

令和 5 (2023) 年 度

授 業 内 容

〔付表：時間割表〕

★この『授業内容』に掲載されているシラバスの情報は、2023 年 3 月 30 日現在のものです。最新のシラバスは、学務情報システムで確認してください。

東北大学大学院農学研究科

令和5年度 農学部・農学研究科 学年暦

(2023年4月～2024年3月)

入学式：4月5日(水)午前

学部新入生健康診断：4月3日(月)・4日(火)・7日(金)

定期健康診断：4/20(木)～21(金)、5/ 8(月)～5/19(金)(土日を除く)

オープンキャンパス：7月26日(水)～27日(木)

各学部オリエンテーション：4月6日(木)・7日(金)

大学祭：10月27日(金)～10月29日(日)

大学入学共通テスト：1月13日(土)～14日(日)予定

学位記授与式：9月25日(月)、3月26日(火)

	8+8	8+8	8+8	8+8	8+8	
4月	日	月	火	水	木	金 土
...	...	...	...	...	...	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	...	...	...	...	...	...
5月	日	月	火	水	木	金 土
...	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
6月	日	月	火	水	木	金 土
...	...	...	...	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	...
...	...	...	...	...	...	...
7月	日	月	火	水	木	金 土
...	...	...	...	...	...	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	...	...	...	...	...
8月	日	月	火	水	木	金 土
...	...	①	2	3	4	5
6	⑦	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	...	...
...	...	...	...	...	...	...
9月	日	月	火	水	木	金 土
...	...	...	...	...	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
...	...	...	...	...	...	...

	8+8	8+8	8+8	8+8	8+8	
10月	日	月	火	水	木	金 土
1	2	3	4	5	6	7
8	⑨	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	③	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
11月	日	月	火	水	木	金 土
...	...	...	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	...	...
...	...	...	...	...	...	...
12月	日	月	火	水	木	金 土
...	...	...	...	...	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	②	28	29	30
31	...	...	...	...	...	...
R6年1月	日	月	火	水	木	金 土
...	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
2月	日	月	火	水	木	金 土
...	...	...	...	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	...	...
...	...	...	...	...	...	...
3月	日	月	火	水	木	金 土
...	...	...	...	...	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	...	...	...	...	...	...

注) _____ は授業日、 は集中講義日、 ■■■ は祝日等の休業日、太線 ——— はクォーターの境界を示す。

——— はフィールド実習や新型コロナウイルス感染症等のため欠席となった授業の予備日

注) ○印：8月1日(火)は木曜日、8月7日(月)は水曜日、10月31日(火)および12月27日(水)は金曜日の授業を行う。

◇印：10月9日(月)は祝日であるが授業を行う。

※ 6月22日(木)は創立記念日であるが授業を行う。

※ 10月27日(金)は大学祭実施予定のため、授業日とはしない。

(大学祭実施は10月の最終日曜を含む金・土・日の3日間を原則としている。)

□※ 大学院入試のため、1月23日(火)終日、24日(水)午前は、学部・大学院とも専門科目のみ休講(全学教育科目は実施)

目 次

授 業 科 目	頁	授 業 科 目	頁
前期2年の課程		動物微生物学特論	93
授業時間割表	1	動物食品機能学特論	95
研修科目講義コード一覧	4	水圏動物生理学特論	97
カリキュラムマップ	6	水圏資源生態学特論	98
読替表	7	水圏植物生態学特論	100
		水産資源化学特論	102
後期3年の課程		沿岸環境生物学特論	104
授業時間割表	8	生物海洋学特論	106
研修科目講義コード一覧	9	海洋生命遺伝情報学特論	108
カリキュラムマップ	11	環境経済学特論	111
読替表	12	地域資源計画学特論	113
		複合生態フィールド制御学特論	115
【前期2年の課程シラバス】		国際開発学特論	117
基盤科目		農業経営学特論	119
研究科共通		農林水産政策学特論	120
生命圏倫理学	14	資源環境経済学特別演習Ⅰ	122
大学院農学研究科で学ぶ	16	資源環境経済学特別演習Ⅱ	124
総合基礎科目		複合生態フィールド科学専門実習	126
研究科共通			
生命機能物質分析特論	19	農芸化学専攻	
生物資源利用学	22	植物機能科学特論	129
生態学合同講義	25	分子細胞生物学特論	132
生化学合同講義	27	微生物学特論	135
植物生命科学合同講義	29	生物有機化学特論	138
水圏生物生産科学合同講義	31	天然物合成化学特論	140
微生物科学合同講義	33	食品化学特論	142
農学データサイエンス演習	36	栄養生理学特論	145
International Development Studies	38	食品機能分析学特論	147
Food Economics	39	天然物生命化学特論	149
先端農学実践科目		食品機能開発学特論	151
研究科共通			
食の安全	42	【後期3年の課程シラバス】	
Food & Agricultural Immunology Joint Lecture	44	基盤科目	
災害復興合同講義	46	研究科共通	
スマート農業入門	48	研究倫理学	154
生物多様性共生学	50	総合基礎科目	
知財と産業開発	52	研究科共通	
学術実践活動科目		農学データサイエンス演習	157
研究科共通		先端農学実践科目	
実践科学英語	55	研究科共通	
国際活動実習	57	食の安全	160
専門科目		Food & Agricultural Immunology Joint Lecture	162
生物生産科学専攻		災害復興合同講義	164
生物共生科学特論	59	スマート農業入門	166
作物生産学特論	61	生物多様性共生学	168
園芸生産システム学特論	63	知財と産業開発	170
土壌学特論	65	学術実践活動科目	
栽培植物環境科学特論	68	研究科共通	
環境適応植物工学特論	70	実践科学英語	173
応用昆虫学特論	72	国際活動実習	175
植物育種学特論	74	専門科目	
植物病理学特論	76	研究科共通	
動物環境管理微生物学特論	78	生体分子化学	177
動物遺伝育種学特論	80	International Food & Agricultural	179
動物生理科学特論	82	Immunology Lecture（食と農免疫国際講義）	
草地科学特論	84		
動物生殖科学特論	87		
動物機能形態学特論	89		
動物栄養生化学特論	91		

クラスコード一覧

※各講義の授業実施方法等の詳細は、Google Classroomでご確認ください。

授業科目	頁	授業科目	頁
前期2年の課程 授業時間割表 研修科目講義コード一覧 カリキュラムマップ 読替表		動物微生物学特論 動物食品機能学特論 水圏動物生理学特論 水圏資源生態学特論 水圏植物生態学特論 水産資源化学特論 沿岸環境生物学特論 生物海洋学特論 海洋生命遺伝情報学特論 環境経済学特論 地域資源計画学特論 複合生態フィールド制御学特論 国際開発学特論 農業経営学特論 農林水産政策学特論 資源環境経済学特別演習Ⅰ 資源環境経済学特別演習Ⅱ 複合生態フィールド科学専門実習	odjakbu 2alcww4 46akbhe 4tiuiua 2rwyjey kmzi6bb h4u45ok uou7tse bean7eb cs4hgu2 ath5kn6 ojlcjhf x5zpghp hjzopdq qxy3o4o pojqoxr yeifkln wb64rei
後期3年の課程 授業時間割表 研修科目講義コード一覧 カリキュラムマップ 読替表			
【前期2年の課程シラバス】 基盤科目 研究科共通 生命圏倫理学 大学院農学研究科で学ぶ	g5o3ryc vbrbqhd	農芸化学専攻 植物機能科学特論 分子細胞生物学特論 微生物学特論 生物有機化学特論 天然物合成化学特論 食品化学特論 栄養生理学特論 食品機能分析学特論 天然物生命化学特論 食品機能開発学特論	tqza2lq syhksbw pcbfnq4 el5x7sg imzkn5u fp75zj4 rukfuru p3uw6lq qye2cbt kmrwruru
総合基礎科目 研究科共通 生命機能物質分析特論 生物資源利用学 生態学合同講義 生化学合同講義 植物生命科学合同講義 水圏生物生産科学合同講義 微生物科学合同講義 農学データサイエンス演習 International Development Studies Food Economics	pzucvbm lc4tger gscnmfr 7xgteil klzluxx iucnqrf unu3v6d xfr6xsh ssqxe52 7samvje	【後期3年の課程シラバス】 基盤科目 研究科共通 研究倫理学 総合基礎科目 研究科共通 農学データサイエンス演習	7cex4f4 xfr6xsh
先端農学実践科目 研究科共通 食の安全 Food & Agricultural Immunology Joint Lecture 災害復興合同講義 スマート農業入門 生物多様性共生学 知財と産業開発	ti2mytl v2ubmrm wffnscq snexbby dyg6hto bzzsyqp	先端農学実践科目 研究科共通 食の安全 Food & Agricultural Immunology Joint Lecture 災害復興合同講義 スマート農業入門 生物多様性共生学 知財と産業開発	ti2mytl 627dzo2 wffnscq snexbby dyg6hto bzzsyqp
学術実践活動科目 研究科共通 実践科学英語 国際活動実習	jn7jw4r 6tbs32v	学術実践活動科目 研究科共通 実践科学英語 国際活動実習	jn7jw4r 6tbs32v
専門科目 生物生産科学専攻 生物共生科学特論 作物生産学特論 園芸生産システム学特論 土壌学特論 栽培植物環境科学特論 環境適応植物工学特論 応用昆虫学特論 植物育種学特論 植物病理学特論 動物環境管理微生物学特論 動物遺伝育種学特論 動物生理科学特論 草地科学特論 動物生殖科学特論 動物機能形態学特論 動物栄養生化学特論	jps22hx xa7frnd pdjy6sq hspgqik 3m6xvr4 mi4dnfg 7egkhds hxj4s5s mkhn667 bvsibfh v25sqfv ffwefnm o6ioh5w vcnlvzi kt6ooai sysjk2v	専門科目 研究科共通 生体分子化学 International Food&Agricultural Immunology Lecture(食と農免疫国際講義)	qoaygu5 3o3bz7q

○前期 2 年の課程

授業時間割表

「修士論文研修」講義コード一覧

カリキュラムマップ

○後期 3 年の課程

授業時間割表

研修科目講義コード一覧

カリキュラムマップ

令和5年度 農学研究科博士課程前期2年の課程 第1学期授業時間割表

		1講時(8:50～10:20)			2講時(10:30～12:00)			3講時(13:00～14:30)			4講時(14:40～16:10)			5講時(16:20～17:50)		
		講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室	講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室	講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室	講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室	講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室
月	生物生産 科学専攻				【全専攻】 AM1121 微生物科学合同講義	戸部 米山 二井 新谷 阿部 金子 鳥山 五味 (寄附講 座教授)	第1講義室	AM1131 水圏資源生態学特論	片山	第10講義室	AM1141 地域資源計画学特論	角田 米澤 マゲジ	第10講義室	AM1151 水圏動物生理学特論	鵜沼ほ か	海洋生物科学 コース会議室 (A414)
	農芸化学 専攻							AM1132 草地科学特論	小倉 深澤(充)	第7講義室						
火	生物生産 科学専攻							AM1231 土壌学特論	牧野 (知)	植物生命科学 コース会議室 (A312)	【全専攻】 AM6002 International Development Studies (国際開発学)	冬木・ キーン	資源環境経済 学コース演習 室(N212)	【全専攻】 AM1251 食の安全	藤井 北柴 北澤 冬木 金子 中野	第7講義室
					AM1222 動物機能形態学特論	野地	第3講義室	AM1111 水圏植物生態学特論	青木	第4講義室	AM1242 動物生殖科学特論	種村 原ほか	第8講義室			
	農芸化学 専攻	AM1112 食品化学特論	戸田	第3講義室	AM1223 食品機能開発学特論	藤井智	第5講義室	AM1211 分子細胞生物学特論	二井 小川ほか	第5講義室						
								【全専攻】AM3001 生態学合同講義(13:20～17:30／生命科学研究科(片平)) 片山・大越・陶山・青木・井元・深澤(充)・中嶋ほか ※「通年・その他」で検索してください。								
水	生物生産 科学専攻	【全専攻】 通年 AM1311 生化学合同講義(9:00～12:00／大講義室) 原田						AM1332 栽培植物環境科学特論	西田 田島	セミナー室2 (E321-2)	【全専攻】 AM1341 植物生命科学 合同講義	堀 本間 ほか	大講義室	【全専攻】 AM1351 水圏生物生産科学 合同講義	片山 西谷 中野 青木 大越 AMES	第7講義室
								AM1333 動物食品機能学特論	北澤 西山 大坪	セミナー室5 (E421)						
	農芸化学 専攻								AM1334 食品機能分析学特論	仲川 永塚ほか						
木	生物生産 科学専攻	AM1411 環境適応植物工学特 論	鳥山 伊藤(幸) 五十嵐	セミナー室3(E321-1)	AM1421 水産資源化学特論	中野	第8講義室	【全専攻】 AM3301 大学院農学研究科で 学ぶ	北澤 副研究 科長2名	大講義室	AM3101 資源環境経済学特別 演習 I	農業経 済学講 座全教 員	第7講義室	AM3101 資源環境経済学特別 演習 I	農業経 済学講 座全教 員	第7講義室
					AM1422 動物微生物学特論	米山 戸部	第4講義室									
					AM1424 海洋生命遺伝情報学特論	中嶋 酒井ほか	海洋生物科学 コース会議室 (A414)									
	農芸化学 専攻				AM1432 植物機能科学特論	石田 早川ほ か	セミナー室7 (E521-1)									
金	生物生産 科学専攻	AM1512 動物栄養生化学特論	佐藤(幹) 喜久里ほか	応用動物科学 コース会議室 (A415)	AM1524 植物病理学特論	高橋(英) 安藤ほか	植物生命科学 コース会議室 (A312)	【全専攻】 AM1531 生命圏倫理学 本講義の日程は、Googleクラスルーム等で周知し ます。	伊藤(房) 北澤 深澤(充) 石井 片山 早川 小山田 豆野 竹之内	大講義室	【全専攻】 AM2101 Food & Agricultural Immunology Joint Lecture (食と農免疫合同講義)	戸田 安藤 ほか	第6講義室	【全専攻】 AM1551 実践科学英語	AMES	第8講義室
	農芸化学 専攻															

(※備考)

①生化学合同講義(毎週水曜日 9:00～12:00／大講義室)、生態学合同講義(毎週火曜日 13:20～17:30／生命科学研究科)の日程については、Googleクラスルーム等で周知します。

②隔年開講のため、次の授業科目は令和5年度の開講はありません。

園芸生産システム学概論、生物有機化学特論

令和5年度 農学研究科博士課程前期2年の課程 第2学期授業時間割表

		1講時(8:50～10:20)			2講時(10:30～12:00)			3講時(13:00～14:30)			4講時(14:40～16:10)			5講時(16:20～17:50)		
		講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室	講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室	講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室	講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室	講義コード 授業科目名	担当 教員名	講義室
月	生物生産 科学専攻	AM2421 作物生産学特論	本間	セミナー室3 (E321-1)	AM1331 環境経済学特論	井元 豆野	資源環境経済 学コース演習 室(N212)				AM1241 国際開発学特論	冬木・ キーン	資源環境経済 学コース演習 室(N212)			
	農芸化学 専攻															
火	生物生産 科学専攻				【全専攻】 AM2221 生物資源利用学	藤井 北澤 中野	第3講義室				【全専攻】 AM6001 Food Economics (食料経済学)	石井	資源環境経済 学コース演習 室(N212)			
	農芸化学 専攻									AM2241 (隔年開講) 天然物生命化学特論	山下ほ か	第8講義室				
											【全専攻】AM2251 知財と産業開発	阿部 (敬) 藤井 (智) 新谷	第3講義室			
		【全専攻】AM3001 生態学合同講義(13:20～17:30／生命科学研究科(片平)) 片山・大越・陶山・青木・井元・深澤(充)・中嶋ほか ※「通年・その他」で検索してください。														
水	生物生産 科学専攻	【全専攻】 通年 AM1311 生化学合同講義(9:00～12:00／大講義室) 原田						AM2332	大越	海洋生物科学 コース会議室 (A414)	AM2351	佐藤(正) 上本ほか	応用動物科学 コース会議室 (A415)			
	農芸化学 専攻															
木	生物生産 科学専攻				AM2422	堀 長澤 (淳)	セミナー室3 (E321-1)	AM2432	伊藤(房)	資源環境経済 学コース演習 室(N212)	AM31011 資源環境経済学特別 演習Ⅱ	農業経 済学講 座全教 員	第7講義室	AM31011 資源環境経済学特別 演習Ⅱ	農業経 済学講 座全教 員	第7講義室
	農芸化学 専攻				応用昆虫学特論			農業経営学特論								
金	生物生産 科学専攻							AM2511	北柴	植物生命科学 コース会議室 (A312)						
								植物育種学特論								
	農芸化学 専攻							AM3201 天然物合成化学特論	榎本	理学研究科 大講義室等						

(※備考)

①生化学合同講義(毎週水曜日 9:00～12:00／大講義室), 生態学合同講義(毎週火曜日 13:20～17:30／生命科学研究科)の日程については, 別途Googleクラスルーム等で周知します。

②隔年開講のため, 次の授業科目は令和5年度の開講はありません。

園芸生産システム学概論, 生物有機化学特論

令和5年度 博士課程前期2年の課程 第1学期集中講義時間割表

(総合基礎科目(研究科共通))

講義コード	授業科目名	担当教員名	講義予定時期・講義室	備考
AM1605	災害復興合同講義 ※旧「災害復興合同講義Ⅰ」「災害復興合同講義Ⅱ」	伊藤(房)ほか	9月・(別途周知)	(毎年開講)
AM3303	スマート農業入門	伊藤(房)ほか	8月・(別途周知)	(毎年開講)

(専門科目:生物生産科学専攻)

講義コード	授業科目名	担当教員名	講義予定時期・講義室	備考
AM1431	動物生理科学特論	盧	8月・9月(別途周知)	(毎年開講)
AM1702	動物環境管理微生物学特論	加藤・多田・福田	9月・(川渡)	(隔年開講) R5開講
AM1704	複合生態フィールド科学専門実習	西田ほか	7月・(別途周知)	(毎年開講)
AM1705	農林水産政策学特論	石井・小泉・佐々木	9月・(別途周知)	(毎年開講)

(専門科目:農芸化学専攻)

講義コード	授業科目名	担当教員名	講義予定時期・講義室	備考
AM1523	栄養生理学特論	白川・大崎	8月・9月(別途周知)	(毎年開講)
AM1602	生命機能物質分析特論	山下・此木ほか	9月(別途周知)	(隔年開講) R5開講

令和5年度 博士課程前期2年の課程 第2学期集中講義時間割表

(先端農学実践科目(研究科共通))

講義コード	授業科目名	担当教員名	講義予定時期・講義室	備考
AM2601	生物多様性共生学※旧「生命共生科学」	加藤・陶山・多田・福田・ 深澤(遊)	12月・(別途周知)	(毎年開講)

(専門科目:生物生産科学専攻)

講義コード	授業科目名	担当教員名	講義予定時期・講義室	備考
AM2701	沿岸環境生物学特論※旧「水族生物学特論」	池田(実)・藤井(豊)	11月・(別途周知)	(毎年開講)
AM2702	複合生態フィールド制御学特論	米澤	12月・(別途周知)	(毎年開講)

★令和3年度(2021年度)以前入学者は、「読替表」をよく確認の上、履修する科目を決定し、履修登録してください。

(※備考)

- ①詳細な日程・講義室等については、別途Googleクラスルーム等で周知します。
- ②隔年開講のため、次の授業科目は令和5年度の開講はありません。
生物共生科学特論

博士課程前期2年の課程 修士論文研修(10単位) 講義コード一覧

- ★ 令和3年度(2021年度)以前入学者は「特別研修A」として履修登録されます。
- ★ 令和5年度修了予定者は、自分の指導教員の講義コードで必ず履修登録をすること。

専攻名	専攻分野名	担当教員名	講義コード
生物生産科学	作物学分野	本 間 香 貴	AM5002
生物生産科学	園芸学分野	金 山 喜 則	AM5003
生物生産科学	園芸学分野	加 藤 一 幾	AM5103
生物生産科学	土壌立地学分野	牧 野 知 之	AM5004
生物生産科学	植物遺伝育種学分野	北 柴 大 泰	AM5024
生物生産科学	植物遺伝育種学分野	山 本 雅 也	AM5124
生物生産科学	植物病理学分野	高 橋 英 樹	AM5027
生物生産科学	植物病理学分野	安 藤 杉 尋	AM5127
生物生産科学	応用昆虫学分野	堀 雅 敏	AM5022
生物生産科学	環境適応植物工学分野	鳥 山 欽 哉	AM5020
生物生産科学	環境適応植物工学分野	伊 藤 幸 博	AM5120
生物生産科学	森林生態学分野	陶 山 佳 久	AM5001
生物生産科学	栽培植物環境科学分野	西 田 瑞 彦	AM5017
生物生産科学	栽培植物環境科学分野	田 島 亮 介	AM5117
生物生産科学	動物生殖科学分野	種 村 健太郎	AM5028
生物生産科学	動物生殖科学分野	原 健士朗	AM5128
生物生産科学	動物栄養生化学分野	佐 藤 幹	AM5030
生物生産科学	動物栄養生化学分野	喜久里 基	AM5130
生物生産科学	動物遺伝育種学分野	佐 藤 正 寛	AM5006
生物生産科学	動物遺伝育種学分野	上 本 吉 伸	AM5106
生物生産科学	動物生理科学分野	盧 尚 建	AM5007
生物生産科学	動物生理科学分野	芳 賀 聡	AM5107
生物生産科学	動物機能形態学分野	野 地 智 法	AM5029
生物生産科学	動物微生物学分野	米 山 裕	AM5035
生物生産科学	動物微生物学分野	戸 部 隆 太	AM5135
生物生産科学	動物食品機能学分野	北 澤 春 樹	AM5036
生物生産科学	動物食品機能学分野	西 山 啓 太	AM5136
生物生産科学	草地-動物生産生態学分野	小 倉 振一郎	AM5023
生物生産科学	草地-動物生産生態学分野	深 澤 充	AM5123
生物生産科学	動物環境管理学分野	加 藤 健太郎	AM5005
生物生産科学	動物環境管理学分野	多 田 千 佳	AM5105
生物生産科学	水圏動物生理学分野	鵜 沼 辰 哉	AM5008
生物生産科学	水産資源生態学分野	片 山 知 史	AM5009
生物生産科学	水圏植物生態学分野	青 木 優 和	AM5110
生物生産科学	水産資源化学分野	中 野 俊 樹	AM5111
生物生産科学	生物海洋学分野	大 越 和 加	AM5021
生物生産科学	生物海洋学分野	西 谷 豪	AM5121
生物生産科学	海洋生命遺伝情報学分野	横 井 勇 人	AM5043
生物生産科学	海洋生命遺伝情報学分野	中 嶋 正 道	AM5143
生物生産科学	海洋生命遺伝情報学分野	酒 井 義 文	AM5243
生物生産科学	沿岸フィールド生物生産学分野	池 田 実	AM5016
生物生産科学	沿岸フィールド生物生産学分野	藤 井 豊 展	AM5116
生物生産科学	国際海洋科学	Ames Cheryl	AM5050
生物生産科学	環境経済学分野	石 井 圭 一	AM5012

専攻名	専攻分野名	担当教員名	講義コード
生物生産科学	環境経済学分野	井 元 智 子	AM5112
生物生産科学	地域資源計画学分野	角 田 毅	AM5013
生物生産科学	地域資源計画学分野	米 澤 千 夏	AM5113
生物生産科学	農業経営学分野	伊 藤 房 雄	AM5015
生物生産科学	国際開発学分野	冬 木 勝 仁	AM5014
生物生産科学	農業政策学分野	小 泉 達 治	AM5018
生物生産科学	農業政策学分野	佐々木 宏 樹	AM5019
農芸化学	植物栄養学分野	石 田 宏 幸	AM5026
農芸化学	分子生物化学分野	原 田 昌 彦	AM5031
農芸化学	分子生物化学分野	堀 籠 智 洋	AM5131
農芸化学	酵素化学分野	小 川 智 久	AM5032
農芸化学	酵素化学分野	二 井 勇 人	AM5132
農芸化学	応用微生物学分野	阿 部 敬 悦	AM5034
農芸化学	応用微生物学分野	金 子 淳	AM5134
農芸化学	生物有機化学分野	榎 本 賢	AM5141
農芸化学	植物細胞生化学分野	早 川 俊 彦	AM5125
農芸化学	真核微生物機能学分野	新 谷 尚 弘	AM5042
農芸化学	食品化学分野	戸 田 雅 子	AM5037
農芸化学	栄養学分野	白 川 仁	AM5038
農芸化学	栄養学分野	大 崎 雄 介	AM5138
農芸化学	天然物生命化学分野	山 下 ま り	AM5040
農芸化学	天然物生命化学分野	此 木 敬 一	AM5140
農芸化学	食品機能分析学分野	仲 川 清 隆	AM5039
農芸化学	食品機能分析学分野	永 塚 貴 弘	AM5139
農芸化学	テラヘルツ食品工学分野	藤 井 智 幸	AM5044

東北大学大学院農学研究科カリキュラムマップ

博士課程前期2年の課程

M1・M2	
生物生産科学専攻	農芸化学専攻

修士論文研修



基盤科目	総合基礎科目	先端農学実践科目
生命圏倫理学 大学院農学研究科で学ぶ	生命機能物質分析特論 生物資源利用学 生態学合同講義 生化学合同講義 植物生命科学合同講義 水圏生物生産科学合同講義 微生物科学合同講義 農学データサイエンス演習 International Development Studies Food Economics	食の安全 Food & Agricultural Immunology Joint Lecture 災害復興合同講義 スマート農業入門 生物多様性共生学 知財と産業開発
学術実践活動科目		
実践科学英語 国際活動実習		

専門科目		
生物生産科学専攻		農芸化学専攻
生物共生科学特論 作物生産学特論 園芸生産システム学特論 栽培植物環境科学特論 環境適応植物工学特論 応用昆虫学特論 植物育種学特論 植物病理学特論 動物環境管理微生物学特論 動物遺伝育種学特論 動物生理科学特論 草地科学特論 動物生殖科学特論 動物機能形態学特論 動物栄養生化学特論 動物微生物学特論 動物食品機能学特論	水圏動物生理学特論 水圏資源生態学特論 水圏植物生態学特論 水産資源化学特論 沿岸環境生物学特論 生物海洋学特論 海洋生命遺伝情報学特論 環境経済学特論 地域資源計画学特論 複合生態フィールド制御学特論 国際開発学特論 農業経営学特論 農林水産政策学特論 資源環境経済学特別演習Ⅰ 資源環境経済学特別演習Ⅱ 複合生態フィールド科学専門実習	植物機能科学特論 分子細胞生物学特論 微生物学特論 生物有機化学特論 天然物合成化学特論 食品化学特論 栄養生理学特論 食品機能分析学特論 天然物生命化学特論 食品機能開発学特論

農学研究科博士課程前期2年の課程 授業科目読替対照表
(令和3年度以前入学者用)

1. 次の授業科目は、令和4年度からの組織再編に伴い名称変更・統廃合となった科目であり、令和3年度以前入学者については読替えを行う。

令和3年度以前入学者	単位	令和4年度以降入学者	単位	備考
先端産業開発論	2	以下①または②のいずれかの方法により読み替える。 ①「知財と産業開発(2単位)」を履修し読み替える。 ②「災害復興合同講義」(1単位)及び「スマート農業入門」(1単位)を履修し読み替える。	2	「先端産業開発論」の読替を希望する学生は、前期履修登録期間中に農学研究科教務係に必ず申し出てください。
食・農アセスサイエンス	2	食の安全	2	
植物生命科学合同講義	2	植物生命科学合同講義	2	植物生命科学合同講義または植物細胞生物学合同講義のいずれか1科目にのみ読替
植物細胞生物学合同講義	2	植物生命科学合同講義	2	
災害復興合同講義Ⅰ	1	災害復興合同講義	1	災害復興合同講義Ⅰまたは災害復興合同講義Ⅱのいずれか1科目にのみ読替
災害復興合同講義Ⅱ	1	災害復興合同講義	1	
生命共生科学	2	生物多様性共生学	2	
インターンシップ演習	2	インターンシップ実習	2	
土壌立地学特論	2	土壌学特論	2	土壌立地学特論または火山灰土壌学特論のいずれか1科目にのみ読替
火山灰土壌学特論	2	土壌学特論	2	
環境適応生物学特論	2	環境適応植物工学特論	2	
生物制御機能学特論	2	応用昆虫学特論	2	
植物病理学特論	2	植物病理学特論	2	植物病理学特論または植物病態生理学特論のいずれか1科目にのみ読替
植物病態生理学特論	2	植物病理学特論	2	
環境システム微生物学特論	2	動物環境管理微生物学特論	2	
組織細胞機能学特論	2	動物機能形態学特論	2	
動物資源化学特論	2	動物食品機能学特論	2	
水族生物学特論	2	沿岸環境生物学特論	2	
海洋生命遺伝情報システム学特論	2	海洋生命遺伝情報学特論	2	
フィールド社会技術学特論	2	地域資源計画学特論	2	
農業経営経済学特論	2	農業経営学特論	2	
植物細胞生化学特論	2	植物機能科学特論	2	植物細胞生化学特論または植物栄養生理学特論のいずれか1科目にのみ読替
植物栄養生理学特論	2	植物機能科学特論	2	
応用微生物学特論	2	微生物学特論	2	応用微生物学特論または遺伝情報システム学特論のいずれか1科目にのみ読替
遺伝子情報システム学特論	2	微生物学特論	2	
機能分子解析学特論	2	食品機能分析学特論	2	
食品機能開発学特論	2	食品機能開発学特論	2	食品機能開発学特論またはテラヘルツ生物工学特論のいずれか1科目にのみ読替
テラヘルツ生物工学特論	2	食品機能開発学特論	2	
特別研修A	10	修士論文研修	10	

2. 次の授業科目は、令和4年度から新規に開設した科目であり、令和3年度以前入学者については、原則として修了要件単位にはならず自由聴講扱いとなるので注意すること。

令和3年度以前入学者	単位	令和4年度以降入学者	単位	備考
(読替なし)	－	大学院農学研究科で学ぶ	1	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	農学データサイエンス演習	2	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	スマート農業入門	1	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	知財と産業開発	2	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	国際活動実習	2	新規 令和4年入学者から適用

令和5年度 農学研究科博士課程後期3年の課程 授業時間割表

(基盤科目)

講義コード	授業科目名	担当教員名	時間(時期)	講義室	備考
AD4001	研究倫理学	鳥山	前期・金曜・1講時	第3講義室	

(総合基礎科目)

講義コード	授業科目名	担当教員名	時間(時期)	講義室	備考
AD4002	農学データサイエンス演習	酒井, 宮下	前期・月曜・4講時	第3講義室	

(先端農学実践科目)

講義コード	授業科目名	担当教員名	時間(時期)	講義室	備考
AD4003	食の安全	藤井, 北柴, 北澤, 冬木, 金子	前期・火曜・5講時	第7講義室	
AD4004	Food & Agricultural Immunology Joint Lecture	戸田, 安藤ほか	前期・金曜・4講時	第6講義室	
AD4005	災害復興合同講義	伊藤(房)ほか	前期集中・9月(別途周知)	別途周知	
AD4006	スマート農業入門	伊藤(房)ほか	前期集中・8月(別途周知)	別途周知	
AD4007	生物多様性共生学	加藤(健), 陶山, 多田, 福田, 深澤(遊)	後期集中・12月(別途周知)	別途周知	
AD4008	知財と産業開発	阿部(敬), 藤井, 新谷	後期・火曜・4講時	第3講義室	

(学術実践活動科目)

講義コード	授業科目名	担当教員名	時間(時期)	講義室	備考
AD4009	実践科学英語	AMES CHERYL LYNN	前期・金曜・5講時	第8講義室	

(専門科目)

講義コード	授業科目名	担当教員名	時間(時期)	講義室	備考
AD2607	International Food & Agricultural Immunology Lecture	戸田・安藤 ほか	通年	別途周知	

(※備考)

- ①詳細な日程・講義室等については, 別途Googleクラスルーム等で周知します。
 ②隔年開講のため, 次の授業科目は令和5年度の開講はありません。
 生体分子化学

研修科目(博士論文研修, 基幹講座研修)講義コード一覧

★ 令和3年度(2021年度)以前入学者は,「博士論文研修」は「特別研修B」として,「基幹講座研修」は「先端農学研修」として履修登録されます。

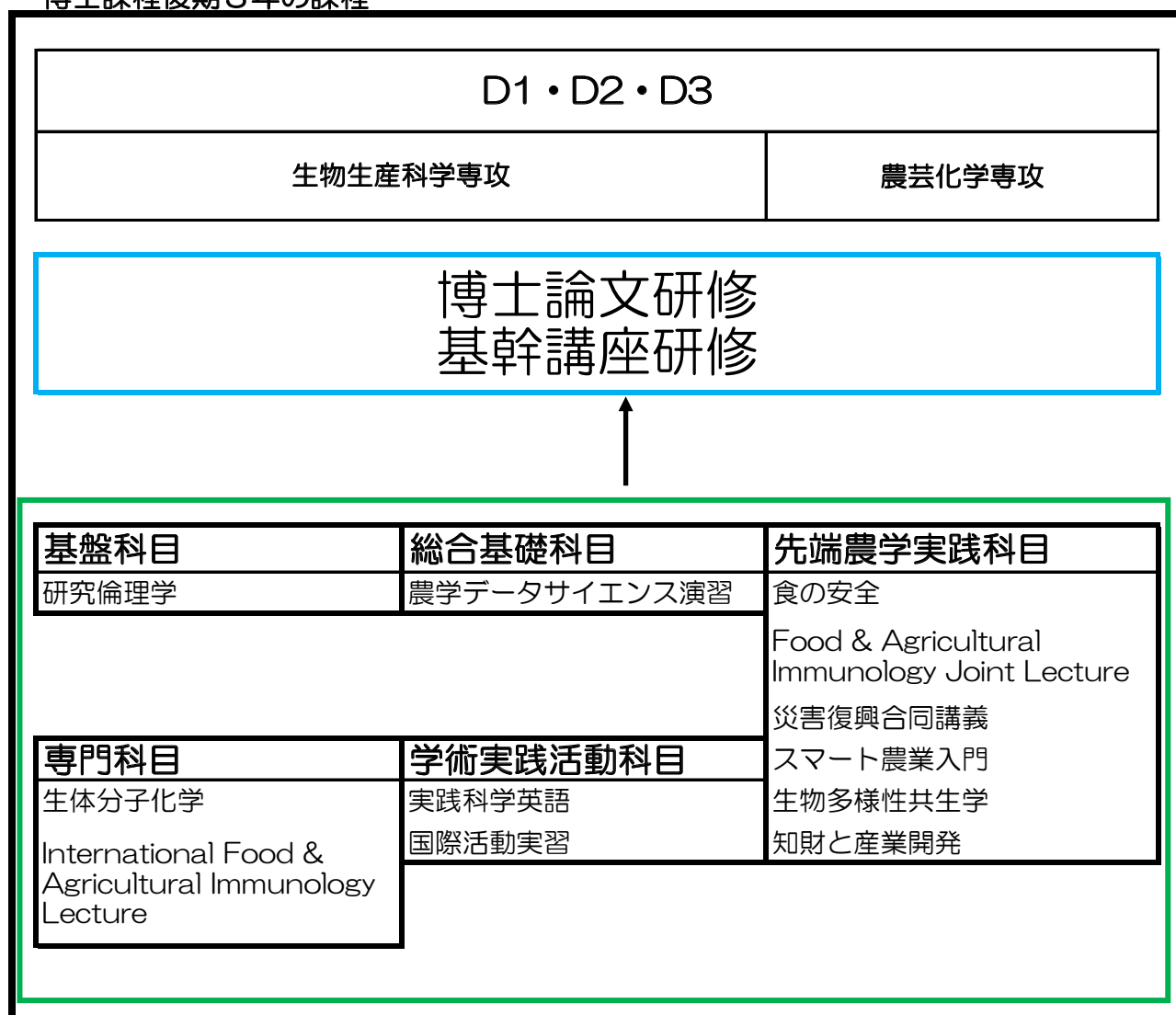
★ 令和5年度修了予定者は, 自分の指導教員の講義コードで必ず履修登録をすること。

専攻名	専攻分野名	担当教員名	博士論文研修 (6単位)	基幹講座研修 (6単位)
生物生産科学	作物学分野	本 間 香 貴	AD5002	AD6002
生物生産科学	園芸学分野	金 山 喜 則	AD5003	AD6003
生物生産科学	園芸学分野	加 藤 一 幾	AD5103	AD6103
生物生産科学	土壌立地学分野	牧 野 知 之	AD5004	AD6004
生物生産科学	植物遺伝育種学分野	北 柴 大 泰	AD5024	AD6024
生物生産科学	植物遺伝育種学分野	山 本 雅 也	AD5124	AD6124
生物生産科学	植物病理学分野	高 橋 英 樹	AD5027	AD6027
生物生産科学	植物病理学分野	安 藤 杉 尋	AD5127	AD6127
生物生産科学	応用昆虫学分野	堀 雅 敏	AD5022	AD6022
生物生産科学	環境適応植物工学分野	鳥 山 欽 哉	AD5020	AD6020
生物生産科学	環境適応植物工学分野	伊 藤 幸 博	AD5120	AD6120
生物生産科学	森林生態学分野	陶 山 佳 久	AD5001	AD6001
生物生産科学	栽培植物環境科学分野	西 田 瑞 彦	AD5017	AD6017
生物生産科学	栽培植物環境科学分野	田 島 亮 介	AD5117	AD6117
生物生産科学	動物生殖科学分野	種 村 健太郎	AD5028	AD6028
生物生産科学	動物生殖科学分野	原 健士朗	AD5128	AD6128
生物生産科学	動物栄養生化学分野	佐 藤 幹	AD5030	AD6030
生物生産科学	動物栄養生化学分野	喜久里 基	AD5130	AD6130
生物生産科学	動物遺伝育種学分野	佐 藤 正 寛	AD5006	AD6006
生物生産科学	動物遺伝育種学分野	上 本 吉 伸	AD5106	AD6106
生物生産科学	動物生理科学分野	盧 尚 建	AD5007	AD6007
生物生産科学	動物生理科学分野	芳 賀 聡	AD5107	AD6107
生物生産科学	動物機能形態学分野	野 地 智 法	AD5029	AD6029
生物生産科学	動物微生物学分野	米 山 裕	AD5035	AD6035
生物生産科学	動物微生物学分野	戸 部 隆 太	AD5135	AD6135
生物生産科学	動物食品機能学分野	北 澤 春 樹	AD5036	AD6036
生物生産科学	動物食品機能学分野	西 山 啓 太	AD5136	AD6136
生物生産科学	草地-動物生産生態学分野	小 倉 振一郎	AD5023	AD6023
生物生産科学	草地-動物生産生態学分野	深 澤 充	AD5123	AD6123
生物生産科学	動物環境管理学分野	加 藤 健太郎	AD5005	AD6005
生物生産科学	動物環境管理学分野	多 田 千 佳	AD5105	AD6105
生物生産科学	水圏動物生理学分野	鶴 沼 辰 哉	AD5008	AD6008
生物生産科学	水産資源生態学分野	片 山 知 史	AD5009	AD6009
生物生産科学	水圏植物生態学分野	青 木 優 和	AD5010	AD6010
生物生産科学	水産資源化学分野	中 野 俊 樹	AD5111	AD6111
生物生産科学	生物海洋学分野	大 越 和 加	AD5021	AD6021
生物生産科学	生物海洋学分野	西 谷 豪	AD5121	AD6121
生物生産科学	海洋生命遺伝情報学分野	横 井 勇 人	AD5043	AD6043
生物生産科学	海洋生命遺伝情報学分野	中 嶋 正 道	AD5143	AD6143
生物生産科学	海洋生命遺伝情報学分野	酒 井 義 文	AD5243	AD6243
生物生産科学	沿岸フィールド生物生産学分野	池 田 実	AD5016	AD6016
生物生産科学	沿岸フィールド生物生産学分野	藤 井 豊 展	AD5116	AD6116
生物生産科学	国際海洋科学	Ames Cheryl	AD5050	AD6060
生物生産科学	環境経済学分野	石 井 圭 一	AD5012	AD6012
生物生産科学	環境経済学分野	井 元 智 子	AD5112	AD6112
生物生産科学	地域資源計画学分野	角 田 毅	AD5013	AD6013
生物生産科学	地域資源計画学分野	米 澤 千 夏	AD5113	AD6113
生物生産科学	国際開発学分野	冬 木 勝 仁	AD5014	AD6014
生物生産科学	農業経営学分野	伊 藤 房 雄	AD5015	AD6015
生物生産科学	農業政策学分野	小 泉 達 治	AD5018	AD6018
生物生産科学	農業政策学分野	佐々木 宏 樹	AD5019	AD6019
農芸化学	植物栄養学分野	石 田 宏 幸	AD5026	AD6026
農芸化学	分子生物化学分野	原 田 昌 彦	AD5031	AD6031
農芸化学	分子生物化学分野	堀 籠 智 洋	AD5131	AD6131
農芸化学	酵素化学分野	小 川 智 久	AD5032	AD6032
農芸化学	酵素化学分野	二 井 勇 人	AD5132	AD6132
農芸化学	応用微生物学分野	阿 部 敬 悦	AD5034	AD6034
農芸化学	応用微生物学分野	金 子 淳	AD5134	AD6134
農芸化学	生物有機化学分野	榎 本 賢	AD5141	AD6141
農芸化学	植物細胞生化学分野	早 川 俊 彦	AD5125	AD6125

専攻名	専攻分野名	担当教員名	博士論文研修 (6単位)	基幹講座研修 (6単位)
農芸化学	真核微生物機能学分野	新 谷 尚 弘	AD5042	AD6042
農芸化学	食品化学分野	戸 田 雅 子	AD5037	AD6037
農芸化学	栄養学分野	白 川 仁	AD5038	AD6038
農芸化学	栄養学分野	大 崎 雄 介	AD5138	AD6138
農芸化学	天然物生命化学分野	山 下 ま り	AD5040	AD6040
農芸化学	天然物生命化学分野	此 木 敬 一	AD5140	AD6140
農芸化学	食品機能分析学分野	仲 川 清 隆	AD5039	AD6039
農芸化学	食品機能分析学分野	永 塚 貴 弘	AD5139	AD6139
農芸化学	テラヘルツ食品工学分野	藤 井 智 幸	AD5044	AD6044

東北大学大学院農学研究科カリキュラムマップ

博士課程後期3年の課程



農学研究科博士課程後期3年の課程 授業科目読替対照表
(令和3年度以前入学者用)

1. 次の授業科目は、令和4年度からの組織再編に伴い名称変更・統廃合となった科目であり、令和3年度以前入学者については読替えを行う。

令和3年度以前入学者	単位	令和4年度以降入学者	単位	備考
資源生物遺伝育種学	2	なし(R4に最終開講)		

2. 次の授業科目は、令和4年度から新規に開設した科目であり、令和3年度以前入学者については、原則として修了要件単位にはならず自由聴講扱いとなるので注意すること。

令和3年度以前入学者	単位	令和4年度以降入学者	単位	備考
(読替なし)	－	研究倫理学	1	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	農学データサイエンス演習	2	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	食の安全	2	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	Food & Agricultural Immunology Joint Lecture	2	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	災害復興合同講義	1	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	スマート農業入門	1	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	生物多様性共生学	2	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	知財と産業開発	2	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	実践科学英語	2	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	国際活動実習	2	新規 令和4年入学者から適用
(読替なし)	－	インターンシップ実習	2	新規 令和4年入学者から適用

前 期 2 年 の 課 程

基 盤 科 目

研 究 科 共 通

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生命圏倫理学 Global Bioethics	2	前期課程	AAL-OAG512J	毎年開講	g5o3ryc
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 大講義室		AM1531	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
伊藤 房雄・石井 圭一・片山 知史・北澤 春樹・早川 俊彦・深澤 充・豆野 皓太・小山田 晋・竹之内 裕文

< 授業テーマ /Class subject>
生命圏における様々な問題に対する倫理的思考に触れ、生命に携わる科学技術者の倫理観を養う。
Through ethical thinking about various problems in the biosphere, students will cultivate ethics of science and engineers engaged in life.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
人間、生物群そしてそれを取り巻く生態系・環境を生命圏と考えると、農と農学は生命圏と協調し、共存してきた歴史を持つ。これからも私たちが生命圏の中で持続的に共存するためには、生命圏の一員としての農学系研究者・学生の健全な思考と倫理が求められる。
近年におけるライフサイエンスの急速な発展、そして資源・環境・食糧問題の深刻化を背景として、環境の保護と修復、人類の発展への寄与と多様な生物の保存・利用を担う農学の基盤となる「生命圏の倫理」について考える。
Considering human being, biological group, the ecosystem, environment surrounding it, agriculture and agricultural science cooperate with the life zone and have a history coexisting. From now on we need to have sound thinking and ethics of agricultural researchers and students as a member of the life sphere in order for us to coexist sustainably in the life sphere. It is the foundation of agricultural sciences. With the rapid development of life sciences in recent years and the seriousness of resource, environment and food problems, think about Biosphere ethics as the foundation of agricultural sciences that is responsible for the protection and restoration of the environment, the contribution to human development and the preservation and use of various organisms.

< キーワード /Keywords>
社会的責任, 環境倫理, 生命倫理, バイオテクノロジー
social responsibility, environmental ethics, life ethics, biotechnology

< 学修の到達目標 /Goal of study>
生命圏の倫理についての考察を通して、環境保全・人類発展に寄与する科学技術者の開発・研究意識や態度を身につける。
Through consideration on the ethics of the biosphere, students acquire the development / research consciousness and attitudes of science and engineers who contribute to environmental conservation and human development.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
この科目は Classroom を使用して講義資料と講義情報を発信します。
Classroom にアクセスしてクラスコードを入力してください。

1. 生命圏倫理学の射程

A scope of biosphere ethics

2. 科学者の社会的責任

Social responsibilities of the scientists

3. 動物供養と生命倫理

Animal memorial service and bioethics

4. 動物性食品生産における倫理観

Outlook on ethics in the animal food production

5. 人と動物の生命倫理

Ethics for human-animal relationships

6. 海洋生物資源の保全と生産利用に関する倫理

Ethics for conservation of marine bioresources and its utilization

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生命圏倫理学 Global Bioethics	2	前期課程	AAL-OAG512J	毎年開講	g5o3ryc
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 大講義室		AM1531	日本語	対面

7. 遺伝子組換え作物の現状：リスクとベネフィット
The present situation of genetically-modified (GM) crops: for understanding of their risk and benefit

8. 農業生産と倫理的消費の潮流
Trends in agricultural production and ethical consumption

9. 生物多様性保全に関する生命倫理
Bioethics for Biodiversity Conservation

10. 多社会的ジレンマから考える環境問題
Environmental Problems Considered from the Perspective of Social Dilemmas

11. 道徳的ジレンマから考える環境問題
Environmental Problems Considered from the Perspective of Moral Dilemmas

12. 生命と環境の倫理学 そのⅠ
Ethics of Life and Environment Part I

13. 生命と環境の倫理学 そのⅡ
Ethics of Life and Environment Part II

14. 農と食の哲学 そのⅠ
Philosophy of Agriculture and Food Part I

15. 農と食の哲学 そのⅡ
Philosophy of Agriculture and Food Part II

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
全講義の 80% 以上の出席者にレポート提出を求め、成績を判定する。レポートは与えられたテーマ毎に担当する教員が採点し、その平均点と授業態度等の平常点を合わせて評価する。
Requests that at least 80% of attendees in all lectures submit reports and determines the grade. The report is graded by the teacher in charge for each given theme, and the average point and the normal point such as the attitude of the class are combined and evaluated

< 準備学修等 /Preparation>
特になし
Nothing

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
それぞれの講義で指示する。
Instruct in each lecture.

< 授業時間外学修 /self study>
講義が終わった後に、学んだことをまとめてレポート提出の準備をしておく。
After each lecture finishes, prepare for the report submission summarized what you learned.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
授業の窓口：伊藤房雄（農業経営学分野）e-mail: fusao.ito.c2@tohoku.ac.jp
授業内容等については、各担当教員に相談のこと。
Contact : ITO Fusao -Agricultural Economics and Farm Business Management Lab.
Consult with corresponding professors for each class content

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
大学院農学研究科で学ぶ A Guide to Studying at the Graduate School of Agricultural Science	1	前期課程		毎年開講	vbrbqhd
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 大講義室		AM3301	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 北澤 春樹・鳥山 欽哉・仲川 清隆 < 授業テーマ /Class subject> 自校教育と研究・進学の勧めをテーマに学生の躍動的な本学への帰属意識と研究に対する好奇心を育み、後期課程への進学を促す。 To develop a sense of belonging to the university and curiosity about research, and to encourage students to enter a doctoral course. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 研究科長、副研究科長および、農学研究科で博士号を取得して社会で活躍している修了生（各講座・コースから 1 名ずつを予定）を男性・女性講師として招聘し、体験談を交えて、大学院で学ぶ意義と目的を考える。 Students will listen to the experiences of the Dean, Vice Dean, and graduates who have obtained their doctoral degrees and are active in society, and think about the significance and purpose of studying at the graduate school. < キーワード /Keywords> 大学院で学ぶ意義・目的 Significance and purpose of studying in graduate school < 学修の到達目標 /Goal of study> 大学院とは何をするところなのかを知り、大学院生としての意識の醸成と達成目標を設定できるようになる。 Students will learn what graduate school is all about, and will be able to develop their awareness and set goals for achievement as graduate students. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 1. 授業の概要と体験談（研究科長 北澤春樹） Outline of the class and experiences (Dean Prof. Haruki Kitazawa) 2. 農学関連の産学官で活躍している社会人卒業生等の体験談 1 Experiences of graduates and others who are active in agriculture-related industry, academia, and government 1 3. 農学関連の産学官で活躍している社会人卒業生等の体験談 2 Experiences of graduates and others who are active in agriculture-related industry, academia, and government 2 4. 農学関連の産学官で活躍している社会人卒業生等の体験談 3 Experiences of graduates and others who are active in agriculture-related industry, academia, and government 3 5. 農学関連の産学官で活躍している社会人卒業生等の体験談 4 Experiences of graduates and others who are active in agriculture-related industry, academia, and government 4 6. 農学関連の産学官で活躍している社会人卒業生等の体験談 5 Experiences of graduates and others who are active in agriculture-related industry, academia, and government 5 7. 農学関連の産学官で活躍している社会人卒業生等の体験談 6 Experiences of graduates and others who are active in agriculture-related industry, academia, and government 6 8. 体験談と取り纏め（副研究科長 仲川清隆）					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
大学院農学研究科で学ぶ A Guide to Studying at the Graduate School of Agricultural Science	1	前期課程		毎年開講	vbrbqhd
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 大講義室		AM3301	日本語	対面
Experiences and summary (Vice Dean Prof. Kiyotaka Nakagawa)					
< 成績評価方法 /Record and evaluation method> レポートにより評価する。 Students are evaluated on the score of the report. < 準備学修等 /Preparation> 特になし。 There are no particular things. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 特になし。 There are no particular things. < 授業時間外学修 /self study> 講義中に説明され、興味を持った事象について、調べて整理しておくこと。 Do further research on their own about what was explained in the lecture and what you are interested in. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> オフィスアワー:授業内容に関する質問、学習方法についての相談等は、研究室 E510 で随時受ける。 Office hour for inquiry about the course should be offered any time at the Laboratory E510. E-mail: kiyotaka.nakagawa.c1@tohoku.ac.jp					

前期 2 年 の 課 程
総 合 基 礎 科 目
研 究 科 共 通

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生命機能物質分析特論 Analytical Methods of Life Functional Substances	2	前期課程	AAL-AGC502J	隔年開講 令和5年度開講	pzucvhm
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1602	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
山下 まり・此木 敬一・榎本 賢

< 授業テーマ /Class subject>
天然有機化合物などの生命機能物質の全合成における立体異性体の分析方法および作用機序に関する生物有機化学
Bioorganic cheistry on 1) determination of relative/absolute streochemistry of natural products and 2) investigation on mode of action of natural products

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
目的: 受講生は天然有機化合物の研究において、天然有機化合物の単離、構造決定、全合成は重要な位置づけを占めることを理解する。また、天然有機化合物をケミカルプローブへ変換し、その作用機序を明らかにするケミカルバイオロジー研究について知識を集積する。
Object: This course offers an opportunity to learn importane of isolation, structure determination and total synthesis in research studies of natural product chemistry and to help students develop knowledge on chemical biology where mode of action of natural products are investigated with designed and synthesized chemical probes.
概要: 本授業では、まず、構造決定や全合成に際して必須となる立体化学を理解することを目的として、立体異性体の分析・分離法について学ぶ。次に、ケミカルバイオロジー研究を理解することを目的として、ケミカルプローブの合成方法や作用機序の解明方法を学ぶ。
Summary of Class: First, researchers who study different fields of natural product chemistry introduce methods for determining stereochemistry of natural products and purification of optically pure compounds. Students will then learn how to synthesize chemical probes and how to evaluate mode of action of natural products.

< キーワード /Keywords>
有機立体化学・全合成・構造決定・生理活性・ケミカルバイオロジー
Stereochemistry, total synthesis, structure determination, biological activity, chemical biology

< 学修の到達目標 /Goal of study>
有機立体化学の基礎を理解し、研究実験における応用法を学ぶ。
Students will understand basics on stereochemistry of organic compounds and learn various techniques to determine streochemistry of organic compounds.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
1. 対面授業の一部を、Classroom で配信します
A partition of the face-to-face classes will be delivered in the following Classroom.
2. 有機化合物の絶対・相対立体配置および光学純度（榎本賢）
Relative/absolute stereochemistry of organic compounds and optical purity (Masaru Enomoto)
3. 有機化合物の絶対・相対立体配置および光学純度の決定方法（榎本賢）
Methods for determination of relative/absolute streochemistry of organic compounds and for optical purity
4. 金属不斉触媒を用いて立体化学を作り分ける技術（榎本賢）
Synthesis of optically pure organic compounds using asymmetric metal catalysts (Masaru Enomoto)
5. 有機分子不斉触媒を用いて立体化学を作り分ける技術（榎本賢）
Synthesis of optically pure organic compounds using asymmetric organic molecular catalysts (Masaru Enomoto)
6. 酵母等生物の力を用いて立体化学を作り分ける技術（榎本賢）
Synthesis of optically pure organic compounds using enzymes purified from yeasts (Masaru Enomoto)
7. 天然有機化合物の逆合成（榎本賢）
Retrosynthesis of natural products（Shigefumi Kuwahara）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生命機能物質分析特論 Analytical Methods of Life Functional Substances	2	前期課程	AAL-AGC502J	隔年開講 令和5年度開講	pzucvhm
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1602	日本語	対面

8. 天然有機化合物の全合成研究（榎本賢）
Research studies of natural products (Shigefumi Kuwahara)

9. 天然有機化合物の生理活性試験（此木敬一）
Measurements of biological activities of natural products (Keiichi Konoki)

10. 受容体タンパク質の発現と生理活性試験（此木敬一）
Heterologous expression of recombinant proteins and measurement of their biological activities (Keiichi Konoki)

11. 光親和性標識法による天然有機化合物の受容体探索（此木敬一）
Photoaffinity labeling of binding proteins for natural products (Keiichi Konoki)

12. アフィニティークラム法による受容体探索（此木敬一）
Affinity chromatography for identifying binding proteins for natural products (Keiichi Konoki)

13. イオンチャンネルに特異的に作用する天然有機化合物（此木敬一）
Natural products exhibiting their biological activities against voltage-gated ion channels (Keiichi Konoki)

14. 化合物ライブラリーを用いる薬剤候補化合物の探索研究（此木敬一）
Screening of drug candidates using chemical library (Keiichi Konoki)

15. MR の天然物研究への応用（山下まり）
Application of NMR to the study of natural products (Mari Yotsu-Yamashita)

16. 天然有機化合物の構造決定（山下まり）
Structure determination of natural products (Mari Yotsu-Yamashita)

17. 期末テスト
End of term exam

<成績評価方法 /Record and evaluation method>

レポートにより評価する。レポートは、「有機化合物の鏡像体純度・立体化学の決定法を含む過去一年以内の学術論文」または「ケミカルバイオロジーに関する過去一年以内の学術論文」（いずれも、Impact Factor 5 以上の Full Paper に限定）を一報読み、レポート用紙 5 枚以上に要約・解説することを内容とする。
Evaluation if performed comprehensively based on submitted reports and end-of-term exam. Students are required to submit a report in which they read a recent full paper with impact factor more than 5. 0 and summarize and print out using more than 5 pages of A4-size papers. The theme of the paper should be either ""determination of optical purifity or relative/absolute streochemistry of organic compounds"" or ""chemical biology""

<準備学修等 /Preparation>

受講生は、以下に掲載する参考書を読み、今までに習った知識を確認することが望まれる。
Students are recommended to review what they learned about organic chemistry by reading the folloiwng references.

<教科書および参考書 /Textbook and references>

1. 参考書（Reference）：「有機化学 I/II/III」（森謙治，養賢堂）
2. 参考書（Reference）：「ウォーレン有機化学上／下」（東京化学同人）:Organic Chemistry（Jonathan Clayden, Nick Greeves, and Stuart Warren）
3. 参考書（Reference）：「ソレル有機化学上／下」（東京化学同人）:Organic Chemistry（Thomas N. Sorrell）
4. 参考書（Reference）：「有機化合物のスペクトルによる同定法 第8版」（Silverstein, Webster,Kienmle, Bryce 著；岩澤伸治，豊田真司，村田滋訳，東京化学同人）

<授業時間外学修 /self study>

受講生は天然有機化合物の単離・構造決定、全合成、生理活性に関する最先端の公表論文を読んで理解する。また、

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生命機能物質分析特論 Analytical Methods of Life Functional Substances	2	前期課程	AAL-AGC502J	隔年開講 令和5年度開講	pzucvhm
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1602	日本語	対面

教科書や参考書を読み返し、有機化学に対する知識を確かなものにすることが望まれる。

Students are recommended to read recent publications on isolation, purification, total synthesis or mode of action of natural products. In addition, studens are recommended to review textbooks or references to develop their knowledge on organic chemistry.

<実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

<備考 /Notes>

オフィスアワー：質問等については、講義後に直接、あるいは電子メールで各回の担当教員が応対する。

此木敬一：keiichi.konoki.b2<at>tohoku.ac.jp

榎本 賢：masaru.enomoto.a2<at>tohoku.ac.jp

山下まり：mari.yamashita.c1<at>tohoku.ac.jp

電子メールを送る際、<at> を @ に換えるようにして下さい。

Questions will be taken directly after each class or anytime through e-mail.

Keiichi Konoki: keiichi.konoki.b2<at>tohoku.ac.jp

Masaru Enomoto: masaru.enomoto.a2<at>tohoku.ac.jp

Mari Yotsu-Yamashita: mari.yamashita.c1<at>tohoku.ac.jp

Please change <at> to @ when you e-mail.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物資源利用学 Bioresources Chemistry	2	前期課程	AAL-OAG509E	毎年開講	lc4tgcr
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM2221	英語	対面

< 担当教員 /Instructor>
藤井 智幸・北澤 春樹・中野 俊樹

< 授業テーマ /Class subject>
生物資源の利用に関する背景と現状、問題点および将来展望
Background and present status, actual problems and future prospects of utilization of bioresources

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
目的: 各種生物が生産する物質の情報と、有効利用のための現状把握と問題点の理解
To understand the profiles of the substances produced by respective organisms as well as the present status and problems for effective utilization
概要: 陸上動植物および水棲生物や微生物など、各種生物が体内外で生産・蓄積するタンパク質、糖質、脂質、ペプチド、アミノ酸、その他の高分子・低分子物質を、食料や飼料、機能性素材としての「バイオマス生物資源」として捉え、これらの化学的・生化学的な特性を解析し、未利用生物資源の探索や新規利用法の開発の研究の現状と可能性や問題点について講義する。
Lectures on the biomass from terrestrial and marine animals and plants, microorganisms (proteins, carbohydrates, lipids, peptides, amino acids, etc.) and utilization cases as food or feed

< キーワード /Keywords>
生物資源、生物多様性、バイオマス、保全、エネルギー源、生体触媒、バイオリアクター、産業バイオ製品、水産生物、品質管理、食品衛生、乳製品、卵類
Bioresource, biodiversity, biomass, maintenance, energy source, biocatalyst, bioreactor, industrial bioproducts, fish and shellfish, quality control, food hygiene, dairy food, eggs

< 学修の到達目標 /Goal of study>
各種生物が生産する物質の情報と、有効利用のための現状把握と問題点の理解
To understand the profiles of the substances produced by respective organisms as well as the present status and problems for effective utilization

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
講義録画映像および音声付き PowerPoint スライドの視聴と視聴確認で進めます。On-demand style.
第 1 回: 成分組成に見る水産資源生物の特徴
General introduction, the characteristics of marine bioresources based on the chemical compositions
第 2 回: 資源生物の生態や生化学的特性に基づいた品質管理法
Quality control strategies of seafood based on the ecology and biochemical features of marine organisms
第 3 回: 食品衛生面における利用加工上の注意点
Important points of seafood processing from hygienic viewpoints
第 4 回: 高度有効利用の現状と将来展望
Present status and future prospects of effective utilization of marine organisms
第 5 回: まとめとレポート作成
Overall review and report writing
第 6 回: 水分活性に基づいた食品加工のデザイン
Designing of food frocessing based on water activity
第 7 回: 高圧熱水を用いた未利用資源の有効活用
Effective utilization of underutilized resources using pressurized hot water
第 8 回: 高圧利用食品の科学
Science of high-pressure aided processed foods

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物資源利用学 Bioresources Chemistry	2	前期課程	AAL-OAG509E	毎年開講	lc4tgcr
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM2221	英語	対面

第 9 回：米粉・小麦粉の高度利用
Advanced use of rice powder and flour

第 10 回：まとめとレポート作成
Overall review and report writing

第 11 回：乳利用の歴史と将来性
History and prospect of milk utilization

第 12 回：肉・卵利用の現状と将来性
Current and future prospect of meat and egg utilization

第 13 回：機能性の動物性食品の開発と将来性
Development and prospect of functional animal foods

第 14 回：酪農食品分野における新機能性素材の高度有効利用
Extensive utilization of novel functional materials in dairy food field

第 15 回：まとめとレポート作成
Overall review and report writing

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

出席および授業態度および質問の有無などの平常点、および 3 人の教員による 3 回の課題レポートの内容を加味して、総合的に評価する。なお、外国人については、別途に英語での講義を実施している。この場合も、成績評価は同じで、平常点とレポート（英語）での内容を加味して総合的に評価する。

Reports should be submitted to each professor. Scores are evaluated based on the attendance and the marks of submitted reports.

< 準備学修等 /Preparation>

特にないが、日ごろより貴重なバイオマスなどの生物資源に常に注意と関心を持ってもらい、その高度利用について絶え間ない思考と提案などをしてもらいたい。

Keep concerns about the effective utilization of bioresource and biomass.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

教科書：とくに特定の教科書は指定していない。No special textbook

参考書：可能であれば以下の書籍を参考にしてもらいたい。

「初心者のための食品製造学」（藤井智幸教授）

「水産資源の先進的有効利用法」 エヌ・ティー・エス（落合芳博教授）

FAO HP: http://www.fao.org/fishery/quality_safety/en

< 授業時間外学修 /self study>

3 回にわたり、まとめとレポート作成が課されているが、授業時間外に自宅または図書館などでの授業時間外の学習が必要である。

Three review reports should be submitted to each professor based on the extra studies on the topics explained in the classes.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

この教科目は、ヒューマン・セキュリティの科目に認定されており、英語での講義を目指している。しかし、英語圏の受講生は例年数名であるので、通常の講義は日本語で行い、外国人の学生は別途教授室などで英語の講義を実施している。This subject is regarded as the one for Humane Security Course.Please ask each professor for details.

講義以外の日でも、都合がつけば、いつでも受講生からの質問や相談に対応する（要相談）。各教員のメールアドレス

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物資源利用学 Bioresources Chemistry	2	前期課程	AAL-OAG509E	毎年開講	lc4tgcr
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM2221	英語	対面
スは yochiai@tohoku.ac.jp（落合芳博教授 Prof. Ochiai）、atom@tohoku.ac.jp（藤井智幸教授 Prof. Fujii）、haruki.kitazawa.c7@tohoku.ac.jp（北澤春樹教授, Prof. Kitazawa）である。					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生態学合同講義 Advanced Lecture on Ecology	2	前期課程	AAL-BAB506J	毎年開講	gscnmfr
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
通年集中 その他連講	生命科学研究科プロジェクト 総合研究棟1階講義室		AM3001	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
片山 知史・青木 優和・大越 和加・陶山 佳久・中嶋 正道・堀 雅敏・井元 智子・西谷 豪・深澤 充

< 授業テーマ /Class subject>
農学研究科および生物系の研究科における生態学およびその応用研究を学ぶ。
In this course, students will understand ecology and applied biology which are provided by professors from Graduate School of Agricultural Science and other schools in Tohoku University.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
4月から11月まで毎週火曜日の午後に開講される大学院生態学合同講義のうちから、受講生の関心に応じて10コマ以上の講義を選択・受講する。講義は生態学および環境科学に関する人文・社会・自然分野からの広範な内容であり、受講生は自身が専攻しようとする分野に近い内容にとどまらず、むしろ関心を広げて選択・受講して欲しい。
It is desirable for students to attend various lectures (over 10 lectures) and gain the perspective needed to review the comprehensive ecology field.

< キーワード /Keywords>
生態系、生物多様性、生物生産、地球温暖化、環境汚染、環境修復
Ecosystem, biodiversity, biological production, global warming, pollution, environmental conservation

< 学修の到達目標 /Goal of study>
様々な地域、生態系において展開されている生態学的研究を学ぶことによって、生態学的視点を身につけるとともに、現在地球が直面している気候変動、環境汚染などの諸問題に取り組む研究的手法を理解する。
The purpose of this course is to help students better understand current subjects about global warming, climate change, species diversity, and pollution.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
開講方法は未定ですが、Classroomにて開講の案内や資料の提示、およびレポートの提出を指示する。なおClassroomは前期後期の2つに分かれるので、注意すること。
4月から11月まで毎週火曜日の午後に開講される大学院生態学合同講義は、概略以下の構成となっている。
各会の授業内容は広範囲に及ぶが、以下の4つの課題グループにまとめられて開講される。
グループⅠ 生物多様性保存 Conservation of biodiversity
グループⅡ 温暖化と気候変動 Global warming and climate change
グループⅢ 環境汚染とその対策 Pollution and its countermeasures
グループⅣ 生物生産 Biological production in ecosystem
受講した講義については出席記録として短い報告が求められるが、それとは別にすべての講義終了後、複数の講義内容を組み合わせた報告を課し、評価の対象とする。
Students are evaluated on their points from all the short tests, submitted reports, and attendance.
4月にClassroomで、講義日程および講義室、受講方法などの案内があるので注意すること。

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
10コマ以上の講義に出席した者を対象に、すべての講義終了後に課す報告（ミニッツレポート）を課し、評価の対象とする。
Attendance with short tests (over 10 lectures) and submitted minite reports for one lecture are evaluated.

< 準備学修等 /Preparation>
特になし。

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生態学合同講義 Advanced Lecture on Ecology	2	前期課程	AAL-BAB506J	毎年開講	gscnmfr
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
通年集中 その他連講	生命科学研究科プロジェクト 総合研究棟 1 階講義室		AM3001	日本語	対面

<教科書および参考書 /Textbook and references>
教科書はない。参考書等は各講義の中で紹介される。

<授業時間外学修 /self study>
講義における予習事項として、内容に関連する身近な情報や文献などを通して予備知識を持っておくことが望ましい。
It is important for students to acquire preliminary knowledge to prepare for class by reading relevant information and documents that are commonly available.

<実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

<備考 /Notes>
受講した授業の中で最も興味を持った講義内容一つについて、講義内容のまとめと独自に調査して得た情報や意見を含み、A4判 2-3 枚のレポートを作成する。12 月末までに、Classroom の所定のフォルダに提出すること。ただし 10 月入学者は 7 月末までに提出のこと。
Report (pdf file) should be submitted to Classroom by end of December.
農学研究科世話人：片山知史（skata@tohoku.ac.jp 水産資源生態学分野）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生化学合同講義 Integrated Lectures for Biochemistry and Molecular Biology	4	前期課程	AAL-BIO526J	毎年開講	7xgteil
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
通年 水曜日 1 講時・2 講時	農学部青葉山コモンズ 大講義室		AM1311	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
原田 昌彦

< 授業テーマ /Class subject>
生化学合同講義は農学研究科、理学研究科、生命科学研究科、薬学研究科、工学研究科、医学研究科、歯学研究科の講師計 24 人による分担講義（毎週 1 講師）により行われるオムニバス形式の講義である。本講義のテーマは、最新の農学、医学、薬学、理学生物学、工学等の領域に広がり、又相互に複雑に重なる最新のバイオサイエンス研究について広く理解できる機会を得られることである。これらを広く学んでもらうこと事で、農学・医学・薬学で行われている生物関連研究が、実は互いに関連影響しあい、また密接に繋がっていることを理解し、実社会に機敏に適用できる広い視野を持った基礎・応用生物学研究者養成の 1 助とする事が最大の目標である。

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
各教官による生物化学、分子生物学、細胞生物学、分子遺伝学など、医・薬・理・農・工分野の最先端生物分野関連研究を紹介し、生物化学・分子生物学・細胞生物学・分子遺伝学、分子神経生理学等への理解を深めることに主眼を於く。毎年改訂・配布される日程表に沿って各週ごとに異なるテーマについて、専門の講師が最新の研究成果を基に講義を行う。全 24 回（最低 18 回出席のこと）の講義聴講を 6 単位取得の条件としている。

< キーワード /Keywords>
生物化学、分子生物学、細胞生物学、分子遺伝学

< 学修の到達目標 /Goal of study>
講義内容は多岐に渡るが、本特論の目標は、各講義を聴講理解する事により多様な生物とその生体分子のもつ広範な機能を遺伝子、分子、細胞、組織・器官、個体レベルで理解し、遺伝子、分子、組織・器官、個体レベルでの生物機能全般への知識を広げる事にある。

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面授業の一部を、Classroom で配信・提供します。
第 1 回：植物特化代謝の生化学 中山 亨（工学研究科）
第 2 回：自然免疫応答を制御する細胞内物流・オルガネラ 田口友彦（生命科学研究科）
第 3 回：細胞運動、細胞骨格を制御するシグナル伝達 大橋一正（生命科学研究科）
第 4 回：細胞内のタンパク質品質管理機構 稲葉謙次（多元物質科学研究所）
第 5 回：免疫制御の分子機構 石井直人（医学系研究科）
第 6 回：微量元素から考える恒常性と疾患 斎藤芳郎（薬学研究科）
第 7 回：酸素環境の変化に対する細胞応答 鈴木教郎（医学系研究科）
第 8 回：代謝経路によるエピゲノムの制御 五十嵐和彦（医学系研究科）
第 9 回：バイオイメージングと分子プローブ 水上進（多元物質科学研究所）
第10回：分子認識とタンパク質工学 梅津光央（工学研究科）
第11回：分子認識とタンパク質工学 梅津光央（工学研究科）
第12回：ゲノムの多型・変異がヒトの形質や疾患に与える影響 城田松之（医学系研究科）
第13回：力学刺激、物理刺激の受容と反応系 小椋利彦（加齢医学研究所）
第14回：適切なストレス応答を可能とするシグナル伝達の仕組み 松沢 厚（薬学研究科）
第15回：環境に適応した植物のかたちづくり 経塚淳子（生命科学研究科）
第16回：蛋白質の折り畳み問題の基礎と生物学的意義 高橋 聡（多元物質科学研究所）
第17回：細胞核とクロマチン高次構造によるゲノム機能制御 原田昌彦（農学研究科）
第18回：遺伝子重複によるゲノム進化 牧野能士（生命科学研究科）
第19回：口腔生態系の生化学：齲蝕と歯周病 高橋信博（歯学研究科）
第20回：食シグナルによる細胞機能制御 白川 仁（農学研究科）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生化学合同講義 Integrated Lectures for Biochemistry and Molecular Biology	4	前期課程	AAL-BIO526J	毎年開講	7xgteil
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
通年 水曜日 1 講時・2 講時	農学部青葉山コモンズ 大講義室		AM1311	日本語	対面

第21回：免疫受容体の認識機構 小笠原康悦 （加齢医学研究所）

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
年間を通じ講義への最低 18 回以上の出席確認と、授業担当教員 3 名へのレポート提出による。

< 準備学修等 /Preparation>
各教員から紹介された論文や参考書で講義において紹介された研究について理解を深める。

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
参考図書
必要な場合、各担当教員から授業時間中に紹介がある。

< 授業時間外学修 /self study>
各講師の講義時に参考図書や論文、その他が紹介されるが、これらに目を通しさらに理解を深めることは、現代の農学・医学・薬学・基礎応用生物学・脳科学などバイオ系領域の研究の最前線を知る事となり、履修者の将来の進路方向を決める上での良い機会となろう。

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
(1) 2023 年度の授業計画の決定後、日程が発表され（3 月～4 月上旬頃）、本シラバスに記載した講義予定の修正（講義と講師の変更、講義順の変更など）があるので、これを参考に履修を検討する事。
(2) 担当教員のホームページ等については、授業中の紹介等を参考にすること。
(3) 一般的な質問については下記アドレス宛に照会すること。
E-mail: masahiko.harata.b6@tohoku.ac.jp（原田・農学研究科担当教員）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
植物生命科学合同講義 Joint Lecture on Plant Science	2	前期課程	AAL-PLA514J	毎年開講	klzlukx
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 大講義室		AM1341	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
堀 雅敏・北柴 大泰・金山 喜則・陶山 佳久・高橋 英樹・西田 瑞彦・本間 香貴・牧野 知之・早川 俊彦・安藤 杉尋・伊藤 幸博・加藤 一幾・小島 創一・長澤 淳彦・濱本 亨

< 授業テーマ /Class subject>
植物に関する生命科学
Plant Science for Agricultural Production

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
農業生産の基礎となる植物生命に関する重要な知見を学ぶ。
In this course, students will learn about plant science for agricultural production.

< キーワード /Keywords>
作物、園芸生産、土壌と植物、森林生態、栽培植物と環境、病原体感染と植物免疫、ウィルスー植物相互作用、生物多様性、有機農業、農業害虫、昆虫の化学生態学、植物の生殖、茎頂分裂組織、植物の窒素情報伝達、植物の窒素利用
Crop Science, Horticultural Science, Plant Pathology, Virus-plant Interaction, Soil Science, Environmental Crop Science, Forest Ecology, Molecular Ecology, Agricultural Insect Pests, Chemical Ecology, Sexual Plant Reproduction, Shoot Apical Meristem, Nitrogen Sensing and Signaling in Plants, Nitrogen Use in Plant

< 学修の到達目標 /Goal of study>
これからの植物生命科学について考えられるようになること。
The aim of this course is that students establish their own idea about plant science for agricultural production.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
・対面授業の一部を、Classroom で配信・提供します。
1. リモートセンシングを利用した作物生産性評価（担当：本間 香貴）Evaluation of crop productivity with remote sensing (Prof. Honma)
2. 園芸生産システム学Ⅰ（担当：金山 喜則）Horticultural science I (Prof. Kanayama)
3. 園芸生産システム学Ⅱ（担当：加藤 一幾）Horticultural science II (Assoc. Prof. Kato)
4. 土壌汚染とその対策（担当：牧野 知之）Soil science - Soil contamination and countermeasures (Prof. Makino)
5. "ちょうど良い" 農業生態系（担当：濱本 亨）Soil science - Toward ""just enough"" in agroecosystems (Asst. Prof. Hamamoto)
6. 植物の生殖機構—自家不和合性（担当：北柴 大泰）Sexual plant reproduction (Prof. Kitashiba)
7. ウイルス感染と植物免疫機構：RNA サイレンシングとサプレッサー（担当：高橋 英樹）Virus infection and plant immune system: RNA silencing in host plant and viral RNA silencing suppressors (Prof. Takahashi)
8. 病原体感染と植物免疫のダイナミズム（担当：安藤 杉尋）Plant pathology (Assoc. Prof. Ando)
9. 植物と関わる昆虫の生態（担当：長澤 淳彦）Ecology of insects on plant (Asst. Prof. Nagasawa)
10. 植物分子遺伝学と遺伝子工学（担当：伊藤 幸博）Plant molecular genetics and genetic engineering (Assoc. Prof. Ito)
11. 農地と有機物（担当：西田 瑞彦）Organic materials in a field (Prof. Nishida)
12. 森林分子生態学（担当：陶山 佳久）Forest molecular ecology (Prof. Suyama)
13. 植物における窒素利用の分子生物学：窒素情報伝達（担当：早川 俊彦）Molecular bases of nitrogen utilization in plants: Nitrogen sensing and signaling (Assoc. Prof. Hayakawa)
14. 植物における栄養輸送の生理学：根における窒素栄養の輸送（担当：小島 創一）Molecular plant nutrition: Nitrogen transport systems (Asst. Prof. Kojima)
15. 昆虫の化学生態学（担当：堀 雅敏）Insect chemical ecology (Prof. Hori)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
植物生命科学合同講義 Joint Lecture on Plant Science	2	前期課程	AAL-PLA514J	毎年開講	klzluxx
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 大講義室		AM1341	日本語	対面
< 成績評価方法 /Record and evaluation method> 試験、レポート等により評価する。いずれの方法を使うかは各教員により異なるので、各回の教員の指示に従うこと。 成績は全教員の評価の合計点（100 点満点）をもとに決定する。 Reports, short tests, or attendance < 準備学修等 /Preparation> 授業内容についてあらかじめ準備学習をしておくこと。 Students are required to prepare for class according to the goal and contents of each class. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 教科書は使用しないが、学習に必要な文献は必要に応じて各講義担当者が講義中に紹介する。 No textbooks will be used. < 授業時間外学修 /self study> 授業時間は限られているので、自主学習が重要になる。予習・復習を必ず行うようにすること。 The session time is limited and therefore self-directed learning is important. Students are required to prepare and review for each class. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> (1) 世話人（Organizer）：堀教授（Prof. Hori）（E-mail: masatoshi.hori.a3@tohoku.ac.jp） (2) オフィスアワー：講義中に担当教員より指示がある。また、講義全体を通じて本講義の世話人（堀教授）も常時メールなどで質問等を受け付ける。					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
水圏生物生産科学合同講義 Joint Lecture on Applied Aquatic Bio-Science	2	前期課程	AAL-APS515J	毎年開講	iucnqrf
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM1351	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 青木 優和・池田 実・大越 和加・片山 知史・Ames Cheryl Lynn・中野 俊樹・西谷 豪・鶴沼 辰哉 < 授業テーマ /Class subject> 水産業への応用を視野に入れた生物生産に関わる研究領域について，研究の現状と最新トピックの紹介を行う。 The current status of research in the field of biological production with a view to its application to fisheries will be explained and the current topics will be introduced. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 水圏生物学の各分野について，それぞれを専門とする複数の教員が研究手法の基礎および研究事例を紹介し，研究の歴史的経緯や最新事例について学ぶ。 In this course, students will be introduced to the basics of research methods and examples of research in each field of aquatic biology by several faculty members specializing in each field, and will learn about the historical background and latest examples of research. < キーワード /Keywords> 二枚貝、性決定、配偶子形成、内分泌、自然免疫、生物多様性、河口、海洋、沿岸、生態学、魚介類タンパク質、生化学、海中林、荒地。フェイズシフト、極海域、深海域、プランクトン、ベントス、育種学、DNA マーカー、遺伝的多様性、集団構造、環境 DNA Bivalve, Sex determination, Endocrinology, Natural immunity, Biodiversity,Estuary,Marine,Coast,Ecology, Fish and shellfish protein, Biochemistry,Underwater forest,Marine wasteland,Phase shift,Polar seas,Deep sea,Plankton,Benthos,Breeding Science,DNA marker,Genetic diversity,Population structure,Environmental DNA < 学修の到達目標 /Goal of study> 水圏生物に関する幅広い知識を得て，さらにその知識を生物産業への応用に結びつける力を身につける。 To acquire a wide range of knowledge about aquatic organisms and the ability to apply that knowledge to biological industries. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 第 1 回:(担当: 鶴沼辰哉) (T.Unuma) 第 2 回:(担当: 鶴沼辰哉) (T.Unuma) 第 3 回: 海洋域における生物多様性 (担当: 片山知史) Biodiversity in Coastal Marine Area (S.Katayama) 第 4 回: 東京湾の漁業生産 (担当: 片山知史) Fisheries Production in Tokyo Bay (S.Katayama) 第 5 回: 魚介類タンパク質の不安定性に迫る (担当: 落合芳博) Why and How are Fish and Shellfish Proteins Unstable? (Y.Ochiai) 第 6 回: 水産食品における品質劣化の分子機構 (担当: 落合芳博) Molecular Mechanism of Quality Deterioration in Seafood (Y.Ochiai) 第 7 回: 海中林と荒地地のフェイズシフトのしくみ (1) (担当: 青木優和) Mechanism of Phase Shift between Underwater Forest and Barren Ground (1) (M.Aoki) 第 8 回: 海中林と荒地地のフェイズシフトのしくみ (2) (担当: 青木優和) Mechanism of Phase Shift between Underwater Forest and Barren Ground (2) (M.Aoki) 第 9 回: 極海域の調査研究の実態 (担当: 大越和加) Research Expedition of Arctic and Antarctic Oceans (W.Sato-Okoshi)					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
水圏生物生産科学合同講義 Joint Lecture on Applied Aquatic Bio-Science	2	前期課程	AAL-APS515J	毎年開講	iucnqrf
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM1351	日本語	対面

第10回：水圏プランクトンの多様性と生態（担当：西谷 豪）
Diversity and Ecology of Aquatic Plankton（G.Nishitani）

第11回：水産生物における遺伝育種（1）（担当：中嶋正道）
Basis of Genetic Improvement in Fishes（M.Nakajima）

第12回：配列データの比較解析手法（担当：酒井義文）
Methods for Comparative Analysis of Sequence Data（Y.Sakai）

第13回：水族における遺伝的多様性および遺伝的集団構造（1）（担当：池田 実）
Genetic Diversity and Population Structure of Marine Organisms（1）（M.Ikeda）

第14回：水族における遺伝的多様性および遺伝的集団構造（2）（担当：池田 実）
Genetic Diversity and Population Structure of Marine Organisms（2）（M.Ikeda）

第15回：環境 DNA（eDNA）：由来、ツール、応用（担当：エイムズ シェリル リン）
Environmental DNA（eDNA）；Sources, Tools and Applications（Ames Shelyl Linn）

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

各教員の講義に対して提出されるレポートの内容に基づいて評価する。
Evaluation will be based on the quality of the reports submitted for each teacher's lecture.

< 準備学修等 /Preparation>

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

水産遺伝育種学（東北大学出版会）（中嶋担当分）

< 授業時間外学修 /self study>

レポート作成のみならず、各自の研究テーマとの関連性が高い講義については、配布テキストを含めた授業内容を再整理しておく必要がある。
In addition to report writing, students are required to reorganize the lecture content, including the handout text, for lectures that are highly relevant to student's thesis.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

対面講義を予定しているが、状況によってはオンラインまたはオンデマンドでの講義を行う。詳細は Google Classroom を通じてアナウンスする。
レポートの提出方法については、初回にガイダンスを行うので、注意すること。
Please note that guidance on how to submit reports will be given at the first lecture.
窓口：青木優和（masakazu.aoki.e6@tohoku.ac.jp）
Contact person: Masakazu Aoki（masakazu.aoki.e6@tohoku.ac.jp）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
微生物科学合同講義 Integrated Lectures for Microbiology	2	前期課程	AAL-OAG511J	毎年開講	unu3v6d
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 1 講義室		AM1121	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>

戸部 隆太・阿部 敬悦・新谷 尚弘・鳥山 欽哉・米山 裕・五味 勝也・二井 勇人・金子 淳

< 授業テーマ /Class subject>

21 世紀の著しいライフサイエンス技術の発展を支える生命現象を、微生物を基盤とした学問を通して理解する。
Understanding of the evolution of life science technologies in 21st century, which are supported by biological phenomena through the studies based on the microorganisms.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>

細菌および真核微生物と宿主生物（植物と動物）の相互作用を理解するために微生物の生命現象（物質・小胞輸送、遺伝子発現、遺伝子伝播、ストレス応答など）に関する基礎を紹介する。また、これらの微生物の生命現象を理解した上で、産業応用に向けた最新の知見を紹介する。さらに生物産業への応用に結びつける能力を身につける。
This course provides explanations of the basics of biological phenomena (such as solute transport, gene expression, gene's transmission, stress response) to understand the interaction between microorganisms and their host organisms. Moreover, the latest findings for the industrial application will be introduced. This course aims to improve the student's ability to apply the basic findings to the biological industries.

< キーワード /Keywords>

微生物の代謝と物質輸送、生体エネルギー論、アグロバクテリウム、Ti プラスミド、抗生物質、多剤耐性、糸状菌、遺伝子発現システム、タンパク質生産、酵母、小胞輸送と疾患、栄養ストレス、ルーメン細菌、毒素タンパク質
Metabolism and mass transfer of microbes, Bioenergetics, Agrobacterium, Ti plasmid, Antibiotics, Multidrug resistance, filamentous fungi, gene expression system, protein production, Yeast, Vesicular trafficking and diseases, Nutrient stress, Ruminant bacteria, Toxin proteins

< 学修の到達目標 /Goal of study>

近年のライフサイエンスの発展は著しいものがある。この生命科学の知識と技術のすべては基本的に微生物を対象とした学問の発展が大きく寄与している。本講義をとおして 21 世紀のライフサイエンスのさらなる発展を支える微生物学を基盤とした基礎学問とその応用について理解する。
Recent progress of life science is remarkable, and almost all of findings and techniques of life science are basically supported by development of the studies on microorganisms. Students understand the microbiology based basics studies and their application supporting further evolution of life science.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>

対面授業の一部を、必要に応じて Classroom で配信します。

- 微生物と物質輸送 1－輸送の生体エネルギー論（阿部）
Solute transport in microorganisms 1: Bioenergetics in transport process（Abe）
- 微生物と物質輸送 2－微生物の代謝と輸送体、輸送体の生化学（阿部）
Solute transport in microorganisms 2: Biochemistry and physiology of microbial transport process（Abe）
- アグロバクテリウムにおける Ti（Tumor-inducing）プラスミドの構造と機能（鳥山）
Agrobacterium-mediated gene transfer 1: Structure and function of Ti plasmid（Toriyama）
- アグロバクテリウムを用いた遺伝子組換え植物の作出と物質生産への応用（鳥山）
Agrobacterium-mediated gene transfer 2: Production of genetically modified crops（Toriyama）
- 細菌と抗生物質—多剤耐性菌と公衆衛生（米山）
Antibiotics: multi-antibiotic resistance and the public health（Yoneyama）
- 細菌と抗生物質—耐性菌制御に向けた挑戦（米山）
Antibiotics: challenges toward prevention of the antibiotic resistance（Yoneyama）
- 糸状菌の有用酵素遺伝子発現制御機構—麹菌のデンプン分解酵素の誘導生産制御を中心に—（五味（寄附講座教員））

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
微生物科学合同講義 Integrated Lectures for Microbiology	2	前期課程	AAL-OAG511J	毎年開講	unu3v6d
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 1 講義室		AM1121	日本語	対面

Regulatory mechanisms for amyolytic gene expression in the koji mold *Aspergillus oryzae* (Gomi, donated fund laboratory)

8. 糸状菌のカーボンカタボライト抑制機構（五味（寄附講座教員））
Molecular biology on carbon catabolite repression in filamentous fungi (Gomi, donated fund laboratory)

9. 糸状菌を宿主とした有用物質生産の現状と課題（五味（寄附講座教授））
Production of useful substances using filamentous fungi as hosts -Current situation and future prospects (Gomi, donated fund laboratory)

10. モデル細胞としての酵母—小胞輸送系を例に（二井）
Genes and Proteins that control yeast secretory pathway (Futai)

11. 酵母を用いた解析の疾患研究への応用（二井）
Yeast as a model for human disease (Futai)

12. ゲノム情報から何がわかるのか？（金子）
What kind of information can genomic data provide? (Kaneko)

13. 細菌のナノポア毒素：構造機能相関と毒素遺伝子の水平伝播（金子）
Bacterial nanopore toxins: Structure-function relationships and horizontal gene transfer (Kaneko)

14. 酵母における栄養シグナリング（新谷）
Nutrient signaling in Yeast (Shintani)

15. 酵母における栄養ストレスと細胞のリモデリング（新谷）
Nutrient stress response and cellular remodeling of yeast cells (Shintani)

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

授業への参加態度並びにレポートによって評価し、それぞれの評価割合は 50% および 50% である。レポート提出は、講義の中から興味をもったテーマを 2 つ選び各自最新の原著論文情報を調査して基礎生物学的意義あるいはその応用の可能性について、自分自身の考えを中心にして A4 判用紙 2 枚程度でまとめる。

Students are evaluated on their points from attendance and learning attitude (50%) and submitted reports (50%). Students should select two themes for the reports, search for related original articles, and discuss the implication for the basic biology or their potential for industrial applications in each report (two pages of A4 sheet) .

< 準備学修等 /Preparation>

講義内容に関連する印刷物（あるいは講義資料のファイル）並びに論文別刷りをあらかじめ配布する。講義内容に興味を持った学生はこれらを参考にしてさらに知識を吸収し、微生物産業への利用に関しても興味を高めることが必要である。

References and reprints are handed out at every class.

Students are expected to increase their interest for the application to microbial industries through the collection of additional knowledge related to interested lectures.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

(1) 伊藤幸博・鳥山欽哉（2021）「植物バイオテクノロジーの基礎知識—環境適応植物工学入門—」東北大学出版会

(2) Madigan et al. (2014) Brock Biology of Microorganisms, Global Edition 14th /English, Pearson

(3) Slonczewski & Foster (2014) Microbiology: An Evolving Science, 3rd Ed., W. W. Norton & Company

< 授業時間外学修 /self study>

配布資料（講義資料のファイル）に基づき予習・復習する。レポートの課題について調べてまとめる。

Students are required to review using references, and to prepare the reports on the selected lectures.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
微生物科学合同講義 Integrated Lectures for Microbiology	2	前期課程	AAL-OAG511J	毎年開講	unu3v6d
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 1 講義室		AM1121	日本語	対面
< 備考 /Notes> オフィスアワー: 随時メールで質問などを受け付ける。Office hours: Contact each lecturer by e-mail. 令和 5 年度 世話役代表教員 (戸部隆太) E-mail: 阿部敬悦 (Keietsu Abe) keietsu.abe.b5@tohoku.ac.jp; 鳥山欽哉 (Kinya Toriyama) torikin@tohoku.ac.jp; 米山裕 (Hiroshi Yoneyama) hiroshi.yoneyama.a4@tohoku.ac.jp; 五味勝也 (Katsuya Gomi) katsuya.gomi.a6@tohoku.ac.jp; 二井勇人 (Eugene Futai) eugene.futai.e1@tohoku.ac.jp; 金子淳 (Jun Kaneko) jun.kaneko.b6@tohoku.ac.jp; 新谷尚弘 (Takahiro Shintani) takahiro.shintani.d7@tohoku.ac.jp; 戸部隆太 (Ryuta Tobe) ryuta.tobe.c7@tohoku.ac.jp なお、受講者の数により、教室を変更する場合もある。					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
農学データサイエンス演習 Exercise in Agricultural Data Science	2	前期課程		毎年開講	xfr6xsh
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM3302	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 酒井 義文・宮下 脩平 < 授業テーマ /Class subject> 農学におけるデータサイエンスの実践 Implementing data science in agriculture < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> プログラミング言語 Python を用いて大量のデータ処理を扱う方法について学び、簡単な処理を行うスクリプトを自ら作成したり、適切なライブラリを用いて複雑な処理を実行する技術を習得する。 Students will learn how to handle large amounts of data processing using the Python programming language, and acquire the skills to create their own scripts to perform simple processing and to execute complex processing using appropriate libraries. < キーワード /Keywords> Python、プログラミング、テキストデータ処理、グラフ描画、モンテカルロシミュレーション、次世代シーケンス Python, programming, text data processing, graph drawing, Monte Carlo simulation, Next-generation sequencing (NGS) < 学修の到達目標 /Goal of study> プログラミング言語 Python を用いて簡単なデータ処理をするプログラムを作成できるようになること、次世代シーケンサによって得られる大量データをスーパーコンピュータにて解析できるようになることを到達目標とする。 The goal is to be able to create simple data processing programs using the Python programming language, and to be able to analyze large amounts of data obtained by next-generation sequencers on a supercomputer. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 教室あるいは Classroom においてパワーポイントファイル視聴と演習で進めます。 1. ガイダンス・Python 開発環境の構築（宮下） Guidance and setting up a Python development environment 2. プログラミング言語の学び方（酒井） How to learn a programming language 3. 数値の計算と条件文（酒井） Numerical calculations and "if" statement 4. 文字列と繰り返し文（酒井） Strings and "for" statement 5. リストとファイルの入出力（酒井） List and file I/O 6. テキストデータの処理演習（酒井） Text data processing exercise 7. バグの対処法（酒井） How to deal with bugs 8. モンテカルロシミュレーションとグラフ描画（酒井） Monte Carlo simulation and graphing 9. 農学研究における次世代シーケンス利用・東北大学スパコン AOBA へのアクセス（宮下） Use of next-generation sequencing (NGS) in agricultural science; Access to the university super computer AOBA					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
農学データサイエンス演習 Exercise in Agricultural Data Science	2	前期課程		毎年開講	xfr6xsh
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM3302	日本語	対面

10. 第 2 世代・第 3 世代シーケンスの原理とライブラリ調製の実際（宮下）
Principles of second- and third-generation sequencing and the various library preparation procedures

11. リードデータとその前処理（宮下）
Read data and the pre-processing

12. ショートリードのゲノム参照配列へのマッピングとバリエーションコール（宮下）
Short read mapping to a reference genome and variant calling

13. RNA-seq データを使った遺伝子発現量比較解析（宮下）
DEG analysis with RNA-seq data

14. ショートリードの de novo アセンブル（宮下）
De novo assemble of short reads

15. バッチ処理による BLAST 検索・タンパク質の機能ドメイン検索（宮下）
Batch analyses for BLAST search and functionadomain search

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

宿題により評価する。
Submitted reports are evaluated.

< 準備学修等 /Preparation>

プログラミング言語 Python および次世代シーケンサから得られるデータについての一連の処理について予習されたい。
Students are expected to learn the Python programming language and a series of processes for data obtained from next-generation sequencers.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

配付資料を使用し、教科書は用いない。
(参考図書)
Python の公式ドキュメント (https://docs.python.org/ja/3/)
坊農秀雅「Dr. Bono の生命科学データ解析」メディカルサイエンスインターナショナル
References are handled out at every class. No textbook will be used.

< 授業時間外学修 /self study>

授業内容とテキストを参考にして、宿題を行いつつ、各種解析の意義と有効性を理解する。上記参考書を読んで、さらに理解を深める。
Refer to related books in the library.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

オフィスアワー：質問等は随時受け付ける。
E-mail address: yoshifumi.sakai.c7@tohoku.ac.jp（酒井）、shuhei.miyashita.d7@tohoku.ac.jp（宮下）
Questions are accepted at any time.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
International Development Studies	2	前期課程	AAL-AGE5E	毎年開講	ssqxe52
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 4 講時	農学系総合研究棟 N212		AM6002	英語	対面

< 担当教員 /Instructor>
冬木 勝仁・KEENI MINAKSHI

< 授業テーマ /Class subject>
Economic development and agriculture

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
Main objective is to develop understanding of the agricultural transformation in developing Asia under the impacts of rapid economic growth, industrialization, urbanization, global warming, and globalization.

< キーワード /Keywords>
economic growth, agriculture, market economy, capitalism, land ownership, trade

< 学修の到達目標 /Goal of study>
Students are expected to deepen their understanding on the difference of the social systems or institutions among countries and/or areas. Taking account into such diversified characteristics of economy and agriculture in developing Asian countries, students are expected to concert alternative models and policies as well as to review the general models and policies of development.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
Introduction, contents and progress schedule will be announced at the first class.
We use Google Classroom.

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
Presentation of textbook 50%, presentation of homework 30%, and discussion 20%

< 準備学修等 /Preparation>
Students need to learn basic Development Economics.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
It will be announced at the first class.

< 授業時間外学修 /self study>
Every student is requested to give a presentation in the class once or twice per semester. When a student is appointed as a reporter, he or she must prepare a handout of report based on the assigned chapter of adopted textbook and its related papers.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
Office hour: Please make an appointment by e-mail.
e-mail: katsuhito.fuyuki.d2@tohoku.ac.jp
office: E213
My office is located on the 2nd floor of Multidisciplinary Research Laboratory of Agricultural Science (K01 building) in Aobayama Campus.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
Food Economics	2	前期課程	AAL-AGE5E	毎年開講	7samvje
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	資源環境経済学 コース演習室（N212）		AM6001	英語	対面

< 担当教員 /Instructor>
石井 圭一

< 授業テーマ /Class subject>
Food and agricultural issues and policies in Japan and in the world

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
This course will cover problems in terms of agricultural and food production and a variety of policy design. After a lecture on agriculture and food production in Japan and the discussion on related policy issues, we will share current situations and problems of agriculture, food production and consumption in the countries of participants.

< キーワード /Keywords>
Food, Agriculture, Policies, Environment, Trade, Quality and Safety

< 学修の到達目標 /Goal of study>
Students will come to understand current situations and issues on agriculture and food sector in different countries through comparative perspective.

< 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class>
A part of the face-to-face class will be delivered and provided in the following Classroom.
Class code : 7samvje
1) Introduction -Comparative approach for agricultural and food economy-
2) Policy design for agricultural production and food security
3) Structural change of food production and trends in food consumption
4) Agricultural modernization and structural changes
5) Agricultural policies in Japan after the World War 2
6) Agricultural production and poverty reduction
7) International trade in food and agricultural products
8) Policy issues on food safety and quality
9) Agriculture and the environment
10) Food and agricultural issues and policies in the World - Presentations given by participants in the class 1 -
11) Food and agricultural issues and policies in the World - Presentations given by participants in the class 2 -
12) Food and agricultural issues and policies in the World - Presentations given by participants in the class 3 -
13) Food and agricultural issues and policies in the World - Presentations given by participants in the class 4 -
14) Food and agricultural issues and policies in the World - Presentations given by participants in the class 5 -
15) Discussion and understanding from the viewpoint of comparative approach

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
Evaluation will be based on a combination of; class attendance, presentations, in-class participation, and a term paper.

< 準備学修等 /Preparation>
Lectures present and explain important economic concepts and terms necessary to consider the economy and policies of food and agriculture. Please review it thoroughly. Check your comprehension by asking questions posted in the classroom.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
Food Economics	2	前期課程	AAL-AGE5E	毎年開講	7samvje
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	資源環境経済学 コース演習室（N212）		AM6001	英語	対面
<教科書および参考書 /Textbook and references> Annual Reports on Food, Agriculture and Rural Areas in Japan published by Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (http://www.maff.go.jp/e/index.html) Documents published by OECD and FAO. <授業時間外学修 /self study> The slides and documents used in class will be posted in Classroom after the class. Students are required to review key concepts. <実務・実践的授業 /Practicalbusiness> <備考 /Notes> This course is all conducted in English, including presentations and discussions. Office hours: Questions and comments will be welcome during the class, or at my laboratory at any time."					

前期 2 年 の 課 程
先端農学実践科目
研 究 科 共 通

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食の安全 General Assessment Science of Agricultural Product and Food	2	前期課程	AAL-OAG505J	毎年開講	ti2mytl
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM1251	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
藤井 智幸・北澤 春樹・冬木 勝仁・北柴 大泰・金子 淳・中野 俊樹

< 授業テーマ /Class subject>
農産物・食品の品質ならびに安全評価の理論と実践
Theory and practice on quality and safety evaluation of agricultural products and food

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
わが国では食の安全に関わる事故やモラルに関わる事例が頻発し、大きな問題になっている。世界的には食品の国際間の流通拡大に伴い、統一した安全管理規定の策定と実践が求められている。本講義では、わが国の食品・農産物および加工品の品質と安全性に関する基礎から実践までの知識とそれらの評価法を解説する。さらに、諸外国での食品・農産物および加工品の品質と安全性管理の現状と対応などについても解説する。そして、解説されたトピックスを選んで、受講生同士で議論を深める。
In Japan, accidents related to food safety and cases related to morals occur frequently, which has become a big problem. With the expansion of international distribution of foods worldwide, it is required to formulate and implement unified safety management regulations. In this lecture, we will explain the knowledge from the basics to the practice regarding the quality and safety of foods, agricultural products and processed products in Japan and their evaluation methods. In addition, the current status and measures for quality and safety management of food, agricultural products and processed products in other countries will be explained. Then, select the topics explained and deepen the discussion among the students.

< キーワード /Keywords>
農・畜・水産物、食資源、加工食品、品質評価、食の安全性、CODEX、HACCP、規制法律、世界食・農事情
Agricultural, livestock, and fishery products, Food resources, Processed food, Quality evaluation, Food safety, CODEX, HACCP, Regulation, World food/agricultural circumstances

< 学修の到達目標 /Goal of study>
農・畜・水産物などの食資源およびその加工食品の品質ならびに安全性の基礎から実践までの科学的情報、法的規制、諸外国の現状など幅広い、最新の情報が修得でき、食品の評価法と安全性の科学的判断が可能となる能力を習得する。
You can acquire a wide range of the latest information such as scientific information from the basics to practice of the quality and safety of food resources such as agriculture, livestock and marine products and their processed foods, legal regulations, and the current situation in other countries, and food evaluation methods. And acquire the ability to make scientific judgments on safety.

< 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class>
第 1 回: イントロダクション・グループ分け（藤井智幸教授）
Introduction
第 2 回: 食の安全と安心（藤井智幸教授）
Food safety and security
第 3 回: 食品の安全性確保技術の科学（藤井智幸教授）
Science for food safety technology
第 4 回: 遺伝子組換え技術による作物（北柴大泰教授）
Genetically modified crops
第 5 回: ゲノム編集技術による作物（北柴大泰教授）
Genome editing crops
第 6 回: 畜産物の安全性（北澤春樹教授）
Safety of livestock product

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食の安全 General Assessment Science of Agricultural Product and Food	2	前期課程	AAL-OAG505J	毎年開講	ti2mytl
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM1251	日本語	対面
第 7 回：乳・肉・卵およびその加工品の品質と将来性（北澤春樹教授） Quality of milk, meat, eggs and their products, and its prospective development 第 8 回：水産物をめぐる食中毒および事故の発生事例（中野俊樹准教授） Case studies of food poisoning and accidents involving marine products 第 9 回：水産物における衛生管理および認証システム（中野俊樹准教授） Hygiene management and certification system for marine products 第10回：食品安全行政の現段階（冬木勝仁教授） Food safety policy 第11回：食品表示と消費者意識（冬木勝仁教授） Food labeling and consumer behavior for foods 第12回：食品汚染微生物と検査技術（金子淳准教授） Harmful microorganisms in foods, and inspection methods for food pathogens 第13回：食品安全管理システム：HACCP とその関連（金子淳准教授） Food safety management system: HACCP 第14回：第 1 グループの討論（全員で担当） Presentation and discussion for first group 第15回：第 2 グループの討論（全員で担当） Presentation and discussion for second group < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 出席回数とレポートならびにグループに分かれての課題発表（パワーポイントによるプレゼンテーション）によって評価する。レポートは、課題発表の内容をまとめたグループ提出分と、講義の感想と課題発表に際しての役割分担を書いた個人提出分によって評価する。出席回数とレポートならびに課題発表のそれぞれの評価割合は 20、50 および 30% である。 < 準備学修等 /Preparation> 講義開始時に紹介する講義内容について、キーワードを参考に自ら予習、情報収集に努めてから講義に臨む。 < 教科書および参考書 /Textbook and references> 講義開始時に紹介または配布する。 < 授業時間外学修 /self study> 課題発表の準備に関しては、受講者の自主的な時間外学習を尊重する。 < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> (1) オフィスアワー（受講者の自主的な学習意欲を重視して授業を進めるが、質問及び理解を深めるために、授業終了後担当教員の研究室でオフィスアワーを設ける。 (2) 代表教員：藤井智幸 E-mail address:atom@tohoku.ac.jp					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
Food & Agricultural Immunology Joint Lecture	2	前期課程	AAL-OAG507E	毎年開講	v2ubmrm
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 6 講義室		AM2101	英語	メディア授業

< 担当教員 /Instructor>
戸田 雅子・安藤 杉尋

< 授業テーマ /Class subject>
Basic and Applied studies on Food & Agricultural Immunology

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
This class aims to study the basic concepts of food and agricultural immunology and their application for drug-independent cultivation and food production. Each unit professor of the center and collaborative professor in Tohoku University will give the lectures to introduce their specific research relating to immunology field. This lecture is opened using ISTU (Internet School of Tohoku University) . Students can view the video after registration.

< キーワード /Keywords>
Plants, Livestocks, Fish, Mollusks, Crustaceans, Innate immunity, Disease resistance, Pattern-recognition receptors, Allelochemical, Probiotics, Immunobiotics, Metagenome, Mucosal vaccine, Health impact assessment, Transcriptome, Metabolome, Bioinformatics, Epigenetics, Implementation, Risk communication

< 学修の到達目標 /Goal of study>
To understand the new study field of food and agricultural immunology and how to apply the concept for drug-independent cultivation and food production.

< 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class>
本講義は ISTU によって開講されますが、Google classroom を通して情報発信することがあります。
This class is opened by ISTU. Information about the lecture also will be sent from the google classroom.

1. Overview of food & agricultural immunology. (Dr. Haruki Kitazawa)

2. Overview of microbial ecology in animals, plants, and fish. (Dr. Wakako Ikeda-Ohtsubo)

3. Recognition and exclusion of pathogens in innate immunity. (Dr. Shoichiro Kurata)

4. Food Immunology: potentials for better health. (Dr. Masako Toda)

5. Overview of immune system of fish and disease prevention study. (Dr. Toshiki Nakano)

6. Overview of plant immune system (Dr. Sugihiko Ando)

7. Overview of insect control system by plant immune system. (Dr. Masatoshi Hori)

8. Overview of functional food evaluation. (Dr. Hitoshi Shirakawa)

9. Overview of effects on human health relating to epigenetics. (Dr. Masahiko Harata)

10. Overview of plant response to environmental cues. (Dr. Yukihiro Ito)

11. Introduction of Immunology. (Dr. Naoto Ishii)

12. Mucosal Immunity from mouth to gut. (Dr. Shunji Sugawara)

13. Overview of mucosal immune system. (Dr. Tomonori Nochi)

14. Emerging Infectious Diseases. (Dr. Hitoshi Oshitani)

15. Food Safety and Society. (Dr. Katsuhito Fuyuki)

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
Evaluation will be based on the scoring of three reports and the viewing of videos. Students are required to watch all lecture videos. Video viewing status will be checked through the ISTU system.

< 準備学修等 /Preparation>
Participate in the International Food & Agricultural Immunology Lecture is highly recommended.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
Food & Agricultural Immunology Joint Lecture	2	前期課程	AAL-OAG507E	毎年開講	v2ubmrm
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 6 講義室		AM2101	英語	メディア授業

<教科書および参考書 /Textbook and references>

Textbook and references will be introduced by each professor.Video materials are also available.

<授業時間外学修 /self study>

It is important for students to acquire preliminary knowledge to prepare for class by reading relevant information and ocuments that are commonly available.

<実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

<備考 /Notes>

Important!

Student who want to use financial aid for study abroad from CFAI have to take this credit.

Please check CFAI homepage carefully.

<http://www.agri.tohoku.ac.jp/cfai/>

Instructors:

Faculties in CFAI, Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, and Faculties in Tohoku University School of Medicine, Tohoku University Graduate School of Dentistry and Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Tohoku University, and Faculties in foreign institutions.

Office hours: The time of day is not specified. Please make an appointment in advance by email.

E-mail: sugihiro.ando.a2 ◎ tohoku.ac.jp

Please change "" ◎ "" to ""@"".

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
災害復興合同講義 Joint lecture on Disaster Recovery and Reconstruction I	1	前期課程	AAL-OAG520J	毎年開講	wffnscq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1605	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 伊藤 房雄・片山 知史 < 授業テーマ /Class subject> 被災地の農業・農村の復旧・復興における有用技術の導入・普及の社会経済的条件と地域農業復興の多様性について学ぶ。 Learning social and economic condition of agricultural and rural reconstruction after March 11, 2011. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 大規模自然災害で甚大な被害を被った地域の農林水産業や食品産業等、及び農山漁村の復旧・復興過程において、農学の果たすべき役割は大きくかつ重要である。本合同講義では、農学が開発した様々な技術がどのような条件のもとで導入され普及していくのかを理解するとともに、多様な地域農業復興を実現していく上での課題を検討し、災害復興に直面した際に各自が為すべきことを考察する。なお、授業は、講義と討議を併用する。 In this course, reconstruction concept from great disaster will be discussed, and reconstruction planning, recovery process of agricultural land, diffusion process of innovative technology and so on lectured. < キーワード /Keywords> 復興の主体、圃場整備事業、合意形成、技術普及論、誘発的技術進歩、成長産業、生業、持続性、行政と NPO Reconstruction subjects, farm land consolidation, consensus, diffusion theory, induced innovation, traditional occupation, sustainability, central and local government, NPO. < 学修の到達目標 /Goal of study> 農林水産業や食品産業等、及び農山漁村の復旧・復興において農学の果たすべき役割とそこでの課題を理解し、災害復興の現場で適切に行動し得る素養を養う。 The purpose of this course is to develop abilities to behave properly on the reconstruction ground. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> この科目は Classroom を使用して講義資料と講義情報を発信します。 Classroom にアクセスしてクラスコードを入力してください。 1. オリエンテーション：復興計画と農学（伊藤房雄） Orientation: reconstruction plan and agricultural science. (Fusao ITO) 2. スマート農業の現況と今後の課題（伊藤房雄） Smart agriculture and diffusion problem in the future. (Fusao ITO) 3. 生産基盤の復旧・復興の実際と農業工学の役割（郷古雅春：宮城大学） Recovery and reconstruction of agricultural land and agricultural engineering. (Masaharu GOHKO) 4. 生産基盤の整備事業と合意形成（郷古雅春：宮城大学） Farm land recovery and consensus. (Masaharu GOHKO) 5. 農業技術普及の理論と適用の実際（安江紘幸：東北農業研究センター） Agricultural technology diffusion; theory and practice. (Hiroyuki YASUE) 6. 農業技術普及の理論と適用の実際（安江紘幸：東北農業研究センター） Agricultural technology diffusion; theory and practice. (Hiroyuki YASUE) 7. 生業と暮らしに視点をあてた地域づくり（片山知史） Regional development focusing on traditional production and life. (Satoshi KATAYAM) 8. 大規模災害復興のもうひとつの主体：持続性の高い NPO 活動（伊藤房雄） Sustainable activity of NPO: alternative subject on the reconstruction from great disaster. (Fusao ITO)					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
災害復興合同講義 Joint lecture on Disaster Recovery and Reconstruction I	1	前期課程	AAL-OAG520J	毎年開講	wffnscq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1605	日本語	対面

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
平常点およびレポート（上記の授業内容から2つ選択）に基づき評価する。
Submitted reports, attendance and so on are evaluated.

< 準備学修等 /Preparation>
前もって予習する必要はないが、レポート作成のためにはそれなりの復習が必要。
In making report, it is necessary for graduated students to review handouts and references.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
参考書等については、それぞれの講師が適宜指示する。
Textbook and references will be introduced on each class.

< 授業時間外学修 /self study>

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
オフィスアワー：特に曜日等は指定しないが、事前にアポイントを取ること。
E-mail: fusao.ito.c2@tohoku.ac.jp（伊藤房雄）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
スマート農業入門 Introduction to Smart Agriculture	1	前期課程		毎年開講	sncxbby
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連携	後日周知		AM3303	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 伊藤 房雄 < 授業テーマ /Class subject> スマート農業の概要を学ぶ。 Learning an overview of smart agriculture. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> スマート農業とは、ロボット技術や情報通信技術（ICT）を活用して、省力化・精密化や高品質生産を実現する等を推進している新たな農業のことです。日本の農業では、依然として人手に頼る作業や熟練者でなければならない作業が多く、農業従事者が激減していくなかで、省力化、人手の確保、負担の軽減が重要な課題となっています。本講義では、多様な領域で展開されるスマート農業の概要を理解し、これからのスマート農業の活用方法を考えられる能力を養うことが目的です。 Smart agriculture is a new type of agriculture that utilizes robot technology and information and communication technology (ICT) to promote labor saving, precision, and high-quality production. In Japanese agriculture, there are still many tasks that rely on manpower and can only be done by skilled labor, and as the number of farmers decreases sharply, labor saving, securing manpower, and reducing the labor burden are important issues. The object of this lecture is to understand an overview of smart agriculture that is being developed in various fields and to develop the ability to think about how to utilize smart agriculture in the future. < キーワード /Keywords> スマート農業、データ駆動型農業、センシングデータ、熟練労働、ロボット、エネルギー自給、非破壊分析 Smart agriculture, data-driven agriculture, sensing data, skilled labor, robots, energy self-sufficiency, non-destructive analysis. < 学修の到達目標 /Goal of study> 日本の農業の発展に向けて、スマート農業の有用性と課題を考察する。 The goal of this course is to consider the usefulness and problems of smart agriculture for the future development of Japanese agriculture. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> この科目は Classroom を使用して講義資料と講義情報を発信します。 Classroom にアクセスしてクラスコードを入力してください。 1. オリエンテーション：スマート農業の現況と今後の課題 Orientation: Smart agriculture and diffusion problem in the future. 2. スマート農業の実際：土地利用型編 Practice of smart agriculture: Case of land-use agriculture. 3. スマート農業の実際：施設園芸編 Practice of smart agriculture: Case of greenhouse horticulure. 4. スマート農業と生産インフラ：エネルギー自給編 Smart Agriculture and Production Infrastructure: Energy Self-Sufficiency. 5. スマート農業と生産インフラ：ロボット活用編 Smart Agriculture and Production Infrastructure: Utilization of robot. 6. スマート農業と農村インフラ：道路・橋梁編 Smart Agriculture and Rural life Infrastructure: Roads and bridges. 7. スマート農業と流通インフラ：非破壊分析による品質管理編 Smart Agriculture and distribution Infrastructure: Quality control by non-destructive analysis.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
スマート農業入門 Introduction to Smart Agriculture	1	前期課程		毎年開講	sncxbby
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM3303	日本語	対面
8. これからのスマート農業の活用：グループワーク Future utilization of smart agriculture: Group work.					
< 成績評価方法 /Record and evaluation method> 平常点およびレポート（上記の授業内容から2つ選択）に基づき評価する。 Submitted reports, attendance and so on are evaluated.					
< 準備学修等 /Preparation> 前もって予習する必要はないが、レポート作成のためにはそれなりの復習が必要。 In making report, it is necessary for graduated students to review handouts and references.					
< 教科書および参考書 /Textbook and references> 参考書等については、それぞれの講師が適宜指示する。 Textbook and references will be introduced on each class.					
< 授業時間外学修 /self study>					
< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>					
< 備考 /Notes> オフィスアワー：特に曜日等は指定しないが、事前にアポイントを取ること。 E-mail: fusao.ito.c2@tohoku.ac.jp（伊藤房雄）					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物多様性共生学 Biodiversity in Grassland and Forest	2	前期課程	AAL-OAG508J	毎年開講	dyg6hto
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期集中 その他連講	後日周知		AM2601	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
加藤 健太郎・陶山 佳久・多田 千佳・福田 康弘・深澤 遊

< 授業テーマ /Class subject>
複合生態系における環境保全および生物多様性について学ぶ
Learn about environmental conservation and biodiversity in a complex ecosystem

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
森林・草地・河川など複合生態系における環境保全ならびに生物多様性の維持について最新の知見をもとに解説・講義を行う。これらの分野に関する理解を深める。
Explain and give lectures based on the latest knowledge on environmental preservation and maintenance of biodiversity in complex ecosystems such as forests, grasslands, and rivers. We will deepen our understanding of these fields.

< キーワード /Keywords>
生物多様性、遺伝子解析、微生物
Biodiversity, genetic analysis, microorganism

< 学修の到達目標 /Goal of study>
動植物および微生物の生物多様性を幅広く認識し、多様性の解析手法について理解する。
We recognize the biodiversity of animals and plants and microorganisms broadly and understand the diversity analysis method.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
第1回:生物多様性とは何か（陶山佳久）
What is biodiversity (Suyama)
第2回:生物多様性はなぜ必要か（陶山佳久）
Why biodiversity is needed (Suyama)
第3回:生物多様性を失う原因は何か（陶山佳久）
What is the cause of losing biodiversity (Suyama)
第4回:生物多様性との共生を目指して（陶山佳久）
Aiming for coexistence with biodiversity (Suyama)
第5回:人獣共通感染症の世界（加藤健太郎）
The world of zoonotic diseases (Kato)
第6回:病原微生物の多様性（加藤健太郎）
Diversity of pathogenic microorganisms (Kato)
第7回:メタン生成菌の共生（多田千佳）
Symbiosis of methanogens (Tada)
第8回:栄養共生生物を利用した資源循環（多田千佳）
Resource recycling using nutrient symbiotic organisms (Tada)
第9回:ルーメン内の共生（多田千佳）
Symbiosis in the lumen (Tada)
第10回:微生物の共生関係を利用したエネルギー創出（多田千佳）
Energy creation using symbiotic relationships of microorganisms (Tada)
第11回:森林微生物の多様性（深澤遊）
Diversity of forest microorganisms (Fukasawa)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物多様性共生学 Biodiversity in Grassland and Forest	2	前期課程	AAL-OAG508J	毎年開講	dyg6hto
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期集中 その他連講	後日周知		AM2601	日本語	対面
第12回：森林微生物の共生関係（深澤遊） Symbiotic relationship of forest microorganisms (Fukasawa) 第 13 回：真核生物の起源と共生（福田康弘） Origin and symbiosis of eukaryotes (Fukuda) 第 14 回：生物多様性の利用（陶山佳久） Utilization of biodiversity (Suyama) 第 15 回：講義のまとめ（陶山佳久） Lecture summary (Suyama) < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 出席状況とレポート。レポートは講義内容の要約および、講義で扱った課題について詳しい解説を加えたものを提出する。 Attendance status and report. The report is a summary of lecture content plus detailed comments on the subject handled in the lecture. < 準備学修等 /Preparation> 学部における生物学および分子生物学。 Biology and molecular biology at an undergraduate. < 教科書および参考書 /Textbook and references> Environmental science: A global concern 15th ed. Cunningham, McGraw-Hill Education（2020） < 授業時間外学修 /self study> < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> オフィスアワー：とくに設けないが、常時メールなどで質問等を受け付ける。 Office hours: Especially not set up, but always accept questions by mail, etc."					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
知財と産業開発 Development Research of Frontier Industries	2	前期課程	AAL-AGE503J	毎年開講	bzzsyqp
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM2251	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 藤井 智幸・阿部 敬悦・新谷 尚弘 < 授業テーマ /Class subject> 生物産業領域における、研究開発、産業技術開発と知的財産の関係について理解を深める。 Understanding of the relationship between intellectual property and research and development, industrial technology and in the field of bio-industry. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 生物産業領域の知的財産に関して講義で解説する。受講者は、実際の生物産業領域の知財を調査し発表演習を行うことで、知財への理解を深める。 Lectures will be given on intellectual property in the field of bio-industry. Participants will deepen their understanding of intellectual property by investigating and conducting presentation exercises on the actual intellectual property in the bio-industry area. < キーワード /Keywords> 特許 /intellectual property < 学修の到達目標 /Goal of study> 生物産業においては、知的財産の保護と知的財産を活用した産業活動が展開されている。本講義では農学を含む生物産業領域での知的財産に関する基本知識を習得し、産業開発との関係を理解する。 In the biological industry, intellectual property protection and industrial activities utilizing intellectual property are being conducted. In this lecture, students will acquire basic knowledge about intellectual property in the field of bio-industry including agriculture and understand the relationship between intellectual property and industrial development. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 1. ガイダンス Introduction 2. 産学連携と知的財産 Industry-academia collaboration and intellectual property 3. 知的財産権の概要 - 特許権 Overview of intellectual property rights-patent rights 4. 知的財産権の実例 Overview of intellectual property rights 5. 特許出願と権利化 Patent application and acquisition of rights 6. 先行技術文献調査 Prior literature search on the technical field of interest 7. 知的財産の活用 Utilization of intellectual property 8. 技術移転の実例 Overview of technology transfer 9. ベンチャー創出・アントレプレナーシップ醸成の現状 Current status of venture creation and entrepreneurship development 10. 産業技術開発論 1 企業研究部門における技術開発 Industrial technology development theory 1 Technology development in research department of industry					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
知財と産業開発 Development Research of Frontier Industries	2	前期課程	AAL-AGE503J	毎年開講	bzzsyqp
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM2251	日本語	対面
11. 産業技術開発論 2 企業研究部門における知財化 Industrial technology development theory 2 Patent application in research department of industry 12. 産業技術開発論 3 知財に基づいた事業化 Industrial technology development theory 3 Commercialization based on intellectual property 13. 研究活動におけるリスク管理 Risk management in research activities 14. 特許出願と権利化を見据えた研究成果の発表に関する留意点 Patent application and acquisition of rights points to note regarding publication of research results 15. 大学の社会貢献と知財 Social contribution and intellectual property in academia < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 成績はレポートで評価する。 Performance will be evaluated in the report. < 準備学修等 /Preparation> < 教科書および参考書 /Textbook and references> 参考書・参考資料等: 東北大学知的財産マニュアル 特許情報プラットフォーム (https://www.j-platpat.inpit.go.jp/) < 授業時間外学修 /self study> < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> ○ < 備考 /Notes>					

前期 2 年 の 課 程
学 術 実 践 活 動 科 目
研 究 科 共 通

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
実践科学英語 Scientific English in Action	2	前期課程	AAL-ENG521E	毎年開講	jn7jw4r
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM1551	英語	対面

< 担当教員 /Instructor>
Ames Cheryl Lynn

< 授業テーマ /Class subject>
Learning to summarize research findings in the form of scientific reports, grant proposals and presentations.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
The object is to teach students patterns and templates that will help them develop effective skills in presenting technical material in the form of written reports and presentations. Through this course, students will gain a solid grasp of the fundamentals of scientific English, which will improve their ability to summarize their own ideas and theories, as well as those of others. A large portion of the course is dedicated to mastering the techniques of writing grant proposals.

< キーワード /Keywords>
Practical English communication, reading, listening, presenting, writing, international exchange, research ethics

< 学修の到達目標 /Goal of study>
The goal is for students to use English as a tool to learn to write blogs and social media posts, decipher scientific journals and magazines articles, improve comprehension of video and audio material, report on findings, and to write and edit a scientific grant proposal.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
1. Introduction.
 (a) Fundamentals: Proper style and content; small-group discussions; peer review; collaboration
 (b) Methods: Putting scientific English to work every day.
2. - 4. Summarizing scientific theory, scientific method, avoiding plagiarism
5. - 6. Putting to use writing tools, citation tools, editing tools, group work tools
7. - 8. Listen and learn; class outing, Twitter post, Blog write-ups
9. -11. Grant proposal- Background and Literature Review
12. -14. Grant proposal- Methods, Budget and Timeline, Bibliography, Conclusion
15. Class mini symposium
 Methods: Review of readings, vocabulary challenge, skimming journal article content, constructive criticism and editing, recapping research articles, discussions, mini-presentations, class outing.

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
Attendance and participation* during lectures (25%) ; Reports (40%) ; Final Grant proposal (25%) ; Mini-presentations (10%)

< 準備学修等 /Preparation>
Students should have an interest in current trends in science and technology. Having an understanding of scientific terminology; awareness of the critical importance of research ethics and hypothesis-driven research is also important.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
As assigned. Weekly journal articles on current scientific trends and technology will be assigned for self-study and group discussion.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
実践科学英語 Scientific English in Action	2	前期課程	AAL-ENG521E	毎年開講	jn7jw4r
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM1551	英語	対面
< 授業時間外学修 /self study> Students are encouraged to review their lecture notes soon after class, and to submit assignments on time. A pass is only possible for those who complete the final report and presentation. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> There is much to learn about presenting science. *Participation includes in-class discussion and peer review.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
国際活動実習 Traing for International Practicals	2	前期課程		毎年開講	6tbs32v
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
通年集中 その他連講	後日周知		AM3304	2ヵ国語以上	対面
< 担当教員 /Instructor> 白川 仁 < 授業テーマ /Class subject> 国際学会・会議への発表参加と研究交流 < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 2 回以上の国際学会・会議への発表参加と付随する研究交流活動もしくは ,10 日間以上 ,80 時間以上の海外研究機関への研究留学を行い ,その成果報告書を作成する。 < キーワード /Keywords> < 学修の到達目標 /Goal of study> 実践科学英語で身につけた英語スキルの実際の場面での実践と専門性の深化をテーマとし ,授業を通じて国際的な視点を持って研究を先導する人材育成を促す。 < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 対面授業の一部を、以下の Classroom で配信・提供します。 We use Google Classroom. < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 2 回以上の国際学会・会議への発表参加と付随する研究交流活動もしくは ,10 日間以上 ,80 時間以上の海外研究機関への研究留学を行い ,その成果報告書により評価する。 < 準備学修等 /Preparation> < 教科書および参考書 /Textbook and references> < 授業時間外学修 /self study> < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes>					

專 門 科 目

生物生産科学専攻

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物共生科学特論 Sustainable Resource Management in Grassland and Forest	2	前期課程	ABR-FOS501J	隔年開講 令和5年度休講	jps22hx
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM17021	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 陶山 佳久・深澤 遊 < 授業テーマ /Class subject> 森林生態系における生物多様性と生態系機能の維持メカニズム Maintenance mechanisms of biodiversity and ecosystem functions in forest ecosystems < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 本科目は、川渡フィールドセンターの大学院生を主対象として、同センターにおける集中講義として実施する。授業では自然生態系における生物多様性の維持メカニズムを解説するとともに、森林生態系における物質生産や環境保全に生物多様性がどのような機能をもつかについて最新の知見をもとに解説・講義を行う。 This subject will be conducted as an intensive course in Kawatabi Field Science Center (FSC) mainly for the students in FSC. In the lesson, we will explain the maintenance mechanism of biodiversity in the natural ecosystem. In addition, the lecture is based on the latest knowledge on the biodiversity function of substance production and environmental conservation in a forest ecosystem. < キーワード /Keywords> 生物多様性、環境保全、物質生産、遺伝子解析、ブナ林、スギ人工林 Biodiversity, environmental conservation, substance production, gene analysis, beech forest, sugi plantations forest < 学修の到達目標 /Goal of study> 森林生態学に関する基礎理論や研究の社会的背景を理解する。林業の生産の持続性を深く考える能力を養う。 Understand the basic theory of forest ecology and the social background of research. For the ability to deeply think about the sustainability of forestry production. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 1. 森林生態系における生物群集の多様性（担当：陶山） Mechanisms of species diversity in forest ecosystems（Suyama） 2. 森林生態系における多様性の維持メカニズム（担当：陶山） Mechanisms of maintenance of species diversity in forest ecosystems（Suyama） 3. 森林生態系における生態系機能（担当：陶山） Ecosystem functions in forests（Suyama） 4. 森林生態系の環境保全機能（担当：陶山） Environmental conservation function of forest ecosystem（Suyama） 5. 生物多様性と森林の物質生産（担当：深澤） Biodiversity and forest material production（Fukasawa） 6. 生物多様性と森林の持続性（担当：陶山） Biodiversity and forest sustainability（Suyama） 7. 森林植物における種多様性（担当：陶山） Species diversity in forest plants（Suyama） 8. 森林微生物における種多様性（担当：深澤） Species diversity in forest microorganisms（Fukasawa） 9. 森林植物における遺伝的多様性（担当：陶山） Genetic diversity in forest plants（Suyama） 10. 森林における植物と菌類の相互関係（担当：深澤） Interrelationship between plants and fungi in forests（Fukasawa）					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物共生科学特論 Sustainable Resource Management in Grassland and Forest	2	前期課程	ABR-FOS501J	隔年開講 令和5年度休講	jps22hx
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM17021	日本語	対面
11. 分子生態学的アプローチによる森林植物の遺伝的多様性解（担当：陶山） Analysis of genetic diversity of forest plants by molecular ecological approach (Suyama) 12. 森林植物と微生物の相互作用が創出する地球規模の炭素循環（担当：深澤） Global carbon cycle created by the interaction of forest plants and microorganisms (Fukasawa) 13. 気候変動と森林生物の多様性（担当：深澤） Climate change and forest biodiversity (Fukasawa) 14. 生物多様性と林業（担当：陶山） Biodiversity and forestry (Suyama) 15. 生物多様性と持続的な人間社会（担当：陶山） Biodiversity and sustainable human society (Suyama) < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 出席状況とレポート。レポートは講義内容の要約および、講義で扱った課題について詳しい解説を加えたものを提出する。 Attendance status and report. The report is a summary of lecture content plus a detailed comment on the subject handled in the lecture. < 準備学修等 /Preparation> 学部における生物学・生態学および分子生物学 Biology/ecology and molecular biology in faculties. < 教科書および参考書 /Textbook and references> < 授業時間外学修 /self study> 予習・復習の課題については講義時に示す。 The subjects of preparation and review will be shown in the lecture. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> オフィスアワー：質問等については、講義後の時間に直接あるいは電子メールで対応する。 Office hours: Questions will be answered directly or by e-mail at the time after the lecture."					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
作物生産学特論 The Science of Crop Production	2	前期課程	ABR-PLA502J	毎年開講	xa7frnd
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 月曜日 1 講時	セミナー室 3 (E321-1)		AM2421	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 本間 香貴 < 授業テーマ /Class subject> 作物学を題材に論文の読み方書き方を学ぶ Learn the relationship between plants and microclimate, which are important for crops < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 「植物と微気象（第3版）」の内容を理解する．大気環境と植物との相互作用に含まれる物理学的・生化学的な過程を数式などを用いて理解する． Understand the contents of ""Plants and Microscale Meteorology (3rd Edition) ""． Understand the physical and biochemical processes involved in the interaction between the atmospheric environment and plants using mathematical formulas. < キーワード /Keywords> 微気象，植物の反応，モデル，リモートセンシング Microclimate, plant response, models, remote sensing < 学修の到達目標 /Goal of study> 定量的なアプローチ方法で植物生態生理を理解できるようになる． Understand plant ecology and physiology with a quantitative approach. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 1. 植物と環境の相互作用を定量的に扱うための手法について A quantitative approach to plant-environment interactions 2. 放射 Radiation 3. 熱，質量，運動量の輸送 Heat, mass and momentum transfer 4. 植物と水の関係 Plant water relations 5. エネルギー収支と蒸発 Energy balance and evaporation 6. 気孔 Stomata 7. 光合成と呼吸 Photosynthesis and respiration 8. 光と植物の発育 Light and plant development 9. 温度 Temperature 10. 乾燥と他の非生物的ストレス Drought and other abiotic stresses 11. 他の環境要因 Other environmental factors 12. 風・高度 Wind and altitude					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
作物生産学特論 The Science of Crop Production	2	前期課程	ABR-PLA502J	毎年開講	xa7frnd
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 月曜日 1 講時	セミナー室 3 (E321-1)		AM2421	日本語	対面
13. 気候変化・大気汚染 Climate change and atmospheric pollutants					
14. 生理学と作物収量の改善 Physiology and crop yield improvement					
15. 演習問題 Practice problems					
< 成績評価方法 /Record and evaluation method> 出席状況や課題レポート及びその発表を総合的に評価する Comprehensively evaluate attendance status and task report and its presentation					
< 準備学修等 /Preparation> 授業時間は限られているので、自主学習が重要になる。授業内容に関することを自ら実践すること。 As session time is limited, self-directed learning is important. Practice what you do about your class content yourself.					
< 教科書および参考書 /Textbook and references> 教科書： 植物と微気象（第3版）森北出版 Plants and microclimate, Third edition, Cambridge					
< 授業時間外学修 /self study> 授業時間は限られているので、自主学習が重要になる。授業内容に関することを自ら実践すること。 As session time is limited, self-directed learning is important. Practice what you do about your class content yourself.					
< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>					
< 備考 /Notes> オフィスアワー 作物学研究室 授業後 18:00 まで メールでの質問も受け付ける Office hours are after class to 18:00. Students can also email their questions. E-mail address: koki.homma.d6@tohoku.ac.jp					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
園芸生産システム学特論 The Science of Horticultural Production System	2	前期課程	ABR-PLA503J	隔年開講 令和5年度休講	pdjy6sq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 2 講時	セミナー室 3（E321-1）		AM1221	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
金山 喜則・西山 学・加藤 一幾

< 授業テーマ /Class subject>
園芸生産システムに関わる高度な知識や考え方を身に付ける。
Students learn advanced knowledge and ways of thinking concerning horticultural production system.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
園芸生産システムに関わる植物生理・生化学、形態学、遺伝学、分子生物学の各分野について、プレゼンテーションやディスカッションを行い、高度な専門性にもとづいた討論および講義を行う。さらに園芸生産システムに関わるストレス生物学に関しては、参考書をもとにストレスの問題や利用についての理解を深める。
Students learn plant physiology, biochemistry, morphology, genetics, and molecular biology related to horticultural production system by presentations and discussions based on advanced expertise. In addition, students also learn stress biology related to horticultural production system using reference books.

< キーワード /Keywords>
園芸学、品質、生理障害、環境（温度と光）、開花生理
Horticultural science, quality, physiological disorder, environment（temperature and light）, physiology of flowering

< 学修の到達目標 /Goal of study>
植物科学を基礎として、園芸生産システムに関わる高度な知識を身に付けるとともに、討論によって考え方、特に科学的なコミュニケーション能力を身に付ける。
Based on plant science, students understand advanced knowledge related to horticultural production system, and develop ways of thinking and scientific communication skills through discussion.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
適宜 Classroom において講義に関する情報をお知らせします。

1. 園芸生産システム学に関する導入

Introduction

2. 果実の品質－1（糖）

Fruit quality-1（sugar）

3. 果実の品質－2（ビタミン）

Fruit quality-2（vitamin）

4. 果実の品質－3（アミノ酸）

Fruit quality-3（amino acid）

5. 果実の品質－4（ミネラル）

Fruit quality-4（mineral）

6. 果実の生理障害

Fruit physiological disorder

7. 野菜の品質

Vegetable quality

8. 野菜の栄養成長と生殖成長

Vegetative and reproductive growth of vegetable crops

9. 野菜の生産システム（植物工場）

Vegetable production system（plant factory）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
園芸生産システム学特論 The Science of Horticultural Production System	2	前期課程	ABR-PLA503J	隔年開講 令和5年度休講	pdjy6sq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 2 講時	セミナー室 3 (E321-1)		AM1221	日本語	対面
10. 野菜の生理障害 Physiological disorder of vegetable crops 11. 花卉に及ぼす温度の影響 Effect of temperature on floral plants 12. 花卉に及ぼす光の影響 Effect of light on floral plants 13. 開花生理 Physiology of flowering 14. 花卉の形態 Morphology of floral plants 15. まとめ Summary <成績評価方法 /Record and evaluation method> プレゼンテーション、討議、レポート等で評価する。 Presentations, discussions,reports, and so on are evaluated. <準備学修等 /Preparation> 基本事項の修得には園芸関連教科書を用いると良い。 It is good to use horticulture-related textbooks to learn basic matters. <教科書および参考書 /Textbook and references> 参 考 書 (Refernce book) :Yoshinori Kanayama and Alexey Kochotov (Editors) , Abiotic Stress Biology in Horticultural Plants, Springer, 2015. <授業時間外学修 /self study> 幅広く学習したい場合には自主的に参考書を利用することが望まれる。 To learn widely,students are expected to voluntarily use reference books. <実務・実践的授業 /Practicalbusiness> <備考 /Notes> オフィスアワー: 質問および理解を深めるために、授業後 16:20 ～ 17:20 園芸学研究室でオフィスアワーを設ける（他の時間でも在室中は随時受け付ける）。 Office hours are from 16:20 to 17:20 on the day of the lecture in the laboratory of horticultural sciences. While in the office, questions are accepted at any time. E-mail address: yoshinori.kanayama.a7@tohoku.ac.jp					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
土壌学特論 Genesis, Properties and Utilization of Volcanic Ash Soils	2	前期課程	ABR-AGC505J		hspgqik
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 3 講時	植物生命科学コース会議室 (A312)		AM1231	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
牧野 知之

< 授業テーマ /Class subject>
世界の多様な土壌の物理・化学・鉱物・生物的特性, 生成, 分類, 各種利用状況を理解し, 討論できるようになる。

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
わが国は大陸と比べ地形が急峻で、河川の勾配も大きく、湿潤気候下にある。土壌構成物質の更新速度は概して大きく、若い土壌が主で、火山国を反映して火山灰土壌が畑地の大半を占める。一方、海外の大陸地殻はカンブリア紀以前のものも少なくなく、土壌の歴史も長い。気候も寒帯から熱帯、乾燥から湿潤と多様で、更には気候変動の経歴もあり得る。これらの土壌の特性を多様化させる要因には溶脱、土壌の膨潤・収縮、粘土の分散・移動集積、塩類集積、凍結撓乱、生物活動、浸食、人為、気候変動、地殻変動、等多様である。本講義では世界の土壌と我が国に特徴的な火山灰土壌について、特性・生成・分類・利用に関する理解を進めると共に受講者による文献紹介および討論を行う。
Japan is under a humid climate and has steep landforms and rivers, which cause rapid turnover of soil components and generate relatively young soil. Reflecting the volcanic nature of the country, most of the upland soils is volcanic ash soil in Japan. World soil, however, has undergone long history, some of them has generated before the Cambrian period. The climate in the world is diverse, from arid to wet, from frigid to tropical, and can even have a history of climate change. Factors that contribute to the diversity of these soil properties include dissolution, soil swelling/shrinking, clay dispersion/migration accumulation, salt accumulation, freezing disturbance, biological activity, erosion, anthropogenic, climatic, and tectonic changes. In this lecture, students will learn about soils of the world, their characteristics, formation, classification, and use. In addition, they will deepen their knowledge of volcanic ash soils with unique properties. Students will be introduced to the literature and discuss the literature by the students.

< キーワード /Keywords>
土壌, 火山灰土壌, 土壌化学, 土壌物理, 土壌生成作用, 土壌分類
Soil, volcanic ash soil, soil chemistry, soil physics, soil genesis and soil classification

< 学修の到達目標 /Goal of study>
世界の土壌資源の概要（土壌断面形態・物理性・化学性・鉱物組成・生成過程・分類・各種利用）を把握し, 討論できるようになる。
Students understand the outline of world soil resources including soil profile, physical and chemical properties, mineralogical components, soil genesis, classification, and utilization.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
第1回: 世界の土壌特性区分と分類法. 米国農務省の土壌分類を中心にしつつ, FAO の土壌分類との比較を行う。
Characteristic division and classification of world soil. Comparison of USDA soil taxonomy to WRB of FAO soil classification.
第2回: ジェリソル（永久凍土層を持ち, 凍結撓乱作用を受けている）, ヒストソル（有機質土壌物質を主とする）, スポドソル（AlFe の移動集積）の概要
Gelisol, Spodosol and Hisosol
第3回: アンディソル（活性 AlFe を多量に含む）, オキシソル（易風化鉱物の極端な減少）, パーティソル（膨潤性粘土鉱物を多く含み, 亀裂の開閉, スリッケンサイドの形成などが顕著である）の概要
Andisol, Oxisol and Vertisol
第4回: アリディソル（乾燥気候下の土壌だが, 特徴次表層を持つ）, アルティソル（粘土集積層を持ち, 塩基飽和度が低い）, モリソル（モリック表層を持ち, 次表層の塩基飽和度が高い）の概要

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
土壌学特論 Genesis, Properties and Utilization of Volcanic Ash Soils	2	前期課程	ABR-AGC505J		hspgqik
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 3 講時	植物生命科学コース会議室 (A312)		AM1231	日本語	対面

Aridisol, Ultisol and Mollisol
第 5 回: アルフィソル (粘土の移動集積層を持ち, 塩基飽和度が高い)、インセプティソル (土壌生成作用が弱い)、エンティソル (未熟な土壌) の概要
Alfisol, Inceptisol and Entisol
第 6 回: 火山灰土壌の生成: 母材, 生物, 気候, 人為, 地形, 時間などの諸因子の影響
Genesis of volcanic ash soils. Effects of parent material, biology, climate, human, topography, time and so on.
第 7 回: 火山灰土壌の分類 -USDA の分類法におけるアンディソルの分類
Classification of volcanic ash soils. Classification of Andisols based on Soil Taxonomy by USDA
第 8 回: 火山灰土壌の構成成分 (母材、鉱物組成、鉱物の生成と変性、有機成分)
Constituents of volcanic ash soils: Parent material, mineral composition, formation, the transformation of minerals and organic constituents.)
第 9 回: 火山灰土壌の物理・化学的特性: 荷電特性、陰イオン吸着、孔隙特性と保水性、容積重 (牧野)
Physical and chemical properties of volcanic ash soils: Charge characteristics, anion sorption, porosity and water retention, and bulk density.
第10回: 土壌資源の持続的利用と保全
Sustainable utilization and conservation of soil resources
第11回: 最近のトピックス (放射能汚染) および受講者による文献紹介と討論
Recent topics
第12回: 最近のトピックス (有害金属汚染) および受講者による文献紹介と討論
Recent topics
第13回: 最近のトピックス (土壌肥沃度) および受講者による文献紹介と討論
Recent topics
第14回: 最近のトピックス (火山灰土壌) および受講者による文献紹介と討論
Recent topics
第15回: 講義全体の復習および受講者による文献紹介と討論
Recent topics

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
平常の出席と文献紹介, 討論への参加による .
Evaluation is performed based on attendance and the introduction of literature.

< 準備学修等 /Preparation>
講義は下記の参考書を中心に最新の進歩を加えつつ進める . この他の講義資料は各回の講義前に配布するので予習に活用すること .
Students are required to prepare for class according to the purpose and contents of each class. Other lecture materials will be distributed on the web before each lecture.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
Keys to Soil Taxonomy, 12 版 USDA (2014) .
(https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/survey/class/taxonomy/?cid=nrcs142p2_053580)
Volcanic Ash Soils -Genesis, Properties and Utilizaiton. Shoji, Nanzyo and Dahlgren 著 ,1993 (エルセビア)

< 授業時間外学修 /self study>
配布される資料による授業の予習と復習を行い, 理解できない点があれば, 積極的に質問すること .
Students are required to prepare for each class as well as to review each class using handouts. When they cannot understand, they should ask after each class.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
土壌学特論 Genesis, Properties and Utilization of Volcanic Ash Soils	2	前期課程	ABR-AGC505J		hspgqik
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 3 講時	植物生命科学コース会議室 (A312)		AM1231	日本語	対面

<実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

<備考 /Notes>

- (1) オフィスアワー: 各回の講義終了後、講義の時間中に討議できなかった事項に関する質問や追加参考資料等の相談を行う。この他にも、メールを通じて随時質問可。

After the end of each lecture, I will be available to answer questions about matters that were not discussed during the lecture and to discuss additional reference materials. In addition, questions can be asked via email.

- (2) e-mail address: tomoyuki.makino.d6@tohoku.ac.jp

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
栽培植物環境科学特論 Environmental Crop Science,Advanced Lecture	2	前期課程	ABR-PLA524J	毎年開講	3m6xvr4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 3 講時	セミナー室 3 (E321-2)		AM1332	日本語	メディア授業
< 担当教員 /Instructor> 西田 瑞彦・田島 亮介 < 授業テーマ /Class subject> 農業と環境の関係,環境と調和した食料生産のための土壌管理,栽培管理 Relationship between agriculture and the environment; soil and crop management for environment-friendly agriculture < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 産業革命以来,世界人口は急増したが,それに見合う食糧生産が行われてきた。しかしながら,環境保全的産業と考えられてきた農業も経済性を重視するあまり,化学化,機械化が進行し,地球環境に大きな負荷を与えている。そこで,世界人口の増加に起因する食糧問題と環境問題を克服するための方策として,環境と調和した農業のための土壌管理,栽培管理について,最新の知見を講義する。また,それぞれのトピックについて講義出席者全員で討議し,その実態理解と問題解決法について検討する。 Since the Industrial Revolution, the world population has increased rapidly, and food production has been commensurate with it. However, agriculture, which has been regarded as an environment-friendly industry, puts heavy burdens on the global environment, because of drastic chemicalization and mechanization to improve efficiency. In this course, the latest knowledge on soil and crop managements suitable for the environment, as a measure to overcome food and environmental problems caused by the increase in world population, is lectured. Each topic is discussed by all students to understand the problems and to explore the measures against them. < キーワード /Keywords> 地球環境,地域環境,環境調和型食料生産,土壌管理,栽培管理,資源循環,高生産性 Global environment; Regional environment; Environmental-conscious food production; Soil management; Cultivation management; Resource recycling; High productivity < 学修の到達目標 /Goal of study> 農業環境問題に関わる最近の研究動向を理解し,討議を通じて,研究者として環境と調和した食料生産システムについて評価・考察できるようになる能力を身につける。 The purpose of this course is to help students understand recent researches related to agricultural environment issues and consider food production systems suitable for the environment. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 授業の一部を Classroom で配信・提供する。 1. 資源循環型農業へのアプローチ (西田) Resource recycling agricultural system 2. 水田輪作の持続性 (西田) Sustainability of crop rotation in paddy field 3. 水田の生産性をめぐる課題 (西田) Issues of productivity of paddy field 4. 農業生態系における有機物の動態 (西田) Dynamics of organic materials in agro-ecosystems 5. 次世代型農業へ向けての新技术と生産性 1 (西田) Recent technology for next-generation agriculture 1 6. 次世代型農業へ向けての新技术と生産性 2 (西田) Recent technology for next-generation agriculture 2					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
栽培植物環境科学特論 Environmental Crop Science,Advanced Lecture	2	前期課程	ABR-PLA524J	毎年開講	3m6xvr4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 3 講時	セミナー室 3 (E321-2)		AM1332	日本語	メディア授業
7. 最新の研究トピックのプレゼンテーションと討論 1 (西田) Presentation of recent research topics and discussion on the topic 1 8. 最新の研究トピックのプレゼンテーションと討論 2 (西田) Presentation of recent research topics and discussion on the topic 2 9. 最新の研究トピックのプレゼンテーションと討論 3 (西田) Presentation of recent research topics and discussion on the topic 3 10. 最新の研究トピックのプレゼンテーションと討論 4 (西田) Presentation of recent research topics and discussion on the topic 4 11. 農林水産業研究におけるモデルの有用性 (田島) Availability of modeling for agricultural science 12. 農林水産業研究におけるモデル利用 (田島) Application of modeling in agricultural science 13. 作物栽培における根系の役割 1 (田島) The role of root system in crop cultivation 1 14. 作物栽培における根系の役割 2 (田島) The role of root system in crop cultivation 2 15. モデル・作物根系に関するトピックのプレゼンテーションと討論 (田島) Presentation and discussion the topic in relation to modeling and crop roots < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 受講態度, レポートで評価. それぞれの評価割合は 50%, 及び 50% である. レポートのテーマは講義の中で提示する. Class participation 50%; Essay 50% < 準備学修等 /Preparation> 食料問題や環境問題に関するトピックについて, 新聞や映像, 学術雑誌, 書籍から日常的に得ると共に, それら情報を整理し, 話題化する努力をする. Students are required to collect information and topics related to the content of the class using news, scientific papers and books, and to try organizing the information for further consideration on the issues. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 最新のトピックであるため, 教科書は無いが, 関連する資料を毎回配布し, それをもとに講義と討論を行う. Handouts are provided in each class session. < 授業時間外学修 /self study> 講義内容に関連する学術論文等を読むこと. 必要に応じて, 講義中に指示する. Students are required to read scientific papers related to the content of the class. The papers will be identified, when needed < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> オフィスアワー: 栽培植物環境科学分野研究室, 毎週水曜日, 12 時 ~13 時 西田瑞彦 mizuhiko.nishida.a2@tohoku.ac.jp 田島亮介 tazy@tohoku.ac.jp Office hours are from 12:00 to 13:00 on Wednesdays. Mizuhiko NISHIDA mizuhiko.nishida.a2@tohoku.ac.jp Ryosuke TAJIMA tazy@tohoku.ac.jp					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
環境適応植物工学特論 Environmental Plant Biotechnology, Advanced Lecture	2	前期課程	ALS-PLA501J	毎年開講	mi4dnfg
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 1 講時	セミナー室 3 (E321-1)		AM1411	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
鳥山 欽哉・伊藤 幸博・五十嵐 圭介

< 授業テーマ /Class subject>
環境適応植物工学
Environmental Plant Biotechnology, Advanced Lecture

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
環境適応植物工学に関する植物の研究を基礎から応用にわたり学習する。遺伝子組換え植物を用いた環境適応植物工学について考察を深める。ゲノム編集技術について学習する。(1) 環境適応植物工学に関する植物研究例の紹介、および、(2) 遺伝子組換え植物など環境適応植物工学に関する文献を各自ゼミ形式で発表して討論する。(3) 実験結果の解釈に関わるレポートを提出して討論する。
Learn basic and applied plant biotechnology, especially genetically modified plants. This course includes introduction of research examples and presentation in seminar form with discussion.

< キーワード /Keywords>
環境適応、植物バイオテクノロジー、植物分子遺伝学、遺伝子組換え、ゲノム編集、
Environmental adaptation, Plant Biotechnology, Plant Molecular Genetics, recombinant DNA, Transgenic plants, Genome editing

< 学修の到達目標 /Goal of study>
知識の習得にとどまらず、環境適応植物工学に関する研究についての考え方、アイディアのヒント、研究の進め方、問題解決法などについて総合的に身に付ける。
Learn about idea, directions and methods for environmental plant biotechnology using various approaches.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
基本的に対面で行う。
オンラインの場合 :Google Meet を用いたリアルタイム講義と視聴確認、一部、講義録画映像の視聴。
第 1 回 :オリエンテーション & イネの環境適応植物工学に関する研究紹介 (遺伝子組換え技術の歴史) と討論 (鳥山)
Orientation & Introduction of history of genetic engineering
第 2 回 :イネの環境適応植物工学に関する研究紹介 (耐冷性) と討論 (鳥山)
Introduction of our research on rice (chilling tolerance)
第 3 回 :アブラナ科植物の環境適応植物工学に関する研究紹介 (細胞融合等) と討論 (鳥山)
Introduction of our research on on Brassica species (protoplast fusion)
第 4 回 :アブラナ科植物の環境適応植物工学に関する研究紹介 (花粉アレルギー) と討論 (鳥山)
Introduction of our research on on Brassica species (pollen allergen)
第 5 回 :イネの環境適応植物工学に関する研究紹介 (害虫抵抗性) と討論 (鳥山)
Introduction of our research on rice (insect resistance)
第 6 回 :核とミトコンドリアのゲノム障壁に関する研究紹介 (細胞質雄性不稔性) と討論 (鳥山)
Introduction of research examples on genome barrier between nuclei and mitochondria (cytoplasmic male sterility)
第 7 回 :大学院生によるプレゼンテーション (学生 A, B, C) と討論 (担当 : 鳥山)
Presentation by each student and discussion.
第 8 回 :大学院生によるプレゼンテーション (学生 D, E, F) と討論 (担当 : 鳥山)
Presentation by each student and discussion.
第 9 回 :大学院生によるプレゼンテーション (学生 G, H, I) と討論 (担当 : 鳥山)
Presentation by each student and discussion.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
環境適応植物工学特論 Environmental Plant Biotechnology, Advanced Lecture	2	前期課程	ALS-PLA501J	毎年開講	mi4dnfg
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 1 講時	セミナー室 3 (E321-1)		AM1411	日本語	対面
第10回:大学院生によるプレゼンテーション (学生 J, K, L) と討論 (担当: 鳥山) Presentation by each student and discussion. 第11回:細胞農業に関する基礎と討論 (担当: 五十嵐) Introduction and Discussion of Cell Agriculture 第12回:実験結果の解釈に関わる討論 (学生 A, B, C) (担当: 伊藤) Presentation by each student and discussion. 第13回:実験結果の解釈に関わる討論 (学生 D, E, F) (担当: 伊藤) Presentation by each student and discussion. 第14回:実験結果の解釈に関わる討論 (学生 G, H, I) (担当: 伊藤) Presentation by each student and discussion. 第15回:実験結果の解釈に関わる討論 (学生 J, K, L) (担当: 伊藤) Presentation by each student and discussion. <成績評価方法 /Record and evaluation method> 平常点 60%、ゼミ発表 20%、論議への参加 20% attendance 60%, presentations 20% and class participation 20% <準備学修等 /Preparation> 第 7 回から全員で総合論議を行うため、関連した論文等を熟読し、ゼミ発表用の資料をまとめる。 Make a PowerPoint presentation. <教科書および参考書 /Textbook and references> 教科書は特になし。 参考書「伊藤幸博・鳥山欽哉 (2021)「植物バイオテクノロジーの基礎知識—環境適応植物工学入門—」東北大学出版会 ISBN 978-4-86163-360-7 C3045 ゲノム編集に関する各種解説書 No textbooks will be used. <授業時間外学修 /self study> 上記講義内容に関連した論文等を熟読する。配布資料について考察する。 Read relevant information and documents. <実務・実践的授業 /Practicalbusiness> <備考 /Notes> オフィスアワー: 講義終了後、環境適応植物工学分野教授室 (E408)。(在室中は、随時、受け付ける) E-mail: torikin@tohoku.ac.jp Office hour: any time in room E408.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
応用昆虫学特論 Insect Science and Bioregulation, Advanced Lecture	2	前期課程	ALS-BOA504J	毎年開講	7egkhds
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 木曜日 2 講時	セミナー室 3 (E321-1)		AM2422	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
堀 雅敏・長澤 淳彦

< 授業テーマ /Class subject>
昆虫の化学生態学、昆虫の光生物学、害虫防除
Insect chemical ecology, insect photobiology and pest control

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
昆虫の生理や行動は、外界のさまざまな刺激に影響を受け、制御されている。特に、光や化学情報は昆虫の生理・行動の非常に大きな制御因子となっている。本講義では、光や化学情報が昆虫に与える影響およびそれらを用いた害虫防除法について、教員による研究紹介および受講生による論文紹介と討論によって学習する。
In this course, students will learn about insect chemical ecology and insect photobiology.

< キーワード /Keywords>
応用昆虫学、情報化学物質、寄主選択、化学的因子、光、害虫防除
Applied Entomology, Semiochemical, Host selection, Chemical cue, Light, Pest management

< 学修の到達目標 /Goal of study>
光や化学情報が昆虫の生理・行動に与える影響について知識を得て、それらを害虫防除への応用に結びつけるための基礎を習得することを目指す。
The aim of this course is that students understand influence of light and chemical cues on insects and establish their own idea about applied entomology for agricultural production.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
・対面授業の一部を、Classroom で配信・提供します。
1. 昆虫の情報化学物質 (担当:堀 雅敏) Insect semiochemicals (Prof. Hori)
2. 昆虫の寄主選択と植物化学物質 (担当:堀 雅敏) Insect host selection and plant chemicals (Prof. Hori)
3. 植物二次物質を利用した害虫の行動制御 (担当:堀 雅敏) Regulation of insect behavior by plant secondary metabolites (Prof. Hori)
4. 昆虫の光応答 (担当:堀 雅敏) Reactions to light in insects (Prof. Hori)
5. 光の殺虫効果 (担当:堀 雅敏) Lethal effects of light on insects (Prof. Hori)
6. 受講生による論文紹介と討論 (化学生態学) (担当:堀 雅敏) Presentation by students and discussion (Insect chemical ecology) (Prof. Hori)
7. 受講生による論文紹介と討論 (物理的・化学的防除) (担当:堀 雅敏) Presentation by students and discussion (Physical and chemical controls of insect pests) (Prof. Hori)
8. 受講生による論文紹介と討論 (その他防除技術) (担当:堀 雅敏) Presentation by students and discussion (Control techniques of insect pests: Others) (Prof. Hori)
9. 稲作害虫の防除研究の紹介 (担当:長澤 淳彦) Introduction of research on rice pests (Asst. Prof. Nagasawa)
10. 畑作害虫の防除研究の紹介 1 (担当:長澤 淳彦) Introduction of research on food crop pests 1 (Asst. Prof. Nagasawa)
11. 畑作害虫の防除研究の紹介 2 (担当:長澤 淳彦) Introduction of research on food crop pests 2 (Asst. Prof. Nagasawa)
12. 果樹害虫の防除研究の紹介 (担当:長澤 淳彦) Introduction of research on fruit pests (Asst. Prof. Nagasawa)
13. 受講生によるプレゼンテーションと討論 (稲作害虫) (担当:長澤 淳彦) Presentation by students and discussion (Rice pests) (Asst. Prof. Nagasawa)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
応用昆虫学特論 Insect Science and Bioregulation, Advanced Lecture	2	前期課程	ALS-BOA504J	毎年開講	7egkhds
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 木曜日 2 講時	セミナー室 3 (E321-1)		AM2422	日本語	対面

14. 受講生によるプレゼンテーションと討論（畑作害虫）（担当：長澤 淳彦） Presentation by students and discussion (Food crop pests) (Asst. Prof. Nagasawa)

15. 受講生によるプレゼンテーションと討論（果樹害虫）（担当：長澤 淳彦） Presentation by students and discussion (Fruit pests) (Asst. Prof. Nagasawa)

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
発表、ディスカッションにおける内容と態度により評価する。
Presentations, discussions, and class participation.

< 準備学修等 /Preparation>
応用昆虫学、昆虫化学生態学および光防除に関する知識の習得に努めること。
Students are required to obtain informations on applied entomology, insect chemical ecology, and insect photobiology.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
Allelochemicals in Plant-Insect Interactions, K. Honda, H. Ômura, M. Hori, Y. Kainoh, Comprehensive Natural Products II Chemistry and Biology, Vol.4, L. Mander, H.-W. Lui (eds.) , Elsevier
光を利用した害虫防除のための手引き，本多健一郎・霜田政美・太田泉編，（独）農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター

< 授業時間外学修 /self study>
授業時間は限られているので、自主学習が重要になる。予習・復習を必ず行うようにすること。
The session time is limited and therefore self-directed learning is important.Students are required to prepare and review for each class.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
オフィスアワー（office hours） 応用昆虫学研究室（E406）：時間帯を設定しないが事前にアポイントを取ること。
E-mail: masatoshi.hori.a3@tohoku.ac.jp（堀）、atsuhiko.nagasawa.e7@tohoku.ac.jp（長澤）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
植物育種学特論 Advanced Plant Breeding	2	前期課程	ALS-PLA507J	毎年開講	hxj4s5s
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 金曜日 3 講時	植物生命科学コース会議室 (A312)		AM2511	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 北柴 大泰 < 授業テーマ /Class subject> 育種目標や育種に関わる植物特性、利用されている育種技術、及び最新育種技術の可能性と問題点・解決法等を習得する Leaning and discussion about breeding objectives, genetic traits for breeding and general techniques for breeding as well as benefits and problems of the new plant breeding techniques. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 育種目標、育種に関わる遺伝的特性、利用されている育種技術、最近の育種の成果、及び最新育種技術の可能性と問題点についての講義と、受講者による学習報告をテーマごとに行う。 Lecture on genetic traits for breeding, breeding techniques, achievements of the latest breeding and benefits and problems of the new plant breeding techniques. In parallel, presentation of one's studies and interests on plant breeding. < キーワード /Keywords> 作物の育種目標、遺伝的特性、利用されている育種技術、最新育種技術 breeding objective, genetic trait, breeding technique, new plant breeding technique < 学修の到達目標 /Goal of study> 育種対象作物ごとに異なる育種目標や遺伝的特性について理解し、最新育種技術の可能性と問題点を知り、植物育種学研究において今後どのような研究が必要かについても各自の考えを持てるようになる。 Understand required genetic traits and breeding objectives in each crops, and benefits and problems of the new plant breeding techniques. Consider and have one's opinion what studies are necessary in plant breeding, through presentation and discussion. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 1. ガイダンス Guidance and Introduction 2. 育種技術：ゲノム情報の基盤整備と遺伝育種学的研究 _1 Basis of molecular plant breeding 3. 育種技術：ゲノム情報の基盤整備と遺伝育種学的研究 _2 Basis of molecular plant breeding 4. 育種技術：ゲノム情報の基盤整備と遺伝育種学的研究 _3 Basis of molecular plant breeding 5. 育種技術：ゲノム情報の基盤整備と遺伝育種学的研究 _4 Basis of molecular plant breeding 6. 育種と生殖：自家不和合性の遺伝機構と進化 Breeding and sexual plant reproduction 7. 育種と生殖：自家不和合性の遺伝的制御機構 1 Breeding and sexual plant reproduction 8. 育種と生殖：自家不和合性の遺伝的制御機構 2 Breeding and sexual plant reproduction 9. 育種と生殖：自家不和合性の育種での活用および課題 Breeding and sexual plant reproduction					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
植物育種学特論 Advanced Plant Breeding	2	前期課程	ALS-PLA507J	毎年開講	hxj4s5s
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 金曜日 3 講時	植物生命科学コース会議室 (A312)		AM2511	日本語	対面

10. 育種の成果についての学習報告（学生①、②）
Oral presentation of one's study on breeding

11. 育種の成果についての学習報告（学生③、④）
Oral presentation of one's study on breeding

12. 育種の成果についての学習報告（学生⑤、⑥）
Oral presentation of one's study on breeding

13. 育種の成果についての学習報告（学生⑦、⑧）
Oral presentation of one's study on breeding

14. 育種の成果についての学習報告（学生⑨、⑩）
Oral presentation of one's study on breeding

15. 育種の成果についての学習報告（学生⑪、⑫）
Oral presentation of one's study on breeding

対面授業の内容の一部を、Classroom で配信・提供します。

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
授業態度、学習報告、討論への参加による。評価割合はそれぞれ 20%、40%、40% である。
Students are evaluated on the attitude toward class (20%) , presentation (40%) and participation in discussion (40%) .

< 準備学修等 /Preparation>
一般的に広く利用されている育種技術について理解を深めておくため「植物育種学（文永堂出版）」での復習や、「育種学研究（日本育種学会）」「Breeding Science（日本育種学会）」で学習すること。
Prepare and review the text 'Plant Breeding'to deepen knowledge of general breeding techniques.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
1. 植物育種学第 5 版 北柴大泰・西尾剛 編 文永堂出版
2. 見てわかる農学シリーズ 1 遺伝学の基礎第 2 版 北柴大泰・西尾剛 編著
3. Breeding Science、日本育種学会誌

< 授業時間外学修 /self study>
学習報告の準備を行う。
Prepare presentation of one's study

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
(1) オフィスアワー：毎週金曜日 16:30~18:00 植物遺伝育種学研究室
Office hour: 16:30-18:00 on every Friday
(2) e-mail address: hiroyasu.kitashiba.c7 © tohoku.ac.jp

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
植物病理学特論 Advanced Plant Pathology	2	前期課程	ALS-PLA512J	毎年開講	mkhn667
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 2 講時	植物生命科学コース会議室 (A312)		AM1522	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
高橋 英樹・安藤 杉尋・宮下 脩平

< 授業テーマ /Class subject>
植物と病原体の攻防を分子レベルで理解する。
Comprehension of plant-pathogen interactions at a molecular level.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
講義では、植物と病原微生物の相互作用を分子レベルで理解するとともに、病原体がもつ病原性と宿主植物の免疫システムについて学ぶ。また、植物病理学に関連した論文を学生が読み、講義で紹介し、議論する。
In this lecture, students will understand plant-pathogen interactions at a molecular level and learn about virulence of pathogenic microorganisms and plant immune system against pathogen infection. In addition, students are required to read, introduce, and discuss articles related to plant pathology.

< キーワード /Keywords>
植物 - 病原微生物相互作用 /Plant-pathogen interactions, 植物病害抵抗性 /Plant disease resistance, エフェクター /Effector, 非病原性遺伝子 /Avirulence gene, 抵抗性遺伝子 /Resistance gene, シグナル情報伝達 /Signal transduction

< 学修の到達目標 /Goal of study>
本講義の主な目的は、病原微生物の病原性と宿主植物の免疫システムの理解を通して、植物と病原体の複雑な相互作用を分子レベルで学ぶことにある。また、科学論文の読解、プレゼンテーションのスキルを向上させる。
The main purpose of this course is to learn the complicated interaction between plant and pathogen at a molecular level through understanding the mechanisms of pathogenicity of pathogenic microorganisms and immune system of host plants. Students will also improve their skills in reading and presenting scientific papers.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>

1. オリエンテーション

植物病理学の基礎

Orientation

Basics of Plant Pathology

2. アブラナ科野菜根こぶ病の発病メカニズム I

Mechanism of Clubroot development (I)

3. アブラナ科野菜根こぶ病の発病メカニズム II

Mechanism of Clubroot development (II)

4. イネ - いもち病菌相互作用 I

Interaction of Magnaporthe oryzae and rice plants (I)

5. イネ - いもち病菌相互作用 II

Interaction of Magnaporthe oryzae and rice plants (II)

6. 受講学生による論文紹介 I

Presentation of papers by students (I)

7. キュウリモザイクウイルスの感染と抵抗性 I

Infection of cucumber mosaic virus (CMV) and plant resistance to CMV (I)

8. キュウリモザイクウイルスの感染と抵抗性 II

Infection of cucumber mosaic virus (CMV) and plant resistance to CMV (II)

9. 受講学生による論文紹介 II

Presentation of papers by students (II)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
植物病理学特論 Advanced Plant Pathology	2	前期課程	ALS-PLA512J	毎年開講	mkhn667
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 2 講時	植物生命科学コース会議室 (A312)		AM1522	日本語	対面
10. 植物免疫のプライミング、全身獲得抵抗性、全身誘導抵抗性 I Priming of plant immunity, systemic acquired resistance, Induced systemic resistance (I) 11. 植物免疫のプライミング 全身獲得抵抗性 全身誘導抵抗性 II Priming of plant immunity, systemic acquired resistance, Induced systemic resistance (II) 12. 受講学生による論文紹介 III Presentation of papers by students (III) 13. イネもみ枯細菌病と土壌微生物叢を利用した防除 Rice seedling rot caused by Burkholderia glumae and its control by soil bacterial community 14. プラズマ技術を活用した植物病害防除 Control of plant diseases utilizing plasma technology 15. 受講学生による論文紹介 IV Presentation of papers by students (IV) < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 出席と議論で成績を評価します。 Evaluation is performed comprehensively based on attendance and discussion of research topics. < 準備学修等 /Preparation> 事前に資料を配布するので、予習をする。 Before each lecture, reference materials will be supplied. Students are required to prepare for the assigned part of the reference materials. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 参考書 /References (1) 植物病理学 第2版 文永堂 (2) Plant Pathology, Eds., Agrios, G.N. (2005) , Elsevier, (3) Induced Resistance for Plant Defense. Eds., Walters, D.,Newton, A. and Lyon, G. (2007) , Blackwell < 授業時間外学修 /self study> 授業時間は限られているので、参考文献を用いた自主学習が重要になる。 The session time is limited, so self-directed learning using the reference is important. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> オフィスアワーは、平日の 10:00-16:00 とするが、必ず事前に e-mail 等で連絡すること。教員の連絡先は講義時に示す。 Office hours are from 10:00 to 16:00 on weekdays. Make an appointment in advance via e-mail or other means. The contact information for the lecture will be given in class.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物環境管理微生物学特論 Sustainable Environmental Microbiology	2	前期課程	ABR-BOA506J	隔年開講 令和5年度開講	bvsibfh
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1702	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
加藤 健太郎・多田 千佳・福田 康弘

< 授業テーマ /Class subject>
病原微生物と動物・ヒトの関係の多面的解析
Multilateral analyses of the relationship between pathogenic microorganisms and animals and humans

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
動物の個体や群は病原微生物の存在により大きな影響を受けるが、動物由来の微生物によってヒトの健康が害されることも少なくない。病原微生物と動物・ヒトの関係について、分子生物学、免疫学、疫学、生態学など多面的に理解を深める。
Although individuals and groups of animals are greatly affected by the presence of pathogenic microorganisms, human health is often harmed by microorganisms derived from animals. Understanding the relationship between pathogenic microorganisms and animals or humans in multidisciplinary understanding such as molecular biology, immunology, epidemiology, ecology.

< キーワード /Keywords>
微生物、遺伝子解析、分子疫学
Microorganisms, gene analysis, molecular epidemiology

< 学修の到達目標 /Goal of study>
環境における病原微生物の伝播、病原微生物の検出技術、遺伝子解析による微生物同定について理解し、研究に活用できるようにする。
The students can understand the propagation of pathogenic microorganisms in the environment, the detection technology of pathogenic microorganisms, and microorganism identification by gene analysis so that they can be utilized for research.

< 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class>

1. 病原微生物の検出と同定 1

Detection and identification of pathogenic microorganisms 1

2. 病原微生物の検出と同定 2

Detection and identification of pathogenic microorganisms 2

3. 病原微生物の検出と同定 3

Detection and identification of pathogenic microorganisms 3

4. 動物生産環境に存在する病原微生物 1

Pathogenic microorganisms in enviornment of animal production 1

5. 動物生産環境に存在する病原微生物 2

Pathogenic microorganisms in enviornment of animal production 2

6. 動物生産環境に存在する病原微生物 3

Pathogenic microorganisms in enviornment of animal production 3

7. 動物生産環境に存在する病原微生物 4

Pathogenic microorganisms in enviornment of animal production 4

8. 病原微生物の伝播様式 1

Propagation pattern of pathogenic microorganisms 1

9. 病原微生物の伝播様式 2

Propagation pattern of pathogenic microorganisms 2

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物環境管理微生物学特論 Sustainable Environmental Microbiology	2	前期課程	ABR-BOA506J	隔年開講 令和5年度開講	bvsibfh
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1702	日本語	対面
10. 病原微生物の伝播様式 3 Propagation pattern of pathogenic microorganisms 3					
11. 病原微生物の伝播様式 4 Propagation pattern of pathogenic microorganisms 4					
12. 人獣共通感染症 1 Zoonosis1					
13. 人獣共通感染症 2 Zoonosis2					
14. 人獣共通感染症 3 Zoonosis3					
15. 人獣共通感染症 4 Zoonosis4					
< 成績評価方法 /Record and evaluation method> 出席状況とレポート。講義内容を要約するとともに、講義で扱った課題の一部について、詳しい解説を加える。					
< 準備学修等 /Preparation> 最新畜産ハンドブック：扇元敬司ら編、講談社、2014 獣医微生物学：公益社団法人日本獣医学会微生物学分科会編、文永堂出版、2018 獣医微生物学実験マニュアル：本田英一ら監修、チクサン出版社、2009 動物寄生虫病学：板垣匡、藤崎幸藏 編、朝倉書店、2019 の関連部分を精読する。					
< 教科書および参考書 /Textbook and references> Brock Biology of Microorganisms. (16th Edition) Madigan MT et al., Pearson Education (PH USA) (2020)					
< 授業時間外学修 /self study>					
< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>					
< 備考 /Notes> 質問はメールで受け付ける。 加藤：kentaro.kato.c7@tohoku.ac.jp 多田：chika.tada.e1@tohoku.ac.jp 福田：yasuhiro.fukuda.b7@tohoku.ac.jp					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物遺伝育種学特論 Advanced Animal Breeding and Genetics	2	前期課程	ABR-ANS507J	毎年開講	v25sqfv
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 水曜日 4 講時	応用動物科学コース会議室 (A415)		AM2351	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
佐藤 正寛・上本 吉伸

< 授業テーマ /Class subject>
家畜の遺伝的能力評価（育種価と分散成分の推定）
Genetic evaluation in livestock: Breeding value and variance component estimations

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
種畜の遺伝的能力評価法（主に、選抜指数法と BLUP 法および分散成分の推定）についての理論的な手法を学ぶ。
授業は講義と学生による発表によって進める。進度は以下を予定しているが、理解度によって内容を変更すること
がある。
This course aims to learn about the theories of genetic evaluation in livestock (mainly various selection index
and BLUP methodologies, and variance component estimation) . The contents include lectures by professors and
presentations by students on topics in each class. Schedule are shown below, but subject to change depending on
level of understanding.

< キーワード /Keywords>
遺伝的能力評価、集団遺伝学、計量遺伝学、線形混合モデル、選抜指数法、BLUP 法、ゲノミック評価、遺伝的パラメ
ーター
Genetic evaluation, Population genetics, Quantitative genetics, Linear mixed model, Selection index, Best linear
unbiased prediction method, Genomic evaluation, Genetic parameter

< 学修の到達目標 /Goal of study>
種畜の遺伝的能力評価法について理論的な理解を深める。
The goal of this course is to deepen understanding of theoretical procedures for breeding value estimation.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面式を予定しているが、詳細はクラスルームで案内する。
1. 育種価推定のための線形代数
Linear algebra for breeding value estimation
2. 量的遺伝学の基礎
Introduction to quantitative genetics
3. 種畜評価の基礎
Introduction to genetic evaluation in livestock
4. 選抜指数法と制限付き選抜法
Selection indices without and with constraints
5. 相加的血縁係数行列とその逆行列
Additive genetic relationship matrix and its inverse
6. 線形混合モデルと混合モデル方程式（BLUP 法）
Linear mixed model and mixed model equations（BLUP method）
7. 単形質の BLUP 法アニマルモデル
Univariate animal model
8. 変量環境効果や母性遺伝効果を含むアニマルモデル
Animal models with random environmental effects and/or maternal-trait animal model
9. 多形質のアニマルモデル
Multivariate animal model

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物遺伝育種学特論 Advanced Animal Breeding and Genetics	2	前期課程	ABR-ANS507J	毎年開講	v25sqfv
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 水曜日 4 講時	応用動物科学コース会議室 (A415)		AM2351	日本語	対面

10. ゲノミック評価 1 (DNA マーカー)
Genomic evaluation 1 (DNA marker)

11. ゲノミック評価 2 (縮小推定)
Genomic evaluation 2 (Shrinkage estimation)

12. ゲノミック評価 3 (GBLUP 法)
Genomic evaluation 3 (GBLUP method)

13. 遺伝的パラメーターの推定 1 (制限付き最尤法)
Estimation of genetic parameter 1 (REML method)

14. 遺伝的パラメーターの推定 2 (反復計算アルゴリズム)
Estimation of genetic parameter 2 (Iterative calculation algorithm)

15. 遺伝的パラメーターの推定 3 (ギブスサンプリング)
Estimation of genetic parameter 3 (Gibbs sampling)

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

出席および実習、レポートの結果等によって総合的に評価する。
Evaluation is performed comprehensively based on attendance, some reports, and presentations.

< 準備学修等 /Preparation>

学部レベルの線形代数学と統計学をよく理解しておく必要がある。授業（第 1 回～第 9 回）ではノートパソコンを使用するため、プログラムソフト ""MATLAB"" または ""Octave"" をインストールして持参すること。
Students are required to understand basic linear algebra and statistics taught in the undergraduate program. Please bring your own laptop with the program software ""MATLAB"" or ""Octave"" installed in the 1st to 9th classes.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

毎回資料を配付する。ただし、最初の講義前に教科書を指定する場合がある。
Handouts used in lectures will be distributed every time. However, we may show you a textbook before the first lecture.

< 授業時間外学修 /self study>

テキストの授業当日の該当箇所を予習してくること。
Students are required to prepare for the assigned part of the designated handouts for each lecture.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

オフィスアワー：随時受け付けるが、事前にメールでアポイントを取ること。
連絡先 :masahiro.satoh.d5@tohoku.ac.jp (Satoh)、yoshinobu.uemoto.e7@tohoku.ac.jp (Uemoto)
Office hours are anytime, but make an appointment in advance via e-mail.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物生理科学特論 Advanced Animal Physiology	2	前期課程	ABR-ANS508J	毎年開講	fiwefmm
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1431	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 盧 尚建・芳賀 聡 < 授業テーマ /Class subject> 動物生理学の研究動向 Research topics of animal physiology < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 本授業では、自分の研究および世界の最新の関連研究論文を読み、プレゼンテーションすることにより、大学院で研究を進めていく上で基礎的な技術や考え方を学ぶ。 This course aims to improve the students' ability to discuss their reserch issues by the presentation concerning to the latest literatures of ruminant phyusiology. < キーワード /Keywords> 動物生理学、関連トピックス、プレゼンテーション animal physiology, topics, presentation < 学修の到達目標 /Goal of study> 大学院での研究を進めていく上での基礎的思考能力とプレゼンテーション技術をつける。 Students will develop the abilities necessary in academic research. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 第1回 反芻家畜の反芻胃の生理的特徴 Physiological characteristics of rumen in ruminant 第2回 反芻家畜の反芻胃内の消化と吸収 Digestion and absorption of rumen in ruminant 第3回 反芻家畜の反芻胃内の短鎖脂肪酸の生理的な機能 Physiological functions of short chain fatty acid of rumen in ruminant 第4回 反芻家畜の反芻胃と最新の研究動向 Current research topics of rumen in ruminant 第5回 反芻家畜の代謝生理 - 炭水化物 Metabolic physiology in ruminant-Carbohydrate 第6回 反芻家畜の代謝生理 - タンパク質 Metabolic physiology in ruminant-Protein 第7回 反芻家畜の代謝生理 - 脂肪 Metabolic physiology in ruminant-Lipid 第8回 反芻家畜の代謝生理と最新の研究動向 Current research topic of metabolic physiology in ruminant 第9回 反芻家畜の内分泌生理—視床下部と下垂体 Endocrine physiology in ruminant-Hypothalamus and pituitary gland 第10回 反芻家畜の内分泌生理—肝臓 Endocrine physiology in ruminant-Liver 第11回 反芻家畜の内分泌生理—膵臓 Endocrine physiology in ruminant-Pancreas 第12回 反芻家畜の内分泌生理と最新の研究動向 Current research topics of endocrine physiology in ruminant					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物生理科学特論 Advanced Animal Physiology	2	前期課程	ABR-ANS508J	毎年開講	fiwefmm
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1431	日本語	対面
第13回 反芻家畜の成長生理と最新の研究動向 Current research topics of growth physiology in ruminant 第14回 反芻家畜の泌乳生理 Lactation physiology in ruminant 第15回 反芻家畜の泌乳生理と最新の研究動向 Current research topics of lactation physiology in ruminant < 成績評価方法 /Record and evaluation method> レポート、発表、討論で評価する。 Students are evaluated on submitted reports, their presentations and class participation. < 準備学修等 /Preparation> 紹介する研究内容を十分に把握し、適切な表現を用いて、プレゼンテーションファイルを作成する。 To understand the research content to be introduced sufficiently and to prepare a presentation file using appropriate expressions. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 特に指定はない。 Not particularly specified. < 授業時間外学修 /self study> 授業内容に関連する文献などにできるだけ接して予備知識を得ておくこと。 It is important to acquire preliminary knowledge to prepare for class by reading relevant documents. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> (1) オフィスアワー Office hours: 動物生理科学分野教員室（E313） 在室中は随時受け付ける。 Questions are accepted at any time. (2) 問い合わせメールアドレス E-mail:sanggun.roh@tohoku.ac.jp (3) 対面授業の内容を、以下の Classroom で配信・提供します。 クラスコード : fiwefmm Part of the face-to-face class will be delivered and provided in the following Classroom code. Class code: fiwefmm					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
草地科学特論 Advanced Lecture on Grassland Science	2	前期課程	ALS-ANS505J	毎年開講	o6ioh5w
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM1132	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
小倉 振一郎

< 授業テーマ /Class subject>
食料生産と環境保全について，陸圏生態系とくに土壌 - 植物 - 草食動物系について理解を深める。
In this course, sutudents deepen understanding on food production and environmental conservation, focusing on land ecosystems - particularly soil-plant-herbivore liivestock interrelationships.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
近年，地球環境は危機的状況にある。農業分野でも環境問題が顕在化し，生産の持続性が危惧されている。本講義では，草地における草食家畜生産を対象に，農業分野における環境問題の現状を把握し，生態学的見地から持続的食料生産にむけての展望と，環境保全的観点から農業生態系の位置付けについて理解を深める。
Recently, global environment is in peril. Environmental problems are raising in agricultural fields, and sustainable food production systems are deteriorating. In this course, students learn about actual situation of environmental problems in grasslands, focusing on herbivore animal production. Students also deepen understanding on prospect for sustainable food production from the aspect of ecology, and poisioning of agricultural ecosystems in term of environmental conservation.

< キーワード /Keywords>
環境政策，環境倫理，持続性，生物共生，草食家畜，草地利用，草地生態系，物質循環，放牧
Co-existence, Domestic herbivore, Environmental policy, Environmental ethics, Grassland ecosystem, Grassland utilization, Grazing, Material recycling, Sustainability

< 学修の到達目標 /Goal of study>
農業生産を地球環境および生態系との関わりとして理解する。また農業分野における環境問題に関する知識ならびに問題解決のために必要な理論と洞察力を修得する。
Students can understand agricultural production as involved ecosystems in global environment. Students also learn about knowledge on agricultural and environmental problems, and theories and insights needed to slove those problems.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面授業の内容の一部を、Classroom で配信・提供します。

1. 世界における草地畜産と環境問題

Grassaland-livestock production and environmental problems in the world

2. 世界における草地畜産の歴史

History of grassland-livestock production in the world

3. 我が国における家畜生産と環境問題

Livestock production and environmental problems in Japan

4. 我が国における家畜生産の歴史

History of grassland-livestock production in Japan

5. 家畜の放牧が草地生態系に及ぼす影響 .1) 放牧家畜の行動

Effect of grazing of domestic herbivore on grassland ecosystems: 1) Behavior of grazing animals

6. 家畜の放牧が草地生態系に及ぼす影響 .2) 選択採食

Effect of grazing of domestic herbivore on grassland ecosystems: 2) Diet selection

7. 家畜の放牧が草地生態系に及ぼす影響 .3) 排泄

Effect of grazing of domestic herbivore on grassland ecosystems: 3) Excretion

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
草地科学特論 Advanced Lecture on Grassland Science	2	前期課程	ALS-ANS505J	毎年開講	o6ioh5w
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM1132	日本語	対面

8. 家畜の放牧が草地生態系に及ぼす影響 .4) 踏圧
Effect of grazing of domestic herbivore on grassland ecosystems: 4) Trampling

9. 家畜の放牧が草地生態系に及ぼす影響 .5) 家畜の福祉
Effect of grazing of domestic herbivore on grassland ecosystems: 5) Animal welfare

10. 草地生態系で生じる攪乱と持続的家畜生産への影響 .1) 野火
Disturbance caused in grasslands and its effect on sustainable livestock production: 1) Fire

11. 草地生態系で生じる攪乱と持続的家畜生産への影響 .2) 干ばつ
Disturbance caused in grasslands and its effect on sustainable livestock production: 2) Drought

12. 草地生態系で生じる攪乱と持続的家畜生産への影響 .3) 野生動物
Disturbance caused in grasslands and its effect on sustainable livestock production: 3) Wild animals

13. 草地生態系で生じる攪乱と持続的家畜生産への影響 .4) 人為的攪乱
Disturbance caused in grasslands and its effect on sustainable livestock production: 4) Anthropogenic disturbance

14. 海外における環境保全的農業研究プロジェクト
Ecological agricultural research projects in the world

15. わが国における環境保全的農業研究プロジェクト
Ecological agricultural research projects in Japan

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
講義中の質疑応答およびレポートにより評価する。
Evaluation is performed comprehensively based on participation to classes and report.

< 準備学修等 /Preparation>
生態学, 環境科学および農学に関する時事問題についての知識の習得につとめること。
Students must obtain information current affairs on ecology, environmental and agriculture science, and learn about those field of academic study.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
“Grasses and Grassland Ecology” , David J. Gibson, Oxford University Press, 2008
“Grazing Management (2nd Ed.)” John F. Vallentine, Academic Press, 2000

< 授業時間外学修 /self study>

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
1) オフィスアワー: 授業実施日の 15:00-17:00。
草地 - 動物生産生態学分野教員居室 (青葉山新キャンパス農学研究科総合研究棟 W311 室 ,022-757-4263 [仙台研究室],0229-84-7378 [川渡研究室])
e-mail: shin-ichiro.ogura.el@tohoku.ac.jp
Office hours: Mon 15:00-17:00, TEL 022-757-4263 [Sendai lab], Room W311; 0229-84-7378 [Kawatabi lab].

2) 本講義では、各履修者が主体的に知見を収集してとりまとめ、その成果を講義の中で発表し、論議する。最終的には、それをレポートとしてまとめる。ただし、履修者数が少ない場合は授業内容を変更する場合がある。また、新型コロナウイルス感染症の状況によって授業実施方法を変更する場合がある。
In this course, students must decide a theme by him/herself, obtain information and knowledge, summarize and do presentation, and discuss about it. Finally students must prepare it as a report. In this regard, however, this implementation of this course is changed if the number of students is few. In addition, the method of

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
草地科学特論 Advanced Lecture on Grassland Science	2	前期課程	ALS-ANS505J	毎年開講	o6ioh5w
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM1132	日本語	対面
teaching may be changed depending on the situation of the new coronavirus (COVID-19) infection.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物生殖科学特論 Biology of Reproduction and Fertility in Mammals	2	前期課程	ALS-ANS513J	毎年開講	vcnlvzi
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM1242	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 種村 健太郎・原 健士朗 < 授業テーマ /Class subject> 哺乳類・鳥類の生殖に関する新しい知見を紹介する。【Novel knowledge on reproduction of mammals and birds.】 < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 哺乳類・鳥類の性の決定、生殖器官の構造、生殖細胞の形成、受精、初期胚発生、着床、胎盤形成、新生子発育、繁殖障害に関する新しい知識の修得を目的とする。【This course covers the novel knowledge on reproduction of mammals and birds (i.e., sex determination, reproductive organs,germ cells, fertilization, early embryogenesis, implantation, placenta formation, neonatal development, reproductive disorders) .】 < キーワード /Keywords> 生殖生物学、発生生物学 【Reproductive biology, Developmental biology】 < 学修の到達目標 /Goal of study> 哺乳類・鳥類の生殖器の構造、生殖細胞の形成、受精、初期胚発生、着床、胎盤形成、繁殖障害に関する新しい知識の習得を到達目標とする。【The aim of this course is to learn the novel knowledge on reproduction of mammals and birds (i.e., sex determination, reproductive organs,germ cells, fertilization, early embryogenesis, implantation, placenta formation, neonatal development, reproductive disorders) .】 < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> Classroom においてパワーポイントファイル資料の配付を行う。 第 1 回: イントロダクション、生殖生物学総論（テスト）【Part 1: Introduction, General theory of reproductive biology (exam)】 第 2 回: 動物生産領域における生殖生物学トピックス 【Part 2: Reproductive biology in animal production】 第 3 回: 動物生産領域における発生工学トピックス 【Part 3: Developmental biology in animal production】 第 4 回: 創薬モデル動物トピックス 【Part 4: Drug discovery model animals】 第 5 回: 疾患モデル動物トピックス 【Part 5: Disease model animals】 第 6 回: ゲノム改編動物トピックス 【Part 6: Genome remodeling animals】 第 7 回: 生殖補助医療トピックス 【Part 7: Asisted Reproductive Technology】 第 8 回: 動物生殖科学と生命倫理トピックス 【Part 8: Animal reproductive biology and bioethics】 第 9 回: 精子幹細胞ダイナミクストピックス 【Part 9: Sperm stem cell dynamics】 第10回: 精子形成と合胞体トピックス 【Part 10: Spermatogenesis and syncytium】 第11回: 組織幹細胞システムトピックス 【Part 11: Tissue and stem cells】 第12回: 生殖細胞の運動トピックス 【Part 12: Germ cell movement】 第13回: 精子の多様性トピックス 【Part 13: Sperm diversity】 第14回: 初期胚発生と着床トピックス 【Part 14: Early development and embryogenesis】 第15回: 動物生殖科学・生殖発生工学研究の考え方・進め方 【Part 15: Research concept and method of animal reproduction and development】 < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 設定したテーマに関するレポートの発表、および試験によって評価する。【Submitted reports,presentations, routine tests, class participation and so on are evaluated.】 < 準備学修等 /Preparation> 新動物生殖学（朝倉書店、2011）					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物生殖科学特論 Biology of Reproduction and Fertility in Mammals	2	前期課程	ALS-ANS513J	毎年開講	vcnlvzi
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM1242	日本語	対面

哺乳動物の発生工学（朝倉書店、2014）【Shin doubutsu seishoku gaku (Eimei Sato, Asakura-shoten, 2011, ISBN978-4-254-45027-9) and Honyudoubutsu no hassei kougaku (Eimei Sato, Asakura-shoten, 2014, ISBN978-4-254-45029-3)】

<教科書および参考書 /Textbook and references>
新動物生殖学（朝倉書店、2011）
哺乳動物の発生工学（朝倉書店、2014）【Shin doubutsu seishoku gaku (Eimei Sato, Asakura-shoten, 2011, ISBN978-4-254-45027-9) and Honyudoubutsu no hassei kougaku (Eimei Sato, Asakura-shoten, 2014, ISBN978-4-254-45029-3)】

<授業時間外学修 /self study>
新動物生殖学（朝倉書店、2011）、哺乳動物の発生工学（朝倉書店、2014）を復習するとともに、関連する最新の研究論文を読むことを強く推奨する。
【It is highly recommended to study Shin doubutsu seishoku gaku (Eimei Sato, Asakura-shoten, 2011, ISBN978-4-254-45027-9) and Honyudoubutsu no hassei kougaku (Eimei Sato, Asakura-shoten, 2014, ISBN978-4-254-45029-3) and read the latest related research papers.】

<実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

<備考 /Notes>
オフィスアワー：金曜日 10 時半 ~12 時
問合せメールアドレス :kentaro.tanemura.e4@tohoku.ac.jp, kenshiro.hara.b6@tohoku.ac.jp
前もってメールにて連絡ください。【Office hours are from 10:30 to 12:00 on Fridays. Make an appointment in advance via e-mail (kentaro.tanemura.e4@tohoku.ac.jp or kenshiro.hara.b6@tohoku.ac.jp) . The contact formation for he lecturer will be given in class.】 "

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物機能形態学特論 Histocytological Science	2	前期課程	ALS-BIO514J	毎年開講	kt600ai
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM1222	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 野地 智法 < 授業テーマ /Class subject> 組織細胞化学研究から明らかにされた動物細胞の機能と形態を理解する。 In this class, students understand the cellular functions and structure revealed by cell and histochemical studies. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 組織細胞化学的研究法と動物細胞の読み方を学ぶ。 動物相棒の機能形態学的研究の専門知識と研究展開に関する理解が得られる。 Students acquire expertise on cell and histochemical studies to learn functions and structure of cells and tissues. Students also learn about knowledge and strategy of functional morphology researches. < キーワード /Keywords> 動物細胞、細胞組織化学的研究手法、細胞・組織の構造と機能の解読法 Animal cells, Methods of cell and histochemical studies, Analysis of functions and structure of cells and tissues < 学修の到達目標 /Goal of study> 動物細胞の機能形態学的研究の専門知識と研究展開に関する理解が得られる。 動物細胞・組織の機能や構造を理解するための手法を知ることができる。 Students explore knowledges and methods of animal functional morphology to know cellular functions and structure in animals. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 1. 細胞の分化と機能 (1) : 初代培養と細胞株の樹立 Cell differentiation and function I: Establishment of primary cultures and cell lines-1 2. 細胞の分化と機能 (2) : 初代培養と細胞株の樹立 Cell differentiation and function I: Establishment of primary cultures and cell lines-2 3. 形態学的解析 (1) : 組織細胞の観察 Morphological analysis-1: Observation of cells in tissues 4. 形態学的解析 (2) : 共焦点レーザー顕微鏡観察 Morphological analysis-2: Confocal microscopic analysis 5. 形態学的解析 (3) : 電子顕微鏡観察 Morphological analysis-3: Electron microscopic analysis 6. 形態学的解析 (4) : モノクローナル抗体の作成 1 Morphological analysis-4: Establishment of monoclonal antibody-1 7. 形態学的解析 (5) : モノクローナル抗体の作成 2 Morphological analysis-5: Establishment of monoclonal antibody-2 8. 形態学的解析 (6) : モノクローナル抗体の応用 1 Morphological analysis-6: Application of monoclonal antibody-1 9. 形態学的解析 (7) : モノクローナル抗体の応用 2 Morphological analysis-7: Application of monoclonal antibody-2 10. 演習 (1) 細胞の染色法 Practice-1: Cell staining 11. 演習 (2) 細胞の解析法 Practice-2: Cell analysis					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物機能形態学特論 Histocytological Science	2	前期課程	ALS-BIO514J	毎年開講	kt600ai
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM1222	日本語	対面
12. 演習 (3) 組織の染色法 Practice-3: Tissue staining					
13. 演習 (4) 組織の解析法 Practice-4: Tissue analysis					
14. 演習 (5) 組織細胞機能学研究の応用 -1 Practice-5: Application of cell and histochemical research-1					
15. 演習 (6) 組織細胞機能学研究の応用 -2 Practice-6: Application of cell and histochemical research-2					
16. 試験 Test					
< 成績評価方法 /Record and evaluation method> レポートで評価する。 Students are evaluated on the score of report.					
< 準備学修等 /Preparation> 指定する教科書を予め読んでおくこと。 Students are recommended to read the text designated.					
< 教科書および参考書 /Textbook and references> 標準組織学総論 (第 5 版) 医学書院 標準組織学各論 (第 5 版) 医学書院					
< 授業時間外学修 /self study> 授業ノートを整理し、教科書および参考書を用いて復習を行うこと。 Students need to organize the notebook and reference the textbooks					
< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>					
< 備考 /Notes> 1: 授業内容および興味を持った事項に関する質問は、水曜日 (13:00-17:00) に機能形態学分野教員居室 (E413) でオフィスアワーを設けて受け付けます。 2: 研究室ホームページ (https://www.agri.tohoku.ac.jp/keitai/index.html) 3: e-mail アドレス (nochi@tohoku.ac.jp) 1: Office hours are from 13:00 to 17:00 on Wednesday at the laboratory of functional morphology. 2: Laboratory web-page (https://www.agri.tohoku.ac.jp/keitai/index.html) 3: e-mail address (nochi@tohoku.ac.jp)					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物栄養生化学特論 Advanced Animal Nutrition	2	前期課程	ALS-ANS515J	毎年開講	sysjk2v
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 1 講時	応用動物科学コース会議室 (A415)		AM1512	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
佐藤 幹・喜久里 基・高橋 英樹・安藤 杉尋・宮下 脩平

< 授業テーマ /Class subject>
ヒトを含めた動物における生命機能に関する最新研究のレビュー
Recent life sciences in animals and humans

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
生命科学で応用される動物における栄養、代謝、生理、免疫、生殖、行動などの生命活動に関する研究が日々進展している。本講義ではこれらに関する最新研究をミクロ・マクロ的な視点で理解し、また、口頭で発表することで最新科学を説明できる手法を養うことを目的とする。
This class provide an overview of advanced research in nutrition, metabolism, physiology, immunology, repdroduction, behavior in animals and humans. Students explain the researches by oral presentation.

< キーワード /Keywords>
栄養、代謝、生理、免疫、生殖、行動、最新科学
Nutrition, metabolism, physiology, immunology, repdroduction, behavior, recent life sciences.

< 学修の到達目標 /Goal of study>
栄養、代謝、生理、免疫、生殖、行動に関する最新の研究報告を読み、その内容に応じて個体・組織・細胞・遺伝子レベルの視点で動物の生命活動を理解する。
The purpose of this class is to help students understand recent researches on nutrition, metabolism, physiology, immunology, repdroduction, behavior.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
1. ガイダンス、研究課題の英文紹介
Guidance and summaries of recent researches
2. サイエンスと動物栄養生化学
Science and Animal nutritional biochemistry
3. 生産に関わる技術に関して
Production technique for animal production
4. 細胞生理学と栄養に関して
Nutrition and cell physiology
5. 研究紹介 -1
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 1
6. 研究紹介 -2
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 2
7. 研究紹介 -3
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 3
8. 研究紹介 -4
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 4
9. 研究紹介 -5
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 5
10. 研究紹介 -6
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 6
11. 研究紹介 -7
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 7

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物栄養生化学特論 Advanced Animal Nutrition	2	前期課程	ALS-ANS515J	毎年開講	sysjk2v
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 1 講時	応用動物科学コース会議室 (A415)		AM1512	日本語	対面

12. 研究紹介 -8
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 8

13. 研究紹介 -9
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 9

14. 研究紹介 -10
Oral presentation and discussion, and evaluation by students -Part 10

15. 栄養研究に関する実用例
Nutritional regulation in animals

16. 総合討論
General discussion

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

平常の取組み姿勢とプレゼンテーション内容、および口頭試問により評価する。但しレポート提出を求めることもあり、その内容も考慮する。
Students are evaluated by class participations, presentation's score and oral examination.

< 準備学修等 /Preparation>

Nature、Cell、Science などのハイジャーナルに掲載されている原著論文を読み、発表スライドを作成する。
Students need to read papers that published in High impact journal, such as Nature, Cell, Science, and prepare presentation slides.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

教材 :Nature、Cell、Science などいわゆるハイジャーナルに掲載されている原著論文。
Recent papers in scientific journals that have high impact factors, such as Nature, Cell, or Science.

< 授業時間外学修 /self study>

論文を検索し、各課題 に対してプレゼン資料を作成する。
Stuents need to search the papers, and prepare the presentation slides and files.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

新型コロナウイルスの流行状況によってオンラインで行うこともある。
オフィスアワー:簡単な質問は講義前後に随時受け付ける。時間を要する質問は動物栄養生化学分野 E403 号室(佐藤)で対応する (要事前連絡)。
連絡先 :022-757-4322 (佐藤)
Office hour 9:00-17:00
Contact: Sato Kan, E403;

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物微生物学特論 Advanced Animal Microbiology	2	前期課程	ABB-ANS503J	毎年開講	odjakbu
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 4 講義室		AM1422	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
米山 裕・戸部 隆太

< 授業テーマ /Class subject>
微生物と宿主の相互作用と生き残り戦略
Host-parasite interactions and their strategies for survival

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
微生物は、病気の原因となる反面、発酵食品・醸造製品・医薬品などの製造にも利用されており、様々な面で人の生活に関わっている。人の生活に微生物の能力を最大限利用するためには微生物の生きる仕組みの深い理解が必須である。本講義では、細菌を用いた実践的な研究事例を紹介し、微生物研究の面白さを理解する。また、微生物は宿主との相互作用の結果、感染症の発症という負の側面をもっており、動物は免疫システムによって感染症に対抗している。この相互の生き残り戦略を理解する。
Although some microbial pathogens cause infectious diseases, they are heavily involved in our life by providing various kinds of useful materials, such as fermentation foods, beverages, and drugs. In this lecture, students learn metabolisms, genetic systems of bacteria, through metabolic and genetic real research studies.

< キーワード /Keywords>
微生物の代謝と物質輸送システム、宿主と微生物相互作用、自然免疫、獲得免疫、抗原、抗体、病原細菌、ウイルス
Metabolism and solute transport system of bacteria, Host-parasite interaction, Innate immunity, Adaptive immunity, Antigen, Antibody, Pathogenic bacteria, Virus

< 学修の到達目標 /Goal of study>
微生物の能力を高度に利用するため、また、微生物感染症を防除するためには相互の生き残り戦略を深く理解する必要がある。細菌の代謝研究の事例をとって微生物研究の奥深さと面白さを理解する。
To prevent infections caused by pathogenic microorganisms, we need to thoroughly understand the survival strategies of both hosts and pathogens. Students learn the bacterial physiology through metabolic and genetic real researches.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面授業の一部を、必要に応じて Classroom で配信します。
1. 微生物の進化と多様性（米山）
Microbial evolution and diversity
2. 発酵産業における微生物バイオテクノロジーの利用（米山）
Application of microbial biotechnology in the fermentation industries
3. 細菌のアミノ酸代謝（米山）
Amino acid metabolism in bacteria
4. 細菌の研究：遺伝学的研究実践例（アラニン要求性大腸菌変異株の分離）（米山）
A microbial genetic experiment for isolation of L-alanine auxotroph of a model bacterium, E. coli
5. 細菌の物質輸送（米山）
Membrane transport in bacteria
6. 細菌の研究：遺伝学的研究実践例（アラニン排出輸送体の同定）（米山）
A microbial genetic experiment for identification of L-alanine exporter of a model bacterium, E. coli
7. 微生物と宿主の相互作用：マイクロバイオータの役割（米山）
Microbial-host interaction: a role of microbiota

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物微生物学特論 Advanced Animal Microbiology	2	前期課程	ABB-ANS503J	毎年開講	odjakbu
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 4 講義室		AM1422	日本語	対面

8. 微生物と宿主との相互作用 :D- アミノ酸の関与 (米山)
Microbial-host interaction: a possible role of D-amino acid

9. 宿主防御システムの多様性獲得メカニズム (米山)
Host defence systems: antibody diversity

10. 宿主防御システムの多様性獲得メカニズム (米山)
Host defence systems: antibody diversity

11. 動物微生物学特論トピックス 1 (戸部)
Topics 1: Role of serenium in microorganisms

12. 動物微生物学特論トピックス 2 (戸部)
Topics 2: Role of serenium in microorganisms

13. 動物微生物学特論トピックス 3: 細菌の運動メカニズム (中村)
Topics 3: Mechanism of bacterial motility

14. 動物微生物学特論トピックス 4: 微生物研究における観察・計測技術の最前線 (中村)
Topics 4: The frontier of observation/measurement technology in microbiology

15. 動物微生物学特論トピックス 5 (間世田)
Topics 5: Genetics of antibiotic resistance

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
出席状況と講義後のレポートによって総合的に評価する。
Students are evaluated by reports and the level of class participation.

< 準備学修等 /Preparation>
受講生は理解を深めるために微生物学、免疫学および分子生物学の基礎を再度復習することが必要である。
Students are strongly recommended to review the contents of the following lectures: Microbiology and Immunology, and Molecular biology.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
Slonczewski & Foster (2017) Microbiology: An Evolving Science, 3rd Ed., W. W. Norton & Company
Madigan, Bender, Buckley, Sattley, Stahl (2019) Brock Biology of Microorganisms, 15th Ed., Pearson
シンプル免疫学 南江堂 (2017)
免疫生物学 原書第 9 版 監訳 笹月健彦 南江堂 (2019)

< 授業時間外学修 /self study>
講義内容および配布した資料に関して、教科書および参考書を使って復習することを勧める。
Students are recommended to review the content of a lecture using handouts, textbook, and reference books.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
(1) オフィスアワー: 授業終了後の午後 2 時 -5 時まで動物微生物学研究室でオフィスアワーを設ける。質問は各講義担当教員にメール等にて受け付ける。
(2) ホームページ :<http://www.agri.tohoku.ac.jp/doubi/index.html>
(3) E-mail address: 米 山, hiroshi.yoneyama.a4@tohoku.ac.jp; 戸 部, ryuta.tobe.c7@tohoku.ac.jp; 中 村, naka@bp.apph.tohoku.ac.jp; 間世田, maseda.h@aist.go.jp

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物食品機能学特論 Applied Phytochemistry	2	前期課程	ABB-ANS505J	毎年開講	2alcww4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 3 講時	セミナー室 5（E421）		AM1333	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
北澤 春樹・西山 啓太・大坪 和香子

< 授業テーマ /Class subject>
乳・肉・卵を中心とする動物生産物科学の基盤および応用
The base and application of the animal product science mainly on milk, meat and egg

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
乳（ミルク）・肉・卵などの動物生産物の食品としての三次機能（生体調節機能）について、動物生産物に関する世界の基盤研究についての書籍や最新学術論文および総説などを厳選して紹介する。
This class provides explanations of the third function of food (Body modulation) relating to milk, meat and egg as animal products via books and current academic literatures for global fundamental research on the animal products.

< キーワード /Keywords>
乳製品、肉製品、卵製品、チーズ、発酵乳、ヨーグルト、乳酸菌、プロバイオティクス、プレバイオティクス、シンバイオティックス、食品機能、微生物、特定保健用食品、機能性表示食品
Milk products, Meat products, Egg products, Cheese, Fermented milks, Yoghurt, Lactic acid bacteria, Probiotics, Prebiotics, Synbiotics, Food function, microorganisms, Food for specified health uses (FOSHU) , Food with functional claims

< 学修の到達目標 /Goal of study>
乳・肉・卵の主要な動物生産物の成分科学と生理機能性の最新知見を理解することで、将来の新製品開発などの応用研究に進展できる基礎的能力を身につける。
Students develop fundamental abilities to apply the basic studies for further development of new products by understanding the science and physiological functions of animal products especially milk, meat and egg.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
1. 動物食品機能学概論
Introduction to Advanced Animal Food Function
2. 乳製品に使用される乳酸菌の科学 ～ヨーグルト編～
Lactic acid bacteria used for yogurt fermentation
3. 乳製品に使用される乳酸菌の科学 ～チーズ編～
Lactic acid bacteria used for cheese fermentation
4. 腸内フローラの機能とプレバイオティクス
Intestinal microbiota and prebiotics
5. 発酵食品の生理機能
Physiological function of fermented foods
6. 健康と疾患における腸内細菌
Gut microbiota in health and disease
7. 次世代プロバイオティクス
Next generation probiotics
8. 中国と欧州の乳酸菌研究とその利用
Research and use of lactic acid bacteria in China and Europe
9. 遺伝子組換え乳酸菌とその応用
Genetically modified lactic acid bacteria

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
動物食品機能学特論 Applied Phytochemistry	2	前期課程	ABB-ANS505J	毎年開講	2alcww4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 3 講時	セミナー室 5 (E421)		AM1333	日本語	対面
10. ショートトークについて解説・プレゼンテーション準備 Short talk preparation 11. 受講学生によるショートトーク・プレゼンテーション Short talk presentation by students 12. 受講学生によるショートトーク・プレゼンテーション Short talk presentation by students 13. 受講学生によるショートトーク・プレゼンテーション Short talk presentation by students 14. レポート作成 Report preparation 15. レポート作成 Report preparation < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 平常点 (20%)、プレゼンテーション (20%)、レポート (60%) で評価する。 Normal point (20%) , Presentation (20% (, Report (60%) < 準備学修等 /Preparation> 学部授業の「ミルク科学」および「動物食品機能学」の受講により、乳・肉・卵の基礎知識を習得した上での履修が望ましい。 Another classes in 5 and 6 semester, “Milk science” and “Animal food function” are highly recommended to understand the contents of this class. < 教科書および参考書 /Textbook and references> < 教科書 > 適時授業時に資料を配布する。 References are handed out in class. < 参考書 > 乳酸菌とビフィズス菌のサイエンス：日本乳酸菌学会編（京都大学出版会、2010） Kitazawa et al. (Ed.) ” Probiotics: immunobiotics and immunogenics” . (CRC Press, 2013) < 授業時間外学修 /self study> 授業に関連する最新の文献を読む。 Read some recent articles relating to this class. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> (1) オフィスアワー：動物食品機能学教員研究室 E414, W406, W408 毎週水曜日（16:00-17:00） (2) E-mail address: haruki.kitazawa.c7@tohoku.ac.jp, keita.nishiyama.a6@tohoku.ac.jp, wakako.ohtsubo.a7@tohoku.ac.jp					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
水圏動物生理学特論 Aquatic Animal Physiology	2	前期課程	ABR-APS510J	毎年開講	46akbhe
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 5 講時	海洋生物科学コース会議室 (A414)		AM1151	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 鵜沼 辰哉・長澤 一衛 < 授業テーマ /Class subject> 学務情報システムのシラバス参照 < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> < キーワード /Keywords> < 学修の到達目標 /Goal of study> < 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class> < 成績評価方法 /Record and evaluation method> < 準備学修等 /Preparation> < 教科書および参考書 /Textbook and references> < 授業時間外学修 /self study> < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes>					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
水圏資源生態学特論 Aquatic Animal Ecology	2	前期課程	ABR-APS511J	毎年開講	4tiuiua
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 10 講義室		AM1131	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
片山 知史

< 授業テーマ /Class subject>
海洋・水産に係わる食料・健康・環境に関する諸問題における農学の役割について考えを深める。
Deepen your understanding of the role of agricultural sciences in various food, health, and environmental issues related to fisheries biology and marine bio-resources.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
地球規模で深刻化する環境問題は、地球温暖化が進行することで気象災害の激甚化をもたらすなど、人類や生き物にとっての生息環境を破壊する状況をもたらしている。同時に、人類の活動のみならず、生物生産を利用して食料を得る農畜水産業は、それ自身が地球環境に影響をおよぼしている。その中で、諸問題における科学技術の限界と農学の役割について考えを深めることを目的とする。
Environmental problems, which are becoming more serious on a global scale, are bringing about situations that destroy habitats for living organisms including human being, such as the intensification of weather disasters caused by the global warming. At the same time, not only human activities but also the agriculture, animal industry, and fisheries, which utilize biological production to obtain food, themselves have an effect on the global environment. Purpose of this class is to deepen our understanding of the limits of science and technology and the role of agricultural science in thesevarious problems.

< キーワード /Keywords>
フードロス、海洋汚染、海洋マイクロプラスチック、生態系サービス、生物多様性、食料自給率
Food-loss, marine pollution, marine microplastics, ecosystem services, biodiversity, food self-sufficiency

< 学修の到達目標 /Goal of study>
食料・健康・環境に関する諸問題について、自身の問題として捉え直し、現在取り組んでいる研究との接点を見つめ直す機会となる。
It will be an opportunity to rethink various issues related to food, health, and the environment as your own problems, and to reconsider the relationship with your research subject.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
1. 講師のレクチャーを受講した上で、各自の考えを発表する。
After attending the lecture, students will present their own thinking.
2. 世界の食料問題とフードロス（片山説明）
Global food issues and food-loss
3. 班の各自による意見紹介
4. 海洋汚染とトリチウム（片山説明）
Marine pollution and Tritium
5. 班の各自による意見紹介
6. リサイクルと海洋マイクロプラスチック（片山説明）
Recycling and marine microplastics
7. 班の各自による意見紹介
8. 海洋生態系と生態系サービス（片山説明）
Marine ecosystems and ecosystem services
9. 班の各自による意見紹介
10. 生物多様性と食料生産は両立するのか（片山説明）
Are biodiversity and food production compatible?

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
水圏資源生態学特論 Aquatic Animal Ecology	2	前期課程	ABR-APS511J	毎年開講	4tiuiua
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 10 講義室		AM1131	日本語	対面
11. 班の各自による意見紹介 12. 食料自給率と食料輸入（片山説明） Food self-sufficiency and food imports 13. 班の各自による意見紹介 14. 講評 15. レポート作成 < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 出席、発表並びディスカッション内容により総合的に評価する。 Attendance, discussion and so on are evaluated. < 準備学修等 /Preparation> 講義に使用するテキスト並びに参考印刷物は予め配布するので事前に良く読み、関連事項を出来るだけ下調べをすること The materials used in the lectures will be uploaded in advance, so please read them and investigate related topics. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 「Ecology of Coastal Waters: With Implications For Management (by K.H.Mann)」 < 授業時間外学修 /self study> 指定した課題について予め予習してくること。また、自身の研究テーマとの関連性を、その都度考察し整理しておく。 Students are required to prepare for the assigned topics in advance. In addition, the student should consider the relevance to own research subjects each time. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> E-mail: skata@tohoku.ac.jp（水産資源生態学分野 片山知史）					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
水圏植物生態学特論 Aquatic Plant Ecology	2	前期課程	ABR-APS513J	毎年開講	2rwyjey
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 4 講義室		AM1111	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 青木 優和 < 授業テーマ /Class subject> コンブ目大型褐藻類の生態学 Ecology of laminarian brown algae < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> コンブ目大型褐藻類の中でも最もよく研究が行われているジャイアントケルプをモデルとして取り上げ、主にその生態学的な側面について学ぶ。テキストの購読や関連文献の紹介をベースに講義を進める。はじめに、ジャイアントケルプの群落維持の仕組みについて扱う。次に、巨大な海中林の中の環境とそこに住む海藻類や多様な動物の相互関係について検討してゆく。 In this course, students will understand the ecological aspects of giant kelp communities based on the reading of a textbook and relevant references. Students will study the maintenance mechanism of kelp communities and the biological interactions in the kelp forest ecosystem. < キーワード /Keywords> 岩礁生態系、ジャイアントケルプ、海中林、磯焼け、フェイズシフト、植食動物、具レーザー、ウニ rocky subtidal ecosystem, giant kelp, marine forest, barren ground, phase shift, herbivore, grazer, sea urchin < 学修の到達目標 /Goal of study> 水圏植物の生態学的特性についての理解を深めることを目標とする。 The purpose of this course is to help students understand the ecological characteristics of marine plants. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 対面授業またはオンライン授業の内容を、Classroom で配信・提供します。 オンラインの場合は講義録画映像の視聴と視聴確認で進めます。 1. イントロダクション: ジャイアントケルプの研究について Introduction to the studies on giant kelp 2. 生物的環境要因 -1: 基質・堆積物・温度 Abiotic environment-1: substratum, sedimentation and temperature 3. 非生物的環境要因 -2: 光と栄養塩 Abiotic environment-2: light and nutrients 4. 非生物的環境要因 -3: 水の動き Abiotic environment-3: water motion 5. 生活史と分散 -1: 生活史・メタ個体群 Demography and dispersal-1: demography and metapopulation 6. 生活史と分散 -2: 繁殖・胞子分散 Demography and dispersal-2: reproduction and spore dispersal 7. 生活史と分散 -3: シードバンク・遺伝構造 Demography and dispersal-3: seed bank and genetic structure 8. 前半のまとめ Review-1 9. グレージング -1: ケルプとウニの相互関係 Grazing-1: kelp-sea urchin interactions 10. グレージング -2: ウニの摂食活動・リバーシフト Grazing-2: sea urchin grazing and reverse shift					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
水圏植物生態学特論 Aquatic Plant Ecology	2	前期課程	ABR-APS513J	毎年開講	2rwyjey
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 4 講義室		AM1111	日本語	対面
11. グレージング -3: いろいろなグレーザー Grazing-3: other grazers 12. 捕食と栄養カスケード -1: 魚による捕食 Predation and trophic cascades-1: fish predation 13. 捕食と栄養カスケード -2: ロブスターによる捕食 Predation and trophic cascades-2: lobster predation 14. 捕食と栄養カスケード -3: ラッコなどの捕食者 Predation and trophic cascades-3: sea otter predation and other predators 15. 全体のまとめ Review-2 < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 講義 3 回毎に内容をまとめてレポート提出を行ってもらう。合計 4 回提出された章毎のレポートの内容によって成績評価を行う。 Students are evaluated on their four submitted reports. Each report corresponds to the chapter in the textbook. < 準備学修等 /Preparation> テキストを事前に読んでおくこと Students are required to read textbook beforehand. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 教科書 :Schiel DR & Foster MS (2015) The biology and ecology of giant kelp forest. Univ California Press. 参考書・参考資料等: 講義の進行に合わせて関連文献や資料を提供する Textbook: Schiel DR & Foster MS (2015) The biology and ecology of giant kelp forest. Univ California Press. References: relevant references will be introduced in the lectures. < 授業時間外学修 /self study> テキストと講義をより良く理解するため、関連した論文も読んで情報を整理すること Students are required to read relevant papers to help understand the textbook and lectures. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> オフィスは農学研究棟（本棟）E315（3 階）水圏植物生態学教員室。フィールド調査に出ていることが多いので、事前の電話またはメールで連絡して頂くことが望ましい。講義日の午後はオフィスに居る確率が高い。 Make an appointment in advance via e-mail or other means. Lab Homepage: https://sites.google.com/view/tohoku-marine-plant-ecology/ TEL:022-757-4152 e-mail: masakazu.aoki.e6@tohoku.ac.jp					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
水産資源化学特論 Marine Biochemistry	2	前期課程	ABR-APS514J	毎年開講	kmzi6bb
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM1421	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
中野 俊樹

< 授業テーマ /Class subject>
水産生物資源の特徴、多様性と有用性、高度有効利用法について理解する。
To understand the characteristics, diversity and availability, effective methods for utilization of marine bioresources

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
水産生物資源を陸上生物資源との対比しながら、それらの生体構成成分や代謝系の化学的、生化学的な特性について、最近の学術論文、総説および著書などをもとに、輪読方式、セミナー方式による論議やプレゼンを通じて深く理解させる。
In comparison with the terrestrial bioresources, attempts will be made to let the attendants understand the chemical and biochemical features of marine biorecources through reading recent scientific papers, reviews and books in the related field as well as discusion and presentation

< キーワード /Keywords>
水産生物資源、多様性、環境適応、成分組成、有効利用、生化学的特性、機能性成分
Marine bioresources, diversity, environmental adaptation, composition, effective utilization, biochemical properties, functional substances

< 学修の到達目標 /Goal of study>
水産資源は多岐にわたる産業対象生物種を擁し、それぞれが多様な環境に適応した結果としてユニークな生体構成成分や代謝メカニズムを有していること、水産生物資源の成分、代謝経路、生理機能性、品質等の特性について深い見識を得ることができ、さらに持続的な高度利用の方法が理解できるようになる。
To understand the uniqueness of aquatic organisms in diversity, compositional aspects, metabolism, and relationship with the quality as food, and also the effective utilization methods for marine bioresources

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
水産資源の主要構成成分の特性 About the characteristics of marine bioresources
第 1 回：生物の構成成分 Components in organisms
第 2 回：水産生物の構成成分に関する講義
Lectures on the components in aquatic organisms
第 3 回：選択した課題に関するプレゼンテーション - (1)
Presentation of the assignments and discussion
第 4 回：選択した課題に関するプレゼンテーション - (2)
Presentation of the assignments and discussion
第 5 回：総合討論、課題レポート作成
General discussion, report preparation
水産資源のタンパク質の構造的特性や代謝、薬理作用などの特性・作用機序などについて、最近の知見に基づいて理解する。To understand the structureand functions of proteins from aquatic organisms
第 6 回：タンパク質、ペプチドに関する講義
第 7 回：水産生物のタンパク質に関する講義
Lectures on proteins from aquatic organisms
第 8 回：選択した課題に関する内容のプレゼンテーション - (1)
Presentation of the assignments and discussion 1

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
水産資源化学特論 Marine Biochemistry	2	前期課程	ABR-APS514J	毎年開講	kmzi6bb
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM1421	日本語	対面

第 9 回：選択した課題に関する内容のプレゼンテーション - (2)
Presentation of the assignments and discussion 2

第10回：総合討論、課題に関するレポート作成
General discussion, report preparation
水産資源の生物機能に深く関わる酵素、ホルモン、ビタミンなどの作用とその利用法について、基礎的事項を理解する。To understand the properties of enzymes, hormones, vitamins, etc.

第11回：最近の機能性成分についての講義、課題の提示

第12回：水産生物由来の機能性成分に関する講義
Functional substances from aquatic organisms

第13回：選択した課題に関するプレゼンテーション - (1)
Presentation of the assignments and discussion 1

第14回：選択した課題に関するプレゼンテーション - (2)
Presentation of the assignments and discussion 2

第15回：総合討論、課題に関するレポート作成
General discussion, report preparation

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
講義における論議を通じた理解度、積極性、並びにレポートの内容によって評価する。評価の割合はそれぞれ 30%、20%、50% とする。
Based on the performance and reports

< 準備学修等 /Preparation>
事前に配布される資料を熟読し、問題点を整理してから講義に臨むこと。
Read through the texts handed in advance and then attend the class after thinking about the problems

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
R. A. Day, B. Gastel: How to Write and Publish a Scientific Paper, 7th Edition, Greenwood Press.
N.F. Haard, B.K. Simpson: Seafood Enzymes, Marcel Dekker
M. Sakaguchi: More Efficient Utilization of Fish and Fisheries Products, Elsevier

< 授業時間外学修 /self study>
講義で与えられた課題について、文献調査によりさらに理解を深める。
Try to read more papers and deeply understand the content

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
※オフィスアワー Office hours: 授業終了後 After each class (12:00 ~ 13:00)、研究室で対応。この時間以外でも可能な限り受付ける。Needs appointments
※メールアドレス：nakanot@tohoku.ac.jp (中野俊樹)
※ ホームページ :<https://www.agri.tohoku.ac.jp/suika/index.html>
※履修者は事前にコンタクトを取ること。 Contact us in advance.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
沿岸環境生物学特論 Advanced Lecture of Integrate Aquatic Biology	2	前期課程	ABR-APS523J	毎年開講	h4u45ok
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期集中 その他連講	後日周知		AM2701	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
池田 実・藤井 豊展

< 授業テーマ /Class subject>
牡鹿半島沿岸の生物多様性とその利用
Marine Biodiversity and the utilization around Oshika Peninsula

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
牡鹿半島の沿岸域は、北方からの親潮（寒流）と南方からの黒潮（暖流）が接するため、世界屈指の漁場となっている。また、他の海洋生物も北方性と南方性の動植物が混在しており、高い生物多様性を示す。古来、沿岸域に住む人々は、この多様性から大いなる恩恵を受けてきた。一方で、東北太平洋沖地震と大津波、そして近年の人間活動によって沿岸環境や生物群集も様々な影響を受けている。この基礎ゼミでは、牡鹿半島周辺における沿岸環境および水産対象種を含んだ生物多様性について学び、持続可能性な利用に向けた課題と解決策について議論する。/The coastal area of the Oshika Peninsula is one of the best fishing grounds in the world because of the contact between the Oyashio (cold current) from the north and the Kuroshio (warm current) from the south. Other marine organisms also exhibit a high level of biodiversity, with a mixture of northern and southern flora and fauna. people living in coastal areas have benefited greatly from this diversity. On the other hand, the coastal environment and biological communities have been affected by the the 2011 earthquake off the Pacific coast of Tohoku, the tsunami, and recent human activities. In this class we will learn about the coastal environment and biodiversity including fishery target organisms around Oshika Peninsula, and discuss issues and solutions for sustainable use.

< キーワード /Keywords>
牡鹿半島、沿岸環境、沿岸海洋生物、生物多様性、養殖漁業、水産、津波、災害、復興
Oshika Peninsula, Coastal environments, Coastal marine organisms, Biodiversity, Aquaculture, Fisheries, Tsunami, Disaster, Reconstruction

< 学修の到達目標 /Goal of study>
1. 牡鹿半島周辺の地理的特徴を理解する。/Understanding the geographical features of the Oshika Peninsula.
2. 牡鹿半島周辺の沿岸環境を理解する。/Understanding the coastal environment around the Oshika Peninsula.
3. 牡鹿半島周辺における沿岸海洋生物の多様性について理解する。/Understand the diversity of coastal marine organisms around the Oshika Peninsula.
4. 牡鹿半島周辺で行われている漁業形態について理解する。/Understanding the fisheries that take place around the Oshika Peninsula.
5. 東北太平洋沖地震と津波が牡鹿半島周辺の沿岸環境や生物多様性に与えた影響について理解する。/ Understanding the impact of the 2011 earthquake off the Pacific coast of Tohoku and the tsunami on the coastal environment and biodiversity around Oshika Peninsula.
6. 上記の知見をもとにして、牡鹿半島沿岸域における生物利用の持続可能性について議論できるようになる。/ Based on the above knowledge, be able to discuss the sustainability of biological use in the coastal area of Oshika Peninsula.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
教員が遠隔地（女川）に勤務しているため、集中講義としているが、状況によってはオンラインまたはオンデマンド講義となる。詳細は Google Classroom でアナウンスする。
第1回 ガイダンスおよび牡鹿半島の地理的特徴（1）/Guidance and geographical features of Oshika Peninsula（1）
第2回 牡鹿半島の地理的特徴（2）/Geographical features of Oshika Peninsula（2）
第3回 牡鹿半島沿岸の海洋環境（1）/Marine environment of the Oshika Peninsula coast（1）
第4回 牡鹿半島沿岸の海洋環境（2）/Marine environment of the Oshika Peninsula coast（2）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
沿岸環境生物学特論 Advanced Lecture of Integrate Aquatic Biology	2	前期課程	ABR-APS523J	毎年開講	h4u45ok
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期集中 その他連講	後日周知		AM2701	日本語	対面
第 5 回 牡鹿半島沿岸の海洋環境 (3) /Marine environment of the Oshika Peninsula coast (3) 第 6 回 牡鹿半島沿岸の海洋生物の多様性 (1) /Marine biodiversity of the Oshika Peninsula coast (1) 第 7 回 牡鹿半島沿岸の海洋生物の多様性 (2) /Marine biodiversity of the Oshika Peninsula coast (2) 第 8 回 牡鹿半島沿岸の海洋生物の多様性 (3) /Marine biodiversity of the Oshika Peninsula coast (3) 第 9 回 牡鹿半島周辺の水産業 (1) /Fisheries around the Oshika Peninsula (1) 第10回 牡鹿半島周辺の水産業 (2) /Fisheries around the Oshika Peninsula (2) 第11回 牡鹿半島周辺の水産業 (3) /Fisheries around the Oshika Peninsula (3) 第12回 地震と津波が沿岸生態系に与えた影響 (1) /Impacts of Earthquake and Tsunami on Coastal Ecosystems (1) 第13回 地震と津波が沿岸生態系に与えた影響 (2) /Impacts of Earthquake and Tsunami on Coastal Ecosystems (2) 第14回 地震と津波が沿岸生態系に与えた影響 (3) /Impacts of Earthquake and Tsunami on Coastal Ecosystems (3) 第15回 まとめと総合討論 /Summary and general discussion < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 受講態度とレポートによる。 < 準備学修等 /Preparation> 特になし < 教科書および参考書 /Textbook and references> 特になし < 授業時間外学修 /self study> 特になし < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> 質問等は随時受け付ける。下記のメールアドレス宛に問い合わせること。 連絡先 :minoru.ikeda.a6@tohoku.ac.jp (池田)、 toyonobu.fujii.a8@tohoku.ac.jp (藤井)					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物海洋学特論 Biological Oceanography, Advanced Lecture	2	前期課程	ALS-APS503J	毎年開講	uou7tse
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 水曜日 3 講時	海洋生物科学コース会議室 (A414)		AM2332	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 大越 和加 < 授業テーマ /Class subject> 生物海洋学の最新のトピックス Current topics in biological oceanography < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 地球環境は海洋の存在によって大きな影響を受け、また維持されてきた。海洋生態系は陸上生態系とは異なる特性を持つ。海洋生態系の底辺に位置する低次生産層の生物に関する知識は、海洋生態系の理解とその利用開発によって不可欠である。この授業は、生物海洋学の最前線を見失うことがないよう、最新の出版物を教材としたセミナーとする。 Understanding the latest knowledge of biological oceanography The global environment has been greatly influenced and maintained by the ocean. Marine ecosystems are very different from terrestrial ecosystems, and the organisms that make up these ecosystems are different, as is their structure. Knowledge of the organisms in the lower productive levels at the base of marine ecosystems is essential by understanding marine ecosystems and developing their uses. This class will be a seminar using the latest publications as materials so as not to lose sight of the frontiers of biological oceanography. < キーワード /Keywords> 海洋の環境と生物の適応、海洋生態系、地球環境の変化、攪乱 Marine environment and adaptation of marine organisms, marine ecosystems, global environmental changes, disturbances < 学修の到達目標 /Goal of study> 海洋生態系を構成する生物と環境との相互作用、生態系が維持される仕組み、地球環境の変化に対する海洋生態系の応答を理解し、今日の地球規模の課題について自ら考え議論できる力をつけることを目指す。 The goal is to understand the interactions between the organisms that make up the marine ecosystem and the environment, how the ecosystem is maintained, and how the marine ecosystem responds to global environmental changes, and to develop the ability to think and discuss global-scale issues of today. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 対面授業の一部を、Classroom で配信・提供します。 最新の刊行物を教材に選び、発表形式で授業を進める。 1. 海洋生物の生活を支配する海洋環境とはいかなるものか Characteristics of marine environment compared to terrestrial environment 2. 海洋生態系の成立と安定性を支配する低次生産層の機能とはいかなるものか Function of lower producers that control the stability of marine ecosystem 3. 変動する海洋環境に対してベントス群集はいかなる応答をするか Responses of benthic community against the marine environmental change 4. 地球温暖化と海洋生態系との相互作用 Relationships between global warming and marine ecosystems 5. 自然攪乱と人為的攪乱 Natural and anthropogenic disturbances < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 教材の読解力と討論および科学的予察の能力、課題に対するレポートの内容を評価					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物海洋学特論 Biological Oceanography, Advanced Lecture	2	前期課程	ALS-APS503J	毎年開講	uou7tse
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 水曜日 3 講時	海洋生物科学コース会議室 (A414)		AM2332	日本語	対面

Reading and discussion ability and evaluate the content of the reports on the assignment

< 準備学修等 /Preparation>
生物海洋学の基礎を修学していることが望ましいが、必須ではない。
Acquire basic knowledge of oceans and organisms living there

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
教材はそれを使う授業日に先立って渡す
Introduce the books and papers before the seminar

< 授業時間外学修 /self study>
生物海洋学の復習
Basic and applied knowledge of biological oceanography

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
オフィスアワー:生物海洋学分野 毎週水曜日 14時半~16時
メールアドレス :wsokoshi@tohoku.ac.jp
(ただし、上記曜日・時間以外にも在室中は随時受け付ける)
Office hour: 14:30-16:00 Wednesday, but whenever I am in the office
email address: waka.sato-okoshi.d3@tohoku.ac.jp

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
海洋生命遺伝情報学特論 Marine Life Science and Genetics	2	前期課程	ABB-APS513J	毎年開講	bean7eb
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	海洋生物科学コース会議室 (A414)		AM1424	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 中嶋 正道・酒井 義文・横井 勇人 < 授業テーマ /Class subject> 遺伝的多様性の利用と保全に関する理論とその応用 魚類発生工学とその水産業・バイオインダストリーへの応用 配列データの処理に関する手法とその計算効率及び処理結果の精度 Basic theory of sustainable use and conservation of genetic resources Developmental engineering in fish, and its application to aquaculture and bioindustry. Sequence data processing methods and their computational efficiencies and accuracies of the outputs. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> この授業は、魚介類遺伝資源の有効利用を目的とし、以下の三つの項目についての最近の動向と新しい技術、それらの応用について解説するとともに、今後の研究展開について討論する。ひとつめが魚類の遺伝育種と保全遺伝学研究の最近の動向である。地球上に出現した多様な生物種は、それらを上手く利用すれば持続可能な無限資源となるが、利用の方法を誤れば絶滅するという危うさを孕んだ資源である。人類による遺伝資源の過剰利用により予測されるリスクの評価およびリスク管理について集団遺伝学的視点から解説する。二つ目が魚類の発生工学とその応用である。三つ目が生物情報学の最近の動向である。配列データの処理に関する基本的な手法について理論的な背景を理解していただくとともに、それぞれの手法を用いた場合の利点や問題点などの特徴について考察及び議論をする。 The first takes up developmental engineering in fish. Students will understand the methodology of developmental engineering, such as gene knockout and transgenic technique used in fish, and their application to aquaculture and bioindustry. The second takes up recent feature of the genetic improvement and conservation of genetic resources. Genetic resources possess an infinite possibility for use, if we use it properly. And it also has risks of extinction, since it is a creature. For the management of genetic resources, the evaluation and management of extinction will be discussed from the point of view of population genetics. The third takes up recent trends in bioinformatics. Students will understand theoretical backgrounds underlying basic techniques for sequence data processing and discuss characteristics, such as advantages and disadvantages, of the techniques. < キーワード /Keywords> 遺伝育種、品種改良、発生工学、ポストゲノム研究、水産増養殖、遺伝資源、集団構造、集団の有効サイズ、近交弱勢、持続的利用、アラインメント Fish genetics and breeding genetic improvement, developmental engineering, Post-genome researches, aquaculture, genetic resources, population structure, effective population size, inbreeding depression, sustainable use, alignment < 学修の到達目標 /Goal of study> 魚介類の遺伝的改良の基本原則、とその応用について理解ををるかめる。魚類におけるゲノム育種やポストゲノム研究の最近の動向、遺伝子改変技術の水産生物への応用の現状について学び、それらを今後の研究に応用する能力を身につける。遺伝資源の利用に伴うリスクを理解し、それらを回避・管理するための方策を学ぶ。集団遺伝学の理論に基づく遺伝的多様性保全手法の策定能力を身につける。また、配列データの処理に関する手法とその計算効率及び処理結果の精度について学ぶ。 Students will understand the following topics and their application to agriculture and bioindustry. 1. Developmental engineering and post-genome researches. 2. Genetic improvement and conservation of genetic resources. 3. Bioinformatic on sequence data processing and assembly.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
海洋生命遺伝情報学特論 Marine Life Science and Genetics	2	前期課程	ABB-APS513J	毎年開講	bean7eb
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	海洋生物科学コース会議室 (A414)		AM1424	日本語	対面
< 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class> 第1回: 魚類発生システムと発生工学 -1 (横井) Developmental system and developmental engineering in fish-1 第2回: 魚類発生システムと発生工学 -2 (横井) Developmental system and developmental engineering in fish-2 第3回: モデル小型硬骨魚類のバイオインダストリーへの利用 (横井) Application of developmental engineering to bioindustry 第4回: 発生工学の魚類増養殖への応用 -1 (横井) Application of developmental engineering to aquaculture-1 第5回: 発生工学の魚類増養殖への応用 -2 (横井) Application of developmental engineering to aquaculture-2 第6回: 集団の遺伝的多様性と絶滅リスクの評価 (中嶋) Evaluation of genetic diversity and risk of extinction-1 第7回: 集団の遺伝的多様性と絶滅リスクの評価 (中嶋) Evaluation of genetic diversity and risk of extinction-2 第8回: 集団資源利用の現状と親魚集団管理の問題 (中嶋) Current statue of use of genetic resources and management of parental population-1 第9回: 集団資源利用の現状と親魚集団管理の問題 (中嶋) Current statue of use of genetic resources and management of parental population-2 第10回: 魚類増養殖における新品種の作出と個体の遺伝的能力評価 (中嶋) Genetic improvement and prediction of genetic effect in selective breeding-1 第11回: 魚類増養殖における新品種の作出と個体の遺伝的能力評価 (中嶋) Genetic improvement and prediction of genetic effect in selective breeding-2 第12回: 2 配列及び多重配列のアラインメントの手法 -1 (酒井) Principle of pairwise and multiple alignment-1 第13回: 2 配列及び多重配列のアラインメントの手法 -2 (酒井) Principle of pairwise and multiple alignment-2 第14回: 配列断片のアッセンブルの手法 -1 (酒井) Principle of sequence assemble-1 第15回: 配列断片のアッセンブルの手法 -2 (酒井) Principle of sequence assemble-2 < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 論議およびレポートによって評価する。 Students are evaluated on their presentation, discussion and reports. < 準備学修等 /Preparation> 次週の授業で使用する資料を前もって配布するので、予習しておくこと。 Since references for next week are handled out, students are required to prepare for each class. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 配付資料を使用し、教科書は用いない。 (参考図書) 1) エッセンシャル発生生物学: スラック (大隅訳)、2) 集団遺伝学入門 (1987): ハートリー (向井・石和訳)、培風館。3) 集団の遺伝 (1977): 大羽滋、東京大学出版会。4) 動物集団の遺伝学 (1994): 野澤謙、名古屋大学出版会。5) Conservation and the Genetics of Populations (2006): FW Allendorf and G Luikart, Blackwell Publishing 保全生物学 (1998): 6) R. プリマック・小堀洋美、文一総合出版。 References are handled out at every class. No textbook will be used.ji					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
海洋生命遺伝情報学特論 Marine Life Science and Genetics	2	前期課程	ABB-APS513J	毎年開講	bean7eb
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	海洋生物科学コース会議室 (A414)		AM1424	日本語	対面
< 授業時間外学修 /self study> 書籍や文献等にあたり、関連事項を予習、復習すること。 Refer to related books in the library. Review of classes is also encouraged. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> (1) オフィスアワー:授業終了後、担当教員の研究室でオフィスアワーを設ける。なお、在室中は随時質問を受け付ける。 (2) E-mail address: 中嶋 masamichi.nakajima.b6@tohoku.ac.jp、酒井 yoshifumi.saka.ac7i@tohoku.ac.jp、横井 hayato.yokoi.a4@tohoku.ac.jp Questions are accepted at any time.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
環境経済学特論 Advanced Environmental Economics	2	前期課程	ABR-AGE519J	毎年開講	cs4hgu2
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 月曜日 2 講時	農学部資源環境経済学 コース演習室		AM1331	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
石井 圭一・井元 智子・豆野 皓太

< 授業テーマ /Class subject>
英国政府財務省が公表した人間の経済活動と自然生態系との関係に関する報告書「生物多様性の経済学（The Economics of Biodiversity）」を用いながら、人間の経済活動と生物多様性の両立に資する理論と取り組みを理解する。
Understanding theoretical and empirical approaches in economics to address biodiversity loss.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
近年の生物多様性保全に関する政策等の動向を、自然資本の状況、生物多様性と生態系サービスが経済活動に果たす役割、生態系の破壊、人間活動が生態系に及ぼすインパクト、経済学上の制約モデル、生物多様性に関するリスクと不確実性、法規制、外部性と規制、コモンプール財（公共資源）マネジメント、人間の消費と人口増加の慣行、世代を超えたウェルビーイング、生物多様性の価値評価、サステナビリティ評価と政策分析、会計モデルとインクルーシブ・ウェルス等の観点から理解する。
To understand the recent policies and measures associated with biodiversity conservation through multiple economic and social aspects: the state of natural capital, the role of biodiversity and ecosystem services in economic activities, the destruction of the ecosphere, the impact of human activities on the ecosphere, models of economic constraints, risks and uncertainties related to biodiversity, legal norms, externalities and regulations, common-pool goods (public (resources) management, human consumption, and population growth practices, intergenerational wellbeing, biodiversity valuations, sustainability assessment and policy analysis, accounting models and inclusive wealth, etc.

< キーワード /Keywords>
生物多様性経済学・自然の金融化・環境価値・自然資本・社会的コスト
Biodiversity economics・financialisation of nature・environmental values・natural capital・social costs

< 学修の到達目標 /Goal of study>
生物多様性の経済学（The Economics of Biodiversity）を通して、生物多様性の大規模な減少が、生産性・レジリエンス・自然の適応力を損ない、経済・生活・幸福を危険にさらしていることを理解すること。また、生物多様性の大規模な減少に対する主な対応策を理解すること。
The objectives of this class are to understand how the large-scale decline of biodiversity leads to undermining productivity, resilience, and nature's adaptive capacity, putting economies, livelihoods, and well-being at risk, and to understand the significant solutions to the biodiversity decline.

< 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class>
1. オリエンテーション
Orientation/ Introduction
2. 生物多様性と生態系サービス
Managing Our Assets/ Biodiversity and Ecosystem Services
3. 自然の複雑さと分類
Nature's Complexities/ Classifying and Valuing Assets
4. 人新世のグローバル経済
The Global Economy in the Anthropocene/ Unsustainable Economic Development
5. 不平等を考えるー地球の消費
Rich and Poor, Consumption and Population/ Addressing the Impact Inequality, 1: Global Consumption
6. 不平等を考えるー地球の人口
Addressing the Impact Inequality, 2: Global Population/ Environmental Externalities

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
環境経済学特論 Advanced Environmental Economics	2	前期課程	ABR-AGE519J	毎年開講	cs4hgu2
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 月曜日 2 講時	農学部資源環境経済学 コース演習室		AM1331	日本語	対面

7. 社会の需要とテクノロジー
Socially Embedded Preferences/ Technology and Institutions

8. 生態系サービス支払いとコモンプールリソース
Payments for Ecosystem Services (PES) / Common Pool Resources (CPRs)

9. 国家、コミュニティ、市民社会
The State, Communities and Civil Society/ Arbitrating Assets

10. 包括的な豊かさと社会的幸福
Inclusive Wealth and Social Well-Being/ Options for Change

11. 自然の供給と私たちの需要
Nature's Supply and Our Demands

12. 経済進歩の測定と制度転換
Measuring Economic Progress/ Transforming Our Institutions and Systems

13. 世界の金融システム / 市民権の強化
The Global Financial System/ Empowered Citizenship

14. 教育 / 自然固有の価値
Education/ Nature's Intrinsic Worth: Sacredness

15. プラネタリーバウンダリーとコモンプールリソース
Safe Operating Distance From Planetary Boundaries/ Why Common Pool Resources?

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
報告内容とディスカッションで評価
Grading will be based on student's presentation and discussion.

< 準備学修等 /Preparation>
発表者は発表資料の準備; 発表者以外の学生は議論に向けて該当箇所の内容を理解すること
Students in charge of presentation will prepare slides and/or documents. All students must read ""The Economics of Biodiversity"" to discuss.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
生物多様性の経済学: ダスグプタ・レビュー要約版
The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review (Abridged Version)

< 授業時間外学修 /self study>

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
地域資源計画学特論 Advanced topics in Regional Resource Planning	2	前期課程	ABR-AGE527J	毎年開講	ath5kn6
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 4 講時	農学総合研究棟 E321（北）		AM1141	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
角田 毅・米澤 千夏・MAGEZI EUSTADIUS

< 授業テーマ /Class subject>
環境と経済が両立する地域社会の構築に向けて、地域社会、地域農業が抱える問題を考察するための知見や技術について学ぶ。
This course deals with the knowledge and techniques for considering the problems of local communities and agriculture toward building a community where the environment and economy are compatible.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
環境と経済の両立、GIS（地理情報システム）、リモートセンシング、環境保全型農業技術、IT 農業などのテーマに即して、参加型学習を通して、地域社会、地域農業が直面する諸課題について学ぶ。
The purpose of this course is to deepen understanding of the regional society and agriculture though participative study. The topics of this course are relationship between economic growth and the environment, GIS (geographical information system) , remote sensing, ICT in agriculture.

< キーワード /Keywords>
GIS、リモートセンシング、農業統計、環境保全型農業技術、IT 農業技術
GIS, Remote sensing, agricultural statistics, Environment conservation agricultural technology, ICT in agriculture

< 学修の到達目標 /Goal of study>
地域農業問題を空間的思考とともに環境保全型農業技術の視点から捉え、現状分析を行うための基礎的知見と手法を得ることを目指す。
The goals of this course are to
・ Consider regional agricultural problems as a view point of environment conservation agricultural technology with spatial thinking
・ Obtain basic knowledge and method for analyzing the current problem

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
授業の内容の一部を、Classroom で配信・提供します。
1. 各教員の専門について概要を説明し、主要内容について理解を深める。
Introduction of instructors
2. 3.GIS データの入手（担当：米澤千夏）
Acquisition of GIS data (C.YONEZAWA)
3. GIS データの表示（担当：米澤千夏）
Visualization of GIS data-1 (C.YONEZAWA)
4. 統計データの入手（担当：米澤千夏）
Acquisition of static data (C.YONEZAWA)
5. 統計データの地図による表示（担当：米澤千夏）
Visualization of static data using GIS (C.YONEZAWA)
6. 計量分析入門（担当：M. E. フランシス）
Introduction to Quantitative Analysis (M. E. FRANCIS)
7. 最小自乗法と内生性（担当：M. E. フランシス）
OLS Assumptions and Causes of Endogeneity (M. E. FRANCIS)
8. クロスセクションデータの内生性 1（担当：M. E. フランシス）
Addressing the Endogeneity in Cross- Section Data-1 (M. E. FRANCIS)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
地域資源計画学特論 Advanced topics in Regional Resource Planning	2	前期課程	ABR-AGE527J	毎年開講	ath5kn6
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 4 講時	農学総合研究棟 E321（北）		AM1141	日本語	対面

9. クロスセクションデータの内生性 2（担当:M. E. フランシス）Addressing the Endogeneity in Cross-Section Data-2（M. E. FRANCIS）

10. パネルデータの内生性（担当:M. E. フランシス）
Addressing the Endogeneity in Panel Data（M. E. FRANCIS）

11. 農業経営のリスクマネジメント（担当:角田毅）
Risk Management in Farming Businesses（T. SUMITA）

12. 農業経営の計画（担当:角田毅）
Planning a Farm Business（T. SUMITA）

13. 農業経営の財務マネジメント（担当:角田毅）
Farm Business financial Management（T. SUMITA）

14. 家族農業経営の労務管理（担当:角田毅）
Labor Management on a farm family Business（T. SUMITA）

15. 農産物のマーケティング（担当:角田毅）
Marketing of Farming Products（T. SUMITA）

<成績評価方法/Record and evaluation method>

出席状況とレポート及び報告課題に関する報告内容について、十分な取りまとめが行われ、考察が深められているか、また関連する情報・データについても参照しているかなどによって評価する。

Grading will be decided class attendance and attitude in class, reports and presentations.

<準備学修等/Preparation>

日本農業の現状と歴史に関する基本的知識を得ておくことが望ましい。

Students are expected to have basic knowledge on the current status and history of agriculture in Japan.

<教科書および参考書/Textbook and references>

特になし

No textbooks will be used.

<授業時間外学修/self study>

キーワードを示した各分野について、専門的な文献により理解を深めることが望ましい。

Students are expected to understand the subjects showed by keywords by related books.

<実務・実践的授業/Practicalbusiness>

<備考/Notes>

PCを用いた実習をおこなう。フリーソフト（QGIS）の利用を予定する。

各自ノートパソコンを持参すること。不可能な場合事前に相談すること。（米澤担当回）

問い合わせメール: 米澤千夏准教授（chinatsu@tohoku.ac.jp）オフィスアワー: 事前にメール等で問い合わせのこと。

This course includes practice using free GIS software, Quantum GIS. (C.YONEZAWA)

Students are expected to bring their own personal computer. If it is impossible, notify the instructor in advance.

E-mail: chinatsu@tohoku.ac.jp

Students may visit the office with appointment anytime.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
複合生態フィールド制御学特論 Advanced Course for Remote Sensing and GIS	1	前期課程	ABR-AGR525J	毎年開講	ojlcjhf
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期集中 その他連講	後日周知		AM2702	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 米澤 千夏 < 授業テーマ /Class subject> 地理空間情報技術を用いた複合生態フィールドの観測・調査・解析・制御 Observation, survey, analysis and management of integrated field using spatial information science. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 複合生態フィールド制御学の課題と発展方向、フィールド観測および調査データの GIS による整理および解析方法をフリーソフトを利用した演習方式で身につける。受講者の興味に応じてトピックスを選択する。 The students will learn about analysis and management method of field survey data using GIS software. This course includes practical study using personal computer and free software (Quantum GIS) . The classes can be arranged by interest of the students. < キーワード /Keywords> GIS、リモートセンシング、複合生態フィールド Geographical Information Science, Remote Sensing, Integrated Field < 学修の到達目標 /Goal of study> 地理情報科学を理解し、これらの技術を利用できるようになること。フィールド科学への応用力を身につけること。 The porpose of this course is undstanding of geographical information science. The final goal of this course is to acquire ability to apply GIS to the integrated field science. < 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class> 授業の内容の一部を、Classroom で配信・提供します。 1. 複合生態フィールドと空間情報 Spatial information and integrated field science 2. 空間情報科学の基礎 Basic knowledge of spatial information science 3. 空間データの表示 Preparing spatial data 4. 空間データの視覚的伝達 Visualization of spatial data 5. 空間データの取得 Access to spatial data 6. 日本の空間データ Spatial data in Japan 7. 世界の空間データ Spatial data in the world 8. 空間情報の活用 Application of spatial data 9. 農地の空間情報 Spatial information in agricultural science 10. 空間情報データを利用した演習 -1 Practice of application of spatial data - 1 11. 空間情報データを利用した演習 -2 Practice of application of spatial data - 2					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
複合生態フィールド制御学特論 Advanced Course for Remote Sensing and GIS	1	前期課程	ABR-AGR525J	毎年開講	ojlcjhf
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期集中 その他連講	後日周知		AM2702	日本語	対面

12. 空間情報データを利用した演習 -3
Practice of application of spatial data - 3

13. 空間情報データを利用した演習 -4
Practice of application of spatial data - 4

14. 空間情報データを利用した演習 -5
Practice of application of spatial data - 5

15. 空間情報データを利用した演習 -6
Practice of application of spatial data - 6

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

授業への参加状況（60%）、プレゼンテーションもしくはレポート（40%）による。
Students are evaluated on their points from attendance（60%） and presentation or reports（40%） .

< 準備学修等 /Preparation>

予習は必ずしも必要としないが、授業内容について復習し、配布資料は詳読すること。
Students are expected to review you learned read handout precisely. Preliminary knowledge is not necessary.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

Quantum GIS 入門 第二版（古今書院）
農業と環境調査のためのリモートセンシング・GIS・GPS 活用ガイド（森北出版，2019）
An Introduction to QGIS（2nd edition）（H. Imaki and T. Okayasu, Kokon Shoin, 2015, in Japanese）

< 授業時間外学修 /self study>

配布資料を活用した自習
Self-study using handouts.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

○

< 備考 /Notes>

(1) 実施日については開講前に学生用メールアドレスに連絡する（11 月下旬～1 月開講を予定）。

(2) ノートパソコンを持参すること。

(3) オフィスアワー：在室中は随時受け付ける。事前にメールで連絡のこと。
農学総合研究棟 2F N210

(4) E-mail address:chinatsu@tohoku.ac.jp

(1) Schedule will be informed via DCMail. The course wil be held on late November to January.

(2) This course includes practice using free GIS software, Quantum GIS. Students are expected to bring their own personal computer.

(3) Office hours: by appointment.

(4) E-mail address:chinatsu@tohoku.ac.jp

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
国際開発学特論 Advanced Topics on International Development Studies	2	前期課程	ABR-AGE520B	毎年開講	x5zpghp
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 月曜日 4 講時	農学部資源環境経済学コース 演習室 (N212)		AM1241	2 ヶ国語以上	対面

< 担当教員 /Instructor>
冬木 勝仁・KEENI MINAKSHI

< 授業テーマ /Class subject>
国際開発に関わる諸問題の把握とその分析方法の習得 Understanding some issues on international development and also learning methods of analysis on these issues

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
本授業では、学生による国際開発学を対象とした発表をもとに質疑応答をおこない、課題や方法論についての整理を行うことにより論文作成の方法を習得する。 Every student is requested to give a presentation on international development in the class once or twice per semester. When a student is appointed as a reporter, he or she must prepare a handout of report based on his or her own research topics and their related papers. Presentation is welcomed to have use of slides written by, for instance, Power-point program.

< キーワード /Keywords>
経済成長、農業、市場経済、資本主義、土地所有、貿易 economic growth, agriculture, market economy, capitalism, land ownership, trade

< 学修の到達目標 /Goal of study>
国際開発学についてのさまざまな課題について学ぶとともに、論文作成の方法を習得する。 Students are expected to understand some issues on international development and to learn methods of analysis on these issues.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面授業の一部を、以下の Classroom で配信・提供します。
授業内容等は初回に説明する。
Contents and progress schedule will be announced at the first class.
We use Google Classroom.
Class code for joining Google Classroom: x5zpghp

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
報告内容 60%、討論内容 40% Presentation 60%, Discussion 40%

< 準備学修等 /Preparation>
研究発表が中心となるので、研究に関連する文献等のレビューを行い研究の位置づけを明確にするなど、各自の研究を参加者がよく理解できるように整理する。 Every students must summarize existing studies on their own reseach topics to clarify importance of them.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
オリエンテーションの際に指示する。 It will be announced at the first class.

< 授業時間外学修 /self study>
自分の研究テーマに関する最近の論文を読む。 Please read recent papers on your own reserch topics.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
オフィスアワー： 在室中は随時受け付ける (国際開発学教員研究室 E213)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
国際開発学特論 Advanced Topics on International Development Studies	2	前期課程	ABR-AGE520B	毎年開講	x5zpghp
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 月曜日 4 講時	農学部資源環境経済学コース 演習室（N212）		AM1241	2ヵ国語以上	対面
メールアドレス：katsuhito.fuyuki.d2@tohoku.ac.jp email: katsuhito.fuyuki.d2@tohoku.ac.jp office: E213 My office is located on the 2nd floor of Multidisciplinary Research Laboratory of Agricultural Science (K01 building) in Aobayama Campus.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
農業経営学特論 Advanced Lecture on Agricultural Economics & Farm Management	2	前期課程	ABR-AGE521J	毎年開講	hgzopdq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 木曜日 3 講時	農学部資源環境経済学コース 演習室 (N212)		AM2432	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
伊藤 房雄

< 授業テーマ /Class subject>
農業経済学および農業経営学に関する実証研究のノウハウを学ぶ。
Learning techniques and skill of empirical studies on agricultural economics and farm management.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
受講生が、農業経済学および農業経営学に関連する重要な既存研究論文の要約を発表し、その内容や論文の構成などについて議論を行い、実証研究論文の作成方法を身につける。
In this course, graduated students discuss the contents, techniques and skill of empirical studies on agricultural economics and farm management after making each presentation of selected paper.

< キーワード /Keywords>
実証分析、農業経済学、農業経営学、農村社会学
Empirical study, agricultural economics, farm management, rural sociology.

< 学修の到達目標 /Goal of study>
農業経済学および農業経営学に関する実証研究の論文作成方法を習得する。農業経済学および農業経営学の基礎理論と関連する重要なトピックスを取り上げ、実証研究の論文作成方法を習得する。
The purpose of this course is to improve the ability making academic paper.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
第1回の講義（ガイダンス）は Classroom で行います。
Classroom にアクセスし、クラスコードを入力してください。
授業の詳細は、オリエンテーションで説明する。
The detail of this course will be explained on orientation.

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
平常点およびプレゼンテーション、等々を総合的に評価する。
Presentation, attendance and so on are evaluated.

< 準備学修等 /Preparation>
食料・農業・農村に関する文献を幅広く熟読しておくことが望ましい。
It is desirable for graduated students to read academic papers on food, agriculture and village.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

< 授業時間外学修 /self study>

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
(1) オフィスアワー: 質問等は随時受け付ける。
(2) ホームページ: 質問等は随時受け付ける。
(3) E-mail: fusao.ito.c2@tohoku.ac.jp (伊藤房雄)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
農林水産政策学特論 Advanced Lecture on Agro-environmental Policy	2	前期課程	ABR-AGE528J	毎年開講	qxy3o4o
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1705	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
石井 圭一・小泉 達治・佐々木 宏樹

< 授業テーマ /Class subject>
SDGs と世界の食料・農業生産
Global food and agricultural production system towards the SDGs

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
世界の食料・農業情勢を踏まえつつ、SDGs をめぐる食料・農業問題の所在を把握します。また、種々の国際機関の動向や世界の主要国の農業政策に関して検証し、日本農業をめぐる国際環境と今後の進むべき方向について考察します。
This lecture gives an outline of global food and agricultural production system towards the SDGs as well as current agricultural trends in Japan and the World. And it gives careful consideration to agricultural policies in major industrial countries and international fora in order to examine the surrounding international circumstances and the direction that the Japanese agriculture should move towards.

< キーワード /Keywords>
SDGs フードセキュリティ 気候変動 生物多様性 世界食料需給 政策プロセス 農業と環境
SDGs, Food Security, Climate Change, Biodiversity, World Food Supply and Demand, Policy Decision Processes, Agriculture and the Environment

< 学修の到達目標 /Goal of study>
・現代におけるわが国および世界のフードセキュリティ、政策手段、その基本的性格を理解します。
・世界のフードセキュリティや農業政策に関する分析能力の向上を図ります。
Students aim at 1) understanding basic characteristics of food security and agricultural policy measures in Japan and other major industrial countries, 2) improving the ability of global food security and policy analysis.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面授業の一部を、Classroom で配信・提供します。
第1回:オリエンテーション (石井)
Orientation
第2回: SDGs と世界の食料・農業問題 (小泉)
SDGs and global agricultural & food issues
第3回:世界の食料需給と資源・エネルギー問題とのネクサス (小泉)
Global food supply and demand, and their nexus with resources & energy issues
第4回:気候変動が世界の農業生産・フードセキュリティに与える影響 (小泉)
Impacts of climate change on global agricultural production and food security
第5回:食品ロスの削減に向けた取り組み (小泉)
Challenges for reducing food loss and waste
第6回:世界のフードセキュリティと「ゼロハンガー」に向けた取り組み (小泉)
Global food security and zero hunger challenges
第7回:日本の農業政策と地球温暖化 (佐々木)
Japanese agricultural policies and climate change
第8回:日本の農業政策と生物多様性 (佐々木)
Japanese agricultural policy and biodiversity
第9回:持続可能な食料生産に向けた行動変容 (佐々木)
Behavioral change toward sustainable food production

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
農林水産政策学特論 Advanced Lecture on Agro-environmental Policy	2	前期課程	ABR-AGE528J	毎年開講	qxy3o4o
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1705	日本語	対面
第10回：環境にやさしい持続可能な消費の拡大や食育の推進（佐々木） Boosting sustainable food consumption and dietary education 第11回：持続可能な食料消費に向けた行動変容（佐々木） Behavioral change towards sustainable food consumption 第12回：主要先進国の農業政策ケーススタディ ―EU の農業環境政策（石井） Case study of major industrial countries（Agri-environmental policy in the EU） 第13回：主要先進国の農業政策ケーススタディ ―日本の農業環境政策（石井） Agri-environmental policy in Japan 第14回：主要先進国の農業政策ケーススタディ ―農業環境政策とイノベーション（石井） Agri-environmental policy and innovation 第15回：全体総括（石井）―農林水産政策学のこれから（石井） General outline < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 2/3 以上の出席を要し、レポートと試験で評価します。 More than 2/3 of attendance will be required. Grading will be based on discussion during the class and a term paper. < 準備学修等 /Preparation> 到達目標や授業内容に応じた準備学習が求められます。 Students are required to prepare for the course according to the purpose and contents of each class. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 講義の際に指示します。 References related to the lecture will be shown in the class. < 授業時間外学修 /self study> 講義で使用したスライドや文献を配布します。それに基づいて、キー概念について普及することが必要です。 According to the slides and documents used in the class, students are required to review key concepts. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> 質問等は講義中に受けるとともに、随時、研究室にて対応します。 Questions and comments will be welcome during the class, or in the laboratory at any time.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
資源環境経済学特別演習 I Graduate Seminar in Resource and Environmental EconomicsI	1	前期課程	ABR-AGE517J	毎年開講	pojqoxr
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 4 講時・5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM3101	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 冬木 勝仁・石井 圭一・伊藤 房雄・角田 毅・井元 智子・米澤 千夏・豆野 皓太・KEENI MINAKSHI・MAGEZI EUSTADIUS < 授業テーマ /Class subject> 資源環境経済の諸問題の把握とその分析方法の習得 Understanding some issues on resource and environment economy and also learning methods of analysis on these issues < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 本授業では、学生による資源環境経済を対象とした発表をもとに質疑応答をおこない、課題や方法論についての整理を行うことにより論文作成の方法を習得する。 Every student is requested to give a presentation in the class once or twice per semester. When a student is appointed as a reporter, he or she must prepare a handout of report based on his or her own research topics and their related papers. Presentation is welcomed to have use of slides written by, for instance, Power-point program. < キーワード /Keywords> 環境経済学、地域資源計画学、国際開発学、農業経営学 Environmental Economics, Regional Resource Planning, International Development Studies, Farm Business Management and Rural Development < 学修の到達目標 /Goal of study> 資源環境経済についてのさまざまな課題について学ぶとともに、論文作成の方法を習得する。 Students are expected to understand some issues on resource and environment economy and to learn methods of analysis on these issues. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 対面授業の一部を、Classroom で配信・提供します。 We use Google Classroom. 授業内容等は初回に説明する。 Contents and progress schedule will be announced at the first class. < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 報告内容 60%、討論内容 40% Presentation 60%, Discussion 40% < 準備学修等 /Preparation> 研究発表が中心となるので、研究に関連する文献等のレビューを行い研究の位置づけを明確にするなど、各自の研究を参加者によく理解できるように表現できるように整理する。 Every students must summarize existing studies on their own reseach topics to clarify importance of them. < 教科書および参考書 /Textbook and references> オリエンテーションの際に指示する。 It will be announced at the first class. < 授業時間外学修 /self study> 自分の研究テーマに関する最近の論文を読む。					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
資源環境経済学特別演習 I Graduate Seminar in Resource and Environmental EconomicsI	1	前期課程	ABR-AGE517J	毎年開講	pojqoxr
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 4 講時・5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM3101	日本語	対面

Please read recent papers on your own reserch topics.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

オフィスアワー: 各教員に e-mail で問い合わせること。メールアドレスは研究科ホームページを参照。
Office hour: Please make an appointment with each proffesor by e-mail. Please see URL given below.
<http://www.agri.tohoku.ac.jp/en/about/organization/graduate/index.html>
Our offices are located on the 2nd floor of Multidisciplinary Research Laboratory of Agricultural Science (K01 building) in Aobayama Campus.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
資源環境経済学特別演習Ⅱ Graduate Seminar in Resource and Environmental Economics2	1	前期課程	ABR-AGE518J	毎年開講	yeifkln
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 木曜日 4 講時・5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM31011	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 冬木 勝仁・石井 圭一・伊藤 房雄・角田 毅・井元 智子・米澤 千夏・豆野 皓太・KEENI MINAKSHI・MAGEZI EUSTADIUS < 授業テーマ /Class subject> 資源環境経済の諸問題の把握とその分析方法の習得 Understanding some issues on resource and environment economy and also learning methods of analysis on these issues < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 本授業では、学生による資源環境経済を対象とした発表をもとに質疑応答をおこない、課題や方法論についての整理を行うことにより論文作成の方法を習得する。 Every student is requested to give a presentation in the class once or twice per semester. When a student is appointed as a reporter, he or she must prepare a handout of report based on his or her own research topics and their related papers. Presentation is welcomed to have use of slides written by, for instance, Power-point program. < キーワード /Keywords> 環境経済学、地域資源計画学、国際開発学、農業経営学 Environmental Economics, Regional Resource Planning, International Development Studies, Farm Business Management and Rural Development < 学修の到達目標 /Goal of study> 資源環境経済についてのさまざまな課題について学ぶとともに、論文作成の方法を習得する。 Students are expected to understand some issues on resource and environment economy and to learn methods of analysis on these issues. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 対面授業の一部を、Classroom で配信・提供します。 We use Google Classroom. 授業内容等は初回に説明する。 Contents and progress schedule will be announced at the first class. < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 報告内容 60%、討論内容 40% Presentation 60%, Discussion 40% < 準備学修等 /Preparation> 研究発表が中心となるので、研究に関連する文献等のレビューを行い研究の位置づけを明確にするなど、各自の研究を参加者によく理解できるように表現できるように整理する。 Every students must summarize existing studies on their own reseach topics to clarify importance of them. < 教科書および参考書 /Textbook and references> オリエンテーションの際に指示する。 It will be announced at the first class. < 授業時間外学修 /self study> 自分の研究テーマに関する最近の論文を読む。					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
資源環境経済学特別演習Ⅱ Graduate Seminar in Resource and Environmental Economics2	1	前期課程	ABR-AGE518J	毎年開講	yeifkln
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 木曜日 4 講時・5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AM31011	日本語	対面

Please read recent papers on your own reserch topics.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

オフィスアワー: 各教員に e-mail で問い合わせること。メールアドレスは研究科ホームページを参照。
Office hour: Please make an appointment with each proffesor by e-mail. Please see URL given below.
<http://www.agri.tohoku.ac.jp/en/about/organization/graduate/index.html>
Our offices are located on the 2nd floor of Multidisciplinary Research Laboratory of Agricultural Science (K01 building) in Aobayama Campus.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
複合生態フィールド科学専門実習 Practice for Integrated Field Science	2	前期課程	ABR-OAG526J	毎年開講	wb64rei
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1704	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>

小倉 振一郎・池田 実・加藤 健太郎・角田 毅・陶山 佳久・田島 亮介・多田 千佳・西田 瑞彦・深澤 充・深澤 遊・福田 康弘・松尾 歩・米澤 千夏・MAGEZI EUSTADIUS

< 授業テーマ /Class subject>

複合生態フィールドにおける生産システムの実態把握と統合
Understanding and integration of production systems in complex ecological fields

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>

森林域、中山間域、沖積域、河川、およびそれらを統合した複合生態系における生物生産に関する専門的フィールド研究について学習する。本実習を通して各生態領域を複合した広い視点でフィールドをとらえ、広い視野にたつて自らの研究を遂行できる能力を習得することを目的とする。

In this course, students learn about specialized field researches on integrated ecosystems involving forests, mountainous regions, river planes, rivers. The aim of this course is to understand such integrated ecosystems from expanded perspective, and acquire the ability to conduct research works taking a comprehensive view.

< キーワード /Keywords>

複合生態、生産システム、フィールド科学、森林、草地、家畜、耕地、河川、物質循環
Arable land, River, Field science, Forest ecosystem, Grassland ecosystem, Integrated ecosystem, Livestock, Material recycling, Production system

< 学修の到達目標 /Goal of study>

各生態領域の研究を理解するとともに、生産フィールドを各生態領域の複合した広い視点から捉える能力を修得する。

The attainment of target of this course is to understand research works and agricultural production fields as broad, integrated ecosystems.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>

1. 実習に関する連絡や資料および授業の一部を、Classroom で配信・提供します。
2. 複合生態フィールドにおける生物生産の概括と重要性
General outline and importance of biological production in integrated ecological fields
3. 森林植物の生態（陶山）
Ecology of forest plants (Suyama)
4. 森林微生物の生態（深澤遊）
Ecology of forest microorganisms (Y Fukasawa)
5. 中山間地域における草地の持続的利用（小倉・深澤充）
Sustainable use of grasslands in mountainous areas (Ogura and M Fukasawa)
6. 草食家畜管理と粗飼料生産（小倉・深澤充）
Herbivorous management and roughage production (Ogura and M Fukasawa)
7. 草食反すう動物の行動管理（小倉・深澤充）
Behavioral management of ruminants (Ogura and M Fukasawa)
8. 草食反すう動物の養分摂取（小倉・深澤充）
Nutrient intake of ruminants (Ogura and M Fukasawa)
9. 動物生産環境における衛生動物（加藤・多田・福田）
Sanitary animals in an animal production environment (Kato, Tada and Fukuda)
10. 衛生動物を介した病原微生物の伝播（加藤・多田・福田）
Transmission of pathogenic microorganisms through sanitary animals (Kato, Tada and Fukuda)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
複合生態フィールド科学専門実習 Practice for Integrated Field Science	2	前期課程	ABR-OAG526J	毎年開講	wb64rei
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1704	日本語	対面
11. 森林ー草原域における黒ボク土の利用（西田・田島） Use of Andosols in forest-grassland areas (Nishida and Tajima) 12. 沖積域における水稲の生理（西田・田島） Physiology of paddy rice in alluvial plain (Nishida and Tajima) 13. 沖積域における作物生産（西田・田島） Alluvial crop production (Nishida and Tajima) 14. 河川の保全と生物生産（池田・藤井） Conservation and production in river ecosystem (Ikeda and Fujii) 15. 複合生態フィールドにおける環境と生産の制御（角田・米澤・マゲジ） Control of environment and production in an integrated ecological field (Sumita, Yonezawa and Magezi) 16. 実習の総括（西田） Summary of training (Nishida) < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 実習態度とレポートで評価する Evaluation is performed baesd on participation to classes and reports. < 準備学修等 /Preparation> < 教科書および参考書 /Textbook and references> 実習前または実習中に配布する。 Text will be delivered before or during each class. < 授業時間外学修 /self study> 新聞、書籍、学術論文を通して、複合生態系における生物生産に関する情報や話題を収集すること。 Students are required to collect information and topics related to the biological production in integrated ecosystems through newspapers and literatures. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> ○ < 備考 /Notes> 1) オフィスアワー：随時メールで受け付ける。 2) 本実習は、複合生態フィールド教育研究センター（川渡）で行う。 3) 履修者が20名を超えた場合、抽選にする。 4) 授業内容は変更することがある。具体的な日程等については、別途周知する。 1) Office hours: Anytime as needed and students may contact by email. 2) This course is carried out in Kawatabi Field Science Center (FSC) . 3) In case more than 20 students apply the course, the number of students in the course is adjusted to 20 by lot. 4) Contents and progress schedule of the class may be changed. The specific schedule will be announced separately.					

專 門 科 目

農 芸 化 学 專 攻

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
植物機能科学特論 Advanced Lecture on Plant Cell Biochemistry	2	前期課程	ALS-AGC508B	毎年開講	tqza2lq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 9 講義室		AM1432	2 ヶ国語以上	対面

< 担当教員 /Instructor>
石田 宏幸・早川 俊彦・石山 敬貴・小島 創一

< 授業テーマ /Class subject>
植物における独立栄養性の分子機構と生理 - 分子レベルから圃場レベルまで -
Molecular mechanisms and physiology of autotrophic metabolism in plants: from molecular to field levels

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
植物による無機物の同化は、地球上のすべての生物の生活を支えている。本講義では窒素と炭素を中心に、それらの吸収や同化のしくみ、体内での利用や分配、代謝とその制御機構、さらには環境との関わり合いや生産性との関係などを題材とし、教員による講義と討論、ならびに受講生による英語文献を中心とした最新知見の紹介と討論を通じて、植物栄養学に関する深い理解と思考力の発展を目指す。
Assimilation of inorganic substances by plants supports life of all living things on earth. This lecture focuses on how plants efficiently utilize inorganic carbon and nitrogen: absorption and assimilation of inorganic carbon and nitrogen, allocation and metabolism of assimilated products, regulatory mechanisms of respective processes, and the relationship to the environment and productivity. Through lectures, student presentations, and discussions about state-of-the-art findings, we aim to develop a deep understanding and thinking skills on plant autotrophic metabolism.

< キーワード /Keywords>
イネ、シロイヌナズナ、光合成、必須栄養素、窒素代謝、炭素代謝、代謝バランス、栄養の再利用、情報伝達、作物の生産性
Rice, Arabidopsis, Photosynthesis, Essential nutrients, Nitrogen metabolism, Carbon metabolism, Metabolic balance, Nutrient recycling, Signal transduction, Crop productivity

< 学修の到達目標 /Goal of study>
食糧生産の基盤となる植物の独立栄養性について、分子から個体、そして圃場レベルまで理解を深めるとともに、持続可能な食糧生産に向けた思考力を発展させる。
Students will deepen their understanding of autotrophic metabolism in plants, which is the basis of food production, from the molecular to plant and field levels, and develop their thinking skills for sustainable food production.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面授業の一部を、Classroom で配信・提供します。

1. 授業の実施方法について。タンパク質代謝についての講義と討論（石田）
Introduction of this course. Lecture and discussion on protein metabolism (Ishida)

2. 受講者によるタンパク質代謝についての文献紹介と討論（1）（石田）
Student presentation and discussion on protein metabolism (1) (Ishida)

3. 受講者によるタンパク質代謝についての文献紹介と討論（2）（石田）
Student presentation and discussion on protein metabolism (2) (Ishida)

4. 受講者によるタンパク質代謝についての文献紹介と討論（3）（石田）
Student presentation and discussion on protein metabolism (3) (Ishida)

5. 植物の窒素吸収・同化機能についての講義と討論（早川）
Lecture and discussion on nitrogen uptake and assimilation in plants (Hayakawa)

6. 植物の窒素代謝機能分担についての講義と討論（早川）
Lecture and discussion on compartmentation of nitrogen metabolisms in plants (Hayakawa)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
植物機能科学特論 Advanced Lecture on Plant Cell Biochemistry	2	前期課程	ALS-AGC508B	毎年開講	tqza2lq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 9 講義室		AM1432	2 ヶ国語以上	対面

7. 植物の窒素代謝関連遺伝子の発現制御についての講義と討論（早川）
Lecture and discussion on regulation of expression of nitrogen metabolism-related genes in plants (Hayakawa)

8. 植物の窒素代謝の転写後制御についての講義と討論（早川）
Lecture and discussion on post-transcriptional regulation of nitrogen metabolisms in plants (Hayakawa)

9. ゲノム解読がもたらした逆遺伝学による遺伝子機能の探求（小島）
Reverse genetics in the post-genomic era (Kojima)

10. プロモーター解析による転写ネットワークの研究（小島）
Promoter analysis to transcriptional regulatory network (Kojima)

11. アイソトープの利用による輸送担体の研究（小島）
Monitoring plant transport with stable isotope tracer (Kojima)

12. ゲノムワイド解析による植物の有用遺伝子の探索についての講義（小島）
Identification of useful plant genes by genome-wide analysis (Kojima)

13. 穀物の増産戦略とその課題に関する講義（石山）
Lectures on strategies and issues for increasing grain production (Ishiyama)

14. 光合成の改良による穀物増収を目指した研究概要に関する講義（石山）
Lecture on the outline of research aimed at increasing grain yield by improving photosynthesis (Ishiyama)

15. 受講者による穀物の増産に関する文献紹介と討論（石山）
Literature introduction and discussion on increased grain production by students (Ishiyama)

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

出席（50%）、発表内容（25%）、討論への参加度（25%）により評価する。
Evaluation is performed based on attendance（50%）, presentation（25%）, and participation in discussion（25%）.

< 準備学修等 /Preparation>

大学で学ぶ植物栄養学および植物生理学に関する知識があることを前提に講義を行う。不十分と感じる場合は以下の参考書の通読を薦める。授業の詳細な実施方法は第 1 回目の授業で説明する。英語論文紹介では、受講者自身に授業内容に関連する最新科学論文を搜していただく。
Students need to have university-level knowledge of plant nutrition and plant physiology.
If not, reading through the following textbooks is recommended. Details of the course will be explained in the first class. Students select recent scientific papers to be presented to the class.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

・「テイツザイガー植物生理学」第 6 版、西谷和彦・島崎研一郎監訳、講談社サイエンスフィク社

・Biochemistry and Molecular Biology of Plants, eds. Buchanan, B.B., Gruissem, W.G. and Jones, R.L., American Society of Plant Physiologists, Maryland, USA（2000）

・Plant Physiology and Development（Sixth Edition）, eds. Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I.M., and Murphy, A., Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts, USA（2014）

・Mineral Nutrition of Higher Plants, Marschner, H., Academic Press, London, UK（1995）

< 授業時間外学修 /self study>

毎回の授業内容資料はグーグルクラスルームで事前配布するので、予め目を通しておくこと。授業内容を復習し、十分に理解できていない点があれば質問を用意し、次回授業時またはクラスルームで質問すること。
Students are required to read the assigned scientific paper for each class. The paper will be sent to students via Google Classroom in advance. Students are required to review each class. If the class cannot be fully understood, please ask questions through Google Classroom or in the next class.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
植物機能科学特論 Advanced Lecture on Plant Cell Biochemistry	2	前期課程	ALS-AGC508B	毎年開講	tqza2lq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 木曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 9 講義室		AM1432	2 ヶ国語以 上	対面
< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> 当分の間、オフィスアワーは設けません。質問や諸連絡はグーグルクラスルームを通じて随時受け付けます。 We don't have office hours. Please ask questions and contact instructors via Google Classroom.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
分子細胞生物学特論 Advanced Course for Molecular and Cellular Biology	2	前期課程	ALS-BIO517J	毎年開講	syhksbw
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 5 講義室		AM1211	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
小川 智久・原田 昌彦・二井 勇人・堀籠 智洋

< 授業テーマ /Class subject>
分子生物学や細胞生物学の研究成果とその応用分野への利用について、最新の成果と技術を学ぶ。
In this course, students will learn recent advances and techniques in Molecular Cell Biology.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
分子生物学と細胞生物学は長足の進歩を遂げ、細胞の機能の分子機構についての情報は莫大になっているが、細胞の化学は極めて複雑であり、その理解はまだまだ不完全である。本講義では、細胞の分子生物学のうち、膜と細胞内輸送、酵素（プロテオリシス）、タンパク質構造決定法、クロマチン、遺伝子発現、細胞内分子の可視化、DNA 修復、複製寿命に焦点を当て、それぞれの分子機構とその異常が引き起こす疾患についての知識を習得する。
Facing with the immensity of knowledge about cell biology, students may imagine that there is little left to discover. In fact, the more we find out about cells, the more new questions emerge. The chemistry of cell is extremely complex. In this course, students will learn molecular mechanisms of membrane trafficking, proteolysis, chromatin, gene expression, DNA repair and replicative aging, and learn techniques to determine protein structure and visualization of cells.

< キーワード /Keywords>
分子生物学、細胞生物学、輸送、酵素、ゲノム、クロマチン。
Molecular biology, cell biology, trafficking, enzyme, genome, chromatin.

< 学修の到達目標 /Goal of study>
分子生物学や細胞生物学の新しい成果や技術を学び、生命科学的な意義や病態との関連について理解を深める。また最新の知見を、自らの研究への応用する基盤を確立することを到達目標とする。
The purpose of this course is to help students better understand the recent advances in the cell biology field in relation with pathogenesis of disease, and to acquire the basis to apply recent knowledge and techniques to their own research project.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面授業の一部を、Classroom で配信・提供する。教員指定の総説に関する課題に取組み、前半と後半で 2 回発表する。質問・討論を通し理解を深める。

1. 講義のガイダンスとオリエンテーション（担当教員：小川 / 二井 / 原田 / 堀籠）
Orientation of this course and introduction（Ogawa/Futai/Harata/Horigome）
前半：小川・二井担当分（2～8 回） Molecular Biology of the Cell (7th ed, 2022) の Chapters 8,9,20 および 23 を分担して読み、引用されている原著論文も調査して、発表する。課題についての質問、課題提出後の議論は、Web 会議で受付ける。
Students read, prepare, present, and discuss about recently published ""Molecular Biology of the Cell (7th ed, 2022) ""Chapters 8,9,20 and 23.

2. 細胞、分子およびシステムの分析（第 8 章）-1（担当教員：小川）
Analyzing Cells, Molecules, and Systems (Chapter 8) -1 (Ogawa)

3. 細胞、分子およびシステムの分析（第 8 章）-2（担当教員：小川）
Analyzing Cells, Molecules, and Systems (Chapter 8) -2 (Ogawa)

4. 細胞とその分子の可視化（第 9 章）（担当教員：小川）
Visualizing Cells and Their Molecules (Chapter 9) (Ogawa)

5. 癌（第 20 章）-1（担当教員：二井）
Cancer (Chapter 20) -1 (Futai)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
分子細胞生物学特論 Advanced Course for Molecular and Cellular Biology	2	前期課程	ALS-BIO517J	毎年開講	syhksbw
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 5 講義室		AM1211	日本語	対面

6. 癌（第 20 章）-2（担当教員：二井）
Cancer（Chapter 20）-1（Futai）

7. 病原体と感染症（第 23 章）-1（担当教員：二井）
Pathogens and Infection（Chapter 23）-1（Futai）

8. 病原体と感染症（第 23 章）-2（担当教員：二井）
Pathogens and Infection（Chapter 23）-2（Futai）
後半：原田・堀籠担当分（9 ～ 15 回） 教員の指定する論文を読み、その内容についてまとめ、順番に発表を行う。
また、課題の内容についての討論に参加する。
Students read scientific papers listed by instructors, and prepare a presentation concerning the contents of the paper. Students participate the discussion.

9. 真核生物ゲノムの構造と機能に関するトピックス紹介と討論（担当教員：原田）
Discussion on genomic structure and function in eukaryotes（Harata）

10. クロマチン構造と機能に関するトピックス紹介と討論（担当教員：原田）
Discussion on chromatin structure and function（Harata）

11. 真核生物ゲノムとクロマチンの機能構造に関する総合討論（担当教員：原田）
General discussion on genomic/chromatin structure and function in eukaryotes（Harata）

12. DNA 損傷修復における細胞核機能に関するトピックス紹介と討論（担当教員：原田）
Discussion on nuclear function in DNA repair（Harata）

13. DNA 損傷修復と老化に関するトピックス紹介と討論（担当教員：堀籠）
Discussion on DNA repair and the role in aging（Horigome）

14. DNA 損傷修復と細胞機能・老化に関する総合討論（担当教員：堀籠）
General discussion on nuclear function in DNA repair and aging（Horigome）

15. 真核生物のゲノム・クロマチンと高次生命機能に関する総合討論（担当教員：原田 / 堀籠）
General discussion on eukaryotic genome/chromatin and their roles in biological processes（Harata / Horigome）

* 講義内容は人数や理解度に応じて変更する可能性がある。
The contents and schedule are as shown above, but subject to change depending on circumstances.

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
2 回の発表と、質疑応答・討論により評価する。
Students are evaluated by their presentations and class participation.

< 準備学修等 /Preparation>
本学農学部で開講された次の授業内容を理解していることが必要である。「生物化学」、「酵素化学」、「分子生物学」、「遺伝子工学」、「応用酵素学」。
It is necessary for the students to understand the contents of following courses in our Faculty, Biological chemistry, enzyme chemistry, molecular biology, molecular biotechnology, and applied enzymology.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
教科書は、大学生協から入手可能。また、東北大学図書館北青葉山分館臨時図書室および医学分館 3F 図書に所蔵。
Bruce Alberts「Molecular Biology of the Cell, 7th edition」（Garland Science）（The textbooks are available for purchase at the University Co-op.）。
参考書：Bruce Alberts「細胞の分子生物学、第 6 版」（ニュートンプレス）（大学生協にて購入可能）

< 授業時間外学修 /self study>
指定された論文について、文献や書籍をあたり予習する。授業で学んだ内容に関する原著論文や総説を熟読して復習し、理解を深める。

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
分子細胞生物学特論 Advanced Course for Molecular and Cellular Biology	2	前期課程	ALS-BIO517J	毎年開講	syhksbw
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 5 講義室		AM1211	日本語	対面

Students are required to prepare for a class according to reviews and papers assigned by an instructor, referring to related books and papers in the library. Students need to deepen the knowledge provided in the class by pursuing the original papers related to the topics in the class.

<実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

<備考 /Notes>

オフィスアワー: 質問および理解を助けるために、授業当日の 15 時から 16 時まで、教員研究室でオフィスアワーを設ける。

(小川・二井) 酵素化学教員研究室 (総合研究棟 5 階 E505 号室および S505 号室) E-mail address : tomohisa.ogawa.c3@tohoku.ac.jp; eugene.futai.e1@tohoku.ac.jp.

(原田・堀籠) 分子生物化学教員研究室 (総合研究棟 5 階 E506 号室および S506 号室) E-mail address : masahiko.harata.b6@tohoku.ac.jp; chihiro.horigome.b7@tohoku.ac.jp.

それ以外にも随時メールを受け付ける。

Students may visit the office or contact via E-mail any time. Office hours are from 15:00 to 16:00 on Tuesday.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
微生物学特論 Advanced Microvirology	2	前期課程	ABB-AGC501J	毎年開講	pcbfnq4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 9 講義室		AM1133	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
阿部 敬悦・新谷 尚弘・金子 淳

< 授業テーマ /Class subject>
微生物学の基礎科学の最先端の成果と、応用・実用化の最先端の最新情報、特許について調査・学習する。
Understanding of advanced researches on the basic science of microorganisms, updated information for application, and patents in industry.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
微生物の有用産物である一次代謝産物（アミノ酸・有機酸・酵素）や二次代謝産物である生理活性物質、環境因子などの生産機構やそれを司る遺伝子の発現制御機構や物質の取り込み・排出、分泌機構、代謝の最新知識を習得し、発表する。また、遺伝子発現制御並びに微生物と宿主・環境との相互作用の研究にスポットを当て、今後展開される微生物の利用や制御との関連を議論する。最先端の科学的成果、産業応用の展開について、対比しつつ検証する。知的財産についても、分析を行う。
This course aims to analyze intellectual properties through comparison of advanced researches concerning microbial potentials with development of applications for the industry. In addition, students read the recent reviews about the microbial physiology, genes, and biological interactions, and will understand the latest findings related to the application for healthcare, environment and industry.

< キーワード /Keywords>
代謝、物質の取り込みと排出・分泌、生理活性物質、産業微生物、産業酵素、二成分制御系、環境と微生物
Metabolism, Import and export of solute, Biologically active substance, Industrial microorganisms, Industrial enzymes, two component regulatory system, Biological interactions, Genes and genomes, Healthcare and microorganisms, Environment and microorganisms.

< 学修の到達目標 /Goal of study>
微生物の産生する代謝産物・生理活性物質や酵素の精製、構造、機能および合成制御に関する研究の進め方を理解し、微生物の産業や環境へ応用、微生物制御システムなどを自ら考案する能力を身につける。また微生物関係の特許についても理解を深める。
Students understand strategy of the research on microbial products, purifications, structures and functions, and regulations. In addition, students will develop the skills crucial for the application to industry and environment, and development of microbiological control systems. Furthermore, this course helps students deepen their interest in patents related to microorganisms.

< 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面授業を基本。ゼミ形式で資料を基に発表、討論、解説を行います。
リモートの場合、Classroom や meet を活用して行います。
1) 微生物の生理機能と微生物利用の基礎科学と応用
Microbial physiology and its application.
2) 遺伝子発現制御と物質生産の基礎科学と応用
Regulation of gene expression and its application.
3) 物質の輸送・排出、分泌機構の基礎科学と応用
Solute import and export, and secretory mechanism of protein.
4) 微生物の農学・化学・医学・薬学・環境分野への展開の基礎科学と応用
Microbial application to agriculture, chemistry, medicine, pharmaceutica and environment.
5) 微生物基礎科学あるいは関連技術特許に関する調査内容の発表
Preparation of reports concerning various application of microorganisms, and presentation of the reports.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
微生物学特論 Advanced Microvirology	2	前期課程	ABB-AGC501J	毎年開講	pcbfnq4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 9 講義室		AM1133	日本語	対面

6) 細菌のゲノムに関する基礎研究の最新動向
Latest trends in the bacterial genomics.

7) 遺伝子の発現に関する基礎科学の最新動向
Latest trends in the study on gene expression in prokaryotes.

8) クローバル制御に関する基礎科学の最新動向
Latest trends in the study on global regulation.

9) バクテリオファージに関する基礎科学の最新動向
Latest trends in the study on bacteriophages.

10) 病原因子の構造と作用機構に関する基礎科学の最新動向
Latest trends in the study on virulent factors and their mode of action.

11) 薬剤耐性機構に関する基礎科学の最新動向
Latest trends in the study on drag resistance mechanism.

12) 真核微生物のタンパク質輸送に関する基礎科学の最新動向
Latest trends in the study on protein trafficking in eukaryotic microbes.

13) 真核微生物における分泌ストレスに関する基礎科学の最新動向
Latest trends in the study on secretion stress in eukaryotic microbes.

14) 真核微生物におけるタンパク質生産に関する基礎科学の最新動向
Latest trends in the study on protein production in eukaryotic microbes.

15) 栄養環境適応に関する基礎科学の最新動向
Latest trends in the study on adaptation to nutrient environments in eukaryotic microbes.

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

発表資料、プレゼンテーション、討議、レポートによって評価する。評価割合はそれぞれ 25 % とする。
Students are evaluated on their points from presentation material (25%) , presentation (25%) , discussion (25%) , and reports (25%) .

< 準備学修等 /Preparation>

講義内容に関連する印刷物があらかじめ配布された場合、発表者はもとより、各自が討議に参加できるように予習する。学部での微生物学、生化学、分子生物学の基礎的内容を理解しておく。
For the discussion, all students are required to prepare for the references if they are handled before class.
Basics contents of microbiology, biochemistry, and molecular biology learned in undergraduate classes should be reviewed.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

参考書 (Reference books) :

1) Brock, Biology of Microorganisms (Madigan M et al.) (PEARSON) 最新版

2) 国立大学法人東北大学知的財産マニュアル
Tohoku University Intellectual Property Manual

3) Nature Review Microbiology など、指定した総説誌の資料

< 授業時間外学修 /self study>

課題となる資料・情報を事前に検索・入手し、予習すること。
Students are required to prepare for the tasks by searching the data and information.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
微生物学特論 Advanced Microvirology	2	前期課程	ABB-AGC501J	毎年開講	pcbfnq4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 9 講義室		AM1133	日本語	対面
< 備考 /Notes> オフィスアワー:授業終了後 15 時 ~17 時 (メールで予約; 応用微生物学研究室にて) Office hours are from 15:00 - 17:00 after the class at the lab. An appointment in advance via e-mail is highly recommended. ホームページ (Homepage) :http://www.agri.tohoku.ac.jp/microbio/index-j.html メールアドレス (E-mail addresses) :阿部敬悦 (Keietsu Abe) keietsu.abe.b5@tohoku.ac.jp; 金子淳 (Jun Kaneko) jun.kaneko.b6@tohoku.ac.jp; 新谷尚広 (Takahiro Shintani) takahiro.shintani.d7@tohoku.ac.jp					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物有機化学特論 Advanced Bioorganic Chemistry	2	前期課程	ABB-APC510J	隔年開講 令和5年度休講	el5x7sg
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM2213	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 山下 まり・此木 敬一・榎本 賢 < 授業テーマ /Class subject> 生物活性天然有機化合物の全合成、構造決定、生理機能 total synthesis, structural determination, and biological activity of natural products < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 日本の天然物有機化学における代表的シンポジウムである天然有機化合物討論会の講演要旨集を教材として、生物活性天然物の全合成および構造決定を行うために必要な合成設計法、有機化学反応、有機構造分析法、および生理機能解析法を理解・修得することを目的とする。各回の担当大学院生を決め、あらかじめ学習した講演内容をパワーポイントを使って発表・解説し、質疑応答を行う。適宜、教員による解説を加える。 This class provides students with advanced knowledge on synthetic design, structural determination, and biological activity of natural organic molecules. The contents include lectures by professors and presentation by students on topics presented in Symposium on the Chemistry of Natural Products. < キーワード /Keywords> 天然有機化合物、全合成、構造決定、生理活性評価 natural products, total synthesis, structural determination, analysis of bioactivity < 学修の到達目標 /Goal of study> 生物活性天然有機化合物の全合成法と構造決定法、および生理機能研究法に関する知識を修得するとともに、プレゼンテーション技術を会得する。 The purpose of this class is to help students acquire advanced knowledge on total synthesis, structural determination, and evaluation of biological activity of natural products. This class is also aimed at helping students improve their presentation ability. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 対面講義で進めます。ただし、状況により、オンラインで実施する可能性もあります。 1. 天然有機化合物討論会で発表された研究の解説 -1（榎本） Researches presented in Symposium on the Chemistry of Natural Products-1 (Enomoto) 2. 天然有機化合物討論会で発表された研究の解説 -2（榎本） Researches presented in Symposium on the Chemistry of Natural Products-2 (Enomoto) 3. 天然有機化合物討論会で発表された研究の解説 -3（山下） Researches presented in Symposium on the Chemistry of Natural Products-3 (Yamashita) 4. 天然有機化合物討論会で発表された研究の解説 -4（此木） Researches presented in Symposium on the Chemistry of Natural Products-4 (Konoki) 5. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論 -1（榎本） Presentation by students and discussion-1 (Enomoto) 6. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論 -2（榎本） Presentation by students and discussion-2 (Enomoto) 7. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論 -3（榎本） Presentation by students and discussion-3 (Enomoto) 8. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論 -4（榎本） Presentation by students and discussion-4 (Enomoto) 9. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論 -5（榎本） Presentation by students and discussion-5 (Enomoto)					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物有機化学特論 Advanced Bioorganic Chemistry	2	前期課程	ABB-APC510J	隔年開講 令和5年度休講	el5x7sg
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM2213	日本語	対面

10. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論-6 (榎本)
Presentation by students and discussion-6 (Enomoto)

11. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論-7 (榎本)
Presentation by students and discussion-7 (Enomoto)

12. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論-8 (榎本)
Presentation by students and discussion-8 (Enomoto)

13. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論-9 (榎本)
Presentation by students and discussion-9 (Enomoto)

14. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論-10 (榎本)
Presentation by students and discussion-10 (Enomoto)

15. 天然有機化合物討論会で発表された研究の内容に関する受講者によるプレゼンテーションと討論-11 (榎本)
Presentation by students and discussion-11 (Enomoto)

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
発表 (50%)、質問と応答 (10%)、出席状況 (40%) で評価する。
Evaluation is performed based on presentation (50%) , questions and answers (10%) , and attendance (40%) .

< 準備学修等 /Preparation>
学部レベルの有機化学 (有機化合物の反応とスペクトルによる構造解析) を理解している必要がある。
Students need to understand basic organic chemistry (organic reactions and spectroscopic analysis) taught in the undergraduate program.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
教科書: 天然有機化合物討論会講演要旨集
Textbook: Abstracts of Papers, Symposium on the Chemistry of Natural Products.

< 授業時間外学修 /self study>
授業で学んだ内容に関する原著論文や総説を熟読して、理解を深めること。
Students need to deepen the knowledge provided in the class by perusing the original articles and reviews related the topics presented in the class.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
オフィスアワー: 担当教員に照会し、日時と場所を予約してから訪問すること。
山下 :mari.yamashita.c1@tohoku.ac.jp 此木 :keiichi.konoki.b2@tohoku.ac.jp 榎本 :masaru.enomoto.a2@tohoku.ac.jp
Please get in touch with each professor by e-mail when you have questions.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
天然物合成化学特論 Synthesis of Biologically Active Natural Products	2	前期課程	ABB-APC511J	毎年開講	imzkn5u
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 金曜日 3 講時	理学研究科大講義室等		AM3201	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
榎本 賢

< 授業テーマ /Class subject>
有機合成化学と天然物化学
Synthetic organic chemistry and natural products chemistry

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
本講義では、生物活性天然物などの複雑な構造を有する有機化合物の化学合成に必要な骨格形成反応、立体化学制御、官能基変換、合成デザインを修得することを目的とする。授業は講義形式で行われ、最終回には期末試験を実施する。
This class provides students with advanced knowledge on C-C bond formation, stereochemical control, functional group transformation, and synthetic design which are useful for the total syntehsis of structurally complicated organic molecules including bioactive natural products.

< キーワード /Keywords>
炭素 - 炭素結合形成、立体化学制御、官能基変換、逆合成
C-C bond formation, Stereochemical control, Functional group transformation, Retrosynthesis

< 学修の到達目標 /Goal of study>
天然物等、複雑な構造を持つ有機化合物の合成に必要な化学反応のメカニズムを理解するとともに、それらの反応を使いこなして合成標的分子の合理的な合成デザインを策定できるようになることを目標とする。
The main purpose of this class is to help students acquire advanced knoledge on the mechanism of representative organic reactions and fully utilize them for synthetic design of structurally complicated organic molecules..

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
パワーポイントファイルの視聴により進めます。ただし、状況により、対面講義になる可能性もあります。
炭素 - 炭素結合形成反応 -1:Carbon-carbon bond forming reactions-1
炭素 - 炭素結合形成反応 -2:Carbon-carbon bond forming reactions-2
炭素 - 炭素結合形成反応 -3:Carbon-carbon bond forming reactions-3
有機合成における立体制御 -1:Stereocontrol in orgnaic synthesis-1
有機合成における立体制御 -2:Stereocontrol in orgnaic synthesis-2
有機合成における立体制御 -3:Stereocontrol in orgnaic synthesis-3
官能基変換 -1:Functional group transformation-1
官能基変換 -2:Functional group transformation-2
官能基変換 -3:Functional group transformation-3
実用的炭素 - 炭素結合形成反応 -1:Practical carbon-carbon bond forming reactions-1
実用的炭素 - 炭素結合形成反応 -2:Practical carbon-carbon bond forming reactions-2
実用的炭素 - 炭素結合形成反応 -3:Practical carbon-carbon bond forming reactions-3
多段階合成のデザイン -1:Design of multistep synthesis-1
多段階合成のデザイン -2:Design of multistep synthesis-2
多段階合成のデザイン -3:Design of multistep synthesis-3
期末試験（コロナ感染症の状況により実施できない場合は、レポート）
End-of-term examination

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
期末試験で評価する（コロナ感染症の状況により、レポートで評価する可能性もある）
Evaluation is performed based on an end-of-term examination (or end-of-term report)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
天然物合成化学特論 Synthesis of Biologically Active Natural Products	2	前期課程	ABB-APC511J	毎年開講	imzkn5u
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 金曜日 3 講時	理学研究科大講義室等		AM3201	日本語	対面

< 準備学修等 /Preparation>

本講義では専門的な先端有機合成化学を修得することを目指しているため、学部レベルの有機化学（特に有機合成反応）を理解していることを前提として講義が行われる。そのため、例えば、ウォーレン有機化学（東京化学同人）程度の教科書を読破しておくこと。

Students need to fully understand organic chemistry taught in the undergraduate program. The lectures are given on the premise that students have read through a textbook such as Warren-Organic Chemistry (Oxford University Press) .

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

教科書：大学院講義有機化学 第2版（野依良治他編、東京化学同人）

Textbook: Daigakuin-Kogi Yuukikagaku, 2nd ed. (Ryoji Noyori et al. Eds, Tokyo Kagaku Dojin) .

< 授業時間外学修 /self study>

授業で学んだ内容に関する原著論文や総説を熟読して、理解を深めること。

Students need to deepen the knowledge provided in the class by perusing the original articles related to the topics presented in the class.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

オフィスアワー：日時と場所を予約してから訪問すること。

榎本 :masaru.enomoto.a2@tohoku.ac.jp

Please get in touch with Associate Prof. Enomoto by e-mail when you have questions.

開講場所：理学研究科大講義室（東北大学大学院有機化学系合同講義として実施する）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食品化学特論 Advanced Lecture on Food Science	2	前期課程	ABB-AGC506J	毎年開講	fp75zj4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 1 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM1112	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 戸田 雅子 < 授業テーマ /Class subject> (1) 食品成分の一次機能、二次機能、三次機能について、また (2) 食品の加工・製造の上で重要な食品成分（食品添加物など）について、書籍や学術論文、総説などをもとに基礎知識から最新知見までを理解し、食品化学関連分野での研究・開発に必要とされる知識を習得する。 / To learn advanced knowledge about (i) molecular primary, secondary and tertiary function of food components and (ii) properties of food components that are crucial for food processing and function. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 食品成分の構造、機能性およびその作用機序について理解を深め、関連分野の論文や特許を読解し、発表、質疑応答する能力を身につける。 /This course provides an optimum environment for students to gain basic and advanced knowledge about biological and physiological properties of food-derived components, by reading the latest publications and patents and to obtain presentation and discussion skill for the research and development of food related fields. < キーワード /Keywords> 食品成分、免疫調節機能、食物アレルギー、機能性食品 /Food-derived components, Immune modulatory function, Food Allergy, Functional foods < 学修の到達目標 /Goal of study> 食品成分の健康機能性およびその作用機序について理解を深め、またそれに関わる論文読解や発表する能力を身につける。 /After completing this course, students will be able to describe the mechanisms of bioregulatory function of food-derived components, and evaluate the literature and present scientific data in the field of relevant research. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 基本的に対面あるいはオンラインとのハイブリッド形式とする。状況によって変更する場合もあり、クラスルームで連絡する。 1. 講義のイントロダクション Introduction of Lecture 2. 糖質・食物繊維 Carbohydrates and Dietary fiber 3. 脂質 Lipid 4. ファイトケミカル Phytochemical 5. ビタミン Vitamin 6. 食物アレルギー Food Allergy 7. 食品添加物 Food Additive 8. 学生による最新論文や特許情報のプレゼンテーションと討論（糖質） Discussion and evaluation for the reports and the presentation files of the selected papers by students (Carbohydrates)					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食品化学特論 Advanced Lecture on Food Science	2	前期課程	ABB-AGC506J	毎年開講	fp75zj4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 1 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM1112	日本語	対面

9. 学生による最新論文や特許情報のプレゼンテーションと討論（食物繊維）
Discussion and evaluation for the reports and the presentation files of the selected papers by students (Dietary Fiber)

10. 学生による最新論文や特許情報のプレゼンテーションと討論（アミノ酸）
Discussion and evaluation for the reports and the presentation files of the selected papers by students (Amino Acid)

11. 学生による最新論文や特許情報のプレゼンテーションと討論（ペプチド）
Discussion and evaluation for the reports and the presentation files of the selected papers by students (Peptide)

12. 学生による最新論文や特許情報のプレゼンテーションと討論（ファイトケミカル）
Discussion and evaluation for the reports and the presentation files of the selected papers by students (Phytochemical)

13. 学生による最新論文や特許情報のプレゼンテーションと討論（脂質）
Discussion and evaluation for the reports and the presentation files of the selected papers by students (Lipid)

14. 学生による最新論文や特許情報のプレゼンテーションと討論（ビタミン）
Discussion and evaluation for the reports and the presentation files of the selected papers by students (Vitamin)

15. 総括
Summary of this Lecture

<成績評価方法 /Record and evaluation method>
レポートや発表内容（約 60%）、討議内容（約 30%）、平常点（約 10%）により評価する。
/Evaluation is performed based on quality of report and presentation （about 60%）, discussion and question (30%), and a mark given for class participation (about 10%) .

<準備学修等 /Preparation>
食品化学、栄養化学、栄養生理学、生物化学、分子生物学の講義内容を理解している必要がある。
/Students need to understand Food Chemistry, Nutritional Chemistry, Nutritional Physiology, Biochemistry, and Molecular Biology.

<教科書および参考書 /Textbook and references>
必要に応じて紹介する。
/Textbooks and references are introduced as needed.
基礎知識の確認には以下の参考書を薦める。新版基礎食品学：遠藤泰志・池田郁男編（アイ・ケイコーポレーション）、Food Chemistry（English Edition）H.-D. Belitz, Werner Grosch
For basic knowledge, following text book is recommended to read:
Food Chemistry（English Edition）H.-D. Belitz, Werner Grosch

<授業時間外学修 /self study>
学生は食品の機能性についてのレポートやプレゼンテーションファイル作成のために、関連情報の収集が必要となる。
/Students need to learn advanced knowledge about functions of food-derived components to write a report and make presentation files.

<実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食品化学特論 Advanced Lecture on Food Science	2	前期課程	ABB-AGC506J	毎年開講	fp75zj4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 1 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AM1112	日本語	対面
< 備考 /Notes> 授業は学外研究者による講演スタイルになる場合がある。Lecture may be given by invited researcher (s) . E-mail and Office: 戸田雅子 masako.toda.a7@tohoku.ac.jp (農学研究棟・E512 room)					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
栄養生理学特論 Recent Advances in Nutritional Biochemistry and Physiology	2	前期課程	ABB-AGC507J	毎年開講	rukfiru
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1523	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 白川 仁・大崎 雄介 < 授業テーマ /Class subject> 栄養成分による疾病予防効果の分子機構を学ぶ。 In this course, students will learn the preventive effects of nutritional ingredients against several diseases in molecular level. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 栄養成分は、直接あるいは間接的に遺伝子の発現量を変化させ、生体の恒常性の維持に関与している。一方、慢性的な栄養素欠乏は、糖尿病、高血圧症、動脈硬化などの生活習慣病の発症リスクを上昇させる。本講義では、生活習慣病の発症機構や発症抑制に関わる栄養成分の分子機構についての知識を習得する。 Nutrients are involved in maintaining homeostasis via the modulation of gene expression in direct and indirect manners. On the other hand, chronic nutritional deficiency elevates the risk of life-style related diseases. In this course, students will learn the pathogenesis of the life-style related diseases and how nutritional ingredients can prevent the life-style related diseases including hypertension, diabetes and atherosclerosis in molecular level. < キーワード /Keywords> 食品成分、ビタミン、ミネラル、遺伝子発現調節、生活習慣病予防 Food ingredients, vitamins, minerals, gene expression, life-style related diseases < 学修の到達目標 /Goal of study> 食生活・加齢・遺伝因子等によって発症する病態に対する栄養学的手段による改善とその作用機構について、最新の論文の輪読と討論を行うことによって理解させる。併せて、生命の基本的な生理機能とその調節機構を理解させる。 The purpose of this course is to help students better understand the nutritional intervention for the prevention of diseases that are onset depending on aging, eating habit, genetic factors by reading current articles and discussion. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 対面授業の全て、または一部は、Goole Meet を使用して行う。 前半（1 回から 10 回） 最新の Trends in biochemical sciences, Trends in endocrinology and metabolismなどを輪読し、議論を行う。総説なので、担当院生は引用されている原著論文も把握して資料を作成し、論文を解説する。 Early half of classes (1st to 10th) Students introduce the articles in Trends in biochemical sciences and Trends in endocrinology and metabolism in turn, and discuss for better understanding. 後半（11 回から 14 回） 他大学、企業などから招聘した講師の特別講義に参加し、内容について議論を行う。 Late half of classes (11th to 14th) Students attend special lectures of invited speaker from other universities and companies, and discuss for better understanding of their contents. < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 出席状況と発表内容により評価する。 Evaluation is performed comprehensively based on attendance and presentation.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
栄養生理学特論 Recent Advances in Nutritional Biochemistry and Physiology	2	前期課程	ABB-AGC507J	毎年開講	rukfiru
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	後日周知		AM1523	日本語	対面

< 準備学修等 /Preparation>
本学農学部で開講された次の授業内容を理解していることが必要である。「栄養化学」、「栄養生理学」、「生物化学」、「分子生物学」
It is necessary for the students to understand the contents of following courses in our Faculty. Nutritional chemistry, nutritional physiology, biological chemistry, molecular biology.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
最新の Trends in biochemical sciences, Trends in endocrinology and metabolism
Recent issues of Trends in biochemical sciences, Trends in endocrinology and metabolism

< 授業時間外学修 /self study>
理解を深めるために、各回の授業終了毎に、各自、内容を整理する。
To enhance your understanding deeply, you summarize the contents of the lecture after every class.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
(1) オフィスアワー: 質問及び理解を深めるために、希望に応じて授業当日の 17 時から 18 時まで栄養学分野研究室でオフィスアワーを設ける。
(2) ホームページ :<https://www.agri.tohoku.ac.jp/jp/laboratory/eiyo/>
Office hours are open from 17:00 to 18:00 on Friday.
Web site: <https://www.agri.tohoku.ac.jp/jp/laboratory/eiyo/>

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食品機能分析学特論 Advanced Biodynamic Chemistry	2	前期課程	ABB-AGC508J	毎年開講	p3uw6lq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 6 講義室		AM1334	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 仲川 清隆・永塚 貴弘・加藤 俊治・伊藤 隼哉・乙木 百合香 < 授業テーマ /Class subject> 食品や天然物成分の機能性評価 Functional evaluation of foods and natural products < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 本講義では、食品や天然物成分の機能性評価を学習するとともに、機能性食品成分に関わる最新の生命科学研究の理解を深める。 The purpose of this course is to learn how the function of foods and natural products are evaluated, and to deepen understanding of the latest research on life science related to functional food compounds. < キーワード /Keywords> 食品、天然物成分、機能性評価 Foods, Natural products, Functional evaluation < 学修の到達目標 /Goal of study> 食品や天然物成分（例：ポリフェノール、機能性脂質）の機能性評価を学ぶ。 Students learn how the function of foods and natural products (e.g., polyphenols and functional lipids) are evaluated. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 本講義は、論文の読解と、Classroom を用いた受講学生による紙上発表とディスカッションを行います。 1. 本講義のガイダンス（担当：仲川） Guidance (Lecturer: Prof. Nakagawa) 2. カテキンの吸収動態の評価（担当：仲川） Evaluation of absorption kinetics of catechins (Lecturer: Prof. Nakagawa) 3. アンシアニンの吸収動態の評価（担当：仲川） Evaluation of absorption kinetics of anthocyanins (Lecturer: Prof. Nakagawa) 4. その他のフラボノイドの吸収動態の評価（担当：仲川） Evaluation of absorption kinetics of other flavonoids (Lecturer: Prof. Nakagawa) 5. クルクミノイドの吸収動態の評価（担当：仲川） Evaluation of absorption kinetics of curcuminoids (Lecturer: Prof. Nakagawa) 6. カロテノイドの吸収動態の評価（担当：永塚） Evaluation of absorption kinetics of carotenoids (Lecturer: Associate Prof. Eitsuka) 7. キサントフィルの吸収動態の評価（担当：永塚） Evaluation of absorption kinetics of xanthophyll (Lecturer: Associate Prof. Eitsuka) 8. トコフェロールの分子機能の評価（担当：永塚） Evaluation of molecular functions of tocopherol (Lecturer: Associate Prof. Eitsuka) 9. トコトリエノールの分子機能の評価（担当：永塚） Evaluation of molecular functions of tocotrienol (Lecturer: Associate Prof. Eitsuka) 10. その他の脂溶性ビタミンの分子機能の評価（担当：伊藤） Evaluation of molecular functions of other fat-soluble vitamins (Lecturer: Assistant Prof. Ito) 11. デオキシノジリマイシンの分子機能の評価（担当：伊藤） Evaluation of molecular functions of 1-deoxynojirimycin (Lecturer: Assistant Prof. Ito)					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食品機能分析学特論 Advanced Biodynamic Chemistry	2	前期課程	ABB-AGC508J	毎年開講	p3uw6lq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 水曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 6 講義室		AM1334	日本語	対面

12. その他の水溶性低分子の分子機能の評価（担当：加藤）
Evaluation of molecular functions of other water soluble low molecular compounds (Lecturer: Assistant Prof. Kato)

13. プラズマローゲンの分子機能の評価（担当：加藤）
Evaluation of molecular functions of plasmalogen (Lecturer: Assistant Prof. Kato)

14. リン脂質の分子機能の評価（担当：乙木）
Evaluation of molecular functions of phospholipids (Lecturer: Assistant Prof. Otoki)

15. その他の脂質の分子機能の評価（担当：乙木）
Evaluation of molecular functions of other lipids (Lecturer: Assistant Prof. Otoki)

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
レポートの内容および講義への関与度で評価する。「A」以上の成績を履修者全体の 30% 程度になるようにする。
Students are evaluated comprehensively based on their final reports and level of class participation.
Students graded A or higher account for approximately 30% of all students.

< 準備学修等 /Preparation>
栄養学、食品学、生化学、有機化学、分析化学に関する基礎知識を有することが望ましい。
Students need to understand the basic knowledge of nutrition, food science, biochemistry, organic chemistry, and analytical chemistry.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
講義で配布する論文。および講義で配布する論文に記載されている参考論文。
Research papers and its references which will be provided in the class.

< 授業時間外学修 /self study>
到達目標や授業内容に応じた準備学習が求められる。
Students are required to prepare for class according to the goal and contents of each class.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
オフィスアワーは、水曜 16:00~17:00 とする。事前に E-mail 等で連絡すること。教員の連絡先は下記の通り。
E-mail: kiyotaka.nakagawa.c1@tohoku.ac.jp
HP:http://www.agri.tohoku.ac.jp/kinoubunshi/index-j.html
Office hours are from 16:00 to 17:00 on Wednesday. Make an appointment in advance via e-mail or other means.
The contact information of the lecturer is as shown below:
E-mail: kiyotaka.nakagawa.c1@tohoku.ac.jp
HP:http://www.agri.tohoku.ac.jp/kinoubunshi/index-j.html

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
天然物生命化学特論 Bioorganic Chemistry of Natural Products	2	前期課程	ABB-AGC509J	隔年開講 令和5年度開講	qye2cbt
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM2241	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
山下 まり・此木 敬一・榎本 賢

< 授業テーマ /Class subject>
現代の天然物化学研究（単離、構造決定、合成、作用機序、生合成）（Current research of natural products（Isolation, structure determination, synthesis, mode of action, biosynthesis））

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
現在の天然物化学の対象は広範であり、単離、構造決定、合成、作用機序、生合成など、多角的な方向から学ぶ必要がある。本講義では、2次元 NMR や各種 MS スペクトルを用いたルーチンの構造解析の方法を習得し、J 値や NOE からの立体化学を推定する方法を学ぶ。さらに、天然物の全合成、作用機序、生合成に関する最先端研究にも学ぶ。（The course offer the opportunity to lean the current and cutting edge natural products research for isolation, structure determination, synthesis, mode of action, and biosynthesis. Especially, the students learn the basic skills of determine the strctures of the organic compounds using several 2D NMR techniques and MS spectrometry.）

< キーワード /Keywords>
天然物化学、単離、構造決定、合成、作用機序、生合成、NMR、MS スペクトル（natural products chemistiry, isolation, structure determination, synthesis, mode of action, biosynthesis, NMR, MS spectrometry）

< 学修の到達目標 /Goal of study>
低分子有機化合物の構造決定ができるようになること。また、現在の天然物化学を多角的に学ぶこと。（Students will understand how to determine the structures of low molecular weight organic compounds, and to study of current natural product chemisitry from diversified standpoints.）

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
必要に応じて、対面授業の内容を、以下の Classroom で配信、提供します。

- 2D NMR を用いた天然物の構造解析 基礎編 1（山下まり）:Structure analysis of natural products using 2D NMR, basic skill（Mari Yotsu-Yamashita）
- 2D NMR を用いた天然物の立体構造解析 応用編（山下まり）:Stereo_structure analysis of natural products using 2D NMR, application skill（Mari Yotsu-Yamashita）
- 各種 MS スペクトルの天然物の構造解析への応用（山下まり）:Application of several mass spectrometry to structure analysis of natural products（Mari Yotsu-Yamashita）
- 天然物の単離、精製の手法（山下まり）:Method for isolation and purification of natural products（Mari Yotsu-Yamashita）
- NMR, MS スペクトルの天然物の生合成研究への応用（山下まり）:Application of NMR and MS spectrometry to biosynthetic study of natural products（Mari Yotsu-Yamashita）
- 天然有機化合物討論会発表内容から学ぶ（山下まり）:Discussion for the topics of the annual symposium on the chemistry of natural products（Mari Yotsu-Yamashita）
- 天然有機化合物の生理活性測定法 - 培養細胞（此木敬一）:Bioassay of natural products - Cell culture（Keiichi Konoki）
- 天然有機化合物の生理活性測定法 - 異種細胞発現（此木敬一）:Bioassay of natural products - Heterologous expression（Keiichi Konoki）
- 天然有機化合物の生理活性測定法 - ハイスループットスクリーニング（此木敬一）:Bioassay of natual products - High through-put screening（Keiichi Konoki）
- 古き良き天然物化学（此木敬一）:Classical but unforgettable natural product chemistry（Keiichi Konoki）
- 最先端の天然物化学: 日本編（此木敬一）:Frontier of natural product chemistry in Japan（Keiichi Konoki）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
天然物生命化学特論 Bioorganic Chemistry of Natural Products	2	前期課程	ABB-AGC509J	隔年開講 令和5年度開講	qye2cbt
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AM2241	日本語	対面

12. 天然有機化合物討論会要旨集から選択したテーマに関する発表と討議 1（山下まり）Presentation and discussion for the selected theme from the abstract of the Symposium on the chemistry of natural products 1（Mari Yotsu-Yamashita）

13. 天然有機化合物討論会要旨集から選択したテーマに関する発表と討議 2（此木敬一）Presentation and discussion for the selected theme from the abstract of the Symposium on the chemistry of natural products 2（Keiichi Konoki）

14. 天然物を利用したセンサー物質開発研究（榎本賢）:Development of chemosensors using natural products（Masaru Enomoto）

15. 天然物の多価結合効果に基づく創薬研究（榎本賢）:Drug discovery research based on multivalent effect of natural products（Masaru Enomoto）

<成績評価方法 /Record and evaluation method>

出席を前提とし、発表内容および講義内容に関連するレポートで評価する。（Attendance is necessary. Students are evaluated by presentation and reports related to lectures.）

<準備学修等 /Preparation>

基礎的な 1D NMR、MS スペクトルを用いた有機化合物の構造解析について復習しておくこと。（Review the basic method for determination of the structures of organic compounds using 1D NMR and MS spectrometry.）

<教科書および参考書 /Textbook and references>

参考書：有機化合物のスペクトルによる同定法 第8版 Silverstein, Webster, Kienmle, Bryce 著、岩澤伸治、豊田真司、村田滋訳、東京化学同人（Spectroscopic Identification of Organic Compounds, Eight Edition, Robert M. Silverstein, Francis X Webster, David J. Kiemle, David L. Bryce, John Wiley & Sons, Inc. 2015）

<授業時間外学修 /self study>

授業内容に応じた準備学習が求められる。（Students are required to prepare for class according to the contents of each class.）

<実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

<備考 /Notes>

（1）オフィスアワー：質問等は講義後に直接、またはメールで受け付けます。（Question will be taken directly after each class or anytime through e-mail.）

（2）E-mail: 山下 mari.yamashita.c1@tohoku.ac.jp, 此木 keiichi.konoki.b2@tohoku.ac.jp, 榎本 masaru.enomoto.a2@tohoku.ac.jp

隔年開講 :R5 年度（2023 年度）は開講する。

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食品機能開発学特論 Advanced Food Engineering	2	前期課程	ABB-AGC514J	毎年開講	kmrwrru
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 5 講義室		AM1223	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 藤井 智幸 < 授業テーマ /Class subject> 機能性を有する食品を開発するために必要な科学と工学を考える Science and engineering needed to develop functional foods < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 食品は原料が生物起源で多成分・不均質・多様なため各種特性値が不定になること、水と気泡を含む半固体が多いこと、製品がヒトの嗜好を満足させなければならぬこと等の独特な問題がある。これら食品特有の問題が、現実の食品あるいは食品加工プロセスに潜んでいることを学ぶ。 Since foodstuffs are of biological origin, they are multi-component, inhomogeneous, and diverse, so various characteristic values are indefinite, there are many semi-solids containing water and bubbles, and the products must satisfy human tastes. There is a peculiar problem of. Learn that these food-specific problems lie in real-life foods or food processing processes. < キーワード /Keywords> 食品の一次機能、二次機能、三次機能 食品の構造と機能 物質収支、エネルギー収支、無次元数、殺菌、伝熱、攪拌、粘度、粘弾性、フーリエの法則、フィックの法則、吸着、乾燥、保存 Primary function, secondary function, tertiary function of food Food structure and function Mass balance, Energy balance, Dimensionless number, Sterilization, Heat transfer, Stirring, Viscosity, Viscoelasticity, Fourier law, Fick's law, Adsorption, Drying, Storage < 学修の到達目標 /Goal of study> 食品を加工・貯蔵する際の物性変化と食品の機能性付与の科学的側面が理解でき、食品の機能や物性を創出する研究の指針を自ら立案できる。 Understand the changes in physical properties when processing and storing foods and the scientific aspects of food functionalization, and be able to formulate research guidelines for creating food functions and physical properties. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 講義はオンデマンド形式で行う。 第 1 回: ガイダンス Introduction 第 2 回: 食品機能の科学（一次機能、二次機能、三次機能） Science of food functionality (primary function, secondary function, tertiary function) 第 3 回: 食品の科学（高分子） Science of food (polymer) 第 4 回: 食品の科学（分散系、エマルション、泡沫） Science of food (dispersion, emulsion, foam) 第 5 回: 食品の科学（ゲル） Science of food (gel) 第 6 回: 水分活性とそれを制御した食品加工 Water activity and its application for food processing					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食品機能開発学特論 Advanced Food Engineering	2	前期課程	ABB-AGC514J	毎年開講	kmrwrru
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 2 講時	農学部青葉山コモンズ 第 5 講義室		AM1223	日本語	対面
第 7 回：食品加工を支える物性論（食品ガラス / ゴム） Physical properties (food glass / rubber) 第 8 回：食品生物工学 Bioengineering 第 9 回：食品分光光学 Applied optics in food science 第10回：ビール製造に見る食品開発（流動） Food development seen in beer production (fluidity) 第11回：ビール製造に見る食品開発（物質移動） Food development seen in beer production (mass transfer) 第12回：ビール製造に見る食品開発（膜分離） Food development seen in beer production (membrane separation) 第13回：製パンに見る食品開発（伝熱） Food development seen in bread making (heat transfer) 第14回：製パンに見る食品開発（レオロジー） Food development seen in bread making (rheology) 第15回：製パンに見る食品開発（パン酵母による発酵） Food development seen in bread making (fermentation) < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 授業毎の小試験とレポートで評価する。 < 準備学修等 /Preparation> 特に必要としない。 < 教科書および参考書 /Textbook and references> オンデマンドで資料を配布する。 参考書 「食品工学」・日本食品工学会・朝倉書店 参考書 「食品工学・生物化学工学」・矢野俊正・丸善 参考書 「図解 食品加工プロセス」・吉田照男・森北出版 < 授業時間外学修 /self study> 受講生の自発的な学習を重視する。 < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> (1) オフィスアワー：随時 (2) E-mail :atom@tohoku.ac.jp					

後 期 3 年 の 課 程
基 盤 科 目
研 究 科 共 通

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
研究倫理学 Research Ethics	1	後期課程	AAL-ETH701J	毎年開講	7cxx4f4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 1 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AD4001	日本語	メディア授業

< 担当教員 /Instructor>
鳥山 欽哉

< 授業テーマ /Class subject>
学術研究における公正行為・研究者が果たすべき役割と責任
Responsible Conduct of Research, avoiding research misconduct. Roles and responsibilities that researchers should play.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
学術研究における公正行為と責任ある研究活動, 個人情報の保護, 研究の計画から遂行, 研究データの扱いと保存, さらに成果発表や査読にいたるまでの過程において研究者が果たすべき役割と責任について, 解説・議論する。学習にはケーススタディー (「The Lab」) を含み、実践的 判断力を養う機会を設ける。
Regarding the roles and responsibilities that researchers should play in the process of fair conduct and responsible research activities in academic research, including protection of personal information, research planning and execution, handling and storage of research data, and results presentation and peer review. English textbooks and movies are available.

< キーワード /Keywords>
研究倫理、公的研究費の取扱い、責任ある研究者の行為について、研究における不正行為、データの扱い、共同研究のルール、オーサーシップ、盗用と見なされる行為
Research ethics, Managing Public Research Funds, Responsible Conduct of Research, Research Misconduct, Data Handling, Rules for Collaborative Research, Authorship, What is plagiarism?

< 学修の到達目標 /Goal of study>
学術研究は何のためにあり, 研究を行う研究者が担う責任とは何であるのかをテーマとし, 学術研究の意義と目的, 研究者の担う責任について, 受講者が自ら考え, 答えを見いだす。研究する分野の基本的倫理を理解し、学位論文の提出に必要な研究作法を習得する。責任ある研究と研究不正の定義について理解し、実践できる。研究活動において発生する様々な研究倫理の課題に気が付き、助言の下で解決に努力できる。学位論文が有する学術論文としての価値を理解し、博士論文について、公開の原則・規則を理解する。
Students should think and find answers to the significance and purpose of academic research and the responsibilities of researchers, with the theme of what academic research is for and what the responsibilities of researchers who conduct research are. Understand the basic ethics of the field of research and acquire the research etiquette necessary for submitting a PhD thesis. Understand and practice responsible research and the definition of research misconduct. You can be aware of various research ethics issues that arise in your research activities and work to resolve them with advice. Understand the value of a PhD thesis as an academic dissertation, and understand the principles and rules of publication for doctoral thesis.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
メディア授業: 主に Classroom で配信します。Classroom に登録してください。
第 1 回: オリエンテーション・講義の進め方・教材について紹介 (東北大学公正な研究活動)
Orientation & Introduction of this class and textbooks.
第 2 回: 研究倫理マニュアルー 不正を防止するにはー
Best Practice in Research Methodology.
第 3 回: APRIN e ラーニングプログラム :JST コース (1) 生命医科学系 理解度の確認あり
Watch APRIN e-learning program: JST course (English version) Responsible Conduct of Research-Biomedical.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
研究倫理学 Research Ethics	1	後期課程	AAL-ETH701J	毎年開講	7cxx4f4
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 1 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AD4001	日本語	メディア授業

第 4 回：APRIN e ラーニングプログラム：JST コース（3）人文系 理解度の確認あり
Watch APRIN e-learning program: JST course (English version) Responsible Conduct of Research-Humanities and Socially Science.

第 5 回：バーチャル体験学習型教材「The Lab」 の視聴とグループディスカッション 大学院生の立場
Interactive movie on research misconduct “The Lab” : Play a role of a graduate student.

第 6 回：バーチャル体験学習型教材「The Lab」 の視聴とグループディスカッション ポスドクの立場
Interactive movie on research misconduct “The Lab” : Play a role of a postdoctoral researcher.

第 7 回：バーチャル体験学習型教材「The Lab」 の視聴とグループディスカッション 教授の立場
Interactive movie on research misconduct “The Lab” : Play a role of a principal investigator.

第 8 回：バーチャル体験学習型教材「The Lab」 の視聴とグループディスカッション 倫理担当研究管理者の立場
Interactive movie on research misconduct “The Lab” : Play a role of a research administrator.

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

授業への取り組みより判断される平常点
Class participation

< 準備学修等 /Preparation>

APRIN へログインするための ID とパスワードは、前期課程 1 年生の JST コース受講の際と同じ。持っていない人は新規登録します。
You need your ID and password to login APRIN.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

「東北大学大学院農学研究科 研究倫理教育資料集 学生用」
「研究倫理マニュアル 不正を防止するには ー」東北大学大学院農学研究科（初回の講義で配布予定）
“Best Practice in Research Methodology Ensuring appropriate procedures and guarding against misconduct”
Tohoku University Graduate School of Agricultural Sciences

< 授業時間外学修 /self study>

上記 参考書を予習・復習する。
Review the textbook.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

オフィスアワー：講義終了後、環境適応植物工学分野教授室（E408）。（在室中は、随時、受け付ける）
E-mail: torikin@tohoku.ac.jp
Office hour: any time in room E408.

後 期 3 年 の 課 程

総 合 基 礎 科 目

研 究 科 共 通

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
農学データサイエンス演習 Exercise in Agricultural Data Science	2	後期課程	AAL-OIN501J	毎年開講	xfr6xsh
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AD4002	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 酒井 義文・宮下 脩平 < 授業テーマ /Class subject> 農学におけるデータサイエンスの実践 Implementing data science in agriculture < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> プログラミング言語 Python を用いて大量のデータ処理を扱う方法について学び、簡単な処理を行うスクリプトを自ら作成したり、適切なライブラリを用いて複雑な処理を実行する技術を習得する。 Students will learn how to handle large amounts of data processing using the Python programming language, and acquire the skills to create their own scripts to perform simple processing and to execute complex processing using appropriate libraries. < キーワード /Keywords> Python、プログラミング、テキストデータ処理、グラフ描画、モンテカルロシミュレーション、次世代シーケンス Python, programming, text data processing, graph drawing, Monte Carlo simulation, Next-generation sequencing (NGS) < 学修の到達目標 /Goal of study> プログラミング言語 Python を用いて簡単なデータ処理をするプログラムを作成できるようになること、次世代シーケンサによって得られる大量データをスーパーコンピュータにて解析できるようになることを到達目標とする。 The goal is to be able to create simple data processing programs using the Python programming language, and to be able to analyze large amounts of data obtained by next-generation sequencers on a supercomputer. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 教室あるいは Classroom においてパワーポイントファイル視聴と演習で進めます。 1. ガイダンス・Python 開発環境の構築（宮下） Guidance and setting up a Python development environment 2. プログラミング言語の学び方（酒井） How to learn a programming language 3. 数値の計算と条件文（酒井） Numerical calculations and "if" statement 4. 文字列と繰り返し文（酒井） Strings and "for" statement 5. リストとファイルの入出力（酒井） List and file I/O 6. テキストデータの処理演習（酒井） Text data processing exercise 7. バグの対処法（酒井） How to deal with bugs 8. モンテカルロシミュレーションとグラフ描画（酒井） Monte Carlo simulation and graphing 9. 農学研究における次世代シーケンス利用・東北大学スパコン AOBA へのアクセス（宮下） Use of next-generation sequencing (NGS) in agricultural science; Access to the university super computer AOBA					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
農学データサイエンス演習 Exercise in Agricultural Data Science	2	後期課程	AAL-OIN501J	毎年開講	xfr6xsh
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AD4002	日本語	対面

10. 第 2 世代・第 3 世代シーケンスの原理とライブラリ調製の実際（宮下）
Principles of second- and third-generation sequencing and the various library preparation procedures

11. リードデータとその前処理（宮下）
Read data and the pre-processing

12. ショートリードのゲノム参照配列へのマッピングとバリエーションコール（宮下）
Short read mapping to a reference genome and variant calling

13. RNA-seq データを使った遺伝子発現量比較解析（宮下）
DEG analysis with RNA-seq data

14. ショートリードの de novo アセンブル（宮下）
De novo assemble of short reads

15. バッチ処理による BLAST 検索・タンパク質の機能ドメイン検索（宮下）
Batch analyses for BLAST search and functionadomain search

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

宿題により評価する。
Submitted reports are evaluated.

< 準備学修等 /Preparation>

プログラミング言語 Python および次世代シーケンサから得られるデータについての一連の処理について予習されたい。
Students are expected to learn the Python programming language and a series of processes for data obtained from next-generation sequencers.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

配付資料を使用し、教科書は用いない。
(参考図書)
Python の公式ドキュメント (https://docs.python.org/ja/3/)
坊農秀雅「Dr. Bono の生命科学データ解析」メディカルサイエンスインターナショナル
References are handled out at every class. No textbook will be used.

< 授業時間外学修 /self study>

授業内容とテキストを参考にして、宿題を行いつつ、各種解析の意義と有効性を理解する。上記参考書を読んで、さらに理解を深める。
Refer to related books in the library.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

オフィスアワー：質問等は随時受け付ける。
E-mail address: yoshifumi.sakai.c7@tohoku.ac.jp（酒井）、shuhe.miyashita.d7@tohoku.ac.jp（宮下）
Questions are accepted at any time.

後 期 3 年 の 課 程

先 端 農 学 実 践 科 目

研 究 科 共 通

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食の安全 General Assessment Science of Agricultural Product and Food	2	後期課程	AAL-OAG505J	毎年開講	ti2mytl
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AD4003	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
藤井 智幸・北澤 春樹・冬木 勝仁・北柴 大泰・金子 淳・中野 俊樹

< 授業テーマ /Class subject>
農産物・食品の品質ならびに安全評価の理論と実践
Theory and practice on quality and safety evaluation of agricultural products and food

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
わが国では食の安全に関わる事故やモラルに関わる事例が頻発し、大きな問題になっている。世界的には食品の国際間の流通拡大に伴い、統一した安全管理規定の策定と実践が求められている。本講義では、わが国の食品・農産物および加工品の品質と安全性に関する基礎から実践までの知識とそれらの評価法を解説する。さらに、諸外国での食品・農産物および加工品の品質と安全性管理の現状と対応などについても解説する。そして、解説されたトピックスを選んで、受講生同士で議論を深める。
In Japan, accidents related to food safety and cases related to morals occur frequently, which has become a big problem. With the expansion of international distribution of foods worldwide, it is required to formulate and implement unified safety management regulations. In this lecture, we will explain the knowledge from the basics to the practice regarding the quality and safety of foods, agricultural products and processed products in Japan and their evaluation methods. In addition, the current status and measures for quality and safety management of food, agricultural products and processed products in other countries will be explained. Then, select the topics explained and deepen the discussion among the students.

< キーワード /Keywords>
農・畜・水産物、食資源、加工食品、品質評価、食の安全性、CODEX、HACCP、規制法律、世界食・農事情
Agricultural, livestock, and fishery products, Food resources, Processed food, Quality evaluation, Food safety, CODEX, HACCP, Regulation, World food/agricultural circumstances

< 学修の到達目標 /Goal of study>
農・畜・水産物などの食資源およびその加工食品の品質ならびに安全性の基礎から実践までの科学的情報、法的規制、諸外国の現状など幅広い、最新の情報が修得でき、食品の評価法と安全性の科学的判断が可能となる能力を習得する。
You can acquire a wide range of the latest information such as scientific information from the basics to practice of the quality and safety of food resources such as agriculture, livestock and marine products and their processed foods, legal regulations, and the current situation in other countries, and food evaluation methods. And acquire the ability to make scientific judgments on safety.

< 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class>
第 1 回: イントロダクション (藤井智幸教授)
Introduction
第 2 回: 食の安全と安心 (藤井智幸教授)
Food safety and security
第 3 回: 食品の安全性確保技術の科学 (藤井智幸教授)
Science for food safety technology
第 4 回: 遺伝子組換え技術による作物 (北柴大泰教授)
Genetically modified crops
第 5 回: ゲノム編集技術による作物 (北柴大泰教授)
Genome editing crops
第 6 回: 畜産物の安全性 (北澤春樹教授)
Safety of livestock product

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
食の安全 General Assessment Science of Agricultural Product and Food	2	後期課程	AAL-OAG505J	毎年開講	ti2mytl
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 火曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 7 講義室		AD4003	日本語	対面

第 7 回：乳・肉・卵およびその加工品の品質と将来性（北澤春樹教授）
Quality of milk, meat, eggs and their products, and its prospective development

第 8 回：水産物をめぐる食中毒および事故の発生事例（落合芳博教授）
Case studies of food poisoning and accidents involving marine products

第 9 回：水産物における衛生管理および認証システム（落合芳博教授）
Hygiene management and certification system for marine products

第10回：食品安全行政の現段階（冬木勝仁教授）
Food safety policy

第11回：食品表示と消費者意識（冬木勝仁教授）
Food labeling and consumer behavior for foods

第12回：食品汚染微生物と検査技術（金子淳准教授）
Harmful microorganisms in foods, and inspection methods for food pathogens

第13回：食品安全管理システム：HACCP とその関連（金子淳准教授）
Food safety management system: HACCP

第14回：第 1 グループの討論（全員で担当）
Presentation and discussion for first group

第15回：第 2 グループの討論（全員で担当）
Presentation and discussion for second group

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

出席回数とレポートならびにグループに分かれての課題発表（パワーポイントによるプレゼンテーション）によって評価する。レポートは、課題発表の内容をまとめたグループ提出分と、講義の感想と課題発表に際しての役割分担を書いた個人提出分によって評価する。出席回数とレポートならびに課題発表のそれぞれの評価割合は 20、50 および 30% である。

< 準備学修等 /Preparation>

講義開始時に紹介する講義内容について、キーワードを参考に自ら予習、情報収集に努めてから講義に臨む。

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

講義開始時に紹介または配布する。

< 授業時間外学修 /self study>

課題発表の準備に関しては、受講者の自主的な時間外学習を尊重する。

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

(1) オフィスアワー（受講者の自主的な学習意欲を重視して授業を進めるが、質問及び理解を深めるために、授業終了後担当教員の研究室でオフィスアワーを設ける。

(2) 代表教員：藤井智幸 E-mail address:atom@tohoku.ac.jp

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
Food & Agricultural Immunology Joint Lecture	2	後期課程	AAL-OAG807E	毎年開講	627dzo2
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 6 講義室		AD4004		メディア授業

< 担当教員 /Instructor>
安藤 杉尋・戸田 雅子

< 授業テーマ /Class subject>
Basic and Applied studies on Food & Agricultural Immunology

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
This class aims to study the basic concepts of food and agricultural immunology and their application for drug-independent cultivation and food production. Each unit professor of the center and collaborative professor in Tohoku University will give the lectures to introduce their specific research relating to immunology field. This lecture is opened using ISTU (Internet School of Tohoku University) . Students can view the video after registration.

< キーワード /Keywords>
Plants, Livestocks, Fish, Mollusks, Crustaceans, Innate immunity, Disease resistance, Pattern-recognition receptors, Allelochemical, Probiotics, Immunobiotics, Metagenome, Mucosal vaccine, Health impact assessment, Transcriptome, Metabolome, Bioinformatics, Epigenetics, Implementation, Risk communication

< 学修の到達目標 /Goal of study>
To understand the new study field of food and agricultural immunology and how to apply the concept for drug-independent cultivation and food production.

< 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class>
本講義は ISTU によって開講されますが、Google classroom を通して情報発信することがあります。
This class is opened by ISTU. Information about the lecture also will be sent from the google classroom.

1. Overview of food & agricultural immunology. (Dr. Haruki Kitazawa)
2. Overview of microbial ecology in animals, plants, and fish. (Dr. Wakako Ikeda-Ohtsubo)
3. Recognition and exclusion of pathogens in innate immunity. (Dr. Shoichiro Kurata)
4. Food Immunology: potentials for better health. (Dr. Masako Toda)
5. Overview of immune system of fish and disease prevention study. (Dr. Toshiki Nakano)
6. Overview of plant immune system (Dr. Sugihiko Ando)
7. Overview of insect control system by plant immune system. (Dr. Masatoshi Hori)
8. Overview of functional food evaluation. (Dr. Hitoshi Shirakawa)
9. Overview of effects on human health relating to epigenetics. (Dr. Masahiko Harata)
10. Overview of plant response to environmental cues. (Dr. Yukihiro Ito)
11. Introduction of Immunology. (Dr. Naoto Ishii)
12. Mucosal Immunity from mouth to gut. (Dr. Shunji Sugawara)
13. Overview of mucosal immune system. (Dr. Tomonori Nochi)
14. Emerging Infectious Diseases. (Dr. Hitoshi Oshitani)
15. Food Safety and Society. (Dr. Katsuhito Fuyuki)

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
Evaluation will be based on the scoring of three reports and the viewing of videos. Students are required to watch all lecture videos. Video viewing status will be checked through the ISTU system.

< 準備学修等 /Preparation>
Participate in the International Food & Agricultural Immunology Lecture is highly recommended.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
Food & Agricultural Immunology Joint Lecture	2	後期課程	AAL-OAG807E	毎年開講	627dzo2
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 6 講義室		AD4004		メディア授業

<教科書および参考書 /Textbook and references>
Textbook and references will be introduced by each professor.Video materials are also available.

< 授業時間外学修 /self study>
It is important for students to acquire preliminary knowledge to prepare for class by reading relevant information and ocuments that are commonly available.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
Important!
Student who want to use financial aid for study abroad from CFAI have to take this credit.
Please check CFAI homepage carefully.
<http://www.agri.tohoku.ac.jp/cfai/>
Instructors:
Faculties in CFAI, Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, and Faculties in Tohoku University School of Medicine, Tohoku University Graduate School of Dentistry and Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Tohoku University, and Faculties in foreign institutions.
Office hours: The time of day is not specified. Please make an appointment in advance by email.
E-mail: sugihiro.ando.a2 ◎ tohoku.ac.jp
Please change " ◎ " to "@".

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
災害復興合同講義 Joint lecture on Disaster Recovery and Reconstruction	1	後期課程	AAL-OAG520J	毎年開講	wffnscq
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	別途周知		AD4005	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
伊藤 房雄・片山 知史・郷古 雅春・安江 紘幸

< 授業テーマ /Class subject>
被災地の農業・農村の復旧・復興における有用技術の導入・普及の社会経済的条件と地域農業復興の多様性について学ぶ。

Learning social and economic condition of agricultural and rural reconstruction after March 11, 2011.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
大規模自然災害で甚大な被害を被った地域の農林水産業や食品産業等、及び農山漁村の復旧・復興過程において、農学の果たすべき役割は大きくかつ重要である。本合同講義では、農学が開発した様々な技術がどのような条件のもとで導入され普及していくのかを理解するとともに、多様な地域農業復興を実現していく上での課題を検討し、災害復興に直面した際に各自が為すべきことを考察する。なお、授業は、講義と討議を併用する。

In this course, reconstruction concept from great disaster will be discussed, and reconstruction planning, recovery process of agricultural land, diffusion process of innovative technology and so on lectured.

< キーワード /Keywords>
復興の主体、圃場整備事業、合意形成、技術普及論、誘発的技術進歩、成長産業、生業、持続性、行政と NPO

Reconstruction subjects, farm land consolidation, consensus, diffusion theory, induced innovation, traditional occupation, sustainability, central and local government, NPO.

< 学修の到達目標 /Goal of study>
農林水産業や食品産業等、及び農山漁村の復旧・復興において農学の果たすべき役割とそこでの課題を理解し、災害復興の現場で適切に行動し得る素養を養う。

The purpose of this course is to develop abilities to behave properly on the reconstruction ground.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
この科目は Classroom を使用して講義資料と講義情報を発信します。
Classroom にアクセスしてクラスコードを入力してください。

1. オリエンテーション：復興計画と農学（伊藤房雄）
Orientation: reconstruction plan and agricultural science. (Fusao ITO)
2. スマート農業の現況と今後の課題（伊藤房雄）
Smart agriculture and diffusion problem in the future. (Fusao ITO)
3. 生産基盤の復旧・復興の実際と農業工学の役割（郷古雅春：宮城大学）
Recovery and reconstruction of agricultural land and agricultural engineering. (Masaharu GOHKO)
4. 生産基盤の整備事業と合意形成（郷古雅春：宮城大学）
Farm land recovery and consensus. (Masaharu GOHKO)
5. 農業技術普及の理論と適用の実際（安江紘幸：東北農業研究センター）
Agricultural technology diffusion; theory and practice. (Hiroyuki YASUE)
6. 農業技術普及の理論と適用の実際（安江紘幸：東北農業研究センター）
Agricultural technology diffusion; theory and practice. (Hiroyuki YASUE)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
災害復興合同講義 Joint lecture on Disaster Recovery and Reconstruction	1	後期課程	AAL-OAG520J	毎年開講	wffnscq
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	別途周知		AD4005	日本語	対面

7. 生業と暮らしに視点をあてた地域づくり（片山知史）
Regional development focusing on traditional production and life. (Satoshi KATAYAM)

8. 大規模災害復興のもうひとつの主体：持続性の高い NPO 活動（伊藤房雄）
Sustainable activity of NPO: alternative subject on the reconstruction from great disaster. (Fusao ITO)

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
平常点およびレポート（上記の授業内容から 2 つ選択）に基づき評価する。
Submitted reports, attendance and so on are evaluated.

< 準備学修等 /Preparation>
前もって予習する必要はないが、レポート作成のためにはそれなりの復習が必要。
In making report, it is necessary for graduated students to review handouts and references.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
参考書等については、それぞれの講師が適宜指示する。
Textbook and references will be introduced on each class.

< 授業時間外学修 /self study>

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>
オフィスアワー：特に曜日等は指定しないが、事前にアポイントを取ること。
E-mail: fusao.ito.c2@tohoku.ac.jp（伊藤房雄）

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
スマート農業入門 Introduction to Smart Agriculture	1	後期課程	AAL-AGR501J	毎年開講	sncxbby
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	別途周知		AD4006	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 伊藤 房雄 < 授業テーマ /Class subject> スマート農業の概要を学ぶ。 Learning an overview of smart agriculture. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> スマート農業とは、ロボット技術や情報通信技術（ICT）を活用して、省力化・精密化や高品質生産を実現する等を推進している新たな農業のことです。日本の農業では、依然として人手に頼る作業や熟練者でなければできない作業が多く、農業従事者が激減していくなかで、省力化、人手の確保、負担の軽減が重要な課題となっています。本講義では、多様な領域で展開されるスマート農業の概要を理解し、これからのスマート農業の活用方法を考えられる能力を養うことが目的です。 Smart agriculture is a new type of agriculture that utilizes robot technology and information and communication technology (ICT) to promote labor saving, precision, and high-quality production. In Japanese agriculture, there are still many tasks that rely on manpower and can only be done by skilled labor, and as the number of farmers decreases sharply, labor saving, securing manpower, and reducing the labor burden are important issues. The object of this lecture is to understand an overview of smart agriculture that is being developed in various fields and to develop the ability to think about how to utilize smart agriculture in the future. < キーワード /Keywords> スマート農業、データ駆動型農業、センシングデータ、熟練労働、ロボット、エネルギー自給、非破壊分析 Smart agriculture, data-driven agriculture, sensing data, skilled labor, robots, energy self-sufficiency, non-destructive analysis. < 学修の到達目標 /Goal of study> 日本の農業の発展に向けて、スマート農業の有用性と課題を考察する。 The goal of this course is to consider the usefulness and problems of smart agriculture for the future development of Japanese agriculture. < 授業内容・方法と進捗予定 /Contents and progress schedule of the class> この科目は Classroom を使用して講義資料と講義情報を発信します。 Classroom にアクセスしてクラスコードを入力してください。 1. オリエンテーション：スマート農業の現況と今後の課題 Orientation: Smart agriculture and diffusion problem in the future. 2. スマート農業の実際：土地利用型編 Practice of smart agriculture: Case of land-use agriculture. 3. スマート農業の実際：施設園芸編 Practice of smart agriculture: Case of greenhouse horiculture. 4. スマート農業と生産インフラ：エネルギー自給編 Smart Agriculture and Production Infrastructure: Energy Self-Sufficiency.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
スマート農業入門 Introduction to Smart Agriculture	1	後期課程	AAL-AGR501J	毎年開講	sncxbby
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期集中 その他連講	別途周知		AD4006	日本語	対面
5. スマート農業と生産インフラ：ロボット活用編 Smart Agriculture and Production Infrastructure: Utilization of robot. 6. スマート農業と農村インフラ：道路・橋梁編 Smart Agriculture and Rural life Infrastructure: Roads and bridges. 7. スマート農業と流通インフラ：非破壊分析による品質管理編 Smart Agriculture and distribution Infrastructure: Quality control by non-destructive analysis. 8. これからのスマート農業の活用：グループワーク Future utilization of smart agriculture: Group work. <成績評価方法 /Record and evaluation method> 平常点およびレポート（上記の授業内容から2つ選択）に基づき評価する。 Submitted reports, attendance and so on are evaluated. <準備学修等 /Preparation> 前もって予習する必要はないが、レポート作成のためにはそれなりの復習が必要。 In making report, it is necessary for graduated students to review handouts and references. <教科書および参考書 /Textbook and references> 参考書等については、それぞれの講師が適宜指示する。 Textbook and references will be introduced on each class. <授業時間外学修 /self study> <実務・実践的授業 /Practicalbusiness> <備考 /Notes> オフィスアワー：特に曜日等は指定しないが、事前にアポイントを取ること。 E-mail: fusao.ito.c2@tohoku.ac.jp（伊藤房雄）					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物多様性共生学 Biodiversity in plants and microorganisms and their symbiosis	2	後期課程	AAL-OAG508J	毎年開講	dyg6hto
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期集中 その他連講	別途周知		AD4007	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
加藤 健太郎・陶山 佳久・多田 千佳・福田 康弘・深澤 遊

< 授業テーマ /Class subject>
複合生態系における環境保全および生物多様性について学ぶ
Learn about environmental conservation and biodiversity in a complex ecosystem

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
森林・草地・河川など複合生態系における環境保全ならびに生物多様性の維持について最新の知見をもとに解説・講義を行う。これらの分野に関する理解を深める。
Explain and give lectures based on the latest knowledge on environmental preservation and maintenance of biodiversity in complex ecosystems such as forests, grasslands, and rivers. We will deepen our understanding of these fields.

< キーワード /Keywords>
生物多様性、遺伝子解析、微生物
Biodiversity, genetic analysis, microorganism

< 学修の到達目標 /Goal of study>
動植物および微生物の生物多様性を幅広く認識し、多様性の解析手法について理解する。
We recognize the biodiversity of animals and plants and microorganisms broadly and understand the diversity analysis method.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
第1回:生物多様性とは何か（陶山佳久）
What is biodiversity (Suyama)
第2回:生物多様性はなぜ必要か（陶山佳久）
Why biodiversity is needed (Suyama)
第3回:生物多様性を失う原因は何か（陶山佳久）
What is the cause of losing biodiversity (Suyama)
第4回:生物多様性との共生を目指して（陶山佳久）
Aiming for coexistence with biodiversity (Suyama)
第5回:人獣共通感染症の世界（加藤健太郎）
The world of zoonotic diseases (Kato)
第6回:病原微生物の多様性（加藤健太郎）
Diversity of pathogenic microorganisms (Kato)
第7回:メタン生成菌の共生（多田千佳）
Symbiosis of methanogens (Tada)
第8回:栄養共生生物を利用した資源循環（多田千佳）
Resource recycling using nutrient symbiotic organisms (Tada)
第9回:ルーメン内の共生（多田千佳）
Symbiosis in the lumen (Tada)
第10回:微生物の共生関係を利用したエネルギー創出（多田千佳）
Energy creation using symbiotic relationships of microorganisms (Tada)
第11回:森林微生物の多様性（深澤遊）
Diversity of forest microorganisms (Fukasawa)

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生物多様性共生学 Biodiversity in plants and microorganisms and their symbiosis	2	後期課程	AAL-OAG508J	毎年開講	dyg6hto
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期集中 その他連講	別途周知		AD4007	日本語	対面
第12回：森林微生物の共生関係（深澤遊） Symbiotic relationship of forest microorganisms (Fukasawa) 第13回：真核生物の起源と共生（福田康弘） Origin and symbiosis of eukaryotes (Fukuda) 第14回：生物多様性の利用（陶山佳久） Utilization of biodiversity (Suyama) 第15回：講義のまとめ（陶山佳久） Lecture summary (Suyama) < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 出席状況とレポート。レポートは講義内容の要約および、講義で扱った課題について詳しい解説を加えたものを提出する。 Attendance status and report. The report is a summary of lecture content plus detailed comments on the subject handled in the lecture. < 準備学修等 /Preparation> 学部における生物学および分子生物学。 Biology and molecular biology at an undergraduate. < 教科書および参考書 /Textbook and references> Environmental science: A global concern 15th ed. Cunningham, McGraw-Hill Education (2020) < 授業時間外学修 /self study> < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> オフィスアワー：とくに設けないが、常時メールなどで質問等を受け付ける。 Office hours: Especially not set up, but always accept questions by mail, etc.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
知財と産業開発 Intellectual property and industrial development	2	後期課程	AAL-SOT5201J	毎年開講	bzzsyqp
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AD4008	日本語	対面
< 担当教員 /Instructor> 藤井 智幸・阿部 敬悦・新谷 尚弘 < 授業テーマ /Class subject> 生物産業領域における、研究開発、産業技術開発と知的財産の関係について理解を深める。 Understanding of the relationship between intellectual property and research and development, industrial technology and in the field of bio-industry. < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 生物産業領域の知的財産に関して講義で解説する。受講者は、実際の生物産業領域の知財を調査し発表演習を行うことで、知財への理解を深める。 Lectures will be given on intellectual property in the field of bio-industry. Participants will deepen their understanding of intellectual property by investigating and conducting presentation exercises on the actual intellectual property in the bio-industry area. < キーワード /Keywords> 特許 /intellectual property < 学修の到達目標 /Goal of study> 生物産業においては、知的財産の保護と知的財産を活用した産業活動が展開されている。本講義では農学を含む生物産業領域での知的財産に関する基本知識を習得し、産業開発との関係を理解する。 In the biological industry, intellectual property protection and industrial activities utilizing intellectual property are being conducted. In this lecture, students will acquire basic knowledge about intellectual property in the field of bio-industry including agriculture and understand the relationship between intellectual property and industrial development. < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 1. ガイダンス 産学連携と知的財産 Industry-academia collaboration and intellectual property 2. 知的財産権の概要 - 特許権 Overview of Intellectual Property Rights-Patent Rights 3. 先行技術文献調査 Prior literature search on the technical field of interest 4. 特許出願と権利化 Patent application and acquisition of rights-Application 5. 知的財産の活用 Utilization of Intellectual Property 6. 知的財産権の実例 - 医療・生物関連発明 Overview of Intellectual Property Rights-Medical / Biological Inventions 7. 知的財産権の実例 - 食品の用途発明 Overview of Intellectual Property Rights-Invention of Food Use 8. ベンチャー創出・アントレプレナーシップ醸成の現状 Current status of venture creation and entrepreneurship development 9. 産業技術開発論 1 企業研究部門における技術開発 Industrial Technology Development Theory 1 Technology Development in Research Department of Industry					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
知財と産業開発 Intellectual property and industrial development	2	後期課程	AAL-SOT5201J	毎年開講	bzzsyqp
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
後期 火曜日 4 講時	農学部青葉山コモンズ 第 3 講義室		AD4008	日本語	対面
10. 産業技術開発論 2 企業研究部門における知財化 Industrial Technology Development Theory 2 Patent Application in Research Department of Industry 11. 産業技術開発論 3 知財に基づいた事業化 Industrial Technology Development Theory 3 Commercialization Based on Intellectual Property 12. 研究活動におけるリスク管理 Risk management in research activities 13. 特許出願と権利化を見据えた研究成果の発表に関する留意点 Patent application and acquisition of rights 2-Points to note regarding publication of research results 14. 特許調査演習 - 動物・植物・微生物 (特許調査演習: 学生の調査発表およびそれに対する解説) Patent Search Exercise-Animal, Plant, and Microbial Products (Patent search exercise: Student research presentation and commentary on it) 15. 特許調査演習 - 食品 Patent Search Exercise-Food < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 成績はレポートで評価する。 Performance will be evaluated in the report. < 準備学修等 /Preparation> < 教科書および参考書 /Textbook and references> 参考書・参考資料等: 東北大学知的財産マニュアル 特許情報プラットフォーム (https://www.j-platpat.inpit.go.jp/) < 授業時間外学修 /self study> < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> ○ < 備考 /Notes>					

後 期 3 年 の 課 程
学 術 実 践 活 動 科 目
研 究 科 共 通

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
実践科学英語 Scientific English in Action	2	後期課程	AAL-ENG521E	毎年開講	jn7jw4r
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AD4009	英語	対面

< 担当教員 /Instructor>
Ames Cheryl Lynn

< 授業テーマ /Class subject>
Learning to summarize research findings in the form of scientific reports, grant proposals and presentations.

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
The object is to teach students patterns and templates that will help them develop effective skills in presenting technical material in the form of written reports and presentations. Through this course, students will gain a solid grasp of the fundamentals of scientific English, which will improve their ability to summarize their own ideas and theories, as well as those of others. A large portion of the course is dedicated to mastering the techniques of writing grant proposals.

< キーワード /Keywords>
Practical English communication, reading, listening, presenting, writing, international exchange, research ethics

< 学修の到達目標 /Goal of study>
The goal is for students to use English as a tool to learn to write blogs and social media posts, decipher scientific journals and magazines articles, improve comprehension of video and audio material, report on findings, and to write and edit a scientific grant proposal.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
1. Introduction.
 (a) Fundamentals: Proper style and content; small-group discussions; peer review; collaboration
 (b) Methods: Putting scientific English to work every day.
2. - 4. Summarizing scientific theory, scientific method, avoiding plagiarism
5. - 6. Putting to use writing tools, citation tools, editing tools, group work tools
7. - 8. Listen and learn; class outing, Twitter post, Blog write-ups
9. -11. Grant proposal- Background and Literature Review
12. -14. Grant proposal- Methods, Budget and Timeline, Bibliography, Conclusion
15. Class mini symposium
Methods: Review of readings, vocabulary challenge, skimming journal article content, constructive criticism and editing, recapping research articles, discussions, mini-presentations, class outing.

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>
Attendance and participation* during lectures (25%) ; Reports (40%) ; Final Grant proposal (25%) ; Mini-presentations (10%)

< 準備学修等 /Preparation>
Students should have an interest in current trends in science and technology. Having an understanding of scientific terminology; awareness of the critical importance of research ethics and hypothesis-driven research is also important.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>
As assigned. Weekly journal articles on current scientific trends and technology will be assigned for self-study and group discussion.

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
実践科学英語 Scientific English in Action	2	後期課程	AAL-ENG521E	毎年開講	jn7jw4r
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 金曜日 5 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AD4009	英語	対面
< 授業時間外学修 /self study> Students are encouraged to review their lecture notes soon after class, and to submit assignments on time. A pass is only possible for those who complete the final report and presentation. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> There is much to learn about presenting science. *Participation includes in-class discussion and peer review.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
国際活動実習 Traing for International Practicals	2	後期課程	AAL-GLB501E	毎年開講	6tbs32v
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
通年集中 その他連講	別途周知		AD4010	二か国語以上	対面
< 担当教員 /Instructor> 白川 仁 < 授業テーマ /Class subject> 国際学会・会議への発表参加と研究交流 < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> 2 回以上の国際学会・会議への発表参加と付随する研究交流活動もしくは ,10 日間以上 ,80 時間以上の海外研究機関 への研究留学を行い ,その成果報告書を作成する。 < キーワード /Keywords> < 学修の到達目標 /Goal of study> 実践科学英語で身につけた英語スキルの実際の場面での実践と専門性の深化をテーマとし ,授業を通じて国際的な視 点を持って研究を先導する人材育成を促す。 < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 対面授業の一部を、以下の Classroom で配信・提供します。 クラスコード : 6tbs32v We use Google Classroom. Class code for joining Google Classroom: 6tbs32v < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 2 回以上の国際学会・会議への発表参加と付随する研究交流活動もしくは ,10 日間以上 ,80 時間以上の海外研究機関 への研究留学を行い ,その成果報告書により評価する。 < 準備学修等 /Preparation> < 教科書および参考書 /Textbook and references> < 授業時間外学修 /self study> < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes>					

後 期 3 年 の 課 程
専 門 科 目
研 究 科 共 通

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生体分子化学 Chemistry of Biomolecules	2	後期課程	AAL-APC704J	隔年開講 令和5年度休講	qoaygu5
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AD2604	日本語	対面

< 担当教員 /Instructor>
山下 まり・此木 敬一・榎本 賢

< 授業テーマ /Class subject>
生物活性天然有機化合物に関する化学と生物学
Chemistry and Biology on Bioactive Natural Products

< 授業の目的と概要 /Object and summary of class>
様々な生物活性を有する天然有機化合物について、単離・構造決定の手法や生合成経路、生理作用メカニズム、化学合成法等について知識を深める。受講者による生物活性天然有機化合物に関するレポート作成およびプレゼンテーション（パワーポイントを使用）も実施する。
This class provides students with basic and advanced knowledge on natural products chemistry that includes isolation, structural determination, biosynthetic pathway, action mechanism, and chemical synthesis of biologically active natural products. Students are required to submit a report on the chemistry and biology of natural products and to make a presentation in PowerPoint on the contents of the report.

< キーワード /Keywords>
天然有機化合物, 生物活性, 構造決定, 生合成, 作用機構, 化学合成
Natural organic compounds, Bioactivity, Structural determination, Biosynthesis, Total synthesis

< 学修の到達目標 /Goal of study>
有機化合物の構造決定法, 有機合成法を修得するとともに, 天然物化学領域の最新の研究動向と研究手法を理解して, 自身の学位論文研究に活かせるようになること。
The purpose of this class is to help students acquire advanced methodologies for structural determination and synthesis of natural products as well as understand state-of-art researches on natural products chemistry.

< 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class>
対面講義と受講者によるプレゼンテーションで進めますが, 状況によりオンラインで実施する可能性もあります。

1. 天然有機化合物の全合成 -1 (榎本)
Total synthesis of natural products?1 (Enomoto)
2. 天然有機化合物の全合成 -2 (榎本)
Total synthesis of natural products?2 (Enomoto)
3. 天然有機化合物の単離, 構造決定, 生理作用 -1 (山下)
Isolation, structural determination, and biological activity of natural products?1 (Yamashita)
4. 天然有機化合物の単離, 構造決定, 生理作用 -2 (此木)
Isolation, structural determination, and biological activity of natural products?2 (Konoki)
5. 生物活性天然有機化合物に関するレポートと発表資料の作成
Preparation of a report and a PPT file on biologically active natural products
6. 生物活性天然有機化合物に関するレポートと発表資料の作成
Preparation of a report and a PPT file on biologically active natural products
7. 生物活性天然有機化合物に関するレポートと発表資料の作成
Preparation of a report and a PPT file on biologically active natural products
8. 生物活性天然有機化合物に関するレポートと発表資料の作成
Preparation of a report and a PPT file on biologically active natural products
9. 生物活性天然有機化合物に関するレポートと発表資料の作成
Preparation of a report and a PPT file on biologically active natural products

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
生体分子化学 Chemistry of Biomolecules	2	後期課程	AAL-APC704J	隔年開講 令和5年度休講	qoaygu5
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
前期 月曜日 3 講時	農学部青葉山コモンズ 第 8 講義室		AD2604	日本語	対面
10. 生物活性天然有機化合物に関するレポートと発表資料の作成 Preparation of a report and a PPT file on biologically active natural products 11. 生物活性天然有機化合物に関するレポートと発表資料の作成 Preparation of a report and a PPT file on biologically active natural products 12. 生物活性天然有機化合物に関するレポートと発表資料の作成 Preparation of a report and a PPT file on biologically active natural products 13. 生物活性天然有機化合物に関するレポートと発表資料の作成 Preparation of a report and a PPT file on biologically active natural products 14. レポート提出およびレポート内容に関するプレゼンテーションと討論-1 (榎本 and/or 山下) Submission of a report and presentation on the contents of the report-1 (Enomoto and/or Yamashita) 15. レポート提出およびレポート内容に関するプレゼンテーションと討論-2 (榎本 and/or 山下) Submission of a report and presentation on the contents of the report-2 (Enomoto and/orYamashita) < 成績評価方法 /Record and evaluation method> 課題レポートの内容評価 (40%) , およびプレゼンテーションと最終レポートの内容評価 (60%) により行う。 < 準備学修等 /Preparation> 天然物有機化学に関する修士レベルの基本事項 (有機化合物のスペクトルによる構造決定, 二次代謝産物の生合成と基本的な生理活性発現メカニズム, 有機合成等) について復習し, 理解しておくこと。 Students need to understand the fundamentals of natural products chemistry such as structural determination by spectroscopic methods and basic organic reactions. < 教科書および参考書 /Textbook and references> 教科書は使用しない。参考書については, 必要に応じて適宜紹介する。 No textbook is used. Reference books and articles will be suggested when needed. < 授業時間外学修 /self study> 講義で習った内容に関する原著論文や総説等を熟読して, 理解をさらに深めること。 Students need to deepen the knowledge provided in the class by perusing the original articles and reviews related the topics provided in the class. < 実務・実践的授業 /Practicalbusiness> < 備考 /Notes> オフィスアワー: 担当教員に照会し, 日時と場所を予約してから訪問すること。 山下 :mari.yamashita.c1@tohoku.ac.jp 此木: keiichi.konoki.b2@tohoku.ac.jp 榎本 :masaru.enomoto.a2@tohoku.ac.jp Please get in touch with each professor by e-mail when you have questions.					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
International Food & Agricultural Immunology Lecture	2	後期課程	AAL-OAG807E	毎年開講	3o3bz7q
開講期間・曜日・講時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
通年集中 その他連講	農学部青葉山コモンズ 第6講義室		AD2607	英語	メディア授業
< 担当教員 /Instructor> 安藤 杉尋・戸田 雅子 < 授業テーマ /Class subject> International Food & Agricultural Immunology Seminar and Special Lecture < 授業の目的と概要 /Object and summary of class> To attend the international symposium and discuss issues on each topics in English. In addition, professors in foreign institutions will give the special lectures relating to food and agricultural immunology fields. < キーワード /Keywords> Plants, Livestocks, Fish, Mollusks, Crustaceans, Innate immunity, Disease resistance, Pattern-recognition receptors, Allelochemical, Probiotics, Immunobiotics, Metagenome, Mucosal vaccine, Health impact assessment, Transcriptome, Metabolome, Bioinformatics, Epigenetics, Implementation, Risk communication < 学修の到達目標 /Goal of study> To attend the international symposium/congress, special lectures and discuss about each topics in "Salmon-Type Lecture". < 授業内容・方法と進度予定 /Contents and progress schedule of the class> 本講義はISTUを使用しますが、Google classroom からも情報を発信することがあります。 This class is opened by ISTU. Information about the lecture will also be sent from the Google classroom. International symposium and special lectures There are two options: 1) Participation in an international symposium, 2) Participation in special lectures. 1) International Symposium Students can participate international symposium relating to food and agricultural immunology fields under supervisor's instructions. After symposium, students have to submit abstracts and reports about the contents of symposium. The reports should be written in English. 2) Special lectures by Faculties in foreign institutions Special lecture is opened using ISTU (Internet School of Tohoku University) . Students can view the video after registration. The lecture videos include the following titles However, more videos are expected to be added before the course begins. Please check ISTU for details. 1. Modulation of respiratory immune response by beneficial bacteria: impact on the prevention of viral respiratory infections (Dr. Julio Villena #1) 2. The paradox of pregnancy (Dr. Gregory Johnson) 3. Heat shock proteins in the microbiota-nutrition-immunoregulation interphase (Dr. Willem van Eden) 4. Downy mildew of Arabidopsis (Dr. Guido Van den Ackerveken) 5. Effector molecules and the plant immune system (Dr. Carl Hayden Mesarich) 6. Comprehensive analysis of the regulatory activities of carp I_β10 on carp phagocytes, Igm+ B lymphocytes and T lymphocytes, etc. (Dr. Maria Forlenza) 7. Innate immunity of carp (Dr. Gerrt Wiegerties) 8. Potential and challenges food ingredient in industry (Dr. Ardiansyah) and Challenges to make rice analogue as vehicle for food diversification in Indonesia (Dr. Budijiant) 9. Toxicity of Penicillium mycotoxins to bovine macrophages (BoMacs) (Dr. Niel A. Karrow)					

授 業 科 目 名	単位数	対 象	科目ナンバリング	開講年度	クラスコード
International Food & Agricultural Immunology Lecture	2	後期課程	AAL-OAG807E	毎年開講	3o3bz7q
開 講 期 間 ・ 曜 日 ・ 講 時	講 義 室		講義コード	使用言語	授業形態
通年集中 その他連講	農学部青葉山コモンズ 第 6 講義室		AD2607	英語	メディア授業

10. Local and long-distance calling: Conversaations between immunobiotics and the host and their impact on viral infections (Dr. Julio Villena #2)

11. The importance of the small intenstine in health; a role for the microbiota and probiotics (Dr. Michiel Kleerebezem)

Students must watch all lecture videos.

Students have to select three lectures and prepare independent reports about them. The reports should be written in English.

3) Problem Based Learning (PBL) in "Salmon-Type Lecture".

Participation to this lecture is highly recommended.

< 成績評価方法 /Record and evaluation method>

Evaluation will be based on the scoring of three reports and the viewing of videos. Students are required to watch all lecture videos. Video viewing status will be checked through the ISTU system.

< 準備学修等 /Preparation>

Participate in the Food & Agricultural Immunology Joint Lecture is highly recommended.

< 教科書および参考書 /Textbook and references>

Symposium abstract and handouts of special lectures. Video materials are also available..

< 授業時間外学修 /self study>

Students are required to prepare for class according to the goal and contents of each class.

< 実務・実践的授業 /Practicalbusiness>

< 備考 /Notes>

Important!

Student who want to use financial aid for study abroad from CFAI have to take this credit.

Please check CFAI homepage carefully.

<http://www.agri.tohoku.ac.jp/cfai/>

Instructors:

Faculties in foreign institutions, domestic university or institute, and faculties in CFAI,

Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, and other Schools of Tohoku University.

Office hours: The time of day is not specified. Please make an appointment in advance by email.

E-mail: sugihiro.ando.a2@tohoku.ac.jp

Please change "©" to "@".