

東北大学 大学院農学研究科・ 農学部

TOHOKU UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF AGRICULTURAL SCIENCE
/ FACULTY OF AGRICULTURE

要 覧 2 0 1 8

A GUIDE TO EDUCATION & RESEARCH ACTIVITIES 2018



TOHOKU
UNIVERSITY

知の創造と幅広い社会貢献を

Our mission for Food, Health, and the Environment

ディプロマ・ポリシー

農学部学士課程

東北大学農学部では、次に掲げる目標を達成した学生に学士の学位を授与する。①食料・健康・環境に関する広範な知識と技術を理解・習得し、豊かな農学的思考と教養に基づく幅広い視野を持ち、社会に貢献できる能力を有している②グローバル社会において、指導的・中核的役割を果たす自覚と展望を持つとともに、そのための基礎能力を備えている

大学院農学研究科博士課程 前期2年の課程

東北大学大学院農学研究科では、次に掲げる目標を達成した学生に修士の学位を授与する。①食料・健康・環境に関する高度な専門的知識と学識を備え、バイオサイエンス、バイオテクノロジーなどの先端技術を活用し、専攻分野において独創的な農学研究を行う能力を有している②社会的及び学問的ニーズを踏まえつつ常に高い目的意識と責任をもって、社会の発展に貢献することができる③新しい生物産業の創成を国際的な視野から発信できる

大学院農学研究科博士課程 後期3年の課程

東北大学大学院農学研究科では、次に掲げる目標を達成した学生に博士の学位を授与する。①食料・健康・環境に関する高度な専門的知識と学識を備え、バイオサイエンス、バイオテクノロジーなどの先端技術を活用し、専攻分野において自立して独創的な農学研究を行う卓越した能力を有している②社会的及び学問的ニーズを踏まえつつ、常に高い目的意識と責任をもって社会の発展に貢献することができる③国際的視野と高度なコミュニケーション能力を有し、新しい生物産業の創成を世界的水準で先導的に推進できる

カリキュラム・ポリシー

農学部学士課程

東北大学農学部では、ディプロマ・ポリシーで示した目標を学生が達成できるよう、以下の方針に基づき教育課程を編成・実施する。①食料・健康・環境に関する基礎的知識を習得させる専門教育科目と幅広い知識や素養を育成する全学教育科目を有機的に関連させたカリキュラムを提供する②教育方法の開発と教育システムの整備を不断に進めるとともに、学習成果の評価とその結果の活用を通じて学生の自律的・能動的学習力を育成する

大学院農学研究科博士課程 前期2年の課程

東北大学大学院農学研究科では、ディプロマ・ポリシーで示した目標を学生が達成できるよう、以下の方針に基づき教育課程を編成・実施する。①食料・健康・環境に関する領域の専門科目を提供し、論文作成等に係る研究指導体制を整備し、専攻分野に関する深い知識と高い研究技能の獲得を促進する②研究遂行に求められる高い目的意識を育てる機会と、自然との共生、安全性、生命倫理に根ざした幅広い農学に関する実践的な教育の場を提供する③学修成果の評価基準を明示するとともに、修士論文に基づいて研究成果の審査及び試験を適切に行う

大学院農学研究科博士課程 後期3年の課程

東北大学大学院農学研究科では、ディプロマ・ポリシーで示した目標を学生が達成できるよう、以下の方針に基づき教育課程を編成・実施する。①論文作成等に係る研究指導体制を整備し、食料・健康・環境に関する領域の高度な専門的知識と高い研究技能の獲得を促進する②研究遂行に求められる高い目的意識とリーダーシップを育てる機会と、最先端の国際的な研究成果に学ぶ場を提供する③学修成果の評価基準を明示するとともに、博士論文に基づいて研究成果の審査及び試験を適切に行う

研究目標

- 先端農学の知識を基礎にして、食料・健康・環境問題に関する基盤研究を推進すると共に、「生物で産業を興す」ための応用研究を展開して、生物産業科学に関する国際的学術拠点づくりを進める。
- 農林水産や食資源の多面的な価値と機能を最大限に生かし活用する食・資源生物生産システムを創り出す目的で、バイオサイエンスと環境経済学的手法を融合させた先端研究を推進する。

- バイオサイエンス、バイオテクノロジーに関する高度な知識と技術を活用し、高い倫理性に基づいた応用生命科学と生物産業創成に向けた先進的な農学研究拠点を目指す。
- 研究成果を社会に有効に還元できるシステムの整備を進める。
- 附属複合生態フィールド教育研究センターと連携して、個々の生態系とともに、空域、流域、人間生活域に至る複合生態フィールドの環境に調和した生物生産システムの基礎的研究を進める。

目次

はじめに	3
沿革	5
農学研究科・農学部の機構	7
農学研究科の組織と構成	9
大学院の紹介	
資源生物科学専攻	16
応用生命科学専攻	24
生物産業創成科学専攻	30

学部の紹介	
生物生産科学科	35
応用生物化学科	40
生命科学研究所(兼)	43
研究・教育トピックス	45
関連組織・附属施設・大型機器	49
国際交流協定校	58
進路状況	59
職員及び学生数	60
アクセス	62

<p>Faculty (Undergraduate course: UG)</p> <p>The Faculty of Agriculture at Tohoku University confers a Bachelor's Degree upon students who have achieved the following objectives.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To acquire a broad range of knowledge and techniques concerning food, health, and the environment, with rich senses of culture and agricultural thinking, and to have the ability to contribute to social development. 2. To have the consciousness and foresight to play leading and core roles in the present global community. 	<p>Master's Course (MS)</p> <p>The Graduate School of Agriculture Science at Tohoku University confers a Master Degree upon students who have acquired the following objectives.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To acquire a high level of knowledge and expertise concerning food, health and the environment, using appropriate advanced technologies in bioscience and biotechnology, and to have the ability to accomplish agricultural research projects creatively. 2. To contribute to social development with a high sense of purpose and responsibility based on social and academic needs. 3. To provide the creation of future bioindustries with a global perspective. 	<p>Doctoral Course (DC)</p> <p>The Graduate School of Agriculture Science at Tohoku University confers a Doctor's Degree upon students who have acquired the following objectives.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To acquire a high level of knowledge and expertise concerning food, health and the environment, using appropriate advanced technologies in bioscience and biotechnology, and to have an enhanced ability to independently accomplish agricultural research projects creatively. 2. To contribute to social development with a high sense of purpose and responsibility based on social and academic needs. 3. To have international view points and high levels of language and communication abilities, and to promote the creation of future bioindustries with a global perspective as a world leader. 	<p>Diploma Policy</p>
<p>Faculty (Undergraduate course: UG)</p> <p>The Faculty of Agriculture provides education in line with the following policies to enable students to accomplish the goals presented in the diploma policy.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The UG course provides a curriculum of specialized subjects to acquire basic knowledge, and general subjects to develop broad views and understanding, concerning food, health and the environment. 2. The UG course imbues students with the abilities to learn actively and to act autonomously through the use of evaluation and the results of learning outcomes, with continuous development of the education system and methods. 	<p>Master's Course (MS)</p> <p>The Graduate School of Agricultural Science provides education in line with the following policies to enable students to accomplish the goals presented in the diploma policy.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The MS course provides specialized subjects concerning food, health and the environment, and induces students to acquire deep knowledge about agriculture and high levels of research skill under education and training systems for writing scientific papers. 2. The MS course provides the opportunity to foster a high sense of purpose to accomplish creative research and practical education concerning a broad range of agricultural science based on research in harmony with nature and full attention to bioethics and safety. 3. The MS course clarifies evaluation of the level of educational achievement, and examines the master degree according to a standard that has been appropriately established 	<p>Doctoral Course (DC)</p> <p>The Graduate School of Agricultural Science provides education in line with the following policies to enable students to accomplish the goals presented in the diploma policy.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The DC course provides specialized subjects concerning food, health and the environment, and induces students to acquire deep knowledge about agriculture and high levels of research skill under education and training systems for writing scientific papers. 2. The DC course provides the opportunity to foster a high sense of purpose and a leadership to accomplish creative research and practical education through experience of worldleading research. 3. The DC course clarifies evaluation of the level of educational achievement, and examines the doctor degree according to a standard that has been appropriately established 	<p>Curriculum Policy</p>
<p>We promote basic creative and exploratory research to investigate the life of organisms, and to develop such research in harmony with nature, while paying careful attention to bioethics and safety. We contribute to the creation of a new area of biological sciences for future bioindustries, using sophisticated and diverse functions of various organisms, including microorganisms, plants and animals. Through various research projects,</p> <p>we provide students with academic opportunities which enable them to become researchers and engineers with well-developed academic curiosity and inquisitive minds. We encourage them to strive to resolve various issues in agriculture and related areas with a strong sense of purpose, and to accomplish their objectives with a rich sense of social responsibility and a wide international outlook.</p>			<p>Research</p>

Contents

Message from the Dean	3	Faculty of Agriculture	
History	5	Department of Applied Bio-Sciences	35
Organization	7	Department of Applied Biological Chemistry	40
Graduate School	9	Graduate School of Life Sciences	43
Graduate School of Agricultural Science		Research & Education Topics	45
Division of Biological Resource Sciences	16	Affiliated Institutions and Facilities	49
Division of Life Sciences	24	International Academic Cooperation Agreements	58
Division of Bioscience and Biotechnology for Future Bioindustries	30	Status of Graduate Students	59
		Faculty Demographics	60
		Access	62



東北大学大学院
農学研究科長・農学部長

牧野 周

Amane MAKINO

Dean, Graduate School of Agricultural Science
and Faculty of Agriculture,
Tohoku University

青葉山新キャンパスから 「食料」「健康」「環境」を課題とする 生物産業科学への招待

Invitation to Leading Researches for Food, Health and the
Environment from Aobayama New Campus

東北大学農学部・農学研究科では、東北大学の建学の理念「研究第一」「門戸開放」「実学尊重」に基づき、人類が生きていくための「食料」「健康」「環境」を課題に取り組む生物の産業科学に関する教育と研究を行っています。農学は、自然との共生をはかり、人類に安心で安全な食の提供を探索する学問です。地球的規模で様々な課題が山積する今日、農学が日本と世界に果たすべき役割は非常に大きくなっています。

農学が抱える社会的課題は、国内的には農業従事者の高齢化と総人口の減少によって弱体化しつつある農林水産業を成長産業へと転換すること、そして食料の安定供給を構築することです。世界に目を向けると、やがて迎える100億人の人類生存のための食糧生産確保と地球規模での環境保全・自然共生があげられます。さらに、人類の活動激化による地球温暖化とそれに伴う環境変化や自然災害への対応も農学にとって解決すべき重要な課題です。これらの課題解決に向けて、農学部・農学研究科では国際的な学術拠点作りを進めています。

学部構成は、「生物生産科学科」と「応用生物化学科」の2学科に「植物生命科学コース」、「資源環境経済学コース」、「応用動物科学コース」、「海洋生物科学コース」、「生物化学コース」、「生命化学コース」の6コースを配置しています。大学院は、「資源生物科学専攻」、「応用生命科学専攻」、「生物産業創成科学専攻」の3専攻で構成し、附属農場と附属海洋生物資源教育研究センターを統合した「附属複合生態フィールド教育研究センター」を設置しています。この附属センターには、日本の国立大学としては最大規模の実験農場（東北大学の全敷地の85%を占める）を有しています。これらの教育・研究組織を基本骨格として、農学にかかわる分子・遺伝子レベルの生命現象の基礎科学から農業生産の現場まで幅広い教育・研究を行っています。また、震災後の2014年には、女川町の海洋フィールドセンターが再建され、東北の復興と日本新生の重点プロジェクトを推進しています。さらに、学部・研究科内にはコース・専攻横断的に、「東北復興農学センター」「食と農免疫国際教育センター」「生物多様性応用科学センター」および「食品の産学連携研究開発拠点」の教育・研究拠点を組織し、豊富な融合研究のシーズを発掘すると同時に、産学連携や海外国際連携を組織的に進めています。

昨年、東北大学農学部は創立70周年を迎え、青葉山新キャンパスに総合移転しました。緑豊かな青葉山新キャンパスで、世界の食糧問題解決と日本の農林水産・食品産業の発展に資することを大きなミッションに、自由な発想で新しい教育・研究を展開する学部・研究科であるように最大限の努力をしていきます。

Welcome to the Faculty of Agriculture and the Graduate School of Agricultural Science of Tohoku University.

The Faculty of Agriculture was established in 1947, just after the end of the World War II, to increase food production in the Tohoku Region in Japan. Since then, our Faculty and Graduate School promote academic education and basic research concerning “Food, Health and the Environment”, and develop applied research to establish new industries in agriculture, bio-science and biotechnology fields. Our education policy and research are based on the three tenets that have been defined by our University since its founding, “Research first, Open Door and Practice-oriented Research and Education”.

We are facing various social issues in agriculture and related fields such as safe and stable food production, global environmental conservation and development of new bioenergy. Among them, we must develop the capacity to feed the ten billion in a sustainable way in the middle of this century. World-wide safe and sustainable food production are essential for our healthy life in the future. Therefore, such food supply must be established under the whole earth’s natural ecosystem balance. To solve these issues, we promote an advanced research approach that combines bioscience and agricultural economics. We also aim to create a biological production system that takes advantage of naturally available resources and to develop such researches in harmony with nature.

Our Faculty and Graduate School cover a wide range of academic subjects, i.e. from molecular biology to agro-ecology, and from pure chemistry to social sciences. The Faculty has six Courses, namely “Plant Science, Animal Science, Marine Biology, Resource Environmental Economics, Biological Chemistry and Life Chemistry”. The Graduate School has three Divisions, namely, “Biological Resource Sciences, Life Sciences and Bioscience and Biotechnology for Future Bioindustries”. We also have Field Science Center which consists of Integrated Terrestrial Field Station and Integrated Marine Station. The Field Science Center has the biggest experimental farm among university farms in Japan, and its area, 2215 ha, accounts for 85% of total site area of Tohoku University.

Last year, 2017, was the 70th anniversary of the founding of our Faculty. And, we have relocated to Aobayama New Campus. We welcome you to join in studying with our free conceptions on both education and research in agriculture sciences together with our academic staffs with high ambitions in the New Campus filled with natural beauty.

1907(明治40)年	6月	東北帝国大学創立
1907(明治40)年	9月	農科大学が札幌に開設
1918(大正 7)年	4月	農科大学を本学から分離して北海道帝国大学農科大学として設置
1939(昭和14)年	8月	農学研究所設置
1947(昭和22)年	2月	附属川渡農場設置
1947(昭和22)年	4月	農学部(3学科7講座)設置
1949(昭和24)年	5月	新制東北大学設置 農学部拡充改組(4学科21講座設置。さらに1976年までに3講座増設)
1953(昭和28)年	4月	大学院農学研究科(4専攻)設置
1956(昭和31)年	4月	附属水産実験所設置
1960(昭和35)年	4月	食糧化学科増設(4講座)
1962(昭和37)年	4月	大学院農学研究科に食糧化学専攻増設
1971(昭和46)年	4月	附属草地研究施設設置
1972(昭和47)年	4月	附属無菌植物実験施設設置
1974(昭和49)年	4月	附属図書館農学分館設置
1981(昭和56)年	3月	放射性同位元素実験棟設立
1984(昭和59)年	6月	動物飼育実験棟設立
1992(平成 4)年	4月	農学部改組(2学科5学系31講座4附属施設)
1993(平成 5)年	3月	水産生物飼育実験棟設立
1995(平成 7)年	4月	大学院農学研究科環境修復生物学専攻増設 植物環境応答実験施設を設置
1996(平成 8)年	5月	附属海洋生物資源教育研究センター設置(附属水産実験所改組)
1997(平成 9)年	4月	資源生物科学専攻設置(農学専攻、畜産学専攻、水産学専攻、食糧化学専攻の再編整備)
1998(平成10)年	4月	応用生命科学専攻設置(農学専攻、畜産学専攻、農芸化学専攻、食糧化学専攻の再編整備)
1999(平成11)年	4月	資源環境経済学専攻設置、環境修復生物学専攻改組(農学専攻、環境修復生物学専攻の再編整備)
2000(平成12)年	4月	農場、海洋生物資源教育研究センターを大学院農学研究科附属施設として設置
2003(平成15)年	4月	大学院農学研究科改組(4専攻→3専攻(資源生物科学専攻、応用生命科学専攻、生物産業創成科学専攻))改組 附属海洋生物資源教育研究センター、附属農場を附属複合生態フィールド教育研究センターとして設置
2004(平成16)年	4月	国立大学法人法により、国立大学法人東北大学として設置 テラヘルツ生物学(竹本油脂・ミツカン)寄附講座を設置
2008(平成20)年	4月	家畜福祉学(インイ)寄附講座を設置
2009(平成21)年	4月	附属先端農学研究センターを設置
2010(平成22)年	4月	環境保全型牛肉生産技術開発学(アレフ)寄附講座を設置
2011(平成23)年	4月	附属複合生態フィールド教育研究センターが文部科学省の教育関係共同利用拠点に認定
2012(平成24)年	4月	東北大学マリンサイエンス復興支援室を設置
2014(平成26)年	4月	東北復興農学センターを設置
2015(平成27)年	4月	食と農免疫国際教育研究センターを設置 家畜生産機能開発学寄附講座を設置 微生物資源学寄附講座を設置
2016(平成28)年	6月	生物多様性応用科学センターを設置
2017(平成29)年	4月	青葉山新キャンパスへ移転

歴代の研究科長・学部長

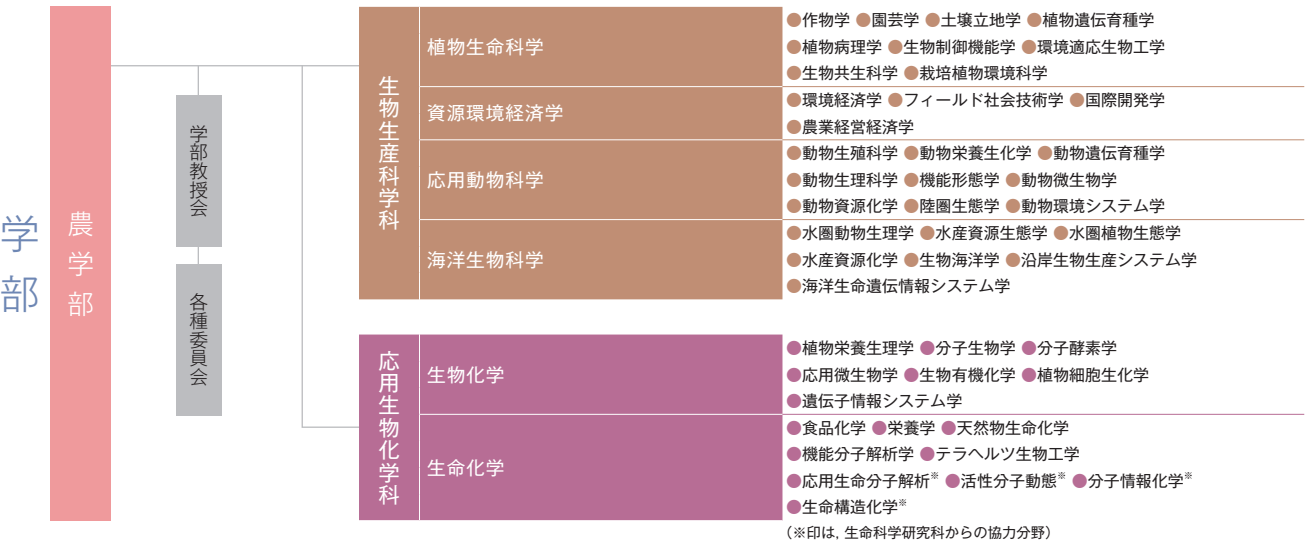
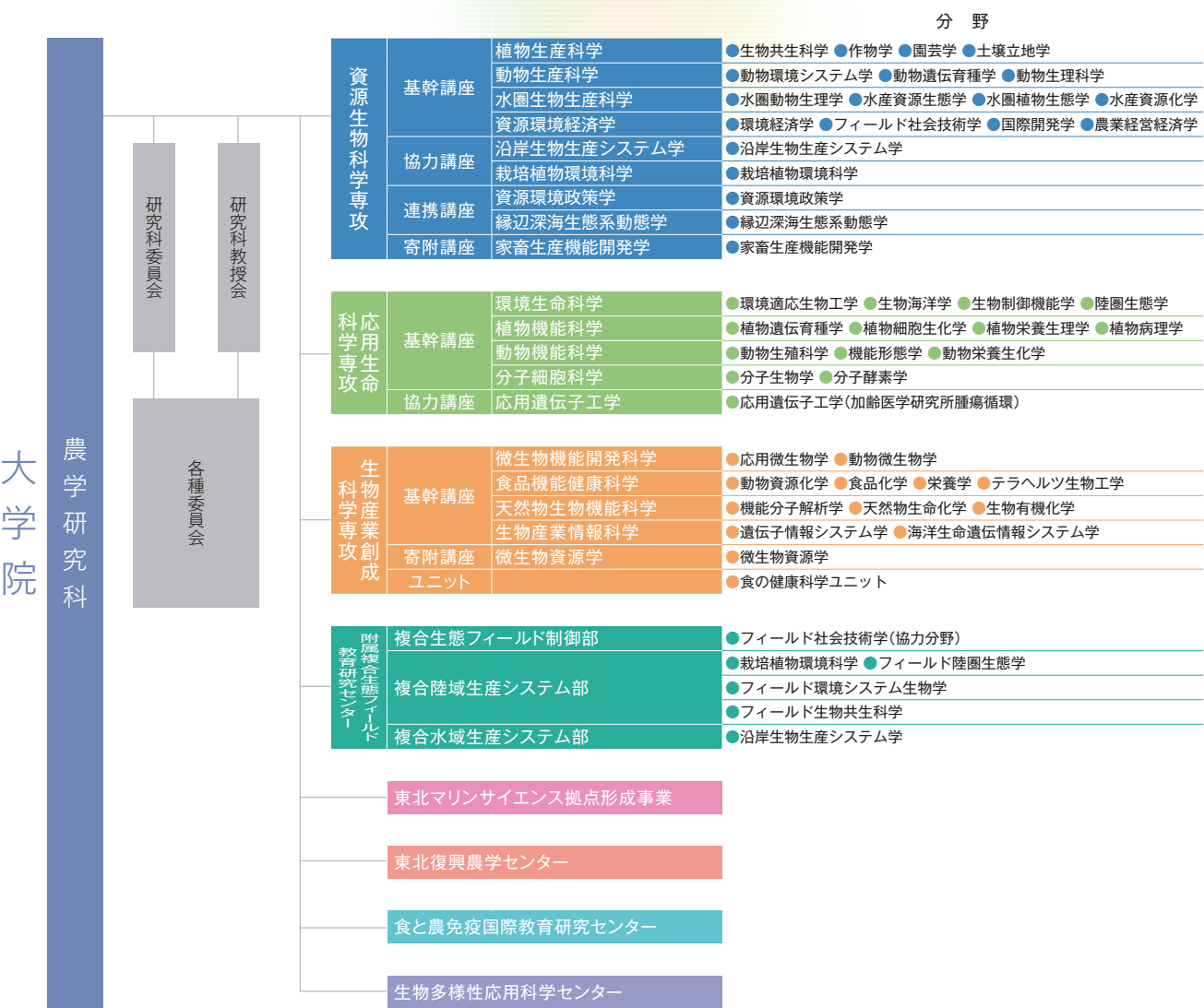
氏 名	在任期間
佐々木林治郎	自 昭和22年9月15日 至 昭和24年3月31日
福家 豊	自 昭和24年4月1日 至 昭和30年3月31日
今井 丈夫	自 昭和30年4月1日 至 昭和34年3月31日
有山 恒	自 昭和34年4月1日 至 昭和38年3月31日
梅津 元昌	自 昭和38年4月1日 至 昭和40年3月31日
内山 修男	自 昭和40年4月1日 至 昭和42年3月31日
藤原 彰夫	自 昭和42年4月1日 至 昭和44年3月31日
平野 蕃	自 昭和44年4月1日 至 昭和48年3月31日

氏 名	在任期間
竹内 三郎	自 昭和48年4月1日 至 昭和50年3月31日
三澤 正生	自 昭和50年4月1日 至 昭和52年3月31日
志村 憲助	自 昭和52年4月1日 至 昭和56年3月31日
津田 恒之	自 昭和56年4月1日 至 昭和60年4月1日
川崎 健	自 昭和60年4月1日 至 平成1年3月31日
木村 修一	自 平成1年4月1日 至 平成5年3月31日
伊崎 和夫	自 平成5年4月1日 至 平成6年3月31日
佐々木康之	自 平成6年4月1日 至 平成10年3月31日

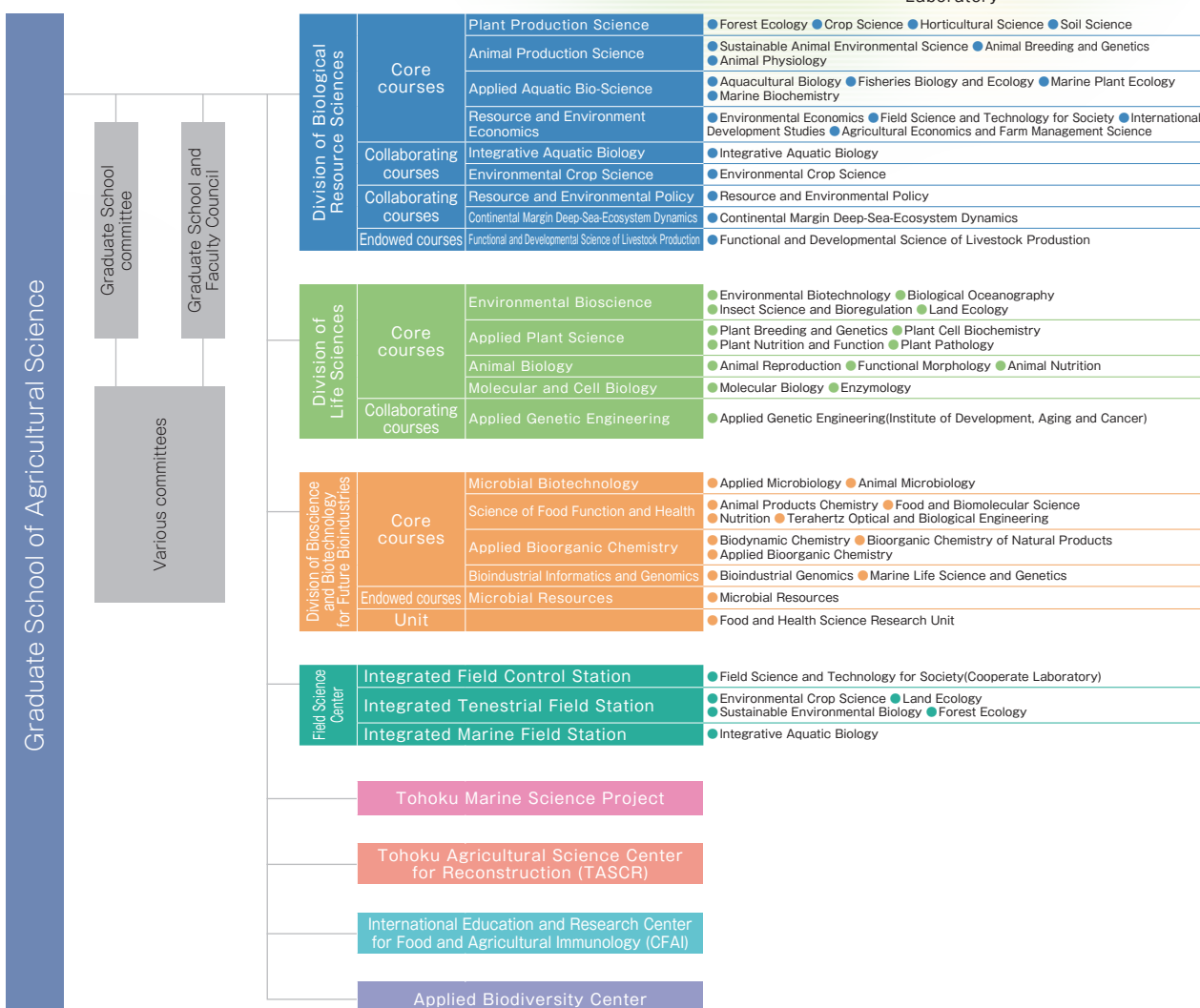
氏 名	在任期間
水野 重樹	自 平成10年4月1日 至 平成12年3月31日
江原 淑夫	自 平成12年4月1日 至 平成13年3月31日
森 勝義	自 平成13年4月1日 至 平成15年3月31日
秋葉 征夫	自 平成15年4月1日 至 平成19年3月31日
工藤 昭彦	自 平成19年4月1日 至 平成22年3月31日
山谷 知行	自 平成22年4月1日 至 平成25年3月31日
駒井三千夫	自 平成25年4月1日 至 平成29年3月31日
牧野 周	自 平成29年4月1日 至 現在に至る

1907	Tohoku Imperial University was founded.
1907	The College of Agriculture was established.
1918	The College of Agriculture was detached from Tohoku Imperial University and incorporated into Hokkaido Imperial University as its College of Agriculture.
1939	The Institute for Agricultural Research was established.
1947	The Kawatabi Experimental Farm was established.
	The Faculty of Agriculture (three departments and seven laboratories) was founded.
1949	Tohoku University was founded under the new educational system.
	The Faculty of Agriculture was reorganized (four departments and 21 laboratories with three laboratories added in 1976).
1953	The Graduate School of Agricultural Science (four departments) was established.
1956	The Marine Fisheries Laboratory was established.
1960	The Department of Food Chemistry (four laboratories) was established.
1962	The Division of Food Chemistry was established in the Graduate School of Agricultural Science.
1971	The Grassland Research Laboratory was established.
1972	The Laboratory for Germfree Plant Research was established.
1974	The Agricultural Library was established.
1981	The Radioisotope Laboratory was established.
1984	The Animal Breeding and Experiments building was constructed.
1992	The Faculty of Agriculture was reorganized into two departments, five courses, 31 laboratories and four institutes.
1993	The Laboratory and Breeding House of Aquatic Life was established.
1995.3	The Grassland Research Laboratory and Laboratory for Germfree Plant Research were closed.
	The Laboratory for Germfree Plant Research were closed.
1995.4	The Division of Environmental Bioremediation was established in the Graduate School of Agricultural Science.
	The Laboratory of Plant Environmental Responses was established.
1996	The Education and Research Center of Marine Bio-Resources was established by reorganizing the Marine Fisheries Laboratory.
1997	The Division of Biological Resource Science was established, and the Department of Agriculture, Department of Animal Husbandry, Department of Fisheries and Department of Food Chemistry were reconstructed.
1998	The Division of Applied Life Sciences was established, and the Department of Agriculture, Department of Animal Husbandry, Department of Agricultural Chemistry and Department of Food Chemistry were reconstructed.
1999	The Division of Resource and Environment Economics was established and the Division of Environmental Bioremediation was reorganized.
2000	The Experimental Farm and Education and Research Center of Marine Bio-Resources were incorporated into the auxiliary facilities of the Graduate School of Agricultural Sciences.
2003	Reorganization of the Graduate School of Agricultural Science into three divisions: the Division of Biological Resource Science, Division of Life Sciences and Division of Bioscience and Biotechnology for Future Bio-industries.
	The Experimental Farm and Education and Research Center for Marine Resources were integrated into the Field Science Center.
2004	Tohoku University was reformed in accordance with the National University Corporation Law.
	The Laboratory of Terahertz Biotechnology was established with an endowment from Takemoto Oil-Mizkan.
2008	The Laboratory of Animal Welfare was established with an endowment from Ishii.
2009	The Innovative Research Center for Agricultural Sciences was established.
2010	The Laboratory of Innovative Green-Technology for Sustainable and Improving Beef Production was established with an endowment from Aleph.
2011	The Field Science Center was authorized by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology as a Joint Educational Development Center.
2012	Tohoku University Marine Science Restoration Support Office was established.
2014	The Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction was established.
2015	The International Education and Research Center for Food and Agricultural Immunology (CFAI) was established.
	The Laboratory of Microbial Resources was established.
	The Laboratory of Functional and Developmental Science of Livestock Production was established.
2016	The Applied Biodiversity Center was established.
2017	The Faculty moved to the Aobayama New Campus.

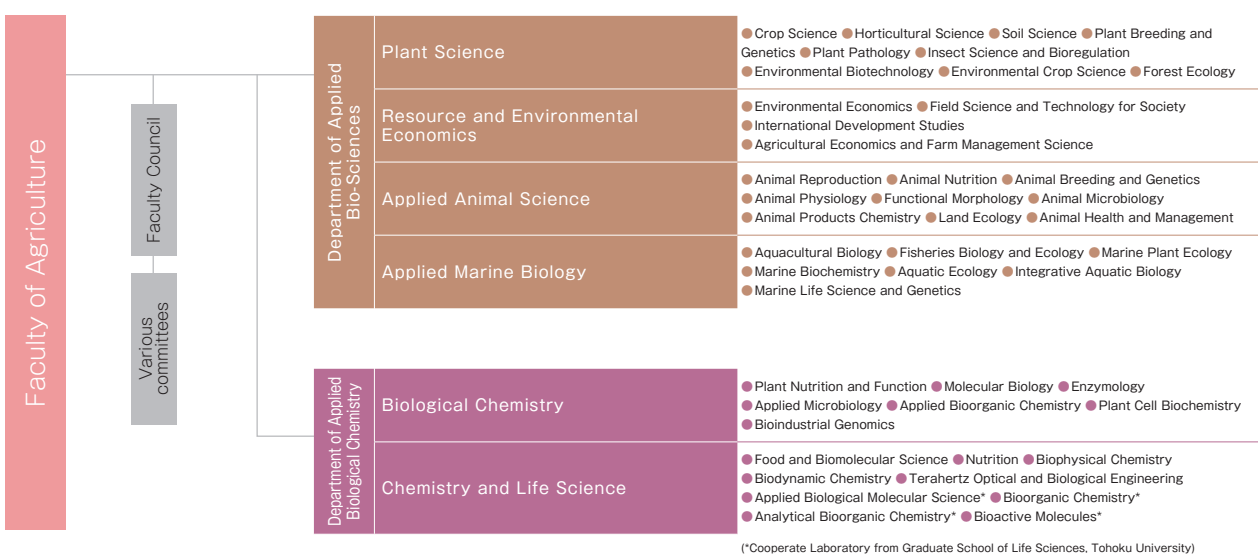
農学研究科・農学部 の 機 構



Graduate School



Faculty



農学研究科の組織と構成

農学研究科長・農学部長 教授 牧野 周 Dean, Graduate School of Agricultural Science and Faculty of Agriculture Amane MAKINO		副研究科長 教授 伊藤 房雄 Vice Dean, Graduate School of Agricultural Science Fusao ITO		副研究科長 教授 高橋 英樹 Vice Dean, Graduate School of Agricultural Science Hideki TAKAHASHI	
教育研究特別顧問 特任教授(客員) 遠藤 章 Advisory Special Contact (Visiting) Professor Akira ENDO			特任教授(客員) 前田 浩 Specially Appointed Visiting Professor Hiroshi MAEDA		
講座等 Department	分野 Laboratory	教授 Professor	准教授 Associate professor	助教 Assistant professor	助手 Research Associate
植物生産科学 Plant Production Science	生物共生科学 Forest Ecology	清和 研二 Kenji SEIWA	陶山 佳久 Yoshihisa SUYAMA	深澤 遊 Yu FUKASAWA	中村 貞二 Teiji NAKAMURA
	作物学 Crop Science	本間 香貴 Koki HOMMA		中嶋 孝幸 Takayuki NAKAJIMA	
	園芸学 Horticultural Science	金山 喜則 Yoshinori KANAYAMA	加藤 一幾 Kazuhiisa KATO	西山 学 Manabu NISHIYAMA	
	土壌立地学 Soil Science	牧野 知之 Tomoyuki MAKINO	菅野 均志 Hitoshi KANNO		
動物生産科学 Animal Production Science	動物環境システム学 Sustainable Animal Environmental Science		多田 千佳 Chika TADA	福田 康弘 Yasuhiro FUKUDA	
	動物遺伝育種学 Animal Breeding and Genetics	佐藤 正寛 Masahiro SATO	上本 吉伸 Yoshinobu UEMOTO	小川 伸一郎 Shinichiro OGAWA	
	動物生理科学 Animal Physiology	寺田 文典 Fuminori TERADA	盧 尚建 Sanggun ROH	萩野 顕彦 Akihiko HAGINO	
水圏生物生産科学 Applied Aquatic Bio-Science	水圏動物生理学 Aquacultural Biology	尾定 誠 Makoto OSADA	高橋 計介 Keisuke TAKAHASHI	長澤 一衛 Kazue NAGASAWA	
	水産資源生態学 Fisheries Biology and Ecology	片山 知史 Satoshi KATAYAMA	伊藤 絹子 Kinuko ITO		
	水圏植物生態学 Marine Plant Ecology	吾妻 行雄 Yukio AGATSUMA	青木 優和 Masakazu AOKI		
	水産資源化学 Marine Biochemistry	落合 芳博 Yoshihiro OCHIAI	山口 敏康 Toshiyasu YAMAGUCHI	中野 俊樹 Toshiki NAKANO	
資源環境経済学 Resource and Environmental Economics	環境経済学 Environmental Economics	木谷 忍 Shinobu KITANI	井元 智子 Tomoko IMOTO	小山田 晋 Shin OYAMADA	
	フィールド社会技術学 Field Science and Technology for Society		米澤 千夏 Chinatsu YONEZAWA	大村 道明 Michiaki OMURA	
	国際開発学 International Development Studies	冬木 勝仁 Katsuhito FUYUKI	高篠 仁奈 Nina TAKASHINO		
	農業経営経済学 Agricultural Economics and Farm Management Science	伊藤 房雄 Fusao ITO	石井 圭一 Keiichi ISHII	水木 麻人 Asato MIZUKI	
沿岸生物生産システム学(協力講座) Integrative Aquatic Biology	沿岸生物生産システム学 Integrative Aquatic Biology		(兼)池田 実 Minoru IKEDA		
栽培植物環境科学(協力講座) Environmental Crop Science	栽培植物環境科学 Environmental Crop Science			(兼)田島 亮介 Ryosuke TAJIMA	
資源環境政策学(連携講座) Resource and Environmental Policy	資源環境政策学 Resource and Environmental Policy	長友 謙治 Kenji NAGATOMO	福田 竜一 Ryuichi FUKUDA		
縁辺深海生態系動態学(連携講座) Continental Margin Deep-Sea-Ecosystem Dynamics	縁辺深海生態系動態学 Continental Margin Deep-Sea-Ecosystem Dynamics	藤倉 克則(客員) Katsunori FUJIKURA	土屋 正史(客員) Masashi TSUCHIYA		
家畜生産機能開発学(寄附講座) Functional and Developmental Science of Livestock Production		鈴木 啓一 Keiichi SUZUKI 加藤 和雄(客員) Kazuo KATO	(兼)盧 尚建 Sanggun ROH		

平成30年4月1日現在
(as of 1st April, 2018)

講座等 Department		分野 Laboratory	教授 Professor	准教授 Associate professor	助教 Assistant professor	助手 Research Associate
Life Sciences 应用生命科学専攻	環境生命科学 Environmental Bioscience	環境適応生物学 Environmental Biotechnology	鳥山 欽哉 Kinya TORIYAMA	伊藤 幸博 Yukihiro ITO	風間 智彦 Tomohiko KAZAMA	
		生物海洋学 Biological Oceanography	大越 和加 Waka SATO-OKOSHI		西谷 豪 Goh NISHITANI	
		生物制御機能学 Insect Science and Bioregulation	昆野 安彦 Yasuhiko KONNO	堀 雅敏 Masatoshi HORI	長澤 淳彦 Atsuhiko NAGASAWA	
		陸圏生態学 Land Ecology	小倉 振一郎 Shinichiro OGURA	深澤 充 Michiru FUKASAWA	柿原 秀俊 Hidetoshi KAKIHARA	
	植物機能科学 Applied Plant Science	植物遺伝育種学 Plant Breeding and Genetics		北柴 大泰 Hiroyasu KITASHIBA	山本 雅也 Masaya YAMAMOTO	
		植物細胞生化学 Plant Cell Biochemistry	宮尾 光恵 Mitsue MIYAO	早川 俊彦 Toshihiko HAYAKAWA	小島 創一 Soichi KOJIMA	
		植物栄養生理学 Plant Nutrition and Function	牧野 周 Amane MAKINO	石田 宏幸 Hiroyuki ISHIDA	田副 雄士(特任) Yushi TAZOE 石山 敬貴(特任) Keiki ISHIYAMA	
		植物病理学 Plant Pathology	高橋 英樹 Hideki TAKAHASHI	安藤 杉尋 Sugihiko ANDO	宮下 脩平 Shuhei MIYASHITA	
	動物機能科学 Animal Biology	動物生殖科学 Animal Reproduction	種村 健太郎 Kentaro TANEMURA	原 健士朗 Kenshiro HARA	平館 裕希 Yuki HIRADATE	
		機能形態学 Functional Morphology	麻生 久 Hisashi ASO	野地 智法 Tomonori NOCHI	渡邊 康一 Kouichi WATANABE	
		動物栄養生化学 Animal Nutrition	豊水 正昭 Masaaki TOYOMIZU	喜久里 基 Motoi KIKUSATO	徳武 優佳子 Yukako TOKUTAKE	
	分子細胞科学 Molecular and Cell Biology	分子生物学 Molecular Biology	西森 克彦 Katsuhiko NISHIMORI	原田 昌彦 Masahiko HARATA	日出間 志寿 Shizu HIDEWA	
		分子酵素学 Enzymology	内田 隆史 Takafumi UCHIDA	二井 勇人 Eugene FUTAI	日高 将文 Masafumi HIDAKA	
	応用遺伝子工学(協力講座) Applied Genetic Engineering	応用遺伝子工学 Applied Genetic Engineering	(兼)佐藤 靖史 Yasufumi SATO			

農学研究科の組織と構成

	講座等 Department	分野 Laboratory	教 授 Professor				准教授 Associate professor		助 教 Assistant professor		助 手 Research Associate	
生物産業創成科学専攻 Bioscience and Biotechnology for Future Bioindustries	微生物機能開発科学 Microbial Biotechnology	応用微生物学 Applied Microbiology	阿部 敬悦 Keietsu ABE				金子 淳 Jun KANEKO				阿部 直樹 Naoki ABE	
		動物微生物学 Animal Microbiology					米山 裕 Hiroshi YONEYAMA		安藤 太助 Tasuke ANDO			
	食品機能健康科学 Science of Food Function and Health	動物資源化学 Animal Products Chemistry					北澤 春樹 Haruki KITAZAWA		大坪 和香子 Wakako IKEDA-OHTSUBO			
		食品化学 Food and Biomolecular Science	戸田 雅子 Masako TODA				都築 毅 Tsuayoshi TSUDUKI					
		栄養学 Nutrition	駒井 三千夫 Michio KOMAI				白川 仁 Hitoshi SHIRAKAWA					
		テラヘルツ生物工学 Terahertz Optical and Biological Engineering	藤井 智幸 Tomoyuki FUJII				高橋 まさえ Masae TAKAHASHI		石川 大太郎 Daitaro ISIKAWA			
	天然物生物機能科学 Applied Bioorganic Chemistry	機能分子解析学 Biodynamic Chemistry	仲川 清隆 Kiyotaka NAKAGAWA				永塚 貴弘 Takahiro EITSUKA		伊藤 隼哉 Jyunya ITO			
		天然物生命化学 Bioorganic Chemistry of Natural Products	山下 まり Mari YOTSU-YAMASHITA				此木 敬一 Keiichi KONOKI		長 由扶子 Yuko CHO 工藤 雄大(特任) Yuta KUDO			
		生物有機化学 Applied Bioorganic Chemistry	桑原 重文 Shigefumi KUWAHARA				榎本 賢 Masaru ENOMOTO		小倉 由資 Yusuke OGURA			
	生物産業情報科学 Bioindustrial Informatics and Genomics	遺伝子情報システム学 Bioindustrial Genomics	五味 勝也 Katsuya GOMI				新谷 尚弘 Takahiro SHINTANI		渡部 昭 Akira WATANABE			
		海洋生命遺伝情報システム学 Marine Life Science and Genetics	鈴木 徹 Toru SUZUKI				中嶋 正道 Masamichi NAKAJIMA 酒井 義文 Yoshifumi SAKAI		横井 勇人 Hayato YOKOI			
	微生物資源学(寄附講座) Microbial Resources		(兼)阿部 敬悦 Keietsu ABE				矢部 修平 Shuhei YABE		七谷 圭 Kei NANATANI 中山 真由美(特任) Mayumi NAKAYAMA			
	食の健康科学ユニット Food and Health Science Research Unit		(兼)宮澤 陽夫 Teruo MIYAZAWA				浅井 明(特任) Akira ASAI					

	講座等 Department	分野 Laboratory	教授 Professor	准教授 Associate professor	助教 Assistant professor	助手 Research Associate
附属複合生態フィールド教育研究センター Field Science Center	複合生態フィールド制御部 Integrated Field Control Station	フィールド社会技術学 Field Science and Technology for Society		(兼)米澤 千夏 Chinatsu YONEZAWA	(兼)大村 道明 Michiaki OMURA	
	複合陸域生産システム部 Integrated Terrestrial Field Station	栽培植物環境科学 Environmental Crop Science			田島 亮介 Ryosuke TAJIMA	
		フィールド陸圏生態学 Land Ecology	(兼)小倉振一郎 Shinichiro OGURA	(兼)深澤 充 Michiru FUKASAWA	(兼)柿原 秀俊 Hidetoshi KAKIHARA	
		フィールド環境システム生物学 Sustainable Environmental Biology		(兼)多田 千佳 Chika TADA	(兼)福田 康弘 Yasuhiro FUKUDA	
		フィールド生物共生科学 Forest Ecology	(兼)清和 研二 Kenji SEIWA	(兼)陶山 佳久 Yoshihisa SUYAMA	(兼)深澤 遊 Yu FUKASAWA	
	複合水域生産システム部 Integrated Marine Field Station	沿岸生物生産システム学 Integrative Aquatic Biology		池田 実 Minoru IKEDA		
共通	グローバル農学教育ユニット Trans-Faculty Erudition Unit		グレドル・イアン Ian Gleadall			
関連組織 Related Organizations	東北マリンサイエンス 拠点形成事業 Tohoku Marine Science Project	東北大学マリンサイエンス 復興支援室 Tohoku University Marine Science Restoration Support Office	木島 明博 Akihiro KIJIMA 原 素之 Motoyuki HARA	金子 健司 Kenji KANEKO 藤井 豊展(特任) Toyonobu FUJII	関澤 彩真(特任) Ayami SEKIZAWA	
附属施設 Institution	動物研究棟 Animal Research Facility for Agricultural Science					村田 尚 Takashi MURATA
協力教員(生命科学研究科) Graduate School of Life Sciences	応用生命分子解析 Applied Biological Molecular Science	田中 良和 Yoshikazu TANAKA	小川 智久 Tomohisa OGAWA	松井 崇 Takashi MATSUI		
	生命構造化学 Biostructural Chemistry	佐々木 誠 Makoto SASAKI				
	分子情報化学 Analytical Bioorganic Chemistry	有本 博一 Hirokazu ARIMOTO			一刀 かおり Kaori ITTO	
	活性分子動態 Bioactive Molecules	山口 信次郎 Shinjiro YAMAGUCHI			増口 潔 Kiyoshi MASHIGUCHI	

農学研究科の組織と構成

コ ア Core		部 門 Division	グループ Group	教 授 Professor	准教授 Associate professor	助 教 Assistant professor
東北復興農学センター Tonoku Agricultural Science Center for Reconstruction	研究コア Research core	陸圏生物環境復興科学部門 Reconstruction Science for Terrestrial Life and Environment	放射性物質動態学 Biokinetics of radioactive substances	小倉 振一郎 Shinichiro OGURA	井元 智子 Tomoko IMOTO	
			生産環境修復科学 Reconstruction science for agricultural environment	豊水 正昭 Masaaki TOYOMIZU	加藤 一幾 Kazuhisa KATO 北柴 大泰 Hiroyasu KITASHIBA 深澤 充 Michiru FUKASAWA 堀 雅敏 Masatoshi HORI	
			生態適応復興科学 Ecosystem adaptability science		陶山 佳久 Yoshihisa SUYAMA	
		水圏生物環境復興科学部門 Reconstruction Science for Marine Life and Environment	水圏環境修復科学 Reconstruction science for aquatic environment	尾定 誠 Makoto OSADA 大越 和加 Waka SATO-OKOSHI	中嶋 正道 Masamichi NAKAJIMA 青木 優和 Masakazu AOKI	横井 勇人 Hayato YOKOI
			漁業復興科学 Reconstruction science for fisheries	片山 知史 Satoshi KATAYAMA	池田 実 Minoru IKEDA	
		復興システム開発科学部門 Science for Reconstruction System Development	資源循環エネルギー科学 Resources circulation science	寺田 文典 Fuminori TERADA	多田 千佳 Chika TADA 米澤 千夏 Chinatsu YONEZAWA	西谷 豪 Goh NISHITANI 福田 康弘 Yasuhiro FUKUDA
			I T 農業科学 Information technology for agricultural science	金山 喜則 Yoshinori KANAYAMA 本間 香貴 Koki HOMMA	菅野 均志 Hitoshi KANNO	大村 道明 Michiaki OMURA
		復興食品機能・健康増進科学部門 Food and Health Science for Disaster	機能性食品科学 Functional food science		白川 仁 Hitoshi SHIRAKAWA 高橋まさえ Masae TAKAHASHI	中野 俊樹 Toshiki NAKANO
			健康長寿科学 Health and longevity science	内田 隆史 Takafumi UCHIDA	都築 毅 Tsuyoshi TSUDUKI 原田 昌彦 Masahiko HARATA	萩野 顕彦 Akihiro HAGINO
			食の安全性科学 Food safety science	種村 健太郎 Kentaro TANEMURA	米山 裕 Hiroshi YONEYAMA 高橋 計介 Keisuke TAKAHASHI	
	教育コア Education core	復興農学フィールド Advanced Field Science		小倉 振一郎 Shinichiro OGURA	陶山 佳久 Yoshihisa SUYAMA 多田 千佳 Chika TADA 深澤 充 Michiru FUKASAWA 池田 実 Minoru IKEDA	
		IT 農学 Information Technology for Agriculture			菅野 均志 Hitoshi KANNO 米澤 千夏 Chinatsu YONEZAWA	大村 道明 Michiaki OMURA
		被災地エクステンション Extension at GEJE* Damaged Area		小倉 振一郎 Shinichiro OGURA		大村 道明 Michiaki OMURA 中野 俊樹 Toshiki NAKANO
		災害復興合同講義 Joint Lecture on Disaster Revival		伊藤 房雄 Fusao ITO 片山 知史 Satoshi KATAYAMA		
	情報コア Information core	運営部門 Administration Office		小倉 振一郎 Shinichiro OGURA		大村 道明 Michiaki OMURA
		社会連携実践部門 Cooperation with Society		伊藤 房雄 Fusao ITO		
		アーカイブ部門 Information Archive				大村 道明 Michiaki OMURA

※所属教員は兼務とする

*GEJE : Great East Japan Earthquake [Faculty of this center serve concurrently]

部 門 Division	ユニット Unit	ユニット長 Unit Leader	構成員 Member
食と農免疫国際教育研究センター International Education and Research Center for Food and Agricultural Immunology (CEAI)	畜産免疫 Livestock Immunology	北澤 春樹 Haruki KITAZAWA	麻生 久 Hisashi ASO 渡邊 康一 Kouichi WATANABE 大坪 和香子 Wakako IKEDA-OHTSUBO
	感染免疫 Infection Immunity	野地 智法 Tomonori NOCHI	米山 裕 Hiroshi YONEYAMA
	水産免疫 Marine Immunology	高橋 計介 Keisuke TAKAHASHI	酒井 義文 Yoshifumi SAKAI 中野 俊樹 Toshiki NAKANO
	作物免疫 Plant Immunology	安藤 杉尋 Sugihiro ANDO	高橋 英樹 Hideki TAKAHASHI 堀 雅敏 Masatoshi HORI 宮下 脩平 Shuhei MIYASHITA
	食品評価 Food Evaluation	白川 仁 Hitoshi SHIRAKAWA	仲川 清隆 Kiyotaka Nakagawa 戸田 雅子 Masako TODA 喜久里 基 Motoi KIKUSATO
	健康影響評価 Effects on Human Health	原田 昌彦 Masahiko HARATA	種村健太郎 Kentaro TANEMURA 新谷 尚弘 Takahiro SHINTANI 榎本 賢 Masaru ENOMOTO 長澤 一衛 Kazue NAGASAWA
	生産環境評価 Ecological and Environmental Evaluation	伊藤 幸博 Yukihiro ITO	陶山 佳久 Yoshihisa SUYAMA
	産学連携 Industry-Academic Cooperation	伊藤 房雄 Fusao ITO	
	市民連携 Communication to Society	冬木 勝仁 Katsuhito FUYUKI	高篠 仁奈 Nina TAKASHINO
	企画管理 Project Administration	高橋 英樹 Hideki TAKAHASHI	麻生 久 Hisashi ASO 豊水 正昭 Masaaki TOYOMIZU
	安全・機能評価 Safety and Function Evaluation		
	社会連携 Cooperation with Society		
	農免疫 Agricultural Immunology		

部 門 Division	ユニット Unit	ユニット長 Unit Leader	構成員 Member
生物多様性応用科学センター Applied Biodiversity Center	農 林 Agriculture and Forestry	本間 香貴 Koki HOMMA	金山 喜則 Yoshinori KANAYAMA 高橋 英樹 Hideki TAKAHASHI (兼) 牧野 周 Amane MAKINO 堀 雅敏 Masatoshi HORI (兼) 陶山 佳久 Yoshihisa SUYAMA
	多様性応用技術 Applied and Practical Research	小倉振一郎 Shinichiro OGURA	豊水 正昭 Masaaki TOYOMIZU 寺田 文典 Fuminori TERADA 盧 尚建 Sanggun ROH 多田 千佳 Chika TADA
	水 産 Fisheries	池田 実 Minoru IKEDA	青木 優和 Masakazu AOKI 大越 和加 Waka SATO-OKOSHI 中野 俊樹 Toshiki NAKANO 西谷 豪 Goh NISHITANI 伊藤 絹子 Kinuko ITO
	多様性機能評価分析 Basic Research and Environmental Analysis	北柴 大泰 Hiroyasu KITASHIBA	(兼) 陶山 佳久 Yoshihisa SUYAMA
	遺伝育種 Genetics and Breeding	牧野 周 Amane MAKINO	宮尾 光恵 Mitsue MIYAO 小島 創一 Soichi KOJIMA
	生理生態 Physiology and Ecology	陶山 佳久 Yoshihisa SUYAMA	米澤 千夏 Chinatsu YONEZAWA
	多様性工学 Engineering and Environmental Analysis	大村 道明 Michiaki OMURA	菅野 均志 Hitoshi KANNO
	複合環境 Environmental Research	(兼) 豊水 正昭 Masaaki TOYOMIZU	(兼) 牧野 周 Amane MAKINO (兼) 伊藤 房雄 Fusao ITO (兼) 陶山 佳久 Yoshihisa SUYAMA
	工学 Engineering	伊藤 房雄 Fusao ITO	木谷 忍 Shinobu KITANI 石井 圭一 Keiichi ISHII 井元 智子 Tomoko IMOTO 小山田 晋 Shin OYAMADA 水木 麻人 Asato MIZUKI
	企画管理 Planning and Management		
	企画管理 Economics and Planning		
	経営経済学 Business Economics		

資	源	生	物	科	学
専	攻				

DIVISION of BIOLOGICAL RESOURCE SCIENCES

私たちの食生活を将来にわたり支えるためには、持続的かつ環境と調和した食料生産システムの構築が不可欠である。そのため本専攻では、資源生物の量的、質的特性の発現に関わる機能の解明、新しい生物機能の開発、生産フィールドにおける生物生産と環境および生態系との関係およびそれらに関する情報化、国際化時代の食料生産と生産主体および社会のあり方の社会科学的解明など広範囲な研究課題の解決を目指して教育・研究を行う。そして、すでに確立している生物産業、すなわち、農業、畜産業、水産業、食品産業、発酵産業、医薬産業などの発展を担う、国際的な視野を持って社会で活躍できる人を養成する。

It is indispensable for us to keep healthy and sufficient food supply in the future, and to establish sustainable food production systems harmonious with our environments. In the Division of Biological Resource Sciences, students receive education and research training covering broad subjects that include quantitative and qualitative manifestation of biological functions, developing new biological functions, relationships between biological production and ecosystem health in the production fields, economic analysis on food system and societies in the information-oriented days and internationalization. The young talents who can take initiative in further developing the established bio-industries such as agriculture, animal husbandry, the marine industry, the food industry, the brewing industry, the pharmaceutical industry with an international view point are fostered in this division.

生物共生科学

Laboratory of Forest Ecology

森林は地球上で最も生物相の豊かな生態系の一つで、様々な恩恵を人類に与え続けてきた。しかし、森林面積の減少や生物多様性(種多様性・遺伝的多様性)の崩壊が急速に進み、森林は本来の役割を果たせなくなっている。そこで本研究では、豊かな森林の再生に向けて、森林の生物多様性の維持メカニズムにつ

いて研究すると共に、生物多様性をもつ生態系機能(水源涵養・水質浄化・CO₂固定など)についても研究している。さらには生物多様性維持メカニズムに基づいた森林再生の研究(スギ林の広葉樹林化など)も行っている。主にブナ林などで研究しているが、日本各地、海外での調査研究も行っている。

Mechanisms of biomass production, reproduction and biodiversity of tree species are studied at gene, individual, population and community levels.

1. Mechanisms of maintenance of species- and genetic diversity of tree species in temperate and tropical forests.
2. Recovery of biodiversity and ecosystem functioning in forest communities.
3. Life-history strategies of woody plants.

(写真左)ニューカレドニアで実施している絶滅危惧植物の保全遺伝学的研究の対象種。

(写真右)生物多様性の復元: スギ人工林の強度間伐による広葉樹の侵入。

a) An old growth hardwood forest.
b) Recovery of species-diversity in a conifer plantation.



作物学

Laboratory of Crop Science

イネや大豆などの人間の食料や工業原料となる作物を研究対象とし、その生理的・生態的な特性の解明を通じて品種改良の提案や収量増加、生産技術の改良を目指している。研究手法は、物質生産構造の解析、形態・組織の顕微鏡による観察、機器を用いた生理的諸特性の測定、体内成分の分析などであるが、リモートセンシ

ングやシミュレーションモデルの利用にも取り組んでいる。研究圃場やポット栽培で生育させた作物を中心とするが、実農家圃場での調査も行い、海外のフィールドでの活動も積極的に行っている。

Physiological and morphological analysis of the processes determining crop yield are being conducted, especially focusing on rice and soybean.

Major research subjects are as follows:

1. Evaluation of crop productivity in farmers' field in Japan and South-east Asia,
2. Utilizing simulation model and remote sensing for crop production,
3. Studies on Soil-Plant- Atmosphere relations
4. Physiological mechanisms regulating ripening processes in rice,
5. Morphological and physiological mechanisms regulating pre-germination flooding tolerance of soybean seed.

タイ東北部における農家圃場調査の一コマ。かつては水田が広がっていたが塩害により不毛の土地が広がっている。塩害は作物学分野における最重要課題の一つである。

A photo of farmer field investigation in Northeast Thailand. Previously paddy fields had spread but the fields have changed to barren land due to salt damage. Salt damage is one of the most important topic in crop science laboratory.



園芸学

Laboratory of Horticultural Science

毎日の食卓にのぼる野菜や果物、見たり育てたりして楽しむ草花など、人々の生活に身近な園芸作物を研究対象としている。

主な研究目的:

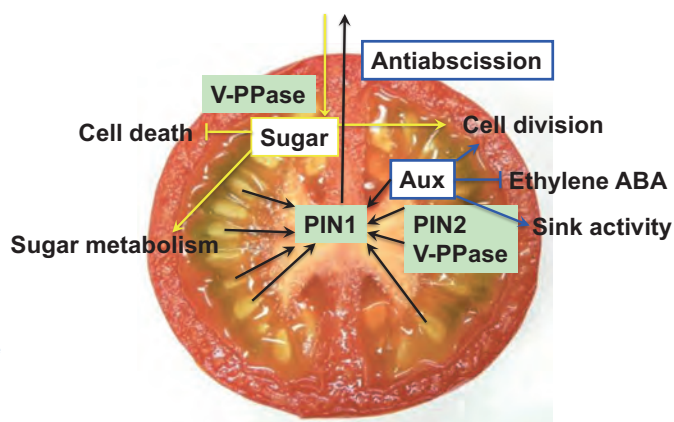
- ①収穫物の味や外観、機能性を向上させる技術の開発。
- ②生理生態的特性を生かして、従来は収穫できなかった時期に生産を行う技術の開発。
- ③温暖化に対応するストレスに強い園芸作物の開発。
- ④環境に優しく、生産コストを抑える栽培方法の開発。

主な研究手法:

- ①園芸作物の成長に関わる酵素、遺伝子の解析。
- ②園芸作物の成長に適した栽培環境条件の解析。

Growth and development of horticultural crops such as fruit trees, vegetable crops, and ornamental plants are studied.

1. Flower development and keeping freshness of cut flowers
2. Gene analysis of sugar metabolism, flower development and keeping freshness
3. Induction of vegetative and reproductive growth in everbearing strawberry plants
4. Development of abiotic stress tolerant crops
5. Metabolism of functional food ingredients in fruits



美味しくて健康に良い果実の研究と開発
Research and development of sweet and healthy fruits

土壌立地学

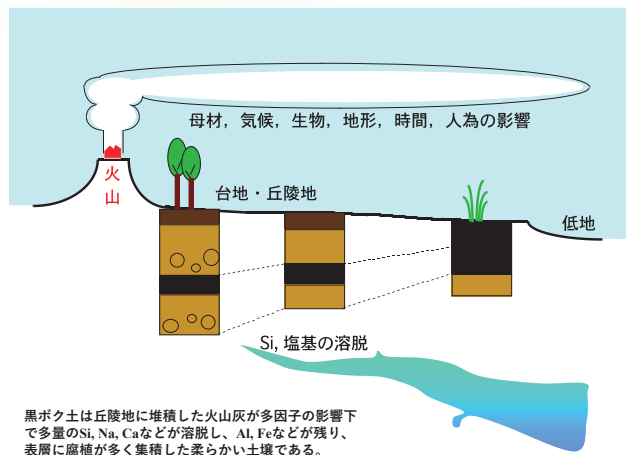
Laboratory of Soil Science

土壌は私たちの食料生産と居住の場であり、大気や水などと共に生物の生存を支える環境因子のひとつである。このような土壌について「火山灰土壌」と「土壌-植物相互作用」を二本の軸とし、教育と研究を行う。火山灰土壌は東北地方に広く分布し、かつ、世界の火山周辺の多様な環境条件下に分布する。火山噴火時には災害をもたらすが、その後火山灰は比較的速く風化し、特異な性質を持つ土壌（主に黒ボク土）となる。このような火山灰土壌の知見に関するデータベースを構築しつつ、その特性・生成・分類・利用について研究を進めている。

また、土壌-植物相互作用の研究を基礎に置き、窒素、リンなどの肥効調節肥料を用いた省力、低コスト、環境保全型土壌管理に関する萌芽的技術の探索を行っている。

We are studying soils which support life and food production. Our primary disciplines are "Properties, genesis, classification and utilization of volcanic ash soils" and "Soil-plant interactions". Recent research topics are

1. Roles of aluminum-humus complexes in Andosols,
2. Changes in element concentration of tephra with Andosol formation,
3. Soil regions map of Japan based on a reclassification,
4. Phosphorus foraging root growth of Brassica plants, and
5. Formation of vivianite on paddy-rice roots.



黒ボク土は丘陵地に堆積した火山灰が多因子の影響下で多量のSi, Na, Caなどが溶脱し、Al, Feなどが残り、表層に腐植が多く集積した柔らかい土壌である。

黒ボク土の生成過程模式図

Schematic diagram showing Andosol formation

動物環境システム学

Laboratory of Sustainable Animal Environmental Science

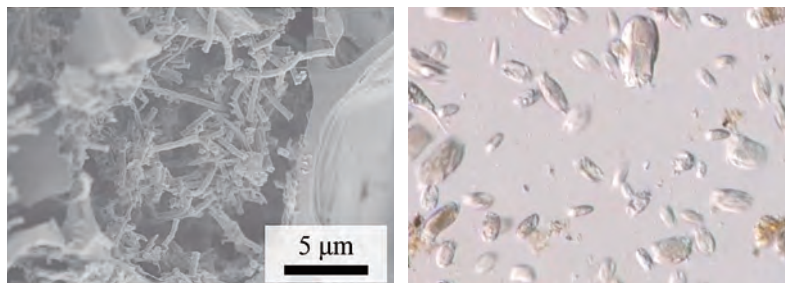
農林水産業には環境との調和が強く求められているが、本分野は環境に負荷を与えない生物生産システム、さらには生物生産によって環境保全を推進できるシステムを開発して、健全で持続可能な生物生産環境を作り出すことを目標として研究を進めている。

とくに、動物およびヒトの感染症、家畜排泄物や有機廃棄物、地球環境（地球温暖化・水環境）などの諸問題に対して、生物や自然が持つ機能を活用して解決することを目指す。現在は、動物および人獣共通感染性の原虫・細菌の分子疫学および感染学、有機性廃棄物のコンボス

Our mission is to make animals healthy and create animal production systems harmonizing with the global environment. To meet this goal, we investigate the recycling systems of organic wastes from animal and agricultural production, and the ecology and function of pathogenic and environmental microorganisms.

We study epidemiological and genetic analyses of pathogenic protozoa and bacteria (cryptosporidia, coccidia, pathogenic *E. coli*), chemotherapeutic and immunological controls of protozoan diseases, and analyses of microbial communities and their functions in animal waste treatment/recycle systems (malodor control, wastewater treatment, composting and methane production).

ト化・メタン化による資源循環システムの構築や新たな微生物燃料電池開発による低環境負荷の排水処理・エネルギー生産を行うことを目的に、微生物学的や物理化学的解析を行ってメカニズムの解明と課題解決を行うと同時に、これら技術を地域やフィールドにアプライできるよう研究活動を行っている。



(写真左)メタン発酵で活躍する微生物 (写真右)牛の第一胃で活躍する微生物

Left: Bacteria and Archaea in the anaerobic digested reactor Right: Protozoa in the rumen of dairy cattle

動物遺伝育種学

Laboratory of Animal Breeding and Genetics

食料生産のための家畜から盲導犬やコンパニオンアニマルに至るまで、人類にとって有用な形質を持つ動物の遺伝的能力を選抜によってより有益な方向に導くこと—これが私たち動物遺伝育種学の研究に携わる者の使命である。そのために本研究室では、①家畜の育種改良を効率的に進めるための育種理論の開発、②豚の繁殖性、生涯生産性および肉質の遺伝的能力における評価指標の開発、③黒毛和種における繁殖能力、産肉能力および飼料利用性の育種改良に関する研究、④ゲノム情報を活用した豚および牛における遺伝的能力評価手法の開発、⑤家畜のパイロットアニマルとしてのマウスによる繁殖能力に関する選抜実験、などに取り組んでいる。

The aim of animal breeding and genetics is to efficiently improve the genetic performance of domesticated animals such as livestock, experimental animals, et al. To achieve this, we have been studying the genetic evaluation and breeding strategies mainly for pigs and beef cattle. Our research subjects are as follows:

1. Theoretical study on restricted selection to achieve desired genetic changes.
2. Genetic evaluation criteria for reproductive and lifetime performance in pigs.
3. Genetic improvement for reproduction, meat production and feed efficiency in Japanese Black cattle.
4. Genetic evaluation using information on genomic markers in cattle and pigs.
5. Selection experiment for reproductive performance in mice as a pilot animal.



酸素消費量選抜系マウス

Mice selected for oxygen consumption

動物生理科学

Laboratory of Animal Physiology

反芻動物は、前胃内に棲息する微生物によって生産される揮発性脂肪酸を主要なエネルギー源として効果的に利用している。肉やミルクなどの良質の食糧を生産する反芻動物の消化・代謝・内分泌などの諸機能の特徴を精査し、その生物学的意義を解明するために、以下のようなテーマで、個体から分子レベルまでの幅広い

The ruminant uses effectively the volatile fatty acid produced by the microbes which live in the rumen as main energy sources. Broad research works have been continuing on physiology of the ruminant, particularly on the mechanisms of the digestive, metabolic and endocrine systems. At present, we are studying on

1. Development of the digestive and endocrine systems around weaning time,
2. The physiology function on metabolism, lactation, growth, and fattening,
3. Technology to reduce the emission of greenhouse gases such as methane



哺乳試験中の子牛
A calf in a suckling experiment



肥育試験中の和牛
Japanese Black cattle in a fattening experiment

研究を体系的に行っている。

- ①仔牛の生理機能の発達とその制御機構
- ②代謝、泌乳、成長、肥育に関する生理機能調節機構
- ③メタンなどの環境負荷物質の排出抑制技術

水圏動物生理学

Laboratory of Aquacultural Biology

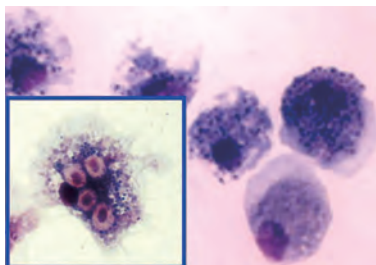
水産動物の高度で安定した増養殖技術の開発を目指して、生産対象動物の高度で安定的な次世代個体の供給のための生殖機構と安定した体内環境のための免疫機構の解明を生理学・生化学・分子生物学のアプローチから取り組んでいる。

- ①海産二枚貝の生殖細胞の発達に関わる脳ホルモン、性ホルモンやそれらの受容体による内分泌調節機構の分子レベルでの解明とこの機構に関わる分子の発現解析による海洋環境汚染のモニタリング技術開発

- ②海産二枚貝の感染生物や不要な組織などの異物に対応するための自然免疫を担う細胞性・液性防御機構の細胞・分子レベルでの解明

Advanced technologies for artificial seed (juvenile) production, control of reproduction and growth in a healthy condition are necessary to achieve efficient production in bivalve aquaculture. We focus on

1. signal transduction of neurohormones and sex hormones via receptor mechanisms in relation to reproduction and endocrine disruption and
2. cellular and humoral defense mechanisms as an innate immune system associated with non-self recognition and elimination, to aim at the above-mentioned goals.



(写真左) 人為的な内分泌制御によるホタテガイの精子放出 (枠内: 卵を取り巻く細胞で発現している卵形成関連遺伝子)

(写真右) マガキ血球 (顆粒球) と顆粒球による異物の貪食 (枠内)

a) Sperm release from Japanese scallop artificially induced by endocrine regulation. Inset represents an oogenesis-related gene expressed in the follicle cells closely associated with growing oocytes.

b) Granulocytes of Pacific oyster. Inset represents phagocytosis of non-self particle by a granulocyte.



水産資源生態学

Laboratory of Fisheries Biology and Ecology

水圏に生息する多種多様な生物を食料資源として持続的に利用するためには複雑な生物生産構造や変動メカニズムの解明が不可欠である。当研究室では、水域に生息する生物の生活様式、生物の相互関係、生物と環境の関係解明をメインテーマとしている。砂浜浅海域、内湾、河口汽水域、河川などを研究フィールドに、栄養塩から微細藻類、それを食物とする貝類や魚類などを対象とする。そのために野外調査や実験室での分析、生物の測定・観察さらに飼育実験・培養実験を組み合わせることもある。

Biological production processes and population dynamics of marine bio-resources are studied in the coastal waters, estuarine and tidal flat areas

1. Analysis and evaluation of functioning of coastal and estuarine areas as nursery grounds for marine organisms
2. Survival processes of marine organisms in the early life stages
3. Life histories of coastal fishes, bivalves and various aquatic animals

これまでの数多くの沿岸生物資源の調査研究によって、各生物の年齢形質と成長様式、生活史と環境条件、成育場の生物生産過程、食物供給機構を明らかにし、それらの知見を基に、安定した生物生産・漁業生産のための資源管理方策や環境修復方策を提案してきた。



左: 名取川におけるアユのサイズ変異

Left: Body size variation of ayu fish in the Natori River



右: 女川湾における底魚漁獲調査
Right: Sampling of demersal fishes in Onagawa Bay

水圏植物生態学

Laboratory of Marine Plant Ecology

沿岸岩礁域は、その面積が海洋全体のわずか0.1%にすぎない。しかし、単位面積あたりの生産力は熱帯雨林の1～5倍と極めて高く、海洋全体の10%以上に及んでいる。この高い生産力はコンブやホンダワラの仲間の大形海藻群落によって担っており、多様な生物相からなる独自の生態系を支えている。

In subtidal rocky communities, kelp and fucoid forests have relatively high levels of primary production, of which productivities exceed those of tropical forests. These forests also include myriad associated biota and collectively act as one of the most diverse and productive ecosystem in the world.

For preservation of high productivity and sustainable fishery production in subtidal rocky communities, our studies focus on

1. species interaction between benthic herbivores and marine algae
2. photosynthesis and nutrient uptake of marine algae and
3. production and population dynamics of benthic herbivores and marine algae, leading to development of marine forestation and cultivation technologies.



左: 褐藻アラメ藻場 右: 褐藻ホソメコンブ群落へ索餌移動したキタムラサキウニ

Left: Kelp forest of *Ecklonia bicyclis*

Right: The sea urchin *Mesocentrotus nudus* migrated to a bed of *Saccharina religiosa* kelp

水産資源化学

Laboratory of Marine Biochemistry

海の恵みの高度有効利用を大きな目標に、基礎的・応用的研究を進めている。研究対象は微生物から動植物にいたる多様な水産生物を含み、それらのタンパク質・酵素、脂質、糖質、無機質、エキス成分、色素およびビタミン、各種健康機能性成分など種々の化学的成分の組成、代謝および機能などの解明、新規成分の発見と生体活性作用の解明などの研究を進めている。水産物は多様な有用成分を含むため、多面的な食品機能を併せ持つが、その利用は食品に限らない。新規の工業原料、医薬品、生体活性成分など、広く人間に役立つ道を拓くために研究を進めており、人類の福祉に貢献することを究極の目的とする。

For the aim of effective utilization of aquatic bioresource, we promote both basic and applied researches, not only to elucidate the metabolism and functions of aquatic organisms, but also to develop new industrial and pharmaceutical materials. We have been focusing on:

1. Chemical analysis of nutrients and components in marine organisms
2. Maintenance and improvement of freshness and quality of fish meat
3. The functional components from marine organisms, i.e., anti-oxidative, anti-melanoma, anti-carcinogenic components
4. Effects of chemical stressors on the biochemical parameters of fish
5. Effective use of electromagnetic irradiation for thawing seafood, etc.
6. Changes in the levels of the chemical substances in the coastal areas and organisms, and so on.



魚肉タンパク質の電気泳動分析

Electrophoretic analysis of fish muscle protein

環境経済学

Laboratory of Environmental Economics

本研究室では、環境問題に対し、哲学・倫理学の視点及び環境経済学的手法を適用し、地域レベルでの問題解決に向けた研究を行っている。倫理学の視点からは、地域風土に根ざした自然環境保全や農業経営に取り組む住民の意識や主体性を評価している。環境経済学では、社会調査とデータ解析を主手法とし、非顕示的な人々の選好を明らかにすることで、より良い制度や合意形成を可能とする方法を探索する。具体的な研究内容は下記の通り。

We investigate the motives of human behavior based on philosophical and ethical thinking. Another research target is environmental economics, especially environmental evaluation. In this area, we explore sustainable society based on scientific survey data.

1. Succession of traditional arts in rural areas
2. An evaluation of role-play experiences based on inner measurement
3. Context discordance in the consensus formation for community building
4. Development and practice of consensus building method applying natural environment evaluation
5. Demand analysis of tourism, landscape, allotment garden (Fig.1)



図1

1. 住民へのまちづくり提案ゲーミング
2. 地域風土に着目した自然環境保全のあり方の倫理的評価
3. 地域の変容に適応する農業者の主体性評価
4. 自然環境評価を適用した合意形成手法の開発と実践(図1)
5. 観光・市民農園・景観を対象とした需要分析

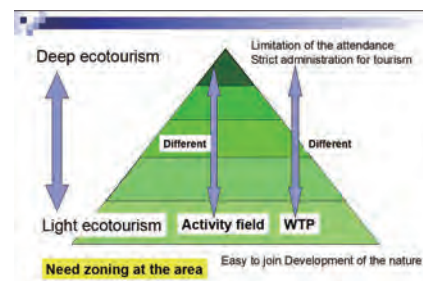


Fig.1 Sustainable eco-tourism concept

フィールド社会技術学

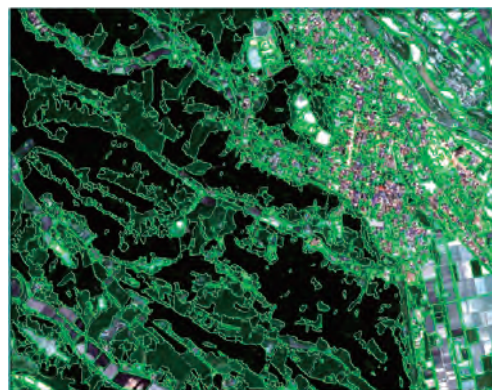
Laboratory of Field Science and Technology for Society

この分野は、社会技術の研究・開発の観点から、農業、農村社会が直面している社会問題の解決を目指す教育・研究に取り組んでいる。社会技術というのは、社会問題を解決するための科学、技術のことで、社会科学と自然科学を融合した研究分野のことである。主たる教育・研究内容は、環境と経済の両立する社会の構築を目指した、環境の修復・保全が新たなビジネスになるための社会システムの構築、環境影響評価、リモートセンシングやGISによる沿岸域を含む複合生態系や土地利用、

This laboratory aims to find balance between biosphere and agricultural society. The main research subjects are as follows: Construction of society with harmony of environment and economy, Life cycle assessment, and Analysis and monitoring of biosphere by remote sensing and geographical information science. The Following are the major our research topics.

1. Appropriate allocation and utilization planning of rural village resources
2. Application of geographical information system for rural planning
3. Analysis of remote sensing imagery for crop monitoring
4. Development of economical assessment method including environmental load reduction effect by life cycle assessment
5. Monitoring of coastal area using remote sensing images
6. Integration of information technology and agriculture
7. Post-disaster reconstruction of agriculture

環境負荷のフィールド制御の方法等に関するものである。持続可能な農林水産業のための情報技術の利用研究にも取り組んでいる。



リモートセンシング画像
の解析例
An example of remote
sensing image analysis

国際開発学

Laboratory of International Development Studies

本分野では、食料・資源・環境問題の解決を図るために必要な政策・制度のあり方について教育・研究を行っている。アジアに関する「地域研究」の成果と「開発経済学」の分析手法を用いて実証的かつ理論的な取り組みを志向している。主要な研究課題は以下の3点である。

- ①アジア地域における食料・農業問題、開発政策の推進に伴う諸問題

In many Asian developing countries, the majority of the population is still dependent on agriculture. Agricultural and rural development is crucially important to create employment opportunity, to increase income and to supply food. The development is, however, constrained by the lack of technologies, investment capital, human capital, market institutions and many other development resources. Our objective is to undertake a comprehensive policy study for the development of agrarian economies in Asia. The analytical tools of development economics on agriculture are employed and empirical studies based on field research take high priority. The fruits of the area studies regarding Asian countries are expected to form our noetic basis. Our major research items are as follows;

1. Comparative analysis between Asian countries and Japan regarding agricultural and natural development policy
2. Economic development and its impact on factor markets in rural area of developing Asia

- ②グローバルな経済変動や気象変動が世界各国の農業生産と政策に与える影響
- ③多国籍アグリビジネスと各国の食料・農業・政策との関係

本分野では、食料、資源、環境問題に国境を超えた広い視野から取り組み、学生も発展途上国や先進国の現地に直接赴いて研究を行うことが求められる。国際協力やアグリビジネスなどの分野で活躍したい学生の参加を求めている。

3. Distribution system or institutions of agricultural products market and the role of agribusinesses in Asian countries and Japan
4. Optimal resource use enabling sustainable agricultural and development in monsoon Asia
5. International cooperation for Asian countries, its system, theory and the role of Japan



インドネシアにおける農産物市場調査
Field survey at a market of agricultural
products in Indonesia

農業経営経済学

Laboratory of Agricultural Economics and Farm Management Science

日本および先進諸国・地域を対象として、農業生産、加工、流通、販売、食料消費といったフードシステムに関わる諸問題や、「農」と「食」の基盤である農村の維持発展に関わる諸問題について、農業経済学、農業経営学、農村社会学など社会科学の基礎理論を踏まえ、市場、制度、生活様式等の多様な社会関係や各国比較を重視する視点から教育・研究を行っている。主な教育・研究内容は以下のとおりである。

Our laboratory offers high quality education to graduate students and the opportunity to study and conduct research on various issues from farm to tables within the historical context of the Japanese rural village and in comparison with experiences of other nations. As part of the educational training, we use basic theory of social science including agricultural economics, farm management science and rural sociology with emphasis on people's lifestyles and social and market institutions both domestic and international. Our main fields of education and research are as follows:

1. Various issues on food, agriculture and rural village in the world
2. Development and innovation of farm management
3. Agricultural marketing and rural industrialization
4. History and logic of rural community change
5. Development and creation of sustainable agriculture, agricultural policies

- ①現代世界の食料・農業・農村問題に関する教育・研究
- ②農業経営発展とイノベーションに関する教育・研究
- ③農産物マーケティング・農村産業化に関する教育・研究
- ④農村社会変動の歴史と倫理に関する教育・研究
- ⑤持続可能な農業の構築と農業政策・制度に関する教育・研究



海外の有機農業視察
Field trip to organic
farming in EU

沿岸生物生産システム学

Laboratory of Integrative Aquatic Biology

三陸沿岸域は世界有数の漁場で、親潮と黒潮が混合した生産性の高い生態系が形成されている。この生態系内における種や種内の遺伝的多様性を明らかにすることは、沿岸域における複雑な生産システムを解明するための基礎的知見となり、さらに多様性の保全や資源の管理方策を考える上での指針となる。本研究室は、

We concentrate on the research and education for aquatic fields. The goal of our study is to establish the integrative system as including effective utilization of ocean space and sustainable yield of aquatic organisms.

We study wide range of subjects as follows:

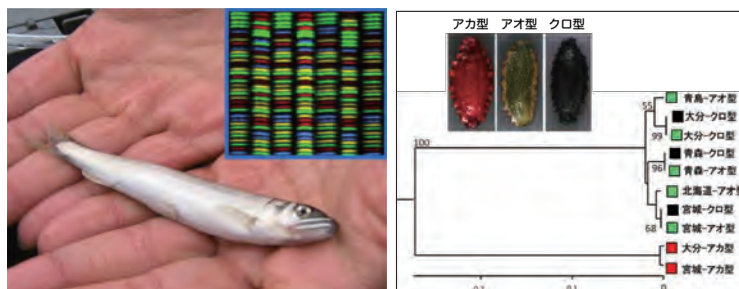
1. Conservation and population genetics study of aquatic animals and sea weeds;
2. Elucidating of inheritance modes of economical traits in shellfish through traditional crossing experiments and the breeding;
3. Complex study of biology and environmental engineering to control and manage biological invasion through ship's ballast water.

左: 牡鹿半島の河川に遡上したアユの稚魚とDNAバーコード

右: ナマコの体色変異型と遺伝的類縁関係

Left: An amphidromous fish Ayu and the mitochondrial DNA sequences.

Right: Genetic relationships among color morphs in Japanese sea cucumber.



栽培植物環境科学

Laboratory of Environmental Crop Science

地球温暖化、生物多様性の低下などの私たちがめぐる環境は大きく変化しようとしている。そのような中で、私たちの「食」を支える農業はどうあるべきか。栽培植物環境科学分野では、大崎市鳴子温泉にある複合生態フィールド教育研究センターを拠点として、「フィールド」での作物栽培や環境モニタリングを基に、「環境にやさしく」、「持続的な」作物生産システムの構築を目指して研究を進めている。

具体的には、

- ①「生きもの」と共生する有機栽培技術、特に「ふゆみずたんぼ」と呼ばれる冬期

Environment around us has been changing as shown in global warming and deterioration of biodiversity. Under such conditions, how shall we conserve the environment which supports food production? Laboratory of Environmental Crop Science, located in Kawatabi Field Center, aims at development of sustainable crop cultivation technology which is harmonized with environment.

In order to achieve this objective, we are conducting field-based studies on the interactions between crop production and environment.

We focus on conservation of biodiversity in agroecosystem. Winter flooding in organic rice farming is a possible technology to achieve both sustainable crop production and biodiversity.

Furthermore, the effect of silicon in paddy rice production and a new high throughput method for evaluation of root have been studied.

に湛水する水稻栽培技術の生産性、そして水田の生物相や環境に及ぼす影響

②水稻の品質劣化軽減等のためのケイ酸質資材の効果

③作物の根系を評価する高効率手法の開発、



資源環境政策学(連携)

Laboratory of Resource and Environmental Policy

農林水産政策上の重要課題や政策展開の方向に的確に対応して研究を進めるため、4つの重点分野を中心に調査・研究を行う。

①食料の安定供給:国際食料市場や食料需給の構造的変化、地球環境問題に関する研究

This laboratory focuses on the following four research areas in order to promote appropriate research that reflects the important topics related to agriculture, forestry and fisheries policies and the direction of policy development.

1. Stable food supply: world food markets and the structural changes of food supply/demand, and international efforts against global environmental issues
2. Farm management stabilization: effects of farm management stabilization policy on regional agriculture and agricultural structure
3. Revitalization of rural communities: policies for revitalizing rural communities and conserving/utilizing local resources, and promoting 6th industry in agriculture
4. Trends in major countries and regions: relationship between changes in trade of major countries/regions and their policies

農林水産政策研究所がある霞が関合同庁舎4号館
Policy Research Institute, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, Government Building No.4 at Kasumigaseki

②農業経営政策:農業経営政策が地域農業や農業構造に与える影響に関する研究

③農村地域の活性化:農村社会の活性化、地域資源の保全・活用及び6次産業化に関する研究

④主要国研究:主要国の政策と貿易に関する研究



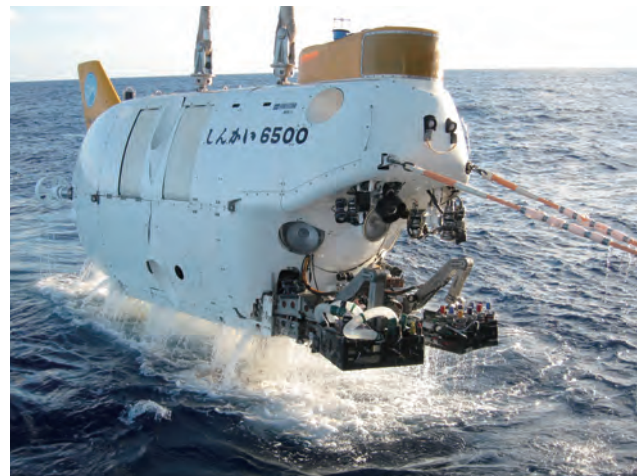
縁辺深海生態系動態学(連携)

Laboratory for Continental Margin Deep-Sea Ecosystem Dynamics

大陸棚・大陸斜面を含む大陸縁辺海域の生態系は、高い種多様性、活動的・非活動的な地学現象、陸域—沿岸に隣接、人間活動のインパクトを受けるといった特徴を持つ。そのため国際的にも大陸縁辺海域の生態系の構造や機能の理解が、重要な研究対象領域となっている。大陸縁辺海域の生態系が抱える科学的・社会的背景をふまえ、その構造や機能の理解を前進させることを目的とする。この研究室は、海洋研究開発機構の連携研究室であり、現場の活動を踏まえた研究と教育に取り組む。具体的には、「しんかい6500」などによるフィールドサイエンス、深海生物の生態・多様性解析を行う。

Deep-sea ecosystems along the continental margin are characterized by high species diversity on the high complexity and diversity of geochemical settings, where is also received much interaction with human activities. To understand these complex and associated with unique ecosystems, we particularly focus on better understanding of the deep-sea ecosystems, with making a point of education and cutting-edge researches.

深海を調査する「しんかい6500」
Deep-sea investigations using the HOV Shinkai 6500.



家畜生産機能開発学寄附講座

Division of Functional and Developmental Science of Livestock Production

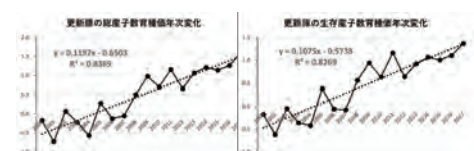
本寄附講座は、家畜の改良方法を研究する家畜育種学と動物の生体機構を解明する生理学を、応用性の高い有用な学問として新規に体系化・構築し、実際の畜産業に貢献するための研究と教育を行っている。応用統計解析研究部門では、肉質を重視し、生産子豚数を増加させる改良手法の研究を行う。そのため、肉質と生産子豚数の育種価の推定と選抜方法の研究を行っている。さらに、一塩基多型(SNP)情報によるゲノム育種価推定と利用方法に関する教育研究に取り組んで

The division was settled for the advanced research and education by application and reconstruction of the basic sciences established in Animal Breeding and Genetics and Animal Physiology in order to contribute to practical livestock production. In Advanced Statistical Research Section, we aim to improve meat quality and the number of piglets born from gilts, for which the breeding value estimation and selection methods are investigated. In addition, genomic breeding value estimation and utilization methods based on information of single nucleotide polymorphisms are subjected. In Advanced Functional and Developmental Science Section, we investigate and educate utilization methods of plenty of undeveloped resources including seaweeds, herbs and fatty acids as feed stuffs of cattle and pigs, and also investigate biological function, improvement of components and feeding methods of colostrum, milk replacer and starter in order to improve production of pre-weaning animals. Additionally, we also investigate and educate the molecular and biological

いる。家畜機能開発研究部門では、牛、豚を対象とし、海藻、甘草、脂肪酸などの未利用飼料添加物の作用効果の解明、家畜子動物生産の飛躍的増進技術開発を目的とした初乳、代用乳および人工乳の改善・給与法の改善などの研究教育を進めている。さらに、抗病性家畜の生物学的・分子生物学的解明、美味しい肉質の黒毛和種牛肉成分の特定、糞尿処理技術開発などの研究教育も進めている。

basis of sick-resistant animals, identification of taste substances in Japanese Black beef, and development of manure treatment and disposal for environmental and agricultural sustainability.

育種価推定によるA社の繁殖母豚の遺伝的能力の改良効果



育種価推定情報に基づく改良方法の指導により、大ヨークシャー種の総産子数、生産子数の遺伝的能力が着実に改良されてきている。

応 用 生 命 科 学
専 攻

DIVISION of LIFE SCIENCES

本専攻では、食料・健康・環境問題に関する応用基盤研究を推進するために、最先端のバイオサイエンスならびにバイオテクノロジーに関する応用生命科学の教育研究を行う。分子レベルから生物群レベルまでの生命現象の解明のため、植物、動物、微生物を対象に、生化学、分子生物学、分子遺伝学、生物有機化学、生理学、細胞生物学および生態学など広範な分野において高度な手法を駆使している。本専攻では、これらの研究領域についての深い学識と高度な実験技術を習得し、学術分野・産業界で指導者・研究者として活躍できる人材を養成する。

Advances in bioscience and biotechnology are opening new frontiers in agricultural sciences that will lead to a new fundamental understanding of life in many practical fields related to bioindustries, agriculture and the environment. In the fields of molecular biology, cell biology, physiology, bioorganic chemistry and ecology, laboratories in this division are striving to educate students to develop skills in studying living organisms such as plants, animals and microbes at the molecular, cellular, whole body or whole plant and ecosystem levels. Graduate students in this division receive education and training in basic bioscience and biotechnology so as to develop their confidence in performing research and to become highly capable leaders in academic, industrial, and public sectors.

環境適応生物学

Laboratory of Environmental Biotechnology

私たちの研究室では植物の環境適応能力を分子生物学的に解明し、それを生物工学的に農業に応用する研究を行っている。具体的にはイネを材料にして次のような研究・教育を行っている。

- ①花粉発達とミトコンドリアの環境適応に関する分子遺伝学的研究
- ②植物の発生の分子遺伝学的研究
- ③植物の遺伝子組換え技術開発と有用形質を付与した形質転換植物の開発

これらは分子遺伝学や遺伝子工学を駆使した研究で、室内でのDNA実験、雑菌を排除しての組織培養・遺伝子導入実験から、田圃・温室での植物の栽培までをこなしている。

We have been studying plant functions associated with environmental adaptation and biotechnological application to agriculture, especially molecular mechanisms concerning plant productivity and morphogenesis, to solve the global problems of food and energy shortages, as well as environmental threats. We are now focusing on the following projects in rice.

1. Molecular analysis of pollen development in conjunction with mitochondria exemplified by cytoplasmic male-sterility and fertility restoration.
2. Molecular breeding of transgenic plants with novel characteristics and their biotechnological and environmental studies.
3. Molecular analysis of plant development and environmental response.



「おコメちゃん」主な研究材料のイネとDNAをモチーフにした当分野のマスコットキャラクター

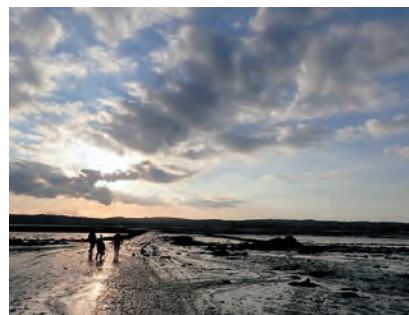
A mascot character of our laboratory, Oh-Kome-Chan, which represents a rice grain and DNA double helix. Oh-Kome-Chan means "rice-child" in Japanese

生物海洋学

Laboratory of Biological Oceanography

プランクトンやベントスははじめとする低次生産層の生物は、海洋生態系の生産を支えると同時に、地球環境の形成・維持・変動に深く関わっている。そのため私たちの研究室では、海洋生物資源の持続的利用という水産学的観点からだけでなく、海洋生態系の構造と機能を解き明かすという生物海洋学的興味や、地球温暖化や自然・人為的攪乱の海洋生態系への影響を評価するという応用的な面からもプラ

ンクトンやベントスを研究している。研究海域は女川湾のような宮城県の沿岸水域はもとより、太平洋、大西洋、インド洋、南極海および深海に及んでいる。なかでも沿岸域におけるプランクトンやベントスの生物学、生態学、分子生態学などの研究で多くの成果をあげている。



Plankton and other organisms in lower trophic levels are playing an important role in establishing, maintaining and altering global environment as well as sustaining production of marine ecosystems. We are studying plankton and benthos not only from the view point of sustainable resource utilization, but from biological oceanographic interests to clarify structure and function of marine ecosystems, and evaluate the effects of global warming and natural and anthropogenic disturbances on marine ecosystems. Research fields span from nearby coastal area to remote oceans such as North Atlantic and Antarctic Oceans, and deep sea. Major topics include biology, ecology and molecular ecology of polychaetes and microalgae.

干潮時によるフランス沿岸砂泥底のベントス調査地(左)とEkman-Birgeによる採泥の様子(右)
Benthos investigation at low tide in France (left) and mud sampling using Ekman-Birge grab sampler (right)

生物制御機能学

Laboratory of Insect Science and Bioregulation

昆虫の多くは植物を餌(寄主)として成長することや、ある種の昆虫はポリネーターとして植物の花粉媒介を行なうなど、昆虫と植物には相互に密接な関係がある。このような背景のもと、本研究室では昆虫の行動を制御するアレロケミクスに関する化学生態学的研究を行なっている。主な研究内容は、害虫の寄主植物探索・選択行動に関与する機能解析が中心で、とくに植物の化学因子に対する農業害虫や

貯穀害虫の嗅覚・味覚応答の解明や、植物の害虫に対する抵抗性機構の解明などの研究を行なっている。

また、昆虫の行動や生理反応は、光に大きな影響を受ける。そこで、本研究室が発見した青色光の殺虫効果を中心に、光が昆虫の生理機能に与える影響を解析するとともに、それを利用した光による新たな害虫防除技術の開発も行っている。

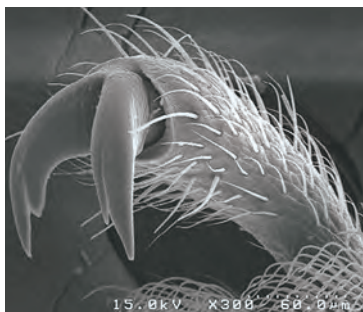
The chemical factors which regulate the host selection behavior of phytophagous insects have been investigated. Influence of light on physiology of insects has also been investigated.

1. Feeding and oviposition stimulants for phytophagous insects.
2. Host-finding mechanism of coleopteran phytophagous insects.
3. Olfactory responses of phytophagous insects to plant volatiles.
4. Attractants and repellents to stored product insects.
5. Lethal effects of short-wavelength visible light on insects.

左:イチゴハムシ前脚先端節の電顕写真。ハムシは脚の先端で味を認識できる。
右:斑点米を作るアカヒゲホソミドリカスミカメ

Tarsus of strawberry leaf beetle. Leaf beetles can discriminate gustatory substances by the tarsus.

Rice leaf bug. This bug is one of the most serious rice pests known, causing pecky rice.



陸圏生態学

Laboratory of Land Ecology

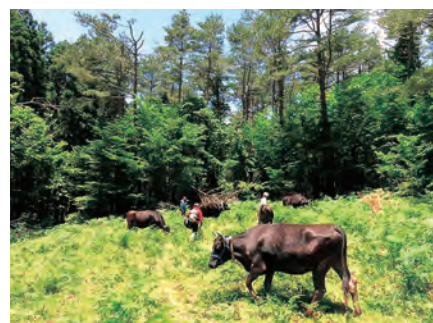
持続的で倫理的な草食家畜生産システムの構築を目指し、そのための基礎的及び応用的研究を行っている。放牧地では、自生する野草、播種された牧草、さらには自生する木本といった植物が生え、その上でウシ、ヒツジあるいはブタが飼育され、同時にハタネズミ、イノシシ、ツキノワグマ等の野生動物が生活している。このような多様な生態系の中で、植物同士、動物同士および植物-動物間の関係を、生態

Grassland ecosystems support livestock production, provide wildlife habitats and recreational lands, and help regulate watersheds. Particularly, livestock grazing can potentially contribute the natural conservation and improvement of animal welfare. This laboratory has been conducting researches on livestock production by grazing in relation to the multiple functions of grassland ecosystems. The aim of the studies is to establish the sustainable and highly productive grazing system with due considerations to animal welfare, environmental conservation and biodiversity.

Major research themes are as follows;

1. Relationships among soil / microorganisms, plants and animals in grassland ecosystems
2. Feeding value of herbaceous and woody plants and animal production in grazing production
3. Behavior and welfare of animals and animal-human relationships in livestock industry
4. Biology of wild animals in grasslands and forage crop fields

学、動物栄養学および動物行動学を軸に研究している。生産物を安価に大量生産する20世紀型の生産システムから脱却し、放牧地生態系が持つ物質循環や生物多様性の機能を重視し、さらには環境保全や動物福祉といった倫理性を向上させる新たな放牧生産技術の構築が目標である。



多様な植生下における放牧牛の土地利用と摂食行動の調査
An investigation of land use and grazing behavior of cattle in a diverse vegetation

植物遺伝育種学

Laboratory of Plant Breeding and Genetics

イネとアブラナ科植物を主な研究材料として、遺伝子とその機能に関する基礎研究と遺伝子変異解析による育種技術の開発を行っている。主要な研究課題は、

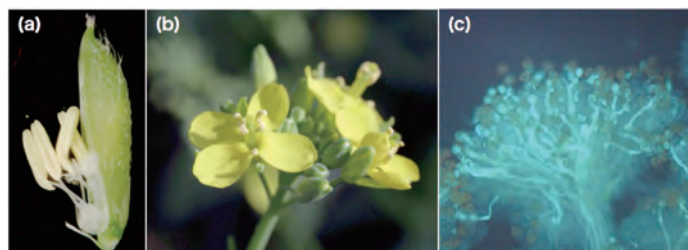
- ①植物の生殖機構の分子遺伝学
- ②イネの一塩基多型と環境ストレス耐性遺伝子の解析
- ③アブラナ科作物のゲノム研究

Using rice and *Brassica* as the main experimental materials, we are investigating the molecular mechanism of plant reproductive systems by analyzing the genes participating in pollination and fertilization processes. Attempts are also being made for the development of a novel breeding technique by DNA polymorphism analysis of genes.

1. Studies on genome and genetic resources in *Brassica*
2. Molecular genetic studies on self-incompatibility in *Brassica*

の3つである。植物の生殖機構では、特に自家不和合性に関わる遺伝子の研究を行い、その変異機構や多様性を明らかにしてきた。イネ品種間の多数のSNPsを同一し、これをマーカーとしてイネの耐冷性の原因遺伝子の染色体領域を絞り込んだ。また、アブラナやダイコンにおいて遺伝子連鎖地図を構築した。本研究室では更に、アブラナ科作物と近縁種を遺伝資源として多数保存し、研究に利用している。

3. Study on tolerance genes to environmental stresses in rice and *Brassica* crops
4. Analysis of single-nucleotide polymorphism of genes in rice cultivars



イネ(a)とアブラナ(b)の花、およびアブラナの柱頭で花粉管が伸びている様子(c)
Flowers of rice (a) and *Brassica* species (b). Elongation of pollen tubes into stigma tissues in *Brassica* (c)

植物細胞生化学

Laboratory of Plant Cell Biochemistry

植物のふたつの同化機能、すなわち、光合成による炭素同化と土壌中の無機窒素を有機物に変換する窒素同化は、地球上の生命活動の源であるとともに、植物の生産性を支える重要な反応である。そのうち窒素同化は、植物自体の生育を律する制限要因であるが、過剰な窒素肥料の投与は環境汚染の原因となる。私たちは、主要作物であるイネとモデル植物シロイヌナズナを材料に、窒素の吸収と同化、

Plant productivity depends on both of the carbon gain through photosynthesis and the nitrogen acquisition from the soil. Plant growth itself, however, is limited by nitrogen availability. Using the major crop rice and the model plant *Arabidopsis*, we investigate molecular mechanisms of the primary metabolism of plants, focusing on nitrogen assimilation and interaction between carbon and nitrogen metabolisms. Besides such basic research, applied research is also conducted toward improved nitrogen use efficiency and improved crop productivity. Our approach includes molecular biological, biochemical, histochemical, and physiological techniques as well as genetic engineering.

同化した窒素の利用、光合成と窒素同化の相互作用等、窒素同化に関連する諸現象の分子メカニズムを解明する基礎研究と、植物の生産性や窒素利用効率を人為的に改良するための応用研究を並行して行っている。特定の手法に限定せず、分子生物学的手法、遺伝子組換え、生理生化学的解析、組織化学的解析等、適用可能なテクニックを駆使し研究を進めている。



正常イネ(左)と窒素同化に関与する酵素(NADH-グルタミン酸合成酵素1)を欠損する変異体(右)の比較
Growth of wild-type rice (left) and the mutant defective in an enzyme involved in nitrogen assimilation, NADH-dependent glutamate synthase 1 (right)

植物栄養生理学

Laboratory of Plant Nutrition and Function

植物栄養生理学分野では、イネなどの主要作物を材料に植物特有の機能、とくに光合成や窒素の吸収同化、同化産物の体内分配や利用のメカニズム、それらと環境との関係を探ることをメインテーマとしている。研究は、健全で均一な植物を育てることから始まり、様々な手法を用いた研究が展開される。非破壊組織によるクロロフィル蛍光解析・ガス交換測定などの生理学的手法、GFP 蛍光イメージング、電

The life of humankind depends on the autotrophic abilities of higher plants. At present, the plants are being subjected to rapid changes in climate, atmospheric compositions and land use caused by the activities of human societies. To coexist with the plants, we need to understand the fundamental responses and acclimation of the autotrophic system of higher plants to the global changes.

From these view points, we are studying on environmental re-

高 CO_2 分圧 (100Pa) では旺盛に生育するイネを遺伝子組換えによって作製 (中央のイネ, *Antisense 77*)。現在の大气 CO_2 分圧 (36Pa) では必ずしも生育はよくない。
The transgenic rice (center) can be grown well at elevated $[\text{CO}_2]$ (100 Pa), but its biomass production is smaller than that of wild-type rice (left) at normal $[\text{CO}_2]$ (36 Pa).



顕観察、細胞小器官の分画などの細胞生物学的手法、タンパク質の分画・精製・免疫学的検出などの生化学的手法、形質転換体の作出や遺伝子発現を調べる分子生物学的手法、さらにフィールド検証試験などである。何を明らかにするかによって研究手段が選ばれ、マニュアルがない場合も多い。作物の生産性の向上を研究の出口目標としている。

sponses and acclimation of photosynthesis, and utilization of nutrients especially carbon and nitrogen, at the levels of the molecular to whole-plant biology.

植物病理学

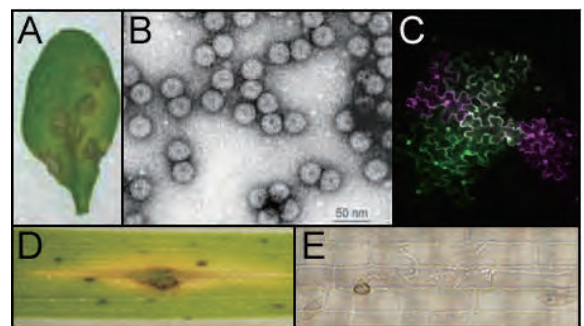
Laboratory of Plant Pathology

植物は自然界において様々な病原微生物 (糸状菌、バクテリア、ウイルス等) の攻撃にさらされており、これによる病害は農作物の生産にも大きな被害を与えている。これら病原微生物の感染から植物を保護していくためには、植物-微生物間の相互作用を分子レベルで研究し、これを応用して植物病害の発病メカニズムを制御することが非常に重要となっている。われわれの研究室では、植物ウイルス病 (キュウリモザイクウイルス)、糸状菌病 (いもち病)、アブラナ科野菜根こぶ病などを題材とし、①植物の病害抵抗性の分子機構、②植物の病害応答のシグナル伝達機構、③病原微生物の感染戦略の分子機構、④病原微生物の進化機構について研究を進めている。

In the field, plants are often attacked by several kinds of pathogens: phytopathogenic fungi, bacteria and viruses, causing severe losses in the yield of crop. In order to protect the plants against pathogen infection, it is very important to investigate plant-pathogens interactions at the molecular level and control the diseases in plants.

For better understanding them, we are currently studying on

1. plant immune system against fungal and viral pathogens,
2. signal transduction pathway conferring R-gene-mediated resistance to the pathogens,
3. molecular mechanism for symptom expression in pathogen-infected host plants,
4. evolution mechanisms of pathogens.



A: cucumber mosaic virus (CMV) 感染シロイヌナズナ葉における局部壊死病斑。

B: CMV の電子顕微鏡写真。

C: 蛍光タンパク質遺伝子で標識した CMV の確率的な分離

D: いもち病の病斑。

E: いもち病菌がイネの細胞に侵入している様子。

A: Local necrotic lesions in Cucumber mosaic virus (CMV)-infected leaf of *Arabidopsis thaliana*.

B: Virion of CMV.

C: Stochastic separation of viral genomes labeled with two different fluorescent proteins.

D: Rice blast lesion.

E: Hyphal invasion of *Magnaporthe oryzae* to leaf sheath of rice.

動物生殖科学

Laboratory of Animal Reproduction

生殖細胞とは、次世代個体に発生する能力を有する唯一の細胞種であり、産業動物の生産に欠かせない重要な研究対象である。動物生殖科学分野では、家畜を含む哺乳動物 (ウシ、ブタ、マウスなど) を主な対象として、動物の体の中で未分化な生殖細胞が機能的な配偶子 (精子と卵子) へと分化・成熟する機構、配偶子が有するゲノム・エピゲノム情報が次世代個体へ伝わる機構、さらには環境化学物質が

We study about reproductive and developmental biology of mammal (cattle, pig and mouse), and we also focus on improvement of reproductive and developmental engineering methods. We research about

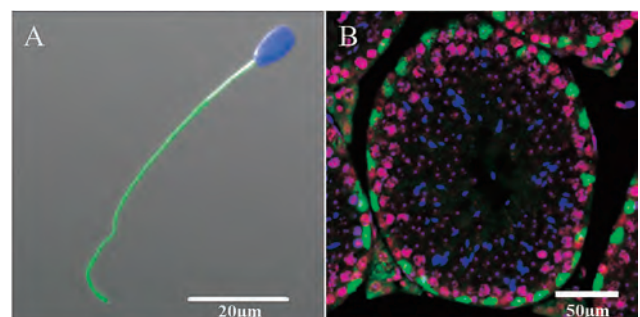
- (1) Mechanism of mammalian spermatogenesis and spermiogenesis.
- (2) Controls of mammalian sperm functions.
- (3) Mechanism of fertilization and the early development.
- (4) Generation of novel experimental animals by genome editing.
- (5) Effects on reproduction and development induced by early exposure of environmental chemicals.

A. ウシ精子における CatSper1 の発現 (緑)

B. マウス精細管横断面における SOX9 の発現 (緑)

A. Localization of CatSper1 in bovine sperm (green).

B. SOX9 expression of mouse seminiferous tubule cross-section (green).



配偶子形成や次世代個体の発生・発達へと及ぼす影響を解明し、これらの知見を産業動物の生産の効率化に応用することを目指して、形態学、生化学、分子生物学、さらに一部の個体表現型解析については行動学的手法を利用して、研究に取り組んでいる。

機能形態学

Laboratory of Functional Morphology

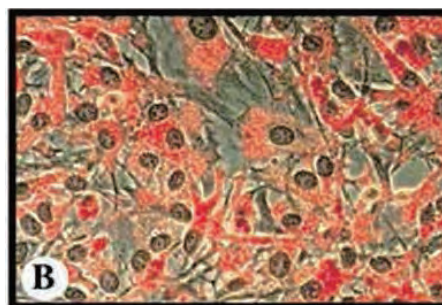
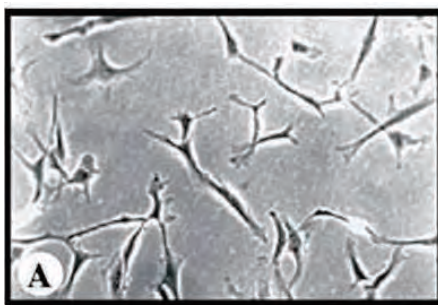
家畜の骨格筋、消化器、乳腺などの組織構造と機能を正しく理解し、家畜の生産性、免疫機能を向上させることを目的とした研究を行っている。具体的には、①ウシ骨格筋細胞の筋形成と機能的分化の解明、②ウシ筋肉内脂肪細胞の分化機

Our research has focused on understanding structure and function of cells and tissues during embryogenesis, development and growth to improve productivity and immune function of livestock.

Our particular interests are:

1. Myogenesis and functional differentiation of bovine skeletal muscle cells.
2. Differentiation mechanism and pluripotentiality of bovine intramuscular preadipocyte cells.
3. Function of peripheral serotonin.

写真:黒毛和種牛胸最長筋由来の筋肉内脂肪前駆細胞が成熟脂肪細胞へ分化した様子(オイルレッド O 染色、A:増殖時、B:成熟脂肪細胞分化時)
Differentiation of adipocyte progenitor cells derived from bovine skeletal muscle into mature adipocytes. (Oil Red O staining, A: Growth stage, B: Differentiation stage)



動物栄養生化学

Laboratory of Animal Nutrition

家畜・家禽の栄養制御を比較生物学的に解明するとともに、体内における栄養素の代謝制御機構や生理機能を個体・細胞・オルガネラ・遺伝子のレベルで解析している。

- 1 各種栄養素の栄養生化学的特性および代謝動態の解析
- 2 ニワトリ組織におけるミトコンドリアの機能解析

Our laboratory specializes in determining the nutritional characteristics in domestic animals with the aid of comparative biochemistry. The regulation of metabolic and physiological functions of nutrients in domestic animal growth are considered for the entire body at the cell, organelle and gene levels.

1. Biochemical and physiological properties of nutrients (amino acid and fatty acid) and non-nutrients (organic acid, plant extracts), and the physiologic dynamics in animals
2. Bioenergetics in mitochondria in organs and tissues of chickens
3. Establishment of dietary systems to alleviate environmental stress and improve immune response in chickens
4. The response of cellular physiology to nutritional stimuli-induced intracellular stress
5. Investigation on trans-generational effect of nutritional and environmental stimuli on broiler physiology and metabolism.

肉用鶏の成長速度は大きい: 42gのヒナは50日間で3.5kgとなる
Development of rapid-growth meat chicken nutrition.: Meat chicken shows rapid growth from 42g (chick) to 3.5kg in 50 days



分子生物学

Laboratory of Molecular Biology

動物の遺伝子の機能について、動物個体とその行動から細胞・核レベルまで、幅広い研究に取り組んでいる。当分野ではオキシトシン(OXT)とその受容体遺伝子の欠損マウスが自閉症様の症状を示す事の発見から、OXTが自閉症の治療薬になる可能性についての行動神経科学研究領域に至る迄の、世界をリードする脳科学研究を行っている。一方、Wnt系シグナルの重要な修飾因 LGR4の研究では、LGR4が腸管や子宮、乳腺、毛胞など上皮系組織の組織幹細胞の維持調節因子であり、またこれら組織の分化を制御している事を見出すなど、発生生物学や幹細胞学研究の新たな焦点として注目を浴びている。

The overall research goals of our laboratory are directed at elucidating the in vivo and the physiological functions of particular genes in individual mammalian animal with generation of gene-manipulated animals. Until now, we've had obtained valuable and multiple results in the fields of developmental biology, of reproductive biology, and especially of neuroscience.

In the neuroscience field, we started with the important findings that OXT and OXT- receptor deficient mice showed Autistic spectrum disorders (ASD)-like behaviors, and now extend our research to pursue the possibility of OXT as a therapeutic agent for ASD, with leading basic science research in the fields of brain neurophysiological science and behavioral neuroscience researches.

序の解明、③末梢セロトニンの生理作用の解明、④乳腺免疫系の解明と乳房炎ワクチン開発、⑤免疫不全ブタを用いたリンパ組織の形態形成機序の解明を中心に研究を進めている。

4. Elucidation of mammary immune system and development of mastitis vaccine.
5. Understanding of lymphoid organogenesis using an immunodeficiency pig model.

- 3 環境ストレス低減や免疫システム改善にむけた基礎研究とオールラウンドな飼養管理技術の開発
- 4 栄養条件によって誘導される細胞内ストレスとその細胞生理
- 5 栄養と環境ストレスの継代効果に関する研究

当分野で博士を取得した諸氏は、国立大学・国研・米国有名大学の医学生物学研究や、国内大手製薬会社研究所での医薬開発を目指す基礎研究の第一線で活躍している。



写真A: 絆を制御するオキシトシン受容体発現ニューロンに光感受性のチャネルロドプシン2を発現させ、光照射刺激で、オキシトシン・オキシトシン受容体神経回路の果たす役割を解析する optogenetics 実験。
写真B: 海馬でオキシトシン受容体を発現するニューロン軸索を可視化し、投射先を解析して神経回路を明らかにする。

As for the research of LGR4, an important modifier in the Wnt signaling system and an essential player in the stem cell maintenance mechanism, we newly found that LGR4 was an important regulator for the formation of tubular structure in digestive organs, uterine epithelium, mammary gland and so on.

Many Ph.D. course students educated in our Lab. moved to the laboratories at the front-line biomedical fields in various national universities and the national institutes in Japan, various universities in USA, and basic research Labs in Japanese pharmaceutical companies, and so on. As well as the current members in our Lab., they are also actively working for the research projects in the front-line bioscience and biomedical fields.

分子酵素学

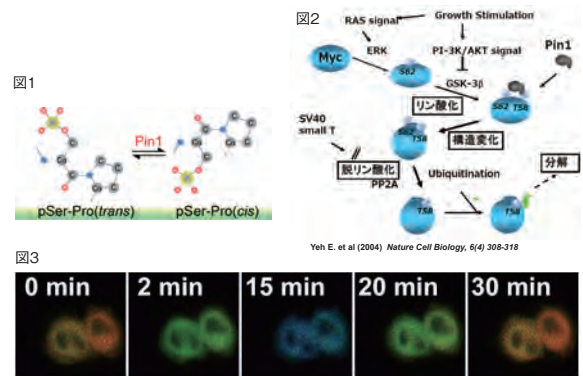
Laboratory of Enzymology

タンパク質のリン酸化は、細胞内のシグナル伝達や物質輸送において、重要な制御メカニズムである。我々はこのカギとなるプロリン異性化酵素の研究を行っている。これらの研究を進展させ、代謝疾患、免疫疾患、癌、アルツハイマー病の予防・治療に役立てたい。

Our research is devoted to molecular description of the phosphoprotein signaling, mediated by a peptidylprolyl-cis/trans isomerase, Pin1. Protein phosphorylation is a central role in the regulation of many cellular processes. In these processes, Pin1 recognizes phosphorylated proteins and induce the structural and the functional changes. Our Lab also studies the microtubule formation. We identified proteins and drugs, which regulates the microtubule assembly. We found a novel link between one of these proteins, hGas7b, and Alzheimer's disease. Our goal is to find cure to such diseases like cancer or Alzheimer's disease.

図1: 酵素Pin1はリン酸化修飾されたセリンとプロリンのペプチド結合のcis/trans異性を触媒する。
図2: Pin1によるc-Mycがん遺伝子分子の制御機構。
図3: ヒト癌細胞HeLa細胞中のsNOOpy₃。経時的に変化する硝酸濃度を検出する方法の発明。
Fig.1: Pin1 catalyzes cis/trans isomerization of phosphorylated Ser/Thr-Pro.
Fig.2: Regulatory mechanism of c-Myc function by Prolyl isomerase Pin1.
Fig.3: sNOOpy₃ in a human cancer line, HeLa cell. NO₃ concentration increasing at intervals.

我々が発見した薬剤や本酵素の遺伝子を欠損したマウスは世界中で研究用に利用されている。マウスや魚を用いて細胞分化を促進または抑制する薬剤、健康食品、サプリメントの探索も行ない成果をあげている。



応用遺伝子工学(協力)

Laboratory of Applied Genetic Engineering

本講座は、加齢医学研究所・腫瘍循環研究分野の教員が担当する。本講座では、分子生物学、細胞生物学、遺伝子工学の技法を用いて、以下の研究課題に取り組んでいる。

- ①血管新生、リンパ管新生の分子機構の解明
- ②内皮細胞の遺伝子発現、遊走、増殖の制御
- ③がんや動脈硬化など血管新生が関与する疾患の効果的な制御法の開発

Department of Applied Genetic Engineering is directed by the staff members of Department of Vascular Biology in the Institute of Department, Aging and Cancer (IDAC). With the application of genetic engineering techniques, following projects are currently ongoing.

1. Molecular mechanisms of vasculogenesis and angiogenesis
2. Gene regulation in endothelial cells
3. Manipulation of angiogenesis-related diseases including cancer and atherosclerosis

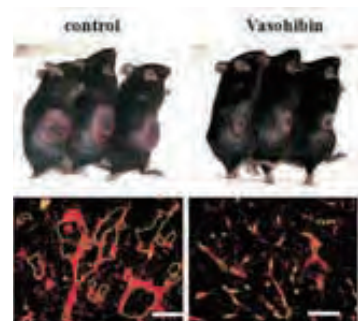


写真上

左:血管新生因子 bFGF のよるマウス角膜の血管新生

右:我々が発見した新規血管新生抑制因子 vasohibinにより、血管新生は完全に抑制される。

写真下:Vasohibin は血管新生の抑制を介して、腫瘍の発育を制御する。



生物産業創成 科学専攻

DIVISION of BIOSCIENCE and BIOTECHNOLOGY for FUTURE BIOINDUSTRIES

本専攻は、近年ますます大きくなっているバイオテクノロジー分野における新産業創出に対する社会的要請に応えるために、平成15年度に新設された専攻であり、農学の重要な社会貢献である新しい生物産業を興すことを目的に、これに必要な最先端のバイオテクノロジー、発酵科学、新食材開発、天然物化学、遺伝子情報解析についての教育と研究を行う。これによって生物産業シーズを開発育成できる深い知識と高度な実験技術を習得した、学術分野及び産業界における指導者・研究者として期待される十分な能力を持つとともに起業家精神にも富んだ人材の養成を積極的に行う。

Recent social requests for new industry creation in the biotechnology field have been increasing rapidly. Division of Bioscience and Biotechnology for Future Bioindustries is newly founded in order to meet these social needs by conducting frontier researches directed to bioindustrial application on the basis of microbiology, food science, bioorganic chemistry, genomics and bioinformatics. This division also provides education and training to the students, allowing them to be expected scientific research leaders with entrepreneurship in new bioindustrial areas.

応用微生物学

Laboratory of Applied Microbiology

本分野は、微生物がもつ多彩な代謝系と優れた物質生産能力の生化学的、分子生物学的基盤を究明し、微生物の機能とその生産物を農業、食品、化学、環境、健康分野に応用するための研究と教育を行っている。微生物(特に細菌・真菌)の多様な物質変換は、地球規模の物質循環に多大な影響を与え、さらには、最大の

Microbes including bacteria and fungi possess diverse biological functions responsible for their prominent productivity of industrially valuable substances. From the viewpoints of biochemistry and molecular biology, our research and education intend to apply the microbial functions to agriculture, food, environment, chemistry, and medical fields. Microbial bioconversion contributes not only to the global ecosystems but also to many industrial processes that convert bio-polymers (polysaccharides, proteins, nucleotide, and lipids) to various products. Our research and education are well connected to interdisciplinary science and technology including the broad range of agricultural science. Our research focuses on structure and function of microbial cell surface (cell wall and membrane), metabolism, and regulation of cellular functions. We are also interested in microbial enzymes of industrial demands, and patho- gens of animals and plants.

自動制御微生物培養装置(ジャーファーマンター)を利用した糸状菌の培養実験
Culture experiment of filamentous fungi using automatically controlled jar fermenter.

生物産業である農業生産により供給される生体高分子(糖質、タンパク質、核酸、脂質)を変換するプロセス基盤でもある。その点からも、広範な農学領域の中で、周辺学問領域と密接に関連づけた研究教育を図っている。



動物微生物学

Laboratory of Animal Microbiology

我々は様々な微生物との相互作用を通して健康な生活を営んでいる。生命科学領域の発展は医療技術の進歩や生活環境の改善等に大きく寄与してきた。この進展を支えてきた学問的基盤の全ては微生物、なかでも細菌を対象とした研究に端を発している。しかしながら、生きる仕組みの理解が最も進んでいる細菌ですら、刻々と変化する環境(外部環境ストレスなど)に如何に対応して生き残りを図っているか、その戦略の詳細は分かっていない。動物微生物学の研究室ではこの細菌の生きる

Animals including human beings live their healthy life through an interaction with microorganisms, in particular commensal bacteria. Advances in the healthcare technology and living environment are based on life-science research of bacteria. The mechanism of bacterial life cycle and their living systems are the most profoundly understood among all living creatures. However, strategies of bacteria to cope with the environmental stress are still unknown. Our laboratory is interested in the bacterial metabolism and genetic systems to understand their responses to the environmental stresses including antibiotics, host-parasite interaction, and nutrient (amino acids) starvation. All of the basic knowledge helps development of the ways to control pathogenic bacteria.

クリーンベンチ内での細菌の無菌操作
Aseptic procedure by using a clean bench

仕組み、特に環境ストレスに対する応答システムについての基礎的な研究から、病原微生物制御を目指した基礎と応用研究を行っている。



動物資源化学

Laboratory of Animal Products Chemistry

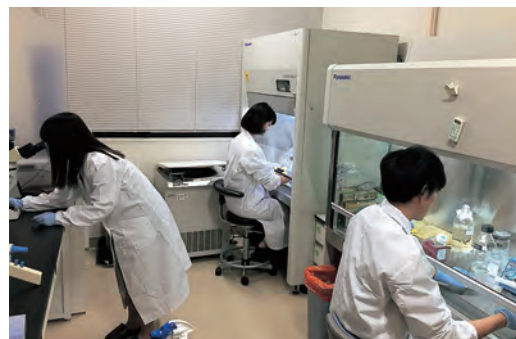
動物生産科学の基礎的知識の上に、生物化学、栄養化学、微生物学、遺伝子工学、免疫学、食品分析化学、食品加工学などの広範な知識を応用して、乳・肉・卵を高度利用するための研究を行っている。これまでに、動物生産物中の機能性の高い有効成分を探索し、化学的や酵素的に誘導することで、食品等への有効利用を目指した研究を行ってきたが、最近では、ヨーグルトなどの乳製品に利用可能な

Our research interests include functions of animal products (milk, meat and eggs) with emphasis on probiotic and immunobiotic properties of lactic acid bacteria (LAB) and bifidobacteria, which are studied from the perspectives of food science, applied microbiology, and food & feed immunology.

1. Development of immunobiotic assay system for humans and animals by using intestinal epithelial cells
2. Screening of beneficial immunobiotic strains with adhesive activity to intestinal mucosa and immunoregulatory abilities by using originally developed immunobiotic assay systems
3. Culture-dependent and -independent approach to study interaction between human & animal gut microbiota and immunobiotic strains.
4. Functional analysis of immunogenics derived from immunobiotics
5. Application of immunobiotics for physiologically functional foods and feeds

乳酸菌やビフィズス菌を代表とするプロバイオティクスやイムノバイオティクスの免疫調節機能性に注目し、機能性成分とその免疫調節機構の解明を通して、新規免疫機能性の食品・飼料等への有効利用を目指している。農学研究科の基本である「食」と健康科学に興味のある方は、是非一緒に研究しましょう。

イムノバイオティクス評価風景
A scene of immunobiotic evaluation



食品化学

Laboratory of Food and Biomolecular Science

食品に含まれる成分には様々な生理作用があり、健康維持や疾病予防に有効である可能性が指摘されている。一方で、食品が原因となって起こる食物アレルギーや、食生活が原因となる生活習慣病が大きな社会問題となっている。我々は、食品成分の様々な機能の解析、さらに食物アレルギー発症や生活習慣病誘発のメカニズム解明を目的として研究を行っている。研究には、実験動物、培養細胞、臨床サンプル(血液や細胞)などを用いている。主な研究テーマは以下のとおりである。

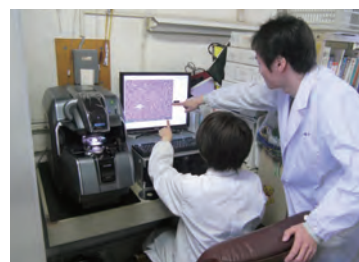
①食品成分の免疫系に及ぼす機能解析

Foods contain various types of bioactive components that are beneficial to our health and are able to reduce risks of chronic diseases. On the other hands, some food proteins trigger food allergy. Dietary habit influences onset of life style related diseases. The ultimate aims of our laboratory are (i) to analyze bioactive functions of food components and (ii) to elucidate pathological mechanisms of food allergy and life style related diseases. To this end, we have been engaged in following projects:

1. Analysis of food components with immuno-stimulatory or modulatory effects.
2. Identification and characterization of food allergens.
3. Elucidation of cellular and molecular mechanisms of food allergy using murine models
4. Functional analysis of food components that prevent hyperlipidemia, obesity, cancer and aging.

- ②食物アレルギーの同定および免疫化学特性の解析そして食物アレルギー発症機構の解明
- ③生活習慣病や老化、がん、脂質代謝異常の原因解明やそれを予防する天然成分の機能解析
- ④脂質の消化吸収や機能解析
- ⑤日本食の生理機能

5. Studies on mechanisms of intestinal absorption of various lipids.
6. Studies on function of ATP-binding cassette transporter (ABC) G5 and ABCG8.
7. Functional analysis of Japanese food.



顕微鏡を使って食品成分の肝臓への影響を評価

栄養学

Laboratory of Nutrition

栄養素や機能性食品成分が生体に及ぼす影響とその作用機構の解明を目的とした教育と研究を行っている。すなわち、各種疾患モデル動物(糖尿病、高血圧・脳卒中、亜鉛欠乏性味覚異常)や遺伝子改変マウス、などを用いた in vivo 研究と、その分子レベルでの機構解明には培養細胞系を用いた教育・研究を行っている。

具体的には、

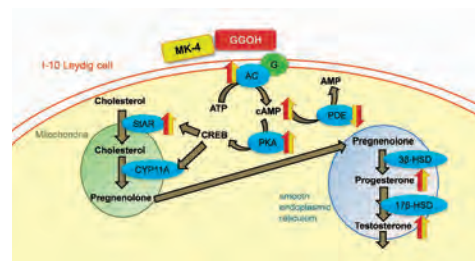
- ①ビタミンK やビオチンなどのビタミンの新規機能の解明
- ②受容体型転写調節因子を活性化する食品成分の生理機能の解析
- ③亜鉛栄養状態と味覚の感受性や食欲調節制御に関する研究
- ④ヒト苦味レセプターや薬物代謝酵素の一塩基多型と、味嗜好や疾病発症の個人差の解明

Novel physiological functions of selected vitamins and beneficial food constituents, and the taste physiology influenced by nutritional condition have been studied using experimental animals, cell culture system, and human subjects.

1. Novel physiological functions of vitamin K or biotin; (a) Clarification of important role of vitamin K2 (MK-4) on anti-inflammation activity and testosterone synthesis. (b) Clarification of molecular mechanisms involved in the beneficial role of dietary biotin on life style-related diseases.
2. Clarification of physiological roles of food ingredients and their metabolites that

- ⑤米ぬかなどの未利用資源に含まれる健康機能性物質の探索とその作用機序の解明

等である。



ビタミンKおよびGGOHはアデニル酸シクラーゼを活性化させ、テストステロン産生を上昇させる。
Vitamin K and GGOH enhance testosterone production via the stimulation of adenylate cyclase in testis Leydig cells.

- activate xenobiotic receptors.
3. Clarification of the relationship of single nucleotide polymorphism (SNP) in human bitter taste receptors (TAS2Rs) with the individual hepatic nutrients metabolism.
4. Nutritional zinc (Zn) status and the taste sensitivity through the tongue and brain; the research titles such as carbonic anhydrase (Znenzyme), and oral zinc signal via the gastrointestinal tract, etc. are included.
5. Improving activity of dual fermented rice bran products on metabolic syndrome in stroke-prone spontaneously hypertensive rats (SHRSP), and diabetic mice.

テラヘルツ生物工学

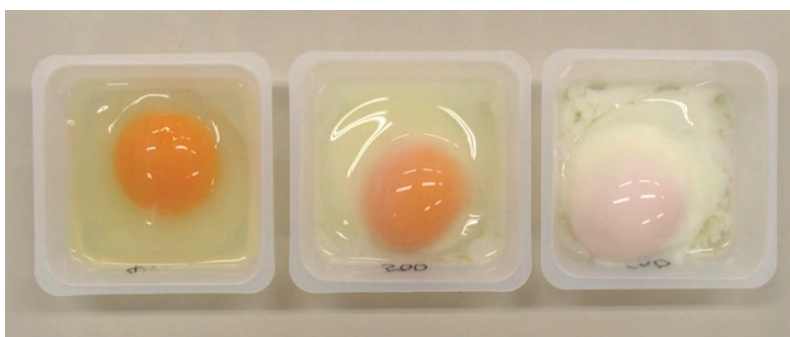
Laboratory of Terahertz Optical and Biological Engineering

テラヘルツ生物工学分野では、テラヘルツ波を主とした光センシング技術を使って観察したり、超高圧などのユニークな食品加工技術を使ってものづくりをしたりして、ヒトの健康と環境の健康に役立つ研究を目指している。特に、大規模プロセスで併発する多様な物理的・化学的諸変化を食品独特の制約条件下で最適化するために(食品は多成分

The control of food processing is not easy, because many food materials are multi-component, heterogeneous, and structured systems. We are carrying out the research "watch and create" for the health of human being and circumstances.

Terahertz-wave (THz-wave), which is the electromagnetic wave between infrared and microwave, is unclear region even now. We are also interested in the non-destructive monitoring with the electromagnetic wave from ultraviolet to far-infrared radiation. Non-thermal processing, such as high hydrostatic pressure treatment, is significant on the food industry. We are studying on various creative technology on the field of food science, and engineering.

からなり、複雑な変化の過程を経て作られる)、現象の定量的予測と、装備・システム・品質の設計・制御に関する諸問題を、広い視野から取り上げている。



高圧処理を施すと過熱なくとも鶏卵が凝固する
Egg treated by high hydrostatic pressure; left: 400 MPa, 5 min; center: 500 MPa, 5 min; right: 600 MPa, 5 min.

機能分子解析学

Laboratory of Food and Biodynamics Chemistry

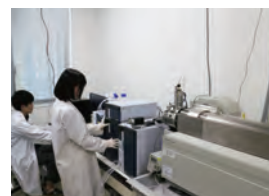
当分野では、食品劣化や生体の機能障害に関与する過酸化脂質について、その正確な定量に必須な過酸化脂質の高純度標品を合成し、さらには過酸化脂質を異性体レベルで定量できる質量分析法を開発してきた。過酸化脂質の分析に必要な一連の解析技術の完成を図っており、これらの解析技術を駆使して、食品の酸化劣化の機構や、ヒトの疾病（動脈硬化、高血糖、認知症、癌など）における膜脂質過酸化のメカニズムを解明し、これらの防御に向けて食品機能成分の活用を検討

Studies on chemical structures, physiological significances and metabolisms of food components as well as bioactive natural products are currently being addressed in our laboratory to explain their health effects on humans. Some novel molecules and functions of food constituents have been discovered, and new food-stuffs and products have been developed.

1. Development of new methodologies for quantifying lipids, fatty acids, vitamins, carotenoids, flavonoids, and other food constituents including their metabolites in humans and experimental animals.
2. Sensitive analysis of lipid hydroperoxides in blood and cell tissues in hyperlipidemia, diabetes, and senile dementia patients, using Chemiluminescence-HPLC and LC-MS/MS.
3. Molecular mechanism and application of tocotrienols as a telomerase inhibitor

している。食品機能の検討では、生体内での吸収と代謝、遺伝子発現の調節、細胞機能の修飾などに重点を置いて進めている。また食品成分の有効活用に資する加工技術の開発も行っている。具体的には、過酸化脂質、糖化脂質、食品油脂類、粉末油脂、プラスマローゲン、ビタミンE、カロテノイド、クルクミノイド、 γ -オリザノール、ポリフェノール、アザ糖、ヒロキノリンキノンなどの研究をしている。

- and anti-angiogenic compound.
4. Structural elucidation and function of deoxyfructosyl amino lipids as a amino-carbonyl reaction product in diabetic plasma.
5. Anti-hyperglycemic function of amino sugars found in mulberry plant.
6. Neuroprotective function of marine plasmalogen in improvement of Alzheimer disease.



液体クロマトグラフ / 質量分析装置による食品成分や生体サンプルの解析
Analysis of food and physiological samples using LC-MS/MS system

天然物生命化学

Laboratory of Bioorganic Chemistry of Natural Products

強い生理活性を有する天然有機化合物、特に海洋生物毒を中心に、探索、単離、構造決定、生合成、動態、作用機構の研究を行っている。また、高活性低分子化合物が作用する標的蛋白質を同定し、構造や機能を研究している。

- ①ブグ毒類縁体のLC/MSによる分析法の開発と新規類縁体の単離、構造決定、生理活性評価、起源生物の追求、誘導体作製および生合成経路の推定
- ②クローンカイメン中のオカダ酸結合タンパク質の生理機能、および二枚貝中の下痢性貝毒の変換・蓄積機構

Our research targets are highly bioactive natural products, especially marine natural toxins. The major works are screening, isolation, structural determination and elucidation of biosynthesis, target proteins, and biological functions.

1. Tetrodotoxin: Analytical methods (LC/MS), novel natural analogs, origin, biosynthesis, toxin binding protein and electrophysiology.
2. Diarrhetic shellfish toxins: Roles of okadaic acid binding protein in sponge and significance of structural conversion and accumulation in bivalves.
3. Paralytic shellfish toxins: Mechanism for non-toxic mutation of toxin producing dinoflagellate, and synthesis of biosynthetic intermediates and their identification.
4. Other marine toxins: Biosynthesis of domoic acid and search for origin of poly-cavernosides.
5. Bioactive compounds from marine organisms and microorganisms.

- ③麻痺性貝毒生合成中間体の化学合成と同定、生合成経路の推定、有毒渦鞭毛藻の無毒変異体出現メカニズム
- ④食中毒原因物質及び有用生理活性物質の単離、構造決定、誘導体作製、構造活性相関
- ⑤電気生理学的手法による天然有機化合物の作用機構解析

6. Electrophysiological recordings of voltage-gated sodium channels for elucidating mode of action of marine natural products.



Q-TOF質量分析装置による生物毒の分析
Analysis of biotoxins using Q-TOF MS

生物有機化学

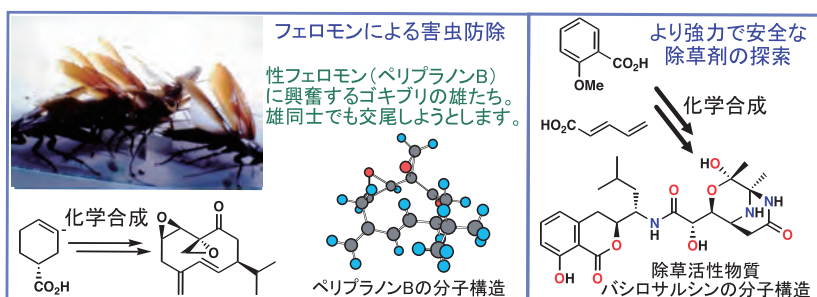
Laboratory of Applied Bioorganic Chemistry

農業や医薬への展開が期待できる微量生物活性天然有機化合物の全合成と構造活性相関研究、および効率的な合成戦略や合成手法の開拓を行っている。それらを通して、基礎有機化学の発展に貢献するとともに、実用的な薬剤の開発を目指している。主な合成対象天然物は以下の通りである。

Our main interests are the total synthesis of natural products with agriculturally or medicinally important biological properties and their structure-activity relationship to contribute the advancement of basic organic chemistry as well as the development of practical agrochemicals and medicinal drugs. Our synthetic targets include:

- (1) natural products with agricultural importance such as insect pheromones, phytohormones, herbicidal and insecticidal substances; and
- (2) natural products with medicinal importance such as anticancer, antiviral, and antimicrobial substances. We are also interested in the development of efficient synthetic strategies and methodologies.

- ①昆虫フェロモンなどの生態関連物質、殺虫活性物質
- ②抗癌物質、抗ウイルス物質、抗菌物質
- ③植物ホルモン関連物質、除草活性物質
- ④クオラムセンシング阻害物質



生物活性天然物の合成例
Examples of our natural products synthesis

遺伝子情報システム学

Laboratory of Bioindustrial Genomics

わが国の発酵産業で重要な役割を果たしている真核微生物の糸状菌(特に麹菌)や酵母の遺伝子資源ならびにゲノム情報をもとに、有用物質生産に関与する遺伝子発現制御やタンパク質機能を体系的に解明して、グローバルな細胞機能の理解と改変により生産性の向上を目指した基盤的かつ応用的な研究教育を行っている。また、未知・未利用の遺伝子機能を探索・解明して、環境問題を解決するための技術開発や産業に応用するための研究教育も行っている。主な研究としては、麹菌の各種有用酵素遺伝子の発現制御機構、mRNAの品質管理とタンパク質の選

別輸送・品質管理機構、環境適応に必要な細胞内タンパク質分解機構、糸状菌や酵母を宿主とした有用タンパク質ならびに二次代謝産物の高生産、未利用バイオマスの新規分解酵素、糸状菌の薬剤耐性機構などに関する研究に取り組んでいる。



マイクロマニピュレーターを使用した酵母の四分子解析
Yeast tetrad analysis using a micromanipulator

Eukaryotic microbes such as yeasts and filamentous fungi are playing a pivotal role in Japanese fermentation industries, for example, sake, shoyu (soy sauce), and miso (soybean paste) manufacturing. These microbes have a wide variety of important functions for industrial use. We are studying on cellular functions of those microbes at the molecular level and on development of cryptic and novel functions by recombinant DNA techniques.

1. Elucidation of regulatory mechanisms for expression of industrially important genes in koji-molds (*Aspergillus oryzae* and *Aspergillus luchuensis*).
2. Development of high-yield production systems of valuable proteins and secondary metabolites using filamentous fungi and yeasts as hosts.
3. Elucidation of regulatory mechanisms for membrane trafficking including autophagy in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*.

gy in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*.

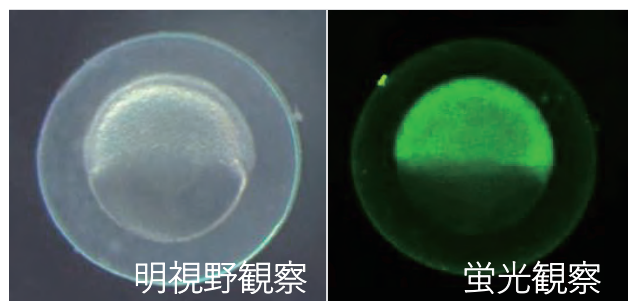
4. Molecular breeding of koji-molds and yeasts for efficient production of biomass ethanol.
5. Elucidation of molecular mechanism for drug resistance of filamentous fungi.

海洋生命遺伝情報システム学

Laboratory of Marine Life Science and Genetics

当研究室では、①魚類の発生や発育の分子制御機構および②遺伝育種に関する研究を中心に、マリンバイオテクノロジー研究を推進している。①の研究では、魚類増養殖種苗の生産技術の改良をめざして、卵や仔稚魚の発生を制御している分子機能の解明や新しいトランスジェニック技術の開発を進めている。②の研究では、水産生物集団の有効利用を目的とし、有用遺伝子を系統化し効率的に利用する遺伝育種の研究と、育種素材となる野生集団における遺伝資源の保全研究に取り組んでいる。

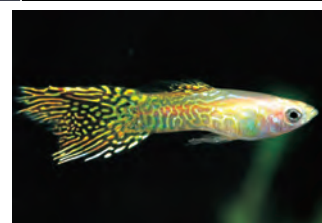
Our lab investigates marine biotechnological questions mainly focusing on 1) molecular mechanisms controlling the development and differentiation of fish; 2) population genetics and breeding science of fish. For the project 1 aiming to improve the efficiency of fish aquaculture, we are trying to reveal the molecular mechanisms regulating oogenesis and fry development, and also trying to develop a novel transgenic method. For the project 2, aiming to utilize the advantages of aquatic animal populations, we are doing research on breeding science to make better use of beneficial genes by establishing fish strains, and also doing conservation research to isolate breeding materials as genetic resources from wild population.



写真上:胚細胞が多能性を維持している時期にだけ緑色蛍光を発するようにしたトランスジェニックフィッシュの受精後12時間胚。この技術を使うと多能性を蛍光でモニターすることができ、魚類のiPS細胞開発が効率的になる。写真下:高温耐性・高成長などの有用形質の連鎖解析にモデルとして利用しているグッピー

Upper: Transgenic zebrafish embryo emitting GFP fluorescence, under control of oct4 promoter.

Lower: Guppy, as a model for linkage analysis of heat tolerance and rapid growth.

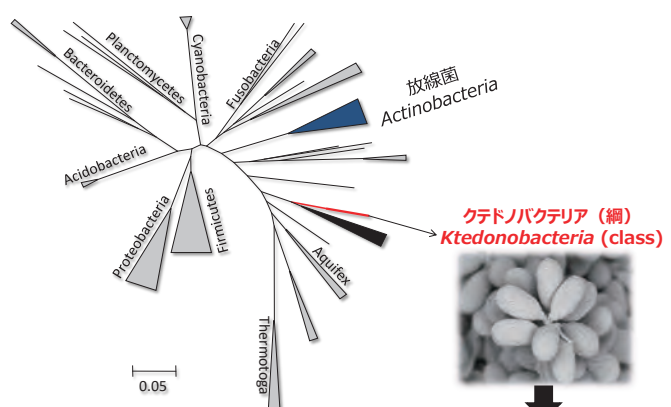


微生物資源学寄附講座

Department of Microbial Resources

微生物から発見された抗生物質の多くは放線菌が由来であり、これらが様々な感染症を克服してきた。しかし、半世紀以上放線菌を中心に探索研究が行われたため、従来法による新薬候補化合物の発見頻度は低下し、まもなく治療が困難となる感染症もある。故に新たな創薬微生物資源の開拓が期待されている。我々は放線菌と形態が酷似しているが、系統が大きく離れている未知の分類群「クテドノバクテリア」が放線菌に匹敵する有益な探索資源に成り得るのではと考え、本分類群の開拓(生態、分離、系統分類、新規生理活性物質の探索)を中心に研究開発を進めている。

The recent rise in incidences of antimicrobial resistance and decline in drug discovery from actinomycetes impose us a pressing need for the exploitation of new microbial resources for screening sources of novel secondary metabolites. The class Ktedonobacteria having an actinomycetes-like morphology despite the evolutionary distance being far away from the phylum Actinobacteria was recently proposed. We believe that the metabolites they produce have the potential to become a new sustainable source from which new and improved drugs can be produced, as has historically been the case with actinomycetes. In our lab, we focus on the followings; isolation and classification of Ktedonobacterial strains from various environments, analyzing their secondary metabolites.



クテドノバクテリアは放線菌に匹敵する創薬微生物資源と成り得る
Ktedonobacteria could be new resources for new drugs discovery as well actinomycetes

学 部

Faculty of
Agriculture

生 物 生 産
科 学 科

DEPARTMENT of APPLIED BIO-SCIENCES

植物生命科学コース

Plant Science

農作物の生産を中心として、遺伝子や個体、環境に関する生命科学を行っている。地球規模で人口が増加し続け、近い将来、食糧不足が問題となることが心配されている。農作物は人間の食料として不可欠なものである。また、植物は炭酸ガスを吸収し酸素を放出するので、多くの生物は植物に依存して生活している。すなわち植物は地球環境の保全にも欠かせないものである。

植物生命科学コースの教育・研究は、各種農作物の栽培原理からバイオテクノロジーの分野に及んでいる。言い換えれば、個体レベルから遺伝子レベルまでに及ぶ農作物の教育・研究、さらには地球規模までの幅広い分野にわたり、農作物の生産科学を中心とした植物生命科学の教育・研究を行っている。例えば、農作物の収量成立機構、花芽形成と発達メカニズム、土壌と植物の相互作用、植物の生殖機構、遺伝子組換え技術の開発と利用、植物ウイルスや糸状菌と植物の相互作用、昆虫の生態研究と寄主選択メカニズム、土壌微生物の機能解明と有効利用、農作物の生産性と環境保全との調和、森林生態などについて教育・研究を行っている。

1年次においては、「現代における農と農学」などの講義を通じて本コースの教育・研究内容の概略が説明される。2年次の前期は、専門教育科

The Plant Science Department is affiliated with nine laboratories: Crop Science, Horticultural Science, Soil Science, Plant Breeding and Genetics, Plant Pathology, Environmental Biotechnology, Insect Science and Bioregulation, Environmental Crop Science, and Forest Ecology.

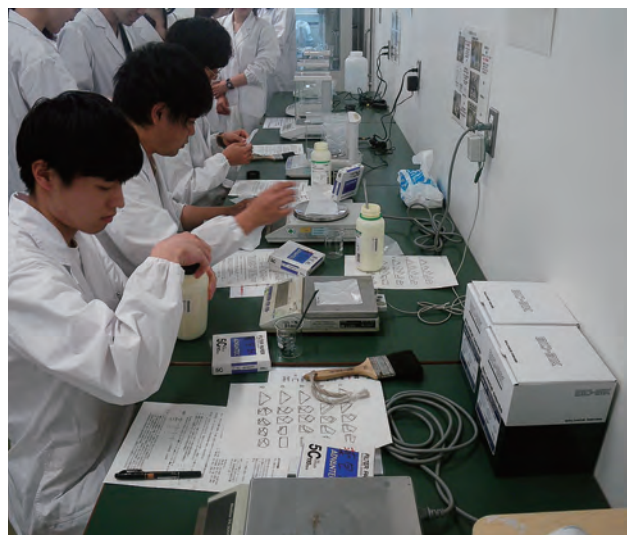
The principal subjects in this department are related to crop cultivation and biotechnology. In other words, the curriculum and the research methodology include studies at the individual plant level for crop production, the molecular level for gene manipulation, and the field and global levels for environmental analysis.

In the first semester, the outline of the academic curriculum and the research techniques are introduced through lectures such as Modern Agriculture and Agricultural Science. In the third semester, the students are taught basic topics such as "An Introduction to Plant Science," which serve as background for more specialized lectures such as Plant Developmental Physiology, and Plant Genetics. The fourth semester comprises mandatory subjects such as Plant Production Science, Vegetable Science, Basic Soil Science, Plant Pathology, and Entomology. In the fifth and sixth semesters, the students have to study 1 compulsory subject: An Experimental Method. Through this subject, students learn the experimental methods which cover above mentioned laboratories. In May, July, and September, the students undertake a field practice program at Kawatabi Field Science Center in Osaka City. In the seventh and eighth semesters, the students complete their graduation thesis.

目として資源生物生理学や遺伝育種学などの、専門を支える基礎教育科目の講義が中心となる。後期からは植物生産科学、野菜園芸学、基礎土壌学、植物病理学、昆虫学などの専門科目が必修となる。3年次からは更に専門的な科目として、食用作物学、植物育種学各論、森林生態論、栽培植物環境科学などを学ぶ。3年次の学生実験も必修となっており、植物の形態、生育生理、成分分析、DNA解析、遺伝子組換え、昆虫・病原微生物の分類や特性、土壌分析などが行われる。また、5、7、9月の3回にわたり、大崎市川渡の複合生態フィールド教育研究センターにおいて農作物の生産を中心としたフィールドでの実習が行われる。

4年次には各研究室に配属され、各個人に設けられた研究課題に取り組んで卒業論文をまとめることになる。植物生命科学コースは、作物学、園芸学、土壌立地学、植物遺伝育種学、植物病理学、環境適応生物工学、生物制御機能学、栽培植物環境科学、生物共生科学の9分野が担当する。

卒業後は、大学院に進学する学生が多いが、卒業生の多くは農林水産省や都道府県の試験研究機関や行政機関、種苗会社などのアグリビジネス関連企業で活躍している。



植物生命科学コース学生実験
Laboratory practice in agronomy

資源環境経済学コース

Resource and Environmental Economics

資源環境経済学コースは、人類の生存にかかわる資源・環境・食料問題について、経済学を中心とする社会科学的手法に基づき、歴史学、倫理学さらに社会技術(ソーシャルエンジニアリング)なども視野に入れて研究・教育に取り組んでいる。日本のみならずアジア圏を含めたグローバルな視点から農業をとらえ、環境と調和した「持続的農業生産・農村社会システムの構築」すなわち「持続的生命系の維持・再生産」のための政策・制度・地域システムのあり方を追求している。

まず1年次で学生は、農学と社会・環境・倫理などの入門的専門教育を学び、社会科学の視点からの食料・農業・農村の諸問題への関心を涵養し、コースの選択を目指す。2年次には、フードシステム論、アグリビジネス論、政治経済学、ミクロ・マクロの経済理論、経営学等の基礎を必修科目としてしっかりと学ぶとともに、日本農業史などの学習を通じて資源・環境・食料問題の存在とその歴史的背景の理解に努める。理論的分析のための経済数学、経済統計学並びに英語等の外国語の習得も重視される。3年次には、それまでの基礎学習を活かして、環境経済学、農業

The Resource and Environmental Economics Department confronts the problems of resources, environment and food which are essential for the very existence of mankind. For the research and education of approaching these problems, our department studies social sciences, mainly economics, and also historical science, ethics, as well as social engineering. From the global viewpoint, not only Japan but also Asian agriculture subject to our research and education. The mission of our department is to develop the sustainable production system of agriculture and social system, in other words, to scientifically contrive pertinent policies, institutions, and local community system which enable to maintain and reproduce the sustainable biosphere.

In the first year, new students who want to join our department are requested to nurture interest in the various problems of food, agriculture and agri-community through learning the introductory subjects, e.g., 'Agricultural Science for Social System and Environment.' In the second year, students are assigned to learn the prerequisite subjects of 'Food Economics,' 'Agribusiness,' 'Political Economy,' theory of both 'Micro and Macro Economics,' and 'Business Administration.' Students are expected to broaden and deepen their understanding the problems mentioned above and their historical backgrounds through learning elective subjects like 'Agricultural History of Japan' and others. Therewithal, it is highly recommended to obtain practical communication skill in English and preliminary skill for analysis through learning 'Mathematical Economics,' 'Economic Statistics,' and others. In the third year, students can take elective major subjects comprising of 'Environmental Economics,' 'Fiscal and Financial Policy of Agriculture,' 'Remote Sensing and GIS,' 'Development Economics,' 'Comparative Study on Agricultural System,' etc. 'Field Survey on Agriculture and Rural Society' conducted within Japan or in overseas countries (e.g., Korea, Indonesia, etc.) aims the training of filed research and report writing. During the third year, each student is obligated to take 2 all seminars provided by the 4 laboratories. Through the seminars held in the manner of participation and practice, each student is expected to develop understanding and analytical skill of the major subjects and to prepare the study for his or her graduation thesis. In the fourth year, each student must select one seminar and attach oneself to the seminar's laboratory to complete graduation thesis. As overseas students are increasing in these days, students often have the opportunity of studying with them in the class of seminar during the third and fourth year.

This course discharges its mission in broad and tight collaboration with central and local administrations, organizations of agriculture, private companies and overseas universities. Graduated students are working for these institutions or entities, for example, JA or its affiliated entities, Ministry of Agriculture, prefectural offices, governmental financial institutions, commercial banks, trading companies, etc. Students who want to elevate the level of expertise proceed to graduate programs.

財政金融論、広域資源調査学、開発経済学、比較農業論などの専門科目を選択必修科目として学ぶ。同時に、各学生は4つの研究室のゼミナール形式の演習にすべて参加することが義務付けられ、参加型の実践的学習を通し専門領域の理解を深めるとともに4年次の卒業研修に備える。また、国内及び海外(韓国、台湾、インドネシアなどがこれまでの実績)での農村調査実習を行い、フィールドにおける実地調査を体験するとともに、レポート作成のトレーニングを受ける。4年次には、4つの研究室のゼミの中から一つを選択し、これを主催する研究室に所属卒業研修として卒業論文の完成に努める。3年4年次には、外国人留学生との共修の機会もある。

当コースは、政府、地方公共団体、農業関係機関・団体、企業、海外の大学などと密接な関係を保ちながら研究・教育を推進している。卒業生は、農業関係機関・団体、銀行・商社等の民間企業、農林水産省はじめ中央・地方の政府機関などに就職している。また、大学院に進学し研究者、専門家の道を目指す者も少なくない。



環境経済学の対象



人工衛星による観測画像の解析



インド調査で出会った笑顔の子供たち



これからの農村像を考える地元住民と学生

応用動物科学コース

Applied Animal Science

応用動物科学コースは9つの分野(動物生殖科学分野、動物栄養生化学分野、動物遺伝育種学分野、動物生理科学分野、機能形態学分野、動物微生物学分野、動物資源化学分野、陸園生態学分野、動物環境システム学分野)が担当し、産業動物や実験動物の生産・利用に関する動物科学についての研究を行うとともに、講義や実習による教育を行っている。

具体的な研究テーマとしては1. 産業動物の作出や増産を主目的とした生殖生物学および発生工学的技術の開発、2. 体内での栄養素の働きと栄養素による代謝調節の仕組みについて、個体・細胞・遺伝子レベルでの解明、3. 産業動物の繁殖能力、飼料の利用効率、成長速度、泌乳能力、抗病性等の遺伝的改良、4. 反芻動物の消化・代謝・内分泌機

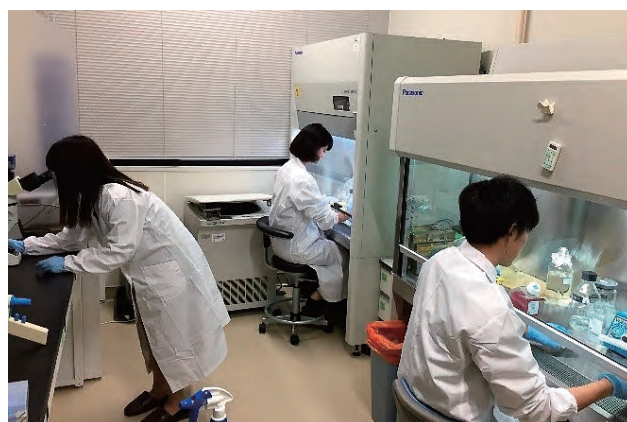
能の解明、5. 産業動物の免疫および発育成長に関する組織や細胞の構造と機能の動態解析、6. 微生物の世界についての遺伝子工学、共生微生物、人獣共通感染症の研究、7. プロバイオティクスを用いた高機能性乳製品や飼料素材の開発と活性発現機構の解析、8. 産業動物の飼料生産、放牧、行動と福祉に関する研究、9. 産業動物の排泄物の処理・利用や環境・病原微生物の研究、を行っている。

1年次から3年次修了までに基礎科目とともに専門科目を履修する。実際に研究に取り組むための実践的な技術を学ぶために3年次には学生実験に大きな比重を置いたカリキュラムを組んでいる。4年次からは配属研究室にて、各自の卒業研究に取り組む。

The Department in Applied Animal Science has nine different specialized laboratories: (1) Animal Reproduction and Development, (2) Animal Nutrition, (3) Animal Breeding and Genetics, (4) Animal Physiology, (5) Functional Morphology, (6) Animal Microbiology, (7) Animal Products Chemistry, (8) Land Ecology and (9) Sustainable Animal Environmental Science. The Applied Animal Science Department provides teaching and training programs in animal science and technology, and focuses on animal science concerned with the production and application of farm animals and experimental research animals. A brief description of each specialized laboratory is given below arranged as specialized subjects:

- (1) Animal Reproduction and Development. Reproductive biology and developmental technology for production of farm animals.
- (2) Animal Nutrition. Nutritional characteristics in domestic animals with the aid of comparative biochemistry.
- (3) Animal Breeding and Genetics. Genetic improvement of reproductive and production traits in livestock populations.
- (4) Animal Physiology. Physiology of the ruminant, particularly on the mechanisms of the digestive, metabolic and endocrine systems.
- (5) Functional Morphology. Structure and function of cells and tissues during embryogenesis, development and growth to improve productivity and immune function of livestock.
- (6) Animal Microbiology. Bacterial genetic engineering, bacterial flora and zoonotic diseases.
- (7) Animal Products Chemistry. Wide range of research on fermented food science, food immunology, bio-preservation, and preventive medicine (animals and human) by using lactic acid bacteria (LAB) as probiotics.
- (8) Land Ecology. Forage production, grazing management, behavior and welfare of domestic and wild animals.
- (9) Sustainable Animal Environmental Science. Recycling systems of organic wastes from animal and agricultural production, and the ecology and function of pathogenic and environmental microorganisms.

From the first to the sixth semester, a combination of basic and specialized subjects is taught. In the fifth and sixth semesters, courses in experimental methods provide fundamental skills that are needed for the undergraduate-level research thesis. In the seventh and eighth semesters, each student studies on topics in one of the nine laboratories to complete an undergraduate-level research thesis required for graduation. Some undergraduate-level research theses are sufficiently outstanding such that they may be published in international scientific journals.



上：イムノバイオティクスの免疫機能評価風景
中：大規模草地における放牧家畜管理実習
下：選抜実験に用いているマウス
Upper: Evaluation of immune function for immunobiotics
Middle: Practice of grazing livestock management in large scale grassland
Lower: Mice used for selection experiments

海洋生物科学コース

Applied Marine Biology

海洋生物科学コースは海とそこに生活する生物を研究している。海は地球表面の70%を占めるとともに、平均深度3800mと深くて広い神秘にまつまれた世界である。海はわれわれが住む地球の環境を維持する重要な役割をもっているとともに、ほ乳類や魚類、貝類、ウニ、イカ、タコ、エビ、カニなどの無脊椎動物、海藻、プランクトンなど実にさまざまな生物を育み、われわれに貴重な食料をもたらしている。海の生物は海という特殊な環境に適応して生活しており、陸上生物とはその生理、生態は異なっている。また、食料としての海の生物は、陸上生物にない特殊な成分を含有する例が多く、それらが私たちの健康を支えていることが最近明らかにされ、注目されている。

海洋生物科学コースは7分野が担当し、海洋や淡水域に生活する動植物を対象として遺伝子レベルから生態系レベル、さらには生物資源の有効活用に至るまで、遺伝学、生理学、生態学および化学を基礎とした研究・教育が行われている。

1年次には「現代における農と農学」などの講義を通じて本コースの教育・研究内容の概略が説明される。2年次の前期は遺伝育種学など

専門を支える基礎教育科目の講義・実習、後期には藻類機能学、水産化学、水族生理生態遺伝学などの専門科目が必修となる。3年次からはさらに専門的な科目として水産増殖学、水産資源生態学、水圏植物生態学、遺伝資源学、生物海洋学、海洋生物工学、プランクトン学、水圏無脊椎動物学、魚類学、水圏植物学、水産利用学などが必修となる。学生実験(必修)は無脊椎動物学、魚類学、分子生物学、遺伝学、浮遊生物学、水圏環境学、水圏植物学、生理学・組織学、化学・微生物学などからなる。実験を通じて水圏生物の分類、体の構造、機能、各種分析機器の取り扱い、また、水圏生物、水圏環境を対象にして、生物の体成分や環境中の物質の化学的分析法の基礎を学ぶ。2年次と3年次は生産フィールド実習を通じて沿岸生物の多様性と保全についても学ぶ。学外施設(水族館、魚市場、食品工場など)の見学も行われる。3年次の学生実験終了時期には各研究室に仮配属され、4年次には各個人に課せられた卒業研究に取り組むことになる。

本コースでは、国際海洋生物科学コースも開講され、海外からの留学生を学部生として受け入れて英語による講義・実習が行われている。

Applied Marine Biology is a practical science with a focus in conducting research on the oceans and the organisms it contains. Oceans occupy 70% of the Earth's surface and comprise a broad, deep, and mysterious world, with an important influence on the global environment and providing us with food.

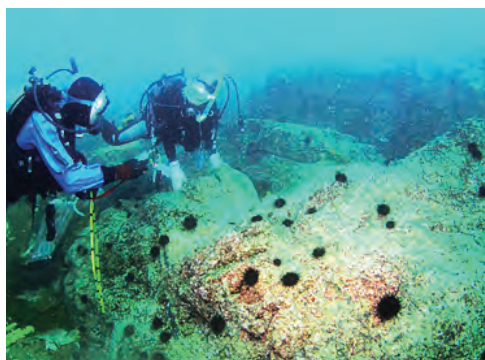
Marine organisms are adapted to the ocean environment and their physiology and ecology are very different from those of land organisms. As food, many marine organisms have special chemical substances not present in land organisms. These substances are important for human health and are the focus of much attention in recent years.

The Applied Marine Biology Department is run by the staff of 7 laboratories: Aquacultural Biology, Fisheries Biology and Ecology, Marine Plant Ecology, Marine Biochemistry, Integrative Marine Biology, Biological Oceanography, and Marine Life Science and Genetics. The members of these laboratories are researching and providing lectures in the following fields: genetics, physiology, chemistry and ecology of marine and freshwater organisms.

rine and freshwater organisms.

The first and second year programs provide liberal education lectures and the first few of many specialized lectures. The third year program provides mainly specialized lectures and Fishery Science Practice. Fishery Science Practice aim to teach the fundamental experimental skills required for research work towards graduation research and include visits to various fisheries related facilities in northeastern Honshu (the main island of Japan). After Fishery Science Practice, junior students each join one of the research laboratories and prepare for their graduation research. Students take two field courses in their 2nd and 3rd years. These are conducted at the Onagawa Field Center with an emphasis on Marine Production. Senior students are required to devote most of their time towards their graduation research.

This department has two versions: one taught in Japanese; and the other with all lectures in English, for international students arriving directly from high school in their own country.



左上:岩礁域での潜水操作

右上:アマモ場の魚

左下:干潟域での稚魚採集

右下:水産食品工場の見学風景

Top left: Scuba observation at a rocky shore

Top right: Fishes in a seagrass bed

Bottom left: Sampling of juveniles at tidal flat

Bottom right: Foreign students and teachers who visited in summer school

応 用 生 物
化 学 科

DEPARTMENT of APPLIED BIOLOGICAL CHEMISTRY

生物化学コース

Biological Chemistry

生物化学コースは、化学と生物学に基礎を置いたバイオテクノロジーとライフサイエンス分野の教育と研究を担当している。本コースは7つの分野(植物栄養生理学、分子生物学、分子酵素学、応用微生物学、生物有機化学、植物細胞生化学、遺伝子情報システム学)で構成されており、研究対象は、イネなどの植物、人間を含む動物、細菌、真菌、酵母などの多様な微生物、および、生物が生産する有用生体高分子や生理活性物質など多岐にわたる。生物のさまざまな生命現象の制御メカニズムの解明、生物が生産する物質の構造や機能の解明、微生物のもつ潜在的物質生産機能の開発・応用などを通し、人類の豊かな未来の創造に貢献することを目指し研究を進めている。研究手法も多様で、ゲノム科学、分子生物学、細胞生物学、遺伝子・タンパク質工学、有機化学などの最新の手法を駆使し、生命現象のメカニズムと生体物質の構造と機能を、遺伝子・タンパク質レベルはもとより、分子レベル・分子下レベルまで掘り下げて理解することを目指している。

具体的な研究テーマは、

1. 植物の光合成と窒素代謝の分子メカニズムを解明し、コメなどの農作物の生産効率と収量性を向上させること
2. 動物の生殖や行動、および、ガンや神経疾患などのさまざまな疾病の

The Biological Chemistry Department takes charge of education and research, which are based on chemistry and biology, in biotechnology and life science fields. It consists of seven laboratories, namely, Plant Nutrition and Function, Molecular Biology, Enzymology, Applied Microbiology, Applied Bioorganic Chemistry, Plant Cell Biochemistry, and Bioindustrial Genetics, thus covering a wide range of research fields with plants, animals, various microbes including bacteria and fungi, biopolymers and bioactive compounds produced by organisms. The research focuses on elucidation of the molecular and regulatory mechanisms underlying biological functions and the structure and function of biological products, aiming at applying obtained results for our prosperous future. A variety of approaches, such as biochemistry, organic chemistry, omics technology, molecular biology, and cell biology, are employed to deepen our understanding of biological mechanisms not only at gene and protein levels but even at molecular and submolecular levels. Research subjects include:

1. Elucidating molecular mechanisms of two assimilation functions of plants, namely, photosynthesis and nitrogen assimilation, for increased biomass productivity and yield of crops
2. Elucidating molecular mechanisms of the animal reproduction and behavior and those of the cancer and neurodegenerative diseases for development of medicines
3. Understanding metabolisms and biomolecule production by microbes at enzymatic and molecular levels and application to fermentation, medical treatments, and environmental purification
4. Organic synthesis and modification of bioactive compounds produced by organisms for development of medicines and agricultural chemicals

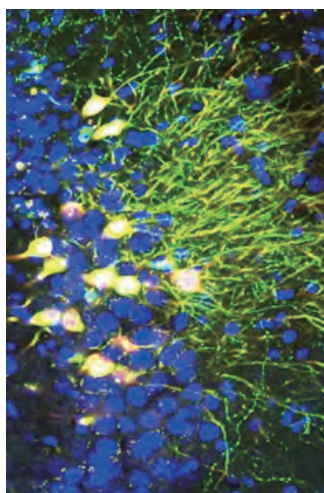
Students of this course learn bases of biology and chemistry from the first to the sixth semester (by the end of the third year) to expand their knowledge and to acquire a way of flexible thinking required for interdisciplinary research: lectures include biochemistry, enzymology, microbiology, molecular biology, biotechnology, plant physiology, plant biochemistry, bioorganic chemistry, and analytical chemistry. The course puts emphasis on experiments: the biochemical experiment course throughout the third year provides fundamental experimental skills required for graduation research in the fourth year, which is carried out in one of seven laboratories.

分子メカニズムを解明し、治療薬の開発に応用すること

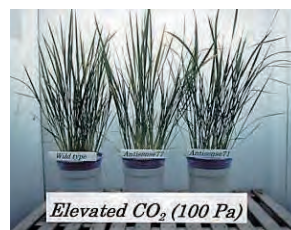
3. 微生物の代謝系や物質生産機能を酵素レベル、分子レベルで解明し、医療、発酵、環境問題などに応用すること
 4. 生物の生産する生理活性物質の化学合成と構造の改変により、新規医薬品や農薬などの開発に繋げること
- などである。

生物化学コースの広範な研究を行うための基礎力を身につけ、境界領域を含むさまざまな分野に柔軟に研究を展開できるよう、3年次までに生物化学、酵素学、微生物学、分子生物学、生命工学、植物生理・生化学、有機化学、分析化学など、基礎的な授業科目の修得を重視するとともに、実際に研究を行うための実践的な実験技術を培うため、3年次には学生実験に大きなウエイトを置いている。

卒業生のほぼ全員が大学院前期2年の課程に進学し、そのうちの数名が後期3年の課程で博士の学位を取得している。大学院修了後は、医薬・農業会社、種苗会社、化学会社、醸造会社、食品・飲料会社、公的研究機関、大学など、それぞれの研究分野で学んだことを活かせる職業に就職している。



左：赤色および緑色蛍光タンパク質を用いたマウス脳内のニューロンネットワークの可視化。



右上：遺伝子組換えで作製した高CO₂環境で旺盛に生育するイネ。

右下：生分解性プラスチックを分解する細菌。

Left : Visualization of neuron networks inside the mouse brain using red and green fluorescent proteins.

Upper right : Transgenic rice plants that grow better than nontransgenic rice at elevated CO₂ concentrations.

Lower right : Bacterial cells decomposing bio-degradable plastics.

生命化学コース

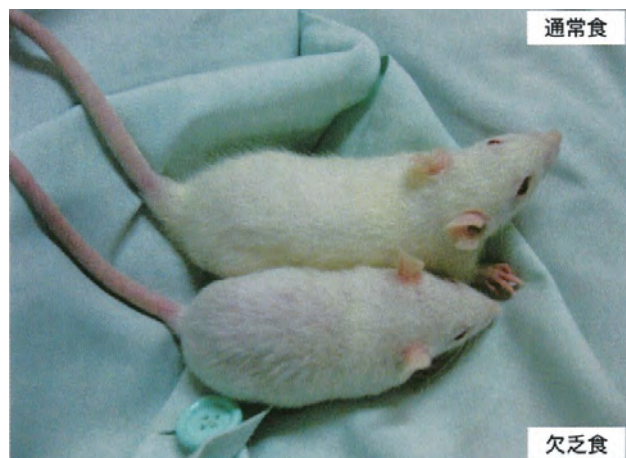
Chemistry and Life Science

生命化学コースは、食品化学、分子情報化学*、応用生命分子解析*、栄養学、活性分子動態*、天然物生命化学、生命構造化学*、機能分子解析学、テラヘルツ生物工学の9分野が担当し、主に化学的方法を使って食糧や生体分子の構造と機能の関係について教育と研究を行っている。大学院では、5分野が農学研究科に所属し、4分野（*が付いた分野）が生命科学研究所に所属する。現在進められている研究には、食品成分として重要な脂質の構造と機能、食品や生体内における過酸化脂質の生成機構及びその老化・疾患との関わり合いの解明、更にはその防止法としての抗酸化機構の解析と開発、食品成分の免疫系に及ぼす機能解析、食物アレルギーの同定および免疫化学特性の解析による食物アレルギーの研究、蛋白質の機能解析とその高度利用法の開発、ビタミンを始めとする様々な栄養成分の機能の解明と生活習慣病の予防、味覚生理の研究、健康増進に資する食品の開発、多剤耐性菌克

The Chemistry and Life Science Department is consisting with 9 laboratories i.e., Food and Biomolecular Science; Nutrition, Bioorganic Chemistry of Natural Products; Food and Biodynamic Chemistry; Terahertz Optical and Biological Engineering; Bioactive Molecules*; Applied Biological Molecular Science*; Analytical Bioorganic Chemistry*; and Biostructural Chemistry*. Five laboratories belong to Graduate School of Agricultural Science and the other 4 laboratories (with asterisk) belong to Graduate School of Life Sciences. This department focuses on biologically active natural products and the functional components derived from food and natural products, particularly their structure elucidation, quantitative analysis, nutritional and physiological functions. Targets of our education and researches are biochemical understanding of biomolecules; proteins; fats; carbohydrates; nucleic acids; vitamins; and natural toxins. Students learn biological and chemical approaches, e.g. biochemical experiments, genetic analysis, cell culture experiments, animal experiments, organic synthesis, and detailed structural analysis using analytical instruments like nuclear magnetic resonance spectrometer and mass spectrometer.

First and second year programs are consisted with interdisciplinary education and specialized education, and provided in Kawauchi-Kita Campus. The objective of interdisciplinary education is to provide fundamental knowledge like chemistry, physics, and biology. Specialized education brings about an advance in knowledge of physical chemistry, bioorganic chemistry, analytical chemistry, microbiology, nutritional chemistry, biochemistry, enzyme chemistry, and food chemistry. Third year program provides more specialized lectures and students experiment at Aobayama Campus. Student experiments aim to learn fundamental experimental skills, which is required for graduation thesis research. Contents of student experiment include lipids, carbohydrates, proteins, gene testing, nutrition (animal experiment), enzyme, microorganism, organic synthesis and instrumental analysis. Senior students belong to each laboratory and concentrate their research issues for graduation thesis.

服のための抗菌性化合物の分子デザイン、強力な生物活性を示す天然有機化合物を対象とした実用的かつ効率的な全合成研究、食中毒の原因物質となる自然毒の同定と構造決定、分析方法の開発、生物活性発現機構の解明、物理化学的手法を用いた食品成分の評価法の開発などがある。2年次までの学生は、専門教育の理解に必要な基礎的知識を身に付けるための化学、物理学、生物学などの全学教育科目と、物理化学、生物有機化学、分析化学、微生物学、栄養化学、生物化学、酵素化学、食品化学の専門教育科目の講義を履修する。3年次では、午前中は主に専門に関わる講義を受け、午後は学生実験を行う。学生実験は1年間を通して、脂質、糖質、蛋白質、遺伝子、栄養（実験動物）、酵素、微生物、有機合成、機器分析に関する実験を行い、各分野で行う卒業研究に必要な基礎実験技術を習得する。4年次では、各分野に所属して、各個人のテーマについて卒業論文研究を行う。



上：授乳期の母ラットに亜鉛欠乏色を与えた場合の仔ラットで見られる成長遅延。離乳後、通常食を与えると体重はほぼ回復するが、味嗜好性の異常が観察される。

下：生理活性物質の精製過程では、減圧濃縮や各種クロマトグラフィーを用いる。また、LC-MS/MSで定性、定量分析を行う。

Above: Growth retardation of the pups from female rat fed zinc deficient diet during lactation. After weaning, the body weight of pups were recovered when we fed normal diet, but abnormality of taste preference was observed.

Below: For purification of bioactive compounds, rotary evaporator and several column chromatography equipment are used. Qualitative and quantitative analysis of key compounds is performed using LC-MS/MS.

生命科学 研究科(兼)

GRADUATE SCHOOL of LIFE SCIENCES

応用生命分子解析

Laboratory of Applied Biological Molecular Science

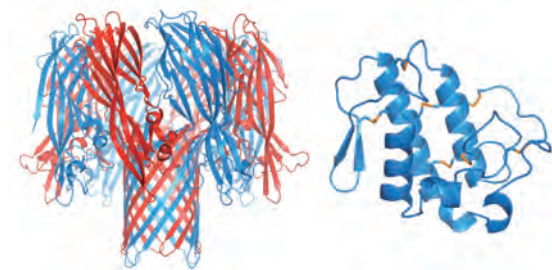
本分野では、疾患に関連するタンパク質を中心とした様々なタンパク質に焦点を当て、その分子機構を、X線結晶構造解析をはじめとした最先端の分子解析手法を用いて解明することを目指している。また、明らかになった分子特性を新規な高次機能素材のデザインへと応用することも目指している。主な研究テーマを以下に示す。

(1) 病原性微生物の毒素タンパク質の分子機構の解明

Our research aims to elucidate the molecular mechanisms of proteins, particularly those relating to diseases, from a structural viewpoint. Furthermore, we apply the revealed molecular characteristics to design novel functional materials. The following are current projects.

1. Study of the molecular mechanisms of toxic proteins in pathogenic microorganisms
2. Application of the structure determination method on a biomacromolecule, which is a huge protein complex possessing inner space
3. Structure-based development of an antibody that can recognize cancer-related factors
4. Venomics: a comprehensive analysis of the structure, function, and evolution of venom proteins
5. Functional analysis of lectin and its application to glycolbiology
6. Study of protein biomineralization regulatory mechanisms

- (2) 巨大タンパク質の内部空間を利用した構造解析手法の開発
- (3) 癌関連因子に結合する抗体の高機能化に向けた研究
- (4) ペノミクス解析: 多様な蛇毒タンパク質の構造・機能と進化機構の解明
- (5) レクチンの多様な機能と糖鎖生物学への応用
- (6) タンパク質によるバイオミネラリゼーション制御機構



病原性微生物の膜孔形成毒素蛋白質(左)とハブの筋壊死毒素(右)の立体構造
Structure of bacterial pore forming toxin (left) and Habu snake myonecrosis toxin (right)

生命構造化学

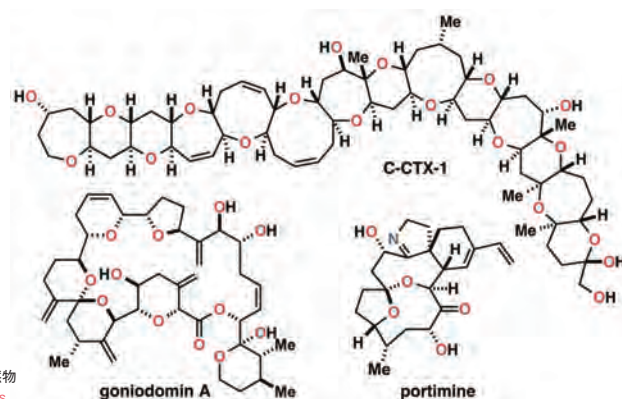
Laboratory of Biostructural Chemistry

生物が生産する二次代謝産物(天然物)は、人知を越えた新規な化学構造と重要な生物活性を示すことから、有機合成化学のチャレンジングな標的分子であるだけでなく、新しい医薬候補化合物や分子レベルでの生命現象解明のツールとして、創薬や生命科学研究において重要な役割を担っている。本分野では、複雑な化学構造と顕著な生物活性を有する海洋天然物の効率的な全合成、そのための新しい合成方法論と合成戦略の開発を中心に研究を行っている。さらに、人工構造類縁

Total synthesis of biologically active natural products play an important role for understanding biological processes at molecular level. The major efforts of our group are directed toward the practical total synthesis of natural products with novel molecular architecture and important biological activity. In order to carry out these syntheses, new synthetic methodologies and strategies have been extensively investigated. Our efforts also are devoted to clarify structure-activity relationships and molecular mechanism of biological activities of these natural compounds. These studies will lead to design and synthesis of new bio-functional molecules that modulate the function of biological targets.

全合成に取り組んでいる海洋天然物
Current synthetic target molecules

体の合成と構造活性相関の解明を通して天然物を凌駕する新規な生物機能分子の創製と生命科学研究への応用を目指して研究を進めている。



分子情報化学

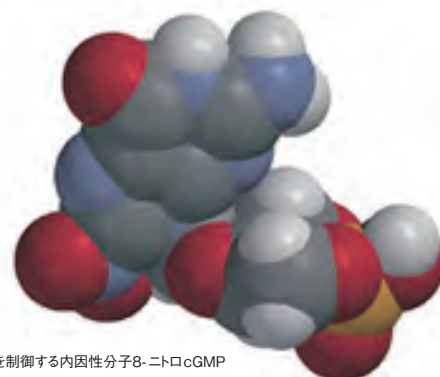
Laboratory of Analytical Bioorganic Chemistry

当分野は、農学の強みである「化学と生物学の境界領域」で研究を進めている。現在の主要研究テーマは、3つに大別できる。第一に、シグナル伝達分子:8-ニトロcGMPの研究がある。私達は、この内因性分子がオートファジーを誘導することを突き止めた。細胞内侵入細菌の排除などに貢献しており、現在、癌や代謝性疾患などに対して創薬応用を行っている。

次に、バンコマイシン耐性菌を標的とする抗菌剤の研究がある。多剤耐性菌に有効な薬剤が切望されているが、自然界からの新規抗生物質の発見は難しい。私達は長年のバンコマイシン研究の経験を活かして、新薬創製に挑戦している。

The Arimoto Group studies biologically active small molecules that contribute to human healthcare. Research in the lab is currently focused on three major areas: regulatory mechanism of autophagy through nitric oxide signaling in an innate immune response to bacterial infection, development of antibacterial agents against vancomycin-resistant strains, and organic synthesis of natural products. We utilize diverse chemical and biological techniques including eukaryotic and bacterial cell cultures, biochemistry, molecular biology, organic synthesis, and nuclear magnetic resonance spectroscopy.

第三のテーマは、有機合成の研究である。ビンナ酸、ケンドマイシンなど天然物全合成が既に達成された。合成研究は、当分野の創薬研究を支える基盤ともなっている。



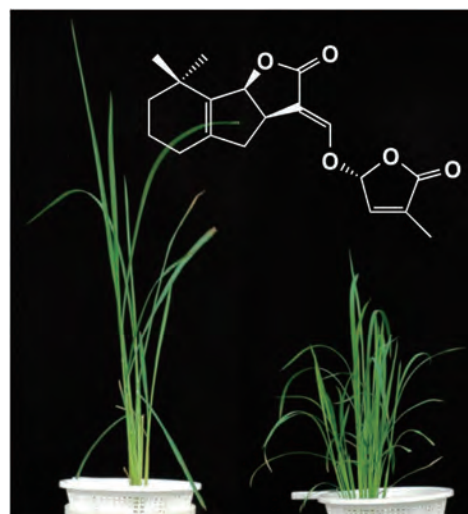
オートファジーを制御する内因性分子8-ニトロcGMP
An endogenous autophagy regulator: 8-nitro-cGMP

活性分子動態

Laboratory of Bioactive Molecules

「植物ホルモン」は、植物の成長・分化に微量で多大な影響を与える活性分子群である。当分野では、植物ホルモンの内生量や応答性が変化した突然変異体を化学生物学的視点から解析し、植物ホルモンがどのように作られ(生合成)、どのように作用するのか(受容・信号伝達)を明らかにする。「ストリゴラクトン」は、根から分泌されて共生や寄生のシグナルとして働くことが知られていたカロテノイド由来の活性分子である。私たちは、ストリゴラクトンが栄養環境に応じて枝分かれ等を制御する新しい植物ホルモンであることを明らかにし、その生合成、受容機構、生理機能の解明を目指した研究を展開している。また、突然変異体を利用して、植物の成長や形態を制御する新しいホルモン様物質の探索にも挑戦する。

Plant hormones are a group of bioactive molecules that regulate growth and development at extremely low concentrations. We've been studying how plant hormones are synthesized and act in plants by characterizing mutants with altered hormone levels or responsiveness. Strigolactones have been known as carotenoid-derived metabolites that are released from roots and play a role in symbiosis and parasitism. We have previously identified strigolactones as a new plant hormone that regulates shoot branching. We are currently studying their biosynthesis, perception mechanism and biological functions in detail. We also look for new hormone-like substances that regulate plant growth and development using relevant mutants.



ストリゴラクトンは枝分かれを抑制する(右=ストリゴラクトン欠損突然変異体)
Strigolactone inhibits shoot branching. (Right: strigolactone-deficient mutant)



山谷知行名誉教授(東北大学総長特命教授・元農学研究科長)が 平成29年度秋の紫綬褒章をご受章

Emeritus professor Tomoyuki Yamaya, a president-appointed extraordinary professor and former dean of the Graduate School of Agricultural Science, was awarded the Medal of Honor, Purple Ribbon, from the Emperor of Japan in the autumn of 2017

山谷 知行 名誉教授 東北大学総長特命教授・元農学研究科長

Tomoyuki YAMAYA Emeritus professor of Tohoku University (President-appointed extraordinary professor, Former dean of the Graduate School of Agricultural Science of Tohoku University in 2010–2013)

平成22年度から平成25年度に東北大学農学研究科長を務められました山谷知行名誉教授が、平成29年11月14日に秋の紫綬褒章をご受章されました。紫綬褒章は、学術と芸術およびスポーツの分野で顕著な業績や功労をなした人に、天皇陛下より授与されます。山谷先生の受章専門領域は、「植物栄養学・土壌学」です。山谷先生の紫綬褒章ご受章は、本農学研究科・農学部にとつて、非常に喜ばしく、栄誉なことです。

植物の三大栄養素の一つである窒素栄養は、植物の成長を最も強く支配し、また、植物に最も多量に必要とされる栄養素です。根付くと移動できない植物は、土壌から吸収できる限られた窒素栄養を効率よく利用する仕組みを持ちます。コメは、世界人口の約半数の食を支えています。イネの窒素利用では、根のアンモニウム初期同化と老化器官から成長中の葉や登熟中の子実への体内窒素のリサイクル(窒素転流)が重要です。しかし、これらの窒素利

Emeritus professor Tomoyuki Yamaya, former dean of the Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University from 2010 to 2013, received the *Shiju Hosho* (Medal of Honor, Purple Ribbon) on November 14, 2017. The *Shiju Hosho* award is conferred by the Emperor of Japan for meritorious deeds or excellence in the fields of science, art, or sports. Prof. Yamaya's achievements in leading research and education in the field of "plant nutrition and soil science" and his academic contribution were considered outstanding by the Japanese Cabinet. It is, therefore, our great pleasure and honor to acknowledge this achievement.

Nitrogen is a major limiting nutrient in plant growth and productivity. Accordingly, plants have evolved sophisticated mechanisms aimed at efficient nitrogen acqui-

用過程の分子メカニズムはほとんど分かっていませんでした。山谷先生は、単離酵素の働きや酵素の組織と細胞内での存在場所の解析および遺伝子破壊変異体の活用、遺伝子・代謝産物網羅的解析により、イネの根のアンモニウム初期同化と窒素転流の分子機構におけるサイトゾル型グルタミン合成酵素1族とNADH-グルタミン酸合成酵素族の各イソ酵素の特異的かつ重用な役割分担を発見されました。これらの発見は、植物の窒素代謝の分子メカニズムの理解を大きく進展させるとともに、これらの酵素を活用することで、低窒素肥料下で生産可能なイネの分子育種に新たな道を拓きました。

以上の植物栄養学・土壌学分野の先導的研究と教育ならびにこの領域における学識経験者として学会および社会に尽されてこられた山谷先生のご功績が、内閣府で高く評価され、紫綬褒章をご受章されました。

文章作成者：植物細胞生化学分野 早川俊彦准教授

sition and use, allowing them to cope with fluctuations in availability. Ammonium assimilation in the roots and nitrogen-recycling from senescent organs to developing leaves and ripening seeds are crucial factors in nitrogen use in wetland rice (*Oryza sativa* L.), a globally important mainstay crop. Prof. Yamaya discovered the non-redundant and essential functions of individual isoenzymes of the cytosolic glutamine synthetase1 and NADH-glutamate synthase families in these processes, advancing our understanding of the molecular mechanisms of nitrogen metabolism in plants and playing a role in improving crop production under economical nitrogen fertilization.

Article written by Associate Professor Toshihiko HAYAKAWA



ビタミンKの新規機能の解明 (日本ビタミン学会2017年度学会賞)

Elucidation of novel functions of vitamin K

駒井 三千夫 教授 専門分野：栄養学

Michio KOMAI Research Field: Nutrition

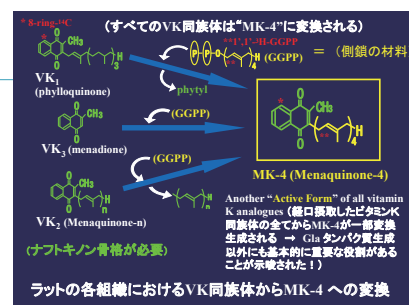
我が国におけるビタミン学の進歩発展に功績のあった研究者に対し授与される賞です。駒井教授の受賞は、ラットやマウスの各組織内に存在するビタミンK2(メナキノ-4 (MK-4))には、凝固因子等のGlaタンパク質を完成させる機能以外にも、各種の重要な機能があることを証明してきたことが評価されたものです。すなわち、①無菌動物(マウス・ラット)を用いた研究から、各臓器内に腸内細菌叢由来ではないMK-4が存在している事を明らかにして、これが各組織内に存在する内因性酵素によるビタミンK同族体からの変換生成物であることを初めて提唱したこと、白川准教授とともに②MK-4の抗炎症作用機構をin vitro及びin vivoに証明したこと(IKKα/βのリン酸化を抑制してNF-κBの活性化を阻害することによって炎症性サイトカインの発現を抑制)、③MK-4のテストステロン(抗老化ホルモンであることが判明)生合成促進作用について、in vivo及びin vitroに証明したこと(MK-4はcAMP濃度の上昇

Most of the menaquinone analogues (MK-n = VK2) are synthesized by microorganisms, but we had reported that MK-4 is unique in being synthesized by the conversion of orally ingested VK1 or MK-n in the major tissues of germfree rats and mice which lack their intestinal microbiota. This study has been undertaken to clarify the important role of MK-4 existence in various tissues of the body. In the liver, a group of genes involved in the acute inflammatory response was increased, and in the testis the genes involved in the biosynthesis pathway of cholesterol and steroid hormone were decreased in vitamin K deficient group, respectively. As for the

を介したPKAの活性化を行って、この機能を発揮)、等の業績です。ビタミンK類は全て「ナフトキノン」骨格を持つため、摂取したこの骨格を材料にして体内でMK-4が一部変換生成する訳です。

す。MK-4は、各組織・細胞内においてさらに重要な役割を担っているものと推察されますので、さらなる研究の発展が期待されます。奇しくも東北大学女性入学第一号の黒田チカ博士も「ナフトキノン」の研究者でしたが、キノン化合物には未知の研究領域があり、これからも興味ある解明が続くと思われます。

anti-inflammatory action of MK-4, it exerts via the repression of NF-κB activation by suppressed phosphorylation of IKKα/β. This effect of MK-4 is different from its well-known function of Gla formation in proteins. Rats fed on MK-4-supplemented diet for five weeks presented significantly higher plasma and testis testosterone levels compared to those of control rats. Moreover, Cyp11a (P450 scc) protein levels in the testis were higher in the MK-4-supplemented group than in the control. Finally, we have presented the evidence that there is novel role of MK-4 in stimulating testosterone synthesis in L-10 cells through regulation of cAMP/PKA signaling pathway.



ラットの各組織におけるVK同族体からMK-4への変換(すべてのVK同族体は、摂取後にその一部が“MK-4”に変換される。)
 All vitamin K analogues are converted to menaquinone-4 (MK-4) after oral ingestion in various tissues of the rats.

発表論文

- 1) BBA (General Subjects), 1760, 1482-1488, 2006
- 2) Biosci. Biotechnol. Biochem., 70, 926-932, 2006
- 3) CLINICAL CALCIUM, 17, 1663-1672, 2007 (和文誌)

- 4) J. Nutr. Biochem., 21, 1120-1126, 2010
- 5) Food & Function, 2, 406-411, 2011
- 6) Lipids in Health and Disease, 10, 158-166, 2011



ヒメツリガネゴケ由来のタンパク質が イネの光合成機能を改善する

Introduction of a moss FLV protein into rice leads to photosynthesis improvement

牧野 周 教授 専門分野：植物栄養生理学
Amane MAKINO Research Field: Plant Nutrition and Function

主要作物の光合成機能改善は、人類の食糧増産を図る重要なテーマの一つです。私たちは京都大学理学研究科のグループとの共同研究で、ヒメツリガネゴケ由来のフラボタンパク質FLVをイネに導入したところ、イネの光合成機能が改善されることを見出しました。このFLVタンパク質は酸素を電子受容体に水まで4電子還元する反応を触媒するタンパク質で、ラン藻から裸子植物では、光が強い環境条件などで光合成電子伝達系の電子の受け手として機能しています。しかし、高等植物(被子植物)はこのタンパク質を持っていません。このFLVタンパク質をイネの葉緑体で発現させたところ、炭酸固定など他の光合成機能を一切損なうことなく、光合成の電子伝達経路における電子の流れを促進し、光合成機能全体が改善されることがわかりました。

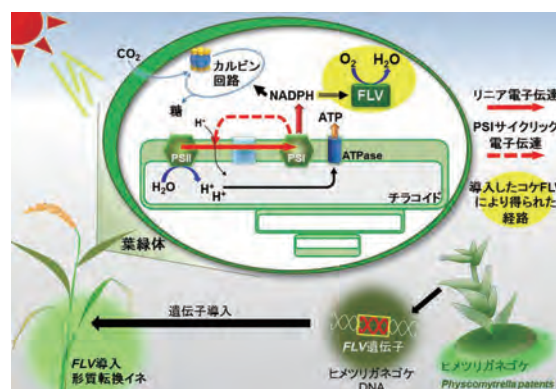
この研究成果は、米国植物科学会誌Plant Physiologyの2018年2月号に掲載されました。

Photosynthesis improvement has one of the greatest impacts on the increase in crop yield potential. We have found that the introduction of a moss flavodiiron protein (FLV) into rice leads to photosynthesis improvement. FLV protein catalyzes O₂ reduction to water and functions as a large electron sink of the photosynthetic electron transport system from cyanobacteria to gymnosperms. However, FLV protein is not conserved in higher plants (angiosperms). The moss FLV system in rice chloroplasts substitutes for alternative electron flow without competing CO₂ assimilation. Although the FLV system requires electrons from the pathway, it can finally produce ATP. Therefore, this pathway may have led to photosynthesis improvement.

These results have been published in February Issue of Plant Physiology (2018).

発表論文

雑誌名: Plant Physiology, 176, pp. 1509-1518 (2018)
論文名: Flavodiiron protein substitutes for cyclic electron flow without competing CO₂ assimilation in rice.
著者名: Shinya Wada, Hiroshi Yamamoto, Yuji Suzuki, Wataru Yamori, Toshiharu Shikanai and Amane Makino



ヒメツリガネゴケ由来のフラボタンパク質FLVがイネ葉緑体中で電子伝達系を促進する。Flavodiiron protein (FLV) from moss functions as a large electron sink of the photosynthetic electron transport system in rice chloroplasts.



イネにおけるアンモニウム態窒素栄養を 摂り過ぎない仕組みの解明

Molecular mechanism aimed at preventing excessive uptake of ammonium in rice

早川 俊彦 准教授 専門分野：植物分子栄養学・植物分子生理学
Toshihiko HAYAKAWA Research field: Plant Molecular Nutrition, Plant Molecular Physiology

窒素栄養は、植物の生育や作物の生産性を決定する多量必須栄養素です。渇水下の水田で栽培されるイネは、主に土壌中のアンモニウム態窒素栄養を根で吸収します。しかし、高濃度のアンモニウムの供給は多くの陸上植物に有害なため、根細胞原形質膜の高親和性アンモニウム輸送系(HATS)のアンモニウム吸収能力は、細胞外アンモニウム濃度の上昇に伴い徐々に抑制されます。

私たちの研究グループ(植物細胞生化学分野)と国際農林水産業研究センターの小原実広主任研究員は、充足濃度のアンモニウムを与えたイネ幼植物の根では、セリン/スレオニン/チロシン タンパク質リン酸化酵素ACTPK1が高蓄積し、ACTPK1がHATSを構成するアンモニウム輸送体1;2 (AMT1;2)のC末端側の453番目のスレオニン残基をリン酸化して、AMT1;2を不活性化することを明らかにしました(図1)。本研究成果は、好アンモニウム性作物であるイネのアンモニウム利用の効率化やアンモニウム感受性植物へのアンモニウム耐性付与などの分子育種につながると期待されます。

Nitrogen is a major limiting nutrient in plant growth and productivity. In flooded paddy soil, wetland rice, an important mainstay crop, preferentially takes up ammonium as an abundant inorganic nitrogen source. However, high concentrations of ammonium can be toxic to many terrestrial plants. Ammonium influx into plant roots via the high-affinity transport system (HATS) is therefore down-modulated under elevated external ammonium. HATS-responsible, plasma membrane-located ammonium transporter 1 (AMT1) proteins are inactivated via phosphorylation of the conserved threonine residue at the cytoplasmic carboxyl-tail under elevated external ammonium.

We identified the role of a serine/threonine/tyrosine protein kinase, ACTPK1, in the phosphorylation and inactivation of ammonium-induced AMT1;2 in ammonium-preferring rice grown under sufficient ammonium (Fig. 1). In this work, we collaborated with Dr. Mitsuhiro Obara, the principal researcher of the Japan International Research Center for Agricultural Sciences. The findings will help improve nitrogen use efficiency in rice and ammonium resistance in ammonium-sensitive plants.

発表論文

雑誌名: The Plant Journal, 93, 992-1006 (2018). doi: 10.1111/tpj.13824
論文名: Lack of ACTPK1, an STY kinase, enhances ammonium uptake and use, and promotes growth of rice seedlings under sufficient external ammonium.
著者名: Marcel P. Beier*, Mitsuhiro Obara*, Akiko Tanai, Yuki Sawa, Jin Ishizawa, Haruki Yoshida, Narumi Tomita, Tsuyoshi Yamanaka, Yawara Ishizuka, Syuko Kudo, Akira Yoshinari, Shihō Takeuchi, Soichi Kojima, Tomoyuki Yamaya and Toshihiko Hayakawa (equal contribution)
Journal: The Plant Journal, 93, 992-1006 (2018). doi: 10.1111/tpj.13824
Title: Lack of ACTPK1, an STY kinase, enhances ammonium uptake and use, and promotes growth of rice seedlings under sufficient external ammonium.
Authors: Marcel P. Beier*, Mitsuhiro Obara*, Akiko Tanai, Yuki Sawa, Jin Ishizawa, Haruki Yoshida, Narumi Tomita, Tsuyoshi Yamanaka, Yawara Ishizuka, Syuko Kudo, Akira Yoshinari, Shihō Takeuchi, Soichi Kojima, Tomoyuki Yamaya and Toshihiko Hayakawa (equal contribution)

図1 Figure 1

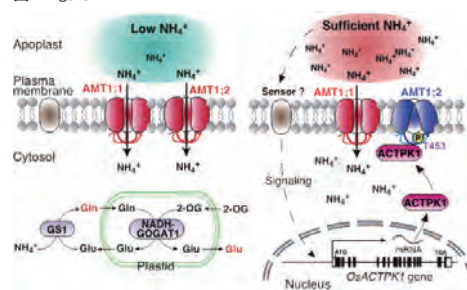


図1. 充足濃度のアンモニウム態窒素栄養を与えたイネ幼植物の根におけるACTPK1によるアンモニウム吸収制御。ACTPK1:セリン/スレオニン/チロシン タンパク質リン酸化酵素、AMT:アンモニウム輸送体、GS1:サイトゾル型グルタミン合成酵素1、NADH-GOGAT1:NADH-グルタミン酸合成酵素1、NH₄⁺:アンモニウム。

Figure 1. Proposed model of ACTPK1-mediated down-modulation of ammonium uptake into rice roots under sufficient ammonium supply. ACTPK1, serine/threonine/tyrosine protein kinase; AMT, ammonium transporter; GS1, cytosolic glutamine synthetase 1; NADH-GOGAT1, NADH-glutamate synthase 1; and NH₄⁺, ammonium.



青色光照射は 野外に生息するコウチュウ目害虫にも殺虫効果を発揮する!

Lethal effect of blue light on coleopteran field crop pest

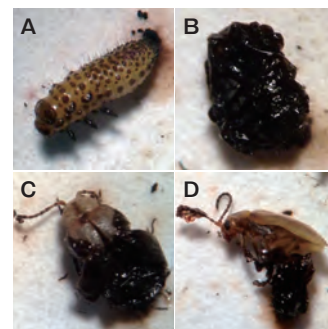
堀 雅敏 准教授 専門分野：応用昆虫学
Masatoshi HORI Research Field : Applied Entomology

著者らの研究グループは青色光の殺虫効果を世界で初めて発見し、2014年に発表しました。この論文で、青色光は様々な昆虫種に致死効果があること、また、効果的な青色光波長は種特異的であることを報告しました。今回、著者らは、高い光耐性をもつと考えられる野外性のコウチュウ目昆虫であるハムシ類にも青色光が殺虫効果を発揮することを明らかにしました。先の論文では、直射日光に曝露されるリスクが比較的小さい害虫類に対する殺虫効果の報告でしたが、今回の研究により、直射日光の当たる野外で生活し、革質化した表皮に覆われたコウチュウ類でも、卵や蛹などの発育段階の個体をターゲットとすれば、青色光での殺虫が可能になることが明らかになりました。今回研究対象に用いたイチゴハムシは一生を通じて野外の植物葉上で生活しますが、直射日光に含まれる青色光の6割程度の青色光でも約9割のハムシが死亡しました。ではなぜ、野外で直射日光を浴びても生存できるのかという疑問が生じますが、強度的にも、時間的にも、致死するほどの青色光に実際には曝されていないためと推測されます。野外に生息する昆虫であっても、葉裏など物陰に潜むなどして、実際には直射日光をそれほど浴びていないものと考えられます。また、今回の研究で、イチゴハムシでは効果的な波長が卵と蛹で異なることも明らかになりました。このことは、同じ昆虫種であっても、種によっては、発育段階により効果的な波長が変化するということを示しています。今回、ハムシ類でも青色光の殺虫効果が認められたことから、光耐性の比較的高いと考えられる害虫種でも青色光は殺虫効果を示すと考えられ、農業を含む様々な場面での害虫防除に利用できる可能性が高いと思われます。

In a previous study, we found that blue-light irradiation kills insects such as fruit flies, mosquitos, and flour beetles. However, the lethal effects of blue light on coleopteran field crop pests have not been investigated. Chrysomelidae, a major family in phytophagous beetles, includes many species of crop pests. In this study, we investigated the lethal effect of blue light on chrysomelid beetles by examining the mortality of the strawberry leaf beetle irradiated with different wavelengths of blue light during the non-mobile egg or pupal stage by using light-emitting diodes (LEDs). Approximately 90% of beetles irradiated with blue light during the egg stage died before eclosion. Field crop pests are considered to have high tolerance to blue light because they are usually exposed to sunlight in their natural habitats. However, this study suggests that blue light can kill some field crop as well as household insect pests. In addition, this study showed that the effective wavelengths against the beetles were different between the eggs and pupae. These results indicate that effective wavelengths vary according to the insect growth stage as well as insect species.

発表論文

雑誌名：Scientific Reports, 7: 2694, DOI: 10.1038/s41598-017-03017-z
論文名：Lethal effect of blue light on strawberry leaf beetle, *Galerucella grisea* (Coleoptera: Chrysomelidae)
著者名：Masatoshi Hori, Ayako Suzuki



前蛹～蛹期の青色光照射により羽化前に死亡したイチゴハムシ。(A) 前蛹で死亡した個体。(B) 蛹で死亡した個体。(C) 重度の羽化不全で死亡した個体。(D) 軽度の羽化不全で死亡した個体。
The states of dead beetles irradiated with blue light during the pupal stage. (A) Prepupal death. The beetle died at the prepupal stage. (B) Pupal death. The beetle died at the pupal stage. (C) Strong eclosion failure. The beetle died in the early-to-middle eclosion period. (D) Weak eclosion failure. The beetle died in the late eclosion period (The beetle could not emerge because its legs were caught in its shell).



日本森林学会賞受賞 森林生態・遺伝育種学のための分子生物学的分析手法の開発と普及

The Japanese Forest Society Award
Development and dissemination of molecular biological methods for forest ecology, genetics/genomics and tree breeding research

陶山 佳久 准教授 専門分野：森林分子生態学
Yoshihisa SUYAMA Research Field : Forest Molecular Ecology

平成30年3月に開催された第129回日本森林学会大会において、平成30年度日本森林学会賞を受賞しました。日本森林学会賞は、一般社団法人日本森林学会の表彰規定に基づいて、「森林科学に関し画期的な業績によってとくに貴重な学術的貢献をなしたと認められる者に授与される」もので、80年以上の長い歴史を誇る栄誉ある賞です。受賞対象業績として、受賞者が最新の分子生物学的分析技術の流れをいち早く森林研究分野に導入して新たな技術開発を行い、「花粉1粒ずつを対象としたDNA分析手法」や、「次世代シーケンサーを用いた新たなDNA多型分析手法」などを、精力的に開発・発表して普及してきたことが認められました。これらの業績が、特にわが国における森林生態・遺伝育種学的发展に多大なる貢献を残してきたとして高く評価されたものです。

Yoshihisa Suyama, Associate Professor of Tohoku University, received the Japanese Forest Society (JFS) Award in the 129th Annual JFS Meeting in March 2018. The JFS Award is presented to the JFS members who have made valuable academic contributions through innovative research on forest science. It is an honorable prize with a long history of more than 80 years. The winner introduced the latest molecular biological techniques into the field of forest research and developed new methods such as "single-pollen genotyping" and "next-generation sequencing based genome-wide DNA analysis". These achievements were highly evaluated as contributing greatly to forest ecology, genetics/genomics and tree breeding research.



発表論文

雑誌名：Scientific Reports 5, 16963; DOI: 10.1038/srep16963 (2015)
論文名：MIG-seq: an effective PCR-based method for genome-wide single-nucleotide polymorphism genotyping using the next-generation sequencing platform.
著者名：Yoshihisa Suyama, Yu Matsuki



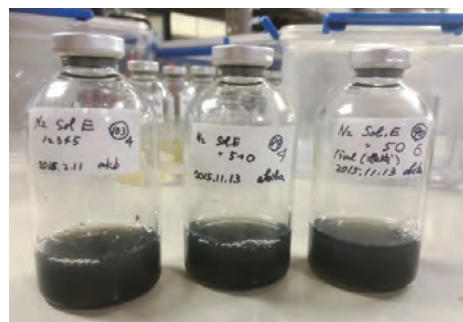
ヒト腸管粘膜中に常在する硫酸還元細菌の検出と同定 佐々木正五賞(日本無菌生物ノートバイオロジー学会会長賞)受賞

Exploration of sulfate-reducing bacteria colonizing the intestinal tracts
Presidents Award for Encouragement of Research (Japanese Association of Germfree Life and Gnotobiology)

大坪 和香子 助教 専門分野：食品微生物学、微生物生態学
Wakako IKEDA-OHTSUBO Research Field : Food Microbiology, Microbial Ecology

ヒトや動物の腸管内に存在する微生物(腸内フローラ)は宿主の健康や疾病に大きく関与することが知られています。腸内フローラを「コントロール」することで様々な疾病が予防できると考えられていますが、腸内フローラを構成する細菌は数千種以上と言われ、その多くが培養されておらず、生理学的機能も分かっていません。硫酸還元細菌(sulfate-reducing bacteria, SRB)と呼ばれる硫酸イオンを還元して硫化物イオンを生成する細菌は、炎症性腸疾患や自閉症、歯周病やメタボリック症候群などの疾病と正の相関があることが報告されていますが、これまでヒト腸管内におけるSRBの分布や生理機能はほとんど知られていませんでした。今回、SRBがほとんど検出されなかったヒト腸管試料を、硫酸イオンや特定の短鎖脂肪酸を与えて培養すると、新しいタイプ(暫定種)のSRBが増殖することが明らかになりました。この結果は、健康な腸管に潜んでいる少数のSRBが、腸管内の代謝物の変化に応じて急増する可能性を示唆しており、疾病との関連性を解明する上で重要な発見であると考えられます。

Intestinal tracts of human and animals harbor a large number and variety of microorganisms (gut microbiota), many of which are uncultured and poorly described. Sulfate-reducing bacteria (SRB) have been reported to occur frequently in the intestine of patients with dysbiosis suffering from ulcerative colitis (UC), colon cancer, metabolic syndrome, obesity, sudden infant death syndrome, and autism, but it is still unknown how SRB are linked to these diseases and disorders. We have recently found a new type of SRB in an enrichment culture from human intestinal mucus samples, which seems to represent only a minor population in gut microbiota but may propagate when sulfate and certain short-chain fatty acids are provided. Studying physiological properties of this novel SRB strain will lead to a better understanding of the role of SRB in the development of the dysbiosis-related diseases.



ヒト腸管試料から集積培養した硫酸還元細菌の培養液。培地に添加した二価鉄と硫酸還元細菌が生成した硫化水素が反応し、硫化鉄(黒色)が沈殿する。

Enrichment culture of sulfate-reducing bacteria from human gut. Black precipitation (FeS) occurred as a result of sulfide generation.



日本栄養・食糧学会奨励賞 脂溶性栄養成分による癌抑制に関する食品学的研究

Young Investigator Award of Japan Society of Nutrition and Food Science
Food Science Research on Anticancer Effects of Fat-soluble Nutrients

永塚 貴弘 准教授 専門分野：食品機能学
Takahiro EITSUKA Research Field : Functional Food Science

第71回日本栄養・食糧学会大会で「日本栄養・食糧学会奨励賞」を受賞しました。公益社団法人 日本栄養・食糧学会は栄養学ならびに食糧科学の進歩を図り、国民栄養の向上に寄与することを目的に1947年に設立されました。奨励賞は栄養科学または食糧科学に関する基礎的あるいは応用的研究を行い、将来の発展を期待し得る満40歳未満の研究者を対象に贈られます。

日本人の死因の1位は癌であり、癌による死亡者数は年々増加しています。我々は脂溶性の食品機能成分による抗癌作用を検証し、その作用機序を究明してきました。無限の細胞分裂能を付与する酵素テロメラーゼが癌組織に高頻度に検出され、その活性阻害による癌抑制が期待されています。テロメラーゼの活性を制御する食品脂質として、含硫糖脂質、長鎖不飽和脂肪酸、トコリエノール、糖化脂質を世界に先駆けて発見しました。また、玄米の健康機能性が古くから知られていますが、米のぬか部分に含まれるトコリエノールとフェルラ酸が相乗的に癌を抑制する(G1期停止を介した細胞増殖阻害とテロメラーゼ阻害)ことを明らかにしました。以上の研究成果は、高齢化が進む日本人の健康寿命の延伸につながるため、食品・栄養学分野への貢献が評価され、受賞に至りました。

Cancer is the first leading cause of death in Japan, and the number of deaths due to cancer is increasing year by year. We have investigated anti-cancer effects of fat-soluble dietary components and their mechanisms of action. Since high telomerase activity is detected in most tumor tissues, telomerase represents an attractive target for cancer therapy. Screening of telomerase regulators from dietary lipids has led to the discovery of sulfur-containing glycolipid, polyunsaturated fatty acids, tocotrienol, and glycated lipid. In addition, synergistic anti-cancer effects (cell growth inhibition via G1 arrest and telomerase suppression) of rice bran oil components were revealed. Since the above research findings will lead to an extension of healthy life expectancy in super-aged society and therefore have made outstanding contributions to the field of functional food science, Young Investigator Award was presented by Japan Society of Nutrition and Food Science.

発表論文
受賞対象の一部

雑誌名：Int. J. Mol. Sci. 17, E1605 (2016)
論文名：Synergistic anticancer effect of tocotrienol combined with chemotherapeutic agents or dietary components: a review.
著者名：T. Eitsuka, N. Tatewaki, H. Nishida, K. Nakagawa, T. Miyazawa.
雑誌名：Biochim. Biophys. Acta 1737, 1-10 (2005)
論文名：Polyunsaturated fatty acids inhibit telomerase activity in DLD-1 human colorectal adenocarcinoma cells: a dual mechanism approach.
著者名：T. Eitsuka, K. Nakagawa, T. Suzuki, T. Miyazawa.

附属複合生態フィールド教育研究センター

Field Science Center

農林水産業には、地域・地球環境への影響を低減しつつも、人口増加に対応する生産性の向上が求められており、持続的かつ環境保全的な食料生産システムの構築が命題となっている。とくに、個々の生態系のみならず隣接する生態系やそれらを結ぶ流域、空域、人間生活域を含む高次の複合生態フィールドにおいて、環境に調和する生物生産システムを構築することが広く求められている。

農学研究科では、平成15年4月、陸域および海域での生物生産の研究拠点であった附属農場を複合陸域生産システム部(川渡フィールドセンター)、附属海洋生物資源教育研究センターを複合水域生産システム部(女川フィールドセンター)と改称して統合し、さらに、複合生態を俯瞰的に研究する複合生態フィールド制御部を仙台に新設して、「複合生態フィールド教育研究センター」を開設した。

川渡フィールドセンター(4研究分野)は、2,215ha(東京都千代田区の約2倍)という広大なフィールドに森林域から中山間域にかけて林地・草地・耕地が

バランス良く配置され、大学附属農場としては全国一の規模を誇っている。女川フィールドセンター(1研究分野)は寒流と暖流が交わる世界三大漁場の一つである三陸沿岸に位置し、持続的な水産業に向けた教育研究を展開している。さらに、複合生態フィールド制御部(1研究分野)では、これら山から海に至る多様な農林水産業に関わる生態系を、リモートセンシング技術等による高次元から俯瞰的な視点から、また社会経済学的な視点からの教育研究を行っている。

また、この3点を結ぶ領域を農学研究科のキャンパスの延長上と考え、隣接する国立試験研究機関の生物生産フィールドと地域連携フィールドを形成し、さらには生態系を異にする海外学術交流協定校の生産フィールドとの間と研究ネットワークを形成している。"生物多様性を利用する"という独自の発想と産業界などとの連携、およびフィールドセンターの広大な実験フィールドを活用した実現模の新たな生物生産技術の開発を目指して、本センターが中心となって生物多様性応用科学センターを平成28年度に設置し活動を開始した。

The present food production system has focused at the increase of its productivity within its ecosystem. As a result, an ecosystem has caused environmental impacts to other ecosystems. This is one of the reasons of regional and global environmental deterioration. On the other hand, to meet the demand of increasing world population, it is required to increase food productivity. For sustainable and environmentally friendly food production system, we have to develop a new food production system which is harmonized with both environment and human life in an integrated ecosystem comprising of a series of various ecosystems.

Therefore, Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University, established Field Science Center in April, 2003 through the merger of the former University Farm and the Educational and Research Center of Marine Bio-Resources and their reorganization. The Field Science Center is comprised of three research sites; Integrated Terrestrial Field Station, "Kawatabi Field Center" (Formerly "University Farm"), Integrated Marine Field Station, "Onagawa Field Center", and Integrated Field Control Station in Sendai campus. Kawatabi Field Center is located in Naruko-Onsen, Osaki city at 70 km North West of Sendai

and has 2,215ha land, the biggest farm among university farms in Japan. The land of Kawatabi Field Center includes forest, grassland and arable lands with well-balanced arrangement. Onagawa Field Center for education and research on sustainable marine food production is located along the Sanriku Coastal area which is one of three world largest fishing grounds caused by mixing of cold and warm currents. In Sendai campus, Integrated Field Control Station focuses education and research from the bird view of integrated ecosystems with remote sensing technology and also from the socio-economical viewpoints.

Triangle area connected with these 3 sites can be recognized as our extended field of the Graduate School of Agricultural Science. We establish the research collaboration network with neighboring National and Miyagi prefectural research organizations in/around this area. We further make research collaboration network with foreign universities and research institutes each of which belongs to unique agro-ecosystems. Applied Biodiversity Center has been established in 2016, which the Field Science Center play a central role and develops a novel technology for sustainable and safe bioproduction in real scale based on applied biodiversity science in collaboration with industry.

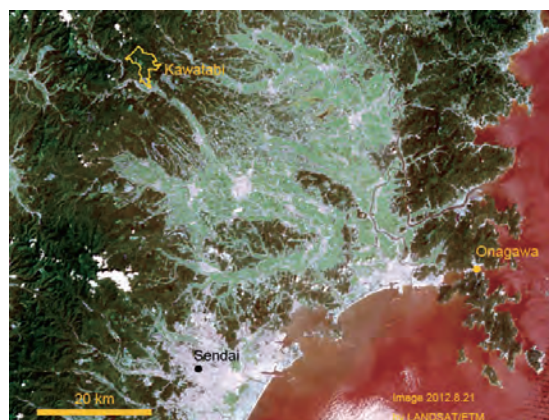
複合生態フィールド制御部(仙台)

Integrated Field Control Station

宇宙から地球を観測する人工衛星による画像などを用いて陸・水域の複合生態系のモニタリング、環境負荷のフィールド制御などにかかわる研究を促進している。航空機などの低高度からの観測手法もとりいれながら、空間情報科学の農学への応用研究を幅広く手掛けている。持続可能な農林水産業のための情報機器の活用にも取り組んでいる。

森林・草地・農地の陸域を対象とした複合陸域生産システム部と沿岸・海洋の水域を対象とした複合水域生産システム部と連携をとりながら、上空からのフィールド研究を推進している。複合生態フィールド調査のために、地球観測衛星データ等の利用と解析手段としての地理情報システムの構築を実施し、複合生態フィールド科学の創設を行っている。GISソフトウェア、リモートセンシングデータ解析ソフトウェアを教育研究のために整備している。

Integrated Field Control Station works towards society with compatibility between environmental conservation and economic development. Satellite remote sensing is a powerful tool for biosphere observations. The observed images give us information about land coverage including vegetation. They are also useful to evaluate ocean environment, such as chlorophyll distributions. Geographical information system is another tool to construct integrated field control system including the Terrestrial Field Station and the Marine Field Station. Application of information technology for agricultural science is one of the methods for development of integrated field science and sustainable agriculture.



写真：宮城県北部の衛星画像

Landsat ETM image including the Terrestrial Field Station and the Marine Field Station

複合陸域生産システム部 (旧附属農場・川渡フィールドセンター)

Integrated Terrestrial Field Station, “Kawatabi Field Center” (Formerly “University Farm”)

本センターは、仙台から北西70km、奥羽脊梁山脈に接する大崎市鳴子温泉川渡地区を中心に、加美町、栗原市の2市1町に広がり、総面積2,215haは東北大学敷地面積の86%を占め、大学農場としては全国一の規模を誇る。前身は明治17年に設置された陸軍馬育成場であり、戦後、東北大学に移管されたのち、昭和21年には農学部附属農場、平成15年に附属複合生態フィールド教育研究センター複合陸域生産システム部となり現在に至る。センター内にはブナなどの自然林とスギなどの人工林、自然草地と人工草地、集約的な畑地と水田が配置されている。自然との調和を基本としながら、先端技術を導入し環境負荷を軽減する食料生産とそれに関わる教育・研究が行われている。教育面では学部学生のための農林畜産に関わる生産フィールド実習など、大学院生のためには複合生態フィールド科学専門実習などを実施し、学部及び大学院生への研究指導が行われている。

また、文部科学省の教育関係共同利用拠点として、全国の大学生・高専生や外国人留学生を対象に、“食”と“食を支える環境”とのつながりとその重要性を学ぶ講義・実習が行われており、地域の小中高生や住民、社会人を対象とした公開セミナーなども催されている。

研究室は、栽培植物環境科学、陸圏生態学、環境システム生物学、生物共生科学の4分野があり、中山間地の多様な自然環境を活かして森林―草地―耕地(畑・水田)にわたる幅広いフィールド研究を展開している。また、本センターの恵まれた自然環境を活かして、国際生物計画のススキ草原や非アロフェン質黒ボク土の国際模式断面、自然環境保全地域や学術参考保護林、乳牛、和牛(黒毛和種、日本短角種)、および綿羊の放牧飼養システム、組換え植物隔離圃場、気象庁気象観測所、地震観測壕、木星電波観測所、東北大学川渡共同セミナーセンターなどが設置されており、本学のみならず国内外の研究者

に広く利用されている。

農・林・畜産業においても、自然がもつ浄化能力を越えた生産を行うことにより、地球環境の悪化が引き起こされている。それは単一な生態系内で生産活動の経済性のみを追求し、隣接する複合生態系への影響評価を怠ったためである。本センターでは、目的とする生産生態系のみならず、人間生活域をも含めた隣接する生態系への影響を評価し、複合生態系としてのバランスのとれた生物生産体系の確立を目指している。



Photo upper left: View of Buildings and fields of Integrated Terrestrial Field Station from the air.
Photo upper right: [Field-Based Environmental Science] Lecture of forest science in a beech forest.
Photo middle left: [Field practice of plant production in Plant Science course] Practice of yield estimation of rice.
Photo lower left: [Field-Based Environmental Science] Practice of food education in a grazing pasture with cattle.

“Kawatabi Field Center” is located in Naruko-Onsen, Osaki city, at 70 km North West of Sendai, where we benefit natural environment and hot-springs. Its land is 2,215ha, the biggest farm among university farms in Japan. In 1884, the training farm of army horses was established, and in 1947 after the Second World War, the farm was transferred to Tohoku University. Since then, the Kawatabi farm has been used for research and education as a university farm and forestry. In 2003, the farm was reorganized into Integrated Terrestrial Field Station, “Kawatabi Field Center”.

The land of Kawatabi Field Center includes forest, grassland and arable lands with well-balanced arrangement. Forest is composed of both natural deciduous forest with beech, elm and alder and artificial coniferous forest with cedar, pine, and cypress. Large grasslands for grazing are located in mountainous areas, while pastures for forage production are located at the foot of the mountainous area. In arable lands, not only upland crops including corn, potato and carrot but also wetland rice are cultivated. In the Center, education and research on sustainable food production system based upon natural material

cycling are conducted from various aspects.

Undergraduate and graduate students learn various farming practices and knowledge on their basis. Seminar and nature observation tours open for public and children are also held in the Center.

Four laboratories (environmental crop science, land ecology, sustainable animal environmental science and forest ecology) are based in Kawatabi Field Center, and their field-based research and education are actively conducted.

Since the Center is benefited with natural environment and large-scale farming facilities, not only the members of these laboratories but also students and researchers in other universities and institutes use the Center for their research and education. Internationally, the long-term ecological study on Miscanthus semi-natural grassland started by the International Biological Program (IBP) has continued, and the international type locality of non-allophanic Andisol is set in the Center's field.

複合水域生産システム部 (旧附属海洋生物資源教育研究センター・女川フィールドセンター)

Integrated Marine Field Station, “Onagawa Field Center”

複合水域生産システム部(女川フィールドセンター)は、三陸リアス式海岸南端部の女川町に位置している。附属海洋生物資源教育研究センターを改組転換して発足した我が国でも有数の海洋生物に関する教育研究施設である。陸と海とが接する沿岸生態系の利用と保全という重要課題に対してグローバルな観点から取り組むことのできる人材を育成することを目標としている。

本システム部は、黒潮と親潮が出会う複雑な海洋環境や多様な海洋生物など、比類のない絶好の教育・研究条件に恵まれている。このような条件のもとで、学部学生と大学院生に対する実習・講義を行っている。特に学部1年生から3年生を対象とした実習では、調査実習船「翠皓」(19トン)を活用し、生物を自ら採集することによって海洋生物の多様性を実感し、海洋生物の保全と効率的生産を両立していくための生物生産システムに関する体系的な実習を行っている。本学以外の教育研究機関による利用度も高く、学術的にも優れた研究成果が生み出されている。

なお、当システム部の施設は、東日本大震災により多大な被害を被ったが、平成26年8月より新しく竣工した施設にて教育研究活動を再開している。

This station is located at the base of the Oshika Peninsula, the southern edge of the Sanriku Rias Coast, northern Honshu Island. This coastal area involves the Kuroshio/Oyashio Currents mixed water region, where the waters of subtropical and subpolar origin meet and interact with each other. This oceanographic condition fosters high biodiversity and productivity. Such great wealth of nature can provide important aspects for sustainable use and newly development of marine bio-resources. The mission of this station is to nurture human resources who are capable of coordinating human activities with the marine and coastal environments including high biodiversity. The various residential programs to learn conservation and sustainable use of marine biodiversity are featured for under- and graduate students using the training vessel “Suiko” (19 tons displacements). This station can accommodate extramural researchers and students.



左:複合水域生産システム部・総合教育研究棟。右:調査実習船「翠皓」(すいこう:排水量19トン)。
Left: General education and research building. Right: Training vessel “Suiko”.

東北大学マリンサイエンス復興支援室

Tohoku Ecosystem-Associated Marine Sciences in Tohoku University



平成23年3月11日に起きた巨大地震と大津波により東北地方太平洋沿岸域は壊滅的被害を受けた。この地域の復興には基幹産業である漁業の活性化が必要不可欠である。しかし、陸から海への瓦礫や化学物質等の流入、港湾の防波堤や防潮堤の破壊、沿岸部の顕著な地盤沈下が生じており、沿岸域の漁場環境は大きく変わった。そこで、海洋環境や海洋生態系の被災状況を科学的に明らかにし、漁業者との協働による新たな状況に対応した漁業、漁業関連産業の復興・創生を行っていく必要がある。

東北マリンサイエンス拠点形成事業(海洋生態系の調査研究)は漁業復興への貢献と新しい漁業を作り出すことを目標に、文部科学省補助事業として、東北大学が代表機関となり、東京大学大気海洋研究所、海洋研究開発機構と連携し、東京海洋大学などの機関参加と全国の海洋科学研究者の英知を結集し、平成23年度から海洋生態系調査を進めている。さらに、県や市町村(地方自治体)、漁業協同組合関係、一般市民の方々と協働して漁業復興を目指している。

その一環として、東北大学では東北大学マリンサイエンス復興支援室を農学研究科に設置し、宮城県を中心とする沿岸各市町村の主な海域の環境調査や生態系調査を実施し、宮城県並びに東北区水産研究所と連携して各海域における特徴的な漁業の復興を目指して活動している。また、この成果を広く一般の方々に知っていただくための活動にも力を注いでいる。私たちの調査活動と成果は下記のホームページに掲載している。

東北大学マリンサイエンス復興支援室 HP :

<http://www.agri.tohoku.ac.jp/teams/english/index.html>

TEAMS公式HP :

<http://www.i-teams.jp/e/index.html>



On 11 March 2011, the Great East Japan Earthquake and resulting tsunami devastated many towns and villages located along the Pacific coast of Tohoku. In many of these areas, fishing and aquaculture had been the primary industries and it was therefore of paramount importance to help rebuild the fisheries industry in this region. However, the region's marine environment as well as the infrastructure for fishing activities were extensively damaged or altered due to, for example, large amounts of debris and toxic chemicals washed out into the ocean, loss or damage of vessels, quay-walls, breakwaters and other infrastructures in fishing ports, widespread land subsidence, and so on. As a result, there was an urgent need to measure scientifically the extent of the damage caused by the disaster and monitor continuously the state of the marine environment so that we can find innovative ways with fishermen to rebuild fisheries industry and coastal communities in Tohoku.

To this end, "Tohoku Ecosystem-Associated Marine Science" (TEAMS) project was launched by Tohoku University (lead institution), Atmosphere and Ocean Research Institute at the University of Tokyo, and the Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, together with Tokyo University of Marine Science and Technology. This project has been backed by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology and supported by an out-



standing number of marine scientists throughout the nation since FY 2011. We also work with a diverse range of people including members of local governments, citizens and the fisheries cooperative associations to find better ways to help reconstruct the tsunami-affected regions.

At Tohoku University, the TEAMS office was established in Graduate School of Agricultural Science. Our sub-divided research themes mainly focus on the dynamics of the marine environment, ecosystems and fisheries activities along the southern Sanriku coastal areas (southern Iwate Prefecture and whole Miyagi Prefecture). We work closely with Miyagi Prefecture and Tohoku National Fisheries Research Institute for rebuilding fisheries and aquaculture which are unique to the individual coastal communities in this region. We also strive to disseminate the knowledge and outcomes generated by the project. Please visit our website below for more information:

TEAMS official HP:

<http://www.i-teams.jp/e/index.html>

TEAMS-TU official HP:

<http://www.agri.tohoku.ac.jp/teams/english/index.html>

東北復興農学センター ～東北の農業復興と、日本の農業新生を目指して～

Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction (TASCR)

本センターは、被災地の農業・農村の復興を先導する人材育成や、今後懸念される大規模自然災害・環境劣化・感染症等の諸課題を学際的視点から教育・研究することを目的として平成26年4月に設立された。既存の研究領域をベースに多方面と連携しながら、従来にない新しい取組みを実践している。研究、教育、情報の各コア3部門から成り、本研究科の教職員のみならず本学の生命科学研究科、文学研究科、環境科学研究科、工学研究科、情報科学研究科、医学研究科、災害科学国際研究所、多元物質科学研究所および東北メディカル・メガバンク機構の関係教員の協力も得ながら教育・研究を実施している。東北大学の学生（農学部・他学部）、宮城県内外の他大学の学生や、社会人が受講した。

東北復興農学センターホームページ <http://www.tascr.agri.tohoku.ac.jp>

Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction (TASCR) was opened in April 2014. Our goal is to foster good leadership in the reconstruction of agriculture and farm villages of affected areas, leading to interdisciplinary research on wide-scale disasters, environmental deterioration and epidemic outbreak. In collaboration with various sectors, new approaches have been taken to tackle different issues based on the existing research study.

TASCR is composed of these three fields, namely: 1) Research core, 2) Education core and 3) Information core which form part of the Graduate School of Agricultural Science in Tohoku University. Other departments and organizations of Tohoku University also work together to conduct educational programs and research activities. The followings are affiliate departments and organizations of Tohoku University: 1) Graduate School of Life Sciences, 2) Graduate School of Environmental Studies, 3) Graduate School of Engineering, 4) Graduate School of Information Sciences, and 5) The Graduate School of Medicine, 6) International Research Institute of Disaster Science, 7) Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials and 8) Tohoku Medical Megabank Organization.

In 2017, 26 adults, 30 undergraduates and 18 graduates participated in TASCR program, a higher turnout than what was originally planned. After taking classroom lectures, discussions and practical trainings, 43 (34 students, 9 adults) and 39 (24 students, 15 adults) acquired their Certificate of Agricultural Reconstruction (CAR) and Certificate of Agricultural Information Technology (CAIT) respectively.

TASCR Website: <http://www.tascr.agri.tohoku.ac.jp>

Certificate of Agricultural Reconstruction (CAR)

This program is designed to study and practice agricultural techniques combined with relevant technologies in reconstructing damaged areas caused by natural disasters like earthquake (e.g. Great East Japan Earthquake). This will enable students to hone their abilities through practical use.



【復興農学（講義）】ディスカッション中心の講義風景（農学部）
[Agricultural Science for Reconstruction] Discussion in the lecture (Faculty of Agriculture)



【復興農学フィールド実習】川渡フィールドセンターでの水稻の生育調査
[Field Practice of Agricultural Science for Reconstruction] Investigation of growth of rice in the Kawatabi Field Science Center.



【IT農学実習】ドローンの演習風景（農学部）
[Practice of Agricultural Information Technology] Practice of drone operation.

特色ある4つの資格とカリキュラム

復興農学マスター（CAR）、IT農業マスター（CAIT）、復興農学ジュニアフィールドスペシャリスト（JFS）、復興農学フィールドスペシャリスト（FS）のコースがあり、平成26～29年度の4年間でCAR 170名、CAIT 150名、JFS 33名、FS 10名が認定された。これらは本研究科による日本初の資格で学生・社会人問わず受講でき、現場に直結する講義・実習が特徴である。



Certificate of Agricultural Information Technology (CAIT)

This program will enable students to learn the innovative agricultural IT. A student can directly get the facts and information about the recovery stages of agriculture, forestry and fishery industries and of the farming communities caused by natural disasters such as the Great East Japan Earthquake. The main goal of this program is to enrich one's ability and be able to use the acquired technical knowledge in an actual situation.

Field Specialist (FS)

This program is open to students taking master's or doctoral courses in Tohoku University. In addition, students should have acquired CAR or CAIT, or both.

Junior Field Specialist (JFS)

This program is open to undergraduate students of Tohoku University. In addition, students should have acquired CAR or CAIT, or both.

食と農免疫国際教育研究センター

～薬に頼らない農畜水産物の健全育成とフードセーフティシステムの創出～

Center for Food and Agricultural Immunology (CFAI)

本センターは、作物、畜産、水産など農学分野が対象とする主要研究領域において、免疫機構に関する研究を分野横断的に展開することにより、薬に頼らない農畜水産物の健全育成および生産された食品の安全性・機能性について、総合的に診断・評価する新たなシステムの開発を行うことを目的に、平成27年4月に農学研究科内のセンターとして設立された。センターは「農免疫」、「安全・機能評価」、「社会連携」および「企画管理」の4部門で構成され、センターが目指す新たなフードシステムの構築に必要な知的・技術基盤の創成と国際的に活躍できる高度人材育成を行う。この目標を達成するために、センターでは海外の先導的トップクラスの連携大学と若手研究者・院生の研究交流を推進している。

当センターの活動はホームページに紹介されている。

(<http://www.agri.tohoku.ac.jp/cfai/index.html>)

The Center for Food and Agricultural Immunology (CFAI) was established on April 1, 2015. It consists of the following four divisions: 'Agricultural Immunology', 'Safety and Function Evaluation', 'Cooperation with Society' and 'Research and Administration'. These divisions are sub-divided into 10 units (see illustration). The mission of CFAI is to create the underpinning technical advances and global professional development required for the promotion of safe food and drug-independent health from effective, agricultural systems. This will be based on interdisciplinary research into agricultural immunology in plants, livestock and aquatic organisms. To achieve our mission, we aim to especially promote research exchange with young researchers and graduate students in leading international universities.



農免疫部門

Division of Agricultural Immunology

作物、家畜動物および水産生物に基本的に備わっている生体防御システムについて分子レベルでの基礎研究を行い、農畜水産物の健全育成に資する基盤技術を開発する。新学問領域「農免疫学」を創出し、将来の農免疫研究を担う若手研究者を育成する。

The Division focuses on basic molecular level research relating to the systems of immune-defense in livestock, aquatic organisms and crop plants. The Division develops new techniques for the promotion of drug-independent health. The mission of this Division is to create a new academic field: "Agricultural Immunology" and promote international education for young researchers of food and agricultural immunology.

安全・機能評価部門

Division of Safety and Function Evaluation

農免疫システムにかかわる環境および生体に含まれる有害物質(農薬、抗生物質など)の変動を検出・評価するとともに、食品の鮮度・呈味成分や健康維持増進に寄与する機能性成分の評価技術を開発する。さらに、本システムを有効に農畜水産物の生産に適用するために、生産環境中の生物的・化学的要因を診断・評価する一次産業技術基盤を構築する。

We assess harmful ingredients (including endogenous toxins, pesticides, and antibiotics) in products from farm and marine sources, using metabolomics analysis. For the promotion of human health, we also

evaluate functional ingredients from the viewpoints of epigenetic effects, DNA damage, senescence, and carcinogenesis. Furthermore, we establish evaluation systems for environmental risks (including climate change, pollution of soil/water, and interactions with parasites and symbionts), and develop core technologies to promote the production of livestock and crops.

社会連携部門

Division of Cooperation with Society

センターで開発した新技術の有用性を連携先の農場や企業等で実証し、それによって生まれる新技術の商品化を図る。また、インターン制度等を活用して技術開発から商品化に至るまでのプロセス管理等を先導的に行える人材を育成する。

We evaluate the usefulness of new technologies developed in CFAI, on farms and in companies, and also enlighten communities on their safety and utility. Graduate students study the management of the commercialization process using new technologies through classes, fieldwork and an internship program.

企画管理部門

Division of Research Administration

センターにおけるプロジェクト全体の企画管理と研究成果の公開促進を担当する。

We provide guidance and support for research funding and compliance to promote the CFAI's Mission of teaching and research, maintaining strategic communication.

生物多様性応用科学センター

～単一から複合・多様化へ:多様な生物・遺伝子群を高度利用する生物生産技術の開発拠点～

Applied Biodiversity Center

持続的で安全・安心かつ競争力のある生物生産関連産業によって、自然共生型の豊かな社会を実現するために、生物多様性を活かした新たな生物生産技術を開発する研究センターが平成28年6月に設立された。このセンターでは、特に附属複合生態フィールド教育研究センターを利用した実規模生産試験によって基礎研究と応用研究との橋渡しを推進するとともに、産業界との連携による新技術の実用化を促進して、農林水産・畜産・食品産業等の生物関連産業改革の活路となる技術開発を目指している。

The Applied Biodiversity Center (ABC) was established in June 2016 as the newest research organization in the Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University. We focus on the development and dissemination of new methods and technologies for sustainable, competitive and safe bio-production based on applied biodiversity science. Our final goal is to contribute to establishing a sustainable society in harmony with nature. We especially support the process of bridging basic research and field tests by using production facilities in the Field Science Center, and promote applied and practical research in collaboration with bio-production industries. The ABC consists of four divisions: 1) the Applied and Practical Research Division, 2) the Basic Research and Evaluation Analysis Division, 3) the Engineering and Environmental Analysis Division, and 4) the Economics and Planning Division.

多様性応用技術部門

Applied and Practical Research Division

農林ユニット、畜産ユニットおよび水産ユニットから構成される。品種混合生物生産等、異なる種・品種や遺伝子群、微生物等の多様性を高度利用し、生物生産に活かす新たな実用技術を、実規模生産試験によって開発する。

Covering a wide range of bio-production fields in agriculture (paddy farming, upland cropping, and horticulture), forestry, animal husbandry, fisheries, and food manufacturing, we focus on applied and practical research to develop new methods and technologies for applying biodiversity in each field.

多様性機能評価分析部門

Basic Research and Evaluation Analysis Division

遺伝育種ユニットと生理生態ユニットから構成される。多様性生産技術に活かすことのできる遺伝育種研究や次世代DNA分析、新技術による生産体系下での生物の生理的反応や多面的な生態系機能・生態系サービス等について研究を行い、多様性生産技術の基礎理論構築に結びつける。

To construct the scientific basis of new methods and technologies developed in ABC, this division conducts genetic, physiological and ecological research on bio-production systems.

多様性工学部門

Engineering and Environmental Analysis Division

複合環境ユニットと工学ユニットから構成される。リモートセンシングや地理情報システム、画像解析、人工知能、ロボット技術等の先端工学技術を、多様性効果の解析と予測・最適化・省力化等に利用する技術を開発する研究を行う。

The division addresses engineering and environmental aspects of bio-production fields using advanced technologies such as remote sensing, GIS, IoT and so on. We especially promote practical research in collaboration with bio-production industries.

企画管理部門

Economics and Planning Division

企画管理ユニットと経営経済学ユニットによって構成される。プロジェクト全体の企画管理と、経営経済学および社会的評価等に基づき、社会と連携して開発技術の移転・普及を行う。

The division focuses on the economic and sociological aspects of new methods and technologies developed in ABC, and supports research planning and funding to promote ABC's mission.



水田・畑・牧草地・森林・海洋:生物多様性センターで対象とする様々なフィールド
Paddy field, Upland field, Grassland, Forest, Ocean: Various research fields targeted at the Applied Biodiversity Center

東北大学附属図書館農学分館 Tohoku University Agricultural Library

我が国の近代農学は、明治7年開設の駒場農学校と明治9年に開設された札幌農学校が源流である。札幌農学校は後になり東北帝国大学農科大学となった(明治40年)。札幌農学校の施設は、クラークの言葉をかりと「講堂、文庫、化学製煉所及び生徒舎にして、治下の北部なる方形の構内に在りては正庁と正対」していたと言う。東北帝国大学から北海道帝国大学が分離独立して(大正7年)、一時的に本学に農学教育の拠点が失われたが、第二次世界大戦後我が国の食料問題の解決と東北地方の農林水産業の振興などを意図して昭和22年4月に本学農学部が創設され、併せて同年9月に農学部図書室が設置された。ここから農学分館の歴史が始まった。昭和25年農学部の雨宮地区移転に伴い図書室も雨宮地区に移転し、その後昭和34年の農学部図書掛、昭和49年の農学部分館を経て、昭和53年に農学分館となった。そして平成29年に青葉山新キャンパスに移転し、青葉山コモンズの一角に総面積約5,700m²、閲覧席数約370の図書館として新たなスタートを切った。

“農学とは何ぞや”。日本農学の源流に、東北の気候風土、農業をバックにした新しい教学をつくるべきである。これらの本学農学部設立時からの課題に対するミッションを陰に陽に支えてきたのが農学分館であり、平成29年度末の時点での蔵書は、和書89,000冊、洋書61,000冊、計150,000冊であり、年間約8,000冊の書籍・資料が貸し出されている。

我が国の農学の流れを脈々と受け継いでいる本学農学部においても、我が国の国際的なプレゼンスの増大に伴い国際的視点も欠かせなくなった。農学

分館は平成29年度末の時点で2,300種類の洋雑誌を所蔵するとともに、館内パソコンコーナーに利用者用パソコン端末が20台、貸出用ノートパソコンを10台設け電子ジャーナルの閲覧等に利用されている。

人間性の尊厳と学問の自由を重んずる学風の下、幅広く多彩な教育を展開する農学部において、農学分館は学術情報基盤としての役割を果たしてきた。青葉山新キャンパス移転を機に、今後は農学部のみならず学際的学問領域において多面的な情報基盤となるべく一歩を踏み出したところである。

農学分館の館内各エリアの内、先ず自主的な学びと交流のためのラーニング・コモンズエリアには、グループでの共同作業やアクティブ・ラーニングに適したテーブル等を有し、備え付けの情報機器なども活用しながら学習することができる。次に書架上部のライトが印象的な閲覧室エリアでは静かな空間が広がるとともに、採光豊かなロフトのカウンター席では目の前の自然を感じながら気持ちよく学習することができる。また、開放的な吹き抜けフロアのラウンジは、知的刺激となる多種多様な分野の資料を備え、気分転換や思索にも適した知的空間となっている。最後に各キャンパス図書館のデポジットとなる共用書庫は、約50万冊が収容可能な電動密集書架を備え、リクエストにより各キャンパスへのデリバリーにも対応している。

農学分館は季節を感じる自然景観の中で、人々が学び、憩い、交流する場としての青葉山新キャンパスの共有地であり、幅広く多彩な教育を展開する農学部において農学分館は学術情報基盤としての役割を果たしている。

Modern Agricultural Science in Japan began with the opening of the Komaba Agricultural School (founded in 1874) and the Sapporo Agricultural School (founded in 1876). The latter became Tohoku Imperial University Faculty of Agriculture in 1907. In April 1918, Hokkaido Imperial University was established, based around the existing Faculty of Agriculture in Sapporo, so that agricultural education was no longer available at Tohoku Imperial University.

After the Second World War, in 1947, the Faculty of Agriculture was reinstated in the hope of helping to find a solution to Japan's food shortages, as well as to promote the development of agriculture, forestry and fishing industries in the Tohoku region. In September 1947, the Tohoku University Agricultural Library opened, and moved to the Amamiya campus when the Faculty of Agriculture moved there in 1950.

As of 2017, the Library's collection consists of just over 150,000 books (about 89,000 Japanese titles and 61,000 non-Japanese titles), 8,000 of which may be checked out by students for private use. Additionally, the Library has amassed a collection of more than 2,300 non-Japanese periodicals with the aim of providing students access to global perspectives in Agricultural Studies.

Students may, also, review digital copies of periodicals, journals and reference works on any of the 20 desktop and 10 laptop computers available that may be checked out for independent use.

Most recently, the Agricultural Library facilities were transferred to the new Aobayama Campus, reopening in 2017. It covers a total floor space of 5,700 square meters and features 370 viewing seats in part of the Aobayama Commons building.

What is Agricultural Science? Along with the origins of Japanese Agriculture, we should create new teachings inspired by Tohoku's climate and particular agriculture. The Faculty of Agriculture has developed a wide variety of educational activities which respect the dignity of human nature and the freedom of academic disciplines. The Agricultural Library has been developed to provide a strong base of academic information to assist students and staff in these efforts.

In its relocation to the new Aobayama Campus, the Agricultural Library aims to become a facility able to provide a multifaceted base of information not only to the Faculty of Agriculture but also to people from other disciplines.



青葉山コモンズ
Aobayama Commons



ラーニングコモンズ
Learning Commons

動物研究棟

Animal Research Facility for Agricultural Science

動物研究棟は、小動物研究施設(マウス、ラット、ウサギ)、家畜研究施設(ウシ、ヒツジ、ヤギ)、家禽研究施設(ニワトリ)、動物代謝機能・形態解析施設および堆肥施設から構成されています。ライフサイエンスに必要な基礎的技術を学ぶ場であるとともに、生命現象の解明や安全で健康的な食に関する基礎研究、そして食を支える家畜・家禽の飼養管理や生殖発生工学の基礎研究を行う施設として、「東北大学における動物実験等に関する規程」を遵守し、3R(Replacement, Reduction, Refinement)の原則を尊重して運営されています。

This facility includes small animal section (mice, rats, and rabbits), domestic animal section (cattle, sheep, and goats), poultry section (chicken), metabolic and morphological study section, and composting shed. The purpose of this facility is to learn basis of animal research for agricultural and life science, to study on food safety and health in our life, and to improve nutrition and reproductive/developmental technology for animal production. All experiments at this facility conforms to the Regulations for Animal Experiments and Related Activities at Tohoku University. Also, the 3R Principle (Replacement, Reduction, and Refinement) of animal experiment is top priority.



植物実験フィールド

Experimental Fields for Plants



2.73haの植物実験フィールドは、圃場(畑地15面、水田18面、果樹)と、加温ガラス室3棟、無加温ガラス室9棟、自然光型小型ファイトロン26棟(内P1型14棟)、人工光型小型ファイトロン9棟(内P1型5棟)、人工光単色光多連培養室1棟、植物生育制御実験施設・調査室などがあります。イネ、ダイズ、様々な園芸作物や果樹等の栽培と生産に関する実験を行っています。

The Experimental Fields occupy a total of 2.73 ha, including paddy fields and orchards, 3 hothouses, 9 greenhouses, 26 natural-light phytotrons (including 14 P1 type), 9 artificial light phytotrons (including 5 P1 type), 1 monochromatic light chamber, and a Plant Growth Control Experiment Facility. We conduct experiments on cultivation and production of rice, soybeans, various other horticultural crops and fruit trees.

植物環境応答実験施設

Plant Environmental Responses Laboratory

本施設では植物の環境応答の研究を行っています。9室の植物環境制御室と2室の培養室があり、これらの装置では、温度、光強度、相対湿度、および栄養素濃度などの正確な制御が可能となっています。そのうち4室は氷河期や産業革命以前の低い二酸化炭素濃度から現在の3倍までの高い二酸化炭素濃度の設定も可能です。その他、温度制御可能な光合成測定室もあります。それらの設備を駆使し、地球上のさまざまな環境を想定した条件での植物の栽培やそれらの環境に適応する形質転換体植物の作出が行われています。

The aim of this laboratory is to study biological responses to various environmental stresses in higher plants. It consists of nine environmentally-controlled growth chambers, and two rooms for plant cell culture. For all facilities, air temperature, irradiance and relative humidity can be precisely controlled. Among them, CO₂ concentration can be controlled in four rooms. In addition, this laboratory also has an out-door phytotron.



電子顕微鏡室

Scanning Electron Microscope Laboratory

走査型電子顕微鏡（日立SU8000）、透過型電子顕微鏡（日立H-7650）の他に試料の前処理機器として、ウルトラミクローム（ULTRACUT S）イオンスパッタ、カーボンコーター、オスミウムコーター、親水化処理装置、真空蒸着機、凍結乾燥機があります。植物組織・動物組織・昆虫・微生物・土壌等の観察を行っています。

また、農学研究科だけではなく、東北大学の他部局、他大学、民間企業の方にも利用されております。

This laboratory houses a Hitachi, SU8000 scanning electron microscope, a Hitachi, H-7650 transmission electron microscope and the necessary specimen preparation equipment (ultramicrotome, ion sputter, carbon coater, osmium coater, ion bombarder, evaporator, freeze dryer). Researchers in this faculty and other institutes use this laboratory to investigate plant and animal tissues, insect organs, plankton, bacteria and soil.



大型機器分析室

Spectroscopic Analytical Laboratory

NMR (Varian 600MHz・400MHz)、高分解能質量分析計 (JEOL JMS-700)、ESI-TOF/MS (Bruker micrOTOF-Q II)、LC/MS/MS (AB SCIEX API2000)、安定同位体比質量分析計 (Thermo Fisher Scientific DELTA V Advantage) 等の装置を備え、主に有機化合物の同定や構造解析に用いられています。研究科内のみならず、TSCを通して外部からの受託分析も行います。

The Spectroscopic Analytical Section supports researchers and students using advance analytical apparatus. The equipment available includes nuclear magnetic resonance (Agilent 600 MHz, 400 MHz), high resolution mass spectrometer (JEOL JMS-700), ESI-TOF/MS (Bruker micrOTOF-Q-II), LC/MS/MS (AB Sciex API2000),

isotope ratio mass spectrometer (Thermo Fisher Scientific DELTA V Advantage). This special equipment is used for structural determination of common organic compounds and for biological research. This section accepts samples for analysis from outside Tohoku University through the Technical Support Center (TSC).



放射性同位元素実験施設

Radioisotope Laboratory

放射線管理区域内で非密封放射性同位元素 (RI) を使用した生物実験を行うことのできる、国の使用承認を受けた放射線施設です。

実験室 (7室)、測定室、飼育室、ガラス室、暗室、汚染検査室、RI貯蔵室、保管廃棄室が設置され、液体シンチレーションカウンター、ガンマカウンター、ゲルマニウム半導体検出器等の機器が整備されています。放射線に関する教育・訓練を受けた教職員・学生が、放射性同位元素を使用した農学分野の幅広い実験を行うことができます。

Radioisotope (RI) laboratory is a facility for handling RIs permitted for scientific research and educational purposes in the agricultural and life sciences. The laboratory is currently authorized to work with 22 kinds of beta and gamma radionuclides, including ^3H , ^{14}C , ^{32}P , ^{35}S , ^{45}Ca , and ^{125}I . Entrance to the controlled area is strictly regulated with a "palm vein verification system." There are seven laboratories, three of which (Plant and Microbiology Lab., Aquatic Lab., and an Animal Lab.) are specialized for in vivo experiments, and the remaining for in vitro experiments. These labs. are designed for tracer experiments using plants, animals, fish, and micro-organisms. A Glass room adjoins the Plants and Microbiology lab, and the Animal Keeping Room adjoins the Animal lab equipped with a small-sized animal feeding hood. These rooms are used for animals or plants administered with RI.

The equipment room is available for measuring radioactivity derived from various radionuclides and has two liquid scintillation counters, a gamma counter, a germanium semiconductor detector, and a HPLC setup connecting with a radioactivity detector.



屋外飼育実験池

Outdoor experimental aquarium

3面の野外水槽と2棟の恒温装置があります。淡水魚の遺伝育種実験、微細藻類の培養、また培養餌料による二枚貝の飼育実験等を行っています。

3 outdoor tanks and 2 aquatrons are available. Experiments conducted include the breeding of freshwater fishes, cultivation of microalgae, and bivalve rearing experiments.



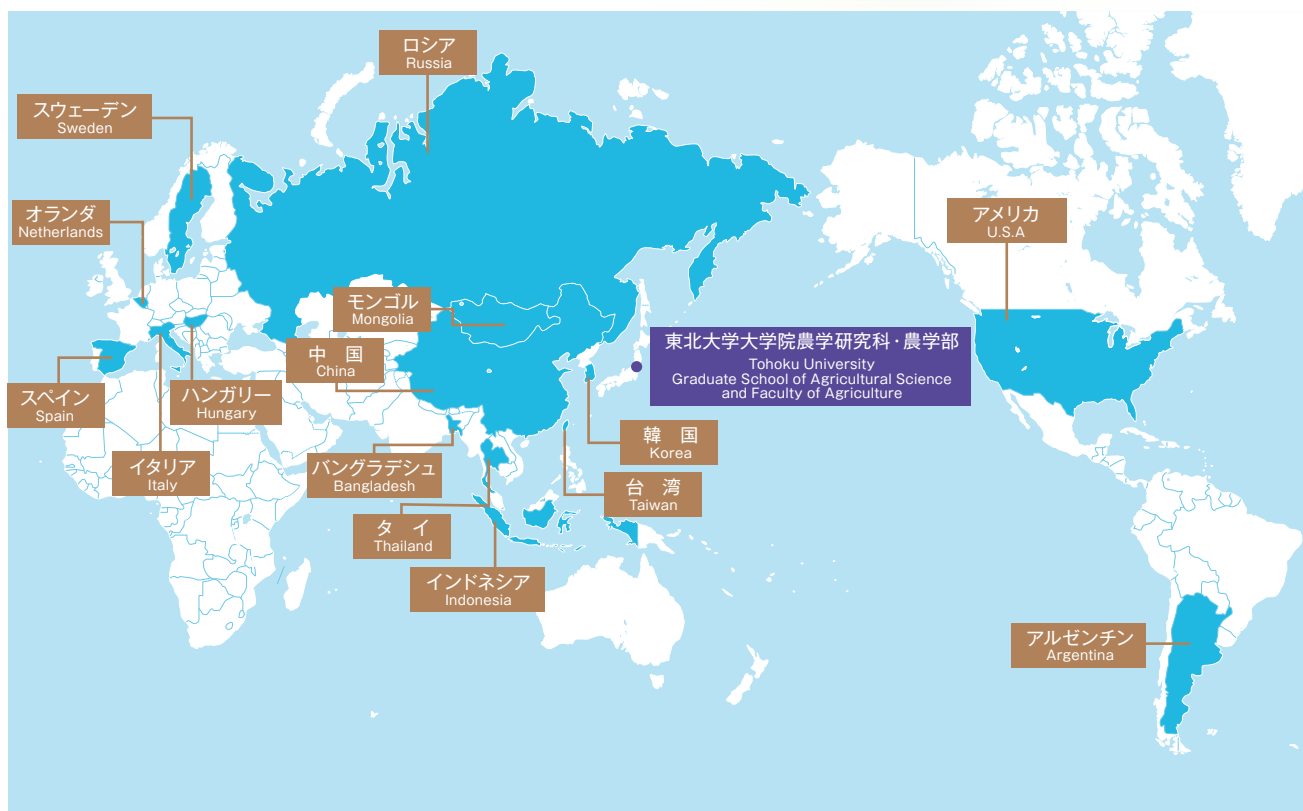
全景
The whole view



恒温実験室
The homeothermal laboratory

国際交流協定校一覧 14カ国・1地域25機関(大学間協定校含む)

International Academic Cooperation Agreements



ヨーロッパ・北アメリカ・南アメリカ

Europe, North America, South America

協定校名 Partner Universities	国・地域 Region & Country
ラケル大学実験医学部 Department of Experimental Medicine, University of L'Aquila	イタリア Italy
スウェーデン農科大学 農業・景観計画・園芸学部及び獣医学部 Faculty of Agriculture, Landscape Planning and Horticulture / Faculty of Veterinary Medicine, Swedish University of Agricultural Sciences	スウェーデン Sweden
ビゴ大学理学部 Faculty of Science, University of Vigo	スペイン Spain
セント・イーストヴァン大学 農学部及び食品学部 The Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, and The Faculty of Food Science, Szent Istvan University	ハンガリー Hungary
ワゲニンゲン大学動物科学研究科 Graduate School Wageningen Institute of Animal Sciences	オランダ Netherlands
ワゲニンゲン大学植物科学研究科 Graduate School Wageningen Institute of Experimental Plant Science, Wageningen University	オランダ Netherlands
ユトレヒト大学 Future Food Utrecht Future Food Utrecht, Utrecht University	オランダ Netherlands
ロシア科学アカデミー シベリア支部(大学間協定)* Siberian Branch of the Russian Academy of Science (University level Agreements)	ロシア Russia
ニジネゴロド国立農業アカデミー Nizhny Novgorod State Agricultural Academy	ロシア Russia
アルゼンチン国立乳酸菌研究所 Centro de Referencia para Lactobacilos	アルゼンチン Argentina
テキサスA&M大学農学生命科学部 College of Agriculture and Life Sciences, Texas A&M University	アメリカ U.S.A

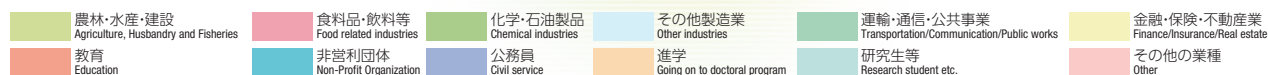
アジア

Asia

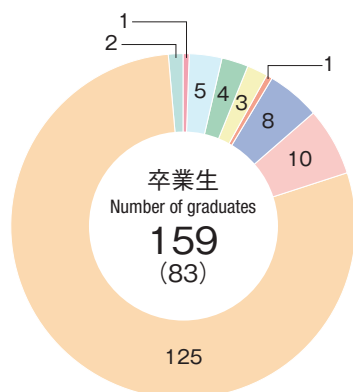
協定校名 Partner Universities	国・地域 Region & Country
済州大学校農科大学 College of Agriculture, Jeju National University	韓国 Korea
カセサート大学水産学部 Faculty of Fisheries, Kasetsart University	タイ Thailand
台北医学大学公衆衛生栄養学院 College of Public Health and Nutrition, Taipei Medical University	台湾 Taiwan
中国海洋大学(大学間協定) Ocean University of China (University Level Agreements)	中国 China
上海海洋大学(大学間協定) Shanghai Ocean University (University Level Agreements)	中国 China
揚州大学(大学間協定) Yangzhou University (University Level Agreements)	中国 China
中国科学院上海有機化学研究所 Shanghai Institute of Organic Chemistry, Chinese Academy of Sciences	中国 China
北京工業大学(大学間協定) Beijing University of Technology (University Level Agreements)	中国 China
ボゴール農科大学(大学間協定) Bogor Agricultural University (University Level Agreements)	インドネシア Indonesia
パジャジャラン大学(大学間協定)* Padjadjaran University (University Level Agreements)	インドネシア Indonesia
ガジャマダ大学(大学間協定)* GadjahMada University (University level Agreements)	インドネシア Indonesia
ハサヌディン大学農学部 Faculty of Agriculture, Hasanuddin University	インドネシア Indonesia
モンゴル農業大学 Mongolian State University of Agriculture	モンゴル Mongolia
ダッカ大学 Faculty of Biological Science, University of Dhaka	バングラデシュ Bangladesh

(※は関係部局)

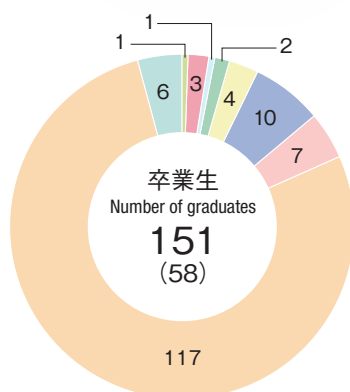
学部卒業生 Graduates



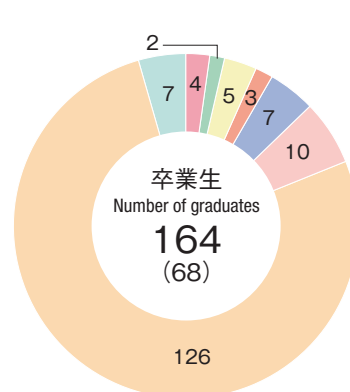
平成28年3月 March, 2016



平成29年3月 March, 2017



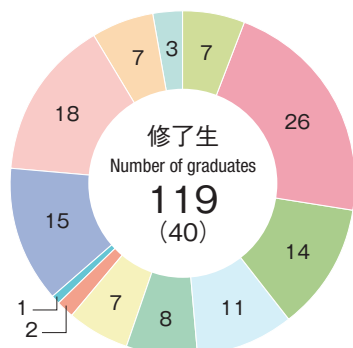
平成30年3月 March, 2018



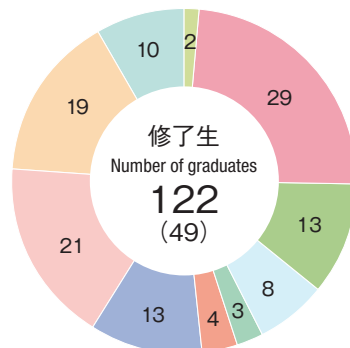
大学院（博士課程前期2年の課程）修了生 Graduate School (Master Program)



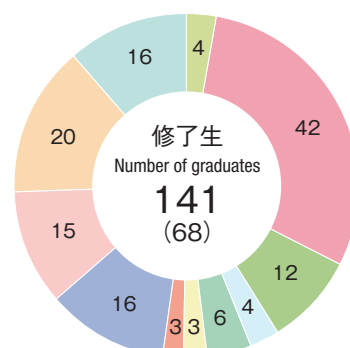
平成28年3月 March, 2016



平成29年3月 March, 2017



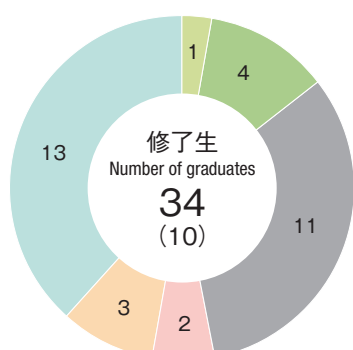
平成30年3月 March, 2018



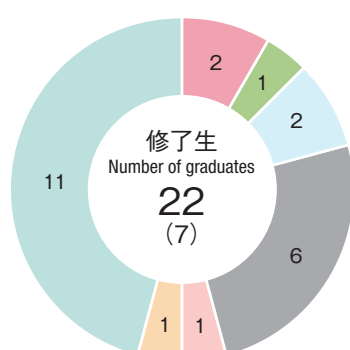
大学院（博士課程後期3年の課程）修了生 Graduate School (Doctoral Program)



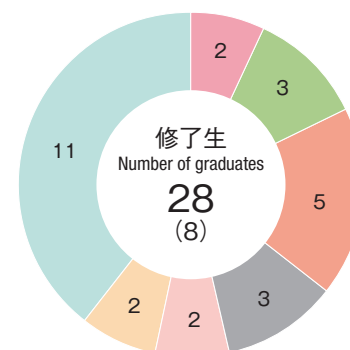
平成28年3月 March, 2016



平成29年3月 March, 2017



平成30年3月 March, 2018



職員及び学生数 FACULTY DEMOGRAPHICS

職員数 (2018年4月1日現在) Staff (as of 1st April, 2018)

区 分 Categories	教授 Professors	准教授 Associate Professors	助教 Assistant Professors	助手 Research Associates	特任准教授	特任講師	特任助教	その他の職員 Administrative / Technical Staff	計 Total
研究科・学部 Graduate School / Faculty	38	40	32	3	2	1	5	41	162
附属複合生態フィールド教育研究センター Field Science Center		1	1					30	32
農学分館 Tohoku University Agricultural Library								4	4
計 Total	38	41	33	3	2	1	5	75	198

学生数 (2018年4月1日現在) Students (as of 1st April, 2018)

大学院博士課程前期2年の課程

Master's Program

区 分 Course	入学定員 Student Quota	1年次現員 1st-year students	2年次現員 2nd-year students	計 Total
資源生物科学専攻 Biological Resource Sciences	36	47 (21)【10】	37 (10)【11】	84 (31)【21】
応用生命科学専攻 Life Sciences	35	36 (16)【 2】	41 (20)【 2】	77 (36)【 4】
生物産業創成科学専攻 Bioscience and Biotechnology for Future Bioindustries	38	46 (19)【 6】	54 (18)【 7】	100 (37)【13】
計 Total	109	129 (56)【18】	132 (48)【20】	261 (104)【38】

大学院博士課程後期3年の課程

Doctoral Program

区 分 Course	入学定員 Student Quota	1年次現員 1st-year students	2年次現員 2nd-year students	3年次現員 3rd-year students	計 Total
資源生物科学専攻 Biological Resource Sciences	13	9 (1)【4】	13 (4)【4】	8 (1)【1】	30 (6)【 9】
応用生命科学専攻 Life Sciences	13	12 (4)【2】	10 (3)【1】	10 (5)【0】	32 (12)【 3】
生物産業創成科学専攻 Bioscience and Biotechnology for Future Bioindustries	11	13 (5)【3】	12 (1)【3】	12 (5)【5】	37 (11)【11】
計 Total	37	34 (10)【9】	35 (8)【8】	30 (11)【6】	99 (29)【23】

学 部

Undergraduate students

区 分 Course	入学定員 Student Quota	1年次現員 1st-year students	2年次現員 2nd-year students	3年次現員 3rd-year students	4年次現員 4th-year students	計 Total
生物生産科学 Applied Bio-Sciences	90		28 (17)【1】	29 (14)	31 (13)	88 (44)【 1】
				10 (4)	11 (2)	36 (11)
				28 (19)	31 (10)	89 (39)
			6 (5)【6】	33 (9)【6】	28 (10)【2】	107 (39)【18】
応用生物化学 Applied Biological Chemistry	60		30 (6)	31 (8)	32 (15)	93 (29)
			30 (11)	30 (17)	31 (16)	91 (44)
学科未所属 Others		153 (61)【2】	1			154 (61)【 2】
計 Total	150	159 (66)【8】	160 (66)【7】	160 (61)【2】	179 (74)【4】	658 (267)【21】

() は女子学生を示し、内数である。【 】は外国人留学生を示し、内数である。
【 】 indicates the number of international students included in counts.

修了生・卒業生の総数 Alumni (as of 1st April, 2018)

大学院博士課程前期2年の課程修了生
Master's course

区分 Course	終了年度 End fiscal year	昭29～平29 1954～2017
資源生物科学専攻 Biological Resource Sciences		781 【71】
応用生命科学専攻 Life Sciences		845 【23】
生物産業創成科学専攻 Bioscience and Biotechnology for Future Bioindustries		635 【27】
農学専攻 Agronomy		379 【24】
畜産学専攻 Animal Husbandry		352 【9】
農芸化学専攻 Agricultural Chemistry		490 【13】
水産学専攻 Fisheries		202 【8】
食糧化学専攻 Food Chemistry		345 【23】
環境修復生物学専攻 Environmental Bioremediation		228 【6】
資源環境経済学専攻 Resource and Environment Economics		32 【4】
計 Total		4289 【208】

大学院博士課程後期3年の課程修了生
Doctoral Program

区分 Course	終了年度 End fiscal year	昭32～平29 1957～2017
資源生物科学専攻 Biological Resource Sciences		163 【31】
応用生命科学専攻 Life Sciences		220 【28】
生物産業創成科学専攻 Bioscience and Biotechnology for Future Bioindustries		108 【25】
資源環境経済学専攻 Resource and Environment Economics		6 【3】
環境修復生物学専攻 Environmental Bioremediation		72 【10】
農学専攻 Agronomy		141 【32】
畜産学専攻 Animal Husbandry		128 【19】
農芸化学専攻 Agricultural Chemistry		198 【17】
水産学専攻 Fisheries		62 【17】
食糧化学専攻 Food Chemistry		103 【29】
計 Total		1201 【211】

学部卒業生

Faculty

学科 Department	卒業年度 Graduation fiscal year	旧制 昭24～28 Old System 1949～1953	新制 昭27～平9 New System 1952～1997	平7～平29 1995～2017	計 Total
農学科 Agronomy		91	1180 【1】		1271 【1】
畜産学科 Animal Husbandry		51	1064 【3】		1115 【3】
農芸化学科 Agricultural Chemistry		18	1289 【1】		1307 【1】
水産学科 Fisheries		46	959 【2】		1005 【2】
生活科学科 Living science		—	113		113 【0】
食糧化学科 Food Chemistry		—	995 【2】		995 【2】
生物生産科学科 Applied Bio-Sciences		—		2267 【10】	2267 【10】
応用生物化学科 Applied Biological Chemistry		—		1466 【5】	1466 【5】
計 Total		206	5600 【9】	3733 【15】	9539 【24】

【 】は外国人留学生を示し、内数である。

【 】 indicates the number of international students included in counts.

施設位置図 Access



大学院農学研究科・農学部（仙台地区）

動物研究棟
附属複合生態フィールド教育研究センター
複合生態フィールド制御部

〒980-8572 仙台市青葉区荒巻字青葉468-1
TEL (022) 757-4003

Graduate School of Agricultural Science,
Faculty of Agriculture Tohoku University
Animal Research Facility for Agricultural Science
Integrated Field Control Station

468-1 Aramaki Aza Aoba, Aoba-ku, Sendai
980-8572, JAPAN
TEL (022) 757-4003

附属複合生態フィールド教育研究センター 複合陸域生産システム部（川渡地区）

〒989-6711 宮城県大崎市鳴子温泉字蓬田232-3
TEL (0229) 84-7311

Field Science Center (Kawatabi)
232-3, Yomogida, Narukonsen, Osaki, Miyagi
989-6711, JAPAN
TEL (0229) 84-7311

附属複合生態フィールド教育研究センター 複合水域生産システム部（女川地区）

〒986-2242 宮城県牡鹿郡女川町小乗浜字向3-1
TEL (0225) 53-2436

Field Science Center (Onagawa)
3-1, Konorihama-mukai, Onagawa-cho, Oshika-gun, Miyagi
986-2242, JAPAN
TEL (0225) 53-2436

仙台地区 Sendai Area



交通案内

地下鉄

地下鉄仙台駅から地下鉄東西線「八木山動物公園行」に乗り、「青葉山駅」下車後、南1出口よりキャンパスモールを西側に約400m。

Access from JR Sendai Station Subway:

Get on Sendai City Subway Tozai Line bound for Yagiya-Zoological Park Sta., ride for 9 minutes to Aobayama Sta., then walk about 400m west ward after exiting the station (SOUTH 1).



青葉山新キャンパス Aobayama Campus

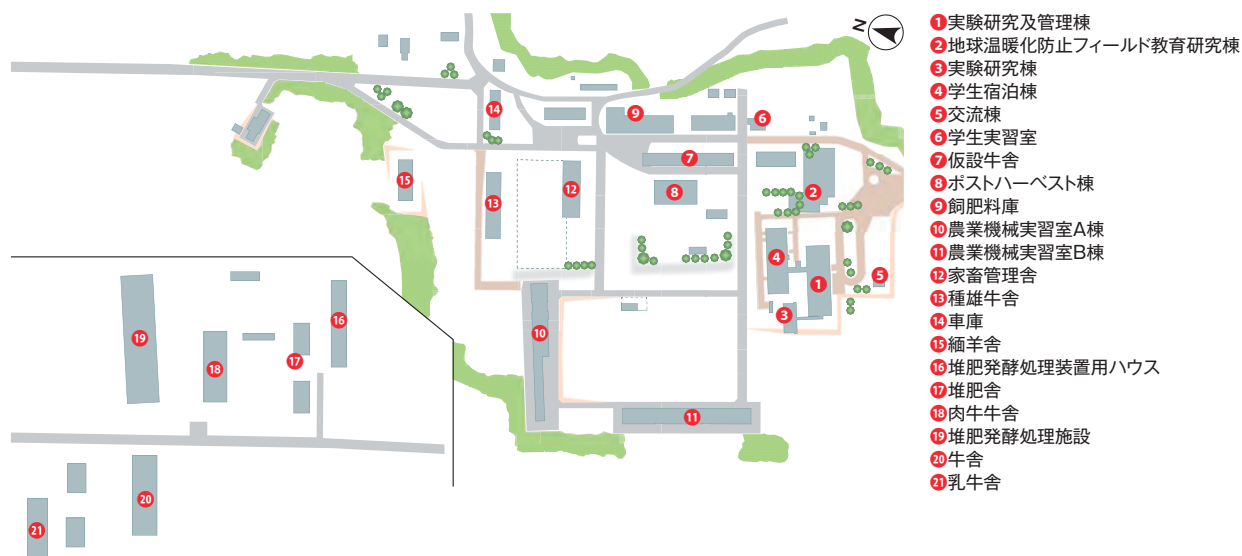


農学系総合研究棟

川渡地区・女川地区 Kawatabi Area & Onagawa Area



川渡地区 Kawatabi Area



女川地区 Onagawa Area



国立大学法人 東北大学 大学院農学研究科・農学部

編集 東北大学大学院農学研究科・農学部 広報情報委員会
発行 東北大学大学院農学研究科・農学部

〒980-8572 仙台市青葉区荒巻字青葉468-1
TEL 022-757-4003 FAX 022-757-4020
URL <https://www.agri.tohoku.ac.jp/index-j.html>



TOHOKU UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF AGRICULTURAL SCIENCE
/ FACULTY OF AGRICULTURE

Edited by Public Information Committee
Published by Graduate School of Agricultural Science/
Faculty of Agriculture, Tohoku University

468-1 Aramaki Aza Aoba, Aoba-ku, Sendai 980-8572, Japan
TEL +81-22-757-4003 FAX +81-22-757-4020
URL <https://www.agri.tohoku.ac.jp/>

