



Tohoku University DRR Actions
Contributing to Global Disaster Resilience

復興農学マイスター・IT 農業マイスター第 1 期生による

国連防災世界会議パブリックフォーラム

「Model Village をつくろう～新しい農業と安全・安心で

豊かな農村の姿を目指して～」開催報告

2015 年 3 月 14 日

東北大学大学院農学研究科

東北復興農学センター





Tohoku University DRR Actions
Contributing to Global Disaster Resilience

Model Village をつくる

～新しい農業と安心・安全で豊かな農村の姿を目指して～

【日 時】平成 27 年 3 月 14 日(土) 13:30～15:30

【場 所】東北大学 川内北キャンパス 講義棟 C 棟 202

【参加費】無料

【定 員】100 名

【プログラム】

- | | | |
|-------------|--|--|
| 13:30～13:40 | 開会挨拶 | 中井 裕教授（資源循環エネルギー科学） |
| 13:40～13:50 | 「農業がかっこいい」 | 金 鑫(農業経営経済学 M2)、黒岩 直人(フィールド社会技術学 M1)、市川 晋(環境適応生物工学 M1)
中井 裕教授(資源循環エネルギー科学) |
| 13:50～14:00 | 「How to produce biomass energy in your area
-Sustainable energy for all-」 | 馬場 保徳(栽培植物環境科学、日本学術振興会特別研究員)、吉田 慎吾(土壌立地学 M1)、真壁 拓仁
(応用生物化学科 B4)、多田 千佳准教授（資源循環エネルギー科学） |
| 14:00～14:10 | 「森林の防災機能と多面的機能を生かした農村の提案」 | 長南 友也(作物学 M1)、成田 佳寿美(水圏植物生態学 M1)、菅波 真央(応用生物化学科 B4)
佐藤 郁奈(応用生物化学科 B3)、陶山 佳久准教授（生態適応復興科学） |
| 14:10～14:20 | 「地域の安全と環境を守る農業、その活性化について考える」 | 早坂 由真(生物生産科学科 B3)、渡部 智寛(生物生産科学科 B2)、古屋 聡(生物生産科学科 B2)
伊藤 豊彰准教授（生産環境修復科学） |
| 14:20～14:25 | 休憩 | |
| 14:25～15:05 | ワールド・カフェ形式でディスカッション | 大村 道明助教（IT 農学） |
| 15:05～15:20 | シェアタイム | |
| 15:20～15:30 | 閉会挨拶 | 中井 裕教授（資源循環エネルギー科学） |

【懇親会】

- 16:30～18:30 ブッシュクローバーカフェ（東北大学川内キャンパス内）
参加費 一般 3,500 円、学生 2,000 円（当日徴収）



東北大学は被災地の中心にある総合大学として、東北復興・日本新生の先導に全学を挙げ取り組んでいます。

中井教授
開会挨拶



東北大学大学院農学研究科・東北復興農学センターは、社会人約50名、学生約50名を集め、昨年の4月に2つのマイスターコースを開講しました。前期のうちに計10回の復興農学講義や、2泊3日の実習をこなすハードなスケジュールですが、ほとんどの人が最後まで受講し、「復興農学マイスター」「IT農業マイスター」の資格を取得されました。

マイスターの方々は前期で資格を取得された訳ですが、我々はこの資格が、直ちに就職や昇進の役に立つとは考えていません。むしろ資格取得がスタートだろうと考えていました。後期に至って、今年度のマイスターの方々は様々な自主的な取り組みを実施しています。一つは、「かわたび農学校」という企画です。これは、東北大学大学院複合生態フィールド教育研究センター内で有機栽培されるコメについて、作って、売って、勉強しようという企画です。また、復興農学講義に関する本を出版しようというプロジェクトもあります。こうした企画の一環として、今年は仙台で国連防災会議が開催されるのだから、そこで自分たちの研究成果をもう一度研究し直して発表しよう、という流れで今日に至ります。復興農学のカリキュラム全体を通じて、我々が一方的に受講生の皆さんに教えるのではなく、皆で話し合って、意見を交わして、皆の力でより高いステージに一步登ろう、というつもりで進めてきました。本日のセッションも同じです。皆さんの力を合わせて、より高い一步を踏み出そう、何か自分でできることを探そう、今日は出来なくても、いつか何かをしよう、そういったセッションにして頂ければと思います。

今日はこの後、4つのグループからのプレゼンテーションがあります。いずれのグループも、ここに至るまでに白熱した議論を交わしてきました。皆さんは、プレゼンテーションを聞いて、更なる新しい「気づき」につなげ、良いディスカッションをして頂ければと思います。

「農業がかっこいい」

金 鑫（農業経営経済学 M2）



まず、皆さんには農業がかっこいいと思うかを聞いてみたいです。この場の皆さんの1/3は「かっこいい」とお考えのようですが、おそらく多くの方はそうは考えていないと思います。我々のアンケート調査によると、大学生も社会人も、「農業がかっこいい」と考えているのは、全体のわずか1/4程度です。なぜ、農業が「かっこよくない」と思うのでしょうか？今回の調査では、農業の経験がない人では、「かっこいい」と思う人が40%なのに対し、農業の経験のある人では30%と減少しました。これは、農業に伴う肉体労働の影響だと考えられます。また、農家の月収のイメージについて聞いたところ、多くの方が「40万円以下」と回答しました。つまり、多くの人々は、「農業はつらい、そのうえ低収入」と考えていると思われます。

さて、日本農業の現状を見てみましょう。農業就業人口と農地面積は、1990年代から減少傾向です。90年比で就業人口では60%、面積で80%まで減少しています。この傾向は続くと思われます。農業就業人口の平均年齢は、1995年の59歳から、現在は66歳まで上昇しています。農家数が減少し、高齢化が進んでいるという厳しい現状であることは間違いありません。

しかし、このような厳しい背景があるにもかかわらず、日本の総人口の3%に満たない農家が、日本人の必要とする食料の40%を農業で生産し、同時に自然を守っています。このような農家は、やはり「かっこいい」と思いませんか？そして、農家がかっこいいだけではなく、農業・農村には、都市にはない

魅力があると考えられます。

農業・農村には多くの多面的機能があり、我々もその恩恵を受けています。具体的には、5つの機能がありますが、その中で災害を防ぐ機能として、土砂崩壊の防止機能や洪水の防止機能は、降雨量が多い日本では特に重要な機能と思われます。国もこれらの多面的機能に対して支払いを始めています。日本の農村は、まだ多くの原風景を残しています。このように、私たちに様々な価値・サービスを提供してくれている魅力的な農村は、かっこいいと言えるのではないのでしょうか。

次に、農村の魅力について考えてみます。農村は、コンビニがない。スタバがない。ヨメが来ない。しかし、植物や動物に囲まれた豊かな自然があり、石油やエネルギーが無くなっても、薪や炭があります。そして何よりも、飯がうまい。

多くの国では、都市に人が集中しすぎています。このような状況では、緊急時には大きなパニックが引き起こされかねません。実際に、東日本大震災の時、東京都内のコンビニは食料が売り切れ、交通は混乱し、ある意味パニック状態に陥ったともいえます。しかし、東北では、沿岸部を除き、農村では水、食料、燃料があり、比較的冷静に過ごしていたという事実があります。早寝早起きすれば、電灯も必要ありませんし、震災が発生しても、農村ならば、人は何とか暮らしていけるのではないのでしょうか。

農業の生産額はおよそ5兆円ですが、農業農村の経済価値は11兆円という報告もあります。実際の生産額を上回る経済価値が存在するということは、生産農家が素晴らしいだけでなく、農業・農村自体に多くの価値が詰まっているということです。

農業・農村の優れた多面的機能

1. 災害を防ぐ
2. 国土を保全する
3. 自然を保全する
4. 景観を形成する
5. 社会や文化的価値を継承する

農村には、都市にはない魅力がある

農業・農村には防災機能もある

農業の総生産額 5兆円*1
農業・農村の防災に関する経済価値 11兆円*2

*1 農林水産省ホームページより
*2 三菱総研より



- ・食料供給を支え、
- ・生活の安全や環境を守り、
- ・高い価値の防災機能を持つ

農業・農村は、かっこいい！



農業の「カッコよさ」は、生産者農家や、農業・農村そのものだけではなく、技術にも見出せるのではないのでしょうか。昨年、我々復興農業マイスターは、稲の手刈り体験を行いました。その時感じたことは、熟練した農家の所作は、それだけでも「絵になる」ということです。所作だけではなく、「土作り」「水利技術」など、全てにわたって「カッコよさ」は見出せると思いますが、それは匠の技が生きている伝統技術だけでも留まらないのではないのでしょうか。

これは、中井先生が所有するトラクターです。ミニカーですが、デザインがかっこいいです。デザインだけでなく、GPS を搭載し、等高線に沿って水平な畝を作ることにも可能です。IT 技術を駆使したいちごの植物工場では、安全・安心ないちごの生産を行っています。現代、食糧生産の観点から農業をみれば、こうした先端技術も重要であることがわかります。より少ない資源で、より多くの食糧を得て、効率よく農業を経営するためには先端技術が必要です。

農業には最先端の技術も必要



こうした匠の技と、先端技術を組み合わせることで、よりカッコいい農業になるのではないのでしょうか。技術の発展によって、安全な食糧を周年供給できる植物工場が出現しました。一方これまでに、様々な自然災害に適応し、発展

してきた伝統技術があります。これらを組み合わせることで、災害に強く、持続可能性の高い農業を実現することができるのではないのでしょうか。

さらに、こうした農業の発展により、我が国の食料自給率を高めることができれば、地球上の他の場所での災害によるカントリーリスクを避けることもできます。つまり、食料安全保障の問題など、グローバルな課題にも対処することができると思われます。

農家がかっこいい、農業・農村がかっこいい、農業を支える伝統技術や、先端技術がかっこいい。これらのかっこいいを組み合わせることで、防災力の高い農業、国づくりができるのではないのでしょうか。



「How to produce biomass energy in your area-Sustainable energy for all-」

馬場 保徳（栽培植物環境科学、日本学術振興会特別研究員）



東日本大震災直後、エネルギーの供給は停止し、食糧も十分に入手できませんでした。このような災害リスクを回避するべく、私たち農業分野からは、廃棄されるバイオマスを原料としたエネルギーの生産と、その残りを肥料として用いた食糧生産を行う方法について、提案したいと思います。

バイオマスとは、再生可能な生物由来の有機性資源のことで、例えば雑草や、農作物残渣、生ゴミといったものを指します。こういったバイオマスを原材料にし、酸素の無い環境で、35℃、つまり人肌程度に温めると微生物の発酵の力で、メタンガスが作られます。メタンガスは、皆さんが利用している都市ガスの成分であり、燃料になるものです。

ここで私たちが取り組んでいるプロジェクトを紹介します。宮城県の沿岸部では、水産加工業が盛んです。加工工場からは、魚のアラなどが有機性廃棄物として排出されます。これを、冷蔵庫の廃熱で温めることで、微生物が働き、発酵してメタンガスが

得られます。また、内陸部では、温泉旅館から出る食べ残し生ゴミを、温泉熱で温めることで発酵させ、メタンガスを得ています。この温泉熱によるメタン発酵システムは、駐車場のクルマ1台分くらいのスペースに設置可能で、この大きさから約100人がお茶を飲める程度のエネルギーを作り出すことができます。発酵が終わった消化液は、液体肥料としてトマトの栽培などに使っています。

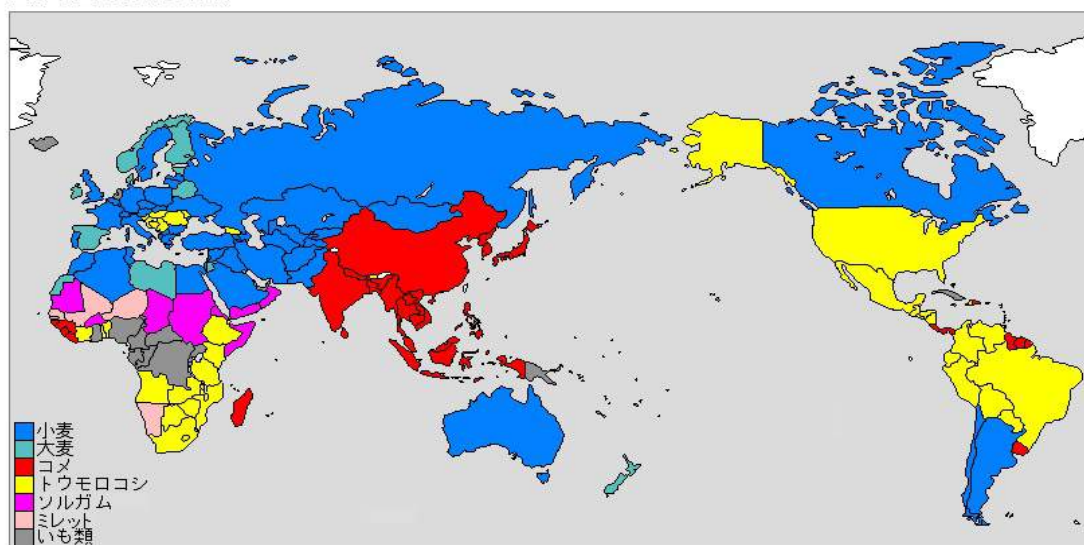
東北の震災復興プロジェクト 小型メタン発酵システムによる復興1 水産加工工場から出る魚のアラを用いてバイオガス生産



本日は、こうしたバイオマスエネルギー生産システムの普及のために、バイオガス発酵によるエネルギー生産と、消化液の農業利用による資源循環についてのケーススタディを紹介します。

まずは、どういう地域に導入しやすいかを考えます。バイオガス発酵は35℃で進みやすいため、赤道直下のような場所であれば、加温することなく発酵が進みます。したがって、こうした暖かい（暑い）場所に適していると言えます。

世界各国の主たる作物



(注) 世界各国の収穫面積が最大の穀物等を示した(2004年)。トウモロコシが1位であっても米国などは輸向ナによるもの、大麦は飼料用が主など、必ずしもその国の主食を示している訳ではない点に注意。
ソルガム(モロコシ)、ミレット(トウジンビエ、シコクビエ、アワ等)、いも類(Roots and Tubers)。

(資料) FAOSTAT



また、発酵の原材料の観点からは次のようになります。世界各国の農業生産を見ると、図中の赤色で示した米、青色の小麦、黄色のとうもろこし、のように、各地で様々な農作物が生産されています。こうした農業生産活動では、必ず有機性廃棄物が排出されます。より細かく見てみると、例えばインドネシアでは、米やサトウキビを盛んに生産しており、籾殻や稲わら、サトウキビの搾りかすなどが大量に排出されます。ブラジルでは、トウモロコシの茎や、コーヒーの果実が廃棄物となり、ナイジェリアでは芋類の生産に伴う茎や葉などの地上部が排出されます。こうした農業由来の有機性廃棄物が、バイオマス発酵の原材料として考えられます。

現在、私たちの研究室では、こうした植物由来のバイオマスの発酵に適した、牛の胃の内容物を活用した新しいバイオガス生産システムの研究も行っており、さらなる高効率化の取り組みを進めています。

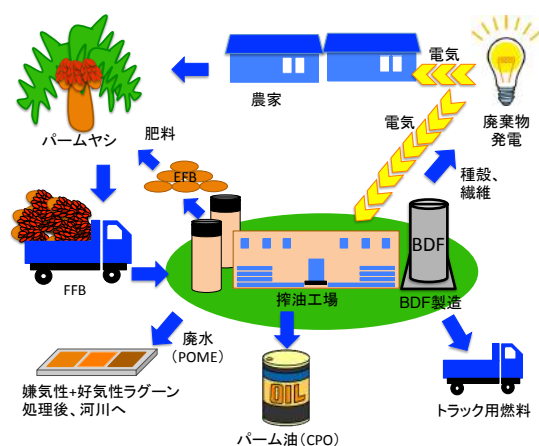
吉田 慎吾（土壌立地学 M1）



ここからは、メタン発酵をし終えたあとの消化液の肥料としての有効活用について考えてみましょう。「土」と一言で表現できる「土壌」ですが、実は地域によって非常に多種多様です。こうした地域特性にあった肥料を施肥することが重要です。アメリカ、ブラジル、アフリカ、インドでは、10年前に比べ、肥料の使用量が増加しています。作物の生産に不可欠なリンのもとになるリン鉱石は枯渇が心配されており、年々価格が上昇する傾向があります。メタン発酵の消化液にもリン酸が含まれます。これを回収することができれば、効率良い施肥に繋がられると思われます。排水からのリン酸の回収方法として、MAP法という手法があります。これは、リン酸を多く含む排水から、リンをリン酸マグネシウムアンモニウムの形で回収するもので、消化液からのリン酸の回収も可能となります。

以下では、具体事例を紹介します。インドネシアでは、パーム油を使った発電方法が挙げられます。インドネシアはよく停電しますが、このパーム油の搾油工場における自家発電は、グリッドからの電力供給が停止した場合でも利用可能です。では今後、さらなるバイオマスエネルギーの活用のためにはどうしたら良いのでしょうか？3つのケースを紹介したいと思います。

赤道付近の国でのバイオマスエネルギーの例：インドネシア



真壁 拓仁（応用生物化学科 B4）



まず、農業廃棄物のようなバイオマスが余っているフィリピンの例を紹介し
ます。フィリピンは世界第8位の米生産国です。米ぬかが94.5万トンと大
量に余りますが、一部が肥料に用いられる他は野積みなどで廃棄されています。
廃棄にまわる米ぬかを、全量メタン発酵にまわし、バイオガス発電を行うと、
25万世帯の1年分の電力を供給することができます。我々の研究しているバ
イオガスシステム（分散型小型メタン発酵システム）を用いると、田んぼ10
ha分で1世帯の1年分を賄うことができます。このシステムから排出される消
化液は、田んぼ2ha分の肥料になります。

農作物系の残渣が無い、モンゴルのようなケースを紹介します。このよう場
合は、家畜の糞が貴重な原材料になりえます。遊牧民1世帯が飼育する家畜か
らはおよそ6立米のメタンガスを得ることができます。メタンガスは暖房の燃
料や、調理用にも使うことができます。モンゴルでは、暖房や調理の燃料に、
マキや糞が使われますが、燃焼の際に粉塵が出るのが問題です。バイオガス
の利用では、この問題を回避することができます。

次に、国連本部がある
都会、ニューヨークの事
例で検討してみます。ア
メリカではコーヒーが
非常に沢山愛飲されて
います。スターバックス
の全米1日平均来客数
は618人とされ、これ

Tohoku University BRR Actions
Contributing to Sustainable Development

新提案3 国連本部の半径5km圏内で



緊急用の小規模メタンガス発電施設を複数作るとは可能



8万人分の携帯電話の充電 & 2万人分のあたたかいコーヒー



はコーヒーかすが12kg排出される計算になります。このコーヒーかすからは、49MJのエネルギーがメタン発酵で回収可能で、これは新たに123杯分のコーヒーを提供できるだけのエネルギーとなります。国連本部から2.5kmのところにセントラルパークがあります。メタン発酵で発生した消化液は、セントラルパーク内の芝生や植物への施肥に利用できます。国連本部を中心とする半径5km以内には112店舗のスターバックスがあるので、これらの店舗の廃棄物を集めることで、非常時にも利用できるメタングス発電施設を作ることができます。この発電施設によって、8万人分の携帯電話を充電するだけの電力が作り出せます。熱にすれば、2万人分コーヒーを供給できます。

さてここで、会場の皆さんにも協力して頂きたいと思います。我々のこれまでの検討の結果では、バイオガスの発酵後の消化液のネーミングセンスが悪い、ということが問題視されました。事前に学生にアンケートをとって、3つの新しい、センスのいい名前の候補を決めておきました。今日は会場の皆さんの拍手の大きさに消化液の新しい名前を決めたいと思います。「バイオエスプレッソ」「メタン菌の力」「めぐる」・・・拍手の大きさに、ただいまから「めぐる」に決定しました！

私たちのグループのディスカッションにご参加頂ければ、今日持ってきたペットボトル入り「めぐる」を20名の方に差し上げることができます。

本日を契機に、いっしょにバイオマスエネルギー利用の輪を広げましょう！

課題：消化液の液肥利用を促進する必要



学生からの意見→ネーミングが悪い！！

ネーミング募集

35案がでてきた！

- ①バイオエスプレッソ
- ②メタン菌のチカラ
- ③循 (MEGURU)



「森林の防災機能と多面的機能を生かした農村の提案」

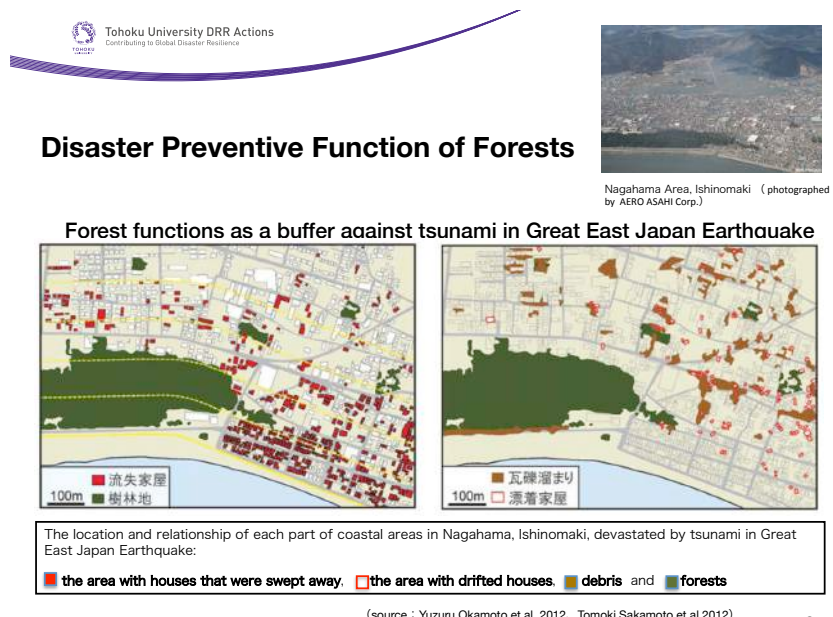
菅波 眞央（応用生物化学科 B4）



我々のグループでは、モデルビレッジの目指す姿を想定し、その構成要素の一つとして「森林」について検討を行ってきました。本日は、森林の防災機能だけでなく、多面的機能の活用にも着目した農村のあり方について、具体例で提案します。

東日本大震災では、東北地方の沿岸部に津波による甚大な被害が引き起こされました。これにより、森林の持つ防災・減災機能が改めて着目されることになりました。宮城県石巻市長浜地区は、大きな被害を受けた地区の一つです。しかし、海岸林の有無によって、被害の程度に大きな差があったことが報告されています。図で緑

の部分が海岸林を示しており、赤い部分が流出した家屋、赤い四角は漂着した家屋、茶色はガレキなどの漂着物の分布を示しています。このような海岸林による減災の事例は、この他にも数多く報告されています。



長南 友也（作物学 M1）



このような津波に対する防災・減災機能の他にも、森林には多くの多面的機能があることが知られています。例えば、二酸化炭素の固定による地球温暖化の緩和機能。大気中のホコリ等を吸着することによる大気の浄化機能。また、葉からの水の蒸散による、ヒートアイランド現象の防止機能などが挙げられます。私たちは、このような機能に着目して森林をモデルビレッジに位置付ければ、よりよい提案になると考えました。

今回の発表では、生物多様性保全機能、水源涵養機能、保健レクリエーション機能、文化機能の4つについて、具体例を提案します。

最初は「思索の森の道」の提案です。皆さんも、森の中を歩いて、森の空気を吸って、心が落ち着いた経験があると思います。そんな森の道を毎日の通勤通学で歩けたとしたら、毎日がリフレッシュした気持ちで仕事や勉学に励めるのではないのでしょうか。もしかしたら、新しい斬新なアイデアも生まれるかもしれません。この思索の森の道は、簡単に作ることができます。村の防風林などに、明るく、歩きやすい歩道を整備するだけです。森というと安全性に課題を感じる方もいらっしゃるかもしれませんが、街路樹の拡大版だと思えば、それほど実現が難しいのではないのでしょうか。同じようなコンセプトの森林は既に存在するのかもしれませんが、多面的機能の利用法を明確に位置付けることで、その効果や可能性が大きく広がっていくのではないかと考えます。

二つ目の提案は、海から見て美しい「魚付き林」です。魚付き林は江戸時代からある概念ですが、一般的に魚付き林がある海は、魚が豊富な漁場として知られています。我々は、魚付き林で水産資源が保全され、増える、という機能だけでなく、海から見て景観として美しいという新たな価値・機能を付与して考えてみました。例えば、漁業の操業を終えて帰還した漁師さんが、魚付き林を見て「美しい」と感じれば、漁業や漁師さんの日常生活にも良い影響を与えるかもしれません。また、海と調和した風景には観光資源としての価値もあり

ます。この事例のように、森林の景観機能に着目した先行事例は数多くありますが、視点を決めて森林を見ることで、新たな価値が見出せるということもあるかもしれません。今回は海からの視点ということで魚付き林の事例を紹介しました。

Proposal 2 : Fish-breeding area in the forest which is a exact replica of view in the sea

Coastal forests can richen marine resources and preserve coastal landscape which influence our fishermen and tourists to visit again.



A way to preserve coastal landscape and conserve wildlife

・ They are designed from a beautiful perspective scenery of the sea.

If coastal forest seemed irresistible to fisher folks, they would want to return again and again and can result to increase in fishery yield.

5

三つ目の提案は、音楽の森です。これは、森で採れた木を使って楽器をつくり、その楽器を使って森の中で演奏会をする、という企画です。森の生産性に注目し、人工林を見てみると、森を安定的に維持するためには、植林・伐採・加工・販売のサイクルが必要不可欠です。このサイクルをうまく回していくためには、例えばモデルビレッジで使用する木材を近くの人工林の生産物で賄ったり、あるいは高付加価値の木製製品を生み出し、販売するということが重要です。今回は、付加価値の高い製品として、ギターのような木製の楽器を考えました。さらに、この楽器を使って森の中で演奏会を開くことで、地域の交流や、教育的な効果が得られたりすることを考えると、様々な二次的・三次的な効果が期待できるということがわかります。このように、森の生産物と、森の文化的な機能を結びつけて考えることで、他にも様々な素敵なアイデアが思い浮かぶのではないのでしょうか。

佐藤 郁奈（応用生物化学科 B3）



四つ目のアイデアとして、水源が見える森を提案します。日常生活に水は欠かせませんが、皆さんは水の始まりはどのようなものか、ご存知でしょうか？ おそらく、知識としてはご存知でしょうが、実際にそれを見たことは無いのではないのでしょうか。私たちは、それを実際に見ることが重要だと考えました。森林には水源涵養機能があり、水は川となって流れていきます。川の源流を遡れば、水の始まりをみることができ、場所によっては湧き水のような形で水の始まりを見ることができます。モデルビレッジで、このような水源・「水の始まり」を誰でも簡単に見ることができるような整備を行えば、森と水の関係、水の大切さなどを感覚的に理解することができると思います。もちろん、災害などで断水があったときには、直接水源として利用することが可能です。このように、湧き水が直接見られる場所は、実はそれほど珍しくないのかもしれませんが、しかし、それを森林の持つ多面的機能と明確に関連付け、位置付けることで、その教育的効果・文化的効果をより高く発揮できると考え、今回の提案としました。

さて、森林の多面的機能を活かした村づくりの例として、私たちは上記の4つの提案をしました。たった4つの例からも、森林には様々な多面的機能と、その用途があることをお伝えできたかと思います。森の防災機能はもちろんとして、森林で何がしたいのか、どのように使いたいのか、目的を明確にすることで、森林の持つ多面的機能を活かしたむらづくりができると思います。もちろん、これ以外の様々な森林の利用が考えられます。さらに、森林だけでなく、様々な生態系において、例えば水田や草地などでも、それらの多面的機能を活かしたむらづくりが考えられます。今回、私たちがこの検討を通じて感じたのは、ほんの少し視点を変えるだけで、ほんの少し考え方を変えるだけで、活用できる多面的機能があるのではないかということです。そう考えると、モデルビレッジの入り口はすぐそこにあると言えます。最後に、我々の発表が、皆さんの視点を変えることに少しでもお役に立つことを期待して報告を終了します。

「地域の安全と環境を守る農業、その活性化について考える」

早坂 由真（生物生産科学科 B3）



農業の防災力について、皆さんと一緒に考えていきたいと思います。まずは、農業・農村の多面的機能と日本の農業の現状について再確認します。次に日本の農業を打破する魅力ある農業の事例として「ふゆみずたんぼ」を紹介します。そして、そのような農業が地域の安全・安心を支えるということを述べます。

農村の多面的機能について、皆さんは「農村」と聞くと、このように田んぼが一面に広がる風景を思い浮かべるのではないのでしょうか？田んぼをはじめとして、農村は、食糧生産だけでなく、様々な機能を持っています。例えば、土砂崩れを防ぐ機能、洪水を防ぐ機能、川の流れを安定させる機能等です。この金額は、それぞれの機能の持つ価値を、農林水産省が試算したものです。例えば、洪水を防ぐ機能の金額は、農村の持つ貯水機能を、同等の機能を持つダムが減価償却費と維持費と同額とみて、年間分で評価した金額です。さらに、私たちは防災の観点から、人口の集中を緩和する機能も重要と考えました。この点は後述するとして、まずは田んぼの持つ多面的機能を詳しく見てみましょう。まず一つは、洪水防止機能です。田んぼは大雨の時に水を貯蔵して洪水を防止する機能があります。その容量は、日本全体で44億～52億立米に上り、日本一大きいとされる徳山ダムの7個から9個分に相当するとされます。都市では、急激な宅地化などで雨水を貯留する機能が失われ、都市型水害が多発するようになりました。そこで、例えば横浜市では、水田保全契約奨励事業ということで、10年以上耕作することを条件に、田んぼ10アールあたり年間3万円を支給して田んぼを保全し、洪水を防止しようという事業が行われています。

次に田んぼが持つもう一つの多面的機能として、生物多様性保全機能について紹介します。田んぼは自然湿地の代わりとして機能し、水田とその周りでは5千種類以上の生物が確認されています。例えば、土の中にはユスリカがいて、

水の中にはドジョウ、稲の近くには赤とんぼがいる、という具合です。私はこのような豊かな生き物を育む田んぼに慣れ親しんで育ってきたので、このような豊かな生き物のいる環境を、次世代に残していきたいと考えています。

以上のような重要な価値を持った農村ですが、現代では様々な課題を抱えていることも事実です。日本の農業・農村の現状は次のようなものです。日本の農業は、米の消費量の減少、農業所得の低下、高齢化や後継者不足、都市化や耕作放棄による農地の減少といった問題を抱えています。具体的には、米の年間一人当たり消費量は、ここ15年で一人当たり68kgから60kgに減少しました。農業従事者の平均年齢は、59歳から65歳に上昇、耕作放棄地はここ15年で24万haから40万haに上昇しました。もしこのまま農業・農村が衰退していけば、上記のような多面的機能が十分に発揮できなくなります。逆に、農村がこれらの問題を克服して「元気になる」と、どのような良い事があるのでしょうか？

農業・農村が元気になると、食料自給率の上昇、多面的機能の強化、都市への人口集中の抑制などの効果が得られると思います。国土交通省が発表した、災害時に大規模火災の発生する可能性のある住宅密集地を示した

図を見ると、宮城県に比べ、東京や大阪ではそのようなリスクのある土地がとても多い事がわかります。そこで、私たちは、農村が元気になって、都市の人口密集を緩和できれば、このような災害のリスクが回避できると考えました。農業や農村が活性化すると、都市と農村の双方にメリットのある、Win~Winの関係を築く事ができます。このように消費者も生産者も魅力的に感じる農業・農村を形成する必要があります。では、そのためにはどのような方法があるのでしょうか？



Tohoku University DRR Actions
Contributing to Global Disaster Resilience

Multi-Functions of Paddy Field

1. Flood Prevention



<http://www.town.ibigawa.gifu.jp/kankouyouthou/nature/tokuyamadamu.html>

Serves as a water storage during floods

Water storage volume 4.4 billion m³~5.2 billion m³ *1
= 7-9 times the volume of Tokuyama dam, the largest dam in Japan



<http://trade193.blog95.fc2.com/blog-entry-319.html#.VONgvpX3mP8>

Urban-type flood preventive function

To prevent the worst effects of flood due to rapid increase of housing area

Ex. Yokohama city ' Incentive for maintaining paddy fields for environmental conservation'

an annual incentive of 30,000 yen /10a*2

*1 : Natuhara, 2013

*2 : Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries website, newsletter

4

渡部 智寛（生物生産科学科 B2）



魅力ある農業・付加価値のある農業として提案するのは、自然と共生した農業「ふゆみずたんぼ」です。本来、マガンなどの水鳥は湿地で越冬しますが、湿地の面積は全国的に減少し続けています。しかし、越冬するマガンは減らないので、彼らは蕪栗沼など一部の越冬地に集中するようになりました。マガンの密度が急激に高まると、伝染病や越冬地の水質汚濁のリスクが高まります。そこで、蕪栗沼周辺の地域では、マガンなどのために冬でも田んぼに水を張る「ふゆみずたんぼ」の取り組みが推進されるようになりました。ふゆみずたんぼは、水鳥の越冬地を保全するだけでなく、農薬や化学肥料の不使用により、水田の生物多様性も保全します。さらに、消費者にとっては安全・安心な農産物を作ることになります。このように、魅力ある農業・農村の創出に適した農法であるといえます。この農法で栽培した米は「ふゆみずたんぼ米」として、高付加価値化されて高値で取引されます。60kgあたり2万4千円と、通常の米の倍近い値段で取引され、農家の収益向上に寄与することが期待されています。このように、命を育む農法が、農業や農村の活性化の起爆剤となることが期待されているのです。

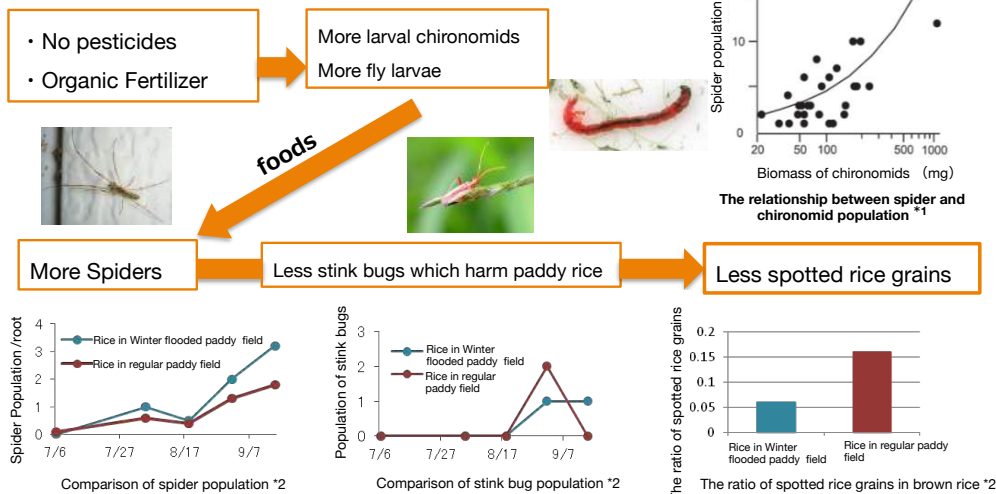
一方で、農薬を使わず、有機肥料のみを用いる有機栽培には、克服困難な課題もあります。収量が少ないこと、雑草や害虫の防除が難しいことです。例えば東北地方の最大の害虫被害に、カメムシの食害による米の黒変で「斑点米」というものがあります。斑点米の発生により、米の等級が下がると、農家の経済には打撃となります。具体的には1等米から2等米に降格があると、60kgあたり600円から千円の減収が生じます。しかし、ふゆみずたんぼには、斑点米の発生を生物の相互作用で防ぐ働きがあります。ふゆみずたんぼは、農薬や化学肥料を使わないため、ユスリカやハエの仲間の生息数が慣行栽培に比べ

で多いということが特長です。ユスリカやハエの仲間が増えると、それを餌にする蜘蛛も増えます。この蜘蛛がカメムシを食べ、斑点米が減少するという仕組みです。このように、ふゆみずたんぼを採用した農家では、斑点米の発生を抑えて安全・安心な米を低コストで生産できることになります。

結論としては、農業・農村を活性化することで、地域の安全・安心な暮らしが提供できるということです。農業が活性化すると、多面的機能の増加や、人口の分散が生じ、地域の防災力は向上します。今日は農業・農村の活性化方策のひとつとして、ふゆみずたんぼの事例を紹介しました。ふゆみずたんぼのような、やりがいのある農業、応援したくなる農業を推進することで、都市と農村の交流が生まれます。つまり、魅力ある農業の推進は、農業・農村の活性化と、都市・農村双方の防災力の強化につながっているということです。

Insect Population Suppression in Winter Flooded Paddy Rice

The relation of chironomids/spiders and spiders/stink bugs



*1 : Takada et al. 2014 *2 : 小山. 2005

グループディスカッション

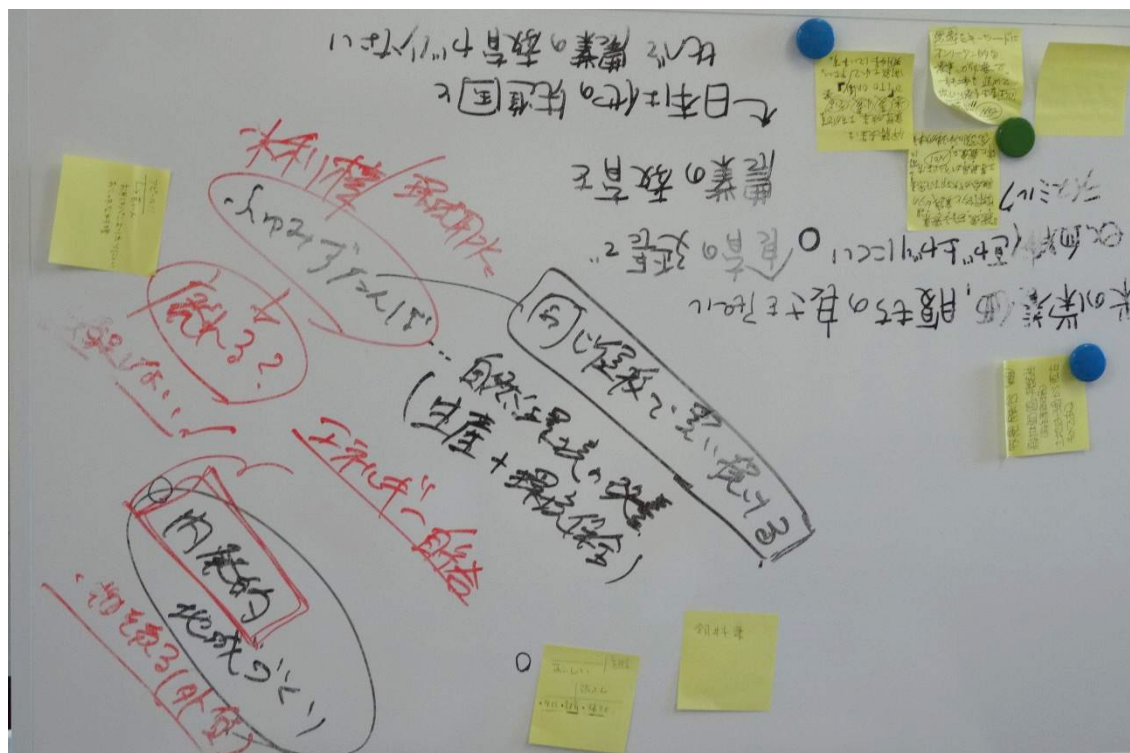
一般参加者を含め、定員一杯となる約100名が、4つのプレゼンテーションを行った4つのグループに別れ、ワールドカフェ形式（途中で席替え・入れ替えを行う形式）でのグループディスカッションを行いました。



グループディスカッション

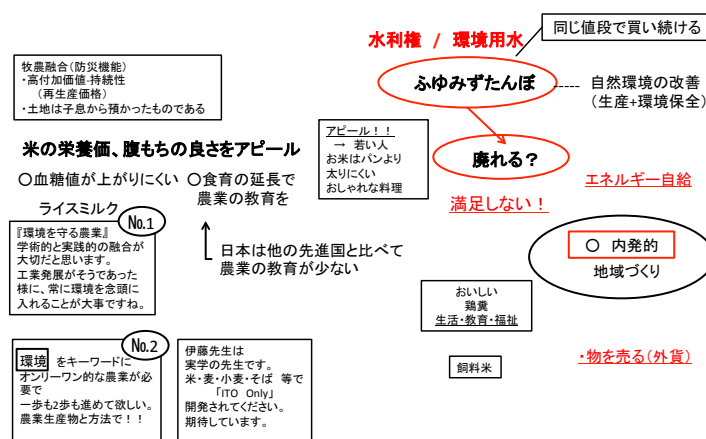
内容シェア

「地域の安全と環境を守る農業、その活性化について考える」チーム（伊藤准教授）

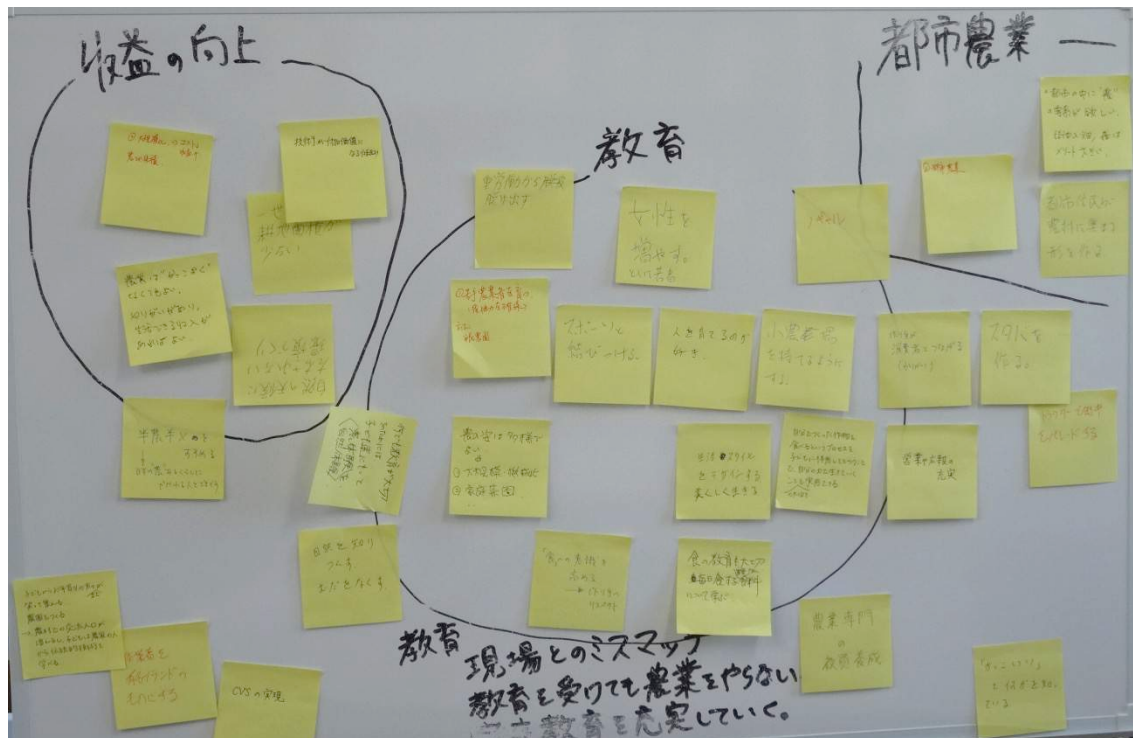


私たちのグループでは、先ほどの報告の延長で「より良い農村にするにはどうしたら良いか」の具体例を話し合いました。その4つを紹介します。

①食育の延長線上で、農業をもっと取り入れるべき、②米の栄養価や腹持ちの良さをアピールすること、③外部に左右されない内発的な地域・農村づくりをする、④米の美味しさをもっと追求すること。これ以外にも沢山の意見を頂きました。



農業はカッコいいチーム（中井教授）

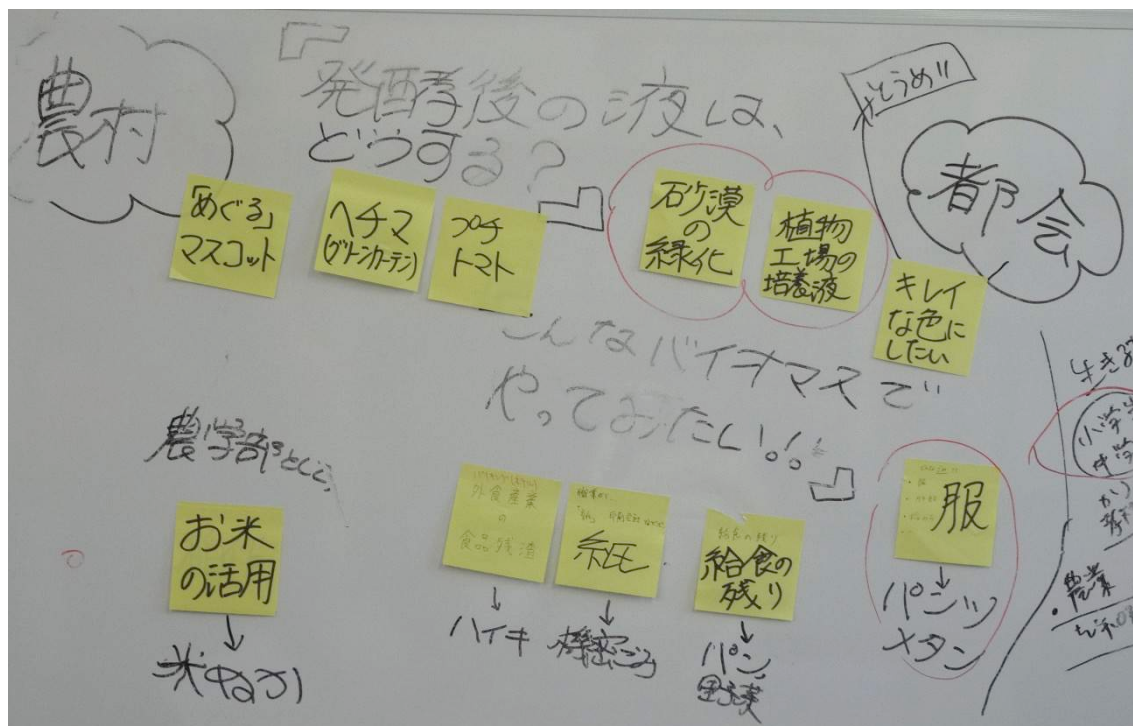


農業が「さらにかっこよくなる」ためにはどうしたらいいか？を話し合いました。農業をカッコいいと思ってもらうためには、まず入り口として、農業がどうして大切なのかを知ってもらうべきということで、教育面での意見が沢山出ました。いま、教育と現場ではミスマッチが起きていて、農業を学びたいと思っても学ぶ場所がなかったり、農業を学んだつもりが、農業を实践できなかったり、という現象が起きている。その解決策として、大学の農学部卒業生が小中学校の先生になると良いのではないかと、という案が出ました。この他に、農業と触れ合う多様な環境の提供として、国分町に田んぼや畑があっても良いね、というような案もありました。呑みながら、畑で野菜を摘みながら、のような、農業を身近に感じる場面が提供されると良いと。

ビジネスの観点からは収益の向上のための技術の向上や、農業の大規模化が大切であり、一方次世代の農業の担い手を産む可能性のある零細の農家への支援を手厚くする、という案もありました。

総じて、農業をより「カッコよく」するためには、様々な形での教育が重要である、という議論をしました。

バイオガスチーム（多田准教授）



私たちは温泉熱で有機性廃棄物をメタン発酵するプロジェクトを実施していて、それを温泉街のみなさんに知っていただくために、ゴミからできた炭でお茶が沸かせる、料理ができることを示すカフェを運営しています。カフェでお客様とお話ししていても、ゴミからエネルギーができるとは知らなかった、消化液を肥料にしてトマトが育つことも知らなかった、という人も居ました。また、消化液は色が悪いので、こんな廃液で育てた農作物は嫌だという人もいました。

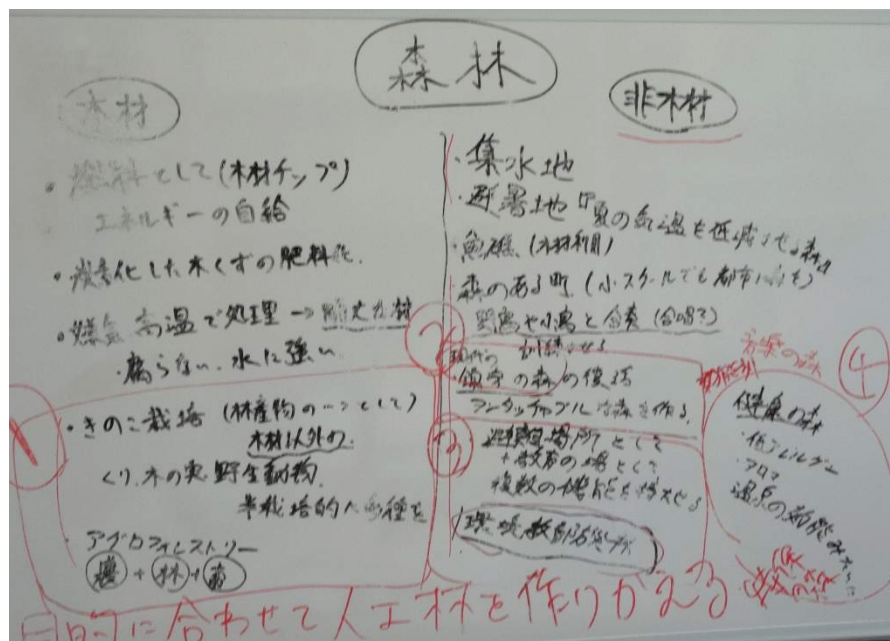
小中学校のうちに、教育として、有機性廃棄物からのメタン発酵を知識として学んでいれば、もっとすんなりとこの事実を受け入れられるのではないのでしょうか？例えば、味の素のアミノ酸飲料、流行っていますが、これは小さい頃から「アミノ酸は体に良いよ」と習い、親しんできたからではないのでしょうか。

私たちは、震災後の一時期、食料が無かったり、暖房器具が使えず寒かったりといった経験をしました。生きるためには、食料とエネルギーが必要です。この事実を、小中学校における生徒の教育プログラムに入れ込んでいく必要があるでしょう。

森林チーム（陶山准教授）

森林の新しい多面的機能を活かしたむらづくりについてアイデアを出して話し合いました。

一つ目は、「オールシーズンフォレストリー」です。これは四季を



通じて食料が得られる森をつくる、ということです。「アグロフォレストリー」で田畑と森林（多種混交果樹園）、畜産（林間放牧）の3者を組み合わせたものです。

二つ目は、「現代の鎮守の杜」です。近頃、鎮守の杜は減っていると思いますが、かつて神社に守られていた森、アンタッチャブルな森を、小さいものでもいいので少しずつ増やし、森林と触れ合う機会を増やすことが重要ではないかというものです。

三つ目は、「環境教育防災林」です。今までの森林は、防災だけ、レクリエーションだけ、のように機能が特化されていたと思います。「単品だけ」では勿体ないですし、いざ逃げ込んだときに、手入れされていない森というのでは困ります。したがって、2つ以上の機能をくっつけてしまおうという構想です。普段は教育の場として使い、有事の際に利用可能な歩道や避難場所を整備してはどうか、という案です。

最後は「効能別健康の森」です。温泉には効能が明示されています。この森に入れば病気が治ります、というように、心身に対する効能を持たせた樹種を植えた森が良いのではないかというアイデアも出ました。

少し話しただけでもこれだけのアイデアが出ますので、皆さんも実はもっと色々なアイデアがあるのではないのでしょうか。

最年少参加者の高校生からコメント

私はあまり農業とか農村とかについてほとんど知りませんし、今日は新しいことばかり聞きました。農業は私たちの生活の基礎ですので、私たちの世代で私たちの生活を支えていけるように、これからも努力して勉強しなければならないと思いました。

今日の話題は普段の生活や、学校の勉強では触れられない情報でした。色々勉強になりました。ありがとうございました。



中井教授閉会挨拶

今日は私も勉強になったと思います。強いて、今日のキーワードを一つに纏めるとすれば、「多面的機能」でしょう。農林漁業生産に伴う環境保護やエネルギー供給の可能性について、幼少期から、家庭でも勉強する必要があると感じました。

今日は森、たんぼ、海と分けて議論しましたが、多面性の組み合わせという観点も重要です。組み合わせることで新しい効果が期待される可能性もあります。

今日の段階ではジャストアイデアではありますが、今後も東北復興農学センターの活動を通じ、今日のアイデアをもっと深めて・広めて行ければと思います。そして、いつかこの取り組みを国連～世界に発信できる日が来ると良いと思います。たくさんの方々のご参加、ありがとうございました。





東北大学大学院農学研究科 東北復興農学センター

概要

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 月に開所しました。既存の研究領域をベースに多方面と連携しながら、従来になかった新しい取り組みを実践しています。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、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、及び東北メディカル・メガバンク機構の関係教員も加わって教育・研究を実施しています。

H26 年度は当初の想定をはるかに超える社会人 53 名、学生・院生 52 名の受講生を迎え、授業及び実習を経て復興農学マイスター (CAR) として 50 名 (学生 23 名、社会人 27 名)、IT 農業マイスター (CAIT) として 44 名 (学生 19 名、社会人 25 名) が資格を取得しました。

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

農学研究科認定による、特色ある 3 つの資格



■ 復興農学マイスター (CAR)

震災などの災害から復興にかかわる農学および関連技術をフィールドで理解し、それらを現場で活用できる能力を磨くことを目標としています。

■ IT 農業マイスター (CAIT)

農学に関連する IT 技術の理解や、東日本大震災による農林水産業と農漁村の被害および復興との関わりを学び、さらにそれらを現場で活用できる能力を磨くことを目標としています。

■ 復興農学フィールドスペシャリスト

CAR または CAIT のいずれか、並びに両方を修了した者で、所定の要件を満たした本学修士の学位が認定された方を対象にしています。

■ 復興農学ジュニアフィールドスペシャリスト

CAR または CAIT のいずれか、並びに両方を修了した者で、所定の要件を満たした本学学士の学位が認定された方を対象にしています。



講義の様子 (雨宮キャンパス)
ディスカッション形式で講義を行います。



復興農学フィールド実習の様子 (岩沼市・千年希望の丘)
学生と社会人が一緒に学びます。





Challenge to 'Model Village'

- new agriculture, safe and secure rural life style -

Date: 2015 March 14 (Sat) 13:30-15:30 (Door Open 13:20)

Venue: Tohoku University Kawauchi-kita Campus C202

Entrance fee: free **Capacity:** 100

Program:

13 : 30~13 : 40 **Opening Ceremony**

Yutaka Nakai (Vice Director, Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction,
Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University)

13 : 40~13 : 50 **1. Proposal of "Cool Agriculture"**

Kin Kin/ Naoto Kuroiwa/ Shin Ichikawa/ Yutaka Nakai, Professor, Tohoku University

13 : 50~14 : 00 **2. How to produce biomass energy in your area. - Sustainable energy for all -**

Yasunori Baba / Shingo Yoshida/ Takuto Makabe/ Chika Tada, Associate Professor, Tohoku University

14 : 00~14 : 10 **3. Farming Villages with Disaster Preventive Measures and**

Multilateral Functions

Yuya Chonan/ Kazumi Narita/ Mao Suganami/ Ikuna Sato/ Yoshihisa Suyama, Associate Professor, Tohoku University

14 : 10~14 : 20 **4. Vitalization of Agriculture for Ensuring Safety of Urban and Rural**

Communities by Alternative Agriculture.

Yuma Hayasaka/ Tomohiro Watanabe/ Sou Furuya/ Toyoaki Ito, Associate Professor, Tohoku University

14 : 20~15 : 25 **Break**

14 : 25~15 : 05 **Discussion with all participants (World Café Method)**

Michiaki Omura, Assistant Professor, Tohoku University

15 : 05~15 : 20 **Share Collective Discoveries**

15 : 20~15 : 30 **Closing Ceremony**

Yutaka Nakai (Vice Director, Tohoku Agricultural Science Center for Reconstruction,
Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University)

16 : 20~18 : 20 **Reception**

Venue: bush clover cafe, Kawauchi-kita Campus, Tohoku University

Entrance fee: 2,000 yen/student, 4,000 yen/other

