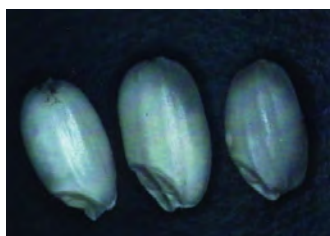


## 温暖化に負けない、おいしいお米をたくさんとる

近年の地球温暖化により、水稻では、収量が低下するのみならず、乳白米や腹白米などの白未熟米が多発し、品質が劣化してきています。

宇都宮大学育成品種「ゆうだい21」の高温登熟性が良いことが判り、その機構を研究することによって、温暖化のもとでもおいしいお米をたくさんとれるようにすることを目指しています。



乳白米



腹白米

2 飢餓を  
ゼロに13 気候変動に  
具体的な対策を15 陸の豊かさも  
守ろう

【担当】  
生物資源科学科  
作物栽培学研究室

## エネルギー作物「ダンチク」の環境ストレス耐性

石油や石炭など化石燃料の使用により、近年大気中の二酸化炭素濃度が上昇し、地球温暖化が進行しています。そこで、化石燃料に代わる代替エネルギーの一つとしてバイオマスエネルギーが注目されています。ダンチクは、高い光合成能を有し、バイオマス生産性が高く、エネルギー作物として利用可能です。

バイオマス作物を栽培する場合、食料生産との競合が起こらないように、食用作物栽培の不適地において栽培することが望ましい。そこで、ダンチクの環境ストレス耐性を研究し、干ばつや湿害を受ける畑や高潮や津波による塩害地でエネルギー作物の栽培ができるようにすることを目指しています。



7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



13 気候変動に  
具体的な対策を



2 飢餓を  
ゼロに



15 陸の豊かさも  
守ろう

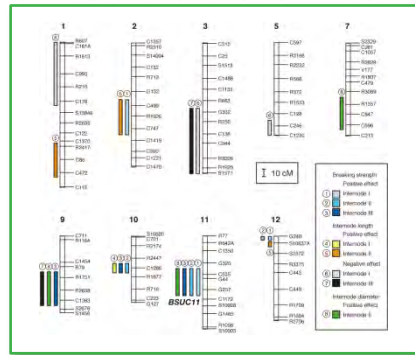


【担当】  
生物資源科学科  
作物栽培学研究室

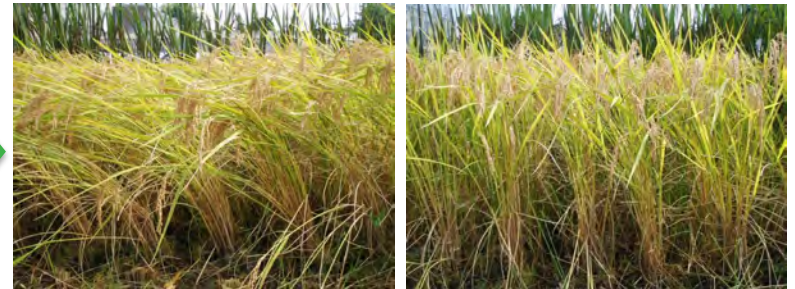
# 作物生産に有用な遺伝子座を利用した栽培性の向上

作物生産において品種の「収量性」や「品質」が重要視されますが、「栽培性」も重要な要素の一つです。「栽培性」は生産過程における労働量に影響し、生産活動の効率化・省力化に欠かせない性質です。そこで、作物生産で問題となる形質をターゲットとして関与する遺伝子座を同定し、ゲノム育種法を用いて品種改良したものを圃場で実用試験しています。

有用な栽培性遺伝子座の同定



キーワード：イネ 栽培性 QTL ゲノム育種



(例) コシヒカリ (易倒伏) → 耐倒伏性コシヒカリ

【担当】  
生物資源科学科  
作物栽培学研究室

# 体験的な学びから土壌が人類の生存の基盤であることを実感する



国際社会は、土壌資源への圧力が限界に達しようとしていると警告し、土壌が人類の生存基盤であるとの啓発活動の必要性を訴えています。日本では、土への関心が低下する傾向にあります（図1）ので、海を越えた土壌保全の感性が醸成されるように、附属農場における水稻生産と土壌に関する研究成果をベースに土壌の重要性を実感できる教育方法の開発とそれを用いた観察会を実践（図2）しています。



図1. 土の必要性や関心に影響を及ぼす要因



図2. 体験的に土を学ぶ観察会その内容

【担当】  
生物資源科学科  
土壌学研究室

# 耕作放棄の進む里山の土壌や野生動物の利 活用法の開発

15 陸の豊かさも  
守ろう



2 気候を  
ゼロに



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



12 つくる責任  
つかう責任



耕作放棄された畑地の土壌診断の結果、その土壌には、豊富な養分が存在し、雑木林土壌との混和によりpHを調節すれば、育苗用培土として活用できる可能性を示しました。加えて、捕獲されたイノシシの内臓を加熱・ペースト化し、米ぬか、もみ殻等と混合・嫌気発酵によって、イノシシの内臓を資源化する基幹技術（図3）や、その資源化物を水稻育苗用培土への活用する応用技術（図4、図5）も確立しました。このように、里山固有の資源を用いた技術開発を進め、耕作放棄された土地の有効利用法を考えています。



図3. 捕獲イノシシの内臓と米ぬか・もみ殻を用いたイノシシ資源化物の基幹技術



図4. イノシシ資源化物を森林表層土に混和し調製した培土にゆうだい21の種もみを播種

4週間  
育苗  
→  
プール  
育苗

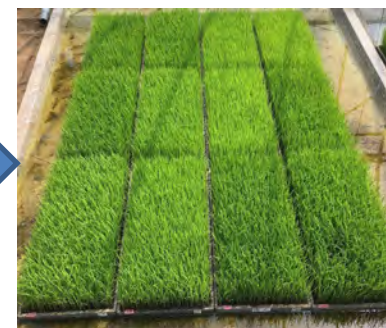


図5. イノシシの資源化物等を添加した水稻育苗用培土を用いて生産したゆうだい21の苗の成長の様子

【担当】  
生物資源科学科  
土壌学研究室



## 苗立枯病の有機病害防除法の開発

当研究室では糖質を土壤に施用して、*Rhizoctonia solani*によるテンサイ苗立枯病を抑止する有機病害防除法の研究を継続して進めており、これまでにブドウ糖を初めとする各種の単糖や二糖を汚染土壤の表面に散布するだけで、苗立枯病が効果的に抑止されることを繰り返して確認した。これは炭素源の添加により、土壤中のC/N比が急上昇して窒素競合が生じ、その結果地表近くでの病原菌の活動が抑止されて、テンサイの苗が防御された結果である。また同様の効果がコーンシロップやテンサイ糖蜜の希釈液を散布した場合にも認められたことから、この糖質を活用した防除法は、資源循環型の有機病害防除法であることが判明した。



Plant Disease (2018) 102巻に掲載

【担当】  
生物資源科学科  
比較農学研究室

## 浸水栽培によるトマトの生育増進効果

当研究室では浸水栽培による作物の生長増進効果を研究しており、泥のように浸水した土壌でトマトを栽培すると、土壌に部分滅菌処理を施すか、 $\text{KNO}_3$ を施用した場合に、トマトの生長が劇的に増進することを確認した。また土壌がアルカリ性の場合や、 $\text{NH}_4$ を施用した場合には、生長増進効果は認められなかったことから、 $\text{KNO}_3$ を施用することで土壌の酸化還元電位が $0\text{ mV}$ 以上に維持されたことが生長増進効果に關与するものと考えられる。 $\text{KNO}_3$ に加えて $\text{PO}_4^{3-}$ を施用するとトマトの生長は更に増進したが、 $\text{PO}_4^{3-}$ だけを施用しても、肥培効果は何ら得られないことなども判明している。



Journal of Plant Nutrition (2018) 41巻に掲載

15 陸の豊かさも  
守ろう



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



2 飢餓を  
ゼロに

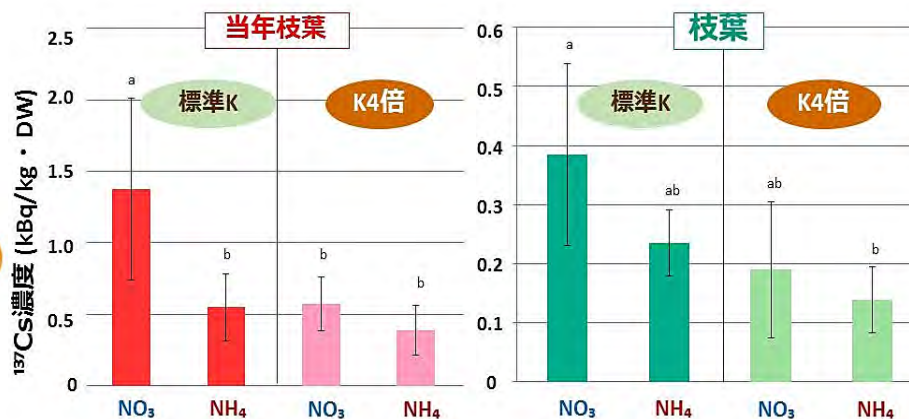


【担当】  
生物資源科学科  
比較農学研究室

15 陸の豊かさも  
守ろう

## 林床の養分コントロールで 放射性セシウムの山を助けたい

林業や木材産業の放射能汚染被害を軽減するために、  
農業・農学分野で培われた物質化学的な土壌肥料学的視点を  
森林科学に応用する。複雑系である森林の放射性Csの挙動を  
読み解くために、放射性Csの吸収・移行・転流に及ぼす養分  
の影響を明らかにしている。



【担当】  
生物資源科学科  
植物栄養・肥料学研究室

- ・ 共存する $\text{K}^+$ も $\text{NH}_4^+$ も $^{137}\text{Cs}$ の吸収を抑制する
- ・ 吸収された $\text{K}^+$ も $^{137}\text{Cs}$ の吸収と根への転流を抑制する

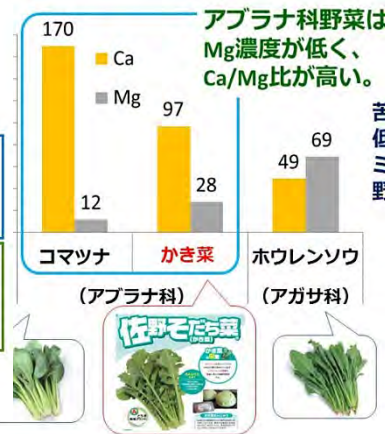
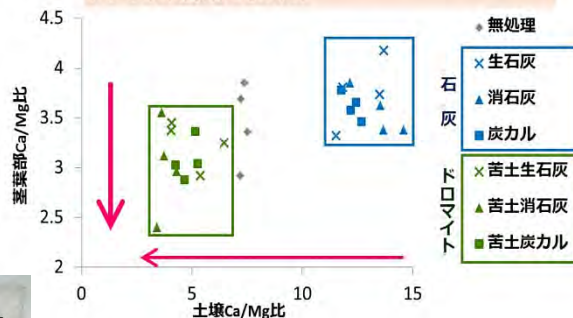




# 栃木県の地域資源 ‘苦土石灰’ を活用したい



苦土石灰で土壌の交換態Ca/Mg比の低下にともなって  
茎葉のCa/Mg比も低下して、ミネラルバランスが良い  
アブラナ科野菜になった。



アブラナ科野菜は  
Mg濃度が低く、  
Ca/Mg比が高い。

苦土石灰でMgレベルが  
低い野菜にMg富化し、  
ミネラルバランスのよい  
野菜を作る。



苦土石灰 (ドロマイト)  
 $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$

栃木県は全国のドロマイトの  
約90%を生産



【担当】  
生物資源科学科  
植物栄養・肥料学研究室

15 陸の豊かさも  
守ろう9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

## 観賞用モモ「SEEDピーチ」による環境美化

樹木の苗木は接ぎ木などクローン繁殖によって繁殖され、均一性に優れます。一方、種子繁殖による実生は、(i)長寿命で公園植栽や緑化に有用で、(ii)ウイルス病を保持する確率が低く、(iii)変異幅が大きく多様性があります。そこで、観賞用モモを種子から1年以内に開花させる方法を確立し、その方法で生産した種子繁殖による苗木を「SEEDピーチ」として環境美化を目指します。また、早咲きの桃品種を開発し、桜より一足早く、花見を楽しめるようにします。



種子から1年で早期開花

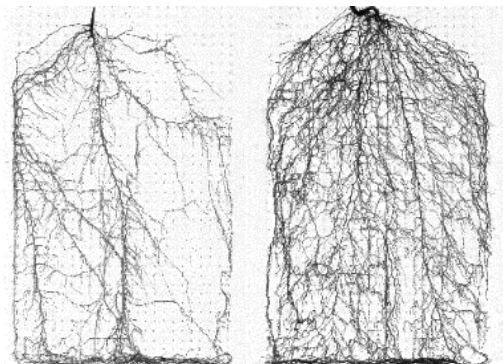
早咲き品種「UU-MM1号」

【担当】  
生物資源科学科  
園芸学研究室

## 作物の根っこの見える化

リン酸欠乏土壌が途上国に偏在しています。一方で、リン肥料の原料であるリン鉱石産出は逼迫しており、リンの効率的利用に向けた作物の育種が必要とされています。

そこで、リンを効率的に吸収できる根っこの形を明らかにするために、作物の根っこを伸展したままの形で採取できる装置を開発しました。現在、この方法を利用して、品種の選抜を行っています。



【担当】  
生物資源科学科  
植物生産環境学研究室

3 すべての人に  
健康と福祉を



2 肌腹を  
ゼロに



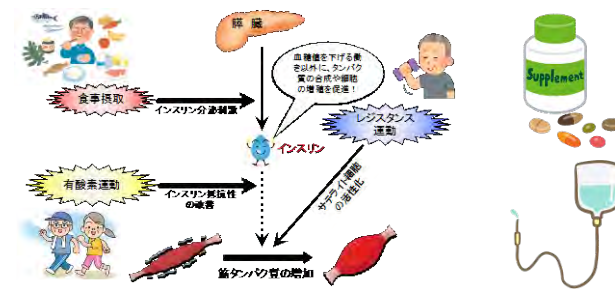
4 質の高い教育を  
みんなに



## 適切な食べ物の選択で健康を維持・増進する

農学部

食品には三つの機能があります。必要な栄養素を補給して生命を維持する栄養機能（1次機能）、味、香り、テクスチャーなど“美味しさ”にかかわる嗜好機能（2次機能）、そして生活習慣病予防にかかわる生体調節機能（3次機能）です。食品の3次機能は、特別な食品にだけ備わっている訳ではなく、普通の食品に含まれる主要栄養素（マクロニュートリエント）も3次機能を持っています。主要栄養素の3次機能について研究し、主要栄養素の適切な摂取バランスの解明と適切な食品選択の啓発活動を通じて、人類の健康の維持・増進に貢献します。



【担当】  
生物資源科学科  
栄養制御学研究室

## ウシの受胎率の向上をめざして！



乳用牛の受胎率は約10年前に50%を割り、現在は約43%です。ウシは出産後に泌乳をするので、受胎率低下は次世代の子牛生産だけでなく、乳生産にも直結します。栃木県は北海道に次ぐ生乳生産を担っている酪農県であり、この課題に対する原因の究明とその対応が求められています。当研究室ではこの問題を解決するために、栃木県と共同で種々の研究を進めています。具体的には、ウシの受精卵自身の着床能力を向上させ、同時に受胎率向上に寄与する遺伝子を持つ母牛を選んで移植することで、受胎率の向上を目指します。



着床能力が向上するよう活性化した卵子を作出



遺伝的に受胎しやすいウシに移植

【担当】  
生物資源科学科  
動物育種繁殖学研究室

3 すべての人に  
健康と福祉を



15 陸の豊かさも  
守ろう

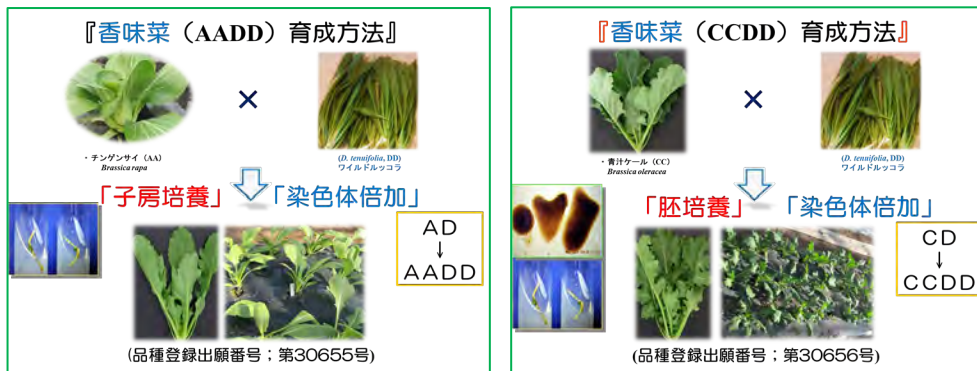


# 機能性新型野菜の開発で、健康社会を実現する

「医食同源」や「リンゴが赤くなるとお医者さんが青くなる」という言葉をご存知ですか？

これらは、食生活の大切さを表す言葉です。国民寿命が100歳を迎える時代に、健康寿命100歳を実現するため、多種多様な機能性新型野菜を開発します。

キーワード：機能性成分 新型野菜 健康寿命



【担当】  
生物資源科学科  
植物育種学研究室

12 つくる責任  
つかう責任



13 気候変動に  
具体的な対策を



15 陸の豊かさも  
守ろう



## 企業・農家・消費者のための品種改良

農学部

今日も食卓にお野菜が並ぶのは、よいタネをつくる種苗会社と、そのタネを育ててくれる農家さんのお陰です。私たちは、種苗会社と農家さんがより簡単に、安全に良いタネやお野菜をつくれるように、さらに、消費者のみなさんが安心してお野菜を買えるように品種改良に努めます。

キーワード：野菜 有用形質導入 採種



根こぶ病抵抗性系統（左）、感染系統（右）

【担当】  
生物資源科学科  
植物育種学研究室

## 農作物をウイルス感染からワクチンで守る

ウイルス感染による農作物の被害は世界中で1年間に数兆円にのぼると言われています。そこで植物病理学研究室ではウイルスに対するワクチンを開発し、農作物を守ろうとしています。すでにワクチン接種苗や、ワクチンの製剤が市販されています。農業に利用できるように、より多くのワクチンの開発を目指します。

15 陸の豊かさも  
守ろう2 気候を  
ゼロに9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

【担当】  
生物資源科学科  
植物病理学研究室



## 迅速高感度植物ウイルス診断法の開発

15 陸の豊かさも  
守ろう2 病原を  
ゼロに

農作物のウイルス感染も、ヒトの病気と同じように正しく診断しないと有効な対策を取ることが出来ません。例えば、風邪をひいたときに、その原因がインフルエンザウイルスか否かで薬が異なります。農作物でも同様です。そこで、農作物に発生するウイルスの遺伝子診断法としてLAMP法を利用し、圃場の真ん中で迅速に検出する方法の開発に取り組んでいます。



【担当】  
生物資源科学科  
植物病理学研究室

15 陸の豊かさも  
守ろう2 損傷を  
ゼロに9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

## 殺虫剤抵抗性害虫の出現を防ぎ農作物を守る

殺虫剤の開発には10年以上の歳月と100億円にも達するコストがかかります。殺虫剤に対して抵抗性を発達させた害虫種は全世界で600種にも達しています。応用昆虫学研究室では、重要害虫の殺虫剤抵抗性のメカニズムの解明を通じて、抵抗性を発達させないための技術開発を行っています。

キーワード：  
昆虫 殺虫剤  
防除 抵抗性管理



図.最も多くの殺虫剤に対して抵抗性を発達させた害虫コナガ

【担当】  
生物資源科学科  
応用昆虫学研究室

15 陸の豊かさも  
守ろう2 炭素を  
ゼロに9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

## 天敵を用いたハダニ管理技術の開発

ハダニは最も薬剤抵抗性を発達させやすい害虫の一つです。ハダニの天敵としてカブリダニが知られていますが、もともと圃場に棲みついているカブリダニだけではハダニを十分に抑える事ができません。そこで、人工的なカブリダニの放飼が行われています。応用昆虫学研究室では、ナシ園においてカブリダニを人工的に放飼した場合の防除効果を、分子レベルで明らかにすることを試みています。

キーワード：ハダニ カブリダニ 天敵

ハダニ



カブリダニ



【担当】  
生物資源科学科  
応用昆虫学研究室

15 陸の豊かさも  
守ろう9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

## 農村地域で発生するアブラムシ類とその生活環の解明

アブラムシ類は農作物の害虫として吸汁害やウイルス病の媒介といった害を与えます。薬剤抵抗性を発達させて殺虫剤が効きにくくなっている種もいて、これを防除するために土着天敵の利用も検討されています。

一方で、アブラムシ類には害虫ではない種も多くいて、これらは天敵類の温存に役立っている可能性があります。日本におけるアブラムシ相の解明はまだ十分ではなく、未記録種や海外からの侵入種が見つかることもあります。そこで、当研究室では農村地域で発生するこういった種の種名を明らかにすると共にその生活環についても解明しようとしています。



害虫のマメアブラムシ



害虫ではないコマツナギアブラムシ



種名不明種

【担当】  
生物資源科学科  
応用昆虫学研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



3 すべての人に  
健康と福祉を



## より効率的な昆虫工場を作り出す

カイコは数千年にも渡って家畜化されたシルクを生産する昆虫として知られています。このカイコへ感染するウイルスの遺伝子を組換え、感染末期に作られる多量の結晶物（写真）の代わりに医薬品や獣医薬、診断薬などの有用なタンパク質を作らせる技術を昆虫工場と呼びます。

私達の研究室では、より多くのタンパク質を生産するウイルス株の単離や、血清の添加なしに増殖可能な培養細胞の構築など、昆虫工場の効率化に取り組んでいます。

ウイルス非感染(左)と、ウイルス感染末期のカイコ(中、右)。ウイルスは感染末期にカイコの表皮を溶解し、多量の結晶物を漏洩させる。



【担当】  
生物資源科学科  
昆虫機能利用学研究室



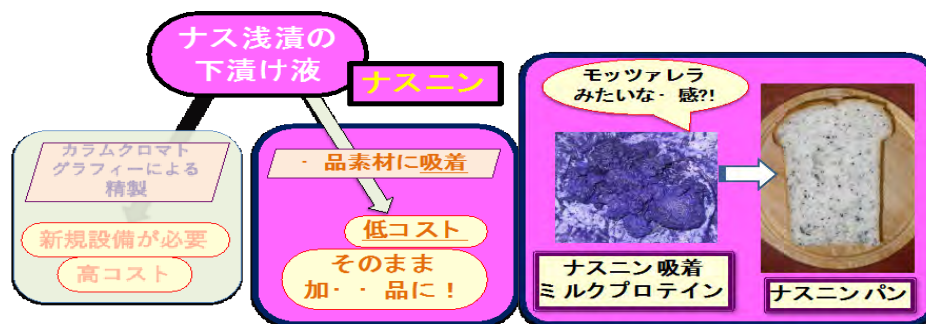
## 食品廃棄物を低コストで機能性食品 素材化し、環境負荷の低減化を目指す

食品加工の過程で生じる廃液は環境負荷も大きく、廃棄コストもかさみます。

食品廃棄物である、ナス浅漬けの下漬け液には、ナスニンと呼ばれる紫色素＝機能性成分を大量に含まれています。

下漬け液の廃液からのナスニンの回収は技術的に可能ですが、高コストが問題となってきました。

我々は、ミルクプロテインを活用することで、既存の設備でのナスニン高含量食品素材の調製技術の開発を進めています。



【担当】  
応用生命化学科  
食品化学研究室

3 すべての人に  
健康と福祉を

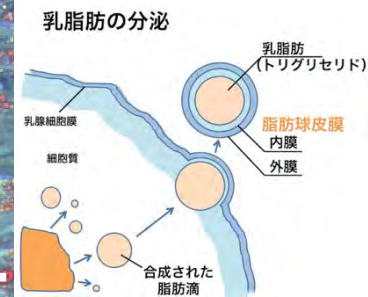
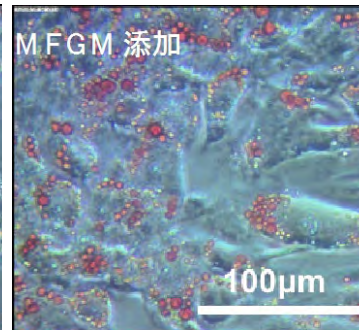
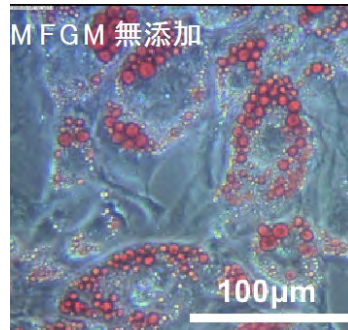


9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



## 食品成分による生活習慣病やアレルギーの予 防・改善

食べ物は、単なる栄養源として機能するだけでなく、体の恒常性を維持する神経系、ホルモン系、免疫系の調節に関わっていることが明らかにされつつあります。一方、食生活が原因となる病気の患者も増加しており、高齢化社会に向けて、ますます食の重要性が問われています。このような背景から、生活習慣病の引き金となる肥満の予防や、食物アレルギーの抑制を目指して、バター製造の副産物である乳脂肪球皮膜やユズ果皮抽出物といった機能性食品成分の探索や食品加工の開発に取り組んでいます。



【担当】  
応用生命化学科  
食品生化学研究室

乳脂肪球皮膜 (MFGM) の培養脂肪細胞における  
脂肪蓄積抑制効果 (赤く染色されたのが脂肪滴)

15 陸の豊かさも  
守ろう13 気候変動に  
具体的な対策を

## 竹粉施用による土壌中窒素固定細菌の活性化に関する研究

プラスチックの普及で竹材の需要が減少したことに伴い竹林の荒廃が進んでいます。竹材はC/Nが高いため、土壌細菌が分解すると細菌のエネルギー源となります。このような背景から、竹粉を施用し土壌細菌の窒素固定能を高めることで、竹材の需要創出と化学肥料施用量の低減化に結び付く技術開発を目指します。



【担当】  
応用生命化学科  
応用微生物学研究室

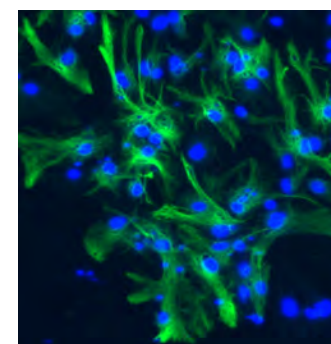
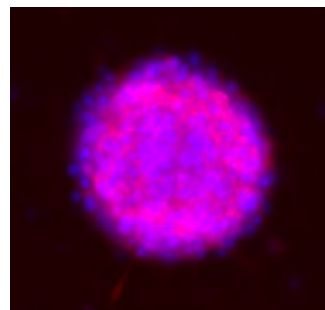
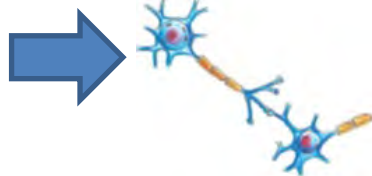




## 健康寿命延伸につながる素材の開発

我が国は、超高齢社会・ストレス社会であり、脳神経疾患患者や寝たきりの高齢者が急速に増加しています。長く健康な生活を送ることが理想的であり、精神疾患などの脳神経系疾患や寝たきりの原因である廃用性筋萎縮の予防が重要な課題となっています。そこで、脳や筋肉の正常な機能を持続させ、それらの疾患の予防に役立つ素材の開発を目指しています。また、それらの疾患メカニズムを解明することも重要な課題と考えています。

タンパク質  
ペプチド  
アミノ酸



脳に存在する神経幹細胞やグリア細胞


【担当】  
応用生命化学科  
生物化学研究室



## 畜産・海産廃棄物より機能性食品素材を開発する

コラーゲンは脊椎動物に最も多く含まれているタンパク質です。非可食部部位に局在するため、加工の際に廃棄されます。そこで、これらの部位よりコラーゲンを抽出し、化学的な処理を施すことで、組織の再生やメタボ抑制につながる機能性食品素材を開発します。

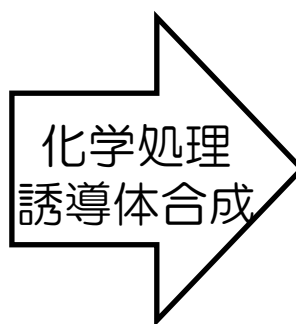
コラーゲン



水酸化プロリン

O=C(O)C1CC(O)N1

コラーゲンに含まれる特殊なアミノ酸



【担当】  
応用生命化学科  
生物化学研究室

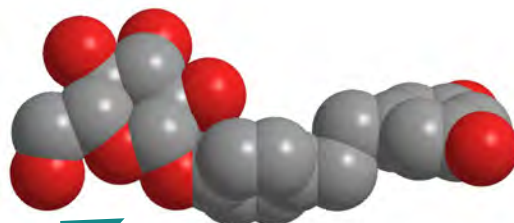


## スイッチ分子をつくり、細胞の色を変える

日焼けを起こしたり、果物が茶色になったり。私たちの身の周りでは、細胞の色が変わるような現象がよく見られます。そのような色の変化を調節できるのが、私たちがつくったスイッチ分子です。

スイッチ分子の原型は、ツバキ科植物に含まれる天然物です。その構造を少し変えると、細胞を黒くしたり白くしたりする分子になります。

【キーワード】  
有機合成  
酵素阻害剤  
単離・構造決定



ここがスイッチ



このように、有機化学の力で、生理活性分子をつくりだす。そんな基盤的な研究を行っています。

【担当】  
応用生命化学科  
天然物有機化学研究室

## きのこ酵素を活用した新規素材開発

15 陸の豊かさも  
守ろう13 気候変動に  
具体的な対策を9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう

きのこ類は、木材、野菜、海藻、甲殻類、肉類など、様々な生物資源を酵素で分解し、違う物質に作り変えることができます。よって、農林水産物の「変換装置」として機能する可能性を秘めています。きのこ酵素を活用して機能性素材を開発することで、農林水産物の活用の幅を広げていきます。

農林水産物

木材、野菜、  
海藻、甲殻類、  
肉類・・・

酵素分解・発酵

機能性素材

- 農資源利用の多様化
- 市場価値の低い(廃棄)素材の利用
- 地域資源の高付加価値化と新規用途開発

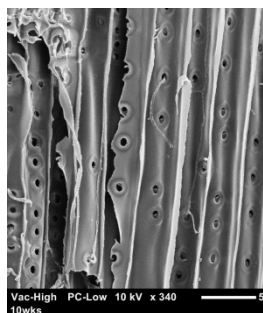
【担当】

応用生命化学科

生物高分子材料学研究室

## 環境調和性に優れた木材防腐技術の開発

木材には多くの優れた性質があり、古くから幅広い用途に利用されていますが、微生物などによって分解・腐朽されやすいという欠点があります。そこで、将来にわたって木材を長く利用できるようにするため、重金属などを使用しない環境調和性に優れた防腐処理技術の開発に取り組んでいます。



木材内部にのびた  
木材腐朽菌の菌糸



室内腐朽試験



腐朽試験中の  
木材試料

15 陸の豊かさも  
守ろう



12 つくる責任  
つかう責任



11 住み続けられる  
まちづくりを



【担当】

応用生命化学科  
生物高分子材料学研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



2 飢餓を  
ゼロに



3 すべての人に  
健康と福祉を



14 海の豊かさを  
守ろう



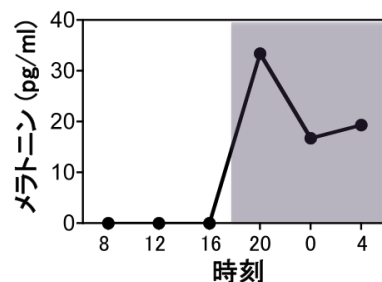
15 陸の豊かさも  
守ろう



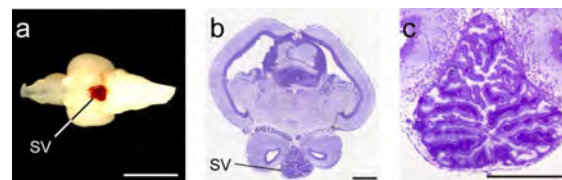
## 体内時計, 季節繁殖の分子機構解析: 基礎 から応用まで

我々ヒトを含む多くの生物は体内時計を持っています。また, 季節繁殖を行う生き物は体内時計を使って日長の変化を測定しています。動物の光受容から, 体内時計, 生殖腺発達の制御機構まで, 分子レベルでの研究から, 体内時計・季節繁殖の制御技術を開発し, 健康な社会と持続可能な食糧生産の実現を目指します。

キーワード: 体内時計, 季節繁殖, 24時間型社会



ヒト唾液のメラトニン濃度の日周リズム



サクラマスの脳底部に存在する血管囊(SV)が新規光受容器官であり, 季節センサーとして働くことを発見

【担当】  
応用生命化学科  
生物有機化学研究室

15 陸の豊かさも  
守ろう14 海の豊かさを  
守ろう4 質の高い教育を  
みんなに

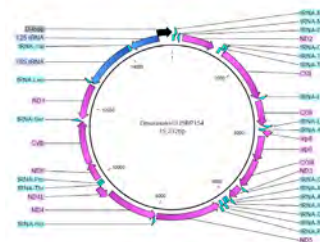
## 生物多様性って何だろう？

2010年に名古屋で開催された国連生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）以来、生物多様性に注目が集まっています。生物多様性は、生態系の多様性、種の多様性、遺伝子の多様性の3つのレベルから捉えることができますが、遺伝子の多様性は目には見えません。「国内外来種」など、気づかぬまま遺伝子汚染を引き起こすこともあります。主に栃木県内を対象に、市民協同型生物多様性調査を行い環境教育活動を実践するとともに、絶滅危惧種を含むさまざまな生き物のDNA解析を行って家系図（分子系統樹）を作成し、地域集団の個性を調べています。

キーワード：生物多様性、遺伝子解析



生物多様性調査



オオムラサキのミトコンドリアDNA地図



生物多様性ゲームの開発

【担当】  
応用生命化学科  
生物有機化学研究室



## 国際協力の課題と実際(農他) 海外フィールドワーク演習(国際)

農学部

国際学部と農学部による共同授業。それまでの「国際協力人材育成プログラム」を2018年度より単位化し全学部学生を対象に。

所属学部での学びと専門性を共有しながら、国際協力の現場と現状を理解する。JICA筑波でのアフリカやアジアからの長期研修員との交流、3月に海外研修(希望者)を実施し、学内での学びと現場を結びつける。



【担当】  
国際学科  
農業環境工学科



4 質の高い教育を  
みんなに10 人や国の不平等  
をなくそう5 ジェンダー平等を  
実現しよう

【担当】  
国際学科  
栗原研究室  
農業環境工学科  
福村研究室

## UU-TEA Project (JICA草の根技術協力支援事業)

### 「スリランカ紅茶プランテーション農園コミュニティの小学生への課外活動支援」

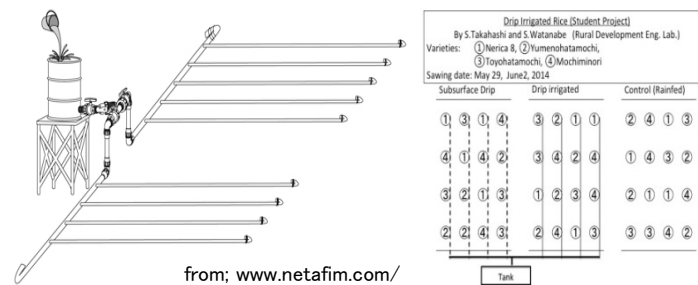
- 農園内コミュニティ青年層への課外活動運営研修
- 青年層による、農園内小学校3校での自習支援
- 子どもたちによる課外活動の企画・立案の支援
- 宇都宮大学学生と紅茶農園の子どもたちとの交流



# 重力式点滴かんがいで 節水しながら安定した食糧生産

気候変動の影響で降雨量や降雨時期の変化の影響を受けやすい天水農業に食糧生産を依存しているサハラ以南のアフリカ地域の小規模農家。その食糧増産に寄与するためにNERICA(ネリカ)稲が生み出されました。

小規模な農家の食糧生産を気候変動に柔軟に対応しつつ、増産や安定的な生産を実現するために陸稲が受け入れられています。これと、安価な重力式の点滴かんがいの普及のために様々なテーマに取り組む。



- 点滴チューブの流量特性と水分の分布
- 点滴かんがい下の消費水量
- 地下点滴かんがいと現地適応型エミッタ
- 簡易土壌水分特性測定
- 降雨量変動に応じた柔軟な作付けと栽培管理
- 節水かんがいが農家の生活に与える影響



学内ほ場に地下点滴かんがい



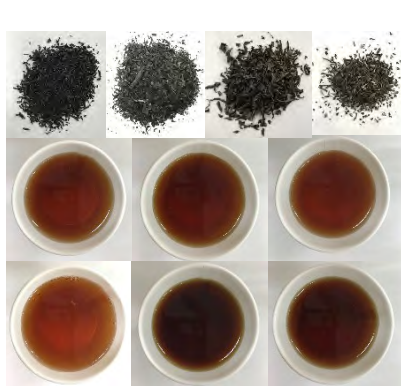
【担当】  
農業環境工学科  
福村研究室  
Rural Development  
Engineering Lab.



## 栃木県特産の農産物の評価および食品の開発

栃木県特産のオオムギ，ソバ，  
チャ，宇都宮の名物である餃子など  
について，加工・調理過程における  
変化を調査しながら，嗜好性，機能  
性，消化性などの優れた食品加工法  
および評価法を研究しています。

キーワード: 食, 官能, 力学物性, 消化性, 組織構造



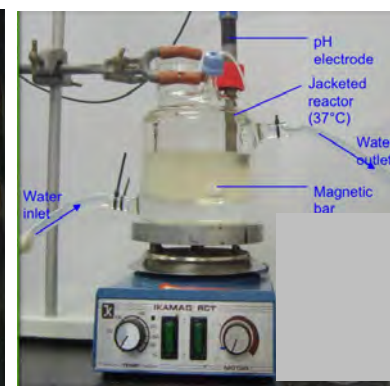
和紅茶



ソバ



大麦餃子



*in vitro*消化試験装置

【担当】  
農業環境工学科  
食品流通工学研究室

13 気候変動に  
具体的な対策を



15 陸の豊かさも  
守ろう



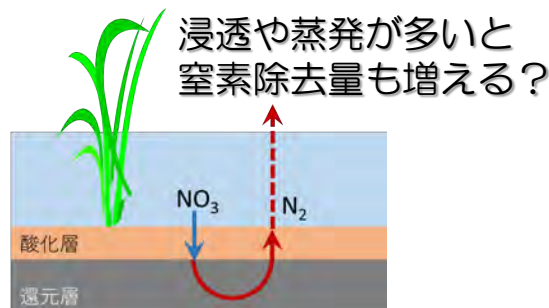
## 水田のもつ多面的機能を評価し、発揮させる

農学部

水田はコメ生産の場であるとともに、多面的な機能を有しています。多面的機能のなかで、①土壌の流亡を緩和させる土壌保全機能、②窒素濃度を低減させる窒素浄化機能、③洪水時の流量を低減させる洪水緩和機能に着目し、それぞれの機能の定量的評価、より機能を発揮させるための要因・方策の検討を行っています。



簡易落水工が  
洪水を緩和する!?



【担当】  
農業環境工学科  
松井(宏)研究室

洪水緩和だけでなく、  
環境負荷物質の流出も  
軽減します。

水田における窒素除去量  
の定量化を目指します。



# ホップやビールの香りを見える化する

多様な苦味とフレーバーを有するクラフトビール醸造では、フレーバーホップの香り、乾燥方法、添加タイミング、添加量や反応時間でどのように苦味と香りが変化するかわからないことだらけ。そこで、機器分析と官能評価で複雑な香りを定量し、乾燥・添加工程の要素を代入したらどのようなフレーバーになるのかを簡単に見える化しちゃいます。きっと、将来あなた好みのクラフトビールが簡単に醸造できるかも？

キーワード:ホップ ビール 香気成分



図 宇都宮大学でのホップの収穫作業



図 ホップの香りの見える化チャート

【担当】  
農業環境工学科  
生物環境調整学研究室



# 汚水浄化能力の高い微生物燃料電池の開発



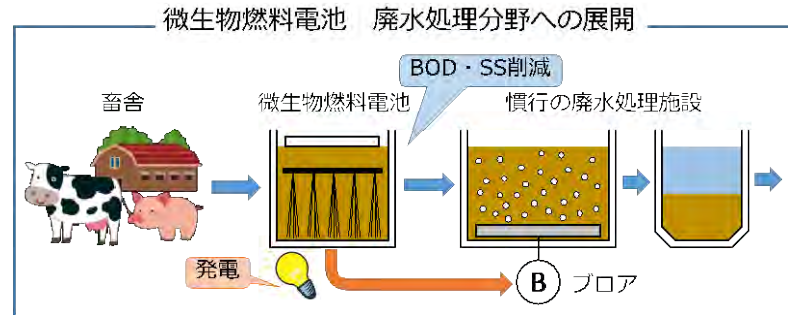
農学部

微生物燃料電池は汚水を浄化しながら発電します。畜産では汚水浄化にコストや手間がかかり、課題となっています。畜産や食品製造から廃棄される汚水をきれいにしながら、発電する低コストで浄化性能の高い微生物燃料電池を開発しています。

キーワード: 微生物燃料電池、再生可能エネルギー、汚水浄化



微生物燃料電池



【担当】  
農業環境工学科  
生物資源環境工学研究室

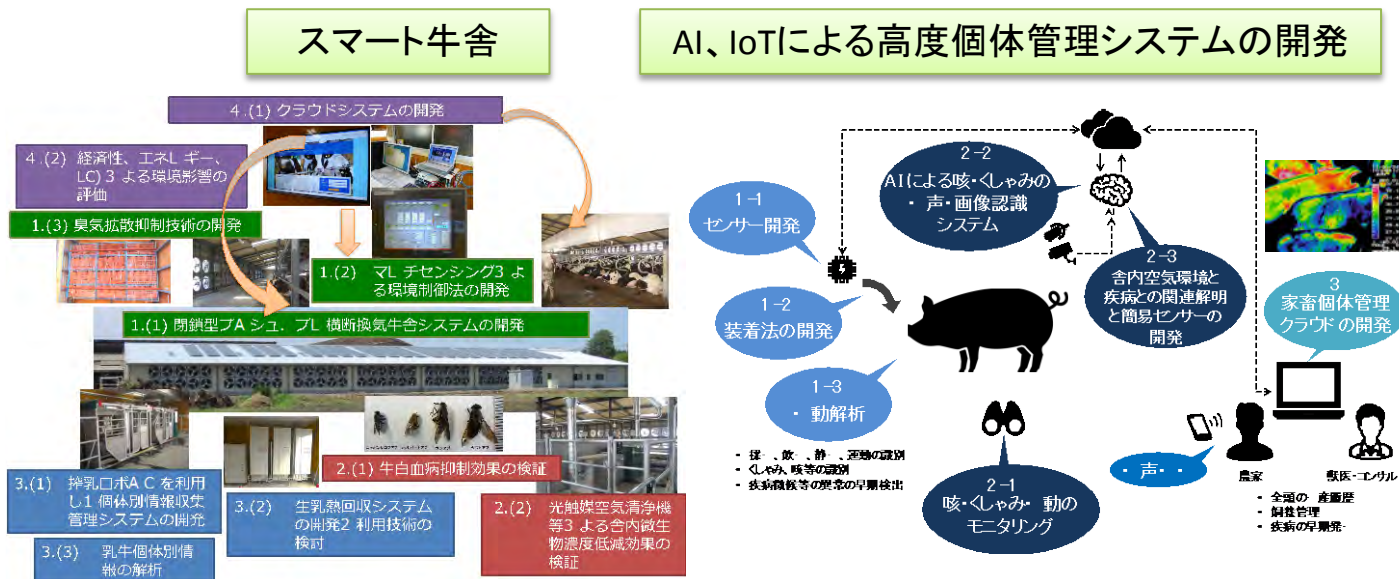


# ICTを活用したスマート畜産システムの開発

農業が抱える担い手の課題、畜産においては防疫、暑熱、悪臭の課題を網羅的に解決するため、AI、ICT、ロボットを活用したスマート搾乳牛舎を開発しました。

また、家畜1個体毎の生体情報を収集し、高度な個体管理を実現するシステムの開発を行っています。

キーワード: lot、AI、スマート農業、畜産



**【担当】**  
 農業環境工学科  
 生物資源環境工学研究室

12 つくる責任  
つかう責任



13 気候変動に  
具体的な対策を



## 環境影響の少ない食料生産や消費につながる技術やしくみを研究しています。

「食」の生産，消費，廃棄の流れの中に環境負荷が隠れています。この環境負荷がどこで，どれだけ発生しているのかを見極めることが環境保全のための第一歩です。

システム全体を見通しながら，改善の具体策を考えます。



廃棄された弁当類

【担当】  
農業環境工学科  
菱沼研究室

廃棄物として処理



飼料に変えて再利用



飼料に変える



家畜を育てる



とんかつ





## 土壌を介した熱・物質の保持・輸送現象を解明する

土壌の持つ熱や物質の保持・輸送性は、大気～陸域～水系間の水循環の量や速度の規定要因です。これらは、土地の利用の仕方や気候変動によって変わることが予想され、その実態解明や予測が、土壌や土壌に係る自然資源の持続可能な管理において重要です。そこで、土壌の持つ物質保持・輸送性の実態解明や、土壌を介した熱・物質の保持輸送現象のモデル化に取り組んでいます。

キーワード:

物理性 透水性  
保水性 通気性  
数値解析



写真1 土壌調査風景



写真2 保水性試験器



写真3 透水性試験器

【担当】  
農業環境工学科  
土壌・生物環境物理学研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



8 働きがちな  
経済成長も



12 つくる責任  
つかう責任



## だれもが、どんな時でも、安全・安心に農作業 できるユニバーサルデザイン圃場の開発

日本では農作業中の事故により毎年300名以上の人名が失われています。実際に起きた事故事例を工学的な手法を通じて分析し、事故原因の特定と事故防止策について研究を進めています。農業の持続性・安定性を保つためにも、農業者を守る“安全・安心なユニバーサルデザイン圃場”の創出を目指しています。



図1 圃場で起きたトラクタの事故事例



図2 事故現場の地形を測量とCADにより3Dモデル化し、事故原因を特定。

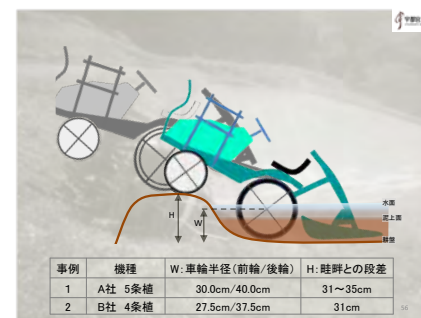


図3 田植え機の横転事故。前輪浮上のメカニズムを作業環境から解明。

【担当】  
農業環境工学科  
農村計画学研究室



## 里山の生きものを守る

日本の里山は多くの植物や哺乳類、鳥類の生息場所となっています。しかし、里山では管理放棄やゴルフ場などの開発により、多くの生物が減少しています。そこで、里山の生きものたちの生態を解明し、保全策の開発、地域住民主体の保全活動との協同などに取り組んでいます。

キーワード: 里山、生きもの、鳥類、植物



【担当】  
農業環境工学科  
農村生態工学研究室

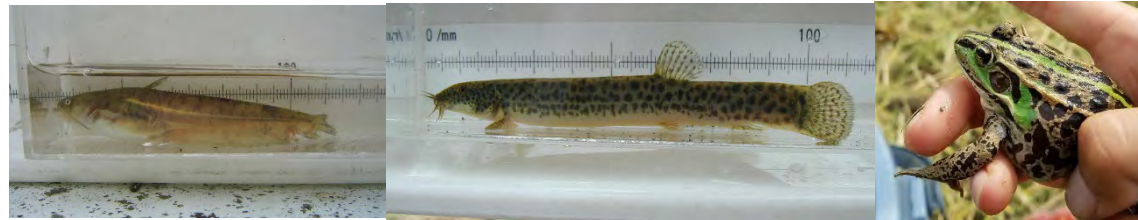


## 田んぼの生きものを守る

日本の水田および農業水路は淡水魚類や両生類などの生物の好適な生息場となっています。しかし、水田では農法の変化やそれに伴う水田や農業水路の構造の変化により、多くの生物が減少しています。そこで、水田および農業水路に生息する生きものたちの生態を解明し、農法や工法などによる保全策の開発に取り組んでいます。

キーワード: 水田、生きもの、魚類、両生類

【担当】  
農業環境工学科  
農村生態工学研究室



15 陸の豊かさも  
守ろう14 海の豊かさを  
守ろう

## 農地保全でサンゴを再生・保全 ～陸と海はつながっている～

日本最大のリゾート地の沖縄では、貴重な生物資源、観光資源であるサンゴが瀕死の状態にあります！その原因の一つに、農地から雨とともに大量の土と栄養分が流れ出てしまうことが問題となっています。そこで、陸域から海域までを含めた水・物質動態をとらえ、環境保全型農業を取り入れた自然共生型の流域圏の創出を目指します。



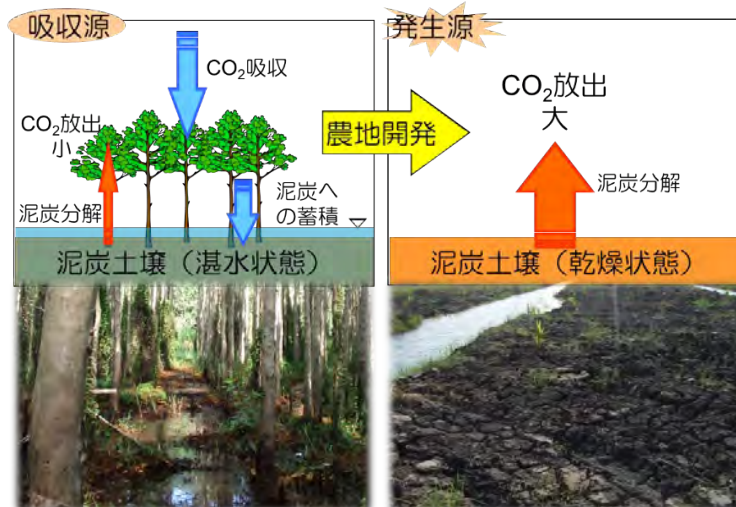
【担当】  
農業環境工学科  
農地・土壌工学研究室

13 気候変動に  
具体的な対策を15 陸の豊かさも  
守ろう10 人や国の不平等  
をなくそう

## 熱帯泥炭湿地の保全による温室効果ガスの放出抑制

東南アジアでは、泥炭と呼ばれる有機物をとても多く含む土壌が広く分布しており、炭素の貯蔵庫として機能していましたが、農地開発に伴い、大量のCO<sub>2</sub>が微生物による分解や火災によって大気へ放出されています。温室効果ガスの放出と水環境の関係を探り、保全と開発のバランスの取れた適切な水管理方法を提案することが目的です。

原生の熱帯泥炭湿地林 油ヤシなどの農地へ開発



朝日新聞 (2007年10月6日)

【担当】  
農業環境工学科  
農地・土壌工学研究室

# 放射性物質の動態と地域の復興

15 陸の豊かさも守ろう



9 産業と技術革新の基盤をつくろう



3 すべての人に健康と福祉を



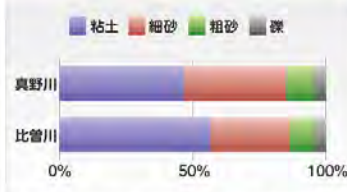
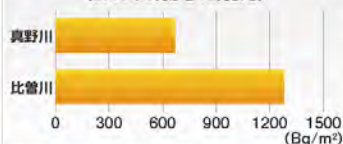
福島第一原子力発電所事故により、大量の放射性物質が放出し、土壌が汚染されてしまいました。宅地や農地において、放射性セシウムを含む土壌の除染が進められましたが、森林は面積が広大なため、除染できていません。そのような地域かにおいて、雨とともに流れ出る放射性セシウムを長期的にモニタリングし、住民へその程度をお知らせするとともに、地域の復興について考えます。



## 川を流れるセシウムの調査

**ポイント**  
 川のにごり水のセシウムを精密測定し、川から流れ出るセシウムの量を推測しました。  
 川の流域にあるセシウム総量のうち、半年間で流れ出るセシウムは0.1%とわずかでした。  
 川から流れ出るセシウムのうちのほとんど(97%以上)は、粘土などについた状態で、水にはほとんど溶け出していません。

流域面積あたりのセシウム137の流出量  
 (2013年6月から12月まで)



北部の真野川と、南部の比叡川で測定した結果、比叡川からの流出量の方が多いことがわかりました。

土の粒の大きさを分けてみると、粒の小さい粘土について流れる量が最も多く、全体の半分ほどです。



【担当】  
 農業環境工学科  
 農地・土壌工学研究室

## スマート農業を支える農業機械技術



超省力・大規模生産の実現，作物の能力を最大限に発揮，きつい作業 危険な作業からの解放，そして誰もが取り組み易い農業の実現。

スマート農業が目指すこれらの目標を実現するには，農業の情報化と優れた農業機械の開発が必須です。

私たちは農業技術に工学技術と情報技術を融合し，安全かつ快適で生産性に優れた農業機械の技術開発に取り組んでいます。

【担当】  
農業環境工学科  
圃場機械学研究室



## 連携型・持続型・共生型地域社会の形成を目指した農業政策転換と農業支援システムのあり方



21世紀は食料と環境の世紀になるといわれています。

食料自給率の低い日本は自国の農業と環境を保全する体制を強化するとともに、平等で互恵的な国際関係の構築を率先して目指していく必要があります。また、21世紀の日本は、人口減少・高齢化社会を迎えて、大きな曲がり角にきています。共同の財産である農業と環境の次世代への継承を契機に、地域単位で連携と共生のシステムの再構築が求められています。雇用環境や地域経済における格差を是正しつつ、地域住民の参画を基礎に、下からの農業改革の方向を模索していきます。

キーワード：  
食料自給率  
農業構造問題  
高齢化社会  
格差是正  
連携型地域社会  
持続型共生社会

【担当】  
農業経済学科  
秋山研究室



農村調査の風景



生産者との交流学習会



農地利用調整の圃場図

## 中山間地域の農業・農村の活性化



日本の中山間地域は高齢化・過疎化が進み、農業の担い手はおろか、社会生活を支える若者さえもないところがたくさんあります。耕作放棄地を喰い止め、快適な住環境のもとで、高齢者も若者も生き活きできる農業・農村の仕組みを模索します。東南アジア諸国の中山間地域は、生産性が低くしかも不安定な農業が行われています。自給生産と商品生産をバランス良く組み合わせ、安定化させることによって、飢餓・貧困のない仕組みを模索します。



キーワード：  
中山間  
地域づくり、  
営農システム、

【担当】  
農業経済学科  
安藤研究室

10 人や国の不平等  
をなくそう



1 貧困を  
なくそう



8 働きがいも  
経済成長も



9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



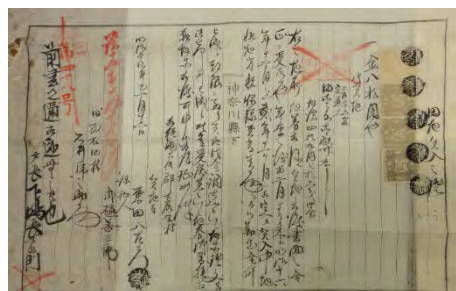
16 平和と公正を  
すべての人に



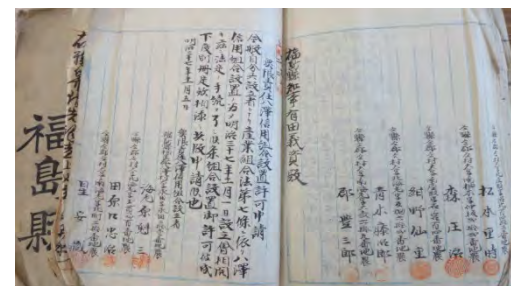
## 日本農村の歴史的経験に学ぶ不平等・貧困 の形成と解決策

不平等や貧困が存在する社会は持続可能なものではありません。現に、明治以降の日本は農村での不平等や貧困の形成を利用しながら開発・近代化を突き進み、第2次大戦で内外に大きな犠牲を強いて敗北しました。

近代日本の農村で、どのようなメカニズムで不平等や貧困が形成されたのか。農村内部でこれに抵抗し、あるいはこれを解決しようとする動きは、どのようなものとして起こったか。こうした歴史的経験の解明は、持続可能な開発のあり方の手がかりになるはずです。



「田地質入之証」1881年、  
担保の田は後に売渡になっ  
た



農民たちが信用組合の設立  
を申請、福島県相馬郡、  
1904年

キーワード：  
農村金融、地主制度、  
協同組合

【担当】  
農業経済学科  
大栗研究室

## 地域社会・経済とフードシステムの持続的発展の両立に向けて

近年、フードシステムは、国際化の影響も受けながら、少数の大手企業（食品小売業、外食産業など）が主導する効率性や利益を優先するシステムに変貌しています。多くの生産者や消費者は、手が届かないところで生じている大きな変化に知らず知らずに巻き込まれ、さまざまな影響が表れています。受動的な立場から脱却し、地域のヒト・モノ・カネ・情報の流れを再編することや多くの人の共感・交流・参加の輪を広げることを通じて、地域社会・経済とフードシステムの持続的発展の両立を目指します。



キーワード：  
フードシステム、  
地域社会・経済、  
共感・交流・参加

高齢者の生きがい・健康づくりと農村活性化の両立を目指す福島県鮫川村の「まめで達者な村づくり」事業では、高齢者に大豆栽培を奨励し、買い上げた大豆で特産品を開発し、村内の直売所で販売することを通じて、村内外のヒト・モノ・カネ・情報の流れを再編し、共感・交流・参加の輪を広げています。

【担当】  
農業経済学科  
神代研究室

17 パートナーシップで  
目標を達成しよう

## 世界各地の農業からベストプラクティスを見つけ出し、理解し、普及の糸口を探す

農業はその地域の風土によって様々な形態をとります。その地域の農業は、そこに住む人びとの食生活を形作り、それが人びとの価値観にも反映しているようにみえます。世界という視点で見ると農業と人間社会は、それぞれの地域で違っていて、しかもそれぞれが合理的であり、個性的であるというダイナミックな特徴を潜ませているように思えます。世界各地の農業の良さ（ベストプラクティス）を探し出し、それを理解して、普及の糸口を探すことが私の研究の本質です。

キーワード：  
ワールドワイド、  
農業と人間社会

【担当】  
農業経済学科  
斎藤研究室



世界の農業を見に行く  
(イギリス湖水地方)



そのベストプラクティスをみんなで探し、話し合う  
(アメリカ・アイオワ州)



いろいろな場を通して普及の糸口を探る  
(イタリア・ブラ)

## 農業・農村の多様な役割を評価し生かす仕組みづくり

農業・農村には、食料生産以外に生物多様性の保全、景観の形成、レクリエーションの場の提供など、様々な役割があります。近年、農村での暮らし方に対する関心がかつてないほど高まっている一方で、人口の減少、農業生産者の高齢化などにより、これらの役割が十分発揮されなくなることが心配されています。非農家や都市住民とも連携して、農業生産基盤や農村の環境を保全し、活気のある農業・農村を次の世代につないでいけるよう、社会・経済の仕組みづくりについて幅広い視点で考察しています。

キーワード：  
食と農、  
フードシステム、協働



都市住民との協働による農村資源管理

生き物米の購入が生態系保全につながる

初夏、水路に飛び交うゲンジボタル

15 陸の豊かさも  
守ろう



17 パートナーシップで  
目標を達成しよう



13 気候変動に  
具体的な対策を



12 つくる責任  
つかう責任



3 すべての人に  
健康と福祉を



【担当】  
農業経済学科  
加藤研究室

3 すべての人に  
健康と福祉を



2 飢餓を  
ゼロに



8 働きがいも  
経済成長も



15 陸の豊かさも  
守ろう



1 貧困を  
なくそう



## 健康で健全な農業生産・食料消費を実現する 社会を考える

世界では十分な食料を食べることができないでいる人が大勢います。その一方で、大量の食料廃棄が発生しています。物理的に考えるととても変な話だと思いませんか？大きな経済が微小な調整をできないために起こっている様々な経済問題があります。特に農業生産や食料消費においては多くの国で問題が発生しています。先進国である日本もその例外ではありません。より良い未来の社会のために、日本の農業生産や食料消費のあるべき姿を考え、構築していくシステムを経済学を基礎とし、実証的に研究する研究室です。

キーワード：  
食料経済、  
計量経済、  
食品安全



特別栽培農産物の表示と管理

農産物の食料以外での利用

経済モデル

【担当】  
農業経済学科  
児玉研究室

8 働きがいも  
経済成長も9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう15 陸の豊かさも  
守ろう

## 地域農業を維持する新技術の社会的効果と 経営評価

地域農業は、労働力不足という大きな課題を抱えています。労働力不足を解消するための技術も多く開発されてきました。

現在、開発が進んでいる新しい技術が、地域社会にどのような効果をもたらすのか。具体的には、新技術が地域農業の維持にどのように影響を及ぼすのかを研究しています。一方で、新技術の導入が消費者の評価にどのように影響するのかも、農業経営者にとって重要な問題となります。

キーワード：  
新技術、  
マーケティング



山間傾斜地で導入可能な、茶の収穫機械



無人走行可能な、茶の収穫機械



茶の品質評価

【担当】  
農業経済学科  
杉田研究室



## ローカルフードシステムによる持続可能な生産と消費の実現

生産者と消費者がお互いに誰であるかを知ること、それが責任ある生産、責任ある消費につながり、持続可能な生産と消費の基盤になります。そこで、自分の食料がどこからやってくるのか理解するためのフードシェッドマッピングを行います。フードシェッドとは生産と消費を効率的にマッチングできる地理的範囲ですが、同時に文化、自然資源、政治の面で、民主的にコントロールできる範囲でもあります。自分の生活を支えている地域を知り、主体的な食の選択によって、持続可能な社会を目指します。

キーワード：  
食と農、  
フードシステム、協働



生産者とシェフと消費者の出会いの場マルシェ



生産者・シェフ・市民の  
コラボによる95%  
地元産ディナーの会



宇都宮市民のフードシェッドマッピング

12 つくる責任  
つかう責任



2 炭素を  
ゼロに



11 住み続けられる  
まちづくりを



15 陸の豊かさも  
守ろう



17 パートナーシップで  
目標を達成しよう



【担当】  
農業経済学科  
西山研究室

## 流域によみがえる人と森林との新たな関係

近代化以前、川は人や物資特に重量物で組織力と資力が必要な木材の重要な輸送手段でした。急峻な国土に世界稀にみられる集約的林業と木造文化を有する日本で、古くからの森林資源とそれを育成・利用した人々の足跡には、地域振興の足掛かりとなる重要なヒントが詰まっています。流域の連携を見つめ直すことで、持続可能な社会の構築を目指します。



流路踏査@西鬼怒川



99%地産地消@那須烏山市

17 パートナースHIPで  
目標を達成しよう11 住み続けられる  
まちづくりを15 陸の豊かさも  
守ろう6 安全な水とトイレ  
を世界中に12 つくる責任  
つかう責任

【担当】

森林科学科  
森林政策学(山本)研究室

8 働きがいも  
経済成長も



15 陸の豊かさも  
守ろう



11 住み続けられる  
まちづくりを



## 豊かな森林に根差し、安全・安定的に働ける 場を創る

農学部

森林を育て、森林から木材を伐り出し  
てくる林業、伐り出した木材を建築や部  
屋の内装、家具などに活かすように加工  
していく林産業。いずれも、地域資源で  
ある森林に根差した産業です。ここで  
働きやすい環境づくりを進めることで、  
若年人口の流出や新規就業者の定着が改  
善していくことを目指します。



チェーンソーで  
木を伐り倒します



伐り出された丸太は市場に並べられ、  
取引されます



市場で買われた  
丸太は加工工場へ

【担当】  
森林科学科  
林研究室

(撮影 左端: 栃木県林業労働力確保支援センター 中央2枚: 本学元学生 右端: 筆者)

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



15 陸の豊かさも  
守ろう

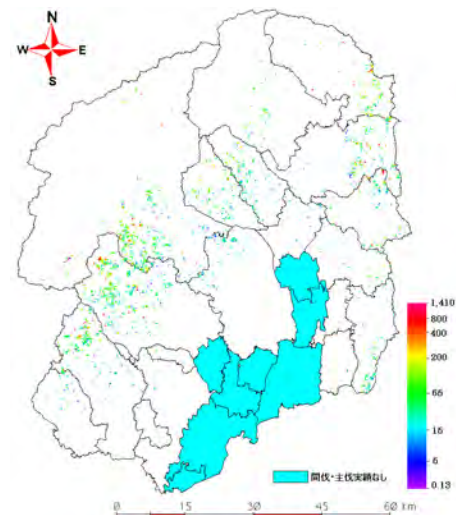


## 森林資源をエネルギーとして利用する

エネルギーの安定供給、地球温暖化対策、中山間地域の活性化、森林の公益的機能維持などにより森林資源をエネルギーとして利用する取り組みが進められています。そこで当研究室では効率的に森林資源をエネルギー材として収穫するシステムや利用可能量を正確に推計する研究を行っています。



林地残材搬出機械



2008年度推定林地残材発生量(トン)

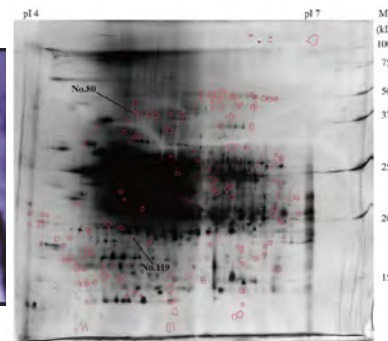
【担当】  
森林科学科  
森林工学研究室



## 樹木を病原菌から守る

樹木の病原菌に対する防御機構は、草本類と比較して詳細が未解明です。そこで森林資源利用学研究室では、プロテオミクス（タンパク質の網羅的な解析）手法を用いて、樹木の防御機構の解明に取り組んでいます。将来的には、樹木の葉1枚から、その樹木の健康状態を診断できる方法の開発を目指しています。

キーワード： 森林、樹病、プロテオミクス



【担当】  
森林科学科  
森林資源利用学研究室



## 成長と材質に優れた樹木を探し出し木材生産に役立てる

世界規模で見ると、木材生産のために、天然林の減少は続いています。天然林を守るための方策の一つとして、植林された樹木から木材を生産することが挙げられます。植林する樹木が、成長、材質ともに優れていれば、持続的かつ効率的に質の高い木材を生産することが可能です。熱帯地域では、成長の早い早生樹が植林に用いられ、植林後10年以内に木材が収穫されます。これらから得られる木材の材質を向上させることができれば、効率よく持続的に木材生産が可能となり、木材生産者の収入は安定するはずです。このような背景から、成長と材質特性の優れた樹木を選抜するための基礎的な研究を行なっています。



キーワード：樹木、木材、早生樹

【担当】  
森林科学科  
石栗研究室

インドネシア・ジョクジャカルタ近郊  
の早生樹が植栽されたコミュニティ  
フォレスト



## ニホンナシの水浸状果実の軽減技術の開発

ニホンナシは主要な果樹であるが，‘幸水’をはじめとして気候変動のため生理障害の一種である水浸状果肉が発生し，貯蔵性の低下や食味の低下により商品価値を損ねる。水浸状果肉は接ぎ木苗の台木の性質に由来するものと考えられ，自根苗で抑制できるとされている。

一方でニホンナシは難発根性のため，接ぎ木繁殖が一般的であるが、挿し木や接ぎ木と植物調整物質を組み合わせ、**簡便で、経費のかからない誰にでもできる技術開発**の研究を行っている。



【担当】  
附属農場  
園芸生産技術学研究室  
(居城)

15 陸の豊かさも  
守ろう



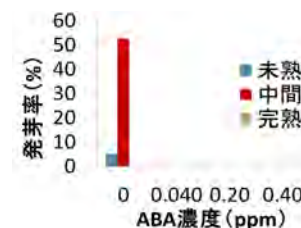
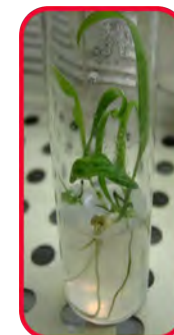
9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう



## 難発芽性花卉種子の発芽要因解明に関する 生理学的研究

世界的に切り花、鉢花として人  
気があるサンダーソニア

(*Sandersonia aurantiaca*  
Hook.)は南アフリカ東部原産であ  
り、イヌサフラン科に属し、1属  
1種の球根植物である。球根によ  
る増殖が1球と低いため、種子によ  
る効率的な大量増殖が望まれる。  
そこで、発芽まで6か月を要する  
難発芽性である原因究明（発芽率  
の向上，発芽に要する時間の短  
縮）を目指している。



【担当】  
附属農場  
園芸生産技術学研究室  
(居城)



15 陸の豊かさも  
守ろう2 肌腫を  
ゼロに9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう

## 放牧を活用した資源循環型酪農による高品質生乳生産

放牧は、ウシ本来の摂食行動などを可能にする点で動物に優しいが、歩行や自然環境への対応などによるエネルギーのロスによる生産性の低下などが課題である。本研究では、放牧と舎飼いを組み合わせた飼養管理により、動物福祉、資源循環および乳質向上を両立させ、さらには特色ある乳質により6次産業化を可能とする飼養管理体系の確立を目指している。

キーワード： 乳牛、放牧、資源循環、6次産業化



【担当】  
附属農場  
家畜繁殖生理学研究室

# 教育関係共同利用拠点農場としての教育活動

宇都宮大学農学部附属農場は、全国最大規模の102haの敷地で、作物（水稻・ソバ等）、園芸（果樹・野菜・花卉等）、畜産（乳牛・肉牛等）および農業機械分野をカバーし、各分野の専任教員を中心に多様な教育・研究に取り組んでいます。この恵まれた環境を活かして、教育拠点農場として、首都圏の様々な大学・学部とカリキュラム連携し、農業フィールド実習を通じた食・生命・環境に関する実践的人材育成に貢献しています。

**4** 質の高い教育をみんなに



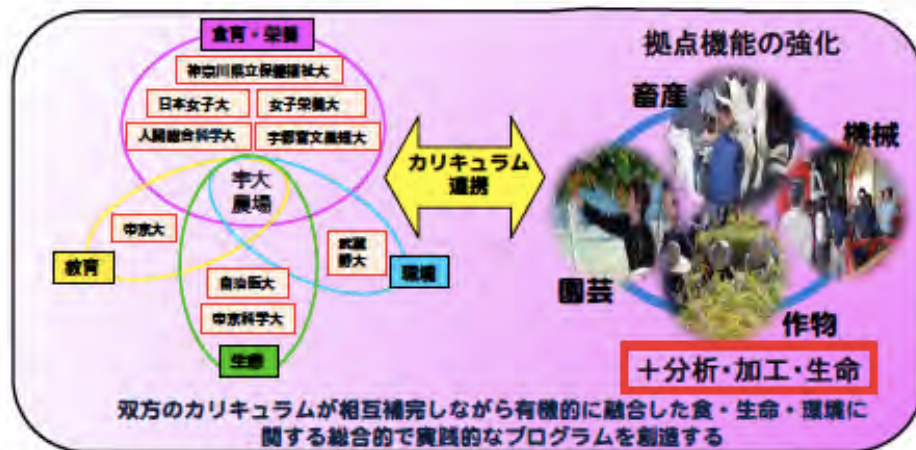
**9** 産業と技術革新の基盤をつくろう



**17** パートナーシップで目標を達成しよう



キーワード：教育 拠点 人材育成



【担当】  
附属農場



## 水稻育苗箱全量基肥施用法

水稻の栽培における追肥は稲作経営の大規模化、高齢化、兼業化の中で大きな負担になっています。本技術は水稻生育に必要な肥料を播種の段階で育苗箱に全部入れてしまい、そのまま育苗、移植をして本田での肥料散布を省略してしまう技術です。肥料の利用効率がきわめて高く、減肥が可能で、水質汚染が少ない環境にも優しい施肥技術です。国内全域への普及を目指して諸技術の課題解決を進めています。

種子と肥料が直接接しているが、  
出芽障害は発生しない



育苗箱

専用肥料を施用した水稻育苗箱の断面



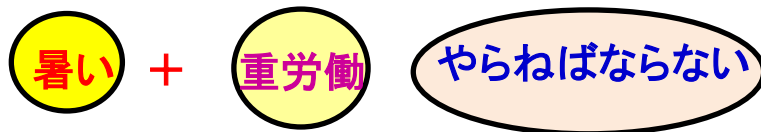
専用肥料「苗箱まかせ」

【担当】  
附属農場  
作物生産技術学研究室

9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう15 陸の豊かさも  
守ろう

## 水稻育苗箱全量基肥施用法

農業従事者の高齢化や兼業化、さらには大規模化に伴い、水田畦畔管理の負担が大きくなってきています。夏場の労力負担が大きい作業ですが、省略できない作業です。畦畔の適切な管理法の確立は、生産面だけではなく、環境保全にも大きく貢献し得る技術です。畦畔管理の省力化、低コスト化を目指したカバープランツによる管理技術を導入草種や栽植密度などの面から検討しています。



カバープランツ定植作業風景

【担当】  
附属農場  
作物生産技術学研究室

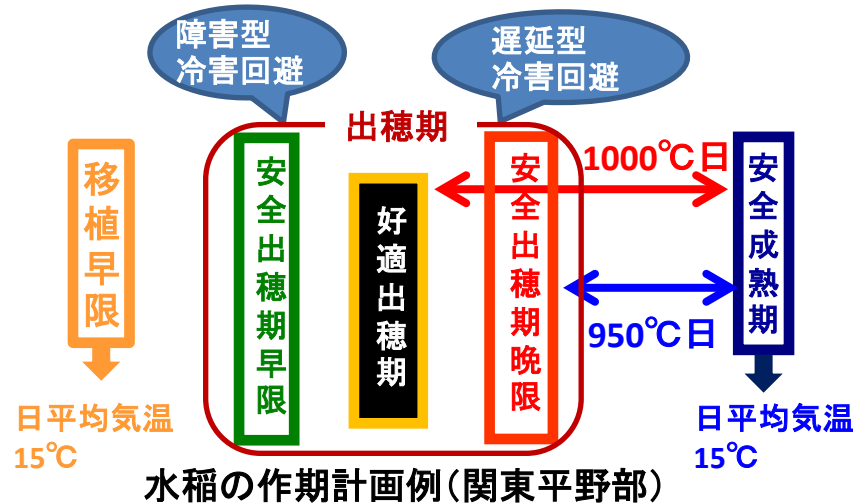


## 地球気候変動に対応した栽培計画の見直し、 提案

地球気候変動は農業にも大きな影響をもたらします。農作物生産は地域の気候に根ざした栽培計画がありますが、この土台が崩壊しつつあります。

特に気象環境制御が難しい水稲などのフィールド系作物にとって、深刻な収量や品質低下を招く事態になっています。

品種改良なども重要な対策ですが、農業気象学の手法による栽培計画の見直しも有効な一手法です。水稲の作期計画については、従前から様々な研究の蓄積がなされています。これら先人達の成果を活用しつつ、新たな視点も取り入れて稲作を始めとした栽培計画を研究、提案します。



【担当】  
附属農場  
作物生産技術学研究室

15 陸の豊かさも  
守ろう9 産業と技術革新の  
基盤をつくろう8 働きがちな  
経済成長も

## 安全で新鮮な農産物を高品質で世界に展開 する技術の開発

世界にはおいしい農産物が多くありますが、  
輸送中の品質維持が困難なため、届けること  
ができません。日本のイチゴは非常に甘く味  
が良いのですが、軟弱で環境変化に弱く長距  
離輸送が困難でした。収穫以降、果実表面へ  
の接触を排除することによって長距離長時間  
の輸送に耐えることができ、品質の高さを世  
界にアピールする研究を進めています。



【担当】  
附属農場  
農作業環境工学研究室

イチゴ果実に触れない輸送容器の開発、高品質を維持して輸出可能、QRコードで個体識別も可能です



←品質の第三者  
評価の状況、EU一  
流シェフが  
Vision, Taste, Te  
xture, Olfaction  
などを審査しま  
す

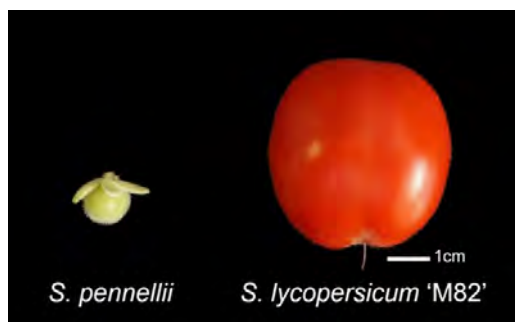
審査結果→  
3年連続で最高  
の賞を獲得し、  
Crystal Award  
にランクアップ  
しました



15 陸の豊かさも  
守ろう2 炭素を  
ゼロに13 気候変動に  
具体的な対策を

## トマトの野生種が保有する優れた遺伝子を探 索し活用する

トマトは世界で最も生産量が多く、機能性や栄養価の高い野菜としても注目されています。一方で、さらなる果実品質の向上や、地球温暖化などの気候変動にもなう栽培上の対策も求められています。そこで現在市場に流通している栽培トマトの祖先で、栽培トマトにない様々な有用形質を有する野生種を用い、高温や乾燥などの環境ストレス耐性や、果実の品質向上に寄与する遺伝子の探索や利用について研究しています。



トマトの野生種(左)と  
栽培種(右)の成熟果

【担当】  
附属農場

15 陸の豊かさも  
守ろう9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう2 飢餓を  
ゼロに13 気候変動に  
具体的な対策を

## タマネギの可食部であるりん茎が肥大するメカニズムを解明する

タマネギは世界中の多くの地域で生産・消費されている主要な野菜の1つで、りん茎とよばれる可食部の大きさが生産性に大きく影響します。しかしタマネギのりん茎がなぜ肥大するかについて、詳細は十分に解明されていません。そこでりん茎が肥大するメカニズムについて、日長や温度といった環境条件や遺伝子発現などに注目して研究を行っています。りん茎の肥大メカニズムが明らかになれば、新しい栽培方法や新品種の開発などにより、これまで栽培ができなかった地域でもタマネギが作れるようになるかもしれません。



【担当】  
附属農場



15 陸の豊かさも  
守ろう12 つくる責任  
つかう責任13 気候変動に  
具体的な対策を

## 地域に適応したスギ品種の開発および広葉樹資源の育成

演習林に設定した少花粉スギ品種由来の家系による2ヶ所の検定林において、温暖化対策の品種として、農林水産大臣が指定する特定母樹の選抜基準に基づき、材質等諸形質の調査を行い、成長量が旺盛で、樹幹の剛性等が優れた、品種の開発を進めています。

栃木県の低山地域に天然分布しているフモトミズナラは、2次林を構成する貴重な広葉樹です。そこで、樹種特性の把握と資源の育成を図っています。



図1 少花粉スギ由来の家系の検定林



図2 クローン化された少花粉スギ由来の優良家系の検定林



図3 フモトミズナラの堅果



図4 フモトミズナラの実証造林地

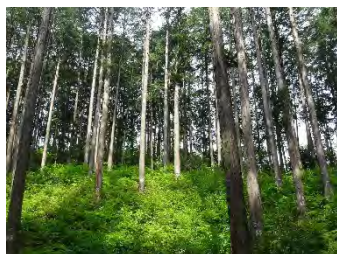
【担当】  
附属演習林  
飯塚和也研究室

15 陸の豊かさも  
守ろう12 つくる責任  
つかう責任13 気候変動に  
具体的な対策を

## 世界標準の森林認証による持続可能かつ適切な森林経営

農学部附属演習林（船生演習林）は、適正な管理が行われている森林として認められ、世界標準の森林認証（SGEC及びPEFC）を取得しています。森林認証を通じて、生物多様性の保全、森林生態系の維持等に配慮した持続可能な森林経営を実施し、安定した木材生産を行います。また、適切な森林経営により間伐等の森林整備を推進し、二酸化炭素の吸収・固定機能の高い森林の造成を図り、地球温暖化防止に貢献します。

キーワード：森林認証 持続可能な森林経営 地球温暖化防止



適正に管理されたヒノキ林



生産された丸太の森林認証材



森林認証材を使用した住宅



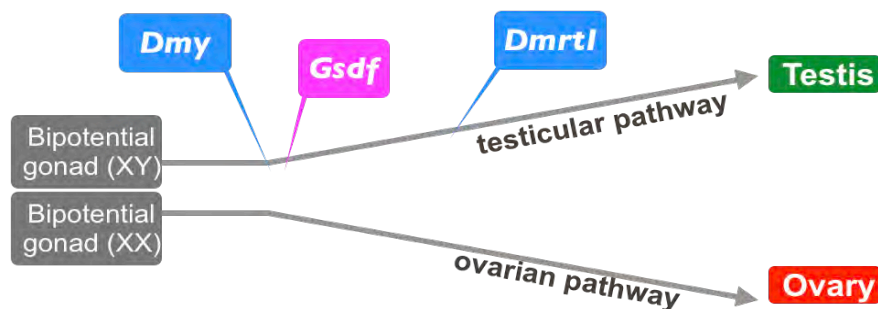
伐採跡地への植え付け

【担当】  
附属演習林  
大島潤一



## メダカをモデルとした脊椎動物の性差形成の 分子機構解明

メダカもほ乳類と同様にXX-XY型の性決定システムにより決定されます。本研究室では、遺伝学・発生生物学を基盤に分子生物学的手法を駆使して、メダカの性分化の仕組みを明らかにしようとしています。特定の遺伝子が機能しなくなった遺伝子破壊メダカを使ったり、遺伝子組換え技術（トランスジェニック技術）を駆使したりすることで、個体が雄になったり雌になったりするしくみを遺伝子のレベルで明らかにしようとしています。



【担当】  
バイオサイエンス教育研究センター  
分子遺伝子学研究室



## メダカやミヤコタナゴの保全活動

環境省のレッドリストで、メダカは絶滅危惧II類（絶滅の危険が増大している種）、ミヤコタナゴは絶滅危惧IA類（ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの）にランク付けされています。いずれもその繁殖力は旺盛で、人工的な環境では容易に増殖が可能です。しかし、これらの種が殖える環境を自然の中に維持するのは困難です。遺伝子検査や環境DNAの解析など、分子生物学的な手法を駆使した解析でこれらの保全活動に協力しています。



栃木県のメダカ生息地2011年5月の様子（左），同地2015年5月の様子（右）



ミヤコタナゴ保全水路の二枚貝調査

## 植物の力を活かした食料増産

地球上でますます増えていく人を養っていくためには、一年間に数千万トンずつ食料を増産していかなければなりません。そのためには植物の力を活かした食料増産が不可欠です。植物の生長・分化におけるほとんどの過程には植物ホルモンと呼ばれる内生生理活性物質が関与しています。その働きを利用した植物の生長制御、農業生産性の向上技術の開発を進めています。



成長ホルモンで背丈を制御



枝分かれホルモンで葉や花芽の数を制御

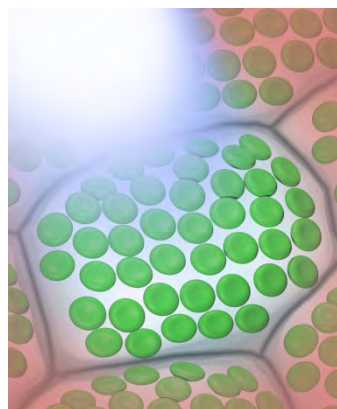
【担当】  
バイオサイエンス教育研究センター  
植物生理化学研究室



植物工場などの人工的な環境を使った作物栽培は、土地や気候に左右されないため、農業の新しい形として注目されています。分子細胞生物学研究室では、植物細胞で起こる環境応答を明らかにし、植物で初となる細胞診断技術確立しました。この細胞診断技術によって、作物の生育の制御にも成功しました。



【担当】  
バイオサイエンス教育研究センター  
分子細胞生物学研究室





## きのこ類からの新規機能性物質の探索

シイタケ・マイタケなど、きのこ類は食品として馴染み深いものですが、一部の成分は機能が実証され医薬品としても利用されています。

古来より漢方として利用されている冬虫夏草（サナギタケ）や、急性脳症を引き起こすキノコとして知られるスギヒラタケから、新規機能性成分を探索することで、医薬・健康に役立つ物質を発見します。



冬虫夏草  
(サナギタケ)



スギヒラタケ

15 陸の豊かさも  
守ろう6 安全な水とトイレ  
を世界中に13 気候変動に  
具体的な対策を

## ミジンコを利用して化学物質が生態系に与えるリスクを評価する

我々人間が使用している様々な化学物質が環境中に放出されると、そこに生息する生物の生存が脅かされ、生物多様性に深刻な悪影響が生じる可能性があります。したがって、化学物質を適切に使用するためにはそれが生物に与える影響（リスク）を正しく理解する必要があります。

私達は湖沼生態系の中核を担う動物プランクトンであるミジンコを利用して、生物実験や遺伝子実験によって化学物質の毒性を評価するシステムの開発を行っています。

様々な化学物質

暴露

汚染が予想される池  
や川の水

影響を観察・評価

- ・生存率
- ・奇形発生率
- ・成長速度
- ・産仔数
- ・性比
- ・異常行動 など

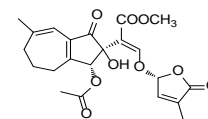
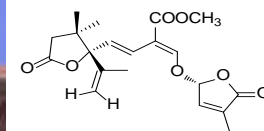
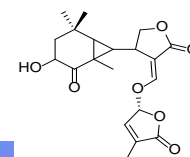
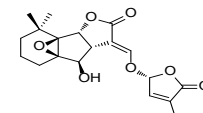
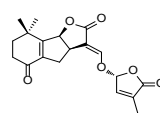
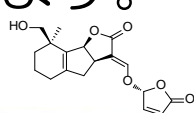
【担当】  
バイオサイエンス教育研究センター  
環境生理学研究室





## 根寄生雑草防除方法の開発

他の緑色植物から栄養水分を奪って、生活する根寄生植物は、世界中広く分布しており、さまざまな農作物に寄生し、農業生産に甚大な被害を及ぼしています(図)。根寄生植物は宿主植物の根から分泌される発芽刺激物質を受け取ると初めて発芽します。従って、宿主植物がどんな発芽刺激物質生産しているのかを明らかにすることは、根寄生雑草の生理生態の解明や防除法の確立にとって非常に重要です。本研究室は宿主植物が生産する発芽刺激物質の解明研究を行っています。



ニンジンに寄生したオロバンキ



ソルガム畑を全滅させたストラ

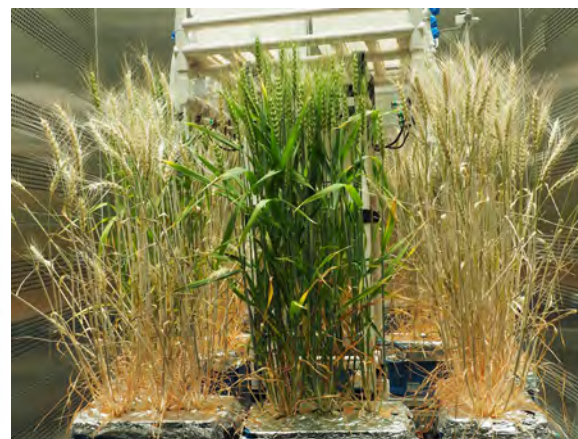
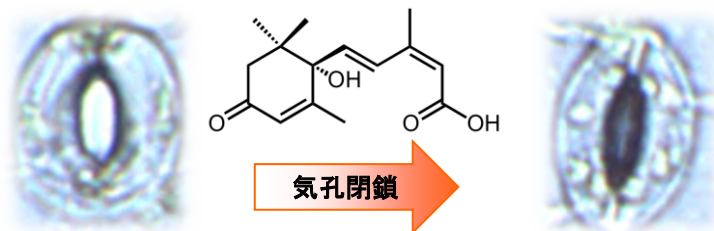
構造解析した発芽刺激物質

【担当】  
バイオサイエンス教育研究センター  
天然物化学研究室

2 飢餓を  
ゼロに13 気候変動に  
具体的な対策を

## 干ばつに強い作物を創出する

地球温暖化によって、世界で乾燥地の拡大が進行しています。日本が輸入しているトウモロコシやコムギの大部分は雨量の少ない乾燥地で栽培されており、食の安全保障の観点から、干ばつに強い作物の開発は急務です。また、発展途上国での干ばつは、飢餓に直結する最大の脅威です。植物の乾燥ストレスに必須の植物ホルモンを活用し、少ない水でも作物生産を実現する技術開発と干ばつに耐性を有する作物の開発を行っています。



【担当】  
バイオサイエンス教育研究センター  
植物化学遺伝子研究室