# 栽培植物環境科学分野

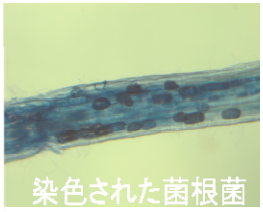
Environmental Crop Science Laboratory

## 研究室は大崎市鳴子温泉にあります

新キャンパス(2014年完成)

広大な畑

有機栽培水田


染色された菌根菌

田んぼの生き物

## 農業と環境を作物栽培を通して考える！

21世紀は環境と食料の世紀。環境保全と持続的で高生産の食料生産を両立させることが求められています。当分野は「環境にやさしい持続的な作物生産技術の開発」を目的として、野外での研究を中心に未利用有機物、廃棄物の循環利用、微生物や植物を利用したリンの再利用、環境や生きものにやさしい農業などに関する研究を行なっています。

上空からの様子

新キャンパス内部の様子

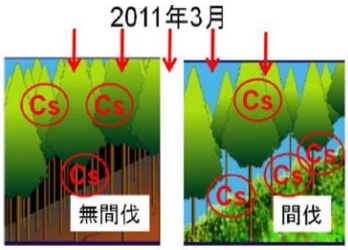
学生部屋(新キャンパス)

お花見

## 東日本大震災からの再生

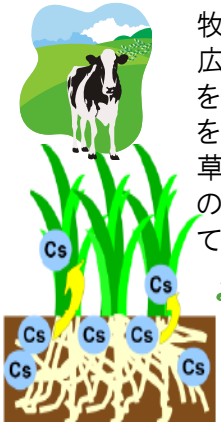
### 森林の放射性セシウム分布と挙動

2011年の福島原発事故により大量の放射性物質が飛散し、農地のみならず牧草地や森林も汚染されました。
川渡フィールドセンターでは間伐強度の異なるスギ林が設定されており、この間伐の違いによって土壌や落葉層のセシウム濃度や、セシウムの動く速度が異なるか、などを調査しています。




無間伐では、放射性セシウムは樹上に保持された！
↓
数年後、落葉したら土壌のセシウム濃度は・・・？

### 牧草地の放射性セシウム分布




牧草地では、根が"マット"のように表層に浅く広く広がっており、地表近くにとどまるセシウムを容易に吸収します。この対策として、セシウムを含まない深くの土壌を表面へと反転させる、草地更新が進められています。しかし、更新後の放射性セシウムの動きについてはよくわかっていません。

深さ30cmの土を反転

←更新の様子

### 津波被災農地の回復

震災に伴う津波により、多くの農地が被害を受けました。海水に含まれる塩分の多くは、除塩作業によって、表土から除去されます（除塩）が、それだけでは生産力が回復しない場合があります。土壌のマイナスの電気にくっついたCaイオンがNaイオンで交換される結果、土壌中にNaが残存し、養分のCaは少なくなってしまいます。

そこで、石灰資材として製鋼スラグ製鉄業の副産物の活用を研究しています。これに含まれるCaはNa吸収を抑制し、Kの吸収を促進します。これにより、Naイオン害による収量の低下を緩和することができます。

| | |
|---|---|
| CaO | 50% |
| $SiO_2$（可溶性） | 15% |

この効果を検証するため、宮城県の岩沼、東松島、石巻など現地の水田で実際に調査を行っています

# 田んぼで生きものを守る　～農業と生きものは共存できるか？～

戦後の農地開発・整備と大量の農薬によって消えた田んぼの生きものたち。

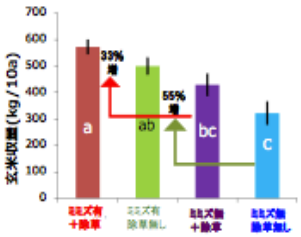
農業と生きものが共存することはできないのでしょうか。

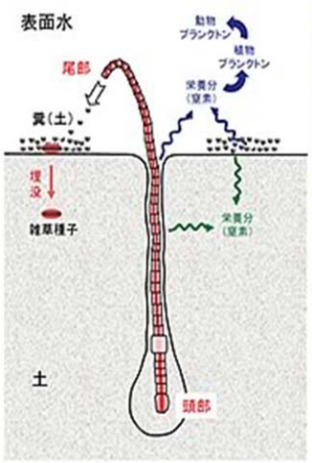
**ふゆみずたんぼ**なら、農業と生きものが共存できるかもしれません。

**ふゆみずたんぼ**とは、冬に水をはる田んぼのこと。有機栽培と組み合わせられることが多い。

開発による湿地の激減 → 水鳥の過密化（エサ不足、病気の蔓延） ← 解決 ← 餌場やねぐらとなり水鳥を分散

## イトミミズの力






菊地永祐（学会出版センター、1982）の図を改変・修正

○イトミミズ類が有機物の無機化を促進
→養分をイネが利用できる形にする
○雑草種子を埋没させ、雑草の発生を抑制する ➡ コメの生産量が増加

*現在行っているテーマ*

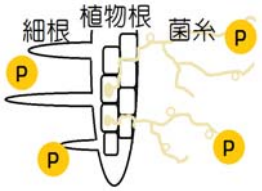
有機栽培では一般的に機械除草が行われるが、除草機による土壌の撹乱によってイトミミズの密度に変化はあるか？

# 限られたリン資源の有効利用　～持続的な作物生産を行うために～

作物生産に欠かすことのできないリン酸肥料の原料であるリン鉱石は有限資源であり、肥料中のリンの利用率向上や土壌蓄積リンの利用が重要な課題となっています。リン資源を有効利用することは、持続的な作物生産につながります。私たちは、微生物の利用・根の形態という観点から、研究を進めています。

## アーバスキュラー菌根菌

菌根菌は、植物の根に共生し、土壌中からリンを吸収して植物へ供給します。菌根菌が共生すると生育が促進されるという報告がありますが、菌糸と根の伸長を比較して、どちらが効率的にリン吸収するかについて、研究を進めています。

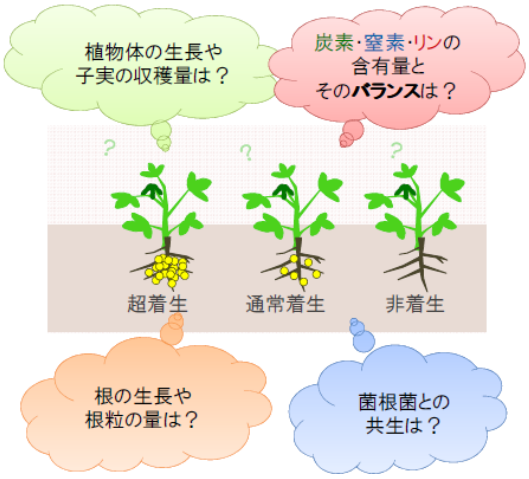



菌根菌と助け合って作物のリン吸収を助ける細菌（フィチン分解菌）についても研究しています。

## 根粒菌

根粒菌は、マメ科と共生して大気中の窒素を固定して植物に供給します。窒素固定には、多くのリン酸肥料が必要です。

ダイズの根粒形成の違いとリン酸レベルがどうダイズの養分動態に影響するのかについて調査しています。




# 堆肥の適切な活用　～環境の保全と作物の品質向上を目指して～

## 低硝酸野菜と堆肥

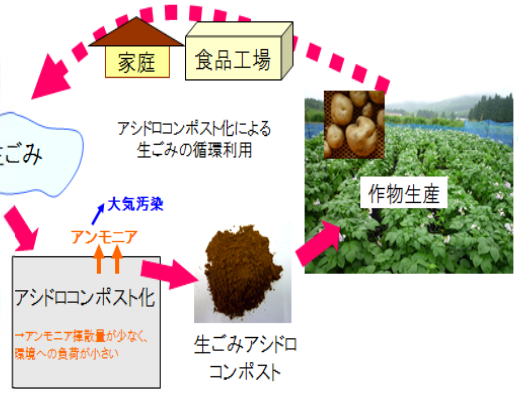
- 作物の生産には窒素が必要不可欠ですが、過剰な肥料の投入は作物中の硝酸含量を増加させ（健康へのリスクが増加し品質の低下に関係します）、地下水の汚染など環境へも悪影響を与えます。

えぐみが少なくとってもおいしい！でもなんで!?

- 宮城県登米市にある農業法人では堆肥の連用施肥で小松菜が栽培されており、その品質と堆肥の関係について調査を進めています。

## アシドロコンポスト

・酸性条件で生ごみなどを堆肥化した新タイプのコンポスト（通常はアルカリ性）で雑草を抑制する効果を発見。
・アシドロコンポストを作る過程では、通常のコンポスト化に比べ、臭気の発生が少なく、アンモニア揮散を抑制できるため、環境への負荷が少ないと期待されています。



アシドロコンポスト区　化学肥料区　無肥料区

雑草抑制効果の比較
→アシドロコンポスト区の雑草本数が少ない