栽培植物環境科学分野

Environmental Crop Science Laboratory

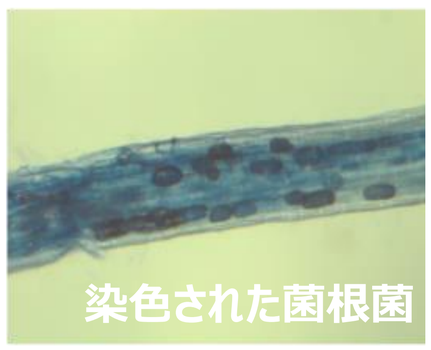
http://www.agri.tohoku.ac.jp/ecs/

研究室は大崎市鳴子温泉にあります

研究棟（2014年完成）

広大な畑

冬期湛水・有機栽培水田


染色された菌根菌

研究棟内部

実験室

田んぼの生き物

上空からの様子

お花見

農業と環境を作物栽培を通して考える！

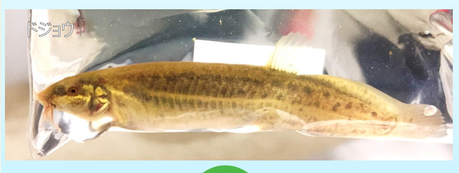
21世紀は環境と食料の世紀。環境保全と持続的で生産性の高い食料生産を両立させることが求められています。

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、フィールドでの研究を中心に、環境や生きものにやさしい農業、作物生産が環境に及ぼす影響の評価、養分吸収による環境汚染の防止などに関する研究を行なっています。

生きものと共生した米づくり

「土づくり」は　田んぼの生きものを増やす？

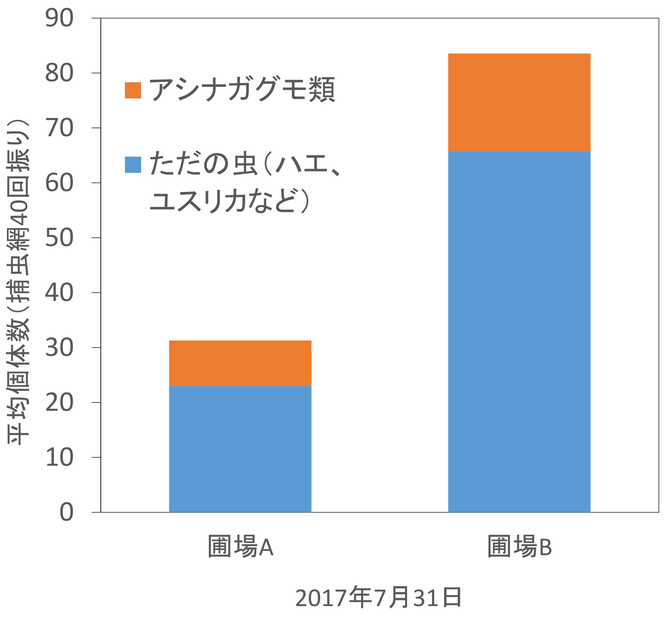
食物連鎖で上位の生物が増加
→生きものでにぎわう田んぼに！



有機物の養分を利用するプランクトンや、それを食べる微小動物の増加

有機物の適切な投入による「土づくり」

・田んぼに投入される堆肥などの有機物は、イネの養分（窒素やリンなど）を供給するだけでなく、微小動物やプランクトンの栄養源になります。



・私たちは、有機物による田んぼの「土づくり」が、生きものの豊かさに与える影響を研究しています。

← 堆肥の施用履歴が異なる圃場における虫の平均個体数(n=4)

「圃場A」：過去5年間堆肥の施用なし

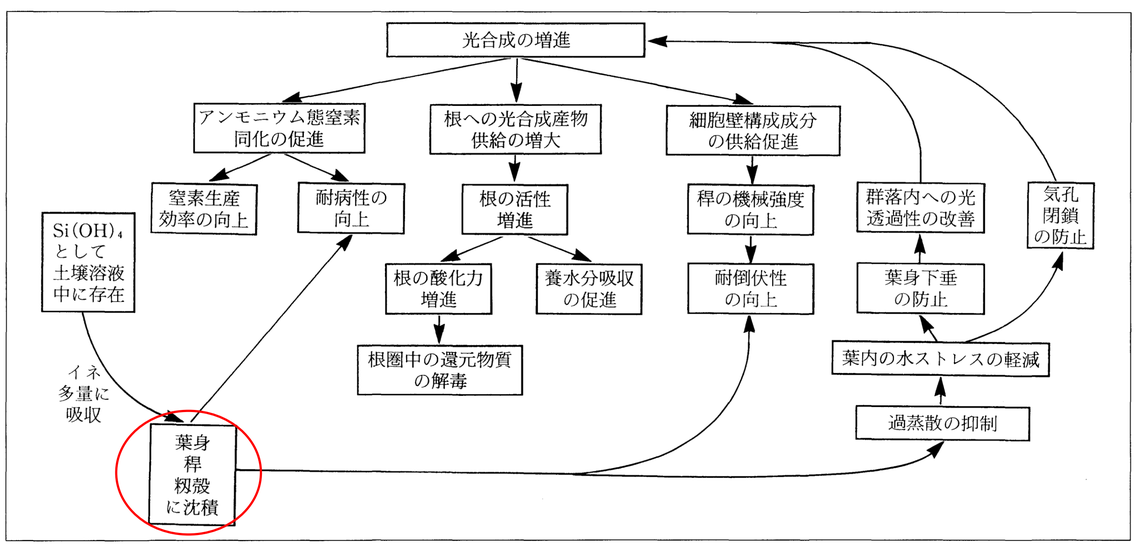
「圃場B」：2年前まで堆肥を施用

総合的な病害虫管理

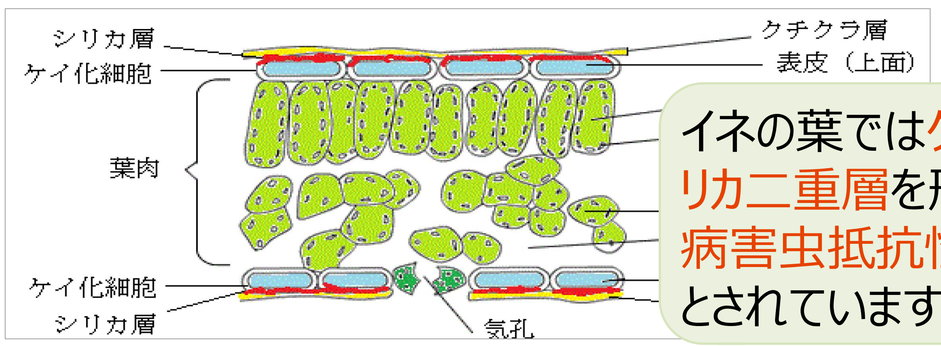
ケイ酸で　強くたくましいイネを

・イネは代表的なケイ素集積植物です。

・水稲栽培では、生産性に関わる多くの要素に関与することが明らかにされ"農業的必須元素"とされています。



イネにおけるケイ素の役割（高橋，1999）



イネの葉の模式図（BSI生物学研究所HPより）

イネの葉ではクチクラ-シリカ二重層を形成して、病害虫抵抗性を高めるとされています。

・私たちは、イネミズゾウムシの被害に対するケイ酸資材施用の効果を評価しています。

イネミズゾウムシ（国立環境研究所HPより）

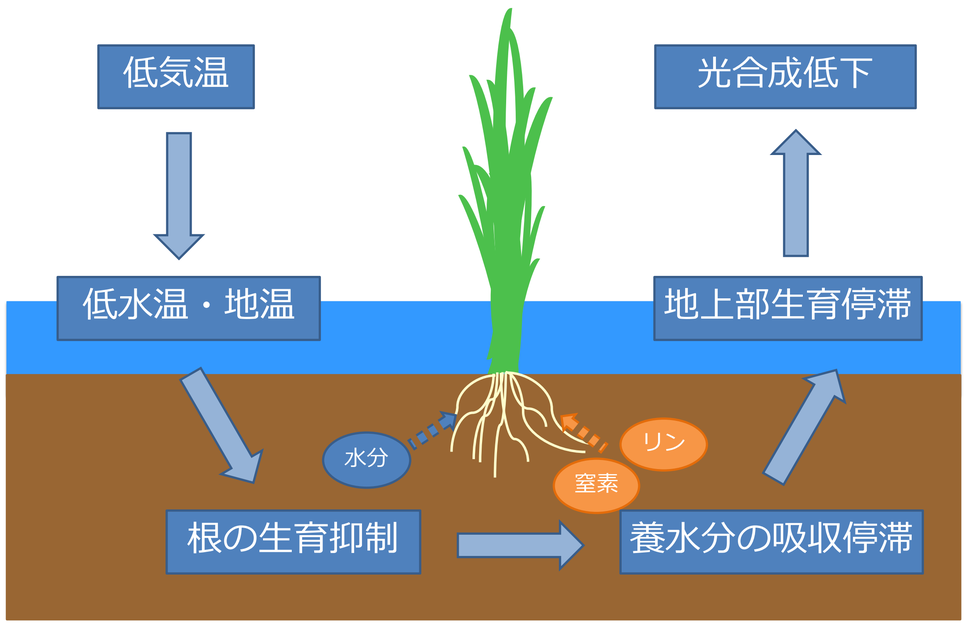
田植え直後に侵入し葉を食べて、特徴的な食害痕を残します。

東北の　寒さに強い　米づくり

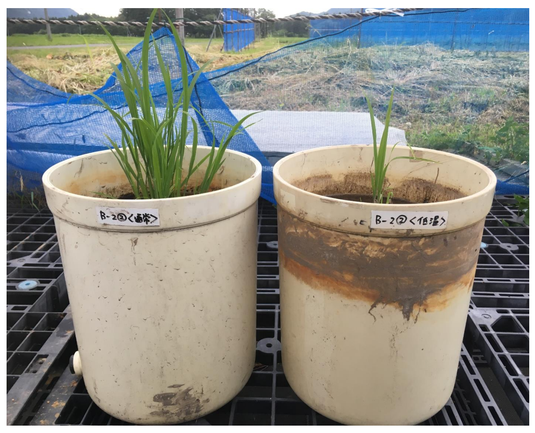
活着期の低温に強い根系

・イネは生育初期に低温が続くと生育が遅れ、最終的には収量低下につながります。

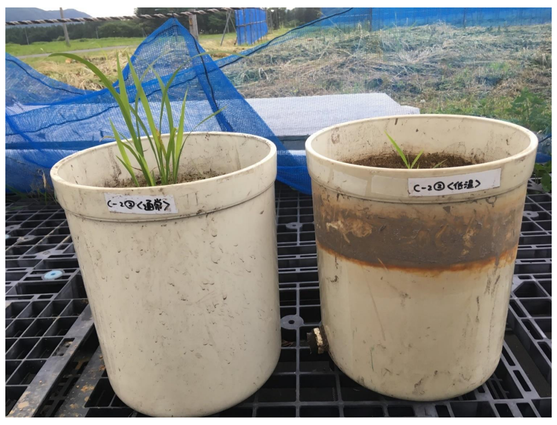
・特に田植え直後の活着期の低温は、新根の発生を抑制し、養水分の吸収やイネ全体の生育を停滞させてしまいます。



ササニシキ（日本型イネ）　通常管理　低温処理



ハバタキ（インド型イネ）　通常管理　低温処理

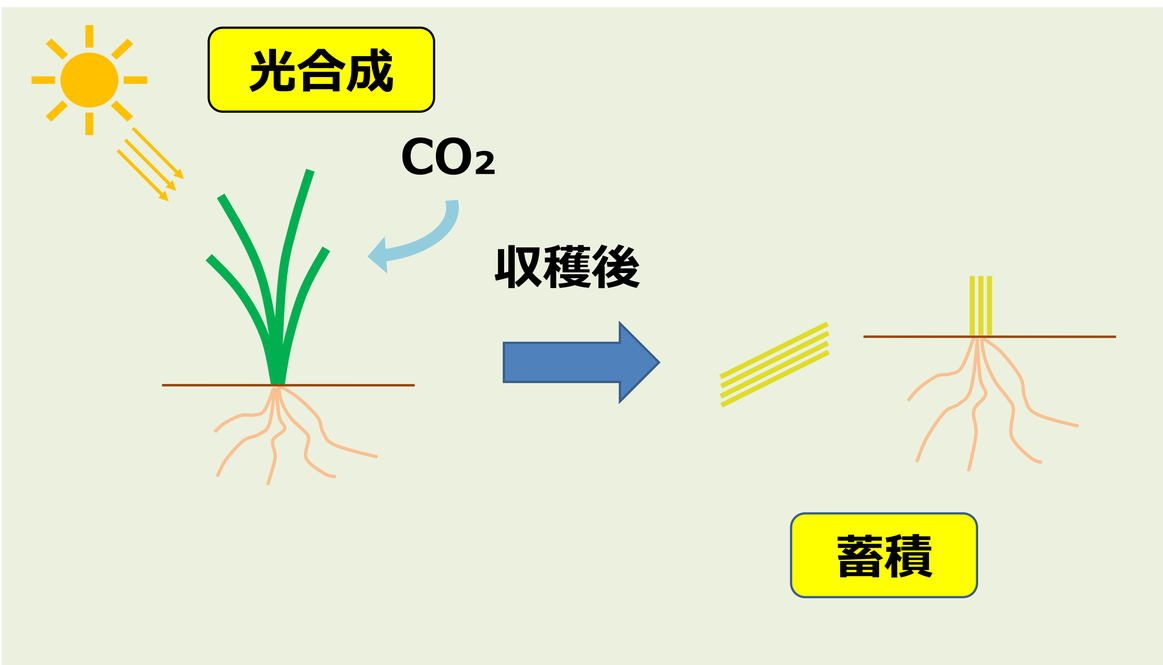


・東北地方の田植え時期（5月上旬～下旬）は気温が安定しないため、生育初期の低温に適応した米づくりが求められます。

・ササニシキやハバタキなど遺伝子型が異なる複数の品種を利用して、移植期に低温にさらした場合の根の生育や収量性について研究し、安定した米づくりを目指します。

根系と土壌炭素蓄積　～大気中のCO_2削減の手がかり～

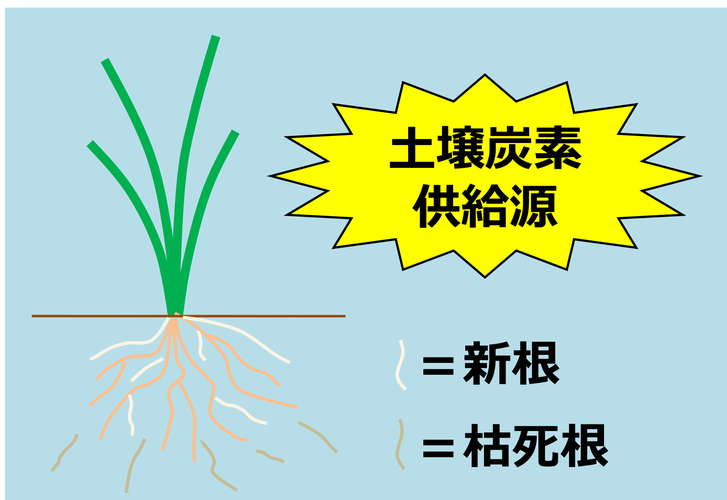
土壌は炭素の貯蔵庫



・温室効果ガスの一種である二酸化炭素（CO_2）は気候変動の要因となるため、削減が求められます。

・大気中のCO_2は光合成によって植物体に取り込まれ、収穫後に圃場に残ったワラや根は土壌に炭素として蓄積する可能性があります。これは大気中のCO_2濃度の低下につながります。

根の新陳代謝



・植物の根は生育期間中に新根の発生と枯死（ターンオーバー）を繰り返します。
そのため、収穫期に残っている量よりも多くの根が土壌中に蓄積されることになります。

・現在は、ケイ酸施肥が根のターンオーバーや土壌炭素蓄積にどのように影響するかを調査しています。

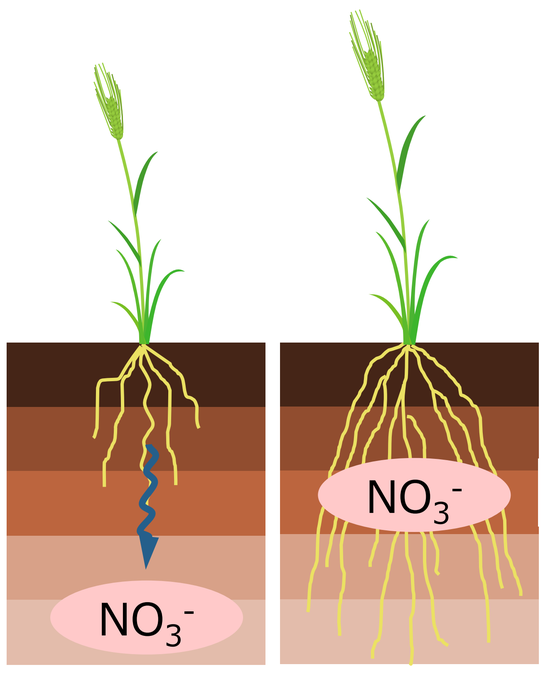
新根発生量を評価する
イングロース・コア法

植物の根で環境汚染を防ぐ　～食料生産と環境保全の両立～

大きい根が流れ落ちる養分を吸収

・植物の生育に重要な養分である硝酸態窒素（NO_3^--N）は、土壌の中を流れ落ちやすい性質があります。

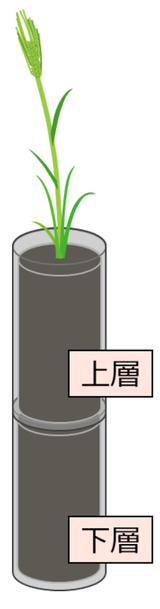
・流れ落ちた窒素は、農作物の生産性の低下や水質汚濁、ヒトの健康被害をもたらします。



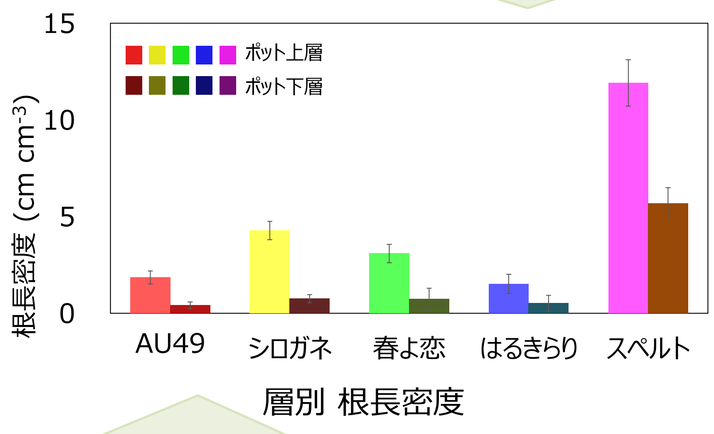
根が少ないコムギ　根が多いコムギ

・植物の根を地下深くまで伸ばすことで、これらの問題を軽減できると考えられます。

・私たちはコムギを使って、植物の根の伸び方と、窒素吸収による環境汚染を防止する機能、コムギの生産性の関係を研究しています。



系統によって根の長さはさまざま。



下層の土への根の伸び方もさまざま。