

栽培植物 環境科学 分野

ENVIRONMENTAL CROP
SCIENCE LABORATORY

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。

LABORATORY FOR
UNDERSTANDING
CROP AND ENVIRONMENT

研究室は大崎市鳴子温泉にあります



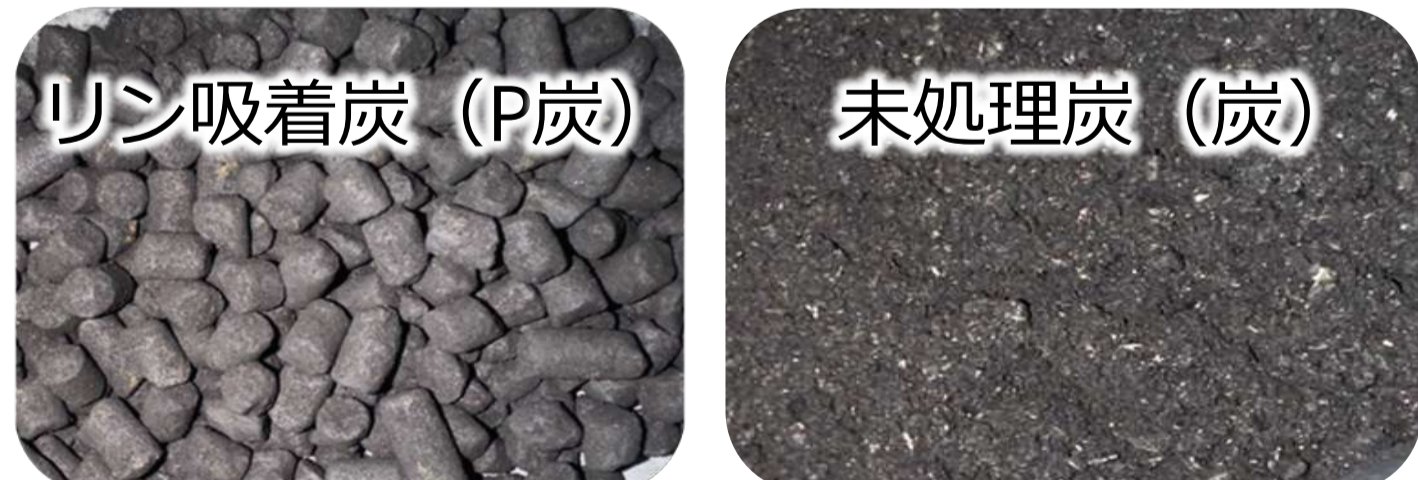
リン吸着炭施用の影響（水田）

バイオ炭とは・試験背景

バイオ炭とは、木や竹といった生物資源を材料とした炭化物のことです
温室効果ガス排出削減や土壌の物理性の改善といった施用効果が挙げられます
現在バイオ炭に下水からリンを吸着回収する技術開発が進められています（フジタ(株)）

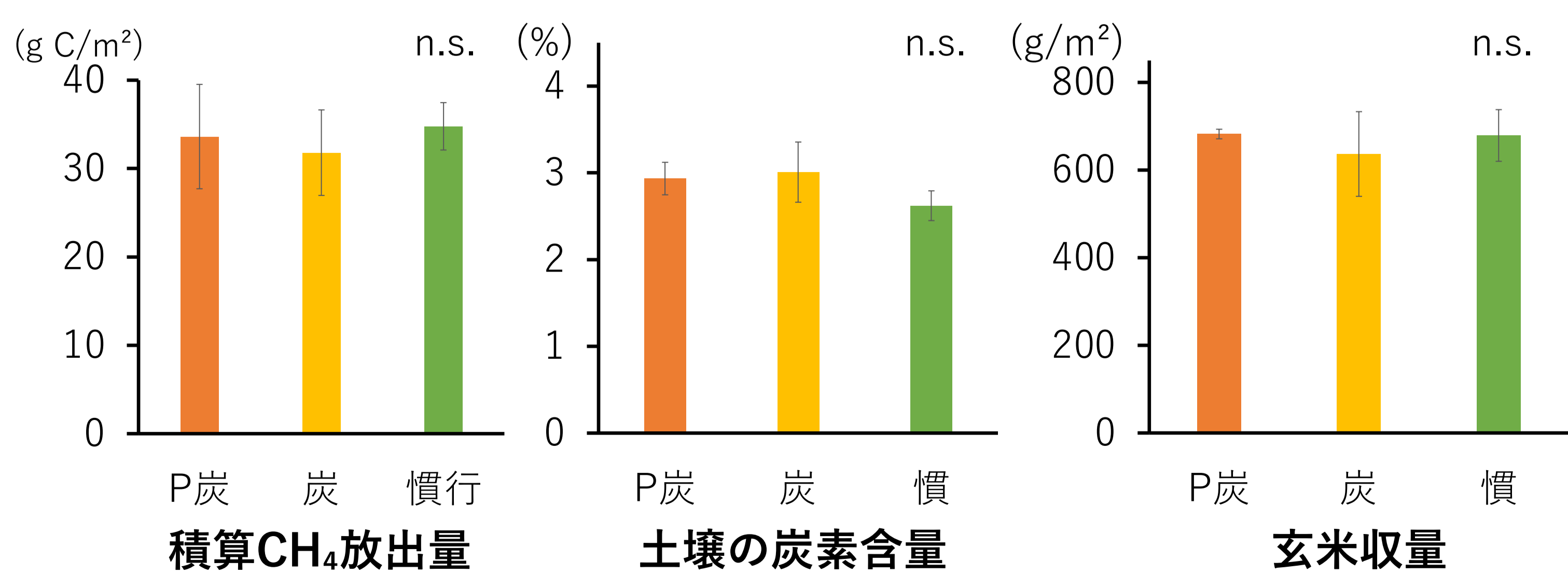


P炭は従来のバイオ炭の効果に加え、リンや鉄資材としての効果も期待



温室効果ガス排出削減のイメージ
(日本農業新聞)

水稲でのバイオ炭施用試験

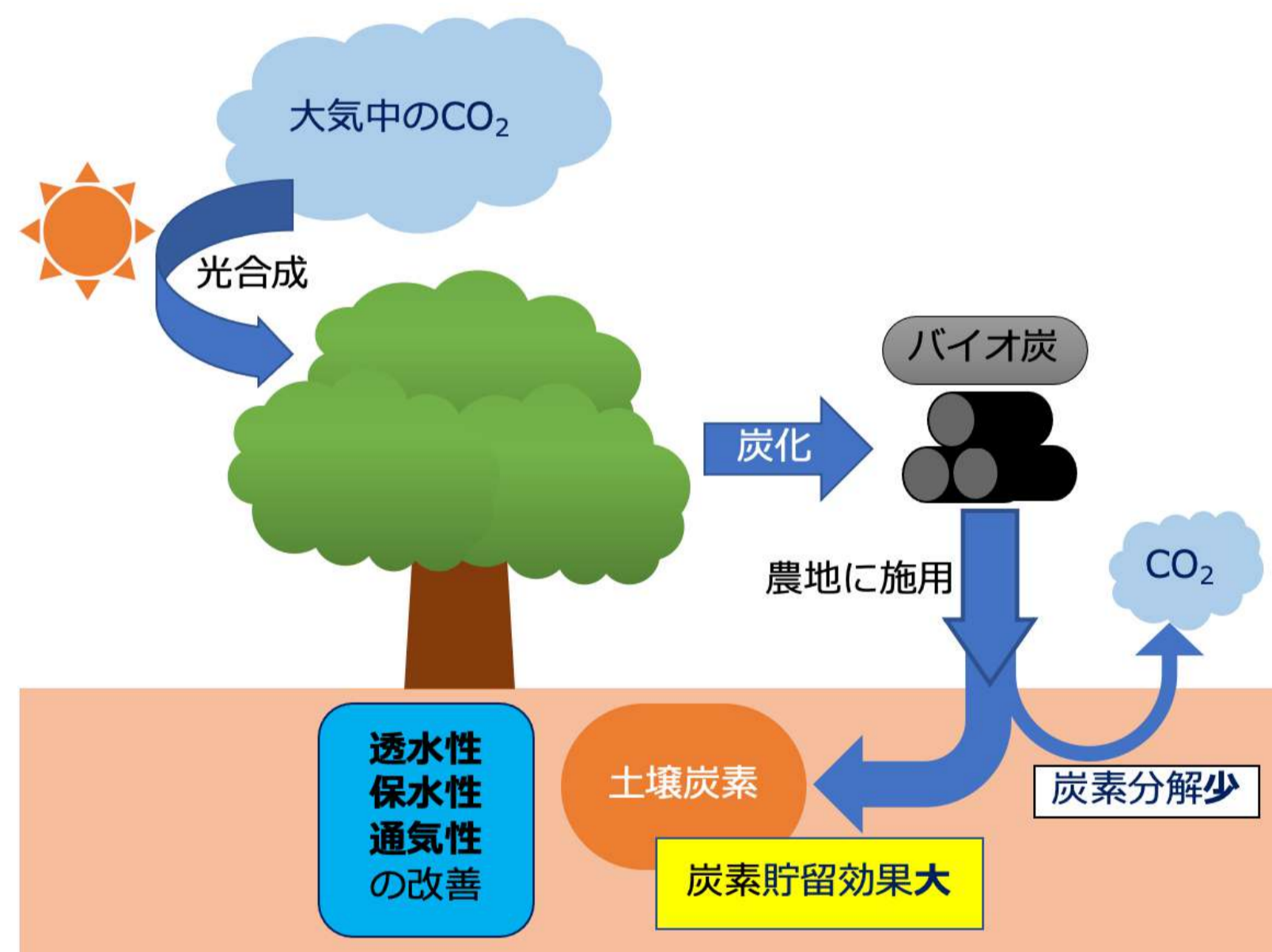


水田から排出される主な温室効果ガスであるCH₄の放出量に有意差がなく、土壌の炭素含量は炭により増加傾向

P炭ではリン減肥に関わらず炭・慣行と同程度の収量

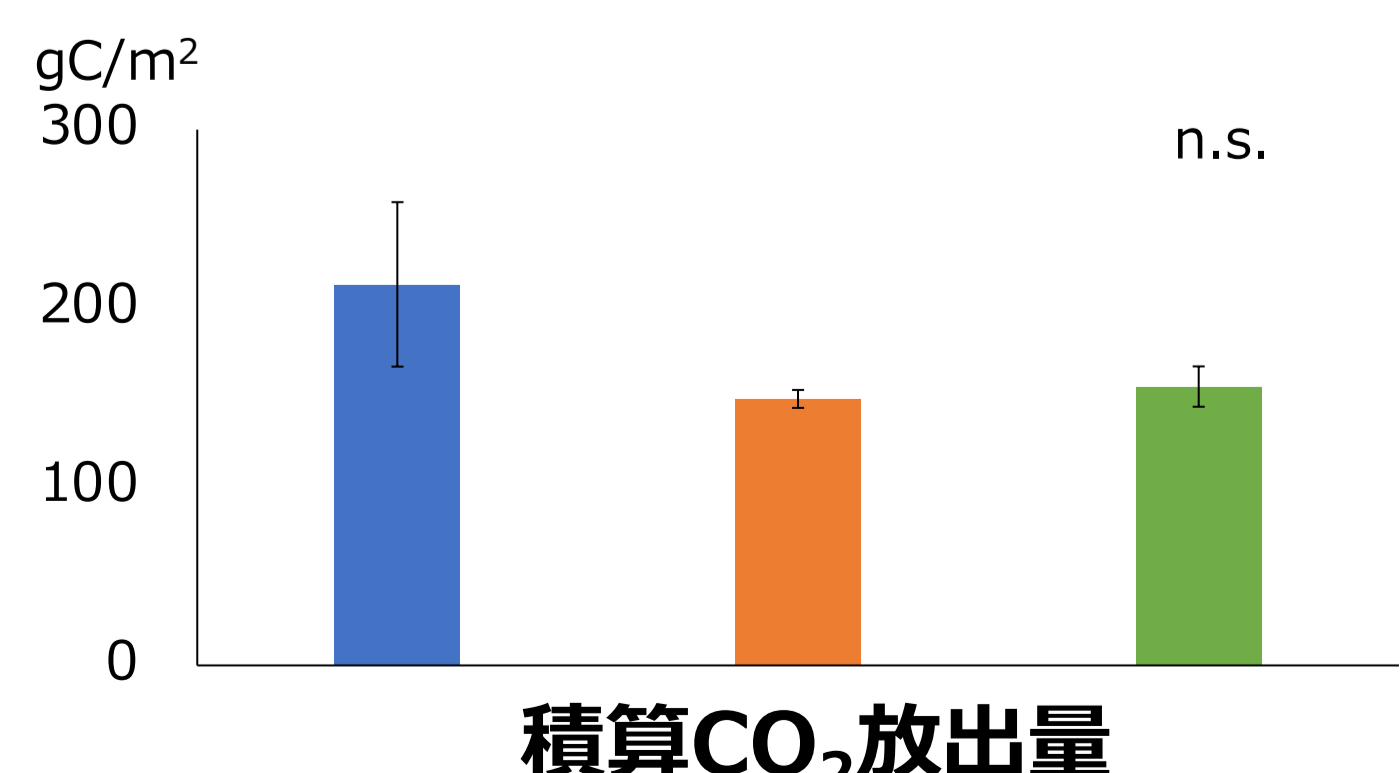
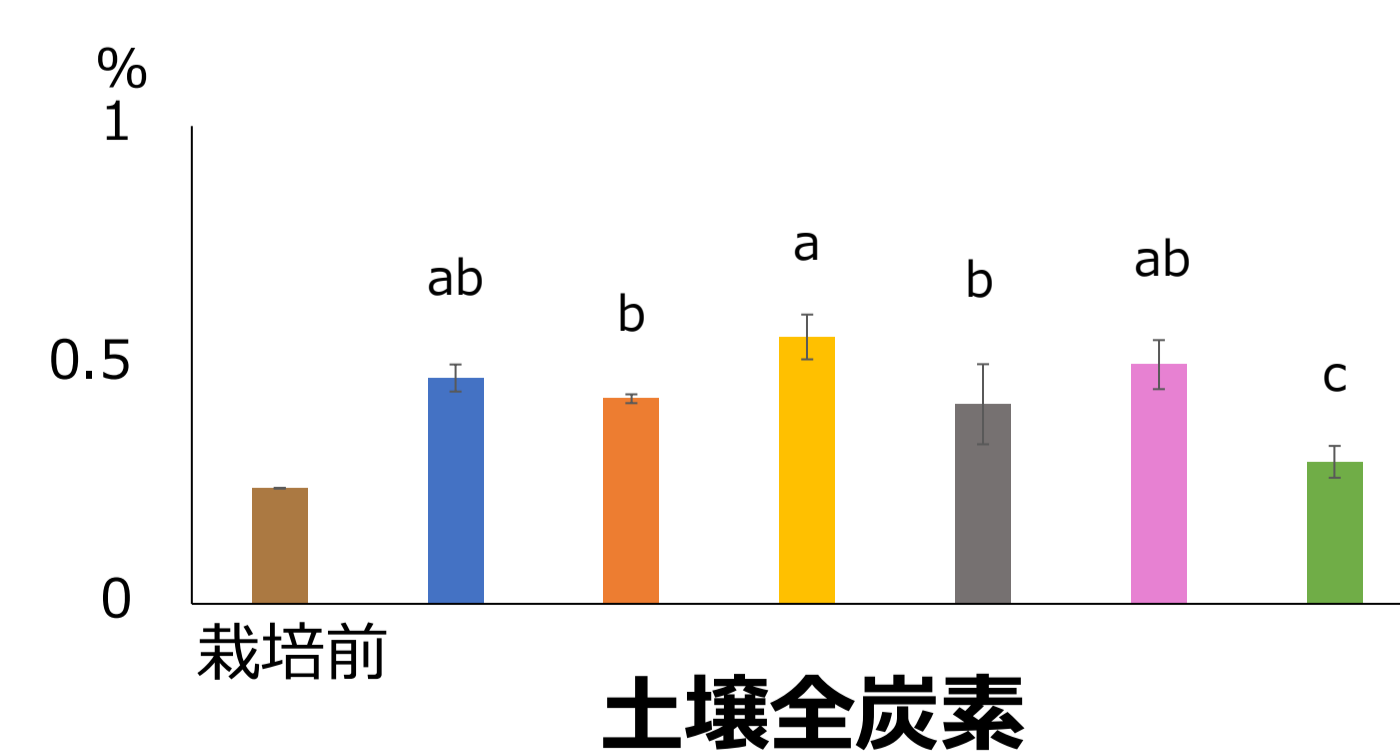
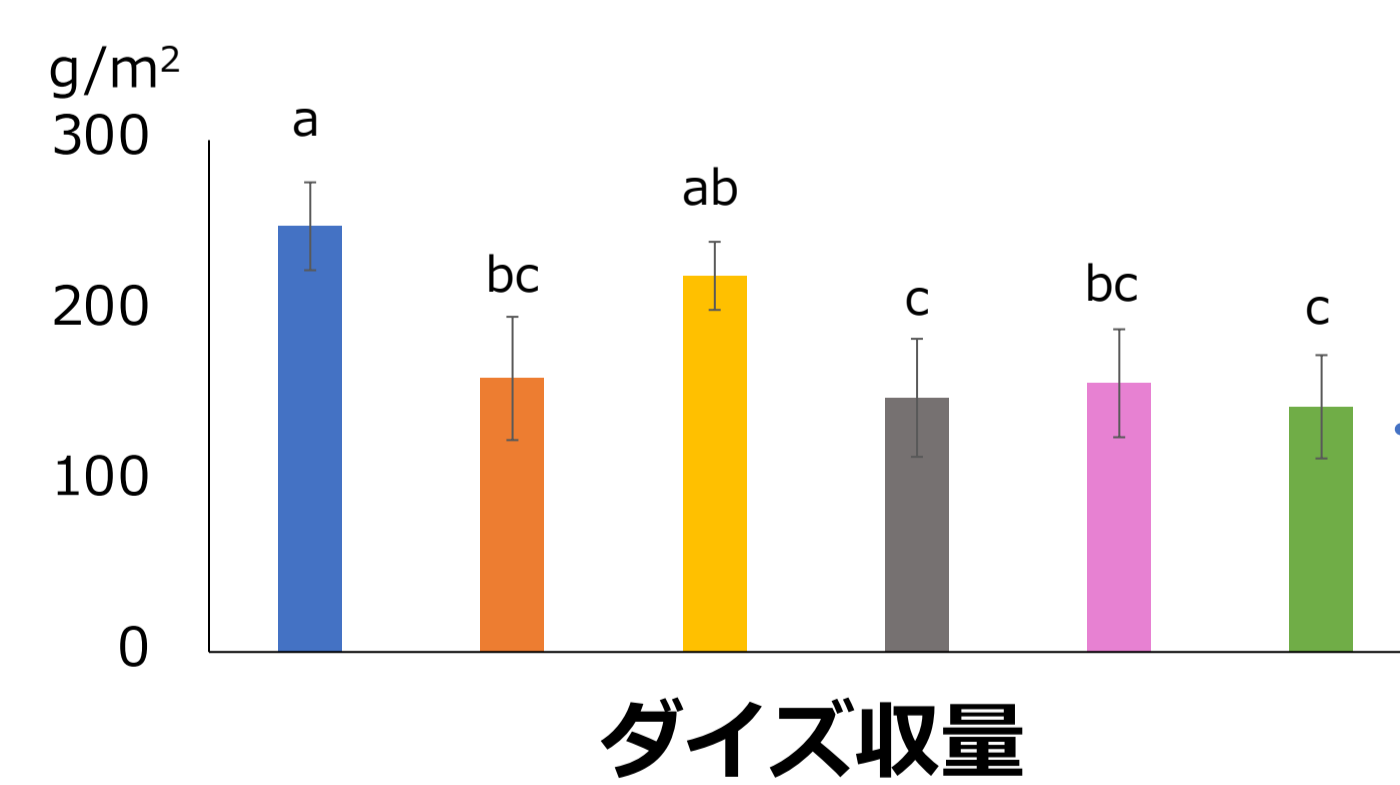
リン吸着炭含有堆肥の可能性

脱炭素・資源循環・生産向上へ



バイオ炭を農地へ施用
→温室効果ガス削減や
土壌の物理性改善が期待
+
下水処理等の廃液中の
リンを吸着
→リン循環に貢献

リン吸着炭と牛ふんを共
堆肥化したリン吸着炭堆
肥やリン吸着炭と牛ふん
堆肥の混合物の施用で、
ダイズが生育旺盛になり
増収
リン吸着炭施用区でリン
酸肥料の量を減らしたが、
影響なし



■ リン吸着炭堆肥 ■ 未処理炭
■ リン吸着炭 ■ 牛ふん堆肥
■ リン吸着炭 + 牛ふん堆肥混合 ■ 慣行

有機質資材施用で増加

有機質資材の影響なし

連用試験を行い、土壌の
物理性や化学性への影響
について、経年的な結果
からの検討が必要

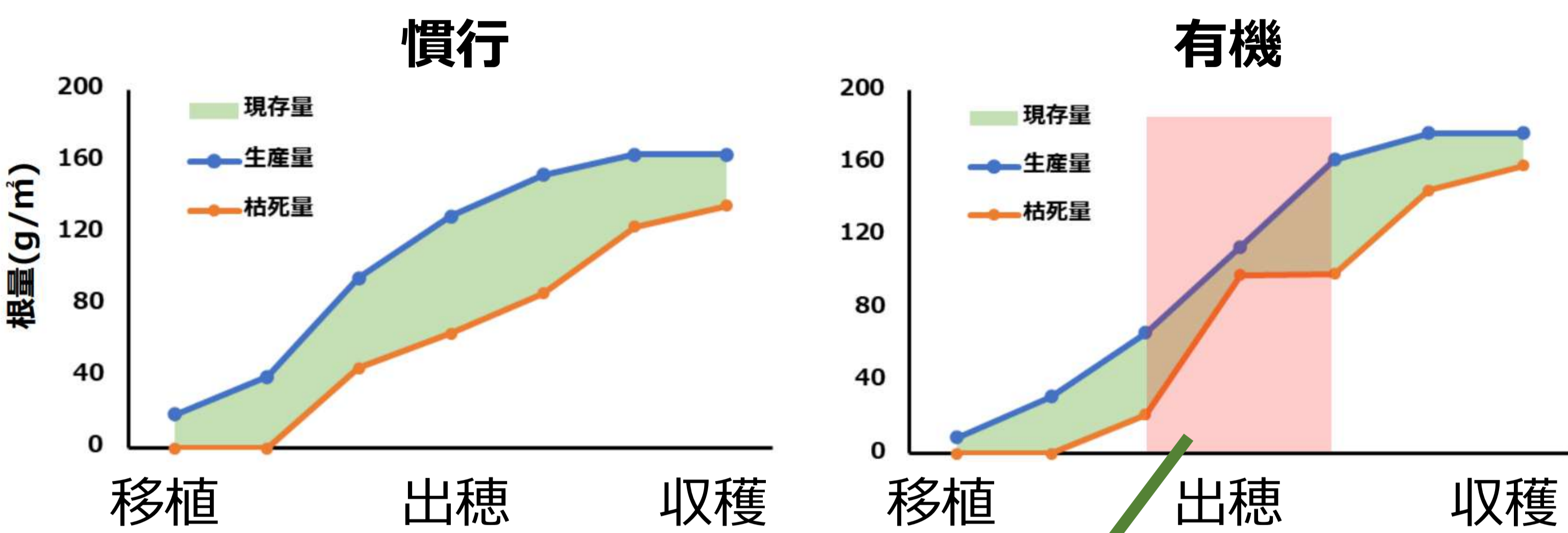
有機栽培水田とイネの根

養分吸収に重要な根の動態(生産・枯死)を見る

有機栽培は環境への負荷が少ない農業として注目！
化学肥料の代わりに有機物由来の肥料を使っています

しかし、有機物は**微生物に分解**されてから植物の養分となるので**肥効コントロールが難しい**ことが**低収量**につながる場合も……

慣行栽培と有機栽培を比較してみた！



収量
慣行：518 kg/10a
有機：379 kg/10a
出穂期に根が枯死増加で大きく減少
それ以降も生産量が増加する傾向

出穂後もエネルギーが根に割かれて収量が減少？

現在やっていること

出穂期を細かく見たい
何故根が減少したのか？

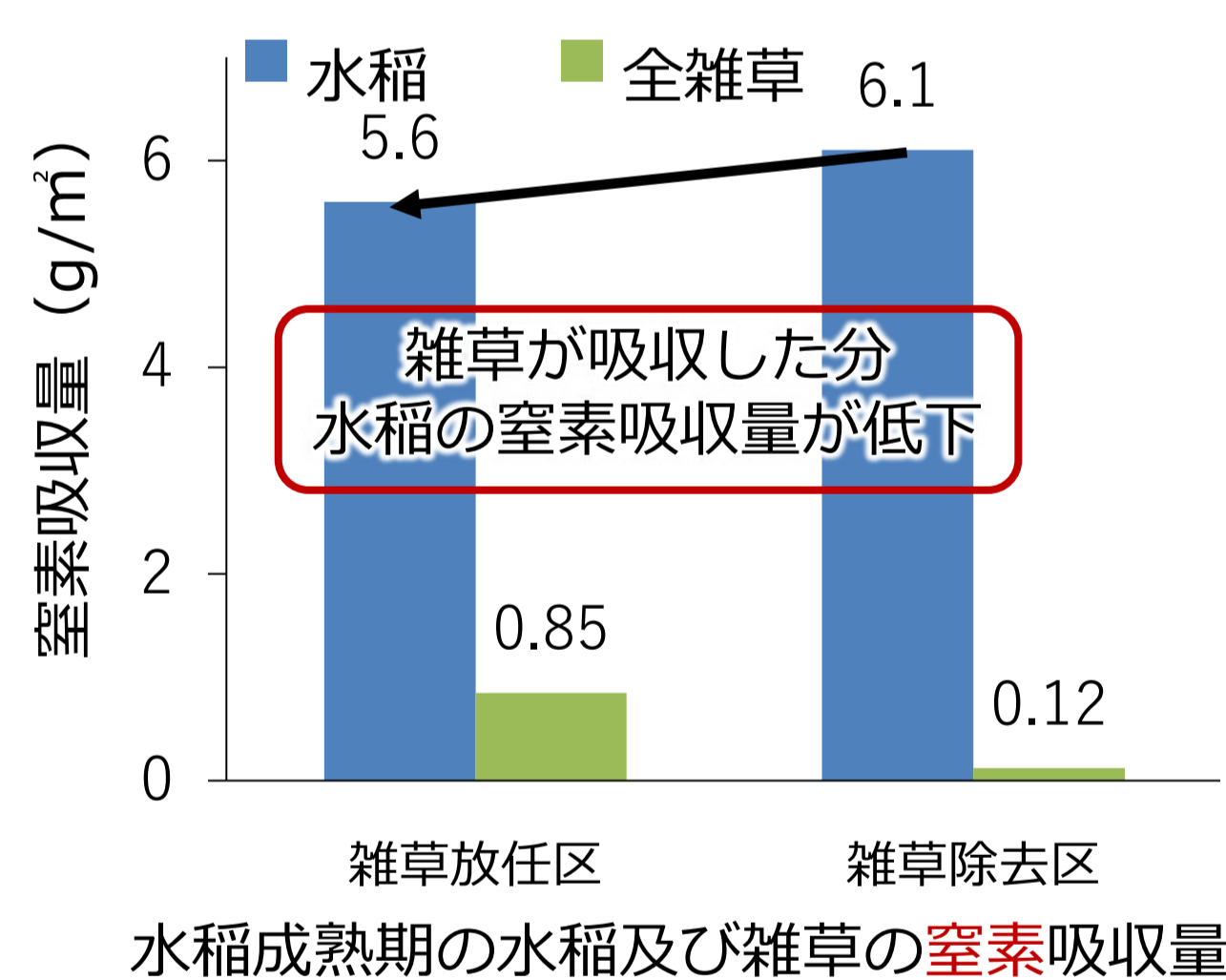
出穂期の動態をもっと詳しく調べています！
複数の管理方法の有機水田も調査しています！



有機栽培水田における雑草

イネ・雑草・土壌の関係を探る

有機栽培では除草剤を使用しないため
通常よりも**多くの雑草が発生**します

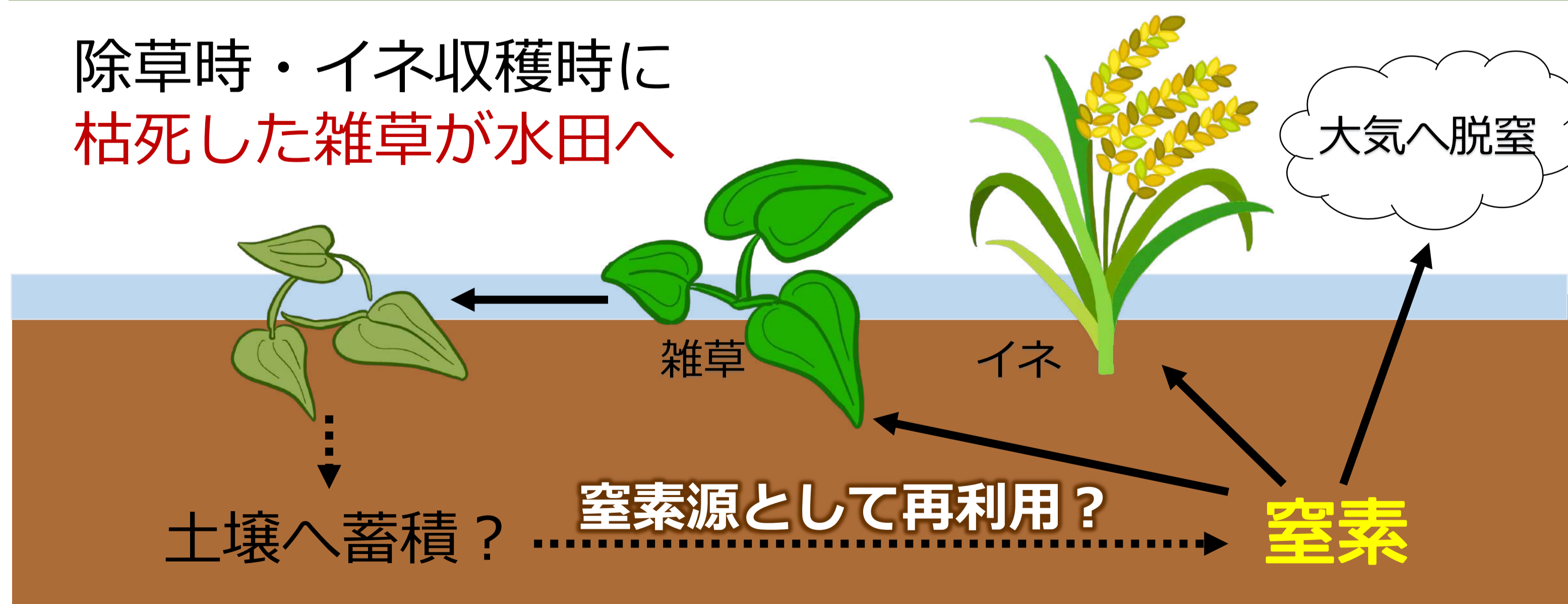


雑草の繁茂は**イネ収量の低下**につながることは分かっていますが、その他の役割はよく分かっていません

そこで、主要雑草である**コナギ**と**ヒエ**に注目してこれらの水田における役割の解明を目指します

イネ・雑草・土壌の関係(予想)図

除草時・イネ収穫時に
枯死した雑草が水田へ



- ① 雑草があるとき土壌窒素はどう循環するのか？
 - ② 枯死した雑草はイネにどんな影響を与えるのか？
- の2点に注目して研究を進めています



有機水田には他にも様々な雑草や藻類が生息しています！

限られたリン資源の有効利用

デントコーンを用いて

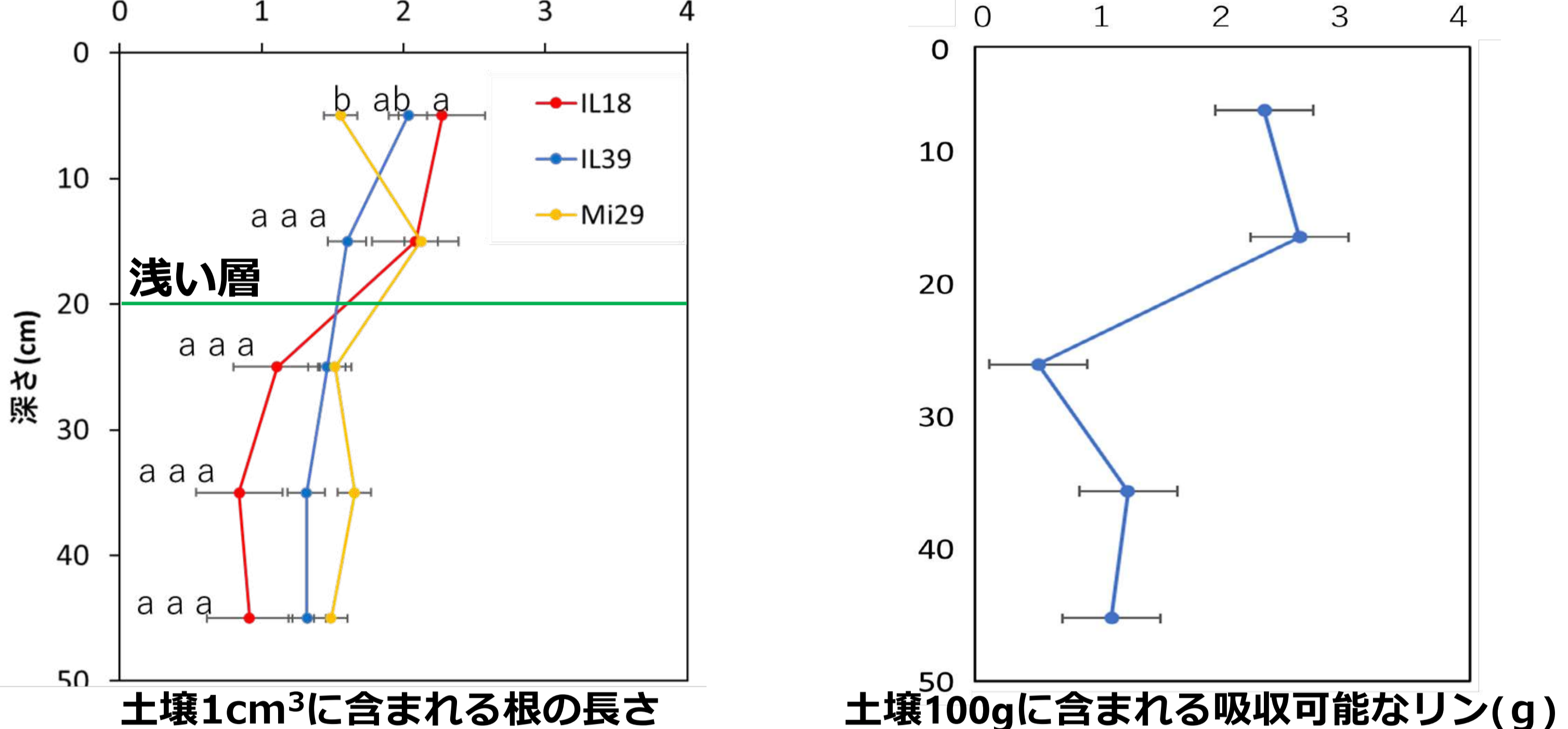
作物生産に欠かすことのできないリン酸肥料の原料であるリン鉱石は有限な資源であり、肥料中のリンの利用率向上や土壌蓄積リンの利用が重要な課題となっています。リン資源の有効利用は持続的な作物生産につながります。

リン吸収にはどんな根が有効？

リンは畑土壌で移動しにくいいため…
> 根から1mm以内の距離にあるリンのみ吸収可能
> 投入機会の多い土壌の浅い層に蓄積しやすい
土壌浅層に根を分布させることがリン吸収において重要?!



低リン圃場におけるデントコーン3系統の生育の様子



土壌の浅い層における根の分布が多い系統はリンが少ない土壌でも生育が良い傾向にある

牛ふん堆肥由来Nの動態解明

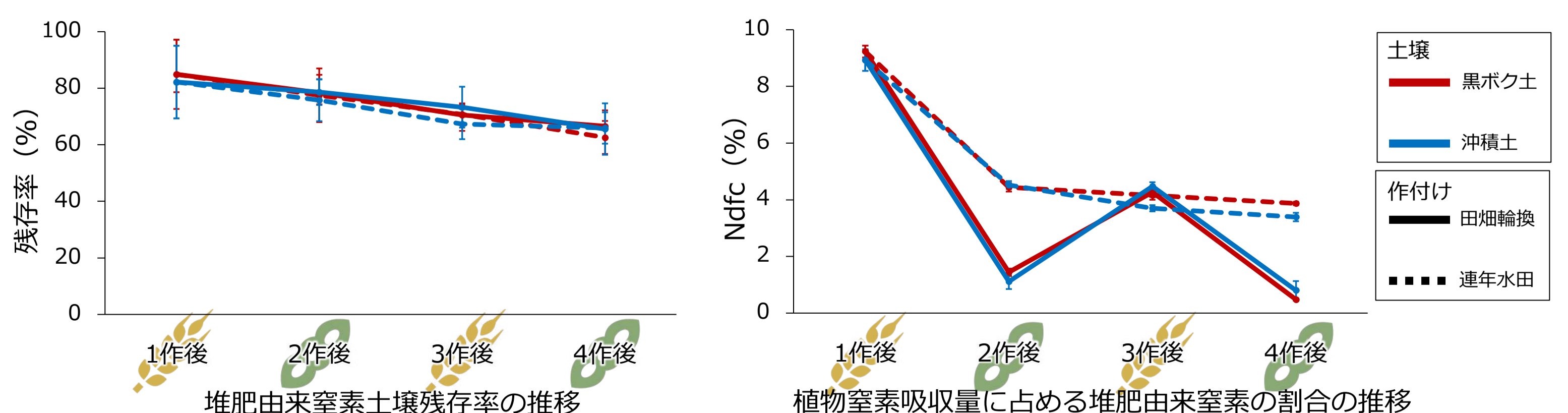
堆肥の実用性向上へ向けて

本研究では、**水稲と大豆の田畑輪換・大豆への転換畑**における牛ふん堆肥の窒素動態と、**大豆転換が及ぼす窒素動態への影響**について調べています



堆肥の肥効 (窒素がどのように作物に使われていくのか) を明らかにすることで、作物の必要量に基づいた計画的な施用がしやすくなり、**堆肥の実用性の向上**が期待できます

今年が5年目 (長期間のデータが必要)



過去4年間のデータからは、**堆肥由来窒素の大部分は土壌に長い間蓄積**することや**稲と比べて大豆の堆肥由来窒素の吸収割合が低い**ということなどが分かってきました