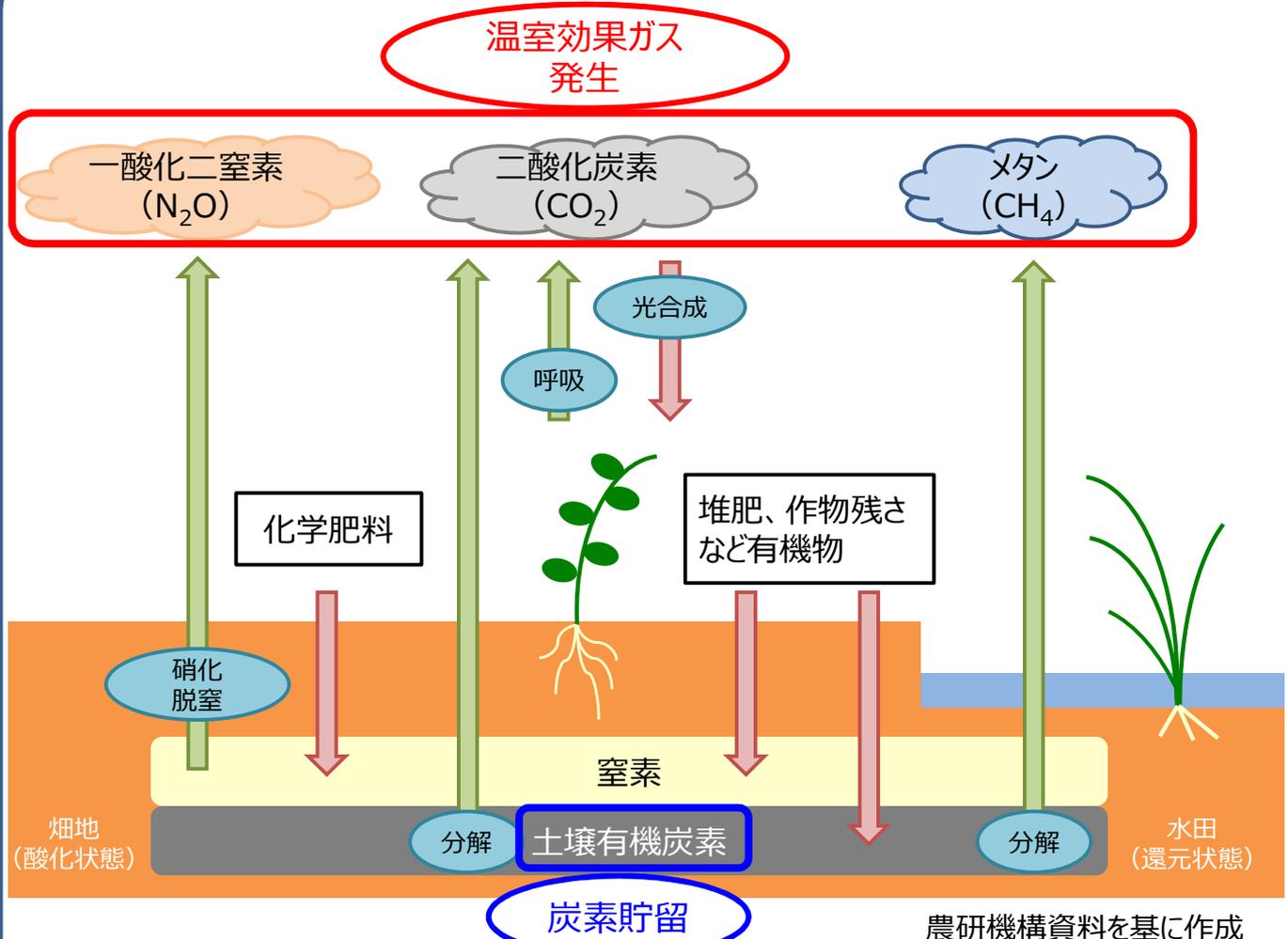


IV 農耕地管理で地球温暖化を緩和する ～CO₂ネットゼロ実現に向けた取り組み～

農耕地から発生する温室効果ガスと炭素循環



農耕地の土壌は、温室効果ガスである一酸化二窒素 (N₂O)、二酸化炭素 (CO₂)、メタン (CH₄) の発生源であるとともに、炭素を貯留する場でもあります。

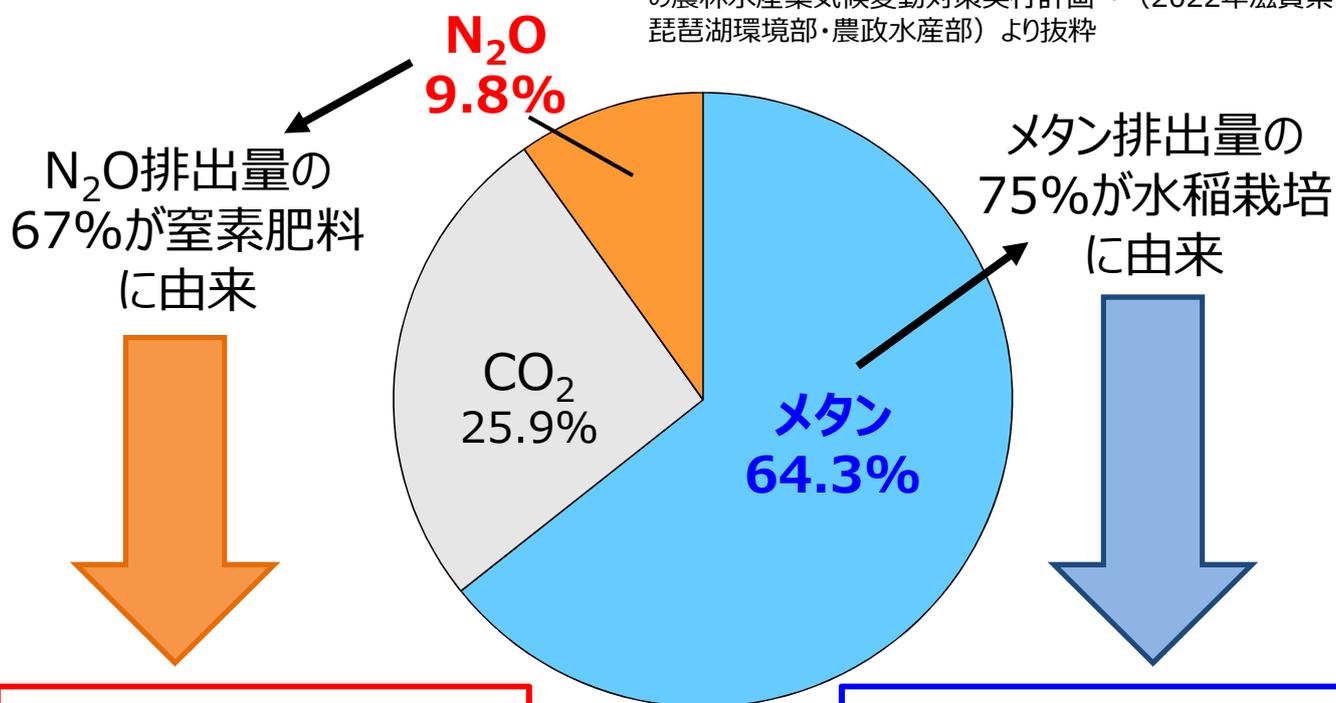
地球温暖化を防止するためには、**農耕地土壌から発生する温室効果ガスを抑え、土壌中の炭素（有機炭素＝稲わらや堆肥などに由来する有機物）を増やすこと（炭素貯留）**が重要となります。

なお、土壌中の炭素を増やすことは、地力の向上にもなり、作物の安定生産につながります。

農耕地から排出する温室効果ガス

滋賀県農業分野での温室効果ガス排出量(CO₂換算)

CO₂ネットゼロ実現と気候変動への対応～みらいを創る しがの農林水産業気候変動対策実行計画～（2022年滋賀県琵琶湖環境部・農政水産部）より抜粋



畑作の施肥における排出削減技術が重要

水稻作における排出削減技術が重要

※地球温暖化係数 メタン：28、N₂O：273
CO₂を1とした場合、メタンは28倍、N₂Oは273倍の温室効果を示します。
(IPCC第6次評価報告書第1作業部会報告書)

水稻作におけるメタン排出削減技術

水稻栽培期間中に行う中干しを延長することでメタンの排出を削減することができます。

畑作の施肥におけるN₂O排出削減技術

緩効性肥料を利用することでN₂Oの排出を削減することができます。

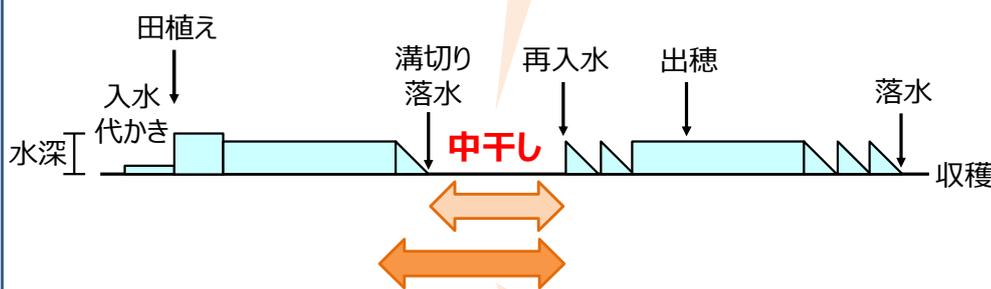
中干し期間延長で水稲作のメタン排出量を減らす！

中干し期間を延長する

「中干し」は、

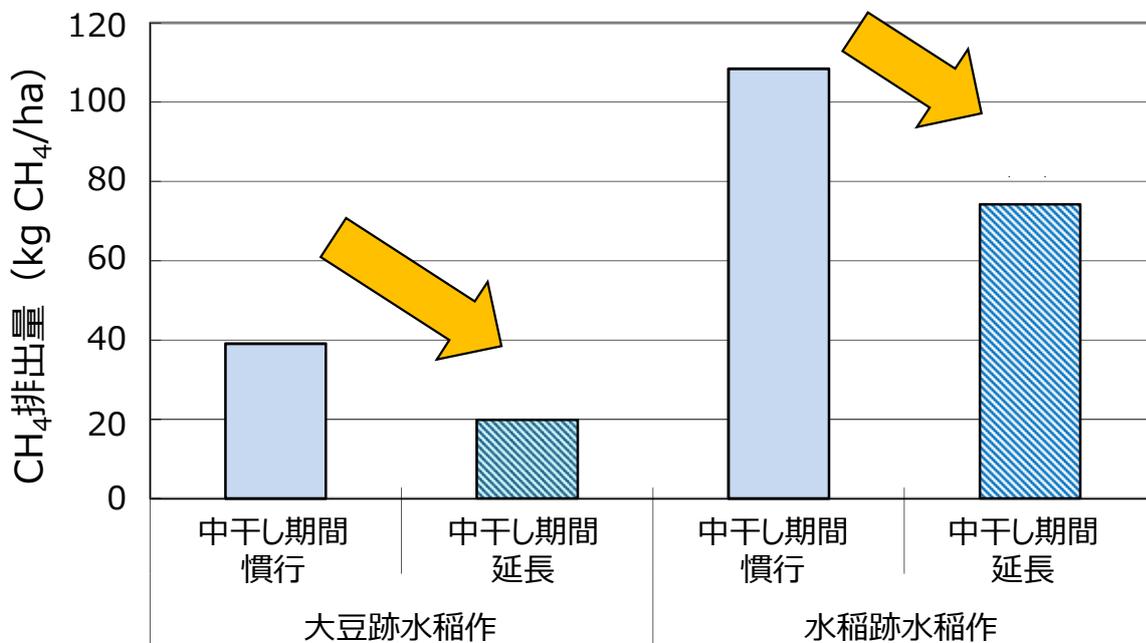
- ①無効分げつの発生を抑える（過剰な生育を抑える）
- ②土の中に酸素を供給し、根を健全にするなどの効果があります。

水稲栽培期間の水管理



「中干し」を通常の1週間から2週間以上に延長することでより多くの酸素が土壌に入り、メタンの発生を通常よりも削減できます。

中干し期間の延長によるメタン排出削減効果

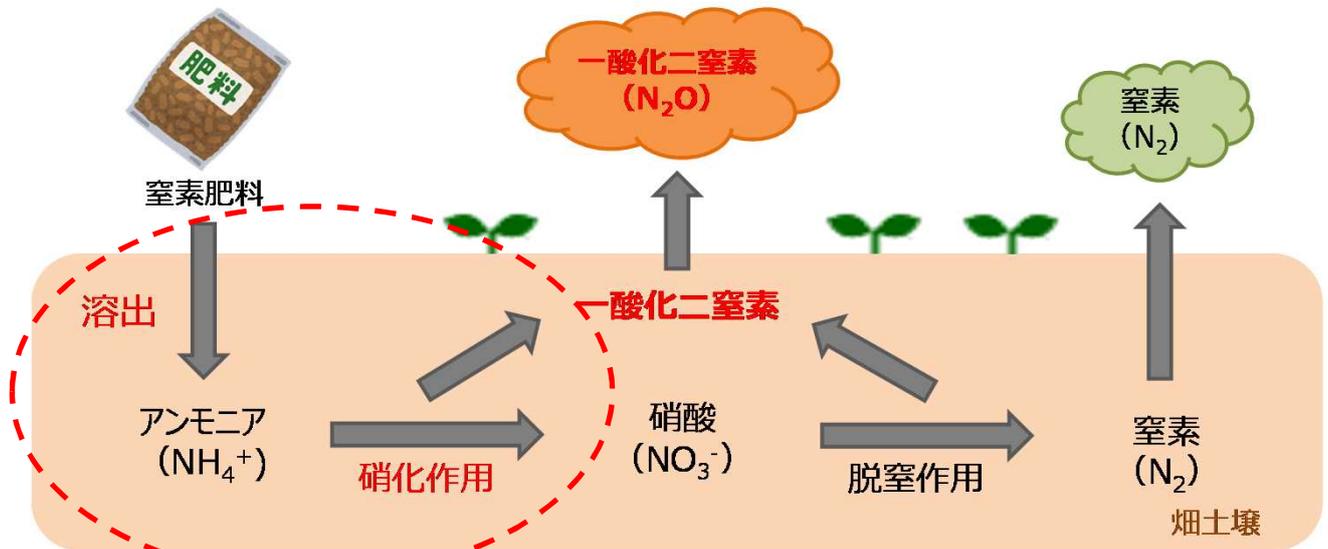


(滋賀農技セ 2016)

田畑輪換体系における水稲作で中干し期間を延長することにより、収量に影響なく、メタン排出量を30%～50%削減できます。

緩効性肥料の利用で麦・大豆作のN₂O排出量を減らす！

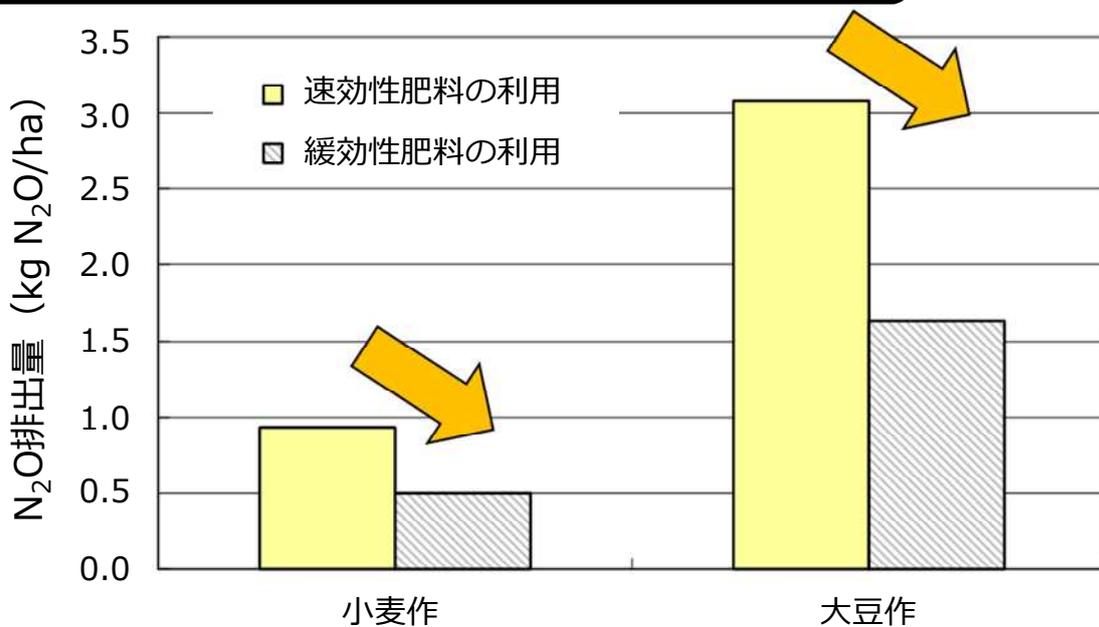
緩効性肥料を利用する



農研機構資料を基に作成

窒素成分がゆっくりと溶出する緩効性肥料を使うことで、窒素利用率が向上し、また硝化作用（副産物としてN₂Oが排出）が緩やかになることで、N₂Oの排出が削減されます。

緩効性肥料の利用によるN₂O排出削減効果

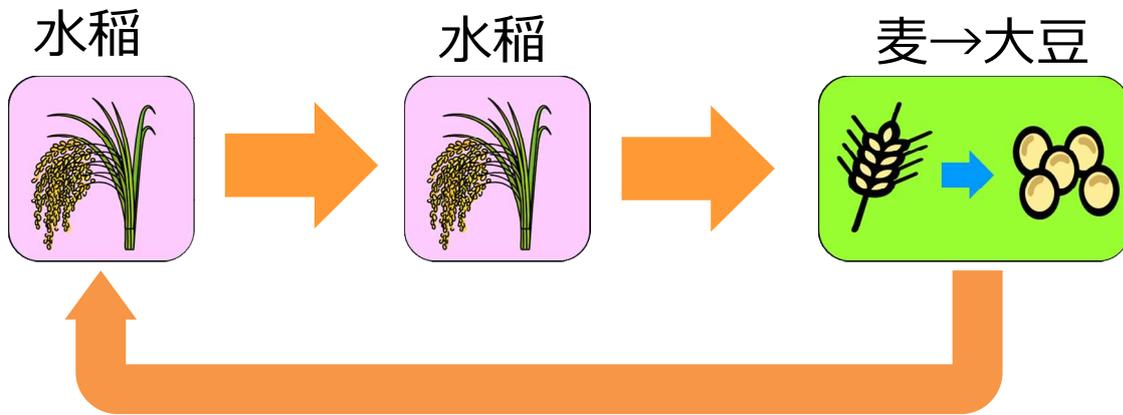


(滋賀農技セ 2016)

小麦・大豆作で緩効性肥料の利用により、収量に影響なく、N₂O排出量を約50%削減できます。

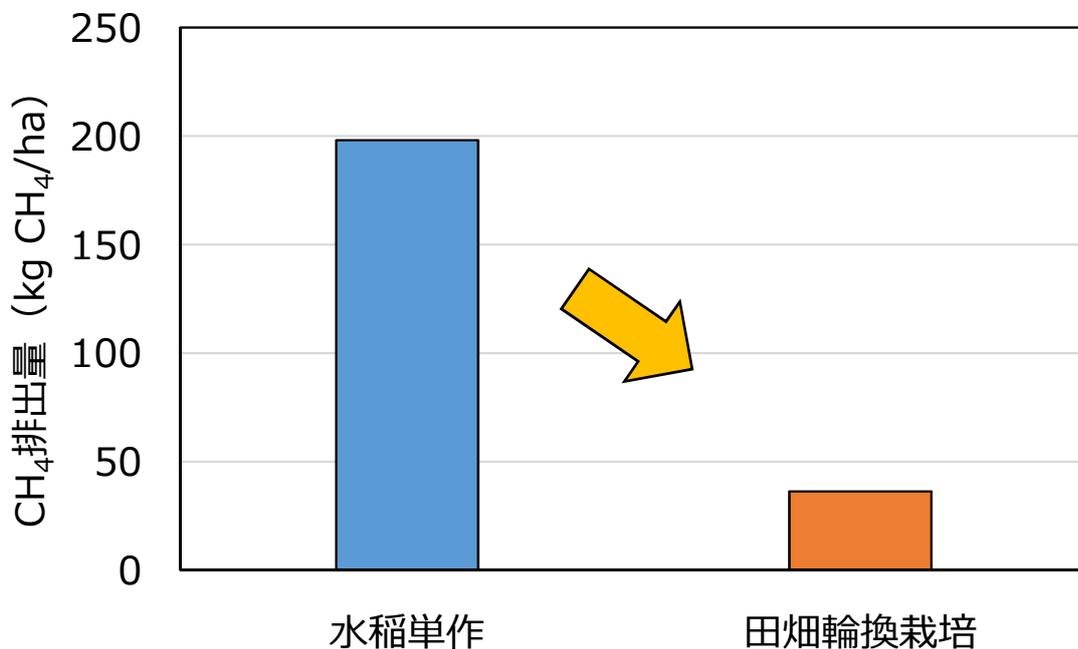
田畑輪換栽培でメタン排出量を減らす！

滋賀県の主要な栽培体系



滋賀県では、水田で水稲作を軸に、麦・大豆作を組み入れた3年4作の「**田畑輪換栽培**」が主要な栽培体系となっています。

田畑輪換栽培によるメタン排出削減効果

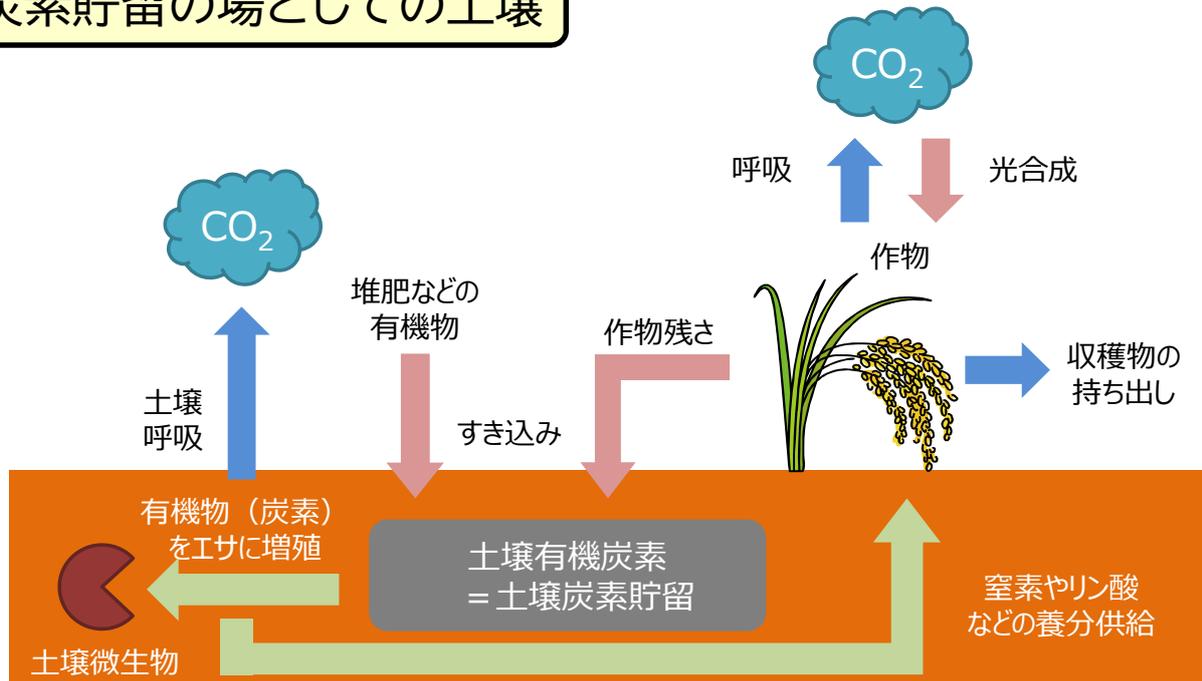


(Hasukawaら 2021)

3年4作の田畑輪換栽培を通して排出されるメタンは、水稲単作に比べて大きく削減されます。

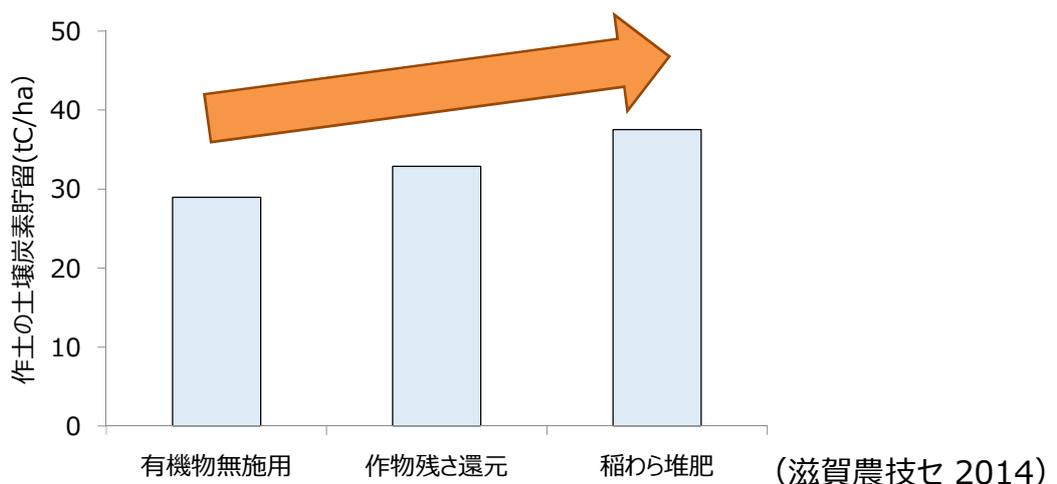
有機物投入により炭素貯留量を増やす！

炭素貯留の場としての土壌



土壌に投入された堆肥などの有機物や作物残さは、一部が微生物のエサとなり、分解されますが、残りは土壌に有機物（＝炭素）として貯留します。このように、土壌は温暖化緩和に重要な炭素貯留の場となります。

有機物の投入による土壌炭素貯留の増加

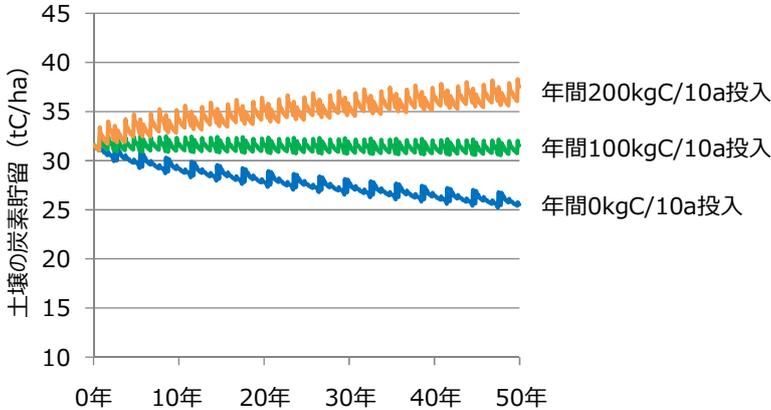


有機物を土壌に投入することで、土壌の炭素貯留は増加します。また、分解しにくい有機物を多く含む「堆肥」は、作物残さより高い炭素貯留効果を有しています。

将来的な炭素貯留を予測する

モデルの活用による将来予測

有機物を十分に投入していないと土壌の炭素は低下していきます。

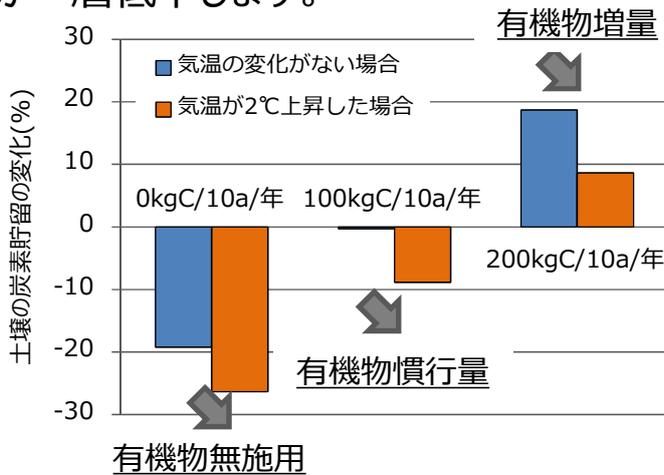


<事例>

水稻－水稻－麦・大豆の田畑輪換栽培で有機物（炭素）を投入していないと土壌の炭素貯留は低下していきますが、有機物を投入することで向上します。（滋賀農技セ 2018）

温暖化が進行するとどうなる？

温暖化が進行すると有機物（炭素）の分解が促進され、土壌の炭素貯留が一層低下します。



<事例>

水稻－水稻－麦・大豆の田畑輪換栽培で温暖化が進行した場合、気温の変化がない場合に比べて、土壌に炭素貯留しにくくなります。（滋賀農技セ 2018）

炭素貯留を増やすためには

土壌の炭素貯留を増やすためには、有機物を施用することが重要となります。分解しにくい有機物を多く含む「堆肥」は、炭素貯留を増やすのに効果的です。

☆モデルでの試算例（滋賀農技センター内土壌の場合）

3年4作の田畑輪換栽培において、土壌の炭素貯留を増やすためには、水稻収穫後に施用する「牛ふん堆肥」が、

0.5t/10a以上必要

温暖化が進行した場合
(気温2℃上昇)

0.7t/10a以上必要

(滋賀農技セ 2018)

肥料コスト低減技術(アルカリ資材、リン酸施用)

田畑輪換栽培におけるアルカリ資材の施用

田畑輪換(麦-大豆-水稻-水稻)におけるpHの維持・向上のためには一定量以上のアルカリ資材の施用が必要

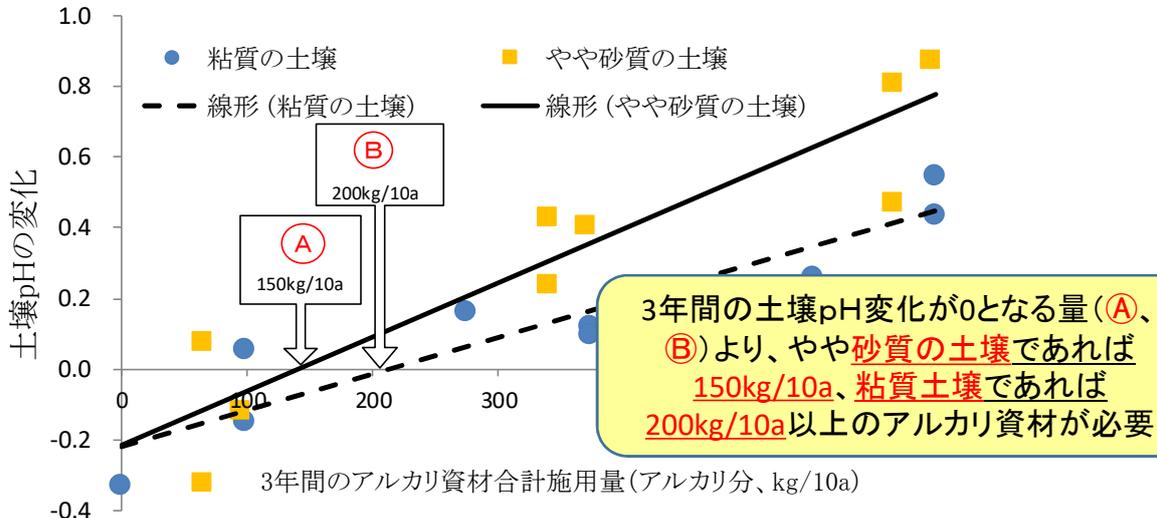


図 3年間(麦-大豆-水稻-水稻)のアルカリ資材合計施用量と土壌pHの変化 (滋賀農技セ 2017年)

労力軽減のため施用量を変えずに施用回数を減らすには？

	(水稻)	麦	大豆	水稻	水稻	
		↑	↑	↑	↑	(kg/10a)
各作施用の場合(計4回)	100	100	150	150		4作を通じてpHを高く維持可能
省力的施用(2回施用)の場合	300			200		

田畑輪換栽培におけるリン酸肥沃度維持のためのリン酸施用量

田畑輪換栽培体系でリン酸肥沃度を維持するためには、ほ場へのリン酸の出入り(収支)が均衡する20kg/10aを施用すればよい

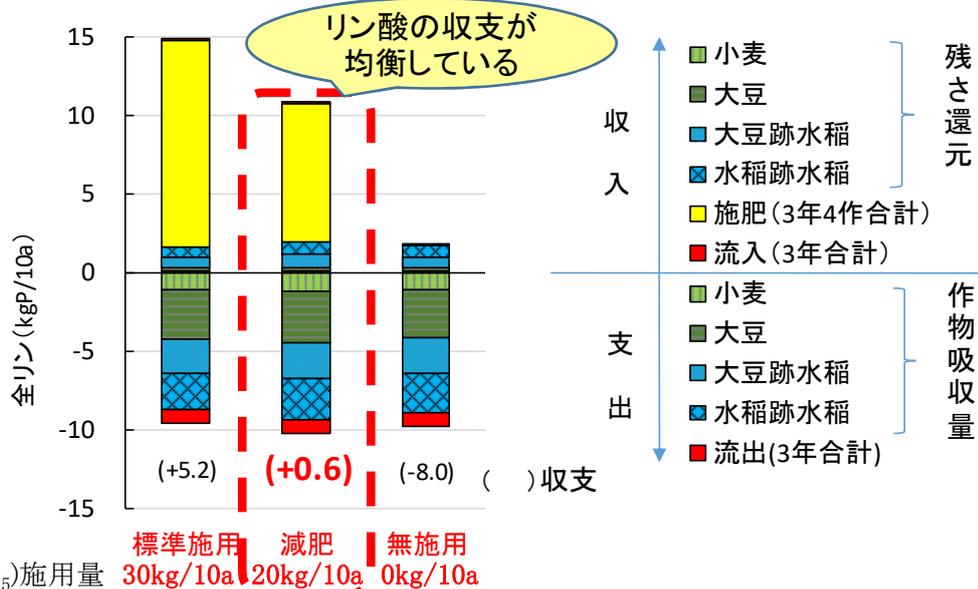


図 田畑輪換栽培体系(麦-大豆-水稻-水稻)におけるほ場へのリンの出入り(収支) (滋賀農技セ 2019年)