

令和3年度 成績概要書

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：無代かき水稲栽培の後作で大豆が増収する要因と土壌条件
(研究課題名：1) 農林水産省委託プロジェクト研究 多収阻害プロ 大豆多収阻害要因の解明のための生産性診断技術の実証
2) 交付金 露地野菜の省力機械化技術による複合経営の収益向上)
- 2) キーワード：田畑輪換、無代かき移植、乾田直播、大豆収量、粘土の割合
- 3) 成果の要約：水稲後作の大豆収量は代かき移植の場合に比べて無代かき栽培(無代かき移植と乾田直播)で有意に高かった。理由として、後作大豆の収量は土壌の有効水保持能に比例する傾向があり、無代かき栽培では代かき移植よりも土壌の粘土割合増加に伴う有効水保持能の低下が生じにくいことが挙げられた。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：北農研センター・寒地野菜水田作研究領域・野菜水田複合経営グループ・研究員・鮫島啓彰
- 2) 共同研究機関(協力機関)：中央農試・水田農業部・水田農業グループ

3. 研究期間：平成29～令和3年度(2017～2021年度)

4. 研究概要

1) 研究の背景

無代かき移植水稲栽培を田畑輪換に導入する利点として、後作大豆が増収することが報告されている。しかし、栽培条件が多様な生産者圃場で複数年調査した場合にも、代かきの省略で後作大豆が増収するかは確認されていない。また、後作大豆が増収する土壌条件や要因も明らかになっていない。

2) 研究の目的

生産者圃場での調査から、前作水稲の代かきの有無が後作大豆の収量に及ぼす影響を調査するとともに、大豆圃場の土壌物理性に着目し、後作大豆が増収する要因と土壌条件を明らかにする。

5. 研究内容

1) 生産者圃場において水稲栽培時の代かきの有無が後作大豆におよぼす影響(H29～R3年度)

- ・ねらい：栽培条件が多様な生産者圃場において、前作水稲の代かきの有無が後作大豆の収量に及ぼす影響を調査し、無代かき水稲栽培の後作で大豆が増収することを確認し、その要因を明らかにする。
- ・試験項目等：岩見沢市において、2017、2018、2019年にそれぞれ16、13、18筆の生産者圃場で大豆「ユキホマレ」を栽培した。前年水稲の耕起作付け体系(代かき移植、無代かき移植、あるいは乾田直播)のみを基準に圃場を選択した(以降、それぞれ代かき移植処理、無代かき移植処理、乾田直播処理と記載する)。栽培管理は各生産者の判断で実施した。圃場の土性は軽埴土または重埴土であり、土壌の粘土の割合は国際法で34.7%～62.0%の範囲だった。各圃場で大豆収量と収量構成要素、大豆圃場の作土の土壌物理性(固相率、仮比重、重力水排水能、易有効水保持能、難有効水保持能、無効水保持能、貫入抵抗)を調査した。重力水排水能、易有効水保持能、難有効水保持能、無効水保持能は、土壌を水で飽和させたときに重力水(pF1.5以下)、易有効水(同1.5～3.0)、難有効水(同3.0～4.2)、無効水(同4.2以上)をそれぞれ保持する孔隙の体積が土壌の体積に対して占める割合(%)である。

6. 研究成果

- 1) 大豆の3年間の平均収量(代かき移植、無代かき移植および乾田直播処理で、それぞれ352、411、404kg/10a)は、代かきを省略した場合に、代かきを行った場合と比べて有意に(15%以上)増加した(図1)。
- 2) 作土中の粘土割合が低い場合、大豆収量の処理間差は判然としなかった(図2)。代かき移植処理では、粘土割合が増えるほど大豆収量が低下する傾向を示したが、無代かき移植や乾田直播処理では、粘土割合が増えても、大豆収量の低下は見られなかった(図2)。したがって、粘土割合が高い圃場ほど大豆収量の処理間差が大きくなった。
- 3) 粘土割合が高い(40%以上)34圃場では、大豆収量の処理間差を説明できる(大豆収量と有意な相関があり、かつ代かきの有無で有意に変化する)土壌物理性の指標は、易有効水保持能のみであった(データ略)。
- 4) 代かき移植処理では、粘土割合が高くなるにつれて易有効水保持能が急激に減少し(図3A)、易有効水保持能は大豆収量と有意な正の相関を示した(図3B)。一方、無代かき移植や乾田直播処理では、粘土割合の増加に伴う易有効水保持能の低下が緩やかで(図3A)、易有効水保持能と大豆収量の関係は判然としなかった(図3B)。
- 5) 以上から、粘土割合が高い圃場で代かきを省略した水稲栽培を導入すると、代かきを行った場合と比較して、土壌の有効水保持能が維持されることで、後作大豆が増収する。

<具体的データ>

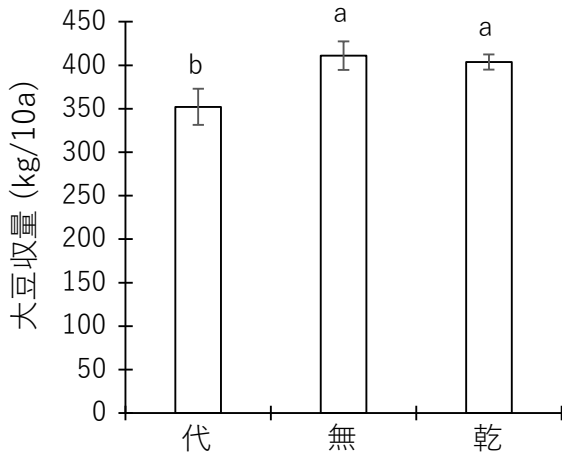


図1. 全47圃場における前作水稻の耕起作付け体系が異なる場合の後作大豆の3年間の平均収量

- 1) 代: 代かき移植(16筆)、無: 無代かき移植(14筆)、乾: 乾田直播(17筆)
- 2) エラーバーは標準誤差
- 3) 異なるアルファベットは5%水準で有意差あり

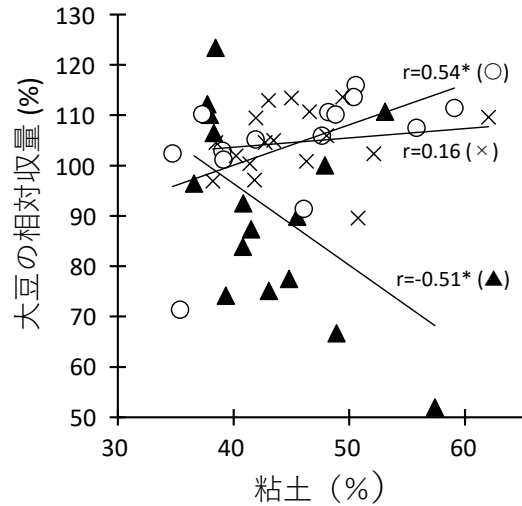


図2. 前作水稻の耕起作付け体系が異なる場合の粘土割合と相対収量(各年の平均収量を100)の関係

- 1) ▲代かき移植(16筆)、○無代かき移植(14筆)、×乾田直播(17筆)
- 2) rは相関係数、*は5%水準で有意

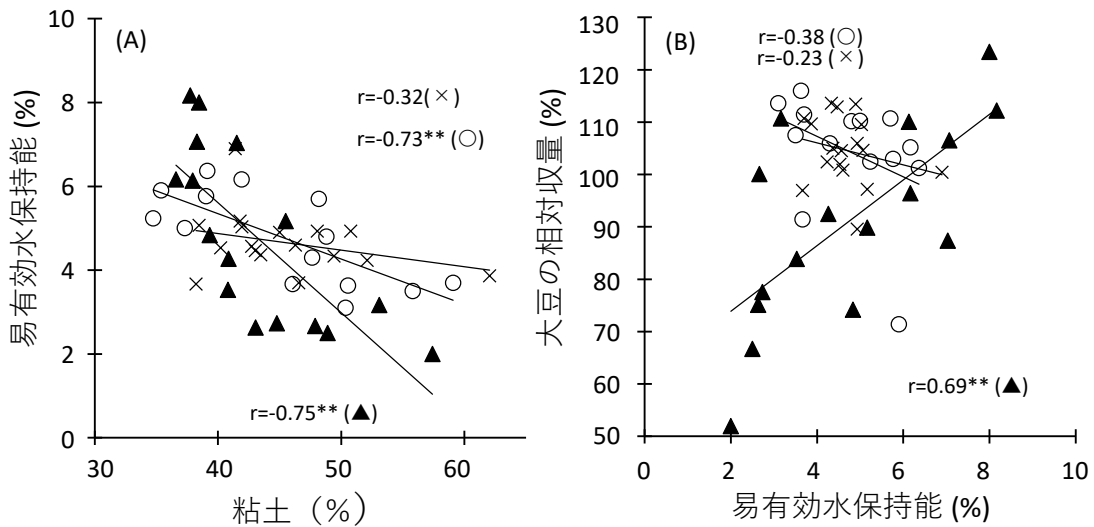


図3. 前作水稻の耕起作付け体系が異なる場合の粘土割合と易有効水保持能(易有効水を保持する孔隙の体積割合)の関係(A)および易有効水保持能と相対収量(各年の平均収量を100)の関係(B)

- 1) ▲代かき移植(16筆)、○無代かき移植(14筆)、×乾田直播(17筆)
- 2) rは相関係数、**は1%水準で有意

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- (1) 本成果は「水稻一大豆」の田畑輪換体系に活用する。
- (2) 本研究は、「生研支援センター委託 革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト)、(うち地域戦略プロジェクト)」、「生研支援センター委託 攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業(うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立)」、「農水省委託 戦略的プロジェクト研究推進事業(うち多収阻害要因の診断法及び対策技術の開発)」の支援の下で実施した。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等

- Samejima et al. (2021) Plant Prod. Sci. 24巻2号 p180-185
- Samejima et al. (2022) Soil & Tillage Research 217巻 105271