

大豆・水稻・小麦水田輪作体系における省力・高収益化を実現する 環境保全型スマート深層施肥機の開発

〔研究グループ〕

農研機構西日本農業研究センター
農研機構農業環境研究部門
スガノ農機(株)
滋賀県農業技術振興センター
(有)フクハラファーム
たぐち農産(株)

〔研究総括者〕

農研機構西日本農業研究センター
藤本 寛

〔研究期間〕

令和5年度～令和7年度(3年間)

1 研究の目的・終了時の達成目標

プラスチック被覆肥料の代替と肥料利用効率の向上を目的として、大豆・水稻・小麦に汎用的かつ効率的に対応できるスマート深層施肥機を開発する(大規模向けのグレンドリルー体型と、中規模向けのスタブルカルチャー体型の2種類)。さらに、本機を活用することで、水稻では10%の減肥、麦作では追肥の省力化、大豆では増収を実現する。

2 研究の主要な成果(開発した技術)

1) スマート深層施肥機の開発

慣行と同等の作業効率で土中20cmに深層施肥できる「スマート深層施肥機」を2タイプ開発した。(深層施肥同時播種ができる大規模向けグレンドリルー体型では最高速度10km/hで、粗耕起同時深層施肥ができる中規模向けスタブルカルチャー体型では最高速度7km/hで作業可能)

2) スマート深層施肥の効果

水稻作(移植・乾直)では、肥料利用効率が向上し、10%減肥しても慣行と同等の収量を確保した。小麦作では、分けつ肥の省略および穂肥を減量(追肥省力化)しても慣行と同等の収量を確保した。大豆作については、圃場条件等によってばらつきはあるが平均で16%の増収効果を確認した。

3) 深層施肥による肥培管理方法

深層施肥による肥培管理技術の確立に向けて、作物ごとの土壌環境要因と肥料ごとの硝化進行程度を明らかにし、各作物における推奨肥料を選定した。

4) 深層施肥適地マップ

深層施肥の導入可否を判断するため、土壌タイプや表層・下層の土性等から深層施肥に適した圃場条件と深層施肥適地マップを作成・提示した。

公表した主な特許・論文

片山寿人ら. 水田輪作体系での稲・麦・大豆における深層施肥の効果. 滋賀県農林水産主要試験研究成果34, 33-34(2026)

3 成果の実用化に向けた今後の展開方向

- 開発した深層施肥機については、令和8年度中に、グレンドリルー体型2機種(8条・作業幅2.5m、10条・作業幅3.0m)および、スタブルカルチャー体型3機種(6本爪・作業幅1.9m、8本爪・作業幅2.5m、10本爪・作業幅3.1m)を、スガノ農機(株)より販売開始予定。

研究の主要な成果(図解)



グレンドリルー体型深層施肥機

GPS車速連動
コントローラー

肥料ホッパー

土中貫入ナイフ

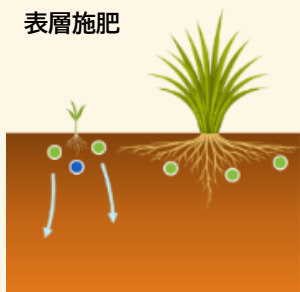


スタブルカルチャー体型深層施肥機

YouTube



表層施肥



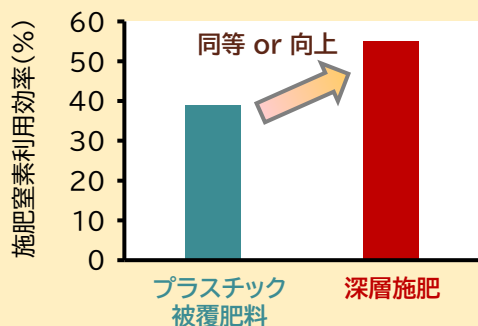
表層施肥では、
施用した肥料が
すぐに硝化し、
一部は作物に
吸収される前に
流亡

深層施肥

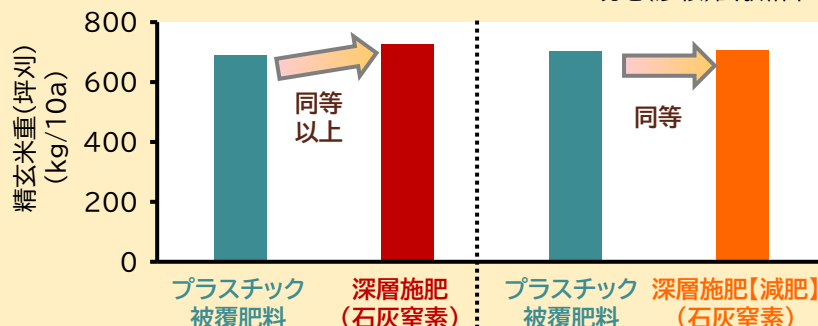


深層施肥では、
土中深く肥料を
局所施用する
ことで、硝化を
抑え肥料利用
効率を向上

慣行(表層施肥)と深層施肥の違い



施肥窒素利用率(慣行vs深層施肥)



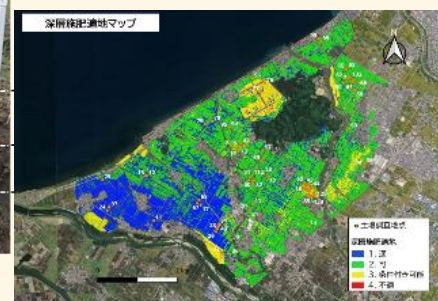
水稻乾田直播の収量(慣行vs深層施肥)

			環境要因		速効性肥料	緩効性肥料			
			土壌条件	温度		被覆肥料	高分子化(難溶性)	硝化抑制剤入	
					尿素 窒素:46%	硫黄コート尿素 窒素:35%	IB尿素 窒素:31%	石灰窒素 窒素:約20%	
水稻	移植	湛水	高	○	○			○	
	乾田直播	畑	高				○	○	
大豆	畑	高						○	
小麦	畑	低					○	○	

深層施肥の推奨肥料表



試験の作成(深さ30cm)



深層施肥適地マップ(彦根版)