

令和6年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：7102-725122（受託研究（民間））

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：水稻に対するプラスチック被覆肥料の育苗箱施肥による省力施肥技術
（研究課題名：水稻に対する水稻育苗箱専用肥料「苗箱まかせ」の施用効果）
- 2) キーワード：水稻、肥効調節型肥料、育苗箱施肥、全層施肥代替
- 3) 成果の要約：水稻育苗箱専用肥料（40日タイプ）を播種時に育苗箱施用（本田4kgN/10a相当）し、側条施肥と組み合わせると、育苗時の追肥と本田における全層施肥作業を省略できる。育苗時の追肥を省略しても慣行苗と同等の苗形質が得られ、本田の生育、収量・品質も慣行栽培と同等であった。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：中央農業試験場・水田農業部・水田農業グループ
・主査・齋藤優介

- 2) 共同研究機関（協力機関）：

3. 研究期間：令和2～4年度（2020～2022年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

水稻栽培は4月から5月に作業が集中するため、この時期の省力化が求められている。特に、全層施肥は圃場が乾いてから入水までの短期間に実施するため、労力的にも負担が大きい。水稻育苗箱専用肥料は、育苗期間中の溶出を極力抑制したシグモイド型の肥効調節型肥料であり、府県では本田の施肥を代替した育苗箱全層施肥法に利用されている。本道においても、全層施肥相当の窒素分を育苗箱施肥して側条施肥との組み合わせにより、水稻栽培に重要な初期生育を確保しつつ本田の全層施肥省略が期待できる。

2) 研究の目的

水稻に対する省力施肥技術を開発するため、水稻育苗箱専用肥料を用いた育苗箱施肥による育苗時追肥省略と全層施肥代替の効果を明らかにする。

5. 研究内容

1) 水稻育苗箱専用肥料の窒素溶出特性の把握（R2～4年度）

- ・ねらい：溶出日数が異なる水稻育苗箱専用肥料の育苗および本田における窒素溶出特性を把握する。
- ・試験項目等：水稻育苗箱専用肥料「苗箱まかせNK301（N 30%、K₂O 10%：R2～R3年）およびN400（N 40%：R4年）」の窒素溶出40および50日タイプ（以降、それぞれ40区および50区と略記）を育苗期間中は育苗箱に、移植後は本田の深さ約5cmに埋設し、経時的に回収後窒素溶出率を調査。

2) 育苗箱施肥が苗形質におよぼす影響（R2～4年度）

- ・ねらい：水稻育苗箱専用肥料の育苗箱施肥と追肥省略が、移植時の苗形質におよぼす影響を明らかにする。
- ・試験項目等：〔育苗様式〕中苗マット苗〔供試品種〕「ななつぼし」〔処理区〕対照区（1gN/箱を2回追肥）、40区（40日タイプ+追肥なし）、50区（50日タイプ+追肥なし）〔資材施用量〕「苗箱まかせ」を本田4kgN/10a相当（R2～3年：NK301を440g/箱、R4年：N400を330g/箱）〔施用方法〕各区共通の慣行育苗培土上に層状施用し、無加温ハウスに置床して育苗〔調査項目〕移植時の苗形質、窒素含有率、マット強度

3) 本田における育苗箱施肥による全層施肥代替効果（R2～4年度）

- ・ねらい：本田における育苗箱施肥による全層施肥代替効果を明らかにする。
- ・試験項目等：上記2)の苗を中央農試水田農業部水田に供試。栽植密度は23.3株/m²。
〔処理区〕対照区（慣行苗、全層+側条施肥）、40区（40区苗、側条施肥）、50区（50区苗、側条施肥）
〔施肥量〕総施肥量（N-P₂O₅-K₂O）は対照区では8-8-8kg/10a、40区および50区は8-4-4～5.3kg/10a、うち側条施肥はともに4-4-4kg/10a、全層・側条とも水稻側条BB444を使用した。
〔調査項目〕生育、収量、収量構成要素、品質

6. 研究成果

- 1) 育苗期間中の水稻育苗箱専用肥料からの窒素溶出率は極めて少なく、積算地温633℃（播種後日数36日）では40区および50区がそれぞれ4.1%および0.7%であった。窒素溶出率が80%に達するのは、40区が幼穂形成期前であり、50区ではそれより後であった（図1）。
- 2) 育苗期間の追肥を省略した40区および50区では、移植時の苗形質（草丈、第一鞘高、葉数、乾物重）は、対照区とほぼ同等であり、窒素含有率は対照区と40区がほぼ同等で50区が低かった（表1）。中苗マット苗の育苗日数では、水稻育苗箱専用肥料からの窒素溶出は少なく、苗の濃度障害は発生しなかった。また、育苗箱施肥を行っても、機械移植に支障がないマット強度であった。以上から、「苗箱まかせ（40日タイプ）」による育苗箱施肥は、移植時苗の窒素含有率が慣行並となり初期生育の確保が見込まれることから、育苗期間中の追肥省略が可能と判断した。
- 3) ①育苗箱施肥による全層施肥の代替と側条施肥との組合せにより、幼穂形成期から成熟期の生育や窒素吸収量は対照区と同等であり、40区および50区とも全層施肥と同等の肥効であった（表2）。また、収量および品質は対照区と有意差が認められず、40区の収量は対照区比で93～100%であった。
②育苗箱施肥と側条施肥との組み合わせにより、育苗期間中の追肥作業を0.6h/ha、本田の施肥・混和作業を1.9h/ha、計2.5h/ha程度縮減できる。本田3ha以上に本技術を導入した場合の播種機に設置する施肥ホッパー購入費（減価償却7年）と水稻育苗箱専用肥料代の合計は、対照の育苗時追肥と全層施肥に必要な肥料代を下回ると試算された（表3）。

< 具体的なデータ >

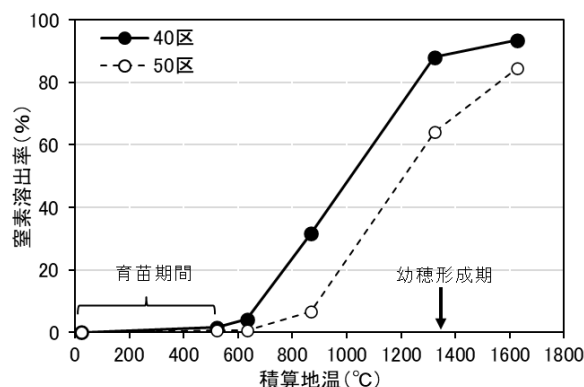


図1 水稻育苗箱専用肥料の窒素溶出特性 (2022 年)

表1 育苗箱施肥が苗品質におよぼす影響 (試験実施3年の平均)

処理区	積算地温 ³⁾ (°C)	苗の濃度 障害 ⁴⁾	草丈 (cm)	第一 鞘高 (cm)	葉数 (枚)	乾物重 (g/100本)	窒素 含有率 (%)	マット 強度 (kgf)
対照区 ¹⁾	551	なし	10.2	2.9	2.9	2.0	3.7	3.0
40区		なし	9.7	2.9	2.8	2.0	3.9	2.7
50区		なし	9.9	3.0	2.7	2.1	3.0	3.0
基準値 ²⁾		10~12	3.1以上	2.0以上	4.0~4.5			

1) 対照区には、育苗期間中に硫酸で1gN/箱を2回追肥

2) 「水稻機械移植栽培基準」および「作物栄養診断基準」より

3) 苗箱内温度の日平均を積算

4) 肥料成分溶出による苗の濃度障害の有無

表2 育苗箱施肥による全層施肥代替が水稻の生育、収量・品質におよぼす影響

	処理区	草丈(cm)			茎数・穂数(本/m ²)			乾物重(kg/10a)			窒素吸収量(kg/10a)			精玄米重		タンパク質 含有率(%)
		幼形期	出穂期	成熟期	幼形期	出穂期	成熟期	幼形期	出穂期	成熟期	幼形期	出穂期	成熟期	(kg/10a)	対照区比	
2020年	対照区	35.0	442	651	57	718	1384	1.9	7.8	12.3	646	100	7.2			
	40区	35.1	451	650	75	643	1332	2.7	7.2	11.8	600	93	7.1			
	50区	35.4	358	584	58	742	1358	2.1	8.4	12.5	642	99	7.3			
2021年	対照区	44.5	733	765	152	985	1613 b	3.7	13.3	15.2	733	100	7.3			
	40区	42.1	638	758	130	987	1488 a	3.7	14.5	13.8	730	100	7.4			
	50区	43.1	644	752	127	948	1633 b	4.0	14.8	15.9	725	99	7.5			
2022年	対照区	45.7	468	529	84	636	1227	2.7	7.8	10.0	500	100	7.1			
	40区	46.2	436	541	80	638	1138	2.8	7.7	10.0	470	94	7.2			
	50区	46.0	463	543	87	643	1238	3.0	7.7	10.2	505	101	7.2			
3か年 平均	対照区	41.7	548	648	98	780	1306	2.8	9.6	12.5	626	100	7.2			
	40区	41.1	508	650	95	756	1235	3.1	9.8	11.9	600	96	7.2			
	50区	41.5	489	626	91	778	1298	3.0	10.3	12.9	624	100	7.3			

各項目の異なるアルファベット間にはTukeyのHSD検定により有意差があることを示す(5%水準, n=3)

表3 育苗箱施肥導入による物材費の比較

		慣行	育苗箱 施肥	備考
算出条件	育苗箱枚数(箱/10a)	30	30	
	培土(kg/箱)	2.2	1.9	育苗箱施肥は培土厚3mm減
	覆土(kg/箱)	1.3	1.3	
	育苗時施肥(g/箱)		330	「苗箱まかせN400」、132gN/箱(4kgN/10a相当)
	苗箱施肥ホッパー(円/台)		145,200	SUZUTEC SHK60KA
	育苗時追肥(gN/箱)	1		慣行は2回実施
	全層施肥(kgN/10a)	4		
	燃料消費量(L/hr)	7.5		ブロードキャスター(800L) 北海道農業生産技術体系(第6版)より
物材費 (円/10a)	培土+覆土	5,775	5,280	培土・覆土ともに1,100円/20kg
	水稻育苗箱専用肥料		3,200	専用肥料3,200円/10kg(R6肥料年度価格を参考)
	育苗時追肥用肥料	53		苗床追肥NP57号 1,331円/10kg(同上)
	苗箱施肥ホッパー		691	減価償却7年、3ha導入
	全層施肥用肥料	3834		ワイドユース450 2,684円/20kg(同上)
	燃料(全層施肥+混和)	221		軽油155円/L、作業時間1.9hr/ha
	合計	9,883	9,171	

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- 移植水稻における育苗時の追肥および全層施肥作業の省力化に活用する。
- 本成果は、育苗時の追肥と本田における全層施肥(4kgN/10a 相当)を育苗箱施肥で代替した結果である。
- 本田におけるリン酸およびカリ施肥量は、土壌診断に基づいて決定し、側条施肥で充当できる肥料銘柄を選択する。
- 「苗箱まかせ」はプラスチック被覆肥料であることから、被膜殻の水田からの流出抑制対策(https://www.maff.go.jp/j/seisan/sien/sizai/s_hiryo/attach/pdf/hihuku_hiryo_taisaku-9.pdf)を講じた上で活用する。

2) 残された問題とその対応

なし

8. 研究成果の発表等

なし