

令和7年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 3107-325951 （経常（各部）研究）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：水稲湛水直播栽培におけるプラスチックを用いない肥効調節型肥料の施用効果
（研究課題名：園芸作物および水稲における脱プラスチック肥効調節型肥料施用技術の開発）
- 2) キーワード：水稲、直播、プラスチック被覆肥料、化学合成緩効性肥料、硝酸化成抑制剤
- 3) 成果の要約：湛水直播落水出芽法においてプラスチック被覆肥料と比較すると、土壌中窒素量は UF3-40%、HCDU 短-20%および Dd 入り肥料が出芽期頃で同等、幼穂形成期頃では下回る。施用効果は HCDU 短-20%と Dd 入り肥料が同等だった。UF3 はタンパク質含有率が低く、収量は年次間差があるが同等である。

2. 研究機関名

- 1) 代表試験場・所属・担当者：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) 分担試験場（協力試験場）：
- 3) 共同研究機関（協力機関）：

3. 研究期間：令和5～7年度（2023～2025年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

プラスチック被覆肥料は施肥の省力化や窒素流出抑制に有効で、水稲直播栽培においても使用されている。一方、プラスチックの環境への流出が問題となっており、プラスチック被覆肥料に代わる施肥技術の開発が求められている。

2) 研究の目的

水田における肥効調節型肥料の窒素溶出量を明らかにする。また、水稲湛水直播栽培において、プラスチック被覆肥料の代替として利用可能な肥効調節型肥料を明らかにする。

5. 研究内容

1) 水田における肥効調節型肥料の窒素溶出量の解明（R5～7年度）

・ねらい：実際の水管理・気候条件において、水田での各肥効調節型肥料の窒素溶出量を明らかにする。

・試験項目等：供試圃場：中央農業試験場水田農業部（岩見沢市、グライ低地土）

試験方法：内径155mmの無底枠を水田圃場に埋設し、播種日と同日に9kg N/10a相当の供試肥料を枠内土壌に混合した。混合後は落水状態とし、有効積算気温（（最高気温＋最低気温）/2-6℃）が80℃に達した日に再入水した。定期的に土壌を採取し、土壌中アンモニア態窒素（ $\text{NH}_4\text{-N}$ ）量を測定した。各3反復。

供試肥料：対照区；プラスチック被覆尿素入り複合肥料（BB552LP（LP-30%））、肥効調節型肥料区；ウレアホルム3モル入り複合肥料（UF788[UF3-20%]およびUF894[UF3-40%]）・アセトアルデヒド縮合尿素（ハイパーCDU短期[HCDU短-20%]および[HCDU短-40%]）・硝酸化成抑制剤入り複合肥料（Dd708[Dd]）、参考区；速効性複合肥料（BB444）。ハイパーCDUは全窒素に対して20%または40%を緩効性窒素とし、残りの窒素相当分をBB444で充当した。

2) 湛水直播水稲に対する肥効調節型肥料の施用効果（R5～7年度）

・ねらい：湛水直播落水出芽法において各肥効調節型肥料の施用効果を明らかにする。

・試験項目等：供試圃場：同上

試験方法：無コーティング催芽種子（品種「えみまる」）による湛水直播落水出芽法、播種後の有効積算気温が80℃に達した日に再入水した。上記供試肥料（9kg N/10a相当、参考区は除く）を基肥として全量全層施肥、無追肥。各3反復。

調査項目：生育期節、収量構成要素、品質（整粒率、タンパク質含有率）など

6. 研究成果

- 1) UF3-40%の埋設14日後（出芽期頃）における土壌中 $\text{NH}_4\text{-N}$ 量は対照区と同等だが、UF3-20%は対照区より多く、かつ年次や反復間の変動が大きいことから安定的な緩効性を発揮しにくいと考えられた。HCDU短-20%は埋設28日後まで土壌中 $\text{NH}_4\text{-N}$ 量は対照区と同等だがHCDU短-40%は少なく、いずれも埋設56日後（幼穂形成期頃）では対照区より少なかった。Ddは埋設28日後までの土壌中 $\text{NH}_4\text{-N}$ 量は対照区と同等だったが、埋設56日後では対照区より少ない傾向だった（図1）。

- 2) ①いずれの肥効調節型肥料も生育期節に大きな違いは見られなかった。初期生育は対照区に比べHCDU短は同等、UF3およびDdは同等からやや優る傾向だったが、最終的な生育や穂数は同等であった。倒伏の発生はDdが対照区と同等、その他の肥効調節型肥料は少ない傾向だった（表1）。

②窒素吸収量は5葉期ではいずれの肥効調節型肥料も対照区と同等だったが、幼穂形成期以降ではUF3-40%とHCDU短-40%は下回る傾向であった。収量性は対照区に比べHCDU短-40%が劣り、UF3は年次で劣る場合はあるが同等、HCDU短-20%とDdは同等から優る傾向だった。いずれの肥効調節型肥料も総粒数、千粒重および整粒率は対照区と同等だった。UF3はタンパク質含有率が対照区より低い傾向だった（表2）。

以上より、湛水直播落水出芽法において、ハイパーCDU短期-20%およびDd入り肥料はプラスチック被覆肥料と同等の施用効果が得られ、その代替が可能と判断された。また、UF3モルはプラスチック被覆肥料よりタンパク質含有率が低く、収量性は年次間差があるがほぼ同等のため、代替可能と考えられた。

< 具体的なデータ >

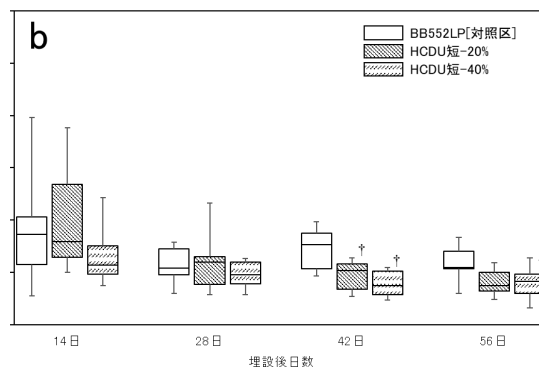
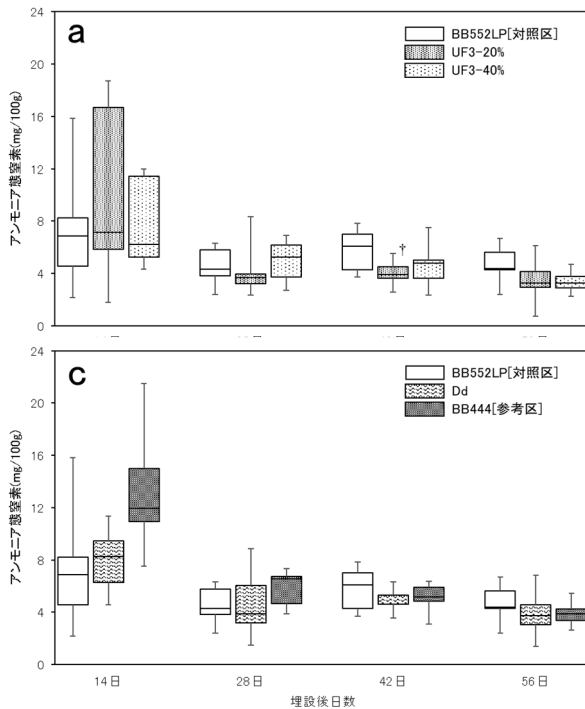


図1 土壌中アンモニア態窒素（肥料由来）の推移
（圃場内無底枠試験、2023～2025 年）

左上 a) UF3 モル、右上 b) HCDU 短期、左下 c) Dd および BB444

注1) 無施肥区のアンモニア態窒素含量を差し引いた値を示す。

注2) BB444[参考区]は2023年を除く2か年・各3反復の値である。

注3) 2023年の埋設15日および2025年の埋設13日は埋設14日、2023年の埋設60日は埋設56日として扱った。

注4) †: 対照区に対して有意差がある（最小2乗平均差のDunnett検定、 $p < 0.05$ ）。ただし、BB444[参考区]は除く。

表1 生育期節および生育の比較（中央農試水田農業部、2023～2025 年平均）

処理区	幼穂形成期	出穂期	成熟期	倒伏程度 ¹⁾ (0-5)	草丈(cm)			稈長 (cm)	茎数(本/㎡)			穂数 (本/㎡)	穂長 (cm)
					5葉期	幼穂形成期	出穂期		5葉期	幼穂形成期	出穂期		
BB552LP[対照区]	7/9	7/28	9/8	1.6	29.1	55.8	90.6	74.1	469	776	735	657	16.4
UF3-20%	7/9	7/28	9/8	0.9	30.2	55.1	88.7	71.4	511	782	737	664	16.3
UF3-40%	7/9	7/28	9/8	1.0	29.7	54.2	88.2	71.6	490	756	753	668	16.2
HCDU短-20%	7/9	7/28	9/8	1.2	29.4	56.4	89.7	73.1	479	787	774	710	16.9
HCDU短-40%	7/9	7/28	9/8	0.7 †	29.1	55.6	90.1	72.4	469	779	752	690	16.0
Dd	7/9	7/28	9/8	1.4	29.9	58.1	93.4	76.8	520	811	797	696	16.7
分散分析 ²⁾ (ANOVA)	処理			**	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	*
	年次			**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	処理*年次			ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

注1) 成熟期において達観評価。無 0、微 1、少2、中 3、多4、甚 5。

注2) *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ns: 有意差なし。

注3) †: 対照区に対して有意差があることを示す（最小2乗平均差のDunnett検定、 $p < 0.05$ ）。

表2 窒素吸収量および収量・品質の比較（中央農試水田農業部、2023～2025 年平均）

处理区	窒素吸収量 (kg/10a)				初数 (千粒/㎡)	千粒重 ¹⁾ (g)	精玄米重 ¹⁾			整粒率 ²⁾ (%)	タンパク質 含有率 ³⁾ (DM%)
	5葉期	幼穂 形成期	出穂期	成熟期			(kg/10a)	対照比	[各年次対照比]		
BB552LP[対照区]	1.3	4.7	8.8	10.2	30.3	23.0	522	100	[100, 100, 100]	78.4	6.9
UF3-20%	1.6	4.8	8.7	9.4	30.4	23.3	514	98	(97, 104, 94)	81.5	6.6
UF3-40%	1.4	4.3	8.0	9.5	32.3	23.1	523	100	(97, 111, 92)	79.7	6.5 †
HCDU短-20%	1.3	4.8	8.3	10.2	33.3	23.3	550	106	(99, 111, 118)	81.3	6.8
HCDU短-40%	1.4	4.4	7.9	9.2	30.6	23.2	480	92	(91, 96, 89)	81.2	6.7
Dd	1.7	5.1	9.4	10.4	33.7	22.8	550	105	(97, 118, 101)	79.1	6.8
分散分析 ⁴⁾ (ANOVA)	处理	ns	ns	ns	ns	*	ns			*	ns
	年次	**	**	**	ns	**	ns			**	**
	处理*年次	ns	ns	ns	ns	ns	ns			ns	ns

注1) 水分15%換算値。使用した篩目は1.90mm。

注2) 穀粒判別器RQGI 100A（サタケ）で調査。

注3) 穀物分析装置Infratec NOVA (FOSS) で調査。

注4) *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ns: 有意差なし。

注5) †: 対照区に対して有意差があることを示す（最小2乗平均差のDunnett検定、 $p < 0.05$ ）。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- プラスチックを用いない肥効調節型肥料を選択する際の参考とする。
- グライ低地土圃場において、湛水直播落水出芽法で行った試験で得られた成果である。
- 初期生育が劣っていると判断される場合は、既往（令和6年指導参考事項「水稻「えみまる」の湛水直播栽培における窒素施肥技術」）に従い、5葉期～幼穂形成期に追肥を行う。

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