

令和6年度 成績概要書

課題コード（研究区分）： 7101-725241 （受託研究(民間)）

1. 研究課題名と成果の要約

- 1) 研究成果名：ばれいしょおよび直播てんさいに対す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：畑作物に対する肥効調節型肥料の施用効果試験)
- 2) キーワード：ばれいしょ、直播てんさい、硝酸化成抑制剤入り肥料、化学合成緩効性肥料、被覆肥料
- 3) 成果の要約：ばれいしょ、直播てんさいの分施肥時期における無機態窒素溶出割合は、尿素=ASU0.5=ASU2.0>UF2>CR25>HCDU 短の順であった。ばれいしょではASU2.0、UF2、直播てんさいではUF2、HCDU 短の活用により既往の分施肥体系や被覆肥料と同等の施用効果が得られる。

2. 研究機関名

- 1) 代表機関・部・グループ・役職・担当者名：十勝農業試験場・研究部・
生産技術グループ・研究職員・坂本樹一朗
- 2) 共同研究機関（協力機関）：上川農業試験場・研究部・生産技術G、北見農業試験場・研究部・生産技術G

3. 研究期間：令和4～6年度（2022～2024年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

肥効調節型肥料は施肥の省力化や窒素流出の防止に有効とされ、特にプラスチック被覆を使用した被覆肥料は多くの作物で使用されている。しかし溶出後の被膜殻の海洋への流出が問題となり、その対応として代替資材の活用が求められている。

2) 研究の目的

ばれいしょ、直播てんさいに対してプラスチックを用いない肥効調節型肥料の窒素溶出特性と施用効果を検討し、利用可能な資材を明らかにする。

5. 研究内容

1) 肥効調節型肥料の窒素溶出特性の解明（R4年度）

- ・ねらい：各種の肥効調節型肥料について、培養試験により窒素溶出特性を明らかにする。

・試験項目等：

培養試験：最大容水量の60%に調整した作土（乾土40g）に窒素20mg相当の肥料を加え、20℃で培養し、肥料添加前、1、2、4、8、12週間後のアンモニウム態窒素および硝酸態窒素を測定。

供試土壌：十勝農試（淡色黒ボク土）、上川農試（褐色低地土）、北見農試（多湿黒ボク土）。

供試肥料：硝酸化成抑制剤入り肥料：1-アミジノ-2-チオウレア0.5%尿素（ASU0.5）、同2.0%（ASU2.0）

化学合成緩効性肥料：ウレアホルム2モル（UF2）、ハイパーCDU短期（HCDU短）

プラスチック被覆肥料：セラコート®R25（CR25）速効性肥料：尿素

2) 畑作物に対する肥効調節型肥料の施用効果（R4～6年度）

- ・ねらい：各種肥効調節型肥料の圃場での特性と、作物に対する施用効果を明らかにする。

- ・試験項目等：肥効調節型肥料を含む試験用粒状複合肥料を基肥で施用してばれいしょおよび直播てんさいを栽培し、生育と収量、栽培期間中の作土無機態窒素含量の推移を調査。

ばれいしょ：加工用品種「トヨシロ」、上川農試（褐色低地土、熱水抽出性窒素（ACN）2.5～2.7mg/100g）、
対照区：速効性窒素 肥効調節型肥料区：ASU0.5、ASU2.0、HCDU短、UF2 参考区：CR25

総窒素施肥量12kg/10aのうち9kg/10aは共通で速効性窒素を施肥。全量作条施肥。3反復。

直播てんさい：品種「アンジー」（R4）、「カーベ2K314」（R5、6）、十勝農試（淡色黒ボク土、ACN 2.3～3.8mg/100g）
対照区：速効性窒素（窒素4+14kg/10a（基肥+尿素分施））

肥効調節型肥料区：ASU0.5、HCDU短、UF2 参考区：CR15

総窒素施肥量18kg/10aのうち6kg/10aは共通で速効性窒素を施肥。全量作条施肥。3反復。

6. 研究成果

1) ①てんさい分施肥時期、ばれいしょ培土前相当の積算地温における無機態窒素溶出率は、尿素=ASU0.5=ASU2.0>UF2>CR25>HCDU短であった（表1）。ただし硝酸化成抑制剤入り肥料（ASU）では、硝化抑制剤の添加濃度に応じて硝酸化成が抑制され、尿素と比較して硝酸態窒素の割合は低かった。

2) ①ばれいしょの規格内収量は、ASU0.5とHCDU短で対照区、参考区と比較して低かった（表2）。ASU0.5は規格内収量の年次間差が大きかった（対照比87～103）。HCDU短は目標となる収穫時塊茎窒素吸収量10～11kg/10a（H29年指導参考）を3ヶ年中2ヶ年で下回った。一方、ASU2.0とUF2の規格内収量は対照区、参考区と同等以上であり、窒素吸収量も目標を上回った。しかしASU2.0は規格内収量の年次間差（対照比：98～112）が大きかった。

②直播てんさいにおける土壌無機態窒素の最大溶出時期は、対照と試験区で差は無く同等であった（図1）。6月下旬における草丈は処理間に差はなかったが、窒素吸収量はASU0.5でやや高く、UF2で低かった。収穫期の根重は、UF2、HCDU短で高く、ASU0.5は対照と同等であった。糖量はUF2で最も高く、次にHCDU短、対照、ASU0.5の順であった。窒素吸収量はいずれの試験区も対照と同等以上であった（表3）。

③直播てんさいの基肥全量作条施肥では、酸性障害および濃度障害を回避できる資材特性が求められる。ASU0.5は施肥位置周辺のアンモニウム態窒素濃度が高く維持されることから、特に濃度障害の発生が懸念される。

以上から、ばれいしょに対してはASU2.0またはUF2、直播てんさいに対してはUF2またはHCDU短が有効であると判断された。

< 具体的なデータ >

表 1 分施肥時期における無機態窒素推定溶出率 (3 場平均)

	てんさい分施肥時 (419℃)		ばれいしょ培土前 (529℃)	
	無機態N 溶出率	硝酸態 N割合(%)	無機態N 溶出率	硝酸態 N割合(%)
尿素	91	70	91	81
ASU0.5	91	33	91	42
ASU2.0	90	15	90	19
UF2	52	74	57	78
HCDU短	16	90	21	94
CR25	33	100	41	100

※各時期は栽培試験の積算地温から算出(3ヶ年平均)。

※尿素、ASU0.5、2.0 の無機態窒素溶出率は積算地温 240℃時点で溶出が完了したため、その後の期間の平均値を使用。

※硝酸態 N 割合は、硝酸態 N 溶出率/無機態 N 溶出率 × 100。

表 2 ばれいしょの生育、収量 (上川農試、2022~2024 年)

処理区名	茎長		終花期 窒素吸収量 (kg/10a)	収量調査						
	開花期	終花期		上いも 収量 (kg/10a)	規格内 収量 (kg/10a)	平均 1個重 (g)	でん粉価 (%)	窒素吸収量 (kg/10a)		
	(cm)	(cm)		(kg/10a)	(kg/10a)	(g)	(%)	(kg/10a)		
2ヶ年 平均	速効性(対照)	42.1	71.5	13.5 (100)	4356	3989 (100)	136	13.5	11.1 (100)	
	ASU0.5	48.6	76.7	15.6 (116)	4244	3786 (95)	138	13.2	10.7 (96)	
	ASU2.0	44.0	76.5	14.1 (105)	4546	4193 (105)	145	13.5	11.4 (103)	
	UF2	45.1	69.6	13.0 (96)	4419	4002 (100)	143	13.9	10.3 (93)	
	HCDU短	46.0	75.7	12.5 (92)	4123	3773 (95)	131	14.2	9.1 (82)	
	CR25(参考)	44.9	74.1	14.9 (111)	4635	4144 (104)	139	13.8	11.5 (104)	
3ヶ年 平均	速効性(対照)	47.2	—	15.7 (100)	4306	3875 (100)	131	14.0	11.1 (100)	
	ASU0.5	51.9	—	15.5 (99)	4150	3615 (93)	130	13.9	10.7 (96)	
	HCDU短	50.5	—	13.7 (88)	4231	3802 (98)	130	14.6	9.7 (87)	
	CR25(参考)	50.5	—	15.0 (96)	4372	3889 (100)	138	14.2	10.7 (97)	

※「上いも」は塊茎重 20 g(S 規格)以上、「規格内」は同 60~340 g(M、L、2L、3L)。

※平均 1 個重は上いもの平均 1 個重。※ カッコ内は対照区を 100 とした相対比。※2ヶ年平均は 2023、2024 年の平均。

表 3 直播てんさいの生育、収量 (十勝農試、2022~2024 年)

処理区名	6月下旬生育調査				収量調査						
	草丈	窒素吸収量	茎葉重	根重	T/R比	根中 糖分 (%)	糖量	窒素 吸収量			
	(cm)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)		(%)	(kg/10a)	(kg/10a)			
2ヶ年 平均	速効性(対照)	43.2 (100)	5.8 (100)	3795	7609 (100)	0.52	14.5	1082 (100)	27.2 (100)		
	ASU0.5	41.2 (95)	6.5 (112)	4068	7869 (103)	0.54	14.1	1078 (100)	30.1 (111)		
	UF2	42.0 (97)	5.6 (97)	3959	8328 (109)	0.50	14.8	1205 (111)	28.3 (104)		
	HCDU短	42.5 (98)	5.3 (91)	4284	8364 (110)	0.52	14.2	1174 (109)	30.4 (112)		
	CR15(参考)	42.8 (99)	5.8 (100)	3628	7780 (102)	0.48	14.4	1104 (102)	27.3 (101)		
3ヶ年 平均	速効性(対照)	45.3 (100)	6.7 (100)	4411	7182 (100)	0.64	14.7	1038 (100)	26.0 (100)		
	ASU0.5	43.3 (96)	7.0 (104)	4698	7159 (100)	0.71	14.4	1005 (97)	28.1 (108)		
	CR15(参考)	43.9 (97)	6.4 (96)	4148	6986 (97)	0.64	14.6	1003 (97)	26.2 (101)		

※カッコ内は対照区を 100 とした相対比(%)。※2ヶ年平均は 2023、2024 年の平均。

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。
- ・ばれいしょにおける成果は熱水抽出性窒素 2.7 mg/100g 以下の低肥沃度圃場で得られた成果である。
- ・直播てんさいに対して作条施肥する際は酸性障害、濃度障害回避のため施肥位置に注意する。

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

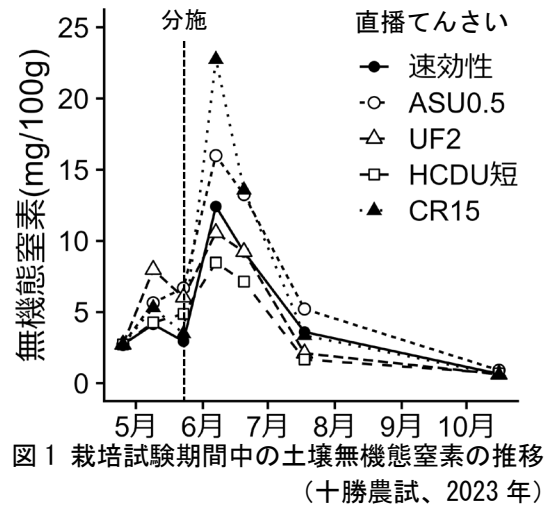


図 1 栽培試験期間中の土壌無機態窒素の推移 (十勝農試、2023 年)