

研究成果

「てんたかく81」の環境に配慮した全量基肥肥料 ～安定生産を維持しながらプラスチックを削減～

栽培課 研究員 佐藤 篤史

1 はじめに

本県では、稲作における省力的な肥料として、全量基肥肥料が8～9割程度のほ場で普及しています。しかし、この肥料に含まれる窒素肥料（LPコート）の被膜はプラスチック製であり、肥料成分溶出後の肥料殻が水面に浮き上がり、水田外へ流出することで海洋プラスチック負荷の一因になることが懸念されています。

こうしたことから、県ではこれまで全量基肥肥料に含まれる被覆肥料をLPコートからJコートへ置き換える取組みを進めてきました。JコートはLPコートに比べプラスチック配合量が少なく、被膜の崩壊性を高めていることから、肥料殻が水面に浮き上がりにくい特長があります（図1）。そのため、Jコートの導入により肥料殻の水田外への流出リスクの低減が期待されます。Jコートを配合した全量基肥肥料は、「富富富」では2018年のデビュー当初から普及が進んでおり、後に「コシヒカリ」でも専用肥料が開発され、普及しています。また、「てんたかく81」用についても、2022年産より切り替えが進められています。



図1 肥料殻の浮き上がりの様子

しかしながら、河川や海洋環境の保全を考慮すると、より一層のプラスチック低減が要求されるため、農業研究所では、2021年から硫黄で窒素を被覆した肥料(SCU)の実用性を検証しています。本稿では「てんたかく81」用の全量基肥肥料に硫黄被覆肥料（以下、SCU）を一部配合した新たな肥料について実用性を検証したので、その結果を紹介します。

2 SCUの活用

SCUは被膜にプラスチックではなく硫黄を使用しているため、肥料殻が微生物により分解され残らない特長があります（図2）。また、崩壊した肥料殻は作物の養分として利用されます。

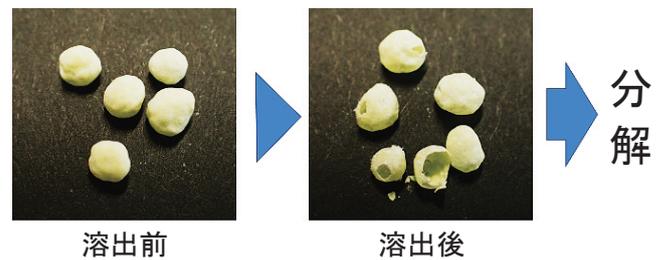


図2 SCUの溶出過程

今回供試した肥料は、「てんたかく81」の現行肥料である「Jコート早生専用」肥料の窒素成分30%分を中長期溶出型SCU(SCU-L)に置き換え、プラスチック被膜の使用量を現行肥料より約3割削減しています。

(プラスチック被膜)

肥料名	速効性	つなぎ肥+穂肥相当 J70+JSD(80)	
Jコート 早生専用 (N:24%)	30%	70%	

プラスチック使用量を約3割削減

肥料名	速効性	つなぎ肥+穂肥相当 J70+JSD(80)	追加
SCU配合Jコート (N:24%)	20%	50%	SCU-L 30%

中長期溶出型

図3 SCU配合Jコートの配合内容

3 生育への影響

2021年～2023年の4月下旬～5月上旬に移植した「てんたかく81」について、SCU配合JコートおよびJコート早生専用を窒素成分で9kg/10a施用し、生育および収量・品質への影響を調査しました。

SCU配合Jコートは、移植～幼穂形成期まではJコート早生専用と比べ茎数が少なく、群落葉色が淡く推移しました。一方、出穂期以降は、穂数が多く、群落葉色が濃く推移しました（以上、図4、図5）。

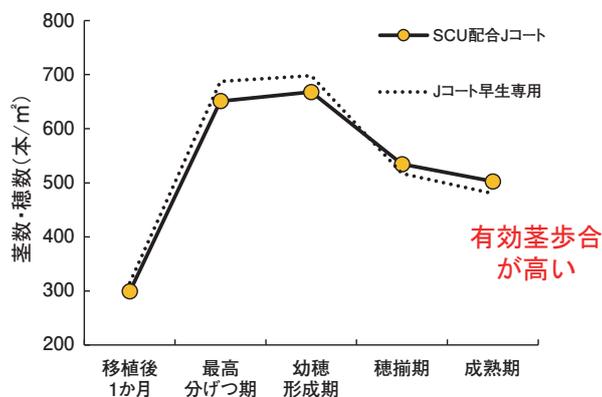


図4 茎数・穂数の推移 (2021～2023年)

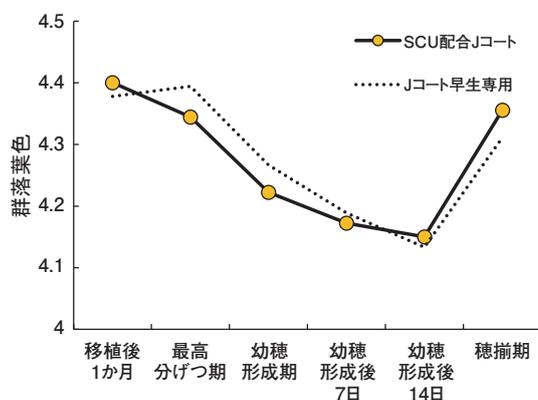


図5 群落葉色の推移 (2021～2023年)

4 収量及び玄米品質への影響

(1) 収量

SCU配合Jコートは、Jコート早生専用と比較し、m²当たり粒数及び登熟歩合が同等で、千粒重は0.3g重くなりました（表1）。これは、出穂期以降の群落葉色が濃く推移したことから、粒の充実が進んだためと考えられました。以上より、SCU配合Jコートを施用した場合の収量は、Jコート早生専用と同等以上となりました。

表1 収量および収量構成要素の比較 (2021～2023年)

試験区	穂数 (本/m ²)	1穂粒数 (粒/本)	m ² 当たり 粒数 (×100粒)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/10a)	屑米重 (kg/10a)
SCU配合Jコート	517	60.3	311	81.2	23.2	599	37
Jコート早生専用	501	60.9	305	82.5	22.9	585	41
Jコート早生専用比(%)	103	99	102	98	101	102	90

(2) 玄米品質

SCU配合Jコートの整粒歩合は71.1%となり、Jコート早生専用と同等となりました。また、食味分析値についても、玄米タンパク含有率が6.4%と同等となりました（以上、表2）。

表2 玄米品質の比較 (2021～2023年)

試験区	玄米品質(%)		食味分析値	
	整粒	白未熟粒	玄米タンパク含有率(%)	食味スコア
SCU配合Jコート	71.1	0.4	6.4	75.8
Jコート早生専用	71.2	0.6	6.3	76.8
Jコート早生専用差	-0.1	-0.2	0.1	-1.0

注) 静岡製機 ES-V により測定

以上のことから、「てんたかく81」においてSCU配合Jコートは、プラスチック使用量を削減できるとともに、Jコート早生専用と同等の収量・品質の確保が期待できると考えられます。

5 おわりに

今回、供試したSCU配合Jコートは、本年より「エコ早生専用」として販売されています。なお、「てんたかく81」の栽培にあたっては、倒伏リスクを考慮して過剰施肥を避け、地域の慣行施肥量を遵守するようお願いいたします。

大豆・水稲輪換体系における冬作混播緑肥の鋤き込み効果の検証 ～大豆・水稲の収量安定化と地力向上の両立を目指して～

土壌・環境保全課 副主幹研究員 高橋 正樹

1 はじめに

富山県の水田土壌の特徴として、扇状地上に粘土や有機物である腐植が少ない土壌が広く分布していることが挙げられます。また、水田転作において、大豆を作付けすることによって地力窒素が減耗するので、有機物資材等による窒素肥沃度の修復が重要になりますが、本県では、家畜ふん堆肥等の供給に限界があり、耕種農家だけで作業ができる緑肥の利用について研究を進めてきました。

(1) 緑肥の効果

緑肥とは、植物そのものを田畑に鋤き込み肥料にすることをいいます。特にマメ科緑肥は根に根粒菌が着生し、空中窒素を固定することで窒素肥沃度が向上するため、後作での窒素の減肥が可能となります。また、緑肥は腐植となって保肥力（陽イオン交換容量）が増大するため、肥料成分となる陽イオンを吸着します。さらには、作土の物理性も改善され、保水性や透水性の向上効果も考えられます。

(2) これまでの研究結果

マメ科のヘアリーベッチを鋤き込むことで、後作の大豆に対する肥料効果を確認しましたが、単純なヘアリーベッチの鋤き込み処理だけでは、はっきりとした地力増強効果は確認できませんでした。このため、炭素に富んだイネ科緑肥をヘアリーベッチと同時栽培して鋤き込み、炭素と窒素をバランスよく組み合わせることで窒素を土壌に貯留できることを明らかにしました。



写真 ヘアリーベッチとライ麦の混播緑肥

2 混播緑肥鋤き込みの概要

(1) 緑肥の種類および播種量

混播緑肥はヘアリーベッチとライ麦とし、ヘアリーベッチの播種量は2kg/10a、ライ麦の播種量は鋤き込み緑肥のC/N比を変えるため、3～8kg/10aの間で3水準設けました（表1）。

輪換体系は、冬作混播緑肥→大豆→水稲→水稲としました。

(2) 混播緑肥の播種方法

緑肥の播種は、大麦用ロール式播種機を用いました。ライ麦種子は、大麦種子と同等の播種深度とするために種子ホッパーに投入し、ヘアリーベッチ種子は肥料ホッパーに投入して、耕うん同時畦立播種により実施しました。

また、緑肥播種前には、イネ科であるライ麦の初期生育を確保するため、窒素5kg/10aの全層施肥を行いました。

表1 混播緑肥および大豆・水稲の輪換体系

	1巡目				2巡目				3巡目					
	2016	2017	2018	2019	2019	2020	2021	2022	2022	2023	2024			
	冬	1年目 夏	2年目 夏	3年目 夏	3年目 冬	4年目 夏	5年目 夏	6年目 夏	6年目 冬	7年目 夏	8年目 夏			
緑肥播種量 (kg/10a)	供試作物			緑肥播種量 (kg/10a)	供試作物			緑肥播種量 (kg/10a)	供試作物					
ヘアリー ベッチ	ライ麦				ヘアリー ベッチ	ライ麦				ヘアリー ベッチ	ライ麦			
緑肥なし (対照区)	—	—	大豆	水稲	水稲	—	—	大豆	水稲	水稲	—	—	大豆	水稲
緑肥あり (試験区)	2	4	大豆	水稲	水稲	2	3	大豆	水稲	水稲	2	3	大豆	水稲
	2	6				2	5				2	5		
	2	8				2	7				2	7		

(3) 混播緑肥の播種および鋤き込み日

混播緑肥の播種は10月上旬、鋤き込みは翌年5月中～下旬に実施しました（表2）。

表2 混播緑肥の播種および鋤き込み日

鋤き込み年次	混播緑肥	
	播種日	鋤き込み日
2017	10/ 6	5/23
2020	10/10	5/22
2023	10/ 3	5/17

(4) 混播緑肥の鋤き込み量およびC/N比

混播緑肥の鋤き込み量は、大豆播種前に乾物重で660～1,100kg/10aとなり、また、混播緑肥のC/N比は22～49となりました。この結果、鋤き込みにより窒素10～18kg/10a、炭素300～500kg/10aを土壤に供給することができました（表3）。これは牛ふん堆肥を2t/10a施用した場合と同等以上となります。

表3 鋤き込み緑肥の乾物重、炭素量、窒素量

鋤き込み年次	ライ麦播種量(kg/10a)	鋤き込み緑肥全体			
		乾物重(kg/10a)	窒素量(kg/10a)	炭素量(kg/10a)	C/N比
2017	4	656	10.6	300	28.3
	6	861	10.2	388	38.0
	8	1068	10.0	485	48.5
2020	3	895	18.4	399	21.7
	5	784	15.1	352	23.3
	7	991	12.4	443	35.6
2023	3	949	12.3	422	34.3
	5	1118	10.6	496	46.6
	7	967	10.1	429	42.7

注) すべての試験処理区でヘアーリーベッチの播種量は2kg/10a、窒素成分として5kg/10aを全層施肥

3 緑肥鋤き込み後に栽培した大豆の収量

混播緑肥鋤き込み後に大豆を栽培すると、混播緑肥の鋤き込みがない場合に比べ、おおむね

百粒重が大きくなり、また、子実重が多くなる傾向がみられました（図1）。

4 大豆栽培の翌年に栽培した水稻の収量

輪換2巡目における大豆あと水稻の収量は、ライ麦5kg/10a播種した区で最も多く、水稻作付前土壤の窒素濃度および可給態窒素量との相関が示唆されました（データ略）。

5 あと地土壤の窒素濃度（窒素肥沃度）

緑肥を鋤き込んだ3処理区において、大豆あとの土壤の窒素濃度は対照区に比べ高く、緑肥を鋤き込んだ3処理区の間ではライ麦5kg/10a播種した区が最も高くなりました（図2）。

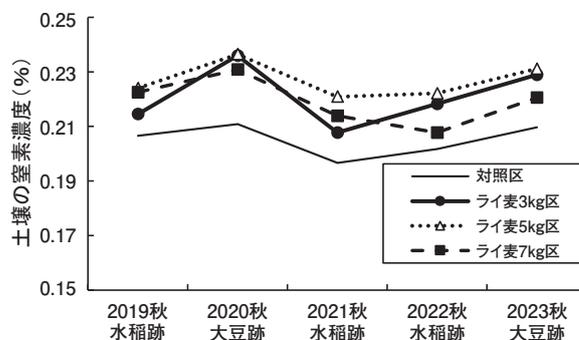


図2 あと地土壤の窒素濃度の推移

6 おわりに

以上のことから、混播緑肥の鋤き込みによって大豆の収量は向上し、あと地土壤の窒素濃度も高くなることが明らかになりました。

今後は、大豆・水稻輪換体系における混播緑肥鋤き込みを長期に渡って継続した場合の、あと作物の収量・品質や土壤に及ぼす影響について検討していきたいと考えています。

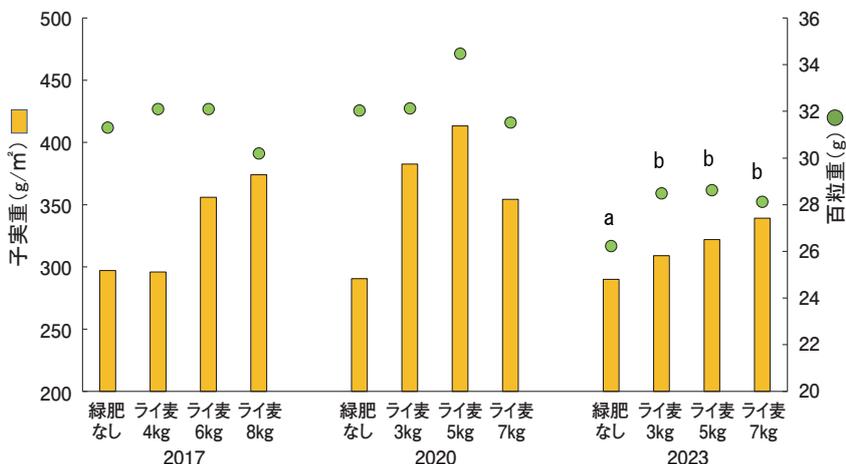


図1 混播緑肥鋤き込み後の大豆の子実重および百粒重

注) 異符号間について Tukey 法により有意差あり (p<0.05)

県下水田土壌の変化と実態(9巡目調査結果)

～加里が過去最低レベルに。今すぐ増施が必要～

土壌・環境保全課 研究員 高野 諒

1 はじめに

高品質な農産物の安定生産に重要となる健全な土づくりに活用するため、当課では県下に設置した定点ほ場において、作土層の土壌化学性の分析を中心に継続調査を実施しています。調査は1979年に開始し、5年間で県下44地点を1巡するサイクルとしており、今回は9巡目の調査結果を加えて評価しました。

2 9巡目調査結果

(1) pH

土壌pHの平均値は5.8と8巡目に比べ上昇し、基準(6.0)の未達率は16ポイント減少しました。しかしながら、57%のほ場では基準値を下回っています(図1)。

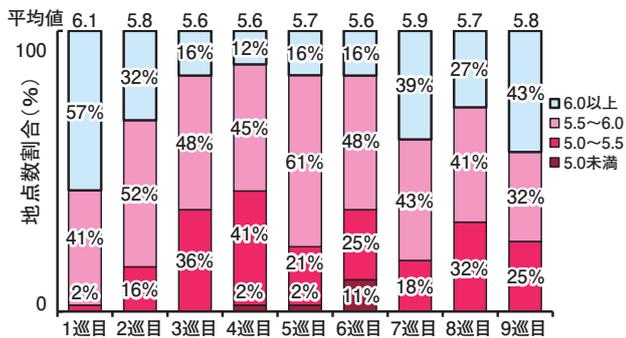


図1 作土のpHの推移

(2) 交換性加里

交換性加里は、沖積砂質～壤質土、沖積粘質

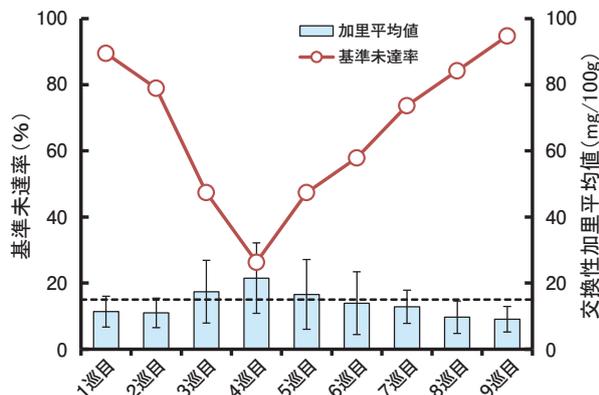


図2 作土中の交換性加里の推移 (左: 沖積砂質～壤質、右: 沖積粘質土・洪積土)

土・洪積土ともに4巡目以降減少傾向であり、沖積砂質～壤質土では平均値が9.1mg/100g(基準:15mg/100g)、沖積粘質土・洪積土では平均値が19.2mg/100g(基準:20mg/100g)と調査開始以降最も低くなりました。さらに、基準未達率は沖積砂質～壤質土で95%、沖積粘質土・洪積土で56%となっています(図2)。

(3) 有効態リン酸

有効態リン酸は、沖積砂質～壤質土では全ての地点で基準(10mg/100g)を達成しています。沖積粘質土・洪積土では、基準(15mg/100g)未達率は28%と16ポイント減少しているものの、中でも沖積粘質土の基準未達率は36%と比較的高くなっています(図略)。

(4) 有効態ケイ酸

有効態ケイ酸は、沖積土壌、洪積土壌ともに8巡目よりやや増加しています。しかし、基準未達率は沖積土壌で70%、洪積土壌で73%と依然として高くなっています(図略)。

3 おわりに

今回の調査結果から、特に交換性加里の不足が確認されました。地域や経営体で土壌診断を行い、ppほ場ごとの不足成分を把握し、土壌改良資材等による成分の補給をお願いします。

試験圃場の青田まわり

農業研究所では、毎年、試験ほ場の青田まわりを実施しています。本年は、6月12日(水)に主な18課題の試験ほ場を巡回しました。

各試験担当者は、研究内容をまとめた看板を用いて研究の目的や手法、進捗状況等の概要を説明しました。説明後に、専門分野の異なる参加者との質疑応答を交わすことで、課題解決に向けた新たな視点が得られます。とくに若手の研究員にとっては、助言をいただく貴重な機会となっています。



ドローンを活用した病害虫防除
(病理昆虫課 桑名研究員)



パン作りに適した米粉用品種の選定
(農業バイオセンター 野尻研究員)



R6年試験内容は、
こちらのQRコードから

夏休み子供科学研究室を開催

8月8日(木)に、「富山県の田んぼに植えられている作物を知ろう～お米だけじゃない、田んぼで作られているもの～」のタイトルで夏休み子供科学研究室を開設し、12名の小学生に参加いただきました。飼料用イネの「つきはやか」や枝豆用品種の「たんくろう」の栽培ほ場を見学し、それぞれを「コシヒカリ」や「えんれいのそら」と比較して草姿の違いを確認しました。また、飼料用トウモロコシの栽培ほ場では、自分たちの身長よりもはるかに高い草丈にビックリしていました。各自が興味のある作物を抜き取って観察することで、身近にある田んぼでつくる様々な作物について新たな興味を持ってもらえました。



大豆ほ場の説明



トウモロコシほ場の見学



観察のポイントをチェック

農研ニュース 第41号 令和6年(2024年)9月発行
発行所 富山県農林水産総合技術センター農業研究所

〒939-8153 富山市吉岡 1124-1 TEL 076-429-2111

農林水産総合技術センターHPアドレス <http://taffrc.pref.toyama.jp/nsgc/nougyou/>