

令和 5 年度 委託研究成績

担当機関名 部署名	石川県農林総合研究センター 育種栽培研究部作物栽培グループ
実施期間	令和 5 年度
課題名	ペースト二段施肥技術の本県水稻栽培への適用性検討
目的	環境への影響が懸念されているプラスチック被覆肥料の代替としてペースト二段施肥技術の導入が県内でも見られるが、現状では倒伏しやすい等、安定した技術として確立していない。このため、ペースト二段施肥の本県における水稻栽培への適用性を明らかにするため、主力品種であるコシヒカリについて、粒状被覆肥料による慣行栽培とペースト二段施肥による試験栽培を実施し、生育状況、収量・品質の比較を行う。
担当者名	有手友嗣・田中澄恵

1. 試験場所

石川県農林総合研究センター農業試験場（石川県金沢市才田町戊 295-1）

2. 試験方法

1）供試品種：コシヒカリ

2）圃場条件：乾田（低地盛土造成土・中粗粒質灰色低地土）

3）移植：2023 年 5 月 15 日、栽植密度 60 株/坪、田植機 YR-8（ヤンマー、8 条植）

4）施肥法

（1）粒状側条施肥：新コシー発くん特号（JA アグリライン石川）
N20(緩効性 N13.5)-P17-K10、移植同時側条施肥

（2）ペースト二段施肥：ネオペースト SR502（片倉コープアグリ）
N15(緩効性 N6)-P10-K12、移植同時施肥、上段深 5cm、下段深 15cm

5）試験区（施肥法及び施肥量）

試験区	施肥法	施肥量
対照	粒状側条施肥	30 kg（全 N6kg、基 N2kg、穂 N4kg）/10a
ペースト慣行	ペースト二段施肥	36 kg（全 N5.4kg、上 N2.4kg、下 N3.0kg）/10a
ペースト減肥	ペースト二段施肥	32 kg（全 N4.8kg、上 N2.0kg、下 N2.8kg）/10a

※各試験区 2 反復

6）除草剤：5 月 16 日ソルネット 1 キロ粒剤、5 月 26 日ベンケイ 1 キロ粒剤、7 月 6 日クリンチャーバス液剤

7）殺虫・殺菌剤：5 月 15 日 Dr. オリゼプリンス粒剤 6、7 月 28 日ブラシン水和物・トレボン EW、8 月 4 日トレボン EW

8）調査項目

（1）生育調査：草丈（地表から最長葉の先端まで）、稈長（地表から穂首まで）、茎数、SPAD 値（最上位完全展開葉の 1 節下の葉）、各区 12 個体×2 反復調査

（2）坪刈調査：収量構成要素、玄米タンパク質、玄米外観品質、各区 60 株×2 反復調査

3. 試験結果

1）分けつ期の草丈、茎数に差はなかった。対照とペースト二段施肥（慣行・減肥）の SPAD 値にわずかな差があったが、個体ごとのバラつきが大きく、有意な差とは言えなかった（表 1）。

2）最高分けつ期では、ペースト二段施肥（慣行・減肥）が対照より、草丈は高く、茎数は多く、SPAD 値は高くなった（表 1）。

3）穂揃期の SPAD 値は、ペースト二段施肥（慣行・減肥）が対照よりも低くなった（表 1）。

4）成熟期では、ペースト二段施肥（慣行・減肥）が対照より、稈長は長く、茎数は多くなり、穂長は短くなった（表 1）。

5）倒伏程度を 0～4 の 5 段階で評価すると、対照が 1.0 でほぼ直立していたのに対し、ペースト二段施肥（慣行・減肥）は 2.0 で、風になびいて、成熟期には傾斜していた（表 1）。

- 6) 穂数はペースト二段施肥（慣行・減肥）が対照より多かったが、一穂粒数が対照よりも少なくなったため、面積当たりの総粒数はペースト慣行が対照と同じ、ペースト減肥は対照よりやや少なくなった（表2）。
- 7) 精玄米重は、対照が 420kg/10a、ペースト慣行が 417kg/10a とほぼ等しく、ペースト減肥が 397kg/10a と約 5%少なくなった（表2）。
- 8) 玄米タンパク質含有率の差はわずかであるが、対照、ペースト慣行、ペースト減肥の順に低くなった（表2）。
- 9) 整粒率は対照が最も高かった。ペースト二段施肥（慣行・減肥）は対照よりも未熟粒が多かった（表3）。

表1 生育状況

試験区	分げつ期(6/9)			最高分げつ期(6/28)			穂揃期	成熟期			
	草丈 [mm]	茎数 [本/m ²]	SPAD 値	草丈 [mm]	茎数 [本/m ²]	SPAD 値		稈長 [mm]	穂数 [本/m ²]	穂長 [mm]	倒伏 [0～4]
対 照	285	25	37.2	489	464	39.0	31.7	603	328	184	1.0
ペースト慣行	279	27	35.8	570	620	43.9	27.9	643	384	167	2.0
ペースト減肥	280	26	35.3	558	615	43.5	27.7	642	391	168	2.0

各区 12 個体×2 反復の平均値、出穂期：7 月 30 日、穂揃期 8 月 4 日、成熟期 9 月 2 日（全試験区同じ）

表2 収量構成要素及び玄米タンパク質含有率

試験区	全重 [g/m ²]	精粒重 [g/m ²]	粗玄米重 [g/m ²]	精玄米重 [g/m ²]	穂数 [本/m ²]	一穂粒数 [粒/穂]	総粒数 [粒/m ²]	登熟歩合 [%]	千粒重 [g]	玄米 タンパク質
対 照	1,300	514	426	420	328	68	22,218	85.5%	22.1	6.4%
ペースト慣行	1,268	508	424	417	384	58	22,238	87.2%	21.5	6.3%
ペースト減肥	1,164	486	402	397	391	55	21,410	85.3%	21.8	6.2%

各区 60 株×2 反復の平均値、玄米タンパク質の測定は成分分析計 AN-820（Kett 社）による。

表3 玄米外観品質

[単位：粒数%]

試験区	整粒	胴割粒	未熟粒	乳白	腹白	基白	心白	その他	被害粒	着色粒	死米
対 照	62.6	1.7	32.9	1.0	3.9	0.3	0.1	27.6	2.1	0.7	0.2
ペースト慣行	58.4	2.2	35.7	1.4	4.7	0.6	0.3	28.7	2.2	1.8	0.1
ペースト減肥	61.2	1.7	34.7	1.2	4.3	0.4	0.1	28.7	1.7	0.8	0.0

2 反復の平均値、測定は穀粒判定器 RN700（Kett 社）による。

4. 考察

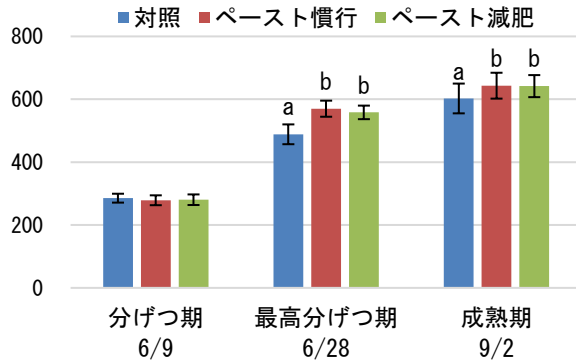
- ペースト二段施肥は、最高分げつ期までに下段（15cm 深）の窒素が吸収され始めていると考えられ、粒状側条施肥よりも分げつ期～最高分げつ期の生育が旺盛になり、草丈は長く、茎数は多くなる。その結果、穂数が多く、一穂粒数が少ない、穂数型の草姿に近づく傾向がある。
- ペースト二段施肥は肥料の利用効率が良く、粒状側条施肥より全窒素量を 1 割減らしても同等の収量が得られるが、2 割減らすと粒数が減少し、減収する可能性がある。ただし、今年度の試験では全試験区が低収量で、施肥量が不足していたと考えられるため、適正施肥量を再検討する必要がある。
- ペースト二段施肥は、粒状側条施肥よりも生育後期、特に穂肥として作用する窒素量が少なくなりやすいため、玄米タンパク質含有率は低くなる傾向があるが、試験年のような高温年では登熟期間中に窒素不足となり、未熟粒が増える可能性もある。
- 倒伏しやすさについては、全試験区で施肥量が不足していたことから評価できなかった。適正施肥量と合わせて、再検討する必要がある。

5. 次年度の計画

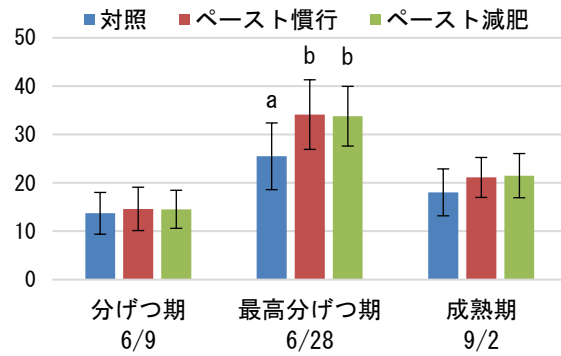
県内で最も多い湿田（細粒質グライ低地土）において、適正施肥量を検討する。

【参考資料】

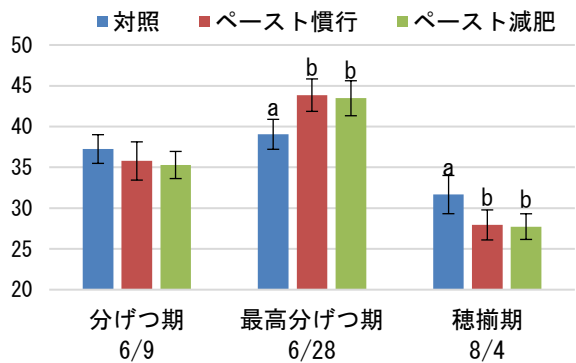
草丈・稈長 (mm)



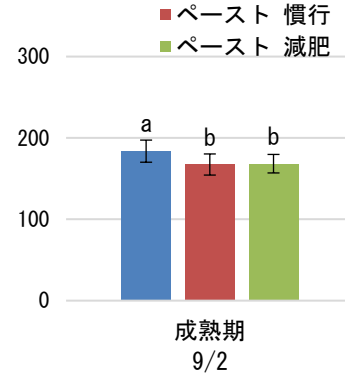
茎数 (本/株)



SPAD値



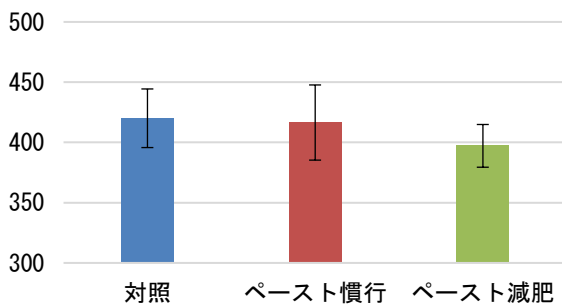
穂長 (mm)



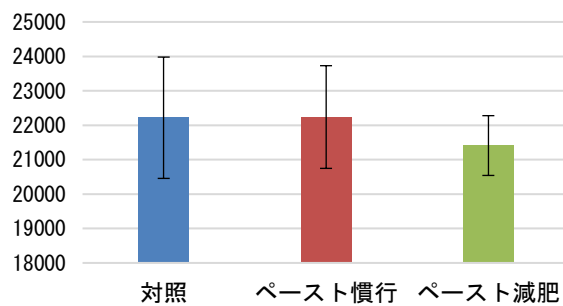
補図1 生育状況

調査した24個体の平均値±標準偏差を示す。異符号間で有意差あり (Tukey法、5%水準)。

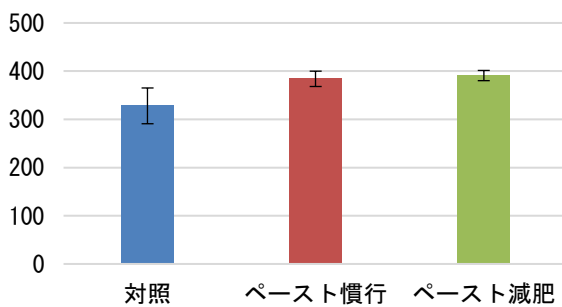
精玄米重 (g/m²)



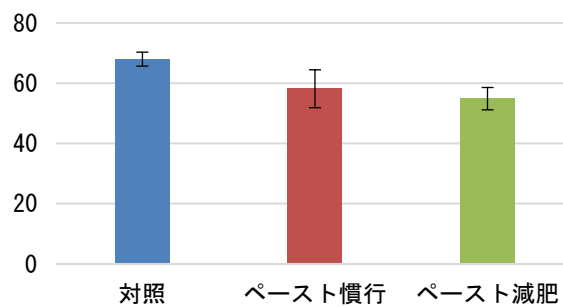
総粒数 (粒/m²)



穂数 (本/m²)

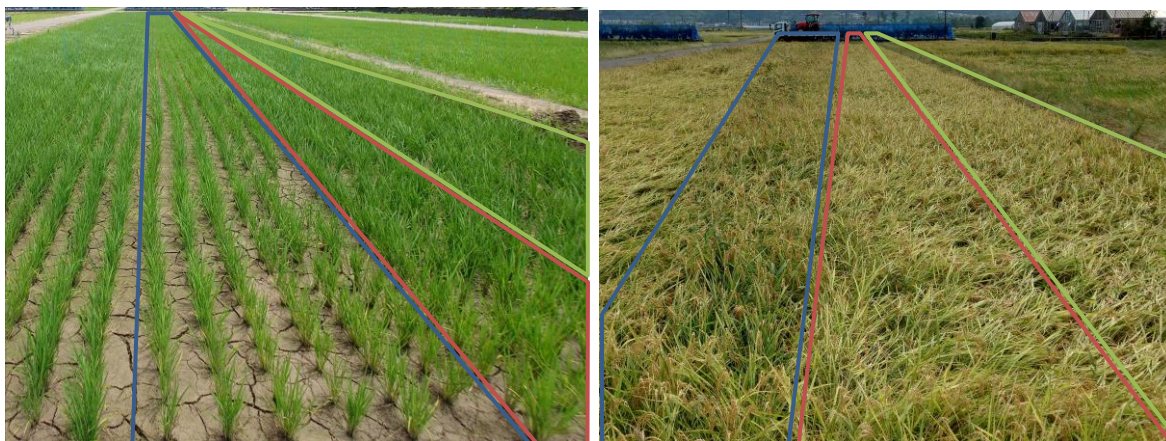


一穂粒数 (粒)

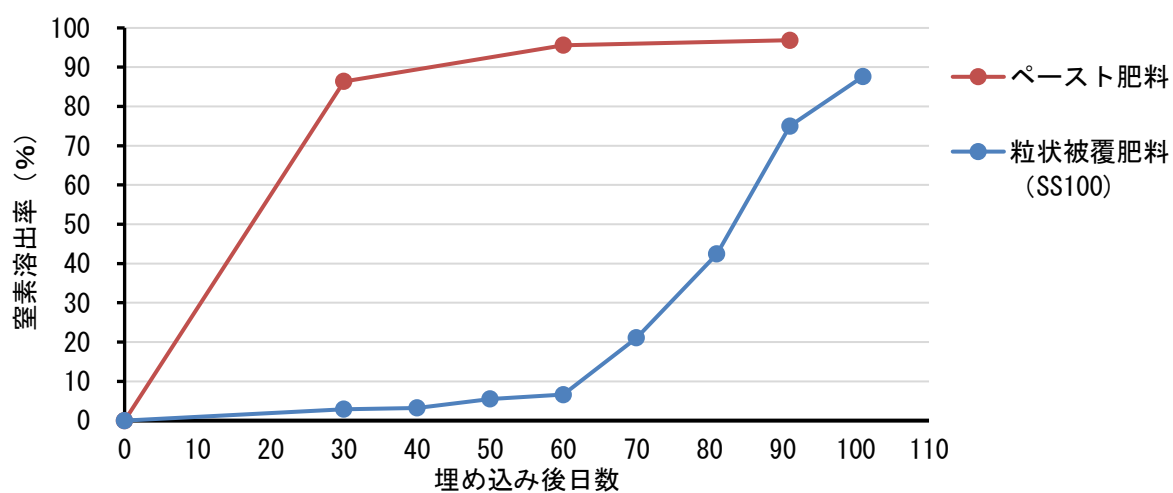


補図2 収量構成要素

エラーバーは2反復の最大値及び最小値を示す



補図3 最高分げつ期（左写真）及び成熟期（右写真）
左から対照（青線）、ペースト慣行（赤線）、ペースト減肥（緑線）



補図4 窒素溶出試験

ペースト肥料は溶出が早く、埋め込み後30日の時点で80%以上の窒素が溶出していた。ペースト肥料は粒状肥料とは違い、肥料からの窒素溶出速度だけではなく、肥料埋め込み場所から水稻根圏までの拡散速度も緩効性に影響するため、溶出した窒素がすぐに水稻の生育に影響しているとは限らない。