

みどりの食料システム戦略に基づく
グリーンな栽培体系

米づくりマニュアル



令和5年2月

羽咋市みどりの食料システム戦略推進協議会

取組概要および 今後の方針

羽咋市がある能登地域は、平成23年、世界的に重要な伝統的農林水産業を営む地域として世界農業遺産に認定されました。

また、邑知潟周辺地域は、秋冬に古来から多くの白鳥が飛来し「白鳥の里」として親しまれています。

このような環境の中、羽咋市の農業基盤である稲作において、エコ栽培や特別栽培のほか、有機栽培・自然栽培等の環境に配慮した栽培が取り組まれています。

一方では、全国的に窒素肥料をプラスチックで被覆した緩効性肥料が多用され、肥料成分が溶出した後の被膜殻が水路を通じ河川や海へ流出し、海洋汚染等の環境問題となっています。

当地域においては、邑知潟や周辺河川等の先人から守り続けてきた景観等や地域らしい環境を持続させるために、プラスチック被膜殻の流出を抑制する取り組みが必要不可欠となっています。

このため、農林水産省が策定した「みどりの食料システム戦略」に基づく、環境負荷軽減と持続的発展に向けた取り組みとして、令和4年度にペースト肥料や硫黄被膜肥料を利用したプラスチック被膜が排出されない施肥体系について検討しました。

今般、その結果を米づくりマニュアルとして取りまとめましたので、ご活用いただければ幸いです。



目次

- 米づくりマニュアル 1
- ペースト肥料栽培体系 2～3
- 硫黄被覆肥料栽培体系 4～5
- 生育期間中の気象状況 6
- 肥料【ペースト肥料・硫黄被覆肥料】の実証結果および生育経過【茎数の推移】
ゆめみづほ・コシヒカリ 7～9
- 特長と要因および今後の取組 10
- 水田の環境対策 11～12
- 「みどりの食料システム戦略」の目指す姿と取組方向 13



米づくりマニュアル

1 育苗

育苗と田植作業の省力化のため、高密度播種育苗とする。

※10a当たり使用育苗箱数：10箱（通常の育苗18箱／10a）

- ① 種子更新及び比重選
種子は必ず正規に購入した種子を使用し、発芽勢を揃えるため比重選を行う。
- ② 種子消毒
籾がらに付いている病原菌を死殺させ健全苗を育てるため、種子消毒を行う。
- ③ 播種量
育苗箱1箱当たり乾籾250～300g
- ④ 育苗日数
播種後15～20日（目標葉齢2.0～2.3葉）
※苗丈確保のため必要に応じて緑化期の被覆期間を1～2日長くする。

2 本田準備

- ① 水田に蓄積されているプラスチック被膜殻が流出しないよう、浅水代かきを行い、排水溝をネットで覆う。
- ② 移植時の田面硬さは、ゴルフボールを1mの高さから落下させた場合、ボールが田面から1/3程度沈む位を目安とする移植した苗の株元に土が速やかに埋め戻る状態とする。

3 田植及び施肥等

「高密度播種育苗専用移植機」を使用するとともに、基肥施肥作業の省力化のため、田植同時施肥とする。

- ① 栽植密度：3.3㎡当たり50～60株、1株植え付け本数：3～4本程度
- ② 施肥については（P 2～P 3参照）
- ③ 田植時の病虫害防除については（P 2参照）

4 本田管理及び収穫

水管理や雑草・病虫害防除、収穫作業は、普通栽培と同様に行う。

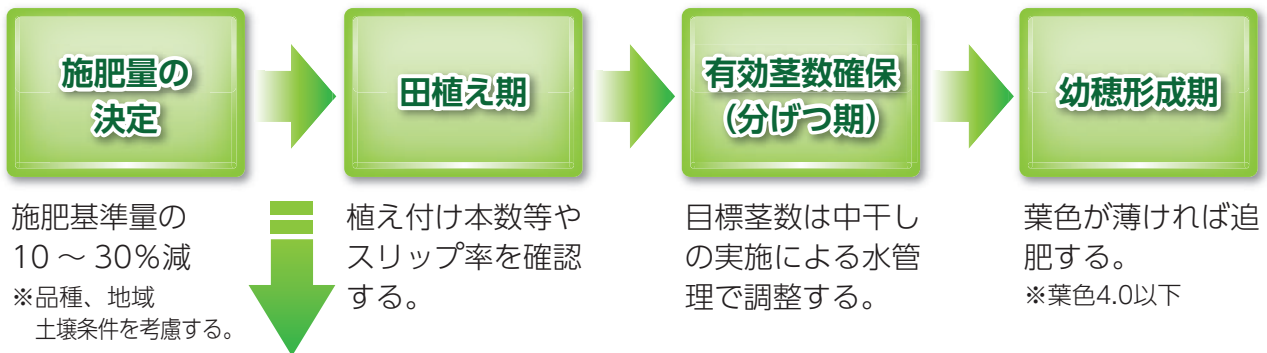
ペースト肥料栽培 (N15-P10-K12)

肥料の特長

1. 田植え同時施肥や農薬混用が可能であり省力化に繋がります。
2. 根域への集中施肥により高い肥効力と基肥10～30%が減肥が可能です。
3. 早期に有効茎数の確保ができ、安定した栽培が可能です。
4. 雨天に強く施肥省力で大規模作業に最適です。
5. 土中施肥により流亡が少なく環境に配慮した肥料です。

※緩効性窒素成分6（全窒素の40%）

※2段施肥による全量基肥栽培

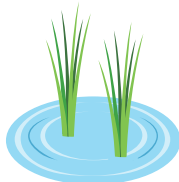


農薬のポイント

田植え時の病虫害防除について

いもち病、イネミズゾウムシ、イネドロオウムシ等の対策

使用農薬については、JA窓口へご相談ください。



① ペースト肥料の準備。



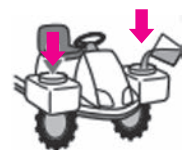
② 本剤の濃厚液を作る。



③ ペースト肥料に本剤の濃厚液を混和。

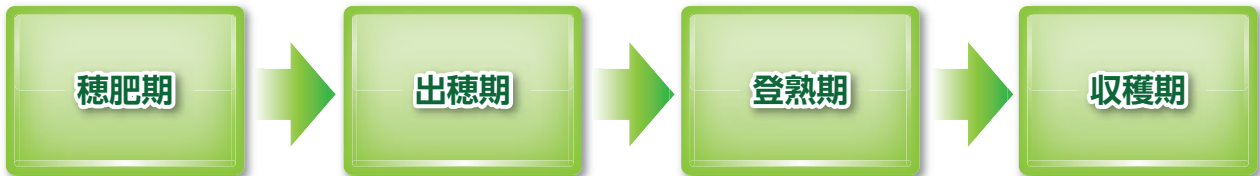


④ 出来上がった混合液をペースト肥料側条施肥田植機の肥料タンクに入れます。





ペースト吐出写真



増収のポイント
追肥の時期、量。

刈り取り直前までの飽水管理。

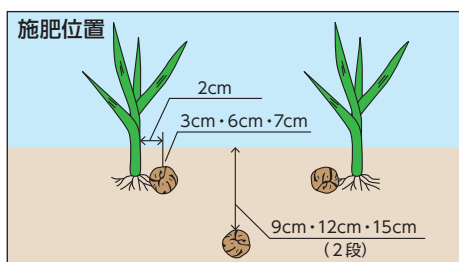
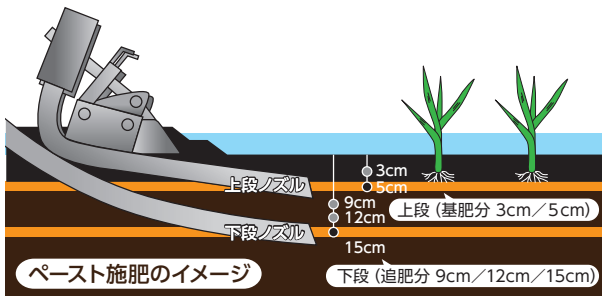
- ★ 乾かささない。
- ★ ずっと溜めない。
- ★ 早期落水しない。

施肥のポイント

使用肥料：有機入り緩効性ペースト(15-10-12)

施肥量

1. ゆめみづほ…40kg/10a【N：6.0kg(慣行8.4kg～11.2kgの約3割以上の減肥)】
2. コシヒカリ…20kg/10a【N：3.0kg(慣行4.0kg～6.0kgの約3割以上の減肥)】



ペースト2段施肥田植機による 水稻全量基肥栽培

施肥位置(深さ)の違いにより、
肥効の発現をコントロールできます。

上段【基肥分】

深さ5cmを基準として、気温が低い地域では3cmと浅くし、初期の分けつを確保します。
気温の高い地域では、7cmと深くし、過繁茂を防ぎ、肥効を長く保ちます。

下段【追肥分】

田面表層の地温変化が大きいのに対し、深さ9～15cmの地温変化が小さく肥効を長く保ちます。

硫黄被覆肥料栽培 (N25-P 8 - K 10) (N25-P 10-K 10)

肥料の特長

1. 尿素、化成肥料を硫黄とワックスで被覆した緩効性肥料です。
2. 土壌中で微生物により被膜が徐々に分解され、肥料成分がゆっくり溶け出します。
3. 吸収率が向上し、施肥量を削減することが可能です。
4. 長期間肥料成分が作物に供給されるため、施肥回数を削減することも可能です。
5. 被膜がすべて微生物分解型の物質で、被膜の主成分の硫黄は、作物の重要な養分となります。

※即効性と60日、80日、110日、140日タイプの硫黄コーティング肥料をブレンドされ初期成育の確保や収穫間際まで肥効が持続するものです。

施肥のポイント

使用肥料：緩効性硫黄コーティング肥料(25-8-10) (25-8-10)

施肥量

1. ゆめみづほ…24kg/10a【N：6.0kg(慣行8.4kg～11.2kgの約3割以上の減肥)】
2. コシヒカリ…12kg/10a【N：3.0kg(慣行4.0kg～6.0kgの約3割以上の減肥)】

施肥量の
決定

施肥基準量の
10～30%減
※品種、地域
土壌条件を考慮する。

田植え期

植え付け本数等や
スリップ率を確認
する。

有効茎数確保
(分けつ期)

目標茎数は中干し
の実施による水管
理で調整する。

幼穂形成期

注：原則、

「硫黄被覆肥料 (SCU/SC化成)」が土にかえるまで



施肥直後

- 硫黄被覆
微生物によりワックスが分解
- 肥料成分
ピンホールから水がしみこむ



約1か月後

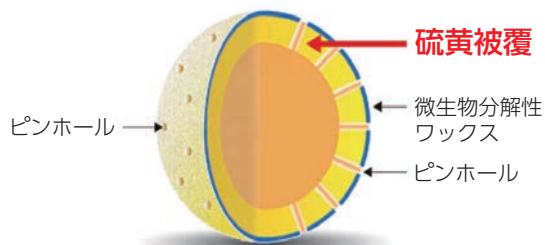
- 硫黄被覆
微生物により被覆が分解
- 肥料成分
肥料成分が少しずつ溶け出す



約4か月後

- 肥料成分
肥料成分がさらに溶け出す

硫黄被覆肥料の構造



**殻は完全分解し、
残らない！**



穂肥期

出穂期

登熟期

収穫期

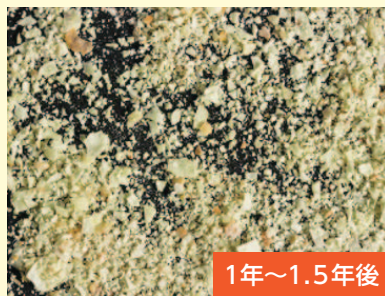
追肥はしない。

刈り取り直前までの飽水管理。

- ★ 乾かさない。
- ★ ずっと溜めない。
- ★ 早期落水しない。



- **硫黄被覆**
被覆はさらに分解されボロボロに崩壊する

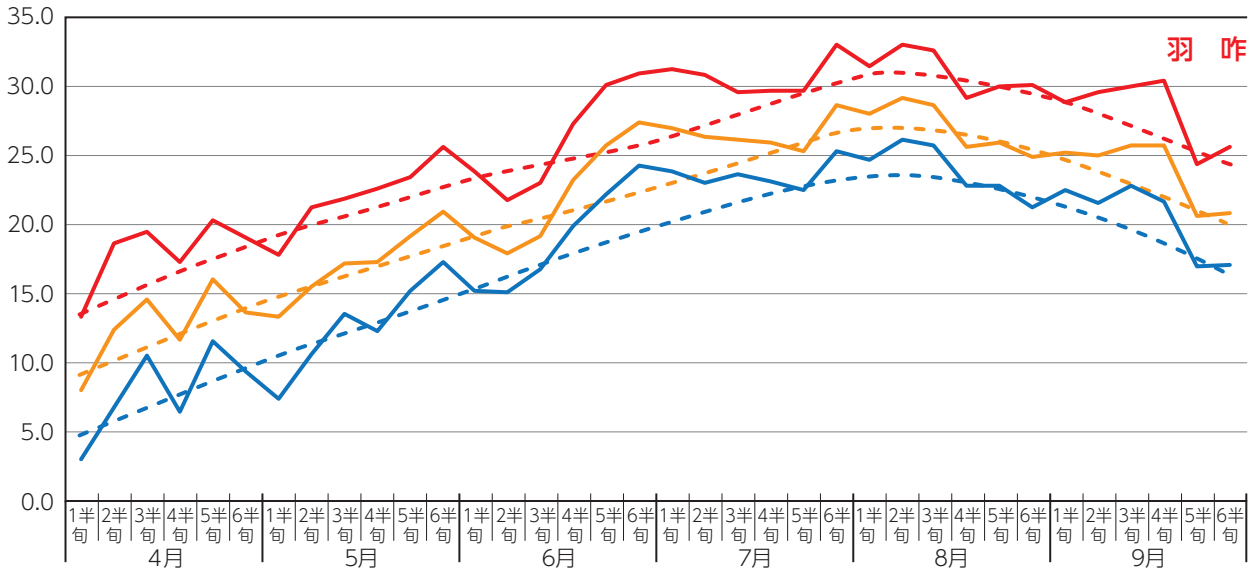


- **硫黄被覆**
被覆は耕耘などで粉々になる
- **肥料成分**
被覆が微生物の働きにより硫酸根となる

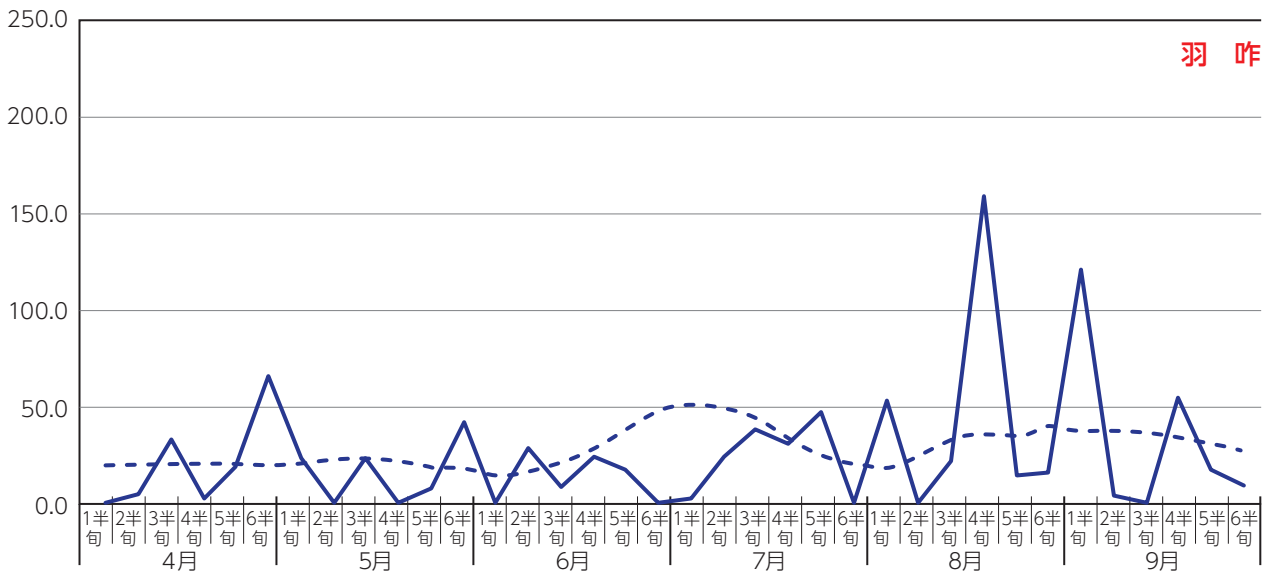
硫黄被覆肥料は土中で完全に分解され、作物に養分として吸収されます。

R4 水稻生育期間中の気象状況 [半旬別グラフ 4月～9月 羽咋]

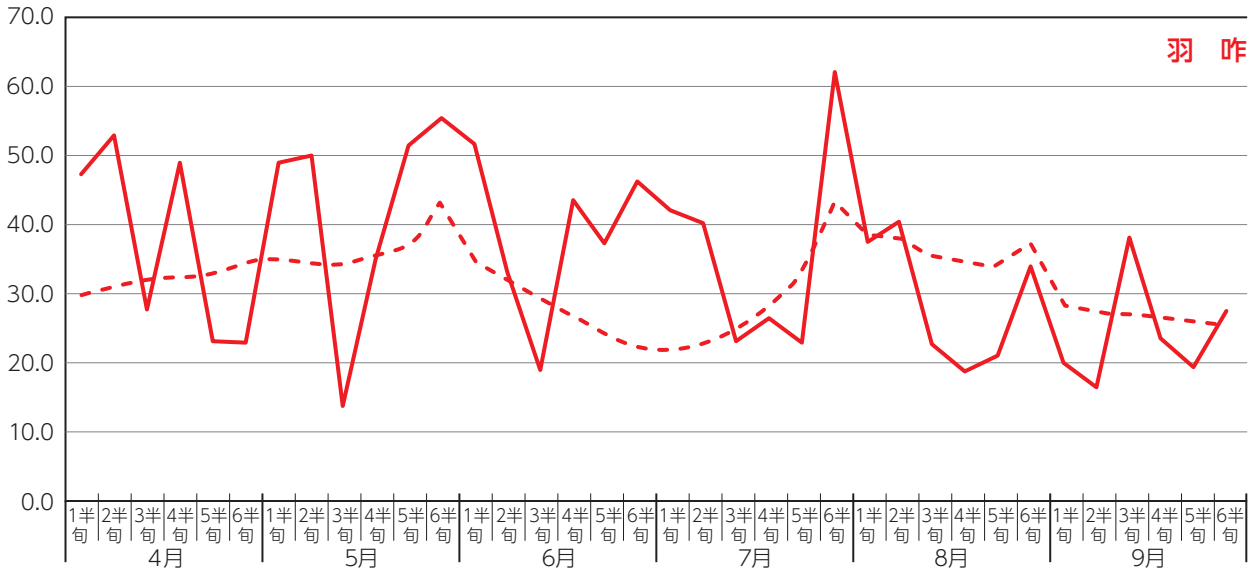
気温(°C)



降水量 (mm)



日照時間 (hr)



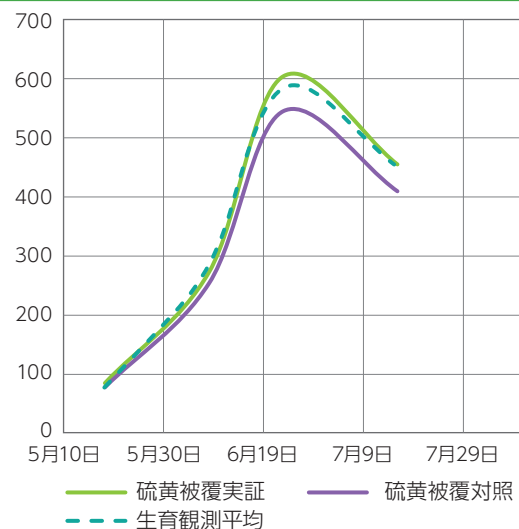
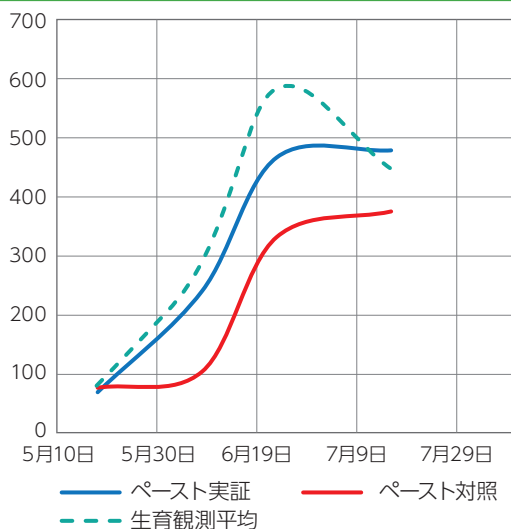
R4 ペースト肥料・硫黄被覆肥料の実証結果 (品種:ゆめみづほ)

調査	項目	21	22	28	29	生育観測	目標
		尾長	尾長	釜屋	釜屋	平均	目安
		ゆめ	ゆめ	ゆめ	ゆめ	ゆめ	ゆめ
		ペースト	慣行	硫黄	慣行		
概要	田植え日					5月2日	
	出穂期	7月15日	7月16日	7月17日	7月16日	7月16日	
	成熟期	8月19日	8月21日	8月22日	8月21日	8月21日	
	株間	20	17	18	18		
	条間	30	30	30	30		
	栽植密度 株/m ²	17	20	19	19		
	栽植密度 株/坪	56	65	61	61		
	肥料名	ペースト	早生一発	硫黄コート	早生一発		
施用量 N kg/10a							
草丈 cm	5月18日	17	14	18	22	18	
	6月 8日	33	21	29	29	26	
	最高分げつ期	43	35	44	43	44	
茎数 本/株	5月18日	4	4	4	4	4	
	6月 8日	14	5	15	14	16	
	最高分げつ期	27	17	33	29	32	
茎数 本/m ²	5月18日	68	75	80	72	74	75
	6月 8日	239	102	269	250	282	350
	最高分げつ期	465	331	602	544	586	600
成熟期 調査	稈長 cm	80.1	68.5	76.4	72.9	74.4	74.0
	穂長 cm	20.5	16.3	18.3	20.0	17.5	18.2
	穂数 本	27.9	19.1	24.4	22.0	21.4	21.0
収量構成 要素	穂数 本/m ²	477	375	452	407	448	440
	一穂粒数	81.0	53.9	71.9	65.8	59.2	67.0
	粒数/m ²	38,645	20,207	32,497	26,790	26,522	29,480
	登熟歩合	48.3%	79.6%	77.3%	87.4%	83.8%	85.0%
	千粒重 g	22.8	24.0	23.7	23.7	23.8	23.0
	計算収量 kg/10a	426	386	596	554	528	576
	坪刈り収量 kg/10a	424	337	641	656	629	570
	間取り収量 kg/10a						570
分析	玄米タンパク	6.8%	6.8%	6.7%	6.8%	7.0%	7.0%
	整粒歩合	58.1%	62.7%	70.3%	67.3%	68.2%	70.0%
	未熟粒率	27.2%	25.5%	23.5%	21.7%	23.2%	
	精玄米率 (粒厚)	83.9%	94.5%	95.8%	97.1%	95.7%	1.85mm

※ 中能登農林管内の生育観測R4平均と目標・目安のうちの高い方よりも10%以上高い数値

 中能登農林管内の生育観測R4平均と目標・目安のうちの下の方よりも10%以上低い数値

R4 水稻生育経過 (茎数の推移)



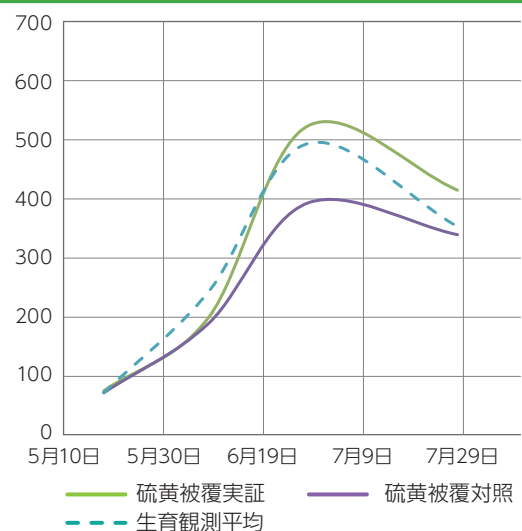
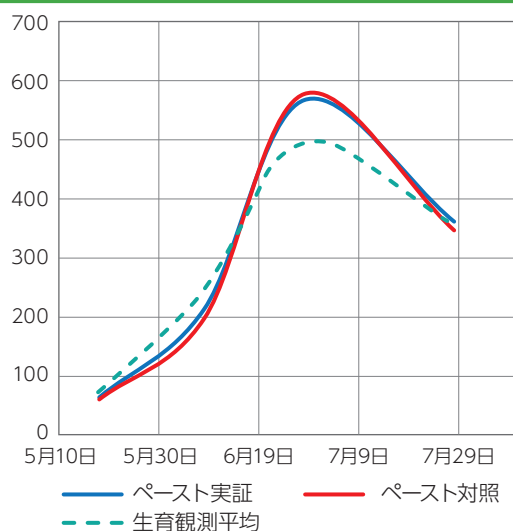
R4 ペースト肥料・硫黄被覆肥料の実証結果 (品種: コシヒカリ)

調査	項目	19	20	26	27	生育観測	目標
		四柳	四柳	中川	中川	平均	目安
		コシ	コシ	コシ	コシ	コシ	コシ
		ペースト	慣行	硫黄	慣行		
概要	田植え日	5月9日	5月9日			5月3日	
	出穂期	7月29日	7月29日	7月28日	7月28日	7月28日	
	成熟期	9月5日	9月5日	9月6日	9月6日	9月7日	
	株間	21	22	18	18		
	条間	30	30	30	30		
	栽植密度 株/㎡	16	15	19	19		
	栽植密度 株/坪	52	51	61	61		
	肥料名	ペースト	コシー発	硫黄コート	コシー発		
施用量 N kg/10a	6	6					
草丈 cm	5月18日	17	16	17	17	19	
	6月 8日	30	30	27	29	29	
	最高分げつ期	54	54	52	49	56	
茎数 本/株	5月18日	4	4	4	4	4	
	6月 8日	13	13	11	10	13	
	最高分げつ期	36	38	29	21	27	
茎数 本/㎡	5月18日	63	60	78	74	75	75
	6月 8日	213	198	202	191	246	313
	最高分げつ期	568	579	528	394	498	524
成熟期 調査	稈長 cm	85.4	83.7	91.5	87.1	87.7	94.0
	穂長 cm	16.7	17.7	18.5	19.3	17.9	18.2
	穂数 本	22.8	22.5	22.6	18.4	19.7	21.0
収量構成 要素	穂数 本/㎡	362	347	419	341	357	380
	一穂粒数	62.9	68.5	92.7	76.2	76.1	72.0
	粒数/㎡	22,772	23,781	38,776	25,952	27,145	27,360
	登熟歩合	84.4%	80.8%	70.0%	69.3%	82.2%	85.0%
	千粒重 g	22.0	22.0	21.6	21.7	21.7	22.3
	計算収量 kg/10a	424	423	585	390	485	519
	坪刈り収量 kg/10a	494	572	487	505	531	530
	間取り収量 kg/10a	440	500				530
分析	玄米タンパク	6.2%	6.8%	6.7%	6.6%	6.5%	6.5%
	整粒歩合	67.5%	62.6%	61.7%	60.8%	64.3%	70.0%
	未熟粒率	18.8%	26.2%	25.4%	24.0%	20.3%	
	精玄米率 (粒厚)	96.0%	94.5%	90.7%	90.6%	94.7%	1.85mm

※ 中能登農林管内の生育観測 R4 平均と目標・目安のうちの高い方よりも10%以上高い数値

中能登農林管内の生育観測 R4 平均と目標・目安のうち低い方よりも10%以上低い数値

R4 水稻生育経過 (茎数の推移)



特長と要因および結果を踏まえた今後の取り組み

- ★ ペースト肥料……………気温の影響を受けにくい。
- ★ 硫黄被覆肥料……………気温の影響を受けやすい。

早 生 ゆめみづほ

- ペースト肥料では一穂籾数が激増し、籾数過多により登熟歩合が低下し、収量・品質ともに低下する結果となった。
→二段目肥料を遅らせるか減肥する必要がある。
- 硫黄被覆肥料では籾数がやや多めとなったが、特に問題となる要素は無かった。

中 生 コシヒカリ

- ペースト肥料では一穂籾数が増えず、目標とする籾数に達しなかったことから慣行区よりも坪刈り収量が1俵程度少なかった。
→二段目肥料を早めるか増肥する必要がある。
- 硫黄被覆肥料は一穂籾数が激増し、籾数過多により登熟歩合および整粒歩合が低下する要因となった。
→6月下旬～7月上旬の記録的な空梅雨・異常高温により硫黄被覆の崩壊が早まった可能性がある。



水稲用一発肥料にはプラスチックが使われています

水田から流出させない

対策をお願いします

被覆肥料は、プラスチック等で肥料をコーティングしているため、肥効の調節が可能です。施肥回数減による軽労化、施肥量の削減、養分の流出防止などの利点がありますが、一方で肥料成分が溶出した後の被膜殻が河川や海へ流出することが問題になっています。

**被覆肥料のプラスチック殻は
水田から流出させないようにしましょう!**



殻を流さないために



対策のポイント

対策1 浅水代かき

● 均平化

入水前に田面はできるだけ均平にしましょう

● 畦畔管理

あぜが崩れていないか確認しましょう
排水溝には止水板を設置しましょう

● 入水量

大部分の地表が見えるくらい浅めの入水にしましょう

● 自然落水

移植前の落水は行わず自然落水により水位を調整しましょう



落水せず当日～数日のうちに
移植しましょう!

対策2 ネットの使用

※強制落水を行う場合の対応策です。

① 材料を揃える

材料一覧例

100円ショップで入手可

- ① 玉ねぎネット
- ② BBQ用の網
- ③ クリップ
- ④ 園芸用支柱



② 水尻に設置



ネットのみ



園芸用の網



被覆肥料の殻の
流出防止対策動画

You Tube にて
対策動画を公開しています

◎ 二段構えで漏れまわりを防ぐ

「みどりの食料システム戦略」が2050年までに目指す姿と取組方向

温室効果ガス	・ 2050年までに農林水産業のCO ₂ ゼロエミッションの実現を目指す。
化学農薬	・ 2040年までに、ネオニコチノイド系農薬を含む従来の殺虫剤を使用しなくてもすむような新規農薬等を開発する。 ・ 2050年までに、化学農薬使用量（リスク換算）の50%低減を目指す。
化学肥料	・ 2050年までに、輸入原料や化石燃料を原料とした化学肥料の使用量の30%低減を目指す。
有機農業	・ 2040年までに、主要な品目について農業者の多くが取り組むことができるよう、次世代有機農業に関する技術を確認する。 ・ 2050年までにオーガニック市場を拡大しつつ、耕地面積に占める有機農業（国際的に行われている有機農業）の取組面積の割合を25%（100万ha）に拡大することを目指す。
園芸施設	・ 2050年までに化石燃料を使用しない施設への完全移行を目指す。
農林業機械・漁船	・ 2040年までに、農林業機械・漁船の電化・水素化等に関する技術の確立を目指す。
再生可能エネルギー	・ 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、農林漁業の健全な発展に資する形で、我が国の再生可能エネルギーの導入拡大に歩調を合わせた、農山漁村における再生可能エネルギーの導入を目指す。
食品ロス	・ 2030年までに、事業系食品ロスを2000年度比で半減させることを目指す。 さらに、2050年までに、AIによる需要予測や新たな包装資材の開発等の技術の進展により、事業系食品ロスの最小化を図る。
食品産業	・ 2030年までに食品製造業の自動化等を進め、労働生産性が3割以上向上することを目指す（2018年基準）。さらに2050年までにAI活用による多種多様な原材料や製品に対応した完全無人食品製造ラインの実現等により、多様な食文化を持つ我が国食品製造業の更なる労働力生産性向上を図る。 ・ 2030年までに流通の合理化を進め、飲食料品卸売業における売上高に占める経費の割合を10%に縮減することを目指す。2050年までにAI、ロボティクスなどの新たな技術を活用して流通のあらゆる現場において省人化・自動化を進め、更なる縮減を目指す。
持続可能な輸入調達	・ 2030年までに食品企業における持続可能性に配慮した輸入原材料調達の実現を目指す。
森林・林業	・ エリートツリー等の成長に優れた苗木の活用について、2030年までに林業用苗木の3割、2050年までに9割以上を目指すことに加え、2040年までに高層木造の技術確立を目指すとともに、木材による炭素貯蔵の最大化を図る。 (※エリートツリーとは、成長や材質等の形質が良い精英樹同士の人工交配等により得られた次世代の個体の中から選抜される、成長・材質等がより優れた精英樹のこと。)
漁業・水産業・養殖業	・ 2030年までに漁獲量を2010年と同程度（444万トン）まで回復させることを目指す。（参考：2018年漁獲量331万トン） ・ 2050年までにニホンウナギ、クロマグロ等の養殖において人工種苗比率100%を実現することに加え、養殖飼料の全量を配合飼料給餌に転換し、天然資源に負荷をかけない持続可能な養殖生産体制を目指す。

※農林水産省ホームページより作表



羽咋市みどりの食料システム戦略推進協議会 事務局

〒925-8501 羽咋市旭町ア200 (羽咋市農林水産課内)

TEL/0767-22-1116

FAX/0767-22-9225