

2015年度(平成27年度)九州沖縄農業試験研究の成果情報 (成果情報名をクリックすると成果の詳細にジャンプします。)

水田作推進部会

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1 焼酎醸造用二条大麦「大分焼酎1号」の育成 | 大分県農林水産研究指導センター |
| 2 高温登熟性が優れ多収良食味の水稲新品種「なつほのか」 | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 3 北部九州におけるべんがらとモリブデン化合物で種子を被覆した水稲湛水直播 | 九州沖縄農業研究センター |
| 4 一工程で耕起と同時に種子を表層に全面播きできる表層散播機 | 九州沖縄農業研究センター |
| 5 被覆尿素の水稲への側条施肥による省力・省資材・低コスト施肥法 | 佐賀県農業試験研究センター |

[成果情報名]焼酎醸造用二条大麦「大分焼酎1号」の育成

[要約]「大分焼酎1号」は「ニシノホシ」と比較して収量性に優れ、オオムギ縞萎縮病に抵抗性をもつ。また、焼酎醸造適性は「ニシノホシ」と同程度～やや優れる。

[キーワード]二条大麦、新品種、焼酎醸造用、縞萎縮病

[担当]大分県農林水産研究指導センター・農業研究部・水田農業グループ、大分県酒造協同組合

[代表連絡先]電話 0978-37-1160

[研究所名]大分県農林水産研究指導センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

大分県では多くの麦焼酎醸造メーカーが立地し、原料麦として醸造適性の高い「ニシノホシ」の作付が進んでいる。しかし、醸造メーカーからは、大分県独自の育成品種を使った麦焼酎のブランド確立を求める声も強くなっている。

また、「ニシノホシ」はオオムギ縞萎縮病Ⅲ型に弱く、大分県内でも感染リスクが高まっており、早急な対策が必要となっている。

そこで、大分県独自の焼酎醸造適性が高く、オオムギ縞萎縮病Ⅲ型に強い、大麦品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

「大分焼酎1号」は2007年4月に「ニシノホシ」を父、「九州二条18号」を母として人工交配したもので、F1を母、野生大麦(*H.bulbosum*)を父として人工交配し、胚培養にて半数体を育成した後、コルヒチン処理を行い半数体を倍加した個体を得た。

以降、個体の養成、選抜を行い、2011年より醸造試験を実施し、2012年半数体倍加第6世代(DH6)で「大分焼酎1号」を選抜した。

「ニシノホシ」と比較して次のような特性を有する。

1. 出穂期、成熟期はともに同程度の早生である。稈長は同程度～やや長く、穂長は同程度、穂数はやや少ない(表1)。
2. 千粒重は重く、収量性は同程度～やや優れる(表1)。
3. 外観品質は同程度に良く、SKCS硬度(穀粒硬度)は同程度～やや硬い(表1)。
4. 播性はⅠ～Ⅱの春播性で、オオムギ縞萎縮病の抵抗性遺伝子 *rym3* と *rym5* を持ち、オオムギ縞萎縮病Ⅰ～Ⅴ型に抵抗性を有する。うどんこ病に対しては抵抗性遺伝子 *Mla* を持ち抵抗性を有する。赤かび病抵抗性は‘やや強’でやや劣る。穂発芽性は同程度の‘やや易’である(表2)。
5. 硝子率・搗精時間は同程度。砕粒率は同程度に低水準である。白度はやや低い(表3)。
6. タンパク質含有率はやや高い。製麴試験では「ニシノホシ」と同程度だが、デンプン含有率が高いため、焼酎醸造適性は「ニシノホシ」と同程度～やや優れる(表4)。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 大分県内生産者、大分県内焼酎醸造メーカー
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等 大分県内 100ha(2018年産)
3. 穂発芽性は‘やや易’であることから成熟期後の降雨に留意する。

[具体的データ]

表1 生育・収量・品質

品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	倒伏 程度	a当 子実重	収量 比	容積 重	千粒 重	外観品質		SKCS 硬度
	(月.日)	(月.日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)		kg	%	g/L	g	概評	等級	HI
大分焼酎1号	4.08	5.23	90	6.4	529	0.1	46.1	104	763	50.8	2.0	2.7	55.2
ニシノホシ	4.09	5.24	88	6.6	566	0.0	44.2	100	768	45.9	2.0	2.5	52.8

注1)大分県農林水産研究指導センター(2012~2014年度の平均)。
 2)栽培法:播種日11月20日、条播(播幅15cm、条間35cm)。
 3)施肥量(Nkg/10a):基肥5kg-追肥2kg。
 4)倒伏:成熟期0(無)~5(甚)の6段階評価。
 5)子実重・容積重・千粒重は水分12.5%換算値。
 6)使用篩いは2.5mm。
 7)品質概評は、1(上上)、2(上下)、3(中上)、4(中中)、5(中下)、6(下)の6段階評価。
 8)品質等級は、1(1等上)、2(1等中)、3(1等下)、4(2等)、5(規格外)の5段階評価。

表2 播性・耐病性・穂発芽性

品種名	播性	オオムギ縞萎縮病					うどんこ 病	赤かび病 圃場検定	穂発芽
		I型	II型	III型	IV型	V型			
(試験場所)	(大分)	(作物研)	(作物研)	(栃木・九農研)	(栃木)	(山口)	(長崎)	(九農研)	(大分・九農研)
大分焼酎1号	I~II	強	極強	極強	極強	極強	強	やや強	やや易
ニシノホシ	I~II	強	極強	極弱~弱	極強	極強	強	強	やや易

注1)2010~2013年の結果より判定。
 注2)オオムギ縞萎縮病および、うどんこ病については抵抗性遺伝子のマーカー検定を実施。

表3 搗精試験結果

品種名	硝子率 (%)	70%搗精		
		搗精時間 (分:秒)	砕粒率 (%)	白度
大分焼酎1号	48	2:49	6	34.8
ニシノホシ	47	3:05	2	35.8

注1)大分県農林水産研究指導センター(2012年度サンプル)。
 2)九州麦類品質評価研究会において実施。
 3)試料は2.5mm整粒を使用。

表4 醸造適性分析結果

品種名	成分分析				製麹試験			
	玄(原)麦		精麦		消化性	糖化性	総合 力価	酸度
	デンプン含有率 (%)	タンパク質含有率 (%)	デンプン含有率 (%)	タンパク質含有率 (%)				
大分焼酎1号	64.0	11.3	77.7	8.4	80.3	20.5	1,648	5.72
ニシノホシ	61.8	10.8	74.5	7.9	84.7	20.6	1,747	5.09

注1)大分県農林水産研究指導センター(2009~2011年度平均値、製麹試験は2011のみ)。
 2)大分県酒造協同組合において実施。
 3)精麦は65%搗精歩合のもの。
 4)デンプン含量、タンパク質含有率は乾物換算値。
 5)消化性は麴に水を加え一定時間保温した後、ろ液の液量を測定したもの。
 糖化性は、同ろ液のbrixを測定したもの。
 6)総合力価は消化性×糖化性で示し、1,300以上を評価基準とした。

(清水康弘)

[その他]

課題名:大分ブランド確立のための焼酎用大麦品種の育成

予算区分:県単、共同研究(大分県酒造協同組合)

研究期間:2005~2014年度

研究担当者:

(大分県関係者)清水康弘、白石真貴夫、大窪恵美子、森山修志、安道結香、安部良樹、伊東さち子、田原裕作、衛本圭史、大成忍、長谷川航

(大分県酒造協同組合関係者)二階堂雅士、和田久継、下田雅彦、大塚正、河野誠一、北里陽介、長森義知、四ッ谷岳昭、藤居崇、森健太郎、久保雅彦

論文発表等:大分県・大分県酒造協同組合 品種登録出願 2014年12月15日(第29784号)

[成果情報名]高温登熟性が優れ多収良食味の水稲新品種「なつほのか」

[要約]水稲品種「なつほのか」は、高温登熟性に優れ、「コシヒカリ」並の極良食味である。短稈で耐倒伏性が強く、収量性が高く多収である。「コシヒカリ」に比べて出穂期で10日遅いため、作期分散が可能である。

[キーワード]水稲、高温登熟性、多収、耐倒伏性、良食味

[担当]園芸作物部作物研究室

[代表連絡先]電話 099-245-1126

[研究所名]鹿児島県農業開発総合センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

鹿児島県の早期栽培地帯では、「コシヒカリ」がうち種栽培面積の約8割を占めているが、耐倒伏性が弱く収量性が劣る他、収穫作業の競合が課題となっている。また、「イクヒカリ」は耐倒伏性が強く収量性が高いが、高温登熟性が劣ることから玄米外観品質が問題となっている。さらに、需要に応じた米を安定的に生産するために、より多収で品質の優れる水稲品種の開発が求められている。

そこで、「コシヒカリ」や「イクヒカリ」との作期分散が可能で、高温登熟性及び玄米外観品質が優れ、多収良食味の水稲品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 「なつほのか」は、良質、良食味、多収を目標に、高温登熟性の優れる良食味系統「西南115号」を母、良質、良食味系統「西海250号（後のにこまる）」を父として人工交配した組合せから育成した。
2. 「コシヒカリ」に比べて出穂期で10日、成熟期で12日遅く、早期栽培用“早生の晩”に属する（表1）。
3. 「コシヒカリ」に比べて稈長は10cm短く、穂長は1～2cm長く、穂数はやや少ない“中間型”である。耐倒伏性は「コシヒカリ」の“弱”に対して“強”と強く、穂発芽性は“難”である（表1）。
4. 玄米の千粒重は「コシヒカリ」に比べて3g重く、収量性は「コシヒカリ」より18%、「イクヒカリ」より12%多収である（表1）。
5. 高温登熟性は“強”で、玄米外観品質は「コシヒカリ」や「イクヒカリ」より優れる（表2、写真1）。
6. 玄米タンパク含有率は、「コシヒカリ」より低く、炊飯米は強い粘りを持ち、「コシヒカリ」並の極良食味である（表1）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：鹿児島県の早期栽培地帯。
2. 普及予定：鹿児島県で「コシヒカリ」「イクヒカリ」の一部に替えて普及予定である。
3. その他：いもち病にやや弱いため、基幹防除は必ず行う。

[具体的データ]

表1 「なつほのか」の主な特性

旧系統名	西南136号		交配組合せ：西南115号/西海250号（にこまる）	
特性	長所 1. 高温登熟性が強く、品質が優れる 2. 多収 3. 良食味		短所 1. いもち病抵抗性がやや弱	
品種名	なつほのか	コシヒカリ	イクヒカリ	
早晩性 出穂期	早生の晩	早生の中	早生の中	
草型	中間型	偏穂数型	偏穂重型	
出穂期(月日)	7.04	6.24	6.27	
成熟期(月日)	8.07	7.26	7.29	
稈長(cm)	67	77	68	
穂長(cm)	18.4	16.8	17.1	
穂数(本/㎡)	440	473	396	
耐倒伏性	強	弱	強	
脱粒性	難	難	難	
穂発芽性	難	難	難	
高温耐性	強	中	やや弱	
いもち病抵抗性	推定遺伝子	<i>Pia, i</i>	+	<i>Pita-2, i</i>
	葉いもち	やや弱	弱	中
	穂いもち	やや弱	弱	中
玄米重(kg/a)	59.8	50.6	53.6	
同上標準比率(%)	118	100	106	
玄米千粒重(g)	23.2	20.2	22.3	
玄米品質	3.2	4.3	5.3	
食味	上中	上中	上中	
タンパク質含有率(%)※	5.9	7.3	6.8	



なつほのか

写真1

登熟温度 30℃の玄米

注1) 玄米品質は1（上上）～5（中中）～9（下下）。

2) 早期標肥栽培の2009年、2011～2014年の5カ年の平均値。但し、※は2012～2014年の平均値。

表2 「なつほのか」の高温登熟性

項目	2012年			2013年			2014年			総合判定
	登熟温度	背白米発生割合(%)	判定	登熟温度	背白米発生割合(%)	判定	登熟温度	背白米発生割合(%)	判定	
なつほのか	28.5	0.7	強	28.5	5.0	強	27.6	3.5	強	強
コシヒカリ	27.9	10.0	中	28.5	27.0	中	28.2	9.5	中	中
イクヒカリ	27.9	20.0	中	28.5	47.0	やや弱	28.2	28.5	やや弱	やや弱
ふさおとめ(強)	27.9	5.7	強	28.2	1.0	強	28.0	0.5	強	強
日本晴(中)	28.5	14.0	中	28.7	64.5	やや弱	27.8	7.0	やや強	中
ヒノヒカリ(弱)	28.3	63.7	弱	28.8	86.5	弱	27.4	38.0	弱	弱

注) 出穂後20日間の平均気温（登熟温度）が27℃以上の高温登熟条件になるよう5月中旬移植し、背白米の発生割合で高温登熟性を評価した。

（鹿児島県農業開発総合センター）

[その他]

課題名：水稻新品種育成試験、気候変動に強く多様なニーズに対応した西日本向けの
水稻品種育成とその効率的な普及

予算区分：県単、農食事業、指定試験事業

研究期間：：2003～2014年度

研究担当者：若松謙一、佐藤光徳、小牧有三、大内田真、森浩一郎、園田純也、山根一城、
後藤英嗣、重水剛、桑原浩和、田中明男、永吉実孝

[成果情報名] 北部九州におけるべんがらとモリブデン化合物で種子を被覆した水稲湛水直播

[要約] 北部九州において、べんがらとモリブデン化合物などの混合粉を被覆した水稲種子を湛水土壌中に直播することで、従来法に劣らない十分な苗立ちと収量が得られる。従来法に比べて被覆資材量が少ないため、被覆にかかる費用と手間が軽減される。

[キーワード] 水稲、湛水直播、苗立ち、べんがら、モリブデン

[担当] 新世代水田輪作・暖地水田輪作

[代表連絡先] q_info@ml.affrc.go.jp、Tel:096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・水田作研究領域

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

水稲作において、直播は省力な方法と期待されるが、湛水直播では種子被覆など、苗立ち確保のために費用と手間がかかり、普及があまり進んでいない。また、北部九州の麦後の直播では地温が高く、土壌還元が進行しやすい。そこで、土壌還元で生じる硫化物による苗立ち阻害を軽減するためのモリブデン化合物（三酸化モリブデン）と、種子の流亡を抑制するためのべんがら（酸化鉄）と、接着のためのポリビニルアルコールを混合して種子に被覆するべんがらモリブデン被覆を簡易な被覆法として開発した（2013年度研究成果情報）。そこで、現地水田において本法での苗立ちと収量を従来法の過酸化Ca剤被覆と比較するとともに、普及がみられた農家水田での苗立ちと収量を調査する。

[成果の内容・特徴]

1. べんがらモリブデン被覆では、資材量が種子の0.1倍重と少ないため、被覆が容易である。過酸化Ca剤被覆で用いられてきたコーティングマシーンで被覆でき、過酸化Ca剤では、種子15kgの被覆に20分程かかるのに対し、本法では種子20kgを10分程で被覆できる。汎用的なコンクリートミキサーでは種子30kgを10分程で被覆できる（図1）。
2. 被覆資材は種子重の0.1倍重を使用し、種子1kgにつき約70円と安価である（過酸化Ca剤1倍重では約450円、鉄コーティング資材0.5倍重では約250円）。
3. 被覆後30分から数時間で表面が乾燥した種子を網袋に集めて播種まで保管できる。常温で1週間ほど、10℃程度の低温で1ヶ月程度、保管できる（図1）。
4. 被覆種子は、ショットガン直播機や播種溝が付けられる播種機などを用いて、代かき土壌に深さ5～10mmとなるよう播種する（図1）。
5. 点播では播種量を2～3kg/10a程度とする。播種同時に除草剤を散布し、自然落水で出芽させた後、1葉期に2度目の除草剤散布を行う（図1）。
6. 現地水田においても、べんがらモリブデン被覆した種子は、過酸化Ca剤で被覆した種子と同等の苗立ちや収量が得られる（表1）。様々な品種で、十分な苗立ちや収量が得られる（表2、表3）。移植と比較して、遜色のない収量が得られる（表3）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：水稲生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：北部九州で100ha程度普及予定（2015年度に北部九州で15ha以上実施）
3. その他：被覆資材（3成分混合、特許実施契約済、非農薬）は10kg当たり7,000円程度（流通経費は別）で販売される予定。雀による食害への抑制効果はないので、雀が多い水田での実施は避ける。スクミリンゴガイによる食害への抑制効果もないので、生息域ではできるだけ前年に大豆を栽培した水田で実施する。モリブデン含量が高い飼料を反芻動物に給与すると過剰症を発症することが知られているが、この方法で直播し収穫された玄米と藁についてモリブデン含量が有意に上昇した結果は得られていない。

[具体的データ]

表1 種子被覆が苗立ちと収量に及ぼす影響

播種年	水田	種子被覆	苗立ち率 (%)	苗立ち本数 (/m ²)	収量 (kg/10a)
2013	A	過酸化Ca剤	69	81	368
		べんモリ	67	106	487
	B	過酸化Ca剤	59	69	427
		べんモリ	58	91	417
2014	C	過酸化Ca剤	56	49	528
		べんモリ	68	54	604
	D	過酸化Ca剤	57	51	459
		べんモリ	64	50	539
2015	E	過酸化Ca剤	58	16	518
		べんモリ	53	20	494
	F	過酸化Ca剤	80	23	749
		べんモリ	78	30	745
	平均	過酸化Ca剤	63	48	508
		べんモリ	65	59	548

現地試験の結果。「べんモリ」はべんがらモリブデン被覆を示す。品種は、2013年が「にこまる」、他が「たちはるか」。nsは5%の水準で有意差がないことを示す。

表2 上峰町農家水田の苗立ちと収量

播種年	品種	筆数	平均苗立ち率 (%)	平均苗立ち本数 (/m ²)	平均収量 (kg/10a)
2014	たちはるか	3	67	53	563
	ふくいずみ	2	56	44	400
	にこまる	5	73	58	471
	ヒヨクモチ	2	64	51	567
	さがびより	3	63	50	544
	夢しずく	1	82	64	247
2015	たちはるか	2	65	25	620
	ふくいずみ	3	68	32	612
	にこまる	1	76	35	626
	ヒヨクモチ	7	56	27	520
	さがびより	5	58	27	570
	夢しずく	1	68	28	356

収量は坪刈りの値だが、2014年の「ふくいずみ」のみ全刈り概算値。次年度も同規模で実施予定。

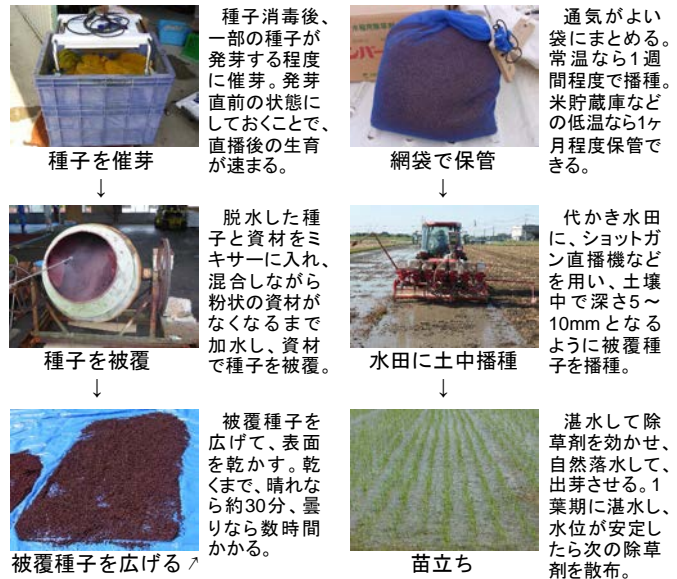


図1 べんがらモリブデン直播の手順

佐賀県上峰町では、2014年に約7ha、2015年に約8haで実施。方法は次のとおり。十分催芽させ、播種前1週間内に催芽種子を被覆。湛水水田に、ショットガン点播機(代かき同時)で播種(6月上旬)。

福岡県筑後市では、2014年に約5ha、2015年に約7haで実施。播種3週間前に催芽種子を被覆。播種機で付けた1cm程の溝内に点播(6月上旬)。積極的な覆土はせず、自然な崩落で土壌に埋没させた。

表3 筑後市農家水田の苗立ちと収量

播種年	品種	播種法	筆数	平均苗立ち率 (%)	平均苗立ち本数 (/m ²)	平均収量 (kg/10a)
2013	元気つくし	直播	3	65	73	413
2014	夢つくし	直播	12	60	74	408
		移植	5	-	-	410
2015	夢つくし	直播	15	67	63	460
		移植	5	-	-	422
	元気つくし	直播	6	65	62	502
		移植	3	-	-	533

2014年の苗立ちは1筆の値。収量は、2014年が全刈りの値で、他は坪刈りの値。「移植」は近隣の移植水田の結果。nsは5%の水準で有意差がないことを示す。次年度も同規模で実施予定。

(原嘉隆)

[その他]

中課題名：新規直播技術を核とした安定多収水田輪作技術の開発

中課題番号：111b5

予算区分：交付金

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：原嘉隆、秀島好知(佐賀農試研セ)、八田聡(佐賀農試研セ)、岡崎泰裕
 発表論文等：

- 1)原「植物生育向上剤、種子、及び植物の生育を向上させる方法」特許第5477753号
- 2)農研機構(2013)研究成果情報「モリブデン化合物とべんがらを用いた水稻湛水直播のための種子被覆法」
- 3)農研機構他(2016)「水稻湛水直播を核とした稲・麦・大豆輪作栽培技術マニュアル」
- 4)農研機構(2016)「水稻べんモリ直播マニュアル」

http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/laboratory/karc/061801.html(2016年2月24日)

[成果情報名]一工程で耕起と同時に種子を表層に全面播きできる表層散播機

[要約]アップカットロータリを活用した播種機で、ロータリの整地板を外した状態で、ロータリ後方へ飛散する土の中に種子を散粒することにより、目的とする播種深度を保ちつつ全面播きを一工程で、畑状態の圃場に麦・ソバ・稲等を播種する機械である。

[キーワード]アップカットロータリ、散播、播種深度、一工程播種

[担当]新世代水田輪作・暖地水田輪作

[代表連絡先]q_info@ml.affrc.go.jp、Tel:096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・水田作研究領域

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

北部九州においては、一般的に稲・麦等の播種は条間 30cm 程度の条播で行われるが、品種・作目によっては密条播による収量増等のメリットがある。しかし、条数を増やすことは機械的・コスト的に制限があり、条件によっては散播が有効である。ソバなどの散播では種子を散粒してからロータリで土壌と種子を攪拌する全面全層播もあるが、作業工程が増えるとともに、播種深度が耕深と同程度にばらついて過度の深淺が生じるなどの問題がある。そこでアップカットロータリの特性を活用した一工程で全面播きを可能とする播種法で、表層に播種する「表層散播機」を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 表層散播機は、ロータリの整地板を外したレーキ付きアップカットロータリに大型の散粒器を組合せた構造である。種子はロータリ後方から飛散する土の中に散粒器によって播種され、ロータリから飛散する砕土された土壌によって覆土される（図1）。
2. 畝幅に近い大型でカバー付の散粒器に複数の種子繰出部とホースによって種子を分配し、さらに散粒器を約 45° に傾けることによって種子の落下方向を分散させ、全面播きを実現している（図2）。散粒器とロータリの距離を調節することによって播種深度を調節できるが、播種深度は表層である程度分散する（図3）。
3. 麦類、水稻（乾田直播）及びソバの栽培において、収量性に問題の無いことが示されており、ソバでは表層散播の密播によって多収が得られている（図4）。
4. アップカットロータリによる一工程播種は省力的だけでなく、播種まで未耕起なので降雨直後でも播種が可能な場合が多い。また、条播と異なり、播種装置が土壌に直接接触しないので、土壌水分が比較的高い条件でも播種が可能である（重量含水比 80%での播種事例あり）。
5. ロータリ爪の配列を変えることで、平畝、高畝を選択できる。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：麦・ソバ・水稻（乾田直播）等の生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：九州を中心に 20～30 台/年の普及を予定
3. その他：開発した表層散播機は佐藤商会から「電動施肥播種機」として販売されている。慣行栽培との比較試験から条件によっては倒伏リスクが高まるので、そのような場合には耐倒伏性の高い品種との組合せが有効となる。また、大豆等の大粒種子では種子が土壌に弾かれて播種深度が浅くなり地表に出やすくなり、ナタネのような球に近い種子では散粒幅が不十分になり播種分布にムラが生じる。

[具体的データ]

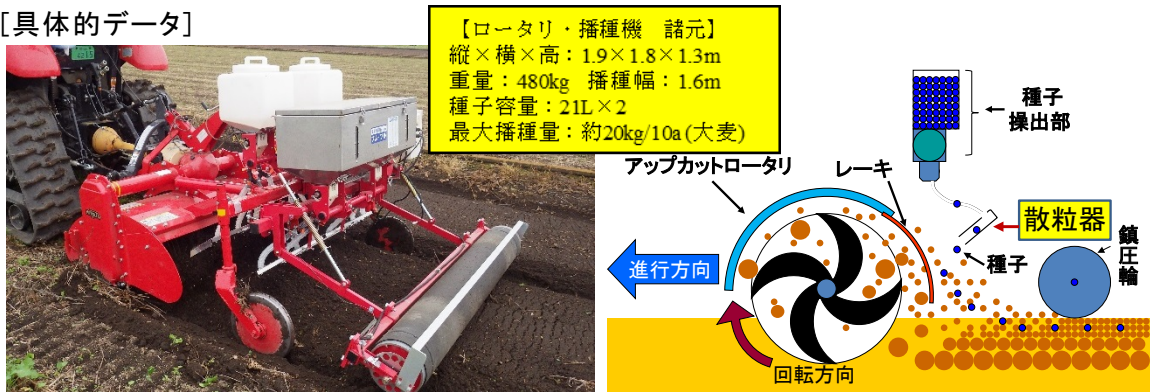


図1 表層散播機 播種状況および概念図

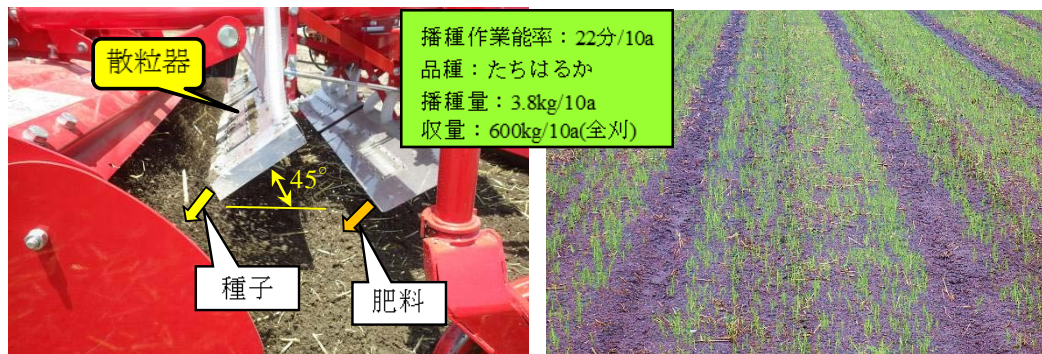


図2 散粒器による種子散粒状況と出芽状況(水稻「たちはるか」)

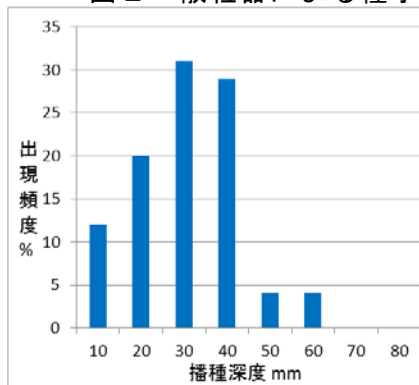


図3 播種深度(ソバ)

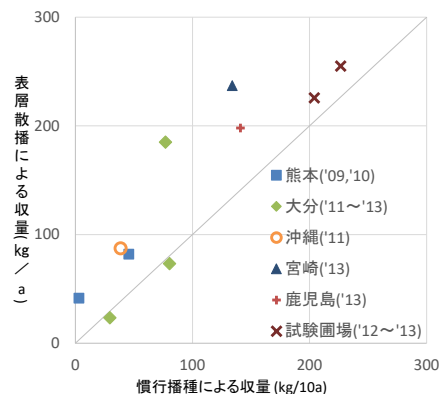


図4 収量への効果(ソバ：坪刈)

(土屋史紀)

[その他]

中課題名：新規直播技術を核とした安定多収水田輪作技術の開発

中課題番号：111b5

予算区分：交付金

研究期間：2011～2015 年度

研究担当者：土屋史紀、田坂幸平、中野洋、山口典子、原貴洋、手塚隆久、深見公一、佐々木豊、柘島貞幸（佐藤商会）

発表論文等：

1) 土屋ら「耕耘同時施用機」 特許第 5397954 号 (2013 年 11 月 1 日)

2) Nakano H. and Tsuchiya S. (2012) Crop Science 52:345-350

3) 山口ら(2015)土肥誌、86(3):198-201

4) 農研機構他(2016)「水稻乾田直播を核としたアップカットロータリの汎用利用による稲・麦・大豆輪作技術マニュアル」

[成果情報名]被覆尿素の水稲への側条施肥による省力・省資材・低コスト施肥法

[要約]リン酸と加里を施用した麦作後の水稲の移植栽培において、被覆尿素で窒素を標準分施の6割程度とする無リン酸、無加里の側条施肥で、標準分施と同程度の収量と検査等級が得られる。

[キーワード] 省資材、省力、水稲、側条施肥、低コスト、被覆尿素

[担当]有機・環境農業部 土壌・肥料研究担当

[代表連絡先]電話0952-45-8808

[研究所名]佐賀県農業試験研究センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

水稲では省力で省資材・低コストな施肥が求められている。現在普及している全量基肥肥料は、省力であるが低コストにはなっていない。また、被覆尿素のみの施肥法に苗箱への全量施肥法があるが、省資材であるが育苗管理が難しいという問題点がある。

これまでに、「水稲－大麦体系ではリン酸と加里は麦作に施肥することで、水稲には無施用にできる」ことを明らかにした。そこで、速効性窒素を含まない被覆尿素のみの側条施肥による、省力・省資材・低コスト施肥法を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 早生品種「夢しずく」、中生品種「ヒノヒカリ」、晩生品種「ヒヨクモチ」で、標準分施の6割程度の窒素をシグモイドタイプ被覆尿素の側条施肥により、標準分施と同程度の収量と検査等級が得られる(表1, 2)。
2. 適合する被覆尿素の溶出日数タイプは、早生品種「夢しずく」では90～110日、中生品種「ヒノヒカリ」では100～130日、晩生品種の「ヒヨクモチ」では120日程度が使用できる(表1)。
3. 窒素施用量は、標準分施の6割程度で標準分施と同程度の収量となり、4割程度では収量はやや少ない(表2)。
4. この施肥法による窒素利用率は、標準分施に比べ高く、施肥量が標準分施の6割程度での利用率は7割程度である(表2)。
5. この施肥法によるリン酸と加里の吸収量は、標準分施に比べ施肥量が6割程度までは少ないが、施肥量が8割程度では同程度かやや多い(表2)。
6. 肥料資材費は、窒素施肥量を標準分施の6割とすると、標準分施や全量基肥肥料に比べ6割程度となる(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 試験ほ場の水稲跡土壌のリン酸と加里は、有効態リン酸は10～15mg(/100g)程度、交換性加里はKで15～30mg(/100g)程度である。試験ほ場土壌の可給態窒素は、2013年は6.9～7.4mg、2014年は4.3～5.3mg、2015年は3.5～5.3mg(/100g)である。
2. 前作大麦の施肥量は、N:P:K=12:5.7:8.6(kg/10a)である。
3. 水稲－大麦体系では、リン酸と加里を麦に施肥すると水稲には減肥できる。
2012年成果情報「水稲－大麦体系におけるリン酸と加里施肥量の削減」
4. 本試験に用いた土壌は細粒灰色低地土(埴壤土)である。

[具体的データ]

表1 被覆尿素の単用側条施肥と収量品質 (10a当、水分14.5%換算)

品 種	試 験 区	2013年					2014年						
		窒素 施用量 (kg)	移植 (成熟)	精玄 米重 (kg)	同左 指数	検査 等級	玄米 蛋白 (%)	窒素 施用量 (kg)	移植 (成熟)	精玄 米重 (kg)	同左 指数	検査 等級	玄米 蛋白 (%)
夢 し ず く	無 肥 料	—	—	421	100	3上	6.2	—	—	—	—	—	—
	標 準 分 施	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	A社シグモイド型110日	3.0	6/14 (9/22)	466	111	2下	7.0	—	—	—	—	—	—
	B社シグモイド型100日	3.0	—	497	118	3上	7.4	—	—	—	—	—	—
C社シグモイド型90日	3.0	—	497	118	3中	6.9	—	—	—	—	—	—	
ヒ ノ ヒ カ リ	無 肥 料	—	—	458	100	2中	6.4	—	—	456	100	1下	6.1
	標 準 分 施	9	—	—	—	—	—	9	—	554	122	1下	6.8
	A社シグモイド型130日	5.1	6/17 (10/9)	527	115	2上	6.9	5.0	6/18 (10/7)	512	112	1下	6.6
	B社スーパーシグモイド型100日	5.1	—	561	123	2上	7.1	5.0	—	500	110	1下	6.9
C社シグモイド型100日	5.1	—	508	111	2中	6.8	5.0	—	536	118	1下	7.0	
ヒ ヨ ク モ チ	無 肥 料	—	—	586	100	2中	6.4	—	—	506	100	2中	6.1
	標 準 分 施	14	—	—	—	—	—	14	—	663	131	2中	7.5
	A社シグモイド型130日	8.8	6/21 (10/26)	669	114	2中	7.4	8.4	6/20 (10/27)	597	118	2下	7.0
	B社シグモイド型120日	8.8	—	691	118	2中	7.6	8.4	—	678	134	2中	7.6
C社シグモイド型120日	8.8	—	643	110	2中	7.6	8.4	—	600	119	2中	7.3	

* 供試した被覆尿素の溶出は全てシグモイドタイプで、肥料名の数字は溶出日数
 * 2014年の「夢しずく」は被覆尿素区の窒素施用量が標準量より多かったので記載していない。
 * 成熟期は無肥料区の成熟期

表2 被覆尿素の単用側条施肥の施肥量の違いと収量等(2015年) (10a当)

品 種	試 験 区	窒素施用量		移植 (成熟)	精玄 米重 (kg)	同左 指数	検査 等級	玄米 蛋白 (%)	養分吸収量(kg)			窒素 利用率 (%)
		(kg)	標準量に 対する割合						窒素	リン酸	加里	
夢 し ず く	無 肥 料	—	—	—	502	88	2中	5.6	7.8	2.3	5.8	—
	標 準 分 施	5.0	—	—	573	100	2下	5.9	9.2	2.7	6.4	28
	B社シグモイド型100日	2.2	44%	6/15 (9/29)	527	92	2下	6.1	9.0	2.6	6.4	53
	B社シグモイド型100日	2.9	58%	—	566	99	3上	6.2	9.8	2.6	6.4	66
B社シグモイド型100日	4.4	88%	—	562	98	3上	6.3	10.3	2.7	6.6	55	
ヒ ノ ヒ カ リ	無 肥 料	—	—	—	452	79	1下	5.4	7.9	2.3	7.1	—
	標 準 分 施	9.0	—	—	570	100	2上	5.7	10.7	2.7	7.7	31
	B社スーパーシグモイド型100日	2.8	32%	6/17 (10/11)	537	94	2中	5.9	9.6	2.5	6.5	59
	B社スーパーシグモイド型100日	4.9	54%	—	587	103	2中	6.5	11.3	2.5	6.9	70
B社スーパーシグモイド型100日	7.1	79%	—	646	113	2中	6.7	13.2	3.0	8.1	74	
ヒ ヨ ク モ チ	無 肥 料	—	—	—	481	75	2下	5.8	8.1	2.3	6.2	—
	標 準 分 施	14.0	—	—	641	100	3上	7.0	16.0	3.1	9.0	57
	B社シグモイド型120日	4.9	35%	6/22 (10/26)	614	96	3上	6.9	12.3	3.0	7.7	86
	B社シグモイド型120日	8.2	59%	—	640	100	3上	7.2	13.8	3.0	7.7	70
B社シグモイド型120日	10.5	75%	—	667	104	3下	7.6	15.7	3.2	9.1	73	

* 精玄米は1.8mm篩上で水分14.5%換算
 * 成熟期は無肥料区の成熟期

表3 供試した品種の施肥量と肥料資材費

品 種	早 晩	標 準 分 施 肥 量 (kg/10a)							肥 料 資 材 費 (円/10a)								
		窒 素					リン酸		加里		標 準 分 施					全量 基肥	B社 被覆尿素
		基	中	追	穂I	穂II	実	計	計	計	基肥	追肥	穂肥	穂肥II	実肥		
夢しずく	早生	3	0	2	0	0	5	1.7	3.6	2,001	—	1,049	—	—	3,051	3,481	1,882
ヒノヒカリ	中生	4	2	3	0	0	9	3.4	6.5	2,669	1,334	1,574	—	—	5,577	5,768	3,137
ヒヨクモチ	晩生	4	3	4	1.5	1.5	14	4.0	10.3	2,669	2,001	2,099	787	787	8,343	8,235	5,019

* 標準分施のリン酸と加里の施肥量及び資材費は、使用量が多い肥料を用いて算出した。
 * 全量基肥の資材費はそれぞれの品種用の標準量で、被覆尿素の資材費は標準施肥量の6割で算出した。

[その他]

(佐賀県農業試験研究センター)

研究課題名：新規資材の適応試験及び既存資材の施用改善試験

予算区分：受託

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：大塚紀夫、山口史子、富永慧、上土井優貴