

2012年度(平成24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 倒伏に強く極多収の稲発酵粗飼料用・飼料用米兼用水稲品種「モグモグあおば」 | 九州沖縄農業研究センター |
| 2 多収で高温登熟性に優れる早期水稻品種「夏の笑み」 | 宮崎県総合農業試験場 |
| 3 近年の温暖化に対応した「ヒノヒカリ」の品質向上のための適正籾数と穂肥時期 | 福岡県農業総合試験場 |
| 4 長崎県における温暖化に対応した水稻主要品種のDVR出穂期予測式 | 長崎県農林技術開発センター |
| 5 高温登熟性に優れる水稻早生品種「つや姫」の早期栽培における特性 | 長崎県農林技術開発センター |
| 6 大分県における飼料用水稲「ホシアオバ」の低コスト高収量品質栽培法 | 大分県農林水産研究指導センター |
| 7 オオムギ縞萎縮病に強く多収のビール大麦新品種「はるみやび」 | 福岡県農業総合試験場 |
| 8 多収で主要な縞萎縮ウイルス系統に抵抗性の二条大麦新品種「はるか二条」 | 九州沖縄農業研究センター |
| 9 麦不耕起播種における除草剤抵抗性スズメノテッポウの発生特性を活用した総合防除 | 佐賀県農業試験研究センター |
| 10 除草剤抵抗性スズメノテッポウの蔓延ほ場における耕種的防除技術 | 福岡県農業総合試験場 |
| 11 硫酸塩による湛水直播水稻の苗立ち阻害とモリブデン酸塩による軽減効果 | 九州沖縄農業研究センター |
| 12 試料粉碎を省いた小麦原粒灰分の簡易省力測定法 | 九州沖縄農業研究センター |

[成果情報名]倒伏に強く極多収の稲発酵粗飼料用・飼料用米兼用水稲品種「モグモグあおば」

[要約]「モグモグあおば」は暖地では中生の晩に属する粳種である。地上部乾物重収量が多く、耐倒伏性が強いいため稲発酵粗飼料用品種として暖地平坦部に適し、粗玄米重も多いため、飼料用米としても利用でき、九州各県で普及が進んでいる。

[キーワード]イネ、耐倒伏性、中生、稲発酵粗飼料、飼料用米

[担当]自給飼料生産・利用・飼料用稲品種開発

[代表連絡先]q_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

現在、九州地域に普及している稲発酵粗飼料用水稻中生品種である「ニシアオバ」は、早植栽培（5月下旬移植）で多収を示し、中山間地を中心に普及している。しかし、耐倒伏性が十分ではなく、平坦地域での多肥栽培には適さず、普通期栽培（6月下旬移植）での地上部乾物全重収量も主食用品種に比べて高くない。そのため耐倒伏性が強く、暖地平坦部で作期を問わず多収が得られる中生飼料用稲品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 「モグモグあおば」は強稈・多収品種の育成を目的とし、「中国 146 号（ホシアオバ）」を母本とし、「西海 203 号（ミズホチカラ）」を父本として人工交配を行った組み合わせから育成された。
2. 出穂期は「ニシホマレ」、「ニシアオバ」とほぼ同程度、黄熟期も同程度である。暖地では“中生の晩”に属する（表 1）。
3. 稈長は「ニシホマレ」より 4～11cm、「ニシアオバ」と同程度～3cm 程度長い“長”である。穂長は「ニシホマレ」より約 1cm 長く、「ニシアオバ」と同程度の“やや長”である。穂数は「ニシホマレ」、「ニシアオバ」より少ない“少”である。
4. 稈は太く、稈質は剛である。耐倒伏性は“強”で、「ニシホマレ」、「ニシアオバ」より強い。
5. 「モグモグあおば」のいもち病真性抵抗性遺伝子型は“不明”であるが、*Pita-2*、*Pib*、*Piz*、*Piz-t* のいずれかを単独または複数持つ可能性がある。
6. 地上部乾物収量は早植多肥栽培では「ニシホマレ」より約 25% 多収で、「ニシアオバ」より 17% 多収である。早植極多肥栽培では「ニシホマレ」より約 34% 程度、「ニシアオバ」より約 5% 程度多収である。普通期極多肥栽培では「ニシホマレ」、「ニシアオバ」より約 14% 程度多収である（表 1）。
7. 推定可消化養分総量（TDN）含量は 57% 程度と通常の品種と差はなく、早植多肥栽培における面積当たりの推定 TDN 収量は「ニシホマレ」より約 21% 程度、「ニシアオバ」より約 10% 程度多い（表 1）。
8. 普通期極多肥栽培における粗玄米収量は「ニシホマレ」より約 33% 多収である（表 2）。
9. トリケトン系の 4-HPPD 阻害型除草剤に対し抵抗性である。

[普及のための参考情報]

1. 倒伏に強く地上部乾物全重、子実重が多収の中生品種として暖地の平坦部での栽培に適する（図）。
2. 福岡県で奨励品種(飼料作物)に指定されている。（社）草地畜産種子協会等から 400ha 分以上の種子が供給され、九州各県で普及中である。
3. いもち病真性抵抗性を有し、通常の菌系では発病は見られないが、発病を認めたら適切に防除する。また、ごま葉枯病の発病例があるので留意する。
4. 大粒のため、主食用品種との識別が容易である。育苗に際しては播種量を 2～3 割程度多くする必要がある。

[具体的データ]

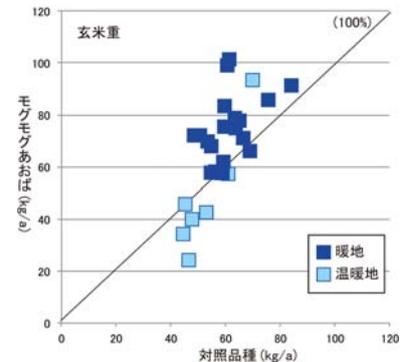
表1 「モグモグあおば」の特性概要

調査地	九州沖縄農業研究センター(育成地)								
	2004~2008年			2005~2008年			2004~2008年		
調査年次	2004~2008年			2005~2008年			2004~2008年		
品種名	モグモグあおば	ニシホマレ	ニシアオバ	モグモグあおば	ニシホマレ	ニシアオバ	モグモグあおば	ニシホマレ	ニシアオバ
栽培条件	早植移植・多肥 ¹⁾			早植移植・極多肥 ²⁾			普通期移植・極多肥 ¹⁾		
早晩性	中生の晩	中生の晩	中生の晩	中生の晩	中生の晩	中生の晩	中生の晩	中生の晩	中生の晩
草型	穂重	偏穂重	穂重	穂重	偏穂重	穂重	穂重	偏穂重	穂重
出穂期(月.日)	8.17	8.18	8.17	8.18	8.22	8.18	9.03	9.03	9.03
黄熟期(月.日)	9.20	9.20	9.19	9.19	9.23	9.19	10.05	10.01	9.30
成熟期(月.日)	10.08	10.01	9.29	10.08	10.07	9.29	10.22	10.18	10.17
稈長(cm)	104	93	101	103	98	101	94	90	94
穂長(cm)	21.3	19.6	21.1	22.9	21.6	22.9	21.0	20.8	20.5
穂数(本/m ²)	248	371	310	251	331	306	224	295	297
脱粒性	やや難	やや易	難	—	—	—	—	—	—
穂発芽性	中	やや易	易	—	—	—	—	—	—
耐倒伏性 ³⁾	強(1.2)	やや強(1.2)	中(2.3)	強(0.2)	やや強(0.7)	中(2.8)	強(0.1)	やや強(1.8)	中(4.5)
いもち病	遺伝子型	不明	<i>Pia</i>	<i>Pia</i> , <i>Pik-m</i>	—	—	—	—	—
抵抗性	不明	中	中	—	—	—	—	—	—
穂いもち	不明	中	中	—	—	—	—	—	—
白葉枯病抵抗性	やや弱	中	やや弱	—	—	—	—	—	—
縹葉枯病抵抗性	抵抗性	罹病性	罹病性	—	—	—	—	—	—
黄熟期全乾物重(kg/a)	192	153	164	186	142	177	153	135	135
同上標準比(%)	125	100	102	134	100	128	114	100	100
黄熟期粗乾物重(kg/a)	64.7	52.0	46.6	68.3	45.6	58.6	61.3	56.5	52.3
推定TDN含量 ²⁾ (%)	57.3	56.8	58.1	—	—	—	—	—	—
推定TDN収量(kg/a)	109.9	90.9	99.6	—	—	—	—	—	—
同上標準比率	121	100	110	—	—	—	—	—	—
千粒重(g)	—	—	—	29.1	23.4	30.9	—	—	—

1): 早植・多肥はN成分1.2kg/a、早植・極多肥はN成分1.8kg/a、普通期・極多肥はN成分1.6kg/a
 2): 畜産草地研究所の推定式(TDN=16.651+1.495*(OCC+Oa)-0.012*(OCC+Oa)2)で計算した。
 3): 耐倒伏性の()内は倒伏程度(0:無~5:甚)。

表2 「モグモグあおば」の普通期極多肥栽培における粗玄米収量試験(2007~08年度)

品種名	出穂期	稈長	穂長	穂数	全重	風乾重			同左標準比率
						わら重	籾重	粗玄米重	
	(月.日)	(cm)	(cm)	(本/m ²)	(kg/a)	(kg/a)	(kg/a)	(kg/a)	(%)
モグモグあおば	9.05	101	20.8	274	208	112	96	72.4	133
ニシホマレ	9.06	96	20.8	333	159	84	75	54.2	100



「モグモグあおばと主食用の対照品種との玄米重の比較」

(2007-11年の奨励品種決定試験成績、モグモグあおばの平均玄米重は68.5kg/aで、対照品種比率では116%。なお、対照品種は試験地により異なる。暖地は九州地域、温暖地は関東・東海・近畿・中国・四国地域)

(田村泰章)

[その他]

中課題名：暖地向き多作期対応超多収発酵粗飼料用稲品種の育成

中課題番号：120a0

予算区分：委託プロ(えさプロ、国産飼料)、交付金

研究期間：1999~2012年度

研究担当者：田村泰章、坂井真、田村克徳、片岡知守、岡本正弘、平林秀介、溝淵律子、梶 亮太、深浦壮一

発表論文等：Tamura Y. et al. (2012)JARQ 46(3):205-213

[成果情報名]多収で高温登熟性に優れる早期水稲品種「夏の笑み」

[要約]早期水稲品種「夏の笑み」は多収で、高温登熟性に優れ外観品質が優れる。短稈で耐倒伏性が強く、「コシヒカリ」並みの極良食味である。「コシヒカリ」よりも10日以上成熟期が遅いため、作期分散が可能である。

[キーワード]早期水稲、高温登熟性、多収性、耐倒伏性

[担当]作物部

[代表連絡先]電話 0985-73-2126

[研究所名]宮崎県総合農業試験場

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

宮崎県の早期水稲は「コシヒカリ」に作付が集中し、作業の競合や気象災害・病虫害被害の拡大が懸念されることから、2002年に晩生の「さきひかり」を奨励品種に採用し、作期分散を図ってきた。

しかし、「さきひかり」は玄米の外観品質が劣り、高温年には特に白未熟粒の発生が多くなるなどの問題から作付面積は年々減少しており、代替品種が求められている。

そこで、「コシヒカリ」との作期分散が可能で、高温登熟性に優れ玄米品質の良い極良食味の早期水稲品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

「夏の笑み」は2001年に「西南115号」を母本、「南海128号」を父本として人工交配を行った組み合わせに由来し、次のような特徴がある。

1. 出穂期は「コシヒカリ」より7日、「さきひかり」より3日遅く、成熟期はそれぞれ11日、1日遅く、早期水稲の“早生の晩”に属する。稈長は「コシヒカリ」に比べて14cm短く、穂長、穂数は同程度の“偏穂数型”である(表1、図1)。
2. 「コシヒカリ」より15%、「さきひかり」よりも9%多収である(表1)。
3. 高温登熟条件で白未熟粒の発生が少なく、高温登熟性は“強”である(表2)。外観品質は「コシヒカリ」に近く、「さきひかり」より明らかに優れる(表1、図2)。
4. 玄米タンパク質含有量は「コシヒカリ」よりも低く、炊飯米は強い粘りを持ち、「コシヒカリ」並みの極良食味である(表1)。
5. 耐倒伏性は“強”、いもち病真性抵抗性遺伝子型は“*Pii*”と推定され、圃場抵抗性は葉いもちおよび穂いもちとも“やや弱”である。白葉枯病抵抗性は“弱”、縞葉枯病に“罹病性”、穂発芽性は“やや易”、脱粒性は“難”である(表1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 品種登録出願公表：2012年5月29日。宮崎県奨励品種採用：2011年12月27日。
2. 宮崎県の早期水稲地域において、600haを目標に普及予定である。
3. 成熟期が「コシヒカリ」より10日以上遅れるため、用水の確保に留意する。

[具体的データ]

表1 「夏の笑み」の特性概要

品種名	夏の笑み	コシヒカリ	さきひかり
早晩生（早期水稻） 草型	早生の晩 偏穂数型	早生の早 偏穂数型	早生の晩 偏穂数型
出穂期(月・日)	7.02	6.25	6.29
成熟期(月・日)	8.08	7.28	8.07
穂長(cm)	64	78	68
穂長(cm)	17.3	17.3	18.2
穂数(本/m ²)	471	472	450
耐倒伏性	強	やや弱	強
穂発芽性	やや易	難	中
脱粒性	難	難	難
高温登熟性	強	中	やや弱
葉いもち 推定遺伝子	やや弱 <i>Pii</i>	やや弱 +	やや弱 <i>Pii, a</i>
耐 病 性	穂いもち やや弱 白葉枯病 弱 縮葉枯病 罹病性	中 弱 罹病性	弱 中 罹病性
玄米重(kg/a)	62.4	54.4	57.3
同上標準比率(%)	115	100	105
玄米千粒重(g)	20.8	21.0	23.1
玄米品質 ¹⁾	4.4	3.9	5.3
検査等級 ²⁾	2中	1下	3中
食味粘り ³⁾	0.60	0.00	0.46
食味総合値 ³⁾	0.49	0.00	0.43
アミノ酸含有率(%)	5.9	6.6	6.4
アミロース含有率(%)	15.3	15.5	14.9

注1) 1(上上)～9(下下)の9段階評価

注2) 1(1等の上)～10(規格外)の10段階評価

注3) 食味官能試験における場内産コシヒカリに対する値

注4) 2005～2011年の平均値(2007年除く)



夏の笑み コシヒカリ さきひかり

図1 「夏の笑み」の稲体

表2 「夏の笑み」の高温登熟性

品種名	判定値	判定	平均気温
夏の笑み	4.9	強	28.0
ふさおとめ	4.0	強	27.9
コシヒカリ	2.5	中	28.0
さきひかり	2.0	やや弱	28.1

注1) 判定値5(強)～1(弱)の5段階評価

8例2試験(早植, ハウス)×4年の平均値

注2) 出穂後20日間の平均気温が27℃以上になるよう設定

平均気温は4年間の気温の平均値

収穫後の玄米を目視し背白及び基部未熟粒の混入割合により判定



夏の笑み コシヒカリ さきひかり

図2 「夏の笑み」の玄米及び粃

(松浦聡司)

[その他]

研究課題名：ポスト「コシ・ヒノ」次代を担う画期的水稻新品種の育成

予算区分：県単

研究期間：2001～2011年

研究担当者：松浦聡司，永吉嘉文，中原孝博，黒木智，井場良一，三枝大樹，竹田博文，堤省一郎，上田重英，若杉佳司，川口満，吉岡秀樹，藪押睦幸，角朋彦，齋藤葵

[成果情報名]近年の温暖化に対応した「ヒノヒカリ」の品質向上のための適正籾数と穂肥時期

[要約]近年の温暖化に対応した「ヒノヒカリ」の品質向上のための㎡当たり適正籾数は28,000粒程度である。また、収量を確保しつつ白未熟粒を低減するためには穂肥時期を従来（出穂前20～18日）より遅らせ、出穂前7日頃実施することが有効である。

[キーワード]高温登熟、白未熟粒、穂肥時期、籾数

[担当]農産部・大豆・品質チーム、土壌・環境部・土壌環境チーム、筑後分場・水田高度利用チーム

[代表連絡先]電話092-924-2937

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

近年、登熟期の高温による水稻の収量および玄米外観品質の低下が問題となっている。これまで、福岡県における「ヒノヒカリ」の安定収量のための最適籾数は30,000粒～32,000程度としてきた。また、食味向上の視点から、速効性肥料を使用する場合、2回目の穂肥を省略してきた。しかし、生育期間中の高温による籾数過剰が玄米の外観品質の低下を助長していると考えられ、品質向上のための穂肥施用法の確立が急がれている。

そこで、「ヒノヒカリ」について登熟期間が著しく高温になった2010年産と高温の影響が比較的少ない2009、2011年産を供試し、温暖化に対応できる籾数の検討を行い、籾数制御および白未熟粒低減のための穂肥施用法を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 検査等級と有意な相関の認められた整粒割合をみると、検査等級1等のための整粒割合は75%以上が目安で、そのためには、㎡当たり籾数を26,000～30,000粒程度に抑える必要がある。㎡当たり籾数が28,000粒程度あれば、収量は530～550kg/10a程度を確保できる（図1）。
2. 穂肥時期を従来の出穂前20～18日より遅らせることで籾数は減少し白未熟粒が減少する。出穂前7日頃までであれば収量および玄米タンパク質含有率への影響は少ない。穂肥を省略することでも籾数は抑えられるが、収量の減少程度が大きく、高温年では白未熟粒が増加する（表1、図2）。

[普及のための参考情報]

1. 地力が中庸（可給態窒素含量が8～16mg/乾土100g）のほ場における「ヒノヒカリ」の品質向上対策として活用できる。
2. 水稻栽培技術指針に登載し、指導資料として活用できる。

[具体的データ]

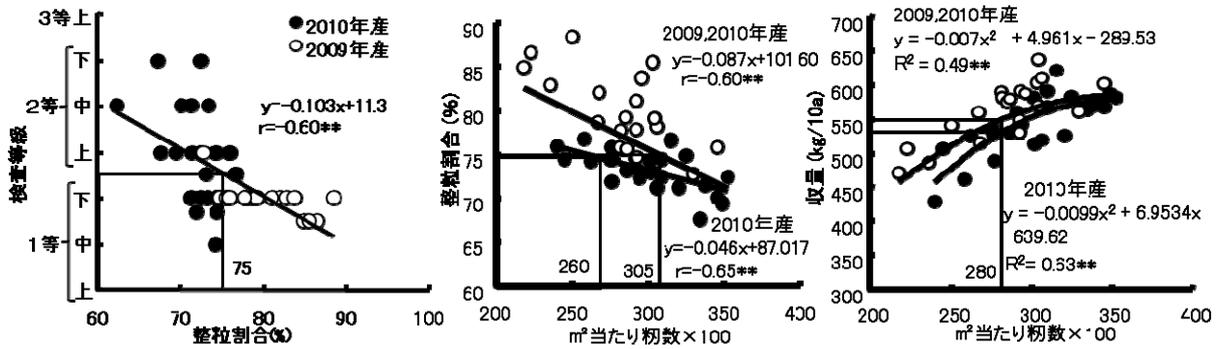


図1 m²当たり粒数と整粒割合および収量との関係

- 注) 1. 移植期：6月18～25日。土壌条件：土性（砂壤土あるいは埴土）、地力（低～中：可給態窒素5.7～11.1mg/100g）、施肥量・回数異なる試験区、n=20(2009年産)およびn=28(2010年産)。
 2. 出穂後20日間の平均気温は2009年産が24.3～25.3℃、2010年産が27.3～27.9℃。
 3. 整粒割合は穀粒判別器（サタケRGQI20A）で測定。**は1%水準で有意。

表1 穂肥時期が収量および玄米タンパク質含有率に及ぼす影響（2010～2011年平均）

施肥量	穂肥時期	稈長	穂長	m²当 粒数	登熟 歩合	千粒 重	玄米 重	玄米タンパク質 含有率
Nkg/10a		cm	cm	×100粒	%	g	kg/a	%
	-18(基準)	82	18.5	307	85	23.5	56.1	6.7
5+2+0	-7	80	18.2	291	85	23.6	55.7	6.7
	-1	79	18.0	273	85	23.5	53.0	6.8
5+2+1.5	-18, -11	81	18.5	318	82	23.8	57.4	6.8
5+0+0	—	80	18.1	280	85	23.4	53.5	6.4

- 注) 1. 出穂後20日間の平均気温は2010年、2011年の順に、27.9℃および26.8℃。
 2. 施肥量は基肥+穂肥1回+穂肥2回の順。穂肥時期は出穂前日数を示す。

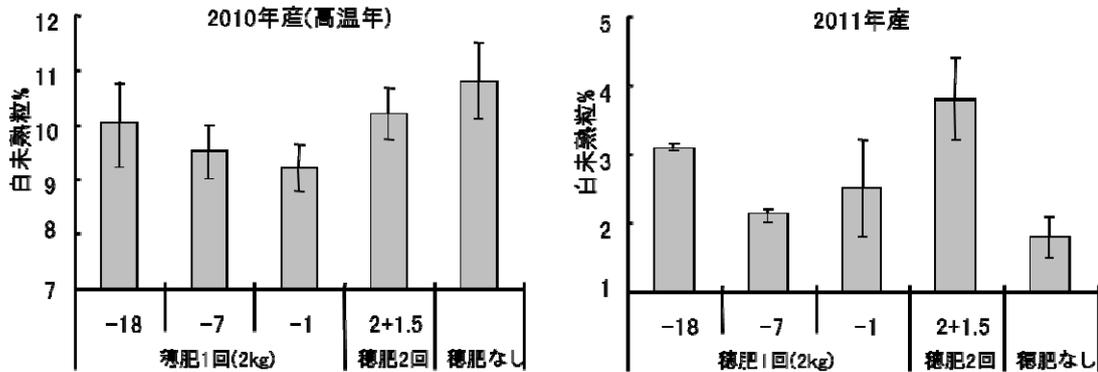


図2 穂肥時期が白未熟粒発生割合に及ぼす影響

- 注) 1. 表1と同じほ場。
 2. 白未熟粒は穀粒判別器（サタケRGQI20A）で測定。背・腹白、乳白、基白の合計値。

(宮崎真行)

[その他]

研究課題名：温暖化に対応した水稻安定生産技術

予算区分：国庫受託（温暖化プロ・地球温暖化プロ）

研究期間：2009～2011年

研究担当者：宮崎真行、荒木雅登、内川修、岩淵哲也、佐藤大和

発表論文等：1)宮崎ら（2012）日作九支報78:1-4. 2)宮崎ら（2012）日作紀81(別号2)88-89.

[成果情報名]長崎県における温暖化に対応した水稲主要品種の DVR 出穂期予測式

[要約]近年の気象において、早生品種「コシヒカリ」では気温のみを、中生品種「ヒノヒカリ」と「にこまる」では気温と日長を気象要素とする生育予測式が出穂期予測に適する。これらの予測式を用いて温暖化に対応した好適移植期を推定できる。

[キーワード]温暖化、好適移植期、水稲、出穂期予測、DVR 法、長崎県

[担当]農産園芸研究部門・作物研究室

[代表連絡先]電話 0957-26-3330 (代表)

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

長崎県は南北に長く、複雑な地形であり、多様な気象条件が存在する。そのため、本県では水稲作期策定に関する研究に早くから取り組み、DVR 法による生育予測式を作成し(船場ら 1996)、メッシュ気候値を用いた水稲生育予測システムを開発した(船場ら 1996)。

ところが、近年、主要品種の出穂期の推定値に実測値との差異を生じることが指摘されており、要因の一つとして温暖化が進んだ近年とは気象条件が異なる 1996 年当時の生育予測式(従前式)を用いていることが考えられる。

そこで、長崎県農林技術開発センターにおける近年の生育・気象データを用いて本県の主要品種「コシヒカリ」と「ヒノヒカリ」、新たに奨励品種に採用した「にこまる」の生育予測式を作成する。さらに、予測に適する生育予測式を生育予測システムに採用し、温暖化を反映した好適移植期の推定を行う。

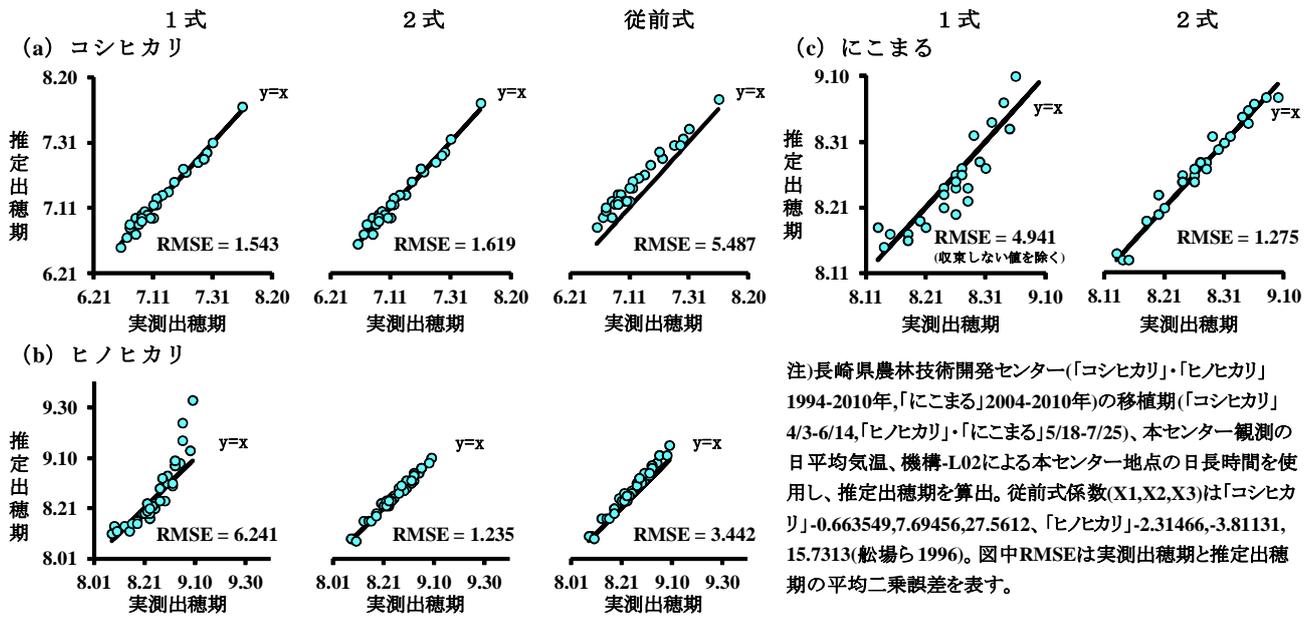
[成果の内容・特徴]

1. 近年の水稲生育と気象において、早生品種「コシヒカリ」では、推定出穂期(推定値)と実測出穂期(実測値)の誤差は、気温のみを気象要素とする 1 式: $DVR=X1+X2*T$ が気温と日長を気象要素とする 2 式: $DVR=X1+X2*T+X3*P$ に比べてわずかに小さく、1 式・2 式ともに従前式: $DVR=X1/10000*(T-X2)*(P-X3)$ よりも小さい(図 1-a)。
2. 中生品種「ヒノヒカリ」と「にこまる」では、推定値と実測値の誤差は、2 式が 1 式に比べて小さく、「ヒノヒカリ」では 2 式が従前式よりも小さい(図 1-b,c)。
3. 予測に適する生育予測式とともに既知の好適出穂期推定の温度指標(船場ら 1997 2000 2009,古賀ら 2007)と好適移植期の推定手法(船場ら 2009)を組み込んだ水稲生育予測システムを用いて、長崎県中央平坦部における「ヒノヒカリ」と「にこまる」の適作型を推定すると、近年の温暖化が進んだ気象条件では、ともに好適出穂期、好適移植期は遅く、期間は短くなる(表 1、図 2)。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 普及指導員
2. 普及予定地域 長崎県内全域
3. その他 本成果の生育予測式を用いた水稲生育予測システムは、長崎県内普及指導員が活用している。
4. DVR 法は、日毎に求めた発育速度(DVR)を積算した発育指数(DVI)が作物の発育ステージを表す推定方法のひとつである。本成果の生育予測式は移植期を $DVI=0$ とし、出穂期を $DVI=1$ に達した日とする。日長時間の計算、DVR 関数型及び係数の算出には機構-L02 多項式・関数式 DVR の計算表示プログラム(川方 2005)を用いる。
5. 従前式作成に用いた生育・気象データ(「コシヒカリ」1983-1994 年、「ヒノヒカリ」1989-1994 年)では本成果の生育予測式は従前式に比べて出穂期推定誤差がやや大きい。

[具体的データ]



注)長崎県農林技術開発センター(「コシヒカリ」・「ヒノヒカリ」1994-2010年,「にこまる」2004-2010年)の移植期(「コシヒカリ」4/3-6/14,「ヒノヒカリ」・「にこまる」5/18-7/25)、本センター観測の日平均気温、機構-L02による本センター地点の日長時間を使用し、推定出穂期を算出。従前式係数(X1,X2,X3)は「コシヒカリ」-0.663549,7.69456,27.5612、「ヒノヒカリ」-2.31466,-3.81131,15.7313(船場ら1996)。図中RMSEは実測出穂期と推定出穂期の平均二乗誤差を表す。

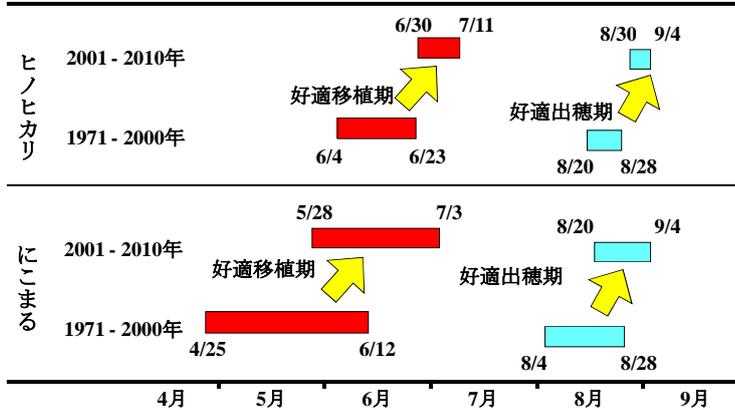
図1 「コシヒカリ」(a)、「ヒノヒカリ」(b)の実測出穂期と1式、2式、従前式の推定出穂期、「にこまる」(c)の実測出穂期と1式、2式の推定出穂期

表1 水稻生育予測システムに採用したDVR関数型と係数

品種名	DVR関数型	X1	X2	X3
コシヒカリ	1式 DVR = X1+X2*T	-0.005211	0.000873	
ヒノヒカリ	2式 DVR = X1+X2*T+X3*P	0.143789	0.000360	-0.010081
にこまる	2式 DVR = X1+X2*T+X3*P	0.104825	0.000629	-0.007848

注)X1~X3;係数、T;平均気温(°C)、P;可照日長時間(h)

期間チャート(長崎県諫早市小野島町、メッシュコード49302018)



注)好適出穂期は高温及び低温登熟障害指標を避ける出穂期とし、好適移植期は生育予測式を用いて好適出穂期から逆算して求めた推定移植期とした。高温登熟障害指標は出穂後20日間の日平均気温を「ヒノヒカリ」26℃以上、「にこまる」27℃以上とし、低温登熟障害指標はともに出穂後40日間日平均気温23℃以下とした。適作型推定に用いた1971-2000年平均気温はメッシュ地点の調和解析法による1971-2000年日別値とし、2001-2010年平均気温は1971-2000年日別値を長崎海洋気象台観測の2001-2010年月別平均気温と長崎海洋気象台地点の1971-2000年月別平均値の差で温度補正した日別値とした。

図2 長崎県中央平坦部における「ヒノヒカリ」と「にこまる」の適作型推定例

(市原泰博、船場貢)

[その他]

研究課題名：温暖化に対応した水稻生育予測システムの改善、暖地水稻の温暖化に対応した作期と水管理による高品質安定生産技術の開発及び実証

予算区分：県単、委託プロ(温暖化プロ、気候変動プロ)

研究期間：2010~2011年度

研究担当者：市原泰博、古賀潤弥、船場貢(壱岐振興局)、土井謙児(長崎県農林部)、渡邊大治(対馬振興局)、下山伸幸(長崎県農林部)、大脇淳一

発表論文等：市原ら 日作九支報、79:印刷中

[成果情報名]高温登熟性に優れた水稲早生品種「つや姫」の早期栽培における特性

[要約]水稲品種「つや姫」は、「コシヒカリ」と比較して、出穂期、成熟期ともほぼ同じ“早生の早”である。稈長は短く、耐倒伏性は強い。千粒重は同等で、登熟歩合はやや高く、玄米重はやや重い。高温登熟性に優れ、玄米品質も良く、食味も優れる。

[キーワード]水稲、早期、つや姫、高温登熟性

[担当]農産園芸研究部門作物研究室

[代表連絡先]電話 0957-26-3330

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

長崎県では用水の確保や、台風回避、作期分散等を目的に、昭和36年から「コシヒカリ」の早期栽培が島嶼部を中心に行われている。しかし、近年の温暖化傾向のなか、登熟期間が高温となり背白粒や基白粒の発生が多く、品質の低下が問題となっている。そこで、「コシヒカリ」に替わる、高温登熟性に優れた良食味品種を選定する。

[成果の内容・特徴]

「つや姫」(山形70号/東北164号:山形県農業総合研究センター育成)は「コシヒカリ」と比較して早期栽培において次のような特性を有する。

1. 移植時の苗長は「コシヒカリ」より短い(表1)
2. 出穂期、成熟期ともに「コシヒカリ」並の“早生の早”である(表2)。
3. 稈長は「コシヒカリ」より短く、耐倒伏性は「コシヒカリ」より強い(表2)。
4. 穂長は「コシヒカリ」より短く、穂数は多く、一穂粒数は少ない(表2)。
5. 玄米の千粒重は「コシヒカリ」と同等である(表2)。
6. 登熟歩合は「コシヒカリ」よりやや高い(表2)。
7. 玄米重は「コシヒカリ」よりやや重い(表2)。
8. 玄米の外観品質は優れ、出穂後20日間の平均気温が27℃以上の高温でも、「コシヒカリ」より背白粒や基白粒が少なく高温登熟性に優れる(表2、3)。
9. 食味は「コシヒカリ」より優れる良食味である(表4)。

[普及のための参考情報]

1. 長崎県では平成23年度に奨励品種に採用し、壱岐・県北の早期地帯と普通期早植の一部を対象に、約1,000haに普及予定である。
2. 「つや姫」の耐倒伏性は「コシヒカリ」より強いが、極端な多肥栽培では倒伏した事例もあるので、生育過剰にならないよう適正な肥培管理を行う。

[具体的データ]

表1 移植時の苗の比

年	品種	播種(月日)	移植(月日)	草丈(cm)	葉数(枚)
2010	つや姫	3.26	4.21	13.8	2.0
	コシヒカリ	3.26	4.21	15.1	2.0
2011	つや姫	3.25	4.21	12.7	2.1
	コシヒカリ	3.25	4.21	15.1	2.0

表2 生育、収量、品質

試験	品種	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	粒数 (粒/穂)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	玄米重 (kg/a)	比率 (%)	品質 (1~9)	倒伏 (0~5)
標肥	つや姫	7. 1	8. 13	71.4	17.0	363	69.5	92.0	22.5	52.1	105	2.8	0
	コシヒカリ	7. 9	8. 12	85.3	18.3	338	75.2	89.5	22.8	49.4	100	8.8	1.9
多肥	つや姫	7. 9	8. 13	77.9	17.9	425	74.5	88.8	22.0	60.1	103	1.7	0
	コシヒカリ	7. 7	8. 1	92.6	18.9	399	78.9	86.7	22.5	58.6	100	4.2	3.3
芦辺	つや姫	7.17	8.19	73.5	17.7	394	-	-	22.9	51.8	105	1.5	0
諸吉	コシヒカリ	7.16	8.17	90.0	18.9	336	-	-	22.7	49.3	100	4.5	1.8
芦辺	つや姫	7.16	8.19	69.9	17.0	486	-	-	21.6	64.1	119	2.0	0
国分	コシヒカリ	7.16	8.18	83.0	19.5	467	-	-	21.9	54.0	100	4.0	2.3
佐世保	つや姫	8.17	9.29	74.7	17.7	374	-	-	22.2	47.4	110	3.5	0
高花	イクヒカリ	8.15	9.25	73.1	17.1	357	-	-	23.2	43.0	100	4.0	0

注)標肥(2009~2011年平均値)多肥(2010~2011年平均値)は長崎県農林技術開発センター、移植は4月21日、3本/株手植え、栽植密度30cm×15cm、窒素施肥量(kg/a)は標肥0.8、多肥1.12、芦辺諸吉(町域市芦辺町諸吉二亦触)と芦辺国分(町域市芦辺町国分当田触)は早期栽培、佐世保高花(佐世保市高花町標高約400m)は普通期早植栽培、芦辺諸吉(2010~2011年平均値)移植4月19日、3本/株・手植え、栽植密度30cm×18cm、窒素施肥量(kg/a)は2010年0.6、2011年0.96、芦辺国分(2011年)移植4月26日、機械植え、栽植密度30cm×18cm、窒素施肥量(kg/a)は0.64(うち有機質0.27)、佐世保高花(2011年)移植6月9日、機械植え、栽植密度30cm×21cm、窒素施肥量(kg/a)は0.54、品質は1(上の上)~9(下の下)の9段階評価、倒伏は0(無)~5(甚)の6段階評価

表3 基白粒、背白粒、心白粒、乳白粒の発生率

年	品種	出穂期 (月日)	出穂後20日間平均気温 (°C)	基白粒 (%)	背白粒 (%)	心白粒 (%)	乳白粒 (%)	検査等級 (1~10)
2009	つや姫	7.12	27.0	11.5	0.5	4.5	6.0	3.5
	コシヒカリ	7.12	27.0	38.3	11.0	0	8.0	6.0
2010	つや姫	7.10	27.8	5.0	3.3	1.3	0.3	3.0
	コシヒカリ	7.9	27.6	28.0	23.5	3.8	2.2	3.0
2011	つや姫	7.10	28.0	11.3	5.7	4.7	0	3.0
	コシヒカリ	7.8	28.1	18.0	45.7	3.0	0	3.7

注)奨励品種決定調査標肥区、玄米は1.8mm調製、基白粒と背白粒の調査は100粒の3反復目視調査、基白粒と背白粒は検査規格より白濁部分が小さいものもカウントした、検査等級は1(1等上)~10(規格外)の10段階評価

表4 「つや姫」食味評価

年月日	総合評価	外観	香り	味	粘り	硬さ	パネル数
2009.12.2	0.353 *	0.125	0.000	0.000	0.059	0.059	17人
2010.9.22	0.677 **	0.290 *	0.323 *	0.677 **	0.065	0.032	31人
2011.9.13	0.571 **	0.714 **	0.381 *	0.286	0.490	-0.714	21人

注)コシヒカリを基準(0)とし、総合評価・外観・香り・味は-3(かなり不良)~+3(かなり良い)、粘りは-3(かなり弱い)~+3(かなり強い)、硬さは-3(かなり軟らかい)~+3(かなり硬い)の7段階評価、施肥は標肥、**が1%、*が5%の水準で基準品種と有意差有

(古賀潤弥)

[その他]

研究課題名：稲・麦・大豆奨励品種決定調査

予算区分：県単

研究期間：2009年~2011年度

研究担当者：古賀潤弥、田畑士希

[成果情報名]大分県における飼料用水稲「ホシアオバ」の低コスト高収量高品質栽培法

[要約]大分県における飼料用米品種「ホシアオバ」は、栽植密度を50株/坪とし、晩期穂肥を施用し、成熟期後7～10日の立毛乾燥を行うことで、生産費を削減し、かつ収量の維持と子実のタンパク質含有率の向上が可能となる。

[キーワード]飼料用米、ホシアオバ、栽植密度、晩期穂肥、立毛乾燥

[担当]農業研究部・水田農業グループ

[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]

輸入濃厚飼料の需給ひっ迫から、国内で供給可能な飼料用米が注目され、戸別所得補償制度等の実施にともない、大分県においても「ホシアオバ」を飼料用米適品種と定め、作付拡大が図られている。

飼料用米は販売単価が低いものの濃厚飼料の代替であるため、7～8%の粗あるいは玄米のタンパク質含有率を求められる場合もある。このため、飼料用米の低コスト高収量高品質栽培法の確立が必要である。

そこで、「ホシアオバ」の栽植密度、施肥法および立毛乾燥法を検討することで、本県における「ホシアオバ」の低コスト高収量高品質栽培法の確立を図る。

[成果の内容・特徴]

1. 40～73株/坪の栽植密度を比較したところ、いずれの栽植密度においても精粗重や玄米タンパク質含有率に大きな差はない。ただし、成熟期は栽植密度を疎にするほど遅れる傾向がある（表1）。
2. 窒素施肥体系は、基肥0.6kg/a、穂肥0.3kg/aの体系に晩期穂肥0.4kg/aを追加することで、玄米タンパク質含有率が7%以上となり、精粗重もやや増加する（図1）。
3. 黄化率80%の時点成熟期とした場合、出穂後積算温度1,050～1,200℃で成熟期に達し、その時点の粗水分は22～23%である。出穂後積算温度1,250℃を目安に立毛乾燥すると、粗水分を20%程度まで低下させることができる（図2）。これは成熟期後7～10日にあたる。
4. 栽植密度を50株/坪とし、晩期穂肥を追加施用し、成熟期後10日まで立毛乾燥を行うことで、対照の栽培法（栽植密度73株/坪、基肥0.6kg/a、穂肥0.3kg/a、成熟期収穫）と比較して、肥料費が増加するものの、育苗にかかる資材費や乾燥調製費が削減されることから、物財費を10a当たりでは14%削減することが可能であり、粗1kg当たり物財費は37円となる（表2）。

[普及のための参考情報]

1. 「ホシアオバ」の普及地域は平坦地から標高500m程度の中山間地までとする。中山間地では疎植による収量の低下がみられることから、栽植密度は坪50株までとする。
2. 穂肥は出穂前20日（幼穂長10mm）を目安に窒素成分で0.3kg/aを施用し、晩期穂肥は穂肥施用後7～10日に窒素成分で0.4kg/aを施用する。
3. 成熟期後の過度な立毛乾燥は倒伏発生の危険性を増加させるので、出穂後積算温度1,250℃を目安に成熟期後7～10日程度にとどめる。

[具体的データ]

表1 ホシアオバの栽植密度と収量・品質の関係

区名 (栽植密度)	播種日 月/日	移植日 月/日	出穂期 月/日	成熟期 月/日	同左 指標差 日	精籾重 kg/a	玄米 タンパク質 含有率 %
40株/坪			8/25	10/28	+6	94.0 ns	7.3 ns
50株/坪	6/3	6/23	8/25	10/26	+4	96.1 ns	7.3 ns
60株/坪			8/24	10/25	+2	92.2 ns	7.3 ns
73株/坪 (指標)			8/24	10/23	-	92.2 ns	7.4 ns

注1) 数値はいずれも2010~2011年2ヶ年の平均値で、nsはTukey法により有意性が無いことを表す (n=6)。施肥設計はいずれの区も0.6-0.3-0.4Nkg/a。

2) 精籾重は水分含量14.5%換算した値を表す。

3) 玄米タンパク質含有率はケルダール法で測定し、水分含量14.5%換算した値を表す。

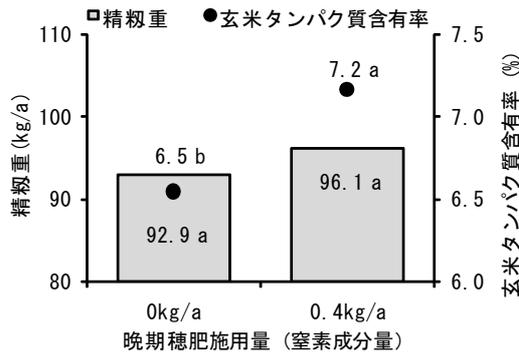


図1 晩期穂肥施用量と精籾重および玄米タンパク質含有率との関係 (2010~2011年)

※いずれの区も基肥と穂肥は窒素成分a当たり0.6 - 0.3kg施用し、栽植密度は50株/坪。
※異なるアルファベット間にはt検定により5%水準で有意性があることを表す。

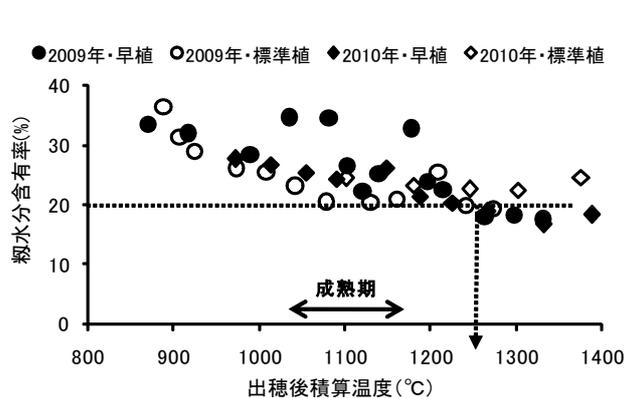


図2 出穂後積算温度と籾水分含有率の関係 (2009~2010年)

※図中の成熟期の範囲は2ヶ年2作期調査の成熟期時点における積算温度の幅を表す。

表2 「ホシアオバ」新栽培法の物財費削減効果の試算

項目	品種・栽培法		「ホシアオバ」		「ヒノヒカリ」	
	対照		新栽培法		円/10a	(比)
物財費						
育苗費	5,585	円/10a	3,910	円/10a	(70)	5,670 円/10a (102)
肥料費	9,443	"	10,613	"	(112)	7,474 " (79)
農薬費	6,704	"	5,815	"	(87)	7,679 " (115)
光熱水費	3,236	"	3,236	"	(100)	3,236 " (100)
諸材料費	1,800	"	1,800	"	(100)	1,800 " (100)
賃料料金 (乾燥調製費等)	14,156	"	9,830	"	(69)	10,889 " (77)
合計	40,924	円/10a	35,204	円/10a	(86)	36,748 円/10a (90)
精籾重 (kg/10a)	929		961			698
精籾1kg当たり物財費	44	円/kg	37	円/kg	(83)	53 円/kg (120)
栽植密度	73株/坪		50株/坪			73株/坪
栽培条件	窒素施肥量 (Nkg/a)	0.6-0.3-0	0.6-0.3-0.4			0.4-0.3-0
収穫時期	成熟期		成熟期+10日			成熟期

注1) (比)は「ホシアオバ」対照栽培の値を100とした場合の比率を表す。

2) 各栽培法の栽培条件は下段のとおり。窒素施肥量は基肥-穂肥-晩期穂肥の窒素成分による施用量を表す。

(菊屋良幸)

[その他]

研究課題名：飼料米の低コスト・高タンパク・超多収栽培法の確立

予算区分： 県単

研究期間： 2009~2011年

研究担当者：菊屋良幸、近乗偉夫、江川寛子、清水康弘、安井利昭、長谷川航

発表論文等：日作九支会報投稿中

[成果情報名]オオムギ縞萎縮病に強く多収のビール大麦新品種「はるみやび」

[要約]ビール大麦新品種「はるみやび」は、オオムギ縞萎縮ウイルス系統Ⅰ～Ⅴ型とうどんこ病に複合抵抗性を有する。多収で、被害粒の発生が少なく外観品質と麦芽品質が優れる。

[キーワード]ビール大麦、オオムギ縞萎縮病抵抗性、多収、外観品質、麦芽品質

[担当]農産部麦類育種チーム

[代表連絡先]電話092-924-2937

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

ビール大麦の重要土壌伝染性病害であるオオムギ縞萎縮ウイルス系統がⅠ～Ⅴ型に分化していることが最新の研究で明らかとなっているが、九州地域においてはⅢ型による被害が拡大しており、福岡県においてもⅢ型の発生が確認され、影響が懸念されている。また、ビール大麦契約数量達成率は低迷しており、より外観品質に優れる多収品種が生産者や実需者から望まれている。

そこで、全てのオオムギ縞萎縮ウイルス系統とうどんこ病に複合抵抗性を有し、外観品質ならびに麦芽品質が優れる多収品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

「はるみやび」は、1998年4月に福岡県農業総合試験場において、早生、高醸造適性、外観品質良、多収、オオムギ縞萎縮病抵抗性およびうどんこ病抵抗性を育種目標に、「吉系56（後のしゅんれい）」を母、「関東二条32号（後のスカイゴールデン）」を父として人工交配を行った組合せに由来する。集団育種法により育成し、2004年度からは、「吉系72」の系統名を付けてビール大麦合同比較試験（ビール合比）系統比較試験に、2006年度からは「九州二条20号」の地方番号系統名を付し、ビール合比品種比較試験ならびに奨励品種決定調査に供試し、2012年5月29日付で「はるみやび」として品種登録出願公表された。2012年度における世代は雑種第16代（F₁₆）である。

標準品種の「ほうしゅん」に比較して、次の特徴を持つ。

1. オオムギ縞萎縮ウイルス系統Ⅰ～Ⅴ型とうどんこ病に複合抵抗性である（表1）。
2. 多収である。整粒歩合が高く、千粒重は重い（表2）。
3. 被害粒の発生が少なく、検査等級はやや優れる（表2）。
4. 出穂期は2日早く、成熟期は同程度の早生種である。稈長は短く、穂数は同程度である（表2）。
5. 麦芽品質はジアスターゼ力が高く、総合評点はやや高い（表3）。

[普及のための参考情報]

1. 西日本の平坦地に適する。
2. ビール大麦契約対象品種の試作品種として、平成23年度播から現場製麦・醸造試験を行っている。

[具体的データ]

表1 はるみやびの病害抵抗性

系統名 品種名	オオムギ縞萎縮病					うどんこ病 (長崎)
	I型 (栃木・作物研)	II型 (作物研)	III型 (栃木)	IV型 (栃木)	V型 (山口)	
はるみやび	抵抗性	抵抗性	抵抗性	抵抗性	抵抗性	抵抗性
ほうしゅん(標準)	抵抗性	抵抗性	感受性	抵抗性	抵抗性	抵抗性
しゅんれい(参考)	抵抗性	抵抗性	感受性	抵抗性	抵抗性	抵抗性

注) 判定は特性検定試験地における結果で試験地は()に記載。

表2 はるみやびの生育・収量特性

系統名 品種名	出穂期	成熟期	稈長	穂数	倒伏	収量	同左標準比	整粒歩合	千粒重	被害粒発生率			検査等級 (相当)
	月.日	月.日	cm	本/m ²		kg/a	%	%	g	側面裂皮粒 %	凸腹粒 %	剥皮粒 %	
はるみやび	4.06	5.23	86	522	0.1	48.5	115	97.9	45.8	0.5	0.3	1.4	5.0
ほうしゅん(標準)	4.08	5.23	92	514	0.7	42.3	100	95.2	39.4	1.1	0.2	3.5	6.0
しゅんれい(参考)	4.09	5.24	86	493	0.0	37.3	88	93.9	43.3	0.4	0.1	0.8	4.6

注) 1. 育成地におけるビール大麦育成系統合同比較試験品種比較試験(2006~2010年度)の平均。

2. 倒伏は発生程度で0(無)~5(甚)の6段階評価。
3. 収量は水分12.5%換算値、千粒重無水換算値。
4. 整粒歩合は粒厚2.5mm以上の粒の重量比。
5. 側面裂皮粒、凸腹粒、剥皮粒の発生率は整粒における発生割合。
6. 検査等級は、1=1等上、2=1等中、3=1等下、4=2等上、5=2等中、6=2等下、7=等外上、8=不適。

表3 はるみやびの麦芽品質

系統名 品種名	麦芽エキス dm %	麦芽粗蛋白 dm %	可溶性窒素 dm %	コールパ ッハ数 %	ジアスターゼ力 WK/TN	最終発酵度 %	エキス収量 dm %	総合評点	標準差
はるみやび	83.6	10.3	0.71	43.4	237	82.5	76.3	80.9	5.1
ほうしゅん(標準)	84.2	9.4	0.67	44.1	203	83.3	76.3	75.8	—
しゅんれい(参考)	83.3	10.7	0.79	46.1	310	82.5	75.2	78.4	2.6

注) 1. 栃木県農業試験場栃木分場における250g製麦による分析結果で、2006~2009年度平均値。

2. 各項目の最適値は、麦芽粗蛋白が10~11%、可溶性窒素が0.7~0.8%、コールパッハ数が40~45%、その他の項目は高いほど優れる。

(馬場孝秀)

[その他]

研究課題名：高醸造適性・多収・耐病性品種の育成

予算区分：指定試験

研究期間：1997~2010年度

研究担当者：馬場孝秀、古庄雅彦、山口修、甲斐浩臣、高田衣子、塚崎守啓、内村要介、五月女敏範、大関美香、長嶺敬、春山直人、関和孝和、山口美恵子、渡邊修孝、加藤常夫

[成果情報名] 多収で主要な縞萎縮ウイルス系統に抵抗性の二条大麦新品種「はるか二条」

[要約]二条大麦新品種「はるか二条」は、早生、短強稈で倒伏に強く、穂数が多く多収である。主要なオオムギ縞萎縮ウイルス (BaYMV) 系統とうどんこ病に複合抵抗性で、穂発芽耐性が強い。整粒歩合は高く整粒収量が極めて多く、外観及び精麦品質が良い。

[キーワード] オオムギ、新品種、多収、穂発芽耐性、オオムギ縞萎縮ウイルス抵抗性

[担当] 作物開発・利用 ・ 大麦品種開発・利用

[代表連絡先] q_info@ml.affrc.go.jp、FAX : 096-242-7769、TEL : 096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

暖地の精麦用二条大麦品種「ニシノホシ」は、食用及び焼酎醸造用として品質が良く実需者から高い評価を得ている多収品種で、約7,000ha栽培されている。しかし、「ニシノホシ」は発生が拡大しているオオムギ縞萎縮ウイルスⅢ型系統に罹病し、穂発芽性がやや易であること、多肥栽培では細粒が出やすく整粒収量が低下するなどの欠点が明らかになってきた。そこで、「ニシノホシ」並の精麦及び醸造品質を持ち、主要なオオムギ縞萎縮病ウイルス系統とうどんこ病に対する複合抵抗性を持ち、穂発芽耐性が強く、短強稈で倒伏に強く多収で、「ニシノホシ」に替わる二条大麦基幹品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

「はるか二条」は、1998年度(1999年4月)に九州農業試験場において、低ポリフェノールで多収の食用品種を育種目標とし、プロアントシアニジンフリーで短強稈の「羽系B0080」に、短稈、多収でオオムギ縞萎縮ウイルスⅢ型系統に抵抗性の「西海皮59号」を交配し、派生系統育種法により選抜固定を図ってきたもので、2011年度の世代はF₁₃である。なお、本品種は当初の育種目標であるプロアントシアニジンフリーではない。

「ニシノホシ」と比較して次のような特徴がある。

1. 春播性の二条皮麦で、出穂期と成熟期ともに2日程度早い早生種である。
2. 稈長は短く、穂長は同程度かやや短く、穂数は多いが、耐倒伏性は強い。
3. オオムギ縞萎縮ウイルスの主要な系統 (Ⅰ～Ⅴ型) とうどんこ病に複合抵抗性で、赤かび病に対する抵抗性はやや劣るがかび毒蓄積は同程度かやや少ない。
4. 穂発芽性はやや難～難で、ニシノホシのやや易に比べ明らかに優る。
5. 子実収量は多収で約20%増加する。容積重と千粒重は大きく、整粒歩合も高く整粒収量は極めて高い。
6. 硝子率はやや高いがSKCS硬度は同程度、粒質はやや粉状質である。搗精時間と精麦白度は同程度、砕粒率はやや高いが精麦の外観品質は同程度で精麦品質は良い。精麦の加熱・保温後の褐変程度はやや少なく、炊飯麦の明度は高い。原粒の蛋白質含有量はやや高いが、澱粉とβ-グルカン含有量は同程度である。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：生産者、大麦精麦加工事業者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：普及対象地域は温暖地～暖地の平坦地、当面の普及予定面積は長崎県で400ha

[具体的データ]

表1 「はるか二条」の特性

試験地 系統・品種名	九州沖縄農研(育成地)			長崎県農林技術開発センター		
	はるか二条	ニシノホシ (標準)	ニシノチカラ (比較)	はるか二条	ニシノホシ (標準)	ニシノチカラ (比較)
播性の程度	I-II	I-II	I-II	-	-	-
出穂期(月.日)	3.31	4.02	4.04	4.03	4.05	4.06
成熟期(月.日)	5.14	5.16	5.18	5.18	5.18	5.20
稈長(cm)	83	87	97	77	82	98
穂長(cm)	7.0	7.2	7.3	6.2	6.4	6.5
穂数(本/m ²)	659	605	566	584	549	510
耐倒伏性	強	やや強	やや強	強	強	強
縞萎縮病抵抗性	極強	極弱(III)	弱(III)	-	-	-
ウイルス系統(I~V型)		極強(I,II,V)	極強(I,II,V)			
赤かび病抵抗性	やや強-中	やや強	やや強	やや強	やや強	やや強
かび毒蓄積(ppm)	24.8	29.3	16.6	-	-	-
うどんこ病抵抗性	極強	極強	極強	強	強	強
網斑病抵抗性	中	弱	中	-	-	-
穂発芽性	やや難-難	やや易	やや易	-	-	-
子実重(kg/a)	62.3	51.2	51.3	41.5	34.5	36.1
対標準比率(%)	123	100	101	120	100	105
容積重(g)	755	724	733	722	686	706
千粒重(g)	44.1	40.7	42.1	44.4	40.3	42.9
原粒見かけの品質	上下	上下	上下-中上	1等中	1等下	2等上
整粒歩合(2.5mm以上)	90.7	81.0	80.5	-	-	-
整粒収量(kg/a)	56.5	41.6	41.3	-	-	-
硝子率(%)	38.1	32.6	31.9	37	29	41
粒質	やや粉状質	やや粉状質	やや粉状質	-	-	-
蛋白質含量(%)	9.1	8.7	8.9	-	-	-
澱粉含量(%)	63.6	63.7	-	-	-	-
β-グルカン含量(%)	2.96	3.15	-	-	-	-
SKCS硬度	53.7	52.7	56.0	-	-	-
55%搗精時間(分:秒)	10:55	10:49	12:41	5:32	5:11	5:55
55%搗精白度(%)	44.6	45.2	44.0	41.0	39.5	40.8
砕粒率(%)	5.5	4.3	6.0	17	6	12
精麦外観品質	上下	上下	中上	-	-	-
加熱保温後の明度(L*)	64.1	60.8	59.7	-	-	-
試験年度:栽培法 (品質試験年度)	2008-2011年度:広幅播き標肥栽培 (硝子率、澱粉・βグルカン含量は2009-2011年度、加熱後明度は2008-2010年度)			2009-2011年度:ドリル播標肥 (精麦品質は2009-2010年度)		

(河田尚之)

[その他]

中課題名: 需要拡大に向けた用途別高品質・安定多収大麦品種の育成

中課題番号: 112e0

予算区分: 交付金、委託プロ(水田底力1系)

研究期間: 1998~2012年度

研究担当者: 河田尚之、藤田雅也、八田浩一、松中仁、久保堅司、荒木均、田谷省三、小田俊介、塔野岡卓司、堤忠宏、関昌子、平将人、波多野哲也

発表論文等: 品種登録出願公表 第27568号(平成25年2月25日)、
農林認定 二条大麦農林26号(平成25年4月3日)

[成果情報名] 麦不耕起播種における除草剤抵抗性スズメノテッポウの発生特性を活用した総合防除

[要約] 麦の不耕起播種栽培でのスズメノテッポウの発生は12月中旬までの発生が多く、発生深度も浅いことから、播種時期を12月上中旬に遅らせることで播種後の発生量を低減でき、播種後に非選択性除草剤と有効な土壌処理剤を混用散布すると効率的に防除できる。

[キーワード] 不耕起播種、ムギ、抵抗性スズメノテッポウ、総合防除

[担当] 作物部作物研究担当

[代表連絡先] 電話 0952-45-8807

[研究所名] 佐賀県農業試験研究センター

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

九州北部地域における麦作主要雑草のスズメノテッポウは、トリフルラリンやチフェンスルフロンメチルに対する抵抗性バイオタイプが出現し、その強害性が再びクローズアップされている。抵抗性スズメノテッポウが蔓延した圃場では、雑草害によって大幅に減収するだけでなく、栽培途中での管理放棄や次年度の麦の作付断念の事例も見受けられ、高品質・高収量を目指した麦生産の大きな障害となっている。また、スズメノテッポウの抵抗性バイオタイプに対応した除草剤が極めて少なく、気象や土壌条件によって除草効果が不安定になることも多いことから、除草剤だけに依存した対策技術の確立は困難な状況にある。そこで、耕種的な発生量低減効果が期待できる不耕起播種と除草剤の効果的利用法を組み合わせた総合防除技術を確立する。

[成果の内容・特徴]

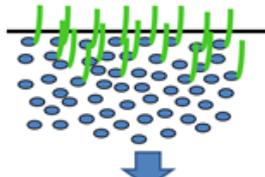
- 九州北部地域では、水稻収穫後から麦播種までに1か月以上の期間があり、土壌表層の近くのスズメノテッポウの多くが出芽する。麦播種前に出芽しているスズメノテッポウを非選択性除草剤で防除し、不耕起播種で下層にある種子を表層に移動させないことで、出芽可能深度にある種子が減少し、播種後の発生本数を低減する(図1、表1)。
- 不耕起栽培におけるスズメノテッポウの発生は、10月から発生し、12月中旬までの発生が多い。このため、播種時期を12月上中旬に遅らせ、土壌表層にあるスズメノテッポウを多く出芽させて、非選択性除草剤で防除することで、播種後の発生量を更に低減できる(表1)。
- 不耕起栽培におけるスズメノテッポウの発生深度は、耕起栽培に比べると約半分と浅く、個体間の変動幅が小さいことから土壌処理剤の効果の安定がはかれる(表2)。
- 麦播種時点に発生しているスズメノテッポウを防除するための非選択性除草剤と播種後に発生するスズメノテッポウを防除するための土壌処理剤を麦播種後に混用散布すると、1回の散布で体系の2回散布と同等の除草効果が得られる(表3)。

[普及のための参考情報]

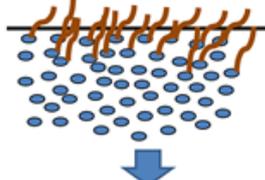
- 普及対象(抵抗性スズメノテッポウ発生地域における麦生産者、麦作振興に関わる技術者)
- 普及予定地域(抵抗性スズメノテッポウ発生地域)
- その他(麦不耕起播種栽培に関する情報)
 - 排水不良圃場では弾丸暗渠だけでなくシートパイプなどの排水対策を行う。
 - 不耕起播種栽培は畦があると実施できないので、前作の大豆も平畦不耕起播種栽培する。
 - 前作の水稻や大豆の残さが、播種作業や除草剤の付着を阻害するので、稲わらや大豆残渣は搬出するか、短くカットして圃場全面に均一に広げ、非選択性除草剤は移行性の高いグリホサート剤を使用する方が防除効果は高い。
 - 踏圧は、慣行の耕起・畦立て栽培と同様に行い、土入れは行わない。
 - 播種量及び施肥量を調節することで慣行栽培と同程度の収量を得ることができる。
 - 不耕起播種栽培の詳細については、除草剤抵抗性スズメノテッポウ総合防除マニュアル(http://www.naro.affrc.go.jp/karc/contents/files/foxtail_IM.pdf)並びに簡易パンフレット(http://www.naro.affrc.go.jp/karc/contents/files/foxtail_IM_pamph2.pdf)を参照。

[具体的データ]

①麦播種までに土壤表層にある種子の多くが发芽



②非選択性除草剤で发芽個体を防除



③发芽可能深度にある種子が減少

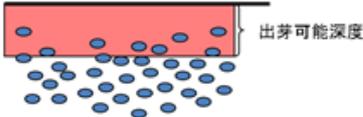


図1 スズメノテッポウ発生低減原理

表1 不耕起播種栽培におけるスズメノテッポウの播種期別及び播種法別の播種後発生本数

	播種時期別		播種方法別	
	11/21播	12/11播	不耕起	耕起
平均値	1117	248	492	1286
t検定		*		*

注1)3カ年5圃場で発生したスズメノテッポウを調査(本/m²).

2)*は5%水準で有意差あり.

3)播種方法別の播種時期は11月中旬～12月中旬播き.

表2 栽培法の違いによるスズメノテッポウの発生深度と除草効果

区	発生深度(単位:mm)				除草効果(%)	
	平均	最小	最大	標準偏差	本数	乾物重
不耕起播種	6.4 **	0.1	27.5	5.1	14 *	12 *
耕起播種	15.9	0.1	41.9	10.8	38	31

注1)圃場内に発生したスズメノテッポウを調査(n=100)

2)**はt検定による1%水準での有意差あり、*は5%水準での有意差あり.

3)除草効果は除草剤無処理区に対する比率(%)で10試験の平均値.

表3 非選択性除草剤と土壤処理剤の混用散布での除草効果と麦収量

処理法	非選択性除草剤		土壤処理剤		残草比(%)			粗麦重(%)		
	剤名	薬量(ml/10a)	剤名	薬量(ml/10a)	2010年農試	2011年農試	現地	2010年農試	2011年農試	現地
混用	グリホサートカリウム塩液剤	500	プロスルホカルブ乳剤	500	0	1	2	113	134	87
	グリホサートカリウム塩液剤	500	エスプロカルブ・ジフルフェニカン乳剤	500	0	0	2	114	119	81
	ジクワット・パラコート液剤	1000	プロスルホカルブ乳剤	500	3	0	-	108	123	-
	ジクワット・パラコート液剤	1000	エスプロカルブ・ジフルフェニカン乳剤	500	1	1	-	106	127	-
体系	グリホサートカリウム塩液剤	500	プロスルホカルブ乳剤	500	1	2	1	92	113	94
	グリホサートカリウム塩液剤	500	エスプロカルブ・ジフルフェニカン乳剤	500	1	0	0	110	125	93
	ジクワット・パラコート液剤	1000	プロスルホカルブ乳剤	500	3	1	-	104	136	-
	ジクワット・パラコート液剤	1000	エスプロカルブ・ジフルフェニカン乳剤	500	6	2	-	97	112	-

注1)播種日:2010年農試11/25,2011年農試12/1,現地12/12

注2)処理日:2010年農試12/3,2011年農試12/5,現地体系の前処理12/5,体系の後処理及び混用処理12/16

注3)残草比:2010年農試:乾物重7.6g/m²,2011年農試:乾物重263g/m²,現地:本数1213本/m²の無処理に対する割合(%)

注4)粗麦重:農試は手取り除草区(2010年45kg/a,2011年45kg/a)、

現地はグリホサートカリウム塩液剤とベンチコブ・ペンテメタリン・リニuron乳剤の体系区(40kg/a)に対する割合

注5)試験は佐賀農試場内圃場及び神埼市現地圃場で実施.

(佐賀県農業試験研究センター)

[その他]

研究課題名:不耕起播種技術を活用した除草剤抵抗性スズメノテッポウの発生量を低減させる麦栽培技術の開発

予算区分:実用技術

研究期間:2009-2011年度

研究担当者:牧山繁生、秀島好知、森敬亮、市丸喜久(佐農技防)、大隈光善(植調協会)、山口晃(植調協会)、西田勉(植調協会)、大段秀記(九州沖縄農研)

[成果情報名] 除草剤抵抗性スズメノテッポウの蔓延ほ場における耕種的防除技術

[要約] 水稲収穫後、速やかに耕起深 5 cm程度で浅耕してスズメノテッポウの発芽を促進しながら、麦播種前に非選択性除草剤を散布した後に、12月中旬に麦を浅耕晩播し、その後、土壌処理除草剤を散布する作業体系は、スズメノテッポウを大幅に低減する。

[キーワード] 除草剤抵抗性スズメノテッポウ、浅耕、晩播、水稲後、麦

[担当] 筑後分場

[代表連絡先] 電話 0944-32-1029

[研究所名] 福岡県農業総合試験場

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

近年、九州北部において除草剤抵抗性バイオタイプのスズメノテッポウが発生し、問題となっている。スズメノテッポウが蔓延すると麦は大幅に減収するため、生産農家からは防除技術の開発が要望されている。畑作は天候や土壌条件により除草剤の効果が変動しやすいため、除草剤だけによる効果的防除は困難であり、浅耕播種や晩播などの耕種的防除法との組み合わせによる総合防除が必要である。

そこで、除草剤抵抗性スズメノテッポウが蔓延した水稲後作麦ほ場において、浅耕播種と除草剤を組み合わせたスズメノテッポウの効果的防除技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 水稲収穫後、速やかに耕起深 5 cm程度で浅耕して、非選択性除草剤を散布した後、再度浅耕しながら麦を播種する「浅耕二工程播種」に12月中旬晩播を組み合わせると、慣行播種に比べて土壌処理除草剤散布以降のスズメノテッポウの発生（残草量）を大幅に低減できる（図1、3、4）。
2. 麦播種前までのスズメノテッポウの発生は、浅耕に加えて、播種するまでの期間が長いほど増加し（図2）、埋土種子の減少につながるため、スズメノテッポウの防除は晩播がより効果的となる。

[普及のための参考情報]

1. 除草剤抵抗性スズメノテッポウが蔓延（1万本/m²以上発生）する水稲後作の麦ほ場を対象とする技術である。
2. 本技術は、既存のロータリーを用いる技術であり、新たな投資を必要としない。
3. 大豆後作の場合など、より詳しい情報については、マニュアルがWeb上にある。
(http://www.naro.affrc.go.jp/karc/contents/files/foxtail_IM.pdf)

[具体的データ]

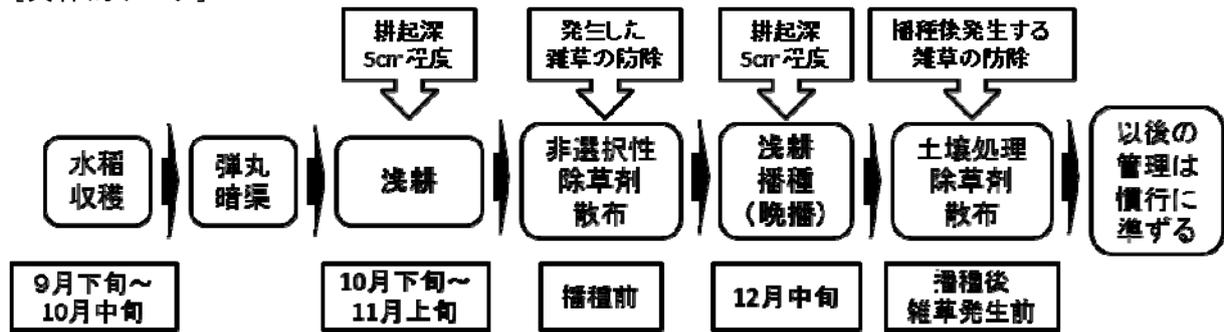


図1 浅耕二工程播種と晩播による防除作業体系

注) 慣行播種は、播種前に耕起深10cm程度で耕起し、11月下旬播種した後、土壌処理除草剤を散布する。

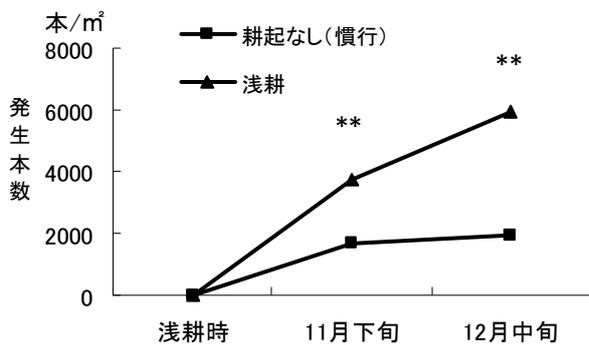


図2 浅耕と播種までの放置期間がスズメノテッポウの発生に及ぼす影響 (2010~2011年度)

- 注) 1. 浅耕は2010年度が11月4日、2011年度が10月20日に実施。
 2. 浅耕の有無間において、**は1%水準で有意差が認められる (t検定)。

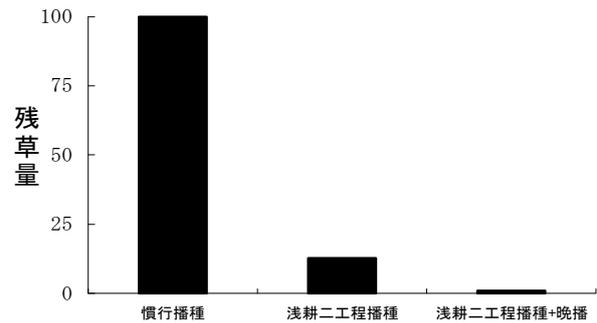


図3 浅耕二工程播種と晩播によるスズメノテッポウの残草低減効果 (2011年度)

- 注) 1. 残草量は慣行播種を100とした値。2012年3月10日調査。
 2. 除草剤は播種前にグリホサートカリウム塩液剤 (500ml/10a)、



慣行播種



浅耕二工程播種+晩播

図4 スズメノテッポウの残草 (2012年3月8日撮影)

(福岡農総試筑後分場)

[その他]

研究課題名: 水田輪作体系における除草剤抵抗性スズメノテッポウの耕種的防除に適した麦省耕起播種栽培技術の開発

予算区分: 実用技術

研究期間: 2009~2011年度

研究担当者: 大野礼成、小田原孝治、佐藤大和、山口修、平田朋也、内川修、大段秀記 (九州沖縄農研)

[成果情報名] 硫酸塩による湛水直播水稻の苗立ち阻害とモリブデン酸塩による軽減効果

[要約] 20℃程度でも硫酸塩の添加で水稻の苗成ちは阻害される。これは、種子近傍が著しく還元になり硫酸イオンから有害な硫化物イオンが生成するためである。モリブデン酸塩の添加で苗成ち阻害が軽減される。これは、硫化物イオンの生成が抑制されるためである。

[キーワード] 水稻、湛水直播、苗成ち、モリブデン、硫化物イオン

[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、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

水稻作において、直播は省力で安価な手段と期待されるが、湛水直播では酸素発生剤の被覆など、苗成ち確保のために労力と費用がかかり、普及があまり進んでいない。そこで、簡易な方法を開発するため、無被覆稲の苗成ちの阻害要因を明らかにする必要がある。

30℃程度の高温が続くと水田土壌中では有害な硫化物イオンが生成し、根が腐れて茎葉が枯れる秋成ちは広く知られている。同様に高温では苗成ちも硫酸塩から生成する硫化物イオンによって阻害されることが報告されている。しかし、実際は春のより低温で行われる直播において硫化物イオンが生成するかは明らかになっていない。そこで、苗成ちが阻害される一要因として硫化物イオンに着目し、低温における硫化物イオン生成の状況証拠を得る。その一手段として、硫化物イオンの生成を抑制することが報告されているモリブデン資材による苗成ち向上効果も調べた。

[成果の内容・特徴]

1. 20℃において、土壌への 1mmol/kg (約 3kgN/10a) を超える硫酸添加によって、土中播種された水稻の苗成ちは著しく阻害される (図 1)。土壌滅菌時は阻害されない。このことから、硫酸添加による苗成ち阻害は微生物の作用と示唆される。
2. 20℃において、湛水土壌の酸化還元電位は、種子が無い場合、低下が緩慢であるが、種子近傍では、微生物によって硫化物イオンが生成されうる -0.2V 程度までわずか 3 日ほどで低下する (図 2)。この酸化還元電位の低下に合わせて、種子近傍に硫化鉄を示唆する黒色円が生じる。また、土壌への硫酸の添加は酸化還元電位に影響を与えない。
3. 硫化物イオンの生成を抑制するモリブデン酸カリウムを土壌に 1.5 - 15 mmol/kg 程度添加すると、硫酸添加時の苗成ち阻害が軽減される (図 3)。また、モリブデン酸カリウムの添加によって、種子近傍に硫化鉄を示唆する黒色円も生じなくなる。
4. 硫酸イオンが主体である土壌溶液の硫黄は、種子が無いと減少しないが、種子近傍では 20℃程度の低温でも播種後 6 日ぐらいから減少する (図 4)。これは、可溶性の硫酸イオンから硫化物イオンが生じ、鉄イオンと結合して不溶性となることを示唆している。また、モリブデン酸塩を添加すると可溶性硫黄の減少が抑制される (図 4)。これは、モリブデン酸塩が硫化物イオンの生成を抑制することを示唆している。

[成果の活用面・留意点]

1. 湛水直播において、硫酸根を含む肥料 (硫酸や硫酸など) や家畜糞堆肥を施用すると苗成ちが阻害されやすいことが示唆される。

[具体的データ]

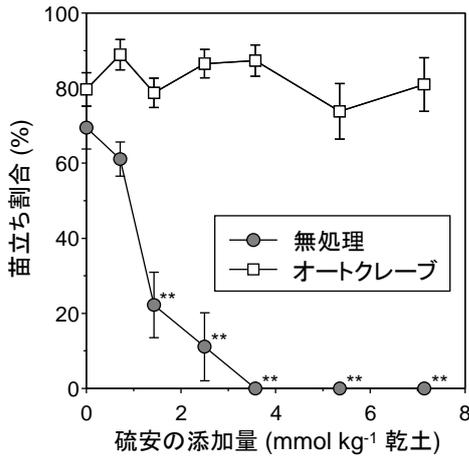


図1 硫安添加による土中播種水稻の苗立ち低下
オートクレーブした土壌としない土壌に異なる量の硫安を加えて、水稻種子を土中15mmに播種し、20°C湛水とした。**は、硫安無添加に対して1%有意。

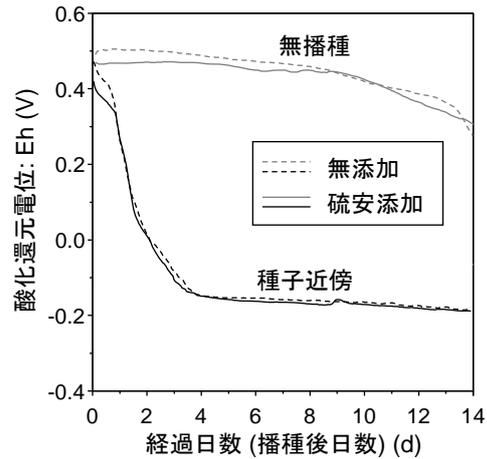


図2 種子近傍における酸化還元電位の急激な低下
3.6 mmol kg⁻¹の硫安を添加または無添加の土壌において、水稻種子を土中に播種し、20°C湛水とし、種子近傍の土壌と播種しなかった土壌の酸化還元電位を1hおきに計測した。

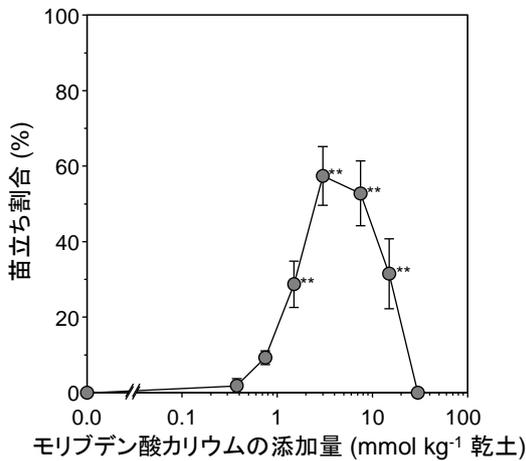


図3 モリブデン酸塩の添加による苗立ちの向上
4 mmol kg⁻¹の硫安と、異なる量のモリブデン酸カリウムを土壌に加えて、水稻種子を土中15mmに播種し、20°C湛水とした。**は、モリブデン酸塩無添加に対して1%有意。

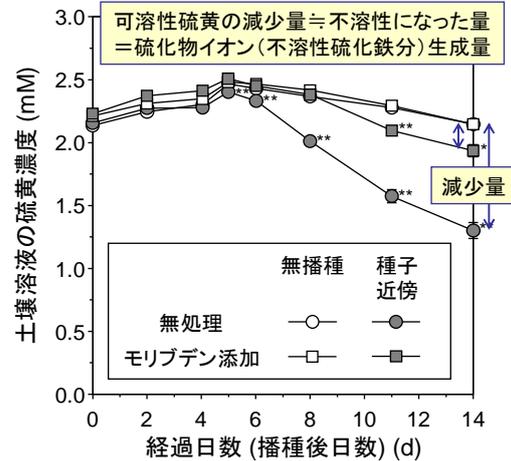


図4 種子近傍における可溶性硫黄の減少
1.5 mmol kg⁻¹のモリブデン酸塩の有無を変え、図3と同様に調整した土壌中に、水稻種子を播種した。20°C湛水とし、種子近傍の土壌と播種しなかった土壌の溶液を経時的に採取し、硫黄濃度を分析した。**, *は、無播種土壌に対して有意(1%, 5%)。

(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：2009～2012年度

研究担当者：原 嘉隆

発表論文等：Hara (2013) Plant Prod. Sci. 16: 50-60, Hara (2013) Plant Prod. Sci. 16: 61-68

[成果情報名] 試料粉碎を省いた小麦原粒灰分の簡易省力測定法

[要約] アルミ箔をカップ状にした使い捨て容器を使用し、試料粉碎を省いて原粒のまま灰分を測定する方法を開発した。本測定法は、従来法と比較して測定終了までの時間はかかるものの、作業時間は約 1 / 5 となる簡易省力測定法である。

[キーワード] コムギ、原粒灰分、簡易省力測定法、試料粉碎

[担当] 作物開発・利用 小麦品種開発・利用

[代表連絡先] q_info@ml.affrc.go.jp、FAX:096-242-7769、TEL:096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

小麦品質のランク区分の項目の一つに原粒灰分含量があるが、従来法（農林水産技術会議事務局, 1968）では、粉碎した試料をるつぼに入れ、助燃剤を添加して燃焼する方法のため、試料粉碎、るつぼの空焼き、予焼など多点数を測定するには手間がかかる。簡易測定法として、るつぼの代わりにアルミ箔をカップ状にした使い捨て容器を利用する方法が堤（1985）によって提案されているが、さらに試料粉碎を省いて原粒のまま測定可能な簡易省力測定法を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 堤（1985）の報告にあるようにアルミ箔をカップ状にした容器を用い、融解を避けるため従来法より低い 550℃ の温度設定で、12 時間燃焼処理することにより完全に灰化することが観察された。その際アルミ箔が酸化により 0.15% 程度増重するため、その点を考慮して灰分を計算する（表 1）。
2. 試料を粉碎しない場合には水分除去に時間がかかるが、時間経過を追って残水分量を測定した結果、約 24 時間でほぼ水分 0% に達すると考えられる（図 1）。
3. 同一材料 40 点の灰分測定を行った結果、試料を粉碎しない場合には標準偏差がやや大きくなることもあるものの、平均値は同程度である（表 2）。
4. 粉碎の有無による原粒灰分の相関をみたところ、 $r=0.92$ （特に灰分高い 2 点を除くと $r=0.84$ ）と高い相関が認められ、粉碎を省いて原粒のまま、測定可能と考えられる（図 2）。
5. 本法により、試料粉碎（1 点約 5 分）、るつぼの空焼き、助燃剤と予焼（試薬不要、予焼の手間（約 1 時間）が省略できる）が不要となり、るつぼを使用した従来法（1 日 40 点として、1 名で約 6 時間かかる作業）と比較して、測定終了までの時間はかかるものの 1 日の作業時間は 1 時間強（約 1/5）となる簡易省力測定法である。

[成果の活用面・留意点]

1. さらに天秤とパソコンを接続して excel で自動計算することで、小麦原粒灰分の簡易省力測定法として有用である。
2. 選抜系統等の簡易省力測定法として利用可能である。

[具体的データ]

表1 測定手順

従来法 試料粉砕→るつぼ空焼き→るつぼ秤量→試料(約3g)を入れて秤量→助燃剤(酢酸マグネシウムのアルコール溶液)添加→電熱器で予焼→本焼(マッフル炉)600℃3時間→秤量計算 約24時間で測定(水分は別途測定して補正)

簡易省力法 試料粉砕なし(原粒のまま)→使い捨てアルミカップ利用→アルミカップ秤量→試料(約3g)を入れ130℃24時間で水分除去→秤量→本焼(マッフル炉)550℃12時間(オーバーナイト)→秤量計算(酸化によるアルミカップの増重を考慮) 約48時間で測定

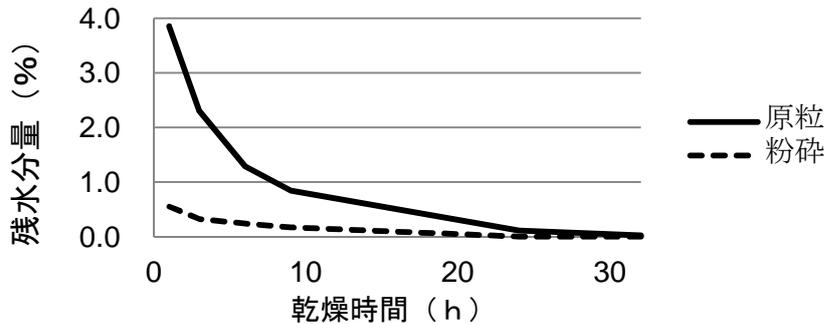


図1 試料粉砕の有無による乾燥(130℃)時の水分変化の違い

表2 試料粉砕の有無による灰分値、標準偏差の違い(各40点)

	原粒 (%) ±sd	粉砕 (%) ±sd
農林61号	1.83 ±0.015	1.83 ±0.015
ASW	1.36 ±0.021	1.35 ±0.011

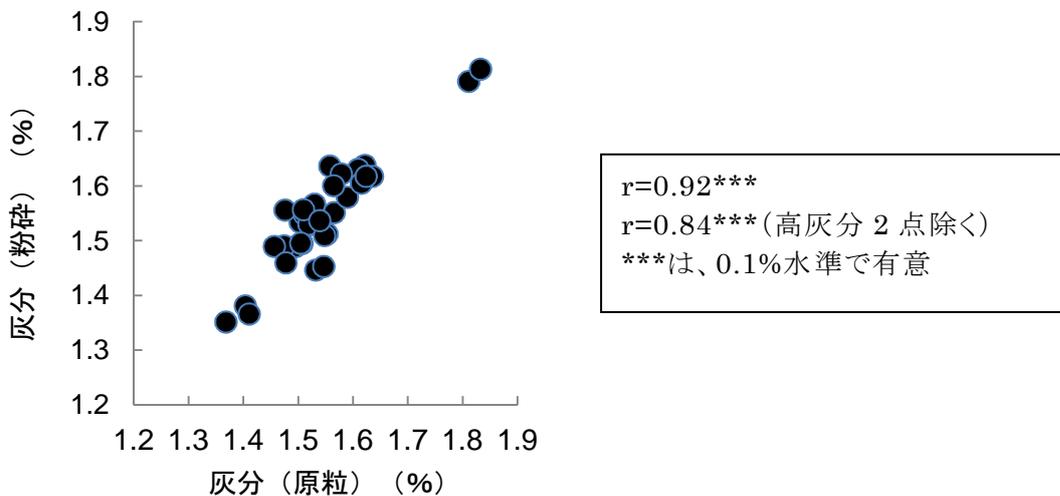


図2 試料粉砕の有無による原粒灰分の相関(2010年産生産力検定試験材料 n=33)

[その他]

(藤田雅也)

研究課題名: 気候区分に対応した用途別高品質・安定多収小麦品種の育成

中課題整理番号: 112d0

予算区分: 交付金

研究期間: 2010~2011年度

研究担当者: 藤田雅也、松中仁、八田浩一、久保堅司

発表論文等: 藤田ら(2013)九州沖縄農研報告、59:39-44.