

—明日の広島農業を拓く新技術—

平成 22 年 度

研究成果情報集



平成 22 年 6 月

広島県立総合技術研究所
農業技術センター

平成二十二年 度

研究成果情報集

広島県立総合技術研究所農業技術センター

はじめに

広島県の農業は、県民生活に欠かすことの出来ない食料の供給など重要な役割を担っていますが、従事者の減少・高齢化、国際化の進展や産地間競争の激化など、取り巻く環境は厳しいものがあります。こうした状況の中、本県の農業が元気になるための技術が試験研究機関に求められており、そのニーズは複雑化、多様化しています。

農業技術センターでは、農業者、各種協議会、関係機関等からの提起や行政施策、技術革新の動向把握により、重要性、緊急性、事業効果などを考慮して研究課題を設定し、県民の皆様や県内産業に対する貢献度の高い試験研究を目指しています。

ここに、平成 21 年度の研究成果を「普及に移し得る成果」「技術指導に参考となる成果」及び「開発中の主要技術の紹介」に分けてとりまとめました。より多くの方にご活用をいただけることを望んでおります。また、記載した内容は、技術の概要ですので、詳しい内容については、担当研究部へ問合せいただくか、直接、センターにお越しただいて意見交換などをお願いします。

開発した技術成果は、研究、普及及び現場の密接な連携により、定着化を図る必要があります。新技術セミナーなどを開催して、迅速に情報伝達を行っているところです。

今後とも、広島県農業の活性化に向けて、様々な技術開発・課題解決に取り組んで参りますので、皆様の御指導・御支援をよろしく申し上げます。

平成 22 年 6 月

広島県立総合技術研究所農業技術センター

センター長 森本浩正

目 次

I 普及に移し得る成果

1. 水稻鉄コーティング直播栽培において高い苗立率が得られる水管理法
[栽培技術研究部]2
2. 省力と軽労を可能にするワケギ球根植付け方法と球根植付け機 [栽培技術研究部]4
3. 水田の地力維持向上に有効な冬作物 [生産環境研究部]6
4. トマト退緑萎縮病 (TCDVd) 総合対策マニュアルの作成 [生産環境研究部]8
5. 大豆立毛中の小麦散播栽培技術 [生産環境研究部] 10
6. セスバニア・ロストアラータを利用した小麦の減化学肥料栽培技術
[生産環境研究部] 12
7. 平成 22 年度広島県病害虫・雑草防除基準に採用した果樹用殺菌殺虫剤の防除効果
[生産環境研究部・果樹研究部] 14
8. 1 月下旬成熟で濃厚な食味のカンキツ新品種「あまつづみ」 [果樹研究部] 16
9. 「不知火」の早期減酸タイプ「安芸の輝き」を品種登録 [果樹研究部] 18

II 技術指導に参考となる成果

10. 平成 22 年度広島県病害虫・雑草防除基準に採用した水稻用除草剤の除草効果および薬害 [栽培技術研究部] 22
11. 水稻鉄コーティング直播栽培の水管理法に適した除草法 [栽培技術研究部] 24
12. 水稻鉄コーティング直播でのモノアラガイ類による苗立ち不良の発生
[生産環境研究部] 26
13. アスパラガス母基地際押し倒し法による収穫作業の効率・軽労化 [栽培技術研究部]28
14. トルコギキョウ「ボレロホワイト」の秋季における大苗定植は在圃期間を短縮する
[栽培技術研究部] 30
15. セラミックス吸収材を利用した二酸化炭素吸収・放出装置によるバラの生産性向上
[栽培技術研究部] 32

16. バラの折り曲げ枝は着生位置によりソース機能を分担する [栽培技術研究部] ……	34
17. 肥効調節型肥料の全量播種溝施用による不耕起栽培小麦の省力多収施肥技術 [生産環境研究部] ……	36
18. 不耕起栽培における小麦の生育特性と施肥による収量性改善 [生産環境研究部] ……	38
19. 播種条数や条間を自由に設定できる牽引型の麦・大豆用不耕起播種機の開発 [生産環境研究部・栽培技術研究部] ……	40
20. アブラムシ類に対する天敵を保持する植物としてのソルガム品種の評価 [生産環境研究部] ……	42
21. 広島県で発生した水耕ネギ根腐病の病原菌 [生産環境研究部] ……	44
22. 水田転換畑における土壌高 pH 処理がキャベツの生育に及ぼす影響 [生産環境研究部] ……	46
23. 果皮色が赤く晩生で食味が良い大粒系 4 倍体ブドウの新品種「クイーンニーナ」の特性 [果樹研究部] ……	48
26. 加速度センサーによるレモンの収穫から選果工程までの衝撃の実態解明 [果樹研究部] ……	54

Ⅲ 開発中の主要技術の紹介

27. 作業者の意欲を高める「集落法人版モラル向上手法」の構築 [栽培技術研究部] ……	58
28. 米粉用水稲の低コスト生産を可能とする超多収性品種の特性 [生産環境研究部] ……	60
29. 新規需要米の低コスト生産を可能とする超多収性水稻品種「タカナリ」の効率的な窒素 施肥法の開発 [生産環境研究部] ……	62
30. 雨よけハウレンソウハウス周辺へのイナワラ設置によるハウレンソウケナガコナダニの 被害軽減効果 [生産環境研究部] ……	64

I 普及に移し得る成果

1. 水稲鉄コーティング直播栽培において 高い苗立率が得られる水管理法

1. 背景とねらい

水稲鉄コーティング直播栽培は種子に鉄粉を粉衣し、土壌表面に播種を行う省力的湛水直播技術である。鳥害の回避、種子を農閑期に作り置きできるなどの利点があるが、一部圃場で水管理に起因する苗立ち不良が発生する。そこで、水管理が鉄コーティング種子の苗立ちに与える影響を明らかにし、70%以上の苗立率が得られる水管理法を確立する。

2. 成果の内容

- 1) 湛水播種当日に落水状態にすると、発芽始期に落水した場合に比べて発芽率が低下する(表1)。播種当日落水区において発芽しなかった種子を試験後に湛水中に移すと、そのうち81%が発芽することから、発芽率低下の原因は種子の吸水不足と考えられる。
- 2) 鞘葉伸長期に落水状態にすると、発芽始期に落水した場合に比べて鞘葉の萎凋発生率及び枯死率が高まる(図1)。
- 3) 常時湛水管理すると、発芽始期に落水した場合に比べて苗立率は低下する(表1)。
- 4) 落水後の再入水時期は苗立率に影響しない。不完全葉抽出前に再入水すると浮き苗が発生する。再入水時期が遅いほど葉齢及び地上部乾物重は高まる(表1)。再入水時期は、除草剤散布時期を勘案すると第2葉抽出期(イネ1葉期に相当)が望ましい。
- 5) 発芽始期落水処理によって、圃場条件でも70~90%の苗立率が得られる(図2A)。
- 6) 発芽始期に落水し、鞘葉が萎凋しなくても、その後晴天が続くと鞘葉の伸長が停滞し、枯死する場合がある。鞘葉が伸長停滞する場合は、1日程度追加湛水する(図2B)。
- 7) 鉄コーティング直播栽培の苗立率向上に適した水管理法を図3に示す。

3. 普及上の留意点

- 1) 浸種積算水温が20~25℃程度の場合における発芽始期の目安は、播種後の日平均水温が20℃を上回る場合は播種後2日、20℃を下回る場合は播種後3日、18℃を下回る場合は播種後4日である。
- 2) 圃場の落水不良部分では苗立ち不良が発生しやすいため、排水対策(圃場の均平化、播種後の溝切りなど)を行う。

(栽培技術研究部)

4. 具体的データ

表1 湛水播種後の落水完了時期および再入水完了時期が発芽・苗立ちに及ぼす影響

No.	落水完了時期	再入水完了時期	発芽率 (%)	苗立率 (%)	浮き苗発生率 (%)	葉齢 (播種後21日) (L)	地上部乾物重 (播種後22日) (mg/本)
1	落水なし	(常時湛水)	83 a	68 bc	44 a	1.9 bc	6.1 de
2	播種当日 (+0)	なし	51 b	47 c	0 b	2.4 a	13.1 a
3	発芽始期 (+4)	なし	87 a	83 ab	0 b	2.5 a	11.6 ab
4	発芽始期 (+4)	鞘葉抽出期 (+5)	89 a	81 ab	47 a	1.9 c	5.0 e
5	発芽始期 (+4)	鞘葉抽出揃期 (+6)	95 a	92 a	55 a	1.9 bc	5.0 e
6	発芽始期 (+4)	不完全葉抽出期 (+9)	93 a	89 ab	0 b	2.0 bc	5.8 e
7	発芽始期 (+4)	不完全葉抽出揃期 (+11)	95 a	92 a	0 b	2.0 bc	7.3 cde
8	発芽始期 (+4)	第1葉抽出揃期 (+12)	96 a	96 a	4 b	2.2 abc	8.9 bcd
9	発芽始期 (+4)	第2葉抽出期 (+14)	88 a	89 ab	0 b	2.2 ab	9.3 bc
10	発芽始期 (+4)	第2葉抽出揃期 (+15)	91 a	91 a	0 b	2.5 a	9.7 bc
11	発芽始期 (+4)	第3葉抽出期 (+19)	88 a	87 ab	0 b	2.5 a	10.8 ab

注1) 1/5000aワグネルポットに湛水表面播種。品種は「あきろまん」。鉄粉衣量は乾粉換算0.5倍量。

2) 落水時期および再入水時期の数字は播種後日数を示す。抽出期は生存個体数の40%，抽出揃期は80%から葉が抽出した時期とする。再入水後は7日間湛水状態を維持し，以降は間断灌溉を行った。

3) 同一英小文字間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意差がないことを示す。

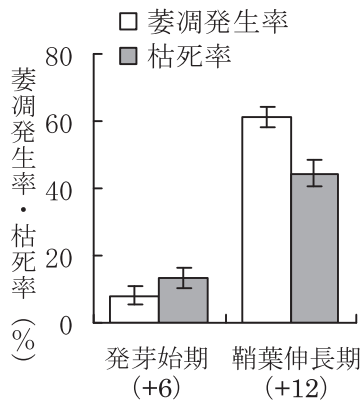


図1 落水完了時期が鞘葉の萎凋および枯死に及ぼす影響

注1) 栽培条件は表1の注1)と同じ。

2) 落水完了時期の数字は播種後日数を示す。

3) 縦棒は標準誤差 (n=3)。

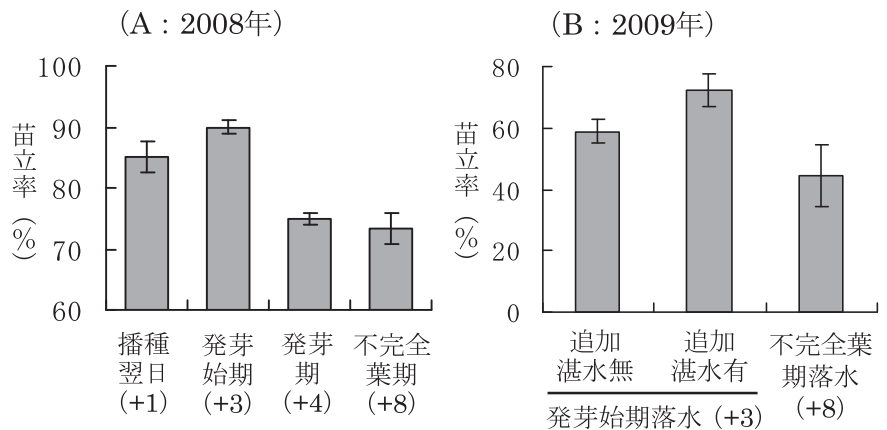


図2 落水完了時期が苗立ちに及ぼす影響 (圃場実証)

注1) 品種は「あきろまん」。

鉄粉衣量は乾粉換算 0.5 倍量。

2) 落水完了時期の数字は播種後日数を示す。

3) 縦棒は標準誤差 (n=3)。

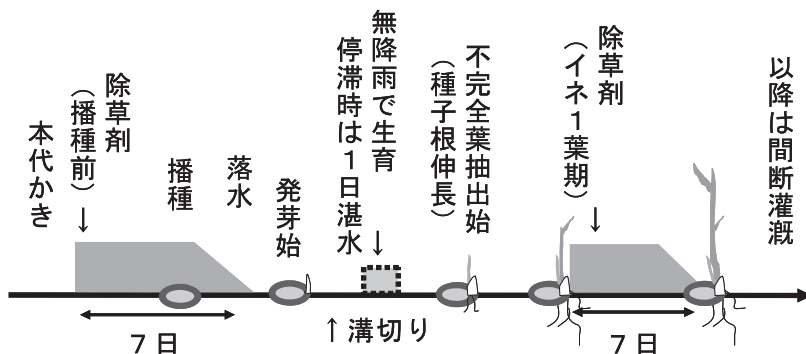


図3 鉄コーティング直播栽培の苗立率向上に適した水管理法

注) 塗りつぶし部分は湛水期間を示す。

2. 省力と軽労を可能にするワケギ球根植付け方法与球根植付け機

1. 背景とねらい

ワケギの植付け作業は、夏季栽培では、5,000球/a（株間10×条間20cm）の球根（鱗茎）を一球ずつ中腰、手作業で行うため、身体への負担が大きい。そこで、植付け作業の軽労・省力化のためにワケギの球根植付け機とその利用法を開発する。

2. 成果の内容

- 1) 本開発機は、ワケギ球根の脱落が無く一定の深さに植付けるため、以下の新たな仕様を有する球根植付け機である（図1，表1）。
 - (1) 本体重量は8kg，最大全長は1,740mmである。
 - (2) ソリ，苗台土寄板，植付け部土寄板および培土板により，植付け深さが高精度（±2.2mm）で植付けることができる。
 - (3) 溝幅が調整可能なガイド板により球根が倒れることなく植付けることができる。
 - (4) 専用のスロープ板を水稲用育苗箱に差し込むことで，機体上の段差が無くなり，ポットからの球根の脱落が防止できる。また，既存の水稲用育苗箱の利用が可能である。
- 2) 植付け方法は，連結ペーパーポットに球根を詰めた後に用土を充填し，水に20分浸漬あるいはじょうろ等でシャワー状に散水してポットの糊を溶解させ，本機にセットして引っ張る。植付け時には連結ペーパーポットが一行に展開する（図2）。
- 3) 本機の利用により圃場での植付け作業時間は，手作業に比べ1/10の25分/aとなる。また，作業姿勢は立ち姿となり，中腰姿勢が無くなる。新たに生じる連結ペーパーポットへの球根詰め作業を含んだ所要時間は，158分/aである（表1）。
- 4) 萌芽率，株重，草丈および分けつ数は従来の手作業での植付けと同等である（表1）。

3. 普及上の留意点

- 1) 本機は，特許出願（特願2009-130821）し，共同開発した日本甜菜製糖株式会社より2010年春季に発売予定である。本体価格は約10万円の予定である。ポット間隔が10cmの連結ペーパーポット（LP303-10，264穴，250円/冊）を使用する。
- 2) 球根詰め後に充填する用土は，球根の脱落防止が主な目的であり，圃場等の土でも利用できる。
- 3) 本機は，ニンニク，ラッキョウ等の球根類の植付けや草丈の小さい苗の移植に応用可能である。

（栽培技術研究部）

4. 具体的データ

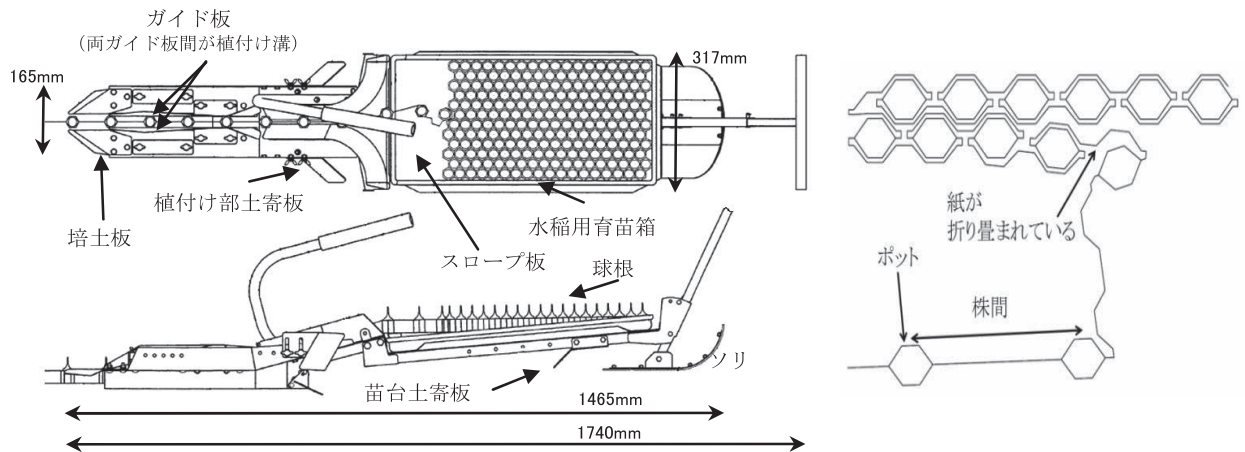


図1 開発した球根植付け機および連結ペーパーポットの概要



- ① 連結ペーパーポットに球根を詰め、用土を充填
- ② 20分浸漬またはじょうろ等で散水
- ③ 植付け機にセットし、引っ張る

図2 球根植付け機を利用した植付け作業の流れ

表1 球根植付け機と手作業による植付けの比較^{z)}

植付け方法	植付け	植付け	所要時間		萌芽率 ^{v)}	収穫時の生育		
	深さ精度 ^{y)}	成功率 ^{x)}	球根詰め ^{w)}	植付け		株重	草丈	分けつ数
	(mm)	(%)	(分/a)	(分/a)	(%)	(g)	(cm)	
対照 (手作業)	—	—	—	250	100	93.7±12.2 ^{u)}	57.2±1.6	15.5±3.8
球根植付け機	±2.2	100	133	25	100	96.0± 3.6	57.9±1.9	17.7±3.2

z) 植え付け日：2009年7月23日、収穫日：9月12日、条間×株間：20×10cm (5,000株/a)、種球重量：3~4g, 5~9gおよび10~14g、連結ペーパーポット：LP303-10 (264穴)、用土：育苗用培地 (与作N-150、1.9ml/穴)。

y) 植え付け後の連結ペーパーポットの上辺と覆土の表面間の距離 (調査数20球)。

x) 連結ペーパーポットからの脱落が無く、手植えと同様に鱗茎の1/2が埋め込まれたものを植え付け成功とみなした (調査数30球)。

w) 球根詰め：264球×6人×2回調査。

3. 水田の地力維持向上に有効な冬作物

1. 背景とねらい

水田転換畑において、麦・大豆を安定的に生産するためには、地力の維持向上が極めて重要である。冬季に圃場を裸地にせず緑肥を栽培すると、土壌中の養分の溶脱が防げるとともに、作物の根によって土壌物理性が改善されることが明らかとなっている。そこで、冬作の緑肥用麦類であるエンバク、ライコムギ、ライムギの栽培特性を明らかにし、水田転換畑の地力維持向上に有効な品種を選定する。

2. 成果の内容

地上部乾物収量が安定して多いことから地力維持向上に有効と考えられたエンバクの3品種「前進」、「アムリⅡ」、「ニューオールマイティー」の特性は次のとおりである。

- 1) 「前進」は、出穂期が5月14日で、草丈が132cmと長く、穂数は200本/m²程度と少ないが、地上部乾物重は98.9kg/aで多収である。地上部は窒素含有率が0.7%で窒素含有量は0.7kg/aである(表1)。
- 2) 「アムリⅡ」は、出穂期が5月11日で、草丈111cm、穂数350本/m²程度で、地上部乾物重は95.1kg/aで多収である。地上部は窒素含有率が0.7%で窒素含有量が0.7kg/aである(表1)。
- 3) 「ニューオールマイティー」は、出穂期が5月5日で、草丈99cm、穂数360本/m²程度で、地上部乾物重は93.7kg/aで多収である。地上部は窒素含有率が0.9%で窒素含有量が0.8kg/aである(表1)。
- 4) 標高380mの世羅町において、「前進」は出穂期が5月16日で、倒伏することなく地上部乾物重が130kg/a程度確保でき、その窒素含有量は0.9kg/aである(表2)。

3. 普及上の留意点

- 1) 緑肥のすき込みは出穂期から穂揃い期に行い、ロータリですき込む場合は、緑肥の分解を早めるために、フレールモア等で細断してから行うとよい。
- 2) 緑肥すき込み後に作物を播種する場合は、腐熟期間を3週間程度設ける。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ

表1 農技センターにおける冬作物の生育特性と地上部無機成分含有量 (2007~2009年)

麦種	品種名	出穂 期 (月/日)	草丈 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 (0~5)	乾物 重 (kg/a)	地上部無機成分					
							含有率(%)			含有量(kg/a)		
							N	P	K	N	P	K
エンバク	前進	5/14	132	204	0	98.9	0.7	0.3	1.8	0.7	0.3	1.8
	アムリⅡ	5/11	111	351	0	95.1	0.7	0.3	1.9	0.7	0.3	1.8
	ニューオールマイティ	5/5	99	358	0	93.7	0.9	0.3	2.1	0.8	0.3	1.9
	バイタルオーツ	5/15	124	228	0	89.3	0.7	0.4	1.9	0.6	0.4	1.7
	とちゆたか	5/5	95	391	0	79.8	0.8	0.3	2.0	0.7	0.3	1.6
	ネグサレタイジ	5/5	110	706	0	78.9	0.9	0.4	2.0	0.7	0.3	1.6
ライコムギ	ライダックス	5/4	118	406	0	85.9	0.9	0.4	2.2	0.8	0.3	2.0
	ライスター	4/18	90	466	0	82.5	1.0	0.4	2.1	0.8	0.4	1.8
	ライコッコ	4/25	109	455	0	82.0	1.0	0.4	2.1	0.8	0.3	1.8
ライムギ	ライ太郎	4/1	101	368	0.2	66.4	1.3	0.5	2.2	0.9	0.3	1.5
	緑春	4/16	126	428	0	65.1	1.2	0.4	2.4	0.8	0.3	1.6
	サムサシラズ	5/1	95	369	0	61.2	1.0	0.4	2.4	0.6	0.3	1.5

注1) 標高: 223m, 播種: 11月上旬, 播種量: 200粒/m², 栽培法: ドリル播き(条間30cm), 基肥: N0.6kg/a (11月上旬施用), 追肥: N0.3kg/a (3月上旬施用), 収穫時期: 出穂期。

2) 倒伏は0(無)~5(甚)の6段階評価。

表2 世羅町における冬作物の生育特性と地上部無機成分含有量 (2008年)

麦種	品種名	出穂 期 (月/日)	草丈 (cm)	穂数 (本/m ²)	倒伏 (0~5)	乾物 重 (kg/a)	地上部無機成分					
							含有率(%)			含有量(kg/a)		
							N	P	K	N	P	K
エンバク	前進	5/16	125	300	0	131.8	0.7	0.2	1.6	0.9	0.3	2.1
ライコムギ	ライダックス	5/4	139	597	0	125.8	0.7	0.2	2.4	0.9	0.3	3.0

注1) 標高: 380m, 播種: 10月23日, 播種量: 200粒/m², 栽培法: ドリル播き(条間30cm), 基肥: N0.73kg/a (10月23日施用), 追肥: N0.17kg/a (3月12日施用), 収穫時期: 出穂期。

2) 倒伏は0(無)~5(甚)の6段階評価。

4. トマト退緑萎縮病（TCDVd）総合対策マニュアルの作成

1. 背景とねらい

トマト退緑萎縮ウイルス（TCDVd）は、ポスピウイルス属（*Pospiviroid*）に属するウイルスで、侵入が警戒されているポテトスピンドルチューバーウイルス（PSTVd）の近縁種である。TCDVd がトマトに感染すると、萎縮、葉の縮葉、結実不良などを起こし（図 1）、著しい減収を引き起こす。広島県では 2006 年（平成 18 年）7 月にトマト栽培において初めて被害発生が認められ、その後、千葉県でも、2007 年 9 月にトマト栽培で発生が認められた。両発生地とも、罹病株の埋没処分および施設内の消毒等により根絶され、2008 年以降、日本での再発生は確認されていない。

本ウイルスのより高精度で簡易な診断・検出方法を開発すると共に、本ウイルスの特性に基づく防除法、予防法を明らかにすることは、植物検疫における水際対策及び感染時の防御対策の両面において極めて重要である。

2. 成果の内容

- 1) TCDVd 総合対策マニュアルでは本病害の諸特性、診断法、防除対策などについて 24 ページで構成されている（図 2）。
- 2) 診断法では、特徴的な病徴をカラーで掲載し、新たに開発した遺伝子診断法に基づく TCDVd の検出法を記載している（図 3）。
- 3) 病害の特徴では、TCDVd の耐乾燥性、耐希釈性など物理的特性、マルハナバチなど昆虫類による媒介などの生物的特性などを解明し、記載している。
- 4) 本ウイルス汚染器具類の消毒に有効な薬品類と有効濃度を解明し、記載している。
- 5) 上記の各種特性に基づいた、TCDVd の具体的な防除対策を「発生時」、「発生後改植時」「終息後」に分けて記載している。

3. 普及上の留意点

- 1) TCDVd 総合対策マニュアルは冊子として全国の試験研究機関、病害虫防除所等の関係機関へ配布すると共に、広島県の HP からダウンロードできるようにする。
- 2) 本県で疑わしい症状が確認された場合は、速やかに関係機関（農業技術センター、農業技術指導所、病害虫防除所）へ連絡してください。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ



図 1 トマト退緑萎縮ウイルス(TCDVd)に感染したトマト

右：TCDVdに感染し，萎縮，縮葉症状を呈したトマト‘ルトガス’左：健全トマト。ウイルスはRNAから成る世界で最も小さな植物病原体であり，食べても人畜への害はまったくない。

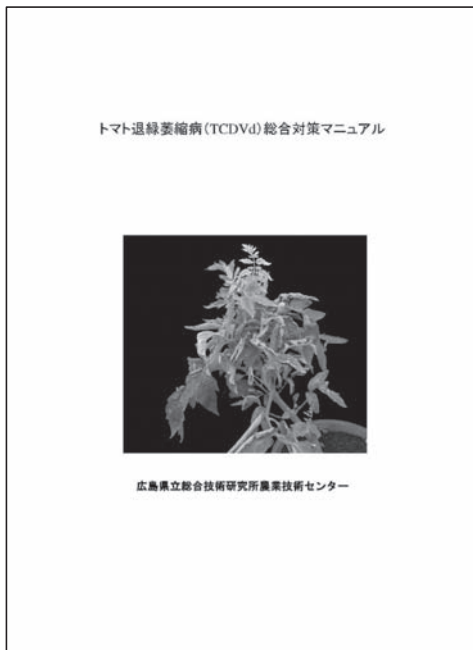


図 2 トマト退緑萎縮病(TCDVd)総合対策マニュアル(表紙)

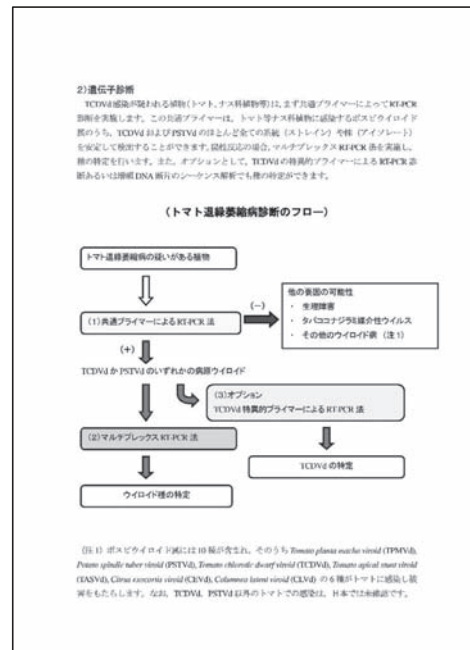


図 3 トマト退緑萎縮病(TCDVd)総合対策マニュアルの診断マニュアルの項から

トマトにおける特徴的な病徴およびRT-PCR法による近縁ウイルスPSTVdと判別を可能にする遺伝子診断法等を詳細に紹介している。

5. 大豆立毛中の小麦散播栽培技術

1. 背景とねらい

本県における麦の栽培は主に中山間地域で行われているが、大豆の収穫時期が麦の播種適期より遅く麦の生産が安定しないため、大豆跡の麦栽培は行われていない。一方、食料自給率を向上するために水田のフル活用が推進されており、麦・大豆においても輪作がその手段として有効である。そこで、本県で導入が進みつつある不耕起大豆跡において、小麦作期の前進化が可能となる大豆立毛中小麦散播栽培技術を確立する。

2. 成果の内容

- 1) 不耕起大豆立毛中の小麦散播栽培において、小麦「キヌヒメ」の苗立数と収量が多く確保できる播種時期は、大豆の黄葉始期から黄葉期である（図 1）。
- 2) 小麦の播種量が 1.0～2.0kg/a では、播種量が多いほど苗立数を多く確保でき、収量も多い傾向が認められる（図 2）。苗立数が 85～96 本/m²と少ない場合は、3月上旬の穂肥窒素 0.4kg/a 程度の増施によって適期播種した慣行のドリル播き栽培並みの収量が得られる（図 3）。しかし、播種後の降水量が平年より少ないと播種量 1.0kg/a では苗立数が約 60 本/m²以下となる場合があるため（図 4）、播種量は 1.5～2.0kg/a が望ましい。
- 3) 成熟期は適期播種した慣行の耕起ドリル播栽培とほぼ同時期で、検査等級は慣行並みにほぼ 1 等で良好である（データ省略）。
- 4) 現地試験（2008 年播種、安芸高田市、標高 210m）では、大豆「サチユタカ」の黄葉期 10 月 17 日に小麦「キヌヒメ」1.5kg/a を動力散布機で播種することで、収量 52.7kg/a、検査等級 1 等を得ている。
- 5) 以上の結果、不耕起大豆の黄葉始期から黄葉期に小麦を 1.5～2.0kg/a 播種し、穂肥を増施することによって、成熟期が遅延することなく、慣行の適期播種した耕起ドリル播栽培並みの収量と品質を確保できる。

3. 普及上の留意点

- 1) 品種は大豆「サチユタカ」、小麦「キヌヒメ」を用い、その他の品種は用いない。
- 2) 播種時に土壤の乾燥が激しいときは、播種量を増やすとともに苗立数を確保するため播種前に走り水を行うとよい。
- 3) 雑草防除は、土壌処理剤が使用できないので、大豆収穫後に茎葉処理剤で行う。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

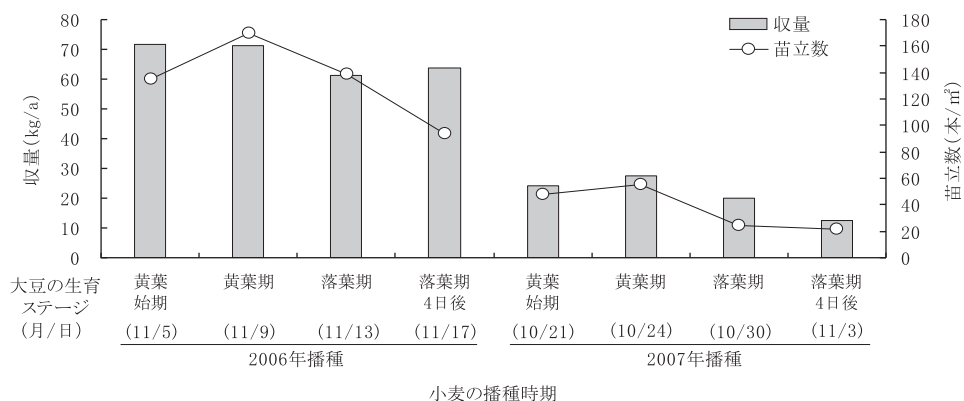


図1 小麦の播種時期が苗立数、収量に及ぼす影響

- 注1) 大豆は、「フクユタカ」を7月末に条間30cmで不耕起栽培し、12月上旬に収穫した。図2, 3, 4も同様である。
- 2) 小麦は「キヌヒメ」を供試し、土入れと踏圧を行わずに栽培した。図2, 3, 4も同様である。
- 3) 播種量は1.0kg/aで、総窒素施用量は2006年1.2kg/a, 2007年1.4kg/aである。
- 4) 2006年は、長期間の植物残渣の投入と休耕によって肥沃化した圃場を使用したため、多収となった。
- 5) 倒伏は2か年とも発生しなかった。

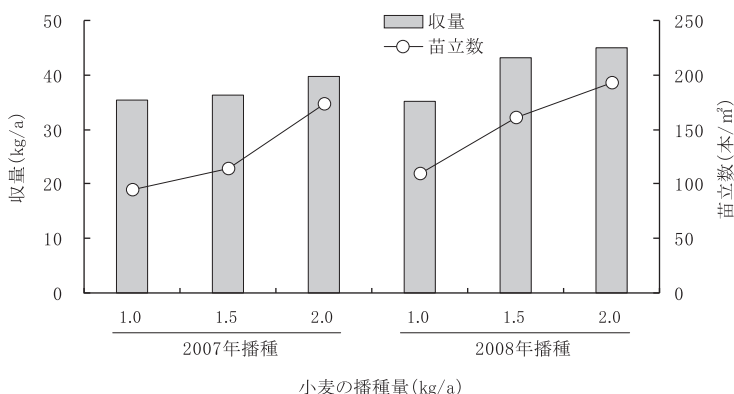


図2 小麦の播種量が苗立数、収量に及ぼす影響

- 注1) 播種は、大豆の黄葉期である2007/10/25, 2008/11/3に行った。
- 2) 総窒素施用量は2007年1.4kg/a, 2008年1.6kg/aである。
- 3) 倒伏は2か年とも発生しなかった。

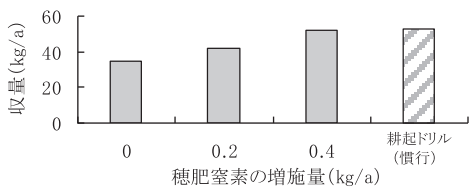


図3 穂肥窒素の増施が小麦の収量に及ぼす影響

- 注1) 大豆の黄葉期の11/3に1.0kg/a播種し、耕起ドリルは適期の11/14に0.6kg/a播種した。
- 2) 苗立数は、穂肥窒素の増施量0, 0.2, 0.4が85, 94, 96本/m²で、耕起ドリルは110本/m²であった。
- 3) 穂肥以外の総窒素施用量は各区1.4kg/aとした。耕起ドリルは穂肥窒素施用量0.2kg/a, 総窒素施用量1.6kg/aとした。
- 4) 倒伏は発生しなかった。

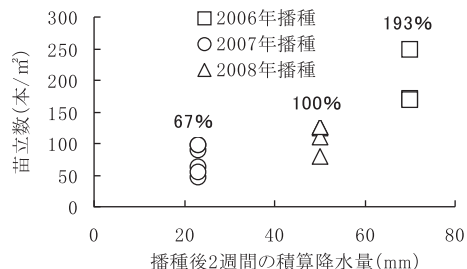


図4 播種後2週間の積算降水量と小麦の苗立数の関係

- 注1) 播種時期は大豆の黄葉期で、播種量は1.0kg/aである。
- 2) 図中の数値は播種後2週間の積算降水量の年平均比を示す。

6. セスバニア・ロストアラータを利用した小麦の減化学肥料栽培技術

1. 背景とねらい

平成 11 年度に持続性の高い農業生産方式の導入に関する法律が制定され、堆肥や緑肥等を使用した土作りや化学肥料の低減による環境に負荷を与えない農業の推進が求められている。

セスバニア・ロストアラータ（以下、セスバニアとする）は、1 年生マメ科植物で窒素固定を行うことから、無肥料でも地上部の乾物収量が多く、植物体の窒素含有率が高いことから緑肥としての効果が期待できる。そこで、セスバニアー小麦の輪作において、セスバニアが小麦の収量・品質に及ぼす影響を明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) セスバニアー小麦の輪作において、輪作 1 年目の小麦の収量と子実蛋白質含有率は、セスバニアを作付けしない小麦連作の慣行（以下、慣行とする）と同程度である（図 1, 表 1, 2）。
- 2) 輪作 2 年目と 3 年目では、小麦の収量は慣行より多くなり、基肥の窒素を半分に施用しても慣行並みの収量が得られる。このことから、総窒素施用量の約 25%削減が可能である（図 1, 表 1）。また、小麦の子実蛋白質含有率も慣行より高くなる（表 2）。
- 3) セスバニアのすき込みによる小麦の倒伏はなく、検査等級は慣行と同程度である（表 2）。
- 4) セスバニアのすき込みは、小麦栽培跡地の作土の全炭素含有率をやや増加させることから、地力の向上効果がある（表 3）。

3. 普及上の留意点

- 1) セスバニアの生育量が多い場合や土壌が肥沃な場合は、すき込み 1 年目から小麦が過繁茂になり倒伏する恐れがあるので、小麦の生育にあわせて追肥を調整する必要がある。
- 2) 輪作 2 年目と 3 年目では、小麦の子実蛋白質含有率が慣行より高くなることから、5 月上旬の実肥の窒素削減が可能である。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ

表1 セスバニア由来の窒素投入量と化学肥料の窒素施用量

試験区	セスバニア由来の 窒素投入量(kg/a)			化学肥料の窒素施用量		
	1年目	2年目	3年目	基肥 (kg/a)	総量 (kg/a)	同左比率 (%)
セスバニア+基肥標準区	1.45	1.31	1.25	0.60	1.22	100
セスバニア+基肥半量区	1.45	1.31	1.25	0.30	0.92	75
セスバニア+基肥無施用区	1.45	1.31	1.25	0	0.62	51
慣行区	—	—	—	0.60	1.22	100

- 注1) 試験は、2006～2008年（小麦の播種年）に標高200mの広島県三次市三良坂町の水田転換畑（土壌：中粗粒灰色台地土）で2区制で行った。
- 2) セスバニアは6～7月にかけて0.5kg/a播種し、無肥料で栽培し、9～10月にフレールモアで細断し、10月中・下旬にロータリですき込んだ。セスバニアの地上部乾物重と窒素含有率は、1年目76.5kg/a、1.89%、2年目88.8kg/a、1.48%、3年目78.9kg/a、1.59%であった。
- 3) 化学肥料は、基肥を10月中・下旬に、追肥Ⅰを3月上・中旬にN：0.16kg/a、追肥Ⅱを5月上旬にN：0.46kg/a施用した。
- 4) P、Kは基肥施用時に全試験区とも慣行区と同量になるように過磷酸石灰と硫酸加里で施用した。

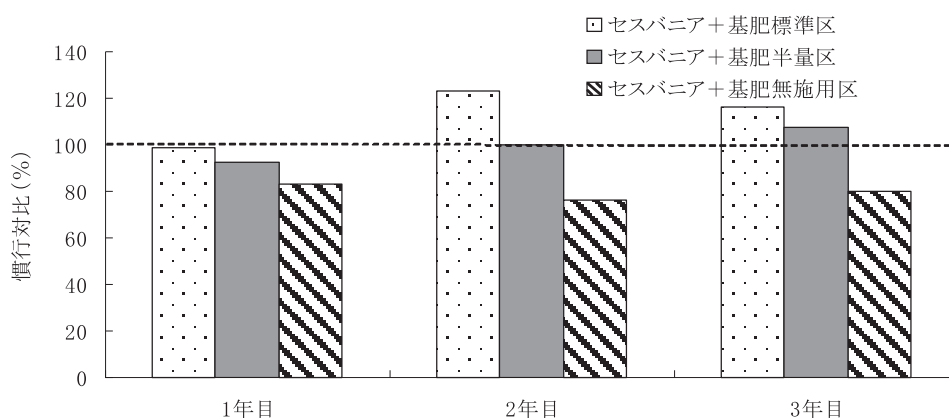


図1 セスバニアのすき込みと基肥窒素施用量の組み合わせが小麦の収量に及ぼす影響

- 注1) 小麦「ミナミノカオリ」を用いて、11月中旬に耕起後、0.7～0.9kg/a播種した。
- 2) 慣行区の収量は、1年目69.0kg/a、2年目55.0kg/a、3年目54.4kg/aであった。
- 3) 倒伏は3年間全区とも発生しなかった。

表2 セスバニアと基肥窒素施用量の組み合わせが小麦の子実蛋白質含有率、検査等級に及ぼす影響

試験区	子実蛋白質(%)			検査等級		
	1年目	2年目	3年目	1年目	2年目	3年目
セスバニア+基肥標準区	12.5	13.3	11.7	2中	2上	2上
セスバニア+基肥半量区	13.3	13.5	11.8	2中	2中	2上
セスバニア+基肥無施用区	12.5	13.3	11.2	2中	1下	2上
慣行区	12.7	12.4	11.0	2中	2上	2上

- 注1) 子実蛋白質は、水分13.5%換算値で、近赤外分析計で測定した。
- 2) 検査等級は広島農政事務所の調査による。各等級は上・中・下に区分した。

表3 セスバニアのすき込みが小麦跡地の作土の全炭素含有率に及ぼす影響

試験区	全炭素(%)	
	1年目	3年目
セスバニア+基肥標準区	1.65	1.76
慣行区	1.59	1.64

7. 平成 22 年度広島県病害虫・雑草防除基準に採用した 果樹用殺菌殺虫剤の防除効果

1. 背景とねらい

新規農薬は、公的研究機関で防除効果・安全性・使用方法及び地域適応性等が試験されており、その結果は、農薬登録認可の基礎資料となっている。農業技術センターでは、農薬散布作業の省力化、難防除病害虫や新規発生病害虫に対する有効な薬剤の検索等に主眼を置き、各種の試験を分担、実施するとともに、要防除水準の設定等の研究を行う。得られた成果は病害虫・雑草防除基準へ反映させ、効率的な防除・農薬の安全使用を図る。

2. 成果の内容

平成 22 年度広島県病害虫・雑草防除基準に新規に採用した果樹対象の農薬のうち、主な農薬の効果は次のとおりである。

- 1) スターマイトフロアブルは、カンキツのミカンハダニに対して、対照薬剤（カネマイフロアブル）と同等の防除効果で、無散布と比較して防除効果が高く、実用性が認められた（表 1）。
- 2) カスケード乳剤は、カンキツのサビダニ類に対して、対照薬剤（サンマイト水和剤）と同等の防除効果で、無散布と比較して防除効果が高く、実用性が認められた（表 2）。

3. 利用上の留意点

- 1) 「平成 22 年度広島県病害虫・雑草防除基準」は広島県農業情報ローカルネットワークシステム (<http://www.f-net.naka.hiroshima.jp/>) に掲載されている。
詳細は農業技術センターまたは西部・東部・北部農業技術指導所（病害虫防除チーム）へ問い合わせる。
- 2) 最新の使用方法、使用基準は、独立行政法人・農林水産消費安全技術センターの「農薬登録情報検索システム (<http://www.acis.famic.go.jp/searchF/vtllm000.html>)」により確認する。

(生産環境研究部・果樹研究部)

4. 具体的データ

表1 スターマイトフロアブルによるミカンハダニ防除効果 (2004年)

供試薬剤	希釈倍数	100葉当り雌成虫数 (頭)					
		散布 前日	散布 3日後	散布 10日後	散布 20日後	散布 31日後	散布 41日後
スターマイトフロアブル	2,000倍	96	0	2	0	0	1
	3,000倍	93	0	1	0	0	1
カネマイトフロアブル (対 照)	1,500倍	93	0	0	1	0	0
無 散 布	—	92	143	213	155	119	395

注1) 品種：興津早生 樹齢14年生 ポット植え 散布9月28日。

2) 数値は3区の平均値。

表2 カスケード乳剤によるサビダニ類防除効果 (2004年)

供試薬剤	希釈倍数	調査果数 (個)	被害程度別果数				被害果率 (%)	被害度
			無	少	中	多		
カスケード乳剤	2,000倍	150	147	2	1	0	2.5	0.7
	4,000倍	152	149	2	1	0	2.4	0.7
サンマイト水和剤 (対 照)	3,000倍	94	92	2	0	0	2.4	0.2
無 散 布	—	150	141	6	3	0	5.3	1.2

注1) 品種：秋光早生 樹齢15年生 散布10月1日。

2) 数値は3区の平均値。

3) 被害程度は、少：被害が極めて軽微なもの、中：被害が果皮の1/3までのもの、多：被害が果皮の1/3以上に及ぶもの、により判断。

8. 1月下旬成熟で濃厚な食味のカンキツ新品種「あまつづみ」

1. 背景とねらい

年明け出荷用の中晩柑類は、多様な香り、食味および外観を有した品種が存在する。しかし、これらの既存品種のなかには、人気や価格が低迷しているものも多く、新品種に対する要望は強い。

そこで、1月下旬に成熟する食味良好な形質をもつ広島県オリジナル新品種を育成する。

2. 成果の内容

- 1) 「あまつづみ」は、1986年に種子親「安芸タンゴール」（「興津早生」×「トロビタオレンジ」）に花粉親「サザンレッド」を交配し、選抜した品種である。
- 2) 育成地（東広島市安芸津町）において、着色は10月中旬から始まり、11月第2半旬に完全着色となる（図1）。可食期は1月下旬から2月上旬である。
- 3) 果皮は、赤橙色で「天草」（対照品種）に比べてやや紅色が濃い。果皮厚は約2mmと極めて薄い。剥皮は、対照2品種に比べてやや容易である（表2）。香気は、「サザンレッド」に近いオレンジ香を有する（表1）。
- 4) 1月下旬から2月上旬に収穫時の果実は、果実重120～240g、果形指数143程度で扁平である。果肉は柔らかく、多汁で、糖度は12～14° Brix、酸度は1.0～1.4wt.%と濃厚な食味を有する（表2）。種子は、6個程度入る。じょうのう膜の硬さは、中程度で「宮内伊予柑」より柔らかいため、まるごと食べることができる（表1）。
- 5) 以上の結果より、「あまつづみ」は、高糖度で果皮の紅色が濃く、オレンジ香を有し、育成地では、1月下旬から2月上旬に食味が良好となる。さらに、じょうのう膜ごと食べることのでき、口あたりの良いカンキツ新品種である。
- 6) 「あまつづみ」は、2009年3月6日に品種登録となった（登録番号第17731号）。

3. 普及上の留意点

- 1) かいよう病に弱いため、ネーブルと同程度のかいよう病防除を行う。
- 2) 過度の土壤乾燥を受けると、その後の降雨による吸水によって裂果を生じやすい。このため、無降雨が続く場合は、土壤水分の急激な変化を避けるためにかん水を行う。
- 3) 12月に入り、気温が0℃以下となる前に袋掛けを行う。1月以降は、強い寒波が来るまでに収穫する。
- 4) 苗木、穂木の分場は、許諾契約日から5年間は、広島県内の生産者に限られる。

（果樹研究部）

4. 具体的データ

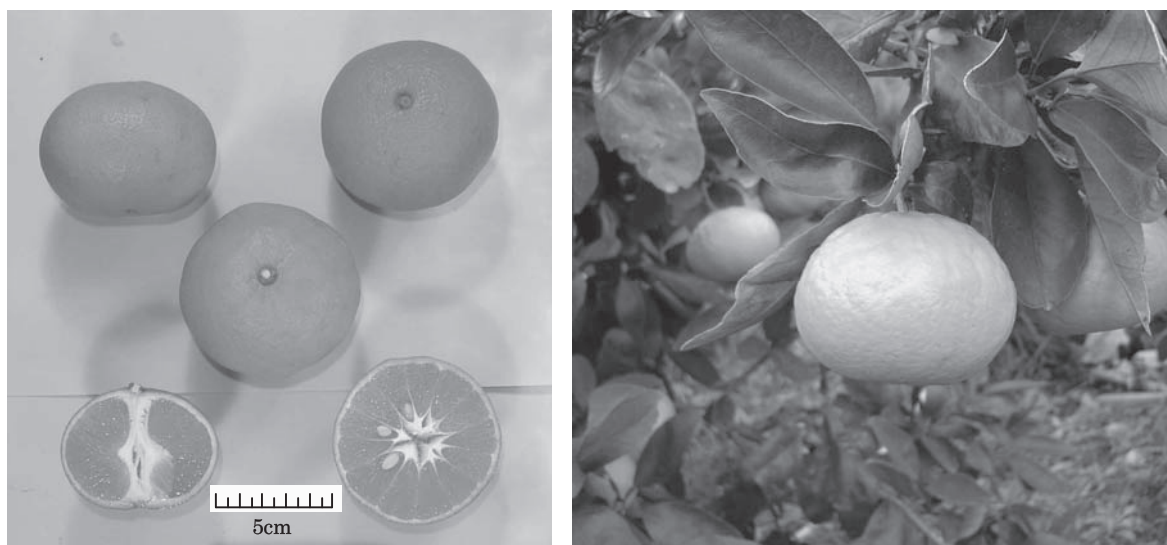


図1 「あまつづみ」の果実

表1 「あまつづみ」の果皮および香り等に関する形質^{z)} (2001年)

品種名	果皮厚 (mm)	果皮色	紅色の濃さ ^{y)} (a値)	香気の種類	剥皮性	種子数 (個)	じょうのう膜 の硬さ
あまつづみ	2.1	赤橙	48.5	サザンレッド	やや易	5.8	中
天草 (対照品種)	4.0	橙	31.8	オレンジ	中程度	15.8	中
宮内伊予柑 (対照品種)	6.8	橙	46.9	イヨカン	中程度	8.9	やや硬い

^{z)} 種苗特性分類調査報告書 (カンキツ類) (愛媛県立果樹試験場, 1994) のその他のカンキツ類審査基準に基づく。

^{y)} 2004年1月30日に色差計によりハンター値を測定した。

表2 「あまつづみ」の成熟期における果実に関する特性

品種名	年次 ^{z)}	果実重 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	果形指数 ^{y)}	糖度 ^{x)} (° Brix)	酸度 ^{x)} (wt, %)	糖酸比 ^{w)}
あまつづみ	2001年	212	83.7	58.7	143	12.9	1.17	11.0
	2002年	121	68.8	48.0	143	14.1	1.27	11.1
	2003年	121	65.4	50.8	129	14.5	1.18	12.3
	2004年	140	68.0	47.4	143	14.0	1.19	11.8
	平均	149	71.5	51.2	139	13.9	1.20	11.5
天草 (対照品種)	2001年	238	80.9	68.6	118	12.9	1.16	11.1
	2002年	115	62.0	54.2	114	14.0	1.34	10.4
	2003年	186	74.0	61.9	120	13.8	1.09	12.7
	2004年	132	64.3	57.1	113	13.4	1.00	13.4
	平均	168	70.3	60.5	116	13.5	1.15	11.9
宮内伊予柑 (対照品種)	2001年	-	-	-	-	-	-	-
	2002年	267	91.1	80.9	113	13.3	1.35	9.9
	2003年	226	88.5	76.2	116	12.9	1.46	8.9
	2004年	280	93.4	81.4	115	11.6	1.09	10.6
	平均	258	91.0	79.5	115	12.6	1.30	9.8

^{z)} 調査日は、2001年1月17日、2002年1月21日、2003年2月8日、2004年1月30日。

^{y)} 横径/縦径×100。

^{x)} 糖度を屈折率法(° Brix)、酸度を導電率法(wt, %)で示す日園連酸糖度分析装置 (NH-2000, HORIBA) による測定値。

^{w)} 糖度/酸度。

9. 「不知火」の早期減酸タイプ「安芸の輝き」を品種登録

1. 背景とねらい

広島県は瀬戸内海の温暖な気候に恵まれ、中晩柑類の栽培が盛んである、「不知火」も栽培されているが、降水量が少ないために減酸が遅延したり、日照不足で糖度が上がりにくいので、越冬栽培を行い、2月下旬以降に収穫している。

そこで、珠心胚実生を用いた育種により、「不知火」より減酸が早い新品種を育成する。

2. 成果の内容

- 1) 「安芸の輝き」は、2001年に「不知火」の珠心胚実生から選抜し、外観は「不知火」と同じである（図1, 2）。
- 2) 果実の大きさは「不知火」とほぼ同程度で約260gである（表1）。
- 3) 1月中旬～2月上旬に調査した果実の糖度は「不知火」に比べて平均0.9° Brix低いが、クエン酸含量は0.33%低いため、糖酸比が高く食味がよい（表1）。
- 4) 以上の結果より、「安芸の輝き」は「不知火」より減酸が早く、2月上旬以降に食味良好となるカンキツ新品種である。
- 5) 「安芸の輝き」は、2009年3月6日に品種登録となった（登録番号第17733号）。また、2008年10月1日付で、広島県果実協同組合連合会と許諾規約を結んでいる。

3. 普及上の留意点

- 1) 増殖は高接ぎで行うと、ウイルス・ウイロイドの感染の恐れがあるため、フリー化苗木により行う。
- 2) ウンシュウミカン栽培適地より土壌の保水性がよい園地で栽培する。なお、果実肥大と減酸を促すために、夏期にかん水を行うことが望ましい。
- 3) 苗木、穂木の分譲は、許諾契約日から5年間、広島県内の生産者に限られる。

(果樹研究部)

4. 具体的データ

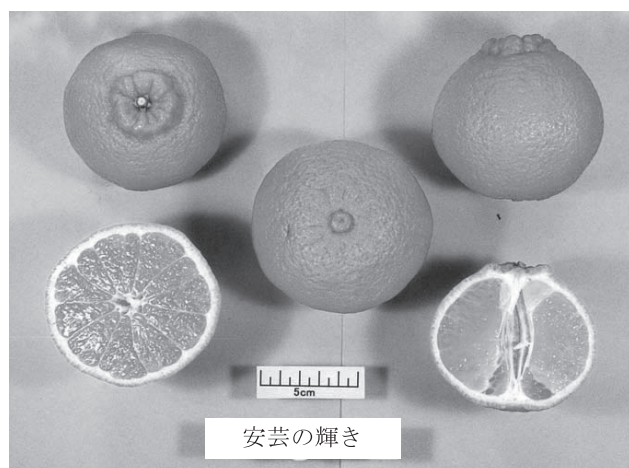


図1「安芸の輝き」の果実



図2「安芸の輝き」の着果状況

表1 「安芸の輝き」の果実形質 (果樹研究部, 2001~2003年)

系統・品種	分析年月日 (年. 月. 日)	果実重 (g)	糖度 (° Brix)	クエン酸 含量(%)	糖酸比 (糖度/クエン酸)
安芸の輝き	2001. 1. 15	246	12.3	1.32	9.3
	2002. 2. 04	262	13.0	1.02	12.8
	2003. 2. 04	269	15.0	1.33	11.3
	平均	259	13.4	1.22	11.1
不知火 (対照)	2001. 1. 15	262	12.9	1.59	8.1
	2002. 2. 04	192	14.3	1.30	11.0
	2003. 2. 04	220	15.6	1.76	8.9
	平均	225	14.3	1.55	9.3

Ⅱ 技術指導に参考となる成果

10. 平成 22 年度広島県病害虫・雑草防除基準に採用した 水稲用除草剤の除草効果及び薬害

1. 背景とねらい

除草剤を適正に使用することは、作物生産の省力化・安定化を図るうえで極めて重要である。そこで、新しく開発・改良される薬剤について、農林水産省の登録認可に必要なデータを提供するとともに、登録後の県内における病害虫・雑草防除基準および現地指導の資料を作成するため、効果や作物に対する安全性を評価する適用性試験を行う。

2. 成果の内容

平成 22 年度広島県病害虫・雑草防除基準に新規に採用した除草剤（23 剤）のうち、移植水稲用の主な剤の効果及び薬害は次のとおりである。

- 1) フルチャージジャンボ及びスケダチ 1 キロ粒剤は、4 葉期のノビエにも高い除草効果を示すフルセトスルフロンを含有することから、処理できる期間が長い。水稲への薬害も無いことから、フルチャージジャンボは一発剤として、スケダチ 1 キロ粒剤は、初期剤との体系処理として実用性が認められる（表 1, 2）。
- 2) ワイドアタック D1 キロ粒剤は、幅広い草種への除草効果と 4 葉期のノビエにも高い除草効果を示すペノキスラムと水稲への薬害を軽減させるダイムロンとの混合剤であり、水稲への薬害も無いことから、初期剤との体系処理として実用性のある中期剤である（表 3）。

3. 利用上の留意点

- 1) 「平成 22 年度広島県病害虫・雑草防除基準」は、広島県農業情報ローカルネットワークシステム (<http://www.f-net.naka.hiroshima.jp/>) に掲載されている。
詳細は農業技術センターまたは西部・東部・北部農業技術指導所（病害虫防除チーム）へ問い合わせる。
- 2) 最新の使用方法、使用基準は、独立行政法人・農林水産消費安全技術センターの「農薬登録情報検索システム (<http://www.acis.famic.go.jp/searchF/vtllm000.html>)」により確認する。

(栽培技術研究部)

4. 具体的データ

表1 フルチャージジャンボによる除草効果及び薬害（2007年）

薬剤名	処理時期	雑草乾物重無処理区比 (%)						合計	薬害程度
		ノビエ	ホタルイ	他一年生 広葉	ウリカワ	セリ			
フルチャージジャンボ	+7	0	0	0	t	0	t	無	
〃	ノビエ2.0葉期	0	0	0	0	0	0	無	
〃	ノビエ3.0葉期	0	t	0	0	0	t	無	
〃	ノビエ4.0葉期	0	0	0	0	0	0	無	
ザークD1キロ粒剤51	ノビエ2.0葉期	0	0	0	0	0	0	無	

注1) 品種：ホウレイ。田植：5月29日。処理時期の「+○」は田植後の日数を示す。

2) 表中の t は、小数点以下第1位を四捨五入しても1に満たない値を示す。

表2 スケダチ1キロ粒剤による除草効果及び薬害（2005年）

薬剤名	処理時期	雑草乾物重無処理区比 (%)					合計	薬害程度
		ノビエ	ホタルイ	他一年生 広葉	ウリカワ			
スケダチ1キロ粒剤	ノビエ3.0葉期	0	0	t	9	t	無	
〃	ノビエ4.0葉期	0	2	7	18	2	無	
チョップフロアブル→供試剤	+0→+20	0	0	0	2	t	無	
〃	+0→+35	0	0	0	3	t	無	
ザーベックスDX1キロ粒剤	ノビエ3.0葉期	0	0	0	10	t	無	
サキドリEW→ザーベックスDX1キロ粒剤	+0→+25	0	0	0	t	t	無	

注1) 品種：ホウレイ。田植：5月19日。処理時期の「+○」は田植後の日数を示す。

2) 表中の t は、小数点以下第1位を四捨五入しても1に満たない値を示す。

表3 ワイドアタックD1キロ粒剤による除草効果及び薬害（2007年）

薬剤名	処理時期	雑草乾物重無処理区比 (%)						合計	薬害程度
		ノビエ	ホタルイ	他一年生 広葉	ミズ ガヤツリ	ウリカワ	セリ		
ワイドアタックD1キロ粒剤	ノビエ3.0葉期	0	0	0	0	11	0	t	無
〃	ノビエ4.0葉期	0	0	0	4	6	0	1	無
〃	ノビエ5.0葉期	0	0	0	6	8	10	2	無
サキドリEW→供試剤	+0→+25	0	0	0	0	1	25	1	無
〃	+0→+30	0	t	0	0	11	t	t	無
〃	+0→+40	0	0	0	t	10	21	1	無
ザーベックスDX1キロ粒剤	ノビエ3.0葉期	0	0	0	0	1	34	1	微
サキドリEW→ザーベックスDX1キロ粒剤	+0→+25	0	0	0	0	0	62	1	無

注1) 品種：ホウレイ。田植：5月29日。処理時期の「+○」は田植後の日数を示す。

2) 表中の t は、小数点以下第1位を四捨五入しても1に満たない値を示す。

11. 水稲鉄コーティング直播栽培の水管理法に適した除草法

1. 背景とねらい

水稲鉄コーティング直播栽培において、湛水播種後、発芽始期までに落水状態とすることで苗立率が70%以上に向上する。そこで、この水管理法に適合し、除草効果が高く水稲の生育に影響を及ぼさない除草法を明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) ピラゾレート粒剤を播種後施用して7日間湛水した場合（表1）、除草効果は高く薬害は発生しないが、湛水に起因した苗立ち不良が発生し、収量が低下する（表2）。
- 2) 播種当日落水後、播種後5日に再入水してイマズスルフロン・エトベンザニド・ダイムロン粒剤を施用した場合（表1）、コナギを中心とした残草によって収量が低下する（表2）。
- 3) 鉄コーティング直播において最も高い苗立率が得られる発芽始期落水処理には、播種前土壌処理剤とイネ1葉期土壌処理剤を用いた体系処理（表1）が適合する。除草効果が高く、薬害も軽微である。水稲の苗立率は70%以上となり、収量は480～532kg/10aとなる（表2）。
- 4) 圃場の落水不良部分を想定して、常時湛水とした条件では、苗立率はブタクロール・ペントキサゾン乳剤もしくはダイムロン・ペントキサゾンフロアブルを播種前土壌処理剤として用いた場合に低下する。ピラゾキシフェン・ベンゾビシクロンフロアブルを用いた場合、苗立率への影響は小さい（図1）。

3. 利用上の留意点

- 1) ピラゾキシフェン・ベンゾビシクロンフロアブルは、直播水稲用土壌処理剤としての農薬登録に向けて現在試験中のため、現時点で生産現場での使用はできない。したがって、当面は代替薬剤としてダイムロン・ペントキサゾンフロアブルを推奨する。
- 2) 落水期間中に極端な晴天が続く場合は、乾燥によって鞘葉の伸長が停滞し、その間に雑草の葉齢が進んでイネ1葉期土壌処理剤の散布適期を逸する恐れがある。したがって、鞘葉期に伸長停滞が見られる場合は1日程度追加湛水する。

（栽培技術研究部）

4. 具体的データ

表 1 処理区の構成

No.	水管理	初期剤		落水日	後処理剤	
		薬剤名	処理日		薬剤名	処理日
1	発芽始期	ダ`イロン・ペン`トキサゾ`ンF			シロホップ`ブ`チル・ダ`イロン・ペン`スルフロ`ンメチル・メフェナセ`ット粒	
2	落水体系	ビ`ラゾ`キシフェ`ン・ペン`ゾ`ビ`シクロ`ンF	-4	+2	シロホップ`ブ`チル・ダ`イロン・ペン`スルフロ`ンメチル・メフェナセ`ット粒	+16
3		無処理			無処理	
4	慣行湛水	ビ`ラゾ`レト`粒	+0	+7	シロホップ`ブ`チル・ダ`イロン・ペン`スルフロ`ンメチル・メフェナセ`ット粒	+16
5	出芽法	無処理			無処理	
6	慣行落水	-	-	+0	イマ`ゾ`スルフロ`ン・エト`ハ`ンサ`ニト`・ダ`イロン`粒	+5
7	出芽法				無処理	

- 注1) 品種は「ホウレイ」。鉄粉衣量は乾粒換算0.5倍量。播種日は2009年5月26日。播種量は140粒/m²。
 2) 数字は播種からの日数を示す。代かきは播種前4日、発芽始期は播種後3日。播種後16日のイネ平均葉齢は2.0葉、ノビエ最高葉齢は3.2葉。再入水は後処理剤散布日に実施し、7日間湛水状態を維持した。
 3) Fはフロアブル、粒は粒剤を示す。

表 2 水管理・除草体系が雑草および水稻生育に及ぼす影響 (2009年)

処理区No. ¹⁾	残草乾物重の対無処理区比 (%)								葉害程度	苗立率 (%)	穂数 (本/m ²)	精玄米重 (kg/10a)	減収要因
	後処理剤施用前 (+13) ²⁾				後処理剤施用後 (+43) ²⁾								
	ビ`エ (%)	一年生 広葉 (%)	ホタルイ (%)	合計 (%)	ビ`エ (%)	一年生 広葉 (%)	ホタルイ (%)	合計 (%)					
1	23	4	0	6	0	0	0	0	無	75	525	480	
2	7	0	0	2	0	0	0	0	微 ³⁾	70	469	532	
3 (残草乾物重g)	0.2	0.4	0.5	1.0	126	19	20	165	-	70	-	-	
4	5	0	5	5	0	0	0	0	無	16	263	356	苗立不良 ⁴⁾
5 (残草乾物重g)	0.3	0.1	1.1	1.5	124	13	30	167	-	17	-	-	
6	-	-	-	-	0	6	0	1	無	59	424	325	残草
7 (残草乾物重g)	-	-	-	-	145	33	15	193	-	62	-	-	

- 注1) 処理区No.は表1と一致する。
 2) 数字は播種後日数を示す。
 3) 白化症状、回復は早い。
 4) 苗立不良は湛水に起因する。

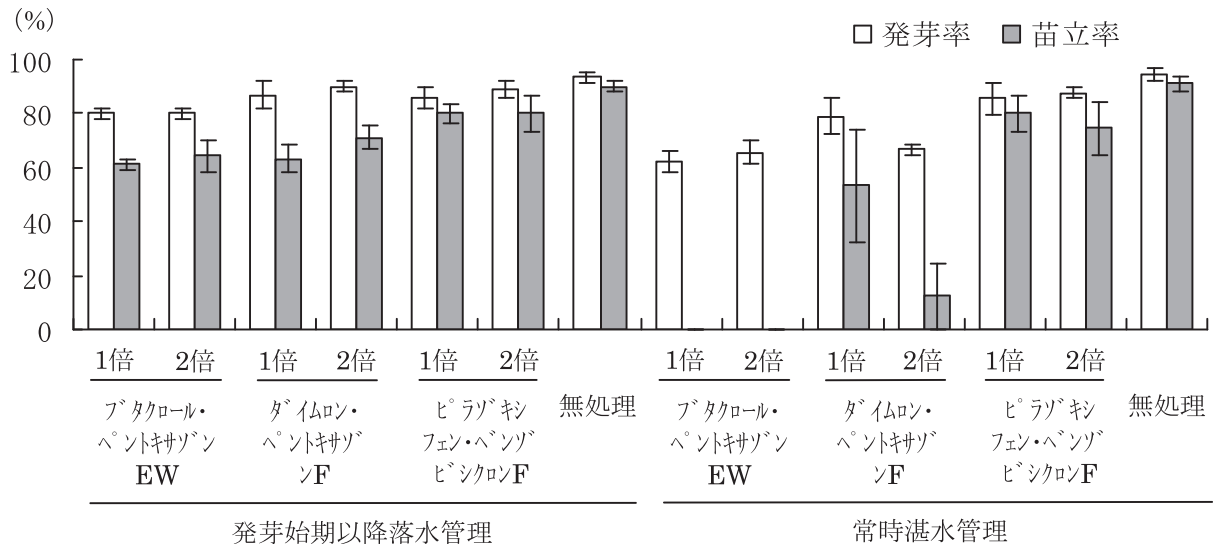


図 1 播種前除草剤が水稻の発芽・苗立ちに及ぼす影響 (2009年)

- 注1) 品種は「あきろまん」。播種日は2009年10月7日。発芽始期は播種後4日。
 2) Fはフロアブルを示す。1倍は農薬登録上の使用薬量を、2倍はその2倍量を散布した。
 3) 縦線は標準誤差 (n=3)。

12. 水稻鉄コーティング直播でのモノアラガイ類による 苗立ち不良の発生

1. 背景とねらい

水稻鉄コーティング直播栽培技術の普及を進める中で、一部圃場における苗立ち不良が問題となっている。現地圃場ではモノアラガイ類やユスリカ類等多数の水生生物が観察されている。モノアラガイ類は水草や藻類等を餌とする植食性の巻貝で、鉄コーティング種子の芽を摂食している可能性が考えられる。そこで、モノアラガイ類が、鉄コーティング直播における苗立ち不良に及ぼす影響を明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) モノアラガイ類は発芽直後の鞘葉を摂食し、被害部位は主に発芽直後の生長点と鞘葉である（図1、図2）。
- 2) 鉄コーティング種子を湛水条件下で播種後、土壌表面にモノアラガイ類を放飼すると発芽率に差はみられないが、苗立率は5頭放飼区で36%、30頭放飼区で12%と著しく低くなり、草丈の伸長や葉齢の進展も遅れる（表1）。
- 3) 被害苗率は5頭放飼区で28%、30頭放飼区では58%と高くなる（図1）。
- 4) モノアラガイ類に鉄コーティング種子の発芽直後の芽を24時間摂食させると発芽10日後の第1葉の葉長が短くなる。また、48時間摂食させると発芽10日後の不完全葉及び第1葉の葉長は短くなり、葉齢の進展も遅れる（表2）。
- 5) モノアラガイ類は、鉄コーティング種子の生育に影響を与えており、短期間の加害でも生育遅延を引き起こし、苗立ち不良の原因となっている。

3. 利用上の留意点

- 1) 本成果は湛水条件下で土壌表面播種する直播栽培に共通するものである。土中播種する直播栽培に比べ、芽の基部が土壌表面上にあるため生長点がモノアラガイ類の被害を受けやすいと考えられる。
- 2) 水稻鉄コーティング直播での苗立ち不良には、モノアラガイ類やこれまで明らかとなっているイネミズゾウムシ以外の水生生物やその他の要因（土壌環境、病害等）もあると考えられる。
- 3) 供試した巻貝はヒメモノアラガイと思われる（未同定）が、他の巻貝（サカマキガイ等）でも苗を食害する可能性が高い。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

表1 モノアラガイ類が水稻鉄コーティング種子の発芽，苗立ちと生育に及ぼす影響

試験区	発芽率 (%)	苗立率 (%)	草丈 (cm)	葉齢
30頭放飼区	78 (103)	12 (19)	3.1 (31)	0.3 (23)
5頭放飼区	78 (103)	36 (58)	5.3 (53)	0.7 (54)
無放飼区	76 (100)	62 (100)	10.1 (100)	1.3 (100)

注) 実験室内で25cm×35cmのプラスチックケースに1区当たり鉄コーティング種子50粒を湛水条件下で土壌表面播種した。1区30頭または5頭のモノアラガイ類成貝を播種直後に放飼して，室温条件下(22~28℃)に置き，放飼12日後に調査した。反復なし。供試したモノアラガイ類成貝は，三原市久井町吉田の水田で採集した。苗立率は播種12日後に第1葉が完全展葉している個体の割合。()内の数字は対無放飼区の割合。

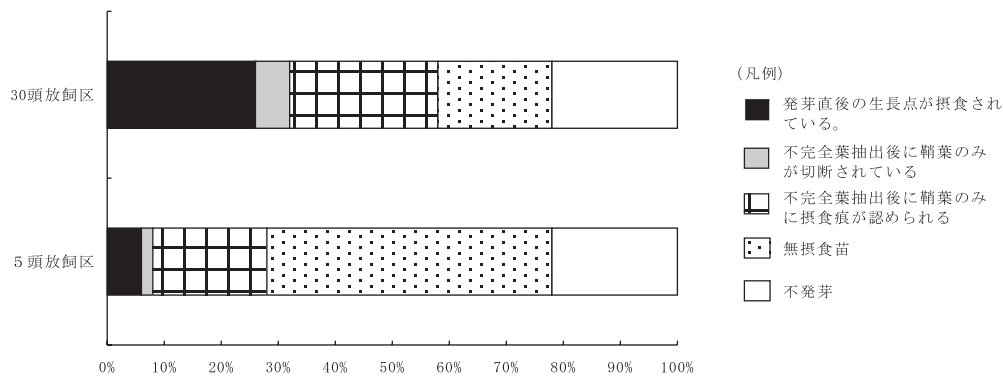


図1 水稻鉄コーティング種子のモノアラガイ類による食害程度の割合

注)試験方法は表1と同様。

表2 モノアラガイ類に摂食させた水稻鉄コーティング種子の発芽10日後の鞘葉長，不完全葉長，第1葉長及び葉齢

摂食時間 (hr)	n	鞘葉長 (mm)	不完全葉長 (mm)	第1葉長 (mm)	葉齢
48	28	19.6 ± 3.0 a ¹⁾	9.9 ± 9.3 a ²⁾	0.1 ± 0.3 a ¹⁾	0.5 ± 0.5 a ¹⁾
24	32	18.2 ± 4.5 a	17.0 ± 9.8 b	0.2 ± 0.5 a	0.9 ± 0.6 ab
0	35	18.8 ± 8.0 a	20.4 ± 11.7 b	0.8 ± 0.6 b	1.2 ± 0.7 b

注) 実験室内で試験管に水稻鉄コーティング種子を1粒入れ，20℃16L8Dに設定した恒温器内で発芽させた。発芽直後にモノアラガイ類成貝を1頭ずつ放飼し，24時間及び48時間摂食させた後に除去した。調査は発芽10日後に行った。¹⁾同一英小文字はKruskal-Wallis検定5%水準で有意差なし。²⁾同一英小文字はTukey検定5%水準で有意差なし。平均±標準偏差。

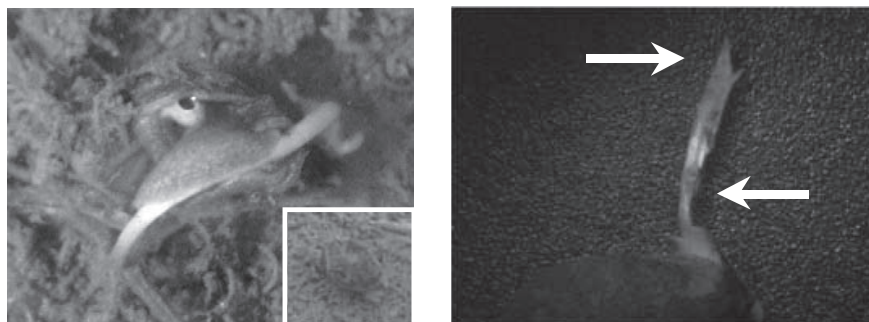


図2 水稻鉄コーティング湛水直播種子の鞘葉を加害するモノアラガイ類(左)とその食害痕(右)

13. アスパラガス母基地際押し倒し法による収穫作業の効率・軽労化

1. 背景とねらい

アスパラガス全期立茎栽培の収穫作業は、垂れ下がった側枝をかき分け、母茎群落内にもぐり込む中腰姿勢を強いられている。そこで、母茎の立茎位置と若茎の萌芽位置を分離し、収穫する若茎の視別を容易にする「母基地際押し倒し法」が収穫作業時間の短縮及び作業姿勢に及ぼす効果について明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) 母基地際押し倒し法により、収穫作業時間が約18%短縮される（表1）。
- 2) もぐり込み収穫の必要な若茎の割合は、慣行区で約77%であるのに対し、母基地際押し倒し区では約14%に減少する（表2、図1）。
- 3) 慣行区の収穫動作時では、ただちに改善すべき姿勢（AC4）が20.5%であるのに対し、母基地際押し倒し区では、8.1%に減少した。また、移動動作時の作業姿勢は、慣行区及び母基地際押し倒し区共に、AC2が約90%で、AC3およびAC4は2.3%以下である（表2）。
- 4) 以上の結果から、アスパラガス母基地際押し倒し法は、収穫作業時間の短縮及び収穫動作時における“ただちに改善すべき姿勢”の出現割合の減少に有効である。

3. 利用上の留意点

- 1) 「母基地際押し倒し法」の具体的な方法については、平成19年度の成果情報「アスパラガス若茎を地際に押し倒して立茎させる誘引法」を参照する。
- 2) 本栽培法では隣り合う2畝の母茎を向かい合わせに押し倒すため、母茎群落が込み合い、受光量が低下する。これにより、慣行に比べて収量が約10%減少する。
- 3) 本実験は、品種「ウェルカム」を用いた結果である。
- 4) 更なる作業姿勢の改善のために、立ち姿での収穫を目指した新たな器具の開発が必要である。
- 5) 本栽培法は特許申請を行っているので、実施に当たっては連絡が必要である。

（栽培技術研究部）

4. 具体的データ



図1 慣行立茎栽培及び母茎地際押し倒し法における収穫作業姿勢と母茎地際押し倒し法での立茎位置と萌芽位置（2年生株）

左：慣行区の収穫作業姿勢（もぐり込み収穫，AC4）

中：母茎地際押し倒し区の収穫作業姿勢（もぐり込み無し，AC3）

右：母茎地際押し倒し法での立茎位置と萌芽位置

表1 アスパラガス母茎地際押し倒し法が収穫作業時間に及ぼす影響

処理区	収穫本数 (本)	作業時間 (秒)	1本当り作業時間	
			(秒/本)	慣行比 (%)
慣行	194	569	2.93	100.0
母茎地際押し倒し	191	460	2.41	82.3

被験者は収穫作業に熟練した身長173cmの30歳代男性で、両区とも16mの畝で5回収穫した。調査は2年生株を用いて、2009年6月23日～7月7日の間に行った。

表2 アスパラガス母茎地際押し倒し法が収穫作業姿勢に及ぼす影響

処理区	もぐり込み収穫の必要な 若茎の割合 (%) ^y	作業動作	OWAS評価（出現率 (%)） ^x			
			AC1	AC2	AC3	AC4
慣行	76.7	収穫	2.1	8.7	68.7	20.5
		移動	6.9	90.8	2.3	0
		全体 ^z	3.5	34.0	48.2	14.2
母茎地際押し倒し	14.3	収穫	1.5	10.7	79.7	8.1
		移動	10.8	88.0	1.2	0
		全体	4.3	33.6	56.4	5.7

^x2秒毎の作業姿勢について評価した。AC1：改善不要，AC2：近いうちに改善すべき，AC3：早期に改善すべき，AC4：ただちに改善すべき

^y母茎群落内にもぐり込む姿勢で収穫した若茎本数 / 全収穫本数（全収穫本数は慣行区90本，母茎押し倒し区91本）。

^z全体=((収穫動作の各AC出現回数) + (移動動作の各AC出現回数)) / 収穫動作と移動動作の全AC出現回数。

被験者は収穫作業に熟練した身長158cmの70歳代男性で、各区とも45mの畝を2畝収穫した7年生株を用いて、2009年8月6日に調査した。

14. トルコギキョウ「ボレロホワイト」の秋季における大苗定植は在圃期間を短縮する

1. 背景とねらい

トルコギキョウは、秋季に定植して冬～春に収穫する作型では在圃期間が長くなることが問題となっている。一般に本葉が2節展開した苗を圃場に定植するが、本葉が3, 4節展開した大苗を定植することで在圃期間を短縮できると考えられる。本成果情報では、「ボレロホワイト」を用いて同一播種日で定植日が異なる場合、または播種日は異なるが同一定植日の場合について、定植時の苗の大きさが生育や切り花の形質に及ぼす影響を明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) 定植時の苗の最大葉身長は、同一播種日で定植日が異なる場合（以下、同一播種日）、播種日は異なるが同一定植日の場合（以下、同一定植日）とも、育苗週数が多いほど大きくなる。本葉が展開した節数は、いずれの場合も4, 5, 6及び7週育苗でそれぞれ2, 2, 3及び4となる（表1, 2）。7週育苗は、定植時に全ての株が抽苔している（データ省略）。
- 2) 出蕾節数は、同一播種日、同一定植日の場合とも、4及び5週育苗と比較して7週育苗で有意に小さくなる（表3, 4）。
- 3) 栽培日数は、同一播種日の場合には172～180日となり、育苗週数による差はみられない（表3）。しかし、同一定植日の場合には、4週育苗の188日と比較して7週育苗が160日と少なくなり、2週以上育苗週数が異なると有意な差がみられる（表4）。
- 4) 在圃日数は、同一播種日の場合には4週育苗の148日と比較して7週育苗が131日と有意に少なくなる（表3）。同一定植日の場合には、4週育苗の160日と比較して7週育苗が111日と少なくなり、育苗週数が多いほど有意に少なくなる（表4）。
- 5) 切り花の形質は、同一播種日の場合では育苗週数が多いほど切り花長、切り花重及び有効小花数ともに小さい傾向となる（表3）。同一定植日の場合では、切り花長、切り花重で育苗週数が多いほど有意に小さく、有効小花数も少ない傾向となる（表4）。

3. 利用上の留意点

- 1) 「ボレロホワイト」での結果であり、他品種を用いた大苗定植による在圃期間の短縮効果については、今後明らかにする必要がある。
- 2) 秋季に定植し、18時間日長、最低気温15°Cで管理したプラスチックハウスで栽培した結果であり、異なる環境条件及び他作型における大苗定植による在圃期間の短縮効果及び切り花の形質への影響については、今後明らかにする必要がある。
- 3) 吸水種子の低温処理を行った種子を288穴セル成型トレイに播種し、なりゆきの温度条件で育苗を行った結果である。吸水種子の低温処理及び育苗は、近畿中国四国地域における新技術第5号に記載した方法に準じている。

(栽培技術研究部)

4. 具体的データ

表1 同一播種日における育苗週数が苗の形質に及ぼす影響

処理区 (育苗週数)	最大 葉身長 (mm)	本葉展開 葉節数
4	15.1 ± 0.2 ^z	2
5	22.5 ± 0.4	2
6	32.2 ± 0.4	3
7	42.6 ± 0.9	4

^z数値はMEAN±SDを示す。

吸水種子低温処理：2008年7月25日～8月29日，10℃，暗黒条件

播種日：8月29日。

定植日：9月26日（4週育苗），10月3日（5週育苗），

10月10日（6週育苗），10月17日（7週育苗）。

表2 同一定植日における育苗週数が苗の形質に及ぼす影響

処理区 (育苗週数)	最大 葉身長 (mm)	本葉展開 葉節数
4	9.5 ± 0.1 ^z	2
5	22.5 ± 0.4	2
6	37.6 ± 0.6	3
7	54.3 ± 4.4	4

^z第1表に準じる。

吸水種子低温処理：播種前に35日間，10℃，暗黒条件。

播種日：8月15日（7週育苗），8月22日（6週育苗），

8月29日（5週育苗），9月5日（4週育苗）。

定植日：10月3日。

表3 同一播種日における育苗週数が開花と切り花の形質に及ぼす影響

処理区 (育苗週数)	出蕾 節数	開花日 (月/日)	栽培日数 ^z	在圃日数 ^y	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	有効 小花数 ^x
4	13.8 c ^w	2/20	176 a	148 b	88 c	99 b	5.7 b
5	13.0 b	2/17	172 a	137 ab	85 bc	84 ab	5.5 ab
6	12.7 ab	2/23	178 a	136 ab	79 ab	77 a	5.2 ab
7	12.5 a	2/25	180 a	131 a	74 a	74 a	4.5 a

^z播種から開花までの日数。

^y定植から開花までの日数。

^x開花した小花数と萼基部から花弁先端部までの長さが1.5cm以上に発達した2～3次小花数の和。

^w同一カラム内の同一英小文字間にはTukeyの多重検定により有意な差が存在しない($n=3, p>0.05$)。

表4 同一定植日における育苗週数が開花と切り花の形質に及ぼす影響

処理区 (育苗週数)	出蕾 節数	開花日 (月/日)	栽培日数 ^z	在圃日数 ^y	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	有効 小花数 ^x
4	14.7 d ^w	3/11	188 c	160 d	97 d	115 d	7.2 c
5	13.0 c	2/17	172 b	137 c	85 c	84 c	5.5 b
6	12.1 b	2/2	165 ab	123 b	75 b	71 b	5.2 ab
7	11.7 a	1/21	160 a	111 a	68 a	56 a	4.0 a

^{z,y,x,w} 第3表に準じる。

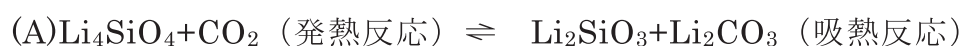
15. セラミックス吸収材を利用した二酸化炭素吸収・放出装置によるバラの生産性向上

1. 背景とねらい

園芸作物の生産性向上のために、冬期には二酸化炭素施与が行なわれることがある。一方で地球温暖化防止の観点から、冬期の加温施設栽培における加温機の排気ガスに起因する二酸化炭素の排出削減技術の開発が望まれている。そこで、加温機の排気ガスに由来する二酸化炭素をいったん吸収し、バラが光合成で必要とするときに放出できる装置を試作し二酸化炭素の排出を削減するとともに、バラの生産性向上について明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) 二酸化炭素吸収・放出装置の試作機は、リチウムシリケート(Li_4SiO_4)を主成分とするセラミックス吸収材を内蔵する。リチウムシリケートは次の化学式(A)に示すように、温度によって二酸化炭素と可逆的に反応する。



- 2) 排気ガス中の二酸化炭素吸収は電熱ヒータでセラミックス吸収材を 500～550°C に、二酸化炭素の放出は 600～700°C に加熱することで行なう。
- 3) 7:30～9:00 に二酸化炭素を施与すると、温室内の二酸化炭素濃度は、施与開始時刻の午前 7 時 30 分になると急速に上昇し始め、9 時前には設定した 1200ppm 程度になる(図 2)。施与終了時刻の 9 時を過ぎると、二酸化炭素濃度は低下し始め 11 時頃には対照区と同程度になる。
- 4) 二酸化炭素施与期間中(10～5 月)の 1 株当たりの総切り花本数は、施与区が 30.4 本であり、無施与区と比較して 20%大きい(表 1)。切り花長及び切り花重は二酸化炭素施与により有意に大きくなるが、節数及び切り花重/切り花長比に差はない。

3. 利用上の留意点

- 1) セラミックス吸収材の加熱に要する電力に起因する二酸化炭素の発生量が吸収量と比較して 27 倍大きいことから、装置の改良が必要である。
- 2) セラミックス吸収材は、7 か月は交換しなくても使用できる。

(栽培技術研究部)

4. 具体的データ

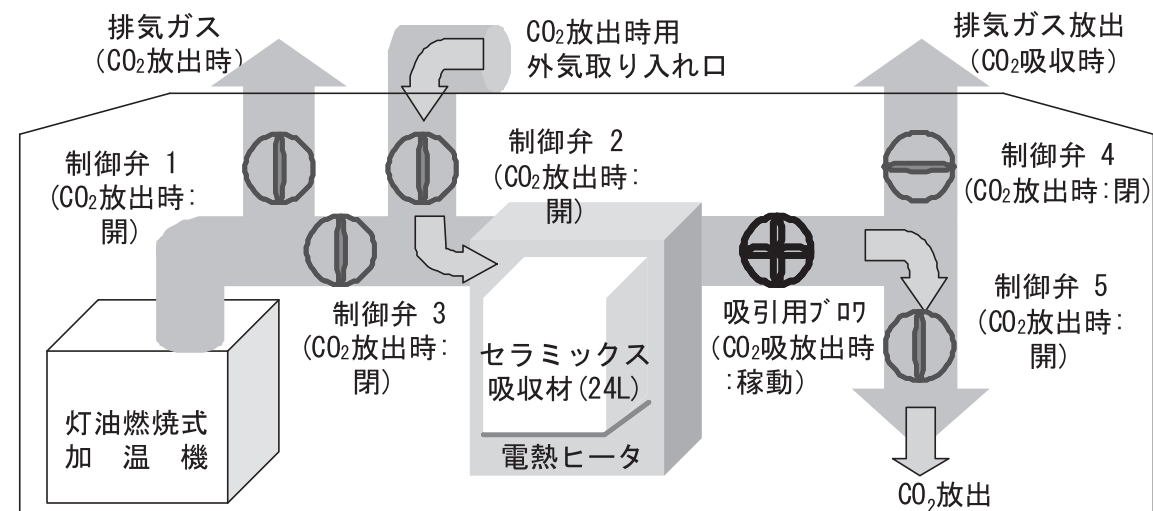


図1 セラミックス吸収材を利用した二酸化炭素吸収・放出装置の模式図

➡は二酸化炭素放出時の空気の流れを示す。

二酸化炭素吸収時は制御弁1, 2および5を閉, 3および4を開。

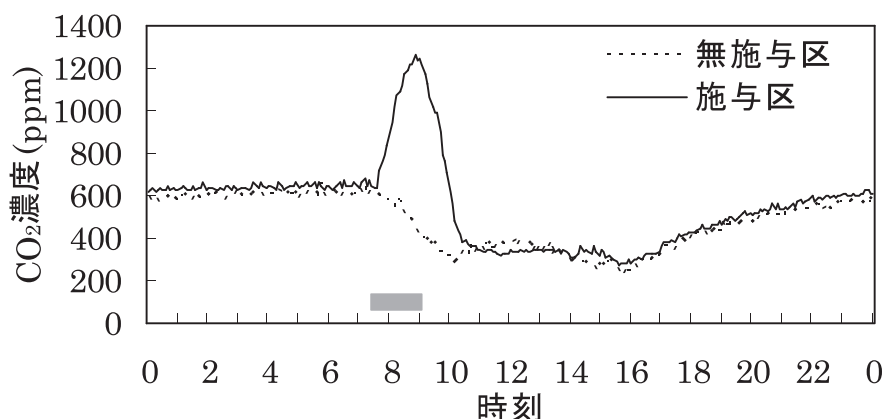


図2 温室内のCO₂濃度の推移 (2007年12月6日)

図中の■はCO₂施与時間帯を示す。

表1 二酸化炭素施与がバラの生産性および形質に及ぼす影響

処理区	総切り花本数 (本・株 ⁻¹)	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	節数	切り花重/切り花長 (g・cm ⁻¹)
無施与区	25.2	65.7	31.6	14.2	0.48
施与区	30.4	70.0	35.1	14.1	0.50
有意性 ^z	**	**	*	NS	

^z **および*はt検定によりそれぞれ1%, 5%水準で有意な差があることを, NSは差がないことを示す。

16. バラの折り曲げ枝は着生位置によりソース機能を分担する

1. 背景とねらい

バラの養液栽培では、光合成産物のソース器官と考えられる折り曲げ枝を持つアーチングやハイラック仕立て法が広く普及しており、これらの仕立て法において、同位体二酸化炭素($^{13}\text{CO}_2$)を用い、折り曲げ枝に由来する光合成産物の転流と分配を調査し、生産性への寄与について明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) アーチング仕立て法及びハイラック仕立て法ともに、折り曲げ枝の着生位置に関わらず、折り曲げ枝に由来する光合成産物は 50~70%が他部位へ転流する(表 1)。
- 2) アーチング仕立て法では、折り曲げ枝に由来する光合成産物の部位別分配率は、根で最も高く、次いでクラウンである(図 1 A)。また、2 本ある花茎への分配率はいずれも同程度である。
- 3) ハイラック仕立て法における株元の折り曲げ枝に由来する光合成産物の部位別分配率は、アーチング仕立て法と同様に根で最も高く、次いでクラウンである(図 1 B)。しかし、ハイラック仕立て法でも、採花母枝上部の折り曲げ枝に由来する光合成産物は、その折り曲げ枝が接する採花母枝及び花茎で根と同程度に高いが、もう 1 本の採花母枝及び花茎では低い(図 1 C)。
- 4) 以上のことから、仕立て法に関わらず株元の折り曲げ枝に由来する光合成産物は根へ多く転流し地下部の成長に寄与している。一方、採花母枝上部の折り曲げ枝に由来する光合成産物は花茎及び採花母枝への転流率が高かったことから、直接的に花茎の成長に寄与するとともに、次に発生する花茎の成長にも寄与していることが示唆される。

3. 利用上の留意点

- 1) 生育ステージの異なる花茎を持つ株については、折り曲げ枝の生産性への寄与に関する調査が必要である。

(栽培技術研究部)

4. 具体的データ

表1 異なる折り曲げ枝へ施与した $^{13}\text{CO}_2$ の72時間後における他部位への転流率

処理	仕立て法	$^{13}\text{CO}_2$ 施与折り曲げ枝 ^z	転流率(%)
A	アーチング	株元	68a ^y
B	ハイラック	株元	70a
C	ハイラック	採花母枝	50a

^z 図1参照。

^y 同一英小文字間にはarcsin変換後のTukeyのHSD検定により5%水準で有意な差が存在しない。

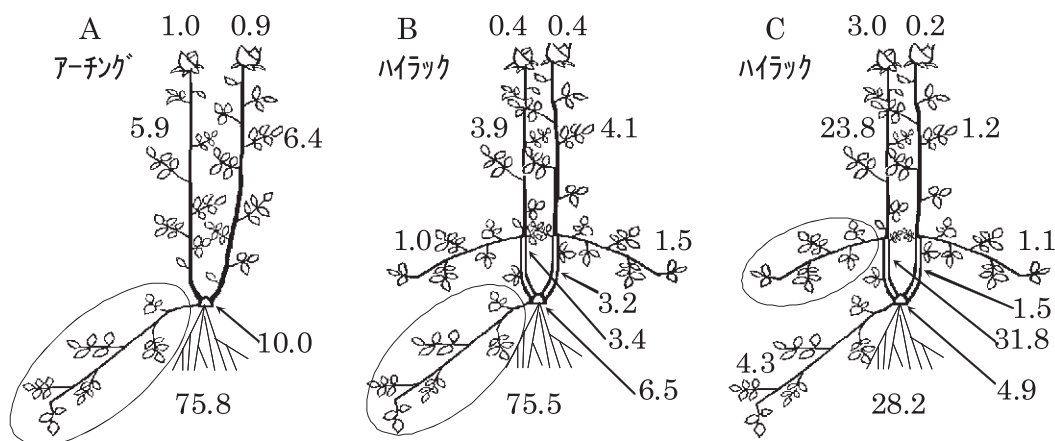


図1 異なる部位の折り曲げ枝へ施与した同位体二酸化炭素に由来する光合成産物の部位別分配率

楕円内は同位体二酸化炭素を施与した部位を示す。

17. 肥効調節型肥料の全量播種溝施用による 不耕起栽培小麦の省力多収施肥技術

1. 背景とねらい

不耕起栽培の小麦は、耕起栽培に比べて地力窒素の放出が少ないため増施する必要がある。そのうえ従来の施肥体系では1作で5回に分けて施肥を行うため施肥作業の労力負担が大きい。そこで、温度に応じて成分がゆっくり溶け出す肥効調節型肥料（LP 肥料）を播種溝に全量施用し、施肥作業を省力化しつつ不耕起栽培小麦の安定多収が可能な施肥法を明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) 小麦「キヌヒメ」を用いた不耕起栽培において、肥効調節型肥料LP30, LPS30, LPS40を10a当たりの窒素成分でそれぞれ4kg, 8kg, 4kgの計16kgを混合して播種溝に全量基肥施用すると、速効性肥料16kgを5回に分けて表層全面均一施用する慣行分施に比べて極めて高い収量が確保できる。
- 2) LP30は生育初期から収穫期まで緩やかに窒素を溶出する。LPS30は2月中旬から4月中旬、LPS40は3月中旬から5月中旬にかけて窒素を多く溶出する（図1）。
- 3) 肥効調節型肥料を全量基肥施用した小麦は、出穂期と成熟期が慣行分施と同時期である（表1）。
- 4) 稈長が慣行分施より長く、全重も重いが倒伏の発生はない（表1）。
- 5) 遅れ穂の発生は、慣行分施に比べて少ない（表1）。
- 6) 収量は、穂数が多く千粒重がやや重いいため、慣行分施対比152%と極めて多い（表1、図2）。
- 7) 検査等級は、慣行分施と同様に1等である（表1）。
- 8) 子実タンパク質含有率は、慣行分施と同程度である（表1）。

3. 利用上の留意点

- 1) 市販の不耕起播種機でこの技術を用いる場合は、肥料が播種溝に落ちるように、肥料の誘導パイプの位置をダブルディスク内に変更することで対応が可能である。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

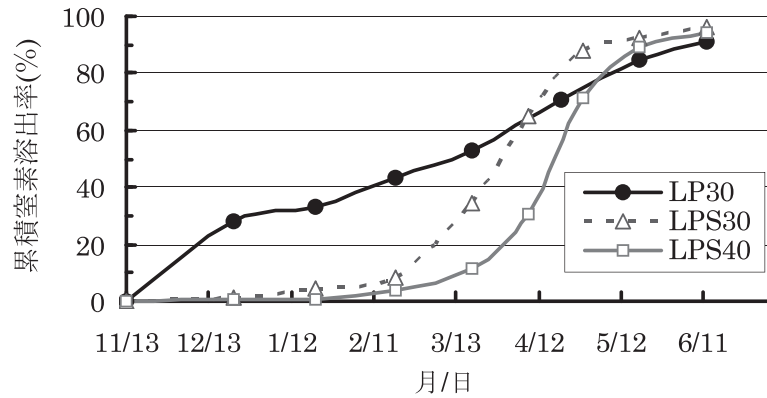


図1 不耕起条件におけるLP30, LPS30, LPS40の窒素溶出率の推移

表1 不耕起栽培における肥効調節型肥料の全量基肥施用が小麦の生育、品質に及ぼす影響 (2008年播種)

試験区	出穂期 月.日	成熟期 月.日	稈長 cm	穂長 cm	倒伏程度 0~5	全重 kg/10a	遅れ穂数 /m ²	千粒重 g	容積重 g/L	検査等級	子実タンパク %
LP全量基肥	4.17	6.10	79	8.9	0	1407	26	41.8	826	1等下	10.0
慣行分施	4.17	6.10	71	8.3	0	965	154	39.8	831	1等下	10.2

注1) 供試品種は、小麦「キヌヒメ」で、11月13日に播種した。

2) 施肥は、LP全量基肥が、LP30, LPS30, LPS40を10a当たりの窒素成分で各4kg, 8kg, 4kg混合し、播種溝に全量施用した。慣行分施は、10a当たりの窒素成分で11月に複合燐加安6kg, 2・3・4月にNK化成各2kg, 5月に硫安4kgを表層全面均一施用した。

3) 倒伏程度は、0(無)~5(甚)の6段階評価とした。

4) 検査等級は広島農政事務所の調査による。各等級は上・中・下に区分した。

5) 子実タンパク質含有率は、近赤外分析計で測定し、水分13.5%換算値で示した。

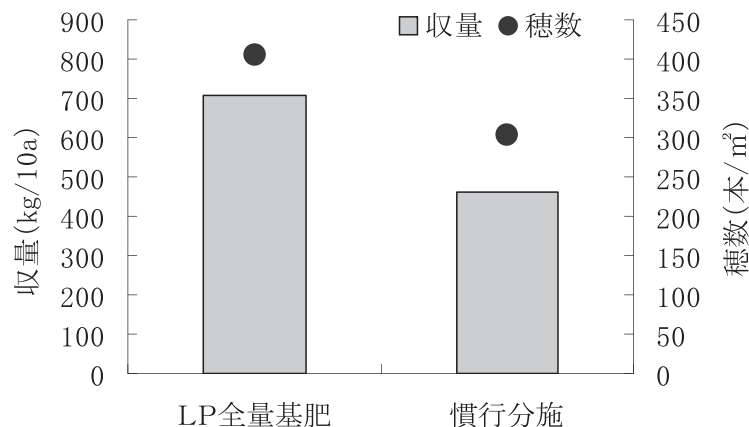


図2 不耕起栽培における肥効調節型肥料の全量基肥施用が小麦の穂数と収量に及ぼす影響 (2008年播種)

注) 注意事項は表1に同じ。

18. 不耕起栽培における小麦の生育特性と施肥による収量性改善

1. 背景とねらい

不耕起栽培条件では、耕起栽培に比べて地力窒素の放出が少ないため、作物の生育量が確保しにくいとされている。そこで、近年省力技術として導入されつつある不耕起栽培での小麦の生育特性と、それに応じた慣行分施での多収のための施肥法を明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) 不耕起栽培した小麦は、標準施肥量の場合、耕起栽培に比べて稈長が短く全重が軽い。また、穂数が少なく千粒重が軽いので収量は同程度から少なく、検査等級は同等で、子実タンパク質含有率は0.4～0.7ポイント低い（表1，図1，2）。
- 2) 播種量を6kg/10aから9kg/10aに増量しても、穂数は増えるが1穂粒数が減るため増収効果は認められない（表1）。
- 3) 標準施肥量に追肥Ⅰ（1月下旬）または追肥Ⅱ（3月上旬）を窒素成分で2kg/10a増量すると、穂数が増えて増収し、耕起栽培（標準施肥量）より多収となるが、子実タンパク質含有率は低い（表1）。
- 4) 標準施肥量に追肥Ⅱ（3月上旬）と追肥Ⅳ（4月下旬）を窒素成分で各2kg/10a増量すると、穂数と千粒重の増加によって収量が耕起栽培（標準施肥量）より多くなり、子実タンパク質含有率も0.8ポイント高くなる（図1，2）。
- 5) 以上の結果、小麦の不耕起栽培では、慣行分施で標準施肥量に追肥Ⅱ（3月上旬）と追肥Ⅳ（4月下旬）を窒素成分で各2kg/10a増量することで、耕起栽培（標準施肥量）より高い収量と子実タンパク質含有率が得られる。

3. 利用上の留意点

- 1) 圃場の肥沃度が高い場合は、追肥ⅡとⅣの増施量を減じる。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

表1 不耕起条件における異なる播種量と追肥パターンが小麦の収量、品質に及ぼす影響 (2006~2007年播種)

試験区名	成熟	稈長	穂長	倒伏	全重	精子	同左	穂数	精粒数		千粒	容積	検査	子実
	期			程度	kg/10a	kg/10a	比率	/m ²	粒/穂	千粒/m ²	重	重	等級	タンパク
	月/日	cm	cm	0~5			%				g	g/L		%
不耕起播種量1.5倍区	6/10	89	8.5	0	1418	592	98	473	28	13.3	44.5	865	1下	10.3
不耕起追肥I増量区	6/10	92	8.8	0	1542	644	107	461	31	14.4	44.8	863	1中	10.3
不耕起追肥II増量区	6/10	93	8.6	0	1591	667	110	494	30	14.8	45.0	865	1下	10.4
不耕起標準施肥区	6/10	90	8.6	0	1449	598	99	421	32	13.4	44.7	863	1中	10.2
耕起標準施肥区	6/10	93	8.4	0	1526	605	100	497	27	13.2	46.0	868	1中	10.9

注1) 品種は小麦「キヌヒメ」を供試し、11月上旬に播種した。

2) 播種量は6kg/10aで、播種量1.5倍区のみ9kg/10aである。

3) 施肥は、不耕起追肥I・II増量区以外は標準の施肥量とし、基肥を11月上旬、追肥Iを1月下旬、追肥IIを3月上旬、追肥IIIを4月上旬、追肥IVを4月下旬に、それぞれ10a当たりの窒素成分で6kg, 2kg, 2kg, 2kg, 4kgとした。不耕起追肥I・II増量区の10a当たりの窒素増施肥量は各2kgである。

4) 倒伏程度は0(無)~5(甚)の6段階評価とした。

5) 検査等級は広島農政事務所の調査による。各等級は上・中・下に区分した。

6) 子実タンパク質含有率は、近赤外分析計で測定し、水分13.5%換算値で示した。

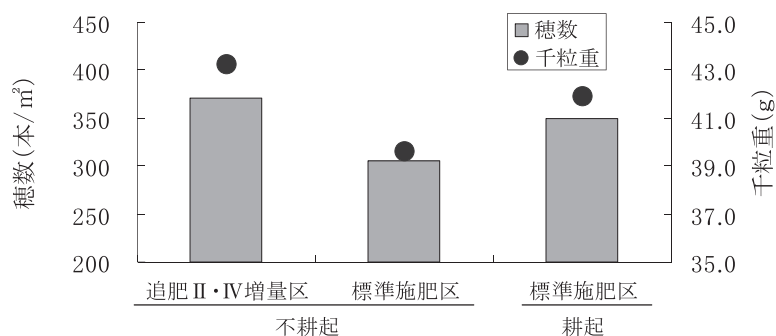


図1 追肥II・IVの増施が不耕起小麦の穂数と千粒重に及ぼす影響 (2008年播種)

注1) 小麦「キヌヒメ」を供試し、11月14日に6kg/10a播種した。

2) 施肥は、標準施肥区は表1に同じで、不耕起追肥II・IV増量区の10a当たりの窒素増施肥量は各2kgである。

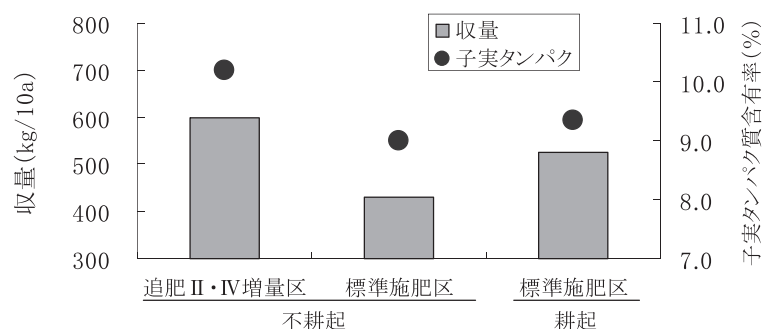


図2 追肥II・IVの増施が不耕起小麦の収量と子実タンパク質に及ぼす影響 (2008年播種)

注) 注意事項は図1に同じ。

19. 播種条数や条間を自由に設定できる牽引型の 麦・大豆用不耕起播種機の開発

1. 背景とねらい

麦・大豆の不耕起栽培は、省力・安定生産技術として普及しつつある。しかし、既存の不耕起播種機は播種条数や条間があらかじめ固定されているため、栽培品目や栽培条件、圃場条件に応じて播種様式を柔軟に設定できない。そこで、多様な条件での不耕起栽培を可能とする新たな不耕起播種機を開発する。

2. 成果の内容

- 1) 1条を播種・覆土するための播種ユニットとして、進行方向前方から、種子根の生長を誘導するためのスリットを形成するディスクコルタ、播種溝形成用ダブルディスク、播種溝の底部土壌に種子を密着させて種子への吸水を円滑に行わせるための種子押し込みディスク、覆土のための歯車形状のディスクを直線上に配置している。種子繰り出し装置と接地駆動輪は市販のスライドロール式播種機の部品を利用する。横方向のバーに播種ユニットと種子繰り出し装置、接地駆動輪を装着した作業機を地表面に降ろして牽引するだけで播種・覆土が行える（図1）。この播種ユニットは単独で着脱可能であり、条間は20 cm以上、条数は2以上で自由に設定できる。
- 2) ディスクコルタの土中への貫入は、「てこ」の原理を用い、トラクターのトップリンク取付け部から後方に延伸させたアームの端に取り付けたウエイトによる力を、播種ユニットを横方向に連結させたバーに作用させて行う（図1）。ディスクコルタは1条ごとにバネで上下方向に自由に動く独立懸架のため、圃場の凹凸に対応できる。
- 3) 播種溝形成用ダブルディスクの上げ下げによって、播種深度を簡単に調整できる。
- 4) 30 cm条間6条仕様の場合、全長が900 mm、質量が364 kg（表1）と代表的な市販の不耕起播種機（全長1700～1855 mm、質量380～650 kg）に比べて全長が短く軽量なため、低出力のトラクターでの作業が可能であり、枕地の播種作業量も少なくて済む。
- 5) 23psのトラクターを使用し、30 cm条間、6条で播種した場合の作業能率は、1時間当たり約37 aである。
- 6) 現地実用規模圃場で試作機を用いた栽培試験の結果、苗立率は小麦70～73%、大豆68～92%で、坪刈り収量は小麦584～630kg/10a、大豆323～403kg/10aである（表2）。

3. 利用上の留意点

- 1) 市販化に向けては、さらなる軽量化や耐久性の向上、取り扱いの簡易化などの改良を進める必要がある。

（生産環境研究部・栽培技術研究部）

4. 具体的データ

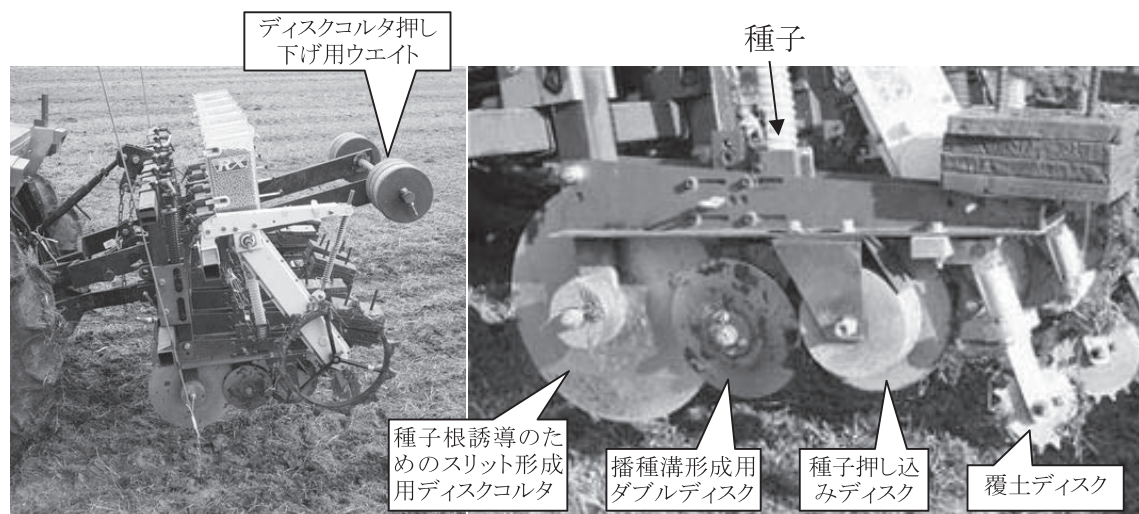


図1 不耕起播種機の外観

注)左:播種機全体,右:播種ユニット詳細

表1 試作機の主要諸元

項目	データ	備考
全長×全幅×全高(mm)	900×1558×1035	30cm条間×6条仕様の場合
質量(kg)	364	30cm条間×6条仕様の場合
播種ユニット質量(kg/台)	37	
適応トラクター	23ps以上	30cm条間×6条仕様の場合
条間	20cm以上	
条数	2以上	
作業速度(km/h)	2.7以下	23pstラクターによる30cm条間×6条仕様の場合

表2 現地試験における播種作業性と苗立率・収量

No.	播種時期 (年.月.日)	試験場所 (圃場面積)	品目	前作	使用トラクター(ps)	条間(cm)	条数(条)	作業速度(km/h)	播種量(kg/10a)	苗立率(%)	収量(kg/10a)
1	2008.07.09	北広島町(30a)	大豆	ライコムギ	70	40	8	3.1	8.0	77	380
2	2008.07.11	安芸高田市(30a)	大豆	水稻	50	40	8	2.2	9.0	68	403
3	2008.10.30	東広島市(20a)	小麦	セスバニア	23	30	6	2.6	8.4	73	630
4	2008.11.10	三次市(10a)	小麦	セスバニア	23	30	6	2.8	8.0	70	584
5	2009.07.14	東広島市(20a)	大豆	なし	23	30	6	2.7	11.0	92	323

注1) 品種として、大豆は「サチユタカ」を、東広島市の小麦は「キヌヒメ」を、三次市の小麦は「ミナミノカオリ」を用いた。

2) 前作のライコムギおよびセスバニアは緑肥として栽培したもので、大豆・小麦の播種直前にフレールモアで細断し、圃場表面に放置した。

3) 作業速度は直線部分での作業時間データによる。

4) 収量は坪刈りデータによる。

20. アブラムシ類に対する天敵を保持する植物としての ソルガム品種の評価

1. 背景とねらい

賀茂地域のナスやピーマン栽培では、アブラムシ類やその媒介ウイルスの被害が問題となっている。これらの防除は不可欠であるが、生産者は特別栽培やエコファーマーに取り組んでおり、減農薬を志向している。当センターでは、障壁として用いられるソルガムを利用した地域の生物多様性を活かした防除法の開発に取り組んでいる。そこで、ソルガムの天敵を保護する植物としての機能評価のため、ソルガムの品種の違いがアブラムシ類やその天敵のショクガタマバエに与える影響を調査した。

2. 技術の内容

- 1) 8月下旬の「高糖分ソルゴー」のヒエノアブラムシ密度は、「ねまへらそう」より高かった（図1）。8月上旬の「ゴールドソルゴー」のショクガタマバエ密度は他の品種と比較して高かった（図2）。
- 2) 各品種のアブラムシ類密度とショクガタマバエ密度の間に、8月上旬・下旬に、アブラムシ類密度が高くなれば、ショクガタマバエ密度が高くなる関係（正の相関）が認められた（図3）。
- 3) 夏期から秋期においてアブラムシ類と天敵のショクガタマバエ密度が高く、倒伏程度が低いソルガム品種は、ソルゴー型の「高糖分ソルゴー」、「ゴールドソルゴー」及び「風立」と考えられ、夏～秋期のアブラムシ類対策等に供試できると考えられた。

3. 利用上の留意点

- 1) ソルガムの草丈は2m以上になるので、ナスやピーマンに対して影にならないように、畦の配置に気をつける。
- 2) ソルガムが障壁の機能を発揮するためには、ナスやピーマンの定植時には、それらの苗と同等の草丈が必要であるため、なるべく早くソルガムを播種する。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ

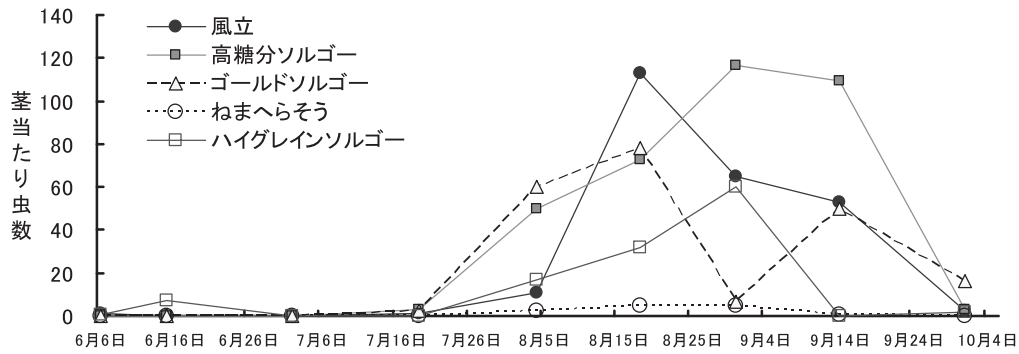


図1 ソルガムにおけるアブラムシ類密度の推移

広島総研農業技術センター内ほ場（東広島市八本松町原）において、ソルガム（16品種）を2009年4月下旬に播種し、ソルガム1茎に寄生する天敵や害虫個体数を約2週間間隔で見取り調査した。

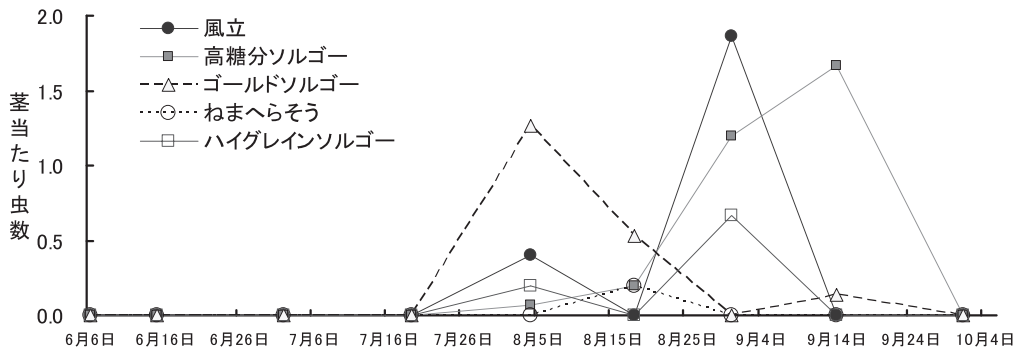


図2 ソルガムにおけるショクガタマバエ類密度の推移

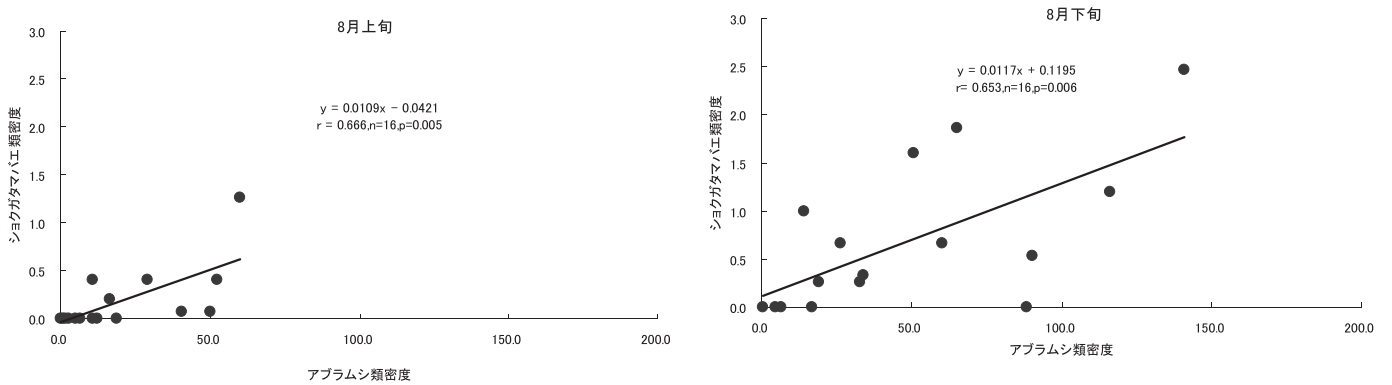


図3 ソルガムにおけるアブラムシ類密度とショクガタマバエ密度の関係

21. 広島県で発生した水耕ネギ根腐病の病原菌

1. 背景とねらい

広島県の水耕栽培したネギにおいて、1996年頃から5月～10月の高温期に根腐れを伴う立枯症状が発生している。被害株は、根が透明に腐敗し、葉鞘や葉身も下部から腐敗、生育抑制や立枯症状を呈し、大きな減収要因となっている（図1）。そこで、本症状の原因を明らかにするため、大阪府立大学大学院、西部農業技術指導所と共同で、その病原菌について調査した。

2. 成果の内容

- 1) 2009年5月～9月に県内の3圃場を調査した結果、本症状は育苗期から収穫時まで発生していた。いずれの生育ステージのネギからも、根や葉身から高率に病原性のある *Pythium* 属菌が分離された（表1）。
- 2) 分離菌の遊走子のうは糸状で、遊走子を多量に放出し、球状の *hyphal swellings* とこん棒状の吸器状構造を僅かに形成したが、有性器官は形成しなかった（図2）。
- 3) 分離菌は、5～40℃で生育し、その生育適温は30～32℃付近にあった（図3）。
- 4) 分離菌接種時のネギの生育ステージと発病程度との関係を調査した結果、播種後8日苗の方が22日苗（定植苗）よりも発病株率、枯死株率とも高く、幼苗での発病が激しかった（図4）。
- 5) 本菌は、既報（佐古ら1997）のネギ根腐病菌の *P. irregulare* とは異なる *Pythium* 属菌であり、水耕栽培の環境下で高温期に発生する特性が見られることから、ネギ根腐病の病原に *Pythium* sp.として追加することを提案している。

3. 利用上の留意点

- 1) 現在、*Pythium* sp.の種の詳細について検討中である。
- 2) 今後、根腐病の防除対策について検討する予定である。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

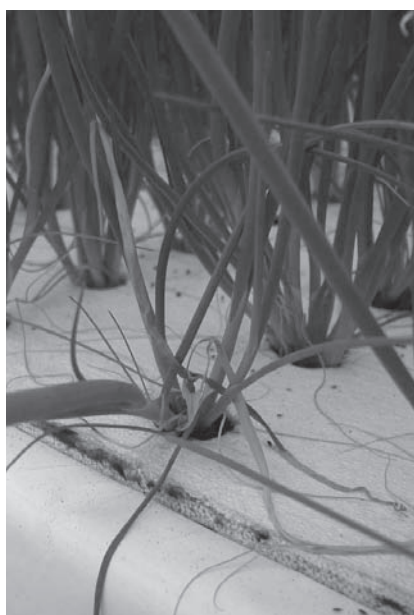


図1 広島県で発生した水耕ネギ根腐病

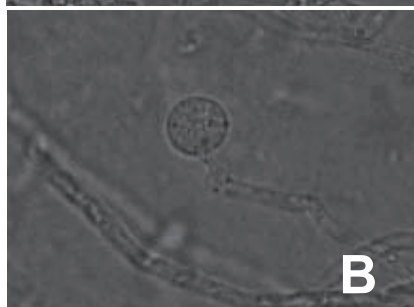
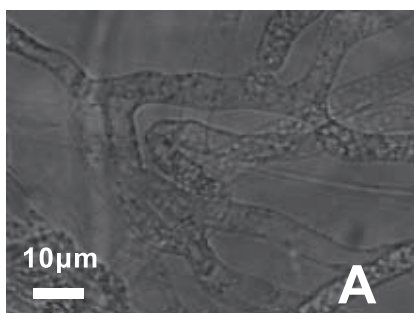


図2 分離された *Pythium* sp. の形態

A:糸状の遊走子のう, B:球状の hyphal swellings, C:こん棒状の吸器状構造

表1 水耕栽培ネギ立枯症状株から病原性のある *Pythium* sp. が検出された頻度(2009年)

圃場	採取場所	検出頻度 (検出回数/調査回数)
A	育苗圃	6/6
	栽培圃	6/6
B	栽培圃	2/5
C	栽培圃	1/1

調査は、5月15日、6月3日、7月2日、7月29日、8月26日、9月24日の6回行った。

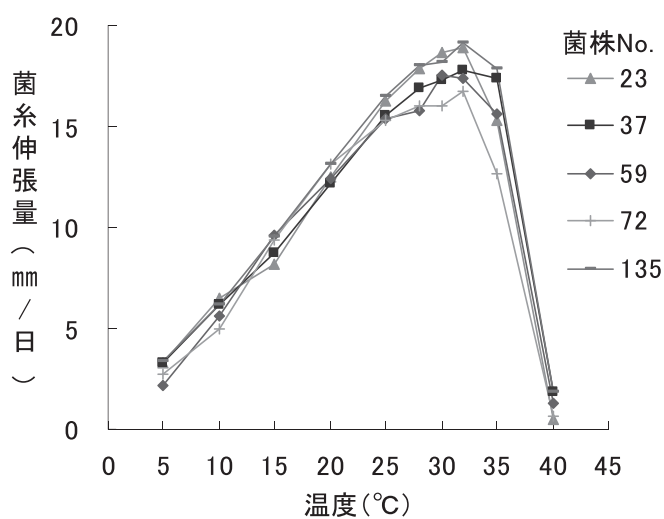


図3 温度が *Pythium* sp. の生育に及ぼす影響

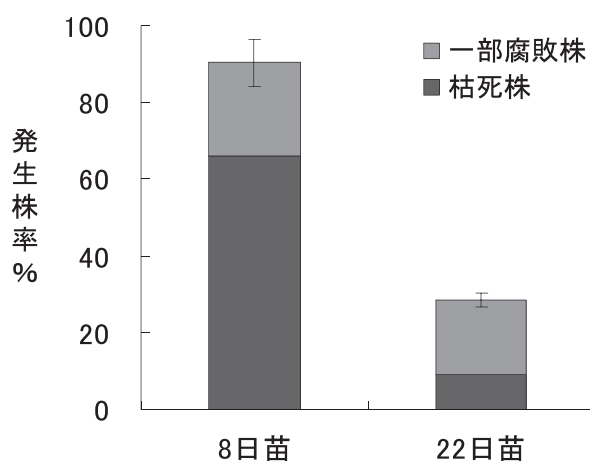


図4 *Pythium* sp. 接種時のネギの生育ステージが発病程度に及ぼす影響

(11菌株の平均値, バーはSEを示す)

プラスチックカップに水耕培養液とネギ苗を入れ, CMA 培地で培養した各分離菌の含菌糸寒天ディスク2枚をネギの株元に, 1枚を培養液中に入れ, 28°Cで7日間培養後, 1株毎に発病の有無を程度別に調査した。1区7株, 3反復。

22. 水田転換畑における土壌高 pH 処理がキャベツの生育に及ぼす影響

1. 背景とねらい

水田土壌のpHは4.5～5.5であるため、集落法人が水田を転換しキャベツを栽培する場合、キャベツ適正pHの6.0～6.5に調整する必要がある。一方、キャベツ栽培圃場では根こぶ病の発病もみられ、発病圃場の拡大が懸念される。根こぶ病は土壌pHが7.2以上で発病抑制効果が報告されている。しかし、pHが高くなると鉄やマンガン等の微量元素欠乏症や生育抑制の恐れがある。そこで、土壌高pH (pH 7.2) がキャベツの生育・収量及び無機成分含有量に及ぼす影響を明らかにするとともに、土性別の石灰施用基準を作成した。

2. 成果の内容

- 1) 東広島市豊栄町の現地圃場の調査結果では、pH7.2区及びpH7.2+FTE (FTE1号10kg/10a) 区のキャベツの結球重や横径は、適正pHであるpH6.5区と比べて差はなかった (表1)。pH7.2区及びpH7.2+FTE区において鉄、マンガン等の微量元素欠乏症状はみられなかった。
- 2) pH7.2区 の栽培跡地の交換性マンガンの含有量は、pH6.5区と比べて低かったが、FTE1号10kg/10aの施用でpH6.5区と同程度まで増加した。pHは栽培前を維持し、交換性カルシウムがpH7.2区及びpH7.2+FTE区で増加した以外は、その他の調査項目で差はなかった (表2)。
- 3) 結球及び外葉の多量要素の含有率は、処理区による差が無かった。結球のマンガンの含有率は処理区による差が無かったが、外葉のマンガンの含有率はpH7.2区及びpH7.2+FTE区でpH6.5区に比べて低かった。pH7.2+FTE区のマンガンの含有率はpH7.2区と差が無く、本実験のFTE1号の10kg/10aの施用量ではマンガンの含有率の上昇はみられなかった (表3)。
- 4) 炭酸カルシウム及び消石灰のpH緩衝曲線から、一例として土性別のpH5.0とpH5.5からpH6.5の調整に必要な炭酸カルシウム量及びpH6.5からpH7.2の調整に必要な消石灰量を算出した (表4)。
- 5) 以上の結果から、pH7.2とアルカリ土壌にしても、キャベツの収量及び多量要素含有率は減少しないことが明らかとなった。しかし、植物体のマンガンの含有率は減少し、FTE1号の施用量が10kg/10aでは改善しないため、施用量を増やす必要があると考えられた。

3. 利用上の留意点

- 1) 2年目以降は、100～200kgの石灰施用で、設定したpHを維持できると考えられる。
- 2) 詳細な土壌pH別の石灰施用量のデータは提供可能である。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ

表1 土壌pHの違い及びFTE1号の添加がキャベツの重量と大きさに及ぼす影響

処理区	全重 (kg)	結球重 (kg)	横径 (cm)	縦径 (cm)
pH6.5	1.46±0.00	0.81±0.00	14.4±0.4	12.1±0.1
pH7.2	1.49±0.04	0.81±0.01	14.4±0.4	12.2±0.4
pH7.2+FTE	1.48±0.06	0.84±0.05	15.0±1.0	12.0±0.4

試験場所は東広島市豊栄町。pH6.5区（標準区）、pH7.2区、pH7.2 + FTE区の3処理区を設定した。土壌pHの調整は、pH6.5までは炭酸カルシウム、pH6.5～pH7.2までは消石灰で行った。FTEはFTE1号（く溶性マンガ ン19%、く溶性ホウ素9%）を10kg/10a施用。pH処理は2009年8月4日に、定植は条間40cm、株間35cmの2条 植えて8月19日に、収穫は10月29日に行った。処理区当り20株の横径を測定し、中央値の株と前後の2株の計5 株を調査した。2反復で実施し、最大値と最小値との差を示した。

表2 土壌pHの違い及びFTE1号の添加がキャベツ栽培跡地の化学性に及ぼす影響

処理区	pH (H ₂ O)	EC(1:5) mS/cm	CEC (meq/100g)	交換性塩基(mg/100g)			交換Mn (mg/kg)	可給態P ₂ O ₅ (mg/100g)
				CaO	MgO	K ₂ O		
pH6.5	6.8	0.14	16.2	372	17.4	32.8	2.5	32.1
pH7.2	7.4	0.17	15.8	603	17.5	37.8	1.4	36.1
pH7.2+FTE	7.6	0.21	16.0	589	19.0	38.6	2.8	37.8

表3 土壌pHの違い及びFTE1号の添加がキャベツ無機成分含有率に及ぼす影響

処理区	部位	Mn	N	P	K	Ca	Mg	部位	Mn	N	P	K	Ca	Mg
		(mg/kg)	(%)				(mg/kg)		(mg/kg)	(%)				
pH6.5		21	2.3	0.45	1.9	0.67	0.46		32	2.3	0.45	2.6	3.4	0.77
pH7.2	結球	20	2.1	0.44	1.9	0.73	0.54	外葉	21	2.2	0.46	2.7	3.4	0.62
pH7.2+FTE		18	2.4	0.43	2.0	0.88	0.54		24	2.6	0.46	2.7	4.0	0.77

結球部および外葉部を乾燥し分析に供試した。

表4 土壌pH調整に必要な炭酸カルシウム及び消石灰施用量

地域	(旧町名)	土壌分類	土性	炭酸カルシウム量		消石灰量
				(pH5.0→pH6.5)	(pH5.5→pH6.5)	(pH6.5→pH7.2)
北広島町	(旧芸北町)	灰色低地土	壤質	510	380	520
	(旧大朝町)					
	(旧千代田町)	粘質	1070	790	1310	
東広島市	(旧福富町)	灰色低地土	壤質	280	210	230
	(旧高屋町)					
	(旧豊栄町)	グライ土	900	700	960	
世羅町	(旧世羅町)	灰色低地土	壤質	470	380	400

深さ10cmの土壌を調整する場合。

23. 果皮色が赤く晩生で食味が良い大粒系4倍体ブドウの 新品種「クイーンニーナ」の特性

1. 背景とねらい

県内のブドウ産地では、「ピオーネ」や「安芸クイーン」が栽培されているが、さらに、大粒系で食味が良い品種が求められている。そこで、(独)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所で育成された、ブドウの新品種「クイーンニーナ」の特性を明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) 「クイーンニーナ」の交配組み合わせは、「安芸津 20 号」×「安芸クイーン」で、系統番号「安芸津 27 号」として、第 11 回ブドウ系統適応性・特性検定試験に供試され、本県も含めた各県の試験結果をもとに、2009 年度に品種登録申請された。
- 2) 開花期は、5 月下旬で「ピオーネ」や「安芸クイーン」と同時期である(表 1)。
- 3) 収穫期は、「安芸クイーン」、「巨峰」及び「ピオーネ」より 1 週間以上遅く、9 月上旬である(表 1)。
- 4) 果房重は 490 g 程度で、糖度は 19°Brix 程度と高い(表 1)。
- 5) 果皮色は赤く、食感は崩壊性(噛み切りやすい果肉肉質)で良い(図 1, 表 1)。
- 6) ジベレリン処理により無核化が可能であり、ジベレリン 2 回(果実肥大)処理で果粒重は 18 g 程度になる(表 1)。
- 7) 以上から、「クイーンニーナ」は、「安芸クイーン」や「ピオーネ」の後に熟す、果皮色が赤い大粒系のブドウとして有望である。

3. 利用上の留意点

- 1) 県内南部の現地試験における聞き取り調査により、「クイーンニーナ」は県内南部の温暖な地域では着色が不安定なため、県内中北部の着色に有利な地域での導入が見込まれる。
- 2) 花穂整形や摘粒などの栽培労力の程度は、「ピオーネ」と同等である。

(果樹研究部)

4. 具体的データ



図1 「クイーンニーナ」の着果状況

表1 「クイーンニーナ」と対照品種の生育及び果実形質

品種名	開花盛期 (月/日)	収穫盛期 (月/日)	果房重 (g)	果粒重 (g)	果皮色	果肉 特性	糖度 (° Brix)	酒石酸 含量 (g/100ml)	含核数 (個/粒)
「クイーンニーナ」	5/29	9/2	495	17.8	赤	崩壊性	19.4	0.35	0.3
「巨峰」	5/25	8/28	403	13.8	紫黒	中間	17.5	0.55	0.6
「ピオーネ」	5/27	8/24	410	16.4	紫黒	中間	19.1	0.53	0.5
「安芸クイーン」	5/27	8/24	410	16.4	赤	中間	19.1	0.53	0.5

調査場所（期間）：農業技術センター果樹研究部（2005～2007）。

根域制限栽培

植栽年次：2004年。

崩壊性：噛み切りやすい肉質のこと。

26. 加速度センサーによるレモンの収穫から選果工程までの 衝撃の実態解明

1. 背景とねらい

広島県のカンキツ産地では、腐敗防止剤を散布しないで収穫したレモン果実を平成 19 年から、フィルム個装後低温で夏季まで貯蔵（以下、長期貯蔵と記す）し、出荷を行っている。しかし、貯蔵中および出荷後に腐敗（緑かび病・青かび病および軸腐病等）が多発し問題となっている。生産者団体からは、腐敗の原因究明と軽減対策の確立が求められている。そこで、腐敗の発生原因のひとつとして果実が受ける衝撃の関与を想定し、収穫から選果までの工程における衝撃の実態を明らかにする。

2. 成果の内容

- 1) 発泡スチロールの中に加速度センサー（G-MEN NR50 α ，スリック社製）を組み込んだ擬似レモン（図1）を用い、落下させたときに生じる加速度は、回帰式 $y=6.97x^{0.54}$ （ $R^2 = 0.98$ ， $n=8$ ， y :加速度G， x :落下高cm）で表され（図2），擬似レモンを用いることでレモン果実が受ける衝撃を測定できる。
- 2) 収穫から選果までの工程で果実が受ける衝撃は、選果時が最も加速度が大きく回数が多く、次いで収穫時，園地から選果場までの運搬時の順に大きい（図3）。
- 3) 収穫時の衝撃は，収穫カゴへの果実の投げ入れ，その後投げ入れられた果実間の衝突，収穫カゴからコンテナへの移し変えおよびコンテナ底面に敷いた緩衝用の布の除去が主な要因である（図3，図4a～c）。
- 4) 運搬時の衝撃は，コンテナを車の荷台へ積み込む時や選果場へ荷下ろしする時に大きい，収穫時や選果時に比べると加速度は小さい（図3）。
- 5) 選果時の衝撃は，光センサーに入る直前の段差，回転ダンパーからブラッシング前の段差，選果レーンから箱詰めラインへの落下・壁への衝突，乾燥工程の段差，小玉除外のための回転ドラム，ブラッシングなどが主な要因である（図3，図4d～f，h～k）。
- 6) 以上より，加速度センサーを組み込んだ擬似レモンを用いて，果実の衝撃を測定できる。衝撃の主な要因は，選果機の段差，収穫時の果実の投げ入れ，選果機の回転ドラム等である。レモンは収穫から選果工程の間では，選果時に最大の衝撃を受けている。

3. 利用上の留意点

- 1) 加速度センサーを組み込んだ擬似レモンは，レモン果実が受ける衝撃の程度と長期貯蔵及び出荷後の腐敗果発生との関係解明や腐敗軽減技術（収穫方法の改善，選果方法及び選果機工程の見直し・改善，選果機の衝撃緩和資材の利用等）の確立に利用できる。

（果樹研究部）

4. 具体的データ



図1 加速度センサーを内蔵した発泡スチロール製の擬似レモン

注) 縦径129mm, 横径83mm, 重量125g
(加速度センサー込み)

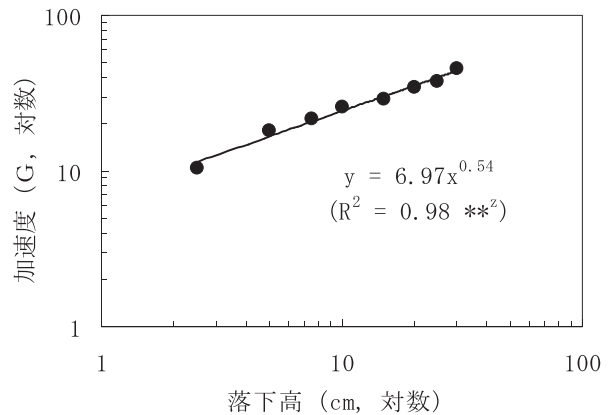


図2 擬似レモンによる落下高と加速度との関係 (n=8) z **: 1%水準有意性

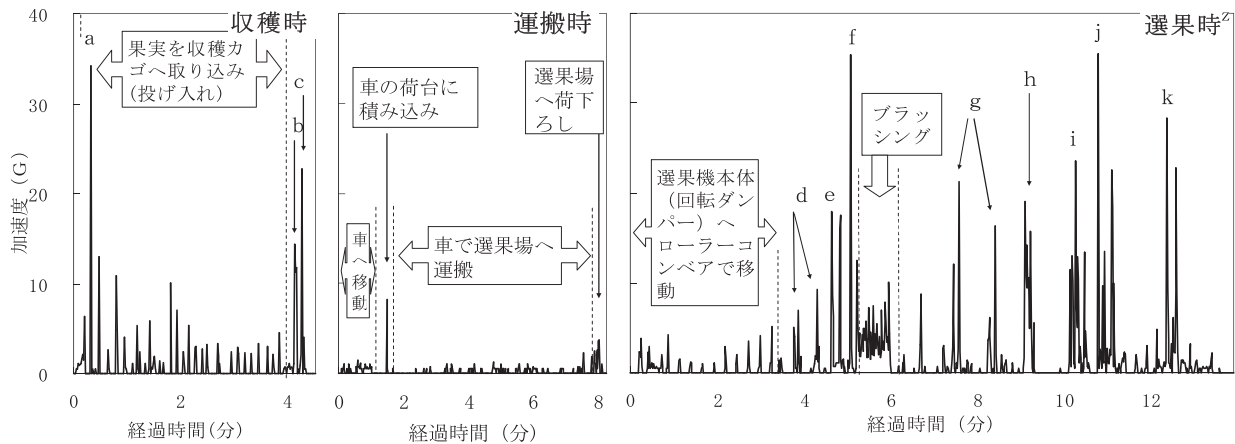


図3 収穫から選果工程の間でレモン（擬似レモン）が受ける衝撃(2009年)

a: 収穫カゴへのレモンの投げ入れ, b: 収穫カゴからコンテナへの移し替え, c: コンテナ底面の布の除去, d: 回転ダンパー, e: 選果台前の段差, f: ブラッシング前の段差, g: 乾燥工程(機械内部)の段差, h: 回転ドラム, i: 光センサーに入る前の段差, j: 光センサーに入る直前の段差, k: 箱詰め工程への落下・壁への衝突。

^z A社製の光センサー内蔵の選果機, ライン長約110m, 選果能力50t・day⁻¹, 稼働年数10年(1999年導入)。

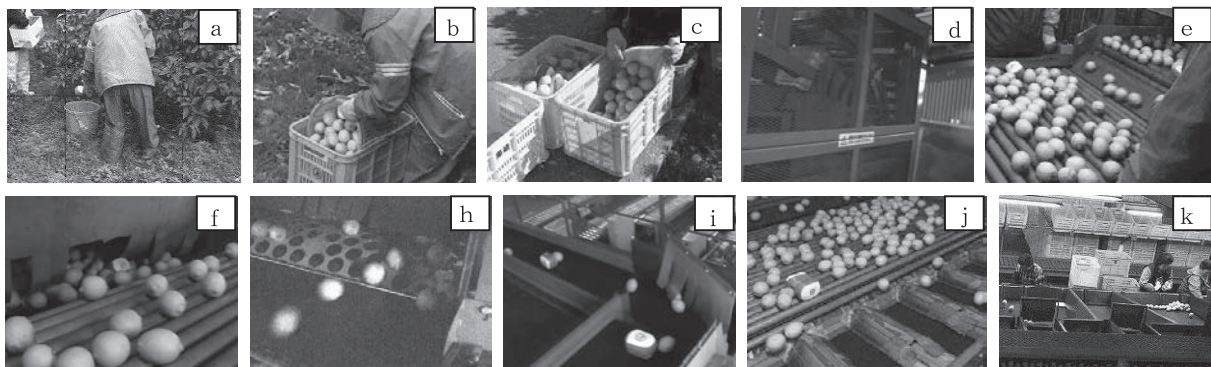


図4 収穫から選果までの工程に生じる衝撃の主な要因

図中の記号は, 図3の記号に対応。 gは機械内部で確認できないため省略。

Ⅲ 開発中の主要技術の紹介

27. 作業者の意欲を高める「集落法人版モラル向上手法」の構築

1. 背景とねらい

本県では、集落農場型農業生産法人（以下、集落法人）の設立を推進しており、設立後は各法人の経営高度化が求められている。集落法人の経営高度化には、一部の作業者のモラル（意欲）が高いだけでは不十分であり、作業者全員のモラル向上が欠かせない。

本研究では、集落法人の作業者に対し、村杉（1994）の開発した DP（Desire Provision）方式モラル・サーベイ（意欲の調査）を行い、その結果に基づきモラル向上策を検討・実施し、モラルを向上させる。この一連の取組みを「集落法人版モラル向上手法」と称し、各工程を検証することで手法として構築する（図 1）。

2. 技術の内容

- 1) ハーズバーグの理論（1959）では、モラルは不満要因と満足要因の 2 つに大別され、不満要因の解消よりも満足要因の向上が、モラルの向上に効果が高いとされる。この理論に依拠して開発された DP 方式モラル・サーベイはモラルを「理念」、「職務」、「対人」及び「報酬」の 4 要因に分け、その重要度（D）及び実現度（P）を測定する手法であり、向上させるべきモラルを特定するのに有効とされる（表 1）。
- 2) 一般企業用の DP 方式モラル・サーベイ調査票は設問が 48 と多く、集落法人に不適合な調査項目もあるため、不要な項目の削除、表現の修正などより 29 問からなる集落法人用の調査票を作成した（表 1, 2）。
- 3) 満足要因は、実現度（P）の増加により重要度（D）も増加するため正の相関を示し、実現度（P）と重要度（D）の相乗効果によって強い満足をもたらすとされる。水稲・園芸・加工などに取り組む 17 の集落法人（営農 2～8 年目）の作業者を調査した結果、4 要因のうち「理念」及び「職務」において実現度（P）と重要度（D）が正の相関を示し、満足要因であることが明らかとなった（図 2）。そのため、「理念」及び「職務」を向上させることが、モラル向上には効果の高いことが示唆される。

3. 今後の計画

- 1) DP 方式モラル・サーベイの結果、満足要因であることが明らかとなった「理念」及び「職務」を向上させるための方策について検討・実施し、モラルを向上させる。
- 2) モラル向上策を実施した効果について、再度 DP 方式モラル・サーベイにより検証し、「集落法人版モラル向上手法」として構築する。

（栽培技術研究部）

4. 具体的データ

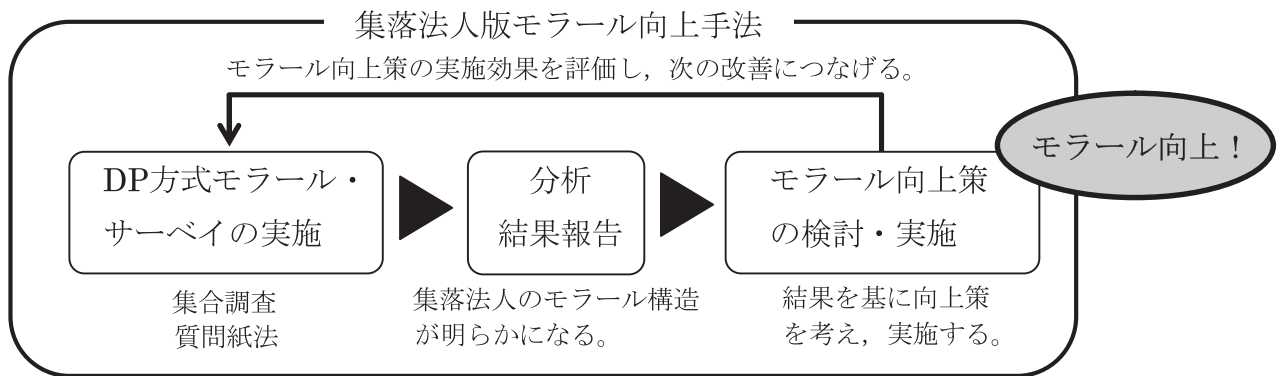


図1 「集落法人版モラル向上手法」の流れ

表1 DP方式モラル・サーベイ調査票(抜粋)

調査項目	2 理念の認知	
実現度 (P)	設問	あなたは、あなたの法人の理念や設立目的を知っていますか
	回答	①よく知らない ②少し知っている ③よく知っている
重要度 (D)	設問	このことはあなたにとって
	回答	①意味がない ②あまり重要でない ③少し重要である ④大変重要である

表2 集落法人用DP方式モラル・サーベイの調査項目

理念	職務	対人	報酬
1 目標一致度	7 仕事の達成感	17 チームワーク	24 労賃の同僚との比較
2 理念の認知	8 仕事への挑戦心	18 相互扶助	25 労賃の仕事との比較
3 役員の伝達	9 仕事の自信	19 役員の人望	26 設備や職場環境
4 将来性	10 仕事での成長感	20 法人の和	27 作業時間
5 勤務の誇り	11 仕事での能力発揮	21 わだかまりの解消	28 安全と健康
6 社会的責任	12 仕事の創造性	22 構成員からの承認	29 疲労
	13 仕事の責任	23 仕事以外の人間関係	
	14 仕事の自由裁量		
	15 仕事の適性感		
	16 仕事の能力の承認		

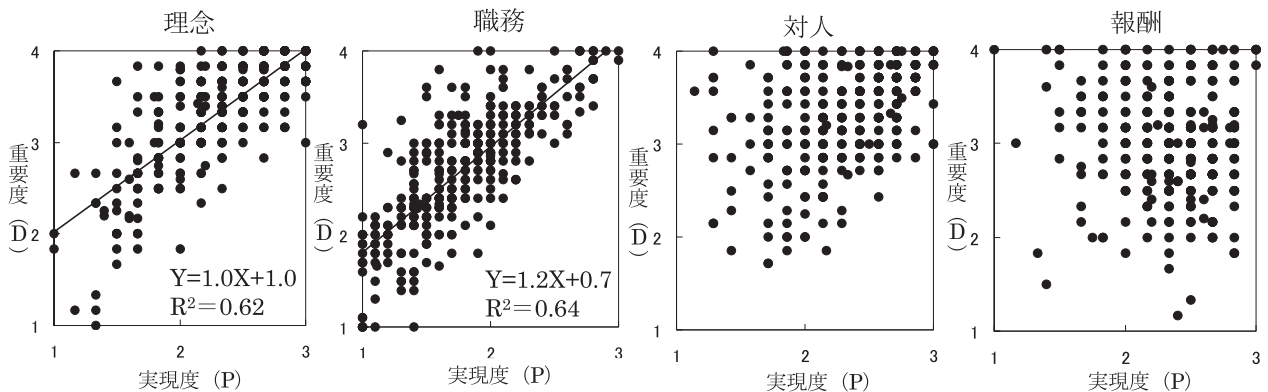


図2 要因別の実現度 (P) 及び重要度 (D) の関係

注) n=346。実現度及び重要度の数値は各設問の回答番号を要因ごとに平均して表示。

28. 米粉用水稲の低コスト生産を可能とする超多収性品種の特性

1. 背景とねらい

食料自給率向上対策の切り札として米粉が注目されており、今後県内においても、米粉用の水稲に取り組む生産者が増えることが予想される。米粉の普及・定着のためには、低コスト化が極めて重要であり、超多収性品種の利用が不可欠である。そこで、国内で育成された超多収性水稲品種の本県における収量性や製粉・製麺特性を把握する。

2. 技術の内容

- 1) 倒伏は「コシヒカリ」で多発し、「日本晴」、「八反錦 1 号」、「越のかおり」の 3 品種でなびいた他は、ほとんど発生しなかった（表 1）。
- 2) 粗玄米重は、「タカナリ」の 1,028kg/10a が最も多く、「北陸 193 号」の 1,004kg/10a が次に多かった。全般的に 9 月下旬以降の成熟期の品種で 950kg/10a 以上の多収となるものが多い（表 1）。
- 3) 精玄米重 950kg/10a 以上の多収品種群は、総粒数が 45,000 粒/m²以上と極めて多いにもかかわらず登熟歩合が 82%以上と高い（図 1）。
- 4) 精白米の製粉時間は、「タカナリ」が最も短く、「北陸 193 号」は「日本晴」並みで、「ミズホチカラ」は最も長い（表 2）。「ミズホチカラ」は粗挽の時間が長いことから、精白米が硬いと考えられる。
- 5) 米粉の色調は、「ミズホチカラ」が明度（L*）が低く、黄色み（b*）が強くくすんでいる他は日本晴と同等であった。（表 2）。
- 6) 米粉麺の官能評価では、「ミズホチカラ」の色が有意に低く、総合評価でも「ミズホチカラ」は劣るとする評価が多かった。「タカナリ」と「北陸 193 号」は「日本晴」と同程度である（表 2）。
- 7) 以上の結果、「タカナリ」、「北陸 193 号」が多収で、製粉適性と麺の食味官能評価も標準的であり有望である。

3. 今後の計画

- 1) 年次変動や現地適応性を確認する必要がある。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

表 1 供試品種の生育・収量特性

No.	品種名	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	倒伏 程度 (0-5)	一穂 粒数 (粒)	穂数 (本/m ²)	粗玄 米重 (kg/10a)	玄米 千粒重 (g)	登熟 歩合 (%)	精玄 米重 (kg/10a)
1	ふくひびき	7/26	09/02	82	0	91	417	749	24.3	77	708
2	コシヒカリ	7/30	09/06	100	3.6	76	461	641	22.5	76	595
3	越のかおり	7/30	09/06	89	0.8	76	504	687	22.4	74	635
4	夢あおば	7/30	09/07	91	0	102	356	820	25.8	86	799
5	べこあおば	7/30	09/08	76	0	85	360	831	32.4	80	794
6	八反錦1号	7/31	09/12	96	0.9	80	415	711	26.0	77	665
7	日本晴	8/13	09/24	95	1.8	86	443	758	22.6	85	734
8	ホシアオバ	8/10	09/29	108	0.2	111	334	894	28.8	83	873
9	夢十色	8/11	09/29	83	0	144	327	927	24.0	79	882
10	タカナリ	8/10	10/03	74	0	164	310	1,028	23.5	82	982
11	西海198号	8/16	10/12	71	0	135	328	962	24.7	87	949
12	ミズホチカラ	8/16	10/16	71	0	132	380	992	23.5	79	919
13	モミロマン	8/14	10/16	87	0	157	297	962	25.6	70	839
14	北陸193号	8/17	10/18	86	0	160	299	1,003	24.4	85	985
15	ホシユタカ	8/27	10/18	93	0	116	367	728	22.4	14	127
16	クサホナミ	8/23	10/18	94	0	199	258	991	22.7	84	971

注) 農技C圃場において、2009年5月18日稚苗機械移植、栽植密度20.8株/m²、窒素・リン酸・加里施用量 コシヒカリ以外19kg/10a(基肥4, 分けつ期3, 穂首分化期3, 幼穂形成始期3, 減数分裂期3, 穂揃期3) コシヒカリ7kg/10a(基肥4, 幼穂形成始期3)。精玄米は1.7mmの篩目で選別し、登熟歩合は総粒数に対する精玄米粒数の割合で求めた。

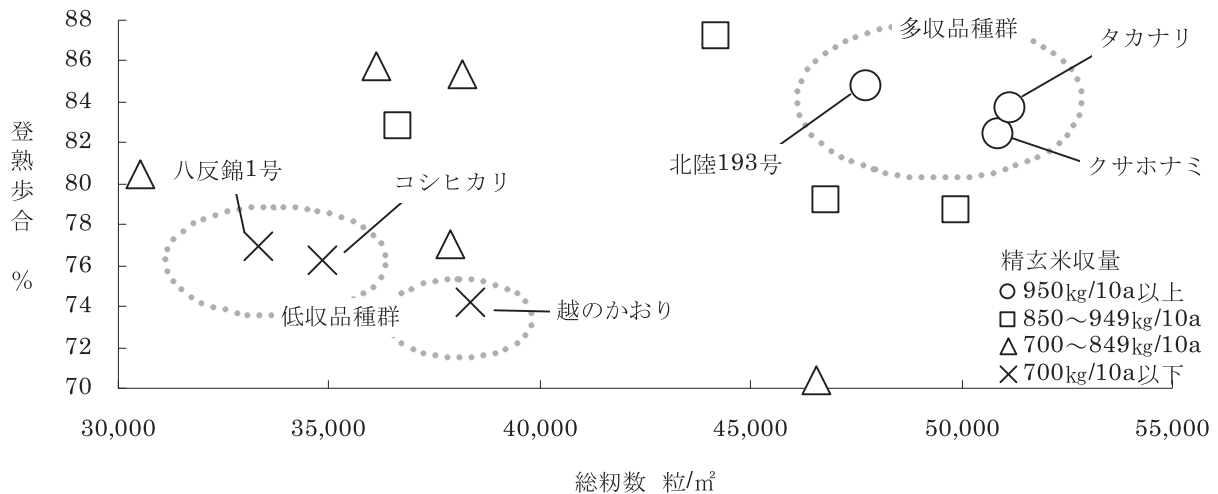


図 1 供試品種の総粒数と登熟歩合との関係

注) 試験条件は表 1 と同じ。

表 2 多収品種・系統の製粉特性と麵の食味官能評価

品種名	製粉試験						麵の食味官能評価						
	製粉時間(秒)			米粉の色調			色	外観 (はだ荒れ)	食感			食味 (香り, 味)	総合 評価
	粗挽	細挽	合計	L*	a*	b*			(かたさ)	(粘弾性)	(なめらかさ)		
タカナリ	42	71	114	91.43	-1.62	3.47	0.15	-0.05	0.00	-0.10	0.40	-0.10	0.10
北陸193号	44	74	119	91.24	-1.65	3.61	0.05	0.15	0.10	0.25	0.20	0.05	0.05
ミズホチカラ	52	73	126	90.34	-1.69	4.45	-1.00 *	-0.40	0.00	-0.25	-0.30	-0.20	-0.50
日本晴	47	70	118	91.87	-1.79	3.39	0	0	0	0	0	0	0

注) *は符号検定により、日本晴を基準として5%水準で有意であることを表す。

29. 新規需要米の低コスト生産を可能とする超多収性水稻品種「タカナリ」の効率的な窒素施肥法の開発

1. 背景とねらい

食料自給率の向上対策として注目されている新規需要米の低コスト生産のためには、超多収性品種の利用が不可欠であり、「タカナリ」を最も有望視している。一方、多収のためには多肥が必要とされ、肥料価格が高騰する中、生産費の上昇が懸念される。そこで、肥料費を抑制しつつ多収獲できる施肥技術を確立するため、「タカナリ」の収量に及ぼす窒素施用時期の影響を明らかにする。

2. 技術の内容

- 1) 超多収性品種として最も有望な「タカナリ」を用いて、表 1 に示す 6 回の窒素施用時期が、収量や収量構成要素の増減にどの程度の影響をもたらすかを数量的に明らかにし、効果と寄与率で示した。
- 2) 成熟期の全重及び茎葉重は、全ての時期の施肥によって有意に増加する効果が認められるが、収量に直結する総籾重については、穂首分化期と幼穂形成始期の施肥にのみ有意な正の効果が認められる（表 1）。
- 3) 穂数は穂首分化期の施肥によって、一穂籾数は幼穂形成始期の施肥によって有意に増加し、この 2 つの時期の施肥が総籾数を有意に増加させる。千粒重に対しては穂首分化期の施肥で負の、基肥と減数分裂期の施肥で正の効果が認められる。登熟歩合に対しては、基肥、穂首分化期、幼穂形成始期の施肥によって負の効果が認められる（表 2）。
- 4) 精玄米重は穂首分化期、幼穂形成始期、減数分裂期の施肥によって有意に増加し、特に幼穂形成始期の施肥の寄与率が高い（図 1）。
- 5) 精玄米重の増加に最も寄与する穂首分化期、幼穂形成始期、減数分裂期の施肥を組み合わせた場合の収量構成要素の推定値では、 m^2 当たり籾数が 46,875 粒と多いにもかかわらず登熟歩合が 89.4% と高いことから、精玄米重の推定値も $925\text{g}/\text{m}^2$ と極めて多い（表 3）。
- 6) 以上の結果、「タカナリ」の多収獲のためには、穂首分化期、幼穂形成始期、減数分裂期の窒素施用が極めて効果的であり、基肥や分けつ期、穂揃期の窒素施用は茎葉乾物重の増加にはつながらず、収量の増加にはほとんど寄与しないと考えられる。

3. 今後の計画

- 1) 窒素の施用時期については年次変動を確認するとともに、肥料費高騰の一因となっている磷酸・加里の増収効果についての確認が必要である。また、一発施肥での低コスト多収の可能性についての検討が必要である。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ

表 1 「タカナリ」の成熟期地上部乾物生産に及ぼす有意な窒素施用時期の効果と寄与率

窒素施用時期	全 重		茎葉重		総籾重	
	効果 (g/m ²)	寄与率 (%)	効果 (g/m ²)	寄与率 (%)	効果 (g/m ²)	寄与率 (%)
基 肥	132.0	16.0 **	120.4	25.3 **	-	
分 げ つ 期	55.8	2.5 *	37.5	2.3 **	-	
穂首分化期	169.3	26.6 **	122.3	26.1 **	46.9	13.2 **
幼穂形成始期	152.0	21.4 **	76.6	10.1 **	75.4	35.3 **
減数分裂期	74.0	4.8 **	52.4	4.6 **	-	
穂 揃 期	111.6	11.3 **	104.0	18.8 **	-	

注1) 窒素施用時期は、基肥が5月11日、分けつ期が6月5日（移植後21日）、穂首分化期が7月2日（出穂期前38日）、幼穂形成始期が7月14日（出穂期前26日）、減数分裂期が7月30日（出穂期前10日）、穂揃期が8月17日（出穂期後8日）であった。

2) *は5%水準で、**は1%水準で有意であることを示す。

表 2 「タカナリ」の収量構成要素に及ぼす有意な窒素施用時期の効果と寄与率

窒素施用時期	穂数		一穂籾数		総籾数		千粒重		登熟歩合	
	効果 (本/m ²)	寄与率 (%)	効果 (粒/本)	寄与率 (%)	効果 (千粒/m ²)	寄与率 (%)	効果 (g)	寄与率 (%)	効果 (%)	寄与率 (%)
基 肥	-	-	-	-	1.07	2.7 *	0.15	7.3 *	-1.25	10.0 *
分 げ つ 期	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
穂首分化期	17.8	28.4 **	-	-	2.86	23.3 **	-0.20	14.4 **	-1.75	21.2 **
幼穂形成始期	-	-	7.92	19.5 **	3.55	36.3 **	-	-	-1.06	6.7 *
減数分裂期	-	-	-	-	-	-	0.17	9.3 *	-	-
穂 揃 期	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) *は5%水準で、**は1%水準で有意であることを示す。

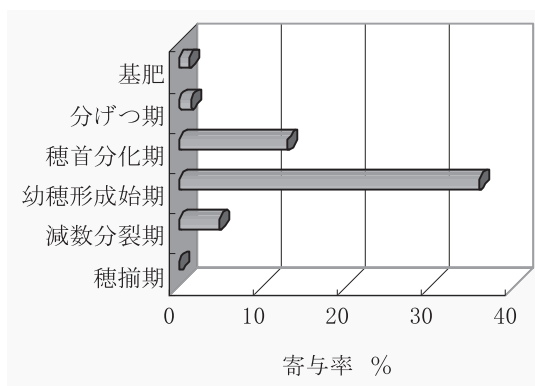


図 1 「タカナリ」の増収に対する各窒素施用時期の寄与率

表 3 最多収を示す施肥条件で「タカナリ」を栽培した場合の収量構成要素の推定値

一穂籾数 (粒/本)	穂数 (本/m ²)	千粒重 (g)	登熟歩合 (%)	精玄米重 (g/m ²)
155	303	22.1	89	925

注) 穂首分化期、幼穂形成始期、減数分裂期にそれぞれ4kg/10aの窒素施肥を行った場合の推定値。

30. 雨よけハウレンソウハウス周辺へのイナワラ設置による ハウレンソウケナガコナダニの被害軽減効果

1. 背景とねらい

広島県内のハウレンソウ産地でハウレンソウケナガコナダニが発生し、品質・収量の低下が問題となっている。登録農薬は少なく、しかも施用時期が限られ効果も不十分なため、耕種的・生物的・物理的防除法等を取り入れた総合防除の確立は緊急な課題である。そこで、在来天敵の生息場所となるイナワラをハウス周辺に設置することによるコナダニ被害軽減効果を明らかにする。

2. 技術の内容

- 1) 三次市のハウレンソウ栽培ハウス内の周辺部にイナワラ4kg/m²を2009年7月28日に束のまま置いた（図1）。ハウレンソウは種前の土壌中のハウレンソウコナダニ類密度は低かった（表1）。
- 2) ハウレンソウ株上のコナダニ類はイナワラ設置区ではほとんど認めなかったが、無処理区では寄生を認めた。土壌中のコナダニ類密度はイナワラ設置区と無処理区と同等であった（表1）。
- 3) ハウレンソウ株上のトゲダニ類はイナワラ設置区および無処理区とも発生を認めなかった。土壌中のトゲダニ類密度はイナワラ設置区の方が無処理よりも高く推移した（表2）。
- 4) ハウレンソウのハウレンソウケナガコナダニ被害度はイナワラ設置区の方が無処理区と比較して低かった（表3）。
- 5) 以上のことから、ハウレンソウケナガコナダニ低密度条件下では、ハウス周辺部へのイナワラ設置によりハウレンソウのコナダニ被害が軽減される可能性が示唆された。

3. 今後の計画

- 1) ハウス周辺部へのイナワラ設置によるコナダニ類被害抑制効果は低いため、他の防除手段との組み合わせる総合防除法を検討する。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

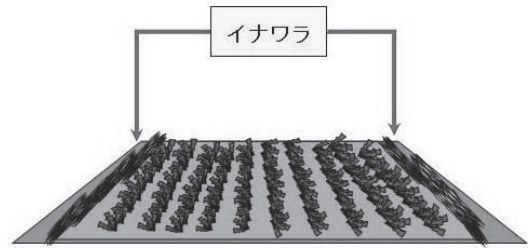


図1 雨よけハウレンソウ栽培ハウス周辺部へのイナワラの設置

表1 雨よけハウレンソウ栽培ハウス周辺部へのイナワラ設置がコナダニ類個体数に与える影響

	8月20日		9月30日		10月7日		10月14日	
	播種前		本葉4葉期		本葉7葉期		収穫期	
	土壌 ¹⁾	土壌	ハウレンソウ ²⁾	土壌	ハウレンソウ	土壌	ハウレンソウ	
イナワラ設置区	1.0	0.5	0.1	0.5	0	0.5	0	
無処理区	0	4.0	0.2	1.0	0.2	0.8	0.2	

1) 両区5ヵ所から土壌100mlをサンプリングし、混ぜ合わせて、土壌100m³をツルグレン法により調査した。

2) データは1区10株の1株当たりの寄生虫数の平均。

表2 雨よけハウレンソウ栽培ハウス周辺部へのイナワラ設置がトゲダニ類個体数に与える影響

	8月20日		9月30日		10月7日		10月14日	
	播種前		本葉4葉期		本葉7葉期		収穫期	
	土壌 100cm ³ ¹⁾	土壌 100cm ³	ハウレンソウ ²⁾	土壌 100cm ³	ハウレンソウ	土壌 100cm ³	ハウレンソウ	
イナワラ設置区	0.4	3.5	0	9.8	0	4.5	0	
無処理区	0.2	3.5	0	5.8	0.1	5.5	0	

1) 両区5ヵ所から土壌100mlをサンプリングし、混ぜ合わせて、土壌100m²をツルグレン法により調査した。

2) データは1区10株の1株当たりの寄生虫数の平均。

表3 雨よけハウレンソウ栽培ハウス周辺部へのイナワラ設置がハウレンソウケナガコナダニ被害度に与える影響

	9月30日	10月7日	10月14日
	本葉4葉期	本葉7葉期	収穫期
イナワラ設置区	0	0.5	2.0
無処理区	0	2.7	7.2