

—明日の広島農業を拓く新技術—

平成 23 年度

# 研究成果情報集



平成 23 年 8 月

広島県立総合技術研究所  
農業技術センター

## はじめに

広島県では、農林水産業を取り巻く環境の変化に的確に対応するとともに、新たな挑戦を行い、農山漁村地域の産業の核となる農林水産業を実現するため、昨年 12 月に「2020 広島県農林水産業チャレンジプラン」を策定し、具現化の取り組みが行なわれています。

このプランでは、「産業として自立できる農林水産業の確立」を最も重要な目標に据えるとともに、新たに「農林水産物の販売力の強化」などを加え、「生産から販売までが一体となった持続的な農業の確立」に取り組むことにしております。

農業技術センターでは、こうした取り組みを支援し、県内農業や県民生活に貢献できる研究機関を目指しております。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ています。

ここに、平成 22 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。より多くの方に活用して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をお願いします。

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・御支援をよろしくをお願いします。

平成 23 年 8 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

## 普及に移し得る成果

1. 低棟ハウスと全面水耕栽培におけるネギの冬季栽培への適応と軽労化の効果 [ 栽培技術研究部 ] . 1
2. アスパラガスを加害するネギアザミウマに対する各種殺虫剤の防除効果 [ 生産環境研究部 ] .. 3
3. ホウレンソウケナガコナダニの総合防除法の開発 [ 生産環境研究部 ] ..... 5

## 技術指導に参考となる成果

4. アスパラガス「母茎地際押し倒し法」の収量性 [ 栽培技術研究部 ] ..... 7
5. キクのエコ生産を実現する LED を用いた防蛾照明栽培技術の開発 [ 栽培技術研究部 ] ..... 9
6. 固化セル成型培地を用いた若苗移植によるパンジーの開花促進技術 [ 栽培技術研究部 ] ...11
7. ダム堆積土を用いた花壇苗（ビオラ）育苗培地への利用技術 [ 栽培技術研究部 ] .....13
8. 経営高度化のための「集落法人版モラル向上手法」の構築 [ 栽培技術研究部 ] .....15
9. 平成 23 年度広島県病害虫・雑草防除基準に採用した普通作物用除草剤の除草効果及び薬害 [ 栽培技術研究部 ] .....17
10. 水耕ネギ根腐病菌の伝染源と宿主範囲 [ 生産環境研究部 ] .....19
11. 春期ホウレンソウケナガコナダニに対するフルフェノクスロン乳剤の 1 回散布時期 [ 栽培技術研究部 ] .....21
12. 新規需要米向け超多収性水稻品種の特性 [ 生産環境研究部 ] .....23
13. 新規需要米向け超多収性出納品種「タカナリ」の効率的施肥法 [ 生産環境研究部 ] .....25
14. ペレット堆肥施用による土壌炭素貯留量の増大とダイズの増収効果 [ 生産環境研究部 ] ....27
15. ホウレンソウケナガコナダニの増殖率が高い有機質資材とその特性 [ 生産環境研究部 ] ....29
16. 牛ふん堆肥の堆積によるホウレンソウケナガコナダニの増殖率抑制効果 [ 生産環境研究部 ] ....31
17. 種子が少なく果皮が薄いレモン「イエローベル」を品種登録申請 [ 果樹研究部 ] .....33
18. 食べやすく爽やかな晩生カンキツ「黄宝」を品種登録申請 [ 果樹研究部 ] .....35
19. 冬季から春季の強い土壌乾燥はレモンの着果に悪影響を及ぼす [ 果樹研究部 ] .....37

20. 「石地」主幹形の樹体生育促進と収量および果実糖度の安定に有効な定植時の樹皮堆肥条溝施用法 [ 果樹研究部 ] .....	39
21. ウンシュウミカン「石地」幼木の光反射シート点滴灌水栽培における夏秋肥一回施肥法 [ 果樹研究部 ] .....	41
22. レモンの点滴かん水における夏季の水量 [ 果樹研究部 ] .....	43
23. 夏秋花利用による樹上越冬レモンの果実品質 [ 果樹研究部 ] .....	45
24. 県内産レモンを用いたレモンスライスシラップ漬けの試作と消費者等へのアンケート調査結果 [ 果樹研究部 ] .....	47
25. 大粒系白色ブドウ「サンヴェルデ」[ 果樹研究部 ] .....	49

#### 開発中の主要技術の紹介

26. フロート式栽培による水稻育苗・園芸品目栽培技術の開発 [ 栽培技術研究部 ] .....	51
27. 高温登熟耐性に優れる水稻新系統「西海 259 号」[ 栽培技術研究部 ] .....	53
28. 良質・多収で晩播適性に優れる大豆新品種候補「四国 3 号」[ 栽培技術研究部 ] .....	55
29. 大豆新品種候補「四国 3 号」の晩播栽培 [ 栽培技術研究部 ] .....	57
30. イネ発酵粗飼料用水稻品種「たちすずか」の多収のための施肥法 [ 生産環境研究部 ] .....	59
31. 小麦の収量および収量構成要素に及ぼす窒素施用時期の影響 [ 生産環境研究部 ] .....	61
32. 麦の不耕起栽培における夏季代かきによる土壌亀裂を利用した簡易排水法 [ 生産環境研究部 ] ....	63
33. 温室効果ガス抑制に関連する農地土壌の炭素貯留量 [ 生産環境研究部 ] .....	65
34. 夏秋花を利用した樹上越冬レモンの着果特性と果実品質 [ 果樹研究部 ] .....	67

表紙写真 | 低棟ハウス外観とハウス内での全面水耕栽培（ネギ）の様子

参照：低棟ハウスと全面水耕栽培におけるネギの冬季栽培への適応と軽労化の効果（1 ページ）

## 1. 低棟ハウスと全面水耕栽培におけるネギの冬季栽培への適用と軽労化の効果

### 1. 背景とねらい

現状の慣行アーチ型ハウスと高設栽培ベッドを用いたネギの水耕栽培施設は、施設費が高い。既に開発した水耕ネギの定植・収穫作業を栽培ベッドの片端のみで行える軽労化システムを活かして、ハウス棟高を大幅に低くすることによる施設費の削減と、通路をなくした施設内全面栽培ベッドによる増収を目指す。そこで、これまでに盛夏季のハウス内気温と成長から決定した低棟ハウス(平成21年度研究成果情報集)の冬季での適用性を明らかにする。また、新たな施設での苗や収穫物の運搬のために、作業場所に隣接して設置した水路を用いた場合の定植時、収穫時の作業性を検証する。なお、本研究は農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」を活用して実施した。

### 2. 成果の内容

- 1) 低棟ハウスは、棟高1.8mで片屋根型(間口7.85m×奥行25m)とする(図1上)。栽培ベッドは、地面に6列設置して作業用通路をなくし、ハウス内全面を栽培ベッドとすることで、栽植本数を1.5倍に増やすことができ、施設面積あたりの増収が可能となる。
- 2) 低棟ハウス(図1下)の冬季のハウス内気温(栽培ベッドの定植パネル上90cm)は、8:00から15:00の間は慣行と同等、15:00から19:00の間は慣行よりも低く、培養液温度は高く推移する(図2)。ネギの成長は同等である(表1)。
- 3) 定植・収穫作業は、低棟ハウスの端に設ける深さ約80cmの半地下の作業場所にて行う。苗や収穫物は、作業場所に隣接させた水路を用いて運搬する。ハウス内外への搬入・搬出の省力化のため、ハウス外から水路の端に向けてスロープを設け、水路面とトラックの荷台の高さを同じにする(図3右)ことで、身体の上下動がなくなる。
- 4) 定植時、収穫時の作業姿勢については、OWAS法における早期に改善すべきアクションカテゴリー3(以下、AC3)の出現頻度が、ともに0%である。苗や収穫物を台車に積み上げて運搬する(図3左)、慣行アーチ型ハウスと高設栽培ベッドを用いた施設(AC3の出現頻度は定植時2.6%、収穫時7.8%)と比べて、AC3の出現頻度が減少し、作業姿勢を改善できる。作業時間は、慣行と同等である(データ省略)。

### 3. 普及上の留意点

- 1) 作業場所の深さは、定植パネル高さが生産者の肘の高さ×0.9となるように設定する。
- 2) 低棟ハウスは、外径48.6mmの建設足場管とクランプを主な部材に用いて作成する。被覆資材は屋根面に厚さ0.15mm、側面と妻面に厚さ0.1mmのPOフィルムを用いる。低棟ハウスと作業場所、全面水耕栽培ベッドの施設費は、施工費を含めて10aあたり890万円(慣行アーチ型ハウスと高設栽培ベッドを用いた施設費の53%)である。
- 3) 積雪深30cm以下の地域に限定される。(栽培技術研究部)

4. 具体的データ

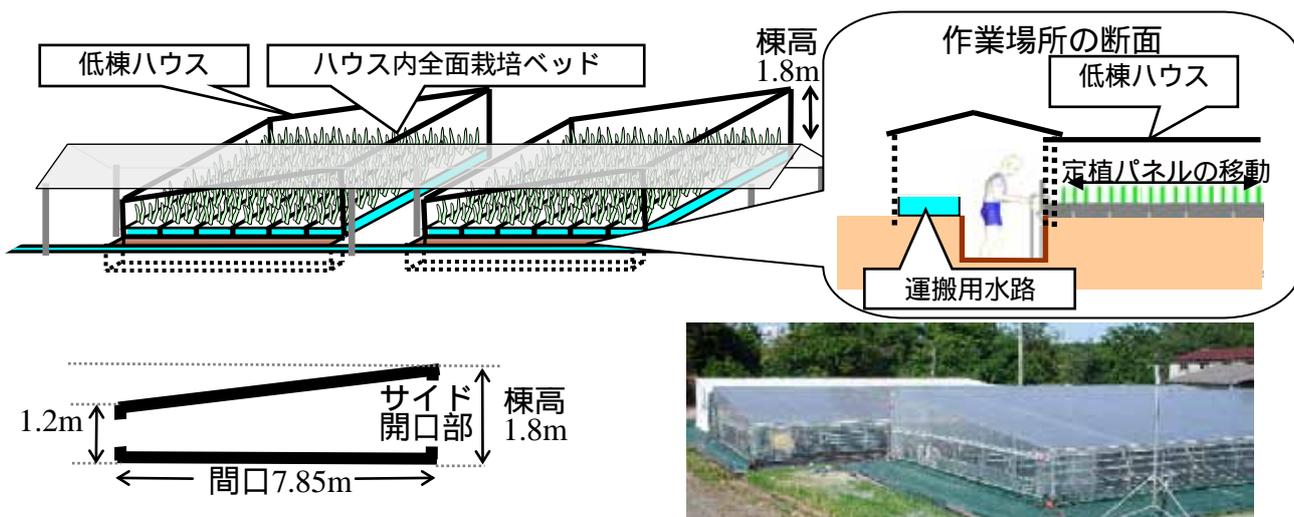


図1 新たな水耕栽培施設の模式図，供試したハウスの断面図と実際の施設の写真

上：新たな水耕栽培施設の模式図  
下左：低棟ハウスの断面図，下右：実際の施設の写真

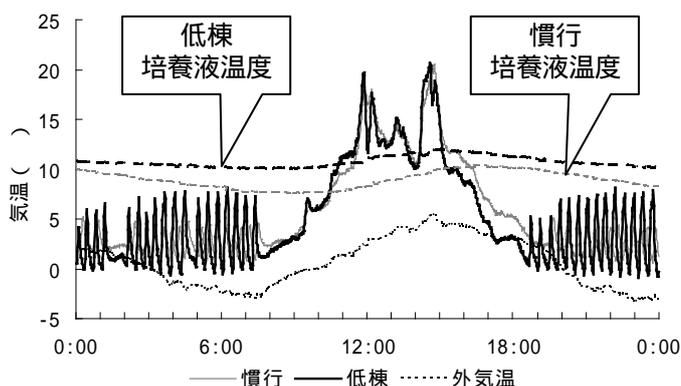


図2 冬季の晴天日（2008年12月31日）の慣行ハウスと低棟ハウス内の定植パネル上90cmの気温と培養液温度の推移

（低棟ハウスは片屋根型で、棟高1.8m×間口7.85m×奥行き25m．慣行ハウスはアーチ型で、棟高1.8m×間口7m×奥行き10.5m．ハウス内気温の管理は、サイドの開閉（25℃で開、15℃で閉）と温風機の加温（設定温度2℃）で行った。）

表1 ハウスが冬季のネギの成長に及ぼす影響（2008年10月24日‘鴨頭’播種，2009年2月14日収穫）

ハウス	最長葉長 (cm)	生体重 (g)	葉鞘径 <sup>z</sup> (mm)
慣行	52.6 ± 7.5 <sup>y</sup>	11.6 ± 6.1	7.1 ± 1.6
低棟	55.2 ± 10.0	12.7 ± 6.2	7.4 ± 1.4

<sup>z</sup>最も太い部分を測定．<sup>y</sup>平均値±標準偏差．



図3 慣行施設での収穫作業（左：台車に積み上げて運搬．）と新たな施設での収穫作業（右：作業場所に隣接させた水路を用いて運搬。ハウス外から水路の端に向けてスロープを設け、水路面とトラックの荷台を同じ高さにする。）

## 2. アスパラガスを加害するネギアザミウマに対する 各種殺虫剤の防除効果

### 1. 背景とねらい

近年、広島県のアスパラガス産地では、主要害虫のネギアザミウマの被害が顕在化し、問題となっている。そこで、アスパラガスを加害するネギアザミウマに適用がある農薬(クロチアニジン水溶剤(ダントツ)、アセタミプリド水溶剤(モスピラン)、スピノサド水和剤(スピノエース)、ピリダリル水和剤(プレオ))について圃場試験により防除効果を検討し、有効な防除対策に資する。

### 2. 成果の内容

- 1) クロチアニジン水溶剤 2000 倍、アセタミプリド水溶剤 4000 倍およびスピノサド水和剤 5000 倍液散布では、散布 3～14 日後のネギアザミウマ発生割合が 10 以下に抑制され、高い防除効果が認められた(図 1)。
- 2) ピリダリル水和剤 1000 倍液散布は、上記 3 剤に次ぐ防除効果が認められた(図 1)。
- 3) 雨よけハウスでのクロチアニジン水溶剤 2000 倍、アセタミプリド水溶剤 4000 倍、スピノサド水和剤 5000 倍およびピリダリル水和剤 1000 倍液散布では、いずれも散布 14 日後もネギアザミウマの発生を抑制した(図 1, 2)。

### 3. 普及上の留意点

- 1) 薬液が擬葉の中心までしっかりと付着するように 300ℓ/10a を丁寧に散布する。
- 2) ネギアザミウマ個体群の薬剤感受性は、地域によって異なる可能性がある。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ

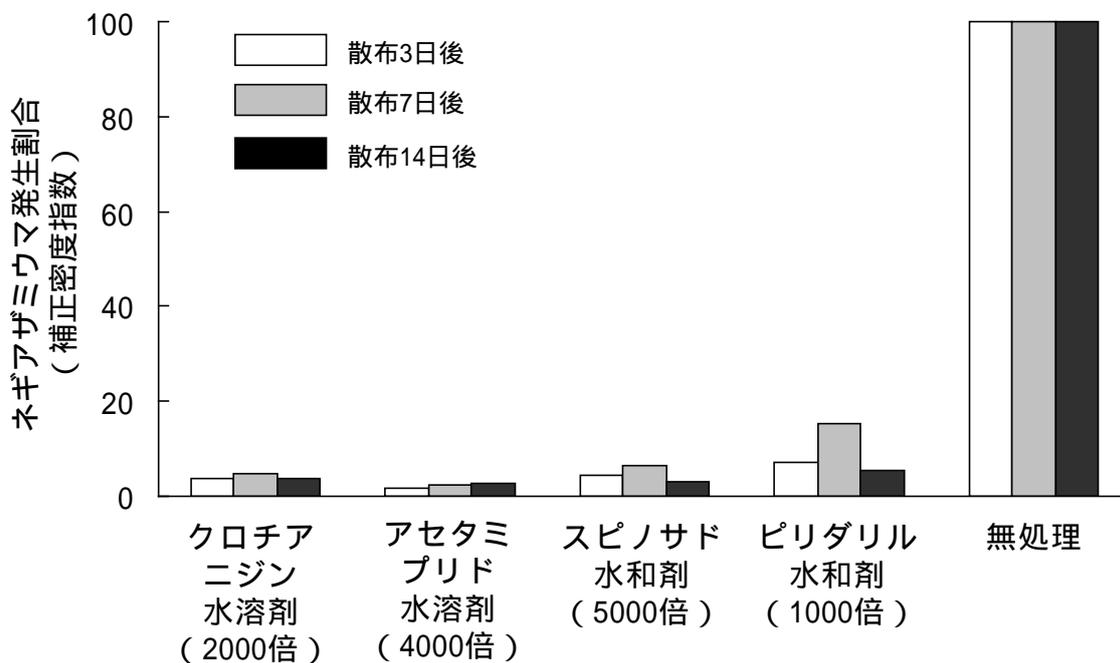


図1 ネギアザミウマに対する各種殺虫剤の防除効果

注) 対無処理を100とした場合の発生割合を示す。

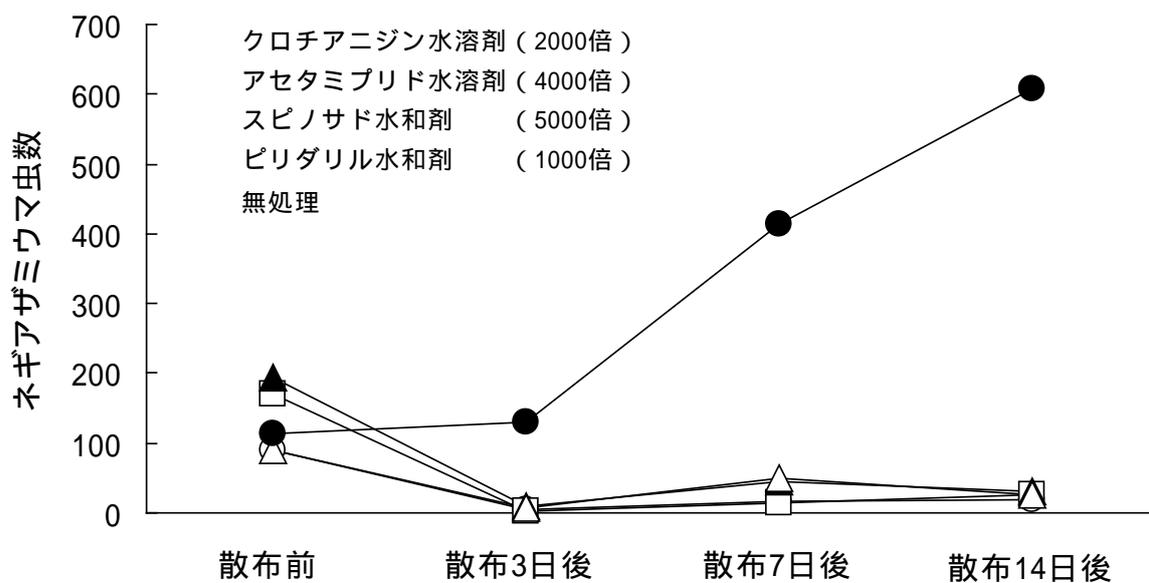


図2 薬剤散布後のネギアザミウマ発生量の推移

注) 圃場試験は2010年6月に三次市の雨よけハウスで実施し、擬葉上に生息するネギアザミウマを払い落とし法で調査した。

### 3. ホウレンソウケナガコナダニの総合防除法の開発

#### 1. 背景とねらい

広島県内のホウレンソウ産地でホウレンソウケナガコナダニ(以下,コナダニ)が発生し,品質・収量の低下が問題となっている。そのため,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,土壌消毒後にハウス内周辺部のコナダニのハウス内中央部への侵入を阻止し,コナダニの天敵を増やす有機物施用と化学農薬による防除を組み合わせ実証し,コナダニ被害を回避する総合防除法を開発する。

#### 2. 成果の内容

- 1) 土着天敵を安定して発生させる有機物は稲わらである。稲わらをハウス周辺部に設置すると,土壌中のコナダニの土着天敵であるトゲダニ類密度が高まり(表1),コナダニ被害が軽減される(表2)。
- 2) コナダニに対し,防除効果が高い殺虫剤はフルフェノクスロン乳剤(カスケード乳剤<sup>R</sup>)である(表3)。
- 3) 土壌消毒後にハウス内周辺部へ稲わらを設置することで,トゲダニ類個体数は増加した。本葉2葉期のフルフェノクスロン乳剤の散布と組み合わせることで,コナダニ被害度が低く抑えられ,可販率が高くなる(表4)。

#### 3. 普及上の留意点

- 1) 耕起作業などの時に稲わらをすき込むとコナダニの増殖を助長するので,稲わらはすきこまない。
- 2) ハウス周辺への稲わらの設置量の目安は1m<sup>2</sup>当たり4kgである。
- 3) 稲わらの分解が進んだら,新しい稲わらを補充する。

(生産環境研究部)

## 4. 具体的なデータ

表1 ホウレンソウ栽培ハウス内周辺部への稲わら設置による土壌のトゲダニ類密度への影響(頭/100cm<sup>3</sup>)(2009年)

稲わらの有無	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
設置区	0.4	3.5	9.8	4.5
無処理	0.2	3.5	5.8	5.5

表2 ホウレンソウにおけるコナダニ類密度の推移と被害度(2009年)

稲わらの有無	コナダニ密度(頭/株)			被害度
	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	
設置区	0.1	0	0	2.0
無設置区	0.2	0.2	0.2	7.2

表3 殺虫剤散布とホウレンソウのコナダニ被害度の関係(2009年)

処理区	5月13日	5月20日	5月27日	6月3日
	防除前	1週間後	2週間後	3週間後
フルフェノクスロン乳剤	0	17.0 a	14.5 a	23.7 a
イマダチン安息香酸塩乳剤	0	41.3 a	60.4 b	79.0 b
DDVP・ダイジノ乳剤	0	19.7 a	61.3 b	61.9 ab
無処理	0	49.3 a	81.7 c	86.3 b

注) 異なる英小文字は Tukey 検定 5%水準で有意差あり

表4 イネワラ設置とフルフェノクスロン乳剤散布を組み合わせた防除体系によるコナダニ被害抑制効果(2010年)

稲わらの有無	ホウレンソウ1作目		ホウレンソウ2作目		
	被害度		被害度		
	本葉5葉期	本葉4葉期	本葉7葉	収穫期	可販率
	9月29日	11月18日	12月3日	12月20日	%
設置区	0	0	42.0	27.3	97.3
無設置区	0	6.0	98.7	100	51.3

注) 2作目の2010年11月3日(本葉2葉期)に両区ともフルフェノクスロン乳剤を散布

## 4. アスパラガス「母茎地際押し倒し法」における 母茎の斜め誘引による収量の確保

### 1. 背景とねらい

アスパラガス全期立茎栽培における「母茎地際押し倒し法(平成22年度研究成果情報)」は、母茎の立茎位置と若茎の萌芽位置を分離する(図1A)ことで収穫作業姿勢を改善できるが、慣行に比べて収量が20%程度減少する。そこで、母茎地際押し倒し法の収量の向上を目的として、茎葉管理法を改善する。

### 2. 成果の内容

- 1) 母茎を押し倒して立茎すると側枝が畝間で繁茂するため、作業空間が減少する。そこで、隣り合う2畝の母茎を向かい合わせに押し倒し、立茎することで(図1B, C), 作業通路が確保できる。
- 2) 母茎とする若茎を押し倒して列状に立茎させた後、隣り合う2畝の母茎が重なる側の側枝管理を放任とすると(図1B), 茎葉が重なり合う。その畝間における畝面からの高さ別の相対積算日射量は、慣行栽培に比べて150cmの位置では同等であるが、100cmの位置では概ね70%に減少し、50cm以下では50%以下である(図2左)。収量は20%程度減少する(データ省略)。
- 3) 母茎を向かい合わせた側の群落における相対積算日射量の向上策として、母茎とする若茎を押し倒して列状に立茎させ、擬葉がほぼ展開した時期に母茎を株元方向に斜めに誘引する。誘引の角度は鉛直に対して概ね30°とする(図1C)。母茎を向かい合わせた側の畝間における畝面から100cm以上の母茎群落内の相対積算日射量は慣行と同等となる(図2右)。50cm以下では、茎葉が繁茂しているため、相対積算日射量は慣行に比べて、50cmでは概ね60%、0cmでは50%以下である。収量は慣行と同等である(表1)。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 「母茎地際押し倒し法」の具体的な方法については、平成18年の成果情報「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) 本実験は、品種「ウェルカム」を用いた結果である。
- 3) 現在、寡日照条件でも畝間の母茎群落内日射量を増加させる茎葉管理技術の改善に取り組んでいる。また、効率的な母茎の誘引方法について検討予定である。
- 4) 本栽培法は特許申請を行っているので、実施に当たっては許諾が必要である。
- 5) 成果及び今後の取り組みの一部は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(課題番号21063)において実施又は実施予定である。(栽培技術研究部)

4. 具体的データ



図1 母茎地際押し倒し法の概要と母茎の株元方向への誘引方法

- A 母茎を畝の片端に立茎させることで、立茎位置と若茎の収穫位置を分離(点線は立茎位置)
- B 作業通路を確保するため、隣り合う2 畝の母茎を向かい合わせに押し倒し (Zは作業通路)

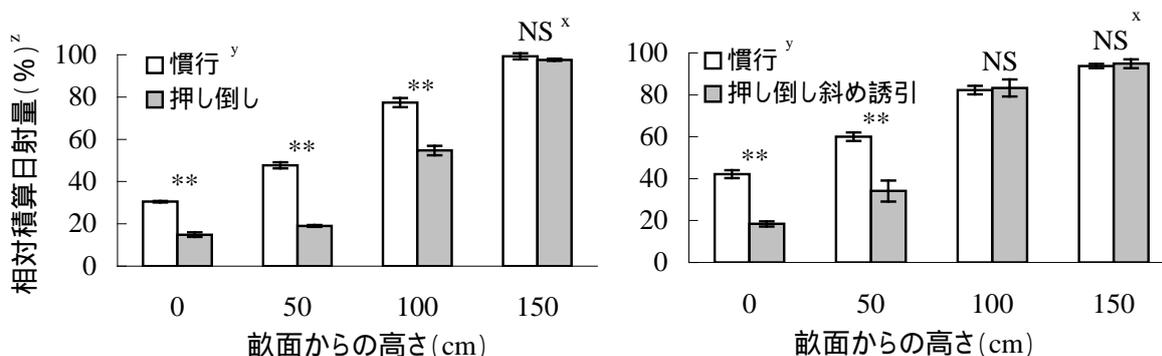


図2 母茎地際押し倒し法が畝間の母茎群落内の相対積算日射量に及ぼす影響

- <sup>z</sup> 全天日射を100とした相対値(左：2006.8.16晴天日測定，右：2007.7.25晴天日測定)
- <sup>y</sup> 慣行区は慣行の立茎方法とし，押し倒し区は母茎とする若茎を地際から押し倒して列状に立茎，押し倒し斜め誘引区は母茎を押し倒して立茎させた後，母茎を株元方向へ斜めに誘引した
- <sup>x\*\*</sup>はt検定により1%水準で有意な差があることを，NSは5%水準で有意な差がないことを示す

表1 アスパラガス母茎地際押し倒し法における母茎の斜め誘引が階級別収量に及ぼす影響

処理区 <sup>z</sup>	規格品収量 (kg / a)								合計
	夏芽(2007年)				春芽(2008年)				
	L級	M級	S級	小計	L級	M級	S級	小計	
慣行	135.5	47.3	8.6	191.4	39.2	5.6	1.4	46.2	237.6
押し倒し斜め誘引	112.5	56.1	9.2	177.8	41.1	7.1	2.4	50.6	228.4
有意性 <sup>y</sup>	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

<sup>z</sup> 慣行区は慣行の立茎方法とし，押し倒し斜め誘引区は母茎とする若茎を地際から押し倒して畝の片側に列状に立茎した後，母茎を株元方向へ斜めに誘引した。両区共に2004年5月に畝幅200cm (ベッド100cm+通路100cm)，長さ32mの畝に株間40cmで1条植えした「ウェルカム」の4年生株を用いた。1aあたりのN: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: K<sub>2</sub>Oの施用量はそれぞれ，4.3 kg: 4.2 kg: 4.2 kgとした。5月1日から立茎を行い，茎径12~15mmの若茎を自安に1株当り4本を立茎した。1区9~11株の4反復で行った。

<sup>y</sup> NSはt検定により5%水準で有意な差がないことを示す(n=4)。

## 5. キクのエコ生産を実現する LEDを用いた防蛾照明栽培技術の開発

### 1. 背景とねらい

国内産切り花のうち、作付面積と生産量が共に最大の切り花ギクに甚大な被害を及ぼす夜蛾類の防除を化学合成農薬のみに頼らずに行うことは重要である。そこで、発光ダイオード(LED)の優れた応答性に着目し、特定の明暗周期で黄色LEDを点滅させることで、高い防蛾効果を発揮する画期的な夜間照明技術を開発する。なお、本研究は、農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」を活用し、金沢工業大学、千葉大学、兵庫県立農林水産技術総合センター、民間企業および当センターの5機関により共同で実施した。

### 2. 成果の内容

- 1) オオタバコガおよびハスモンヨトウの2種類(図1)を対象とし、網膜電位計測システム(図2)を用いて夜蛾類成虫の視覚特性を解析したところ、当該2種は類似した視覚特性を示したことから、同一の明暗周期のパルス光で対応できる。
- 2) キク圃場へ飛来する夜蛾類成虫の行動を抑制するために、視覚を強く刺激する明暗周期のパルス光を照射し、アクトグラフ(図3)を用いて解析したところ、明期20ms(0.02秒)、暗期80ms(0.08秒)を繰り返すパルス光によって、飛翔行動を効果的かつ持続的に抑制できる。さらに野外では、強い誘引源である性フェロモンがあっても雄成虫の誘引虫数を低く抑える効果がある。
- 3) 連続光で照明するとキクの致命的な問題である開花時期の著しい遅延が生じる。しかし、光強度を概ね20mW/m<sup>2</sup>に留め、明暗周期を明期20ms、暗期80msとするパルス光を適用することにより、実用上の問題となるような開花遅延は発生しない(図4)。
- 4) 開発した夜間照明技術である明暗周期を明期20ms、暗期80msとする黄色パルス光は、開花時期と品質へ実用上の問題となる影響を及ぼすことなく、高い防蛾効果を発揮する(図5)。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 開発した「キクの開花を妨げることなく利用可能な防蛾照明栽培技術」を現地導入する際には、周辺居住者などに対するパルス光の影響の軽減に努める必要がある。
- 2) 開発技術を実現する防蛾用LEDランプは、民間企業が商品化をめざして検討中である。  
(栽培技術研究部・生産環境研究部)

4. 具体的なデータ

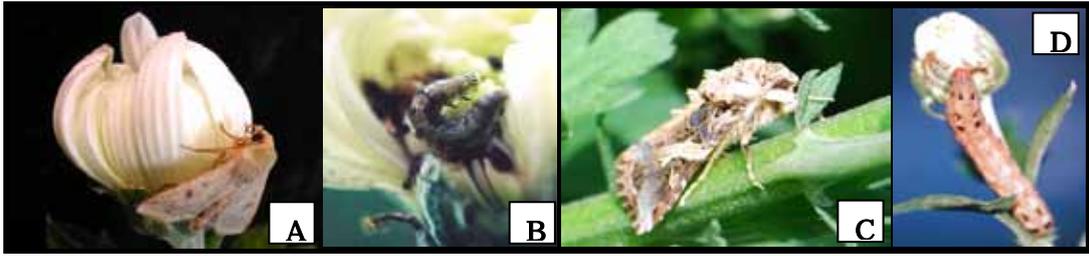


図1 切り花ギクに甚大な被害を及ぼす夜蛾類  
オオタバコガ (A: 成虫, B: 幼虫), ハスモンヨトウ (C: 成虫, D: 幼虫)

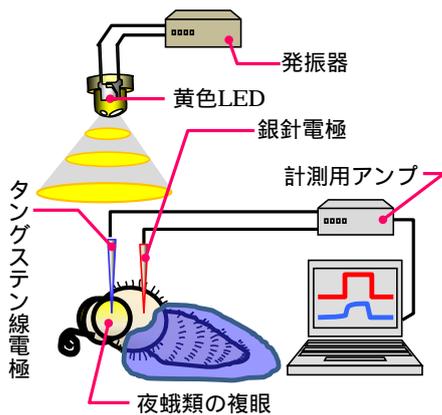


図2 網膜電位計測システムの概略(金沢工大)

夜蛾類成虫の複眼に光を照射すると、複眼内部に微弱な電圧が発生する。これを増幅して解析することによって、照射した光を強く認識しているか否かを迅速かつ正確に判定できる。

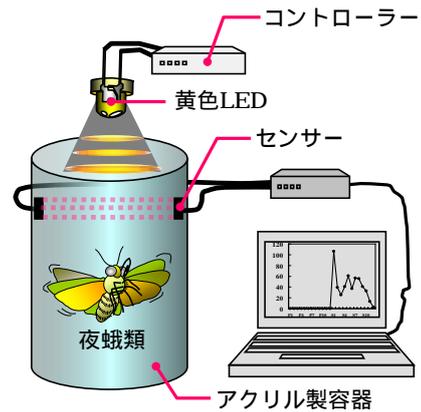


図3 アクトグラフの概略(千葉大)

夜蛾類成虫に光を照射すると、照射光のモット飛行行動抑制効果が高い場合は、センサー間の遮断回数が少なく記録される。逆に効果が低いと成虫は盛んに飛び回るので遮断回数は多く記録される。これを解析することで照射光による行動抑制効果を判定できる。



図4 黄色LEDを用いてパルス光を照射した場合のキクの開花状況(広島県)

キクの成長点付近の放射照度を  $20 \text{ mW/m}^2$  に設定。図中の数値はパルス光の時間構造：明期 - 暗期 (ms) を示す。

供試品種：輪ギク「神馬」  
照明時間帯：16:30 ~ 7:30

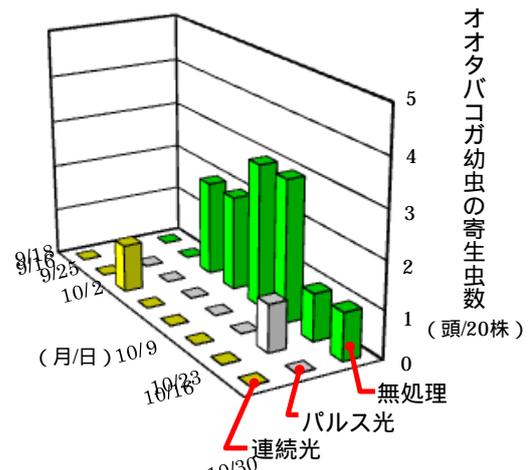


図5 黄色LEDを用いた夜間照明がオオタバコガ幼虫のキクへの寄生虫数に及ぼす影響(兵庫県)

無処理を除いて畝面から高さ1mの放射照度を  $20 \text{ mW/m}^2$  に設定。図中のパルス光の時間構造は明期 20 ms, 暗期 80 ms に設定。供試品種：小ギク「白馬」  
照明時間帯：17:00 ~ 7:00

## 6. 固化セル成型培地を用いた若苗移植による パンジーの開花促進技術

### 1. 背景とねらい

パンジーでは、出荷量が少なく単価の高い10月上旬出荷の作型に適用できる育苗技術の開発が求められている。

近年、開発された固化セル成型培地は崩壊しないことから、若苗移植が可能となる。そこで、固化セル成型培地を利用した移植時の葉齢がパンジーの開花および品質に及ぼす影響を検討し、10月出荷作型への適用性を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) 本技術では育苗用288穴固化セル成型培地に播種し、子葉展開時に移植する(図1)。
- 2) 到花日数は、8月5日播種で固化培地を利用した移植葉齢が子葉展開で最も短く、慣行の本葉3枚と比較して22日開花が促進される(表1, 図2)。
- 3) 草丈、株幅および最大葉身長は、最も早く開花する移植葉齢が子葉展開であっても慣行とほとんど差がない(表1)。
- 4) 固化セル成型培地へ播種し、子葉展開時に移植すると8月20日および9月7日播種でも16~21日の開花促進効果がみられる(データ省略)。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 固化セル成型培地は熱融着性ポリエステル繊維を用いてピートモス：パーライト：バーミキュライト=3：1：1(容積比)で固化した培地(みのる産業株製, 商品名：エクセルソイル)である。また、1セル当たりの培地価格は約1.7円(288穴用)である。
- 2) 本成果は「LR オトノパープル」を用いて、播種後になりゆきの温度で育苗した結果である。
- 3) 播種後の灌水方法は、培地の乾燥と種子の流亡を防ぐためにミスト灌水(日中のみ30分間隔で30秒/回)で行う。

(栽培技術研究部)

#### 4. 具体的データ



本葉3枚(慣行)

子葉展開

図1 移植時の固化セル成型苗と慣行苗の生育

注) 慣行はメトロミックス350を充填した288穴セル成型トレイに播種

表1 培地と移植葉齢がパンジーの生育および開花に及ぼす影響

培地	移植葉齢	移植日 (月/日)	開花日 <sup>z</sup> (月/日)	到花日数 <sup>y</sup> (日)	草丈 (cm)	株幅 (cm)	最大葉身長 (cm)
慣行	本葉3枚	9/ 9	10/25	81.3±1.2 <sup>x</sup>	11.8±0.3	18.0±0.3	5.2±0.1
固化	子葉展開	8/18	10/ 3	59.0±0.7	11.5±0.5	17.1±0.3	4.9±0.1
固化	本葉1枚	8/25	10/10	66.4±1.6	11.8±0.6	18.2±0.4	5.0±0.1
固化	本葉2枚	9/ 1	10/11	67.3±1.8	11.1±0.5	17.6±0.5	5.0±0.1
固化	本葉3枚	9/ 9	10/29	85.1±1.3	12.1±0.3	17.1±0.3	4.8±0.1

<sup>z</sup>第1花が開花した日を開花日として生育調査を行った <sup>y</sup>播種から第1花が開花するまでの日数

<sup>x</sup>平均値±標準誤差(n=20)

注) 「LRオトノパープル」を用い、播種は2009年8月5日に行った。セル育苗中の施肥は播種16日後からN-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=10-4-8の2000倍液を7日毎に葉面散布した。播種13日後まで寒冷紗で被覆し、灌水方法はセル育苗中がミスト灌水で日中のみ30秒散布の30分間隔で、移植後は手灌水で毎朝1回行った。移植はビートモス：真砂土：パーライト：赤玉土を容積比で65：15：10：10に混合した培地を充填した9cmポリポットへ行った。基肥は培地1L当たり肥効調節型肥料（マイクロロング70日タイプ：N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=12-10-11）を2.2g施与した。



本葉3枚移植(慣行)

子葉展開移植

図2 移植葉齢と播種59日後の生育

注) 播種日：2009年8月5日，品種：「LRオトノパープル」

## 7. ダム堆積土を用いた花壇苗（ビオラ）育苗培地への利用

### 1. 背景とねらい

ダム堆積土(以下ダム土と略記)は,大部分が産業廃棄物として処分されているため,資源としての有効利用が求められている。そこで,花壇苗の主要品目であるビオラ育苗培地への適用性を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) ダム土を培地へ用いても生理障害は発生しない(データ省略)。
- 2) 仮比重および固相率は,ダム土 50%および 100%区が慣行区より高く,気相率および全孔隙量は逆に低くなる(表 1)。有効水分率は慣行区が 14.7%と高く,ダム土 100%区が 2%と極めて低い。
- 3) CEC および交換性塩基含有量は,ダム土 35%および 50%区が慣行区より多く,交換性 Mn はすべてのダム土区が慣行区より多い(表 2)。
- 4) 到花日数は,処理による差がない(表 3)。草丈,株幅および最大葉身長は,ダム土 100%区が他の処理区より小さい。
- 5) 植物体の無機成分含有率は,各成分ともに処理による差はほとんどない(データ省略)。
- 6) 培地 1L 当たりの価格は,すべてのダム土区が慣行区より低く,ダム土 100%区が 3.8 円と最も低い(図 1)。
- 7) 1 トレイ(24 鉢)当たりの培地重量は,ダム土の配合割合が多いほど大きくなる傾向にあり,ダム土 100%区が 7.4kg と最も大きい(図 1)。
- 8) 以上のことから,ピートモスとの混合培地ではダム土 35~50%での利用が適する。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 本結果は,廿日市市の立岩ダム貯水池に堆積した土を採取し,加熱乾燥処理後に粒径 2~5mm に篩別し,育苗培地として利用した結果である。
- 2) ピートモスにダム土を 35~50%混合すると,ペチュニア,キンギョソウ,ストックおよびハボタンの育苗培地としても利用できる。

(栽培技術研究部・生産環境研究部)

4. 具体的データ

表1 ダム土を混合した栽培前培地の物理性

処理区 <sup>z</sup>	仮比重	三相分布 (V%)			全孔隙量 (V%)	有効水分率(V%) (pF1.5-2.7)
		固相	液相	気相		
慣行	0.36	13.1	11.0	75.9	86.9	14.7
ダム土35%	0.27	8.5	13.9	77.6	91.5	9.8
ダム土50%	0.43	15.3	16.3	68.4	84.7	8.8
ダム土100%	0.84	32.6	17.2	50.2	67.4	2.0

<sup>z</sup>慣行区はピートモス：マサ土：パーライト：赤玉土を65：15：10：10で混合した。ダム土35%区はダム土：ピートモスを35：65で、ダム土50%区はダム土：ピートモスを50：50で混合し、ダム土100%区はダム土のみとした。

表2 ダム土を混合した栽培前培地の化学性<sup>z</sup>

処理区	CEC (meq/100g)	交換性塩基(mg/100g)				交換性 Mn (mg/kg)	可給態 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	NH <sub>4</sub> -N (mg/100g)	NO <sub>3</sub> -N (mg/100g)
		CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O				
慣行	14.1	191	25.4	23.7	16.6	19.3	3.4	9.6	21.9
ダム土35%	40.8	570	71.3	51.4	40.8	54.9	10.3	31.9	0.0
ダム土50%	29.1	351	45.7	37.3	21.6	74.5	6.9	26.1	8.5
ダム土100%	19.5	184	26.3	28.0	9.4	48.8	3.4	23.5	7.7

<sup>z</sup>肥料はマイクロロング70日タイプ (N：P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>：K<sub>2</sub>O=12：10：10)を用い、2.2g/株 (9cmポリポット) 施用した。ダム土はpH5.5であり、混合培地には炭酸カルシウムを用いてpH6前後に調整した。

図3 ダム土を混合した培地がビオラの生育に及ぼす影響<sup>z</sup>

処理区	到花日数 <sup>y</sup>	草丈 (cm)	株幅 (cm)	最大葉身長 (cm)
慣行	35.8±4.3 <sup>x</sup>	10.2±1.0	15.0±1.4	4.4±0.4
ダム土35%	35.7±3.3	10.0±1.1	15.5±1.0	4.6±0.4
ダム土50%	37.2±2.4	9.9±0.8	15.5±1.0	4.5±0.4
ダム土100%	38.2±4.9	8.7±1.0	13.7±1.3	4.0±0.4

<sup>z</sup>ビオラ「よく咲くスミレ レモンイエロー」播種2010年8月23日、鉢上げ9月21日  
<sup>y</sup>鉢上げ後から第1花の開花日までを到花日数とし、その時に生育調査を行った。  
<sup>x</sup>表中の数値は、平均値±標準偏差

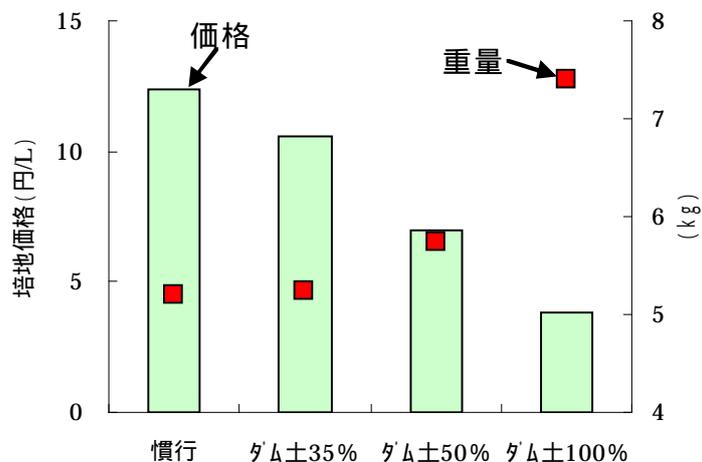


図1 利用培地の価格と重量

注) 培地価格は当センターの購入価格  
 培地重量は1トレイ24鉢あたりで、灌水30分後に測定

## 8. 経営高度化のための「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、集落法人の設立を推進しており、設立後は経営の高度化が求められている。集落法人の経営の高度化には、作業員一人一人のモラル(働く意欲)向上が欠かせない。

村杉(1994)が開発したDP(Desire Provision)方式モラル・サーベイ(意欲の調査、以下DP調査)はモラルを「理念」、「職務」、「対人」及び「報酬」の4要因に分け、作業員の希望に相当する「重要度(D)」と組織の実態に相当する「実現度(P)」を測定する手法である。この「重要度」と「実現度」の差の評価によって作業員の希望に応じたモラル向上策を導き出すことが可能であり、組織の改善につながりやすい手法とされる。

本研究では、集落法人の作業員に対し、DP調査を行い、モラルの向上策を検討・実施する取組みを「集落法人版モラル向上手法」と称し、これを構築する(図1)。

### 2. 成果の内容

- 1) 一般企業用のDP調査の調査票は設問が48と多く、集落法人に不適合な調査項目もあるため、項目の削除や表現の修正により30問からなる集落法人用の調査票を作成した(表1,2)。
- 2) 集落法人の作業員へのDP調査の結果、4要因のうち「理念」及び「職務」はモラル向上に効果が高いとされる満足要因である(平成22年度研究成果情報集参照)。
- 3) モラル向上策の検討・実施を実践した結果、次のことが考えられる。作業員の十分な意見交換に基づくスローガンの作成によって、「理念の認知」、「目標一致度」などを中心に「理念」の実現度が高まる。作業打合せなどによる作業目的の明確化及び作業員の能力発揮や成長を考慮した職務分担によって、「仕事の自信」、「仕事の責任」、「仕事での能力発揮」、「仕事の適性感」などを中心に「職務」の実現度及び重要度が高まる。グッド&ニューの継続的な実施によって、気分は有意に上向き(表3)、「対人」の実現度及び重要度が高まる。労賃の増加、作業環境の改善などによって、「待遇」の実現度が高まる。また、モラル向上への継続的な取組みは役員への評価を高めることが期待される。
- 4) 理論の説明、集落法人用の調査票及び調査方法、分析方法、モラル向上策の事例等からなる普及指導員用の「集落法人版モラル向上手法」マニュアルを作成した。

### 3. 利用上の留意点

モラル向上策の検討・実施段階では、役員への理解と継続的な取組みが必要である。

(栽培技術研究部)

4. 具体的データ

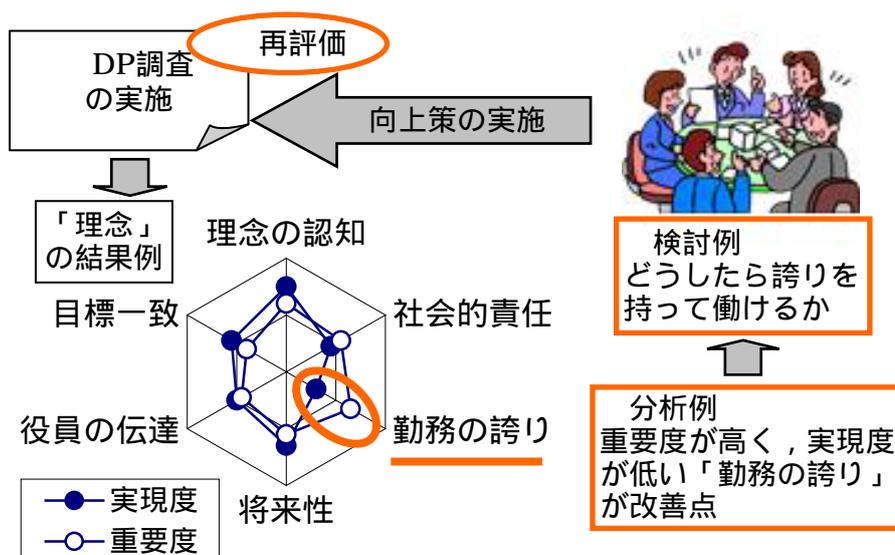


図1 「集落法人版モラル向上手法」の流れ

表1 集落法人用DP調査の調査票(抜粋)

調査項目	5 勤務の誇り		
実現度 (P)	設問	あなたは、この法人で働いていることに誇りを持っていますか	
	回答	持っていない	少し持っている 持っている
重要度 (D)	設問	このことはあなたにとって	
	回答	意味がない	あまり重要でない 少し重要である 大変重要である

表2 集落法人用DP調査の調査項目

理念	職務	対人	待遇 <sup>注)</sup>
1 目標一致度	7 仕事の達成感	17 役員の配慮	25 労賃の同僚との比較
2 理念の認知	8 仕事への挑戦心	18 チームワーク	26 労賃の仕事との比較
3 役員の伝達	9 仕事の自信	19 相互扶助	27 設備や職場環境
4 将来性	10 仕事での成長感	20 役員の人望	28 作業時間
5 勤務の誇り	11 仕事での能力発揮	21 法人の和	29 安全と健康
6 社会的責任	12 仕事の創造性	22 わたかまりの解消	30 疲労
	13 仕事の責任	23 構成員からの承認	
	14 仕事の自由裁量	24 仕事以外の人間関係	
	15 仕事の適性感		
	16 仕事の能力の承認		

注)「報酬」には、労賃に関する項目と作業環境・条件に関する項目が含まれるが、「報酬」という用語は、労賃のみを連想させるため、集落法人用DP調査では、これを「待遇」と表記する。

表3 グッド&ニューの実施による気分の変化

	実施前 > 実施後	実施前 < 実施後	実施前 = 実施後	有意確率
延べ回答者数(人)	2	30	43	p=0.000<0.01

注1) グッド&ニューは、コミュニケーション・ツールの一つである。参加者の一人が最近身のまわりで起こった何か良い出来事、または新しいことを他の参加者に紹介し、他の参加者はこれに対して拍手する。これを順番に行い、全員が終わるまで繰り返す。これにより、習慣共有による一体感の向上、ポジティブ・シンキングの訓練、会話のきっかけづくりに役立つとされる。

- 2) 調査は平成22年6月～12月に14回実施した(1法人、延べ75人)。
- 3) グッド&ニュー実施前後にその時の気分を5段階の天気マーク(雨マーク:1～晴マーク:5)で自己評価してもらった。
- 4) ウィルコクソンの符号付順位検定の結果を表示した。

## 9. 平成 23 年度広島県病害虫・雑草防除基準に採用した 普通作物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 23 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の薬剤数は、水稲用除草剤が 30 剤、麦類・豆類（種実）・雑穀類用除草剤が 8 剤である。

主な剤の効果及び薬害は次のとおりである。

- 1) エーワン 1 キロ粒剤及びポッシブル 1 キロ粒剤（主成分：テフリルトリオン）は、主要な広葉雑草，カヤツリグサ科雑草まで防除可能で，水稲への薬害も無いことから，一発処理剤として実用性が認められる（表 1，2）。
- 2) アピロトップ MX 1 キロ粒剤 51（主成分：メソトリオン）は，ホタルイ、コナギの抑草効果が期待できる。実用性のある一発処理剤である（表 3）。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 新規需要米向け水稲品種の「ハバタキ」「タカナリ」「モミロマン」「ミズホチカラ」「ルリアオバ」「おどろきもち」「兵庫牛若丸」は，テフリルトリオン，メソトリオンに高い感受性を示し稲株が白化して枯死する場合がある。これらの成分を含む薬剤は使用しない。
- 2) 薬剤の使用にあたっては，農林水産消費安全技術センター・農薬登録情報検索システムにより最新の農薬登録内容を必ず確認すること。

（栽培技術研究部・生産環境研究部）

技術指導に参考となる成果

4. 具体的データ

表1 エーワン1キログラムによる除草効果と薬害(平成22年)

薬剤名	処理時期	雑草乾物重無処理区比(%)											薬害程度	
		ノビエ	カヤツリ グサ類	アゼナ	他一年 生広葉	マツ パイ	ホタ ルイ	ヘラオ モダカ	ミズガ ヤツリ	ウリ カワ	セリ	ヒル ムシロ		合計
エーワン1キログラム	+5	0	0	0	2	0	0	0	2	7	2	12	2	無
エーワン1キログラム	ノビエ2.5葉期	0	0	0	4	0	t	0	3	12	11	17	4	無
エーワン1キログラム	ノビエ3.0葉期	0	0	0	2	0	t	0	3	8	5	20	3	無
ザークD1キログラム51	ノビエ2.0葉期	0	0	16	5	0	2	0	2	15	6	39	6	無

注1) 品種: 広島21号(こいもみじ)。田植: 4月9日。処理時期の「+」は田植後の日数を示す。

注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 ポッシブル1キログラムによる除草効果と薬害(平成20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	コナギ	他一年 生広葉	ホタ ルイ	ミズガ ヤツリ	ウリ カワ	セリ	(クログワイ)			
ポッシブル1キログラム	+0	0	0	0	0	0	2	9	(4)	1	無	
ポッシブル1キログラム	+5	0	0	0	0	0	4	9	(14)	1	無	
ポッシブル1キログラム	ノビエ2.0葉期	0	0	1	0	0	19	14	(1)	2	無	
ポッシブル1キログラム	ノビエ2.5葉期	0	0	1	0	0	0	8	(4)	1	無	
ザークD1キログラム51	ノビエ2.0葉期	0	0	0	t	2	16	21	(8)	4	無	

注1) 品種: ホウレイ。田植: 5月27日。処理時期の「+」は田植後の日数を示す。

注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 アピロトップMX1キログラム51による除草効果と薬害(平成20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	コナギ	他一年 生広葉	ホタ ルイ	ミズガ ヤツリ	ウリ カワ	セリ	(クログワイ)			
アピロトップMX1キログラム51	+0	t	0	16	t	0	18	1	(15)	1	微	
アピロトップMX1キログラム51	+3	t	0	4	t	2	22	2	(20)	2	無	
アピロトップMX1キログラム51	ノビエ2.5葉期	0	0	2	2	7	27	9	(23)	4	無	
ザークD1キログラム51	ノビエ2.0葉期	0	0	0	t	2	16	21	(8)	4	無	

注1) 品種: ホウレイ。田植: 5月27日。処理時期の「+」は田植後の日数を示す。

注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。

## 10. 水耕ネギ根腐病菌の伝染源と宿主範囲

### 1. 背景とねらい

水耕栽培ネギにおいて、被害が問題となっているピシウム属菌による根腐病は、主にネギの幼苗期に感染し、育苗期に多発している。そこで、病原菌の伝染源、および菌密度が発病に及ぼす影響を明らかにする。また、H21～22年の冬春に水耕ネギ栽培施設のヒロシマナやミブナでも根腐症状が発生し、大きな被害をもたらした。そこで、水耕栽培施設で発生する病原菌の寄主植物を明らかにし、防除対策の基礎資料とする

### 2. 成果の内容

- 1) 「鴨頭」、「博多の黒」の種子を NARF 培地（ピシウム選択培地）に静置し、生育してきた菌のコロニーパターン（CMA 培地，V8 培地，PDA 培地）で病原菌を確認したところ、2 品種ともピシウム属菌は検出されなかった（表 1）。
- 2) 新規パネル区ではピシウム属菌は検出されなかったが、現地パネル区では未洗浄・洗浄パネルともピシウム属菌が検出された。このことから、使用済みのパネルでは洗浄の有無に関わらずピシウム属菌が残存していた。（表 2）。
- 3) 根腐病菌の生育適温付近である 28℃ での発病・感染菌密度は、播種後 6 日苗では 0.02 個/ml 以上、22 日苗では 0.002 個/ml 以上であった（表 3）。
- 4) ネギ分離菌およびヒロシマナ分離菌とも寄主植物は広く、分離源以外の植物にも病原性を示した（表 4）。

### 3. 利用上の留意点

- 1) ネギ根腐病菌は極低菌密度で発病を引き起こすため、菌の持ち込み防止等を徹底することが大切である。
- 2) ネギ根腐病菌は複数の作物に病原性を示すため、根腐症状の発生歴のある水耕栽培施設では、別の作目を栽培する場合も注意が必要である。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

表1 ネギ種子のピシウム属菌の保菌率

ネギ品種名	種子消毒・コーティング	調査種子数	ピシウム菌分離率 (%)
鴨頭	-	1000	0
博多の黒 (A社)	チウラム・メプロニル粉衣	1000	0
博多の黒 (B社)	チウラム・メプロニル粉衣	230	0

\*ネギ種子をNARF培地 (ピシウム選択培地) に静置し、菌生育の有無を調査した。

表2 ネギ生育ステージ別の根腐病菌の発病・感染菌密度 (28 )

区	接種菌密度 個/ml	6日苗		22日苗	
		発病率	感染率	発病率	感染率
1	2×10	2.6	15.8	23.3	53.5
2	2×1	2.6	13.2	12.5	35.0
3	2×0.1	2.7	2.7	7.5	20.0
4	2×0.01	4.9	4.9	8.3	19.4
5	2×0.001	0	0	5.7	17.1
6	0	0	0	0	0

表3 繰り返し使用されるパネルによるネギ根腐病の発病の有無

パネルNo.	パネルの洗浄の有無	枯死葉数 (1穴当たりの平均)	感染株率 (%) (18株中)
1	無し	4.8±1.2	50
2	有 (塩素殺菌+水洗い)	4.7±1.1	28
3	有 (塩素殺菌+水洗い)	4.5±1.7	6
4	有 (塩素殺菌+水洗い)	2.6±1.5	44
5	有 (塩素殺菌+水洗い)	2.6±1.8	89
6	有 (塩素殺菌+水洗い)	1.8±1.0	33
7	有 (塩素殺菌+水洗い)	1.7±0.8	11
8	有 (塩素殺菌+水洗い)	2.3±1.4	17
9	無し (新規パネル)	1.4±1.2	0

表4 ネギおよびヒロシマナからの分離菌の各種植物に対する病原性

作物名	ネギ分離菌No.72		ヒロシマナ分離菌KH-12		無接種	
	発病株率	枯死苗率	発病株率	枯死苗率	発病株率	枯死苗率
トマト	0	0	0	0	0	0
キュウリ	0	0	0	0	0	0
ハウレンソウ	89	11	88	38	0	0
ヒロシマナ	100	0	100	0	0	0
コマツナ	100	0	82	0	0	0
ミブナ	100	0	100	0	0	0
ネギ(博多)	0	0	5	0	0	0
ネギ(博多)	35	13	19	0	0	0
ネギ(鴨頭)	9	4	35	0	0	0

\*幼苗の株元と培養液に菌系ディスクを接種し、28 で10日間培養後発病の有無を調査した。

## 11. 春期のハウレンソウケナガコナダニに対するフルフェノクスロン乳剤の1回散布時期

### 1. 背景およびねらい

春期や秋期に栽培するハウレンソウ産地でハウレンソウケナガコナダニ（以下、コナダニ）が発生し、品質・収量の低下が問題となっている。本種の防除時期は本葉2葉期から4葉期とされ、この時期の2回散布が慣行となっている。近年、新たに登録されたフルフェノクスロン乳剤（カスケード乳剤<sup>®</sup>）は1回散布でも卓効を示し、県内のコナダニによる被害は減少しているが、散布時期の違いによって被害が発生する事例がある。そこで、コナダニに対するフルフェノクスロン乳剤の効果的な散布時期を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) 2葉期散布区では、4葉期散布区よりもハウレンソウ株上のケナガコナダニ類密度は低く推移し、収穫期まで低密度に維持する。（表1）
- 2) 土壌中のハウレンソウケナガコナダニ以外のハウレンソウを加害しないケナガコナダニ類を含めた個体数は、収穫期までの期間、2葉期散布区と4葉期散布区とも有意な差は認められない（表2）
- 3) 2葉期散布区の収穫期におけるコナダニ被害度は4葉期散布区よりも低く、被害株率も低い（表3）
- 4) 2葉期散布区のハウレンソウの可販株率は4葉期散布区よりも高い（表3）
- 5) 以上のことから、春期のコナダニ防除のためのフルフェノクスロン乳剤の1回散布はハウレンソウ本葉2葉期が適している。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 冬期の低温期にハウレンソウを栽培する場合、栽培期間が長くなり、栽培期間の後半にコナダニの密度が高くなる場合がある。コナダニの発生に注意し、必要に応じて追加防除を行う。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

表1 フルフェノクスロン乳剤のハウレンソウ本葉2葉期および本葉4葉期散布によるハウレンソウのコナダニ密度に対する影響 (2010年)

処理区	ハウレンソウ株上のケナガコナダニ類密度 (頭/株)		
	本葉2葉期	本葉4葉期	収穫期
	3月24日	4月8日	4月19日
2葉期散布区	0.4±0.2 a	10.0±0.3 a	2.3±1.0 a
4葉期散布区	0.3±0.1 a	14.9±0.3 b	14.4±3.2 b

1) 数値は平均±標準偏差 2) 異なる英小文字はt検定5%水準で有意差あり。

3) 試験方法

試験時期：2010年3月24日～4月19日

試験場所：現地ハウレンソウ栽培農家ハウス，区制・面積：1区4.5m<sup>2</sup> 3連制

フルフェノクスロン乳剤4000倍150リットル/10a相当量を試験区全体の土壌が濡れるくらい散布する。

散布時期：展開した本葉の枚数により決定 本葉2葉期散布 (2葉期散布区)，本葉4葉期散布 (4葉期散布区)

調査方法：1連10株のハウレンソウを採集し、70%エタノールで洗浄してケナガコナダニ類を分離して計数。

表2 フルフェノクスロン乳剤のハウレンソウ本葉2葉期および本葉4葉期散布による土壌中のケナガコナダニ類密度に対する影響 (2010年)

処理区	土壌中のケナガコナダニ類密度 (頭/生土100cm <sup>3</sup> )		
	本葉2葉期	本葉4葉期	収穫期
	3月24日	4月8日	4月19日
2葉期散布区	82.7±18.3 a	102.7±10.5 a	32.0±13.3 a
4葉期散布区	82.7±21.5 a	139.0±32.5 a	64.5±13.2 a

1) 数値は平均±標準偏差

2) 異なる英小文字はt検定5%水準で有意差あり。

3) 調査方法：土壌1連につき5カ所，1カ所100 cm<sup>3</sup>の土壌を採土管で採集して混和し，ツルグレン法 (土壌100 cm<sup>3</sup>，3反復，72時間) で土壌中のケナガコナダニ類を分離し，実体顕微鏡下で計数。

表3 フルフェノクスロン乳剤のハウレンソウ本葉2葉期および本葉4葉期散布によるハウレンソウケナガコナダニ被害度に対する影響 (2010年)

処理区	ハウレンソウ被害度			
	本葉4葉期	収穫期	被害株率	可販株率
	4月8日	4月19日	(%)	(%)
2葉期散布区	0.4±0.4 a	2.6±1.7 a	12.7±8.2 a	97.3±1.9 a
4葉期散布区	1.2±0.4 a	15.4±3.9 b	47.3±8.4 b	78.7±6.2 b

1) 数値は平均±標準偏差

2) 異なる英小文字はt検定5%水準で有意差あり (被害度，可販果率はアークサイン変換後t検定)。

3) 調査方法：1連当たりハウレンソウ50株について，ハウレンソウケナガコナダニ被害度 (松村ら，2005) を調査。

ハウレンソウケナガコナダニ被害度 = (A×0+B×0.5+C×3+D×5)×100/(調査株数×5)

A：被害無しの株数

B：コナダニによる奇形葉2枚以内の株数

C：奇形葉3～4枚で褐変なしの株数

D：奇形葉の枚数に関わらず中心部が芯止まりの株数

## 12 新規需要米向け超多収性水稻品種の特性

### 1. 背景とねらい

食料自給率向上対策の戦略作物として位置づけられている新規需要米への取り組みが、全国的に急増しており、今後県内においても取り組む生産者が増えることが予想される。新規需要米の普及・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稻品種の本県における収量性と栽培特性を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) 成熟期は、「たちじょうぶ」の8月30日が最も早く、「たちすずか」が11月11日と最も遅い(表1)。
- 2) 「越南 237号」は、セジロウンカの定着・増殖によって、生育の遅延・停滞や収量の低下が認められた(データ略)。
- 3) 倒伏は、「中国糯 199号」、「日本晴」で多発し、「西南糯 141号」、「こいもみじ」、「アキヒカリ」で発生がやや多かった。その他の品種・系統では、ほとんど発生しなかった(表1)。
- 4) 脱粒性は、「タカナリ」、「北陸 193号」、「西海 198号」、「おどろきもち」、「もちだわら」が易であった(表1)。
- 5) 粗玄米重は、極早生区分では「奥羽 409号」および「べこごのみ」が、早生区分では「夢あおば」、「奥羽 410号」が、中生区分では「タカナリ」、「北陸 218号」が、晩生区分では「モグモグあおば」、「西海 198号」、「北陸 193号」、「ミズホチカラ」が、糯系統では「おどろきもち」が多収であった(表2)。
- 6) 900kg/10a以上の超多収を示した品種・系統は、全籾数が4万5千~5万2千粒/m<sup>2</sup>と極めて多いにもかかわらず、登熟歩合が79~90%と比較的高かった(表2)。
- 7) 「たちすずか」は、子実収量が極めて低く茎葉の割合が大きいことから、イネ発酵粗飼料に好適な品種と考えられる(表2)。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 農業技術センター圃場(東広島市、標高224m)において2010年に実施した総窒素施用量18kg/10a(予測出穂期に応じて幼穂形成始期に溶出ピークが現れるように被覆尿素肥料を配合)の多肥条件での試験結果に基づくものであり、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・系統の生育

区分	品種・系統名	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	稈長 (cm)	倒伏程度 (0-5)	脱粒性
極 早 生	1 たちじょうぶ	7/16	8/30	76	0.7	-
	2 べこごのみ	7/20	8/31	87	0.2	-
	3 奥羽飼 394号	7/24	9/4	68	0.1	-
	4 奥羽 409号	7/25	9/5	90	0.5	-
	5 アキヒカリ	7/24	9/6	88	2.6	-
早 生	6 ふくひびき	7/29	9/9	82	0.7	-
	7 べこあおば	8/1	9/10	75	0.8	-
	8 こいもみ	7/28	9/10	93	2.7	-
	9 奥羽 410号	7/30	9/13	82	1.0	-
	10 夢あおば	8/1	9/13	95	0.6	-
中 生	11 北陸 218号	8/11	9/23	87	1.4	-
	12 日本晴	8/12	9/23	95	3.9	-
	13 夢十色	8/12	9/24	77	0.0	+
	14 タカナリ	8/13	9/29	87	0.0	+++
	15 越南 237号	8/22	9/30	77	0.0	+++
晩 生	16 北陸 193号	8/18	10/10	97	0.0	++
	17 西海 198号	8/17	10/10	81	0.0	+++
	18 ミズホチカラ	8/19	10/13	78	0.0	-
	19 モグモグあおば	8/19	10/13	113	0.3	-
	20 モミロマン	8/19	10/18	89	0.0	-
	21 たちすずか	9/14	11/11	118	0.0	-
	22 西南糯 141号	7/29	9/8	91	2.8	-
糯 性	23 中国糯 199号	7/29	9/13	90	4.5	-
	24 奥羽糯 413号	7/31	9/14	75	1.0	-
	25 おどろきもち	8/13	9/27	82	0.0	+++
	26 もちだわら	8/18	10/2	87	0.1	+++

注1) 脱粒性は、成熟期に穂を手で強く握った場合の脱粒程度から、達観によって、難～易を“-”～“+++”の4段階で評価した。

2) 倒伏程度は、株基部から穂首節までの傾斜角に基づき、6段階(0～14°:0, 15～29°:1, 30～44°:2, 45～59°:3, 60～74°:4, 75～90°:5)に分級し、各程度を示した面積の割合を乗じて平均値を求めた。

表2 供試品種・系統の収量構成要素・収量

区分	品種・系統名	一穂	穂数	全穂	登熟	千	全重	粗玄	粗玄米重	
		穂数 (粒/本)	(本/m <sup>2</sup> )	粒数 (粒/m <sup>2</sup> )	歩合 (%)	粒重 (g)	(kg/10a)	米重 (kg/10a)	2010年	2009年
極 早 生	1 たちじょうぶ	80	454	36,566	86	21.9	1,479	685	98	-
	2 べこごのみ	157	301	47,203	85	20.6	1,796	824	118	-
	3 奥羽飼 394号	96	381	36,380	82	22.9	1,601	685	98	-
	4 奥羽 409号	150	336	49,414	85	19.7	1,954	830	119	-
	5 アキヒカリ	97	418	40,356	85	21.3	1,670	730	105	-
早 生	6 ふくひびき	110	400	44,121	81	23.0	1,919	823	118	99
	7 べこあおば	111	371	40,914	76	26.9	1,915	839	120	110
	8 こいもみ	93	434	40,163	87	21.3	1,868	742	106	-
	9 奥羽 410号	148	352	51,867	80	20.9	1,939	874	125	-
	10 夢あおば	163	293	47,704	85	22.8	2,229	925	133	108
中 生	11 北陸 218号	183	300	54,565	68	23.2	2,429	860	123	-
	12 日本晴	86	470	40,235	83	20.8	2,076	697	100	100
	13 夢十色	141	380	53,226	66	21.7	2,084	754	108	122
	14 タカナリ	166	316	52,322	85	21.0	2,927	934	134	136
	15 越南 237号	82	537	39,776	53	25.0	3,118	502	72	-
晩 生	16 北陸 193号	150	308	46,327	90	21.8	3,268	902	129	132
	17 西海 198号	132	380	50,123	80	22.9	3,583	920	132	127
	18 ミズホチカラ	140	360	50,481	83	20.9	2,433	871	125	131
	19 モグモグあおば	179	254	45,293	79	26.1	2,784	932	134	-
	20 モミロマン	151	323	48,223	77	22.3	2,724	830	119	127
	21 たちすずか	14	259	3,616	91	23.2	2,867	76	11	-
	22 西南糯 141号	114	355	40,210	80	21.8	1,784	698	100	-
糯 性	23 中国糯 199号	104	441	45,942	83	20.6	1,907	787	113	-
	24 奥羽糯 413号	106	448	47,279	83	19.6	1,832	775	111	-
	25 おどろきもち	156	322	49,760	84	19.8	2,659	825	118	-
	26 もちだわら	197	249	48,920	76	21.4	2,748	787	113	-

注1) 登熟歩合は、全粗玄米粒数/全穂粒数×100 の値である。

2) 千粒重、全重、粗玄米重は15%水分に換算した。

## 13. 新規需要米向け超多収性水稻品種「タカナリ」の効率的施肥法

### 1. 背景とねらい

新規需要米の低コスト生産のためには、肥料コストを上昇させずに多収穫することが重要である。そこで、新規需要米に好適な品種として選定した超多収性水稻品種「タカナリ」について、肥料費を抑制しつつ多収を確保するための効率的な窒素施用技術を確立する。

### 2. 成果の内容

- 1) 粗玄米重は、2009年は穂首分化期および幼穂形成始期、減数分裂期の窒素施用によって、2010年は幼穂形成始期および減数分裂期の窒素施用によって有意に増加し、両年とも特に幼穂形成始期の窒素施用の寄与率が極めて高い(図1)。
- 2) 粗玄米重の増加に最も寄与する窒素施用時期を組み合わせた場合の収量構成要素の推定値は、 $m^2$ 当たり全粒数が46,875~57,493粒と極めて多いにもかかわらず登熟歩合が91.3~92.7%と高いことから、粗玄米重の推定値も947~1,012kg/10aと極めて多い(図2,表1)。
- 3) 「タカナリ」の効率的多収のための窒素施用基準を図3に示す。穂首分化期(出穂期前35~40日)に2~3kg/10a、幼穂形成始期(出穂期前25~30日)に6~7kg/10a、減数分裂期(出穂期前10~15日)に2~3kg/10aの窒素を施用することによって、粒数が確保され効率的に多収となる。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 窒素施用基準は、農業技術センター圃場(東広島市、標高224m)を想定したものであり、標高や移植時期等の栽培条件に応じて組み立てる必要がある。
- 2) 本成果に基づく田植え同時一発施肥法については、現在検討中である。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ

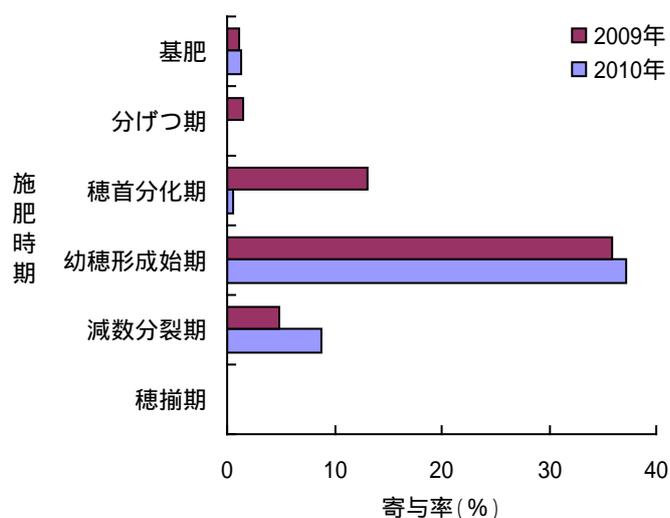


図1 施肥時期の異なる窒素施用が「タカナリ」の粗玄米収量の増加に及ぼす寄与率

図2 「タカナリ」の成熟期の状況

表1 「タカナリ」の収量に有意な正の効果を示す窒素施用時期を組み合わせさせた場合の収量構成要素および収量の推定値

試験年次	一穂粒数 (粒/本)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	総粒数 (粒/m <sup>2</sup> )	千粒重 (g)	登熟歩合 (%)	粗玄米重 (kg/10a)
2009年	155	303	46,773	21.7	92.7	947
2010年	204	293	57,493	19.7	91.3	1,012

注) 推定に用いた窒素施用量 (kg/10a) の組み合わせは、2009年が穂首分化期4 - 幼穂形成始期4 - 減数分裂期4、2010年が幼穂形成始期8 - 減数分裂期4である。

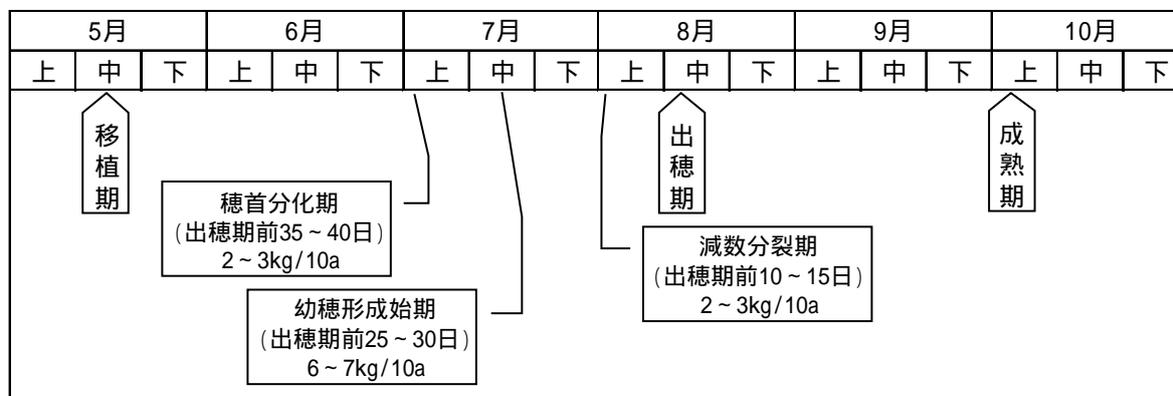


図3 「タカナリ」の効率的多収のための窒素施用基準

## 14.ペレット堆肥施用による土壌炭素貯留量の増大とダイズの増収効果

### 1.背景とねらい

深刻な地球温暖化の課題に対応するため、農業分野においても農耕地からの二酸化炭素等の温室効果ガスの排出を抑制することが求められている。対策として堆肥等の有機物資材を土壌に投入し、二酸化炭素が放出されにくい腐植として炭素を長期間土壌中に保持することが有効であると考えられる。そこで、牛ふんおよび鶏ふんペレット堆肥を施用し、堆肥の施用が土壌の全炭素含量とダイズの生育・収量に及ぼす影響を明らかにする。

### 2.成果の内容

- 1) 乾式造粒法では、直径数ミリの穴があけられたディスクとローラーの間に供給された堆肥が、ディスクの穴に圧送されペレット堆肥に成型される。牛ふんペレット堆肥は、粒径5ミリ、長さ1cmで、重量と容積が約半分になり、散布が容易になる。
- 2) ダイズ「サチユタカ」に、堆肥区は牛ふんペレット堆肥および鶏ふんペレット堆肥を、対照区は化学肥料を6年間施用した(表1)。投入炭素量は、堆肥少区で200~300kg/10a/年、堆肥中区で400~500kg/10a/年、堆肥多区で800~1000kg/10a/年である(表2)。
- 3) 土壌(0~30cm)の全炭素の含量は、6年間の連年施用で対照区と比べて、堆肥少区で0.7t/10a、堆肥中区で1.5t/10a、堆肥多区で3.0t/10a増加した(図1)。
- 4) 子実収量の年次変動は、堆肥中区で投入初年の2005年と比べて2008年までは大きな差が無かったが、2009年は590kg/10a、2010年は532kg/10aと増加した。対照区と比べて2007年までは差が無かったが2008年以降は増加した(図2)。堆肥区間の子実収量の増加量は、中区が最も多かった(データ省略)。
- 5) 窒素吸収量の年次変動は、堆肥中区で投入初年の2005年と比べて2008年までは増加することはなかったが、2009年は37kg/10a、2010年は35kg/10aと増加した。子実収量と同様に対照区と比べて2007年までは差が無かったが2008年以降は増加した(図3)。
- 6) 以上の結果から家畜ふん堆肥を6年間連年施用すると、堆肥の施用量が多いほど土壌炭素貯留量が増大する。ダイズの子実収量は連用5年目以降増収し、牛ふんペレット堆肥を窒素として20kg/10a、鶏ふんペレット堆肥を窒素として3kg/10aを施用すれば高い収量が得られる。

### 3.利用上の留意点

- 1) 水田転換畑のダイズ栽培で適用できる。
- 2) ペレット堆肥はライムソーやブロードキャスターにより散布可能である。

(生産環境研究部)

表1 処理区別の窒素施用量

4. 具体的データ

処理区	堆肥窒素施用量 (kg/10a)		化学肥料 窒素施用量 (kg/10a)
	牛ふん ペレット堆肥	鶏ふん ペレット堆肥	
対 照 区	-	-	6
堆肥少区	10	3	
堆肥中区	20	3	
堆肥多区	40	3	

注) 1年分の施用量

表2 堆肥区の投入炭素量(kg/10a)

処理区	2008年	2009年	2010年
対 照 区	0	0	0
堆肥少区	235	260	227
堆肥中区	435	498	429
堆肥多区	836	974	833

注) 炭素は乾式燃焼法 (CNコーダー) により分析, 2007年以前は未実施

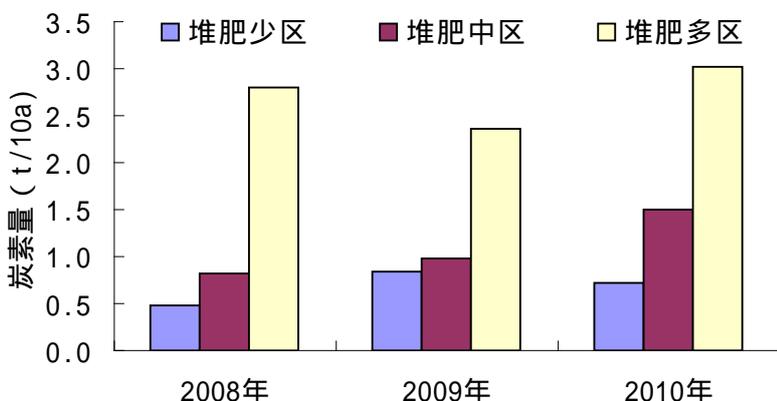


図1 対照区と比べて増加した堆肥区の土壤中炭素量

注1) 土壌0~30cmの炭素量  
2) 炭素は乾式燃焼法 (CNコーダー) により分析, 2007年以前は未実施

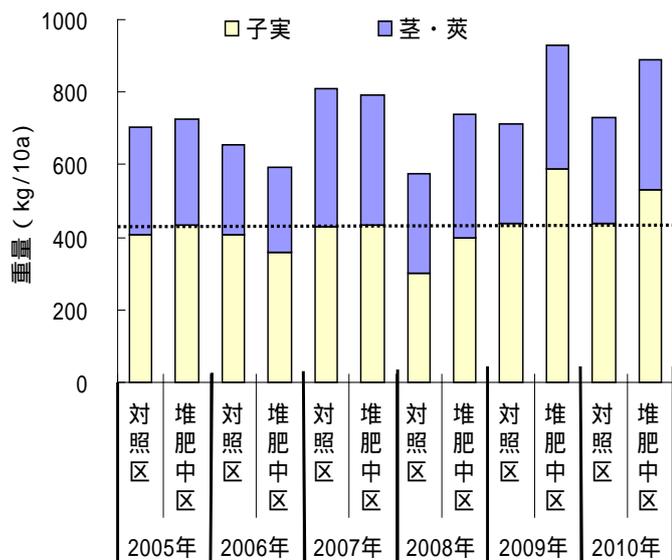


図2 年次別の地上部重

注) 6月上旬に播種, 10月下旬に収穫  
栽植密度は9.5粒/m<sup>2</sup> (条間70cm, 株間15cm)

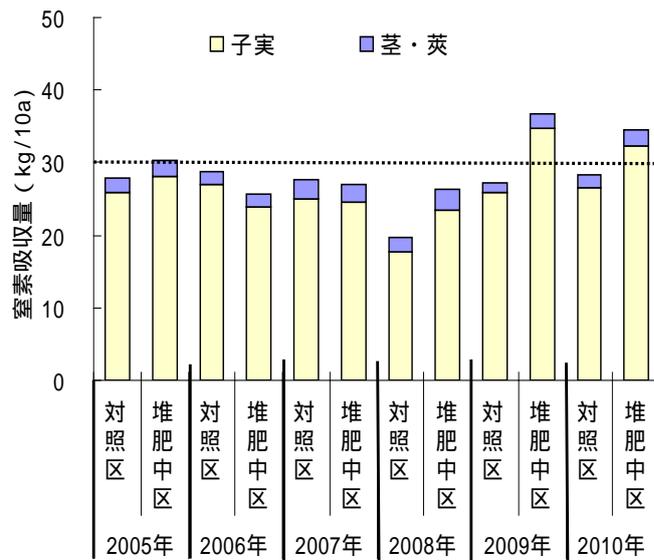


図3 年次別の窒素吸収量

## 15. ホウレンソウケナガコナダニの増殖率が低い有機質資材

### 1. 背景とねらい

広島県では、春期、秋期のホウレンソウ栽培において、ホウレンソウケナガコナダニ（以下コナダニとする）の被害が問題である。コナダニは未熟堆肥や有機質資材の施用により増殖しやすいことが報告されているが、堆肥などの有機質資材は組成が多様であるため、増殖しにくいものが存在する可能性がある。そこで、ホウレンソウに用いられる様々な有機質資材を収集し、コナダニが増殖しにくい有機質資材の選定を行う。

### 2. 成果の内容

- 1) 県内で収集した様々な有機質資材 52 種類について、室内実験でのコナダニ増殖率調査を行った。その結果、有機質資材の種類によって、増殖率は 0.2～799 倍と大きな差があった（表 1）。
- 2) 有機質資材を種類ごとにグループ分けし、コナダニ増殖率の平均値を比較すると、有機質肥料で  $216 \pm 295$  倍と最も高く、資材によるばらつきも大きかった（表 1）。牛ふん堆肥では  $18.9 \pm 14.8$  倍と有機質肥料に比べて低かったが、牛ふん堆肥 A～F のように増殖率が 30 倍を超えるもの、X～AC のように 5 倍を下回るものが混在し、ばらつきが大きかった（表 1）。バーク堆肥では  $7.1 \pm 4.9$  倍、腐葉土では  $5.4 \pm 3.3$  倍、モミガラくん炭では  $0.7 \pm 0.7$  倍と、牛ふん堆肥に比べ低かった（表 1）。
- 3) 以上のことから、コナダニが増殖しにくい有機質資材は、バーク堆肥、腐葉土、モミガラくん炭である。牛ふん堆肥は増殖程度が堆肥センターによって異なる。また、油粕などの有機質肥料はコナダニが増殖しやすいため、投入を控える。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 牛ふん堆肥は、コナダニの増殖率が高いものもあるため、購入後、十分に堆積させたものを利用する。
- 2) 室内実験での結果であり、本圃への投入量の違いによる増殖率への影響などが考えられるため、実際の利用場面では結果が異なる可能性がある。

（生産環境研究部）

#### 4. 具体的データ

表1 有機質資材でのコナダニ増殖数

種類	名称	含まれる主な資材	コナダニ数 <sup>2</sup> (頭)	増殖率 <sup>3</sup> (倍)
有機質肥料 (n=7)	油粕 A	油粕	3993	799
	脱脂米糠	米糠	2177	435
	油粕 B	油粕	613	123
	有機質肥料 A	フィッシュソリュブル, 米糠, 油粕	335	67.1
	有機質肥料 B	フィッシュソリュブル, 脱脂米糠	276	55.2
	油粕 C	骨粉, 油粕	95	19.0
	有機質肥料 C	フィッシュソリュブル, 脱脂米糠	81	16.2
有機質肥料平均			1081±1476	216±295
牛ふん堆肥 (n=29)	牛ふん堆肥 A	牛ふん・おが粉	303	60.6
	牛ふん堆肥 B	牛ふん	233	46.6
	牛ふん堆肥 C	牛ふん・パーク・チップダスト・おが粉他	185	36.9
	牛ふん堆肥 D	牛ふん・おが粉・モミガラ	161	32.1
	牛ふん堆肥 E	牛ふん・木屑・米糠・モミガラ	160	31.9
	牛ふん堆肥 F	牛ふん・おが粉・米糠	158	31.7
	牛ふん堆肥 G	牛ふん・パーク・モミガラ	149	29.8
	牛ふん堆肥 H	牛ふん	145	29.1
	牛ふん堆肥 I	牛ふん・おが粉	137	27.3
	牛ふん堆肥 J	牛ふん	134	26.9
	牛ふん堆肥 K	牛ふん・パーク	134	26.7
	牛ふん堆肥 L	牛ふん	106	21.2
	牛ふん堆肥 M	牛ふん・おが粉・チップ	84	16.8
	牛ふん堆肥 N	牛ふん・パーク	82	16.4
	牛ふん堆肥 O	牛ふん・おが粉	80	16.1
	牛ふん堆肥 P	牛ふん	78	15.7
	牛ふん堆肥 Q	牛ふん・おが粉	75	15.0
	牛ふん堆肥 R	牛ふん・おが粉	71	14.2
	牛ふん堆肥 S	牛ふん	50	10.1
	牛ふん堆肥 T	牛ふん・おが粉	41	8.1
	牛ふん堆肥 U	牛ふん・おが粉	36	7.2
	牛ふん堆肥 V	牛ふん・おが粉・廃ほだ	35	7.0
	牛ふん堆肥 W	牛ふん・木質系残渣	30	6.0
牛ふん堆肥 X	牛ふん・モミガラ・木質系残渣・稲わら	22	4.4	
牛ふん堆肥 Y	牛ふん・おが粉	20	4.0	
牛ふん堆肥 Z	牛ふん・おが粉・パーク・モミガラ	13	2.6	
牛ふん堆肥 AA	牛ふん・木質系残渣	7	1.4	
牛ふん堆肥 AB	牛ふん・モミガラ	5	1.0	
牛ふん堆肥 AC	牛ふん	4	0.8	
牛ふん堆肥平均			94.4±74.0	18.9±14.8
パーク堆肥 (n=8)	パーク堆肥 A	パーク・食品系残渣	69	13.9
	パーク堆肥 B	パーク・食品系残渣	67	13.4
	パーク堆肥 C	パーク	54	10.9
	パーク堆肥 D	パーク	29	5.9
	パーク堆肥 E	パーク・食品系残渣	26	4.1
	パーク堆肥 F	パーク	22	4.4
	パーク堆肥 G	パーク	18	3.6
	パーク堆肥 H	樹皮	4	0.8
パーク堆肥平均			36.2±24.3	7.1±4.9
腐葉土 (n=5)	腐葉土 A	腐葉土・パーク	51	10.2
	腐葉土 B	腐葉土	34	6.8
	腐葉土 C	腐葉土	25	5.0
	腐葉土 D	腐葉土	16	3.2
	腐葉土 E	腐葉土	9	1.7
腐葉土平均			26.9±16.6	5.4±3.3
炭 (n=3)	モミガラくん炭 A	モミガラくん炭	2	0.4
	モミガラくん炭 B	モミガラくん炭	0.8	0.2
	モミガラくん炭 C	モミガラくん炭	8	1.6
炭平均			3.5±3.7	0.7±0.7

<sup>2</sup>数値は平均値±標準偏差。調査方法は以下のとおり。丸型タッパーにろ紙を敷き、有機質資材4gを入れ、水分を60%以上となるよう調整し、コナダニをタッパーあたり5頭放飼した。20℃の恒温機で3週間培養後、ツルグレン法によりコナダニを計数した。

<sup>3</sup>数値は平均値±標準偏差。培養後頭数/放飼頭数(5頭)を示す。

## 16. 牛ふん堆肥の堆積日数が ハウレンソウケナガコナダニの増殖に及ぼす影響

### 1. 背景とねらい

広島県では、春期、秋期のハウレンソウ栽培において、ハウレンソウケナガコナダニ（以下コナダニとする）の被害が問題である。コナダニは、未熟な有機物の施用で増殖しやすいことが報告されているが、堆肥腐熟度および堆積日数との関係は明らかでない。そこで、特に流通量の多い牛ふん堆肥の堆積日数とコナダニ増殖程度との関係を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) 県内3地点の堆肥センター由来の牛ふん堆肥から、堆積開始からの経過期間の異なるサンプルを採取した。いずれの堆肥も、堆積日数が長くなるとコナダニの増殖率は低下する傾向にあったが、低下の程度は堆肥センターによって異なった（図1）。
- 2) コナダニ増殖率は、A堆肥で堆積21日後に最も大きい41.1倍となり、28日後には3.5倍と急激に低下し、その後は低く推移した。同様に、B堆肥では40日後に最も大きい46.8倍となり、50日後に9.8倍と急激に低下し、その後は低く推移した（表1）。一方、C堆肥では、50日後に74.7倍と最も大きかったが、90日後に32.1倍であり、増殖率低下の程度が小さかった（表1）。
- 3) 以上のことから、堆積日数に伴う増殖率低下の程度は堆肥センターによって異なることが明らかとなった。A堆肥、B堆肥のように増殖率が急激に低下する牛ふん堆肥であれば、コナダニの増殖しにくくなる堆積日数を特定して利用することができる。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 牛ふん堆肥の堆積日数をコナダニ増殖率の指標として利用するには、堆肥センターによって増殖率が低下するまでの期間が異なるため、堆肥センター毎にコナダニの増殖率を調査して計算式を作る必要がある。
- 2) 同じ堆肥センターで作られた牛ふん堆肥であっても、副資材の種類や量によっては増殖率の程度が変動する可能性がある。

（生産環境研究部）

4. 具体的データ

表1 牛ふん堆肥の堆積日数とコナダニ増殖数および増殖率

堆肥の種類	堆積日数 <sup>z</sup>	コナダニ数 <sup>y</sup> (頭)	増殖率 <sup>x</sup> (倍)
A堆肥	7	103	20.6
	14	179	35.8
	21	206	41.1
	28	18	3.5
	35	10	1.9
	42	83	16.5
	49	4	0.7
	56	4	0.8
	70	13	2.6
	90	36	7.2
B堆肥	30	131	26.2
	40	234	46.8
	50	49	9.8
	60	17	3.4
	90	37	7.5
	120	7	1.4
	150	10	2.0
	180	4	0.8
C堆肥	5	234	46.8
	30	345	69.1
	50	373	74.7
	90	161	32.1

<sup>z</sup>採取場所で聞き取った副資材混和からの堆積日数

<sup>y</sup>丸型タッパーにろ紙を敷き，有機質資材4gを入れ，水分を60%以上となるよう調整し，コナダニをタッパーあたり5頭放飼した。20℃の恒温機で3週間培養後，ツルグレン法によりコナダニを計数した。

<sup>x</sup>数値は平均値±標準偏差。培養後頭数/放飼頭数（5頭）を示す。

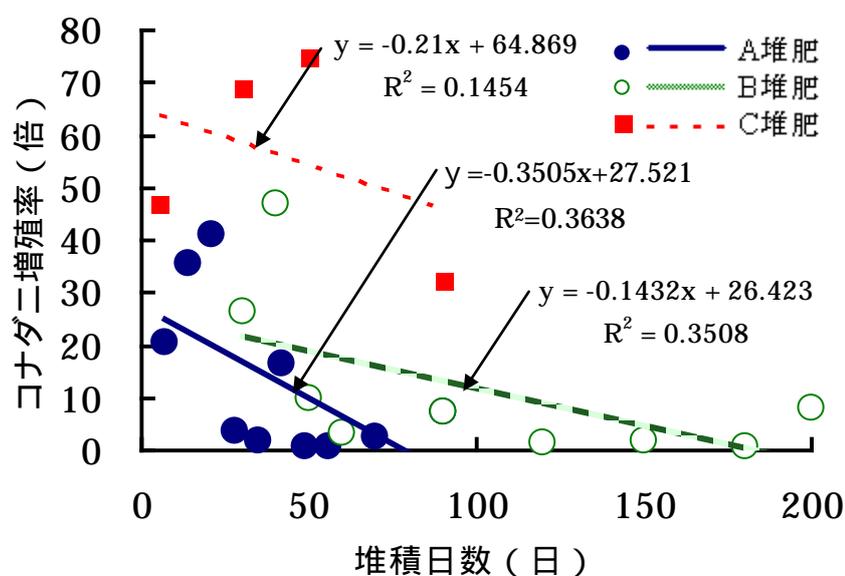


図1 牛ふん堆肥の堆積日数とコナダニ増殖率の関係

## 17. 種子が少なく果皮が薄いレモン「イエローベル」を品種登録申請

### 1. 背景とねらい

本県のレモン産地では、農家の所得向上・経営安定を実現するため、収益性の高いレモンの生産拡大を行っており、今後の安定的な販売のため、業務用等への需要拡大、新商品の開発等を目指している。

そこで、あらたな需要開拓に結びつく種無し等の有用な形質を持つレモン新品種を育成する。

### 2. 成果の内容

- 1) 「イエローベル」は2000年に道谷系「ピラフランカ」の自然交雑実生の小粒種子から三倍体を選抜して育成した品種である（図1, 2）。
- 2) 樹姿は直立と開張の中間であり、枝梢は密に発生し、枝梢の長さは中である。枝梢のトゲの発生は、道谷系「ピラフランカ」および石田系「リスボン」より多い（表1）。
- 3) 葉身は大で、葉形指数は小である。花は総状で花粉量は中である（表1）。
- 4) 育成地（三原市木原町）における満開期は5月第2半旬で、着色は10月下旬から始まり12月中旬に完全着色となる（図1）。成熟期は果汁割合が高くなる12月中旬である。
- 5) 果実は球～長形であり、果皮はやや滑らかである（表2）。
- 6) 果実重は約210gで、道谷系「ピラフランカ」および石田系「リスボン」より大きい（表2）。
- 7) 果皮は5.1mmで薄くやわらかいので果汁を搾り易い。香気は中であり、食味はレモンに類似しており、酸度はやや低くまろやかな味である（表2）。
- 8) 種子は道谷系「ピラフランカ」および石田系「リスボン」より少ない（表2）。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 無核で結実するが、周辺に花粉が多い品種がある等の栽培条件によっては、少数の種子が入る。また、着花数は多いが、結実率が低い年がある。
- 2) かいよう病等の病虫害防除は、レモン既存品種に準じて実施する。
- 3) 2010年3月4日に品種登録出願を行い公表中である（出願番号大24651号）。

（果樹研究部，栽培技術研究部）

4. 具体的データ



図1 「イエローベル」の結実状況

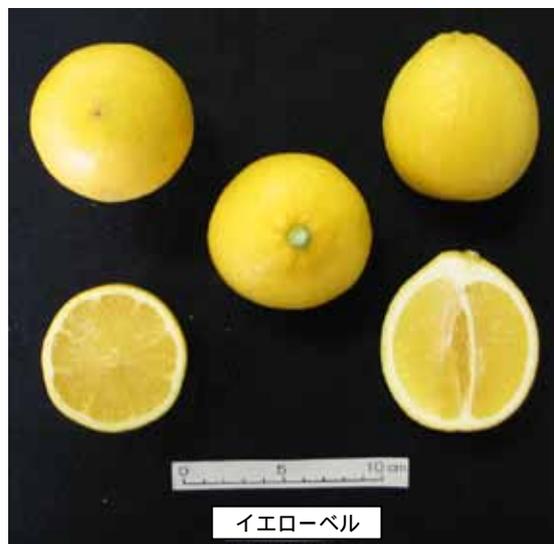


図2 「イエローベル」の果実

表1 「イエローベル」の樹および花の特性<sup>z</sup>

品種・系統名	樹姿	樹勢	枝梢の 密度	枝梢の太さ (mm)	枝梢の長さ (cm)	とげ発生 割合(%) <sup>y</sup>	葉身の大きさ (cm <sup>2</sup> )	葉形指数 <sup>x</sup>	花序の 形成	花粉の 多少
イエローベル	中間	強	密	太(3.9)	中(12.8)	65.8	大(37.7)	小(1.9)	総状	中
道谷系ピラフランカ	直立	強	粗	太(4.4)	長(22.0)	31.8	大(36.9)	中(2.1)	総状	多
石田系リスボン	直立	強	中	太(4.4)	長(21.8)	45.0	極大(43.6)	大(2.3)	総状	多

<sup>z</sup>特性値は種苗特性分類調査報告書(1994)による。  
<sup>y</sup>調査した枝梢のとげ数÷調査した枝梢の全着葉節数  
<sup>x</sup>葉身長÷葉幅長

表2 「イエローベル」の果実特性<sup>z</sup>

品種・系統名	果実 の形	果面の 粗滑	果実重 (g)	横径 (mm)	果径指数 <sup>y</sup>	果皮厚 (mm)	果皮歩合 (%)	香気の 多少	種子数		Brix値 (°Brix)	酸度 (wt,%)
									完全	不完全 (8mm以上)		
イエローベル	長球	やや滑	214	73.6	94.8	5.1	29.1	中	2.9	3.8	8.9	5.27
道谷系ピラフランカ	紡錘	中	142	61.1	72.9	6.1	48.0	多	15.6	2.1	9.0	6.66
石田系リスボン	紡錘	中	139	61.7	74.3	5.9	41.8	多	22.5	2.0	9.2	6.47

<sup>z</sup>特性値は種苗特性分類調査報告書(1994)による。3品種は2009年12月10日収穫、2009年12月10日調査。  
<sup>y</sup>横径÷縦径×100

## 18. 食べやすく爽やかな晩生カンキツ「黄宝（きほう）」を品種登録申請

### 1. 背景とねらい

カンキツの県産品種のうち、ブンタン類の形質を引き継ぐハッサク、アマナツ、安政柑等は、ほろ苦さのある爽やかな風味の品種として需要があるが、食べにくい形質等から消費が低迷している。そこで、爽やかな風味を持ち食べやすい（種子がない、剥皮し易い、じょうのう膜が薄い）形質を備えた新しいブランド中晩柑類を育成する。

### 2. 成果の内容

- 1) 「黄宝」は「大橘」に四倍体「不知火」（デコポン）を交配して育成した三倍体の交雑品種である（図1, 2）。
- 2) 樹姿は直立と開張の間であり、枝梢は密に発生し極太で長い（表1）。
- 3) 葉身の大きさは語句小で、葉形指数は小で、葉の厚さは中である。花は総状で花粉量は少である（表1）。
- 4) 育成地（三原市木原町）における満開期は5月第4半旬で、着色は10月下旬から始まり、12月中旬に完全着色となる。
- 5) 成熟期はカンキツが品薄となる4月下旬以降である。
- 6) 果実重は約400gとなり（表2）、果皮は黄橙で不知火のようなネックを生じる果実もある（図1, 2）。
- 7) 果皮が軟らかいのでナイフを使わず手で剥くことができ、種子が極めて少なく食べやすい（表2）。
- 8) じょうのう膜は薄く、膜ごと食べることができるがやや苦味がある（表2）。果肉は軟らかく果汁が多い。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 病虫害防除は中晩生にカンキツに準じて実施する。
- 2) 2010年3月4日に品種登録出願を行い公表中である（出願番号第24652号）。

（果樹研究部，栽培技術研究部）

4. 具体的データ



図1 「黄宝」の結実状況



図2 「黄宝」の果実

表1 「黄宝」の樹および花の特性<sup>2</sup>

品種・系統名	樹姿	枝梢の密度	枝梢の太さ (mm)	枝梢の長さ (cm)	葉身の大きさ (cm <sup>2</sup> )	葉形指数 <sup>1</sup>	葉の厚さ (mm)	花序の形成	花粉の多少
黄 宝	中間	密	極太(6.0)	長(20.6)	極小(24.2)	小(1.7)	中(0.37)	総状	少
農間紅八朔	中間	中	中(4.8)	長(22.4)	中(48.7)	小(1.7)	薄(0.29)	総状	多
川野ナツダイダイ	開張	中	中(4.0)	長(20.7)	極小(29.7)	大(2.2)	薄(0.30)	総状	多

<sup>2</sup>特性値は種苗特性分類調査報告書(1994)による。

<sup>1</sup>葉身長÷葉幅長

表2 「黄宝」の果実特性<sup>2</sup>

品種・系統名	果実重 (g)	横径 (mm)	果径指数 <sup>1</sup>	果皮厚 (mm)	果皮の硬さ	剥皮性	果肉歩合 <sup>x</sup> (%)	じょうのうの硬さ	種子数		糖度 (°Brix)	酸度 (Wt,%)
									完全	不完全 (8mm以上)		
黄 宝	404	80	112	8.2	やや軟	やや易	67.7	軟	0.2	0.2	13.0	1.44
農間紅八朔	333	95	130	7.8	中	やや難	65.6	中	38.3	2.9	12.9	1.40
川野ナツダイダイ	267	101	131	6.5	中	やや難	68.7	硬	22.7	1.7	11.3	1.43

<sup>2</sup>特性値は種苗特性分類調査報告書(1994)による。3品種は2009年3月17日に収穫して2009年4月20日に調査。

<sup>1</sup>横径÷縦径×100

<sup>x</sup>(果実重-果皮重)÷果実重

## 19. 冬季から春季の強い土壌乾燥はレモンの着果に悪影響を及ぼす

### 1. 背景とねらい

冬季温暖な瀬戸内地域では、レモンの栽培と面積拡大が行われている。広島県のレモン生産量は、年々増加しているが、1999年産は台風等の気象災害がほとんどなかったにもかかわらず前年の71%に低下した。この原因として、1月から5月の降水量が平年の82%と少なかったことが影響したと考えられるため、ポット植え樹を用いて土壌乾燥処理の影響を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) 1月または3月に、日中の葉の水ポテンシャルが $-2.2 \sim -2.0$ MPa程度に強い乾燥処理を行うと、満開期（5月8日、5月乾燥処理区は処理未実施）における完全花率は3月土壌乾燥区では対照区より約24%低下する（図1）。
- 2) 春花由来の着果数は、全ての土壌乾燥区で対照区より少ない。また、夏花由来の着果数は、3月土壌乾燥区が1月および5月土壌乾燥区より少ない。春花由来の着果数と夏花由来の着果数を加えた総着果数は、3月土壌乾燥区が対照区および他の土壌乾燥区より少ない（図2）。
- 3) 収量は、対照区の6.9kgに対し、3月土壌乾燥区では3.9kgで約43%少ない（表1）。
- 4) 果実重は、対照区の124gに対し、3月土壌乾燥区では155gで約24%大きい（表1）。
- 5) 酸度と果皮色のa値（赤色の程度）は、全ての土壌乾燥区で対照区より低い（表1）。
- 6) 果皮色のb値（黄色の程度）は、3月土壌乾燥区が対照区より低い（表1）。
- 7) 以上の結果から、冬季から春季の土壌乾燥、特に3月の土壌乾燥はレモンの収量および果実品質に悪影響を及ぼすと考えられる。

### 3. 利用上の留意点

- 1) レモンの着果を安定させるため、冬から春季、特に3月に土壌が乾燥しないようかん水を行う必要がある。

（果樹研究部）

4. 具体的データ

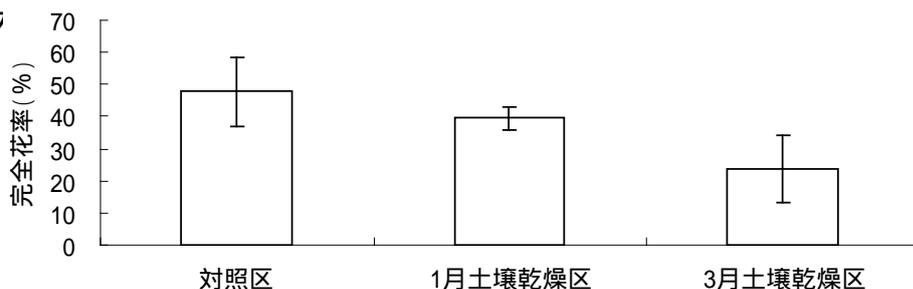


図1 土壤乾燥処理時期の違いとレモンの完全花率

- 注1) 試験は、30Lポット植え道谷系「ピラフランカ」を用い、雨除けハウス内で行った。乾燥処理は、ポットへのかん水を停止し、日中の葉の水ポテンシャルが-2.2~-2.0MPaに達した時点（土壌含水率2.7~4.2%）で終了し、それ以外は土壌水分pF2程度で管理した。調査は、満開期（2009年5月8日、5月乾燥処理は未実施）に行った。完全花率は、花の雌性器官が健全なものを完全花として算出した。また対照区は、土壌水分pF2程度を維持（葉の水ポテンシャル-1.1~-0.5MPa、土壌含水率17.7~19.1%）。
- 2) 図中の縦棒は、標準誤差を示す（n=4）。
- 3) カッコ内は乾燥処理期間を示す（なお、5月乾燥処理区は、5/11~5/14）。

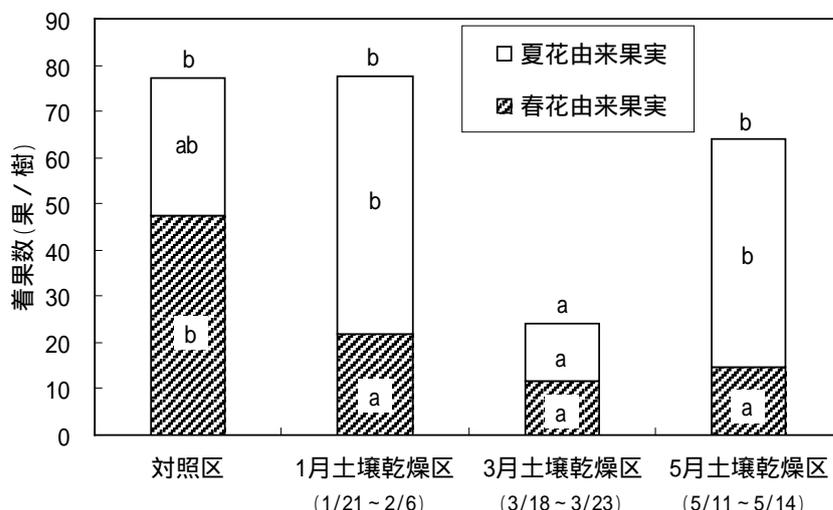


図2 土壤乾燥処理時期の違いとレモンの着果数

- 注1) 同一アルファベット間には、5%の危険率で有意差なし（Tukey法、n=4）。
- 2) カッコ内は乾燥処理期間を示す。

表1 かん水量の違いがレモンの収量および果実形質に及ぼす影響

処理区	収量 (kg/樹)	果実重 (g)	果皮厚 (mm)	果汁割合 (%)	Brix (°Brix)	酸度 (%)	果皮色		
							L	a	b
対照区	6.9 b	124 a	4.3	35	8.4	7.5 b	79	1 b	63c
1月土壤乾燥区	6.1 b	138ab	4.2	41	7.8	6.6 a	79	-1 a	61bc
3月土壤乾燥区	3.9 a	155 b	4.3	38	8.2	6.5 a	80	-2 a	58a
5月土壤乾燥区	5.2 ab	144 ab	4.3	36	8.3	6.7 a	80	-2 a	60ab

- 注1) 2009年12月15日に収穫し、春花由来の果実を分析。収量は、春花由来および夏花由来果実の総重量。
- 2) 同一アルファベット間には、5%の危険率で有意差なし（Tukey法、n=4）。
- 3) 果汁割合は、果実を赤道部で切り、市販のレモン絞り器で絞った果汁の重量を果実重で除して算出。

## 20. 「石地」主幹形の樹体生育促進と収量および果実糖度の安定に有効な定植時の樹皮堆肥条溝施用法

### 1. 背景とねらい

ウンシュウミカン「石地」は高値販売されているが、既存の品種に比べて根量が少なく、隔年結果性が強く収量が不安定である。これは、定植時の土壌改良が植え穴深耕のみで有機物が殆ど施用されていないこと、追加の有機物も地表施用となって十分な効果が得られないことが原因と考えられる。そこで、「石地」の樹体生育促進と高品質果実の連年安定生産に有効な定植時の有機物施用法を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) ウンシュウミカン「石地」主幹形の土壌改良は、定植3週間前までに植栽列直下に幅20cm、深さ25cmの条溝を掘り、その溝の中に完熟樹皮堆肥(100%)を局所施用し(図1)、苦土石灰およびヨウリンを慣行法に準じて添加する。局所土壌改良した条溝に「石地」2年生苗を定植する。
- 2) 定植5年目の「石地」の幹周と樹全体の乾物重は、20cm幅・樹皮堆肥区が他区に比べて有意に大きくなり、地上部および地下部も大きい傾向である(表1)。
- 3) 収量は、20cm幅・樹皮堆肥区が他区に比べて高い傾向がみられ、3年間の変動幅が小さく(図2左)。3年間の果実糖度も12度を超えて高い(図2右)。
- 4) 以上の結果から、樹皮堆肥を植栽列直下に幅20cm、深さ25cmの条溝施用することにより、樹体生育が促進され、高糖度果実の連年安定生産ができる。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 樹皮堆肥を局所施用する条溝の幅を40cmとした場合には、隔年結果の改善効果が期待できなかつたため、必要以上に条溝幅を大きくしない。

(果樹研究部)

4. 具体的データ

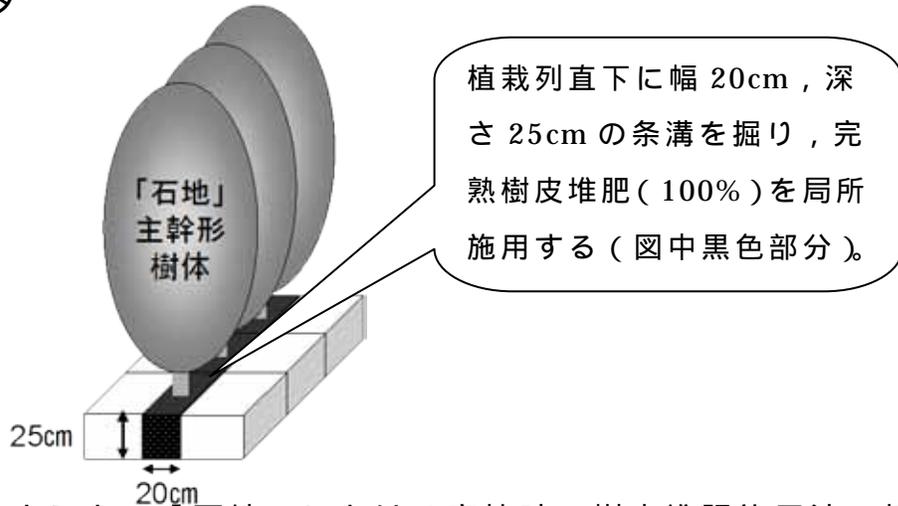


図 1 ウンシュウミカン「石地」における定植時の樹皮堆肥施用法 (模式図)

表 1 ウンシュウミカン「石地」における定植時の有機物施用方法の違いが定植 5 年目の幹周, 樹容積および樹体乾物重に及ぼす影響 (2010 年)

処理区 (土壤改良幅・有機物の種類)	幹周 (cm)	樹容積 (m <sup>3</sup> )	乾物重(kg)				細根率 (%)	T-R率
			細根	地上部	地下部	全体		
40cm幅・樹皮堆肥	12.6 a	1.02	0.58	4.67 ab	1.05 ab	5.72 a	55.1	4.4
20cm幅・樹皮堆肥	15.2 b	1.23	0.81	5.25 b	1.21 b	6.46 b	65.9	4.4
20cm幅・ピートモス	13.4 ab	1.09	0.49	4.31 a	0.90 a	5.22 a	54.0	4.8
無処理	12.8 a	0.96	0.61	4.40 a	0.99 ab	5.39 a	62.0	4.5

注) tukey 法により, 異符号間に有意差あり (n=3, p 0.05)。細根率は角変換後に統計処理を実施。各処理は, 施用する幅および資材を変え, 図 1 に準じて処理した。植栽間隔は 1m × 3m。

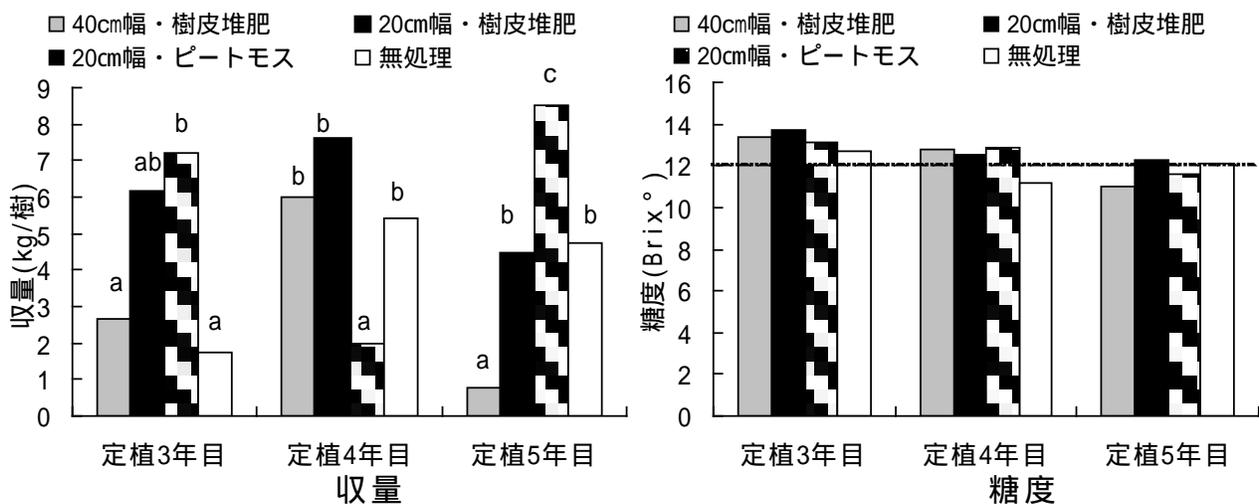


図 2 ウンシュウミカン「石地」における定植時の有機物施用方法の違いが収量および糖度の年次変化に及ぼす影響 (2008 ~ 2010 年)

## 21. ウンシュウミカン「石地」幼木の光反射シート点滴灌水栽培における夏秋肥一回施肥法

### 1. 背景とねらい

農業技術センターではウンシュウミカン「石地」の根の伸長促進と果実品質を向上するために、5月下旬から12月まで光反射シートを設置して、所定の土壌水分吸引圧で点滴かん水を行うことが有効であることを明らかにしている。しかし、通常の肥料を用いて夏肥と秋肥を施用する場合、各施肥時に光反射シートの開閉作業が必要で、省力化の妨げになっている。そこで、光反射シート設置下での施肥作業の省力化を図るため、肥効調節型肥料を用いて夏秋肥を一回で施用する場合の施用量の違いが「石地」幼木における新根伸長と果実形質に及ぼす影響を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) ウンシュウミカン「石地」の新根伸長量は、対照の1.0N区に比べて2.0N区で少なく、0.7N区及び0.5N区と同等であった(図1)。
- 2) 幹周肥大率、樹容積拡大率及び収量は対照の1.0N区と差が認められなかった(表1)。
- 3) 果皮色(a/b)、果実重及び糖度などの果実形質も、対照の1.0N区と差が認められなかった(表2)。
- 4) 以上のことから、5月下旬から収穫時の12月まで光反射シートを設置して、窒素施肥量を県基準量の50~70%に減肥した肥効調節型肥料を用いても、ウンシュウミカン「石地」幼木の収量及び果実形質は差がなく、新根伸長を妨げずに栽培できる。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 肥効調節型肥料は施用後に必ず土壌中に混和する。
- 2) 本成果は「石地」幼木に対して実施した単年度の成果であるため成木の場合には県施肥基準に準じて増量する必要がある。なお、連年の効果については所内で実証確認を継続中である。

(果樹研究部)

4. 具体的データ

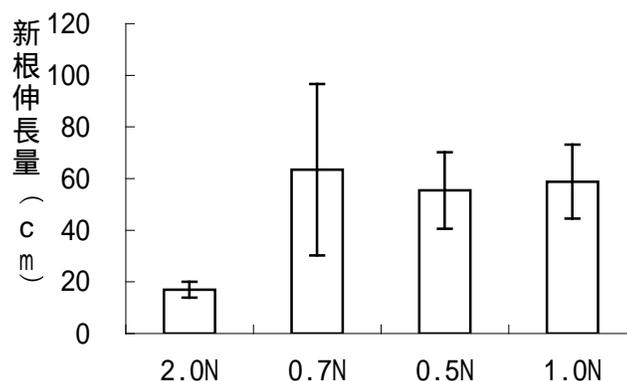


図1 施肥量の違いがウンシュウミカン「石地」の新根伸長量に及ぼす影響(2009年)

注) 供試樹の樹齢: 5年生, 根箱法の観察寸法: 縦10cm×横15cm  
 施肥時期: 2009年5月21日, 施肥量: 1.0N区で48gN/樹  
 調査期間: 7/30~10/1, 縦線: 標準誤差(n=3)  
 肥料の種類: LP40, LPS160を等量配合,  
 土壤水分吸引圧: 6~7月 pF1.8, 8~12月 pF2.8

表1 ウンシュウミカン「石地」における施肥量の違いが幹周, 樹容積及び収量に及ぼす影響<sup>z</sup>(2009年)

処理区	幹周肥大率 (%)	樹容積拡大率 (%)	収量 (kg/樹)
0.5N	131.0	217	13.3
0.7N	132.3	216	10.5
1.0N	132.9	178	9.7
2.0N	133.1	174	9.1
有意差 <sup>y</sup>	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>z</sup> 土壤水分吸引圧, 6~7月 pF1.8, 8~9月 pF2.3, 10~12月 pF2.8  
<sup>y</sup> スルファ・ゲラース検定後の tukey-kramer 検定により, n.s.は5%で有意差なし(n=3~4)

表2 ウンシュウミカン「石地」における施肥量の違いが果実形質におよぼす影響<sup>z</sup>

処理区	果皮色 (a/b)	果実横径 (mm)	果実縦径 (mm)	横/縦・100 (%)	果実重 (g)	果肉歩合 <sup>y</sup> (%)	糖度 (°Brix)	酸度 (%)	甘味比
0.5N	1.4	63.8	51.0	125.3	106.4	77.3	12.0	0.70	15.8
0.7N	1.4	62.8	50.3	125.1	103.1	77.7	12.3	0.81	15.4
1.0N	1.4	63.8	50.8	125.7	105.7	77.7	12.4	0.78	16.0
2.0N	1.3	62.7	51.0	123.1	104.5	76.9	12.0	0.81	15.0
有意差 <sup>x</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>z</sup> 土壤水分吸引圧, 6~7月 pF1.8, 8~9月 pF2.3, 10~12月 pF2.8

<sup>y</sup> 角変換による数値を検定

<sup>x</sup> スルファ・ゲラース検定後の tukey-kramer 検定により, n.s.は5%水準で有意差なし(n=3~4)

## 22．レモンの点滴かん水における夏季の水量

### 1．背景とねらい

広島県のカンキツ産地では、夏季の降水量不足を補うため、かん水が行われている。一般的なかん水方法は、地表面への散水であるが、蒸発や流出による無駄が多いため、点滴かん水技術の導入が進んでいる。しかし、レモンの点滴かん水における適正なかん水量は不明であるためこれを明らかにする。

### 2．成果の内容

- 1) 12月下旬における果実横径は、1樹当り1日のかん水量が8.3～33.3Lの範囲であれば、かん水量が多いほど大きい傾向である(図1)。
- 2) 収穫時における果実横径は、33.3L区が他の区より大きい(表1)。
- 3) 果汁割合は、かん水量が多いほど高い傾向である(表1)。
- 4) 酸度や果皮色にはかん水量の影響は見られない(表1)。
- 5) 2010年の降水量は、年間のトータルでは平年の103%であるが、7月下旬から9月中旬までは平年の8%と少ない(図2)。
- 6) 以上の結果から、1樹当り1日のかん水量は、8.3～33.3Lの範囲内であれば、果実横径が大きく、果汁割合が高い33.3Lが良いと考えられる。

### 3．利用上の留意点

- 1) 2010年は、夏季の降水量が著しく少ない年であったため、気象条件の異なる年では結果が異なる可能性がある。

(果樹研究部)

4. 具体的データ

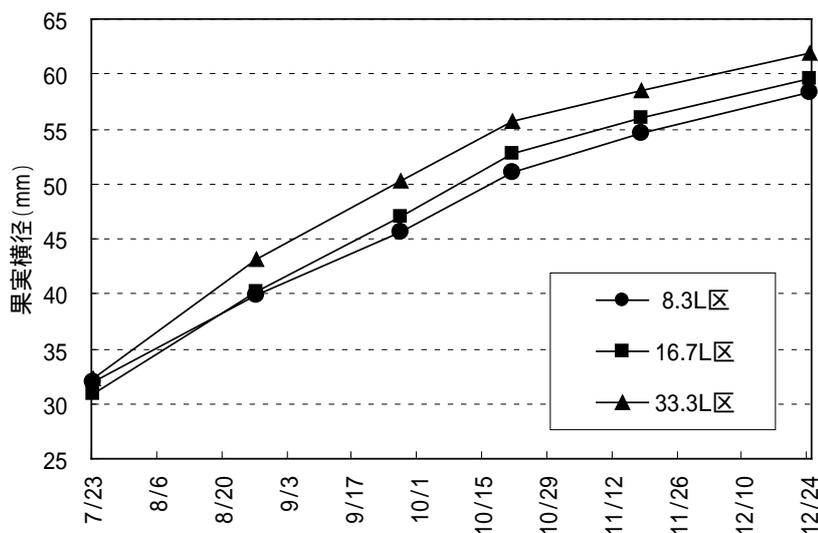


図1 かん水量の違いがレモン果実横径の推移に及ぼす影響

- 注1) かん水量は、1樹当り1日の量。
- 注2) 処理期間は、2010年7月10日から収穫までの期間。
- 注3) かん水チューブは、樹列当り3本設置。
- 注4) かん水チューブ間隔は50cm、穴の間隔は30cm。
- 注5) 供試樹は、石田系「リスボン」19年生、株間4m×列間4m植え。

表1 かん水量の違いがレモンの果実形質に及ぼす影響

かん水量 (L/樹/日)	果実重 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	果皮厚 (mm)	果汁割合 (%)	糖度 (° Brix)	酸度 (%)	果皮色		
								L	a	b
8.3L区	110	57a	77	5.9	29a	9.6b	8.5	59	-7	43
16.7L区	112	58a	76	5.2	31b	8.9a	8.2	58	-7	42
33.3L区	126	61b	74	5.5	33c	8.6a	8.1	56	-7	42
F検定 (p<0.05)	ns	*	ns	ns	*	*	ns	ns	ns	ns

- 注1) 2010年11月18日収穫，同22日分析。
- 注2) 果汁割合の統計処理は、arcsin変換後に実施。
- 注3) 同一アルファベット間には、5%の危険率で有意差なし (Tukey法, n=4)。

生口島

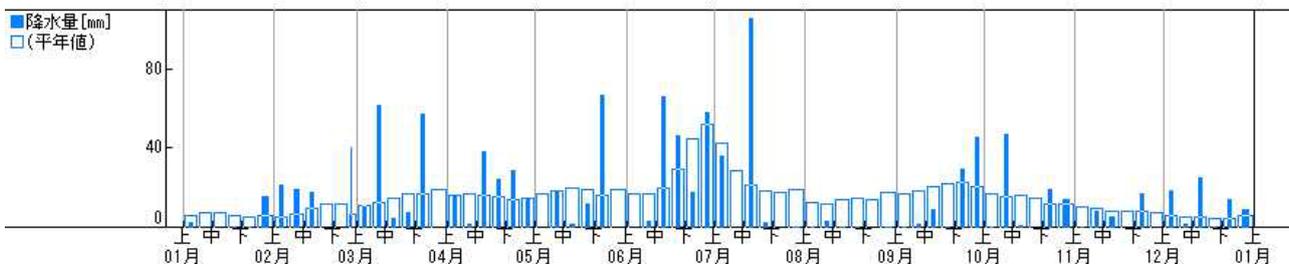


図2 2010年の半旬別降水量 (アメダスデータ, 生口島)

## 23. 夏秋花利用による樹上越冬レモンの果実品質

### 1. 背景とねらい

広島県のカンキツ産地では、レモンの周年供給を目指して長期貯蔵やハウス栽培が行われている。しかし、長期貯蔵では腐敗によるロス、ハウス栽培ではコスト高が問題である。

レモンは他のカンキツ類と異なり、通常の開花期である5月以外の7～9月にも開花する性質（四季咲き性）が強く、着果した果実は翌年の夏季に収穫可能で、低コスト栽培の可能性がある。しかし、果実が大きくなりすぎて規格外となる等の問題がある。このため、当センターが保有するレモン6品種・系統の夏秋花由来果実の越冬後の果実形質等から夏季出荷に適した品種を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) 果実横径は、「マグレーン」が最も大きく、「ベルニア」が最も小さい。また、果実肥大は、12月中旬から2月下旬までは停滞したのち、2月下旬以降は盛んになる（図1）。
- 2) 「マグレーン」の果実横径は、6月中旬には2L果の上限である67mm以上となる。一方、6月中旬における「ベルニア」の果実横径は、60mm前後である（図1）。
- 3) 6月22日における果実重は、「ベルニア」が最も大きく、「シシリー」が最も小さい。果径比からすると、「ベルニア」が最も細長く、「シシリー」が最も円形に近い形状である（表1）。
- 4) 果皮厚は「シシリー」が最も薄く、果汁割合は「マグレーン」が最も高い（表1）。
- 5) 「ベルニア」および「シシリー」のBrixと酸度は低い傾向である（表1）。
- 6) 以上の結果から、夏秋花由来果実を用いた越冬栽培では、果実横径が大きくなりすぎない「ベルニア」または「シシリー」が有望と考えられる。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 夏秋花由来の果実は、ホコリダニ類やアザミウマ類等の被害によって、果実の外観が不良となる場合もあるため（図2）、防除方法等の検討が必要である。

（果樹研究部）

4. 具体的データ

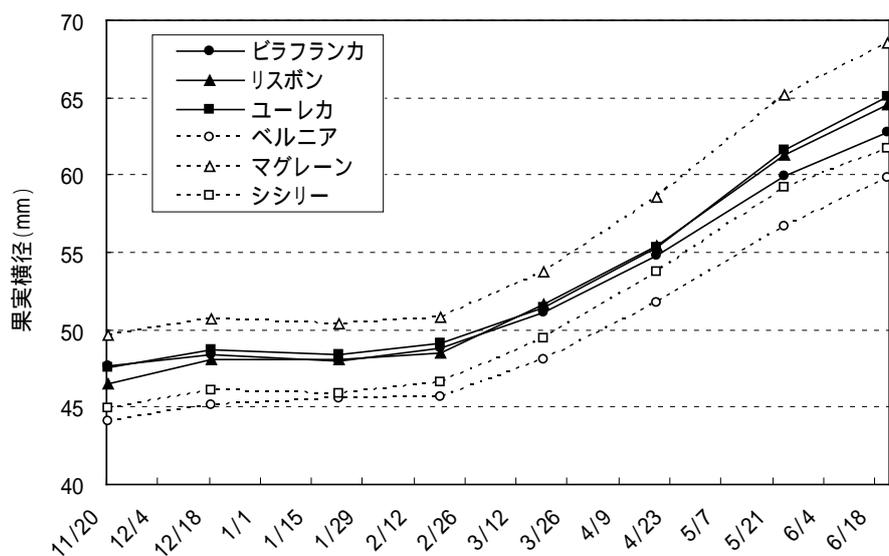


図1 夏秋花由来の果実横径の推移 (2009~2010年)

表1 レモン品種・系統の違いと夏秋花由来越冬果実の品質

品種名	果実重 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	果径比 (横/縦)	果皮厚 (mm)	果汁割合 (%)	種子数(粒/果)			Brix (° Brix)	酸度 (%)	着色		
							完全	不完全	しいな			L	a	b
ピラフランカ	139	63	86	0.73	6.0	23	15.7	3.2	1.0	6.8	5.4	74	-4	54
リスボン	147	65	81	0.80	6.6	24	12.0	5.1	3.1	6.9	5.3	74	-4	54
ユーレカ	156	65	86	0.76	6.7	24	12.3	1.2	1.3	6.5	5.8	73	-3	50
ベルニア	128	60	85	0.70	6.0	23	5.6	1.2	0.8	6.0	4.6	73	-8	43
マグレーン	157	68	84	0.82	6.7	29	9.4	6.1	4.3	6.9	5.7	74	-5	50
シシリー	118	62	67	0.92	5.3	26	5.8	1.8	2.8	6.0	4.8	74	-4	53

注1) 2010年6月22日調査。台木品種は、いずれも「カラタチ」。



図2 夏秋花由来果実の外観

## 24. レモンライスシラップ漬けの試作と消費者等へのアンケート調査による県産レモンの消費拡大の検討

### 1. 背景とねらい

広島産レモンの販売先は、生果を中心とした卸売市場とスーパーが中心である。そこで、県産レモンの消費拡大を図るため、加工に適した果実の特性調査を行なった。ここでは、国内果実加工メーカーが試作するレモンシラップ漬けに適した品種と着色程度を明らかにするとともに、消費者等を対象にしたアンケート調査により、試作品の評価を行い、将来の商品化に向けた消費者の反応を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) 道谷系「ピラフランカ」レモンを用いたレモンシラップ漬けの試作品は、糖度 42° Brix、クエン酸含量 2.1%である(表1)。
- 2) 食感による試作品の苦味は、道谷系「ピラフランカ」が石田系「リスボン」に比べて多く、果皮の未熟な緑色果が完熟の黄色果よりも多い(図1)。
- 3) レモンシラップ漬けに適した果実のスライスの厚みは、食べやすさと外観から 4~5mm が適当である(データ省略)。
- 4) 果皮が緑色の果実を用いてレモンシラップ漬けを製造した場合は、保存中に果皮が灰褐色になるが、製法の改良により鮮やかな緑色を維持するシラップ漬けの生産が可能である(図1)。
- 5) ひろしま夢プラザ(224名)および東京都立産業貿易センター(45名)における試作品(道谷系「ピラフランカ」)の食味調査の結果、味は86%以上、外観は83%以上の人から「まあまあよい~とてもよい」との好評価が得られた(図2,3)。
- 6) 以上の結果から、レモンシラップ漬けには、苦味が少ない石田系「リスボン」の完熟果が適しており、試作した「レモンシラップ漬け」は好評価であるので、今後の商品化により、消費拡大に有効と考えられる。

### 3. 利用上の留意点

試作品の商品化をめざすには、使いやすい商品形態や価格を検討する必要がある。

(果樹研究部)

4. 具体的データ

表1 試作品の概要

内容物重量 (g)	263
固形重量 (g)	176
レモン枚数 (枚)	14
糖度 (° Brix)	42
クエン酸含量 (%)	2.1
pH	2.6

注) 共同研究機関 (A社)

品種: 道谷系「ピラフランカ」



図1 レモンスライスシラップ漬け

(左: 完全着色の黄色果を使用, 右: 未着色の緑色果を使用)

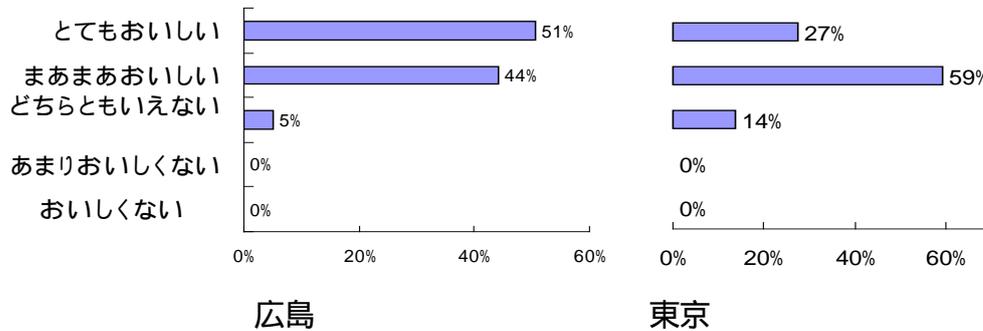


図2 試作品 (「ピラフランカ」) の味について

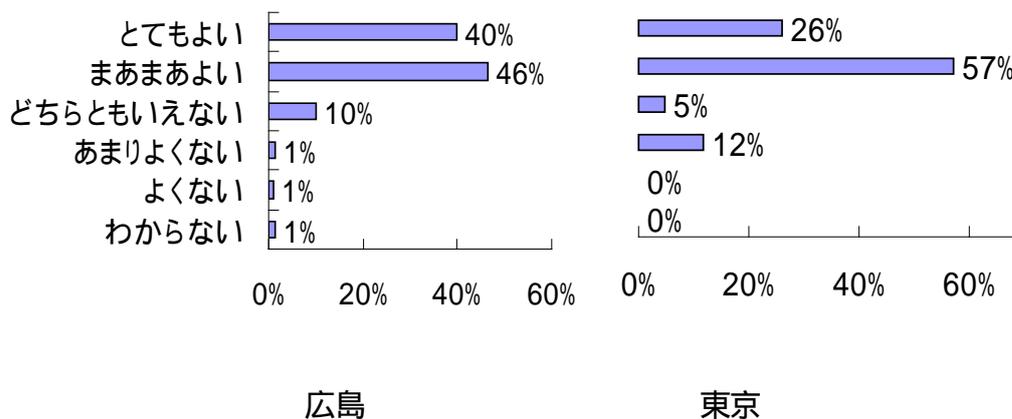


図3 試作品の外観について

## 25. 果皮色が黄緑色で大粒のブドウ新品種「サンヴェルデ」の 品種特性

### 1. 背景とねらい

県内のブドウ産地では、主として「ピオーネ」、「安芸クイーン」の大粒系ブドウの無核栽培が行われている。しかし、気温の高い沿岸産地では、これら品種の着色不良が問題となっている。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「サンヴェルデ」の特性を明らかにする。

### 2. 成果の内容

- 1) 「サンヴェルデ」の交配組み合わせは、「ダークリッジ」×「センテニアル」で、系統番号を「安芸津 25 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、2010 年度に品種登録申請された(図 1)。
- 2) 開花期は 5 月下旬で「巨峰」および「ピオーネ」とほぼ同時期である(表 1)。
- 3) 収穫時期は、8 月下旬で「巨峰」、「ピオーネ」および「安芸クイーン」とほぼ同時期に収穫できる(表 1)。
- 4) 果皮色は黄緑色で(図 1)、果房重は約 400 g である(表 1)。
- 5) ジベレリン 2 回処理により、無核栽培ができる(表 1)。
- 6) 食感は崩壊性であり、糖度は約 20° Brix で優れる(表 1)。
- 7) 以上から、「サンヴェルデ」は、露地栽培で 8 月下旬以降に熟す果皮が黄緑色の無核栽培できるブドウとして有望である。

### 3. 利用上の留意点

- 1) 果皮表面に褐点(コルク)状の果皮障害(図 2)が発生するが、開花期の花冠の除去により軽減される。
- 2) 整枝せん定方法は、短梢せん定も可能である。
- 3) 本品種は、県内全域で栽培可能である。

(果樹研究部)

4. 具体的データ



図1 「サンヴェルデ」の着果状況



図2 「サンヴェルデ」に発生した果皮障害

表1 「サンヴェルデ」及び対照品種の生育及び果実特性

系統名	開花盛期 (月/日)	収穫盛期 (月/日)	果房重 (%)	果粒重 (%)	食味	糖度 (%)	酸濃度 (g/100ml)	含核数 (個/粒)
サンヴェルデ	5/26	8/23	381	12.1	崩壊性	19.8	0.46	0.5
巨峰	5/24	8/23	327	13.0	中間	16.9	0.60	0.5
ピオーネ	5/25	8/24	321	13.2	中間	17.6	0.58	0.6
安芸クイーン	5/22	8/22	252	14.7	中間	18.5	0.56	0.6

調査場所(期間): 農業技術センター果樹研究部(2006~2009年)

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．フロート式栽培による水稲育苗・園芸品目栽培技術の開発

### 1．背景とねらい

本県では、集落法人の設立が進み、大型稲作体系に対応した育苗技術、特にかん水省力化技術の開発が急務となっている。水稲育苗のかん水省力化技術には、プール育苗が知られているが、精密な整地を必要とするため県内では普及していない。また、水稲育苗ハウスは6月から2月にかけて遊休状態となっており、この期間を利用した園芸品目栽培の開発が求められている。そこで、省力・低コストで水稲育苗と園芸品目栽培の両方を可能とする、新たな栽培技術を開発する。

### 2．技術の内容

- 1) フロート式栽培は、外径 10cm の塩ビパイプを枠とし、その上にビニルを敷いて設置した簡易プールに、底面給水マットを敷いた発泡スチロール製フロートを浮かべ、その上に底面の凹凸がない栽培容器を載せる方法である（図1, 2, 3）。
- 2) 浮かばせて水平を保つため、プール育苗の設置時に必要であった精密な整地が不要となる。
- 3) 底面給水マットから給水するため、かん水管理の省力化が可能である。
- 4) フロート式栽培による水稲苗質は、頭上かん水管理と同程度である（表1）。
- 5) フロート式栽培によるコマツナの生育は、頭上かん水管理よりも葉数、草丈で上回る。また、慣行の土耕栽培よりも葉数、葉色で上回り、一株重、草丈、葉柄長は同等である（表2）。

### 3．今後の計画

- 1) 栽培容器の底面に凹凸があると、底面給水マットに密着せず給水が不安定になるため、容器の形状に依存しない給水方法について検討する。
- 2) 葉菜類の栽植密度や施肥量について検討する。
- 3) 栽培容器の設置、回収に関する作業面の省力化について検討する。

（栽培技術研究部）

4. 具体的データ

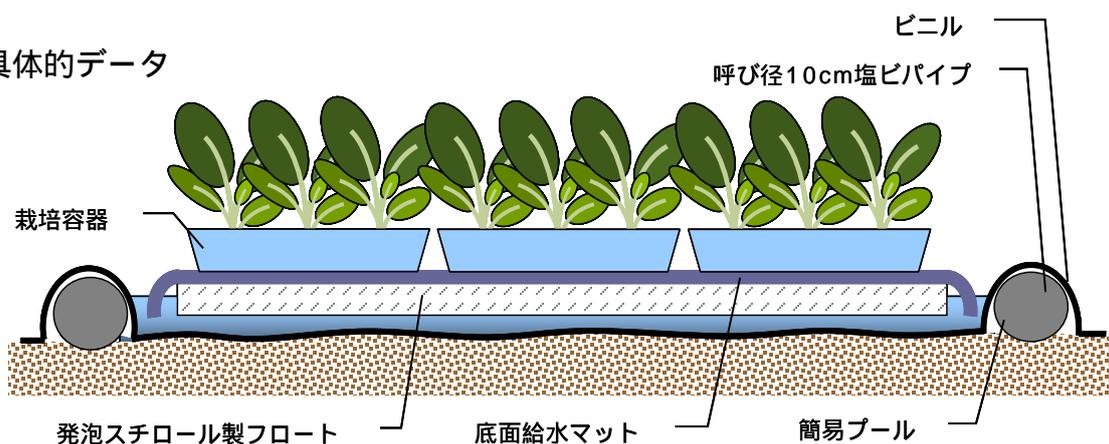


図1 フロート式栽培(コマツナ) 側面図

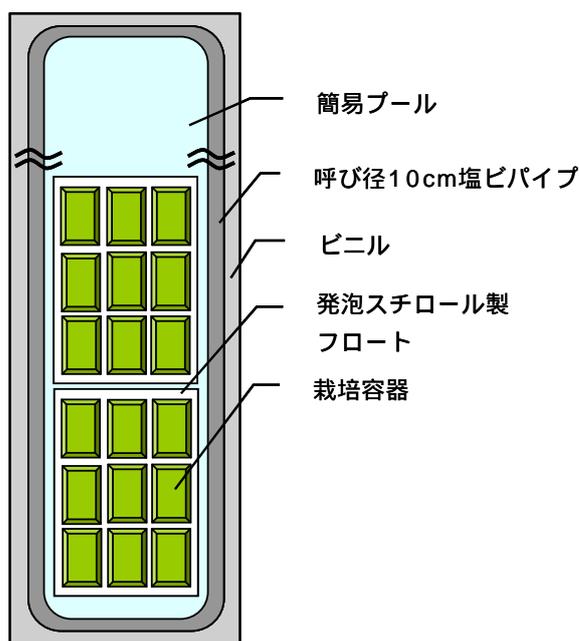


図2 フロート式栽培 平面図



図3 フロート式栽培  
(上段：水稻，下段：コマツナ)

表1 栽培方法と水稻苗の生育<sup>2</sup>

栽培管理方法	地上部乾物重 (g/100本)	葉令 (枚)	草丈 (cm)	葉色 <sup>y</sup> (SPAD値)	乾物重/草丈
フロート	1.58 ± 0.04 <sup>x</sup>	3.5 ± 0.2	16.4 ± 1.3	27.8 ± 0.3	0.097 ± 0.000
頭上かん水	1.31 ± 0.01	3.4 ± 0.2	15.8 ± 1.2	25.9 ± 1.5	0.082 ± 0.002

<sup>2</sup>品種「あきろまん」 10月18日播種 11月15日収穫・調査

<sup>y</sup>展開第二葉について測定

<sup>x</sup>値は平均値 ± 標準偏差

表2 栽培方法とコマツナの生育<sup>2</sup>

栽培管理方法	一株重 (g)	葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉柄長 <sup>y</sup> (cm)	葉色 <sup>y</sup> (SPAD値)
フロート	21.2 ± 6.5 <sup>x</sup>	5.9 ± 0.5	27.0 ± 3.0	11.7 ± 0.9	40.8 ± 4.4
頭上かん水	19.5 ± 4.1	5.8 ± 0.4	25.6 ± 1.6	12.1 ± 0.8	40.0 ± 3.1
土耕	23.5 ± 7.1	5.5 ± 0.5	27.1 ± 1.7	12.3 ± 0.9	33.9 ± 2.3

<sup>2</sup>品種「菜々子」 10月1日播種 11月4日収穫・調査

<sup>y</sup>最長葉について測定

<sup>x</sup>値は平均 ± 標準偏差

## 27. 高温登熟耐性に優れる水稲有望系統「西海 259 号」

### 1. 背景とねらい

近年，温暖化が進み，水稲の登熟期間が高温となる年が増えている。特に低標高地帯の「ヒノヒカリ」でその頻度が高まりつつあり，品質低下が著しい。そこで本県南部向けの高温暖期に登熟しても品質劣化の少ない系統を選定する。

### 2. 技術の内容

「西海 259 号」は（独）九州沖縄農業研究センターで育成された系統で，本県の奨励品種選定試験において，5 年間供試し，平成 22 年度からは現地適応性試験を行っている。

「ヒノヒカリ」と比較した特性は以下のとおりである。

- 1) 熟期は同等であり，稈長は 6cm 短稈で耐倒伏性に優れ，草姿は偏穂重型である（表 1，図 1）。
- 2) 収量は 15% 多収であり，千粒重は 23.9g とやや大きい（表 1）。
- 3) 整粒率が高く，玄米の検査等級も優れる（表 1）。
- 4) 標高 100m 以下の低標高の現地 2 か所で行った適応性試験の結果，玄米の整粒率が高く，検査等級も優れていることから，高温耐性に優れると判断できる（表 2）。
- 5) 食味官能評価では，同等の食味と判断される（表 3）。炊飯米は白く，外観は同等以上である。

### 3. 今後の計画

- 1) 年次変動を確認するため，平成 23 年度も引き続き低標高における現地適応性試験を実施し，実需者の意見を踏まえて，本県奨励品種の採用の可否を判断する。

(栽培技術研究部)

4. 具体的データ



図1 出穂期における生育状況

表1 「西海259号」の収量ならびに形態特性

品種・系統名	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	精玄米重 <sup>1)</sup>		千粒重 (g)	整粒率 <sup>2)</sup> (%)	検査 <sup>3)</sup> 等級	蛋白含 <sup>4)</sup> 有率(%)
				(kg/a)	対比(%)				
西海259号	9.27	77	331	57.9	115	23.9	87.4	1中	6.1
ヒノヒカリ	9.27	83	358	50.8	100	22.3	79.9	2上	6.4

奨励品種選定試験（東広島，標高224m）での2006～2010年の結果の平均  
 1) グレーダーは1.8mmを使用 2) サタケ社製穀粒判別器（RGQI10A）で測定  
 3) 2006～2009年は広島農政事務所，2010年は広島県JA農産物検査協議会調べ，10段階評価  
 4) サタケ社製近赤外分析計（TB15A）により測定

表2 「西海259号」の現地適応性試験（2010年）

試験 <sup>1)</sup> 場所	品種・系統名	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	精玄米重 <sup>2)</sup>		千粒重 (g)	整粒率 <sup>3)</sup> (%)	検査 <sup>4)</sup> 等級	蛋白含 <sup>5)</sup> 有率(%)
					(kg/a)	対比(%)				
三原市	西海259号	10.04	72	297	53.1	101	23.3	84.7	1中	6.0
	ヒノヒカリ	10.02	79	341	52.7	100	21.6	75.9	3上	6.2
福山市	西海259号	10.05	79	334	57.5	104	22.6	87.6	1中	6.7
	ヒノヒカリ	10.05	86	323	55.1	100	21.3	77.7	2下	6.7

1) 広島県三原市深町（標高95m），福山市神辺町徳田（標高15m）  
 2) グレーダーは1.8mmを使用  
 3) サタケ社製穀粒判別器（RGQI10A）により測定  
 4) 広島県JA農産物検査協議会調べ，10段階評価  
 5) サタケ社製近赤外分析計（TB15A）により測定

表3 「西海259号」の食味官能評価

試験年	パネル数	食味評価項目						
		外観	香り	味	粘り	硬さ	総合	
2006	18	0.61 *	-0.28	-0.18	0.17	-0.50 *	0.13	
2007	20	1.53 *	0.16	0.26	0.32	0.37	0.42	
2008	20	0.55	-0.15	0.40	0.10	0.20	0.25	
2009	20	1.55 *	0.20	0.35	-0.10	-0.10	0.31	
2010	12	0.55	0.00	0.00	-0.58	-0.08	0.25	

奨励品種選定試験での材料を使用した評価  
 「ヒノヒカリ」を対照とした，90%精米（2010年のみ89%精米）での食味官能試験結果  
 \* は符号検定により危険率5%で有意な差があることを示す

## 28. 良質・多収で晩播適性に優れる大豆新品種候補「四国3号」

### 1. 背景とねらい

奨励品種「サチユタカ」は、多収で耐倒伏性及び加工適性に優れるが、ダイズモザイクウイルスによるモザイク病に弱く、裂莢しやすいために収穫適期が短い。また広島県の低標高地における好適な播種時期は6月中下旬であるが、梅雨による播種作業環境の悪化を避けるために7月中旬以降の播種となりやすい。この場合、生育量が不足して減収するだけでなく、機械収穫では着莢高の低下によって収穫ロスが発生する。そこで、「サチユタカ」との代替や収穫作業分散が可能で晩播適性の高い系統を選定する。

### 2. 技術の内容

「サチユタカ」と比較した「四国3号」の特性は以下のとおり。

- 1) 生育は、いずれの播種期においても開花期が2日、成熟期が10日程度遅く、「サチユタカ」との収穫作業分散が可能である。青立ちの発生は同程度で、倒伏は標準播でやや多いが晩播では同程度である。最下着莢高は短莖化する晩播でも5cm程度高く、機械収穫適性に優れる(表1, 図1)。
- 2) 収量は、晩播条件でも多収で(表1, 図2)、百粒重は標準播でやや小さいが、晩播では同程度であり晩播適性が高い(表1)。
- 3) 子実外観品質は、しわ粒及び裂皮粒の発生が少なく、極めて良好である。褐斑粒が少なく、ダイズモザイクウイルスによるモザイク病に強い。検査等級は、同程度で安定的に1等の上であるが粗蛋白含有率は低い(表1)。
- 4) 味噌加工適性に優れる(表1)。
- 5) 以上、「四国3号」は「サチユタカ」と比べて10日程度晩熟であり、良質かつ多収で機械収穫適性に優れ、高い晩播適性および味噌加工適性を有する有望系統である。

### 3. 今後の計画

- 1) 「四国3号」は(独)近畿中国四国農業研究センターの育成系統であり、平成23年度中に品種登録申請の予定である。
- 2) 「四国3号」は平成23年度に現地試験および実需者からの意見を踏まえ本県奨励品種採用の可否を判断する。

(栽培技術研究部)

4. 具体的データ

表1 東広島市八本松町で栽培した「四国3号」の生育および収量（標高224m）

播種時期	品種・系統名	開花期 (月.日)	成熟期 (月.日)	倒伏 程度 <sup>2)</sup> (0-4)	青立ち 株率 (%)	主茎 長 (cm)	最下 着莢高 (cm)	子実 重 (kg/a)	同左サチ ユタカ比 (%)
標準播 (6月中旬)	四国3号	8.03	11.03	1.6	3.3	72	21.6	42.0	108
晩播 (7月中旬)	サチユタカ	8.01	10.23	1.0	4.0	53	15.4	39.0	100
	四国3号	8.22	11.11	1.8	5.1	55	13.4	38.7	106
	サチユタカ	8.20	11.01	1.8	9.3	39	8.8	36.6	100

注 1) 標準播は2004～2010年の6ヵ年，晩播は2008～2009年の2ヵ年の平均値

2) 倒伏程度は0(無)～4(多)

表2 東広島市八本松町で栽培した「四国3号」の品質および味噌加工適性（標高224m）

播種時期	品種・系統名	百粒 重 (g)	褐斑 粒率 (%)	裂皮 粒率 (%)	しわ 粒率 (%)	検査 等級 <sup>2)</sup> (1-7)	粗蛋白質 含有率 (%/d.w)	味噌加工 適性 <sup>3)</sup> (1-5)
標準播 (6月中旬)	四国3号	32.8	0.0	0.0	0.0	1.2	42.7	5
晩播 (7月中旬)	サチユタカ	34.4	0.1	0.4	0.8	1.7	45.8	4
	四国3号	35.5	0.1	0.0	0.0	1.0	43.7	-
	サチユタカ	35.8	0.9	0.1	1.9	1.5	47.2	-

注 1) 表1に順じる

2) 検査等級は1(1等上)～7(規格外)で2004～2009年が広島農政事務所，2010年が広島県JA農産物検査協議会調べ

3) 味噌加工適性は1(悪)～5(良)で2008年に広島県内M社で評価



図1 収穫期の「四国3号」の草姿  
(左：四国3号，右：サチユタカ)

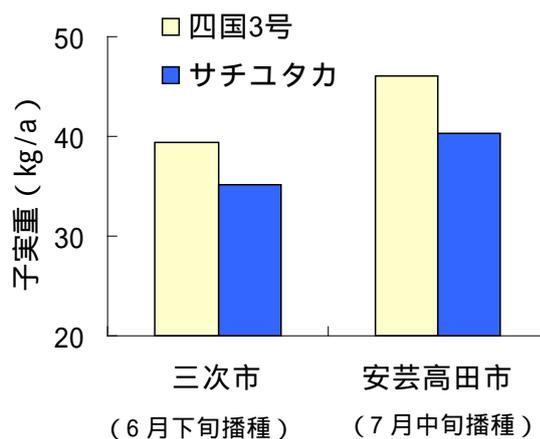


図2 現地圃場における「四国3号」の子実重  
(2009～2010年の2ヵ年平均値)

## 29. 大豆新品種候補「四国3号」の晩播栽培

### 1. 背景とねらい

大豆の播種適期は6月中下旬であるが、梅雨による播種作業環境の悪化を避けるために7月中旬以降の播種となりやすい。この場合、生育量の不足によって減収しやすい。子実の外観品質が優れる「四国3号」は、晩生で生育量が確保しやすく、晩播でも多収である。密植によって、さらなる収量向上の可能性はあるが、耕起無培土栽培では倒伏の発生が懸念される。そこで、「四国3号」の晩播条件（7月中旬播種）において、倒伏を抑制しつつ多収となる栽植密度および耕起方法を明らかにする。

### 2. 技術の内容

- 1) 晩播密植しても青立ちおよび障害粒の発生は少なく、過去2年の検査等級は1等と高い（データ省略）。
- 2) 栽植密度が20.8株/m<sup>2</sup>以上では最下着莢高が16.7cm以上と高く、コンバイン収穫に支障の無い高さが確保できる（表1）。
- 3) 密植するほど主茎長が大きくなり、茎径および押倒し抵抗値が小さくなるため栽植密度が高くなるほど倒伏しやすい（表1、図1）。
- 4) 倒伏株率は密植するほど高くなるが、耕起無培土区に対して、不耕起無培土区では明らかに小さい（図1）。これは、不耕起無培土区の土壌表面硬度が耕起無培土区と比べて2倍程度高いことが要因の一つであると考えられる（表1）。
- 5) 栽植密度9.5~20.4株/m<sup>2</sup>では、密植するほど多収となり（図2）、20.8~41.7株/m<sup>2</sup>では53.5~56.8kg/aと高い収量水準であるが、密植による明確な増収効果は認められない（図3）。
- 6) 以上、「四国3号」の晩播栽培において、密植するほど多収となるが20.8株/m<sup>2</sup>以上での増収効果は認められない。また、不耕起無培土栽培は、耕起無培土栽培と比べて倒伏を抑制することが明らかとなった。

### 3. 今後の計画

- 1) 不耕起無培土栽培での20.8株/m<sup>2</sup>以上の密植による増収効果について、年次変動を確認する。

（栽培技術研究部）

4. 具体的データ

表 1 晩播での耕起方法および栽植密度が生育および倒伏関連形質に及ぼす影響 (2010年)

耕起方法 <sup>1)</sup>	栽植密度 (株/m <sup>2</sup> )	主茎長 (cm)	茎径 (mm)	最下着莖高 (cm)	押倒し抵抗値 <sup>2)</sup> (kgf)	土壌表面硬度 <sup>3)</sup> (mm)
耕起	20.8	65	7.7	18.2	0.71	7
耕起	30.3	73	7.4	19.6	0.41	6
耕起	41.7	77	7.1	20.8	0.22	6
不耕起	20.8	58	7.2	16.7	0.75	13
不耕起	30.3	67	7.0	19.0	0.38	13
不耕起	41.7	79	6.3	22.7	0.25	13

分散分析 <sup>4)</sup>						
耕起方法A		n.s.	*	n.s.	n.s.	*
栽植密度B		*	*	**	*	n.s.
A × B		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

注 1) 耕種概要: 播種期7月20日(条間30cm), 中耕なし(無培土), 成熟期11月15~16日  
 2) 地上から30cmの高さで茎部にフォースゲージ(イマダ製 ZP200N)を押し当て、45°に倒したときの最大値を示す  
 3) 山中式硬度計を株間中央の土壌表面に垂直に押し当てた時の値を示す  
 4) 表中の\*は5%水準で、\*\*は1%水準で有意差があることを示し、n.s.は有意差がないことを示す

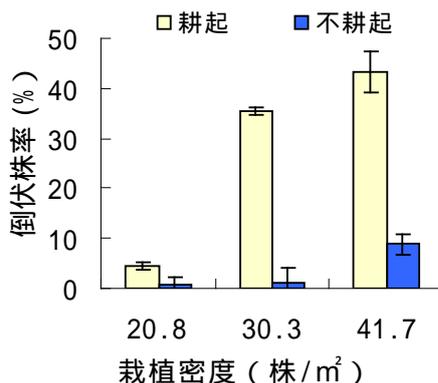


図 1 晩播での耕起方法および栽植密度が倒伏株率に及ぼす影響 (2010年)

注) 耕種概要: 表 1 に順じる

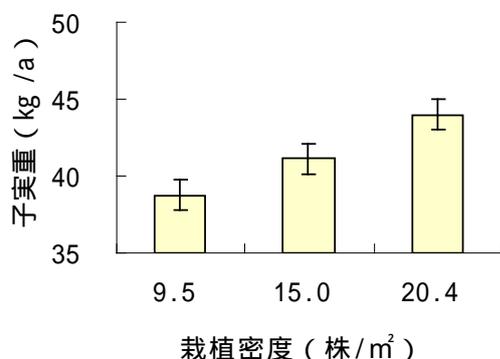


図 2 晩播耕起無培土栽培での栽植密度が子実重に及ぼす影響 (2009年)

注) 耕種概要: 播種期7月14日(条間35cm), 中耕なし(無培土), 成熟期11月11~12日

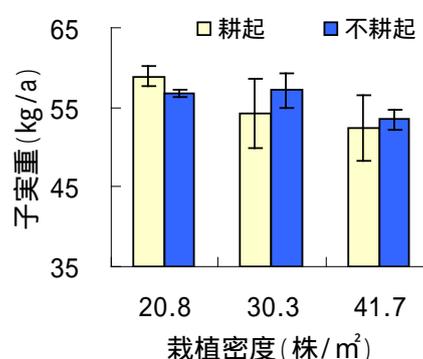


図 3 晩播での耕起方法および栽植密度が子実重に及ぼす影響 (2010年)

注) 耕種概要: 表 1 に順じる

## 30. イネ発酵粗飼料用水稲品種「たちすずか」の 多収のための窒素施用時期

### 1. 背景とねらい

水稻品種「たちすずか」は、生育量が大きいのにもかかわらず穂が小さいため、倒伏しにくいことや、牛にとって消化性の劣る籾が少なく、茎葉中に糖分を多量に蓄積するためイネ発酵粗飼料としての利用価値が高いなど多くの優れた特性を有する。しかし、その特異的な形態から、従来の多収栽培技術が必ずしも適用できない可能性がある。そこで、飼料利用のための茎葉多収と穂が小さいため問題となる種子生産の両面から合理的な栽培技術を確立するため、「たちすずか」の収量性に及ぼす施肥の影響を明らかにする。

### 2. 技術の内容

- 1) 「たちすずか」は従来のイネ発酵粗飼料用品種「クサノホシ」に比べて、長稈であるが、穂が極めて小さいため重心が低く倒伏しにくい草型をしている(図1)。
- 2) 茎葉部乾物重は、減数分裂期を除く全ての時期の窒素施用によって有意に増加し、穂首分化期の寄与率が特に高い(図2)。
- 3) 種子収量(精籾重)は、幼穂形成始期と減数分裂期の窒素施用によって有意に増加し、特に幼穂形成始期の効果が極めて高い。基肥窒素は、精籾重に対して負の効果が認められる(図3)。
- 4) 収量の増加に大きな効果をもたらす窒素施用時期を組み合わせた場合の推定値は、全地上部乾物重が1,722kg/10a、茎葉部乾物重が1,564kg/10a、精籾重が378kg/10aであった。(表1)。
- 5) 精籾重は、登熟歩合、精籾数、一穂籾数、全籾数との間に高い正の相関関係が認められたが、穂数との間には相関関係が認められない(表2)。このことから、穂数を確保するよりも、一穂籾数が確保できる生育相に誘導する栽培条件が種子多収に効果的であることが示唆された。
- 6) 以上の結果、イネ発酵粗飼料としての利用を想定した茎葉多収のためには穂首分化期までの生育前半の窒素施用が、種子の効率的生産のためには幼穂形成始期の窒素施用が極めて重要であると考えられた。

### 3. 今後の計画

- 1) 農業技術センター圃場(東広島市、標高224m)において2010年に実施した試験結果に基づくものであり、年次変動や現地適用性をさらに確認する必要がある。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ



図 1 「たちすずか」と従来品種「クサノホシ」の比較

注) 上:「たちすずか」  
下:「クサノホシ」

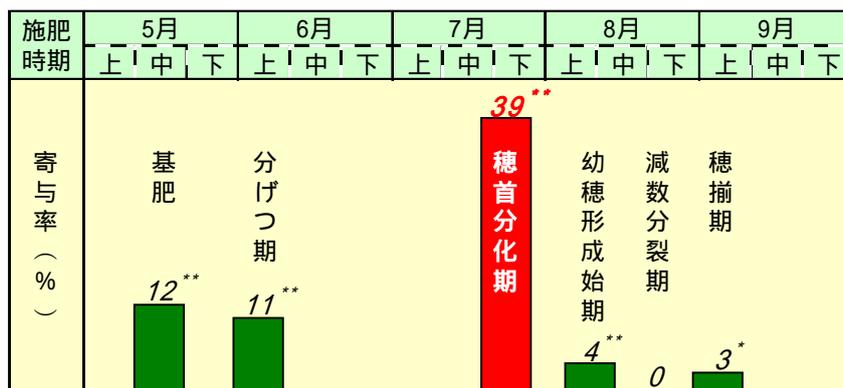


図 2 「たちすずか」の茎葉乾物重の増加に対する各窒素施用時期の寄与率

注) \*\*は1%水準で, \*は5%水準で有意であることを示す。

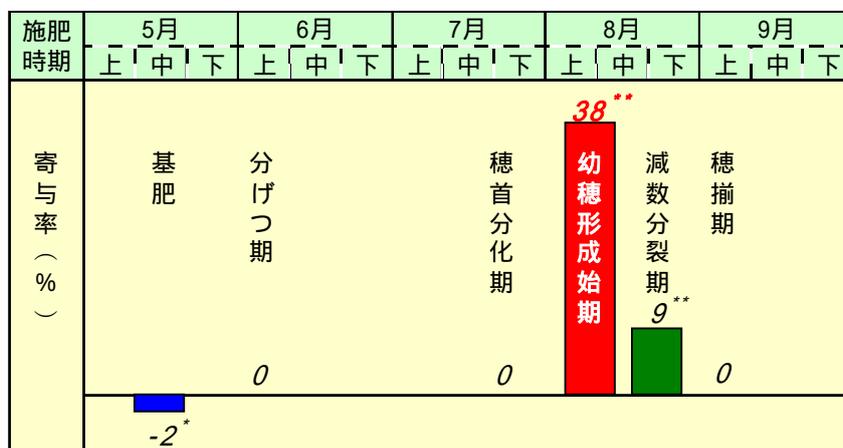


図 3 「たちすずか」の種子収量(精籾重)の増加に対する窒素施用時期の寄与率

注) \*\*は1%水準で, \*は5%水準で有意であることを示す。

表 1 「たちすずか」の収量に有意な効果をもたらす窒素施肥を組み合わせた場合の各部位の推定値

部位	推定値 (kg/10a)	窒素施肥組み合わせ
全地上部乾物重	1,722 ± 74	基肥4-分げつ期4-穂首分化期4
茎葉部乾物重	1,564 ± 54	基肥4-分げつ期4-穂首分化期4
精籾重	378 ± 38	幼穂形成始期8-減数分裂期4

注1) 推定値の±は, 95%信頼区間を示す。

2) 施肥組み合わせの数値は窒素施用量 (kg/10a) を示す。

表 2 収量構成要素と精籾重の推定値間の相関係数

収量構成要素	相関係数
穂数	0.0646
一穂籾数	0.8025
全籾数	0.7752
千籾重	0.3628
登熟歩合	0.8605
精籾数	0.8575

注) 窒素施用6因子の全組合せ推定値 (n=128) から求めた。

## 31. 小麦の収量および収量構成要素に及ぼす窒素施用時期の影響

### 1. 背景とねらい

麦の生産では総施肥量が多いうえに分肥が主流であり、肥料価格が高位安定化する中、生産費に占める肥料費および施肥に係る労働費が経営上の問題となっている。このため、麦の収量に寄与する時期に重点的に施肥することによって、施肥回数や総施肥量を削減しつつ多収を図る必要がある。そこで、小麦「キヌヒメ」を用いて、収量および収量構成要素に及ぼす窒素施用時期の影響について明らかにする。

本研究は、農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」を活用して実施した。

### 2. 技術の内容

- 1) 基肥、分げつ肥、穂肥、実肥の効果を検討した結果、穂数は、実肥を除く時期の施肥によって有意に増加する効果が認められ、特に基肥の寄与率が高く、次いで穂肥である(表1)。
- 2) 1穂精粒数は、実肥を除く時期の施肥によって有意に増加する効果が認められ、特に穂肥の寄与率が73.4%と極めて高い(表1)。
- 3) 千粒重は、分げつ肥、穂肥、実肥によって有意に増加する効果が認められ、特に穂肥の寄与率が25.1%と高い(表1)。
- 4) 精子実重は、実肥を除く時期の施肥によって有意に増加する効果が認められ、寄与率は基肥、穂肥、分げつ肥の順に高い(表1)。
- 5) 施肥窒素1g/m<sup>2</sup>当たりの精子実重の増加に対する効果は、分げつ肥、穂肥、穂肥が基肥よりも高く、特に穂肥は基肥の約2倍の効果である(図1)。
- 6) 総窒素施用量が同じ場合、収量への寄与率が高い時期に施肥を行うと、多収となる(表2)。
- 7) 以上の結果、麦の収量に寄与する時期に重点的に施肥することによって、施肥回数や総窒素施用量を削減しつつ多収が得られる可能性があると考えられる。

### 3. 今後の計画

- 1) 今回得られた結果の年次変動や現地を含めた多様な条件での適用性を確認するとともに、施肥労力削減のための肥効調節型肥料を用いた全量基肥施用法についても検討する。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ

表1 小麦の収量構成要素および収量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		1穂精粒数		千粒重		精子実重	
	効果 (本/m <sup>2</sup> )	寄与率 (%)	効果 (粒/本)	寄与率 (%)	効果 (g)	寄与率 (%)	効果 (g/m <sup>2</sup> )	寄与率 (%)
基肥 (11月上旬)	84	31.4 **	1.8	5.4 **	-	- n.s.	121	26.2 **
分けつ肥 (1月下旬)	61	15.8 **	1.0	1.5 *	0.8	3.3 *	89	14.0 **
穂肥 (3月上旬)	66	19.1 **	1.8	5.4 **	2.2	25.1 **	120	25.7 **
穂肥 (4月上旬)	53	12.0 **	6.2	73.4 **	-2.8	41.4 **	107	20.4 **
実肥 (4月下旬)	-	- n.s.	-	- n.s.	1.7	15.5 **	-	- n.s.

注1) 各施肥の窒素施用量は、基肥6g/m<sup>2</sup>、分けつ肥(5葉期)3g/m<sup>2</sup>、穂肥(8葉期)3g/m<sup>2</sup>、穂肥(止葉抽出期)3g/m<sup>2</sup>、実肥(出穂後10日)4g/m<sup>2</sup>である。

2) \*は5%水準で、\*\*は1%水準で有意であることを、n.s.は有意でないことを示す。

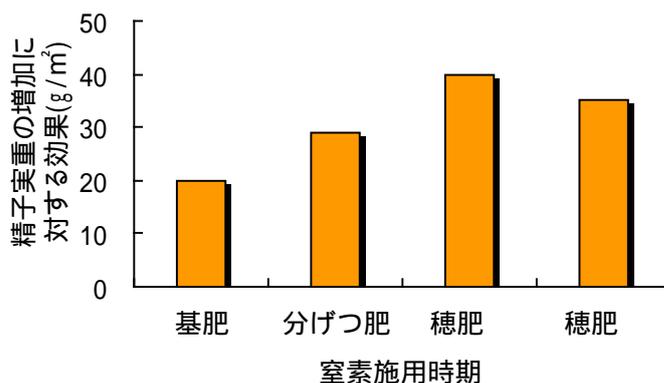


図1 施用時期別の窒素1g/m<sup>2</sup>当たりの小麦の精子実重の増加に対する効果

表2 総窒素施用量が同じで施肥パターンが異なる場合の小麦の収量構成要素と収量の推定値

総窒素施用量 (g/m <sup>2</sup> )	施肥体系 (基-分けつ-穂-穂)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	1穂粒数 (粒/本)	千粒重 (g)	精子実重 (g/m <sup>2</sup> )
6	0-0-3-3	366	33	38.4	43.8
	0-3-0-3	323	33	35.5	40.7
	0-3-3-0	339	26	40.4	35.8
	6-0-0-0	293	27	38.7	33.1
9	0-3-3-3	389	34	38.5	52.7
	6-0-3-0	360	29	40.0	45.1
	6-3-0-0	391	28	40.2	42.1
	6-0-0-3	350	31	35.1	37.7

注) 施肥体系の(基-分けつ-穂-穂)は、基肥-分けつ肥-穂肥-穂肥であることを示す。

## 32. 麦の不耕起栽培における夏季代かきによる 土壌亀裂を利用した簡易排水法

### 1. 背景とねらい

麦は排水不良田で栽培されることが多く、労力とコストがかかる排水対策が不十分なため、湿害の発生により低収となっている。このため、排水不良田でも安定的に生産できる低コストで簡易な排水技術の開発が求められている。そこで、夏季代かき・落水によって生じる土壌亀裂の排水効果と小麦への生育に及ぼす影響を明らかにする。

本研究は、農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」を活用して実施した。

### 2. 技術の内容

- 1) 7月上旬に代かきを行い落水すると、夏季の高温と強日射により、圃場に最大で深さ17cm、幅2cm程度の亀裂が多数発生する(図1)。
- 2) 土壌亀裂が発生した圃場に明渠未施工で小麦を不耕起播種した亀裂区は、水稻栽培後に額縁明渠と約4m毎の圃場内明渠を施工し不耕起播種した慣行区に比べて、播種前後に40mm/日程度の降雨があっても、土壌亀裂が水の通り道となり表面滞水が少ないため(図2)、苗立率が高い(図3)。
- 3) 亀裂区の生育期の茎数は、慣行区より多く、穂数が確保しやすい(表1)。また、明渠未施工で圃場利用率が高いこともあり収量は慣行区より多い(図4)。
- 4) 検査等級は、慣行と同等である(表1)。
- 5) 以上の結果、夏季代かき・落水によって生じる土壌亀裂を利用した排水法は、明渠未施工でも、慣行の排水対策に比べて表面排水が良好で、不耕起小麦の苗立率が高く収量が多いことから、実用性があると考えられる。

### 3. 今後の計画

- 1) 一部の圃場において、土壌亀裂の発達が不十分であったため、排水対策として有効な土壌亀裂を最大限発達させる最適な代かき時期や代かき強度を明らかにする。
- 2) 小麦より湿害に弱い大麦への土壌亀裂排水法の適用性を検討する。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ



図1 夏季代かき・落水によって生じた土壤亀裂

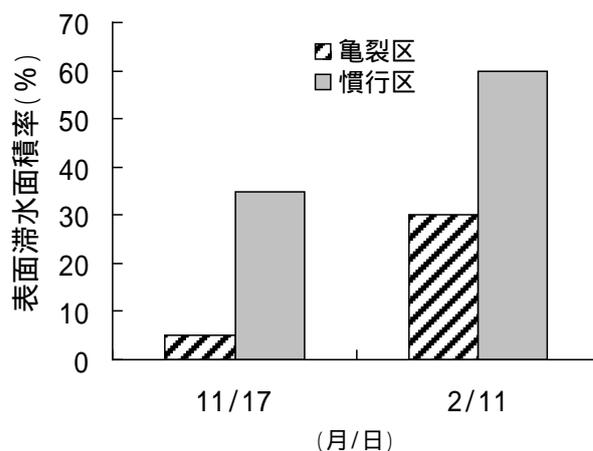


図2 土壤亀裂排水法が表面滞水に及ぼす影響

注1) 播種は11/12で、11/17に16mm、2/11に15mmの降雨があった。  
 2) 表面滞水面積率は、圃場全体に占める表面滞水面積の割合で示した。

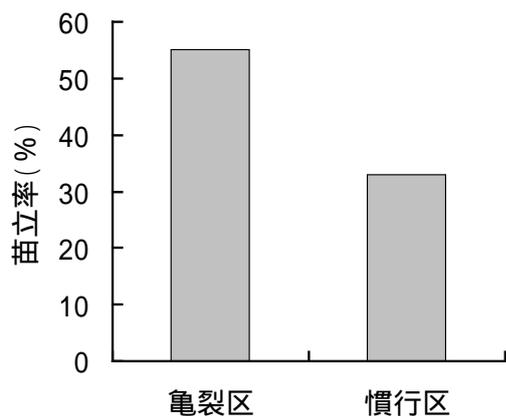


図3 土壤亀裂排水法が小麦の苗立に及ぼす影響

注) 苗立率は2/4に調査した。

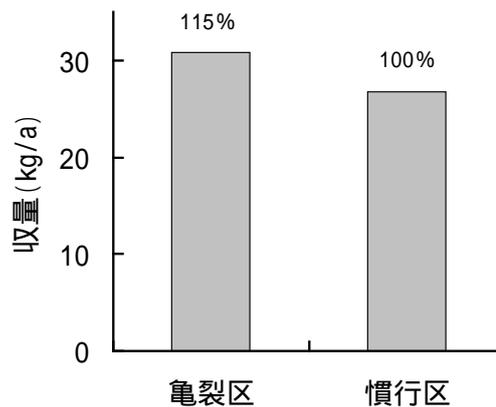


図4 土壤亀裂排水法が小麦の収量に及ぼす影響

注) 図中の%は、収量比率を表し、慣行区の収量を100%とした。

表1 土壤亀裂排水法が小麦の生育および品質に及ぼす影響

試験区	茎数 本/m <sup>2</sup>	成熟期 月/日	稈長 cm	穂数 /m <sup>2</sup>	千粒重 g	容積重 g/L	検査等級	圃場利用率 %
亀裂区	449	6/16	68	250	39.9	843	2上	100
慣行区	213	6/17	68	207	40.3	845	2上	80

注1) 茎数は2/12に調査したデータを用いた。  
 2) 検査等級は、各等級を上・中・下に区分した。広島農政事務所の調査による。  
 3) 圃場利用率は、30a (30m × 100m) 規模を想定し、亀裂区を100として相対評価した。

## 33. 温室効果ガス抑制に関連する農地土壌の炭素貯留量

### 1. 背景とねらい

深刻な地球温暖化の課題に対応するため、農業分野においても地球温暖化防止策が求められている。また、京都議定書において、日本は二酸化炭素等の温室効果ガス排出を2008～2012年の間に1990年比で6%削減と議定書批准した。そこで、農林水産省では平成20年度から土壌由来温室効果ガス計測・抑制技術実証普及事業(以下、本事業)を開始した。本事業では、国際基準である地表0～30cmの農地土壌中の炭素量を全国的に実態把握し、農地管理(水管理、有機物施用および耕起など)と土壌炭素量との関係を明らかにすることで、土壌中への炭素固定による温室効果ガスの発生抑制に貢献する。本県でも、県内の定点調査の実施により、全国レベルでのデータ収集、解析に寄与する。

### 2. 技術の内容

- 1) 2008年から、県内の水田18地点、水田転換畑9地点、畑7地点、施設6地点、樹園地5地点、草地3地点の計48地点を定点として選定し、調査対象とした(表1)。
- 2) 堆肥施用量は、いずれの年も水田、水田転換畑および畑に比較して、施設および樹園地で大きい傾向があり、2008年から2010年の3年平均では、水田、水田転換畑および畑は10t/ha以下であるが、施設および樹園地は15t/ha以上であった(図1)。
- 3) 0-30cm土壌炭素量は、水田および水田転換畑では3年間で変化が小さかったが、施設および樹園地では増加傾向を示した(図2)。
- 4) 0-30cm土壌窒素量は、炭素量と同様の推移を示した(データ省略)。
- 5) 以上のことから、施設および樹園地では、堆肥施用量が比較的多かったことが、0-30cm土壌炭素量増加の一因と考えられる。
- 6) 広島県を含む全国のデータが、独立行政法人農業環境技術研究所でまとめられ、「気候変動に関する政府間パネル(IPCC)」ガイドラインに基づく日本国の農地土壌中の炭素蓄積量の評価に用いられる。

### 3. 今後の計画

次年度以降も、同一地点について採土・調査し、土壌炭素量の変動を把握する。

(生産環境研究部)

4. 具体的データ

表1 定点の概要

地目	地点数	調査地点	作付品目 <sup>γ</sup>
水田	18	東広島市8, 安芸高田市5, 三次市2, 三原市, 竹原市, 北広島町	水稻18
水田転換畑	9	世羅町7, 北広島町, 東広島市	キャベツ5, 大豆2, 小麦, コマツナ
畑	7	庄原市5, 東広島市2	ダイコン4, パレイシヨ2, 無作付
施設	6	呉市3, 庄原市2, 廿日市市	トマト4, ホウレンソウ2
樹園地	5	世羅町2, 東広島市, 三次市, 三原市	ナシ2, カンキツ, ブドウ, モモ
草地 <sup>z</sup>	3	庄原市, 三次市, 東広島市	ソルガム・イタリアンライグラス デントコーン・イタリアンライグラス スーダングラス・イタリアンライグラス

<sup>z</sup>草地は2010年から調査開始

<sup>γ</sup>2010年の作付品目を示す

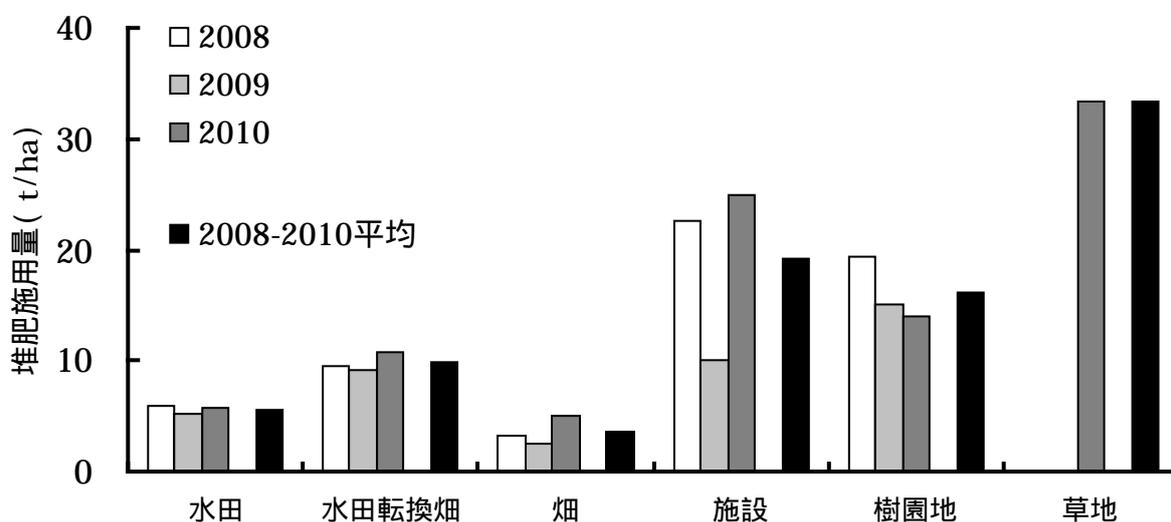


図1 堆肥施用量の推移

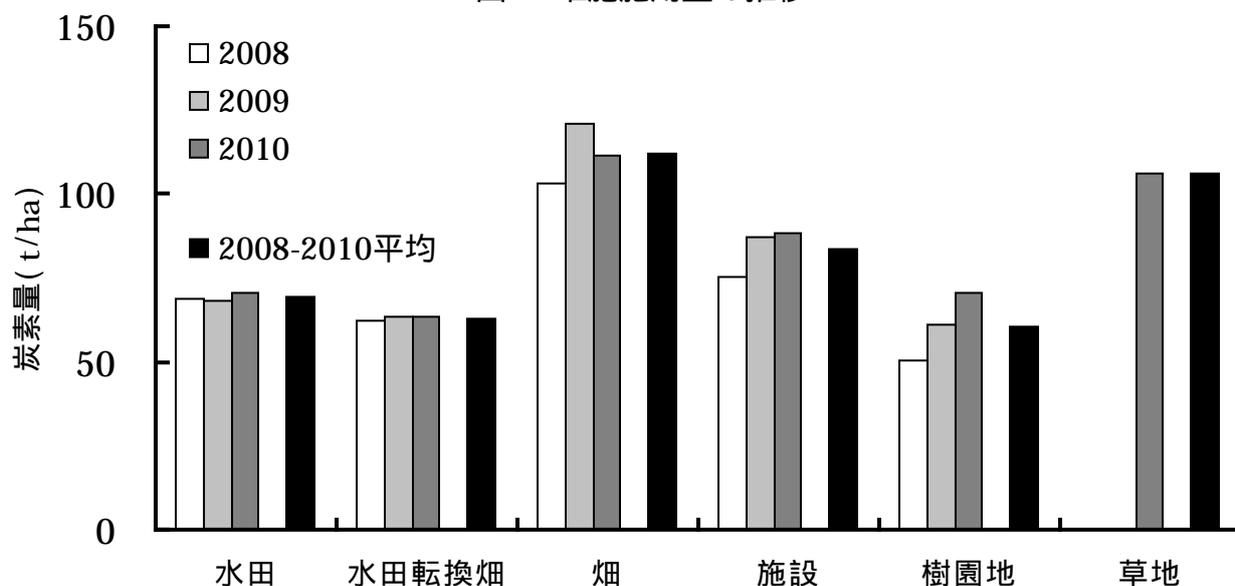


図2 0-30cm土壌炭素量の推移

## 34．夏秋花を利用した樹上越冬レモンの着果特性と果実品質

### 1．背景とねらい

広島県のカンキツ産地では、レモンの周年供給のため、6～9月の端境期は長期貯蔵やハウス栽培により出荷されている。しかし、長期貯蔵では腐敗によるロスが多いこと、ハウス栽培ではコストが高いことが問題である。レモンは他のカンキツ類と異なり、5月以外の7～9月にも開花する性質（四季咲き性）が強い。そこで、夏秋花を利用して低コストで端境期に出荷できる生産技術を開発するため、夏秋花由来の果実を樹上越冬した際の着果特性と果実品質を明らかにする。

### 2．技術の内容

- 1) 道谷系「ピラフランカ」（三原市木原）において、夏秋花由来の果実を樹上越冬したところ、6月22日の落果率は、8月開花の果実が30%で最も低く、5月開花と7月開花の果実では、63%と57%で同程度であった。10月開花の果実は、6月20日にはすべて落果した（図1）。また、果実の横径では、11月18日の調査で35mm以下の果実は、越冬後の6月22日には全て落果した（データ省略）。
- 2) 越冬果実の果実品質は、果皮は5月開花の果実が厚く、果汁割合はいずれの開花時期とも同程度であった。種子は8月開花の果実が少なかった（表1）。
- 3) 果実のBrix値および酸度は、5月開花で低く、7月と8月開花で同程度であった（表1）。
- 4) 6月22日に収穫した越冬果実の果実分析では、5月開花の果実は3Lの果実がほとんどであり、7月開花は2L、8月開花はLの果実が多かった（表2）。
- 5) 以上の結果から、7月および8月に開花・結実して樹上越冬し、6月下旬に収穫した果実は、5月開花の越冬果実に比べて、果皮が薄く、酸度が高く保たれており、階級は高単価のL～2Lが多いことから、今後の落果率低減等の技術開発による利用の可能性が示された。

### 3．今後の計画

夏季出荷に適した果実が生産できる開花時期を特定し、それに適した栽培法を開発する。

（果樹研究部）

4. 具体的データ

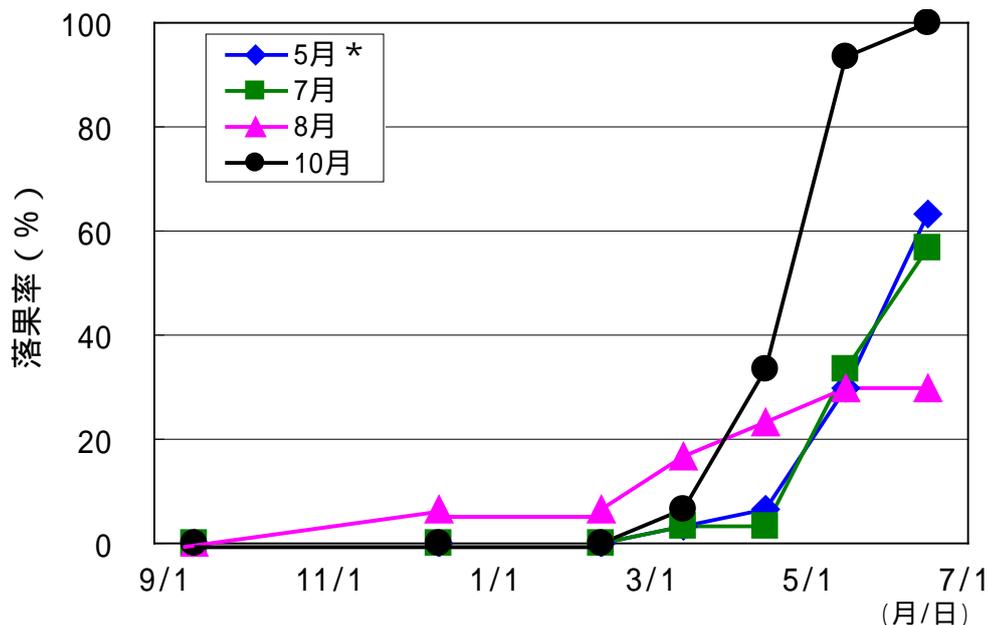


図1 道谷系「ピラフランカ」における開花時期が異なる果実の落果率推移  
\* 推定開花時期

表1 道谷系「ピラフランカ」越冬果実の分析結果<sup>2</sup>

推定 開花時期	果実重 (g)	横径 (mm)	縦径 (mm)	果形 指数 <sup>y</sup>	果皮の 粗滑 <sup>x</sup>	果皮厚 (mm)	種子数	果汁割合 (%)	Brix値 (° Brix)	酸度 (%)
5月	245.7a	75.2a	95.6a	79.1a	4.0a	8.5a	22.9 a	21.1a	7.5a	6.4a
7月	172.9b	67.2b	82.5b	81.5a	4.2a	6.4b	25.0 ab	21.6a	10.8b	7.6a
8月	136.5c	61.1c	76.4b	80.4a	4.0a	6.0b	15.4 c	22.3a	10.0b	7.2a

<sup>2</sup>分析果実は、推定開花期5月は、2009年5月に開花して結実した果実、推定開花期7月および8月は、2009年7月13日に全摘果した樹において、7月および8月に開花した果実を、2010.6.22に収穫して6.23に調査  
Tukey分析により同一アルファベット間には、5%水準で有意差なし(n=9~21)

<sup>y</sup>横径/縦径×100      <sup>x</sup>1滑-5粗

表2 道谷系「ピラフランカ」越冬果実の階級<sup>2</sup>

推定 開花時期	調査 果実数	各階級の果実数(%)				
		S	M	L	2L	3L
5月	11	0 (0)	0(0)	0 (0)	1 (9)	10(91)
7月	9	0 (0)	0(0)	0 (0)	6(67)	3(33)
8月	21	2(10)	1(5)	10(48)	8(38)	0 (0)

<sup>2</sup>調査樹は4年生