

2011年度（平成23年度）九州沖縄農業試験研究の成果情報 （成果情報名をクリックすると成果の詳細にジャンプします。）

畑作推進部会

- | | |
|--|----------------|
| 1 5種類のバレイショ病害抵抗性を判定する高精度で汎用性が高いマルチプレックスPCR法の開発 | 長崎県農林技術開発センター |
| 2 3～4月どり加工・業務用ダイコンの効率的な省力生産技術 | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 3 手刈りしやすく夏植え栽培に適するサトウキビ新品種候補「KY99-176」 | 九州沖縄農業研究センター |
| 4 甘蔗糖度が高く収量の多い早期収穫向けサトウキビ新品種「KN00-114」 | 九州沖縄農業研究センター |
| 5 「コナフブキ」由来のジャガイモ疫病真性抵抗性遺伝子 <i>R3</i> 判別用プライマー | 長崎県農林技術開発センター |
| 6 サツマイモの省力育苗採苗システム | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 7 高でん粉で醸造適性や貯蔵性が優れるカンショ新品種「コガネマサリ」 | 九州沖縄農業研究センター |
| 8 小型トラクタにより中耕管理が可能なパリセードグラスの広条播種栽培 | 九州沖縄農業研究センター |

[成果情報名]5種類のバレイシヨ病虫害抵抗性を判定する高精度で汎用性が高いマルチプレックス PCR 法の開発

[要約]バレイシヨ育種において、7種類のプライマーセットを含む反応液を用いたマルチプレックス PCR 法により、5種類の病虫害抵抗性を判定する複数の DNA マーカーを同時に検出できる。本法は高精度で汎用性が高い。

[キーワード]DNA マーカー、ジャガイモ、マルチプレックス PCR 法、病虫害抵抗性

[担当]農産園芸研究部門馬鈴薯研究室

[代表連絡先]電話 0957-36-0043

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

バレイシヨ育種における DNA マーカー検定は、PCR 反応、電気泳動による判定など多くの時間とコストを要するため、検定の効率化は課題である。これらの問題点を解決するために、森ら(2009)は、5種類の DNA マーカーを同時検出できるマルチプレックス PCR 法を開発したが、検定精度に問題があったため、より高精度で汎用性の高い新たな DNA マーカーを用いたマルチプレックス PCR 法について検討した。

[成果の内容・特徴]

1. マルチプレックス PCR 法に利用するプライマーセットは7種類である(表1)。各プライマーセットは、同一反応液中に各 DNA マーカーの増幅に影響を与えない濃度で添加し(表1)、DNA 合成酵素は通常の PCR に比べ2倍量(0.5unit/反応液 10 μ l)を添加する。
2. PCR 反応条件は、R1 の DNA マーカーを特異的に増幅できる反応条件と、すべての DNA マーカーを増幅できる2段階の反応条件で構成され、電気泳動により、7種類の DNA マーカーの有無を同時に判定できる(図1, 図2)。
3. ジャガイモシストセンチュウ抵抗性を判定する高精度な DNA マーカーN146 および N195 およびジャガイモ疫病抵抗性判定する汎用性が高い DNA マーカーR2-800 を利用したマルチプレックス法は、個別の DNA マーカーによる検定結果および圃場検定結果と一致する(図2)。
4. 顆粒性澱粉合成酵素遺伝子を検出する DNA マーカーGBSS の利用により PCR 反応が正しく行われたかを確認できる。(図2)。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 バレイシヨに関する研究者・技術者
2. バレイシヨ育種における病虫害抵抗性系統の選抜に利用できる。
3. 本法には、核酸自動抽出装置を用いてバレイシヨの新葉(1 c m²)から得られた DNA を使用している。各サンプルの鋳型 DNA 濃度は同一に調整されていないが、精度が高い検定のために、PCR 反応液 10 μ l 中の鋳型 DNA 量は 5ng 以上必要である。
4. ジャガイモ X ウイルス抵抗性遺伝子に連鎖する DNA マーカーおよびジャガイモ疫病真性抵抗性遺伝子に連鎖する DNA マーカーは特許化されている。両マーカーの使用、手続きに関する問い合わせ先は、長崎県農林技術開発センター研究企画部門研究企画室(TEL 0957-26-3330)である。

[具体的データ]

表1 マルチプレックスPCR法で検出できるDNAマーカーおよび反応液中の添加濃度

| No. | 遺伝子 | DNA マーカー名 ¹⁾ | プライマー セット名 | 最終濃度 (μ M) | 配列(5'-3') | サイズ (bp) |
|-----|----------------------------------|----------------------------|----------------------|--------------------|---|-------------|
| 1 | ジャガイモシスト センチュウ | N146 | N146-17 N146-22 | 0.05 0.05 | AAGCTCTTGCCTAGTGCTC AGGCGGAACATGCCATG | 506 |
| 2 | 抵抗性遺伝子 <i>H1</i> | N195 | N195-06 N195-09 | 0.05 0.05 | CATCATGGTTTCACCTGTAC TGAAATGGCACCCACTA | 337 |
| 3 | ジャガイモYウイルス 抵抗性遺伝子 <i>Ryhc</i> | Ry186 | Ry186-11 Ry186-12 | 0.10 0.10 | TGGTAGGGATATTTTCCTTAGA GCAAATCCTAGGTTATCAACTCA | 587 |
| 4 | ジャガイモXウイルス 抵抗性遺伝子 <i>Rx1</i> | PVX | RxSP-S3 RxSP-A2 | 1.50 1.50 | ATCTTGTTTTGAATACATGG CACAATATTGGAAGGATTCA | 1230 |
| 5 | ジャガイモ疫病真性 抵抗性遺伝子 <i>R1</i> | R1 | 76-2sf2 76-2SR | 0.25 0.25 | CACTCGTGACATATCCTCACTA CAACCCTGGCATGCCACG | 1400 |
| 6 | ジャガイモ疫病真性 抵抗性遺伝子 <i>R2</i> | R2-800 | R2SP-A9 R2SP-S7 | 0.25 0.25 | AGAACTTTCTCACAGCTTTT TACTAACCTTTTCTAGATG | 800 |
| 7 | 顆粒性澱粉合成酵素 遺伝子 <i>GBSS</i> | GBSS | gbss-01 gbss-02 | 0.15 0.15 | ATGGCAAGCATCACAG CAAACTTTAGGTGCCTC | 981 |

注1) N146, N195, Ry186, GBSS: 竹内ら 2009、PVX, R2-800: 大林ら 2010、R1: Ballvora *et al.* 2002

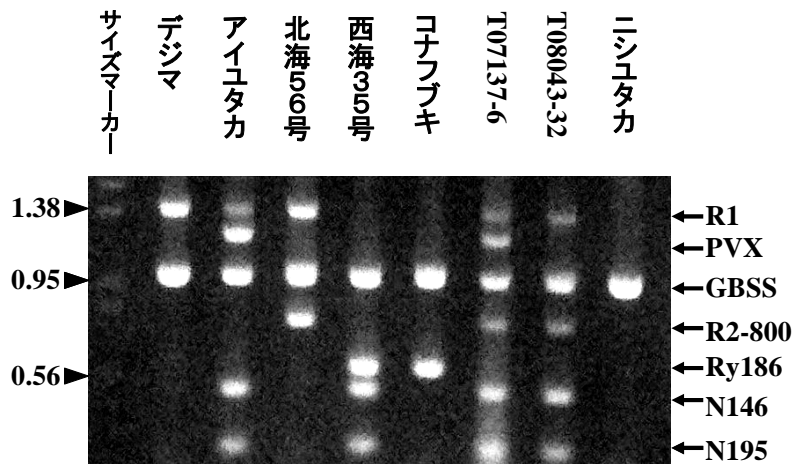
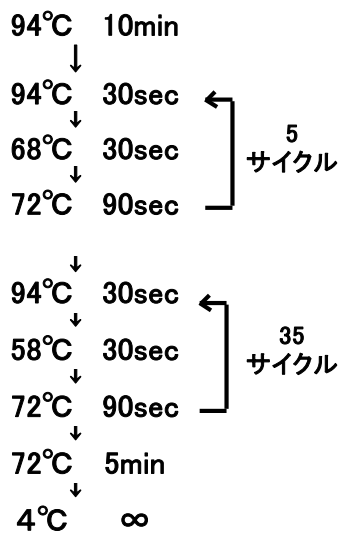


図1 マルチプレックス PCR 法の反応条件

図2 マルチプレックス PCR 法を利用した電気泳動結果

(長崎県農林技術開発センター)

[その他]

研究課題名：国産バイオ燃料用テンサイおよびバレイショの育成と低コスト多収生産技術の確立

予算区分：委託プロ（バイオマス）

研究期間：2007～2010 年度

研究担当者：森一幸、坂本悠、向島信洋、中尾敬

発表論文等：1)Mori *et al.* (2011) *Euphytica* 180:347-355

[成果情報名] 3～4月どり加工・業務用ダイコンの効率的な省力生産技術

[要約]ダイコンの粒径選別した2.1mm以上の種子は、発芽率が高く1粒播種することで、間引作業を省略できる。同時穴あけマルチを基軸とした一工程作業機で1粒播種、内外の株間を違えた3条栽培を行うことにより播種前後作業の大幅な省力化が可能となる。

[キーワード]ダイコン、一工程作業、種子選別、間引省略、トンネル栽培

[担当]大隅支場農機研究室、園芸作物研究室

[代表連絡先]電話0994-62-2001

[研究所名]鹿児島県農業開発総合センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

本県のダイコンは10月～翌5月まで出荷されるが、12月～1月播種、3月～4月収穫の作型は低温による抽台の危険性が高く、トンネル栽培を行っている。トンネル栽培では、間引作業、トンネル敷設・回収、トンネル管理に多くの労力を要し、規模拡大の阻害要因となっている。そこで、省力生産技術の一環として効率的栽培（多条栽培）、間引省略、播種関連作業の一工程化技術を確立する。

[成果の内容・特徴]

1. 播種一工程作業機は、同時穴あけシーダマルチを基軸に施肥機、施薬機を組合せたもので、施肥、耕うん、畦立、播種、施薬、マルチ開孔、マルチ被覆の一工程作業が可能となり、播種関連作業は慣行の26.7%に省力化できる（図1、2）。
2. 同時穴あけシーダマルチはシーダテープに封入した種子を検知しマルチ開孔を行うため、シーダテープの種子封入間隔の調整により株間を自在に調整できる。
3. 粒径選別した粒径2.1mm以上の種子の発芽率は97.5%と高く、1粒播種により間引作業が不要となり、大幅な省力化が図られる（図3）。1粒播種したダイコンの生育は慣行（2粒播種、間引）と遜色ない。
4. 3条栽培における株間は、1月播種では外側27cm、内側35cmとすることで、畦内外での生育差が小さくなり一斉収穫が可能である。収量は2条栽培と比べて同等以上である（図4）。
5. トンネル栽培において、3条栽培を行うことでトンネルの敷設数が2/3となり、作業時間、トンネル資材費を節減できる。慣行体系（2条畦幅130cm条間40cm）は固定費285,000円、変動費10,815円/10a、トンネル資材費60,636円/10aであるのに対し、一工程作業機作業体系（3条畦幅170cm条間40cm）は固定費362,000円、変動費8,300円/10a、トンネル資材費50,628円/10aで、一工程作業機体系の導入下限面積は70aである。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 トンネル栽培を行うダイコン生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積 大隅地域大規模法人・50ha
3. 粒径選別は、坪刈用縦目選別機を用いたが、市販の検査用縦目篩でも代用可能である。
4. シーダテープ加工は発芽率確保のためホルセロン加工で、粒径選別した種子を用いる。
5. 同時穴あけシーダマルチは、日本プラントシーダー株式会社から市販されている。

[具体的データ]



図1 一工程作業機と作式例

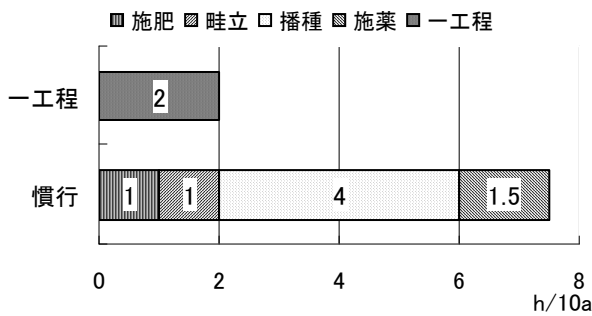


図2 作業時間の比較

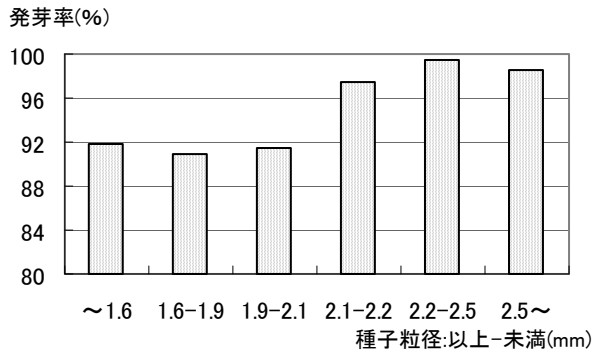


図3 種子の粒径別発芽率

注) 供試品種「つや風」、シャーレ試験
サンプル数: 93~104粒/0.1mm毎

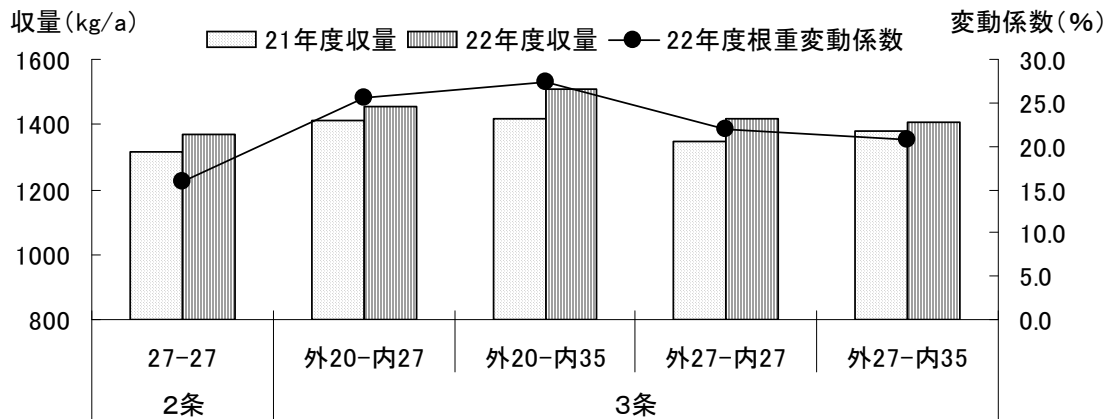


図4 1月播種の株間と収量, 生育の揃い

注) 変動係数は数値が小さいほど揃いが良いことを示す、供試品種「貴誉」

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名: 加工・業務用春ダイコンの高品質省力安定生産技術の開発

予算区分: 実用技術

研究期間: 2008~2010年度

研究担当者: 溜池雄志、別府誠二、大村幸次、福元伸一

[成果情報名]手刈りしやすく夏植え栽培に適するサトウキビ新品種候補「KY99-176」

[要約]サトウキビ新品種候補「KY99-176」は、沖縄県宮古地域における夏植え栽培で可製糖量が多い。一茎重が大きく、脱葉性や耐倒伏性も良好で手刈り収穫に向く。黒穂病や葉焼病への抵抗性にも優れる。

[キーワード]サトウキビ、夏植え、脱葉性、手刈り収穫、黒穂病

[担当]ブランド農産物開発・サトウキビ品種開発・利用

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

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・作物開発・利用研究領域

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

宮古地域のサトウキビ栽培は夏植えが約9割を占め、手刈り収穫割合も75%と高く（平成21/22年度）、「宮古1号」や「NiF8」、「Ni27」等が栽培されている。これらのうち、栽培面積の大きい「宮古1号」は太茎の多収品種だが難脱葉性で手刈り収穫しにくく、葉焼病や風折による減収も課題となっている。「NiF8」は耐病性や脱葉性に優れ、手刈り収穫に向くが、育成から20年以上を経て収量性の改善が求められている。平成20年に、多収で手刈り収穫しやすい「Ni27」が育成され、その栽培面積が拡大しているが、風折抵抗性が“やや弱”、黒穂病抵抗性が“中”であり、宮古地域における栽培のリスク要因となっている。そのため、風折抵抗性と耐病性に優れ、「NiF8」や「宮古1号」より多収で手刈り収穫しやすい品種が求められている。

[成果の内容・特徴]

1. 「KY99-176」は、「F161」を種子親、「RK89-1053」を花粉親として得た種子を、1999年に実生選抜に供試して以降、多収性と高糖性を重視して選抜した系統である（図1）。
2. やや太茎で一茎重が大きく、脱葉性は「宮古1号」より優れる“やや易”、耐倒伏性は「NiF8」より優れる“強”であり、手刈り、機械刈りともに収穫しやすい（表1）。
3. 普及対象である宮古地域では全作型で「NiF8」や「宮古1号」と同等以上の収量性を示し、とくに夏植えで茎数が多く、多収かつ可製糖量が多い（表2）。
4. 黒穂病抵抗性は“強～極強”であり、“強”の「NiF8」を上回る。また、葉焼病抵抗性も「宮古1号」より強く、「NiF8」と同等の“強”であるなど、宮古地域で問題となり得る病害に対して優れた抵抗性を有している（表1）。
5. 風折抵抗性は“やや強”であり、“中”の「宮古1号」より優れる（表1）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象（サトウキビ生産者・製糖工場等）
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等（沖縄県宮古地域・300ha）
3. その他
 - 1) 沖縄県が宮古地域の「宮古1号」と「NiF8」を代替対象として奨励品種に採用
 - 2) 夏植えでの栽培を推奨する。株出し栽培を行う場合は萌芽性が劣るので、株出し管理や補植等を適切に実施する。
 - 3) 手刈り収穫を中心とする含密糖製造向けの活用も見込まれる。

[具体的データ]

表1. 「KY99-176」の特性概要

| | 発芽性 | 萌芽性 | 脱葉性 | 風折抵抗性 | 耐倒伏性 | 黒穂病抵抗性 | 葉焼病抵抗性 | サビ病抵抗性 | モザイク病抵抗性 |
|----------|-----|-----|-----|-------|------|--------|--------|--------|----------|
| KY99-176 | 良 | 不良 | やや易 | やや強 | 強 | 強～極強 | 強 | 中 | 強 |
| NiF8 | 良 | 良 | 易 | 強 | やや強 | 強 | 強 | 強 | 強 |
| 宮古1号 | 良 | 良 | 難 | 中 | 強 | 極強 | 中 | 強 | 極弱 |

表2. 「KY99-176」の収量性

| 試験地 | 沖縄県宮古島市 (沖縄県農研センター) | | |
|--------------|------------------------|----------------|------|
| | KY99-176 | 宮古1号 | NiF8 |
| 夏植 | | | |
| 原料茎数 (本/a) | 829 (116) | 786 (110) | 714 |
| 原料茎径 (mm) | 23.2 (100) | 22.8 (98) | 23.2 |
| 一茎重 (g) | 1550 (102) | 1498 (99) | 1516 |
| え原料茎重 (kg/a) | 1281 (118) | 1183 (109) | 1089 |
| 甘蔗糖度 (%) | 13.7 (103) | 13.5 (102) | 13.3 |
| 可製糖量 (kg/a) | 163 (123) | 149 (112) | 133 |
| 春植 | | | |
| 原料茎数 (本/a) | 800 (97) | 682 (83) | 822 |
| 原料茎径 (mm) | 23.2 (101) | 23.7 (103) | 22.9 |
| 一茎重 (g) | 1002 (113) | 989 (112) | 885 |
| え原料茎重 (kg/a) | 800 (110) | 677 (93) | 729 |
| 甘蔗糖度 (%) | 13.8 (97) | 13.9 (97) | 14.3 |
| 可製糖量 (kg/a) | 101 (106) | 87 (92) | 95 |
| 株出し | | | |
| 原料茎数 (本/a) | 574 (90) | 657 (103) | 635 |
| 原料茎径 (mm) | 23.5 (100) | 22.6 (96) | 23.6 |
| 一茎重 (g) | 892 (109) | 805 (99) | 816 |
| え原料茎重 (kg/a) | 515 (100) | 513 (100) | 515 |
| 甘蔗糖度 (%) | 13.9 (99) | 14.1 (101) | 14.0 |
| 可製糖量 (kg/a) | 65 (100) | 67 (103) | 65 |
| 調査期間 | 夏植え | 5作 (平成18～22年度) | |
| | 春植え | 6作 (平成17～22年度) | |
| | 株出し | 5作 (平成18～22年度) | |

注1) 括弧内は比較品種 (NiF8) に対する比率 (%) を示す。

注2) 株出しは春植え収穫後の株出しを示す。



図1. 「KY99-176」の草姿
左:「NiF8」、右:「KY99-176」

(服部太一朗)

[その他]

中課題名: 新たな付加価値を持つ多用途サトウキビ品種の育成と高度利用技術の開発

中課題番号: 320c0

予算区分: 交付金

研究期間: 1995～2011年度

研究担当者: 服部太一朗、松岡誠、寺内方克、寺島義文、石川葉子、境垣内岳雄、杉本明、氏原邦博、伊禮信 (沖縄農研セ)、出花幸之介 (沖縄農研セ)、下地格 (沖縄農研セ)、前田剛希 (沖縄農研セ)、宮城克浩 (沖縄農研セ)、崎山澄寿 (沖縄農研セ)

[成果情報名] 甘蔗糖度が高く収量の多い早期収穫向けサトウキビ新品種「KN00-114」

[要約] サトウキビ新品種「KN00-114」は、甘蔗糖度が高く収量が多い。鹿児島県大島地域においては、通常の収穫期に加え、低糖度が問題となる早期（12月）の収穫にも適する。

[キーワード] サトウキビ、甘蔗糖度、早期高糖、早期収穫

[担当] ブランド農産物開発・サトウキビ品種開発・利用

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

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・作物開発・利用研究領域

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

南西諸島では、台風干ばつの回避や作業競合の緩和のために、収穫の早期化が求められている。現在、大島地域では、「F177」、「NiF8」、「Ni17」、「Ni22」等の品種が栽培されているが、これらのうち「F177」は晩熟で、早期高糖とされる「NiF8」や「Ni17」であっても早期収穫には十分に対応できていない。

こうした背景の下、より早期高糖性を具えた「Ni22」の栽培面積が拡大しているが、「Ni22」は茎径が“細”と細く、脱葉性が“中”であり、収穫しにくいことが課題となっている。そのため早期収穫に適するだけでなく、収穫しやすい品種が求められている。

[成果の内容・特徴]

1. 「KN00-114」は、南アフリカ糖業研究所で行われた「88F1903」と「MO-F」との交配に由来する。交配種子を日本に導入し、2000年に実生選抜を実施して以降、茎数と高糖性を重視して選抜した系統である（図1）。
2. 「NiF8」に比べてやや細茎であるが、脱葉性は「やや易」で、耐倒伏性に優れ、機械収穫に適するほか、手刈り収穫も可能である（表1）。
3. 黒穂病、葉焼病およびさび病類に抵抗性である（表1）。
4. 原料茎の収量、甘蔗糖度、可製糖量は、春植え、株出しのいずれにおいても「NiF8」よりも高い（表2）。
5. 徳之島における早期収穫での甘蔗糖度は「NiF8」よりも高く、大島地域では従来の収穫期よりも早い早期収穫に適する（表3）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象（鹿児島県大島地域のサトウキビ生産者・製糖工場等）
2. 普及予定地域・普及予定面積（鹿児島県大島地域・1,000ha）
3. その他
 - 1) 鹿児島県が大島地域を対象に「F177」、「NiF8」、「Ni17」の代替品種として奨励品種に採用。
 - 2) 台風による折損が頻発する圃場での栽培は避ける。
 - 3) 収穫後の株出し処理をすみやかに実施することにより、茎数確保に努める。

[具体的データ]

表1. 「KN00-114」の特性概要

| | 初期伸長 | 茎径 | 登熟性 | 脱葉性 | 風折 抵抗性 | 耐倒伏性 | 黒穂病 抵抗性 | 葉焼病 抵抗性 | さび病類 抵抗性 | モザイク 病抵抗性 |
|----------|------|----|-----|-----|-----------|------|------------|------------|-------------|--------------|
| KN00-114 | 良 | 中細 | 早 | やや易 | やや強 | やや強 | 強 | 強 | 強 | やや強 |
| NiF8 | 良 | 中 | やや早 | 易 | 強 | やや強 | 強 | 強 | 強 | 強 |
| Ni22 | 極良 | 細 | 早 | 中 | 強 | やや強 | 中 | 強 | やや強 | やや強 |

表2. 育成地(種子島)における「KN00-114」の収穫調査成績

| 作型 | 項目 | KN00-114 | NiF8 |
|-----|-------------|------------|------|
| 春植え | 原料茎数 (本/a) | 955 (114) | 839 |
| | 一茎重 (g) | 932 (95) | 976 |
| | 原料茎重 (kg/a) | 857 (106) | 812 |
| | 甘蔗糖度 (%) | 13.0 (103) | 12.7 |
| | 可製糖量 (kg/a) | 105 (110) | 96 |
| 株出し | 原料茎数 (本/a) | 993 (101) | 987 |
| | 一茎重 (g) | 986 (108) | 913 |
| | 原料茎重 (kg/a) | 959 (109) | 882 |
| | 甘蔗糖度 (%) | 12.8 (102) | 12.6 |
| | 可製糖量 (kg/a) | 114 (111) | 103 |

春植え、株出しは、通常期において、それぞれ6年間、5年間の平均値。括弧内の数字はNiF8に対する百分率を示す。

表3. 徳之島における「KN00-114」の早期収穫調査成績

| 作型 | 項目 | KN00-114 | NiF8 |
|------|-------------|------------|------|
| 夏植え | 原料茎数 (本/a) | 1217 (131) | 929 |
| | 一茎重 (g) | 1019 (89) | 1142 |
| | 原料茎重 (kg/a) | 1229 (116) | 1056 |
| | 甘蔗糖度 (%) | 14.6 (106) | 13.8 |
| | 可製糖量 (kg/a) | 162 (119) | 136 |
| 夏株出し | 原料茎数 (本/a) | 1193 (139) | 857 |
| | 一茎重 (g) | 727 (93) | 785 |
| | 原料茎重 (kg/a) | 874 (131) | 669 |
| | 甘蔗糖度 (%) | 15.5 (103) | 15.1 |
| | 可製糖量 (kg/a) | 124 (135) | 91 |

鹿児島県農業開発総合センター徳之島支場での成績。夏植え、夏株出しはそれぞれ6年間、5年間の平均値。括弧内の数字はNiF8に対する百分率を示す。



図1. 「KN00-114」の草姿
左:KN00-114、右:NiF8

(石川葉子)

[その他]

中課題名：地域活性化に資する多様なサトウキビ品種の育成

中課題番号： 320c0

予算区分： 交付金、委託プロ（加工）

研究期間： 1999～2011 年度

研究担当者：石川葉子、寺内方克、境垣内岳雄、服部太一郎、松岡誠、氏原邦博、伊禮信、寺島義文、杉本明、小牧有三（鹿児島農総セ）、四藏文夫（鹿児島農総セ）、長井純一（鹿児島農総セ）、樋高二郎、（鹿児島農総セ）、藤崎成博（鹿児島農総セ）、白澤繁清（鹿児島農総セ）、園田純也（鹿児島農総セ）、西裕之（鹿児島農総セ）、竹牟禮穰（鹿児島農総セ）、緒方寿明（鹿児島農総セ）

発表論文等：品種登録出願番号第 26315 号

[成果情報名]「コナフブキ」由来のジャガイモ疫病真性抵抗性遺伝子 *R3* 判別用プライマー
[要約]プライマーセット「R3 SP-S1」と「R3 SP-A4」を使ったPCRにより、「コナフブキ」由来のジャガイモ疫病真性抵抗性遺伝子 *R3*の有無が判別できる。
[キーワード]ジャガイモ、バレイショ、疫病、抵抗性、PCR、プライマー、*R3*
[担当]農産園芸研究部門花き・生物工学研究室
[代表連絡先](代表) 0957-26-3330、(直通) 0957-26-4326
[研究所名]長崎県農林技術開発センター
[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

暖地春作バレイショ栽培では、疫病による収量低下を防ぐため殺菌剤の散布が複数回行われている。このため、バレイショの減農薬栽培や環境保全型農業を推進する上で抵抗性品種の育成は不可欠である。育種現場では、疫病菌の病原性レースに左右されない圃場抵抗性が重視されており、圃場抵抗性を正確に評価するためには真性抵抗性遺伝子型を把握することが重要である。しかしながら、海外からの判別品種の入手は検疫などの理由で容易ではなく、また判別用の疫病菌レースも保存されていないため、遺伝子型の特定は困難であり、真性抵抗性遺伝子型を判別するDNAマーカーの開発が必要である。

本研究では、「コナフブキ」由来のジャガイモ疫病真性抵抗性遺伝子 *R3*を判別するためのプライマーを開発する。

[成果の内容・特徴]

1. プライマーセット (R3 SP-S1: 5'-TGCCAAATGACTTGTTTATC-3' と R3 SP-A4: 5'-CAAATATAACCTGTCGACG-3') で検出されるDNAマーカーR3-400(約400bps)は、*Solanum demissum*に由来する品種「コナフブキ」が持つジャガイモ疫病真性抵抗性遺伝子 *R3*に連鎖する(図1、表1)。
2. ジャガイモ疫病真性抵抗性遺伝子 *R1*を持つ品種「アトランチック」と「コナフブキ」由来の *R3*遺伝子を持つ系統「K97031-95」とのF₁集団で *R1*遺伝子を持たず、かつR3-400が検出された個体のうち、疫病菌レース0株を用いた接種検定で遊走子のう形成率が30%以下であった個体の割合は73.5%である(表1)。
3. 疫病菌レース0株に対して抵抗性を示す品種・系統のうち9品種・系統からR3-400が検出される(図1、表2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 開発したプライマーセット、および真性抵抗性遺伝子 *R1*や *R2*を判別するプライマーセット (*R1*は76-2 sf2 と 76-2 SR、*R2*はR2 SP-S7 と R2 SP-A9)を使うことで、*R1*、*R2*、*R3*遺伝子を持つ交配親の選定や雑種個体のスクリーニングに利用できる。
2. 接種検定における疫病抵抗性は、遊走子のう形成率30%以下を抵抗性と判別している。

[具体的データ]

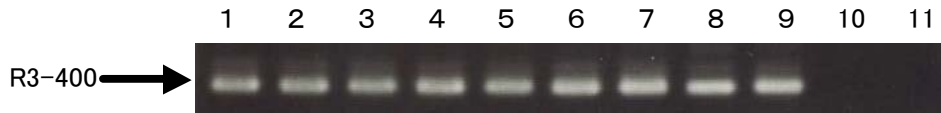


図1 品種・系統におけるR3 遺伝子に連鎖するDNAマーカー(R3-400)の検出

注) 1: アスタルテ、2: Pentland Ace、3: コナフブキ、4: K97031-95、5: Pentland Dell、
6: さやか、7: アーリースターチ、8: Greta、9: マチルダ、10: アトランチック、
11: メークイン

表1 F₁集団「アトランチック(♀)」×「K97031-95(♂)」の疫病菌レース0株に対する遊走子のう形成率とDNAマーカー(R3-400)の有無

| DNAマーカー検定 (R3-400) ¹⁾ | 計 ²⁾ | 接種検定(遊走子のう形成率%) ³⁾ | | 適合率(%) |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------------------|-----|--------------------|
| | | ≤30 | 30< | |
| あり | 49 | 36 | 13 | 73.5 ⁴⁾ |
| なし | 48 | 3 | 45 | 93.8 ⁵⁾ |
| 計 | 97 | 39 | 58 | |

注) 1) R3-400: プライマーセット(R3SP-S1とR3SP-A4)で増幅されるDNAマーカー
2) F₁集団はジャガイモ真性抵抗性遺伝子R1を判別するプライマーセット(76-2sf2と76-2SR)で増幅されるDNAマーカーが検出されなかった個体
3) 疫病菌レース0株を含む水滴を葉裏に接種し、7日後に葉表の遊走子のう形成の有無を確認(30%以下を抵抗性と判定)
4) DNAマーカーを検出した個体のうち、遊走子のう形成率が30%以下であった個体の割合
5) DNAマーカーを検出できなかった個体のうち、遊走子のう形成率が30%より大きかった個体の割合

表2 バレイシヨ42品種・系統の疫病菌レース0株に対する遊走子のう形成率とR3-400の有無

| 遊走子のう形成率% ¹⁾ | R3-400の有無 ²⁾ | 品種・系統名 | | | | |
|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|---|--|--|--|
| ≤30 | あり | アーリースターチ Greta | アスタルテ Pentland Ace | コナフブキ Pentland Dell | さやか K97031-95 | マチルダ |
| | なし | アイノアカ サクラフブキ とうや ひかる ユキジロ | アイユタカ さやあかね 十勝こがね 普賢丸 ゆきつぶら | アトランチック シレトコ トヨアカリ ホッカイアカ ヨウラク | エニワ スタールビー ナツフブキ ホッカイコガネ リシリ | きたひめ デジマ ハツフブキ ムサマル レッドムーン |
| 30<x≤80 | | インカのめざめ | キタアカリ | | | |
| 80< | | ニシユタカ 農林1号 | ワセシロ | インカゴールド | インカパープル | メークイン |

注) 1) 疫病菌レース0株を含む水滴を葉裏に接種し、7日後に葉表の遊走子のう形成の有無を確認(30%以下を抵抗性と判定)
2) R3-400: プライマーセット(R3SP-S1とR3SP-A4)で増幅されるDNAマーカー

(長崎県農林技術開発センター)

[その他]

研究課題名: 国産バイオ燃料用テンサイおよびバレイシヨの育成と低コスト多収生産技術の確立

予算区分: 委託プロ (バイオマス)

研究期間: 2009~2010年度

研究担当者: 大林憲吾

[成果情報名] サツマイモの省力育苗採苗システム

[要約] 機械植付けに適した苗生産が可能なサツマイモの育苗採苗システムであり、曲がりの少ない苗を育苗するための苗床造成機、採苗・苗調製時間を短縮するための苗刈取機、苗揃機で構成され、本ほ10aの苗生産に係る労働時間は8時間で慣行育苗の約50%である。

[キーワード] サツマイモ、育苗、採苗、省力

[担当] 大隅支場農機研究室

[代表連絡先] 電話0994-62-2001

[研究所名] 鹿児島県農業開発総合センター

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

サツマイモ栽培のさらなる規模拡大に対応した機械化体系を構築するため、省力化に必要な不可欠な挿苗機に適した苗の大量生産技術の開発が急務である。現在、苗生産に係る作業時間は、サツマイモ栽培の全労働時間の約50%を占めている。このことから、挿苗機に適した曲がりの少ない苗生産に対応した機械開発を進め、省力化技術の確立を図る。

[成果の内容・特徴]

1. 慣行の選択採苗では曲がり苗の発生が多くなることから、本システムは挿苗機に適する苗生産を目的とした全刈り採苗（一斉採苗）方式である。本システムに用いる機械は、畦波シートを設置することにより苗床端面の倒伏を防止し曲がり苗の発生を抑える苗床造成機、地際部より一斉に苗を刈り取る苗刈取機、挿苗機に適した苗の選別、調製作業を行うための苗揃機から構成される。
2. 苗床造成機は、耕うんと同時に施肥、苗床成形、畦波シート埋設、種いも伏せ込み位置のマーキングを一工程で行う（図1①）。
苗刈取機は、刃幅470mmのレシプロ式苗刈取機で地際部より一斉に刈り取る（図1②）。
苗揃機は、ベルトコンベアに生長点を揃えながら供給し、機械移植に適した苗長に調製するための苗基部切断と選別作業を行う（図1③）。
3. 本システムの育苗時間は、本ほ10a(苗本数3,000本)相当で8時間となり、慣行育苗採苗の15.4時間の約50%に短縮される(図1)。
4. 本システムは、3月下旬から5月下旬までに3回の採苗が可能である。採苗本数は累計で380本/m²程度である。一斉に採苗することにより、苗の曲がり少なく揃いの良い苗が確保できることから機械植付けに適し、挿苗機の植付精度、作業能率ともに向上する（表1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本システムにより育苗の省力化が可能となるが、現在のところ採苗本数が慣行育苗の440本/m²に比べ1割程度少ないことから、一斉採苗に適した苗床構造、機械移植に適さない短い苗等の利用法を考える必要がある。

[具体的データ]

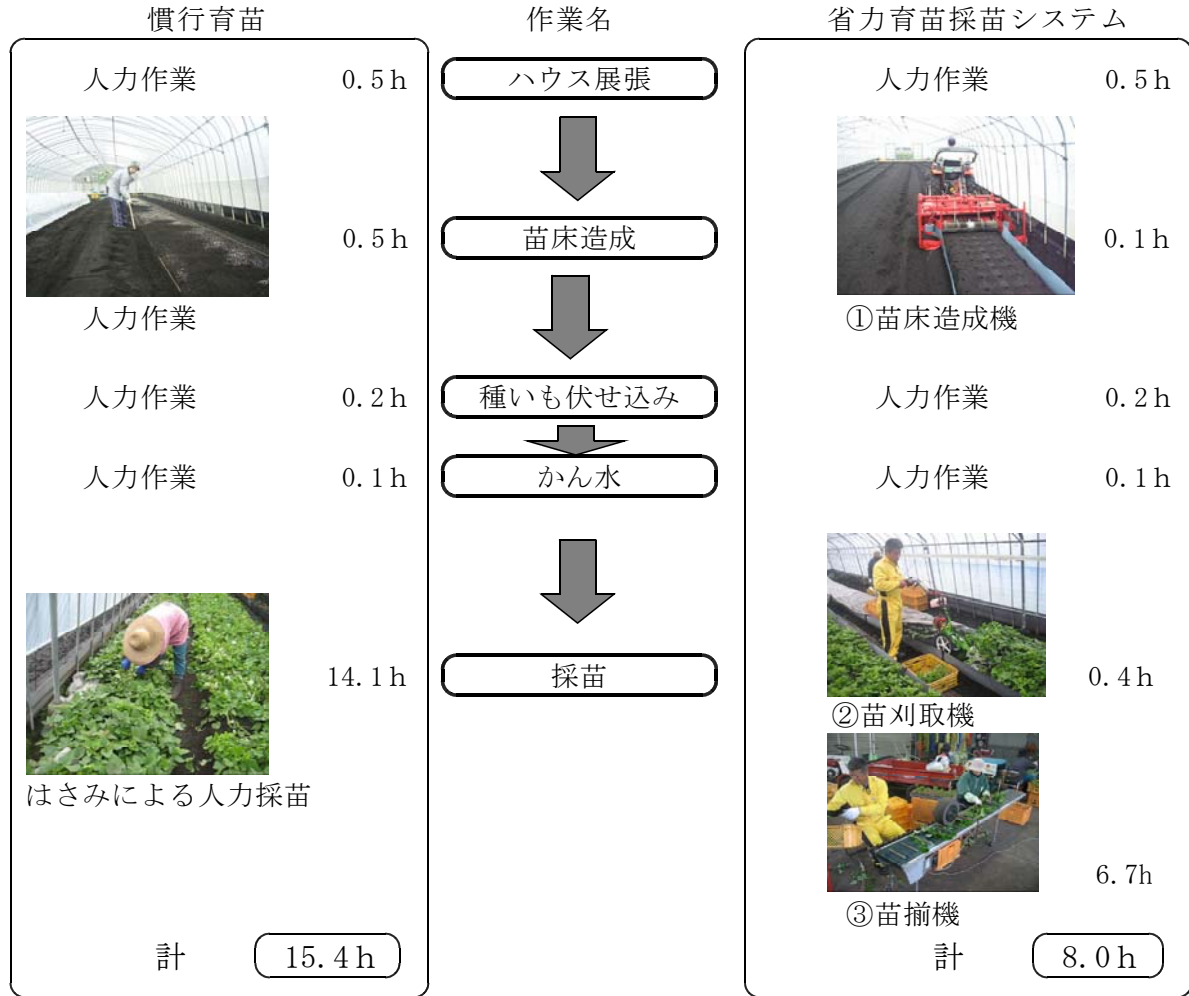


図1 省力育苗採苗システムの概要と育苗時間（本ぼ10a当たり）

（データ：鹿児島県農業開発総合センター大隅支場3月下旬から5月までの平均
育苗時間は延べ時間）

表1 苗質と本ぼでの挿苗機作業性

| | 茎長 (cm) | 節数 (節) | 重量 (g) | 苗曲り角度別割合 (%) | | | 正常植付 株率 (%) | 植付作業能率 (h/10a) |
|------|------------|-----------|-----------|--------------|--------|-------|----------------|-------------------|
| | | | | 0~20度 | 21~40度 | 41度以上 | | |
| 省力育苗 | 25.3 | 8.3 | 14.7 | 93.3 | 6.7 | 0.0 | 96.4 | 1.5 |
| 慣行育苗 | 25.5 | 10.3 | 21.7 | 40.0 | 53.3 | 6.7 | 90.4 | 1.8 |

注) 1. 正常植付株率とは、挿苗機で挿苗した際に適正に植え付けられた株の割合

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名：焼酎原料用カンショの品質向上技術と周年供給技術の開発

予算区分：委託プロ（加工）

研究期間：2006～2010年度

研究担当者：馬門克明

[成果情報名] 高でん粉で醸造適性や貯蔵性が優れるカンショ新品種「コガネマサリ」

[要約]カンショ系統「コガネマサリ」は「コガネセンガン」に比べ、原料重当たりの純アルコール収得量が高く、焼酎はすっきりとした香りで、甘く丸みのある味わいを特徴とする。いもの外観や貯蔵性に優れ、線虫抵抗性と黒斑病抵抗性を備える。

[キーワード]サツマイモ、焼酎用、貯蔵性、線虫抵抗性、黒斑病抵抗性

[担当]ブランド農産物開発 ・ カンショ品種開発・利用

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

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・畑作研究領域

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

南九州地域における焼酎用の主力品種は「コガネセンガン」であり、香味のバランスが取れた酒質は実需者に高く評価され、多くの酒造メーカーで主力商品の原料として使用されている。しかし、いもの表面に条溝（縦溝）を生じ易く、トリミングの手間と原料歩留の低下、また、貯蔵性や線虫抵抗性が劣るなどの問題点を抱えている。実需者からは「コガネセンガン」より栽培特性等に優れた醸造適性の高い品種に対する要望が高まっていることから、いもの外観、貯蔵性や線虫抵抗性に優れた醸造適性の高い品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 「コガネマサリ」は2002年に飼料・でん粉原料用の「スタークイン」（母）と高でん粉多収の「九系236」（父）を交配し選抜した系統である（図1）。
2. 貯蔵性は“易”で「コガネセンガン」より優れる。いもの形状は“短紡錘形”で条溝は「コガネセンガン」より少なく、外観は“やや上”である（表1）。
3. 醸造時の原料当たり純アルコール収得量が高い。焼酎は甘味、丸味があり、すっきりした香りが特徴である（表2）。
4. 標準無マルチ栽培での上いも重は「コガネセンガン」並かやや多い。でん粉歩留は「コガネセンガン」より4ポイント程度高い。長期透明マルチ栽培での上いも重は「コガネセンガン」に劣る（表3）。
5. サツマイモネコブセンチュウ抵抗性、ミナミネグサレセンチュウ抵抗性および黒斑病抵抗性はいずれも“強”で「コガネセンガン」より優れる（表1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 宮崎県で普及に移される予定である（当面の普及見込み面積20ha）。
2. つる割病抵抗性が“やや弱”なので、同病害の多発地帯では防除に努める。
3. サツマイモネコブセンチュウ抵抗性はSP1レースが優先の試験圃場での結果である。

[具体的データ]

表1 いもの特性、病害虫抵抗性、貯蔵性など

| 品種・ 系統名 | 形状 | 皮色 | 肉色 | 外観 | 条溝の 有無 | 病害虫抵抗性 | | | 貯蔵 性 ²⁾ |
|------------|-------|-----|----|-----|-----------|-------------------|-----|-----|-----------------------|
| | | | | | | ネコブ ¹⁾ | ネガレ | 黒斑病 | |
| コガネマサリ | 短紡錘 | 淡黄白 | 白 | やや上 | 微 | 強 | 強 | 強 | 易 |
| コガネセンガン | 下膨短紡錘 | 黄白 | 黄白 | やや下 | やや多 | 中 | やや弱 | やや弱 | やや難 |

1) 育成地検定圃場での結果（サツマイモネコブセンチュウ優先レースはSP1）。

2) 育成地の調査室で2月下旬まで貯蔵し、いもの腐敗程度をもとに判定。

表2 焼酎醸造特性¹⁾（宮崎県食品開発セ、平成20、21、23年）

| 品種・ 系統名 | 純アルコール 取得量 (L/原料t) | 焼酎の官能評価（平20、21） | | |
|------------|--------------------------|-----------------|-------------|-------------|
| | | 評価点 | 概評（香り） | 概評（味） |
| コガネマサリ | 217 | 1.2 | すっきり、芳香、華やか | 甘味、丸味、キレが良い |
| コガネセンガン | 184 | 1.7 | 芋らしい、芳香 | うまみ、丸味、甘味 |

注) 評価点は3点評価(1:優、2:良、3:劣)によるパネラー5名(平成20年)、8名(平成21年)の平均値。

表3 育成地および宮崎県における収量性

| 栽培 条件 | 品種・系統名 | 上いも重 (kg/a) ³⁾ | 標準比 (%) | 上いも 1個重(g) | 1株上いも 個数 | でん粉 歩留(%) | でん粉 重(kg/a) |
|---------------------|---------|------------------------------|------------|---------------|-------------|--------------|----------------|
| 標準 | コガネマサリ | 269±15 | 102 | 244 | 3.0 | 26.9 | 73 |
| 無マルチ ¹⁾ | コガネセンガン | 265±35 | 100 | 215 | 3.4 | 22.8 | 61 |
| 長期 | コガネマサリ | 355±52 | 78 | 308 | 4.0 | 27.7 | 98 |
| 透明マルチ ¹⁾ | コガネセンガン | 457±35 | 100 | 385 | 4.1 | 24.6 | 112 |
| 宮崎県 | コガネマサリ | 335±40 | 104 | 291 | 3.5 | 28.6 | 96 |
| 黒マルチ ²⁾ | コガネセンガン | 322±92 | 100 | 302 | 3.2 | 23.9 | 76 |

1) 育成地（平成19～23年）の平均、2) 宮崎県畑作園芸支場（平成20～23年）の平均、

3) 平均値±標準偏差。



図1 コガネマサリの塊根

(境哲文)

[その他]

中課題名：高品質・高付加価値で省力栽培適性に優れたカンショの開発

中課題番号：320b0

予算区分：交付金、委託プロ(バイオマス)

研究期間：2002～2011年度

研究担当者：境哲文、吉永優、甲斐由美、小林晃、片山健二、中澤芳則、熊谷亨

[成果情報名] 小型トラクタにより中耕管理が可能なパリセードグラスの広条播種栽培

[要約] 線虫抑制性飼料作物パリセードグラスは初期生育が緩慢のため、中耕管理により雑草抑制する条播栽培が有効である。条間 120cm で播種すると 13PS 程度の小型トラクタにより中耕管理できる。このときの収量は栽培期間を延ばすことで条間 80cm とほぼ同等となる。

[キーワード] 線虫抑制性飼料作物、パリセードグラス、広条播種、中耕管理、乾物収量

[担当] 業務需要畑野菜作・暖地大規模畑輪作

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

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・畑作研究領域、生産環境領域、畜産草地研究領域

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

飼料作物パリセードグラス（別名ブリザンタ）*Brachiaria brizantha* 品種「MG5」は、南九州地域の基幹作物であるサツマイモやサトイモの生産阻害要因となる有害線虫サツマイモネコブセンチュウ及びミナミネグサレセンチュウの両方の増殖を抑制することが明らかになっている。耕畜連携の観点から、南九州地域の耕種農家の畑輪作体系へのパリセードグラス導入を検討している。カンショと露地野菜を生産する耕種農家（生産法人）が、所有する作業機械を利用しながら、畑輪作体系の中で飼料作物を線虫抑制作物として栽培し、畜産農家へ飼料生産物を供給する形を想定している。

本研究では、パリセードグラスの生育特性に適合する栽培法を明らかにするため、散播栽培と条播栽培を比較する。次に、条播栽培においては小型トラクタによる中耕を可能にするため、条間を120cmまで広げる広条播種による栽培管理を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. パリセードグラスはソルガムと比較して初期生育が緩慢である（図1）。散播栽培では雑草との競合により十分な収量が得られない場合がある（図2）。
2. 条播栽培条件で、中耕管理作業を入れることにより雑草／作物比が低下する（図2）。条播と中耕管理による雑草抑制が可能である。
3. 条間 120cm まで広げて播種（広条播種）すると、13PS 程度の小型トラクタ＋ロータリにより中耕管理できる（写真1）。
4. 広条播種により単位面積当たりの条間数が減るため、条間 60cm あるいは 80cm 条件で歩行型管理機を使用する場合と比較して、中耕のための走行回数を低減できる。
5. 広条播種栽培（条間 120cm）の乾物収量と面積当たり茎数は、栽培期間 2 ヶ月間前後では、条間 80cm 条件の方が高いが、栽培期間を 3 ヶ月以上に延ばすと継続的な分けつにより条間 80cm の場合とほぼ同等となる（図3）。
6. 播種期にサツマイモネコブセンチュウ及びミナミネグサレセンチュウの発生が認められた区（2011年B圃場）では、パリセードグラス栽培後の株間及び条間中央部の土壌における密度増加は認められない（データ略）。

[成果の活用面・留意点]

1. 耕種農家圃場において畑輪作体系へのパリセードグラス導入により、飼料生産へ寄与しながら、カンショや露地野菜の線虫害が発生しにくい作付体系の構築が期待できる。
2. パリセードグラスは飼料利用以外にも緑肥作物としての利用も可能と考えられる。
3. カンショ栽培農家など小型トラクタを所有する農家（生産法人）およびその地域を対象とする。
4. 本研究の収量性については、都城市の気象と黒ボク土壌にて栽培した結果である。
5. パリセードグラス「MG5」の種子は、現在、他の1年生暖地型牧草に比べて国内では高価である。

[具体的データ]

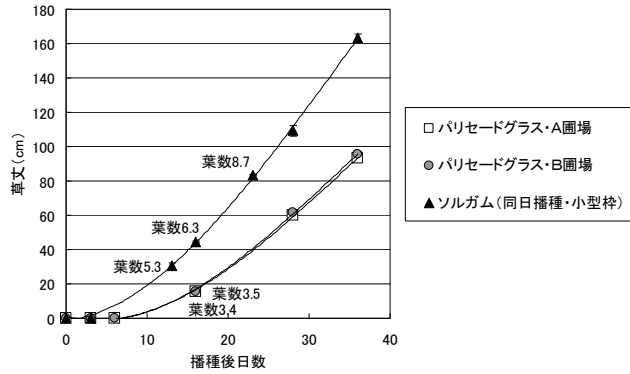


図1. パリセードグラスとソルガムの播種後約1ヶ月間の草丈の推移(全て条播栽培).

注)播種日は全て7月12日、パリセードグラスの出芽日は7月18日、ソルガムの出芽日は7月15日。

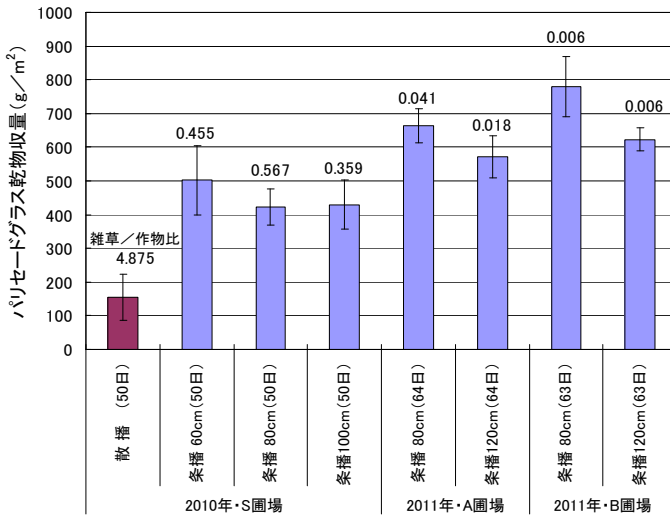


写真1. 広条播種区(条間120cm)における13PS小型トラクタを用いた中耕作業.

注)ロータリの最外爪を外し耕うん幅を90cmとして作業した。耕うん深さ約15cm。後輪位置の車幅99cm。

図2. 散播条件および条播+中耕条件におけるパリセードグラス乾物収量と雑草/作物比(1回刈り栽培または1番草の結果). 注)条播では出芽後4週間の間に1回または2回の中耕作業を入れた。括弧内は栽培日数。棒グラフ上の数値は雑草/作物比(乾物)。

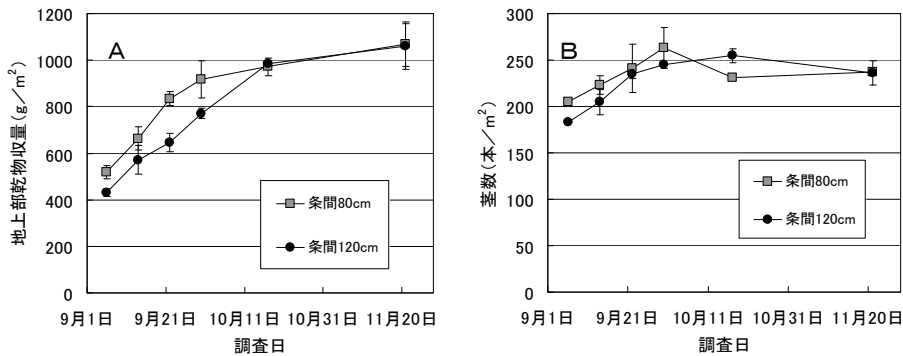


図3. パリセードグラスを1回刈り栽培したときの地上部乾物収量(A)、面積当たり茎数(B)の推移.
注)播種日7月12日、播種量条間80cm区4kg/10a、条間120cm区2.7kg/10a(クリーンシーダにて播種)。基肥化学肥料BB552 40kg/10a、牛ふん堆肥3t/10a、苦土石灰60kg/10aにて栽培(2011年A圃場)。(安達克樹)

[その他]

中課題名：カンショ新栽培技術体系を核とした大規模畑輪作生産システムの確立

中課題番号：113a2

予算区分：交付金

研究期間：2008～2011年度

研究担当者：安達克樹、立石靖、鈴木崇之、岩堀英晶、上杉謙太、山田明央、金子真