技術【野菜】

加工・業務用野菜の生産に資する省力化栽培技術・機械

技術名	技術の特徴	開発機関名	ページ
1～2月どりハウス栽培レタスの保温方法	1～2月どりハウス栽培レタスでは、慣行の農ビ1重トンネル被覆に内張りカーテンを併用すると、凍害による商品価値の低下を少なくできる。内張りの設置が困難な場合、トンネル被覆にアルミ蒸着フィルムの併用も効果的で、さらに、空気緩衝被覆資材の併用は、慣行トンネル被覆に内張りの併用と同等の保温効果がある。	茨城県農業総合センター園芸研究所	1

その他の技術

技術名	技術の特徴	開発機関名	ページ
2層栽培・根系分割灌水による高糖度トマトの栽培方法	高糖度トマトの栽培において根系を上下2層に分割し、上層への灌水を停止し下層へは十分灌水を行うことで、従来の高糖度トマト栽培での問題点を解決し、以下のような特徴を持つ栽培が可能になった。 ・水管理が簡単 ・中玉だけでなく大玉品種にも適用できる ・果実が極端に小さくならない ・土壌条件を選ばない ・品種を問わない 本技術を用いることで、夏秋期に果実重量が200 g以上で果実糖度が通常より2度程度高い大玉高糖度栽培が可能になる。	秋田県立大学	4
ウリ類ホモプシス根腐病菌の土壌遺伝子診断技術	ウリ類ホモプシス根腐病菌の土壌からの検出技術を構築した。市販のDNA抽出キットとPCR用の装置（サーマルサイクラー）があれば検査できる。 本病は防除が極めて難しい。病原菌の分布は限られていることから、病原菌を圃場に侵入させないことが最良の対策技術である。地域への病原菌の侵入を阻止するため、本技術を用いてモニタリングしを行い、地域侵入への警戒について意識を高めることができる。	秋田県立大学	5
レタス根腐病レース2抵抗性遺伝子に連鎖した分子マーカーの開発	長野県においてはレタス根腐病レース2の蔓延が心配されている。この病原菌に対する抵抗性品種の育成のため、分子マーカーを利用した効率的な育種技術の開発を試み、抵抗性遺伝子に密接に連鎖した分子マーカーの開発に成功した。これらのマーカーは実用性に富んでおり、今後の新品種育成に利用可能である。	千葉大学	6
ギョウジャニンニクの低温貯蔵による季節外出荷	ギョウジャニンニクは、ニンニクと類似した成分を含有し、機能性野菜として注目されている。一部の地域において栽培も見られるが、多くは野生品の採種・出荷によっているのが現状である。従って、自生地における萌芽時期のみの季節野菜（山野草）として利用されている。本種の鱗茎を低温貯蔵することで、萌芽に必要な低温要求性を満たすとともに、任意の時期に萌芽を誘導し、出荷できる。	石川県立大学	7

大規模農家でも導入可能な株単位の果実管理が可能なスイカの振り分け栽培	スイカには大きく整枝栽培と放任栽培がある。整枝栽培は整枝という作業によって1株当たりの着果数が決められ果実品質は良いが、整枝に要する時間が40時間/10aと労力負荷が大きく、大面積栽培での導入は難しい。一方、放任栽培は整枝しないことから大規模面積に対応した栽培法である。しかし、株単位での果実管理ができないため、果実品質にバラツキが大きい栽培法といえる。本技術「スイカの振り分け栽培」は大規模農家でも導入可能な株単位の果実管理法である。放任栽培ではトンネル内に定植されたスイカのツルが伸長し、トンネル内がツルでいっぱいとなった時期にトンネルを除去し、トンネルと直角方向にツルを左右に誘引する。しかし、これではその後にツルが伸長し隣接する株のツルと交差するため、着果した果実がどの株のものか識別できなくなる。振分け栽培ではトンネル内でツルが伸長する時期に2回程度ツルをトンネルに沿って一定方向に誘引、トンネル除去時に株単位でトンネルと直角方向に交互にツルを振り分け誘引する。この誘引方法により、隣接する株どうしのツルが相互に交差することなく果実が着果するようになり、株単位で摘果などの果実管理が可能となり、果実品質のバラツキが抑えられる。	石川県立大学	8
赤色／青色LEDを利用した新規植物育成技術「Shigyo法」	完全人工光型の植物工場における光源として、LEDの利用が広がりつつある。LEDは波長指向性が高く、植物の光合成に有効な赤色光や青色光（クロロフィルの吸収極大：赤 680 nm付近、青 450 nm付近）を選択的に照射できるという利点を有している。しかしながら、初期コスト高の問題やLED下での生育が自然光には敵わないといった問題があり、普及に向けた技術革新が求められていた。 申請者らは、赤色LEDと青色LEDを用いた植物の育成のため、リーフレタスを材料として赤色LED単独、青色LED単独、赤青の混合の各条件下で育成試験を行った。この過程において、赤色光と青色光とを交互に照射することによって、植物の育成を爆発的に高める新規な植物育成法「Shigyo法」の発見に至った（Shimokawa et al. 論文投稿中）＊1。Shigyo法により、同じ期間、同じ光合成光量子束密度（PPFD）下において蛍光灯と比べ最大で新鮮重が最大2.5倍になるという結果を得ており、完全人工光型植物工場での実用化もスタートしている。	山口大学	9
ソリュブル（鰹煮汁）を活用したミズナの養液栽培技術	化学肥料のものと差別化が期待される有機質肥料であるソリュブル（鰹の煮汁）を活用したミズナの養液栽培（NFTシステム）技術を開発した。 技術の内容・特徴は次のとおり。 1 ソリュブル使用では窒素施用量を化学肥料使用より4割程度増やすことで、化学肥料使用と同等の収量が得られる。 2 ソリュブル使用は培養液中鉄濃度が低く推移するため、キレート鉄を施用することで生育は安定する。 3 化学肥料使用よりソリュブル使用で植物体中遊離アミノ酸は高い傾向がみられる。 4 食味については、化学肥料使用よりソリュブル使用で「甘み」が強く、「苦み」「えぐみ」は弱くなり、「総合」でも優れる。	福島県農業総合センター	13
無加温ハウスを利用した12～３月どりレタスに適する品種の選定及び保温管理技術	冬期間の無加温ハウスの玉レタス栽培において、懸念される低温障害に強く加工適性にも優れた品種を選定するとともに、保温効果を高め低温障害を軽減できるハウスの被覆方法等を開発した。 技術の内容・特徴は次のとおり。 1 無加温ハウスを利用した12～３月どりレタス栽培では、品種は球重が500g以上で、かつ球緊度が0.3 以下を基準とした場合、「インカム」及び「プラノ」が適する。 2 .レタスは低温馴化（2度C14 日間）により凍結抵抗性が高まる。また、生育に影響が少ないと考えられる温度（電解質漏出率15%）は、馴化なしが－1.7度C、馴化ありが－4.9度Cである。そのため、ハウス内温度が－５度Cを下回る地域では内カーテン又はトンネルを併用する。 3 球緊度の低下及び低温障害の軽減には、12 月どりではハウスの利用（比較は露地トンネル）、１月どり以降では内カーテンの併用が有効である。	福島県農業総合センター	16
抑制栽培キュウリの窒素栄養診断法	抑制栽培のキュウリでは葉柄から採取した樹液中の硝酸イオンを測定することで生育診断する方法が多数報告されている。しかしながら、有機質肥料を主体とした栽培では施肥量と樹液中硝酸イオン濃度が一致しない場合が認められる。本技術では、樹液の採取を摘心枝(摘心時に摘除された部分)とすることで化成肥料と有機質肥料の両方に対応した樹液診断を行うことが可能である。なお、目標とする硝酸イオン濃度は、収穫始期3,000～4,000ppm、収穫盛期2,000～3,000ppm、収穫終期1,000～2,000ppmとする。	福島県農業総合センター	19

トマト雨よけ栽培における総合防除技術	トマトの夏秋雨よけ栽培において0．3×0．4mm目合いの防虫ネットの展張し、温度上昇と通風の改善のための遮光資材を組み合わせることにより、オンシツコナジラミ等微小害虫の発生を抑えることができる。また、糸状菌製剤等の利用によって、殺虫剤の散布を大幅に削減することが可能である。	福島県農業総合センター	21
アスパラガス伏せ込み促成栽培における加温法と伏せ込み資材	1　伏せ込み資材は、籾殻堆肥が山砂に比べて収穫初期のピークが早まり、収穫初期の収量が多くなる。また、収量は山砂と比べ3割程度増収できる。 2　籾殻堆肥の利用により、山砂や当年産籾殻に比べて、電熱線加温による消費電力量を4～5割程度削減できる。 3　伏せ込み床の加温部位においては、伏せ込み床底加温が、地表10cm下（鱗芽付近）加温より収量性が高い。 4　初期の加温は、伏せ込み後一気に加温するよりも、1週間無加温静置したのち、1週間かけて徐々に、加温（1℃～2℃ずつ設定温度を上げる）する方法が有効である。 5　温度設定（地温）が高いほど、年内収量が多くなる。また、20℃設定は17℃設定に比べて収量が高くなる。 6　温度（地温）別の収量は、20℃および25℃は同等であるが、加温に係る電気料金は、温度（地温）が高いほど大きいため、設定温度は20℃が適する。 7　以上のことから、望ましい栽培体系は表3のとおりとする。	福島県農業総合センター	25
非黒ボク土におけるキャベツのリン酸半量減肥	1　非黒ボク土で可給態リン酸50mg/100g程度のほ場では、リン酸を施肥しなくても秋作の結球重は慣行施肥と同じであった。 2　また、黒ボク土で可給態リン酸100mg/100g程度のほ場でも、リン酸を施肥しなくても同一ほ場で春秋2作の結球重は慣行施肥と同じであった。	福島県農業総合センター	28
改良マルチ栽培による促成アスパラガスの早期根株重増加	改良マルチ栽培により凍霜害を避け、4月中旬に定植することにより、慣行の黒マルチを使用した5月中旬定植と比較して、掘り取り時の根重を約35%増加できる。 1　改良マルチ栽培とは、加工用トマト等で使われる栽培技術であり、直径20cm、深さ20cmほどの深い植え穴を開け、穴の底に苗を植える。植穴の中の気温は外気よりやや高く保たれるため、低温期の定植が可能。マルチフィルムは、中央部の30cmが透明で両側が黒の配色マルチフィルムが使われる。 2　改良マルチ栽培の保温効果により、3月に定植した場合でも凍霜害による欠株が軽減できる。 3　改良マルチ栽培においては、植穴内の最低気温は、慣行より1.3～3.0℃高く推移する。 4　改良マルチ栽培で、4月中旬に定植することにより、5月中旬定植と比較して、掘り取り時の根重を約35%増加できる。	福島県農業総合センター	30
夏秋どりイチゴの難防除病害虫に対する総合防除	1　総合防除は、生物的防除資材であるミヤコカブリダニ、スワルスキーカブリダニならびに物理的防除資材であるUVカットフィルム、防虫ネットを取り入れ、化学合成農薬に依存しない防除体系である。 2　屋根面へUVカットフィルムを展張し、ミヤコカブリダニを放飼した夏秋どりイチゴにスワルスキーカブリダニを放飼しても定着できる。 3　UVカットフィルムや防虫ネットに加え、スワルスキーカブリダニを開花後の6、7月に放飼することで、アザミウマ類成幼虫の発生を低密度に抑えることができる。 4　スワルスキーカブリダニの放飼によって、シクラメンホコリダニの被害を小さく抑えることができる。	福島県農業総合センター	33
夏秋どりピーマンの防虫ネット被覆ハウス栽培	1　ネットハウス栽培では、アブラムシ類の侵入が抑制されることによって、CMVへの感染、それに伴う変形果の発生を低減でき、露地栽培と比べて可販果率が向上、可販果収量が高まる。 2　ネットハウス内にミツバチ等花粉媒介昆虫を導入する必要はない。 3　間口5.4mのネットハウス内に3畦（畦幅90cm）を配置する場合、通路幅は作業性を考慮しながら60～90cmの間で選択できる。また、株間は50cmが適する。 4　誘引にはフラワーネットを使用する。整枝方法は、主枝4本を中心に、側枝の摘除を最小限に留めた放任管理が適する。	福島県農業総合センター	36

アスパラガスのトンネル栽培による作期前進と茎枯病軽減	アスパラガス露地栽培において、3月上旬にトンネル被覆することにより、春の収穫や立茎開始時期が約30日前進可能となる。また、トンネル被覆により茎枯病が軽減し、収量が増加するため、所得が向上する。 1　3月にトンネル被覆することにより、春の収穫が34日、立茎開始が33日前進できる。 2　3月にトンネル被覆すると、前進化により夏の収穫期間が長くなるため、収量が慣行栽培を上回る。 3　トンネル被覆、及び早期立茎により、梅雨前に茎の硬化が進み、茎枯病の発生が少なくなる。 4　トンネル被覆では、資材の物財費、およびトンネル開閉労力が増加するが、収量が多くなり、また単価が高くなるため、10aおよび1時間当たり所得が慣行を上回る。	福島県農業総合センター	38
秋冬レタスは土壌の硝酸態窒素および可給態窒素含量により診断施肥できる	秋冬レタスの施肥窒素量は、収穫期毎に定めた「供給窒素量」から土壌の 「作付け前硝酸態窒素含量」および「可給態窒素含量」を差し引いた量とする。 診断施肥の基準となる供給窒素量(10a)は10月どりで10kg、11月どりで15kgとする。	茨城県農業総合センター園芸研究所	41
臭化メチル剤を使用しないピーマンモザイク病の防除体系	トウガラシマイルドモットルウイルスによるピーマンモザイク病が発生した場合は、土壌中のウイルス濃度を測定し、残根の腐熟と抵抗性品種の栽培をおこなう。夏季等の高温時に土壌中のウイルス濃度が高い場合は抵抗性品種を紙包み法で定植する。この防除体系により安全かつ最短期間で収量性の高い慣行品種に戻すことができる。	茨城県農業総合センター鹿島地帯特産指導所	44
ラッキョウの根茎部連続切除装置	ラッキョウを狭持する配置溝凹部を外周に有するエンドレス移送体が、プーリーを経由するときに生じる曲率変化を利用し、凹部の切り欠け図形の形状が長方形から逆台形の状態時にラッキョウをセットし、切除時には凹部の切り欠け部分の締め付けによってラッキョウが固定されると同時に上から押さえベルトで押さえることにより、切除時にラッキョウの回転やずれを防止し、移送体の両側に切除幅に合わせた間隔に設置した回転刃で、形や大きさが様々なラッキョウを確実に切除する。 また、回転刃の両サイドに吸水性を有する弾性体を接触するように配置し、その弾性体に少量の水を供給し、回転刃に付着したラッキョウの液汁を払拭しながら洗い流して洗浄することにより、連続切除を可能にする。	福井県農業試験場	45
水溶性食物繊維としてのフルクタンの製造方法	ラッキョウ、ニンニク、タマネギ等のネギ属に属する植物のフルクタンを含有する球根部に水を加え、破砕し搾汁を得た後、冷蔵放置することで、粘着性のガム質を析出させ、水酸化カルシウムを添加して搾汁のpHを高め、炭酸ガスを通し中和後、加熱し、可溶性タンパク質を沈殿として取り除くことにより、水溶性食物繊維としてのフルクタンを製造する方法。	福井県農業試験場	46
シソ科植物の加熱処理方法	シソ科植物の加熱処理方法は、ロスマリン酸を含有するシソ科植物を80℃～180℃の加熱温度で蒸気又は通風による加熱乾燥により1分～20分加熱処理することで、シソ科植物から得られるロスマリン酸含量の増加率を120%以上とすることができる。	福井県農業試験場	47
コナジラミ類の早期発見技術と防除の指標	タバココナジラミによって媒介されるトマト黄化葉巻病の蔓延を防ぐには、圃場内におけるタバココナジラミの発生量を適切に管理する必要がある。 本技術において開発した早期に発見する効率的な発生量調査方法に基づき発生量を的確に把握し、要防除水準（経済的に防除する必要があるかどうかの指標）に基づいて防除を行うことで、圃場内に発生するタバココナジラミの密度を適切に管理することができる。	福井県農業試験場	48

トマト独立ポット耕栽培システム	＜システムの特徴＞ ・収量性が高い。 ・収獲位置が高く、作業姿勢が改善される。 ・草勢のコントロールがしやすい。 ・土壌病害の発生・拡大を抑制する。 ＜システムの概要＞ ・高さ50cmの位置に架台を設け、鉢花用トレイを20cm間隔で並べ、その中に園芸用 培土を入れた不織布ポットを置く。 ・2液方式の養液栽培。 ・培地が1.2L/株と少量のため、少量多回数の給液を行う(最多40回/日)。 ・排液感知型の給液制御機能により、過剰な給液を防ぐ。 ・栽植密度は約2500株/10aで、土耕の約1.25倍である。 ・冬季には、温風ダクトで培地加温を行う。	岐阜県農業技術センター	49
夏秋果菜類の土壌病害を回避する新たな超低コスト栽培システム	○夏秋ナス、夏秋トマトにおいて低コストで土壌病害を回避し安定的な栽培が可能な少量　培地による隔離栽培システムである。 ○以下の3点により大幅なコスト低減(導入経費として培地の3年間連用で年25万円／10a)を実現した。①簡易な栽培槽、②当システムに最適な培地の開発による培地の少量化(5リットル／株)、③固形肥料のみによる施肥体系の開発により、給液装置から液肥混入の必要性を排除しかん水のみの簡素な装置とした。 ○土壌病害がほとんど発生しないか、発生した場合も当該株の除去のみで隣接の株への伝染を大きく抑制できるため、次年度も同一の圃場での作付が可能である。 ○通常土耕並みの収量(10トン／10a)が確保できる。 ○圃場準備、栽培管理等で大幅な省力化(113時間／10aの作業時間削減)が可能である。	岐阜県中山間農業研究所	50
夏秋トマト栽培における在来マルハナバチの活動促進技術	夏秋トマト栽培において、近紫外線カットフィルムを展張した雨よけハウスで在来マルハナバチを利用する場合は、活動に影響の少ないフィルムを選定することによって 巣箱やトマト花房の視認性を高めることが出来る。 また、ブラックライト(近紫外線波長域の光線)で巣箱を照射することにより、巣箱の視認性を高め帰巣率向上を図ることができる。	岐阜県中山間農業研究所	52
露地夏秋ナスの省力・軽労化技術	生長がゆるやかなナス品種「あのみのり」を台木「トルバム・ビガー」に接木して、仕立て方法を従来のV字から平面仕立て[*1]とする。さらに、整枝・剪定を省力化した半放任栽培[*2]とすることによって、V字仕立て「千両二号」と同等の収量・果実品質を確保しながら、収量当たり、収穫・整枝剪定時間を約30%、活動エネルギー量を約20%削減でき、省力化・軽労化を図ることができる。 *1　平面仕立ては、従来のV字仕立てより、畝幅が狭く、主枝を畝方向に平行に誘引するため、株に奥行きがなく、作業が楽である。 *2　半放任栽培は、7～8月のみ側枝を2果＋1葉を残して摘心し、収穫後、充 実した脇芽が着生している節まで切り戻す方法とした。	京都府農林水産技術センター農林センター	54
イチゴうどんこ病の発生を抑制できる病害防除システム	イチゴの重要病害であるうどんこ病の発生を抑制するため、紫外線(UV-B)を照射し、イチゴ自身の免疫機能を高める病害防除システム。 ハウス内において天井面からUV-Bをイチゴに照射し、イチゴの病害抵抗性を誘導し、うどんこ病に罹りにくい丈夫な体質にする。 また、副次的作用で、果実の果皮色の着色促進・糖度(主にショ糖含量)向上も期待できる。 照射方法は、天井面から20WUV-B蛍光灯を夜間0時～午前3時までの3時間照射する。光源からイチゴまでの距離は2mを基準とする。	兵庫県立農林水産技術総合センター	55

外気導入型細霧冷房による夏季施設内の高温抑制技術	施設における細霧冷房の冷房効果を高めるため排出型換気扇と外気導入型ファンを併用する。 施設妻面上部の排出型換気扇、反対側の吸気口に加えて、外気導入型ファンも妻面に設置する。これら換気装置の稼働により、施設内の高温高湿度の空気を施設外に排出しつつ低温低湿度の外気を施設内に強制的に導入する。 細霧冷房と換気装置を連動させて稼働させることで、施設内への湿度の蓄積を抑制して効果的に温度を下げることができる。	和歌山県農業試験場	56
イチゴ高設栽培での細霧冷房および送風処理による第一次腋果房の開花促進	イチゴ高設栽培において、ハウス内への細霧冷房および高設ベッド下からの送風処理により、イチゴの株周辺温度を低下させる。細霧冷房は粒径40μm程度のノズルを使用する。送風は暖房機の送風機を用いてベッド下に設置したポリダクトを通して行う。 特に、早期作型等での定植後9月上旬～10月上旬に処理を行うことで、株周辺温度を低下させ、第一次腋果房の花芽分化ならびに開花時期を促進させる。	和歌山県農業試験場	57
高設栽培連用培地のイチゴ炭疽病防除における太陽熱消毒の目安	高設栽培の培地の太陽熱消毒において、50℃以上の培地温が2時間以上連続するとイチゴ炭疽病は死滅する。そのための夏季の晴天日の日照時間は6時間が゛目安となる。	岡山県農林水産総合センター農業研究所	58
アスパラガスを立って収穫できる柄の長い電動式収穫ハサミ 「アスパラーク」	・収穫ハサミのケーシング部を前腕にバンドで固定して、柄の上に取り付けた操作グリップを握り、操作します。これにより、収穫ハサミの重量（約1.5kg）負担を軽減し、片手での容易な操作が可能となります。 ・スイッチを押すだけで、刃が閉じ、切断したアスパラガスを刃の上のつかみ部で把持します。もう一方の手で把持したアスパラガスをつかみ、スイッチを離します。 ・収穫ハサミの重量負担を軽減できる首掛けバンドも付属しています。 ・バッテリーは、満充電（約2時間）で1,800本（作業時間：2～2.5時間）の収穫が可能です。 ・本収穫ハサミの利用により、中腰姿勢が立ち姿に改善され足腰の負担を軽減できます。 ・本収穫ハサミのパンフレット及び本収穫ハサミを利用した作業性動画を広島県立総合技術研究所農業技術センターHPからダウンロードできます。	広島県立総合技術研究所農業技術センター	59
生産量全国1位広島ワケギ！球根植え付け機の開発	◆中腰手作業でのつらいワケギ種球の植え付け作業を省力・軽労化する球根植え付け機を開発 ◆圃場での植え付け時間は10%に，つらい中腰手作業はゼロに削減種球詰めは，種球調製作業時に行い効率化 ◆チェーンポットR の抵抗により物理的にりん茎肥大を抑制し，調製作業の効率化が可能	広島県立総合技術研究所農業技術センター	60
低棟ハウスと全面ベッドによる水耕ネギの超低コスト・高収益施設の開発	本技術は、ネギの水耕栽培における夏季の暑熱環境を大型ハウスと同等以下に維持する低棟ハウス構造とハウス端の作業場所の施工法、ハウス内での作業者を不要とする防除方式と現状の施設の作業効率と同等以上の作業システムからなる。 1）低棟ハウス構造は棟高1.8mで片屋根型（間口8m、奥行き25m）とする。ハウス間距離は、棟高の0.5から1.0倍とする。栽培ベッドは、地面に6列設置して作業用通路をなくし、施設内全面をベッドとすることで、栽植本数を1.5倍に増やす。 2）低棟ハウスの夏季のハウス内気温は、大型ハウスと同等以下で、培養液温度は、最高温度で2.2℃低く推移することを明らかにした。 3）ネギの生育は、夏季では大型ハウスに比べて最長葉長と生体重で同等以上、夏季以外では同等であった。 4）低棟ハウスの端に設ける深さ約80cmの半地下の作業ピットは、底面と壁面の骨材に鋼材を用い、パネル材に耐水性コンパネを用いる。壁面の鋼材は、底面の鋼材に固定する。作業場所の外側に底面の鋼材を張り出して、壁面の鋼材と張り出した底面の鋼材を鉄筋で溶接することにより土圧に対する強度を確保した。 5）低棟ハウスに適した作業システムとして、定植パネル面の高さは「作業者の肘の高さ×0.9」とする。ネギの運搬は作業ピットに隣接させた水路を用いて行う。作業姿勢は、定植時、収穫時ともにしゃがみ姿勢が少なくなり改善された。	広島県立総合技術研究所農業技術センター	63

イチゴの省エネと多収を実現する移動式高設栽培システム「スライドらくラック」	1．栽培ベンチがハウス横方向に水平移動する機構を持ち、作業用通路スペースは固定式でのスペース1列分のみとなり、栽植密度が1.8倍に高まる。 2．株元の培地面下2cmにポリエチレン製パイプを設置し、温湯ボイラーでパイプ内に20±1℃の温湯を循環させ、株元近傍を15℃に維持する局所加温方式を採用する。これにより、温風暖房機は不要となる。	山口県農林総合技術センター	66
イチゴの省エネルギー暖房を可能とする作物体局所加温用テープヒーターシステム	1．テープヒータシステム (1)幅6mm、厚さ20μのステンレス箔に60mm長の打ち抜き処理をして断面積を小さくすることで、この部分がスポット的に高温になる効果を利用して、イチゴのクラウン部分を局所加温する。テープはPET樹脂で絶縁処理をしている。 (2)テープヒータの長さは、100V電源では25m、200V電源では45mである。 2．利用方法 (1)イチゴのクラウン部の背後（花房の反対側）直近にテープヒータを沿わせ、プラスチックピン等で固定する。 (2)イチゴの花房側のクラウン部直下の培地に温度センサーを設置して、15～20℃に温度を維持する。 (3)通常8℃程度に加温するところを高設栽培では4～5℃まで下げ、燃油使用量を削減する。地床栽培では、低温伸張性の高い品種を選定すれば暖房機なしの栽培も可能である。	山口県農林総合技術センター	67
イチゴ育苗における不織布灌水法	イチゴ育苗において、不織布を小型成型トレイ上部に置き、点滴チューブで不織布を介して植穴に直接灌水を行うものであり、水滴の飛散がなく、イチゴ炭疽病の蔓延を防止でき、均一な灌水及び慣行育苗と同等程度の苗の生育、収量を得ることができる。	徳島県立農林水産総合技術支援センター	68
根域制限栽培のための防根透水シート埋設機	1　防根シート埋設のための作業工程には、(1)作溝、(2)肩部分の整地、(3)防根透水シートの配置、(4)シートの固定、(5)シート内への土戻し、(6)栽培床の整地があるが、この内の(1)から(4)の4工程を1工程で行うことができる。 2　培地形状は少量培地（平均幅40cm×深さ15cm）から慣行培地（平均幅50cm×深さ20cm）までの範囲に対応できる。 3　作業速度は少量培地が分速3.6m、慣行培地が分速3.0mである。	高知県農業技術センター	69
中山間地域の雨よけピーマン類におけるキイカブリダニの利用技術	1．オオムギとクサキイロアザミウマを組み合わせたキイカブリダニのバンカーを設置し、他害虫の防除に選択性殺虫剤を用いることで、アザミウマ類、コナジラミ類の発生量およびアザミウマ類による被害を薬剤防除と同等以下に抑えることができた。 2．バンカーとして、4月下旬にオオムギをは種し、5月下旬および6月上旬にクサキイロアザミウマ、6月下旬にキイカブリダニを放飼するとキイカブリダニは放飼後約1ヶ月で100倍程度に増殖した。バンカー上でキイカブリダニの密度が最も高まった7月中旬からオオムギが出穂、枯死し始め、同時期に作物へのキイカブリダニの移動が確認された。 3．キイカブリダニは作物へ移動しはじめてからおおむね3週間で約8m移動、分散したことから、オオムギバンカーの設置数は10～15カ所/10aが適当と考えられた。	高知県農業技術センター	70
野菜の鮮度を保持できる新包装袋	透明性、ガス透過性を兼ね備えた新包装袋（ベジフレッシュR）を用いて野菜を包装すると鮮度保持期間が延長できる。 ブロッコリーを新包装袋に詰めて0℃で貯蔵すると4週間品質を保つことが可能になる。	福岡県農業総合試験場	71
宙吊りタイプの新しい出荷容器	イチゴやイチジクなどの果皮が柔らかい果実は輸送中に傷つきやすい。新出荷容器は、果実の形に熱成型した柔軟なポリエチレンフィルムをプラスチックまたは段ボールで支える構造である。果実が宙吊り状態になるため、輸送振動を軽減できる効果が認められる。	福岡県農業総合試験場	76

トンネルと枝ダクトを組み合わせた促成ナスの低コスト株元加温栽培技術	・安価な資材を用いて促成栽培なすの暖房コストを大幅に削減することができる局所加温技術 ・トンネル被覆に暖房用ダクトを組み合わせて株元部を直接加温する ・本技術は、ハウス内温度を10℃で制御する慣行栽培に比べて、8℃で制御するにもかかわらず、同等の収量を確保しながら燃料消費量を約半分に削減できる	福岡県農業総合試験場	79
天敵や微生物の利用を核とした促成栽培イチゴにおける総合的病害虫管理（IPM）システムの開発	［育苗期］ ハダニアザミウマやアブラコバチ類などの土着の天敵を用い、イチゴ育苗期の殺虫剤散布回数を従来の8～11回から2～5回に半減。 ［本圃定植後］ チリカブリダニやコレマンアブラコバチなどの市販の天敵やBT剤等の微生物農薬を組み合わせることで、化学農薬散布回数を県基準の32回から15回に半減。	福岡県農業総合試験場	82
イチゴ高設栽培における低コスト簡易局部加温法	イチゴの高設栽培において電熱線と保温シートで、培地とクラウン部を同時に加温することにより、ハウス内の最低温度を4℃まで下げても慣行の10℃と同等の収量を得ることができる低コストな技術。 <具体的な方法と効果> 栽培槽の条間に電熱線を敷設し、市販のアルミ蒸着シートを株元のクラウン部にも接触するよう被覆する。電熱線の温度制御装置のセンサーはクラウン部に接触させ21℃で制御する。こうすると、ハウス内の最低温度を10℃から4℃に下げても減収せずに、加温に掛かる経費を7割程度節減できる。	福岡県農業総合試験場	87
トマト袋培地栽培における培地加温による暖房費の削減	本技術はトマト袋培地栽培において、袋培地の下に敷設した4本の電熱線を用いて培地を21℃に温め、保温のためにアルミ蒸着フィルムで培地全体を被覆しておく培地加温方法である。21℃で培地加温することでハウス内の最低温度を対照の15℃から12℃に下げても、商品果収量は対照と同等になる。	福岡県農業総合試験場	90
高温期における葉ネギの発芽促進のための種子吸水処理技術	本技術は高温期の葉ネギ栽培において、播種後の種子の発芽を促進できる種子吸水処理技術である。葉ネギ種子を15℃で24時間浸水し、風乾後、15℃で6日間密閉する種子吸水処理を行うことにより、ほ場での発芽率が80%以上に達する日数が、無処理より3～4日早くなり、在ほ日数を8～10日短縮できる。また、収穫時の平均1本重が無処理より重くなり、商品収量が13～18%増加する。	福岡県農業総合試験場	93
イチゴ生産における局所温度制御システムの省エネタイプの機器構成と必要能力	今までよりも低コストな局所温度制御システム（10a用）を構成するヒートポンプチラーは約5馬力程度（1馬力2.8kW相当）、イチゴのクラウン部を23℃以下に冷却するためには蓄熱タンクの水量は約2t が それぞれ必要である。 さらに、暖房機の排熱を補助的に利用できる省エネタイプのシステムは、ヒートポンプチラー、循環水用チューブ、蓄熱タンク、排熱回収器、放熱ファンで構成される。	佐賀県上場営農センター	96
イチゴ‘さがほのか’における先絞り果（仮称）の発生軽減対策	先絞り果の発生要因のひとつにホウ素欠乏が関与している。発生軽減対策として、窒素施肥量を3g/株程度とするなど株の樹勢安定を図り、FTE等の微量要素（ホウ素50mg/株）を元肥施用することが有効である。培地に籾殻を使用する場合には1年以上腐熟させた籾殻を使用する。 ホウ素の吸収不足を助長すると考えられる根痛みが発生しないように高温乾燥や多肥などに注意する。	佐賀県上場営農センター	97
イチゴうどんこ病の果実発病を抑制する本圃定植後の初期薬剤防除体系	促成栽培イチゴの果実におけるうどんこ病の被害は大きく、生産現場からは効果的な防除対策が求められている。そこで、本病の葉および果実における発生状況を明らかにするとともに、果実発病を抑制する薬剤防除体系について検討した。その結果、本病は本圃初期にまず葉で初発生しこれが果実発病の重要な伝染源となること、また、本圃定植後の初期薬剤体系防除（2週間間隔4～5回）は、葉の発病を抑えその後の果実発病を抑制し有効であることが明らかとなった。	佐賀県農業試験研究センター	98

ウリ類退緑黄化ウイルス保毒虫の発生推移とキュウリ抑制栽培での防除対策	ウリ科野菜退緑黄化病は、世界的に未知の新種ウイルスによる病害であり、2004年に初発生した後発生地域が拡大し、現在では九州、四国および関東においても確認されている。本ウイルスは防除が困難なタバココナジラミにより媒介されるため、現地からは本虫の効果的な防除対策の確立が求められている。そこで、本病の防除対策を確立するため、圃場周辺における媒介虫の発生消長とウイルス保毒状況を調査するとともに防除対策を検討した。その結果、ウリ類退緑黄化ウイルスを保毒したタバココナジラミの発生は8～10月に高まり、また、抑制栽培では、施設開口部（ハウスサイドおよび天窓、谷部）に0.4mm目以下の防虫ネットを設置し、定植前の粒剤施用と約15～20日間隔の化学農薬散布による体系防除を行うことで被害の抑制に有効であることが明らかとなった。	佐賀県農業試験研究センター	99
アスパラガス半促成長期どり栽培の主要病害に対する総合的防除体系	アスパラガスの半促成長期どり栽培では、斑点病、褐斑病および茎枯病による被害が問題であるが、収穫期間中に使用できる農薬が少なく防除が困難となっている。そこで、これら病害による被害を抑制する防除体系について検討した。その結果、近紫外線除去フィルム被覆、土壌表面の残さ焼却、茎枯病発病茎早期除去および立茎後の10～20日間隔薬剤体系防除を組み合わせた総合的防除体系は、主要病害である斑点病、褐斑病および茎枯病の発生を抑制し有効であることを明らかとなった。	佐賀県農業試験研究センター	100
水稲＋タマネギ作付け体系における極早生タマネギへの有機質肥料の施用法	水田の極早生タマネギにおいては、「有機配合肥料」または「有機配合肥料＋鶏糞」を窒素成分で10a当たり22kg施用することで、慣行化学肥料の約80%の商品収量が確保できる。また、後作水稲は、無肥料とすることで小麦後作水稲と同等の収量が得られる。	佐賀県農業試験研究センター	101
退緑黄化病に感染したメロン、キュウリ等ウリ類における病徴及び収量、果実品質への影響	ウリ類における退緑黄化病は、ウリ類退緑黄化ウイルス（CCYV）によって引き起こされる病気であり、九州地域、他地域にも徐々に拡大している。 メロンでは、ウリ類退緑黄化ウイルスに感染すると黄化の初期症状には退緑小斑点を生じる斑点型症状と不定形の大型黄斑を生じる黄化型症状の2種類が見られ、着果約2週間後までに斑点型症状が見られた株では、果実の重量と糖度が低下する。その発症時期が早いほど果重および糖度の低下の程度が大きい。そのため、タバココナジラミを育苗期から着果期まで重点的に防除する。 キュウリでは、感染時期によって発病する部位が異なり、育苗期や定植期等の早期に感染すると主枝葉や子つる葉から発病し始め、収穫期の感染では孫つる葉から発病する傾向がある。育苗期や定植期等の早期に感染するほど発病が早く、つるの発生及び伸長が悪くなるため、収穫果数は減少する。また、感染時期が早いほど草勢が弱くなり細果の発生が増加して商品果率も低下する。 現在のところ、CCYVを媒介するタバココナジラミを育苗期から重点的に防除し、着果期以降も密度を抑えることが重要である。	熊本県農業研究センター	102
PCR法によるイチゴ炭疽病潜在感染株の迅速高感度診断技術	1. PCR法による炭疽病菌の検出は使用するプライマーペアーにより、萎凋性炭疽病菌（Glomerella cingulata）と葉枯れ炭疽病菌（Colletotrichum acutatum）とを共通のバンドで、あるいは異なったバンドパターンで検出が可能である。 2. 外葉の葉柄基部組織をサンプルとして2日間の前培養とPCR法を組み合わせた方法では、従来の簡易診断法と比較して潜在感染株を高確率かつ短時間で診断することが可能である。	熊本県農業研究センター	107
臭化メチル剤を使用しない露地ショウガにおける根茎腐敗病の防除体系	・臭化メチル剤と同等の効果が得られる防除対策を体系化し、マニュアルを作成した。 ・防除対策をショウガ栽培管理暦に沿って示し、要点を「Check（確認）」「Change（替える）」「Choice（選ぶ）」「Challenge（挑む）」で表した。 ・本マニュアルの各技術を導入すると、慣行の防除対策と比較して農薬費等により経費はやや増加するが、終了が増加するため収益性は高くなる。	熊本県農業研究センター生産環境研究所	110
土壌診断に基づく夏まきキャベツのリン酸減肥栽培	露地野菜栽培では肥料価格の高騰に対応したリン酸肥料を低減出来る省資源的な施肥技術が求められている。そこで黒ボク土壌の夏まきキャベツ栽培でリン酸を大幅に削減できる土壌中の有効態リン酸含量の水準の解明に取り組んだ。夏まきキャベツ栽培で目標収量を5t/10aとした時、土壌中の有効態リン酸が15mg/100g乾土以上ではリン酸肥料を半減しても目標収量が確保でき、25mg/100g乾土以上ではリン酸肥料無施用でも目標収量が確保できる。	熊本県農業研究センター生産環境研究所	113
メロン退緑黄化病対策には目合い0.4mmの防虫ネットを使用する	・施設側面及び谷開口部はウイルスを保毒したタバココナジラミの侵入経路として重要である。 ・これら開口部に0.4mm目合い防虫ネットを展帳することでメロン退緑黄化病の発生を抑えることができる。	熊本県農業研究センター生産環境研究所	116

キュウリ誘引用支柱を利用した簡易ハウスでの高収益野菜栽培体系	・安価で設置も容易なキュウリ誘引用の支柱を用いた簡易ハウス ・アーチパイプを1m間隔で配置し、桁行直管を5ヶ所に配置して補強すると、風速20m/s程度の強風にも耐えられる。 ・キュウリとホウレンソウやイチゴとの組み合わせの他、、ナスとホウレンソウ、ピーマンの長期収穫、キュウリ2作とソラマメなどの栽培体系が可能である。	愛媛県農林水産研究所	119
浮き楽栽培法による葉菜類栽培	発砲スチロール製のフロートに培地を充填した水稲育苗箱を3箱載せ，その自重で箱の底面のみが浸水した状態でプールに浮かばせて栽培する方法。 育苗箱底面が常時浸水しているので，潅水作業が不要である。 浮かんで水平を保つので，地面の均平な整地が不要である。フロートはわずかな力で動くので，育苗箱を楽に運搬できる。	広島県立総合技術研究所農業技術センター	124
水耕ネギ根腐病の防除対策	ネギの水耕栽培において株を腐敗枯死させる根腐病を予防するための農薬に頼らない技術。	広島県立総合技術研究所農業技術センター	126
ホウレンソウケナガコナダニの総合防除法	ホウレンソウの品質・収量を低下させる，ホウレンソウケナガコナダニを天敵を増やす有機物施用と化学農薬の組み合わせにより総合的に防除する技術。	広島県立総合技術研究所農業技術センター	128
家畜糞堆肥の施設ホウレンソウへの施用方法	施設ホウレンソウ栽培において，有機質肥料および家畜糞堆肥を利用し，化学肥料を低減する技術。	広島県立総合技術研究所農業技術センター	130
ダイコンの8月下旬は種における欠株・空洞症軽減技術	8月下旬～9月上旬播種作型では白黒マルチを利用することで発芽率が向上し，欠株が減少する。また，8月下旬播種において，空洞症の発生し難い品種「夏の守」などを用い，窒素の減肥や株間をやや狭くすることで空洞症の発生を著しく軽減できる。	鹿児島県農業開発総合ｾﾝﾀｰ	132
可給態リン酸蓄積ほ場におけるセルリーのリン酸:減肥栽培	可給態リン酸が80mg/100g以上の黄色土（130mg/100g）と灰色低地土（141mg/100g）ほ場において、セルリーを二期作で3年間、リン酸無施肥で栽培したが、セルリーの収量は低下しなかった。	静岡県農林技術研究所	135
スイカ炭疽病に効果的な薬剤防除法の開発	スイカ炭疽病は圃場でいったん発生し、蔓延すると防除が困難であることから、生産現場からより効果的な薬剤散布体系の確立が求められていた。そのため、炭疽病の感染危険日の予測に基づいた予防技術を開発した。 本技術は感染危険日を確認後、予防剤を散布する。茎葉伸張期にはマンゼブやTPNを含む薬剤を散布する。これらの剤は耐降雨性が高いため、10日に1度の散布でよいと考えられる。果実肥大期には、イミノクタジン酢酸塩・ポリオキシンやピラクロストロビン・ボスカリドの散布が適している。 感染危険日を特定することにより、効果的な防除が可能であるとともに、薬剤の特性を考慮した防除体系の組み立てに活用できることから、使用薬剤の低減が期待できる。	石川県農林総合研究センター農業試験場	137
燃焼排ガス中の二酸化炭素を利用した圧力スイング法による施設園芸用二酸化炭素施用装置	加温機排ガスから二酸化炭素を圧力スイング法により、二酸化炭素吸着剤に貯留し、必要に応じ、園芸施設内に放出させる二酸化炭素供給用装置	奈良県、産総研、他	138
クズの栽培方法	シートで覆われた圃場にクズの苗を植え、栽培する方法	奈良県	139
促成ナスにおける日の出後炭酸ガス施用法	・日の出後1時間を目安に、光合成促進装置のみの稼働によって炭酸ガスを施用する技術 ・従来の日の出前に暖房機と連動させて施用する方法より、ハウス内気温が高い時間帯の炭酸ガス濃度を高く維持できる。 ・日の出後の炭酸ガス施用により、無施用と比較して商品果収量が約8%増加する。	福岡県農林業総合試験場筑後分場	140

慣行作型との組み合わせに適したイチゴ厳寒期どり新作型	イチゴの促成栽培において、小型紙ポットで育苗した苗を密植することにより、12月～2月の収穫期間に10a当たり3tの収量が得られる作型。 〈具体的な方法〉 ・容量130ml小型紙ポットで育苗し、8月20日～9月5日頃までに最終追肥施用。 ・9月19日～9月26日頃に花芽分化確認し、白マルチを被覆した畦に定植。 ・栽植密度は、内成りでは畦幅110cm、株間12cmの2条植えで15,100株/10a、外成りでは畦幅90cm、株間15cmの2条植えで14,800株/10a。 ・11月中旬より5℃で加温、無電照で栽培。 〈効果〉 ・12月～2月の収穫期間で10a当たり3tの収量が得られる。 ・2月までで収穫が終了し3月以降の労働時間は増加しないため、現状の労働力のままでも慣行作型と組み合わせて栽培できる。	福岡県農林業総合試験場	143
光環境を改善できる可動式光反射シート	「可動式光反射シート」は愛媛県と東宇和農業協同組合が平成26 年に共同で特許登録した装置で、高設ベッド上端に光反射率の高いシートを取り付け、下垂させたシートの裾を栽培ベッド間の中央まで押し広げることによって、ベッド間にV 字型の光反射面を形成することができる（特許第5521163 号）. 可動式光反射シートは通路に降り注ぐ太陽光を植物体に反射させることができ、寡日照地域や厳寒期等の光環境の改善効果が期待される. また、収穫等の作業時は簡単な操作で光反射シートを収納することができる。	愛媛県農林水産研究所	146
葉菜類を周年安定生産できる低コスト野菜栽培プラント	葉菜類の栽培や野菜等の育苗に利用できる、低コストで施工の簡単な野菜栽培プラント。直管パイプによる架台上に、栽培槽、給水マット、灌水チューブを組み合わせた愛媛県農林水産研究所方式底面給水システムを設置し、給排水の配管と灌水のためのポンプ、タイマーを取り付けることにより作成。プラントに係る資材はすべて市販品であるため、100㎡当たり35万円程度と安価。 栽培は72穴または50穴のセルトレイに緩効性肥料を混合した専用培土を詰め、葉菜類を播種し栽培槽に設置して行う。栽培期間中、一日数回の灌水チューブによる自動灌水で栽培槽に水を溜め底面給水を行うとともに、栽培槽の端から垂らしたマットの毛管現象による余水の排水を繰り返すことで葉菜類を生育させる。周年栽培可能な5品目（ミズナ、コマツナ、カラシナ、チンゲンサイ、ミニセルリー）と、季節限定で栽培できる6品目（葉ネギ、リーフレタス、シュンギク、ホウレンソウ、エンサイ、ラディッシュ）について栽培技術を確立しマニュアル化。	愛媛県農林水産研究所	147
転炉スラグを用いた土壌pH改良によるホウレンソウ萎凋病の被害軽減	ホウレンソウ萎凋病発生圃場に転炉スラグを処理し（土壌改良深は10cm）、土壌 pH を改良することで本病の被害を軽減できる。土壌 pH が 8 を越えると生理障害が発生しやすくなるので、改良目標を 7.5とする。生育・収量に対する負の影響は認められない。十分な被害軽減効果を得るため、転炉スラグの処理量は必ず土壌緩衝能曲線を作成した上で決定する。また、処理 2～3 週間後に土壌 pH を測定し、深度 0-10cm の表層土壌が目標土壌 pH となっていることを確認する。	岩手県農業研究センター	149
転炉スラグを用いた土壌pH改良によるキュウリホモプシス根腐病の被害軽減	キュウリホモプシス根腐病発生圃場に転炉スラグを処理し、土壌pH を改良する（土壌改良深は10cm）ことで本病の被害を軽減できる。土壌pH が8 を越えると生理障害が発生しやすくなるので、改良目標を7.5 とする。生育・収量や果実品質に対する悪影響は認められない。十分な被害軽減効果を得るため、転炉スラグの処理量は必ず土壌緩衝能曲線を作成した上で決定する。また、処理2～ 3 週間後に土壌pH を測定し、深度0-10cm の表層土壌が目標土壌pH となっていることを確認する。	岩手県農業研究センター	150
岩手県北地域における業務用向け露地ほうれんそうの栽培法	夏どり作型で4月上旬から5月下旬、秋どり作型では8月中旬播種、施肥量を窒素成分1.4～1.75kg/a、栽植距離を条間40cm株間4～7cmとする。播種直後にレナシル水和剤を散布し、初夏どり作型では本葉4枚期に中耕除草を実施する。	岩手県農業研究センター	151
土壌くん蒸剤による難防除雑草ゴウシュウアリタソウの防除対策	県内の雨よけほうれんそう施設内で発生しているゴウシュウアリタソウの抑草対策として、ダゾメット粉粒剤またはカーバムナトリウム塩液剤を用いた土壌くん蒸処理が優れる。	岩手県農業研究センター	152

園芸ハウスをエアー送風内張2層化すれば燃料消費量が削減できる	・「エアー送風内張2層化技術」はハウスの軒高が低いなど内張2層のためにフレーム等を追加することが困難なハウスでも内張1層の上側に重ねてフィルムを追加し、2枚のフィルムの間にファンで空気を送り込むことにより、既存のフレームだけで簡単に内張2層化が可能となる。 ・エアー送風内張2層の燃料消費量は、内張2層に比べて少なく、冬季（11月上旬～翌年3月下旬）で約84%に削減され、さらに暖房機設定温度と外気温との温度較差が高い厳寒期ほど削減効果は高く、温度較差12℃の場合には79%に削減した。 ・エアー送風2層は昼間の巻き上げ管理が可能で開閉作業前に2層を萎ませておけば、開閉作業労力は内張1層と同等である。 ・必要な資材費や削減される重油代などを基に経費試算した結果、費用はエアー送風内張2層が内張1層より約81,000円／10a・年（ハウス奥行70m以上は約39,000円）削減できる。	熊本県農業研究センター	153
産地における種ショウガの効率的な温湯消毒法	・汎用型温湯消毒機（温湯400リットル）1台で1日（8時間）当たり種ショウガ600kg（10a分）の温湯消毒ができる。 ・温湯消毒後の種ショウガを貯蔵庫で2週間保存しても定植後の生育には影響がなく、根茎腐敗病に対する防除効果が認められる。 ・種ショウガを温湯が準備できた後に連続して処理し、定植2日前～2週間前の期間に処理した種ショウガを貯蔵庫に保存しておくことで、健全な種ショウガを大量に準備することができる。	熊本県農業研究センター	156
生物的防除を組み込んだ施設栽培葉ジソ（オオバ）における主要害虫の防除技術	ボーベリア・バシアーナ乳剤処理を主体としたマデイラコナカイガラムシ防除、スワルスキーカブリダニ放飼によるチャノホコリダニ防除とハスモンヨトウに対する合成性フェロモン剤処理などの化学的防除を組み合わせることで、施設栽培葉ジソでの主要害虫の発生を抑えることができる。	高知県農業技術センター	159
結露センサーを用いた加温によるシソ斑点病防除	結露センサーと暖房機制御装置を一体化させた病害防除コントローラー（商品名：まもるん、鈴木電子製）を用い、施設内に設置した結露センサーが示す結露値（病害防除コントローラー固有の値）を100以下に維持するように暖房機を制御装置で稼働させることで、斑点病が防除できる。	高知県農業技術センター	162
カボチャ新品種「ジェジェJ」の特性を活かすことで2月出荷が可能	短節間・高貯蔵性カボチャ「ジェジェJ」は，貯蔵中の果肉の軟化や果皮の退色が少なく，長期貯蔵に適する。鹿児島県の本土地域では，8月下旬播種で11月下旬に収穫し，10℃以下で貯蔵した場合，2月に出荷ができる。また，密植栽培により40%程度の増収が可能である。	鹿児島県農業開発総合センター	165
カラーピーマンにおける生分解性ポットを用いたモザイク病対策	ピーマンの生分解性ポット利用によるPMMoV対策が、開花から収穫までの日数の長いカラーピーマンでも適応できるかを検討。 残渣の腐熟処理を行った後、生分解性ポットを利用して定植すると発病を抑制する。一般に生分解性ポットを用いると収量が低下するが、定植する場合に通常より5～10日早い若苗を用いると収量を維持できる。	鹿児島県農業開発総合センター	168

機関名	茨城県農業総合センター園芸研究所
部署名	野菜研究室
記入者氏名	冨田恭範
電話番号	0299(45)8340
e-mail	yasu-tomita@agri.pref.ibaraki.jp

品目	野菜
技術名	１～２月どりハウス栽培レタスの保温方法
特徴	１～２月どりハウス栽培レタスでは、慣行の農ビ1重トンネル被覆に内張りカーテンを併用すると、凍害による商品価値の低下を少なくできる。内張りの設置が困難な場合、トンネル被覆にアルミ蒸着フィルムの併用も効果的で、さらに、空気緩衝被覆資材の併用は、慣行トンネル被覆に内張りの併用と同等の保温効果がある。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	１～2月の厳寒期に収穫するレタスの保温管理技術により、トンネル栽培における端境期解消とハウス栽培における小玉スイカ＋夏秋トマト＋レタスの作付け体系を確立できる。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	県西のレタス栽培地域
開発機関名	茨城県農業総合センター園芸研究所
備考	

１～２月どりハウス栽培レタスの保温方法			
［要約］ １～２月どりハウス栽培レタスでは、慣行の農ビ１重トンネル被覆に内張りカーテンを併用すると、凍害による商品価値の低下を少なくできる。内張りの設置が困難な場合、トンネル被覆にアルミ蒸着フィルムを併用するのも効果的で、さらに、空気緩衝被覆資材を併用すると、慣行トンネル被覆に内張りを併用するのと同等の保温効果がある。			
農業総合センター園芸研究所	平成24年度	成果区分	普及

１．背景・ねらい

トンネル栽培における端境期解消とハウス栽培における小玉スイカ＋夏秋トマト＋レタスの作付け体系を確立するために、１～２月の厳寒期に収穫する作型について、ハウス・トンネル内の温度の推移を調査し、生育、凍害および生理障害との関係を明らかにし、保温管理技術を開発する。

２．成果の内容・特徴

１）ハウス内トンネル被覆では、慣行の農ビ１重被覆にアルミ蒸着フィルム（0.07mm 厚）を併用することで、レタスに凍害を生じる-２℃以下への遭遇を回避し、凍害による商品価値の低下を少なくできる。さらに、空気緩衝被覆資材（保温用被覆資材）を併用することにより、慣行トンネル被覆に内張りを併用するのと同等の保温効果を得ることができる（表１、表２）。

２）慣行栽培でのハウス内トンネル被覆開始時期が 12 月下旬であるのに対し、11 月上旬から夜間の被覆を開始すると、収穫時期は前進するが、全重および調製重は増加せず、12 月上旬の耐凍性が低下し、生理障害の発生が増加する（表３）ため、被覆時期の前進化は避ける。

３）粗収益は慣行の農ビ 1 重トンネル被覆が 29.8 万円であるのに対し、内張りカーテンを併用することで 70.8 万円となる。内張りカーテンを設置しない場合でも、アルミ蒸着フィルムを併用することで粗収益は 71.3 万円となり、さらに空気緩衝被覆資材を併用することで 77.8 万円となる（表２）。

３．成果の活用面・留意点

１）表３は手換気、表１、２は自動換気装置を用いて管理した場合の結果である。手換気の場合、換気の遅れによる高温条件が生理障害の発生を助長することがあるので注意する。

２）内張カーテンは、トンネルの多重被覆に比べて開閉に要する作業時間は少ないものの、資材費の面から本レタス栽培のみを対象としての導入は難しく、新規に導入する場合は、他作物と組み合わせた作付け体系での併用が望ましい。

３）年当たりの 10ａ分の資材に要する費用は、３年使用すると仮定した場合、アルミ蒸着フィルムが 6.5 万円、空気緩衝被覆資材が 3.4 万円である。

４．具体的データ

表1　ハウス内被覆方法の違いと気温[1)]

内張りの有無	被覆方法	平均気温 (℃)	平均日最低気温 (℃)	最低極温 (℃)	-2℃以下遭遇時間 (hr)
無	農ビ＋アルミ蒸着	21.1	0.7	-1.1	0
	農ビ＋空気緩衝被覆資材＋アルミ蒸着	20.3	2.6	1.4	0
	農ビ１重（慣行）	22.3	-1.2	-3.1	33
有	農ビ＋アルミ蒸着	23.2	1.0	-1.0	0
	農ビ＋空気緩衝被覆資材＋アルミ蒸着	21.7	3.9	1.4	0
	農ビ１重	21.9	2.6	0.5	0
	外気温	14.5	-6.6	-10.8	235

注1）地上 15cm の高さにて、強制通風条件下で測定（測定期間：平成 23 年1月6日～2月3日）

表2　ハウス内被覆方法の違いと調製重、凍害被害株率、生理障害株率、病害株率および粗収益

内張りの有無	被覆方法	調製重 (g)	凍害 被害株率[1)] (%)	生理障害および病害株率 タケノコ球 (%)	肘肋突出 (%)	扁形球 (%)	その他 (%)	病害 (%)	粗収益[2)] (万円/10a)
無	農ビ＋アルミ蒸着	465	0	0	20	0	3	8	71.3
	農ビ＋空気緩衝被覆資材＋アルミ蒸着	477	0	13	40	3	0	3	77.8
	農ビ１重（慣行）	443	58	0	0	8	0	0	29.8
有	農ビ＋アルミ蒸着	489	0	5	30	3	0	3	76.8
	農ビ＋空気緩衝被覆資材＋アルミ蒸着	457	0	10	35	3	0	0	81.9
	農ビ１重	498	0	10	30	5	0	8	70.8

注1）凍害は商品部分に凍害が発生した株を被害株として計算した
注2）JA 北つくばレタス部会（平成 20 年1月）の等階級別販売実績（個選）を元に算出

【耕種概要】
播種日：平成 22 年 10 月 6 日、定植日：10 月 26 日、収穫：平成 23 年1月から拾いどり、ハウス：間口 5.4m、栽植密度：株間 27cm、条間 30cm（6859 株/10a）、供試品種：「レオグランド」、ハウスサイドは自動換気装置を用いて、15-25℃となるよう換気し、ハウス内被覆は 12 月 27 日より夜間のみ展張した

表3　被覆開始時期の違いと全重、調製重、収穫までの日数、耐凍性および生理障害株率

被覆方法	全重 (g)	調製重 (g)	収穫までの日数 (日)	耐凍性 T_{EL50}(℃) [1)]	生理障害株率 タケノコ球 (%)	肘肋突出 (%)	扁形球 (%)
被覆前進区①	590	371	80	-5.9 ± 0.5	3	70	3
被覆前進区②	548	341	80	-5.8 ± 0.5	0	56	8
慣行区	547	341	84	-7.5 ± 1.1	0	45	5
無被覆区	495	283	82	-7.5 ± 1.1	0	49	0

注1）50%電解質漏出温度（≒致死温度）、耐棟性の指標の1つで、値が低いほど耐棟性が高いことを表す
調査日：平成 21 年 12 月 10 日（22 年 1 月調査では試験区間に差はなし）
結球最外葉から 2 枚目の葉の肘肋を避けた葉身部を供試（朝 8:30 までに採取）

【耕種概要】
播種日：平成21年9月24日　定植日：10月25日　換気：11月4日までハウスサイド開放、以降は9:00開-16:00閉を目標に手換気、収穫：平成22年1月から拾いどり

【ハウス内トンネル被覆時期】
被覆前進区①：11月10日より夜間トンネル農ビ1重被覆
被覆前進区②：①と同様に被覆開始、12月10日より中断後、慣行区（12月27日）と同様に被覆再開
慣行区：12月27日より夜間トンネル農ビ1重被覆

５．試験課題名・試験期間・担当研究室

レタス厳寒期新作型の開発・平成 21～23 年度・野菜研究室

機関名	秋田県立大学
部署名	生物資源科学部
記入者氏名	小川敦史
電話番号	0188721630
e-mail	111111@akita-pu.ac.jp

品目	野菜
技術名	2層栽培・根系分割灌水による高糖度トマトの栽培方法
特徴	高糖度トマトの栽培において根系を上下2層に分割し、上層への灌水を停止し下層へは十分灌水を行うことで、従来の高糖度トマト栽培での問題点を解決し、以下のような特徴を持つ栽培が可能になった。 ・水管理が簡単 ・中玉だけでなく大玉品種にも適用できる ・果実が極端に小さくならない ・土壌条件を選ばない ・品種を問わない 本技術を用いることで、夏秋期に果実重量が200 g以上で果実糖度が通常より2度程度高い大玉高糖度栽培が可能になる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	従来の高糖度トマトの栽培における問題点 ・灌水量を減らすと浸潤域が小さくなり、根系の大部分が乾燥下にさらされ、地上部に過剰な乾燥ストレスが付加され、灌水管理が困難である。 ・養液組成制御による栽培でも、根系全体が高濃度の養液にさらされ、地上部に過剰な乾燥ストレスが付加され、灌水管理が困難である。 ・塩ストレス付与による栽培では、土壌に塩類が蓄積することによる塩類障害が起こるため、ある一定の頻度での土壌の入れ替えが必要である。 ・果実が小果となり生産量が極端に少なくなる。 ・基本的には中玉トマト品種でしかできない。
特許権、実用新案権の有無	特許出願中 ・小川敦史，豊福恭子，林 浩之，田口多喜子，高橋善則「栽培容器、高糖度の果菜の栽培方法、及び高糖度トマト」（特願2010-252808，特開2012-100595）
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	秋田県内で本技術を用いてトマト栽培を行うための研究会を発足。 東京都江戸川区の農家において本技術を用いたトマトの実証栽培試験を実施。来年度より千葉県の農家で栽培が開始される予定
開発機関名	秋田県立大学　秋田県農業試験場
備考	

機関名	秋田県立大学
部署名	生物資源科学部
記入者氏名	古屋廣光
電話番号	0188721639
e-mail	furuya@akita-pu.ac.jp

品目	野菜
技術名	ウリ類ホモプシス根腐病菌の土壌遺伝子診断技術
特徴	ウリ類ホモプシス根腐病菌の土壌からの検出技術を構築した。市販のDNA抽出キットとPCR用の装置（サーマルサイクラー）があれば検査できる。 本病は防除が極めて難しい。病原菌の分布は限られていることから、病原菌を圃場に侵入させないことが最良の対策技術である。地域への病原菌の侵入を阻止するため、本技術を用いてモニタリングしを行い、地域侵入への警戒について意識を高めることができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	本病が発生していないウリ類栽培地域。特にメロン、キュウリ、スイカ栽培地域。難防除病害であるホモプシス根腐病菌の侵入阻止あるいは遅延を計る取組みを円滑に進めることができる。
特許権、実用新案権の有無	なし
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	秋田県内の全キュウリ栽培農家圃場（約700)をH23-25年に調査した。岩手県北部の約150圃場を調査した。福島、宮城両県の約50の農家圃場の調査を行った。主としてキュウリ圃場を対象としたが、一部メロンとスイカ圃場も調査した。この調査によって、病気の発生よりも先に病原菌を検出できた例が4地域あった。
開発機関名	秋田県立大学
備考	

機関名	千葉大学
部署名	大学院園芸学研究科
記入者氏名	木庭卓人
電話番号	047-308-8700
e-mail	koba@faculty.chiba-u.jp

品目	野菜
技術名	レタス根腐病レース2抵抗性遺伝子に連鎖した分子マーカーの開発
特徴	長野県においてはレタス根腐病レース2の蔓延が心配されている。この病原菌に対する抵抗性品種の育成のため、分子マーカーを利用した効率的な育種技術の開発を試み、抵抗性遺伝子に密接に連鎖した分子マーカーの開発に成功した。これらのマーカーは実用性に富んでおり、今後の新品種育成に利用可能である。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	土壌病害であるレタス根腐病に対しては、抵抗性品種の導入が具体的かつ現実的な夏期の安定生産対策であるとして、夏期の安定生産に寄与できる新品種の育成が求められている。レース2の発生は当初標高1000m以上でみられたが、徐々に長野県近傍のレタス産地でも発生が見られるようになってきている。長野県のレタスの栽培面積は約6000haで、生産額は150億円前後である。長野県に次ぐ茨城県、群馬県の露地産地や福岡県のハウス栽培のサラダナにおいてもレタス根腐病の発生が見られていることから、効率的に抵抗性品種を作出する手法の利用価値は高い。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	実用品種育成への適用は今後の課題
開発機関名	長野県野菜花き試験場、千葉大学
備考	

機関名	石川県立大学
部署名	生産科学科
記入者氏名	鈴木正一
電話番号	076-227-7430
e-mail	suzukis@ishikawa-pu.ac.jp

品目	野菜
技術名	ギョウジャニンニクの低温貯蔵による季節外出荷
特徴	ギョウジャニンニクは、ニンニクと類似した成分を含有し、機能性野菜として注目されている。一部の地域において栽培も見られるが、多くは野生品の採種・出荷によっているのが現状である。従って、自生地における萌芽時期のみの季節野菜（山野草）として利用されている。本種の鱗茎を低温貯蔵することで、萌芽に必要な低温要求性を満たすとともに、任意の時期に萌芽を誘導し、出荷できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	一般に、山野草類には様々な機能性成分を有するものが多い。しかし、新芽など植物の生育ステージの一時期のみが利用対象となるものが多いため、生産面では早春の一時期に必要とされる労力が集中する。一方、利用面では市場流通量が少なく、季節野菜（山野草）として位置づけられている。本技術の活用により季節外出荷（周年出荷）が可能となる。その効果として、生産面では労力の必要時期の分散化と経営の安定化が、利用面では市場における流通時期の長期化および流通量の増加により消費者の認知度が高くなり、食の多様化（食材の多様化）が期待される。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	現在のところ普及していない。ギョウジャニンニクそのものの認知度がまだまだ低い。初期投資（低温貯蔵施設およびギョウジャニンニク鱗茎）が必要である。などが主な原因として考えられる。
開発機関名	石川県立大学
備考	

機関名	石川県立大学
部署名	附属農場
記入者氏名	福岡信之
電話番号	076－227－7490
e-mail	nfukuoka@ishikawa-pu.ac.jp

品目	野菜
技術名	大規模農家でも導入可能な株単位の果実管理が可能なスイカの振り分け栽培
特徴	スイカには大きく整枝栽培と放任栽培がある。整枝栽培は整枝という作業によって1株当たりの着果数が決められ果実品質は良いが、整枝に要する時間が40時間/10aと労力負荷が大きく、大面積栽培での導入は難しい。一方、放任栽培は整枝しないことから大規模面積に対応した栽培法である。しかし、株単位での果実管理ができないため、果実品質にバラツキが大きい栽培法といえる。本技術「スイカの振り分け栽培」は大規模農家でも導入可能な株単位の果実管理法である。放任栽培ではトンネル内に定植されたスイカのツルが伸長し、トンネル内がツルでいっぱいとなった時期にトンネルを除去し、トンネルと直角方向にツルを左右に誘引する。しかし、これではその後にツルが伸長し隣接する株のツルと交差するため、着果した果実がどの株のものか識別できなくなる。振分け栽培ではトンネル内でツルが伸長する時期に2回程度ツルをトンネルに沿って一定方向に誘引、トンネル除去時に株単位でトンネルと直角方向に交互にツルを振り分け誘引する。この誘引方法により、隣接する株どうしのツルが相互に交差することなく果実が着果するようになり、株単位で摘果などの果実管理が可能となり、果実品質のバラツキが抑えられる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	大規模スイカ栽培農家に適応でき、本技術の導入で放任栽培での果実品質のバラツキが抑えられ、秀品率の向上が期待できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	金沢市の砂丘地を中心とするスイカ産地100haに本技術が導入されている。
開発機関名	県農林総合研究センター砂丘地農業試験場
備考	＊本技術は記入者が砂丘地農業試験場勤務時に開発した技術である。

機関名	国立大学法人山口大学
部署名	農学部
記入者氏名	執行正義
電話番号	083-933-5842
e-mail	shigyo@yamaguchi-u.ac.jp

品目	野菜
技術名	赤色／青色LEDを利用した新規植物育成技術「Shigyo法」
特徴	完全人工光型の植物工場における光源として、LEDの利用が広がりつつある。LEDは波長指向性が高く、植物の光合成に有効な赤色光や青色光（クロロフィルの吸収極大：赤 680 nm付近、青 450 nm付近）を選択的に照射できるという利点を有している。しかしながら、初期コスト高の問題やLED下での生育が自然光には敵わないといった問題があり、普及に向けた技術革新が求められていた。 申請者らは、赤色LEDと青色LEDを用いた植物の育成のため、リーフレタスを材料として赤色LED単独、青色LED単独、赤青の混合の各条件下で育成試験を行った。この過程において、赤色光と青色光とを交互に照射することによって、植物の育成を爆発的に高める新規な植物育成法「Shigyo法」の発見に至った（Shimokawa et al. 論文投稿中）＊１。Shigyo法により、同じ期間、同じ光合成光量子束密度（PPFD）下において蛍光灯と比べ最大で新鮮重が最大2.5倍になるという結果を得ており、完全人工光型植物工場での実用化もスタートしている。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	本技術の活用が想定される場面 ・完全人工光型の植物工場 ・太陽光利用型の植物工場、または補光装置を取り入れたハウス栽培 ・光変換フィルム（太陽光→赤色光・青色光）を用いたビニールハウス生産 →野菜類等の生産効率を向上させる 本技術の活用によって解決が期待される課題 ・花芽分化や開花の制御など、光質に影響される植物の光応答の厳密な制御 ・健康機能性成分を豊富に含む野菜類等の生産 →植物の光応答を赤青光の効率的な制御で最適化し、また機能成分を光で制御する研究は、提案者の着想による独創的なシーズである
特許権、実用新案権の有無	（特許） PCT/JP2012/057859 「植物栽培方法及び植物栽培装置」 PCT/JP2012/057853 「藻類培養方法及び藻類培養装置」
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	出願段階
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	出願段階
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	川内高原農産物栽培工場（福島県川内村）への技術移転＊２、京王電鉄への技術移転＊３、等 基本特許の共同出願後、山口大学と昭和電工との間で実施に関する覚書を締結し、商用施設への技術ライセンスについては昭和電工が窓口となって展開している。
開発機関名	国立大学法人山口大学、昭和電工株式会社
備考	＊１ 昭和電工プレスリリース〈http://www.sdk.co.jp/news/2012/12752.html〉 ＊２ 東京新聞ウェブサイト記事 〈http://www.tokyo-np.co.jp/article/feature/nucerror/list/CK2013091002100031.html〉 ＊３ 京王電鉄プレスリリース（資料1）、

２０１３年３月１２日

「農業ビジネス」に参入

～４月１日から京王線狭間駅前の研究・開発用植物工場が稼働～

京王電鉄株式会社（本社：東京都多摩市、社長：永田　正）では、人工光利用型植物工場および太陽光利用型植物工場を活用した農業ビジネスに参入します。

これは、今年京王の電車・バスが 100 周年を迎えることを記念し、新たな事業を創出するために社内公募した事業プランのなかから選ばれたものです。

当社では、農業ビジネスへの参入にあたり、「京王栽培研究所」と称する研究・開発用の植物工場を京王線狭間駅前（八王子市東浅川町）に建設し、高付加価値野菜や果物の研究・開発や販路を開拓し、2 年後の事業化を目指します。

また、人工光利用型植物工場の光源には、昭和電工(株)製のＬＥＤを用いて、高速栽培技術「Shigyo 法」（※）の供与を受けながら、蛍光灯を利用した植物工場に比べ出荷サイクルを短縮させ、収穫量が増加する栽培技術の研究を行う予定です。

なお、今回建設する植物工場は４月１日（月）から稼働する予定です。

概要は下記のとおりです。

※ 山口大学農学部の執行正義（しぎょうまさよし）教授と昭和電工(株)が共同開発した栽培技術で、昭和電工製のＬＥＤ素子を用い、植物育成に最適な比率で赤色光と青色光を照射して、高速栽培を図る栽培技術です。

《京王栽培研究所（イメージ)》

《LED 栽培の様子（イメージ)》

記

１．研究施設概要

（１）名称

京王栽培研究所

（２）所在地

東京都八王子市東浅川町 708-5、709-2（京王線狭間駅前）

（３）敷地面積

約 372 ㎡

（４）施設概要

①人工光利用型植物工場

（ア）延床面積：約 171 ㎡（2 階建）

（イ）栽培品目：レタス、ベビーリーフ等の葉菜類（予定）

（ウ）特徴：プレハブ内の完全閉鎖型の環境の中で、昭和電工製の LED、蛍光灯の人工光を活用して養液栽培を行い、安心・安全・高品質な野菜の開発を目指します。

（エ）初収穫：2013 年 6 月中旬（予定）

②太陽光利用型植物工場

（ア）延床面積：約 94 ㎡（ガラスハウス 1 階建）

（イ）栽培品目：トマト、いちご等の果菜類（予定）

（ウ）特徴：農業用のガラスハウスにおいて太陽光を利用した養液栽培を行い、安心・安全・高品質な野菜や果物の開発を目指します。

（エ）初収穫：2013 年 7 月中旬（予定）

※敷地内に①②を併設しています。

２．稼働開始日

２０１３年４月１日

３．お客様のお問い合わせ先

０３－５３６９－２２５８　（京王電鉄(株)事業推進部 福沢・岩浅）

《参考》社内公募について

2013 年に京王の電車・バスが 100 周年を迎えるにあたり、新たな事業を創出するためのプロジェクト「Platinum Project 100」を発足しました。2010 年 4 月から、京王電鉄および京王グループ各社から事業プランを募り、274 件の応募がありました。2011 年 5 月、この中から収益性や実現可能性などを判断して、事業化に着手するプランを決定しました。今回の農業ビジネスへの参入はその一つです。

以　上

植物工場に最適な LED 照射方法を開発

新栽培法「Shigyo 法」

山口大学農学部　執行正義教授と昭和電工は、植物の生育により最適化した
LED の照射方法を開発し、新栽培法「Shigyo 法」を確立しました。

■ Shigyo 法の特徴

植物が生育するために行われる光応答（光合成、光形態形成など）には、植物の品種によって、最適な赤色光、青色光の比率があります。Shigyo 法は、植物の成長と光応答の関係に着目し、植物の生育に最適な照射方法（赤青比）を見出し、経時的に照射強度を変える方法です。

■期待される効果

収穫量の増加　成長が早まり出荷サイクルが短縮

コストダウン　LED 照明の電気代は蛍光灯の 1/2～1/3

収入増とコストダウンで **収益性大幅 UP！**

蛍光灯

LED 通常栽培法

+20%

LED660+450nm

LED Shigyo 法

重量 2.5 倍！

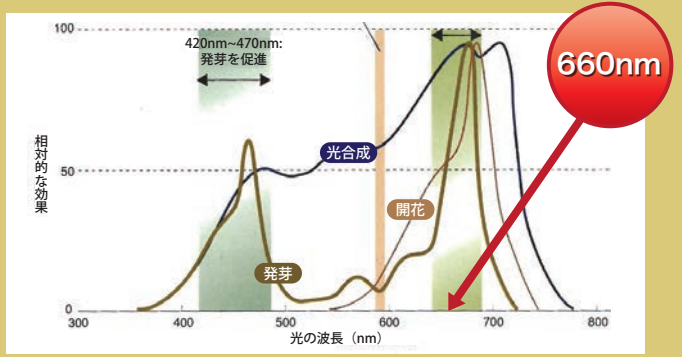
レタス（サマーサージ）照射 14 日目
LED660+450nm

■昭和電工の植物工場ソリューション

昭和電工では、山口大学の協力を得て、商業施設を対象とした Shigyo 法のライセンス供与と、LED 照明を中心とした栽培設備、周辺商品の販売を開始しました。今後は、国内商業施設への普及を目指し、将来的には海外大型施設へのライセンス供与も視野に入れ、事業を進めていく予定です。

波長 660nm は光合成に最適

波長 660nm は、赤色 LED において光合成に最適な波長といわれています。昭和電工では、波長 660nm にシャープな中心波長を有する赤色 LED「HRP-350F」を開発しています。



植物光応答曲線（出典　日経 BP 社）

昭和電工株式会社
技術戦略室　戦略マーケティングセンター　荒　博則
Hironori_Ara@sdk.co.jp

機関名	福島県農業総合センター
部署名	作物園芸部　野菜科
記入者氏名	新野　美佐子
電話番号	024-958-1724
e-mail	niino misako 01@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	ソリュブル（鰹煮汁）を活用したミズナの養液栽培技術
特徴	化学肥料のものと差別化が期待される有機質肥料であるソリュブル（鰹の煮汁）を活用したミズナの養液栽培（NFTシステム）技術を開発した。 技術の内容・特徴は次のとおり。 1 ソリュブル使用では窒素施用量を化学肥料使用より4割程度増やすことで、化学肥料使用と同等の収量が得られる。 2 ソリュブル使用は培養液中鉄濃度が低く推移するため、キレート鉄を施用することで生育は安定する。 3 化学肥料使用よりソリュブル使用で植物体中遊離アミノ酸は高い傾向がみられる。 4 食味については、化学肥料使用よりソリュブル使用で「甘み」が強く、「苦み」「えぐみ」は弱くなり、「総合」でも優れる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	養液栽培生産者や植物工場において販売面で有利となることが期待される。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	開発されて間もない技術であるため、現在、情報の提供に努めている。
開発機関名	福島県農業総合センター
備考	詳細は、http://www4.pref.fukushima.jp/nougyou-centre/kenkyuseika/h24_fukyu/h24_fukyu_07.pdf を参照

実用化技術情報

ソリュブル（鰹煮汁）を活用したミズナの養液栽培

福島県農業総合センター　作物園芸部野菜科
生産環境部流通加工科

部門名　野菜－その他菜類－施肥法、品質・食味
担当者　三好博子・雨宮潤子・丹治克男

Ⅰ　新技術の解説

１　要旨

養液栽培は作業性や施肥管理の容易性等でメリットがある一方、食味については一部で土耕栽培のものより劣るとの評価がある。そこで化成肥料のものと差別化が期待される有機質肥料であるソリュブルを活用するミズナの養液栽培（NFT システム）技術を確立するとともに、収穫物の品質や食味に与える影響を検討した結果、収穫物の葉色、遊離アミノ酸含量及び食味は向上した。

(1) 定植前に、ソリュブルを硝酸まで分解させる行程が必要である。即ち、培養液 1L あたり微生物源（土壌等）0.5g とソリュブル 0.2g を添加し、微生物によりソリュブルが硝酸まで分解されたことを試験紙等で確認してから定植する。定植後は生育初期にソリュブルを 4mgN/株/日となるよう添加し、その後は生育にあわせて増やしていく。

(2) ソリュブル区は化成肥料区より葉長、重量及び肥料費で低く、葉色（SPAD 値）は高い（表１）。

(3) 化成肥料よりソリュブルで植物体中遊離アミノ酸含量は高い傾向がみられる（図1）。

(4) 食味については、化成肥料区よりソリュブル区で「甘み」が強く、「苦み」「えぐみ」は弱くなり、「総合」でも優れる（図２）。

２　期待される効果

(1) 化成肥料のみを使用する従来の養液栽培と比較して品質や食味等で差別化が図られる。

３　適用範囲

有利販売を目指す県内全域の養液栽培生産者

４　普及上の留意点

(1) 既設の養液システムでは微生物集積による養液の供給部分の詰まりが発生するので改修が必要である。ここでは、水口を 16mm 口径とし、栽培ベット上の水量を均一とするため培養液を雨樋で貯めてオーバーフローさせる形式をとった（写真1）。

(2) ソリュブルは鰹節製造過程で発生する食品廃棄物であり、窒素成分は 6%程度である。

(3) 慣行の化成肥料での栽培より収穫までの日数が一週間程度長くなるため、年間の作付回数は減少する。

(4) 培養液は2作連続利用可能である。塩類集積等のおそれがあるため少なくとも半年程度で交換する。

(5) 養液栽培のため有機 JAS 認定は受けられない。

(6) 有機物を分解する過程で微生物を活用するため用水には留意し、微生物の活動に影響を及ぼさない井水等を使用する。

(7) 詳細なマニュアルは 25 年 5 月頃公表予定（参照先：野菜茶業研究所）

Ⅱ　具体的データ等

表1　ソリュブル施用区と化成肥料施用区との比較

	葉長		葉色		重量		肥料費*	
	(cm)	化成肥料対比	(SPAD値)	化成肥料対比	(g/株)	化成肥料対比	(円/1200株)	化成肥料対比
ソリュブル(77mgN/株)	35.5	88.5	23.0	125.0	32.9	72.5	366	59.1
化成肥料(125mgN/株)	40.1	100	18.4	100	45.4	100	619	100

*肥料費には送料を含む。

［耕種概要］播種　24 年 9 月 26 日、定植 10 月 10 日、収穫 11 月 7 日
窒素施用量は「ソリュブル」77mgN/株、「化成肥料」は EC 管理（園試処方）により 125mgN/株施用した。

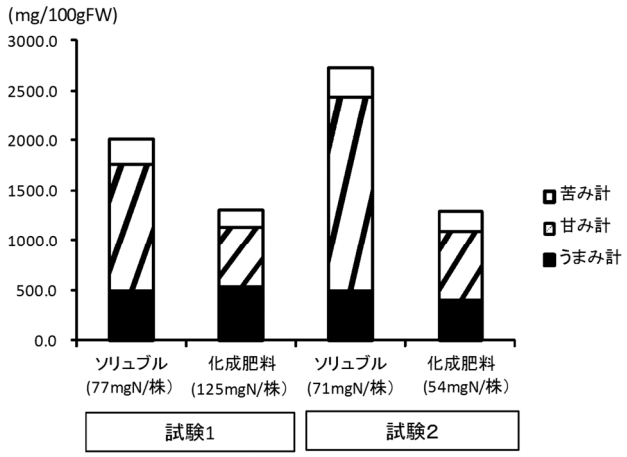


図1　収穫物の遊離アミノ酸

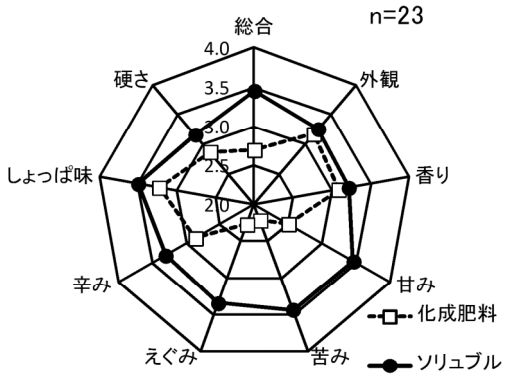


図2　食味評価結果

［耕種概要］試験 1 は表 1 に同じ。試験 2：播種：24 年 8 月 21 日、定植 8 月 31 日、収穫 9 月 24 日。　窒素施用量は「ソリュブル」71mgN/株、「化成肥料」54mgN/株。

遊離アミノ酸組成：「うまみ」はｱｽﾊﾟﾗｷﾞﾝ酸、ｸﾞﾙﾀﾐﾝ酸の計、「甘み」はﾄﾚｵﾆﾝ、ｾﾘﾝ、ｸﾞﾙﾀﾐﾝ、ｸﾞﾘｼﾝ、ｱﾗﾆﾝの計、「苦み」はﾊﾞﾘﾝ、ﾒﾁｵﾆﾝ、ｲｿﾛｲｼﾝ、ﾛｲｼﾝ、ﾁﾛｼﾝ、ﾌｪﾆﾙｱﾗﾆﾝ、ﾋｽﾁｼﾞﾝ、ｱﾙｷﾞﾆﾝの計とした。

［耕種概要］表 1 に同じ。
食味評価：化成肥料区とソリュブル区のそれぞれについて、生食で下表５段階による絶対評価を行った。

評価	総合	外観	香り	味					硬さ
				甘み	苦み	えぐみ	辛み	しょっぱ味	
5 ～ 1	良 ～ 不良	良 ～ 不良	良 ～ 不良	甘い ～ 弱い	弱い ～ 苦い	弱い ～ えぐい	弱い ～ 辛い	弱い ～ しょっぱい	柔い ～ 硬い

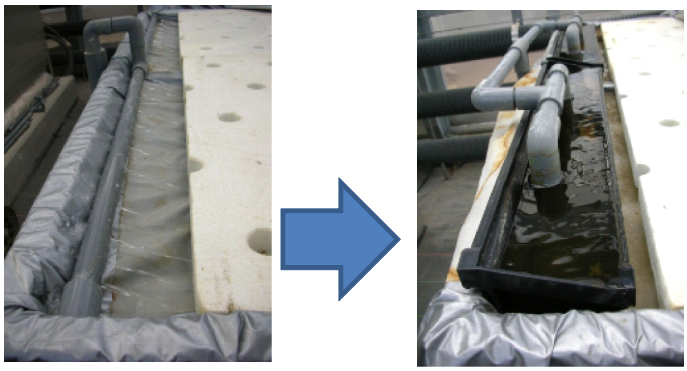


写真1　既存システム水口の改修

Ⅲ　その他

1　執筆者

三好博子

2　成果を得た課題名

(1) 研究期間　平成22年度～24年度

(2) 研究課題名　葉菜類の有機質肥料活用型養液栽培による栽培技術の開発

3　主な参考文献・資料

(1) 平成22年度～24年度センター試験成績概要

(2) 篠原信(2006)農業および園芸,81,753-764

機関名	福島県農業総合センター
部署名	作物園芸部　野菜科
記入者氏名	伊東　かおる
電話番号	024-958-1724
e-mail	itou kaoru 01@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	無加温ハウスを利用した12～３月どりレタスに適する品種の選定及び保温管理技術
特徴	冬期間の無加温ハウスの玉レタス栽培において、懸念される低温障害に強く加工適性にも優れた品種を選定するとともに、保温効果を高め低温障害を軽減できるハウスの被覆方法等を開発した。 技術の内容・特徴は次のとおり。 1　無加温ハウスを利用した12～３月どりレタス栽培では、品種は球重が500g以上で、かつ球緊度が0.3 以下を基準とした場合、「インカム」及び「プラノ」が適する。 2　.レタスは低温馴化（2度C14 日間）により凍結抵抗性が高まる。また、生育に影響が少ないと考えられる温度（電解質漏出率15%）は、馴化なしが－1.7度C、馴化ありが－4.9度Cである。そのため、ハウス内温度が－５度Cを下回る地域では内カーテン又はトンネルを併用する。 3　球緊度の低下及び低温障害の軽減には、12 月どりではハウスの利用（比較は露地トンネル）、１月どり以降では内カーテンの併用が有効である。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	1　普及対象者は、夏秋期に無加温のパイプハウスを利用しトマトや花き栽培等を行っている生産者とする。 2　.普及対象地域は、無加温ハウスで内カーテン又はトンネルを併用して、最低－５度C以上を確保できるとともに、雪害等の被害を受けずに施設を維持できるところとする。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	.福島県では、冬期間のレタス栽培の取り組み事例は非常に少なかったが、この研究成果に対する関心が高く、毎年、冬期間のレタス栽培管理に関する問い合わせがあり、既に新規に10 名が本技術を採用している。
開発機関名	福島県農業総合センター
備考	詳細は、http://www4.pref.fukushima.jp/nougyou-centre/kenkyuseika/h23_fukyu/24f_06.pdf　を参照

実用化技術情報

無加温ハウスを利用した12～３月どりレタスの栽培法

福島県農業総合センター　作物園芸部野菜科

部門名　野菜－レタス－作物栄養、作型、栽培法

担当者　二階堂英行・佐藤正武・加藤義明・佐藤睦人・佐久間秀明

Ⅰ　新技術の解説

１　要旨

無加温ハウスでの冬期栽培に適した玉レタス栽培法を開発するため、無加温ハウス（内カーテンを装備）において１２～３月収穫の体系を検討した。その結果、適品種として「インカム」、「プラノ」を選定し、また、内カーテン等の利用により、レタスの球重の増加、球緊度（球重／球体積）の低下、低温障害の軽減ができることを明らかにした。

(1)球重（500g以上）及び球緊度（0.3以下）を基準とした場合、「インカム」及び「プラノ」が適する（図３）。

(2)条間35cm株間35cm、４葉苗を定植、ハウス内温度が－５℃を下回る地域では内カーテン又はトンネルを併用する（表１）。

(3)球緊度の低下及び低温障害の軽減には、12月どりではハウスを利用し、１月どり以降では内カーテンを併用する（図４）。

(4)内カーテンは、各種資材を組み合わせた低コストで設置が容易な「ふくしま型内カーテン」（部材費90,813円/10a）を採用すると、経費が節減できる（図２、表２）。

２　期待される効果

(1) 夏秋果菜類等の栽培施設の冬期間の利用を促進できる。

(2) 冬期間の所得確保ができる。

(3) 既存パイプハウスを用いた場合は、無加温栽培のため、低コストである。

３　適用範囲

無加温ハウスで内カーテン又はトンネルを併用して、最低-5℃以上を確保でき、冬期間パイプハウスが維持できる地域

４　普及上の留意点

(1)球緊度は、球重g/球体積（π×球高×長球径×短球径/6）cm^3の数字で求められ、この数値が小さいほど（目安0.3以下）玉のしまりが緩く業務用に適する。

(2) 施肥量は、前作の残肥が影響するため、施肥前に土壌診断を行い判断することが望ましい。

(3) 虫害ではネキリムシ、ハモグリバエ及びナメクジ等、病害では灰色かび病、菌核病及び斑点細菌病等の発生が考えられるため、適正な防除に努める。

(4) 厳寒期においてもハウス内は20℃以上となる恐れがあるため、日中の換気は適宜行う。

Ⅱ　具体的データ等

表1．栽培暦

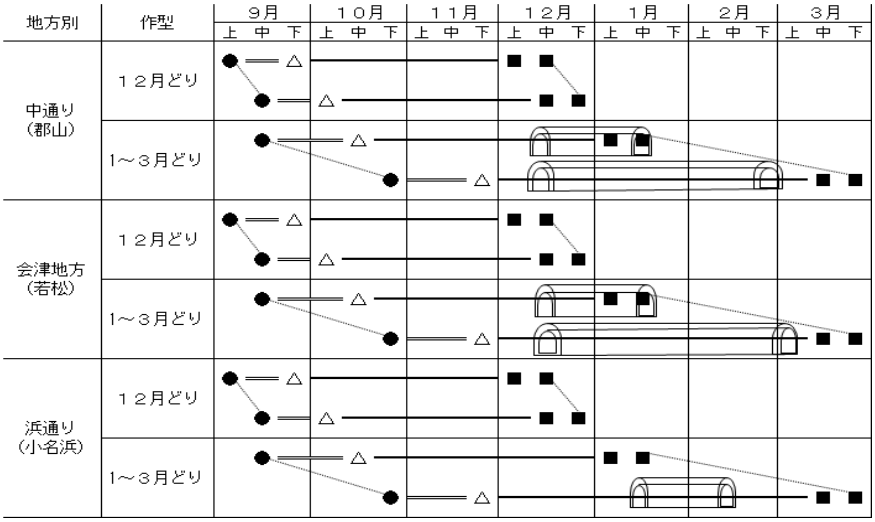


図1　収穫の様子

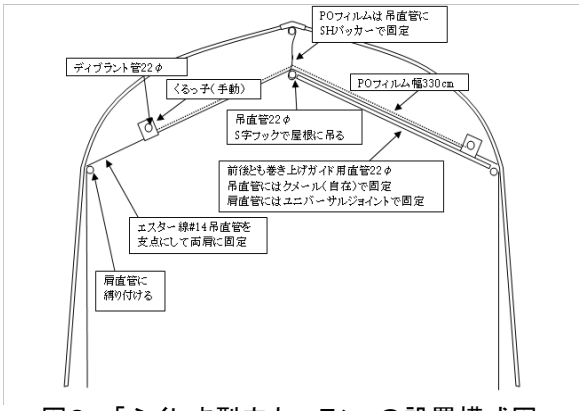


図2　「ふくしま型内カーテン」の設置模式図

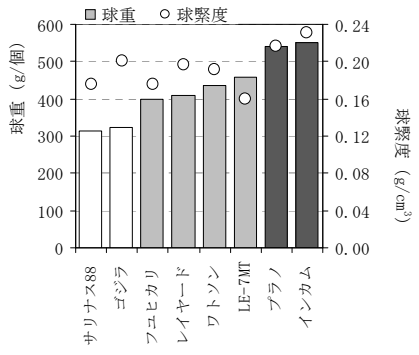


図3　品種比較試験結果

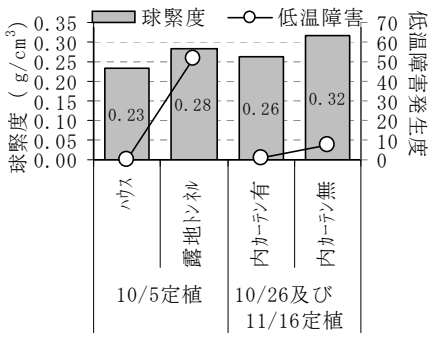


図4　被覆試験結果

表2　福島型内カーテンの資材費の目安

部品名称	金額
吊金具(S字ﾌｯｸ)	9,880
直管(22.2×1.2×5.4)	5,840
直管(22.2×1.2×3.6)	2,475
中ジョイント(22用)	384
ディブラント管(22×1.1×5.5)	12,410
くるっ子	11,800
クメール(自在、22×22)	1,260
SHパッカー22	11,040
エスター線#14	7,260
スカイコート有孔(0.075×330×49m)	24,140
消費税	4,324
合計金額	¥90,813

発生度：100×Σ（発生指数別株数×指数）÷（3×調査株数）

指数0：未発生、1：少、2：中、3：多（販売不可）．

Ⅲ　その他

1　執筆者

加藤義明

2　成果を得た課題名

（1）研究期間　平成20年度～22年度

（2）研究課題名　無加温ハウスを利用した12～3月どりレタス新作型開発

3　主な参考文献・資料

（1）平成20年度～平成22年度農業総合センター試験成績概要

機関名	福島県農業総合センター
部署名	生産環境部 環境・作物栄養科
記入者氏名	佐藤睦人
電話番号	024-958-1718
e-mail	satou mutsuto 01@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	抑制栽培キュウリの窒素栄養診断法
特徴	抑制栽培のキュウリでは葉柄から採取した樹液中の硝酸イオンを測定することで生育診断する方法が多数報告されている。しかしながら、有機質肥料を主体とした栽培では施肥量と樹液中硝酸イオン濃度が一致しない場合が認められる。本技術では、樹液の採取を摘心枝(摘心時に摘除された部分)とすることで化成肥料と有機質肥料の両方に対応した樹液診断を行うことが可能である。なお、目標とする硝酸イオン濃度は、収穫始期3,000～4,000ppm、収穫盛期2,000～3,000ppm、収穫終期1,000～2,000ppmとする。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	様々な施肥体系の現場においてキュウリ抑制栽培の生育診断を的確に行うことができるとともに、診断に基づく適正な施肥を実施することで施肥量の低減が期待できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	抑制栽培を実施している県北地方において、普及機関が栽培指導に活用している。
開発機関名	福島県農業総合センター
備考	平成23年度参考となる成果(福島県)

抑制栽培キュウリの窒素栄養診断法

福島県農業総合センター　生産環境部部環境・作物栄養科

1　部門名

野菜－キュウリ－作物栄養

2　担当者

大越聡・武田容枝・松波寿弥・菊地幹之・佐藤睦人・三浦吉則・佐藤紀男

3　要旨

有機栽培の普及により多様化する施肥体系に対応可能な抑制栽培キュウリの窒素栄養診断法を開発した。

(1) 抑制栽培キュウリの窒素栄養状態は摘心枝(摘心時に摘除された部分)汁液中の硝酸イオン濃度を測定することにより診断可能である。摘心枝汁液中の硝酸イオン濃度は施肥量が多いほど高くなる。

(2) 摘心枝汁液中の硝酸イオン濃度は化成肥料区と有機質肥料区に差がない。したがって本診断法はいずれの施肥体系にも対応可能と考えられる。

(3) 抑制栽培キュウリでは、収穫始期 3,000～4,000ppm、収穫盛期 2,000～3,000ppm、収穫終期 1,000～2,000ppmを目標とする。その場合約 6.9t/10aの収量が見込まれる(収量は総収量 7.7kg/株、1,200株/10a、A級+B級の割合75%として試算)。

(4) 摘心枝の硝酸態窒素は簡易な測定機器(RQフレックス、TWIN、等)で測定可能である。高い精度を必要とする場合は硝酸イオン標準液を使用する。

(5) 搾汁にはニンニク搾り器等を使用する。摘心枝1本で十分な汁液が得られない場合は数本分まとめて搾汁してもよい。

4　成果を得た課題名

(1) 研究期間　平成18年度～22年度

(2) 研究課題名　園芸作物の栄養診断技術を活用した高品質栽培技術と効率的施肥管理技術の開発

(3) 参考となる成果の区分　（指導参考）

5　主な参考文献・資料

(1) 平成18年度～22年度センター試験成績概要

(2) 園芸学研究、第9巻、別冊2、p152

機関名	福島県農業総合センター
部署名	生産環境部 作物保護科
記入者氏名	常盤秀夫
電話番号	024-958-1716
e-mail	tokiwa hideo 01@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	トマト雨よけ栽培における総合防除技術
特徴	トマトの夏秋雨よけ栽培において0．3×0．4mm目合いの防虫ネットの展張し、温度上昇と通風の改善のための遮光資材を組み合わせることにより、オンシツコナジラミ等微小害虫の発生を抑えることができる。また、糸状菌製剤等の利用によって、殺虫剤の散布を大幅に削減することが可能である。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	コナジラミ類等微小害虫の発生が問題となるトマトの夏秋雨よけ栽培圃場で活用される。防虫ネットの性能向上、生物農薬の開発も進んでおり、他の作物においても応用される可能性がある。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	防虫ネットの防虫効果は認められ、遮光資材により高温期の温度上昇、通風は改善されるが、遮光が生育に影響を及ぼすことが懸念され、一般的な普及には至っていない。 糸状菌製剤は、防除指針に採用されるなど、普及が進んでいる。
開発機関名	福島県農業総合センター
備考	

実用化技術情報

夏秋トマト雨よけ栽培における防虫ネットを利用したコナジラミ類の防除

福島県農業総合センター　生産環境部　作物保護科

部門名　野菜ートマトー病害虫防除

担当者　荒川昭弘・岡崎一博

Ⅰ　新技術の解説

１　要旨

夏秋トマト栽培ではコナジラミ類の防除対策に苦慮しており、オンシツコナジラミでは、ラノーテープを始め多くの殺虫剤に対する感受性低下がみられる。また、近年発生が確認されたタバココナジラミバイオタイプQはトマト黄化葉巻ウイルスを媒介し、高い薬剤抵抗性を有している。このため、化学合成殺虫剤のみに依存しない防除技術の確立に向けて、目合い0.4mm以下の防虫ネットを雨よけパイプハウス開口部に展張することによる防除効果と栽培への影響を明らかにした。

(1) 夏秋雨よけ栽培（定植５月18日、収穫開始６月下旬）、簡易雨よけパイプハウス（5.4m×40m）に0.4×0.3mm目合いの防虫ネット（サンサンネットSL-5500）を側窓及び出入り口の開口部に展張することによって、オンシツコナジラミの発生をほぼ完全に抑えることができる（図１）。殺虫剤は定植時のニテンピラム粒剤のみであり、コナジラミ類等を対象とした殺虫剤散布を大幅に削減できる。

(2) 生育は徒長気味となったが（図2）、果実品質に大きな影響は見られない（表１、２、図３）。

２　期待される効果

(1) コナジラミ類の侵入を物理的に抑制できるため、薬剤抵抗性の懸念がなく、ウイルス病の発生も抑えることが期待できる。

(2) オオタバコガ、ハモグリバエ類等、コナジラミ類以外の多くの害虫の侵入を阻止するため、殺虫剤の大幅な削減が可能になる。

３　適用範囲

県下全域

４　普及上の留意点

(1) コナジラミ類侵入防止のための防虫ネットの目合いは0.4mm以下とする。

(2) ハウス内の温度上昇緩和のために、遮光資材を使用する。遮光資材を常時展張すると収量が下がるので、可能な限り内部展張として雨天曇天時には開放する。

Ⅱ　具体的データ等

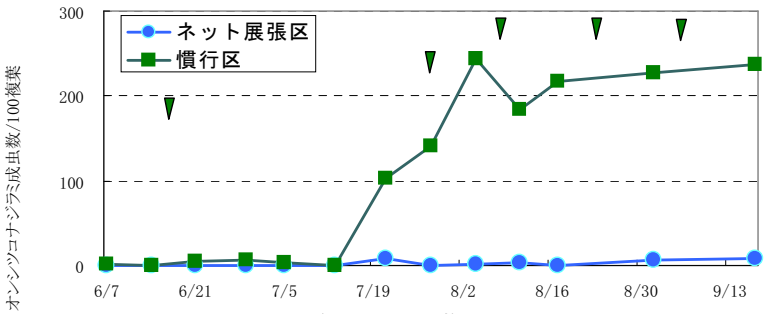


図1　コナジラミ類の発生推移（矢吹町、2010年）
慣行区のみ▼の時期に殺虫剤を散布した
ネット展張区の殺虫剤は定植時ニテンピラム粒剤のみ

表１　ビニールハウス内の温度（白河市、2010年）

測定場所	最高気温（℃）	最低気温（℃）	平均気温（℃）	40度を超えた日数（日）
ビニールハウス内部	45.9	13.0	26.8	48
ハウス外部	40.4	13.5	25.4	2

測定は、6/7～9/6に60分間隔で行った。
ビニールハウスの側窓、開口部にはには0.4mm目合いの防虫ネットを展張した。

表2　試験ハウス内の温湿度（矢吹町）

調査項目		2008年 ネット展張区 外部遮光	2008年 慣行区 遮光なし	2009年 ネット展張区 外部遮光	2009年 ネット展張区 内部遮光	2009年 慣行区 遮光なし	2010年 ネット展張区 内部遮光	2010年 慣行区 遮光なし
ハウス内温度	平均	23.7	23.4	22.0	22.2	22.3	26.3	26.3
	最高	43.3	42.8	39.3	39.9	41.1	42.3	41.9
	最低	10.1	22.0	5.4	5.3	5.4	12.3	12.5
ハウス内湿度	平均	79	80	78	74	72	81	76
	最高	99	99	99	99	99	99	99
	最低	23	22	15	15	14	24	22
40度を超えた日数		4	5	0	0	2	9	9
35度を超えた日数		36	52	18	24	39	64	62
30度を超えた日数		79	85	74	82	95	85	85

測定間隔：　60分
測定期間：　2008年6月1日～9月28日
2009年5月9日～9月28日
2010年6月7日～9月6日
防虫ネット：　0.4×0.3mm目合い（サンサンネットSL-5500）
遮光ネット：　クールエース（2008年）
ら～くらくスーパーホワイト(2009年、2010年)
いずれも遮光率は60%

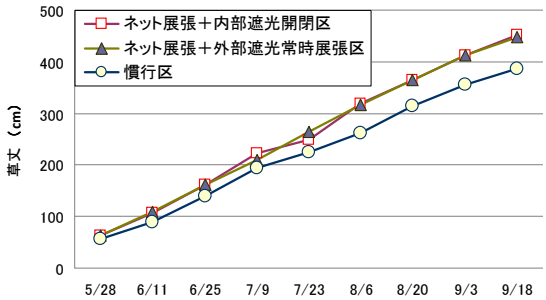


図2　草丈の推移（矢吹町、2009年）
各区10株調査

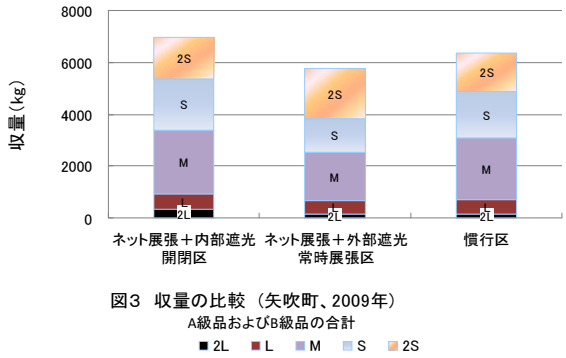


図3　収量の比較（矢吹町、2009年）
A級品およびB級品の合計

Ⅲ　その他

1　執筆者

荒川昭弘

2　研究課題名

総合的病害虫管理(IPM)による農作物安定生産技術の開発

3　主な参考文献・資料

(1) 平成20年度～22年度センター試験成績概要

(2) 平成21年度参考となる成果「夏秋トマト雨よけ栽培のコナジラミ類を防虫ネットで防除する」

糸状菌製剤と気門封鎖剤による
夏秋トマトのオンシツコナジラミ防除

福島県農業総合センター　生産環境部

1　部門名

野菜ートマトー病害虫防除

2　担当者

荒川昭弘・岡崎一博

3　要旨

夏秋トマトのオンシツコナジラミは化学合成殺虫剤に対して感受性低下が生じやすい難防除害虫である。そこで、感受性低下を生じにくい防除剤として、糸状菌製剤と気門封鎖剤の防除効果を検討した。

(1) 糸状菌製剤のバーティシリウム　レカニ剤（マイコタール）やペキロマイセス　ティヌイペス乳剤（ゴッツA）を約7日間隔で2回以上散布すると防除効果がみられた。

(2) 糸状菌製剤は低温乾燥時に効果が劣るので散布時期に注意が必要である。

(3) 気門封鎖剤のデンプン液剤(粘着くん液剤)100倍、還元澱粉糖化物液剤（エコピタ液剤）100倍を5日間隔で3回散布することで防除効果がみられた。

(4) 糸状菌製剤のバーティシリウム　レカニ剤（マイコタール）あるいはペキロマイセス　ティヌイペス乳剤（ゴッツA）に気門封鎖剤のデンプン液剤100倍を加用すると防除効果はさらに高まった（図）。

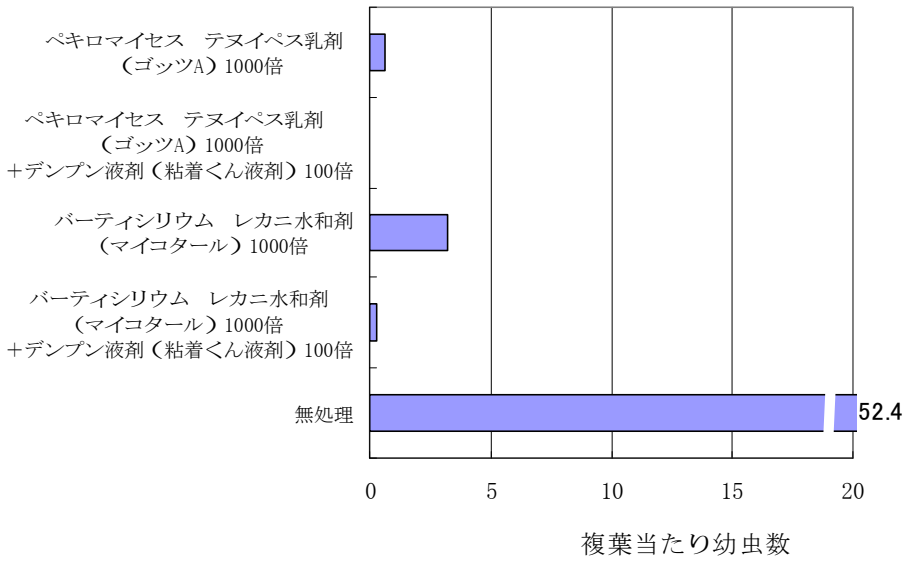


図　気門封鎖剤の添加効果　（2008年）

4　主な参考文献・資料

(1) 平成19～21年度農業総合センター試験成績概要（2007～2009）

機関名	福島県農業総合センター
部署名	企画経営部企画技術科
記入者氏名	遠藤敦史
電話番号	024-958-1700
e-mail	endou atsushi 02@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	アスパラガス伏せ込み促成栽培における加温法と伏せ込み資材
特徴	1　伏せ込み資材は、籾殻堆肥が山砂に比べて収穫初期のピークが早まり、収穫初期の収量が多くなる。また、収量は山砂と比べ3割程度増収できる。 2　籾殻堆肥の利用により、山砂や当年産籾殻に比べて、電熱線加温による消費電力量を4～5割程度削減できる。 3　伏せ込み床の加温部位においては、伏せ込み床底加温が、地表10cm下（鱗芽付近）加温より収量性が高い。 4　初期の加温は、伏せ込み後一気に加温するよりも、1週間無加温静置したのち、1週間かけて徐々に、加温（1℃～2℃ずつ設定温度を上げる）する方法が有効である。 5　温度設定（地温）が高いほど、年内収量が多くなる。また、20℃設定は17℃設定に比べて収量が高くなる。 6　温度（地温）別の収量は、20℃および25℃は同等であるが、加温に係る電気料金は、温度（地温）が高いほど大きいため、設定温度は20℃が適する。 7　以上のことから、望ましい栽培体系は表3のとおりとする。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	1　軽量かつ地域資源として入手しやすい籾殻の利用、伏せ込み床の適正な加温部位・初期の加温方法・設定温度管理により、アスパラガス伏せ込み栽培の省力化かつ安定生産につながることが期待される。 2　「アスパラガス伏せ込み栽培」の導入が図られ、アスパラガスの周年生産が期待できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	2haほどで活用されている。しかし、会津地方での作型は夏期の2期取りが主体であり、株養成が不十分となる課題があるため、現在、拡大はしていない。
開発機関名	福島県農業総合センター
備考	

実用化技術情報

アスパラガスの伏せ込み促成栽培に適する伏せ込み資材と加温法

福島県農業総合センター　会津地域研究所

部門名　野菜－アスパラガス－作型・栽培型

担当者　鈴木美枝・芳賀紀之・長谷川優子・大竹真紀

Ⅰ　新技術の解説

１　要旨

アスパラガス伏せ込み促成栽培の安定化を図るため、効果的な伏せ込み資材および加温法について明らかにした。

(1)伏せ込み資材は、籾殻堆肥が山砂に比べて収穫初期のピークが早まり、収穫初期の収量が多くなる。また、収量は山砂と比べ3割程度増収できる(図1)。

(2)籾殻堆肥の利用により、山砂や当年産籾殻に比べて、電熱線加温による消費電力量を4～5割程度削減できる(図1)。

(3)伏せ込み床の加温部位においては、伏せ込み床底加温が、地表10cm下(鱗芽付近)加温より収量性が高い(表1)。

(4)初期の加温は、伏せ込み後一気に加温するよりも、1週間無加温静置したのち、1週間かけて徐々に、加温(1℃～2℃ずつ設定温度を上げる)する方法が有効である(図2)。

(5)温度設定(地温)が高いほど、年内収量が多くなる。また、20℃設定は17℃設定に比べて収量が高くなる(図3)。

(6)温度(地温)別の収量は、20℃および25℃は同等であるが、加温に係る電気料金は、温度(地温)が高いほど大きいため、設定温度は20℃が適する(表2)。

(7)以上のことから、望ましい栽培体系は表3のとおりとする。

２　期待される効果

(1)軽量かつ地域資源として入手しやすい籾殻の利用、伏せ込み床の適正な加温部位・初期の加温方法・設定温度管理により、アスパラガス伏せ込み栽培の省力化かつ安定生産につながることが期待される。

(2)「アスパラガス伏せ込み栽培」の導入が図られ、アスパラガスの周年生産が期待できる。

３　適用範囲

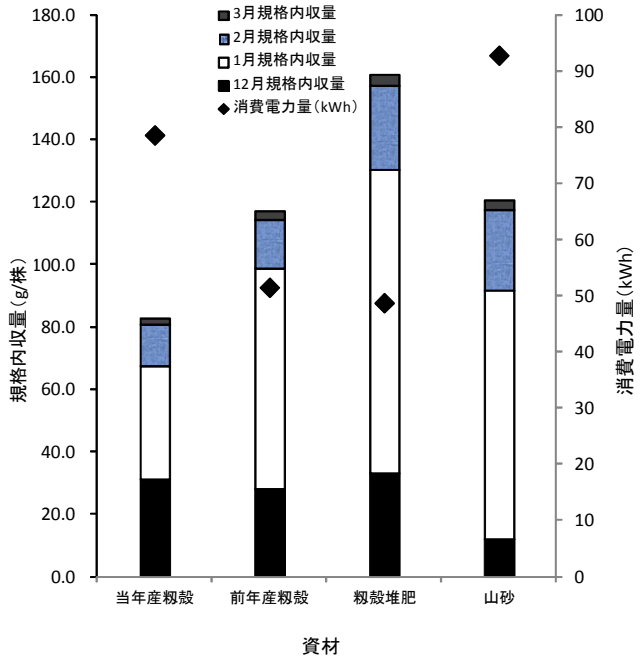
冬期間(11～3月)に伏せ込み床としてハウスを利用できる農業者(夏秋作物との競合を回避可能)

４　普及上の留意点

(1)籾殻堆肥は、粉砕した籾殻を石灰窒素および発酵促進剤で処理し切り返しを行いながら、1年程度ねかせたもの(保管中はブルーシート等で被覆)を用いる。

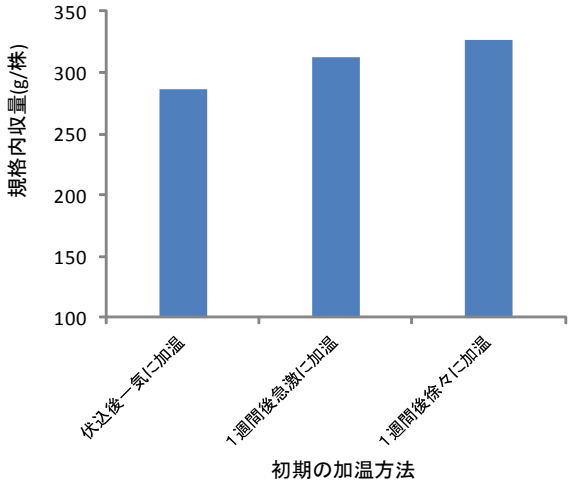
(2)伏せ込み終了後、十分散水し伏せ込み資材が沈んだら、さらに伏せ込み資材を充填する。

Ⅱ　具体的データ等



※前年産籾殻：前年産を半年間、野外で雨ざらししたもの
※伏せ込み日：2010年11月22日
※農電園芸マット(単相100･150W)使用時鱗芽付近17℃設定
※電力調査期間:2010年12月6日～2011年3月14日

図1　伏せ込み資材別の収量および
電熱線加温による消費電力量(2010年)



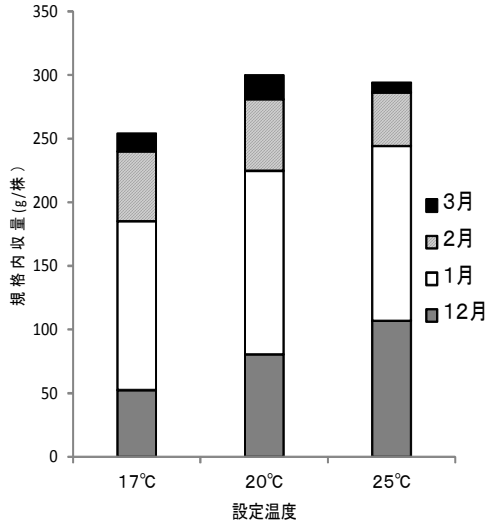
※伏せ込み日：2009年11月24日
※収穫期間：2009年12月14日～2010年3月12日
※徐々に加温とは、伏せ込み後1週間かけて17℃設定
※1週間後とは無加温静置条件後
※急激加温とは直ぐに17℃まで加温

図2　初期の加温方法別の収量(2009年)

表1　加温部位における収量(2010年)

区	規格内収量	
	(g/株)	同左比
地表10cm下加温	135.3	82
伏せ込み床底加温	164.5	100

※伏せ込み日：2010年11月24日



※伏せ込み日：2011年11月22日

図3　設定温度別の収量(2011年)

表2　販売額から電気料金を差し引いた金額の試算

区	A 販売額（円）	B 電気料金（円）	A-B
１７℃	63,491	7,530	55,961
２０℃	75,357	9,098	66,259
２５℃	75,417	15,402	60,015

※販売額は時期別単価×時期別収量
※収量は養成ほ場1aあたりに換算した（2011年）。
※養成ほ場は180株/a、伏せ込み床は180株/5.12㎡に換算した。
※時期別単価（JA全農福島：3ヶ年の平均価格による（2009～2011年）
※電気料金は、東北電力のシミュレーションによるもの。
1.62㎡にかかった電力量をもとに換算

表3　望ましい栽培体系

伏せ込み資材	加温部位	初期の加温方法	設定温度
籾殻堆肥	伏せ込み床底加温	伏せ込み1週間無加温静置後、1週間かけて徐々に設定温度を上げる	20℃

その他

１　執筆者

鈴木　美枝

２　成果を得た課題名

（1）研究期間　平成21年度～23年度
（2）研究課題名　寒冷地特性を活用し国産アスパラガスの周年供給を実現する高収益生産システムの確立

３　主な参考文献・資料

（1）平成21～23年度センター試験成績概要

機関名	福島県農業総合センター
部署名	企画経営部企画技術科
記入者氏名	遠藤敦史
電話番号	024-958-1700
e-mail	endou atsushi 02@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	非黒ボク土におけるキャベツのリン酸半量減肥
特徴	1　非黒ボク土で可給態リン酸50mg/100g程度のほ場では、リン酸を施肥しなくても秋作の結球重は慣行施肥と同じであった。 2　また、黒ボク土で可給態リン酸100mg/100g程度のほ場でも、リン酸を施肥しなくても同一ほ場で春秋2作の結球重は慣行施肥と同じであった。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	近年の肥料原料費の高騰は農家の経営を圧迫しており、それに対応した減肥栽培技術の実用化が緊急の課題となっている。そこで、キャベツにおけるリン酸減肥の可能性を現地ほ場で確認したところ、非黒ボク土で可給態リン酸が50mg/100g（トルオーグ法）以上のほ場及び黒ボク土で可給態リン酸が100mg/100g以上のほ場では、リン酸を施用しなくても減収しない。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	開発されて間もない技術であるため、現在、情報の提供に努めている。
開発機関名	福島県農業総合センター
備考	

可給態リン酸が多いほ場でのキャベツのリン酸減肥栽培

福島県農業総合センター　生産環境部　環境・作物栄養科

1　部門名

野菜－カンラン－施肥法

2　担当者

根本知明・佐藤睦人

3　要旨

近年の肥料原料費の高騰は農家の経営を圧迫しており、それに対応した減肥栽培技術の実用化が緊急の課題となっている。そこで、キャベツにおけるリン酸減肥の可能性を現地ほ場で確認したところ、非黒ボク土で可給態リン酸が50mg/100g（トルオーグ法）以上のほ場及び黒ボク土で可給態リン酸が100mg/100g以上のほ場では、リン酸を施用しなくても減収しない。

（1）　非黒ボク土で可給態リン酸50mg/100g程度のほ場では、リン酸を施肥しなくても秋作の結球重は慣行施肥と同じであった。（図1）

（2）　また、黒ボク土で可給態リン酸100mg/100g程度のほ場でも、リン酸を施肥しなくても同一ほ場で春秋2作の結球重は慣行施肥と同じであった。（図1）

（3）　なお、リン酸の施肥量決定にあたっては、作付前の土壌中可給態リン酸値をトルオーグ法で求める必要がある。

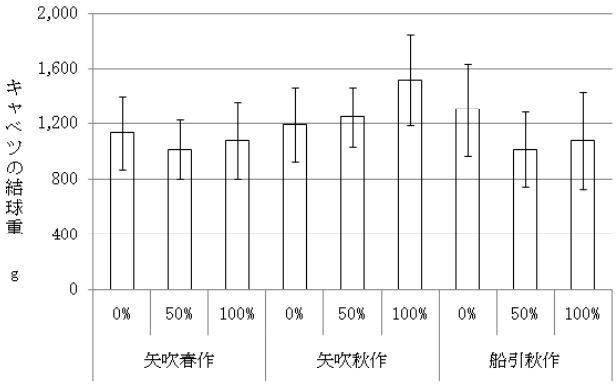


図1　異なるリン酸施用量で栽培したキャベツの結球重

注1　0%、50%、100%は、リン酸施肥量を示す。（100%は18.9kg(P_2O_5)）

注2　Tukey法による検定で同一作の施肥量間に有意差無し。（p=0.05）

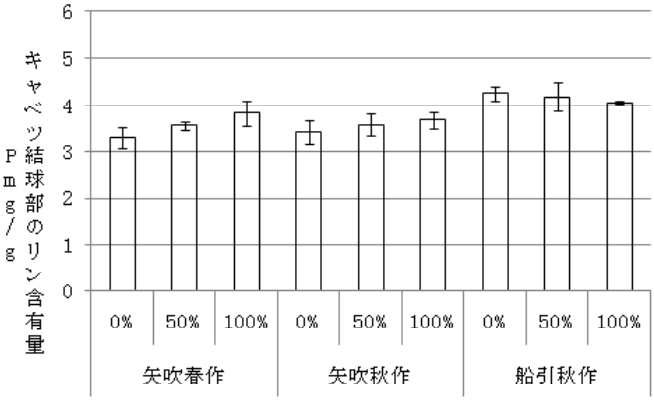


図2　異なるリン酸施用量で栽培したキャベツ結球部のリン含有量

注1　0%、50%、100%は、リン酸施肥量を示す。（100%は18.9kg(P_2O_5)）

注2　Tukey法による検定で同一作の施肥量に有意差無し。（p=0.05）

4　主な参考文献・資料

(1) 平成21年度～22年度センター試験成績概要

機関名	福島県農業総合センター
部署名	企画経営部企画技術科
記入者氏名	遠藤敦史
電話番号	024-958-1700
e-mail	endou atsushi 02@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	改良マルチ栽培による促成アスパラガスの早期根株重増加
特徴	改良マルチ栽培により凍霜害を避け、4月中旬に定植することにより、慣行の黒マルチを使用した5月中旬定植と比較して、掘り取り時の根重を約35%増加できる。 1　改良マルチ栽培とは、加工用トマト等で使われる栽培技術であり、直径20cm、深さ20cmほどの深い植え穴を開け、穴の底に苗を植える。植穴の中の気温は外気よりやや高く保たれるため、低温期の定植が可能。マルチフィルムは、中央部の30cmが透明で両側が黒の配色マルチフィルムが使われる。 2　改良マルチ栽培の保温効果により、3月に定植した場合でも凍霜害による欠株が軽減できる。 3　改良マルチ栽培においては、植穴内の最低気温は、慣行より1.3～3.0℃高く推移する。 4　改良マルチ栽培で、4月中旬に定植することにより、5月中旬定植と比較して、掘り取り時の根重を約35%増加できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	1　早期に充実した根株を得ることで、伏せ込み促成栽培の単収が増加する。また、これまで国内の生産がほとんど無い11～12月の出荷が可能となる。 2　慣行の1年株養成より大きな株を養成でき、1.5年株養成ほど病害の影響を受けにくい。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	普及を想定している福島県浜通りでは、半促成栽培が行われており、本研究成果を活用した促成栽培への作型分化まで発展していない。
開発機関名	福島県農業総合センター
備考	

実用化技術情報

改良マルチ栽培による促成アスパラガスの早期株養成

福島県農業総合センター　浜地域研究所

部門名　野菜－アスパラガス－作型、栽培型

担当者　常盤秀夫・渡邉仁司

Ⅰ　新技術の解説

1　要旨

改良マルチ栽培により凍霜害を避け、4月中旬に定植することにより、慣行の黒マルチを使用した5月中旬定植と比較して、掘り取り時の根重を約35%増加できる。

(1) 改良マルチ栽培とは、加工用トマト等で使われる栽培技術であり、直径20cm、深さ20cmほどの深い植え穴を開け、穴の底に苗を植える。植穴の中の気温は外気よりやや高く保たれるため、低温期の定植が可能。マルチフィルムは、中央部の30cmが透明で両側が黒の配色マルチフィルムが使われる(図1、写真1)。

(2) 改良マルチ栽培の保温効果により、3月に定植した場合でも凍霜害による欠株が軽減できる(表1)。

(3) 改良マルチ栽培においては、植穴内の最低気温は、慣行より1.3～3.0℃高く推移する(図2)。

(4) 改良マルチ栽培で、4月中旬に定植することにより、5月中旬定植と比較して、掘り取り時の根重を約35%増加できる(図3)。

2　期待される効果

(1) 早期に充実した根株を得ることで、伏せ込み促成栽培の単収が増加する。また、これまで国内の生産がほとんど無い11～12月の出荷が可能となる。

(2) 慣行の1年株養成より大きな株を養成でき、1.5年株養成ほど病害の影響を受けにくい。

3　適用範囲

4月中に畦立て作業が可能な地域

4　普及上の留意点

(1) 積雪地においては、4月に耕起可能になり次第マルチ、定植作業を行う。

(2) 植穴内の雑草の生育が早いので、通常より早めに除草作業を行う。

(3) 露地長期どりの定植時に使用すると、2年目の収量増加が期待できる。

Ⅱ　具体的データ等

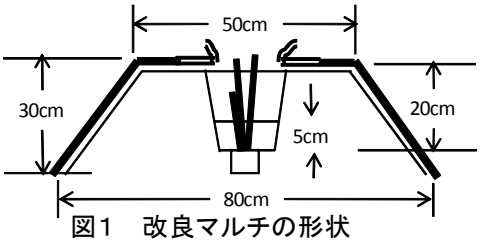


図1　改良マルチの形状

写真1　改良マルチに定植された苗

表1　マルチ方法、定植時期と欠株率(2010年)

マルチ	改良マルチ		慣行(黒マルチ)	
定植	3月	4月	3月	4月
欠株率	0.0%	0.0%	21.1%	0.0%

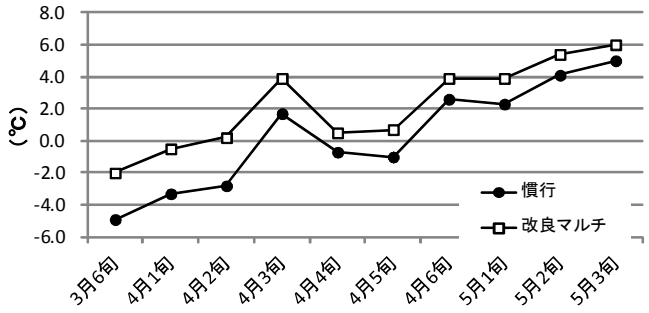


図2 マルチの種類と植穴内最低気温の推移
(2010,相馬市)

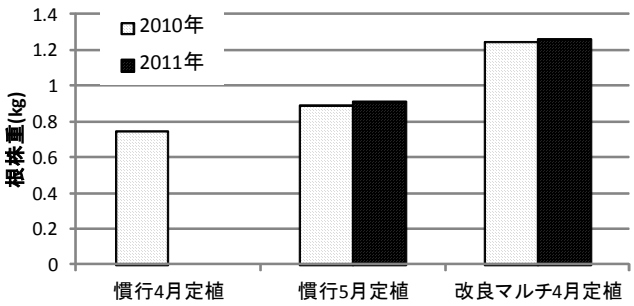


図3 改良マルチ栽培を利用した早植えの効果(根株重)
(2010-2011)

耕種概要

供試品種：ウェルカム
施　肥：N-32、P_2O_5-35、K_2O-31（kg／10a）全量元肥
育　苗：9cmポリポット使用、　栽植密度：150cm×35cm
播種日、定植日、堀取り日：

2010年　3月定植：播種1月5日、定植3月17日
　　4月定植：播種2月5日、定植4月14日
　　5月定植：播種3月1日、定植5月19日
　　掘り取り：12月8日

2011年　4月定植：播種2月4日、定植4月13日
　　5月定植：播種3月9日、定植5月17日
　　掘り取り：10月31日

Ⅲ　その他

1　執筆者

常盤秀夫

2　研究課題名

寒冷地特性を活用した国産アスパラガスの周年供給を実現する高収益生産システムの確立

3　主な参考文献・資料

(1) 平成23年度農業総合センター試験成績概要(2011)

機関名	福島県農業総合センター
部署名	企画経営部企画技術科
記入者氏名	遠藤敦史
電話番号	024-958-1700
e-mail	endou atsushi 02@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	夏秋どりイチゴの難防除病害虫に対する総合防除
特徴	1　総合防除は、生物的防除資材であるミヤコカブリダニ、スワルスキーカブリダニならびに物理的防除資材であるUVカットフィルム、防虫ネットを取り入れ、化学合成農薬に依存しない防除体系である。 2　屋根面へUVカットフィルムを展張し、ミヤコカブリダニを放飼した夏秋どりイチゴにスワルスキーカブリダニを放飼しても定着できる。 3　UVカットフィルムや防虫ネットに加え、スワルスキーカブリダニを開花後の6、7月に放飼することで、アザミウマ類成幼虫の発生を低密度に抑えることができる。 4　スワルスキーカブリダニの放飼によって、シクラメンホコリダニの被害を小さく抑えることができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	1　夏秋どりイチゴ栽培において、アザミウマ類やシクラメンホコリダニの発生および被害を低減できる。 2　総合防除の導入によって、化学合成殺虫剤の使用回数を減らすことができる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	個々の資材利用は行われているが、総合防除技術として取り入れている生産者は少ない。
開発機関名	福島県農業総合センター
備考	

実用化技術情報

夏秋どりイチゴの難防除害虫に対する総合防除

福島県農業総合センター　作物園芸部野菜科

部門名　野菜－イチゴ－病害虫防除

担当者　小林智之・荒川昭弘・加藤義明・岡崎一博

Ⅰ　新技術の解説

１　要旨

H17～19年の成果で夏秋どりイチゴ栽培の主要害虫であるハダニ類やアザミウマ類の防除体系を構築した。しかし、近年シクラメンホコリダニの発生により甚大な被害となることがあり、アザミウマ類もUVカットフィルムのみで十分な効果が得られない場合がある。そこで、従来の防除体系にスワルスキーカブリダニを組み込んだ、総合防除体系を確立した。

(1) 総合防除は、生物的防除資材であるミヤコカブリダニ、スワルスキーカブリダニならびに物理的防除資材であるUVカットフィルム、防虫ネットを取り入れ、化学合成農薬に依存しない防除体系である。

(2) 屋根面へUVカットフィルムを展張し、ミヤコカブリダニを放飼した夏秋どりイチゴにスワルスキーカブリダニを放飼しても定着できる（表１）。

(3) UVカットフィルムや防虫ネットに加え、スワルスキーカブリダニを開花後の６、７月に放飼することで、アザミウマ類成幼虫の発生を低密度に抑えることができる（図１）。

(4) スワルスキーカブリダニの放飼によって、シクラメンホコリダニの被害を小さく抑えることができる（図２）。

２　期待される効果

(1) 夏秋どりイチゴ栽培において、アザミウマ類やシクラメンホコリダニの発生および被害を低減できる。

(2) 総合防除の導入によって、化学合成殺虫剤の使用回数を減らすことができる。

３　適用範囲

夏秋どりいちご生産者

４　普及上の留意点

(1)スワルスキーカブリダニおよびミヤコカブリダニは、製剤として市販されている。

(2)スワルスキーカブリダニは、野菜類（施設栽培）ではアザミウマ類、コナジラミ類、チャノホコリダニで農薬登録されている。

(3)スワルスキーカブリダニの放飼は、開花後かつ施設内の最低気温15℃以上確保される時期とし、放飼後は天敵への影響や害虫の密度に応じて、補完的に化学合成農薬を使用する。

(4)スワルスキーカブリダニとミヤコカブリダニを併用する場合は、スワルスキーカブリダニが優占しハダニ類の発生が多くなるおそれがあるため、栽培中期以降のハダニ類防除は殺ダニ剤で対処する。

(5)屋根面へのUVカットフィルムの展張は、ミツバチの飛行を妨げるため、野外からハナアブ類の花粉媒介昆虫の飛来が期待できる雨よけパイプハウス等で実施するか、マルハナバチを導入する。

Ⅱ　具体的データ等

表１　イチゴに定着するカブリダニ類の種構成（福島県北塩原村、2010年）

種別	9月17日		10月1日	
	葉	花房	葉	花房
スワルスキーカブリダニ虫数	11	8	9	4
ミヤコカブリダニ虫数	1	0	0	0

注：1）スワルスキーカブリダニ25,000頭/10a、ミヤコカブリダニ5,000頭/10aを6月24日、7月22日の2回放飼
2）1複葉および1果房から採取された全てのカブリダニ類を調査

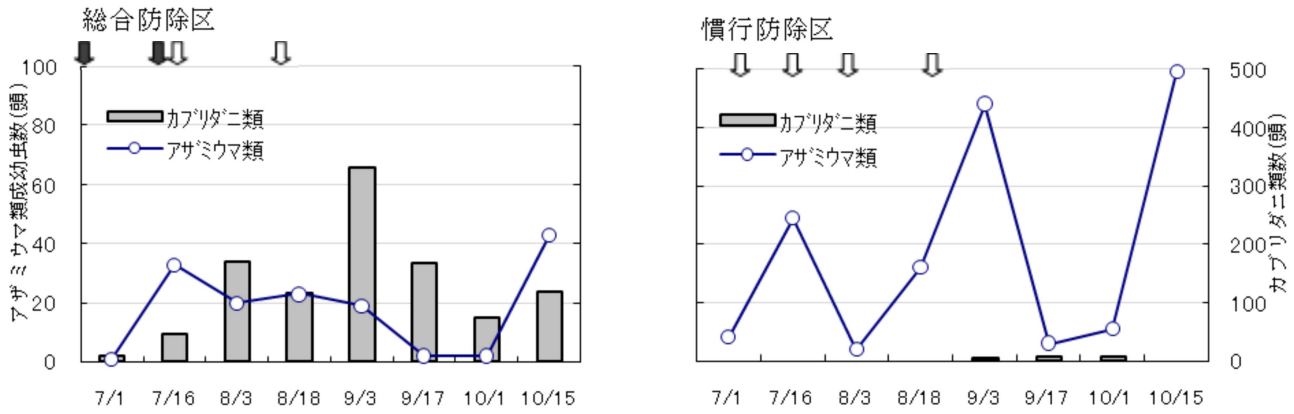
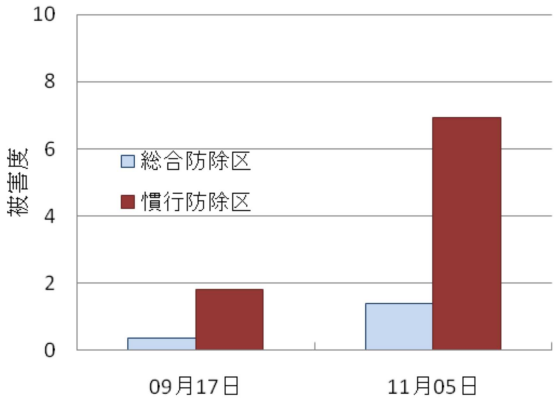


図１　カブリダニ類およびアザミウマ類発生の推移（北塩原村、2010年）

注：1）総合防除区ではスワルスキーカブリダニ25,000頭/10a、ミヤコカブリダニ5,000頭/10aを6月24日、7月22日の2回放飼
2）カブリダニ類は各区40株の各1複葉＋1花房を、アザミウマ類は各区40株から各1花房の調査合計
3）総合防除区では側面開口部に1㎜目合防虫ﾈｯﾄ展張し、両区ともに屋根面にUVカットフィルムを展張
4）図中の⇩はアザミウマ類対象の化学合成殺虫剤、⬇は天敵の導入時期



注：1）被害程度はA～Eの5段階、A：症状なし、B：展開葉に軽い萎縮、C：成長点部に軽微な褐変　D：成長点部に重度の褐変、E：生長点部の枯死とし、被害度=(B＋2C＋3D＋4E)/(4×調査株数)×100（調査株数は1250株）から算出
2）天敵放飼および使用資材は図1と同様
3）慣行防除区ではシクラメンホコリダニ防除のため、9月3日にコロマイト水和剤を使用

図２　シクラメンホコリダニによる被害度（北塩原村2010年）

Ⅲ　その他

１　執筆者

小林 智之

２　研究課題名

寒冷地における良食味四季成り性品種定着のための夏秋どりイチゴ栽培技術の確立

３　主な参考文献・資料

（1）平成17～19年度福島県農業総合センター試験成績概要

機関名	福島県農業総合センター
部署名	企画経営部企画技術科
記入者氏名	遠藤敦史
電話番号	024-958-1700
e-mail	endou atsushi 02@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	夏秋どりピーマンの防虫ネット被覆ハウス栽培
特徴	1　ネットハウス栽培では、アブラムシ類の侵入が抑制されることによって、CMVへの感染、それに伴う変形果の発生を低減でき、露地栽培と比べて可販果率が向上、可販果収量が高まる。 2　ネットハウス内にミツバチ等花粉媒介昆虫を導入する必要はない。 3　間口5.4mのネットハウス内に3畦（畦幅90cm）を配置する場合、通路幅は作業性を考慮しながら60～90cmの間で選択できる。また、株間は50cmが適する。 4　誘引にはフラワーネットを使用する。整枝方法は、主枝4本を中心に、側枝の摘除を最小限に留めた放任管理が適する。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	パイプハウス全体に張った施設の中で作物を栽培する方法で、コスト削減を図りながら、夏秋ピーマンの収量性を高めることが期待される技術である。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	同様の効果からキュウリやナスなどにも利用されている。特にキュウリでは広く利用されている。
開発機関名	福島県農業総合センター
備考	

夏秋ピーマンのふくしま型ネットハウス栽培

福島県農業総合センター　作物園芸部野菜科

1　部門名

野菜－その他ナス類－栽植様式・栽植密度、作型・栽培型、病害虫防除

2　担当者

木村善明・三好博子

3　要旨

ふくしま型ネットハウス栽培とは、糸で編んだ網目の細かいネットを、簡単な骨組みのパイプハウス全体に張った施設の中で作物を栽培する方法である。本栽培方法の夏秋ピーマンに対する効果を明らかにし、収量性を高める栽培技術を組み立てた。

(1) ネットハウス栽培では、アブラムシ類の侵入が抑制されることによって、CMVへの感染、それに伴う変形果の発生を低減でき、露地栽培と比べて可販果率が向上、可販果収量が高まる（図1、表1）。

(2) ネットハウス内にミツバチ等花粉媒介昆虫を導入する必要はない（図1、表2）。

(3) 間口5.4mのネットハウス内に3畦（畦幅90cm）を配置する場合、通路幅は作業性を考慮しながら60～90cmの間で選択できる。また、株間は50cmが適する（表2）。

(4) 誘引にはフラワーネットを使用する。整枝方法は、主枝4本を中心に、側枝の摘除を最小限に留めた放任管理が適する（データ省略）。

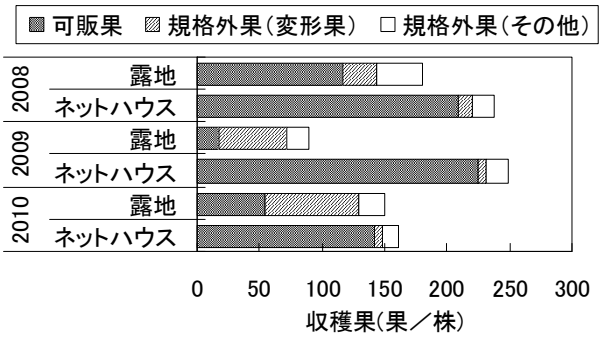


図１　ピーマン収穫果の内訳
注）ミツバチ放飼等着果管理は行っていない。以下同じ。

表１　ピーマンへのウイルス感染状況（2010）

ほ場	供試株数	モザイク症状	ウイルス検定
露地	30	30	+
ネットハウス	30	0	-

注）RIPA法、CMVについて、反応あり"+"、なし"-"

表２　栽植様式の違いがピーマンの収量に及ぼす影響（2009）

ほ場	通路幅－株間（cm）	収穫果数（果／ａ）	可販果数（果／ａ）	可販果収量（kg／ａ）	可販果率（%）
露地	９０－５０	12,407	3,786	121	30.5
ネットハウス	９０－５０	27,553	24,987	744	90.7
	９０－６０	24,969	22,203	664	88.9
	６０－５０	28,428	26,375	786	92.8
	６０－６０	25,877	23,417	702	90.5

4　主な参考文献・資料

(1) 平成20年度～22年度センター試験成績概要

(2) 平成14年度普及に移しうる成果「露地夏秋キュウリの全期間防虫ネット被覆栽培におけるミツバチの放飼による流れ果防止」

(3) 平成19年度普及に移しうる成果「夏秋ナスのふくしま型ネットハウス栽培」

機関名	福島県農業総合センター
部署名	企画経営部企画技術科
記入者氏名	遠藤敦史
電話番号	024-958-1700
e-mail	endou atsushi 02@pref.fukushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	アスパラガスのトンネル栽培による作期前進と茎枯病軽減
特徴	アスパラガス露地栽培において、3月上旬にトンネル被覆することにより、春の収穫や立茎開始時期が約30日前進可能となる。また、トンネル被覆により茎枯病が軽減し、収量が増加するため、所得が向上する。 1　3月にトンネル被覆することにより、春の収穫が34日、立茎開始が33日前進できる。 2　3月にトンネル被覆すると、前進化により夏の収穫期間が長くなるため、収量が慣行栽培を上回る。 3　トンネル被覆、及び早期立茎により、梅雨前に茎の硬化が進み、茎枯病の発生が少なくなる。 4　トンネル被覆では、資材の物財費、およびトンネル開閉労力が増加するが、収量が多くなり、また単価が高くなるため、10aおよび1時間当たり所得が慣行を上回る。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	1　半促成栽培、露地栽培との組み合わせにより、作型分化が可能である。 2　茎枯病の軽減により、露地栽培の生産が安定する。 3　産地の早春期の出荷量が増加し、農家の所得が向上する。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	普及を想定している福島県浜通りでは、半促成栽培が行われており、本研究成果を活用した露地栽培への作型分化まで発展していない。
開発機関名	
備考	

実用化技術情報

アスパラガスのトンネル栽培による作期前進と茎枯病軽減

福島県農業総合センター　浜地域研究所

部門名　野菜－アスパラガス－作型、栽培型

担当者　常盤秀夫・渡邉仁司

Ⅰ　新技術の解説

1　要旨

アスパラガス露地栽培において、3月上旬にトンネル被覆することにより、春の収穫や立茎開始時期が約30日前進可能となる。また、トンネル被覆により茎枯病が軽減し、収量が増加するため、所得が向上する。

(1) 3月にトンネル被覆することにより、春の収穫が34日、立茎開始が33日前進できる（図1）。

(2) 3月にトンネル被覆すると、前進化により夏の収穫期間が長くなるため、収量が慣行栽培を上回る（図2）。

(3) トンネル被覆、及び早期立茎により、梅雨前に茎の硬化が進み、茎枯病の発生が少なくなる（図3）。

(4) トンネル被覆では、資材の物財費、およびトンネル開閉労力が増加するが、収量が多くなり、また単価が高くなるため、10aおよび1時間当たり所得が慣行を上回る　（表1）。

2　期待される効果

(1) 半促成栽培、露地栽培との組み合わせにより、作型分化が可能である。

(2) 茎枯病の軽減により、露地栽培の生産が安定する。

(3) 産地の早春期の出荷量が増加し、農家の所得が向上する。

3　適用範囲

トンネル設置時は積雪のないことが条件であるため、長期積雪地帯では適用できない。

4　普及上の留意点

(1) 本試験のデータは品種「ハルキタル」を使用したものであるが、他の品種にも適用可能と考えられる。

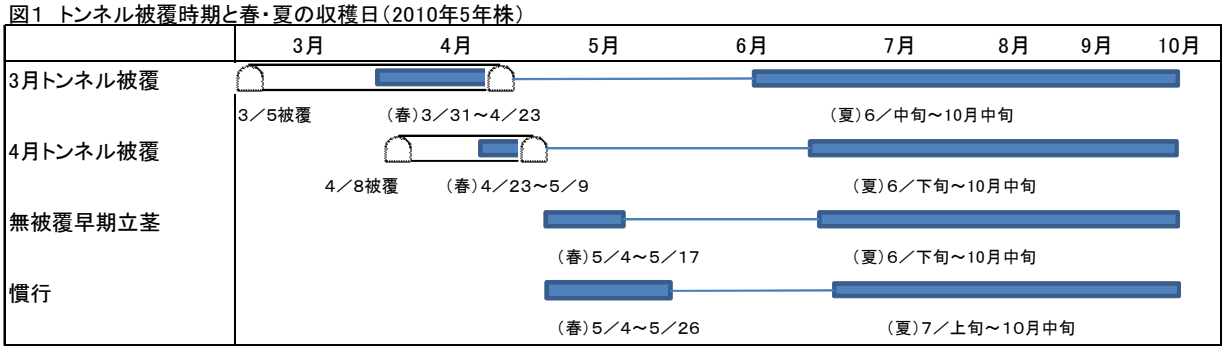
(2) トンネル内が氷点下になると凍害を受けるので、外気温が0℃を上回る頃に萌芽させる。そのために、トンネル被覆開始は、その時期から1ヶ月さかのぼった時期を目安とする。

(3) トンネル栽培により収穫始めを前進化させても、春の収穫期間は延長せず、立茎開始時期も前進化させる。

(4) トンネル栽培においても、立茎開始以降の茎枯病防除は必要であり、慣行と同様に適切な防除を行う。

Ⅱ　具体的データ等

図1　トンネル被覆時期と春・夏の収穫日（2010年5年株）



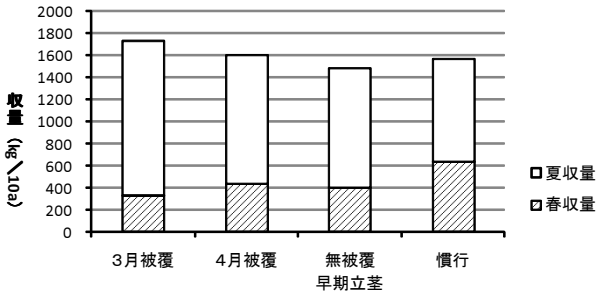


図2 トンネル被覆時期と収量（2010年5年株）

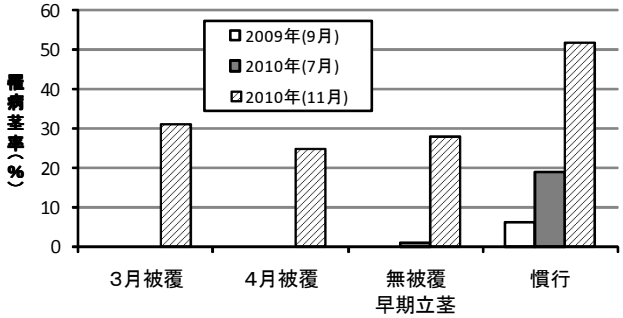


図3 トンネル被覆時期と茎枯病罹病茎率

注）罹病茎率：罹病茎数／総茎数

表1　アスパラガストンネル栽培の収益性（10a当り）

作型	収量		平均単価		粗収益	物財費	所得	所得率	労働時間	1時間当たり所得
	春収量	夏収量	春単価	夏単価						
	(kg)	(kg)	(円)	(円)	(円)	(円)	(円)	(%)	(時間)	(円/時間)
3月被覆	416	1,321	1,121	845	1,581,314	651,382	929,932	59%	341	2,727
慣行	631	937	920	819	1,348,412	601,324	747,088	55%	298	2,507

注）粗収益は東京都中央卸売市場H20～22月別平均単価及び月別収量から算出
物材費、労働時間は福島県農業経営計画策定指標を参考にした
物材費のうち、トンネル支柱は5年使用、農ポリは1年使用として試算した

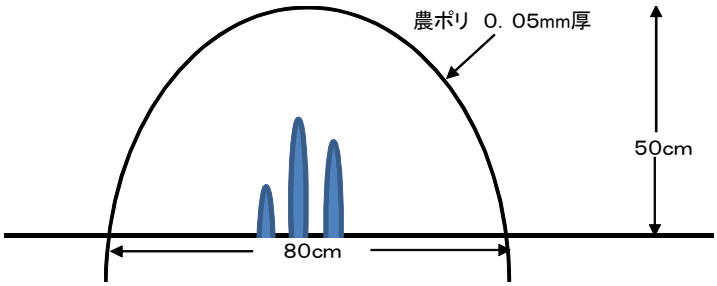


図4　アスパラガストンネル被覆図

注）　トンネルは、萌芽が始まるまでは密閉、
その後、立茎開始までは収穫時のみ開放。

写真1　トンネル被覆状況

Ⅲ　その他

1　執筆者

常盤秀夫

2　研究課題名

県オリジナルアスパラガス品種の安定生産技術の確立

3　主な参考文献・資料

（1）平成22年度農業総合センター試験成績概要（2010）

機関名	茨城県農業総合センター園芸研究所
部署名	土壌肥料研究室
記入者氏名	冨田恭範
電話番号	0299(45)8340
e-mail	yasu-tomita@agri.pref.ibaraki.jp

品目	野菜
技術名	秋冬レタスは土壌の硝酸態窒素および可給態窒素含量により診断施肥できる
特徴	秋冬レタスの施肥窒素量は、収穫期毎に定めた「供給窒素量」から土壌の「作付け前硝酸態窒素含量」および「可給態窒素含量」を差し引いた量とする。診断施肥の基準となる供給窒素量(10a)は10月どりで10kg、11月どりで15kgとする。
活用が想定される場面 (または、当該技術の活用によって解決が期待される課題)	診断施肥法は、効率的で無駄のない適正施肥を可能にし、エコ農業推進のための重要なツールとなる。窒素の過不足により等階級発生の影響を受けやすい秋冬レタスを対象に供給窒素量(施肥窒素、作付け前土壌の硝酸態窒素および可給態窒素の合量)と収量・品質の関係から、施肥窒素量を決定するための土壌診断施肥式を明らかにすることによって、環境にやさしい安定栽培を可能にする。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 (普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。)	・県西のレタス栽培地域 ・普及に至った背景: 当技術は、産地の要望により課題化し、研究成果は(独)農研機構・中央農業総合研究センター開発の簡易土壌分析法を活用したことと、実証試験を産地圃場で生産者とともに実施して実用性を高めたことにより成果公表後(H24年度)後は速やかに産地へ技術普及が開始されている。
開発機関名	茨城県農業総合センター園芸研究所
備考	

秋冬レタスは土壌の硝酸態窒素および可給態窒素含量により診断施肥できる

［要約］
秋冬レタスの施肥窒素量は、収穫期毎に定めた「供給窒素量」から土壌の「作付け前硝酸態窒素含量」および「可給態窒素含量」を差し引いた量とする。
診断施肥の基準となる供給窒素量(10a)は 10 月どりで 10kg、11 月どりで 15kg とする。

農業総合センター園芸研究所	平成24年度	成果区分	普　及

1．背景・ねらい

診断施肥法は、効率的で無駄のない適正施肥を可能にしエコ農業推進のための重要なツールとなる。そこで、窒素の過不足により等階級発生の影響を受けやすい秋冬レタスを対象に供給窒素量（施肥窒素、作付け前土壌の硝酸態窒素および可給態窒素の合量）と収量・品質の関係から、施肥窒素量を決定するための土壌診断施肥式を明らかにし、安定栽培を可能にする効率的施肥法を開発する。

2．成果の内容・特徴

1）秋冬レタスの全重、調整重と供給する窒素量(以下、窒素量はＮで表記)との関係性は、供給Ｎを施肥Ｎのみとした場合よりも施肥Ｎに作付け前土壌の硝酸態Ｎを加えた場合の方が高く、さらに、施肥Ｎ＋作付け前土壌中の硝酸態Ｎに可給態Ｎを加えた方が高くなる。(表１)。

2）施肥窒素量を決定するための土壌診断施肥式は「施肥Ｎ＝供給Ｎ－（作付け前硝酸態Ｎ＋可給態Ｎ)」とする（図１)。

3）畑土壌の可給態Ｎは、80℃16 時間水抽出法(畑土壌可給態窒素の簡易・迅速評価マニュアル,2010 年・中央農研)によると実用性が高い(図２)。

4）土壌診断施肥式を利用すると、10 月どりでは供給Ｎを 10kg/10a としたとき商品価値の高い等階級Ｌの割合と調整重が優れる（表２)。

5）11 月上旬どりでは供給Ｎを 15kg/10a としたとき商品価値の高い等階級Ｌの割合と調整重が農家慣行に比べて同等である（表２)。

6）11 月中下旬どりでは供給Ｎを 15kg/10a としたとき商品価値の高い等階級Ｌの割合が他の区に比べ高く、調整重は供給Ｎ18～20kg/10a と同等である（表２)。

3．成果の活用面・留意点

1）本技術は県西の平畝マルチ栽培に適応する。

2）畑土壌可給態窒素の簡易・迅速評価マニュアル（簡易版）は(独)農研機構・中央農研のホームページで公開されている。
(http://www.naro.affrc.go.jp/narc/result_digest/files/snmanu.pdf)

3）土壌の硝酸態窒素含量は、降雨等の影響を受け変動しやすいので、マルチング直近が望ましい。

4）土壌の可給態窒素含量は短い期間での変動は少ないので、数年に一度の分析で良い。

4. 具体的データ

表1　秋冬レタス[1]の全重・調整重と供給窒素量との関係(H21年)
（表中の数値は決定係数[2]）

	供給Nの種類		
	施肥N	施肥N＋作付け前硝酸態N	施肥N＋作付け前硝酸態N＋可給態N[3]
全重	0.63	0.82	0.90
調整重	0.42	0.70	0.78

1)10月収穫
2)決定係数は2つの要因の関係の程度を表し、最大値1として数値が大きいほど関係性が高い
3)土壌中の有機物が分解して発現する地力由来の無機態窒素

表1から最も精度の高い関係式は
供給N＝施肥N＋作付け前硝酸態N＋可給態N

∴施肥N＝供給N－（作付け前硝酸態N＋可給態N）

硝酸態N、可給態Nの分析値の単位はmg/100g土壌である
上記式代入の際は分析値mg/100g土壌をkg/10aに読み替える
従って、上記式の単位は各項目ともkg/10aとする

図1　施肥窒素量を決定する土壌診断施肥式

a：畑から土壌を採取
↓
b：土壌を抽出容器に量り取る
(風乾土3.0g、あるいは生土4.0g)
↓
c：抽出容器に80℃のお湯を加える
(50ml)
↓
d：抽出容器を密栓して保温する
(電気ポット80℃で16時間)
↓
e：塩を加えて、ろ過し土壌粒子を除いた溶液を得る
↓
f：希釈
↓
g：COD簡易測定キットで色別判定
(化学的酸素要求量を測定)
↓
可給態窒素含量(mg/100g風乾土)
=g×f×(100/3)×(50/1000)×0.034

図2　可給態窒素簡易・迅速分析法ﾌﾛｰ
（畑土壌可給態窒素の簡易・迅速評価マニュアル～2010年・(独)農研機構中央農研～から引用、一部加筆）

表2　秋冬レタスの土壌診断施肥における収穫時期別収量と等階級割合

収穫時期	試験区 供N-(硝N+可N)[1]	施肥N量 (kg/10a)	全重 (g/株)	調整重 (g/株)	等階級割合(%) 3L	2L	L	M	S	その他[2]
10月	12-(3.6+3.3)	5.1	713	444	0	30	65	0	0	5
	10-(3.6+3.3)	3.1	679	436	0	20	73	0	0	8
	8-(3.6+3.3)	1.1	627	393	0	0	65	28	0	8
	農家慣行N	4.0	675	413	0	40	55	0	0	5
11月上旬	15-(5.4＋3.8)	5.8	562	347	0	15	80	4	0	1
	農家慣行	5.5	534	321	0	4	83	14	0	0
11月中下旬	20-(2.7＋2.3)	15.0	726	416	1	29	51	7	0	13
	18-(2.7＋2.3)	13.0	726	421	0	25	51	6	0	18
	15-(2.7＋2.3)	10.0	700	417	0	21	58	6	3	13
	12-(2.7＋2.3)	7.0	655	397	0	14	49	23	3	12

1)供N－（硝N＋可N）は、供給窒素量－（作付け前土壌中硝酸態窒素含量＋可給態窒素含量）
2)その他は"S以下、大、中、B"の合算

（耕種概要）

収穫時期	実施年	試験場所	試験ｶ所数	品種	は種日	定植日	収穫日	栽植株数
10月	H23年	坂東市現地ほ場	4	ｻｳｻﾞｰ	8/8	8/28～9/5	10/7～19	8,000株/10a
11月上旬	H22年		2	ﾗﾌﾟﾄﾙ	8/24～26	9/19～21	11/5	
11月中下旬	H24年		4	早生ｻﾘﾅｽ	9/3	9/24～26	11/8～26	

5. 試験課題名

エコ農業推進のための施設・露地野菜の減農薬・減化学肥料栽培技術の確立・実証
試験期間：平成 20～24 年度、担当研究室：土壌肥料研究室

機関名	茨城県農業総合センター鹿島地帯特産指導所
部署名	
記入者氏名	小川孝之
電話番号	0299－92－3637
e-mail	ogataka@agri.pref.ibaraki.jp

品目	野菜
技術名	臭化メチル剤を使用しないピーマンモザイク病の防除体系
特徴	トウガラシマイルドモットルウイルスによるピーマンモザイク病が発生した場合は、土壌中のウイルス濃度を測定し、残根の腐熟と抵抗性品種の栽培をおこなう。夏季等の高温時に土壌中のウイルス濃度が高い場合は抵抗性品種を紙包み法で定植する。この防除体系により安全かつ最短期間で収量性の高い慣行品種に戻すことができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	ピーマンのモザイク病発生圃場
特許権、実用新案権の有無	無し
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	茨城県ピーマン産地におけるモザイク病発病圃場（H24：32圃場）
開発機関名	（独）農研機構 中央農業総合研究センター
備考	当所ホームページ http://www.pref.ibaraki.jp/bukyoku/nourin/katoku/index.html に詳細なマニュアルを記載

機関名	福井県農業試験場
部署名	園芸研究センター　野菜研究グループ
記入者氏名	早川直助
電話番号	0770－32－0009
e-mail	engei-ken@pref.fukui.lg.jp

品目	野菜
技術名	ラッキョウの根茎部連続切除装置
特徴	ラッキョウを狭持する配置溝凹部を外周に有するエンドレス移送体が、プーリーを経由するときに生じる曲率変化を利用し、凹部の切り欠け図形の形状が長方形から逆台形の状態時にラッキョウをセットし、切除時には凹部の切り欠け部分の締め付けによってラッキョウが固定されると同時に上から押さえベルトで押さえることにより、切除時にラッキョウの回転やずれを防止し、移送体の両側に切除幅に合わせた間隔に設置した回転刃で、形や大きさが様々なラッキョウを確実に切除する。 また、回転刃の両サイドに吸水性を有する弾性体を接触するように配置し、その弾性体に少量の水を供給し、回転刃に付着したラッキョウの液汁を払拭しながら洗い流して洗浄することにより、連続切除を可能にする。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	ラッキョウが移送体に挟持されることから、根茎部の切除時にラッキョウが回転または左右に動くことがなくなり、製品化率が高くなると同時に従来の手作業による危険性や製品のばらつきが解消される。
特許権、実用新案権の有無	有
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	平成24年12月12日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許第5097980号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	実施許諾1社
開発機関名	福井県園芸研究センター
備考	平成23年実用化技術 福井県農業情報ポータルサイト　アグリネット アドレス：http://www.agri-net.pref.fukui.lg.jp/shiken/hukyu/h23.html

機関名	福井県農業試験場
部署名	福井県食品加工研究所
記入者氏名	小林恭一
電話番号	0776-61-3539
e-mail	kyoichi kobayashi@fklab.fukui.fukui.jp

品目	野菜
技術名	水溶性食物繊維としてのフルクタンの製造方法
特徴	ラッキョウ、ニンニク、タマネギ等のネギ属に属する植物のフルクタンを含有する球根部に水を加え、破砕し搾汁を得た後、冷蔵放置することで、粘着性のガム質を析出させ、水酸化カルシウムを添加して搾汁のpHを高め、炭酸ガスを通し中和後、加熱し、可溶性タンパク質を沈殿として取り除くことにより、水溶性食物繊維としてのフルクタンを製造する方法。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	ラッキョウ未利用資源の有効活用、天然由来食物繊維素材の作出
特許権、実用新案権の有無	有
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	平成12年9月22日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許第3111378号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	実施許諾2社
開発機関名	福井県食品加工研究所
備考	平成10年普及に移す技術 福井県農業情報ポータルサイト　アグリネット アドレス：http://info.pref.fukui.jp/nougyou/noushi/data/fukyuu/h1-10/index.html

機関名	福井県農業試験場
部署名	福井県食品加工研究所
記入者氏名	小林恭一
電話番号	0776-61-3539
e-mail	kyoichi kobayashi@fklab.fukui.fukui.jp

品目	野菜
技術名	シソ科植物の加熱処理方法
特徴	シソ科植物の加熱処理方法は、ロスマリン酸を含有するシソ科植物を80℃～180℃の加熱温度で蒸気又は通風による加熱乾燥により1分～20分加熱処理することで、シソ科植物から得られるロスマリン酸含量の増加率を120%以上とすることができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	機能性食品素材開発、地域特産物の付加価値向上、飲料開発
特許権、実用新案権の有無	出願中
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	―
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	―
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	実施許諾2社
開発機関名	福井県食品加工研究所
備考	平成24年実用化技術 掲載先：福井県農業情報ポータルサイト　アグリネット アドレス：http://www.agri-net.pref.fukui.lg.jp/shiken/hukyu/h24.html

機関名	福井県農業試験場
部署名	有機環境部生産環境研究グループ
記入者氏名	萩原駿介
電話番号	0776-54-5100
e-mail	s-hagihara-9f@pref.fukui.lg.jp

品目	野菜
技術名	コナジラミ類の早期発見技術と防除の指標
特徴	タバココナジラミによって媒介されるトマト黄化葉巻病の蔓延を防ぐには、圃場内におけるタバココナジラミの発生量を適切に管理する必要がある。 本技術において開発した早期に発見する効率的な発生量調査方法に基づき発生量を的確に把握し、要防除水準（経済的に防除する必要があるかどうかの指標）に基づいて防除を行うことで、圃場内に発生するタバココナジラミの密度を適切に管理することができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	トマト黄化葉巻病発生地域における圃場内のタバココナジラミ発生量の効率的な調査 タバココナジラミ発生量調査における労力、人件費の低減 要防除水準に基づく効率的な防除による薬剤防除経費の節減
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	－
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	－
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	福井県福井市白方ミディトマト生産者2ha
開発機関名	福井県農業試験場　有機環境部
備考	平成25年度指導活用技術 掲載先：福井県農業情報ポータルサイト　アグリネット アドレス：http://www.agri-net.pref.fukui.lg.jp/shiken/hukyu/h25.html

機関名	岐阜県農業技術センター
部署名	野菜・果樹部
記入者氏名	鈴木隆志
電話番号	068-239-3131
e-mail	suzuki-takashi@pref.gifu.lg.jp

品目	野菜
技術名	トマト独立ポット耕栽培システム
特徴	＜システムの特徴＞ ・収量性が高い。 ・収獲位置が高く、作業姿勢が改善される。 ・草勢のコントロールがしやすい。 ・土壌病害の発生・拡大を抑制する。 ＜システムの概要＞ ・高さ50cmの位置に架台を設け、鉢花用トレイを20cm間隔で並べ、その中に園芸用 培土を入れた不織布ポットを置く。 ・2液方式の養液栽培。 ・培地が1.2L/株と少量のため、少量多回数の給液を行う(最多40回/日)。 ・排液感知型の給液制御機能により、過剰な給液を防ぐ。 ・栽植密度は約2500株/10aで、土耕の約1.25倍である。 ・冬季には、温風ダクトで培地加温を行う。
活用が想定される場面 (または、当該技術の活用によって 解決が期待される課題)	＜活用が想定される場面＞ ・土壌病害の対策技術として有効。 ・10月～7月までの長期出荷が可能。 ・新規就農者でも導入可能。 ＜解決が期待される課題＞ ・安定的な給液管理技術の開発
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 (普及している地域、面積、その他参考 情報※を記載願います。)	岐阜県内　2.5ha、県外5ha
開発機関名	岐阜県農業技術センター
備考	岐阜県では、平成26年度より本システムを使った研修施設の開設が予定されている。

機関名	岐阜県中山間農業研究所
部署名	中津川支所
記入者氏名	熊崎晃
電話番号	0573-68-2036
e-mail	kumazaki-akira@pref.gifu.lg.jp

品目	野菜
技術名	夏秋果菜類の土壌病害を回避する新たな超低コスト栽培システム
特徴	○夏秋ナス、夏秋トマトにおいて低コストで土壌病害を回避し安定的な栽培が可能な少量　培地による隔離栽培システムである。 ○以下の3点により大幅なコスト低減（導入経費として培地の3年間連用で年25万円／10a）を実現した。①簡易な栽培槽、②当システムに最適な培地の開発による培地の少量化（5リットル／株）、③固形肥料のみによる施肥体系の開発により、給液装置から液肥混入の必要性を排除しかん水のみの簡素な装置とした。 ○土壌病害がほとんど発生しないか、発生した場合も当該株の除去のみで隣接の株への伝染を大きく抑制できるため、次年度も同一の圃場での作付が可能である。 ○通常土耕並みの収量（10トン／10a）が確保できる。 ○圃場準備、栽培管理等で大幅な省力化（113時間／10aの作業時間削減）が可能である。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	○以下の農家への技術の導入 ・土壌病害の発生により大幅な減収がある場合 ・輪作用の圃場が確保できない場合 ・機械的、労力的な問題から圃場準備作業が困難な場合 ○水稲用育苗ハウスなど遊休施設の有効活用が期待できる
特許権、実用新案権の有無	無し
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	夏秋ナス　県内　10戸 夏秋トマト　県内　4戸
開発機関名	岐阜県中山間農業研究所、国立大学法人岐阜大学、揖斐川工業株式会社
備考	

夏秋ナス、夏秋トマト「少量培地耕システム」

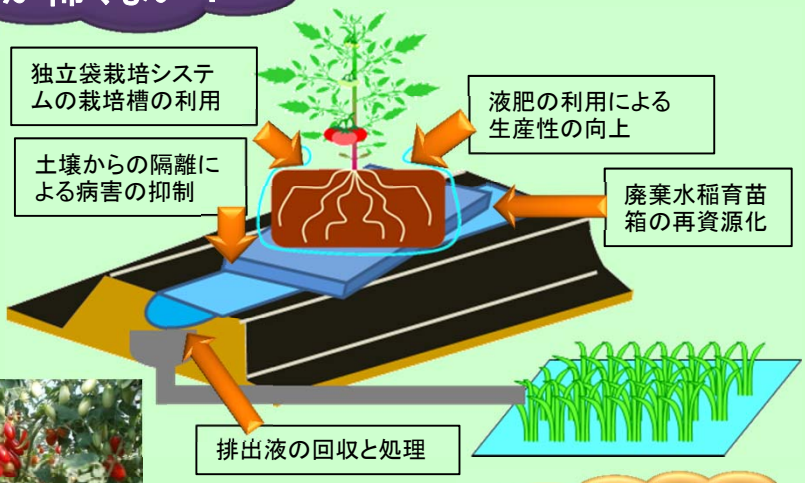
H22～24「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」で開発した「独立袋栽培」をさらに改良

連作障害なんか怖くない！

土壌病害がほとんど発生しません

○土壌病害ほとんどなし
　過去3年1,601株（うち1,489株は汚染圃場）で枯死株発生は5株のみ
○土壌病害が広がりにくい
　株が独立なのでうつりにくい
○毎年同じ場所で栽培が出来る
　土壌病害が発生しても、発生株のみ処分すればそのまま栽培が可能

装置の仕組み



現地試験

生産者も強い関心

私だってやれる！

省力・低コスト

○導入経費が安価
　施設費　537,415円（83,988円/年・10a）
　培　土　124,950円（41,650円/年・10a）
　　年間施設費用　125,638円
○省力化
　かん水・施肥の自動化
　畝たて、支柱立て作業はなし
　（ほ場設備は初年度に設置すればそのまま）
　定植はラクラク
○培地は軽量
　培地量5リットル、比重0．33　1．7kg/株
○水があれば電気の無い所でも可能
　ソーラー自動潅水システム（商品名：ソーラーパルサーE）の利用でも良好な成績

しっかりとれる！

安定生産が可能

○通常栽培並みの収量

単収　　単位：t/10a

	2012年	2013年
A氏（現地）	10.9	9.8
B氏（現地）	8.8	8.9
所内	11.5	10.1
地区平均	6.0	6.6

※独立袋栽培現地栽培実績

○潅水・施肥はマニュアル化
　潅水は夏季最大時5～8回/日

岐阜県中山間農業研究所　中津川支所
TEL　0573－68－2036
HP　http://www.k-agri.rd.pref.gifu.lg.jp/

機関名	岐阜県中山間農業研究所
部署名	試験研究部
記入者氏名	二村章雄
電話番号	0577-73-2029
e-mail	futamura-akio@pref.gifu.lg.jp

品目	野菜
技術名	夏秋トマト栽培における在来マルハナバチの活動促進技術
特徴	夏秋トマト栽培において、近紫外線カットフィルムを展張した雨よけハウスで在来マルハナバチを利用する場合は、活動に影響の少ないフィルムを選定することによって 巣箱やトマト花房の視認性を高めることが出来る。 また、ブラックライト（近紫外線波長域の光線）で巣箱を照射することにより、巣箱の視認性を高め帰巣率向上を図ることができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	マルハナバチは受粉作業の省略が可能となる技術であるが、近紫外線カットフィルム下でその活動が不安定であることからその導入が見送られている事例も多い。 そのため、当該技術の導入によって、積極的なマルハナバチの導入が進められた結果、着果性の安定による収量性の向上や、受粉作業の省力化による労働時間の削減を図ることができる。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	岐阜県飛騨地域における夏秋トマト栽培（雨よけ栽培）で、マルハナバチを導入する場合には、その活動に影響の少ないフィルムが天井被覆フィルムが選択される事例が多い。
開発機関名	岐阜県中山間農業研究所
備考	

環境にやさしい「クロマルハナバチ」による夏秋トマトの着果安定

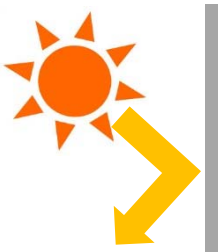
研究のねらい

●夏秋トマト栽培では、害虫がハウス内に入りにくいように紫外線を通さないビニールを使うことが多くあります。

↓

●しかし、トマトの花に訪れ受粉作業に欠かせない「クロマルハナバチ」にも影響があります。

ハチの活動を妨げない対処技術の確立を



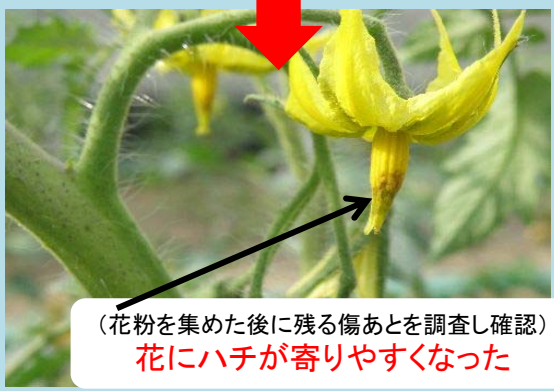
花粉を集める「クロマルハナバチ」

※環境に配慮したトマト栽培上、微小害虫の侵入抑制効果が高い紫外線カットビニールを使用することで、農薬使用回数を減らすことができますが、クロマルハナバチの活動が不安定になることが課題でした。

研究の成果

【改善対策】
トマトの花や巣箱を紫外線ライト（ブラックライト）で照らして、クロマルハナバチが活動しやすいようにする。
夜間は害虫などが寄ってくるので、昼間だけライトをつける。

（出入りするハチをカウントし調査し確認）
巣箱に帰ってくるハチが増えた



（花粉を集めた後に残る傷あとを調査し確認）
花にハチが寄りやすくなった

期待できる効果

1）クロマルハナバチの安定した活動

着果安定→収穫量増加

2）作業の省力化で経営規模の拡大

儲かるトマト栽培の実現

岐阜県中山間農業研究所

〒509-4244　飛騨市古川町是重2-6-56　TEL:0577-73-2029　FAX:0577-73-2751
E-mail：c24402@pref.gifu.lg.jp

機関名	京都府農林水産技術センター農林センター
部署名	園芸部
記入者氏名	大八木　秀一
電話番号	0771-22-6492
e-mail	h-ohyagi48@pref.kyoto.lg.jp

品目	野菜
技術名	露地夏秋ナスの省力・軽労化技術
特徴	生長がゆるやかなナス品種「あのみのり」を台木「トルバム・ビガー」に接木して、仕立て方法を従来のV字から平面仕立て[*1]とする。さらに、整枝・剪定を省力化した半放任栽培[*2]とすることによって、V字仕立て「千両二号」と同等の収量・果実品質を確保しながら、収量当たり、収穫・整枝剪定時間を約30%、活動エネルギー量を約20%削減でき、省力化・軽労化を図ることができる。 *1　平面仕立ては、従来のV字仕立てより、畝幅が狭く、主枝を畝方向に平行に誘引するため、株に奥行きがなく、作業が楽である。 *2　半放任栽培は、7～8月のみ側枝を2果＋1葉を残して摘心し、収穫後、充実した脇芽が着生している節まで切り戻す方法とした。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	1．ナス栽培を省力化・軽労化できることから、1戸当たりの生産規模を拡大でき、所得が向上する。 2．また、新規就農者などの担い手を確保することが期待できる。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	京都市　3a 普及する上での課題：これまでナス栽培では、品種、仕立て方法の変化が少なかったため、新しい技術への抵抗感が強く、こまめな支援が必要である。
開発機関名	京都府農林水産技術センター農林センター
備考	

機関名	兵庫県立農林水産技術総合センター
部署名	農業技術センター　環境・病害虫部
記入者氏名	神頭　武嗣
電話番号	0790-47-2448
e-mail	Takeshi_Kantou@pref.hyogo.lg.jp

品目	野菜
技術名	イチゴうどんこ病の発生を抑制できる病害防除システム
特徴	イチゴの重要病害であるうどんこ病の発生を抑制するため、紫外線（UV-B）を照射し、イチゴ自身の免疫機能を高める病害防除システム。 ハウス内において天井面からUV-Bをイチゴに照射し、イチゴの病害抵抗性を誘導し、うどんこ病に罹りにくい丈夫な体質にする。また、副次的作用で、果実の果皮色の着色促進・糖度(主にショ糖含量)向上も期待できる。 照射方法は、天井面から20WUV-B蛍光灯を夜間0時～午前3時までの3時間照射する。光源からイチゴまでの距離は2mを基準とする。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	イチゴうどんこ病の防除に苦慮している地域・農家、また、イチゴ果実着色を促進させたい農家、
特許権、実用新案権の有無	あり
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	平成24年12月28日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許第5162740号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	新潟県、栃木県、埼玉県、千葉県など東日本を中心に、東海・近畿・中国・四国・九州で普及している。
開発機関名	兵庫県およびパナソニック株式会社(前　パナソニック電工株式会社)
備考	製品のホームページhttp://www2.panasonic.biz/es/lighting/okugai/tafna-ray/

機関名	和歌山県農業試験場
部署名	栽培部
記入者氏名	東　卓弥
電話番号	0736－64－2300
e-mail	azuma t0003@pref.wakayama.lg.jp

品目	野菜
技術名	外気導入型細霧冷房による夏季施設内の高温抑制技術
特徴	施設における細霧冷房の冷房効果を高めるため排出型換気扇と外気導入型ファンを併用する。 施設妻面上部の排出型換気扇、反対側の吸気口に加えて、外気導入型ファンも妻面に設置する。これら換気装置の稼働により、施設内の高温高湿度の空気を施設外に排出しつつ低温低湿度の外気を施設内に強制的に導入する。 　細霧冷房と換気装置を連動させて稼働させることで、施設内への湿度の蓄積を抑制して効果的に温度を下げることができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	開口部に防虫ネットを展張するトマト栽培施設等の換気効率が悪く高温になりやすい施設での活用が期待される。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	和歌山県内では細霧冷房の普及例はあるが、外気導入型の細霧冷房システムの普及例はない。 細霧冷房と外気導入型ファンの導入に160万円/10a程度を要し、システム制御に必要な装置が高額であるため。また、和歌山県内では10a以下の中小規模の施設が多く、導入に見合った効果が得られにくいと考えられる。
開発機関名	和歌山県農業試験場
備考	

機関名	和歌山県農業試験場
部署名	栽培部
記入者氏名	田中　寿弥
電話番号	0736－64－2300
e-mail	tanaka_t0055@pref.wakayama.lg.jp

品目	野菜
技術名	イチゴ高設栽培での細霧冷房および送風処理による第一次腋果房の開花促進
特徴	イチゴ高設栽培において、ハウス内への細霧冷房および高設ベッド下からの送風処理により、イチゴの株周辺温度を低下させる。細霧冷房は粒径40μm程度のノズルを使用する。送風は暖房機の送風機を用いてベッド下に設置したポリダクトを通して行う。 特に、早期作型等での定植後9月上旬～10月上旬に処理を行うことで、株周辺温度を低下させ、第一次腋果房の花芽分化ならびに開花時期を促進させる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	周年被覆ハウスや早期作型等のイチゴの定植後の高温回避技術としての活用が想定される。 また、栽培槽に透水および透湿シートを用いた高設栽培が対象である。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	導入コスト（約100万円/10a）に見合うだけの収益増加が認められておらず、和歌山県内のイチゴ栽培農家での細霧冷房の導入事例はほとんど見られない。
開発機関名	和歌山県農業試験場
備考	

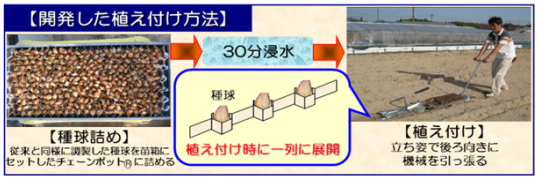
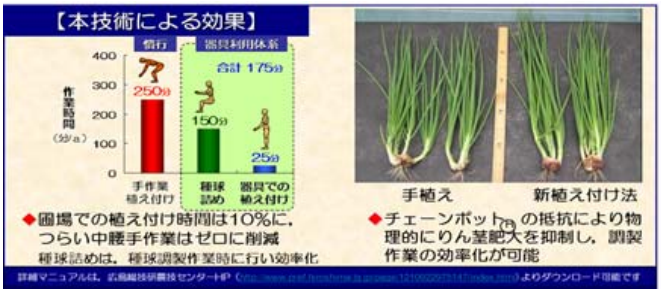
機関名	岡山県農林水産総合センター農業研究所
部署名	作物・経営研究質
記入者氏名	土居典秀
電話番号	086－955－0271
e-mail	norihide_doi@pref.okayama.lg.jp

品目	野菜
技術名	高設栽培連用培地のイチゴ炭疽病防除における太陽熱消毒の目安
特徴	高設栽培の培地の太陽熱消毒において、50℃以上の培地温が2時間以上連続するとイチゴ炭疽病は死滅する。そのための夏季の晴天日の日照時間は6時間が〝目安となる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	プランターを用いたイチゴの高設栽培において培地を連用する場合、土壌伝性病対策として培地の消毒が不可欠であるが、環境に優しい農業の一環として農薬を使わない太陽熱消毒を実施する場合の目安がなかった。本技術を用いることで、農家段階での効率的で迅速な太陽熱消毒が可能となる。
特許権、実用新案権の有無	なし
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	岡山県内、195a、19戸（平成24年度）
開発機関名	岡山県農林水産総合センター農業研究所
備考	

機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
部署名	栽培技術研究部
記入者氏名	坂本隆行
電話番号	082-429-3066
e-mail	t-sakamoto87877@pref.hiroshima.lg.jp

品目	野菜
技術名	アスパラガスを立って収穫できる柄の長い電動式収穫ハサミ 「アスパラーク」
特徴	・収穫ハサミのケーシング部を前腕にバンドで固定して、柄の上に取り付けた操作グリップを握り、操作します。これにより、収穫ハサミの重量（約1.5kg）負担を軽減し、片手での容易な操作が可能となります。 ・スイッチを押すだけで、刃が閉じ、切断したアスパラガスを刃の上のつかみ部で把持します。もう一方の手で把持したアスパラガスをつかみ、スイッチを離します。 ・収穫ハサミの重量負担を軽減できる首掛けバンドも付属しています。 ・バッテリーは、満充電（約2時間）で1,800本（作業時間：2～2.5時間）の収穫が可能です。 ・本収穫ハサミの利用により、中腰姿勢が立ち姿に改善され足腰の負担を軽減できます。 ・多少の降雨での使用は可能であるが、ケーシング部の水没は避ける ・本収穫ハサミのパンフレット及び本収穫ハサミを利用した作業性動画を広島県立総合技術研究所農業技術センターホームページからダウンロードできます。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	・アスパラガスの春採り収穫、長期採り収穫に利用できます(立茎後も母茎の側枝の持ち上げ処理により，利用できます)。 ・ただし、通路の狭い圃場では、母茎の側枝持ち上げ処理を行っても、十分な効果が得られず、立茎後は本収穫ハサミの利用が困難な場合があります。この場合、本収穫ハサミの利用に適した栽培法「母茎地際押し倒し法（特許4941930号）」により、効率的に作業できます。 ・ご使用戴いた農家の方からは、中腰収穫に比べて、作業中の休息時間、作業効率の低下が少ないので、従来と同程度の作業時間（又は短い時間）との評価を頂いています（休憩・作業効率の低下がない場合、20%程度作業時間が長くなる結果となっています。）。 ・本収穫ハサミで100%は収穫できません（採取する若茎が萌芽直後の若茎に密接している場合、若茎同士が交差して萌芽している場合など）が、母茎が適正間隔で立茎できている圃場では、立茎後でも本収穫ハサミで80～90%以上のアスパラガスを採取できます（慣れとコツの習得が必要です）。
特許権、実用新案権の有無	特許申請中（金星大島工業株式会社）
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	－
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	－
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・平成24年4月から全国で販売しています。
開発機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター・（独）農研機構中央農業総合研究センター・金星大島工業株式会社（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21063　アスパラガス収穫作業の「つらい姿勢をゼロ」とする軽労・省力化技術の開発において、開発）
備考	効率的作業にコツが必要なため、技術移転の際には、広島県立総合技術研究所農業技術センターへ問い合わせてください。

機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
部署名	栽培技術研究部
記入者氏名	川口岳芳
電話番号	082-429-3066
e-mail	t-kawaguchi86668@pref.hiroshiuma.lg.jp

品目	野菜
技術名	生産量全国1位広島ワケギ！球根植え付け機の開発
特徴	◆中腰手作業でのつらいワケギ種球の植え付け作業を省力・軽労化する球根植え付け機を開発 ◆圃場での植え付け時間は10%に，つらい中腰手作業はゼロに削減種球詰めは，種球調製作業時に行い効率化 ◆チェーンポット(R) の抵抗により物理的にりん茎肥大を抑制し，調製作業の効率化が可能 開発した「球根対応ひっぱりくんHP-12H」 
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	◆活用が想定される場面：ワケギ，ラッキョウ等の球根の植え付け，軟弱野菜等の小苗の定植 ◆期待される効果 
特許権、実用新案権の有無	植付け方法および装置
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	平成25年3月8日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許第5212831号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・2010年から全国で販売しています。
開発機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター，日本甜菜製糖株式会社
備考	

2. 省力と軽労を可能にするワケギ球根植付け方法と球根植付け機

１．背景とねらい

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

２．成果の内容

１）本開発機は，ワケギ球根の脱落が無く一定の深さに植付けるため，以下の新たな仕様を有する球根植付け機である（図１，表１）。

（１）本体重量は8kg，最大全長は1,740mmである。

（２）ソリ，苗台土寄板，植付け部土寄板および培土板により，植付け深さが高精度（±2.2㎜）で植付けることができる。

（３）溝幅が調整可能なガイド板により球根が倒れることなく植付けることができる。

（４）専用のスロープ板を水稲用育苗箱に差し込むことで，機体上の段差が無くなり，ポットからの球根の脱落が防止できる。また，既存の水稲用育苗箱の利用が可能である。

２）植付け方法は，連結ペーパーポットに球根を詰めた後に用土を充填し，水に20分浸漬あるいはじょうろ等でシャワー状に散水してポットの糊を溶解させ，本機にセットして引っ張る。植付け時には連結ペーパーポットが一列に展開する（図２）。

３）本機の利用により圃場での植付け作業時間は，手作業に比べ1/10の25分/aとなる。また，作業姿勢は立ち姿となり，中腰姿勢が無くなる。新たに生じる連結ペーパーポットへの球根詰め作業を含んだ所要時間は，158分/aである（表１）。

４）萌芽率，株重，草丈および分げつ数は従来の手作業での植付けと同等である（表１）。

３．普及上の留意点

１）本機は，特許出願（特願2009-130821）し，共同開発した日本甜菜製糖株式会社より2010年春季に発売予定である。本体価格は約10万円の予定である。ポット間隔が10cmの連結ペーパーポット（LP303-10，264穴，250円/冊）を使用する。

２）球根詰め後に充填する用土は，球根の脱落防止が主な目的であり，圃場等の土でも利用できる。

３）本機は，ニンニク，ラッキョウ等の球根類の植付けや草丈の小さい苗の移植に応用可能である。

（栽培技術研究部）

4. 具体的データ

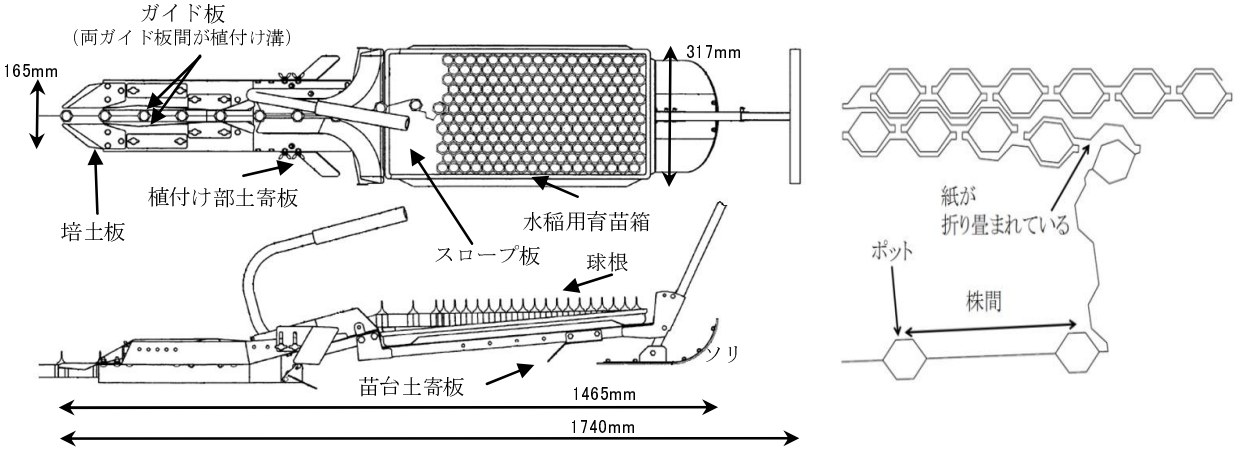
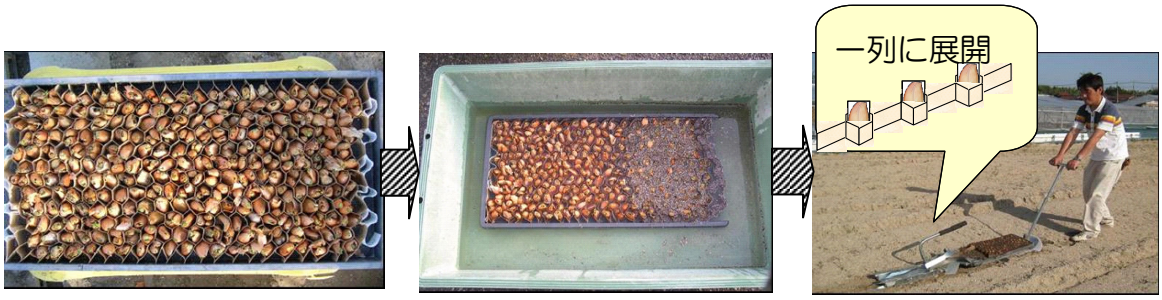


図1　開発した球根植付け機および連結ペーパーポットの概要



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

図2　球根植付け機を利用した植付け作業の流れ

表1　球根植付け機と手作業による植付けの比較[z)]

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

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

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

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

w）球根詰め：264球×6人×2回調査

機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
部署名	栽培技術研究部
記入者氏名	越智　資泰
電話番号	082-429-3066
e-mail	ngcsaibai@pref.hiroshima.lg.jp

品目	野菜
技術名	低棟ハウスと全面ベッドによる水耕ネギの超低コスト・高収益施設の開発
特徴	本技術は、ネギの水耕栽培における夏季の暑熱環境を大型ハウスと同等以下に維持する低棟ハウス構造とハウス端の作業場所の施工法、ハウス内での作業者を不要とする防除方式と現状の施設の作業効率と同等以上の作業システムからなる。 1）低棟ハウス構造は棟高1.8mで片屋根型（間口8m、奥行き25m）とする。ハウス間距離は、棟高の0.5から1.0倍とする。栽培ベッドは、地面に6列設置して作業用通路をなくし、施設内全面をベッドとすることで、栽植本数を1.5倍に増やす。 2）低棟ハウスの夏季のハウス内気温は、大型ハウスと同等以下で、培養液温度は、最高温度で2.2℃低く推移することを明らかにした。 3）ネギの生育は、夏季では大型ハウスに比べて最長葉長と生体重で同等以上、夏季以外では同等であった。 4）低棟ハウスの端に設ける深さ約80cmの半地下の作業ピットは、底面と壁面の骨材に鋼材を用い、パネル材に耐水性コンパネを用いる。壁面の鋼材は、底面の鋼材に固定する。作業場所の外側に底面の鋼材を張り出して、壁面の鋼材と張り出した底面の鋼材を鉄筋で溶接することにより土圧に対する強度を確保した。 5）低棟ハウスに適した作業システムとして、定植パネル面の高さは「作業者の肘の高さ×0.9」とする。ネギの運搬は作業ピットに隣接させた水路を用いて行う。作業姿勢は、定植時、収穫時ともにしゃがみ姿勢が少なくなり改善された。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	・導入対象は、ネギの水耕栽培を行う新規参入者である。 ・施設費は、現状に比べて47%削減される。 ・施設面積あたりの収量は、1.5倍以上となる。 ・作業性については、作業姿勢は、定植時、収穫時ともにしゃがみ姿勢が少なくなり改善される。
特許権、実用新案権の有無	無し
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	図　現地に設置した低棟ハウス（左）と施設内全面でネギを栽培している様子（右）
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・現地にて実証展示中で、ネギを栽培し出荷している。 ・異業種から水耕栽培施設開発業に参入した県外企業が施設を試験設置し、販売を進めている。試験設置した施設ではベビーリーフを栽培し出荷している。 ・水耕栽培生産者が全面ベッドを試験設置している。
開発機関名	広島県立総合技術研究所　農業技術センター　西部工業技術センター、（独）農研機構　近畿中国四国農業研究センター、（国）九州大学 （国）高知大学、昭和産業株式会社
備考	技術移転の際には当センターに要相談。

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×奥行き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

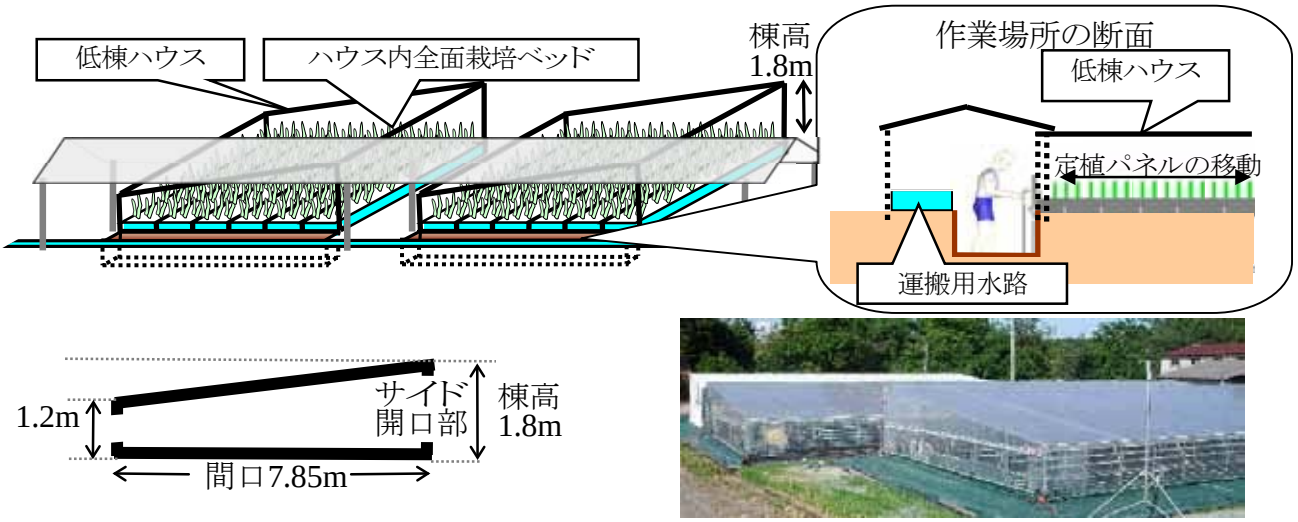


図1　新たな水耕栽培施設の模式図，供試したハウスの断面図と実際の施設の写真

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

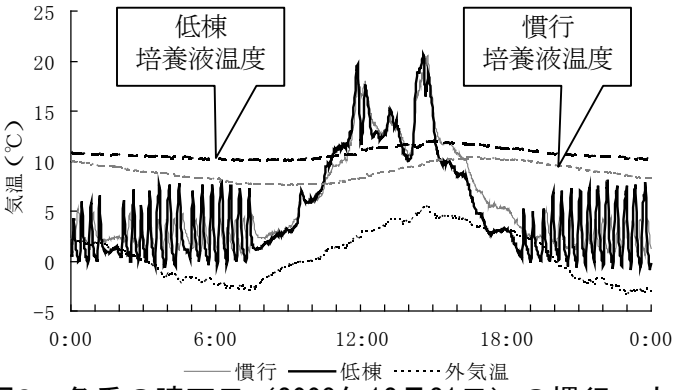


図2　冬季の晴天日（2008年12月31日）の慣行ハウスと低棟ハウス内の定植パネル上90cmの気温と培養液温度の推移

（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[z]（mm）
慣行	52.6 ± 7.5[y]	11.6 ±6.1	7.1 ±1.6
低棟	55.2 ±10.0	12.7 ±6.2	7.4 ±1.4

[z]最も太い部分を測定．　[y]平均値±標準偏差．

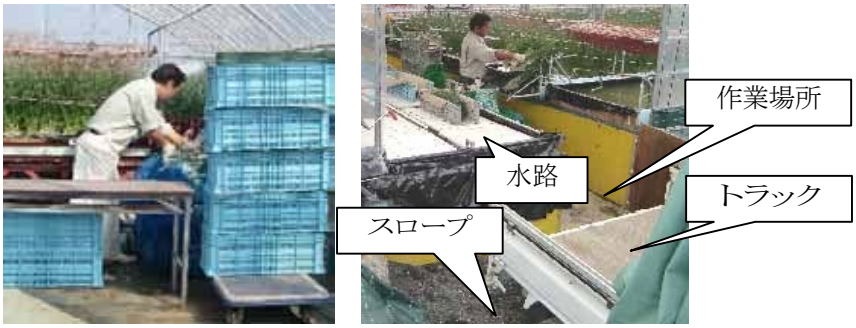


図3　慣行施設での収穫作業（左：台車に積み上げて運搬．）と新たな施設での収穫作業

（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。）

機関名	山口県農林総合技術センター
部署名	農業技術部園芸作物研究室
記入者氏名	日髙輝雄
電話番号	083-927-0211
e-mail	hidaka.teruo@pref.yamaguchi.lg.jp

品目	野菜
技術名	イチゴの省エネと多収を実現する移動式高設栽培システム「スライドらくラック」
特徴	1．栽培ベンチがハウス横方向に水平移動する機構を持ち、作業用通路スペースは固定式でのスペース1列分のみとなり、栽植密度が1.8倍に高まる。 2．株元の培地面下2cmにポリエチレン製パイプを設置し、温湯ボイラーでパイプ内に20±1℃の温湯を循環させ、株元近傍を15℃に維持する局所加温方式を採用する。これにより、温風暖房機は不要となる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	1．単収向上効果 栽植密度の向上により、移動式は固定式に比べ、面積当たりの収量が1.8倍程度増収する。 2．省エネルギー効果 移動式の株当たり燃油使用量は、固定式に対して最大4割削減できる。 移動式のハウス内気温は、温風暖房機なしに5℃以上確保でき、果実品質および着色に問題はない。 移動式は固定式に対して、株当たり電照用電力を5割、炭酸ガス施用量を2割削減できる。 3．導入コスト 移動式の栽培施設（ハウス骨材、予冷庫含む）の株当たり減価償却費は、固定式と同程度である。
特許権、実用新案権の有無	有り
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	平成22年8月10日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許 第5057352号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	愛媛県40a、宮城県20a、山口県、福岡
開発機関名	山口県農林総合技術センター及び株式会社サンポリ
備考	農林水産省所管　平成21年度 施設園芸省エネ新技術等開発支援事業にて、現地での省エネルギー性の評価を実施

機関名	山口県農林総合技術センター
部署名	農業技術部園芸作物研究室
記入者氏名	日髙輝雄
電話番号	083-927-0211
e-mail	hidaka.teruo@pref.yamaguchi.lg.jp

品目	野菜
技術名	イチゴの省エネルギー暖房を可能とする作物体局所加温用テープヒーターシステム
特徴	1．テープヒータシステム （1）幅6mm、厚さ20μのステンレス箔に60mm長の打ち抜き処理をして断面積を小さくすることで、この部分がスポット的に高温になる効果を利用して、イチゴのクラウン部分を局所加温する。テープはPET樹脂で絶縁処理をしている。 (2)テープヒータの長さは、100V電源では25m、200V電源では45mである。 2．利用方法 （1）イチゴのクラウン部の背後（花房の反対側）直近にテープヒータを沿わせ、プラスチックピン等で固定する。 (2)イチゴの花房側のクラウン部直下の培地に温度センサーを設置して、15～20℃に温度を維持する。 （3）通常8℃程度に加温するところを高設栽培では4～5℃まで下げ、燃油使用量を削減する。地床栽培では、低温伸張性の高い品種を選定すれば暖房機なしの栽培も可能である。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	1．収量性 「かおり野」や「紅ほっぺ」等の低温伸張性に優れる品種では、慣行栽培とほぼ同等の収量が得られる。 2．省エネルギー性 高設栽培では、温風加温機で4℃を維持した上で、深夜電力時間帯にテープヒータでクラウン部を15℃～20℃となるよう加温することで、燃油使用量8割削減と暖房ランニングコスト6割削減が期待される。 地床栽培では、温風加温機を使用することなく、終日テープヒータでクラウン部を15℃～20℃となるよう加温することで、燃油を消費することなく暖房ランニングコスト4割削減が期待される。 3．導入コスト 10a当たり70～80万円を目標に検討中。
特許権、実用新案権の有無	有り
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	平成20年6月19日　　平成22年3月16日 （出願中）
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許 2008-160049　　特許 2010-058912
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	平成25年度は、全農山口県本部の協力のもと、県内イチゴ主産地で現地実証栽培を実施。 平成26年度に製品化を予定。
開発機関名	山口県農林総合技術センター、中國工業株式会社、新立電機株式会社及び徳山工業高等専門学校
備考	農林水産省所管　平成23年度 施設園芸省エネ新技術等開発支援事業にて、現地での省エネルギー性の評価を実施

機関名	徳島県立農林水産総合技術支援センター
部署名	農産園芸研究課
記入者氏名	板東一宏
電話番号	088－674－1958
e-mail	bandou kazuhiro 1@pref.tokushima.lg.jp

品目	野菜
技術名	イチゴ育苗における不織布灌水法
特徴	イチゴ育苗において、不織布を小型成型トレイ上部に置き、点滴チューブで不織布を介して植穴に直接灌水を行うものであり、水滴の飛散がなく、イチゴ炭疽病の蔓延を防止でき、均一な灌水及び慣行育苗と同等程度の苗の生育、収量を得ることができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	イチゴ栽培での炭そ病被害の回避
特許権、実用新案権の有無	有り
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	2009年12月4日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	4415132
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	全国　12ha程度栽培可能な不織布潅水用の布が普及している(商品名：ドリップクロス、徳農種苗が販売）
開発機関名	徳島県立農林水産総合技術支援センター
備考	

機関名	高知県農業技術センター
部署名	作物園芸課営農システム担当
記入者氏名	松岡　達憲
電話番号	088-863-4918
e-mail	tatsunori matsuoka@ken2.pref.kochi.lg.jp

品目	野菜
技術名	根域制限栽培のための防根透水シート埋設機
特徴	1　防根シート埋設のための作業工程には、(1)作溝、(2)肩部分の整地、(3)防根透水シートの配置、(4)シートの固定、(5)シート内への土戻し、(6)栽培床の整地があるが、この内の(1)から(4)の4工程を1工程で行うことができる。 2　培地形状は少量培地（平均幅40cm×深さ15cm）から慣行培地（平均幅50cm×深さ20cm）までの範囲に対応できる。 3　作業速度は少量培地が分速3.6m、慣行培地が分速3.0mである。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	・シート埋設を手作業のみで行っている生産現場。 ・土壌の難防除病害虫による連作障害の発生が問題となっている生産現場。 ・メロン等の水分管理を容易にすることによる品質向上。
特許権、実用新案権の有無	有
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	2010年4月23日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許　第4496385号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	高知県内メロンおよびトマト農家で計13台導入されている。 現在、ヤンマー農機株式会社で市販されている。
開発機関名	ヤンマー農機株式会社、株式会社太陽、高知県農業技術センター
備考	

機関名	高知県農業技術センター
部署名	生産環境課
記入者氏名	広瀬拓也
電話番号	088-863-4915
e-mail	takuya_hirose@ken3.pref.kochi.lg.jp

品目	野菜
技術名	中山間地域の雨よけピーマン類におけるキイカブリダニの利用技術
特徴	1. オオムギとクサキイロアザミウマを組み合わせたキイカブリダニのバンカーを設置し、他害虫の防除に選択性殺虫剤を用いることで、アザミウマ類、コナジラミ類の発生量およびアザミウマ類による被害を薬剤防除と同等以下に抑えることができた。 2. バンカーとして、4月下旬にオオムギをは種し、5月下旬および6月上旬にクサキイロアザミウマ、6月下旬にキイカブリダニを放飼するとキイカブリダニは放飼後約1ヶ月で100倍程度に増殖した。バンカー上でキイカブリダニの密度が最も高まった7月中旬からオオムギが出穂、枯死し始め、同時期に作物へのキイカブリダニの移動が確認された。 3. キイカブリダニは作物へ移動しはじめてからおおむね3週間で約8m移動、分散したことから、オオムギバンカーの設置数は10～15カ所/10aが適当と考えられた。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	キイカブリダニとバンカーを組み合わせることで、殺虫剤のみによる防除の場合よりアザミウマ類、コナジラミ類の発生密度、アザミウマ類による被害および防除コストを同等以下に抑えることができ、雨よけピーマン類の安定生産につながる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	現在、キイカブリダニが生物農薬として適用登録されている作物がナスのみであるため、現地には普及していない。今後、他作物にも登録拡大される見込みである。
開発機関名	高知県農業技術センター
備考	「平成20～22年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(中核機関:近畿大学、共同機関:京都府農業総合研究所、(独)農業・食品産業技術総合研究機構　近畿中国四国農業研究センター、株式会社アグリ総研、石原産業株式会社)」で実施。

機関名	福岡県農業総合試験場
部署名	食品流通部
記入者氏名	茨木俊行
電話番号	092-924-2930
e-mail	ibaraki@farc.pref.fukuoka.jp

品目	野菜
技術名	野菜の鮮度を保持できる新包装袋
特徴	透明性、ガス透過性を兼ね備えた新包装袋（ベジフレッシュR）を用いて野菜を包装すると鮮度保持期間が延長できる。 ブロッコリーを新包装袋に詰めて0℃で貯蔵すると4週間品質を保つことが可能になる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	ブロッコリー、ラディッシュ、コマツナ、レタス、ニンジンなどに応用可能。
特許権、実用新案権の有無	特許
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	①平成23年8月12日、②平成24年3月9日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	①第4801104号、②第4942086号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	ベジフレッシュRの販売枚数：10,942,875枚（平成25年8月末現在）
開発機関名	福岡県農業総合試験場
備考	平成21および24年度福岡県成果情報 ベジフレッシュRは（株）堀江本店より発売

鮮度保持包装袋（ベジフレッシュ）の開発

食品流通部

1　背景、目的

多くの青果物では鮮度を保持するために延伸ポリプロピレンフィルム（OPP）製の包装袋が利用されていますが、OPPはガス透過度が低いために密封包装すると異臭が発生しやすいという問題があります。一方、OPPに微細孔を開けてガス透過度を調節できる鮮度保持包装袋が市販されていますが、価格が高いために普及の障害となっています。

そこで、ガス透過度を調節できる安価な鮮度保持包装袋（商品名：ベジフレッシュ）を開発し、種々の青果物について鮮度保持効果を最も発揮する包装条件を明らかにしました（特願2006-215978、2008-028401）。

2　成果の内容、特徴

1）OPPに未延伸ポリプロピレンフィルム（CPP）またはポリプロピレン・ポリエチレン共押フィルム（LL）を組み合わせた包装袋を開発しました。この包装袋は、フィルムの厚さを変えることでガス透過度を調節でき、価格は市販の微細孔フィルムの約1/2～1/3と安価です（図１、図２、一部データ略）。

2）青果物の鮮度保持には、フィルムの厚さ15または20μmのOPPに、厚さ20μmのCPPまたは厚さ25μmのLLを組み合わせた包装袋による密封包装やバッグシール包装が適しています（表１）。

3）ホウレンソウの場合、厚さ25μmのOPPで折込み包装を行う現行の包装では、４日間しか鮮度保持ができませんが、厚さ15μmのOPPに厚さ20μmのCPPを組み合わせ密封包装を行うこの包装袋では、７日間鮮度を保持できます。

3　主要なデータなど

図１　開発した新規包装袋（ベジフレッシュ）

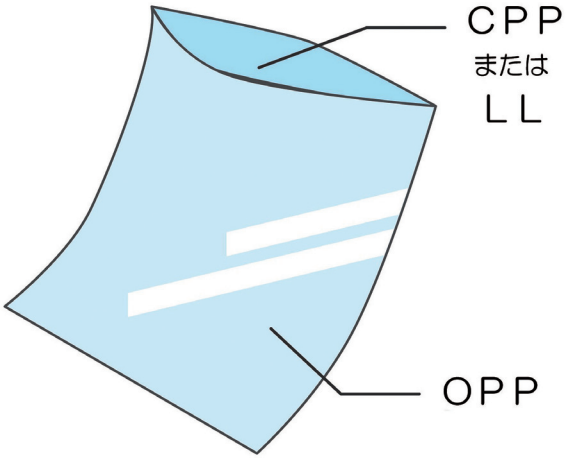


図２　新規包装袋の構成

表１　最適なベジフレッシュと包装の形態

裏面＼表面	OPP（厚さ15μm）	OPP（厚さ20μm）
CPP（厚さ20μm）	ホウレンソウ シュンギク	コマツナ
LL（厚さ25μm）	ネギ ナバナ ブロッコリー B アスパラガス B	レタス B ハクサイ B カボチャ B キャベツ B

注）１．包装形態は、無印は密封包装、B はバッグシール包装。
　　２．保存温度は15℃。

［成果情報名］ベジフレッシュによるブロッコリーの低温貯蔵技術
［要約］ブロッコリー出荷用段ボールの内袋としてベジフレッシュを用い、０～－２℃の低温で貯蔵すると、３月に収穫したものを４週間貯蔵することが可能となる。
［キーワード］ブロッコリー、貯蔵、ベジフレッシュ
［担当部署］食品流通部・流通加工チーム
［連絡先］092-924-2930
［対象作目］野菜　　［専門項目］流通利用　　［成果分類］技術改良

［背景・ねらい］

福岡県産ブロッコリーは、年間を通じて需要が高いが、３月の収穫ピークを過ぎると急激に出荷量が減少し、市場では品薄状態となる。そのため、需給バランスを保ち、販売期間の延長を図るための方策として、ブロッコリーの貯蔵技術が求められている。

そこで、福岡県が開発した包装資材「ベジフレッシュ」（平成21年度前期成果情報）を活用し、３月に収穫されるブロッコリーを１ヶ月間鮮度良く貯蔵し、出庫後も商品性を保持する技術を開発する。

（要望機関名：北九州普（H20照会））

［成果の内容・特徴］

１．内袋を内装した段ボールにブロッコリーを貯蔵する場合、貯蔵温度は低い方が糖含量の低下が抑えられる。また、－２℃では２℃で貯蔵するよりもクロロフィル含量の低下が抑えられる（図１、一部データ略）。

２．段ボールの内袋は、ポリプロピレン、ベジフレッシュ、ポリエチレンの順で袋内が高二酸化炭素・低酸素状態となる。しかし、ポリプロピレンは貯蔵中に異臭が発生するため、ベジフレッシュが最も貯蔵に適している（表１）。

３．段ボールの内袋としてポリエチレンおよびベジフレッシュを用い、０℃で４週間貯蔵すると、出庫直後および２日間の保存（15℃）後とも黄化、異臭は認められない。また、ベジフレッシュを用いると、ポリエチレンよりもクロロフィルおよび糖含量の低下が抑えられる（表２）。

［成果の活用面・留意点］

１．貯蔵に用いるブロッコリーは、花蕾の色が濃く、硬くしまったものを選定する。
２．雨天時に収穫したブロッコリーは腐敗の原因となりやすいため用いない。
３．ベジフレッシュ（縦 800mm×横 900mm）の価格は１枚あたり 44 円程度である。

［具体的データ］

図１　貯蔵用ブロッコリーの荷姿

注）1. 段ボール（420×340×250mm）に内袋（800×900mm）を内装し、ブロッコリーを約 6kg 詰める。
2. 袋は折込包装（右図）。

表１　梱包内ガス濃度および異臭発生の有無（平成 22～23 年）

包装資材	ガス濃度（%）		異臭
	CO_2	O_2	
ベジフレッシュ（25/20）	10.3	10.7	無
ポリエチレン（15）	4.5	16.4	無
ポリプロピレン（20）	10.6	8.0	有

注）1. 貯蔵温度は 0℃、貯蔵 4 週間目の調査結果。
2. （ ）内はフィルムの厚さ（μm）。ベジフレッシュはﾎﾟﾘﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝ・ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ共押ﾌｨﾙﾑ/ﾎﾟﾘﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝの各厚さ。

表２　４週間貯蔵後におけるブロッコリーの品質（平成 22 年）

包装資材	出庫直後				出庫後 2 日間保存			
	黄化	異臭	ｸﾛﾛﾌｨﾙ含量 (mg/100gFW)	糖含量 (g/100gFW)	黄化	異臭	ｸﾛﾛﾌｨﾙ含量 (mg/100gFW)	糖含量 (g/100gFW)
ﾍﾞｼﾞﾌﾚｯｼｭ (25/20)	無	無	43.1(98)	1.35(86)	無	無	39.2(89)	0.97(62)
ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ(15)	無	無	39.5(90)	1.18(75)	無	無	35.0(80)	0.90(57)
t 検定			*	*			*	*

注）1. ブロッコリーは 3 月下旬収穫。貯蔵温度は 0℃。出庫後の保存は 15℃、無包装で 2 日間静置。
2. クロロフィル含量、糖含量の( )内は、貯蔵前含量(クロロフィル 44.0 mg/100gFW、糖 1.57 g/100gFW)を 100 とした相対値。

［その他］

研究課題名：需給調整に対応したブロッコリーの長期貯蔵技術の確立
予 算 区 分：経常
研 究 期 間：平成23年度（平成22～23年）
研究担当者：山本康平、池田浩暢、馬場紀子、法村奈保子、塚﨑守啓、江嶋亜祐子

機関名	福岡県農業総合試験場
部署名	食品流通部
記入者氏名	茨木俊行
電話番号	092-924-2930
e-mail	ibaraki@farc.pref.fukuoka.jp

品目	野菜
技術名	宙吊りタイプの新しい出荷容器
特徴	イチゴやイチジクなどの果皮が柔らかい果実は輸送中に傷つきやすい。新出荷容器は、果実の形に熱成型した柔軟なポリエチレンフィルムをプラスチックまたは段ボールで支える構造である。果実が宙吊り状態になるため、輸送振動を軽減できる効果が認められる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	イチゴ、イチジクなど
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	
開発機関名	福岡県農業総合試験場
備考	平成22年度福岡県成果情報 ゆりかーごRは大石産業(株)より発売

イチゴおよびイチジク用の宙づり型出荷容器

食品流通部

１　背景、目的

イチゴ「あまおう」やイチジク「とよみつひめ」は、京浜地域や海外への販路拡大が図られていますが、いずれの果実も果肉が柔らかいため、従来の出荷容器では硬いプラスチックとの接触や果実同士のスレにより傷が発生しやすく、長距離輸送において品質低下を招くことがあります。

そこで、長距離輸送による販路拡大を進めるため、輸送中に傷が付きにくいイチゴ「あまおう」とイチジク「とよみつひめ」の出荷容器を開発しました。

２　成果の内容、特徴

１）新容器は、果実の形に成型した柔軟なポリエチレンフィルムを、プラスチックまたは段ボールで支える構造で、果実が宙づり状態となるため振動を軽減する効果があります（図１、図２）。

２）イチゴ用新容器は、プラスチックの柱構造により強度が確保されるため、積み重ねた状態での輸送・販売が可能です（図１左、図２中央）。

３）新容器は従来容器に比べ、輸送中の傷の発生をイチゴでは約３分の１、イチジクでは約５分の１に軽減できます（図３）。

3　主要なデータなど

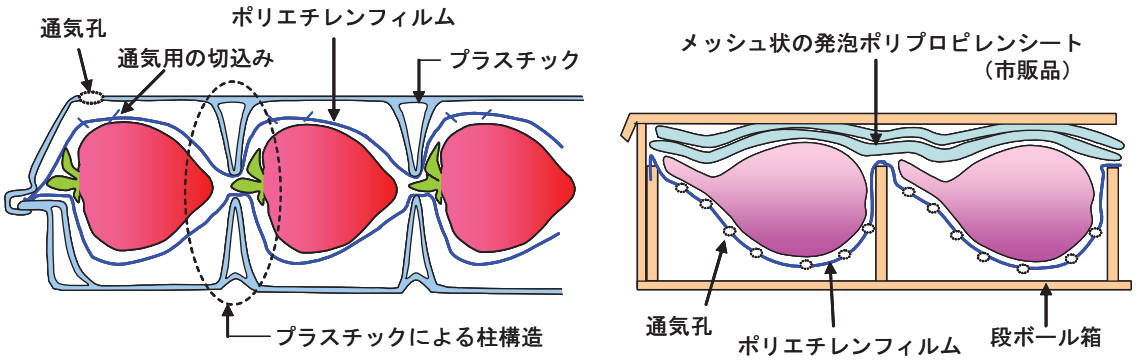


図１　開発した新容器の構造

注）左：イチゴ用、右：イチジク用

図２　開発した新容器の外観（平成 20～21 年度）

注）１．左・中央：イチゴ用、右：イチジク用
２．イチゴ用容器サイズ：W180×H55×D240mm、内容量約 430ｇ用
３．イチジク用容器サイズ：W245×H80×D335mm、内容量約1.2kg用

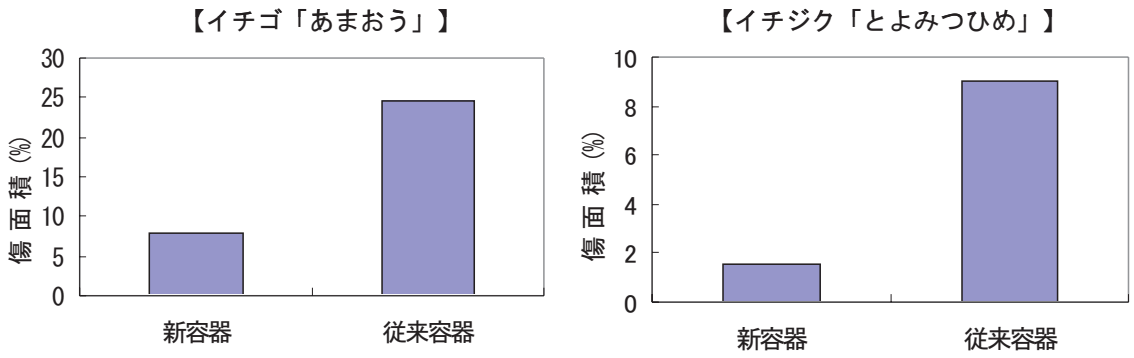


図３　新容器の傷面積発生率（平成20～21年度）

注）従来容器：イチゴはホールトレー、イチジクはプラスチックパック

機関名	福岡県農業総合試験場
部署名	筑後分場　野菜チーム
記入者氏名	山下　純隆
電話番号	0944-32-1029
e-mail	yamashita-s0012@pref.fukuoka.lg.jp

品目	野菜
技術名	トンネルと枝ダクトを組み合わせた促成ナスの低コスト株元加温栽培技術
特徴	・安価な資材を用いて促成栽培なすの暖房コストを大幅に削減することができる局所加温技術 ・トンネル被覆に暖房用ダクトを組み合わせて株元部を直接加温する ・本技術は、ハウス内温度を10℃で制御する慣行栽培に比べて、8℃で制御するにもかかわらず、同等の収量を確保しながら燃料消費量を約半分に削減できる
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	・促成栽培を行うナス農家において、大幅な燃油コストの削減ができる
特許権、実用新案権の有無	有（関連特許）
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	平成23年12月22日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許第4888847号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・地域　　：福岡県（筑前あさくら、八女、南筑後） ・導入農家数　：30戸（トンネルのみ、枝ダクトのみの場合も含む） ・課題　　：設置に手間がかかるため、簡便化が望まれる
開発機関名	福岡県農業総合試験場　筑後分場
備考	平成22年度福岡県成果情報 農業新技術2012に搭載　http://www.s.affrc.go.jp/index.htm

トンネルと枝ダクトを組み合わせた促成ナスの低コスト株元加温技術

筑後分場

1　背景、目的

暖房用燃料価格の高騰により生産コストが増大していることから、暖房コストを大幅に削減できる新しい栽培管理技術の開発が求められています。このため、促成ナスの株元部のみを加温する技術を基に、暖房コストの削減と収量を向上させることができ、導入コストが安価な株元加温技術を開発しました。

2　成果の内容、特徴

1）暖房機の主ダクトに繋いだ枝ダクト(直径 13cm)をナスの地際部に設営した透明フィルムのトンネル内に挿入する（以下、ダクト加温）と、無処理より収穫果数が増加するのに加えて、曲がり果、細果の発生が減少して商品果率が高くなり、12月以降の商品果収量が増加します（図１、表１）。

2）暖房温度　８℃ハウスで 12 月から　４月の間にダクト加温を行うと、商品果収量が暖房温度 10℃ハウス（無処理）と同等で、暖房温度を下げることが可能となり、燃料消費量を 45%に燃料費を約 24 万円／10ａ削減できます（表１）。

3）本技術で必要な資材はトンネル資材、トンネル加温用枝ダクトだけであり、費用（試算）は１年で約２万円です。また、この施設の設置には 10ａ当たり約 14 時間を要します。

3　主要なデータなど

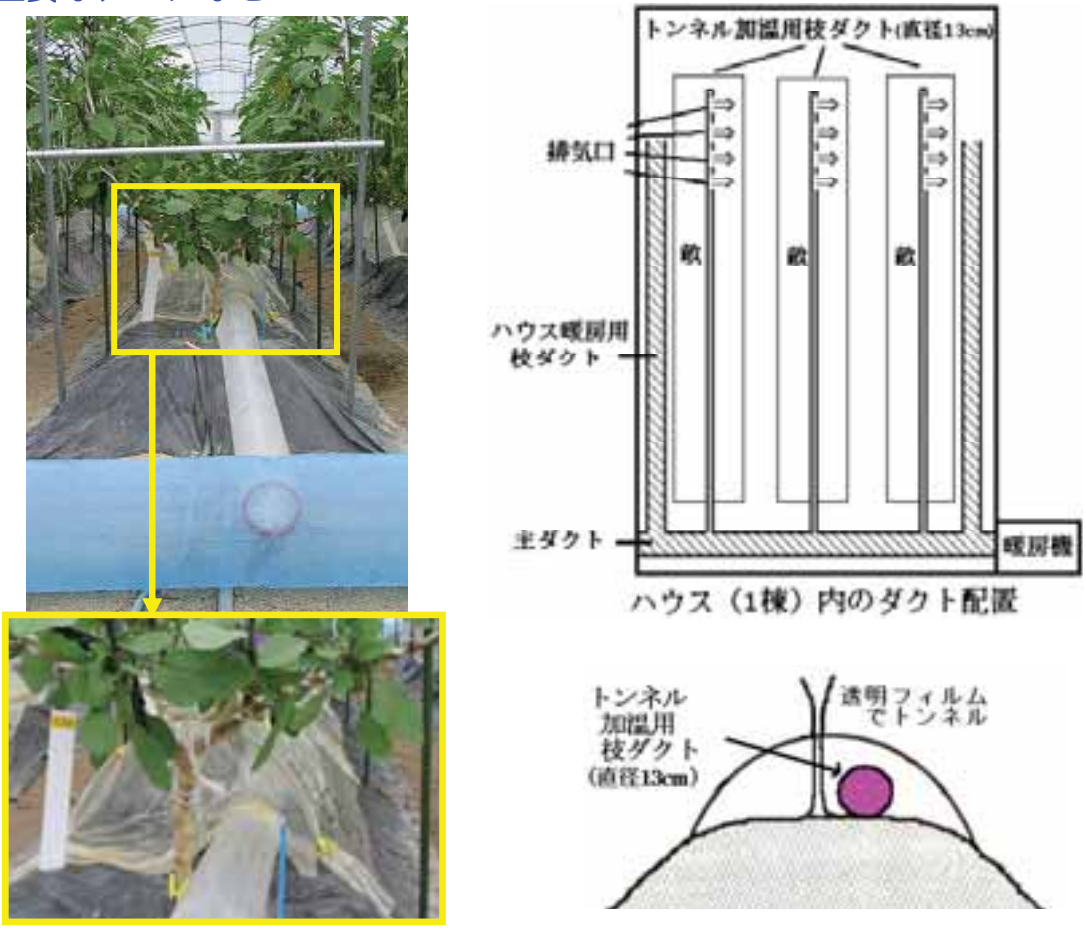


図１　ダクト加温の設置方法、ダクト配置と状況

注）畝上のトンネルの中にトンネル加温用枝ダクト(直径 13cm)を設置

表１　暖房温度とダクト加温が時期別の商品果収量、収穫果数に及ぼす影響

暖房温度	ダクト	商品果収量（t/10ａ）			収穫果数（果/㎡）
(℃)	加温	12～3月	4～6月	12～6月	12～6月
8	**有**	**5.9**	**6.3**	**12.2 b (99)**	**111 b (98)**
	無	5.1	5.6	10.7 c (87)	101 c (89)
10	**有**	**6.4**	**7.0**	**13.3 a (108)**	**122 a (108)**
	無(慣行)	6.0	6.4	12.3 b (100)	113 b (100)

注）１．平成 20、21 年の平均値。品種「筑陽」。
２．商品果収量は上物収量＋中物収量。
３．平成 20 年 12 月 19 日～３月２日のダクト加温におけるトンネル内平均気温（19～７時）は 15.7℃。
４．異なる英文字間には ５％水準で有意差あり(Tukey-Kramer 法)。
５．（ ）内の数値は暖房温度 10℃の無処理区に対する比率。

機関名	福岡県農業総合試験場
部署名	病害虫部
記入者氏名	角重　和浩
電話番号	092-924-2938
e-mail	kkado@farc.pref.fukuoka.jp

品目	野菜
技術名	天敵や微生物の利用を核とした促成栽培イチゴにおける総合的病害虫管理（IPM）システムの開発
特徴	［育苗期］ ハダニアザミウマやアブラコバチ類などの土着の天敵を用い、イチゴ育苗期の殺虫剤散布回数を従来の8～11回から2～5回に半減。 ［本圃定植後］ チリカブリダニやコレマンアブラコバチなどの市販の天敵やBT剤等の微生物農薬を組み合わせることで、化学農薬散布回数を県基準の32回から15回に半減。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	促成栽培イチゴの育苗期から本圃における病害虫防除に活用できる。特にハダニやアブラムシ等薬剤感受性の発達により、農薬が効きにくくなっているほ場では特に有効。 また、減農薬栽培を志向し、既存品との差別化を図る場合にも活用できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	該当なし
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	該当なし
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	［普及状況］ ・本圃では福岡県内全域を対象にイチゴ栽培面積の約40%（130ha）で普及。育苗期にあっては今後の普及が見込まれている。 ［参考情報］ ・育苗期では土着天敵に影響の強い農薬（有機リン系、カーバメイト系等）は使用しない。 ・健全苗を定植する。 ・本圃定植後にうどんこ病が発生した場合は、ﾀﾌﾊﾟｰﾙWP（微生物農薬）散布の前に化学農薬で防除する。 ・害虫の発生量が多くなった場合は、天敵に影響のない農薬で防除する。また、同一系統の農薬の連用は避ける。
開発機関名	福岡県農業総合試験場
備考	平成21および24年度福岡県成果情報

促成イチゴの本圃の化学農薬を半減するIPMシステム

病害虫部

1　背景、目的

福岡県の代表ブランドであるイチゴ「あまおう」栽培において、化学農薬の使用を大幅に削減できる病害虫防除体系の確立が望まれています。そこで、本圃（定植後のハウス内）における化学農薬の使用回数を半減するために、天敵や有用微生物を導入したIPM（総合的病害虫管理）システムを確立しました。

2　成果の内容、特徴

1）このIPMシステムは、誰でも簡単にできるよう防除手順をスケジュールにしており、イチゴの作型や栽培方法を問わず、本圃での化学農薬の使用回数を慣行の半分以下に削減できます（表１）。

2）害虫に対しては、天敵（ハダニ類とアブラムシ類）と天敵に影響のない農薬を組み合わせることで、収穫終了まで発生を抑えることができます。病害に対しては、有用微生物を成分とする拮抗微生物剤（ボトキラー水和剤）の暖房用ダクト内投入により、うどんこ病と灰色かび病の発生を省力的に予防することができます（図１、図２、一部データ略）。

3）本システムの詳細は、『福岡県病害虫・雑草防除の手引き（http://www.jppn.ne.jp/fukuoka/tebiki/pe-ji/ipm-mokuji.html）』内の「促成栽培イチゴにおけるIPMマニュアル」に掲載しています。

3　主要なデータなど

表１　イチゴの本圃におけるIPMシステム

		主な作業	対象病害虫				
			ハダニ類	アブラムシ類	アザミウマ類	チョウ目害虫	うどんこ病
10月	上旬			バンカー準備			
	中旬	マルチ被覆		モスピランG		トルネードFL	
	下旬	ビニル被覆	コロマイトWP	バンカープラント設置（6個/10a）	スピノエースWP	BT剤	
11月	上旬		ミヤコカブリダニ（5000頭/10a）	コレマンアブラバチ（500頭/10a）		BT剤	タフパールWP
	中旬						タフパールWP
	下旬	収穫開始					ボトキラーダクト内投入散布
12月	上旬						
	中旬		ダニサラバFL				
	下旬						
1月	上旬		チリカブリダニ（5000頭/10a）	バンカー準備			
	中旬						
	下旬		マイトコーネFL	バンカープラント更新(6個/10a)			
2月	上旬						
	中旬			モスピランSP			
	下旬						
3月	上旬				マッチEC		
	中旬						フルピカFL
	下旬						ストロビーFL
4月	上旬				スピノエースWP		トリフミンWP
	中旬						ベルクートFL
	下旬			モスピランSP			ルビゲンWP
5月	上旬						
	中旬						
	下旬	収穫終了					

農薬使用回数	IPMシステム（化学農薬+生物資材）	慣行（県基準）化学農薬
	15+8　回	32　回

注）１．黄色の枠内は生物資材（天敵、有用微生物）の使用を示す。
　　２．詳細はホームページ上の「福岡県病害虫・雑草防除の手引き」に示す。

図１　ハダニの天敵
左：チリカブリダニ、右：ミヤコカブリダニ

図２　アブラムシの天敵
コレマンアブラバチ

土着天敵を活用して殺虫剤の使用を半減できるイチゴ育苗期のIPM

病害虫部

1　背景、目的

福岡県の代表ブランドであるイチゴの「あまおう」栽培では、防除の省力化やコスト低減を目指し、化学農薬の使用を削減したIPM（総合的病害虫管理技術）の確立が望まれています。

これまでに、本ぽにおけるIPMを確立しました（平成21年度後期成果情報）。今回、育苗期についても、県内に生息する土着天敵を上手に活用したIPMを確立しました。

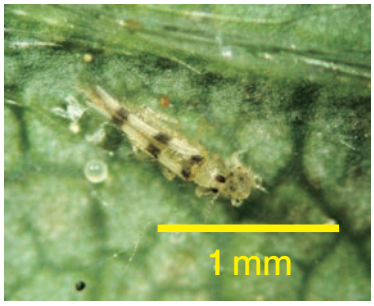
2　成果の内容、特徴

1）このIPMは、福岡県内全域に生息する土着天敵と、土着天敵に影響の無い効果的な薬剤を組み合わせた防除システムで、簡単に利用できるように防除手順をスケジュールにしています（図１、表１）。

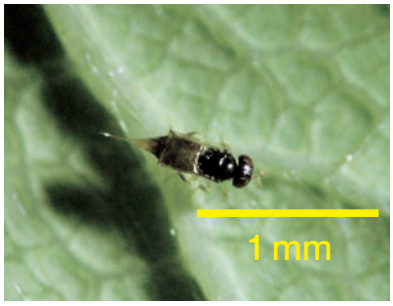
2）防除が困難なハダニ類とアブラムシ類の土着天敵であるハダニアザミウマ、アブラコバチ類を上手に活用できるため、殺虫剤の散布回数とコストを半減することができます（表２）。

3）このIPMの詳細は、福岡県病害虫・雑草防除の手引き（http://www.pref.fukuoka.jp/d05/tebiki.html）に掲載しています。

3　主要なデータなど



ハダニ類の天敵
「ハダニアザミウマ」



アブラムシ類の天敵
「アブラコバチ類」

図１　福岡県に生息する有力な土着天敵

表１　土着天敵を活用した育苗期のIPM

月	旬	管理作業	主要害虫（実線）とその土着天敵（破線）の発生時期
6月	中	切り離し	ハダニ類 ハダニアザミウマ　アブラムシ類 アブラコバチ類　チョウ目害虫
	下		
7月	上		
	中		
	下		
8月	上		○ ○
	中		
	下	苗処理 2)	(○) 2) ○
9月	上		
	中		
	下	定植	○

注）１．○は土着天敵に影響のない薬剤の散布適期を示す。
　　２．夜冷短日処理、低温暗黒処理の作型での散布時期を示す。

表２　育苗期のIPMと慣行防除体系との防除コストの比較

	殺虫剤散布回数（成分回数）	薬剤費（円）
ＩPM	2～5	1,500～3,000
慣行防除	8～11	4,800～6,900

機関名	福岡県農業総合試験場
部署名	野菜部　イチゴチーム
記入者氏名	林田達也
電話番号	092-922-4364
e-mail	hayashida-t6201@pref.fukuoka.lg.jp

品目	野菜
技術名	イチゴ高設栽培における低コスト簡易局部加温法
特徴	イチゴの高設栽培において電熱線と保温シートで、培地とクラウン部を同時に加温することにより、ハウス内の最低温度を4℃まで下げても慣行の10℃と同等の収量を得ることができる低コストな技術。 〈具体的な方法と効果〉 栽培槽の条間に電熱線を敷設し、市販のアルミ蒸着シートを株元のクラウン部にも接触するよう被覆する。電熱線の温度制御装置のセンサーはクラウン部に接触させ21℃で制御する。こうすると、ハウス内の最低温度を10℃から4℃に下げても減収せずに、加温に掛かる経費を7割程度節減できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	加温コストが掛かるイチゴ高設栽培の低コストで簡易な加温法として活用する。当技術の導入によりハウス内の最低温度を従来の10℃から4℃に下げても減収せずに、加温に掛かる経費を7割程度節減できることから、重油高騰によるコスト上昇の課題を解決できる。
特許権、実用新案権の有無	無し
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	現在、県内数ヶ所で現地実証試験が計画されている。
開発機関名	福岡県農業総合試験場
備考	平成23年度福岡県成果情報

イチゴの簡易局部加温を中心とした増収技術

野菜部

1　背景、目的

イチゴの高設栽培は栽培槽が空中に設置されているため、培地温度が低下して生育遅延や収量低下が起こりやすくなります。これを防止するには電熱線でクラウンを直接加温する局部加温が有効ですが、電熱線を全ての株に接触させる作業が煩雑です。そこで、設置が簡易で低コストな簡易局部加温法を開発しました。

また、土耕栽培の早期作型では、腋果房の花芽分化が遅れて収量が急減する時期があることが問題となります。そこで、腋花房早進技術である定植後の遮光と厳寒期の生育促進技術である電熱線を用いた局部加温を組み合わせて、作期を通した増収技術を確立しました。

2　成果の内容、特徴

1）高設栽培の２条外成りでは、電熱線を条間に１本敷設して保温シートで覆い、クラウン部を 21℃で制御すると、全ての株のクラウンに電熱線を接触させる従来の局部加温と同等の生育促進、増収効果が得られます。設置に要する時間は 10a 当たり 11.3 時間で、従来法に比べ 74%削減できます（図１）。

2）土耕栽培の早期作型では、定植後の寒冷紗による遮光と、電熱線を２株おきにピンで固定する簡易な設置法でクラウン温度を 21℃に制御する局部加温を組み合わせると、第一次～第三次腋果房の開花が早まり、無遮光・局部加温無しの場合に比べ、収量は２月までが 22%、３～５月が 11%、総収量が 15%増加します。電熱線の設置に要する時間は、10a 当たり 10.2 時間です（図２）。

3）局部加温にかかる経費は、高設栽培の簡易法では従来法と比べて保温シートが新たに必要となりますが、電熱線や電子サーモが半分量になるため資材費が 47%、電気代が 31%、年間経費が 34%削減できます。

土耕栽培の局部加温にかかる年間経費は、22.9 万円と試算されます（表１）。

3　主要なデータなど

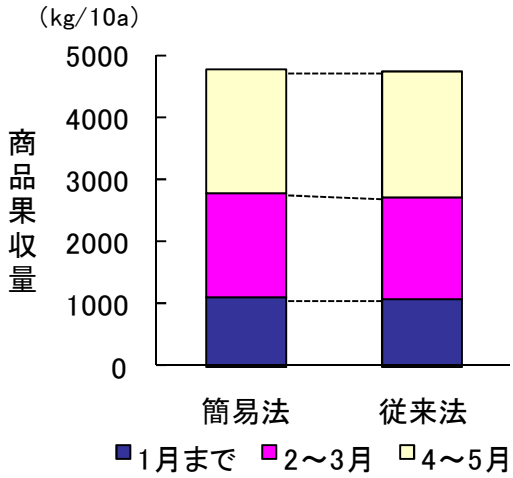


図１　高設栽培の簡易局部加温方法（左）と時時期別収量（右）

注）収量は平成 21 年、22 年２か年の平均

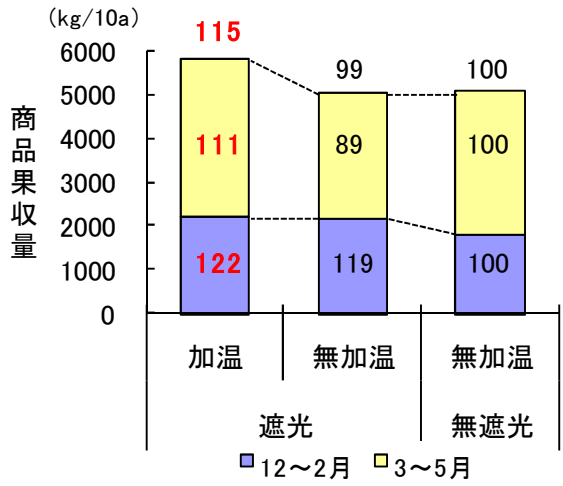


図２　土耕栽培の局部加温方法（左）と増収効果（右）

注）収量は平成 20 年、21 年２か年の平均

表１　局部加温の資材および 10a 当たりコスト

項　　目	高設栽培		土耕栽培
	簡易法	従来法	
電熱線（３相200V・500W、120m）	７本	14本	14本
電子サーモ（200V・16A、２口）	3.5個	７個	７個
太陽シート（２m×50m）	1.5本	—	—
低圧季時別電力　基本電力	４kW	８kW	８kW
電力消費量	1.2万kWh	1.6万kWh	1.2万kWh
小計　資材費	16.7万円	31.4万円	31.4万円
電気代	14.3万円	20.9万円	16.7万円
年間コスト	18.0万円	27.2万円	22.9万円

注）１．高設栽培は、平段式の架台数14で試算。
２．加温期間は、高設栽培が11～４月、土耕栽培が11～３月。
３．年間コストの耐用年数は電熱線、電子サーモが５年、太陽シートが２年。

機関名	福岡県農業総合試験場
部署名	野菜部
記入者氏名	井手　治
電話番号	092-922-4364
e-mail	osamuide@farc.pref.fukuoka.jp

品目	野菜
技術名	トマト袋培地栽培における培地加温による暖房費の削減
特徴	本技術はトマト袋培地栽培において、袋培地の下に敷設した4本の電熱線を用いて培地を21℃に温め、保温のためにアルミ蒸着フィルムで培地全体を被覆しておく培地加温方法である。21℃で培地加温することでハウス内の最低温度を対照の15℃から12℃に下げても、商品果収量は対照と同等になる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	本技術は、低コストな養液栽培方式として本県で導入が進みつつあるトマト袋培地栽培で活用が想定される。21℃で培地加温することでハウス内の最低温度を対照の15℃から12℃に下げることができ、培地加温に10a当たり357千円の経費が必要になるが、暖房用の燃油代が大幅に削減できるため、暖房費に係る経費が約2割削減できる。
特許権、実用新案権の有無	無し
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	―
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	―
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・平成25年7月現在の普及状況：福岡県内で0戸。 ・今後の普及見込み：福岡県内トマト袋培地栽培、5戸、1．3ha ・現状で普及していない理由：本方式の培地加温を導入するには、既設袋培地の更新時または新規参入時であるため。
開発機関名	福岡県農業総合試験場
備考	平成24年度福岡県成果情報

［成果情報名］トマト袋培地栽培における培地加温による暖房費の削減

［要約］トマト袋培地栽培において、袋培地の下に電熱線を敷設し、保温用のアルミ蒸着フィルムで被覆して 21℃に加温すると、ハウス内最低温度を 15℃から 12℃に低下させても同等の収量が得られ、暖房に係る経費が約２割削減できる。

［キーワード］トマト、袋培地栽培、培地加温、収量、暖房費

［担当部署］野菜部・施設野菜チーム

［連絡先］092-922-4364

［対象作物］野菜　　［専門項目］栽培　　［成果分類］技術改良

［背景・ねらい］

トマト袋培地栽培は、導入コストが安価な養液栽培方式として県下で導入が進んでおり（平成 24 年度現在 1.3ha）、今後、単位面積当たり収量の増加技術としての導入が期待される。本栽培方式は培地加温がなく、培地加温がある他の養液栽培方式と比べ同じハウス内温度管理では収量性が劣る傾向にある。そのため、本栽培方式の導入農家はハウス内最低温度を高めに管理している。しかし、燃料価格が上昇する中、暖房費の削減が求められている。

そこで、トマト袋培地栽培における暖房費の削減を目的として、ハウス内最低温度を下げても高位収量が確保できる低コストな加温方法を確立する。

（要望機関名：久留米普（H21 照会））

［成果の内容・特徴］

１．培地加温は、袋培地の下に敷設した４本の電熱線を用いて培地を 21℃に温めて行う。この時、保温のためにアルミ蒸着フィルムで培地全体を被覆しておく（図１）。

２．21℃で培地加温することでハウス内温度最低温度を慣行の 15℃から 12℃に下げても、商品果収量は慣行と同等になる（表１）。

３．培地加温に係る経費として年間 10a 当たり 357 千円必要になるが、ハウス内最低温度を下げることで暖房用の燃油代が大幅に削減できるため、暖房に係る経費が約２割削減できる（表２）。

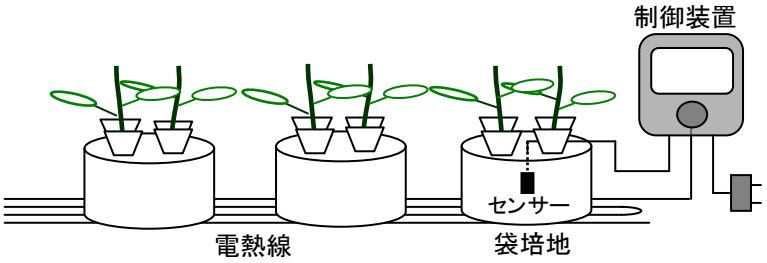
［成果の活用面・留意点］

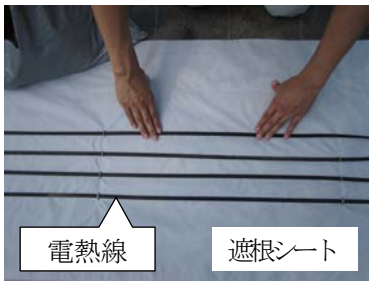
１．電熱線の敷設間隔は、使用基準を遵守し最低６㎝あける。

２．加温期間は、培地温度が 21℃を下回る 11 月下旬から 4 月下旬までを目安とする。

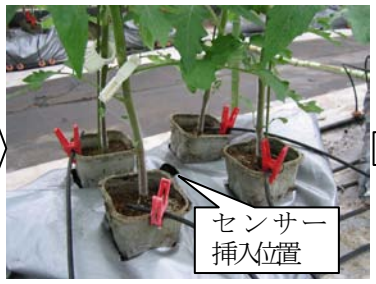
３．培地加温資材の設置は、自家施工ができる。

［具体的データ］





①袋培地の設置位置に電熱線４本を６㎝間隔で敷設する



②袋培地を電熱線の上に設置し、温度制御用センサーは培地中央の深さ 10cm に挿入する。

③保温のためにアルミ蒸着フィルムで袋培地の列全体を被覆する。

図１　培地加温資材の設置方法

表１　培地加温による収量（平成22年、23年）

試験区	ハウス内最低温度（℃）	培地加温（℃）	商品果収量（t/10a） H22	商品果収量（t/10a） H23
培地加温	12℃	21℃	11.6 a	14.3 a
		18℃	9.9 b	11.6 b
慣行	15℃	－	11.4 a	14.4 a

注)1. 品種は、‘CF桃太郎はるか’を供試した。
注)2. 定植日は、平成22年は10月12日、平成23年は10月13日。
注)3. 換気開始の設定温度は、26℃とした。
注)4. 異文字間には5%水準で有意差あり（Tukey-Kramer法）。

表２　培地加温を含む暖房費の試算　（平成23年）　（千円/10a当り）

	培地加温（21℃）		慣行	
減価償却費	148		－	
電力料金	189		－	
設置に係る労働費	20		－	
燃油代　（燃油消費量L/10a）	844	（10.6kL）	1,495	（18.7kL）
合計額	1,201	（80）	1,495	（100）
増減	▲294			

注）1. 培地加温に係る資材費は、電熱線(200V)、制御装置（電子ｻｰﾓ）、ｱﾙﾐ蒸着ﾌｨﾙﾑの合計であり、加温温度は21℃に制御。
2. 電熱線、ｻｰﾓは耐用年数5年、ｱﾙﾐ蒸着ﾌｨﾙﾑは2年で算出。
3. 労働費は、10a当り電熱線敷設に20h/人、ｱﾙﾐ蒸着ﾌｨﾙﾑ被覆に5h/人かかるものとし、賃金単価800円/h(福岡県農業会議,H24)で算出。
4. 燃油単価は80円/Lとし、燃油消費量は野菜茶業研究所が作成した温室暖房燃料消費試算ﾂｰﾙを用いた。
5. 合計額のｶｯｺ内数値は、慣行に対する割合。

［その他］

研究課題名：トマト袋培地栽培における安定生産技術の確立

予 算 区 分 ：経常

研 究 期 間 ：平成 23 年度（平成 22～23 年）

研究担当者：中園堯士、井手治、龍勝利、國武みどり

機関名	福岡県農業総合試験場
部署名	野菜部
記入者氏名	井手　治
電話番号	092-922-4364
e-mail	osamuide@farc.pref.fukuoka.jp

品目	野菜
技術名	高温期における葉ネギの発芽促進のための種子吸水処理技術
特徴	本技術は高温期の葉ネギ栽培において、播種後の種子の発芽を促進できる種子吸水処理技術である。葉ネギ種子を15℃で24時間浸水し、風乾後、15℃で6日間密閉する種子吸水処理を行うことにより、ほ場での発芽率が80%以上に達する日数が、無処理より3～4日早くなり、在ほ日数を8～10日短縮できる。また、収穫時の平均1本重が無処理より重くなり、商品収量が13～18%増加する。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	本技術は、葉ネギ栽培の7～8月に播種する作型における発芽不良、生育遅延および収量の低下を解決できる。 7～8月に播種する13作型（100坪/作、生育日数65日、平均収量350kg/100坪、単価850円/kg）において、15%の増収および在ほ日数の短縮による1作型追加が可能となり、10a当たり約92万円の粗収益増加が見込め、経費が約2万円増加（作業労働費：7作型分の種子処理/回、20時間/2回、労賃単価800円/h、種子代：0.7万円/作）するため、約90万円の所得の増加が期待できる。
特許権、実用新案権の有無	無し
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	―
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	―
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・平成25年7月現在の普及状況：福岡県内で10戸が実施。 ・今後の普及見込み：福岡県内10JA青ネギ生産部会、189戸、122haの20%、24ha（20%の根拠は、種子吸水処理時に必要なJA等の穀物貯蔵施設（15℃）が利用可能な産地と仮定したため） ※葉ネギ（小ネギ）栽培面積に関する全国規模の統計資料が無いため、福岡県のみを記載
開発機関名	福岡県農業総合試験場
備考	平成24年度福岡県成果情報

高温期における葉ネギの発芽を促進する種子吸水処理技術

野菜部

1　背景、目的

葉ネギ栽培において７～８月に播種する作型では高温により発芽が不安定となり、生育遅延や収量の低下が問題となっています。

そこで、種子の発芽を促進させ、生育を早めることにより、高温期に播種する作型において収量が増加する種子吸水処理技術を開発しました。

2　成果の内容、特徴

１）種子吸水処理の方法は、図１のとおりです。

葉ネギの種子を15℃で24時間水に浸漬し、水切り後、吸水性が良い布等の上に広げ、処理前の種子重量の1.50～1.55倍の重量になるまで風乾させ、15℃で６日間密閉処理を行います。

２）種子吸水処理を行い７月下旬に播種すると、ほ場での発芽率が80％以上に達する日数が、無処理より３～４日早くなり、収穫までの日数を８～10日短縮できます（表１）。

３）種子吸水処理を行うと、収穫時の平均１本重が無処理より重くなり、商品収量が13～18％増加します（表１、一部データ略）。

４）種子吸水処理が完了した種子は、密閉容器に入れ冷蔵庫（４℃程度）で保存しておけば、約２ケ月間処理効果が持続するので、一度に複数回播種分の種子を処理できます（データ略）。

3　主要なデータなど

①予め重さを量った種子を15℃で24時間、十分な水に浸漬する。

②水切り後、吸水性の良い布等の上に広げ、約４～８時間日陰で風乾させる。時々混合する。

③種子の重さが処理前の1.50～1.55倍になるまで風乾する（種子が手に付かない程度）。

④バケツ等を利用し密閉する。
⑤15℃で６日間処理する。
⑥１日１回必ず容器ごと振り混ぜる。

図１　種子吸水処理の方法

表１　種子吸水処理とほ場での発芽率80%到達日数、収穫までの日数および収量

品種	種子吸水処理	発芽率80%到達日数（日）	収穫までの日数（日）	商品収量（調製重、kg/10a）
夏元気	有	７（－４日）	84（－８日）	4,581（18%up）
	無	11	92	3,869
FDH	有	８（－３日）	86（－10日）	3,611（13%up）
	無	11	96	3,184

注）１．播種日：平成23年７月27日、播種密度：100粒/mを手で播種。
２．収穫はMサイズ（草丈50～59cm）に達した時点で行った。調製は本葉1.5～2.0枚で行った。
３．発芽率80%到達日数、収穫までの日数および商品収量の（　）は無処理区に対する日数および割合。

機関名	佐賀県上場営農センター
部署名	研究部
記入者氏名	石橋哲也
電話番号	0955-82-1930
e-mail	uwabaeinousenta@pref.saga.lg.jp

品目	野菜
技術名	イチゴ生産における局所温度制御システムの省エネタイプの機器構成と必要能力
特徴	今までよりも低コストな局所温度制御システム（10a用）を構成するヒートポンプチラーは約5馬力程度（1馬力2.8kW相当）、イチゴのクラウン部を20℃程度（18～23℃）に温度制御するためには蓄熱タンクの水量は約2tがそれぞれ必要である。 さらに、暖房機の排熱を補助的に利用できる省エネタイプのシステムは、ヒートポンプチラー、循環水用チューブ、蓄熱タンク、排熱回収器、放熱ファンで構成される。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	局所温度制御システムを導入するイチゴ栽培に適用可能である。局所温度制御システム設置および稼働上の具体的な留意点は、別途作成している低コスト局所温度制御システムマニュアル（佐賀県上場営農センターHP）を参考にする。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	
開発機関名	
備考	

機関名	佐賀県上場営農センター
部署名	研究部
記入者氏名	大坪竜太
電話番号	0955-82-1930
e-mail	uwabaeinousenta@pref.saga.lg.jp

品目	野菜
技術名	イチゴ‘さがほのか’における先絞り果（仮称）の発生軽減対策
特徴	先絞り果の発生要因のひとつにホウ素欠乏が関与している。発生軽減対策として、窒素施肥量を3g/株程度とするなど株の樹勢安定を図り、FTE等の微量要素（ホウ素50mg/株）を元肥施用することが有効である。培地に籾殻を使用する場合には1年以上腐熟させた籾殻を使用する。 ホウ素の吸収不足を助長すると考えられる根痛みが発生しないように高温乾燥や多肥などに注意する。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	先絞り果が発生しているイチゴ園。当地域では籾殻利用の高設栽培で発生が多く問題となっている。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	
開発機関名	
備考	

機関名	佐賀県農業試験研究センター
部署名	有機・環境農業部
記入者氏名	稲田　稔
電話番号	0952-45-8808
e-mail	nougyoushikensenta@pref.saga.lg.jp

品目	野菜
技術名	イチゴうどんこ病の果実発病を抑制する本圃定植後の初期薬剤防除体系
特徴	・促成栽培イチゴの果実におけるうどんこ病の被害は大きく、生産現場からは効果的な防除対策が求められている。そこで、本病の葉および果実における発生状況を明らかにするとともに、果実発病を抑制する薬剤防除体系について検討した。 ・その結果、本病は本圃初期にまず葉で初発生しこれが果実発病の重要な伝染源となること、また、本圃定植後の初期薬剤体系防除（2週間間隔4～5回）は、葉の発病を抑えその後の果実発病を抑制し有効であることが明らかとなった。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	イチゴ本圃でのうどんこ病による果実の被害抑制
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	普及状況：佐賀県全域で普及している。 普及に至った背景：イチゴの主要品種はうどんこ病に罹病性が高く被害の抑制が栽培上の大きな課題となっていたため。
開発機関名	佐賀県農業試験研究センター
備考	

機関名	佐賀県農業試験研究センター
部署名	有機・環境農業部　病害虫農薬研究担当
記入者氏名	古田　明子
電話番号	0952-45-8808
e-mail	nougyoushikensenta@pref.saga.lg.jp

品目	野菜
技術名	ウリ類退緑黄化ウイルス保毒虫の発生推移とキュウリ抑制栽培での防除対策
特徴	・ウリ科野菜退緑黄化病は、世界的に未知の新種ウイルスによる病害であり、2004年に初発生した後、発生地域が拡大し、現在では九州、四国および関東においても確認されている。本ウイルスは防除が困難なタバココナジラミにより媒介されるため、現地からは本虫の効果的な防除対策の確立が求められている。 ・そこで、本病の防除対策を確立するため、圃場周辺における媒介虫の発生消長とウイルス保毒状況を調査するとともに防除対策を検討した。 ・その結果、ウリ類退緑黄化ウイルスを保毒したタバココナジラミの発生は8～10月に高まり、また、抑制栽培では、施設開口部（ハウスサイドおよび天窓、谷部）に0.4mm目以下の防虫ネットを設置し、定植前の粒剤施用と約15～20日間隔の化学農薬散布による体系防除を行うことで被害の抑制に有効であることが明らかとなった。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	西南暖地のキュウリ栽培地帯における退緑黄化病の被害抑制
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	普及状況：0.4mm目以下の防虫ネットの設置は、佐賀県全域で普及している。 普及に至った背景：本病の防除対策として、0.4mm目以下の防虫ネットの設置が有効であるため
開発機関名	佐賀県農業試験研究センター
備考	

機関名	佐賀県農業試験研究センター
部署名	有機・環境農業部
記入者氏名	稲田　稔
電話番号	0952-45-8808
e-mail	nougyoushikensenta@pref.saga.lg.jp

品目	野菜
技術名	アスパラガス半促成長期どり栽培の主要病害に対する総合的防除体系
特徴	・アスパラガスの半促成長期どり栽培では、斑点病、褐斑病および茎枯病による被害が問題であるが、収穫期間中に使用できる農薬が少なく防除が困難となっている。そこで、これら病害による被害を抑制する防除体系について検討した。 ・その結果、近紫外線除去フィルム被覆、土壌表面の残さ焼却、茎枯病発病茎早期除去および立茎後の10～20日間隔薬剤体系防除を組み合わせた総合的防除体系は、主要病害である斑点病、褐斑病および茎枯病の発生を抑制し、有効であることが明らかとなった。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	アスパラガス半促成長期どり栽培における茎枯病、斑点病および褐斑病の被害抑制
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	普及状況：佐賀県全域で普及している。 普及に至った背景：アスパラガスは栽培の歴史が浅く、他主要作物に比べ病害虫防除に関する研究への取り組みが十分ではなかったため、現地からは防除対策の確立が強く要望されていたため。
開発機関名	佐賀県農業試験研究センター
備考	

機関名	佐賀県農業試験研究センター
部署名	有機・環境農業部　有機農業研究担当
記入者氏名	中山敏文
電話番号	0952-45-8808
e-mail	nougyoushikensenta@pref.saga.lg.jp

品目	野菜
技術名	水稲＋タマネギ作付け体系における極早生タマネギへの有機質肥料の施用法
特徴	・水田の極早生タマネギにおいては、「有機配合肥料」または「有機配合肥料＋鶏糞」を窒素成分で10a当たり22kg施用することで、慣行化学肥料の約80%の商品収量が確保できる。 ・また、後作水稲は、無肥料であっても、小麦後作水稲と同等の収量が得られる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	水稲＋タマネギの二毛作体系において、黒マルチ栽培による極早生タマネギの有機栽培に適用可能な技術であり、有機質肥料は全面全層施用である。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	佐賀平坦　10a
開発機関名	佐賀県農業試験研究センター
備考	

機関名	熊本県農業研究センター
部署名	農産園芸研究所
記入者氏名	三原　順一
電話番号	096-248-6444
e-mail	mihara-j@pref.kumamo.lg.jp

品目	野菜
技術名	退緑黄化病に感染したメロン、キュウリ等ウリ類における病徴及び収量、果実品質への影響
特徴	ウリ類における退緑黄化病は、ウリ類退緑黄化ウイルス（CCYV）によって引き起こされる病気であり、九州地域、他地域にも徐々に拡大している。 メロンでは、ウリ類退緑黄化ウイルスに感染すると黄化の初期症状には退緑小斑点を生じる斑点型症状と不定形の大型黄斑を生じる黄化型症状の2種類が見られ、着果約2週間後までに斑点型症状が見られた株では、果実の重量と糖度が低下する。その発症時期が早いほど果重および糖度の低下の程度が大きい。そのため、タバココナジラミを育苗期から着果期まで重点的に防除する。 キュウリでは、感染時期によって発病する部位が異なり、育苗期や定植期等の早期に感染すると主枝葉や子つる葉から発病し始め、収穫期の感染では孫つる葉から発病する傾向がある。育苗期や定植期等の早期に感染するほど発病が早く、つるの発生及び伸長が悪くなるため、収穫果数は減少する。また、感染時期が早いほど草勢が弱くなり細果の発生が増加して商品果率も低下する。 現在のところ、CCYVを媒介するタバココナジラミを育苗期から重点的に防除し、着果期以降も密度を抑えることが重要である。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	メロン、キュウリ等ウリ類の産地において、ウイルス(CCYV)を保毒するタバココナジラミを防除、ハウス内に入れないことが基本であるが、防除対策と併せて退緑黄化病に感染した場合の病徴進展パターンや収量に与える影響を明らかにして産地の生産者、関係者へ周知することで、早期発見、被害抑制につながる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	－
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	－
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	県内主要なメロン、キュウリ等ウリ類の産地において、関係機関を通じて周知が図られている。
開発機関名	熊本県農業研究センター農産園芸研究所
備考	

退緑黄化病に感染したメロンで斑点型症状を呈した場合は果実の重量と糖度が低下する

ウリ類退緑黄化ウイルスを保毒したタバココナジラミが存在する環境下でメロンを栽培すると葉の黄化を生じる。黄化の初期症状には退緑小斑点を生じる斑点型症状と不定形の大型黄斑を生じる黄化型症状の２種類が見られる。着果約２週間後までに斑点型症状が見られた株では果実の重量と糖度が低下する。

農業研究センター　農産園芸研究所野菜研究室　（担当者：林田慎一）
生産環境研究所病害虫研究室（担当者：行徳　裕）

研究のねらい

平成16年頃から広範囲のメロンほ場において葉の黄化症状が発生した。当初は同時期に多発し防除が困難なタバココナジラミ（バイオタイプQ）による異常症と考えられたが、その後の研究により、タバココナジラミが媒介する新規ウイルスによるウイルス病（メロン退緑黄化病）であることが明らかとなった（「農業の新しい技術 第21号」）。そこで、メロン退緑黄化病が果実の肥大および品質に及ぼす影響を明らかにする。

研 究 の 成 果

１．退緑黄化ウイルスを保毒したタバココナジラミが存在する環境下でメロンを栽培すると、メロン葉の黄化が発生し、その初期症状には退緑小斑点由来（斑点型症状）と不定形の大型黄斑由来（黄化型症状）の２種類が見られる（図１）。

２．斑点型症状は、その数節下の葉に発生する黄化型症状と同時期に発生し、その後、上位葉に規則的に進展していく。メロンの生育が進むと斑点型症状の発生開始節位は高くなり、着果約２週間後までは斑点型症状を呈する株が増加するが、それ以降は黄化型症状のみを呈する株が増加する（図２）。

３．果重および糖度は斑点型症状が発生すると低下する。また、その発症時期が早いほど果重および糖度の低下の程度が大きい（図３）。

普及上の留意点

１．斑点型症状を出さないためには、タバココナジラミを育苗期から着果期まで重点的に防除する（「農業の新しい技術 第22号」参照）。

２．黄化型症状は不規則的に進展するため被害程度が株間で異なり、果重や糖度に影響を与える場合もある。そのため、着果期以降もタバココナジラミの密度を抑える必要がある。

３．斑点型症状はメロン退緑黄化病の症状であることが確認されているが、栽培の中・後期に発生する黄化型症状と退緑黄化ウイルスとの関係は未確認である。

図１　メロン葉の黄化の初期症状（左：斑点型症状、　右：黄化型症状）

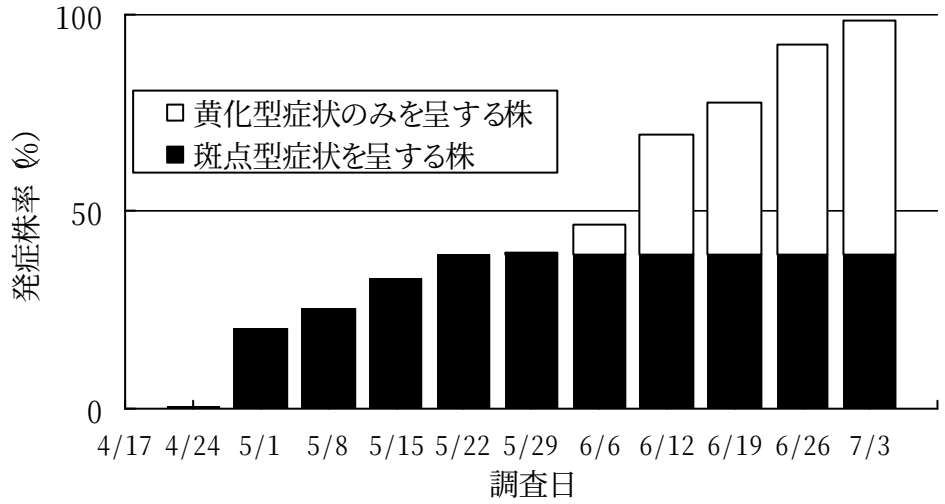


図２　黄化症状を発症した株の発生推移
ウイルスを保毒したタバココナジラミを放飼しメロンを栽培
定植：4/4、着果処理：5/8～、品種：アールスセイヌ春Ⅱ、118株調査

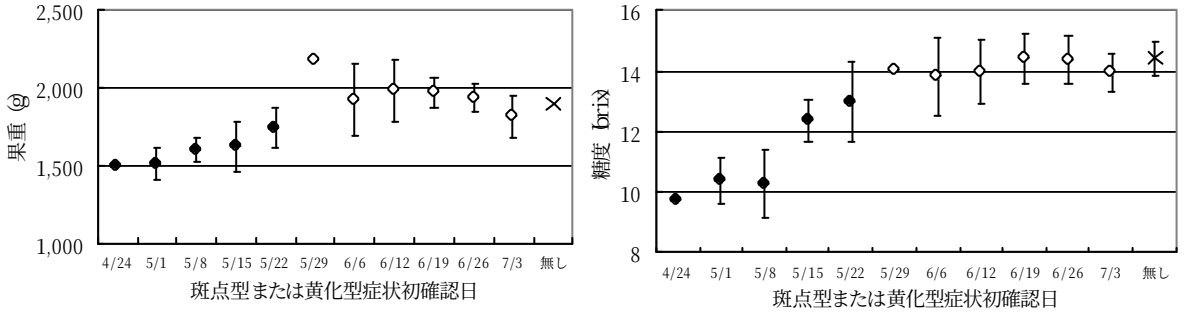


図３　黄化症状の初確認日と果重（左）および糖度（右）の関係
●：斑点型症状を呈した株、○：黄化型症状のみを呈した株、×：黄化未発生株
ウイルスを保毒するタバココナジラミを放飼した温室でメロンを栽培
定植：4/4、着果処理：5/8～、品種：アールスセイヌ春Ⅱ、118株調査

キュウリの摘心栽培における退緑黄化病の病徴進展と収量への影響

キュウリ退緑黄化病は、感染時期によって発病する部位が異なり、育苗期や定植期等の早期に感染すると主枝葉や子つる葉から発病し始め、収穫期の感染では孫つる葉から発病する傾向がある。また、早期に感染するとつるの発生及び伸長が抑制され、収穫果数が減少し、草勢が低下した場合は細果が発生しやすく商品果率も低下する。

農業研究センター農産園芸研究所野菜研究室（担当者：彌冨道男）

研究のねらい

近年、県内のキュウリ、メロン産地では、タバココナジラミバイオタイプQの媒介による退緑黄化病が拡大している。メロンでは収量、品質の低下が明らかになっているが、キュウリでは継続的につるが発生するため病徴の進展パターンや収量への影響が明らかではない。

そこで、本県のキュウリの抑制作型において、退緑黄化病の病徴進展パターンや収量に与える影響を明らかにする。

研 究 の 成 果

1．キュウリの抑制作型において、退緑黄化ウイルス(CCYV)を保毒するタバココナジラミバイオタイプQを、育苗期、定植後並びに収穫期（主枝果収穫期）にそれぞれ接種すると、以下のように病徴が進展する（図１）。

①育苗期接種では、主枝の下位節葉から上位節葉へ順次発病(黄化)し、その後、子つる葉、孫つる葉へ順次病徴が進展する。

②定植後接種では、主枝の下位節葉には病徴が見られず、上位節葉または各子つる第１節葉から発病し、孫つる葉へ病徴が進展する。

③収穫期接種では、主枝節葉及び各子つる第１節葉には発病が見られず、孫つるの第１節葉から発病し、その後、主要な孫つるでは下位節葉から上位節葉へ病徴が進展する。

2．保毒タバココナジラミを接種する時期が早いほど、発病が早く、つるの発生及び伸長が悪くなるため、収穫果数は最大３０％程度減少する（図２－Ａ、Ｂ）。また、接種時期が早いほど草勢が弱くなり細果の発生が増加して商品果率はやや低下する。

普及上の留意点

1．ガラスハウス内の0.4mm目合い防虫ネット隔離網室内で行ったため、弱光条件（遮光率約２０％）における試験結果である。

2．本試験は、病徴を明確に示すために側枝発生の少ない穂木品種‘フレスコ100’（台木‘昇竜’）を用いた試験結果である。現場においては、地域の作型・側枝発生程度・褐斑病抵抗性等を考慮して品種を利用する。

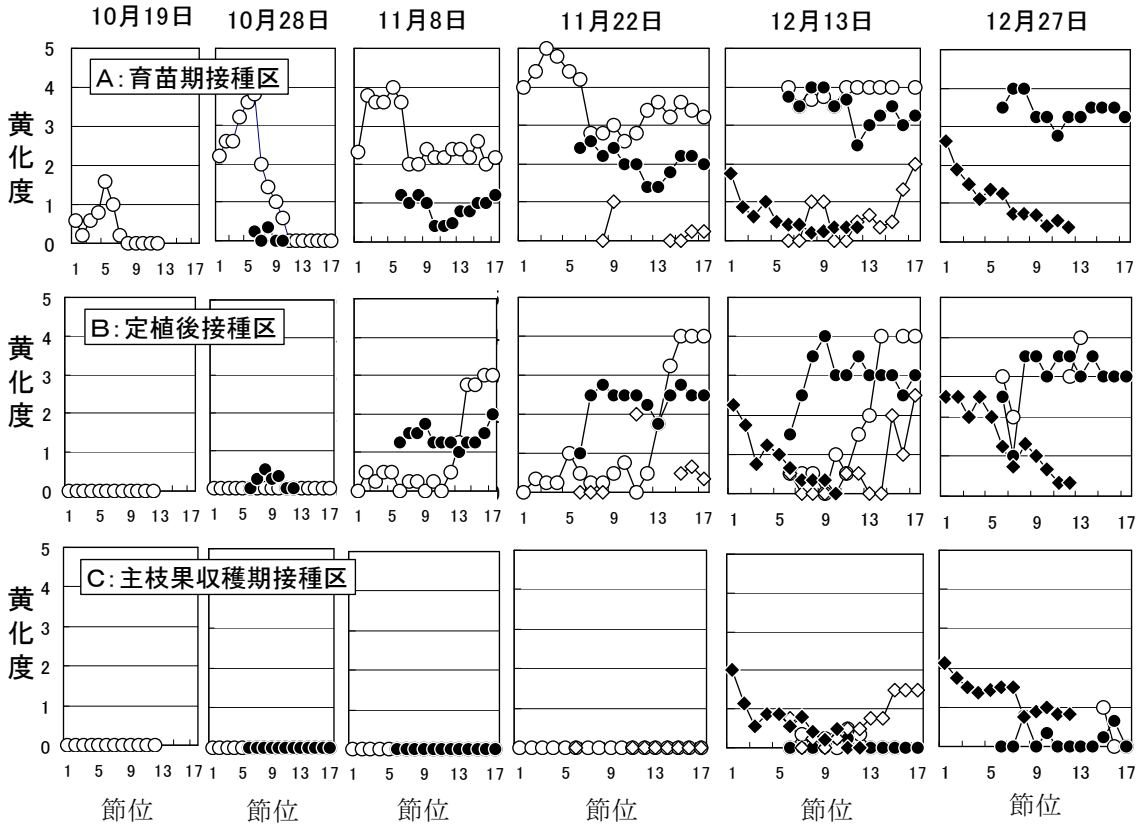


図１　キュウリ摘心栽培における退緑黄化病の葉位別の病徴進展(2010 年)
A:育苗期接種：10/2～10/6、B:定植後接種：10/6～10/18、C:収穫期接種：11/15～11/28
○－○：主枝葉、●－●：子つる１節葉、◇－◇：孫つる１節葉、
◆－◆：主要孫つるの各節位葉
播種日：９月７日、定植日：10 月６日(品種：ﾌﾚｽｺ 100、台木：昇竜)

黄化度の指標

黄化度程度	病徴および程度
0	健全葉
1	僅かに症状が確認できる
2	黄化が確認でき、症状が葉面積の 20%未満
3	黄化部分が葉面積の 20%以上 50%未満
4	黄化部分が葉面積の 50%以上。緑斑を残す場合もある
5	黄化部分が葉面積の 50%以上で葉が巻く

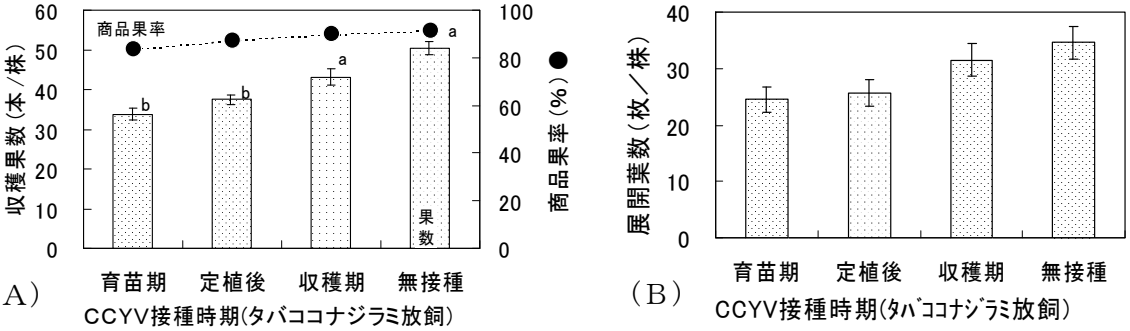


図２ CCYV 保毒タバココナジラミ接種時期の違いが収量(A)および孫つるの展開葉数(B)に及ぼす影響(2010 年)
播種期及び接種時期は、図１と同様、収穫期間：11 月２日～１月 15 日
孫つるの展開葉数の調査日：12 月 10 日
図中の縦線は標準誤差を示す（n=10）
異なるｱﾙﾌｧﾍﾞｯﾄ間には Tukey 法により 5%水準で有意差あり

機関名	熊本県農業研究センター
部署名	農産園芸研究所
記入者氏名	飯牟禮　和彦
電話番号	096-248-6444
e-mail	iimure-k@pref.kumamoto.lg.jp

品目	野菜
技術名	PCR法によるイチゴ炭疽病潜在感染株の迅速高感度診断技術
特徴	1．PCR法による炭疽病菌の検出は使用するプライマーペアーにより、萎凋性炭疽病菌（*Glomerella cingulata*）と葉枯れ炭疽病菌（*Colletotrichum acutatum*）とを共通のバンドで、あるいは異なったバンドパターンで検出が可能である。 2．外葉の葉柄基部組織をサンプルとして2日間の前培養とPCR法を組み合わせた方法では、従来の簡易診断法と比較して潜在感染株を高確率かつ短時間で診断することが可能である。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	イチゴの原苗供給施設において、炭疽病潜在感染株を検出する際に活用が想定される。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	ー
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	ー
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	供給施設において、この技術シーズを活用するのに必要な機器類がないため。
開発機関名	熊本県農業研究センター農産園芸研究所
備考	

ＰＣＲ法によるイチゴ炭疽病潜在感染株の迅速高感度診断技術

イチゴ炭疽病潜在感染株を検出する診断法として､外葉の葉柄基部組織を２日間培養後ＰＣＲ法により検出する方法は、従来の簡易診断法と比較して、診断期間が14日から3日に、検出割合が２倍以上になり、迅速かつ高感度な診断が可能である。

熊本県農業研究センター農産園芸研究所バイオ育種研究室（担当者：野田孝博）

研究のねらい

イチゴの重要病害である萎凋性炭疽病は、感染していても苗の状態では病徴が現れず、定植後に発症し枯死することもあり安定生産において大きな問題となっている。また、現在イチゴの原苗供給施設で実施している簡易診断法では、診断に２週間を要し感度も十分でない。

そこで健苗生産のため、原苗株での保菌の有無を迅速かつ高感度に診断する遺伝子診断法を開発する。

研究の成果

１．ＰＣＲ法による炭疽病菌の検出は使用するプライマーペアーにより、萎凋性炭疽病菌（*Glomerella cingulata*）と葉枯れ炭疽病菌（*Colletotrichum acutatum*）とを共通のバンドで、あるいは異なったバンドパターンで検出が可能である（図１）。

２．外葉の葉柄基部組織をサンプルとして２日間の前培養とＰＣＲ法を組み合わせた方法では、従来の簡易診断法と比較して潜在感染株を高確率かつ短時間で診断することが可能である（表１、表２）。

普及上の留意点

１．ＰＣＲ法おける診断の際には、両炭疽病菌を区別する必要があるかないかによって、使用するプライマーが異なるため、使用の際は個別に情報を提供する。

２．表２ではPCR法の診断コストが約700円であるが、そのうちの500円がDNA抽出キット代である。他の抽出法を検討することでコストをより低く抑えられる。

３．必要な機器・試薬等は表２の注に記載。

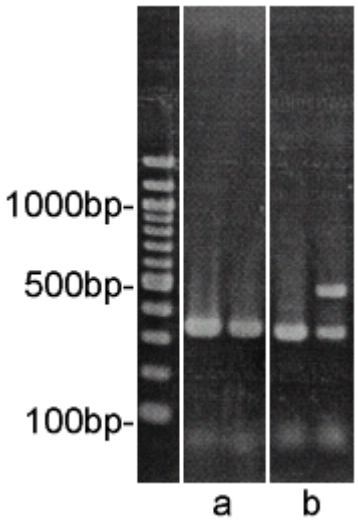


図１　PCR法におけるイチゴ炭疽病の検出

a，２種類の炭疽病菌（レーン左，*Glomerella cingulata*；レーン右 *Colletotrichum acutatum*）を共通のバンドで検出するプライマーを使用
b，２種類の炭疽病菌を異なったバンドで検出するプライマーを使用

表１　PCR法と従来診断法の検出割合[a]

PCR法[b]			簡易診断法[c]
前培養（－）		前培養[d]（＋）	
葉[e]	葉柄基部[f]	葉柄基部[d]	葉[c]
8.0%	37.3%	84.0%	36.0%

[a]サンプルはいずれかの診断法で陽性と判断された75株，[b]2種類の炭疽病菌を共通のバンドで検出するプライマーを使用，[c]診断株の外葉１枚をサンプルとし表面殺菌後ビニール密閉し30℃で2週間後に鮭肉色の胞子の形成にて診断，[d]診断株の外葉１枚の葉柄基部をサンプルとしPS液体培地(ｸﾛﾗﾑﾌｪﾆｺｰﾙ10μg/ml添加)にて48時間培養後DNAを抽出，[e]外葉をサンプルとし表面殺菌後DNAを抽出，[f]診断株の外葉１枚の葉柄基部をサンプルと表面殺菌後DNAを抽出.

表２　PCR法と従来診断法の比較（１サンプル当たり）

項目	ＰＣＲ法[a]	簡易診断法[b]
期間	3日	14日
コスト	約 700円[c]	10円[d] 以下

[a]サーマルサイクラー，電気泳動装置，ゲル撮影装置，オートクレーブ滅菌装置、簡易クリーンベンチ，ピペット等の備品を要する．[b]インキューベーターを要する．[c]DNA抽出キット（キアゲン），プライマー，*Taq*DNAポリメラーゼ、アガロース等の消耗品．[d]エタノール，ビニール袋等の消耗品.

機関名	熊本県農業研究センター
部署名	生産環境研究所
記入者氏名	古家　忠
電話番号	096-248-6447
e-mail	furuie-t@pref.kumamoto.lg.jp

品目	野菜
技術名	臭化メチル剤を使用しない露地ショウガにおける根茎腐敗病の防除体系
特徴	・臭化メチル剤と同等の効果が得られる防除対策を体系化し、マニュアルを作成した。 ・防除対策をショウガ栽培管理暦に沿って示し、要点を「Check（確認）」「Change（替える）」「Choice（選ぶ）」「Challenge（挑む）」で表した。 ・本マニュアルの各技術を導入すると、慣行の防除対策と比較して農薬費等により経費はやや増加するが、終了が増加するため収益性は高くなる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	根茎腐敗病が発生する露地ショウガほ場での防除対策として活用できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	昨年度にマニュアルを公開し、本年度から普及を図っている。
開発機関名	熊本県農業研究センター生産環境研究所
備考	

No. 663(平成25年5月)
分類コード　04－04
熊本県農林水産部

農業の新しい技術

臭化メチル剤を使用しない露地ショウガにおける根茎腐敗病の防除体系

農業研究センター 生産環境研究所病害虫研究室
担当者：森山　美穂

研究のねらい

本県のショウガ栽培において、根茎腐敗病は収穫物である根茎を腐敗させるため経済的に甚大な被害を及ぼし、最も警戒を要する病害である。これまで、根茎腐敗病の防除には、効果が高く、抑草効果や価格面、作業性も優れた臭化メチル剤が広く利用されていた。しかし、臭化メチル剤はオゾン層破壊物質に指定され、2013 年に全廃となる。そこで、臭化メチル剤と同等の効果が得られる総合防除体系を確立する。

研 究 の 成 果

1．防除対策を体系化し、作成したマニュアルではショウガ栽培管理暦に沿い根茎腐敗病の防除対策を示し、その対策の要点を「Check（確認）」「Change（替える）」「Choice（選ぶ）」「Challenge（挑む）」で表している（図１）。
2．根茎腐敗病菌は圃場内の表面や土中を流れる水で拡がる。栽培中に病気の拡がり方を確認し、記帳することで現状の排水対策の問題点を把握し、次作の排水対策を改善する（「Check」）。
3．「Change」は既存の農薬で根茎腐敗病を防除するための対策である。薬剤防除には土壌くん蒸剤と生育期に使う農薬（以下生育期処理剤）を組合わせて使用する。
　１）ガス化温度が低い代替土壌くん蒸剤を使用する場合は、くん蒸消毒を開始する前から圃場を被覆する予熱処理を行うと効果が向上する（平成 24 年　農業の新しい技術№662）。
　２）生育期処理剤は基幹防除剤として使用する。生育期処理剤を発病前から全株に処理すると防除効果が向上する。灌注が可能な生育期処理剤を使用する場合は、灌水チューブを使う。（平成 23 年度農業の新しい技術№642）。
4．「Challenge」は輪作で根茎腐敗病の発病を抑制させる技術である。連作により菌密度が増加し多発した圃場は他作物との輪作を行うと休閑するよりも菌密度が低下し、根茎腐敗病の発病が抑制される（平成 24 年　農業研究成果情報№595）。
5．本マニュアルの各技術を導入すると、臭化メチル剤を使用しない慣行の防除対策と比較して農薬費等により経営費はやや増加するが、慣行の防除対策よりも収量が増加するため、収益性は高くなる。（表１）。

普及上の留意点

1. 種ショウガは健全な圃場から採種したものを選ぶ(マニュアルの「Choice」の項目に記載)。
2. 収穫後は残渣の取り残しの有無を確認し除去する(マニュアルの「Check」の項目に記載)。
3. 農薬の使用は、最新の登録内容を確認し、記載事項を厳守して行う。
4. 本マニュアルは以下のホームページから入手することができる。
　http://www.naro.affrc.go.jp/narc/contents/post_methylbromide/index.html

［具体的データ］　　熊本県農林水産部

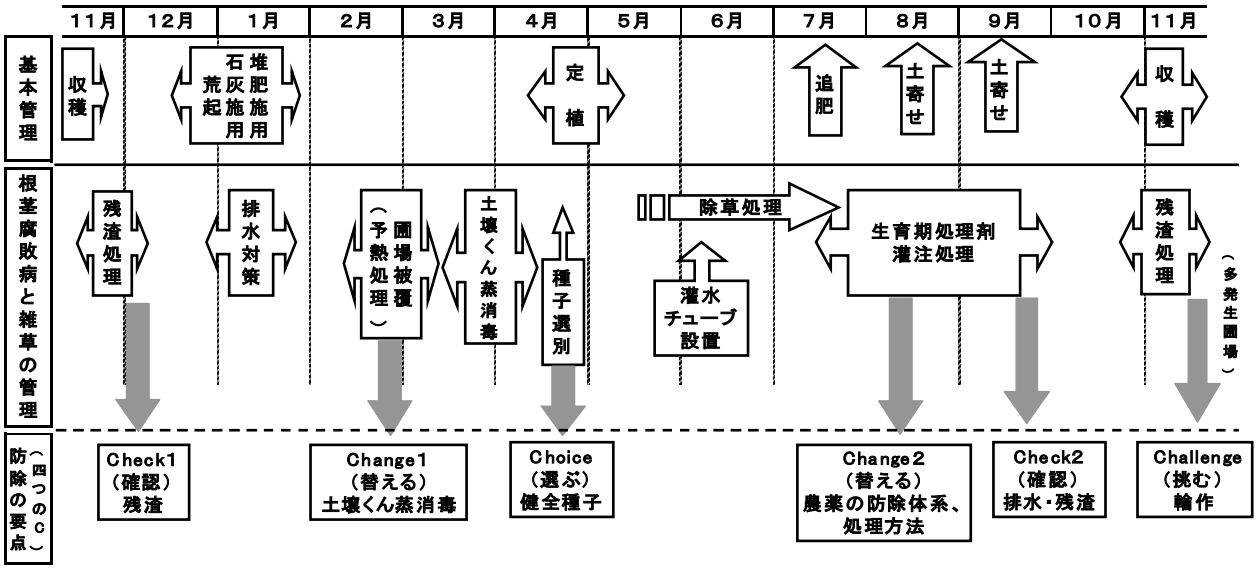


図１　臭化メチル剤を使用しない露地ショウガ栽培マニュアル概略

表１　灌水チューブ処理区と慣行処理区の収益性の比較（10a 当たり）

項目	**マニュアル処理区**（予熱処理＋土壌くん蒸消毒＋灌水チューブでの薬剤処理）	**慣行処理区**（土壌くん蒸消毒＋背負い式動力噴霧器での薬剤処理）	差
粗収益	**1,233,656**	**899,994**	333,662
収量(kg)	3,281.0	2,393.6	887
経費合計(円)	831,263	719,327	111,936
経費内訳			
予熱処理費用	**1,480**	**0**	1,480
（ビニル被覆労賃）	1,480	0	1,480
灌水チューブ設置費用	**46,700**	**0**	46,700
（灌水チューブ、器具代）	43,000	0	43,000
（設置労賃）	3,700	0	3,700
生育期処理剤散布経費	**84,180**	**20,424**	63,756
（生育期処理剤費）	83,736	12,393	71,343
（労賃）	444	8,031	−7,587
種苗費他の経費	**698,903**	**698,903**	0
収益	**402,393**	**180,667**	**221,726**

算定基礎：

① 収量は 3400 kg/10a×（１−発病株率）とし、発病株率は 2011 年及び 2012 年の熊本県農業研究センター内試験での収穫時発病株率、マニュアル処理区 3.5%、慣行処理区 29.6%を用いた。

② 灌水チューブ設置費用の灌水チューブはスミサンスイ横飛びを選び耐用年数 3 年で試算した。

③ 慣行処理区の生育期処理剤費は（マニュアル処理区での農薬費）×（発病株率/2）で算出した。

④ 慣行処理区の生育期処理剤処理労賃：処理時間を 1 分/㎡、植栽本数 4400 本として算出した。

⑤ 販売単価、時間労賃、その他の経費は、熊本県農業経営指標に基づいて算出した。

機関名	熊本県農業研究センター
部署名	生産環境研究所
記入者氏名	身次 幸二郎
電話番号	096-248-6447
e-mail	mitsugi-k@pref.kumamoto.lg.jp

品目	野菜
技術名	土壌診断に基づく夏まきキャベツのリン酸減肥栽培
特徴	露地野菜栽培では肥料価格の高騰に対応したリン酸肥料を低減出来る省資源的な施肥技術が求められている。そこで黒ボク土壌の夏まきキャベツ栽培でリン酸を大幅に削減できる土壌中の有効態リン酸含量の水準の解明に取り組んだ。夏まきキャベツ栽培で目標収量を5t/10aとした時、土壌中の有効態リン酸が15mg/100g乾土以上ではリン酸肥料を半減しても目標収量が確保でき、25mg/100g乾土以上ではリン酸肥料無施用でも目標収量が確保できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	黒ボク土壌のキャベツ栽培でリン酸肥料を節減した低コスト型の施肥技術として活用できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	無
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	無
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	
開発機関名	熊本県農業研究センター生産環境研究所
備考	

土壌診断に基づく夏まきキャベツのリン酸減肥栽培

黒ボク土における夏まきキャベツ栽培では、土壌中の有効態リン酸含量が 15mg/100g 乾土以上の場合、リン酸肥料の削減が可能である。

農業研究センター生産環境研究所土壌肥料研究室（担当者：冨永純司）

研究のねらい

リン酸肥料については、将来的に資源の枯渇化と価格高騰が懸念されており、リン酸肥料を効率的に利用する技術の開発が求められている。

そこで土壌中の有効態リン酸含量に応じて施肥リン酸を削減する技術を開発するために露地栽培のキャベツで有効態リン酸含量の異なる土壌を用いて施肥リン酸施用量がキャベツの生産性や養分吸収に及ぼす影響を解析し、リン酸肥料を削減できる土壌中の有効態リン酸含量の水準を明らかにする。

研 究 の 成 果

1．夏まきキャベツ栽培で目標収量を 5t/10a とした時、土壌中の有効態リン酸含量が、10mg/100g 乾土以下ではリン酸肥料標準量施用でも目標収量に達しないが 10mg/100g 乾土を越える土壌では収量が高まり目標収量 5t/10a が確保される(図１)。

2．土壌中の有効態リン酸含量が、15mg/100g 乾土以上ではリン酸肥料を半量削減しても目標収量に達し、25mg/100g 乾土を超える土壌では、リン酸肥料無施用でも目標収量が確保される（図１，図２）。

3．キャベツの収量が、5t/10a 以上の場合のリン酸吸収量は 5kg/10a 以上であり、土壌中の有効態リン酸が 15mg/100g 乾土程度でリン酸肥料半量削減、25mg/100g 乾土以上でリン酸肥料無施用の場合もその条件に適合する(図４、図５)。

普及上の留意点

1．目標収量は、熊本県農業経営指標におけるキャベツの収量（4,737kg/10a）を用いた。

2．本成果の試験条件は以下のとおりである。
試験期間：平成 22～23 年、供試土壌：厚層腐植質黒ボク土(リン酸吸収係数 2300)
供試品種：彩里　　土壌中の有効態リン酸測定法：トルオーグ法。

表１　試験土壌区分及び化学肥料施肥量

試験区	有効態リン酸 (mg/100g 乾土)
低リン酸土壌区(低Ｐ)	7.2～11.0
中リン酸土壌区(中Ｐ)	13.1～17.7
高リン酸土壌区(高Ｐ)	23.2～45.6

	化学肥料施肥量 (kg/10a)		
	N	P	K
無Ｐ	24	0	20
1/2Ｐ	24	10	20
標準	24	20	20

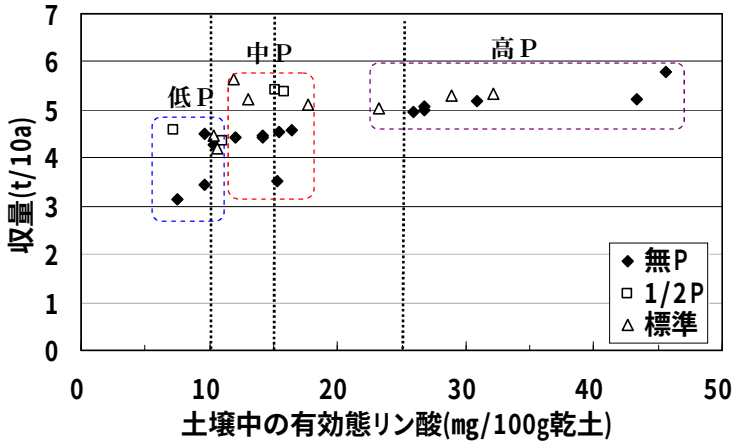


図１　収量と有効態リン酸との関係

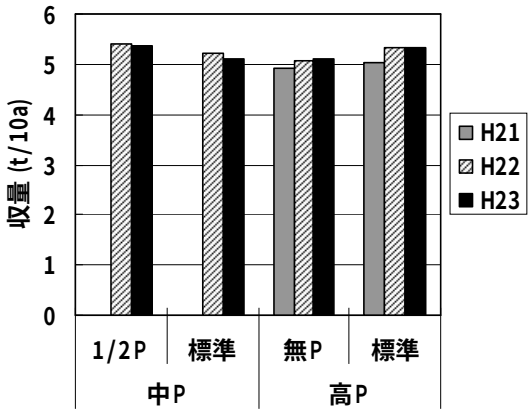


図２　収量の推移

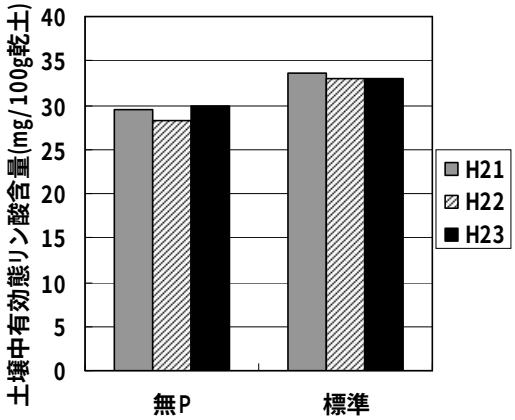


図３　高Ｐ土壌中の有効態リン酸の推移

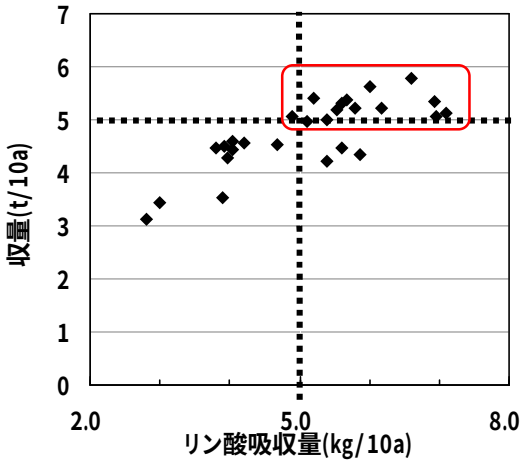


図４　収量とリン酸吸収量との関係

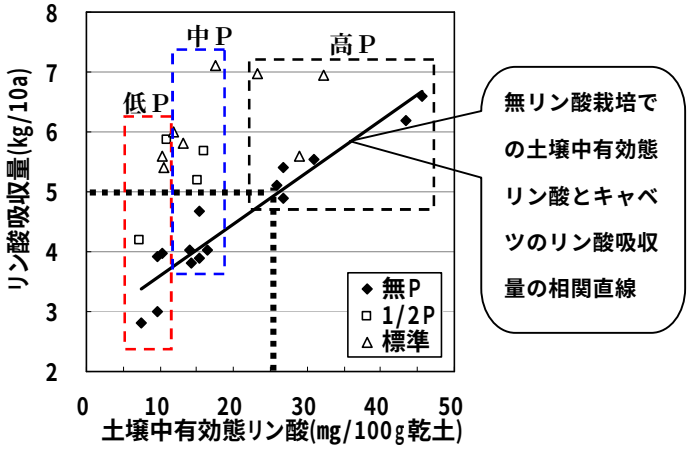


図５　リン酸吸収量と有効態リン酸との関係

機関名	熊本県農業研究センター
部署名	生産環境研究所
記入者氏名	古家　忠
電話番号	096-248-6447
e-mail	furuie-t@pref.kumamoto.lg.jp

品目	野菜
技術名	メロン退緑黄化病対策には目合い0.4mmの防虫ネットを使用する
特徴	・施設側面及び谷開口部はウイルスを保毒したタバココナジラミの侵入経路として重要である。 ・これら開口部に0.4mm目合い防虫ネットを展帳することでメロン退緑黄化病の発生を抑えることができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	ウリ類退緑黄化ウイルスが確認されているメロン産地での防除対策として活用できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・施設内の温度が上昇するため、高温対策が必要である。 ・単棟ハウスではコストが高くなる。
開発機関名	熊本県農業研究センター生産環境研究所
備考	

No.643（平成23年5月）
分類コード　04-04
熊本県農林水産部

農業の新しい技術

メロン退緑黄化病対策には目合い0.4mmの防虫ネットを使用する

農業研究センター　生産環境研究所　病害虫研究室
担当者：行徳　裕

研究のねらい

メロン退緑黄化病は，タバココナジラミが媒介するウリ類退緑黄化ウイルスに感染することで発病する。本病の発生を防止するためには，タバココナジラミの施設内への侵入を防止する必要がある。施設開口部への防虫ネット設置は有効と考えられるが，その効果は不明である。そこで，普及が進められている目合い0.4mmの防虫ネットによる被害軽減効果について明らかにする。

研究の成果

1．側面開口部の防虫ネットを目合い1mmまたは寒冷紗（図上）から目合い0.4mm（図中）に替えることで，メロン退緑黄化病の発病株率は1/3以下になる。

2．目合い0.4mm防虫ネットを側面開口部と谷開口部の両方に展張した施設（図下）の発病株率は，発側面開口部のみに展張した施設（図中）に比べて，側面で 1/2以下，谷下で1/6以下に低下する。

以上のことから，側面および谷開口部はウイルスを保毒したタバココナジラミの侵入経路として重要であり，これらの開口部に0.4mmネットを展張することでメロン退緑黄化病の発生を抑える。

普及上の留意点

1．定植する苗は，目合い0.4mm以下の防虫ネットや近紫外線除去フィルムなどを利用し，タバココナジラミの侵入を防止した専用の施設で育苗する。

2．0.4mmネットではタバココナジラミの侵入を完全に防止できない。定植2～3日前にベストガード粒剤，スタークル（アルバリン）粒剤を処理し，被害が大きい生育初期の感染を防止する。

3．0.4mm ネットを展張するとハウス内の温度が上昇する。循環扇や遮光ネットなどを設置し，温度を下げる。

［具体的データ］

熊本県農林水産部

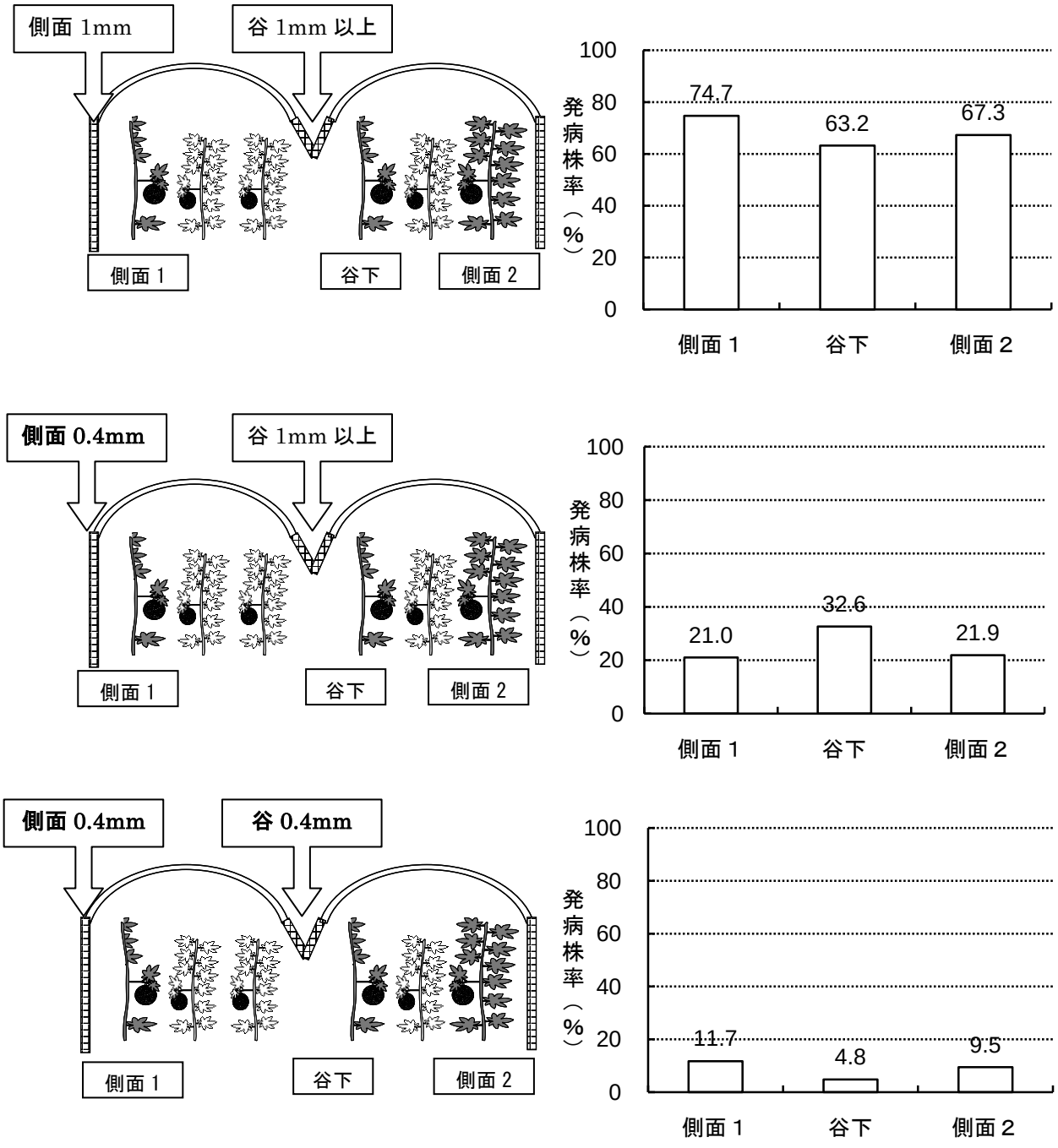


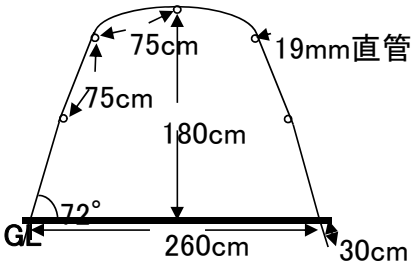
図　側面開口部と谷開口部に展張したネットの目合いが退緑黄化病の発病に与える影響

左：開口部に設置されたネットの目合いと調査畦の位置を模式的に示した．側面 1 は東または北側の開口部に接した畦，側面 2 は西または南側の開口部に接した畦，谷下はハウス中央の谷に面した畦の発病株率を調査．

右：左に示した防虫ネットを展張した 3～9 ほ場の各調査畦における発病株率の平均．

注：調査はタバココナジラミの密度が高まり，退緑黄化病の発生が増加する 7～10 月上旬に定植された同一地域内の現地メロンハウスで実施した．

機関名	愛媛県農林水産研究所
部署名	農業研究部栽培開発室
記入者氏名	中須賀　安志
電話番号	089-993-2020
e-mail	nakasuga-yasushi@pref.ehime.jp

品目	野菜
技術名	キュウリ誘引用支柱を利用した簡易ハウスでの高収益野菜栽培体系
特徴	・安価で設置も容易なキュウリ誘引用の支柱を用いた簡易ハウス ・アーチパイプを1m間隔で配置し、桁行直管を5ヶ所に配置して補強すると、風速20m/s程度の強風にも耐えられる。 ・キュウリとホウレンソウやイチゴとの組み合わせの他、、ナスとホウレンソウ、ピーマンの長期収穫、キュウリ2作とソラマメなどの栽培体系が可能である。 写真1　キュウリ誘引用支柱を利用して作製した簡易ハウス  図1　簡易ハウスの断面図
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	・農業従事者の高齢化や女性化が進んだ中山間地域では、狭小で不正形な圃場が多いうえ、施設の設置には経費や労働力の負担が大きいため、ハウスなどの施設導入が進まない地域にも導入が容易である。 ・ハウス栽培では、塩類集積等連作障害が懸念されるが、簡易ハウスは移設が簡単で、別圃場に移設することにより問題解決が図られる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	南予の中山間地域において、52aとわずかではあるが設置され、キュウリ、ホウレンソウ等が作付されている。
開発機関名	愛媛県農林水産研究所
備考	

キュウリ誘引用支柱を利用した簡易ハウスでの高収益野菜栽培体系

技術情報

愛媛県農林水産研究所 農業研究部
作物育種室 主任研究員
田中　美奈

愛媛県を気候で分類すると、年間を通じて温暖な瀬戸内海性気候の海岸部と、夏は冷涼で冬の寒さが厳しく四国山脈に連なる中山間地域に大別される。中山間地域では、キュウリをはじめ、ナス、ピーマンなど多くの夏秋野菜が栽培されているが、農家所得は必ずしも高くない。原因として、冬季の気温が低く、時には積雪もあることから、年間を通じた圃場利用が困難なことが挙げられる。

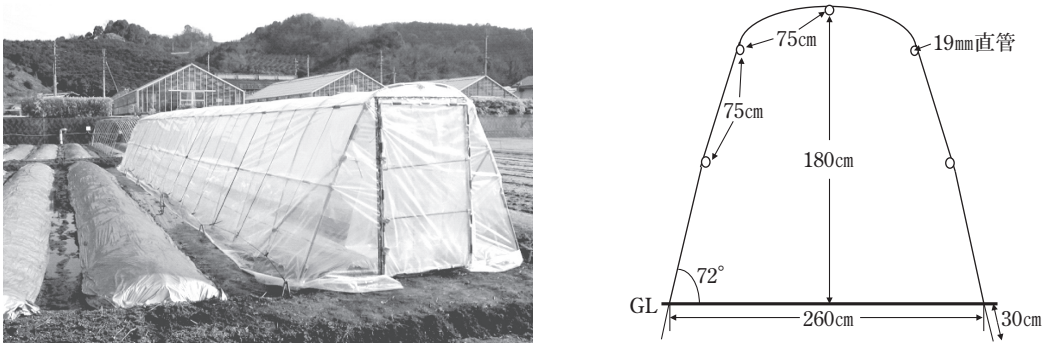
冬季の野菜栽培にはハウスなどの施設導入が必要であるが、農業従事者の高齢化や女性化が進んだ中山間地域には狭小で不整形な圃場が多い上、施設の設置には経費や労力の負担が大きいことが、導入が進まない一因となっている。

そこで、愛媛県農林水産研究所では、安価で設置も容易なキュウリの誘引用支柱を用いた簡易ハウスを開発し、これを活用した高収益栽培体系を確立したので紹介する。

1．簡易ハウスの特徴と栽培上の注意点

開発した簡易ハウスは、夏秋キュウリ栽培で使用されている「アーチパイプ」と呼ばれている誘引用支柱と直管とを組み合わせて作製する。アーチパイプにはいくつかの種類があるが、天の部分が広くて背丈の低いタイプで作業性が良く、栽培に適している。このアーチパイプを１m間隔で配置し、桁行直管を５か所に配置して補強すると強度が増し、風速20m/s程度の強風にも耐えられる（図－１）。通常、台風の季節には被覆資材を除去しているので、栽培作物への強風被害を防ぐために防風ネット等で十分対策を立てておく必要がある。

設置に要する資材費は、間口2.6m、長さ30m（約１a）で約11万円（表－１）と、通常のパイプハウスの数分の１程度である。ハ



図－１　キュウリ誘引用支柱を利用して作成した簡易ハウス（左）とハウスの断面図（右）

表－１　簡易ハウス資材費試算（長さ30mの簡易ハウス１棟分（約１a））

資材名	規　格	単価	数量	金額(円)
キュウリ用支柱	アーチパイプ	990	31組	30,690
直　管	5.5m×19㎜	890	30本	26,700
クロスワン	19㎜×19㎜	55	155個	8,525
天被覆資材	農PO　0.1㎜×370㎝	399	31ｍ	12,369
側面被覆資材	農PO　0.1㎜×135㎝	167	62ｍ	10,354
妻面被覆資材	農PO　0.1㎜×270㎝	295	4ｍ	1,180
パッカー	19㎜	35	90個	3,150
扉	13㎜VP管加工	2,000	1枚	2,000
ハウスバンド	10㎜×500ｍ	2,230	0.4巻	892
らせん杭		280	22本	6,160
その他雑費				7,980
合　計				110,000

ウスの設置に要する時間は、骨組みが約６時間、被覆が約２時間と短く、女性や高齢者でも、設置や撤去を容易に行うことができる。

設置後は、トラクタ等の大型機械の操作が困難なため、事前に畝立を行っておく。また、一度作った畝は崩すことなく連年使用するので、なるべく高い畝を立てておく必要がある。

また、長年の連作では塩類集積が懸念されるので、土壌診断を実施し施肥量の決定を行うようにしたい。ハウスの移設は容易なので、連作障害発生時には、別圃場に移動するのも一つの手段である。

２．キュウリを基幹作物とした栽培体系

野菜栽培では、圃場や施設を有効に利用するため、周年栽培することが多い。簡易ハウスを利用した高収益作付け体系では、夏秋キュウリを基幹作物とし、後作に導入する冬野菜は無加温で栽培できる品目とする（図－２）。

１）キュウリの栽培

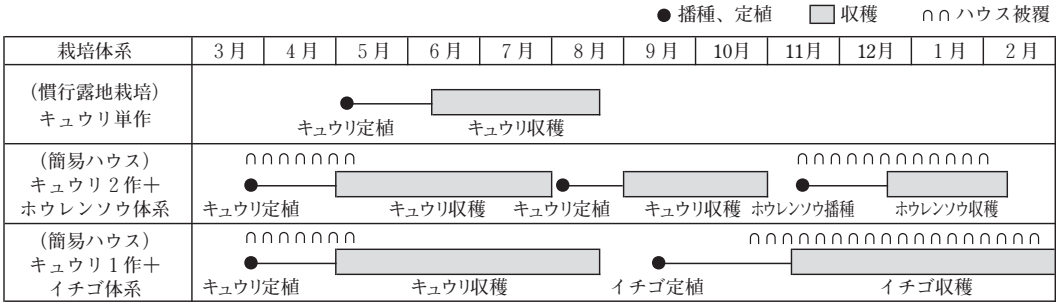
簡易ハウスでキュウリを栽培する場合、被覆とトンネルにより保温できるため、１作目は露地栽培より40 ～ 50日早い３月下旬頃に定植可能である。被覆資材は暖かくなってから（５月上旬頃）除去するが、被覆中のキュウリはつり下げ誘引とし、被覆除去後はネット誘引とする。収穫は４月下旬から始まり、８月中旬頃まで続くが、長期間の栽培となるので、品種はなるべく耐病性の高い露地用品種を用いる。

２作連続栽培の場合、１作目の収穫を７月末に打ち切り、直ちに次の苗を植え付ける。２作目は、8月上旬の定植から、10月下旬の収穫終了時まで露地栽培となり、ウイルス病の発生が特に懸念されるので、抵抗性のある品種が望ましい。また、台風対策もしっかりとしておく必要がある。

２）キュウリ後作への冬野菜の導入

(1) キュウリ２作＋ホウレンソウ（軟弱野菜）

キュウリの２作連続栽培では、10月下旬の収穫終了後、直ちに片付け、ホウレンソウを播種する。播種後にハウスを被覆して栽培すると、露地栽培のホウレンソウに比べ柔らかく、泥汚れの無い高品質のホウレンソウが、40 ～ 60日程度で収穫できる。また、播種期をずらすことで、長期間の収穫・出荷が可能となる。



図－２　簡易ハウスを活用した栽培体系

ホウレンソウのほか、シュンギク、チンゲンサイ、ダイコン葉など様々な軟弱野菜が栽培可能である。

(2) キュウリ１作＋イチゴ

キュウリ１作栽培では、８月中旬に収穫が終了する。イチゴは９月中下旬の定植後、無被覆とし、開花が始まる10月中下旬頃に、雨よけのために被覆をする。その後も天気の良い日は被覆を開放し、なるべく低温管理で栽培すると、11月中下旬頃から収穫が始まり、２月中旬頃まで収穫が続く。

表－２　簡易ハウスで栽培したキュウリ、冬野菜の収量と販売金額、作業時間

栽培体系		キュウリ１作目	キュウリ２作目	ホウレンソウ	イチゴ	合計	対比
（慣行露地栽培）キュウリ単作	可販収量（kg/a）	1,089	－	－	－	－	－
	販売金額（千円/a）	200	－	－	－	200	100
	作業時間（時間/a）	124	－	－	－	124	100
キュウリ２作＋ホウレンソウ	可販収量（kg/a）	1,206	723	110	－	－	－
	販売金額（千円/a）	214	186	40	－	440	220
	作業時間（時間/a）	142	92	20	－	254	205
キュウリ１作＋イチゴ	可販収量（kg/a）	1,407	－	－	198	－	－
	販売金額（千円/a）	251	－	－	274	525	263
	作業時間（時間/a）	164	－	－	127	291	235

注）１．キュウリの収量は平成18～20年度の３年間の平均値。ホウレンソウ、イチゴの収量は平成18、19年度の２年間の平均値（いずれも農林水産研究所内実証試験結果より）。
２．販売金額は各作物毎の月別可販収量に月別平均単価（松山中央卸売市場の５年間（平成15～19年）の平均値）を乗じて算出。
３．作業時間は簡易ハウス特有の作業について実測、それ以外は愛媛県農業指導課指導指標から引用し集計。

簡易ハウスでのイチゴ栽培は、通常のハウス栽培のように加温、保温を行わず、低温での栽培管理となるため、頂花房のみの収穫となる。簡易ハウスでのイチゴ栽培は暖房や電照が不要で、栽培期間も短いことから、促成栽培に比べ導入し易い作型と思われる。

収量はハウス栽培の半分程度であるが、糖度の高い高品質果実が生産できるので、販売方法によっては所得向上が期待できる。

3）栽培体系決定時の留意点

簡易ハウスの導入で、夏秋キュウリは通常の露地栽培より１か月以上早い定植が可能となり、収量は３割程度増加する。また、夏秋キュウリを２作連続栽培すると８割以上の増収となる。加えて、キュウリの後作にホウレンソウ、イチゴ等を組み合わせることで販売金額（試算）は２倍以上になる（表－２）。

しかし、「キュウリ１作＋イチゴ」体系では、キュウリの収穫と、イチゴの育苗時期が重なるので、作業の競合に注意が必要である。また、「キュウリ２作＋ホウレンソウ」体系では、キュウリ苗は購入、ホウレンソウは直接播種を行うので、簡易ハウス以外での作業が無く導入が容易な栽培体系である。最初は、容易な栽培体系からの取り組みが望ましい。

３．簡易ハウス利用の可能性

開発した簡易ハウスは、狭小で不整形な農地でも容易に設置できるだけでなく、冬期はハウスとして、夏期はキュウリの誘引用支柱として多目的に利用することができる優れたハウスである。基幹品目のキュウリと、ホウレンソウやイチゴとの組み合わせのほか、「ナス＋ホウレンソウ」、「ピーマン長期収穫」、「キュウリ２作＋ソラマメ」などの栽培体系も可能である。

この簡易ハウスの利用で、周年を通して多品目の栽培が可能となり、生産者の所得向上が期待できる。簡易ハウスの導入は中山間地域の高齢農家だけでなく、直売所出荷を目指す女性農業者や、初期投資を抑えたい新規就農者などにも有望である。また、露地果菜類（キュウリ、ナス、ピーマンなど）の栽培農家では、作型分化による労働力の分散が期待できる。

詳細は、愛媛県農林水産研究所（農業研究部）のホームページにマニュアルを公開しているので参照されたい。

(URL＝http://www.pref.ehime.jp/060nourin suisan/150nogyo-shiken/00001707021106/siteas/#nousi)。

参考・引用文献
福田康彦 2009. 簡易ハウスを活用した高収益体系. 農業及び園芸84（6）：630-638

ミニ情報

糖度７度以上の小玉果「濃３トマト」販売が好調、産地ブランド広告にも

■茨城県つくば地域農業改良普及センター

茨城みなみ施設園芸組合は、茨城県つくばみらい市・取手市にまたがる越冬作型の大玉トマト産地です。昨年から、新商品「濃３トマト」（こいさんとまと）の販売に取り組んでおり、当普及センターでは、規格の作成、流通経路の検討など初期の段階から支援を行ってきました。

「濃３トマト」は３月、４月に多く発生する小玉果の中で、糖度が７度以上のものだけを選別したもので、昨年から市場出荷の他、直売所で販売しています。「濃３トマト」は特に直売所で人気が高く、糖度８度以上のプレミアム品（1.3kg箱，1,500円）も贈答用に引っ張りだこです。

この産地は大玉トマトの出荷があくまでメインですが、今まで出荷出来なかった小玉果を販売可能に出来、大玉トマト産地ブランドの広告にもなるということで生産者からも好評を博しています。未だ走り出したばかりの新商品ですが、今後も普及センターで応援して行きたいと考えています。　（主任　**袴塚　紀代美**）

岡山県の夏秋トマトのブランド化への取組み

■岡山県生産流通課

岡山県では、主産地である県中北部の高原地帯を中心に、夏秋トマトの雨よけハウス栽培が行われており、高品質なトマトを安定的に供給できる体制を整備するため、フリートレー方式とカラーソーターを採用した選果場の設置などを進めてきました。

また、昨年度は、生産意欲の高揚と生産技術の向上を図るため、全農岡山県本部、同トマト部委員会（農協等）との共催で、共進会を開催するとともに、「品質と信頼の日本一を目指して頑張ろう」を合言葉に生産者や市場関係者等約200人が参集して、夏秋トマト振興大会を開催しました。

今年度も、共進会、振興大会の開催や新技術展示圃の設置により、夏秋トマトのさらなる生産拡大に努めるとともに、マスコットキャラクター「赤丸ピン太郎」を使ったキャンペーンを実施するなど、“おかやま桃太郎トマト”の一層のブランド化を進めることにしています。

（園芸振興班　**大内　和彦**）

試験研究と普及が連携しイチゴ炭疽病の防除対策

■奈良県農業総合センター

奈良県は古くからイチゴの生産地であり、炭疽病など病原菌の密度が高く、育苗期における病害発生が問題となっていた。そこで、試験研究と普及が連携し、総合的な炭疽病防除対策に取り組むことで被害軽減に努めた。

まず、試験研究で開発されたオガクズベンチ育苗や雨よけ育苗の推進を図り、耕種的防除の普及を行った。また、薬剤による防除では、防除試験の結果に基づき、防除体系を見直し、「炭疽病における予防の重要性と予防剤の有効性」についての講習会を開催するなど、生産者の炭疽病防除への理解を深めた。

更に、生産者へ配布する親苗の増殖圃を対象に、PCR法を用いた炭疽病の潜在感染株の検定を行い、潜在感染した親苗の早期除去を徹底した。

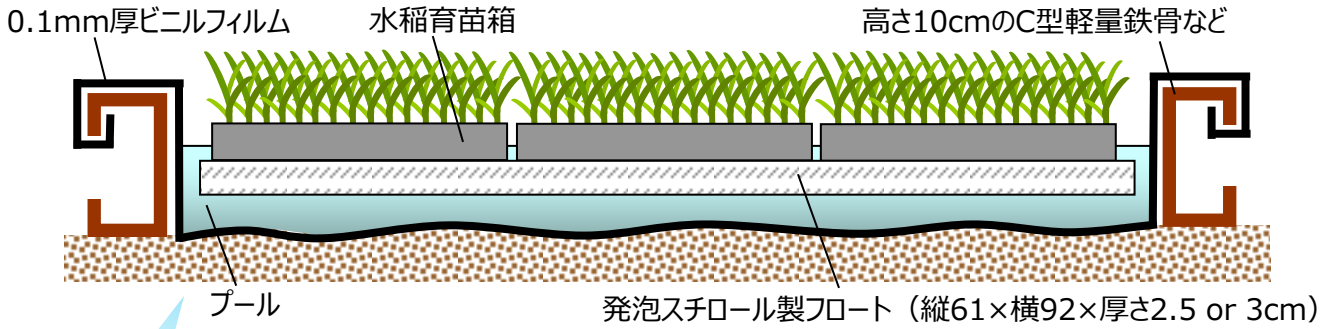
以上のように試験研究と連携した総合的な普及活動の結果、現場での防除対策が速やかに浸透し、炭疽病の被害軽減につながった。（園芸振興班　**大内　和彦**）

機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
部署名	栽培技術研究部
記入者氏名	前田光裕
電話番号	082-429-3066
e-mail	ngcsaibai@pref.hiroshima.lg.jp

品目	野菜
技術名	浮き楽栽培法による葉菜類栽培
特徴	発砲スチロール製のフロートに培地を充填した水稲育苗箱を3箱載せ，その自重で箱の底面のみが浸水した状態でプールに浮かばせて栽培する方法。 育苗箱底面が常時浸水しているので，潅水作業が不要である。 浮かんで水平を保つので，地面の均平な整地が不要である。フロートはわずかな力で動くので，育苗箱を楽に運搬できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	本方法により，水稲育苗では，潅水管理と運搬作業を省力化できる。そして，水稲育苗が終了した後の育苗ハウスの有効活用として，同一設備のまま，葉菜類栽培が可能である。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	水稲育苗では，県内で7農業法人が導入中。葉菜類栽培は，1法人が導入中。その他，県外からも問い合わせあり。マニュアルを県ホームページにも公開している。
開発機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
備考	

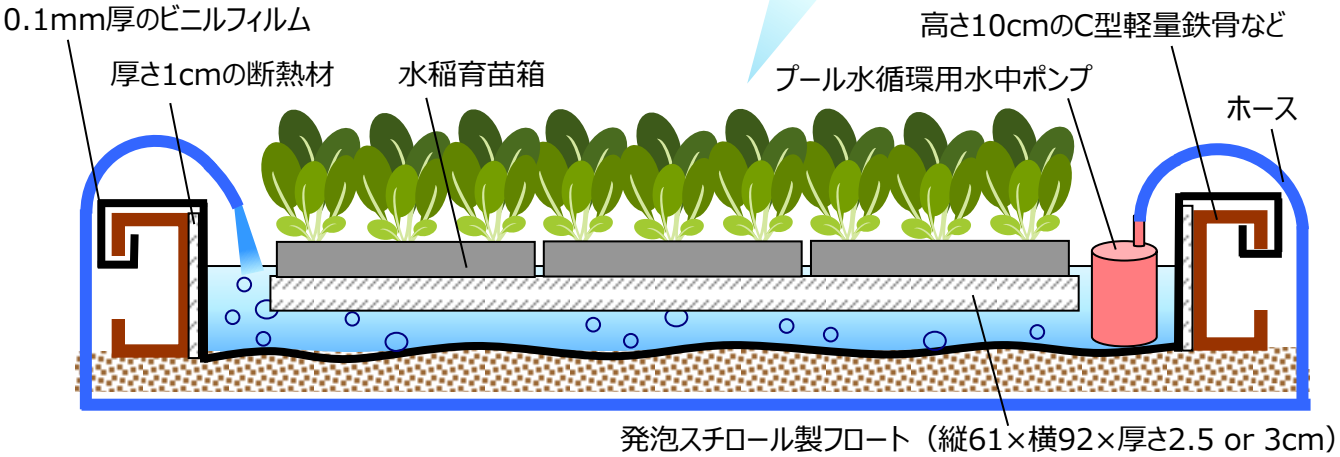
浮き楽栽培法による水稲育苗と葉菜類栽培技術

発泡スチロール製フロートに培地を充填した水稲育苗箱を載せ，その自重で育苗箱底面が5mmほど浸水した状態でプールに浮かばせて管理する方法です。水稲育苗と葉菜類栽培が可能で，育苗ハウス遊休期間を有効活用できる技術です。



浮き楽栽培法による水稲育苗　模式図（断面）

現地実証の様子



浮き楽栽培法による葉菜類栽培　模式図（断面）

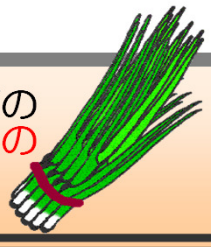
技術のポイント

- **常時浸水して浮かんでいるので灌水と精密な整地作業が不要**
- **同一設備で水稲育苗と葉菜類栽培が可能**

機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
部署名	生産環境研究部
記入者氏名	房尾　一宏
電話番号	082-429-2590
e-mail	ngcseisan@pref.hiroshima.lg.jp

品目	野菜
技術名	水耕ネギ根腐病の防除対策
特徴	ネギの水耕栽培において株を腐敗枯死させる根腐病を予防するための農薬に頼らない技術。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	ネギ水耕栽培
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	広島県中北部の水耕ネギ生産者18ha
開発機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
備考	

水耕ネギ根腐病の防除対策



水耕栽培ネギに大きな被害をもたらす根腐病は，**ピシウム菌**がネギの根に感染することで発生します。そこで，**育苗中の水管理**，**培養液のpH**，**定植パネルの殺菌**による予防法を組み立てました。

ネギ根腐病

ピシウム菌が**根**に感染し，株が腐敗枯死します。

対策1：育苗中の水管理

根腐病で枯死した苗

湛水		間断湛水	
1.1	2.8	0.8	0.5
2.0	4.1	2.1	0.4
1.3	7.5	1.9	0.3
3.6	4.7	1.6	3.1
2.2	3.7	1.3	1.2
1.7	2.9	0.9	0.4
2.3	3.9	0.9	3.7
2.9	6.2	1.5	0.5
3.0	3.9	1.6	0.5
1.4	3.2	0.4	0.7
5.8	5.8	0.6	0.3
2.0	1.6	0.8	0.2

育苗箱の発病度が下がります。

育苗中は連続湛水せず，**間断湛水**や**苗の上からの潅水**で伝染を防止します。

対策2：培養液のpH

試験区	菌密度（個/L）		感染株率（%）	
	28日後	45日後	28日後	45日後
pH3.0	0	0	0	0
pH3.5	0	6	0	0
pH4.0	5	15	61	33
pH4.5	3	487	37	94
pH5.5（慣行）	19	1072	100	100

注意！ pHが低すぎると生育が抑制されます。

pH4.0～4.5で管理すると，養液中の菌密度が抑えられ，感染が少なって被害の蔓延が防止できます。

対策3：定植パネルの殺菌

完璧！

温湯浸漬

温度（℃）	感染株率（%）		
	5分処理	10分処理	30分処理
50	47.1	29.1	31.5
55	8.3	0	0
60	3.0	0	0
65	0	0	0
無処理	55.8		

55～60℃で10分以上，**65℃で5分**以上**温湯浸漬**することで完全殺菌できます。

簡易！

太陽熱

処理期間	感染株率(%)
半日	5.7
1日	10.4
2日	7.4
無処理	77.7

夏期はハウス内でパネルをビニル密封し，太陽熱消毒することも可能です。

これらの技術を組み合わせて，根腐病を予防します。

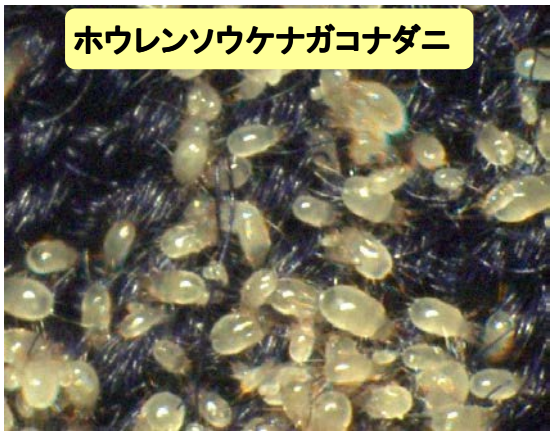
2013 広島県立総合技術研究所 農業技術センター 生産環境研究部

機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
部署名	生産環境研究部
記入者氏名	房尾　一宏
電話番号	082-429-2590
e-mail	ngcseisan@pref.hiroshima.lg.jp

品目	野菜
技術名	ホウレンソウケナガコナダニの総合防除法
特徴	ホウレンソウの品質・収量を低下させる，ホウレンソウケナガコナダニを天敵を増やす有機物施用と化学農薬の組み合わせにより総合的に防除する技術。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	施設ホウレンソウ栽培
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	広島県内中北部の夏秋ホウレンソウ産地75ha 有効薬剤の適期散布が中心
開発機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
備考	

ホウレンソウケナガコナダニの総合防除法

ホウレンソウケナガコナダニ（以下，コナダニ）によるホウレンソウの品質・収量の低下を回避するため，天敵を増やす有機物施用と化学農薬を組み合わせた総合防除法を開発しました。



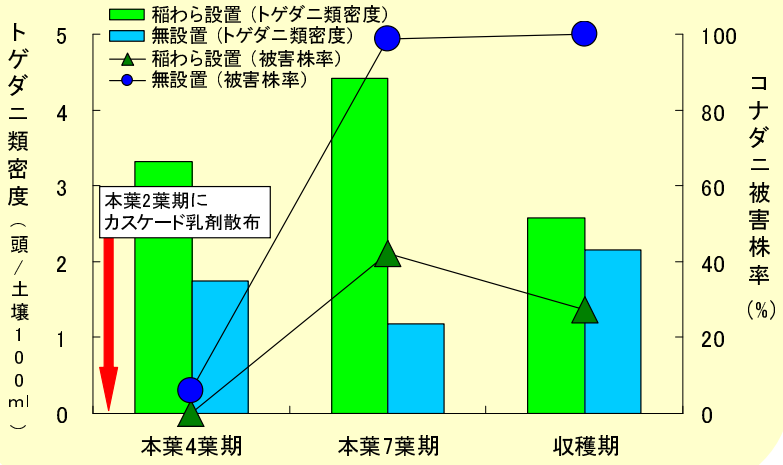
- フルフェノクスロン乳剤（カスケード乳剤®）の2葉期散布で被害株率が抑制
- 稲わらをハウス内周辺部に設置することにより，土着天敵のトゲダニ類密度が上昇

これらの組み合わせで，コナダニの被害が減少

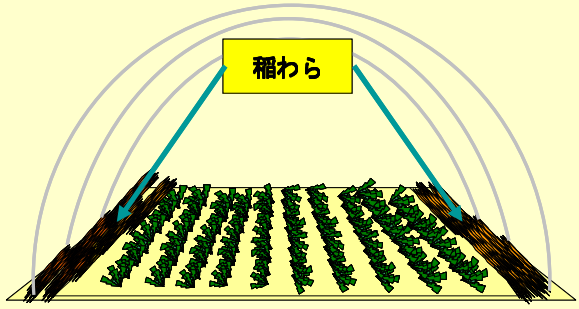
カスケード乳剤®の散布は本葉2葉期が有効（春期）

	ホウレンソウ被害度		
	本葉4葉期 4月8日	収穫期 4月19日	被害株率 (%)
2葉期散布区	0.4±0.4	2.6±1.7	12.7±8.2
4葉期散布区	1.2±0.4	15.4±3.9	47.3±8.4

カスケード乳剤®と稲わら設置の併用で被害が減少（秋期）



ハウスでの稲わら設置イメージ



稲わら設置の留意点

- 稲わら設置量は4kg/m²とする。
- 稲わらの分解が進んだら，新しい稲わらを古い稲わらの上に補充する。
- 耕起作業時に稲わらをすき込まない。
（すき込むとコナダニの増殖を助長する。）

2011 広島県立総合技術研究所 農業技術センター 生産環境研究部

機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
部署名	生産環境研究部
記入者氏名	房尾　一宏
電話番号	082-429-2590
e-mail	ngcseisan@pref.hiroshima.lg.jp

品目	野菜
技術名	家畜糞堆肥の施設ホウレンソウへの施用方法
特徴	施設ホウレンソウ栽培において，有機質肥料および家畜糞堆肥を利用し，化学肥料を低減する技術。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	施設ホウレンソウ栽培
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	成果情報は公表しているが，具体的な技術移転の取り組みはこれから。
開発機関名	広島県立総合技術研究所農業技術センター
備考	農林水産省　土壌由来温室効果ガス計測・抑制技術実証普及事業（H20～24）

家畜ふん堆肥の施設ホウレンソウへの施用法

施設ホウレンソウ栽培において，牛ふん堆肥や鶏ふん堆肥など有機質肥料を利用し，化学肥料を低減した堆肥連用技術

牛ふんペレット堆肥由来N：5kg/10a，鶏ふんペレット堆肥由来N：2kg/10a，油粕由来N：8kg/10aの5年間の連用で，化学肥料を使用することなく栽培が可能で，収量・品質の向上が明らかに！さらに，炭の施用で効果アップ。

処理区の概要

処理区	窒素施用量 牛ふんペレット堆肥 (kg/10a/作)	鶏ふんペレット堆肥 (kg/10a/作)	油かす (kg/10a/作)	化学肥料 (kg/10a/作)	炭 (t/10a/年)
化学肥料区	—	—	—	10	—
堆肥区	5 (1.5)	2 (1.5)	8 (7.0)	—	—
堆肥＋炭区	5 (1.5)	2 (1.5)	8 (7.0)	—	1

（　）の値は，利用率を乗じた数値

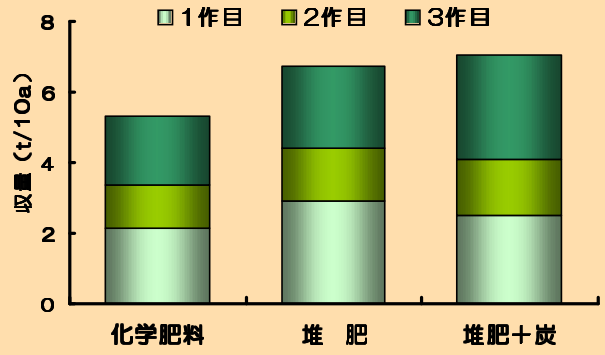
扱いやすい

牛ふんペレット堆肥

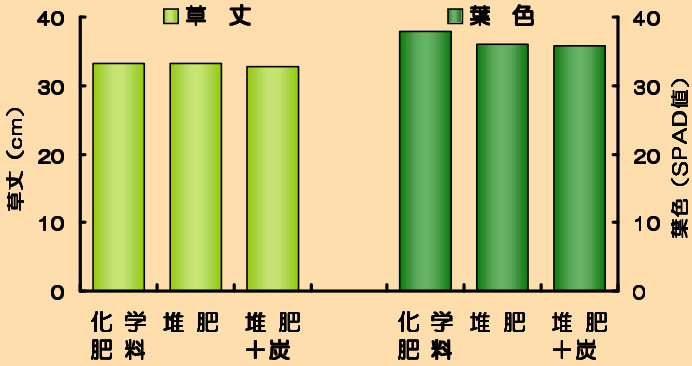
N:1.8 P_2O_5:1.7 K_2O:3.3

鶏ふんペレット堆肥

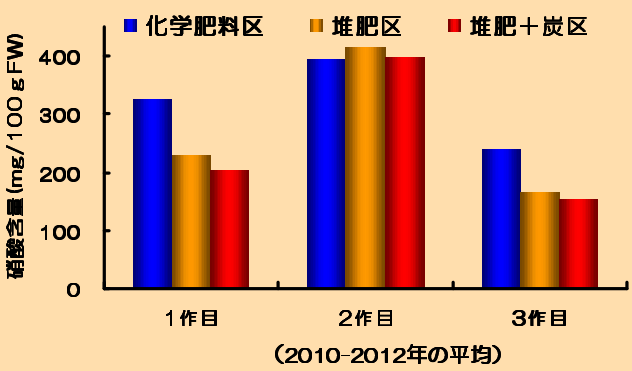
N:3.0 P_2O_5:3.5 K_2O:3.2



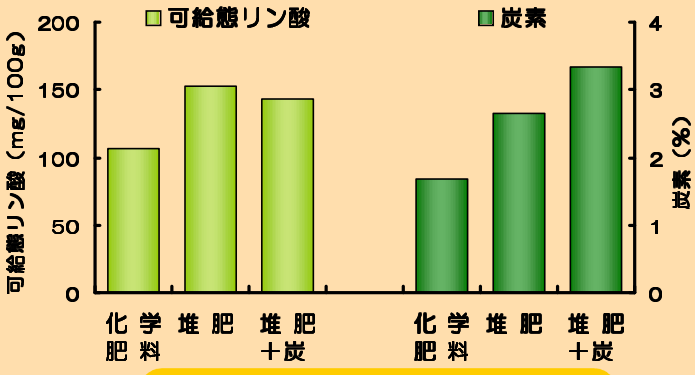
5年後も収量は増加



草丈，葉色は同等



葉中の硝酸含量は低減



土中の可給態リン酸は蓄積
炭素率（保肥力）向上

2013 広島県立総合技術研究所 農業技術センター 生産環境研究部

機関名	鹿児島県農業開発総合ｾﾝﾀｰ
部署名	企画調整部　普及情報課
記入者氏名	福山　年広
電話番号	099-245-1119
e-mail	fukuyama-toshihiro@pref.kagoshima.lg.jp

品目	野菜
技術名	ダイコンの８月下旬は種における欠株・空洞症軽減技術
特徴	８月下旬～９月上旬播種作型では白黒マルチを利用することで発芽率が向上し，欠株が減少する。また，８月下旬播種において，空洞症の発生し難い品種「夏の守」などを用い，窒素の減肥や株間をやや狭くすることで空洞症の発生を著しく軽減できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	ダイコンは10月～５月まで継続的な出荷が確立されているが，近年，夏まき～秋まき栽培において，温暖化の影響と思われる高温・少雨により欠株，空洞症が問題となっている。空洞症は，外観から判断ができず，出荷後に実需から返品される等の問題が生じている。また，加工・業務用需要の高まりの中，大規模法人による契約栽培の増加等，本県への需要は多く，実需からはこれまでの作型組み合わせによる継続的な出荷体系の存続が望まれている。当該技術の活用により，夏まき～秋まき栽培での欠株が減少し，空洞症の発生を軽減できる。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	鹿児島県の平成25年度普及に移す成果として公表されており，現在普及の開始段階。
開発機関名	鹿児島県農業開発総合センター大隅支場
備考	

品目分類：野菜，技術分類：栽培技術

ダイコンの８月下旬は種における欠株・空洞症軽減技術		情報分類	普及情報
〔要約〕８月下旬～９月上旬播種作型では白黒マルチを利用することで発芽率が向上し，欠株が減少する。また，８月下旬播種において，空洞症の発生し難い品種「夏の守」などを用い，窒素の減肥や株間をやや狭くすることで空洞症の発生を著しく軽減できる。			
大隅支場園芸作物研究室		連絡先	0994-62-2001
普及対象地域等	姶良・溝辺地域	普及見込面積等	20ha

〔背景・ねらい〕

ダイコンは10月～５月まで継続的な出荷が確立されれているが，近年，夏まき～秋まき栽培において，温暖化の影響と思われる高温・少雨により欠株，空洞症が問題となっている。空洞症は，外観から判断ができず，出荷後に実需から返品される等の問題が生じている。また，加工・業務用需要の高まりの中，大規模法人による契約栽培の増加等，本県への需要は多く，実需からはこれまでの作型組み合わせによる継続的な出荷体系の存続が望まれている。そこで，欠株・空洞症対策技術について検討する。

〔成果の内容・特徴〕

1　８月下旬～９月上旬播種作型において，マルチ資材に白黒ダブルマルチを用いることで，播種後の最高地温が黒ポリマルチに比べて２～８℃低く推移し，欠株率が低下する（図１，２）。
2　株間が広い場合，根身の日肥大量が多くなり，空洞症の発生を助長する（図３）。
3　窒素の多施用条件下では，根身の日肥大量が多くなり，空洞症の発生を助長する（図４）。
4　空洞症の発生には品種間差がみられ，「夏の守」，「夏つかさ（快）」，「秋美香」は空洞症が発生し難い。また，「夏の守」は曲根の発生も少ない（表１）。
5　空洞症の発生し易い「夏天下」の場合，窒素の減肥や株間を狭くすることで，根身の日肥大量が少なくなり，空洞症の発生を軽減できる（図５）。
6　空洞症の発生し難い「夏の守」の場合，窒素の減肥や株間を狭くすることで，空洞の発生を著しく軽減できる（図６）。

〔成果の活用面・留意点〕

1　本結果は，大隅支場内における比較的肥沃な黒ボク土壌でのデータである。
2　作式は，畦幅120cm，条間40cmの２条栽培である。
3　密植する場合は，軟腐病等の発生が懸念されるので，適期の薬剤防除に努める。
4　過度の密植は，根身の肥大が著しく劣るので避ける。
5　空洞症対策を講ずることで，根身の肥大が少なくなるので，収穫時期はやや遅れる。
6　欠株の低下や空洞症が減少することで単収，所得が向上する。

〔具体的なデータ〕

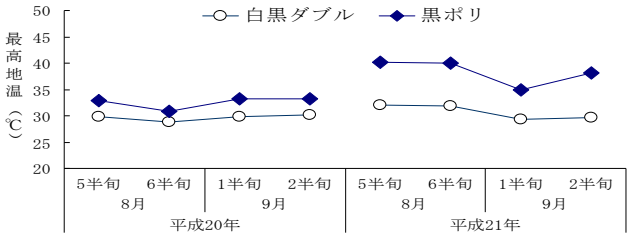


図１　最高地温（品種：夏天下）

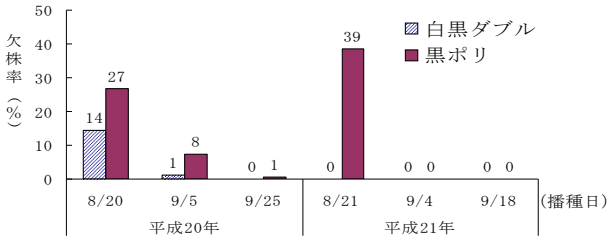


図２　マルチと欠株率（品種：夏天下）

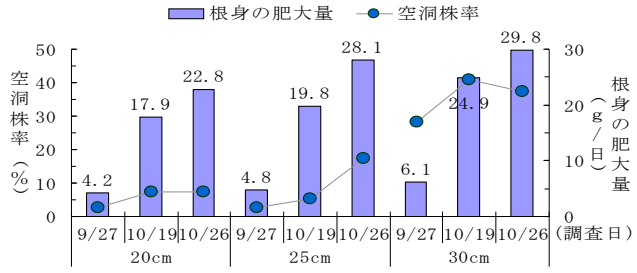


図３　株間と空洞症および根身の肥大量

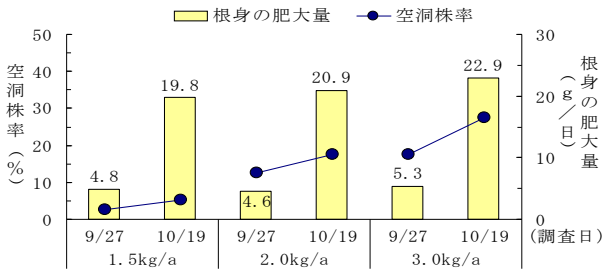


図４　窒素施用量と空洞症および根身の肥大量

注）１．品種：夏天下
２．播種日：平成23年８月22日
３．窒素施用量：1.5kg/a

注）１．品種：夏天下
２．播種日：平成23年８月22日
３．株間：25cm

表１　品種と空洞株率および曲根率

収穫日	品種・系統	R721	ｼﾙｸﾛｰﾄﾞ	夏天下	秋美香	夏つかさ(快)	夏の翼	夏の守(SC9-149)
10月27日	空洞株率（%）	17.5	12.5	5.0	2.5	2.5	2.5	2.5
	曲根率　（%）	12.5	1.5	27.5	30.0	37.5	17.5	10.0
11月6日	空洞株率（%）	17.5	7.5	2.5	0	0	7.5	0
	曲根率　（%）	32.5	32.5	27.5	62.5	45.0	17.5	17.5

注）１．曲根率：湾曲部分の長さが１cm以上あるもの
２．播種日：平成21年９月７日
３．マルチの種類：白黒ダブル

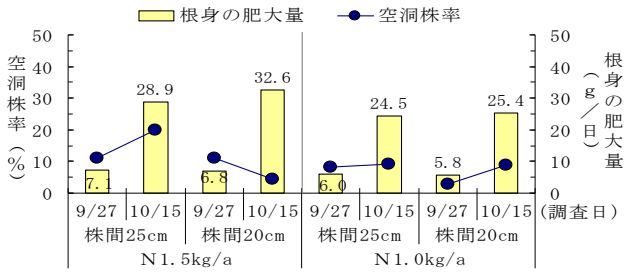


図５　窒素施用量，株間と空洞症および根身の肥大量

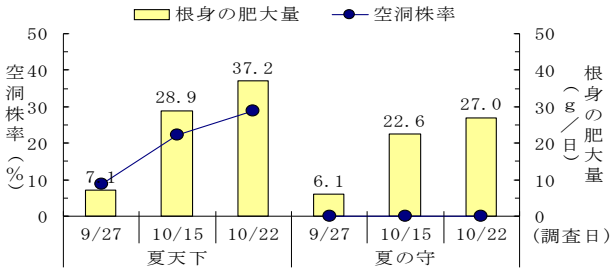


図６　品種と空洞症および根身の肥大量

注）１．播種日：平成24年8月24日

注）１．播種日：平成24年8月24日
２．夏天下：株間25cm，窒素施用量；1.5kg/a
３．夏の守：株間20cm，窒素施用量；1.0kg/a

〔その他〕

研究課題名：地球温暖化に対応した農業生産技術等の研究・開発

予 算 区 分：県単

研 究 期 間：平成25年度（平成20～24年度）

発表論文等：平成20～24年度　農業開発総合センター大隅支場野菜試験成績書（秋冬作）

機関名	静岡県農林技術研究所
部署名	土壌環境科
記入者氏名	若澤秀幸
電話番号	0538-36-1553
e-mail	agrikikaku@pref.shizuoka.lg.jp

品目	野菜
技術名	可給態リン酸蓄積ほ場におけるセルリーのリン酸:減肥栽培
特徴	可給態リン酸が80mg/100g以上の黄色土（130mg/100g）と灰色低地土（141mg/100g）ほ場において、セルリーを二期作で3年間、リン酸無施肥で栽培したが、セルリーの収量は低下しなかった。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	土壌分析の結果、可給態リン酸が改善基準値（80mg/100g）以上あれば、リン酸施肥量は基準値上限を上回る分だけ減肥可能で、その分肥料費が削減できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	開発されて間もない技術であるため、情報提供に努めている。
開発機関名	静岡県農林技術研究所
備考	

可給態リン酸蓄積ほ場におけるセルリーのリン酸減肥栽培

静岡県農林技術研究所　土壌環境科

１　部門名

野菜―セルリー―施肥法

２　担当者

坂口優子・渥美和彦

３　要　旨

近年、世界的な肥料原料価格の高騰により肥料価格が急騰しており、生産現場では肥料の効率的施用が求められている。そこで可給態リン酸が蓄積した灰色低地土(141mg/100g)と黄色土(130mg/100g)において、セルリーの二期作栽培を行い、リン酸減肥がセルリーの収量・品質に及ぼす影響について検討した。

(1)　冬どり(９月定植、１月収穫)、春どり(１月定植、４月収穫) の二期作栽培において、リン酸無施肥で３年間・７作栽培したが、セルリーの収量は慣行施肥と同等であった。

(2) 土壌中の可給態リン酸は, リン酸無施肥で７作栽培しても減少傾向は認められない。

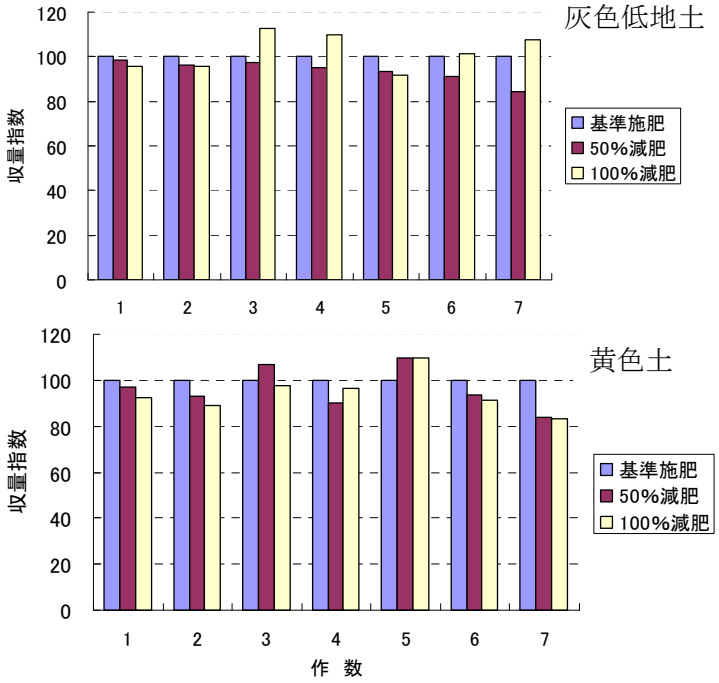


図１　異なるリン酸施用量で栽培したセルリーの収量

注１　リン酸基準施肥量は奇数作 45kg/10a、偶数作 30kg/10a

注２　セルリーの収量(調製重)は、いずれも有意差なし

４　主な参考文献・資料

平成 22～25 年度静岡県農林技術研究所試験成績書

機関名	石川県農林総合研究センター農業試験場
部署名	生物資源グループ
記入者氏名	藪　哲男
電話番号	076－257－6911
e-mail	t-yabu@pref.ishikawa.lg.jp

品目	野菜
技術名	スイカ炭疽病に効果的な薬剤防除法の開発
特徴	スイカ炭疽病は圃場でいったん発生し、蔓延すると防除が困難であることから、生産現場からより効果的な薬剤散布体系の確立が求められていた。そのため、炭疽病の感染危険日の予測に基づいた予防技術を開発した。 本技術は感染危険日を確認後、予防剤を散布する。茎葉伸張期にはマンゼブやTPNを含む薬剤を散布する。これらの剤は耐降雨性が高いため、10日に1度の散布でよいと考えられる。果実肥大期には、イミノクタジン酢酸塩・ポリオキシンやピラクロストロビン・ボスカリドの散布が適している。 感染危険日を特定することにより、効果的な防除が可能であるとともに、薬剤の特性を考慮した防除体系の組み立てに活用できることから、使用薬剤の低減が期待できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	小型気象観測装置を各産地に設置することで、産地毎の微気象を考慮した高精度の薬剤防除を実施することができる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・技術講習会等で情報提供 ・JA金沢市の栽培暦に反映 ・小型気象観測装置1台を導入し、現地実証(H26、金沢市)
開発機関名	石川県農林総合研究センター農業試験場
備考	

機関名	奈良県農業研究開発センター
部署名	研究企画推進課
記入者氏名	鷹野晋三
電話番号	0744-22-6201
e-mail	takano-shinzo@office.pref.nara.lg.jp

品目	野菜
技術名	燃焼排ガス中の二酸化炭素を利用した圧力スイング法による施設園芸用二酸化炭素施用装置
特徴	加温機排ガスから二酸化炭素を圧力スイング法により、二酸化炭素吸着剤に貯留し、必要に応じ、園芸施設内に放出させる二酸化炭素供給用装置
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	燃焼式加温機を装備する園芸施設
特許権、実用新案権の有無	有
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	平成26年7月18日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	5578469
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	装置の商品化に至っていない。
開発機関名	奈良県、産総研、他
備考	

機関名	奈良県農業研究開発センター
部署名	研究企画推進課
記入者氏名	鷹野晋三
電話番号	0744-22-6201
e-mail	takano-shinzo@office.pref.nara.lg.jp

品目	野菜
技術名	クズの栽培方法
特徴	シートで覆われた圃場にクズの苗を植え、栽培する方法
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	クズの茎葉を食品として用いる場合、生産圃場として活用できる。 また、クズ根を圃場で栽培する際の栽培技術としても有効である。
特許権、実用新案権の有無	有
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	平成24年10月26日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	5115115
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	県内製薬メーカーのドリンク剤の材料としてクズ茎葉が用いられており、メーカー敷地内の圃場においてクズが栽培されている。
開発機関名	奈良県
備考	

機関名	福岡県農林業総合試験場筑後分場
部署名	野菜チーム
記入者氏名	古賀　武
電話番号	0944-32-1029
e-mail	kogatake@farc.pref.fukuoka.jp

品目	野菜
技術名	促成ナスにおける日の出後炭酸ガス施用法
特徴	・日の出後1時間を目安に、光合成促進装置のみの稼働によって炭酸ガスを施用する技術 ・従来の日の出前に暖房機と連動させて施用する方法より、ハウス内気温が高い時間帯の炭酸ガス濃度を高く維持できる。 ・日の出後の炭酸ガス施用により、無施用と比較して商品果収量が約8%増加する。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	・ナスの促成栽培における増収技術として活用できる ・他の促成果菜類（キュウリ、トマト等）においても応用できる
特許権、実用新案権の有無	無し
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・地域　福岡県 ・導入生産者数　20戸（促成ナスのみ）
開発機関名	福岡県農林業総合試験場筑後分場
備考	平成25年度福岡県成果情報

［成果情報名］促成栽培ナスにおける増収効果の高い日の出後炭酸ガス施用

［要約］炭酸ガスを日の出後から施用することによって、無施用と比較して約８％増収する。また、日の出後施用は慣行の日の出前施用と比べて、ハウス内気温が高まる時間帯（10～12時）の炭酸ガス濃度を高くできる。

［キーワード］促成ナス、炭酸ガス、日の出後施用、増収

［担当部署］筑後分場・野菜チーム

［連絡先］0944-32-1029

［対象作目］野菜　　［専門項目］栽培　　［成果分類］技術改良

［背景・ねらい］

ナスの促成栽培では、増収を目的として光合成能力を高める炭酸ガス施用装置を導入し、日の出前の時間帯（６時頃）に炭酸ガスを施用する農家が増えている。しかし、その増収効果は明瞭ではない。この要因として、早朝の低日射、低温環境下では施用効果が十分に発揮されていない可能性が考えられる。

そこで、光合成能力を高め、増収効果に繋がる効果的な炭酸ガス施用技術を確立する。

［成果の内容・特徴］

１．炭酸ガスを日の出後から施用することで、無施用と比べて12～３月の商品果数が増加し、商品果収量が約８％増加する（図１、一部データ略）。

２．昼温が20～30℃の範囲では、温度が高くなるほどナス葉の光合成速度は速くなる（図２）。

３．ハウス内気温確保のため二重カーテンを被覆している午前中において、炭酸ガスを日の出後から施用することで、日射によってハウス内気温が高まる時間帯（10～12時）の炭酸ガス濃度を日の出前から施用する場合より高く維持できる（図３）。

４．炭酸ガス施用装置の導入により、年間10a当たり経費が205千円必要となるものの、収入が439千円増加することで、収益が234千円増加する（表１）。

［成果の活用面・留意点］

１．促成栽培ナスにおける炭酸ガス施用装置の導入資料として活用できる。

２．炭酸ガスの施用期間は、12月から翌年３月までを目安とする。

３．ハウスの換気を行う時刻までは1,000ppm程度を保つように炭酸ガスを施用する。

４．炭酸ガスは暖房ダクトによる送風を利用しなくてもハウス内に拡散する。

［具体的データ］

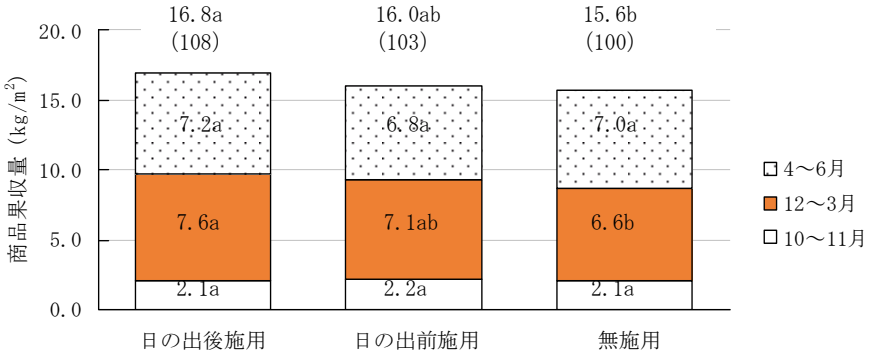


図１　炭酸ガス施用による「筑陽」の増収効果（平成 23 年）

注）1. 日の出後は 8～9 時、日の出前は 6～7 時に濃度 2,000ppm 以上を維持するように施用、
施用期間：平成 23 年 12 月 1 日～24 年 4 月 20 日。
2. 平成 23 年 9 月 14 日定植、10 月 8 日～24 年 6 月 15 日まで収穫。
3. 異符号間には 5%水準で有意差あり（Tukey 法）。
4. （）内は無施用を 100 としたときの比。

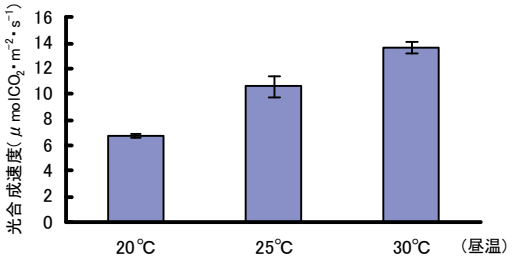


図２　気温上昇による「筑陽」の葉の光合成速度の増加（平成 22 年）

注）1. 開放型携帯用光合成蒸散測定装置
LI-6400（LI-COR 社）により測定した値。
2. 測定環境：光強度 1,200μmol・m⁻²・v⁻¹、
CO_2 濃度 400ppm、空気流量 500μmol・s⁻¹。
3. 図中の縦棒は標準偏差（n=3）。

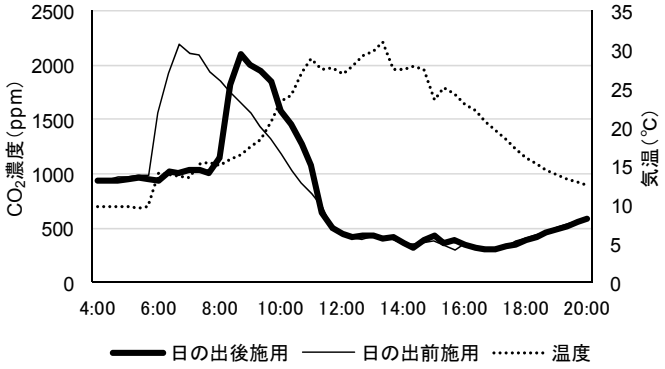


図３　現地ほ場における炭酸ガス濃度、温度の推移

注）1. 調査日：平成 23 年 1 月 21 日、晴天。
2. 施用時間：日の出後施用は 8～9 時、
日の出前施用は 5 時 45 分～6 時 45 分。
3. 施用方法：日の出後施用はダクトを介さず
日の出前施用はダクトを介して施用。

表１　炭酸ガス施用装置導入に係るコストおよび増収効果の試算（千円／10a）

減価償却費	43	光合成促進装置[1)]
燃料費	22	約240L使用[2)]、灯油単価90円／L
販売経費	140	
収入増	439	商品果収量1.2kg/m²の増収、単価：366円／kg[3)]
収益	234	

注）1. 光合成促進装置（CG-254S1）約30万円、耐用年数7年。
2. 12～3月まで、1日当たり1時間施用。
3. 平成22～24年度の３か年の平均値。

［その他］

研究課題名：炭酸ガス施用による促成栽培ナスの収量向上技術の開発
予 算 区 分：経常
研 究 期 間：平成24年度（平成22～24年）
研究担当者：古賀 武、森山友幸

機関名	福岡県農林業総合試験場
部署名	野菜部　イチゴチーム
記入者氏名	林田達也
電話番号	092-922-4364
e-mail	hayashida-t6201@pref.fukuoka.lg.jp

品目	野菜
技術名	慣行作型との組み合わせに適したイチゴ厳寒期どり新作型
特徴	イチゴの促成栽培において、小型紙ポットで育苗した苗を密植することにより、12月～2月の収穫期間に10a当たり3tの収量が得られる作型。 〈具体的な方法〉 ・容量130ml小型紙ポットで育苗し、8月20日～9月5日頃までに最終追肥施用。 ・9月19日～9月26日頃に花芽分化確認し、白マルチを被覆した畦に定植。 ・栽植密度は、内成りでは畦幅110cm、株間12cmの2条植えで15,100株/10a、外成りでは畦幅90cm、株間15cmの2条植えで14,800株/10a。 ・11月中旬より5℃で加温、無電照で栽培。 〈効果〉 ・12月～2月の収穫期間で10a当たり3tの収量が得られる。 ・2月までで収穫が終了し3月以降の労働時間は増加しないため、現状の労働力のままでも慣行作型と組み合わせて栽培できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	単価は高いが出荷量の少ない12月～2月の生産量を増やすことができる作型として、現行の普通作型に組み合わせて取り組む。 雇用を導入して規模拡大を図る場合にも本作型を導入すると有効である。
特許権、実用新案権の有無	無し
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	平成26年度、福岡県内数ヶ所で現地実証試験が計画されている。
開発機関名	福岡県農林業総合試験場
備考	平成25年度福岡県成果情報

［成果情報名］慣行作型との組み合わせに適したイチゴの厳寒期どり新作型

［要約］土耕栽培において、白マルチを被覆したほ場に小型紙ポット苗を密植（約15,000株/10a）することにより、販売単価が高く労働時間に余裕がある 12 月～２月の収穫期間のみで約３ｔ/10a の収量が得られる。新作型は、現状の労働力のままでも慣行作型との組み合わせが可能で、所得増が見込める。

［キーワード］イチゴ、白マルチ、小型紙ポット、密植、労働時間

［担当部署］野菜部・イチゴチーム

［連絡先］092-922-4364

［対象作目］野菜　　［専門項目］栽培　　［成果分類］新技術

［背景・ねらい］

本県のイチゴ生産では、単価は高いが出荷量が少ない12月～２月の生産量を増やすことが販売および農家経営の面で重要な課題である。一方、この時期は３月～４月に比べて収穫労力に余裕があるため、この期間に収穫する作型であれば慣行作型と組み合わせて栽培面積を増やすことも可能と考えられる。

そこで、市場競争力の強化と農家所得の向上を図るため、新しく開発した小型紙ポットを活用し、慣行作型と組み合わせて12月～２月の出荷量を増やせる新作型を開発する。

（要望機関名：JA全農ふくれん（H21照会））

［成果の内容・特徴］

１．定植前に白マルチを被覆したほ場に小型紙ポット苗を密植（約15,000株/10a）することにより、12月～２月のみで約３ｔ/10aの収量が得られ、イチゴ生産農家の同時期における生産量を増やせる（図１、図２）。

２．新作型における苗の最終追肥時期を８月21日頃とすると、低温暗黒処理を行わなくても紙ポットの冷却効果で花芽分化が株冷Ｖ型並みに早まり、12月上旬から収穫できる（図１、一部データ略）。

３．新作型は２月で収穫が終了するため、新作型10ａと慣行作型20ａを組み合わせてもピークとなる３月の労働時間は増えないので現状の労働力のままでも導入できる（図３）。

４．新作型は、小型紙ポット関連の資材費が14万円、施設・機械の償却費が93万円となり、157万円の所得が見込まれる（図４）。

［成果の活用面・留意点］

１．土耕栽培において現状の労働力で12月～２月の出荷量を増やせる作型として活用する。

２．雇用を導入した規模拡大の方策の一つとして活用する。

３．小型紙ポット（パルプモウルドポット、培土容量130mL）及び専用培土は、試験場が大石産業(株)、清新産業(株)との共同研究により開発したもので、平成26年に発売予定である。

４．新作型の栽植様式は、内なりでは畝幅110cm、株間12cmの２条植え（15,100株/10a）、外なりでは畝幅90cm、株間15cmの２条植え（14,800株/10a）である。

［具体的データ］

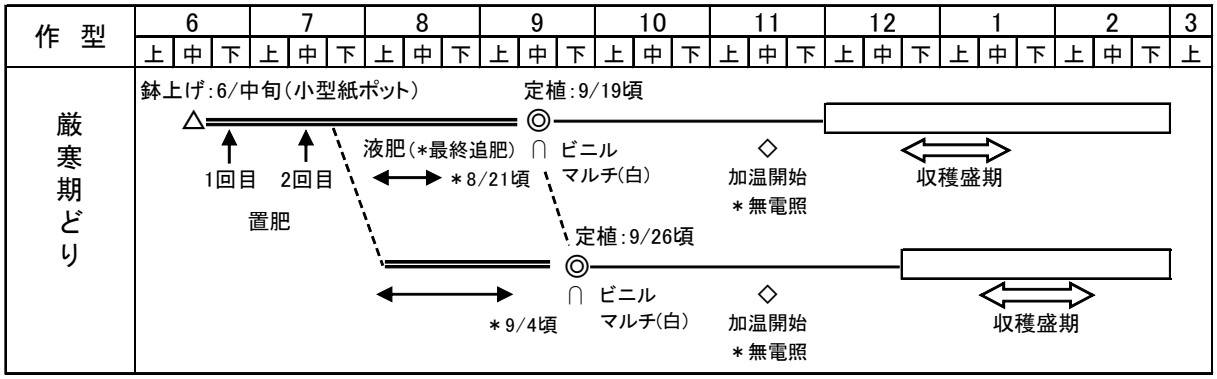


図１　イチゴ「あまおう」の厳寒期どりの新作型図

注）冬季のハウス管理は、加温設定温度5℃、無電照。

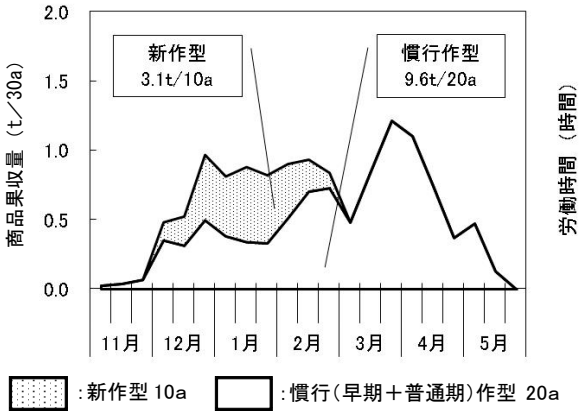


図２　新作型10aを慣行作型20aに組み合わせた場合の旬別収量

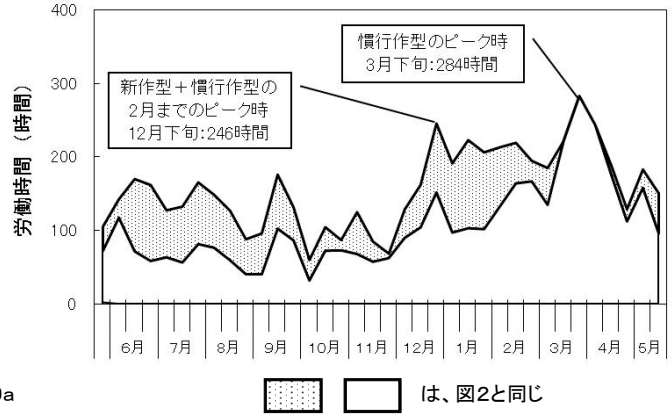
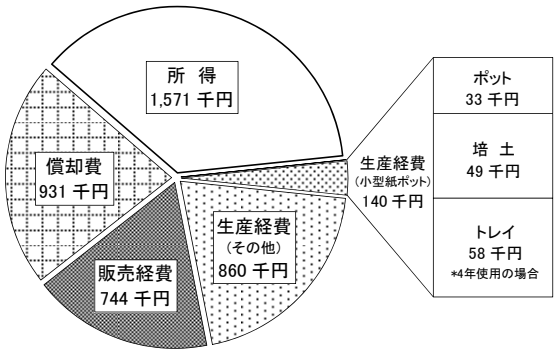


図３　新作型10aを慣行作型20aに組み合わせた場合の旬別労働時間（試算）

注）1. 新作型の収量は、平成23､24年の２か年平均値。
2. 慣行作型の収量は、経営技術支援課資料を基礎に算出。



注)1. 12月～2月のみの収量3t/10aでの試算。
2. 償却費は、パイプハウス及び付帯施設の新調価格による試算。

図４　新作型10ａ当たりの経営試算例

［その他］

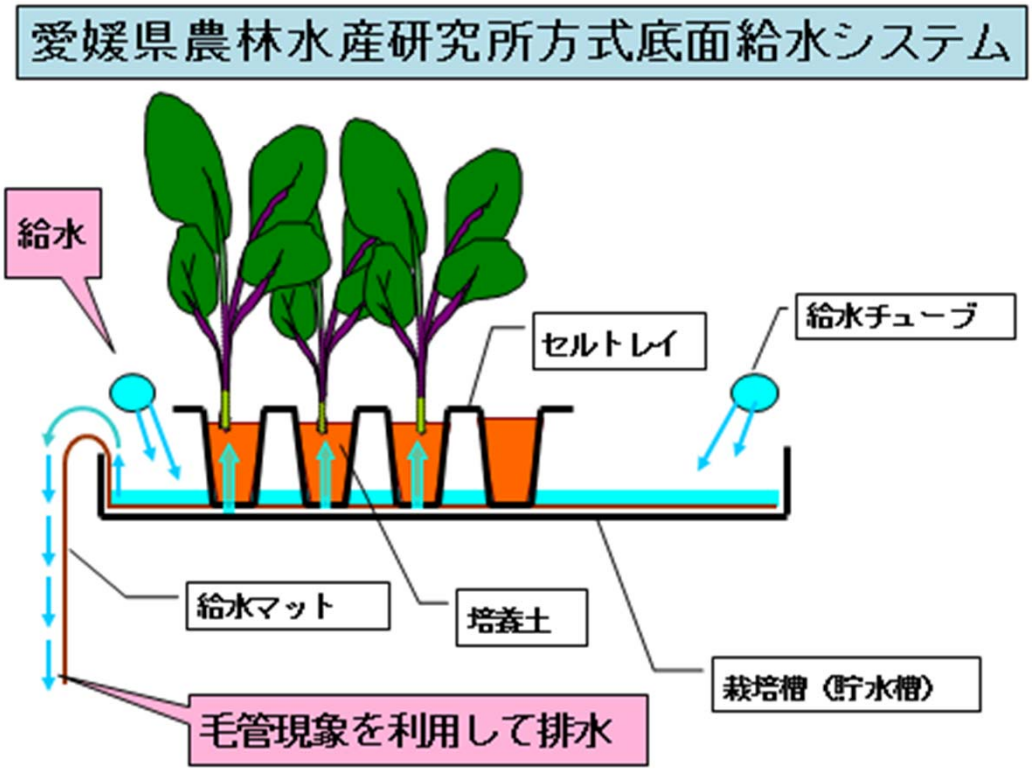
研究課題名：イチゴ「あまおう」の厳寒期多収どり作型の開発
予 算 区 分：経常
研 究 期 間：平成24年度（平成22～24年）
研究担当者：小賦幸一、奥 幸一郎、水上宏二、井上惠子

機関名	愛媛県農林水産研究所
部署名	農業研究部　栽培開発室
記入者氏名	大西亮樹
電話番号	089-993-2020
e-mail	oonishi-ryouki@pref.ehime.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	光環境を改善できる可動式光反射シート
特徴	「可動式光反射シート」は愛媛県と東宇和農業協同組合が平成26 年に共同で特許登録した装置で、高設ベッド上端に光反射率の高いシートを取り付け、下垂させたシートの裾を栽培ベッド間の中央まで押し広げることによって、ベッド間にV字型の光反射面を形成することができる（特許第5521163 号）. 可動式光反射シートは通路に降り注ぐ太陽光を植物体に反射させることができ、寡日照地域や厳寒期等の光環境の改善効果が期待される. また、収穫等の作業時は簡単な操作で光反射シートを収納することができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	促成イチゴの高設栽培で導入する。 「可動式光反射シート」は群落付近と果実付近の光量を増加させることで、収量を増加させる効果がある。さらに、本シートはBrixと果実の赤さを表す赤色指数を増加させるため、果実品質改善効果もある。
特許権、実用新案権の有無	可動式栽培用光反射装置およびこれを用いた栽培方法
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	2012年11月1日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許第5521163 号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	可動式光反射シート：10戸程度（要確認） 光反射シート：3.5ha
開発機関名	愛媛県農林水産研究所、東宇和農業協同組合
備考	

機関名	愛媛県農林水産研究所
部署名	農業研究部　栽培開発室
記入者氏名	永井賢治
電話番号	089-993-2020
e-mail	nagai-kenji@pref.ehime.jp

品目	野菜
分類コード	D － 3
技術名	葉菜類を周年安定生産できる低コスト野菜栽培プラント
特徴	葉菜類の栽培や野菜等の育苗に利用できる、低コストで施工の簡単な野菜栽培プラントを開発した。野菜栽培プラントは、直管パイプによる架台上に、栽培槽、給水マット、灌水チューブを組み合わせた愛媛県農林水産研究所方式底面給水システムを設置し、給排水の配管と灌水のためのポンプ、タイマーを取り付けることにより作成する。プラントに係る資材はすべて市販品であるため、100㎡当たり35万円程度と安価で設置できる。 栽培は72穴または50穴のセルトレイに緩効性肥料を混合した専用培土を詰め、葉菜類を播種し栽培槽に設置して行う。栽培期間中、一日数回の灌水チューブによる自動灌水で栽培槽に水を溜め底面給水を行うとともに、栽培槽の端から垂らしたマットの毛管現象による余水の排水を繰り返すことで葉菜類を生育させる。周年栽培可能な5品目（ミズナ、コマツナ、カラシナ、チンゲンサイ、ミニセルリー）と、季節限定で栽培できる6品目（葉ネギ、リーフレタス、シュンギク、ホウレンソウ、エンサイ、ラディッシュ）について栽培技術を確立しマニュアル化した。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	導入コストが安価でマニュアルに従って栽培を行うため、新規就農者、女性農業者、高齢農業者でも取り組みやすい。葉菜類の計画的な安定生産が可能なため、契約栽培に対応でき、安定的な所得が期待できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	無
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	無
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	愛媛県野菜プラント研究会を立ち上げセミナー等を開催しながら技術開発を進めてきた。現在、研究会の会員に対し技術の普及を図っており、平成27年10月時点で会員数112人、導入件数7件（面積2,600㎡）となっている。
開発機関名	愛媛県農林水産研究所、愛媛県野菜プラント研究会
備考	


愛媛県農林水産研究所方式底面給水システム
給水
セルトレイ
給水チューブ
給水マット
培養土
栽培槽（貯水槽）
毛管現象を利用して排水

機関名	岩手県農業研究センター
部署名	環境部病理昆虫研究室
記入者氏名	小山田　早希
電話番号	0197-68-4424
e-mail	s-oyamada@pref.iwate.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	転炉スラグを用いた土壌pH改良によるホウレンソウ萎凋病の被害軽減
特徴	ホウレンソウ萎凋病発生圃場に転炉スラグを処理し（土壌改良深は10cm）、土壌 pH を改良することで本病の被害を軽減できる。土壌 pH が 8 を越えると生理障害が発生しやすくなるので、改良目標を 7.5とする。本技術による生育・収量に対する負の影響は認められない。十分な被害軽減効果を得るために、転炉スラグの処理量は必ず土壌緩衝能曲線を作成した上で決定する。また、処理 2～3 週間後に土壌 pH を測定し、深度 0-10cm の表層土壌が目標土壌 pH となっていることを確認する。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	ホウレンソウは岩手県の農業にとって重要な品目であり、ホウレンソウ萎凋病が夏季における大きな生産阻害要因となっている。本病防除には土壌消毒が有効であるが、作業労力やコスト等の問題から、全ての被害圃場で受け入れられる技術とはなっていない。このため、本技術は本病の効率的な被害軽減技術として活用できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	県内5普及センター（久慈、二戸、八幡平、八幡平岩手、中央遠野）において、H26、H27年度に現地実証を行い、本技術を現地に導入する際の注意点を抽出している段階である。
開発機関名	岩手県農業研究センター
備考	本技術は農林水産省「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」の課題番号24015「転炉スラグによる土壌pH矯正を核としたフザリウム性土壌病害の耕種的防除技術の開発」により実施した研究成果である。

機関名	岩手県農業研究センター
部署名	環境部病理昆虫研究室
記入者氏名	小山田　早希
電話番号	0197-68-4424
e-mail	s-oyamada@pref.iwate.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	転炉スラグを用いた土壌pH改良によるキュウリホモプシス根腐病の被害軽減
特徴	キュウリホモプシス根腐病発生圃場に転炉スラグを処理し、土壌pH を改良する（土壌改良深は10cm）ことで本病の被害を軽減できる。土壌pH が8 を越えると生理障害が発生しやすくなるので、改良目標を7.5 とする。本技術による生育・収量や果実品質に対する悪影響は認められない。十分な被害軽減効果を得るため、転炉スラグの処理量は必ず土壌緩衝能曲線を作成した上で決定する。また、処理2～ 3 週間後に土壌pH を測定し、深度0-10cm の表層土壌が目標土壌pH となっていることを確認する。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	キュウリホモプシス根腐病の防除には、クロルピクリンくん蒸剤のマルチ畦内処理が有効であるが作業適期幅が狭く、労力面でも負担が大きい。こうした中、本技術は、クロルピクリンくん蒸剤のマルチ畦内処理との使い分けにより、軽度な被害圃場における新たな被害軽減対策として活用できる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	県内の普及センターにおいて、H23、H24年度に現地実証を行い、本技術を現地に導入する基準を整理した。また、普及センターと協働してクロルピクリンくん蒸剤と本技術の使分け、未発生圃場における対策を網羅した「岩手県におけるキュウリホモプシス根腐病総合防除対策」を策定し、指導員や普及員に対する理解促進を図っている。 本技術はH27年12月現在県内の約 6 ha で普及しているほか、総合対策の推進によりH27年度の本病発生圃場面積は大幅に減少した。
開発機関名	岩手県農業研究センター
備考	本技術は農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の課題番号22082「被害リスクに応じたウリ科野菜ホモプシス根腐病の総合防除技術の確立」により実施した研究成果である。

機関名	岩手県農業研究センター
部署名	県北農業研究所
記入者氏名	鈴木良則
電話番号	0195-47-1071
e-mail	yo-suzuki@pref.iwate.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	岩手県北地域における業務用向け露地ほうれんそうの栽培法
特徴	初夏どり作型で4月上旬から5月下旬、秋どり作型では8月中旬播種、施肥量を窒素成分1.4～1.75kg/a、栽植距離を条間40cm株間4～7cmとする。播種直後にレナシル水和剤を散布し、初夏どり作型では本葉4枚期に中耕除草を実施する。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	加工業務用ほうれんそうや露地栽培を導入する際の参考となる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	岩手県北地域において加工業務用ほうれんそうの栽培に活用されている（約12ha）。
開発機関名	岩手県農業研究センター県北農業研究所
備考	

機関名	岩手県農業研究センター
部署名	県北農業研究所
記入者氏名	鈴木良則
電話番号	0195-47-1071
e-mail	yo-suzuki@pref.iwate.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	土壌くん蒸剤による難防除雑草ゴウシュウアリタソウの防除対策
特徴	県内の雨よけほうれんそう施設内で発生しているゴウシュウアリタソウの抑草対策として、ダゾメット粉粒剤またはカーバムナトリウム塩液剤を用いた土壌くん蒸処理が優れる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	手取除草時間の短縮による作業効率の向上、収穫物の品質向上
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	ほうれんそうの県内主産地において現地実証が行われている。
開発機関名	岩手県農業研究センター県北農業研究所
備考	

機関名	熊本県農業研究センター
部署名	生産環境研究所　施設経営研究室
記入者氏名	倉田　和馬
電話番号	096-248-6447
e-mail	kurata-k-dw@pref.kumamoto.lg.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	園芸ハウスをエアー送風内張2層化すれば燃料消費量が削減できる
特徴	・「エアー送風内張2層化技術」はハウスの軒高が低いなど内張2層のためにフレーム等を追加することが困難なハウスでも内張1層の上側に重ねてフィルムを追加し、2枚のフィルムの間にファンで空気を送り込むことにより、既存のフレームだけで簡単に内張2層化が可能となる。 ・エアー送風内張2層の燃料消費量は、内張2層に比べて少なく、冬季（11月上旬～翌年3月下旬）で約84%に削減され、さらに暖房機設定温度と外気温との温度較差が高い厳寒期ほど削減効果は高く、温度較差12℃の場合には79%に削減した。 ・エアー送風2層は昼間の巻き上げ管理が可能で開閉作業前に2層を萎ませておけば、開閉作業労力は内張1層と同等である。 ・必要な資材費や削減される重油代などを基に経費試算した結果、費用はエアー送風内張2層が内張1層より約81,000円/10a・年（ハウス奥行70m以上は約39,000円）削減できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	これまで内張2層化が困難であった低軒高ハウスのみならず、比較的燃料消費量の多い暖房機設定温度が高い作物など施設園芸加温栽培での省エネ対策として活用
特許権、実用新案権の有無	なし
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	今後、県内普及を図るため、設置・利用マニュアルを策定
開発機関名	熊本県農業研究センター
備考	

No.683(平成27年5月)
分類コード　06－04
熊本県農林水産部

農業の新しい技術

園芸ハウスをエアー送風内張２層化すれば燃料消費量が削減できる

農業研究センター 生産環境研究所 施設経営研究室
担当者：倉田 和馬

研究のねらい

本県では園芸施設の燃料消費量削減対策として内張が設置されているが、ハウスの軒高が低くフレーム等を追加することが困難なため、省エネ性に優れる内張の２層化が進んでいない。そこで、内張１層の上側に重ねてフィルムを追加し、２枚のフィルムの間にファンで空気を送り込むことにより、既存のフレームだけで簡単に２層化できる「エアー送風内張２層化技術」で燃料使用量削減を図る。

研 究 の 成 果

１．内張２層、エアー送風内張２層（図１）とも、暖房機の設定温度を夜間 12℃としたハウス内は設定温度±2℃以内で制御されており、外気温が低くなると内張２層は暖房機の連続燃焼が増加したが、エアー送風内張２層は間欠燃焼を継続したことで燃料消費量が削減された（図２）。

２．エアー送風内張２層の燃料消費量は、内張２層に比べて少なく、冬季（11 月上旬～翌年 3 月下旬）で約 84%に削減され（図３）、さらに暖房機設定温度と外気温との温度較差が高い厳寒期ほど削減効果は高く、温度較差 12℃の場合には 79%に削減した（図４）。

３．必要な資材費や削減される重油代などを基に経費試算した結果、費用はエアー送風内張２層が内張１層より約 81,000 円/10a・年(ハウス奥行 70m 以上は約 39,000 円)削減する（表１）。

４．以上のことから、エアー送風内張２層化技術は、寒冷な時期を中心に燃料消費量を削減でき、県内で普及している園芸ハウスに導入可能な省エネ技術である。

普及上の留意点

１．本試験は農研センター内の熊本型２連棟ハウス(面積 288 ㎡)にて内張上層に PO 製フィルム、内張下層に PO 製透水性有孔フィルムを使用。エアー送風内張２層では天井部の内部結露水を排水するため、巻き上げパイプとの接合部近くの下層フィルムに排水スリット（長さ５cm 程度、約２m 間隔）を施工した結果である。なお、暖房機はＮ社製 32000kca/ｈ小型温風暖房機を利用した。

２．内張 1 層からエアー送風内張 2 層への初期投資に 10a 当たりファンキット約２０万円、PO フィルム約 9 万円程度が必要。

３．巻上げを行うためには、作業開始時刻を考慮して、タイマーでファンの電源を予め切り、2 層部分を萎ませておく必要がある。

４．具体的な施工にあたっては別途公表のマニュアルを参照する。

［具体的データ］

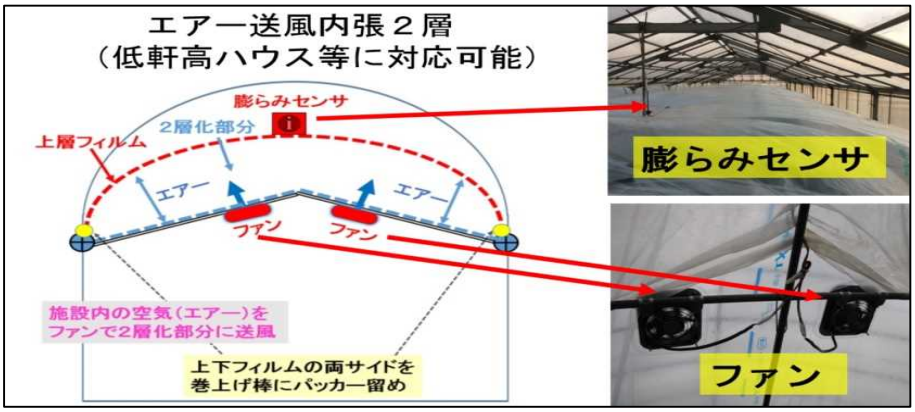


図１　エアー送風内張２層の仕組み図

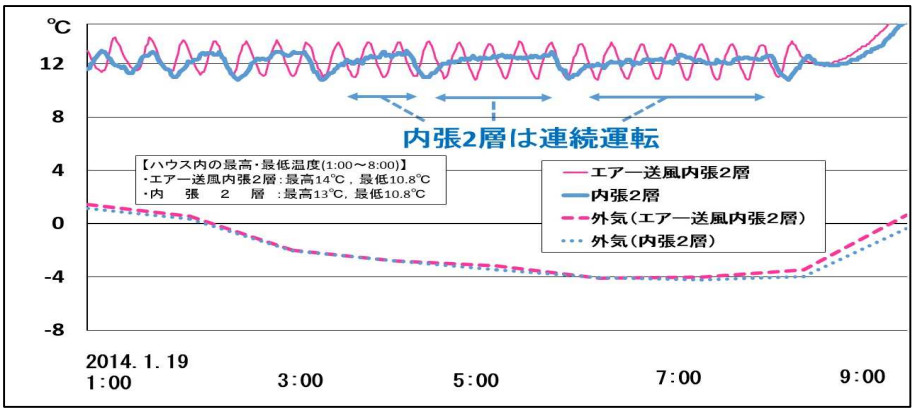


図２　ハウス内温度と外気温の推移（設定温度１２℃）

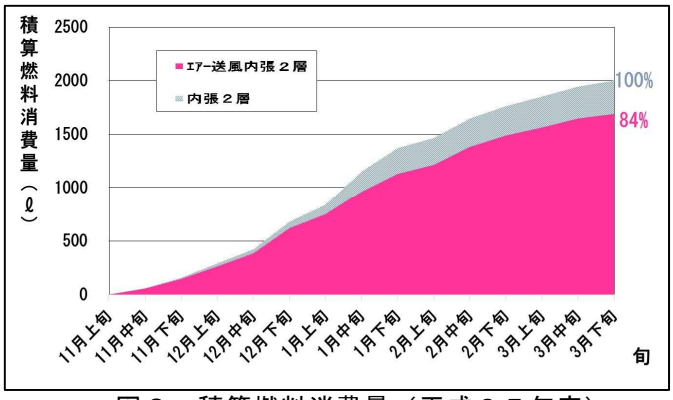


図３　積算燃料消費量（平成２５年度）

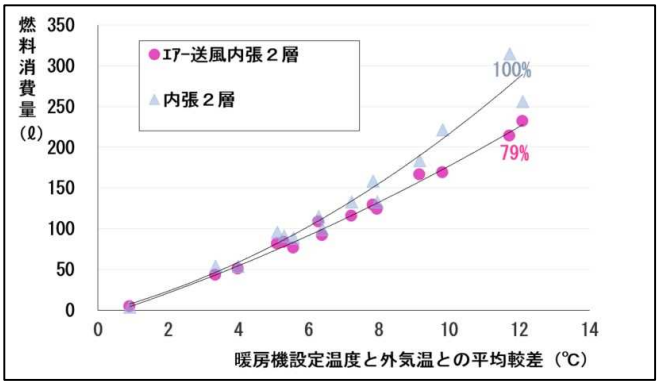


図４　暖房機設定温度と外気温との平均較差と旬毎の燃料消費量（平成２５年度）

表１　10a あたり重油代削減額と省エネ技術の導入経費（試算）　　単位：ℓ，円/10a・年

	重油代削減額				「内張１層」からの追加費用				削減額－経費（①－②）
	重油使用量	%	重油代	重油代削減額①	フレーム・ビニル類	ファンキット・タイマー類	電気代	導入経費合計②	
内張１層(基準)	5,200	100	468,000	—	—	—	—	—	—
内張２層	3,900	75	351,000	117,000	92,185	0	0	92,185	24,815
エアー送風内張２層	3,276	63	294,840	173,160	46,008	42,548	2,706	91,262	81,898
エアー送風内張２層（奥行き70m超の場合）	3,276	63	294,840	173,160	46,008	82,503	5,412	133,923	39,237

注１）間口6m、長さ50m、面積12aの4連棟ハウスでの試算。　　注２）重油単価は90円/ℓ、電気代は27円/kwhとして計算。
注３）内張１層の重油使用量は「熊本県農業経営指標」を、また内張２層の重油削減率は「燃油・資材・飼料等価格高騰に係る技術対策マニュアル」を参考とし、エアー送風内張２層における重油使用量は内張２層より１６%削減されることから算出。
注４）内張フレームはΦ22のアーチ式を2m間隔で施工、ビニルは0.05mm厚のPO製で、パッカーは1m間隔。
注５）償還期間はフレーム等が7年、ビニル等が2年、その他の資材は5年間と設定。
注６）内張２層での開閉労力増加分は試算に含めず。

機関名	熊本県農業研究センター生産環境研究所
部署名	病害虫研究室
記入者氏名	古家　忠
電話番号	096-248-6447
e-mail	furuie-t@pref.kumamoto.lg.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	産地における種ショウガの効率的な温湯消毒法
特徴	・汎用型温湯消毒機（温湯400リットル）1台で1日（8時間）当たり種ショウガ600kg（10a分）の温湯消毒ができる。 ・温湯消毒後の種ショウガを貯蔵庫で2週間保存しても定植後の生育には影響がなく、根茎腐敗病に対する防除効果が認められる。 ・種ショウガを温湯が準備できた後に連続して処理し、定植2日前～2週間前の期間に処理した種ショウガを貯蔵庫に保存しておくことで、健全な種ショウガを大量に準備することができる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	・病害が発生したほ場や発生が疑われるほ場から収穫したショウガを次作の種ショウガに利用する場合や購入等により種ショウガが根茎腐敗病に感染していないか確認できない場合に、本方法により健全な種ショウガを大量に準備することができる。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	・種ショウガの温湯消毒には汎用型温湯消毒機を用いる。 ・温湯消毒後は貯蔵庫に保管して定植前までに種ショウガの温度を完全に下げる。
開発機関名	熊本県農業研究センター生産環境研究所病害虫研究室
備考	

No. 684(平成27年5月)
分類コード　04－04
熊本県農林水産部

農業の新しい技術

産地における種ショウガの効率的な温湯消毒法

農業研究センター 生産環境研究所病害虫研究室
担当者：森山　美穂

研究のねらい

ショウガ根茎腐敗病に対する防除対策の基本は健全種を使用することである。健全種を確保できない場合や購入等により根茎腐敗病の感染を確認できない場合は、50℃、10分間の温湯消毒法が有効である。しかし、種ショウガで使用できる汎用型温湯種子消毒機は、１回に処理できる量が 30kg と少なく、また、産地で温湯種子消毒が実施できる期間は定植前２週間程度に限られている（図 1）ため、大量の種ショウガを処理するには効率的な方法が必要である。そこで、大量の種ショウガを処理する実用的な温湯消毒法を確立する。

研 究 の 成 果

１．汎用型温湯消毒機（温湯 400 リットル）で 30kg の種ショウガを処理するために要する時間は、１回目処理の温湯の準備に約３時間を要するが、処理開始後は 15 分間（消毒 10 分間、次処理の温湯準備に５分間）間隔で処理が可能である（図２、図３）。連続して処理することで、１台の温湯消毒機で１日（８時間）当たり種ショウガ 600kg（10a 分）を処理することができる。

２．温湯消毒後の種ショウガを貯蔵庫で２週間保存しても、貯蔵中の発芽や定植後の立茎には影響せず、種ショウガの根茎腐敗病に対する防除効果も認められる（表１）。

３．産地において、4.4t の種ショウガを定植当日～19 日前に温湯消毒した結果、全ての種ショウガで立茎後の生育には影響はなく、また、種ショウガ由来の発病も認められなかった。なお、定植 18 日前に処理した種の一部では貯蔵中にカビが発生し、定植当日～前日に処理した種では小芽の発生が多かった（表２）。

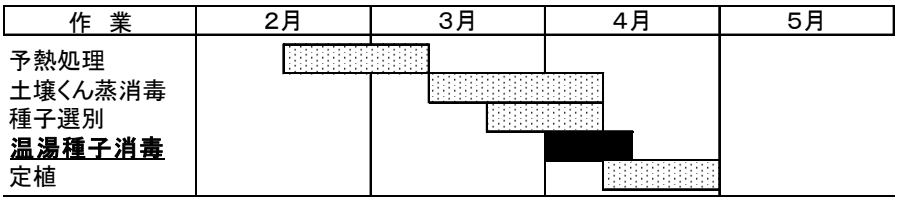
４．以上のことから、種ショウガの温湯消毒は、温湯が準備できた後に連続して処理し、また、定植２日前～２週間前の期間に処理した種ショウガを貯蔵庫に保存しておくことで、定植後の生育に影響がない健全な種ショウガを大量に準備することができる。

普及上の留意点

1. 種ショウガの温湯消毒には、汎用型温湯消毒機を用いる。
2. 温湯消毒を行った後は貯蔵庫で保管して、定植前までにショウガの温度を完全に下げる。

［具体的データ］

図１　根茎腐敗病防除の定植前の作業体系と温湯消毒法が可能な時期



根茎腐敗病の防除体系については、農業の新しい技術 No.663（平成 25 年５月）を参照。

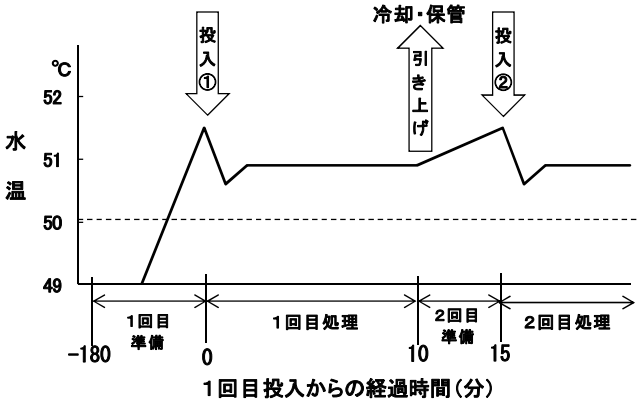


図２　温湯消毒の連続処理の手順と処理中の水温の推移

400ℓ の温湯で１回の処理量を 30kg（コンテナ２箱）とした場合。

図３　温湯消毒機での処理の状況

2014 年 4 月 8 日、八代市東陽町にて、温湯 400ℓ で種ショウガ 30kg を処理状況。

表１　温湯消毒法の処理時期が生育や発病におよぼす影響

供試種ショウガ	処理時期	定植時の発芽率（%）	定植93日後 立茎株率（%）	定植93日後 発病株率（%）
感染種	定植2週間前	38.2	100	0
感染種	定植1週間前	30.4	100	0
感染種	定植当日	33.2	100	0
健全種	定植当日	35.1	100	0
感染種	無処理	33.2	100	4.5

2013 年 4 月 4 日、11 日、18 日に、各区 5kg の種ショウガを 51℃の温湯 100ℓ で 10 分間温湯消毒後、18 日に農業研究センター生産環境研究所ショウガ未栽培露地圃場に定植した。発芽率の調査は 5mm 以上出ている芽を発芽とした。

表２　現地における温湯消毒法の実証結果

処理後定植までの日数（日）	処理量（kg）（実施農家数）	貯蔵中のカビの発生	各生育ステージの状況 立茎の状況	各生育ステージの状況 立茎後の生育	種ショウガ由来の発病株率（%）
0～1	150～400（2）	無	小芽がやや多い	問題なし	0
2～14	100～1,000（9）	無	良好	問題なし	0
18～19	200～300（2）	一部有	良好	問題なし	0

処理時期：2014 年 4 月 16～22 日
供試した種ショウガ：前作で根茎腐敗病が発生した圃場から採取した種ショウガ
貯蔵中のカビの発生、立茎の状況、立茎後の生育調査：生産者への聞き取り
種ショウガ由来の発病調査：6 月 12 日

機関名	高知県農業技術センター
部署名	生産環境課
記入者氏名	広瀬拓也
電話番号	088-863-4915
e-mail	takuya_hirose@ken3.pref.kochi.lg.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	生物的防除を組み込んだ施設栽培葉ジソ(オオバ)における主要害虫の防除技術
特徴	ボーベリア・バシアーナ乳剤処理を主体としたマデイラコナカイガラムシ防除、スワルスキーカブリダニ放飼によるチャノホコリダニ防除とハスモンヨトウに対する合成性フェロモン剤処理などの化学的防除を組み合わせることで、施設栽培葉ジソでの主要害虫の発生を抑えることができる。
活用が想定される場面 (または、当該技術の活用によって解決が期待される課題)	施設栽培葉ジソに発生する主要害虫の防除技術が開発されたことで、葉ジソ(オオバ)の安定生産が可能になる。なお、本研究成果は高知県の葉ジソ栽培農家(約8ha)を主な普及対象とするが、全国の葉ジソ栽培農家(約180ha)で利用可能である。
特許権、実用新案権の有無	無
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 (普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。)	高知県の施設葉ジソ(オオバ)栽培面積8ha中、生物的防除資材は2haで、合成性フェロモン剤は7haで利用されている。
開発機関名	高知県農業技術センター
備考	平成23～25年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「オオバに発生する病害虫の新規防除資材を活用した総合防除体系の確立」で実施。

[成果情報名]生物的防除を組み込んだ施設栽培葉ジソ(オオバ)における主要害虫の防除技術

[要約]ボーベリア・バシアーナ乳剤処理を主体としたマデイラコナカイガラムシ防除、スワルスキーカブリダニ放飼によるチャノホコリダニ防除と化学的防除を組み合わせることで、施設栽培葉ジソでの主要害虫の発生を抑えることができた。

[キーワード]マデイラコナカイガラムシ、葉ジソ、スワルスキーカブリダニ　、ボーベリア・バシアーナ乳剤

[担当]生産環境課・昆虫担当

[代表連絡先]電話 088-863-4915

[研究所名]高知県農業技術センター

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

施設栽培葉ジソ(オオバ)にはアブラムシ類、チャノホコリダニなどの害虫が発生し、多大な被害を及ぼしている。しかし、葉ジソはマイナー作物であるため登録農薬が少なく、一作を通して化学農薬のみで被害を抑えることは困難である。さらに、新たな害虫であるマデイラコナカイガラムシも発生し、深刻な被害をもたらしている。そこで、ボーベリア・バシアーナ乳剤とスワルスキーカブリダニを用いた主要害虫の防除技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

１．収穫開始までの化学農薬処理、収穫開始後の定期的な(概ね1ヶ月おき)ボーベリア・バシアーナ乳剤1,000倍希釈液処理および防草シートなどによる雑草対策を組み合わせることでマデイラコナカイガラムシに対する密度抑制効果が認められた(図1)。

２．ふすま26g、三温糖1.4g、乾燥酵母1.4gの混合物(アリスタIPM通信第4号)およびスワルスキーカブリダニ約50頭を入れた耐油性紙袋(125×110mm)を6株おきの千鳥状に側枝へ設置することでチャノホコリダニに対し高い防除効果が得られた(図2)。

３．上記に、ハスモンヨトウに対する合成性フェロモン剤処理、アブラムシ類、ハダニ類に対する選択性殺虫剤処理を組み合わせることで、主要害虫の発生を低く抑えることができた(図3)。これに要した経費は約13万円(薬剤費約11万円、防草シート代約2万円)/10aであった。なお、本実証圃場では、防除対策が未確立であったためマデイラコナカイガラムシが多発して収穫葉の廃棄、栽培の早期終了などで減収となった2009年と比べ、約56万円/10aの増益となった(データ省略)。

[留意点]

１．通路がぬかるむなど多湿条件となる圃場では耐油性紙袋内の環境が悪化するため、湿らせた籾殻15gとザラメ糖2gを入れた紙コップ(275mL容量)内にスワルスキーカブリダニ約50頭を入れ、6株おきの千鳥状に側枝へ設置することで上記の方法と同等の防除効果が得られる(データ省略)。

２．2015年2月時点で、ボーベリア・バシアーナ乳剤は野菜類のアブラムシ類、コナガ、コナジラミ類およびアザミウマ類、カズサホス粒剤はシソのネコブセンチュウ、イミダクロプリド水和剤、ジノテフラン水溶剤はシソのアブラムシ類に対し適用登録されているが、いずれの薬剤ともマデイラコナカイガラムシに対しては適用登録されていない。このため、今後は対象害虫の拡大を図る必要がある。

[具体的データ]

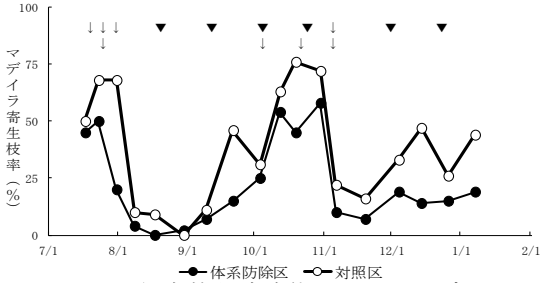


図1　総合的な防除体系によるマデイラコナカイガラムシに対する防除効果（2012）

注1)　試験実施場所：南国市所内圃場、面積：1.7a、定植日：2012年7月17日、品種：高知在来系統
2)　体系防除区：　7/17カズサホス粒剤、7/24、7/31イミダクロプリド水和剤、8/21、9/11、10/3、10/24、11/30、12/27ボーベリア・バシアーナ乳剤、11/2ジノテフラン水溶剤を処理した。
　対照区：化学農薬のみの防除とし、7/24、10/19イミダクロプリド水和剤、10/3、11/2ジノテフラン水溶剤を処理した。
3)　体系防除区では除草目的で通路をポリフィルムで被覆した。
4)　上段は体系防除区、下段は対照区、↓はマデイラコナカイガラムシに効果のある化学農薬処理、▼はボーベリア・バシアーナ

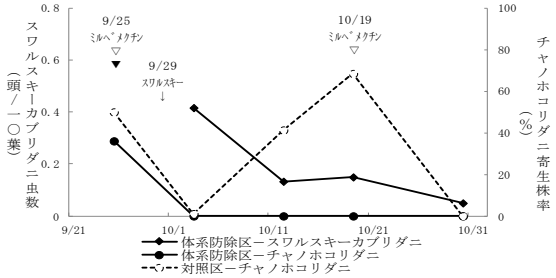


図2　チャノホコリダニに対するスワルスキーカブリダニの防除効果（2012）

注1)　試験実施場所：南国市所内圃場、面積：1.7a、定植日：2012年7月17日、品種：高知在来系統
2)　▼は体系防除区、▽は対照区における化学農薬処理、↓はスワルスキーカブリダニの放飼を示す。
3)　9月29日に耐油性紙袋を用いて、30袋(1,500頭/1a)を6株おきに放飼した。
4)　スワルスキーカブリダニ虫数は幼虫、若虫および成虫の合計値を示す。

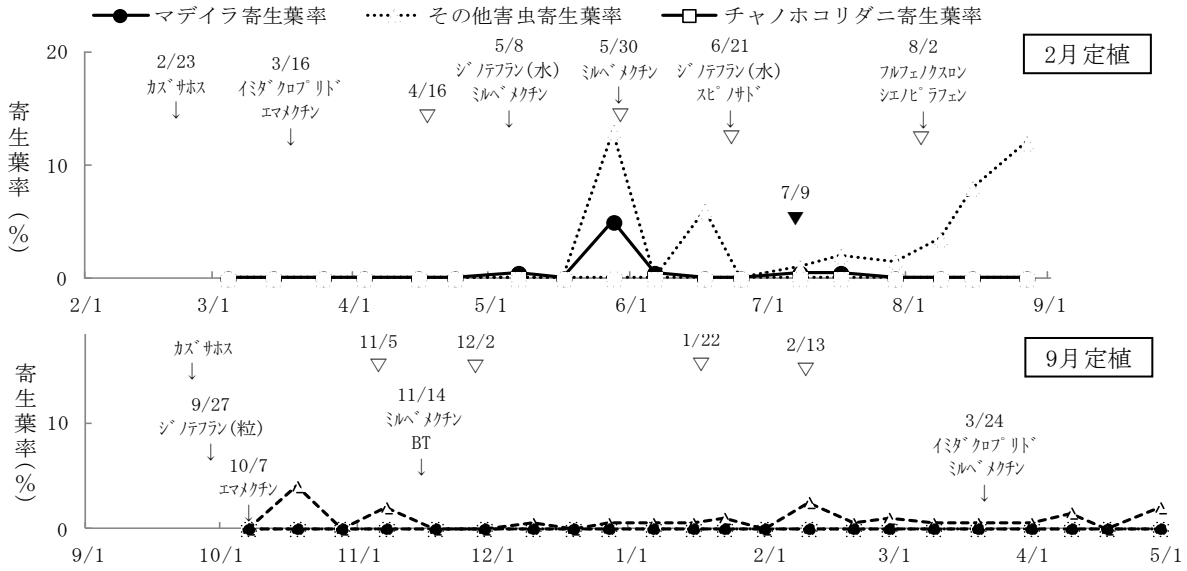


図3　総合的な防除体系の主要害虫に対する防除効果（2013）

注1)　試験実施場所：南国市現地圃場、面積：4.3a、定植日：2月定植は2013年2月25日、9月定植は9月27日、品種：高知在来系統
2)　マデイラコナカイガラムシ、コナジラミ類、アザミウマ類、アブラムシ類、チャノホコリダニ、ハダニ類、ハスモンヨトウの発生推移を調査した。
3)　2月定植は6月6日に、9月定植は10月2日に合成性フェロモンを圃場内に設置した。
4)　↓は化学農薬の処理、▽はボーベリア・バシアーナ乳剤処理、▼はスワルスキーカブリダニの放飼を示す。
5)　その他害虫では、2月定植の作でハダニ類（最大寄生葉率；5/28、13%）とコナジラミ類（最大寄生葉率；8/27、12%）、9月定植の作でコナジラミ類（最大寄生葉率、10/28、5%）の発生が認められた。

（垣内加奈子）

[その他]

研究課題名：施設栽培葉ジソ（オオバ）の総合的害虫管理技術の確立（オオバに発生する病害虫の新規防除資材を活用した総合防除体系の確立）

予算区分：県単、農・食研究推進事業

研究期間：2009～2013年度

研究担当者：垣内加奈子、広瀬拓也

発表論文等：オオバの主要病害虫総合防除マニュアル（技術者用 暫定版）、http://www.nogyo.tosa.pref.kochi.lg.jp/download/?t=LD&id=6769&fid=39427

垣内加奈子・広瀬拓也(2014)植物防疫、68(8):447-450

機関名	高知県農業技術センター
部署名	生産環境課
記入者氏名	広瀬拓也
電話番号	088-863-4915
e-mail	takuya_hirose@ken3.pref.kochi.lg.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	結露センサーを用いた加温によるシソ斑点病防除
特徴	結露センサーと暖房機制御装置を一体化させた病害防除コントローラー（商品名：まもるん、鈴木電子製）を用い、施設内に設置した結露センサーが示す結露値（病害防除コントローラー固有の値）を100以下に維持するように暖房機を制御装置で稼働させることで、斑点病が防除できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	ハウス内結露制御による低コストの斑点病防除が可能となり、葉ジソ（オオバ）の安定生産が可能になる。なお、本研究成果は高知県の葉ジソ栽培農家（約8ha）を主な普及対象とするが、全国の葉ジソ栽培農家（約180ha）で利用可能である。
特許権、実用新案権の有無	有（高知県、鈴木電子株式会社）
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	2008年10月24日
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	特許第4203717 号
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	病害多発圃場を中心に導入農家数が増加しており、高知県の施設葉ジソ（オオバ）栽培面積8ha中2haで普及している。
開発機関名	高知県農業技術センター
備考	平成23～25年度農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「オオバに発生する病害虫の新規防除資材を活用した総合防除体系の確立」で実施。

[成果情報名]結露センサーを用いた暖房機制御によるシソ斑点病防除

[要約]施設内暖房機の稼働を制御し、結露センサーが示す結露値を一定値以下に維持するとシソ斑点病の防除が可能である。

[キーワード]シソ、斑点病、結露制御、加温、防除

[担当]生産環境課、病理担当
[代表連絡先]電話 088-863-4915
[研究所名]高知県農業技術センター

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

葉ジソ栽培では主に 5 月から 9 月の間に発生する斑点病の被害が大きい。その理由として、葉ジソには登録農薬が少なく、化学的防除が困難であることが挙げられる。そこで、結露センサーを用いた加温による斑点病の防除技術を確立する。

[成果の内容・特徴]

1．結露センサーと暖房機制御装置を一体化させた病害防除コントローラー（商品名：まもるん、鈴木電子製）を用い、施設内に設置した結露センサーが示す結露値（病害防除コントローラー固有の値）を 100 以下に維持するように暖房機を制御装置で稼働させることで、斑点病が防除できる（表 1、図 1）。

1）感染最適温度（25℃）において、斑点病菌を接種したシソを 12 時間結露条件に保った後、直ちに乾燥させて乾燥条件で 24 時間栽培すると、その後再び 48 時間結露条件で栽培しても、斑点病は発病しない（データ省略）。

2）12 時間以上連続して結露値が 100 を超えると予想される場合のみ制御を行うことで、燃料消費量を抑えながら高い防除効果を得ることができる（図 2）。なお、夜間は結露値が 100 を超えることが多いが、日中に超えるのは概ね降雨時のみである。したがって、12 時間以上結露値が 100 を超える状態が続くことの多い、日中の降雨が夜間まで継続する、あるいは夜間からの降雨が翌朝以降も継続することが予想される場合に制御を行う。

3）外張りフィルムを開けて換気をしながら加温を行うと、暖房機の燃料消費量を抑えることができる（表 2）。

4）葉ジソの単価、平均収量、燃料消費量などから試算すると、斑点病により 4.0%以上減収となる場合に本技術を導入することで所得が向上する（データ省略）。

[留意点]

1．外気温が最低管理温度より低い場合には、制御時の換気は行わない。

2．加温と換気を組み合わせる際の節油効果は、葉ジソの生育状況、施設構造、天候、換気量などで異なる可能性が高い。

［具体的データ］

表1　結露制御による斑点病の防除効果

	上限結露値	平均病斑数	防除価
試験1	100	40.5	68.4
	200	110.2	13.9
	無制御	128.0	
試験2	150	55.4	36.3
	200	78.8	9.4
	無制御	87.0	

注）　病原菌を接種した葉ジソを施設内に置き、施設内の結露値を3日間制御した。施設から取り出して、ガラス室内で14日間栽培後、調査した。

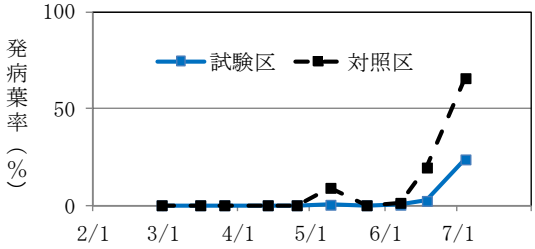


図 1　結露制御による斑点病の防除効果（現地試験）
注）同一生産者の無制御施設を対照とした。最低管理温度は 14℃であった。

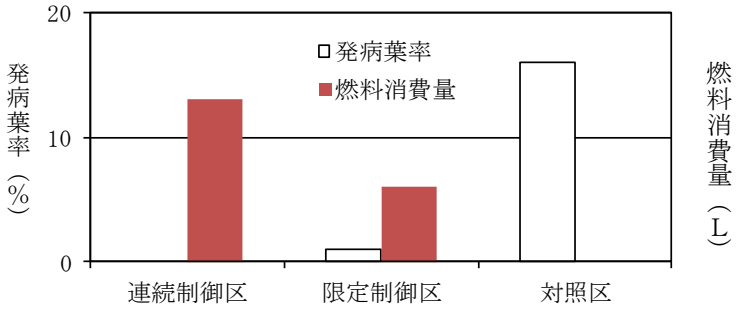


図 2　結露制御による斑点病の防除効果と燃料消費量
注）2012 年 10 月 14 日から 10 月 21 日の間、プラスチックハウス（1a）3 棟を使用して試験を実施した。連続制御区は、ハウス内の結露値が 100 まで上昇すると 95 に低下するまで加温した。限定制御区は、結露値が 100 を超える時間が 12 時間以上継続することが予想された 10 月 16 日から 10 月 19 日の間、連続制御区と同様に加温した。対照区は無制御とした。

表2　施設の外張りフィルムの開閉が結露制御時の燃料消費量に及ぼす影響[a]（2013）

調査日	外張りフィルム開		外張りフィルム閉	
	ハウス番号	燃料[b]	ハウス番号	燃料[b]
7月3日	1	8.1	2	16.7
7月4日	2	8.0	1	9.8
7月5日	2	4.0	1	9.6
7月6日	1	8.3	2	9.4
7月7日	1	6.0	2	6.9

a）　使用したハウスは間口7.5m、奥行き15m、高さ4m（屋根は高さ2mの位置からアーチ型）の単棟ハウス2棟で、結露値が100に上昇すると、95に低下するまで加温した。外気の導入は、幅1m、長さ13mの側窓（1mm目合いの防虫ネットを展張）の外張りフィルムの開放により行った。
b）　燃料消費量は調査日の18時から翌日7時までの総量、単位：L

（下元祥史）

［その他］

研究課題名：葉面結露制御による施設栽培シシトウおよび葉ジソ（オオバ）の環境負荷低減型病害防除技術の開発（オオバに発生する病害虫の新規防除資材を活用した総合防除体系の確立）
予算区分：県単、農・食研究推進事業
研究期間：2009～2013 年度
研究担当者：下元祥史、森田泰彰、広瀬拓也
発表論文等：オオバの主要病害虫総合防除マニュアル（技術者用　暫定版）、http://www.nogyo.tosa.pref.kochi.lg.jp/download/?t=LD&id=6769&fid=39427
下元祥史(2014)植物防疫、68(8):443-446

機関名	鹿児島県農業開発総合センター
部署名	企画調整部　普及情報課
記入者氏名	福山　年広
電話番号	099-245-1119
e-mail	fukuyama-toshihiro@pref.kagoshima.lg.jp

品目	野菜
分類コード	Ｄ － 4

技術名	カボチャ新品種「ジェジェJ」の特性を活かすことで2月出荷が可能
特徴	短節間・高貯蔵性カボチャ「ジェジェJ」は，貯蔵中の果肉の軟化や果皮の退色が少なく，長期貯蔵に適する。鹿児島県の本土地域では，8月下旬播種で11月下旬に収穫し，10℃以下で貯蔵した場合，2月に出荷ができる。また，密植栽培により40%程度の増収が可能である。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	1～3月に販売されるカボチャは80%が外国産で占められており，消費者や市場からは安心安全な国内産カボチャの供給が求められている。また，2～3月は国内産がほとんどないため，高単価での販売が期待される。そこで，北海道農業研究センターで育成された短節間・高貯蔵性カボチャ「ジェジェJ」を利用し，11月下旬から12月上旬に収穫する抑制カボチャを2～3ヶ月貯蔵する当技術を活用することで，国内産カボチャの端境期解消と単収向上が期待できる。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	鹿児島県の平成26年度普及に移す研究成果として公表しており，現在普及の開始段階。
開発機関名	鹿児島県農業開発総合センター
備考	

品目分類：野菜，技術分類：栽培技術

カボチャ新品種「ジェジェJ」の特性を活かすことで２月出荷が可能		情報分類	普及情報
〔要約〕短節間・高貯蔵性カボチャ「ジェジェJ」は，貯蔵中の果肉の軟化や果皮の退色が少なく，長期貯蔵に適する。本土地域の８月下旬播種で11月下旬に収穫し，10℃条件下で貯蔵した場合，２月に出荷ができる。また，密植栽培により40%程度の増収が可能である。			
園芸作物部野菜研究室・農産物加工研究指導セ流通保蔵研究室		連絡先	099-245-1125
普及対象地域等	本土の抑制カボチャ栽培地域	普及見込面積等	30ha

〔背景・ねらい〕

１～３月に販売されるカボチャは80%が外国産で占められており，消費者や市場からは安心安全な国内産カボチャの供給が求められている。また，２～３月は国内産がほとんどないため，高単価での販売が期待される。この時期に出荷するためには，11月下旬～12月上旬に収穫する抑制カボチャを２～３ヶ月貯蔵する必要がある。そこで，北海道農業研究センターで育成された短節間・高貯蔵性カボチャ「ジェジェJ」を利用し，高貯蔵性を活かした国内産端境期出荷体系の開発と短節間性を活かした密植多収技術を確立する。

〔成果の内容・特徴〕

１　カボチャ新品種「ジェジェJ」の特性は本県主力品種の「えびす」と比較して以下のとおりである。

（１）貯蔵後の蒸した果肉の硬さは硬く，貯蔵開始から90日間にわたってホクホク感を維持できる（図１）。

（２）Brixは貯蔵60日以降に高くなる（図１）。

（３）果皮の緑色は濃く，長期間の貯蔵を行っても黄化による色あせは少ない（図２）。また，外観は貯蔵開始から80日程度まで良好である（データ略）。

（４）腐敗は少なく，腐敗率は貯蔵開始から90日目で10%程度である（図３）。

（５）つる長は短く，密植栽培が可能で，畝幅３mとした場合，慣行の畝幅である4.5mと比較して１果重や果実品質を低下させることなく，40%程度の増収が可能である（図４）。

２　「ジェジェJ」を利用し，８月下旬播種で，11月下旬に収穫を行った場合，貯蔵により２月に出荷が可能である（表１）。

〔成果の活用面・留意点〕

１　温度10℃，湿度70%に設定した貯蔵庫で貯蔵した果実を用いた結果である。なお，定温貯蔵庫がない場合，貯蔵中に果実が10℃以下に長期間遭遇すると低温障害による腐敗果が発生するため，最低気温10℃を長期間下回らず，暗所で風通しの良い場所で貯蔵を行う。

２　生育初期は直立に生育し，風で折れやすいため，苗定植の際は誘引方向に斜めに定植する。

３　ソルゴーなどで防風垣を設置する。

４　本品種および作型を新規に導入することにより10a当たり62万円の粗収益が見込まれる。

〔具体的なデータ〕

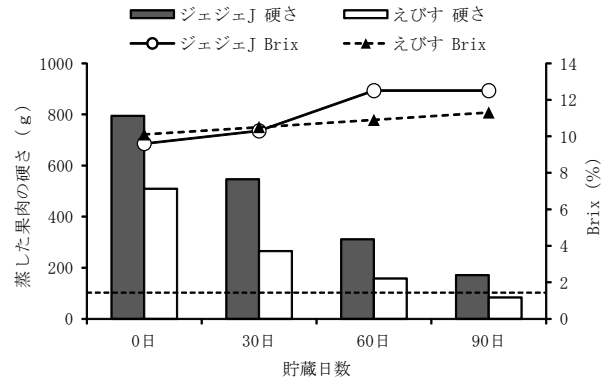


図１　貯蔵後の蒸した果肉の硬さとBrix

注）１．２ヶ年の平均値（H23，24）
　　２．点線（100g）はホクホク感の下限値を示す

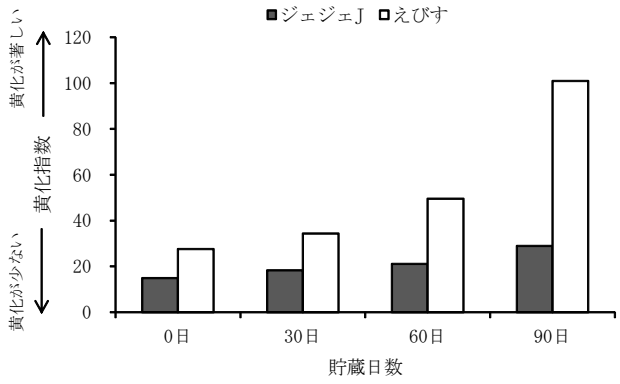


図２　貯蔵後の果皮の黄化指数（H25）

注）黄化指数=L値×b値/|a値|：果皮の黄化を示す

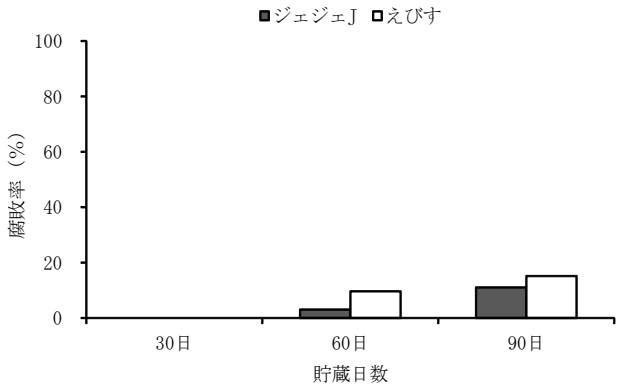


図３　貯蔵後の腐敗率

注）２ヶ年の平均値（H24，25）

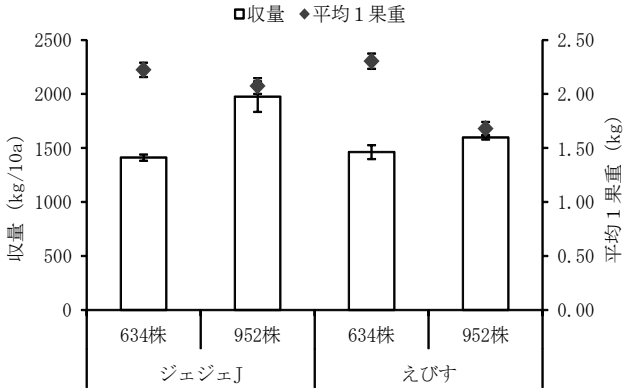


図４　栽植密度の違いと平均１果重，収量（H25）

注）634株：畝幅4.5m，株間35cm
　　952株：畝幅３m，株間35cm

表１　「ジェジェJ」を利用した新出荷体系表，収益試算

出荷体系	品種	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	栽植密度（株/10a）	収量（kg/10a）	貯蔵後収量（kg/10a）	単価（円）	粗収益（万円/10a）	農業経営費（万円/10a）	農業所得（万円/10a）
新体系	ジェジェJ	播種	----------	収穫	貯蔵			出荷	952	1975	1778	350	62	34	28
従来体系	えびす等	播種	----------	収穫	出荷				634	1462	－	250	37	27	10

注）１．ジェジェJの貯蔵後収量は収量から貯蔵中の腐敗収量を差し引いた収量。
　　２．農業経営費は農業経営管理指導指標を使用し，種苗費，肥料費，諸材料費，労働費については，栽植密度に応じて試算した。貯蔵コストは含まない。

〔その他〕

研究課題名：短節間・粉質系カボチャを利用した鹿児島ブランドカボチャの大規模生産拡大技術の開発

予 算 区 分：公募型

研 究 期 間：平成26年度（平成23～25年度）

発表論文等：平成23～25年度　農業開発総合センター秋冬作野菜試験成績書

機関名	鹿児島県農業開発総合センター
部署名	普及情報課
記入者氏名	尾松直志
電話番号	099-245-1118
e-mail	omatsu-naoshi@pref.kagoshima.lg.jp

品目	野菜
分類コード	D － 4
技術名	カラーピーマンにおける生分解性ポットを用いたモザイク病対策
特徴	ピーマンの脱臭化メチル対策として開発された生分解性ポット利用によるPMMoV対策が，開花から収穫までの日数の長いカラーピーマンでも適応できるかを検討した。 残渣の腐熟処理を行った後，生分解性ポットを利用して定植すると，発病を抑制する。なお，一般に生分解性ポットを用いると収量が低下するが，定植する場合に通常より5～10日早い若苗を用いると収量を維持できる。
活用が想定される場面 （または、当該技術の活用によって解決が期待される課題）	PMMoVは種子伝染性のウイルス病で，生産者が気をつけていても，新たに発生する恐れのある病害である。新たな発生がみられたほ場では，本技術を活用した防除によって最小限の被害に食い止めることができる。
特許権、実用新案権の有無	
登録年月日 ※特許権、実用新案権が有の場合	
登録番号 ※特許権、実用新案権が有の場合	
普及状況 （普及している地域、面積、その他参考情報※を記載願います。）	県内の主力産地である肝属地区ではほとんどのカラーピーマンほ場で本病が発生していた。発生程度の軽いほ場は残渣の腐熟処理のみで対応したが，発生程度の激しかった4ほ場（1.2ha）は，本技術を併用して対策を取った結果，発病を十分抑えた。なお，カラーピーマンの本県における栽培面積は，平成26年度で2.9ha。
開発機関名	鹿児島県農業開発総合センター
備考	

品目分類：野菜，技術分類：病害虫

カラーピーマンにおける生分解性ポットを用いたモザイク病対策		情報分類	普及情報
〔要約〕カラーピーマンのPMMoVによるモザイク病は，生分解性ポットを利用することで防ぐことができる。生分解性ポットでは，通常より５～10日早めの若苗で定植すると収量を維持できる。			
生産環境部病理昆虫研究室，園芸作物部野菜研究室		連絡先	099-245-1155
普及対象地域等	カラーピーマン栽培農家	普及見込面積等	３ha

〔背景・ねらい〕

Pepper mild mottle virus（PMMoV）によるモザイク病（図１）は，収量や果実品質の低下によって大きな経済的損失を招くピーマンやカラーピーマンの重要病害である。臭化メチル全廃後のPMMoV防除対策として，これまで栽培終了後の圃場のウイルス汚染度に応じて残渣腐熟処理，生分解性ポットおよび弱毒ウイルスの各技術を導入する栽培マニュアルを確立した（平成24年度普及情報）。本マニュアルのカラーピーマンへの適応を検討する。

〔成果の内容・特徴〕

１　PMMoV汚染ほ場で，残渣腐熟処理後に，生分解性ポットで育苗した苗をポットごと定植するとモザイク病は発生しない（表１，２）。

２　生分解性ポット苗は，慣行栽培と同じ育苗期間で定植すると収量が減少するが，５～10日早い若苗で定植すると収量を維持できる（図３）。

３　この方法によってモザイク病の発生によるカラーピーマンの減収（約３割，約1,163千円/10a）を防ぐことができる。

〔成果の活用面・留意点〕

１　生分解性ポット定植後１週間程度は，ポットの中及び周辺土壌に，こまめなかん水が必要である。

２　カラーピーマンにおける植物ワクチン（弱毒ウイルス）の防除効果は不安定である（データ略）。

３　ピーマンでのモザイク病対策は，「鹿児島県の促成栽培ピーマン産地のための脱臭化メチル栽培マニュアル」として，http://www.naro.affrc.go.jp/narc/contents/post_methylbromide/　からダウンロード可能である。

〔具体的なデータ〕

図１　カラーピーマン果実でのモザイク病

図２　生分解性ポット苗の定植

表１　生分解性ポットのPMMoVに対する防除効果（センターほ場試験，平成26年）

品種	栽培方法	定植前の PMMoV汚染度	PMMoV 感染株率（%）
シグナル赤	生分解性ポット	低（0.24）	0.0
	慣行ポリポット	低（0.20）	0.0
シグナル黄	生分解性ポット	低（0.23）	0.0
	慣行ポリポット	低（0.26）	1.9

注）試験は，前作でモザイク病が発生したピーマンほ場に，カラーピーマンを定植して，PMMoVが土壌伝染する条件で行った。汚染度は，エライザ値で0.1未満：無，0.1～0.35：低，0.35～0.5：中，0.5以上：高と判断する（下表も同じ）。

表２　生分解性ポット導入ほ場での防除効果（現地試験，平成26年）

	残渣腐熟処理＊	定植前の PMMoV汚染度	PMMoVの感染および モザイク病の発生	栽培終了後の PMMoV汚染度
農家A	あり	中（0.40）	なし	低（0.10）
農家B	あり	低（0.22）	なし	無（0.08）
農家C	あり	低（0.20）	なし	無（0.09）

注）PMMoV汚染度は，ハウス内で最も高い値を示した場所の数値である。PMMoVの感染およびモザイク病の発生は，定植１ヶ月以降随時エライザ法および目視により確認した。

＊残渣腐熟処理：収穫終了後地上部，地下部ともハウス外に持ち出し，米ぬか散布（860kg/10a）+耕耘

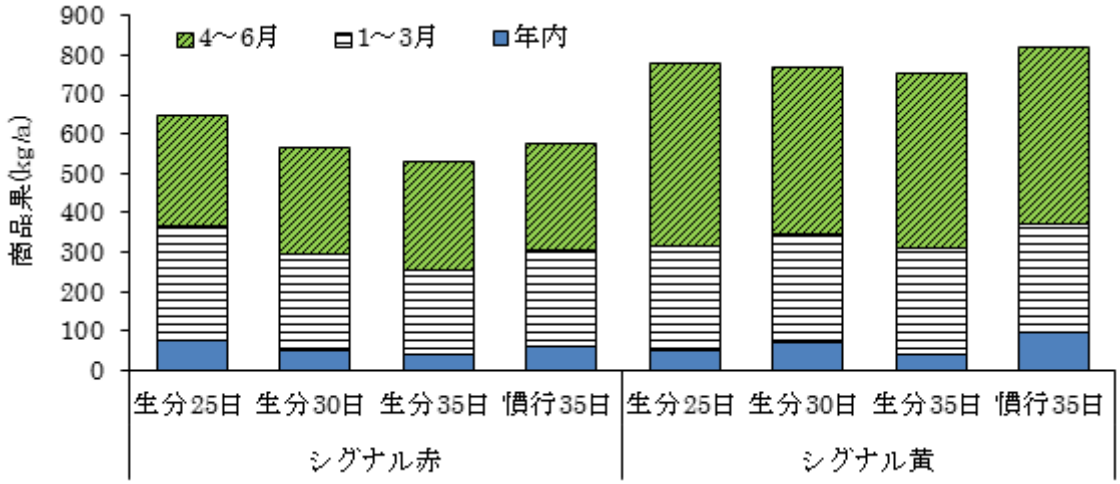


図３　生分解性ポットの育苗期間と商品果収量との関係

〔その他〕

研究課題名：促成栽培ピーマン産地における脱臭化メチル栽培マニュアルの展開

予 算 区 分：公募型

研 究 期 間：平成26年度（平成25～26年度）

発表論文等：平成25年度　農業開発総合センター秋冬作病害虫成績書・野菜試験成績書