

技術資料

省力・省資源・低コストを目指す  
有機農業技術

# ダイコンーサツマイモ 畦連続使用栽培システム

(暫定版 Ver.1.0)



2013年3月

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構  
九州沖縄農業研究センター 畑作研究領域

## はじめに

食の安全や環境保全などに対する国民の関心が高い中、有機農産物に対する消費者ニーズは増加基調にあります。しかし、国内での有機農産物の生産量は十分ではなく、海外からの輸入に頼っているのが現状です。一方、有機農業に取り組んでいるあるいは取り組みたいとする生産者は多く、特に若い層が有機農業に高い関心を持っています。

農業・食品産業技術研究機構（以下「農研機構」という。）では、「有機農業をやってみたい」という生産者に対して、科学的なデータに基づく有機栽培技術や体系を提案するため、試験圃場や農家圃場で試験・研究を行っています。これらの研究結果や成果は、できるだけ早く他の研究機関の研究者、指導者および生産者などに情報提供し、皆様に研究、実践していただきながら、さらなる改良・改善を行っていくこととしています。当機構の有機栽培に関する活動に対し、ご理解とご協力をお願いいたしますとともに、本資料がわが国の有機栽培面積の拡大、有機農産物の増産などの一助になれば幸いです。

## 研究の目的

有機栽培は、農薬や化学肥料を使用しないだけでなく、地域における未利用資源の利用や生物相の保全などを通じて環境への負荷をできるだけ低減した栽培管理法です。特に南九州地域は、わが国有数の畜産地帯であり、大量の家畜排せつ物が産出されている上、焼酎廃液など食品加工由来の有機質資材も豊富です。また、飼料作物やサツマイモなど比較的病害虫の発生が少ない作物も広く栽培されており、その中には後作の病虫害・線虫害低減や、雑草発生の抑制に効果的な作物も含まれています。このように、当地域では未利用の有機性資源の活用と合理的な輪作によって有機農業が成立する可能性は高く、環境保全と持続生産の面でも有機農業普及の意義は大きいと考えられます。

農研機構・九州沖縄農業研究センターでは、南九州の基幹作物であるダイコンとサツマイモを対象とし、大規模企業的経営への導入を念頭に置いた有機栽培体系として「有機畦連続使用栽培体系」を確立することを目的に、研究を行っています。

## 本資料の利用にあたって

本資料は、「ダイコン - サツマイモ有機畦連続栽培システム」を組み立て、九州沖縄農業センター都城研究拠点の有機JAS認定圃場および都城市内の有機栽培農家圃場で実施した有機栽培試験の結果をとりまとめたものです。有機栽培技術は、そもそも慣行栽培に比べ不安定なものが多く、現時点では試験圃場数も少ないことから、本システムをそのまま利用しても、農家圃場の条件等によっては十分な収量や品質が得られない可能性があります。本試験は現在も継続しており、新しいデータ、知見、注意点などがわかりましたら、本資料をバージョンアップしていく予定としております。また、本資料には記載していない細かい留意点などもありますので、本システムを実践の際には、九州沖縄農業センター研究センターまでご一報ください。

なお、本資料の無断転載はご遠慮ください。



### 3. 有機畦連続使用栽培システムで利用する中核技術

畦連続使用栽培が成立するためには、ダイコンとサツマイモの栽培法全般を見直し、2作物の栽培を1つのシステムとみなす新しい仕組みが必要です。そこで、畦連続使用栽培に有機質肥料の一括施用、共通畦の導入、ダイコンの不織布二重被覆栽培、畦間エンバク連続間作などの要素技術を組み合わせることで、有機栽培でも利用可能な畦連続栽培システム（有機畦連続使用栽培システム）を構築しました

#### ダイコン作付け前に有機質肥料一括施用

ダイコンを化学肥料で栽培すると収穫時の畦の中の無機態窒素残存量が極めて低く、痩せ地に適したサツマイモでも畦連続使用栽培では初期生育が遅れ、収量が低下します。そこでダイコン前に有機質肥料、ここではサツマイモの出荷先である焼酎工場の副産物、焼酎廃液濃縮液を施用することにより、サツマイモ作まで肥効を持続させることができます



#### ダイコンとサツマイモの共通畦（中高平高畦）

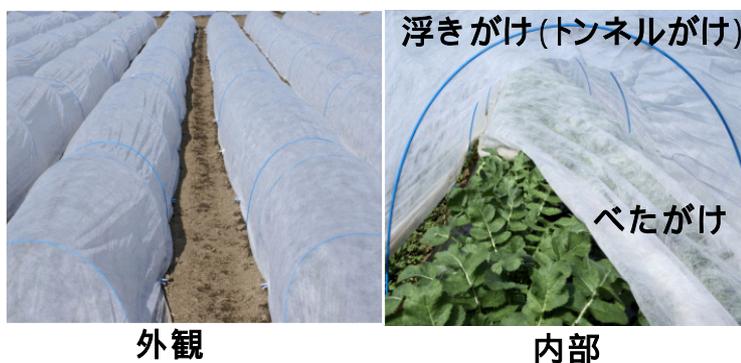
慣行栽培のダイコンは深耕後、平畦～平高畦の多条栽培、サツマイモは高畦の1条栽培と栽植様式が異なります。このため、畦連続使用栽培では両方に適した共通様式を選定する必要があります。試験の結果、畦幅120cm、裾幅80cm、畦高さ25cmの中高平高畦でダイコン、サツマイモとも問題なく栽培できることを確認しました。



#### 春ダイコンの不織布二重被覆栽培

ダイコン作を普通掘りサツマイモ作と組み合わせるためには、11～12月播種、3～4月収穫の春ダイコンに限ります。3～4月はダイコンの端境期に当たり、高値で販売できるものの、トンネルやハウスによる保温が必要とされ、他の時期よりもコストと労力がかかります。サツマイモ生産農家には導入に新たな投資が必要です。

そこで開発したのが不織布二重被覆法です。ビニールトンネルより低コストの上、被覆、撤去が簡単で、換気のための開閉も不要です。保温効果も十分で、12月播種でも3月から収穫可能となり、抽台も確実に防げます。春ダイコンは病虫害、線虫害の発生が少なく、無農薬栽培が可能です。



不織布二重被覆法の状況

### 畦間エンバク連続間作

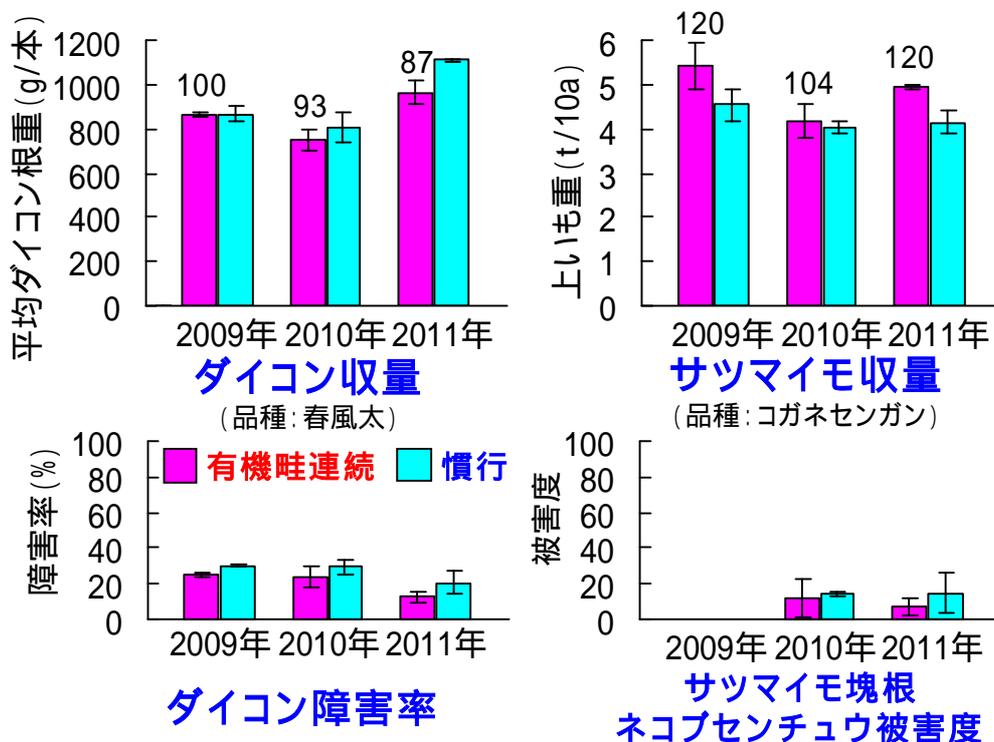
畦連続使用栽培では、畦間もダイコン作からサツマイモ作までそのまま不耕起で維持されるため、畦間にエンバクを播種することで雑草の発生を抑えることができます。サツマイモ作期の間作エンバクによる抑草効果は、ダイコン作期からの継続によりエンバクを十分生育させることで高まり、夏雑草の発生はほぼ0となります。



## 4. 有機畦連続使用栽培システムの効果

有機畦連続使用栽培システムでは、毎作、土壤消毒、施肥、耕うん畦立て、薬剤防除を実施する慣行栽培体系と比較して、ダイコン、サツマイモいずれも同程度の収量が得られます（比較試験のために慣行と有機畦連続で作期を揃えましたが、有機ではダイコンの収穫期延長、サツマイモの植え付け前進化が可能のため、実際には有機栽培の収量が高くなると考えられます）。

完全無農薬でダイコンの障害率、サツマイモの線虫被害度を慣行と同等に抑えられます。



ダイコンおよびサツマイモの収量と障害率

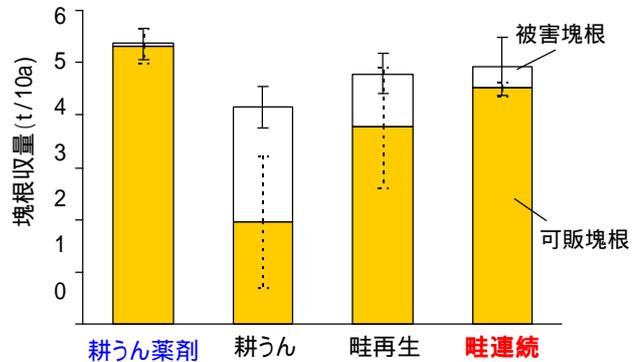
- 注1) ダイコン障害率 = 岐根・変形・腐敗等により出荷できない本数の割合  
 注2) ネコブセンチュウ被害度 = 30g以上の塊根を線虫害の程度で5段階評価して集計  
 注3) 2009年は両区とも線虫害なし，図中の数字は対慣行比(%)，バーは標準偏差

畦連続使用で土壌攪乱を行わないことにより、サツマイモの線虫害は無農薬でも抑制されます。

殺虫剤を使用しなくても、サツマイモのナカジロシタバ等による茎葉食害被害は軽微です。



ダイコン後耕うん・畦立て作業とサツマイモ塊根の線虫害との関係（線虫汚染圃場：鈴木ら2010）

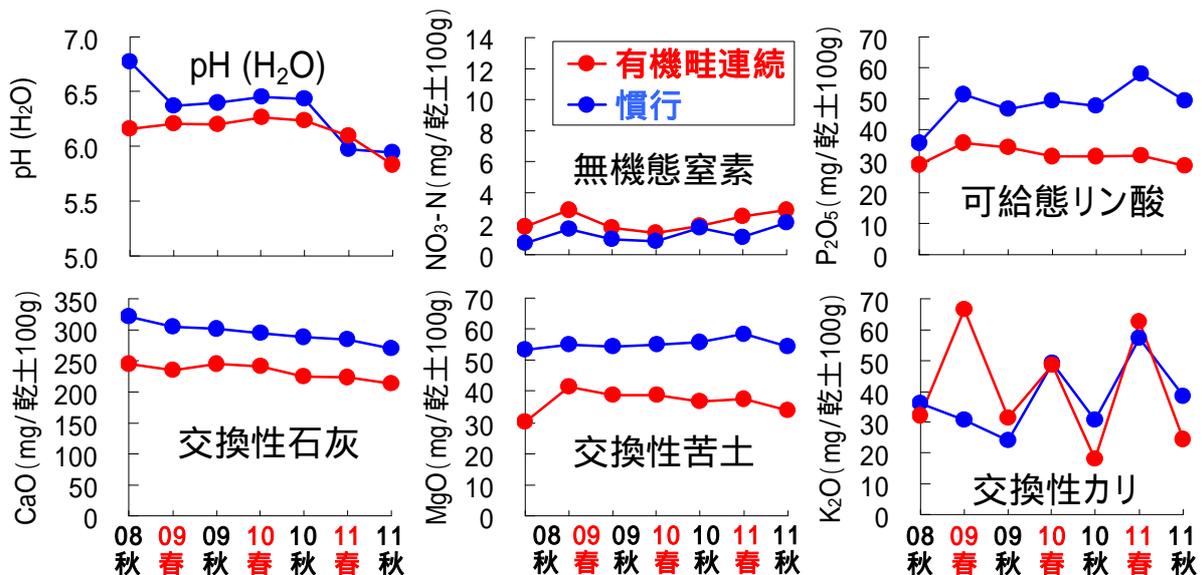


ダイコン後畦処理がサツマイモ塊根の可販塊根収量に及ぼす影響（鈴木ら 2010）

注) 50g以上の塊根（いも）を対象とした

焼酎廃液濃縮液年1回施用のみで、有機栽培圃場の土壌化学性は数年間ほぼ増減なく維持されます。石灰など土壌改良資材を毎年施用する必要はありません。

焼酎廃液濃縮液をダイコン前に施用しても、サツマイモ作付時にサツマイモの生育に必要なカリが十分に残ります。一方、ダイコン後の無機態窒素残存量は少なく、サツマイモの生育はその後焼酎廃液濃縮液から無機化する窒素で確保されます。



圃場（作土層）の土壌化学性の推移（2008年～2011年）

注) 秋 = サツマイモ後（2008年は試験開始時）・ダイコン前、春 = ダイコン後・サツマイモ前に土壌をサンプリングした

## 5. 有機畦連続使用栽培システムの作業手順

### (1) 焼酎廃液濃縮液の施用 (10月下旬~11月)

水はけのよい畑を選びます。また新規造成畑など、極端に痩せた畑は避けます。

10~11月に有機質肥料(ここでは焼酎廃液濃縮液)を施用します。1年間で施肥はこの1回だけです。焼酎廃液濃縮液は2~5倍に希釈してバキュームカーで施用するか、原液を直接流下させます。施用量は全窒素量で約30kg/10a(原液で約2t/10a)です。



焼酎廃液濃縮液希釈 畑地灌漑用水を使用



希釈後の焼酎廃液濃縮液を吸引  
バキュームカーは畜産農家からレンタル



希釈した焼酎廃液濃縮液の施用



焼酎廃液濃縮液の直接施用  
バキュームカーは不要。ただし、省力かつ正確に施用できる方法の検討が必要

焼酎廃液が入手できない場合、無機態窒素と有機態窒素とが同程度含まれ、カリ含量が窒素含量よりも高い有機質肥料、例えば豚尿やメタン発酵消化液などが使用できると考えられます。カリ含量が高い牛ふん堆肥を2t/10a程度施用し、無機態窒素含量の高い肥料を併用する方法も可能です。牛ふん堆肥だけではダイコンの生育を確保できません。

焼酎廃液濃縮液施用後5日程たつと、白いカビが生えてきます。その後、天気の日には土壌表面が乾いた時を見計らって、浅くロータリーで耕うんします。施用直後に耕うんすると、後で何回耕うんしても砕けない土団子になってしまいます。



施用した焼酎廃液濃縮液に生えたカビ

## (2) 畦立て・ダイコンの播種 (10月下旬~12月)

焼酎廃液施用後3週間たってからサブソイラーで深さ30~40cmを碎土し、ロータリーで深さ15~20cmで耕うんした後、マルチャーで裾幅70~80cmの中高平高畦を立て、黒マルチを同時被覆します。黒マルチは厚さ0.02mm、マルチ幅は畦の形状にあったものを使います(試験では135cmを使用)。



**サブソイラー耕**

その後、畦立て直前にロータリー耕を入れる



**中高平高畦畦立て**

高畦用と同一機 裾幅を広げ整形板で畦形状調整

畦立て後、穴開け器(ステンレス刃は自家製)を使い、株間20cmで畦の左右2条に半円の切れ込みを入れます。条間は30cmが目安ですが、畦の形状に合わせ、あまり端に寄らないように気を付けます。端に寄ると根が曲がりやすくなります。また左右の条とも日が均等に当たるように、畦の向きに合わせ畦の頂部からの穴の位置を調節します。穴あきマルチも使用可能ですが、穴の位置を状況に応じて調節することができません。また本仕様が特注品となることもあり、穴なしより高コストです。穴あきマルチでは丸穴からの雑草の発生も問題となりますが、穴開け器は切れ込み式で丸穴を開けないため、雑草の発生が少なくなります。ただし切れ込みが不完全な場合、雑草だけではなくダイコンも出芽できず、欠株発生と根の形状悪化をもたらします。

11~12月にダイコンをマルチ穴に1粒ずつ丁寧に播種します。種子が確実に埋まる(確実に覆土する)ことが重要です。品種は青果用の春ダイコンで晩抽性のものを選びます。試験では「春風太(雪印種苗)」を使用しました。播種後10日で通常9割以上出芽します。出芽しなかった穴への追播は2週間後に行いますが、出芽率が十分であれば、省略しても構いません。



**マルチ穴開け**



**左右非対称の穴開け位置**



**ダイコン播種**

省力かつ正確に播種できる方法の検討が必要

### (3) エンバク播種・不織布二重被覆(12月)

ダイコン播種あるいは追播の際、畦間にエンバクを散播します。品種はネコブセンチュウの増殖を抑制する「たちいぶき」を使用します。播種量は畑の面積当たり8kg/10aほどです。播種後除草器(「けずっ太郎」など)で畦間の土とよく攪拌します。その後、作業で畦間を歩き回るため自然と鎮圧されます。



エンバク播種



土壌攪拌(エンバク覆土)

12月上旬より長繊維不織布(「パスライト」「パオパオ90」など)を浮きがけとべたがけの二重に被覆します。べたがけを畦上にかぶせた後、ダンポールをアーチ状に設置し、その上に浮きがけを展張します。浮きがけとべたがけの裾を合わせパオパオ押さえと洗濯ばさみ(市販の安価なもの)で固定し、最後に補強のためのダンポールを浮きがけの上に設置します。ダイコンが生育に従い、べたがけを押し上げるため、べたがけは弛みをもたせて展張します。畦の裾幅80cm、畦幅120cmの場合、使用する不織布の幅は浮きがけ210cm、べたがけ150cm、ダンポールの長さは240cmです。10aの使用量は浮きがけ、べたがけとも約900m、ダンポールは約700本、パオパオ押さえと洗濯ばさみがそれぞれ約900個です。使用後暗所に保管すれば、浮きがけは3作(3年分)、べたがけと洗濯ばさみは5作、ダンポールとパオパオ押さえはそれ以上繰り返し使えます。

2月中旬頃、ダイコンが伸長し、べたがけ内が窮屈になったらべたがけのみ撤去します。浮きがけはダイコン収穫開始時に撤去します。3月以降、浮きがけはモンシロチョウ飛来防止に効果があります。



べたがけ・ダンポール設置



浮きがけ



パオパオ押さえと洗濯ばさみで固定

#### (4) ダイコン収穫・サツマイモ畦連続使用栽培(3~4月)

ダイコンは所定の太さになったものから手で引き抜き、運搬車で搬出します。深耕、中高平高畦の組み合わせのため片手で簡単に抜けます。ダイコンの太さ分、マルチ穴が広がっていますが、抜いた後収縮します。また抜く際にマルチが多少破けてもその後のサツマイモ作には影響ありません。ただ畦を足で踏まないように気を付けます。ダイコンの葉はその場で切り取り、畦のマルチ上に放置して構いません。ダイコン収穫とその後のサツマイモ挿苗の際、畦間のエンバクを踏みつけますが、その後のエンバクの生育や抑草効果に影響はありません。



ダイコン収穫・搬出



洗浄後の有機ダイコン

焼酎用サツマイモは苗の準備ができ次第、畦の頂部(ダイコン条間)に1条で挿苗します。ダイコン収穫前に挿苗しても構いません。サツマイモの栽植密度は収量にほとんど影響を及ぼしませんが、あまりに疎植ではいもが大きくなりすぎるので、畦幅120cmの場合、株間30cm(2778本/10a)が適当です。ダイコン穴の間隔(20cm)をものさし代わりにしながら挿苗します

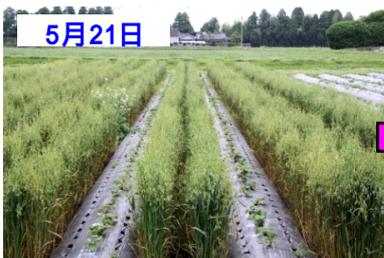


サツマイモ挿苗

挿苗後はサツマイモ収穫まで特段作業はありません。6月まではエンバク、6月以降エンバクが枯れると今度はサツマイモの茎葉が地表を覆い、雑草発生を抑制します。ただ抑制効果が不足し雑草が目立つ場合は刈払機(ナイロンカッター使用)で刈ります。



サツマイモと収穫前ダイコンが混在



5月21日



6月24日



7月21日

エンバク サツマイモ茎葉 連続被覆

### (5) サツマイモの収穫(10~11月)

サツマイモの収穫は慣行の方法と同じです。フレール式をつる切り機でつるを切り、マルチをはいだ後、収穫機(「ポテカルゴ」など)で収穫します。エンバクはすっかり腐食し作業の邪魔にはなりません。ただ1年間マルチ被覆しているためマルチが簡単に剥げない場合があります。その場合はリフターやサブソイラーなどを使って畦の裾のマルチ埋設部を起こします。



サツマイモつる切り(フレールモア)



マルチ埋設部起こし(サブソイラー)



サツマイモ収穫 収穫機「ポテカルゴ」は中高平高畦にも適合



有機畦連続使用栽培のサツマイモ (コガネセンガン)

サツマイモ収穫後、茎葉をロータリーですき込みます。ロータリーの刃を通常のナタ爪からL字爪に交換することによって、ロータリーにサツマイモつるが絡まず、効率よくすき込むことができます。その後直ちに焼酎廃液濃縮液を施用し、再びダイコン作へ移行します。



サツマイモ茎葉すき込み



L字爪

## 参考

本資料で紹介・使用している資材・種子などの製造元または入手先  
有機質肥料

- ・焼酎廃液濃縮液（特殊肥料：焼酎粕諸蜜） 霧島酒造株式会社  
現在は非売品。焼酎廃液を原料とする有機質肥料は各焼酎メーカーで製造している。

種苗

- ・ダイコン「春風太」 雪印種苗株式会社
- ・エンバク「たちいぶき」 雪印種苗株式会社など（農研機構育成品種）  
いずれもJAを通じて入手可能

被覆資材

- ・パスライト ユニチカ株式会社
- ・パオパオ90 三菱樹脂アグリドリーム株式会社
- ・パオパオ押さえ(M型) 三菱樹脂アグリドリーム株式会社
- ・ダンポールR(マル55) 宇部日東化成株式会社  
いずれもJA、ホームセンター等で販売されている

引用・参考文献一覧

- ・「野菜用中高平高畦はサツマイモ「コガネセンガン」の栽培に共用できる」  
2008年度 研究成果情報（技術・参考）
- ・「南九州畑作地帯における冬季露地野菜マルチ栽培の不織布二重被覆栽培法」  
2010年度 研究成果情報（技術・参考）
- ・「焼酎廃液濃縮液を活用した春ダイコン - 焼酎原料用サツマイモ畦連続使用栽培」  
2010年度 研究成果情報（技術・参考）
- ・「地域資源、畦連続使用栽培、緑肥間作を活用した南九州地域の有機畑輪作体系」  
2012年度 研究成果情報
- ・鈴木崇之・新美洋・岩堀英晶・安達克樹(2010)サツマイモ栽培前の耕うん・畦立て作業  
がネコブセンチュウ害に及ぼす影響，第18回日本線虫学会大会要旨，40,65  
成果情報は農研機構の下記ホームページで閲覧できます。

<http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/karc/2011/index.html>

研究従事者および協力者

九州沖縄農業研究センター

新美 洋、鈴木崇之、上杉謙太、岩堀英晶、立石 靖、石井孝典、安達克樹

(株)アウル

藤井省三、藤井真知子、藤井一生

本資料に関するお問い合わせ先

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

九州沖縄農業研究センター(都城研究拠点) 畑作研究領域 畑輪作研究グループ

〒889-1801 宮崎県都城市横市町6651-2 TEL 0986-24-4270(代表)