

# プロジェクト概要

## 1. 年次計画

研究課題	研究年度					担当研究機関・研究室	
	25	26	27	28	29	機関	研究室
1. 有機農業を特徴づける指標の策定 (1) 有機栽培の安定化に対応した生物的指標の抽出・策定  (2) 栽培管理方法に対応した土壌自活線虫相の特徴解明と指標化  (3) 有機栽培水稻に特徴的な微生物相と病害抑制効果  (4) リンゴ有機栽培実践園における病虫害発生抑制機構の解明と生物指標を用いた圃場評価法の開発						農研機構中央研	土壌肥料研究領域 虫・鳥獣害研究領域
	← 現地調査と指標抽出 →						
						農業環境技術研究所	生物生態機能研究領域
	← 有機リンゴ園に特徴的な線虫相の解明 →						
					東北大学大学院	農学研究科	
← 病害抑制効果の検証と指標の策定 →							
					農研機構果樹茶業研究部門 弘前大学	リンゴ研究領域 農学生命科学部	
← リンゴ園病虫害発生抑制機構の解明と生物指標を用いた圃場評価法の開発 →							
2. 有機営農を早期に安定化させる技術開発と体系化 (1) レタス有機栽培における安定生産技術の体系化と経営評価  (2) 生物的土壌燻蒸を活用したハウレンソウ有機栽培技術の体系化と経営評価  (3) 暖地有機二毛作体系の現地実証と営農安定化指針の策定						農研機構中央研 長野県野菜花き試験場	病害研究領域 環境部
	← レタス病害の発生生態解明とレタス栽培技術の体系化 →						
						農研機構西日本研	生産環境研究領域 作物開発利用研究領域
	← 生物的土壌燻蒸の技術的改善 →						
						山口県農林総合技術センター	農業技術部
	← 補助技術の導入と体系化 →						
					農研機構九州研 佐賀県農業試験研究センター	水田作・園芸研究領域	
← 麦類の雑草防除と肥培管理と技術確立と現地実証 →							

## 2. 実施体制(課題担当者一覧)

研究項目	担当研究機関・研究室		研究担当者
	機関	研究室	
研究開発責任者	農研機構中央研	病虫害研究領域長	◎ 本多健一郎(～2015.3)
	農研機構中央研	虫・鳥獣害研究領域	◎ 後藤千枝(2015.4～)
1. 有機農業を特徴づける指標の策定	農研機構中央研	土壌肥料研究領域	○ 橋本知義
(1) 有機栽培の安定化に対応した生物的指標の抽出・策定	農研機構中央研	土壌肥料研究領域	△ 橋本知義 唐澤敏彦 長岡一成 (～2015.3, 2017.4～) 須賀有子 (2015.4～2017.3)
		虫・鳥獣害研究領域	岡田浩明(2016.4～)
(2) 栽培管理方法に対応した土壌自活線虫相の特徴解明と指標化	農環研	生物生態機能研究領域	△ 岡田浩明(～2016.3)
(3) 有機栽培水稻に特徴的な微生物相と病害抑制効果	東北大学大学院		高橋英樹 △ 安藤杉尋
(4) リンゴ有機栽培実践園における病虫害発生抑制機構の解明と生物指標を用いた圃場評価法の開発	農研機構果樹茶業研究部門	リンゴ研究領域	△ 伊藤 伝(～2016.3) 柳沼勝彦(～2016.3) 守谷友紀(～2016.3)
	弘前大学		佐野輝男(～2016.3) 杉山修一(～2016.3)
2. 有機営農を早期に安定化させる技術開発と体系化	農研機構西日本研	生産環境研究領域	○ 竹原利明
(1) レタス有機栽培における安定生産技術の体系化と経営評価	農研機構中央研	病害研究領域	△ 山内智史
	長野県野菜花き試験場	長野県野菜花き試験場	藤永真史 (2013.4～2014.3) 小木曾秀紀 (2014.4～2015.3) 清水時哉(2015.4～)

<p>(2) 生物的土壌燻蒸を活用したハウレンソウ有機栽培技術の体系化と経営評価</p>	<p>農研機構西日本研  山口県農林総合技術センター</p>	<p>生産環境研究領域 作物開発利用研究領域  農業技術部</p>	<p>桑澤久仁厚 (2013.4～2017.3) 金子政夫(2017.4～) 矢口直輝 (2013.4～2016.3) 佐藤強 (2016.4～2017.3) 出澤文武(2017.4～)  △ 竹原利明 伊藤陽子 村上健二(2017.4～)  吉岡陸人 徳永哲夫(～2014.3) 木村一郎 (2014.4～2017.3) 本田善之(2016.4～) 中島勘太(2017.4～)</p>
<p>(3) 暖地有機二毛作体系の現地実証と営農安定化指針の策定</p>	<p>農研機構九州研  佐賀県農業試験研究センター</p>	<p>水田作研究領域</p>	<p>△ 増田欣也 大段秀記 住吉 正  中山敏文(～2014.3) 國枝栄二 (2014.4～2017.3) 菖蒲信一郎(2016.4～) 森則子(～2016.3) 平田真紀子(2016.4～) 八田 聡 牧 善弘 山口純一郎 (2016.4～2017.3) 大塚紀夫(2017.4～) 衛藤友紀(2017.4～) 渡邊幸子(2017.4～)</p>

(注1) 研究開発責任者には◎、小課題責任者には○、実行課題責任者には△を付すこと。

### 3. 研究目的

新規就農希望者のうち約3割が有機農業への取り組みを希望するなど、有機農業への参入者は今後も増加する見通しである。しかし、有機農業へ転換後の圃場では、数年に渡り有機農産物の生産が不安定であることが経験的に知られており、転換から安定生産までの期間の長短が新規参入者の経営安定化に大きく影響すると考えられる。国の施策として、有機農業の推進に関する法律のもと、有機農業の推進に関する基本的な方針において、有機農業の取り組み面積を現在の0.4%から1%に倍増させる目標が掲げられている。技術開発については、有機農業の初期の経営の安定に資するための土壌微生物相等に着目した科学的指標の策定や、有機農業者が使いやすい土づくり等の技術を組み合わせた技術体系の開発等、有機農業の推進に資する重要な研究課題を国が設定し、推進するよう努めることが明記されている。

このため、本研究では、有機農業を特徴づける指標の策定、有機営農を早期に安定化させる技術開発と体系化により、有機農業圃場の状態を把握するための客観性のある生物的指標を提示するとともに、有機農業を安定的に実施するための生産技術開発を目標とする。

その結果、有機農業参入者の定着促進と経営の早期安定化、消費者への国産有機農産物の安定的な供給が期待される。

### 4. 研究結果

有機農業を特徴づける指標の策定については、有機栽培育苗土の水稻病害抑制効果の普遍性を明らかにし、育苗土微生物多様性とその堅牢性を病害抑制効果の指標として提示した。この成果は、有機稲作における健全育苗の仕組みを病害抑制機能（図1）に着目して科学的に解明したものであり、有機稲作のみならず特別栽培や慣行栽培における安定的な育苗技術開発の基盤となる成果である。また、野菜の育苗培土調整技術への応用も期待できる。畑土壌では、土壌の有機物分解を担うと考えられるタンパク質分解酵素(プロテアーゼ)生産細菌に着目し、その群集構造が有機物施用履歴と関係性があることを明らかにし、PCR-DGGE法で検出される安定した有機圃場に特徴的なバンド（特定のプロテアーゼ遺伝子を持つ細菌の存在を示す）を有機農業圃場の状態を把握するための客観性のある生物的指標候補として抽出した。また、青森県の有機ならびに慣行栽培リンゴ農家圃場の表層土壌を比較し、土壌中の線虫全体に占める糸状菌食性線虫 *Aphelenchoides*属の割合の高さが有機農業を特徴づける生物的指標となり得ることを示した。これらの指標候補は、対象地域を広げた調査に基づきその適用範囲を明らかにした上で、有機栽培圃場の安定化の指標として活用できるものと期待される。

#### 有機栽培育苗土のイネもみ枯細菌病抑制効果

慣行栽培育苗土と有機栽培育苗土にイネもみ枯細菌菌を接種したイネ種子を播種したところ、有機栽培育苗土では発病が抑えられることがわかりました。



図1 有機栽培育苗土の病害抑制効果

有機営農を早期に安定化させる技術開発と体系化については、関東東山地域の高冷地レタス栽培を対象に不織布（べたがけ資材）の展帳方法と有機JAS栽培に適用可能な農薬の使用を病害虫対策の中心技術とし、施肥等の情報を加えた有機栽培技術を体系化した。施設栽培ハウレンソウについては、夏季に問題となるハウレンソウ萎凋病を防除するためのカラシナやダイコン残渣を用いた生物的土壌燻蒸技術を中心として、ハウレンソウケナガコナダニや雑草の耕種抑制技術を組み合わせて、有機栽培に必要な病害虫・雑草管理技術を体系化した（図2）。北部九州地域の麦類および冬作露地野菜栽培を対象に、小麦葉齢を除草適期の生物学的指標として用いる機械除草技術を確立したほか、有機栽培に適する冬作野菜の品種選定、有機質肥料の部分施肥技術の改善などにに基づき、水稻と露地野菜の暖地有機二毛作栽培技術を体系化した。また、実証試験圃場や実施農家から得られたデータを元に経営試算を行い、それぞれの技術の導入による農業所得の増加についても明らかにした。

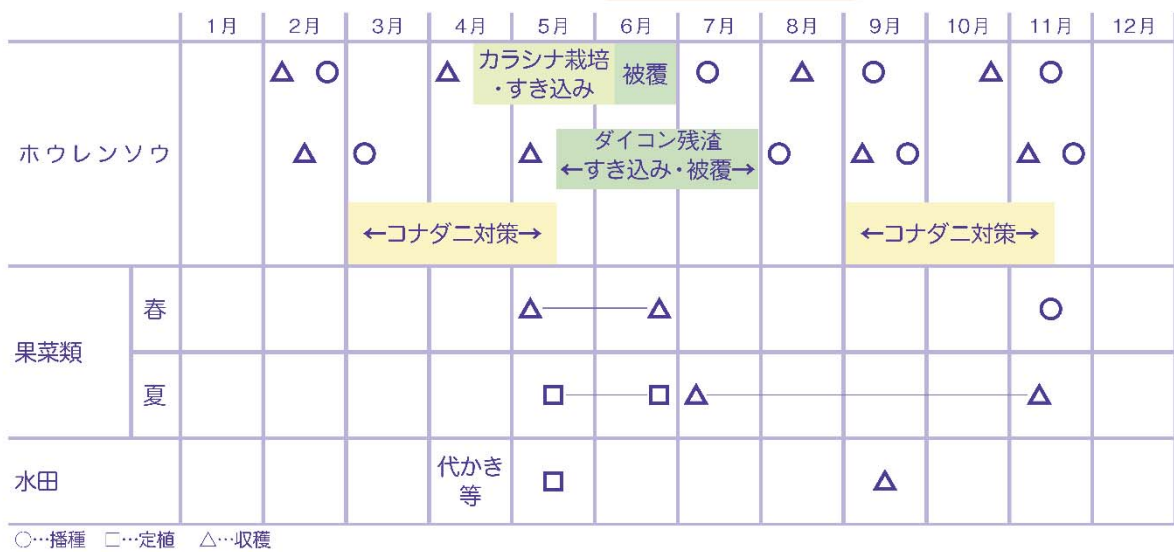


図2 生物的土壌燻蒸を用いたハウレンソウ有機栽培での作付体系の例  
カラシナやダイコン残渣のすき込みによる土壌消毒期間中は、他の作業に集中できる。

以上の成果を取りまとめ、栽培マニュアルを作成した（図3）。



図3 栽培マニュアル表紙及び掲載事項

## 5. 今後の課題

今回作成した個々の有機栽培体系の実証は、研究を実施した地域に限定されたものであるため、他の地域において適用可能な技術と各地域での入手可能な資材を吟味して、普遍性を高めていくことになる。

もみ殻堆肥由来の細菌集団の混合施用による病害抑制技術の実用化に向けた研究の継続が必要である。また有機栽培育苗土に特徴的な細菌集団の研究成果は、野菜育苗培土における土壌微生物と病害抑制機能解明にも拡大し、実用化を進めることが望まれる。

土壌の生物的指標候補については、今後、調査事例を増やし、他の地域の土壌における適用可能性を明らかにする必要がある。

## 6. 研究成果一覧

タイトル	主著者	掲載誌	巻	頁	年
佐賀県における水稲の有機栽培技術の検証 第1報 有機質資材を用いた水稲育苗	森則子	日本作物学会九州支部会報	79	17-21	2013
佐賀県における水稲の有機栽培技術の検証 第2報 異なる施肥体系がトビイロウンカの発生に及ぼす影響	森則子	日本作物学会九州支部会報	79	22-26	2013
カラシナ等植物のすき込みによるバイオフィューミゲーション	竹原利明	技術と普及（全国農業改良普及支援協会）	50	65	2013
Changes and recovery of soil bacterial communities influenced by biological soil disinfestation as compared with chloropicrin-treatment.	竹原利明	AMB Express	3	46	2013
Suppression of spinach wilt disease by biological soil disinfestation incorporated with <i>Brassica juncea</i> plants in association with changes in soil bacterial communities.	竹原利明	Crop Protection	54	185-193	2013
Usefulness of Japanese-radish residue in biological soil disinfestation to suppress spinach wilt disease accompanying with proliferation of soil bacteria in the <i>Firmicutes</i>	竹原利明	Crop Protection	61	64-73	2014
Impact of organic crop management on suppression of bacterial seedling diseases in rice	安藤杉尋	Organic Agriculture	4	187-196	2014

植物バイオマスを用いた土壌還元消毒の効果と嫌気性細菌の動態	竹原利明	平成25年度研究成果情報	-	-	2014
緑肥作物鋤き込みによる土壌還元消毒時の一酸化二窒素発生と被覆資材の違いが与える影響	竹原利明	日本土壌肥料学雑誌	85	341-348	2014
「北部九州における水稻の有機栽培技術体系」	森則子	技術と普及	51	55	2014
佐賀県における水稻の有機栽培技術の検証 第3報 基肥窒素施用量と栽植密度が主要病害虫の発生と収量等に及ぼす影響	森則子	日本作物学会九州支部会報	81	9-13	2015
佐賀県における水稻の有機栽培技術の検証 第4報 有機栽培技術の体系化と現地実証	森則子	日本作物学会九州支部会報	81	14-17	2015
土壌還元消毒時の一酸化二窒素発生と被覆資材による放出低減	竹原利明	平成26年度研究成果情報	-	-	2015
レーキ式除草機による機械除草の実施時期と実施回数が暖地の水田裏作小麦作の雑草防除に及ぼす影響	大段秀記	九州の雑草	45	7-9	2015
焼酎粕濃縮液（肥料）の水稻への利用	増田欣也	土作りとエコ農業	531	24-29	2016
バイオフィューミゲーションに関する近年の研究と技術開発の動向	竹原利明	植物防疫	70	530-534	2016
Nematoda	岡田浩明	Global Soil Biodiversity Atlas			2016
ダイコン残渣すき込みでハウレンソウ萎ちょう病減	吉岡陸人	現代農業10月号			2016
麦作有機栽培におけるイネ科雑草及びコムギ葉齢を指標にした機械除草の効果的実施時期	大段秀記	九州の雑草	46	-	2016
<i>Pythium aphanidermatum</i> によるレタス立枯病（病原追加）とその発生への気温の影響	山内智史	関東東山病害虫研究会報	63	25-28	2016
イネ有機育苗培土における微生物相のロバストネスと苗病害抑制現象	高橋英樹	土と微生物（Soil Microorganisms）	70	6	2016
塩基配列解析に基づいた茨城県つくば市の露地野菜農家圃場における中性メタロプロテアーゼ生産細菌群集構造の解析	須賀有子	土と微生物（Soil Microorganisms）	71	18-23	2017

高冷地有機栽培レタスにおける病害の発生動向とその対策	清水時哉	関東東山病害虫研究会報	64	41-46	2017
Comparative analysis of microbial diversity and bacterial seedling disease-suppressive activity in organic-farmed and standardized commercial conventional soils for rice nursery cultivation.	高橋英樹	J. Phytopathol. DOI: 10.1111/jph.12682	166(4)	249-264	2018
有機栽培野菜畑土壌における施用有機物の窒素無機化特性 I. 有機栽培・転換中・慣行栽培の土壌に添加した米ぬかからの窒素無機化量の違い.	唐澤敏彦	土肥誌	*	*	2018
有機栽培野菜畑土壌における施用有機物の窒素無機化特性 II. 有機・慣行栽培の土壌における窒素無機化量の資材間の比較.	唐澤敏彦	土肥誌	*	*	2018
有機農業実践現場の研究事例に基づく安定栽培マニュアル	橋本知義	平成 29 年度普及成果情報			2018
有機農業の栽培マニュアル 実践現場における事例と研究成果	農研機構				2018
委託プロジェクト「有機農業を特徴づける客観的指標の開発と安定生産技術の開発」技術資料集	農研機構				2018