

2) 有機農業の技術的課題と試験研究

北海道立中央農業試験場 企画情報室 研究職員 古原 洋

はじめに

有機農業に関する試験研究は山形県、三重県で平成11年～12年から、岐阜県、岩手県では平成14年から始まっている。各県とも安全・安心な農産物の提供と環境への負荷軽減を目的に試験研究が実施されている。内容としては、水稻の有機栽培体系の確立に向けた試験研究が三重県、岐阜県、山形県で取り組まれており、この他にイチゴ、トマト、ピーマンが研究の対象作物となっている。また岩手県では有機栽培を行っている土壌の物理性及び化学性及び微生物相について検討が現在、行われている。

ここでは、有機農業に対する道の取り組みの中で大きな部分を占める有機農産物に対するニーズや技術的な支援要望に対応する試験研究の概要について紹介を行う。

1. 北海道における有機栽培の現状と問題点

JAS有機認証生産者を対象に道産食品安全室が平成15年度に行ったアンケート調査の結果から、最も多く取り組まれている作物はばれいしょで、次いでかぼちゃ、たまねぎ、水稻の順となっている(表1)。また、一般栽培を含めた道内の全作付け面積に対して、有機栽培の作付け面積が占める比率は0.1%～0.5%の範囲にあり、取り組み易さや需要の多寡が関係していると考えられる。

次に有機栽培における平均収量をみると、ばれいしょでは一般栽培の約50%、水稻では約80%と作物による差がみられる(表2)。作物の違いによる取り組みのし易さが関係していると考えられる。

また、有機栽培の最高収量と最低収量の格差が大きい(表2)。この収量格差が生じている要因としては、技術レベルや土壌の肥沃度や気象などの立地条件の他に、有機栽培の特徴である「生産原則」が関係していると考えられる。

有機農産物の生産原則は有機農産物の日本農林規格の第2条に示されており、その内容は「農業の自然循環機能の維持増進を図るため、化学的に合成された肥料及び農薬の使用を避けることを基本として、土壌の性質に由来する農地の生産力を発揮させるとともに、農業生産に由来する環境への負荷をできる限り低減した栽培管理方法を採用したほ場において生産されること」である。このため、化学肥料や農薬の使用を避けることを基本としている有機栽培では肥培管理と病害虫、雑草の防除に技術的な課題が生じていると考えられる。

そこで、前述のアンケートから肥培管理と病害虫、雑草の防除についての実態をみることにする。まず、肥培管理では表3に示すとおり、主にボカシ肥料および堆肥が用いられている。ボカシ肥料は米ぬか、大豆粕、菜種粕、魚粕、鶏糞などを材料に発酵させて作られるが、その製造方法は生産者によって様々であ

表1 作物別の有機栽培の現状(平成14年)

	戸数	面積(ha)		a/b (%)
		a 有機	b 道内合計	
ばれいしょ	34	50.4	57,900	0.09
かぼちゃ	33	33.1	7,140	0.46
たまねぎ	23	38.9	12,300	0.32
水稻	17	43.2	120,200	0.04
にんじん	16	22.4	5,370	0.42
大豆	14	44.0	20,000	0.22
スイートコーン	10	7.0	9,850	0.07
アスパラガス	10	4.2	2,730	0.15
大根	9	3.3	4,970	0.07
トマト	9	1.0	713	0.14

有機農業に関するアンケート(H15年 道産食品安全室)より
アンケート回答戸数は88戸

表2 作物別の有機栽培の収量(kg/10a 平成14年)

作物	有機栽培			全道 平均(b)	a/b (%)
	平均(a)	最高	最低		
ばれいしょ	1,891	3,000	400	4,040	47
かぼちゃ	973	2,500	280	1,300	75
たまねぎ	3,102	5,000	400	5,690	55
水稻	383	570	200	482	79

有機農業に関するアンケート(H15年 道産食品安全室)より
全道平均は北海道農業統計表より

る。多様な製造方法の存在は生産者の貴重な創意工夫の結果を示している。したがって、有機栽培の普及を図るにはボカシ肥料の優れた製造方法、内容成分、施用方法などの検討を第一に行い、有機栽培技術をレベルアップする必要がある。また、有機栽培では「土づくり」の重要性が強調されている。土づくりに要する最低限の年数、土壌物理性、土壌化学性などについて土壌肥料的な試験研究を進めることが重要となっている。

次に病害虫の発生について表4、表5に示した。重要な病害としては水稻が「いもち病」であり、ばれいしょは「疫病」、かぼちゃが「うどんこ病」、たまねぎが「白斑葉枯病」となっている。重要な害虫では「カメムシ」、「アブラムシ」、「アザミウマ」、「テントウムシ」があげられる。これらの防除としては木酢、食酢、ハーブなどが利用されているが、効果の高い資材を求める声が多く、これらの手段以外にも病害虫の生態に対応した防除方法を検討する必要がある。

最後に雑草の発生について表6に示した。水田雑草としては「タイヌビエ」、畑雑草としては「アカザ」が重要雑草であった。主に機械除草と手取り除草が行われており、除草労働力の軽減、除草作業の回数および除草費用の削減が、普及を図る上で極めて重要と指摘されている。このことから作業能率を考慮した機械化除草体系を作り上げる必要がある。以上、これら有機農業の実態をクリーン農業と比較し図1に示した。

2．北海道立農業試験場・畜産試験場が実施予定の有機農業研究

このような実態をふまえると、早急に解決すべき問題点は収量のレベルが低く変動が多いこと、窒素などの養分吸収のメカニズムなどがわかっていないこと、各種防除対策が確立されていないこと、加えて、経営に関する導入条件などの整理がなされていないことにある。

これら技術的な課題に対してどのような対応が可能かをみるために、北海道立農業試験場・畜産試験場が開発したクリーン農業技術を表7に整理した。クリーン農業技術は化学肥料・農薬の3割削減等を目標に平成3年から研究開発されてきたものである。クリーン農業技術には、有機栽培にも直接活用できる緑肥の利用技術などがある。しかし、その多くは有機物の施用技術のように全量有機物による栽培体系を想定していないことから、直接には有機栽培に活用できない技術である。また動力除草技術のように現時点

表3 肥培管理に用いる資材

作物 \ 回答数	1位	2位	3位
水稻	ボカシ肥	堆肥	市販有機肥料
ばれいしょ	ボカシ肥	堆肥	市販有機肥料
かぼちゃ	ボカシ肥	堆肥	市販有機肥料
たまねぎ	ボカシ肥	堆肥	緑肥

表4 防除が必要な病気

作物 \ 回答数	1位	2位	3位
水稻	いもち病	縞葉枯病	-
ばれいしょ	疫病	軟腐病	そうか病
かぼちゃ	うどんこ病	疫病	灰色かび病
たまねぎ	白斑葉枯病	軟腐病	乾腐病

表5 防除が必要な害虫

作物 \ 回答数	1位	2位	3位
水稻	カメムシ	ドロイムシ	ワタビコヤガ
ばれいしょ	アブラムシ	テントウムシ	ヨトウムシ
かぼちゃ	アブラムシ	ヨトウムシ	-
たまねぎ	アザミウマ	タマネギハエ	ネキリムシ

表6 防除が必要な雑草

作物 \ 回答数	1位	2位	3位
水稻	タイヌビエ	ハラオモダカ	マツバイ
ばれいしょ	アカザ	ヒエ	タデ
かぼちゃ	アカザ	ヒエ	イソノギシギシ
たまねぎ	アカザ	スベリヒユ	タンポポ

有機農業に関するアンケート(H15年 道産食品安全室)より

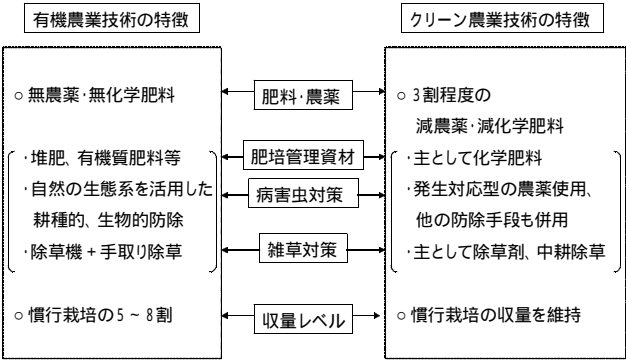


図1 有機農業技術の特徴

では、畑作においてしか適用できない技術もある。さらに有機栽培農産物の品質や地域資源の活用技術については未検討であり、発生対応型の農薬使用技術のように活用できない技術もある。したがって、有機農業に向けた技術開発が必要となる。

そこで、北海道立農業試験場・畜産試験場では図2に示すスタンスで平成16年度より試験研究の実施を計画している。すなわち、開発する技術はJAS有機に対応すること、再現性の高い広く活用可能な技術であること、収量水準は当面一般栽培の8～9割程度であることを開発目標とする。この目標を達成するためには、試験研究は有機栽培を実施している農業者のほ場を起点として作物単位で進めることが妥当と判断している。

この他にも試験研究を進めるに当たっては、過剰な施肥や家畜排せつ物の不適正な処理によって地下水の硝酸態窒素汚染が指摘されていることを考慮する必要がある（表8）。北海道立農業試験場・畜産試験場では、これら環境負荷を軽減する技術を開発している（表7）。有機農業の目的の一つには環境保全もあることから、これらの技術を取り込み試験研究を進めることが重要になる。また、安全・安心な畜産物の供給を目的として、酪農では津別町、瀬棚町、肉用牛の育成では稚内市、八雲町で有機畜産を目指した粗飼料生産や放牧地管理が行われている。このような実態をふまえ、有機畜産を視野に入れた試験研究を進める。

試験研究の第一段階として平成16年に実施を計画している試験研究は大きく2つの分野に分かれる。一つは有機栽培における技術解明と生産の安定化試験で、ばれいしょ、かぼちゃ、たまねぎ、水稻を対象に栽培技術の試験研究と有機栽培の経営的な成立条件を洗い出す。もう一つは有機栽培における土づくり技術と有機畜産等で、有機栽培で重要となる土づくりの研究を実施する。また、有機畜産に関わる飼料生産の研究と有機畜産の経営的な成立条件を洗い出すこととしている。

具体的な試験研究の内容と実施場を表9に示した。府県に比較し、複数の作物についての栽培、経営、そして土づくりなど、総合的に各研究分野が連携し試験研究を展開している点が特徴である。

表7 クリーン農業技術等の有機栽培への活用可能性

分野	クリーン農業技術	有機栽培での活用の可能性
肥培管理	・緑肥利用技術	○
	・有機物施用技術	
	・品質評価技術etc	×
農薬 除草剤	・天敵等の利用技術	
	・発生対応型農薬使用技術	×
	・動力除草技術etc	
環境負荷	・生態系の活用による病害虫発生抑制技術	-
	・硝酸態窒素汚染、酪農排水汚染対策	○
	・地域資源の活用技術	-

○：可能性あり △：一部可能性あり ×：可能性なし
 -：クリーン農業技術として未検討

図2 有機農業研究のスタンス

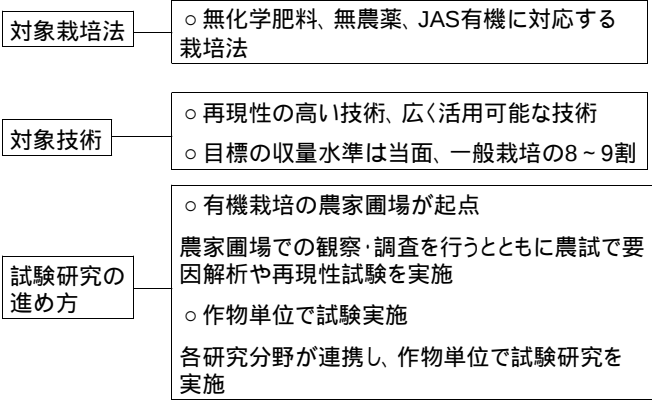


表8 地下水における硝酸性窒素基準値の超過率(平成11～13年)

支庁	調査数	超過率(%)
石狩	933	2.4
渡島	1136	3.0
後志	370	1.9
空知	771	3.6
上川	1435	3.6
網走	1089	30.7
胆振	987	5.5
十勝	1452	3.3
釧路	421	0.2

基準値：10mg/L、環境生活部資料より

営的な成立条件を洗い出す。もう一つは有機栽培における土づくり技術と有機畜産等で、有機栽培で重要となる土づくりの研究を実施する。また、有機畜産に関わる飼料生産の研究と有機畜産の経営的な成立条件を洗い出すこととしている。

表9 北海道立農業試験場・畜産試験場が平成16年度より実施予定の有機農業研究

番号	研究課題	研究の概要	実施場
1. 有機栽培における技術解明と生産の安定化試験			
(1) 有機栽培の技術解明と生産安定化			
	ばれいしょの有機栽培における生産安定化	食用ばれいしょを対象。有機栽培の実態を把握し、養分吸収特性に応じた全量有機物による施肥技術を開発。問題となっている疫病については、有機栽培条件下での発生病害、品種反応、作期前進による発病軽減効果などを体系的に検討し、対策を示す。	十勝農業試験場
	かぼちゃの有機栽培における生産安定化	問題となっているうどんこ病とアブラムシに対して、有機栽培時の発生病害と実害査定、作型の前進化による被害軽減を検討し、民間資材についても効果の有無を観察。また、収量・品質の安定化を図るため、有機質肥料の施肥法（全層+マルチ下施肥+追肥）を明らかにする。	花・野菜技術C
	たまねぎの有機栽培における生産安定化	肥培管理の実態を解析し、問題となっている硝酸性窒素汚染や生育ムラに着目し、望ましい窒素肥沃度水準と有機物・有機性肥料施用法を示す。除草については現地で行われている種々の除草機の改良点を整理、アザミウマについては被害軽減のための早生品種の早期定植を検討。	北見農業試験場
	水稻の有機栽培における生産安定化	健苗育成と本田初期生育の確保を重点とした全量有機物による施肥技術を開発するため、適した有機質資材の種類と施用法を明らかにする。問題となっている除草労力軽減のため、最新除草機の株間除草性能を評価。また、改造除草機による害虫（イナゴ、オオムシ）捕殺防除法を評価。	上川農業試験場 中央農業試験場
(2) 有機栽培の経営技術			
	有機農業の経営的な成立要因の解明	有機農業への参入や慣行農法からの転換を容易にするため、有機農業における化学肥料・農薬の代替資材コスト、除草等の労賃増加、販売状況等を明らかにし、再生産可能な価格・収量水準・販売対応などをもとに有機栽培の成立条件を示す。	中央農業試験場
2. 有機栽培における土づくり技術と有機畜産等			
(1) 土づくり技術			
	有機栽培における畑土壌の総合的窒素管理技術の確立	有機栽培土壌の特性を生物面から調査し、有機物分解能を類型化。有機物分解能の評価技術、従来法より簡易な易分解性有機態窒素の分析法を検討し、総合的窒素管理指針を策定して、有機栽培における土づくり技術の改善を図る。	中央農業試験場 上川農業試験場
	施設野菜の有機栽培における有機物施用技術の開発	施設におけるトマト等の有機栽培の実態を踏まえ、全量有機物による基肥法、有機質液肥を用いた追肥法、及びこれらを組み合わせた施肥基準を示す。液肥原料としては地域の有機物資源の再利用も検討。	道南農業試験場
(2) 有機畜産等			
	飼料作物における有機栽培技術の開発	サイレージ用とうもろこしにおけるリビングマルチを利用した雑草防除技術と有機物施肥法及びチモシー主体草地における有機物施用法を明らかにし、飼料作物の有機栽培技術の体系化を図る。	北見農業試験場 畜産試験場
	有機畜産等の経営的な成立条件の解明	有機畜産等に関する先駆的な取り組み事例と流通上の課題を解析することにより、環境にやさしく安全・安心な畜産の推進に向けて、技術的・経営的な成立条件を解明し、経営モデルを提示する。	根釧農業試験場 十勝農業試験場