

特集：環境負荷低減農業の取組

ク リ ー ン 農 業

北海道立中央農業試験場 ^た田 ^{なか}中 ^{ふみ}文 ^お夫

は じ め に

北海道におけるクリーン農業推進を目標とした試験研究は、1991年にスタートした。以来、既に17年目を経過したことになるが、5年ごとに発展段階区分を設定しており、第4段階を迎えたことになる。その目標区分を図-1に示す。その間、2001年3月に「21世紀クリーン農業推進方向」が示され、現在に至る。本道における「クリーン農業」とは「たい肥等の有機物の施用などによる土づくりに努め、化学肥料や化学農薬の使用を必要最小限に止めるなど、農業の自然循環機能を維持増進させ、収量と品質を低下させずに、環境との調和に配慮した、安全・安心、品質の高い農産物の生産を進める農業」と位置づけている。特に病害虫防除の分野では後述するように、単に減化学農薬栽培の追求ではなく、環境に配慮した多様な手段を駆使して、合理的で省力・低コストな防除を行うことが主題であることは言うまでもない。

栽培技術の進歩は短期間に革新的に実現されることはまれであり、クリーン農業を支える技術開発も例外ではない。しかし、その進歩は緩慢に見えるが、確実なステップを刻みつつあり、ここに概略を紹介する機会を得るまでに至ったと理解している。その技術の定着に関して、行政、各農業改良普及センターおよびJAなどの関係各位のご尽力に敬意を表する次第である。

また、本事業とは別に、より高度な技術開発を目指して、2007年からは「クリーン農業高度化促進事業（高度クリーン農業技術の開発）」が4年間の期限で開始された。さらに、“より安心な農産物”へのニーズを受けて、2004年からは有機農業技術開発にも取り組んでいる。今回はクリーン農業を下支えするこれまでの技術開発の現状と今後の課題について、病害虫分野で検証してみたい。

I クリーン農業技術開発の現状

“クリーン農業”における病害虫管理は、環境への負荷の増大が懸念される化学合成農薬の使用を必要最小限に抑えることにより、安全・良質な農産物を安定生産す

ることを基本とする。従来の生産性を維持しながら、持続的農業の確立を目指すことが目標であり、生産現場に減収リスクを負わせる技術はクリーン農業技術とは呼ばない。

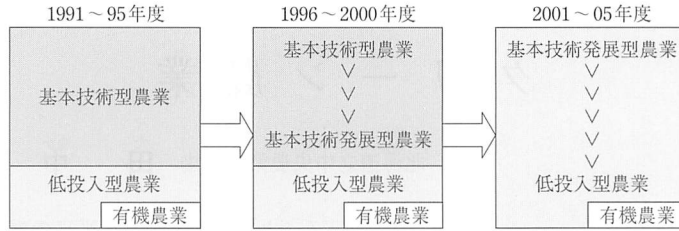
その目標を実現する戦略、①病害虫発生予測の高精度化、②多様な手段を駆使した難防除病害虫の克服、③より低コストで環境負荷の少ない防除法の開発、などの基本方向はクリーン農業特有のものではなく、本来の病害虫対策の根幹である。「多様な防除法」とは主として生物的、物理的、化学的、耕種的防除法等の全般を指すことは言うまでもない。

前述のように、17年目を迎えた「クリーン農業技術開発試験」であるが、その間に研究課題としては計182の技術（2008年現在）が指導に移された。そのうち病害虫関連成果は81を占める。これらの成果は「北海道クリーン農業技術指針（改訂版）」（北海道農政部、2001）にまとめられた。さらに生産者向けに関連技術をより平易にマニュアル化した「クリーン農業導入手引書」（北海道農政部、2002）、「クリーン農業技術体系」（道立中央農試、2003）が作成されている。

病害虫防除に関する主要な成果を表-1に示す。これを見て気付くことは、発生予測、被害許容水準、要防除水準、発生モニタリング技術が多数を占めることである。これらの中には、既に広範に利用されている初発予測システムである水稻いもち病のBLASTAMおよびばれいしょ疫病のFLABSも含まれるが、これらの活用によって減化学農薬防除が可能となる場合が多く、今後とも減農薬防除の中核技術であり、より多くの病害虫への対応が望まれる。さらに生物農薬の利用法も近年は見逃せないポイントである。特に病害分野では化学農薬並みの効果が期待される生物農薬が続々と実用化されている現状がある。

残念ながら、紙面の都合上、すべての関連成果を示せないが、個々の成果の概要は<http://www.agri.pref.hokkaido.jp>の“北海道立農業試験場”、“北の農業情報広場（Hao）”、“農業技術情報広場”、“試験研究成果一覧”、“一般課題”とたどって、表-1に示した年度で検索すると閲覧可能であるので、ご覧いただきたい。

一例を紹介すると、例えば土壤還元消毒法は道立道南



基本技術型農業：地域の気象・土壌条件等に即した栽培管理の徹底および化学肥料、化学農薬、動物用医薬品の生産資材の適正利用により、安全・良質な農産物の安定生産とコストの低減を目指す農業。

低投入型農業：基本技術発展型農業より、化学肥料や化学農薬の使用量を相当程度（大幅に）抑えた農業。

図-1 北海道におけるクリーン農業発展概念図

表-1 主要なクリーン農業試験研究成果一覧（病害虫分野・平成6～20年）(その1)

作物	病害虫	技術内容
水稲	いもち病 種子伝染性病害3種 褐条病 アカヒゲホソミドリカスミカメ イネミズゾウムシ イネドロオイムシ フタオビコヤガ	被害許容水準 (8), 発生対応型防除 (8), 発生源対策 (16), 効率的防除体系 (18, 19) 温湯種子消毒 (15) 催芽時食酢利用 (19) 発生モニタリング (6), 発生対応型防除 (8), 性フェロモン開発 (13), 効率的防除体系 (20) 発生モニタリング (11) 防除機 (19) 発生モニタリング (16)
小麦	赤さび病 赤かび病 (DON) ムギクロハモグリバエ	減量農薬減量散布 (13) 効率的防除体系 (19), 選別・貯蔵法 (19) 要防除水準 (11)
大豆	わい化病 食葉性鱗翅目害	媒介虫飛来予測システム (9), 同左 (改良版) (15) 被害許容水準 (9)
ばれいしょ	疫病 ジャガイモシストセンチュウ	発生予測システム (FLABS) (9), 効率的防除体系 (ダブルインターバル散布) (8), 農薬減量散布 (13), 抵抗性品種 (‘花標津’) (8) 抵抗性品種 (‘きたあかり’ほか) (16, 19)
てんさい	褐斑病 黒根病 ヨトウガ テンサイモグリハナバエ	発生モニタリング (8), 発生予測システム (16), 薬剤減量散布 (13) 効率的薬剤防除 (17), 抵抗性品種 (17) 発生モニタリング (8), 発生予測システム (10), 農薬減量散布 (13) 被害許容水準 (11)
トマト	萎凋病・青枯病 青枯病 かいよう病 灰色かび病・うどんこ病 サツマイモネコブセンチュウ	土壌還元消毒, 同左 (下層土) (15) 深耕土壌還元消毒 (18), 抵抗性品種 (18) 太陽熱・還元・熱水土壌消毒 (18), 種子温湯消毒 (18) 生物農薬利用法 (20) 対抗植物 (6), 要防除水準 (6), 抵抗性品種 (17)
ピーマン	うどんこ病 アザミウマ	生物農薬利用 (20) 耕種の対策 (20), 生物農薬利用 (20)
きゅうり	うどんこ病 べと病 軟腐病 ハダニ, アブラムシ, オンシツ コナジラミ	効率的防除体系 (8), 抵抗性品種 (8), 生物農薬利用 (18) 耕種の対策 (8) 葉面 pH 制御 (6) 生物的防除体系 (16, 18)

表-1 主要なクリーン農業試験研究成果一覧（病害虫分野・平成6～20年）(その2)

作物	病害虫	技術内容
メロン	つる割病 (1, 2y) えそ斑点病	抵抗性台木 (15, 17, 20) 抵抗性台木 (17), 太陽熱消毒 (17)
アスパラガス	斑点病 ネギアザミウマ	耕種の対策 (20) 耕種の対策 (20)
たまねぎ	白斑葉枯病 乾腐病 ネギアザミウマ	効率的薬剤防除体系 (8, 20), 早生品種利用 (19), 発生モニタリング (20) 耕種の対策 (19) 発生モニタリング (6, 20), 効率的薬剤防除体系 (8, 20)
ねぎ	根腐萎凋病 べと病・さび病 ネギアザミウマ	土壤還元消毒 (11) 効率的防除体系 (16) 被害許容水準 (16)
いちご	萎黄病・萎凋病 シクラメンホコリダニ	太陽熱消毒, 抵抗性品種, 土壤還元消毒 (15), 採苗法 (15) 苗温湯灌注 (16)
キャベツ	コナガ	要防除水準 (6), 農薬減量散布 (7), 生物農薬利用 (7), 発生モニタリング (フェロモントラップ利用) (11), 同左 (改良版) (13), 交信かく乱剤利用 (17)
カリフラワー	軟腐病	生物農薬利用 (18)
だいこん	軟腐病 キタネグサレセンチュウ	抵抗性品種 (14), 効率的防除体系 (14) 対抗植物・予察法・要防除水準 (17)
にんじん	乾腐病 キタネグサレセンチュウ	耕種の対策 (13) 対抗植物 (15), 予察法 (15), 要防除水準 (15), 作付体系 (15)
ごぼう	キタネグサレセンチュウ	対抗植物 (15), 予察法 (15), 要防除水準 (15), 作付体系 (15)
ほうれんそう	萎凋病	土壤還元消毒 (下層土) (15)
食用ユリ	黒腐菌核病	耕種の対策 (18)
ながいも	青枯病 えそモザイク病	耕種の対策 (17) 耕種の対策 (20)
スターチス	灰色かび病	耕種の対策 (15)
りんご	各種鱗翅目害虫	交信かく乱剤 (18)
おうとう	灰星病	効率的防除体系 (16)

表中()内の数字は提出年。

農試で開発された技術であるが、各種施設野菜の難防除土壌病害対策の切り札として、またクロピク剤などの土壌消毒剤に頼らない技術として全国的に普及している。現在は夏場に限られる実施時期を春、秋期に拡大する試験研究が行われ、次年度に提案予定である。

水稻では2交代掻きによる雑草抑制、雑草、いもち病およびドロオイ・カメムシ類の生産者自身による発生モニタリング、カメムシの水面施用剤の組み合わせなどにより、化学農薬計5成分以内での栽培の可能性を現地実証した。

たまねぎは本道での栽培時期が夏場であることから白斑葉枯病やネギアザミウマの防除回数が多いことが指摘されてきた。しかし本年、精度を高めた発生モニタリング

と効果の持続性が高い薬剤を組み合わせた効率的な防除法が提案された。この技術の実証は今後委ねるが、特別栽培ガイドラインも視野に入れた栽培が可能となる。

さらに現在、病害虫分野では特産作物のメロン、セルリー、チンゲンサイの減化学肥料・減化学農薬栽培技術に関する試験を実施しており、次年度はさやえんどうの減化学農薬栽培の試験に取り組む予定である。

II 高度クリーン農業・有機農業技術開発の現状

クリーン農業高度化促進促進事業は、これまでのクリーン農業技術をさらに発展させて、化学合成農薬・化学肥料の50%削減を目標とするものである。対象作物は

水稲、ばれいしょ、大豆、小麦、たまねぎ、にんじん、トマトであり、道立農試6場が分担して取り組んでいる。抵抗性品種を含めたこれまでの開発技術を駆使して、その可能性を検討しつつ、新技術の開発を目指している。初年目は主として50%削減による収量・品質に対する影響評価を行っている。

一方、有機農業技術では、第一期目3年間の成果として2006年度に水稲、かぼちゃ、たまねぎ、トマトの有機栽培技術が示された。本事業はさらなる技術発展を目指して、現在も継続中である。ちなみに本道の有機農業実践農家戸数は約331戸余り（JAS有機認証・2005年現在）である。

III YES! clean 表示制度

クリーン農業技術の普及・定着を促進するために、後述するように、北海道では「YES! clean 表示制度」を北海道クリーン農業推進協議会の運営のもと、2000年から展開している。これは開発した技術を組み立てて登録基準を定め、それに準拠した栽培を実践する生産者集団を承認する仕組みである。これまでに、計66作物について化学農薬成分使用回数を含めた登録基準を策定してきた。登録集団数は徐々に増加し、2007年現在、53品目の計345集団で113市町村に及ぶ。栽培面積は13,258 ha、延べ生産者数は11,010生産者を数え、当初の目標を凌駕する勢いで増加しつつある。本道ではこれをスタンダード化することを最終的な目標としている。なお、YES! clean マークを図-2に紹介する。

IV 今後の課題

最後に、現状の問題点と今後の課題について考えてみたい。技術開発の面からは防除費用・労力の低コスト化がより強く求められている。生産者自身が実施する“簡易な”発生モニタリングとはいえ、栽培面積の拡大と高齢化に労力が追従できない悩みがある。これを克服する



北海道安心ラベル

図-2 YES! clean マーク

ためには高精度な発生予測システムの開発に力点を置くべきと思われる。今後予想される温暖化対応でも注目される技術となりうる。さらに、生物農薬に代表される化学農薬代替資材を用いた防除は一般に高価であることが多く、より効率的な使用法の工夫が望まれる。

二点目として、開発技術の組み立て実証が十分とはいえず、なかなか生産者に受け入れてもらえない現状があると思われる。これについては前述の水稲の例のように現地実証試験を技術普及部門と一緒に積み重ねる努力が必要である。

一方、普及の面ではせっかく苦勞して登録された集団が生産物の差別化や価格の優位性を保証されず、量販店では一般栽培の生産物と区別されず同様の扱いを受けている現状も多数見られる。これには実需者や消費者に対する積極的なPRに努めていくことがこれまでも増して重要である。

そのほかにも様々な課題があると思われるが、「北海道は冷涼で、もともと減農薬栽培となっている」という、あまり根拠のない“幻想”にあぐらをかく風潮を戒めて、より実用的で低コストな技術開発を着実に進めたい。さらに、開発した技術のクリーン農業における意義などについて、消費者の平易な理解を促すことも今後の責務と考える。