

# 新しい土壌病害管理「ヘソディム」の開発と運用

国立研究開発法人 農業環境技術研究所

吉田 重信 (よしだ しげのぶ)

## はじめに

土壌病害対策は、これまでは臭化メチルに代表される環境負荷の高い土壌消毒剤による消毒が主流であったが、近年、農業による環境負荷軽減への要請から、IPMの推進、土壌消毒剤使用の削減等環境にやさしい病害虫管理技術の開発が強く求められている。一般に、土壌病害の対策は、栽培期間中に行うことは困難であるため、栽培前に対策の要否を判断し、実際の対策を講じることが必要となり、地上部病害などを対象に開発されている診断法をそのまま当てはめることは難しい。このため、土壌病害に対しては新たな発想・概念で診断の戦略を構築する必要がある。さらに、農業生産者の最大の関心事は、診断結果そのもの以上に、その結果に応じた適切な対処方法を知ることであり、土壌病害の診断法の開発にあたっては、診断の結果に応じた対策技術についても併せて提示できるようにすることが肝要である。

こうした背景のもと、農業環境技術研究所では、全国の公設試験研究機関と共同で、予防医学の概念であるヒトの健康診断による健康管理を参考に、土壌病害の「発病しやすさ（発病ポテンシャル）」の診断および評価によって防除の必要性の有無や適切な防除手段を決定する新たな土壌病害管理を考案・開発し、これを「ヘソディム（HeSoDiM）」と名付けた。本稿では、ヘソディムの概要、開発の現状およびその普及に向けた現在の取り組み状況について概説したい。

## I ヘソディムの概要

圃場で発生する土壌病害の対策の要否判断あるいは対策手段選択のための診断を行う場合、そのタイミングは、地上部病害とは大きく異なってくる。地上部病害の場合は、一般に発病初発の時期の病原菌の菌密度や発生規模の状況等に基づいて診断し、その後の比較的短期間の発生推移をモデルなどにより予測することで、防除要否の判断やその具体的対応策を講じることが可能となっている。しかしながら、土壌病害の場合、診断のタイミングである栽培前の時期から実際の発病が起きるまでの期間が比較的長期に及ぶため、その間の気象要因などの環境要因の影響を予測することは不可能であることから、地上部病害の場合と同じ発想で病害の発生を「予測する」という視点に立つと、その精度は相当低くならざるを得ない。このため、土壌病害の診断においては、防除の要否を判断する別の考え方が必要である。

こうした観点で、對馬らは予防医学の発想、すなわち、ヒトの健康診断の発想を土壌病害の診断および対策に当てはめられる可能性を提唱した (TSUSHIMA and YOSHIDA, 2012)。ヒトの健康診断では、血液検査などの診断項目ごとに基準値が設けられているが、これらによって「いつ」、「どの程度」の病気が起きるのか予測はできない。しかし、あらかじめ定めた基準値をオーバーした診断項目の値を基準値以下に改善する対策を講じることにより、健康を維持しようという予防医学が発達している。對馬らの発想は、この考え方を参考に、土壌病害においても、様々な診断項目の基準値を設定し、その値を基にその病害の「発病しやすさ（発病ポテンシャル）」を大まかに評価して、その結果と問診結果から、予防的に対策を講じようというものである。對馬らは、この発想を「健康診断に基づく土壌病害管理」と命名し、その英語

Development and Practical Use of "Health checkup based Soil-borne Disease Management (HeSoDiM)". By Shigenobu YOSHIDA

(キーワード：土壌病害，診断，評価，対策，予防，IPM)

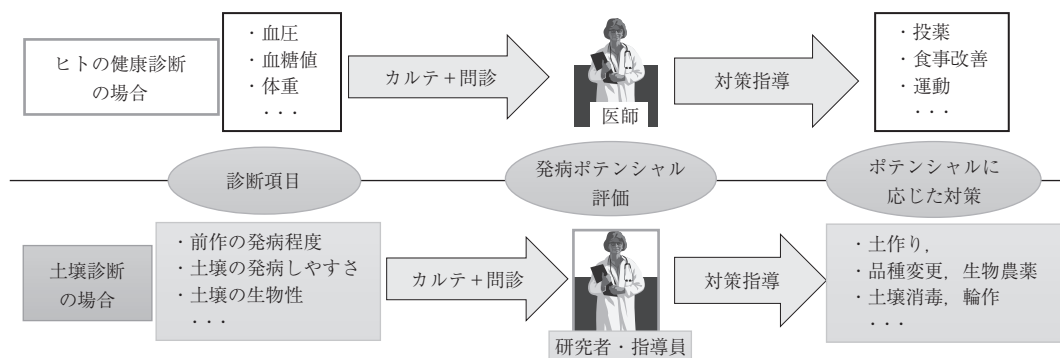


図-1 ヘソディムの概念図

表現 (Health checkup based Soil-borne Disease Management) の頭文字を取って、「ヘソディム (HeSoDiM)」と名付けた (Tsushima and Yoshida, 2012) (図-1)。

ヘソディムは、その圃場の発病のしやすさを、栽培前に行った「診断」結果を基にあらかじめ「評価」することで、その評価結果に応じた「対策」を実施しようとするものである。すなわち、ヘソディムは「診断」、「評価」、「対策」を一つのパッケージとして捉えた概念を提案したものであり、この三つのうちどれか一つが欠けてもヘソディムとは言わない。

例えば、仮に新規の診断技術や対策技術が開発された場合、それらはヘソディムのパッケージの中における一つの構成要素という位置づけで活用されることとなる。従来、一部の病害で「前作発病度」、「土壌 pH」等を基に対策を講じている例は報告されているが、ヘソディムでは、「前作発病度」のみならず、病害ごとに最適な診断項目と基準値を設定することと、「診断」だけでなく「評価」と「対策」を合わせて3点セットで病害を管理しようとする点に特徴がある。この概念の導入により、全国の各土壤病害について対策までの病害管理を効率的に開発できるようになるとともに、研究者間、研究者-生産者間あるいは研究者-行政間等で、その開発のための検討を共通の認識に立って進めることができるようになると考えている。

加えて、ヘソディムは、予防的 IPM と考えることができるが (Tsushima, 2014)、本システムのような統一的概念の提示は全国レベルでの IPM の効率的推進にも役立つと考える。加えて、本システムにおいては、診断票を説明するために、公的機関の研究者・営農指導者や民間の指導者らが重要な役割を果たすことを強調したい。ヒトの健康診断でいえば、「医者」と「患者」にあたるのが、「指導者」と「生産者」ということになる。この特徴は、あくまでも基準値に基づく対処法を指導するた

めに、生産者が納得したうえで意志決定をするために必要と考えている点にある。

## II ヘソディムの開発状況

農業環境技術研究所では、主要な土壤病害を対象にヘソディムによる土壤病害管理技術の実現可能性を探る農林水産省のプロジェクト研究 (平成 23 ~ 25 年度) に、複数の県の農業試験研究機関と共同で取り組んできた。その中で、トマト青枯病、ショウガ根茎腐敗病、レタス根腐病、ダイズ茎疫病、アブラナ科野菜 (ブロッコリー、キャベツ) 根こぶ病を対象としたヘソディムを開発し、それらをマニュアルとしてまとめ、農環研ホームページで公開している (農業環境技術研究所, 2014) (図-2)。

さらに現在は、過剰な土壤消毒剤の使用を減らすことを目的に、ヘソディムに基づいて、消毒剤使用の可否を診断し、その診断結果に基づいた病害対策支援技術の開発を目指す研究に取り組んでいる。具体的には、各県の試験研究機関などとコンソーシアムを作り、ショウガ根茎腐敗病、キャベツバーティシリウム萎凋病、ネギ黒腐菌核病、セルリー萎黄病、ハクサイ黄化病、レタスピッグバイン病、レタス菌核病、イチゴ炭疽病、イチゴ萎黄病、ジャガイモそうか病における土壤消毒剤使用低減のためのヘソディムの構築あるいはその改良を行っている。

本研究では、土壤消毒剤使用の要否判断の基準の開発が、全体の大きな目標の一つとなっているため、診断結果に基づく評価基準の区分は原則として、土壤消毒は不要、土壤消毒は不要だが代替対策が必要、土壤消毒は必要、の3段階に区分することとしている。すでに、これまでの検討を踏まえ、ヘソディムに基づく各病害の診断および対策に関するマニュアル案が作成され、現在はそれらのマニュアルの完成に向け、試案として設定された各診断項目、評価基準値、対策技術の妥当性の検証が進

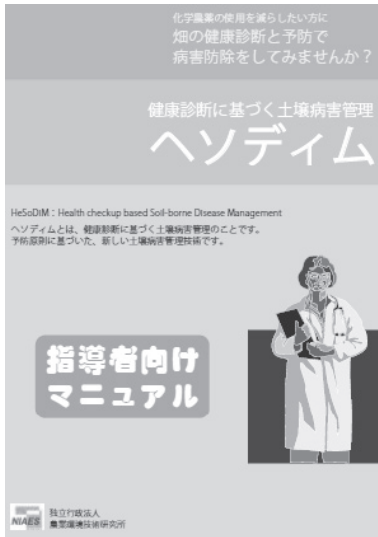


図-2 ヘソディムマニュアルの表紙

められている。

### III ヘソディムの普及に向けた取り組み状況

これまでに開発された病害ごとのヘソディムについては、多くの新聞や関係雑誌等で紹介され(池田ら, 2014; 池田, 2014; 守川ら, 2014; 守川, 2015; 鈴木, 2014 a; 2014 b; 対馬, 2014; 2015; 吉田, 2014; 2015 a; 2015 b), それに伴い現場普及への展開が始まっている。例えば、長野県では、レタス根腐病のヘソディムに関して、県経営者協会が主催する研修会や農業生産法人をはじめとする農業経営者に対する勉強会が開催される等、理解増進に向けた取り組みが積極的に行われている。また、萎黄病の多発によりセルリー栽培を断念しかけていた生産者が、ヘソディムに基づき畑の土壌改良を実践し、病害発生軽減に成功させた事例もある。三重県では、キャベツ根こぶ病のヘソディムに関して、JA 営農指導員などへの普及が図られているとともに、本ヘソディムの実際の診断手順に関して、他県の関係者の視察なども数多く受入れている。また、高知県では、ショウガ根茎腐敗病のヘソディムにおける診断技術の実際の手法の講習などを、農業改良普及所職員や生産者に対して行っている。さらに、香川県では、「農業に関する普及・行政・研究連絡会議」の農業に関する技術課題の一つとして、ヘソディムの推進が図られている。

以上の取り組みは、上述の作成されたマニュアルの成果に基づいて行われているものであるが、こうしたマニュアルを参考に、現地で問題となっている病害に対する

ヘソディムを新たに構築し、その実践が図られている事例もすでに存在している。富山県では、チューリップ微斑モザイク病と条斑病に対するヘソディムを、土壤中のウイルス量の定量による診断法の開発や、メタアナリシスによる評価を通じて構築された発病ポテンシャル別の防除対策メニュー等を基に作り上げ、現在は県内のチューリップ生産圃場においてその適用および実用性の向上が図られている(桃井, 2015 a; 2015 b)。さらに、民間の農薬メーカーでは、自社の農薬の効果的活用を図る目的でヘソディムの概念を採用し、普及に役立てる取り組みも始められている(美野, 2014)。このように、ヘソディムは他の病害や土壌病害に関わる様々な目的にも容易に応用・展開することが可能なものであることも強調しておきたい。

### おわりに

ヘソディムの概念は、全国各地で着実に浸透しつつあるが、その理由として、ヘソディムの考え方そのものが多くの人に受け入れられやすく、かつ、実践可能なものであると捉えられているためではないかと考えられる。すなわち、ヘソディムは土壌病害管理のための「デファクトスタンダード」(事実上の標準)となりうる概念であると考えている。ヘソディムのさらなる実践・普及によって、ムリ・ムダな対策を最大限減らすことのできる土壌病害管理が、多くの圃場において実現されることを期待したい。

**謝辞** 本研究の一部は、平成 25～27 年度農林水産省農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(25056C)の支援により実施した。

### 引用文献

- 1) 池田健太郎ら(2014):植物防疫 68:30～33.
- 2) 池田健太郎(2014):土壌伝染病談話会レポート 27:24～31.
- 3) 桃井千巳(2015 a):富山県農林水産総合技術センター 園芸研究所 園研ニュース 9, p.3
- 4) ———(2015 b):EBC (Evidence-based Control) 研究会ワークショップ 2015, p.16～22.
- 5) 美野光哉(2014):土壌伝染病談話会レポート 27:44～46.
- 6) 守川俊幸ら(2014):同上 27:15～23.
- 7) 守川俊幸(2015):グリーンレポート 554:10～11.
- 8) 農業環境技術研究所(2014):<http://www.niaes.affrc.go.jp/techdoc/hesodim/>
- 9) 鈴木啓史(2014 a):グリーンレポート 544:14～15.
- 10) ———(2014 b):土壌伝染病談話会レポート 27:32～43.
- 11) TSUSHIMA, S. and S. YOSHIDA (2012):FFTC-TUA International Seminar (Program and Papers), p.204.
- 12) ———(2014):J. Gen. Plant Pathol. 80:389～400.
- 13) 対馬誠也(2014):土壌伝染病談話会レポート 27:4～8.
- 14) ———(2015):地上(Good Earth)7月号, p.76～77.
- 15) 吉田重信(2014):第8回病害診断研究会講演要旨集, p.26～30.
- 16) ———(2015 a):農環研ニュース 105:5～6.
- 17) ———(2015 b):ニューカントリー 62:74～75.