

# ジャガイモ栽培における有機JAS技術に適合した病害防除体系

農研機構 中央農業総合研究センター なかがわ あきお いのうえ やすひろ  
**仲川 晃生\*・井上 康宏**

茨城県農業総合センター 農業研究所 あおき かずみ くさの けんぞう よこすか ともゆき わたなべ けん  
**青木 一美・草野 謙三・横須賀 知之・渡邊 健\*\***

## はじめに

2006年の有機農業推進法が制定されて以来、日本各地において有機農業の積極的な推進が行われている。この背景には、「食の安全問題」に対する消費者側の強い意識変革を基に、安全・安心な農産物に対する社会的な需要が高まり、農産物生産においてより安心と考えられる有機栽培技術の確立が求められていることがある。また、この有機栽培技術の開発は、産業としての農業への新規参入者の確保の観点からも重要な課題である。

筆者らは、農林水産省委託プロジェクト「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発 B-3系有機農業の生産技術体系の確立」(旧「地域内資源を循環利用する省資源型農業確立のための研究開発(有機農業型)」)において、研究課題「関東地域のジャガイモ栽培における微生物機能を核とした有機栽培体系の構築と実証」を担当し、有機農業新規参入者などを対象とした技術を開発することを目的に、大都市圏を背景とした関東地域で有機JASに適合した病害防除法の開発を2009～12年の4年間にわたり実施した。研究開始当初の調査から当該地域のジャガイモ栽培において収量や品質等に大きな影響を及ぼす病害は、疫病とそうか病であると考えられ、これら病害に対する、銅水和剤など有機JASレベルで使用可能な各種資材などを用いた有機栽培技術の実証試験を行い、その結果を「有機栽培を目的としたジャガイモ病害対策の手引き」(農研機構・茨城農研, 2013)として取りまとめた。本報では、その概要を以下に紹介する。なお、本試験を行うにあたり、有機認証圃場をご提供いただいた(有)くらぶコア(茨城県行方市)の五十野節雄代表に対し、この場を借りて厚くお礼申し上げる。

Effect of Diseases Control Method According to the Organic JAS Standard in the Potato Cultivation. By Akio NAKAGAWA, Yasuhiro INOUE, Kazumi AOKI, Kenzo KUSANO, Tomoyuki YOKOSUKA and Ken WATANABE

(キーワード: ジャガイモそうか病, ジャガイモ疫病, 有機JAS)

現所属: \* 農研機構 本部

\*\* 茨城県病害虫防除所

## I 茨城県におけるジャガイモの一般栽培と慣行有機栽培における病害虫管理作業

茨城県における化学肥料などを用いたジャガイモの慣行一般栽培と慣行有機栽培の作業の概略を図-1に示した。慣行一般栽培(植付: 3月下旬～4月上旬, 掘取: 7月上～中旬)では、施肥に化成肥料(全農製, くみあい尿素有機入りジャガイモ専用 10-16-14, 120 kg/10 a)などを用い、病害虫対策として、そうか病などに対しては土壌くん蒸剤(クロルピクリンくん蒸剤など)による土壌消毒, 種いも消毒(そうか病対象として, オキシトラサイクリン・ストレプトマイシン水和剤など), 除草剤散布および殺菌剤散布(疫病などを対象としてマンゼブ水和剤など)等, 農薬成分回数8回以上の防除を行っている。これに対し, 現地慣行の有機栽培では, 施肥に牛糞等堆肥(1～2 t/10 a)または市販有機質肥料((株)西日本興産製, しまなみ有機 5.0-6.0-2.0, 200 kg/10 aなど)を用い, また雑草防除のために畦間中耕を2回程度行うほかは, 特段の病害虫対策はとられていない。このため, ジャガイモ生育中期の6月中・下旬には疫病の発生により地上部は早期に枯死するために早掘せざるを得ず, 期待した収量が得られないことが問題となっている。

## II 有機JAS適合開発技術によるジャガイモ有機栽培体系の効果

有機JAS適合開発技術を組合せたジャガイモ有機栽培体系の実証試験は, 茨城県行方市の(有)くらぶコア有機認証圃場において実施した。品種は「トヨシロ」を用い, ジャガイモは株間30 cm×畦間90 cm, 黒マルチ栽培とした。ジャガイモそうか病は, ヘアリーベッチやレタスを導入した輪作により発病が軽減する(青木・渡邊, 2011)ことがグループ内研究者により明らかにされており, 実証試験では, そうか病の発病軽減対策とともに, 収益性と地力維持の観点からヘアリーベッチ, レタス, トウモロコシを組み入れた輪作を基本に行い, 同一圃場へのジャガイモの植え付けは3年に1作とした(表-1)。

施肥は, 現地慣行有機栽培に準じ市販有機質肥料(し

	2月	3月	4月	5月	6月	7月
一般栽培	土壤消毒	種いも消毒 植付		雑草防除, 疫病・害虫防除		収穫
慣行有機栽培			植付	雑草防除		収穫

図-1 茨城県におけるジャガイモの一般栽培と慣行有機栽培の概要  
 注) 一般栽培では発生状況に応じ、土壤消毒は土壤くん蒸剤、種いも消毒は殺菌剤、雑草防除には除草剤、疫病防除には殺菌剤、害虫防除には殺虫剤が用いられる。一方、慣行有機栽培では化学農薬の使用は行われていない。「有機栽培を目的としたジャガイモ病害対策の手引き」農研機構・中央農研、茨城県農業研究所編 第3図より改変。

表-1 ジャガイモそうか病の発生軽減を目的とした輪作体系

	1年目		2年目		3年目
実証試験区	ヘアリーベッチ	レタス	ヘアリーベッチ	トウモロコシ	ジャガイモ
慣行有機栽培区	ジャガイモ	ハウレンソウ	ジャガイモ		ジャガイモ
一般栽培区	ジャガイモ	ニンジン	ジャガイモ	ダイコン	サツマイモ

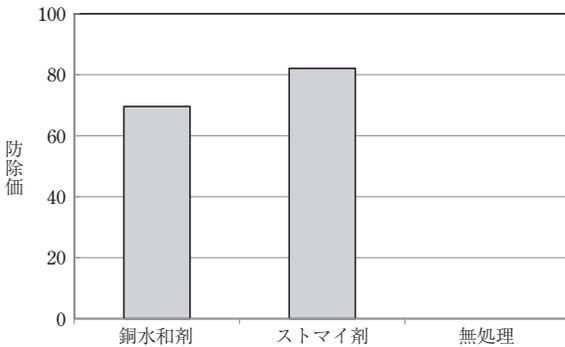


図-2 銅水和剤によるジャガイモそうか病種いも消毒効果  
 注) 銅水和剤 (コサイドボルドー, 50倍, 20分間浸漬), ストマイ剤 (オキシテトラサイクリン・ストレプトマイシン水和剤, 40倍, 瞬間浸漬)。

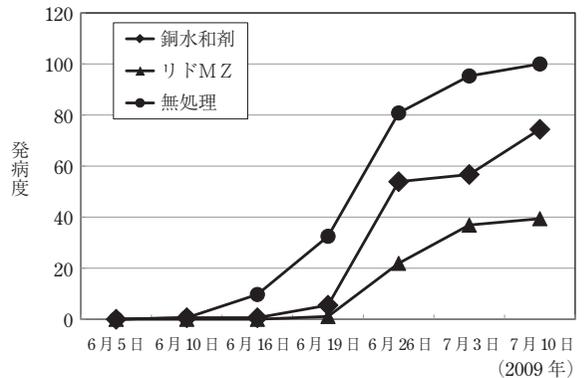


図-3 各種薬剤散布区のジャガイモ疫病発病推移  
 注) 銅水和剤 (Zボルドー, 500倍, 200 l/10 a), リドMZ (マンゼブ・メタラキシル水和剤, 750倍, 200 l/10 a)。

まなみ有機, 200 kg/10 a など) を施用した。また, そうか病の発生は, 植付前に米ぬかやふすまを (600 kg/10 a) 土壤混和することで, 発病を軽減 (防除価で 50 程度) できる (仲川ら, 2013) ことから, そうか病への対策と施肥効果を目的に米ぬか (600 kg/10 a) を圃場全面に散布しロータリーで土壤混和した。種いもは銅水和剤 (コサイドボルドー, 100倍, 20分間浸漬) による種いも消毒を行い, またジャガイモ疫病に対しては 5月下旬から 6月にかけての発生時に, 銅水和剤 (Zボルドー, 400倍, 200 L/10 a) による防除を発病初期

から 3 回行った。なお, これら銅水和剤を用いたジャガイモそうか病種いも伝染防止効果および疫病防除効果に関しては, 中央農研圃場での予備試験を行い, 図-2, 3 に示す通りに高いそうか病種いも伝染防止効果および疫病防除効果を確認している。一方, 試験区の除草は, 5月中旬に小型管理機を用いた畦間の中耕を 2 回, および株間の手取り除草を 1 回行った。

### III 有機JAS 適合開発技術による ジャガイモ有機栽培の効果

試験区のジャガイモ疫病の発生推移は図-4に、そうか病の発生程度（発病度）は図-5に示した。慣行有機栽培区では疫病が甚発生し全株が枯死する条件であったが、有機JAS 適合開発技術の実証試験区では銅水和剤の散布により疫病の進展は大きく遅延した。また、実証試験区のそうか病の防除価は78.9（発病度：実証試験区8.9、慣行有機栽培区42.1）となり、慣行有機栽培区に比較して高い防除効果が認められた。

試験区のジャガイモ収量は図-5に示した通りである。慣行有機栽培区のジャガイモ収量2,317 kg/10aに対し、実証試験区では4,207 kg/10aと約1.8倍の収量が得られた。特に、可販品（そうか病の病斑がいも表面積の0～3%未満のいも）収量は、慣行有機栽培区ではそうか病の発生により774 kg/10aと低かったが、実証試験区

ではそうか病の発生が軽減したことにより、2,758 kg/10aと大幅に増加し、開発技術の現地実証試験では現地の慣行有機栽培と比較して、約3.6倍の可販品収量が得られる結果となった（図-5、6）。

実証試験区で特に収量が増加した理由については、銅水和剤による疫病の防除により生育後期まで地上部の茎葉が維持されたこと、および米ぬかの施用による肥料効果が大きく影響していることが考えられた。試験に用いた有機認証圃場は有機質堆肥を中心とした施肥が行われているが、圃場全体の地力が低下していることが考えられる。今後は作付け前に土壌診断を行い、有機物の適正な施用を行うことが重要である。

### おわりに

有機JASに適合した有機栽培において、ジャガイモ疫病に対する防除剤として銅水和剤の使用が認められている。しかし、有機栽培を実践している農家にとって銅水和剤の使用はあくまで緊急避難的な措置であり、一般的には使用を躊躇する有機栽培農家も多いのも事実である。ジャガイモ疫病は一度発生すると急速にまん延し、地上部は枯死に至るため、収量を確保するためには、塊茎が肥大する栽培後期の疫病の発生をいかに抑制するかが重要となる。今回用いた銅水和剤は、防除効果はさほ

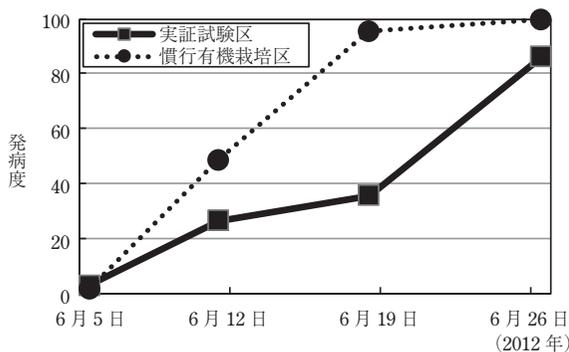


図-4 ジャガイモ有機栽培開発技術実証区における疫病発生推移

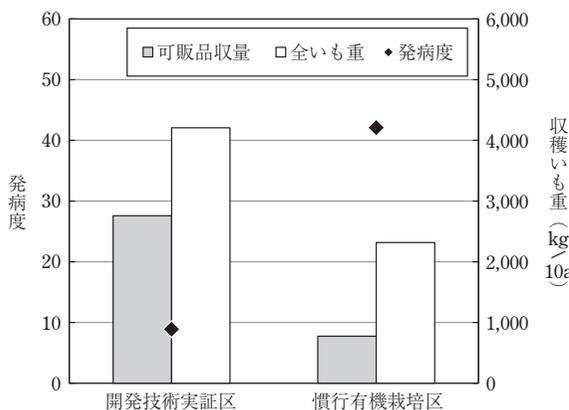


図-5 開発技術実証区におけるそうか病の発病程度と収穫全いも重と可販品収量

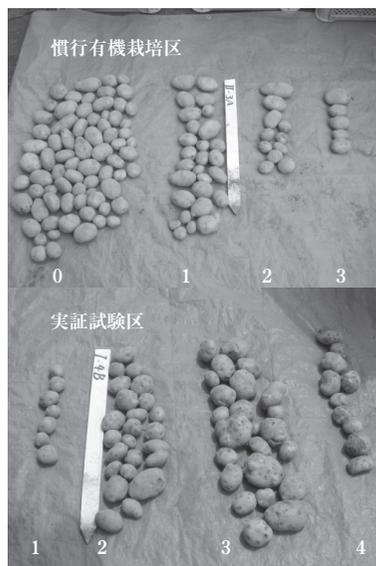


図-6 開発技術実証区における収穫ジャガイモの状況  
注) 数字は発病程度を示し、0：病斑なし、1：病斑面積3%未満、2：病斑面積3～13%未満、3：病斑面積13～26%未満、4：病斑面積25%以上。  
可販品は発病程度0および1の塊茎（写真のホワイトラベルより左側の塊茎）。

ど高くないものの、実証試験区においては、地上部の莖葉をある程度維持することができたため、結果的に収量増加につながったものと考えられた。今後は今回の実証試験のような有効知見をさらに積み上げるとともに、疫病に対する銅水和剤の使用量低減を目的とした、製剤の改良や生物農薬との組合せ等により環境への負担が小さい防除技術を確立することで、有機栽培を実践している

農家が利用できる、疫病とそうか病の防除を中心としたジャガイモ病害防除体系の普及が図れるものとする。

#### 引用文献

- 1) 青木一美・渡邊 健 (2011): 関東東山病虫研報 58: 23 ~ 24.
- 2) 仲川晃生ら (2013): 同上 60: 154 ~ 155.
- 3) 農研機構・茨城農研 (2013): 有機農業を目的としたジャガイモ病害対策の手引き、つくば, 21 pp.

## 書評

### 植物医科学叢書 No.1

#### 植物病原菌類の見分け方 (上巻, 下巻)

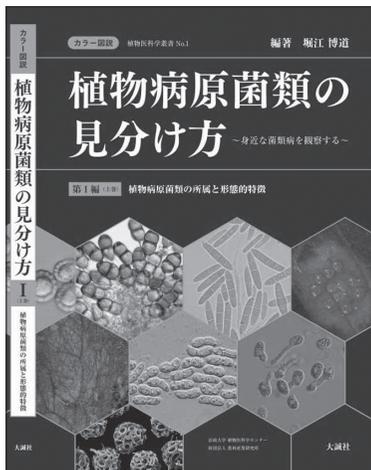
～身近な菌類病を観察する～

編著 堀江博道 (法政大学植物医科学専修)

B5判, 上下巻合計 450 頁 (うちカラー図版 100 頁)

上下巻箱入・分売不可 定価: 本体 17,143 円+税

株式会社 大誠社 (ISBN 978-4-86518-008-4)



本書は、著者堀江博道先生のこれまでのご研鑽の集大成といえる。堀江先生の活動を身近に拝見していると、毎週のほとんどの時間を、講義、実験実習とゼミ学生の研究指導に充てられており、いったい何処に、このような著書を執筆、編集する時間があったのだろうかと思議に思う。本書の執筆、編集への堀江先生の執念を感じる。また、聞くところによれば、学術書の出版を手掛けた経験のない株式会社大誠社と堀江先生の出会いは、ま

さに偶然的連続で何か運命的なものを感じる。大誠社の皆さんが堀江先生の誠実な人柄と熱意に十二分に応えられた結果、素晴らしい出来栄に仕上がっている。

本書は2編からなり、第I編では植物病原菌類の所属とその形態的特徴を最新の知見も加味してわかり易く解説されているが、口絵にある各種菌類の形態的特徴を示す顕微鏡写真などカラー画像の豊富さとその美しさには圧倒される。同時に貴重な写真や図を提供された多くの研究者のお名前を見るにつけ、堀江先生の人脈の幅広さを垣間見ることができ。

第II編は植物の病気、特に菌類病の診断について解説されている。植物の菌類病診断のわが国の第一人者である堀江先生の豊富な知識と、長年にわたる経験に裏付けされた構成と各章の解説は的確である。「目で見てわかるようにした。」とのご自身の言葉通りで、大学の菌類に関する講義や学生実験のテキストとして、また、農業の現場で実際の植物の病気の診断を仕事とする技術者にも使えるように、診断に不可欠な写真やイラストを多く使用するなどの工夫が随所にほどこされている。

また、本書は「植物医科学叢書 No.1」とあるように、法政大学生命科学部生命機能学植物医科学専修のこれまでの活動の最初の成果物でもある。専修の中で堀江先生が主導されてきた菌類病診断に関する教育や研究活動の中から得られた知恵が凝縮された一冊である。植物医科学専修は、本書の主要テーマである植物病の診断技術を教育の基本にすえて、食料問題や環境問題に取り組める技術者の養成を目指して発足後6年を迎える。この4月に、生命機能学から独立して、応用植物科学科(植物医科学専修)に昇格するが、昇格と同時に植物病の診断を業務とする「法政大学植物医科学センター」も発足する予定である。本書が植物医科学センターの活動の一端を読者に伝えてくれる役割にも期待したい。

以上のように、本書は植物病の診断に直接かかわる技術者のみならず、多くの農業関係者や園芸愛好家、中学校の生物学担当教員の皆様にもお勧めしたい書物である。

(法政大学生命科学部植物医科学専修 西尾 健)