

## 本棚

後沢 昭範



「検証 有機農業」西尾道徳著  
(一社)農山漁村文化協会、  
2019年3月発行、385ページ、6,000円

## ●有機農業・有機農産物とは

今や“有機農業・有機農産物”は身近なものですが、その捉え方や評価にはかなり幅がある様です。冒頭から硬い話で恐縮ですが、公的な定義から見てみましょう。

まず、国際食品規格を担う政府間機関「コーデックス委員会のガイドライン」（1999年）では、理念的な表現ですが“有機農業は、生物の多様性、生物学的循環及び土壌の生物活性等、農業生態系の健全性を促進し強化する全体的な生産管理システム”としています。

また、我が国の「有機農業推進法」（2006年施行）では、もう少し即物的に“有機農業とは、化学的に合成された肥料及び農薬を使用しないこと並びに遺伝子組換え技術を利用しないことを基本として、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農業生産の方法を用いて行われる農業”としています。

そして、有機農産物は“この様なシステム、農法によって生産された農産物”ということになりますが、我が国では「日本農林規格(有機JAS規格)」で、更に即物的・具体的な形で規定されており、公認の第三者機関の検査を受けて認証された事業者(生産者)に限って「有機JASマーク」を使用し、有機やオーガニック等を表示出来る仕組みとなっています。

## ●有機農業・有機農産物の広がり

では、その広がりについて、農水省の『有機農業をめぐる事情(2020年2月版)』から見てみましょう。

有機農業の取組面積は年々増えており、2017年時点のデータですが、世界で

約7千万ha。その内、日本は約2万ha（※この内、有機JAS認証面積は概ね1/2）です。これを全耕地面積に占める割合で見ると、世界の平均は約1.4%。国別では、概して欧州諸国が高く、米国や中国は低くて1%に満たず(0.6%)、日本は0.5%程度です。

次いで、有機農産物の市場規模で見ると、世界の有機食品売上高は年々伸びており、2017年で10兆円を上回っています。国別では、米国>ドイツ>フランス>中国が断トツでシェア8割強を占め、後は他の欧州諸国が続ぎ、日本は推計2千億円弱で13番目の辺りです。

国民1人当たりの年間有機食品消費額で見ると、スイス>スウェーデン>オーストリアが断トツ、次いで米国>ドイツ>フランス、さらに欧州諸国、ようやく日本・韓国・中国となります。トップグループとは一桁以上低く(万円と千円/年・人)、微々たる数値です。

日本でも有機農業はそれなりの歴史がありますが、話題に上る割には、数値に表れる生産・消費の規模はいたって小さく、また、近年、新規就農者の3割近くが有機農業志向とも聞きますが、実情は、未だ小規模で点在している様子が窺えます。

### ●本書は…

前置きが長くなりましたが、有機農業を巡っては“熱烈推進派vs冷ややか懐疑派”と言った感じで、とかくバイアスの掛かった噛み合わない議論が多い状況がありましたが、科学的な視点から客観的に分析した“世界の有機農業の研究総覧”とも言うべき、しっかりした専門書が出ています。

表紙の副題は〔グローバル基準で読みとく理念と課題〕。世界の公的研究機関による科学的データ、公式統計数値等を基に、幅広い視点から有機農業に関する検証がなされており、〔1.先進国の集約農業がもたらしたもの〕、〔2.有機農業の誕生と歴史の発展〕、〔3.有機農業の定義と生産基準〕、〔4.有機農業の環境保全効果〕、〔5.有機農産物の品質の方が優れているというのは本当か〕、〔6.有機農業だけで世界の食料需要をまかなえるか〕、〔7.日本の有機農業発展のための課題〕と、確認したくなるタイトルの7章から成ります。

著者は、長年、農水省の研究所で土壤・環境の研究に携わり、農業環境技術研究所所長、筑波大学農林工学系教授等を歴任されました。著書に『農業と環境汚染』、『土壤微生物の基礎知識』、『有機栽培の基礎知識』、『農業と環境問題』等々多数があります。

また、2004年から『西尾道徳の環境保全型農業レポート』を発信しておられ、読み応えのある記事が連載されています(現在No.361)。本書の主要部分は、このレ

ポートがベースになっています。

### ●有機農業誕生の背景

本書は“有機農業”なるものが、敢えて提唱され、世界に広まって来た背景から入ります。

冒頭「化学肥料や農薬等の化学資材が無かった時代の農業を敢えて有機農業とは呼ばない。化学資材出現以降の慣行農業に対抗し、化学資材の弊害を回避すべく、敢えて化学資材を使わずに地域の物質循環を活用した持続可能な農業、それが有機農業である」から始まります。此処に有機農業誕生の経緯と考え方が集約されています。

その流れからして、有機農業は慣行農業よりも“安全で高い品質の生産物を生産する、環境の汚染や破壊が少ない”等々の利点があるとされ、さらに、“その様な有機農業で世界を覆えれば…、それで世界の食糧不足を解決出来れば…”と期待する向きもあります。が、この辺りが有機農業・有機農産物の評価・議論の分かれるところなのです。では、科学的に、客観的事実としてどうなのか。焦点を絞って見てみましょう。

### ●検証へのアプローチは

著者は、まず世界及び日本の“有機農業の定義と生産基準”について、考え方と内容を整理します。有機農業は、草の根運動的にそれぞれの問題意識を持って取り組まれて来たものがベースです。また、農業の宿命として、立地条件の違いも大きく影響します。このため、後年、国等が関与して公定化されても、基本的な考え方や具体的な基準・規則には微妙な差異があります。この辺りを予め整理しておかないと、科学的な検証も曖昧化しかねません。

大括りですが、ヨーロッパでは、有機農業による“環境に配慮した生産管理”が強く意識されているのに対し、日本では(創始者や実践者等の意識や理想、また、政策上の趣旨はさておき)、消費者向けの“有機農産物は化学資材不使用”という即物的な側面が前面に出て、また、切り口を変えて“高付加価値”が謳われる等、ある意味、皮相的な捉え方になっている感は否めません。

さて、本書では300近い引用文献が登場します。この種の分野の調査研究は、立地条件や実施方法、その年の気象、個々の技術力等の影響を受け易く、とかく結果の幅が広がる傾向にあります。此処に、有機農業の評価が“分かれる～今一

つ判然としない”原因があります。

このため、著者は、近年蓄積されて来た膨大な“世界の有機農業に係る科学的な調査・研究文献”を調べ、特に“メタ分析 meta-analysis”を行っているものを中心に読み解き、著者の豊富な知識と情報を加えて検証して行きます。

メタ分析とは、複数の研究結果を統合して、より高い見地から統計解析を加えるもので、心理学、教育学、医学の分野で発達した方法です。一種の文献学的研究であり、高度な二次研究とも言えるものですが、慣行の農業・農産物との比較において、また、客観的な事実として、有機農業・有機農産物が如何なるものなのか、バイアスを排し、科学的な裏付けを以て浮かび上がって来ます。

### ●有機農業の環境保全効果

一口に有機農業と言っても、やり方によって大きな幅があります。このため、一般的に有機農業は環境に優しいと言われつつも、定量的にどの程度のことなのか、曖昧にされていたケースが多かった様です。

この点、英オックスフォード大学チームが、ヨーロッパで行われた有機農業と慣行農業の比較研究論文の内、内容が評価に耐え、必要データが揃っているもの(71報170ケース)を対象に、土壌有機物含有量・窒素溶脱量・温室効果ガス排出量・富栄養化ポテンシャル等、環境影響関係の17項目についてメタ分析を行っています。

その結果、有意差を確認出来ない項目も多かったものの、一般的には“有機農業の方が単位面積当たりの環境影響は小さい”と言えます。が、同時に、視点を変えると、単収が低いため“単位生産量当たりでは必ずしもそうではない”ということも浮かび上がっています。それにしても、有機・慣行、何れもデータのフレが大きい様です。

また“生物多様性”については、既往文献から、主要な生物群種別に、種の数の変化・無変化を調べ、“有機農業が種の数(豊かさ)に明らかにプラスの影響”との結果を得ています。

なお、ヨーロッパの有機農業は“輪作の導入と施用量を制限された家畜糞尿”を軸にしているので環境負荷は少なくなります。日本の「生産基準」では、有機物の施用上限が規定されていないので、時として施用過多で環境負荷が多くなっているケースも見られます。

## ●有機農産物の品質は？

さて、消費者の最大関心事、有機農産物の品質です。有機農業の登場以来、ずっと“有機農産物は慣行より品質が優れ、健康に良い”と言われて来ましたが、“それは本当か、定量的にどうなのか”誰もが気になるところです。

此处では、欧米の幾つかの大学の研究チームが行ったメタ分析と、特定の要素についての比較考察が紹介され、有機農産物の品質の特徴が徐々に見えて来ます。

英ロンドン大学チームでは、栄養物等の組成や健康効果に関する膨大な研究論文(1958～2008年)を検索し、使えるものを厳選します。まず、栄養物の組成に関する162の文献から、特に農産物については圃場試験・農家調査・購入調査に区分し、窒素・ビタミン・糖・フラボノイド等々の23栄養カテゴリーについて分析しています。

その結果は、有機と慣行の間で“窒素は慣行が高く、糖と滴定酸度は有機が高い”等の有意差はあったものの、大半の項目は有意差が無いことから“一般的な栄養物含量についてはほぼ同等”と結論しています。

また、有機食品の摂取による健康効果については文献が少なく、“1年間にわたる有機と慣行の食事による乳幼児のアトピー発現調査”等もありましたが、有意差は無く、現時点では“慣行食品より有機食品の方が健康に良いとの確証は得られなかった”としています。

米スタンフォード大学チームでは、データベース(1966～2011年)から237の文献を厳選し、【a】有機と慣行食品の摂取集団の比較評価、【b】農畜産物の栄養レベルの比較評価、【c】細菌や農薬汚染の比較評価について分析しています。

その結果、有意差が認められた数少ない事項についても、“有機食品のリン含量は慣行より有意に高いが、臨床的な意味は考えられない”、“有機農産物の農薬汚染リスクは慣行より低い農薬残留物の汚染リスクの差は小さいので臨床的意義は不明”、“大腸菌汚染リスクについては、有機か慣行か以前に、家畜排泄物を使用しているか否かで有意差がある”等々で、“有機食品が慣行より栄養的に優れているという考え方を、全体として支持する確固たる証拠は見付けられなかった”としています。

なお、これに対して“農薬暴露や抗生物質耐性菌等に係る有機農畜産物の健康便益を過小評価している”等の批判もありました。

## ●見えてきた優れた特徴

これらに対し、直近の研究成果を加えたメタ分析では、“窒素供給量の低減と生育中のストレス効果等”に起因する有機農産物の優れた品質が見えて来ました。

英ニューキャッスル大学チームは、先出のロンドン大学チームの文献選定方法等に異を唱え、検索年次を更新(1958～2008年⇒1992～2011年)して、文献の選定対象を新しい年次にシフトさせ、数も増やして343の文献について分析し、これまでとはかなり異なる結果を得ています。

この背景には、1991年にEUが「有機農業規則」を施行し、家畜糞尿や堆肥の施用上限を設けたことによる“窒素供給量の低減”が大きく影響しています。具体的には、“有機農産物の方が慣行よりも硝酸塩含量が低下し、ビタミンCが増加”しており、更に、(データの重み付けによって有意差が若干異なりますが,)“ポリフェノールやカロテノイド等の抗酸化物質も増加”していることが確認されています。この点、多収を狙って有機物を不用意に多投すると有機農産物の優れた特徴が発現しなくなってしまうことに留意すべきでしょう。

また、多量栄養素については、“有機農産物は、慣行より蛋白質やアミノ酸が少なく、一方、全炭水化物や還元糖は多く”なっています。この他、“農薬残留物の検出頻度が低いこと”等が、何れも有意差を以て確認されています。

さらに、伊ポーロニア大学・ナポリ大学チームでは、有機栽培で抗酸化物質含量が高まる理由について、窒素施用量以外に、植物生理学的プロセスから説明しています。(2016年)

それによると“栽培期間中における各種ストレス(生育環境要件の過不足、病虫害、雑草etc.)の大きいことが、作物の自己防衛反応を活発化させ、抗酸化物質や二次代謝物質を増やす”とされます。

## ●有機農業だけで世界を養えるか?

さて“有機農業の環境保全効果”と“有機農産物の優れた特徴”が見えて来たところで、さらなる関心は“有機農業だけで世界の人口を養えるのか”要は生産力の問題です。

国連の推計によれば、2020年の世界人口は78億人、更に途上国を中心に増え続け、2050年97億人、2100年には109億人と見込まれています。容易ならざる事態です。“有機農業への全面転換で世界を養える”と、熱心に説く論者～研

究者、また、それに期待する一般の方々も居られますが、具体的に詰めて行くと“明らかに無理”の様です。

“養える”とする代表は、米シガン大学のバッジリー Badglyらの論文(2007年)です。論旨は“有機農業への全面転換により、先進国では若干減収するものの、現況単収が低い途上国では大幅増収となり、総体として十分賄える”というものです。

ポイントは収量比(有機/慣行(100))と技術的裏付けです。既往文献293(先進国160、途上国133)を収集して食料カテゴリー毎の収量比を求め、世界の農畜産業を有機に転換した場合の生産量とカロリーを積算しています。ただ、収量比の先進国90~100はまだしも、途上国は140~400と驚く様な値です。また、技術的には“マメ科のカバークロップを入れた集約的な有機農業”を掲げ、“カバークロップによる窒素供給量は、慣行農業の化学肥料窒素投入量を大幅に上回る”とし、それを以て技術的裏付けの柱としています。

### ● 詰めてみるとやはり無理!

これには各国の科学者等から疑問や批判が集中しました。まず“収量比”ですが、特に途上国のデータ不足を補うために信頼性未確認のグレーな論文が多用されている、慣行農業の収量に代表とは言い難い極端に低い値が使われている、その一方で、有機農業の収量に正確には有機農業とは言えない農法の高い値が使われている等々が指摘されています。

また“マメ科カバークロップによる窒素供給”についても、既存の輪作体系に導入すれば、“その分だけ食用作物の面積が減ること”を考慮する必要があります。更に、著者に依れば、そもそも論として、これは欧米温帯圏の発想であって、“熱帯・亜熱帯圏の高温多雨下では、強酸性かつリン酸欠乏の土壤が多くて、マメ科牧草には適さないこと”、その上、“リン酸欠乏では、生物学的窒素固定がろくに出来ないこと”が指摘されています。

また、現行の有機農業も“作物養分のかなりの部分を外部から持ち込んだ慣行農業由来の作物残渣、家畜糞尿や堆肥に依存している”という実態があります。これを考慮せずに世界中を有機農業に転換すれば“有機養分不足に陥り、生産量は更に低下する”こととなります。このことは、日本に当てはめても、輸入飼料に頼る畜産の実態からして明らかです。

日本でも、経験的に“有機農業による作物収量は慣行に比べて通常20%前後

低い”ことが知られていますが、この点、今一度グローバルな視点でどうなのか、カナダと米国の研究者達スファートSeufertらが、世界62ヵ所で行われた34の作物に係る66の研究論文から、316事例の収量比較データを用いてメタ分析を行っています。(2012年)

それによると、品目によって差はありますが、“全体として有機農業の収量は慣行より25%低い(収量比75)”という結果が出ています。

関連して、今も時々耳にする“キューバが有機農業で食料を100%自給”との話は“実は間違いであった”ことにも触れています。これは、旧ソ連の崩壊後、同国からの食料や肥料・農薬等の輸入が途絶したキューバは、“主力産業であった砂糖の輸出を止め、農地や空き地を総動員し、化学資材に頼らず、自給有機物を投入し、有機農業で国民食糧を賄う様になった”というものです。国際的に著名な学者が“驚くべき農業革命”として、賞賛を込めて広く紹介したことから、夢のある話として広まったという経緯があります。

窮地の中、農場の再編成や代替資材の投入、また都市内空き地での補完的な食料生産が行われたのは事実ですが、FAO統計等で調べると、当時も今も、大幅な量的変動はあったにせよ砂糖の輸出も続き、多量の食料も輸入され、化学肥料も使われています。この話は、どうも、当の学者の思い入れと情報不足のなせるわざ業だった様です。

### ●有機農業の位置付け、その発展には

では、食料生産量が減り、人口扶養力が落ちてしまう有機農業は意味が無いのか。著者は言います。「そんなことはない。資源の賦存量や環境保全の必要性からみた今後の農業のあり方として、有機農業はその一つなのである」と。

先進国の集約的農業がもたらしたもの。養分の不足、環境の不良、有害生物の発生等々の生産制限要素を化学資材の駆使等によって個別に解決し、飛躍的に食料生産を増やし、増え続ける人口を養ってきたのは事実です。その一方で、土壌、水等の農業資産や生物多様性も含めた環境に大きな負荷を与え、それらの劣化をもたらして来たのも事実です。

著者は続けます。「有機農業は、この点において、農業生態系を構成する多数の要素を総合的に考慮し、そこに本来存在する生物機能や生態系機能を活用することの必要性を農業関係者に強く認識させた。有機農業を実践することは、こうした農業資源や環境の保全を図りながら持続可能な農業生産を続けようとするもので



ある」。そして、その様な問題意識の下に、「慣行農業と有機農業を併存させて行くことが現実的であり、その選択は農業者の考え方や置かれた状況によって判断すべきであろう。」としています。

その上で、著者の論は「日本の有機農業発展のための課題」へと進みます。有機農業転換補助金や直接支払い等の“生産者への直接支援に重きを置くEUの施策”や“有機農産物市場の発展に焦点を当て、市場主導型を採る米国の施策”等を紹介し、それらの背景となる事情と考え方を示しながら、我が国の施策への提言に及びます。

本書では直接触れられていませんが、現在、我が国の農業政策の中に位置付けられている“環境保全型農業の推進”は、“有機農業をもその一翼に位置付けながら、一種の運動論として、有機農業で言う問題意識への対応をより取り組み易いレベルで一般化し、生産性を損なわない範囲で、広く進めようとするもの”とも言えましょう。

有機農業については、とにかく思い入れ先行気味の議論が多い中で、著者は、あくまで科学的・客観的なデータに基づいて検証して行きます。有機農業に対する温かくも冷徹な視線が光ります。有機農業に関し、科学的なエビデンスに基づく、これだけの大書は、今後、かなりの研究蓄積期間を置かないと出て来ないでしょう。

本書の出版後ですが、英クランフィールド大学チームが、英国で有機農業に全面転換した場合の温室効果ガス排出量を試算したところ、“農業で最大20%、畜産業で最大4%程削減されるものの、生産量が最大40%程落ちるので、その穴埋めに新たな農地や牧草地が必要となり、結局、温室効果ガス排出量は増加する”との論文が発表されています。

この分野の研究と議論は、今後ますます大きくなる“人口問題や地球温暖化問題”、また、生産管理技術に加えて“労働生産性や経済性の問題”、更には、次元を変えて“生き方や価値観の問題”等々とも絡み、まだまだ続きそうです。

## 資料箱

### 「有機農業をめぐる事情」農林水産省、2020年2月版

農水省で有機農業を所管する生産局農業環境対策課で作成したコンパクトな資料です。有機農業・有機農産物に関する制度や情勢、基本データ、現地事例等が分かり易くまとめられています。

〔1.有機農業・有機農産物の定義〕、〔2.有機農業推進法〕、〔3.有機農業とSDGs〕、〔4.有機農業の環境効果(研究・調査事例)〕、〔5.有機食品事情(世界・日本)〕、〔6.有機農業の取組面積(世界・日本)〕、〔7.有機JAS認証取得農地〕、〔8.有機農産物の格付状況〕、〔9.有機食品・加工品の輸出〕、〔10.有機農業生産者の状況・意識・課題・教育機関事例〕、〔11.有機農産物の流通・消費動向〕、〔12.自治体の取組〕、〔13.予算〕、〔14.国の取組〕(34ページ)  
<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/youki/attach/pdf/index-146.pdf>

### 「西尾道徳の環境保全型農業レポート」西尾道徳著、農文協HP

『検証 有機農業』の著者:西尾道徳氏が2004年7月から発信しているWebレポートです。既にNo.360を超え、バックナンバーは全て閲覧出来ます。有機農業、環境保全型農業、環境問題一般等々、時機を捉えた読み応えのある記事が続きます。ちなみに、No.360のタイトルは「OECDが食料・農業分野におけるCOVID-19問題を集約」です。

[https://lib.ruralnet.or.jp/nisio/?page\\_id=2562](https://lib.ruralnet.or.jp/nisio/?page_id=2562)

※農文協HPの「ルール電子図書館」に掲載。<http://lib.ruralnet.or.jp/>

### 「食料・農業・農村基本計画」農林水産省2020年3月公表

「食料・農業・農村基本法」に基づき、食料・農業・農村に関して政府が中長期的に取り組むべき方針を定めたもので、情勢変化等を踏まえて概ね5年毎に変更されます。新たな基本計画では、〔気候変動への対応等環境政策の推進〕の一端として、“環境保全型農業直接支払制度、有機農業の更なる推進、土作りの推進、農業の自然循環機能の維持増進”等が掲げられています。

[https://www.maff.go.jp/j/keikaku/k\\_aratana/attach/pdf/index-13.pdf](https://www.maff.go.jp/j/keikaku/k_aratana/attach/pdf/index-13.pdf)

### 「令和元年度 食料・農業・農村白書」農林水産省2020年6月公表

毎年度公表される白書ですが、〔環境保全に配慮した農業の推進〕の項を掲げ、“有機農業を始めとする環境に配慮した農業は、農業の自然循環機能を増進させるとともに、環境への負荷を軽減させるものであり、生物多様性の保全等、生物の生育・生息環境の維持にも寄与している。”とし、その現状と推進方針、目標、支援の事例等を紹介しています。

[https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w\\_maff/r1/pdf/zentaiban.pdf](https://www.maff.go.jp/j/wpaper/w_maff/r1/pdf/zentaiban.pdf)

## 「有機農業関連情報」農林水産省

---

農水省の公式 Web サイトの“有機農業関係の情報提供コーナー”です。〔1.有機農業とは〕、〔2.取組を知る〕、〔3.学ぶ・始める〕、〔4.買う・食べる〕、〔5.参加する・つながる〕、〔6.ご意見・お問い合わせ〕で構成され、関連通知、事例情報等々、逐次、追加・更新されています。

※上掲の資料「有機農業をめぐる事情」も、この中の一部です。

<https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/yuuki/>

## 「環境保全型農業関連情報」農林水産省

---

同じく農水省の公式 Web サイトの“環境保全型農業関係の情報提供コーナー”です。

〔施策情報(予算、関係法令等)〕〔イベント・セミナー情報(コンクール等)〕〔統計データ・アンケート調査〕……と、環境保全型農業の考え方、支援制度、現地事例等々、幅広い関連情報が掲載され、逐次、更新されています。

※ここで、環境保全型農業とは、“農業の持つ物質循環機能を生かし、生産性との調和などに留意しつつ、土づくり等を通じて化学肥料、農薬の使用等による環境負荷の軽減に配慮した持続的な農業”とされています。また、「食料・農業・農村基本法」(1999年)においても、“国全体として適切な農業生産活動を通じて国土環境保全に資するという観点から、環境保全型農業の確立を目指す。”としています。

※この施策体系の中で、有機農業は独立したジャンルですが、同時に、環境保全型農業の一つの在り方として位置付けられています。

[https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen\\_type/](https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/)