

推薦の言葉

これは単なる教科書ではない。あなたは、この世界を変える鍵を手にしたのだ。もし、人生で何をすべきか知りたいならば、このスティーヴン・グリースマンによる科学的洞察と社会的知恵の宝庫は、その重要な足掛かりとなるに違いない。それは、彼が科学と目的・行動・意義をつなぎながら、40年にわたる経験と省察の蓄積を理路整然と記述しているからである。

わずかな例外を除き、農業へのアプローチとはいつも方法論、すなわち「いかに行なうか」であり、「何を、なぜ行なうのか」という人間活動の本質的な問いではない。例えば、トラクタや肥料、改良した種子などは、農業を行なう方法の一部だが、飢餓や権力、不平等などは、フードシステム全体が抱える問題である。したがって、何も疑わずに方法論や農法に着手する前に、まずはその文脈を十分理解することが重要なのである。

私たちはみな、自然や他の人々に対する支配という価値観（フードシステムを含む）を持っている。この支配の悪影響は、農場から農産加工・梱包施設、市場における輸送・保管施設、そして外食産業にいたる多くのフードシステム労働者が直面する不平等な状況に、最も顕著に現われている。生活賃金、安全で健全な労働条件、仕事をまっとうしつつ機会を提供する公平な移民法の代わりに、私たちは人と大地の両方を搾取する工業的かつ資本集約的なシステムを抱えている。少数者が益する支配ではなく、公正さや公平性、すべての人の満足といった持続可能性の重要な指標を促進するフードシステムが必要である。農業教育のカリキュラムは、専門化や還元主義、高収量および権力者の利益を最大化する方法論などの、偏狭な視点を超えたものでなければならない。

現在の工業的農業に代わるものはあるのだろうか。それが本書の主題である。あなたが長期的な管理を目的とし、より包括的で、より賢明な目的を追求し、それによって（工業的農業とは）異なる方法にいたるフードシステムに関心があるのなら、本書はまたとないガイドとなるであろう。本書は、型にはまった方法ではなく、簡潔な事例を通じて、オルタナティブ・フード・ネットワークシステムの「理解」へと導く。農場は、決まりきった投入物と産出物を持ち、一方で厳密に計算され、他方では収量の最大化が図られ、そこからどれだけのカネを絞り出せるかによって評価される屋外工場ではない。本書を通じて、あなたは「理解と統合が必要な多くの過程の交差点」として農場を理解し、農場には多くの目標があり、農場にとって永続的なレジリエンスこそが重要な属性であることがわかるであろう。なぜなら、それがすべての構成要素が長期的に最もよく機能するあり方なのだ。これは、私たち自身をも含んでいる。つまるところ、人類は生態系の支持なくして存在不可能だからである。

また、本書が厳密な科学を含んでいることを強調したい。アグロエコロジーの楽しみののひとつは、「なぜ、私たちはこれを学ぶべきなのか」という、思慮深い探求者の論理的な問いに対して、答えを与えるという点である。本書で、読者はこれまでに学んだ基礎的な学習の意義を見出すであろう。物理、生化学、数学が、経済学、社会学、政治学とときれなくつながり、私たちが大切にしているものをより明らかにする。例えば「いつまで現状のやり方を継続できるのだろうか」というすべての人間の努力にかかわる根本的な問いを考えてみよう。これは持続可

能性に関する問いであり、有効に対峙するには、人類の知識と経験の多くの分野からの洞察を組み合わせることが必要である。読者は本書全体を通じて、特に、近い将来におけるリン酸枯渇問題の有無、多機能性および統合された景観に関する観念、食の正義運動の文脈づけといった問題についてこれを見出すであろう。グリースマンは、統合的手法に関する世界的なリーダーのひとりであり、ロバート・ロデイルが「メタシステムチェックス」と呼んだ永久運動システムが、いかに相互に関連し、影響し合うかを識別する専門分野を最もよく体現した人物である。

この技能は、現時点ではユニークなものかもしれないが、人口密度がいつそう高くなる将来において、人類にとってより重要なものになるであろう。アグロエコロジーの原理に基づくよりレジリエントなフードシステムの推奨者として、私は読者がこの必要不可欠な科学を深く学び、これに習熟されることを心から薦める。グリースマンとともに、あなたの信頼性と有効性は、パートランド・ラッセルが「事実をつなぐ一つの知識は、複数の事実の理解より重要だ」と呼んだ議論の余地のない能力のために、より強化されるであろう。本書の巧みな解説を通覧すれば、なぜ農業が根本的に転換されねばならないのか、そのためにいかに生態学が応用可能なのか、いかに社会運動が栄養相互作用の理解と同様に不可欠なのかを理解するであろう。

最後に、本書は人間とその他すべての生命の尊厳を改善し維持するために、知識を用いるという目的の宣言である。一冊の本として、本書は、勇敢で前向きな学者から、勇敢で前向きな人々への野心的な探求の概説であるが、知的かつ道徳的な挑戦としては、画期的な文化の転換の呼びかけに他ならない。いまこそ私たちの持続可能なフードシステムの知識を安全なセミナー会場や学術的出版物から持ち出すときである。知識を、少数者によって保持される独占技術に変えるのではなく、実践に変えるオープン・アクセスシステムが必要なのだ。私たちは経済の動態ならびに政治的権力が、フードシステムを制限・形成・制御する能力を理解しなければならない。人類のより大きな幸福のために知識を行動に変えることは、学識者の究極的な責任である。それは、人生の意義と道徳的な行動の永遠の連鎖のなかで、先人が次世代に惜しみなく分かち合ってきたという洞察を共有することである。アインシュタインは「人類が、高い道徳的な規範や価値の宣言者を、客観的な真理の発見者よりも高く評価していることには、十分な根拠がある」と言った。スティーヴン・グリースマンは、客観的な真理の発見者であり、実践者であると同時に、高い道徳的な規範の宣言者でもある。各地で活躍している多くの教え子のみならず、グリースマンの科学と目的と道徳的行動によって生活が改善された多数の農業者が、このことを余すところなく実証している。本書には、彼の生涯にわたるアグロエコロジー分野での理解が、きめ細かく、楽しげに、惜しみなく展開されている。

さあ、ページをめくってください。今度は、あなたが取り組む番です。

リカルド J. サルバドール

憂慮する科学者同盟

食料・環境プログラム長・主任研究員

ワシントンDC

はじめに

1970年代後半、メキシコ・タバスコ州カルデナスの熱帯農業大学（Colegio Superior de Agricultura Tropical）で、学生や教授たちと「agroecología」¹について議論していた頃は、アグロエコロジーがやがてフードシステム改革運動の核となることなど思いもしなかった。以来、アグロエコロジーの分野では多くのことが起き、それらの多くがこの『アグロエコロジー』第3版（初版1996年）に反映されている。

アグロエコロジーは、フードシステムを持続可能なものに転換することに焦点を当てた科学、実践、および社会運動として知られるようになった。また、緊急に必要とされている改革を最も効果的に行なうには、これら三つの要素が超学際的に統合されねばならないことも明らかになってきた。いまこそ「世界の増大する人口の食料需要を満たすことは、収量と利益の増加によってのみ可能である」という農学者や技術者の考えを超え、変革を進める好機である。70年代後半、私がメキシコ南部の熱帯農業大学で教えていた頃、「緑の革命」が農業の技術的奇跡として押し付けられたときも、同じことがいわれた。高収量、高投入体系を当時生まれつつあった生態学的観点から研究すると、これらの体系が大規模単作、化学合成農薬と化学肥料の膨大な投入といったトップダウンの研究・普及体制といった、今日の工業的体系を取り巻いているのと同じ問題によってさいなまれていることが一目瞭然であった。

幸い、メキシコ南部の大学周辺で大規模開発プロジェクトの外部には、もうひとつ別の農業があった。それは、5000年の文化的記憶を持つ小規模なマヤ農業である。地元の人々は、何世紀にもわたって引き継がれてきたこの農法を実践し、改良してきた。伝統的なトウモロコシ・マメ・カボチャの間作を圃場全体にわたって行なうミルパ（milpa）農生態系や、作物と小家畜の統合、複雑な作物の組み合わせと輪作、アグロフォレストリー、そして熱帯のホームガーデンは、長い間、人々に十分な食料を供給してきたし、今後も末永く続くようにみえた。こうした体系を管理する自作農と一緒に仕事をしながら、私たちは生態学の基礎研究を行ない、その過程でアグロエコロジーの原理が生まれた。と同時に、緑の革命モデルへの抵抗を強固にし始めた。

1981年、私がカリフォルニア大学サンタクルーズ校に移り、アグロエコロジープログラムを始めた当時は、もう一つ別の代替農業（有機農業）が始まった頃だった。有機農業は、私たちがメキシコで開発した生態学的な手法を具体化していたばかりでなく、主流の農業パラダイムへの抵抗を続けるよい基盤となった。80年代初期には、革新的な農業者が農業体系を有機農業的な管理へと転換した。しかし、多くの場合、有機認証に必要な3年間の転換期間を支援する研究がなく、長期的な有機栽培体系の設計と管理に関しては、さらなるサポートを必要としていた。数年間にわたる協力農業者との現地試験によって、イチゴ、リンゴ、ワタ、アーティチョーク（チョウセンアザミ）の有機栽培への転換に関する研究を行なった。この経験から、私たちはスチュアート・ヒルによって開発された持続可能なフードシステムに再設計するシス

¹ スペイン語のアグロエコロジー。

テムを有機転換体系のようなアグロエコロジー的研究の原則として採用し、第22章に記述した最初の三つの「転換レベル」から開始した。レベル2、すなわち工業的体系の投入資材や農法を有機農業で認められたものへと置き換えるところまでは非常にうまくいった。しかし、純粋な置き換え手法の限界に近づくにつれて、レベル1および2の段階で生じた病害、雑草、害虫などの問題に対処するには、系の全体的な再設計が必要であることに気づかされた。これがレベル3を構成する農生態系の再設計の要となったことは本書初版に記述したとおりであり、本書第3版でも触れている。

『アグロエコロジー』初版の出版後、数年のうちに、転換過程が持続可能なものにいたるには、三つのレベルだけでは不十分であることがすぐに明らかになった。すなわち、この三つのレベルだけでは、すべての責任が農業者に課せられ、すべての努力が農場レベルに集中してしまうのであった。また、規模と市場支配により、レベル2の生産を強化する大規模な生産者や企業によって有機生産や市場が取り込まれ始めた。彼らがレベル3への移行を考えることはほとんどない。当初、有機農業は農法であると同時に哲学でもあったのだが、今日では工業的フードシステムに取り込まれつつある。

私たちのアグロエコロジーの考え方の主要な道標となったのは、2003年に学術誌『Journal of Sustainable Agriculture』に発表された「Agroecology: The ecology of food systems (アグロエコロジー：フードシステムの生態学)」という論文であったと思う。チャック・フランシスが主事した共著者のチームは、有機農業の工業的フードシステムによる取り込みに大きな懸念を抱いており、それへの応答として、転換過程にレベル4を加えることにした。このレベルはフードシステムにおける最も重要な二者（生産者と消費者）のつながりの回復を目標とした。この二者は完全に分離されていて、消費者には食料がどのように、誰によって、どこで栽培されたのかに関する共通の知識が欠けており、生産者には食料がどこに行き、どのように販売され、どのように消費されたのかに関する知識がなかった。このレベルの転換の記述にあたり、私たちはオルタナティブ・フード・ネットワークが工業的フードシステムの台頭に抵抗する運動として十分発達し、人々がフードシステムの知識の権利を取り戻し始め、旧友リッチ・メリルがその昔いったように、農業 (agri-culture) に文化 (culture) が復帰しつつあることに気づいていた。『アグロエコロジー』第2版が2007年に出版されたときには、フードシステムが中心的な概念であり、生産者と消費者のつながりの回復が転換過程のレベル4となり、オルタナティブ・フード運動にひとつの章を費やした。

2007年以来、アグロエコロジーとフードシステム問題の複雑さに関する私たちの知識は劇的に成長した。2008年の世界的な食料価格の高騰と世界中で発生した食料暴動により、世界中の多くの人々の食料安全保障とアクセスの欠如が明らかになり、成長を遂げていた食の主権運動の中心的課題となった。同時に、農業における遺伝子組換えの急激な普及が「第二の緑の革命」の兆しとして多くの人に誉めそやされ、企業のフードシステムにおける種子から市場にいたるあらゆるものの支配が歴然となった。こうした展開に対抗して、食料主権、地域の食、スローフード、小規模家族農業、農業者どうしをつなぐ組織などの運動が起き、強化されていった。アグロエコロジストである私には、アグロエコロジーの対象範囲を食料の栽培と食べることを越えた領域に拡大する必要があることが自明となった。社会運動と密接に連携した政治的

な声を見出して外部に拡散し、いずれ工業的フードシステムを時代遅れなものにする草の根のコミュニティに根ざしたオルタナティブ・フードシステムの開発に焦点を当てる必要があった。

この社会変化への深い関与は、アグロエコロジーが新しい協力者と支持基盤を見つけ始めたのとはほぼ同時期に具体化した。Agriculture at a Crossroads (『岐路にたつ農業』 IAASTD 2009) や Agroecology and the Right to Food (『アグロエコロジーと食の権利』 United Nations Special Rapporteur 2011) といった重要な出版物が、飢餓や農村の貧困、持続可能な開発などの相互に関連した地球規模の問題を解決するオルタナティブな手法としてアグロエコロジーを提案した。米国マイアミのフロリダ国際大学、スペイン・アンダルシアのコルドバ大学、コロンビア・メデジンのアンティオキア大学、ブラジルの大学など、世界中でアグロエコロジーの学位を授与する新しいプログラムが生まれた。これらのほとんどは従来の自然科学と社会科学の境界を横断することに焦点を当てていた。ピア・カンペシーナ (Via Campesina) のような農民組織が、農業コミュニティにおける食の主権と機会と正義のための主要な方法としてアグロエコロジーを提示した。2013年に出版社が『Journal of Sustainable Agriculture』の名前を『Agroecology and Sustainable Food Systems』に変更することに同意したとき、科学としてのアグロエコロジーは新たな研究成果発表の場を得た。フードシステム全体を持続可能な基礎の上に据える可能性を伴ったパラダイムシフトの始まりを目の当たりにしていることは、私の目にも明らかであった。これは、私たちの社会的、文化的、経済的システムと諸機関における根本的な変革を意味し、レベル4として記述したものを越えていくものであった。フードシステムの持続可能性への変革を完結するには第5段階の転換が必要であり、レベル5が本書第3版の最終部で特集されている。

40年以上にわたるアグロエコロジーの旅を振り返ると、いかにしてレベル5の創造に思いいたったかを象徴する二つのプロジェクトがあった。一つは、メキシコと中米コーヒー栽培における大学院生 (以下に記載) と、妻ロビー・ジャッフィ、そして私の共同作業で始まった。当時、コーヒーは商品作物として史上最悪の価格暴落に襲われていた。私たちは非営利組織ネットワーク「コミュニティ・アグロエコロジー・ネットワーク (Community Agroecology Network (CAN) 本書第25章参照)」を組織し、農業者とレベル3と4に同時に取り組み始めた。ネットワークがコーヒーを栽培していないコミュニティを含むように拡大し始めると、私たちはすぐに食料安全保障、食の主権、健康と栄養、青年のリーダーシップ開発などのプログラムによってレベル5に取り組んだ。社会変革が持続可能な農業とつながるようになったのである。

もう一つのプロジェクトは、アグロエコロジーの農法を私たち自身の農場コンドルズ・ホープ・ランチ (Condor's Hope Ranch) に応用することである。本書の第6章に記述した伝統的な乾燥農法をワイン用ブドウやオリーブの栽培に組み合わせ、いつの日かこれを私たちの子どもや姪、甥、孫たちに手渡すことを願いつつ農場をつくった。農場を始めて20年の間に、私たちは複数の実践上の課題に対応してきたが、より大きな問題は、1戸の小規模な家族経営が高度に企業化した工業的ワインとオリーブ油と競合するなか、私と妻が抱えてきた情熱を将来世代にいかに引き継いでいくかであった。これらはレベル5の課題である。

アグロエコロジーは科学として成熟し、重要な実践として認識され、発展しつつあるフードシステム変革の社会運動と連携してきた。私たちの目的は地元と地域の食料、飼料、繊維需要

に応え、自然資源を保全し、必須な環境サービスを提供すること。そして、食料安全保障と正義を確保して食の主権を実現し、現在と将来の世代に健康で満足できる生活を楽しむ機会を創造するフードシステムを開発することである。

こうしてみると、アグロエコロジーが取り組むべき課題があまりに多いと聞こえるかもしれない。しかし、本書を紐解くにつれて、いかにこのようなことが起こりうるのかが見えてくると思う。それは農法の生態学的基礎に始まり、食と農の新しいパラダイムに転換することの大切さと、それが将来に対して意味するものについて考えることまでを含む。

はじめにを閉じるにあたり、長年にわたって私のアグロエコロジーのビジョンの形成を助けてくださった数多くの方々に御礼を申し上げたい（以下、敬称略）。なかでも同僚としては、イチア・アギーレ、ミゲル・アルティエリ、フランシスコ・ロベルト・カポラル、ホセ・アントニオ・コスタベバー、ジョアン・カルロス・コスタ・ゴメス、ブルース・ファーガソン、チャック・フランシス、ロベルト・ガルシア・エスピノーザ、アルバ・ゴンザレス・ハコメ、マヌエル・ゴンサレス・デ・モリナ、グロリア・グスマン、ホアン・ホセ・ヒメネス・オソニオ、アバズ・コチェキ、ヘルダ・モラレス、ハイメ・モラレス、クララ・ニコルズ、ロン・ナイ、イベット・パルフェクト、パオロ・ペターソン、フランシスコ・ロサド・メイ、エドゥアルド・セビラ・グズマン、ビバン・バダカン、ジョン・バンデミーア、グラハム・ウッドゲート。そして、カリフォルニア大学サンタクルーズ校の教授とスタッフの皆さんに感謝したい。この他にも多くの感謝すべき同僚がいるが、ここでは省略させていただくことをお許し願いたい。

また、真のアグロエコロジストになった大学院生にも深謝する。ジャン・アリソン、ニック・バビン、マーク・ブキャナン、ローズ・コーヘン、ウェス・コルビン、アリアン・デ・プロモンド、フランシスコ・エスピノーザ、ミッシェル・グロワ、カルロス・グアダラマ、キャシー・ヒリミア、エリック・ホルト・ヒメネス、ロビー・ジャフィ、ロブ・クルーソン、レスリー・リン、ヒラリー・メルカレク、エルネスト・メンデス、カルロ・モレノ、ジョアンナ・オリー、ジム・ポーラス、フランシスコ・ロサド・メイ、マルサ・ローズメイヤー、デボン・サンブソン、そしてローラ・ツルジローの諸君である。長年にわたり、私はきわめて多様なポストドク研究者と共同研究を行なうことができた。ジャンベルト・アシネリ、ベレン・コテス、アール・エリス、マノリス・カバウラキス、宮浦理恵、エレノラ・モルガンティ、村本穰司、スニタ・ラオ、ヘスース・ホアン・ロザレス、アナスタシア・スコット、タチアナ・セビラ、コース・ステイン、ロベルト・ティノッコの諸氏である。私はまたこの教科書を書く最初のきっかけを与えてくれた多数の学部生に多くを負っている。彼らのフードシステムの変革と将来の希望への情熱が本書をこのようなかたちに転換するのを助けてくれた。

テラー・アンド・フランシス社のミカ・アマトとキャサリーン・バン・シバーならびに学術誌『*Agroecology and Sustainable Food Systems*』を科学としてのアグロエコロジーのための超学際的代弁者としてくれた同誌の全編集委員に感謝する。本書を捧げたルツ・ヘラーとアルフ・ヘラーには、アグロエコロジーに対する支持と将来のフードシステムに対する心からのビジョンに対して最大の謝辞を申し上げる。「戦友」リカルド・サルバドールが本書第3版の序を執筆してくれたことは私の誇りである。彼は私にとって教育と行動を変革過程の最先端で仕事をするということに統合するか、を示すモデルである。CRC出版・テラー・アンド・フラン

シス社編集主幹のジョン・サルジキには特別な謝意を表す。彼のアグロエコロジーへの信頼と締め切りがなかったら、本書はとうてい完成しなかったであろう。

本書第3版の完成にあたり、名編集者エリック・インゲルスに最も多くを負ったことには、疑いの余地がない。彼の細部にわたる配慮、原稿の編集、そしてアイデアの形成に関わる能力、ならびに権力とその集中の全貌を語るべきであるという彼の主張は、本書を本書たらしめ、将来の食と農と「地球」という私たちの惑星のために必要なレベル5の転換過程を加えるにあたり、大きな助けとなった。

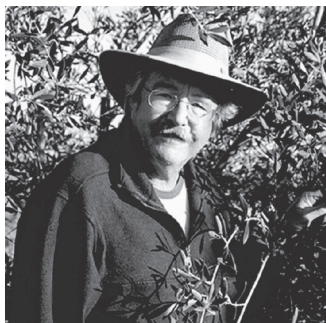
そして最後に、1990年半ばの本書の企画の開始以来、これを支えてくれたロビー・ジャッフィに、心からの謝意を表す。この版を準備していたここ数年にわたり、彼女は忍耐強く（ときには堪忍袋の緒が切れたこともあったが）私が望む場所と時間を与えてくれた。熟練した環境教育家として、コミュニティ・アグロエコロジー・ネットワーク（CAN）の創設常任理事として、あるいはコンドルズ・ホープの共同農業者として、彼女のフードシステム変革への献身に勝るものはない。彼女がアグロエコロジーを私と共有してくれてきたように、今日、私たち二人はアグロエコロジーを私たちが伝統を受け継ぎ、伝えていくお互いの4世代の家族と共有し続けている。

2014年春

カリフォルニア州ニュー・クヤマのコンドルズ・ホープ・ランチにて

スティーヴン R. グリースマン

著者紹介



スティーヴン R. グリースマンはカリフォルニア大学サンタバーバラ校で植物学、生物学、植物生態学の博士号を取得後、アグロエコロジーに関する教育、研究、作物栽培について40年を越える経験を積む。彼の熱帯から温帯農業、小規模農業から大規模農業、伝統的農場管理から慣行農場管理、実践的活動から科学的活動、非営利団体から企業経営体、有機農法から化学合成資材を用いた慣行農法にわたる国際的な経験が、本書に含まれるユニークな題材と視座を提供した。

彼は、世界で最初の公式なプログラムの一つであるカリフォルニア大学サンタクルーズ校アグロエコロジープログラムの創設者（初代所長）として、2012年の退職まで環境学科アルフレッド・ルツ・ヘラー寄付講座の教授を務めた。現同大学名誉教授。非営利団体コミュニティ・アグロエコロジー・ネットワーク（CAN）の共同創設者で、現常任理事長。また、現在は国際学術誌『Agroecology and Sustainable Food Systems』の編集長を務める傍ら、カリフォルニア州サンタバーバラ郡北部で妻ロビー、息子エリン、義理の娘アリアナとともにワイン用ブドウとオリーブの有機栽培を行なっている。

日本語版によせて

私のはじめて村本穰司氏に会ったのは1995年のこと。当時、アグロエコロジーの教授を務めていたカリフォルニア大学サンタクルーズ校（UCSC）を訪ねてきたときであった。彼は、日本における有機農業と慣行農業の土壌肥沃度を研究し、その頃、日本ではほとんど知られていなかったアグロエコロジーを学びたいという強い意欲を持っていた。それは、私たちUCSCのアグロエコロジー研究グループが、工業的イチゴ生産の有機農業への転換の研究を終えて数年後のことであった。当時は、誰もが「経営としての有機イチゴ栽培は不可能だ」と言っていた。しかし、若いアグロエコロジストと協力してくれた有機農業者は、そう思わなかった。私たちは1986年にイチゴの慣行栽培と有機栽培による比較圃場試験を協力農業者の農場に設置していた。村本氏は有機栽培への転換期間中に生じた土壌生態系の変化に関する研究をリードする適任者であった。私は彼を土壌・アグロエコロジスト（soil-agroecologist）として採用し、以来、彼は2019年にカリフォルニア大学最初の有機農業スペシャリストになるまで、UCSCで有機イチゴと野菜に関する研究と普及を続けた。

私に日本のアグロエコロジー運動の萌芽を紹介してくれたのも村本氏であった。それまで日本の代替農業に関する私の理解と経験は、福岡正信の『わら一本の革命』英訳版（2010）を読んだことと、1980年代半ばにジム・メイヤーとハーリン・メイヤーによって運営されていたカリフォルニア州カマリロの自然農場を訪問した程度だった。日本の農業の大半は、国内消費のための食料を供給する小規模家族農場で、コメを中心に展開していると思っていた。また、米国で地域支援型農業（CSA）として開花した提携運動の前史についても聞いていた。しかし、日本における農業近代化や外部投入資材の集約化などの圧力、ならびに世界の他地域のアグロエコロジー運動に見られた工業的農業に抵抗するオルタナティブ運動については、ほとんど聞いたことがなかった。

1998年、私は愛媛で開催された日米アグロエコロジーワークショップに村本氏とともに参加する機会を得た。国際交流基金（Japan Foundation）から支援を得たこのワークショップは、日鷹一雅准教授および彼が所属する愛媛大学によって主催された。私は、日鷹氏の水田における昆虫の複雑な食物連鎖と相互関係、ならびに数世紀にわたる生物防除の生態系バランスが農薬散布によっていかに攪乱されてきたかに関する先駆的アグロエコロジー的研究について聞き及んでいた。2008年には、日本生態学会福岡大会に参加する機会を得た。日本の小規模農業のアグロエコロジー的側面と自然景観の密接な関わりに焦点を当てた研究が報告されていた。この訪問時に『アグロエコロジー』の翻訳に関する最初の会議が持たれた。

2009年、妻のロビー・ジャッフィと私は、村本氏とともに、恵泉女学園大学で開催された園芸を利用した体験学習プログラムとアグロエコロジーに関する国際シンポジウム「持続可能な環境と社会を目指して——アグロエコロジーの可能性を問う」に招待された。その後、私たちは日本の有機農場数ヶ所を訪ねるといふ素晴らしい機会を与えられた。そのなかの一つは、山梨県牧丘町にある澤登早苗教授の家族農場であった。この農場が400年以上彼女の家族の農場であると聞いたときの驚きを、私は一生忘れないだろう。農場と一緒に住んでいる彼女の両

親、夫、子どもたちは数世代にわたって継続されてきた長い連鎖を象徴しており、この過程を将来に向けて長く維持するつながりを提供している。後日、恵泉女学園大学の木村利人学長とお連れ合いがサンタクルーズに来られ、地域の農場と有機農業を支えることで消費者が果たす重要な役割と消費者教育のために、日本で一般的な小規模家族農場が、いかに重要な学習拠点であるかについて私たちは議論を重ねた。

私がUCSCで20年以上にわたりアグロエコロジーの教授を務める間、日本で成長しつつあるアグロエコロジー運動との関わりは強くなっていった。私は日本から多くの学生、農学者、アグロエコロジスト、教育者を迎え、その多くが村本氏とともに本書の翻訳に携わってくださった。

荒木肇教授（新潟食料農業大学）と小松崎将一教授（茨城大学）は、私たちが主催している国際アグロエコロジーショートコースに参加してくださった。澤登教授、日鷹准教授、宮浦理恵教授（東京農業大学）、上野秀人教授（愛媛大学）、大山利男准教授（立教大学）、浅岡みどり氏は教育・研究交流のためにUCSCを訪ねてこられた。また、オーストラリアの友人、デービット・ドマレスクの下で修士課程を修了した田中淳子氏には、2008年の日本生態学会福岡大会でお会いした。今回の翻訳に参加してくださったすべての方々に、私は心から御礼を申し上げます。

この「アグロエコロジー」の日本語版が、現在日本で起こりつつあるアグロエコロジー運動を強化し、動機づけとなることを期待したい。日本は島国として、地域の知恵および人々と食料の密接な関係の理解に基づき、常に自らの食料を自給する能力を重視しており、食料安全保障が食料を生産する農業者と消費者の密接な関係の維持にいかに依存しているかを理解してきた。科学としてのアグロエコロジーと、日本に数世紀にわたり存在してきた食文化を融合することで、この国のフードシステムの持続可能性を将来に向けて強化することが可能となるであろう。

2022年9月

スティーヴン R. グリースマン

(カリフォルニア大学サンタクルーズ校 アグロエコロジー名誉教授)

目次

推薦の言葉	1
はじめに	3
著者紹介	8
日本語版によせて	9
訳者はしがき	15
本書の利用法について	18
第一部 アグロエコロジー序論	19
第1章 農業の抜本変革という課題	21
工業的農業の七つの基本技術…22／工業的農業はなぜ持続可能でないのか…27	
持続可能性への道…38	
第2章 農生態系概念	45
自然生態系の構造…45／自然生態系の機能…48／農生態系…52	
[トピックス：アグロエコロジーの歴史] …54	
第二部 植物と環境の非生物的要因	61
第3章 植物	63
植物栄養…63／植物と環境との相互作用…70	
第4章 光	73
太陽放射…73／フィルターまたは反射板としての大気…73	
地球上における光の生態学的意義…74／可視光曝光の特徴…75	
光環境における変動の決定要因…76／光合成速度…79	
その他の光への反応形態…80／農生態系における光環境の管理…82／今後の研究…86	
第5章 温度	87
熱エネルギー源としての太陽…87／地球表面上の温度変化パターン…88	
温度に対する植物の反応…93／[トピックス：気候帯の変化] …95／微気象と農業…96	
温度と持続可能性…100	
第6章 湿度と降雨	103
大気中の水…103／降水…104／天水農生態系…107	
[事例研究：カリフォルニア州クヤマバレーのコンドルズ・ホープ・ランチにおける ブドウとオリーブの乾燥栽培] …112	
第7章 風	117
大気移動…117／局地風…118／風の植物への直接的影響…119	
その他の風の影響…120／農生態系における風の改変および利用…122	

第 8 章 土壌	129
土壌生成と発達の過程…129／土壌の層位…132／土壌特性…133／土壌養分…138	
[トピックス：私たちはリンを使い尽くしてしまうのか] …140／土壌有機物と土壌生物相…141	
土壌管理…143	
第 9 章 土壌中の水	153
土壌を出入りする水の動き…153／土壌水分の有効性…155	
植物による土壌水分の吸収…156／土壌の過剰水…157／土壌水分の不足…160	
[事例研究：西アフリカの乾燥地域における水圧リフトを利用した間作] …161	
灌漑の生態学…162／水資源の最適利用…163／今後の研究…167	
第10章 火	169
自然生態系における火…170／火が土壌に与える影響…171／火に対する植物の適応…172	
農生態系における火…173／今後の研究…181	
第三部 より完全な個生態学的視点	183
第11章 生物的要因	185
生物－生物の視点…185／生物－環境－生物の視点…187	
環境のアレロパシーによる変容…193／ [トピックス：アレロパシー研究の歴史] …194	
生物間相互作用の重要性…200	
第12章 環境複合態	207
諸要因の複合態としての環境…207／環境の不均一性…210／環境要因の相互作用…211	
複雑性の管理…212	
第13章 従属栄養生物	215
作物に影響する要因としての従属栄養生物…215／農業生産資源としての動物…220	
第四部 系レベルの相互作用	227
第14章 農生態系における個体群生態学	229
個体群生態学と植物個体群統計学の原理…229／ [トピックス：多年生穀物の開発] …236	
ニッチ…238／ニッチ理論の農業への応用…240	
[事例研究：ブロッコリーとレタスの間作] …241／個体群生態学－作物からの視点…242	
第15章 農生態系における遺伝資源	245
自然における遺伝的变化と遺伝的多様性の形成…245／定方向選抜と栽培化…248	
[トピックス：農業の起源] …249／遺伝子組換え…252／遺伝資源利用の動向の結果…255	
農生物多様性の保護…262／遺伝学と持続可能性…265	
第16章 作物群集における種の相互作用	269
群集レベルの干渉…269／ [トピックス：相利共生研究の歴史] …273	
農生態系で働く相互に有益な干渉…274	
[事例研究：ライ麦とソラマメのカバークロップ] …276	
[事例研究：リンゴ（フジ）のための野生カラシのカバークロップ] …278	

持続可能性のための種間相互作用の利用…281

第17章 農生態系の多様性	283
全体系アプローチと機会…283／生態学的多様性…285	
[トピックス：根粒菌、マメ科植物と窒素循環] …286	
農生態系の多様性とその利益を評価する…295／生物の移住と多様性…300	
[事例研究：顕花植物コリドー（Corridor、回廊）を用いたブドウ園における有益昆虫の多様性の増大] …302	
多様性、レジリエンス、持続可能性…304	
第18章 攪乱、遷移と農生態系管理	307
自然生態系における攪乱と再生…307／農生態系管理への応用…310	
アグロフォレストリー・システム…315	
[事例研究：熱帯雨林の栄養循環を模倣した新熱帯区の小規模体系] …316	
[事例研究：メキシコ・トラスカラ州における樹木が土壌に与える影響] …318	
攪乱、再生と持続可能性…324	
第19章 農生態系のなかの動物	327
生態系における動物の役割…328／家畜動物と農業の共進化…331	
統合営農体系…334／ [事例研究：スペインのデエサ（Dehesa）体系] …336	
家畜とフードシステムの持続可能性…343／ [トピックス：水産養殖] …344	
第20章 農生態系のエネルギー論	349
エネルギーと熱力学の法則…349／太陽エネルギーの捕捉…350	
食料生産におけるエネルギー投入…352	
農生態系におけるエネルギーの持続的利用に向けて…359	
[事例研究：サンシャイン・ファーム（太陽光活用型農業）プロジェクト] …360	
第21章 景観の多様性	365
農業景観…366／景観レベルでの管理…369	
[事例研究：メキシコ・トラスカラ州における景観多様性] …370	
農業、土地利用、持続可能性…376	
第五部 持続可能性への移行	379
第22章 生態学に基づく管理への転換	381
転換を促進する要因…381／転換のための指針…382／転換のレベル…383	
転換の取り組みを評価する…384／ [事例研究：イチゴ生産体系の転換] …385	
[事例研究：リンゴの有機栽培への転換] …390	
第23章 持続可能性の指標	393
既存の持続可能な体系に学ぶ…393／農業の持続可能性を定義し測定する…396	
持続可能性に関する研究…402	
[事例研究：中国の農村における農生態系の持続可能性] …405	

第六部 持続可能なグローバル・フードシステムの実現	409
第24章 農業・社会・アグロエコロジー	411
狭められた「農業」…413／フードシステムの政治経済学と生態学…415	
アグロエコロジー的視点を拡大する…425	
第25章 フードシステム再構築における文化と地域社会	431
育てると食べるの間に広がる溝…431／持続可能な食べ方…438	
生産者と消費者の関係を取り戻す…443	
[事例研究：コミュニティ・アグロエコロジー・ネットワーク] …452	
[事例研究：フード・コモンス] …454／変革のための基盤づくり…455	
第26章 持続可能な農生態系から持続可能なフードシステムへ	459
持続可能性に向けた進展…459／持続可能性を達成する…460／困難な道のり…464	
[トピックス：参加・行動型研究（Participatory Action Research: PAR）] …466	
変化への希望と行動…468	
用語集	472
訳者あとがきにかえて 日本におけるアグロエコロジーの展開と本書の位置	482
写真で見る 日本のアグロエコロジーの源流	491
索引	494
訳者一覧	509

◎引用文献は、農文協ホームページの農文協図書更新コーナー（<http://www.ruralnet.or.jp/bk/madd>）でご覧いただけます。

訳者はしがき

本書は、Gliessman, S. R. (2015) *Agroecology ; The Ecology of Sustainable Food Systems*, 第3版の全訳である。

著者のスティーヴン・グリースマン氏は、カリフォルニア大学サンタクルーズ校 (UCSC) 名誉教授であり、過去40年以上にわたって学問、実践、運動としてのアグロエコロジーを開拓・牽引してきた世界的リーダーの一人である。

本書の初版は、著者の二十数年にわたるUCSCにおけるアグロエコロジーの研究と教育の実績に基づき1998年に出版された初めての本格的な教科書であった。推薦の辞は生態学の泰斗ユージン・オダム (Eugene P. Odum) ジョージア大学名誉教授によって書かれている。

初版の執筆は、私がUCSCに移った1996年からほどなくして始まった。書き上げた各章の素稿が毎週セミナーの数日前に配布され、セミナーで院生やポスドクからその内容に関して忌憚のない批評や意見が加えられた。そのオープンで民主的な過程に、当時新鮮な驚きを覚えたのを記憶している。

本書初版は、米国内各地の大学に設置されつつあったアグロエコロジープログラムをはじめ英語圏で好評を博しただけでなく、スペイン語、ポルトガル語およびイラン語に翻訳された。

当初、本書を日本語に翻訳しようという話は日本生態学会で1998年以来アグロエコロジー研究会を開催して来られた日鷹一雅氏 (愛媛大学) との間で持ち上がり、その後、グリースマン氏主宰の国際アグロエコロジーショートコースやサバティカルのためにUCSCを訪れた日本人研究者数名の間で機運が高まった。翻訳に向けて最初の集まりを持ったのは2008年、グリースマン教授 (当時) が来日された折であった。そのときのメンバーは、荒木肇 (北海道大学)、上野秀人 (愛媛大学)、大山利男 (日本草地畜産種子協会)、小松崎将一 (茨城大学)、澤登早苗 (恵泉女学園大学)、日鷹一雅 (愛媛大学)、宮浦理恵 (東京農業大学) の各氏と私で、その後、浅岡みどり (恵泉女学園大学)、宇都宮大輔 (金沢大学)、田中淳子 (東京大学大学院農学研究科)、中久保亮 (北海道大学大学院農学研究科) の各氏が加わった。

しかし、その広範な内容と膨大な分量、不慣れな作業のため、翻訳は大幅に遅れた。その間、アグロエコロジーの学問としての発展は著しく、本書は2007年に第2版、2015年には第3版が出版された。さらに2022年秋には、新たな共著者を加えた第4版¹が出版されることになり、私たちは、2020年に初版の粗訳を基に第3版を翻訳の底本とすることに切り替えた。この際、稲垣栄洋 (静岡大学)、楠本良延 (農研機構西日本農業研究センター)、小林舞 (京都大学)、松平尚也 (京都大学大学院農学研究科)、本林隆 (東京農工大学)、山口富子 (国際基督教大学)、山本奈美 (京都大学大学院農学研究科)、渡邊修 (信州大学) の各氏が翻訳グループに加わった。

第4版が出版されたいま、なぜ第3版の翻訳出版なのか、と疑問に思われる読者も少なくな

¹ Gliessman, S.R., V.E. Mendez, V.M. Izzo and E.W. Engles. 2022. *Agroecology: Leading the Transformation to a Just and Sustainable Food System*. 4th edition. CRC Press, Boca Raton, FL.

いであろう。これには二つの理由がある。第一に、第4版は第3版に比べ、食の正義をはじめとするフードシステムの変革に関する部分（469ページ、表26.1のレベル5参照）が増強されている一方、生態学の基本的な部分が削除されている。グリースマン氏および訳者間で議論した結果、アグロエコロジーの全貌を日本の読者に理解していただくには、学術的基盤となる生態学の基本を詳述した第3版の方が適していると判断した。もちろん、その後のアグロエコロジーの発展、特に本書第六部の最近の展開に興味をお持ちの方々には、第4版の原書のご購読を強くお勧めする。第二の理由として、第3版の版權をグリースマン氏自身が確保してくださったことがある。教科書として書かれた本書の翻訳本を日本の学生諸君の手の届く価格で提供するため、グリースマン氏は版元のTaylor and Francis Group, LLCと交渉し、第3版の版權を自身のものとしたうえで、本翻訳出版の版權料を免除してくださった。

なお、「本書の利用法について」にあるように、本書に付随した優れた実験書²が出版されている。大学や専門学校でアグロエコロジーや農学の教育に携わっておられる方々には、こちらの原書を参考に講義と並行した学生実験の実施を強くお勧めしたい。

本書は、今日英語圏の大学で最も広く利用されているアグロエコロジーの教科書のひとつである。欧米の多くの農学系大学には、既にさまざまなアグロエコロジー関連プログラムが存在する。2022年現在、米国でアグロエコロジー関連のプログラムを設けている大学は少なくとも26校に及ぶ³。なかには、グリースマン氏の教え子が教鞭をとっている大学も少なくない。米国の学会では、米国生態学会にアグロエコロジー部会（1998年設立）があり、グリースマン氏は初代部会長を務めた。ヨーロッパでは50の大学でアグロエコロジーの研究とトレーニングが行なわれているという⁴。アジアでは、中国がアグロエコロジー（農業生態学）研究・教育の長い伝統を持ち、中国語の教科書や英語の研究書が出版されている⁵。

一方、日本のアグロエコロジー関連プログラムを持つ大学は、筆者の把握している限り、愛媛大学農学部農生態学研究室（日鷹一雅准教授）、東京農業大学国際食料情報学部植物生産学研究室（宮浦理恵教授）、茨城大学農学部附属国際フィールドセンター農生態システム研究室（小松崎将一教授）、福島大学アグロエコロジー修士課程（金子信博教授）など未だに少ない。実際にアグロエコロジーを教えている大学（特に社会科学系）は他にもあることと思うが、本書が日本における超学際的アグロエコロジーのさらなる発展のきっかけとなることを切に願っている。

グリースマン氏は現在もご健在で、カリフォルニア州中部にあるご自身の有機農場でご家族とともにワイン用ブドウとオリーブの栽培をする傍ら、学術誌『*Agroecology and Sustainable*

² Gliessman, S.R. and E.W. Engles, 2014. *Field and laboratory investigations in agroecology*, 3rd ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

³ 松平尚也。2022。米国でのアグロエコロジー普及の展開過程ーカリフォルニア大学アグロエコロジーセンターの実践を中心として。第23回日本有機農業学会大会、於：新潟食料農業大学による。

⁴ Nicot, R., S. Bellon, A. Loconto and G. Ollivier, 2018. The European networks of research, education and training stakeholders in agroecology. 3, 537-552による。

⁵ 教科書としては、骆世明主编、2009、*生态农业与农业生态丛书--生态农业的模式与技术*、化学工业出版社、骆世明主编、2010、*生态农业与农业生态丛书--农业生物多样性利用的原理与技术*、化学工业出版社があり、研究書としてはLuo, S. and Gliessman, S.R., 2016. *Agroecology in China: science, practice, and sustainable management*. CRC Press, Boca Raton, FL. がある。

Food Systems』の編集長を務めておられる。学問としてのアグロエコロジーの開拓者の一人でありながら、自家栽培のブドウでつくられた有機ワインを地元のファーマーズマーケットで自ら売ったり、価格暴落に苦しむ中米の小規模コーヒー農業者のために、彼らのコーヒー豆を直接購入する非営利団体コミュニティ・アグロエコロジー・ネットワーク (CAN)⁶を設立、運営されたりなど、生産から販売、消費にいたるフードシステムのさまざまな過程に直接関わりつつ、自身の提唱する学問、実践、運動としてのアグロエコロジーを体現しておられる有言実行のアグロエコロジストである。

私は1996年にUCSCに移って以来、グリースマン氏にアグロエコロジーの手ほどきを受けてきた。その熱帯から温帯にいたる世界中各地での豊かな農業、教育、研究経験と、自然科学から社会科学にいたる広範な知識、さらに気さくで誠実なお人柄が、私を含め、国内外から多くの学生や研究者を惹きつけてきた。

本書の翻訳にあたり、グリースマン氏には長年にわたって格別なるご配慮をいただいた。訳者一同を代表し、心からの謝意を表したい。また、サンタクルーズでの国際アグロエコロジーショートコースに講師として参加され、本書の翻訳を薦めてくださった故桐谷圭治博士、出版にあたり多くの有益なアドバイスをくださったカリフォルニア大学バークレー校の羽生淳子教授にもこの場をお借りして感謝したい。農文協での出版にあたっては、2005年にサンタクルーズでの国際アグロエコロジーショートコースに参加された久保田裕子さん（日本有機農業研究会役員）にお世話になった。農文協の遠藤隆士さん、阿部道彦さん、そして蜂屋基樹さんには出版にいたるまで、細部にわたり丁寧かつ熱心なサポートをいただいた。記して深謝を申し上げる。また本書の出版にあたり、カリフォルニア大学農業自然資源部 (University of California, Agriculture and Natural Resources) から供与された私のスタートアップ研究費の一部を出版協力金として拠出した。本出版に対して理解と支持を示してくださったウェンディー・パワーズ (Wendy Powers)、ダニエル・オブリスト (Daniel Obrist) 両副部長および複雑な事務処理をこなしてくださったロージー・ライト (Rosie Wright) 女史に御礼申し上げる。

最後に、本書で取り上げられている事例が欧米と中南米に若干偏りがちであることは否めない。本書をきっかけに日本でアグロエコロジーに関する議論が高まり、近い将来、次世代のアグロエコロジストたちが日本やアジアの事例を豊富に含んだアグロエコロジーの書物を上梓してくださることになれば、望外の喜びである。

2023年4月
訳者を代表して
米国カリフォルニア州サンタクルーズにて
村本 穰司

⁶ Community Agroecology Network (CAN). 2023. <https://canunite.org/> (2023.3.26確認)。

本書の利用法について

アグロエコロジーの起源が純粋科学である生態学と応用科学である農学の両方にあることを反映して、この教科書は二重のアイデンティティを持つ。すなわち、農業の文脈における生態学を教えるのと同時に、生態学の視点から農業について教えるように意図されている。

本書は食料を栽培する技術に着目しているが、いかに農業を営むかを解説した本ではない。農業は世界各地の独特な条件に適応して行なわなければならない活動であるが、本書の使命は、普遍的に応用可能な概念の理解を形成することにある。

本書は、生態学と農学両方のさまざまな知識と経験の範囲に合わせて書かれている。第一部、第二部および第三部は、生態学と生物学に関する基礎的な知識のみを想定しており、勤勉に学べば大学レベルの最低限の科学的知識さえあれば十分理解できるであろう。第1章から第13章までをしっかり学べば、複雑な第四部、第五部および第六部の各章への準備ができる。

生態学の十分な素養を持った読者には、後半の3部が最も有益であろう。そうした読者は、第2章に目を通した後、第3章から第13章の必要な部分を読んでから、残りの3部に入ることをお勧めする。大学3、4年の学部生をはじめ、生態学と農学両方について十分な訓練を積んだ読者も、総説や研究成果報告などの追加文献によって本書を補いながら上記の読み方をするといよい。

本書は4学期制の1学期、あるいは2学期制の1学期のいずれの場合にも利用可能であるが、進度は教員、学生およびカリキュラムによって大きく左右される。理想的には、本書を使うどんな講義も実験を並行して行ない、生態学の概念を農業で試験し、農生態系の研究に生態学の道具がいかに利用できるかを実践的に説明することが望ましい。本書に沿った実験書『Field and Laboratory Investigations in Agroecology』(Gliessman 2014. 3rd ed. CRC Press) は、この役割を果たすように意図されている。実験書の研究課題は本書の各章と対応しており、統合的な授業の形成に役立つだろう。

各章の終わりに示した「推奨文献」は、興味を持った読者のためである。また、章末の質問（**思考の糧**）は自由回答で、各章で取り上げた考え方や概念を読者により広い持続可能性の視点から考えられるよう配慮している。

本書の概念と原理は、世界中のどの農生態系にも応用可能である。農業者が地域と変わりつつ諸条件に適応しなければならないのと同じように、本書の読者も文献検索により、適切な事例や事例研究を探したり、地域の農業者と一緒にさまざまな原理を実際の農法につなげたりしながら、自身の状況に合わせて本書を応用し、必要な適応を行なうことを課題としてほしい。

第一部 アグロエコロジー序論

生物間の関係の科学である生態学は、耕耘、播種、栽培、収穫、市場という農業の通常の見方をはるかに超えた視点を提供する。すなわち、『アグロ（農）エコロジー（生態学）』は、私たちの視点を生産技術に限られた狭い領域から、作物、土壌、土壌生物、昆虫、天敵、環境条件、管理方法などの相互作用という一大世界、そして農業体系の周縁自然環境への影響といった広い領域へと拡大する。さらにこれを地球全体規模に広げ、農業を地球上で最も集約的な土地利用を行なう人間活動であるととらえ、人間やその他の生物個体群を支える地球の能力に対する農業の全体的な影響について考察する。一方、生態学的視点から人類を特異な個体群として検討し、人間の食料消費パターン、農業者と消費者の比率、不公正な食料分配といった社会的テーマの検証を行なう。

これらを踏まえたうえで、こうした広範な手法が、今日人類が直面し深刻化する危機において、農業が一つの（おそらく最も重要な）要因であるという総合的な視点へと導くことを期待したい。農業は、この危機の主要な原因であるばかりではなく、潜在的な解決策の宝庫なのだ。第一部の基本的な目的は、読者にこのような大きく拡張した農業の考え方を紹介することである。

第1章では、今日の食料生産方法によってもたらされている人々、土壌、資源および生態系に対する多くの悪影響について述べ、アグロエコロジーの核心である「生態学の概念と原理の食料生産体系のデザインと管理への応用」が、食料をより持続可能な生産にするうえでどのような一助となるか議論する。これによって本書で考察するあらゆることの全体的な文脈を明らかにする。

続く第2章では、アグロエコロジーの骨組みを構築する基礎的な概念、理論および視点について概説し、今日の持続可能でない体系のオルタナティブである食料生産方法の基礎づくりを行なう。私たち人類の食料生産方法のあり方にかかっている課題の大きさと、農生態系の概念を理解することで、読者はアグロエコロジーの重層的な構成を探索する準備ができるであろう。



図 1.1 カリフォルニア州セントラルコースト地域における開閉式パイプによる畝間灌漑。地下帯水層からの水の過剰な汲み上げが、地下水への塩水（海水）の混入を引き起こし、地域農業の持続可能性を脅かしている

の発生を促す (Park et al. 2012)。そして化学肥料の価格は石油価格に連動して上昇するため、農業者はそれを制御することはできない。

灌漑

不十分な水の供給は、世界各地で主要な食料生産の阻害要因となっている。その結果、地下帯水層、貯水池、河川などから水を引き、農地に灌漑することが作物の収量を増加させ、耕作可能な土地面積を拡大するうえで重要な鍵となってきた。世界の農地の20%が灌漑されているにすぎないが、灌漑農地は世界の食料の40%を生産している (FAO 2011)。

過去半世紀にわたり、社会のあらゆる部門が淡水供給量への需要を急増させてきたが、農業利用はそのうち最も大きな割合を占め、世界の水利用量の約70%に及ぶ (UN Water 2012)。清浄かつ豊富な淡水の供給は、農業のみならず

人類社会全体にとって緊急の課題になっている (Pearse 2006)。残念ながら、農業は灌漑農業が行なわれている多くの地域で最大の水利ユーザーであり、灌漑は地域の水系に多大な影響を及ぼしている。最大の問題は、地下水がしばしば降雨による地下水系の補充より速く汲み上げられていることだ。こうした過剰な地下水の汲み上げ（オーバードラフト）は地盤沈下や沿岸地域における地下水系への塩水浸入をもたらすことがある。さらに地下水のオーバードラフトは、事実上次世代から水を借用しているといえる。灌漑水を河川から引く場合、農業は水に依存する野生生物や都市地域と水利に関してしばしば競合する。ダムにより水源が確保されている場合は、河川下流の生態に著しい影響を与え、昇流魚の産卵を阻止する。灌漑はさらに肥料成分の圃場から地域河川への流出を促したり、土壌侵食速度を急増させたりすることもある。

化学的病虫害・雑草防除

第二次世界大戦後、種々の農薬が人類の植物病虫害との戦争のための新しい科学的兵器として広く推奨された。これらの化学薬剤は、作物を脅かし農業者の利益を文字どおり「食いつぶす」あらゆる生物を一挙に除去するという魅力的な方法を与えた。しかし、この諷刺的な文句が正しくなかったことは、これまでに十分実証されてきた。農薬（殺虫剤、殺菌剤、除草剤を含む）は有害生物個体群を一時的に激減させることはできるが、天敵も同時に殺すため、有害生物個体群は急速に回復し、以前より高密度となることさえある。その結果、農業者はさらに多くの農薬を使わざるを得なくなる。このような農薬への依存状態を「農薬トレッドミル」³と呼ぶ。こうした依存症に加えてさらに問題なのは、農薬抵抗性の増加である。継続的に農薬に曝露されている有害生物は、ある意味農薬抵抗性を獲得するための強烈

な自然淘汰を受けているのである。有害生物の抵抗性が増加すると、農業者はより多量の農薬散布を行なうか、別の農薬を用いることになる。これはさらに強力な農薬抵抗性の獲得促進に貢献する。

農業者はこれをいったん使用すると止めるのが難しくなるので「トレッドミル」の例えは非常に適切である。天敵が生産体系から除去されると、農薬施用を止めることは深刻な作物被害を招くことになる。農薬依存の問題が広く認知されているにもかかわらず、多くの農業者（特に先進国の農業者）が他の選択肢を使用しない一つの理由がこれである。米国においても、毎年主要な作物、果実、野菜に使用される農薬量は年間50万t以上を維持しており、レイチェル・カーソンが『沈黙の春』を出版した1962年の使用量の倍以上である (U.S.EPA 2012)。農薬抵抗性、従来存在しなかった地域への害虫と病原菌の拡散、集約的な除草剤利用との組合せで育てるように設計された遺伝子組換え作物の大々的な利用（以下参照）のいずれもが世界的な農薬利用を増加させている要因である。皮肉にも、農薬使用量の増加にもかかわらず、有害生物による作物損失量は過去40～50年間にわたりほぼ一定である (Pimentel 2005; Oerke 2006)。

農薬は、農業者の経済的負担を著しく増やすのみならず、環境や人間の健康に対しても甚大な影響を与えることがある。世界中で毎年数百万人が農薬による中毒症状を経験し、水、土壌、食べものなどあらゆるところに存在する農薬と発ガン率の上昇、生殖または発達障害およびその他の疾患との関連が示唆されている。圃場に散布された農薬は、天敵や自然生態系における食物連鎖に不可欠な生物を殺し、容易に地表あるいは地下水系に流出して食物連鎖に紛れ込み、しばしば数十年にわたってあらゆる段階で動物個体群に影響を及ぼす。

植物および動物ゲノムの操作

人類は数千年にわたり、作物や家畜の特殊な



図 1.2 カリフォルニア州パハロバレー地域のリンゴ園におけるコドリガ防除のための農薬散布

特性を選抜し続けてきた。たしかにそうした野生種の改変は農耕の始まりの一つであったが、ここ数十年間、技術的進歩が遺伝子操作に革命をもたらしてきた。第一に、品種改良技術の進歩は、二つあるいはそれ以上の植物系統の形質を融合したハイブリッド種子（一代雑種・F1）の生産を可能にした。植物のハイブリッド品種は類似した非ハイブリッド品種に比べて高い収量をあげることが可能で、いわゆる「緑の革命 (Green Revolution)」において実現された高収量の主要な要因の一つであった。しかし、ハイブリッド品種は高い生産能力を発揮するため、化学肥料の集約的施用を含む最適な栽培条件を必要とすることが多い。また、多くのハイブリッド品種は非ハイブリッド品種が持つ耐病性を引き継いでおらず、病虫害による大被害を避けるために農薬散布を必要とする。さらにハイブリッド植物はその両親と同じゲノムを持つ種子を生産できないため、農業者は種苗会社に種子を依存せざるを得なくなる。

最近になると、遺伝学者が「特注」された動植物種を作製するために目標とするゲノムのなかにさまざまな生物からの遺伝子を挿入する技術を開発した。これらはトランスジェニック (transgenic)、遺伝子組換え (genetically modified (GM))、または遺伝子工学 (genetically engineered (GE)) による生物と呼ばれる。

いまのところ動物の遺伝子組換え体は少なく、

³ トレッドミルとは元来粉を挽いたり、水を汲み上げたりするために人が踏んだり家畜が引いたりして回転させる装置。いくら足踏みしても一歩も前に進まないことから、終わりのない仕事の例として用いられる。この場合、農薬の使用から抜け出せない状態を指す。

アグロエコロジーと伝統的な農法

メキシコ・タバスコ州における伝統的なトウモロコシ・マメ・カボチャの間作の例。トウモロコシのコンパニオンプラント（混植）として、マメやカボチャを植えることで害虫忌避や雑草抑制、生育促進の効果がある

→第16章「作物群集における種の相互作用」p269



ニュージーランド・リンカーン市近郊におけるリンゴ園を風害から守るヤナギの防風林。リンゴの木の下に芝生を植えることで、害虫を食べてくれる天敵がすみ着く

→第17章「農生態系の多様性」p283

ブラジル・リオデジャネイロ州パラティ近郊の丘陵斜面における多様なアグロフォレストリー体系。ヤシやマホガニー、バナナがトウモロコシ、サトイモ、キャッサバなどの作物の覆いとなり、「森をつくる農業」が多様な生物を育てている

→第18章「攪乱、遷移と農生態系管理」p307



植物と環境の相互作用



コスタリカ・アクアブエナにおける被覆コーヒー農場。コーヒーの木は強い光が当たると発芽が抑制されてしまうため、周囲に被陰樹を植えたり、イネ科草本の生垣などで被覆する。原生林を模した環境で過度の気温上昇や葉焼けを防ぎ、高品質なコーヒーになる

→第12章「環境複合態」p207



小規模農場は主に家族労働で、ピーク時の人手不足を補っている



中米・ニカラグアの有機コーヒー園における表土の糸状菌糸。有機農法、多量の有機物施用、被陰樹で日陰をつくるのが、重要な養分捕捉メカニズムを促進する

→第13章「従属栄養生物」p215



カリフォルニア大学サンタクルーズ校の授業で、マメとケールの間作圃場において収穫する学生たち。キャンパス内にある圃場は、実験データと収穫物を得ながらアグロエコロジーの原理を学ぶことができる

→第22章「生態学に基づく管理への転換」p381

伝統的なトウモロコシ・マメ類の間作栽培はよく知られた事例である。

- 捕食嗜好が異なる昆虫。ある一つの作物栽培体系において、二つの類似した寄生性昆虫が同時発生するが、各々はそれぞれ別の宿主に寄生する。宿主-寄生特異性はニッチ多様化の一方法であり、これにより成虫は作物栽培体系内の他のどこかで共存する。
- 異なる営巣行動や捕食行動を示す鳥類。いくつかの捕食性鳥類はそのすべてが農生態系において同じ餌を捕食するかもしれない。しかし、営巣する場所や習性あるいは捕食する時間帯が異なるため、彼らは同じ作物栽培体系において同時に発生することができ、有害生物の防除に貢献する。夜間に行動するフクロウと日中に行動するタカがよい事例である。
- 養分要求が異なる植物。複数の雑草の混合個体群が同一の生息地に同時発生することがある。この一部は、それぞれの種が競争的排除を避ける選択的優位性の結果として進化の過程で獲得してきた異なる養分要求性に起因する。作物個体群は、作物と類似したニッチ特性を持つ単一の優占した雑草個体群に比べると、混ざり合った雑草個体群による負の干渉をさほど受けないかもしれない。

自然淘汰は、一個体群のニッチのある部分からもう一つ別のニッチを分離してニッチの分化を生み出すように作用するとみられる。生態学的特異化とニッチの分化は、排除なしにニッチの部分的重複の発生を可能にする。

作物種と非作物種のニッチに関する知識と結びつけたニッチの概念は、農生態系管理に重要な道具を提供し得る。農業者はニッチの重複を農生態系に有害な種の除去に利用することができる。同様に、ニッチの分化を利用して農生態系に有益な種の組合せを可能にすることができる。



図 14.4 異なる根系構造はニッチの重複を許容する。浅い根の構造を持つブロッコリー（左）と野生カラシの直播による深い根の構造は土壌垂直分布における異なる場所の資源を利用し、負の干渉なしに同じ生息地での生育が可能となる

ニッチ理論の農業への応用

直接、ニッチ理論を参考にすることはほとんどないと思うかもしれないが、じつは、農業者は作物栽培体系を占拠している生物のニッチのさまざまな側面を常に管理している。しかし、ひとつはニッチを生態系管理の有用な道具として理解すると、主作物のニッチの理解を通じた最高収量の確保から、ある非作物種が作物の生育に負の影響を及ぼすかどうかの判断にいたるまで、さまざまに応用することができる。いくつかの具体的な事例を以下に示す。

雑草種確立の奨励または抑制

作物によって占拠されていない土壌表面のあらゆる部分が、雑草のような非作物種の侵入にさらされる。農業生産性が高い環境（すなわち農業者圃場）では、雑草は一年生草本のr選択あるいは攪乱依存者個体群に有利なニッチを占拠する。全植物バイオマスの崩壊や除去をあまり受け

事例研究 ブロッコリーとレタスの間作

間作は、構成する作物間の潜在的な競争的干渉が最小限となる場合に成功する。これは資源利用を互いに補完する、あるいは互いに補完的な生活史戦略を持つ植物を混作することで達成される。

ブロッコリーとレタスは、組合せが良いとされる作物である。UCSCの農場では、ブロッコリーとレタスの間作栽培が同じ面積における各々の単作栽培よりも収獲量が多いことを示した（Aoki et al. 1989. 「過収獲」と呼ばれるこの結果については、第17章にて詳述する）。

この研究において、ブロッコリーとレタスは3段階の異なる栽植密度で一緒に栽培され、それぞれの作物ごとに単作との収量比較を行なった。間作における最も低い栽植密度は、全体の栽植密度が慣行の単作栽培と同じである置換間作であった。最も高い栽植密度は、慣行のレタス単作栽培の畝間にブロッコリーを移植した付加間作とした。単作は、種間競争を避けるように意図された慣行の標準栽植密度で栽培した。

3種の栽植密度のすべての間作栽培において、単作栽培よりも高い全収量が得られた。増収の範囲は10%から多い場合で36%を示した（置換間作の場合）。付加間作では、レタスの平均重量が単作栽培を若干下回ったが、同一面積

ない攪乱の少ない作付体系では、競争的な（やはりr選択である）二年生や多年生の雑草が優占する。ある意味、雑草性は比較的特異なニッチ特性である。

ニッチ概念における生息地の側面は、いかに農業者圃場の環境条件を雑草種の繁茂、あるいは抑制のために操作できるかを判断するのに役立つ。どのような修正を行なうかは、作物と関わる各雑草種のニッチ特異性に応じて判断されるだろう。まず、雑草種のニッチ特性に関する知識によって、雑草にとって不利益になるよう

当たりの総合収量は、この場合も間作栽培が単作栽培を上回った。さらに間作栽培は単作栽培よりも土壌水分を多く保持し、圃場における2作物の物理的な配置が水資源の保全に寄与した。

これらの結果は、栽植密度が各単作の約2倍という高い条件であっても、種間の競争的干渉が間作物に負の影響を及ぼさなかったことを示している。こうした競争の回避が生じるには、ブロッコリーとレタスがそれぞれ他種の利用できない資源を利用することができる必要があった。

この2種の生活史とニッチの試験は、それぞれの資源利用パターンの補完性を示す好例で、観察された過収獲のメカニズムを示唆している。レタスは早く成熟し、本圃に移植後45日以内で収穫期に達する。また、レタスは比較的浅い根系を形成する。一方、ブロッコリーはより遅く成熟し、根系がレタスより土壌深くに入る。したがって、これら2作物がほぼ同時に定植された場合、レタスは、ブロッコリーが大きく生育する前に、成熟に必要なすべての資源を受け取る。レタスが収穫された後、ブロッコリーは成熟にいたるまで利用可能な資源を十二分に活用することができる。

「定着適地」の条件を管理することから始めることができる。さらに、雑草個体群の生活環のなかで決定的に重要あるいは感受性の高い段階を探し出し、その段階で特定の方法を用いて雑草個体群を除去あるいは減少させる可能性がある。また、ある種の雑草個体群の成長を促進することで他の雑草を抑制することができるかもしれない。例えば、野生種のアブラナ (*Brassica* spp.) は、作物には負の効果をほとんど与えないが、作物に害となる雑草を干渉によって駆逐する能力を持っている。この詳細は、事例研究のブロッコ

日本におけるアグロエコロジーの展開と本書の位置

村本穰司・日鷹一雅・宮浦理恵

1 工業的農業体系の矛盾とアグロエコロジー

経済的利益と利便性と飽くなき欲望をひたすら追求する今日のフードシステムは、飢餓や栄養失調、肥満による非感染性疾患を生み出しながら、自然環境に対しても著しい負荷を与えている。国連の持続可能なフードシステムに関する国際専門家パネルらは「規模の経済、集約化、専門化、画一化といった工業的論理によって導かれている現在、地球全体で支配的なフードシステムは、すべての人に対する食料安全保障も十分な栄養も提供していない」し、しかも「土壌肥沃度と生物多様性を低下させ、水資源を浪費し、土壌、大気、水を汚染し、他のいかなる分野よりも温室効果ガスの発生に貢献しながら、自身が依存する生態的基盤そのものを弱体化させている」と批判する^[1]。

アグロエコロジーは、これを根本的に変革するための科学的・実践的アプローチとして、国連^[1, 2]、EU^[3]、フランス^[4]などの農業政策、ならびにブラジル^[5]や中米^[6]の社会運動において近年重要な役割を果たし、世界的な潮流となっている。

そうしたなか、日本ではアグロエコロジーという言葉や概念の認知度は未だ高いとはいえない。元来アグロエコロジー (agroecology) という用語は「農 (agro)」と「生態学 (ecology)」を組み合わせた造語で、日本語では「農生態学」「農業生態学」¹などと訳されてきた。しかし、2000年頃からアグロ

エコロジカルデザインをベースに「アグロエコロジー」と訳することが多くなり、本書もそれに倣った。

それは、一般的に「農生態学」および「農業生態学」と呼ぶ場合、圃場（一枚の畑）や農場（複数の畑や厩舎を含む）そして、里山、里海、里川といった農業・農村生産現場に関わる自然科学的な生態学研究を指すことが多いのに対し、近年のアグロエコロジーは、社会科学のアプローチを含むフードシステム全体における生態学²を取り扱う超学際的学問に進化してきたからである。さらに、現在のアグロエコロジーは超学際的「科学」であるのみならず、持続可能な農の「実践」や、より民主的で公平なフードシステムへの変革を進める「運動」としての側面をも持つきわめて総合的な概念・手法となっている点で、従来の「農生態学」とは様相を異にする。久野 (2018)^[8] は、アグロエコロジーを「環境面だけでなく、経済、社会、文化の多様性、生産者と消費者の主体性の向上を目指すものであり、現行の農業食料システムで破壊されてきたものを取り戻すための試みである」としている。

以下、わが国におけるアグロエコロジーの歴史を世界のアグロエコロジーの展開³と対比しながら振り返るとともに、本書の特徴と今日の日本での展開において果たしうる役割について考えてみたい。

2 日本におけるアグロエコロジーの系譜——世界における展開との比較

元来、アグロエコロジーは農学と生態学を両親と

1 「農業生態学」の場合、英語では agricultural ecology と表現されることが多い。従来 agroecology と agricultural ecology はある程度互換性のある用語として使われてきたが、最近ではFAOや各国政府が上記の意味（広義）で agroecology を用いている。

2 生態学とは、広義には生物と生物、あるいは生物と環境の関係に関する学問である。通常生物として微生物や動植物を対象とするが、ここに人間を含むこと、すなわち人間どうしおよび人間と自然の関係や相互作用を含む人間生態学というものも考えることもできる。例えば、生物生態学および農業生態学を提唱した農学者・盛永俊太郎 (1980: 25頁)^[7] は、農学を「超有機体人と他の生物との共生の科学であり、その任務は共生の進化を明らかにし、助長することにある」とした。

3 世界的なアグロエコロジーの進化の歴史については、第2章の「トピックス アグロエコロジーの歴史」および引用文献^[9]を参考にした。日本語文献検索には国会図書館のCiNii Researchを利用した。

して生まれた学問分野のひとつであった。1920～30年代に産声をあげ、日本では一例として1958年に農学者・野口弥吉によって農業生産と気象および土壌条件の関連を研究したイタリア人ジロラモ・アッチによる「農業生態学（原書は1932）」が紹介された^[10]。しかしその後、農学は農業生産量の最大化を追求する応用科学、一方、生態学は自然生態系における原理を考究する純粋科学として別個の道を歩み、再びそれらが統合され、アグロエコロジーが開花し始めたのは1970年代であった⁴。

アグロエコロジー創世期の基盤と発展を担ったのは生態学であった。当時アグロエコロジーは、生態学が自然生態系の研究のなかで見出してきた栄養循環、エネルギーの流れ、生物多様性による個体群制御などの原理を農生態系の分析と管理に応用する「応用生態学」の流れのなかで発展した⁵。特に、生態系生態学の基礎をつくり^[14]、生態学者として環境問題に関与し^[15]、グリースマンとも交流のあったジョージア大学のユージン・オダムと、レーチェル・カーソンの「沈黙の春」^[16]以後、農薬DDTの禁止を主導し^[17]、エネルギー危機に際して米国トウモロコシ栽培のエネルギー収支を検討^[18]したコーネル大学の昆虫生態学者デヴィッド・ピメンテルのふたりは、アグロエコロジーのその後の発展に多大な影響を与えた。生態学の原則を取り入れた害虫の総合防除の概念が開発されたのも70年代初頭であった^[19]。日本でも昆虫生態学者による科学者運動が展開された^[20]。

1970年代のアグロエコロジーは、学問として圃場という限定された対象から農生態系レベル全体にわたる分析を行なうようになるが、さらに中米の先住民族による伝統的栽培法のなかに効率的な自然資源管理を見出し、実践的農法としてのアグロエコロジー研究がグリースマンを含む植物・昆虫・雑草生態学、数理生態学者によって始められるようになった。

この時期日本では、宇田川武俊^[21, 22]が国内の水稲および作物生産における投入補助エネルギー

に関する解析を行なっている。またアグロエコロジーに言及した文献は少なかったこの時期、農学者の盛永俊太郎（1973）⁶が植物、動物、そして人間をも含めたあらゆる生物を対象とした総合的学問として「生物生態学（農業生態学）」を提唱していたことは注目に値する。わが国で農薬や化学肥料の過剰施用による環境と人体への悪影響が顕在化し、有機農業運動や減農薬運動が開始されたのは、この時期である^[23, 24]。

1980～90年代のアグロエコロジーは、学問として農生態系の管理と設計のための概念的枠組みを提示し、分析的指向からより総合的な規範的指向へと発展した。具体的な実践としては、環境保全型農業、間作、生物防除など、アグロエコロジーの概念に基づく農法が導入・開発され、伝統農法や有機農法のアグロエコロジーによる研究が開始された。さらに運動としてのアグロエコロジーがこの時期に始まり、在来知と家族農業を守り、農生物多様性の保全と食の主権を主張し始めた。なお、本書初版が1998年に刊行されている。

この時期、日本では、ピメンテルの下で学んだ日系三世の米国人昆虫生態学者、デヴィッド・アンドウ（現ミネソタ大学名誉教授）が1983年からポストドクとして農水省農業技術研究所（現農研機構農業環境研究部門）の昆虫生態学者・桐谷圭治^[25]のもとで学び、後に発展する日米間でのアグロエコロジー研究交流の起点となった^[26]。当時、桐谷研究室に滞在修業中であった日鷹（現愛媛大）は、アンドウとともに圃場調査を行ない、慣行水田と有機・自然農の水田における方向性の違いを指摘した^[27]。その後、ピメンテルと交友のあった高橋史樹（広島大学総合科学部）^[28]の下で学んだ日鷹は、慣行農法と未来の農法の相違をエネルギー収支の観点から考察^[29]。98年にはアグロエコロジー開拓者の一人であるミゲル・アルティエリ（カリフォルニア大学バークレー校）⁷とともにJapan-US Agroecology Workshop in Ehimeを開催し、グリースマンや村本を含む多くの日米アグロエコロジスト

4 日本では昆虫生態学者伊藤嘉昭^[11]が1963年に『農業生態学講座』^[12]を連載した以外に大きな動きはなかったようだ。

5 植物生態学者沼田真は1954年に「応用生態学」の一つとして農業生態学（agroecology）に言及している^[13]。

6 盛永（1980：30頁）^[7]所収。

7 彼も、もともと昆虫生態学者であり、アグロエコロジー創世期における昆虫生態学者の貢献にきわめて大きい。

が来日、交流した。さらに日鷹は、アンドウや若手とともに同年の日本生態学会において最初の「アグロエコロジー研究会」を催し、以来ほぼ毎年続けている。また同時期、農学者や留学生によるアフリカやアジア諸国におけるアグロエコロジー的研究が増え始め、農林官僚で経済学者の小倉武一が英国地理学者ジョイ・タイヴィによる「農業生態学」(原書1990) [30] を訳出した。

2000年代に入ると、学問としてのアグロエコロジーが「フードシステムの生態学」として再定義され、農村社会学、文化人類学、民族植物学など広範な分野との学際的研究が始まった。実践としては、工業的農法に対するオルタナティブとしてアグロエコロジカルな農法が認知されるようになり、運動としては、さまざまなフードシステム、農村・地域開発、食の主権などに関する社会運動の基本思想としてアグロエコロジーが採用されるようになった。

日本では、水田における生物多様性調査が農村振興をベースに盛んに行なわれ、農村の生態学としても里山の自然再生へと発展した [31]。田んぼの生きもの全種リスト [32]、田の草花ガイド [33]、全国一斉赤とんぼ調査 [34] などが出版された。アグロエコロジーと銘打っていないものの、研究者と市民が協力して行なったこれらの調査は、参加型アグロエコロジー研究の好例といえる [24]。また生態学から見た有機農業について検討が加えられた [35]。日米間では、引き続き日鷹、グリースマン、村本を中心としたアグロエコロジーに関するさまざまな交流が行なわれ [26, 36]、2009年に恵泉女学園大学(澤登早苗教授主催)で開催された園芸を利用した体験学習プログラムとアグロエコロジーに関する国際シンポジウム「持続可能な環境と社会を目指して—アグロエコロジーの可能性を問う」にはグリースマン・ジャッフィ夫妻と村本らが招待された。

2010年以降になると、国連やEU諸国の農業・食料政策の柱としてアグロエコロジーが採用され始め

た。特に、2015年にFAOが実施した「第1回食料安全保障と栄養のためのアグロエコロジーに関する国際シンポジウム」 [37] と世界各地におけるアグロエコロジーワークショップ(170カ国から1400人以上が参加) [38]、さらにFAOによる「アグロエコロジーの10要素」⁸ [2] および持続可能なフードシステムに関する国際専門家パネル、国際有機農業運動連盟(IFOAM)、アグロエコロジー・ヨーロッパ、スイス有機農業研究所(FiBL)、リジェネレーション・インターナショナルによる「アグロエコロジーの13原則」⁹ [1] の承認などが、フードシステムをより持続可能な方向に変革するためにアグロエコロジーを導入、実践する世界的な動きを一気に加速させた。

これを受け、COP10愛知・名古屋の風も受けて日本におけるアグロエコロジー関連の文献は急増する。すなわち、生物多様性 [39, 40] や有機農業 [41-45] に関する視点に加え、SDGs [46]、持続可能な農業 [47]、超低投入水稻栽培 [48]、種子保全 [8, 49-51]、農の景観とレジリエンス [52]、長期的持続可能性と里山 [53]、開発原論と農学原論 [54]、アジアにおけるアグロエコロジー [55-57]、フランスの農業政策 [4, 58, 59]、持続可能なフードシステム [60, 61]、フェアトレード [62]、食料のラベリング [63]、共有資源管理 [64]、地域資源管理 [65]、学校菜園教育 [66, 67]、アーバン・パーマカルチャー [68] など、社会科学や運動論、教育論を含むさまざまな観点からアグロエコロジーが議論された。また、国連家族農業の10年(2019~28年)を受け、アグロエコロジーと家族農業および小規模農業に関する多くの報告がなされた [44, 45, 69-73]。アグロエコロジー関連の訳書としては、アルティエリらの冊子 [74]、ピーター・ロセットとアルティエリの共著書 [75] が翻訳され、フランス人アグロエコロジスト、ピエール・ラビの著書 [76] も紹介された。

その他、2010年以降7回にわたり恵泉女学園大学の学生と教員がカリフォルニア大学サンタクルー

8 多様性、知識の共創・共有、生態的相乗効果、効率性(外部投入の節減)、リサイクル、レジリエンス、人間的・社会的価値、文化・食料に関する伝統、責任ある統治、循環的連帯経済の10要素。

9 リサイクル、外部投入の節減、土壌の健全性、動物の健全性、生物多様性、生態的相乗効果、経済的多角化、知識の共創、文化的・社会的価値に基づく食生活、公平性、生産者と消費者の結びつき、土地と自然資源の統治、市民参加の13原則。

ズ校とライフラボにおいてアグロエコロジーと菜園教育に関する研修を行ない、恵泉ファーマーズマーケットでCANコーヒー¹⁰を販売した^[66]。15年には、有機農業の明日を語る会の主催により「農業の枠をはらい、草の根の力を結集することが必要」「いまこそ、日本という垣根も越え、世界のアグロエコロジーとつながろう」との呼びかけのもと「日本アグロエコロジー会議第1回勉強会」が開催されている^[77]。16年には考古学・生態人類学者の羽生淳子（カリフォルニア大学パークレー校）の研究プロジェクトの一環としてアルティエリ・ニコルズ夫妻が来日し、アグロエコロジーに関する数々の講演とワークショップを行なった^[78]。2021年には西日本アグロエコロジー協会（橋本慎司・池上甲一共同代表、本書翻訳グループの日鷹、小林、松平らが理事）が設立され、アグロエコロジーから見た「みどりの食料システム戦略」の課題について議論が行なわれ、西日本を中心にさまざまな実践活動が展開されつつある^[79]。

さらに、アグロエコロジーを声高に唱えていないながら、同じ方向を向いているさまざまな思想や活動が日本には数多く存在する。生活農業^[80]、半農半X^[81]、ただの虫論^[82]、お金にならない農と生物の価値を見つける思想^[83]、小さな循環型社会の構想^[84]、地産地消^[85]、身土不二^[86]、こども食堂^[87]、食育^[88]、スローフード^[89]、世界農業遺産^[90, 91]などはそのいくつかの例にすぎない。

広い眼でふり返れば、和辻哲郎の「風土」^[92]、中尾佐助の「種（タネ）から胃袋まで」という視座^[93]、そして渡部忠世ら^[94]農学・地理学者らによる農の営みを重視した東南アジア研究に端を発する「地域研究」など、日本には生態環境と人とを一体としてとらえる独自の認識と学問が醸成した。アグロエコロジーはそうした分野とも共働することでアジア型アグロエコロジーが深化するであろう。

農法に関しても、今日欧米で「持続可能」あるい

は「再生的（リジェネレーティブ）」とされているカバークロップ、間作、有機物施用、不耕起栽培などの農法の多くが、じつは日本を含むアジアやアフリカからの移民や先住民の農法が起源であることが認識されつつある^[95-98]¹¹。

3 本書の特徴と役割

さて、上記のような日本における文脈のなかで、本書にはどのような特徴があり、どんな役割を果たしうのだろうか。

第一に、本書はアグロエコロジーの学問的基礎となる農生態系における生態学の諸原理の解説に力点を置いた教科書である。これは本書の半分以上（第一部第2章～第四部）を割いていることから明らかで、本書の際立った特徴である。特に著者の博物学と植物生態学者としてのバックグラウンドを反映し、植物を中心とした自然誌学のベースから群集、生態系へと拡張されたアグロエコロジーが展開されている。

第二に、それらの原理が持続可能な農法や農生態系（第五部）およびフードシステム（第六部）の開発、設計にいかに応用可能かについて多くの事例をあげながら詳しく解説している。これはアグロエコロジーの「実践」に関わる部分である。

第三に、副題のように本書は「フードシステムの生態学」、すなわち「農場から食卓まで」をカバーしている。当然のことながらそこには自然科学のみならず社会科学、また運動論までも含まれている。「フードシチズン（食の市民）」の育成を視野に入れた本書は、消費者が日々の食と農、環境との関係をより良く理解し、それに基づく持続可能な食生活の自主的な選択のために役立つであろう¹²。

第四に、持続可能な有機・自然農法は自然の持つさまざまな機能をできる限り利用し、投入資材の使用を極力少なくした農法であるが、一般に地域性が高く、知識集約的で、マニュアル化が困難な場合

10 価格暴落に苦しむ中米の小規模コーヒー農業者救済のためにグリースマン・ジャッフィ夫妻が設立した非営利団体コミュニティ・アグロエコロジー・ネットワーク（CAN）が販売するコーヒー豆。

11 最近米国では、先住民やアジア、アフリカ、ラテンアメリカなどからの移民の持続可能な農業への貢献を認識し評価する動きが始まっている^[91]。

12 「賢明な一人の消費者を育てることは、優れた一人の農業者を育てるのと同様に大切である」とはグリースマン氏の信念の一つである。

が多い[99]。その点で本書は、具体的な農法を教える実用書でないが、地域性の強い農法の原理となる生態学的諸法則を教え、個々の圃場、農場における持続可能な農法の開発を支援する。2021年に策定された「みどりの食料システム戦略」は、わが国における有機農業の取組面積の急激な拡大（2050年までに100万ha（全農地の25%））を目標にしながら、農法確立のための指針の欠如が懸念されている。

本書で解説されている農生態系における生態学の原理を理解することは、個々の農場環境にあった持続可能な農法を開発し、農生態系を総体的に設計していくうえで、農業者の役に立つであろう。その際、日本各地の郷土に残されている多様な在来知に基づく事例と事物に学ぶことがきわめて重要になる^[100]が、本書はそのためのガイドブックにもなり得る。とりわけ農業基本法が食料自給に舵を切った昨今の状態では、地域自給の生態系への理論づけと実践へのアプローチに役立つであろう。また、グリースマン氏自身研究者であるのみならず農業者でもあるため、随所で生態学の諸原則を利用する際のポイントが農業者と消費者双方の目線で解説されていることも本書の特徴である。

第五に、アグロエコロジーの概念は、日本で50年以上実践されてきた有機農業運動の理念と重なる部分が少なくないが^[41, 45, 101]、改めてアグロエコロジーの理論体系を利用することで、現行の有機・自然農法の持続可能性を検証し、それをいっそう高めるための指針を得ることが可能になる^[102]。本書はそのための基礎を提供している。

第六に、本書ではじめて提示された持続可能なフードシステムへの「五つの転換レベル」（本書第26章の表26.1）は、現在でも世界中で有効な転換指標「グリースマン・スケール」として広く用いられ、その後のアグロエコロジーの展開に貢献している^[9, 103]。FAOの「アグロエコロジーの10要素」^[2]（脚注8参照）は、この「グリースマン・スケール」とアルティエリによるアグロエコロジーの5原則^[104]を土台として作成された。

最後に、日本の農学は細分化・専門化が著しく「総合的な農学」の必要性が叫ばれて久しい^[7, 105, 106]。持続可能な（sustainable）フードシステムを目指し、超学際的（transdisciplinary）な参加型アプローチを奨励するアグロエコロジーは、それに向けた一つの突破口となる。

本書全体を通じて繰り返し議論される「持続可能性」は、生態学的健全性、経済的実行可能性、社会的公平性の三つの柱から成り立ち、そのすべてが同時に保障されない限り「持続可能である」と判断しない総合的アプローチである。例えば、ある農業者が高収量や高収入を得ても、その栽培方法が地下水の著しい硝酸汚染を伴うならば、その農法は「持続可能」であるといえないのは論を待たない。また、たとえ「環境保全型農業」あるいは「認証有機農法」であっても、それが外国人農業労働者の人権や福祉を保障しないならば、それも「持続可能」ではない。さらに「持続可能なフードシステム」とは、食料生産に携わるあらゆる人々の暮らしが「持続可能」であることに加え、将来の世代を含む地球上のすべての人々が十分に食べることができるフードシステムの構築を目指すものである。その実現には、生産者のみならず、消費者にも大きな役割と責任があり、両者の密接な協力が欠かせない（本書第26章の表26.1、レベル4と5を参照）。同様に、FAOの「アグロエコロジーの10要素」^[2]（脚注8参照）および持続可能なフードシステムに関する国際専門家パネルらによる「アグロエコロジーの13原則」^[3]（脚注9参照）もこれらすべての要素や原則を同時に満たすことを通じて、将来にわたり持続可能なフードシステムへと変革することを意図する「つくる人」と「食べる人」、すべての人々の参加を促す総合的な取り組みなのである。

また、超学際的なアプローチは、科学以外の知識、すなわち農業者の五感と観察によって培われた農地や地域に固有な知識、先住民の体験に基づく知識・知恵などを尊重し、新たな知識を共創（co-creation）することを意味している^[107]。科学の限界¹³

13 土壌微生物は科学の限界を示す好例である。近年、分子生物学、統計学、コンピューターの発達で、一握りの土壌中に全世界の人口以上の微生物が存在することを明らかにした。しかし、その多くを占める細菌の95~99%の機能について、われわれはまったく無知である。培養法がわからないので、知るすべがないのである^[108]。

を認めつつ、農業者と対等の立場で知識を共創することは、宇根のいう「土台技術」^[109]や「天地有情」^[110]の世界¹⁴にアグロエコロジーが扉を開いていることを示すと同時に、野中^[111]の主張したトランスサイエンス(trans-science)^[15]にも通じる。

私たち三人は、害虫・益虫・ただの虫^[82]、土の中の有害微生物(物質)・有益微生物(物質)・ただの微生物(物質)^[99]、モンスーンアジアにおける人と雑草のかかわりや伝統農法^[112, 113]といった全システムの複雑系に取り組みながら、農業・農村・食の現場で、日々アグロエコロジーを実践しようと、グリースマン先生にご教示いただいた。この重厚な教科書は、アグロエコロジー鍛錬への手引書に他ならない。

本書が食と農を学ぶ学部生、大学院生、技術・研究者をはじめ、農業者、消費者、食農関連の市民団体、行政担当者などに広く読まれ、アグロエコロジーを推進する世界の潮流に合流し、日本の多様な自然と伝統的食農文化に根付いた真に持続可能なフードシステムへの変革という地道で継続的な努力を要する営みの一助となることを願って止まない。

なお、本稿の素稿に対して、小林舞、山本奈美、上野秀人、澤登早苗、蜂屋基樹の各氏より有益なコメントをいただいた。記して謝意を表する。

引用文献

1. International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES FOOD), et al. 2021. *A unifying framework for food systems transformation: A call for governments, private companies & civil society to adopt 13 key principles*. p.5. https://www.ipes-food.org/_img/upload/files/sfsENhq.pdf, 2023.4.17 確認
2. FAO. 2019. *Report of the Conference of FAO, 41st Session*. Rome. 65. <http://www.fao.org/3/na421en/na421en.pdf>. 2023.4.17 確認
3. Donham, J., A. Wezel, and AE4EU. 2022. 10 *Steps to achieve the European Green Deal*. p.10. <https://www.agroecology-europe.org/wp-content/uploads/2022/08/Position-Paper-EU-Green-Deal-AE4EU-1.pdf>, 2023.4.17 確認
4. 辻村英之. 2019. フランス農業・食料・森林未来法が推進するアグロエコロジー—ポスト新自由主義農政としての位置づけ. *農業と経済*. **85**(2): 69-79.
5. 印鑰智哉. 2019. アグロエコロジーが活かす地域の主体性—ブラジルにみる「緑の革命」との決着. *農業と経済*. **85**(2): 80-87.
6. Holt-Giménez, E. and M.A. Altieri. 2013. Agroecology, Food Sovereignty, and the New Green Revolution. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. **37**(1): 90-102.
7. 盛永俊太郎. 1980. 私と農学 名著を読む. 農山漁村文化協会.
8. 久野秀二. 2018. 種子をめぐる攻防—農業バイオテクノロジーの政治経済学—. 京都大学大学院経済学研究科ディスカッションペーパーシリーズ 45.
9. Wezel, A., et al. 2020. Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. **40**(6): 40.
10. ジロラモ・アッチ (野口弥吉訳). 1958. 農業生態学. 朝倉書店.
11. 伊藤嘉昭. 1975. 一生態学徒の農学遍歴. 蒼樹書房.
12. 伊藤嘉昭. 1963. 農業生態学講座-1-. 農業技術. **18**(1).
13. 沼田真. 1954. 応用生態学のあり方. 生物科学. **6**(4): 188-190.
14. Odum, E.P. and H.T. Odum. 1953. *Fundamentals of ecology*. 1st ed. Philadelphia: Saunders.
15. Odum, E.P. 1975. *Ecology, the link between the natural and the social sciences*. 2nd ed. Modern biology series. New York: Holt, Rinehart and Winston.
16. Carson, R. 1962. *Silent spring*. Boston: Houghton Mifflin.
17. US Department of Health Education and Welfare. 1969. *Report of the Secretary's Commission on Pesticides and Their Relationship to Environmental Health. Parts I and II*. 677.
18. Pimentel, D., et al. 1973. Food production and

¹⁴ 「土台技術」とは、経験知、無意識の暗黙知、準備、ふりかえり、情念、情愛、生きがいなど。「天地有情」とは、すべての生きものへの無意識の情愛を指す。

¹⁵ トランスサイエンスとは「科学者が科学には限界があることを認識して、科学では得ることができない解答を農家(専門家以外の多くの人たち)に自らの調査記録を公開して、ともに考え解決する道を探ること」を意味する。

訳者一覧 (50音順)

浅岡みどり (立教大学大学院社会学研究科博士課程)	15章
荒木 肇 (新潟食料農業大学食料産業学部教授)	3、4章、用語集
稲垣 栄洋 (静岡大学学術院農学領域教授)	15章
上野 秀人 (愛媛大学大学院農学研究科教授)	8、9章
宇都宮大輔 (珠州市自然共生室 自然共生研究員)	10章
大山 利男 (立教大学経済学部大学院ビジネスデザイン研究科准教授)	26章
楠本 良延 (農研機構 西日本農業研究センター上級研究員)	21章
小林 舞 (京都大学経済学研究科特定助教)	2、23章、用語集
小松崎将一 (茨城大学農学部附属国際フィールド農学センター教授)	5、14、20章
澤登 早苗 (恵泉女学園大学人間社会学部教授)	15章
田中 淳子 (野草研究家)	6、22章
中久保 亮 (農研機構 畜産研究部門主任研究員)	7章
日鷹 一雅 (愛媛大学農学研究科准教授)	2、10、17、19章、用語集
松平 尚也 (京都大学大学院農学研究科博士課程)	校正
宮浦 理恵 (東京農業大学国際食料情報学部教授)	11、15、16、17、18、26章、校正
村本 穰司 (カリフォルニア大学サンタクルーズ校有機農業スペシャリスト/ 東京農業大学客員教授)	1、10、11、12、13、21、24章、用語集、校正
本林 隆 (東京農工大学農学部フィールドサイエンスセンター教授)	7章
山口 富子 (国際基督教大学教養学部教授)	25章
山本 奈美 (京都大学大学院農学研究科博士課程)	校正
渡邊 修 (信州大学学術研究院農学系准教授)	5章