人間文化研究機構広領域連携型基幹研究プロジェクト
「日本列島における地域社会変貌・災害からの地域文化の再構築」
地球研ユニット：災害にレジリエントな環境保全型地域社会の創生

Vol. 7
2022.3

レジリエントな地域社会

アグロエコロジーからみた長期的持続可能性と里山

羽生 淳子 編

大学共同利用機関法人 人間文化研究機構
総合地球環境学研究所

表紙写真説明

左上　麦干し風景（鹿児島県 2007 年 7 月、日鷹一雅撮影）
左下　恵泉女学園大学における「生活園芸 I 」の 2016 年初回授業（東京都町田市）
（2016 年 4 月 11 日撮影、提供：澤登早苗）
右上　青森市合子沢松森（4）遺跡（縄文時代前期末～中期初頭、約 5300 年前）の発掘
（2008 年 8 月 11 日、羽生淳子撮影）
右下　焼畑でのアズキ栽培。徳島県旧東祖谷村菅生（現三好市）
（1992 年 7 月 6 日、日鷹一雅撮影）

レジリエントな地域社会

Vol. 7
2022.3

アグロエコロジーからみた長期的持続可能性と里山

羽生 淳子 編

人間文化研究機構広領域連携型基幹研究プロジェクト

「日本列島における地域社会変貌・災害からの地域文化の再構築」
地球研ユニット：災害にレジリエントな環境保全型地域社会の創生

レジリエントな地域社会 7
アグロエコロジーからみた
長期的持続可能性と里山

はじめに　吉田　丈人　3

1．アグロエコロジーからみた長期的持続可能性と里山
　―このブックレットについて―　羽生　淳子　4

2. レジリエントな農景観と食料システムの再構築
―一九五〇～一九七〇年代を起点に考える―　日鷹　一雅　10
羽生　淳子

3. 日本における農業の変化と食農・環境教育の必要性
―アグロエコロジーからみた有機菜園を用いた教育実践―　澤登　早苗　38

4. 景観研究からみたアグロエコロジーと考古学　羽生　淳子　62

はじめに

「生きるために食べること、食べるために生きること」と言われるように、食は私たちの生活の基礎であり、人生を豊かにもしてくれる。その食は、あくまでも自然の仕組みのなかで育ち作られた、さまざまな生き物によって支えられている。また食は、その生産と消費だけにとどまらず、それらを取り巻く社会や文化とも深く関わっている。つまり食は、人間社会の持続可能性にとって、最も重要な要素の一つである。このブックレットがテーマとするアグロエコロジーは、持続可能性の実現に貢献する大切な考え方かつ具体的な取組みや実践である。編者や著者らの研究グループによる研究と実践の一部が、ここに収録されている。

食の生産と消費は、いま、大きな転換点に差しかかっている。従来の効率一辺倒の生産と消費は、いたるところに行き詰まりを見せており、持続可能性を実現するために、多様性やレジリエンスの確保が急がれている。アグロエコロジーへの期待は、これまでにないほど高まっている。また、農業（広い意味での）を中心とした地域の暮らしや社会は、生物の多様性と文化の多様性の両方を育んできた。そのため、食の生産と消費は、それらだけに注目するのではなく、それらを取り巻く社会や文化も視野にいれて捉える必要がある。この点でも、アグロエコロジーに大きな期待が寄せられている。

生態学・食農教育・考古学の視点にもとづいたアグロエコロジーの解説は、これからの食の生産と消費を考える重要な機会を提供している。ぜひ多くの方に読んでいただきたい

二〇二二年三月

総合地球環境学研究所　吉田　丈人

1. アグロエコロジーからみた長期的持続可能性と里山
―このブックレットについて―

羽生　淳子

私たちの研究グループでは、これまでに、人間文化研究機構（以下、機構）の広領域連携型基幹研究プロジェクト「日本列島における地域社会変貌・災害からの地域文化の再構築」（以下、基幹研究プロジェクト）における総合地球環境学研究所（地球研）ユニット「災害にレジリエントな環境保全型地域社会の創生」の研究活動として、地球研内の他のプロジェクトと協働しながら、災害にレジリエントな社会に関するフィールド調査を行い、成果の一部をブックレット『レジリエントな地域社会』シリーズとして出版してきた（羽生編二〇一八a、b、二〇一九、二〇二一、二〇二二）。今年度で機構の基幹研究プロジェクトが終了するにあたり、シリーズの最後となるこのブックレットでは、私たちの研究グループが行ってきたアグロエコロジー（agroecology）に関する議論の一部を紹介する。

アグロエコロジーとは、農薬と化学肥料などの資材を多投入する慣行農業の長期的持続性に疑問を投げかけ、自然科学者・社会科学者とステークホルダーが協働してレジリエントな農業と食物生産の理論と実践を考える研究分野である。アグロエコロジーをあえて直訳すれば、「農生態学」だが、その内容は、生物学の一分野としての生態学の枠内にはとどまらない。農業と食物生産の実践における

在来知と科学知の接点を考え、背後にある社会の仕組みまでを論じる超学際的なアプローチである。

このブックレットの編者である羽生は、これまで、考古学と歴史生態学の視点から、過去と現在における食料生産と社会システムのレジリエンス（弾力性）についての研究を行ってきた。二〇一四～二〇一六年度には、地球研において「地域に根ざした小規模経済活動と長期的持続可能性―歴史生態学からのアプローチ―」プロジェクト（以下、小規模経済プロジェクト）のリーダーを務め、食と生業の多様性、生産規模と文化の長期持続性に関する学際的・超学際的研究を進めた。

小規模経済プロジェクトのメンバーには、カリフォルニア大学バークレー校教授（現・名誉教授）で、アグロエコロジーの主唱者として知られるミゲール・アルティエリさん（Altieri 1987; 羽生二〇一九を参照）と共同研究者のクララ・ニコールズさんが含まれていた。プロジェクト期間中、お二人は、バークレー校の実習農場と近郊の都市農場において、土壌管理と病虫害対策を中心としたアグロエコロジー的農法を行い、農作物の収量増加に関する実験研究を進めた。同時に、二〇軒あまりの都市農家と協働して、このような農法の実践普及活動を行った。

アルティエリさんとニコールズさんは、小規模経済プロジェクト最終年度の二〇一六年五月に一か月間地球研に滞在し、数々の講演と短期実習コース、ワークショップを行った。ワークショップ講演者の中には、このブックレットの著者である、愛媛大学の日鷹一雅さんと恵泉女学園大学の澤登早苗さんも含まれていた。ワークショップでは、アグロエコロジーとは何か、アルティエリさんがアグロエコロジーの中核と考える多様性、ネットワーク、主権（sovereignty: 尊厳ある人間の権利とその回復）という三つの概念がなぜ重要なのか、日本とアメリカ大陸におけるアグロエコロジーの違いは何か、などのテーマについて、白熱した議論が交わされた。ワークショップの最終日には、「二〇一六

年京都アグロエコロジー宣言」を起草し、アグロエコロジーの重要性を国内外に発信した（http://www.chikyu.ac.jp/fooddiversity/achievements/file/declaration_jp.pdf）。さらに、プロジェクト終了時には、アルティエリさん、ニコールズさんらが英語で発表していた『アグロエコロジー：基本概念、原則および実践』の日本語訳を出版した（アルティエリ他二〇一七）。

羽生は、小規模経済プロジェクト終了後も、機構の基幹研究プロジェクトの一環として、日鷹さん、澤登さんをはじめとする二〇一六年のワークショップの参加者、および地球研の研究者とアグロエコロジーに関連する議論とフィールド調査を続けた。アルティエリさんは、二〇一八年に「KYOTO地球環境の殿堂」第九回の殿堂入り者として表彰されてニコールズさんとともに再来日し、日本の研究者、農家の方々と議論を重ねた。

アルティエリさんとニコールズさんらが主唱するアグロエコロジーの理論と実践は、汎用性は高いが、その主たるフィールドは南米とカリフォルニアである。私たちの研究グループでは、二〇一七年以降、複数回にわたって日米両国でワークショップを開催するとともに、海外におけるアグロエコロジーの手法を日本に適用する場合の利点とその問題点について議論を進めてきた。これらの議論を踏まえて、二〇一九年からは、アグロエコロジーに関する学際的・国際的研究をめざして、住友財団から環境課題研究助成を受け、「アグロエコロジーから見た持続可能な食料生産と景観保全―日米の協働―」と題したプロジェクト（以下、住友プロジェクト）を地球研をベースとして立ち上げ、機構の基幹研究プロジェクトと連携を継続中である。

一連の国際シンポジウムの中で、二〇二一年三月にオンラインで行った*Agroecology, Sustainable Food Production and Satoyama*: Contributions of Japanese Case Studies to the Discussion of

Traditional Ecological Knowledge and Environmental Conservation（アグロエコロジー、持続可能な食料生産と里山―日本の事例から見た在来知と環境保全）では、これまでの連携研究成果の一部が発表された（https://ieas.berkeley.edu/agroecology-sustainable-food-production-and-satoyama）。このシンポジウムでは、日米の研究者一四名が二日間にわたってアグロエコロジーと歴史生態学の視点から、アグロエコロジーの事例検討を行うとともに、焼畑を含めた在来知、里山景観と環境管理、入会地などのコモンズの役割、そしてこれらの歴史的連続性とその変化について、さらに議論を深めた。

今回、このブックレットに掲載したのは、この二〇二一年の国際シンポジウムにおける日鷹さん、澤登さんと羽生の発表内容をもとに、新たに稿を起こしたものである。2章は、今回、ブックレットを発行するするにあたり、日鷹さんが新たに作成した日本語原稿について、羽生が編集・加筆した上で、両名でさらに内容の改訂を行ったものである。この章では、アグロエコロジーの立場から、戦後の日本における農景観の歴史的変化とその原因を論じ、日本には里山に代表される多様な景観と在来知がまだ残されていることを指摘する。そして、ホリングらによるレジリエンス理論における多重安定性の概念を用いて、在来知を活用することによって、外部からの補助エネルギーの投入量が少ない、多重安定的で持続可能な農生態系と食料生産システムへの転換が可能であると主張する。3章で、澤登さんは、人口減少と少子高齢化が進む近年の日本において、農業を取り巻く内外の環境が大きく変化していることを指摘し、「倫理的（エシカル）消費」を進める中で、食や農とエシカル消費との関係を総合的に扱う必要性を主張する。そして、食と農、環境をつなぐ鍵として有機農業をあげ、食農教育を実践する四つの事例を紹介する。4章で、羽生は、考古学と民族誌史研究がアグロエコロジーと連携することにより、食と生業の多様性の視点から、景観の歴史的連続性とその変化について、数

百年から時には千年を超える長期的な視点から研究が可能であることを指摘する。そして、考古・民族誌データが豊富で里山の景観が現在まで残されている日本は、このような研究に適したフィールドであると主張する。

今回、このブックレットで紹介するのは、私たちがアグロエコロジー、小規模経済や在来知について行ってきた研究のごく一部であり、原稿の内容は、機構の基幹研究プロジェクト、住友プロジェクト、そして小規模経済プロジェクトのメンバーとの議論から有益な示唆を受けている。機構の基幹研究プロジェクト地球研ユニットのリーダーを務めてくださった故・窪田順平さん（二〇一六～二〇一七年度）、中静透さん（二〇一八～二〇一九年度）、吉田丈人さん（二〇二〇年度～現在）、および地球研プログラム1ディレクター杉原薫さんからは、研究の指針を決めるにあたり、多くのご助言をいただいた。また、地球研の千田昌子さん、唐津ふき子さん、岩崎由美子さん、山本文さん、北斗プリント社の山崎隼和さんには、アグロエコロジーに関する研究に関わる手続きとブックレットの編集・出版作業に多大なご尽力をいただいた。末筆ながら、これらの方々に心から感謝の意を表する。

文献

アルティエリ、M. A.・ニコールズ、C. I.・ウェストウッド、G. C.・リム、L. 二〇一七『アグロエコロジー―基本概念、原則及び実践―』柴垣明子訳。総合地球環境学研究所「地域に根ざした小規模経済活動と長期的持続可能性」プロジェクト発行。http://www.chikyu.ac.jp/fooddiversity/agroecology/agroecology.pdf

羽生淳子二〇一九「科学と運動としてのアグロエコロジー―科学者ミゲル・アルティエリの著作と活

動より」『農業と経済』第八五巻第二号　二五～三一頁。
羽生淳子編　二〇一九ａ『レジリエントな地域社会1　地域のレジリエンスと在来知』https://www.chikyu.ac.jp/publicity/publications/others/img/Resilient1.pdf
羽生淳子編　二〇一九ｂ『レジリエントな地域社会2　漆の木のある景観―岩手県二戸市浄法寺における漆掻きと日々の暮らし―』https://www.chikyu.ac.jp/publicity/publications/others/img/Resilient2.pdf
羽生淳子編　二〇二〇『レジリエントな地域社会4　景観、地域のレジリエンスと先住民族知―ダム裁判後の二風谷と沙流川の文化景観についての座談会とインタビュー集―』https://www.chikyu.ac.jp/publicity/publications/others/img/Resilient4.pdf
羽生淳子編　二〇二一『レジリエントな地域社会5　農の景観とアグロエコロジーからみた地域のレジリエンス―福島県中通りと浜通りにおける新たな試み―』https://www.chikyu.ac.jp/fooddiversity/newsletter/#Resilient5
羽生淳子編　二〇二二『レジリエントな地域社会6　漆の木のある景観その2―岩手県二戸市浄法寺における漆生産と塗師の在来知―』（印刷中）
Altieri, M. A., 1987. *Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture.* Westview Press, Boulder.

2. レジリエントな農景観と食料システムの再構築
―一九五〇～一九七〇年代を起点に考える―

日鷹　一雅
羽生　淳子

温暖化と新型コロナ禍によって、よりレジリエントな食料システムについて、注目が集まりつつある。ここでは、アグロエコロジーの基礎研究の立場から、食・農の多様性とレジリエンスの関係について、三つの点から概説する。第一に、生態学としてのアグロエコロジー（Agroecology: 日本では農生態学）はひとつの科学体系であることを示し、学史から見たその学術的・社会的役割を解説する。一九八〇年代以降、アグロエコロジーは、食料システムにおけるレジリエンスをどう再生させるかを追求し、モノカルチャー的集約化を批判して、農の新しい方向性を示す役割を担ってきた。

第二に主張したいのは、日本列島で食料を生産している地域の多くでは、里山に代表される多様な景観と在来知がまだ残されていることである。ここでは、一九五〇年代以降も農業景観や食景観が少なくとも断片的には継承されている地域の現況と今後について考える。

第三に、在来知と里山に刻まれた多様な農景観と食システムについて、基礎的な生態学におけるレジリエンスの視点から、理論的な検討と事例紹介を行う。そして、これらの検討を通じて、将来への

展望を示す。

日本列島における農の景観の多様性とその近代化における変遷

日本列島の農生態系について、景観レベルでその特徴を理解するためには、日米間で、圃場のスケールと生態学的な多様性を比較してみるとわかりやすい。図2－1左は、米国オクラハマ州の田園景観の一角、右は、日本の関東平野の北側に位置する、茨城県阿見町付近の一角の田園・里山景観である。同じ2キロ四方でも、両者の景観の多様度の違いは、計算するまでもなく一目瞭然に異なっている。日本の農業景観は、明らかに景観要素の多様性に富んでいる。

生態学的に見れば、両地域間には、田畑の一圃場のスケール（α多様性）、圃場間の異なる多様性の程度や、地形も含む地域の異質的な景観要素を含む複雑さ（β多様性）、そして地理学的、地質学的あるいは生物進化学的な多様性を含む、地方の区分を越えるような時・空間レベルのγ多様性（日鷹二〇一一を参照）のすべてにおいてに差がみられる。島嶼である日本列島における農業景観の多様性は、大陸の大平原などを開拓した米国の農業景観とは違う歴史をたどってきている。

阿見町は、日本列島でも最も広大な関東平野の一角にあり、日本の他地域と比べると広大な一圃場面積を有する、農業景観が比較的単純な地域である。他の地域（とくに西日本の多くの地域）や山間部では、α、β多様性はもっと高く見積もることができる。

このように、里山を表徴とする日本の多様性を誇る景観は、少なくとも一九五〇年代までは、モノカルチャーの典型といわれる米国の対極にあった。しかし、一九六〇年代以降の農業改革の中で大きく単純化していったことは、図2－1に示したこの二国間比較からは見えてこないのである。

なお、γ多様性については今回は詳しくは触れられないが、島嶼地形では、大陸よりも地域ごとのγ多様性は一般的に高い傾向にある（米国内でも、ハワイのような島嶼では、γ多様性はより高い）。しかし、日本列島において近年の侵略的外来種によって引き起こされているさまざまな問題は、農生態系や里山生態系のγ多様性に甚大な被害を及ぼし、生物多様性の維持に暗い影を落としている（たとえば、日鷹他二〇〇七等で扱ったスクミリンゴガイによる被害を参照）。

ここで、高度経済成長期以降における田園地域の人為的景観の変化と、里山のβ多様性の変容について考えてみよう。一九五〇年代までの里山は、田畑＋草地＋二次林という組み合わせだった。しかし、高度経済成長期以降の農業景観では、田畑、草地、二次林が激減して里山におけるβレベルの多様性は大きく減退し、市街地化とスギ、ヒノキなどの人工造林化が進んだ。これらの傾向に反比例して、農地面積は、一貫して減少し続けていった（図2－2）。

農業・農村景観における、このようなβレベル多様性減少という景観変遷の背後には、農業構造やそれを支えてきた農村、農業者人口の激減というヒトの動きと、社会の大きな変化が関係している。

一九六〇年代以降に近代化する以前の日本の農村では、海辺から山岳地域まで、隅々に人が住みつき、生活し、農林水産業を営んでいた。ひとつひとつの小さな集落には入会地などのコモンズがあり、里山、里海、里川での自立的な暮らしを立てるための在来知（traditional ecological knowledge, TEK）がたくさん内包されていたことは、多くの経験や記録でよく知られている。その多くが一九七〇年代の高度成長期を経ると風前の灯になっていったことは記憶に新しい（たとえば、宮本一九八四）。

二〇〇〇年代に入る頃には、農村集落の多くは衰退して、一〇戸にも満たない限界集落と呼ばれる集落が増え、中小の集落組織は衰退していく。半世紀の間に、農村人口の大部分は、市街地化した地

方都市に移動していったのである。

この半世紀の間で、農村集落分布の衰退と人口の市街地集中化が生じることによって、いったい何が失われたのか？　また里山にどのような変容が生じたのか？、これらの問題については、これまで、民俗学で多くの回顧と議論がある（宮本常一による一九八四年の業績など）。ここでは、民俗学とは少し視点を変えて、食景観や農（業）生物多様性に生じた「ことがら」について考えてみよう。その際、小さな村々で今も里山に息づいている在来知に着目してみるのがよいであろう。

ふつう里山と言えば、日本人の大部分は、水田と森と小川、というお決まりの絵図のセットを想い浮かべるかもしれない。しかしここでは、暮らしの中に入りこんだ風景、すなわち在来の資源利用や食景観の記述、解析に踏み込んでみることにする。里山の生物多様性の議論では、そこに普通に生息し人気のある生物種に着目するだけではなく、絶滅が心配される種や、氷河期からの生き残りのような希少種を決して見捨てはしない。なぜならば、生き物たちの希少性を無視してしまえば、里山の生物多様性保全が成立しないからである。これと同じようなことが在来知にも言えるのではないだろうか。

一見すると希少にみえる在来知は、思いのほか私たちの身近な農業景観や食景観にしばしば残され、昔から現代にいたるまで綿々と継承されていることに、私たちは気がつかないでいるだけかもしれない。一九六〇年代以降の人口移動を見ると、人口の流れは、いまだに一〇〇万人以上の大都市に集中する傾向が止まることを知らない。それでも、地方の小さな村々と集落の在来知は継承され、多少の食習慣の変容を伴っていたとしても、都市化の波にさらされ続けながら、半世紀以上にわたってそこに在り続けている。

日鷹を含めた地方国立大学の教員は、長らく大都市から離れ暮らして研究教育活動を行う機会が得られている。農村現場で農学をしていると、気づかされる地域固有の在来知は案外多くある。それは、数百年以上にわたる歴史・文化の連続性についての可能性を感じさせるものである。このような在来知は、日本列島の各地に残された歴史文化的な遺産と考えることもできる。

一九六〇年代以降に、αレベルの農景観はどう変わったか?

生態学者は、よく、地域の里山生態系に、研究調査で分け入る。その時に、どのような多様性に目をつけると、アグロエコロジカルな基礎的研究や、より実際的な行動につながるのだろうか?

まずみていくのは、地域の田畑で何が作られ、何を食べているのか、である。つまり、その地域の農業や農村の景観や食景観に着目してみる。その際に、戦後、とくに一九六〇年代以降の、日本における諸政策の基本的方向性の影響を見逃してはならない。当時の国の農林水産業政策が、農村に関して何を計画し、全国にどのような行動原理を植えこんだのか? そのことを念頭に置いた上で、よくみなければならないのである。

一九六〇年代以降に強力に推進されたのは、のちに、有機農業論者がしばしば批判することとなった、多肥多農薬化という栽培方法だけではない。①多収性品種の育成、②いわゆる「三ちゃん農業」(老年男性と老年女性と主婦、すなわち「じいちゃん、ばあちゃん、かあちゃん」により農業が営まれること)でも農作業を可能にするための機械化、③コメと野菜以外の自給率をないがしろにした作物栽培の単作化、等の技術革新の導入と普及が進められた。さらに、これらを可能にするために、④公的な圃場整備事業による圃場規模拡大と整備、⑤水利における利便性の向上、などの整備事業が推

進された。その結果、一九七〇年代にはコメの反収だけは飛躍的に向上し、生産力は倍増した。しかし、このようなコメの収量の増大は、その後、供給過剰によるコメの減反とコメを栽培しなければ補助金が出る、という事態をもたらしながら、コメのモノカルチャー一辺倒の時代が続いていく。

最近では、高齢化農業の先を見据えて、ドローンやロボット等を、従来の近代集約的農業に新たに導入しようとしている。いわゆる「スマート農業」とよばれる、さらなる技術革新である。

スマート化による技術革新は、現在のところ全農地面積の〇・五パーセント未満しか普及していない有機農業においても例外ではなく、新規導入が検討されているところもある。

このように昨今の農業技術革新の情勢から日本の農業を見渡すと、「三ちゃん農業」に象徴される近代集約的農業の路線はなかなか変わらない、ということになる。このような農法の変化は、アグロエコロジーの観点からみれば、持続的な方向には著しく逆行する。しかし、そのような流れにもかかわらず、地方には、日本的な伝統に裏打ちされた農業技術や食システムが残されていることも見逃してはならない。それは、「三ちゃん農業」の高齢者の多くが、急速な農業技術や食の変化の中でも、それまでの習慣として、また地域文化として残してきた行動形質に違いないのであろう。

ここで、日本の農業生態系が、里山の景観とともに大きく変貌していった様子を検討してみよう。アグロエコロジー研究の初期であった一九八九年に、アグロエコロジーに関する初めての世界規模の国際会議がイタリアで開催された。この会議で、日鷹は、当時コーネル大学のポスドクとして来日していたデイビッド安東博士と、筑波の農技研の桐谷研究室（農業技術研究所、のちにすぐ農業環境技術研究所に移行）において共同研究した内容を発表した。具体的には、慣行農法と自然農法には、質的に異なる管理方法のセット（シンドローム、技術体系）が伴うことを主張し、「生産シンドローム

論」を世に問うことになった（Andow & Hidaka, 1989）。これは、一九七〇年代に考案された農生態系エネルギー収支解析法（Pimentel et al., 1973）に基づいた、アグロエコロジーの一理論である。

安東と日鷹の論文は、慣行農法とくらべた場合の、自然農法に伴う管理方法のセットの利点に焦点を当てたものだった。逆の視点から見ると、慣行農法には、近代的な集約化農業の結果として生じる種々の問題点としての、負のシンドロームが伴う可能性が高い。

図2－3に、負の生産シンドロームという考え方の基礎となるデータを示す。この図は、この半世紀における日本の農業の変容を振り返るものである。グラフの横軸には、水稲栽培時に投入された水田面積当たりの補助エネルギー量を、縦軸左には各年の面積当たりのコメの玄米収量（縦軸右）をカロリー換算した値について、その経年変化を一九五〇年から一九七五年まで示してある。それぞれの年についてプロットした数値は、農業技術環境研究所（農技研）の宇田川武俊（一九七六）による一九五〇年以降の計算値を引用した。Y＝Xのラインは、補助エネルギーの入力と収穫エネルギーが等価となるベースラインを示す。図から明らかな通り、一九五五年頃までの、この直線より上のプロットの年ならば、補助エネルギーの投入量を上回る収穫エネルギーが獲得できたということになる。しかし、Y＝Xより下にきた一九六〇年以降は、補助エネルギー投入量に見合う収穫エネルギーは得られていない。その後、Y＝Xから遠ざかる収穫漸減傾向が、赤い矢印の方向で急速に進められた。

一九六一年は、前述したように農業基本法の制定年に当たる。伝統的な色彩の強いそれまでの農業に代わって、小規模な「三ちゃん農家」が主流となり、機械力、化学力が駆使された（このような農業景観の一例として、写真2－1に、日鷹の郷里の広島県中山間地の写真を示す）。それは化石エネルギー由来の補助エネルギーの多投入を意味した。その結果、省力的な高位生産の、つまり生産性の

高い水稲作が里山で繰り広げられたが、里山の農業生態系にはさまざまな問題が生じた、というのが、負の生産シンドローム観の骨子である。

このような流れに代わって筆者らが提唱したいアグロエコロジカルな水稲作の方向性は、伝統的な色彩を持つ一九五〇年代の農業をベースに、化石エネルギーなどの補助エネルギーの低投入を行うことによって農業生産を維持・発展させる代替的な方向性である。このような方向性は、「外部低投入持続型農法」と呼ぶべきものであり、一九九〇年代以降、たびたび化石エネルギー集約的農業の代替として提唱されてきた。一部の地域における在来知を活かして伝統を重視した有機農業や自然農法の試みでは、このような実践例もある（日鷹一九九〇、二〇〇〇）。この方向性を、図に緑の矢印で示す。

水稲作以外では、永年にわたり継承されてきた伝統的農業やいわゆる「粗放的農業」、里山の資源利用の中に、代替農業への方向性を見出すことも可能だろう。次節で触れる焼畑や山菜利用もこのような里山における資源利用の一部である。

一九九〇年代初頭には、緑の矢印によって示した低投入持続型農業への転換の可能性は注目された。しかし、残念ながら、現状はそうではない。負の生産シンドロームの渦にますます飲み込まれて、多投入型の集約的農業への道を突き進んでいる。

外部からの資源とエネルギーを多投入すればするほど、農業生産は他の要因に翻弄されやすくなる。そして、自然界の天変地異に起因する攪乱作用や、行き過ぎたグローバル社会における資源エネルギー供給の変動要因に左右されやすくなる。その結果、持続的な生産に多くのリスクが生じる。よって、外部からの投入に依存しない多様な食べ物と資源が作り出せる、緑の矢印方向の農業と里山からなる農生態系が、レジリエントなシステムとしてアグロエコロジーでは最重視されるのである。

ところが、日本の水稲作農業の技術革新は、外部エネルギー低投入の方向には決して向かっては行かなかった。「三ちゃん農業」を支える農業者は超高齢化し、その結果、農村の現場では、耕作放棄か、大規模集約化のどちらか、という岐路に立たされている。さらに規模拡大のための水田圃場の再整備とともに、前述したスマート農業による、高度に機能化した機械化農業へと必然的に移行する時代を迎えつつある。その結果、さらなる労働生産性を高めた、超省力化農業への多投入集約化が進められている。

写真2－2は田植え機である。六条植えで高速に水稲苗を移植作業しながら、化学肥料や除草剤、殺虫剤を散布する。ピンク色の散布装置は、侵略的外来貝のスクミリンゴガイの駆除剤さえも自動に同時散布していくことができる。これらの機械類を製造し運転するために動力燃料を用い、さらには肥料と農薬類を散布することは、すべて化石エネルギーの投入量の増大につながる。その結果、多くの生産農家は、コスト倒れの不安を持ちながら営農せざるえない状況におちいる（注1）。

在来知のモノ・コトを無視した技術の方向性は、たとえ有機農業であっても、負の生産シンドロームの渦をさらに大きくしてしまう。そこで、アグロエコロジーでは、外部からの資源とエネルギーの調達が少なかった一九六〇年代以前の在来技術や知識を重視し、それに基づいた農生態系や農業景観の保全と再生に、持続可能な農業と食料システムへの活路を見出そうとするのである。

要約すると、一九六〇年代以降の農生態系と農業景観の変容は、αレベル（圃場単位）では水稲作の化石エネルギー集約的栽培で象徴されるような負の生産シンドロームに陥った。地域の農業生態系としてのβ多様性もモノカルチャー化で減少し、さらに、地方的なγ多様性では耕作放棄と資源利用放棄などにより、単純な農業景観化へと変貌していった。

日本の里山の象徴的な風景は、一般に水稲栽培の田んぼと周辺の森で表現されている。しかし、このような里山観は、実は負の生産シンドロームを示すモノカルチャー化した水田と、スギやヒノキのモノカルチャー的林業で覆われた貧困な植生で構成されている。里山観そのものがモノカルチャー化しているのである。このような里山観が、一九六〇年代以降の国策の結果であることに気がつかないと、在来知や伝統の技に基づく本来の里山のレジリエンスを見逃してしまうことになる。だから、私たちアグロエコロジストは、時・空間の視野を深くかつ広くして、田畑や地域の景観の中に埋もれかかっている在来知のモノ・コトを探しだそうとする。農生態系の多様性を探す旅のようなものである。

「負の生産シンドローム」の深刻化を克服するための在来の農景観―水稲作以外への着目で気づくこと―

写真2－3は、二〇〇七年の初夏における、鹿児島県西部のある中山間地域の一風景である。田では水稲作が営まれているが、収穫後の小麦が干されており、周辺の山には雑木も残っていた。あきらめずに、日本列島各地の農山村で丁寧な観察を行えば、在来知にもとづいた食料システムの安定性に寄与するような人々の営みに出会うチャンスがまだ残されている。それを見出す学際的なアプローチを発展させるため、アグロエコロジーでは生態学者を先頭にアグロエコロジカルな理論や手法を提案し、それを現場で適用してきた。ここでは、水稲だけでなく麦類にも着目して、システムのレジリエンス（生態系の弾性）理論と食料システムの安定化について考えてみたいと思う。

現代の日本社会では、日本人の主食はコメであるということになっている。しかし、これは歴史的に見ると大変断片的にしかみていない偏見にすぎない。さらに、日常を考えてみると、現在、日本人は、コメばかりを主食にはしていない。

では、一九六一年の農業基本法施行以前はどうだっただろうか？　私たちの親世代は戦時中と終戦後の飢餓を経験しているが、田舎に行けば食料はそれなりに存在していて、苦しい時代を耐え忍ぶことができるくらいの多様な食料が存在していたという。地方や地域で多様性があるものの、多様な穀物、野菜、果実、その他を生産あるいは採集していたことの名残りは、私たちの世代でも、農山漁村に帰れる郷里を持つ者は普通に経験してきている。しかし今やいわゆる「田舎」でも食料自給は難しく、多くの食料を買うしかない。とくに自給できない代表的作物、その一つが麦類である。ほかにも豆類など日本人の食生活に欠かせない食物の国内自給率は、一九六〇年以降、低迷したままだ。

この点で、愛媛県の瀬戸内沿岸域の道後平野には特筆すべき農業景観が残されている。それは二毛作という、高位生産のコメと麦を同所的に生産して回し続ける伝統的栽培技術である。一筆の田で、春に麦、秋に米の二種類の穀物を収穫できる多様性作付システムであり、長らく日本列島の降雪の少ない平場の乾田地域で行われていたが、農業基本法の制定後、日本から消えかかっている栽培体系である。

麦類の自給率は、現在では一〇％以下であるが、かつては、米同様に麦類も自給で作り供給できていた。これは、二毛作のおかげであった。しかし、一九六〇年代以降、食料輸出超大国からの安価な輸入麦類が出回るようになり、国内栽培生産は低落する。

日本政府のe-Stat、作物統計調査によれば、一九世紀から一九五〇年代までの国内の麦類最高栽培面積は一八〇万ヘクタール（参考：近年の水稲栽培全面積は一六〇万ヘクタール程度）であったが、一九六〇年代以降、栽培面積は大幅に減少した。その後、完全な消滅は免れたとはいえ、現在の麦類の栽培面積は三〇万ヘクタールにも届いていない。すなわち、二毛作の麦栽培は、穀物輸入で衰退を

続けており、麦が、日本の冬から春の農生態系、農村風景という景観からもほとんど消えている。

日鷹は、一九九三年に瀬戸内海を渡り、松山の道後平野の乾田地帯の一角に居をかまえた。愛媛大学に赴任したての春に目にしたのは、収穫されたあとの「ただの田んぼ」ではなく、春の陽光に薄緑色に生える裸麦の田んぼの風景であった。道後平野では、一九六〇年代以降、日本の各地では消えていった二毛作の麦の風景が普通に目に入るくらい残っており、春には、ヒバリのなき声が響いていた（写真2－4）。一九八〇年代後半には、同じ瀬戸内沿岸の山陽地方や福岡などを、減農薬運動や有機農業の調査で訪れる機会も多かった。麦類は見たことはあったが、希少になりつつあった。したがって、普通の風景としての麦畑の景観は、道後平野に暮らし始めた時に、初めて目にしたのである。

当時、一九九〇年ころまでのこの地域では、麦わらは敷き藁として重宝もするが、水田にする前に火入れが行われるのが慣行であった。農学部付近の混住化した田園地帯の中の住居に火が迫り、煙にまかれるのは季節の風物詩の一つであった。今では、麦藁焼きが地区によっては非農家住民に厳しく制限され始めている。

麦の自給率低下に代表されるような、穀物に多くみられる輸入依存の構造は、ダイズ、ソバなどコメ以外の穀物と、トウモロコシのような飼料作物について、一九六〇年代以降、国家的に進められた。日本が国内生産の道を捨て、穀物自給率二〇～三〇パーセント台の食料輸入超大国となってから半世紀が経過している。戦後は一度も飢餓に落ちいっていないため、海外依存の食料システムの危うさは、暗黙の了解になっているようだ。

このような食料自給の国家的衰退が進む傍らで、島国日本の中の島である四国の西の一角の一平野に、麦畑の景観はなぜ継承されてきたのだろうか？　その理由は、地域特有の裸麦ベースで仕込んだ

味噌を在来知として食する郷土文化によるところが大きい。なお、不耕起、無肥料、無農薬、無除草の先駆けとして知られる伊予市の福岡正信さん（一九七六）の自然農法では、米麦連続作が基本である。すなわち、その農法は道後平野における在来農業の在来知の効用に裏打ちされている。

一九六〇年代以降にレジリエンスを失った日本の食料システム

たとえ有機農業や自然農法であっても、米などをモノカルチャー栽培している食料システムだけにもとづいた農業景観は、レジリエントな農生態系の景観からは程遠い。そこで、一九六〇年代の農業基本法以前、一九五〇年代にまで遡る必要が出てくる。

ここで一つの代表例を示しておこう。図2－3で説明した水稲栽培における負の生産シンドロームの分析を、多様な作物間での比較検討に適用してみよう（図2－4）。先程紹介した宇田川（一九七七）は、国の収集した統計データを駆使して、水稲だけではなく、さまざまな農作物について、農生態系のエネルギー収支について報告している。その際に宇田川が用いたのは、「米国アグロエコロジーの父」とも称されるデビッド・ピメンテルが、それ以前に米国などで多様な作物、地域で解析を進めた手法（Pimentel et al., 1973）であった。

宇田川（一九七七）は、大麦、小麦、大豆、サツマイモ、ジャガイモ、ミカンとリンゴなどで栽培エネルギー効率を検討している。そこで、図2－4では、宇田川の一九七五年時点での計算値を引用し、グラフの横軸に各栽培項目のエネルギー効率（図2－3と同様の収穫エネルギー／投入エネルギー比）、縦軸に一九七五年当時と二〇一九年の国内自給率をとり、それぞれプロットした。図から明らかな通り、横軸の値が低い作物、つまり、栽培・収穫において外部エネルギーに依存しがちな作

物と、そうではない作物が認められる。横軸の1の値付近が、先に生産効率のベースラインとなるY＝X近傍になる。麦類や大豆、サツマイモ、ジャガイモは、生産エネルギー効率1を大きく下回っている水稲の効率に比べ、はるかにエネルギー収支の効率上は優れていることがわかる。

この図から、一九七五年の時点で、小麦、大麦、大豆の自給率は、すでに大幅に下がっていたことがわかる。水稲栽培でコメだけにモノカルチャー集約化して、国内自給率を一〇〇パーセント近く維持している裏側では、麦類や大豆といった、補助エネルギー投入が少なく、栽培エネルギー効率の良好な作物は栽培されなくなり輸入することになった。ジャガイモの自給率の低下は、小麦、大麦、大豆よりは遅れたが、二〇一九年時点では、六七パーセントに下がっている（なお、ジャガイモはとりわけ、そのエネルギー効率に優れる作物である）。イモ類・麦類、大豆の中では、かろうじて、サツマイモだけが九五％を維持している現況にある。補助エネルギーの増大が、化石エネルギーによる動力機械への依存と、農薬、化学肥料といった石油化学合成品の投入量の増大によって成り立っていることは既に知られている。石油資源など化石エネルギー資源に乏しい島国である日本の食料システムは、その点で極めて不安定な構造であり、不測の事態における対応力に乏しい。

なお、日本の国内農業の自給率低下は、穀物自給率のみならず、エネルギー効率がきわめて低い非主食作物の栽培についても認められる。図2－4に示した通り、リンゴや柑橘（ミカン）類のエネルギー効率は0・2（一九七五年当時）付近で水稲よりさらに低いが、このうちリンゴの国内自給率は、二〇一九年には五〇パーセント近くまで低下している。

エナジースケープから見たシステムのレジリエンスと食料システムの未来像

日本の食料システムのあり方についてさらに考察するためには、その基盤となる理論が必要である。そこで最後に、生態学で発展してきたシステムの安定性に関するモデルを用いて、景観論の視点から、農生態系に安定性を付与する道筋を考えてみよう。

図2-5は、システムのレジリエンス（弾性、回復力）の程度と在り方を議論する際に用いられるエナジースケープと呼ばれる理論的な概念図である（Holling 1973, Holling et al. 2002, ベリーマン一九八五）。図の左側中央のように黒いボールが平地にある場合、少しの風や振動などで力（エネルギー）がボールに作用すれば、ボールは転がり続け、位置は不安定である。左下の図に示した、単峰型の山のような地形の頂上に位置するボールの位置エネルギーは大変大きく、すぐに転がり落ち極めて不安定なシステムの状態にある。これに対して、左上の図のように、深い急峻な谷地形の底部にあるボールは安定して位置する。したがって、左上の図ではレジリエンスが高く、左下の図ではレジリエンスは低い。

ボールは、自然界で起こるさまざまな力（エネルギー）にさらされるが、農業のように人為的にエネルギーを加えて生態系を管理している場合には、人間社会がボールをそれなりに動かさないと生産はできない。では、レジリエンスを付与するためには、農生態系ではどうしたらよいか。一つの谷型地形に依存するのではなく、多くの谷型地形で多様な安定するエネルギー位置を確保できれば、ボールを適度に動かしながら変動する自然環境の中で安定した農業が可能になるではないか。これを図化したのが、右上の図で示した単一安定性から、右下の図に示した多重安定性への、つまり、より高位

のレジリエンスを持つ農生態系への移行である。

個体群生態学では、害虫管理などにおいて、右下のような複数の増殖率の二つ平衡点の実在についての議論が今でも行われることがある。多重安定性のシステムの一つの事例である（高橋一九八九）。ここで示したエナジースケープによるレジリエンス付与論は、実際の景観とはかけ離れているかもしれない。しかし、農業生産や食料供給において、位置的にボールが安定する場合はどういうモデルになるかについては、この図を参考にイメージすることができる。

日本の農業、食料システムは、先に示したように、エネルギー効率の低い水稲と、同じくエネルギー効率の低い果樹蔬菜などの高収益作物栽培に特化し、食料自給率も著しく低迷している。その結果は、有益でエネルギー効率の高い、たくさんの作物栽培を切り捨てた上に成り立った、単峰型の、きわめて不安定な農生態系、里山景観である。

次世代に継承すべき食料システムの未来像を構想し、計画立案するためには、まず、現状の農景観や食料システムでの問題点を認識する必要がある。さらにいえば、近年強調されているような、豊かな里山の生物多様性や、有機農業、自然農法を含む景観を目標にしても、まだ不十分である。そこで、一九六一年の農業基本法以前における、在来知にあふれた農や食の多様性（羽生他編二〇一八）にまでに踏み込んで今後の方向性を立案する必要が出てくる。そのためには、日本各地に残された多様な在来知、技術やスキル（技能）はできるだけ継承し、種苗などと同様に保護・保全・保存しなければならない。しかし、その努力も不十分なまま半世紀が経過しようとしている。道後平野でも、近い将来、裸麦の味噌を食する習慣が二毛作とともに消えて行っても不思議ではない。

筆者らは、景観と食料システムを一九五〇年代に戻せ、と主張しているわけではない。昨今の気候

変動の激化や、半世紀前の低収量性、新たに侵入してくる病害虫、雑草等のリスク増大、などを考えれば、それは、非現実的である。ここで主張したいのは、これまで継承されてきた在来の遺産を、多重安定的な農生態系と食料システムの構築のために再利用していくことは重要な行動原理だ、という点である。これは、日鷹を含むアグロエコロジストの多くが提唱・実践していることであり、具体的には作付体系、有害生物、土壌、気象災害、農生物多様性などの各総合的管理の場面で活かされている（Vandermeer 1989; Altieri 1994; Gliessman 1998, 日鷹二〇一〇ａなど）。

実際、アグロエコロジストが指摘するまでもなく、瓢箪から駒が出るような思わぬ展開で、絶滅しかけていた作物や地域資源が、現代的な視点から見直されて食料システムに再登場することもある。その中には、地域限定で価値が上がり在来知と共に蘇った事例も含まれる。さらに、世界農業遺産認定がその後押しをするケースもある。

雑穀類は、その一例かもしれない。表2－1には、農林水産省農林水産基本データ集や日本特産農産物種苗協会（https://www.tokusanshubyo.or.jp/tokusan.html）のデータを用いて、アワ、キビ、ヒエの全国における栽培面積の変遷を示した。これらの雑穀は、一九五〇年代までは、それぞれ万単位のヘクタールを超える面積を占めていたが、その栽培面積は、一九六〇年代以降は激減し、一九九〇年代にはこれらの栽培は途絶えそうであった。しかし、二一世紀に入ってからは、栽培面積が微増していく傾向にある。その理由は、人々の健康志向が上昇した結果、雑穀の価値が再認識されたためであり、現在では国内生産以上に中国などから輸入されるほどの需要がある。アワ、キビ、ヒエは、気候的、立地条件的に水稲栽培が適さない山間部や島嶼、半島部などの急傾斜地農業を中心に栽培されてきた。四国などでは、一九六〇年代以降でも焼畑で栽培されていた記録が数多く残されて

いる（佐々木一九七二）。焼畑の栽培システムは、外部低投入の好例であり（日鷹二〇〇〇）、福岡正信の自然農法のヒントになるなど、畑作における持続可能な栽培様式の原点として知られてきた。

日鷹は、四国の研究者グループとともに、一九九〇年代に、四国で現存していた最後の例と思われる、生活農業としての焼畑栽培を、東祖谷の落葉広葉樹林の傾斜地で記録している（日鷹他一九九三）。そこではアワ、キビ、ヒエ、ソバなどの一般的な雑穀以外にも、希少なシコクビエ、在来品種のジャガイモなど多様な作物が、和紙の原料になるミツマタとともに作付され、その景観はまさに多重安定性を産み出すエナジースケープをイメージさせるものであった。

東祖谷における、在来知に裏打ちされた焼畑の栽培歴について図2－6に示した。その基本型は、春5月中に火入れし、すぐにアワ、ヒエを一年目に、二年目は草も増えた中でも栽培可能なアズキを、そして三年目にはトウモロコシ、さらに四年目はサトイモや大豆、カブなど野菜を作る。その後は、また山に還し、三〇～四〇年サイクルで移動耕作を行う。その結果、栽培地はパッチ状の小面積の農

表2－1　日本における雑穀類の栽培面積の概略的な変遷
（農林水産省・農林水産基本データ集より）

年	アワ	キビ	ヒエ
1900	243,700	34,100	71,900
1950	66,100	26,200	33,200
1991	44	146	290
1992	35	134	287
1993	28	89	361
1994	28	85	273
1995	20	71	129
1998	16	69	124
1999	46	200	65
2001	40	176	59
2006	50	169	110
2007	101	183	155
2010	141	214	225

業景観になる。その年の食料事情などで、八月の夏焼きを行う事もあり、その場合は一年目はソバを栽培するという。火入れには細心の注意と多大な労力を費やすが、あとは播種や移植、数回の除草と収穫作業だけの低投入持続型の栽培システムであり、自給のために営まれてきたという。

こういった伝統農業の多くは、焼畑が原始的農業とみなされ始めた一九六〇年代以降に消えて行った。しかし、近年、九州山地など一部の地域では、世界農業遺産として保全継承される例もあらわれている。

スギ・ヒノキの大規模造林では山火事を恐れるので、焼畑再興は容易には実行できない。しかし、輸入材の増加に伴う国内産木材の価格暴落と需要の低迷から、日本の森林生態系の劣化は著しく、木材の利用不足から来る防災上の問題や、害獣の温床と化している状況を解決する一つの選択肢として、伝統的な在来知に基づく焼畑の復権やミツマタのような林産物利用は、検討に値する。

結論―次世代の農と食の景観で目ざす多重安定性の再生・付与―

以上のような多重安定性をイメージさせ得るような農生態系、里山の景観は、近代農業の中でさえも、わずかかもしれないが見出すことができる。しかし、今のままでは、その多くは継承されずに、郷土食を含む地域の食料システムごと消え去る運命にある。何を未来に残すべきなのか？　ある在来知や事物をなぜのこすのか？　さらには、どうやって継承するのか？　これらの問いに対する答えを、アグロエコロジストは、農業や里山や食の現場の景観から見出し、行動しなければならない。

島国日本に住む私たちのそれぞれの郷土には、まだまだ、多様な在来知にもとづく事例と事物がたくさん残されている。私たちは、このような在来知の希少な多様性を有する日本列島を、もっと認め

て知るところから、まずは再出発しなければならない（たとえば、羽生他編二〇一八）。農生態系のエネルギー収支論の座標軸でいえば、それは、在来知の価値を見直し、外部投入の少ない持続的な食農の方向性にベクトルを転換することを意味する（図2－7）。それこそが日本列島における在来知の長所を生かした、世界に発信できるアグロエコロジーである。

多重安定性の考え方と行動は、図2－7の左上に示した低投入持続型のベクトルを大きくするための重要な構造と機能を、里山や食農の景観に備えさせる一つの仕掛けである。生態学では、必ずしも多様性が安定性を生み出すわけでない。しかし、変動環境下では多様性は生きものにとって未来に生き残るための財産である。同様に、人類の食と農の未来を考える場面でも、多様性（農生物多様性）（日鷹二〇二〇a、b）は重要である。構造と機能においてレジリエントな食と農の景観が、今求められている。

在来知の種や根茎を掘り出し選別し、また大地に戻して持続的未来に活用する。その指針を示すのが、アグロエコロジストの役割である。

付記　本稿は、二〇二一年三月二〇日に、日鷹が、カリフォルニア大学バークレー校日本研究センターと日本学術振興会サンフランシスコ研究センター主催のオンライン・シンポジウム *Agroecology, Sustainable Food Production and Satoyama*: Contributions of Japanese Case Studies to the Discussion of Traditional Ecological Knowledge and Environmental Conservation において、渡邊修さんと連名で発表した Restoring Resilient Landscapes: Understanding the Roles of Living Traditional Ecological Knowledge at the Intersection of Satoyama Landscapes,

Foodscapes and Agrobiodiversity のうち、日鷹の発表部分から着想を得たものである。今回、ブックレットを発行するにあたり、日鷹が新たに作成した日本語原稿について、羽生が編集・加筆した上で、両名で内容の改訂を行い、最終稿を作成した。原稿の作成に当たっては、渡邊修さん、澤登早苗さんをはじめとする多くの方々から、有益な助言を得た。ここに記して感謝の意を表する。

注1：一九九〇年代には、多大な労役がかかる水稲移植に替わって、田植え機が不要な、超省力の直播栽培という技術が考案され、導入され始めた。ところが、西日本の多くの地域で、スクミリンゴガイが侵入したことで、水稲を直播栽培すると苗立ちイネが食害対象となり、直播栽培法の普及は困難になった。有機農業の雑草駆除にこの外来種を利用する有機農家もあり、地域によっては大きな社会問題を引き起こしている（日鷹他二〇〇七、日鷹二〇二〇a、b）。令和元年（二〇一九）年度における、全水稲作付面積における水稲直播栽培の割合は、約二・五パーセントにとどまる（農林水産省二〇二一）。

文献

宇田川武俊　一九七六「水稲栽培における投入エネルギー」『環境情報科学』五巻二号　七三～七九頁。

宇田川武俊　一九七七「作物生産における投入補助エネルギー」『環境情報科学』六巻三号　七七～九一頁。

佐々木高明　一九七二『日本の焼畑―その地域的比較研究―』古今書院。
高橋史樹　一九八九『対立的防除から調和的防除へ―その可能性を探る』農山漁村文化協会。
農林水産省　二〇二一「水稲の直播栽培について」
https://www.maff.go.jp/j/syouan/keikaku/soukatu/attach/pdf/chokuha-5.pdf（二〇二一年二月二一日アクセス）。
羽生淳子・佐々木剛・福永真弓編　二〇一八『やま・かわ・うみの知をつなぐ―東北における在来知と環境教育の現在―』東海大学出版部。
日鷹一雅　一九九〇「自然・有機農法と害虫 ―集約的でも粗放的でもない農法を求めて」中筋房夫編『昆虫学セミナー別巻』一～二六五頁。冬樹社。
日鷹一雅　二〇〇〇「農業生態系のエネルギー流の過去・現在・未来」田中耕司編『講座　人間と環境　第3巻　自然と結ぶ―「農」にみる多様性』一九四～二二一頁。昭和堂。
日鷹一雅　二〇一一「農生態学からみた農山漁村の生物多様性の評価と管理」日本農学会『シリーズ21世紀の農学　農林水産業を支える生物多様性の評価と課題』一七～四〇頁。養賢堂。
日鷹一雅　二〇二〇a「水田生物多様性の成り立ちとその複雑性―環境と生物群集の間の時・空間的な因果」大塚泰介・嶺田拓也編『なぜ田んぼには多様な生き物が住むのか?』一五九～一八五頁。京都大学学術出版会。
日鷹一雅　二〇二〇b「有機農業者と生物多様性に関する時・空間的な一考察― 広島県域の里山の農業生物多様性のこれまでとこれから」『有機農業研究』第一二巻第一号　一〇～二二頁。
日鷹一雅・鎌田磨人・福田珠巳　一九九三「徳島県東祖谷村における自給的焼畑農法Ⅰ．技術体系の

概要」『徳島県立博物館研究報告』３号　一～一四頁。
日鷹一雅・嶺田拓也・徳岡美樹　二〇〇七「スクミリンゴガイ *Pomacea canaliculata* の侵入が水田植物相に及ぼす影響評価―松山市内における除草剤散布水田の調査事例から―」農村計画学会誌第二六巻　二三三～二三八頁。
福岡正信　一九七六『自然農法―緑の哲学と実践』時事通信社
ベリーマン，A. A.　一九八五『個体群システムの生態学』吉川賢訳。蒼樹書房。
宮本常一　一九八四『忘れられた日本人』岩波書店。
Gliessman, S. R. 1998. Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Ann Arbor Press, Chelsea, MI.
Pimentel, D. et al., 1973. Food production and the energy crisis. *Science* 182: 443–449.
Altieri, M. 1994. *Biodiversity and Pest management in agroecosystems.* Food Product Press, NY
Andow, D. A., and K. Hidaka, 1989. Experimental natural history of sustainable agriculture: syndromes of production. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 27: 447–462.
Holling, C. S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecological Systems* 4: 1–23.
Vandermeer, J. 1989. *The Ecology of Intercropping.* Camblidge University Press, New York.

図2-1　α・β・γ - 多様性の日米比較の一例（日鷹 2011 より）

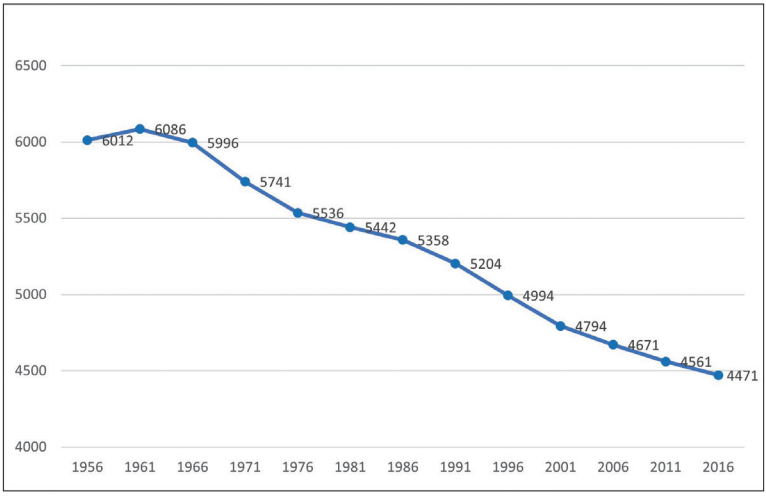

図2-2　全国農耕地面積の 5年ごとの変化。単位は 1000ヘクタール（農林水産省「耕地及び作付け面積統計」 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/file-download?statInfId=000032037170&fileKind=0 より作成）。

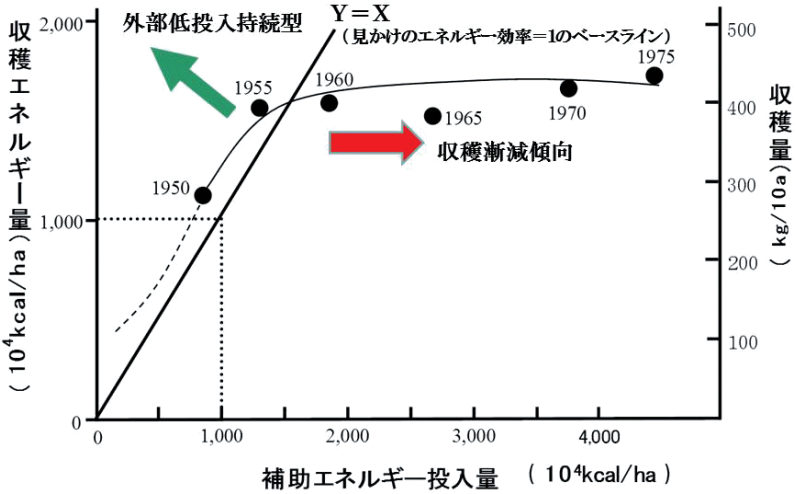

図2-3　日本の水稲栽培の生態系における生産シンドローム（赤い矢印の収穫漸減傾向）とアグロエコロジカルな未来指向性（緑の矢印の外部低投入持続型）（日鷹1990、2000。補助エネルギー推定値は宇田川1976より）

写真2-1　広島県中山間地の農業景観

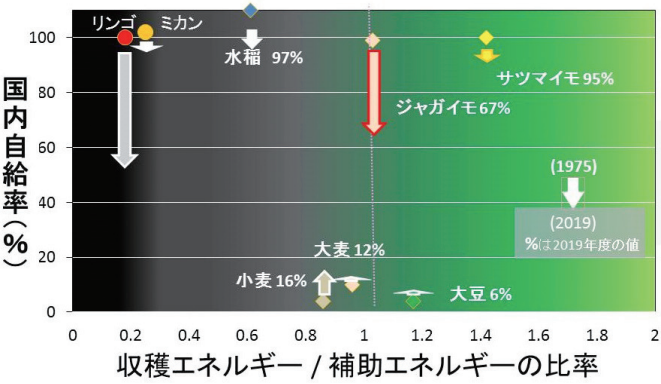

図2-4　日本における栽培作物の栽培エネルギー効率の関係。横軸に収穫/補助エネルギーの比（1975年時点）、1975年から2019年にかけての国内自給率の変化を縦方向の変化量を矢印で示してある（宇田川1977および農林水産省農林水産基本データ集より）

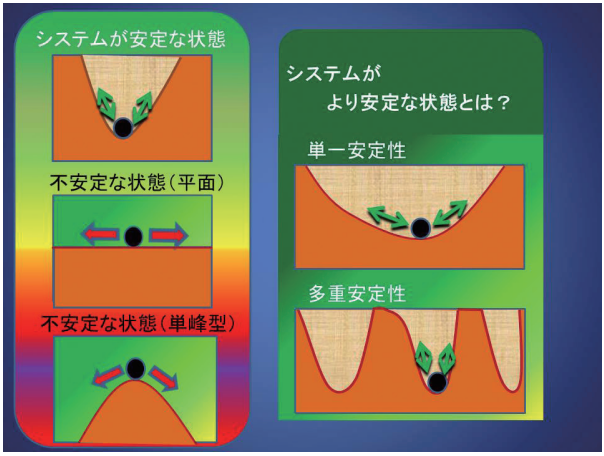

図2-5　力学における弾性理論を用いたレジリエンスの説明
（ベリーマン 1981、高橋 1989 を参考にして）

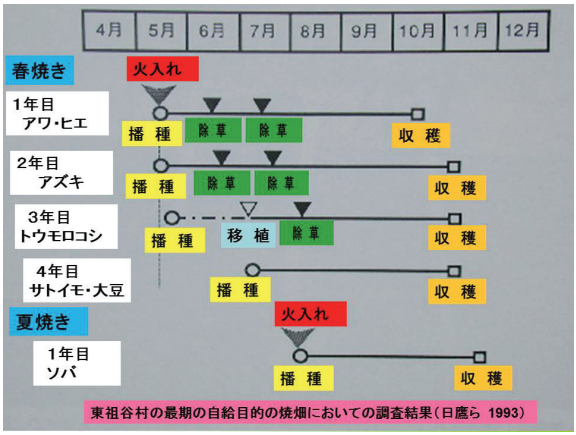

図2-6　生活農業としての伝統的焼畑における４年間の多様作付の栽培歴：複数の作物が多重に組み合わされた構造の農生態系システムが、景観にパッチ状に散在する事例

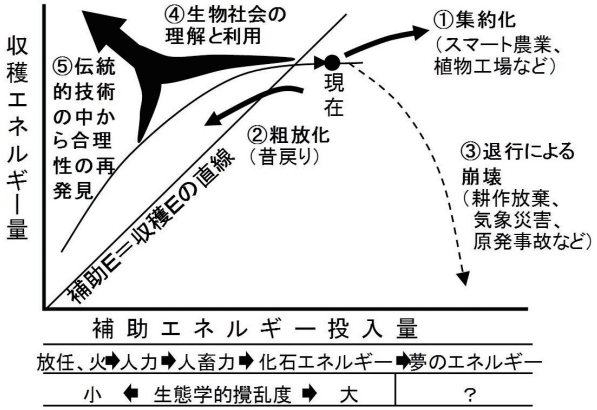

図2-7　歴史的に観た農生態系のエネルギー収支論（図 2-3）から構想した農業の未来構想と、在来知にもとづいたアグロエコロジカルな農業の方向性。（日鷹 1990、2008、2011 をもとに作成）

写真2-2　高度な機能を有する最近の田植え機の一例
（松山市にて　2020 年 7 月　日鷹撮影）

写真2-3　麦干し風景
（鹿児島県にて　2007 年 7 月　日鷹撮影）

写真2-4　道後平野の二毛作、裸麦の風景：畔をへだてた左側の水田単作との違いは一目瞭然である。三月になると、ヒバリが鳴き出す。（2021 年冬、霙模様の愛媛県伊予郡松前町にて）

3. 日本における農業の変化と食農・環境教育の必要性
―アグロエコロジーからみた有機菜園を用いた教育実践―

澤登　早苗

はじめに

筆者は東京多摩市にある恵泉女学園大学に勤務し、教育・研究に携わっている。その一方で山梨の中山間地に住み、果樹等の有機栽培に取り組む生産者でもある。このような稀な経歴を有する筆者の役割の一つは、「都市と農村」、「有機菜園とコミュニティ」、「農業と平和」、「自然科学と社会科学」、「研究者と生産者」、「大学と地域社会」、「消費者と生産者」等、異なるセクターをつなぐことであると考えている。今、社会を巡る状況はめざましく変化している。人が生きていくためになくてはならない食、それを生みだす農業や農村の姿も変わりつつある。作り手と食べ手の関係が疎遠になり、自分が食べているものの姿が見えにくくなっている今日、食と農と環境をつなげる教育の必要性はますます高まっている。一九九四年から同大で「生活園芸Ⅰ」と呼ばれる全学必修の実習科目を担当して

いる筆者は、「循環」「共生」「多様性」を基本とする有機農業を実践する教育農場で、一年間有機野菜を栽培することを通じて、学生たちが何を学び、「食、農、環境に対する意識」にどのような変化が生じているのか研究を続けている。

本稿では、農業や社会を取り巻く状況が大きく変化する中で、必要性がますます高まりつつある食農教育、環境教育、或いは食と農と環境をつなげる教育の在り方について検討するために、教育プログラムとして有機農業が有する可能性について、そこにアグロエコロジーの視点を取り入れることの重要性に焦点を当てて考察を行った。

大きく変化する日本の食料、農業、農村を取り巻く情勢

人口減少と少子高齢化が進み、ライフスタイルが大きく変化する中、日本の食料、農業、農村を取り巻く情勢は大きく変化している。二〇二〇年三月に閣議決定された新しい「食料・農業・農村基本計画」ではこれらの情勢の変化について次のようにまとめられている。

- **農政改革の着実な進展**：生産農業所得と農林水産物・食品の輸出額の増加、若者の新規就農の増加
- **国内外の環境変化**：①人口減少に伴う国内市場の縮小と海外市場の拡大。②ＴＰＰ11・日米貿易協定等の新たな国際環境。③頻発する大規模自然災害、新たな感染症。④ＣＳＦ（豚熱）の発生・ＡＦＳ（アフリカ豚熱）など家畜の伝染性疾病への対応

・生産基盤の脆弱化：農業就業者数や農地面積の大幅な減少

つまり、前基本計画の下で進められてきた「強い農業」のための農政改革の成果を評価しながらも、生産基盤の脆弱化と国内外の環境変化の影響を課題として挙げている。前者については、「生産現場は依然として厳しい状況に直面」「生産基盤が一層脆弱化することが危惧される。」「農村人口が減少し、農業生産のみならず、地域コミュニティの維持が困難になることも懸念される。」とし、「農村を維持し、次世代に継承していくために、……幅広い関係者と連携した『地域政策の総合化』による施策を講じ」る必要性があることが明記されている。後者については「関税削減等に対する懸念や不安」「自然災害やＣＳＦ（豚熱）等の疾病の発生」「地球温暖化」など、国内外の社会・経済の変化に的確に対応する重要性が述べられている。

新しい基本計画では、引き続き、農業の成長産業化を促進するための「産業政策」と農業・農村が有する多面的機能を促進するための「地域政策」が車の両輪を成すものと位置づけられている。しかし、これまでの基本計画と大きく異なる点は、地域政策の総合化において、「田園回帰」による人の流れに注目し「半農半Ｘ（エックス）」など、農業と他の仕事を組み合わせたライフスタイルの普及や関係人口の創出・拡大など、都市部の人材が地域活性化に貢献する動きにも注視していることであり、農林水産省は「新しい農村政策のあり方に関する研究会」を設置し検討を始めている。

なお、食料・農業・農村基本計画は、一九九九年に制定された食料・農業・農村基本法に基づき策定され農政の中長期的なビジョンを示すものであり、これまで概ね五年ごとに見直しが行われている。

人手不足解消のための新たな外国人材受け入れ制度の創設と課題

農業生産者の高齢化と後継者不足により、農業における労働力不足、担い手不足は年々深刻になっている。一方、農林業における外国人労働者の受け入れは二〇一二年の一万六千人から二〇一八年の三万一千人へと、六年間で約二倍に増加し、コロナ禍による外国人の入国制限の影響を受け、この一、二年は減少しているものの年々増加している。農業における外国人労働者の八割強は、「外国人技能実習制度」（以下、技能実習制度）での受け入れによるものとされており、今や外国人労働者なしでは農業ができないというところさえ出てきている。技能実習生は、実質的に労働力不足に悩む業界の救済策として機能している。しかし、この制度は、途上地域などへの技術移転を図り、人づくりに協力することを目的として作られたものであり、過去にも技能実習生が実質的に低賃金労働者として扱われるなど問題が生じたために制度の見直しがされてきた。技能実習制度でも要件を満たせば最長五年の在留が可能だが、実習中の帰国は原則認められないなど制約が多い。

そこで、人材が不足する産業において外国人材の受け入れを可能とするために、二〇一八年に新たな在留資格、「『特定技能』に基づく受け入れ制度」（以下、特定技能制度）が創設された。これにより、農林水産業においても即戦力である外国人を労働力として受け入れることが合法的に可能になった。本制度では、通算最長五年まで在留可能であり、在留期間中の一時帰国も認められている。なお、前述の技能実習制度以外にも、「国家戦略特別区域農業支援外国人受入事業」（以下、戦略特区受入事業）が先行して設けられた。これは、国内農業の強化のために外国人材を受け入れるというもので経営規模拡大等による「強い農業」実現のために、戦略特区において特定機関（派遣元）が雇用して、

農業経営体に人材派遣を行うものである。通算最長三年の在留が認められ、出入国の制限はない。特定技能制度が新設されたことに伴い、本事業は同制度に段階的に移行されることになった。

新しい在留資格が創設されたことで、来日する外国人労働者の数は今後さらに増えることが予想される。しかし、その一方で来日した技能実習生が不幸な事件に巻き込まれるニュースも少なくない。もともと、技能実習制度には問題が多く、受け入れ先で様々な人権侵害が起きている。新制度の創設によって、同様な問題が発生することが懸念されている。そもそもこのような状況に対して、次のような疑問を抱かずにいられない。

・外国人労働者に依存しなければ成立しない農業生産体系は持続可能な農業、レジリエントな農業といえるのか。
・外国人材の受け入れにおいて人権侵害など社会正義に反するような問題は起きてないのか。
・日本社会では社会正義という概念がどの程度理解されているのか？

日本は、島国であり長い間、農業は小規模・家族経営を中心に行われてきた。そのため不法就労を含む移民労働者や外国人労働者に長年依存してきた米国カリフォルニア州のように、農場で働く人の待遇や人権問題などが取り上げられることはこれまでほとんどなかった。しかし、日本で働く外国人労働者が増え、農業生産において彼らへの依存が高まりつつある今日、日本社会においても、外国人労働者の人権への配慮や同一労働同一賃金など、社会正義に関する理解が進む必要があり、そのための教育を行うことは喫緊の課題である。

食、農、環境に関わる法律制定と関連する教育プログラム

日本では、今世紀に入ってから食育基本法（二〇〇五年）、有機農業基本法（二〇〇六年）、生物多様性基本法（二〇〇八年）等、食、農、環境に関わる法律の制定や改定が続いている。また、二〇〇五年から二〇一四年は、持続可能な開発のための教育（ＥＳＤ）の一〇年とされ、小中学校などを中心に、総合的な学習の時間などを活用して、食育や環境教育、教育ファームでの農業体験に加え、国際理解、環境、文化多様性、人権、平和等の個別分野を持続可能な開発の観点から統合した、分野横断的な教育を行うことが求められるようになった。

しかし、食育においては、栄養教育等、食に関する学びが、環境教育では環境問題が、単体として、また自然科学分野の学びとして、取り扱われることが多く、それらが私たちの暮らしや社会とどのようにつながっているのかといった視点に欠けることが多い。農業についていえば、食料生産との関係で学ぶことが中心で、農業が有するそれ以外の役割、例えば、「農は人が生きる礎となるものである、作物が育つ姿から学ぶことがたくさんある」といった点はほとんど注目されていない。そのため、食育基本計画の中で教育ファームの重要性が謳われ、小学校などで野菜を育てることが推奨されていても、それらは、あくまでも非日常的な特別な体験でしかなく、それらが生徒の日々の生活とどのようにつながっているかを学ぶ機会となっている場合は少ないようだ。

教育ファームの普及により未就学児や小学生が農業体験をする機会は増えてきたが、中高生では皆無に等しく、大学生でもインターンシップなどを除き、ほとんどない。そのため、大学生など若者が、体験をもとに農業に対するイメージを描くことは難しい状況にあり、学生に農業のイメージを尋ねる

と、「お年寄りがやっている」とか「人手不足」など教科書等で目にした「高齢化」「後継者不足」のキーワードがそのまま出てくる場合が多い。さらに、農村部を中心に、農業が有する教育効果への理解がなかったり、職業選択の一つとして教員の視野に入っていない場合もある。こういう小中学校では、近くに農業体験ができる場所があるにも関わらず総合的な学習の中に組み込まれていなかったり、職業体験の体験先に農業が含まれていなかったり、近くの田畑で行ってきた農業体験学習を止めてバケツイネ栽培が行われていたりする。

この背景には、食、農、環境に関わる教育は、私たちのくらしと密接に関係しているにも関わらず、学校教育の中で扱うとなると科目横断的、分野横断的な教育を行うことが求められる。しかし、教員たちには、そのための準備をする時間的余裕がない、等という切実な問題がある。そのため、これらをつなぐ教育プログラムを研究・開発して、提供することが必要となる。

エシカル消費という新しい概念

二〇〇九年、消費者の視点から消費者行政全般を扱う行政機関として消費者省が発足した。これによりこれまで農林水産省や厚生労働省が担ってきた食品や農産物の安全管理は同庁に移管された。二〇一二年、消費者教育推進法が施行され、消費者基本計画（二〇一五年三月）に「『倫理的消費』調査研究会を設置」することが盛り込まれた。

二〇一七年、同調査研究会の取りまとめが公表され、「倫理的（エシカル）消費」の普及・啓発の取り組みがスタートした。この中で、その定義、配慮の対象とその具体例は次のように示されている。

倫理的消費（エシカル消費）とは：

「地域の活性化や雇用なども含む、人や社会、環境に配慮した消費行動」

配慮の対象と具体例：

人　障がい者支援につながる商品　　社会：フェアトレード商品・寄付付き商品

環境：エコ商品、リサイクル製品、資源保護等に関する認証がある商品

地域：地産地消、被災地産品

動物福祉　　エシカルファッション

これを見るとエシカル消費と食や農業との関わりについて非常に記述が少ないことがわかる。地産地消と動物福祉は例示されているが、環境や生物多様性に配慮した農業から生産される有機農産物についての言及はない。また、社会や人への配慮の具体例として、途上国で生産されたフェアトレード商品や障がい者が生産した商品への言及はあっても、国内生産における人や社会正義への配慮に関する記述はない。エシカル消費の推進においては、食や農との関係が断片的にしか取り扱われていないこと、またフェアトレードは途上国特有の問題であると考えられていることが伺える。しかし、食は人が生きる基本であり、その食を生み出す農業は、地域だけでなく、人、社会、環境、動物福祉、全てにおいて配慮の対象にされるべきであり、総合的に考えるべきであろう。なぜ、農業基盤の脆弱化が進行しているのか、その背景について、農産物の価格が適正であるか、そこで働く人の待遇や人権侵害など社会正義に関わる問題が生じていないか等、日本でも検証されるべき時代が来ている。

日本の大学教育の課題

このように、本当は相互に関係がある事柄が断片的にしか扱われないという問題は大学教育においてもしばしばみられる。その理由の一つは、学問分野の細分化が進む中で、分野が異なる研究者同士が議論や情報交換をする、或いは学際的な教育や研究を行う機会が少ないためであろう。筆者が受けてきた大学教育、いわゆる自然科学系の農学分野では、優先されるべきは生産性や経済効率性向上のための技術開発やそれにつながる研究であり、農村や生産現場で起きている社会問題を取り扱う社会科学の領域にまで目を向ける機会はなかったように思う。

そんな筆者には、今の職を得る前の一九九四年に、日本で初めて開催された有機農業に関わる国際会議、第一回国際有機農業運動連盟（ＩＦＯＡＭ）アジア会議に出席して、大きなショックを受けた経験がある。アジア各国から会議に出席した代表者から、異口同音に緑の革命によって農村社会が大きな被害を受けたという発表があったからである。筆者は、大学時代、緑の革命は素晴らしい技術革新であったと教えられ、それに何の疑問も抱いていなかった。しかし、国際会議の席で、各国でその恩恵を受けたのは極少数であり、それが農村社会の崩壊につながっていたという現実を突きつけられたのである。これを機に、筆者はアジア各国で有機農業に励む人々と共に活動する意義を強く感じるようになった。その翌年から、自然科学ではなく、人文学系の恵泉女学園大学で教養教育として農場実習を担当することになった。そこには開発学や平和学の研究者がいて、彼らは教育農場を有機栽培へ転換することに対するよき理解者であった。それは、日本に有機農業推進法ができる十年以上前のことであり、当時は大学農場で有機栽培を行うことなど、農学部では考えられなかった時代であった。

このような環境の中で教育・研究を続けていく中で、持続可能な農業・食料システムはどうあるべきか、それは生産技術だけでなく、そこで働く人のことやそこに棲む生き物、将来世代への影響など社会問題や政治的な課題にも目を向ける必要があると考えるようになった。そして、これらを包括して取り扱うアグロエコロジーに出会い、生活園芸の教育プログラムやそれ以外の授業の中にそのエッセンスを積極的に取り入れるようになった。

今日、課題となっているのは、持続可能な農業・食料システムの概念をいかにして教えるべきか、生産効率性だけでなく、社会正義のような社会的課題についても共に教えることができるかどうかである。筆者は、そのカギを握るのは、日本独自の菜園教育プログラムの構築と普及であると確信している。日本の風土と長い歴史の中で培われてきた伝統智（traditional ecological knowledge; TEK）の研究と近年みられるようになった社会問題の研究とを融合させ、その結果をベースに、菜園教育プログラムを組み立て、学校教育現場だけでなく、一般市民向けにも提供する。実践は、都市部だけでなく、農村部でも行う必要がある。有機栽培で野菜等を育てて食べるという一連の体験を通して、その活動が社会問題の解決にもつながることを伝えていってはどうだろうか。ここでは、筆者が過去二十年間以上に渡り、取り組んできたいくつかの事例を紹介する。

食と農と環境をつなぐ有機農業

事例1：恵泉女学園大学における教養教育としての生活園芸

東京都多摩市にある恵泉女学園大学では開学以来、「生活園芸Ⅰ」と称する農場実習を一年次の必修科目としている。一九九四年に有機栽培に転換した教育農場は、二〇〇一年に教育機関初の有機認

証を受けている。授業は一週間に一コマ九〇分、通常の授業と同じ枠組みの中で行われ、年間十二品目前後の野菜と花を育てる。大地を耕し、タネを播き、収穫後は、収量調査を行い、自宅に持ち帰って利用する「タネから食卓」までのプログラムである（写真3－1）。本科目は毎年五～六名の教員で担当しているが、農場では、「循環」「多様性」「共生」を基本とする有機農業（写真3－2）を実践すること、授業に際しては、①過程を重視する、②五感を働かせる、③関係性に注目する、④循環を認識する、⑤視野を広げる、の五点を意識することを目標とすることを共有し、時には、共通のスライド教材を用いて授業を行うなど、クラス間で基本的な認識に大きな差が生じないように工夫を施している。

学生たちは教育農場で多様な生き物に出会い、一から野菜を育てる楽しさや喜び、雑草やミミズ、クモなど多様ないのちと共生していることの実感を得ている。夏休みの間、ジャガイモやキュウリの収穫を終えた区画では雑草を育てる。秋学期の授業で、草を抜き、畑を耕し、タネを播き、苗を植え、抜いた雑草は畝間のマルチとして用いる。冬は、キャンパスや農場近くで集めた落ち葉を用いて、伝統的なたい肥作りを行うクラスもある（写真3－2）。一月に入ると約五〇㎝、三㎏、新生児ほどの大きさに育った白菜を重いと言いながら抱えて帰る学生も増えてくる。例年、最後の授業では大地に感謝を込めて御礼肥を与えた後、収穫を祝い、生の大根や白菜を試食し、野菜のお味噌汁をいただき授業を終える。この二年間はコロナ禍による飲食制限のため、実施していない、非常に残念である。

参与観察や学生レポートから見えてきたこの授業の教育効果は、次のようにまとめられる。

作物を育てることを通じて、人と自然や生態系、健康と食の関係など、多様な関係性に目を向け、関心を抱くようになる。その結果、自分が食べているものがどこから来ているのか、だれが、どのよ

うにして育てているのかに思いを馳せるようになり、生産者に感謝の気持ちを抱くようになる。こうして、徐々に農業や食べ物、環境への意識が育まれている。

生活園芸Ⅰの授業が学生に及ぼす影響

この授業が「食」「農」「環境」に関する意識にどのような変化をもたらすのか、それを検証するために、二〇〇八年からアンケート調査を行っている。質問は約五十項目、実習開始時（四月）、春学期終了時（七月）、秋学期終了時（一月）に履修生全員を対象に実施している。入学年次によって、学生の傾向が異なっているのかについては分析を行っていない。しかし、近年、野菜嫌い、自分が育てた野菜は食べることができた、お店で購入した野菜と自分が育てた野菜は味が異なる、といったコメントが増えているように思う。

図3－1には、実習開始前後で明らかな変化が認められた項目について、筆者が担当したクラスの結果を示した。同一学生における変化では、「持続可能な暮らしに対する関心」と「野菜に対する見方」において、実習開始前後で有意（それぞれ五％と一％）な差が見られた。また、クラス全体では、「虫に対する抵抗感」が低下し、「社会への関心」が高まる傾向が認められた。二〇二〇年度はコロナ禍で、春学期と一月がオンライン授業となり、実習は九月～十二月まで、本調査は九月と一月の二回のみ実施した。畑での実習が例年の半分以下という特殊な年であった。

そこで、これを前年の調査結果と比較したところ、同様の傾向が認められた（図3－2）。

また、履修生は全体として入学当初から、土、農業、環境、野菜などに対して関心が高かったわけではなく、もともと園芸に関心を持っている学生が多かったわけではないこと、食習慣には、変化が

見られなかったことも明らかになった。

以上のことから、学生たちの環境問題、食べ物、農業などに対する興味・関心は、授業を重ねる中で喚起され、高められていったと推察され、彼らがこのような実体験を有することができたのは、生活園芸が選択科目ではなく、必修科目であったからであることが明らかになった。

そのため、いかにしてこのような体験ができる機会を提供するかが重要になる。

事例2（国際連携）：カリフォルニア、UCSCでのフィールドスタディと学びの成果

本学には二十年以上前からフィールドスタディ（FS）と呼ばれる体験学習プログラムがある。二〇一一年から、これにカリフォルニア大学サンタクルーズ校（以下、UCSC）を拠点に、アグロエコロジーの概念と実践について学ぶプログラムが加わった。参加学生は二年生以上、期間は約一週間、UCSCで行われている教育プログラム、Life Labの菜園教育プログラム、CSA（地域が支え・地域を支える農業）、地域のファーマーズマーケットや小学校の菜園教育などを視察し、学生や関係者と交流を図るものだ。筆者らがUCSCを訪問し、グリースマン教授らを恵泉にお招きして（写真3－3）、交流を続けていく中で実現した。交流を通じて本学の生活園芸とUCSCの教育プログラムとの間に共通点があること、有機農業の発展形として、アグロエコロジーを捉えることができ、その概念を教育を通じて広げていくことの重要性にに気づいたからであった。

学生は、このFSに参加することで、一年次に受けた生活園芸の学びを振り返り、その意義を再認識し、それをどの様に発展させていくべきか考えるようになった（写真3－4）。

学内では福島原発の事故を機に、筆者らが中心となり福島との交流を始めた。自分で野菜を育てた

ことがある本学の学生なら、原発事故の影響を受けている農家の気持ちを理解できるであろうと考えたからである。有機農業者を招き、フォーラムを開催し、オーガニックカフェ（現在カフェは閉鎖、ショップのみ）を常設し、福島産農産物を利用したカレーや、こだわりコーヒーなどの提供を行い、二〇一三年からは大学に福島の子どもを招き、東京の子どもと共に食、農、環境に関する体験をしてもらう福島エコ&キッズキャンプも開催した。帰国後、学生たちはこれらの活動に参加したり、近隣の小学校で自然エネルギーについて考えるプログラムを披露した。ファーマーズマーケットの企画を大学に提案し、実現させたグループもいる。自由に思い思いの学びを深め、その中で、生活園芸とFSでの学びを相対化させ、力をつけていった。学生の成長は、様々な活動に積極的に参加する姿から伝ってきた。

筆者らはアグロエコロジーの理念と実践から誕生したCANコーヒーの輸入も始めた（写真3－5）。CANは、Community Agroecology Network の略称で、アグロエコロジーの理念をコミュニティで実践することを目ざしてUCSC学内に設立されたNPOで、小規模生産や農村女性者を支援するためにコーヒーの直接取引などを行っている。現在、このコーヒーを国内で扱っているのは本学だけである。

二〇一六年には、日本の大学初のCSA、恵泉CSAを始めた。今もまだ、その範囲は学内に限られているが、卒業生の自立支援とレジリエンス構築につながるような、小規模な起業モデルに発展させることを目指している。

事例３（地域への展開）：都心の子育て支援施設におけるキッズ交流ガーデンプログラム

二〇〇三年から、港区南青山にある子育て支援施設「あい・ぽーと」（施設長は大日向雅美本学学長）で未就学児とその家族を対象に親子有機野菜教室を開催している（写真３－６）（コロナ禍の影響で現在はプログラム休止中）。旧区立幼稚園の施設を活用した同施設には園庭があり、その一角に総面積六〇平米ほどの菜園を設け、キッズ交流ガーデンとしている。区画は一組当たり六〇センチ×一メートルの〇・六平米、各クラスの募集家族は十五組である。畑を耕し、タネ播きから収穫まで全四回、全て参加者に行ってもらうプログラムである。一回の活動時間は九〇分、一年に四クラス、春夏は、ジャガイモ、サトイモ、秋冬は、ダイコンとハクサイ、ホウレンソウ他いろいろ冬野菜、を栽培する。

大学で構築してき生活園芸の経験を活かし、それを応用した菜園教育プログラムである。これを通じて、都市に暮らす子どもと大人の両方に、食や農に関する知識や理解が育っている。加えて、作物を育てることを通じて子育てのヒントを得る等、子育てそのものを支援するプログラムとしても有効である。また、大地を耕し、野菜を育てることを通じて、親と子、子育て中の親同士の関係性が培われ、そこにより良い関係性が育まれている様子も見受けられる。また、有機栽培を実践していることから、都会におけビオトープの役割も果たしている。この取り組みからは、大きくて遠くにある畑より、小さくても身近なところに畑があること、日常的に作物（いのち）が育つ姿を目にすることの重要性が確認されている。

事例４（韓国での展開）：梨花女子大が生活園芸を介した新しいリーダーシップ教育を導入

梨花女子大は韓国最古の名門大学であり多くの優秀な人材を輩出してきた。しかし、民主化が進む韓国社会、激動する東アジアにおいて真のリーダーシップを発揮できる人材を育成するためには何が必要であるか、模索していた時にヒントを得たのが、本学で展開されている生活園芸と平和教育だったという。梨花女子大の金惠淑総長自ら本学を訪れ、ここで実践されていることを確認され、筆者も梨花女子大に招聘され、生活園芸のエッセンスを含む菜園教育プログラム導入のためにアドバイスを行った。こうして梨花女子大の教養学部に、分かち合いのリーダーシップと呼ばれる新たな価値観に基づくカリキュラムが誕生し、一九九九年夏は本学で、二〇〇〇年冬はソウルで共同コースも開催された。このカリキュラムにはアグロエコロジーの理念を生かして発展させてきた恵泉の生活園芸有する多様な視点が生かされている。コロナ禍で現在、交流は休止状態にあるが、梨花女子大の中には生活園芸の理念を受け継ぐ菜園が作られ、学内の教育プログラムは継続されている。今、ソウルでは民主化の一環として都市の中に有機栽培によるコミュニティガーデンが広がり、有機食材を用いた学校給食が高校生まで無償で提供されているという。梨花女子大でこの新しい教育を受けた両大学の学生が、社会問題解決のためにリーダーシップを発揮する日が来ることを期待している

おわりに

今、日本の食料・農業・農村を取り巻く情勢は大きく変わりつつある。産業政策中心に進められてきた日本の農政は、大きな転換期にあり、生産基盤の脆弱化が進行する中、地域政策を総合的に進め

るために、農林水産省は「新しい農村政策のあり方に関する研究会」を設置し、検討を開始した。

一方、農業の生産現場では深刻な人手不足を解消するために外国人材の受け入れが急増している。政府は、新たな在留資格を創設し、農林水産業においても外国人を労働力として受け入れることが合法的に可能となった。しかし、来日した技能実習生が受け入れ先で人権侵害を受ける等の問題は以前からあり、今後同様な問題が増えることが懸念される。このような問題の発生を防ぐためには、日本社会においても、外国人労働者の待遇や人権など、社会正義に関する理解が進む必要があり、そのための教育を行うことが喫緊の課題である。

この二〇年の間に、食、農、環境に関する法律が整備され、食育や環境教育などが行われるようになった。また、国際理解、環境、人権などの個別分野を持続可能な開発の観点から統合し、分野横断的な教育を行うことも求められている。しかし、教育現場では、教員がこれらを準備する時間的余裕がないという問題も生じている。消費者庁が発足し、二〇一二年消費者教育推進法が施行され、その中でエシカル消費という新しい概念が誕生し、現在、普及・啓発が行われている。しかし、ここで配慮の対象の具体例として例示されているものをみると、食や農業との関わりについては記述が少なく、地産地消、動物福祉、などに限定されている。農業基盤の脆弱化が進行している今、その背景について考える時、農産物の価格は適正であるか、またそこで働く人の待遇や人権侵害など社会正義に関わる問題が生じていないか等、日本でも検証されるべき時が来ている。

社会をとり巻く状況が大きく変わり、今日的な課題を解決するためには学際的、分野横断的な視点を持つことが求められている。しかし、日本の大学において、このような視点が教育・研究に求められるようになったのは、つい最近のことである。農学分野では、農業生産効率を高めるための産業政

策推進のための教育・研究が長年行われてきた。そのため、自然科学と社会科学の両面から、また農業と平和といった視点から、教育・研究がなされているところはまだ少ない。しかし、持続可能な食料・農業・農村の在り方を、持続可能な食料システムを考えるとき、生産性だけでなく、そこで働く人やそこに棲む生き物、将来世代への影響など社会や政治的な課題にも目を向ける必要がある。

そこで課題となるのは、持続可能な農業・食料システムの概念をいかに教えるかということであり、そのカギを握るのは、日本独自の菜園教育プログラムの構築と普及であろう。日本の風土と長い歴史の中で培われてきた在来知（ＴＥＫ）の研究と現代の社会問題の研究とを融合させ、その結果をベースに、菜園教育プログラムを組み立て、様々なところで実践してみてはどうだろう。

例えば、有機栽培で野菜を育てて食べるという一連の体験を通じて、大切なことを伝えてみてはどうだろうか。本学の生活園芸は、アグロエコロジーの理念に従って組み立てられているＵＣＳＣのＬｉｆｅ Ｌａｂで実践されている菜園教育プログラムとよく似たコンセプトを持っている。生活園芸を通じて学生の食、農、環境に対する意識が変化すること、循環、共生、多様性を基本とした農場で一週間に一度、実習をすることで、人と自然や生態系、健康と食の関係など、多様な関係性に目を向け関心を抱くようになり、農業や食べ物、環境への意識が育まれることが明らかになっている。しかし、このような実体験をするためには、きっかけが必要である。如何にして、このような体験ができる機会を提供するか、もともと農業に関心がない人にその機会をどの様に提供できるかが課題である。

生活園芸をベースにした栽培体験プログラムは子育て支援の現場でも多様な成果をもたらしている。それが、都会の真ん中にある小さなガーデンであっても、日常的に作物（いのち）が育つ姿を目にすることは非常に重要である。循環、共生、多様性を基本とする有機栽培を実践していると、社会的弱

者との共生や全てのものには役割があること、自然界の中では命も物質も循環していることに気づかされる。社会も環境も大きく変化を続ける今、新しい時代の中で求められているリーダーシップは、相手を力でねじ伏せるのではなく、自分と異なる者、自分より弱いものを理解し、その思いを分かち合うことである。分かち合うとはどういうことであるのか、体験を通じて学ぶことができるのが、恵泉の生活園芸であり、そこにはアグロエコロジーの理念が生きている。

文献

アルティエリ、M. A.・ニコールズ、C. I.・ウェストウッド、G. C.・リム、L. 二〇一七『アグロエコロジー―基本概念、原則及び実践―』柴垣明子訳。総合地球環境学研究所「地域に根ざした小規模経済活動と長期的持続可能性」プロジェクト http://www.chikyu.ac.jp/fooddiversity/agroecology/agroecology.pdf

大日向雅美・金恵淑編　二〇一八「恵泉×梨花＝日韓・女子大学の新たな挑戦」梨の木舎

佐野良晃　二〇一九「農林水産業における外国人人材の受け入れ―3つの外国人材受け入れ制度と課題」『立法と調査』四一七号、四十三～五十六頁。

農林水産省　二〇二〇「食料・農業・農村基本計画～我が国の食と活力ある農業・農村を次の世代につなぐために～」二〇二〇年三月。

農林水産省　二〇二〇「食料・農業・農村基本計画について」二〇二〇年九月

「倫理的消費」調査研究会　二〇一七「『倫理的消費』調査研究会 取りまとめ ～あなたの消費が世界の未来を変える～」平成二九年四月

Gliessman Stephen R.　2015. *Agroecology : The ecology of sustainable food system*. 3rd Edition. CRC Press, Bosa Roca.

写真３-１　恵泉女学園大学の生活園芸Ⅰ「タネから食卓まで」
（春学期：ジャガイモ）

写真３-２　循環、多様性、共生を基本とした有機農業の実践

写真3-3　S. グリースマン教授を迎えて行った国際シンポジウム
（2009 年 5 月、恵泉女学園大学）

写真3-4　第 1 回カリフォルニア FS でオーブンを作成
（2011 年 9 月、カリフォルニア大学サンタクルーズ校）

写真3-5　やまなしオーガニックフェスタでCANコーヒーを販売
（2019年10月、山梨県甲府市）

写真3-6　キッズ交流ガーデン「親子有機野菜教室」で
（港区南青山　あい・ぽーと）

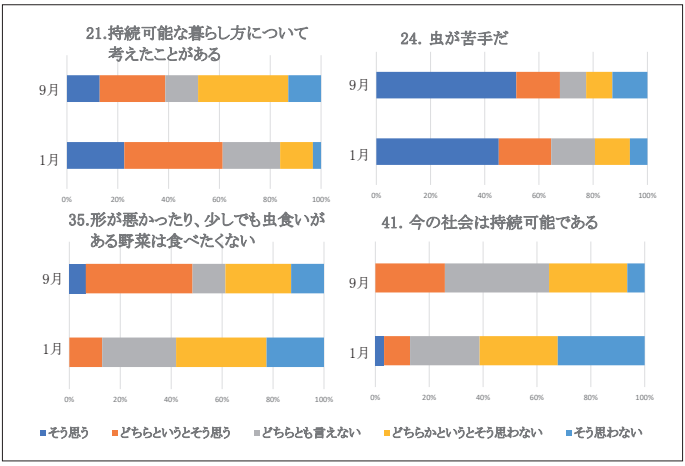

図３-１　生活園芸Ⅰの実習開始前後の意識の変化
（2020 年度　n=31）

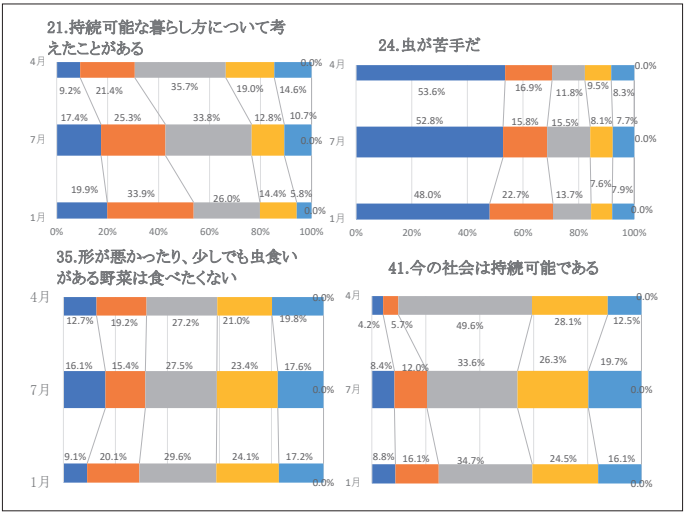

図３-２　生活園芸Ⅰの実習開始前後の意識の変化
（2019 年度全クラス　n=277）

4. 景観研究からみたアグロエコロジーと考古学

羽生　淳子

考古学・民族誌とアグロエコロジー

この章では、日本における縄文時代（約一六〇〇〇～二五〇〇年前）の考古学研究と近現代における農山村の民族誌史・民俗学的研究（以下、民族誌研究）が、アグロエコロジーからみた景観の歴史的連続性と在来知の重要性を考える際に貢献できることを主張する。このような学際的なアプローチは、食料システムの長期的なレジリエンスと、景観の保全、さらに日本における食料生産の将来像を考える際、示唆に富む。

筆者は、これまで、考古学と歴史生態学の視点から、縄文時代における生業・食の多様性と生業システムのレジリエンス（弾力性）について研究を行ってきた。1章でも述べたように、二〇一四～二〇一七年には、総合地球環境学研究所（地球研）で「地域に根ざした小規模経済活動と長期的持続可能性―歴史生態学からのアプローチ―」（小規模経済プロジェクト）のリーダーを務め、他分野の研究者および地域の住民たちとともに、小規模で多様な生産活動の利点について、学際的な議論を進めた。さらに、ほぼ同時期に、日本生命財団の学際的総合研究助成プロジェクト「ヤマ・カワ・ウミに生きる知恵と工夫―岩手県閉伊川流域における在来知を活用した環境教育の実践―」（以下、ニッ

セイ・プロジェクト）の研究活動も並行して行い、岩手県を中心とした東北の農家や地域住民の方々のお話を伺った。そして、在来知と地域の環境保全の視点から、短期的な効率主義にもとづいた「成長モデル」の問題点を指摘し、それにかわるものとして、在来知の視点から食と生業の多様性を重視する「小規模分散モデル」を提唱した（羽生他編二〇一八：二六六頁）。

ニッセイ・プロジェクトの研究成果のうち、考古学者の視点からとくに興味深かったのは、岩手県山間部における食と生業の多様性と重層性である。北上山地の旧川井村地区における聞き取り調査の結果からは、生業と人々の暮らしのレジリエンスについて、いくつかの特徴が明らかになった。とくに重要と思われるのは、生業戦略の重層性である。この地域の食料生産システムは、常畑におけるヒエ・ムギ・ダイズを中心とする二年三毛作に加えて、焼畑によるソバ・アワ・アズキなどの栽培、さらにそれでも食料が不足する場合に備えたシタミ（ミズナラ・コナラなどのドングリ）やトチノミの採集・貯蔵、という多重の生業戦略から成り立っていた。つまり、イネの品種改良と農業機械の導入によって水田稲作が本格的に導入された昭和三〇年代以前のこの地域の暮らしは、複数のバックアップ・プランに支えられていたのである。

主食と生業の多様性・重層性に加えて、豊富な山の幸の利用、凍みイモや凍み豆腐、干しキノコやワラビ、等の食料長期保存の在来知、保存食の交換などにもとづいた相互扶助のネットワーク、過去の災害や飢饉の記憶に関する記憶の伝承も地域のレジリエンスに欠かすことのできない重要な要素であった（真貝・羽生二〇一八）。さらに、ニッセイ・プロジェクトで比較地域として選んだ岩手県二戸市浄法寺での聞き取り調査の結果からは、「漆掻き」という食料生産以外の生業活動も、地域の暮らしの精緻な周年サイクルの中に組み込まれていることがわかった（伊藤・羽生二〇一八）。

食・生業の多様性と在来知の重要性を改めて浮き彫りにしたこのような調査成果は、本ブックレットの2章で論じた、アグロエコロジーの視点から見た生業と生態系システムの多重安定性（Holling Gunderson and Ludwig 2002）、という考え方と重なる部分が多い。とくに興味深いのは、旧川井村地域を含む北上山地の各地で、ドングリやトチの実が、雑穀とともに主食の多様性の一環を担っていたことである。小山修三（一九八四、六四頁）も指摘するように、ヒエなどの雑穀の生産量が多い山村の民族誌では、ドングリをはじめとする堅果類や、ワラビ・クズなどの野生植物からのでんぷん質食料の複合が主食となっている事例が多くみられる。在来知にもとづいた一九五〇年代頃までの食料生産では、これらの多様なでんぷん質食料資源は、補助的な食物ではなく、食と生業システムの多重安定性を支える重要な要素だったと考えられる。

筆者は、多様なでんぷん質食料を主食としながら、環境の変動にあわせてそれぞれの地域で柔軟に進化し続ける食料生産システムの原型は、縄文時代前期後半（約六〇〇〇年前）までさかのぼる、と考えている。日本列島における食料生産の歴史の画期を考える場合、一般には、水稲耕作の導入期である弥生時代の始まりがあげられている。しかし、日本列島の歴史における水稲耕作の重要性は、イデオロギー的な視点から過大評価されてきた部分もある。

小規模経済プロジェクトとニッセイ・プロジェクト、およびその後の民族誌的な聞き取り調査の成果は、すでに単行本（羽生他編二〇一八）や、『レジリエントな地域社会』シリーズで紹介している。この小稿では、主食の多様性とシステムのレジリエンス、という視点から見た場合、考古学の研究成果が、どのような形で、これまでの民俗誌的な聞き取り調査やアグロエコロジーの研究とつながるのかについて考える。

狩猟採集民の二つのタイプと主食の出現

上記のように、筆者の専門は、縄文時代（約一六〇〇〇～二五〇〇年前）の考古学である。カナダ・マッギル大学に提出した博士論文では、関東・中部地方の縄文時代前期（約七〇〇〇～五四〇〇年前）のうち、諸磯式土器が使われた時期（諸磯式期：約六〇〇〇～五六〇〇年前）を分析対象として、定住度が生業、人口、階層化などの文化の諸側面とどのように関わっていたか、という研究を行った（羽生二〇〇〇）。

それまでの定説では、縄文時代草創期から前期初め頃までの定住度は低かったが、前期半ば以降は大集落が一般的にみられるようになり、定住狩猟採集民として豊かな生活を送っていた、という解釈が一般的だった。しかし、諸磯式期の集落遺跡のデータを調べてみると、住居址が一～二軒しか伴わない小規模な集落が大部分である。そこで、文化生態学の視点からルイス・ビンフォード（Binford 1980）が提唱したフォーレジャー・コレクター・モデルを用いて、この時期の集落と生業の特徴を示すと考えられる発掘資料を分析した。

このモデルでは、狩猟採集民の移動を、居住の移動性（residential mobility）とロジスティカル（生業戦略的）な移動性（logistical mobility）に分けて考え、その特徴によって、狩猟採集民を二つのタイプに分類する。時・空間的分布が均質な食料資源に依存する狩猟採集民は、フォーレジャーと呼ばれ、居住の移動性が高くロジスティカルな移動性は低い。フォーレジャーの食料獲得活動は居住地近くに限られており、貯蔵もまれである（図4－1）。

一方、時・空間的分布が不均質な食料資源に依存する狩猟採集民は、ビンフォードの命名によれば

コレクターと呼ばれ、より定住的だ。コレクターはフォーレジャーにくらべて居住の移動性は低く、ロジスティカルな移動性は高い。コレクターは、居住地（レジデンシャル・ベース、residential base）から遠く離れた場所まで資源獲得隊を送って食物を大量に獲得し、それを居住地に持ち帰って貯蔵する（図4－2）。コレクターは、一般に「定住的」狩猟採集民、と呼ばれるが、通年定住をする例は少なく、その多くは、年に数回、居住地を移動する、季節定住である。

このモデルの利点は、定住度と考古資料との対応関係がモデル化されている点にある。フォーレジャーは、居住地と、ロケイションと呼ばれる資源の獲得場所（漁場、狩猟場など）の二種類の遺跡しか残さないのに対し、コレクターは、これらに加えて、フィールド・キャンプ（資源獲得隊の一時的キャンプ）、貯蔵所、見張り場などの多様な遺跡を残す（図4－1、図4－2）。

各遺跡の機能は、住居址や貯蔵穴などの遺構の有無や、生業と食料加工の道具（とくに石器）の種類と多様性のデータに基づいて推定することが可能である。居住地では、さまざまな種類の活動が行われることから、石器の多様性は高いことが多い。これに対し、フィールド・キャンプや貯蔵所など機能の限定された遺跡における石器の多様性は低いことが予測される。

フォーレジャーとコレクターのモデルを用いて、諸磯式期の関東・中部における集落の規模、集落分布と石器の組成を分析した結果、この時期のデータは、通年定住ではなく、季節定住の狩猟採集民のモデルとよく一致することがわかった。さらに、研究対象とした時期の中での時間的変化を調べると、諸磯式期終り頃の関東地方では、きわめて移動的なフォーレジャーであった可能性が高いことがわかった。

これらの結果にもとづいて、筆者は、関東・中部地方における縄文時代前期後半の狩猟採集民は、

通年定住ではなく季節定住のコレクターを基本としていたこと、ただし、その生業・集落システムは必要に応じて、季節定住のコレクターと定住度がさらに低いフォーレジャーの間を行き来する流動性の高いものだった、と結論づけた。

資源利用の多様性という観点からフォーレジャーとコレクターの違いを考えるならば、フォーレジャーは、特定の資源には依存せず、居住地の周りにある多様な食料を食べ、それがなくなると次の居住地に移動する、食の多様性が高いジェネラリストである。これに対し、コレクターは、サケやドングリなど、特定の季節に特定の場所で大量に収穫可能な食物を主食とすることが多いので、食の多様性が相対的に低い、よりスペシャリストの狩猟採集民である。

諸磯式期については、鶴見川流域の貝塚遺跡が著名であることから、その食生活は海産資源が重要であったとのイメージを持たれやすい。しかし、これらの貝塚遺跡も含めて、縄文時代の集落遺跡の大多数は、海岸部でも平地ではなく丘陵上に位置する。さらに、これらの貝塚遺跡を含む海岸部の遺跡の石器組成を調べると、ドングリなどの植物質食料の加工具と考えられる磨石（すりいし）類が圧倒的に多い（羽生二〇一八）。

これらの考古データから考えると、諸磯式期の人々は、植物質食料、とくにでんぷん質の食料を主食とするスペシャリストであったと推定される。ただし、図4－2から明らかなように、季節定住の場合には、季節ごとの居住地でそれぞれ異なる生業活動を行うので、主食が一種類に限定されていた可能性は低い。木の実などを主食としながらも、環境と人口の変動に応じて、生業活動と食生活、定住度を柔軟に変化させる、レジリエントな生業・集落システムが想定されるのである。

なお、この原稿では、縄文時代の人々を狩猟採集民と呼んでいるが、これは、縄文時代の人々が環

境に受動的に適応していたという意味ではない。近年の研究では、いわゆる狩猟採集民は、利用する樹木の管理栽培を行ったり、定期的な野焼きによって人間に有益な植物の育成を促す環境管理を行っていることが多いことが強調されている（たとえば、Lightfoot 2021）。この傾向は、とくに、上記の分類でコレクターと呼ばれる、より定住的な狩猟採集民に顕著である。

三内丸山遺跡の盛衰と食の多様性、そして環境への人為的影響

関東・中部地方の縄文時代前期諸磯式期の次に筆者が分析対象にしたのは、縄文時代前期後半から中期末（約五九〇〇～四四〇〇年前）に居住された青森県青森市三内丸山遺跡だった（羽生二〇一六、二〇一七など）。県営の野球場建設計画に伴う緊急発掘調査によって、この遺跡では、これまでにたくさんの住居址や、「大型掘立柱建物遺構」（直径約一・八メートルをはかる巨大な柱穴を六本伴った建物の跡）をはじめとするさまざまな遺構が検出され（青森県史編さん考古部会編二〇〇二）、その発掘成果はテレビや新聞で大きく報道された。一九九四年には、国の特別指定遺跡として保存されることになり、二〇二一年には、「北海道・北東北の縄文遺跡群」のひとつとして、世界遺産への登録が決定した。

この遺跡が居住された時期は、この地域における縄文土器の型式編年研究にもとづいて、一番古い時期から順に、円筒下層a～d式（いずれも縄文時代前期後半）、円筒上層a～e、榎林（えのきばやし）、最花（さいばな）、大木（だいぎ）10式期（いずれも縄文時代中期）の計一二期に分けられている。三内丸山の集落における住居の数は時期によって増減を示すが、時期が住居址の数が一番多いのは、中期中頃の円筒上層d～e式期と呼ばれる時期である。

図４－３の下段に、三内丸山遺跡で検出された住居址のうち、土器型式期がわかっている住居址の増減を示す。土器型式ごとの住居址数の変化を人口の大まかな指標と考えた場合には、人口は、前期では円筒下層ｄ式期でピークを迎えたのち、中期前半にいったん減少する。その後、円筒上層ｄ～ｅ式期にかけて急激に増加してピークを迎えるが、その直後の榎林式期には急激に減少し、その後、多少の増減はあるものの、中期末には居住されなくなる。縄文中期中頃をピークとする住居址数の増減は、三内丸山遺跡だけに特有の現象ではなく、青森県内で同様の傾向が認められる（羽生二〇一七）。

興味深いことに、三内丸山遺跡から出土した石器の時間的変化を調べると、前期から中期にかけて、石器組成の多様性が減少する（図４－３中段）。いちばん古い円筒下層ａ式期（約五九〇〇年前）の石器では、石匙（取っ手付きのナイフ）や石錐（穴をあける工具）など、魚や動物の捕獲と解体、獲物の皮の処理などに使われたと考えられる剥片石器が多い。その後、円筒下層ｂ式期（約五六〇〇年前）から中期初めの円筒上層ａ式期（約五三〇〇年前）にかけて植物質食料の加工具と考えられる磨石が次第に増加する。そして、中期前半～中頃（円筒上層ｂ～ｄ式期）には、磨石が石器の半数以上を占めるようになる。ところが、その直後の円筒上層ｅ式期（約四九〇〇年前）には、それまで多量にあった磨石のほとんどが姿を消し、石器組成の主体は石鏃（矢じり）となる。続く榎林式期以降、三内丸山の集落規模は急激に減少し、遺跡の居住は終わりを告げる。

石器の機能と多様性のデータから三内丸山遺跡の居住者の生業と食について考えてみよう。円筒下層ａ式期に石匙や石錐などが多い。この時期の低湿地層から多量の魚骨が出土していることを考え合わせると、遺跡の居住開始期には、魚を中心とする動物性食料の比重が高かったと考えられる。その後の磨石の増加は、徐々に木の実などの植物質食料の重要性が増した可能性を示唆する。石器組成が

生業と食の多様性を反映すると仮定すると、出土石器の半数以上が磨石となる円筒上層ｂ式期から上層ｄ式期は、植物質食料の比重がさらに高くなった結果、生業と食の多様性が極めて低くなった時期と解釈できる。円筒上層ｅ式期（約四九〇〇年前）以降は、それまで多量に出土していた磨石が石器組成に占める割合は急激に減り、石器組成の主体は石鏃となる。磨石の比率の減少に少し遅れて、住居址数に反映される集落の規模は急激に減少し、遺跡の居住は終わりを告げる。三内丸山遺跡におけるこのような石器組成の特徴と住居址数の変化について、筆者は、この遺跡においては、前期から中期はじめにかけて、特定の植物質食料の重要性が徐々に増していった結果、円筒上層ｂ～ｄ式期には、生業と食の多様性が失われて生業システムのレジリエンスが低下し、それが人口減少につながったのではないか、という仮説を立てた（羽生二〇一六、二〇一七など）。

三内丸山遺跡に関して、辻誠一郎（二〇一一、二〇一八）は、主に花粉分析の結果から、三内丸山集落の居住開始直後からクリの単相林が人為的に形成され始め、それが円筒上層ｅ式期まで維持されたのちに榎林式期以降に衰退し、これに代わって谷筋のトチノキ林が急速に拡大した、とする考えを示している。三内丸山遺跡における花粉の保存状態は時期によって差があることから、筆者は、現時点では、磨石を用いて加工された食物のすべてがクリであったと特定することには慎重である（羽生二〇一五）。しかし、もしクリの単相林が形成されてそれが主な食料源になっていたとするならば、それが短期的には食料増産に役立ったとしても、長期的には、バックアッププランの少ない、レジリエンスの低いシステムだった可能性は十分にある。

地域景観の連続性とシステムのレジリエンス

東日本における縄文時代中期は、縄文時代の中で推定人口値が最も高い時期であり、その前後の人口の盛衰については、従来からさまざまな議論が重ねられてきた。とくに、中期末には、三内丸山以外にも多くの大規模集落が廃棄されて集落遺跡の総数も減少し、全体として人口が大きく減少したと推定されている（小山一九八四など）。これについては、これまで、約四三〇〇～四二〇〇年前の、ボンド3イベントと呼ばれる地球規模の気候寒冷化を原因と考える説が数多く発表されてきた。しかし、図4－3に示した結果からは、三内丸山については、集落規模の減少は、ボンド3イベントの数百年前から始まっており、四三〇〇年前ごろの寒冷化が直接の原因と考えることはできない。むしろ、生業と食の多様性が下がった結果、システムのレジリエンス自体が低下し、そこに短期の冷害や干ばつ、虫害などがきっかけとなって、大規模な人口減少を伴うシステムの解体が進んだと考えたほうが説明しやすい。このような可能性をさらに検討するに際してには、ホリングらが、システムの安定性モデル（本冊子2章図2－5）から出発して、その後、時間を新たな変数として加えた適応サイクルのモデルと、短期・中期・長期適応サイクルの相互関係を考えるために提唱したパナーキーのモデル（Holling, Gunderson and Peterson 2002）も示唆に富む（図4－4、羽生他編二〇一八：九頁参照）。

縄文時代の遺跡から出土した植物遺存体のリストを見ると、民族誌に記載されている近現代の農山村の植物利用と共通点が多いことに気づく。民族誌における雑穀を木の実に置きかえれば、縄文時代か近現代にいたる景観利用の連続性は、地域によっては顕著である。

考古学と民族誌史研究が、生態系の多重安定性を重視するアグロエコロジーと連携することにより、

食料生産システムのレジリエンスについて、数百年から時には千年を超える長期的な視点から研究が可能になる。そして、考古・民族誌データが豊富で里山の景観が現在まで残されている日本の各地域は、このような研究に適したフィールドである。

文献

青森県史編さん考古部会編『青森県史　別編　三内丸山遺跡』青森県。

伊藤由美子・羽生淳子二〇一八「生業の多様性と漆―歴史生態学からみた二戸市浄法寺地区の漆産業―」羽生淳子・佐々木剛・福永真弓編『やま・かわ・うみの知をつなぐ―東北における在来知と環境教育の現在―』東海大学出版部、一八九～二〇二頁。

小山修三　一九八四『縄文時代：コンピュータ考古学による復元』中公新書。

真貝理香・羽生淳子二〇一八「主食の多様性、在来知とレジリエンス―歴史生態学からみた北上山地旧川井村地区の文化景観―」羽生淳子・佐々木剛・福永真弓編『やま・かわ・うみの知をつなぐ―東北における在来知と環境教育の現在―』東海大学出版部、九九～一四〇頁。

辻誠一郎二〇一一「縄文時代前・中期の三内丸山集落生態系史」『東北芸術工科大学東北文化研究センター研究紀要』第一〇号、三七～五一頁。

辻誠一郎二〇一八『隙間を生きる―植生史から生態系史へ―』辻誠一郎教授退任記念実行委員会。

羽生淳子二〇〇〇「縄文人の定住度」『古代文化』第五二巻第二号二九～三七頁、四号一八～二九頁。

羽生淳子二〇一五「歴史生態学から見た長期的な文化変化と人為的生態システム：縄文時代前・中期の事例から」『第四紀研究』第五四巻第五号、二九九～三一〇頁。

羽生淳子二〇一六「食の多様性と気候変動」『考古学研究』第六三巻第二号、三八～五〇頁。
羽生淳子二〇一七「縄文時代の食と環境」『科学』第八七巻第二号、一五四～一五七頁。岩波書店。
羽生淳子二〇一八「横浜市港北区高田貝塚とその周辺の縄文時代前期遺跡」白石浩之編『旧石器時代文化から縄文時代文化の潮流』三九九～四一一頁。六一書房。
羽生淳子・佐々木剛・福永真弓編二〇一八『やま・かわ・うみの知をつなぐ―東北における在来知と環境教育の現在―』東海大学出版部。
Binford, L. R. 1980. Willow Smoke and Dogs' Tails. *American Antiquity* 45(1):4-20.
Holling, C.S., Lance H. Gunderson, and Garry D. Peterson, 2002. Sustainability and Panarchies. In *Panachy: Understanding in Human and Natural Systems*, edited by Lance H. Gunderson and C.S. Holling, pp. 63-102. Island Press, Washington.
Holling, C.S., Lance H. Gunderson, and Donald Ludwig. 2002. In quest of a theory of adaptive change. In *Panachy: Understanding in Human and Natural Systems*, edited by Lance H. Gunderson and C.S. Holling, pp. 3-22. Island Press, Washington.
Lightfoot, K. G., 2021. A Comparison of the landscape stewardship practices employed by Native Californians in the United States and the ancient Jomon people in *Japan. Japanese Journal of Archaeology* 8(2): 227-245.

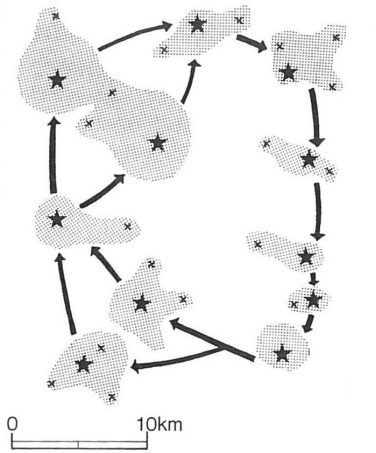

図4-1　フォーレジャーのセトルメント・パターン（Binford 1980 より模式化）。太矢印は季節的移動、★印は居住地、×印はロケイション（資源の獲得場所）、網掛けは、フォーレジング・ゾーン（資源獲得活動の範囲）。

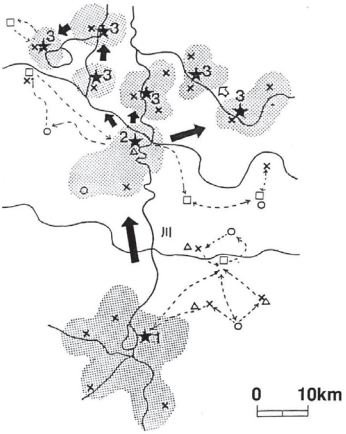

図4-2　コレクターのセトルメント・パターン（Binford 1980 より模式化）。点線矢印は資源獲得グループのルート。★1は冬の居住地、★2は初夏の居住地、★3は夏の居住地、□はフィールド・キャンプ、○は見張り場、△は貯蔵所。他の記号は図4-1に同じ。

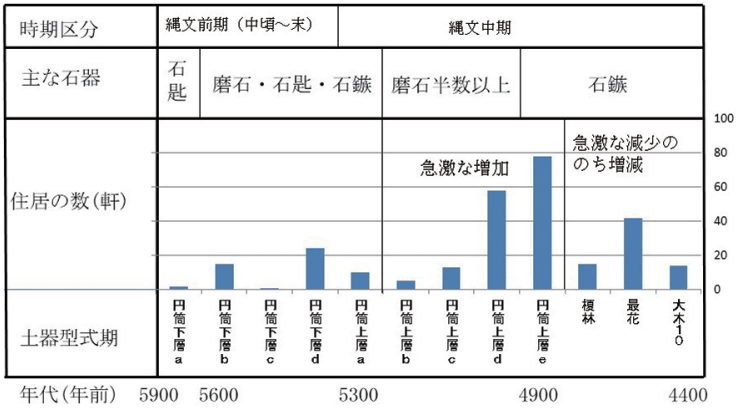

図4-3　三内丸山遺跡の変遷。（羽生 2016 に掲載された図を改変）

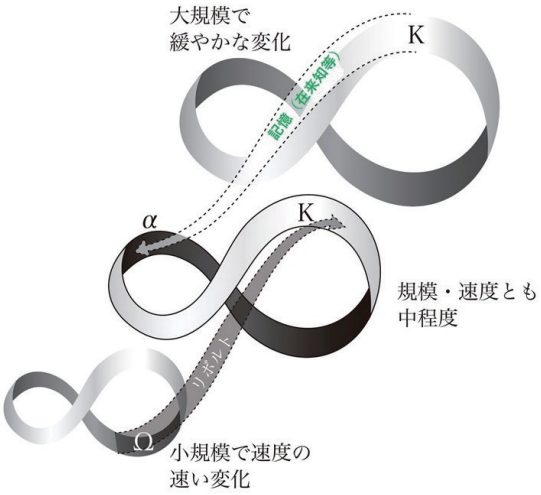

図4-4　パナーキー理論による短期・中期・長期適応サイクル（Holling, Gunderson and Peterson 2002：75 頁より改変）

澤登　早苗（さわのぼり　さなえ）

1959 年、山梨県（旧牧丘町）生まれ。恵泉女学園大学人間社会学部教授。東京農工大学大学院連合農学研究科修了。農学博士。専門は、園芸学、有機農業論、食農教育論。有機農業が有する教育力や社会問題を解決する力について研究している。生家のフルーツグロアー澤登を継承し、共同代表として有機果樹（ブドウ・キウイフルーツ）栽培の普及等にも取り組む。主な著書に「教育農場の四季 - 人を育てる有機園芸」（コモンズ、2005 年）、「有機農業大全」（共編著、コモンズ 2019 年）など。

羽生　淳子（はぶ　じゅんこ）

1959 年、神奈川県生まれ。総合地球環境学研究所客員教授。カリフォルニア大学バークレー校人類学科教授・日本研究センター長。専門は、縄文考古学、歴史生態学。食の多様性と文化の景観利用の長期持続性との関係について、学際的・国際的な議論を進めている。主な著書に『やま・かわ・うみの知をつなぐ―東北における在来知と環境教育の現在―』（共編著・東海大学出版部、2018）、*Ancient Jomon of Japan*（ケンブリッジ大学出版会、2004）など。

日鷹　一雅（ひだか　かずまさ）

1959 年、東京生まれ大阪育ち。愛媛大学大学院農学研究科准教授。東京農工大学大学院農学研究科修士課程修了後、広島大学大学院生物圏科学研究科修了（学術博士）。専門は農生態学。応用昆虫学、動物行動学を始めに基礎的な生態学を各地の農村で進める。Agroecology との出会いは 1983 年。日本生態学会、応用動物昆虫学会、有機農業学会、生物文化誌学会などに所属。在職 30 年目の愛媛大農学部では附属農場を経て現在に至る。主な著書に「減農薬のための田の虫図鑑」（農文協、1989 年）、「自然・有機農法と害虫」（冬樹社、1990 年）、「自然と結ぶ、農に見る多様性」（昭和堂、2000 年）など。

吉田　丈人（よしだ　たけひと）
1972 年、福井県生まれ。総合地球環境学研究所・東京大学大学院総合文化研究科准教授。専門は、生態学、陸水学。主な著書に、『実践版！グリーンインフラ』（共編著・日経 BP、2020 年）、『地域の歴史から学ぶ災害対応：比良山麓の伝統知・地域知』（共著・総合地球環境学研究所、2019 年）、『プランクトンのえほん』（監修・ほるぷ出版、2017 年）など。

人間文化研究機構広領域連携型基幹研究プロジェクト
「日本列島における地域社会変貌・災害からの地域文化の再構築」
地球研ユニット：災害にレジリエントな環境保全型地域社会の創生

レジリエントな地域社会　Vol.7
アグロエコロジーからみた長期的持続可能性と里山

発行日／2022 年 3 月 30 日
編　者／人間文化研究機構　総合地球環境学研究所　羽生淳子
発　行／人間文化研究機構広領域連携型基幹研究プロジェクト
「日本列島における地域社会変貌・災害からの地域文化の再構築」
印　刷／株式会社北斗プリント社

ISBN: 978-4-906888-96-2

ISBN: 978-4-906888-96-2

レジリエントな地域社会

Vol.7　2022 年 3 月

はじめに　吉田　丈人

1．アグロエコロジーからみた長期的持続可能性と里山
　—このブックレットについて—　羽生　淳子

2．レジリエントな農景観と食料システムの再構築
　—1950 ～ 1970 年代を起点に考える—　日鷹　一雅
　羽生　淳子

3．日本における農業の変化と食農・環境教育の必要性
　—アグロエコロジーからみた有機菜園を用いた教育実践—
　澤登　早苗

4．景観研究からみたアグロエコロジーと考古学
　羽生　淳子

人間文化研究機構広領域連携型基幹研究プロジェクト
「日本列島における地域社会変貌・災害からの地域文化の再構築」
地球研ユニット：災害にレジリエントな環境保全型地域社会の創生