Forum Essay
フォーラムエッセイ

食材多様性を守りたい

自炊料理家
山口 祐加


撮影：中川 正子

やまぐち ゆか
1992年生まれ。東京都出身。出版社、食のPR会社を経て独立。7歳から料理に親しみ、料理の楽しさを広げるために料理初心者に向けた料理教室「自炊レッスン」を主宰するほか、レシピ・エッセイの執筆、ポッドキャスト番組など多岐にわたり活動中。著書に『自分のために料理を作る 自炊からはじまる「ケア」の話』『世界自炊紀行』（共に晶文社）など多数。

30年暮らした東京を離れて、子育てのために岡山県に引っ越したのが1年前のこと。子育てに加えて移住の大きな動機となったのが、名前も知らない新鮮な食材との新しい出会いだ。岡山のスーパーを歩いていると、東京では見たこともなかったサワラのたたきや、ガラエビなどの魚介類が目に入る。5月頃の短い期間しか出回らない、アラスカと呼ばれる甘みの強いグリーンピースも、岡山ならではの食材だ。

逆に東京にいた時には、料理好きが集まるスーパーで、根セロリやホースラディッシュなど、凝った西洋料理にしか使わない食材も見かけた。食材は、その土地を反映する面白さがあると思う。けれど、これから先、食材の多様性は失われていく一方である気がしてならない。

以前、東京のオフィス街にあるスーパーに立ち寄った時、野菜は定番のものがほとんどで、旬の野菜は店頭にないことに少し驚いた。肉はある程度バラエティーに富んでいるが、魚に至っては干物や練り物のみで、生の切り身の魚は一つもない。オフィス街では、調理が必要な食材よりも、加工済みのお弁当や冷凍食品の方が必要とされているのだろう。食材は、それを使って料理を作る人がいてこそ売られるものなのだと痛感した。料理する人がそのエリアに少なければ、食材はどんどん淘汰される。売れ行きの悪い食材は売られなくなり、ひいては生産量も落ちていくだろう。

だから、私の料理教室では基本的に旬の食材しか使わず、買ったことのない食材を料理する機会を作っている。レンコンやカブ、ズッキーニなど、旬の時期にしか食べられない野菜を、ただ焼いて、塩をして食べる。それらを料理した人たちは、「思ったよりずっと簡単でおいしい！」と誇らしく、嬉しそうにしている。

私一人でスーパーは買い支えられないけれど、多様な食材を料理できる人が多ければ多いほど、スーパーはうるおい、品揃えに力を入れるはずだ。食材多様性を守るために、私は今日も料理を教える。F

明治大学 総合数理学部
先端メディアサイエンス学科 教授
宮下 芳明



●みやした ほうめい●
1976年イタリア・フィレンツェ生まれ。2014年から明治大学教授。味・香り・食感・栄養を記録・編集・再生する「味覚メディア」を提唱・研究し、食の選択肢を広げる技術を多くの企業との共同研究で開発。23年イグ・ノーベル賞（栄養学）受賞。減塩食を電気の力でおいしくする「エレキソルト」（人物写真左に同スプーン）がキリンより商品化されている。

将来、火星に移り住んだ人々は、何を食べて暮らすのでしょうか。

地球から食料を運び続けるのが難しいなら、その場にある資源から食をつくる仕組みが必要になります。でも、自給できる食事が毎日同じ味だったらつらいですよね。栄養だけでなく食事の楽しみも満たしたい。私は、食の自給と多様な味の楽しみを、両方とも実現したいと考えています。

火星の食を考えることは、地球の食を問い直すことでもあります。あえてとがった言い方をするなら、地球はいわば格差を生む装置です。水や気温、土壌の違いによって、育てられる作物も生産の難しさも異なります。足りない分を遠くから運んで補うにも、エネルギーが要ります。

必要な食料を確保しながら、生産と輸送に伴うエネルギー消費と温室効果ガスの排出をどう抑えるか。食の生産と供給の仕組みそのものから考え直すべき日がやってくると思います。

ここで「食材を構成している元素」に目を向けて考えてみましょう。食事内容と水分摂取量を仮定した私の試算では、人が一生の100年間に口にする食物と水の総質量の約99・6％を、酸素、水素、炭素、窒素の4元素が占めています。いずれも空気に含まれるありふれた元素です。

ここから、食料問題はレアメタルとは異なる問題であることがわかります。問題は原子の希少さではなく、ありふれた原子を食べられるかたちへ並べ替える手立てなのです。植物は、光のエネルギーで二酸化炭素と水から糖をつくります。微生物の働きを借りれば、糖を酸などの別の成分に変えられます。こうした反応を組み合わせれば、身近な原料から食の成分をつくり分けられるはずです。

私はこれまで、味を記録・編集・再生する「味覚メディア」の研究を続けてきました。

開発してきた装置は、甘味、酸味、塩味、苦味、うま味の基本五味などを持つ液体を、プリンターがイン

空気中の元素から食べ物を生み出す 味覚メディアでつなぎ直す食の未来

クを組み合わせるように混ぜ合わせます。配合比をデータにすれば、離れた場所でも同じ味を再現できます。アレルギー反応の原因となるアレルゲンを使わずに再現すれば、甲殻類アレルギーの人もカニの味を安全に楽しめます。さらに、香料で香りを、増粘剤でとろみなどの食感を調整し、動物性原料を使わずに豚骨スープの味と濃厚な口当たりも再現できます。カロリーを抑えながらビタミンやミネラルなどの栄養も加え、満足感のある「罪悪感のない夜食」もつくれます。こうしてインク（味の材料）の種類を増やし、味だけでなく香り・食感・栄養を組み立てる研究へと広げてきました。

ただ、これらの装置には弱点があります。味のデータがあっても、インクが尽きてしまえば何もつくれません。そこで考えたのが「インクを育てる」という発想でした。味のプリンター内部に、インクを生産する仕組みを入れるのです。

その第一歩として、植物（ひよこ豆）を利用した試作を行いました。麹や乳酸菌を使って甘味・酸味・うま味の液をつくり、焙煎によって苦味の液体を得ます。それらに必要に応じて塩味液を加え、混ぜて試食してみると、梅干しやコーヒーゼリーを思わせる味が立ち上がってきました。同じ主素材からでも異なる味のインクをつくり、混ぜ方を変えれば、多様な味を楽しめる可能性があるというわけです。

この先に描いているのは、原料の生産から食事の生成までを、一つの装置で担う姿です。

植物の栽培や微生物の培養、化学反応を利用して、空気中の二酸化炭素に加え、水や窒素源などを使って糖やたんぱく質をつくります。必要なエネルギーを供給し、ミネラルは確保・回収・精製して循環させます。そうして得られた成分を使って、味・香り・食感・栄養を組み立て、食べたいかたちに自動で仕上げます。畑、食品工場、台所、それらを一つの箱の中につなぎ直す構想です。食料の継続的な輸送に頼らず、火星のような閉じた環境でも、地球上の条件が厳しい土地でも、食を自給できる仕組みを目指します。

地球でも火星でも、限られた資源から明日の食を確保し、その食事を楽しみにできる暮らしをつくりたい。そのために私は、食の材料を生む技術と、食べたい味に仕上げる技術を、つなぎ直しています。F

耳よりな話

公的研究インフラを担う乳酸菌データベース

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
食品研究部門 微生物・素材研究領域 発酵プロセス制御グループ
冨田 理

乳酸菌は、ヨーグルトやチーズだけでなく、しょうゆ、みそ、日本酒の製造工程でも利用される、和食に深く根付いた微生物です。摂取された乳酸菌やその代謝物には腸内細菌や宿主の細胞に働きかける能力があり、プロバイオティクス食品にも活用されます。一くくりに乳酸菌といっても、その種類は数百に及び、同じ生物種の乳酸菌でも性質や働きは菌株ごとに大きく異なります。そのため、風味形成や保健効果などにおいて既存製品と差別化できる優れた新規菌株を発見するには、探索の基となる乳酸菌コレクションの多様性が重要です。しかし、独自の乳酸菌を収集する作業や、目的の能力を有する菌株の選抜には、多大なコストと時間が要求されます。

農研機構では、乳酸菌を利用する事業者の研究開発を支援するため、「農研機構 乳酸菌コレクション」を整備しました。当コレクションは6400超の乳酸菌株を収録しており、大半が公表されていない新規菌株です。約130種類の食品および約100種類の非食品から分離された31属195種にわたる生物種で構成されており、多種多様な菌株を研究開発に利用することが可能です。選抜作業が必要な場合は、共同研究などを通じた有用菌株の探索支援や、さらに踏み込んだ微生物学的研究や特許出願の支援も行っています。

ただし、単にコレクションがあるだけでは、菌株の絞り込みに要求される作業量が膨大となり、利活用の障壁となってしまいます。そこで、各菌株の特性データを多角的に収集し、検索できる「農研機構 乳酸菌データベース（DB）」を公開しました（https://lacticbacteria.nfri.naro.go.jp/）。

乳酸菌DBでは、生物種、分離源、ゲノム情報に加えて、発酵できる糖の種類のような生理生化学的特性、牛乳や豆乳などを用いた際の発酵特性、免疫調節活性のような機能性データを横断検索し、乳酸菌株を簡単に絞り込むことができます。基本的な検索機能は誰でも利用可能で、ユーザー登録をすれば、より効率的に菌株を探せるようになります。

微生物資源の構築や有用菌株探索は時間がかかる地道な活動ですが、近年では、研究活動に対して求められる効率性はますます高くなっています。農研機構の乳酸菌コレクションと乳酸菌DBは、そのような研究開発の公的インフラとしてのニーズに応える体制を整えてきました。今後も特性データやゲノム情報の収集を継続し、乳酸菌研究や発酵食品開発の支援能力を充実させていきます。F



乳酸菌DBの菌株検索画面

Profile

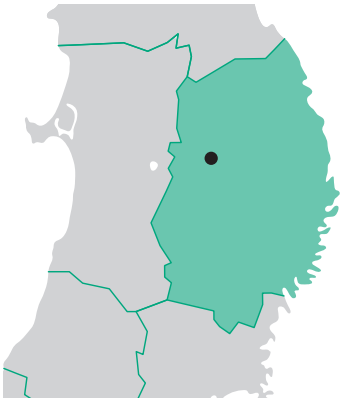
とみた さとる
2010年東京農業大学大学院了。オランダ乳業研究所（NIZO）、農研機構任期付研究員などを経て同食品研究部門の上級研究員として26年から現職。「発酵食品と微生物のメタボロミクス」を軸に地域伝統発酵食品や麹菌熟成チーズなどの研究を推進。博士（農芸化学）。

連載　地域再生への助走

むらづくり まちづくり ドットコム.com

マッチング理論で農地交換を推進 分散錯圃改善し農業者の所得向上

岩手県滝沢市
一般社団法人Tannbo 代表理事　小野寺 直喜



耕作意向の入力で最適な農地交換

日本農業の大きな課題は、農地の分散です。1980年の農用地利用増進法（現・農業経営基盤強化促進法）から農地の「集積」が進み、担い手農家の経営規模は拡大しました。しかし、耕作地がモザイク状に点在する分散錯圃（さくほ）状態は解消されず、移動時間の短縮や大型機械の導入による生産効率の向上を阻んでいます。一般社団法人Tannbo（以下、タンボ）は、専用のアプリを使って分散する農地の交換を円滑化し、面的な集約を目指して設立されました。

タンボの農地交換システムの特徴は、経済学のマッチング理論を応用していることです。マッチング理論とは、人や組織において、どうすればお互いに満足できるかを探る理論で、開発した米国の2人の研究者はノーベル経済学賞を受賞しました。従来の経済学では、需要と供給の均衡は価格で決まりますが、マッチング理論では価格でなく、お互いの希望を考慮して望ましい相手と組み合わせることができます。

農地マッチングの手順は、まず農家への説明会を開き、そこで市町村が管理する農地台帳などのデータを載せた専用アプリに「耕作したい農地」と「手放しても良い農地」を入力してもらいます。入力された農家の意向情報を集計し、アルゴリズム（計算規則）で農地交換の最適モデルを作成します。作成された農地交換案を基に、自治体や農地バンクが交換を調整します。

現在は、離農農家の農地などは各自治体が利用・調整していますが、地域内の全農家の意向調査や話し合いには時間がかかり、すべての農家が納得する交換案の作成は困難です。その点、このシステムは、交換までの時間が短縮され、より満足度の高い交換案を作成できます。

実証事業で有効性を確認

私がマッチング理論の利用に至ったのは、東北学院大学准教授の黒阪健吾さんのアドバイスでした。黒阪さんは北海道大学修士課程で、一緒に経済学を勉強した友人です。修士修了後、私は岩手県庁に入庁し、黒阪さんは研究者として大学に残りましたが、その後も黒阪さんとはオンラインで勉強会などを続けていました。

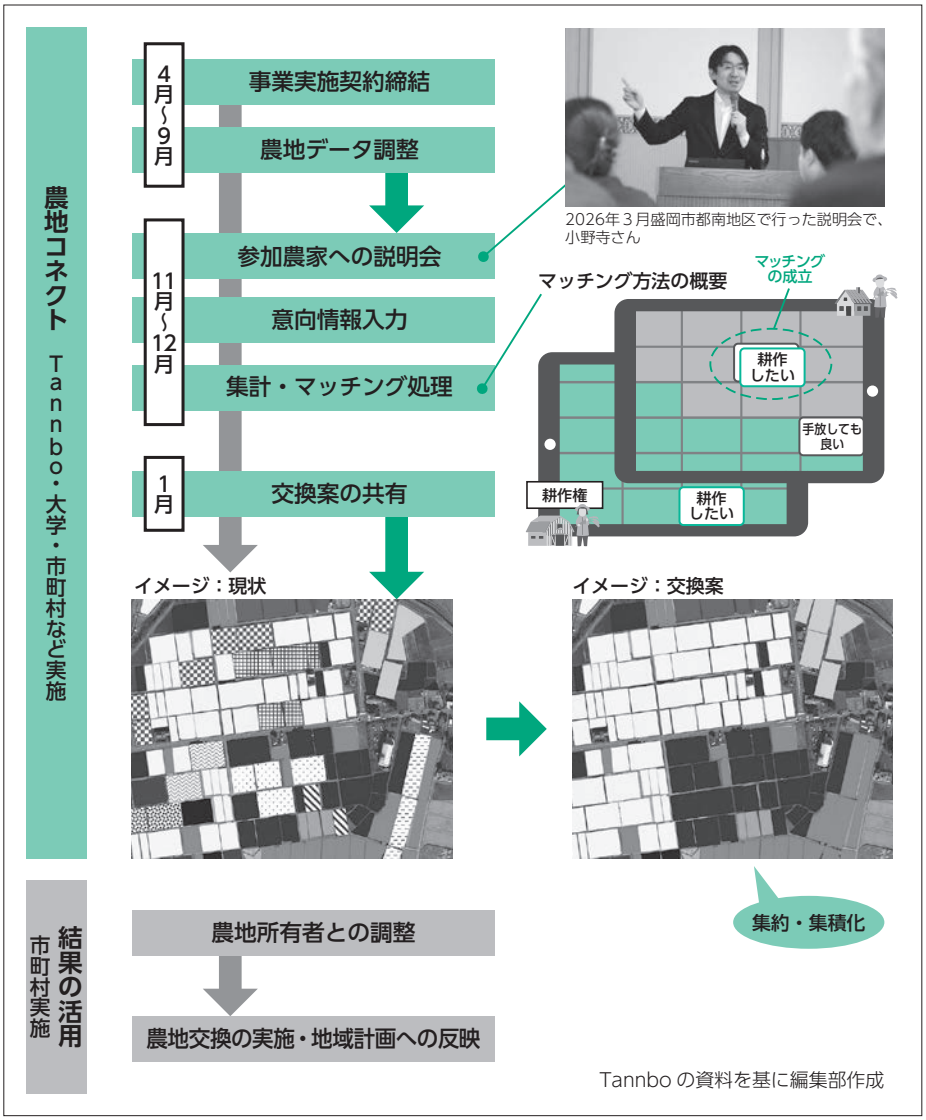
何かの折に、私が「効率的な農地交換ができれば農地集約につながる」と漏らしたところ、黒阪さんから「マッチング理論を応用できないか」とのヒントをいただきました。

私が市町村の集約する余力がどの程度あるかを調べたところ、改善の可能性があることがわかりました。私たちが立案した農地交換案は、県庁内の政策コンテストで上位入選し、庁内調整を経て2022年度からの実証事業が決まりました。ただ、庁内調整では担当職員から「高齢農家がパソコンを操作できるのか」「地権者の調整が難しい農地交換をマッチング理論でできるのか」といった懸念が示されました。

22年度の実証事業は、黒阪さんが当時在籍していた広島修道大学と岩手県が共同研究契約を結び、盛岡市の太田地区で実施しました。参加した担い手農家は13人、対象面積は162・3㌶（752筆）です。結果は310筆の意向が入力され、79筆で交換の意向が合致しました。また、農業経営体が耕作している複数の農地が、どれくらい離れた場所に分散しているかを表す「重心距離」が平均で8・5％、最大で44％程度縮小し、作業の移動時間の短縮も確認されました。

翌23年度の実証事業は盛岡市の都南地区で実施され、担い手農家16人（119・8㌶、839筆）が参加しました。56組のマッチングが成立し、このうち28組で同年度内に農地交換が実現しました。残りの26組も、5年程度で交換される予定になりました。農地交換は難しいという当初の懸念は払拭され、われわれのシステムが農地集約に有効なことが証明されました。

事業の流れ（イメージ）



タンボ設立し、研究と実践を分離

こうした実績を踏まえ、2023年12月に黒阪さんらと共同でタンボを設立しました。黒阪さんがマッチング理論の研究を担当し、タンボが研究の社会実装を受け持ちます。タンボは農地集約システムを「農地コネクト」と名付け、事業化し、25年にはアプリの入力方法から農地交換まで、一連の手順で特許を取得しました。一方、私は24年4月に自己啓発休業を取得して岩手県庁を休職し、岩手県立大学の博士課程に入学。集約システムの普及と改良に取り組んでいます。

タンボの設立後、実証事業の対象範囲も広がりました。24年度の岩手県滝沢市での実証事業には大学と自治体以外に、民間から岩手銀行が参加しました。25年度には盛岡市と紫波町、矢巾町で、市町村の垣根を越えた実証事業に挑み、70組のマッチングが成立しました。このうち7組は、住んでいる地域外の農地を借りて耕作する「出入り作」を解消するマッチングになりました。

畑地での実証事業にも挑戦し、宮崎県農業振興公社、宮崎県と共同で、同県内の2市町で実施しました。それまでは水田が中心でしたから、不安がありました。畑地は水田に比べ条件が複雑です。畑は連作障害が起きるので、以前にどんな作物を栽培していたかが、農家の意向を左右しかねません。幸い134組のマッチングが成立し、畑地でも通用することが確認できました。

隠れた意向を引き出す効果

実証事業を通じて感じたのは、これまで自治

体が農家の意向を十分に把握できていなかったことです。地域内の話し合いでは個別の要求を言い出しにくい雰囲気があったのでしょう。しかし、担い手農家が意思表示しないと、効率のいい農地交換はできません。マッチングシステムは農家の隠れた意向を引き出したと思います。

アプリへの意向情報件数が増加すれば、マッチングの件数も増えることは経験的にわかっています。宮崎県の実証事業では、説明会の後、県農業振興公社の方が全戸を訪問し、今後の経営について話し合いながら意向情報の入力を促してくれました。岩手県内の実証事業では、岩手銀行が説明会に来られなかった人が参加できるよう、支店を開放してくれました。入力の機会を設けて意向情報の数を増やし、マッチングの増加につなげるための取り組みも行ってきました。

参加しやすい環境づくりも大事です。中には入力すると、「農地を取られるのではないか」と、慎重になる農家もいます。「入力しても絶対に交換しなければならないわけではない。マッチングをきっかけに、もっといい農地配分を考えましょう」というスタンスで臨んでいます。

さらに重要なのは入力される意向情報の有効性です。「本当はAの農地が欲しいけれど、競争が激しそうだからBにしておこう」といったそや駆け引き目当ての入力が多ければ、満足度の高い農地交換ができません。

こうした「虚偽情報」を排除するため、アプリには正直に申告した方が得になる仕組みを盛り込んでいます。マッチング理論で「耐戦略性」と呼ばれる仕組みですが、アルゴリズムが各人の希望を組み合わせる際、うそをついた人が得しないように設計されています。参加者は安心して自分の持つ情報を正直に申告できます。

ただ、マッチング理論をそのまま現実に当てはめようとしすぎると、現実離れした仕組みになってしまいます。反対に現実に近づけすぎると、効率性などが犠牲になります。このバランスに気をつけながら取り組んできました。

AIを利用できないかとの声もあります。ただ、AIには膨大なデータを学ばせる必要があります。われわれの仕組みは、資金調達をしなくても小さく始めることができ、既存の制度・取組をバージョンアップするかたちで、社会を変えていくことができます。

システムの全国普及に期待

農地交換システムはマスコミで報道されたこともあり、実証事業に応募する市町村も増えてきました。2026年度は8県、14市町村が実証事業を始めています。

アプリの改良にも取り組んでいます。二次元コード機能やスマートフォンでも手軽に入力できるようにしたいと思っています。農地情報の充実も考えています。例えば耕作したい農地の賃借料や面積がわかれば、さらに意思表示がしやすくなります。もう一つは、マッチングが成立した後、自治体が行う農地交換の調整を簡単にする仕組みです。通常、1回の実証事業で120組ほどのマッチングが成立しますが、大量のマッチングを農地交換につなぐには、自治体に大きな事務負担が生じます。自治体の負担を軽減する仕組みの開発を考えています。

人間行動に関わる課題の解決を検討する「関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構（RISS）との共同研究「農地集約マッチングの理論と実践」は、慶応大学大学院教授の渡邊直樹さんをリーダーとして進めています。タンボと黒阪さんも参画し、理論と実践の両面から研究しています。

タンボの最終目標は、農業者の所得向上です。担い手の皆さんが耕作地を集約し、生産効率を上げていけば、農業者の所得は増やせます。地域にメリットがある農地交換システムが全国に広がることを期待しています。F

本稿はジャーナリストの金子弘道氏が取材、執筆しました。

profile

小野寺 直喜　おのでら なおき

一般社団法人Tannbo代表理事。1982年岩手県奥州市生まれ。北海道大学 大学院公共政策大学院専門職学位課程修了。専門は公共政策学。2011年に岩手県庁入庁。農協指導、地方交付税算定補助、科学技術振興業務などに従事。農地データを活用し、マッチング理論で農地問題を解決する実証事業を22年より始める。24年4月から、自己啓発休業を取得し、岩手県立大学総合政策研究科博士後期課程で農地集約事業について研究中。

一般社団法人Tannbo

代表理事を務める小野寺さんが、東北学院大学経済学部准教授の黒阪健吾さんらと共同し、農業問題を経済学で解決したいと2023年に設立。主なサービスは、分散した農地を集約する「農地コネクト」事業。専用Webアプリを活用し、参加者の耕作意向情報を筆ごとに集計した後、マッチング理論を用いて計算し、交換案を提示する。農地交換へとつなげていくことで、生産性を高め、地域が抱える課題の解決へと導く。

『農業で成功するために　本当に大切なこと』

澤浦 彰治 著　ダイヤモンド社



2026年5月発行・1,980円

自身の経営を振り返り、農業の今後を展望

青山 浩子（新潟食料農業大学教授）

農業界で言わずと知れた農業経営者の一人。群馬県昭和村で農家仲間と有機野菜の販売組織を立ち上げ、自らも有機栽培こんにゃくの加工をはじめ、取引先の要望に沿う商品を次々開発。グループ会社を含め、売上高70億円に届くビジネスを展開するまでに成長させた。その行動力に影響され、各地で農業に就いた独立就農者は14人に及ぶ。そんな澤浦彰治さんが自身の経営を振り返り、今後の農業を展望する一冊だ。

これまでの道のりは平たんではなかった。売上高が5億円を超えてから10億円に届くまでの期間、思うように業績が伸びず、もがき苦しむ時期もあった。どう克服してきたかを包み隠さず披露しており、後に続こうとする農業者には貴重な教科書だ。

農業を取り巻く悲観論に埋もれることなく、自らの足を使って行動し、曇りのないレンズで農業を見てきた。そうして得た生きた情報を経営に生かしている。

本書では、冒頭から農業の本質的な課題にメスを入れている。少し余るぐらい食べ物が豊かにある状態が食料安全保障上は必要。だが供給が過多になれば、農産物価格が下がり、農業経営が成り立たないという矛盾がある――。それならば、どうすれば農業経営が成り立つのか。「特徴ある商品」「顧客への価値の最大化」に答えを求め、率先してきた。本書のタイトルはまさしく、澤浦さん自身が向き合ってきたテーマでもある。

全編を通じ、日本農業の明るい未来について述べている。海外で安価で生産し、国内に持ち込む「開発輸入」が円安によって停滞しつつある。一方で、国内の農業は構造変化が進み、担い手が経営を発展させる機会が広がってきた。少なくとも、この10年間は大変革期になるとみている。そして今後の農業を担うのは、家族農業を中心とする連合体であり、構成員が生産、加工、流通などの役割を分担していくだろうと予測する。

土地に根付いてきた農家には、お金では買えない信用があり、この強みは揺るがないと澤浦さんは確信している。農家のアイデンティティを堅持した上で、食農ビジネスの可能性を信じてやまない。そこが澤浦さんの最大の強みであり、多くの人々から支持されるゆえんだろう。F

読まれてます　三省堂書店農林水産省売店における売り上げ上位10冊（2026年9月1日～9月30日）

	タイトル	著者	出版社	税込価格
1	明日から誰かに話したくなるビジネスパーソンのための　お米の教養	松本 純子／著	総合法令出版	1,870円
2	増補　農業と人間　食と農の未来を考える	生源寺 眞一／著	岩波書店	1,595円
3	食料・農業・農村白書　令和８年版	農林水産省／編	日経印刷	3,245円
4	日本農業の現状と将来像　食料安全保障と持続的農業の確立に向けた農業経営研究の挑戦	日本農業経営学会／編	筑波書房	3,850円
5	最新版　図解知識ゼロからの現代農業入門　第３版	安藤 光義／監修	家の光協会	1,870円
6	お米の生産者価格と消費者価格　米価はどのように決まるのか	土田 義憲／著	ロギカ書房	2,860円
7	分かりやすい公用文の書き方 第２次改訂版（増補２）	礒崎 陽輔／著	ぎょうせい	2,530円
8	日本の食料と農業　新システム・新組織・新農法	矢口 芳生／著	筑波書房	4,180円
9	日本の水産技術が世界の食糧危機を救う　小野寺政行が描いた大きな夢を世界へ	小野寺 幸子／著	扶桑社	1,500円
10	令和８年度　強い農業づくり総合支援	創造書房／編	創造書房	9,900円