

農業を読み解くデータの力 — 生物をめぐる「最適化」の科学

秦 陽咲・大久保 織・福谷 匠哉（関西学院大学アカデミックコモンズ・プロジェクト
チャレンジ・タイプ 関西学院 AgriNOVA）

はじめに

関西学院 AgriNOVA は、「データ」の力を活用して食料生産の大部分を占める農業の効率化・持続可能性の向上を行うことで、自然環境・社会経済双方の観点から持続可能な食料システムの構築を目指し発足した団体である。2025 年度より、関西学院大学の「グループが協働して、自分たちの掲げた目標に挑戦することで、『生きた学びを実践』する取り組み」である「アカデミックコモンズ・プロジェクト」の認定を受け、活動を展開してきた。本稿では、初年度の活動を振り返ると同時に、活動の軸の一つである「データ」と「農業」を繋ぐアウトリーチ活動の一環として行った、カードゲーム「むしむしプランツ！」の開発事例について報告する。

「データ」で切り拓く新たな食料システム — AgriNOVA のこれまでの活動

関西学院 AgriNOVA は、「データ」の力を活用して食料生産の大部分を占める農業の効率化・持続可能性の向上を行うことで、自然環境・社会経済双方の観点から持続可能な食料システムの構築を目指し発足した団体である。メンバーは生物系を中心に、様々な興味・関心を持つ学生が集まっており、様々なアプローチを利用して食料システムの効率化・持続可能性の向上に努めている。2025 年度より、関西学院大学の「グループが協働して、自分たちの掲げた目標に挑戦することで、『生きた学びを実践』する取り組み」である「アカデミックコモンズ・プロジェクト」の認定を受け、活動の幅を広げてきた。

生物の持つ「最適化」システムとその農業への応用

活動初年度である今年度は、「生物の持つシステム」に注目して、農業の最適化を行うアルゴリズムの開発を中心に行った。農作物も生物の一種であり、その収量を最大化するには生物が持っている最適化のシステムを応用することが有効であると考えられる。生物の季節変化（フェノロジー）に注目し、地域の雑木林の活性（NDVI）の季節変化から田植え日を予測した研究では、季節変化の情報は田植え日の予測に有意に寄与することが明らかになった。また、形質の獲得・消失といった進化の系譜を反映している系統関係を利用して至適施肥量を推定するアルゴリズムも開発した。生物の持つシステムを利用する最大の利点は、個別の因子ではなく「植物から見た環境」を総合的に評価できる点であり、植物の形質や表現型に基づく土壌条件の推定も行った。その結果、植物の形質及び表現型は土壌条件の予測に有意に寄与した一方、さらなる解像度の向上が期待される。今年度はさらに、こうして得られた情報を基に最適な肥料の組成を提案するアルゴリズムを開発した。これらの研究成果は、第2回みどり戦略学生チャレンジ近畿大会において優秀チャレンジ賞を受賞した。

今後の活動予定

今後は、これまでの知見を踏まえて強化することに加え、成果をアプリという形で誰もが容易に利用できる形で公開することを目指している。また、理論的な検証だけでなく実際の圃場を利用したデータの取得とモデルの検証や、生産だけでなく加工から消費までを1つの枠組みとしてとらえる「6次産業」としての視点から、自然科学・社会経済両方の観点から次世代の食料システムの基盤となる技術・知見の提供を行いたいと考えている。

カードゲーム「むしむしプランツ！」の開発

農業においてデータの活用は簡便な効率化のアプローチの一つであるが、その「農業」と「データ」のつながりは必ずしも直感的にわかりやすいものではない。そこで、本実践では、農業においてデータを活用することが最も有効である「最適化」のプロセスに注目し、データを活用することの利便性・重要性を認識できるカードゲーム「むしむしプランツ！」の開発を行った。このゲームでは、プレイヤーは農薬の使用、益虫の保護、害虫の抑制という選択を繰り返しながら、収量の最大化と複数のトレードオフを調整することを学ぶ。例えば、農薬を使えば楽になるが、害虫のみを選択できず益虫も失われてしまう。益虫を守れば害虫を捕食するなどして被害を抑えられるが忍耐が求められる。選択の積み重ねによって、農業の形が変わり続けることを、プレイヤー自身が発見していくことがこのゲームのゴールである。

「むしむしプランツ」

本ゲームは、害虫・益虫・農薬といった要素を用いて植物の栽培環境を操作し、最終的により多くの植物を安定して確保したプレイヤーが勝利するカードゲームである。害虫カードは食害や吸汁などで植物の生育を妨げる要因として働き、益虫カードは害虫の抑制（天敵生物）や栽培環境の改善に役立つ。農薬カードは害虫を除去する強力な手段であるが、同時に益虫も失うという欠点がある。プレイヤーはこれらのカードを使い分けながら、植物を守り、育てていく判断が求められる。

むしむしプランツ！で身につく能力

このゲームを遊ぶことで、単に正解を探すのではなく、複数の要素のバランスを考える力が身につく。例えば、農薬を使えば収量は安定しやすいが、益虫も減ってしまい生物多様性は低下する。一方で農薬を使わなければ多様性は守られ、長期的には害虫の被害を抑えられる可能性があるが、短期的な不安定さや忍耐が求められる。このような状況を通して、どちらか一方を単純に選ぶのではなく、トレードオフを受け入れながら最適なバランスを探る思考を育てることができる。また、プレイ中には農薬を使いすぎて益虫を減らしてしまうなどの失敗も起こる。しかし、その結果を振り返ることで「次はどう調整すればよいか」と考えるようになり、失敗を次の判断材料として活かす力が養われる。むしむしプランツ！ではゲームを遊ぶことで、データを農業に活用する上で核となるこれらの考え方を涵養できる。

開発から発表までを経験した感想

カードゲームを初めて作り実際に遊んでみてとても楽しかったです。また、アブラムシとテントウムシの関係や、テントウムシに似たテントウムシダマシのような存在がいることなど、生態系の仕組みについても学ぶことができ、勉強になりました。遊びながら学べる形にできたことが良かったと思いました。一方で、今回はゲームとしてのわかりやすさを優先したため、より実際の農業に即した遊び方なども検討したいと思います。

発表の際には想定していたより興味を持って近づいて来てくれるお子さんが多くて嬉しくなりました。また様々なお子さんとゲームをする中で、ルールに関して改正した方が良いところやあやふやなところが見つかり、よりゲームを作り込めることが出来ました。試作の際には気付く事が出来なかったため、改めてゲーム作りの難しさを体感することができました。

AgriNOVA では公式ホームページにて「むしむしプランツ！」のルールおよびカードのデータを公開しています。ご家庭や学校で印刷して、お楽しみください。
<https://agrinova-kg.com/card.html>

