

スマート農業を通じた熟練農業者の技術継承と それに伴う取引の問題

Transferring Skills and Knowledge of Experts and the Problem of Transactions
through Smart Agriculture

野坂 美穂*
Miho NOSAKA

キーワード：スマート農業、熟練農業者の技術継承、取引、取引費用、知的財産権
Keywords： Smart Agriculture, Transferring Skills and Knowledge of Experts
Transactions, Transaction Cost, Intellectual Property Rights

1. はじめに

近年、生産性の向上や担い手不足、熟練農業者の技術継承をはじめとする様々な農業の課題を解決するための方策として、「スマート農業」に関心が寄せられている。スマート農業とは、「ロボット技術や ICT 等の先端技術を活用し、超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業」（農林水産省による定義）のことであり、これまでの農業者の勘や経験による農業からデータを活用した農業、すなわち「データ駆動型農業」への転換が声高に唱えられている。2018年の未来投資会議において、農林水産省は「2025年までに農業の生産者のほぼ全てがデータを活用した農業を実践する」（農林水産省、2019）という政策目標を掲げており、2019年には全国的に実証実験が開始されるなど、国レベルではスマート農業の推進に向けた積極的な動きが見られる。

秋山（2020）は、スマート農業の推進は、IT・AI革命の農業への本格的導入として、生産構造ばかりでなく、流通やインフラ整備、農村のあり方にまで及ぶ大きな技術革命の進展として捉える必要があることを指摘する。このように、スマート農業は「経営情報」を通じて、従来の農業やバリューチェーンにイノベーションをもたらす可能性を有する。スマート農業に関する論点は多岐にわたるが、本稿では、スマート農業を通じた熟練農業者の技術継承とそれに伴う取引の問題について論じる。

2. スマート農業を通じた熟練農業者の技術継承

2.1 熟練農業者の技術・ノウハウの可視化

我が国における農業者の高齢化に伴い、それら農業者が長年の経験と勘として培ってきた技

* 多摩大学経営情報学部 School of Management and Information Sciences, Tama University

術・ノウハウをどのように継承していくかが課題とされてきた。スマート農業では、先端技術を活用することで、これまで技術・ノウハウをデータとして「見える化」、つまり熟練農業者の五感に埋め込まれている「暗黙知」を「形式知」へと変換することを可能とした。例えば、アイカメラはヒトの「目」、気温や湿度等を計測する各種センサーはヒトの「肌感覚」、ロボットやアシストスーツはヒトの「手足」、そしてAIはヒトの「頭脳」の代用になりうる（渡邊、2020）。収集・蓄積されたデータの活用の仕方は多様であるが、そのうちの一つに、教育プログラムとしての活用がある。これは、初心者・中級者が一人前になるまでの時間短縮につながると同時に、熟練農業者自身がこれまで気がつかなかった暗黙知を見直すことで、「再教育」の機会にもなりうる¹（神成、2017a）。このように、データとして「形式知」に変換された熟練農業者の技術・ノウハウの活用は、農業の担い手の育成・確保に寄与することが期待されている。

スマート農業の定義、上述の農林水産省による定義の他に「現場からデータを集めて大量のデータの中から相関関係を見ながら、農家がどういう判断をするのかという自由度とその判断の精度を高めるために開発されたツール」（澁澤・加藤、2019）や、「データを分析し積み上げるデータ駆動型手法がスマート農業の基本手法であり、データ収集、可視化、分析の一連の処理をITや情報システムが支援し、予測・意思決定・企画立案などを行う農法」（町田、2019）などがあるように、データの活用を通じて農業者の意思決定に影響を与えるものである。農業者の意思決定プロセスとして、まずは「状況把握」（農場や作物の状態を見てわずかな変化に気づくこと）をしたうえで、「判断」を行い、その判断に基づき「農作業」を行うが、このうちの「判断」は農業者の無意識の範疇にあるため明文化することが難しいが、農業の生産性を決定づける重要な要因である（神成、2017a）。この「判断」こそが、現場で適切な判断を下すための特に重要な「暗黙知」であり、「実践知」ともいえる部分であろう。この実践知は、おそらくは完全に形式知へと変換ができるものでもなければ、また仮に変換可能であったとしても、競争関係上は、オープン化して共有すべきものではないものも含まれる。可視化された自身の技術・ノウハウをどの範囲までオープンにして共有するかは、熟練農業者自らが戦略な視点から熟慮を重ね、管理すべきであると考えられる。

2.2 熟練農業者の技術継承に伴う取引の問題

可視化された熟練農業者の技術・ノウハウは他者に共有することができる一方で、それら提供者と情報の受け手との間における権利関係の複雑性や、流出・不正利用の懸念がつきまとう。こうした情報をどのように管理するかが課題となるが、元来、これら熟練農業者のノウハウは、生産現場に知的財産としての意識が薄く、守る必要性が認識されてきてこなかった（尾崎、2020）。また、そもそも農業の特殊性からして、知的財産権制度で保護できる農業関連情報は一部にとどまっている（小田、2021）という制度的な課題も残されている。スマート農業の普及に伴い、これらの問題は顕在化しつつある。

熟練農業者の技術継承の課題解決において、「ノウハウは誰のものか」という点に関心事となるが、このノウハウは農業者にとっては自身に益をもたらす財産そのものであることから、その流出には非常にセンシティブになることが多い（神成、2017b）。この「ノウハウは誰の

¹ 神成（2017a）は、「AI農業」（Agri-Informatics）という言葉を用いており、これはスマート農業のうち、センシング技術や栽培ノウハウのデータ化に該当すると述べる。このように、スマート農業はAI農業を包括する概念である。

ものか」に関する現実的な問題は、これらノウハウやデータは無体物であるために民法上の「所有権」の対象とはならず、データにかかる権利の有無を定めることができないことにあり、よってデータの保護は、原則として利害関係者間の契約を通じて図られる²（経済産業省、2020）。

熟練農業者のノウハウが「暗黙知」から「形式知」へと表出化した後、それらはデータ・情報となり、そして財・サービスへと形を変える。そこで、農業者と外部事業者等との間には契約による「取引」が発生する。これら取引には取引費用が伴うが、取引の主体者はこの取引費用の削減に努めようとする。取引費用とは、「市場取引を実行するためには、交渉しようとする相手が誰かを見つけ出すこと（探索費用）、交渉をしたいこと（交渉費用）、および、どのような条件で取引しようとしているのかを人々に伝えること、成約にいたるまでにさまざまな駆引きを行うこと、契約を結ぶこと（執行費用）、契約の条項が守られているかを確認するための点検を行うこと（監視費用）等々の事柄が必要であり、それらにかかる費用」（Coase、1960、邦訳）である。これら取引において、データの提供者である農業者とデータ等の受け手である外部事業者等の間に情報の非対称性が生じる場合、農業者が不利益を被ることが起こりうるだろう。この情報の非対称性を低減させる一つの方法として、制度の存在が挙げられる。

上記の問題に対応すべく、農林水産省では契約に関する検討会を開き、「農業分野におけるAI・データに関する契約ガイドライン」（農林水産省、2020）等を策定している。本ガイドラインは行動規範や指針であって法的拘束力はないものの、法律に基づく詳細なルールが明記されており、広義には制度に含まれる。この制度が適切にデザインされた結果として、一般的には不確実性の減少により取引費用が削減され、経済パフォーマンスが高まる。だが現実的には、常に適切なデザインがされるとは限らないこと、経路依存性により非効率な制度が存在すること、そして制度を変更させたとしても事後的に新たな問題が生じる可能性があることに、我々はより注目すべきである（野坂、2019）。

上記の制度に加えて、小田（2020、2021）は、スマート農業における農業者自らの組織化の重要性を唱えている。小田（2021）では、データ等の提供先を農業者自身が管理するための組織化を図っている欧米の事例を紹介しながら、ルールの策定のみでは不十分であり、その遵守には、農業者自らの組織化が必須であることを指摘する。このように、制度を補完するものとして、組織の存在が求められる。

3. おわりに

本稿では、スマート農業を通じた熟練農業者の技術継承と、それに伴う取引の問題について論じた。スマート農業は、果たして我が国農業を根底から変えるイノベーションを実現させるのだろうか。イノベーションの意味は人間が解釈するものであり、人間やその活動の場である組織や制度の影響を受ける（武石、2001）。したがって、制度や組織はイノベーションの促進要因となる一方で、阻害要因ともなりうる。上述の通り、熟練農業者の技術・ノウハウにもとづくデータは、現状として法律上の所有権の対象とならないこと、知的財産権制度では十分に保護しきれていないこと、さらには事後的に生じる不測の事態への対応等、まだ多くの制度的課題が残されている。それら制度を補うものとして、自らデータ等を守ることを目的とした

² データの保護に対する手段として、契約の他に、不正競争防止法、民法上の不法行為による保護、不正アクセス禁止法、不正利用等を防止する技術（経済産業省、2020）などが挙げられる。

農業者の組織化の必要性（小田、2020、2021）については、どのようにして効率的な組織のデザインとするかが課題とされる。

最後に、スマート農業では、技術・データの活用という側面が強調される傾向にあるが、マネジメントの視点も看過してはならない。農業者のデータの提供において適正な対価を得ているかどうかを評価する視点、また技術・データの活用が農業者にとってどれだけの費用対効果を生み、どれだけの経営改善がされるのかという農業者自身のマネジメントの視点が、スマート農業のさらなる普及の鍵を握っているといえよう。

参考文献

- ・ Coase, R. H. (1960) “The Problem of Social Cost,” *Journal of Law and Economics*, Vol.3, pp.1-44. (藤垣芳文訳「第五章 社会的費用の問題」宮沢健一・後藤晃・藤垣芳文訳『企業・市場・法』東洋経済新報社, 1998年, pp.111-178)
- ・ 尾崎道 (2020) 「農林水産分野における多様な知的財産の役割と課題」『北陸作物学会報』 Vol.55, pp.43-44.
- ・ 小田志保 (2020) 「スマート農業にかかわる生産者組織とJAの役割」『農業協同組合経営実務』 Vol. 75, No.12, pp.4-17.
- ・ 小田志保 (2021) 「スマート農業の進展と農業関連情報の取扱のあり方」『農林金融』 Vol.74, No.5, pp.247-262.
- ・ 経済産業省 (2020) 「AI・データの活用に関する 契約ガイドライン」
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/connected_industries/sharing_and_utilization/20180615001-2.pdf (閲覧日: 2021年9月10日)
- ・ 澁澤栄・加藤祐子 (2019) 「スマート農業の本質は管理手法－テクノロジーはその手段に過ぎない－」『農業経営者』 Vol.27, No.2, pp.15-18.
- ・ 神成淳司 (2017a) 『ITと熟練農家の技で稼ぐAI農業』日経BP。
- ・ 神成淳司 (2017b) 「農業ICTと最新動向」『情報処理』 Vol.58, No.9, pp.818-822.
- ・ 武石彰 (2001) 「第3章イノベーションのパターン:発生, 普及, 進化」一橋大学イノベーションセンター編『イノベーション・マネジメント入門』日本経済新聞社, pp.68-98.
- ・ 農林水産省 (2020) 「農業分野における AI・データに関する契約ガイドライン」
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/tizai/brand/attach/pdf/keiyaku-1.pdf> (閲覧日: 2021年9月10日)
- ・ 農林水産省 (2021) 「スマート農業の展開について」(閲覧日: 2021年9月3日)
<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/attach/pdf/index-23.pdf>
- ・ 野坂美穂 (2019) 「東北被災地域における水産業のイノベーションに関する研究－制度・組織デザインの実証的分析－」中央大学大学院総合政策研究科博士学位請求論文
- ・ 町田武美 (2019) 「スマート農業の現状と新時代への展望」『月刊 NOSAI』 Vol.71, No.2, pp.21-30.
- ・ 渡邊智之 (2020) 『スマート農業のすすめ』産業開発機構化株式会社