

北海道の最新農業気象

広田知良・中辻敏朗・小南靖弘 監修, 北海道協同組合通信社 発行

(出版年月) 2021年11月, 222 pp. 定価 3,981円 (本体)

本書は、副題「気候変動に対する営農技術最前線」のとおり、気候変動下の北海道における営農技術の最新状況を伝えている。月刊誌「ニューカントリー」の2021年秋季増刊号として出版された本書だが、関連の事例をジャーナリストがとりまとめたものではない。大学や研究所、行政あるいはJAに所属する合計25名の執筆者が、それぞれの研究や技術を解説する。さらに、5名の先進農家が、監修者によるインタビューで、最先端の営農技術を語る。このように、研究者から先進農家までが、それぞれ気候変動下の農業技術を論じた本書は、画期的なもので他に例が無い。広範囲の読者に薦めたく、以下に内容を紹介する。

本書は、「北海道の農業」を中心に据えて、今起きている気候変動の影響とそれへの多様な対応を描く。第1章で監修者は、地球温暖化に加えて海洋の10年規模変動が、北海道の農業に様々な影響を及ぼし、それに対して第2章以降の研究・技術・農法が開発されていることを示す。その中で、監修者は読者へ「ナゾかけ」をしている。たとえば、天気予報で決定論的に予測できるのは約1週間が限界なのに、1週間以上先の農作物の生育予測が意味を持つのはなぜか。読者は、問題意識をもって後続の章を読むことができよう。

第2章は、水稻の作付け指標や小麦の湿害・低日照対策の他、雪害・風害・病虫害への対策を扱う。これらは伝統的なテーマであるが、近年の気候変動が新たな取り組みを生んでいる。たとえば水稻の作付け指標は、冷害回避のための品種選択や栽培適地選定に使われるが、近年の気候変化と米品質向上に対応するため、2015年と2020年の2度改定された。小麦でも、気候変動への対応が、新しい研究知見と栽培技術を生んでいる。

雪害・風害・病虫害に対しても、新たな取り組みがみられる。例えば、融雪材散布は従来も行われているが、土壤凍結深制御技術(第4章)との組み合わせが新たな技術となる。こうした北海道らしい取り組みの他に、「北海道らしくない」サツマイモとラッカセイの導入も紹介されている。気候変化が進むにつれて、こうした新たな試みが根を下ろし、実を結ぶのであろう。

このように、気候と農業の変化が新たな課題を生み、それが研究や技術の進歩を促すことは、農業気象学の面白さを端的に示し、また自然と社会の中の科学と技術の意味も考えさせる。

第3章のテーマは、農業気象情報の利用法である。最初に紹介される「メッシュ農業気象データシステム」(以下データシステム)は、農業関連の気象要素の実況値だけでなく、26日先までの予測値を日本全国約1 km グリッドで与える、農業気象情報利用の基幹インフラである。提供される気象要素は、気象庁観測値を単に空間補間したものでなく、他の観測値も使って推定されている。例えば積雪深は、降雪量と融雪量を、それぞれ

別の気象要素から推定してから両者の差をとり、さらにアメダスの積雪深観測値で補正されている。こうした「しくみ」の解説は他の章にもあり、本書の長所となっている。「やりかた」だけでなく、「しくみ」を知ることが必要な場合は確かにある。

その他、第3章では水稻・小麦・大豆を対象とした「栽培管理支援システム」、米品質の予測法、水稻の乾田直播での出芽始めの予測法、ワイン用ブドウ栽培支援情報、小豆栽培での播種適期決定、牧草や飼料作物栽培のための気象情報利用法が紹介される。例えば、北海道の良食味品種「ゆめびりか」の品質は、アミロース含有率とタンパク含有率で決まるが、アミロース含有率は登熟期の気温と相関がある。そこで、アミダスというアプリを開発して、前記のデータシステムから得られる登熟期の気温を用いて、北海道内の任意地点でのアミロース含有率を推定する。気温の予測値を使えば、収穫期以前に米品質を予測でき、集荷・流通計画に役立つ。牧草や飼料用トモロコシでも、生育モデルとデータシステムを使って収穫適期を事前に予測して、収穫作業に生かすことができる。

第4章は、冬の寒さを利用する2つの農業技術を取り上げる。北海道の十勝地方では、気候変動で冬の土壤凍結深が減った結果、バレイショ収穫後の土中に残った小さいものが凍結せず、翌年の後作圃場に生える「野良イモ」が問題となった。野良イモ防除のために、冬期間の部分除雪(雪割り)で土壤凍結を促す「土壤凍結深制御技術」が開発され、多くの農家に広まった(Hirota and Kobayashi, 2019)。この章では、除雪に加えて圧雪(雪を踏みつぶす=雪踏み)による土壤凍結深制御を紹介する。北海道でバレイショの後作に最も多いのは秋まき小麦だが、雪割りは越冬中の小麦を傷めるので野良イモ防除に使えない。いっぽう雪踏みは、秋まき小麦圃場にも適用でき、使用する機械は雪割り用よりも汎用性が高く低価格である。ただし、圧雪による凍結深制御に特有の難しさもある。そうした技術の詳細や適用時の注意点の解説は、土壤凍結深制御技術を新たに導入する際に役立つだろう。

本章で紹介されるもう一つの技術は、冬季の無加温ハウスでの葉菜類の栽培である。その代表である「寒締めハウレンソウ」は、もともと1990年代に東北地方で開発された技術で、冬の低温を利用して糖度やビタミン含有率を高めることができる(小沢2022)。それが2000年代に北海道へ導入され定着した。現在、ハウレンソウ以外にもコマツナやミズナ、レタス、コカブなどが冬期に無加温ハウスで栽培されている。耐寒性の高いコマツナは、「寒締め」の効果があるが、耐寒性の低い種類は保温が必要で、品質向上は期待できないという。「寒締め」には、「寒いから保温する」から「寒いから良いものができる」へと発想を転換する必要があり、北海道への普及でも様々な試行錯誤があったと想像されるが、それについては触れられていない。

第5章は、北海道の3つの地域での農業気象情報利用を紹介している。オホーツク管内の農業協同組合であるJAきたみ

らいでは、雪踏みによる土壤凍結深制御が、野良イモ防除に加えて、土壤の理化学性改善や生産性の向上にも役立った。また、農業気象観測ネットワークを独自に設置して、土壤凍結深制御のほか、融雪促進対策の適期予測や病害発生予測に利用しており、現在は土壤水分の予測にも着手している。

十勝地方のJAの連合体である十勝農協連は、雪割りによる土壤凍結深制御技術の開発に、現地試験などで大きく貢献した(Hirota and Kobayashi, 2019)。現在は、雪踏みも含めた土壤凍結深制御システムをウェブ上で運用するほか、病害虫の防除適期の情報を各JAの組合員へ提供している。さらに、農業気象情報だけでなく、経営情報や農畜産物の生産履歴、土壌分析と施肥設計、リモートセンシングによる植生指数の解析など、総合的な営農情報システムへと開発を進めている。

岩見沢市は、長年進めてきたICT利活用を踏まえて、「スマート農業」を推進している。市内13か所に気象観測装置を設置して、水稻、小麦などの発育と収量や病虫害の発生を50mグリッドで予測し、情報提供している。農作物の収量予測の方法が気になるが、記述が無くて確かめられない。「他に先駆けて最先端技術を農業に適用する」努力だけでなく、それが現地に根付くために必要な努力についても記述が欲しかった。

第6章は、監修者らが2021年7月に行った5名の先進農家へのインタビュー結果である。三笠市の山崎ワイナリーは、世界的高級ワイン用品種「ピノ・ノワール」の栽培を成功させ、2002年のビンテージが高い評価を得た。それが、北海道でのワイン用ブドウの栽培と醸造への新規参入を促した。山崎ワイナリーは、ピノ・ノワールの他、シャルドネなどの世界的品種を13haの畑で栽培する。ブドウ栽培担当の山崎太地氏は、「土地の特性を理解し、ブドウの成長に足並みをそろえて作業を進めることが大切で、それにより高品質と規模拡大を両立できる」と話す。

栗山町の勝部佳文氏は、小麦だけを200ha栽培しており、しかも平均7t/haという高収量を安定的に達成している。先代からの標語「金は銀行でなく土に貯金せよ」に従って、暗渠工事などの排水対策を徹底した結果、勝部氏の圃場は「100mmの大雨が降っても、次の日には機械作業に入れる」という。また、650馬力のコンバインなど大型の農業機械により、200haの収穫を4-5日で終わられる。こうしたことにより、大面積でも小麦の生育に合わせて、最適な時期に必要な農作業をできる。

新得町の上原祥宏氏・啓史氏兄弟と平雄一氏は、作業受託も含めて合計200haに小麦とダイズを不耕起で栽培する。勝部氏の農法に学び、「3日間で200mmの降水量に対応できる畑」を目標に圃場の排水対策に力を入れた。その結果、2016年8月末の台風10号来襲時に、3日間合計で推定300mmの降水量でも、全体の約9割の畑で浸水を免れた。その後、この経験を生かした対策を施したので、次に同じ台風が来ても、当時15%くらい生じた被害を5%にまで抑えられると、上原氏らは考えている。気候変動へのレジリエンスを高めた好例である。

更別村で約50haを作付けする畑作農家である吉田豊氏は、除雪による野良イモ防除法を発明して、その後の土壤凍結深制御技術の開発に道を開いた(Hirota and Kobayashi, 2019)。吉田氏は、ポテトハーベスタの導入が野良イモ多発の背景にあっ

たこと、部分除雪の前処理に雪踏みを組み合わせていたことなど、技術開発初期の状況を明かしている。吉田氏はまた、農業機械で地面に凹凸をつけることによる風害防止技術も開発した。

以上5名の農家は、経営規模が大きく、個人経営で技術に関する意思決定を自ら行えるなど、「イノベーター」の特質を共有する。自分の畑や農作物を注意深く観察して、技術改善に生かすことも共通する。しかし、開発した技術の普及状況は、大きく異なる。吉田氏が開発した野良イモ防除法は、すぐに周辺の農家に広がり、土壤凍結深制御技術へ発展した後、さらに多くの農家へ広まった(Hirota and Kobayashi, 2019)。それに対して、勝部氏が作り上げた農法は、直に学んだ上原氏らでさえ、最初は「レベルが違い過ぎて、真似できない」と感じた。それでも上原氏らは、勝部氏の技術を自分の畑に合わせて取り入れたが、それを他の農家へ伝えても、実行に移す人は少ないという。

勝部氏や上原氏らの農法が普及すれば、気候変動に対する農業のレジリエンスが高まり、上原氏らが言うように「農業全体が大きく変わる」だろう。土壤凍結深制御技術の開発では、農家の技術と科学研究が結びついて、広範囲に普及できる技術イノベーションが生じた(Hirota and Kobayashi, 2019)。本章で紹介した先進農家の技術の普及に、もし科学が貢献できたら、それは山崎氏の言う「農業の考え方が社会に起こすイノベーション」につながるであろう。

第7章は、気候変動の予測に関する研究最前線の紹介である。気候温暖化で全球平均気温が4℃上昇するといっても、今の気温が一様に4℃底上げされるわけではない。気象要素の平年値と平年値からのバラツキの両者が、場所と季節により異なる変化をする。気候変化後の気象要素を、天気予報のように予測することはできないが、将来の温室効果ガス放出量とその時の海面水温を仮定して、起こり得る気象をシミュレートすることはできる。条件を少しずつ変えたシミュレーションを、例えば5000回繰り返せば、5000年分のアンサンブル気候予測データベースができる。データベースには、まれにしか生じない気象も含まれ、気象災害の生じる確率を予測できる。本章では、アンサンブル気候予測データベースを、ハレイシヨ生産への高温・低温の影響予測と、十勝川流域の治水計画や農地の浸水予測へ適用した例が示される。こうした気候変動の予測は、農業への影響や適応の研究に今後さらに利用されるであろう。

以上紹介したとおり、本書は合計30名の研究者、技術者、行政・普及担当者、先進農家が、気候変動下の農業技術の最前線を語る画期的なものであり、広範囲の読者に熟読を薦めたい。

引用文献

- Hirota T, Kobayashi K, 2019: The roles of farmers, scientists, and extension staff in technology development for soil frost control as an adaptation to climate change in Tokachi, Hokkaido, Japan. *In Adaptation to Climate Change in Agriculture: Research and Practices.* (ed. by T. Iizumi, R. Hirata and R. Matsuda). Springer Nature Singapore, Singapore, pp. 211-228.
- 小沢 聖 2022: 寒締め栽培技術の開発経緯と定着のうわ話. *生物と気象* **22**, 1-18.

(東京大学 小林和彦)