

気候変動と北海道の米づくり

農研機構北海道農業研究センター 上級研究員 根本 学(ねもと・まなぶ)



旧島松駅通所(北広島市)にある2つの石碑
左:寒地稲作発祥の地の碑、右:クラーク記念碑(筆者撮影)

1 北海道のお米の歴史

近年、ニュースなどで「米不足」という言葉を耳にすることが増えている。気候変動や天候不順により、お米の生産に影響が出ている地域もあり、私たちの食卓に欠かせない主食に改めて注目が集まっている。こうした中で、これまであまり注目されてこなかった北海道の米づくりに関心が高まりつつある。冷涼な気候の下で独自に進化してきた北海道の稲作は、今や味や品質の面でも注目を集めている。本稿では、その歴史や背景、そして気候との関係について解説する。

多くの人にとって、お米の生産地といえば、新潟県のほか秋田県や山形県など東北地方が思い浮かぶだろう。実際は北海道での生産量は多く、都道府県別の収穫量は新潟県に次ぐ第2位であり、全国の7.6%を生産している(2019年)。北海道の開拓が始まった明治初期には、道南以北での稲作は不可能であると考えられていた。ところが、旧島松村(現・北広島市)に入植した中山久蔵は、渡島地方大野村から耐寒性品種「赤毛種」を取り寄せ、水温を上げるため暖水路を設置、風呂の湯を苗代に導入するなどの工夫を重ね、1873(明治6)年に寒地稲作に初めて成功した。赤毛種の種もみは無償で配布され道内各地へ急速に普及し、現在の「ななつぼし」や「ゆめぴりか」へと受け継がれる起点になった(次頁、**図1**)。現在も北広島市では保存会が赤毛種を栽培しており、同市所在の野球場「エスコンフィールド北海道」の開業を祝う日本酒が造られた例もある。なお、札幌農学校(現・北海道大学)の初代教頭として招聘されたクラーク博士は、帰国の折に島松村の中山久蔵宅を訪れ、「Boys, be ambitious like this old man」と語ったという逸話が伝えられているが、この「old man」は中山久蔵を指すという説もある。

「北海道米は味が落ちる」というかつての評価を覆したのが、1990年登録の「きらら397」である。粒が大

きく適度な粘りと甘みを備え、炊飯食味ランキングで高評価を得たことで道産米のイメージが一変した。続く2001年登録の「ななつぼし」は安定した収量と冷めてもおいしい特性で家庭向け需要を拡大し、生産量では現在の主力になっている。さらに、低アミロース突然変異系統から誕生した「おぼろづき」は強い粘りと柔らかさでコシヒカリに匹敵する食味を示し、道南生まれの「ふっくりんこ」はふっくらとした食感が人気を博した。この流れを継いで2008年に登場した「ゆめぴりか」はつや・粘り・甘みの三拍子がそろったプレミアム米として全国的に有名となった。道産米の販路は北海道外にも広がり、沖縄県でも「ゆめぴりか」や「ななつぼし」、もしくはブレンドされた「合組」などが販売されている。

2 昼の長さとの稲の生育の関係

しかし、おいしいお米として有名なコシヒカリは、なぜ北海道では栽培されていないのだろうか？植物には昼の長さ(日長)の変化を感知して生育を調整する「日長感応性」と呼ばれる性質を持つものが多い。イネは、一定の日長時間を下回ることをきっかけに、葉や茎などの体を大きくする成長から、穂を形成しもみを充実させる成長に切り替わる性質を持つ。コシヒカリのような本州向けの品種はこの日長感応性が強く、夏至を過ぎて日長時間がある程度短くなるまでは穂が作られない。北海道は緯度が高く夏季は特に日長が長いことから、コシヒカリが栽培される東北以南の地域よりも出穂が遅れることになる。一方で、北海道の生育可能期間は短いため、出穂後に登熟(粒が成熟する過程)に必要な温度が確保できず、十分にお米の粒が成熟できない。こうした理由から、北海道ではコシヒカリなど本州の水稲品種の栽培が基本的にできないのである。そこで北海道では日長感応性が弱く、気温に強く応じて生育が進む北海道の気候に適応した品種が選ばれてきた。こうした品種改良が北海道で安定した稲作を可能にしてき

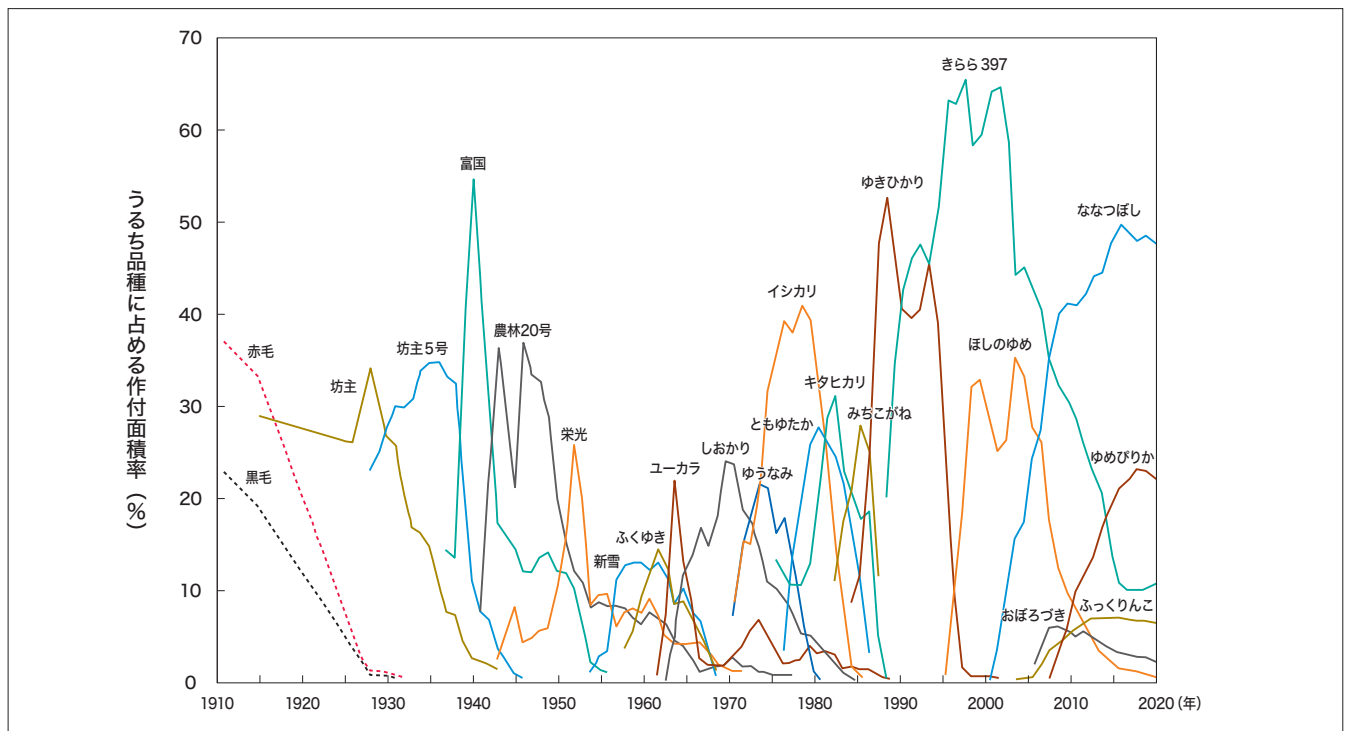


図1 北海道におけるうるち米の主要品種の推移 ※一般社団法人北海道農産協会発行「北海道の米づくり」2023年版掲載の図版を基に作成。

たのである。

なお、温暖化により生育期間が長くなれば、北海道でも日長感応性のある本州品種が栽培できる可能性はあり、2031～2050年には東北の品種「あきたこまち」や「ひとめぼれ」が、2081～2100年にはコシヒカリが、毎年安定して生産できる可能性も予測されている。

逆に、北海道の品種を本州で栽培することはできないのだろうか？実は栽培は可能である。ただし、品質が安定しにくく、収量が十分に稼げないという問題が生じる。コシヒカリに代表される日長感応性（短日開花性）を備えた多くの水稻品種の特徴に、出穂時期が一定の暦日にそろいやすい点がある。春先に高温が続いても日長条件がそろうまで穂が形成されないため、平年に比べて極端に高温もしくは低温の年においても、出穂開花期が変動しづらく、その後の収穫や出荷計画も立てやすくなる。また水田の中の生育ムラを抑える効果もあり、歩留まりのよい高品質のお米を生産しやすいメリットがある。

繰り返しになるが、北海道米に代表される日長感応性の弱い（または無感応の）^{わせ}早生型品種の利点は、長日条件でも積算温度が一定程度に達すれば速やかに出穂するため、冷涼で生育期間が短い北方・高冷地でも成熟に至ることができることにある。この北海道の温暖化条件下での生育を調べるため、筆者は沖縄県石垣島にある国際農林水産業研究センターの水田圃場^{ほじょう}をお借りして実際に栽培し、

札幌との比較を行った（図2）。すると移植から収穫までの期間は札幌での栽培に比べて2週間から1カ月程度短縮し、収量は約6～7割にとどまる結果が得られた。これは北海道よりも高温の条件下では、生育期間初期の茎の増加（分げつ）が十分に行われないまま生殖成長に切り替わるため、結果として穂数が少なく、故に収量も少なくなるのである。

3 お米のおいさと気象との関係

「ゆめぴりか」は北海道米の最上位ブランドであり、アミロース含有率19%未満かつタンパク質含有率7.5%未満（アミロース含有率19%以上の場合は、タンパク質含有率6.8%未満）という基準を満たしたもののだけが「認定ゆめぴりか」として認定マーク付きで販売されている。お米のアミロース含有率は低いほど粘りが強まり、もちもち感と共に、冷めても硬くなりにくいおいしいご飯となる。タンパク質含有率も高いほどパサパサした食味となるため、アミロース含有率に応じた厳しい基準が設けられている。このアミロース含有率は、出穂期後5日から24日先までの気温と負の相関関係があることが分かっていて、この期間が低温に経過するほど、アミロース含有率が上昇し、基準を満たさない「ゆめぴりか」が増えることになる。「ゆめぴりか」がデビューした2009年の北海道の夏は冷涼で、品質基準を満たすものが1割以下という厳しい船出だった。しかしながら近



図2 北海道水稲品種栽培比較試験を実施した石垣島の試験水田(筆者撮影)

年は温暖化により、アミロース含有率が基準を満たさない心配は少なくなった。一方でタンパク質含有率の基準を満たすかどうかが重要となってきた。タンパク質含有率については幼穂形成期から出穂期後 20 日までの気温だけでなく日射量および降水量との関係が見いだされている。これらの気象との関係式と、気象予報データを組み合わせることで、収穫を待たずに、今年の基準を満たす「ゆめぴりか」の収量予測が行えるようになり、早期に販売戦略を検討できる体制が取られている。

4 冷害はもう発生しないか？

40 代以上の年齢の方には記憶に残っているかと思うが、1993 年は水稲の冷害が顕著で、想定される収量に対して北海道で 40%、東北地方で 56%、全国で 74% しか収穫できず、緊急に海外からお米を輸入する事態となった。水稲の冷害には二つの型がある。一つは遅延型の冷害。これは生育期間が冷涼で十分な生育、穂の成熟が進まずに減収となる場合である。もう一つは障害型の冷害。これは水稲の穂が発達していく途中でピンポイントに低温に弱い時期があるが、この時期が低温（日平均気温 18℃以下）と重なることで花粉数が減少し、不稔（稲のもみに実が入らない）が多く発生する。

2000 年代までは数年に一度、冷害によるお米の減収が問題になっていた。特に北日本では、1980 年代以降、5 年周期で冷夏（と暑夏）が発生する気候のサイクルがあった。1993 年の大冷夏は、この周期的な低温に加え、1991 年 6 月のピナツボ火山噴火（フィリピン）で成層圏に拡散した硫酸エアロゾルが太陽光を散乱し、全球の地上気温が平均で約 0.5℃冷却した影響が重なった可能性がある。2003 年の冷夏を最後に 5 年周期は不明瞭となり、北海道の 2009 年を最後に冷害と呼ばれる年は発生していない。温暖化により生育期間が長くなったこと

から、遅延型の冷害となるリスクは減少したといってい

だろう。一方北海道では、障害型の冷害発生リスクはしばらく残るとの指摘がある。その理由は、幼穂形成期から出穂期に相当する 6 月下旬～7 月の気温の経年変動が大きいことと、北海道で栽培される日長感性性がほとんどないお米の特徴で、温暖化により生育が早まると、低温に弱い時期も早い時期にシフトするためである。

一方で、本州での水稲栽培は高温に悩まされている。昔は「日照りに不作なし」という言葉が使われていたそうであるが、温暖化が進行しつつある近年では日照りによる高温で不作となりえる。出穂開花のタイミングで 35℃以上になると受粉が不完全となり、不稔もみが増加する。またその後の成熟期の高温は、お米の粒が充実していく際のデンプンの蓄積に影響を及ぼし、お米が白濁する原因となり、外観品質が低下する。つまり一等米がとれにくくなる。現在の北海道では顕著な高温障害は発生していないが、今後増加してくると思われる。

〈参考文献〉

- ・ Kanno H. (2005) Five-year Cycles of Summer Weather in Northern Japan after 1980s. Journal of Agricultural Meteorology. 60(5)
- ・ Nemoto et al. (2012) Probabilistic Risk Assessment of the Rice Cropping Schedule for Central Hokkaido, Japan. Journal of Applied Meteorology and Climatology. 51
- ・ Tanaka et al. (2014) Sensitivity of cool summer-induced sterility of rice to increased growing-season temperatures: A case study in Hokkaido, Japan. Journal of Agricultural Meteorology. 70(1)
- ・ Parker, D. et al. (1996). The impact of Mount Pinatubo on world-wide temperatures. International Journal of Climatology. 16(5)
- ・ 濱寄孝弘ほか (2013) 「温暖化後の北海道で、コシヒカリは栽培できるか？」『農業および園芸』88巻10号、養賢堂
- ・ 森田敏 (2011) 『イネの高温障害と対策』農山漁村文化協会
- ・ 近藤純正 (1994) 「1993年の大冷夏ー80年ぶりの大凶作ー」『天気』41巻8号、日本気象学会
- ・ 日本農業気象学会北海道支部 (2012) 『北海道の気象と農業』北海道新聞社
- ・ 広田知良ほか監修 (2021) 『北海道の最新農業気象ー気候変動に対する営農技術最前線ー』北海道協同組合通信社
- ・ 農研機構北海道農業研究センター (2013) 「広域連携栽培試験による温暖化適応型水稲栽培シナリオの提示」『北海道農研プロジェクト研究成果シリーズ』No.8
- ・ 北海道・道総研農業研究本部ほか (2023) 『北海道の米づくり』【2023年版】北海道農産協会
- ・ 五十嵐俊成 (2014) 「『ゆめぴりか』のアミロース含有率早期予測法」北海道立総合研究機構平成25年度成績概要書
- ・ 巽和也 (2025) 「気象情報を用いた水稲『ゆめぴりか』のタンパク区分に基づく基準品率の早期予測技術」北海道立総合研究機構令和6年度成績概要書