

「家食」が開いた小麦市場で研究シーズを生かせ

荒木英樹*

〔キーワード〕: 国産小麦, 中山間地, パン用小麦,
家食, 地産地消

1. はじめに

COVID19 の感染拡大に伴い、消費の世界では大きな変化が起きている。ネガティブな影響が多い一方、巣ごもりなどで家食や調理を楽しむ機会が増えたことは、災禍の中でも明るい出来事のように思う。この巣ごもり事情の中で、小麦粉や食パン系のパンの消費が伸びている（図1）。国産小麦の生理や栽培方法を研究している身としては、この消費拡大の動きを、何とか国産小麦の消費拡大、ひいては日本（とくに地方）の農業の充実につなげたいと考えている。この稿で話をしたいことを要約すると、次のようになる。

- 日本では物流が大いに発達し、地方の農業生産も大規模流通の流れに大きな影響を受けている。
- 国産小麦は過去20年間で、ステークホルダーそれぞれの努力でその需要を拡大しつつある。「国産小麦を楽しめる」時代になった。
- 国産小麦のさらなる消費拡大には、栽培技術の改

良を含めて様々な課題も残されている。

- 小麦の大規模流通の中に、中山間地域のような小規模産地は参入しがたい。しかし、巣ごもりで食べ物の価値が見直されつつあることを契機に、小ロットの小麦粉生産で地域の活性化に役立つ小麦栽培ができるのではなからうか。

2. 巣ごもりによる社会構造の炙り出し

2020年2月以降、TVや新聞報道では悲壮感を感じさせるニュースやコメントが伝えられ、私の大学でも2020年度前期は対面で授業できない日が続いた。ただ、個人的には（多くの田舎の住民には共感していただけたと思うが）、医療機関の尽力や地域全体の自制的行動のおかげで、感染リスクがすぐ迫るほどの環境で生活してはいないし、「密」を避ければ自分自身で予防できる点で余裕があった。都心の切羽詰まった報道に触れるたびに、日本は、経済ばかりでなく、ニュースや社会の雰囲気も大都市、とくに東京に重心が置かれていると感じた。経済主導の社会構造の中では当たり前のことで、災禍の中ではそのメリット・デメリットを意識する機会が増

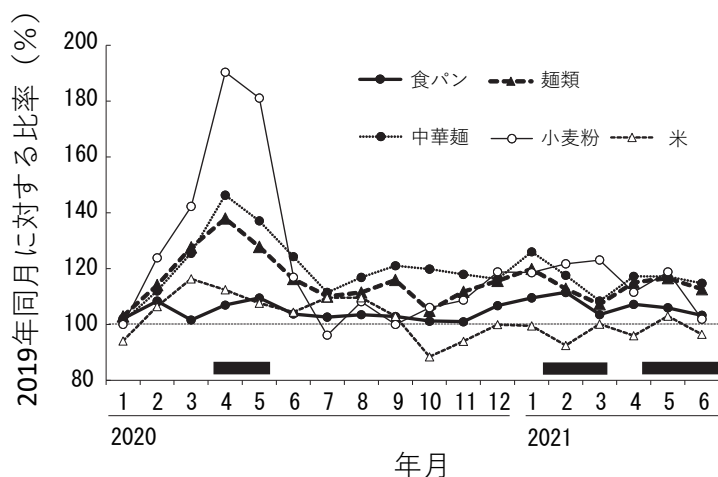


図1 2020年1月以降におけるコロナ禍前（2019年同月）に対する家計の支出額
総務省統計局家計調査をもとに集計した。黒線は、緊急事態宣言が出されていた期間を示す。

えた。

都市の不景気が地方に直接響く。現代のロジスティック（調達力、輸送、保管、管理などのシステム）は人類史上最強であり、地方から距離がある大中都市にも、分厚い流通網が形成されている。かつて、輸送網が限られた時代では、生産地の近くに加工場ができて製品化され、その地域の市場を通じて消費者に供給されていた。地方にはその地方独特の製品があり、住民には定番の食べ物として、他の地域の者には風情がある地方食として存在感を放っていた。今は大きなフードシステムの時代である。大規模流通の中では、地方の農業生産地は単なる原料供給地になりやすい。

3. 小麦は大規模流通の代表作物

私が研究対象とする国産小麦も経済の影響を強く受ける作物で、まさに大きなフードシステムが形成されている。自給率が15%程度であることから、8割以上の原料は海外から船舶で輸送され、サイロや加工工場が林立する主要都市の港湾部で加工される。そこでは、消費者からの求めが強い安価で安定した品質の粉が、毎日システムティックに製造され流通網に流れていく。国産小麦も、基本的にはこの流れに投じられる。

国産小麦の生産は経済だけでなく農政にも影響される。2000年に民間流通になるまでは、価格が外国産小麦と釣り合いが取れるように政府によって統制されていた（吉田 2017）。民間流通以後は、実需者（製粉会社など）と生産団体との契約栽培となり、外国産小麦の価格や国内の豊作・不作などの影響を受けながら、生産量が決められている。契約は道府県レベルの民間流通連絡協議会の中で調整され、生産者としてはJAなどの大きな団体が契約するため小麦のロットは大きい。その大きなロットは、栽培技術や栽培方針が異なるたくさんの生産者によって形成されている。

品質に関しては、かつて国産小麦は外国産小麦と比べて特筆するものがないことから、外国産小麦に混合されてひっそりと使われる時代が続いた（吉田 2017）。つまり、製パン業や菓子業、製麺業などの二次加工業者から「国産小麦だから使う」といった需要はなかった。しかし、2000年代からは、育種をはじめとする研究者らの努力で、国内で初めて強力

粉系のパン用品種や中華麺用品種ができて生産が広がった。また、国産小麦の主要な用途である日本麺（うどん）用中力粉でも、外国産にはないもっちりした食感の品種ができたり、オーストラリア産小麦に匹敵する品質の品種ができたりして、国産を表に出した製品の需要が拡大した。お米から考えると信じられないが、この20年間で、小麦もようやく国内産であることが消費者にポジティブに受け取られるようになった。

最も重要な加工工程である「製粉」も時代によって大きく変化してきた。もともと製粉は、小規模な製粉業者と大手の業者が混在し、国産小麦を扱う業者は輸送の関係から産地に近い立地に工場を設置した。ところが、企業の統合が進むとともに輸送網が発達するにつれて、製粉工場も大規模化していき、外国産小麦の製粉に都合がよい港湾部に集中するようになった。これらの立地では、小麦粒や小麦粉を保管しておく倉庫も確保しやすいという利点がある。九州を例にすると、小麦産地である筑後市や鳥栖市周辺にあった工場は姿を消し、1980年代以降に博多湾岸の大きな工場で製粉するようになった。山口県でも、2000年初頭には3つの製粉業者とその工場があったが、企業が統合されるなどして工場もすべて廃止され、山口県産小麦はすべて博多の工場で製粉されるようになった。港湾部の大型工場では、輸送にコストがかかるデメリットを除けば、効率も衛生管理も、製品の品質もすべて高い水準で大量に小麦粉を生産することができる。「安定供給」「大量」「安価」が求められる農作物の典型的な流れになっている。その一方で、地方は自力で粉が挽けなくなってしまった。

4. 国産パン用小麦の問題点

小麦粉は農作物から作られるが、必ず調理されて消費されることから、工業製品のように均一な品質であることが求められる。同じ銘柄の粉を使うのに、ロットによってレシピを変えろということはある得ない。とくにパン用小麦では、グルテンと呼ばれるタンパク質が重要で、グルテンが多いと膨らみの良いパンができる。強力粉のパッケージの食品表示欄には「100gあたりのたんぱく質」が表示され、当然であるがその数値どおりの粉が年間を通じて提供されている。小麦粉は通常、同じ品質となるよう

に粒がブレンドされて品質が調整される。家庭用の強力粉であれば、どのメーカーでもタンパク質含有率が大体12%に調整されて販売されている。

九州や山口県のパン用小麦は、家庭用の製品では目にする事は少ないが、業者向けの大袋で産地や品種を売りとしたブランドもできている。ただし、タンパク質含有率は12%には及ばない。さらに、国産小麦の強力粉は同一産地の単一品種から作られることが多いため、生産年次による値の変動もある。つまり工業製品としては、もともとタンパク質含有率が低くかつ品質が安定しないという問題があり、ユーザー拡大の大きな障壁になっていると考えられている。

ただ、我が国の研究関係者らも実需者からの要望に応えるべく、様々な取り組みを進めている。例えば、北海道で栽培される超強力小麦品種「ゆめちから」(2008年品種登録)は、タンパク質含有率が14%以上と高く、中力粉と混ぜてもパンが作れるという画期的な品種であり、大手製パンメーカーをはじめとするユーザー拡大に貢献してきた。また、各産地でパン用小麦品種を導入する際には、道府県の研究機関が製粉会社の要望を満たすべく栽培管理マニュアルを作り、普及機関を通じて品質向上に取り組んでいる。

それでも、国産パン用小麦のタンパク質含有率は安定しない。コムギの子実タンパク質含有率は、収量が高い圃場では低くなりやすい(渡邊 2013)。パン用コムギの栽培では、開花期前後に窒素肥料を施用し子実タンパク質含有率を高める。その量が十分ではなかったり、圃場が排水不良で十分肥料が効かなかったりするとタンパク質含有率が十分に高まらない。小麦粉のタンパク質含有率は、製粉時にタンパク質を多く含む外層を取り除くため、粒のタンパク質含有率は小麦粉よりもおよそ1%程度高くなければならない。12%の強力粉を作るためには、粒の子実タンパク質が13%必要である。この値の小麦を生産することは不可能ではないが、かなり努力が必要である。小麦粉は、産地全体の生産者の小麦が集積されて製粉されるため、当然これよりも低いタンパク質含有率の粒も混ざることになり、製品のタンパク質も低下する。「たんぱく質12%」の国産強力粉を作りだすことは、なかなか難しい。

5. 小麦の多収研究プロジェクトと穂肥重点施肥

著者らは、2015年度から2019年度まで、農林水産省の委託プロジェクト「多収阻害要因の診断法及び対策技術の開発」に参画して、パン用小麦の収量と品質を高める施肥体系「穂肥重点施肥」について研究した。

北海道以外の産地では、統計上の小麦の収量が10aあたり500kgを大きく下回ることも多い。北海道以外の小麦作では、生育前期に70%以上の窒素を基肥と分けつ肥の形で施用する栽培方法が一般的である。これは、かつての主要品種は生育後半に増肥すると倒伏しやすくなったこと、生育初期に分けつ(茎)がたくさん出た方が多収となりやすいと理解されていたことが影響していると考えられる。収量水準が高い欧米では、小麦は基本的に追肥重点型(生育後期重点型)である。2010年頃から、麦の栽培研究に関わる研究者の間で、施肥体系を抜本的に見直す必要性が話題になっていた。

2010年以降、麦類は窒素源として肥効が遅い被覆尿素のみで栽培しても十分収量がとれること、茎が伸長し始める時期からの窒素蓄積量が多いことが明らかにされた(浦野・保科 2012)。そこで著者らは、開花期追肥以外の窒素をすべて茎立ち期に施肥

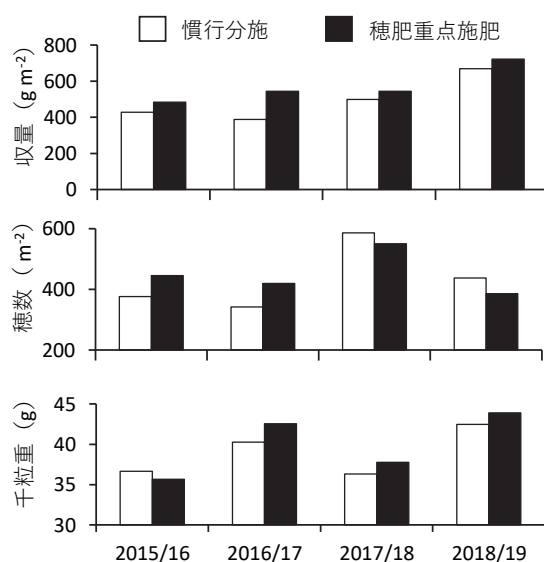


図2 山口大学農学部附属農場において穂肥重点施肥と慣行分施で栽培したパン用品種「せときらら」の収量、穂数および千粒重

する「穂肥重点施肥」の効果を検証した。試験は、山口県ではパン用品種「せときらら」を本学農学部附属農場の圃場で、熊本県では同じく「ミナミノカオリ」を農家圃場で栽培して行った。この試験では、収量が 10a あたり 500kg 以上、子実タンパク質が 13%以上となるような条件が設定できることを目標とした。

試験は、2014/15 年作期からプロジェクトが終了した本年まで継続しているが、慣行型の前期重点施肥の体系に比べて、穂肥重点施肥では収量が 5~20%程度上昇した(水田ら 2017, 水田ら 2019)。とくに、慣行型施肥で収量が低かった年次(主に雨が多かった年)では、穂肥重点施肥の効果が高かった。子実タンパク質含有率は、年次の変動があったものの、慣行型施肥に比べて 0.5~1.0 ポイント高くなった。とくに、穂肥重点施肥で収量が高くなった年は、増収した分だけ子実タンパク質含有率が低下する可能性もあったが、慣行型施肥と同程度以上となった。穂肥重点施肥では、収穫期までに多くの窒素を吸収しており、それが子実タンパク質含有率を高める原因であると考えられた。

収量や子実タンパク質含有率以外でも利点があった。穂肥重点施肥では、茎が伸びる茎立ち期に多量の窒素を施用するため、ひょろひょろと長い茎になってしまうという懸念もあったが、実際には、茎立ち期前までの生育が抑えられ、倒伏しやすさに直結する茎下部の節間長が短く太くなった(Mizutaら 2020)。それにより草丈も低くなり、倒伏しにくい草姿となった。また、生育後期を通じて肥料切れが起きにくいため、登熟不良が起きにくく収量が安定した。

プロジェクトは2019年度に終了したが、コンソーシアムを形成した機関と情報交換して、研究成果を各地方の麦作に生かしていただくように努めている。例えば滋賀県では、現地実証試験を複数個所で行いながら、栽培指針の見直しと普及が進められている。滋賀県内の実証試験でも、慣行区に比べて収量が 25~80%以上高まることが確認できた。現地ではより実践的な方法が模索されており、一番の手間と考えられた追肥作業も、ブロードキャスターを用いることによって 40a の圃場一面を数分で済ませられるようになった。肥料むらを少なくするため、スマート技術を活用した方法も検討されている。今後

も様々な環境で使われることによって、さらに技術が磨かれると期待される。

6. 製粉会社とパン屋さんとの出会い

小麦の生産は作付け前に契約を済ませる契約栽培であり、消費の目途があってはじめて成立する。山口県では、2000 年当時にパン専用として初めて育成された品種世代の「ニシノカオリ」に着目し、県産小麦で学校給食のパンを作る流通チェーンが産官あげて作られた。学校給食のように確実な消費先があれば、農家も実需者(製粉業者)も安心して取引できる。全国でも珍しい地産地消小麦の取り組みであった。

この地産地消小麦の取り組みを大学の教育にも取り入れたかったが、問題は製粉だった。製粉にはロール製粉と石臼製粉があり、市販されている粉は、全粒粉以外はロール製粉で作られている。ロール製粉は、小麦粒を金属製のロールで削り、外層の着色が多い部分を気流や篩で取り除き、これを繰り返すことによって白い粉を作る。製粉工場は一日当たり数百 t 以上の粉を作るレベルで設計されていて、数 t の粒を挽くことはできない。大学での実習課題として、小麦栽培から製粉、調理までの一連の課題ができる面白そうではあったが、製粉は、小型の機械で石挽するまでしかできなかった。しかし、福岡市にある(株)大陽製粉では 2014 年に小ロットのロール製粉工程を整備し、小さな生産者でも高品質な小麦粉が作れるサービスを開始した(図 3)。私たちも、このサービスが開始されて早々、大学産「せときらら」の粒 1t を製粉するようになった。そのおかげで、栽培計画から小麦粉の製品化、さらには調理方法まで学べる環境ができた。この一連の工程が実習できるのは、日本では本学のみである(はず)。

(株)ファイブスクエア神尾辰雄氏とは、大陽製粉の担当を通じて知り合った。ファイブスクエアは、神戸市でリテールベーカリー(店舗名バカンス)を含む飲食業の店舗を展開している。ユニークなことに、神尾氏は実家の岩国市周東町で生産した米や小麦を使ってパンや清酒などを製造し、これらの店舗で提供している。自分で作った小麦を大陽製粉の小ロット製粉で小麦粉にしてパンを販売する。まさか、山口県内で、しかもコムギに不向きな中山間地ともいえる地域で、小麦の 6 次産業化を実



お客様や地域のお役に立つ企業を目指して挑戦し続けます。

1. 小ロット対応

あなたのこだわりのオーガニックを製粉します。



—小ロット対応型ロール製粉と5日製粉工場の構築について

乾燥機・高湿度の小麦粉が欲しい、乾燥の小麦で乾燥量を高めたい、高品質シリアルが作りたい、フレークパンが作りたい、小麦の品質が安定したい。

図3 山口大学産小麦を搬入したときの(株)大陽製粉の工場と、小ロット製粉についてのwebページ (<http://www.taiyomil.com/strength.html>)



図4 コロナ禍の2021年5月に開業したクロワッサン専門店(神戸市)

原料には、神尾氏が育てた「せときらら」と他の国産小麦が配合されたものが使われており、開店当初から安定した人気を博している。

践している方がいるとは思わなかった。情報交換する中で、国産小麦に対する製パン業側からの意見を知ることができた。

- バカンスで作るリーンな(砂糖や脂質が少ない)パンは小麦の質感や香りが出るため、「せときらら」の粉と他の国産小麦の粉を上手くブレンドすると、粉の特徴が生きた独特の商品ができる。
- コロナ禍でも神尾さんのベーカリーでは売り上げは落ちていない。むしろ、ベーカリー業はコロナ禍でも店舗を拡張できるほど安定している(図4)。
- バカンスのパンは安いとは言えない値段だが、「国産小麦」などを謳わなくてもしっかりと販売できる。消費者が、商品の質や特徴を感じている。
- 神尾さんの小麦粉は、職人によれば「安定感」がない。おそらく、タンパク質が低いためだろう。

国産小麦が「国産」であることを謳わなくても、特徴のある原料として評価されることが分かった。粉の品質が安定すれば、より扱いやすくなる可能性もある。

7. 「体験を食する」ことで地方創生が進む?

国産小麦の本流は大規模流通にあるが、神尾氏や大陽製粉の取り組みはそれとは違った国産小麦の活路を示している。アンドニアンら著「マッキンゼーが読み解く食と農の未来」によれば、今後、消費者の動向として「体験を食する」ことに対価が払われる傾向が強くなるそうだ。例えば、オーガニックチョコレートは、生産や職人側の情報を提供する「Bean to Bar」のトレンドが拡大し、高い付加価値づけに成功している。これが国産小麦でも成り立つことを、神尾氏のビジネスが証明している。

話は変わるが、地方、とくに中山間地は年々寂しくなっていく。米の消費が落ちている中で、農業従事者の高齢化も進み、子育て世帯も減っている。農地が農地としていつまで使われるのだろうか。神尾氏の小麦畑周辺も、増えていくのは休耕地と太陽光発電ばかりである。中山間地の再興には、新たなビジネスが不可欠だ。中山間地でも、米の単作を見直し、大麦や大豆を導入した輪作で経営力を高めようとする動きもある。小麦は、作期が長く輪作に入れづらい、小さい圃場が多く手間がかかる、保管や輸送の手段・施設が平坦地に比べて充実していない、などの理由から輪作には入りづらい。小麦の場合、小規模であることは大規模流通の中では全くネガティブにしかならない。

しかし、ユーザーが粉の価値を理解してくれれば

話は別である。大きなロットでは難しいかもしれないが、小規模産地の小回りを生かせば、ベーカリーが期待する品質や体験が詰まった小麦粉が提供できる。「疎」であることが強みになる時代が来るかもしれない。そのためには、その土地の特性に即した栽培マニュアルを準備して、作業に関わるみんなで自分たちが作る小麦の栽培理論を理解できるようにする必要がある。また、中山間では避けられない「地形が平坦ではない」「日当たりや温度が不均一」「作業者が高齢」などの問題は、ICT 技術やスマート機器（自動作業ロボットなど）で解決できることも多い。小規模ならではの流通の課題や農産物検査の利便性の問題なども残っている。これらの解決方法を分析することも重要である。研究シーズの宝庫ともいえる。

コロナ禍で、子どもたちが活動機会を失うことが多いのは本当に残念であるが、家食や調理体験を通じてたくさんの知識や体験が家庭の中で育まれてきたはずである。ポストコロナの社会では、家食で培った知識や体験が、農業や地域の発展にプラスに作用することもあるんじゃないかと期待する。国産小麦が果たす役割も、当然変わってくるだろう。

引用文献

- 水田ら 2017. 日作紀 86 : 319-328.
水田ら 2019. 日作紀 88 : 98-107.
Mizuta ら 2020. *Plant Prod. Sci.* 23 : 427-435.
浦野光一郎・保科亨 2012. 日作中支集録 52 : 13-14.
吉田行郷 2017. 日本の麦. 拡大する市場の徹底分析. 農文協.
渡邊好昭ら 2013. 麦の高品質多収技術. 農文協.