

米粉の普及に向けて

木 下 賀 律 子

はじめに

食生活の変化によって我が国のコメ消費量は減少し続けており、一人当たりの年間消費量は1962年度の118kgに比べ、2009年度には58.5kgとピーク時の半分にまで落ち込んでいる。

こうした消費の動向から現在、水田面積の6割程度でしか水稻は作付けされておらず、残りの4割は生産調整田として麦・大豆などコメ以外の作物の栽培がされている。しかし水田作大豆はその育成に適さない地域もあり、政府はそれらの地域に対して水田をそのまま利用しながら、「主食用米以外の米」すなわち「米粉用米」や「飼料用米」など、新規需要米の作付けを振興している。このような状況の中、コメの消費拡大を目指して、コメを「粒」としてではなく「米粉」として活用することが注目されている。

本稿では、米粉の現状や消費拡大に向けての講演内容に加え、本年度実施した米粉調理の取り組みについても報告する。

1. 新規米粉とは

昔から日本では、だんご・柏餅などに米粉が使われてきたが、それらの粉は小麦粉と比べ粉の粒子が粗いため、パンを作るには不向きであった。米と小麦では、種子の構造が全く異なるため、通常の製粉技術で

は小麦粉のように微細粉で均一な製粉が出来ない。そのため、米粉固有の製粉技術を開発する必要があった。1993年に新潟県立の食品研究センターが長年の研究開発を通じて、米粉だけでも製パンが可能な微細粒で「でんぷん」に損傷を与えない画期的な「気流式粉碎機」を開発した。「気流式粉碎機」は中に高速の気流が発生しており、内部の米と米がぶつかって粉碎され、非常に堅いものでも粉碎できるという機械である。これは、伝統的な米粉である「上新粉」などと異なる製品であることから「新規米粉」、また粒子が細かなことから「微細米粉」とも呼ばれている。

下記の図は、米粉の粒子の大きさを表したものである。(図1)

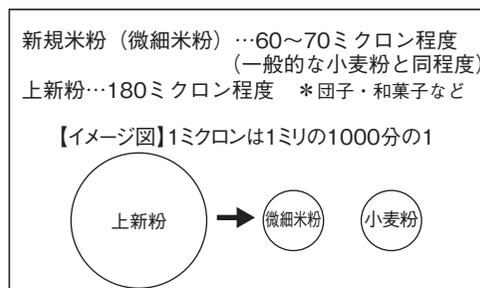


図1：米粉の粒子の大きさ

「新規米粉」は、パン・麺など数多くの食品に利用されている。

下記の表は、パン等の原料米の使用量を表したものである。(表1)

表1：パン等の原料米の使用量

年度	原料使用量
H 15	1千トン
16	3千トン
17	3千トン
18	6千トン
19	6千トン
20	9.5千トン(推計)

※農林水産省の米粉利用の推進(H23年度)より

ここ6年間でパン等の原料米の使用量は約9倍に増加している。特に米粉パンは、大手パン会社やコンビニエンスストアが販売を開始したことで、多くの人の目に止ま

るようになった。19年度の用途別原料使用量の割合は、「パン」「麺」「洋菓子・その他」の順に多く使われていた。「洋菓子・その他」とは、ケーキ・クッキーなどの洋菓子と、天ぶらの衣・ホワイトソースなどの料理用である。我が国は現在、食糧用の小麦の86%(500万トン)を輸入している。仮にその小麦の一割を米粉に代替できるとすれば、現在の米粉使用量の50倍の50万トンの需要が見込まれる。米粉の消費拡大のためには、粉を使用する割合の多い、パンや麺の商品開発が望まれている。

次に示す図は、米粉用米の市場規模の推移を表したものである。(図2)

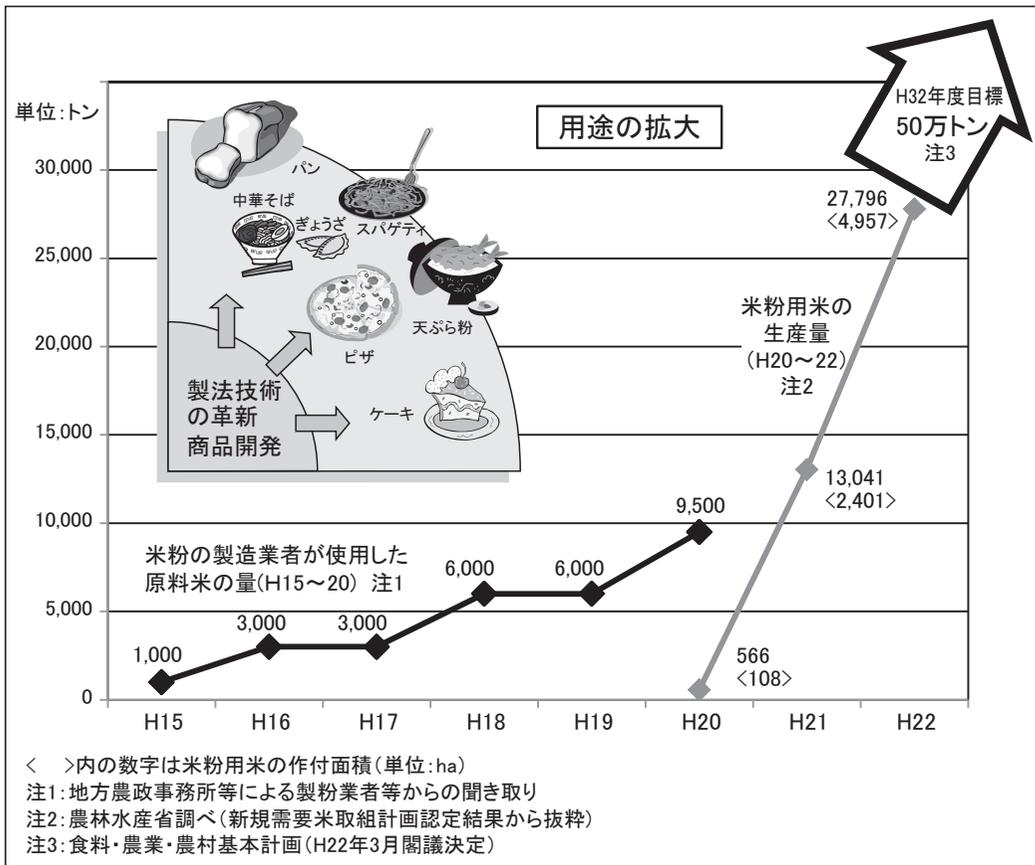


図2：米粉用米の市場規模の推移

(農林水産省資料より H23.4)

2. 全国での取り組み

米粉は全国の都道府県で利用が促進されている。米粉を使ったパンや菓子を販売している大手企業では、JAグループやスターバックスコーヒージャパン、最大手のパンメーカーの山崎パンなど、次にコンビニエンスストアでは、ローソンやファミリーマート等が実施している。

また、リンガーハットや日清食品では、それぞれ米粉を使用した餃子の皮やラーメンを販売している。

各地の取り組みを紹介する。

北海道

旭川市は、道内2位の作付面積と生産量を誇る米処。「一家に一袋、旭川産の米粉を」と旭川産の米の消費拡大を目指している。また、美唄市では、「美唄米粉研究会」を設立し、米粉の普及に努めている。

秋田県

大潟村と村内外の4社、村農協などが「米粉プロジェクト」で連携協定。

米粉用米の生産・製粉・加工・販売を村内で完結できる体制を目指している。

宮城県

県農業高校【名取市】の生徒が考案した地元の米粉を使った菓子パン3種が、東北6県のコンビニエンスストアで期間限定販売。

栃木県

JAなすの（那須塩原市）と地元パンメーカーが、共同でブランド米「なすそだち」を100%使用した米粉のシフォン

ケーキを開発し2009年から販売。

埼玉県

県学校給食会が2003年度から、県内産の米粉と小麦粉各50%使用のパンを全市町村の小中学校などに供給。（年間2.4回）

また、カステラ製造老舗の文明堂が埼玉県産米の「彩のかがやき」を使って、100%米粉のカステラを2010年度から地域限定販売。

新潟県

県の呼びかけで、2008年度から小麦粉消費の10%以上を米粉に置き換える国民的プロジェクト「R10」を展開。

「R10」プロジェクトの推進により、①我が国の食糧自給率を上げる、②輸入小麦輸送時に関わるCO2の削減、③約10万haの耕作放棄地面積の解消などの効果を期待している。

高知県

JA土佐れいほく（土佐町）が、四国初の米粉工場を整備。2009年4月からJA直売所に米粉パン・ロールケーキなどの店をオープン。

兵庫県

小野市では、2004年4月から全国初の酒米（山田錦）パンを学校給食で導入。児童生徒から募集した愛称「おのっこパン」と呼ばれ親しまれている。

熊本県

山鹿市の県立農業高校の食品加工部の生徒が米粉入り「メロンパン」を発案。

米とメロンを合わせたことから「コメ

ロンパン」と名付けられ、阿蘇市の製造メーカーと協力し、地元デパートの催事等で販売。

3. 米粉のフードシステム

農林水産省の、米粉用米の生産実績を下記に示す。(表2)

表2：米粉用米の生産

年度	数量 (ト)	面積 (ha)
2008	566	108
2009	13,041	2,401

※農水省調べ(新規需要米取り組み計画認定結果から抜粋)
※小数点第1位を四捨五入している

この表によると、2009年度の作付面積は、2400ヘクタールで前年対比22倍、収穫量も1万3千トで23倍と飛躍的な増加を見ている。

その作付け面積の道府県別割合(2009年度)は、新潟県が28%、秋田県が19%と上位2県で47%を占めている。このように米粉用米の生産が特定地域での作付け増によって20数倍も伸びたことは、政策的背景がある。

それは、「米穀の新用途への利用の促進に関する法律」で、新規需要米(米粉用・飼料用等)が政策的に推奨され、それに基づいた「水田等有効活用促進交付金」の中で米粉・飼料用米等を新規に転作する場合、10アール当たり、5万5千円の助成金を交付することになったためである。しかし、助成金の受給には、実需者との間に「播種前契約」があること等、いくつかの要件が付けられている。最終的には、受給者は、(新用途米穀の)生産から(新用途米穀加工品の)製造等までの行程の総合的な「生産製造連携事業計画」を作成し農林水産大

臣の認定を受けなければならない。従って、播種する前からその生産物の実需者を見つけ、あらかじめ販売先を決め米粉の一次加工業者、二次加工の製パン・製麺・製菓業者を通して学校給食や小売店との連携が無ければ米粉用米は生産できないという問題を抱えている。

NPO法人「国内産米粉促進ネットワーク」元理事長の高橋 正郎氏は、この一連の流れを「米粉フードシステム」と捉え、21年度産の米の生産が特定地域に偏っている理由は、この「米粉のフードシステム」が確立しているか否かに関わっていることを、週刊農林(2010.1.15)で報告している。

4. 米粉と小麦粉の違い

1) 米と小麦の構造

米粒の断面構造は、楕円形で糠層が外周を取り巻き、中心部から放射状に細胞膜に包まれたデンプンが硬く詰まっている。それに対し小麦は、外皮が粒の中心部まで食い込み、断面がハート型を呈している。

従って米は精米機でぬか層を除去し、精白して米飯のように炊くことが出来るが、小麦は外皮が簡単に取れないため、粒のままの加工は難しい。

2) 栄養成分の比較

下記は、米粉と小麦粉の栄養成分を示した表である。(表3)

※試料の米粉は上新粉、小麦粉は薄力粉を示す。

表3：米粉と小麦粉の栄養成分

	水分	蛋白質	炭水化物	脂質
米粉	14.0	6.2	78.5	0.9
小麦粉	14.0	8.0	75.9	1.7

五訂成文表より(可食部100g当たり・g)

米粉・小麦粉ともに主成分は、澱粉で70%ほど含まれており、エネルギー供給源としては大切な役目をしている。

タンパク質含量は、小麦粉の方が多く含まれている。しかし、タンパク質中の必須アミノ酸の構成比が異なり、タンパク質の栄養価の指標となるアミノ酸スコアの値は、米粉が61に対し小麦粉は42で、米粉の方がタンパク質の栄養価は、優れている。

3) 加工機能

米粉は、うるち米・もち米からそれぞれの特徴を生かした加工食品が日本の伝統食品として生み出され、多種多様な製品が出回っている。加工機能の大きな違いとしては、米粉にはグルテンが含まれていないが、小麦粉には含まれており、グルテン含量の違いによりパン用・麺用（うどんなど）・菓子用などの用途に分類されている。

グルテンは、水を加えて捏ねると粘弾性を持つ。この性質を利用して小麦粉では、パンなどの加工食品が作られている。パン生地の中でグルテンが編み目構造を作ると、イーストによる発酵で生じた気泡が編み目の中に入り込み、全体を押し広げて大きくふくらむ。その結果、ふっくらとしたパンができる。しかし米粉には、グルテンが含まれていないので、そのまま発酵を行ってもうまく膨らまない。そのため通常は、小麦粉を何割か混ぜてパンを作るか、米粉に小麦粉から抽出したグルテンを添加して「グルテン添加米粉パン」を作る方法が取られているところが多い。最近では、製パン用として、グルテンが20%ほど入った米粉製品も見かけるようになった。我が国では、主にオーストラリア・カナダなどからグルテンを輸入している。

他に米粉パンを作る方法として、小麦粉グルテンを入れる代わりに増粘多糖類（グアガムなど）を少量添加して、吸水性や製品の大きさを向上させる方法や米粉の α 化を利用した製パン法がある。共に100%米粉を用いているので、小麦粉アレルギー患者やセリアック病患者でも安心して摂取できる。（※セリアック病:グルテンに対する免疫反応に起因する自己免疫疾患。小腸から、栄養を吸収できなくなり、食事の量などにかかわらず、栄養失調の状態に陥る。）

5. 米粉の製粉特性

米粉を使用する場合、製粉特性として、「粒度」や米を粉碎する時に生ずる「澱粉損傷度」、さらに米成分の「アミロース含有量」等により、二次加工適正への影響が大きい。ひとまとめに米粉と言っても製粉方法や米の成分の違いによって異なる特徴を持つ米粉となるので、目的にあった米粉を選び使用することが大切である。

次に、米粉と米粉製品の加工適正について述べる。

1) 米粉パン。ピザなどに適する米粉（グルテンを加えたミックス粉）

製粉方法は、酵素処理気流粉碎法で製粉されたものが、粒子も適度に細かく、損傷澱粉も少ないので適している。

損傷澱粉とは、粉碎時の圧力や熱によって傷を受けた澱粉のことで、この澱粉の含有率が高いと水分を含みやすく膨らみも悪い。

米の種類は、コシヒカリなどの中アミロース米（アミロースが16~22%）が適している。低アミロース米（アミロースが6~10%）の米粉パンは、焼成後のケービング

(パン側面の窪み)が大きく、高アミロース米(アミロースが30~36%)は、腰折れは少ないが硬くなりやすい。

2) 米粉ケーキ・米粉調理に適する米粉 (米粉のみで、グルテンは不要)

製粉方法は、・気流粉碎・ピンミル・スタンプミルなど。これらの粉は、小麦粉の用途と同様な食品に使用出来る。粉の粒度は、微細米粉がよいがケーキによっては、多少粗くてもかまわない。また少しぐらいの損傷澱粉があっても風味・味でカバーできる。

調理用米粉(グラタン・お好み焼き・揚げ物など)もケーキ用と同様である。

3) 団子、柏餅に向く米粉

粒子は、粗くても良い。歯切れの良いものが出来る。特に、団子は粒子が細かいとべたつき感が残る。製粉ダメージの影響を受けにくいので、多少の損傷澱粉があってもかまわない。

4) その他、米麺

高アミロース米を原料にしたものが適している。(麺離れがよく食味が良い)

麺のテクスチャーをよくするために、多くの添加物(グルテン・トレハロース・タピオカ粉・増粘剤など)を用いることがある。また水分を多く含むため、損傷澱粉の影響は小さいと思われる。

次の図は、米粉特性と米粉商品(料理)の関係を表したものである。(図3)

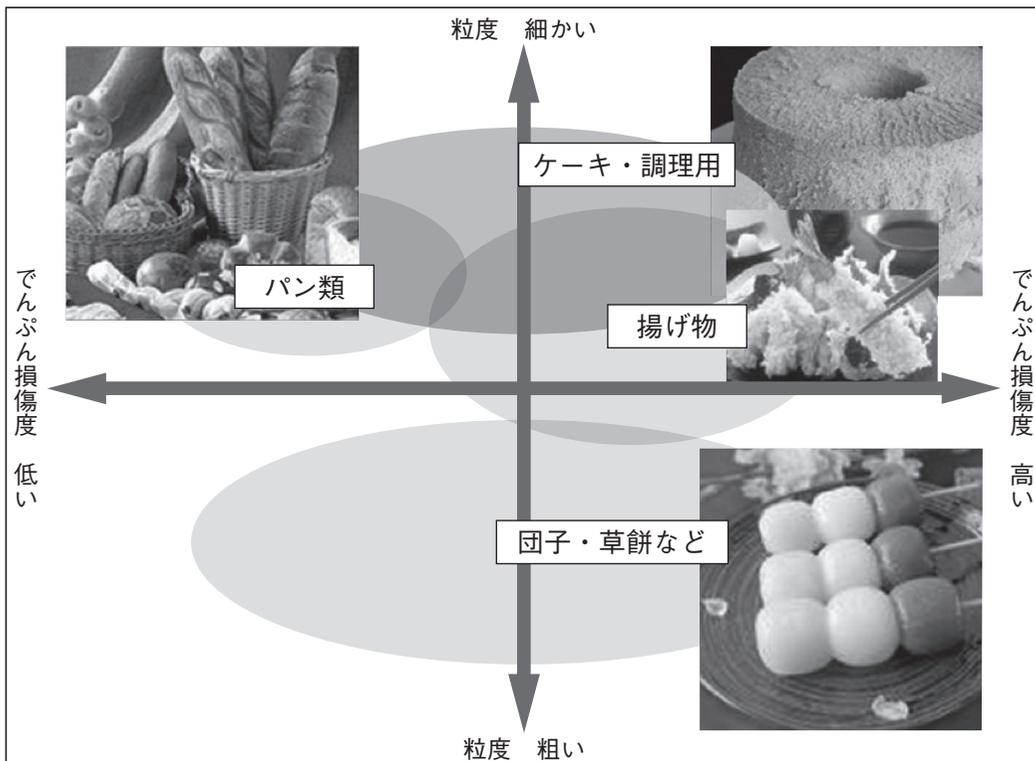


図3：米粉特性と米粉商品の関係

(グレイン・エス・ビー 米粉百科 米粉概論参照)

6. 米粉の活用法

米粉を用いて、学生達とシフォンケーキの試作を実施した。

試料となる米粉の種類は

①上新粉に近い粒子がやや粗めの粉（120ミクロン位）

②粒子の細かな微細米粉（60ミクロン）

の2種類を使い、それぞれ出来上がったケーキを比較して見た。

共に見た目もよく、ふっくらとおいしく焼き上がった。違いとしては①の粒子の粗い粉を用いたケーキの方が、翌日もしっかりした形を保っており、いくぶん粉の甘みも感じる事が出来た。ケーキの骨格がしっかりしているぶん、その中に空気を抱き込んでいるためソフト感もあり、米特有の甘みを呈したのではないかと思う。

次にケーキに加える水分を①水と②豆乳で比較してみた。

結果は、②の豆乳を加えたケーキの方が、しっとり柔らかく仕上がった。材料の卵黄に含まれるレシチンが、豆乳の中にある何らかの物質と混ざることにより乳化がより促進され、ソフト感が味わえたのかもしれない。これに関しては、まだ研究途中である。下の写真は、その時のものである。



写真1



写真2

今年の学園祭（10月22日）において、米粉の料理教室を開催した。趣旨は、参加者の皆さんに米粉を実際に手で触れて頂き、その使い方を広めたいと思ったからである。講師は、調理師クラス2年生の学生達が担当した。メニューは、限られた時間の中で余裕を持って実施できる内容のものを優先した。以下3点である。

1) スノーボール

米粉を使うため、ほろほろとした食感で大変口溶けの良いクッキーである。

焼きたては、勿論のこと冷凍してもおいしい。（粉砂糖を振り）真っ白く仕上がるので、結婚式の最後に新郎新婦が招待客に渡すお菓子として用いられることもある。

2) じゃがいもと大葉のプチチヂミ

じゃがいもと米粉の澱粉が重なり合いもちもちして、誰もが親しめる味である。

韓国料理のチヂミは、もち米を加えたものもあるが、今回は微細米粉を使用した。また豊橋は大葉の産地なので、せん切りにして生地の中に入れてみた。香りが良く好評であった。

3) シューケット

小さめのシュー生地を小麦粉の代わりに米粉で焼き、アラレ糖を振りかけたお菓子である。1), 2) と比べシュー生地を焼くというハードルの高いお菓子なので、生地がうまく膨らむか心配したが、どのチームもコロんと可愛く膨らみ、会場のあちらこちらから、歓声が聞こえてきた。シューの部分は、カリッ、あられ糖は、ジャリッ。あとを引くお菓子である。

今回の米粉の料理教室は、初めての試みであったが、学生達が米粉の扱いに慣れていたことや入念なりハーサルを繰り返していたこともあり、順調に進めることが出来た。

以下は、参加者の方々の感想である。

- ・米粉を実際に使ったことがなかったので、参加して見て使い方が分かった。
- ・ぜひ、家でスノーボールを作ってみたい。
- ・じゃがいものチヂミの実習は、とても手軽でおいしかった。
- ・説明を聞くだけより、実際に作ることが出来ると、理解し納得できた。
- ・楽しかったし、おいしかったので家でも作りたい。

下の写真は料理教室時のものである。



7. まとめ

政府は、平成32年度には50万トンを目標に米粉生産を振興する計画（図2）で、米粉用の生産や製粉機導入等に力を入れ助成をしている。その結果、22年度の米粉用米生産は倍増し、加工面でも米粉を使ったクッキーやスナック菓子、パン・麺・餃子など多様な米粉商品が目立つようになってきた。

こうした状況の中、米粉の販売の様子を知るために、今年6月に学生達と豊橋市内の大手スーパー5店舗をまわり、販売状況の現地調査を行った。しかし和菓子材料の

上新粉や白玉粉は、どこの店舗でも取り扱っていたが残念ながら微細米粉は、僅か2店舗と言う結果であった。ここ数年、米粉の扱い方や米粉調理に取り組んでいるが、数年前と米粉の販売状況は変わっていないと思うのは、気のせいだろうか。

米粉は、

- ①小麦粉と比べ値段が高い
- ②取り扱い方法がよく分からない
- ③米粉を使う習慣がない

等いろいろな問題を抱えている。このような状況の中で米粉の消費拡大を目指すためには、

- ①どこでも身近に購入でき、誰でも手軽に米粉を使うことのできる販売システム（小袋・スーパー等で購入できる）を整えること。
- ②消費者や加工業者が、目的にあった使い方が出来るように用途向けの正しい規格を表示すること。
（現在は、グルテンが入ってなくてもパン用と表示してあるものもある）
- ③外食や料理教室等で米粉のおいしさに触れ、その魅力やメリットを知ること。
などが大切なポイントであると考えている。

米粉を取り巻く技術開発は、日進月歩の勢いで進んでいる。今後は、調理法の研究だけでなく、「農」・「工」・「商」の連携システムにも目を向け、米粉の定着化に取り組んでいきたい。