ご飯のおいしさ解明へのチャレンジ

東京農業大学 応用生物科学部 農芸化学科 教授　辻井良政

1　世界も認める「和食」とご飯の関係

「和食」が日本人の伝統的な食文化として2013年12月にユネスコ無形文化遺産に登録されてからもうすぐ５年となる。和食は「ご飯」を主食に主菜・副菜で構成される「一汁三菜」が基本型であり、日本人がご飯にこだわりを持つことは、ごく自然で当たり前のことだろう。生産者にはじまり、卸売業者、加工業者、販売者、家電メーカー、消費者、そして研究者に至るご飯に関連する人々が、それぞれこだわりを持って関わっている。そして、その共通点の一つは「おいしさ」である。誰もが「おいしいご飯」のために取り組んでいる。

2　おいしいご飯とは？

私は、「おいしいご飯はどういうご飯ですか？」と聞かれると、例えば、人によって、年代によって、あるいは地域によって好みが違う、と一言添えてから説明することが多い。食品に対する嗜好は、その人の生まれ育った地域や生育環境によって異なり、生涯の食履歴によっても変化するからである。これは、ご飯の食味にも同じことがいえる。

また、科学的にも、ご飯の食味には多くの要因が関わっており、それが食味評価をたいへん複雑なものにしている。

これまで、ご飯の食味に関する多くの研究によって、理化学的には“アミロースおよびタンパク質含量の少ないコメが良食味なコメ”であり、その代表格が「コシヒカリ」とされてきた。しかし、産地間競争が激しくなり、良食味を追求したブランド米開発が進むなかで、日本のコメ生産の８割以上をコシヒカリやその近縁種が占める状況となっており、そのため、アミロース含量やタンパク質含量にもとづく評価だけでは、食味を定量的に比較することが難しくなった。官能評価でも、わずかな差異を判定するのは困難であり、食味の評価に資する新しい分析手法が求められている。

3　テクスチャーの重要性

良食味米が一般化したこともあって、日本人のご飯の食味評価では「粘り」と「硬さ(軟らかさ)」といった物理的要因の影響が７割を占めるといわれるほど、これら「テクスチャー」が重要な要素となっている。そして、現状では「軟らかく、粘りが強い」ご飯を好む日本人が多いといわれる。

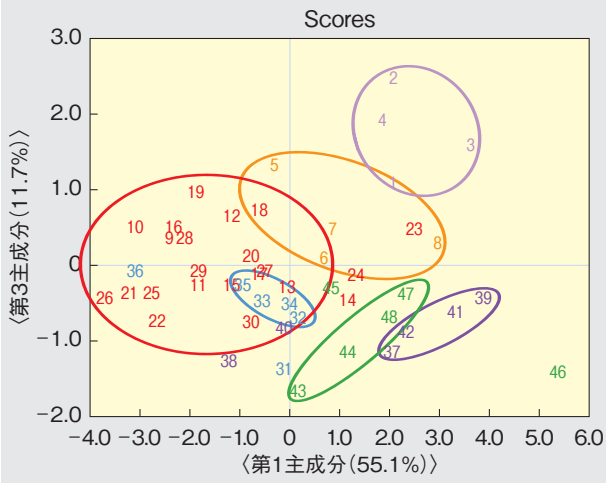
ご飯の粘りや軟らかさは、炊飯過程で形成される。コメは生米のままでは硬くて食べられず、水分を与えて熱を加えることでデンプンが糊化し、軟らかい「ご飯」に変化し食べられるようになる。しかしながら、これまでのご飯の食味研究においては、そのテクスチャーが形成されるメカニズムについて、十分な検証が行われてこなかった。

4　コメの生理活性物質の酵素力に着目!

私たちの研究室では、農芸化学および食品化学を基本として、食品の加工原理およびおいしさを解明する研究を進めており、炊飯中のデンプンや細胞壁多糖の物理化学的な変化を解析するなかで、これらの変化には胚乳中の酵素が作用していることを見出した。

農林中金総合研究所
https://www.nochuri.co.jp/

第1図　品種別の米胚乳酵素活性量



1～4：きらら397　5～8：ヒノヒカリ　9～30：コシヒカリ
31～36：はえぬき　37～42：あきたこまち　43～48：ひとめぼれ
資料　筆者作成

ご飯の独特の粘りは、炊飯中に胚乳のデンプンが「アミラーゼ」という酵素の作用を受けてその構造が変化することで形成される。また、ご飯の軟らかさには、細胞壁多糖であるペクチンの分解の関与も明らかになっており、「ポリガラクチュロナーゼ」という酵素が影響している。炊飯中のペクチンの分解量が多いほどご飯が軟らかくなるという関係も明らかとなった。

さらにコメの胚乳の酵素活性量を解析することで品種ごとにグルーピングができ、品種によるご飯の食味の違いには、胚乳中の酵素活性量が影響している可能性が示唆された(第1図)。また、酵素活性量は産地、気候、栽培および貯蔵条件などの影響によっても変動する。特に、収穫後の保存期間が長く、保存状態が悪いと酵素の活性量は低下する。最近、「おコメも鮮度が大事」などと宣伝されているが、古米を炊いたご飯の食味が劣る要因の一つは、酵素活性量が低下することによって炊飯中のデンプン等の分解が十分になされないことにあると考えられる。

さらに、近年、高温障害による白未熟米や胴割米の発生等が問題となっているが、猛暑は外形的な品質低下のみでなく、登熟期の高温によって胚乳中の酵素活性量にも大きな影響を与えていることがわかった。登熟温度が高かった年と平年並みの年のコメの酵素活性量を比較すると、平年のコメの方が酵素の活性量が大きく、コメの食味もよくなることが検証されている。このように、「米胚乳酵素活性量の解析」を応用することで、育種や生育状態評価のマーカーや食味評価の指標として活用させていきたいと考えている。

5　おいしいご飯に必要な化合物を探す!!

ご飯の食味にテクスチャーが重要であることには間違いはないが、おいしさに関わる要素は他にもある。例えば、昔からおいしいご飯が「甘い」と表現されることがある。しかし、ご飯は果物のように甘いわけではない。それでは、ご飯の甘味とは何だろうか？という疑問が出てくる。そこで、現在、私たちの研究室では、その答えに近づくべく、ご飯の食味に関わる低分子量化合物の研究を進めている。

炊飯の過程では、コメ粒のなかで熱や酵素の作用によりさまざまな化合物が生成、消失している。それらの変動のプロファイル(どのような化合物がどのタイミングでどのくらい生成〔消失〕するのか)と食味形成、食味評価の関係を、網羅的解析手法を用いて定量的に解析している。ご飯の食味の化学的要因については、まだ明確にされていないことが多いが、このような研究を進めていくことで、食味評価の全体像をとらえることができるのではないかと考えている。

「おいしさ」の化学的な解明が進んでいけば、調理や製造過程で「おいしさ」を付与することができ、将来的には「おいしさ」を設計できるようになるかもしれない。そんな未来を描きながら、「おいしさの原理原則」の解明に向けて日々チャレンジしている。

(つじい　よしまさ)