



# 植物マセレーション酵素を用いた 食品未利用資源の高度化利用

大阪府立大学 中野 長久 バイオアイ(株) 上野山 光広

## プロジェクト発足の経緯

大阪府立大学では、大学に蓄積された知識や技術を積極的に社会に還元し、産業技術の高度化や新産業の創出をもって地域振興に貢献するため、地域連携研究機構が中心となり組織的に産学官連携に取り組んでいる。大学院生命環境科学研究科 中野 長久教授（現 名誉教授）は、ビタミン・生化学・農芸化学・栄養生理学の知見を応用した食品・機能性食品開発から宇宙でのゼロエミッション実現など環境・エネルギー分野まで、幅広いテーマについてイノベーションを持続している。それら研究開発のプラットホームとなるテーマが「未利用資源の有効利用」である。

食品加工産業からは日々、加工副産物が大量に排出されている。例えば小麦フスマ（小麦粉の製粉時に排出）は、国内での排出量は年間約150～200万トンにも及ぶといわれている。これらは一部が動物飼料や肥料、微生物の培地等に用いられているが、人間の食糧としては十分に利用されていない。中野名誉教授はこれまでに、大阪府下の食品加工業や製粉メーカー等と、小麦フスマやオカラなど食品加工副産物の有効利用を目的として共同研究を実施してきた。これら加工副産物を食品・機能性食品などへと変換する技術が確立できれば地域への貢献は大きいと、中野名誉教授は考えている。

同じく大阪府に本社を置くバイオアイ（株）は機能性食品の製品販売メーカーであり、2000年の会社設立時から植物性乳酸菌発酵エキスの販売とその新規機能性の開発に取り組んできた。発酵エキスのヒットによって得られた顧客に多角的に商品提案することで健康

食品市場のブーム消長の激しさに対応し、新規参入メーカーとして順調な成長を維持する一方で、経営の第2の柱となる独自のヒット商品を開発することにも、常に重点を置いてきた。代表取締役社長の阪井雅俊は20年に及ぶ植物性乳酸菌発酵エキスの販売・商品化の経験から、発酵食品や、発酵に関与する微生物酵素・酵素代謝物について、その多様な機能性に独自商品の開発の可能性を感じていた。

そんな折、大阪府立大学の地域連携研究機構（当時は産学官連携機構）を通じて出会った中野名誉教授の研究理念に深く共感し、2005年4月に「未利用資源の微生物発酵による高度化利用」をテーマに、同大と共同研究を開始することになった。バイオアイ社は、自社での研究に加え、産学官共同研究の実施施設であり高度な研究設備を備えた大阪府立大学 地域連携研究機構 生物資源開発センターに共同研究員を派遣し、同センターを研究拠点として、微生物発酵物の成分分析や、マウスやラットなどの動物を用いた発酵物の栄養生理的機能の解明を目指して来た。

## 現在の研究体制

健康食品市場は1990年代後半から2007年にかけ、その市場規模がおよそ3.5倍と順調な成長を遂げた。しかしながら、財日本健康・栄養食品協会の発表によれば、2009年に調査が始まって以来の市場規模の縮小を報告しており、同協会の分析によると、「景気の低迷による商品価格の下落と低価格商品へのシフト」、および「特定保健用食品の担当官庁の消費者庁への変更」などが主な要因とされている。一方で、

2003年より報告数が増加しつつあった健康食品摂取による健康被害から、消費者に生まれた「新規機能性成分の安全性に対する懸念」もこれに影響していると思われる。これら情勢の変化を販売の現場で目の当たりにしていたバイオアイ社は、未知成分を分析して新規機能性食品を開発するという現状の方向性に閉塞感を感じていた。2000年後半の健康食品市場では、新規機能性成分を含有する新製品群に加え、不溶性の有効成分を酵素的に水溶性に変換するなど、独自加工によって既知機能性成分の性質を改良したものが目立ち始めていた。

バイオアイ社営業担当の大田は、国内外食品・機能性食品市場のマーケティングから、植物に組織崩壊酵素（以下マセレーション酵素）を作用させて個々の細胞状態へと組織崩壊（シングルセル化）し、細胞内に多く残存する有用成分の抽出を容易にする技術に着目し、本技術を食品加工に応用すれば植物素材の栄養素を人間が最大限に利用できるのでは、という研究シーズを提案した。従来より生化学・栄養生理的な観点から、サプリメントを神聖視する風潮や、1成分の過剰摂取による健康被害の危険性を指摘し続けていた中野名誉教授の賛同を得て、本共同研究は「新規機能性食品」の開発から、酵素を用いて植物素材の特性を変化させるという「新規加工技術」の開発へと方向性を大きくシフトすることとなった。

本共同研究は、未利用資源の有効利用を最終的な目標としている。種々の市販酵素を用いて難分解性植物の組織崩壊を試みたが、十分な活性を有する酵素剤がなく、実用化の大きな課題となっていた。そこで中野名誉教授の