

ダイズに関する3つの提案

公益社団法人日本技術士会 登録 食品産業関連技術懇話会
技術士（農業：農芸化学） 横山 勉



1. ダイズの現状

ダイズの作物化が行われたのは、4000～5000年前の中国といわれている。最近の研究で、縄文晩期に九州で栽培されていたことが確認されるようになってきた¹⁾。最古の歴史書「古事記」にダイズの記載がある。大気都比売（オオゲツヒメ）は、穀物や食物に関わる日本神話の神である。亡くなった大気都比売の頭から蚕、目に稲、耳に粟、陰部に麦、鼻に小豆、尻に大豆が生えたという。日本人としてのアイデンティティーを確立する時期から、ダイズと付合ってきたのである。お節料理の黒豆、節分、豆名月というように、伝統行事にダイズがとり

入れられている理由が理解できる。

現在、ダイズはさまざまに加工されて食卓に上っている（図1）。未熟なものが枝豆で、完熟豆は煮豆、黄粉、豆もやしになる。加工して豆乳ができれば、表面の膜をすくって湯葉、凝固剤を加えれば豆腐になる。さらに、焼豆腐、油揚げ類、凍り豆腐ができる。大豆油がとれ、脱脂ダイズから植物性たん白を製造できる。微生物を利用して納豆、味噌、醤油、浜納豆、豆腐よう等の醗酵食品にもなる。

以上は植物性たん白を除いて総て伝統食品である。古人の創意工夫に改めて感嘆するではないか。これらの多くは中国で発明されている。ただし、納豆や麹菌の活用など日本独自の工夫が加わっている食品も少なくない。東アジア全体を眺めれば、中国の多様な豆腐、インドネシアのテンペ等にも注目したい。

ダイズの重要性は食材としての特性に止まらない。栄養面でも、大きく貢献している。ダイズ等の栄養成分値を表1に示す。ダイズは、良質のたん白質と脂質に富んでいる。ヒトに必要なアミノ酸バランスの評価法のひとつがアミノ酸価である。コメやコムギ等の一般穀類はリジンが少ないため44～65と低い。畜産物等の100には及ばないが、ダイズは86と高い。コメとの組合せでさらに高まる。脂質も必須脂肪酸、不飽和脂肪酸を多く含む。

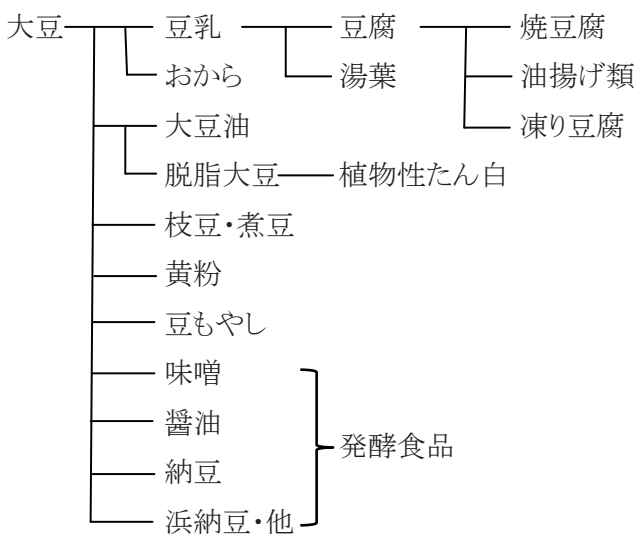


図1 ダイズ由来食品

表1 ダイズの栄養成分 (g/100g)

食 品	水分	たんぱく質	脂質	炭水化物	灰分	アミノ酸価
ダイズ (国産・乾)	12.5	35.3	19.0	28.2	5.0	86
コメ (精白米)	15.5	6.1	0.9	77.1	0.4	65
コムギ (小麦粉・強力粉・1等)	14.5	11.7	1.8	71.6	0.4	44

5訂 食品成分表

単位なし

ビタミンはB群、E等、ミネラルはカリウム、カルシウム、マグネシウム等を多く含む。イソフラボン、オリゴ糖、レシチン、サポニン等による健康効果も期待できる。ただし、大豆イソフラボンは、サプリメント等として食事に上乗せして摂る場合の上限が食品安全委員会で示されている²⁾。特に子どもや妊婦は控えることが無難である。

ダイズ生産を支えているのが、1940年以降、生産が急増した米国である。南米のブラジルとアルゼンチンが追随している。世界のダイズ生産は291,453千トン(2011/12年)だが、輸出総量は97,576千トンと3分の1程度。中国の輸入量は年々増加して、輸出総量の6割を占めるに至っている。

2. ダイズに関する提案

(1) 豆乳のJAS(日本農林規格)定義見直し

豆乳がブームになっている。第1次ブームは1980年頃にあったが、香りや味に難があったため、市場が急激に縮小した。現在のブームは豆乳の品質向上に加え、ダイズの健康面への認識が浸透したことに起因するだろう。東日本大震災により、一時牛乳が品薄になったことも後押しをしたようだ。

JASでは、豆乳の定義を「大豆から熱水等によりたんぱく質その他の成分を溶出させ、繊維質を除去して得られた乳状の飲料であって大豆固形分が8%以上のもの」としている³⁾。また、豆乳をベースにして作る「調整豆乳」と「豆乳飲料」についても定めている。

これら3種の豆乳類の製造には、「おから」発生という悩ましい課題がある。おからは、水分が多く腐敗しやすい。飼料など有効に活用されているのは一部にすぎない。産業廃棄物として、コストをかけて適切に処理する必要がある。この解決方法が存在する。ダイズのすりつぶしをきめ細かに行き、おからを含んだまま製品にするのである。メーカーにとって、繊維質除去(ろ過)工程とおから処分が不要で歩留りが高まる。消費者は、食物繊維も余すことなく摂ることができるという明白なメリットがある。ザラツキ等の違和感はないが、風味に差が存在するという指摘はあるようだ。

本タイプの製品は何種類か市販されている。ただし、「大豆飲料」や「まるごと大豆飲料」といった名称が用いられている。JASの定義に「繊維質を除去する」という条件があるため、豆乳関連の名称が使用できないのだ。豆乳飲料には、フルーツ味やコーヒー味など豆乳の風味とかけ離れたさまざまなタイプがある。中には、食物繊維を添加したものも存在する。

スーパーにおいて、大豆飲料は豆乳類と同一の棚に並べられている。消費者に同様の商品と認識されているためであろう。豆乳類に含めて不都合がないのではないだろうか。既存の3カテゴリーとは相容れないという考え方は理解できる。そうであれば、「無ろ過豆乳」、「大豆まるごと豆乳」といった新分類をつくり豆乳類に加えることを提案したい。消費者にとって分かりやすく、統計上も豆乳類に含めるべき製品と考えるためである。

(2) 植物性たん白の家庭用市販

JASは、植物性たん白の規格を定めている4)。要約すると、主原料にダイズまたはコムギを用い、加熱等の物理的作用により繊維状等の特徴を付与し、主原料由来のたん白質含有率を50%超にしたものとなる。食用油脂、食塩、でん粉、食品添加物を一定の範囲で加えることもできる。

具体的な製造方法にも触れておこう。原料たん白質をアルカリ性pHの水に溶解させる。食塩を含む酸性pHの液中に押し出すと、繊維状に凝固する。束ねて押し固めれば、食肉に似た食感を再現できる。最終的な形状により、繊維状、粒状、粉末状、ペースト状に分けられる。この形状も併せて「繊維状植物性たん白」というように表示する。

本食材は、加工食品に広く用いられている。ハム・ソーセージ、ひき肉使用製品、魚肉練り製品、菓子類、麺類、パン、育児粉乳等である。用途は栄養強化、乳化、結着、保水性向上、食感改良とさまざまである。生産量は輸出も含めて54,000トン（2011年）にも及び、3分の2がダイズを原料としている。

食肉と比較すると、植物性たん白はいくつかの点で好ましいといえる。ひとつが健康面で、血中コレステロール低下、動脈硬化抑制、血圧低下、血糖値低下等の作用が期待されるという。植物性たん白は環境負荷が少なく、安価であることも大きな特徴である。食肉生産は地球環境に大きな負荷を与えている。飼料には、トウモロコシや脱脂ダイズが供されるが効率は悪い。食肉1kgを生産するのに、牛で11倍、豚で7倍、鶏で4倍の穀物を消費する。差分は排出物であり、適切な処理が必要である。牛の場合、ゲップ中のメタンガスの問題が加わる。CO₂の20倍の温室効果を持つメタンガスの排出量は大量で、ゲップを抑える研究がまじめに行われているほどである5)。食肉の一部を植物たん白に置き換えれば、環境負荷を減らすことができ、コ

ストも低減可能だ。

優れた特徴を持つ植物性たん白だが、残念なことに家庭用は市販されていない模様である6)。従来は食肉の安価な増量剤と捉えられていたかもしれない。明らかに、時代は変化している。家庭用製品の市販を提案したい。家族の健康、地球環境、さらに家計にもやさしいと三拍子揃った食材である。適切なアピールは必要だろうが、消費者に受け入れられるに違いない。

味についても、ハンバーグであれば数割混ぜても気がつかないという。有楽町の国際フォーラム広場には、ネオ屋台村がある。植物たん白100%のチキン風唐揚げが人気になっているとのことである。

(3) GM（遺伝子組換え）技術の理解促進

1996年、「世界のパンかご」米国でGM作物の本格的な商用栽培が始まった。その後、各国で急速に栽培面積が拡大した。現在、米国では主要作物のダイズで9割、トウモロコシで8割以上がGM作物になっている。全世界がGM作物の恩恵に与かっているといっても過言ではない。

もちろん日本も例外ではなく、大量のGM作物を輸入している。国内で消費されるダイズは約400万トン（2008年）だが、国内産はわずか5%である。大部分を輸入に頼っているが、米国のシェアが圧倒的に多く7割を超えている。当然、多くが不分別のGMダイズとなる。

GM作物に関わる表示制度が整備され、2001年から実施された。しかし、店頭で見かけるのは「遺伝子組換えでない」表示ばかりである。GM作物は植物油など表示不要の食品原料となり、同様に家畜の飼料となっているためである。一般的な食生活であれば、確実にGM作物を直接・間接に食べている。しかし、目に入らなければ認識できない。IPハンドリングにより分別されて輸入される非遺伝子組換えダイズの不分別ダイズに対する価格比率は年々上昇し、

131%（2008年）に達している。

GM技術や作物の理解促進のために、関係者や農林水産省が活動を続けてきた。そのような努力に水を指す出来事が2010年発生した。GM技術や作物を正しく解説したリーフレットが回収され、農林水産省サイト等のGM解説部分が閉鎖されたのである7)。GM作物の審査も遅延があったようだ。閉鎖されたウェブサイトはGM技術に対する懸念が追加されて再開されている。

このような動きを残念に思う。国益に反するからである。今後、確実に重要性が高まる食料問題や環境問題への有効な対応策がGM技術である。日本はこの分野で、世界に貢献できる実力を持っている。しかし、社会の受容性が低い状態では、実用化はもちろん、試験を進めることにも多くの困難が存在する。従来に増して、理解促進に力を入れることを提案したい。

スーパーの棚に「遺伝子組換え不分別」表示の安価なダイズ製品と従来の「遺伝子組換えでない」高価な製品が共に並び、自由に選択できるのが健全な社会と考える。GM技術で開発された花粉症緩和米の実用化研究が進んでいる。

2011年12月、ウイルス抵抗性の組換えパパイヤの輸入販売が始まった。食品ではないが、2009年市販された組換え体の青いバラはスムーズに社会に受容されたように思う。花言葉は「夢かなう」である。

参考文献

- 1) 小畑弘己等：植生史研究,15,No.2,97（2007）
- 2) 食品安全委員会：大豆イソフラボンを含む特定保健用食品の安全性評価の基本的な考え方（2006）
- 3) 豆乳類品質表示基準（最終改正平成23年9月30日消費者庁告示第10号）
- 4) 植物性たん白の日本農林規格（最終改正平成21年10月5日農林水産省告示第1404号）
- 5) 読売新聞：記事「ゲップのメタン・餌で除去」（2008.05.19夕刊）
- 6) （社）日本植物蛋白食品協会：ウェブサイト「植物性たん白Q&A」
- 7) 食品安全情報ネットワーク（FSIN）：ウェブサイト「活動報告・遺伝子組み換え作物リーフレット回収への抗議および再開の要望」