

これから見直すべき 「発酵食品」の栄養価

(公益社) 日本技術士会 登録 食品産業関連技術懇話会
山崎技術士事務所 所長 山崎 勝利
技術士 (農業: 農芸化学) 博士 (農学)



1. はじめに

発酵食品とは、酵母や菌類、カビ類などの微生物の働きによって食材に含まれるでん粉や糖、タンパク質を分解・発酵し、新たな成分が作り出す独自のうま味成分などをもった食品のことである。これらの発酵食品は、元の食材にはない独特のおいしさと風味をもち、また、第二は、発酵による酵素の働きで抗酸化機能成分などを生成し、昔から伝えられる大豆による血流改善や整腸作用を発現する。第三は食材の保存性が向上する。私たちに有益な微生物が一定以上繁殖し、腐敗菌などを抑えて有益な成分によって保存性を高めるなどである。世界各国でも多くの発酵食品が作られ、日本における代表的な発酵食品には、納豆はじめ、醤油、味噌、

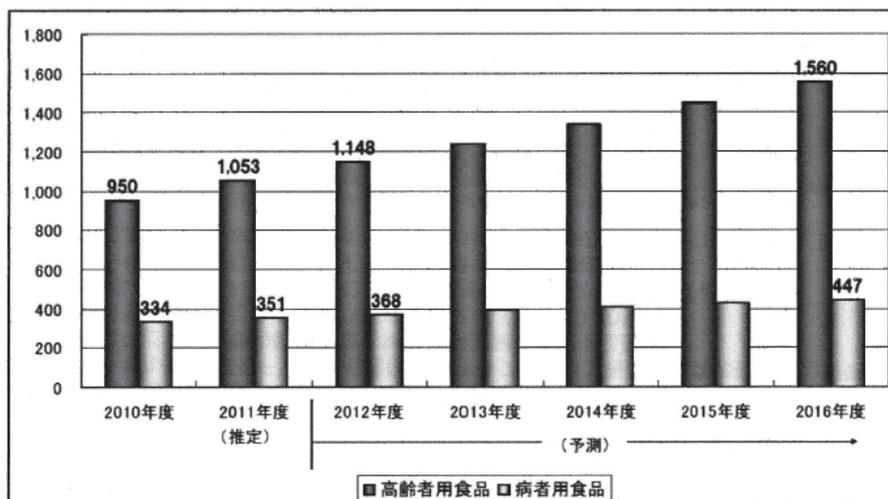
日本酒、漬物などがある。

そこで、これからの高齢社会における健康と栄養の観点から、大豆たんぱく食品、特に、発酵食品のうち、米や大豆を原料にした発酵食品の栄養価を見直し、最近の大豆発酵食品の動向や健康的な社会生活に生かす栄養的価値などについて述べる。

2. 発酵食品の現状

高齢者用食品市場は、2011年に1000億円の大台を超え、市場は100億円規模で拡大が続き2016年には、表1に示すように1500億を超える予想される。主原料の大豆は、1712年にオランダの植物学者ケンペルによりヨーロッパに伝えられ、その後ドイツで、「大豆には、肉に匹

表1 高齢者／病者用食品の市場 (億円) ¹⁾



敵する量のたんぱく質を含有する」ことがわかり、畑の肉とネーミングされた。

ご存じのように、たんぱく質は三大栄養素の一つであり、生命維持に不可欠の重要な栄養素である必須アミノ酸をバランスよく含み、肉や卵と同じく、栄養価の高い良質のたんぱく質を豊富に含む代表的な食品である。一般に、植物性食品のたんぱく質は栄養価が劣るが、大豆たんぱく質は消化吸収率が高く、納豆で91%、豆腐では95%であり、吸収効率のよい食品である。ちなみに、アメリカでは大豆を「大地の黄金」と呼んでいる。

3. 原料大豆の消費動向

日本国内の大豆消費量は、2005年度に535万トンであり、このうち大豆油用が429万6000トン、食用が105万2000トンである。大豆が主要のたんぱく質原料となっている日本では、食用消費の占める割合が世界消費に比べ多くを占めているが、それでも20%に過ぎない。

国内消費量の内訳は、豆腐が49万6000トンで半数近くを占める。味噌・醤油用が17万1000トン、納豆用が13万6000トン、煮豆や惣菜用が3万3000トン、その他が21万5000トンである。国産大豆は油脂用にはまったく使用されていないが、食用消費の21%を占める。

大豆の輸入先でみると2008年では、米国が273万トンの74%の大半を占め、次いでブラジル57万トン（15%）、カナダ33万トン（9%）、中国8.6万トンである。

一方、2007年の大豆の世界消費のうち、大豆油製造用が87%と圧倒的多数を占め、ついで飼料用が7%、食用が6%である。また、大豆から油を搾った大豆搾りかす（大豆ミール）が約360万トン発生する。そのうち約90%が飼料用、肥料用としての応用・加工が盛んに行われている。

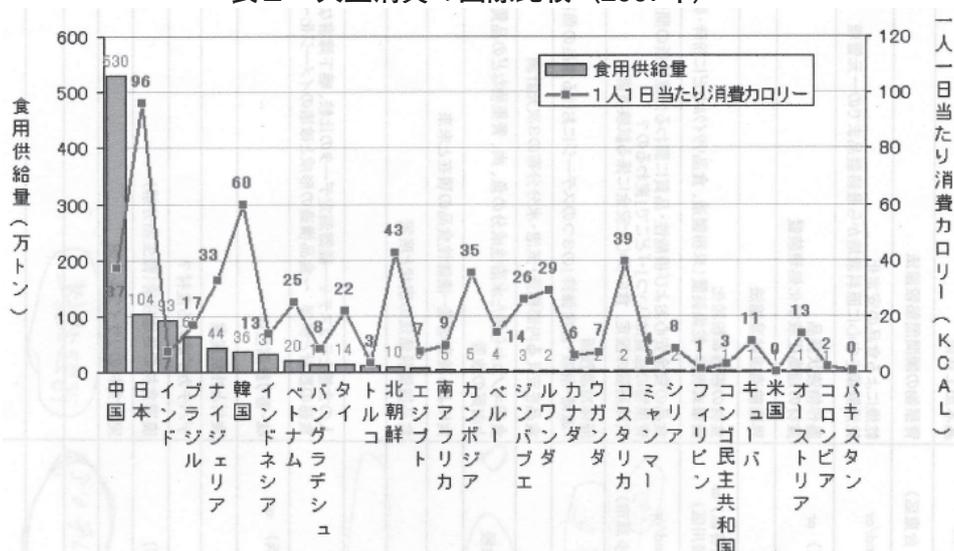
表2に大豆消費量の国際比較を示す。

4. 発酵食品の栄養価

大豆を原料とする納豆では、独自の成分である「ナットウキナーゼ」が産生し、血液の流れを良くしたり、ネバネバ成分の「ポリグルタミン酸」は肌の潤いを保持する効果がある。特に、テンペ、納豆、チーズなどの発酵食品には、ポリアミンが多く含有する。これらのポリアミンを摂取したマウスは、食べなかったマウスより著しく長生きすることが確認されている。ポリアミンは、老化や生活習慣病の原因である炎症を抑制し、動脈硬化を起こしにくくすると考えられている。³⁾

また、最近では、麹菌に塩と水を加え1週間

表2 大豆消費の国際比較（2007年）²⁾



ほど発酵させた「塩麴」が食材のたんぱく質を分解し、食感をやわらかくしたり、旨味をアップし、消化吸収を助けるなど、いろいろな料理に使われ評判である。2011年9月発売以来、2012年2月には2011年12月に比べ、約24倍に拡大している。H社では2012年4月の初出荷で3億円の売り上げ、3年目には10億円を見込んでいる。M社では「塩麴スープ春雨」「塩麴スープ鳥団子」などのカップスープを販売し、漬物メーカーからは粉末タイプの塩麴の発売を開始している。このように、塩麴は瓶詰、チューブ、粉末、インスタント食品などの開発品が登場している。

一方、海外でも様々な発酵食品のチーズ、ワイン、ヨーグルトなどがある。また、ニシンを原料のスウェーデン北部に伝わる「シュールストレミング」がある。塩漬けにしたニシンを缶の中で発酵したものである。また、カナダ、アラスカなどに伝わる「キビヤック」などの発酵食品もビタミン類を豊富に含み、「くさや」に近い強烈な臭いを放つ特徴を持つが、栄養面からブルーチーズやヨーグルトなども、各国に独特の味・風味を有するくせの強い発酵食品も多くみられる。

5. これからの発酵食品の特徴

世界の最長寿国の日本は、米、魚、大豆などを食べ続け、大豆を食生活にうまく取り入れてきたことも、長寿につながっていると考えられる。

下図のガン予防に効果があると考えられる食品「デザイナーフーズ」(米国政府発表)の有効とする8品種に大豆が登場する。

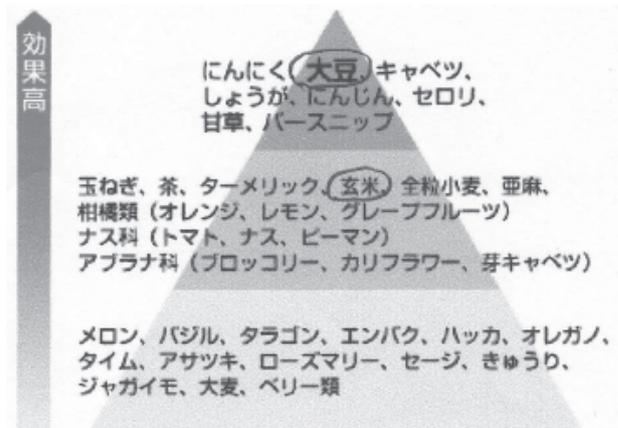


図1 アメリカ国立ガン研究所(デザイナーフーズ)⁴⁾

6. テンペの有効性

最近、大豆を原料とする「納豆」と「テンペ」が注目されている。納豆は「納豆菌」による発酵食品であり、テンペは「テンペ菌(インドネシアの伝統食材の産生菌)」により製造し、消

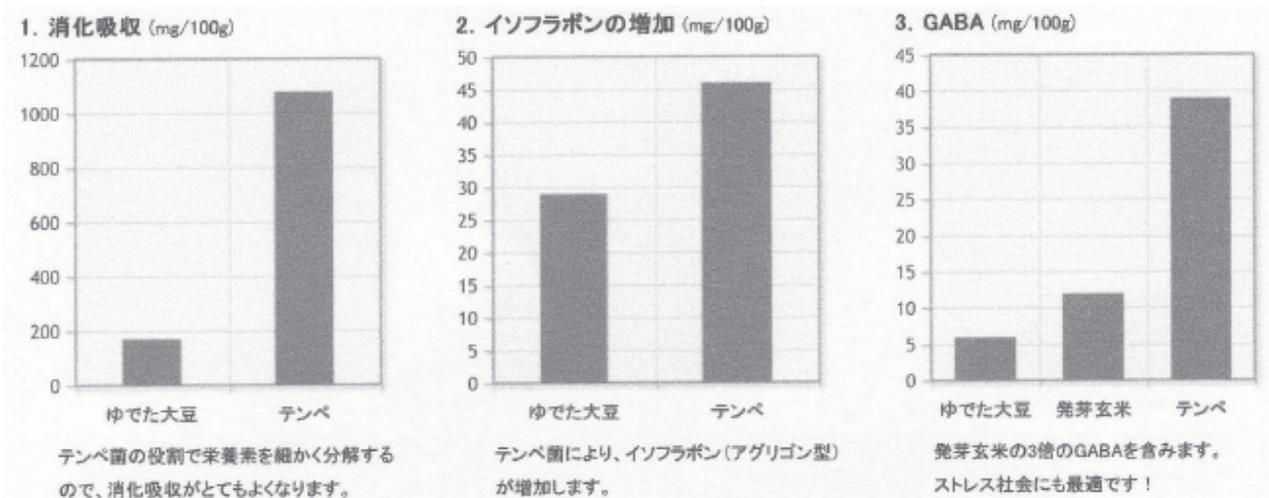


図2 茹で大豆とテンペとの有効成分の比較 (特許公報 WO2005 No.060765)⁵⁾

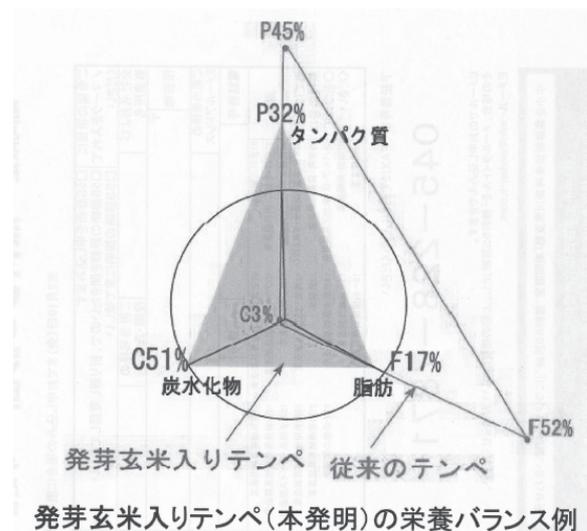
化吸収が良く、植物性たんぱく質、ビタミンB群、リノール酸、ミネラル、サポニン、イソフラボンなどを豊富に含んでいる。

以下に、茹でた大豆との各有用成分の差異を示した。⁵⁾

テンペの栄養価は図2のように、大豆がもつイソフラボン、必須アミノ酸、食物繊維を持ち、消化がよいのが特徴である。高い抗菌作用、整腸作用、血流促進作用を持ち、高血圧、高コレステロール、肥満などにも有用な発酵食品である。特に、最近、明治大学農学部に加藤英八郎先生は、図3に示す「発芽玄米テンペ」の従来のテンペとの有効性を明らかにした。⁴⁾

発芽玄米を原料とした「発芽玄米テンペ」は従来テンペと比較し、右図のように、特に、炭水化物が多く含有し、非常にバランスの良い発酵食品である。⁵⁾

表3に示すように、発芽玄米テンペのグルコース量は、従来の発芽玄米に比べ、約13倍量多く、発芽玄米大豆テンペはたんぱく質、糖質とも増加の傾向が得られた。



7. おわりに

「納豆」は年間23万6千トン生産され、販売額は1570億円を上まわっている。原料大豆の大部分が輸入大豆であり、ほぼ飽和市場である。

一方、「発芽玄米」は1万5千トン生産され約105億市場である。最近では、健康志向の中で年数%の市場拡大を図っている。

テンペ類の生産は、年間数百トンであるが2006年より大手食品メーカーやスーパーの販売力が強化され成長市場となっている。特に、「お

表3 発芽玄米テンペの有効成分⁵⁾

各種テンペの一般分析の結果

	発芽玄米	発芽玄米テンペ	蒸煮大豆	大豆テンペ	発芽玄米大豆テンペ
水分	1.6	0.7	3.4	2.7	0.6
たんぱく質	7.9	8.1	48.1	48	29.6
脂質	2	4.1	24.5	22.3	12.6
糖質	80	78.3	3.4	5.6	41.4
食物繊維	7.5	7.7	17.4	18.2	13.5
灰分	1.1	1.1	3.2	3.2	2.2

各種テンペの遊離糖分析の結果

	発芽玄米	発芽玄米テンペ	蒸煮大豆	大豆テンペ	発芽玄米大豆テンペ
グルコース	0.13	1.74	1.17	0.57	1.93
フルクトース	—	—	0.23	0.35	0.22
スクロース	0.13	0.31	0.92	2.26	1.24

からテンペ」にも広がり、有用成分の豊富なことから、肉料理、野菜料理およびアイス類やパン類などの加工食品に加え、栄養強化面からも用途の拡大が図れている。今後は、料理コーディネーターの支援を得て市場拡大が期待される。

参考資料

1) 株式会社シード・プランニング調査資料

2) FAOSTAT Food Supply

3) 平成16年6月2日健康産業新聞掲載記事

4) 発明特許「全粒穀物をテンペ菌で発酵させた発酵食品の製造」特許No.385014

5) 株式会社テンペストフーズ ホームページ資料

以上