

# 麹の高機能食品素材化に関する研究

鹿児島大学 農学部附属焼酎・発酵学教育研究センター 特任助教 奥津 果優 鹿児島大学 農学部 客員教授 鮫島 吉廣

### はじめに

清酒、焼酎、味噌、醤油などの伝統的な発酵食品は、日本の食文化に欠かせないものとして古くから親しまれてきた。西洋の発酵酒では麦芽が利用されるのに対し、東洋の発酵食品は製造に「麹」を用いる点が大きな特徴である。麹菌が増殖する際に生成する様々な酵素により、原料中の多糖類やタンパク質から糖やアミノ酸が生成され、酵母によるアルコール発酵の進行や発酵食品独自の甘みや旨味が生じる。

日本だけでなく、中国を始めとした東アジアでは共通して麹を利用した発酵食品の製造が行われているが、麹の作り方は国ごとに異なっている。中国において麹は小麦や大麦などの生原料を粉碎し、水を加えて練り固めたものを自然に発酵させて作られる。製造に関与する微生物は主として*Rhizopus*属や*Mucor*属のカビである。餅状やレンガ

状を呈し、それぞれ小曲、大曲と呼ばれる(写真1)。一方、日本の麹は米や麦、大豆などを蒸した後、*Aspergillus*属のカビを接種して作られ、穀物一粒一粒にカビが生えた状態である。中国の麹と日本の麹では写真1のように形状が全く異なっており、蒸したお米を食べる日本では、蒸した原料に増殖しやすい*Aspergillus*が定着したと考えられている。日本で醸造及び食品等に汎用されている清酒麹(*Aspergillus oryzae*など)や焼酎麹(*A. awamori*, *A. kawachii*)は、日本の「国菌」として認定されており、麹は日本が誇る文化の産物である。

近年の発酵食品に関する様々な機能性研究から、麹そのものの機能性が明らかになりつつある。そこで著者らは、麹そのものを新しい機能性食品の素材として応用することを意図し、機能性を高める麹の加工法の開発研究に着手することにした。

### 麹の薬用の歴史

古来食品の製造に利用されてきた麹だが、薬用されてきた歴史もある。中国の明の時代に書かれた薬物書である「本草綱目」には7種類の薬用麹が記載されている。小麦や大麦から製造した麹や、それに薬用植物の粉や汁を混合した麹など、現在の食品加工用の麹と類似したものが使われていたことが窺える<sup>1)</sup>。主な効能は、消化不良や、吐き気、下痢といった弱った胃腸機能の改善効果などが挙げられる。そして中国では現在でもその名残があり、麹を「曲剤」として薬用にする。著者らが2010年の1月に行なった中国四川省の調査では、漢方生薬の市場に3種類の曲剤が販売されていることが明らかとなった(写真1)。建曲は、嘔吐や膨満

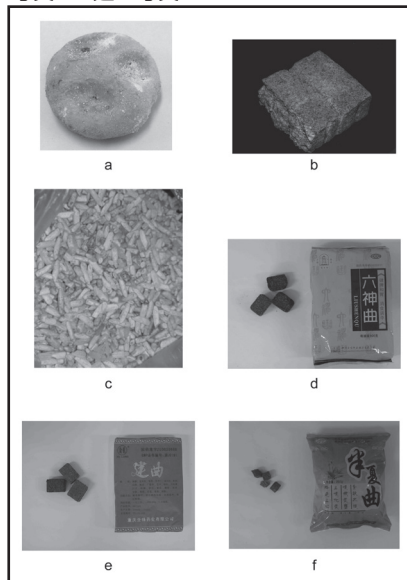
感、消化不良、風邪に用い、六神曲は消化不良、胃の虚弱、腹部や胸のつかえを改善し、半夏曲は、咳、痰、食欲不振や嘔吐に対し利用されており、多様な効能があることが窺えた。六神曲については、本草綱目に記載されており、伝統的に使用されてきた薬剤であることが分かるが、建曲、半夏曲は本草綱目などの古代薬物書には記載されておらず、比較的近代になってから、新たに出現した薬用麹であることが窺える。このように中国では古い知識を応用し、新たな薬用麹を開発している。

一方日本においても平安時代の延喜式に麹の薬用の記載がある<sup>2)</sup>。米麹による酒造りが初めて書物に記載されたのが奈良時代であることから、麹が作られるようになった直後に麹が薬用されていたということになる。また江戸時代に書かれた本草綱目啓蒙<sup>3)</sup>には、米のみで作る麹を薬用するとの記載があり、さらに古方薬品考<sup>4)</sup>には、米麹が薬として良品であると記載されている。すなわち古代の日本では日本独自の米麹を薬にしていたことが明らかであるが、現在の日本では麹そのものを薬として用いることはない。

### 発酵食品の機能性

麹を用いる発酵食品の機能性については近年多くの報告があり、発酵食品が体によいと認識が高まっている。そしてその発酵食品中の機能性成分は麹由来のものが多い。清酒中のエチル $\alpha$ -D-グルコシド(肝臓保護作用)は麹の $\alpha$ -グルコシダーゼによって、フェルラ酸(抗酸化活性)はフェルラ酸エステラーゼによって生成することが報告されている<sup>5-8)</sup>。また味噌に含まれるイソフラボンアグリコン(抗酸化活性)についても麹由来の $\beta$ -グルコシダーゼによって生成

写真1 麹の写真



a:小曲、b:大曲、c:日本の米麹、d:六神曲、e:建曲、f:半夏曲