

日本を代表する花はサクラです。他の生物に目を転じると、国鳥はキジ、国魚はアユ、そして国蝶はオオムラサキです。日本のミクロの世界を代表する微生物「国菌」はコウジキン（麴菌）である、と私は思います^{1,2,3)}。コウジキンは日本の伝統的醸酵食品の製造に欠かすことが出来ないばかりか、日本人々の、ものの方、考え方、そして日本の社会に大きな影響を与えてきた微生物です。

第一部 歴史的回顾

酒は昔から神がつくるもので、酒は神の「憑代（よりしろ）」とされていました。酒には魂が込められていると考えられていました。酒の贈答は魂の贈答であったわけです。

日本の国の伝説的な神話にある、スサノヲノミコトが「八俣の大蛇（記）/八岐大蛇（紀）」を退治した時に用いた酒、「八塩折の酒（記）/八醞（やしほをり）の酒（紀）」は8遍も繰り返して醸造した強い酒といわれています。この酒造りは、カビによるものと推定されます。

日本列島に住んだ倭人についての最初の「酒」の記録は、3世紀の『魏志倭人伝』です。4世紀に実在したとされる崇神天皇（御肇国天皇（はつくにしらす すめらみこと））8年、冬12月、神宮（かみのみや）の宴（とよのあかり）には歌謡が唱われました（紀）。

大陸から伝えられたカビによる酒造技術は、日本列島の気候風土に対応して変化して発達したようです。中国では、「麴（きょく）」とよばれるレンガ状の麴ですが、日本では「ばら麴」です。坂口謹一郎⁴⁾、あるいは上田誠之助⁵⁾ 両先生の著書に詳細が記されています。泡盛についても、1534年の文献と、1719年の新井白石の文献による造り方には差がみられ、白石の頃には麴を用いていました⁴⁾。

麴菌産業における麴の位置は、日本酒（清酒）醸造では「一麴（きく）、二醞（もと）、三造（つくり）」、世界の調味料となった醤油醸造では「一麴（きく）、二榎（かい）、三火入れ」、味噌醸造では、「一焚（た）き、二麴（きく）、三仕込（しこみ）」です。麴菌産業では、麴造りは極めて重要なものとしてとらえられています。

ほぼ一世紀前、日本が近代国家への道を歩み始めた初期の時代に遭遇した日清戦争、日露戦争の戦費を支えた重要な財源となったのは、日本酒の酒税であったといわれています。

第二部 近代科学創出への麴菌の寄与

明治9年（1876）来日した Hermann AHLBURG に始まる麴菌にかかわる科学技術は、世界的に極めて独創的な三人の先達を送り出しました。高峰讓吉（1854-1922）、坂口謹一郎（1897-1974）、赤堀四郎（1900-1994）です。日本の19世紀末から20世紀にかけてのバイオサイエンスとバイオインダストリーにおける先駆的な業績につながっています。そして、コウジキン・ゲノムの塩基配列解読の研究論文は2005年末に公表されました⁶⁾。

第三部 私の酵素化学

私の研究室では約半世紀の間、麴菌と黒麴菌を用いてきました⁷⁾。これらの中から、4酵素の研究を紹介いたします。

第四部 安全な麴菌を工場に

安全な麴菌を工場にして、有用な物質生産をするナノテクノロジー開発の2例を紹介いたします。私の所と、民間会社の研究所の方々との共同研究です。1) 1,2- α -マンノシダーゼの組換え酵素は市販されています。2) 固体培養で発現するグルコアミラーゼの遺伝子 (*glaB*) を、液体培養で発現するチロシナーゼ遺伝子 (*melO*) に接続し発現させると、液体培養では本来発現しなかったグルコアミラーゼ (GLA B) の大量生産が可能となりました。グルコアミラーゼは酒類のみならず、グルコース生物燃料電池⁸⁾ への供給酵素として、地球環境保全のための生体物質発電への夢をもたらしました。

第五部 日本からの発信

日本からの、麴菌の科学技術と文化の発信は21世紀の世界に大きなインパクトを与えるものとして期待されます。麴菌産業がもたらした、脳科学にかかわる物質は、エタノールとグルタミン酸です。前者は「酒の十徳」⁹⁾、「酒のおいしさ」¹⁰⁾ をもたらし、後者は日本発の醤油・味噌による「美味礼賛」を世界に広めています。後者に関し、各種のグルタミン酸受容体が脳科学に大きな寄与をしています。麴菌産業独特の象徴的な例として、日本酒（清酒）の中にあるエチル- α -グルコシド¹¹⁾ は麴菌と酵母による複合作用がもたらした素晴らしい成果であると思います。

参考文献

- 1) 一島英治：学士会会報，第836号，135-140（2002）
- 2) 一島英治：日本醸造協会誌，99，(No.2)，83

- (2004)
- 3) 一島英治：<http://www.jinden.com/sys/public/>
 - 4) 坂口謹一郎：坂口謹一郎酒学集成 1-5, 岩波書店 (1997-8)
 - 5) 上田誠之助：日本酒の起源, 八坂書房 (1999)
 - 6) Machida, M. *et al.*: *Nature*, **438** (No.7071), 1157-1161 (2005)
 - 7) Ichishima, E.: *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **64**, 675-688 (2000)
 - 8) 谷口 功：現代化学, No.421, 4, p.22-27 (2006)
 - 9) 柳沢淇園著, 森洗三校中：雲萍雑誌, 岩波文庫, 八刷 (1997)
 - 10) 一島英治：日本味と匂学会誌, **12**, 161-170 (2005)
 - 11) 広常正人：日本醸造協会誌, **99**, (No.12), 836-841 (2004)

略 歴

一 島 英 治 (いちしま えいじ)

1934 年 生まれ

1957 年 東京農工大学農学部農芸化学科卒業

現 在 東北大学名誉教授・東京農工大学名誉教授
農学博士

専 攻 酵素化学

主 著 『酵素の化学』(朝倉書店)

『酵素—ライフサイエンスとバイオテクノロジーの基礎—』(東海大学出版会)

『発酵食品への招待 —食文明から新展開まで— 新版』(裳華房)

“HANDBOOK of Proteolytic Enzymes”,
Second Edition, Barrett, A.J. *et al.* eds.,
Vol.1, pp.92-99, pp.141-143, pp.294-296,
pp.784-786, ELSEVIER ACADEMIC
PRESS (2004)