

# G3-05

## 発酵の科学 微生物が生み出す「旨さ」の秘訣

中島春紫（明治大・農学部）

伝統的な一汁三菜の和食は、白米の主食に淡泊な味付けをした野菜と魚を合わせて季節感を表現するものである。和食の基本調味料は、「さしすせそ」と覚えるが、そのうち「す（酢）」「せ（しょう油）」「そ（味噌）」の3つが発酵食品であり、3つとも麹菌（こうじきん）とよばれる日本独自のカビを用いて造られている。世界各国の料理の中で、和食らしさを演出する立役者は麹菌である。

学術上は「発酵」は酸素を使わずに有機物を分解してエネルギーを得る反応と定義されるが、一般には食材などに微生物が繁殖して結果が良ければ「発酵」といい、食材が台無しになってしまう「腐敗」とよばれる。微生物にとっては、どちらも一生懸命生育しているだけなので、「発酵」には確実に良い結果が得られるように、手間のかかる工程が管理され、受け継がれている点も重要である。伝統的な発酵食品の製造工程には、雑菌の混入を防ぐ工夫と良好な微生物を選抜してきた歴史がさりげなく織り込まれ、洗練されている。このような発酵食品を生み出した先人たちの尽力に敬意を表したい。

食品を発酵させる意義の第1は保存性の向上である。腐りやすい野菜や牛乳も、漬物やチーズにすることにより保存できるようになる。このような発酵食品では乳酸を作って雑菌を駆逐する乳酸菌が活躍している。栄養価の改善は発酵食品の第2の意義である。豆類は貴重なタンパク源だが豆に含まれるタンパク質は堅くて消化しにくい。そこで、大豆に納豆菌を生育させると、納豆菌がタンパク質を分解してくれるので消化が良くなり、さらにビタミンなどの栄養素が増加する。豊かな味わいが発酵食品の第3の意義である。タンパク質やデンプンには味がないが、微生物が繁殖して糖分やアミノ酸に分解されるとコクのあるうま味が生じる。

しょう油、味噌、清酒の製造の中で、麹菌は常に最初の工程で使われる。しょう油は、清潔な麹室で煮た大豆と炒った麦に純粋培養した麹菌の胞子を植菌し、3日ほど生育させ、塩水に仕込む。麹菌は死滅するが、麹菌が残した酵素が麦のデンプンと大豆のタンパク質を分解して糖分とアミノ酸を生じる。そこで、塩に強い酵母と乳酸菌がじっくり生育して熟成が進む。一方、米に麹菌を生育させた「麹（こうじ）」に煮た大豆と塩を加えて仕込むと、半年ほどで味噌になる。麹は市販されているので、家庭で自家製味噌を造って楽しむこともできる。「麹」に蒸し米と酵母を加えて水に仕込むと、アルコール発酵が始まって清酒となる。酒に酢酸菌を加えると、アルコールが酢酸に変換されて食酢ができる。こうして和食の基本調味料「す」「せ」「そ」が造られる。

中島春紫 「日本の伝統 発酵の科学」講談社ブルーバックス 2018

### PROFILE

中島春紫（明治大学農学部農芸化学科 教授）

東京大学農学研究科博士課程修了（農学博士）。東京工業大学、東京大学を経て2004年より現職。パン酵母、有機溶媒耐性細菌などを手がけ、現在はハイドロフォービンをよばれる麹菌の細胞表面タンパク質を研究対象としている。遺伝子組換え実験教育の普及と国際生物学オリンピックおよび食品安全行政に取り組んでいる。発酵食品と酒類をこよなく愛している。趣味：読書と山歩き。メッセージ：発酵食品には民族の愛と科学の粋が尽くされています。