

麹菌の新たな機能性

今村 和彦

皆さんが摂られている毎日の食事はどんなものだろうか？当然のことではあるが、食事は生きていくためには必須であり、その内容は健康を維持するためにとっても重要である。3食摂るのが良いとも2食で十分であるとも言われているが、いずれにせよ食べなければ生きていけない。以前「朝食はあまり食べられないし時間がないからお菓子で済ませています」という会話を耳にし驚いたことがある。脳のエネルギーとなる糖質を摂る、活動のためのカロリー摂取という意味では目的を達していると思われるが本当にそれでいいのだろうか？朝食に重点をおき夕食は軽めに、であるとか、朝昼は軽めで夕食をしっかり摂るなど、文化圏により各食事へのウェイトの掛け方は異なるが、食事内容は自分の身体にとって良いものにしたい。

ところで、英語で朝食は“breakfast”，「断食を破る」食事を意味する。最近では摂らない方もおられるようだが、やはり一日を元気に過ごすためにも重要であり、長い空腹時間の後なので体に優しい食事を摂ることが大切である。一般的なメニューとして、ご飯や味噌汁・納豆など典型的な和食メニュー、パンや目玉焼き・ヨーグルトなど洋風なものが頭に浮かぶ。一番重要な食事を意味する（学校では夕食と習った記憶がある…）“dinner”も語源は“breakfast”との説もあるが、dinnerと聞くと、頭の中にお酒がチラつき、日本酒やワインを飲みながら酒の肴を楽しむ光景が浮かんでくる。

このように我々の食事シーンでは多くの場面で醗酵食品を摂っている。もともと醗酵食品は、食品の保存性を高めるために先人が作り出した素晴らしい技術であり、種々の微生物が用いられている。これら醗酵食品は、その長い食の歴史から安全性も認められている。その中でも麹菌は、味噌・醤油・日本酒・焼酎などの製造に使われており、2006年には『国菌』として認定された¹⁾日本人にとって馴染み深い菌である。これまでの醗酵食品での麹菌の利用は、アミラーゼやプロテアーゼなどの酵素産生能を利用して原料中のでんぷん・タンパク質などを他の微生物の利用しやすい栄養源へ変換する、味覚を向上させる、といった目的があった。

醗酵食品は、保存性の高い食品として長年利用されてきたが、近年では、食品や麹菌そのものの薬理作用が盛んに研究されている。麹菌を用いた醗酵食品においても、チロシナーゼ阻害活性、血圧上昇抑制作用、血中コレステロール低下作用、抗アレルギー作用、肝機能改善、

腸内細菌叢の改善など、幅広い薬理作用が報告されている²⁾。また、醸造用黄麹菌がDPP-IV（ジペプチジルペプチダーゼ-IV）阻害活性を有する化合物を産生することも見いだされている³⁾。DPP-IVを阻害することでインスリン分泌が正常化すると考えられており、抗高血糖作用が期待される。今や麹菌は、単なる醗酵食品としての利用だけではなく、臨床分野においても注目すべき菌となっている。このように生活習慣病改善に役立つ作用を持っている麹菌醗酵物は、今後、迎える超高齢化社会において予防的観点からみても、重要な役割を担うと思われる。今後も、多くの研究者達によって新たな機能性が見いだされ、麹菌の利用機会が増えてくると考えられる。

Non-ribosomal peptide synthetase (NRPS) 遺伝子は、複数のアミノ酸からなるペプチドをセントラルドグマを介さず生成する酵素であり、二次代謝産物生合成に関与している。この酵素は、単純にアミノ酸を連結させるだけでなく、合成時にアミノ酸を修飾することもあるため、その代謝産物には多様性があり、抗生物質や免疫抑制剤などにも利用されている。麹菌においてもNRPSを介した二次代謝産物生合成がされており、先に述べたDPP-IV阻害活性物質もこのNRPSを利用して産生されている⁴⁾。

NRPS研究では、その酵素が何を産生し得るのかという点だけでなく、その遺伝子の一部を改変しオリジナルな化合物を産生させようという試みもなされている。今後、合成したい化合物から出発してNRPS遺伝子を改変し、安全な菌により目的化合物を大量生産させる『細胞工場』の構築が可能になり、一方、NRPSが創薬のツールとしても活用されることが期待される。

このように、麹菌のポテンシャルは高く、新たな機能性を有する化合物の生合成が見いだされることが期待できる。我々日本人にとって、麹菌は身近な存在であり毎日の食卓においても欠かせない存在であるが、新たな機能性が見いだされることで、世界的にも注目される日がくることを楽しみにしている。

- 1) <http://www.jozo.or.jp/koujikinstitute2.pdf>
- 2) http://www.sbj.or.jp/division/division_slowfood_database.html
- 3) Imamura, K. et al.: *J. Biosci. Bioeng.*, **111**, 37 (2011).
- 4) Imamura, K. et al.: *Appl. Environ. Microbiol.*, **78**, 6996 (2012).