

食品用糸状菌の産生する有用物質

関西学院大学 生命環境学部

学術博士 藤原伸介

要約

真菌類とは、酵母、カビ、キノコを含む真核生物の総称であり、とくに糸状の菌糸を形成するものを「カビ」あるいは「糸状菌」と呼ぶ。なかでも麹菌 (*Aspergillus oryzae*) は、我々日本人にとって最も身近なカビの一つである。麹とは、穀類に麹菌を繁殖させたもので、一般的には蒸米が用いられる。

麹菌は日本酒の製造過程において糖化を担うだけでなく、特有の代謝産物も生成することが知られている。麹菌が菌糸を伸ばしながら蒸米を糖化する過程で、アグマチンという物質が産生される。このため、麹菌によって糖化が行われる日本酒、味噌、甘酒、醤油、味噌などには、アグマチンが含まれている。日本人はこれらの発酵食品を通じて、日常的にアグマチンを摂取していることになる。アグマチンは筋肉増強や認知症の予防に効果があるとされており、日本人の健康長寿の一因として注目されている。また、同様にカビを利用した発酵食品として、ブリーチーズやカマンベールチーズがある。これらには *Geotrichum candidum* や *Penicillium camemberti* といった白カビが使用され、表面に菌糸を形成する。一方で、栄養菌糸はチーズ内部にまで入り込み、タンパク質を分解すると同時に、さまざまな代謝産物を産生する。本稿では、機能性ポリアミンであるアグマチンに注目し、健康発酵食品においてカビが果たす役割について、麹菌および白カビチーズに用いられるカビを例に紹介する。



1. アグマチンは筋肉の増強と認知症の進行を抑える

プトレッシン、スベルミジン、スベルミンに代表されるポリアミンには、腸内環境を整え、結果として健康寿命を延ばす働きがある。アグマチンは、これらのポリアミンの前駆体となる物質である (図1)。アグマチンには、

筋肉の増強や認知機能低下の抑制など、長寿社会において極めて重要な効果があると指摘されている。

アグマチンはアルギニンから脱炭酸反応によって生成される。発見自体は古く、1910年にKosselがニシンの精巢から単離したことに始まる¹⁾。すべての生物に存在することから、生物学的に重要な機能を担っていると予想されていた。しかし、発見直後に戦争が勃発し、二度の世界大戦の影響により研究は中断され、戦後までほとんど進展しなかった²⁾。哺乳類におけるアグマチンの存在が明らかになったのは1990年代半ばであり、Liらがウシの脳から単離し、アグマチンが $\alpha 2$ -アドレナリン受容体およびイミダゾリン受容体に対する内在性リガンドとして機能する可能性を報告した³⁾。

内皮一酸化窒素合成酵素 (eNOS) は一酸化窒素 (NO) の産生を促進し、血管の柔軟性を高める。アグマチンはeNOSの発現を増加させることが知られており、その摂取によって血流が改善し、全身の代謝が活性化する⁴⁾。このため、アグマチンは筋肉増強サプリメントとしてスポーツジムなどで販売されている。さらに、アグマチンはアドレナリンの放出にも関与し、神経系の活性化を促すことで、精神