

シマイシロウリガイの脂質： ナギナタシロウリガイとの共生微生物の類似性

○齋藤洋昭（石川県立大学）

【目的】

深海には特異な生態系が知られ、シロウリガイ類(*Calyplogena* spp.)やシンカイヒバリガイ類(*Bathymodiolus* spp.)が、世界中の冷湧水噴出孔で様々な分化し、多数生息している。これらの二枚貝の多くは、海水温 1-5°C、水圧 100kPa 以上の暗黒・高圧下の極限環境に生息し、消化管が退化するとともに発達したエラを持ち、そこには化学合成細菌を共生させている。共生微生物は、地球内部からの湧水中の化学成分を利用して生命活動を行い、生み出した栄養を宿主に提供している。この化学合成共生系の宿主生物と共生細菌の生体脂質成分が、徐々に明らかになってきた。本報告ではシロウリガイ類の二枚貝であるシマイシロウリガイ(*Calyplogena okutani*)の脂質成分についてナギナタシロウリガイと比較する。本種は、深海に生息し、そのエラに化学合成細菌を共生させ、ほとんどの栄養をその細菌に依存している化学合成生態系の二枚貝の代表種の一つである。本種の脂質成分を解明し、共生関係への示唆を得ることから、それらの共生系の産生する成分を明らかにするとともに、海洋における食物連鎖上の位置付けを明らかにすることを試みた。

【方法】

沖縄伊平屋海嶺付近の 1,098 m の深海で本種を採集し(2K#1097)、脂質クラスおよび脂肪酸組成を調べ、ナギナタシロウリガイ(6K#374)のそれと比較した。すべての脂肪酸は、ジメチルオキサゾリン(DMOX)誘導体に変換後、ガスクロマトグラフィー-マススペクトル法で化学構造を決定した。

【結果と考察】

シマイシロウリガイの主要脂肪酸は、すべての脂質クラスで類似し、飽和酸やモノエン酸、非メチレン中断型ジエン酸(non-methylene interrupted dienoic fatty acids: NMID)、n-1、n-4、n-7 非メチレン中断型不飽和ポリエン酸(n-4 family non-methylene interrupted polyunsaturated fatty acids: NMI-PUFA)であり、特にポリエン酸(PUFA)は、n-4 族不飽和脂肪酸のみで構成されていた。植物プランクトンを起源とし、海洋動物に多量に見出されるドコサヘキサエン酸(DHA)やイコサペンタエン酸(EPA)などの n-3PUFA や、陸上の生物に多いアラキドン酸やリノール酸などの n-6PUFA は、まったく確認されなかった。ナギナタシロウリガイ脂質と酷似し、シマイシロウリガイでも、これらの n-1、n-4、n-7 NMI-PUFA が不飽和酸の主成分だった。これらの n-4 族不飽和脂肪酸類やジエン酸類は、いずれもナギナタシロウリガイで初めて見出された脂肪酸群で、シマイシロウリガイとその共生細菌は、ナギナタシロウリガイと同様に太陽エネルギー由来の脂肪酸をまったく持たないことが分かった。これらの n-4 族脂肪酸類は共生細菌由来であり、硫酸酸化型細菌の脂肪酸合成系の特異性と多様性、また種々の環境への適応が示唆された。大きく環境の異なる 2 種のシロウリガイで全く同様の脂肪酸が観察されたことから、両シロウリガイの共生微生物の類似性とその高い環境適応性が示唆された。