

脂質分析による化学合成生態系の解明：

フクスケツキガイ *Mesolinga soliditesta* の脂肪酸組成

○齋藤洋昭・村田昌一（中央水産研究所）

【目的】

一般に海洋動物は、ドコサヘキサエン酸(DHA、22:6n-3)やイコサペンタエン酸(EPA、20:5n-3)などのn-3高度不飽和脂肪酸(PUFA)を、細胞膜脂質の主成分とすることが知られている。n-3 PUFAの起源は、海洋の植物プランクトンなどとされ、食物連鎖(生食連鎖)の結果、海洋のほとんどの動物が相当量を蓄積している。一方、世界中の冷湧水・熱水噴出孔で、シンカイヒバリガイ類やシロウリガイ類が、様々に分化している。これらの二枚貝は化学合成細菌に依存し、暗黒・高圧下の極限環境に生息している。我々は、ナギナタシロウリガイ(*Calyptogena phaseoliformis*)やシンカイヒバリガイ(*Bathymodiolus japonicus*)などの脂質成分を明らかにし、いずれもn-3PUFAをまったく持たず、新しい脂肪酸群であるn-4族(n-1、n-4およびn-7)メチレン中断型または非メチレン中断型PUFAで構成されることを発見し、それぞれ20種以上におよぶそれらの新規脂肪酸の化学構造をすべて決定した。このことから、これらの共生系が太陽エネルギーに依存せず、特異な脂肪酸をその細胞膜脂質として有することが明らかとなった。本報告では化学合成生態系に生息するLucinidae科二枚貝であるフクスケツキガイ(*Mesolinga soliditesta*)の脂質成分について報告する。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とされる。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】

遠州灘金州の瀬付近の331 mの深海で本種を採集し、脂質を抽出し、脂質クラスおよび脂肪酸組成をガスクロマトグラフィーにより明らかにした。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】

本種の脂質クラスは、トリアシルグリセロール(蓄積脂質)とホスファチジルエタノールアミンやホスファチジルコリンなどのリン脂質(組織脂質)が主成分であった。本種における各クラス中の主要不飽和脂肪酸は、限られた種類のn-4メチレン中断型PUFAが主成分であった。軟体動物に、n-1やn-4PUFA生合成系の存在は知られていないため、それらの脂肪酸の基本骨格は微生物由来であることが示唆された。また、本共生系は*Calyptogena*属や*Bathymodiolus*属二枚貝の共生微生物と類似する生合成系を有することが明らかとなった。エラと筋肉で、PUFA含量が異なることから、本二枚貝は得られた脂肪酸の一部を修飾・化学変換するか、PUFAを積極的に濃縮していることが推定された。以上の結果、種々の化学合成共生系が、深度に関わらず、類似する脂肪酸を産生する共生微生物を有するとともに、閉じられた生態系であることが明らかになった。化学合成共生系の中に、他の海洋動物に例を見ない多様なn-4族脂肪酸群を見出したことから、これらの特異なn-4脂肪酸群は、化学合成生態系特有であり、そのマーカー脂質となりうることが示唆された。