

## ゴエモンコシオリエビと共生する

### 活動的なメタン酸化細菌の多様性とメタン酸化活性

○山本麻未・上田賢志（日本大学），川口慎介・高井研・和辻智郎（JAMSTEC）

深海熱水域において多くの無脊椎動物が自身の体にバクテリア（外部共生菌）を付着させて共生することが知られている。外部共生菌は化学合成やメタン酸化による一次生産を行うことや宿主動物の栄養源となると考えられている。これまでに外部共生菌が一次生産性を示すことは明らかとなっているが、その一次生産のためのエネルギー源を明らかにする実験的な証拠はほとんど得られていない。

その中で、外部共生菌による一次生産のエネルギー源の一つが硫黄化合物であることを、ゴエモンコシオリエビの外部共生菌相において初めて実証した。さらに、硫黄酸化エネルギーによる一次生産は外部共生菌相中のイプシロンプロテオバクテリアが担っていることをFISH-nano-SIMSを用いた実験によって証明した。加えて、外部共生菌による一次生産のエネルギー源の一つがメタンであることも、ゴエモンコシオリエビの外部共生菌相において初めて実証した。さらに、メタン酸化エネルギーによる一次生産は外部共生菌相中のガンマプロテオバクテリアの Type Ia メタン酸化細菌が担っていることを系統解析やFISHによって証明した。

本研究では外部共生性のメタン酸化細菌のより詳細な系統解析をおこなうため、メタン酸化細菌が有するメタンモノオキシゲナーゼ遺伝子 (*pmoA*) の mRNA 配列に基づいた系統解析を試みた。RNA は非常に不安定なため、ゴエモンコシオリエビが生息する現場において外部共生菌の RNA の分解を防ぐ処理 (RNA 固定) を施し、 $-80^{\circ}\text{C}$  で保存した。保存された外部共生菌から RNA を抽出し、RT-PCR により *pmoA* ライブラリーを得た。系統解析の結果、ゴエモンコシオリエビと共生する活動的なメタン酸化細菌は Type Ia だけでなく、Type Ib に分類されることが明らかとなった。機能遺伝子による系統解析をおこなうことで、これまでに知られていなかった系統の共生メタン酸化細菌の存在を示すことができた。

また、外部共生菌相におけるメタン酸化活性を高圧下と大気圧下で測定を、図に示す装置を用いて試みた。21 年前に高圧下でのメタン酸化活性が測定され、メタン酸化細菌によるメタン酸化活性は高圧下において 20%~60% 増加することが知られていた。しかしながら、我々の測定結果は共生メタン細菌の活性が圧力に影響を受けないことを示した。これは共生メタン酸化細菌が極めて限定的な系統を示すため、外部共生菌相のメタン酸化活性が圧力に影響を受けなかったと結論付けられた。

