

## 論文審査の結果の要旨

氏名 野牧 秀隆

本論文は、相模湾深海底における沈降有機物の消費・変質過程において、底生生物群集、その中でも特に底生有孔虫が果たす役割について、安定同位体 $^{13}\text{C}$ でラベルした植物プランクトンやバクテリアを用いた現場実験などにより明らかにしたものである。

本論文は全六章からなり、第一章では底生生物による沈降有機物の消費・変質過程について底生の有孔虫の生態を含めてこれまでの研究のレビューがなされている。第二章では底生有孔虫による沈降有機物の摂取速度を種別に調べ種による差異について論じた。第三章では底生生物による異なる有機物源の利用状況について、第四章では底生有孔虫の呼吸による有機炭素無機化速度について、第五章では沈降有機物の海底における変質過程について、第六章では沈降有機物消費過程における生物群ごとの貢献度について論述されている。

第一章は、序論で深海底への有機物供給の研究の歴史と、その中でも植物プランクトン起源の沈降有機物に対する底生生物群集の摂取・成長・繁殖という応答について述べている。これらの生物的応答を知ることが、深海生物の生態を理解することのみならず、海洋における有機物循環や堆積物中の有機物の起源などを理解する上で重要であることが示されている。

第二章は、 $^{13}\text{C}$ で標識した藻類を用いた、深海底現場培養実験について述べている。この研究により、底生有孔虫による沈降有機物の摂取は同じく底生の多細胞生物よりも速度・量ともに大きいことが示された。同時に、底生有孔虫による有機物摂取速度は種間で大きく異なることが初めて示された。

第三章は、 $^{13}\text{C}$ で標識した藻類、バクテリアを用いた深海底現場実験について述べている。この研究の結果、いくつかの底生有孔虫種は堆積物に含まれる有機物の中から藻類を非常に選択的に摂取することが初めて示された。また、相模湾の底生有孔虫の有機物摂取様式に、草食、日和見食、堆積物食の3タイプが存在することを示した。

第四章は、実験室内で底生有孔虫を単離飼育し、底生有孔虫の呼吸速度を決定し、堆積物に供給される有機物の無機加速度を論じている。これまで底生有孔虫の呼吸速度は、堆積物中での生息深度分布と関連があることが推測されてきたが、無関係であることが明らかになった。また、種ごとの有機物無機加速度と有機物摂取速度には相関があることを示した。

第五章は、 $^{13}\text{C}$ で標識した藻類を用いた深海底現場培養実験のサンプルを、化合物レ

ベルで分析した結果について述べている。深海底に散布された藻類に含まれる脂質化合物は、数日単位で他の化合物へと素早く変質されており、その分解速度は、底生有孔虫細胞内のほうが堆積物中よりも速いことが示された。底生有孔虫による摂取が、深海底における沈降有機物の変質を促進していることを初めて実験的に明らかにした。分解された<sup>13</sup>C脂質化合物の炭素は、堆積物中ではバクテリアに特異的な脂肪酸に取り込まれており、数日単位でのバクテリアの活性化・増殖が起きていることが示された。一方、底生有孔虫は、摂取した有機物起源の炭素の一部をステロールの生合成に用いているものの、多くは呼吸により無機化されていることが示唆された。

第六章は、二～五章の結果を踏まえ、相模湾深海底における沈降有機物消費過程において、有孔虫、バクテリア、多細胞生物の役割を、ほかの海域の結果と比較して議論している。有機物消費量そのものとしては、どの海域でもバクテリアが優占しているが、底生有孔虫は単位バイオマス辺りの摂取量が大きいことを示した。また底生有孔虫は摂取した有機物の変質・無機化速度が速いことから、有孔虫のバイオマスとその種組成が、その海域における沈降有機物消費過程を支配していることを指摘し、海洋における有機物消費過程における底生有孔虫の重要性を結論付けている。

以上の研究結果は、深海における底生有孔虫の生態に関して多くの興味深い知見を与えたのみならず、底生有孔虫の深海底における炭素循環を定量的に評価したものとして生物海洋学あるいは海洋の物質循環の解明における大きな貢献であると評価出来る。なお、本論文第二章は、Petra HEINZ、中塚 武、嶋永 元裕、北里 洋との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析および検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。