

[別紙 2]

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 日向野 純也

チョウセンハマグリ *Meretrix lamarckii* 及びコタマガイ *Gomphina melanaegis* は外海性砂浜域における漁業対象種として最も重要な二枚貝である。しかしながら、これらの生態は厳しい波浪条件等による調査の困難さから解明が遅れ、資源増殖の方法論を構築するには至っていなかった。本論文は、茨城県鹿島灘の砂浜海岸における分布調査と生態に関する室内実験の結果から稚貝期以降の分布を規定する要因について検討を加え、また力学モデルにより波浪条件下での二枚貝の移動と集積について解析を試みたものである。

序章に続く第2章では、泥分が両種の分布に影響するという仮説について、潜砂実験によりこれを精査した。

チョウセンハマグリ稚貝は泥分が11%以上、底質粒径が $53\mu\text{m}$ 以下で潜砂率が急激に低下し、さらに泥に対しても嫌忌性が認められた。一方、生残実験では泥分60%程度まで斃死は認められなかったが、砂泥を5段階に分画して稚貝を静置及び振盪条件下で飼育したところ、 $44\mu\text{m}$ 以下の画分と共に振盪した区では粘土シルト粒子が懸濁状態となり27日後には全て斃死したが、 $44\mu\text{m}$ 以上の画分では静置条件よりも生残率が高くなった。これらから、泥分がチョウセンハマグリやコタマガイの分布制限要因になっていると推察され、一方、「砂が動く」事は、むしろ砂浜性二枚貝には必要な環境要因の一つと考えられた。

第3章では、海岸から沖方向へ設けた全長427mの観測栈橋によって海底地形と底質粒径及び二枚貝の分布との関係について調べている。殻長10mm以上のチョウセンハマグリはバー(砂堆)の沖側に分布し、コタマガイはバーの岸側やトラフ(淵)内に分布する傾向があった。静穏な波浪条件では徐々に海底地形が変化し二枚貝の分布傾向は不明瞭となるが、波高2m以上の高波浪で海底地形が大きく変化した時に再び上記のような分布様式が認められた。一方、殻長10mm以下の稚貝では海底地形と分布位置の関係は明確ではなかった。

そこで、第4章では浸食により二枚貝が掘り出される可能性について検討を行った。海底地形に50cm/day以上の侵食を生じた頻度は1.1%、100cm/day以上は0.09%であり、このような侵食は任意の点において100~1000日に1回程度起こり得ることが示された。一方、チョウセンハマグリとコタマガイの潜砂速度を実験的に調べたところ(殻長20~30mm)、水温25°Cで前者が平均 $1.51\pm 0.47\text{mm/sec}$ であったのに対し、後者では $0.67\pm 0.19\text{mm/sec}$ であり、チョウセンハマグリが著しく勝っていた。これらは、海底面の侵食速度が200cm/day ($2.3\times 10^{-2}\text{mm/sec}$)であっても、チョウセンハマグリやコタマガイは砂面の侵食に十分に対応できることを示している。しかし、砕波による渦が砂面を攪拌する場合や底砂の液状化が生じるような場合には潜砂エネルギーの消耗があり、また短時間での侵食速度が潜砂速度を遥かに

凌ぐ事もある。なお、チョウセンハマグリに比べコタマガイは扁平で殻表面は粗く、また比重はチョウセンハマグリが 1.56~1.70、コタマガイが 1.70~1.85 であったことから、コタマガイはより動かされにくい物理的性状を有して潜砂速度の劣位を補っていると考えられた。

第 5 章では、波浪による分布位置の変化を、波浪の流体力による物理的輸送のモデルを用いて検証した。観測棧橋の海底断面を想定した任意の海底断面形状に対して、非定常緩勾配方程式を用いて底面流速変動を求めた。これに基づき貝の移動距離を波浪 1 周期当たりについて求め、また波の場の計算に碎波に伴う戻り流れを取り入れることにより、1987 年 6 月 23 日の調査時にコタマガイがトラフの底に集積していた状況を良く再現できた。さらに、最大波高に設定した波高 $H_0=2.5\text{m}$ 、周期 $T=9.0\text{sec}$ での集積点が沖の 280m 点とほぼ一致し、この集積は時化がピークを迎えた時に形成された事が説明された。

第 6 章ではこれらの研究を総括するとともに、砂浜性二枚貝の増殖や侵食対策等海岸保全の為に土木工法を用いる際には海域が静穏になり過ぎて泥質化しないよう、またバーやトラフを生ずる海底地形変化の動態を乱さないよう考慮する事の重要性を指摘した。また、波浪場における二枚貝移動のモデルは、地形と波浪条件及び貝の物性から分布域を予測することを可能にさせ、天然または人工種苗を移植する際に、移植場所の選定及び移植後の分布変化を予測するのに有効であると考察した。

以上、本研究は、貝自身の生物特性および波浪条件下での分布調査を独創的な手法によって明らかにするとともに、従来は指針すら無かった砂浜性二枚貝の増殖技術を大きく前進させたものであり、基礎科学上、また応用科学上の貢献は少なくない。よって審査員一同は、本研究を博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。