



Title	Survival Strategies of the Sea Snail <i>Nassarius fraterculus</i> (Dunker, 1860) [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	張, 越
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(水産科学)
Dissertation Number	甲第11775号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58606
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Yue_Zhang_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（水産科学）

氏名：張 越

審査委員	主査 教授	矢 部 衛
	副査 特任教授	五 嶋 聖 治
	副査 准教授	和 田 哲

学 位 論 文 題 目

Survival Strategies of the Sea Snail *Nassarius fraterculus*
(Dunker, 1860)

(海産巻貝クロスジムシロの生存戦略)

潮間帯は海と陸の境界に位置し、両者の環境的厳しさが周期的に、あるいは突発的に起こり、そこに生息する多様な生物は特有の生活史と生態的特性を有することによってそこでの生存を可能としている。

本研究で取り上げたクロスジムシロ *Nassarius fraterculus* は日本、中国、韓国の潮間帯に生息する小型巻貝である。ふだんは岩礁域のタイドプールなどに溜まった砂中に潜って静止しているが、魚類や無脊椎動物の死骸が打ち上げられると、鋭い嗅覚で砂表面に出て死骸に群がる腐肉食者である。本種が環境的に厳しい潮間帯域に数多く生息している理由として、生活史や習性、生態的特性がそれらの環境に適応的に働いているからと予想される。本研究は、繁殖様式、個体群特性、摂食行動等の生態的特性を明らかにし、いかに厳しい環境である潮間帯で適応的に生存しているかを、生存戦略の観点から検証したものである。

調査地である函館市志海苔の潮間帯平磯における毎月の観察によって、本種の繁殖期は6、7月であることが分かった。この時期に卵を1～6個含んだ卵カプセルを石の下面に産みつける。カプセル内で発生が進行し、約20日後に卵カプセルのふたを開けて海底を這い回る稚貝が孵出する。中には、同じ卵カプセル内に発生開始と発生速度が遅く、ベリジャー幼生として孵出する個体も含まれることがある。ペシロゴニー（異型発生）と呼ばれるものであり、本種では、本研究においてはじめて観察された現象である。ペシロゴニーによって個体群内には直達発生とプランクトン発生のまったく異なる繁殖様式を示す個体が存在することになる。親と同じ場所（直達発生型）以外にも、遠く離れた異なる環境に

子を分散させる（ベリジャー幼生）ことになり、危険の分散として個体群維持には有利に働くと予想される。

毎月の定量的なサンプリングによって、本種の生息密度と成長過程が明らかになった。コホート解析の結果、本種は3つないしそれ以上の年級群が存在し、寿命は3年以上と推定された。冬期には成長率が低下し、夏期に成長し、オスよりもメスの成長率が高く、結果的にメスの体サイズが大型になることが分かった。彼らのタイドプールごとの砂中の分布を見ると、多くの個体が集中しているプールがある反面、ほとんど生息していないプールがあるなど、極端な集中分布を示していた。これは、潮間帯に散発的に供給される魚類等の死骸に群がった後に、摂食後にはその付近の砂中に潜行してじっと待つという sit-and-wait 型の摂食様式を採用している結果と推定される。

彼らの摂食様式を室内実験によって明らかにした。ふだん砂中に潜って静止している個体の飢餓に対する耐性実験の結果、まったく摂食せずに平均的に約 40 日間という長い期間生存することが分かった。また、餌である二枚貝に対しては、におい刺激を感じるやいなや直ちに砂上に出現して摂食するが、同種が押しつぶされて出すにおい刺激（仲間が捕食者に食われた危険の再現）に対しては、飢餓のレベルが低い時期には同種のにおいを避けるが、空腹度合いが高まるにつれ同種でも摂食する結果となった。これらの結果は、本種の持つ長い飢餓耐性と鋭い嗅覚による餌の素早い認識は、予測できない餌供給に適応した戦略であることを示している。加えて、それほど空腹でない場合には捕食の危険を察知するや砂上に出ずにじっと待ち、空腹期間が長い場合には捕食の危険にも関わらず仕方なく砂上に出ると行った摂食行動様式は捕食の危険と飢餓回避のトレードオフとなっていることを示している。さらに、砂中に潜ることによって波浪等に流される危険や、夏期の高温、冬の低温をも避けることになる。

以上に述べた繁殖様式、個体群特性、分布様式、砂中潜行、優れた嗅覚、摂食様式等はすべて、厳しい環境である潮間帯に生息するうえでの重要な生態的特性であり、彼らの生存には必要欠くべからず戦略であることが分かる。もちろん、この戦略だけが潮間帯で生存できる唯一の生存戦略ではなく、ほかの生物はそれぞれに適した生存戦略を採用して厳しい潮間帯で生き延びており、多様な生物相を維持しているのである。

これらの結果は、浅海域に生息するさまざまな無脊椎動物の生存戦略とその適応的意義に関する重要な知見を提供するのみならず、将来的には有用巻貝類の資源管理や種苗生産の現場にも応用でき、海洋生物学分野に大いに貢献するものと高く評価できる。よって審査員一同は申請者が博士（水産科学）の学位を授与される資格のあるものと判定した。