博士（理　学）　河井（渡邊）雅子

学位論文題名

Comparative studies on ecological distribution, production and growth in two species of temperate seagrasses (*Zostera asiatica* and *Z.marina*)

（温帯性海草２種（オオアマモ・アマモ）における生態分布，生産および生長に関する比較研究）

学位論文内容の要旨

本研究では，海草の分布や生産性に影響を与える物理的環境要因と生物的要因を含めた総合的な影響を評価することを目的として，日本の温帯域に分布する海草２種，オオアマモとアマモを対象として，1）干出ストレスに対する生理的反応，2）堆積物の厚さとその変動に対する反応，3）種間相互作用，について北海道厚岸湾内のアイニンカップにおいて研究を行った．

まず，対象となる海草 2 種の形態や現存量，生産量などの季節変化について調査した．その結果，調査した項目について季節変化が見られ，両種ともに夏大きく，冬小さくなることが明らかになった．年純生産量はオオアマモでは 2033gDWm^{-2}，アマモでは 1354gDWm^{-2} であり，オオアマモは海草の中でもっとも生産性の高い種であることが示された．また，高緯度地域における低水温が，必ずしも海草の年純生産量を減少させる要因にならないことが示唆された．

「干出ストレスに対する生理的反応」を比較するために，干出と水分損失率の関係，干出による光合成活性への影響，干出後再び海水に浸したときの回復力，光合成活性に対する強光の影響，干出ストレスに対する生産量や株密度の反応等を検出する実験を行った．干出時間の増加に伴った水分損失率および光合成活性への負の影響は，オオアマモよりもアマモに対してより大きくなり，再び海水に浸したときの回復力はオオアマモのほうが高く，野外における分布と矛盾した．そこで，水槽内で潮の干満を再現した長期間の栽培実験を行った．干出ストレスに対する生産量や株密度の反応については，オオアマモでは干出時ほとんど生産が見られず，株密度は変化しなかったのに対し，アマモの生産量は干出の影響を受けず，株密度に関しては干出時にむしろ増加し，野外における分布を反映した結果が得られた．これらの結果から，乾燥に対する耐性能力よりも，干出時の水分保持能力によってアマモのほうがより浅所に分布できることが明らかになった．

アイニンカップでは，オオアマモとアマモの分布に場所によって偏りが見られ，「堆積物の厚さとその変動，及び種間相互作用」の影響がその主要な要因であると推測された．そこで，堆積物の厚さと地下茎の深さの調査，堆積物の変動の影響を調べるための移植実験，種間相互作用を調査するための移植実験を行った．その結果，2 種における地下茎の深さは，アマモでは平均 2.6cm に対して，オオアマモでは平均 12.3cm と有意に深かった．また，オオアマモに関しては，少なくとも 30cm 以上の堆積物の厚さが必要であることがわかった．移植実験では，潮間帯域においてオオアマモの生存率は約 40%と低い値を示し

た．これは，干出の影響によるものと考えられる．しかしながら，アマモにおいても約25%と非常に低い値を示した．多くのアマモの生長点が実験期間中埋没しているのが観察され，それが死亡要因であると推測された．一方，アマモをオオアマモ分布地点に移植すると生産量が減少したのに対し，逆の場合は生産量が減少しなかった．これらのことから，潮間帯においては堆積物の厚さとその変動が2種の分布の制限要因となっており，潮下帯においては光をめぐる競争がアマモの分布に強く作用していることがわかった．

以上のことから，オオアマモは干出に対する耐性は低いが，地下茎が深いために堆積物の変動には比較的強いと考えられる．また，弱光条件でも生育が可能であるとともに，アマモに比べ大きな形態を持っているため，光をめぐる競争に強いことがわかった．一方，アマモは干出に対する耐性は比較的高いものの、地下茎が浅いため，堆積物変動に弱く，さらにオオアマモとの光をめぐる競争に弱いことがわかった．上記結果に基づいて，北海道内の両種の分布パターンについて検討した．

学位論文審査の要旨

主　査　　教　授　　向　井　　宏

副　査　　教　授　　本　村　泰　三

副　査　　助教授　　仲　岡　雅　裕（千葉大学大学院）

学位論文題名

Comparative studies on ecological distribution, production and growth in two species of temperate seagrasses (*Zostera asiatica* and *Z.marina*)

（温帯性海草２種（オオアマモ・アマモ）における生態分布，生産および生長に関する比較研究）

本論文は、北海道の沿岸海域を中心に生息する海草の１種であるオオアマモ(*Zostera asiatica*)の生態学に取り組んだ研究成果をまとめたものであり、北半球温帯域に生息するアマモ属の海草数種の中で最も祖先的な形質を持つオオアマモの生態学的特性について、同所的に生息する汎世界種のアマモ(*Z. marina*)と比較しながら解明することを目指しており、そのアプローチより明らかになった本種の特異性およびアマモ属の共通特性がまとめられている。

本論文の特色として、従来この分野の研究で主に行われてきた野外における生活史、個体群動態の定量的研究に加え、長期室内操作実験、野外における生理生態学的特性の実測など、生態学の複数の分野にわたる諸方法を積極的に導入することにより、上記の目的を達成しようとしている点が上げられる。特に、Diving-PAM を利用した現場における生理生態学的特性の測定を、個体群生態学、群集生態学の方法と統合的に活用することにより、乾燥ストレス、干出ストレス、弱光ストレス等に対する各種の反応の変異が、種間関係を通じて空間分布および共存動態に影響を与える機構の解明した点は、海草類を対象としたものでは先進的な成果であり、高く評価することができる。

本論文の成果は、海草類をはじめとする沿岸の主要生物個体群・群集の基礎的な生態学の進展に寄与するのみならず、研究成果が十分とは言えない海洋希少個体群の保全、および海草藻場生態系の生物多様性と生態系機能の解明に代表される応用的な研究にも高く貢献することが期待される。本論文は学位論文として理学博士の学位を授与するに十分な構成と内容を備えていると判定できると考える。