

学 位 論 文 題 名

Studies on nutritional ecology of temperate and cold  
temperate seagrasses in Akkeshi Bay

(厚岸湾における温帯性および亜寒帯性海草類の栄養生態に関する研究)

学位論文内容の要旨

海草は藻場を形成し、沿岸海洋の重要な生態系の一部を構成しているが、近年藻場生態系の減少が沿岸環境の保全に関して問題とされている。北海道は温帯性海草の多様性が世界でも最も高く、固有種も多く進化史上のホットスポットとして注目を浴びているが、これら固有種の生態学的な研究はほとんどなされていない。

この研究では、亜寒帯性の海草スガモについてのバイオマスの季節的な変化やスガモのフェノロジーに関して野外研究において基礎的な資料を得、室内水槽実験において生長におよぼす各季節の温度とフェノロジーの影響を明らかにした。また、さらに野外条件をシミュレートした室内水槽において、スガモ、アマモ、オオアマモという三種の海草について栄養添加実験を行い、栄養添加が葉および地下茎の伸展成長、株数密度、葉面積指数、繁殖努力量、クロロフィル含量、窒素・燐などの生物元素含量、バイオマスなどにおよぼす影響を比較研究した。

その結果、スガモは今まで多くの熱帯や温帯の海草で報告されてきたようなバイオマスの明らかな季節変化をしないこと、とくに地下部のバイオマスにおいて安定したバイオマスを示していることが明らかになった。また、他の海草に比べてより低温に適応した生長反応を示すことが明らかになった。成長と枯死を含めたバイオマスの変化率は、温度が高くなるにつれてマイナスになり、スガモのバイオマス増加はむしろ冬に顕著であることが特徴的であることが明らかになった。繁殖期間も冬から初春の最も水温が低い時期であることが明らかになった。

スガモ、アマモ、オオアマモ三種の栄養添加実験においては、どの種においても添加量が多くなると、葉および地下茎の伸展生長速度、株数密度、表面積指数、繁殖努力量、バイオマス、繁殖に要する生物量、クロロフィル含量、生物元素含量などすべての面において、原則として増加した。これは、厚岸湾においてこれら三種の海草が、海水中にかなり多くのアンモニア、硝酸塩などの栄養塩が存在するにもかかわらず、その生長が栄養塩律速の状態にあることを示している。また、アマモとスガモの二種においては、栄養塩添加により栄養塩の濃度が高くなるにつれて生長速度の増加が抑圧され、その増加曲線が飽和型になることが確かめられた。これは、高濃度の栄養塩条件下においては栄養塩濃度の増加が生長速度の増加に結びつかないことを示している。しかし、オオアマモにおいてはそのようなことは観察されなかった。

三種の海草において、栄養塩添加に対する生長速度の増加曲線には多少の違いがあったが、その他の大部分においては基本的な違いは見られなかった。そのために、アマモ属二

種のアマモとオオアマモの分布域が異なっていることの直接的な原因は栄養塩濃度に対する海草の反応では説明できず、その他の要因について検討を進める必要があることが明らかになった。

# 学位論文審査の要旨

主 査 教 授 向 井 宏

副 査 教 授 福 永 典 之

副 査 教 授 小 池 勲 夫 (東京大学海洋研究所)

副 査 教 授 西 平 守 孝 (東北大学大学院理学研究科)

## 学 位 論 文 題 名

### Studies on nutritional ecology of temperate and cold temperate seagrasses in Akkeshi Bay

(厚岸湾における温帯性および亜寒帯性海草類の栄養生態に関する研究)

海草は藻場を形成し、沿岸海洋の重要な生態系の一部を構成しているが、近年藻場生態系の減少が沿岸環境の保全に関して問題とされている。北海道は温帯性海草の多様性が世界でも最も高く、固有種も多く進化史上のホットスポットとして注目を浴びているが、これら固有種の生態学的な研究はほとんどなされていない。

本論文では、亜寒帯性の海草スガモについてのバイオマスの季節的な変化やスガモのフェノロジーに関して野外研究において基本的な資料を得、室内水槽実験において生長におよぼす各季節の温度とフェノロジーの影響を明らかにした。また、さらに野外条件をシュミレートした室内水槽において、スガモ、アマモ、オオアマモという三種の海草について栄養添加実験を行い、栄養添加が葉および地下茎の伸展成長、株数密度、表面積指数、繁殖努力量、クロロフィル含量、窒素・磷などの生物元素含量、バイオマスなどにおよぼす影響を比較研究した。

その結果、スガモは今まで多くの熱帯や温帯の海草で報告されてきたようなバイオマスの明らかな季節変化をしないこと、とくに地下部のバイオマスにおいて安定したバイオマスを示していることが明らかになった。また、他の海草に比べてより低温に適応した生長反応を示すことが明らかになった。成長と枯死を含めたバイオマスの変化率は、温度が高くなるにつれてマイナスになり、スガモのバイオマス増加はむしろ冬に顕著であることが特徴的であることが明らかになった。繁殖時期も冬から初春の最も水温が低い時期であり、ことが明らかになった。

スガモ、アマモ、オオアマモ三種の栄養添加物実験においては、どの種においても添加量が多くなると、葉および地下茎の伸展生長速度、株数密度、表面積指数、繁殖努力量、バイオマス、繁殖に要する生物量、クロロフィル含量、生物元素含量などすべての面において、原則として増殖した。これは、厚岸湾においてこれら三種の海草が、海水中にかなり多くのアンモニア、硝酸塩などの栄養塩が存在するにもかかわらず、その生長が栄養塩律速の状態にあることを示している。また、アマモとスガモの二種においては、栄養塩添加により栄養塩の密度が高くなるにつれて生長速度の増加が抑圧され、その増加曲線が飽

和型になることが確かめられた。これは、高密度の栄養塩条件下においては栄養塩濃度の増加が生長速度の増加に結びつかないことを示している。しかし、オオアマモにおいてはそのようなことは観察されなかった。

三種の海草において、栄養塩添加に対する生長速度の増加曲線には、多少の違いがあったが、その他の大部分においては基本的な違いは見られなかった。そのために、アマモ属二種のアマモとオオアマモの分布域が異なっていることの直接的な原因は栄養塩濃度に対する海草の反応では説明できず、その他の要因について検討を進める必要があることが明らかになった。

栄養塩添加実験については、過去に多くの研究例があるが、オオアマモとスガモについては本研究が初めてであり、アマモと大きな違いがないことを明らかにした。よって著者は独立して研究できる可能性を持っていること、課程博士の学位論文としては一応の水準に達していると考えられ、北海道大学博士（理学）の学位を授与される資格あるものと認める。