

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 シャバカ ソハ ハムディ

海草は、浅海域において藻場とよばれる群落をつくり、沿岸域における最も一次生産の大きい生態系の一つである。この海草群落は、水産的に重要な魚類等の資源の産卵場、生育場として重要な役割を果たしているが、埋立や汚染などにより海草群落の分布面積は著しく減少してきた。持続的な沿岸漁業の発展のためには、水産資源涵養の場である藻場が必要であるということが広く認識されるようになり、藻場の保全と修復が課題となっている。日本の大型海草の藻場には、温帯から寒帯にアマモ、温帯にタチアマモ、亜寒帯にオオアマモの藻場があり、後者の2種は環境省の絶滅危惧種に指定されているが、それらの生態については十分に調べられていない。現在、これらの藻場の保全や再生に必要な生態学的知見の蓄積が望まれている。本論文は、タチアマモ、オオアマモ、アマモの3種が分布する三陸の船越湾において、これらの種の形態と季節的動態（フェノロジー）を精査するとともに、3種のつくる海草群落の季節的な景観の変化をナローマルチビームソナーにより調査した。これらの結果の内容は次の通りである。

### 1) タチアマモのフェノロジーと形態

タチアマモ分布に沿って4定点（6、9、12、15m深）を設け、2007年6月から2008年6月まで隔月で坪刈採集を行った。船越湾産タチアマモは、本州中部や韓国産よりも、花株頂上の栄養葉や栄養株の葉の葉幅が細い、根茎の直径が太い、根茎の節間が狭い、という特徴があり、他の産地よりも船越湾の水温が低く、生長が遅いことが原因であると推定された。*Zostera* 亜属の種の査定に用いられる葉先形状について調べ、花株の葉先が夏に凹形、秋・冬には微凸形と季節変化することを初めて明らかにした。栄養株と未成熟の花株は冬に加入しており、冬季の栄養株と未成熟の花株の生残が、タチアマモ個体群の維持と拡大にとって重要であることがわかった。

### 2) タチアマモの開花と種子生産

開花は、4月から8月まで続いたが、8月の結実期の花には生殖器は観察されなかった。年間の単位面積当りの果実密度は、4定点の中間の底深9mの点で  $2575 \pm 1321$  fruits  $m^{-2} y^{-1}$  と最大となり、底深15mの点で  $458 \pm 714$  fruits  $m^{-2} y^{-1}$  と最小となった。本種の分布下限深度近くでは、種子生産が低くなることが初めて明らかとなった。

### 3) オオアマモとアマモのフェノロジーと形態

オオアマモとアマモの混生群落の分布に沿って3定点（8、10、12m深）を設け、2007年6月から2008年6月まで隔月の坪刈採集を行った。8-12m深に分布する船越湾のオ

アマモ、オオアマモの形態は、2m 以浅の底深に分布する厚岸湾産のものより、低いシュート密度、短いシュート長で、水深の増加にともなう光量の低下によりもたらされたものと判断された。アマモについては6月と8月に合計5株の花株とその開花を観察したが、オオアマモでは1年を通して栄養株のみしかなく、地下茎の栄養生殖により個体群を維持していると考えられた。船越湾では大きな環境変動によってこれらの個体群が減少した場合には、栄養生殖に依存するため個体群の回復は遅くなると推定される。

#### 4) ナローマルチビームソナーによる船越湾の藻場分布のモニタリング

海草藻場の景観が季節的にどのように変化するかを調べるために、開花終了期の2007年10月、開花期の2008年6月、越冬期の2009年2月に、3次元的に海底の形状をマッピングできるナローマルチビームソナー (NMBS) 調査を実施した。NMBSにより得られる海草を含む底深分布から、海草の信号を除去した底深分布を減じ、海草が占めるバイオボリューム (BV) と名づけた体積分布を得た。その結果、シュートの草丈の高いオオアマモ群落と低いオオアマモ・アマモ混生群落を容易に区別できた。

タチアマモ群落については、2006年10月の時化で減少した防波堤の沖のタチアマモ群落分布の回復過程を捉えることができた。オオアマモとアマモの混生群落では、BVと分布面積はシュート密度の季節変化と関係していた。この理由として、シュート密度が低い場合には、キャノピーを通過する NMBS ビームが多く、群落を十分に捉えられないためと考えられた。また、主に栄養生殖に依存するためオオアマモ・アマモ混生群落の回復が遅いことが景観的に示唆された。

以上、本論文の研究結果は、船越湾産のタチアマモ、オオアマモ、アマモの形態、フェノロジー、分布と BV の季節変化と時化による群落のダメージからの回復過程を明らかにしており、今後の海草藻場の保全に寄与するところは大きい。よって、審査委員一同は本論文を博士 (農学) の学位論文としての価値があるものと判断した。