

台形型造林ブロック

九 藻場造成に関する研究

アマモ場

昭和四八年に鳴門周辺海域におけるアマモ場の立地条件、群落構造等基礎調査を実施している。藻場は、小鳴門海峡、内の海、日出湾に分布し、密度の高い水域は小鳴門海峡中央部、内の海西端、日出湾奥部であった。小鳴門海峡西岸に位置する藻場は最大波高二メートル、一・五ノットの潮流の影響を受ける場所に形成されていた。昭和五〇、五四年には、種子の採取と保存の試験を行った。天然花穂を採取して水槽内で結実させ、集めた種子を冷蔵庫（四、八）で保存した。平成四、五年に、アマモ場造成のための基礎資料を得るため小鳴門海峡にある藻場で照度、砂面変動、生育密度、最大草丈、落下種子密度が調査された。この結果、最大草丈は冬季に減少し、春季に最大になつていった。また、このアマモ場は小石混じりの砂質または細砂泥質となつており、強い潮流に対しアマモ草体自身により地盤の安定が図られていた。同時に、アマモ場造成法についての検討がおこなわれ、播種の時期、種子から苗を育苗する方法が研究された。流水水槽内で時期（一〇、三月）を違えて播種をおこなつたが、播種時期が早いほど生残率が高い傾向にあつたが大きな差はなかつた。また、播種後二週間は低塩分水（塩分一七）で培養したものが発芽が促進されることがわかつた。この他、屋外に置いた簡易な水槽中での育苗は三月までであると、流水中と変わりない成長を示すことがわかつた。

平成六年からは、鳴門市榑木浜でのアマモ

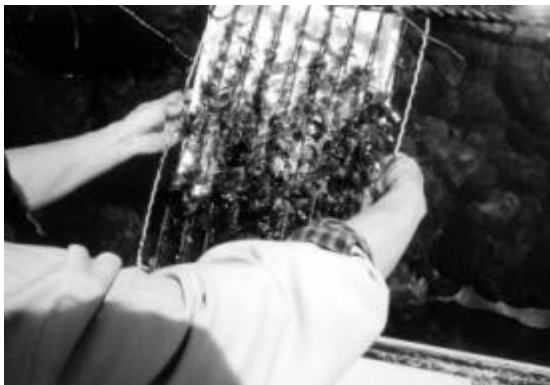
場造成が取り組まれている。ここでの研究の目的は、比較的開放的な地形での波浪の影響を受ける場所で、物理的に砂面変動を抑えることによりアマモ場を作る方法の開発を目的としている。このような場所では、波浪を緩和する離岸堤内とか漁港防波堤内の場所では天然のアマモ場があるが、この研究では簡易な施設で同様の効果をあげることを目指した。当初、漂砂制御ブロックと人工海藻を組み合わせた施設を設置したがブロックの内、外での乱流が激しく、播種した種子及び移植した苗は数ヶ月で流出した。同時期に、造成予定地周辺の海藻、海藻植生及び波高、流速、砂面変動、粒度組成、強熱減量などの物理化学環境が調べられた。この結果、この場所のアマモ分布を制限する要因としては冬季の波浪による影響（流速毎秒一〇センチメートル、波高二メートル、砂面変動一〇センチメートル）であることがわかつた。平成七年からは、直径一ミリメートルのポリプロピレン繊維をヘチマ構造状に加工した人工海藻にエキスパンドメタルを融着したマットを試作した。このマットの下にアマモ種子を播種し、マットを被せることにより、冬季の波浪による砂面変動を緩和することができ、アマモの発芽体の流出を防ぐことができた。その結果、夏季までは濃密なアマモ場を造成することができた。しかし、夏季まで繁茂したアマモも冬季にかけての波浪のため、マット上の砂が流出しアマモ地下茎がマット上に露出し、しだいにアマモが消失してしまつた。天然のアマモ場では、アマモ自体の地下茎が地盤を安定させる働きをしていることがわかつており、アマモが成長した夏季以降はマットの存在がかえつてアマモの成長を阻害

することが推察された。このため、平成八年以降はマットの素材を生分解性プラスチック、むしろなどの自然素材などにし、造成試験が続けられた。この結果、平成一二年になりガーゼで作られたマットの上に、小石を敷いたものが良い結果が得られ、二度目の冬も耐えアマモ場を形成している。

アラメ・カジメ場

磯焼けに関する調査は、明治三四年に伊島から宍喰までの海部沿岸でおこなわれたのが最初である。阿部での調査では、森林の乱伐による洪水の度合いの増加による淡水の影響が原因であることが示唆されている。昭和四八年から五五年まで、磯焼現象究明のための基礎資料として海部沿岸の海藻類分布調査がおこなわれた。この結果、海藻分布と堆積浮泥との関係が強く、浮泥が堆積する場所では海藻分布範囲が狭くなる傾向にあつた。また、浮泥による濁りが藻類の発芽成長等に影響を与えることが予想されるため、昭和五〇年に光量とアラメ配偶体、発芽体の成長速度についての生理実験がおこなわれた。この結果、アラメ配偶体、芽胞体とも八〇ルクス以下では成長が悪いことが明らかとなつた。

昭和四一年からは、日和佐から宍喰までの地先での磯焼漁場において人工生産したヒロメ、アラメ、カジメの種苗の移植による藻場造成試験を実施している。藻食動物による被害もあつたが場所によつては良い結果がみられた。昭和四八年からは、実験規模を大きくした事業化へ向けた応用研究として海中造林に関する研究が昭和六〇年までおこなわれた。造林基盤には台形ブロック、H型ブロック、方塊ブロック、割石等を用い、アラメ、カ



アラメ人工種苗



アラメ藻場

ジメ、ヒロメの養成種苗を移植したが、ムラサキウニ等の食害を受け、移植海藻は一年で消滅した。このため、食害対策として人工藻をブロック側面に巻きつけ、食害動物の侵入を防ぐことにより無装着よりも移植海藻の残存数が二、三・五倍となった。造林ブロックに移植したカジメは移植年の九月、翌年九月、またアラメは翌年一〇月に子囊斑が観察され、造林基盤からの胞子の伝播による藻場の造成就が期待された。

暖海域でのアラメ・カジメ海中林の群落構造及び成長様式などの生態学的調査がおこなわれている。昭和五三、五五年に、年齢査定をおこなう方法として茎径が妥当かどうかの検討がおこなわれた。茎径の成長、季節変化等についての調査による茎径組成にもとづき年級群を分離する根拠を得た。昭和六一年から六三年まで、マリオンランチング計画のなかで南方域アラメ・カジメ海中林の造成手法として集中してアラメ・カジメの生態学的調査がおこなわれた。このなかでは、若齢アラメ・カジメ個体と高齢個体の生残の違い、葉部の成長、流出量の継時的变化等の知見が述べられている。当オアラメの生残過程は指数モデルによく当てはまり、現象として死亡が季節の影響を受けず、一才以上の藻体に比べ死亡率が高いので、発生量が少ないと一才になるまでに全滅することがわかった。また、一才以上では調査場所により生残率が大きく異なり、物理的環境によることが示唆されている。三才以上のアラメ・カジメでは一年間に現存数の一倍以上を生産することが明らかになっている。アラメ・カジメ海中林の維持、管理に必要な知見を得るため、大型個体を間引いた場合、若齢個体の生き残りや形態変化

の受ける影響が調査されている。由岐町阿部地先にある永久方形枠内に萌芽した幼体の一才まで残存した多くの個体は高齢個体から独立した部分に認められ、樹冠下に発生した多くの小型個体は笹葉状の単葉個体のまま夏季に消失することが観察されている。アラメ・カジメの幼体の生き残りは植食動物の摂餌圧、波浪作用などとともに成体の密度に依存する関係が存在する。つまり、光量がアラメ・カジメの初期成長に深くかかわっていると判断できる。また、アラメ・カジメ海中林の高い生産力を安定的に維持するには後継群を確保しておく必要があり、成体の間引きによる管理が必要となってくる。水温が二〇以下

の期間が若齢アラメ・カジメの生き残り、成長に対応していることがわかっており、間引きの時期としては一、三月がよいと提言している。また、浅い海域では成体、幼体とも高密度であることが多いので、こうした場所に安定性のある移動可能な人工藻礁に親藻を備蓄しておく技術開発を磯焼け対策として検討する必要があるとしている。

ガラモ場

アラメ・カジメとともに藻場の衰退がみられるガラモ場の増殖手法の一つとして、昭和五一、五三年に、種苗生産の研究が着手されている。対象としては、ウミトラノオ、ヤツマタモク、マメダワラ、オオバモクの四種類についておこなわれた。母藻からの受精卵を種系に採苗し、その後海中で養成した。培養初期の幼胚期の減耗が大きかったが、体長二〇ミリメートル以上になると安定してきた。昭和五三年に、ホンダワラ類の種苗を造林ブロックに移植する実験がおこなわれた。ヤツ

マタモク、オオバモク種苗を移植したが、ブロックへの着生速度がアラメ・カジメと違って遅く、移植後五、五ヶ月後のヤツマタモクの着生率は一、二、一、八パーセントであった。このため、種系の太さ、ブロックの形状について更に検討する必要があった。昭和五四、五七年に近海漁業資源の家魚化システム開発に関する研究（水産庁委託事業）がおこなわれた。その中で、オオバモクの群落生態が由岐町阿部地先でおこなわれ、繁殖期は一〇、一一月、凋落期は一、三月、分布水深は六、五メートルまでであることがわかった。群落造成試験として、人工生産されたオオバモク種苗を五脚造林ブロックに移植している。移植後の生残は二ヶ月後に半減し、その後は漸減した。移植オオバモクは、一部が満二才で成熟し、九〇センチメートル以上の個体は全て成熟していた。しかし、波浪によつて先の傷みやすい浅所では成熟年齢に達しても再生産に関与しない年もあると考えられることから、オオバモクの移植には水深を考慮する必要がある。

(團 昭紀)