

エゴノリ養殖実証試験

桐原 慎二・高山 治・二木 幸彦¹⁾・伊藤 良博²⁾

エゴノリは、北海道南部以南の本邦沿岸に広く分布するイギス科の1年生紅藻である(千原 1970)。主に寒天原藻として利用され、新潟、佐渡、能登ではエゴテンに、福岡では『おきうと』に加工される(徳田他 1987)。本州、九州の日本海及び津軽海峡沿岸で漁獲される。青森県では岩崎村から風間浦沿岸にかけての岩礁域で漁獲されるが、その漁獲量は年変動が大きいうえに漸減の傾向が見られる。

そこで、養殖による生産の安定を目的に、これまで人工種苗の天然海域での成長特性を検討してきた。本年度は人工種苗を養成し得られた藻体の収量を求めるとともに、養成藻体の寒天成分など品質を検討した。また、人工種苗を中間育成するための種苗沖出し適期を検討したので、結果を報告する。

材料と方法

収量の検討に用いた種苗は、1990年8月に青森県東津軽郡今別町巖月地先から得た天然の成熟したエゴノリ四分孢子体を母藻とし、桐原らの方法(1990)で室内でクレモナ糸上に採苗したものとした。これを、1990年11月17日に1.5m四方の目合い5寸、太さ20号のハイゼックス網に結着して、同地先に沖出しし、中間育成した。種糸から生育した藻体は、3月22日には総重量(湿重量)が1.2kgにまで生長したため、これを4gになるよう細断した後、同地先の水深12mの地点に設置した、長さ19.5m、幅10.5m、目合い5寸、太さ12号のハイゼックス網5枚分に針金を用いて網地全体に均等に結着して、養成を開始した。4月12日、5月20日、6月20日の計3回、施設の一部を引き揚げて種苗の成長を観察するとともに、網地に着生した海藻を調べた。藻体が十分に成長した7月7日に網地3枚分を引き揚げ、無作為に選んだ3カ所について1m×1mの範囲について生育した海藻の湿重量を種ごとに測定した。7月14日には残りの2枚分の網を引き揚げて生育するエゴノリ四分孢子体を収獲した。

品質の検討に用いた試料は、7月14日に収獲した養成藻体及び7月28日に今別町三本木地先の水深3m前後から採取した天然に生育するエゴノリ四分孢子体を各々半日間天日乾燥したものとした。試料を青森県水産物加工研究所に搬入し、その2.0g中に含まれる寒天成分を図1に示した方法で、また、0.5g中に含まれる非還元糖量をソモギー法により測定した。併せて、試料を105℃で24時間乾燥させた後に秤量し、資料中の水分量を求めた。

中間育成のための種苗沖出し時期の検討は、1991年10月11日、11月20日、12月18日、1992年1月30日、2月21日の計5回、各々前述の方法で採苗した種苗を、種糸の長さが20cmになるように切断し、実験施設とした1.5m四方の目合い5寸、太さ12号のハイゼックス網の100か所に結着後、巖月地先水深5mの地点に沖出しして行った。沖出し後の各月の実験施設に生育するエゴノリ及び海藻の着生状況を観察するとともに、1992年4月7日に網地をすべて引き揚げて、生育する海藻の湿重量を種ごとに測定した。

1)：青森地方水産業改良普及所

2)：青森県水産物加工研究所

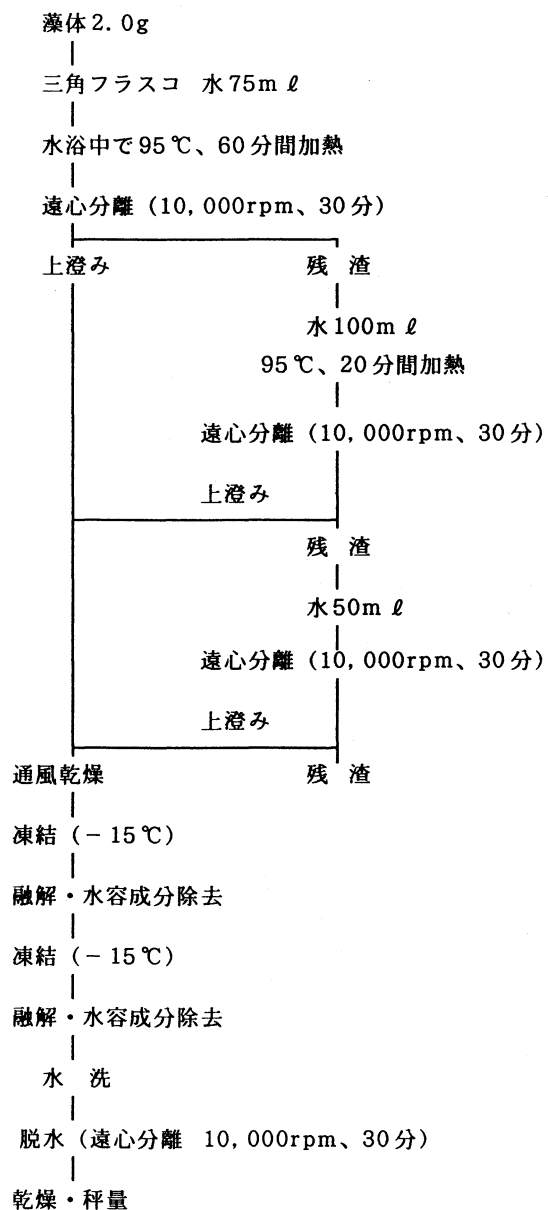


図1 寒天成分の測定手順

結果と考察

1) エゴノリ四方胞子体の養成と収量

ハイゼックス製網地に結着して養成したエゴノリ四分胞子体は、養成開始後の各月に観察した結果、生長が認められた。即ち、沖出し翌月の4月12日には、種苗から伸長した藻体が多数の分枝を形成し、鉤状に屈曲した体の先端部分で網地に絡みつくなことが観察され、それらは、5月20日には網地に絡んだ藻体が直径20cm前後の淡紅色の塊状になって認められた。6月20日に藻体が次第に褐色を帯び、新たに伸長する分枝が比較的減少した反面、藻体そのものの太さは増加し、直径1mm前後に生長するものもみられた。同時に、施設の一部で網上に伸長、生育した藻体が相互に絡み合ったため、網地一面に繁茂する様子が観察された。さらに、7月7日及び14日に藻体が暗褐色を呈し、エゴノリ製品として十分な商品価値を持つ程度に藻体が『みいり』したため、網地を引き揚げて、生育するエゴノリを採取、収穫した。

その生育密度は、7月7日に、網地の3か所について1m×1mを枠取り採取した結果を表1に示したとおり、259～486g/㎡の範囲にあった。結着した各藻体からの生育量は、収穫時に藻体が相互に絡み合ったため、すべての結着箇所で求めることはできなかったが、網地中で測定できた5か所の値は各々996g、394g、330g、141g及び53gであった。これから、本方法で結着した藻体は最大1kg程度に生長する可能性があると思われる。

収穫物は、採取後直ちに、半日間天日により乾燥してエゴノリ製品とされた。製品は、8月9日に販売のために秤量した結果、重量が14.5kgあり、3,500円/kgで販売された。

藻体の成熟は、7月に養成藻体のごく一部に四分胞子体の形成及び放出痕が認められたものの、4月から6月までの期間では観察されなかった。また、試験を通じて養成施設にエゴノリ配偶体の着生はみられなかった。

種苗として結着したエゴノリ以外に、網地に付着した主な海藻は、カギノリ、アミクサ、モロイトグサ、チャシオグサの4種であった。このうち、カギノリは4月から6月までの期間に見られ、ことに、5月には網地に結着したエゴノリの生育面積を凌ぐまで付着、繁茂したものの、6月には着生量が減少し、さらに収穫時である7月にすべて枯死、流出した。モロイトグサは5、6月に各々着生が散見されたが、その着生量はカギノリなどに比べ大きいものではなかった。これらに対して、アミクサは着生が認められた4月以降、チャシオグサは5月以降養成期間を通じて生長し続けた。このため、収穫時に両海藻をエゴノリから分別する必要があった。ことに、アミクサは生長が良く、その生育密度は、表1に7月7日の枠取り結果を示したとおり183～797g/㎡と、エゴノリのそれに匹敵した。

以上のとおり、人工種苗から生育した藻体を網地に結着、養成した結果、生長し、収穫できたことから、本方法でエゴノリ養殖が可能と考えられた。しかし、養成施設にはエゴノリ以外の海藻が多量に着生した。アミクサは産業的価値（エゴノリより数段劣る）を有するものの、付着基質についてエゴノリとの競合が見られるため、今後、養成開始時のエゴノリ結着量及び密度と収穫時のア

ミクサ着生量との関係を求めて、この付着を低減する結着方法を検討する必要があると考えられた。また、収穫したエゴノリ藻体上の一部にチャシオグサの付着が認められた。この付着による藻体の枯死は観察されなかったものの、それが収穫物の商品価値を下げることから、付着を防ぐため、養成水深、場所、収穫時期、施設の形状など養成藻体の管理方法をさらに具体的に検討する必要がある。

表1 エゴノリ種苗を養成した網地に付着した海藻の種ごとの湿重量

種 名	採 取 り 場 所		
	A	B	C
エ ゴ ノ リ	343 g	259 g	486 g
ア ミ ク サ	183	797	390
チャシオグサ		32	32
計	526	1,088	876

2) 収穫物の品質

エゴノリは、藻体に含まれる寒天質が抽出されて利用される。このため、その品質は藻体の寒天質の量と性状によって決められる。そこで、養成藻体の品質は、天日乾燥させた藻体の寒天成分と、寒天質の粘性に關与する非還元糖の量について、同じ今別町地先から採取した天然に生育するエゴノリ藻体と比較して検討した。

養成藻体、天然藻体の両試料に含まれる寒天成分、非還元糖の割合を表2にまとめた。

寒天成分は養成、天然の各試料2gから各々0.577g、0.571g得られたため、試料に含まれる割合は各々28.8%、28.5%と算出された。また、非還元糖は両試料に各々22.1%、19.6%認められた。これらの値に及ぼす水分の影響を除くため、試料の水分を除いた値、つまり、無水物当たりには換算した寒天成分、非還元糖の割合を求めた。この結果、両者の水分量は各々15.6%、16.0%とおおむね一致したため、試料そのものの値と無水物に換算した値とは同様の傾向を示した。即ち、寒天成分は無水物当たりには換算した割合は、養成、天然藻体で各々34.3%、33.8%、また、非還元糖は各々26.2%、23.3%となり、いずれも、養成藻体と天然のそれではほぼ同程度の値を示した。

マコンブなどの海藻養殖において、人工種苗から養成した藻体は、一般に生育密度が過密になるため、天然藻体に比べ所謂『みいり』などの品質が劣ることがある。このため、優れた藻体を収穫するためには、間引きなどの養成藻体の密度管理が必要とされる。しかし、エゴノリ養殖藻体では、上述の結果のとおり、寒天成分、非還元糖の割合が天然藻体とおおむね一致した。これから、本養成方法で、天然藻体と比べ遜色のない品質の藻体を得られるものと推察された。

なお、エゴノリは生育する場所や時期で寒天成分の量が大きく異なることから、今後、養成時期や水深と品質の関係を検討し、収穫適期などの養成管理方法を開発して行く必要があると考えられた。

表2 養成及び天然のエゴノリ四分胞子体の水分、寒天成分及び非還元糖の割合

	水 分 量	寒 天 成 分	非 還 元 糖
養成藻体試料	15.6 %	28.8 % (34.3 %)	22.1 % (26.2 %)
天然藻体試料	16.0	28.5 (33.8)	19.6 (23.3)

() 内の数字は無水物当たりの割合に換算した値。

3) 中間育成のための人工苗沖出し適期

エゴノリ養成は、1) の項で述べたとおり、春期に細断したエゴノリ四分胞子体を網地に結着して行った。これは、冬期間は時化のため大型養成施設の設置、維持が困難なことから、結着した種苗が春期から数か月間の養成で収獲可能なまでに生長することによる。本方法でのエゴノリ養成には、春期に種苗として網地に結着するために十分な量のエゴノリ四分胞子体を得る必要がある。しかし、エゴノリ種苗の沖出し時期など、中間育成方法についての報告はこれまでない。そこで、10月から2月までの秋期から冬期にかけての各月に沖出したエゴノリ人工種苗について、各々春期までの生長を求め、沖出し適期を検討した。

10月に沖出した実験施設には、翌月の観察で種糸上に生育する藻体は認められず、さらに、12月、1月にもそれからエゴノリが生育することはなかった。なお、10月に沖出した施設は2月に時化で流出したため、4月に引き揚げることができなかった。これに対して、11月以降に沖出した種苗は、いずれも沖出し翌月にそれから生育するエゴノリが観察された。

11月、12月、1月及び2月の各時期に設置した施設に生育したエゴノリは、表3に4月7日の測定結果を示したとおり、各々254.7g、1,413.2g、760.1g及び18.9gで、12月に沖出したものが際立って高い値となった。また、結着した100か所の種糸のうち、4月7日に生育が認められたのは、各々25、49、33及び6か所で、おおむね生育量と同様に、11月に沖出したものが最も多く生育し、次いで、1月、12月の順となった。

施設に着生した海藻は、表3に示したとおり、種苗から生育したエゴノリを含めて、マコンブ、ケウルシグサ、カギノリ、モロイトグサ、コスジフシツナギ、アミクサ、チャシオグサの計8種が認められた。

沖出し月ごとの着生海藻の種数と湿重量は、11月に沖出した施設で5種、2,906.7g、12月のそれが5種1,808.3g、1月及び2月のそれが各々2種ずつで56.1g及び25.2gであった。早期に沖出した施設はど、種数、着生量とも高い値を示し、ことに11月に沖出した施設では、マコンブ、カギノリ、チャシオグサの3種が各々1,477.4g、742.3g、419.3g採取された。それらの着生量は、種苗から生育したエゴノリのそれより高い値であった。このため、着生海藻の重量に占めるエゴノリの割合は、12月以降に沖出した施設では75.0%～88.8%の範囲を示したのに対して、11月のそれは8.8%と低い値にとどまった。

エゴノリ四分胞子体は、20℃～25℃の範囲で成熟し、四分胞子放出後枯死するが、15℃以下では成熟することなく生長し続ける（桐原ら 1990）。本施設を設置した11月から施設を引き揚げた4月までの水温は、図2に近隣の三厩、平館地先の旬平均水温変化（青森県水産試験場 1990、1991、1992）を示したとおり、おおむね15℃以下で推移したと推察される。したがって、この間に沖出したエゴノリ種苗は、いずれも成熟することなく生長し続けたと考えられるため、養成期間がより長いもの、換言すればより早期に沖出したもののほど生長が良いものと思われる。しかし、本試験では、11月に沖出した施設には、マコンブなどいわゆる雑海藻が多量に付着し、エゴノリ種苗は十分に生長しなかった。一方、それより遅い時期に沖出した施設では雑海藻の着生割合は低く、特に、12月のそれには良好な種苗の生育が認められた。したがって、中間育成したエゴノリ人工種苗の生長には、養成期間の長短と雑海藻の着生とが影響するが、その沖出し適期は、雑海藻が付着しない限り早い時期が適当と推察された。

表3 実験施設に生育したエゴノリ四分胞子体と、着生した海藻の質重量

種 名	沖 出 し 時 期			
	1991年11月20日	12月18日	1992年1月30日	2月21日
エ ゴ ノ リ	254.7 g	1,413.2 g	760.1 g	18.9 g
マ コ ン ブ	1,477.4	236.7		6.3
ケ ウ ル シ グ サ		152.3		
カ ギ ノ リ	742.3	2.5		
コスジフシツナギ		3.6		
ア ミ ク サ	13.0		96.0	
チャ シ オ グ サ	419.3			
計	2,906.7	1,808.3	856.1	25.2

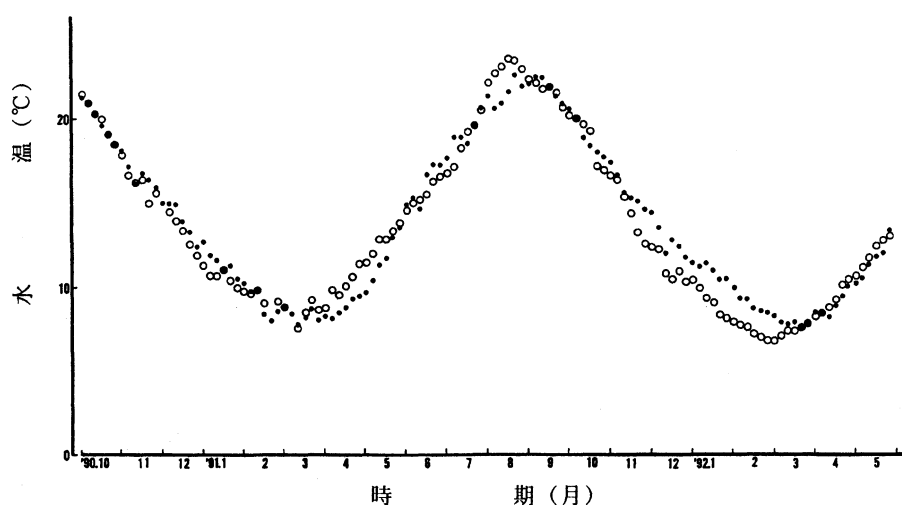


図2 平館（○）、三厩（●）地先の旬平均水温

以上のとおり、室内で人工採苗したエゴノリ種苗を、養成、収獲し、その品質が天然藻体と変わらないことを明らかにした。また、人工種苗中間育成のための沖出し時期について一応の目安を得ることができたことから、今別地先においてエゴノリ養殖が可能であると思われた。なお、今後、種苗結着方法、養成密度、水深、施設の形状など効率的な養殖管理技術について、さらに検討する予定である。

終わりに、調査に協力頂いた、今別町東部漁協三上組合長、米田副組合長ほか今別町斐月地区の漁業者の方々にお礼申し上げる。

4 文 献

- 千原光雄 1970. 標準原色図鑑全集 第15巻. 海藻・海浜植物. 保育社, 大阪
- 徳田 廣・大野正夫・小河久郎 1987. 海藻資源増殖学. 緑書房、東京.
- 桐原慎二・能登谷正浩・有賀祐勝 1990. 藻類 38: 377 - 382.
- 青森県水産試験場 1990 平成元年度漁海況速報事業報告書
- 1991 平成2年度漁海況速報事業報告書
- 1992 平成3年度漁海況速報事業報告書