

## フトモズクの養殖

四井 敏雄

On the Cultivation of an edible Brown Alga,

*Tinocladia crassa* (SURINGAR) KYLIN

(Phaeophyta, Chordariales)

Toshio YOTSUI

フトモズク *Tinocladia crassa*(SURINGAR) KYLIN はモズク *Nemacystus decipiens* (SURINGAR) KUCKUCK 近縁の食用海藻である。

本種の生活環や培養生態についてはすでに報告されており<sup>1,2,3)</sup>、これらから、養殖の種苗として孢子体の初期発芽体に形成される中性複子嚢の遊走子が利用できることになる。さらに、その後の研究<sup>\*</sup>で、長崎県口ノ津産など2、3の場所のフト

モズクは単子嚢で減数分裂が起らず、この遊走子は直接にフトモズク体に生育することが判り、これを利用するとさらに簡単に種苗が得られることも判明した。

そこで、著者は昭和54年度と55年度にフトモズクの養殖試験を行ない、この養殖に十分な見通しを得ることができたのでその概略を報告する。

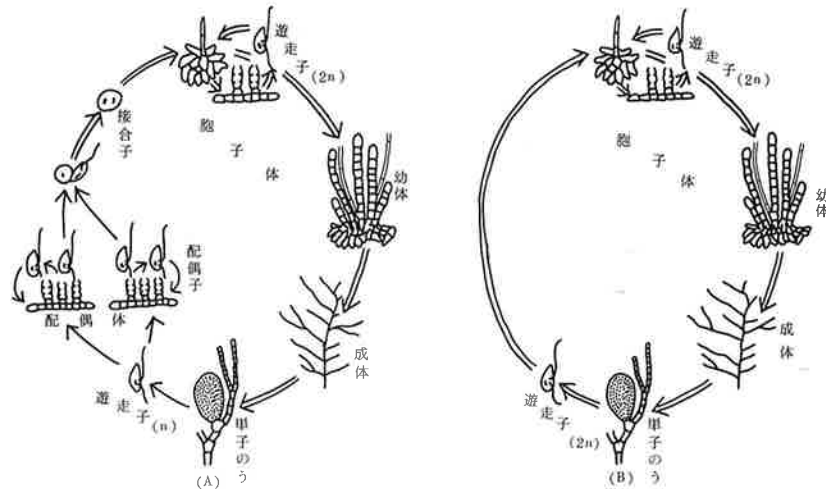


図1 フトモズクの生活環(A, 野母崎型; B, 口ノ津型)

\* YOTSUI, T. The life cycle of *Tinocladia crassa* (SURINGAR) KYLIN (Phaeophyta, Chordariales) without a haploid gametophyte from Kuchinotsu, Kyushu, Japan. (藻類投稿中)

種苗培養と採苗

これまでの研究<sup>1,\*</sup>で、フトモズクの生活環には図1に示したような2つの型があることが判っている。その1つは、長崎県野母崎産で認められた型(便宜的にA型とする)で、単子嚢から放出される遊走子は顕微鏡的な配偶体となり、これに形成される配偶子複子嚢から放出される配偶子が接合し、この接合子が大型のフトモズク体となる。この間に、接合子の初期発芽体に複子嚢が形成され、これから放出される遊走子は、接合子と同様の発生をし、直接にフトモズク体に生育する。

他の一つ(B型)は長崎県口ノ津の他長崎県佐世保湾、福岡県西ノ浦の各地産でみられた型で、単子嚢の遊走子は直接に大型のフトモズク体になり、この間に遊走子の初期発芽体に複子嚢が形成され、この遊走子も単子嚢の遊走子と同様の発生

を示し、直接にフトモズク体に生育する。これらの結果から、フトモズク養殖の種苗としては、A型の生活環では接合子あるいはその初期発芽体の複子嚢の遊走子が、B型の生活環では単子嚢の遊走子あるいはその初期発芽体の複子嚢の遊走子が利用できることになる。ただ、接合子は純粋に大量に得ることが困難で、この利用は実用的ではない。そこで、フトモズク養殖の種苗培養と採苗は図2に模式的に示すような方法で行うことができる。

まず、A型の生活環の場合は、母藻を良く洗って殺菌海水に入れ、遊走子を放出させ、走光性を利用して遊走子を数回洗滌したのち、暗黒下でガラス板に付け、これを培養して配偶体にする。その後、この配偶体から放出される配偶子を接合させ、接合子発芽体を培養する。接合子は配偶体を22℃以下で培養して成熟させ、容器の暗所にガ

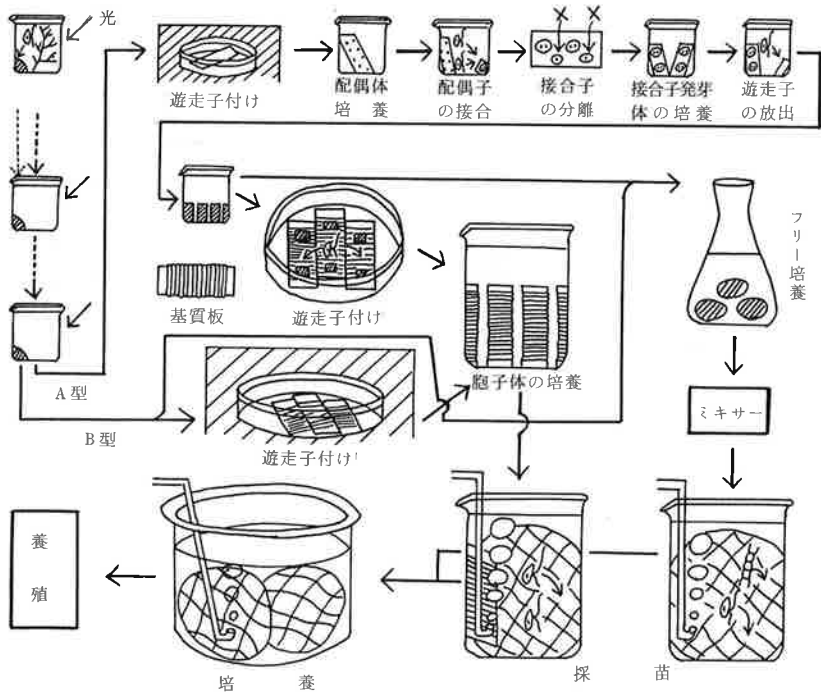


図2 フトモズクの種苗培養と人工採苗の模式図

#### 四井：フトモズクの養殖

ス片を新たに入れるとこれに付着する。このガラス片上には接合子と共に接合の機会を失した配偶子も付着している。そこで、接合子のみを純粋に分離して培養することが必要となる。接合子の分離は、ガラス片を小さく切って、接合子が付着している小片を選びだし、この小片上の接合子の位置を記録しておき、数日後に海水中で顕微鏡10×10で検鏡しながら配偶子の単性発芽体を針先で取外す方法で行うと容易である。なお、接合子発芽体と配偶子の単性発芽体は生長の速さ、細胞の大きさが異なるので、形態によっても区別することができる。このようにして純粋に分離した接合子を培養し、この接合子発芽体の複子嚢から放出される遊走子を新たにガラス片に付け、これを繰返して胞子体を増やし、その後これらの培養胞子体から放出される遊走子を基質板に付けるか、あるいは胞子体をフリーの状態でも培養し越夏させる。

一方、B型の生活環の場合は、単子嚢の遊走子を洗滌して直接に、あるいはこの発芽体上に生じる複子嚢の遊走子を基質板に付けるか、あるいは発芽体をフリーの状態でも培養し越夏させる。以上のように、培養種苗を得るうえで、B型の生活環の方がA型に比べて簡単である。ただ、ある場所で採取したフトモズクがA、Bどちらの型の生活環をとるか、これら4個所以外ではその都度培養によって確認しないとはっきりしない。上述した4個所で比較すると、野母崎産がその他の場所産に比べて太く、枝分れが少ないなどの形態的な相違もあるが、これが生活環の相違と結びついた一般的な特徴であるか否かは今のところ明瞭ではない。

次に、種苗の越夏培養は、室温で、夏季には照度を300~500lux程度に暗くし、20~30日に1

度換水する程度で十分確実に行うことができる。秋季になって、培養水温が25℃前後に低下すると、培養胞子体は再び複子嚢を形成し、遊走子を放出し始める。しかし、放出数はモズク<sup>4)</sup>に比べて少なく、放出時間もダラダラと長く、濃厚遊走子液を得ることは難しい。そこで、この採苗は図2に略記したような方法で行うことが考えられる。なお、以下の実験では、養殖基質はクレモナ5号のり網4尺×10間網(45本)を10等分した4尺×1間網を用いて行った。まず、基質板で培養した胞子体を用いて採苗する場合は、1間網を丸めて培養液の入った1ℓビーカーに入れ、明るい方に基質板を立て、ビーカーの壁面との間に強く通気する。このようにして通気培養すると、放出された遊走子は次々に網糸に付着することになる。ただ、ビーカー内の位置によって遊走子の付きにムラが生じるので、網の位置を適当に動かし、できるだけ均一に着生させねばならない。なお、この採苗に当って留意すべき点は、培養胞子体の複子嚢の形成は水温、海水比重、照度などの環境に影響されるので<sup>3)</sup>、水温については20℃程度が最も良く、秋は風通しをよくして日中の上がり過ぎを防ぎ、逆に冬は保温に留意して水温の過度の低下を防ぐこと、また海水比重は1.018程度に下げ、照度は数千lux程度に明るくすることなどである。これまでの養殖試験の結果では、タネ付きは濃密であるほど成績が良いので、著者は採苗に当って網の位置を3回程替えて行ったが、そのため1個のビーカーで1枚の網に採苗するのに14~30日を要した。仮りに、採苗が可能な時期を10、11月の2カ月とすると、50個の1ℓビーカーを用いて、少なくとも100枚の採苗が可能で、この程度の能率でも実用的な採苗は十分できると思われる。こ

の際、採苗を高照度で長期間にわたって通気して  
 行うため、基質板に雑藻が繁茂することが多く、  
 これが採苗能率を低下させるので、種苗を余分に  
 準備しておけば、さらに採苗能率を向上させるこ  
 とが出来る。

次に、フリーの状態で培養している胞子体を利用  
 する場合は、これをミキサーで機械的に細断して  
 網と共に培養液の入った容器に入れ通気培養し  
 て採苗する。この方法では、細断した胞子体が付  
 着すると共に、この体上に形成される複子嚢の遊  
 走子も附着するので能率的に採苗できる。基質板  
 で培養した胞子体によって採苗する場合はタネ付  
 きのムラを少なくするため、養殖網は小さくする  
 必要があったが、フリーの培養胞子体を用いる方  
 法ではやや大きい網を使うこともできよう。著者  
 は昭和54年度、55年度の試験では基質板で培養し  
 た胞子体を用いたが、その後はフリーで培養した  
 胞子体を用いて採苗しており、この方がむしろ能  
 率的である。

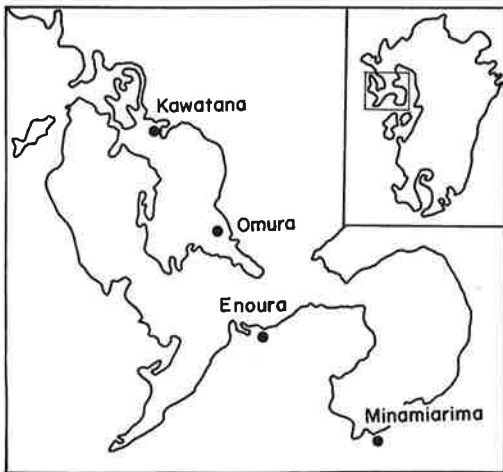


図3 養殖試験地

## 養 殖

養殖については昭和54年度に行った試験の結果  
 を中心として述べる。試験場所は図3に示すよ  
 うに、大村湾の大村市新城地先の箕島西岸と南岸の  
 2個所(4尺×1間網で30枚と20枚)、川棚町小  
 串地先(同10枚)、千々石湾の飯盛町江ノ浦地先  
 (同13枚)、有明海の南有馬町地先(同7枚)な  
 どである。養殖網の海入れは、大村は1979年12月  
 6日、川棚は12月7日、江ノ浦は12月24日、南有  
 馬は12月25日に行った。養殖網の張込み方法は4  
 尺×1間網の切断部を上、下にして張竹を付け、  
 石のおもりをつけて垂下した。垂下水深は網の上  
 端を水面下約50cmとし、下端は約220cmであ  
 った。なお、江ノ浦では附着珪藻が増加したので、1980  
 年2月21日に網の上端が水面下約150cmになる程  
 度に下げた。海入れ時の種苗は大きいものは長径  
 200~300 $\mu$ mの匍匐体となっており、稀に数十  
 $\mu$ mの直立同化系を形成したのもあった。なお、

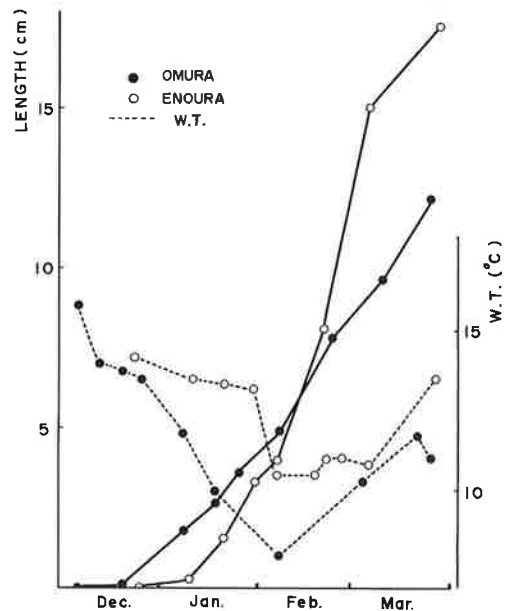


図4 養殖によるフトモズクの生長

#### 四井：フトモズクの養殖

タネ付きの濃密な部分はこの時期にすでに濃褐色を呈していた。養殖試験の結果は、大村湾の箕島西岸と江ノ浦、さらには川棚でよく、南有馬と箕島南岸では不良で、以下は主として箕島西岸と江ノ浦の結果を述べる。

養殖によるフトモズクの生長は、網の上部の網糸15cm当りの大型群10個体の平均値で示すと図4のようになった。先ず、大村（箕島西岸）では海入れ2週間後に1～1.5mmとなり、網糸はフトモズク幼体におおわれ黄褐色を呈した。その後はほぼ直線的な生長を示し、1月8日に1.8cm、2月7日に4.9cm、3月10日に9.6cmとなり、図5に示すように、海入れ約100日後の3月上旬にはほぼ摘採期となった。この間、7～10日毎に観察を続けたが、タネ付きが濃密であったため汚れが少なく、摘採までほとんど網洗いなどの管理を必要としなかった。同じ大村湾に位置する川棚では1日遅れて海入れしたが、ここでは2月8日に9.3cmとなり、大村に比べてかなり生長は速かった。なお、12～2月の水温は川棚の方が約1℃高かった。

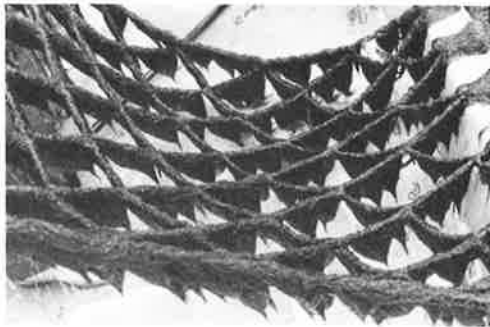


図5 のり網上の養殖フトモズク

一方、江ノ浦では、海入れは12月24日と遅かったが、その後の生長は速く、36日後の1月30日に3.3cm、2月21日には8.1cm、2月27日には13.3cmとなり、約2カ月で摘採期に達し、大村に比べて40日程速かった。両地の水温を比較すると、1

～2月の間に大村が1.5～3℃低く、これが生長速度に大きく影響したと思われる。

網の上、下における生長を網糸15cm当り大型群20個体の平均値で比較すると、大村では3月25日に網の上では12.1cm、下で11.6cm、江ノ浦では3月28日に17.5cmと14.8cmで、網の上、下における生長差は、大村ではほとんどなく、江ノ浦でも少なかった。実際の養殖において、垂下式の方が水平式に比べて場所もとらず操作も容易であるなどの利点があり、この程度の相違は無視できると考えられる。

摘採は、大村の箕島西岸では30枚の内25枚（母藻は口ノ津産）の網で、3月22日から4月5日の間に6回にわけて行い、総収穫量は209.5kg、養殖網（4尺×1間）1枚当たり8.4kgであった。江ノ浦では3月27日と4月15日に行い、13枚の網から125kg、1枚当たり9.6kg、川棚では3月7日か

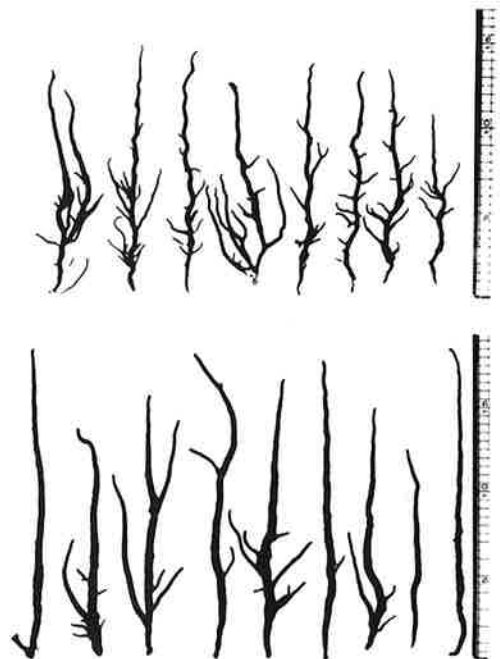


図6 大村で養殖した口ノ津産(上)と野母崎産(下)のフトモズク

ら21日にかけて行い、6枚の網から56.5kg、1枚当り9.4kgであった。昭和55年度の試験でも、大村で59枚から542kgを収穫し、1枚当り9.2kgで、これらの結果から考えて4尺×1間網から9kg程度の収穫量は期待できる。なお、摘採回数は、当初は2回摘採を目標にしたが、1回摘採後の生長は悪く、2回摘採は無理のようである。

大村の箕島西岸に張込んだ30枚のうち、摘採しなかった5枚は野母崎産を母藻にしたものである。天然の野母崎産と口ノ津産の藻体を比較すると、野母崎産の方が太く、枝分れが少ないなどの相違があるが、養殖された藻体も図6に示すように野母崎産が太く、枝分れも少なく、しかも色調も悪いなど外観が劣り、このため摘採しなかった。最初に述べたように、口ノ津産フトモズクは生活環

が単純で種苗を得やすく、さらに養殖すると外観も良く商品価値も高いなど、養殖用母藻として好都合な性質をもっている。

今回の養殖試験で、南有馬と大村の箕島南岸では不良であったが、南有馬では浮泥が多く、端脚類の棲管巣によって発芽が妨害され、一方箕島南岸では数mm程度に発芽した幼体に付着珪藻が大量に付き、これにおおわれた幼体が枯死した。フトモズクの養殖に当って、浮泥が多く端脚類の多い場所や波当たりがなく付着珪藻の多い場所、あるいはイトグサ類、セイヨウハバノリなどの付きやすい場所などは避けることが必要である。長崎県下では大村湾と千々石湾に適地が多いように思われる。

## 文 献

1. 四井敏雄 1978:フトモズクの生活環, 日水誌 **44**(8), 861 - 867.
2. 四井敏雄 1979:フトモズク配偶体の成熟と接合子の形成. 長崎水試研報 **5**, 33~38.
3. 四井敏雄 1979:フトモズク胞子体の初期生長と中性複子嚢の形成. 長崎水試研報 **5**, 39~43.
4. 四井敏雄 1977:モズク中性遊走子発芽体の越冬培養と遊走子放出. 水産増殖 **24**(4), 128~133.