

モズク中性遊走子発芽体の培養における生態*

四 井 敏 雄

Ecological Studies on Development of Neutral Zoospores
of *Nemacystus decipiens*

Toshio YOSUI

モズク胞子体の中性複子嚢に形成される中性遊走子¹⁾は前報にも述べたように直接成体に生育する。このため、モズク増養殖の種苗として、大量に得ることが困難な接合子よりも、中性遊走子を活用するほうが実用性が高いと考えられる。

著者は、さきに報告したように²⁾、この遊走子を種苗とした養殖試験を行ない一応の成績を得たが、そのなかでモズク養殖にとって採苗方法が今後の課題となることを述べた。

そこで著者は、中性遊走子発芽体を増養殖種苗として利用する場合の基礎的な知見を得るために、この発芽体の初期生長、直立同化糸、中性複子嚢の形成について2、3の実験を行なったのでそれらの結果を報告する。

なお、本研究は1971年1月から1973年9月にかけて行なった。

材 料 と 方 法

実験に供した中性遊走子発芽体は、長崎県大村市地先で1、2月に採集した中性複子嚢のみを形成した藻体から放出された中性遊走子を暗黒下で小ガラス板に均一に着生させて培養した。また、その他に一般培養としてスライドガラスにガスの燐で細毛を焼ききったクレモナ1号燃糸をまきつけた基質板にも着生させ培養した。

初期の生長については、中性遊走子を着生させた小ガラス板を内径4 cm、高さ7 cmのガラス製のサンプルびん(以下サンプルびんと略称)に入れて水温、照度、海水比重の各条件で培養した。

直立同化糸ならびに中性複子嚢の形成については、中性遊走子の着生した小ガラス板を室温(14~18℃)で14日間培養し、25細胞前後に生長させ、これをサンプルびんに入れて水温、照度、海水比重の各条件で培養した。

また、一般培養は燃糸2 mに100 mlの割合の水量で室温で行なった。

実験条件については、水温の及ぼす影響は15~28℃の間の6段階の温度で照度は自然光約2000 luxで、照度の及ぼす影響は白色蛍光灯で4000~150 luxの間の5段階で水温は14~16℃で、海水比重の及ぼす影響は比重1.015~1.030の間の7段階の海水を調整し温

* 本研究の一部は昭和46年度日本水産学会九州支部大会(昭和47年2月・福岡市)で講演発表した。

度は14~16℃, 照度は白色蛍光灯2000 luxで培養した。

調査は, 初期生長については約30個体の細胞数を計数し, その平均値で表わした。直立同化系, 中性複子嚢についてはそれぞれ個別に形成, 未形成を調べ形成状況を3段階であらわした。

培養液は前報³⁾と同様で, 換水は直立同化系の形成についての実験では2日毎, 他は5日毎とし, 一般培養は20~30日毎に行なった。

結 果

初期生長 中性遊走子発芽体の初期生長に及ぼす水温の影響は図1に示すように, 生長は実験範囲では低水温でやや劣り, 高水温で良く, 短期間ではあったが, 24~25℃, 27~28℃でも良好であった。ただ, 一般培養では水温が28℃前後になる7月上旬にはほとんど先長が停止し,

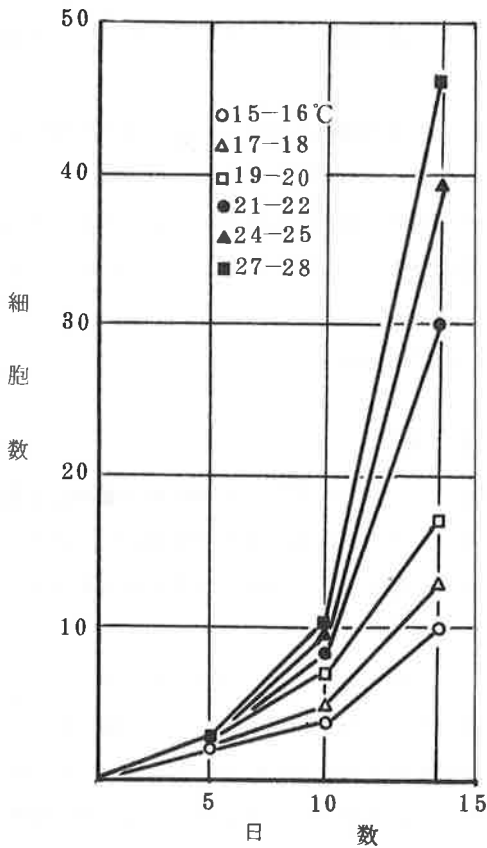


図1 中性遊走子発芽体の初期生長と水温

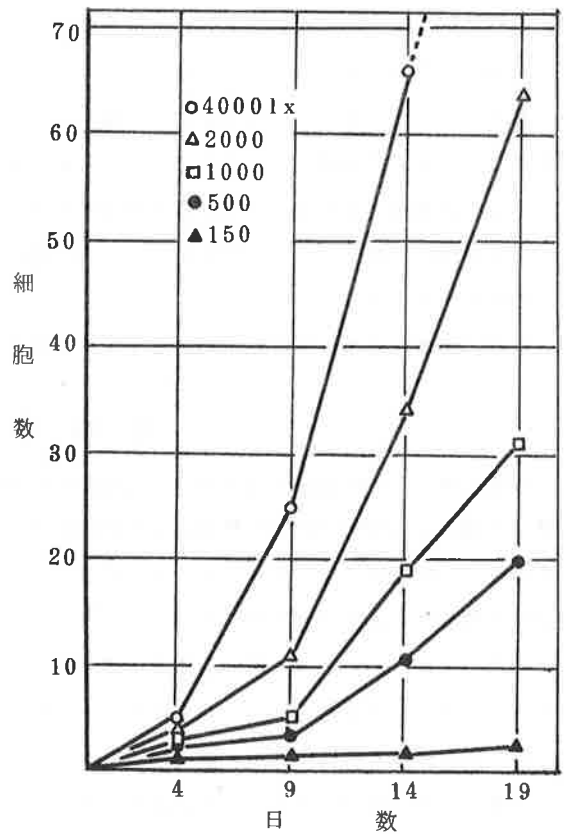


図2 中性遊走子発芽体の初期生長と照度

高温における生長は培養条件によって違いがみられた。

照度の及ぼす影響は図2に示すように, 生長は2000, 4000 luxで良く, 1000 luxではやや不良となり, 150 luxでは悪かった。しかし, 実験範囲では発芽数に差はみられなかった。また, 中性遊走子発芽体も配偶体と同様な細毛を生じたが, 2000 lux以上の明るい培養で多く, 1000 lux以下では少ない傾向がみられた。

海水比重の及ぼす影響は図3に示すように, 生長は1.025~1.030の正常ないしはやや高比

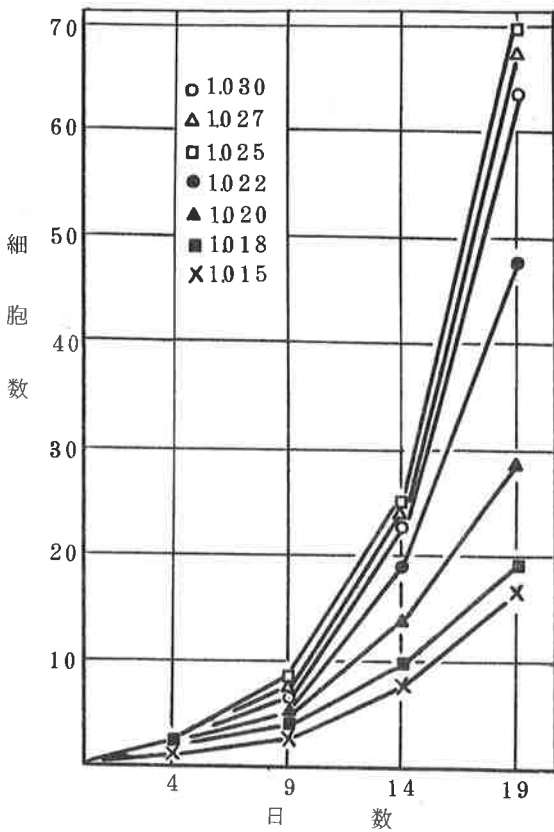


図3 中性遊走子発芽体の初期生長と海水比重

表1 中性遊走子発芽体の直立同化糸の形成と水温、照度、海水比重

1 水温			
水温(C)	日数		
	5	15	27
15-16	+	++	+++
17-18	+	++	+++
19-20	+	++	++
21-22	+	+	+
24-25	-	-	-
27-28	-	-	-

2 照度			
照度(lux)	日数		
	5	15	27
4000	+	++	+++
2000	+	+	++
1000	+	+	+
500	-	-	+
150	-	-	-

3 海水比重			
比重 σ_{20}	日数		
	5	15	27
1.030	-	-	+
1.027	-	+	++
1.025	+	++	+++
1.022	-	+	++
1.020	-	+	-
1.018	-	-	-
1.015	-	-	-

註：-；形成なし，+；少ない，++；やや多い，+++；多い。

などの異常がみられ、部分的に枯死細胞がみられる発芽体もあった。

中性複子嚢の形成 中性複子嚢の形成に及ぼす水温の影響は表2-1に示すように、中性複子嚢は実験範囲ではいずれも形成されたが、高温で形成は早く、低温で遅く、形成される量は19℃以上で多かった。

照度の及ぼす影響は表2-2に示すように、中性複子嚢は500、1000 luxのやや暗い培養で多く、150 luxでは実験期間中形成されず、また2000、4000 luxの明かい培養では

重海水で良く、次いで1.022で良く、1.020以下では比重の低下につれて悪くなった。

直立同化糸の形成 中性遊走子発芽体の直立同化糸の形成に及ぼす水温の影響は表1-1に示すように、直立同化糸は24℃以上では形成されず、22℃以下では実験を開始して5日目の調査から形成がみられ、以後培養日数の経過につれて増加し、18℃以下で多かった。したがって、24℃以上の培養ではモズクの直立体は形成されず、匍匐糸状体のままで生長を続けた。

照度の及ぼす影響は表1-2に示すように、直立同化糸は2000、4000 luxで多く、500 luxではわづかに認められ、150 luxでは実験期間中形成されなかった。

海水比重の及ぼす影響は表1-3に示すように、直立同化糸は1.022~1.027で多く、1.020、1.030では少なかった。さらに、1.020以下の低比重では20日間以上の培養では細胞がやや丸味をおび、液胞が大きくなる

少なく、むしろ直立同化糸が多数形成された。

表2 中性遊走子発芽体の複子嚢の形成と水温、照度、海水比重

1 水温				2 照度				3 海水比重			
水温(℃) \ 日数	5	15	27	照度(lux) \ 日数	5	15	27	比重(15) \ 日数	5	15	27
15~16	—	—	+	4000	—	—	+	1.030	—	+	++
17~18	—	+	++	2000	—	—	++	1.027	+	+++	+++
19~20	—	+	+++	1000	—	+	+++	1.025	+	++	+++
21~22	—	++	+++	500	—	+	+++	1.022	+	++	+++
24~25	+	+++	+++	150	—	—	—	1.020	+	++	—
27~28	+++	+++	+++					1.018	—	—	—
								1.015	—	—	—

註：—；なし，+；少ない，++；やや多い，+++；多い。

海水比重の及ぼす影響は表2-3に示すように、中性複子嚢は1.022~1.027で多く、1.030では少なく、1.020では初期はわずかにみられたが、長期の培養では低比重の悪影響があらわれみられなくなり、1.015~1.018では形成されなかった。

次に、一般培養は室温で、換水を20~30日毎に行なったが、前述の実験と比較して換水不良のためか直立同化糸はほとんど形成されず匍匐糸状体のままで生長を続けた。この発芽体は6月末までは中性遊走子を放出し、培養容器の壁面にも多数の匍匐糸状体が着生した。しかし、水温が28℃前後に上昇する7月初めには中性遊走子の放出もみられなくなり、細胞膜もやや厚みを増し休眠に類似した状態となりそのまま越冬することができた。

この越冬胞子体は水温が25℃前後に低下する9月中旬に良く換水すると再び生長を始め中性複子嚢を形成した。この場合も前項の実験と同様に19℃以上の高温側で形成は多かった。

考 察

モズク中性遊走子発芽体の初期生長は、短期間の実験では24~28℃の高水温で良く、照度は2000~4000 lux、海水比重は1.022~1.030で良好で、前報³⁾の配偶体の初期生長の結果と良く一致するようである。さらに、これらの結果を近縁のオキナワモズク⁴⁾の中性遊走子発芽体と比較すると、オキナワモズクでは水温25~30℃、塩分15~45‰、照度は5~10 kluxで生長は良好とされており、高温、高照度で生長が良い点は類似するようであるが、モズクではオキナワモズクに比べて狭塩性でとくに低比重に弱いように思われる。また、モズクの中性遊走子発芽体の一般培養では28℃前後になる7月上旬には生長はほとんど停止し、休眠に類似した状態になるように観察されたが、高水温での長期間の培養についてはなお検討を要するものと思われる。

次に、直立同化糸の形成は、モズクの直立体への生育と関連を有するが、照度、比重については生長の良好な条件と一致するようである。しかし、水温については初期生長の良好な24~28℃では直立体へは生育せず、中性遊走子の放出、匍匐糸状体への発生を繰り返し、22℃以下で直立体へ生育するようである。前述のオキナワモズク⁴⁾でも同様な傾向が報告され25℃以下で直立体

へ生育するとされており、モズクではオキナワモズクに比べると直立体へ生育する温度はやや低いように思われる。天然におけるモズクの発生調査では、長崎県下で最も早期の大村湾では例年12月上旬には1 cm前後の藻体が認められるが、これは初期の発生速度から考えて胞子の着生期は10月中～下旬と推定され、この時期の水温は21～23℃であり、実験の結果から考えられる直立同化系の形成水温とほぼ一致するようで、今後養殖開始期の一つのめやすとなろう。さらに、この実験では換水を2日毎に行なったが、同時に行なった一般培養では換水を20～30日毎に行なっており、この場合は直立同化系はほとんど形成されず、培養では換水の良、不良もまた直立同化系の形成に影響を及ぼすようである。

中性複子嚢の形成は、種苗培養において個体数を増やす場合に重要となるが、直立同化系に比べてやや高温、低照度で形成が多いようである。さらに、前報¹⁾にも述べたように、通気培養よりも止水培養で多いことなどから、モズクの生育に好適な条件よりも幾分不良と思われる条件で多く形成されるようで、このことは種苗培養さらには採苗にとって好都合と思われる。ただ、天然の藻体にも中性複子嚢は多数形成されるが、これについては培養胞子体と同一には論じられないようである。

さらに、一般培養では中性遊走子発芽体は配偶体と同様に越夏培養できたが、天然の海でも、近縁のオキナワモズク⁴⁾と同様に、正規の生活環以外に中性遊走子の subcycle による循環が存在する可能性も考えられるが、この点について今後更に検討を要する。

これらの結果から、モズク養殖の種苗として中性遊走子を利用する方法には、天然で発生した藻体を用いる以外に培養胞子体を活用することも可能である。これは越夏胞子体を直接に種苗として用いる方法とこの胞子体より秋に放出される中性遊走子を種苗とする方法の両者が考えられるが、今後大量培養、採苗能率など実用面での研究がなされなければならない。

摘 要

モズクの中性遊走子発芽体の培養における生態について2、3の実験を行ない次の様な結果を得た。

1) 中性遊走子発芽体の初期生長は水温24～28℃、照度2000～4000 lux、海水比重1.022～1.030で良好であった。

2) 直立同化系は水温22℃以下で形成され15～18℃で多く、照度は2000～4000 lux、海水比重は1.022～1.027で多かった。

3) 中性複子嚢は水温は19～28℃、照度は500～1000 lux、海水比重は1.022～1.027で多かった。

4) 中性遊走子発芽体は室温で止水培養を継続すると匍匐糸状体のままで生長し、夏期は休眠に類似した状態となり越夏した。

5) モズク増養殖の種苗として越夏培養した中性遊走子発芽体を活用する方法が可能である。

最後に、この研究を行なうにあたり有益な助言を戴いた長崎大学水産学部石田清治先生に感謝の意を表する。

文 献

- 1) 右田清治・四井敏雄, 1972: モズク増殖に関する基礎的研究-1 モズク的生活環について, 長崎大学水産学部研報, 34, 51-62.
- 2) 四井敏雄・右田清治, 1974: モズク養殖試験, 日水誌, 40(12), 1223~1228.
- 3) 四井敏雄, 1975: モズク配偶体の培養における生態, 本誌, 1, 1-6.
- 4) 新村敏, 1974: オキナワモズクの養殖に関する研究-111, 中性複子囊の遊走子の発生, 日水誌, 40(12), 1213~1222.