

海洋深層水を用いた海域肥沃化に関する研究

I 室内培養試験— 2

(ヒラネジモクおよびカジメの最適培養条件の検索)

森 山 貴 光 (平成14年度担当)

研究目的

栄養塩類の豊富な海洋深層水の放流が海藻類の成長にもたらす影響を把握するため、大型恒温槽を用いた培養試験により褐藻類の成長のための最適水温条件、光強度および適正換水率の検索を行った。また、前年度試験において深層水と表層水との混合海水で培養した藻類では、その混合割合によって成長率が変化する結果が得られているが、培養された藻類の藻体に関する知見は少ない。このため深層水と表層水との混合割合がC,N含量に及ぼす影響について調べた。

1. 最適温条件、光強度および適正換水率の検索

1.1 方法

前年度に引き続き、温度、光量子を制御しながら、異なった栄養条件での試験が可能な海藻培養装置を用いて試験を行った。培養装置は独立した温度条件を設定できる3個の培養庫(80×58×36 cm)を有するもので、各庫内に9~12個収容した600ml容アクリルフラスコに強制通気(バブリング)と定流量ポンプによる培養水の注排水を行うかけ流し方式の試験装置を設置し、沿岸藻場を構成する主要種であるホンダワラ類、ヒラネジモクの最適水温条件および適性換水率の検索を、同じく海中植林の主要種であるカジメの光強度および適正換水率の検索を行った。このうちヒラネジモクについては平成14年9月に地先海域で認められた幼芽を採取後表層水で培養したものを用いた。水温条件、適性換水率の把握にあたっては、各庫の光条件は $200 \mu E / m^2 / sec.$ (12L,12D)とし、水温については、20、25および30℃の3温度区、換水率については1、5及び10回転/日の3区を設け、各区に15個体(計135個体)を収容し培養試

験を行った。また、カジメについては平成13年12月に水産試験場が天然株(高知県幡多郡大方町田野浦産)より人工採苗後、表層水で培養した藻体を用いた。試験にあたり3個の培養庫の光強度を100、200および $300 \mu E / m^2 / sec.$ の3段階(光周期はいずれも12L,12D)に設定、水温は前年度試験において最も良好な成長の認められた15℃、換水率については5および10回転/日の2区を設定、それぞれの換水率区に20~30mmに切断、標識を施した葉片5葉を収容したアクリルフラスコ6個を配置し培養試験を行った。これらの培養試験には前年同様 $0.2 \mu m$ のカラムでろ過した深層水を用い、成長率については湿重量を測定し、相対成長率(DGR)を求めて比較した。なお、相対成長率(DGR)はPenniman et al.(1986)の下記の方法に従った。

DGR(Daily growth rate)=

$$[(W_t / W_o)^{1/t} - 1] \times 100$$

W_o: 実験開始時の湿重量

W_t: t日後の湿重量

1.2 結果および考察

1.2.1 ヒラネジモクの最適水温および換水率

10月22日~10月29日の間、20、25および30℃の3温度区での培養試験を行った結果、7日間の相対成長率(平均値)は30℃区4.97%、25℃区4.68%、20℃区3.66%(換水率はいずれも1、5、10回転/日)と高水温での良好な値が観察された。なお、試験期間中、藻体には付着珪藻の増殖が認められ、30℃区では4個体(8.8%)、25℃区では5個体(11.1%)、20℃区では2個体(4.4%)の枯死が生じた(表1)。

表1 ヒラネジモクの培養水温と相対成長率

試験期間	設定水温 (°C)	換水率 (回/日)	サンプルサイズ (開始時:mg)	サンプル数 (個体)	相対成長率 (%)	枯死 個体数	備考
	20			43	3.66	2	
10/22-29	25	1-10	37-201	40	4.68	5	
	30			41	4.97	4	

一方、上記3温度区で行った培養試験における換水率と相対成長率との関係について見ると、最も高い値が認められたのは5回転/日区で10回転/日区、1回転/日区がこれに続いた。また培養

期間中に生じた付着珪藻の増殖による藻体の枯死も5回転/日区が最も少ない1個体(2.2%)であった(表2)。

表2 ヒラネジモクの培養における換水率と相対成長率

試験期間	換水率 (回/日)	設定水温 (°C)	サンプルサイズ (開始時:mg)	サンプル数 (個体)	相対成長率 (%)	枯死 個体数	備考
	1			41	4.20	4	
10/22-29	5	20-30	37-201	44	4.59	1	
	10			39	4.46	6	

1.2.2 カジメの最適光強度と換水率

設定した3段階の光強度下におけるカジメ葉片の成長率を比較すると、いずれの期間においても200 μ E/m²/sec.区の値が他の2区を上回り、全期間(9日間)の成長率は5回転区で5.93%、10

回転区で6.98%となった。また換水率の影響について見ると、試験期間第I期の100 μ E/m²/sec.区を除き10回転区が5回転区の成長率を上回った(表3)。

表3 光強度とカジメ葉片の相対成長率

光量子量 (μ E/m ² s)	換水率 (回/日)	サンプル数	第1期(5/9-13)	第2期(5/14-17)	全期(5/9-17)	備考
			5日	4日	9日	
300	5	30	3.79	7.70	5.51	
200	5	30	4.36	7.95	5.93	
100	5	30	4.17	7.78	5.76	
300	10	30	4.26	9.41	6.52	
200	10	30	4.98	9.54	6.98	
100	10	30	3.68	8.94	5.98	

2. 深層水と表層水との混合海水で培養した藻類のC・N含量測定

2.1 方法

供試藻は平成13年度研究において15℃および20℃の2水温区、深層水100%・表層水0%区(以

下100%区と表記)、深層水80%・表層水20%区(同80%区と表記)深層水60%・表層水40%区(同60%区と表記)、深層水40%・表層水60%区(同40%区と表記)、深層水20%・表層水80%区(同20%区と表記)、深層水0%・表層水100%区(同0%

と表記)の6濃度区で2週間の培養試験を行った後プラスチックシャーレ中で風乾させたカジメ葉片である。こら等の葉片は既述の高知県産天然藻より人工採苗後、表層水で前培養を行った藻体の一部を切除し培養試験に供したもので、C・N含量は各濃度区2個体(計72個体)の葉片200~500mgを切除し、元素分析計(パーキンエルマー社製2400-II型)を用いて求めた。

2.2 結果および考察

分析結果のうちC含量(重量%)について見ると15℃および20℃の2温度区、深層水濃度100%、80%、60%、40%、20%および0%の6濃度区において培養した藻体の値は、5回転/日および10回転/日のいずれの換水率においても80%区での減少、60%区での増加が認められるものの、濃度の低下に伴う含量(%)の減少が認められ、100%区の値に対する0%区の値は5回転/日区では94%、10回転/日区では92%に減少した(図1)。

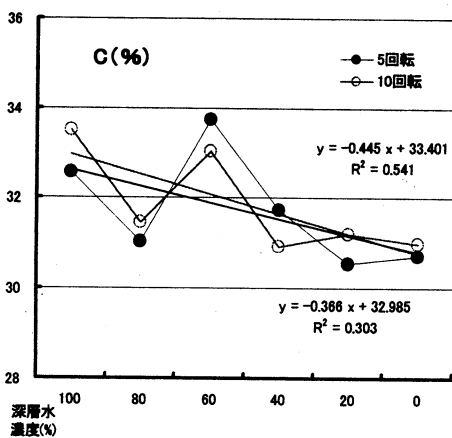


図1 深層水濃度とカジメのC含量

一方、N含量はいずれも3%未満の低い値であるものの、C含量に認められた80%区における減少、60%区における増加は認められず明瞭な減少傾向が認められ、100%区の値に対する0%区の値は5回転/日区では38%、10回転/日区では43%にも減少した(図2)。得られたこれらのC、N含量から求められるC・N比と深層水濃度との関係を見た結果、濃度の減少に伴う値の明瞭な増加傾向が認められ、100%区の値に対する0%区の値は5回転/日区で2.2倍、10回転/日区では2.5倍に達した(図3)。深層水濃度の減少に伴うC・N比のこのような大きな変動はC含量に比べ減少率の大きいN含量によるものと判断されるが、C・N比が藻類の生理状態、成長能の指標とされていることを考慮すると、今回分析に供したカジメ葉片の平成13年度に行った培養試験時において認められた深層水濃度と相対成長率との関係を反映したものと考えられる。

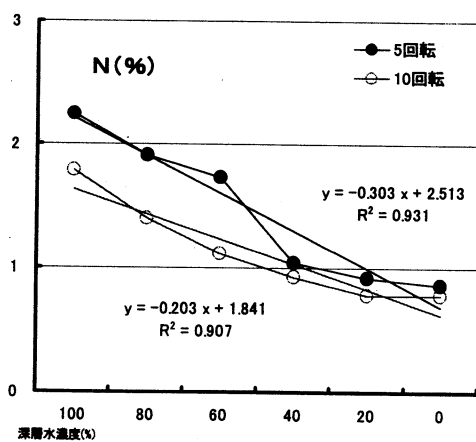


図2 深層水濃度とカジメのN含量

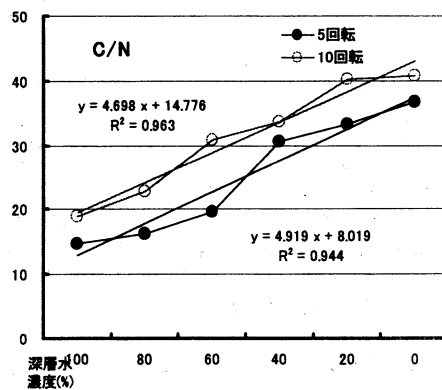


図3 深層水濃度とカジメのC・N比