

エ) 考 察

付着珪藻類の *Achnanthes sp.* と *Navicula sp.* の培養液に寒天ゲル粒子を混合することによって細胞数のピークが非混合区より高くなった。寒天ゲル粒子は重量比で20~30%が良いことが報告されているが、⁵²⁾ 今回の結果もこれに一致した。しかし、その効果はあまり期待できるほど大きくはないと考えられる。一方、寒天の粉末を培養液に重量比の3%以上添加した場合は *A. biceps* の増殖に悪影響を及ぼし、1%以下では無添加区と差がないことが報告されている。¹⁸⁾ また、寒天の添加はバクテリアの繁殖を促すことが指摘されており、⁵²⁾ 屋外培養では寒天ゲル粒子の添加による大量培養は難しいと思われる。

3) 深層水の利用

ア) 目 的

深層水は表層水に比較して無機栄養塩を豊富に含み、水質悪化の原因になる有機物や病原菌も表層に比較して非常に少ないことから、海藻類の培養、微小藻類の大量培養及び飼育海水への利用が検討されている。⁵³⁻⁵⁵⁾ そこで、浮遊性と付着性の珪藻類の増殖に対する深層水の効果について検討した。

イ) 材料と方法

深層水は平成6年11月10日に調査船図南丸が沖縄本島辺戸岬沖北西約10 km の水深 600 m 地点からフレキシブルチューブで採水したもの、表層水には水産試験場八重山支場内の飼育水を用いた。1 l のフラスコに元種をそれぞれ *A. biceps* を44万 cells、*C. glacialis* を322万 cells、*C. calcitrans* を416万 cells ずつ接種し、試験区には次の6区を設けた。

海 水 区：表層水を直接培養に用いた。

深 層 水 区：深層水を直接培養に用いた。

滅菌海水区：表層水をオートクレイブ（アルプ(株)製、AC-301-DP) で120℃、15分間滅菌したものをを用いた。

滅菌深層水区：深層水を120℃、15分間滅菌したものをを用いた。

栄養塩添加海水区：表層水を120℃、15分間滅菌後、拡大培地2を規定量添加したものをを用いた。

栄養塩添加深層水区：深層水を120℃、15分間滅菌後、拡大培地2を規定量添加したものをを用いた。

浮遊珪藻数は血球計算盤を用いて計数し、付着珪藻はフラスコ壁面をスカッチブライト(1cm×3cm)で剥離し、ピペットで群体をバラバラにした後、容量の10分の1をろ過してクロロフィル a 量を測定した。

ウ) 結 果

付着性珪藻の *A. biceps*、浮遊性珪藻の *C. glacialis* と *C. calcitrans* に対する深層水の増殖効果を表31~33、図24~26に示した。

A. biceps のクロロフィル a 量は海水区、深層水区、滅菌海水区及び滅菌深層水区では培養3日目から増殖が緩慢になり137 $\mu\text{g}/\text{l}$ ~649 $\mu\text{g}/\text{l}$ の範囲で停

滞したのに対し、栄養塩添加海水区と栄養塩添加深層水区では順調に増加して培養14日目以降は $3,142 \mu\text{g}/\ell \sim 4,368 \mu\text{g}/\ell$ の範囲で推移した。各区のクロロフィルa量の最高値は海水区で $313 \mu\text{g}/\ell$ 、深層水区で $374 \mu\text{g}/\ell$ 、滅菌海水区で $369 \mu\text{g}/\ell$ 、滅菌深層水区で $649 \mu\text{g}/\ell$ であったのに対し、栄養塩添加海水区で $4,281 \mu\text{g}/\ell$ 、栄養塩添加深層水区では $4,368 \mu\text{g}/\ell$ に達した。

C. glacilis の細胞数は培養6日目には海水区、深層水区、滅菌海水区及び滅菌深層水区で5万~26万細胞/mlであったのに対し、栄養塩を添加した海水と深層水の区では344万細胞/mlと272万細胞/mlに達した。その後は海水区、深層水区、滅菌海水区及び滅菌深層水区では細胞数が減少したが、栄養塩添加海水区と栄養塩添加深層水区では順調に増加して248万~699万細胞/mlの範囲で推移した。各区の細胞数の最高値は1ml当たり海水区で5万、深層水区で10万、滅菌海水区で18万、滅菌深層水区で26万、栄養塩添加海水区で699万、栄養塩添加深層水区では381万であった。

C. calcitrans の細胞数は培養6日目には海水区、滅菌海水区及び滅菌深層水区で4万~10万細胞/ml、深層水区で50万細胞/ml、栄養塩を添加した海水と深層水の区では536万細胞/mlと581万細胞/mlに達した。その後は海水区、滅菌海水区及び滅菌深層水区では3万~10万細胞/ml、深層水区では43万~49万細胞/ml、栄養塩添加海水区と栄養塩添加深層水区では346万~843万細胞/mlの範囲で推移した。各区の細胞数の最高値は1ml当たり海水区で10万、深層水区で50万、滅菌海水区で5万、滅菌深層水区で5万、栄養塩添加海水区で725万、栄養塩添加深層水区では843万であった。

以上のように、*A. biceps*、*C. glacilis* 及び *C. calcitrans* に対する深層水の効果は *C. calcitrans* の深層水区が海水区、滅菌海水区及び滅菌深層水区に比較して若干高値を示したが、その他の区では差は認められなかった。

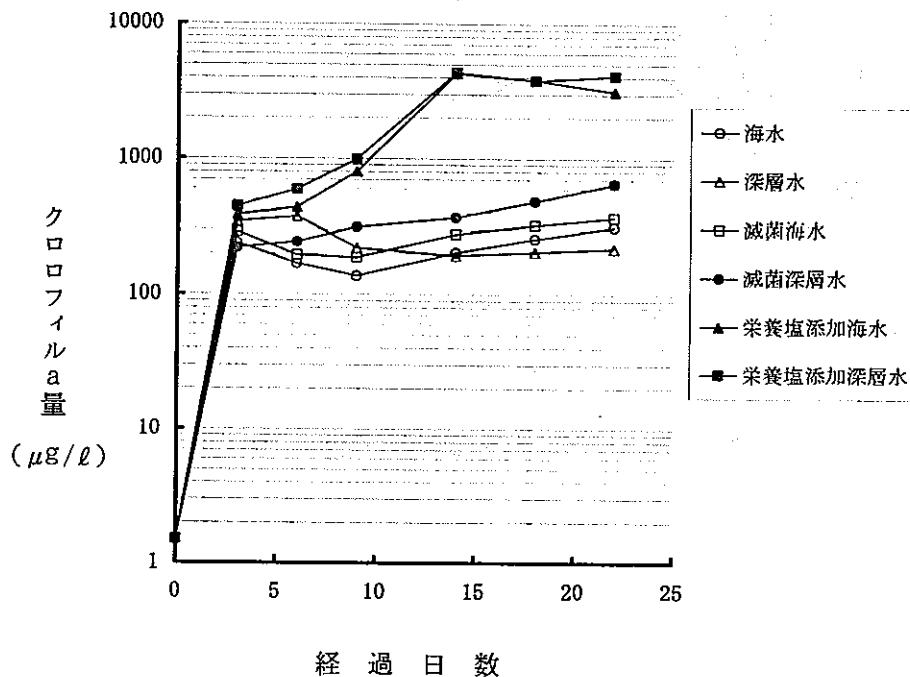


図24 *Achnanthes biceps*のクロロフィルa量の推移

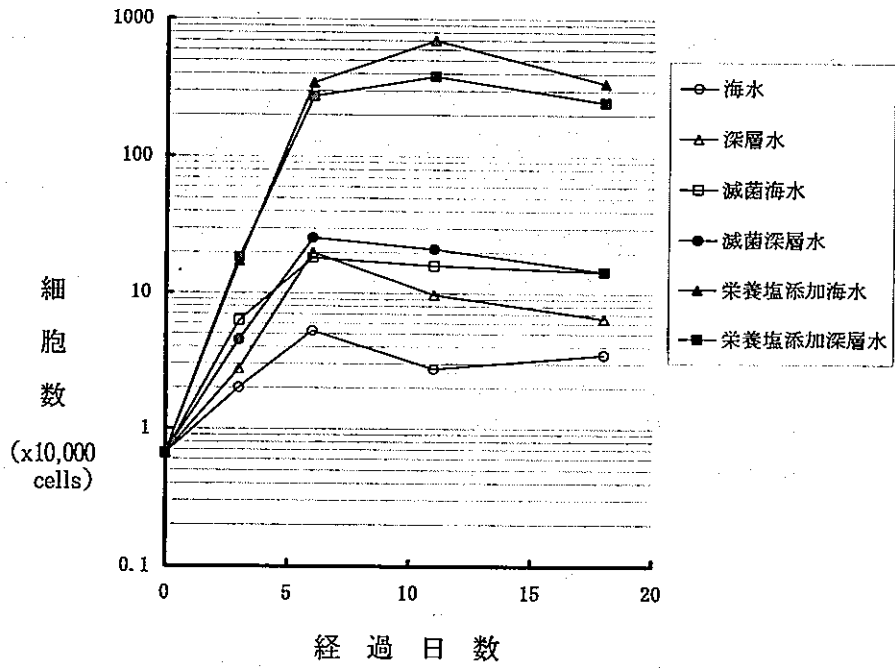


図25 *Chaetoceros glacilis*の細胞数の推移

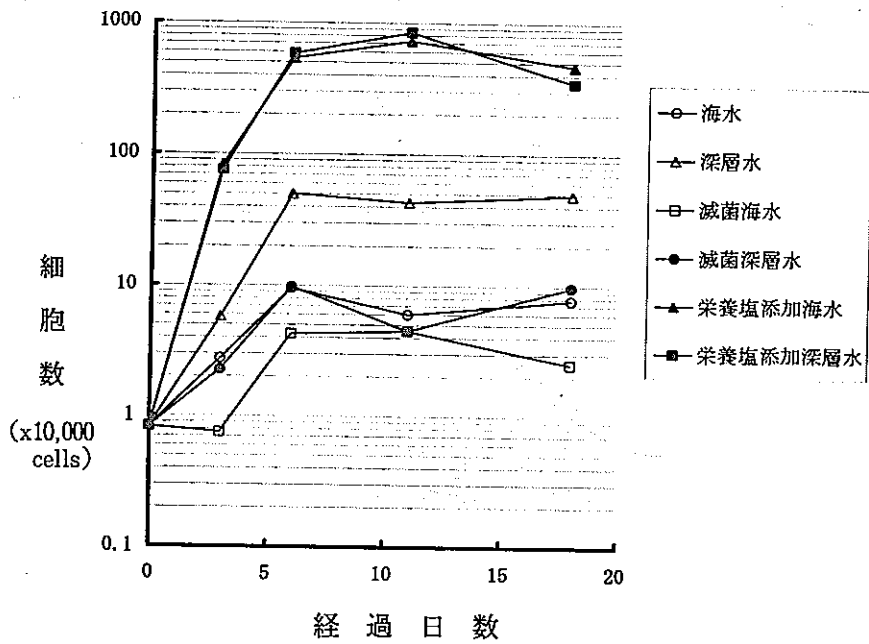


図26 *Chaetoceros calcitrans*の細胞数の推移

表31 深層水を利用した *Achnanthes biceps* の培養試験中のクロロフィル a 量の推移

経過日数	クロロファイル a 量 ($\mu\text{g}/\ell$)											
	海水		深層水		滅菌海水		滅菌深層水		栄養塩添加海水		栄養塩添加深層水	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
3	260	215	433	254	351	226	217	223	442	328	414	471
6	235	103	417	330	83	307	362	127	456	418	570	615
9	192	81	312	128	89	285	412	215	942	663	919	1066
14	239	167	174	212	196	361	289	449	4595	3966	4017	4721
18	402	112	211	201	217	430	428	539	3948	3675	3473	4110
22	401	225	86	350	271	468	538	761	3318	2966	3704	4571

表32 深層水を利用した *Chaetoceros glacilis* の培養試験中の細胞数の推移

経過日数	細胞数 ($\times 10,000$ Cells)											
	海水		深層水		滅菌海水		滅菌深層水		栄養塩添加海水		栄養塩添加深層水	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66	0.66
3	1.0	3.0	2.0	3.5	8.0	4.5	5.5	3.5	21.0	13.5	20.5	16.5
6	3.0	7.5	7.5	32.5	20.5	16.0	47.0	4.0	383	305	370	175
11	4.0	1.5	4.0	15.5	26.5	5.5	37.0	5.5	673	725	273	489
18	5.0	2.0	4.5	8.5	10.5	18.5	22.0	7.0	350	330	205	290

表33 深層水を利用した *Chaetoceros calcitrans* の培養試験中の細胞数の推移

経過日数	細胞数 ($\times 10,000$ Cells)											
	海水		深層水		滅菌海水		滅菌深層水		栄養塩添加海水		栄養塩添加深層水	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
3	1.5	4.0	6.5	5.0	1.0	0.5	1.0	3.5	83.5	83.0	70.0	81.0
6	12.5	6.5	48.0	51.5	2.0	6.5	6.0	13.5	513	560	650	513
11	6.0	6.0	52.0	34.0	3.5	5.5	5.5	3.5	763	688	775	910
18	9.5	6.0	60.5	37.5	1.5	3.5	7.5	12.0	423	510	363	330

エ) 考 察

今回試験に用いた深層水と海水の水質は硝酸態窒素と磷酸性磷に若干の差がみられたが、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素及び珪酸性珪素には差を認められなかった(表34)。

表34 深層水と海水の水質分析結果

(農林漁業技術開発協会 鈴木氏資料提供)

	$\text{NO}_2\text{-N}$ (mg/ℓ)	$\text{NO}_3\text{-N}$ (mg/ℓ)	$\text{NH}_4\text{-N}$ (mg/ℓ)	磷酸性磷 (mg/ℓ)	珪酸性珪素 ($\text{Si mg}/\ell$)
深層水	0.003	0.25	<0.02	0.053	<1.0
海水	0.005	<0.02	<0.02	0.004	<1.0