

# 合成繊維によるノリの採苗について

右 田 清 治

## On the Spore Fixing Method using Synthetic Twines for *Porphyra* Culture

Seiji MIGITA

### 緒 言

最近海苔養殖において合成繊維海苔網が多く使用されるようになった。従来の植物繊維パーム、コイルヤーン網等と比べて、合成繊維網は種類も多く、吸水や放水性がそれぞれ異なり、管理方法も幾らか違ってくる。これらの網を使った養殖試験は数年来各地で行われ、一部の地方では採苗管理法も確立されつつある。また三浦<sup>1)</sup>は資材の吸水、放水性と関連して合成繊維の採苗水位を検討した。しかし実際の採苗において海況に適した管理が行われず失敗する例も少なくない。特に合成繊維海苔網は有明海では最近使用され始め、採苗水位についても概念的な知見が得られているに過ぎない。筆者は有明海において各種の合成繊維の採苗水位を知る目的と、資材の性質と水位の関係を明かにするため、1958年島原沿岸で採苗試験を行った。その結果を報告する。

第1表 網系の規格及び張込み半月後の浮泥附着量

材 料	規 格	1 g 当りの浮泥量 mg		10cm 当り の浮泥量 mg
		9月29日張	10月29日張	
サ ラ ン A	1500d×4×3	28.4	21.4	5.8
サ ラ ン B	1500d×10×2	33.5	24.0	11.2
サ ラ ン C	$\frac{5000d}{24} \times 48 \times 2$	29.6	23.8	6.7
エ ン ビ ロ ン	450d×14×3	18.2	20.6	4.9
ク レ ハ ロ ン	180d×48×3	25.1	24.3	9.3
ク レ モ ナ A 1号特殊加工	20#×12×3	151.0	121.4	19.1
ク レ モ ナ B 5号長繊維	500d×10×3	97.5	41.6	13.7
テ ビ ロ ン A 紡績糸パーロットク	16#×10×3	168.3	112.0	20.2
テ ビ ロ ン B 長 繊 維	(5d×60f)×11×4 (2ツ再擦)	107.4	65.2	12.1
ミ ュ ー ロ ン A 樹 脂 加 工	20#×12×3	164.0	118.1	20.2
ミ ュ ー ロ ン B ゴ ム 加 工	20#×12×3	158.8	111.6	19.7
シ ュ ロ	25匁	204.2	101.2	41.2
パ ー ム	25匁	213.6	107.4	64.8
コ イ ル ヤ ー ン	中細	256.3	167.6	74.5

## 材料及び方法

材料の網系の規格は第1表の通りで、合成繊維1種と植物繊維3種を使用した。これ等の網系を単線のまま約25cmずつ結び合せて各水位に固定張りした。採苗は島原市猛島海岸の種場で行い、水位は基準潮位200cmを中心に20cmの間隔で上下9段階に張込んだ。

また資材の吸水及び放水の測定は9月29日基準水位200cmに張込んだものと対照の網系で同時に行つた。浮泥附着量は9月29日と10月29日張込んだ、120, 160, 200, 240, 280cmの各水位の網系について測定した。

## 結 果

### I 種場の一般環境

実験を行つた島原市猛島海岸は有明海でも外洋水の影響の強い所で、ノリの種付が本格的に行われるようになったのは1952年以降である。一般に種の附着は10月上旬から中旬に多く、年によつて9月下旬でも良好な附着が見られ、熊本県大浜、滑石の種場より早期にひびの建込みが行われる。また外洋性の急傾斜した漁場であるためアオノリの附着が多いが、浮泥は有明海でも比較的少ない所である。

第2表 実験期間の島原における水温及び比重(1958年)

月 旬	9月				10月		11月	
	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
水温 °C	最高	24.9	24.3	22.0	21.8	19.5	19.3	
	最低	22.8	22.0	21.9	18.9	18.4	17.0	
	平均	23.9	22.8	22.7	20.9	19.2	17.7	
比重 $\sigma_{15}$	最高	24.9	24.6	24.6	24.3	24.2	24.7	
	最低	21.5	23.5	23.7	23.8	21.8	23.6	
	平均	22.7	24.0	24.1	23.6	23.4	24.2	

第3表 各潮位の1日平均干出時間

潮位 cm	期間								
	120	140	160	180	200	220	240	260	280
9月29日 ~10月14日	時分 1.01 (0.23)	1.34 (0.30)	2.32 (0.53)	3.35 (1.30)	4.47 (2.15)	6.07 (3.03)	7.22 (3.43)	9.01 (4.35)	10.41 (5.18)
10月14日 ~10月29日	1.04 (0.03)	1.33 (0.14)	2.15 (0.35)	3.23 (1.22)	4.32 (2.03)	5.52 (2.54)	7.23 (3.35)	8.57 (4.20)	10.54 (5.22)
10月29日 ~11月13日	1.35 (0.00)	2.13 (0.18)	3.02 (0.44)	4.06 (1.21)	5.19 (2.02)	6.32 (2.47)	8.04 (3.35)	9.49 (4.20)	11.33 (5.01)
10月平均	1.04 (0.13)	1.34 (0.24)	2.24 (0.46)	3.29 (1.25)	4.38 (2.09)	5.59 (2.59)	7.23 (3.38)	8.59 (4.20)	10.47 (5.20)

島原潮位表より算出、( )は昼間干出時間

この実験ではノリの附着とともにアオノリの附着を同時に観察する目的でアオノリの多い地点を選定した。採苗期間の水温・比重は第2表に、各潮位における干出時間は第3表に示した。

### II 浮泥附着量

ひびへの浮泥の附着は孢子の着生を阻害したり、また資材の吸水性や乾燥状態を変える。このため採苗とも深い関係があるので、その量を測定し第1表に示した。浮泥の附着は早期に張込んだものが遅く張つた網系より多い。

第4表 各水位におけるノリ、アオノリの附着率  
 全潮位の総附着数に対する各潮位のノリ、アオノリ( )の附着率%  
 A. 9月29日~10月14日

材料 \ 潮位 cm	120	140	160	180	200	220	240	260	280
サラン A	0 (0)	6.7 (2.9)	31.8 (14.4)	43.3 (3.8)	11.5 (1.9)	4.8 (0)	1.9 (0)	0 (0)	0 (0)
サラン B	0 (0)	4.6 (6.9)	17.7 (10.0)	56.9 (12.3)	12.3 (5.4)	8.5 (0.8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
サラン C	0 (0)	13.2 (9.9)	17.8 (14.0)	40.8 (11.6)	16.6 (2.5)	10.8 (0.8)	0.8 (0)	0 (0)	0 (0)
エンピロン	0 (0)	0 (0)	14.8 (3.7)	41.2 (12.3)	26.5 (2.5)	17.6 (1.2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
クレハロン	0 (0)	7.1 (4.8)	26.2 (7.1)	33.4 (19.1)	19.1 (11.9)	11.8 (0)	2.4 (0)	0 (0)	0 (0)
クレモナ A	0 (0)	6.0 (2.3)	14.3 (6.4)	26.0 (9.0)	28.2 (4.5)	15.0 (4.5)	8.3 (1.1)	2.2 (0)	0 (0)
クレモナ B	0.3 (0.3)	12.0 (0.9)	20.0 (5.1)	30.6 (9.6)	22.4 (2.1)	13.5 (0)	1.2 (0)	0 (0)	0 (0)
テピロン A	0 (0)	15.6 (9.6)	14.5 (9.6)	27.7 (15.7)	21.7 (6.0)	14.5 (3.3)	6.0 (0)	0 (0)	0 (0)
テピロン B	0 (0)	18.2 (5.2)	24.0 (7.8)	25.3 (8.4)	16.4 (3.1)	15.5 (2.6)	0.6 (0)	0 (0)	0 (0)
ミューロン A	0.6 (0)	8.4 (2.6)	9.7 (4.5)	34.2 (9.0)	23.9 (7.1)	15.5 (0)	5.8 (1.9)	1.9 (0)	0 (0)
ミューロン B	0 (0)	14.5 (16.4)	21.0 (14.5)	40.0 (30.0)	10.9 (9.1)	4.5 (0)	7.3 (0)	1.8 (0)	0 (0)
シユロ	0 (0)	6.8 (3.7)	10.0 (11.2)	28.0 (13.7)	26.7 (6.2)	24.8 (3.1)	3.1 (0.6)	0.6 (0)	0 (0)
パーム	0 (0)	5.2 (4.6)	24.8 (29.5)	22.5 (19.7)	22.4 (6.9)	20.4 (3.5)	3.5 (0)	1.2 (0)	0 (0)
コイルヤーン	0 (0)	5.5 (4.5)	10.9 (22.3)	21.3 (19.3)	22.3 (6.9)	19.3 (4.0)	15.7 (2.0)	4.0 (0)	1.0 (0)

B. 10月14日~10月29日

材料 \ 潮位 cm	120	140	160	180	200	220	240	260	280
サラン A	0 (0.1)	6.1 (0.3)	14.2 (2.2)	33.7 (0.5)	28.1 (0.8)	11.3 (0.1)	4.5 (0)	2.1 (0)	0 (0)
サラン B	0 (0)	6.5 (0.4)	13.1 (0.9)	35.0 (0.9)	27.2 (0.1)	9.2 (0)	7.2 (0)	1.8 (0)	0 (0)
サラン C	0 (0)	7.5 (0.6)	13.0 (2.5)	24.3 (0.8)	35.2 (1.2)	13.1 (0)	5.7 (0)	1.2 (0)	0 (0)
エンピロン	0 (0)	0.1 (0.2)	12.2 (1.1)	33.4 (2.9)	35.0 (1.3)	10.1 (0.2)	7.0 (0)	2.2 (0)	0 (0)
クレハロン	0 (0)	2.5 (0.3)	13.3 (2.2)	30.2 (2.8)	32.7 (2.1)	13.0 (0)	5.2 (0)	4.1 (0)	0 (0)
クレモナ A	0 (0)	0.9 (1.1)	11.4 (3.9)	16.5 (2.5)	26.8 (1.1)	23.6 (0.2)	14.4 (0)	6.2 (0)	0.2 (0)
クレモナ B	0 (0.1)	0.4 (0.6)	8.9 (2.5)	25.2 (0.8)	33.6 (0.8)	21.7 (0.1)	8.3 (0)	1.9 (0)	0 (0)
テピロン A	0 (0)	3.7 (1.3)	9.8 (3.1)	21.2 (2.8)	25.3 (1.9)	23.0 (0.1)	11.4 (0)	5.5 (0)	0.1 (0)
テピロン B	0 (0)	5.0 (0.7)	12.4 (2.7)	26.7 (0.7)	30.1 (0.4)	18.9 (0)	6.7 (0)	0.2 (0)	0 (0)
ミューロン A	0 (0)	5.1 (0.1)	9.3 (3.5)	22.7 (1.5)	25.5 (1.1)	18.3 (0.3)	10.8 (0)	5.5 (0)	0 (0)
ミューロン B	0 (0)	7.1 (1.1)	10.2 (3.1)	21.5 (2.4)	26.4 (1.0)	20.2 (1.0)	11.6 (0)	3.0 (0)	0 (0)
シユロ	0 (0.1)	0.2 (1.2)	13.3 (3.6)	15.5 (3.3)	27.1 (2.2)	20.5 (1.4)	17.6 (0)	5.6 (0)	0.2 (0)
パーム	0 (0)	0.1 (1.3)	7.4 (2.0)	16.0 (2.7)	24.7 (2.2)	26.3 (1.0)	18.5 (0.1)	6.8 (0)	0.2 (0)
コイルヤーン	0 (0)	0.2 (0.1)	5.8 (3.0)	16.3 (3.1)	22.9 (2.5)	26.1 (1.7)	20.1 (0.1)	7.7 (0)	1.0 (0)

C. 10月29日~11月13日

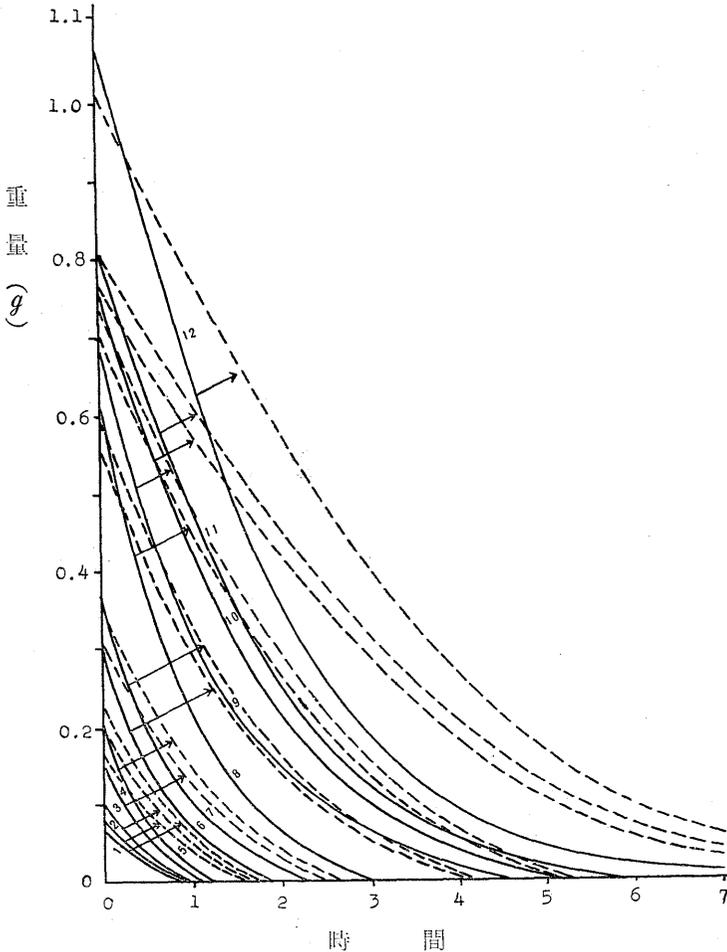
材料 \ 潮位 cm	120	140	160	180	200	220	240	260	280
サラン A	0 (0)	2.0 (1.3)	7.0 (4.7)	15.5 (4.0)	20.3 (5.7)	27.0 (1.8)	15.5 (0)	8.0 (0)	4.7 (0)
サラン B	0 (0.3)	0.9 (0.3)	7.3 (10.2)	14.9 (13.9)	22.3 (6.1)	34.4 (1.0)	8.6 (0.3)	6.8 (0)	4.8 (0)
サラン C	0.2 (0)	2.0 (0.3)	5.5 (1.9)	10.1 (3.3)	19.3 (3.7)	35.4 (3.7)	15.3 (0.6)	8.1 (0)	4.1 (0)
エンピロン	0 (0)	0 (0)	6.1 (5.8)	7.5 (7.2)	22.2 (6.1)	25.1 (1.4)	20.1 (1.2)	12.1 (0.3)	6.9 (0)
クレハロン	0 (0)	0.6 (0.4)	5.0 (2.2)	9.0 (5.6)	17.4 (7.0)	43.0 (4.0)	10.6 (0.4)	8.6 (0.2)	5.8 (0)
クレモナ A	0.6 (0.6)	3.5 (3.8)	11.0 (12.4)	15.8 (13.2)	23.6 (11.0)	24.4 (3.6)	14.0 (1.4)	4.7 (0.6)	2.4 (0)
クレモナ B	0 (0)	2.7 (0.1)	4.9 (2.5)	8.8 (5.4)	24.4 (7.3)	30.8 (4.7)	16.1 (0.1)	7.4 (0)	4.9 (0)
テピロン A	0.8 (0.4)	2.7 (5.0)	8.1 (13.1)	14.6 (13.9)	19.6 (8.1)	27.7 (3.8)	10.4 (0.8)	9.2 (0.4)	6.9 (0)
テピロン B	0.8 (0)	1.0 (0.8)	9.2 (3.1)	16.7 (14.0)	19.2 (9.4)	24.8 (2.5)	13.1 (0.4)	11.5 (0.4)	3.7 (0)
ミューロン A	0.6 (0)	2.2 (0.5)	9.2 (7.3)	12.5 (3.8)	20.0 (9.2)	31.9 (4.5)	16.8 (0.5)	5.3 (0.2)	1.5 (0)
ミューロン B	1.6 (0.5)	7.4 (7.4)	7.4 (10.0)	20.5 (14.4)	27.4 (13.7)	29.4 (4.2)	6.3 (1.0)	1.0 (0)	0 (0)
シユロ	0.9 (0)	2.3 (5.3)	6.7 (24.0)	7.6 (19.0)	19.3 (12.9)	23.7 (7.3)	19.1 (1.8)	14.6 (1.5)	5.8 (0.9)
パーム	1.2 (0.3)	2.4 (2.1)	3.5 (21.2)	14.4 (29.4)	22.0 (17.0)	22.4 (10.9)	17.3 (3.1)	10.9 (1.2)	5.9 (1.2)
コイルヤーン	0.9 (0.2)	2.9 (2.2)	7.1 (14.0)	16.4 (23.4)	14.5 (18.0)	22.2 (8.7)	21.1 (3.3)	9.6 (1.8)	5.3 (1.1)

また吸水量の多い資材程浮泥の附着が多く、クレモナ、ミューロン等の吸水量の多い紡績糸で浮泥が多く、植物繊維では更に多量附着した。一方サラン、エンピロンのように吸水量の少ないもので浮泥は少ない傾向が見られる。

### Ⅲ 吸水量と放水性

新しい網糸の吸水、放水量を網糸1g当りで測定した結果は第1図の実線のようになる。最も吸水量の多

第1図 各種網糸の吸水量の変化



網糸1g当りの吸水量、実験時の湿度75~76%、気温17.1~18.5°C、—新しい網糸、---海に張込んだ網糸

1. サランA, 2. サランB, 3. サランC, 4. エンピロン
5. クレハロン, 6. クレモナB, 7. テビロンB,
8. ミューロンB, 9. クレモナA, ミューロンA, テビロンA,
10. シュロ, 11. パーム, 12. コイルヤーン

吸水量も多くなり、放水にも長時間を要する。特に乾燥の顕著なサラン、エンピロン、クレハロンやテビロン、クレモナ長繊維では大きな変化が見られる。

### Ⅲ ノリ、アオノリの附着芽数

網糸約5cmに就いてノリの芽数と芽の細胞数を検鏡計数し、併せてアオノリの芽数を算えた。その結果を、それぞれの網糸の全水位のノリの附着数を100とした時、各水位のノリ、アオノリの附着率で第4表A~Cに示した。

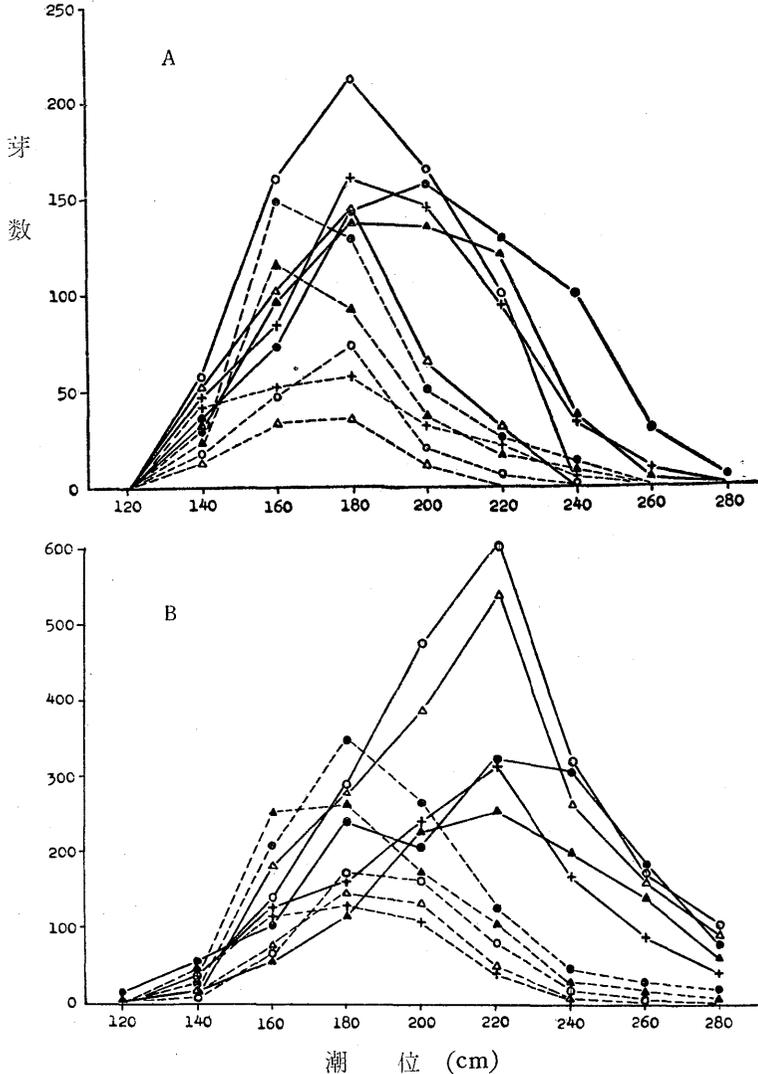
いのはコイルヤーンで重量で約2倍になり、放水に要する時間も長い。パームはシュロよりやや多く吸水するが、両者とも乾燥時より約1.8倍重くなる。これに次いでクレモナ、ミューロンの短繊維、テビロンパーロックがほとんど同量の約0.7gの水を含みゴム加工されたもので幾分少なくなっている。テビロン、クレモナ長繊維の吸水量は0.35g前後で、クレハロン、エンピロン、サランは更に少なく0.1~0.2gとなり、放水に要する時間も1時間前後で最も乾きが早い。

一般に合成繊維自体の吸水性はほとんどないので、網糸では原糸のフィラメントのデニール値が小さく本数が多い程、吸水量は多くなる傾向が見られる。

海に9月29日より10月14日まで基準潮位200cmに張込み浮泥の附着した網糸の1g当りの吸水量や放水状態は第1図の点線のようになる。一般に新しい網糸と比較すると

附着層は建込期によつて明かに違つており、9月29日張込みのものでは180cmの潮位で附着の良好な網糸が多いが、潮毎に附着良好な水位は高くなり、10月29日張込みのものでは220cmで附着芽数が多い。これは従来島原沿岸の採苗に見られる傾向とほぼ同様である。第4表の附着率から網糸の吸水放水状態の類似した資材間では附着も同じ傾向を示すのが見られる。

第2図 吸水、放水性の違つた網糸間のノリ、アオノリの附着数と水位の関係（網糸10cm当りの芽数）



A : 9月29日～10月14日, B : 10月29日～11月13日

●コイルヤーン, ▲シユロ・パーム平均, +クレモナ・テビロン・ミューロン（短繊維）平均, ○テビロン・クレモナ（長繊維）平均, △サラン・エンピロン・クレハロン平均

浮泥の少ないもので小さい二次芽が多数附着したため、高水位でも芽数が多く、吸水性と附着の関係は不規則な結果になつている。しかし芽の大きさなどを考慮すれば各種網糸による附着の傾向は9月29日張込みのものと同質的な違いはないように観察された。

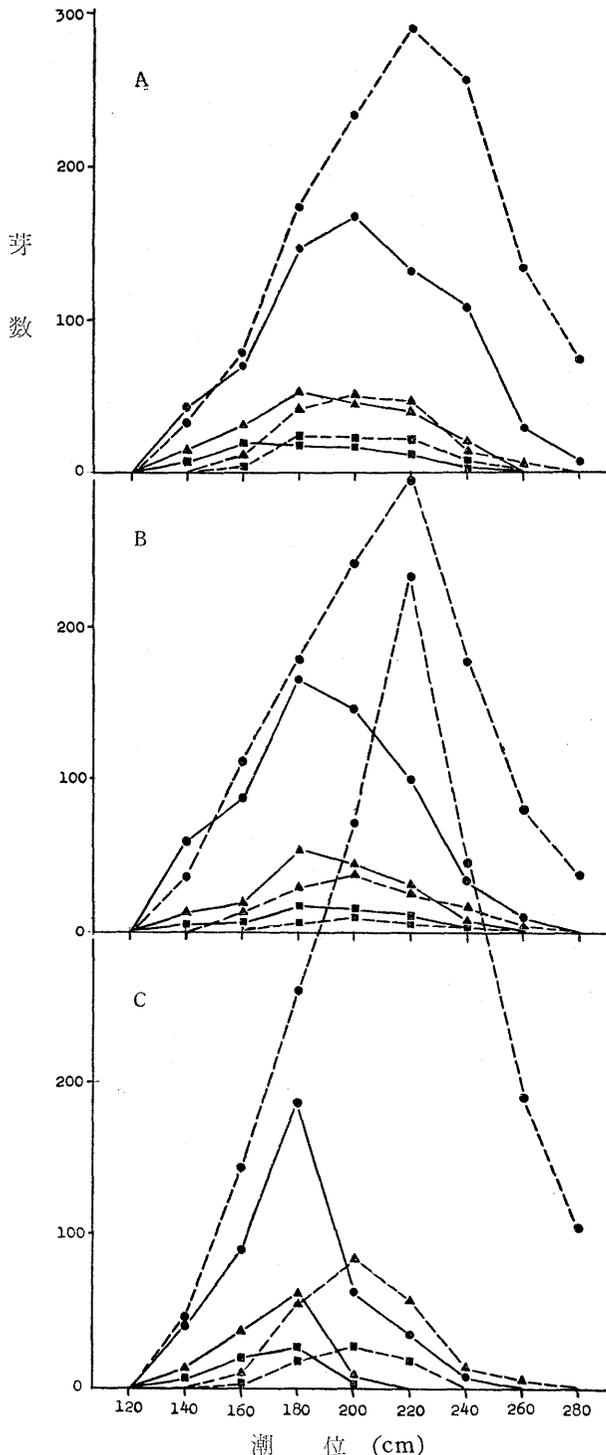
すなわち吸水性の強い網糸では潮位の高い方にも附着層の広い巾があるが、乾燥度の強い繊維では附着層

第2図は各種の網糸を吸水、放水性の違つた5つの群に分けて、それぞれの平均附着芽数を示した。9月29日張込みのものについて見ると、吸水量の最も多いコイルヤーンではノリの附着の多い水位は200cmの潮位で、それより高い水位でも割合多くの附着が見られる。次にパーム、シユロとクレモナ、ミューロン、テビロンの紡績糸では180cmの潮位で最も附着芽数が多いが、200cmの水位でも附着は良好である。サラン、エンピロン、クレハロン等の吸水量の少ない乾燥度の強い網糸では180cmで他の網糸と同様に多くの附着が見られるが、200cmの水位では急に減少している。テビロン、クレモナ長繊維は特に附着芽数が多かつたが水位による附着の傾向はサラン等とクレモナ、ミューロン等の紡績糸の中間である。

遅く建込んだ10月29日のものでは附着の良好な水位は220cmで高くなつている。また合成繊維の乾燥度の強い

第3図 芽の大きさと水位の関係

A: パーム・コイルヤーン  
 B: クレモナA・ミューロンA  
 C: サランA・C



●全芽数 ▲50細胞以上 ■100細胞以上の芽数(網系10cm当り)  
 — 9月29日~10月14日 ---- 10月29日~11月13日

の中が狭い。また良好な附着水位は網系の種類によつて大きな違いはなかつた。

アオノリは試験を行つた年は9月下旬と10月下旬から11月にかけて例年より多く附着した。合成繊維網系ではコイルヤーン、パームに比較してアオノリの附着は少ない。特に吸水量の少ない網系ほど少ない傾向が見られる。

### V 芽の大きさ

一般に合成繊維による採苗では芽の附着は多いが生長が遅れるといわれている。第3図では、サランとクレモナ・ミューロンの短繊維及びコイルヤーン・パームについて50, 100細胞以上の芽数を全附着数と比較した。附着数の多い水位と大きな芽の多い水位とは必ずしも一致せず、約20cm低い水位で大きい芽が多い。この傾向は二次芽の多い採苗後期になると更に顕著になる。

### 考 察

合成繊維による採苗水位は網系の吸水性と関係があり、吸水性の強い資材でノリの良好な附着水位はやや高くなり、また附着層の中が広い。しかし網系の種類による附着層の変動は従来考えられているように大きな違いはなかつた。特に低い方ではある水位以下になると吸水性に無関係に附着は不良となる。

海に張込み浮泥や珪藻が附着すると、当然網系の吸水量や放水時間が変わってくる。特に乾燥度の強い繊維では吸水性が強くなり、放水にも長時間を要するようになる。これは泥海などで乾燥度の強い網が適する原因と考えられる。

合成繊維の採苗水位について、三浦<sup>1)</sup>は網系の吸水、放水状態をコイルヤーンと比較し理論的に出した干出時間より検討したが、東京湾での実際の水位は種類によつてやや高いように言っている。有明海は東京湾

と比較して、潮汐の振幅は2倍以上ある。しかし合成繊維網とコイルヤーン網の実際の張込水位の差は、東京湾と同程度かやや大きくなっているに過ぎない。

潮汐の振幅が大きいは、全浮動の採苗をしない場合、干出時間が同じ水位でも低い潮位程受光量が減少することが考えられる。また最近の野外人工採苗では、常時海水面下に吊るした無干出のカキ殻に長期間ノリの芽が良好な生育するのが各地で観察される。これ等の点より、採苗水位は資材の吸水・放水性、またはこれに関連ある干出時間に関係があると同様に光の強さや量、海水の透明度なども深い関係があると考えられる。

採苗時期が遅くなると干出時間が多くなるにかかわらず、附着層は高くなり、また養殖の際の良好な生育水位も高くなるといわれている。本試験でも同様の結果を得たがこれは従来受光量の減少によつて水位が高くなるといわれているが<sup>2)</sup>、水温との関係も考慮する必要があるように思われる。ノリ糸状体<sup>3)</sup>やワカメ<sup>4)</sup>の配偶体の培養では、光線と水温は逆相関で生長に影響するとされている。このことは富士川等のノリの生理に関する研究<sup>5)</sup>でも推察され得るように思う。生育に及ぼす光線の強さと水温の相互関係については研究が少ないが将来採苗水位や養殖管理上も充分検討すべき問題と考える。

特定の漁場では、海況は同一条件であるので、建込水位は網糸の吸水、放水の性質で違つてくる。現在同一商品名で性質の違つたノリ網も少なくないので、吸水度等を表示し、それによつて各漁場で管理方法を勸察できれば当業者にとつては便利である。

この試験結果より有明海における各種合成繊維網の採苗水位を考察すると、浮ひびやパーム網ひびの水位より、乾燥度の強いサラシ、エンピロン、クレハロンでは20~30cm、テピロン、クレモナ長繊維網では10~20cm程度低く張込み、クレモナ、ミューロン、テピロン等の紡績糸ではパーム等と同一水位に張込んで差支えないと考える。

## 摘 要

有明海島原において合成繊維11種、植物繊維3種の網糸を用い潮位120~280cmの9段階でノリ、アオノリの附着数を観察し、併せて浮泥附着量や吸水、放水量を測定した。

- 1) 浮泥附着量は吸水性の強い網糸で多く、浮泥附着後網糸の吸水、放水性は変つてくる。
- 2) ノリの良好な附着水位は吸水量の多い網糸で高くなり、附着層の中も広がるが、網糸の種類による最良附着水位には大きな差はなかつた。
- 3) 合成繊維は植物繊維に比較してアオノリの附着が少なかつた。

終りに臨み、日頃御指導を頂いている九大瀬川宗吉博士、研究上の便宜を与えられた本学部元教授立石新吉先生及び御協力頂いた島原市大津栄氏、資料の提供を頂いた旭化成、倉敷レーヨン、呉羽化成、帝国人絹、東洋化学、大日本紡、九州海苔資材の各会社に厚く御礼申上げる。

## 文 献

- 1) 三浦昭雄：私達の海苔研究 7 (1958)
- 2) 植田三郎：海苔養殖読本 (1958)
- 3) 富士川 他：福岡県有明水試事業報告 (1953) (1954)
- 4) 齋藤雄之助：日水誌 22 4 (1956)
- 5) 富士川 他：朝鮮総督府事業報告 (1935)