東京都水産試験場調査研究要報27

ノリ漁場に出現する付着ケイソウ(珪藻)について

東水試出版物通刊 No. 136

昭和35年12月

東京都水産試験場

はしがき

東京都内湾におけるノリ養殖業は，その歴史も古く，また都内水産業の中で占める地位はきわめて大きい。従つて当場としても最も重視している問題であるが，戦後養殖技術の著しい進歩がみられている反面，養殖場周囲の環境条件は年々悪化の一途をたどつている現状では，今後の発展という意味では必ずしも楽観出来ない状況下にある。

近年の技術面の改良という点で，竹ひびから網ひびへの転換がまずあげられるが，養殖方法・付着材の変革などによつて従来あまり問題にされなかつたノリのたね付及び幼芽時期の付着ケイソウの被害問題が大きくとりあげられるようになつた。

今回，東京水産大学植物学教室にご指導を仰ぎ，ノリ漁場に出現する付着ケイソウの基礎的な調査を行わせたので，今後の対策の参考資料とされたい。

昭和３５年１１月

東京都水産試験場長　鈴木　順

目　　次

Ⅰ　緒　　言 …… 1

Ⅱ　調査方法 …… 1
(1)　調査地点 …… 1
(2)　漁場内における施設 …… 1
(3)　割竹からの試料の採取及び算定方法 …… 1

Ⅲ　結　　果 …… 2
(1)　出現種及びその消長 …… 2
(2)　付着ケイソウと外囲条件 …… 4

Ⅳ　要　　約 …… 5

文　　献 …… 5

I 緒　言

近年，ノリ養殖上，付着ケイソウによる被害はきわめて大きく，これらの発生の多寡は，養殖ノリの豊凶を左右するほど重大な要因とされている。漁業者自身もノリひびに付着するケイソウを総称して，『よごれ』と呼び，その防除対策に腐心している。

しかし，付着ケイソウの生態に関する研究は少く，河川におけるB. Douglasの研究や，ノリ漁場における佐藤の研究がある程度である。

東京都内湾のノリ漁場においても，昭和３０年以降毎年，ノリ発芽時期である秋から初冬にかけてノリひびに着生するケイソウが増加し，その被害も少くないので，これら付着ケイソウの生態を明らかにし，今後の防除対策の一助とするため，昭和３３年から約１年間，大田区地先ノリ漁場において調査を行つた結果をここに報告する。

なお，本文に入るに先立ち，この研究に終始ご指導を賜わつた東京水産大学植物学教室殖田三郎教授・岩本康三助教授・三浦昭雄氏及び当場塩屋照雄技師，ケイソウの算定にご教示を仰いだ東京水産大学稲葉伝三郎教授，標本作成の方法に関しご指導をいただいた鯨類研究所根本敬久氏をはじめ，調査にご協力をいただいた当場技術部浅海研究室の諸氏に深く感謝申し上げる。

II 調査方法

(1) 調査地点

調査地点は，第１図で示すように，東京都内湾ノリ漁場のうち西部地区に属し，羽田飛行場の沖合1.2Kmに設置されている漁業基点やぐら№4，水深1.3m（基準海面より）の場所で，ノリ漁場としては中央よりやや陸寄りの地点を選んだ。

水温及び比重は，調査点から約1.3Km離れた漁業基点やぐら№5，の表層を連日１０時に定置観測をした結果を示した。（表２，３）なお，観測点は調査点と海況的に大きな差異が認められないと考えられたので，これを用いた。

降雨量は東京管区気象台の観測値により，後に述べる割竹を海に設置した間の総雨量で表４に示した。

干出時間は，調査地点から約2.3Km離れた呑川河口に設置されている旭橋検潮所（東京都建設局河川部所管）の実測値から算出した。（表５）

(2) 漁場内における施設

ノリ網の張り込み水位を中心として，海底に垂直に立てた竹に長さ３０cm，幅１cm，厚さ0.5cmの割竹をそれぞれ水位８４cm（６段線※），９９cm（７段線），１１４cm（８段線），１１９cm（９段線），１４４cm（１０段線）に取り付けた。これら５本の割竹は水平にしかも表皮が常に上面になるようにした。（写真１）

なお，この際用いた割竹は充分あく抜きされた伐採後，１年以上経過した真竹を用いた。

これらのセットは昭和３３年８月から昭和３４年７月に至る約１年間，設置後約１５日（１潮）ごとに交換して実験室に持ち帰つた。

(3) 割竹からの試料の採取及び算定方法

各５本の割竹の上面に付着したケイソウの数を算定するため，割竹上面１０cm×１cmの付着物をナイロン歯ブラシで注意深く洗い落し，約１０％の中性ホルマリンで固定した。

採取試料は希釈後，ケイソウを均一にしてけい線スライドに載せ，これをカバークラスでおおい顕微鏡で算定した。このようにして算定した個体数を１０cm^2 当りの数に換算した。

ケイソウを均一に分布させる場合，付着ケイソウはプランクトンと異つて，ほとんどが群体を形成し，又，粘質物を有するものが多いので，シリンダー内でかんわんする程度では容易に分散しない。その結果として，ときには５０％近い誤差を生ずることもある。それゆえ試料を均一に分布させるため，塩素びんに濃縮した採取試料５０ｃｃを入れ，せんをして激しく振とうした。このようにして，出来るだけ個体を分散した後，算定した結果では誤差２０％以下にとどめることが出来た。なお，個体数の算定は属別に計数した。

※段線　千葉県松ケ島において，９月中旬～下旬の大潮最干潮線を零段として，約１５cm間隔に下から１段．２段と刻んでノリの採苗適層を調査したもので，東京都下では，この水位を移し，８段線をノリの実用採苗水位としている。

Ⅲ　結　　果

割竹に付着する生物群のうち，ソウ類としてはUlothrix, Capsosiphon, Bangia, Porphyra等で，ケイソウ以外はいずれも秋期～早春に付着していた。ケイソウは付着生物群のうち，最も主要な構成員で秋期～冬期にかけて高い密度を示した。

(1)　出現種及びその消長

出現した付着ケイソウのおもな種類は次のとおりである。（図２）

gen. Melosira
- Melosira nummuloides
- Melosira subflexis
- Melosira jurgensii
- Melosira Borreri
- Melosira octogona var.

gen. Mavicula
- Navicula gracilis
- Navicula sp.

gen. Achnanthes
- Achnanthes logipes
- Achnanthes subsessilis
- Achnanthes sp.

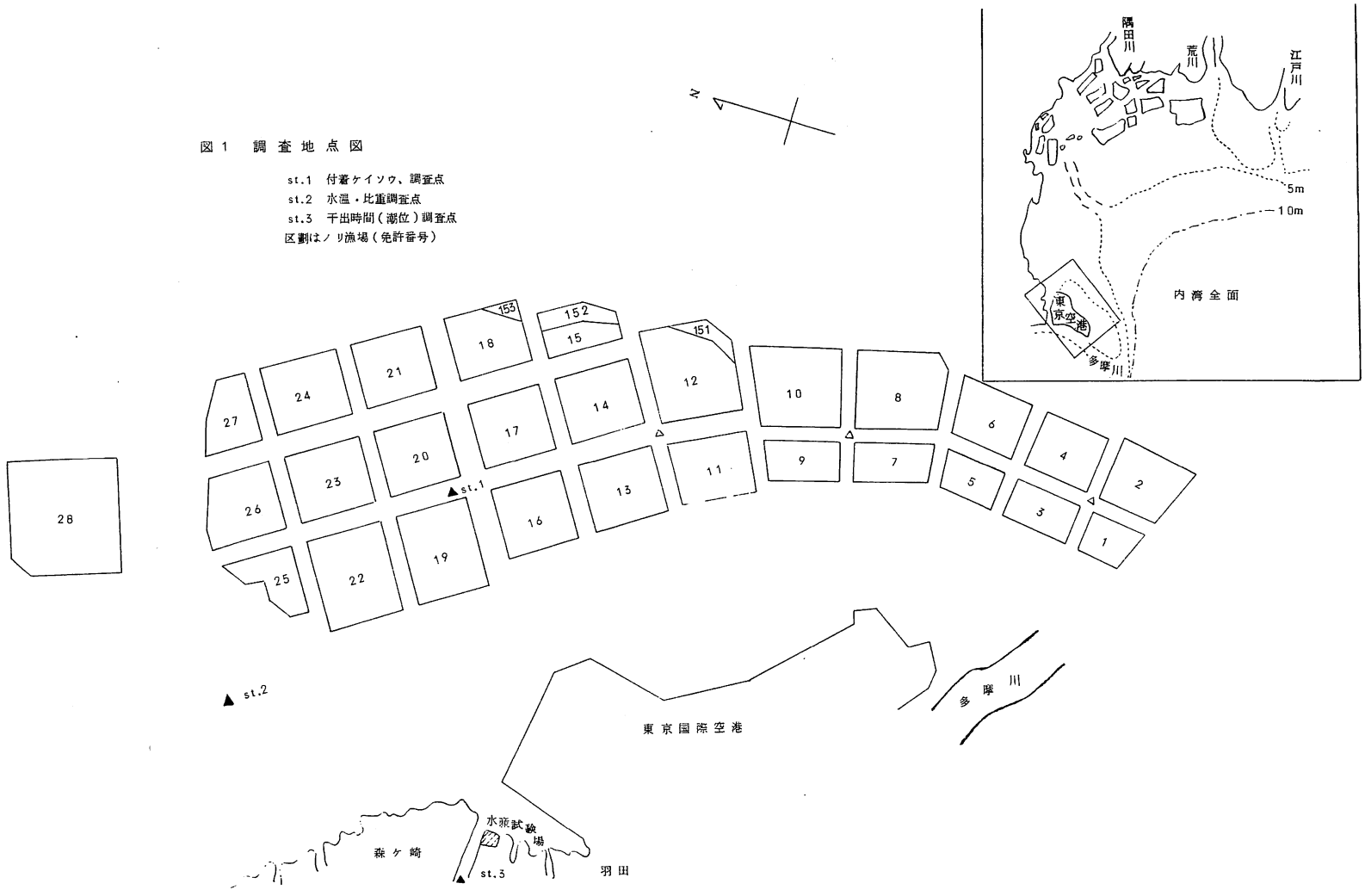
gen. Nitzschia
- Nitzschia lonceolata
- Nitzschia sp.

この他に出現したものにSynedra, Licmophora, Pleurosigma, Amphora 及びCymbella がある。

付着ケイソウ群の密度は，年間を通じて２月から６月にかけて最も低い時期である。中でも３，４月が特に低い。高い時期は７月中旬から１月中旬にかけてであるが，最も高い密度を示したのは秋期（９～１１月）である。

図１　調査地点図

st.1　付着ケイソウ、調査点
st.2　水温・比重調査点
st.3　干出時間（潮位）調査点
区劃はノリ漁場（免許番号）



また，水位からみると，１０段線から６段線と水位が下るほど高い密度を示す場合が多い。（表，５）

各段線における最高及び最低の付着密度は次のとおりである。

６段線	最高	2×10^7	cells／10 cm^2	（１０月２０日～１１月 ６日）
	最低	3×10^3	〃	（ ３月１６日～ ４月 １日）
７段線	最高	1.5×10^7	〃	（１２月２７日～ １月１６日）
	最低	2.8×10^3	〃	（ ３月１６日～ ４月 １日）
８段線	最高	2.4×10^6	〃	（ ６月２７日～ ７月１６日）
	最低	8×10^2	〃	（ ６月１３日～ ６月２７日）
９段線	最高	2.1×10^6	〃	（ ８月３０日～ ９月１６日）
	最低	8×10^2	〃	（ ２月１９日～ ３月１６日）
１０段線	最高	7.8×10^5	〃	（ ８月３０日～ ９月１６日）
	最低	0		（ ８月 ２日～ ８月１６日）

年間を通じての優占グループの推移は表１に示したが，Melosira，Nauicula，Achnanthes 等が主要な構成員であつて，中でもMelosira は優占的位置にある場合が多く，密度の変動も付着ケイソウ全体の変動とよく似ている。さらに秋期から冬期にかけて密度が高く，この時期にはほとんどの水位で優占する。おもな種類は，Melosira nummuloides である。

Naviculaが主要な位置を占めるのは冬期から夏期にかけての間であるが，５月及び６月初旬にはほとんど出現していない。このグループは水位の低い６～７段付近に多く現われ，１０段では非常に少い。

Achnanthes は初夏のころ，きわめて短期間，優占的位置にあり，この時期にはほとんどの水位を優占する。

表１　付着ケイソウ優占グループの推移

略記号　Me ; Melosira　Na ; Navicula
Ac ; Achnanthes　Ni ; Nitzschia
Am ; Amphora　Sy ; Synedra

段線＼月	8		9		10	11		12		1		2	3	4		5		6		7	
10		Me	Me	Na	Me	Me	Me	Me	Ni	Me	Me			Me	Me		Ac	Sy		Ac Ni	Me
9	Me	Na	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Am Na	Me Na	Me Ac Sy	Me	Ac	Me Ac	Na	Ac	Na Ac
8	Na	Na	Ma	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	—	Me	Ac	Ac	Ac	Me	Na
7	Na	Na	Ma	Me	Me	—	Me	Me	Me	Na Me	Na Me Me	Na Me Mc	—	Na	Na	Me	Ac	Ac	Me	Na Me	Na
6	Na	—	Ac	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Na	Me Na	Na	Na	Na	Na	Me	Ac	Ac	Na	Na	Na

(2) 付着ケイソウと外囲条件

i 水　温

付着ケイソウの密度の変動と水温との間には，なんらの関係も認められない。年間の最低水温時（７.５℃）の１月においても付着ケイソウは 1.8×10^7 Cells／10 cm^2

の密度が認められ，さらに7月の最高水温時（25.5℃）においても7.5×10^6 cells／10 cm^2 にも達している。

このことは，B. Gouglas が水温と付着ケイソウの増減との間に相関関係がないと述べていることと一致する。

ii 比重及び降水量

比重も水温と同様に付着ケイソウとの関連が認められない。すなわち，9月16日～9月30日の間の降水量は315.0 mm に達し，同期の平均比重1.012のときの密度は1.8×10^7 cells／10 cm^2，さらに12月27日～1月16日の降水量は53.8 mm で同期間の平均比重1.0217のときの密度は1.8×10^7 cells／10 cm^2で比重の高低にかかわらず付着ケイソウの密度に差異が認められていない。

B. Douglas は降雨にともなつた小川の流水量が付着ケイソウの発生にとつて重要な環境要因であると述べているが，この調査においては，降雨は海水の比重と付着ケイソウの密度の変動をみるための補足的意味から調べたものである。

iii 干出時間

干出時間と付着ケイソウの密度変動との関連は，明確には認められなかつたが，密度の低い春期には干出時間7時間36分～8時間12分（6段線の一日の干出時間）で密度の高い秋期には4時間～4時間48分となつており，付着ケイソウの密度と干出時間には逆の関係がみられるようである。

また，水位別にみると，6段～10段の範囲内では，干出時間の多い高水位に密度が低く，干出時間の少い低水位に密度が高い場合が多い。

このことは，B. Douglas，佐藤が述べているように付着ケイソウの着生密度は干出時間が重要な要因になつているものと考えられる。

Ⅳ 要　約

(1) 昭和33年8月から昭和34年7月までの1年間，東京都内湾ノリ漁場内で割竹に付着するケイソウの調査を行つた。

(2) 付着ケイソウは秋期から冬期にかけて高い密度がみられ，この時期には主としてMelosira が優占し，Navicula は冬期から夏にかけて，Achnanthes は初夏に一時優占種となることがある。春期には最低の密度を示した。

(3) 付着ケイソウと外囲条件との関係は，水温．比重では明らかな関連は認められなかつたが，干出時間はこれらの要因に比べると関連性が強い。

文　献

河合　清：珪藻の対策について，私達の海苔研究4（1955）

平林俊男：珪藻と海苔の収穫量，私達の海苔研究6（1957）

鈴木元吉：珪藻に侵された糀谷浦タネ付の実態，私達の海苔研究7（1958）

B. Douglas：The ecology of the attached diatoms and other algae in a small stony stream, j. Ecol. 46.（1958）

佐藤重勝：附着珪藻の生態学的研究，特に浮游，底棲珪藻との関係について，

東北水研究報告（１１）（１９５８）
H. V. Heurck: A treatise on the diatomaceae（１８９６）
殖田三郎：海苔養殖読本（１９５２）

追記

最近，佐野・佐藤（１９６０　東北水研研究報告１６号）は松島湾におけるノリひびの付着ケイソウは９月には少く，１０月以降に多くなり，特にMelosira の付着が著しいことを述べている。

担当者
技術部浅海研究室
技師　伊藤　茂
山口勝功（東京水産大学々生，
現神奈川県水産課）

表 2　旬平均比重

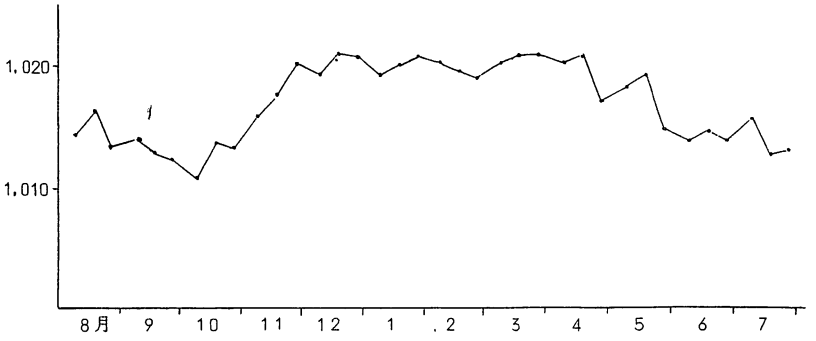


表 3　旬平均水温

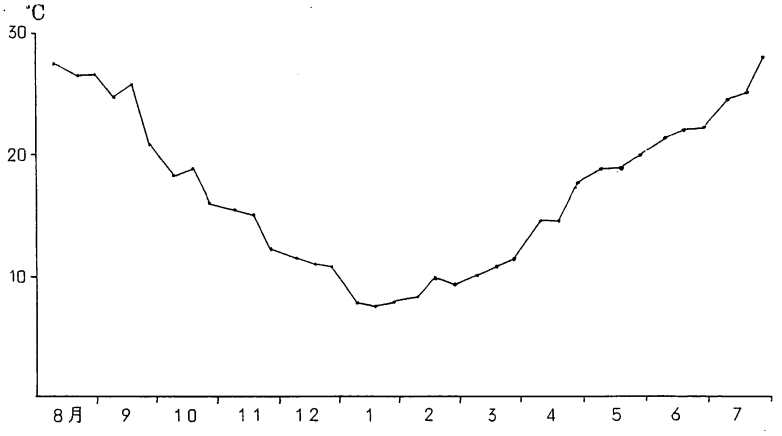


表 4　割竹を海に設置した間の降水量

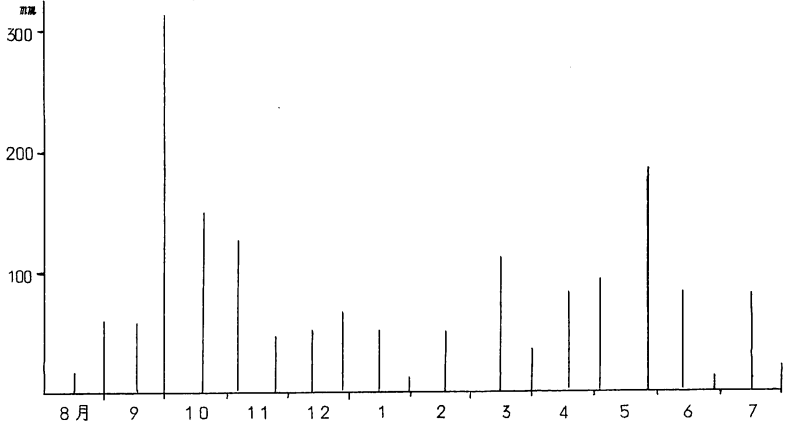
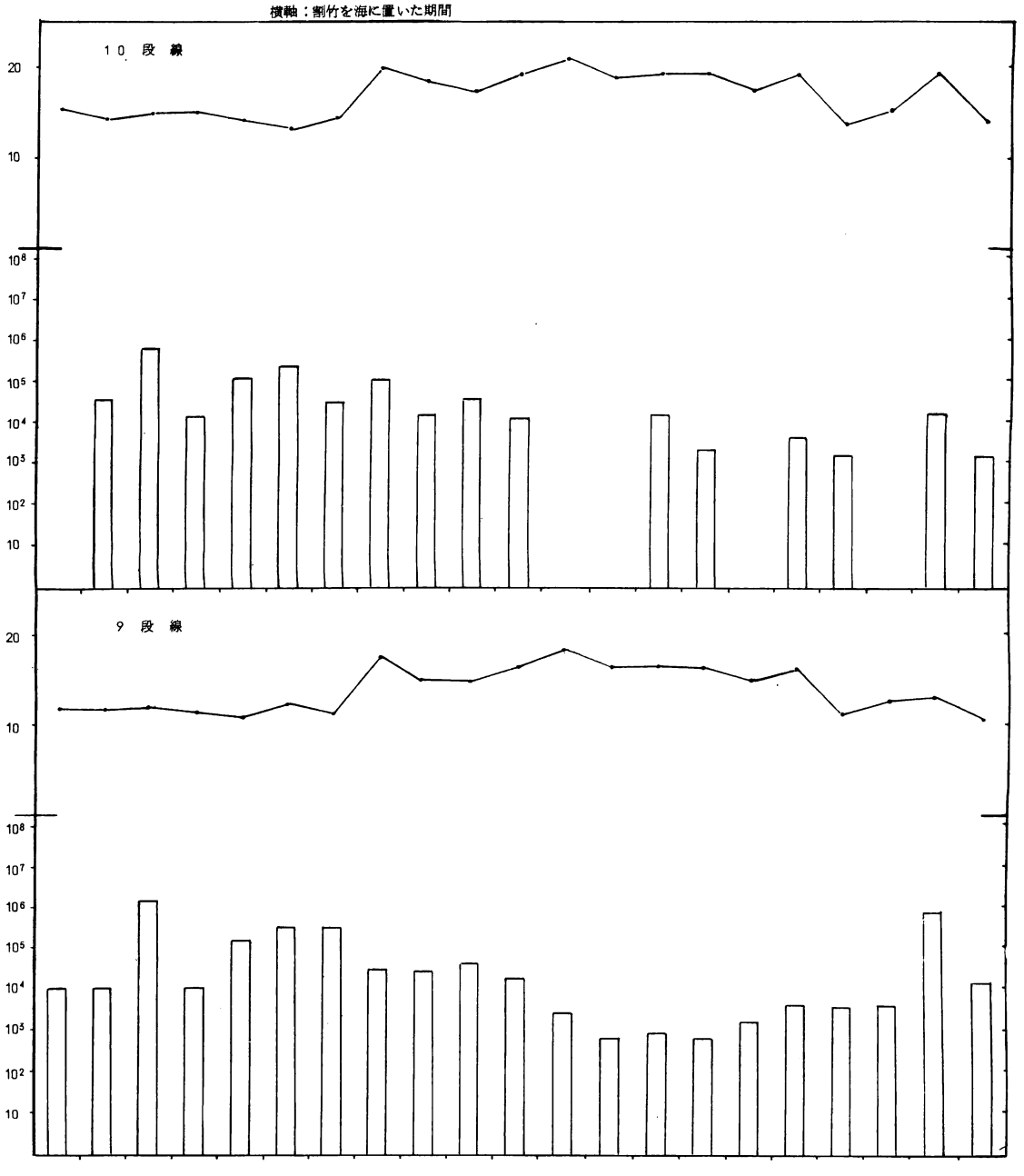


表 5　個体群密度の変動と干出時間

縦軸：下段は１０cm^2 あたりの細胞数、上段は割竹を海に置いた間の一日平均干出時間

横軸：割竹を海に置いた期間



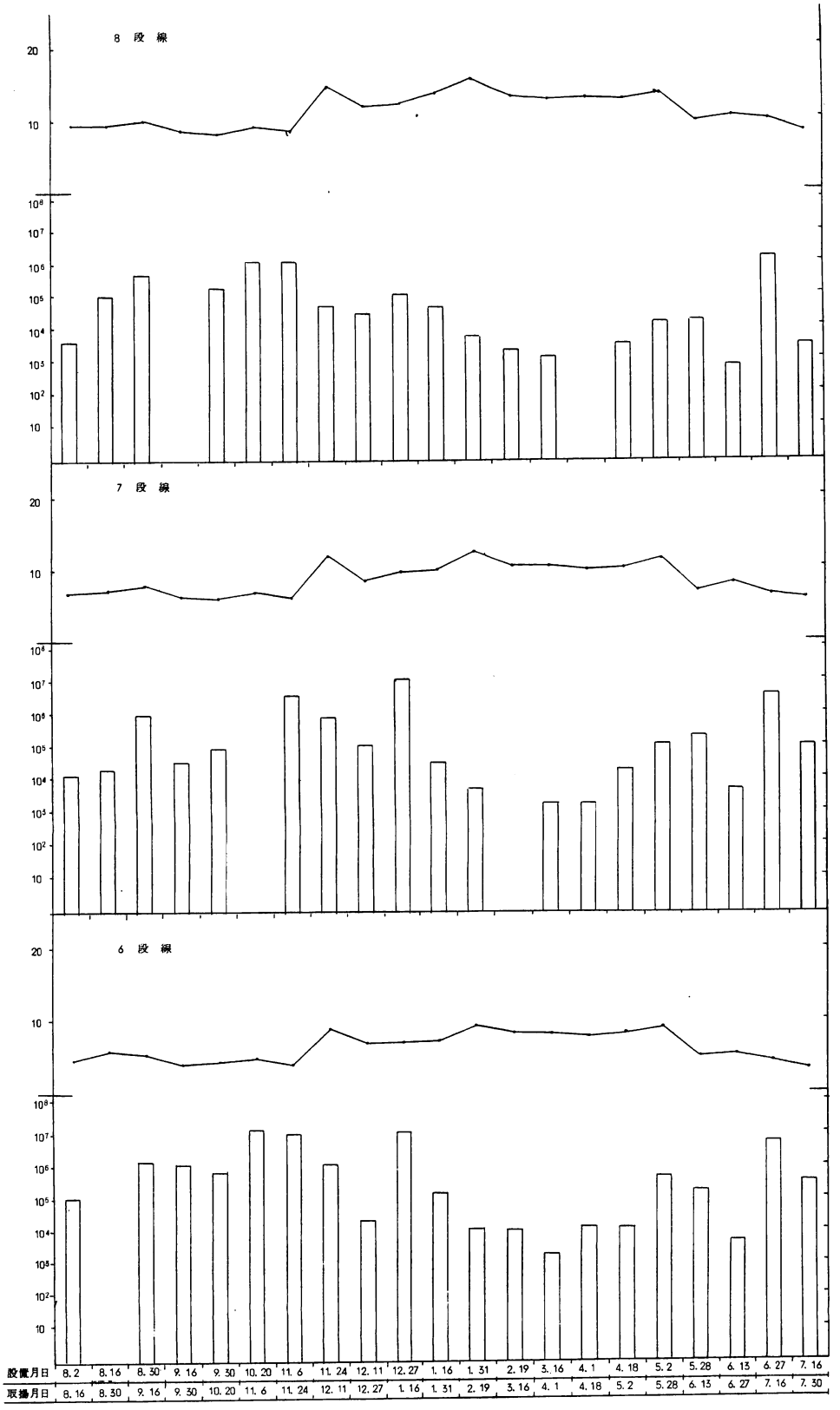

8 段 線
7 段 線
6 段 線
20
10
10^8
10^7
10^6
10^5
10^4
10^3
10^2
10
設備月日 8.2 8.16 8.30 9.16 9.30 10.20 11.6 11.24 12.11 12.27 1.16 1.31 2.19 3.16 4.1 4.18 5.2 5.28 6.13 6.27 7.16
取揚月日 8.16 8.30 9.16 9.30 10.20 11.6 11.24 12.11 12.27 1.16 1.31 2.19 3.16 4.1 4.18 5.2 5.28 6.13 6.27 7.16 7.30

表6a　6段線における付着ケイソウの季節的変化

属名＼月日	8・16	8・30	9・16	9・30	10・20	11・6	11・24	12・11	12・27	1・16	1・31	2・19	3・16	4・1	4・28	5・2	5・28	6・13	6・27	7・16	7・30
Melosira	39		29	93	97	90	96	96	75	24	41	49				△	△	18		26	
Navicula	56		△	△	△	△				47	51	40	66	66	94	60		△	80	34	71
Achnanthes			60	△	△	△	△								△	16	96	76		14	19
Nitzschia						△		△									△	△		△	
Synedra													12		△	16				△	△
Amphora	△									△	△	△	16	33						△	△
Licmophora																		△			
総個体数 cells/10 cm²	$10^5 \times 1.2$		$10^6 \times 2.6$	$10^6 \times 1.6$	$10^5 \times 8.4$	$10^7 \times 2.0$	$10^7 \times 1.3$	$10^6 \times 1.7$	$10^4 \times 5.0$	$10^7 \times 1.8$	$10^5 \times 2.8$	$10^4 \times 1.7$	$10^4 \times 1.2$	$10^3 \times 3.0$	$10^4 \times 2.1$	$10^4 \times 1.8$	$10^5 \times 8.0$	$10^5 \times 3.5$	$10^3 \times 7.0$	$10^6 \times 7.5$	$10^5 \times 5.7$

表6b　7段線における付着ケイソウの季節的変化

属名＼月日	8・16	8・30	9・16	9・30	10・20	11・6	11・24	12・11	12・27	1・16	1・31	2・19	3・16	4・1	4・18	5・2	5・28	6・13	6・27	7・16	7・30
Melosira			20	100	92		84	98	63	28	52	42				86		13	64	31	
Navicula	70	99	67		△			△	△	50	48	57		71	85	△			△	31	97
Achnanthes	10		10				12	△		△						△	97	84	11	24	
Nitzschia	10								△								△	△			
Synedra	△													28	14	△		△		△	
Amphora										△									△	△	△
Licmophora																				△	
Cocconeis	△																				
Pleurosigma									△												
総個体数 cells/10 cm²	$10^4 \times 2.0$	$10^4 \times 3.5$	$10^5 \times 9.7$	$10^4 \times 5.5$	$10^4 \times 9.5$		$10^6 \times 7.2$	$10^6 \times 1.0$	$10^5 \times 1.3$	$10^7 \times 1.5$	$10^4 \times 6.2$	$10^3 \times 7.0$		$10^3 \times 2.8$	$10^3 \times 2.8$	$10^4 \times 3.0$	$10^5 \times 1.1$	$10^5 \times 3.3$	$10^3 \times 6.8$	$10^6 \times 6.0$	$10^5 \times 1.0$

表６ｃ　８段線における付着ケイソウの季節的変化

属名＼月日	8・16	8・30	9・16	9・30	10・20	11・6	11・24	12・11	12・27	1・16	1・31	2・19	3・16	4・1	4・18	5・2	5・28	6・13	6・27	7・16	7・30
Melosira	33	△	17		94	98	82	99	80	87	78	80	57	50		76		33		48	
Navicula	66	92	74		△				△	△	18		28	49						10	100
Achnanthes			△			△	15		△							11	100	66	100	11	
Nitzschia		△							△							11					
Synedra																				△	
Amphora		△																			
Pleurosigma									△												
総個体数 cells/10cm²	$10^3 \times 6.0$	$10^5 \times 1.3$	$10^5 \times 7.0$		$10^5 \times 3.2$	$10^6 \times 1.8$	$10^6 \times 1.8$	$10^4 \times 7.0$	$10^4 \times 5.1$	$10^5 \times 1.3$	$10^4 \times 6.8$	$10^3 \times 7.5$	$10^3 \times 3.5$	$10^3 \times 1.8$		$10^3 \times 5.1$	$10^4 \times 2.0$	$10^4 \times 2.4$	$10^2 \times 8.0$	$10^6 \times 2.4$	$10^3 \times 5.0$

表６ｄ　９段線における付着ケイソウの季節的変化

属名＼月日	8・16	8・30	9・16	9・30	10・20	11・6	11・24	12・11	12・27	1・16	1・31	2・19	3・16	4・1	4・18	5・2	5・28	6・13	6・27	7・16	7・30
Melosira	63	△	67	87	96	91	97	90	69	91	92	98		33		88		57		29	△
Naviculs	27	66		13	△						△		50	66					13	16	46
Achnanthes	△		28		△	△	△	△							50		66	42		52	55
Nitzschia		16			△				△								33			△	
Synedra															50	11			△		△
Amphora		△											50							△	
Cymbella					△																
Skeletonema									26										86		
総個体数 cells/10cm²	$10^4 \times 1.1$	$10^4 \times 1.2$	$10^6 \times 2.1$	$10^4 \times 1.0$	$10^5 \times 2.5$	$10^5 \times 5.5$	$10^5 \times 5.3$	$10^4 \times 5.0$	$10^4 \times 4.5$	$10^4 \times 6.8$	$10^4 \times 3.3$	$10^3 \times 4.5$	$10^2 \times 8.0$	$10^2 \times 9.0$	$10^2 \times 8.0$	$10^3 \times 2.7$	$10^3 \times 6.3$	$10^3 \times 5.6$	$10^3 \times 6.0$	$10^5 \times 8.3$	$10^4 \times 2.1$

表６ｅ　１０段線における付着ケイソウの季節的変化

属名＼月日	8・16	8・30	9・16	9・30	10・20	11・6	11・24	12・11	12・27	1・16	1・31	2・19	3・16	4・1	4・18	5・2	5・28	6・13	6・27	7・16	7・30
Melosira		56	92	13	96	100	100	95	27	81	73			98	66						100
Navicula		45		86	△			△			26			△							
Achnanthes			△											△			66			25	
Nitzschia					△			△	72	20					16		33				
					△																
Synedra															16			100			
Amphora																				25	
総個体数 cells/10cm²		$10^4 \times 5.5$	$10^5 \times 7.8$	$10^4 \times 1.8$	$10^5 \times 1.5$	$10^5 \times 4.1$	$10^4 \times 5.0$	$10^5 \times 1.0$	$10^4 \times 2.2$	$10^4 \times 5.7$	$10^4 \times 1.5$			$10^4 \times 2.2$	$10^3 \times 2.4$		$10^3 \times 6.0$	$10^3 \times 2.0$		$10^4 \times 2.5$	$10^3 \times 2.0$

摘　要

1　月　日　は割竹から試料を採取した日。

2　グループ別の数字は百分率。（グループの細胞数／総個体数×１００）

3　△は１０％以下の出現率。

図　2

1　Melosira Nummuloides

2　M.　octogona

3　M.　jurgensii

4　M.　borreri

5　Achnanthes longipes

6　A.　sp.　left:girdle view. right:valve view

7　A.　subsessilis　left:valve view. right:girdle view

8　Navicula gracilis. var. left:valve view. right:girdle view

9　N.　sp.　left:valve view. right:girdle view

10　N.　sp.

11　Nitzschid lanceolate var. incrustance.

12　Synedra　sp.

写　真

1　付着ケイソウ調査施設

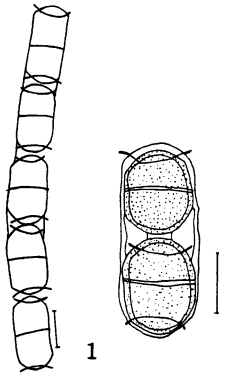
A　Melosira nummuloides.　（岩本康三氏撮影）

B　M.　nummuloides.　（　〃　）

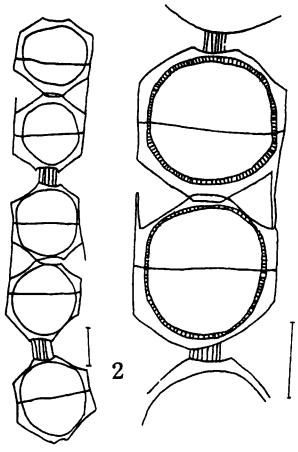
C　Achnanthes longipes.　（　〃　）

D　A.　longipes.　（　〃　）

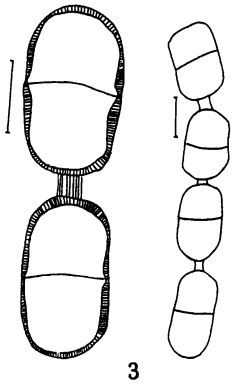
E　Synedra　sp.



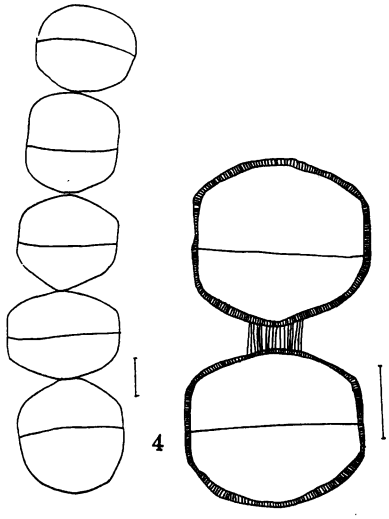
1



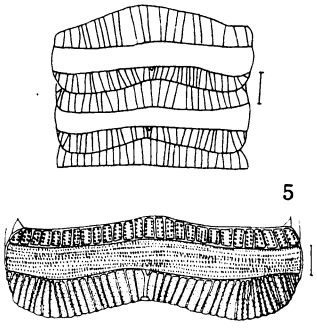
2



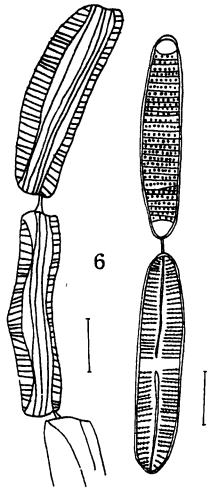
3



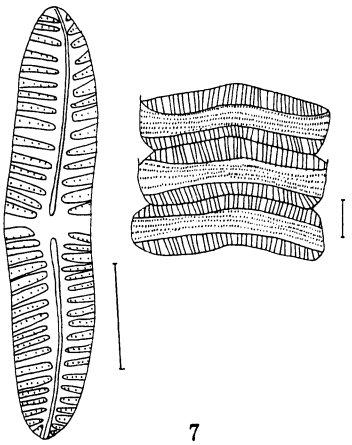
4



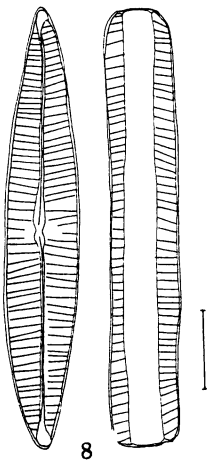
5



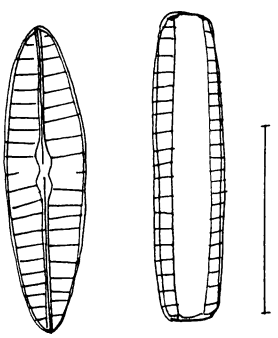
6



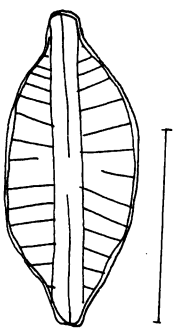
7



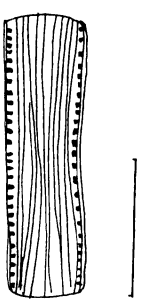
8



9

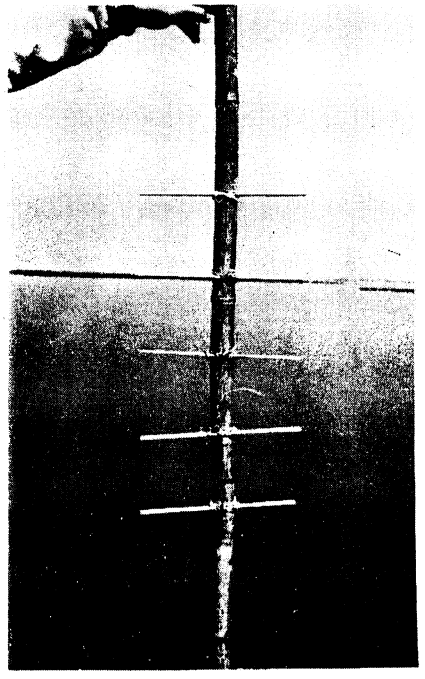


10



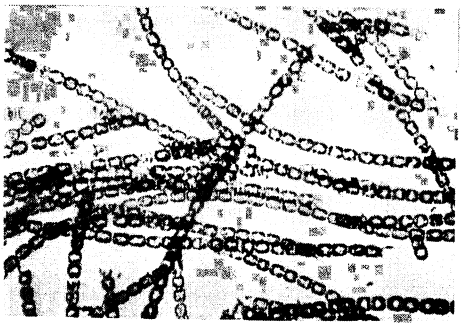
11

12

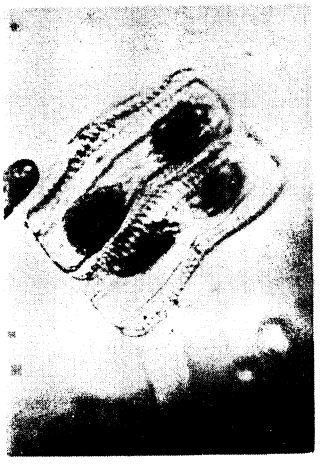


I

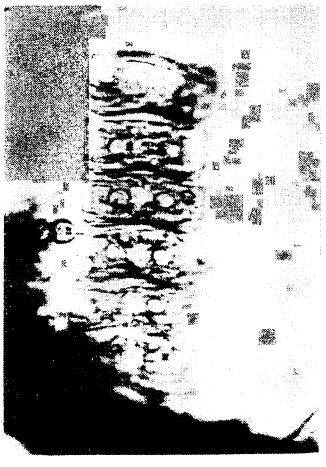
A



B



C



D

E

昭和	35 年度
規格表	第 2 類
登録	第 2,014 号
不許	複製