植物プランクトンの大さの季節的 變化とネット採集の信頼度

(昭和 23 年 8 月 5 日受理)

江 草 周 三

(東大農学部水産学教室)

The Seasonal Variation of Size in Phytoplankton
and the Reliability of Net-Collection.

S. EGUSA

SYNOPSIS

By the way of studying the seasonal variation of *Rhizosolenia setigera* Brightwell, the author demonstrated that the net-collection was not to be relied on for its accuracy, quantitatively or even qualitatively, for such species of diatom which show a great range of size.

プランクトンのネット採集法にはネットの濾過係数が変化動揺すると言ふ欠点の存することが殆ど決定的に指摘される一方、プランクトンの大小形状或は浮游力によつて採集力に相異がある点も又重要な欠点の一つとされる。例へば極く小形のプランクトンがネットの目を通過することもその一つである。併し又極めて小形でネットをもつてしては殆ど採集し得ないもの以外の種類に於いては、ネットによつて可成り定常的に採集されると言はれる。例へば柳沢氏によればネットと採水器によつて採集される植物プランクトン量の比は、實際水中に於けるプランクトンの濃度に左右はされるが、種によつてほぼ一定の値を保つと言ふ。

所で植物プランクトン特に珪藻プランクトンに於いて、プランクトンの大さ或は形状が季節的或は地理的に変化し、それに應じて浮游力にも変化があると云ふことは衆知の事実である。もし植物プランクトンのネットによつて採集され得る割合がそのプランクトンの大さ、形状或はそれらに伴ふ浮游力によつて左右されるものならば、プランクトンの大小形状の変化が同一の種のプランクトンに対するネットの採集力に当然影響を及ぼすのではあるまいと言ふことが考へられる。

著者は此の点に關して二、三の観測実験を試み、その影響の可成り大きい場合のあることを見たので今その結果に就て簡単に報告する。

本文に在るに先だち、稿文の校閲を賜つた伊東教授に深謝の意を表する。又本実験は東大水産実験所で行つた。種々の援助を賜つた同所新崎盛敏氏に合せて謝意を表する。

1. 実験方法

実験の対象として浮游珪藻 *Rhizosolenia* 属の一種 *R. setigera* Brightwell を撰んだ。本種に於いてはその大さ、形状の季節的變化は未報告であるが、著者が渥美湾で観察せる所によれば、相当顯著な季節的变化を呈し本実験には適当な種類である。

実験方法は次の如くである。同時に同地点で採水洗滌法とネット採集法で採集された二つの資料に就き *R. setigera* の細胞の直径及び長さを測定し、それに基づいて第1表の如き型に分ち、その各型から見た両資料の百分組成を求め、二つの百分組成の状態を比較した。

第1表 *R. setigera* の細胞の大きさの型

大きさの型	細胞の直径 μ	細胞の長さ μ	大きさの型	細胞の直径 μ	細胞の長さ μ
1	—3.75	—336.6	12	41.25—	} 336.6—505.0
2	3.75—	—589.0	13	45.00—	
3	7.50—	} 336.6—841.5	14	48.75—	
4	11.25—		15	52.50—	
5	15.00—		16	56.25—	
6	18.75—		17	60.00—	
7	22.50—	336.6—673.0	18	63.75—	
8	26.25—	} 336.6—505.0	19	67.50—	
9	30.00—		20	71.25—	
10	33.75—		21	75.00—	
11	37.50—		22	78.75—	

方法としては採水洗滌法とネット採集法で採集された両資料に就き、各型に相当する個体数を定量し比較するのが理想であるが便宜上一つの試みとしてかかる方法をとつたのである。

細胞の長さとしては両端にある spine の基部間の距離を測定した。測定個体数は一資料に就き 200～500 個体である。

第1表の型は主として細胞の直径の大小によつて分たれてゐる。本種の如く棒状の形体を有するものにあつては長さを規準にとるのが妥当である如く思はれる。然るに直径を基にして型を分つたのは次の理由による。即ち採水洗滌法及びネット採集法ともに採集より測定迄の操作の間に破損される個体が相当多い。その場合多くは一個体が上下両殻に二分する。従つてその二分した各々に就いて細胞の直径を測定し 1/2 個体として扱ふことは出来るが、細胞の長さは破損されない個体に就てのみしか求め得ない。破損した個体が全体の 50% 以上であることは珍しくないし又細胞の長短と言ふことが破損の難易に影響を有することも予想される。以上の如き理由から長さを型の分類の主な規準にすることは正確ではないと考へられたからである。

採水洗滌法は碇地された舟上より毎日 5 分間隔で約 2 立の海水を汲上げ合計 10 立の海水に固定液を加へ 2 晝夜放置洗滌せしめた。ネット採集法には北原式定量採集ネットを使用し、採水と次の採水との間に 0.5m/sec. の速度で約 1m の水平曳を数回乃至十数回行つた。固定液としてはピクロホルマリンを用いた。固定することにより測定値に現はれる細胞の大きさの変化が生ずることは認められなかつた。

2. 実験結果並びに論議

昭和 21 及び 22 年、渥美湾西南部福江湾沖にて観測せる所によれば *R. setigera* は春及び初秋の頃に極大期を有する顕著な季節的消長を行ひ、それと共に季節の大きさの変化も著しい。本実験はその代表的な時期を選んで試みたものでありその時期は第2表に示す。

1) 之等の点に就ては別に詳報する。

第2表 実験を行つた時期と、その時の *R. setigera* の量

実験番号	年, 月, 日	1立中の細胞数
1	1946—4—3	356
2	1946—9—6	443
3	1946—10—10	664
4	1947—4—27	8765
5	1947—6—25	21
6	1947—8—25	156
7	1947—10—6	21

実験結果の数例を第3表に掲げる。第3表を通観するに、細胞の型から見た百分組成に於いてネット採集から得たものと採水沈澱法から得たものとは一致しないものが多い。之は採水沈澱法で得られたものが天然の状態をほぼ完全に近く表はすものと考へられるので、ネット採集法がその時その水塊中にあるプランクトンを完全に採集するものでないことを意味するものである。即ちネット採集法に於けるプランクトンの網目の通過或は其他の原因による損失の結果がその百分組成の上に現はれてゐるのであるが、次にその損失の度合が細胞の大小形状に如何に影響されるかをその百分組成の比較から考察して見よう。

第3表 採水沈澱法とネット法で得た資料に就いて求めた *R. setigera* の型から見た百分組成の比較

型	実験番号													
	1		2		3		4		5		6		7	
	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N
1			2.5		40.5		0.2				9.8	6.1		
2	12.2	5.1	5.4	0.4	47.3	1.0	33.7	27.0			57.7	24.8		
3	24.1	20.2	3.1	0.4	1.0		47.9	50.7	2.1	0.7	1.6	1.2		
4	33.2	33.3	4.7	0.4	0.5		13.9	17.5	4.2					
5	22.3	22.2	1.2	0.4	0.5		3.9	3.8	3.2	2.0				
6	5.8	17.1	0.4			1.0	0.2	0.9	2.1	2.7			0.3	
7	2.4	2.0	0.2		0.5	5.2			1.1	1.3			0.9	2.0
8			0.5	0.7	0.5	2.1					1.6	8.5	27.1	28.4
9			0.7	1.4						1.3	15.4	30.3	34.0	31.7
10			0.9	1.1		1.0			2.1	14.8	12.2	27.9	2.4	4.6
11			0.8	1.1	0.5	6.3			54.7	56.4	0.8	1.2	1.2	0.2

型	実 験 番 號													
	1		2		3		4		5		6		7	
	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N
12			2.4	5.3	0.5	17.7			15.8	19.5	0.8		2.1	0.4
13			6.4	11.3	2.4	14.6			2.1	1.3			2.1	1.4
14			13.8	23.8	1.5	24.0			2.1				7.0	5.0
15			28.9	26.2	2.4	13.5							6.7	8.7
16			12.1	18.4	2.0	9.4							9.1	6.0
17			8.0	6.7		4.2							4.6	5.4
18			4.3	0.4									1.5	3.8
19			2.1	2.5									0.3	1.8
20			0.9										0.6	0.4
21			0.4											
22			0.2											0.4

Bは採水洗滌法, Nはネット法を示す。

第3表よりネット採集では小型のもの程損失の割合が大きく、百分組成に見る相対的値が小さくなつてゐることは明らかである。この傾向は実験7では著しくないがそれ以外のすべてに就て明瞭に見られる。特に実験2, 3及び6に於いて顯著である。就中実験3に於いては全体数の90%近くを占める型2以下のものはネット採集では極めて僅しか得られず、その結果として百分組成の上には1%として表はれるに過ぎない。此点より型2以下の大きさの個体は此のネットを用ひては殆ど採集し得ないかに見える。

然るに実験1及び4に見る如く、之等の場合は型2のものもその百分組成の値では両者の間に大差はない。此点は次の如く考へられる。その時の該種のプランクトン群が或範圍内の大体同様な大きさを有する個体からなる時は、大きさの大小によつて生ずる損失の割合に大差がないために全体の損失量は多いのであるが採集されたものに就て求めた百分組成の上にはあまり大きな影響が現はれない。勿論小型のもの程損失の多い傾向は明らかに見られるのであるが、一方大きさに甚しく差異のある個体よりなる群の場合には、小さい個体の損失の割合が大なる個体のそれに比して遙かに大きいために、百分組成を求めた場合その差が大きく現はれて来るのである。

実験6に於いては大きさに相当差異のある個体よりなる群の場合でありながら、実験3に較べ小型のものゝ損失の割合が比較的小さいのみならず、型2は勿論他のどの例にも見られない型1迄ネットで採集されてゐるのが見られる。之はこの時期に赤潮を呈する造増殖した夥しい *Chaetoceras* 属を主体とする植物プランクトンにより僅の曳網によつても網目が詰り、それらの他のプランクトンと絡みあつて型2或は1のものも採集され、小型のものゝ損失の程度が幾分小さくなつたことによると思はれる。

実験7に於いては大きさに相当変化に富む個体よりなる群の場合であるが両者は極めてよく一致してゐる。之より本種にあつては大体型7以上のものは此のネットで損失少く或は損失の割合が均一に採集されると考へられる。かくして *R. setigera* に於いては型7以上のものは北原式定量採集ネットで損失少

く採集し得るがそれ以下になると損失が多くなり、型2以下となると損失の割合は極めて大となり場合によつては殆ど採集されないと言ひ得るであらう。

さて上述せる諸点より季節的形態変化が著しい *R. setigera* の如きものに於いては北原式定量ネットを以て四季を通じて定量的に採集を行ふことは適當ではないことが判る。従つて種が同一であるからと言つてそれに対するネットの採集力も必ずしも定常的であると断定することは出来ない。例へば此のネットを以てしては昭和21年秋の該種の量的極大は知り得ない。何となればその時の極大値を形成する、総量の90%近くを占める小型群が殆ど採集されないからである。22年秋に於いても同様のことが言へるであらう。

かくしてネット採集を以てしては本種の量的消長、ひいてはその生態を明らかにすることは困難であらうし、又勿論季節的形態変化の様相を明らかにすることも完全には出来ない。場合によつては定性的採集すら困難なことがあらうと考へられるのである。

III. 総 括

プランクトンに対するネットの採集力はプランクトンの大小型状により左右され、従つて同一種のプランクトンであつても季節或は地理的に大小形状の変化するものに対するネットの採集力は季節或は地理的に変化動揺すると考へられる。著者は *Rhizosolenia setigera* Brightwell を対象とし其点に関する二三の試験を試みた。採水沈澱法とネット採集法とで得られた該種の資料の大きさの型から見た見百分組成の値を比較する方法により、季節的形態変化の著しい本種の如きものに於いてはネットの採集力も季節的に甚しく変化動揺し、同一種に対する同一ネットの採集力を常に一定のものと考へることの不可なることを論じた。

文 献

- 1) 相川： 1934 日本水産学会誌 3 巻 100 頁。
- 2) 相川： 1934 同 3 巻 331 頁。
- 3) 小久保, 田村： 1931 動物学雑誌 43 巻 558 頁。
- 4) 柳沢： 1934 海と空 14 巻 237 頁。