

## 無作為に数える珪藻の個数とそのうちに 含まれる種類数との関係

— 珪藻フローラ的全組成種を知るために必要な個数 —

造力武彦\*・広瀬弘幸\*\*

TAKEHIKO ZORIKI and HIROYUKI HIROSE: Relation  
between the counted number of species and the  
counted number of frustules of diatoms

— Number of frustules necessary to find all  
component species of diatom flora —

微細藻類の群集の個数とその組成種の種類とをしらべるのに計算板を使用することは一般に行われ福島<sup>1)</sup>や INGRAM and PALMER<sup>2)</sup>はその方法を述べている。それらよりも簡易な方法として混種プレパラートに作製した標本中にあらわれる種類とその個数を数える方法もしばしば行われる。この場合には個数をどこまで数えればよいかが問題となる。福島・小林<sup>3)</sup>は 300~500 個までは必要といい、また SCHOEMANN<sup>4)</sup>は 400 個まで数えればよいと述べている。

筆者等は淀川水系の藻類の研究にあたり 600 個まで数えて出現種類数とその個数との関係を統計的にしらべ、無作為に 400 個まで数えれば組成種の種類数のほぼ 90% は把握し得ることを知ったのでその結果を報告する。

稿を進めるにあたり本研究の遂行に多大の理解と支援を賜った大阪成蹊女子短期大学田淵諦純学長に深い感謝の意を表します。

### 方法と結果

本研究の資料にしたものは Fig. 1 に示す宇治川と桂川の各地点から Table 1 に示した日時に採集した 16 資料である。

各資料はフォルマリンで固定し酸処理を行い水洗いしたものを pleurax で封入した標本

\* 大阪成蹊女子短期大学生物学教室 (大阪市東淀川区相川中通 2-5)  
Biological Laboratory, Osaka Seikei Women's Junior College, Nakadori 2-5  
Aikawa, Higashi Yodogawa Ward, Osaka, Japan 533.

\*\* 神戸大学理学部生物学教室 (神戸市灘区六甲台)  
Department of Botany, Faculty of Science, Kobe University, Kobe, Japan 657.  
The Bulletin of Japanese Society of Phycology, Vol. XXII, No. 4, 143-148  
Dec. 1974.

を600倍で検鏡しながらプレパラートの左上隅から順次種の同定と個数の計数を行い全個数が600個になるまで計数した。その結果は Table 1 の通りであるが、記録は本表に見られるように50個ごとに区分し、種類数の実数とその百分率とが示されてある。またこれらの関係を Fig. 2 にグラフとして示した。

Table 1 および Fig. 2 でわかるように100個まで、200個まで、300個まで数えた場合には600個まで数えた場合の種類数の平均47%, 67%, 79%も出現率を示しておりその差が甚しいが、400個まで数えた場合には平均90%の種類数の出現となり97%の出現した資料もある。更に500個まで数えたと600個まで数えた場合と大差のない種類数が出現している。

次に組成種の個数が総個数中に占める割り合いをしらべるために、各採集地点から任意に一資料を抽出し600個まで数えた時の個数の多い上位5種類を選び、これら5種類それぞれの個数の、数えた全個数—100個まで、200個までのように一に対する相対頻度を計

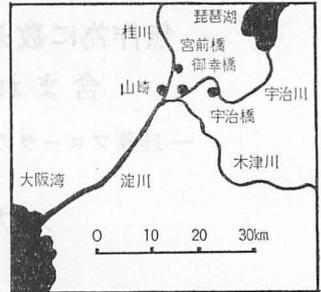


Fig. 1. Map showing four stations where materials were collected.

Table 1. Relation between the counted number of species in each counted number of frustules. The percentage of the counted number of species are those to the whole number of species counted in successive 600 frustules

station	date	counted number of frustules											
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Uji Bridge	70. 5. 25	17	32	36	38	47	50	53	53	54	54	54	56
		%	30	57	64	68	84	89	95	95	96	96	96
	72. 12. 3	14	21	26	27	29	31	33	35	37	39	41	41
		%	34	51	63	58	71	76	80	85	90	95	100
	73. 3. 11	16	20	26	31	35	36	41	43	44	45	46	49
%		33	41	53	63	71	73	84	88	90	92	94	100
73. 7. 8	19	26	34	40	44	45	49	49	53	54	57	57	
	%	33	46	60	70	77	79	86	86	93	95	100	100
73. 11. 8	19	28	36	40	43	43	51	54	54	57	60	61	
	%	31	46	59	66	70	70	84	89	89	94	98	100
Goko Bridge	70. 5. 24	16	22	28	32	36	41	45	47	47	47	51	53
		%	30	42	53	60	68	77	85	89	89	89	96
Miyamae Bridge	72. 12. 3	16	24	29	31	35	38	42	43	46	47	47	48
		%	33	50	60	65	73	75	87	90	96	98	98
	73. 3. 11	19	24	29	29	33	37	39	40	43	44	45	47
		%	40	51	62	62	70	79	83	85	92	94	96
	73. 7. 8	12	20	27	28	30	33	35	36	37	39	39	40
%		30	50	68	70	75	83	88	90	93	98	98	100
73. 11. 8	14	20	24	27	30	32	34	35	37	37	38	38	
	%	37	53	63	71	80	84	89	92	97	97	100	100

station	date	counted number of frustules											
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Yamazaki Bank	70. 5. 31	8 % 17	15 32	24 51	26 55	28 60	36 72	38 77	41 87	42 89	43 92	45 96	47 100
	70. 12. 20	14 % 30	21 44	26 54	30 63	33 70	34 71	34 71	38 75	38 75	41 85	44 92	48 100
	72. 12. 3	15 % 34	22 50	24 55	27 61	30 68	32 73	34 77	35 80	37 84	42 95	43 98	44 100
	73. 3. 11	19 % 36	29 55	32 60	38 72	40 75	43 81	47 88	49 92	51 96	51 96	52 98	53 100
	73. 7. 8	10 % 20	20 40	29 58	37 74	41 82	44 88	45 90	46 92	47 94	49 98	49 98	50 100
	73. 11. 8	16 % 41	20 51	26 67	29 74	33 85	36 92	37 95	38 97	38 97	39 100	39 100	39 100
average		15 % 31	23 47	29 60	32 67	35 73	38 79	41 85	43 90	44 92	46 96	47 98	48 100

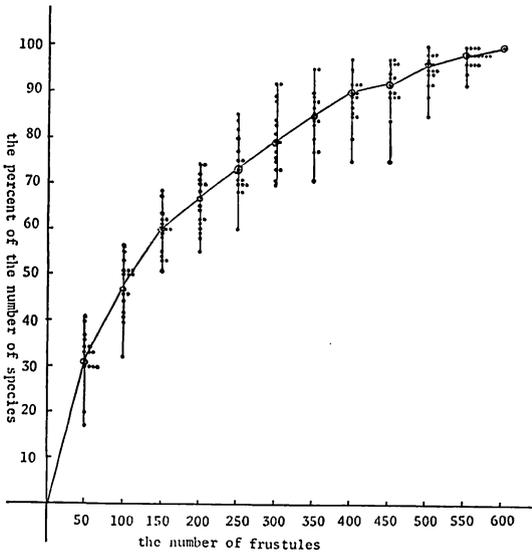


Fig. 2. Graph showing relation between the percentage of the number of species and the number of frustules.

算したものが Table 2 である。

この表の B の *Cymbella turgidula* var. *turgidula* や D の *Gomphonema parvulum* var. *parvulum* のように 50 個まで、あるいは 100 個まで数えるまでに出現しなかった種類もまれにあったが—80 種類中 5 種類—殆どの上位 5 種類は最初から出現している。600 個まで数えた場合の相対頻度と 500 個まで数えた場合の相対頻度はほとんど等しく、400 個までの場合も 500 個までの場合と大差は認められない。しかし 300 個の場合は 600 個の

場合とかなりの差が認められる。この関係からみて、少くとも400個まで数えれば組成の点からみても妥当な数が得られると思う。

**Table 2.** The counted number and the percentage of the most abundantly occurring 5 species included in the counted frustules

A. (at Uji Bridge on '72.12.3)

taxa	counted number of frustules					
	100	200	300	400	500	600
<i>Rhoicosphenia curvata</i> var. <i>curvata</i> %	41 41	74 37	116 39	150 38	189 38	222 37
<i>Navicula cincta</i> var. <i>cincta</i> %	21 21	45 23	67 22	76 19	87 17	98 16
<i>Fragilaria crotonensis</i> var. <i>crotonensis</i> %	2 2	7 4	9 3	29 7	33 7	41 7
<i>Nitzschia acicularis</i> %	4 4	7 4	9 3	16 4	21 4	27 5
<i>Melosira solida</i> %	1 1	4 2	6 2	9 2	12 2	22 4

B. (at Goko Bridge of Uji River on '70.5.24)

taxa	counted number of frustules					
	100	200	300	400	500	600
<i>Synedra rumpens</i> var. <i>rumpens</i> %	5 5	15 8	27 9	35 9	45 9	53 9
<i>Cymbella ventricosa</i> var. <i>ventricosa</i> %	10 10	18 9	24 8	31 8	42 8	52 9
<i>Cymbella affinis</i> %	10 10	22 11	30 10	34 9	38 8	47 8
<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>lanceolata</i> %	9 9	14 7	17 6	22 6	26 5	30 5
<i>Cymbella turgidula</i> var. <i>turgidula</i> %			7 2	20 5	27 5	28 5

C. (at Miyamae Bridge of Katsura River on '73.3.11)

taxa	counted number of frustules					
	100	200	300	400	500	600
<i>Surirella angusta</i> var. <i>angusta</i> %	12 12	34 17	44 15	60 15	76 15	98 16
<i>Cymbella ventricosa</i> var. <i>ventricosa</i> %	14 14	30 15	50 17	67 17	78 16	87 15
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i> %	10 10	23 12	35 12	41 10	51 10	59 10
<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceum</i> %	10 10	17 9	25 8	32 8	37 7	38 6
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i> %	7 7	14 7	18 6	28 7	31 6	38 6

## D. (at Yamazaki Bank of Katsura River on '73.7.8)

taxa	counted number of frustules					
	100	200	300	400	500	600
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>palea</i>	49	73	106	134	174	205
	% 49	37	35	34	35	34
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>cryptocephala</i>	6	15	20	25	30	42
	% 6	8	7	6	6	7
<i>Synedra ulna</i> var. <i>ulna</i>	3	10	12	19	25	28
	% 3	5	4	5	5	5
<i>Gomphonema parvulum</i> var. <i>parvulum</i>		5	10	17	22	25
	%	3	3	4	4	4
<i>Melosira varians</i>	4	7	12	18	23	24
	% 4	4	4	5	5	4

## 考 察

筆者等は混種プレパラートによる珪藻群集をしらべる際に総個数をどこまで数えればよいかを明らかにするために淀川水系から採集した16資料で統計的研究を行なった結果無作為に400個まで数えれば妥当な数即ち種類数とその個数が得られ、それ以上数えても大きな変化は認められないという結論に達した。この数値はSCHOEMANN<sup>4)</sup>の意見に完全に一致する。また福島・小林<sup>3)</sup>の提案する300~500ともほとんど一致する。筆者等の研究結果も300個までで出現種類数は平均79%、最大は92%になっている。出現する種類数と数えられた個数との関係はFig. 2に見られる通りである。

## Summary

In the present paper is dealt a result of our investigation on the relation between the counted number of species and the counted number of frustules of diatoms.

Sixteen samples collected at two stations respectively in Uji River and Katsura River were used in the present study. Mixture preparations were made from all samples and were counted the number of frustules and the number of species included within.

The difference in the counted number of species was hardly found between two cases when 500 frustules were counted and when 600 frustules were counted. A difference in the counted number of species was slightly found when 400 frustules were counted and compared to the case when 600 frustules were counted. However the distinguished difference was found when the counting ended at 300 frustules, being compared to the result when 600 frustules were counted.

These results lead to the conclusion that it was necessary to count at least more than 400 frustules in order to know almost all component species.

## 引用文献

- 1) 福島 博 (1969) 植物性プランクトン. 生物学実験講座 10, 中山書店, 東京: 1-24.
- 2) INGRAM, W. M. and PALMER, C. M. (1952) Simplified Procedures for Collecting, Examining and Recording Plankton in Water. Jour. American water works Association. 44: 617-624.
- 3) 福島 博・小林艶子 (1965) 揖斐川・長良川・木曾川からえたケイ藻. 木曾三川河口資源調査報告 No. 2, 519-529.
- 4) SCHOEMANN, F. R. (1973) A Systematical and Ecological study of the diatom flora of Lesotho with special reference to the water quality. National Inst. water Research. Pretaria. South Africa: 1-243.