カワイ島(ハワイ諸島)の溪流における藻類相

(挿図 1—5)

渡 辺 仁 治

Algal flora of some streams of Kauai (Hawaiian Islands)

By Toshiharu WATANABE

Kauai 島は、Oahu 島の北西約 95 マイルにあり、面積は約 555 平方マイル、径約 32 マイルで、ハワイ諸島中では第 4 番目に大きい島である。中心に Waialeale 山を擁し、その山肌をけづつて、いくつかの河川が海に注ぎ、中でも、Waimea 川の浸蝕によつて生じ

Fig. 1. Island of Kauai

た Waimea Canyon は観光地として有名である。奈良女子大学の津田松苗教授は、1961 年 8 月にこの島を探訪され、その折に採集された貴重な試料を提供された。ハワイ諸島の河川の付着藻類に関しての報文は、私の知る範囲内では皆無であり、この報文が、今後何等かの役に立つならば幸である。改めて、津田松苗教授に深甚の謝意を表するものである。

採 集 地 点

Station 1 は、島の北岸 Hanalei の西方の Dry Cave と Wet Cave の中間にある小さい溪流で、周囲は森林に囲まれ、落葉の堆積が多い。Station 2 は、南西岸に注ぐ Waimea 川の支流で、石礫の付着物は茶褐色を呈し、水は酸性である (Kokee camps の付近)。Station 3 は、Kauaikoi 川 (Waimea 川の支流) の支流で、幅約 3 m の清冽な水の小溪流である。USINGER が、当時この溪流でカゲロウの卵の孵化実験を行なっていた。また、この小川には湧水が流入しているようである (Fig. 2)。

なお試料は、総て石礫に付着する藻類を、ブラシで削り落したものである。

Fig. 2. Tributary of the Kauaikoi River, St. 3

珪藻以外の藻類

Station 1 に出現する藻類を列挙すると

<i>Stigeoclonium lubricum</i> (DILLW.) KÜTZ.	+++
<i>Spirogyra</i> sp.	+++
<i>Oscillatoria pseudogeminata</i> G. SCHMIDT	++
<i>Lyngbya aerugineo-coerulea</i> (KÜTZ.) GOMONT	++
<i>L. polysiphoniae</i> FRÉMY	+

の 5 種で、*S. lubricum* は本邦の多くの溪流に普通にみられる世界普遍種である。*O. pseudogeminata* は、ビルマ、インドの河川に、他の藻類と混つて、しばしば出現する種である (1959)。また *Lyngbya* の 2 種はともに本州の諸温泉から報告されている (1957)。

Station 2 では、接合藻類が比較的多く、

<i>Sphaeroszma excavatum</i> RALFS	+++
<i>Hyalotheca dissiliensis</i> var. <i>tatrica</i> RACIB.	++
<i>Closterium intermedium</i> RALFS	+
<i>Penium</i> sp.	++
<i>Oedogonium</i> sp.	+
<i>Staurastrum</i> sp.	+

の 6 種が出現して、酸性河川としての藻類相の特色を示している。これらのうち、前 3 者はともに、世界各地に広く分布する普遍種である。また藍藻類では、世界普遍種である *Oscillatoria tenuis* AG. et GOMONT が多産して優占種となつている。*Oscillatoria ornata* var. *crassa* RAO, C. B., *O. chalybea* var. *insularis* GARDNER は、ともにそれらの基本種が、日本の温泉等から少数例ではあるが報告されている (1957)。*Phormidium purpurascens* (KÜTZ.) GOMONT は世界普遍種であるが、少数個体が出現したにすぎず、緑藻類の普遍種である *Bulbochaete Brebissonii* KÜTZ. は、比較的多数個体産出した。尚試料が茶褐色を呈するのは、接合藻類の *Closterium intermedium*, *Penium* sp., *Oedogonium* sp. の呈色によるものである。

Station 3 では付着性藍藻類の *Leptochaete crustacea* BORGEI が完全な優占種で、接合藻類の *Zygnema pectinatum* (VAUCH.) C. A. AGARDH が次いで多産しているが、これらの種は、少数個体を産出する接合藻類の *Penium curtum* BRÉB. とともに世界普遍種である。また、藍藻類の *Scytonema milei* BORNET et BORN et FLAËH, 接合藻類の *Netrium* sp. はともに珍奇な種と考えられ、*Micrasterias truncata* (CORDA) BRÉB. は特異な変異型を呈している。

上記のように、Station 2 に接合藻類が比較的多産する以外は、どの地点も、珪藻以外の藻類の出現種数は少なく、また、各地点での共通種は 1 種も認められない。

珪 藻

各地点に出現した珪藻の総てを、Table 1 に表示し、種名の判明したものの総てを Plate

1~3 に図示した。これらの珪藻は、19 属 61 種 24 変種 3 品種を数えることができ、これらのうち、約半数の種は世界普遍種である。また、比較的種類に富む属として次の 4 属を挙げる事ができる。すなわち、*Eunotia*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Nitzschia* であるが、これらの属に包含される種数が多い事実は、日本での一般河川の場合にも度々見うけられる。

Table 1. Bacillariophyceae-flora in the streams in the Island of Kauai

Species	St. 1	St. 2	St. 3
<i>Melosira varians</i> C. A. AG.	++		
<i>Triceratium Javanicum</i> CLEVE	+		
<i>Tabellaria focculosa</i> (ROTH) KÜTZ.		++++	+
<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>lanceolata</i> GRUN.		+	
<i>F. construens</i> var. <i>subsalina</i> HUST.	++		+
<i>F. virescens</i> RALFS			+
<i>F. virescens</i> var. <i>oblongella</i> GLUN.	++		
<i>Synedra ulna</i> (NITZSCH) EHR.	++		
<i>S. amphicephala</i> KÜTZ.	+++		
<i>S. minuscula</i> GRUN.	+	+	
<i>S. famelica</i> KÜTZ.	++		
<i>S. rumpens</i> KÜTZ.		+	
<i>Eunotia praerupta</i> EHR.		+	
<i>E. indica</i> GRUN.		+++	
<i>E. arcus</i> var. <i>bidens</i> GRUN.			++
<i>E. polydentula</i> BRUN.			+
<i>E. pectinalis</i> var. <i>minor</i> (KÜTZ.) RABH.			++
<i>E. pectinalis</i> var. <i>minor</i> f. <i>impressa</i> (EHR.) HUST.			++
<i>E. pectinalis</i> var. <i>minor</i> f. <i>intermedia</i> KRASSKE			++
<i>E. pectinalis</i> var. <i>undulata</i> (RALFS) RHH.		+	
<i>E. lunaris</i> var. <i>subarcuatus</i> (NAEG.) GRUN.			+
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>euglypta</i> (EHR.) CLEVE	++		
<i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHR.) CLEVE	++		
<i>Achmanthes Biasolettiana</i> KÜTZ.	+++	++	
<i>A. affinis</i> GRUN.	+	++++	
<i>A. exigua</i> GRUN.	+		
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (KÜTZ.) GRUN.	+		
<i>Frustulia rhomboides</i> var. <i>saxonica</i> (RABH.) DE TONI		+	++
<i>F. vulgaris</i> var. <i>asiatica</i> SKV.	+		
<i>Gyrosigma Kützingii</i> (GRUN.) CLEVE	+		
<i>Caloneis</i> sp. ?	+		
<i>Navicula minima</i> var. <i>atomoides</i> (GRUN.) CLEVE		+	
<i>N. mutica</i> KÜTZ. ?	+		

<i>N. ventralis</i> var. <i>Okamurae</i> SKV.	+		
<i>N. cryptocephala</i> KÜTZ.	++		+
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>veneta</i> (KÜTZ.) GRUN.	+		
<i>N. vercunda</i> HUST.	+		
<i>N. falaisiensis</i> var. <i>lanceola</i> GRUN			+
<i>N. exigua</i> (GREGORY) O. MÜLLER	+		
<i>N. Kuripanensis</i> HUST.	+		
<i>Pinnularia divergens</i> var. <i>sublinearis</i> CLEVE			+
<i>P. gibba</i> f. <i>subundulata</i> MAYER			+
<i>P. maior</i> var. <i>transversa</i> A. S.			+
<i>P. viridis</i> var. <i>sudetica</i> (HILSE) HUST.	+		+
<i>Cymbella turgida</i> (GREGORY) CLEVE			++
<i>C. ventricosa</i> KÜTZ.		++++	
<i>C. gracilis</i> (RABH) CLEVE			+
<i>C. tumida</i> (BRÉBISSE) VAN HEURCK	+		
<i>C. sp.</i>		+++	
<i>Gomphonema parvulum</i> KÜTZ.) GRUNOW			+
<i>G. angustatum</i> (KÜTZ.) RABH.	+		+
<i>G. helveticum</i> BRUN.			+
<i>G. longiceps</i> var. <i>subclavata</i> GRUN.			+
<i>G. subclavatum</i> GRUN.	+++		
<i>G. constrictum</i> EHR.	+		
<i>G. olivaceum</i> var. <i>minutissima</i> HUST.	++		
<i>G. abbreviatum</i> AGARDH? KÜTZ.	++		
<i>Nitzschia tryblionella</i> var. <i>levidensis</i> (W. SMITH) GRUN.	+		
<i>N. tryblionella</i> var. <i>devilis</i> (ARNOTT) A. MAYER	+		
<i>N. pseudoamphioxys</i> HUST.			+
<i>N. fonticola</i> GRUN.			+
<i>N. paleacea</i> GRUN.	+++		
<i>N. obtusa</i> var. <i>scalpelliformis</i> GRUN.	+		
<i>N. filiformis</i> (W. SMITH) HUST.	++++		
<i>N. reversa</i> WM. SM.			+
<i>Surirella linearis</i> W. SMITH	+		
<i>S. angustata</i> KÜTZ.			+
<i>S. robusta</i> var. <i>armata</i> HUST.	+		+

Station 1 この地点では出現種数が最も多く、17属38種13変種を産出している。

これらの種のうち、*Melosira varians*, *Fragilaria construens* var. *subsalina*, *Synedra ulna*, *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, *C. placentula* var. *lineata*, *Achnanthes Biasolettiana*, *A. affinis*, *A. exigua*, *Rhoicosphenia curvata*, *Gyrosigma Kützingii*, *Navicula cryptocephala*, *N. cryptocephala* var. *veneta*, *N. exigua*, *Cymbella tumida*, *Gomphonema angustatum*, *G. constrictum*, *G. abbreviatum*, *Nitzschia obtusa* var.

scalpelliformis, *Surirella linearis* の12属17種は、日本全土に広く分布する普通種である。

また FUKUSHIMA (1957), SKVORTZOW (1936) によると、*Triceratium Javanicum* (= *Hydrosera triquetra*) は、宮城県円田村、*Fragilaria virescens* var. *oblongella*, *Synedra minuscula* は九州屋久島、*Synedra amphicephala*, *Navicula ventralis* var. *Okamurae* は九州池田湖、*Frustulia vulgaris* var. *asiatica* は琵琶湖、*Navicula verecunda* は九州大分県山浦村、*Gomphonema subclavatum* は神奈川県芦ノ湖、*G. olivaceum* var. *minutissima* は、長野県木崎湖、*Nitzschia filiformis* は大阪、京都、*Surirella robusta* var. *armata* は長野県青木湖に産する。

Fragilaria construens var. *subsalina*, *Pinnularia viridis* var. *sudetica*, *Nitzschia tryblionella* var. *levidensis*, *N. paleacea* は本州中部以南の諸水域で産出する。

また、日本では報告されていない種として、*Synedra famelica*, *Navicula Kuripanensis* がある。*S. famelica* は、スイスの Thun 湖、Zürich で産出し (1930)、*N. Kuripanensis* は、Java の諸温泉、Sumatra の河川からも報告されている (1938)。

次に、この地点での珪藻の flora をみると (Table 1), *Synedra*, *Gomphonema*, *Nitzschia* の各属中の種の現存量はきわめて多く、日本での、有機汚濁を受ける河川での珪藻の flora と似ている。そして、渡辺 (1961, 1962) が設定した、有機汚濁に耐えうる種 (tolerant species) は19種出現して、この地点における出現種の半ばを占めている。また、清冽な水域に出現する種 (intolerant species) の現存量は、前者に比べてきわめて少ない。ちなみに、珪藻の種類数に基づく、水質の有機汚濁に対する生物指数 (1962) を計算すると、+118 となるが、この値は、京都鴨川の平地部低汚濁域での値とほぼ等しい。しかし、この地点では、前述のように、人為的な汚濁源の存在はほとんど考えられず、多量の落葉の分解生成物の溶出による自然汚濁が、その誘因になつていのではないかとも思われるが、流量に対して、過度の落葉堆積が進行した場合の、自然汚濁の問題としても、興味深いものがある。

Station 2 この地点では、Table 1 に示したように、13属28種9変種1品種を産し、*Tabellaria flocculosa*, *Achnanthes affinis*, *Cymbella ventricosa* の現存量が特に大きい。これらはいずれも河川に普通に出現する世界普遍種である。次に、日本では、比較的発見回数の少ない種を挙げ、それらの分布 (1957, 1936) をみると、*Fragilaria capucina* var. *lanceolata*, *Synedra minuscula* は九州屋久島、*Eumotia indica* は三重県有井村、*Pinnularia maior* var. *transversa* は長野県和村、*Gomphonema helveticum* は長野県仁田池、*Surirella robusta* var. *armata* は、長野県青木湖に出現し *Pinnularia viridis* var. *sudetica*, *Nitzschia fonticola* は、本州中部以南の水域から数多く報告されている。

Navicula minima var. *atomoides*, *Pinnularia divergens* var. *sublinearis* は日本で

は報告された例がないが、前者は、中部ヨーロッパの多くの陸水から(1930)、後者は、ヨーロッパ諸河川の浅瀬に産出する種である(1902)。上記以外の種は、日本において広い地域に普通に出現する普遍種である。

次に、Station 2 に出現した種の中で、intolerant species と考えられるものは 15 種、tolerant species と考えられるものは 13 種あり、うち、11 種は、広適応性種(indifferent species)、2 種は、汚濁性種(exclusively pollutional species)と考えられる。いま、St. 1 の場合と同様に、汚濁指数を求めると、+132 となり、この値は、日本での一般河川の、汚濁を受けない溪流での値とほぼ一致する。

Station 3 この地点に出現した珪藻の種類数は、他の 2 地点に比べて少なく、7 属 12 種 6 変種 2 品種を産しているにすぎず、またそれらの現存量も僅少である。これらの種のうち、日本全土にわたって広く分布する普遍種と考えられるものは、*Tabellaria flocculosa*, *Fragilaria virescens*, *Frustulia rhomboides* var. *saxonica*, *Gomphonema angustatum* の 4 種のみで、本州中部以南に比較的広く分布する *Fragilaria construens* var. *subsalina*, *Eumotia pectinalis* var. *minor*, *E. pectinalis* var. *minor* fo. *impressa* を加えても、広い分布をもつ種は 6 種にしかすぎない。他の種は、日本では比較的限られた場所にしか発見されていない種ばかりであるが、それらの総てについて、産地を略記すると、*Eumotia polydentula* は長野県青木湖、*E. pectinalis* var. *minor* fo. *intermedia* は三重県有井村、*E. lunaris* var. *subarcuata* は、埼玉県平方町荒川跡沼、九州屋久島、*Navicula falaisiensis* var. *lanceola* は長野県木崎湖、九州池田湖、*Pinnularia maior* var. *transversa* は長野県和村で産出している。

Eumotia arcus var. *bidens*, *Nitzschia pseudoamphioxys*, *N. reversa* は、日本では報告された例がない種であるが、*E. arcus* var. *bidens* は中部ヨーロッパから(1930)、*N. pseudoamphioxys* は、火山地帯の湖沼の浮游性珪藻として報告されており(1942)、*N. reversa* は、北米フィラデルフィア近郊の半鹹水の水域(Delaware 河、Duck Creek)で産出している(1916)。

この水域の珪藻の flora は、現存量からすれば、*Eumotia* 属に包含される数種、および、*Frustulia rhomboides* var. *saxonica* によつて代表されると考えられる (Table 1)。このような珪藻の flora は、日本の高層湿原での flora と酷似する。

いま、この地点での、渡辺の汚濁指数を求めてみると、tolerant species は皆無で、出現する種の総てが、intolerant species であるから、指数は +200 になり、理論的な最高値と一致して、最も清冽な水域であることを示している。

考 察 と 摘 要

1. 河川に出現する、珪藻以外の藻類は、普通、どの河川でもその種類数が少ないが、Kauai 島の河川の場合も、同様に僅少種の出現を認めたにすぎない。それらの大部分は、

世界各地に広く分布する普遍種であり、この島に特有の種と考えられるものは、*Micrasterias truncata* の変異型と、*Netrium* sp. の2者のみであつた。

また、それら藻類の flora は、日本の河川でのそれとよく似ているが、日本の温泉に産出する藍藻類が、僅かではあるが、河川中に産出しているのは、生態学的に興味深い事実である。

2. Kauai 島の河川に出現した珪藻の種類数は、19 属 61 種 24 変種 3 品種に達しているが (Table 1, Plate 1~3), これらのうち、約 1/3 の 14 属 21 種 2 変種は世界普遍種であり、4 属 5 種 1 品種は、日本の本州中部以南に産出する暖性種と考えられる。残りの 12 属 38 種 15 変種 2 品種のうち、7 種は、日本では未だ報告された例のない種であり、8 種は九州からだけ発見されている種である。他の 23 種は、日本では、一部の限られた地域からの僅かな報告があるにすぎない種であるが、それらの産地は、大体日本の本州中部以南である。

これらの普遍種および日本での限られた水域にのみ発見された種のほとんど総ては、Sumatra, Java, Bali 島の諸水域にも出現するが (1938, 1939), standing crop をも含めての flora としては、熱帯の上記諸島の水域の flora よりも、むしろ、日本の河川における flora とよく似ている。

いま、各地点において、特に量産した種について、それらの日本における分布をみると、Station 1 では、*Synedra amphicephala*, *Gomphonema subclavatum*, *Nitzschia paleaceae*, *N. filiformis* は、九州、大阪近辺において発見される種であり、*Achnanthes Biasolettiana* は、日本の諸河州での普遍種である。また、Station 2, 3 では、量産するものの大部分が普遍種である。

3. 渡辺 (1961, 1962) の、珪藻の種類数に基づく汚濁指数の値は、St. 1 : +118, St. 2 : +132, St. 3 : +200 で、St. 1 のみが低汚濁水域であることを示し、St. 2 の値は、日本の汚濁を受けない一般溪流での値と一致し、St. 3 では、理論的な最高値と一致して、最も清冽な水域であることを示している。St. 3 の珪藻の flora が、高層湿原のそれと酷似することからも、湧水の水源が、この Station の近くにあるのではないかと考えられる。St. 1 での汚濁は、人為的な汚濁源の存在は考えられず、多量の落葉の分解生成物の溶出による、自然汚濁が影響しているものと思われる。

文 献

- BOYER, C. S. : The diatomaceae of Philadelphia and Vicinity, 1-143, J. B. Lippincott Company, Philadelphia, 1916.
- DESIKACHARY, T. V. : Cyanophyta, 1-686, Indian Council of Agricultural Research, New Delhi, 1959.

- FUKUSHIMA, H. : A list of Japanese freshwater algae, including the marine species of blue algae and fossil diatoms 4. Journal of Yokohama Municipal Univ., Ser. c-18, No. 71, 1-24, 1957.
- FUKUSHIMA, H. : Ibid., Ser. c-20, No. 82, 1-52. 1957.
- HUBER-PESTALOZZI, G. H. : Die Binnengewässer, Bd. 16, Teil 2, Das Phytoplankton des Süsswassers. 367-549, Stuttgart, E. SCHWEIZERBART'sche Verlagsbuchhandlung. 1942.
- HUSTEDT, F. : Die Süßwasser-flora Mitteleuropas. Heft 10, Bacillariophyta (Diatomeae). Zweite Auflage. 1-466, Gustav Fischer, Jena, 1930.
- HUSTEDT, F. : Systematische und Ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra Expedition. Fortsetzung. Allgemeiner Teil. 1. Übersicht über das Untersuchungsmaterial und Charakteristik der Diatomeen-flora der einzelnen Gebiete. Arch. f. Hydrobiol., Suppl. 15 (Tropische Binnengewässer, 7), 638-790, 1938.
- HUSTEDT, F. : Ibid., Allgemeiner Teil (Schluss.) 3. Die ökologischen Faktoren und ihr Einfluss auf die Diatomeenflora. Suppl. 16 (Tropische Binnengewässer, 8), 274-394, 1939.
- SCHMIDT, A. : Atlas der Diatomaceen-Kunde. Fortgesetzt v. M. SCHMIDT, F. FRICKE, O. MÜLLER, H. HEIDEN und F. HUSTEDT. Aschersleben und Leipzig. 1885-1937.
- SKVORTZOW, B. W. : Diatoms from Biwa Lake, Honshu Island, Nippon. The Philippine Journal of Science Published by the Bureau of Science, Department of Agriculture and Commerce, Manila, P. I., 61, 2, 253-296, 1936.
- SKVORTZOW, B. W. : Diatoms from Ikeda Lake, Satsuma Province, Kiusiu Island, Nippon. Ibid., 62, 2, 191-218, 1937.
- 渡辺 仁治 : 鴨川水系における藍藻の種類数に基づく水質汚濁の生物指標. 淡水生物, 7, 11-17, 1961.
- 渡辺 仁治 : 日本生態学会誌, 印刷中.
- WATANABE, T. : On the biotic index of water pollution based upon the species number of Bacillariophyceae in the Tokoro River in Hokkaido. Jap. J. Ecol., 12, 6, 216-222 (in Japanese), 1962.

SUMMARY

The algae attached to the stones were studied on the basis of three samples which were collected by Prof. M. TSUDA in the streams in Kauai, the northernmost island of the Hawaiian Islands, in August, 1961.

1. Many species of diatoms, blue-green algae, green algae and Conjugales were found. They are mostly of cosmopolitan species.

2. The diatoms consist of 19 genera, 61 species, 24 varieties and 3 forms (cf. Table 1, Plates 1-3), of which 21 species are cosmopolitan, while the other 40 species are distributed mostly in the warmer regions.

The diatom flora in the streams in Kauai resembles that in the streams of Japan rather than that in the streams in the tropical islands, Sumatra, Java and Bali. (cf. HUSTEDT 1938, 1939).

3. WATANABE'S biotic indices of water pollution based upon the species number of Bacillariophyceae were calculated upon the samples from the three stations under consideration; the values are as follows:

st. 1.....+118

st. 2.....+132

st. 3.....+200

From the above values, the water of the station 1 seems to be slightly polluted; it may be polluted naturally, not artificially, by fallen leaves, &c. in the woods. The value of the biotic index of the station 2 is nearly equal to the values obtained in the mountain streams of Japan. The station 3 is considerably high, it showing the highest value which can be obtained by this method of biotic index. The flora of diatoms at this station resembles very much that of high moors in Japan.

(著者: 渡辺仁治, 奈良女子大学付属高等学校; Toshiharu WATANABE, The Senior High School attached to the Nara Women's University, Nara)

PLATE I

1. *Melosira varians* C. A. AG.
 - 2, 2'. *Triceratium Javanicum* CLEVE
 3. *Tabellaria flocculosa* (ROTH) Kütz.
 4. *Fragilaria capucina* var. *lanceolata* GRUN.
 5. *F. construens* var. *subsalina* HUST.
 6. *F. virescens* RALFS
 7. *F. virescens* var. *oblongella* GRUN.
 8. *Synedra ulna* (NITZSCH) EHR.
 9. *S. amphicephala* Kütz.
 - 10, 10'. *S. minuscula* GRUN.
 11. *S. famelica* Kütz.
 12. *S. rumpens* Kütz.
 13. *Eunotia praerupta* EHR.
 14. *E. indica* GRUN.
 15. *E. arcus* var. *bidens* GRUN.
 16. *E. polidentula* BRUN.
 17. *E. pectinalis* var. *minor* (Kütz.) RABH.
 18. *E. pectinalis* var. *minor* f. *impressa* (EHR.) HUST.
 19. *E. pectinalis* var. *minor* f. *intermedia* KRASSKE
 - 20, 20'. *E. pectinalis* var. *undulata* (RALFS) RBH.
 21. *E. lunaris* var. *subarcuata* (NAEG.) GRUN.
 22. *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (EHR.) CLEVE
 23. *C. placentulata* var. *lineata* (EHR.) CLEVE
- 20.....a scale, 2, 2'.....b scale, other figs.c scale
(All figs. original)

PLATE II

1. *Achnanthes Biasolettiana* KÜTZ.
2. *A. affinis* GRUN.
3. *A. exigua* GRUN.
- 4, 4'. *Rhoicosphenia curvata* (KÜTZ.) GRUN.
- 5, 5'. *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (RABH.) DE TONI
6. *F. vulgaris* var. *asiatica* SKV.
7. *Gyrosigma Kützingii* (GRUN.) CLEVE
8. *Navicula minima* var. *atomoides* (GRUN.) CLEVE
9. *N. mutica* KÜTZ. ?
10. *N. ventralis* var. *Okamurae* SKV.
11. *N. cryptocephala* KÜTZ.
12. *N. cryptocephala* var. *veneta* (KÜTZ.) GRUN.
13. *N. verecunda* HUST.
14. *N. falaisiensis* var. *lanceola* GRUN.
15. *N. exigua* (GREGORY) O. MÜLLER
16. *N. Kuripanensis* HUST.
17. *Pinnularia divergens* var. *sublinearis* CLEVE
18. *P. gibba* f. *subundulata* MAYER
19. *P. maior* var. *transversa* A. S.
20. *F. viridis* var. *sudetica* (HILSE) HUST.
- 19.....b scale, other figs.c scale
(All figs. original)

PLATE III

1. *Cymbella turgida* (GREGORY) CLEVE
 2. *C. ventricosa* KÜTZ.
 3. *C. gracilis* (RABH) CLEVE
 4. *C. tumida* (BRÉBISSE) VAN HEURCK
 5. *Gomphonema parvulum* (KÜTZ.) GRUNOW
 6. *G. angustatum* (KÜTZ.) RABH.
 7. *G. helveticum* BRUN.
 8. *G. longiceps* var. *subclavata* GRUN.
 9. *G. subclavatum* GRUN.
 10. *G. constrictum* EHR.
 11. *G. olivaceum* var. *minutissima* HUST.
 12. *G. abbreviatum* (AGARDH?) KÜTZ.
 13. *Nitzschia tryblionella* var. *levidensis* (W. SMITH) GRUN.
 14. *N. tryblionella* var. *debilis* (ARNOTT) A. MAYER
 15. *N. pseudoamphioxys* HUST.
 16. *N. fonticola* GRUN.
 17. *N. paleacea* GRUN.
 18. *N. obtusa* var. *scalpelliiformis* GRUN.
 19. *N. filiiformis* (W. SMITH) HUST.
 20. *N. reversa* W. SMITH
 21. *Surirella linearis* W. SMITH
 22. *S. angustata* KÜTZ.
 23. *S. robusta* var. *armata* HUST.
- 23.....b cale, other figs.c scale
(All figs. original)