琵琶湖の硅藻(第1報)

(挿図 1~28)

根 来 健 一 郎

Studies on the diatom-vegetation of Lake Biwa-ko (First report)

By Ken-ichirô NEGORO

有名なハンガリアの硅藻学者 J. PANTOCSEK は、*Die Bacillarien des Balaton Sees.* (Budapest, 1901) と称する研究業績を単行本として発表している。筆者もこの学者に倣つて、「琵琶湖の硅藻」なる著書を出版したいと前々から望み、少しずつその計画を実行に移しつつあるが、微力菲才の致すところ、未だそれを完成するには到らない。筆者は琵琶湖産の硅藻を分類学的に記載するにとどまらず、生態学的観点から取扱つた種々なる知見を、それに盛りたいと考えているから、まだ完成までには少なくとも数年を要するであろう。そこで、唯今から本題目の下に記する報文は、ほんのその前触れに過ぎないのであるが、それでも筆者の意図する研究の概要を理解して頂けるであらうと思う。本報文は第3報を以て完結の予定である。

1. B. W. SKVORTZOW の論文 (1936) の検討

琵琶湖の硅藻に関する最も重要な、或は唯一と言つてもよいであろう文献は、今次大戦前に満洲のハルビンに在住した白系露人 B.W. SKVORTZOW が著した *Diatoms from Biwa Lake, Honshu Island, Nippon* (1936, Manila) なる論文で、フィリッピン科学誌の第61巻に載つた40頁余のものである。琵琶湖の硅藻について知るためには、まづこの論文の内容の要点を十分に理解しなくてはならない。

SKVORTZOW の該論文は、その殆んど大部分が琵琶湖から発見された、種類各個の形態的特徴の記載をもとしたリストで占められていて、琵琶湖の硅藻フロアの全般的な特性に関しては僅かに1頁半の記述が最初に置かれているのに過ぎない。そこで、この梗概に加えて、リストの中から更に重要なものを汲みとる必要がある。このようにして、SKVORTZOW の論文から私が求め得た知識を、ここに紹介したいと思う。

SKVORTZOW がこの論文を作るに当つて用いた材料は、論文発表の時から数年前に、川村多実二氏から送られた1本の管瓶入りの粘土状の琵琶湖湖底堆積物である。この材料から、SKVORTZOW は実に39属236種(内訳107種, 111変種, 18品種)の硅藻を見出し

た. 次に, これらの属名と, 各属中に含まれる種数 (括弧に入れて示す) とを記すことにする.

<i>Melosira</i> (8)	<i>Cyclotella</i> (3)	<i>Stephanodiscus</i> (3)
<i>Coscinodiscus</i> (1)	<i>Attheya</i> (1)	<i>Chaetoceros</i> (1)
<i>Tabellaria</i> (2)	<i>Diatoma</i> (1)	<i>Meridion</i> (1)
<i>Opephora</i> (1)	<i>Fragilaria</i> (1)	<i>Ceratoneis</i> (1)
<i>Asterionella</i> (2)	<i>Synedra</i> (14)	<i>Eunotia</i> (7)
<i>Actinella</i> (1)	<i>Cocconeis</i> (5)	<i>Rhopalodia</i> (3)
<i>Hantzschia</i> (1)	<i>Nitzschia</i> (8)	<i>Eucocconeis</i> (1)
<i>Achnanthes</i> (14)	<i>Rhoicosphenia</i> (2)	<i>Amphipleura</i> (1)
<i>Frustulia</i> (3)	<i>Gyrosigma</i> (4)	<i>Caloneis</i> (8)
<i>Neidium</i> (6)	<i>Diploneis</i> (8)	<i>Stauroneis</i> (5)
<i>Navicula</i> (41)	<i>Pinnularia</i> (24)	<i>Amphora</i> (5)
<i>Cymbella</i> (13)	<i>Didymosphenia</i> (1)	<i>Gomphonema</i> (14)
<i>Epithemia</i> (6)	<i>Cymatopleura</i> (2)	<i>Surirella</i> (13)

種数の最も多い属は *Navicula* で, *Pinnularia* がそれに次ぎ, その他では, *Synedra*, *Achnanthes*, *Gomphonema*, *Cymbella*, *Surirella* なども種数が多い. 即ち, 次のような順序である.

Navicula (41)→*Pinnularia* (24)→*Synedra* (14)→*Achnanthes* (14)→*Gomphonema* (14)→*Cymbella* (13)→*Surirella* (13)→*Melosira* (8)→*Caloneis* (8)→*Diploneis* (8)→*Nitzschia* (8)→*Eunotia* (7)→*Epithemia* (6)→*Neidium* (6)

ここに記載された新種は 15, 新変種は 32, 新品種は 12 で, それら合計 59 の新しい種類は次の通りである.

- 1) *Melosira solida* EULENSTEIN var. *nipponica* SKV.
- 2) *Melosira americana* KÜTZ. fo. *nipponica* SKV.
- 3) *Stephanodiscus biwensis* SKV.
- 4) *Coscinodiscus lacustris* GRUN. var. *nipponica* SKV.
- 5) *Synedra rumpens* KÜTZ. var. *fragilarioides* GRUN. fo. *nipponica* SKV.
- 6) *Synedra minuscula* GRUN. var. *capitata* SKV.
- 7) *Eunotia sudetica* (O. MÜLL.) HUST. var. *nipponica* SKV.
- 8) *Cocconeis disculus* SCHMM. var. *nipponica* SKV.
- 9) *Frustulia rhomboides* (EHR.) DE TONI var. *saxonica* (Rabh.) DE TONI fo. *nipponica* SKV.
- 10) *Caloneis bacillum* (GRUN.) MERESCH. var. *lancettula* (SCHULZ.) HUST. fo. *densistriata* SKV.
- 11) *Caloneis punctata* SKV.
- 12) *Caloneis nipponica* SKV.
- 13) *Neidium obliquestriatum* A.S. var. *elongata* SKV.
- 14) *Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE var. *oblongella* (NAEGELI) CLEVE fo. *nipponica* SKV.

- 15) *Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE var. *bipunctata* SKV.
- 16) *Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE var. *nipponica* SKV.
- 17) *Diploneis marginestriata* HUST. var. *nipponica* SKV.
- 18) *Navicula mutica* KÜTZ. var. *nipponica* SKV.
- 19) *Navicula Lambda* CLEVE var. *nipponica* SKV.
- 20) *Navicula subhamulata* GRUN. var. *parallela* SKV.
- 21) *Navicula rostellata* KÜTZ. var. *biwensis* SKV.
- 22) *Navicula costulata* GRUN. fo. *curta* SKV.
- 23) *Navicula costulata* GRUN. var. *nipponica* SKV.
- 24) *Navicula costulata* GRUN. var. *tenuirostris* SKV.
- 25) *Navicula radiosa* KÜTZ. fo. *nipponica* SKV.
- 26) *Navicula peregrina* (Ehr.) KÜTZ. var. *nipponica* SKV.
- 27) *Navicula gastrum* Ehr. fo. *nipponica* SKV.
- 28) *Navicula lanceolata* (Agardh) KÜTZ. var. *nipponica* SKV.
- 29) *Navicula hasta* Pant. var. *gracilis* SKV.
- 30) *Navicula undulata* SKV.
- 31) *Navicula tuscula* (Ehr.) GRUN. var. *densistriata* SKV.
- 32) *Navicula Pusio* CLEVE fo. *minuta* SKV.
- 33) *Navicula similis* KRASSKE var. *nipponica* SKV.
- 34) *Navicula Kawamurae* SKV.
- 35) *Navicula minuta* SKV.
- 36) *Navicula achnanthoides* SKV.
- 37) *Navicula Nippon* SKV.
- 38) *Pinnularia undulata* GREG. var. *nipponica* SKV.
- 39) *Pinnularia Braunii* (Grun.) CLEVE var. *amphicephala* (A. Mayer) HUST. fo. *nipponica* SKV.
- 40) *Pinnularia Braunii* (Grun.) CLEVE var. *nipponica* SKV.
- 41) *Pinnularia polyonca* (Bréb.) O. MÜLL. var. *nipponica* SKV.
- 42) *Pinnularia platycephala* (Ehr.) CLEVE var. *Hattoriana* MEISTER fo. *angustior* SKV.
- 43) *Pinnularia gibba* Ehr. var. *biwensis* SKV.
- 44) *Pinnularia major* (Kütz.) CLEVE var. *nipponica* SKV.
- 45) *Pinnularia Nakaii* SKV.
- 46) *Pinnularia cucumis* SKV.
- 47) *Pinnularia striatula* SKV.
- 48) *Pinnularia Lacus Biwa* SKV.
- 49) *Pinnularia Kawamurae* SKV.
- 50) *Cymbella turgidula* GRUN. var. *nipponica* SKV.
- 51) *Cymbella lata* GRUN. var. *nipponica* SKV.
- 52) *Cymbella nippanica* SKV.
- 53) *Gomphonema vastum* HUST. var. *maxima* SKV.
- 54) *Gomphonema lingulatum* HUST. var. *elongatum* SKV.
- 55) *Gomphonema lingulatum* HUST. var. *pumila* SKV.
- 56) *Surirella robusta* EHR. var. *nipponica* SKV.

- 57) *Surirella tenera* GREG. var. *nipponica* SKV.
 58) *Surirella biwensis* SKV.
 59) *Surirella gracilis* (W. SMITH) GRUN. fo. *curta* SKV.

なおこれら琵琶湖における新しい種類に準ずるものとしては、先に SKVORTZOW (1936) が木崎湖で新しい種類として記載したもので、後に琵琶湖にも発見されたもの、換言すると木崎湖と琵琶湖とでしか出現しないもので、それは次の 12 種類 (3 種, 8 変種, 1 品種) である。

- 1) *Cyclotella glomerata* BACHMANN fo. *nipponica* SKV.
- 2) *Synedra nana* MEISTER var. *nipponica* SKV.
- 3) *Synedra nipponica* SKV.
- 4) *Achnanthes Clevei* GRUN. var. *nipponica* SKV.
- 5) *Achnanthes lanceolata* BRÉB. var. *nipponica* SKV.
- 6) *Neidium obliquestriatum* A.S. var. *nipponica* SKV.
- 7) *Diploneis Smithii* (BRÉB.) CLEVE var. *nipponica* SKV.
- 8) *Navicula falaisiensis* GRUN. var. *nipponica* SKV.
- 9) *Navicula palea* SKV.
- 10) *Pinnularia nipponica* SKV.
- 11) *Gomphonema vastum* HUST. var. *elongata* SKV.
- 12) *Nitzschia acicularis* W. SMITH var. *nipponica* SKV.

また、先に Fr. HUSTEDT (1927) が青木湖で新種として記載し、後に木崎湖および琵琶湖でも発見した次の 3 種も、琵琶湖での新種に準じて注目すべきものであろう。

- 1) *Achnanthes pinnata* HUST. var. *japonica* HUST.
- 2) *Pinnularia karelica* CLEVE var. *japonica* HUST.
- 3) *Gomphonema lingulatum* HUST.

HUSTEDT (1927) は青木湖の硅藻を検し、37 属、160 種 (126 種と 34 変種) を記載し、SKVORTZOW (1936) は木崎湖の硅藻について研究し、37 属、338 種類 (167 種に 129 変種、42 品種を含む) を報告した。これら両文献を照合すると、琵琶湖産のもので、青木湖と共通のものは 52 種類、木崎湖と共通のものは 69 種類、青木、木崎両湖と共通のものは 38 種類あることが知られる。

SKVORTZOW は琵琶湖に見られる硅藻各種の記載に際して、出現頻度を便宜上 abundant, very common, common, および not common (又は uncommon) の 4 段階に区分している。大多数のものは not common で、abundant および very common のものは、いづれも甚だ少ない。Abundant, very common, 及び common のものは次の通りである。

Abundant

- 1) *Melosira solida* EULENSTEIN.
- 2) *Stephanodiscus carconensis* GRUN.

3) *Attheya Zachariasii* BRUN.

Very common

- 1) *Navicula hasta* PANT.
- 2) *Surirella nipponica* SKV.

Common

- 1) *Melosira solida* EULENSTEIN var. *nipponica* SKV.
- 2) *Stephanodiscus carconensis* GRUN. var. *pusilla* GRUN.
- 3) *Opephora Martyi* HERIB.
- 4) *Synedra ulna* (NITZSCH) EHR. var. *amphirhynchus* (EHR.) GRUN.
- 5) *Synedra parasitica* W. SM.
- 6) *Achnanthes minutissima* KÜTZ.
- 7) *Achnanthes Clevei* GRUN.
- 8) *Achnanthes lanceolata* BRÉB.
- 9) *Achnanthes lanceolata* BRÉB. var. *nipponica* SKV.
- 10) *Caloneis nipponica* SKV.
- 11) *Neidium dubium* (EHR.) CLEVE fo. *constricta* HUSTEET.
- 12) *Neidium Hitchcockii* EHR.
- 13) *Neidium obliquistriatum* A. S. var. *nipponica* SKV.
- 14) *Neidium obliquistriatum* A. S. var. *elongata* SKV.
- 15) *Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE var. *oblongella* (NÄGELI) CLEVE
- 16) *Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE var. *bipunctata* SKV.
- 17) *Diploneis puella* (SCHUM.) CLEVE
- 18) *Stauroneis phoenicenteron* EHR.
- 19) *Navicula costulata* GRUN. var. *nipponica* SKV.
- 20) *Navicula menisculus* SCHUM.
- 21) *Navicula lanceolata* (AGARDH) KÜTZ. var. *cymbula* (DONK.) CLEVE
- 22) *Navicula Pusio* CLEVE
- 23) *Pinnularia molaris* GRUN.
- 24) *Pinnularia interrupta* W. SMITH
- 25) *Pinnularia borealis* EHR.
- 26) *Pinnularia major* (KÜTZ.) CLEVE var. *linealis* CLEVE
- 27) *Pinnularia cucumis* SKV.
- 28) *Pinnularia Lacus Biwa* SKV.
- 29) *Pinnularia nipponica* SKV.
- 30) *Cymbella cuspidata* KÜTZ.
- 31) *Cymbella hybrida* GRUN.
- 32) *Cymbella turgidula* GRUN. var. *nipponica* SKV.
- 33) *Gomphonema intricatum* KÜTZ. var. *pumila* GRUN.
- 34) *Gomphonema lanceolata* EHR. var. *insignis* (GREGORY) CLEVE
- 35) *Epithemia zebra* (EHR.) KÜTZ. var. *saxonica* (KÜTZ.) GRUN.
- 36) *Epithemia turgida* (EHR.) KÜTZ.
- 37) *Epithemia Hyndmanii* W. SMITH

- 38) *Rhopalodia parallela* (GRUN.) O. MÜLL.
- 39) *Rhopalodia gibba* (EHR.) O. MÜLL. var. *ventricosa* (EHR.) GRUN.
- 40) *Nitzschia triblionella* HANTZSCH var. *victoriae* GRUN.
- 41) *Nitzschia interrupta* (REICH.) HUST.
- 42) *Nitzschia acicularis* W. SMITH var. *nipponica* SKV.
- 43) *Surirella biseriata* BRÉB.
- 44) *Surirella robusta* EHR. var. *splendida* (EHR.) VAN HEURCK
- 45) *Surirella elegans* EHR.
- 46) *Surirella elegans* EHR. *norvegica* (EULENST.) BRUN. fo. *obtusa* A. MAYER
- 47) *Surirella linealis* W. SMITH var. *constricta* (EHR.) GRUN.
- 48) *Surirella ovata* KÜTZ.
- 49) *Surirella ovata* KÜTZ. var. *pinnata* (W. SMITH)

上掲の abundant, very common, common の3群に属する硅藻中で、特に注目すべきものは、次の通りである。

- 1) *Melosira solida* EULENSTEIN とその var. *nipponica* SKV. (Figs. 1, 2, 3, 4)

後述する。

- 2) *Stephanodiscus carconensis* GRUN. とその var. *pusilla* GRUN. (Figs. 5, 6, 7, 8)

後述する。

- 3) *Navicula hasta* PANT. (Fig. 9)

本種は最初 J. PANTOCSEK (1903) によつて、ハンガリーから化石として見出されたものであるが、その後 F. MEISTER (1912) によつてスイスのランゲン湖 (Langensee) から生きたものが発見された。本邦では、最初 F. MEISTER (1913) によつて野尻湖および諏訪湖から発見され、その後青木湖、木崎湖、芦ノ湖からも見出された。特に青木湖および琵琶湖に多産する。

殻面は披針形で、長さ $70\sim 90\mu$ 、幅約 15μ 、軸域は狭く、中心節の周りで、やや拡がつている。横条線は 10μ 間に9本、放射状に並ぶ。

- 4) *Surirella nipponica* SKV. (Fig. 20)

最初 SKVORTZOW (1936) によつて、木崎湖から見出され、新種として記載報告されたものである。殻面は披針状楕円形で、長さ約 124μ 、幅約 18μ 。肋骨は中央の偽縦溝線までとどき、多少放射状にならぶ。縁の隆骨は翼を形成し、 10μ 間に2本ならぶ。横条線は明瞭で 10μ 間に24本ならぶ。*S. delicatissima* と異るのは殻幅がより大で、肋骨がより広くならぶ点である。

今のところ、木崎湖と琵琶湖からのみ知られている。

- 5) *Achnanthes lanceolata* BRÉB. var. *nipponica* SKV. (Fig. 13)

横条線が基本種よりも、やや狭くならぶ程度のちがいであるから、変種を独立させるだけの価値はないものと思う。

6) *Caloneis nipponica* SKV. (Figs. 23, 24)

殻面は大体長楕円形であるが、広い十字状の中心域の前後で縊れ、縁辺は2回波打つ。長さ $42\sim 60\mu$ 、幅 $7\sim 10\mu$ 。横条線は中心部で 10μ 間に $17\sim 18$ 本平行にならぶが、両極部で放射状にならぶ。軸域は大体線状であるが、上下中央部でやや膨れる。

北米オレゴン州のコロンビア河で発見された *C. columbiensis* CLEVE が、海産の *C. clavigera* CLEVE に似る。

7) *Neidium Hitchcockii* EHR. (Fig. 11)

殻面は大体楕円形であるが、左右両縁が3回波状にうねる。長さ $51\sim 57\mu$ 、幅 13μ 。横条線は 10μ 間に18本ならぶ。本邦では青木湖、木崎湖、琵琶湖で知られている。

8) *Neidium obliquistriatum* A.S. の var. *nipponica* SKV. と var. *elongata* SKV. (Figs. 10, 12)

基本種はブラジルのデメララ河 (Demerara River) および我国の青木湖から知られている。この両変種とともに、基本種のように殻面の両縁が3回波状にうねらないで、横条線が斜に、 10μ 間に $18\sim 24$ 本ならぶものであるが、var. *nipponica* SKV. は殻面が披針形、var. *elongata* は殻面が長楕円形である。

9) *Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE. var. *bipunctata* SKV. (Fig. 25)

基本種と異なる点は、横条線が2列の点紋からなることである。殻面は広楕円形、長さ 30μ 、幅 20μ 。横条線は 10μ 間に $8\sim 9$ 本ならぶ。

10) *Navicula costulata* GRUN. var. *nipponica* SKV. (Fig. 14)

基本種は歐洲の湖沼の底土上に産する。本変種は両極端が突出している点で基本種と異なる。長さ 12μ 、幅 4.2μ 。横条線は甚だ太く肋骨状で、 10μ 間に9本ならぶ。

11) *Navicula Pusio* CLEVE (Figs. 16, 17)

本種はニュージーランドのロトルア (Rotorua) 湖に産する。本邦では青木、木崎両湖より知られている。

殻面は楕円形で、両端が僅かに突出する。軸域は狭く、中心域も小さい。横条線は細くて、 10μ 間に $25\sim 30$ 本も放射状にならぶ。長さ $14\sim 18\mu$ 、幅 $6\sim 8\mu$ 。

12) *Pinnularia cucumis* SKV. (Fig. 21)

殻面は殆んど矩形に近い程の長楕円形、長さ 105μ 、幅 20μ 。縦溝線は糸状で両端部の溝は強度に彎曲する。横条線は中央で収斂し、両端で開き、 10μ 間に $7\sim 9$ 本ならぶ。

13) *Pinnularia Lacus Biwa* SKV. (Fig. 22)

殻面は披針形で、両端が頭状に突出する。長さ 85μ 、幅 18μ 。縦溝線は直線状、末端溝はコンマ状。軸域は広く、中心域は十字状に拡がる。横条線は中央で収縮し、両端で散開する。 10μ 間に9本。

14) *Pinnularia nipponica* SKV. (Fig. 26)

殻面は線状披針形、中央で僅かに縊れ、両端は突出する。長さ $68\sim 76\mu$ 、幅 $12\sim 13\mu$ 。

肋状線は中央で収斂し、末端で開き、中央部で十字腔を作る。縦溝線は紹状、末端裂溝はコンマ状。 *P. esox* EHR. に近い。木崎湖より知られている。

15) *Cymbella turgidula* GRUN. var. *nipponica* SKV. (Figs. 27, 28)

基本種と異なる点は、殻面がやや長く、腹縁が僅かに波動し、末端が広円状に突出することである。長さ 37μ 、幅 10μ 。横条線は 10μ 間に 10 本ならび、中心域に隔離された 2 点が存在する。

本変種は我が国の河川に広く分布するもののようである。

16) *Nitzschia interrupta* (REICH.) HUST. (Fig. 18)

殻面は披針形で、末端は突出して頭状をなす。肋状線は太く、殻の殆んど中部まで達している。長さ $29\sim 30\mu$ 、幅 7μ 。青木湖および木崎湖より知られている。

17) *Nitzschia acicularis* W. SMITH var. *nipponica* SKV. (Fig. 15)

殻面は披針形で、両端に長い角状突起を有す。長さ $10\sim 68\mu$ 、幅 $2.0\sim 2.5\mu$ 。殻は透明で横条線が認められない。木崎湖に産す。

18) *Surirella elegans* EHR. var. *norvegica* (ENLEUST.) BRUN. fo. *obtusa* A. MAYER (Fig. 19)

殻面は長楕円形で、鈍円の末端を有す。長さ 235μ 、幅 37μ 。 10μ 間に肋状線 2 本、横条線 40 本ならぶ。歐洲から知られている。

2. 琵琶湖及びその周辺の湖沼の湖底堆積物についての硅藻殻分析

湖底堆積物 (bottom deposits) の研究、特に、湖底堆積物中に含まれる微化石の分析 (Mikrofossilienanalyse) によつて、湖沼の発達史 (変遷史) を探ろうとすることは、近代陸水学における重要な研究事項の 1 つである。ところで、湖底堆積物中に含まれる微化石の中で、硅藻殻 (diatom shells) が最も重要部分を占めるから、微化石分析は大体硅藻殻分析であると言つても過言ではない。著者は琵琶湖の硅藻について研究するに当り、まづ琵琶湖およびその周辺の湖底堆積物について硅藻殻分析を行つてみようと考えた。

1953 年 10 月 6 日に、琵琶湖主湖盆の雄松崎 (近江舞子) 沖の水深 $50\sim 70\text{m}$ の地点で採取された湖底堆積物柱状標本 (core-sample) について、硅藻殻分析を行つたところ、表 1 のような結果を得た。

この表からわかるように、湖底堆積物中に見られる硅藻殻の大部分は、*Stephanodiscus carconensis* GRUN. (var. *pusilla* GRUN. を含む) と *Melosira solida* ENLENSTEIN の 2 種 (いづれも中心型類 CENTRICAЕ に属する) のものである。そこで、この 2 種の硅藻の形態と生態とについて紹介する必要がある。

Stephanodiscus carconensis GRUN.

被殻 (細胞) は円盤状で、群体を形成せず、単独に浮游する。殻面は完全な扁平ではなく、波状に起伏し、中央で高い。直径 $25\sim 45\mu$ であるが、 $30\sim 40\mu$ のものが多い。殻縁

表 1

層 (湖底表面より) の 距 離	<i>Stephanodiscus carconensis</i>	<i>St. carcon. var. pusilla</i>	<i>Melosira solida</i> (単位:細胞)	そ の 他
0 cm	40.5%	21.4%	35.7%	2.4%
3	28.9	11.8	58.0	1.3
6	15.0	13.8	70.0	1.2
10	12.0	6.7	80.0	1.3
15	13.8	7.5	77.5	1.2
20	19.5	11.7	66.3	2.5
25	15.4	13.8	70.8	0.0
30	32.2	9.7	58.1	0.0
36	16.3	18.2	63.7	1.8
40	22.1	18.7	55.8	3.4
44.5	28.3	8.7	63.0	0.0
平 均	22.2	12.9	63.5	1.4

の小棘は45~50個を数える。殻面の点紋束は23~36個、中心より放射状に走る。

var. pusilla GRUN. は小型で、殻面の直径は7~15 μ 、殻面の点紋束は10~13個、放射状にならぶ。

本種および本変種は、アメリカ合衆国 Oregon 州の Klamath 湖及び California 州の Shasta County に産するが、本邦では琵琶湖と、その北に接して存在する余呉湖に饒産する以外は、所々で稀に産するのが発見されているのみである。

琵琶湖主湖盆の浮游性植物として広く分布し、且つ周年いずれの月にも多少とも現われるが、饒しく産するのは、1~3月で、11~12月がそれに次いで多く、最も少ないのは7月である。即ち、浮游生活をするのは主として冬季であるが、夏季は *Melosira solida* とともに湖底上にあつて *Ävja* を形成している。

Melosira solida ENLENSTEIN

円筒形の細胞が互に殻面で連接して一列にならんだ糸状群体(連鎖体)を形成する。殻壁は極めて厚く、殻壁上の点紋は一般に縦に並行した列をなすが、時にはこの列が僅かに斜に傾くことがある。細胞の直径は7~9 μ 、殻高は10~13 μ 、極棘は長さ3~4 μ で、疎く輪生する。

本種はアメリカ合衆国 Arizona 州の Carcon から、そしてその *var. haitiensis* GRUN. が西インド諸島の Haiti 島から知られているが、本邦では琵琶湖以外からは見出されていない。

SKVORTZOW は琵琶湖産のもので、殻壁上の点紋列が中央部にのみあるものを、*var.*

nipponica SKV. としているが、これは特に基本種から区別する必要もないもののようにある。

本種が琵琶湖主湖盆において浮游するのは、主として冬期、10～12月および1～4月の間であるが、厳冬1～2月は *Stephanodiscus carconensis* に圧倒されて比較的になく、夥しく出現するのは、その前後期、即ち、11～12月および3月の頃である。夏季は湖底上にあつて、*Stephanodiscus carconensis* とともに *Ävja* を形成して生育する。

余呉湖は、*Stephanodiscus carconensis* を産するに拘らず、本種を産しない。

ところで、*Melosira solida* の湖底堆積物中に現われるものは、半細胞、1細胞、1.5～3細胞などの、群体の分解せるものが主であるが、生きている状態のものは多細胞連結し、時には30個以上の細胞からなるものもあるが、平均10個前後の細胞からなるものが最も多いから、今仮に *Melosira solida* の群体が10個細胞からなるものとして、表1を書き換えると表2のようになる。

表 2

層 (湖底表面より) の 距 離	<i>Stephanodiscus carconensis</i>	<i>St. carcon. var. pusilla</i>	<i>Melosira solida</i> (単位: 群体)	そ の 他
0 cm	59.6%	31.6%	5.3%	3.5%
3	61.1	25.0	11.1	2.8
6	40.0	36.7	20.0	3.3
10	42.8	23.8	28.6	4.8
15	45.9	25.0	25.0	4.1
20	48.4	29.0	16.1	6.5
25	41.7	37.5	20.8	0.0
30	66.7	20.0	13.3	0.0
36	39.2	43.5	13.0	4.3
40	44.8	38.0	10.3	6.9
44.5	65.0	20.0	15.0	0.0
平 均	50.5	30.0	16.2	3.3

即ち、琵琶湖主湖盆、雄松崎沖深底帯の湖底堆積物中の硅藻殻は、*Stephanodiscus carconensis* (var. *pusilla* を含む) と *Melosira solida* が大部分で、平均して前者が80.5%、後者が16.2%、合計96.7%を占め、その他のものが僅かに3.3%を占むるに過ぎない。

次いで、1955年8月4日に琵琶湖主湖盆の彦根沖水深90mの地点で、厚さ112cmにおよぶ湖底堆積物の柱状標本が採取されたので、それについて再び前回と同じような硅藻殻分析を行った。その結果は表3の如くである。

表 3

層 (湖底表面より の 距 離)	<i>Stephanodiscus carconensis</i>	<i>St. carcon. var. pusilla</i>	<i>Melosira solida</i> (単位: 群体)	そ の 他
3 cm	46.3%	39.9%	5.9%	7.9%
10	24.0	50.7	18.7	6.6
16	35.8	40.9	16.0	7.3
23	28.0	47.7	15.9	8.4
30	27.9	51.4	13.5	7.2
36	23.7	55.5	14.1	6.7
43	24.6	52.7	13.6	9.1
46	32.8	50.8	9.4	7.0
53	35.9	49.0	9.6	5.5
59	31.2	52.0	11.6	5.2
64	38.1	48.0	9.9	4.0
70	34.4	51.5	9.8	4.3
75	29.2	57.7	7.1	6.0
81	29.2	55.5	8.3	6.3
87	25.4	53.5	14.1	7.0
93	21.3	55.1	15.5	8.1
100	17.4	65.2	7.6	9.8
106	25.0	50.0	16.1	8.9
112	44.0	38.9	13.9	2.8
平 均	30.3	50.8	12.1	6.8

即ち、彦根沖深底帯の湖底堆積物は、各層を平均して *Stephanodiscus carconensis* (var. *pusilla* を含む) と *Melosira solida* とを、それぞれ全体の 81.1% 及び 12.1% の割合で含み、他の総ての種は僅かに全体の 6.8% しか含まないことを示す。この状態は雄松崎沖の場合と同様である。この事実は、琵琶主湖盆の深底帯の湖底堆積物中の硅藻殻は、大部分沖圏のプランクトンに由来するものであつて、沿岸帯に生育する硅藻や注入河川によつて運び込まれる硅藻の殻は、湖底堆積物中に混ざる率が極めて低いことを物語るものである。ただ、両地点間で異なるところは、*Stephanodiscus carconensis* とその変種 *pusilla* の出現率（出現頻度）が、互に入れ替っていることである。これが如何なる原因に基くものかは未だ不明である。しかし、他方 *Melosira solida* の出現頻度が表層附近で著しく小さいことと、表層附近を除けば、表面下 45 cm 附近の層までは全体を通じて、*Stephanodiscus carconensis* と *Melosira solida* の出現頻度が一定して殆んど同じ値を示すことは、両地点間で著しく一致している点である。この事実は、恐らく地点は異つても、琵琶湖の

深底帯における湖底堆積物の年次的変遷は、どこでも一致することを暗示するものであらうと思われる。

なお湖底堆積物中に含まれる硅藻殻の絶対数を測定して、表 4 のような結果を得た。

湖底堆積物中の硅藻殻の絶対数は、層序的に、換言すると、時代的に増減を繰返している。この事実は、根本的に如何なる事情に原因しているかは明

かではないが、直接にはその時代のプランクトン硅藻の増減に関係していることは確かであらう。しかし、硅藻の殻の絶対数がかく時代的に増減しても、微化石構成種間の硅藻殻数の比率には、殆んど変動が認められない。これはプランクトンの生産量が時代的に変遷しても、プランクトンの構成状態は一定の釣合（バランス）を保つていて、殆んど変化を示さなかつたことを物語るものであらうと思う。

琵琶湖の湖底堆積物は、年々如何程ずつ厚さを増して来たものであらうか、また現在年々如何程ずつ附加されつつあるものであらうかという問題、即ち、年々の堆積量については、未だ何ら確固たる研究はない。しかし、西条八束（1956）が、我が国の貧栄養湖沼の代表者の一である中禅寺湖において、1年間に約 0.2mm という値を見出していることから推察して、琵琶湖の堆積量もこの値にまづ近いものであらうと思われる。そこで、今仮に琵琶湖の湖底堆積物の成長速度が、平均して 1年間に 0.2mm であるとして、研究資料の厚さ 112cm の柱状標本が堆積するのに幾年を要したかを計算してみると、約 5600 年という値が得られる。琵琶湖の悠久な歴史から見ると、それは僅かに現代に近い小期間に過ぎないとは言え、5000 年以上の歳月にわたつて琵琶湖がそのプランクトンの構成状態を殆んど変化していないことは、確かに驚異に値する事実である。

琵琶湖の深底帯湖底堆積物については、以上の通りであるが、琵琶湖の沿岸帯湖底堆積物はどうなっているであらうか。琵琶湖の沿岸には内湖と称する入江または潟型式の小湖沼が多数に存在する。現在その幾つかは既に干拓されているが、なおその儘に残されたものも少なくない。著者は東岸で曾根沼の、西岸で雄松内湖の堆積物柱状標本を研究する機会を得たので、琵琶湖沿岸帯湖底堆積物の研究の拠点とした。

曾根沼は琵琶湖主湖盆東岸のほぼ中央部、彦根市西南部、東経 136° 11′、北緯 35° 14′ に位置し、面積約 1 km²、最大深度 2.2 m で、一部にヒシが群生する琵琶湖の 1 内湖である。この内湖は東南方に石英粗面岩よりなる海拔 262 m の荒神山を背負い、北西方は幅 1 km 内外の陸狭帯を距てて琵琶湖に面し、東北隅において 1 溝を以て琵琶湖と連絡している。1952 年 10 月 27 日に西部水深 2 m の地点で採得された、厚さ 450 cm の湖底堆積

表 4

層 (数字は湖底表面よ りの距離を示す)	風乾状態の湖底堆積物 1 g 中に含まれる硅藻殻の細胞 数 (若干層の平均値)
3 cm	31.4×10^7
10~16	17.7×10^7
23~30	25.1×10^7
36~75	15.7×10^7
81~112	31.6×10^7
平 均	23.2×10^7

物について硅藻殻分析を行つたところ、表 5 に示すような結果を得た。

表 5

層 (湖底表面 よりの距離)	種 数	概略量	群 叢
0 cm	36	多	<i>Fragilaria-Cyclotella-Cocconeis</i> -Association
6	14	少	} <i>Pinnularia-Epithemia-Gomphonema</i> -Association
8	8	少	
10	10	少	
20	5	極少	
30	4	極少	(欠)
40	6	極少	
50	4	極少	
60	5	少	
80	2	少	} <i>Clavicula</i> -Association
100	3	極少	
150	3	極少	(欠)
180	2	極少	
250	4	少	} <i>Clavicula</i> -Association
300	ca. 30	多	
345	ca. 30	多	} <i>Cocconeis-Amphora-Achnanthes</i> Association
400	ca. 30	多	
450	ca. 30	多	} <i>Fragilaria-Amphora</i> Association

即ち、採取された堆積物の範囲に関する限りにおいて、硅藻群落に基いて 8 層を区別することができる。

湖底表面より数えて、第 1 層は、0~5 cm (厚さ 5 cm) の範囲で、現在堆積附加されつつある部分であり、硅藻の種数も量もともに多く、その群落は *Fragilaria-Cyclotella-Cocconeis* 群叢である。

第 2 層は 5~15 cm (厚さ 10 cm) の範囲で、種数はやや多いが、その量は少なく、群落は *Pinnularia-Epithemia-Gomphonema* 群叢である。

第 3 層は 15~55 cm (厚さ 40 cm) の範囲で、種数は少なく、その量は極少であり、殆んど硅藻群落として見るべきものがない。

第 4 層は 55~90 cm (厚さ 35 cm) の範囲で、種数も量も少なく、*Clavicula* 群叢である。

第 5 層は 90~170 cm (厚さ 80 cm) の範囲で、種数は少なく、その量は極少であり、殆

んど硅藻群落としては見るべきものがない。

第6層は 170~280cm (厚さ 110cm) の範囲で、種数は少なく、その量は上部で極少、下部で少であり、*Clavicula* 群叢である。

第7層は 280~370cm (厚さ 90cm) の範囲で、種数も量もともに多く、その群落は *Cocconeis-Amphora-Achnanthes* 群叢である。

第8層は 370~450cm (厚さ 80cm) の範囲で、種数も量もともに多く、その群落は *Fragilaria-Amphora* 群叢である。

即ち、中間部の 15~280cm 層に、硅藻の殆んど皆無の層と *Clavicula* 層との互層が2重になつて挟まれており、その上部および下部では硅藻は比較的種数も量も多い。特に、現在の湖底泥表層とそれとは遙かに過去に属する 280cm 以深の層とにおいて、硅藻は種数も量もともに甚だ多い。

第4及び第6の両層では、*Clavicula polymorpha* が優占的に、しかし個体数は余り夥しくはない状態で出現し、他の種類を極少数個体混ざるに過ぎない。

第7及び第8の両層、即ち、下部 280~450cm 層では、それより以上(以浅)の層に全く見られないような数種の特異種が認められることは注目に値する。即ち *Amphora delphinea* BAILEY, *Amphora ovalis* KÜTZ. var. *libyca* EHRB., *Actinella brasiliensis* GRUN., *Gomphonema lingulatum* HUST., *Cymbella nipponica* SKV., *Cymbella hybrida* GRUN., *Pinnularia lignitica* CLEVE 等であつて、これらは化石種乃至遺存種と考えられるものである。

更に、注目すべき事実は、琵琶湖主湖盆に古くから饒しく産する *Melosira solida* も *Stephanodiscus carconensis* も全く出現しないことである。

雄松内湖は琵琶湖の西岸、比良山の東麓にある面積 0.195km²、最深 2~3m の小湖で、その北隅に近い箇所、幅 5~6m、長さ 50m ばかりの水路を以て琵琶湖と連絡している。そもそも、この内湖は比良川によつて比良山から流下する花崗岩の白砂が湖岸に築いた幅約 100m、延長 1km 余におよぶ砂嘴が湖岸の一部を抱いて造られたもので、現在湖の東半分はこの砂嘴を以て琵琶湖と距てられ、西半分は水田地帯に接している。東径 135°57'、北緯 35°14' の地点に位置する。東岸の曽根沼と同緯度に在る点で、その対称として選ぶのに好適した水域である。

1953年10月4日に内湖のほぼ中央、水深 2.9m の箇所であられた、厚さ(長さ) 65cm の湖底堆積物柱状標本について、硅殻分析を行つたところ、表6のような結果を得た。

即ち、雄松内湖の湖底堆積物は、まず硅藻の種数から見ると、25cm 層と 32cm 層の間に境界が認められ、0~25cm 層(上層)は多数種(33~44種、平均 38種)を含み、32~65cm 層(下層)は比較的少数種(16~20種、平均 19種)を含む。また、硅殻の量から見ると、32cm 層のみは甚だしく少量で、その上下の総ての層は多量か、または甚だしく多量である。次に、硅藻の種類から見ると、0cm 層と 10cm 層とは *Fragilaria*, 17.5

表 6

層 (湖底表面) よりの距離	種 数	概略量	優 占 種
0 cm	33	多	<i>Fragilaria construens</i> , <i>F. construens</i> var. <i>venter</i> , <i>F. brevistriata</i> var. <i>trigibba</i> , <i>Navicula pupula</i> , <i>Achnanthes exigua</i> .
10	37	多	<i>Fragilaria construens</i> , <i>F. construens</i> var. <i>binodis</i> , <i>F. construens</i> var. <i>venter</i> .
17.5	36	多	<i>Navicula hasta</i> , <i>N. bacillum</i>
25	44	甚多	<i>Actinella brasiliensis</i> , <i>Cymbella nipponica</i> , <i>Nitzschia interrupta</i>
32	19	甚少	<i>Actinella brasiliensis</i> , <i>Stauroneis phoenicenteron</i>
40	20	多	<i>Eunotia robusta</i> , <i>Cyclotella comta</i> , <i>Nitzschia</i> <i>pupula</i> var. <i>rectangularis</i> , <i>Synedra ulna</i>
47	20	多	<i>Cymbella gracilis</i> , <i>Frustulia rhomboides</i>
55	16	多	<i>Tabellaria fenestrata</i> , <i>Melosira granulata</i> ?, <i>Amphora ovalis</i> var. <i>libyca</i> , <i>Neidium iridis</i> , <i>Gomphonema longipes</i> var. <i>subclavata</i> .
65	20	多	<i>Tabellaria fenestrata</i> , <i>Neidium iridis</i> , <i>Melosira</i> <i>granulata</i> ?, <i>Gomphonema acuminatum</i> , <i>Gom-</i> <i>phonema longipes</i> var. <i>subclavata</i> fo. <i>gracilis</i>

cm 層は *Navicula*, 25cm 層, 32cm 層, 40cm 層及び 47cm 層は *Actinella*, *Eunotia*, *Frustulia*, *Cymbella*, *Nitzschia* 等, 55cm 層と 65cm 層とは *Tabellaria*, *Neidium*, *Melosira*, *Amphora*, *Gomphonema* 等を, 夫々優占の属としているもので, これらを経めて,

第1層 (0 cm, 10cm, 17.5cm) ……*Fragilaria-Navicula* 層

第2層 (25cm, 32cm, 40cm, 47cm) ……*Actinella-Eunotia-Frustulia* 層

第3層 (55cm, 65cm) ……*Tabellaria-Neidium-Gomphonema-Melosira* 層

の3層に大別することができると思う。そして栄養度の点から見ると, 第2層及び第3層は貧乃至中栄養であり, 第1層は富栄養は傾いた中栄養であるように思われる。

さらに, 出現種の分布状態について述べると, 次の様である。

Diploneis ovalis, *Nitzschia* spp., *Gyrosigma acuminatum*, *Cocconeis placentula*, *Navicula americana* 等は, 0~32cm 層間に出現し, *Cyclotella comta*, *Fragilaria* spp. 等は 0~40cm 層間に出現する (上層部に分布する硅藻群)。

Eunotia robusta は 40~65cm 層に, *Frustulia rhomboides* は 40~47cm 層に, *Clavicularia polymorpha* は 47~55cm 層に出現する (下層部に分布する硅藻群)。

全層を通じて出現するものに, *Neidium iridis*, *Tabellaria fenestrata*, *Melosira gra-*

mulata (?), *Pinnularia maior*, *Stauroneis phoenicenteron*, *Actinella brasiliensis* 等があるが, *Neidium iridis*, *Tabellaria fenestrata*, および *Melosira granulata* (?) は 55~65cm 層に, *Stauroneis phoenicenteron* は 32cm 層に, *Actinella brasiliensis* は 25cm 層に特に多い (全層に分布する硅藻群)。

なお, 上述の曽根沼の場合と同様に, 雄松内湖にも琵琶湖主湖盆に夥しく出現する *Melosira solida* と *Stephanodiscus carconensis* とを全く認め得ないことは注目に値する事実である。

著者がこの硅藻殻分析に取扱った雄松内湖の湖底堆積物柱状標本について, 上野益三博士の依頼により, 京都大学理学部化学教室石橋研究室の山本勇麓, 永井外代士両氏が乾燥減量及び灼熱減量を測定された結果を借用すると, 表 7 の如くである。

即ち, 乾燥減量及び灼熱減量に関しては, 雄松内湖は上下 2 層に分かれる。即ち下層 (40~65cm 層) は上層 (0~32cm 層) よりも, 乾燥, 灼熱両減量共に明かに大である。硅藻殻の分布状態がこれと大に関連していることは, 前述の通りである。

因みに, 同じく山本, 永井両氏の測定による, 琵琶湖主湖盆の湖底堆積物 (雄松崎沖, 1953 年 10 月採取) の乾燥減量および灼熱減量を比較のために表 8 に記すると, 雄松内湖のものは全体として灼熱減量が琵琶湖主湖盆のそれよりもはるかに大であり, 且つ琵琶湖主湖盆のものは, 表層 (0cm 層) を除いては, 全層殆んど均一であることがわかる。

余呉湖は琵琶湖の直ぐ北にある小さい湖である。東経 $136^{\circ}12'$, 北緯 $35^{\circ}31'$ に位置し, 面積 1.63 km^2 , 最大深度 13.5 m, 湖面海拔は 134 m で, 琵琶湖の湖面よりも 48m 高い。琵琶湖とは賤カ岳 (海拔 422m) によつて距てられているが, 琵琶湖の最北岸飯の浦との距離は僅かに 150m に過ぎない。余呉湖の排水河川である余呉川は賤カ岳の東麓を廻つて約 15km 流れた後に琵琶湖に注入する。余呉湖は琵琶湖と同一の地溝帯の中にあ

表 7 (上野未発表データ)

層 (湖底表面 からの距離)	乾燥減量 (%)	灼熱減量 (%)
0 cm	3.99	19.11
10	3.26	18.90
17.5	3.48	17.18
25	2.24	14.42
32	2.28	10.73
40	6.22	29.18
47	6.03	34.94
55	5.72	36.54
65	8.71	50.30

表 8 (上野未発表データ)

層 (湖底表面 からの距離)	乾燥減量 (%)	灼熱減量 (%)
0 cm	4.08	10.68
6	3.46	7.84
10	3.56	7.98
20	3.45	7.68
30	3.72	7.43
40	3.66	7.15
44.5	3.45	7.94

つて、同様に陥落によつて生じたものであるにも拘わらず、湖沼型を異にしている点で興味がある。即ち、琵琶湖は典型的な貧栄養湖であるのに対して、余呉湖は富栄養に近い中栄養の湖であると見做される。

1951 年 8 月下旬に余呉湖の最深度、水深 13.5 m の箇所で採取された、厚さ 13 cm の湖底堆積物について硅殻分析を行つたところ、表 9 に示すような結果を得た。

表 9

層 (湖底表面 よりの距離)	種数	<i>Stephanodiscus carconensis</i>	<i>Melosira italica</i> and <i>M. granulata</i>	<i>Cyclotella comta</i>	<i>Surirella Capronii</i>	そ の 他
0 cm	30	79.3%	5.9%	8.6%	0.8%	5.4%
2	28	84.5	3.8	5.4	0.9	5.4
4	30	86.3	6.5	1.2	1.2	4.8
6	31	83.7	6.9	2.4	1.6	5.4
8	25	86.5	6.7	2.3	0.8	3.7
10	31	88.1	6.2	1.4	1.4	2.9
13	33	82.5	3.2	2.6	2.2	9.5

即ち、余呉湖の湖底堆積物中に現れる硅藻殻はいずれの層においても種数は 30 前後で、しかも、その優占種は常に *Stephanodiscus carconensis* である。そして、亜優占種は、表層に近い部分では *Cyclotella comta*-*Melosira italica* ならびに *M. granulata*-*Surirella Capronii* の順であるが、3cm 以深の層では *Melosira italica* ならびに *M. granulata*-*Cyclotella comta*-*Surirella Capronii* の順である。各層を平均してみると、優占種は *Stephanodiscus carconensis* で、全体の 84.4% を占め、亜優占種は *Melosira italica* および *M. granulata* が 5.6%, *Cyclotella comta* が 3.4%, *Surirella Capronii* が 1.3% で、この順で優占種に次ぎ、他の 20 数種の硅藻は全部を合しても、僅かに全体の 5.3% にしか当たらない。

琵琶湖主湖盆の湖底堆積物中の硅藻殻が、*Stephanodiscus carconensis* (およびその変種) と *Melosira solidus* が大部分で、即ち平均 96.7% を占め、その他のものが僅かに平均 3.3% を占めるに過ぎないことを前述したが、余呉湖の湖底堆積物中の硅藻殻が、上記のように、*Stephanodiscus carconensis* と *Melosira italica* および *M. granulata* とで全体の 90% を占めることは、琵琶湖の場合に甚だよく似ている。しかも、余呉湖の湖底堆積物中の硅藻殻が、その種類と量的割合とにおいて、いずれの層も殆んどその大勢に変化のないことは、琵琶湖主湖盆における湖底堆積物中の硅藻殻が、その垂直分布に関して恒常性を示すことと全くその軌を一にしている(最近余呉湖において厚さ約 2m に及ぶ湖底堆積物柱状標本が得られたのであるが、この新しい標本についてもこの事実は妥当

すと思われる)。

余呉湖が琵琶湖と異なる点は、*Melosira solida* を全く産せず、これに代つて *Melosira italica* および *M. granulata* がその位置に着いていることであり、琵琶湖の場合に存しない第2、第3の垂優占種 (*Cyclotella comta* と *Surirella Capronii*) が余呉湖には存することである。余呉湖が *Melosira italica* および *M. granulata* を多産することは、この湖の富栄養化を物語るものと言えよう。

要するに、著者は琵琶湖の発達史(変遷史)を探る1手段として、琵琶湖主湖盆とその周辺の湖沼の湖底堆積物について、硅殻分析を行ったのであるが、琵琶湖主湖盆と余呉湖とは、長年月にわたつて(少なくとも得られた core-samples の示す限りにおいて)恒常性を維持するのに拘らず、曽根沼と雄松内湖はかなり著しい変遷を示しており、且つこの両内湖には、琵琶湖主湖盆に夥しく出現する *Melosira solida* と *Stephanodiscus carconensis* とが全く認められないことである。余呉湖は *Stephanodiscus carconensis* を夥しく産するが、*Melosira solida* は出現せず、その代りとして *Melosira italica* と *Melosira granulata* とを多産する。

挿 図 説 明

- Figs. 1 and 2.....*Melosira solida* EULENSTEIN.
 Figs. 3 and 4.....*Melosira solida* EULENSTEIN, var. *nipponica* SKV.
 Figs. 5 and 6.....*Stephanodiscus carconensis* GRUN.
 Figs. 7 and 8.....*Stephanodiscus carconensis* GRUN, var. *pusilla* GRUN.
 Fig. 9.....*Navicula hasta* PANTOCSEK.
 Fig. 10.....*Neidium obliquistriatum* A.S. var. *elongata* SKV.
 Fig. 11.....*Neidium Hitchcockii* EHR.
 Fig. 12.....*Neidium obliquistriatum* A.S. var. *nipponica* SKV.
 Fig. 13.....*Achanthes lanceolata* BRÉB, var. *nipponica* SKV.
 Fig. 14.....*Navicula costulata* GRUN, var. *nipponica* SKV.
 Fig. 15.....*Nitzschia acicularis* W. SMITH, var. *nipponica* SKV.
 Figs. 16 and 17.....*Navicula Pusio* CLEVE.
 Fig. 18.....*Nitzschia interrupta* (REICH.) HUST.

*

- Fig. 19.....*Surirella elegans* EHR, var. *norvegica* (EULENST.) GRUN, fo. *obtusula* A. MAYER
 Fig. 20.....*Surirella nipponica* SKV.
 Fig. 21.....*Pinnularia cucumis* SKV.
 Fig. 22.....*Pinnularia Lacus Biwa* SKV.
 Figs. 23 and 24.....*Caloneis nipponica* SKV.
 Fig. 25.....*Diploneis ovalis* (HILSE) CLEVE, var. *bipunctata* SKV.
 Fig. 26.....*Pinnularia nipponica* SKV.
 Figs. 27 and 28.....*Cymbella turgidula* GRUN, var. *nipponica* SKV.

Fig. 9 は F. HUSTEDT (1930) によるが、他の総ての図は B. W. SKVORTZOW (1936) の Biwa Lake と Kizaki Lake とによる。

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

引用 文 献

- HUSTEDT, F. (1927): Bacillariales aus dem Aokikosee in Japan. Arch. f. Hydrobiol., 18 : 155~172.
- NEGORO, K. (1954a): The plankton of Lake Biwa. Sci. Rep. Fish. Exp. Stat. Shiga Pref., Spec. Publ. in 1954. 1~40, 10 pls. with 101 figs., 2 tab. (In Japanese).
- (1954b): Two noteworthy diatoms from Lake Biwa. Kagaku, 24 : 420. (In Japanese).
- (1954c): The diatom shells in the deposits of the profundal zone of Lake Biwa. Ibid., 24 : 527~528. (In Japanese).
- (1955): Diatom shells in the bottom deposits of Soné-numa, a lagoon on the east coast of Lake Biwa. Jap. J. Limnol., 17 : 108~111. (In Japanese, with English summary).
- (1956a): The phytoplankton of the main basin of Lake Biwa-ko. Ibid., 18 : 37~46. (In Japanese, with English summary).
- (1956b): The diatom shells in the bottom deposits of Lake Yogo-ko, north of Lake Biwa-ko. Ibid., 18 : 134~140. (In Japanese, with English summary).
- (1958): An analytical study of diatom shells in the bottom deposits of Lake Biwa-ko. Ibid., 19 : 77~84. (In Japanese, with English summary).
- (1959): Some noticeable plankton-algae of Lake Biwa and its effluent. Algal indicators of a water system. Mem. Coll. Sci. Univ. Kyoto, Ser. B, 26 : 311~314.
- (MS): The diatom shells in the bottom deposits of Omatsunaiko, a lakelet lying close to the west coast of Lake Biwa.
- SKVORTZOW, B. W. (1936): Diatoms from Kizaki Lake, Honshu Island, Nippon. Philip. J. Sci., 61 : 9~73.
- (1936): Diatoms from Biwa Lake, Honshu Island, Nippon. Ibid., 61 : 253~266.
- (1937): Diatoms from Ikeda Lake, Satsuma Province, Kiusiu Island, Nippon. Ibid., 62 : 191~218.

S U M M A R Y

In this paper the author has discussed the scientific validity of B. W. SKVORTZOW's paper "Diatoms from Biwa Lake" (1936), and has summarized the results hitherto obtained from his analytical studies of diatom shells found in the bottom deposits of Lake Biwa-ko and its neighbouring lakelets.

(著者：根来健一郎，天津市觀音寺町 109，京都大学理学部附属大津臨湖実験所；Ken-ichiro NEGORO, Otsu Hydrobiological Station, Otsu-shi, Shiga-ken).