曾根沼の高等水生植物と淡水藻類^{1) 2)}

(挿図 1~3)

山 口 久 直

Aquatic vegetation of Soné-numa, a small marshy lake
close to Lake Biwa-ko

By Hisanao YAMAGUTI

本文は琵琶湖東岸における内湖の一つなる曾根沼の水生高等植物及び藻類の研究結果である。野外作業は1951年の10月25日より29日に亘つて行われ、筆者はその1員として上記の研究を分担した。ここに、その機会を与えられた、京都大学上野益三教授ならびに名古屋大学菅原健教授に厚く御礼申上げる。又野外作業中種々援助を与えられた名大分析化学研究室、ならびに大津臨湖実験所の各位に御礼申上げる。

1 水生高等植物 (Larger aquatic plants)

曾根沼は琵琶湖の周辺に接して存する数多い瀉湖の一つである(上野, 堀江 1955)。琵琶湖ではこの種の湖を内湖といわれるが、曾根沼は他の内湖が短距離で琵琶湖と連絡しているのに反して、その水路は比較的に長く、やや独立した池沼の感がある。その長径約2 km, 短径約1 km の不規則形で、特に北西部は水田化しその間縦横に水路が通じ、湖岸を明らかにし難い。深度は最深部で2.2 m に過ぎない老令期の湖である。湖内にはヨシの密生する種々の面積の小島嶼が散在する。

ここに生育する水生高等植物は12種で、優占種はハス及びヒシの2種である。但し前者は栽植されたものが拡がつたのであろう。今、これらの分布を見るに、湖の周辺部はヨシ群落で囲まれ、ハス群落は湖の西南部の石寺、上石寺間に比較的広範囲を占めている。またヒシ群落は湖の北部をよぎる彦根市と稲枝町との境界線に相当する小土堤附近とその北側に見出され、南部及び東部に到るに従い次第にその密度を減じ、その群落の中にはガガブタが点在する。この土堤の東西両側に夫々湖の深部があり、水質、透明度等についても、両湖盆はやや異つていることが知られる。以上両種の他に、水生高等植物が少量見出されるが、その主な生育地は琵琶湖に通ずる水路である。湖内にはヒシ他1~2種以外の水草が繁茂しないのは、底質が多種の水草の生育に適しないためか、時期的に水草の枯死

1) 京都大学理学部附属大津臨湖実験所邦文業績。

2) 文部省科学研究費による。

期に当つていたためかのいずれかである。

湖内にわずかに見出される砂質部には、ササバモ及びネジレモが生育するが量的には少い。湖の流出口である水路には他の内湖に見られるように、セキシヨウモ、クロモ、ホザキノフサモ、マツモ、センニンモが生育し、浅部には、ミズオオバコが見受けられた。

曽根沼に生育する水草は次の8科10種2変種である。

曽 根 沼 の 水 草 目 録

ANGIOSPERMAE 被子植物門

DICTYLEDONEAE 雙子葉植物綱

Nymphaeaceae ハス科

Nelumbo nucifera GARTNER ハス

Trapaceae ヒシ科

Trapa bicornis OSBECK var. *bispinosa* HATSUSHIMA et NAKASHIMA ヒシ

Halorrhagaceae アリノトウグサ科

Myriophyllum spicatum LINNAEUS ホザキノフサモ

Menyanthaceae ミツガシワ科

Nymphoides indicum O. KUNTZE ガガブタ

Ceratophyllaceae マツモ科

Ceratophyllum demersum LINNAEUS マツモ

MONOCOTYLEDONEAE 単子葉植物綱

Potamogetonaceae ヒルムシロ科

Potamogeton malaianus MIQUEL ササバモ

P. maackianus BENNET センニンモ

Hydrocharitaceae ドチカガミ科

Hydrilla verticillata CASPARY クロモ

Vallisneria asiatica MIKI セキシヨウモ

V. asiatica MIKI var. *biwaensis* MIKI ネジレモ

Poaceae イネ科

Phragmites longivalvis STEUDEL ヨシ

特にヒシ群落のある区域が、水質も他の区域と異り他の水草が繁茂しえないのは、ヒシに富んだ池沼に普通に見受けられるのと同様の現象である。

琵琶湖の水草の優占種がネジレモ、センニンモ、クロモであるのに反して、曽根沼はヒシが優占種である点から見て、後者は内湖の中でも著しく埋積の進んだ老令期に属すると考えるべきものであろう。ハスは自然性ではないから暫く論議から除外する。

なお水草の現存量は時期が適当でないから今回はしらべなかつた。

2 植物性プランクトン及び淡水藻類 (The phytoplankton and other algae)

A 出現種

プランクトンの採集は湖の中央部と、北東部のヒシの密生する区域内の開水面との2点で行った。この2点は、前述のように、水質その他で互に差異を示し、プランクトンもこの両部で明らかな差異を示した。特にヒシの密生している区域では水草に附着するもの、或は水草の繁茂している所に多い藻類が多く見出された。一般にヒシの繁茂している所には鼓藻類が多いことが知られているが、曽根沼でも同様の事が観察された。

今両部の藻類を従来の区分法によつて類別すると次表のようになる。

Table 1. 曽根沼の淡水藻類 (珪藻を除く)
(Number of species of Algae excl. diatoms found in Soné-numa)

	中 央 部	ヒシ群落中	種 数
Myxophyceae	5	9	13
Heterokontae	1	—	1
Chrysophyceae	2	3	4
Chlorophyceae	17	20	33
Desmidiaceae	6	48	51
Dinophyceae	1	1	1
Euglenophyceae	4	—	4
計	36	81	107

以上のように、中央部では36種(珪藻類を除く)、又ヒシ群落中では81種(珪藻類を除く)の淡水藻類が見出された。両部のものを合算すると107種の藻類が検出された。

上記の両部での共通種は次の10種である。

Myxophyceae

1. *Chroococcus dispersus* (v. KEISSLER) LEMMERMANN

Chrysophyceae

1. *Dinobryon divergens* IMHOF

Chlorophyceae

1. *Pediastrum Biwae* NEGORO
2. *P. tetras* (EHRENBERG) RALFS var. *tetraodon* (CORDA) HANSGRIG
3. *Coelastrum microsporum* NÄGELI
4. *Microspora* sp.

Desmidiaceae

1. *Pleurotaenium minutus* DELPONTE var. *elongatum* WEST et G. S. WEST
2. *Staurastrum gracile* RALFS
3. *St. paradoxum* MEYEN

Dinophyceae

1. *Ceratium hirundinella* (O. F. MÜLLER) SCHRANK

次に珪藻類を除いた淡水藻類を、中央部とヒシ群落中の開水面との両部に区別して、その種名を表3にあげる(附表)。

B 曽根沼淡水藻類の該湖中における分布

表1, 3に見られるように、曽根沼に現われる淡水藻類は、次に述べるように、中央部の採集品とヒシ群落中の開水面の採集品との間では、大いに異つている。

Myxophyceae

Chroococcus の各種, *Microcystis*, *Lyngbya* 等が中央部で採集されたのに対して、ヒシ群落中では *Merismopedia*, *Aphanothece* 及び *Anabaena* の各種と *Scytonema* とが現われている。これらのちがい水質のちがいにもよることの他に、ヒシ群落中では附着性種が浮游性種に比してより多いのによるものであろう。

Heterokontae

曽根沼では *Ophiocitium capitatum* が中央部の材料中に現われている。両端に突起をもつ特異な形の種である。

Chrysophyceae

曽根沼の *Dinobryon* は *D. divergens* でヒシ群落中の方が多い。曽根沼の中央部では *Mallomonas fastigata*, ヒシ群落中では *Centrtractus belonophorus*, *Malleodendron caespitosum* が出ている。ヒシ群落中の両種は日本では未記録種である。前者は一見 *Closterium setaceum* のような形である。後者は附着性の群落をつくる種である。

Chlorophyceae

Eudorina は中央部に現われ、*Pandorina* はヒシ群落中に現われている。しかし量的には後者は少い。中央部より *Ourococcus angulus* が見出された。この種は *Selenastrum* に似ているが甚だ狭長で強く彎曲する。日本では未記録の種である。

Ulothrix, *Microspora*, *Cladophora*, *Oedogonium* 等の糸状または分岐した糸状の藻類がヒシ群落中に現われているが、いずれも vegetative cell のみで種名は査定し得なかつた。いずれも附着性のものである。

Pediastrum では、ヒシ群落中に *P. tetras* var. *tetraodon* が見出されたが、この種は普遍種で富栄養の池沼に出現する。両地域に *P. Biwae* 及びその変種が現われているが、いずれも浮游性の性質があるので中央部の方が多く、曽根沼の植物性プランクトン中の優

占種である。 *P. duplex* はヒシ群落中に見出されたが量的には少い。

Coelastrum microsporum が曽根沼の両地域で採集されているが、このものも各地の池沼によく現われる種である。

Closteriopsis, *Selenastrum*, *Kirchnella*, *Tetraëdron* が中央部から、*Oocystis*, *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus brasiliensis* 及び *S. longus*, *S. quadricauda* がヒシ群落中より見出されている。又 *S. intermedia*, その他の *Scenedesmus* 及び *Crucigenia* の各種, *Actinastrum* の各種が中央部より採集されている。いずれも富栄養の池沼に見出されるものである。

Mougeotia 及び *Spirogyra* の各種がヒシ群落中に現われているが、いずれも vegetative cell のみなので査定し得ない。

Desmidiaceae

両地域の共通種は *Staurastrum gracile* 及び *St. paradoxum* の2種に過ぎず、また中央部採集品中からは6種に過ぎないのに、ヒシ群落中では48種も算える事が出来た。曽根沼に現われた鼓藻は種数は多いが量は少い。又ヒシ群落中に現われたものの大部分は各地の池沼より見出されているものが多い。

Dinophyceae

両地域共に *Ceratium hirundinella* が現われているが、ヒシ群落中ではその量は少く、中央部は量的に多い。その型も琵琶湖産のものと同一である。

両地域共に *Peridinium* は現われていない。一般に鼓藻類の多い所には *Peridinium* も多いようであるが、琵琶湖及びその内湖では現在の所未だ発見されていない。

Euglenophyceae

中央部のプランクトン中から3種の *Euglena* 及び *Phacus* が見出された。いずれも普通の池沼産のものである。

C 曽根沼産淡水藻類の琵琶湖における出現状態

曽根沼産と琵琶湖産との淡水藻類を比較して見ると次の通りである。

Myxophyceae (藍藻類) 琵琶湖に現われる藍藻類は種類でも量的にも頗る少い。琵琶湖南部副湖盆では、*Merismopedia elegans* が時に見出され、1936-1941年まで週3回の採集では11月を中心として出現するが、他の時期では3月下旬から7月に現われることもある。しかし、いずれも量的には非常に少い。曽根沼には出現しなかつたが、*Coelosphaerium* が琵琶湖南部で10月より翌年2月までの間連続して現われる。曽根沼には表1のように13種が記録せられた。

Heterokontae (不等毛類) 曽根沼では *Ophiocitium* が出現した。琵琶湖では以前は不等毛類に入れられていたプランクトンの一つである *Botryococcus* が現われる。琵琶湖主湖盆では根来〔5〕によると、5月～8月及び11月～12月の候に現われている。副湖

盆では 1935~1941 年の採集では 11 月下旬より翌年 4 月までの間に多く採集され、増水等の異状があつた年には 4~8 月の間に現われている。

Chrysophyceae (黄藻類) 曽根沼及び琵琶湖主湖盆では *Mallomonas fastigata* が現われているが、琵琶湖副湖盆では 11 月より翌年 3 月上旬まで現われる。年によつて 5~6 月間に現われる事もある。

副湖盆に現われる *Dinobryon* は *D. divergens* が多く、時に *D. cylindricum* の出現する事もある。時期は 7 年間の採集の結果では 11 月より翌年の 7 月までで 8~10 月間は現われていない。曽根沼でも *D. divergens* が出現しているが、中央部では量は少く、ヒシ群落中に多い。琵琶湖主湖盆及び西湖岸小松内湖では上記の他に *D. bavaricum* が見出されている。

Chlorophyceae (緑藻類) 曽根沼の中央部のプランクトン中に普遍種なる *Eudorina elegans* が見出された。本種は琵琶湖副湖盆でも量的に多く、周年現われるが 6~7 月には特に多い。*Pandrina morum* は曽根沼及び琵琶湖双方に現われる。後者では 1937 年には周年現われているが、他の年は 3 月から 10 月中旬まで現われている。しかし量的には非常に少い。*Volvox aureus* は曽根沼では検出し得なかつたが、琵琶湖副湖盆では 7~10 月の間に現われ、1938 年の採集品では 4 月中旬から現れている。特に豪雨後、水位が高まると共に増殖し、その後 2 日目位より約 1 週間ほどは多量に採集される。

その他、曽根沼では見られないが、琵琶湖では *Pleodorina californica* が年によつて現われる。特に 1936 年の 9 月から翌年の 4 月まで現われているが量的には少い。他の年度では 7~10 月の候に少量現われている。

曽根沼に現われる *Pediastrum* には *P. Biwae*, *P. Biwae* var. *triangulatum* 及び *P. Biwae* var. *ovatum* の 1 種 2 変種があり (根来 [4]), プランクトン中に多量に現われている。然し曽根沼に現われる *Pediastrum* の中には比較的多数に (1) その群体の半分が *triangulatum* の形、残りの部が *ovatum* の形をなすものや、(2) 中央部の細胞群は *ovatum* の形であるが、周辺部及び他の細胞が *Biwae* の形をなし、しかも周辺部細胞群の 1 部が *triangulatum* の形をなすものがある。又 (3) *Biwae* の中には *P. simplex* var. *duodenarium* と同形のものもある。

由来 *Pediastrum* は形が整つていて、一見区別しやすいように見えているが、その環境により種々形に変化のあるもので、従来の記録を見ても色々の意見が現われている。特に *Pediastrum simplex* には種々の形のものが報告されている。今、琵琶湖産の *Pediastrum* を見ると形の上からは *P. simplex* var. *duodenarium* に非常に近い。ただ異っている点は *P. simplex* var. *duodenarium* の側面観は平盤状であるが、琵琶湖産のものは周辺細胞の 1 個の長い突起がそろつて同一方向に彎曲しているので、側面から見ると浅い皿状をしている。内部の細胞も両極端にあるものは、はつきりと形の差を見せているが、*P. simplex* var. *duodenarium* においても同一種で同様の差が見られる。これら種

々の点から見て、琵琶湖産の *Pediastrum* は *P. simplex* var. *duodenarium* の地方型と見るか、或は *P. simplex* の 1 変種と見なすべきものであろう。他に *P. duplex* も副湖盆に現われることがあるが、出現する時期も不定で量的にも少い。琵琶湖に現われる場合は恐らく内湖或は他の河川を経て流入したものと思われる。

Coelastrum microsporum も琵琶湖副湖盆に現われることがあるが量的には非常に少く、又時期も不定で、*Pediastrum duplex* の場合と同じく何かの場合に琵琶湖に流入したものである。

Kirchnella, *Ankistrodesmus*, *Scenedesmus* も時に現われることがあるが、これらはいずれも富栄養の池沼に見られるもので、琵琶湖副湖盆に現われる場合も、入江で汚水の流入ある部分にのみ見出される。

Mougeotia 及び *Spirogyra* の数種は琵琶湖副湖盆及び主湖盆の沿岸部に現われることが多い。特に *Spirogyra* は年によつて 3~5 月の間、琵琶湖全般の浅部に多量に発生し、時には漁具のモンドリを被いつくし漁獲皆無におちいらせる時がある。この状態の年には 9~10 月にも発生する。この異状発生をする *Spirogyra* は次の 3 種である。 *Sp. varians*,

Table 2. 琵琶湖及び曽根沼の鼓藻類の比較

属 名	琵琶湖 Biwa-ko		曽 根 沼 Soné-numa	
	種 数	%	種 数	%
1 <i>Closterium</i>	9	17.6	8	15.8
2 <i>Pleurotaenium</i>	2	3.1	2	4.0
3 <i>Cosmarium</i>	16	26.1	22	43.2
4 <i>Arthrodesmus</i>	2	3.1	0	0.0
5 <i>Xanthidium</i>	1	1.5	1	1.9
6 <i>Staurastrum</i>	17	27.7	6	11.9
7 <i>Euastrum</i>	0	0.0	3	5.9
8 <i>Desmidium</i>	0	0.0	1	1.9
9 <i>Micrasterias</i>	4	6.4	3	5.9
10 <i>Cosmocladium</i>	2	3.1	0	0.0
11 <i>Sphaeroszoma</i>	2	3.1	1	1.9
12 <i>Hyalotheca</i>	1	1.5	1	1.9
13 <i>Onychonema</i>	1	1.5	1	1.9
14 <i>Spondylosium</i>	3	4.8	1	1.9
15 <i>Gonatozygon</i>	1	1.5	1	1.9
Total	61	100.0	51	100.0

Sp. nitida, *Sp. crassa*.

Desmidiaceae (鼓藻類) 鼓藻類は現在琵琶湖 (主, 副湖盆共) で検出されたものは 61 種 (山口, 平野 [12]), 曽根沼で見出されたものは 51 種である. 今これを属別にその種数を統計すると表 2 の通りになる (表 2, p. 99). 今この表によつて曾根沼と琵琶湖の鼓藻を比較すると, 琵琶湖に現われるものはいずれの属のものもプランクトンとして出現するものが多い.

Closterium では細長く浮游性に富むものが多い. 琵琶湖の方が曾根沼より *Cosmarium* の種が少く, *Staurastrum* の種が多いのは, *Cosmarium* の方が形の上から見てもわかるように浮游性のものは少いからであろう. これに反して琵琶湖に現われる *Staurastrum* は特に多数の突起をもつもの, 或は突起の長いもの等, 浮游性に富むものが多い. 琵琶湖に周年現われ, しかも量的に多い *St. dorsidentiferum* var. *ornatum* 及び *St. limneticum* var. *Burmense* は曾根沼では見出せなかつた.

Micrasterias も琵琶湖に現われるものは大形であり, 曾根沼のは関西の池沼に多く見出されるものである.

Arthrodesmus は曾根沼に出現しなかつたが, プランクトンとして出る場合が多い.

Euastrum はプランクトンとして現われるものは少く, 琵琶湖では採集されていない. 特に酸性の水域に現われる場合が多い.

琵琶湖では 2 種の *Cosmocladium* が知られ, いずれもプランクトンとして出るものがあるが, 曾根沼では現われていない.

他の諸属では, 琵琶湖では *Sphaerososma*, *Spondylosium* の種が曾根沼よりも多く現われている. いずれも多数の細胞がつながり糸状になつた鼓藻で, プランクトンとして現われる事が多い.

曾根沼及び琵琶湖双方の共通種は次の 7 種である.

1. *Closterium moniliferum* EHRENBERG
2. *Pleurotaenium trabecula* (EHRENBERG) NAEGELI
3. *Cosmarium hemmeri* REINSCH var. *protuberans* WEST
4. *Staurastrum gracile* RALFS
5. *St. paradoxum* MEYEN
6. *Onychonema laeve* NORDST
7. *Sphaerososma granulatus* ROY et BISSET

Dinophyceae (双帯鞭藻類) *Ceratium hirundinella* が曾根沼及び琵琶湖双方に出現している. 曾根沼では中央部の方に多量である. 琵琶湖では *Ceratium* は 7 年間の観察結果では周年現われるが, 冬期は量的に少く, 特異な地方型を示す. また年によつて, また季節的に形の変化が見られる. その型及び年変化は別文で報告する. *Peridinium* の各種は今回の材料では曾根沼に現われていない. 琵琶湖でも今までの所 *Peridinium* は発見

されていない。

Euglenophyceae (鞭藻類) 琵琶湖のプランクトン中には Euglenophyceae は現われない。副湖盆の汚水の流入する水域では時によつて見出される事がある。

*

全般的に見て曽根沼と琵琶湖との淡水藻類を比較すると、後者に現われるものの殆どが浮游性であるのに対して、前者に出るものの大部分が富栄養の池沼に現われるものである。しかも、曽根沼の種類は水草の繁茂している水域、又は附着性或は湖底の表層に生活するものが多い。

曽根沼と琵琶湖の他の内湖との藻類相を比較すると、今津内湖、雄松内湖或は中の湖のプランクトン中の淡水藻類は量的の差はあるが、殆ど琵琶湖と同種のもので出ている。ところが曽根沼産のものは富栄養型の池沼、例えば大阪府下或は奈良県下にある多数の池沼に現われるものと同種のもので多数発見される。この点から見ると、曽根沼は前述のように既に他の内湖が現在示しているような状態を経過し、琵琶湖周辺の内湖中では最も老衰期に達した湖の一つと考えられる。現状では琵琶湖から藻類相の見地からは独立した1池沼となりつつあるものと見ることが出来る。

要 約

曽根沼産の水草は8科10種2変種で、その中ヒシと人工的に栽植されたと思われるハスが優占種である。他の種は湖中に殆どなく、琵琶湖に通ずる水路に繁茂しているに過ぎない。

曽根沼産の淡水藻類には琵琶湖産のものとは異つた種が多い。琵琶湖産のものは浮游性でかつ湖性のものが多く、曽根沼産のものは富栄養池沼性のものが多い。曽根沼内では中央部と北部のヒシ群落中では淡水産藻類に大きい差異が見られた。中央部では36種検出されているのに、ヒシ群落中では81種を算え、種も異つたものが現われていた。後者には特に鼓藻類が多かつたが、琵琶湖と比較すると種の点で異つていた。曽根沼産のものは富栄養の池沼に現われるもの、特に水草の繁茂した所に生活するものが多い。

以上の諸点から曽根沼は既に老衰期にある沼沢状の湖で、人工による湖の切半は東北部と西南部とでは異つた性質の水域を形成する結果となり、水草、藻類相に或程度のちがひが見られるに至つたのだと思われる。

主 要 文 献

- 1) HOGETSU, K. : Studies on the biological production of Lake Suwa. V. The standing crop of rooted aquatic plants. Misc. Rep. Inst. Nat. Res., 30, 4—9, 1953.
- 2) HUBER-PESTALOZZI, G. : Das Phytoplankton des Süßwassers. THIENEMANN,

- A. : Die Binnengewässer, 16, Teil 1, 2—1, 3. Stuttgart, 1938—50.
- 3) 三木 茂 : 山城水草誌. 京都史蹟勝地調査報告, 18, 1—125, 1932.
- 4) NEGORO, K. : *Pediastrum Biwae* spec. nov., eine neue planktische Grünalge aus dem Biwasee. Acta Phytotax. Geobot., 15, 5, 135—138, 1954.
- 5) 根来健一郎 : 琵琶湖のプランクトン. 昭和 28 年度総合開発調査, 琵琶湖水位低下対策 (水産生物) 調査報告書, 1—40. 滋賀県水産試験場, 1954.
- 6) PASCHER, A. : Die Süßwasserflora Deutschlands, Oesterreiches und der Schweiz, Heft 1—12, Jene, 1914—27.
- 7) SMITH, G. M. : Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin. Wisc. Geol. Nat. Hist. Surv. Bull., 57, 1—222, 1920.
- 8) SMITH, G. M. : The Freshwater Algae of the United States. 2nd ed., New York, 1950.
- 9) 上野益三 : 陸水生物学概論. 東京, 1935.
- 10) 上野益三, 堀江正治 : 曾根沼の湖盆形態. 陸水雑, 18, 1955.
- 11) WEST, W. and G. S. WEST : A Monograph of the British Desmidiaceae, 1—5, London, 1904—23.
- 12) 山口久直 : 琵琶湖の水草 (琵琶湖沿岸帯生物群聚の研究 1). 陸水雑, 13, 2—3, 92—104, 1943.
- 13) YAMAGUCHI, H. and M. HIRANO : Plankton desmids from Lake Biwa, I—III. Acta Phytotax. Geobot. 15, 22—24, 56—60, 144—146, 1953—54.

S U M M A R Y

Sone-nume is one of the lagoons on the east coast of Lake Biwa-ko. Its basin is divided by an artificial, narrow and imperfect bank into two parts which become to differ from each other in the quality of water.

There were found 12 species of aquatic phanerogamic plants, of which *Trapa* and *Nelumbo* were the dominants. The former constitutes a definite association in the north-eastern half where the water is much dark-green in colour than in the south-western half. In the small area of the latter part, there grows *Nelumbo* which has been propagated by human agent.

In the plankton samples taken in this lake in autumn, 1951, 107 species of freshwater algae exclusive of diatoms were identified. Those algal species are markedly different from those of Lake Biwa-ko, to which Soné-numa attaches closely. The most of the plankton algae found in Lake Biwa-ko consist of limno-

plankters, while the greater numbers of algal species occurred in Soné-numa belong to heleoplankters.

Within the basin of Soné-nume the heleoplankters are found chiefly in the samples taken in the open water of the south-western half. The composition of plankton in this part is very closely allied to that of many eutrophic ponds in the environs of the cities of Osaka and Nara. On the contrary, the algae found in the *Trapa*-association are mostly of epiphytic and physmic species.

(著者：山口久直，京都大学理学部附属大津臨湖実験所； Hisanao YAMAGUTI, Otsu Hydrobiological Station, Otsu-shi, Shiga-ken).

Table 3. 曾根沼の淡水藻類の種類（珪藻を除く）
(The freshwater algae, excl. diatoms, of Lake Soné-numa)

種 名	中央部	ヒシ群中
Myxophyceae		
1. <i>Merismopedia elegans</i> A. BRAUN	—	+
2. <i>Chroococcus dispursus</i> (v. KEISSLER) LEMMERMANN	+	+
3. <i>Ch. limneticus</i> LEMMERMANN	+	—
4. <i>Ch. limneticus</i> LEMM. var. <i>distans</i> G. M. SMITH	+	—
5. <i>Microcystis aeruginosa</i> (KUETZING)	+	—
6. <i>Aphanothece stagnia</i> (SPRENG) A. BRAUN	—	+
7. <i>Chamesiphon polonicus</i> (ROST) HANSRIG	—	+
8. <i>Lyngbia contorta</i> LEMMERMANN	+	—
9. <i>Ly. sp.</i>	—	+
10. <i>Anabaena affinis</i> LEMMERMANN	—	+
11. <i>A. spiroides</i> KLEBAHN var. <i>crassa</i> LEMMERMANN	—	+
12. <i>A. sp.</i>	—	+
13. <i>Scytonema myochrons</i> (DILLW.) AGARDH	—	+
Heterokontae		
1. <i>Ophiocitium capitatum</i> WILLE	+	—
Chrysophyceae		
1. <i>Centritractus belonophorus</i> (SCHMIDIE) LEMMERMANN	—	+
2. <i>Malleodendron caespilosum</i> THOMPSON	—	+
3. <i>Mallomonas fastigata</i> ZACHARIAS	+	—
4. <i>Dinobryon divergens</i> IMHOF	+	+

種 名	中央部	ヒシ群中
Chlorophyceae		
1. <i>Eudorina elegans</i> EHRENBERG	+	-
2. <i>Pandorina morum</i> BORY	-	+
3. <i>Ourococcus (Keratococcus) angulas</i> PASCHER	+	-
4. <i>Ulothrix</i> sp.	-	+
5. <i>Ulonema</i> sp.	-	+
6. <i>Microspora</i> sp.	+	+
7. <i>Cladophora</i> sp.	-	+
8. <i>Oedogonium</i> sp.	-	+
9. <i>Bulbochaete</i> sp.	-	+
10. <i>Pediastrum Biwae</i> NEGORO	+	+
11. <i>P. tetras</i> (EHRENBERG) RALFS var. <i>tetraodon</i> (CORDA) HANSGIRG	+	+
12. <i>P. duplex</i> MEYEN	-	+
13. <i>Coelastrum microsporum</i> NAEGELI	+	+
14. <i>Closteriopsis longissima</i> LEMMERMAN	+	-
15. <i>Selenastrum gracile</i> REINSCH	+	-
16. <i>Kirchneriella contorta</i> (SCHMIDLE) BOHLIN	+	-
17. <i>Tetraëdron proteiforme</i> (TURNER) BRUNTHALER	+	-
18. <i>Oocystis gigas</i> ARCHER var. <i>minor</i> WEST	-	+
19. <i>Ankistrodesmus falcatus</i> (CORDA) RALFS	-	+
20. <i>Scenedesmus brasiliensis</i> BOHLIN	-	+
21. <i>S. longus</i> MEYEN	-	+
22. <i>S. quadricauda</i> (TURPIN) BRÉBISSE	-	+
23. <i>S. intermedius</i> CHODAT	+	-
24. <i>S. curvatus</i> BOHLIN	+	-
25. <i>S. arcuatus</i> LEMM. var. <i>platydisca</i> G. M. SMITH	+	-
26. <i>Crucigenia fenestrata</i> SCHMIDLE	+	-
27. <i>C. crucifera</i> (WOLLE) COLLINS	+	-
28. <i>Actinastrum raphidioides</i> (REINSCH) BRUNTHALER	+	-
29. <i>A. hantzschii</i> LAGERHELM	+	-
30. <i>Mougeotia</i> sp.	-	+
31. <i>Spirogyra</i> spp. (3 spp.)	-	+
Desmidiaceae		
1. <i>Gonatozygon monotaenium</i> DE BARY	-	+
2. <i>Closterium lanceolatum</i> KUETZING	+	-
3. <i>Cl. macilentum</i> BRÉBISSE	+	-

種 名	中央部	ヒシ群中
4. <i>Cl. pronum</i> BRÉBISSEON	+	-
5. <i>Cl. monotaenium</i> DE BARY	-	+
6. <i>Cl. setaceum</i> EHRENBURG	-	+
7. <i>Cl. cornum</i> EHRENBURG	-	+
8. <i>Cl. venus</i> KUTZING	-	+
9. <i>Cl. gracile</i> BRÉBISSEON var. <i>elongata</i> W. WEST et G. S. WEST	-	+
10. <i>Cl. moniliferum</i> EHRENBURG	-	+
11. <i>Pleurotaenium trabecula</i> (EHRENBURG) NÄGELI	-	+
12. <i>P. minutus</i> DELPONTE var. <i>elongatum</i> W. WEST et G. S. WEST	+	-
13. <i>Cosmarium pakornyanum</i> (GRUN) W. WEST et G. S. WEST	-	+
14. <i>C. undulatum</i> CORDA var. <i>Wollei</i> W. WEST	-	+
15. <i>C. rectangulare</i> GRUN var. <i>hexagonum</i> (ELFV.) W. WEST et G. S. WEST	-	+
16. <i>C. punctulatum</i> BRÉBISSEON	-	+
17. <i>C. arnellii</i> BOLDT	-	+
18. <i>C. moniliforme</i> (TURNER) RALFS	-	+
19. <i>C. pachydermum</i> LUND	-	+
20. <i>C. depressum</i> (NÄGELI) LUEND	-	+
21. <i>C. polygonum</i> (NÄGELI) ARCHER	-	+
22. <i>C. margaritatum</i> (LUND) ROY et BISSET	-	+
23. <i>C. subprotumidum</i> NORDST	-	+
24. <i>C. granatum</i> BRÉBISSEON	-	+
25. <i>C. subtumidum</i> NORDST	-	+
26. <i>C. amoenum</i> BRÉBISSEON	-	+
27. <i>C. undulatum</i> CORDA	-	+
28. <i>C. galeritum</i> NORDST	-	+
29. <i>C. subcostatum</i> NORDST	-	+
30. <i>C. hammeri</i> REINSCH var. <i>protuberans</i> WEST	-	+
31. <i>C. trachypleurum</i> LUND var. <i>minus</i> RACIBORSKI	-	+
32. <i>C. sexangulare</i> LUND forma <i>minima</i> NORDST	-	+
33. <i>C. botrytis</i> MENEGH.	-	+
34. <i>C. exiguum</i> ARCHER	-	+
35. <i>Xanthidium antilopaeum</i> (BRÉB.) KUETZING	-	+
36. <i>Staurostrum furcatum</i> (EHRENBURG) BRÉBISSEON	-	+

種 名	中央部	ヒシ群中
37. <i>St. gracile</i> RALFS	+	+
38. <i>St. paradoxum</i> MEYEN	+	+
39. <i>St. cuspidatum</i> BRÉBISSEON	-	+
40. <i>St. margaritaceum</i> (EHRENBERG) MENEGH.....	-	+
41. <i>St. curvatum</i> W. WEST et G. S. WEST	-	+
42. <i>Euastrum cramsi</i> RACIBORSKI (?)	-	+
43. <i>E. binale</i> (TURPIN) EHRENBERG	-	+
44. <i>E. spinulosum</i> DELPONTE subsp. <i>africanum</i> NORDST	-	+
45. <i>Micrasterias radians</i> TURNER.....	-	+
46. <i>M. pinnatifida</i> (KUETZING) RALFS	-	+
47. <i>M. crux-melitensis</i> (EHRENB.) HASSAL forma <i>minor</i> TURNER	-	+
48. <i>Onychonema laeve</i> NODST	-	+
49. <i>Desmidium aptogonum</i> BRÉBISSEON.....	-	+
50. <i>Sphaeroszma granulatus</i> ROY et BISSET	-	+
51. <i>Hyalotheca mucosa</i> (WEST) EHRENBERG	-	+
52. <i>Spondylosium planum</i> (WOLLE) W. WEST et G. S. WEST...	-	+
Dinophyceae		
1. <i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.M.) SCHRANK	+	+
Euglenophyceae		
1. <i>Euglena sociabilis</i> DANG	+	-
2. <i>E. Ehrenbergi</i> KLEBS	+	-
3. <i>E. sp.</i>	+	-

Fig. 1 曾 根 沼 産 の 淡 水 藻 類 (1)

(Freshwater algae of Lake Soné-numa)

1. *Crucigenia fenestrata*, 2. *Selenastrum gracile*, 3. *Tetraëdron proteiforme*, 4. *Actinastrum raphioides*, 5. *Scenedesmus curvatus*, 6. *Keratococcus angulus*, 7. *Actina-*

strum Hantzschii, 8. *Coelastrum microsporum*, 9. *Pediastrum tetras* var. *tetraodon*, 10. *Crucigenia crucifera*, 11. *Scenedesmus arcuatus* var. *platydisca*, (以上中央部産). 12. *Oocystis gigas* var. *minor*, 13. *Scenedesmus brasiliensis*, 14. *Chamaesiphon polonicus*, 15. *Centritractus belonophorus*, 16. *Merismopedia elegans*, 17. *Scenedesmus longus*. (以上ヒシ群落産). 18. *Ankistrodesmus falcatus*, 19. *Micrasterias crux-melitensis* f. *minor*, 20. *Onychonema laeve*, 21. *Cosmarium amoenum*. (以上ヒシ群落産).

Fig. 2 曾根沼産の淡水藻類(2)

22. *Anabaena spiroides* var. *crassa*, 23. *A. affinis*, 24. *Dinobryon divergens*, 25. *Ophiocitium capitatum*, 26. *Englena Ehrenbergi*. (以上中央部産), 27. *Micrasterias radians*, 28. *Cosmarium pachydermum*, 29. *C. undulatum* var. *Wollei*, 30. *Xanthidium antilopaeum*, 31. *Pleurotaenium minutus* var. *elongatum*, 32. *Micrasterias pinnatifida* (以上ヒシ群落中).

Fig. 3 曾根沼産の淡水藻類(3)

33. *Pediastrum Biwae*, 34. *Pediastrum Biwae*, 35. *Pediastrum Biwae*, 36. *P. duplex*.