北陸地方における汽水湖の陸水学的研究

1. 河北潟のプランクトンと接合藻（ケイソウとツツミモ）

（挿図 1～3）

金 網 善 恭

Limnological studies of some lagoons in the Hokuriku district of Japan. 1. Plankton and algae (Diatomaceae and Desmidiaceae) of Lake Kahoku-gata

By Yoshiyasu KANETSUNA

1. 緒 言

河北潟は石川県にある北陸地方最大の汽水湖で、西部にある内灘の砂丘によつて堰止されて出来たものである。潟はほぼ直角三角形に近く、斜辺は海岸と平行しており、その湖盆形態（堀江 1956）は、水面高度 0.8 m、長軸の長さ 10 km、最大巾 4.2 km、湖岸線 26 km、面積 26 km²、肢節量 1.44。また最大深度（益子 1949）は浅野川沖の底泥を採取した為に生じた 3～4 m の深所があるほか、多くは 2 m 以下の浅い湖である。

本湖についての生物学的報文には、石川県水産試験場（1913）及び益子（1949, 52, '55）のがある。

著者は本湖における生物相、特にプランクトン及び接合藻（ケイソウ、ツツミモ）と塩素イオン濃度との関係について研究した。

本報告に当り、本稿の校閲をしていただいた上野益三先生、文献の貸与を受けた京都大学教養部助教授平野実先生、河北潟の文献を御恵送下さった金沢大学理学部の益子帰来也教授に感謝の意を表します。

2. 水 質

採集は 1958 年 9 月 23 日に行つた。採集地点は河北潟の西岸に沿つたところ、すなわち、大野川となつて流出する向粟崎^{むこうあわがさき}、さらにそれより約 3 km 北東部の大根布^{おおねふ}、湖の北部にある大崎の 3 か所である。採集当日は 21 日夕刻からの豪雨が朝になつて止んだばかりで（21 日午前 10 時から 23 日午前 10 時までの降水量は 53.3 mm…金沢気象台調査）、水質検査には適当な日ではなかつたが、日程の都合上やむを得ず行つた。

Fig. 1. 河北潟地方略図
(Map showing the Lake Kahoku-gata district)

採集当日の表層水の水質検査の結果は Table 1. のようである。

湖水は $\text{pH} 7.0 \sim 7.7$ と中性から弱アルカリ性を示し、 Cl^- は $0.65 \sim 0.27 \text{ g/l}$ と向栗崎から西湖岸に沿って東北に行くに従って低くなっている。これは海水が大野川を逆流するためであろう。また、益子 (1952) の 1946~52 年に亘る調査は場所により多少異なるが概略 3.5 g/l (表層水: $\text{pH} 8.6 \sim 8.8$, $\text{Cl}^- 1.45 \sim 8.45 \text{ g/l}$, 3.5 m の深さ: $11.8 \sim 13.9 \text{ g/l}$) と高

Table 1. 河北潟表層水の水質

(The data obtained from the surface water of Lake Kahoku-gata on September 23, 1958)

Sampling stations	Hour	A. T. (°C)	W. T. (°C)	pH	Cl ⁻ (g/l)
Muko-awagasaki	8. 00	21. 0	19. 1	7. 7	0. 65
Ônefu A	9. 30	21. 5	19. 1	7. 5	0. 56
" B	9. 00	21. 0	19. 0	7. 0	0. 36
Ôsaki	10. 00	22. 0	19. 0	7. 5	0. 27

く、特に大野川流出付近では 6~8g/l と高い数値を示しており、REDECKE の所謂中鹹性汽水湖に属するとしている。

以上の著者及び益子の調査の結果からも、表層水に pH, Cl⁻ の変動が相当あるものと考えられる（土地の人によれば、塩からい時とそうでない時があるといっている。）。

著者の今回の採集において Cl⁻ が少なかったのは、採集の 2 日前から降雨があつたということも一因として考えられるが、これによる影響は極く僅かで（益子 1949）¹⁾、それよりも風向、風力、汐位等の影響の方が極めて大であると考えられる。そして、Cl⁻ は上記の影響を受けて激しく変動するのであろう。然し、これらがどの程度に影響するかについては、今後の長期に亘る測定によらねばならない。

3. プ ラ ン ク ト ン

向栗崎、大根布、大崎の沿岸部において、定性用ネット（日本規格 No. 13）を用いてプランクトンを採集した結果、Table 2, 4 に示すように動物性 5 種、植物性 17 種が得られた。動物性プランクトンは種数が少ないが、*Paracyclopsina nana*, *Pseudodiaptomus inopinus* などの橈脚類を主としており、植物性プランクトンはランソウの *Anabaena* sp. とケイソウとであつた。ケイソウでは *Mastogloia minuta*, *Biddulphia obtusa*, *Coscinodiscus lacustris* などが比較的有力な種であつた。植物性のものは、動物性のものに比して種数及びそれぞれの個体数が多いが、形が小さい為にプランクトン中に占める容量が極めて小さい。したがって、プランクトンの容量比はほぼ出現した橈脚類の容量に比例し、向栗崎が最も多く大根布、大崎と順次に少なくなつていた。

今、出現した有力な種の分布状態をみると、動物性プランクトンのうちで橈脚類の *Paracyclopsina nana* は向栗崎、大根布において最も有力であり、*Pseudodiaptomus inopinus* は向栗崎において多数見出した。益子 (1949) もまた *P. inopinus* を大野川において多数採集している。そのほかに、氏により (1955) 橈脚類の *Oithona* sp., *Limnocalanus*

1) 益子 (1949, '52) による河北潟北端部における表層水中の塩素量の日々変化測定結果は、著者のものと同程度の雨量を記録しているがこれによる影響は殆んど認められない。

genuina, 輪虫類の *Brachionus plicatilis*, *Keratella cruciformis* var. *eichwaldi* などの汽水種が記載されているが, 今回の採集においては見出さなかった。

植物性プランクトンについては, *Anabaena* sp. を向栗崎において比較的多く見出した。ケイソウは中心型 6 種, 羽状型 10 種の 16 種であつて, これらのうち *Mastogloia minuta*, *Biddulphia obtusa* が大根布において比較的多く, *Coscinodiscus lacustris* は各採集箇所において出現ケイソウの 23~33% (Table 3) を占めていた。

Table 2. 河北潟のプランクトン(ケイソウを除く)
(Plankton of Lake Kohoku-gata, excl. diatoms)

Name of species	Sampling stations	M	Ô	Ôs
1. <i>Sinocalanus tenellus</i> (KIKUCHI)		+	—	—
2. <i>Pseudodiaptomus inopinus</i> BURCKHARDT		c	—	—
3. <i>Paracyclops nana</i> SMIRNOV		c	c	rr
4. Nauplii of Copepoda		c	r	rr
5. <i>Brachionus quadridentatus</i> var. <i>cluniorbicornis</i> SKORIKOV		—	rr	rr
6. <i>Keratella valga</i> (EHRENBERG)		rr	rr	—
7. <i>Anabaena</i> sp.		+	—	—
8. Diatomaceae		r	r	r

M...Muko-awagasaki; Ô...Ônefu; Ôs...Ôsaki

The following marks are used according to the size and the number of individuals in the plankton samples collected.

ccc abundant cc very common c common + rather common
r infrequent rr rare

4. 水草に着生する接合藻 (ケイソウとツヅミモ)

沿岸部の水草を採取し, これを水洗して着生していたケイソウとツヅミモを調査した結果は次のようである。

A) ケ イ ソ ウ

着生していたケイソウは Table 4 に示すように 36 種で, 中心型 5 種, 羽状型 31 種からなっていた。これらのうち, *Achnanthes brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia*, *Coscinodiscus lacustris* が最も有力であつて, その出現した個体数の比率は Table 3, Fig. 2. に示す通りである。即ち, 鹹度が高い向栗崎では *A. brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia* 67% (両種の個体数の比率はほぼ 2:3), *Coscinodiscus lacustris* が 27%

Table 3. 河北潟におけるケイソウの構成
(The composition of the main diatom-association of Lake Kahoku-gata)

Name of species	Plankton			Aquatic plants			Mud	
	M	Ô	Ôs	M	Ô	Ôs	M	Ôs
1. <i>Coscinodiscus lacustris</i>	33	23	31	27	76	85	73	49
2. <i>Achnanthes brevipes</i> + <i>A. brevipes</i> var. <i>intermedia</i>	0	0	0	67	3	0	6	0
3. Other diatoms	67	77	69	6	21	15	21	51

Fig. 2. 河北潟における主要ケイソウ

—*Coscinodiscus lacustris*, *Achnanthes brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia*—
の出現状態 (The occurrence of the representatives of the diatom-association
—*Coscinodiscus lacustris*, *Achnanthes brevipes*, *A. brevipes*, var. *intermedia*
of Lake Kahoku-gata)

Left : plankton diatoms ; right : representative diatoms found on the larger
aquatic plants ; I Muko-awagasaki ; II Ônefu, III Ôsaki.

を占めており、これら3種で94%であつた。その北東部大根布では *C. lacustris* が76%、*A. brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia* が3% (*A. brevipes* に比べて *A. brevipes* var. *intermedia* の比率が大きい) と極く僅か出現した。更に潟の北端の大崎では *C. lacustris* は85%であつて、*A. brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia* は採集標本中に見出さなかつた。

上記3種以外で比較的個体数を多く見出したのは、大根布で *Biddulphia obtusa*, *Cymbella tumida*, 向栗崎では *Eunotia pectinalis*, *E. pectinalis* var. *minor* などで、

その他のものは極めて個体数が少なかった。

B) ツ ツ ミ モ

ツツミモは殆んど皆無の状態であつた。ただ、大根布の湖岸に小さい入江になつているところがあつて、そこで *Closterium diana* を採集したが個体数は極く僅かであつた。

5. 湖底泥表層中のケイソウ殻

向栗崎と大崎の両湖岸近くの湖底泥の表層を採集したが、底泥は両者共に褐色軟泥状であつた。底泥中のケイソウ殻を調査した結果は、Table 4 に示すように 31 種であつて、中心型 6 種、羽状型 25 種からなつていた。これらの種のうち *Coscinodiscus lacustris* が最も有力で、水草に着生しているケイソウの中で有力であつた *Achnanthes brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia* は極く僅かしか認められなかつた。即ち、出現した個体数の比率は、向栗崎において *C. lacustris* 73%, *A. brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia* 6% と三者合わせて 79% を占めていたが、大崎でも *C. lacustris* が 49% を占めて向栗崎と同様に最も有力であつた。然し、大崎では *C. lacustris* がケイソウ中に占める割合は低くなつているが *Stephanopyxis* sp. 及びその他の中心型を合わせると 80% を占め、中心型の比率が極めて高くなつている。その他の種では *Campylodiscus echeneis* が比較的多かった。また今回の採集では *A. brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia* を認めなかつた。大崎において底泥に占めるケイソウ殻の個体数の割合は向栗崎に比べて低かつた。

6. 出現種類と塩素イオン濃度

本汽水湖における今回の採集では、動物性プランクトン 5 種のうち、鹹水種は橈脚類の *Paracyclops nana*, *Pseudodiaptomus inopinus*, *Sinocalanus tenellus* の 3 種、輪虫類の *Keratella vulga* 1 種である。すなわち、*P. nana* が向栗崎、大根布で優占種として出現し、*S. tenellus* も向栗崎において比較的多数見出した。益子によると *P. nana* は *P. inopinus*, *S. tenellus* に比べて高い鹹度のところでよく生育する種であるという(1955)。同氏は大野川では *S. tenellus* を採集しておらず、これについては鹹度が高い為に生存に適していないのであろうとしている。今回の採集において著者は同種を向栗崎において採集したが、これは Table 1 に示すように Cl^- が低く、低鹹度であつたためであらうか。

植物性プランクトンは *Anabaena* sp. 1 種を除きすべてケイソウであつた。採集したケイソウの中、鹹水域によく出現する種は (P. …プランクトン, A…水草に着生していたもの, M…湖底泥中から得られたもの)

Coscinodiscus elegans (P, A, M), *C. lacustris* (P, A, M), *C. sp.* (M), *Cyclotella Meneghiniana* (A, M), *Arachnoidiscus* sp. (P), *Stephanopyxis* sp. (P, A, M),

Table 4. 河北潟のケイソウ, ツヅミモのフロラ
(Diatom-desmid-flora of Lake Kahoku-gata)

Name of species	Plankton			Aquatic plant			Mud	
	M	Ô	Ôs	M	Ô	Ôs	M	Ôs

BACILLARIOPHYTA

1. <i>Melosira granulata</i> (EHR.) RALFS				rr				
2. <i>M. varians</i> C. A. AG		rr	rr	rr		rr	rr	rr
3. <i>Cyclotella Meneghiniana</i> KÜTZ.				rr			rr	
4. <i>Coscinodiscus elegans</i> GREG.				rr	rr	rr	r	r
5. <i>C. lacustris</i> GRUN.	r	+	+	cc	ccc	ccc	ccc	ccc
6. <i>C. sp.</i>								rr
7. <i>Arachnoidiscus</i> sp.				rr				
8. <i>Stephanopyxis</i> sp.				rr		r	+	cc
9. <i>Biddulphia obtusa</i> KÜTZ.	rr	+			r	+		
10. <i>Synedra rumpens</i> KÜTZ.					rr	rr		rr
11. <i>S. ulna</i> (NITZ.) EHR. var. <i>oxyrhynchus</i> (KÜTZ.) VAN HEURCK							rr	
12. <i>Eunotia pectinalis</i> (KÜTZ.) RABENHORST					+			
13. <i>E. pectinalis</i> var. <i>minor</i> (KÜTZ.) RABENHORST					+			
14. <i>Achnanthes brevipes</i> AGARDH					cc	r		+
15. <i>A. brevipes</i> var. <i>intermedia</i> (KÜTZ.) CLEVE					cc	r		+
16. <i>A. lanceolata</i> BRÉB.						rr		
17. <i>A. hungarica</i> GRUNOW		rr		rr		r		
18. <i>Cocconeis placentula</i> (EHR.) var. <i>euglypta</i> (EHR.) CLEVE						r		r
19. <i>C. placentula</i> var. <i>lineata</i> (EHR.) CLEVE						r		
20. <i>C. scutellum</i> EHR.								rr
21. <i>Anomoeoneis sphaerophora</i> (KÜTZ.) PFITZNER					rr			
22. <i>Navicula cuspidata</i> KÜTZ. var. <i>ambigua</i> (EHR.) CLEVE								rr
23. <i>N. elegans</i> W. SMITH						rr		
24. <i>N. suborbicularis</i> GREG.					rr			
25. <i>N. sp.</i>								rr
26. <i>Stauroneis anceps</i> EHR.								r
27. <i>Diploneis ovalis</i> (HILSE) CLEVE					r	r	rr	rr
28. <i>Mastogloia minuta</i> GREY.		c				r	rr	r
29. <i>Gyrosigma acuminatum</i> (KÜTZ.) RABH.								r
30. <i>G. fasciola</i> (EHR.) CLEVE						rr		
31. <i>G. strigile</i> (W. SMITH)				rr		rr		r

32.	<i>Cymbella aspera</i> (EHR.) CLEVE				rr
33.	<i>C. prostata</i> (BERKELEY) CLEVE	rr			
34.	<i>C. tumida</i> (BRÉB.) VAN HEURCK		r	+	+
35.	<i>C. turgida</i> (GREGORY) CLEVE		rr		
36.	<i>Pinnularia gentilis</i> (DONKIN.) CLEVE				rr
37.	<i>P. acrosphaeria</i> BREBISSE		rr		
38.	<i>Amphora ovalis</i> KÜTZ.	r			
39.	<i>A. ovalis</i> var. <i>libyca</i> (EHR.) CLEVE			r	
40.	<i>Bacillarea paradoxa</i> GMELIN		rr	rr	r
41.	<i>Hantzschia amphioxys</i> (EHR.) GRUN.				r
42.	<i>H. sp.</i>	rr			
43.	<i>Nitzschia tryblionella</i> HANTZ. var.		rr	r	rr
44.	<i>N. tryblionella</i> var. <i>victoriae</i> GRUN.				rr
45.	<i>Gomphonema acuminatum</i> EHR. var. <i>turris</i> (EHR.) CLEVE		rr		
46.	<i>G. constrictum</i> EHR. var. <i>capitata</i> (EHR.) CLEVE			rr	rr
47.	<i>G. parvulum</i> (KÜTZ.) GRUN.		r	r	rr
48.	<i>Epithemia turgida</i> (EHR.) KÜTZ. var. <i>Westermanni</i> (EHR.) KÜTZ.				rr
49.	<i>E. sp.</i>				r
50.	<i>Cymatopleura solea</i> (BRÉB.) W. SMITH				rr
51.	<i>Surirella Capronii</i> BRÉB.			rr	
52.	<i>S. tenera</i> var. <i>nervosa</i> MAYER		rr	rr	r r
53.	<i>S. sp.</i>				r r
54.	<i>Campylodiscus echeneis</i> EHR.	r		r	+

DESMIDIACEAE

1. *Closterium diana* EHR. rr

Biddulphia obtusa (P, A), *Achnanthes brevipes* (A, M), *A. brevipes* var. *intermedia* (A, M), *Anomoeoneis sphaerophora* (A), *Navicula elegans* (A), *Cocconeis scutellum* (M), *Bacillaria paradoxa* (A, M), *Nitzschia tryblionella* var. (P, A), *N. tryblionella* var. *victoriae* (M), *Diploneis ovalis* (A, M), *Mastogloia minuta* (P, A, M), *Gyrosigma fasciola* (A), *G. strigile* (P, A, M), *Gomphonema parvulum* (A), *Campylodiscus echeneis* (P, A, M) の 21 種に達し、全出現種類の約 39% にあたっている。

次にプランクトン、水草、湖底泥などから採集したケイソウにおいて鹹水種が占める比率を見るに、それぞれ 37.5~100%, 50~62%, 44~53% を占めていた。

また、主要ケイソウである鹹水種の *Coscinodiscus lacustris*, *Achnanthes brevipes*,

Fig 3. 図の説明

1. 2. *Nitzschia tryblionella* HANTZ. var.
 3. ~5. *Achnanthes brevipes* AGARDH var. *intermedia* (KÜTZ.) CLEVE
 6. *Coscinodiscus lacustris* GRUN. 7. 9. *Gyrosigma strigile* (W. SMITH)
 8. *Biddulphia obtusa* KÜTZ. 10. *Navicula suborbicularis* GREG.

A. brevipes var. *intermedia* の個体数の合計を、採集したケイソウの総個体数と比較すると Table 3, Fig. 2. に示すようになる。すなわち、プランクトン、水草、湖底泥から得られたケイソウに対し、それぞれ 23~33%, 79~94%, 49~79% を占め、その占有率は極めて大きかった。したがって、普通鹹水域に見られる種の個体数が採集標本中に占める比率は更に大きくなり殆んど大半を占めることになる。

ツヅミモは元来が淡水産であるので汽水湖には勿論適しないのであるが、唯、前述のように大根布の入江の部分において *Closterium diana* を少数個体見出した。この種は水田などによく見出され、比較的環境に適應性があることから、塩分にも相当に抵抗力があるものと思われる。

7. 主 要 ケ イ ソ ウ

本汽水湖では *Achnanthes brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia*, *Coscinodiscus lacustris* の3種が分布、個体数などからみて最も重要であつた。

a) *Achnanthes brevipes* AGARDH と *A. brevipes* AGARDH var. *intermedia* (Kütz.) CLEVE

本汽水湖において *A. brevipes* とその変種 *A. brevipes* var. *intermedia* が特徴的であつた。*A. brevipes* は本来寒天質の柄をもつて水草その他の物に着生している種である。殻壁はすこぶる厚く、殻面鰈は被針形をしており、その先端部は急に細くなっている。殻面の羽状線紋は粗大で肋骨状に配列しており、その数は 10μ につき 4~5、大きさは長さ $50\sim 70\mu$ 、巾 $20\sim 25\mu$ である。そして本邦各地の沿岸部においてプランクトンとして産している。*A. brevipes* var. *intermedia* は殻面の羽状線紋の数は細かく、ほぼ 10μ に 9~10 である。

この両種は Table 3, 4 に示したように、プランクトンの採集標本中に見出さなかつたが向栗崎と大根布において水草に着生していた。そして、とくに向栗崎にてこれら両種を多数採集した。

いま、生態学的に考察するに、*A. brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia* は向栗崎付近に多産していた。すなわち、この辺りが生育するに適する限界点らしく、大根布に至つて激減している。占有率は *A. brevipes* var. *intermedia* の方が *A. brevipes* より大であつた。このことから *A. brevipes* は *A. brevipes* var. *intermedia* より高鹹度を必要とすることを物語っているものと云えよう。

この両種についての生態学的研究をみるに、R. W. KOLBE (1927) は *Achnanthes brevipes* を恐らく真鹹性種 (Euhalobien) であろうとし、H. BUDDE (1931) は *A. brevipes* var. *intermedia* を β 中鹹性種 (β -Mesohalobien) とし、R. W. KOLBE は本種を中鹹性

種 (Mesohalobien) としている。著者が採集した向栗崎の鹹度はこれら両氏が規定している生態分類の範疇に入っているけれども、いずれが適切であるかは更に調査研究の必要がある。

b) *Coscinodiscus lacustris* GRUN.

本種は本邦において淡水汽水海水のいずれにも出現するプランクトンケイソウとして重要である。著者の本汽水湖における今回の採集では、ケイソウ中で最も代表的な種であった。すなわち、向栗崎、大根布、大崎の各採集箇所においては、Table 3, Fig. 2. に示すように水草の着生ケイソウ、湖底泥表層中のケイソウ殻においては殆んど優占しており、またプランクトンとして出現したケイソウの 23~33% を占めていた。

すなわち、上記のように分布においては、プランクトンとして出現したケイソウ中に占める割合は Table 3, Fig. 2 に示すように大差がなかったが、水草に着生しているケイソウでは向栗崎では 27%, 大根布 76%, 大崎では 85% とその比率を高めていた。湖底泥中ケイソウは 2 箇所しか採集しなかったが、向栗崎 6% 大崎 0% と極めて小であつた。これは、本種を好鹹性種 (Halophile) とする Fr. HUSTEDT (1930) の説を裏書きしているものと考えてよいであろう。

要 約

1958 年 9 月 23 日に河北潟のプランクトン及び接合藻 (ツヅミモ、ケイソウ) について塩素イオンとの関係を分類、生態学的に調査した。

1. 益子及び著者の調査から Cl^- をみるに、表層水において 0.27~8.45g/l と著しく変化し、また、Table 1 に示すように向栗崎より西湖岸を北東に進むに従い減少している。これは、風向、風力、汐位等が影響して大野川を海水が逆流することが原因であると考えられる。

2. 出現したプランクトンは、*Paracyclops nana*, *Pseudodiaptomus inopinus* を有力種とする橈脚類 3 種、輪虫類 2 種、藍藻類 1 種、ケイソウ 16 種であつた。水草に着生しているケイソウは *Achnanthes brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia*, *Coscinodiscus lacustris* を有力種とする 35 種と、ツヅミモ 1 種、湖底表層中のケイソウ殻は、*C. lacustris* を有力種とする 30 種であつた。

3. 本汽水湖における採集標本中、鹹水域において普通にみられるものは橈脚類の *Paracyclops nana*, *Pseudodiaptomus inopinus*, *Sinocalanus tenellus*, 輪虫類の *Keratella valga*, ケイソウは *Achnanthes brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia*, *Coscinodiscus lacustris* を有力種とする 21 種が認められた。特に、*Achnanthes brevipes*, *A. brevipes* var. *intermedia*, *Coscinodiscus lacustris* の 3 種が水草に着生している状態は特徴的で、河北潟から大野川となつて流出する付近と、大根布より北東部水域とで

は分布の状態が非常に異なっていた。(Table 3, Fig. 2).

文 献

1. BUDDE, H. 1931 : Die Algen-flora westfälischer Salinen und Salzgewässer. Arch. Hydrobiol. 23, 462~490.
2. HUSTEDT, F. 1930 : Bacillariophyta (Diatomeae). Süßwasser-Flora Mitteleuropas, Heft 10.
3. KOLBE, R. W. 1929 : Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasser-Diatomeen.
4. MASHIKO, K. 1935 : A study of the brackish water plankton in Japan, with special reference to the relation between the plankton fauna and the salinity of the water. Sci. Rep. Kanazawa Univ., 4, 1, 135~150.
5. MASHIKO, K. and INOUE, 1952 : A Limnological studies of the brackish lake in the Hokuriku District, Japan. Special Publ. Japan Sea Reg. Fish. Res. Lab. 3rd Anniv. its Found., 175~195.
6. 堀江正治 1956 : 本邦主要湖沼の湖盆形態. 陸水雑, 18, 1, 1~28.
7. 小島 力 1950 : 多摩川汽水域の珪藻群落に就て, 陸水雑, 15, 56~66.
8. 室伏朋治 1937 : 相模湾産浮游生物. 植物研雑, 13, 2, 104~112 ; 13, 3, 203~209.
9. 益子帰来也 1949 : 河北潟の研究, 予報 1. (北陸地方湖沼の陸水生物学的研究 1) 陸水雑, 14, 1, 7~12.

S U M M A R Y

The plankton and algae (Diatomaceae and Desmidiaceae) of Lake Kahoku-gata were studied by the author on 23 September 1958. Lake Kahoku-gata is the largest brackish water lagoon in the Hokuriku District, lying in the area about long. 136°41' E, lat. 36°40' N and at 0.8 m. above sea level. It has a superficies of 26 sq. km., 10.0 km. long, 4.2 km. in maximum breadth, with the length of shore line 26 km. Its greatest depth 4 m. is found in the northern part of the lake basin off the mouth of the Asano-gawa river.

The results obtained in the survey are as follows (the number of species in paranthesis shows that of common species found in brackish water):

1. In the surface water, the pH values range from 7.0 to 7.7 and the chlorinity from 0.27 to 0.65 g/l. These values show less alkaline and lower chlorinities than MASHIKO's data obtained in 1949, in which he registered the pH 8.6-8.8 and the chlorinity 1.45-8.45 g/l in the surface and 11.8-13.9 g/l in 3 m. deep.

2. The plankters occurred are as many as 22 species, of which 17 are phytoplankters and the remaining 5 (4) zooplankters. Diatoms are the most common in the former, and both *Pseudodiaptomus inopinus* and *Paracyclops nana* are the most abundant in the latter. Both of these zooplankters are the representative species in Japanese brackish waters, where they are widely distributed and are very common.

3. 54 forms of diatoms and one species of desmid were found in this lake. They are classified as follows:

a) 16 (6) species of plankton diatoms ; b) 30 (14) species of diatom shells found on the surface of the bottom mud ; c) 37 (17) species of diatoms and one species of desmid found on the larger aquatic plants.

The frequency of occurrence of the dominant and subdominant species is shown in average percentage in Table 4. The diatom communities consist chiefly of three brackish water species, namely, *Coscinodiscus lacustris*, *Achnanthes brevipes* and *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*.

According to the ecological types of diatoms devised for brackish water species, *Coscinodiscus lacustris* belongs to a "Halophil" designated by HUSTEDT (1930), and *Achnanthes brevipes* and *A. brevipes* var. *intermedia* to a "Mesosaprob" by KOLBE (1927) or β -Mesosaprob" by BUDDE (1931). In this respect, the writer's results obtained in Lake Kahoku-gata seems to agree with the ecological types of these species proposed by the European workers, HUSTEDT and KOLBE.