臺灣の湖沼の冬季概況

(臺灣の陸水 第4報)

宮地傳三郎

General Features of some Formosan Lakes in Winter

By D. MIYADI

服部報公會の援助による臺灣の陸水調査第1回は筆者が昭和10年4月に、第2回は上野益三博士と奥川一之助理學士とが昭和10年7~8月に實施し、その概報は既に發表済であるが〔1~3〕、筆者は更に第3回の調査を昭和11年12月から12年1月にかけて施行し、臺灣湖沼の冬季の狀態を明かにせんと努めた。詳細は別に纏める考へであるからここではその概略を述べる。

日 月 潭

本湖の調査は12月31日と1月1日の兩日に試みたが、天候極めて悪しく、降雨があり、またしばしば濃霧が襲來して、ために湖上に於て數時間全く方向を失つたこともあつた。1月1日の水位は海拔2416.32尺で、去年の最高水位2449.71尺(3月1日)に比して約10m低く、これがために湖岸には浸水によつて枯死した樹木が多く現れて景觀を損じてをるのは遺憾であつた。また湖岸に浮標を設けて漂流を防いであつた名物の浮島も水位の變化が著しいため無残に破壊せられてをり、これが全く影を止めなくなるのも遠い將來ではあるまい。水深は第1回調査の際の16mに對し、今回は11mを測つたにすぎない。

水温、酸素含有量等は第1~2表に見られる通りである。月潭湖盆の水が19.5°で完全に循環してをるのに反し、日潭湖盆では表層水と底層水との間に0.8°Cの差があり、pH値も異り、明かに停滯型式を示してをる。しかし深

層水の酸素が極めて豊富な點から見るとこれは最近に一度完全に循環し再び成層したとも考へられるが、底層水温が月潭に比して著しく低い點から見て、をそらく冷い濁水溪の流入水が底層水となつてをるものと思はれる。泥温は底層水温に比して著しく高いが、これは夏季の受熱による温度が未だ充分に失はれてゐないためで、珊瑚潭、鯉魚池等でも同様のことが観測せられた。湖底泥土は前回と同様黄褐色の極めて軟いもので、採泥器は完全に泥土中に

Table 1. 日潭 (Zittan)

Jan. 1, 1937.

Depth (m.)	Temp. (C)	Oxygen (mg/l)	pH
0	19.8	7.74	7.7
2	19.7	7.61	7.6
4	19.7	7.45	7.6
6	19.7	7.46	7.6
8	19.4	7.78	7.6
10	19.1	8.02	7.5
11	19.0	7.41	7.4

Transparency 3.2m.

Water colour Forel's No. 9.

Mud temperature (11m) 10.5°C

Table 2. 月潭 (Gettan)

Jan. 1, 1937.

Depth (m.)	Temp. (C)	Oxygen (mg/l)
0	19.5	6.98
5	19.5	6.75
7	19.5	6.91

Transparency 2.4m.

Mud temp. (7m) 20.1°C

没入するをそれがあり、また深底では表層に黒色の薄層を認めたから、をそらく近頃まで夏季の停滯が繼續し、深層水中の酸素は消失してゐたものであらう。

底棲動物は前2回と同様殆ど認められず、以前水田であつたあたりから僅少數の *Polypedium* 屬の搖蚊幼蟲と深部から1回 Tanypinae の幼蟲を得たのみである。即ちこれまで3回の採集結果によつて、本湖は各季節を通じて底棲動物相の極めて貧弱なることが確實となつた。尙浅い所では蕃社部落前でマメタニシ *Bulimus striatulus* Benson 及びタイワンドブガヒ *Anodonta woodiana* (Lea) 等を得た。後者は水位低下のためにとり残されて死骸となつたものが所々に見受けられた。尙この湖にはドブガヒモドキ *Cristaria*

Table 3. 日月潭、底棲動物の分布 (Zitugetu-tan. Distribution of bottom fauna).

Dec. 31, 1936-Jan. 1, 1937. (Calculated for 1 sq. m.)

Depth m.	1	1	1.5	3	3.5;5.5 4.2;5.5	6	6.3;7.0;7.5;9.0;9.3;10.0 7.0;7.3;7.5;9.2;9.5;10.5	11	Total
<i>Polypedium</i>	50	—	100	100	—	50	—	—	300
Tanypinae	—	—	—	—	—	—	—	50	50
Total:	50	0	100	100	0	50	0	50	350

discoidea sauteri Haas も産する筈である[4]。プランクトン中には *Calanoida* と *Bosmina* が多く、*Ceriodaphnia* も見られる。

珊瑚潭

この湖の調査は1月3日に行つた。珊瑚潭（烏山頭貯水池）が建設以來著しく浅くなつてをることは以前の調査の際にも述べてをいたが、今回測つた最深は 16m である。やはり前回の最深點の近くであつたが、測深當時（1月3日午前10時）の水位 143.32 尺及び一昨年4月17日の水位 153.2 尺から計算して前回よりも約 1m 深い所があつたわけになる。それにしても決して建設當時の深さ（満水位で 43m 以上に達す）が保たれてゐるわけではない。尙昭和 11 年度中の最低水位は 130 尺で本年1月3日より更に 4m 浅かつたことになる。この湖の底部は極めて平坦で

14.5~15.5m の深さの所が非常に廣い。

之に反して湖岸の傾斜は極めて急峻で到所に崩壊が見られ、14m 以浅の湖底では採泥器が安定を保ち得ず、また枯れた竹木が倒れて沈んでをるため浅底の採集は殆ど不可能であつた。泥土は極めて軟かく、黄褐色で有機物を含むこと少く、硅藻骸等も殆どみとめることが出来なかつた。

Table 4. 珊瑚潭 (Sango-tan)

Jan. 3, 1937

Depth (m)	Temp. (C)	Oxygen mg/l	pH
0	20.2	7.74	7.8
2	20.2	7.83	7.8
4	20.1	7.78	7.8
6	20.1	7.84	7.8
8	20.0	6.68	7.8
10	20.0	7.96	7.8
12	20.0	7.75	7.85
14	20.0	7.78	7.85
16.5	19.8	7.97	7.8

Air temp. 18°C at 10h.

Transparency 1.2m.

Water colour Forel's no. 10

Mud temp. (16.5m) 20.8°C.

Table 5. 珊瑚潭、底棲動物の分布 (Sango-tan. Distribution of bottom fauna).

Jan. 3, 1937, (Calculated for 1 sq. m.)

Depth m.	14.5	15; 15	15.2	15.5	15.5	15.5	16	Total
Oligochaeta	0	0	50	0	50	150	0	250

この湖でも輕微な水温の成層が見られたが、酸素は深層まで豊富に補給せられてをつた(第4表)。泥温は底層水温に比して1°Cの高温を示してをる。

底棲動物としては極めて少數の貧毛類が得られた(第5表)。これは前回までの結果を更に確かめたわけで、日月潭と同様底棲動物相は周年極めて貧弱

である。プランクトン中には *Calanoida*, *Cyclopoida* が多く、若干の *Dia-*
phanosoma も見られる。

烏 山 頭 小 池

珊瑚潭の堤防下に水草の繁茂した小池のあることは前回にのべたが、こ
こには動物も相當多く、コガタノゲンゴロウ *Cybister tripunctatus* Oliver,
Cloëon sp., *Caridina denticulata sinensis* Kemp, *Lymanaea (Radix) minor*
Bensony, *Anisus (Gyratulus) albus spirillus* (Gould), *Anisus (Segmentina)*
usta swinhoe (H. Adams) 等を得た。

虎 頭 埤

これは臺南州新化の東方約 3 km のところにあり、古い時代からの灌漑用
貯水池で、東西にのびたやや複雑な形をもつてをる。臺南州水利課の技手直
江利之介氏から確かめた所によると、面積約 0.24 sq. km (登録面積は 0.32
sq. km.), 満水位の湖面及び最深湖底の海拔高度はそれぞれ 40 m 及び 28 m
であるから、深さは約 12 m に達し得ることになる。筆者の訪れた1月4日
には堤防修築と放水路新設のために排水せられてをり、深さは 2.5 m 位の筈
であつたが、船がなかつたので採集は湖岸に於て行ふたのみである。

湖岸の表層水温は 20.3°C (午前 11 時, 気温 22°C), pH 7.9, 水色は 11 號
に近いが著しく白濁してをつた。

採集した動物は *Gobius similis* (Gill), *Caridina leucosticta* Stimpson,
Palaemon (Eupalaemon) sp., *Cloëon* sp., Chironomidae の幼蟲等である。
プランクトンは少く、*Cyclopoida* と若干の輪蟲類がある。

龍 鑾 潭

臺灣の南端恒春に近く位置する湖で、湖面の海拔高度は約 14m, 面積は約
0.97 sq. km, 深さは筆者の訪れた1月6日の錘測で 1m である。上野博士は
昭和10年7月9日に 1.5m を測つたが、これは豪雨のあとで、湖水が四周の
水田に氾濫せる異常水位の場合である。乾燥季の終りなる2月には 1m 以下
になるものと豫想せられる。流入水は何れも顯著でないが、湖の北西なる龍
泉水の湧泉に發し、附近の田圃を貫流する小川はその水量は少いけれども四

時恒常的流入があり重要なものである。排水口は北方にある。

1月6日の観測成績は第6表の如く 21.8°C で完全に循環してをつたが、湖底泥土の温度は 21.3°C であつたからこの冬にも更に低い温度があつたものと思はれる。pH 値は今回訪れた湖の何れよりもアルカリ性が強い。水は黄濁し、透明度は 25 cm にすぎない。

Table 6. 龍鑾潭 (Ryūran-tan)
Jan. 6, 1937.

Depth m.)	Temp. (C)	Oxygen (mg/l)	pH
0	21.8	8.13	8.0
0.5	21.8	9.32	8.0
1	21.8	7.79	8.0

Transparency 25cm.

Water color Forel's No. 11

Mud temp. (0.8m.) 21.3°C.

採泥器によつて得られた底棲動物は第7表に見られる通り、その種類数は極めて少い。最も多く見られたものは *Melanoides* (尖武螺) であるが、これに明瞭に區別しうる2種類がある。その一つはタウガタカワニナ *Melanoides scabra*

Table 7. 龍鑾潭、底棲動物の分布 (Ryūran-tan. Distribution of bottom fauna.)
Jan. 6, 1937. (Calculated for 1 sq. m.)

Depth m.	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8	1	1	1	1	Total	%
<i>Melanoides</i>	700	700	600	750	350	900	300	900	750	800	1250	500	8500	90.9
Large shells	(400)	(250)	(150)	(150)	(850)	(350)	(150)	(450)	(350)	(250)	(200)	(250)	(3750)	
Small shells	(11200)	(2550)	(3300)	(1600)	(3200)	(7700)	(4650)	(14900)	(3000)	(9000)	(16250)	(10300)	(86650)	
<i>Cryptochironomus</i>	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—	—	50	0.5
Oligochaeta	—	50	—	250	—	200	—	—	—	100	50	150	800	8.6
Total	700	750	600	1000	350	1150	300	900	750	900	1300	650	9350	100.0
	(11600)	(2800)	(3450)	(1700)	(4050)	(8050)	(4900)	(15350)	(3350)	(9250)	(15450)	(10550)	(90400)	

Figures in parentheses are for empty shells.

(Müller) で、高さ 13~18mm, 縦肋の末端がやや顕著な鋭刺をなしてをる。他の1種はイボアヤカワニナ *Melanoides obliquegranosa* (Smith) で殻膚の顆粒は頗る粗い。その體高は 7.5~20mm 程度であつたが、大多數は 17~20 mm にて、小形のものゝ全體の約 27% にすぎず、主に 0.7m 以下の淺底に見られた。前種はその分布が印度・太平洋諸島・琉球に及び、且その變異は極めて大きい。後者は臺灣・奄美大島・與那國島等に産する。龍鑾潭に於ける兩者の出現比率は *M. scabra* が全體の約 9% 以下で他はすべて *M. obliquegranosa* であつた。湖底に於けるこれら貝類の分布は殆ど一樣で (第7表), その密度の平均値 709/sq. m, 最大値は 1250/sq. m. であつた。

死殻の数は生貝に比して一層大きく、これを大小2群に分けて第7表に示

であるが、殻長 3~5mm の小形のものが斷然多く、充分成長したものの死殻は餘り多くない。中位 7.5mm 前後のものは更に少く、かつ浅い部分に見られた。生貝中に死殻に於けるが如く微小なるものが見られなかつたのは恐らく新しき世代の出現時期が春季なるためであらう。また生貝は何れも螺頭完全で、この類に屢々見られる如き寄生藻類の侵蝕を蒙つてをらず、また死殻の保存状態も極めて良好なため生貝と區別し難く、殻を破壊して肉部の有無を検して始めて生貝か死貝かを確かめなければならなかつた。

以上の如く生貝が多いのみならず、死殻の多數が微小なる幼貝に至るまで極めてよく保存せられてをるのは本邦の湖には稀な現象で、筆者の知る範圍では若狭の久々子湖に於ける *Stenothyra miyadai* Kuroda の堆積位のものである〔5〕。しかし久々子湖は純淡水湖でないから条件も大いに異なる。従つて淡水湖としては龍鑾潭が本邦唯一の死殻保存湖といつてよからう。筆者は本邦の湖に於ける貝類生産量の小さいこと及び死殻の保存が極めて不良なることに就て種々考察したが〔6〕、そのうちで石灰含有量の小さいことも重大なる原因の一つとしてあげた。殊に死殻の保存がよろしいか否かは専ら石灰含有量の多寡に關係すると思はれる。龍鑾潭は一種の海跡湖であつて、その受水區域内に所謂琉球石灰岩なる隆起珊瑚礁よりなる地帯があるため、湖水の石灰含有量大きく、pH 値も今回調査した湖沼中最もアルカリ性が強かつた。J. P. E. Morrison〔7〕は北アメリカ Wisconsin の Highland Lake District の湖沼約 96、河川約 38 個所の貝類を調査したが、これら諸地點の pH は 5.1~8.3、fixed CO₂ は 1.0~30.5p.p.m. で、約 129種（亞種を含む）の貝類を得た。このうち最も多數の種類が発見せられたのは中位の pH7.0~7.6 及び fixed CO₂ 10.0~20.0p.p.m. をもつところであるが、その分布密度の最も大きいのは硬度の最も高いところなるを確めた。龍鑾潭に貝類が多く死殻のよく保存せられてをるのも上述の場合と同様、その pH 値高く硬度の高いことから説明しようと考へる。この湖は熱帯にあつて冬季も頗る高温を保ち、かつ季節風が強いいため水はしばしば攪拌せられて泥色を呈する有様であるが、しかも死殻が極めてよく保存せられてをる。ただ湖が浅いため死殻が局限せ

られた層に堆積せられて貝殻帯を作るやうなことはない。しかし条件さへよければ本邦に於ても歐洲の湖の貝殻帯に匹敵しうる死殻の保存堆積がみられる例として注目に値する。

湖岸で採集した動物中には少量のアンナンデール海綿 *Spongilla semispongilla* Annandale と、かなり多数の *Leander* sp. (小蝦仔) とがあつた。プランクトン中には *Calanoida* (*Diaptomus*) が多く、若干の *Diaphanosoma* も見られるが、植物性プランクトンは極めて稀である。

鯉 魚 池

この湖の水位も昭和10年4月に訪れた際よりも著しく低く、その際の9mに比して今回は7.5m以上の深さは発見しなかつた。1月の終りから2月の始めには更に1m近い水位の低下が普通の由である。水温は18.8°Cで循環

Table 8. 鯉魚池 (Rigyo-ti)
Jan. 10, 1937.

Depth (m.)	Temp. (C)	Oxygen (mg/l)	pH
0	18.8	8.98	7.2
2	18.9	8.87	—
4	18.9	8.95	—
6	18.8	8.91	—
7.5	18.8	8.65	7.5

Air temp. 18.4°C at 11h.

Water colour Forel's No. 9.

Transparency 2.9m.

Mud temp. (7.5m) 19.4°C.

し、酸素は深層まで豊富であつた。花蓮港本年1月の平均気温は18.5°Cで、水温に近い値であるが、2月の平均気温は17.7°Cであるから冬の水温は更に低下するものと思はれる。湖底泥土は日月潭と同様極めて軟かい黄褐色の藍藻骸泥で、水の華の新しく沈下したもの及び *Aphanotecha* の緑色のものもみとめられ

た。また最深部ではこの軟泥の深さ約25cmの下に青味を帯びた粘土があり、そのうちには有機物殆どなく硅藻骸等もみとめられなかつた。

底棲動物は深さ1~7.5mの間14回の採集中に1回も得られなかつた。湖岸の動物も一般には極めて貧弱なること前回と同様であつたが、ただ東岸中央部にホツスモ *Najas graminea* の密生せる浅い灣入部があり、そこには相當豊富な動物相が見られた。即ちオタマジャクシ、ヨシノボリ *Gobiis similis* (Gill), サハガニ *Potamon dehaani* (White), *Caridina denticulata sinensis* Kemp, 蜻蛉目の *Gomphus* sp., *Anax* sp., シヤウジャウトンボ *Crocothemis servilia* Drury, *Ischnura* sp. 等の若蟲, 半翅目のタイワンマツモムシ *Emithares*

sinica Stål, タイワンゴオヒムシ *Sphaerodema rustica* Fabricius, セスデアメシボ *Limnogonius fossarum* Fabricius 等東洋各地及び琉球等に見られるものがあり、鞘翅目ではキイロコツブゲンゴロウ *Canthyrus flavus* Motschulsky, 蜉蝣目の *Cloëon* sp., 貝類にはドブガヒモドキ *Cristaria discoidea sauteri* Haas がやや多く、タイワンモノアラガヒ *Lymnaea swinhoei* (H. Adams) も見られ、また *Planaria gonocephala* Duges も得られた。

水中には夏季と同様 *Microcystis* の水の華が盛んに発生し、動物性のものは少く、Cyclopoida はみられるが Cladocera は見られない。

要 約

昭和11年12月から昭和12年1月にかけて行つた臺灣の湖沼調査の要點は次の通りである。

1. 湖の水位は何れも非常に低くなつてをるが、最低水位は自然状態では2月頃に現れるのが普通のやうである。

2. 水温は $18.8\sim 21.8^{\circ}\text{C}$ で循環し、深層まで酸素が豊富であつた。日月潭の日潭湖盆及び珊瑚潭の深層水温がやや低冷で成層してをるのは、温度の低い河水が多量に入り、また底層水を盛んに排出されるためと思はれるが充分追究してはない。

3. 龍鑾潭以外の湖では泥温は底層に比して何れも $0.5\sim 1.0^{\circ}\text{C}$ の過高を示した。これは夏季受熱の影響が残つてをるためと説明される。

4. 日月潭・珊瑚潭・鯉魚池の底棲動物は極めて貧弱で、前2回の結果と併せ考へるとこのことは周年變りない特性と思はれる。

5. 龍鑾潭には貝類の生産量が頗る大きく、またその死殻もよく保存せられてをる。湖盆が浅いため特に貝殻帯は作らないが、それに相當するもので、死殻の多いこと本邦にその比を見ない。これは石灰含有量の大きいことから説明される。

附記 今回の研究旅行に際しては臺北帝國大學の原田五十吉氏から多大の便宜を與へられた。また採集した動物の同定については黒田徳米，江崎悌三，上野益三，神谷一男，佐々木信男，久保伊津男，森主一，山口秀吉等の諸氏を煩はした所が多い。記して深く感謝の意を表す。

引 用 文 献

- 1) 宮地傳三郎 1935 : 臺灣の湖沼とその生物. 陸水雜, 5 : 71~86.
- 2) 吉村 信吉 1936 : 臺灣湖沼の水質. 陸水雜, 6 : 27~32.
- 3) 上野 益三 1936 : 第二回臺灣陸水踏査概報. 陸水雜, 6 : 33~47.
- 4) 早坂一郎・丹桂之助 1934 : 臺灣産貝類三種. 臺灣博物學會會報, 24 : 259~264.
- 5) Miyadi, D. 1932 : Studies on the bottom fauna of Japanese lakes, IV. Lakes of the Japan Sea coast of southern Honsyû. Jap. Jour. Zool., 4 : 41~79.
- 6) 宮地傳三郎 1937 : 日本の湖沼に於ける貝類の生産量. ヴェキナス, 7 : 51~74.
- 7) Morrison, J. P. E. 1932. A report on the mollusca of the northeastern Wisconsin lake district. Trans. Wisconsin Acad. Sci., Arts and Letters, 27 : 359~396.