長野縣中綱湖の水溫, 酸素量, pH 等の季節的變化に就て

畑 久 三・小 久 保 清 治

(水産試験所木崎分場)

(東北帝大浅蟲臨海實驗所)

On the Seasonal Change of the Water Temperature, Oxygen Content and the pH of Lake Nakatuna, Nagano Prefecture, Japan.

Kyuzo HATA and Seiji KOKUBO

SYNOPSIS

This paper refers to the results of twenty five regular observations made during the period from January to December, 1931. Importance has been attached to the study of seasonal change of the factors.

The investigation revealed that the highest temperatures of the surface and bottom were 27.8° (Aug. 26) and 10.9° (Oct. 5~15) respectively, while the lowest temperatures of these layers were respectively 1.0° (Jan. 30) and 3.7° (Jan. 30). The layer of discontinuity ranged at first between 6 meters and 12 meters from late May onwards, its uppermost limit reaching, in August, the two meter layer. The lowest limit of the layer of discontinuity reached bottom by mid-September, showing that there is no hypolimnion in this lake.

According to the oxygen estimation the water layer above 6~8 meter might be called a tropholytic layer. As is usually the case with eutrophic lakes the bottom water of this lake occasionally loses its oxygen during summer. Over saturation of 102% was found only once at the 6 meter layer in May, suggesting the vegetation of phytoplankton at that season.

The pH of this lake ranged around 6.25~7.0 at all seasons and depths. As observed by MIYADI (1929) and YOSHIMURA (1931) in several of the lakes of Japan the vertical distribution of pH in this lake also showed a salient feature, i.e. in summer the pH of the bottom is slightly but steadily higher than that in the layer just above the bottom. For the reason of this phenomenon it is referred to the interpretations given by MIYADI (1929) and YOSHIMURA (1931).

本研究は昭和六年一月から十二月に亙る満1ケ年間に、中綱湖に於て行はれた25回の定期的観測の結果に就ての考察で、著者等の主目的とする所は生物學に直接關係のある水溫、酸素量、pH等の周年變化の模様を知らんとするにある。同一湖に就ての一年中の規則正しい觀察は強ち多くない様なので其の方面への多少の寄與にもならうかと考へる。

水色及び透明度 本湖の水色は綠色乃至黃色で、今回の測定ではフォーレル標準色の4乃至11の間で變化した。其變化と季節との關係は明かでないが、概して四・五月は融雪の影響を受けて第11號を示し、夏期に入るや水色はやゝ綠色を帯び7~8を呈した。又秋期再び降雨の影響を受けるや10~11を表はした。

透明度は比較的少なく、最小は七月十五日及び十一月十七日の2.8mで、最大は一月三十日の6.3mであつた。湖水の透明度は水中の懸游物及びプランクトンの多少に關係する事は無論であるが、本湖は浮游生物の繁殖著しく且つ融雪降雨等により中綱川其他の小河川から濁水を流入する事比較的多いが爲可視限界は極めて小さい。季節的に見ると四・五月の融雪

期には透明度減少し、六月に入て天氣がよくなると透明度は大きくなる。また七月に入り連日の降雨があるや非常な減少を示す。而し八・九月に入るや漸く夏季状態となり透明度は増加し、十月再び降雨の爲減少する。

水温 今回の観測の範囲では此湖水の表面水温の最高は八月二十六日の 27.8° で、最低は一月三十日の 1.0° であつた。又 12m の底部では最高は十月五日及び十五日の 10.9° 、最低は一月三十日の約 3.7° であつた。

季節的變化に就て見ると、二月二十七日まで逆列層を有した湖水は三月三十日まで春期循環期を経過して之から正列成層に入る。而して四月二十四日には未だ深部までは等温的であつたが、五月二十五日の観測以後は明かな夏期停滯状態を示し、水温躍層が 6~12m の邊に現れる。此躍層は季節が進み水温の飛躍を著しくすると共に次第に上昇して表水層の厚さを減らす様に上昇する。而して八月下旬に 2m 附近にまで達し、其の後上限は次第に深く降つて表水層は厚さを増す。而して八月下旬から九月中旬までにかけては水温躍層は 12m にまで及ぶ。故に此湖水には深水層は先づ無いと見る事が出来る。八月二十六日以後湖水は秋季循環期に入り（十月中旬には表水層は約 8m まで達するが、此から躍層は次第に不明となり、十一月中旬には殆ど等温状態になる。而して此後十二月十五日までは正列層のまゝで漸次冷却し恐らく十二月下旬頃に秋季循環が行はるゝものゝ如く此後湖水は冬季停滯期に入る。今回の観測では一月三十日には明かな逆列成層が発見された。

後述の酸素量の變化から見ると表面から 6m 位までが營養生成層と見られるが、水温では 6m は二月二十七日の 2.6° から九月十四日の 22.4° の間に變化し、深さとして頂度水温躍層の中間を占めてゐる（第 1 表）。

溶存酸素 本湖は吉村氏¹⁾の分類によると B 型の e（深部の水中の酸素が 10% 以下で底部に酸素を缺くことあるもの）に屬す可きものである。

本観測では一年中の酸素の最多量は五月二十五日に測定された 6m 層の 7.29cc/l で、其の飽和度は 102.2% であつた。12m の湖底に全く酸素の消失した事は八月から十月までの 12 回の観測中に 4 回発見された。

酸素量の垂直分布に就て見ると如何なる場合にも其分布は大體正列的で上層に多く下層に少ない。然し正列の模範的分布は 25 回の観測中 8 回発見されただけで、他の 16 回の観測には最多の層は 2m 乃至 8m の間に発見された。此の様な場合にも表面の酸素量との差は甚だ少く 1cc/l 以上に達したのは只 1 回（八月十日）のみで多くは 0.5cc/l 内外であつた。

以上の様に酸素の最多の層が表面下にある場合に其層の位置は浅い場合には 2m 深い場合には 8m で、此れ以下の深い所に最多の状態を現はした事はなかつた。酸素の量が表面下の層に多くなると言ふ原因は種々あるであらうから一概には言はれぬが、一般には湖水の上層には植物性のプランクトンが多いから、此の様な酸素の最多は植物性プランクトンの同化作用に原因するものと見られ、従つて大體に於て此の場合 8m までを營養生成層 (trophogenetic layer) と看做す事が出来る。

又季節的に見ると酸素量は概して春季に多く暖期に少い。例へば表面に就て言へば八月十五日には僅に 3.8cc/l であるが、十二月十五日には 6.7cc/l に増加してゐる。

第 1 表 昭和六年中網湖水温及び pH 等

	水 深 (m)	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月			七 月			八 月					九 月					十 月		十一 月	十二 月	平均
		三十 日	二十 七日	三十 日	二十 四 日	二十 五 日	六 日	十五 日	二十 五 日	七 日	十五 日	二十 五 日	五 日	十 日	十五 日	二十 日	二十 六 日	一 日	五 日	十 日	十 四 日	二十 五 日	五 日	十五 日	十七 日	十五 日	
水 温 (℃)	0	1.0	1.4	4.7	7.9	11.2	17.1	19.0	20.2	21.2	19.6	20.7	23.3	25.5	25.5	26.9	27.8	24.5	23.7	22.7	22.8	20.3	19.2	16.5	10.9	6.0	—
	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25.9	24.5	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	3.0	2.2	4.5	7.9	13.9	16.7	18.6	20.0	21.0	19.5	20.0	23.4	25.2	25.5	26.8	27.5	24.5	23.7	22.7	22.9	20.5	19.1	16.3	10.8	—	
	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25.5	24.5	—	—	—	—	—	—	—	—	
	4	3.0	2.4	4.5	7.9	13.9	16.5	18.3	19.8	20.8	19.0	19.5	22.3	23.5	24.0	25.2	25.1	24.3	23.4	22.5	22.8	20.5	19.1	16.3	10.8	5.7	
	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20.5	21.4	21.0	22.5	24.3	24.1	23.2	—	—	—	—	—	—	—	
	6	3.2	2.7	4.5	7.7	13.5	15.6	16.5	17.3	17.3	18.5	18.2	18.8	19.4	18.5	19.4	20.4	21.0	20.9	21.3	22.4	20.3	19.0	16.2	10.8	—	
	7	—	—	—	—	—	13.9	—	14.8	—	16.5	16.5	16.9	—	—	—	16.8	18.9	18.6	18.0	17.8	19.2	—	—	—	—	
	8	3.2	3.1	4.5	7.7	11.5	13.0	13.5	12.8	13.5	14.7	14.1	14.7	14.5	14.2	15.1	15.8	15.7	15.2	15.9	15.3	16.5	17.5	16.1	10.8	5.6	
	9	—	—	—	—	—	10.8	—	12.5	12.0	12.4	12.9	12.9	13.2	12.5	14.0	14.7	13.8	—	13.3	13.4	13.3	13.7	15.8	—	—	
	10	3.5	3.2	4.5	7.5	9.8	9.6	10.8	10.5	10.7	11.5	11.0	12.6	12.0	12.0	11.3	12.4	12.2	12.4	11.9	12.1	11.6	12.1	13.8	10.7	—	
	11	—	3.9	—	—	—	9.6	10.0	—	—	—	—	10.2	—	—	—	11.0	11.8	—	—	—	—	—	—	—	—	
11.5	—	—	—	—	8.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
12	—	—	4.5	7.0	—	—	9.8	9.8	10.4	10.0	9.4	9.9	10.5	9.6	10.2	10.7	10.5	10.3	10.4	10.6	10.7	10.9	10.9	10.7	5.6		
12.5	3.7	—	—	—	8.4	9.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
pH	0	6.3	6.25	6.4	6.3	6.4	6.4	6.5	6.7	6.7	6.7	6.7	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.6	6.8	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7	6.6	6.6	6.33
	2	6.3	6.25	6.4	6.3	6.4	6.6	6.5	6.7	6.7	6.7	6.7	6.8	6.7	6.7	6.7	6.8	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6	6.7	6.6	6.6	6.61	
	4	6.3	6.25	6.4	6.3	6.4	6.6	6.7	6.5	6.7	6.6	6.7	6.7	6.7	6.6	6.7	6.7	—	6.7	6.7	6.7	6.6	6.7	6.5	6.5	6.58	
	6	6.3	6.25	6.4	6.4	6.4	—	6.5	6.5	6.7	6.6	—	6.7	6.7	6.7	6.6	6.7	6.7	6.7	6.7	6.6	6.7	6.6	6.6	6.5	—	6.57
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.7	—	—	—	—	—	6.6	—	6.6	—	—	—	—	—	—	—	
	8	6.3	6.3	6.4	6.4	6.4	6.6	6.5	6.5	6.6	6.4	6.7	6.4	6.6	6.4	6.5	6.5	6.5	6.5	6.6	6.5	6.6	6.4	6.6	6.4	6.4	6.48
	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.4	6.5	6.4	6.4	6.4	6.4	—	6.4	6.5	6.6	6.4	6.6	—	—	
	10	6.3	6.3	6.4	6.4	6.4	6.6	6.4	6.4	6.4	6.4	6.6	6.4	6.5	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.5	6.4	6.5	6.4	—	6.42
	11	—	6.3	—	—	—	6.6	—	—	—	—	—	6.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	11.5	—	—	—	—	6.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	12	—	—	6.5	6.4	—	—	6.4	6.4	6.4	6.4	6.6	6.7	6.7	6.9	6.6	6.8	7.0	6.8-6.9	6.9	6.8	6.8	6.7	6.8	6.4	6.4	6.65
	12.5	6.3	—	—	—	6.3	6.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
水 色 透明度 (m) 氣 温 (℃) 風 向 風 量	—	—	—	10	11	8	10	9	7	—	10	6-7	10-11	9	—	—	9-10	—	—	—	9-10	9	7	—	11	7	—
	6.3	4.1	4.1	4.5	4.0	5.9	5.0	4.5	4.5	2.8	3.9	3.8	4.5	5.5	—	—	—	—	—	5.5	5.1	—	3.0	2.8	3.8	—	
	0.5	—	—	8.5	7.0	22.0	27.5	18.5	20.5	22.0	21.5	25.5	27.3	24.5	26.2	29.7	22.7	25.2	23.0	20.8	19.0	18.5	14.4	9.2	3.5	—	
	N	N	S	S	NE	S	N	—	N	—	N	—	S	S	NE	S	S	S	S	N	S	E	N	S	S	—	
	2.5	3	1	3	4	2	2	0	1	0	1	0	0	1	1	1-2	1	1	4	0	3	1	1	1	2	—	
	3	9	10	10	6	9	10	10	9	10	8	10	1	2	2	1	9	10	1	1	9	10	10	1	1	10	—

第 2 表 溶 存 酸 素

(a) 溶 存 酸 素 量 (cc/l)

水深 (m)	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	六 月			七 月			八 月					九 月					十 月		十一 月	十二 月	平均
	三十日	二十七日	三十日	二十四日	二十五日	六日	十五日	二十五日	七日	十五日	二十五日	五日	十日	十五日	二十日	二十六日	一日	五日	十日	十四日	二十五日	五日	十五日	十七日	十五日	
0	5.61	5.52	5.80	6.20	6.56	4.98	4.85	4.53	4.23	4.67	4.64	4.40	4.05	4.03	3.80	4.00	3.84	4.11	4.44	4.10	4.35	4.42	4.52	5.20	6.67	4.78
2	5.52	5.60	5.81	6.20	6.79	5.02	4.87	4.40	4.32	4.56	4.98	4.40	4.08	4.05	3.92	4.09	3.86	4.14	4.48	4.09	4.33	4.32	4.43	5.08	—	4.72
4	5.51	5.99	5.75	6.12	6.85	5.12	5.04	4.78	4.32	4.35	4.69	4.36	4.22	4.22	4.85	4.10	3.93	4.09	4.59	4.16	4.31	4.31	4.37	5.07	6.68	4.87
6	5.42	5.64	5.80	6.14	7.29	5.33	5.50	5.18	4.67	4.24	4.07	3.94	3.93	4.24	4.35	4.88	4.19	3.89	3.61	4.03	4.17	4.16	4.27	4.98	—	4.75
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	5.18	5.32	5.66	6.14	6.77	5.65	5.72	4.88	4.75	3.50	3.16	2.30	1.98	1.75	3.00	1.99	1.75	1.34	1.51	0.95	0.52	1.41	4.25	4.95	6.70	3.65
9	—	—	—	—	—	—	—	4.18	2.86	2.87	2.23	1.22	0.85	0.63	1.12	1.11	0.78	—	0.27	0.32	0.41	0.33	3.34	—	—	—
10	4.84	3.99	5.66	6.01	5.84	4.61	3.50	0.35	0.15	0.15	0.66	0.97	0.39	0.49	0.52	0.21	0.30	0.22	0.19	0.17	0.12	0.28	0.52	4.90	—	1.88
11	—	2.57	—	—	—	2.83	1.83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.5	—	—	—	—	2.91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	5.61	5.94	—	—	0.39	0.20	0.03	—	0.16	0.12	0.12	0.00	0.29	0.11	0.04	0.03	0.00	0.03	0.00	0.20	0.00	4.86	6.00	1.21
12.5	4.35	—	—	—	2.89	0.54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(b) 飽 和 度 (%)

0	59.1	58.6	66.3	76.0	92.5	74.6	75.8	72.4	68.9	73.8	74.8	74.5	70.8	70.4	67.7	72.0	66.0	70.0	74.3	68.7	69.7	69.3	67.0	68.2	78.6	71.2
2	60.8	60.6	63.2	76.0	95.0	74.8	75.4	70.1	70.1	71.9	79.3	74.1	71.0	70.8	69.8	71.7	66.4	70.5	75.0	68.7	69.6	67.6	65.3	66.5	—	71.1
4	60.7	65.1	65.5	75.0	95.9	75.9	75.5	75.9	69.9	68.0	74.0	72.5	71.6	72.3	84.4	71.1	68.0	69.3	76.6	69.7	69.3	67.4	64.5	66.4	78.1	72.6
6	60.0	61.7	66.1	75.0	102.2	77.4	81.5	78.0	70.3	65.6	62.5	61.3	61.9	65.5	68.4	78.3	68.0	63.0	58.9	67.1	66.8	65.0	62.9	65.2	—	68.9
7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63.1	—	50.9	—	—	—	—	—	—	—	—
8	57.3	58.7	64.5	75.0	90.0	77.6	79.4	66.8	66.0	50.0	44.5	32.8	28.0	24.7	43.1	28.9	25.4	19.3	22.1	13.7	7.7	21.3	62.5	64.8	78.2	48.0
9	—	—	—	—	—	—	—	56.8	38.4	38.9	30.6	16.7	17.2	8.6	15.7	15.8	10.9	—	3.7	4.4	5.7	4.6	49.1	—	—	—
10	53.8	44.1	64.5	73.1	74.6	58.6	45.8	4.5	1.9	1.99	8.7	13.2	5.2	6.6	6.8	2.8	4.0	2.9	2.5	2.2	1.6	3.8	7.5	64.0	—	23.1
11	—	28.8	—	—	—	36.0	23.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11.5	—	—	—	—	36.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	—	—	63.9	71.4	—	—	5.0	2.6	0.4	0	2.0	1.5	1.6	0.0	3.3	1.4	0.5	0.4	0	0.3	0	2.6	0	63.4	78.2	14.2
12.5	48.5	—	—	—	35.8	6.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

次に垂直分布に就いて見ると一・二月頃の冬季停滯期に水温が逆列層をなす時期にも酸素分布は明かに正列層をなし、表面と中層以下との間にはかなり著しい差が見られる。ところが二月から三月の間に春期循環が行はれると酸素分布は一旦平等に近くなり、本観測では四月の末までは分布は比較的平等である。

四月以後から夏期停滯期に向て水の安定度が大きくなるに従て營養生成層から下降する有機物の酸化のために下層即營養分解層 (tropholitic layer) の酸素は次第に少くなる。斯くて底部は所謂底成層 (吉村²⁾ p. 60) を作るのであるが、六月下旬までに水温躍層の形成が著しく進むと共に底成層も發達する。而して八月には此層は 8m の上層に達し 九月中旬には 6m まで達せんとする傾きがある。然し其の後は再び下降をはじめ湖水の秋期循環と共に消失する。

斯の如く底成層は季節と共に上層に來るが、前述の通り水温躍層八月下旬には 2m 位の層にまで上昇してゐるので、底成層は大體に於て水温躍層の下半部を占むるに至ると言ふ事が出来る。

湖底の酸素量は既に七月上旬から十月中旬まで著しく減少してゐるが、必ずしも常に零ではなく時々中絶的に 4 回 0cc/l を示してゐる。之は停滯期中水は安定してゐると言ても多少の混合はあるかも知れぬし、又底部に落ちたプランクトンで炭酸同化力を多少保つてゐるものは少しの酸素は出すであらうし、又観測地點の變化も多少はあつたであらうし、種々の原因によつて其の量が消長したものであらう。

月 日	營養生成層の厚さ (m)
五月 二十五日	11.0
六月 { 六 日	10.4
{ 十五日	9.6
{ 二十五日	9.1
七月 { 七 日	8.5
{ 十五日	7.0
{ 二十五日	6.3
八月 { 五 日	5.7
{ 十五日	6.1
{ 二十六日	7.1
{ 一 日	6.1
九月 { 十 日	5.4
{ 二十五日	6.2
十月 { 五 日	5.4
{ 十五日	8.4

尙ほ別に 試みに中綱湖の營養生成層中の酸素量の 夏期に於ける平均量 (之を八月及び九月の観測により約 4cc/l と看做す) を營養生成層の最少 酸素量即ち該層の 酸素の最下限と看做し此の 4cc/l 層の一年中の深さの變化を見ると左表の如くで、五月下旬から 八月上旬までの間は 4cc/l を含む層の深さの上昇は季節に對して 直線的の關係をなし (グラフを省く)、1m の上昇に大約 13 日を要する。即ち五月から八月の上旬までは營養生成層の厚さが 13 日毎に 1m 宛減少して來る事がわかる。然し乍ら八月以後は恐らくプランクトンの増殖の變化及び 其他水の攪亂等の原因によるであらうが此層の變化は 比較的 不規則で、只十月以後からは此層が急激に 下降するであらう事が窺はれる。

酸素の飽和度に 就いて見ると 此湖水の營養生成層では大體に於て 70% を普通と見る事が出來、季節的に見ると 四・五・六月の頃に多くなる。本観測では五月二十五日の観測に 6m までの平均は 96.4% を示し、此時 6m のみの飽和

度は 102.2% を示した。之は恐らく當時著しく繁殖してゐた *Asterionella gracillima*, *Melosira italica* 等の影響によるものであらう。此から八月以後は飽和度は次第に減少し十一月

から秋の湖水の循環と共に再び増加する(第2表)。

pH 一年中を通じての pH の最低は二月二十七日の上層部の pH 6.25 から、最高は九月一日 1 m の底部に見られた pH 7.0 までの間變化してゐる。

湖水の pH の垂直分布に就ては從來田中子爵、吉村氏、宮地氏等によつて多くの湖水に就て研究され、此の湖水に就ても既に吉村氏³⁾が研究して居られる。

今回の観測により pH の垂直分布を見ると多くの場合 pH は上層に高く下層に低くて宮地氏⁴⁾の所謂普通形を示してゐる。然し更に少し精しく見ると垂直分布に多少季節的變化がある様である。即ち一・二・三月頃の水溫の一樣な頃には pH の垂直分布も亦比較的一様で一月三十日の如きは上層から底部まで全く一樣である。二月二十七日の如きは水溫と同様逆成層を示し、三・四月は水溫は既に正列層をなしてゐるが、pH のみは相變らず逆成層を示してゐる。五月から大體に於て正列層を示し、六月下旬から七月にかけては模範的な正列層を示す様になる。

然るに八月に入ると此の垂直分布には著しい特徴を生ずる。即ち第4表に明かに見られる通り大體に於て pH は 10m まで減少するが、12m の層で極めて僅かではあるが其價が上昇してゐる。此の形の分布は八月五日から十月十五日までの 12 回の観測に例外なく見られる。吉村氏³⁾の八月二十四日(1928)の観測でも此湖の最底部の pH は其の直上部の pH より高い事が發見されてゐる。

然し此の様な垂直分布は宮地氏⁴⁾、吉村氏⁵⁾等によれば底部に酸素の減少する多くの湖水に普通に見られるもので、宮地氏は澤山の實例を擧げて居られる。氏は此の様な分布を生ずる原因は湖水の底部で酸素がなくなる場合には、有機物の腐敗分解が停止するから酸性を減少し pH が上昇するのでであると説明して居られる。本研究でも此種の垂直分布と酸素量とは宮地氏の場合と全く同様で酸素の無いか頗る少いかの場合にのみ見られ、底部の酸素の量が多くなると底部の pH 上昇は直ちに消失してゐる事が發見された。たゞ宮地氏の場合には此の分布は酸素の全く無くなつた場合に普通に見られ、少量でも酸素のある場合に此種の分布を見る事は少ない様に述べて居られるのであるが、本實驗の場合では 12 回の観測中酸素のなくなつたのは 4 回だけで他は皆少量の酸素が存在する状態であつた。

此の様な pH 價の底部に於ける減少に就ては吉村氏⁶⁾も幾多の實例から精しく其著に於て論ぜられ、湖水の此の部分では還元作用があるために水の緩衝能力が増加し pH を上層よりも安定に保つ爲に酸による pH の低下が少ない爲であらうと論述せられ、尙ほ此部分に於ける溶解性酸素と緩衝物質との間何等かの關係ある可き事を暗示して居られる。

最近上野氏⁷⁾が北信濃の酸性湖に就て研究された結果によると長池、三角池其他では酸素量は多くは深度と共に減少し、反對に CO₂ は増加して居るが pH は何れの湖水に於ても下層で上昇してゐない。此は湖水の Alkalinity が非常に少ないと言ふ記述からも明かである通り水の緩衝作用が少ないため CO₂ が急に増加すると之に打勝つて酸性基平衡を酸性側にもち來したものと考へられやう。多くの酸性湖で斯様であるとすれば此事實は吉村氏の緩衝作用を裏書きする事にもなるであらう。

以上の様な pH の垂直分布に就いては宮地氏、吉村氏は別々に何れも興味ある説明を與へ

て居られるのであるが、之を要するに酸素の減少した層中に此現象の見られると言ふ事は甚しく研究者の興味を唆る。

本観測の結果では以上の様な特徴ある分布状態を示すのは十月までで、十一月からは普通の型の分布が発見された(第1表)。

文 献

- 1) 吉村信吉 1930, 九州南部火山湖の理化學的及生物學的豫察研究 地學雜誌 (497), (498), (501).
- 2) 吉村信吉 1932, 湖沼學 (岩波書店)。
- 3) YOSHIMURA, S. 1930, Horizontal distribution of dissolved oxygen and hydrogen ion concentration in several Japanese lakes. Geophys. Mag., 3 (1), pp. 1~10.
- 4) 宮地傳三郎 1929, 停滯期に於ける富營養湖の水素イオン濃度の垂直分布 地球 12 (6), 404~412
- 5) UENO, M. 1934, Acid lakes in North Shinano. Arch. f. Hydrob., 27 (4), 571~584.
- 6) 吉村信吉 1931, 日本の湖水の水素イオン濃度 地理學評論 7 (10~11), 50~78, 43~69.