野尻湖 pH 層の豪雨による消滅と日照による出現

(挿図 1, 2 表 1~3)

向井 正幸・大中 正之

Development of an alkaline layer and its disappearance
caused by heavy rain at Lake Noziri.

By Masayuki MUKAI and Masayuki ÔNAKA

I 緒 言

野尻湖に水温躍層が発達すると、この躍層又は之に接する表水層内に pH 値の大きい成層が毎年顕著に発達する。同様の現象は水力発電所の出来る前の青木湖に於ても年々見られた⁽¹⁾。観測回数は少ないけれど西湖に於ても同様の現象が観測の度毎に見られた。この pH 値の大きい成層は豪雨により表水層、水温躍層でおこる小さな湖水循環によつて消滅し、湖水循環が止まり日照時間が多くなると次第に発達するものと考えられる⁽²⁾。

1965年野尻湖に於て、静穏なる日が続いたのち pH 層が発達し、之が台風による豪雨のため消滅せしめられた。其の観測結果を報告したいと思う。

II 7月25日の観測

1965年の梅雨は長くつづき、7月25日の観測は梅雨が終つた直後の観測であつた。図1は野尻湖の略図で、その中のA点は観測点の位置を示す。7月25日の観測は勿論9月9日、9月22日の観測も此処で行なつた。観測は水温・pH 値及び湖水の光消散係数の鉛直分布測定にして、0m、1.0m、2.0m という風に 1.0m づつ深度を増して各深度に於ける水温 pH 値を測定し、深度 20m の処まで行なつた。

水温測定には温度変化を電流変化に変える方法を用い、pH 値測定には phenol red を指薬とする比色法を用いた。表1は7月25日の観測のうち水温と pH 値の鉛直分布を示したものである。第一列には深度を、第二列には水温を、第三列には pH 値を示してある。

この表から水温躍層が顕著に発達していたことがわかる。然し pH 層はこの日殆ど存在していなかつたと見てよいと思われる。深度 4.0m、深度 5.0m の水の pH 値が 7.6 で他層の pH 値より僅かに大きい。然し従来観測せられた pH 層の pH 値が通例 8.0 以上であることからみて pH 値 7.6 の pH 層は顕著であるとは云いがたい⁽³⁾。なおこの日水色は 7 号で、透明度は 6.4m であつた。

図 1

表 1			表 2		
深 度 (m)	水温 (°C)	pH	深 度 (m)	水温 (°C)	pH
0	21.65	7.4+	0	22.22	7.6
1.0	21.60	7.4+	1.0	22.30	7.6
2.0	21.60	7.4+	2.0	22.28	7.6
3.0	21.55	7.4+	3.0	22.29	7.4
4.0	21.55	7.6	4.0	22.29	7.5
5.0	21.55	7.6	5.0	22.27	7.5
6.0	21.45	7.4+	6.0	22.27	7.5
7.0	20.20	7.4+	7.0	22.26	7.5
8.0	16.90	7.4+	8.0	18.87	7.6
9.0	14.50	7.4+	9.0	15.82	8.1
10.0	11.65	7.4+	10.0	12.65	7.9
11.0	10.20	7.4+	11.0	11.08	7.7+
12.0	9.45	7.4+	12.0	9.75	7.5
13.0	8.95	7.4+	13.0	8.62	7.2
14.0	8.55	7.4+	14.0	8.39	7.1
15.0	8.10	7.2	15.0	8.00	7.0
16.0	7.75	7.2	16.0	7.66	7.0-
17.0	7.55	7.2-	17.0	7.46	6.8-
18.0	7.45	7.0+	18.0	7.25	6.8
19.0	7.30	7.0-	19.0	7.12	6.7
20.0	7.15	7.0-	20.0	6.94	6.7

III 9月9日の観測

7月25日以降梅雨が終り、夏の晴れた天候になり、日照時間が非常に多くなった。そこで9月9日 pH 層が発達しているか否かを確かめるため再観測を行なった。表2はこの日の観測結果を示したものである。之によれば水温躍層は依然として発達しており、更に表水層・水温躍層ともに全体として水温が僅かに上昇し、湖水循環の跡は見られない。そして水温躍層の中に、例年見られる深度 9.0m, 10.0m の処に pH 値 8.1, 7.9 の pH 層が顕著に発達しているのが見られる。なおこの日水色は 6号で、透明度は 5.5m であった。

IV 9月22日の観測

9月9日の観測の後間もなく2つの台風が野尻湖付近を通過してこの地方に豪雨をもた

深 度 (m)	水温 (°C)	pH
0	19.70	7.5
1.0	19.70	7.5-
2.0	19.70	7.5-
3.0	19.65	7.4+
4.0	19.63	7.4+
5.0	19.56	7.4+
6.0	19.55	7.5
7.0	19.50	7.4
8.0	19.50	7.4+
8.5	19.45	7.4
9.0	18.90	7.5
9.5	17.85	7.4
10.0	17.56	7.4
11.0	16.3	7.4
12.0	13.4	7.4
13.0	10.2	7.4
14.0	8.6	7.2
15.0	8.06	7.0
16.0	7.9	7.0
17.0	7.73	6.8
18.0	7.53	6.8
19.0	7.30	6.8-
20.0	7.10	6.8-

らした。そこで湖水循環が僅かに起こり、このため9月9日見られた pH 層が消滅しているのではあるまいかと考え、9月22日観測を行なった。表3はこの日の観測結果を示したものである。この表から9月9日に見られた pH 層は完全に消滅している事がわかる。

図2はこの日及び9月9日の水温鉛直分布を図示したものでこの図又は表2、表3から次のことがわかる。

即ち表水層の水温は9月9日の方が22日より高い。然し深度8.0m付近から深度14.0m付近の間すなわち水温躍層では22日の方が9日より却つて水温が高い。この事はこの湖に小さな湖水循環、すなわち表水層の温水の一部が水温躍層の中に沈降したため生じたので、9月9日見られた pH 層が22日見られなかったのは水の混合により消滅せしめられたからであると思われる。

V 結 語

7月25日と9月9日の観測から湖水安定期には、pH 層は日照時間の増加に伴なつて発達することが推測せられ、9月9日と9月22日の観測から、豪雨等によつて湖水循環が始まると、その初期に pH 層は消滅することが認められた。同様の現象は1959年にも観測せられた⁽⁴⁾。

なお pH 層が発達している時には、其処では溶存酸素量が他層に比較してやや大きく、溶存炭酸ガス量は逆にこの成層では他層に比較して小さい傾向のあることが見られる⁽⁵⁾。之等の観測結果から pH 層では植物性プランクトンの同化作用が活発にいとまれているのではあるまいかと考えられる。将来この方面の研究に著者の行なつた観測結果が多少なりとも役立つ事があれば欣幸とする処である。

この観測には東京農業大学学生竹井尚弘・加藤伸雄両君の熱心な協力があつた。ここに記して厚く謝意を表する。

引 用 文 献

- (1)(3)(5)MUKAI, M.: The stagnant turbid layers developed in the thermocline of Lake Aoki and Lake Noziri. Journal of the Faculty of Liberal Arts and Science, Shinshu Univ., 2, 1~32, 1952.
- MUKAI, M.: The stagnant turbid layer developed in the thermocline of Lake Noziri. Ditto, 6, 1~10, 1956.
- MUKAI, M.: The stagnant turbid layer developed in the thermocline of Lake Noziri II. Ditto, 11, 7~31, 1961.
- (2)(4)向井正幸: 野尻湖水温躍層内に残暑季出現した曇り層. 陸水学雑誌, 21, 2, 99~103 1960.

S U M M A R Y

At Lake Noziri, the writers made the observations of the vertical distribution of the hydrogen ion concentration etc. on July 25, September 9, and September 22 of 1965.

On July 25, when the rainy season just ended, the writers observed no layer where the lake water is more alkaline than that of any other layer. After the day, sunny summer weather lasted, and on September 9, they observed an alkaline layer ($\text{pH}=8.1$) conspicuously developed as hitherto observed, in the thermocline of the lake. The writers think the development of the alkaline layer to be attributed partly to the enough radiation of the sun.

On September 22, however the disappearance of the alkaline layer was observed, the writers consider this phenomenon to be attributed to the circulation, though imperfect, of the lake water caused by heavy rainfall accompanied with the typhoons which had passed before the time of the last observation, near the lake.

(著者：向井正幸，大中正之，東京農業大学，東京都；Masayuki MUKAI and Masayuki ŌNAKA, Tokyo University of Agriculture, Tokyo)