

京都大学工学部 正員 宗宮 功
正員 海老瀬 啓一
奥川 光治

1. はじめに

琵琶湖南湖水質を系統的に分析した資料をもとに、琵琶湖南湖に存在する各種水質量を算出し、存在量変化特性を検討している。各種水質量の現存量を旬平均程度のオーダーで把握し、原単位法より定まる負荷量との比較検討や汚濁機構の解明の基礎資料をうるとともに、水質汚濁に係わる各種因子群の内訳を明らかにするものを把握することを目的としている。

2. 琵琶湖南湖における現存量及び日変化量の算定について

前報^{*}に示した如く、南湖の22~25地点で約10~15日間隔で1年8ヶ月にわたり実測した各種水質をもとに、各種水質量の現存量を算出した。算出にあたり、南湖平均水質を求め、各覆を乗じて求めるのも一方法であるが、出来る限り南湖内での水質分布特性、地奥間相関、湖流、河川流入状況を加味し、精度よく現存量を求めるため、南湖を6ブロックに分割した。各ブロックの現存量 M_i は次式より求めた。

$$M_i = X_i \times (V_i + \Delta h \times S_i)$$

ここで、 $X_i = (\sum C_j \times d_j) / \sum d_j$ であり、 X_i : i ブロックの水質による重みづけ平均水質濃度、 V_i : i ブロックの容量、 S_i : i ブロックの表面積、 Δh : 水位変化(鳥居川の0水位を基準とする)、 C_j : j 地点の水質実測値(濃度)、 d_j : j 地点の水深。従って、南湖現存量 M は $M = \sum M_i$ として与えられる。

M を実測日毎に算出し、近接実測日間の差を求め、これを測定日間の変化量とした。この値はおおよそ18日間の変化量として求められるので、測定間隔日数で除し、およそ旬間平均的な日変化量として算出した。

実測した水質値のうち、フロフィル、 COD_{Cr} 、 $T-N$ 、 $T-P$ について、現存量を求めたものが表-1である。また日変化量を図-1~5に示した。

3. 琵琶湖南湖における現存量変化について

フロフィル (以下 $chl-a$ と記す) は2月の150 kg程度を最低とし、最大5700 kg (5月中旬) のオーダーまで変化している。昭和51年は春、夏のピークに4700 kg、秋のピークで2700 kg程度を示し、秋のピークは低い。一方昭和52年度は夏期に5700 kgの高いピークがみられるだけで、春、秋には低いピークがみられない。年毎に現存量は大きな変化を示す。

$T-COD_{Cr}$ はおよそ720 ton から1800 ton の範囲であり、フロフィルに比し、変化幅は小さい。生物活動の低下する冬期は660~810 ton と低く、春期は1100 ton 前後、夏期は1550 ton 前後、また

表-1 各種水質現存量

日誌に51年 昭和52年	フロフィル (kg)	COD_{Cr} (ton)	$T-N$ (ton)	$T-P$ (ton)
4月19日	2325	1277	68.05	9.76
5 01	4689	1756	96.56	18.16
5 10	1387	933	62.89	6.19
5 20	1842	1108	70.69	8.85
6 02	744	1115	78.94	9.38
6 11	1835	1090	85.88	10.16
6 21	1149	1201	84.74	5.85
7 01	1199	1153	65.19	10.27
7 09	4735	1565	70.79	7.16
7 21	3957	1643	82.41	6.46
7 31	2596	1781	75.57	6.68
8 09	2555	1797	71.47	6.09
8 21	2475	1543	77.84	6.33
9 01	2321	1289	77.82	5.70
9 18	2255	1242	84.51	6.65
10 01	859	942	52.43	3.15
10 09	1116	938	66.44	4.23
10 19	1193	1021	61.20	6.33
11 02	1806	969	85.39	5.16
11 10	2724	1050	77.41	6.68
11 19	2283	903	71.84	5.10
12 06	1505	960	53.34	6.52
12 20	1509	982	73.02	4.72
1月 6日	768	664	80.91	4.36
1 20	850	725	50.94	5.17
2 4	192	730	71.06	5.11
2 22	156	—	—	7.20
3 4	432	716	89.47	10.55
3 22	575	810	80.28	3.27
4 5	2135	758	104.95	7.04
4 21	1860	989	86.32	5.54
5 7	2581	769	99.84	4.13
5 20	5688	891	83.90	3.30
6 6	4420	1088	61.30	5.63
6 20	4598	1568	53.95	7.28
7 7	3258	1274	74.32	7.29
7 19	2189	1435	68.53	14.42
8 5	1134	939	72.03	5.27
8 19	1568	988	55.44	7.94
9 6	1249	1300	55.65	6.35
9 20	913	1337	46.76	5.69
10 7	2159	1290	51.83	8.11
10 20	1635	1183	66.55	8.29
11 10	1997	1041	73.69	8.08
11 21	2542	1341	95.33	5.87
12 6	1870	990	61.45	5.81
12 20	1951	977	81.64	7.94

秋期は 980 kg 前後を呈し、春から夏にかけて有機物量が増加するが、chl-a は不明確なピークはみられないとともに、必ずしも chl-a と年間を通じて比例関係にないことがわかる。

T-N 現存量は 47~105 ton オーダーの範囲であり、CODcr 現存量幅よりさらに変化幅は小さくなっている。琵琶湖将来水質に関する調査委員会報告書(工本学会)で示されている河川からの負荷率は N: 2350 kg/日, P: 170 kg/日のオーダーである。大略的に N の南湖基準は 20~45 日程度であることがわかる。

T-P の現存量は 3.15~18.5 ton と chl-a に近い変動幅を呈し、また年間変化も近い。T-P のうち P-P (Particle) の点め割合が大きいことによるが、大略的な滞留日数は 19~108 日となり、T-N より若干長くなっている。

4. 現存量日変化量について

流入・流出負荷変化や降雨、その他すべての要因を含む相対的な平均日変化量を求め、図-1, 2, 4 及び 5 に示した。なお、図-3 は北湖からの流入水量及び南湖からの流出量を示した。年間程度に平均化した総括的な日変化量は変化量 0 の中心に上下に分布している。その変化幅は、chl-a での約 ± 100 (kg/日)、T-N で ± 2 (ton/日)、T-P で ± 0.2 (ton/日) 程度である。一方 T-CODcr は変動が著しく、必ずしも流入・流出水量に比例しているとも考えられない。一方、図中の黒丸は北湖からの流入負荷量及び南湖からの流出量を考慮したときの“みかけ日変化量”である。従って、降雨、河川負荷、底泥の影響、湖内蓄積などによる日変化量を示す。年毎に若干日変化量に差がみられる。なお、データ収集、解析に際し、榮谷尚嗣、荒井均、長川芳実の各位の助力を乞い、ここに謝意を表す。* 工本学会第 33 回年報 II-333 (1977)

