

IV-82

修正カールソン指数による春採湖（釧路市）に関する 水質評価について

札幌工業高校 正会員 戸沢 哲夫
北海道大学 工学部 正会員 佐藤 馨一
北海道大学 工学部 正会員 五十嵐 日出夫

1. はじめに

春採湖は釧路市東部海岸にある海跡湖で周囲 4.6 km、面積 0.4 km² の狭く長い湖でかつてはうっそうとした原始林で囲まれ、清らかな水の中にタンチョウヅルが舞い降りていたという往時の話もある。現在は都市化の波に押され、北海道内の湖では最も富栄養化の進んだ湖とされている。

2. 修正カールソン指数について

春採湖に関する水質評価については水環境指標である隣について、土木学会北海道支部（平成元年2月論文報告集45号）に既に発表済みの部分がある。

本文は富栄養化度の総合判定として修正カールソン指数を用いている点である。この指数は水中懸濁物質のほとんどが植物プランクトンであると仮定したカールソンの理論によったものであり、富栄養化度指数としては藻類量を直接表わすクロロフィル濃度から求めることになる。この理論は光合成の結果できる（この際隣は栄養物の作用をしている）生産層、即ち表面光の1%照度になる層でのクロロフィル濃度を0.001mg/l～1mg/lの範囲にあるものとして実際の水質評価に適用したことになる。カールソンの理論は夏期を中心にした隣と、クロロフィル-a濃度との関係式としてその後富栄養化状態指数として修正されている。この指数によりクロロフィル濃度を基準に水質を0～100迄の指数範囲に設定でき、湖相互の比較が可能になってくる。

3. 春採湖関連の公共下水道整備状況

本文の解析上参考とすべき事項は春採湖の関連の公共下水道整備状況として分流式で、57年工事着工来处理人口は59年度末で5600人、63年度末で13000人に達し、投資総額は59年末で40億6400万円 63年末で57億5400万円投入している。然し既に滞積している泥層からの隣、窒素の溶出化もみられる。ここで

表-1 3元配置法によるTSM(chl)値

A (年)	C	B ₁ (6月)	B ₂ (8月)	B ₃ (10月)	A (年)	C	B ₁ (6月)	B ₂ (8月)	B ₃ (10月)
A ₁ (59)	C ₁	71.22	81.40	80.43	A ₃ (61)	C ₁	74.02	73.15	73.15
	C ₂	71.22	83.13	80.43		C ₂	74.83	79.38	77.63
	C ₃	79.91	78.24	83.13		C ₃	76.31	71.22	73.15
	C ₄	87.24	78.83	85.01		C ₄	79.38	74.83	73.15
	C ₅	102.41	83.92	89.38		C ₅	81.40	73.15	79.91
A ₂ (60)	C ₁	77.63	76.99	74.02	A ₄ (62)	C ₁	70.13	64.45	67.61
	C ₂	86.33	82.72	78.24		C ₂	80.43	64.45	70.13
	C ₃	76.31	77.63	75.59		C ₃	71.44	70.13	76.99
	C ₄	81.85	81.85	79.38		C ₄	74.83	76.31	76.31
	C ₅	84.65	70.13	76.31		C ₅	88.88	73.15	70.13

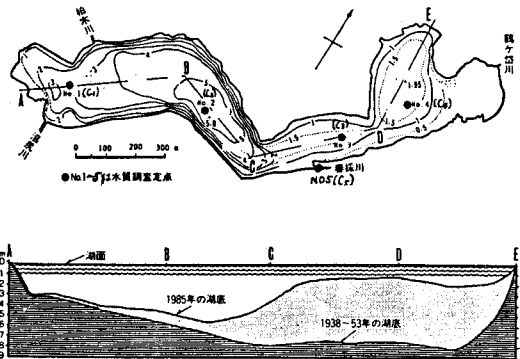


図-1 春採湖の採水地点及び水深変化図

は現在の公共下水道整備が湖水の清浄化に結びつくのかどうかの水質評価を求めるのも本論の目的である。

4. 春採湖の水質評価について

春採湖は図-1に示すように湖の最深部5.8m、全体は1～5mの深さで東部は2m以下（湖東側は0.5m未満）からなっている。採水地点はNa1（C₁）、Na2（C₂）、Na3（C₃）、Na4（C₄）、Na5（C₅）よりなり、年度別A（59, 60, 61, 62各年度）、月別B（6, 8, 10各月）の3元配置として表-1に示し、表中の値は(1)式の修正カルソン指数T_{SIM}によって計算した。

$$(1) \quad T_{SIM}(chl) = 10 \times \left(2.46 + \frac{6.71 + 1.15 \ln T \cdot P}{\ln 2.5} \right)$$

式中のT・Pは鱗の値である。(1)式は我国の24湖の調査結果からクロロフィルa濃度と鱗濃度の関係から得られたものである。そこで次に要因別分散分析を求めたのが表-2である。

分散分析の結果からは、年、月、採水地点別に有意性が認められる。交互作用については月と採水地点の相関性の有意性が認められた。

T_{SIM}の年度別、採水位置別、月別の各値に関する95%信頼区間はA₁=84.6～80.17 A₂=80.86～76.42 A₃=77.80～76.42 A₄=75.24～70.8 B₁=82.01～74.51 C₁=76.17～71.19 C₂=79.90～74.92 C₃=78.33～73.35 C₄=81.57～76.59 C₅=83.61～78.35 これらの各値は図-2、図-3、図-4に示した。次に図-2よりT_{SIM}(chl)の値は毎年低下傾向にあり、カルソン指数からも良好になっている。図-3からみられる傾向はC₃、即ち湖水中央附近にあたる個所前後を境にT_{SIM}は変動性が認められる。このことは湖水の排水口附近の影響と水深の違いによる流れの変化が関係しているとみなされる。図-4は月別の変動で示したものである。また参考迄に他の湖水とのT_{SIM}をプロットした。その結果、春採湖の富栄養化の状況は高い位置になっている。

4. 考 察

各(2, 3, 4)図から読み取れるT_{SIM}は年別71～85、採水地点別71～84、月別73～82の範囲からみて、現状では公共下水道の施設設備のみでは改善は容易でないことが判明した。

表-2 分散分析表(59, 60, 61, 62各年度関係分)

要 因	平方和	自由度	平均平方	F ₀
A(年)	730.50	3	243.50	13.98**
B(月)	147.32	2	73.66	4.23*
C(採水地点)	394.84	4	98.71	5.67**
A × B	91.59	6	15.26	0.88
A × C	345.86	12	28.82	1.65
B × C	329.47	8	41.18	2.36*
e	418.04	24	17.42	
T	2,457.62	59		

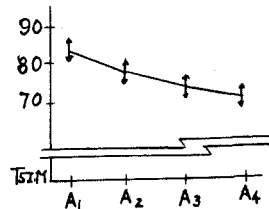


図-2 T_{SIM}と年別推定

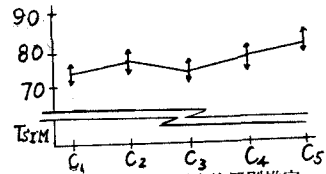


図-3 T_{SIM}と採水位置別推定

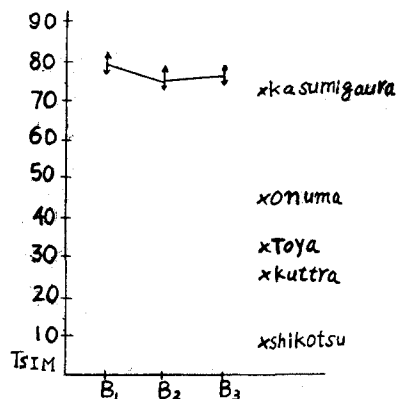


図-4 T_{SIM}と月別推定