

第 5 期琵琶湖に係る湖沼水質保全計画 の評価と第 6 期に向けた課題について

平成 2 3 年 8 月 1 0 日

滋賀県琵琶湖環境部

第5期琵琶湖に係る湖沼水質保全計画の評価について

1 第1期計画からの目標値と水質動向

昭和61年度に第1期計画を策定して以降5年ごとに計画を更新し、平成18年度に策定した第5期計画が平成22年度をもって計画期間の満了を迎えた。

CODについては、北湖、南湖とも第1期計画から第4期計画までは、すべての計画で達成できていないだけでなく、各期の計画の基準年の現況に対し5年後の水質は悪化もしくは横ばいとなっている。第5期計画においては、北湖のCODは目標水質を達成したが低下には至っていない。南湖のCODは、目標を達成できず基準年度の平成17年度から上昇した。(表1, 図1)

表1 第5期湖沼計画の目標達成状況

	項目	H22年度	目標値	達成状況
北湖	COD(75%値)	2.9	2.9	
	COD(平均)	2.6	2.6	
	全窒素(平均)	0.25	0.30	
南湖	COD(75%値)	5.0	4.2	×
	COD(平均)	3.6	3.1	×
	全窒素(平均)	0.28	0.33	
	全りん(平均)	0.016	0.018	

COD(75%値)は、北湖、南湖別に測定地点の75%値の最大値。
COD(平均)は、北湖、南湖別に測定地点ごとの年平均の平均値。
全窒素および全りんは、北湖、南湖別に測定地点ごとの年平均の最大値。

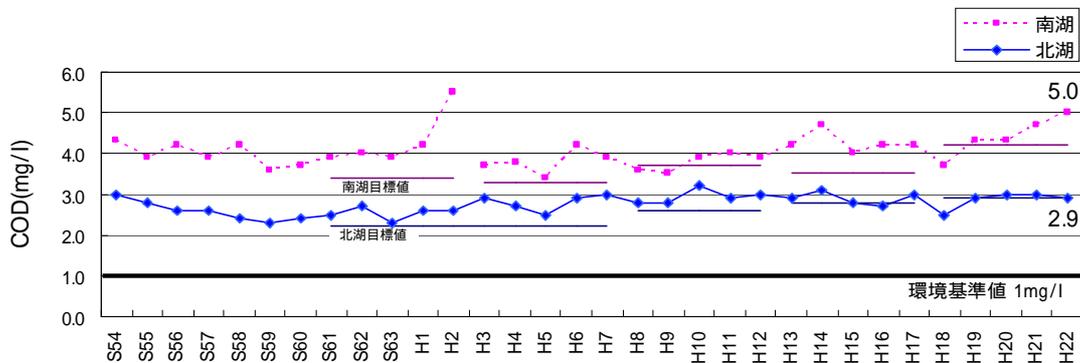


図1 化学的酸素要求量(COD)(75%値)

全窒素、全リンについては、第3期計画以降は、負荷量の削減に伴い改善傾向にある。第5期計画においても北湖、南湖とも目標水質を達成した。(図2, 3)

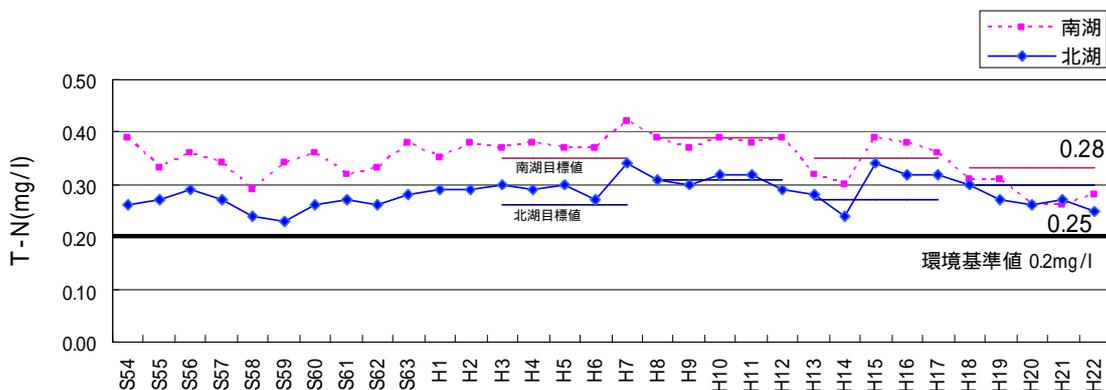


図2 全窒素(T-N)

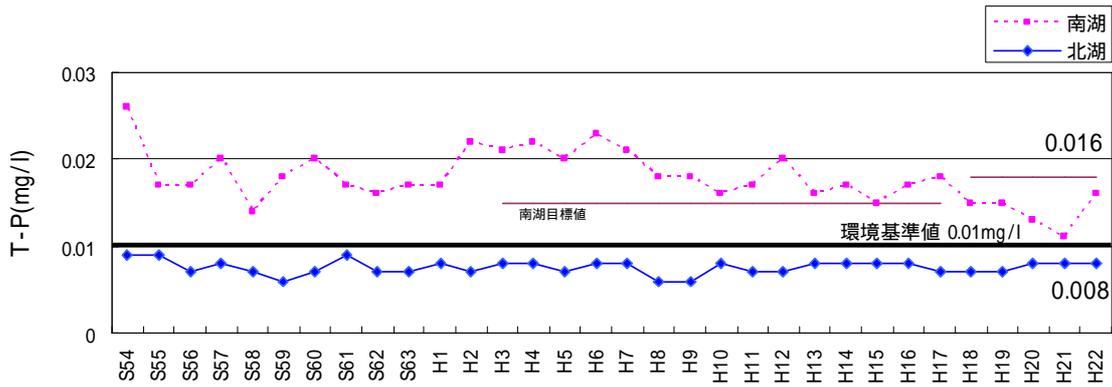


図3 全りん (T - P)

このようなことから、第1期計画から第5期計画までの25年間の水質の動向を総括すると、下水道の整備や環境こだわり農業の推進など、これまでの各種水質保全対策の進捗により、陸域からの流入汚濁負荷量は削減され、その結果、窒素、リン等による富栄養化の進行は抑制されてきた。しかし、有機汚濁の指標であるCODについては、低下傾向が見られていない。(図4, 5, 6)

これは、CODについては、このような従前の対策を推進するだけでは改善を図ることが難しいことを意味している。

2 CODが低下しない要因について

第5期計画期間においては、流入負荷量の減少が琵琶湖のCOD濃度の低下につながる要因とされる難分解性有機物について調査・研究を実施した。

環境基準項目であるCODは、一般的には有機汚濁の指標の一つとされているが、「Chemical Oxygen Demand=化学的酸素要求量」の名称のとおり、正確には、水中の有機物を酸化剤により化学的に分解する際に消費する酸素量により有機物による水の汚れ具合を表す指標である。

本来、水中の有機物は、水中の微生物の働きなどによって時間とともに分解されていくと考えられているが、このCODが低下しない要因として、分解され難い有機物、いわゆる難分解性有機物の存在が大きく寄与していることが判明してきた。

しかしながら、CODは直接有機物量を表す指標ではないことから、この難分

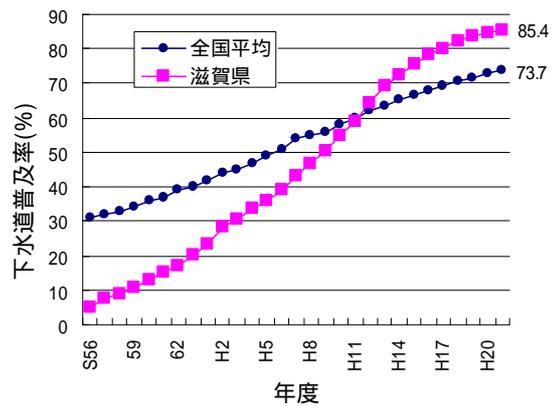


図4 滋賀県内の下水道普及率

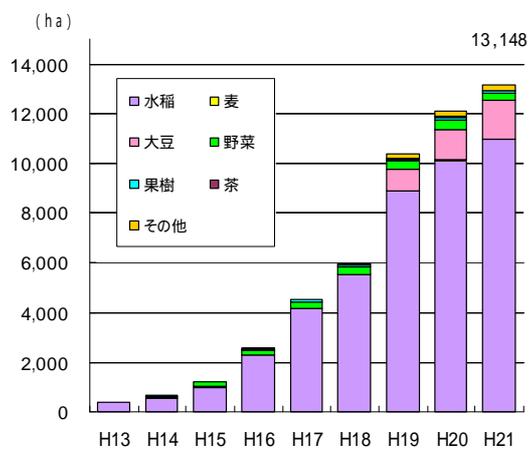


図5 環境こだわり農産物栽培面積

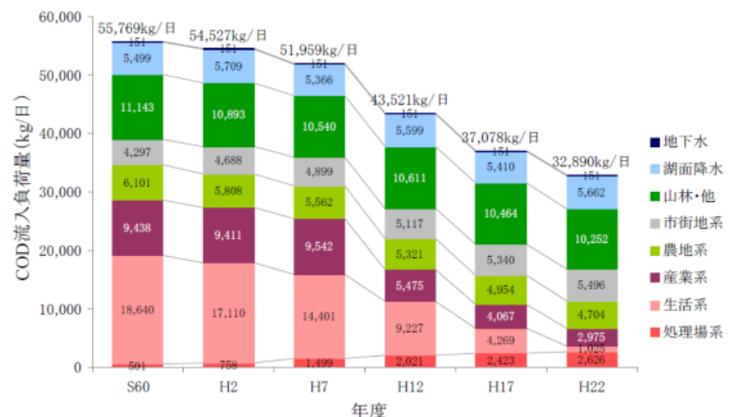


図6 琵琶湖に流入する負荷量 (COD) の経年変化

解性有機物を考慮した水質予測を行うためには、有機物量そのものを精度良く測定できる指標を用いることが必要であり、このため、TOC（全有機炭素）を用いて、以下の解析、評価を行うこととした。

なお、琵琶湖水について150日の長期生分解試験を行ったところ、100日目以降でTOCの低下がみられなくなったことから、100日生分解後に残存する有機物を難分解性有機物と定義した。

(図7)

また、難分解性有機物は、森林や農地、市街地、工業系といった陸域からの他、湖内における植物プランクトンやバクテリアによっても生成される。

(1) 琵琶湖の難分解性有機物の分布

北湖および南湖において、季節別、水深別に有機物を測定したところ、溶存態の難分解性有機物は概ね1.0mg/l前後と、水域調査地点や季節変動、鉛直分布に関わらず、湖全体にほぼ均一に分布していることが示唆された。(図8, 9)

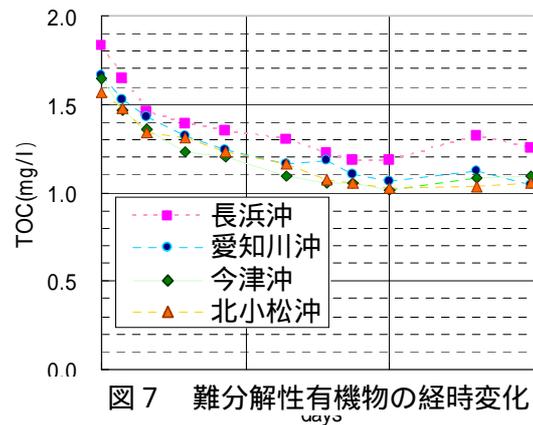


図7 難分解性有機物の経時変化

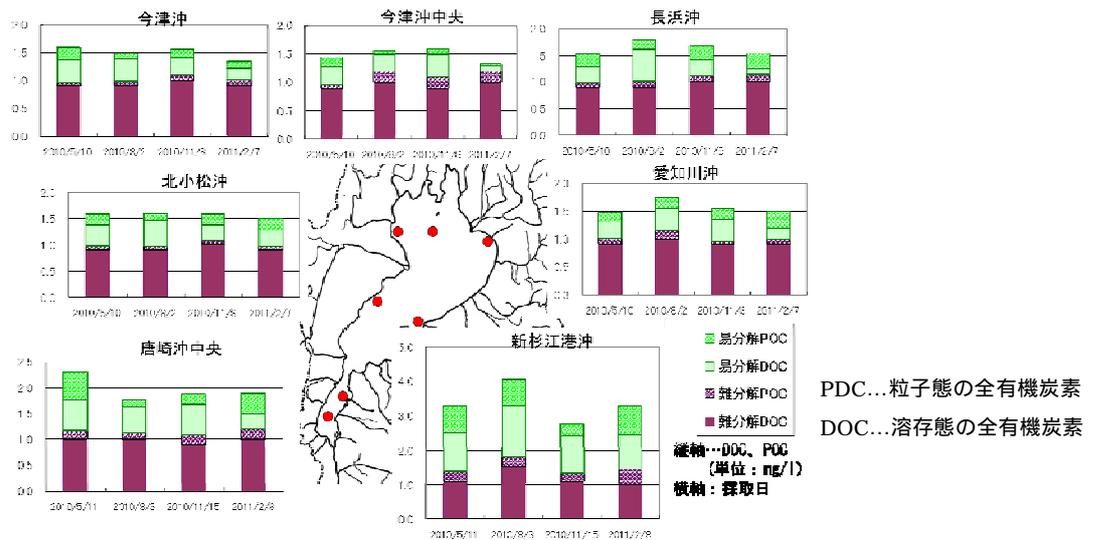


図8 琵琶湖の各調査地点における難分解性有機物の状況

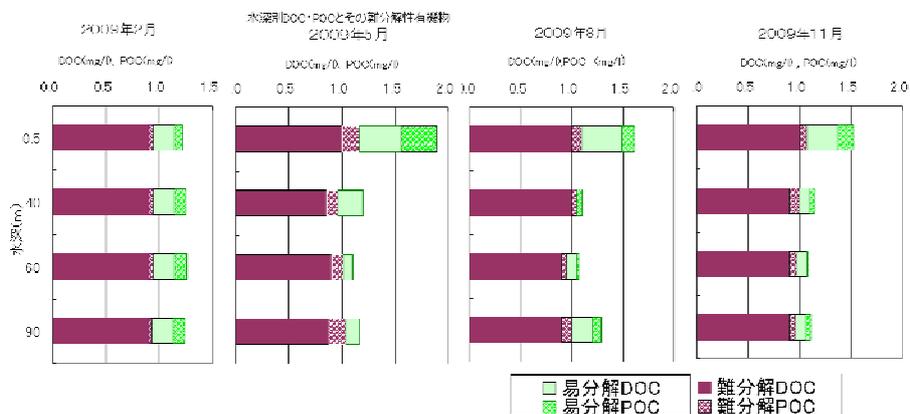


図9 琵琶湖北湖における水深別の難分解性有機物の状況

(2) 難分解性有機物の流入負荷量の経年変化

TOCの北湖への流入負荷量の経年変化を試算した結果、難分解性有機物については、溶存態画分と粒子態画分のいずれも小幅ながらも減少している。

(図10)

また、陸域からの汚濁負荷発生源別に1985年度と2005年度の難分解性有機物発生量のTOCを試算した結果、污水处理系からの発生量は、1985年度に比べ2005年度は減少している。面源系からの発生量は、水田は減少しているが、宅地道路と山林・雑種地は増加した。

(図11)

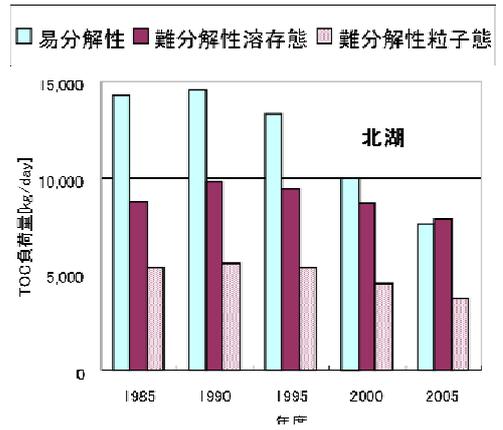


図10 北湖への流入負荷量の経年変化

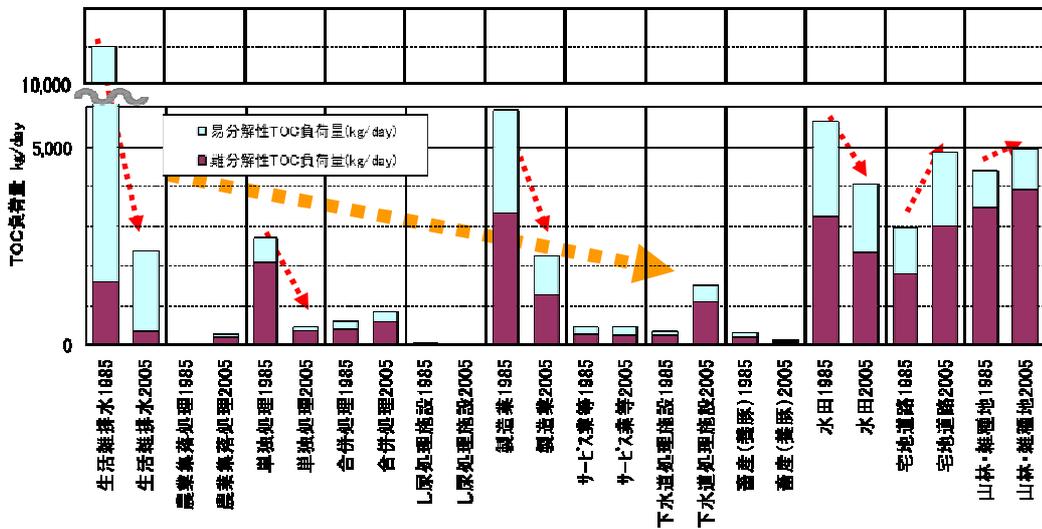


図11 発生源別の難分解性有機物の状況

(3) 難分解性有機物とCODが低下しない要因

以上のことから、難分解性有機物がCODが低下しない要因と考えられるものの、陸域からの流入負荷量が増加していないことから、陸域由来の難分解性有機物以外に、CODが低下しない主たる直接的な要因が存在することが推測される。

水質予測シミュレーションの結果、湖内の難分解性有機物の約7割は、湖内生産由来であると予測され、CODが低下しない要因には、内部生産や分解の機構の変化が関与している可能性が高いと考えられる。

(図12)

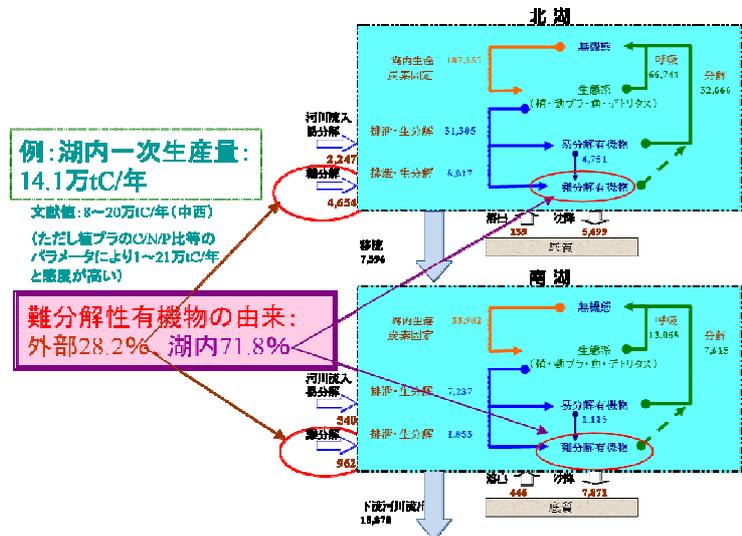


図12 琵琶湖における有機物のシミュレーション結果