

II-341

北山ダムの水質特性(Ⅲ)

佐賀大学理工学部 ○正 荒木宏之 正 古賀憲一

正 井前勝人 林 謙蔵

九州大学 工学部 正 楠田哲也 正 栗谷陽一

1. はじめに

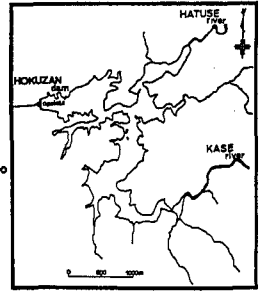
湖、ダム貯水池等における水質変動特性の把握は、適切な水質管理を行う上で重要である。著者らは、佐賀市の北方約20kmに位置する北山ダムの現地調査を行い、初期成層期の鉛直混合現象が藻類の増殖に影響を及ぼし最終的に異臭味が発生する可能性のあることを指摘した。¹⁾²⁾ 本報は前年に引き続き現地調査資料をもとに、水質の季節変動及びD0の鉛直分布特性について、検討を加えたものである。

2. 調査水域及び調査方法

北山ダムは、主な流入河川として嘉瀬川、初瀬川を持つ、流域面積54.6km²、総貯水量2225万m³の人工湖である。今回は、調査地点をダムサイトの1地点とし、昭和61年5月～11月にわたって毎月1～2回の頻度で調査を行った。測定項目は、水深、水温、照度、D0、pH、T-N、D-TN(溶解性T-N)、NH₄⁺-N、NO₃⁻-N、NO₂⁻-N、T-P、D-TP(溶解性T-P)、PO₄³⁻-P、Chl-a、BOD、COD_{Mn}、Cl⁻、SS、藻類個数である。水質分析は下水試験方法、JIS、及び環境庁技術指針によった。

3. 結果及び考察

図-1に各水深におけるpH、D0分布の月変化を示す。pHは表層を除く各層においては7前後で、変化も小さい。これに対し表層(特に夏期)では、藻類活動のためpHが高くなっている。D0は7月30日に各層とも増加している。図-2はT-N、P-TN、NH₄⁺-N、NO₃⁻-Nの月変化である。藻類由来と思われる表層のP-TN(懸濁性T-N)は、6月から8月にかけて増加し、また7月30日では水深10mにおいても高い値を示している。このことと、前述の各層におけるD0の増加から、躍層と深水層の境界付近までの混合が7月30日以前に生じているものと思われる。T-Nは11月12日の底層においては例年になく異常に高い値を示している。図-1に示したように無酸素状態であること、NH₄⁺-N濃度が高いことから、底泥からの溶出が生じていると考えられる。図-3に表層と水深20mにおける検鏡で得た藻類個数の月変化を示す。表層での藻類総数の季節的変動は少ないが、深水層では次第に増加している。特に、11月12日においては沈降による顕著な増加(蓄積)が見られる。また、表層だけではなく水温躍層以深の深水層においても多種類の藻類が存在していることがわかる。図-4は、水温分布の月変化である。水温躍層が水深8mから14m付近に形成されている。11月12日ではまだ水温躍層が存在しているものの、表水層と深水層との温度差は5～6℃程度と小さい。図-5にD0分布の月変化を示す。全体的な傾向として特徴的な点は、水温躍層付近におけるD0の挙動であり、表水層、深水層に比べ、水温躍層付近のD0が減少することである。季節的変動からみれば、春季から夏季の終わりにかけて水温躍層付近のD0は次第



北山ダム概要図

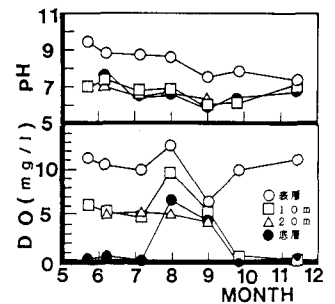
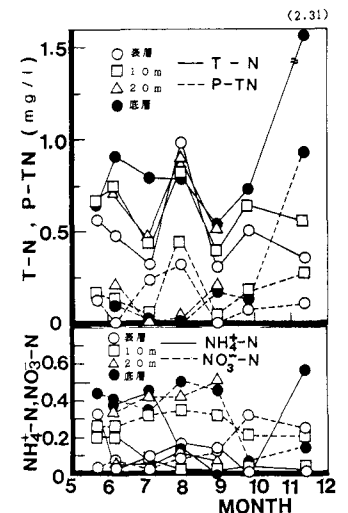


図-1 pH, D0分布の月変化

図-2 T-N, P-TN, NH₄⁺-N, NO₃⁻-Nの月変化

に減少し、やがては9月25日の例のように無酸素層が現れていることである。11月12日の例においては深水層に至るまで無酸素状態となっている。深水層におけるD0の存在（増加）は、流入河川からのD0の供給及び何らかの混合による表水層からの供給と思われる。水温躍層付近におけるD0の変化（減少）は、水温躍層の存在と密接に関係していること、及び冬季にかけて深水層と表水層の温度差が消失することから水温躍層内での藻類の沈降速度が一時的に減少し、水温躍層付近に停滞したためと考えられる。すなわち11月12日の例においては表水層と深水層の温度差が小さいために水温躍層付近での沈降速度があまり減少せず、藻類は停滞しないで、深水層へと速やかに沈降したものと思われる。このことは、図-3に示された11月12日の水温躍層以深における藻類個数が異常に高いことに関連していよう。強い水温躍層が形成されている時期では、表水層から水温躍層へ達した藻類は、表水層の水温に馴染んでいるがために水温躍層での沈降速度は減少し、かつ呼吸速度の変化はあまり生じないために、水温躍層でのD0が減少するものと思われる。一方、一旦深水層の低水温に馴染んだ藻類のみが深水層を沈降するために、深水層での藻類の沈降速度は、水温躍層付近のものに比べ相対的に増加し、また呼吸速度も低下するために深水層でのD0の減少はさほど認められないものと考えられる。図-6に暗びん法による藻類等の酸素消費変化の一例を示す。試料水は、9月25日の表層水を用い恒温槽（20℃）内で測定した。同図から本例の場合の呼吸速度は 1.2×10^3 （ O_2 mg/g·day）でありこの値をもとに水温躍層での停滞日数を求めると、おおむね3～4日と推定される。今回得られた水温躍層におけるD0の季節的変動は、本年度において顕著に表れたものと思われるが、毎年生じているかどうかは今後の調査に待ちたい。

4. あとがき

今回は、低D0層あるいは無酸素層が、水底付近のみならず水温躍層付近にも生じていることを示した。今後はさらに藻類の沈降速度及び、底泥からの溶出等について詳細に検討する必要がある。最後に、水質調査に際し御協力を頂きました北山ダム管理事務所の皆様に深く感謝いたします。

（参考文献）

- 1) 久場、井前、古賀、荒木他：北山ダムの水質特性、昭和60年度土木学会西部支部研究発表会
- 2) 久場、井前、古賀、荒木他：北山ダムの水質特性と藻臭について、第41回年次学術講演会
- 3) 永吉、井前、古賀、荒木他：北山ダムの水質特性（Ⅱ）、昭和61年度土木学会西部支部研究発表会

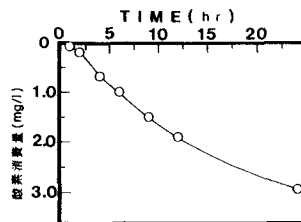


図-6 藻類等の酸素消費速度

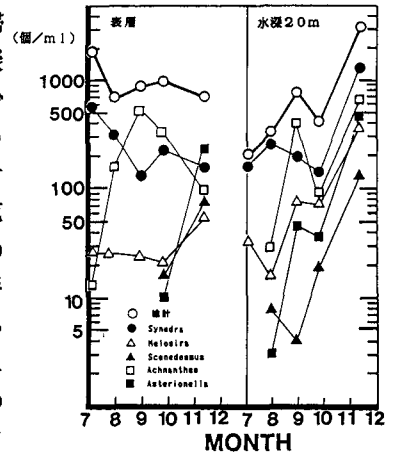


図-3 藻類個数の月変化

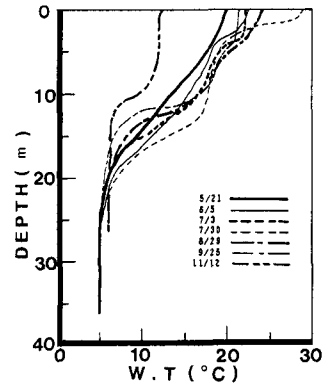


図-4 水温分布の月変化

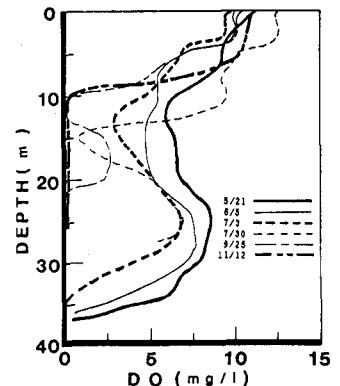


図-5 D0分布の月変化