

北山ダムの水質特性 (II)

佐賀大学工学部 学○永吉 茂 正 荒木宏之
 同上 正 古賀憲一 正 井前勝人
 九州大学 工学部 正 楠田哲也 正 粟谷陽一

1. はじめに

ダム貯水池における水質変動特性の把握は、水質汚濁や富栄養化の防止対策を講じ、適切な水質管理を行う上で重要である。著者らは昭和60年度から、佐賀市の北方約20kmに位置する北山ダムを対象として水質調査を行っている。¹⁾²⁾本報は前年に引続き現地調査資料をもとに、水質変化及びDO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、総貯水量2225万トン、流域面積54.63km²で、主な流入河川として嘉瀬川、初瀬川がある。流域内では工業はほとんど行なわれていない。調査地点はダムサイトの1地点で、調査頻度は昭和61年5月~11月にわたって毎月1~2回である。測定項目は、水深、水温、照度、DO、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pH、DO分布の月変化を示す。pHは表層を除く各層においてあまり変化は見られない。表層の夏季におけるpHの高い値は、藻類活動によるものである。図-2はT-N、P-TN (懸濁性T-N)、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は、6月5日より8月30日にかけて増加し、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。このことは、後に示すDO分布の結果からも何らかの混合が生じたためと思われる。水深20m及び底層のP-TNは、11月12日を除けば双方とも低濃度である。特に11月の底層のT-N、P-TN濃度が例年になく異常に高い値を示している。DOが無酸素状態で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に検鏡で得た藻類の総数の鉛直分布変化を示す。全体的な傾向はP-TNと同様である。7月3日から30日にかけて藻類の顕著な増殖が生じている。底層においては夏季から秋季へ推移するに従い、藻類の沈降による蓄積(増加)が認められる。

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DO分布の月変化を示す。全体的な傾向として例年度と異なる点は、水温躍層付近におけるDOの挙動であり、表水層、深水層に比べ、水温躍層付近のDO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DOは次第に減少し、やがては9月25日の例においては無酸素状態が現れていることである。11月12日の

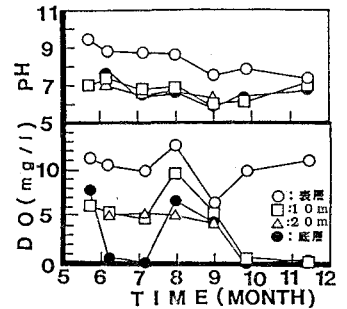


図-1 pH, DO分布の月変化

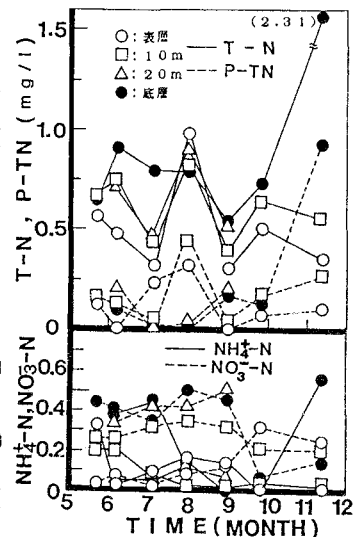


図-2 T-N, P-TN, NH₄⁺-N, NO₃⁻-Nの月変化

例については、深水域に至るまで無酸素層が現れている。深水域におけるDOの存在(増加)は、流入河川からのDOの供給及び何らかの混合による表水域からの供給と思われる。水温躍層付近におけるDO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域と表水域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日の例については表水域と深水域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(停滞せず)、深水域へとすみやかに沈降したものである。このことは、図-3に示された11月12日の藻類の総数が異常に高いことに関連していよう。表水域から水温躍層へ達した藻類は、表水域の水温に馴染んでいるがために呼吸速度の変化はあまり生じず、かつ水温躍層での沈降速度が減少するために、水温躍層での呼吸速度が減少するものと思われる、一旦深水域の低水域に馴染んだ藻類のみが深水域を沈降するために、深水域での藻類の沈降速度は、水温躍層付近のものに比べ増加し、またO₂の呼吸速度も低下するために深水域でのDOの減少が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室(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 (O₂ 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DO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、例年(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、底DO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、水質調査の際にいろいろと御協力していただきました北山ダム管理事務所の関係各位に、感謝の意を表します。

(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、PP148~149
- 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、PP 729~730

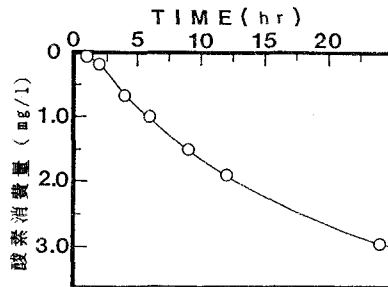


図-6 藻類等の酸素消費変化

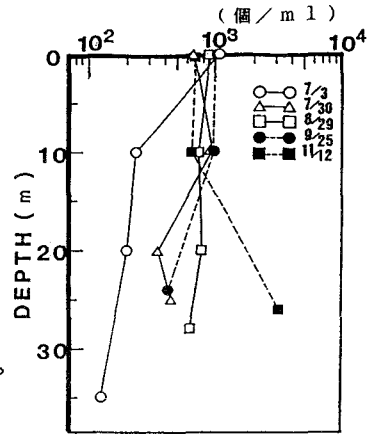


図-3 藻類総数の鉛直変化

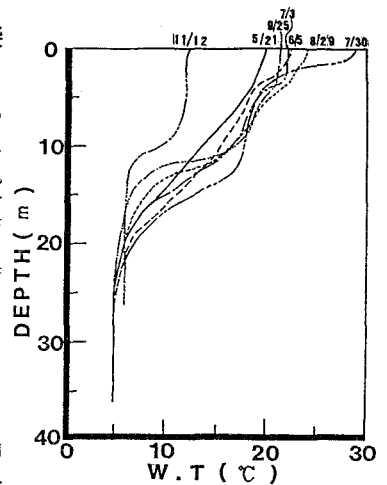


図-4 水温分布の月変化

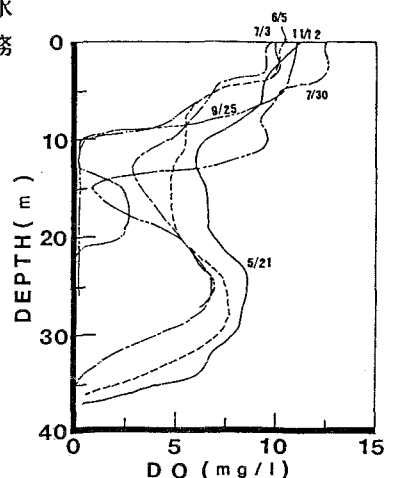


図-5 DO分布の月変化