

琵琶湖深層部の溶存酸素収支に関する一考察

(独)水資源機構 正会員○後藤 浩一
 (独)水資源機構 正会員 仲道 貴士
 (独)水資源機構 正会員 前多 陽子
 (株)日水コン 非会員 小田 二郎

1. はじめに

近年、琵琶湖（最大水深 104m, 湖容積約 275 億 m³）北湖における深層部溶存酸素（D0）の年最低値が低下傾向にあることが指摘されている。深層部 D0 の低下原因として、特に問題となるのは地球温暖化による影響であるが、丹生ダムが建設されて融雪水が貯留されると、琵琶湖深層部の低酸素化が更に促進されるとの懸念が淀川水系流域委員会等から示されている。このような背景のもと、様々な検討¹⁾が実施され、琵琶湖深層部への D0 供給については、湖水循環に伴う湖面からの酸素供給が支配的であることが明らかになっている。一方、循環期の琵琶湖深層部への D0 供給量等の変化については、定量的知見が乏しいことから、今回、琵琶湖及び琵琶湖周辺の水文、水質調査結果に基づき、循環期の湖水循環及び流入河川水から琵琶湖深層部に供給された D0 量等について試算を行った。

2. 検討方法

琵琶湖北湖の熱量・D0 量に着目し、平成 14 年度～平成 18 年度の 5 ヶ年の 10 月～翌 2 月を対象として、表-1 に示した手法を用いて現存量・流入量・流出量を現地観測結果等を基に算出した（表-1 参照）。また、算出した現存量・流入量・流出量については、以下の 4 項目について月毎に整理した。

なお、琵琶湖北湖に供給される熱量・D0 量のうち、流入・流出のみでは説明できないものを「循環により湖面から供給される熱量・D0 量」として仮定している。

- 琵琶湖の熱量(水温)及び D0 の変動量(月別)
- 流入河川からの熱量(水温)及び D0 の供給量(月別)
- 姉川からの熱量(水温)及び D0 の供給量(月別)
- 循環による熱量(水温)及び D0 の供給量(月別)

表-1 熱量・D0 量の算出方法

現存量	北湖内の現存量は、北湖を図-1 のように 1.0km×1.0km×1m のブロックに分割し、近傍の水質調査結果から、メッシュ毎に日々の熱量・D0 量を算出した。
流入量	流入熱量は、北湖流域から琵琶湖北湖へ流入する河川の水温の定期調査結果と近傍の気温（気象庁）の観測結果との相関式を用いて、各流域から流入する日々の流入熱量を算出した。また、D0量は流入水温に応じた飽和溶存酸素濃度で北湖に流入するものとして算出した。
流出量	流出熱量・D0量は北湖南端 2 メッシュについて表層 1 層から流出するものとして算出した。

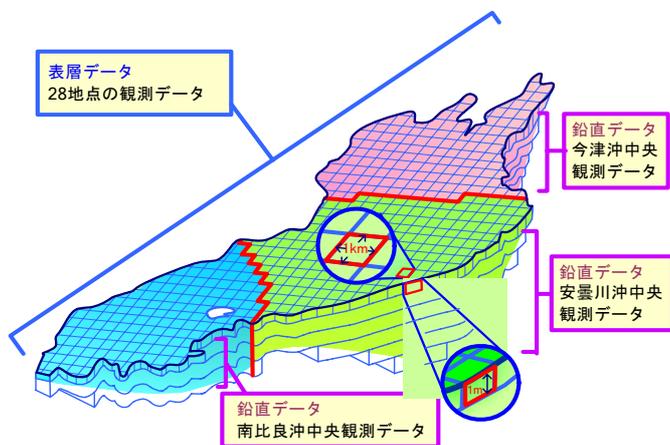


図-1 琵琶湖北湖のブロック分割イメージ図

3. 検討結果

(1) 琵琶湖深層部への D0 供給量

検討結果の一例として平成 17 年度の結果を図-2 に示す。

平成 17 年度冬季は、対象 5 ヶ年間で最も降雪量が多く冷え込みも厳しかった年である。流入河川から供給される D0 量については、12 月以降流入量が増加したことによって若干多くなっているものの、各月とも大きな変化はみられない。一方、琵琶湖の循環による D0 供給量は、気温が急激に低下した 12 月～翌年 1 月にかけて供給量が急増しており、流入河川から供給される D0 供給量より 1 オーダー大きい値となっている。なお、平成 17 年度の琵琶湖深層部の D0 が改善した時期は 1 月後半頃である。

キーワード：琵琶湖深層部、D0 収支、融雪水、地球温暖化、D0 回復メカニズム

連絡先：〒529-0522 滋賀県伊香郡余呉町坂口 819 番地 (独)水資源機構 丹生ダム建設所 (TEL) 0749-86-3800

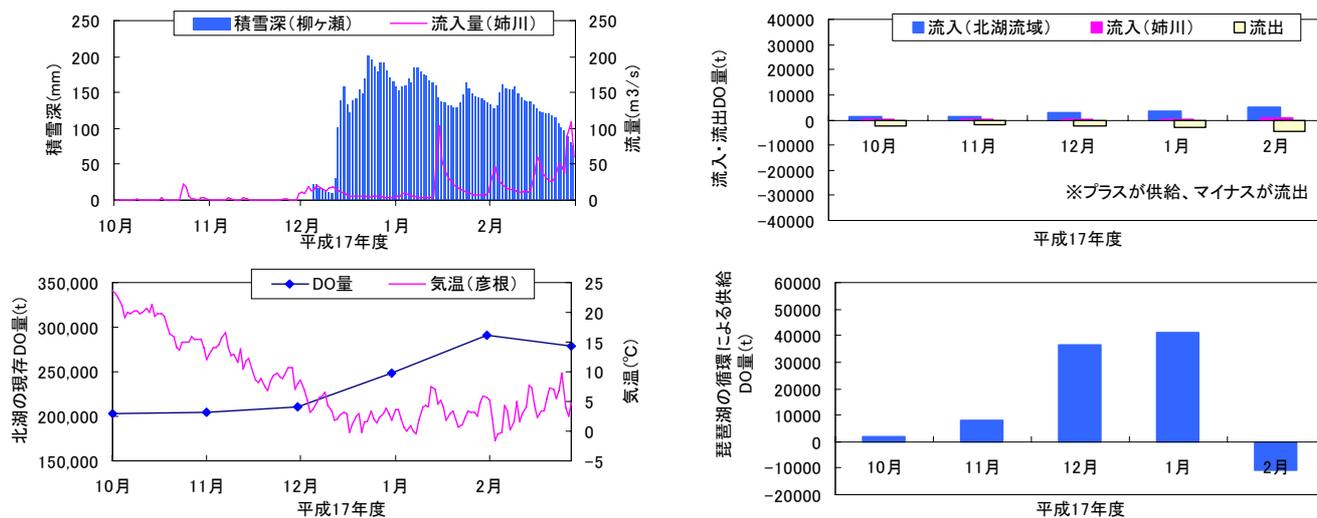


図-2 琵琶湖北湖の DO 量の算出結果 (平成17年度循環期)

(2) 気温、流入量と湖内 DO 量の変化の相関関係

各年の10月～翌2月までの積算水温及び積算流入量と琵琶湖北湖内の DO 変化量について相関関係を図-3、図-4に示す。図から以下の特徴がうかがえる。

- ①積算気温(彦根)が低いほど北湖内の DO 増加量は大きくなる(図-3)。積算流入量と北湖内の DO 増加量には相関関係は認められない(図-4)。
- ②積算気温及び積算流入量と琵琶湖北湖内の熱量の変化量については、積算気温(彦根)が低いほど北湖内の現存熱量が低下する傾向が確認されたが、積算流入量と熱量変化には相関関係が認められなかった。

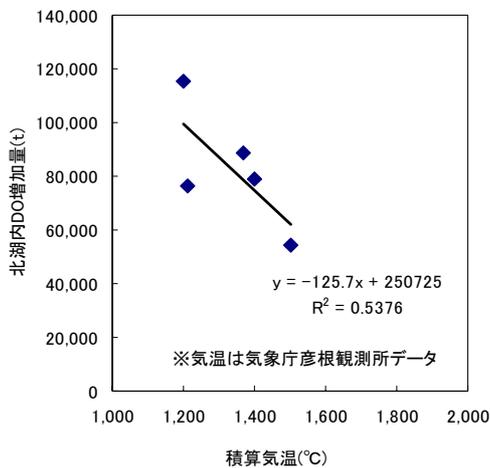


図-3 積算気温と北湖内の DO 量変化量の関係

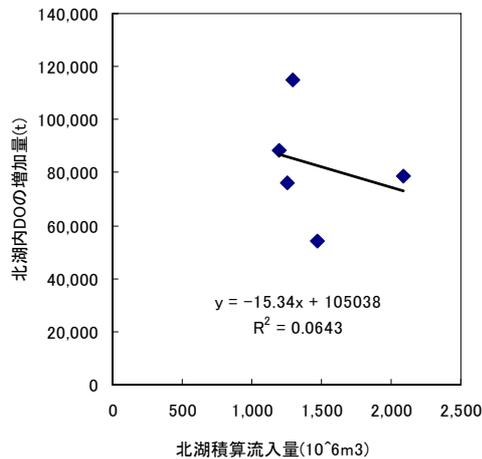


図-4 積算流入量と北湖内の DO 量変化量の関係

4. まとめ

本検討結果より、琵琶湖深層部の DO 改善には、気温の低下が大きく寄与していることがうかがえた。また、循環期の流入河川から供給される DO 量は、琵琶湖の循環により供給される DO 量と比較すると小さいことがわかった。

参考文献

1) 原稔明, 木戸研太郎, 古川博一, 河村賢二, 福壽真也: 琵琶湖深層部への溶存酸素供給に関する基礎的考察, 土木学会論文集 B Vol. 63NO. 2, pp. 144-153