

宍道湖の水質変動と中小河川への影響

松江工業高等専門学校 生産・建設システム工学専攻 学生会員 稲田 千鶴

松江工業高等専門学校 環境建設工学科 正会員 広瀬 望

1. はじめに

近年、気候変動により、自然環境にさまざまな影響を与えていることが報告されている。水環境・水資源に及ぼす影響として、降水特性の変化による河川流量の変化、気温・水温の上昇による水質の悪化などが挙げられる。熱帯・亜熱帯の乾燥地域では、現在よりさらに降水量が減り、水資源量が減少すると予測されているほか、小島嶼や海岸沿いの地域では、海面上昇に伴い塩水が地下水に混入する恐れがあると指摘されている。このような影響の対応策を検討するために、水環境の変化を予測し、解明する必要がある。

琵琶湖では冬になると通常、全循環という物理現象が発生する。これは表面付近の水が冷却によって低温・高密度となり、沈降しはじめ、湖水の沈降に伴う対流によって水温躍層が次第に深くなる。この三次元的水循環の規模が次第に大きくなり、水温が表水層から深水層まで完全に同一になると全循環になる。しかし、暖冬となった2007年は、例年2月頃起こる全循環が3月下旬まで起こらず、湖底付近まで十分な酸素が届かない状態が長く続いた。溶存酸素濃度が低いと、富栄養化の原因となるリンが湖底から溶出しやすくなるため、水質が悪化し、湖内の生態系にも悪影響を及ぼす恐れがある(図1)¹⁾。このような現象は琵琶湖に限らず、全国の湖水で発生する可能性が考えられる。

そこで本研究では、宍道湖の水環境の変化に着目し、観測データに基づいて、宍道湖における水質変動と気候変動の関連性を明らかにし、また、中小河川への影響を解明することを目的とする。

2. 宍道湖の水質変動の特徴

本研究では、宍道湖での全循環の発生を検証するために、2010年から2013年の過去4年分における湖心の水温と溶存酸素を上層と下層に分けて、冬季と夏季を比較する。

2013年为例とすると、冬季の溶存酸素量において、1月22日を除いて、上層と下層の値がほぼ一致していることがわかる(図1)。それに対し夏季は、上下層とも変動が大きく、上層と下層における値の差もばらつ

きがあることがわかる(図2)。

水温は、夏季は1日の温度変化が上層は大きく、下層が小さく、その差がみられる。冬季は上下層の差が非常に小さく、ほぼ一致している。

これらのことから冬季は、夏季と比較し、溶存酸素と水温が上下層で様となっていることがいえる。したがって2013年の冬に宍道湖で全循環が発生していることがわかる。

過去4年間における2010～2013年の全循環の発生を調べるために、各年の冬季と夏季における溶存酸素と水温の変化を上下層で比較すると、全循環は全ての年で発生していることがわかった。

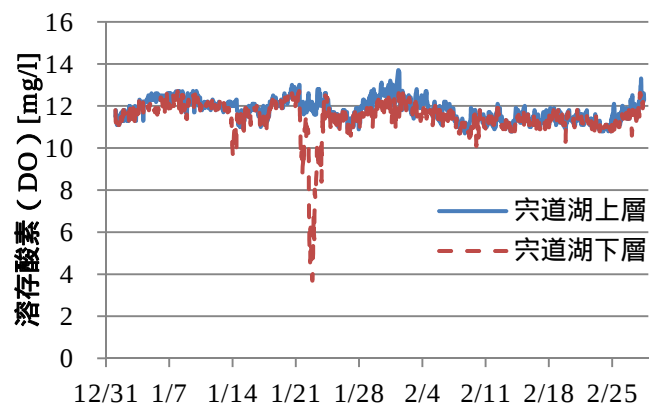


図1 冬季における宍道湖の溶存酸素(2013年)

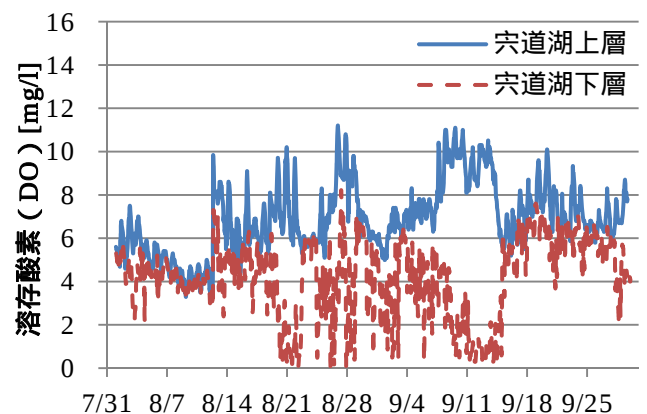


図2 夏季における宍道湖の溶存酸素(2013年)

3. 水質変動と気象との関連性

全循環が毎年、宍道湖で発生していることをふまえ、気候変動が全循環にどのような影響を及ぼしているのかを調べるため、気象との関連性を把握する。

2013 年を例にすると、1 月 22 日における溶存酸素量が上層と下層で値が大きく異なった。この原因として気象状況との関係が挙げられる。よって、宍道湖下層の溶存酸素の変化と降雨量の変化を比較する。

まず、降雨量における変化をみると、2013 年 1 月 22 日は、時間最大雨量が 4 mm/h だった。また、前日である 21 日は時間最大雨量 3 mm/h、次の日の 23 日は 0 mm/h であった。これらの実測値より、降雨量が下層の溶存酸素に影響を及ぼしていることが考えられる。

他の年にも同様のことがいえ、下層の溶存酸素量が低いときに降雨量が多いことがわかった(図 3, 図 4)。

4. まとめと今後の課題

宍道湖における夏季と冬季の水質変動を比較した結果、宍道湖でも琵琶湖と同じように、冬に全循環が発生していることが明らかとなった。また、気象との関連性では宍道湖下層の溶存酸素量に降雨量が関係していることがわかった。

今後の課題として、宍道湖の水質変動と気象との関連性をさらに調べ、中小河川への影響を把握することを目的とする。

参考文献

- 1) 環境省:気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート, 日本の気候変動とその影響(2012)

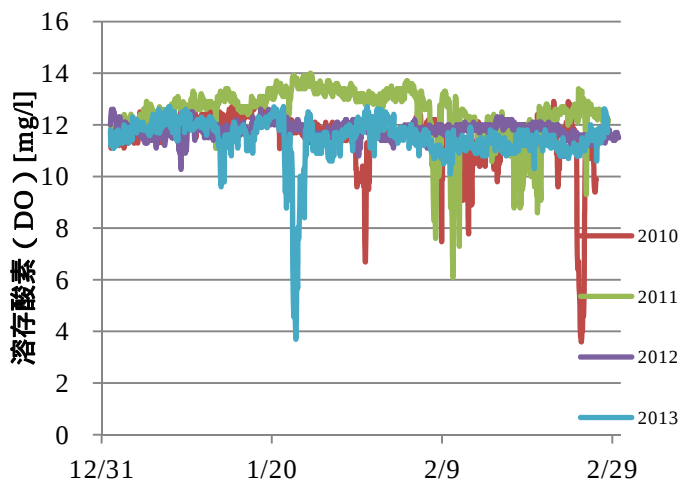


図 3 冬季における宍道湖下層の溶存酸素(2010 ~ 2013)

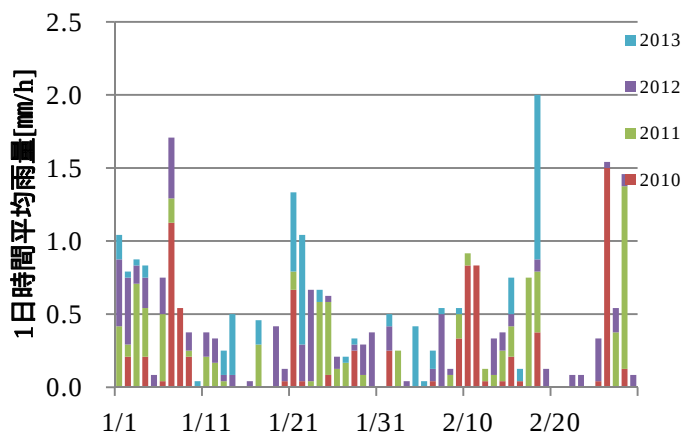


図 4 冬季における宍道湖湖心の 1 日時間平均雨量 (2010 ~ 2013)