

# 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<sup>1)</sup>。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。

まず、2013年では、冬季において、1月22日を除き、上層と下層の溶存酸素量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、夏季は上層における1日の温度変化が大きいため、下層との差が生じている。冬季は全体的に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一様となっているといえる。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。

同じように2010年から2012年の各年における全循環の発生を調べると、冬季の溶存酸素と水温の変化から、全循環はどの年にも発生していることがわかった。

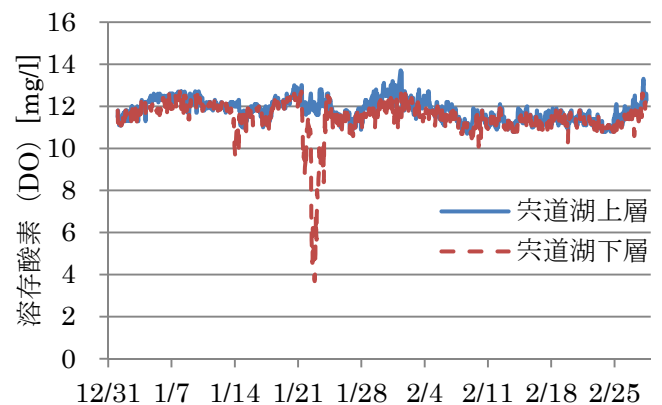


図1 冬季における宍道湖の溶存酸素(2013年)

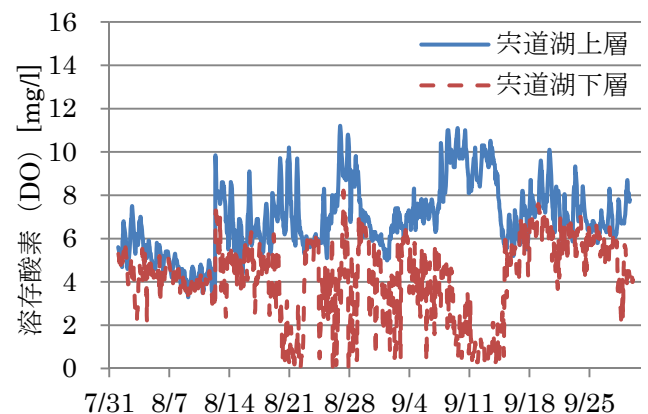


図2 夏季における宍道湖の溶存酸素(2013年)

### 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、気象データと水質データの比較を行い、関連性を把握する。

#### 3.1 降水との関連性

2013年1月22日における溶存酸素量が上層と下層で大きく異なった。この原因のひとつとして、降水量との関係が考えられる。そこで、宍道湖下層の溶存酸素の変化と降雨量の変化について、比較し検討を行う。

宍道湖湖心における降雨量の変化は、2013年1月22日は1日積算雨量が18mmであった。前日である21日は積算13mmの降水があった。このように下層の溶存酸素が下がったときに、降水があることがわかった。この傾向は、2013年だけでなく、他の年においても同様である。そのため、この結果を踏まえると、降水後に、下層の溶存酸素が低くなることがわかった（図3、図4）。

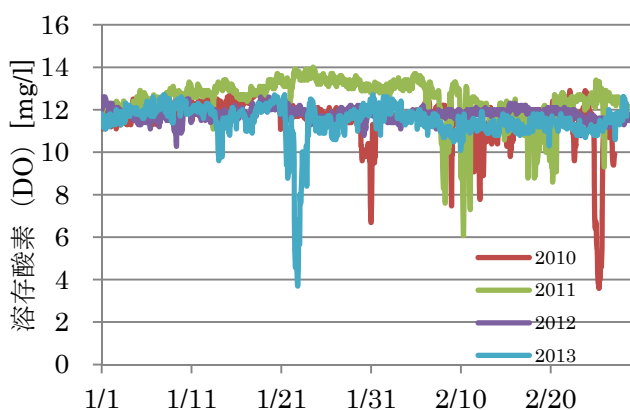


図3 冬季における宍道湖下層の溶存酸素  
(2010~2013)

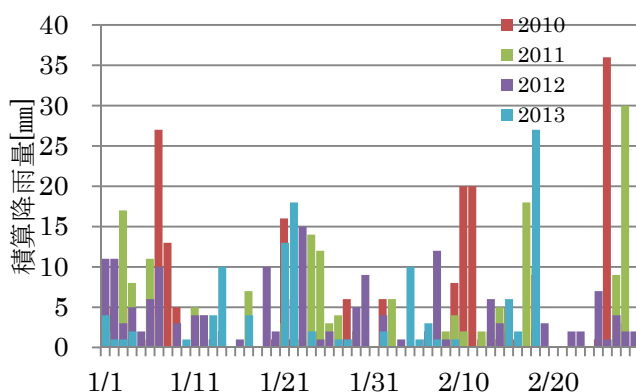


図4 冬季における宍道湖湖心の1日積算雨量  
(2010~2013)

#### 3.2 気象が水質に及ぼす影響

2013年1月22日の宍道湖の水質状況をさらに詳しく調べるため、1月21日から24日までの3日間を対象とし、下層の溶存酸素と降水量の変化を比較し、考察した。

その結果、降水後に、下層の溶存酸素が低下する。降水量や降水継続時間によって、下層の溶存酸素の低下量が異なることがわかった。また、溶存酸素の低下のタイミングも違うようにみられる（図5）。

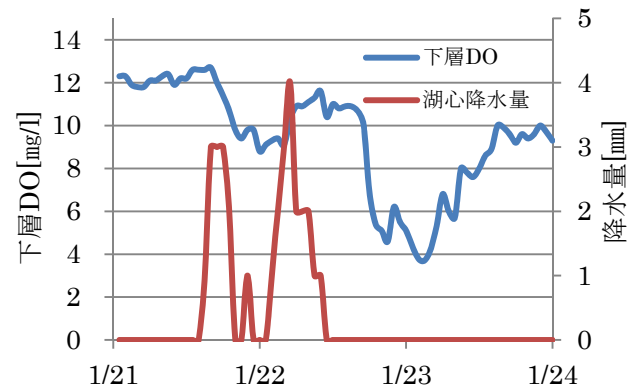


図5 1/21~1/24における下層の溶存酸素、  
降水量の変化(2013)

### 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。

気象との関連性において、宍道湖下層の溶存酸素量が低いときは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、さらに長期的な宍道湖の水質変動を把握し、全循環の発生を検証するとともに、気象との関連をより深く調べる必要がある。長期的に調べるにあたって、各年の傾向を細かに解析し、他の年との相違点を把握することで、今後の気候変動による環境予測につなげる。

#### 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)
- 2) 国交省:水文水質データベース
- 3) 気象庁:過去の気象データ