

長良川の底質中の溶存酸素について

岐阜大学工学部

○小森 秀之助

岐阜大学工学部 正会員 田中 祐一郎

岐阜大学工学部 正会員 中谷 剛

1. はじめに

長良川河口堰の運用により、堰上流部は汽水域から淡水域へと変化している。それに伴い水質の変化や底質の悪化が生じ、そこに従来、生息していた底生生物が減少、あるいは死滅しているとの報告がある。長良川下流部15.6km地点付近のワンドの底質もヘドロ化が進行していたことから、底質が貧酸素化していると考えられる。本研究では長良川のワンド、木曽川のワンド、および本流付近の底質をサンプリングし、底質中のDO（溶存酸素）、有機物量を比較することで長良川のワンドの底質の状態を調査したので報告する。また、底質のDOの改善実験からヘドロの原因について検討したので、合わせて報告する。

2. 長良川と木曽川のワンドの底質の特性

距離標15.6km地点の長良川左岸ワンドの底質、同地点の木曽川の本流付近の底質、および距離標18.0kmの木曽川右岸のワンドの底質をサンプリングした。表-1に長良川のワンド、木曽川のワンドおよび本流付近の底質の特徴を示す。有機物量は、強熱減量試験の3回の平均値を示した。ヘドロは、一般的に有機物を多く含み腐敗した悪臭を放つ柔らかい汚泥と称されている。長良川と木曽川のワンドの底質に含まれる有機物量に差異はないが、底質の負の溶存酸素量に相違がある。この値は、底質を水に溶かし十分に攪拌した時に消費される溶存酸素量を、底質の乾燥重量1g当たりのDO減少量に換算して求めた。この結果から、長良川の底質のDO消費量が木曽川の底質の3～4倍近くあることが分かり、長良川のワンドの底質の有機物量は木曽川のワンドと差異がないが、底質が貧酸素化していることが確かめられた。

表-1
底質の特徴

	長良川 ワンド	木曽川 ワンド	木曽川 本流付近
サンプリング地点	15.6km左岸	18.0km右岸	15.6km
比重(g/cm ³)	2.51	2.55	2.67
強熱減量(%)	8.50	9.20	1.01
負のDO量(mg/g)	0.47	0.13	0
底質の特性	シルト	シルト	砂

3. 底質のDO改善実験

木曽川のワンドの底質と比較して、長良川のワンドの底質が貧酸素化している原因を考察するため、長良川のワンドでサンプリングした底質を使用してDO改善実験を行った。まず、底質がヘドロ化した要因として次のように考えた。

- (1) 河口堰の影響で潮の満ち引きがなくなり、底質が直接大気と接触し酸素を取り込むことがなくなった。
 - (2) ワンド内の水循環が悪くなり、溶存酸素の豊富な水が下層に十分に供給されず、底質が貧酸素化している。
- このことを考慮し、表-2に示す実験ケースについてDO改善実験を行った。

実験は、3日後の改善状況観察を2回(10月15日～18日、10月22日～25日)、6日後の改善状況観察を1回(10月29日～11月5日)行った。試験期間内の気温と湿度を図-1に示す。また実験結果を表-3に示す。

表-3の結果から、初期の底質の負の溶存酸素量が大きな場合には、どの実験ケースについてもDO量の改善作用があること、初期の底質の溶存酸素量が小さい場合には、改善の度合いに限界があることが分かる。また、底質が保湿状態であったり、水中にある場合は、十分に水中の溶存酸素がある場合でも、改善の度合

いに限界がある。これは底質に水分がある場合、酸素が底質中に浸透しにくいためであると考えられる。

一方、底質が空気にさらされていて、底質が乾燥しているときは他の条件と比較してDO減少量が大幅に改善している。このことを確かめるため底質の含水比とDO消費量との関係を調べた。

乾燥炉の設定温度を40℃、および50℃とし、底質の試料をゆっくり乾燥させて含水比とDO消費量を測定した。図-2にその結果を示す。底質の含水比が減少するにつれて底質のDO消費量が減少するという傾向がみられた。

表-2
長良川のワンドの底質のDO改善実験

実験ケース	条件
Case 1	明瓶, 大気接触
Case 2	暗瓶, 大気接触
Case 3	暗瓶, 強制バッキ
Case 4	暗瓶, 無酸素状態

表-3
DO改善実験の実験結果

測定ケース	1 (3日間放置)			2 (3日間放置)			3 (6日間放置)		
初期値 DO mg 当たり DO減少量 (mg)	0.47			0.26			0.42		
実験ケース	明瓶 + 大気	暗瓶 + 大気	暗瓶 + バッキ	明瓶 + 大気	暗瓶 + 大気	暗瓶 + バッキ	明瓶 + 大気	暗瓶 + 大気	暗瓶 + バッキ
試験後の DO mg 当たり DO減少量 (mg)	0.27	0.26	0.25	0.20	0.30	0.24	0.22	0.14	0.24

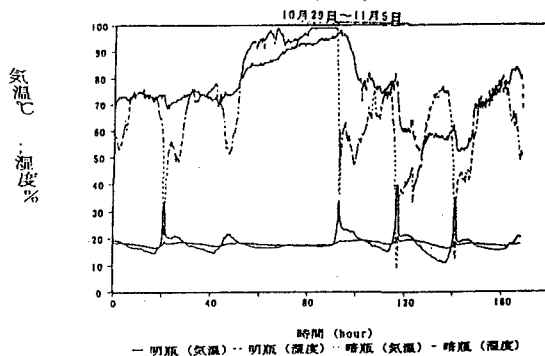
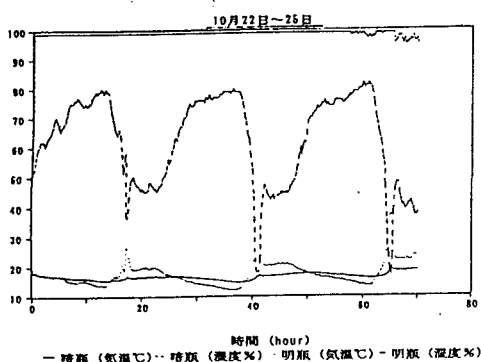


図-1. 気温, 湿度変化

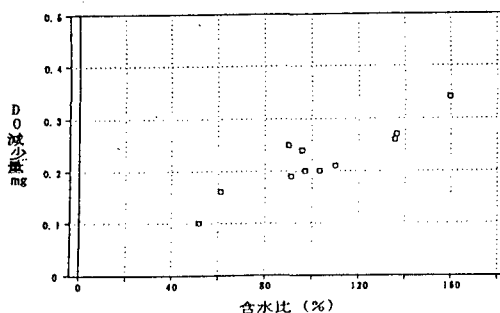


図-2. 底質のDO消費量

4. まとめ

元来、ワンドは有機物が堆積しやすい場所であるため、貧酸素化が生じるとヘドロ化も進行し易い。底質のDO改善実験の結果から木曽川のワンドでは、潮の干満の際に、第1に底質が大気と触れること、そして、第2に新しい溶存酸素に富んだ河川水がワンド内に供給されることで、底質のヘドロ化を抑制していると考えられる。なお、生物の影響については何もふれていないが、底質のヘドロ化の抑制・改善には、底生生物の影響も大きいと考えられる。その点からの調査・研究も必要だと考えられた。