

## 水田排水路における濁りが魚類に与える影響 Influence of Muddiness of Water on Fish in Paddy Drainage Canal

○田中美季\*, 伊藤健吾\*\*, 乃田啓吾\*\*, 千家正照\*\*  
TANAKA Miki, ITO Kengo, NODA Keigo, SENGE Masateru

### 1. はじめに

本調査を行った水田排水路は2004年に環境配慮型水路として整備され、竣工後は種数、生息数共に多くの魚類が生息していた。しかし、その2年後には大幅に減少したことが報告されている。そのため本研究では、この魚類が減少した要因を明らかにすることを目的とした。本調査地域は輪中提に囲まれているため水路内は流れがほとんどない。集水域の水田は汎用化整備されており地域外河川下流の浚渫泥が客土されている。水田排水の影響で灌漑期には本水路内は濁りの強い状態が続き、他の水路に比べてもその濁りは強い。そこで本水路で魚類が減少した要因はこの強い濁りにあると考え、濁りが魚類の生息環境に与える影響と魚類に直接与える影響について検討した。

### 2. 調査方法・実験方法

魚類の生息状況を把握するため、タモ網とサデ網を用いた採捕調査を2017年4月から12月の間に計7回行った。魚類の生息環境調査では、採捕調査時に合わせて鉛直方向の水温と溶存酸素濃度(以下、D0)、水深、流速、透視度、底泥の酸化還元電位、pH、電気伝導度について測定した。また、2017年6月から11月にかけて鉛直方向の水温と下層(水路底から20cm)のD0、水深を10分間隔で連続測定した。濁りの要因と考えられる水路の底泥特性を明らかにするため、本水路の底泥とその隣接水田の土壌、魚類が多く生息する水路(以下、対照区)の底泥とその隣接水田の土壌について粒度試験を行った。また、濁りが魚類に直接与える影響を調べるために飼育実験を行った。飼育実験では懸濁液中で魚類の飼育を行い、試験区は、本水路の底泥と対照区の水路の底泥をそれぞれ添加した水槽、および底泥を添加しなかった水槽の計3区とした。供試魚は本調査地において減少した種や濁りに弱いとされる種であるカワバタモロコ、タモロコ、オイカワ、ドジョウの4種で、実験は22日間行った。実験中に魚類の生存確認と水質の測定、死亡個体の鰓の観察を行い、実験終了後には生存個体の鰓を観察した。

### 3. 結果・考察

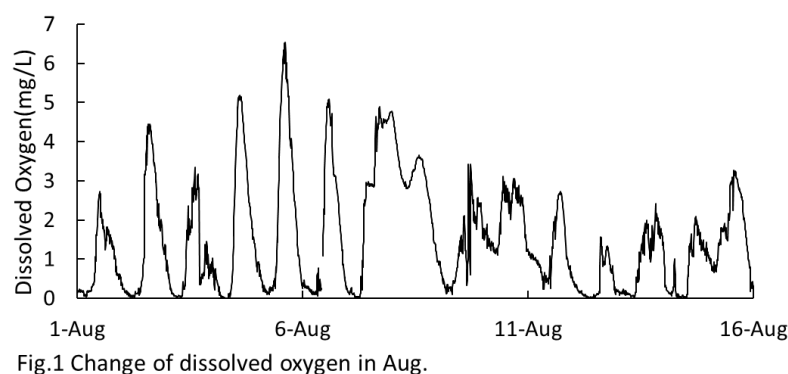
採捕調査の結果、魚類は種数、生息数共に竣工直後の2005年と比較して大きく減少していたが、竣工3年後の2007年とほぼ同様の状態であった。また粒度試験より、仮説では浚渫泥が微細であるため沈降しにくく濁りが強いと考えていたが、本水路の底泥とその隣接水田の土壌は、対照区と比較して特に細粒分が多いわけではなかった。生息環境調査では、本水路は灌漑期に低酸素状態となることが明らかとなった。D0は日中上昇し明け方低下する一般的な日周期を示したが、灌漑期にはほぼ毎日明け方0mg/L近くまで低下した(Fig. 1)。一方で非灌漑期に入る11月以降には概ね3mg/L以上に保たれた。そこで灌漑期に低酸素

\*岐阜大学大学院自然科学技術研究科/Graduate School of Natural Science and Technology, Gifu Univ.

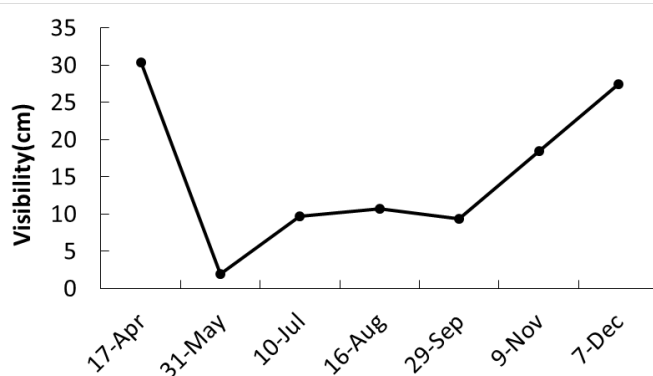
\*\*岐阜大学応用生物科学部/Faculty of Applied Biological Science, Gifu Univ.

キーワード：濁り、水環境、溶存酸素濃度、水田排水路

状態となる要因について考察を進めたところ大きく2つの要因が考えられた。1つ目は濁りによる日射の遮断である。透視度は5月に代かきにより大きく減少し、灌漑期には低い状態が続き11月以降上昇した(Fig. 2)。また水深は灌漑期には平均60cm以上あったもの



が11月以降は平均45cm以下まで減少した。このことから灌漑期には濁りが強く水深が大きいため、下層への日射が遮断されることが考えられた。これにより光合成による酸素供給量が減少することが推測された。また、日射の遮断による上下層の水温差の発達を確認された。水温差が7.3℃発達した日の鉛直方向の水温とDOが共に水深10~30cmで大きく減少していたこと



ことから、水温差が発達すると上下層で攪拌が起こらず大気中からの酸素供給量が減少することが考えられた(Fig. 3)。またDOは日中上昇するが、水温差が発達した日の上昇開始時刻は発達しなかった日に比べて有意に遅く、上昇後のDOの日最高値は有意に低かった。DOの上昇開始時刻が遅れると明け方の低酸素状態が長時間続き、日最高値が低いと翌日低酸素状態になりやすくなると考えられる。これらのことから濁りにより日射が遮断されることで、光合成による酸素供給量と、水温差が発達することで攪拌による大気中からの酸素供給量が減少することが推測され、これらは水深が大きいとより顕著に現れると考えられた。また2つ目の要因としては、底泥の酸化還元電位が-180~-60mVの値を示したことから、還元化した底泥と懸濁物質により酸素が消費されていることが推測された。最後に飼育実験では、懸濁物質が要因で死亡・衰弱した個体は確認されず、実験終了後の生存個体についても鰓への影響は確認されなかった。

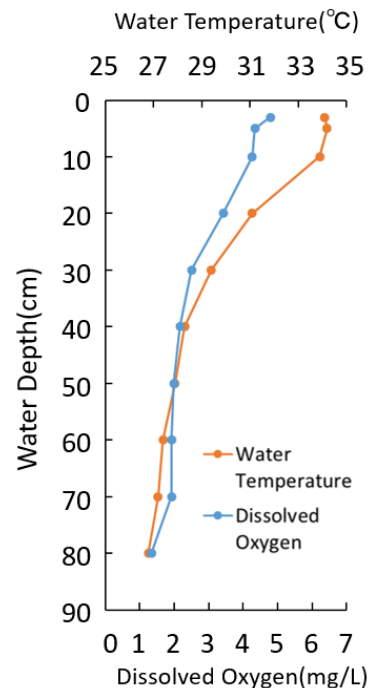


Fig.3 Vertical profile of water temperature and dissolved oxygen

以上より、本水路において魚類が減少した要因は、灌漑期の強い濁りと還元化した底泥が要因で生じる低酸素状態であると考えられた。本水路の集水域の水田のみ地域外の泥が客土されていることから、強い濁りの要因はこの客土であると考えられ、地域外からものを持ち込む際はより慎重に行う必要があると考える。