

農業用ため池における水質の季節変化 Seasonal Change of Water Quality in Irrigation Ponds

垣原 登志子*, 藤原 正幸**, 福島 忠雄**, 富岡 和博***

Toshiko Kakihara, Masayuki Fujihara, Tadao Fukushima, Kazuhiro Tomioka

1. はじめに

農村地域の混住化の進展, 生活様式の変化などから生活排水等の流入により, 閉鎖水域では富栄養化と有機汚濁の進行が起こりやすい。本研究では, 愛媛県松山市北梅本地区の農業用ため池(シダノシタ池, 大池)において, 水温・溶存酸素・栄養塩および植物プランクトンの季節変動について調査し, 水質特性について検討をおこなった。

2. 調査方法とため池の概要

1) 調査概要: 調査は 2003 年 3 月 ~ 2004 年 1 月に計 6 回実施した。ため池の灌漑面積, 満水面積, 貯水量, 平均水深等の調査と, 水質は水温, 透明度, pH, 濁度, EC, DO, 栄養塩類と細胞数について実施した。

2) 測定・採水方法: 測定場所は, ため池の中央でおこない, 表層および 0.5m から 5.0m までは鉛直方向に 0.5m 間隔で, また 5m 以深では 1m 間隔で実施した。採水地点は季節により異なるが, 鉛直方向に表層, 生産層, 分解層, 底泥直上の 4 地点で実施した。採水は北原式採水器を用い, 試験水は 1,000ml のポリ容器に移し, 実験室に持ち帰り, 試験した。

3) 水質分析方法: 水温, 透明度, pH, 濁度, EC, DO は, 現地でマルチ水質モニタリングシステム (HORIBA U-21) を用いて測定した。なお, T-N, T-P 以外の栄養塩類の測定には, 0.45 μ m の MF で濾過後, 試験水とした。

4) ため池の概要: 研究対象地は愛媛県松山市北梅本地区のため池群で, 大小合わせると 15 以上のため池が存在している。調査対象のシダノシタ池と大池はため池群の中では 1, 2

番目に大きく, シダノシタ池は主に悪社川, 小野川と面河ダムからの分水を受けているが, 灌漑期以外は悪社川からの水が主流となる。大池へは, 小水路 (2 ヶ所) とシダノシタ池の 2 ヶ所から流入している。調査対象池の概要を表 1 に示す。

Table1: ため池の概要
The Outline of the Irrigation Ponds

	シダノシタ池	大池
満水面積(ha)	7.0	8.8
最大水深(m)	19.3	15.0
総貯水量 (m ³)	520,000	500,000
集水自流域(ha)	97.44	81.33

3. 調査結果

3.1. 秋季循環期の水質特性

シダノシタ池: 1, 3 月の水温および DO は, 鉛直方向に一様で, 循環期であると考えられる。11 月は水深 10m までの水温差は 0.2 であったが, 水深 10-11 m の区間で水温差が 2.9 となっており, 底層に水温躍層がみられ, 夏季停滞期から秋季循環期への移行期であると思われる。大池: 1, 3, 11 月の測定時点において水温および DO は鉛直方向に一様で, 循環期であると思われる。

3.2. 停滞期の水質特性

シダノシタ池: 透明度は 6 月 5.0m, 7 月 3.5m, 9 月 4.0m であり, 水温躍層は 6 月 5.0 ~ 8.0m, 7 月 3.5 ~ 10.0m, 9 月 4.0 ~ 8.0m 付近で形成されていた。それ以深では底層まで緩やかに水温が低下していた。透明度が高いことと, 水温躍層内で, 溶存酸素濃度が極大値となるこ

*愛媛大学大学院連合農学研究科: The United Graduate School of Agricultural Sciences, Ehime University, **愛媛大学農学部: Faculty of Agriculture, Ehime University, ***愛媛大学大学院農学研究科: Graduate School of Agricultural Science, Ehime University キーワード: 水温, 溶存酸素, 栄養塩, 植物プランクトン

とがはっきりになった。大池：透明度は6月3.0m, 7月1.0m, 9月2.0mであり, 水温躍層は6月4.0~7.0m, 7月1.0~2.5m, 9月2.0~3.5m付近で形成されていた。それ以深ではゆるやかな減少がみられた。DO濃度は水温と同様な分布で, 各月とも5m以深で貧酸素状態である。

3.3. 栄養塩濃度特性

シダノシタ池：T-N濃度は年間を通して0.5~2.8mg/lの値で推移しており, 夏季はT-Nの約50%がNO₃-Nの値で, NH₄-NおよびNO₂-N濃度は1%前後であった。夏季は水深が深くなるほど少し減少する傾向がみられ, 冬季は表層から底層までほぼ同じ値であり, T-Nの年平均値は1.02mg/lであった。

T-Pは6~101μg/lの範囲で, T-Pの約30-40%がPO₄-Pの値であった。9・11月は底層で高い値を示したが, それ以外の月は全層ほぼ同じ値であった。またT-Pの年平均値は16.4μg/lであった。

池内のP濃度はシダノシタ池において極端に低い値であることがはっきりになった。

大池：T-Nは年間を通して0.79~2.15mg/lの値で, 夏季はT-Nの約30-40%がNO₃-Nの値で, 冬季は10%未満の値であった。夏季は水深が深くなるほど高い値を示す傾向がみられ, 冬季は表層から底層までほぼ同じ値であり, T-Nの年平均値は1.48mg/lであった。

T-Pの約10-50%がPO₄-Pの値であり, P濃度は, N濃度と同様に夏季は水深が深くなるほど高い値を示す傾向がみられた。これは水温成層が形成される夏季には底層が無酸素状態になるため, 底泥からの溶出が起きていると思われる。またT-Pの年平均値は61.66μg/lであった。

3.4. 植物プランクトンの変化

シダノシタ池は年間を通してアオコの発生は認められなかった。大池では5月下旬よりアオコの発生がみられ, 特に池の東流出口付近から池内へ発生が認められた。

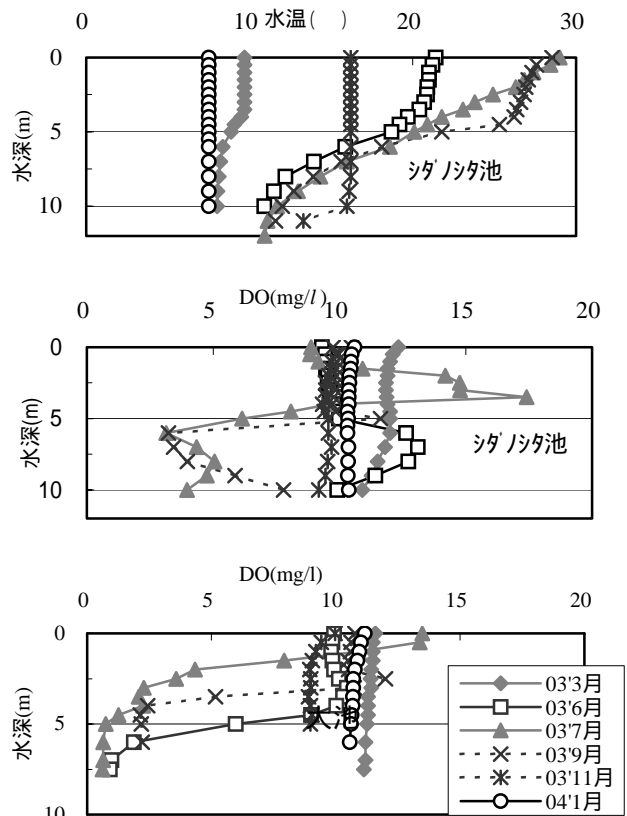


Fig1 : 水温とDOの鉛直分布
Vertical Profiles of Water Temperature and Dissolved Oxygen

植物プランクトンの状況を見ると, シダノシタ池は年間を通して少なく, また一般に多いといわれている春, 秋季の季節でも5000cells/ml前後であり, 大池は1オーダー高い値であった。植物プランクトンが少ない要因としてリン制限が考えられる。シダノシタ池の流入水中のN/P比をみると, 6月は23, 7月は45であった。

4.まとめ

シダノシタ池・大池とも夏季に水温躍層が形成されるが, シダノシタ池は夏場, 大池に比べ透明度が高いことがわかった。また, シダノシタ池はリンの制限により, 池内の植物プランクトン数が少ないことがはっきりになった。

本研究の一部は北梅本土地改良区からの受託研究として実施されたものである。ここに記して謝意を表す。