

## 奈良市内における農業用ため池の水質と管理選択

### Water Quality and its Management Options of Irrigation Ponds in Nara

○岩永 亮一\*・松野 裕\*・八丁 信正\*

IWANAGA Ryouichi, MATSUNO Yutaka, and HATCHO Nobumasa

**1.背景と目的** 奈良県の北部に位置する奈良市では、古くから水不足に頻繁に悩まされてきた。それを解消するために多くのため池が建設され、維持・管理されてきた。しかし、昨今の社会環境の変化に伴い、富栄養化などの水質悪化を引き起こしているため池が増加している。それらのため池では、水環境の保全が必要とされるが、奈良市においては池の水質を含む環境指標となるデータが不足している。そこで本研究では、奈良市内におけるため池の水環境を把握することを目的として、2012年から2013年において水質の分析と管理状況の調査を行った。

**2.調査地概要及び調査方法** 奈良市内には、地域の水利組合が約180箇所のため池を所有し、維持・管理を行っている。そのなかの計52箇所のため池を調査対象とした(Fig.1)。灌漑期には15箇所、非灌漑期には41箇所を調査した。なお、灌漑期及び非灌漑期に重複して調査対象としたため池が4箇所存在する。15箇所のため池は、奈良市が発行しているため池台帳のデータをもとに、面積の大きいため池を任意に選定し、残り41箇所のため池は、無作為に抽出した。

灌漑期における測定項目は水温、pH、EC、DO、濁度、T-N、T-Pである。非灌漑期における測定項目は、上記の項目に加えて透視度、COD、クロロフィルa(Chl.a)、SSである。採水は、灌漑期にはため池ごとに1度行い、非灌漑期に2ヶ月に1回の頻度で行った。それぞれのため池における取水口付近の表層水をサンプリングし、分析を行った。また、各々のため池基礎項目(諸元及び管理状況)は、ため池台帳に記載されているデータを使用し、管理者への聞き取り調査も行った。その後、水質項目及び基礎項目を含む計24の項目間の相関関係を分析した。また、水質分析データに主成分分析を適用し、ため池ごとの水質評価を試みた。なお、データの解析には統計解析ソフトSPSSを用いた。

**3.調査結果と考察** 灌漑期と非灌漑期に調査したため池の水質の平均値を算出した(Table1)。非灌漑期の水質に比べて灌漑期の水質はDOの数値が低いだけで他に目立った特徴は見られなかった。24項目間で相関分析(スピアマン順位相関係数)を行った。Chl.aが透視度( $r=-0.761$ )及びSS( $r=0.831$ )の項目間で、CODはT-P( $r=0.791$ )とSS( $r=0.755$ )、Chl.a( $r=0.763$ )と高い相関があり、



Fig.1 調査対象ため池の位置  
Location of irrigation ponds  
● : 52 箇所のため池所在地

\*近畿大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kinki University.

キーワード：水環境・水質、水文統計

各々1%の危険率で有意であった。また養魚利用の有無と透視度( $r=-0.417$   $P<0.01$ )の項目間で負の相関が認められ、池の利用手法と水質に関係がある可能性が示唆された。次にデータの欠損がない非灌漑期の水質データを使用し、SSを除く10項目を変数として主成分分析を行った (Table2)。第1主成分が有機物汚濁の大小を示す総合特性値で寄与率は38.2%、第2主成分が水中の生息環境の良し悪しを示す総合特性値で寄与率は18.0%、第3主成分が視覚的汚濁を示す総合特性値で寄与率は11.4%となり、累積寄与は67.6%であった。このことから、奈良市内の非灌漑期における水質特性は、主に3つの主成分で説明できることが示唆された。また、ため池ごとの主成分スコアをもとに散布図を描いたところ、視覚的汚濁及び有機物の汚濁の程度で4つのグループに分類されることが示唆された (Figure2)。

今後は、灌漑期のため池の水質データを継続して収集するとともに水質変化に対する物理的要因、集水域との関係を分析する計画である。

Table1.灌漑期と非灌漑期の平均水質  
Average water quality of irrigation and non-irrigation periods

項目	灌漑期	非灌漑期
水温(°C)	30.27±1.69	6.98±2.41
pH	8.23±1.06	8.03±0.82
EC( $\mu S \cdot cm^{-1}$ )	109.40±34.12	109.23±75.29
DO(mg·l)	8.33±1.88	12.03±1.82
透視度(cm)	-	33.69±19.37
濁度(mg·l)	11.13±7.00	12.68±4.05
T-N(mg·l)	0.57±0.29	0.52±0.45
T-P(mg·l)	0.19±0.07	0.20±0.15
COD(mg·l)	-	8.65±5.06
Chl.a(mg·l)	-	41.40±40.67
SS(mg·l)	-	11.63±14.85

\*データ欠損のため灌漑期のDOのみサンプル数が14である

Table2.主成分分析の結果  
Result of principal component analysis

	第1主成分	第2主成分	第3主成分
水温	0.602	-0.055	-0.558
pH	0.429	0.656	0.399
EC	0.286	0.556	-0.294
DO	0.278	0.687	0.212
透視度	-0.756	-0.159	-0.247
濁度	-0.138	-0.402	0.681
T-N	0.786	-0.295	0.098
T-P	0.627	-0.498	0.034
COD	0.877	-0.249	-0.025
Chl.a	0.864	-0.013	0.023
固有値	3.823	1.797	1.139
寄与率(%)	38.234	17.968	11.387
累積(%)	38.234	56.202	67.589

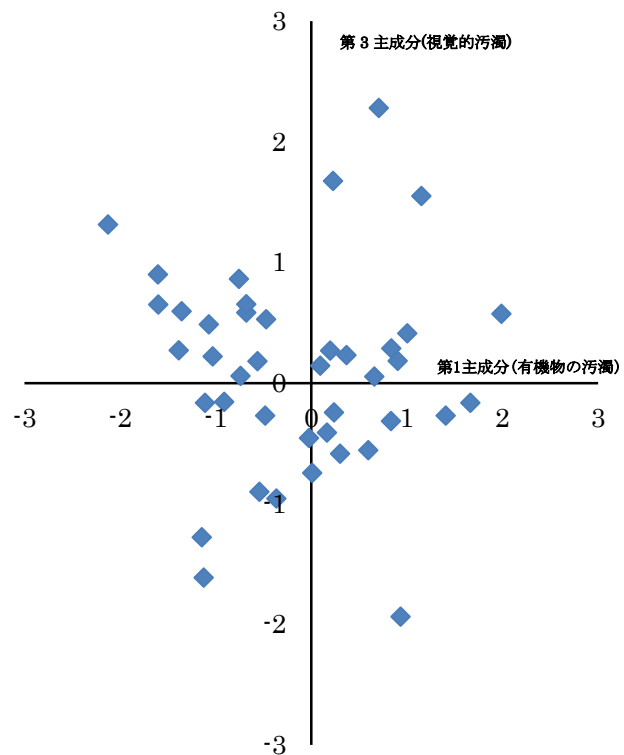


Figure2.主成分スコアにおける散布図  
Scatter diagram of principal component scores