

道路排水と湧水の流入がため池水質に与える影響

木更津工業高等専門学校 学生会員 ○小森 瑞樹
木更津工業高等専門学校 正会員 湯谷 賢太郎

1. 目的

木更津市犬成地区では古くから、谷津と呼ばれる自然の谷地を利用した農業が盛んに行われており、豊富な湧水を水源としたため池が多く存在していた。

しかし、1995年からの館山自動車道の拡張工事の際して、山間部を貫いて道路が建設された為、道路付近にあるいくつかのため池は移転や埋め立てを余儀なくされた。

移転されたため池は施工や管理の容易さからかコンクリートで固められたものとなり、湧水が染み入ってくる代わりに道路排水が入り込むようになり水質の悪化が見られるようになった。

ため池を含む谷津の環境は、貴重な里山空間として生物多様性等の観点からもそのあり方が見直されており、一度失われると再生が困難な環境である。

景観や水質を保全するためには、水質悪化の原因をまず明らかにしなければならない。ため池の水質は、周辺土地利用などの流入水の水質に影響されることは分かっているものの¹⁾²⁾、道路排水の影響を強く受けていると思われるため池の調査事例は少ない。そのため、木更津市の谷津にあるため池の水質が、道路などの周辺環境や、湧水流入の有無などによって、どのような影響を受けるのかを明らかにする必要がある。

本研究では、GISを用いてため池や集水域の面積を求め、さらにため池の集水域に対する道路面積を負荷率とし、その負担率とため池の水質との関係について検討した。

2. 調査概要

調査は、千葉県木更津市犬成地区から土地利用を考慮した4つのため池で実施した。池の位置及び集水域の範囲は以下の図-1に示す。また、池、集水域、道路の面積を表-1に示す。池1から池3は高速道路の排水が流入しているため池であり、池4は高速道路排水の流入は無い。また、池1から3は地下水の

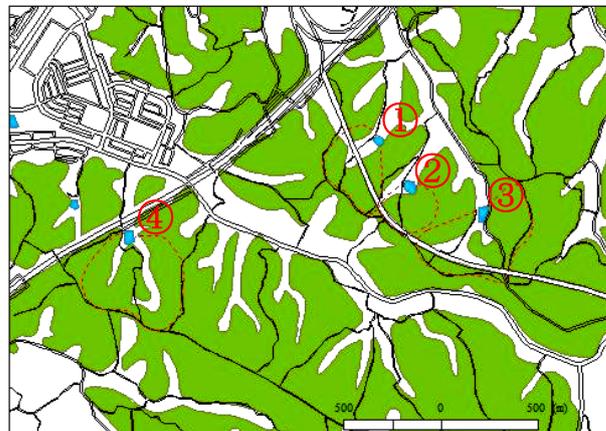


図-1 ため池の位置と集水域

表-1 池、集水域、道路の面積

	池面積 (m ²)	集水域 (m ²)	道路面積 (m ²)	道路による 負荷
池1	3026.4	175458.5	10031.6	3.3
池2	3112.3	56006.1	11680.0	3.8
池3	1883.7	96388.9	14084.3	7.5
池4	3404.9	190335.2	0	0

流入が見られないが、池4では地下水流入が確認されている。

選出した4つのため池について、2009年6月から12月まで、月1回の頻度で採水を行い、全窒素、全リン、硝酸態窒素等の項目について水質分析を行った。また、GISソフト(Super Map)を用いてため池集水域の面積や土地利用、近くを走る道路(館山自動車道)の負荷を求め、水質との関係性について考察した。ここでの負荷は、道路排水の汚濁濃度はどの地点でも同じであると仮定し、ため池に影響を及ぼしていると考えられる道路の面積と、ため池の面積のみから求めた。

3. 結果と考察

各ため池の全窒素と硝酸態窒素の測定値を図-2、図-3に、全ての測定項目の変動係数を表-2に示した。図-2より池1,2に関しては夏から冬になるにつれ

て全窒素の減少が見られたが(池 1, 2 でそれぞれ 1.17mg/l~0.28mg/l, 1.04mg/l~0.04mg/l), 池 3 に関しては逆に増加する傾向を示した(0.93mg/l~3.09mg/l). また, 池 4 は半年を通して全窒素の変動が最も少なかった(0.93mg/l~0.55mg/l).

図-3 より全ての池で, 夏から冬にかけて硝酸態窒素が増加する傾向が見られた. 中でも特に池 3 が大きな値を示し, 他の池と比較して突出していることから, 道路排水の影響が疑われた. 表-3 から池 3 への道路負荷は池 1, 2 の 2 倍程度あり, 池 3 が道路排水の影響を最も受ける環境にあることが分かる. 池 3 で計測された硝酸態窒素の値は, 池 1, 2 の 2 倍以上であるが, 池 1, 2 の硝酸態窒素は池内で脱窒を受けた可能性が考えられる³⁾. 過去の研究では, 道路排水にアンモニア態窒素が多く含まれていることが報告されているが⁴⁾, 本研究ではアンモニア態窒素に大きな違いは無く, 硝酸態窒素に特徴が見られた. この原因については, 更なる検討が必要である.

また, 表-2 より各水質項目において池 4 は変動係数が小さい傾向が認められた. これは湧水の流入がため池の水質を安定させたためと考えられる. 小さなため池は, 外的要因により環境が変化しやすく, そこにすむ生物にとっては過酷な環境となると考えられる. そのため, 水質の安定したため池は, 生物にとって貴重な環境と考えられ, 湧水の流入するため池は保全すべき貴重な環境であるといえる.

4. おわりに

池 1, 2, 3 の関係により, 集水域全体における道路面積の割合とため池の T-N との関係性があることが示唆された.

また, 池 4 は道路排水の影響もなく, また周囲から染み出している地下水も多いため, 小さい池ながら水質変動が少ないことがわかった.

これらの結果から, 湧水が入ってくるようなため池を残し, なおかつそこに道路排水が入り込まないようにすることが, 今後ため池を保全していく上で重要であると考えられる.

道路排水には微量の重金属などの発がん性物質が入っているとされており⁵⁾, これらの排水がため池に流れ込むことで農作物や生物に与える影響が懸念される. 従って, 今後道路排水の流入量と農作物や生物内の微量元素との関係について調査していく

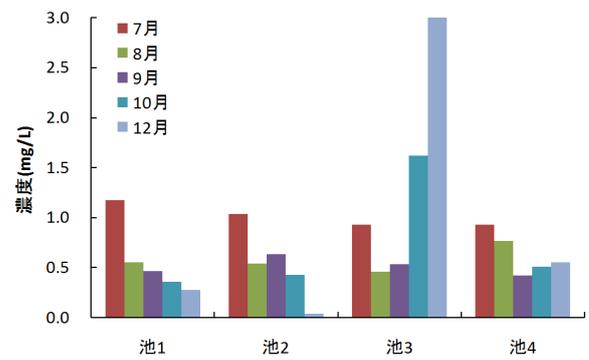


図-2 T-N 実測値

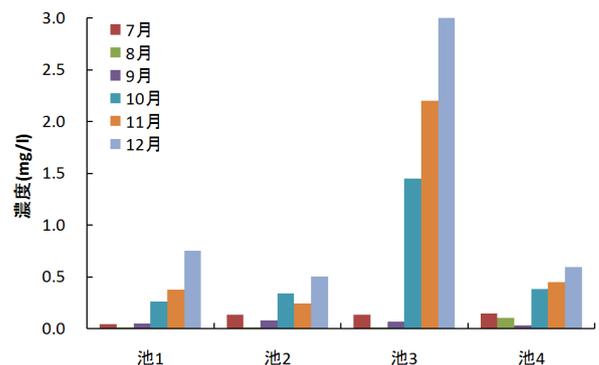


図-3 NO3 実測値

表-2 水質実測値の変動係数

	池 1	池 2	池 3	池 4
T-P	1.04	0.42	0.65	0.54
PO ₄	1.19	1.09	0.77	0.68
T-N	0.63	0.67	0.82	0.33
NO ₃	1.15	0.83	1.12	0.79
NH ₄	0.91	1.33	0.82	1.29

※太字は最小値

必要がある.

参考文献

- 1) 廣瀬裕一, 石田憲治, 嶺田拓也, 農工技研報, Vol204, 2006年, pp.53-60.
- 2) 中曾根英雄, 黒田久雄, 渡辺政子, 田淵俊雄, 水環境学会誌, Vol21(2), 1998年, pp.83-87.
- 3) 戸田任重, 松本英一, 宮崎達雄, 芝野和夫, 川島博之, 日本土壤肥料学雑誌, Vol65(3), 1994年, pp.266-272.
- 4) 和田桂子, 藤井滋穂, 水環境学会誌, Vol29(11), 2006年, pp.699-704.
- 5) 小野芳朗, 貫上佳則, 小田美光, 宗宮功, 水環境学会誌, Vol20(11), 1997年, pp.738-745.