

土地利用の形態による湧水の水質特性

千葉工業大学 学員 ○梶原弥世
千葉工業大学 フェロー 瀧 和夫

1. はじめに

千葉県北部にある印旛沼流域は、関東ローム層からなる下総台地に位置しており、湧水が湧き出しやすい特徴を持っている。そのために、印旛沼へ流入する河川水に下総台地からの湧水が約 44%含まれていると言われている。このことから、沼の水質は湧水の水質と密接に関わっていると考えられる。また、印旛沼周辺の台地は、森林・畑・住宅地として利用されていることから、本研究では、それらの土地利用の相異による湧水の質、量的特徴を明らかにすることとした。

2. 採水地点及び測定項目

2-1 採水地点

図 1 に採水地点を示す。採水地点は、印旛沼東部の物木落としと松虫の 3 地点である。この 3 つの台地における土地利用の特徴は、表 1 に示すように、物木落とし A(採水地点番号 3～7)では畑、物木落とし B(採水地点番号 11～16)では森林、松虫においては住宅地として利用されている。ここで、表中の※印は、雑草地(休耕地)などである。それぞれの湧出地点の標高は、物木落とし 3,11,13,14 は 10m、5,7,14,15,16 は 20m、松虫では 10m である。

2-2 測定項目

水温・DO・EC・pH・流量および T-N・NH₄-N・NO₂-N・NO₃-N・T-P・PO₄-P の 11 項目を測定した。このうち水温・DO・EC・pH・流量は現地で測定した。T-N・NH₄-N・NO₂-N・NO₃-N・T-P・PO₄-P は容量 200mg/l のガラス瓶に採水し保冷庫で保存した後、研究室にて分析した。

T-N・NH₄-N・NO₂-N・NO₃-N・T-P・PO₄-P は、吸光光度法(HACH DREL2400)を用いた。

3. 結果および考察

T-N 負荷量を調査地域別に経月的に整理したのが、図 2、図 3 および図 4 である。また、図中の縦軸には T-N 負荷量を、横軸には調査月を示している。

図 2 より、物木落とし A は地点 7'が、比較的高い負荷量で、経月変化が大きいことがわかる。また、5,5',6,7'の地点においては、毎月負荷量の値は一定であることがわかる。

これらの結果は、物木落とし A の土地利用が 83.8%畑地であることが原因であり、地点 7'は畑地の下を通過して湧き出している可能性があり、高い負荷量を示したと考えられる。



図 1 採水地点

表 1 各台地の集水域の面積

		割合
物木落とし A 74.9 km ²	畑 地	83.8%
	森 林	10.2%
	住 宅 地	0.0%
	その他※	6.0%
物木落とし B 128.5 km ²	畑 地	0.0%
	森 林	89.3%
	住 宅 地	0.0%
	その他※	10.7%
松 虫 56.2 km ²	畑 地	0.0%
	森 林	31.9%
	住 宅 地	68.1%

キーワード 湧水,下総台地,印旛沼流域,土地利用,窒素,リン

連絡先 〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-7 千葉工業大学 TEL047-478-0452 FAX047-478-0452

畑地で蒔かれる肥料は、通常であれば作物に吸収されるのだが、過剰に蒔かれた場合作物に吸収されずに地下に浸透する。そのため、地下に浸透した窒素分が、湧水に窒素負荷を与えていると考えられる。地点5,6,7では、畑地が休耕地となっており、今では使われていない。そのために、7と比較すると、低いT-N負荷になったと考えられる。

図3のT-N負荷量は通年を通してほぼ一定であることから、土地利用の形態が森林地帯の場合、畑地と比べて湧水に窒素負荷の影響をあまり与えないということがわかる。また、物木落しBにおいて負荷量に経月的な変化がみられないのは、自然的負荷以外の影響を受けていないことが原因と考えられる。

図4より、松虫は10月に高い負荷量を示すが、それ以外の月はほぼ一定とわかる。この原因として、宅地化による下水の管理が考えられる。そのため、家庭排水は地下に浸透せず、負荷量がほぼ一定であったと考えられる。また、10月に負荷量が高い理由としては、松虫はDO値が物木落しと比べて低く、大気と接しない地下水であることがわかる。そのことが原因となり、流量が多くなることで負荷量が高くなったと考えられる。

4. まとめ

土地利用と湧水の汚染の関係について検討した結果、以下の事柄が明らかとなった。

土地利用の相異による、湧水の水質への影響がみられる。図2および図3、図4を比較すると、畑の台地の窒素負荷が高いことから、印旛沼流域においては、畑が湧水への窒素負荷の要因である。

1) 印旛沼流域の湧水は、自然的負荷によってではなく、人為的負荷(台地に蒔かれる肥料分)によって汚染される。

本研究を遂行するにあたり、調査地点の選定および調査方法について水環境研究所理事長、白鳥孝治氏にご指導いただいた。記して感謝の意を表す。

参考文献

1)田村嘉幸 岩井久美子 下総台地における地質環境—印旛沼流域の湧水について— Proc Symp Geo-Environ Geo-Tech pp.195-200

2)S.V.Panno W.R.Kelly Nitrate and herbicide loading in two groundwater basins of Illinois's sinkhole plain Journal of Hydrology pp.229-242

3)品田利彦 地下水汚染・土壌汚染の現状と浄化対策 工業技術会

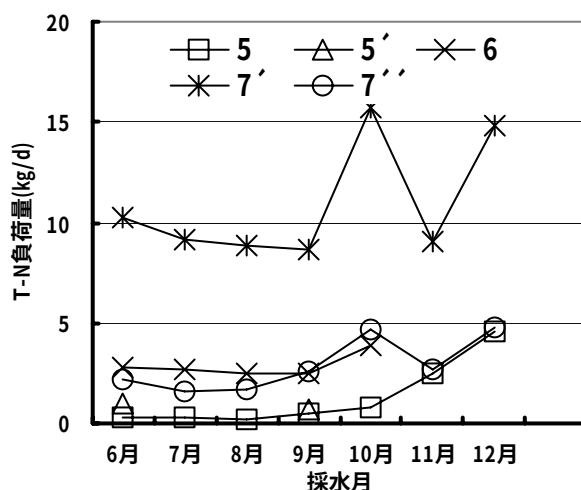


図2 物木落し A の T-N 負荷量

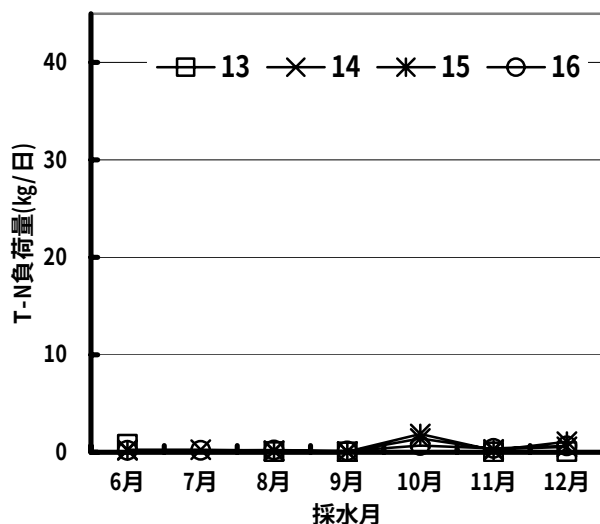


図3 物木落し B の T-N 負荷量

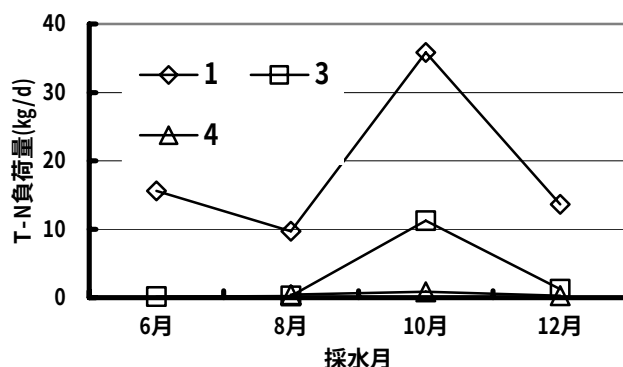


図4 松虫の T-N 負荷量