

新潟市佐潟の底泥が水質に与える影響

Study on the influences of the bottom mud of Sakata Lagoon on the water quality

○古田聡美*、三沢真一**

Satomi KODA, Sin-ichi MISAWA

1. はじめに

新潟市の西端、赤塚にある佐潟は都市化の進む新潟市に残された数少ない自然の宝庫であり、1996年3月に国内で10番目のラムサール条約登録湿地となった。これまでの調査からNやPの濃度が高く、富栄養化が進行していることがわかっている。T-N、T-Pとも潟内を流下中に大きく変化しており、これには底泥が影響していると考え、解析を行った。

2. 調査地概要

佐潟は海岸砂丘のくぼ地にできた水面積約43.6haの典型的な砂丘湖である。Fig.1に示したように佐潟は本佐潟と上佐潟の大小二つの潟からなっている。佐潟は流入河川を持たず、降水や周辺砂丘からの浸透水で涵養されている。潟内の水は上佐潟から本佐潟へ流れ、本佐潟の東北端の水門から放水されている。佐潟の集水域の大半が畑地として利用され、季節ごとにタバコ、ダイコンなどが栽培されている。

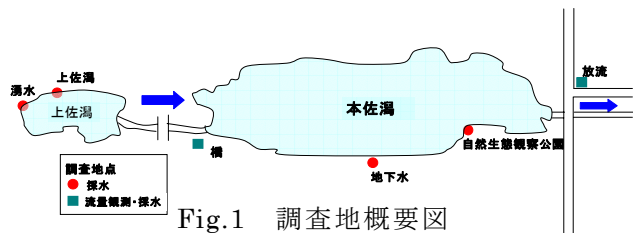


Fig.1 調査地概要図

Outline of the study area

3. 調査内容

調査は大きく分けて水収支調査、水質調査、底泥の脱窒特性調査に分けられる。水収支調査として、放水量と潟の水位を観測した。水質調査は2003年5月から12月、2004年4月から12月の期間、月1回の割合で行い、現地では水温、pH、EC、DO、室内実験でCOD、T-N、T-P等の測定を行った。また、佐潟の底泥の脱窒特性等を解明するためにポットを用いて水質の経時変化を測定した。

4. 結果および考察

4-1. 佐潟の水質

佐潟の水循環の中で湧水を最上流とし、放流に至るまでの水質の変化をFig.2に示した。これより湧水のT-N濃度が極めて高く、周囲の畑からの肥料成分の溶脱が多いことを示していた。この高濃度のT-Nは潟内を流れるにつれて大幅に低下している。一方T-P濃度については下流に行くにつれて高くなっている。よってT-Pは潟内で供給されていると言える。供給源としては、底泥からのリンの溶け出しなどが考えられる。また、COD濃度も下流に行くにつれて増加している。これは、佐潟の滞留時間が長いこと、この間に窒素やリンを栄養源として植物プランクトンが増えたためだと考えられる。

4-2. 佐潟の底泥の性質の検証

潟の水質の変化には底泥が影響しているのではないかと考えられた。そこで、潟の底泥の性質を検証するため室内試験を行った。試験はポットに上佐潟の底泥を入れて湛水させ、

* 亀田郷土地改良区 Kameda Land Improvement District

** 新潟大学農学部 Faculty of Agriculture, Niigata Univ. 水質 底泥 脱窒

1 ヶ月間のT-N、NO₃-N、T-P濃度、Ehの変化を調べた。また、比較実験として水田土壌を用いたものも測定した。室内試験の結果、T-Nに関しては底泥、水田土壌とも時間の経過とともに濃度低下が見られた。これは脱窒によるものと考えられるが、Fig.3 に示すように土壌の脱窒能には差があった。Ehは水田土壌より佐潟の底泥の方が低く、より嫌氣的であったために、脱窒が起こりやすい状況であったのではないかと考えられる。一方T-Pは時間の経過とともに増加していた。

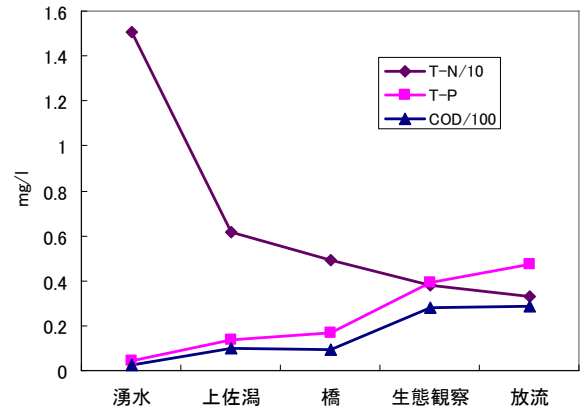


Fig.2 地点別水質濃度

Water quality conc. at measuring points

4-3. 底泥の脱窒特性の検証

次に佐潟の脱窒特性を検証するため、上佐潟の底泥と湧水を用い湛水深の違いによる脱窒量の差を見るため試験を行った。ポットに定量の底泥を入れ、湧水の水深の条件を変え湛水させた。Fig.3 は水深を 15cm、30cm、45cmと変えて測定した湛水中のNO₃-N濃度の変化を示したものである。この値は植生の影響を受けない、脱窒主体のNO₃-N濃度の低下を示している。田渇によると湛水中の濃度変化は次のように表される。

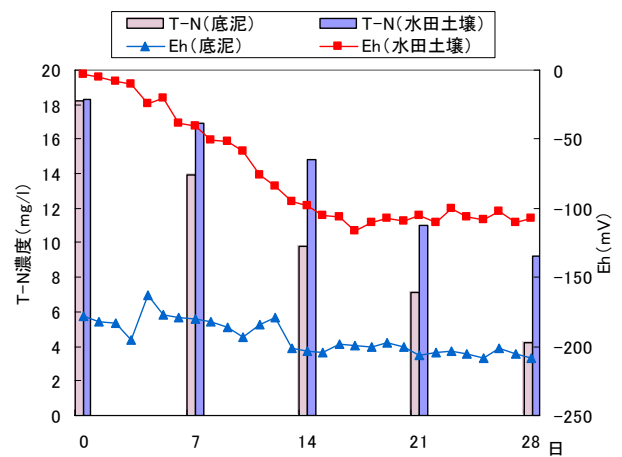


Fig.3 T-NとEhの関係

Relation between T-N conc. to Eh

$$X_t = X_0 \exp[-at/H] \quad (1)$$

X₀は初期濃度(mg/l)、X_tは時間t(day)の時の濃度(mg/l)、Hは水深(m)、aは窒素除去係数(m/d)。

本試験の場合もこの式で適合した。ただaの値は一定ではなく、Hにより若干異なった値となった。

5. まとめ

佐潟の水質は周辺で営まれている農業の影響を受け、非常に高濃度の窒素成分を含んでいるが、これは潟内を流れるにつれて、浄化されていることが分かった。室内試験より、佐潟の底泥は高い脱窒能を持っていることが明らかになり、潟での浄化作用の大半は脱窒によるものだと考えられた。また、この脱窒作用は水深の影響を受けることが明らかになった。また、Pは逆に底泥からの溶け出しが濃度増加の原因になっていることも判明した。

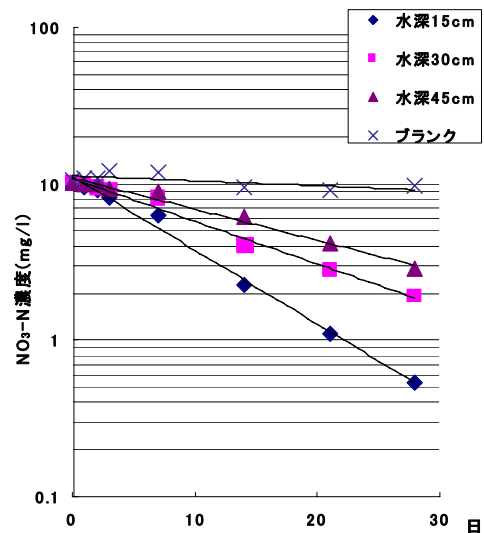


Fig.4 湛水下のNO₃-N濃度の変化
Variation of NO₃-N conc. with time

引用文献 1) 田淵俊男：湛水下の水田における硝酸態窒素除去、農業地帯における河畔緩衝帯の水質浄化能の解析とその設置法に関する国際ワークショップ (2001)