

石狩川河跡湖の水質と周辺土地利用の関係()

Landuse and Water Quality of Oxbow Lake in Ishikari River Basin()

神戸敏光 山本忠男 井上 京 長澤徹明

KANBE Toshimitu, YAMAMOTO Tadao,INOUE Takashi,and NAGASAWA Tetsuaki

1. はじめに

農地からの窒素，リンなどの栄養塩類の流出による河川や湖沼の富栄養化が顕在化している。特に湖沼は閉鎖的な環境にあるため，一度汚濁してしまうと水質改善は容易ではない。湖沼周辺では農地から栄養塩類を流出させない土地利用が重要となる。

本研究では，石狩川近傍に点在する河跡湖の水質水文環境を精査し，河跡湖の水質環境と，影響要因となる周辺土地利用との関わりを定量的に評価することを目的とした。

2. 調査方法

調査は，石狩川中流域空知管内美瑛市に位置する伊藤沼を対象に行った(Fig.1)。伊藤沼は石狩川の自然短絡によって形成された河跡湖である。流入河川はなく，灌漑期には水田排水が流入している。沼には揚水機場が2カ所あり，圃場の一部では循環灌漑が行われている。集水面積は107haであり，その内訳は水田64.5ha(60.3%)，畑地28.7 ha(26.8%)，その他13.8ha(12.9%)である。

検討期間は2001年，2002年の4月から11月である。2001年は沼の採水のみであったが，2002年からは沼の採水(2地点)の他，沼に流入する排水路(3地点)，沼からの排水樋門にて採水した。2002年6月からは排水路(3地点)と沼に水位計を設置した。灌漑期に約10日間隔，非灌漑期には約1ヵ月間隔で平水時に採水した。2002年は不定期に降雨時の採水も行った。本報告ではT-Nを対象とする。

3. 結果と考察

湖沼の水収支式は $S_w = D_{wi} - D_{wo} + P_w - E_w$ で与えられる。ここで， S_w :沼の貯留量変化， D_{wi} :集水域から沼への流入量， D_{wo} :沼からの流出量， P_w :沼への直接降水量， E_w :水面蒸発量である。この式から沼水位の再現を行った(Fig.2)。 P_w は近傍の AMeDAS データを用いた。 E_w は近傍 AMeDAS のデータをもとに，ダルトン法で算定した。 D_{wo} はポンプによる揚水と樋門排水からの流出がある。ポンプ揚水量は消費電力から推定し，樋門からの流出量は沼水位との関係から求めた。 D_{wi} は各排水路の連続観測および適正減水深を勘案して推定した。シミュレーションの結果，灌漑期の一部で計算値と実測値に誤差が見られるが，概ね合致していた(Fig.2)。実測値が計算値を下回った水位であることから，誤差の原因は樋門の調節によると推察される。すなわち増大した樋門からの流出量を過小評価したため，シミュレーション結果は実測よりも高い沼水位を示したと考

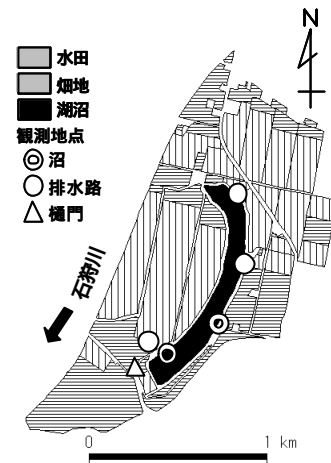


Fig.1 Landuse of the study area

北海道大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

キーワード 土地利用，水質，水収支

えられる。

前出の水収支式と原単位法から、沼の T-N 濃度の再現を試みた。排水路経由の負荷は L-Q 式から算定し、地下浸透による沼への流入負荷は原単位法を用いて推定した。貯水量変化と沼内部の全負荷(沼貯留+流入)から、沼の T-N 濃度の再現モデルを作成した(Fig.3)。既往の研究では、非灌漑期に沼の T-N 濃度が高くなることを示唆しており、シミュレーションの結果はそれを裏付けるものとなった。また、2002 年 10 月の実測データは降雨直後に採水したものである。実測値が計算値と乖離しているのは、降雨で希釈されたためと考えられる。今年度の調査では、降雨時の連続データを得ることができなかった。今後、降雨時も加味したモデルを作成するためには、降雨時の詳細なデータが必要である。

このモデルを用いて、周辺土地利用の変化が、沼の水質に与える影響を試算した。集水域内の農地面積に占める水田面積(以下水田率)が90%、50%、10%になったときの、シミュレーション結果をFig.4に示す。水田率が90%になっても、沼の T-N 濃度は現状とほぼ同様であった。水田率が50%になると沼の T-N 濃度は上昇傾向を示し、水田率が10%に下がると濃度は顕著な上昇を示す結果となった。これは水質良好な施設管理用水などの流入が減少することで、湖内の希釈効果が減衰することと、畑地面積が増加することで窒素成分の溶脱が増大することが原因と考えられる。

4.まとめ

本研究で用いたモデルは水収支式と原単位法を組合せた単純なものであるが、貯水量、T-N 濃度に関して良好な再現結果が

得られた。また、このモデルを用いて周辺土地利用と湖沼水質の関連を考察結果、水田率が減少し、畑地率が増加すると、沼の T-N 濃度が増加することが示唆された。水質保全の観点からは、集水域内の水田面積維持が、水田面積の減少がやむをえない場合でも、水質良好な水を地域用水として導水することが有効な対策と考えられる。

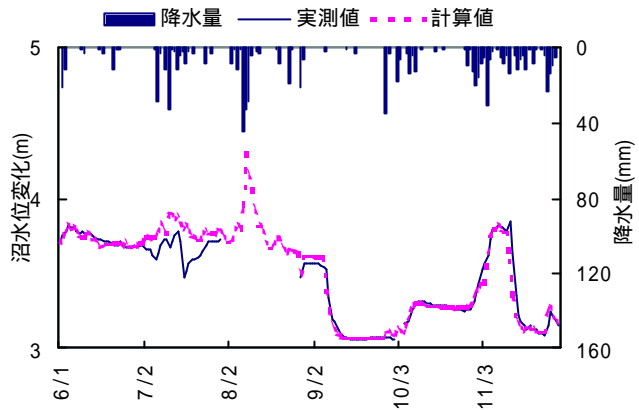


Fig.2 湖水位シミュレーション結果
The Output of Water Level

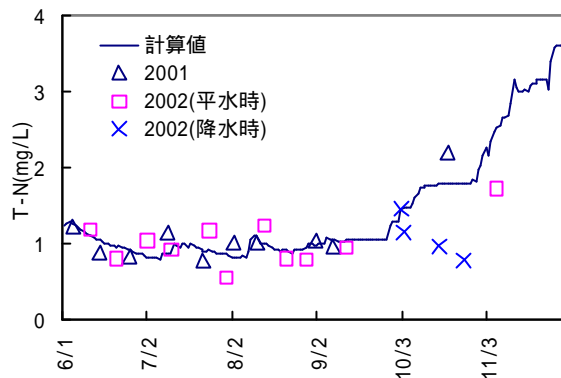


Fig.3 湖沼水質シミュレーション結果
The Output of Water Quality

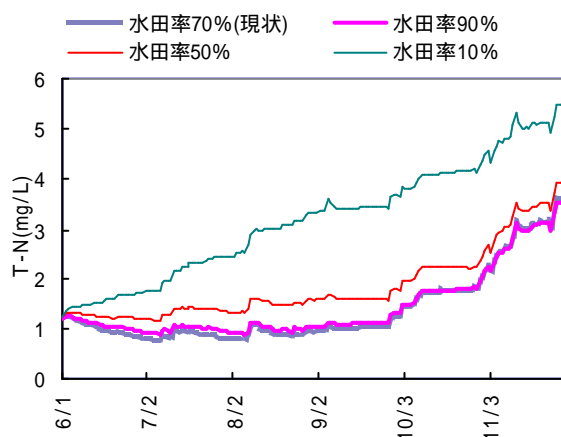


Fig.4 土地利用変化による湖沼水質のシミュレーション結果
Water Quality Forecast by changing proportion of paddy field