

中央大学理工学部 学生員 ○地曳慶記

中央大学大学院 学生員 竹野 顕

中央大学大学院 学生員 吉本 健太郎

中央大学理工学部 正 員 志村光一

中央大学理工学部 正 員 山田 正

1. はじめに

北海道東部に位置する網走湖は、上層が淡水、下層が無酸素の塩水から成る汽水湖であり、近年において、農林・畜産業の発達に起因した網走川上流からの栄養塩負荷が増大している。その結果、網走湖は急速に富栄養化が進行しており、そのためアオコ・青潮といった現象が見られ、網走湖の生態系や景観に被害が出ている。以上のことから、網走湖の水質変動特性を把握することは重要であり、特に観測が困難である結氷期の水質変動特性は未だ十分に解明されていない。そこで本研究は、網走湖の結氷期から融雪期の水質変動に着目し、特に濁度分布の変動特性の解明を目的としたものである。

2. 観測概要：著者らは、網走湖の水質浄化を目的として、1987年以降から1998年の12年にわたり現地観測を行ってきた。図

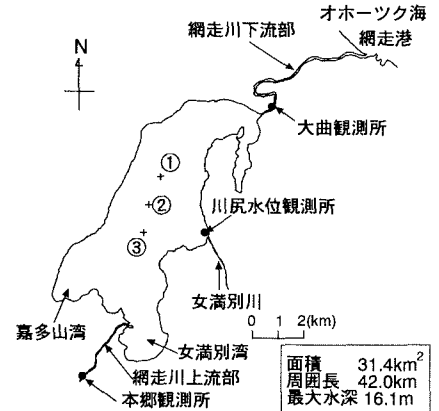


図-1 網走湖の概要と観測点

-1は網走湖の概要と観測地点を示す。結氷期の観測では網走湖を覆っている厚さ約1mの氷に穴をあけ、氷点下20℃の厳しい環境の中で観測を行った。結氷期の観測項目は、水温・塩分濃度・濁度・クロロフィルa濃度であり、水面から鉛直方向に10cm毎に測定した。結氷期以外の時期の観測は上記の観測項目に加え、湖内の流動特性を把握するためADCP(Acoustic Doppler Current Profiler)を用い、また、湖の塩淡水境界の挙動を把握するため魚群探知機を用いて、観測船で湖全域の観測を行った。また、採水を行い、網走湖に存在する窒素・リンの分布状況を調べた。

3. 観測結果

3.1 結氷期における水質特性：図-2は夏期と冬期における網走湖の水温、塩分濃度、密度、濁度およびクロロフィルa濃度の代表的な鉛直分布の実測値である。

図-2より夏期にはかなり明瞭な成層界面を有するが、冬期は上層と下層に温度逆転が生じるために躍層が発達し、塩水と淡水の境界が不明瞭となっている。クロロフィルa濃度の鉛直分布より淡水、塩水層ともにクロロフィルaの反応が確認できるが、塩水層におけるクロロフィルaの反応は、下層が無酸素状態であることより生息する植物プランクトンによる反応ではなくプランクトンの残骸によるものと思われる。

3.2 濁度・全リン・全窒素の鉛直分布特性：図-3は網走湖内の湖心での春期(1997/4/26)、夏期(1996/8/13)、秋期(1997/10/23)における密度と濁度の鉛直分布である。この図より、結氷期を除けば、濁度がピークを示す水位

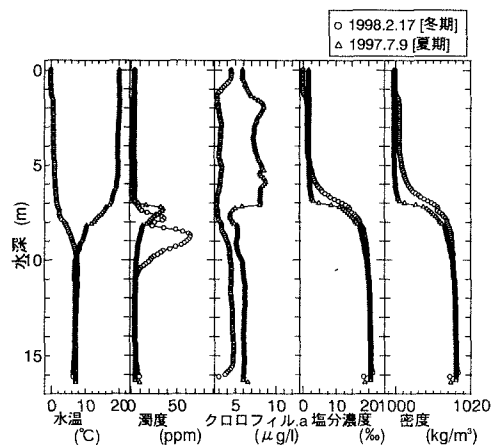


図-2 夏期・冬期における水質諸量の鉛直分布

キーワード：結氷期、融雪期、濁度、汽水湖

連絡先：〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 TEL03-3817-1805 FAX03-3817-1803

は密度の中間層（塩淡水境界）の位置と一致していることがわかる。

図-4 は網走湖心における濁度、全リン、全窒素の鉛直分布である。図-4 より、濁度のピーク値を示す水位と全窒素、全リンのピーク値を示す水位とが一致していることがわかる。

これより、濁度が高い値を示す層（層厚 1～

3m 程度）は全リン・全窒素などの栄養塩類を多く含んでいることがわかる。図

-5 は結氷期における濁度の鉛直分布の時系列であり、ここでの水位は東京湾平均潮位 T.P. である。図-5 より、11/6～2/10 までの間、濁度がピーク値を示す位置は、徐々に湖底に向かい下降する。2/17～4/25 にかけては濁度の鉛直分布は 2 つのピークを見ることができる。更に、図

-6 に濁度のピーク水位と各密度の水位の時系列を示す。11/6 から始まる黒い折れ線を a とし、2/17 から始まる黒い折れ線を b とすると a の濁度のピーク水位は 4/25 にいたるまで下降して行く。b の濁度のピーク水位は密度の違いから新たな濁度のピークが形成されたことを表す。これは新たに上流からの濁度物質が湖内に供給されたためと考えられる。その濁度のピークの位置は図-3 の濁度のピークと同じように密度境界面に位置することがわかる。

4. まとめ：本研究により網走湖の密度境界面付近に存在する濁水は全リン、全窒素などの栄養塩類を多く含むことが明らかとなった。また、下層（塩水層）に栄養塩を供給させ、網走湖を富栄養化させるメカニズムは、結氷期における濁度の沈降現象の可視化により明らかとなった。

謝辞：本研究を行うに際して北海道開発局網走開発建設部の協力を得たことをここに記し、感謝の意を表す。

5. 参考文献：1) 柴嶋知哉・高橋克人・宮島滋近・平野道夫・山田正：塩淡二成層を形成している網走湖の塩水の流出入に関する研究, 水工学論文集第 37 巻, pp.305-312, 1993. 2) 池永均・山田正・内島邦秀・大島伸介・向山公人・平野道夫・井出康郎・田村圭司：網走湖における塩淡二成層の形成と挙動に関する研究, 水工学論文集第 40 巻, pp.589-594, 1996.

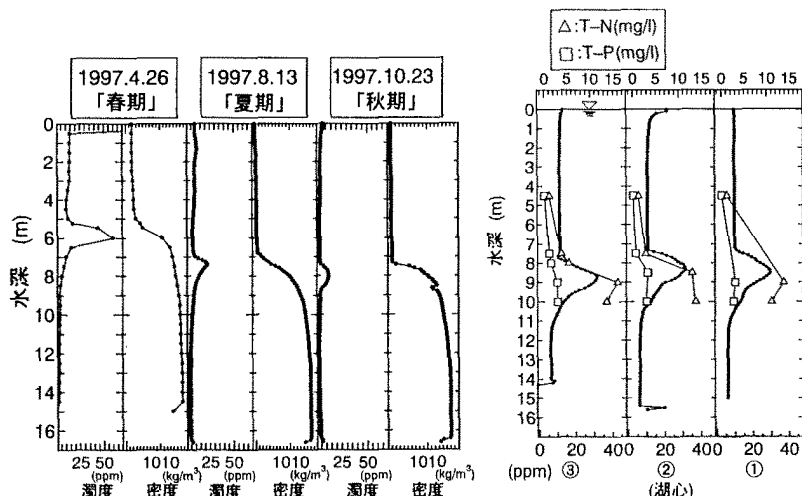


図-3 濁度と密度の鉛直分布

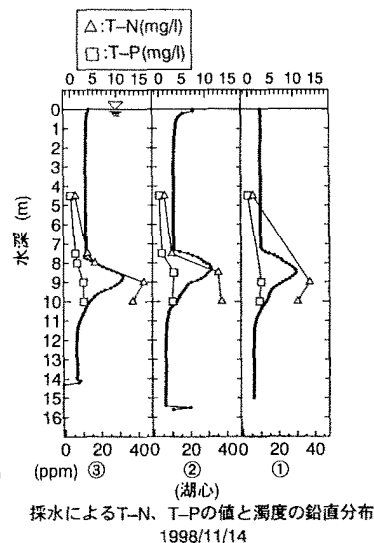


図-4 全窒素・全リンの鉛直分布

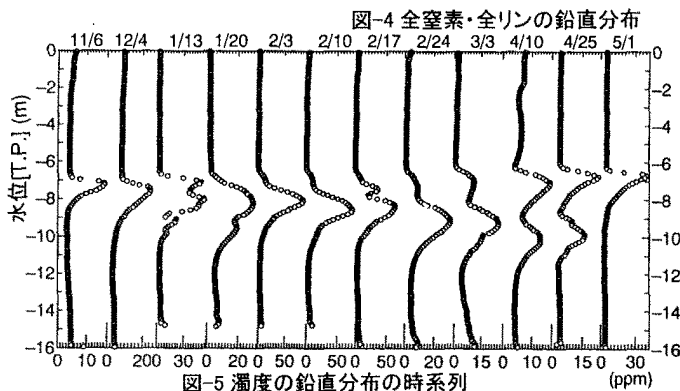


図-5 濁度の鉛直分布の時系列

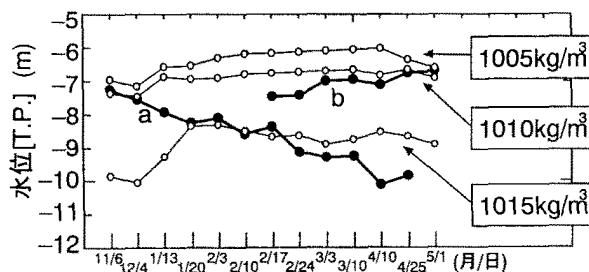


図-6 濁度のピーク水位と密度の時系列