

(II-91) 網走湖における滞筋の形成過程と塩水の流入挙動に関する研究

中央大学理工学研究所 正会員 ○本永 良樹
中央大学理工学部 正会員 志村 光一

中央大学大学院 学生員 吉本 健太郎
中央大学理工学部 正会員 山田 正

1. 研究の背景と目的 近年、網走湖では塩淡水成層化の進行に伴い、生態系・環境に深刻な影響が及んできた。これらの問題の早急な解決の為に、湖内での水理現象を正確に把握する必要がある。本論文では、網走湖において現地観測を行い、その実測データに基づき、湖内へ流入する塩水の挙動・滞筋の形成過程を明らかにすることを目的とする。

2. 現地観測の概要 現地観測において、1999年11月13日17～19時の時間帯に以下に示す3種類の測定作業を行った。(1)多項目水質計(クロテック、フレック電子製)を用いて、湖流出口付近の塩分濃度・水温・濁度等の鉛直方向分布を測定した。(2)ADCP(1200kHz、RD社製)を用いて、網走湖内の流速分布を時空間的に密に測定した。(3)魚群探知機を用いて、網走湖内の塩淡水境界面位置と湖底形状を時空間的に密に測定した。

3. 観測結果 図-3は湖流出口付近(図-2★地点)における塩分濃度鉛直分布の時系列を示す。この図は1999年11月13日17～19時の時間帯において、★地点付近にて湖底付近の塩分濃度が徐々に上昇していることを示している。図-4は測線①、②における流速の鉛直分布図及び魚群探知機による反射強度分布図である。ここでの流速は滞筋に沿った湖心に向かう方向を正としている。図-4(右上下図)より1999年11月13日17～19時の時間帯において、滞筋を通り湖心に向かう局所的な速い流れの存在が確認できた。この速い流れを示す部分は図-3から得られた結果と合わせれば、網走湖に流入してきた塩水であることがわかった。以上の結果を総合すれば、湖流出口から流入してきた塩水は滞筋を通して湖心へ向かうことがわかった。また図-4(左上下図)より湖底形状がわかった。図-5は滞筋上の1点(図-2☆地点)にADCPを固定設置し、流入してくる塩水の流速の時系列を測定した結果である。この図より塩水は流入開始時には急速に流入してくるが、流入後半では徐々にその流入速度が遅くなっていくのが示された。また湖から流出して行く塩水は確認できなかった。

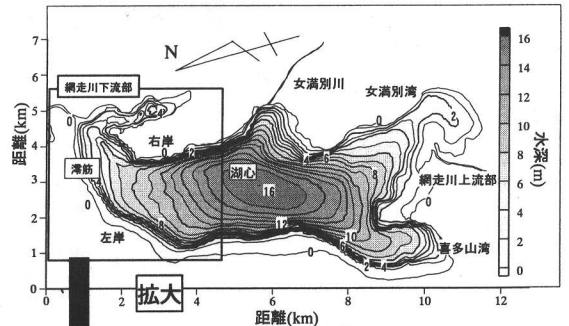


図-1 網走湖概要図

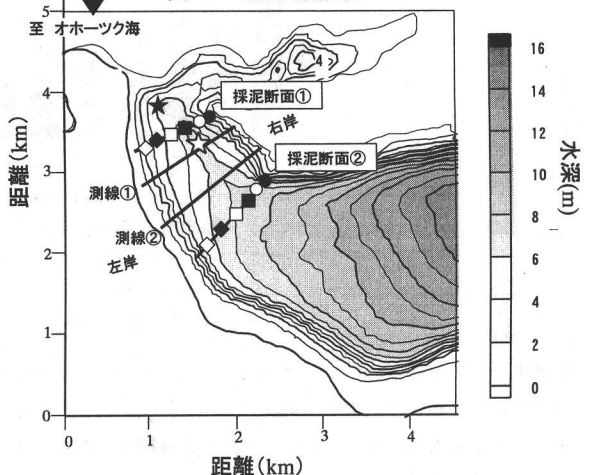


図-2 流速分布測線①、②及び探泥断面①、②図
(★:多項目水質計投入点 ☆:ADCP 固定設置点)
(●○■□◆◇:探泥地点 特に■:滞筋内)

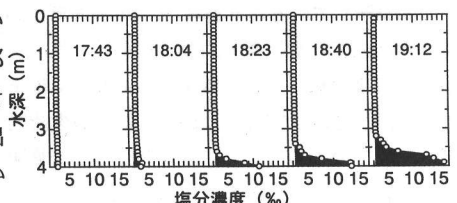


図-3 網走湖の流出口における塩分濃度の時系列
1999年11月13日 17:43～19:12
(★地点湖底における塩分濃度が上昇していくのがわかる。)

キーワード 網走湖、塩水流入、滞筋、密度流

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

4. 滞筋の形成過程に関する考察 網走湖内での塩水の挙動と底泥の粒度を合わせ見ること、塩水の流入が湖底形状にどのような影響を与えるかを調べた。

4-1. 粒度試験概要 採泥を行い、後日実験室にて底泥の粒度試験を行った。図-2に採泥を行った横断面位置を示す。

4-2. 粒度試験結果 図-6、7に粒度試験の結果を示す。各プロットマークは図-2における各採泥地点のマークにそれぞれ対応している。これらの図より、底泥の粒度は滞筋内部では細かく、滞筋から離れる程粗くなる傾向が見られた。例えば滞筋内では有効粒径約 $10\mu\text{m}$ なのに対し、滞筋外では有効粒径約 $100\mu\text{m}$ に達する場合もあった。

4-3. 底泥粒度傾向 この粒度試験結果と先の塩水挙動結果を対応させると塩水流入経路に当たる部分(滞筋)とそうでない部分とでは、滞筋内の底泥の方が他の地点における底泥よりも粒度が明らかに細かくなっている事がわかった。

4-4. 考察 滞筋の形成に関して、考えられる可能性は二つある。①湖の淡水よりも密度の高い塩水が、湖に恒常的に存在する流れ(5cm/s 以下)に比べて極めて速い約 30cm/s という流速で湖内に流入することで、網走湖底面での塩水経路に当たる部分がそだけ削られ、長い年月をかけてその部分が滞筋となった。②現在の網走湖の底泥は長い年月をかけて湖内の浮遊粒子が堆積してできたのだが、塩水流入経路に当たる部分のみが粒子の堆積を妨げられ、塩水流入経路外に粒子が堆積して、その結果滞筋が形成された。上記2説の妥当性に関しては現段階では判別し難い。しかしながら塩水の通る部分(滞筋)と塩水の通らない部分での底泥の粒度に明らかな差異が存在したことから、滞筋の形成過程に関して塩水の流入が何らかの影響を持つことがわかった。

5. まとめ 網走湖に流入してきた塩水は滞筋を通して湖心へと流れ込むことが判明した。塩水の通る所とそうでない所で底泥の粒度に違いが出たことから、塩水の流入が網走湖底面の形状形成に影響を与えていることが判明した。**謝辞** 本研究を行うに際して北海道開発局開発建設部の多大な協力を得たことをここに記し、感謝の意とする。**参考文献** 池永均ら:網走湖の塩水化の機構と塩淡水二成層の長期変動特性に関する研究、土木学会論文集 No.600/II-44,85-104,1998.8

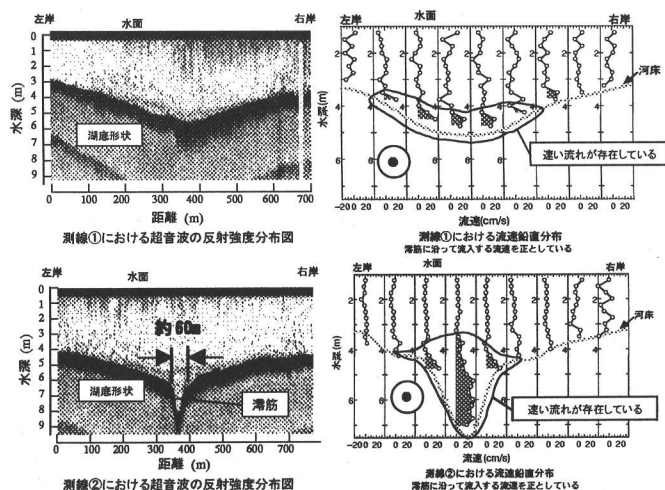


図-4 測線①、②における流速分布・超音波の反射強度分布図

1999年11月13日 17:44~18:52

(流速分布図(右上図)より滞筋を通して湖心へ向かう速い流れの存在が確認できた。また超音波の反射強度分布図(左下図)より湖底が測線②地点から急激に深掘され滞筋となることが分かった。)

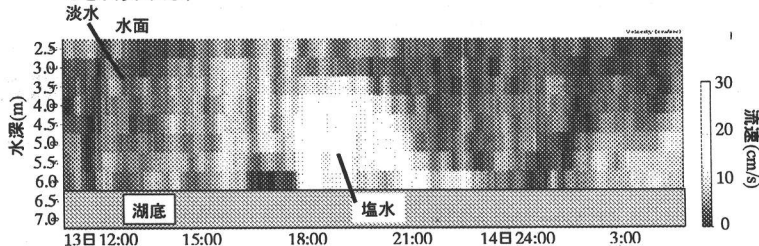


図-5 固定設置 ADCP による各水深における流速の時系列

(塩水は流入開始時には急激に入りこんでくるが、流入後は半ばは徐々に流入速度が遅くなるのが分かる。湖からの塩水の流出は確認できなかった)

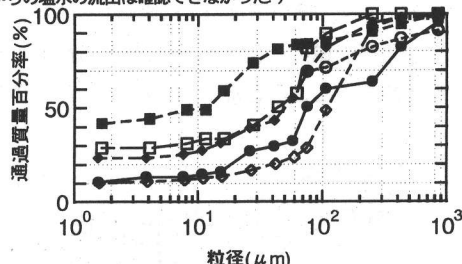


図-6 採泥断面① 粒径加積曲線

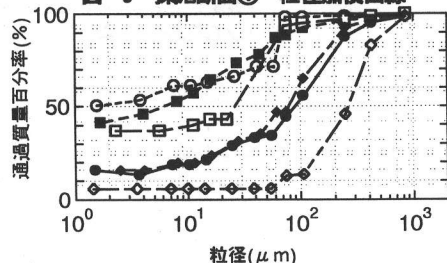


図-7 採泥断面② 粒径加積曲線

(滞筋から離れるほど粒径が大きくなる事が分かる。■でプロットされた線が滞筋のものである。)