

# コムケ湖沿岸における地下水位と地形が干潟塩分の分布に及ぼす影響

Influence of groundwater level and topography on distribution of salinity in tidalflats in Lake Komuke coast

北見工業大学工学部社会環境工学科 ○学生員 佐藤辰哉 (Tatsuya Sato)  
 北見工業大学工学部地球環境工学科 正会員 駒井克昭 (Katsuaki Komai)  
 神戸大学大学院工学研究科 正会員 中山恵介 (Keisuke Nakayama)

## 1. はじめに

コムケ湖は北海道北東部、オホーツク海沿いに位置しており潮汐の影響によって広大な自然干潟が形成される汽水湖である。第1湖・第2湖・第3湖と3つの水域が連結しており第1湖の湖口の人口水路によりオホーツク海と繋がっている。年間を通して多くの野鳥が飛来しており、その約9割が渡り鳥である。そのため我が国有数の渡り鳥の飛来地・えさ場としても有名である。このことから干潟の機能、干潟域の生態系を理解するのに重要な湖沼であると考えられている<sup>1)</sup>。

既往の研究では、融雪期において陸域地下水位が高い場合、干潟域で地下水浸透流の湧出方向にあることが指摘されており、低塩分化を引き起こしていることが示されている<sup>2)</sup>。また、鉛直2次元の数値解析を行うことで、陸域地下水位の変化に伴った地下水浸透流の湧出が干潟域での水質の淡水化といった影響をもたらしていることが指摘されている<sup>3)</sup>。しかし、コムケ湖の干潟は広く分布しており、岸沖方向の地形勾配の違いによる干潟塩分の違いは明らかになっていない。そこで、本研究では融雪期から非融雪期にかけて地形勾配の異なる干潟域での水質のモニタリングを行い、陸域地下水位の変化・地形勾配の違いが汽水湖であるコムケ湖の干潟の水質にどのような影響を及ぼしているのかを解明することを目的とした。

## 2. 研究手法

### (1) 現地観測

図-1 はコムケ湖の全体図と調査地点の拡大図を示している。コムケ湖の第1湖における干潟域に調査地点を設け、5つのグループに分けた。干潟域の地形勾配はG1・G5で約1/200、G2・G3で約1/300、G4では約1/700である。融雪期から非融雪期にかけての干潟水質の変化を明らかにするため、干潮時に岸-沖方向に干潟面上と干潟地中で2017年4月16日(融雪期)から同年8月22日(非融雪期)において塩分、湖水位、地下水位の連続観測を行った。測定に用いた機器はメモリ式水温塩分計(Compact CT, JFE Advantec Co., Ltd)と圧力計(SERA Diver, Eijkelkamp)である。St.aにおいて圧力計を設置して湖水位を測定した。St.Tにはメモリ式水温塩分計を干潟面上+0cmに測定間隔10分で設置し測定を行った。また、陸域の地下水位は観測井戸(内径約10cm)を掘削し、圧力計を用いて観測井戸における地下水位を測定した。水位は圧力計のデータを気圧補正することで求めた。気圧は気象庁の紋別観測所のデータを使用している。

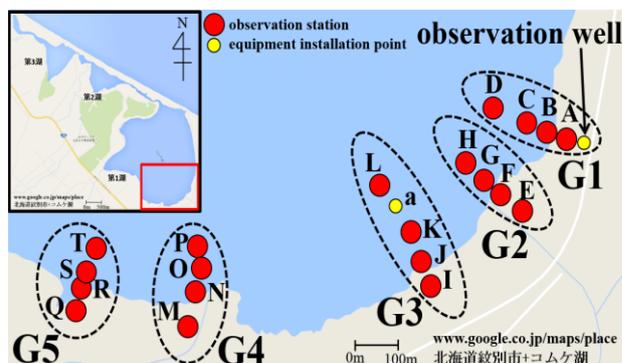


図-1 コムケ湖の調査地点

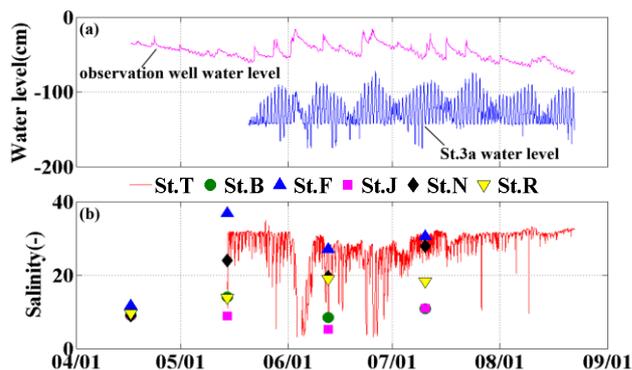


図-2 塩分と地下水位の関係

(a) St.aの湖水位と地下水位の経時変化、(b) St.Tの塩分の経時変化と満潮汀線の塩分

### (2) 水質調査

干潟の水質環境の季節変化を明らかにするため、融雪期から非融雪期にかけて、干潮時に湖水と干潟地中での塩分の水質調査を行った。調査日は融雪期である2017年4月16日をはじめとして非融雪期である同年5月14日、6月12日、7月10日の4回行った。水質調査地点は、G1-5の5つのグループを、それぞれ岸-沖方向に湖水、干潮時に干出している干潟、満潮汀線の干潟、陸域と観測点を4つ設けた(図-1 赤丸A-T)。ただし、融雪期である4月のみ上記の箇所より多く水質調査を行っている。干潟地中における水質調査は、各観測点にて約20cmの穴を掘り、湧き出てきた水を塩分計(Hach 多項目水質計)を用いて塩分を測定した。

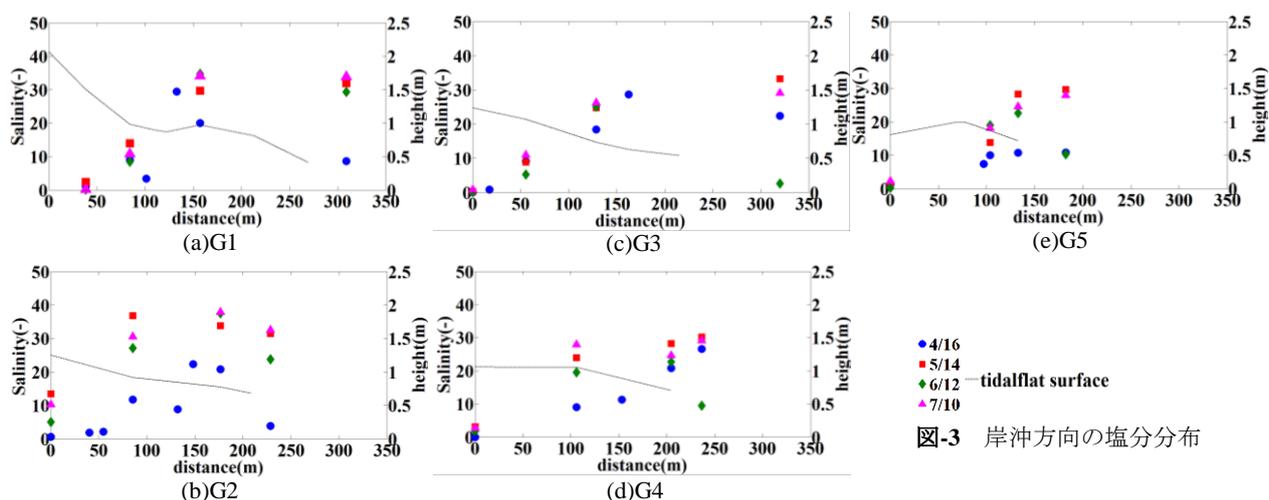


図-3 岸沖方向の塩分分布

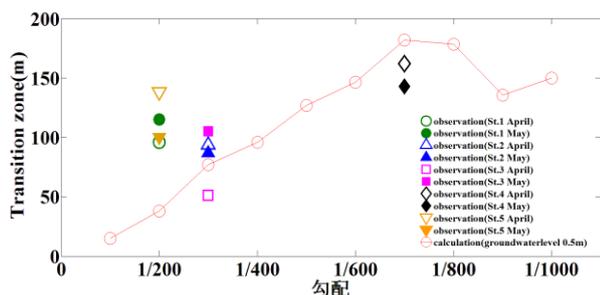


図-4 地形勾配と塩分勾配

塩分が他の地点と比べて非常に高くなっているところがあるが、これは、2 地点ともすぐそばに河川が流れており、潮汐の影響によって塩分が遡上し、干潟に浸透したためであると考えられる。

(4)地形勾配と塩分勾配

図-4 は地形勾配と塩分勾配の観測値と計算値の関係図である。観測値は2017年4月16日、5月14日に水質調査で得られた結果、計算値は竹内ら<sup>3)</sup>と同様の手法で得られたものである。図-4 で示した通り、地形勾配でデータを整理すると、地形勾配が緩いと塩分勾配も緩くなる傾向が見られた。この傾向は数値計算でも見られている。また、4月と5月の結果を比較してみると、陸域地下水位が高い4月の方が塩分勾配は緩くなる傾向にあることが見てとれた。

4.おわりに

現地観測の結果より、融雪期において陸域地下水位は非融雪期に比べておおよそ30cm高いことが確認された。また、地形勾配が大きいところでは塩分勾配も緩くなり、さらに、陸域地下水位が高い場合でも塩分勾配は緩くなることが確認された。地形勾配、陸域地下水位の変化は塩分に影響を与えていることが示唆された。

参考文献

- 1)独立行政法人国立環境研究所：干潟の大切さを考える、[www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/45/10-11.html](http://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/45/10-11.html)(最終閲覧日：2017年11月22日)
- 2)駒井克昭, 中山恵介, 松原健也, 川口貴之, 山崎新太郎, 渡辺謙太, 一見和彦, 桑江朝比呂：コムケ湖における干潟水質の分析・変動特性に関する検討, 土木学会論文集 B3(海洋開発), Vol.70, No.2, pp.1191-1196, 2014
- 3)竹内友彦, 駒井克昭, 中山恵介, 渡辺謙太, 一見和彦, 佐藤之信, 桑江朝比呂：融雪に伴う浸透流がコムケ湖の干潟水質に及ぼす影響, 土木学会論文集 B3(海洋開発), Vol.71, No.2, I\_856-I\_861, 2015

3. 観測結果

(1)湖水位および地下水位の経時変化

図-2(a)に St.a の湖水位と観測井戸における地下水位の経時変化を示す。陸域地下水位は融雪期である4月から徐々に30cm近く低下している。湖水位は潮汐の影響を受けて干満があるものの時期的に平均潮位は大きく変化している様子はなかった。

(2)塩分の経時変化と満潮汀線の塩分分布

図-2(b)に St.T の湖水の塩分の経時変化と水質調査での満潮汀線の干潟の塩分の結果を示す。なお、水位の結果等から干潟面上+0cmに設置して機器が干出したと判断される時間帯のデータは削除した。湖水と比べると満潮汀線の塩分は低く約10であった。また、4月の満潮汀線の塩分は低いが、場所によっては満潮汀線の塩分が上昇しているところもみられた。湖水である St.T の塩分の経時変化を見てみると、6月上旬と下旬で塩分は低くなってはいるものの約30で推移していた。図-2の結果から、満潮汀線の塩分は場所によって上昇しているところはあったが、湖水の塩分より低いことが見てとれた。

(3)岸沖方向の塩分分布

図-3 は G1~5 の地形が異なる調査地点での岸-沖方向の断面図と水質調査によって得られた塩分の分布である。どの地点においても4月の塩分が他の時期と比べて低くなっており、融雪期ならではの雪解けによる多量の出水などの影響を強く受けていることがわかる。図-3の結果から地形勾配が緩い場所では塩分勾配も緩くなる傾向にあると予想される。なお、6月の塩分が低いのは前日の大雨の影響であると考えられる。また、G2やG4で