

II-494

サロベツ湿原および周辺水域の水環境

北海道大学工学部 学生会員 堀田 暁子
学生会員 川村 哲司
南出 美奈子
正会員 橘 治国

1. 緒言

北海道北部に位置するサロベツ湿原は、面積約23000haという我が国有数の広大な国立公園である。本湿原は、ミズゴケ、ツルコケモモなど貴重な植生をもつ高層湿原がその大部分を占める。しかし近年、農業などの土地開発によってその面積が減少し、残された湿原も地下水位の低下による乾燥化やササの侵入の危機にある。本研究は、サロベツ湿原地下水と周辺水域の水質の特徴を明らかにし、周辺環境の変化が湿原の水質にあたる影響について考察した。

2. 調査対象水域

サロベツ湿原にある上サロベツ原野内の実験区(以後実験区)と下サロベツ原野に位置する長沼(以後長沼区)で、1993~1994年に計12回調査を行った。図1に湿原の概況と調査地点を示す。実験区では東から西にE、W、W'、WWの4地点(表層から地下2mまで0.5m間隔)で、また長沼区では、長沼(湖水表層)、N105(地下0.5m、1.0m)、S30(地下0.5m)、その他に実験区の道路脇に位置する側溝(以後道路側溝)とサロベツ川(開運橋)で調査を行った。図2に示すとおり、実験区ではE→WW方向で地下水位の低下によって乾燥化が進行し、E、W地点ではミズゴケが繁茂しているが、W'、WW地点ではササ群落を展開している。道路側溝には、湿原から浸出した水が滞留している。また長沼やN105地点は高層湿原だが、その南側のS30地点は草地化が始まっている。本報告では、実験区の代表地点をE、WW地点として解析することとした。

3. 結果と考察

3.1 サロベツ湿原の平均的水質

表1に湿原地下水および周辺水域の平均的水質を示した。pHは湿原地下水で4.6~5.0と低く、高層湿原特有の値である。栄養塩については、例えばDNで1.10~3.34mg/lと土壌間隙水と比較すると低いが、E地点→WW地点方向にその濃度が増す傾向が認められた。さらに無機態窒素濃度については、E地点で低く、乾燥化の進んだWW地点で高くなる傾向が認められた。泥炭の性状(分解度や無機物質の混入)が、湿原地下水に与える影響が大きいといえる。また両地点で、有機物(COD)が高濃度であり、主要無機イオン(Ca^{2+} 、 Mg^{2+})やケイ酸イオン濃度が低いことから、湿原が植物遺体から構成されることがわかる。道路側溝はpH5.3でTIN濃度が高く、WW地点と同様な状態にあること、一方、長沼では、主要無機イオン濃度が低くまた栄養塩類や有機物濃度が低いことから、泥炭浸出水の雨水による希釈が水質形成に大きな影響を与えているといえる。S30地点ではDPやDRP濃度が高くこれは草地化の影響と思われる。周辺のサロベツ川は、pH7.3でCODも10.9mg/lと湿原の約1/3であり主要無機イオン濃度も増加することから、他水系からの水の流入の影響が認められる。

3.2 主要無機イオンの組成変化

図3に主要無機イオンによるダイヤグラムを示した。実験区と長沼区の湿原表層水(○、□印)は雨水(◎印)組成に近く、

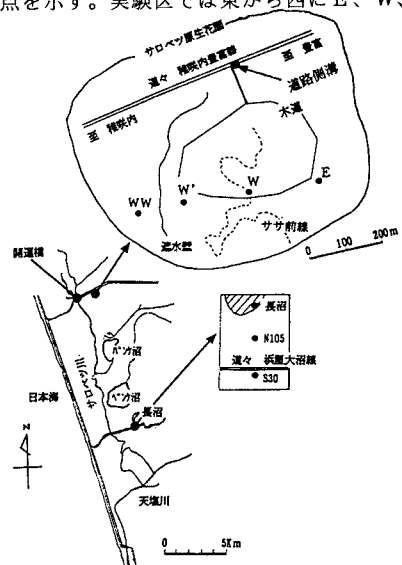


図1 調査地域概況と調査地点

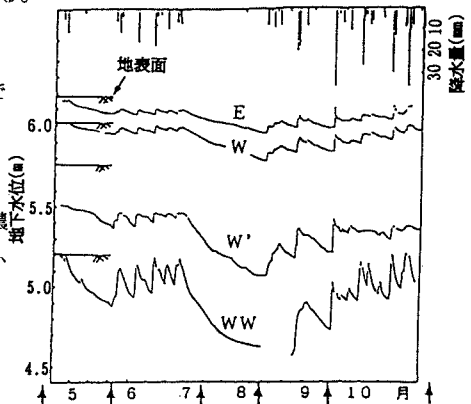


図2 実験区における地下水位の変動(1993)

表1 湿原地下水及び周辺水域の水質（平均値）

		雨水		実験区		長沼区		S30		サロベツ川	
		92/11/1	E地点 n=30	WW地点 n=20	道路側溝	長沼 n=8	N105 n=16	n=6	n=5		
pH		4.7	4.7	5.0	5.3	5.0	5.0	5.0	7.3		
EC	$\mu S/cm$	33.6	77.4	95.5	72.0	72.0	88.7	72.0	202.6		
DN	mg/l	0.53	1.10	3.40	1.38	0.64	2.01	1.98	2.05		
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	0.21	0.13	1.50	0.84	0.04	0.59	0.28	0.24		
NO ₃ ⁻ -N	mg/l	0.000	0.002	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
NO ₂ ⁻ -N	mg/l	0.130	0.001	0.011	0.000	0.000	0.036	0.007	1.369		
TIN	mg/l	0.34	0.13	1.51	0.84	0.04	0.63	0.30	1.60		
DP	mg/l	0.001	0.006	0.013	0.010	0.006	0.014	0.038	0.064		
DRP	mg/l	0.000	0.001	0.005	0.000	0.001	0.003	0.014	0.041		
Na ⁺	mg/l	2.4	6.1	7.3	8.8	7.8	8.9	10.8	20.1		
K ⁺	mg/l	0.04	0.8	1.2	0.6	0.3	0.8	0.9	4.2		
Ca ²⁺	mg/l	0.2	0.9	0.8	1.2	0.9	1.2	2.1	7.0		
Mg ²⁺	mg/l	0.2	1.0	0.8	1.1	1.0	1.1	1.7	3.8		
SO ₄ ²⁻	mg/l	2.3	0.5	1.9	1.5	1.5	1.1	2.8	11.6		
Cl ⁻	mg/l	4.5	14.6	15.9	15.6	16.7	17.8	16.6	26.5		
4.3Bx	mg/l	0.110	0.061	0.172	0.112	0.055	0.074	0.161	0.751		
SiO ₂	mg/l	0.0	3.9	10.5	2.3	2.4	4.0	3.1	12.8		
TOC	mg/l	0.5	26.8	38.0	17.3	9.0	29.7	35.8	8.2		
COD	mg/l	0.7	39.1	46.8	26.5	13.8	39.5	47.9	10.9		
Humic acid	mg/l	0.0	34.8	46.3		10.6	33.2	37.5	4.9		

湿原表層は雨水によって涵養されていることがわかる。両地区では、深さが増すほど4.3Bxの割合が増し、この傾向がWW地点で著しい。これは、深層ほど泥炭分解物が溶出することと、WW地点での泥炭の乾燥化の進行が原因といえる。また道路側溝もWW地点に近い組成を持ち、乾燥化や開発などの影響が及んでいることがわかる。長沼は、湿原表層水の組成と同じ位置にあり、このことから雨水と周辺の湿原地下水から構成された自然な状態の湖沼であるといえる。S30地点は、4.3Bxの割合が高く、草地化によって湿原表層水の組成を失いつつある。周辺のサロベツ川は、4.3BxやCa²⁺+Mg²⁺の割合が増加した異なった組成を持ち、他水系からの無機イオンの搬入が組成変化をひきおこすといえる。WW地点、道路側溝、S30地点は、乾燥化や草地化などの周辺環境の変化により、雨水で形成された自然湿原の組成から、サロベツ川の組成に近づいている。

3.3 窒素化合物の形態と周辺環境

図4にDN濃度とTIN/DNの関係を示した。DN濃度は、E→WW方向および深層方向に増加する。E地点ではTIN/DNも低い、WW地点ではその割合が9割に達することもある。WW地点では、乾燥化によって泥炭中の有機態栄養塩類の分解が進行しているといえる。長沼とN105地点はE地点と同様の、また道路側溝ではWW地点と同様の組成にあり、人為改変によって栄養塩類の無機化が進行しているといえる。

4. 結論

サロベツ湿原や湿原内の長沼の表層水は、雨水に近い無機イオン組成を持ち、自然の状態の高層湿原は雨水によって涵養されているといえる。そして湿原地下水は、雨水が浸透していく過程で、泥炭から栄養塩類や有機物が浸出して特異な水質を形成する。しかし乾燥化や土壌の混入など人為的改変などによる周辺環境の変化は、イオン組成変化や栄養塩類の無機化を引き起こし、自然の水質はもちろん植物生態系の変化をも引き起こす。

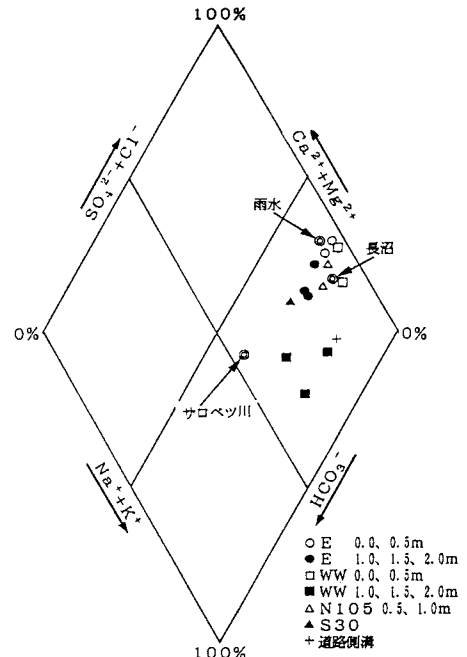


図3 主要無機イオンによるキーダイアグラム

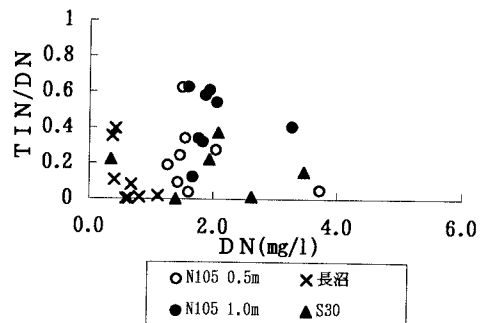
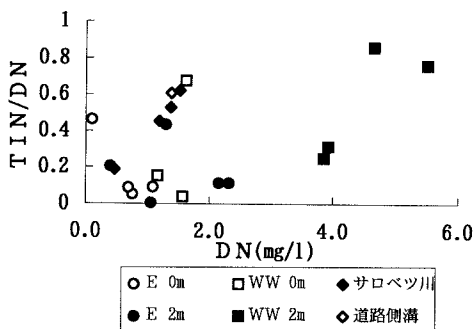


図4 DN濃度とTIN/DNの関係