

(10) 高層湿原地下水の水質とその涵養

CHARACTERISTICS OF QUALITY OF GROUND WATER AND WATER CULTIVATION IN MIRE

橋 治国^{*}、堀田暁子^{*}、川村哲司^{*}、行木美弥^{*}

Harukuni TACHIBANA^{*}, Satoko HOTTA^{*}, Tetsuji KAWAMURA^{*}, Mimi NAMEKI^{*}

Abstract; In Hokkaido, we still have many mire fields where specific plants grow. They are gradually disappearing by human activities. We researched the quality of ground water in the mire and studied the water cultivation system that maintains the mire under the natural condition at Sarobetsu Mire. The results are summerized as follows;

(1) The ground water quality of rised bog (located at center of Sarobetsu Mire) is in a unique circumstance, with high concentration of organic matters composed of humic-acid and with low pH, 4.8 on the average.

(2) In the ground water of the upper layer of the raised bog, the concentration of the common inorganic components is low and the composition is similar to rain water. It is absolutely necessary to recharge the ground water by rain water to maintain the natural mire.

(3) In the region of raised bog (Sphgnum moss area), the decomposition activity is extremely low as the concentration of nutrients is low and the organic nutrients are dominant.

(4) While nutrient state of the high water level region of the Sarobetsu Mire is oligotrophic, that of the low ground water level region is eutrophic where inorganic form of nitrogen is dominant.

(5) In the region where bamboo grass invades, the concentration of organic matters and that of dissolved nitrogen (especially inorganic nitrogen) have a positive relationship. Nutrients are in a state liable to dissolve by the bacterial decompositon under the low level of ground water.

(6) Where bamboo grass invades, the concentration of Silicate increases. Influences of geological features should not be disregarded,

Key Word; Mire, Groud Water, Water Quality, Raised Bog, Environmental Conservation

1. 結論 北海道に存在する多くの湿原は、農業を中心とした土地開発や道路網の整備、さらに観光開発によるレジャー施設の建設によって、その貴重な自然の姿を失いつつある。北海道の北部に位置するサロベツ湿原も例外ではない。大規模な農地造成のための湿原の乾燥化は、手着かずの湿原にもさまざまな影響を与え始めた。湿原や周辺水域からの排水は、湿原の地下水位の低下や水質の変質を招き、高層湿原として代表的なミズゴケ群落にササの侵入がみられるなど、自然の植生の変貌が心配されている。サロベツ湿原は

^{*} 北海道大学工学部 Faculty of Engineering, Hokkaido Univerisity

国立公園に指定され（利尻礼文サロベツ国立公園、昭和49年）、その中で遮水壁の施工や湿地溝ダムの設置など、地下水位を維持し、貴重な湿原を守るためのさまざまな試みがなされるようになった。¹⁾ しかし湿原の植物の生理や、地形、水文・水質環境などの基本的特性や影響因子についての情報が不足しており、保全対策の効果を評価することが困難な場合が多い。筆者らは、湿原の自然生態系を維持し、また改変された植生の回復手法の提案を念頭に、その基礎調査として湿原の地下水の水質を調査している。本報告では、湿原の地下水と周辺の湖沼や河川の水質調査結果に基づき、湿原地下水の水質の特徴を整理し、その植生との関連や、自然状態を維持するための涵養水の水源について検討した。

2. 研究方法

2.1 サロベツ湿原について サロベツ湿原は北海道北部宗谷地方に位置し、その面積は23000ha（東西5～8km、南北約27km）に達する。本湿原には、ミズゴケ（*Sphagnum spp.*）やツルコケモモ（*Vaccinium oxycoccus*）などが群生する高層湿原（ブルテ、hummock）が発達し、形成された泥炭層は平均3～4mといわれている。しかし最近の農地造成のための泥炭層の乾燥化によって、ササ（主にチマキザザサ、*Sasa palmata*、イネ科）の侵入など自然生態系に変化が観察されるようになった。^{2, 3)}

2.2 調査期間と調査地点 本報告では、1993年3月～11月に実施した6回の調査結果に基づいて解析する。調査の対象としたサロベツ湿原の概況を図1に示した。主要な調査地点を、図1の環境庁実験区（湿原中央部）の4ヶ所（S、E、W、W'、WW）とし、必要に応じ長沼地区（南部）の2ヶ所（長沼、N105）と湿原の西部を流れるサロベツ川（開運橋）を地点に加えた。環境庁実験区では、地下水を表層から2mの深さまで採取した。図2に最近の地下水位（北海道大学農学部 井上 京助手 観測資料による。）を示したが、各地点の水位はE→WW方向すなわち西の海岸方向に低下している。E地点では高層湿原特有のミズゴケ等が認められるが、W地点でササの侵入が認められるようになり、WW地点付近一帯は一面ササで覆われ、中間湿原の様相を呈するようになる。WWとW'地点の間には、地下水位低下を防止するための遮水壁が設置されている。（1991年設置、現在その効果を追跡中。¹⁾）〔結論において、地下水水質を植生と関連して一般的に評価する場合、E地点周辺の湿原をミズゴケ区、WW地点周辺をササ区と呼ぶ。〕長沼地区は、長沼（湿原内の小沼、約0.25km²）とその南に接する湿原域で、水位が高く、ミズゴケとササの両種

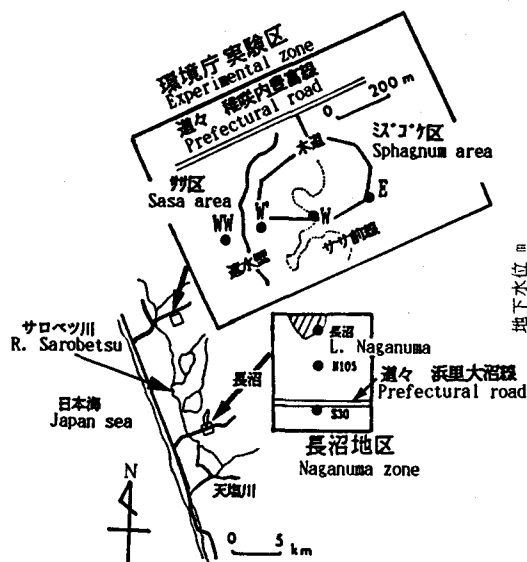


図1 調査地点の概況

Figure 1 Sampling points in Sarobetsu mire

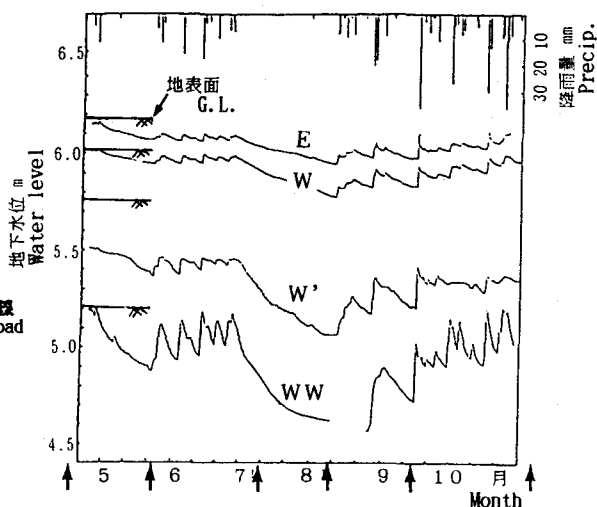


図2 地下水位の変化（1983年）

Figure 2 Seasonal change of ground water level, 1983

を認めることができる。

2. 3 地下水採取と水質分析 地下水は、所定の位置に縦に埋設した塩化ビニール製のパイプ（表層内径30cm、0.5m～2.0m層〔0.5m間隔〕 内径75mm）により採取した。パイプには、採取深さの±15cmに多数の穴（径5mm）を開け、地下水を導入した。（地下水位の低下に伴って採水が不可能な時期があった。8月9日〔St. W'、WW〕表層・0.5m層、9月14日〔St. W'、WW〕表層） 地下水試料は、パイプ内に貯留された水を排除後に、新しく貯留したものをハンディーポンプで採取した。採取した試料は、原則として孔径 0.45μmのメンブランフィルターでろ過後、分析まで冷凍保存した。 水質分析項目は、形態別栄養塩、炭素、フミン酸の他、一般成分など併せて30項目とした。現地では、水温、pH、電気伝導度（EC<25℃>）の他、溶存酸素（DO）を測定した。DOは、表層部で数～20%存在したが、それより深い位置では検出されなかった。

3. 結果と考察

本報告では、環境庁実験区の分析結果を中心に、湿原の地下水水質の特徴をまとめた。

3. 1 サロベツ湿原地下水の平均的水質 表1に、湿原地下水および周辺水域の平均的な水質を示した。環境庁実験区においては、E地点試料（高層湿原域）と表層試料の平均水質を区別して示した。ミズゴケ湿原の地下水に特有な酸性条件⁴⁾は、サロベツ湿原でもpH平均4.8（6.7～4.0）で、ミズゴケが生育する表層部では平均4.4（4.7～4.0）と低下する傾向があった。長沼と長沼地区のpHは5付近と低かったが、サロベツ川ではpH7.5と上昇する。 実験区の地下水は、塩化物イオン（Cl⁻）など多くの無機イオン濃度がサロベツ川よりかなり低く、最小値を考慮すると、雨水に近いといつてよい。比色珪酸（SiO₂）は、その平均濃度がE地点試料で3.7mg/l、表層試料で2.8mg/lと実験区全試料よりかなり低濃度であり、水位の低下するE～WW方向に、また下層方向に濃度が上昇することがわかった。SiO₂の濃度変化の原因は、土

表1 サロベツ湿原地下水の水質（平均値、分布幅）
Table 1 Chemical analysis of sampled waters(average,max,min)

	雨水 Rain	環境庁実験区 (E地点) Experimental zone (Pt. E)			環境庁実験区 (表層試料) Experimental zone (Samples of surface waters)			環境庁実験区 (全試料) Experimental zone (All samples)			変動係数 V.C. (単位無)	長沼地区 Kaganuma zone			長沼 サロベツ川 L. Kaganuma R. Sarobetsu kaiun bridge		
		平均値 ave.	最大値 max.	最小値 min.	平均値 ave.	最大値 max.	最小値 min.	平均値 ave.	最大値 max.	最小値 min.		平均値 ave.	最大値 max.	最小値 min.	n=4	n=2	
	92/11/1	n=30						n=98	*97	**96		n=8					
pH		4.7	4.7	6.4	4.3	4.4	4.7	4.0	4.8*	6.7*	4.0*	0.11*	4.8	5.1	4.6	5.1	7.5
EC	μS/cm	33.6	76.2	115.	60.7	86.2	124.5	60.7	82.6*	125.*	60.7*	0.17*	88.6	92.3	84.1	71.3	237.
DN	mg/l	0.53	1.16	3.16	0.10	1.11	3.11	0.10	1.91	5.51	0.10	0.70	2.20	3.73	1.43	0.75	3.44
NH ₄ ⁺ -N	mg/l	0.21	0.11	0.56	0.00*	0.16	1.05	0.00	0.56	4.19	0.00*	1.70	0.53	1.32	0.05	0.05	0.24
NO ₃ ⁻ -N	mg/l	0.000	0.003	0.019	0.000	0.005	0.019	0.000	0.004	0.02	0.000	3.44	0.000	0.000	0.000	0.005	0.009
NO ₂ ⁻ -N	mg/l	0.13	0.00*	0.05	0.00*	0.003	0.01	0.00*	0.003	0.00	0.00*	1.09	0.001	0.004	0.000	0.00*	2.85
TIN	mg/l	0.34	0.12	0.56	0.00*	0.16	1.09	0.01*	0.57	4.19	0.00*	1.67	0.53	1.32	0.05	0.05	3.11
DON	mg/l	0.09	1.04	3.07	0.05	0.91	3.02	0.05	1.34	4.71	0.05	0.68	1.66	3.55	0.76	0.70	0.33
DP	mg/l	0.001	0.007	0.014	0.002	0.010	0.029	0.002	0.009	0.045	0.001	0.72	0.015	0.024	0.007	0.007	0.071
DRP	mg/l	0.000	0.001	0.004	0.000	0.002	0.012	0.000	0.002	0.036	0.000	1.62	0.003	0.009	0.000	0.001	0.058
DOP	mg/l	0.001	0.006	0.012	0.001	0.007	0.018	0.001	0.007	0.041	0.000	0.82	0.012	0.020	0.005	0.005	0.013
Na ⁺	mg/l	2.4	5.8	3.6	0.5	6.2	9.3	3.7	6.4	11.9	2.9	0.26	7.5	10.1	6.3	6.5	20.4
K ⁺	mg/l	0.0*	0.8	1.9	0.0*	0.9	2.7	0.1	0.9	2.7	0.0*	0.59	0.7	1.4	0.2	0.3	4.1
Ca ⁺⁺	mg/l	0.2	1.0	3.6	0.5	1.0	1.7	0.7	0.9	3.6	0.3	0.53	1.0	1.3	0.6	0.8	7.1
Mg ⁺⁺	mg/l	0.2	1.0	1.5	0.7	1.1	1.6	0.6	1.0	2.5	0.2	0.34	1.1	1.3	0.9	1.0	4.5
Cl ⁻	mg/l	4.5	14.1	19.9	9.5	15.8	22.1	10.1	15.2	22.1	7.6	0.16	19.6	27.2	15.5	17.0	30.5
SO ₄ ⁺⁺	mg/l	2.3	0.7	4.3	0.0*	1.3	3.3	0.0*	1.0	13.0	0.0*	1.58	0.5	0.8	0.0*	1.4	1.7
4.3Bx	mg/l	0.110	0.051	0.158	0.000	0.026	0.158	0.000	0.036**	0.604**	0.000**	1.03**	0.075	0.222	0.029	0.058	2.299
SiO ₂	mg/l	0.0	3.7	14.5	1.6	2.8	4.8	1.7	6.0	33.8	1.5	1.00	5.0	11.8	3.1	1.4	15.1
Fe	mg/l	<0.02	0.22	0.58	<0.02	0.21	0.53	<0.02	0.14	0.60	<0.02	1.07	0.23	0.35	0.07	0.11	0.37
TOC	mg/l	0.5	25.4	37.8	12.1	28.1	37.8	20.5	29.7*	64.8*	12.1*	0.32*	28.8	39.1	21.8	8.8	8.4
COD	mg/l	0.7	36.5	69.9	21.8	39.9	66.3	22.5	41.2	78.5	17.3	0.30	36.5	45.7	24.8	13.8	8.6
Humic acid	mg/l	0.0	35.3	55.0	14.9	35.9	51.1	21.0	37.4	92.6	12.8	0.37	33.0	45.4	12.6	10.6	4.9

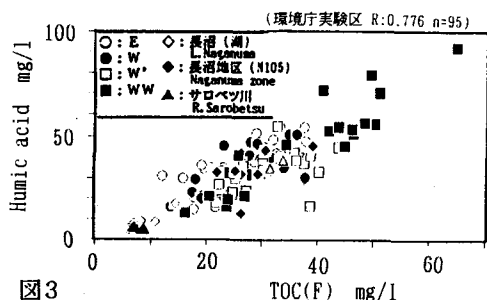


図3 有機炭素 (TOC(F)) とフミン酸 (Humic acid) の関係
Figure 3 Relationship between TOC(F) mg/l and humic acid mg/l

壤からの溶出分と推測されるが、ササやミズゴケの珪酸に対する摂取能力と関連し、明確ではない。いずれにしても環境庁実験区を代表とするサロベツ湿原の高層湿原域の地下水は、土壤からの溶出成分量が極めて少ないといえる。これらに比較して環境庁実験区の有機成分は、全有機炭素 (TOC) 平均29.7mg/l、COD平均41.2mg/lと、高濃度であった。これは図3のフミン酸 (Humic acid⁵⁾) とTOCの関係で明らかのように、地下水に含まれる有機物質が主に泥炭の分解産物であることがわかる。

栄養塩は、実験区的全試料の平均値で溶存態窒素 (DN) 1.91mg/l、溶存態リン (DP) 0.

009mg/lと、窒素の濃度が高く特徴的である。窒素は、W' およびWW地点で深さ方向に高濃度となり、WW地点深さ2m (9/13) で5.51mg/lを記録した。また栄養塩の形態については、有機態の割合が高く、E地点や表層試料ではそのほとんどを占めている。全試料を対象とすると無機態窒素 (TIN、ほとんどがアンモニウム態窒素 ($\text{NH}_4^{+}-\text{N}$)) 濃度が増すことがあるが、このことは後述する。

3. 2 高層湿原地下水の涵養水源

図4に、主要一般無機イオン濃度から計算したキーマイアグラムを示した。⁶⁾ 湿原地下水、特に表層水質 (0、0.5m、○印) と長沼 (◇印) の組成が雨水 (◎印) の組成に近い。湿原の地下水は深いほどまたWW地点の方向にアルカリ度 (4.3Bx、炭酸イオン) と1価の陽イオンの割合が増し、雨水組成と異なってくるのがわかる。雨水は、湿原が海岸線に沿って発達しているため、海水の組成に近い。湿原の表層地下水が雨水に近い化学組成であることは、筆者らが現在調査している北海道月形町の月ヶ湖湿原でも確認した。⁷⁾ また湿原周辺を流れるサロベツ川の水質は、湿原地下水と異なった水質環境であることもわかる。サロベツ湿原の地下水は雨水によって涵養され、特にミズゴケなどがみられる湿原の表層地下水は雨水そのものに近いことがわかった。湿原地下水は、雨水に徐々に植物の分解産物が溶け込んだものといえる。

3. 3 高層湿原地下水の水質分布とその特性

表1の環境庁実験区 (全試料) の例に示した変動係数 (標準偏差/平均値) に認められるように、生物活動と関連する 4.3Bx や SO_4^{2-} さらに土壤との関連も考えられる SiO_2 を除く主要無機イオンの変動係数は比較的小さく、湿原周囲からの水質成分の供給の少ないことがわかる。一般無機成分の総量の目安である電気伝導度 (EC) としても0.17と小さく、マクロ的にも同様な傾向がいえる。有機成分の変動係数も0.3~0.4と小さく、泥炭から時間をかけて溶出するフミン質等

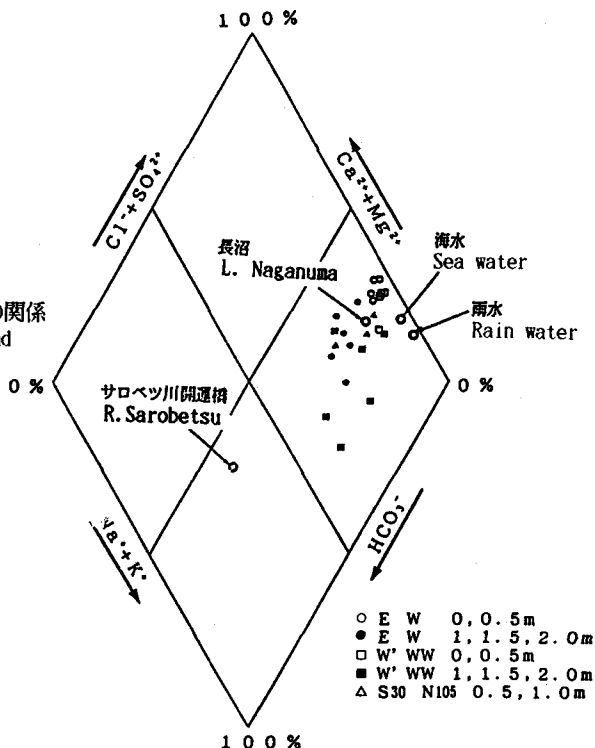


図4 主要無機イオンによるキーマイアグラム
Figure 4 Key diagram

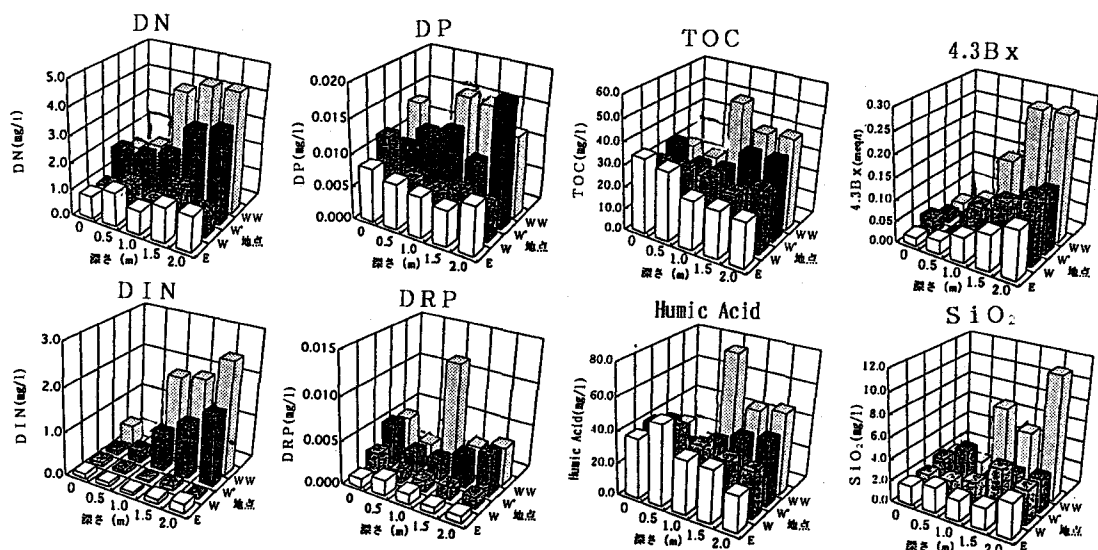


図5 代表水質成分濃度（平均値）の地点変化

Figure 5 Distribution of average concentration of main components

表2 濃度相関マトリックス (I)

(環境庁実験区 上段: 表層17試料、下段: 95全試料)

Table 2 Correlation coefficients matrix(I)

(Experimental zone, left lower part: all samples 95, right upper part: samples of surface waters 17)

	EC	Cl ⁻	SO4 ²⁻	4.3Bx	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
EC	1	0.861	0.502	-0.243	0.821	0.087	0.089	0.890
Cl ⁻	0.636	1	0.462	-0.153	0.843	0.136	0.353	0.924
SO4 ²⁻	0.227	0.185	1	-0.088	0.344	-0.101	-0.019	0.372
4.3Bx	0.191	0.106	-0.088	1	-0.071	0.071	0.121	-0.243
Na ⁺	0.589	0.503	0.258	0.192	1	0.093	0.144	0.363
K ⁺	0.284	0.368	-0.039	0.074	0.18	1	0.18	0.010
Ca ²⁺	-0.177	0.074	0.348	-0.136	-0.118	0.126	1	0.363
Mg ²⁺	0.092	0.236	0.191	-0.221	0.384	-0.089	0.421	1

表3 濃度相関マトリックス (II) (環境庁実験区 95全試料)

Table 3 Correlation coefficients matrix(II)

(Experimental zone, all samples 95)

	EC	4.3Bx	SiO2	TOC(F)	Fe	DN	DP
EC	1						
4.3Bx	0.191	1					
SiO2	0.374	0.446	1				
TOC(F)	0.333	0.472	0.527	1			
Fe	-0.208	-0.183	-0.078	-0.169	1		
DN	0.413	0.587	0.492	0.592	-0.478	1	
DP	-0.006	0.366	-0.017	0.344	-0.265	0.433	1

の有機物質が、地下水を拡散・移動していることがわかる。一方変動係数が大きい栄養塩と一般無機成分 (4.3Bx, SiO₂, SO₄²⁻) について、その地域的な濃度変化を整理すると、興味ある特性が認められる。図5は、代表水質成分についてその濃度 (平均値) 変化を3次元的に示したものである。窒素については、溶存態窒素 (DN) 濃度がW, WW地点で深さ方向に増加しており、増加分の多くが無機態窒素 (DIN) であることがわかる。水位の低下や水体の停滞によって、生物体や有機態成分の分解が進行していると推測

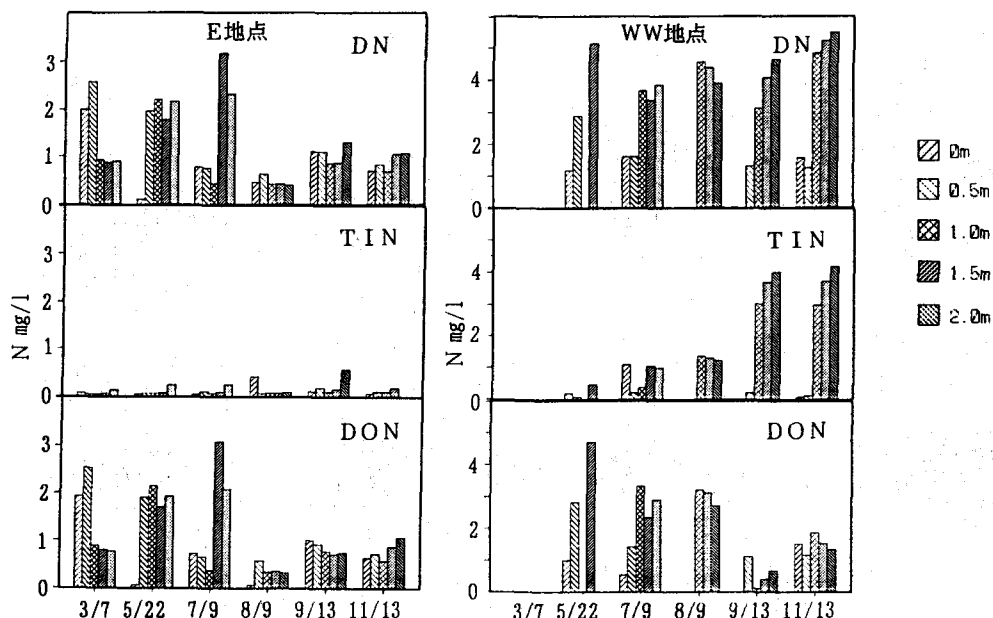


図6 形態別窒素の季節変化

Figure 6 Seasonal changes of concentration of nitrogen compounds

される。リンについても同様な傾向が認められるが、窒素ほど顕著には認められない。一般無機成分としての4.3Bxは、E～WW方向に、また深さ方向に濃度が増し、微生物による有機物の分解作用に対応した変化といえる。SiO₂はWW地点で、深さ方向にかなりの高濃度となった。このことはササの侵入域には、土壌の混入があるものといえる。すなわちササの侵入域周辺は、湿地溝や旧河道であった可能性が推測される。SO₄²⁻は、表1に示すとおり低濃度でありまた採水時にわずかながら硫化水素臭があるので、地下の嫌気条件に対応して容易に還元され、濃度が減少あるいは消滅するといえる。なおフミン質をはじめTOC (F) やCOD (F) で代表される有機成分は、表1の変動係数からは明確ではないが、E、W地点を除くと、WW方向に、かつ深さ方向に濃度が増加する傾向が認められた。徐々に泥炭が分解・溶出していることがわかる。水質成分間の関連を、濃度相関マトリックス (表2 一般無機イオン相互 (環境庁実験区表層試料、環境庁実験区全試料)、表3 DN、DPおよび一般成分 (EC、TOC (F)、SiO₂、4.3Bx)) から検討した。表2から、表層試料 (表上段) については電気伝導度 (EC) がナトリウム (Na⁺)、マグネシウム (Mg²⁺)、塩化物イオン (Cl⁻) などとの相関性が高く、またこれら成分間の相関性も高く、表層水は海塩の影響を受けた雨水に涵養されていることが推測される。一方、全試料 (表下段) を対象としてもほぼ同じような傾向が認められるが、相互の相関性は低くなる。湿原表層を涵養した水は、通常の地下水にみられる地質的要因による水質変化をあまり受けず、徐々に変質してゆくことがわかる。栄養塩およびTOC (F) など、湿原の生物活動と関連した成分については、ECに代表されるように、主要無機成分とは強い相関性がない。すなわち一般的な水域と異なり、無機イオンと有機物の動態の間にはあまり強い関連は無いことになる。言い換えれば、湿原は降水によってのみ涵養され、周辺の土地からの地表水や排水の流入の影響がない、すなわち化学的影響が少ないところで発達するといつてよい。表3では、TOC (F)、DN、4.3Bxの相互の高い相関性が特徴的である。有機物すなわち泥炭の分解に伴う窒素化合物の溶出と炭酸ガスの発生が、湿原の主たる生物活動といえる。リンは、窒素と若干の相関関係が認められるが、ほとんど独立した動態を示すものといえる。存在量が少ないことと、その化学的特性が原因といえる。

3. 4 湿原内地下水水質の季節特性—窒素の動態を中心として— 高層湿原内の地下水の水質成分の

形態やその濃度の季節変化を、窒素化合物を中心に検討した。窒素化合物は、図5でE~WW方向にまた深さ方向に大きな濃度変化が認められ、生物活動ともっとも密接に関連した成分である。図6に、DN、TIN、DON（有機態窒素）の季節的濃度変化を、E地点とWW地点について示した。E地点ではTIN濃度が低くDONの濃度変化にも季節的な特性を認めにくい、WW地点では春から秋季へとDONの減少とTINの増加が表層を除いて観測され、無機化の進行が認められる。W地点はE地点と同じ、W'地点はWW地点に近い季節的变化を示した。図7にTOC（F）濃度と各態窒素濃度の関係を示した。TOC（F）とDNおよびTINには、W'（□印）およびWW（■印）地点で、正の相関が認められるが、DONとは明瞭ではない。ミズゴケが繁茂し、貧栄養的な地下水の高層湿原では、通年的に微生物の活動が抑えられるが、低水位になることが多い地点では夏以降に無機化が進行し、栄養要求が高い植物の生育に好都合となり、一層ササの侵入に拍車を掛けることになるといえる。ところで表層の栄養塩濃度は、一般に低濃度で季節的な変化は認めにくい、図5でE地点のDN濃度が夏季に低くなる傾向と、図8に示したようにDN/DPが夏場に低く秋に高くなる傾向が認められ、表層の窒素成分が夏場に利用され易いと推測され、表層の生物活動が水質に反映していることがわかった。0.5m層以下ではこの傾向は認められない。

4. 結論

北海道にはまだ自然の姿を保った湿原が多く残されている。しかし人間活動の影響は、少しずつ湿原を変えつつある。特に、清澄な雨水で形成された高層湿原（高位泥炭地）は、地下水位の低下によって、その多くが姿を消している。最近、わが国において、湿原を保全した人為的影響を受けた湿原を回復させる試みがなされるようになったが、植生や地下水を除くと、対策の基礎となる調査・研究例は少なく、水質化学的視点での調査は皆無に近い。筆者らは、サロベツ湿原を対象に、高層湿原における特徴を整理し、涵養機構についても検討を加えた。以下に結果を要約する。

○高層湿原地下水水質の一般的化学特性

サロベツ湿原の地下水の水質は、平均pH 4.8と弱酸性を示し、またフミン酸からなる溶存有機物質が高濃度に含まれて、極めて特異的である。しかし主要な無機イオンは低濃度である。この傾向はミズゴケが繁茂する湿原部で顕著であった。栄養塩は、窒素が高濃度に含まれ、平均値でも数mg/lに達した。ミズゴケ

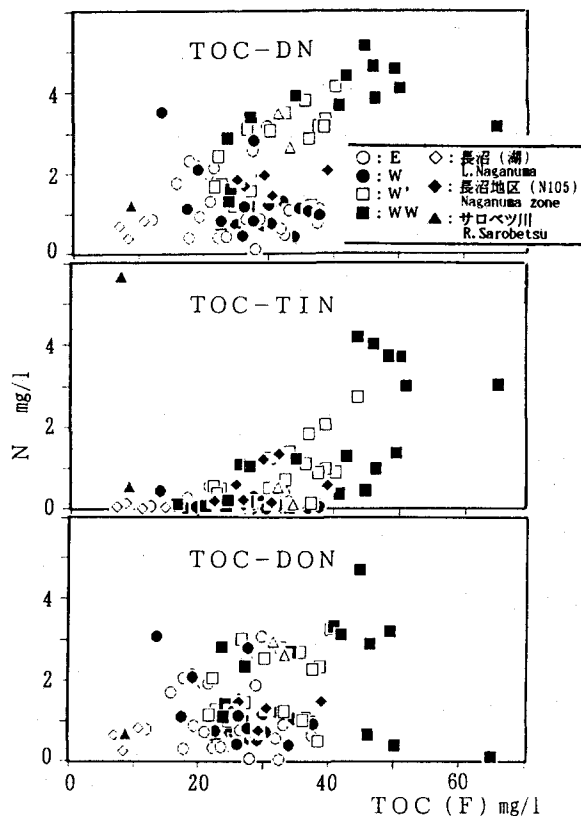


図7 TOC（F）と形態別窒素の関係
Figure 7 Relationship between TOC(F) mg/l and nitrogen compounds mg/l

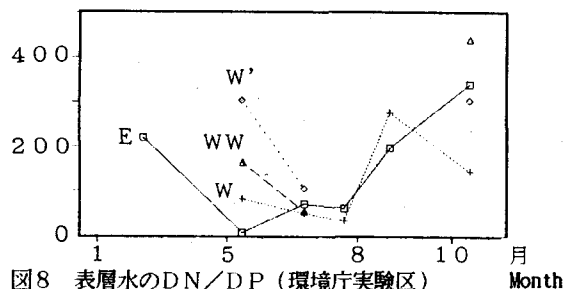


図8 表層水のDN/DP（環境庁実験区）
Figure 8 Seasonal change of DN/DP of surface water

が繁茂する地域（E地点：高層湿原域）のTN濃度は他の地点より低く、かつ有機態が優占した。ミズゴケ区は、貧栄養的な環境で微生物活性が低いといえる。

○湿原表層水の組成と涵養水源

ミズゴケが繁茂する湿原域の表層の地下水は、雨水の組成に近い。自然の植生を維持するためには、雨水が涵養水である必要がある。

○湿原地下水の水質成分の動態

生物活動と関連する窒素成分やアルカリ度、硫酸イオンさらに土壌から溶出する珪酸に濃度変動が認められた。その他の一般無機成分には特徴ある変化は認められなかった。高層湿原域は、貧栄養の状態で活動する微生物の質変換作用が、水質成分の動態を支配しているといえる。有機成分の動態にも微生物による植物体の分解作用の影響が認められた。しかし湿原全体として濃度が高く、特異な変動は認められない。窒素化合物は栄養塩として高濃度であり、全窒素量は有機物質量と対応する傾向にあった。形態別には秋季のササ区（WW地点：中間湿原域）で無機態が増加するなど、環境条件に支配されることがわかった。栄養塩濃度が低い表層部において、夏季にDN/DPが小さくなるなど、栄養塩が表層で生育する生物の活性と密接に関連していることも認められた。

○高層湿原と植生

ミズゴケ区は、水質的にもまさしく雨水涵養型であることが明確となった。また水位低下に伴う泥炭層の変質は、栄養塩の無機化を促進することがわかったが、これがササの侵入を容易にする可能性があると推測された。

貴重な自然が育まれている湿原の保全は、今生きる人間の将来への義務である。しかしこの湿原の保全にしても、これまでは開発サイドからの研究が主であり、湿原を維持する環境さらに湿原が存在する意義などについての基礎的な研究は希であった。湿原の地下水質の変質は、湿原の生物の存続にとって極めて重要な問題でありながら、わが国での調査例は非常に少ない。筆者らは、この現実を念頭に、サロベツ湿原の調査に着手した。今後は、特異な湿原生物の棲息を維持できる水の涵養機構を解明し、保全対策を提案して行きたい。

本研究は、文部省科学研究費助成（一般研究(C)）によって実施した。研究の遂行に際し、環境庁自然保護局、北海道大学農学部、北海道大学地球環境科学研究科、豊富町（清水保寿氏）はじめ諸機関の多大な協力を得ました。また調査には北大工学部水質工学研究室学生諸氏の協力をいただきました。ここに記して謝意を表します。

（参考文献）

- (1)環境庁自然保護局 サロベツ湿原の保全（環境庁サロベツ原野保全対策事業）、1993
- (2)梅田安治、清水雅男 サロベツ泥炭地湿地溝の形態－泥炭地の形態的研究(I)、北海道大学農学部邦文紀要、14巻、3号、p281-293、1986
- (3)梅田安治、辻井達一、井上 京、清水雅男、紺野康夫 サロベツ泥炭地の地下水位とササ－泥炭地の形態的研究(III)、北海道大学農学部邦文紀要、16巻、1号、p70-81、1988
- (4)A.J.P. Gore Ecosystems of the World 4A (Mires: Swamp, Bog, Fen and Moor<Chapter 9 Changes in Wetland Communities,p311-347>),Elsevier Scientific Publishing Company,1983
- (5)永山政一、後藤克己、四ツ柳隆夫 泥炭地水中のフミン酸類の定量法、工業用水、61号、p24-29、1963
- (6)水収支研究グループ 地下水資源・環境論(p.152参照)、共立出版、1993
- (7)橘 治国、堀田暁子、行木美弥、川村哲司、高橋英紀 湿原涵養水の水質、寒地技術シンポジウム講演論文集、Vol.9、p279～284、1993