HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	サロベツ湿原における植生と水環境
Author(s)	徳武, 康一; Iqbal, Rofiq; 辰巳, 健一 他
Description	第13回衛生工学シンポジウム（平成17年11月17日（木）-18日（金） 北海道大学クラーク会館） . 一般セッション . 5 水環境 . 5-6
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 13, 171-174
Issue Date	2005-11-16
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/1359
Type	departmental bulletin paper
File Information	5-6_p171-174.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

５－６　サロベツ湿原における植生と水環境

○徳武康一、Rofiq Iqbal、辰巳健一、橘 治国（北海道大学）、秋元さおり(北海道開発局)

１．　はじめに

サロベツ湿原は平地の湿原としては極めて発達した高層湿原域を持つ。広大な高層湿原域にはミズゴケやガンコウランなどの植物が自生し独特な景観を形成している。しかし、農地開発に伴う排水路建設や河川の直線化によって地下水位が低下し、ササの侵入等の植生変化が生じている。このため、遮水壁設置、ササ刈り取り等の対策がとられているが、まだ成果は認められていない。水位低下はそこに生育する植物と地下水の水質に少なからず影響を与えると考えられる。そこで本研究ではサロベツ湿原の地下水水質の特徴についてまとめ、地下水水質と植生との関係を明らかにすることを目的とした。

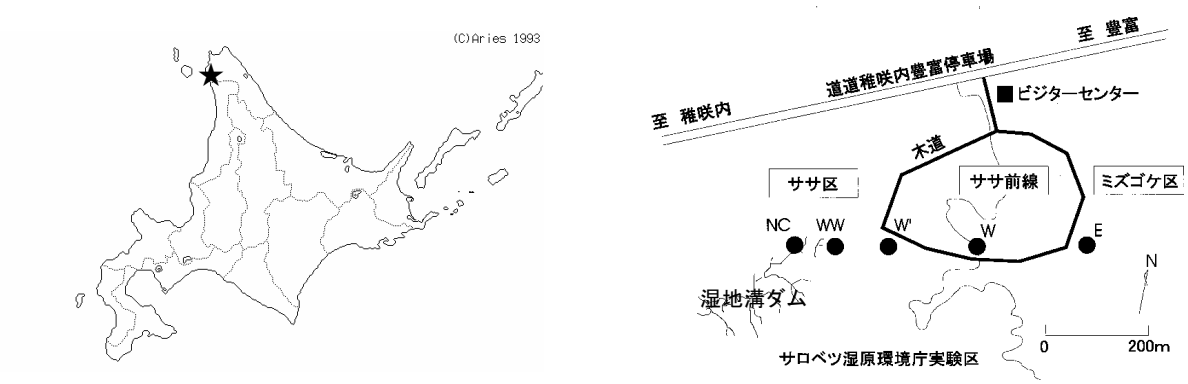

図１　サロベツ湿原の位置と調査地点の概況

２．　調査地点の概況

サロベツ湿原は北海道北部日本海側に位置する。図１に示すサロベツ原生花園内環境省実験区において、東から順に E、W、W’、WW、湿地溝(NC)、湿地溝ダム(A，B：2000 年設置、C：2002 年設置)の 8 ヶ所で地下水水質と植生について調査を行っている。E、W地点は本来の植生であるミズゴケが優占しているが、西に向かうほど地下水位は低下し、その変動幅も大きくなり、調査地点最西部の湿地溝付近は一面ササで覆われている。湿地溝は湿原内に自然にできた溝でさらに西側にあるサロベツ川への排水路となっている。そこで本研究室では湿地溝にベニヤ板による遮水壁を設置し、湿地溝ダムとして表流水の湛水によるササの生育阻害試験を行っている。

写真１　コドラートの状況(左からＥ、W、NC)

３．　研究方法

[水質調査]地下水は各地点に深さ別に設けた塩化ビニルパイプよりポータブルポンプで採取し実験室に持ち帰り、水の分析に準じた一般水質分析を行った。

[植生調査]2002 年８月から各地点に1m×1mのコドラートを設けて、植物名とその被度を植生調査で一般的なブラウンーブランケ法[1)]により調べた。被度とはコドラート調査区域内でそれぞれの種が地上を覆う割合をいう。ブラウンーブランケ法は植物が地面を覆う度合いに個体数を組み合わせたもので面積の多い順に５～＋の６段階で表される。

[細菌試験]2003 年 9,10,11 月に採取した地下水を希釈して、桜井の培地による平板法で 30℃、３日間培養し、生じたコロニー数を計測して好気性細菌数とした。桜井の培地は低濃度、低温、長時間培養が特徴で自然水中の多くの細菌を検出することができる。

表１　2003 年における平均水質

地点	データ数	深さ	pH	EC	D-N	DIN	D-P	DRP	SiO_2	DOC
		m		μS/cm	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
E	n=3	0	4.2	77.3	1.14	0.01	0.006	0.001	3.7	24.2
		0.5	4.4	69.2	0.85	0.03	0.005	0.001	6.4	28.4
		1	4.5	67.2	1.15	0.11	0.003	0.000	6.2	23.1
		1.5	4.6	62.2	0.85	0.07	0.013	0.000	4.7	16.0
		2	4.8	64.5	1.34	0.47	0.004	0.000	9.1	12.8
W	n=3	0	4.0	93.7	0.93	0.01	0.008	0.002	4.2	30.1
		0.5	4.3	79.0	1.17	0.02	0.005	0.000	4.3	32.3
		1	4.6	75.3	0.95	0.00	0.006	0.002	7.4	55.9
		1.5	5.1	80.0	1.48	0.05	0.004	0.001	15.6	44.4
		2	4.9	86.8	1.39	0.33	0.005	0.002	15.8	31.2
W '	n=3	0	4.1	84.2	1.03	0.03	0.010	0.002	2.3	24.4
		0.5	4.5	79.6	1.19	0.01	0.008	0.002	5.0	23.5
		1	4.8	82.2	2.55	1.32	0.021	0.007	14.1	25.4
		1.5	4.9	82.0	3.52	2.47	0.005	0.000	12.9	27.3
		2	4.9	86.9	3.16	2.45	0.003	0.002	10.3	27.1
WW	n=3	0	4.1	104.3	1.12	0.12	0.011	0.001	0.9	16.5
		0.5	4.4	96.6	1.46	0.26	0.014	0.002	8.8	23.2
		1	5.2	105.5	4.32	3.55	0.157	0.143	29.8	39.8
		1.5	4.9	111.5	4.69	4.37	0.007	0.005	30.9	37.4
		2	4.9	116.5	4.99	4.87	0.012	0.002	28.6	31.0
NC	n=3	0	5.6	220.1	2.21	1.40	0.060	0.031	20.9	5.4
		0.5	6.4	308.3	2.69	2.51	0.037	0.023	32.5	4.2
		1	6.6	226.8	2.18	1.49	0.072	0.048	25.2	4.7
		1.5	6.2	264.5	2.32	2.07	0.717	0.034	29.1	5.8
ダムA	n=5	0	4.2	83.5	1.13	0.03	0.008	0.001	1.9	15.7
		0.5	4.3	89.2	2.14	0.03	0.013	0.001	4.2	29.0
		1	4.8	83.5	2.10	0.19	0.010	0.002	8.4	50.0
		1.5	6.0	144.6	3.71	2.38	0.059	0.035	29.8	58.3
		2	6.1	242.0	5.10	4.58	0.036	0.024	38.3	21.9
		2.5	6.2	246.8	4.97	4.90	0.009	0.002	38.8	24.0
ダムB上	n=5	0	4.2	81.8	1.63	0.03	0.008	0.001	2.0	14.6
ダムB下	n=5	0	4.1	70.8	1.09	0.05	0.009	0.002	1.8	12.0
ダムC	n=5	0	4.2	82.6	1.25	0.05	0.009	0.001	2.0	18.1
		0.5	5.0	479.9	1.12	0.14	0.018	0.015	1.2	18.2
		1	6.6	343.6	3.99	3.40	0.012	0.007	44.7	9.5
		1.5	6.3	353.2	4.41	3.56	0.043	0.014	51.1	7.8
		2	6.3	359.0	5.07	4.41	0.022	0.013	46.7	16.2
開運橋	n=1	0	7.1	251.0	1.65	0.72	0.194	0.179	25.6	9.0
長沼	n=1	0	4.7	74.8	0.64	0.02	0.005	0.000	0.7	11.5
ペンケ沼	n=1	0	6.7	552.0	1.10	0.22	0.041	0.023	11.6	3.7
パンケ沼	n=1	0	7.0	1155.0	0.68	0.26	0.034	0.016	18.3	30.3
融雪	n=1	0	3.9	84.9	1.19	0.74	0.009	0.001	0.9	1.7

４．　結果と考察

[現地観測結果]

表１より、E～WW地点では、全般にpHが低く栄養塩類も少ない。弱酸性傾向を示すのは植物遺体の分解によって生成する腐植酸の影響による[2)]。一方、湿地溝(NC)付近は全層にわたり、高pHで栄養塩類も豊富で、ミズゴケ地点の地下水とは明らかに性質が異なる。ケイ酸濃度が高いのは湿原外からの水の流入が原因と考えられる。水質の差異は細菌の活動とも関連し、図２に示すように、細菌数は湿地溝地点で最大となった。湿原は本来、水分含量が多く、植物遺体が微生物によって十分に分解されずに堆積して形成される。しかし、湿地溝付近で

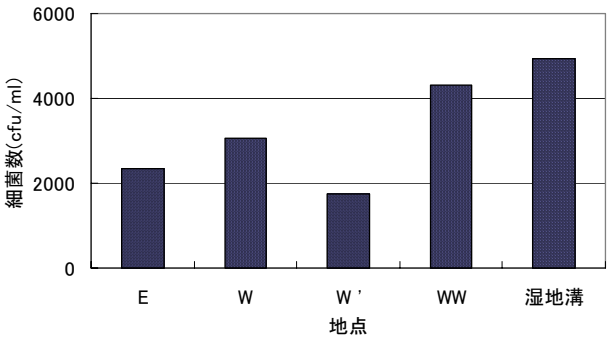

図２　好気性細菌数(03 年 10 月)

は地下水位低下に伴って泥炭間隙の通気性がよくなり[3)]、好気性細菌の活動が活発になっていると予想される。微生物活動が活発化することで、泥炭中の有機物分解が促進され、ササを中心とした大型植物の繁茂につながると考えられる。ダム表層水は湿地溝表層と比べて低pHで栄養分が少ない。実際にダム地点ではササが枯死し、ミズゴケが生息し始めていて、ダム設置による湛水は地下水位上昇とササ抑制に大きな効果があるといえる。

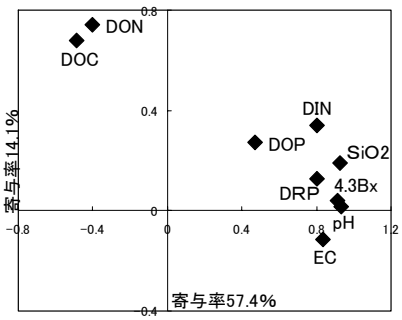

図３　主成分負荷量

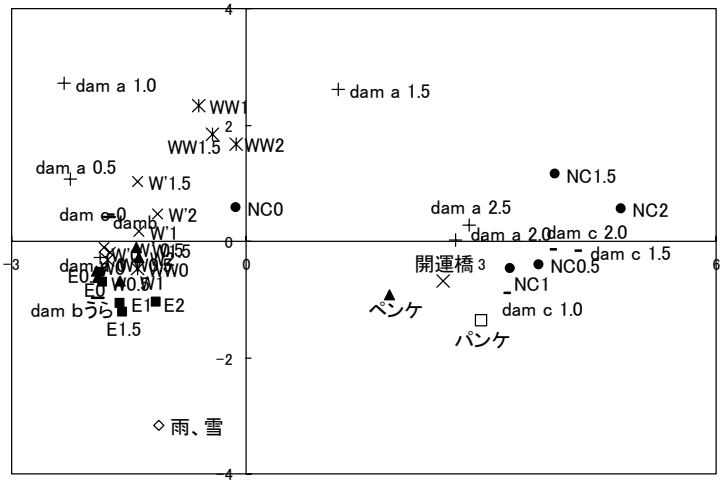

図４　主成分得点

[主成分分析]　93 年からの水質データの平均値を用いて主成分分析を行った。第一主成分、第二主成分の寄与率はそれぞれ 57.4%、14.1%であった。図３の主成分負荷量を見ると、第一軸上ではケイ酸、pH、4.3Bx 等が高い値を示すことから水の溶出起源の違いを、第二軸では DOC、DON といった有機成分が高いことから泥炭分解の度合いを示すと考えられる。次いで図４の主成分得点をみると、E、W、W´地点の水とダム地点の表層水はほとんどが第三象限に位置し、一方で湿地溝地点の水は第一、第四象限に集まっていることから、その性質が大きく異なることがわかる。また、開運橋やパンケ沼は湿地溝地点とほぼ同じ位置にあることから、湿地溝地点の水は周囲の河川や沼の水とその性質が近いといえる。

表２　植生調査結果

	調査地点							
植物種	E	W	W '	WW	NC	dam a	dam b	dam c
ミズゴケ	5	・	・	・	・	・	5	・
エゾイソツツジ	・	2	2	+	・	1	・	・
ガンコウラン	3	2	・	・	・	・	・	・
チシマザサ	・	2	4	5	5	4	2	5
ツルコケモモ	・	3	1	・	・	・	・	・
ヌマガヤ	・	+	4	+	・	・	3	・
ハイイヌツゲ	・	・	2	2	1	2	・	・
ホロムイスゲ	3	3	2	1	・	3	3	・
ホロムイツツジ	1	2	+	・	・	・	・	・
マンネンスギ	・	・	+	+	・	+	・	・
ミカヅキグサ	3	・	・	・	・	・	・	・
ミツバオオレン	・	・	+	・	+	+	・	・
ヤチヤナギ	1	2	2	1	・	1	・	・

[水質と植生、CCA 解析] 植生調査の結果(表２)から E、W はミズゴケやガンコウランなど高層湿原特有の植物が多く自生しているが、WW、NC 地点ではほぼ全域がササに覆われ、種の多様性も低いことがわかる。そこで植生と水質の関係を明らかにするために各地点の水質データと植物の被度データを CCA(正準相関分析)を用いて解析した(図５)。

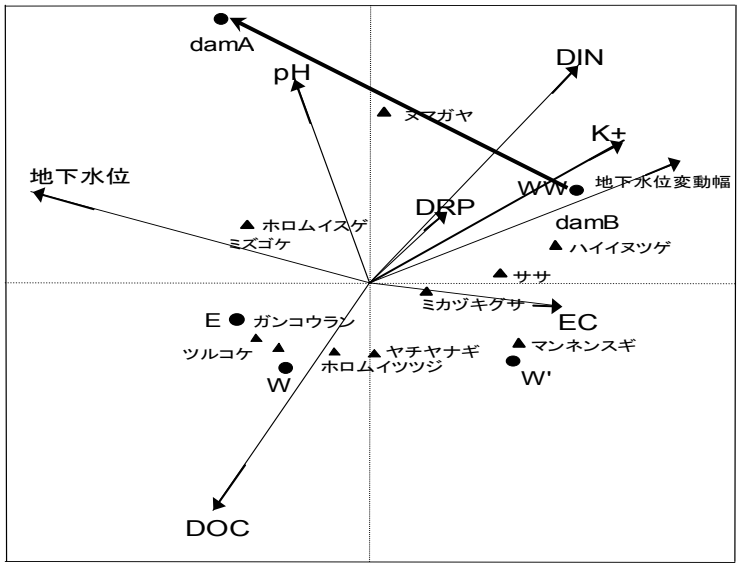

図５　CCA オーディネーションダイアグラム

CCA では図上に点として調査区と植物種がプロットされ、環境要因は調査区・種プロットに沿ったベクトルによって表される。ベクトルの長さから、地下水位とその変動幅、DIN、DOC 等が植生に強く影響することがわかる。

第一軸(横軸)上では地下水位が負方向に向き、地下水位変動幅が正の方向にあるから第一軸は地下水の状態に関連すると考えられる。第二軸（縦軸）は DOC 濃度、pH、無機態窒素が強く影響しているため、泥炭成分の溶出時間と水質起源の違いを示すといえる。

この図上で植物種プロットからササ植生がミズゴケ植生に近づくには地下水位を上昇しその変動幅も小さくする必要があることがわかる。また、WW からダム A のプロットにベクトル(太線)を伸ばすと地下水位ベクトルとほぼ平行になる。よってササで覆われたWW地点の植生は地下水位が上昇すると、ダム A 地点の植生へと移行できると考えられる。そして最終的にダム A 地点が E、W 地点に近づくには、貯水を続けることで水質を安定し、泥炭成分の溶出を促すことで DOC 濃度を高める必要があると考えられる。

５．　まとめ

ミズゴケ区は pH や栄養塩類濃度が低く、泥炭の分解があまり進んでいないことがわかる。一方でササ区はその水質特性がミズゴケ区とは大きく異なり、大型植物の生育に適した環境であり、ササの成長は今後も続くと思われる。湛水しているダム地点は実際にササが枯死するなどの効果が見られるため、ササの抑制には地下水位の上昇が不可欠で、ダムによる人為的な水位上昇はササ抑制に有効な対策といえる。また、ダム地点の植生をミズゴケ区にさらに近づけるためには湛水を続け、水の移動を減らすことで水質を安定させなければならない。

６．　参考文献

1）ブラウンーブランケ　鈴木時夫 訳：植物社会学、朝倉書店（1971）
2) 久馬一剛ほか：新土壌学、ｐ86－93、(1984)
3）坂口 豊：泥炭地の地学、ｐ58(1974)