

VII-278

湿原土壌の化学組成と植生・地下水水質

北海道大学工学研究科 学生員 斉藤 寛朗
北海道大学工学研究科 正 員 橘 治国
北海道大学工学研究科 中村 信哉

1. 目的 周辺環境の開発によりサロベツ湿原の面積は減少の一途をたどり、また高層湿原本来の植生も近年変化しはじめた。この人為的な影響について、我々は1993年度にサロベツ湿原の地下水水質を中心とする調査や研究を開始し、今日まで継続している^{1) 2) 3)}。本研究では、過去5年間にわたり継続的に調査している湿原地下水水質に加え、湿原を形成する泥炭の組成を元素分析により明らかにした。また、表層泥炭について細菌試験、セルロース分解能試験、地力窒素能力を調査し、最近の環境変化への影響について調査した。

2. 研究方法 2.1 調査地概況 サロベツ湿原は東西5~8 km、南北約27 kmに広がり、面積約14,600 haで釧路湿原に次いで大きい。そのうち1,700 haにミズゴケなどが群生する高層湿原が発達している。研究対象とした地域は、サロベツ湿原原生花園内の環境庁実験区で面積約48 haである。調査地点は、湿原の東から西にE(ミズゴケ植生)、W(ササとミズゴケの境界線上)、W'とWW(ササ植生域)、湿地溝の5地点である。

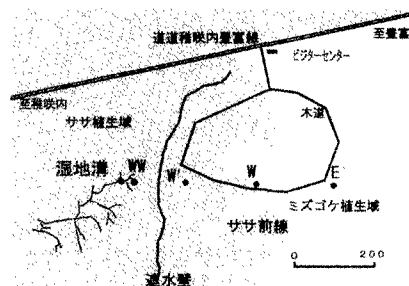


図1 調査地点の概況(環境庁実験区)

2.2 調査期間 1997年5月から11月の間に計6回調査を実施した。

2.3 試料の採取方法 地下水は各調査地点に埋設した塩化ビニル製パイプより採取し、泥炭はピートサンプラーを用いて深さ約4 m~約6 m(地点により異なる)まで10 cmおきに採取した。

2.4 調査・分析項目と方法 地下水は孔径0.45 μmのメンブランフィルターでろ過後、形態別栄養塩、有機炭素、主要無機イオンその他あわせて25項目分析した(「水の分析」⁴⁾に準じる)。泥炭は含水率を測定し乾燥させた後、CNコーダ(SUMIGRAPH NC-80)を用いてCとN、ICP-MS(YOKO GAWA HP4500)を用いてNa、Mg、Al等計24元素について含量を測定した。湿原地下50 cmにセルロースろ紙を7月下旬から10月下旬の約3ヶ月間埋設し、その分解率を測定するとともに分解菌その他の菌数を計数した。土壌から短期間に無機化可能な窒素量をリン酸緩衝液抽出法により測定した。ササの生育している地点の生育度を測定し、単位面積あたりの葉面積(LAI)を算出した。

3. 研究成果と考察 3.1 地下水水質の概況 高層湿原の地下水はpH平均4.7の酸性を示す。湿原地下水は雨水によって涵養されているため、一般無機成分が低い。また、高層本来の植生を保つミズゴケ植生域はケイ酸濃度が低く、周辺環境からの鉱物の流入がないことがわかる。また、植物遺体の分解過程で生成する腐植物により、全有機炭素(TOC)濃度が高い。このような湿原域での水質特性に対し、湿原の排水路である湿地溝の地下水はpHが6~7、電気伝導度約400 μS/cmでケイ酸濃度が高く、水質が他地点と大きく異なる。これらの水質差異は、融雪期や大雨の増水期に河川から土砂が湿地溝に運び込まれ、地下水中にこれらの土砂に含まれる鉱物が溶出しているからと考えられる。

キーワード: 湿原、土壌、地下水、水質、植生

連絡先(〒060 北海道札幌市北区北13条西8丁目北海道大学工学部水環境保全工学分野 TEL(011)706-6277 FAX(011)706-7890)

3. 2 泥炭組成 泥炭中の炭素含量は約50%、窒素含量は約2%である。泥炭中の鉱物の元素構成をみるとSiが最も多く、以下Al、Ca、Mg、Naの順に多く含まれている。WW地点や湿地溝の0～30cmの表層で各元素含量が増えている。これは、河川の氾濫あるいは融雪期の増水によって河川からこれらの鉱物が運ばれてくるためだと考えられる。イネ科植物は、土壌中からケイ酸を選択的に吸収し、葉の珣化細胞を形成するケイ酸植物でありN、Kの2～3倍、P、Ca、Mgの15～40倍のケイ酸を吸収する。ササの組成分析結果から同様な吸収傾向が確認された。ケイ酸が豊富で酸性土壌で、土壌が還元状態であるため窒素がアンモニア態窒素として存在している湿原の泥炭土壌がササの生育にとって最適な環境であることがわかった。

3. 3 セルロース分解能 E、W、W'、WW地点、湿地溝それぞれの平均ろ紙分解率は、7.0%、13.6%、4.5%、8.0%、52.8%でE～WW地点ではほとんど分解されないが、湿地溝付近ではセルロースの分解がかなりはやいことがわかる。この理由としては、地下水水位とpHの違いが考えられる。セルロース分解菌に適した環境は微弱酸から弱アルカリ性の間であるので、pH4～5のE、W、W'、WW地点では適していないが、湿地溝ではpHが6ぐらいであるため分解菌の働きがよいと思われる。

3. 4 地力窒素 無機態窒素化合物については、地力窒素試験よりササの生育している地域で地力が高いことがわかった。つまり、ササ植生域では無機態窒素の供給量が高く、植物の生育にとり良好な環境であるといえる。

3. 5 ササの生育度 ササ生育状況は、LAIがW、W'地点に比べ、WW地点、湿地溝の方が高い。また、湿地溝で生育するササは茎が太く、葉も大きく、他地点に比べて丈夫である。

4. 結論 ササの生育と地下水・土壌の間には非常に密接な関係があることがわかった。ササの生育に関連している因子は、地下水水位、地下水のpHとケイ酸、溶存態窒素、溶存態リン濃度とその形態、土壌中の短期間に無機化可能な窒素量、そして土壌に含まれている鉱物量であると考えられる。これらがササの生長を大きく左右する制限因子になっていると思われる。

参考文献 1) 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, 9, 279-284, 1993 2) 橘治国, 南出美奈子, 川村哲司, 堀田暁子: 湿原環境と地下水水質, 寒地技術論文報告集, 11, 216-221, 1995 3) 橘治国, 堀田暁子, 南出美奈子, 斉藤寛朗, 川村哲司: 高層湿原およびその周辺水域の水質環境, 水環境学会誌, 第19巻, 第11号, 910-921, 1996 4) 日本分析化学会北海道支部編(1981) 水の分析第3版、化学同人

謝辞 本研究の遂行に際し、環境庁自然保護局利尻サロベツ国立公園管理事務所ならびに豊富町に御協力をいただいた。また、文部省科学研究費基盤研究(c)の助成を得た。ここに記して謝意を表します。

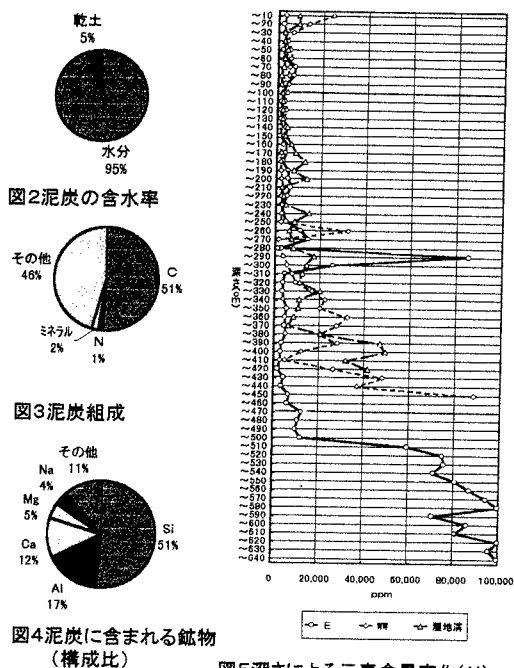


図3泥炭組成

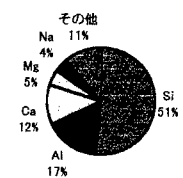


図4泥炭に含まれる鉱物(構成比)

図5深さによる元素含量変化(Al)

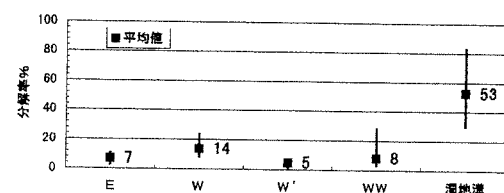


図6セルロースの分解率

