

サロベツ湿原の地下水溶存態有機炭素の動態と生成要因

地域環境学講座 農林環境情報学専門分野
田中祥人

(はじめに)泥炭地は、地球温暖化の観点から炭素シンクとして重要視されているが、近年の人為的攪乱や気候変動によって、CO₂ や溶存態有機炭素(DOC)の放出・流出量が増加し、大規模な炭素ソースとなることが懸念されている。道北のサロベツ湿原でも、様々な人為的攪乱による地下水位の低下、さらにはミズゴケ湿原(ポグ)でのササ域の拡大など急激な植生変化が生じており、そうした生態系の変化に伴い炭素ソースへと変化していることが考えられる。その中でも DOC の流出量を評価するためには、その動態や生成要因を明らかにしておく必要があるが、それらに関する報告は北欧や北米の高緯度地域の例が多く、気象条件の異なる中高緯度地域では少ない。そこで、本研究では、サロベツ湿原を対象として、ミズゴケとササという植生の違いに着目して、それぞれの地下水の DOC の動態を把握するとともに、その生成要因について明らかにすることを目的とした。

(方法)サロベツ原生花園(天塩郡豊富町)に隣接するドームドボグを研究対象地とした。その頂上部ではミズゴケやスゲが優占し、辺縁部の低地ではチマキササが優占している。その頂上部から低地に向かって観測ライン(約600m)を設けた。さらに、そのラインに沿って、それぞれの植生域に観測区(100m×100m)を設けた(それぞれミズゴケ区、ササ区と表す)。各観測区の4隅の地点で、地表面水位・地温の観測および、その1, 2, 3m深度で、地下水のサンプリングによるEC, pH, 主要イオン濃度, DOC濃度の測定を行なった。それらの観測・調査を2008年7月から2009年11月まで行なった。主要イオンについては、主成分分析を行ない、地下水の化学性の特徴を検討した。さらに、DOC濃度と各主成分得点、頂上部を基点とするライン上の距離(以後、距離)、降水量、気温、地温、地表面水位との間で相関分析を行なった。

(結果と考察)ササ区ではミズゴケ区に比べて、地表面水位(地表から上が正)が低く負の値を示し、地温が高くなる傾向があった。DOC濃度の平均値はミズゴケ区の深度1, 2, 3mでそれぞれ21.5, 23.5, 18.8mg/L、同じくササ区でそれぞれ37.0, 62.5, 58.9mg/Lとなり、ササ区で約2倍高いことがわかった。このササ区の値は、北米や北欧の泥炭地値よりも2から4倍高い値を示していた。そうした区の違いに対して、各区のDOC濃度の季節変化は小さかった。主成分分析の結果、主成分は高pH・ミネラルの主成分、低NH₄⁺の主成分に集約された。両区は低NH₄⁺の主成分得点により分離されたものの、高pH・ミネラルの得点の違いは明確ではなかった。相関分析の結果、DOC濃度と地表面水位との間に負の相関、距離・地温・高pH・ミネラルの主成分得点との間に正の相関が認められた($p < 0.05$)。高pH・ミネラルの主成分得点は両区で差異がなかったことから、ササ区でDOC濃度が高かったのは、地表面水位の低下、地温の上昇に伴い有機物の分解が促進しているためと考えられた。距離は、地表面水位などの要因を除いた偏相関分析によっても、DOC濃度との間に相関が認められた($p < 0.05$)。ミズゴケ区とササ区では泥炭の構成種が異なり、ササ区の土壤窒素含有量が高いことが知られている。距離と偏相関が得られたのはそのためと考えられた。地表面水位の低下が放水路の掘削などが原因であることを考えると、DOCの生成が人為的攪乱とともに促進されていると推察される。