

閉鎖湖沼における水収支と水質特性 四尾連湖を例として

The inputs and outputs of the water and water quality in closed lake - A case study of Lake Shibire -

龍田 優美[1], 小倉 紀雄[1]

Yumi Ryuda[1], Norio Ogura[1]

[1] 農工大・農・国際環境

[1] Int. Env. and Agr. Sci., Tokyo U. A&T

四尾連湖は流出河川、流入河川のない閉鎖湖沼である。流入水は降水起源のみで、流出水は漏水による流出が指摘されているのみで明らかにされていない。そこで、流出を把握するとともに、水収支や水質変化とその要因を明らかにすることを目的としている。水位変動は降水量に支配され、同時に降水のない時の水位は下がることが明らかとなった。また、ケイ酸、溶存酸素、電気伝導度が水深 3m 付近で変化することにより、表流水の直接流入のほかにこの深度付近への流入があるものと予測された。主要イオン成分は降雨と湖水・流入水の比が異なっていた。降水は土壤中で水質を変化させ、湖内に流入すると推測される。

山梨県立四尾連湖自然公園内の四尾連湖は流出流入河川のない、閉鎖湖である。なおかつ山の中腹にあり、集水域は小さい。そのため、湖を中心とした流域における物質収支を検討出来ると考えられる。また、降水は湖に流入する形態として、直接に入るもの、樹木等を伝って流入するもの、土壤に一度浸透して流入するものがある。さらに本湖では河川はないものの、漏水による流出が指摘されているが流出水の存在が明らかにされていない。そこで流出水の確認をし、水収支を明らかにすることを旨とするとともに、それぞれの形態で流入する降水(流入水)と湖水、流出水がどのように水質変化(物質収支)をしているか、また変化の原因は何であるかを明らかにすることを目的としている。調査方法は2000年6月からの月一回、湖水を湖心付近にて1mごと採水し、同時に林外雨採取装置を湖畔に、樹幹流、林内雨、土壤溶液の採取装置を針葉樹林内、広葉樹林内に各々設置して一ヶ月ごとに採取し、付近の湧水・河川水を採取した。現地の水位、雨量はそれぞれ自記計(水位計：応用地質製、雨量計：オンセットコンピュータ社製)を湖畔に設置し、これによって水収支の予測を立てる要素の一部とした。サンプルの分析は主要イオン分析をキャピラリー電気泳動にて、アルカリ度を塩酸による滴定法にて、ケイ酸はモリブデン青法にて行った。これらの結果により、降水から湖水に至るまでの水質変化を見ることを試みた。なお、冬季は積雪・結水で採水は不可能なため、自記計によるデータのみとなった。

水位変動の要因について、水位と雨量の関係にて考察したところ、9月に大雨があった直後から4日間で水位が1m以上上昇し、それ以降は降雨がないと少しずつ下がるという結果が得られた。水位は降雨に対してかなり速い応答をすると考えられる。また、ケイ酸は鉛直分布によると3m付近で増加している。ケイ酸の起源が土壤や岩石ということから、降水の直接流入のほか、この深度付近に流入水が入ってきている可能性がある。電気伝導度や溶存酸素がこの付近で増加していることも可能性を裏付けている。湖水では10月(大雨が降った後)は濃度が高く、流入水の増加により溶出する量も増えるのではないかと考えられた。前月まではケイ酸濃度は表層が低く、湖底付近で増加傾向が認められた。11、12月には、表層部分で異常に濃度が高く、それ以降では急激に減少していた。

イオン成分は降雨と流入水・湖水の成分比が異なっていた。降水が林内を通過するとき、カルシウムイオンや炭酸イオンが増加した。また、樹幹流ではナトリウムイオンやカリウムイオンが降雨と比較して増加している。流入水と湖水は成分比がほぼ同じであるが、それぞれの濃度が異なる。湖水の主要イオン成分は土壤または岩石中を浸透する間に変化し、降水によってその濃度が薄められていると考えられる。降雨が土壤中に浸透し、湖水へ流入する間にカルシウムイオン、マグネシウムイオンが溶出したものと思われる。また、湖からの流出水と思われる湧水で硫酸イオン濃度が高いのは岩石中を流れる間に溶出したためと考えられる。PH4~5の低い酸性雨が観測されているにもかかわらず、その影響を見られないのはこれらの流入過程時にイオン成分溶出による緩衝作用が働いているためと推測される。