

*濱田浩美(千葉大), 田中 敦(国環研)

五十嵐聖貴(道環研), 藤江 晋(てしがが自然史研究会)

深澤達矢(北大院), 小林 拓(山梨大), 南 尚嗣(北見工大)

1. はじめに

摩周湖は、北海道東部に位置する日本最大の閉塞湖である。摩周湖には、流入河川は無いとする勝井(1955),徳井(1966),国立環境研(1982), Horiuchi, Ambe, Kawai(1985),中尾(1987)らの報告がある一方、高安・近藤(1934),田中(1992)の報告では1本の流入河川を報告している。特に高安・近藤(1934)は流入河川において1931年8月30日に水質と流量の観測を行っている。本研究では、この河川の流域面積が0.017km²と小さいにもかかわらず、年間を通しての水流があることを確認した。水流は、確認できる流路長はわずか20mほどで、上流は厚い軽石堆積物があり、その下から湧出する湧水を水源としている。

ここでは、流量と水質の継続観測を実施し、水収支と物質収支における摩周湖への水と溶存物質の供給量の検証することを目的とした。

2. 調査地域の概要

摩周湖は屈斜路カルデラの一部で、摩周カルデラの凹地に冠水したものである。湖水は、およそ4000~5000年前のカムイッシュ火山およびカムイヌプリ火山の噴出を最後に、カルデラ内に徐々に貯えられ、約1000年から1500年前に現在の摩周湖が形成されたと考えられている(国立環境研(1982))。流入河川付近の地質は、古期屈斜路火砕流の石英安山岩質溶結凝灰岩からなり、この凝灰岩が難透水層となって湧水が生じている。河川は湖岸の軽石中に浸透し、直接湖水には達しない。摩周湖の湖岸で恒常的な流入水はこの地点以外にはない。

3. 調査方法

2007年6月より年4回から5回の調査を実施するとともに、2008年8月には自記流量計を設置、2009年8月からは自動採水器を設置している。

流量調査...流量が少ないため、直接法による測定を行った。また、2008年8月以降は電極非接液型電磁式流量センサFD-M50および100(キーエンス社製)を設置し、流量の

自記観測を行っている。

水質調査...水温、pH、電気伝導度を測定するとともに採水を行っている。2009年8月からは6712型自動採水器(Isco社製)を設置し、2日から3日間隔で採水を行っている。採水器は太陽電池による電源のバックアップを行うとともに、小湧水の水流を採水器内に引き込み約6℃で冷却している。

4. 流量と溶存物質の変化

流入河川の流量変化と降水量の関係は図1に示した。降水量の多い時、流量は増加するが、年間を通じて比較的安定した流量を示していることがわかる。高安・近藤(1934)では、8月

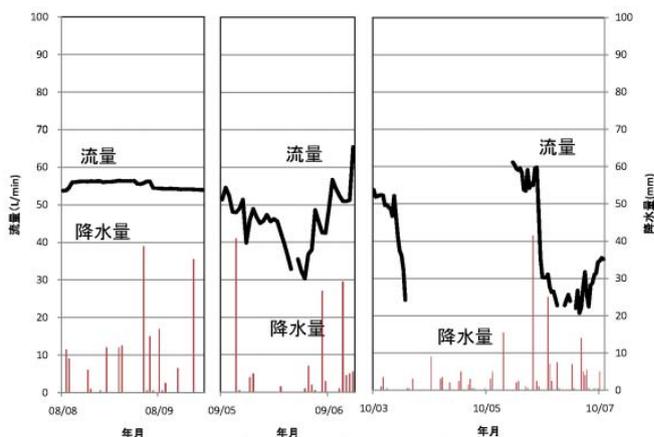


図1 流入河川の流量変化と降水量

末に約75L/minの流量があったとしており、本研究で得られている流量よりわずかに大きい。河川上流部の軽石層の崩壊が著しく、連続的な流量を得ることは容易ではない。しかし、自記観測により、河川流量は平均50L/min程度と推定され、比流量は4.9m³/s/100km²となることがわかった。

図2には周辺流域の湧水の分布、集水域面積、湖水を含むヘキサダイアグラムを示した。摩周湖の湖水は漏水が考えられる南東側の虹別湧水の水質組成に良く近似している。一方、カルデラ壁を摩周湖の内側に流れる新沢と外側に湧出する神ノ子池の水質組成が近似していることがわかる。

湧出量から求められる比流量の近似と水質

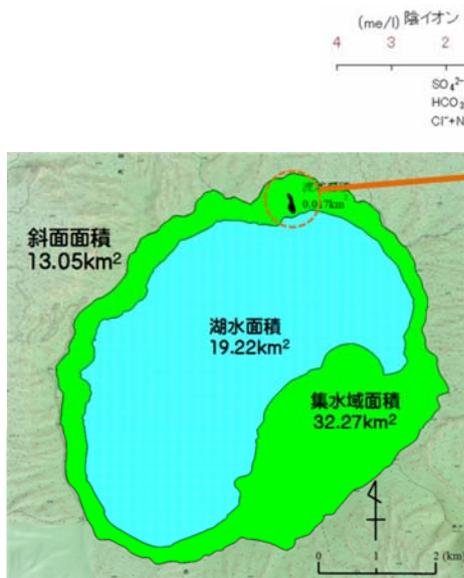


図5 摩周湖の集水域面積とカルデラ壁斜面面積

組成の近似はカルデラ壁内外の湧水が同じような流域特性を持っていることを示す。このことから、摩周湖への流入量の推定は、新沢の比流量を用いることができると考えられる。

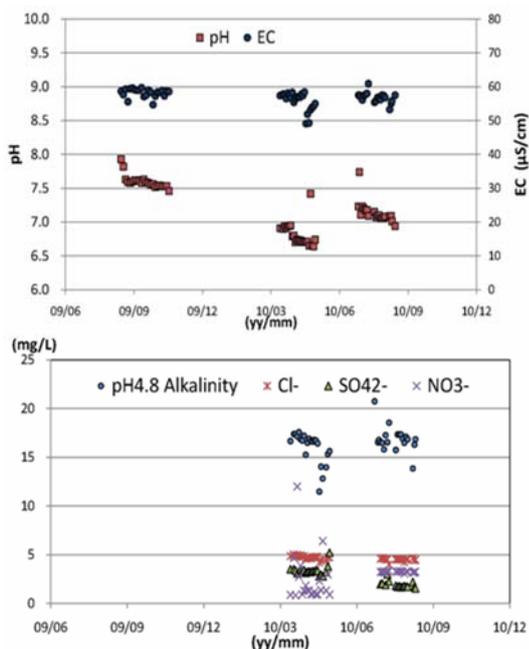


図3 新沢のpH, ECと主要イオン濃度変化

自動採水器によって採水した水を分析した水質結果は、図3、4に示した。pHは6.7-7.8程度の変化を示し、降水の影響により、下がる傾向がみられた。電気伝導度の値は55-60 μ S/cmの値を示し、年間を通して安定している。pH4.8アルカリ度は15-20mg/L、Cl⁻は4.6-5.0mg/L、SO₄²⁻が2.5-5.0mg/Lの値を示し、Cl⁻やSO₄²⁻は摩周湖水の1/2の濃度であった。T-Pが0.04mg/L、T-Nが0.50mg/Lの程度の値で、融雪期や降雨時に変化がみられた。

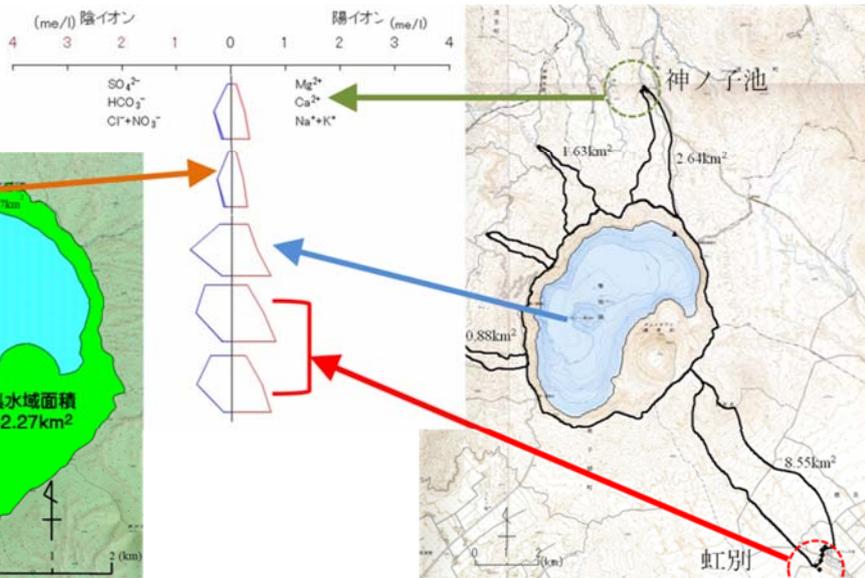


図2 摩周湖周辺流域の湧水の水質組成

図5の緑で示した斜面面積から求めた摩周湖へのカルデラ壁からの涵養量は新沢の比流量から推定すると55245m³/dayと計算される。自動採水器で採水された水中のTPとTN値の平均をそれぞれ0.04、0.5mg/Lと仮定すると、年間

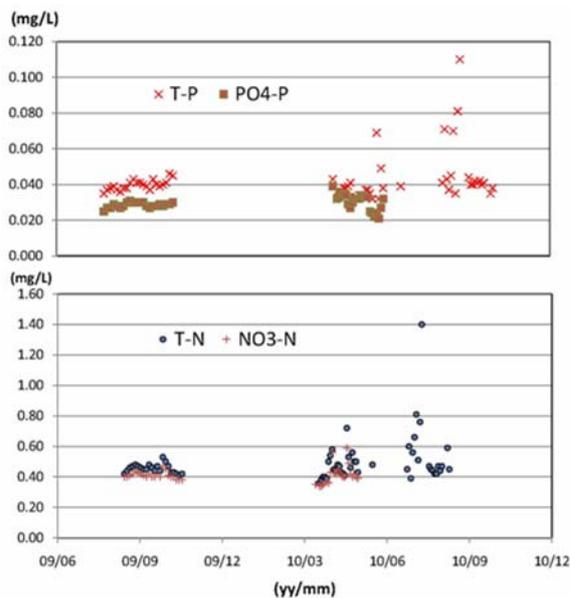


図4 新沢の栄養塩類の濃度変化

にTPは約800kg、TNでは約10100kgと見積もることができた。

本発表では斜面からの流入水中に溶存する栄養塩類を把握することができた。しかし、流域の崩壊などにより、データの欠測が多いことや摩周湖湖水全体への負荷としては大気降下物を無視することはできず、その値を含めた収支計算が必要となる。

なお、本研究は国立環境研究所「GEMS/Waterベースラインモニタリング調査」の一部である。