

朱鞠内湖への流入河川の水質環境と負荷量

日野修次, 佐藤大介, 岡村晶子, 菊地佐知子 (山形大学理学部)
 石川 靖, 三上英敏, 五十嵐聖貴 (北海道環境科学研究センター)
 高野敬志 (北海道立衛生研究所)

朱鞠内湖への河川からの有機物および栄養塩類の負荷量を検討するため、各流入河川の下流部で調査を実施した。それらの調査地点について、Fig.1 に示した。

各流入河川の流域環境に関して、泥川およびブトカマベツ川のそれは森林が広がっており環境が保全されている一方で、赤石川やモシリウンナイ川のそれは、牧場が点在するなど農地として利用されている。特に赤石川では、極度に汚染された畜産廃水が混入している。2002年10月に調査したとき、その廃水の負荷量を調査したところ、TOCで44 kg/day, TNで5.3 kg/day, TPで1.5 kg/dayと、流量が小さいにもかかわらず負荷に対する寄与が大きかった。特にリンの負荷量が大きく、赤石川のリン負荷量の半量はその畜産廃水の負荷量である。

Fig.2 に、流量および TOC, TN, TP の負荷量における 2002~2003 年の 2 年間 8 回の調査平均値を示した。最も流量が大きい河川は、流域面積が大きいブトカマベツ川である。河川別流量の寄与率は、泥川：ブトカマベツ川：赤石川：モシリウンナイ川の平均流量比で、ほぼ 2 : 4 : 1 : 1 である。流量の寄与率が過半量を占めるブトカマベツ川が TOC に関しても最も各負荷量が大きい(48%)が、窒素やリン、特にリンに関しては畜産排水が混入する赤石川や牧場が点在するモシリウンナイ川において、流量の割合(合計 25%)に比べて負荷の寄与が大きくなっている。リンは赤石川の負荷の寄与率は流量が 4 倍のブトカマベツ川と同程度であった。赤石川、モシリウンナイ両河川の合計は、窒素が 44%、リンが 70%と高い。一方、ブトカマベツ川は、森林流域からの有機物の流入があることを示している。

各河川別の 2002 年~2003 年の 2 年間 8 回の調査平均値の DOC 濃度については、ブトカマベツ川は他の河川より低濃度である傾向があった。一方、泥川はブトカマベツ川と同様に農業などの人為的な影響を受けていないにもかかわらず、赤石川と同様なレベルであった。POC 濃度については、赤石川で若干、他より高い傾向が見られた。

溶存態窒素成分に関しては、NO₃-N が畜産廃水が混入する赤石川と集水域に牧場が点在するモシリウンナイ川が高濃度の傾向が見られた。また、泥川もブトカマベツ川に比べて高濃度の傾向であった。NO₂-N はすべての河川でほとんど存在していないが、NH₄-N については、赤石川にのみ著しく高濃度で検出されたが、これは流域にある牧場からの畜産廃水のためであり、その廃水は硝化が完全に進行していない家畜糞尿そのものの影響が現れているためと考えられた。DON については、モシリウンナイ川で、PN については赤石川で最も高濃度であった。TN としては、畜産廃水の影響が大

きい赤石川で最も高濃度であり、続いて酪農の影響が考えられるモシリウンナイ川で高かった。

リンについては、各態とも畜産廃水が混入する赤石川で極端に高かった。モシリウンナイ川も泥川やブトカマベツ川に比べれば若干濃度が高かった。Fig.2 に赤石川における酪農排水の負荷を表した。赤石川の負荷は2カ所あるが、そのうちの1カ所の負荷が大きく、リンの負荷が大きいことが分かる。

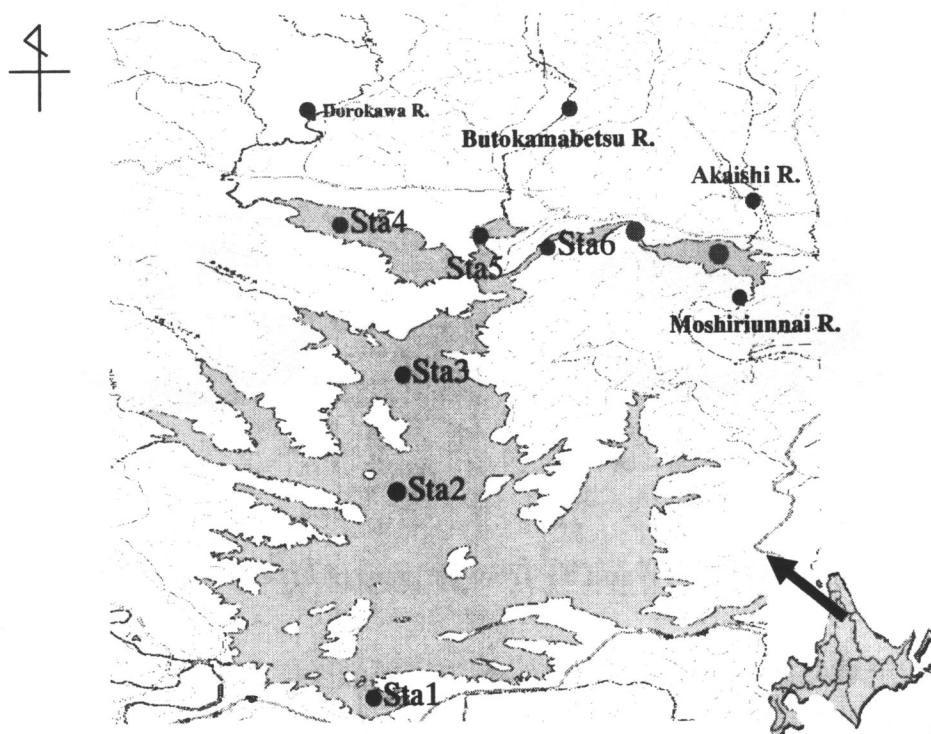


Fig.1 Map of sampling stations and inflowing rivers of Lake Shumarinai.

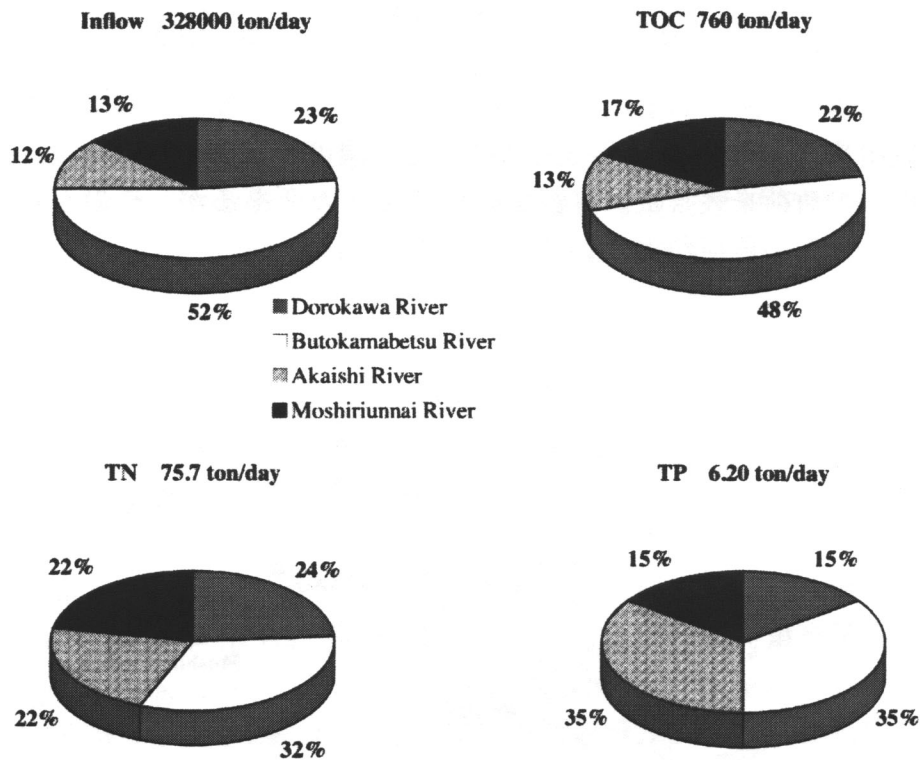


Fig.2 Loading of TOC, TN, and TP from influent rivers to Lake Shumarinai (2002-2003)

赤石川流域にある農場 A からの負荷は、処理後にもかかわらず、TOC 44 kg/day, TN 5.3 kg/day, TP 1.46 kg/day と著しく高い (Fig.3)。特に、原単位から求めた N,P の排出量は、それぞれ 196 kg/day, 28.3 kg/day であり、2.7%, 5.2%が排出されていることになる。赤石川の N,P 負荷に対する農場 A からの排水の寄与は、TOC 26.0%, TN 22.4%, TP 48.5% となりかなり高い。また、赤石川の支流である美深越沢川の流入負荷も大きく、TOC 90 kg/day, TN 9.9 kg/day, TP 1.13 kg/day となり、両者併せて、TOC 134kg/day, TN 15.2 kg/day, TP 2.59 kg/day となる。赤石川の排水および支流流入前途、流入後を比較してみると (Sta. A-1 と Sta. M-L)、流量は3.5倍、TOCは3.85倍とほぼ同様の増加であるが、TPは7.16倍まで著しく増加している。その一方で、TNの増加率は2.52倍で流量の増加よりも低いことが認められた。これは、赤石川の上流域に存在する森林からの窒素流出が大きいことを表している。

Fig.2 に示したように、朱鞠内湖に流入する窒素とリンの負荷量を比較すると、赤石川のリン負荷量が著しく高いものの、河川の合計で比較した場合には、窒素 75.7 ton/day リン 6.20 ton/day と窒素の方がレットフィールド比(N/P=7.2)より高いため、朱鞠内湖内へ流入する成分ではリンが欠乏する可能性が高いことを示している。また、赤石川が流入する朱鞠内湖内湾部(Sta.6)では、リンも窒素も多く供給されるため、富栄養化が進み、一部では水の華の発生が認められている。

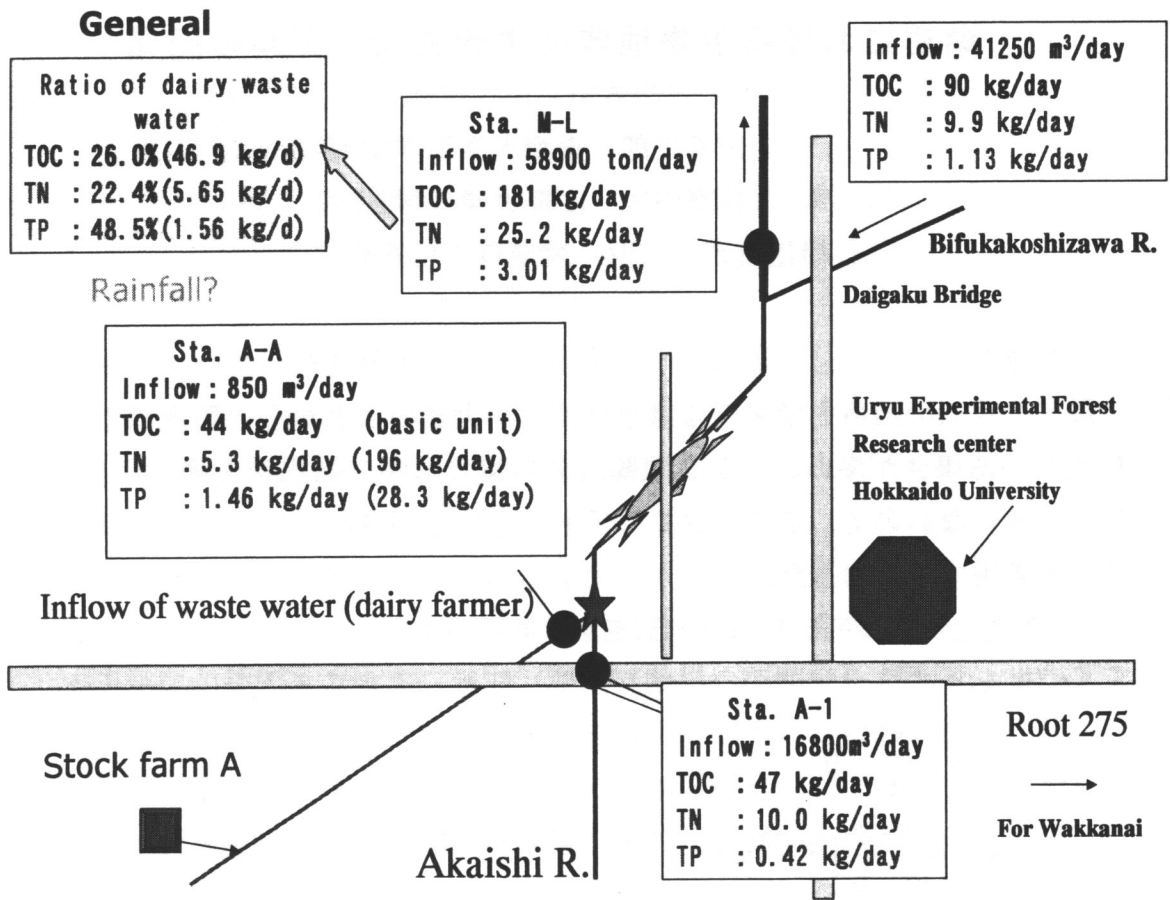


Fig.3 Loading of waste water from Akaishi R.