安定同位体比を用いた秋田県成瀬川生物群集の 炭素・窒素供給源の推定

○菊地寛子・伊藤絹子・佐々木浩一(東北大院農)・大森迪夫(東北大名誉教授)

飯塚景記(元石巻専修大)・川崎健(東北大名誉教授)

キーワード：安定同位体比・河川生物群集・炭素・窒素供給源・河川環境

【目的】 食性解析の手段のひとつに、炭素・窒素安定同位体比を利用する方法がある。炭素安定同位体比は食物源の推定に、窒素同位体比は栄養段階の推定に有効である。河川では水中の藻類のほか陸上植物も水産生物の食物源として重要な役割を担うと考えられており、それぞれの寄与率を推定する際にも有効な手段となる。一方、安定同位体比は環境変動をも反映することがわかっており、窒素安定同位体比から生物活動による窒素負荷の程度について考察できる。また、炭素安定同位体比は水中藻類の光合成の活性の指標に用いることができ、水域の生産力の把握に役立つ。

本研究では秋田県の成瀬川において、従来の生態的調査のほかに、藻類・水生昆虫・魚類・川に浮かぶ落ち葉の安定同位体比を調べることにより、上流域から下流域までそれぞれの場所の食物連鎖における炭素・窒素の供給源について検討し、場所ごとの生産構造と環境との関係についても考察する。

【方法】 成瀬川の上流(源流近く)から中流域まで6つの調査定点を設け、最下流地点を St.1、最上流地点を St.6 とした。調査は6月、8月、10月の3回行った。各地点で、早瀬、平瀬、淵、それぞれにおいて、水深、水温、pH を測定した。SS、Chl.a の測定用には採集した水を持ち帰り、ろ過後分析した。水生昆虫と付着藻類は、コドラート法により採集し、流下昆虫はサーバーネットを設置して採集した。魚類は投網・サデ網により採集した。採集された生物の種組成、量、魚類の胃内容物を調べ、また、陸上植物の落ち葉、付着藻類、水生昆虫、魚類の炭素窒素安定同位体比を測定した。

【結果】 上流から下流にむかって、水温、pH の上昇、Chl.a 量の増加傾向がみられた。付着藻類の組成を面積比率で見ると、いずれの St でも珪藻の割合が高く、次いで、藍藻、緑藻の順であったが、種類組成は場所により異なっていた。また、上流域ではデトライタスが多く藻類は少なかった。水生昆虫はカゲロウ目、トビケラ目、カワゲラ目、ハエ目で構成されていた。St.1~4 ではほとんど出現しなかったカワゲラは、St.6 では10%以上を占めており、逆に、St.1~4 に多く出現したハエ目の割合が低くなった。St.5 はその中間的な傾向を示した。魚類はヤマメ、エゾイワナ、カジカ、アユ、ウグイが捕獲されたが、場所により優占種が異なった。エゾイワナは St.5,6 の上流域でのみ捕獲され、ヤマメは St.1~5 において、カジカは上流から下流域まで捕獲された。

魚の胃内容物を調べた結果、ヤマメ、カジカはハエ目、カゲロウ目、トビケラ目を、エゾイワナはハエ目、トビケラ目、カワゲラ目を、主に捕食していた。ヤマメ、エゾイワナが捕食していたハエ目の9割以上は陸生の成虫であったが、カジカが捕食していたハエ目は全てユスリカの幼虫など水生のものだった。

安定同位体比の測定結果では、陸上植物の落ち葉、付着藻類、水生昆虫、魚類のいずれの場合も、場所による違いが認められ、 $\delta^{15}\text{N}$ 、 $\delta^{13}\text{C}$ とともに、上流で低く、下流域では高くなる傾向がみられた。 $\delta^{13}\text{C}$ 値から食物連鎖の起点を推定すると、付着藻類の寄与率の方が陸上植物よりも高いと考えられた。

付着藻類の $\delta^{15}\text{N}$ 値に注目すると、最上流域は0‰前後と最も低く、生物活動の影響もほとんどない水域であると考えられる。しかし、その値は St.4 から下流に向かって徐々に上昇し、農業や人間生活の影響が出てきていると考えられる。この特徴は、水生昆虫、カジカにも反映していた。ヤマメ、エゾイワナでは一致しない場合がみられたが、これはヤマメ、エゾイワナは陸生昆虫も多く摂食しているためであると考えられる。

また、 $\delta^{13}\text{C}$ に着目すると、上流域では低く、下流域で高くなるのは、付着藻類の増殖が活発である事を示唆しており、藻類沈殿量や Chl.a 量の結果とも一致していた。

成瀬川は上流から下流に向かって河川環境が異なり、付着藻類の生産力や、水生昆虫や魚類の分布・生活のしかたにも特徴が認められ、環境との結びつきかたが明らかになった。