

炭素・窒素安定同位体比を用いた氾濫原水域における劣化機構の解明

～イシガイ目とその餌資源に着目して～

北海道大学大学院 環境科学院

環境起学専攻 統合コース

香月 弘太郎

【背景と目的】 氾濫原水域は生産性が高く、河川中流域における多様な生物の生息環境維持に重要であるが、人為的な流況改変による氾濫頻度の低下などによりその生態的機能の劣化が危惧されている。氾濫原水域の構造や劣化に関して、生物群集構造や水質に注目した事例は比較的多くみられる。一般的に、冠水頻度の低下が氾濫原水域の劣化の主要因であると考えられている。しかしながら、氾濫原水域の劣化機構に関する知見は極めて限定的で、特に炭素・窒素等の物質循環の観点から明らかにした研究はあまり例がない。ここでは、氾濫原水域における主に炭素の起源や流れを把握するために淡水二枚貝のイシガイ目に着目した。イシガイ目は移動能力が低く、ろ過食を行う一次消費者であるためその生息環境の食物網構造基盤を把握するために適している。また、イシガイ目はその保全が求められている一方で、摂餌物に関する知見が極めて限定的であり、その解明も緊急的課題である。本研究では、窒素・炭素安定同位体比の計測を通して、①イシガイ目の餌資源を特定すること、②氾濫原の劣化機構を解明すること、を目的とした。

【調査方法】 木曾川中流域の約 15km 区間内の合計 8 の冠水頻度の異なる氾濫原水域を対象に、2008 年 6 月に調査区間外（約 500m 下流）で採集したイシガイ目（イシガイとトンガリササノハガイ）を約 65×65cm の網目 5mm のネットに入れ、それぞれの水域で 1 年間養育し、採集した。同様に 2009 年 11 月から 2010 年 8 月にも養育し、採集した。また、2009 年 5 月、8 月 11 月、10 年 2 月に、餌資源の候補と考えられるセストン（浮遊懸濁物質）、付着藻類、デトリタス（落葉）、堆積泥を採集した。脱脂・脱炭酸等を経た後、安定同位体比質量分析計(MAT252)を用いて炭素・窒素安定同位体比を分析した。イシガイ目の計測には斧足部を用い、その摂餌物の寄与率算出には IsoSource program を用いた。

【結果と考察】 イシガイ目は、主に餌資源としてセストンの寄与率が卓越し ($P<0.05$)、トンガリササノハガイはセストンに加えて、付着藻類および堆積泥の寄与率が高かった。また、冠水頻度の低下に応じてセストン、付着藻類の $\delta^{13}\text{C}$ は、有意に低下した ($P<0.05$)。一方、イシガイ目、デトリタスおよび堆積泥の $\delta^{13}\text{C}$ と冠水頻度の間に有意な関係性は見られなかった。セストンは主に植物プランクトンで構成されると考えられるため、イシガイ目は主に植物プランクトンを摂餌していると考えられる。また、摂餌物の寄与率に種間差が見られたことから、餌の選好性が異なる可能性が示唆された。冠水頻度が低い水域は、高い水域に比べて水域内で分解者による分解や、生物による呼吸により放出された CO_2 (^{12}C に富み、低い $\delta^{13}\text{C}$ を呈す) が貯留されやすい。その結果、光合成の際に ^{12}C を使う割合が増えるため、セストンや付着藻類といった生産者において、冠水頻度と $\delta^{13}\text{C}$ の間に関係性が見られたと考えられる。

【まとめ】 セストンの質や量の変化によって、イシガイ目生息環境やその種構成に影響を与える可能性が示された。また、冠水頻度の低下に伴い、呼吸・分解が卓越する系へと移行し、その結果生物の生息が困難な貧酸素の状態が形成されるという劣化機構が強く示唆された。