

## 都市型河川をモデルとした安定同位体解析による人為的インパクトの評価

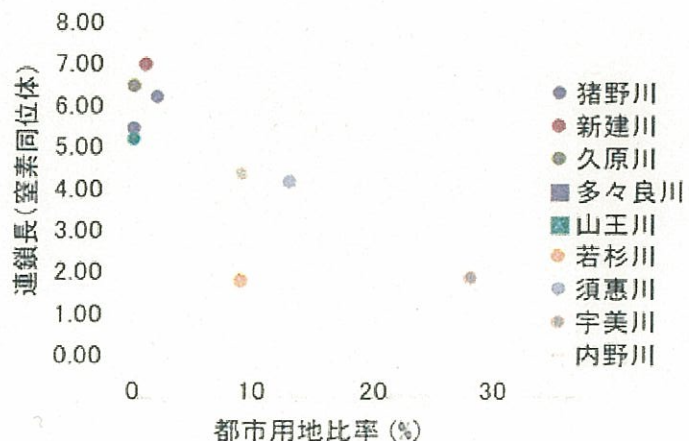
鬼倉徳雄（九大院農）・富山雄太（九大院工）

本研究の課題は、都市河川の様々な問題点を、窒素・炭素安定同位体分析によって洗い出すことである。①窒素同位体比（ $\delta N15$ ）は、食物連鎖の中で1栄養段階の上昇に伴い約3.4‰上昇することに着目し、一次生産者と高次捕食者（本研究では、九州内で広域に分布する淡水魚、カワムツに着目）の間の $\delta N15$ の差から食物連鎖長を算出した。そして、その値をランドスケープレベルでの情報と照らし合わせた。②また、河川上流域における重要な栄養源となるリター（落葉）にも着目した。炭素同位体は大気中の $\delta C13$ 濃度が安定していることに加え、光合成のメカニズムが一次生産者間で異なるため、その分析値が落葉起源の栄養由来か、付着藻類起源の栄養由来かをある程度区別することが可能である。そこで、 $\delta C13$ も分析し、カワムツのリター（水中に沈んだ落葉）に対する依存度についても算出した。

対象河川は福岡県の博多湾に流入する多々良川水系である。この水系の流域は、福岡市のベクトタウンとして著しい都市化が進む地域と、人口がほぼ横ばいの田園地帯に区別できる。水系内の10河川を対象とし、標高や河床勾配などが類似した地点をそれぞれの河川から抜き出し、そこで付着藻類、リター、カワムツを採取し、窒素・炭素安定同位体を分析した。また、数値地図を使って調査地点を中心とした半径1km内の住宅地等の用地面積を調査し、都市用地比率を算出し、食物連鎖長、リター依存度との関係性を調べた。なお、相関関係の解析にはノンパラメトリックな解析であるSpearmanの順位相関解析を用いた。

### ①食物連鎖長と都市用地比率の関係

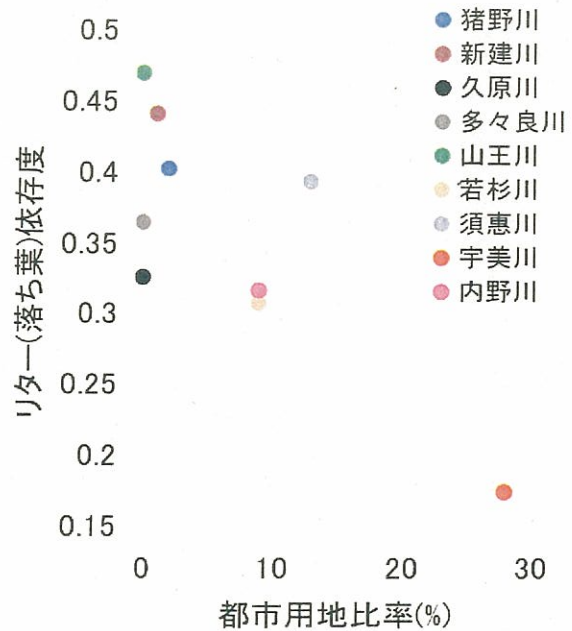
カワムツ-付着藻類間の食物連鎖長は、猪野川、新建川、久原川において6を超える値を、内野川、若杉川において2を下回る値を示した。同一の生物種であるにもかかわらず、食物連鎖長の値が大幅に変わることが分かる。そして、それらの値は都市用地比率との間で負の相関関係を示したことから（ $p < 0.05$ ）、流域の都市化が進めば進むほど、カワムツの食物連鎖長が短くなることが明らかとなった。



恐らく、都市化が進むことによって、流域の環境の変化、河川内の物理基盤の変化あるいは水質的なインパクトが進み、カワムツの餌生物である水生昆虫類の貧相化が進むための減少であると推察される。

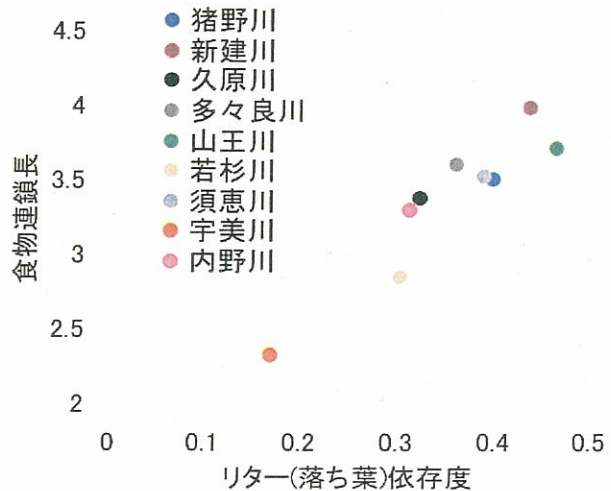
## ②リター依存度と都市用地比率の関係

カワムツのリター依存度は、0.15-0.48 の間の値を示した。山王川、新建川などは、0.5に近い値を示しており、約半分を落葉起源の、残りの半分を付着藻類起源の餌生物に依存していると言える。逆に、約 0.17 と極めて低い値を示した宇美川では、約 20%を落葉起源の、残りの約 80%を付着藻類起源の餌生物に依存していると言える。同一の生物種であるにもかかわらず、その餌生物の起源が大幅に変わることが分かる。そして、それらの値は都市用地比率との間で負の相関関係を示したことから ( $p < 0.05$ )、流域の都市化が進めば進むほど、カワムツのリター依存度が低くなることが明らかとなった。恐らく、都市化が進むことによって、落葉の供給量が減り、落葉を餌資源とする水生昆虫類が減少、逆に付着藻類を餌資源とする水生昆虫類が増え、カワムツの餌生物種が変化したためと推察される。



## ③食物連鎖長とリター依存度との関係

また、食物連鎖長とリター依存度については正の相関関係を示した ( $p < 0.05$ )。この結果は、リター依存度とカワムツの生態的地位が密接に関係していることを示している。リター依存度が増加すると、水生昆虫相が多様化し、水生昆虫を捕食する水生昆虫類、あるいは水生昆虫を捕食する他の小型魚類などの生態的地位が高い餌資源が増加し、それらをカワムツが捕食することによって、連鎖長の増加、すなわち、生態的地位の上昇が起こると考察される。



今回の研究によって、流域の都市化が河川内の食物網構造を単純化させること、そして、その減少にリターが大きく関与することが解明できた。山林や河畔林などを含めたランドスケープレベルでの流域管理が望まれる。加えて、窒素・炭素同位体解析によって河川生態系の健全性をある程度評価できることが、本研究によって明かされた。化学分析レベルでの生態系評価手法であるため、今後、地方の保健環境センターなどでの新たな評価・分析ツールとして普及していくことが期待できる。