

# 安定同位体比を基準とした長良川におけるアユ体組織の更新 Replacement of the Body Tissues of Ayu in Nagara River from the Viewpoint of Stable Isotope

○羽田野隼史\*・高田誠\*\*・大西健夫\*\*\*・西村眞一\*\*\*・平松研\*\*\*

○Hayafumi Hadano\*, Makoto Takada\*\*, Takeo Onishi\*, Shinichi Nishimura\*, Ken Hiramatsu\*

## 1. はじめに

長良川流域において、地域は水と生物と様々な物質の循環により長良川と密接に関連しながら持続されている。森林、農地、そして人々の暮らしや文化は長良川とともにあり、長良川は地域の支えとなるとともに、大小さまざまな生物や生態系の存在基盤としての役割も果たしている。アユを中心とする内水面漁業もその恩恵を受ける一つであり、世界農業遺産「清流長良川の鮎」はそのアユをシンボルとして川と人々のつながり、里川としての役割を内外に示すものがある。一方で、このアユについて、長良川では河口から多いときで100万尾を超える遡上が見られると同時に、数万kgの放流もあることから河川内生態系における位置づけ、移動や採餌行動などに不明な点も多い。本研究では、安定同位体比を一つの基準としてアユにかかる食物網を検討することとした。

## 2. 調査方法

長良川本流の上中流部と主要な支川である吉田川、亀尾島川、津保川に10カ所の調査地点を設定した(図1)。亀尾島川は人間活動の影響をあまり受けていない清涼な支川である。吉田川も清流ではあるが、流域は広く、集落や農地も多い。浄化センターは吉田川に排水する集落排水施設の直下流になる。桜橋は市街

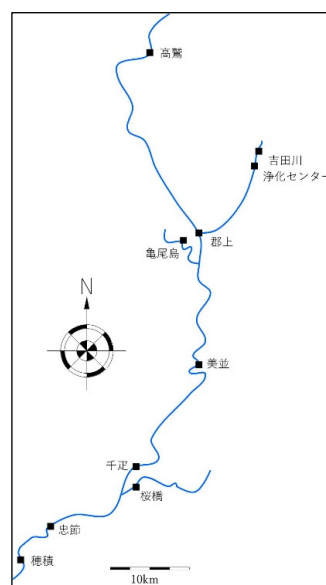


図1：調査地点（長良川水系）

地にも近く、生活排水の影響を受けている。

2019年から2021年にかけて、これらの調査地点において、河川水とアユ、付着藻類等のサンプリングを行った。採水した河川水は、島津TOC計(TOC-L)により溶存全有機炭素および溶存無機炭素(IC)を、イオンクロマトグラフ(TOA-DKK ICA-700A)により硝酸態窒素を計測した。アユ、および付着藻類は元素分析/安定同位体比質量分析装置(FLASH EA 1112 SERIES / Thermo Finnigan DELTA plus)により炭素安定同位体比( $\delta^{13}\text{C}$ )と窒素安定同位体比( $\delta^{15}\text{N}$ )を測定した。なお、アユの測定においては、対象を筋肉とし、 $\delta^{13}\text{C}$ については脱脂処理したものを用いた。

\* 岐阜大学大学院自然科学技術研究科 Graduate School of Natural Science and Technology, Gifu University

\*\* 東海応用生物研究所 Tokai Research Institute of Applied Biology

\*\*\* 岐阜大学応用生物科学部 Faculty of Applied Biological Sciences, Gifu University

キーワード：長良川・世界農業遺産・安定同位体比・アユ・藻類・溶存無機態炭素

### 3. 結果および考察

藻類は選択的に  $^{12}\text{C}$  と取り込むが、光合成が盛んになり  $^{12}\text{C}$  が不足すると  $^{13}\text{C}$  を取り込み始め、 $\delta^{13}\text{C}$  は上昇する。また、IC の供給が多い場合には  $^{12}\text{C}$  が豊富に存在するため、 $\delta^{13}\text{C}$  は低下する。図2は各地点における IC、 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$  を示したものである。IC の起源は明確ではないが、硝酸対窒素と相関性を持つことから有機汚濁との関連が推察される。IC は流下方向に上昇し、 $\delta^{13}\text{C}$  は逆に下降するため、藻類を基礎とする栄養段階では場所の特定が可能ではないかと考えていたが、実際には光合成活性による変動が大きく容易ではないことが明らかとなった。一方で、河川外部の要因により変動する  $\delta^{15}\text{N}$  は、人為的な影響の小さな亀尾島川で値が小さく、生活排水の影響がある浄化センターや桜橋で大きくなるが、その他の地点ではほぼ一定の値を示し、変動も大きくなかった。このことから、主に  $\delta^{15}\text{N}$  を基にアユの栄養段階を推定した(図3)。4~5月には藻類食の影響は見られないが、6月から7月にかけては藻類よりも概ね 3‰高い位置にアユの  $\delta^{15}\text{N}$  が現れ、体組織が藻類由来のものに置き換わっていることが確認できる。 $\delta^{13}\text{C}$  の変動は大きいですが、アユのプロットは時間が進むに従い、右下に移動していることから、アユが中流域である千足よりも上流で採餌していることが読み取れる。また、9~10月には高鷲や郡上等の上流域で採餌していたと推定される個体が忠節や千足などの中下流

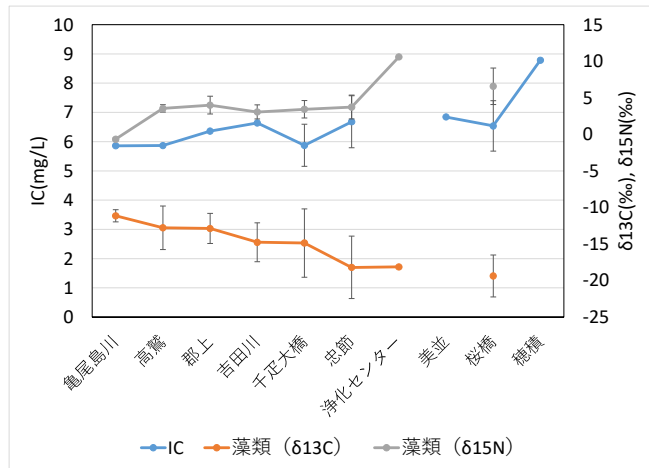


図2: IC と藻類 ( $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$ )

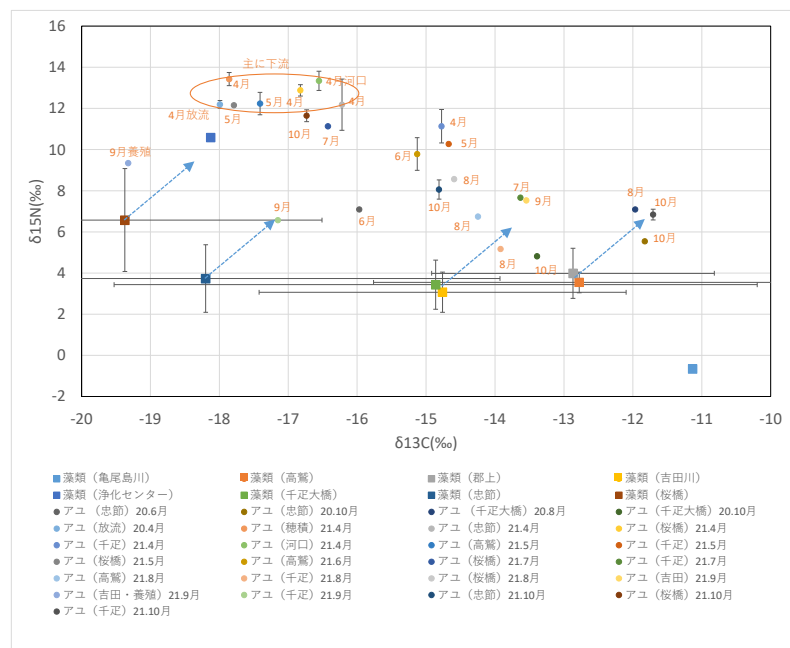


図3 アユおよび藻類にかかる  $\delta^{13}\text{C}$ ,  $\delta^{15}\text{N}$

で採捕されており、落ち鮎であったことが推察される結果となっている。河川における安定同位体比分析は藻類  $\delta^{13}\text{C}$  の時間変動が大きいことから蓋然性にやや難があるが、天然遡上、放流にかかわらず6月から7月にかけてアユの体組織においてほぼ差がなくなるものと考えられる。謝辞: 本研究は JSPS 科研費 20K06295, 岐阜県委託調査費, JST RISTEX (代表: 乃田) の補助を受けた。また、長良川漁協, 長良川中央漁協, 郡上漁協, 津保川漁協に便宜を図って頂いた。岐阜大学流域圏科学研究センター大塚教授, 流域管理学研究室の日榮佑悟・富永聖二・堀内つくし各氏の協力も得た。ここに記して謝意を表する。