

第 81 回日本陸水学会那覇大会 に参加して

本郷 真理

Masamichi HONGO

環境ソリューション工学専攻修士課程 2016 年度修了

1. はじめに

私は 2016 年 11 月 3 日から 6 日に琉球大学千原キャンパスで開催された第 81 回日本陸水学会那覇大会に参加し、「環境 DNA 分析を用いた小規模河川へのアメリカナマズの侵入モニタリング」という題目で口頭発表をおこなった。

2. 研究内容

2.1 背景

北米原産のアメリカナマズ (*Ictalurus punctatus*) は、霞ヶ浦 (西浦, 北浦, 外浪逆浦) で 1981 年に導入され (福田 1981), 2000 年以降, 優占種となっている (荒山・岩崎 2012)。本種はエビ類やハゼ科などの捕食に伴う生態系への影響, 胸鰭と背鰭の刺による漁獲物の損傷など甚大な被害をもたらしている。湖沼内における本種の生態に関する研究は行われているものの (荒山 2010; 遠藤ほか 2015), そこへ流入する小規模河川における研究は少ない。

近年, 環境水中に含まれる生物由来の DNA 断片 (環境 DNA) を分析することで水棲生物の存在の判定 (Ficetola *et al.* 2008; Miya *et al.* 2015) や生物量を推定 (Takahara *et al.* 2012) する環境 DNA 分析の開発が進んでいる。広域的かつ継続的な調査を行う際に, 従来よりも環境 DNA 分析は高感度に検出できることが知られている (Takahara *et al.* 2013)。

本研究では, 環境 DNA 分析を用いて, 本種が霞ヶ浦の小規模な流入河川へ侵入する環境要因を明らかにすることを目的とした。

2.2 材料と方法

調査は 2016 年 3 月と 5 月に茨城県霞ヶ浦の北浦の流入河川の 17 本で実施した。その河川では, 河口とその上流 2 km の地点で, 水質と物理的環境を測定した。堰がある河川では, その上流・下流側で測定し, 堰の高さと越流水深も測定した。

環境 DNA の調査は河川の堰の上流・下流側, または堰のない河川の上流 2 km 地点で各 500 mL 採水し, 環境 DNA サンプルを得た。Taqman PCR 法により対象種の存在を確認した。河川侵入の要因を抽出するために, 対象種の存在を目的変数とし, 二項分布にロジスティック回帰分析による解析を行った。

環境 DNA 分析では, 環境 DNA が検出されない場合に対象種がないと言えないため, 同時に捕獲調査も行った。特定の 2 河川において, 置き針を堰直下から 10 m おきに 30 本仕掛けた。針にはスルメイカ (*Todarodes pacificus*) の切り身をつけ, 翌朝にかかった個体を回収した。

2.3 結果および考察

対象種の環境 DNA は 3 月に 5 河川で, 5 月に 11 河川で検出した。本種は低水温時において, 水深 4 m 以上の環境に生息しており, 水温の上昇に伴って湖岸付近に現れることがわかっている (半澤・荒山 2007)。したがって 3 月に検出した河川内では, 越冬・定着している可能性がある。また 5 月に検出した河川が増加したため産卵期になると河川侵入をするという先行研究と一致した (Vokoun and Rabeni 2002)。また北浦ではハゼ科の遡上時期と一致していることから餌資源を求めての侵入の可能性もある。

堰の上流で検出した河川は 1 河川から 4 河川に増加した。検出された地点の堰はなだらかな傾斜や段差を持つ形状で, その形状であれば上流側へ侵入することが示唆された。また越流水深が 5 cm でも侵入される河川もあり, 様々な環境に適応することがわかった。

ロジスティック回帰分析により示された本種の存在に効果のある項目は季節 ($p < 0.01$), 河口の幅 ($p < 0.01$), 河口の水深 ($p < 0.05$), 河口からサンプリング地点までの距離 ($p < 0.05$) となった。

5月における置き針調査で捕獲された両河川のうち1河川では、環境DNAが検出されなかった。捕獲された場所は河川の堰から下流へ200mの地点であったため環境DNAをサンプリングした位置より下流での生息が考えられる。また本種は夜行性であることから (Wellborn 1988), 夜間に侵入し翌朝までに北浦ないし下流域へ移動したと考えられる。

環境DNA分析では検出されていないが従来の手法で捕獲できる地点もあることから、対象種に合わせた環境DNAのサンプリング計画や従来の手法と併用することによって、調査の効率が高まることが示された。これまで湖沼内での生態を調べられてきたが、今後の生息地拡大に小規模河川や水路ネットワークの利用が可能であることがわかり、広域的かつ継続的な調査と駆除が必要だと考えられる。

3. おわりに

学会では発表を通して様々な意見を頂くことができた。また、口頭発表で多くの方にわかりやすいプレゼンテーションをすることの難しさを学んだ。最後に、研究や学会発表に関して指導いただいた山中裕樹講師に深く感謝する。

引用文献

荒山和則 (2010) 特定外来生物チャネルキャットフィッシュ

シユに捕食される魚類. 日本水産学会誌, 76, 68-70.

荒山和則, 岩崎順 (2012) 霞ヶ浦における近年の外来魚問題-チャネルキャットフィッシュの現状と駆除-. 日本水産学会誌, 78, 761-764.

遠藤友樹, 金子誠也, 猪狩健太, 加納光樹, 中里亮治, 亀井涼平, 碓井星二, 百成渉 (2015) 茨城県北浦の沿岸帯におけるチャネルキャットフィッシュの摂餌特性. 水産増殖, 63(1), 49-58.

Ficetola GF, Miaud C, Pompanon F, Taberlet P (2008) Species detection using environmental DNA from water samples. *Biology Letters*, 4: 423-425. doi: 10.1098/rsbl.2008.0118.

福田稔 (1981) アメリカナマズ (チャネルキャットフィッシュ) の産卵数について. 埼玉県水産試験場研究報告, 40, 8-9.

半澤浩美, 荒山和則 (2007) 霞ヶ浦における外来魚チャネルキャットフィッシュの季節的分布様式. 水産増殖, 55, 515-520.

Miya M, Sato Y, Fukunaga T, Sado T, Poulsen JY, Sato K, Kondoh M (2015) MiFish, a set of universal PCR primers for metabarcoding environmental DNA from fishes: detection of more than 230 subtropical marine species. *R Soc Open Sci*, 2(7), 150088.

Takahara T, Minamoto T, Doi H (2013) Using environmental DNA to estimate the distribution of an invasive fish species in ponds. *PLoS One*, 8: e56584. doi: 10.1371/journal.pone.0056584

Takahara T, Minamoto T, Yamanaka H, Doi H, Kawabata Z (2012) Estimation of fish biomass using environmental DNA. *PLOS ONE*, 7: e35868.

Vokoun JC, Rabeni CF (2002) Distribution of channel catfish life stages in a prairie river basin. *Prairie Naturalist*, 34, 47-59

Wellborn TL (1988) Channel catfish: life history and biology. Southern Regional Aquaculture Center Publication no.180.