

## 分布城南限付近のカジカの生息環境と水利用

(独)土木研究所 正会員 ○村岡 敬子  
 (独)土木研究所 山下 慎吾  
 九州地方整備局 中山 雅文  
 (独)土木研究所 篠塚 由美  
 (独)土木研究所 正会員 三輪 準二

### 1. 目的

カジカは底生魚の仲間で、アユなどの浮遊性の遊泳形態をとる魚に比べて移動能力が乏しい。そのため河道内の横断工作物による移動阻害の影響を受けやすいとされ、例えばカジカ科のハナカジカは河川改修やダム建設の影響により激減したといわれる<sup>1)</sup>。移動が制限されている環境で生物が生息するためには、移動可能範囲における水温環境が生理的生存可能温度範囲であることが必要であるが、分布限界域周辺ではわずかな水温環境の変化が魚の分布域や生活史において大きな影響を与える可能性がある。本研究では、カジカ分布城南限付近の河川において、水利用に伴う水温変化とカジカの分布域の関係を調査した。

### 2. 調査地区の概況およびこれまでの調査結果

調査対象としたのは、淡水性カジカの分布域の南限域にあたる九州北部の河川で、いずれの河川も砂防堰堤、床固め工、農業用取水堰が混在するとともに、調査区間内の全ての堰堤には魚道が設置されていない(図-1)。このうち、St. 1~8 における河床の物理環境では地点間に大きな違いが見られなかったが<sup>2)</sup>、個体数推定調査と遺伝子構造の比較の結果、St. 2, 4 では上流から下流へのカジカの移動・定着がみられる一方で、St. 5 と 6 間、St. 7 の下流および St. 8 には上流のカジカが定着できない何らかの障害があることが推察された<sup>3)</sup>。さらに、St. 6, 7, 8 には繁殖環境に何らかの問題がある可能性が示唆された<sup>4)</sup>。

### 3. 調査方法

踏査の結果、St. 3, 5, 7, 8 の下流端では農業用取水が行われていた。カジカの生息状況と水利用との関係を調べるために、カジカの従来の生息地 (St. 5, 6, 7, 12)、移殖地 (St. 1, 3, 8) およびカジカがこれまでの調査でほとんど確認できていない地点(St. 9, 10, 11)にデータロガー付き水温計を設置し 2009 年 9 月~2011 年 3 月までの期間、30 分間隔で水位・水温を記録するとともに、当該地域の降雨・気温データと比較した。また、盛夏の日中に、遠赤外線サーモグラフィを用いた踏査を実施した。

### 5. 各地点の水温

繁殖環境に何らかの問題があると推定された St. 6, 7, 8 およびこれまでの調査ではカジカが未確認の

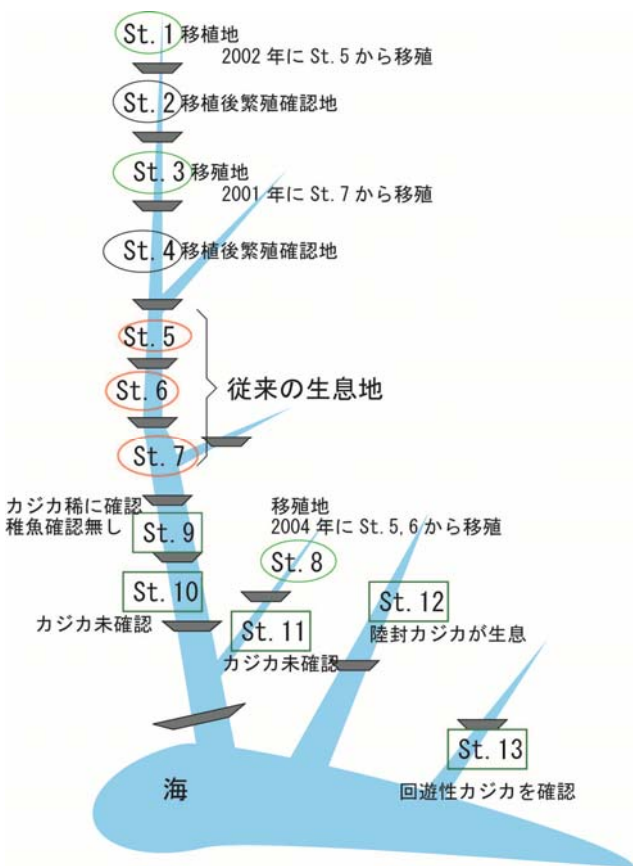


図-1 調査地点の概況

キーワード 河道横断工作物, 冷水性魚種, 水温, 水利用, 湧水

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1番地6 (独)土木研究所水環境研究グループ TEL029-879-6775

St. 10, 11 では4月全般を通してカジカ稚魚の歩留まりが悪くなることとされる 14℃を超えるとともに、取水が始まる4月上旬に孵化上限値とされる 17.5℃に達した(図-2 上)。1ヶ月の15:00の水温は、St. 5より下流の全ての地点において上流の地点よりも有意に高く (t test,  $p < 0.0001$ )、ふたつの農業用取水堰を挟む St. 3 から St. 6 のわずか 1km の流程で 0.9~1.4℃ (95%信頼区間) 上昇した。

6月には当該地域で田起こしが行われる St. 6においてカジカが生息できる上限水温とされる 26℃付近に達するとともに(図-2 下)、St. 5より下流の地点で稚魚の適水温の上限といわれる 20℃を越えた。St. 3-6間で水温は2.5~4.2℃ (95%信頼区間) 上昇した。さらに、St. 6では夜間との水温差が大きく、10℃を超える日もあった(図-3)。河川の自流量が少ない本河川では、水利用に伴う水温上昇により、分布域南限に生息するカジカの繁殖期間や生息域に影響を与えていることが推察された。

6. 堰堤の構造と水温

夏季に行った遠赤外線サーモグラフィーを用いた踏査の結果、湛水域表層水から下流に供給される流れの水温が 25℃前後と高くなったのに対し、角落しの下部から流下する流れの水温は、湛水域表層よりも 5℃近く低い状況が観察された。さらに、回遊性のカジカの生息する St. 13では、海から堰堤までの広い区間において水温が 28℃を超えるが、上流で合流する山側からの水温の低い流れが、角落し下部より堰堤の下流に供給され、部分的に水温の低い領域を形成することにより、夏季のカジカの退避場を形成していることが推察された(図-4)。

7. 考察

これまでの調査の結果、分布域の南限付近に生息するカジカにとって、堰堤による移動障害だけでなく、水利用に伴う 2~3℃の水温上昇が、分布域や繁殖環境の制限要因となっていることが推察された。一方、このような水温上昇に伴う影響は堰堤の構造や地下水の利用等により低減できる場合もあり、冷水性淡水魚の保全策のひとつとして検討することも必要と考えられた。

8. 参考文献

- 1) 環境省：レッドデータブック汽水淡水魚編，平成 15 年 5 月
- 2) Yamashita, S. et.al. Predicting of nursery microhabitat characteristics of rare benthic fish in mountain stream, International Congress on the Biology of Fish, 2010
- 3) 村岡・山下 他、カジカの集団の遺伝情報に見られた、特異な繁殖履歴，DNA 多型 2011 (印刷中)
- 4) 村岡・山下 他、遺伝情報を用いた在来魚種生息環境の保全、土木技術資料 51-8.18-21, 2009

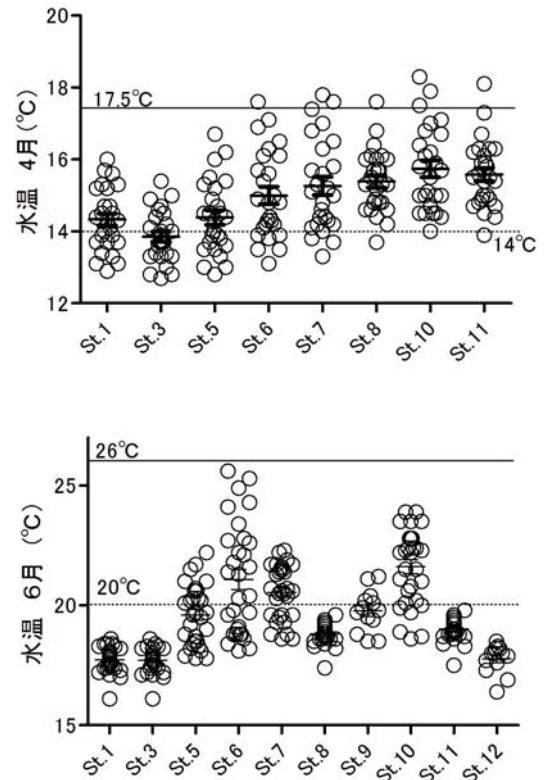


図-2 各地点の水温 (15:00)

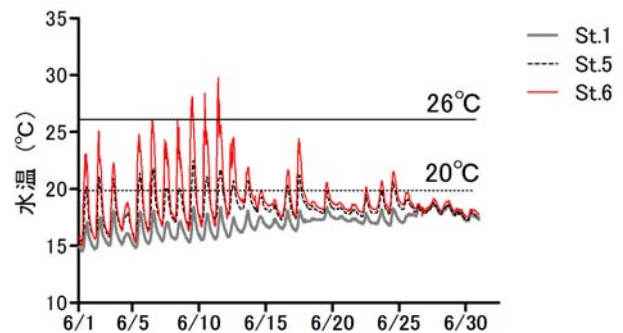


図-3 水温の変動

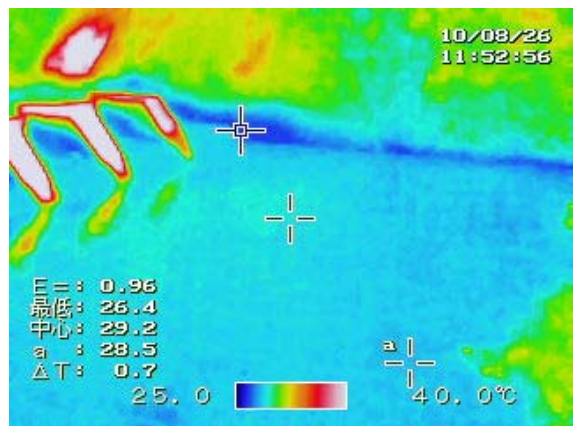


図-4 水温分布調査結果 (St.13)

サーモグラフィー写真 堰堤上流左岸側に合流する冷水が、堰堤下流に冷水領域を形成する