

ミズワタクチビルケイソウが放流アユの定着に与える影響

芦澤晃彦・加地弘一

アユ *Plecoglossus altivelis* は内水面漁業において重要な魚種であり、特に遊漁の対象として人気が高い。山梨県では河川横断工作物等により、アユの天然遡上がない河川が大半であり、アユ資源は放流によって保たれている。

近年、冷水病被害やカワウによる食害、河川環境の悪化などによりアユ漁場での不漁がみられる。その結果、遊漁料収入の減少に伴い放流量が減少し、釣果低下により更に遊漁料収入が減少するという悪循環の状況となっている。遊漁料収入を増加させるためには、より良い環境にアユを放流し、少ない放流量でも良好な漁場を確保することが重要である。これまでに、アユは濁りを嫌うことが知られている^{1,2)}。また、川幅が狭いほど、長径 25 cm 以上の石の比率が高いほど、長径 25 cm 以上の石に占める浮き石の比率が高いほど、アユの生息数が多いことが知られており³⁾、当所においても漁協が放流場所を選定する際は、これらの条件を考慮するよう指導を行っている。

その様な状況の中、アユ漁場で従来みられなかった外来珪藻ミズワタクチビルケイソウ *Cymbella janischii*⁴⁾の繁茂が確認されるようになり、アユへ与える影響が懸念された。そこで、本研究では本種が放流アユの定着に与える影響について調査した。

材料及び方法

調査区間

調査は富士川水系の支流に位置する荒川で実施した。調査区間は約 2.3 km の区間とした。調査区間の河床型は AaBb 移行型⁵⁾であり、上流端には遡上不可能な堰堤が設置されている。放流実施前の 2017 年 5 月 26 日に簡易型 GPS (GPSMAP60CSx GARMIN) を用いて距離を測定し、1 区間 300 ~ 350 m となるよう調査区間内を下流側から区間 A から区間 G までの 7 区間に分けた。なお、各区間の境は地形や岩などの目標物を目印とした。

放流種苗

駿河湾で採捕されたアユを親として当所で 3 代継代されたアユ (海産系 F3) を放流種苗とした。5 月 30 日に区間 C (下流放流区間) に 4,772 尾 (平均体重 9.7 g)、区間 F (上流放流区間) に 4,771 尾 (平均体重 9.8 g) をそれぞれ 1 点に集中放流した。放流魚は両群を区別するため、5 月 23 日に下流放流群は右腹鰭、上流放流群は左腹鰭切除の標識作業を行っている。なお、調査区間およびそれより上流ではアユの放流は行われていない。調査区間より下流においては、漁協による放流が行われているが、調査区間との間には遡上不可能な堰堤が設置されているため、この魚が調査区間に遡上することはない。

各放流地点付近に水温データロガー (Tidbit V2 Onset 社) を 5 月 30 日から 9 月 15 日まで設置し、1 時間間隔で水温を記録した。しかし、下流放流区間に設置した水温データロガーは流失したため、データが取得できたのは上流放流区間のみである。水温記録期間を通しての水温は 13.1 ~ 25.1 °C であった (図 1)。

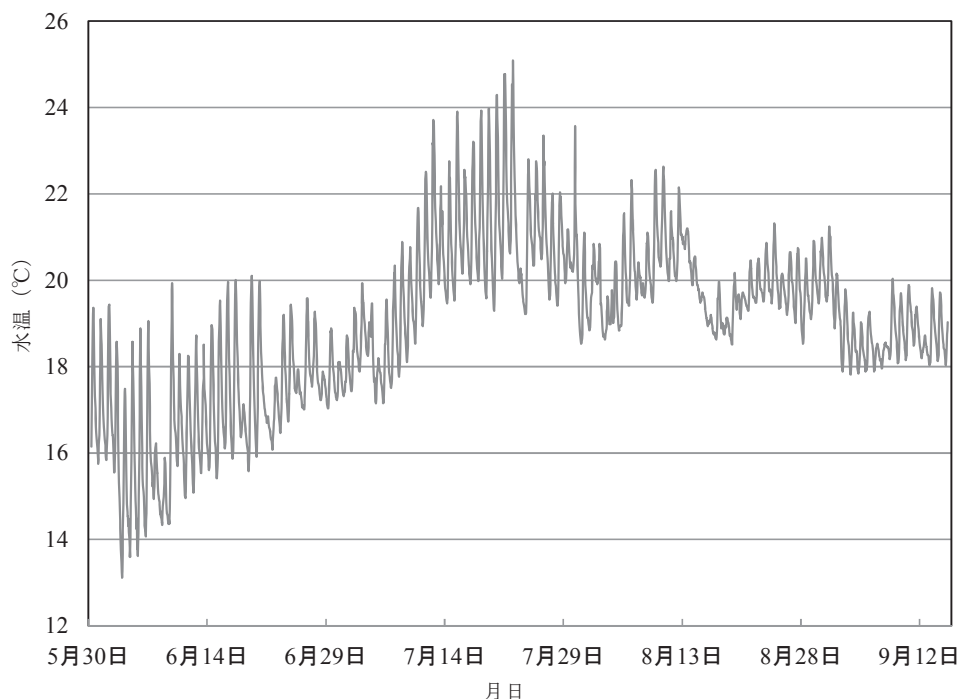


図1 上流放流区間の水温

潜水調査

アユの生息状況とミズワタクチビルケイソウ(図2)の繁茂状況のみ把握するため、6月13日(アユ釣り解禁前)、7月10日(漁期中期)、8月24日(漁期後期)に調査区間の全域を下流から上流に向けて潜水目視した。潜水調査実施前の6月6日及び7日に簡易型GPSを用いて距離を測定し、区間Aから区間G内を各区間下流端から50mごとに区切った区間を設定し、小区間と定義した(図3)。潜水目視で把握した状況はこの小区間ごとに記録した。なお、各区間の上流端の50mに満たない小区間は調査対象外とした。また、川底を河川工作物が占めている場所は水深が浅いかつ流速が速いため、潜水による状況把握が困難であることから、このような状況が小区間の1割以上を占める小区間も調査対象外とした。

アユの個体数は群れの規模が100尾までは実数による計数を行い、100尾を超える群れについては100~150尾の規模は100尾、150~200尾は150尾、200~250尾は200尾というように、50尾ごとの計数とした。ミズワタクチビルケイソウの繁茂状況は小区間ごとに長径25cm以上の礫をランダムに50個抽出し、礫表面の1割以上をミズワタクチビルケイソウが覆っている礫の割合を繁茂率として記録した。



図2 ミズワタクチビルケイソウ

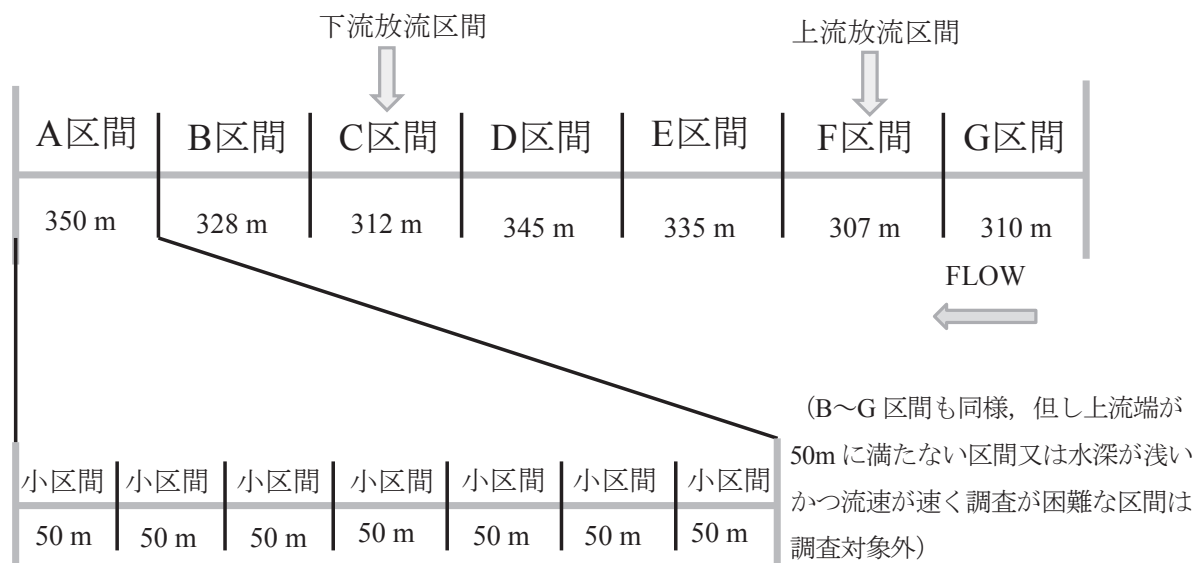


図3 調査区間の概要

環境測定

放流地点を含む小区間及びそれに隣接する上下流の小区間の計 150 m の区間において、9 月 15 日に川幅及び水深、流速を計測し、区間の代表値とした。川幅は、河川の縦断方向 10 m ごとに計 16 点で計測を行った。水深及び流速は、縦断方向 0,50,100,150 m 地点において、横断方向 11 分割した 10 点の計 40 点で計測を行った（表 1）。なお、流速はプロペラ式流速計（VR-201 KENEK）を用いて、水面から 6 割の水深で計測した。

表 1 下流及び上流放流区間における環境測定結果

	下流放流区間			上流放流区間		
	川幅 (m)	水深 (cm)	流速 (cm/s)	川幅 (m)	水深 (cm)	流速 (cm/s)
最大値	11.9	78	107.7	9.3	60	84.3
平均	9.3	36	32.5	6.6	30	36.6
最小値	6.6	6	5.2	3.8	3	3.4

結果

潜水調査の結果を表 2 に示した。確認アユ数は各区間の総数、繁茂率は各区間の小区間における結果の平均±SD を示した。6 月の調査において、各区間の小区間における確認アユ数の平均は A 区間 3.6, B 区間 8.3, C 区間 9.3, D 区間 12.8, D 区間 63.0, F 区間 130.8, G 区間 122.0 尾であり、この値と繁茂率の間には強い負の相関が認められた ($r = -0.80175$)。環境測定で得られた川幅の平均を用いて、下流及び上流放流区間の調査対象範囲の面積を算出した結果、それぞれ 1862.5 m², 1659.4 m²であった。この数値を用いてそれぞれの区間において確認されたアユの生息密度を算出するとそれぞれ 0.02 尾/m², 0.39 尾/m²となり、上流放流区間より下流放流区間のアユの定着が悪かった。

また、繁茂率は 6 月から 8 月にかけて減少し、8 月には区間 A 以外は 0 %であった。なお、今回の調査では礫表面の 1 割以上をミズワタクチビルケイソウが覆っている礫の割合を繁茂率としたため、0 %の区間であっても、本種が必ずしも皆無ではなかった。

表2 潜水調査結果

調査区間※	平成29年6月13日		7月10日		8月24日	
	確認アユ数 (尾)	繁茂率 (%)	確認アユ数 (尾)	繁茂率 (%)	確認アユ数 (尾)	繁茂率 (%)
A(7)	25	70.3±21.1	167	28.3±34.7	161	0.3±0.7
B(4)	33	72.5±16.1	89	7.5±3.0	71	0.0±0.0
C(4)	37	77.5±6.1	102	36.0±23.1	101	0.0±0.0
D(6)	77	64.0±17.1	186	34.3±25.2	79	0.0±0.0
E(5)	315	29.2±5.0	237	3.6±2.3	233	0.0±0.0
F(5)	654	45.2±5.2	365	12.4±2.9	291	0.0±0.0
G(6)	732	35.3±4.4	555	5.7±2.4	441	0.0±0.0

※括弧内は調査対象とした小区間の数を示した

6月調査時の小区間ごとの潜水調査結果を図4に示した。繁茂率40%を超えた小区間(A区間7, B区間4, C区間4, D区間5, F区間3, G区間1:計24区間)では, 確認されたアユ数は最大でも25尾であった。また, そのうちの7区間ではアユが全く確認されなかった。一方, 繁茂率40%以下の小区間(D区間1, E区間5, F区間2, G区間5:計13区間)では, 確認されたアユ数は最小で49尾, 最大で530尾であった。

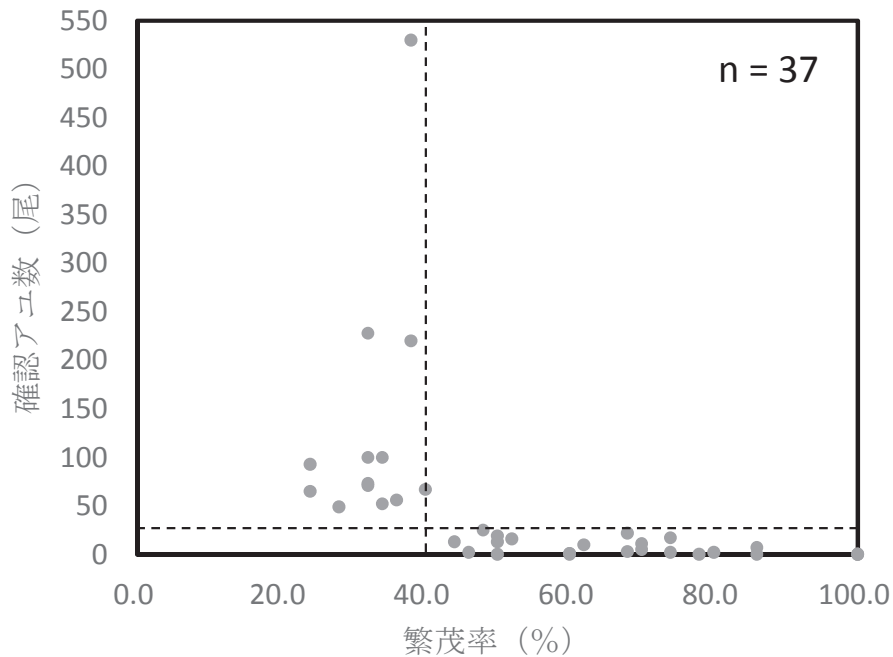


図4 6月潜水調査における小区間ごとの調査結果

考察

区間ごとの確認アユ数と繁茂率の間には強い負の相関が認められ、小区間ごとにみても繁茂率が 40 %を超える
と極端にアユの確認数が減少することから、河川に占めるミズワタクチビルケイソウの繁茂割合が高くなると放流
アユの定着に悪影響を及ぼすことが明らかとなった。放流アユの定着が悪くなる要因は、ミズワタクチビルケイソ
ウが繁茂することにより、アユの餌となる付着藻類が繁茂出来ず、アユの餌環境が悪くなることにあると考えられ
る。繁茂率 40 %以下の小区間における確認アユ数の増減は、ミズワタクチビルケイソウ以外の環境要因等によって
決まっていると思われるが、本研究ではその要因についての検討は行っていない。

今回の調査において、6 月の調査時には既にミズワタクチビルケイソウが繁茂している状況であり、アユ釣りの
盛期である 8 月には繁茂は終息した。本種の生態については知見が乏しいものの、荒川における繁茂については数
年前から確認されており、終息する時期は同様であった。また、筑後川では冬から春にかけてミズワタクチビルケ
イソウが確認されている⁶⁾。これらのことから本種は、水温の低い時期に増殖し、水温の上昇に伴って減少すると考
えられた。アユの放流時期は主に 4 月及び 5 月であるため、放流アユには大きな影響を及ぼすと考えられる。

今回、アユの定着に影響を及ぼす環境要因として、新たな知見が得られた。良好なアユ漁場を確保するために漁
協はアユの放流場所を選定する際、これまでに得られている知見に加え、ミズワタクチビルケイソウの繁茂状況も
考慮することが必要である。また、本種の県内における分布については須玉川でも確認されている（山梨県衛生環
境研究所 吉澤私信）が、全域での状況は分かっていないため、早急な分布状況の把握とともに、分布拡大させな
いための啓発が重要と考える。

要約

1. アユ漁場で従来みられなかった大型の外来珪藻ミズワタクチビルケイソウの繁茂が確認され、アユへ与える影響
が懸念されたため、その影響について調査した。
2. 潜水調査による確認アユ数と繁茂率の間には強い負の相関がみられ、繁茂率 40 %を超えると極端にアユの確認
数が減少した。
3. ミズワタクチビルケイソウは水温の上昇に伴って減少した。

文献

- 1) 安房田智司・武島弘彦・鶴田哲也・矢田崇・井口恵一朗（2010）：短時間・長時間の濁りに対するアユのストレス
応答. 水産増殖, 58, 425-427.
- 2) 村岡敬子・天野邦彦・土居隆秀・久保田仁志・三輪準二（2011）：高濃度濁水におけるアユの生存率と懸濁物
質の粒度組成の関係. 魚類学雑誌, 58, 141-151.
- 3) 坪井潤一・高木優也（2016）：アユの生息にとって重要な環境要因の検討. 日本水産学会誌, 82, 12-17.
- 4) 洲澤多美枝・洲澤譲（2015）：外来種ミズワタクチビルケイソウ（仮称）*Cymbella janischii* の現状と移入経路の
考察. 日本珪藻学会第 35 回研究集会講演要旨集, 日本珪藻学会, 67.
- 5) 可児藤吉（1944）：溪流棲昆虫の生態. 可児藤吉全集, 思索社, 3-91.
- 6) 洲澤多美枝・清野聡子・真山茂樹（2011）：筑後川上流に大量出現した *Cymbella janischii* (A.W.F.Schmidt) De Toni
と *Gomphoneis minuta* (Stone) Kociolek&Stoermer : 外来種珪藻の可能性について. Diatom, 27, 58-64.