

群馬県内の利根川本川におけるアユ減少の要因に関する研究

前橋工科大学工学部建設工学科 学生会員 ○大伴舞
前橋工科大学工学部建設工学科 正会員 土屋十圀

1. 研究の背景および目的

群馬県ではここ数年、アユの漁獲高が減少している。図-1 は群馬県におけるアユの放流高と漁獲高の推移を示したものである。漁獲高減少の要因としては、冷水病、カワウの食害、河川構造物による稚アユの遡上妨害、河川環境の変化などが考えられる。

そこで本研究では、群馬県内における利根川本川を対象として物理的・生態学的（水質を含む）視点から春季、夏季、秋季および冬季の年4回を調査し、アユ減少の要因を推察していく。また、過去の漁獲高や水質等のデータも用いながら、アユ減少の要因を検討することを目的とする。

2. 調査地点

対象区間は図-2 に示す群馬県内を流れる利根川本川と吾妻川本川の約72kmで、上流からSt.1 久呂保橋下流、St.2 吾妻橋上流、St.3 坂東橋下流、St.4 大渡橋上流、St.5 福島橋下流、St.6 上武大橋下流、St.7 刀水橋下流およびSt.8 利根大堰下流を調査の対象とする。

3. 調査方法

(1) 物理的調査

各調査地点において、水温、濁度およびDOを測定する。

(2) 生物調査

アユは成魚になると河川中流域まで上り、石や礫などに付着している藻類を餌とする。各調査地点において、河床砂礫の付着藻類を5×5cmのコドラートで採取し、強熱減量を測定する。

(3) 水質調査

各調査地点において、pH、COD_{Mn}、TOC、T-N、NH₄-N、NO₂-NおよびNO₃-Nを測定する。

また、藻類の繁殖状況に関係する蛍光量、クロロフィルa量（以下chl-a量）についても測定を行う。

4. 調査結果および考察

(1) 物理的調査

8つの調査地点における年4回の調査より、水温の最小値はSt.1の冬季調査で4.7℃、最大値はSt.7の夏季調査で28.1℃となった。どの調査においても上流から下流へ流下するに従い、水温が大きくなり、St.7で最大値となる傾向が見られた。このことより、流下

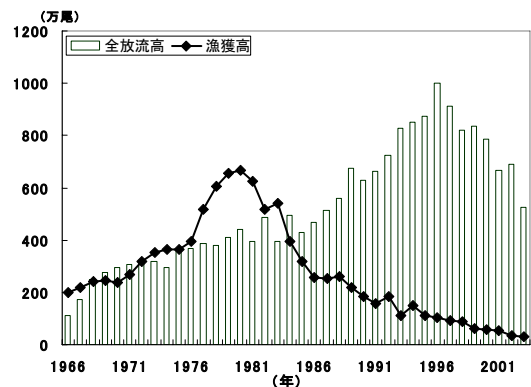


図-1 群馬県におけるアユの放流高と漁獲高¹⁾

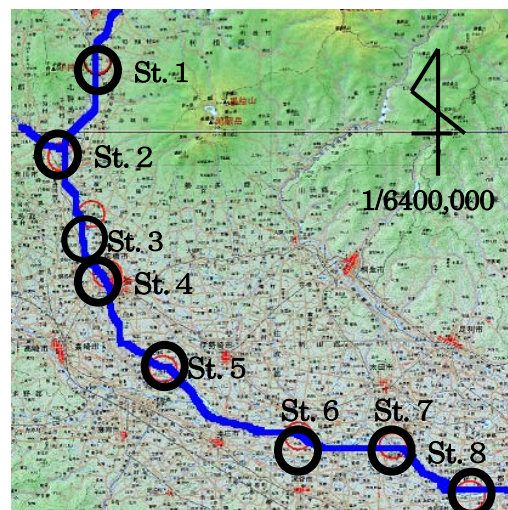


図-2 調査地点地図

に伴うエネルギーの蓄積が確認できる。

また、アユの生息可能な水温は13～30℃、適水温は15～25℃、特に20～25℃で最も活発に摂餌し成長する²⁾。アユは3月頃に沿岸から川へ遡上し始め、5～6月頃から中流域へ遡上する。調査対象地点は利根川の上流域から中流域であるので、夏季調査結果に着目すると、15.2～28.1℃の範囲となる。このことから、St.1～St.5では適水温であり、St.6～St.8では生息可能な水温であると推察することができる。しかし、アユが遡上し始める春先では低温、8月では高温になると予測されることから、今回の春季および夏季調査では、5～8月の期間にアユが生息可能な水温であると断定することはできないと考えられる。

濁度の年4回における調査の最小値はSt.1の夏季調査で0.93mg/l、最大値はSt.7の冬季調査で45.15mg/lとなった。春季、夏季および秋季調査では濁度の値に

あまりバラツキはなく平均は2.46mg/lであったが、冬季調査では8地点の平均が28.53mg/lとなり、春季、夏季および秋季と比べて冬季の濁度は非常に高い値であることが分かった。

また、DOは各調査での平均が春季14.22mg/l、夏季7.98mg/l、秋季9.96mg/l、冬季13.75mg/lとなり、水温の高い夏季で低い値となった。

(2) 生物調査および水質調査

各調査地点において採取した付着藻類の強熱減量の値は、St.1から中流域にかけて多くなり、中流域から下流域にかけて減少しSt.8でほぼ最小値となった。

また、各調査の平均値をみると、春季26.71%、夏季35.06%、秋季26.64%、冬季19.65%となった。冬季は付着藻類を餌とする水生生物の摂取量も少なく、また付着藻類の成長が低温に適応している³⁾。従って冬季は付着藻類が多くなるが、今回の調査ではその傾向はみられなかった。このことは、冬季調査における濁度の値が大きいことから、水中の光環境が阻害されていることが要因ではないかと推察できる。しかし、藻類の繁殖に影響があるとされているT-N、NO₃-Nおよび蛍光量との相関は、それぞれR=0.30、R=0.22、R=0.19となり、今回の調査では直接の関係はみられなかった。

T-NおよびNO₃-Nの測定値は、ともに春季、夏季に比べて秋季および冬季の値が大きくなり、また各調査において、St.1で最小値となりSt.7で最大値となった。

NO₂-Nについても春季を除いた全ての調査において、St.7で最大値が測定された。また、NH₄-Nにおいても春季および冬季で同様な測定結果が得られた。

St.7の上流で早川および石田川が合流しており、過去のデータ⁴⁾を参照すると早川および石田川のT-N、NO₃-NおよびNO₂-Nの全ての値が非常に高いことが分かる。このことから、早川および石田川の合流が要因として考察できる。

5. 水産用水基準⁵⁾との比較

水産用水基準とは、自然の環境条件を十分検討して、水生生物保護のための環境の水質基準のことである⁵⁾。

表-1に示すのは水産用水基準により定められた水質基準である。この基準を今回の各調査結果と比較照査を行うとT-N、NH₄-Nおよび、図-4に示すpH、NO₂-Nの値が基準値を超えていることがわかった。このことから、pH、T-N、NO₂-NおよびNH₄-Nがアユの生息に影響を与えている可能性があるかと推察できる。

6. 漁獲高およびNH₄-N、T-Nの関係

図-5に示す、各調査地点の過去の水質データ⁴⁾⁶⁾のうち年平均したNH₄-NとT-Nの値と、漁獲高の推移をみると、1981年以降漁獲高が減少しているのに対し、

表-1 水産用水基準による水質基準⁵⁾

	水産用水基準		水産用水基準
DO (mg/l) (アユ)	7以上	T-N (mg/l) (アユ)	0.2以下
pH	6.7-7.5	NO ₂ -N (mg/l)	0.03
		NH ₄ -N (mg/l)	0.01

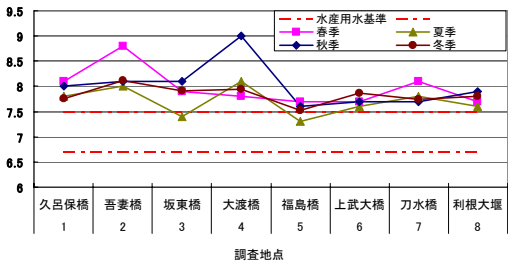


図-4 各調査における pH および水産用水基準

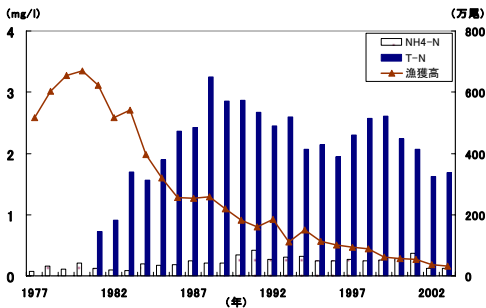


図-5 過去のNH₄-N、T-N、漁獲高の推移¹⁾ ⁴⁾ ⁵⁾

T-Nは増加していることがわかる。また、NH₄-Nも増加傾向にあることから、魚毒性のある各窒素成分の増加が漁獲高減少の要因になっている可能性があるかと推察できる。

また、東京都の事例を参考に、水生生物に対して毒性の強い遊離アンモニアを、今回の調査結果および過去のデータより水温、pHおよびNH₄⁺を用いて算定⁷⁾した。その結果、リスク評価指針値である0.02mg/lを下回った。従って、今回の調査では遊離アンモニアは有意な要因とは言えなかった。

7. まとめ

今回の調査では、アユの生息に影響を与えている要因として、pH、T-N、NO₂-NおよびNH₄-Nが可能性があるのでないかと推察することができた。

[参考文献]

- 1) 農林水産省統計部
- 2) 野村稔：淡水養殖技術、新水産学全集、恒星社厚生閣 pp.256-257,
- 3) 沖野外輝夫：河川の生態学、共立出版、pp.30、2002
- 4) 群馬県環境保全課：水質測定結果、1998-2004
- 5) 日本水産資源保護協会：水産用水基準、2005
- 6) 群馬県：公共用水域水質測定結果、1977-1997
- 7) 菊池幹夫・若林明子：アンモニア汚染の環境リスク評価、東京都環境科学研究所年報、1997