

広瀬川における2004年～2015年の河川遡上アユ CPUE の経年変化

松崎 圭佑^{*1}・庄子 充広^{*2}・伊藤 絹子^{*2}

Annual changes in CPUE of Ayu *Plecoglossus altivelis altivelis* going upstream in Hirose River in 2004-2015

Keisuke MATSUZAKI^{*1}, Michihiro SHOJI^{*2}, and Kinuko ITO^{*2}

キーワード: アユ, 広瀬川, 資源量, CPUE 変化

アユ *Plecoglossus altivelis altivelis* は、北海道西部以南から南九州までの日本各地の河川の上・中流域に自然分布する魚類である¹⁾。本種は内水面漁業の対象種として重要であり²⁾、遊漁対象としても人気が高く、各地方自治体で河川への遡上生態、産卵場の環境条件及び増殖手法の検討などの研究が行われている³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾。

宮城県内では、水産技術総合センター内水面水産試験場が毎年アユ解禁前の5・6月に広瀬川で遡上量調査を行っており、広瀬川の魚道改修に伴う遡上量の変化や、天然遡上個体群と放流個体群の生息域の差異について報告している⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾。しかし、広瀬川での長期間にわたる遡上量調査結果に基づいて、遡上量の変化に関する傾向等について検討した事例は見当たらない。本研究では、2004年から2015年の遡上量調査でのCPUE・体長・水温の情報から、広瀬川におけるアユの遡上量の変化に対する各要因との関係と各要因の経年変化について明らかにし、資源管理の基礎的知見を得ることを目的とする。

材料と方法

2004年～2015年の5月上旬～6月下旬(2004年～2007年及び2010年, 2012年は5月中旬～6月下旬, 2011年は5月上旬～6月中旬)に、広瀬川内の3調査点で句ごとに採集等を行った。調査点は名取川合流点(St.1), 郡山堰下(St.2), 愛宕堰下(St.3)とし、河口からの距離はそれぞれ、7.5km, 10km, 11kmとなっている(図1)。郡山堰の両岸, 及び愛宕堰の左岸には階段式魚道が設置されており、郡山堰の左岸側の魚道は2009年に斜路式魚道へと改修されている。また、St.3より上流では4月下旬から5月初頭にかけて広瀬名取川漁業協同組合による種苗放流が行われている。

上記の3調査点において広瀬名取川漁業協同組合の協力を得て、1調査点につき投網(目合い26節, 長さ3m)を10投から20投行ってアユを採集し、投網1投あたりのアユの採集個体数(CPUE)を求めた。原則として採集と同時に各調査点でポータブル水質計(YSI Incorporated社製 Pro30)を用いて10回水温を測定し、平均値を調査点の水温とした。

採集したアユのうち2004年から2009年は130個体, 2010年は60個体, 2011年から2014年は100個体, 2015年は50個体

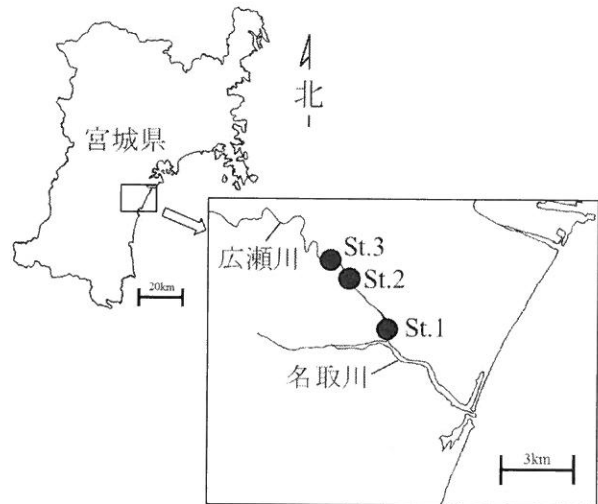


図1 調査点

を上限として水産技術総合センター内水面水産試験場に持ち帰り、標準体長等を測定した。2013年から2015年は尾叉長を測定していたため、2015年の標本から無作為に抽出した52個体の尾叉長と標準体長から得られた回帰式

$$y=0.97x \quad (r^2=0.997)$$

を用いて尾叉長を標準体長に変換し、全ての調査について平均標準体長を求めた。

^{*1}水産技術総合センター内水面水産試験場, ^{*2}東北大学大学院農学研究科水産資源生態学分野

標準体長等を測定後に、側線上方横列鱗数と下顎側線孔を計数し、側線上方横列鱗数が20枚以上、下顎側線孔が4対のものを天然遡上個体、それ以外を放流個体とした。放流個体と天然遡上個体の判別を行っていない調査に関しては、全て天然遡上個体を採捕したものとした(表1)。

得られた平均標準体長・水温・CPUEの結果をもとに、(1)平均標準体長 - CPUE, (2)平均標準体長 - 水温, (3)CPUE - 水温について相関を求めた。

結果

1 CPUEの経年変化

St.1及び2で、CPUEの経年変化に増加や減少といった一定の傾向はみられなかったが、St.1では2013年、St.2では2008年に高いCPUEが観察された(図2)。2011年は全ての調査点でCPUEが減少していた。

St.3では2009年以降、5月の調査のCPUEが増加しており、2009年~2015年のCPUE7ヵ年平均CPUE10.5個体/投は、2004年~2008年の5ヵ年平均CPUE2.3個体/投より有意に高かった(t検定, $p < 0.05$)。

2 水温の経年変化

全ての調査点で、水温は5月から6月にかけて上昇しており、

表1 全ての調査における天然遡上個体と放流個体の判別の有無。判別を行った調査には○を付した。-は調査が行われていないことを示す

St.1						St.2						St.3					
5月上旬	5月中旬	5月下旬	6月上旬	6月中旬	6月下旬	5月上旬	5月中旬	5月下旬	6月上旬	6月中旬	6月下旬	5月上旬	5月中旬	5月下旬	6月上旬	6月中旬	6月下旬
2004	-	-	○	○	○	2004	-	○	○	○	○	2004	-	○	○	○	
2005	-	-	○	○	○	2005	-	○	○	○	○	2005	-	○	○	○	
2006	-	-	○	○	○	2006	-	○	○	○	○	2006	-	○	○	○	
2007	-	○	○	○	○	2007	-	○	○	○	○	2007	-	○	○	○	
2008	○	○	○	○	○	2008	○	○	○	○	○	2008	-	○	○	○	
2009	○	○	○	○	○	2009	○	○	○	○	○	2009	○	○	○	○	
2010	○	○	○	○	○	2010	○	○	○	○	○	2010	○	○	○	○	
2011	-	○	○	○	-	2011	-	○	○	○	○	2011	-	○	○	-	
2012	-	○	○	○	○	2012	-	○	○	○	○	2012	-	○	○	○	
2013	-	-	-	-	-	2013	-	-	-	-	-	2013	-	-	-	-	
2014	-	-	-	-	-	2014	-	-	-	-	-	2014	-	-	-	-	
2015	-	-	-	-	-	2015	-	-	-	-	-	2015	○	○	○	○	

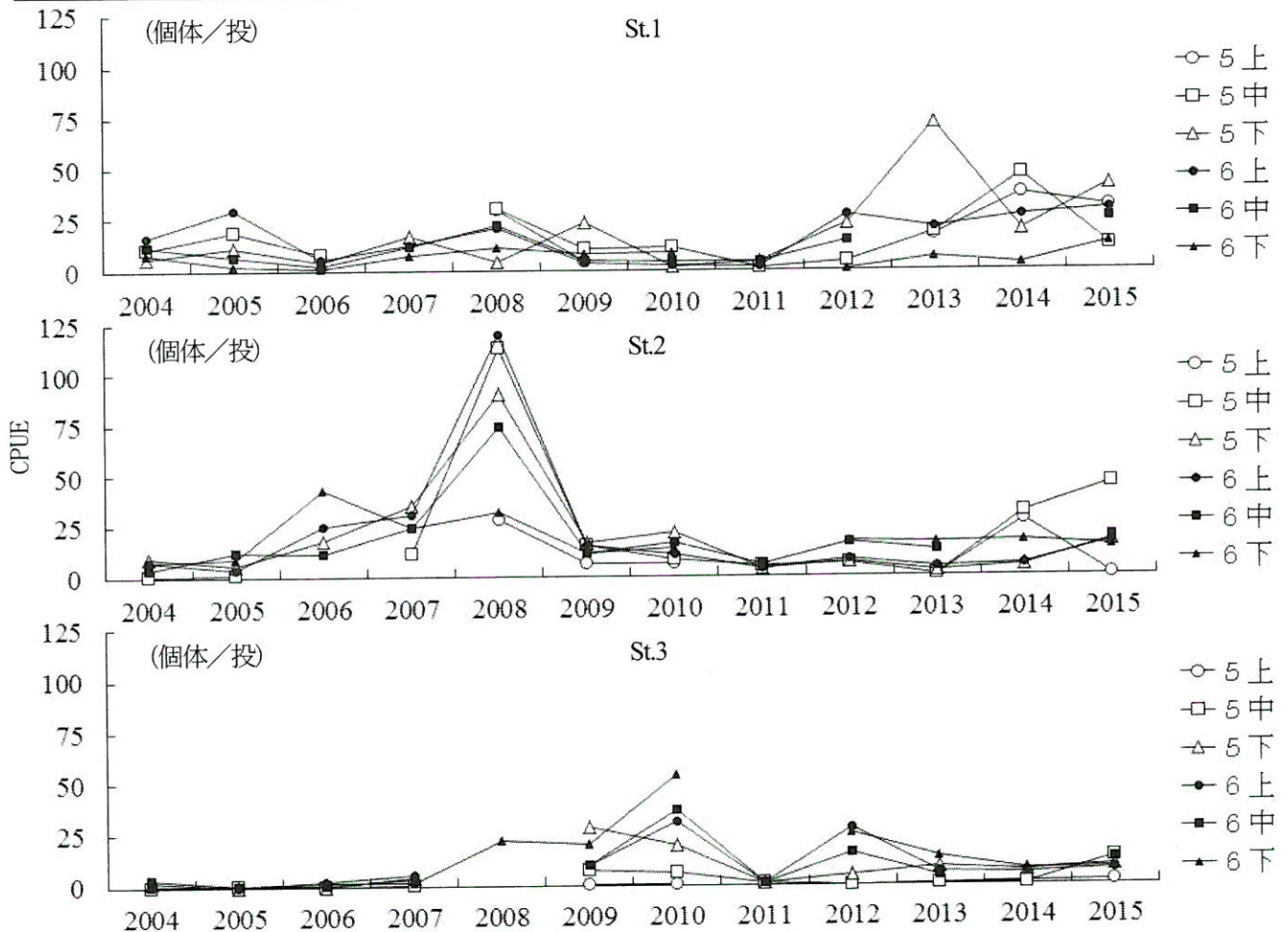


図2 各調査点のCPUEの経年変化(凡例は調査時期を、エラーバーは標準偏差を示す)

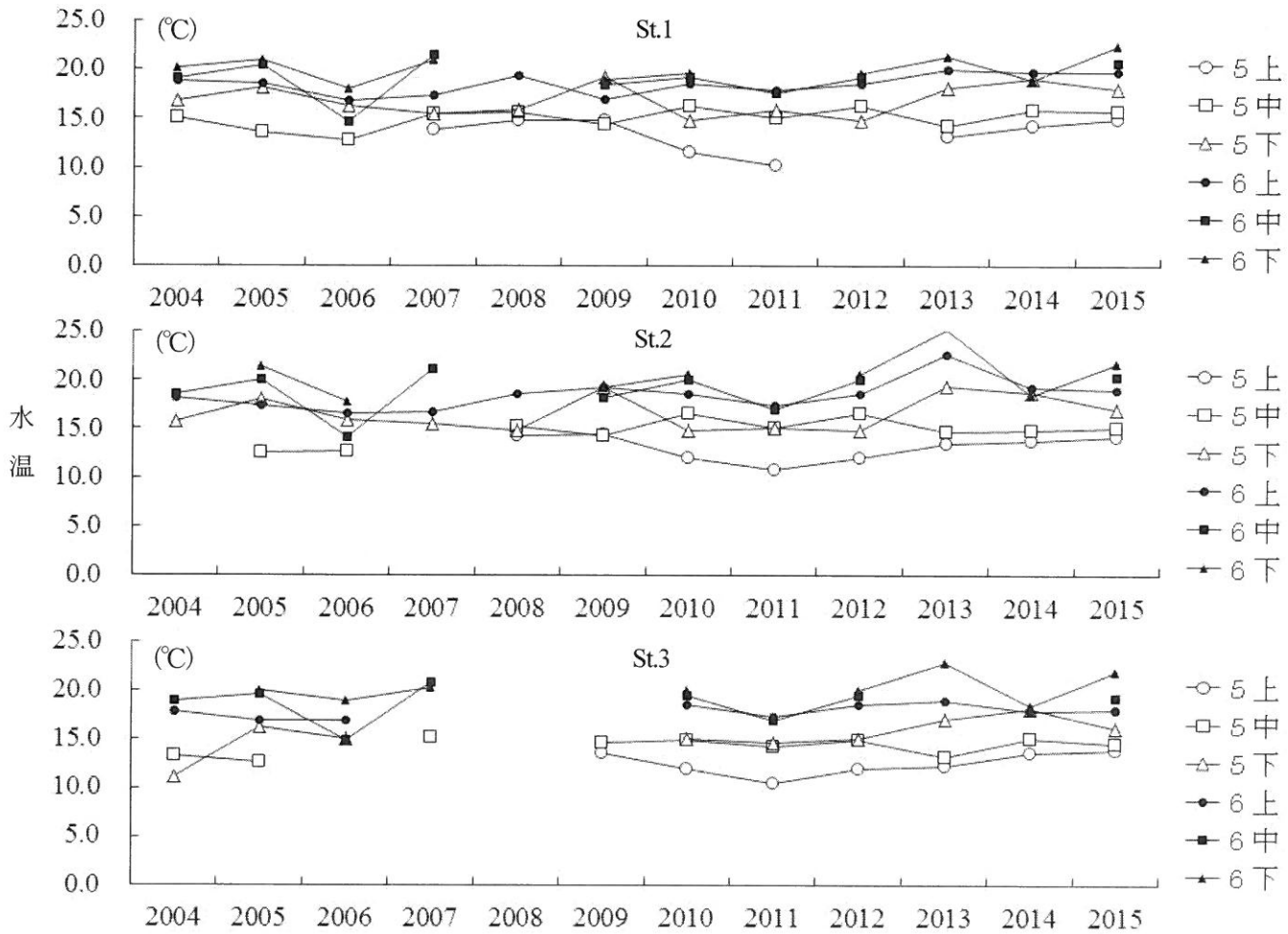


図3 各調査点の水温の経年変化(凡例は調査時期を示す)

大きな変動はなく安定していた (図3)。

2011年のみ、5月上旬で全調査点の水温が10.2°C~10.8°Cとなり、例年の同時期よりも1.2°C~4.7°C低かった。

3 平均標準体長の経年変化

全ての調査点で、平均標準体長の変化に増加や減少といった一定の傾向はみられなかった (図4)。

St.1では全体として6月の方が平均標準体長が大きくなる傾向が認められたが、St.2やSt.3ではそのような傾向はみられなかった。

各調査点の平均標準体長の範囲は、St.1が6.6cm±1.69~10.0cm±1.39, St.2は7.0cm±1.06~11.3cm±1.27, St.3は6.9cm±1.08~13.9cm±0であった。調査点間での明瞭な差はみられなかったが、上流の調査点の方が平均標準体長の最大値は大きかった。

4 平均標準体長・水温・CPUEの相関

全ての調査点での平均標準体長・水温・CPUEの間の相関関係を調べたところ、St.1の平均標準体長と水温、St.3のCPUEと水温の間に正の相関が、St.2とSt.3の平均標準体長とCPUEの間に弱い負の相関がみられた。それ以外の項目では有意な相関関係は見られなかった (表2, p<0.05)。

St.1の平均標準体長とSt.3のCPUEの間についても相関関係を調べた結果、全ての調査を通した相関係数は0.083, St.3の魚道が改修された2009年~2015年の相関係数は-0.010であったが、どちらも有意な相関ではなかった (p<0.05)。

考 察

12年間の調査を通して、CPUEに関しては、St.3で2009年を境としてそれ以降の年で5月のアユの遡上量が増えていることと、2011年に全地点のCPUEが下がったことが特徴的であった。

St.3での遡上量の増加は、St.2に設置されている堰堤の魚道が、従来の階段式魚道から斜路式魚道へと改修された時期と一致する¹⁰⁾。それまでもSt.2では2002年と2007年に魚道の改修が行われているが、形状は階段式のままであった。したがって、St.3のアユの遡上量の変化はSt.2の階段式魚道が斜路式魚道に改修されたことに起因するものと思われる。一方でSt.3に設置されている魚道は依然として階段式のままであり、今回の結果からSt.3より上流域では、天然アユが多く遡上できていない可能性が推察される。

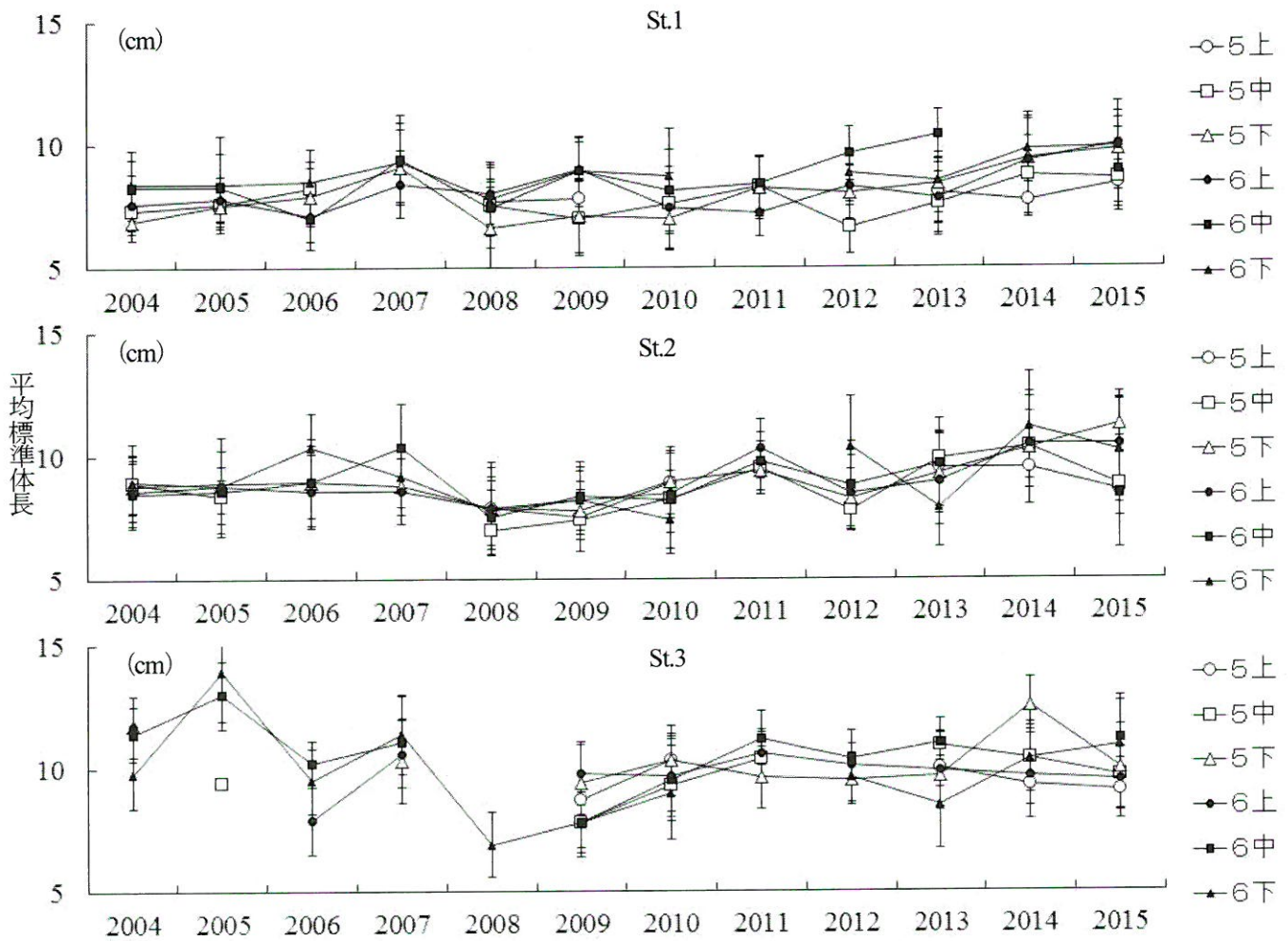


図4 各調査点の平均標準体長の経年変化（凡例は調査時期を示す）

表2 各調査点での平均標準体長・水温・CPUEの相関

p値は95%有意水準で判別した

(r: 相関係数, p: 確率)

調査点	平均標準体長-CPUE		平均標準体長-水温		CPUE-水温	
	r	p	r	p	r	p
St.1	0.170	有意差なし	0.513	<0.0001	0.008	有意差なし
St.2	-0.300	0.0153	0.086	有意差なし	-0.036	有意差なし
St.3	-0.144	0.0170	0.201	有意差なし	0.436	0.0014

2011年のCPUEの全調査点での減少は、東日本大震災による影響があったと考えられる。この年はアユの早期に孵化した遡上群（早期遡上群）が河口に到達した段階で津波が到来し、それによって早期遡上群が物理的なダメージを受けて死亡して個体数が減少し、全体として遡上も遅れたことが耳石による孵化日組成の解析から明らかになっている¹³⁾。また、津波は直接的な減耗のほかにも、河床を攪乱し、遡上したアユの餌場が十分に確保されない状況を形成し、間接的に広瀬川の個体群に影響を及ぼした可能性も考えられる。それ以外にも、2011年は5月上旬の水温が、全調査点で例年より低い10℃台であった。アユが河川遡上を開始する河川水温はおおよそ10℃であることが

明らかになっているが⁴⁰⁾、例年よりも低い水温のために遡上が活発でなかった可能性も考えられる。このように東日本大震災は広瀬川のアユ資源に少なからず悪影響を及ぼしたと考えられるが、翌年の2012年にはアユのCPUEは回復していることから、広瀬川のアユが東日本大震災によって被った被害は限定的であると考えられる。

異なった年に異なる調査点で卓越したCPUEが観察されており、St.2では堰堤付近に滞留していた群れを採集したために高いCPUEが観察された可能性があるが、そのほかについては本研究では要因は明らかにできなかった。アユの遡上量は前年の秋の流下仔魚数と相関があることが分かっているが¹²⁾、卓越したCPUEは調査点ごとに連動していなかった。それ以外の年でも調査点間でCPUEに明確な関係は認められなかったことから、流下仔魚数以外に、年ごとの遡上の早さや各調査点での滞留期間の長さ等の要因が関係しているものと思われた。

このように、いくつかの特徴的な現象は観察されているものの、広瀬川のアユ資源は体サイズや個体数を大幅に変化させることなく、個体群が安定して保たれていると考えられた。

St.1 の平均標準体長と水温、St.3 の CPUE と水温には正の相関がみられたが、St.1 の平均標準体長と St.3 の CPUE の間には有意な相関がみられなかった。水温が上がることにより St.1 へ遡上してきたアユの成長が良くなり大型個体の割合が増え、上流部の St.3 へ遡上する個体が増えている可能性は否定できないが、両項目には明確な関連があるとは考えられず、アユの遡上量やサイズに影響する要因は水温以外の付着藻類の密度や河川の流量等も重要であると考えられた。

St.2 と St.3 では、若干ながら CPUE の増加とともに平均標準体長が下がる傾向が認められた。両調査点には堰堤があり、特に St.2 では斜路式魚道に到達できなかった個体が堰堤付近に多数滞留して餌資源が十分に確保されていないために、成長が良好でなく小型化している可能性が考えられた。

本研究では遊漁解禁前の遡上量の調査に留まっているため、年ごとの産卵数や流下仔魚数、それらと遡上量の関係については明らかにすることはできなかった。中村、糟谷は栃木県那珂川において、アユの遡上群数・遡上が最初に確認された日・海水温・産卵期前のアユの体重の各データ間での相関を明らかにして遡上群数の予測を試みており、予測結果から漁協の種苗放流計画をより適切なものに出る可能性を示している¹⁴⁾。また内田らは、山形県鼠ヶ関川において潜水目視法がアユの遡上尾数推定に有効であることを示している¹⁵⁾。広瀬川においても、資源量の動向を注視するためにこれまでの調査を継続していくことはもちろんであるが、流下仔魚数等を調査して翌年度の遡上量のある程度予測したり、年ごとの全体の遡上量の推定ができれば、遊漁者への宣伝や漁協の増殖計画の参考資料として有効活用できる可能性があると考えられた。

要 約

2004 年～2015 年までの広瀬川のアユ遡上量調査の結果を用いて、当該河川での資源管理を行ううえでの基礎的知見を得ることを目的とした。

平均標準体長は大幅な経年変化はなく、広瀬川では個体群が安定して生息できていることが示された。CPUE の結果からもそのことが伺えた。

St.2 での魚道の改修が上流部への遡上量の増加に寄与したことも明らかになった。

東日本大震災による広瀬川へのアユへの影響はあったものの、長期にわたるものではなく、一時的なものであることが示された。

平均標準体長・水温・CPUE の相関は St.1 の体長と水温、St.3 の CPUE と水温、St.2 と St.3 の平均標準体長と CPUE の間に認められた。広瀬川の水温が上昇すると St.1 での大型個体の割合が増え、それにより St.3 の CPUE も上昇するといった関係は示されなかった。

謝 辞

本研究は、魚影の里整備事業・漁場環境保全推進事業（いずれも県単独事業）により実施した調査をもとに行った。アユの採集に際しては、広瀬名取川漁業協同組合の宍戸宗理事をはじめとする役員・組合員の皆様、及び東北大学水産資源生態学分野の学生諸氏に御協力いただいた。ここに感謝の意を表す。また、水産技術総合センター内水面水産試験場の職員の皆様には本稿を執筆する機会を与えていただいた。厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 細谷和海 (2013) アユ科, 日本産魚類検索 全種の同定, 第三版, 360, 秦野, 東海大学出版会, 2530pp.
- 2) 全国内水面漁業協同組合連合会 (2002) アユ種苗放流の現状と課題 - 琵琶湖産, 人工産, 海産の特性を考慮した増殖事業 -, 初版, 210pp, 東京, 全国内水面漁業協同組合連合会
- 3) 田子泰彦 (2002) 富山湾の湾奥部成育したアユ稚魚の河川への回遊遡上. 日水誌, **68** (4), 554-563
- 4) 田子泰彦 (2004) 富山湾への流入河川における遡上アユの大きさと水温の関係. 水産増殖, **52** (4), 315-323
- 5) 富田政勝・野上泰宏・工藤周子・樋口正仁 (2005) アユの着卵数と着卵石サイズ, 流速及び水深について. 新潟県内水面水産試験場調査研究報告, **29**, 1-4
- 6) 近藤正美・泉川晃一・小坂田 堅・大槻清人・笹田直樹 (2011) アユ人工産卵場造成手法の検討. 水産技術, **3** (2), 137-145
- 7) 高橋勇夫 (2010) 天然アユを増やす河川整備. 日水誌, **76** (3), 414-415
- 8) 伊藤 貴 (2002) 広瀬川郡山堰魚道改修による天然アユ遡上状況の変化. 宮城水産研報, **2**, 59-65
- 9) 熊谷 明・三品裕輔・伊藤絹子 (2006) 2004～2005 年の広瀬川における天然アユ及び人工放流アユの分布状況. 宮城水産研報, **6**, 65-70
- 10) 縄田 暁・岩淵龍一・藤原 健 (2010) 広瀬川に設置した簡易な斜路式魚道によるアユの遡上. 宮城水産研報, **10**, 13-18

- 11) 楠田理一 (1963) 海産稚アユの遡上生態 - II. 大雲川における遡上群の季節的变化. 日水誌, **29** (9), 822-827
- 12) 谷口順彦・池田 実 (2009) アユ学 アユの遺伝的多様性の利用と保存, 初版, 148, 東京, 築地書館, 348pp.
- 13) 静 一徳・伊藤絹子・佐々木浩一・片山知史・遊佐和洋 (2012) 宮城県名取川及び広瀬川のアユに与えた大津波の影響. 月刊 海洋, **44** (12), 693-699
- 14) 中村智幸・糟谷浩一 (2004) 栃木県那珂川における両側回遊型アユの遡上日と遡上群数の予測. 日水誌, **70** (3), 288-296
- 15) 内田和男・清水昭男・阿部信一郎・佐藤年彦・桂 和彦・坂野博之 (2006) 鼠ヶ関川におけるアユ個体数の推定. 水産総合研究センター研究報告, 別冊 **5**, 197-202

<参考資料>別表1 12年間の広瀬川のアユの平均標準体長・平均体重。NAは欠測を示す

平均体長 (cm)					平均体重 (g)				
		合流点	郡山堰	愛宕堰			合流点	郡山堰	愛宕堰
2004	5月上旬	NA	NA	NA	2004	5月上旬	NA	NA	NA
	5月中旬	7.3	8.9	NA		5月中旬	5.1	8.9	NA
	5月下旬	6.9	8.8	11.8		5月下旬	4.1	8.6	22.7
	6月上旬	7.6	8.6	11.7		6月上旬	6.1	8.4	23.5
	6月中旬	8.3	8.5	11.4		6月中旬	8.6	8.0	23.4
	6月下旬	8.4	9.0	9.8		6月下旬	9.2	9.8	12.4
2005	5月上旬	NA	NA	NA	2005	5月上旬	NA	NA	NA
	5月中旬	7.6	8.4	9.4		5月中旬	5.9	7.5	11.0
	5月下旬	7.5	8.9	NA		5月下旬	5.9	10.4	NA
	6月上旬	7.8	8.8	NA		6月上旬	6.4	9.7	NA
	6月中旬	8.3	8.6	13.0		6月中旬	9.1	8.8	32.9
	6月下旬	8.4	8.8	13.9		6月下旬	10.6	11.2	38.8
2006	5月上旬	NA	NA	NA	2006	5月上旬	NA	NA	NA
	5月中旬	8.2	NA	NA		5月中旬	6.3	NA	NA
	5月下旬	7.9	9.0	NA		5月下旬	6.9	10.1	NA
	6月上旬	7.1	8.6	7.9		6月上旬	4.7	7.5	5.9
	6月中旬	7.0	9.0	10.2		6月中旬	4.5	10.5	13.9
	6月下旬	8.5	10.4	9.5		6月下旬	7.5	12.2	11.8
2007	5月上旬	NA	NA	NA	2007	5月上旬	NA	NA	NA
	5月中旬	NA	NA	NA		5月中旬	NA	NA	NA
	5月下旬	9.1	8.8	10.3		5月下旬	10.3	8.8	16.0
	6月上旬	8.4	8.6	10.6		6月上旬	7.6	9.1	20.9
	6月中旬	9.4	10.4	11.1		6月中旬	12.8	14.5	20.6
	6月下旬	9.3	9.2	11.4		6月下旬	11.5	9.5	23.7
2008	5月上旬	7.7	7.9	NA	2008	5月上旬	5.6	5.6	NA
	5月中旬	7.5	7.0	NA		5月中旬	5.7	4.1	NA
	5月下旬	6.6	7.9	NA		5月下旬	5.1	6.2	NA
	6月上旬	8.0	7.9	NA		6月上旬	6.5	6.5	NA
	6月中旬	7.4	7.5	NA		6月中旬	5.5	5.8	NA
	6月下旬	7.8	7.8	6.9		6月下旬	6.2	6.2	4.5
2009	5月上旬	7.8	7.5	8.7	2009	5月上旬	6.0	4.9	8.6
	5月中旬	7.0	7.4	7.8		5月中旬	5.5	5.8	13.5
	5月下旬	7.1	7.8	9.4		5月下旬	5.1	6.0	11.9
	6月上旬	9.0	8.2	9.8		6月上旬	10.4	7.3	13.4
	6月中旬	8.9	8.4	7.8		6月中旬	10.0	8.1	6.5
	6月下旬	8.9	8.2	7.8		6月下旬	10.2	7.7	6.9
2010	5月上旬	NA	8.9	10.3	2010	5月上旬	NA	6.9	10.3
	5月中旬	7.6	8.3	9.3		5月中旬	5.8	6.8	10.3
	5月下旬	7.0	9.0	10.3		5月下旬	3.7	8.0	12.7
	6月上旬	7.4	8.5	9.7		6月上旬	5.7	7.9	11.2
	6月中旬	8.1	8.2	9.5		6月中旬	7.4	8.2	11.0
	6月下旬	8.7	7.4	9.0		6月下旬	9.7	5.6	10.0
2011	5月上旬	NA	NA	NA	2011	5月上旬	NA	NA	NA
	5月中旬	8.3	9.5	10.4		5月中旬	6.8	9.7	13.7
	5月下旬	8.2	9.4	9.6		5月下旬	7.9	11.5	12.4
	6月上旬	7.2	10.3	10.6		6月上旬	4.9	13.6	17.4
	6月中旬	8.4	9.8	11.2		6月中旬	8.0	12.0	19.6
	6月下旬	NA	NA	NA		6月下旬	NA	NA	NA
2012	5月上旬	NA	NA	NA	2012	5月上旬	NA	NA	NA
	5月中旬	6.6	7.8	NA		5月中旬	3.3	5.1	NA
	5月下旬	8.0	8.3	9.5		5月下旬	6.7	7.7	12.1
	6月上旬	8.3	8.5	10.1		6月上旬	7.4	8.6	14.3
	6月中旬	9.6	8.8	10.4		6月中旬	11.8	9.4	14.6
	6月下旬	8.8	10.4	9.6		6月下旬	7.9	13.6	10.1
2013	5月上旬	8.0	9.5	10.0	2013	5月上旬	5.8	7.5	11.1
	5月中旬	7.6	9.9	10.9		5月中旬	4.8	10.1	15.4
	5月下旬	8.4	9.3	9.7		5月下旬	7.5	10.2	11.4
	6月上旬	7.8	9.0	9.9		6月上旬	7.6	11.5	14.6
	6月中旬	NA	NA	NA		6月中旬	NA	NA	NA
	6月下旬	8.5	7.9	8.5		6月下旬	10.1	8.1	10.7
2014	5月上旬	7.7	9.5	9.3	2014	5月上旬	4.8	9.4	9.7
	5月中旬	8.7	10.4	10.4		5月中旬	8.5	13.2	13.7
	5月下旬	9.4	10.3	12.5		5月下旬	10.8	14.4	23.9
	6月上旬	9.3	10.5	9.7		6月上旬	10.9	14.5	12.5
	6月中旬	NA	NA	NA		6月中旬	NA	NA	NA
	6月下旬	9.8	11.2	10.4		6月下旬	11.1	16.5	12.9
2015	5月上旬	8.4	8.6	9.1	2015	5月上旬	7.0	6.4	10.1
	5月中旬	8.6	8.8	9.7		5月中旬	8.5	8.8	13.0
	5月下旬	9.8	11.3	10.0		5月下旬	13.2	20.1	13.4
	6月上旬	10.0	10.5	9.5		6月上旬	14.2	16.4	12.6
	6月中旬	8.9	8.5	11.2		6月中旬	9.9	9.5	19.6
	6月下旬	9.9	10.2	10.9		6月下旬	13.8	14.5	19.4

別表2 12年間の広瀬川のアユのCPUE・水温。NAは欠測を示す

CPUE(個体/投)		合流点			水温(°C)		合流点			郡山堰	愛宕堰			
		郡山堰	愛宕堰	郡山堰			愛宕堰							
2004	5月上旬	NA	NA	NA	2004	5月上旬	NA	NA	NA	2004	5月上旬	NA	NA	NA
	5月中旬	10.5	0.5	0		5月中旬	15	NA	13.3		5月中旬	15	NA	13.3
	5月下旬	5.9	9.6	2.1		5月下旬	16.8	15.7	11.2		5月下旬	16.8	15.7	11.2
	6月上旬	16.2	7.6	0.3		6月上旬	18.8	18.1	17.9		6月上旬	18.8	18.1	17.9
	6月中旬	12	3.8	3.5		6月中旬	19.1	18.6	19.0		6月中旬	19.1	18.6	19.0
	6月下旬	8.2	7.8	0.5		6月下旬	20.2	NA	NA		6月下旬	20.2	NA	NA
2005	5月上旬	NA	NA	NA	2005	5月上旬	NA	NA	NA	2005	5月上旬	NA	NA	NA
	5月中旬	19.1	0.9	0.1		5月中旬	13.6	12.5	12.6		5月中旬	13.6	12.5	12.6
	5月下旬	11.1	5.6	0		5月下旬	18.2	18	16.3		5月下旬	18.2	18	16.3
	6月上旬	29.8	3.4	0		6月上旬	18.6	17.4	17.0		6月上旬	18.6	17.4	17.0
	6月中旬	6.8	11.9	0.3		6月中旬	20.4	20	19.6		6月中旬	20.4	20	19.6
	6月下旬	2.3	8.5	0.1		6月下旬	21	21.4	20.0		6月下旬	21	21.4	20.0
2006	5月上旬	NA	NA	NA	2006	5月上旬	NA	NA	NA	2006	5月上旬	NA	NA	NA
	5月中旬	8.2	0	0		5月中旬	12.8	12.6	NA		5月中旬	12.8	12.6	NA
	5月下旬	4.4	17.7	0		5月下旬	16.2	15.8	15.0		5月下旬	16.2	15.8	15.0
	6月上旬	5.5	25.2	2.1		6月上旬	16.8	16.5	16.9		6月上旬	16.8	16.5	16.9
	6月中旬	2.6	11.6	0.7		6月中旬	14.6	14.1	14.9		6月中旬	14.6	14.1	14.9
	6月下旬	1.2	43.3	1.7		6月下旬	18	17.7	18.9		6月下旬	18	17.7	18.9
2007	5月上旬	NA	NA	NA	2007	5月上旬	13.8	NA	NA	2007	5月上旬	13.8	NA	NA
	5月中旬	8.9	11.7	0.6		5月中旬	15.5	NA	15.2		5月中旬	15.5	NA	15.2
	5月下旬	16.7	35.5	4.4		5月下旬	15.4	15.5	NA		5月下旬	15.4	15.5	NA
	6月上旬	12.5	30.7	5.4		6月上旬	17.3	16.7	18.4		6月上旬	17.3	16.7	18.4
	6月中旬	11.9	24.2	3.5		6月中旬	21.5	21.1	20.8		6月中旬	21.5	21.1	20.8
	6月下旬	7.4	24.5	1.5		6月下旬	20.9	NA	20.3		6月下旬	20.9	NA	20.3
2008	5月上旬	30	28.5	NA	2008	5月上旬	14.8	14.2	NA	2008	5月上旬	14.8	14.2	NA
	5月中旬	30.2	113.2	NA		5月中旬	15.6	15.2	NA		5月中旬	15.6	15.2	NA
	5月下旬	4.2	90.8	NA		5月下旬	15.9	14.8	NA		5月下旬	15.9	14.8	NA
	6月上旬	20.6	119.8	NA		6月上旬	19.4	18.6	NA		6月上旬	19.4	18.6	NA
	6月中旬	22	74.3	NA		6月中旬	NA	NA	NA		6月中旬	NA	NA	NA
	6月下旬	11.2	32.2	22.3		6月下旬	NA	NA	NA		6月下旬	NA	NA	NA
2009	5月上旬	4.3	6.2	0.6	2009	5月上旬	14.8	14.4	13.6	2009	5月上旬	14.8	14.4	13.6
	5月中旬	10.6	15	7.4		5月中旬	14.4	14.3	14.6		5月中旬	14.4	14.3	14.6
	5月下旬	23.2	16.7	28.6		5月下旬	19.2	19.2	NA		5月下旬	19.2	19.2	NA
	6月上旬	3.4	15.1	9.9		6月上旬	17.0	19.2	NA		6月上旬	17.0	19.2	NA
	6月中旬	5.1	11.6	10.1		6月中旬	18.4	18.1	NA		6月中旬	18.4	18.1	NA
	6月下旬	8.0	11.7	20.1		6月下旬	18.9	19.2	19.0		6月下旬	18.9	19.2	19.0
2010	5月上旬	NA	6.3	0.2	2010	5月上旬	11.6	12	11.9	2010	5月上旬	11.6	12	11.9
	5月中旬	11.3	8	6.3		5月中旬	16.2	16.5	14.9		5月中旬	16.2	16.5	14.9
	5月下旬	1.6	22	19.6		5月下旬	14.8	14.8	15.0		5月下旬	14.8	14.8	15.0
	6月上旬	2.3	10.7	30.7		6月上旬	18.5	18.5	18.6		6月上旬	18.5	18.5	18.6
	6月中旬	4.1	16.8	36.4		6月中旬	19.2	20	19.5		6月中旬	19.2	20	19.5
	6月下旬	8.4	14.3	54.1		6月下旬	19.6	20.6	20.0		6月下旬	19.6	20.6	20.0
2011	5月上旬	0	0	0	2011	5月上旬	10.2	10.8	10.5	2011	5月上旬	10.2	10.8	10.5
	5月中旬	1.1	5.2	0.9		5月中旬	15	15	14.2		5月中旬	15	15	14.2
	5月下旬	4.5	3.6	1.0		5月下旬	15.9	15.1	14.7		5月下旬	15.9	15.1	14.7
	6月上旬	1.7	3.3	1.3		6月上旬	17.9	17.3	17.4		6月上旬	17.9	17.3	17.4
	6月中旬	4.4	5.8	1.1		6月中旬	17.6	17	17.0		6月中旬	17.6	17	17.0
	6月下旬	NA	NA	NA		6月下旬	NA	NA	NA		6月下旬	NA	NA	NA
2012	5月上旬	NA	NA	NA	2012	5月上旬	NA	12	11.9	2012	5月上旬	NA	12	11.9
	5月中旬	4.5	6.3	0		5月中旬	16.2	16.5	14.9		5月中旬	16.2	16.5	14.9
	5月下旬	22.9	7	5		5月下旬	14.8	14.8	15.0		5月下旬	14.8	14.8	15.0
	6月上旬	27	8.4	27.9		6月上旬	18.5	18.5	18.6		6月上旬	18.5	18.5	18.6
	6月中旬	14.2	16.7	15.9		6月中旬	19.2	20	19.5		6月中旬	19.2	20	19.5
	6月下旬	0.3	17.4	25.4		6月下旬	19.6	20.6	20.0		6月下旬	19.6	20.6	20.0
2013	5月上旬	17.2	0.1	0.4	2013	5月上旬	13.2	13.4	12.2	2013	5月上旬	13.2	13.4	12.2
	5月中旬	18.3	0.2	0.7		5月中旬	14.3	14.6	13.2		5月中旬	14.3	14.6	13.2
	5月下旬	72.5	2.5	8.6		5月下旬	18.1	19.3	17.1		5月下旬	18.1	19.3	17.1
	6月上旬	21.1	4.5	5.9		6月上旬	20	22.6	19.0		6月上旬	20	22.6	19.0
	6月中旬	21.6	12.6	4		6月中旬	NA	NA	NA		6月中旬	NA	NA	NA
	6月下旬	6.3	16.4	13.6		6月下旬	21.4	25.1	22.9		6月下旬	21.4	25.1	22.9
2014	5月上旬	37.6	27.8	1.3	2014	5月上旬	14.3	13.7	13.6	2014	5月上旬	14.3	13.7	13.6
	5月中旬	46.6	31.5	0.3		5月中旬	15.8	14.8	15.0		5月中旬	15.8	14.8	15.0
	5月下旬	19.4	4.8	6.5		5月下旬	19.1	18.6	18.1		5月下旬	19.1	18.6	18.1
	6月上旬	26.2	5.7	5.3		6月上旬	19.82	19.3	17.9		6月上旬	19.82	19.3	17.9
	6月中旬	NA	NA	NA		6月中旬	NA	NA	NA		6月中旬	NA	NA	NA
	6月下旬	3.0	17.0	7.7		6月下旬	18.9	18.4	18.4		6月下旬	18.9	18.4	18.4
2015	5月上旬	30.8	0.2	1.6	2015	5月上旬	14.9	14.1	13.8	2015	5月上旬	14.9	14.1	13.8
	5月中旬	12.1	45.5	13.3		5月中旬	15.7	15	14.5		5月中旬	15.7	15	14.5
	5月下旬	41.6	17.5	9.6		5月下旬	18	17	16.1		5月下旬	18	17	16.1
	6月上旬	29.5	16.8	7.5		6月上旬	19.7	18.9	18.0		6月上旬	19.7	18.9	18.0
	6月中旬	25.4	19.4	12.2		6月中旬	20.7	20.3	19.2		6月中旬	20.7	20.3	19.2
	6月下旬	13.3	14.7	8.0		6月下旬	22.4	21.6	21.9		6月下旬	22.4	21.6	21.9