

高津川におけるアユの適正収容量の推定

高橋勇夫¹・寺門弘悦²・村山達朗²・曾田一志³

Estimation of optimum capacity of Ayu, *Plecoglossus altivelis*, in Takatsu River, Shimane Prefecture

Isao TAKAHASHI, Hiroyoshi TERAOKA, Tatsuro MURAYAMA and Kazushi SOTA

はじめに

島根県西部の高津川では、漁協が中心となってアユ産卵親魚の保護を目的として産卵期の禁漁期間を大幅に延長するとともに産卵場造成にも取り組んでいる。しかし、具体的な資源管理目標値が定められていないことが管理を進める上で問題となっている。そこで、高津川のアユ資源を管理するための具体的な数値目標を設定するための基礎資料として、高津川のアユ漁場の適正収容量を検討した。

I 水面面積調査

1. 資料と方法

調査区間別の実施日は以下のとおりである。

高津川本流高角橋～日原：

2008年3月10日～2008年3月11日および

2008年3月17日～2008年3月18日

高津川本流日原～柿木：

2008年4月21日～2008年4月22日

高津川本流柿木～六日市，福川川：

2008年6月9日～2008年6月10日

匹見川，津和野川：

2008年7月22日～2008年7月24日

水面面積の測定は図1-1に示した高津川本流，匹見川，津和野川，福川川のアユの生息範囲を対象として行った。調査範囲を踏査し，河床型別（早瀬・平瀬・淵・トロA・トロB（堰堤下を含む））に水面面積を測量した。面積の計算は水面を長方形または台形とみなして行った。河床型の特徴（分類基準）は表1-1に示した。

表1-1. 河床型の区分（水野・御勢，1993を参考に一部追加した）

河床型	深部の水深	水面の状態	流速	底質
早瀬	浅い(1m以下)	白波が立つ	速い	玉石～岩盤
平瀬	浅い(1m以下)	緩い波立ち	やや速い	玉石～砂利
淵	深い(2m以上)	鏡状	遅い	岩盤,玉石～砂利
トロ(A級)	中程度(2m以下)	シワ状の波立ち	やや遅い	玉石～岩盤
トロ(B級)	中程度(2m以下)	鏡状	止水状	玉石～砂利、砂

¹ たかはし河川生物調査事務所 Takahashi Reseach Office of Freshwater Biology

² 漁業生産部 Fisheries Productivity Division

³ 栽培漁業部 Sea Farming Division

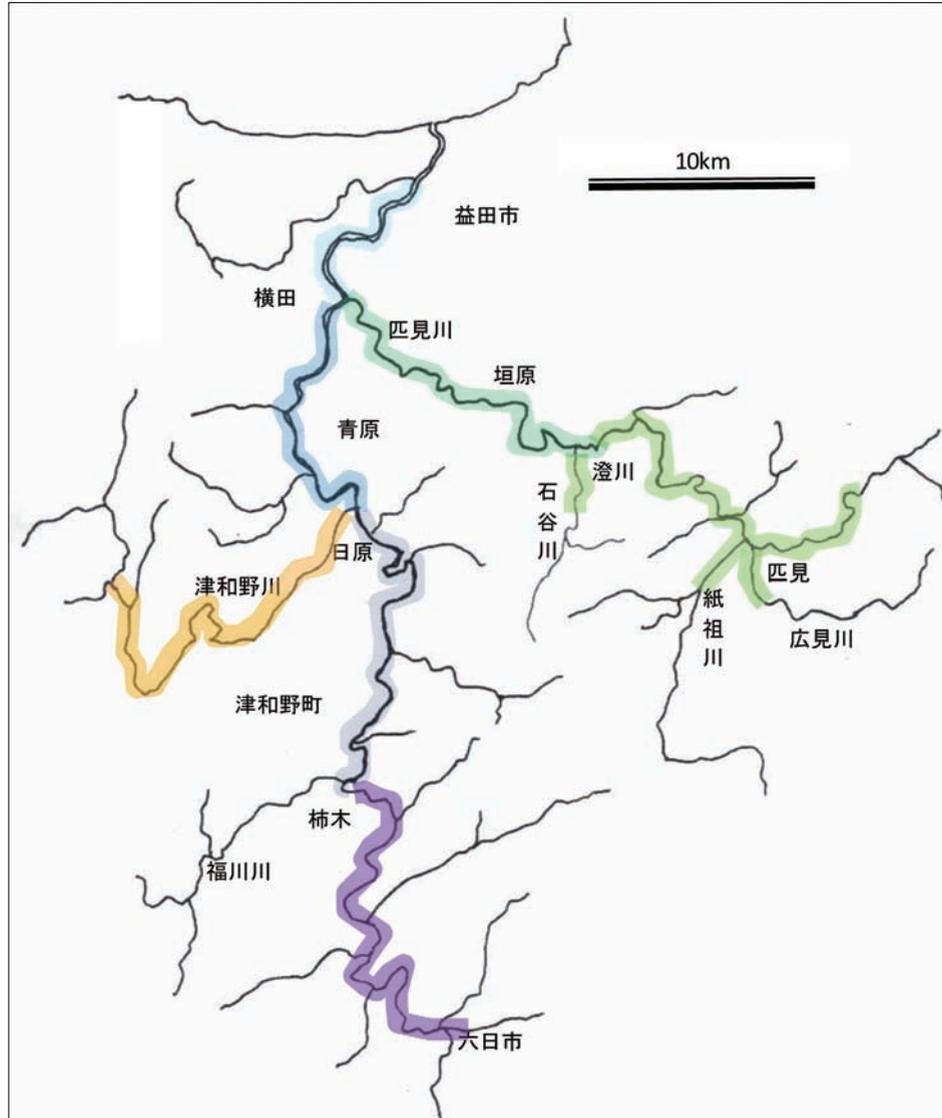


図1-1. 水面面積調査範囲（色を付けた部分：色分けは区分した範囲を示す）

2. 結果と考察

河床型別の水面面積の測定結果を表1-2に、河床型別の構成比を表1-3に整理した。アユ漁場の水面面積は、高津川本流が255万㎡、匹見川が116万㎡、津和野川が31万㎡、福川川が15万㎡、水系全体416万㎡であった。

河床型別の構成（図1-2）を見ると、本流はすべての区間で瀬が50%以上を占めた。また、アユの収

容力の高いトロAが多いことも特徴的といえる。

一方、支流に目を向けると、匹見川は瀬の比率は50%を下回るものの、トロAが約40%を占め、アユの生息に向いた河川であることがうかがえる。福川川は早瀬の比率が1/3を占めることが特徴的で、他の区域に比べ河床勾配がきついと推定される。反対に津和野川はトロBが卓越し、アユの生息にはあまり適していないと言える。

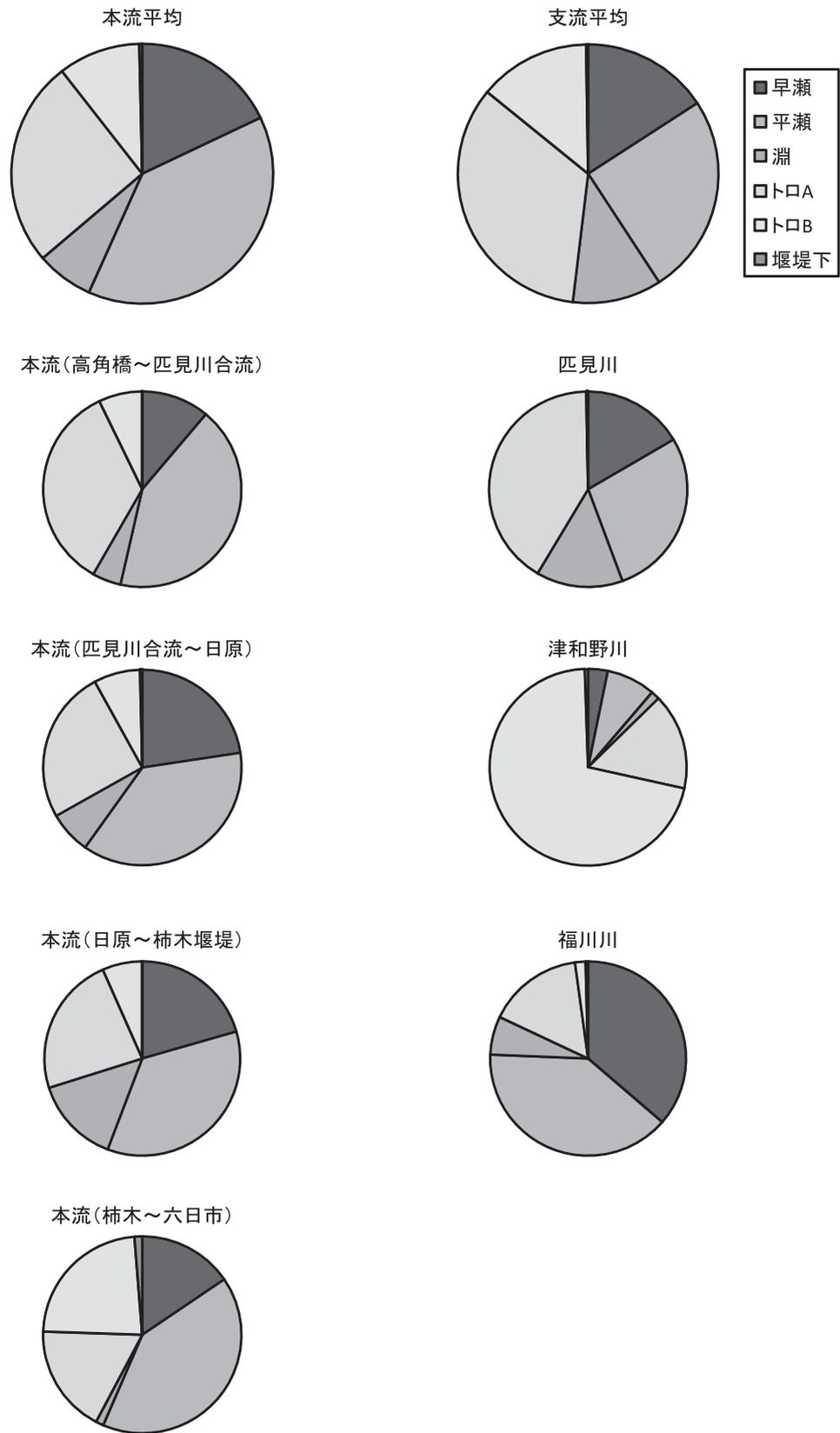


図 1 - 2. 高津川水系の河床型の構成 (面積比)

II アユの適正収容量の検討

1. 資料と方法

前節で求めた水面面積に適正なアユの収容密度を乗じて、適正収容量を試算した。河床型ごとの収容密度（表2-1）は、底石の大きさ、藻類の生産性、水通し等の条件を考慮して決定した。また、標準的な収容密度の他に型重視、数重視（サイズやや小型）の計3つのケースを設けた。なお、適正収容量は6月1日の解禁時点を想定している。

さらに、参考として河川のキャパシティを最大限に利用できると仮定した場合の収容密度（表2-2）を用いた試算も行った（計算結果は付属資料に示した）。

表2-1. 河床型ごとの収容密度

河床型	密度(尾/m ²)		
	適正(標準的)	型重視(サイズやや大型)	数重視(サイズはやや小型化)
早瀬	2.0	1.5	3.0
平瀬	1.0	0.8	1.5
淵	0.7	0.5	1.0
ト口A	1.7	1.2	2.0
ト口B	0.3	0.1	0.5
堰堤下	0.3	0.1	0.5

表2-2. 河床型ごとの収容密度（河川のキャパシティを最大限に利用したケース）

河床型	密度(尾/m ²)		
	適正(標準的)	型重視(サイズやや大型)	数重視(サイズはやや小型化)
早瀬	3.0	1.5	4.0
平瀬	2.0	1.0	3.0
淵	1.0	0.8	1.5
ト口A	2.0	1.2	4.0
ト口B	0.6	0.3	0.8
堰堤下	0.6	0.3	0.8

2 結果と考察

(1) 適正収容量

表1-1に示した区域別に河床型別の適正収容量を計算し、付表2-1(1)～(6)に示した。さらに区域別の集計結果を表2-3に示した（河川のキャパシティを最大限に利用できると仮定したケースは参考資料として付表2-2に示した）。

アユの収容数は適正（標準的）な場合、本流で約322万尾、匹見川で163万尾、津和野川で20万尾、福川川で21万尾と試算され、水系全体では526万尾(316t)となった（表2-3、図2-1）。また、型を重視した場合の水系全体で収容量は385万尾(270t)、数重視の場合は724万尾(362t)と算定された。

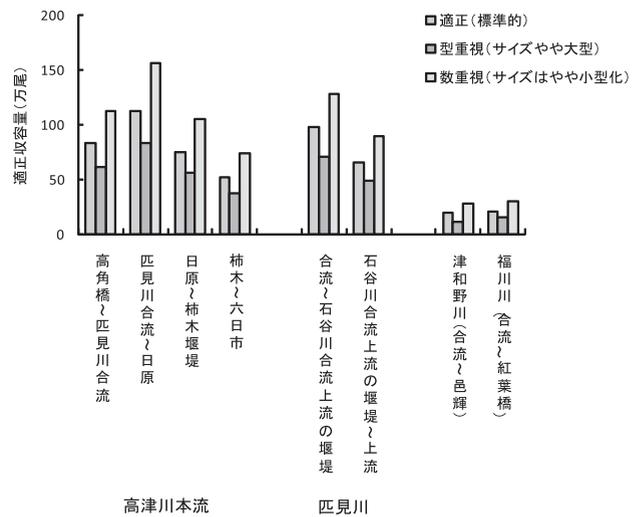


図2-1. 高津川における適正収容量

表2-3. 高津川におけるアユの適正収容量

区間	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		平均密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	平均密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	平均密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
高角橋～匹見川合流	642,891	1.29	828,530	0.95	611,863	1.74	1,121,448
匹見川合流～日原	846,389	1.33	1,121,878	0.98	831,245	1.85	1,565,963
日原～柿木堰堤	589,529	1.28	753,917	0.95	558,549	1.79	1,053,111
柿木～六日市	471,100	1.10	520,248	0.80	378,990	1.57	739,692
合計 高角橋～六日市)	2,549,908	1.26	3,224,572	0.93	2,380,646	1.76	4,480,215
合流～石谷川合流上流の堰堤	649,220	1.50	974,456	1.10	711,443	1.97	1,277,402
石谷川合流上流の堰堤～道川ダム、紙祖川、広道川	506,494	1.29	653,828	0.96	485,633	1.77	895,453
合計 合流～道川ダム、紙祖川、広道川)	1,155,714	1.41	1,628,285	1.04	1,197,076	1.88	2,172,854
津和野川(合流～邑輝)	308,380	0.64	196,836	0.38	117,511	0.91	279,117
福川川(合流～紅葉橋)	146,266	1.44	210,572	1.08	158,443	2.07	302,838
水系全体	4,160,269	1.26	5,260,265	0.93	3,853,676	1.74	7,235,024
水系全体の生産量(t)			316		270		362
平均体重(g)			60		70		50

区域別の収容量の多寡（収容力）を比較するために、収容数を適正（標準的）としたケースでの平均密度を求めた（図2-2）。津和野川を除くと区間別平均密度にあまり大きなばらつきはなく、1.1尾/m²～1.51尾/m²にあった。その中で比較すると、匹見川や福川川は本流よりもやや収容力が高い。図1-2に示したように匹見川の場合はアユの生息に適したトロAが卓越していることが、福川川は早瀬が卓越していることが収容力の高い要因となっている。その一方で、本流の柿木～六日市は盆地を流れる区間が長く河床勾配が緩いためアユの生息に向かないトロBが多く、収容力を低下させている。

津和野川は、水系の中では極端に収容力が低く、平均密度は0.6尾/m²と他の区間の約半分しかなかった。津和野川はトロBの比率が70%と高く（表1-3）、このことが収容力を下げた要因となっている。

種苗放流で河川を適正に利用するための「基準密度」は、0.3～0.7尾/m²（解禁時）と言われている^{1,2)}。これと比較すると、今回算定された高津川の密度はかなり高い。しかし、サイズがばらつく天然遡上主体の河川では1尾/m²が普通であると言われており³⁾、

高津川の場合も天然遡上が主体であることを考えると概ね妥当な密度と判断される。

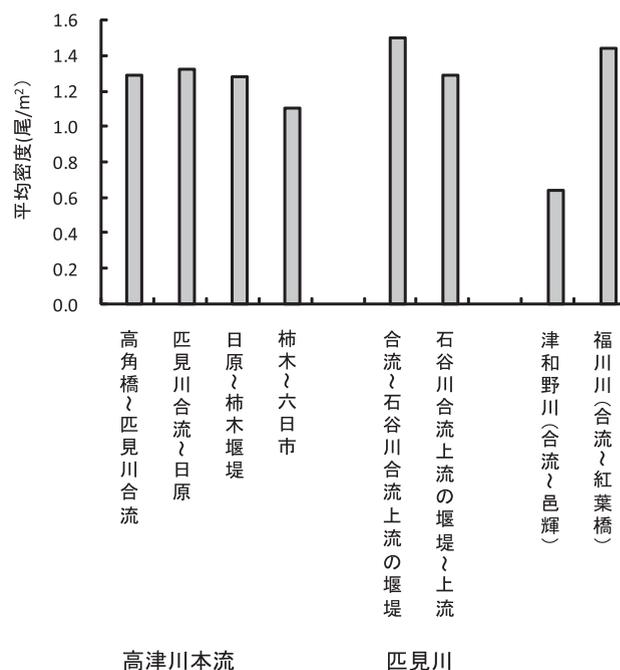


図2-2. 高津川における区間別の平均密度の比較（標準のケース）

(2) 適正収容量の妥当性の検討

先に示した適正収容量の妥当性（現実性）を検討するため、適正収容量のアユが分布した場合、その漁獲量がどの程度になるのかを試算し、表2-4に示した。

組合員数・遊漁者数は平成18年度の値を参考にした。漁獲日数は高津川漁協での聞き取り調査等から推定した。単位努力量当たりの漁獲量は、適正収容量526万尾に対する漁獲率がおおよそ50%となるよう

に調節した。アユの平均漁獲サイズは60gとした。

試算の結果、年間漁獲量は約160t（266万尾）となった。高津川においてアユが多かった昭和40年代から50年代にかけての漁獲量は、平均的には150t（変動幅は50-230t）であったので、試算結果の160tはこの時期の漁獲水準とほぼ一致する。したがって、今回試算した適正収容量は概ね妥当（現実性がある）なものと判断できる。

表2-4. 適正収容量（標準のケース）の50%が漁獲可能と仮定した場合の漁獲量の試算

項目	単位	組合員	遊漁者		根拠・計算式	
			年券	日券		
人数	A	人	1,700	3,500	3,000	
一人当たり年間平均出漁日数	B	日	20	14	1	
年間延べ出漁日数	C	日	34,000	49,000	3,000	A×B
単位努力量当たりの漁獲量	D	kg/人・日	2.4	1.5	1.5	漁協等への聞き取りから推定
		尾/人・日	40	25	25	
一人当たり年間漁獲量	E	kg	48	21	2	B×D
		尾	800	350	25	
年間総漁獲量	F	kg	81,600	73,500	4,500	C×D
河川合計	G	kg	159,600			
漁獲されるアユの平均体重	H	g	60	60	60	
年間総漁獲尾数	I	尾	1,360,000	1,225,000	75,000	F/H
河川合計		尾	2,660,000			
適正収容量(標準)	J	尾	5,260,000			平均体重60g
適正収容量に対する割合		%	50.6			I/J×100

(3) 適正収容量を維持するための再生産サイクルの検討

解禁時(6/1)に適正収容量を確保するためには、さかのぼって前年の秋にどの程度の数の親魚が必要となるかを試算して表2-5に示した。なお、表2-5では全域に天然遡上が到達するケース(天然遡上100%で資源の維持が可能)と、天然遡上の到達範囲を高津川本流では柿木まで、匹見川は澄川の発電所下流の堰堤まで、津和野川・福川川に遡上しないと仮定したケースとで計算した。

試算に使用した係数のうち、回帰率1/1000は海域での生き残りの条件が悪い場合を想定しており、実際にはもっと高い(1/500程度)ことも多いと考えられる^{4, 5)}。一方、卵のふ化率60%は種苗生産の際の値を用いている。河床に砂泥が多いなど、産卵環

境が悪い場合は流下卵が増えるといったことが生じるため、実際には卵のふ化率をもっと低くなる可能性もある⁶⁾。産卵場の環境条件が悪い場合は、産卵場造成などによって環境の改良を行うことが求められる。さらに、メス1gあたりの抱卵数も、産卵期に冷水病が発生した場合は抱卵状態で斃死することがあるため、実際にはもっと少なくなることが考えられる。

試算の結果、産卵期に必要な親魚数は、全域に天然遡上が到達するケースでは61万尾、遡上範囲を限定したケースでは40万尾と算定された。解禁から産卵期までの生残率は12%で、冷水病を含めた自然減耗を40%とすると、漁獲率が50%を上回らないような漁場管理が求められることになる。

表2-5(1). 適正収容量(標準)の再生産に関する試算; 全域に天然アユの遡上があると仮定した場合

項目		計算値	単位	根拠・計算式
高津川のアユ漁場面積	A	4,160,269	m ²	2008年実測値
適正収容量(標準)	B	5,260,000	尾	A×1.26尾/m ²
遡上から解禁までの生残率	C	60	%	90年頃の放流魚の歩留まり
適正収容量を達成するために必要な遡上量	D	8,766,667	尾	B/C×100
回帰率(遡上量/前年流下量)	E	0.1	%	原田(2006)から低い値を採用
必要流下量	F	8,766,666,667	尾	D/E×100
卵のふ化率	G	60	%	内田(2006)より
必要卵数	H	14,611,111,111	粒	F/G×100
メス1gあたり抱卵数	I	800	粒	内田ほか(2006)より
産卵期必要なメスの総重量	J	18,263,889	g	H/I
産卵期のメスの平均体重	K	60	g	
産卵期に必要なメスの個体数	L	304,398	尾	J/K
産卵期に必要なアユの個体数	M	608,796	尾	L×2(雌雄比は1:1)
解禁から産卵期までの生残率		12	%	M/B×100

表2-5(2). 適正収容量(標準)の再生産に関する試算; 天然遡上範囲を限定した場合

項目		計算値	単位	根拠・計算式
高津川のアユ漁場面積(遡上範囲限定)	A	2,728,029	m ²	天然アユの遡上範囲(2008年実測値)
適正収容量(標準)	B	3,440,000	尾	A×1.26尾/m ²
遡上から解禁までの生残率	C	60	%	90年頃の放流魚の歩留まり
適正収容量を達成するために必要な遡上量	D	5,733,333	尾	B/C×100
回帰率(遡上量/前年流下量)	E	0.1	%	原田(2006)から低い値を採用
必要流下量	F	5,733,333,333	尾	D/E×100
卵のふ化率	G	60	%	内田(2006)より
必要卵数	H	9,555,555,556	粒	F/G×100
メス1gあたり抱卵数	I	800	粒	内田ほか(2006)より
産卵期必要なメスの総重量	J	11,944,444	g	H/I
産卵期のメスの平均体重	K	60	g	
産卵期に必要なメスの個体数	L	199,074	尾	J/K
産卵期に必要なアユの個体数	M	398,148	尾	L×2(雌雄比は1:1)
解禁から産卵期までの生残率		12	%	M/B×100

文 献

- 1) 宮地傳三郎(1960)アユの話. 岩波書店, 東京. 226 pp.
- 2) 岐阜県水産試験場(1992)適正放流基準の検討とまとめ. pp. 31-38. アユの放流研究(アユ資源研究部会昭和63年~平成2年度のまとめ). 全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会.
- 3) 高橋勇夫・東健作(2006)ここまでわかったアユの本. 築地書館, 東京, 265 pp.
- 4) 原田滋雄(2006)和歌山県中紀における近年のアユ資源変動について. アユ資源研究部会研究発表報告書(平成15~17年度のとりまとめ). 全国湖沼河川養殖研究会アユ資源研究部会, 83-86.
- 5) 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.
- 6) 内田和男(2006)アユの親魚の密度が卵や子アユの生き残りに与える影響. 水産総合研究センターHP, 研究の動き, 4-37.

付表2-1(1). 高津川水系におけるアユの適正収容量の計算(河床型別)

水系全体

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	711,066	2.0	1,422,133	1.5	1,066,600	3.0	2,133,199
平瀬	1,392,178	1.0	1,392,178	0.8	1,113,742	1.5	2,088,267
淵	357,935	0.7	250,554	0.5	178,967	1.0	357,935
ト口A	1,204,052	1.7	2,046,889	1.2	1,444,863	2.0	2,408,105
ト口B	481,902	0.3	144,571	0.1	48,190	0.5	240,951
堰堤下	13,135	0.3	3,940	0.1	1,313	0.5	6,567
計	4,160,269	1.26	5,260,265	0.93	3,853,676	1.74	7,235,024

付表2-1(2). 高津川水系におけるアユの適正収容量の計算(河床型別)

本流

(匹見川合流～日原)

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	191,281	2.0	382,561	1.5	286,921	3.0	573,842
平瀬	315,172	1.0	315,172	0.8	252,137	1.5	472,758
淵	59,077	0.7	41,354	0.5	29,539	1.0	59,077
ト口A	213,238	1.7	362,504	1.2	255,885	2.0	426,475
ト口B	64,402	0.3	19,321	0.1	6,440	0.5	32,201
堰堤下	3,220	0.3	966	0.1	322	0.5	1,610
計	846,389	1.33	1,121,878	0.98	831,245	1.85	1,565,963

本流

(日原～柿木堰堤)

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	120,977	2.0	241,953	1.5	181,465	3.0	362,930
平瀬	207,727	1.0	207,727	0.8	166,182	1.5	311,591
淵	84,661	0.7	59,263	0.5	42,331	1.0	84,661
ト口A	137,232	1.7	233,294	1.2	164,678	2.0	274,463
ト口B	38,932	0.3	11,680	0.1	3,893	0.5	19,466
堰堤下	0	0.3	0	0.1	0	0.5	0
計	589,529	1.28	753,917	0.95	558,549	1.79	1,053,111

付表2-1(3). 高津川水系におけるアユの適正収容量の計算(河床型別)

本流 (柿木～六日市)

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	72,897	2.0	145,794	1.5	109,346	3.0	218,691
平瀬	193,058	1.0	193,058	0.8	154,446	1.5	289,587
淵	5,993	0.7	4,195	0.5	2,996	1.0	5,993
ト口A	83,896	1.7	142,624	1.2	100,676	2.0	167,793
ト口B	109,321	0.3	32,796	0.1	10,932	0.5	54,661
堰堤下	5,934	0.3	1,780	0.1	593	0.5	2,967
計	471,100	1.10	520,248	0.80	378,990	1.57	739,692

本流全体 (高角橋～六日市)

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	456,718	2.0	913,437	1.5	685,078	3.0	1,370,155
平瀬	988,791	1.0	988,791	0.8	791,033	1.5	1,483,186
淵	180,061	0.7	126,043	0.5	90,031	1.0	180,061
ト口A	656,429	1.7	1,115,929	1.2	787,715	2.0	1,312,858
ト口B	258,756	0.3	77,627	0.1	25,876	0.5	129,378
堰堤下	9,154	0.3	2,746	0.1	915	0.5	4,577
計	2,549,908	1.26	3,224,572	0.93	2,380,646	1.76	4,480,215

付表2-1(4). 高津川水系におけるアユの適正収容量の計算(河床型別)

匹見川

(合流～石谷川合流上流の堰堤)

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	114,305	2.0	228,611	1.5	171,458	3.0	342,916
平瀬	141,700	1.0	141,700	0.8	113,360	1.5	212,550
淵	61,877	0.7	43,314	0.5	30,939	1.0	61,877
トロA	329,593	1.7	560,309	1.2	395,512	2.0	659,187
トロB	0	0.3	0	0.1	0	0.5	0
堰堤下	1,745	0.3	523	0.1	174	0.5	872
計	649,220	1.50	974,456	1.10	711,443	1.97	1,277,402

匹見川

(石谷川合流上流の堰堤～道川ダム、石谷川、紙祖川、広見川)

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	77,059	2.0	154,118	1.5	115,588	3.0	231,177
平瀬	179,527	1.0	179,527	0.8	143,621	1.5	269,290
淵	102,272	0.7	71,591	0.5	51,136	1.0	102,272
トロA	145,930	1.7	248,082	1.2	175,116	2.0	291,861
トロB	1,706	0.3	512	0.1	171	0.5	853
堰堤下	0	0.3	0	0.1	0	0.5	0
計	506,494	1.29	653,828	0.96	485,633	1.77	895,453

匹見川合計

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	191,364	2.0	382,728	1.5	287,046	3.0	574,093
平瀬	321,226	1.0	321,226	0.8	256,981	1.5	481,839
淵	164,149	0.7	114,905	0.5	82,075	1.0	164,149
トロA	475,524	1.7	808,390	1.2	570,628	2.0	951,047
トロB	1,706	0.3	512	0.1	171	0.5	853
堰堤下	1,745	0.3	523	0.1	174	0.5	872
計	1,155,714	1.41	1,628,285	1.04	1,197,076	1.88	2,172,854

付表2-1(5). 高津川水系におけるアユの適正収容量の計算(河床型別)

津和野川

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	9,839	2.0	19,678	1.5	14,759	3.0	29,518
平瀬	24,659	1.0	24,659	0.8	19,728	1.5	36,989
淵	4,369	0.7	3,058	0.5	2,185	1.0	4,369
ト口A	48,990	1.7	83,283	1.2	58,788	2.0	97,981
ト口B	218,885	0.3	65,666	0.1	21,889	0.5	109,443
堰堤下	1,636	0.3	491	0.1	164	0.5	818
計	308,380	0.64	196,836	0.38	117,511	0.91	279,117

付表2-1(6). 高津川水系におけるアユの適正収容力の計算(河床型別)

福川川

河床型	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズはやや小型化)	
		密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
早瀬	53,145	2.0	106,289	1.5	79,717	3.0	159,434
平瀬	57,502	1.0	57,502	0.8	46,001	1.5	86,252
淵	9,355	0.7	6,548	0.5	4,677	1.0	9,355
ト口A	23,110	1.7	39,286	1.2	27,732	2.0	46,219
ト口B	2,555	0.3	767	0.1	256	0.5	1,278
堰堤下	600	0.3	180	0.1	60	0.5	300
計	146,266	1.44	210,572	1.08	158,443	2.07	302,838

付表2-2. 高津川水系におけるアユの適正収容量の計算（河川のキャパシティが最大限に利用できる」と仮定した場合）

区間	漁場面積 (m ²)	収容量					
		適正(標準的)		型重視(サイズやや大型)		数重視(サイズは小型化)	
		平均密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	平均密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)	平均密度 (尾/m ²)	収容数 (尾)
高角橋～匹見川合流	642,891	1.96	1,262,475	1.07	684,749	3.23	2,075,384
匹見川合流～日原	846,389	2.04	1,730,311	1.09	925,526	3.20	2,706,302
日原～柿木堰堤	589,529	1.97	1,160,868	1.07	633,279	3.08	1,814,152
柿木～六日市	471,100	1.80	847,746	0.94	442,450	2.78	1,307,541
合計 高角橋～六日市)	2,549,908	1.96	5,001,401	1.05	2,686,005	3.10	7,903,380
合流～石谷川合流上流の堰堤	649,220	2.08	1,348,426	1.17	758,695	3.53	2,294,905
石谷川合流上流の堰堤～道川ダム、石谷川、緋祖川、広見川	506,494	1.95	985,386	1.09	552,561	3.13	1,585,310
合計 合流～道川ダム、石谷川、緋祖川、広見川)	1,155,714	2.02	2,333,813	1.13	1,311,256	3.36	3,880,215
津和野川(合流～邑輝)	308,380	1.02	313,499	0.54	167,858	1.60	492,267
福川川(合流～紅葉橋)	146,266	2.27	331,905	1.19	173,381	3.38	494,079
水系全体	4,160,269	1.92	7,980,617	1.04	4,338,499	3.07	12,769,941
水系全体の生産量(t)			479		304		638
想定される平均体重(g)			60		70		50

付表2-3. 適正収容量（標準のケース）の50%が漁獲可能と仮定した場合の漁獲量の試算（河川のキャパシティが最大限に利用できると仮定した場合）

項目	単位	組員	遊漁者		根拠・計算式	
			年券	日券		
人数	A	人	1,800	3,500	3,000	
一人当たり年間平均出漁日数	B	日	25	20	1	
年間延べ出漁日数	C	日	45,000	70,000	3,000	A×B
単位努力量当たりの漁獲量	D	kg/人・日	2.4	1.8	1.2	漁協等への聞き取りから推定
		尾/人・日	40	30	20	
一人当たり年間漁獲量	E	kg	60	36	1	B×D
		尾	1,000	600	20	
年間総漁獲量	F	kg	108,000	126,000	3,600	C×D
河川合計	G	kg	237,600			
漁獲されるアユの平均体重	H	g	60	60	60	
年間総漁獲尾数	I	尾	1,800,000	2,100,000	60,000	F/H
河川合計		尾	3,960,000			
適正収容量(標準)	J	尾	7,980,617			平均体重60g
適正収容量に対する割合	%		49.6			I/J×100

付表2-4(1). 適正収容量（標準）の再生産に関する試算；全域に天然アユの遡上があると仮定した場合（河川のキャパシティが最大限に利用できると仮定した場合の試算）

項目	計算値	単位	根拠・計算式	
高津川のアユ漁場面積	A	4,160,269	m ²	2008年実測値
適正収容量(標準)	B	7,980,617	尾	A×1.92尾/m ²
遡上から解禁までの生残率	C	60	%	90年頃の放流魚の歩留まり
適正収容量を達成するために必要な遡上量	D	13,301,029	尾	B/C×100
回帰率(遡上量/前年流下量)	E	0.10	%	原田(2006)から低い値を採用
必要流下量	F	13,301,028,527	尾	D/E×100
卵のふ化率	G	60	%	内田(2006)より
必要卵数	H	22,168,380,878	粒	F/G×100
メス1gあたり抱卵数	I	800	粒	内田ほか(2006)より
産卵期必要なメスの総重量	J	27,710,476	g	H/I
産卵期のメスの平均体重	K	60	g	
産卵期に必要なメスの個体数	L	461,841	尾	J/K
産卵期に必要なアユの個体数	M	923,683	尾	L×2(雌雄比は1:1)
解禁から産卵期までの生残率		12	%	M/B×100

付表2-4(2). 適正収容量（標準）の再生産に関する試算；天然遡上範囲を限定した場合（河川のキャパシティが最大限に利用できると仮定した場合の試算）

項目	計算値	単位	根拠・計算式	
高津川のアユ漁場面積(遡上範囲限定)	A	2,728,029	m ²	天然アユの遡上範囲(2008年実測値)
適正収容量(標準)	B	5,240,000	尾	A×1.92尾/m ²
遡上から解禁までの生残率	C	60	%	90年頃の放流魚の歩留まり
適正収容量を達成するために必要な遡上量	D	8,733,333	尾	B/C×100
回帰率(遡上量/前年流下量)	E	0	%	原田(2006)から低い値を採用
必要流下量	F	8,733,333,333	尾	D/E×100
卵のふ化率	G	60	%	内田(2006)より
必要卵数	H	14,555,555,556	粒	F/G×100
メス1gあたり抱卵数	I	800	粒	内田ほか(2006)より
産卵期必要なメスの総重量	J	18,194,444	g	H/I
産卵期のメスの平均体重	K	60	g	
産卵期に必要なメスの個体数	L	303,241	尾	J/K
産卵期に必要なアユの個体数	M	606,481	尾	L×2(雌雄比は1:1)
解禁から産卵期までの生残率		12	%	M/B×100