

アユ資源管理

中西 一・河合俊輔・林 寛文

目 的

アユは、和歌山県の内水面漁業・養殖業にとって最重要魚種であるが、その資源量は増減が激しく、安定していない。内水面試験地では、アユ資源の保護・有効利用及び資源管理の資料とするため、日高川とその周辺海域においてアユの流下期から仔魚期を経て遡上期までの出現状況等の調査を実施した。

方 法

1. 日高川におけるアユの流下状況

流下仔魚調査は、日高川河口から約 3.5 km 上流の御坊市野口地先で実施した（図 1）。調査は月 1～3 回の頻度で行い、2016 年は 10～12 月に計 7 回、2017 年は 11～12 月にかけて計 5 回実施した。流下仔魚の採集は、16～24 時まで 2 時間毎に 5 分間、流心に設置したプランクトンネット（口径 0.6m、側長 1.5m、網目 0.32 mm）を用いて行った。採集した標本は 10%ホルマリン液で固定して持ち帰り、実体顕微鏡下で仔魚を取り出し計数した。計数した仔魚数とネット濾水量及び断面流量から河川全体における時間当たりの流下仔魚数を推定した。ネット濾水量は、ネット口径部内外での流速計測定値より求めたネットの濾水率とネット口径部における実測流速値から求めた。断面流量は、本調査において過去（2003～2012 年）に実施した実測の断面流量と上流の椿山ダム放流量との関係式（ $Y=1.42X-1.75$, $R^2=0.89$, Y : 実測断面流量, X : 椿山ダム放流量）を用いて調査当日の椿山ダム放流量から断面流量を算定した。調査日における流下仔魚数の計算は、まず 16 時と 18 時に実施した調査で採集された流下仔魚数と断面流量から時間あたりの流下仔魚数を求め、その平均より 2 時間分の流下仔魚数を求め、同様に調査を実施した 24 時までの流下仔魚数を求めた。次に、0～16 時までの流下仔魚数は、本調査において過去（1999～2012 年で例外年除く）に実施した 24 時間流下仔魚調査の結果と同様の経時変化



図 1 調査地点

($Y=0.475X$, Y : 0～16 時の流下仔魚数, X : 16～24 時の流下仔魚数) をするものとして算定し、調査日 1 日の流下仔魚数を推定した。期間通しての総流下仔魚数は、調査開始日から調査終了日までの流下仔魚数とし、調査日以外の流下仔魚数が隣接する調査日間で直線的に変化するものとみなして算出した。

2. 碎波帯におけるアユ仔稚魚の出現状況

碎波帯調査は、日高川河口を中心に、日高郡由良町小引・大引、美浜町煙樹ヶ浜、御坊市塩屋、印南町津井、みなべ町千里の浜及び田辺市芳養の砂浜海岸 7 地点の碎波帯で行った（図 1）。調査は月 1～3 回の頻度で行い、2016 年期は 10～2 月に計 12 回、2017 年期は 11～2 月に計 9 回実施した。アユ仔稚魚の採集は、サーフネット（網長 4.0 m、網丈 1.0m、網目 1.0 mm）を人力で砂浜に沿って 100m 曳網して実施した。採集した標本はアルコールで固定して持ち帰り、実験室で仔魚を取り出し計数した。ネットの濾水率は 100%として海水 1 m³あたりの尾数を算出した。

3. 日高川におけるアユの遡上状況

遡上調査は、日高川河口から約 7.6 km 上流の日高郡日高町若野地先の若野頭首工（図 1）に設置されている魚道において、3～5 月あるいは 6 月まで月 1～3 回の頻度で実施した。調査は遡上アユをタモ網または電気ショッカーを用いて採捕し、保冷して実験室に搬入後、ランダムに 50 尾を抽出して体重と標準体長を測定し、肥満度（体重（g）／体長（cm）³×1000）を算定した。また、日高川における遡上数については、日高川漁業協同組合が同頭首工において 3～5 月に毎日実施する遡上アユ計数調査の資料を整理した。

結果及び考察

1. 日高川におけるアユの流下状況

調査期間における推定流下仔魚数を図 2 に示した。2016 年においては、調査時の流下数は調査開始日（10 月 26 日）にわずかに出現し、11 月 17 日で最大となり、その後徐々に減少し、調査終了日（12 月 26 日）にわずかな出現となった。シーズン中の総流下仔魚数は、4.9 億尾と推定された。2017 年においては、調査開始日となった 11 月 9 日が調査期間中の最も多くの流下仔魚数となり、11 月下旬以降は低調な出現数となり、調査期間中の総流下仔魚数は 8,900 万尾と推定された。例年の調査において調査開始日はふ化後流下が始まるとされる 10 月下旬に行っているが、2017 年では 10 月 22 日の 24 時間に上流域の龍神で 232 mm（台風 21 号）、またその後の台風の影響等もあって月間で 534.5 mm（いずれも 10 月の観測史上 1 位（和歌山地方気象台調べ））を記録し河川流量が非常に多かったために 10 月下旬の調査は行えなかった。11 月 9 日の調査開始日には煙樹ヶ浜及び塩屋の碎波帯調査において仔稚魚が採捕されていること（後述）から、シーズンを通しての流下仔魚数は調査開始日までにはすでに相当数の流下があったと考えられるため、推定できなかった。

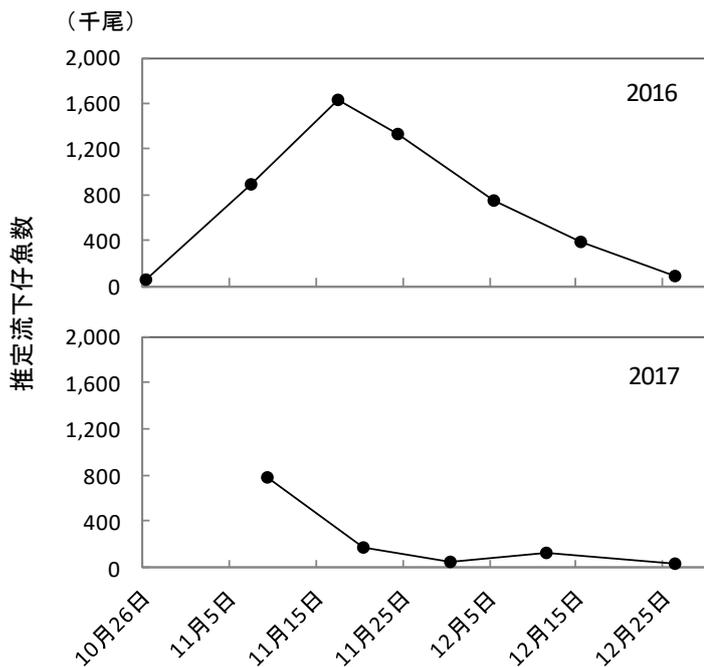


図 2 2016 年及び 2017 年の推定流下仔魚数

2. 碎波帯におけるアユ仔稚魚の出現状況

碎波帯におけるアユ仔稚魚の出現状況を表 1 に示した。2016 年期は、調査開始時の 10 月下旬にはアユ仔稚魚は全地点で確認されず、11 月上旬にわずかに出現し、中旬に出現地点数、数量も増加した（4 地点・最大 1.07 尾/m³）。その後、11 月下旬～翌年 2 月 27 日の調査終了時まで全地点で確認され、12 月中旬が地点平均 42.20 尾/m³で最大となった。地点別にみると、仔稚魚出現密度が最も高かったのは、小引が 12 月上旬で、大引、煙樹ヶ浜及び塩屋が 12 月中旬、津井、千里の浜及び芳養が 1 月上旬以降となり、北から南にかけてピークが遅れていく傾向がみられた。各地点における 1 調査当たりの仔稚魚出現密度の平均値は、日高川河口に位置する煙樹ヶ浜（38.17 尾/m³）で最も多く、次いで塩屋（11.07 尾/m³）となり、大引（2.07 尾/m³）、津井（2.04 尾/m³）と続き、日高川河口付近に集中する傾向がみられた。また煙樹ヶ浜では 11 月下旬～1 月中旬まで比較的長期にわたって 10 尾/m³以上と多くの仔稚魚が確認された。

2017 年期は、調査開始時の 11 月上旬に少数が確認され、中旬には多くの地点で出現し、数量も増加（最大 89.47 尾/m³）した。その後は翌年 2 月 27 日の調査終了時まで、1 月上旬中旬の小引や 1 月上旬の塩屋で集中的な出現が確認されたが、その他ではまとまった出現はなく、前年度と異なる動態を示した。地点別にみると、仔稚魚出

現密度が最も高かったのは、大引、煙樹ヶ浜及び千里の浜が 11 月中旬であるのに対し、小引、塩屋、津井及び芳養では 1 月上旬となり、前年度のような北から南にかけてピークが遅れるような傾向はみられなかった。また各地点における 1 調査当たりの仔稚魚出現数の平均値は、日高川河口に位置するの塩屋 (16.81 尾/m³) 及び煙樹ヶ浜 (10.91 尾/m³) が多かったが、小引も 1 月上中旬に出現により、17.84 尾/m³ となった。他は 1.0 尾/m³ 以下となった。また前年度の煙樹ヶ浜のような長期にわたって出現する地点もなかった。

表 1 各調査地点砕波帯におけるアユ仔稚魚出現数

調査年期	月日	小引	大引	煙樹ヶ浜	塩屋	津井	千里の浜	芳養	平均	尾/m ³	
2016	10/26~27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	11/7, 8	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	
	11/17, 18	0.00	0.00	0.05	1.07	0.00	0.01	0.01	0.16	0.16	
	11/24, 25	0.00	0.01	48.15	8.44	0.00	0.02	0.13	8.11	8.11	
	12/5, 6	3.72	2.20	46.64	0.27	0.02	0.01	0.55	7.63	7.63	
	12/15, 16	0.07	12.90	178.95	102.80	0.18	0.06	0.42	42.20	42.20	
	12/26, 27	0.04	2.11	155.02	1.23	—	—	0.07	31.70	31.70	
	1/6	0.17	0.07	12.27	0.23	8.05	3.23	3.28	3.90	3.90	
	1/19	0.01	0.05	15.74	17.26	6.19	3.17	8.96	7.34	7.34	
	1/26	0.04	0.08	1.02	0.02	3.21	0.05	0.55	0.71	0.71	
	2/16	0.43	7.35	0.01	0.89	2.24	0.06	5.30	2.33	2.33	
	2/27	0.29	0.11	0.12	0.53	2.57	0.03	1.66	0.76	0.76	
	平均		0.40	2.07	38.16	11.07	2.04	0.60	1.74	8.01	8.01
	2017	11/9, 10	0.02	0.00	0.02	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
11/20, 21		0.00	8.22	89.47	2.83	2.04	4.94	0.02	15.36	15.36	
11/30, 12/1		0.00	0.02	0.96	12.86	0.89	0.00	0.19	2.13	2.13	
12/15		0.61	0.04	3.52	4.96	1.73	0.39	0.04	1.61	1.61	
12/26, 27		—	0.02	0.01	0.01	0.08	—	0.01	0.02	0.02	
2021/1/5		64.63	0.02	3.68	125.72	4.31	0.15	1.29	28.54	28.54	
1/15		59.59	0.02	0.44	2.19	0.19	0.01	0.01	8.92	8.92	
1/28		0.04	0.00	0.06	2.68	0.03	0.01	0.00	0.40	0.40	
2/27		—	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.03	0.03	
平均			17.84	0.93	10.91	16.81	1.05	0.69	0.17	6.91	6.91

3. 日高川におけるアユの遡上状況

日高川漁業協同組合による遡上アユ計数調査の結果を図 3 に示した。2017 年の遡上は 3 月 17 日が初遡上でほぼ平年並み、4 月上旬と中旬に大きなピークがあり、その後の遡上はわずかであった。推定遡上数は 370 万尾で、前年比約 2.4 倍となり、2011 年秋の紀伊半島大水害後最も多かった。2018 年の遡上は 3 月 12 日が初遡上でほぼ平年並み、4 月上旬に大きなピークがみられ、10 万尾を超える遡上日は 3 月 14 日から約 1 ヶ月にわたり計 18 回 (2017 年は 9 回) と長い期間において大きな遡上がみられた。遡上終了は 5 月 29 日となった。推定遡上尾数は約 680 万尾で、前年比約 1.8 倍となり、過去 35 年間で最も多かった。過去において資源量と正の相関関係があるとされた前年 10 月の河川上流域 (龍神) での降水量が、2017 年において過去最多を記録しており、2018 年の大量遡上もそれを反映した結果となった。

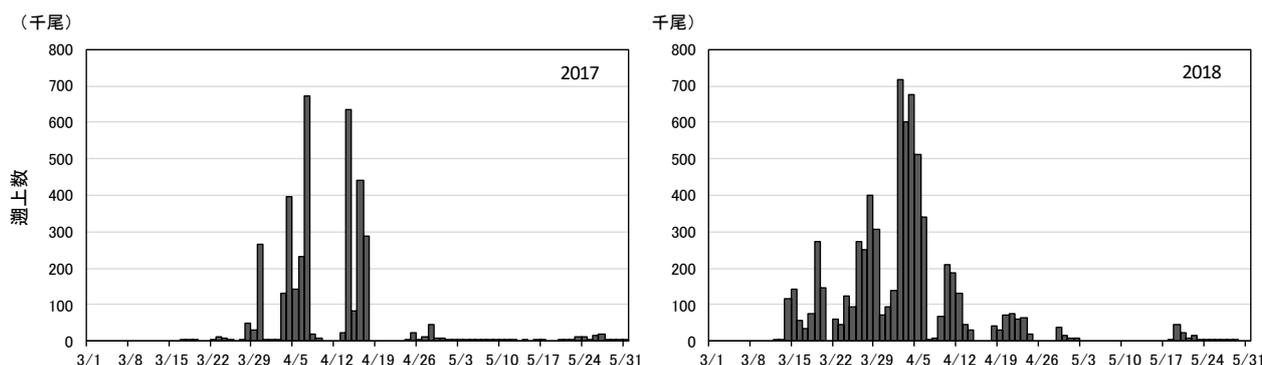


図 3 若野頭首工におけるアユの遡上数 (日高川漁協調べ)

遡上アユの体長及び肥満度を図4に示した。アユは遡上初期には大型個体が多く、その後時間の経過とともに小型化していくことがよく知られているが、両年とも遡上初期が70mm台後半で、その後徐々に小さくなり、同様の傾向がみられた。旬毎に比較すると、体長は遡上初期では両年に差がなかったが、4月上旬では2017年が大きく、中旬以降は2018年の方が大きい傾向があった。肥満度については2017年は遡上初期に2018年に比べ大きく、その後減少し、終期に再び増加したが、2018年は初期より期間を通して大きな変化はみられなかった。

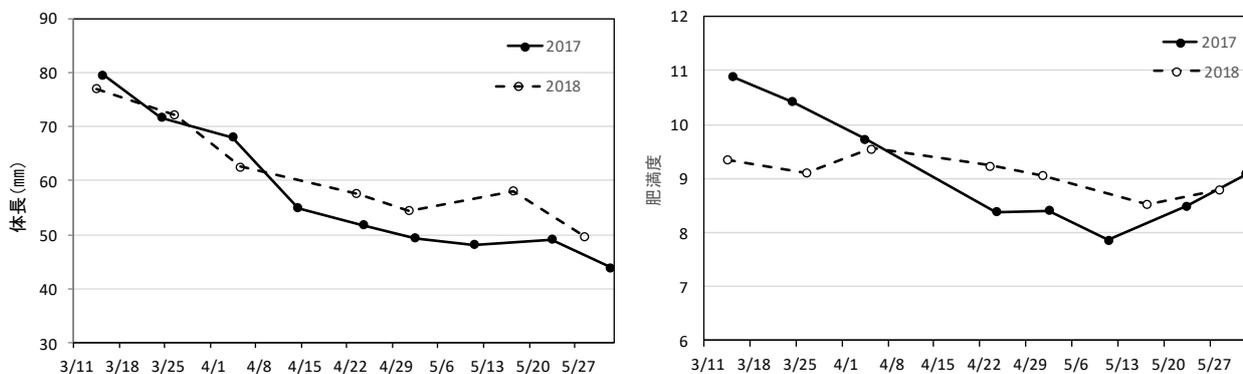


図4 遡上魚の体長及び肥満度の季節変化

謝 辞

調査水域に係る多くの漁業関係の皆様には、調査の主旨をご理解いただき、現地調査には種々便宜を賜りました。また、日高川漁業協同組合からは貴重な資料を提供していただきました。これらの全ての人々に心から感謝申し上げます。