アユ資源管理

松尾　怜・田中俊充・堅田昌英・平野育生

目　　的

アユは和歌山県の内水面漁業・養殖業における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・有効利用および資源管理に資する知見を収集するため，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区で実施した（図 1）。調査は月 2～3 回の頻度で行い，2023 年 11 月～2024 年 12 月に計 6 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 0.6 m，側長 1.5 m，網目 0.32 mm）を用いて行った。採集した標本はアルコール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。ネット濾水量は，毎採集時のネット口中央部に配置した流速計により測定した流速値から求めた。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）を用いて調査日の椿山ダム放流量から算出した。調査日における流下仔魚数は，まず河川全体における 16 時の流下仔魚数（尾/秒）を算出（16 時のネット採集仔魚数（尾/秒）／ネット濾水量（m^3/秒）×断面流量（m^3/秒））し，同様に 18 時，20 時，22 時および 24 時における河川全体の流下仔魚数を算出した。次に 16～18 時までの 2 時間の流下仔魚数を算出（(16 時の流下仔魚数（尾/秒）＋18 時の流下仔魚数（尾/秒））／2×7200（秒））し，同様に 2 時間毎，24 時までの流下仔魚数を算出した。続いて，0～16 時までの流下仔魚数を過去（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（Y=0.475X，Y:0～16 時の流下仔魚数，X:16～24 時の流下仔魚数）を基に算出し，調査日 1 日の流下仔魚数を推定した。期間を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は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。



図 1　調査地点

2. 砕波帯におけるアユ仔稚魚の出現状況

砕波帯調査は日高郡由良町の小引，大引，美浜町の煙樹ヶ浜，御坊市の塩屋，印南町の津井，みなべ町の千里の浜および田辺市の芳養の 7 地点で行った（図 1）。調査は月 1～3 回の頻度で行い，2023 年 11 月～2024 年 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 1.0 m，網目 1.0 mm）を人力で砂浜に沿って 100 m 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 m^3あたりの尾数を算出した。

なお，本調査は潮汐の影響を受ける可能性があるため，調査地点に近い御坊市名田町における潮位情報（気象庁ホームページ　https://www.jma.go.jp/jma/index.html　で検索）を付表 1，各調査点における調査時刻を付表 2 に参考資料として掲載する。

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 上流の日高郡日高川町若野地区の若野頭首工（図１）に設置されている魚道において，2023 年 3～5 月に計 8 回実施した。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集し，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からの推定値を整理した。

結果および考察

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の推移を図 2 に示す。アユ仔魚の流下は，調査初回の 11 月 1 日から少数が確認され，2 回目の 11 月 13 日に出現のピークを迎えた。その後出現数は漸減傾向を示し，12 月 27 日にはごく少数の仔魚のみが採集されたため，流下は終了したと判断された。シーズン中の推定総流下仔魚数は約 6.3 億尾と推定され,昨年の流下数（11.9 億尾）から概ね半減した。

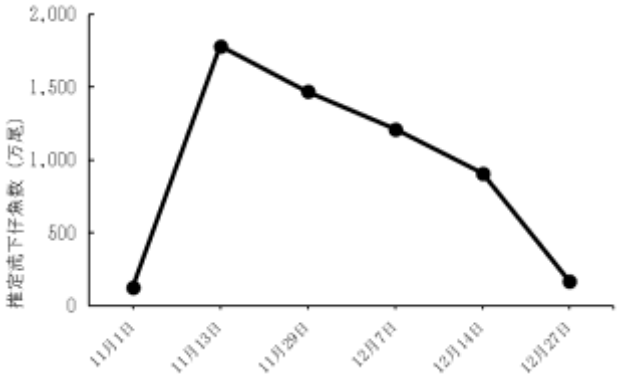


図 2　2023 年の推定流下仔魚数

2. 砕波帯におけるアユ仔稚魚の出現状況

砕波帯におけるアユ仔稚魚の出現状況を表 1 に示す。アユ仔魚は 11 月上旬には全く採集されなかったが，11 月中旬以降，出現場所，出現密度ともに増加し，12 月上旬には出現のピークを迎えた。

その後 2024 年 1 月以降も出現がみられたが，数は大きく減りさらに 2 月に入ると砕波帯からはほとんど採集されなくなったことから，成長した稚魚が砕波帯から離脱していると考えられた。

地点別にみると，仔稚魚の出現密度が最も高かったのは日高川河口に隣接する塩屋海岸であり，特に 12 月 14 日には 25,718 尾もの仔稚魚が採集された。前年度採集数の多かった煙樹ヶ浜における仔稚魚の出現は低調であった。

表 1　各調査地点砕波帯におけるアユ仔稚魚出現密度（尾/m^3）

調査日		小引	大引	煙樹	塩屋	津井	千里の浜	芳養	平均
2023 年	11/1，2	0	0	0	0	0	0	0	0
	11/13，14	0	0.03	0.81	0.57	0	0	0	0.20
	11/29，30	0.06	0.24	14.0	1.62	0.27	20.14	0.28	5.23
	12/7,8	0.58	0.21	19.75	55.60	0	0.01	4.39	11.51
	12/14，15	1.93	0	1.00	114.30	0.16	8.56	3.34	18.47
	12/27，28	0	0.04	2.32	13.80	0.09	0.01	0.36	2.38
2024 年	1/9	0	0	0.05	1.54	2.12	0.17	0.40	0.61
	1/30	11.35	0	0.03	0	17.27	0.01	0.04	4.10
	2/9	0	0	0	0.03	1.58	1.53	0	0.45
	平均	0.98	3.38	2.39	20.84	4.22	0.06	1.55	4.77

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 2023 年の遡上アユ計数調査の結果を図 3 に示す。本年の初遡上日は 3 月 7 日で，1 日あたりの遡上数は旬別にみると，3 月下旬が最多となり，大きなピークがみられた。推定遡上数は約 191 万 9 千尾であり，昨年（遡上数 297.4 万尾）および過去 10 年平均（遡上数 235.6 万尾）を下回った。

遡上魚の標準体長および肥満度の季節変化を図 4 に示す。2023 年の遡上魚の標準体長の平均は遡上初期にあ

たる 3 月 16 日には 61.3 mm で，その後小型化し 4 月 17 日に採集された遡上魚の標準体長の平均は 49.9 mm となった。4 月 26 日以降平均体長が大型化したが，これは 90 mm 以上の個体が多数混獲されたことによるもので，遡上魚の主体は 40～60 mm の小型魚であった。肥満度については 3 月 16 日から 4 月 17 日まではわずかに減少する傾向がみられたが，その後増加に転じ，5 月 31 日に採集された遡上魚の肥満度の平均は 11.0 と最も高かった。

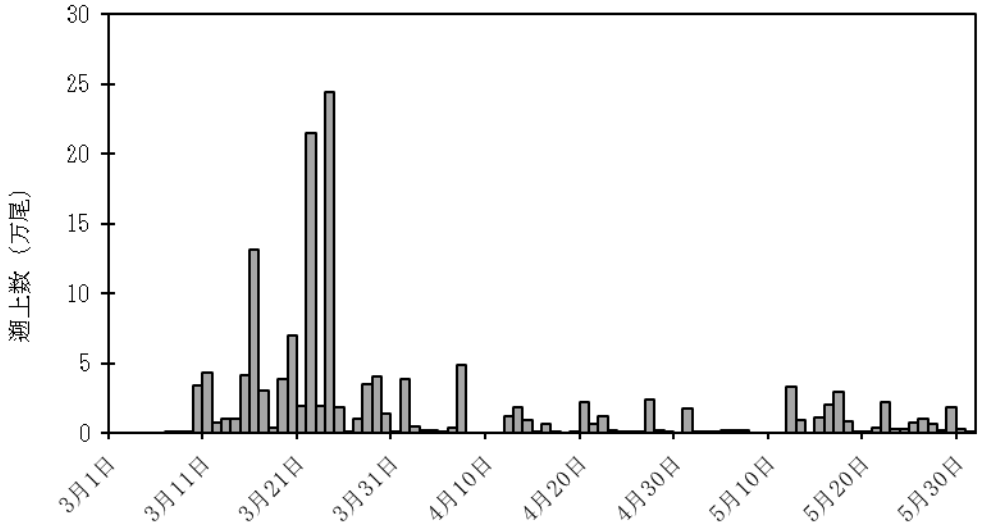


図 3　若野頭首工における 2023 年のアユの遡上数（日高川漁協調べ）

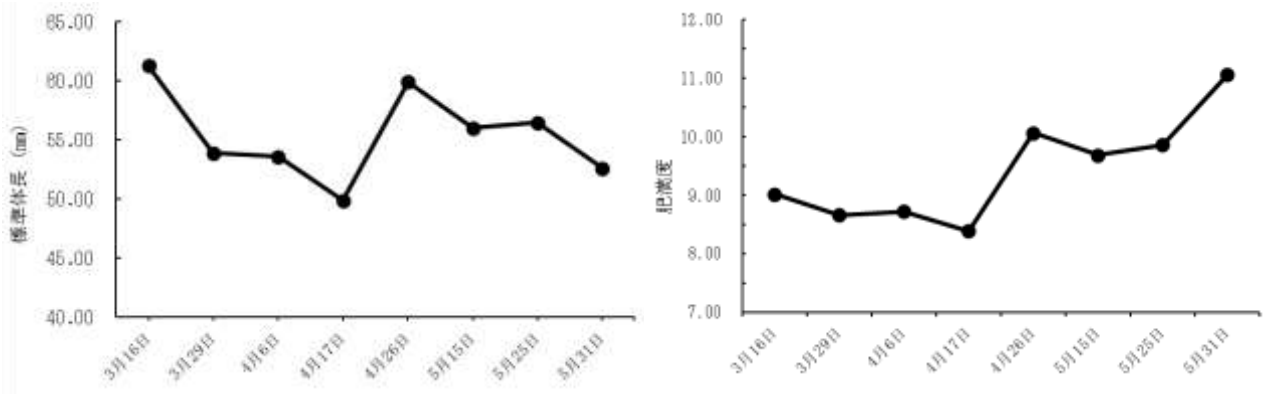


図 4　遡上魚の標準体長および肥満度の季節変化

謝　　辞

調査水域に関係する漁業協同組合および漁業者の皆様には調査の主旨をご理解いただき，現地調査の際には数々の便宜を図っていただいた。また，日高川漁業協同組合には遡上に関する資料を，椿山ダム管理事務所には椿山ダムの放流量に関するデータを提供していただいた。これらの方々に厚く御礼申し上げます。

付表 1　各調査日における御坊市名田町の潮位

調査日	満　潮				干　潮			
	時刻	潮位	時刻	潮位	時刻	潮位	時刻	潮位
11 月　1 日	8:09	179	19:03	182	1:24	13	13:30	104
11 月　2 日	8:54	167	19:28	172	2:02	22	14:01	113
11 月 13 日	5:55	182	17:18	184	11:34	76	23:53	10
11 月 14 日	6:33	185	17:45	185	12:07	82	-	-
11 月 29 日	7:22	177	18:12	176	0:32	-4	12:45	96
11 月 30 日	8:02	170	18:44	170	1:09	1	13:19	100
12 月　7 日	1:10	118	13:49	146	7:01	74	20:37	71
12 月　8 日	2:37	126	14:29	151	8:09	79	21:16	54
12 月 14 日	7:14	176	18:00	175	0:16	-15	12:36	89
12 月 15 日	7:58	173	18:41	173	0:59	-17	13:18	91
12 月 27 日	6:42	166	17:29	165	12:05	91	-	-
12 月 28 日	7:17	166	12:05	165	0:23	-9	12:40	89
1 月　9 日	5:08	150	15:38	151	10:23	94	22:45	-4
1 月 30 日	8:39	156	20:21	147	2:13	14	14:30	56
2 月　9 日	6:17	169	17:15	170	11:45	72	-	-

＊潮位は cm 単位の潮位表基準面表示

付表 2　各調査地点における調査時刻

調査日		11/1-2	11/13-14	11/29-30	12/7-8	12/14-15	12/27-28	1/9	1/30	2/9
調査時刻	芳養	11:17	10:54	11:08	10:55	10:51	10:47	11:19	10:17	10:15
	千里	12:06	11:45	11:48	11:38	11:32	11:30	12:01	10:56	10:53
	津井	13:04	12:36	12:41	12:29	12:22	12:22	12:49	11:45	11:38
	塩屋	13:59	9:50*	13:35	9:47*	13:25	13:24	13:40	12:23	12:32
	煙樹	14:39	13:44	9:44*	10:26*	14:06	14:04	14:17	12:59	13:06
	大引	9:53*	10:53*	11:00*	13:51	9:48*	9:56*	15:18	14:34	14:01
	小引	10:29*	11:32*	11:38*	11:45*	10:46*	10:33*	15:52	15:13	14:39

*調査日程 2 日目に実施