

明治用水頭首工におけるアユの遡上データ (2010 ~ 2020 年)

Data on numbers of ayu *Plecoglossus altivelis* ascending the Yahagi River at Meiji-yousui irrigation head works (2010-2020)

山本敏哉¹⁾・山本大輔^{1)・2)}・永友昌秀³⁾

Toshiya YAMAMOTO¹⁾, Daisuke YAMAMOTO^{1)・2)} and Masahide NAGATOMO³⁾

はじめに

矢作川における天然アユの生態調査は、矢作川天然アユ調査会と豊田市矢作川研究所とが共働して1998年より行われている(山本・内田, 2007; 豊田市矢作川研究所, 2008)。その中で、矢作川における天然アユの現存量を把握するための基礎データを得る目的でアユの遡上調査を毎年実施してきた。山本・永友(2010)では、1998年から2009年までのデータを掲載した。ここでは2010年から2020年までの明治用水頭首工における天然アユの遡上数のデータを取りまとめたので報告する。

調査方法

調査場所は河口から35 km上流の明治用水頭首工の左岸魚道で実施した(図1)。明治用水頭首工は、堤長167.3 mのフローティングタイプの堰堤で、右岸には幅2.0 m、左岸には3.0 mの階段式の魚道を1本ずつ備え

ている。堰の前後で平水時の水位差が5.6 mあり(明治用水土地改良区, 2004)、魚道以外からの魚類の遡上は不可能である。魚道は左岸のほか右岸にもあるが、左岸で遡上調査をおこなう際には明治用水頭首工の管理者に依頼して放水位置のゲートを左岸魚道に近づけ、呼び水となるように配慮した。

調査は毎年3月下旬より、調査員が魚道に出向き、目視によりアユの有無を確認した。早期の時期はアユが遡上する時間帯は夕方なので、午後の時間帯に調査を行った。そして魚道を遡上もしくは魚道直下で滞留するアユが確認された段階で計数を開始した。調査の期間は、2010年から2016年が7月中旬まで、2017年から2020年が6月末までとした。

左岸魚道での稚アユの計数には、(株)オリエンタルコンサルタンツ社が開発した魚類の自動計数システム(魚数カウンター)を用いた(岩見, 2006)。本システムでは魚道にカメラとパソコンを設置し(図2)、稚アユが遡上する映像を空中から撮影してパソコンに取り込み、画像処理により稚アユを判別してその数を自動で計数する。運用にあたっては、鮮明な映像を取り込めるよう水面が鏡のように穏やかに流れる環境を整備した。また、稚アユの遡上が始まりパソコン側で実際にアユが遡上する映像を取り込んだ段階で試運転を行い、正確にカウントするよう設定を調整した。また、稼働状況を頻繁に確認して濁り等の状況に応じて設定の調整をおこなう必要があるため、ワイヤレスのインターネット回線を通じて遠隔操作を行った。リモート接続にはTeamViewerソフトウェア(TeamViewer Germany GmbH)を用いた。

なお、2016年と2020年は左岸魚道で耐震工事が行われたため、右岸寄りのゲートから放水して右岸魚道で目視による観測をおこなった。目視による計数方法は、右岸魚道内の上流端の段差の部分で、10分間隔で遡上する個体数を記録した。調査の時間帯は8時から18時ま



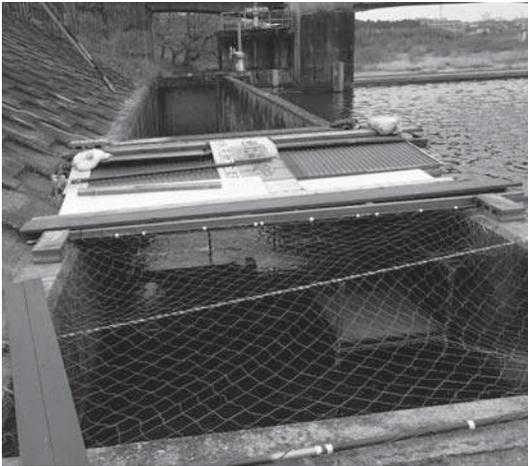
図1 明治用水頭首工の位置。



計数部分に設置した板。



設置したパソコン（右側が計数用，左側が録画用）。



光条件を整えるために屋根を設置。

図2 魚類の自動計数システム。

でとした。2016年の目視観測は矢作川天然アユ調査会の調査員が担当し、毎日計数した。2020年は株式会社環境研究所への委託とし、2～4日に1回の頻度で観測を行ない、調査を実施していない日は直線補間で推計した。

結果

明治用水頭首工の左岸魚道における遡上数の経年変化

を図3に、年ごとの遡上数を表1に示した。遡上数は、最も少なかった2019年に44.7万尾、最も多かった2016年に1,003万尾と年によって最大で22.4倍の開きがあった。

年ごとの遡上数の季節変化を図4に、日ごとの計数値を表2に示した。アユの遡上は早い年で3月下旬から確認され、7月中旬にまでおよんだ。遡上のピークは4月下旬から6月下旬まで、またピークの分布も1回だけの年から3ヶ月にわたって複数回ある場合と年によるばらつきがあった。

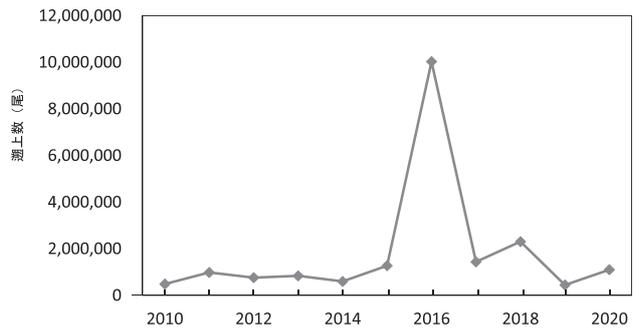


図3 明治用水頭首工の左岸魚道におけるアユ遡上数の経年変化。2016年と2020年は右岸魚道で実施。

表1 明治用水頭首工の左岸魚道におけるアユ遡上数。

年	遡上数(尾)
2010	487,951
2011	985,637
2012	761,990
2013	839,587
2014	601,147
2015	1,276,048
2016	10,030,840
2017	1,440,609
2018	2,307,520
2019	447,134
2020	1,103,486

2016年と2020年は右岸魚道で実施

明治用水頭首工におけるアユの遡上データ (2010～2020年)

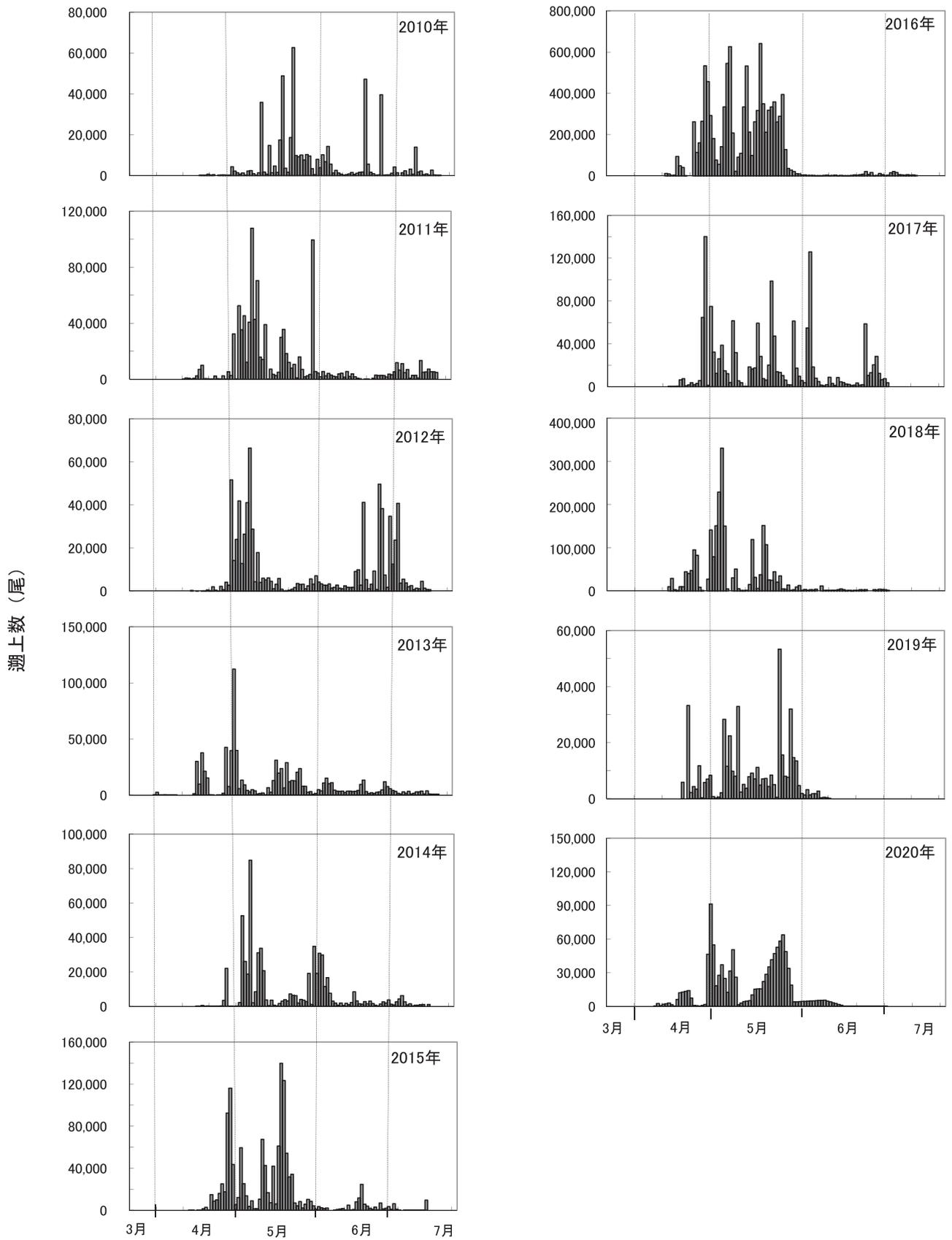


図4 2010年から2020年における遡上数の季節変化.

表2 明治用水頭首工の魚道における遡上数一覧（2016年と2020年は右岸で実施し、その他の年は左岸で実施）。

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
3月20日											
3月21日											
3月22日											
3月23日											
3月24日											
3月25日											
3月26日											
3月27日											
3月28日											
3月29日											
3月30日				359							
3月31日				2,356							
4月1日				3							
4月2日				64							
4月3日				336							
4月4日				12							
4月5日				22							
4月6日				21							
4月7日				27							374
4月8日				0							2,449
4月9日				0							617
4月10日		195		0							1,770
4月11日		865		0			11,244				2,340
4月12日		707		0		7	9,036	76	9,739		2,910
4月13日		305	265	0		5	2,454	44	28,799		1,478
4月14日		719	0	1,153		0	3,204	13	2,563		46
4月15日		2,466	34	30,018	11	8	94,145	555	135		6,116
4月16日	99	7,004	0	9,775	96	113	48,450	6,329	9,669		12,186
4月17日	63	9,942	26	37,661	482	1,442	39,974	7,549	9,355	5,838	12,791
4月18日	49	361	48	21,266	39	2,758	905	852	44,240	—	13,395
4月19日	660	418	464	15,305	169	48	0	1,550	40,229	33,236	14,000
4月20日	52	171	131	218	48	14,820	0	3,643	47,148	2,206	7,428
4月21日	461	321	1,970	58	19	8,555	262,478	1,767	95,062	4,285	856
4月22日	—	2,265	425	0	14	9,789	113,645	2,941	82,597	3,417	476
4月23日	60	452	130	21	3	15,945	159,924	5,634	8,374	11,778	96
4月24日	297	250	2,220	34	239	25,137	264,676	64,583	551	279	881
4月25日	282	2,506	583	1,699	3,429	17,549	533,345	140,271	—	5,754	1,666
4月26日	53	109	4,044	42,583	22,103	92,337	457,201	1,237	27,020	6,966	46,476
4月27日	68	5,413	2,722	7,661	145	116,114	292,485	75,044	140,923	8,311	91,286
4月28日	4,343	2,629	51,661	39,600	5	43,443	180,943	32,328	78,941	698	54,767
4月29日	2,240	32,346	14,176	112,177	141	5,323	76,809	12,426	150,465	256	18,248
4月30日	1,393	251	23,926	39,820	15	11,960	55,530	26,068	228,728	550	27,665
5月1日	734	52,479	41,871	5,745	2,241	59,488	140,943	38,793	330,787	2,093	37,082
5月2日	1,309	35,338	12,759	13,299	52,622	25,337	333,702	14,892	150,019	28,281	24,830
5月3日	235	45,273	26,382	9,123	26,019	13,737	545,073	12,150	4,431	11,565	12,578
5月4日	2,214	12,123	41,048	4,118	18,755	3,562	626,088	3,982	—	22,470	31,518
5月5日	2,388	40,715	66,459	2,859	84,828	8,836	207,240	61,467	29,887	9,782	50,458
5月6日	961	107,859	28,710	4,902	2,051	1,453	21,904	31,854	50,600	8,019	25,987
5月7日	1	42,779	4,243	3,762	8,490	1,377	90,427	5,550	5,026	32,950	1,516
5月8日	1,335	70,387	17,844	1,037	31,074	10,374	108,399	3,603	317	2,324	2,834
5月9日	35,828	15,866	3,923	1,463	33,761	67,318	334,326	165	374	5,132	4,152
5月10日	1,686	14,150	5,987	1,713	20,714	42,671	532,391	253	812	3,747	4,616
5月11日	626	38,999	5,214	311	3,769	16,611	211,594	18,472	14,747	7,812	5,081
5月12日	14,701	100	6,119	6,588	341	7,087	97,981	16,395	118,768	9,081	10,167
5月13日	1,341	7,289	4,553	2,411	3,615	41,844	262,006	17,467	30,992	7,066	15,252
5月14日	4,632	3,502	1,041	12,967	618	5,879	316,338	59,391	5,766	11,179	15,415
5月15日	1,512	2,601	3,214	30,979	226	61,067	640,832	28,242	37,140	4,823	15,578
5月16日	17,457	5,062	5,889	19,438	1,639	139,736	348,677	7,509	151,186	7,090	22,084
5月17日	48,845	29,939	892	23,475	3,012	123,272	211,022	6,224	106,692	7,256	28,590
5月18日	3,578	35,543	1	6,204	3,803	54,156	317,398	20,148	25,690	4,367	35,096
5月19日	1,590	18,404	157	28,930	3,140	31,700	334,290	98,593	24,267	8,402	41,602
5月20日	18,579	12,073	432	11,866	7,239	34,077	358,321	47,311	44,142	5,021	47,151
5月21日	62,599	8,002	832	12,961	6,306	6,831	261,000	14,024	20,358	521	52,699
5月22日	9,822	10,622	1,624	12,705	6,145	4,016	288,247	13,302	34,436	53,321	58,248

表2 (続き).

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
5月23日	9,190	925	3,565	20,295	1,858	8,101	394,519	10,383	4,322	15,566	63,796
5月24日	10,019	16,016	3,052	23,497	4,004	2,014	127,659	6,103	3,610	7,957	48,834
5月25日	7,644	7,126	3,149	7,713	3,612	5,689	35,659	1,786	13,229	7,692	33,872
5月26日	10,293	1,771	1,105	7,724	2,686	10,142	27,986	1,597	1,668	31,983	18,910
5月27日	9,591	2,391	2,366	2,500	19,159	8,389	20,395	61,258	2,892	14,622	3,948
5月28日	3,387	3,439	5,578	3,168	1,089	4,183	10,728	17,204	9,101	13,425	4,084
5月29日	449	99,460	3,241	830	34,803	978	9,692	9,593	12,371	4,706	4,219
5月30日	7,976	5,535	7,039	1,481	19,151	3,458	3,188	5,705	1,591	1,828	4,355
5月31日	3,835	4,433	4,227	4,820	30,750	2,182	4,378	3,709	3,298	1,370	4,491
6月1日	10,120	1,843	3,309	3,640	29,813	1,638	2,114	54,793	1,347	3,246	4,627
6月2日	6,774	5,542	2,688	10,811	11,417	2,100	1,775	125,899	2,539	1,365	4,763
6月3日	14,307	2,470	2,674	15,026	16,670	—	1,742	18,322	2,285	1,731	4,899
6月4日	5,578	4,208	3,331	10,106	7,575	—	736	7,821	3,742	1,758	5,034
6月5日	1,324	3,004	1,356	10,911	2,960	168	783	4,822	—	2,692	5,170
6月6日	2,517	2,191	1,709	4,465	1,906	598	1,597	1,460	10,950	286	5,306
6月7日	1,307	1,706	2,796	3,491	627	1,251	2,513	667	998	508	5,442
6月8日	714	3,834	1,348	3,247	1,873	1,566	3,395	1,826	1,656	364	4,696
6月9日	133	4,297	1,078	3,416	480	105	1,273	8,792	1,116	159	3,951
6月10日	478	1,427	2,362	2,333	1,779	4,685	2,035	2,981	1,798	—	3,205
6月11日	808	5,530	1,703	3,595	925	350	2,992	1,245	1,505	—	2,459
6月12日	1,523	2,002	1,627	3,457	2,177	700	1,633	8,632	2,602	—	1,714
6月13日	543	3,783	1,776	3,148	8,463	7,951	1,674	4,447	4,494	—	968
6月14日	1,191	1,818	9,023	3,333	3,178	11,633	1,163	3,841	2,398	—	222
6月15日	1,641	810	9,906	4,082	1,542	24,677	1,392	2,637	566	—	209
6月16日	1,749	460	2,730	9,445	1,214	5,653	1,448	2,156	1,142	—	195
6月17日	47,219	—	41,224	13,232	2,693	3,812	1,997	1,305	651	—	181
6月18日	5,604	179	5,330	3,137	1,480	1,746	4,085	1,363	1,043	—	167
6月19日	1,648	168	1,070	1,342	3,015	908	2,954	3,494	1,001	—	153
6月20日	865	—	3,238	1,921	1,593	3,030	5,553	1,488	2,655	—	139
6月21日	175	740	9,329	1,378	663	386	8,459	1,801	1,887	—	125
6月22日	371	2,945	759	2,426	226	6,803	20,988	58,596	2,671	—	111
6月23日	39,615	2,649	49,673	2,953	1,392	1,169	6,962	10,481	—	—	97
6月24日	40	2,793	38,317	4,594	2,606	1,866	16,230	13,072	—	—	83
6月25日	303	2,607	7,372	11,895	1,961	3,456	1,643	20,446	2,502	—	70
6月26日	303	1,563	1,793	7,594	3,737	905	1,757	28,179	2,111	—	56
6月27日	1,101	3,708	34,708	5,678	1,209	6,127	11,567	12,474	3,909	—	42
6月28日	4,153	3,087	12,366	4,112	756	936	5,463	6,465	3,064	—	28
6月29日	1,442	5,413	23,604	3,261	2,658	327	508	7,388	2,748	—	14
6月30日	—	11,890	40,781	1,632	4,224	—	3,733	3,681	1,083	—	0
7月1日	1,355	6,603	3,616	968	6,168	138	14,713	—	—	—	—
7月2日	2,302	11,202	5,496	2,846	2,614	252	20,989	—	—	—	—
7月3日	212	4,628	3,783	1,552	844	153	15,908	—	—	—	—
7月4日	3,113	6,917	1,925	3,309	1,441	163	5,643	—	—	—	—
7月5日	695	791	2,481	895	263	82	4,923	—	—	—	—
7月6日	13,904	2,859	743	1,645	693	59	3,361	—	—	—	—
7月7日	1,690	2,800	1,307	2,882	707	149	5,833	—	—	—	—
7月8日	2,199	880	1,053	2,909	950	121	3,831	—	—	—	—
7月9日	445	13,318	4,555	3,579	1,131	9,467	4,241	—	—	—	—
7月10日	789	5,096	1,302	1,050	—	—	2,383	—	—	—	—
7月11日	89	5,219	789	3,818	1,046	—	—	—	—	—	—
7月12日	2,722	7,187	619	958	—	—	—	—	—	—	—
7月13日	356	5,330	—	716	—	—	—	—	—	—	—
7月14日	35	5,404	—	814	—	—	—	—	—	—	—
7月15日	22	4840	—	852	—	—	—	—	—	—	—
合計	487,951	985,637	761,990	839,587	601,147	1,276,048	10,030,840	1,440,609	2,307,520	447,134	1,103,486

※一：調査中止

謝 辞

調査の実施にあたり、明治用水土地改良区水源管理所の皆様には大変お世話になりました。また、矢作川天然アユ

調査会の多くの会員には遡上の計数調査に参加いただきました。㈱オリエンタルコンサルタツの岩見聡氏には魚類の自動計数システムの開発者としてシステムの運用に多大なるご協力をいただきました。ここに深謝します。

引用文献

岩見聡 (2006) 魚道を遡上する稚アユの自動計数システムの作成. *Rio*, 97 : 1.
明治用水土地改良区 (2004) 明治用水頭首工.
豊田市矢作川研究所 (2008) 豊田市矢作川研究所 12 年のあゆみ. *矢作川研究*, 12 : 7-67.
山本敏哉・内田朝子 (1997) 内水面漁業を支える地域の研究所. *日本水産学会誌*, 73 : 98-102.

山本敏哉・永友昌秀 (2010) 明治用水頭首工におけるアユの遡上データ (1998 ~ 2009 年). *矢作川研究*, 14 : 73-76.

- 1) 豊田市矢作川研究所 :
〒 471-0025 愛知県豊田市西町 2-19
- 2) 現所属 豊田市環境政策課 :
〒 471-8501 豊田市西町 3-60
- 3) 矢作川天然アユ調査会 :
〒 471-0025 愛知県豊田市西町 2-19