

アユの放流技術に関する研究—VIII

馬瀬川におけるアユ友釣り漁獲尾数のびく調査に基づく推定,
ならびにアンケート調査に基づくそれとの対比

立川 瓦・森美津雄・斎藤 薫・岡崎 稔

Studies on the Technical Planting of Ayu-fish, *Plecoglossus altivelis* - VIII

An Estimate of Catch and Fishing Effort on the Ayu-Tomozuri Fishing
in the Maze River Surveyed by Creel Census Method, and Comparison
of the Data with those Surveyed by Enquete Method

Wataru TACHIKAWA, Mitsuo MORI, Kaoru SAITO, Minoru OKAZAKI

馬瀬川におけるアユの漁獲量について、前報¹⁾で1979, 1980年の結果を報告したが、その調査方法は主として入漁者に対するアンケートによっており、その場合、アンケートの提出が、漁獲尾数の多い人に偏るくらいがないか懸念された。¹⁾そこで、1982年には、小野寺によって提唱された漁場における現認調査に基づいて出漁者数や漁獲量を推定する方法^{2), 3)}によって調査する一方で、従来と同じ方法によるアンケート調査も行なった。後者については、1981年の結果も併せて別報としたので、こゝでは主として前者

の結果を述べ、最後に両者の結果を対比した。

なお、この調査は、昭和57年度水産庁水産資源調査委託事業の一部として実施された。

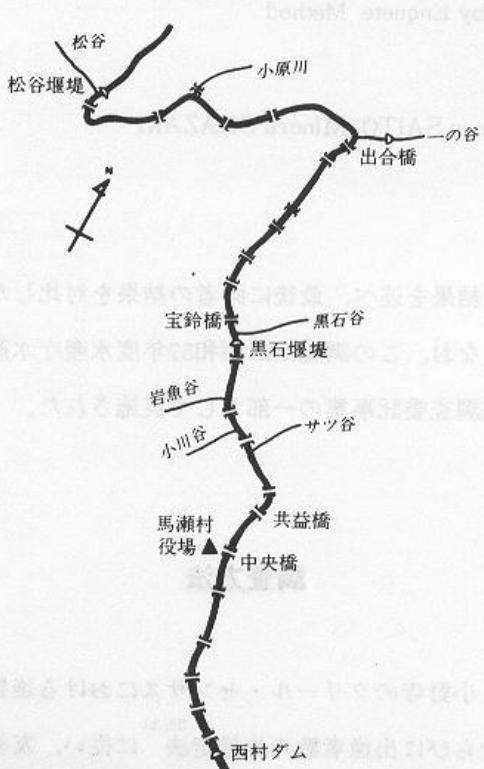
調査方法

小野寺のクリール・センサスにおける漁獲量^{2), 3)}ならびに出漁者数の比推定法¹⁾に従い、友釣りを対象として調査を行った。この方法は2種類の調査よりなる。一つは、ある時刻に漁場に現

存する漁業者数と漁獲量を知るためのびく調査であり、他の一つは前者の値を終日の値に補正する係数を導くためのチェック調査である。調査期間は7月3日の友釣り解禁から8月15日夜の張網漁解禁までとした。張網解禁後も、例年9月上旬頃まで多少の出漁者はあるが、少ないと考えられたので調査の対象としなかった。また、解禁日とその翌日の日曜日については、他の日に比べて特殊な漁業実態を示すので、後で述べる独自の方法で推定した。

1. 友釣り解禁日の調査方法

馬瀬川上流漁協のアユ漁場は、第1図に示すとおり松谷堰堤から西村ダムまでの延長31.8kmであり、この間を次の3区に分けた。



第1図 馬瀬川概略図、
調査区間：西村ダム～松谷堰堤

上流区；松谷堰堤から出合橋まで11.1km。
中流区；出合橋から共益橋まで12.0km。
下流区；共益橋から西村ダムまで8.7km。
解禁日の出漁者数と漁獲尾数を調べるために、各区とも8:30から10:30までの間にその区間の釣人数を計数した。ついで10:30から11:30までの間に、それぞれの区で任意に20人以上の釣人を抽出してその漁獲尾数を調べ、その時刻における1人当たりの漁獲尾数を求めた。つぎに、中流区において15:00までに終漁した釣人のうち29人から漁獲尾数を聞きとり、その平均値を中流区における1人当たり終日の漁獲尾数の推定値に代えた。他の2区の1人当たり終日の漁獲尾数の推定については、中流区における10:30～11:30の値と終日の値の比（補正係数）を準用した。一方、解禁日の出漁者数の他の推定資料として、当日までの日釣券と年釣券の発行数ならびに組合員の出漁者数の調査を馬瀬川上流漁協へ依頼した。

2. 解禁後の調査方法

馬瀬川上流漁協のアユ漁場のうち、出合橋より上流11.1kmは、谷が深く、道路から入り難い個所が多い。その間はアユ種苗の放流密度も低く、入漁者も比較的少ない。そこで、調査能力上、友釣り解禁日以外のびく調査は、出合橋より下流20.7kmについて行い、出合橋より上流については後述する簡易な推定方法によった。

〈びく調査〉

調査対象区間を次の3区に分けた（第1図）。
I区；出合橋から宝鈴橋まで6.5km。

II区；宝鈴橋から中央橋まで7.2km。

III区；中央橋から西村ダムまで7.1km。

調査能力上、I区とIII区は同一日に行ったが、II区は別の日に行った。調査回数は、I、III区については、7月7日から8月12日までに8回、II区については、7月6日から8月13日までに11回合計19回である。I、III区は調査班を各1班、II区は2班、調査員は各班2人編成とした。各区とも13:00から15:00までの間に区間内の釣人数を計数し、その間に20人以上を目途にして任意抽出により面接し、漁獲尾数と面接時刻を記録した。これによって、調査区間ごとに、平均面接時刻t時における出漁者数と1人当たり漁獲尾数を求めた。

〈チェック調査〉

調査は、7月8日(木)、28日(木)、8月6日(金)の3回行った。各回とも2人1組の3班に分かれ、比較的釣人が多く、且つ見通しのきく一定区間(200~600m)の3か所の漁場において終日観察し、その調査区域内に出現した総ての釣人(標本)について、個々に始漁時刻と終漁時刻ならびに正時ごとの漁獲尾数現存量をチェックした。調査時間は10:00から釣人のいなくなるまでとし、予め9:00から10:00までの間に調査地点の選定と聞きとりを済ませた。標本のうち、始漁時刻、終漁時刻、ならびに経時の漁獲尾数現存量の記録ができたものを有効標本とした。他の漁場から調査区域に入ってきた標本や、調査区域外へ出たが再び戻ってきた標本でも、区域外における漁獲状況が聞きとりで把握できたものは有効標本とした。

有効標本数を終日の出漁者数(Es)、有効標本の漁獲尾数の総和を終日の漁獲尾数(Cs)とし、同様に、正時ごとの出漁者数(Et)と漁獲尾数現存量(Ct)を求めるとき、その比 $K_{Et} = Es/Et$, $K_{Ct} = Cs/Ct$ は t 時の値から終日の値を推定する際の補正係数として用いられる。

〈びく調査を行わなかった日の推定方法〉

びく調査は週日に多く行われ、土、日曜日の調査は各1回しかない。そこで、調査日以外の週日については、調査を行った週日の値の間に直線関係を適用して補完したが、土、日曜日については、週日に比べて出漁者が多い傾向があるので、調査を行った土、日曜日の値とその前後の週日の値との比を求めて、その係数を他の調査を行わなかった土、日曜日にも準用して推定した。ただし、解禁翌日の日曜日の出漁者数については、日釣券の発行枚数等を基礎とする馬瀬川上流漁協組の推定値によった。

〈びく調査対象区間外の推定方法〉

出合橋より上流については、それより下流と比べると、出漁者数がかなり少ないので、次の簡易な推定方法によった。

出漁者数については解禁日における出合橋より上流の出漁者数と全区間のその比を求め、その比を解禁日以外にも準用した。

漁獲尾数については、種苗の放流尾数と漁獲尾数との関係を用いた。すなわち、出合橋より上流の放流尾数と全区間の放流尾数の比を漁獲尾数の比にあてはめた。

結果および考察

1. 友釣り解禁日の出漁者数と漁獲尾数

〈出漁者数〉

8:30から10:30までの間に計数した全川の釣人数は、第1表に示すとおり合計1,579人であった。流程1km当たりの釣人数は、上流区では10.1人、中流区では81.2人、下流区では56.7人で、中流区に多く、上流区に少なかった。

一方、馬瀬川上流漁協の調べによると、解禁日における組合員の出漁者数は100人くらいであったという。また、解禁日の日釣券は1,514枚、年釣券は当日までに477枚発行されている。解禁日に出漁した年釣券利用者数の正確な値はわからないが、解禁日までの発行数の大部分は解禁日に出漁したとみなしても大きな狂いはない。そこで、年釣券発行数の80%が出漁したとして、解禁日の総出漁者数は1,996人と推定された。この値は、8:30～10:30に計数された出漁者数1,579人の1.26倍に当る。このことは、この時間帯に漁場から離れていた人が約20%いたことを意味する。

〈漁獲尾数〉

10:30から11:30までの間のびく調査による1人当たり漁獲尾数は区間によって若干異なる(第1表)。これに8:30～10:30に計数された出漁者数を乗じて漁獲尾数を算出すると、全川で合計19,726尾であった。一方、中流区において、15:00までに終漁した人29人の1人当たり漁獲尾数は16.62尾であり、これを中流区における1人当たり終日の漁獲尾数に代えると、中流区における10:30～11:30の1人当たり漁獲尾数と終日のそれの比は1.26である。この比を上流区と下流区にも当てはめると、全川の終日の1人当たり漁獲尾数は15.74尾となる。次にこの値を、解禁日の終日の出漁者数の推定値1,996人に乗ずることによって、解禁日の漁獲尾数を求めるところ計算された。

2. 解禁後の出漁者数と漁獲尾数

〈びく調査時の現認量〉

13:00～15:00におけるびく調査の結果を第2表に示した。それによると、土曜日、日曜日および旧盆の8月中旬には出漁者数が多いが、他の週日については、1日当たりI区が17～48人、II区が41～133人、III区が33～50人の範囲にあって、調査期間中とくに一定の傾向はみられなか

第1表 友釣り解禁日のびく調査時における出漁者数と漁獲尾数

調査区間	8:30～10:30 出漁者数 (A)	10:30～11:30		A×B
		標本数	1人平均漁獲尾数 (B)	
中流区 松谷堰堤～出合橋	112 人	22 人	15.64 尾	1,752
中流区 出合橋～共益橋	974	45	13.24	12,896
下派区 共益橋～西村堰堤	493	26	10.30	5,078
合 計	1,579		12.49	19,726

第2表 解禁後のびく調査結果

区間	調査月日	13:00~15:00	びく調査	1人当たり	平均面接	調査時の総
		出漁者数	標本数	漁獲尾数	時刻	漁獲尾数
I区 (出合橋~宝鈴橋)	7月7日(水)	人 36	人 16	尾 15.5	時 分 14:00	尾 558
	12(月)	17	13	5.5	13:44	94
	16(金)	48	23	8.9	14:02	427
	21(水)	27	13	5.7	14:17	154
	31(土)	59	16	7.6	13:41	448
	8月4日(月)	35	13	6.4	13:36	224
	8(日)	166	23	7.4	13:49	1,228
	12(木)	81	19	5.2	13:58	421
II区 (宝鈴橋~中央橋)	7月6日(火)	82	42	12.9	13:37	1,058
	9(金)	60	26	11.6	14:01	697
	13(火)	89	41	6.8	13:53	605
	15(木)	125	39	8.9	13:59	1,113
	19(月)	133	42	6.6	13:52	878
	23(金)	115	31	9.3	13:53	1,070
	27(火)	41	18	2.9	13:37	119
	29(木)	85	28	9.0	13:57	765
	8月5日(木)	128	41	10.6	13:45	1,357
	10(火)	97	23	7.2	13:33	698
	13(金)	145	41	2.6	13:37	377
III区 (中央橋~西村堰堤)	7月7日(木)	46	17	9.1	13:38	419
	12(月)	46	15	5.7	13:38	262
	16(金)	33	20	6.0	13:42	198
	21(火)	50	17	9.8	13:44	490
	31(土)	66	22	10.1	13:28	667
	8月4日(月)	33	12	5.9	13:42	195
	8(日)	208	41	6.2	13:58	1,290
	12(木)	122	20	7.9	13:52	964

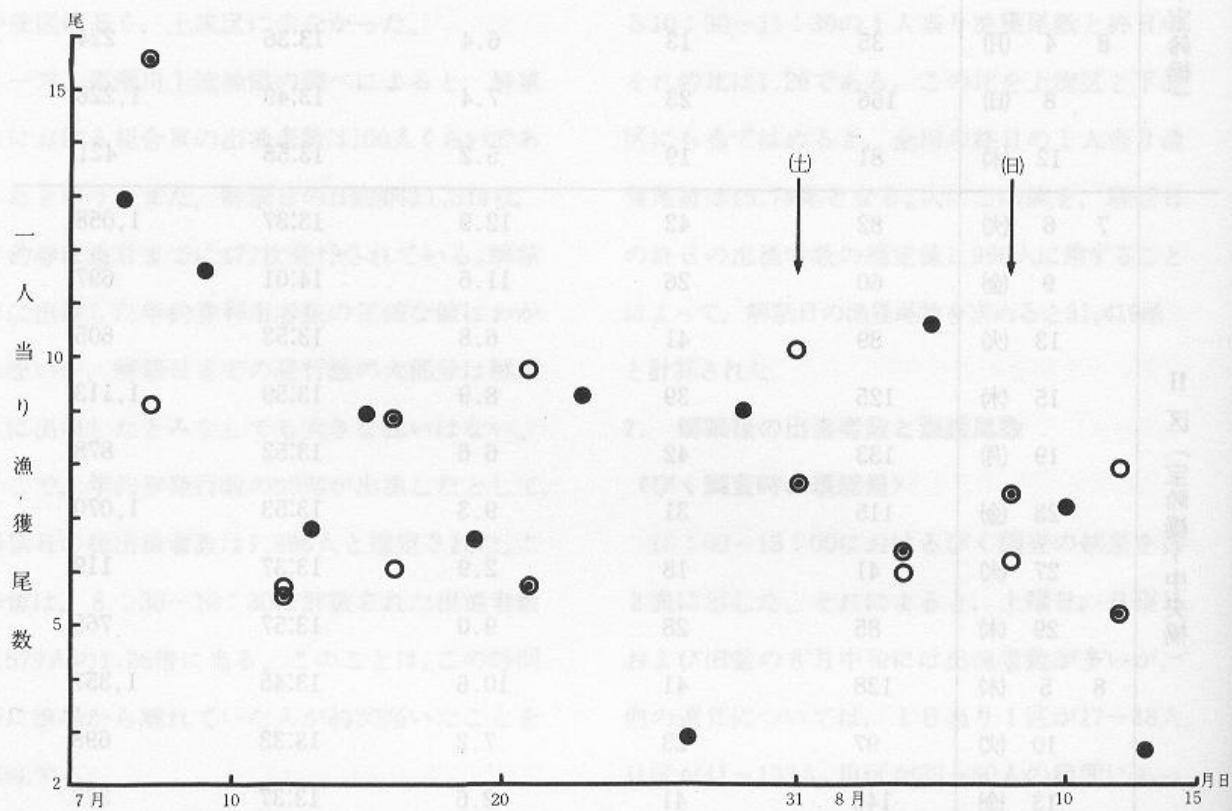
った。1人当たり漁獲尾数は、第2図に示すとおり、7月10日以前は9.1~15.5尾の範囲にあってや、多いが、それ以降については、大半が6~10尾の範囲にあって、とくに一定の傾向はみられなかった。

〈補正係数一チェック調査の結果〉

チェック調査は、3回、各3地点で行った。

調査時の条件は第3表に示すとおりで、いずれも比較的好漁の条件であった。

調査結果は第4表に示した。時刻ごとの出漁者数、漁獲尾数および1人当たり漁獲尾数の終日のそれに対する係数は、第3図に示すとおり、調査日によって多少異なるものの、類似した経時変化を示し、3回の調査結果の合計から導い



第4表 チェック調査の結果

項目	月日	時刻(t)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	終日
			10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
出漁者数	7月8日		24	24	24	24	24	18	11	6	4	1	25
	28		17	21	20	20	19	16	14	10	4	0	24
	8 6		32	32	32	29	29	28	21	17	9	2	37
(E)	計		73	77	76	73	72	62	46	33	17	3	86
漁獲尾数	7 8		144	187	245	294	352	310	278	150	105	34	454
	28		68	87	121	148	164	149	141	89	10		245
	8 6		171	230	307	336	398	475	389	322	205	12	651
(C)	計		383	504	673	778	914	934	808	561	320	46	1,350
一人当たり尾数(%)	7 8		6.0	7.8	10.2	12.3	14.7	17.2	25.3	25.0	26.3	34.0	18.2
	28		4.0	4.4	6.4	7.8	8.6	9.3	10.1	8.9	2.5		10.2
	8 6		5.3	7.2	9.6	11.6	13.7	17.0	18.5	18.9	22.8	6.0	17.6
	計		5.2	6.5	8.9	10.7	12.7	15.1	17.6	17.0	18.8	15.3	15.7

た補正係数の値は、出漁者数については10~14時、漁獲尾数については14~15時、1人当たり漁獲尾数については15~17時にそれぞれ最も1に近い値を示した。

〈出漁者数の推定〉

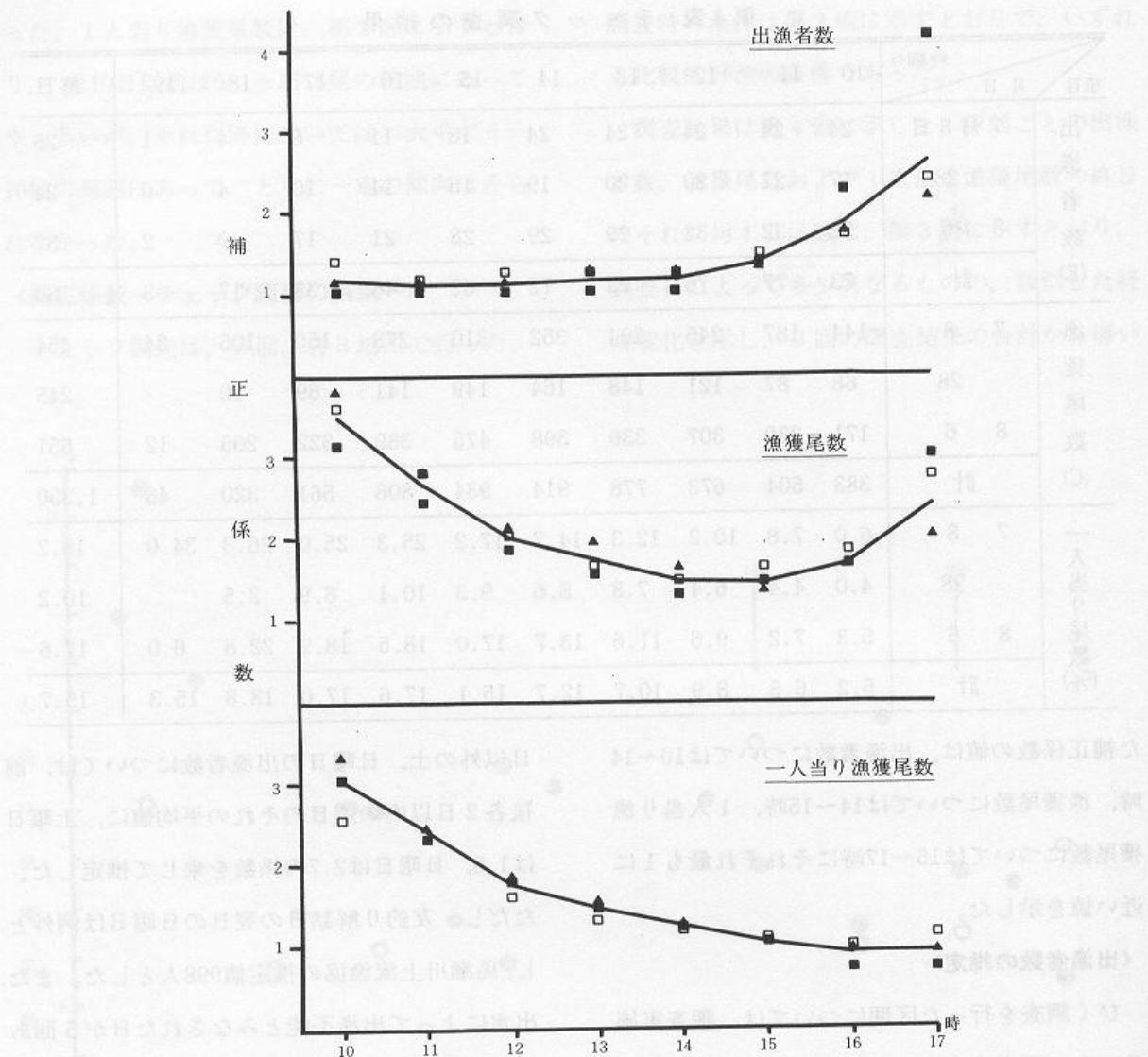
びく調査を行った区間については、調査実施日ごとに調査時の出漁者数に、チェック調査によって得られた、その時刻に対応する補正係数を乗じて終日の値を求めた。次いで、調査日以外の週日については、その前後の週日の値の間に直線関係を当てはめて補完した。土、日曜日については、次のように推定した。7月31日(土)の出漁者数は、その前後各2日以内の週日、すなわち、木、金および月曜日のそれの平均値に対して1.8倍、同様に8月8日(日)の出漁者数は、その前後の金、月および火曜日のそれの平均値に対して約2.7倍を示した。このことから、調査

日以外の土、日曜日の出漁者数については、前後各2日以内の週日のそれの平均値に、土曜日は1.8、日曜日は2.7の係数を乗じて推定した。ただし、友釣り解禁日の翌日の日曜日は例外とし、馬瀬川上流漁協の推定値998人とした。また、出水によって出漁不能とみなされた日が5回あり、いずれも出漁者0とした。

びく調査を行わなかった出合橋より上流部分の出漁者数については、次のように推定した。解禁日の出漁者数は、出合橋より下流部分が、1,467人に対して、出合橋より上流部分は112人で、前者に対して0.076の比を示したので、全期間にわたって、一律にこの比を当てはめた。

以上のようにして求めた全川の出漁者数は第4図に示すとおりで、解禁日を含めて延15,304人と計算された。

〈漁獲尾数の推定〉



第3図 出漁者数(上段), 漁獲尾数(中段)および1人当たり漁獲尾数(下段)の終日の値に対する補正係数の経時変化 ■; 7月8日 □; 7月28日 ▲; 8月6日

びく調査実施区間については、実施日ごとに出漁者数に1人当たり漁獲尾数を乗じて、調査時におけるその区間の総漁獲尾数を求め、その値に平均面接時刻に対応する補正係数を乗じて終日の値とした。調査日以外の週日の値の推定方法は、出漁者数の場合と同様である。調査日以外の土、日曜日の値は次のようにして推定した。第2図にみられるとおり、7月31日(土)および8月8日(日)の1人当たり漁獲尾数は、その周辺の週

日に比べてとくに多いとも少ないともいえない。したがって、調査日以外の土、日曜日の1人当たり漁獲尾数は、その前後2日以内のその平均値と同じとし、先に求めた出漁者数を乗じて総漁獲尾数とした。

びく調査を行わなかった出合橋より上流部分の漁獲尾数については、次のようにして推定した。種苗の放流尾数は出合橋より下流が469,000尾に対して、出合橋より上流は67,400尾で、前

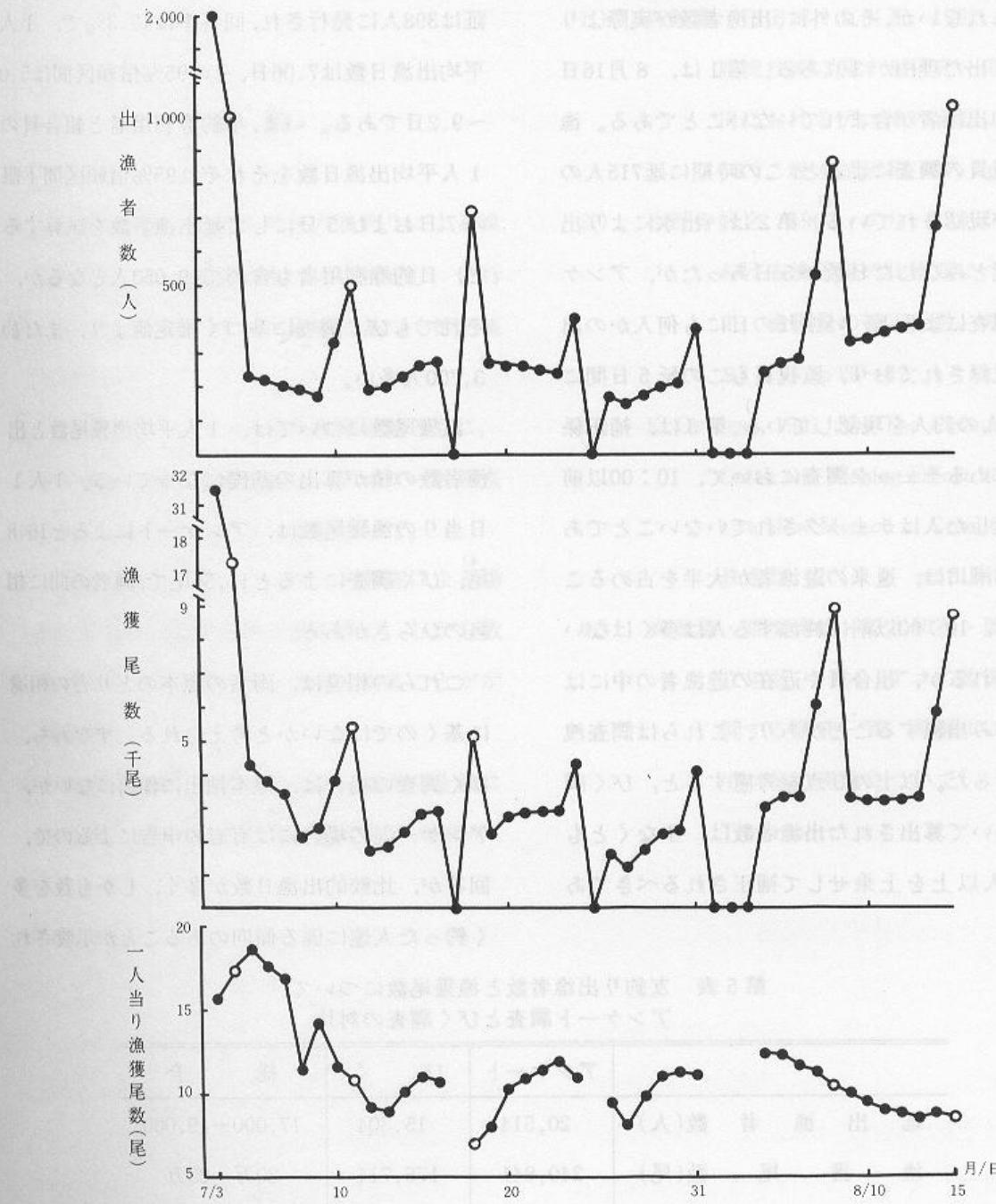
者に対して0.14の比を示した。漁獲尾数の推定には、全期間にわたって一律にこの比を当てはめた。

以上のようにして求めた全川の漁獲尾数は第4図に示すとおりで、解禁日を含めて合計176,714尾と計算された。

〈1人1日当たり漁獲尾数〉

全川の1人1日当たり漁獲尾数は第4図に示すとおりで、解禁日から8月15日までの間の総量について求めた平均値は11.55尾であった。

〈びく調査に基く結果とアンケート調査に基く結果の対比〉



第4図 びく調査から推定された出漁者数、漁獲尾数、1人当たり漁獲尾数 ○；日曜

友釣りの延出漁者数と漁獲尾数について、びく調査に基く結果をアンケート調査に基く結果と対比すると、第5表に示すとおり、いずれもアンケート調査の方が大きい値を示した。

びく調査に基づいて得られた結果は、欠測値の補完推定方法にも問題があり、若干の誤差は避けられないが、その外に、出漁者数が実際より小さく出た理由が3点ある。第1は、8月16日以降の出漁者が含まれていないことである。漁場監視員の調査によると、この時期に延715人の釣人が現認されている。⁴⁾ 第2は、出水により出漁不能とみなした日数が5日あったが、アンケート調査によると、いずれの日にも何人かの出漁が記録されており、監視員もこの延5日間に延249人の釣人を現認している。⁴⁾ 第3は、補正係数を求めるチェック調査において、10:00以前に終漁した人はチェックされていないことである。馬瀬川は、遠来の遊漁者が大半を占めるところから、10:00以前に終漁する人は多くはないと思われるが、組合員や近在の遊漁者の中には早朝のみ出漁することがあり、これらは調査洩れとなつた。以上の3点を考慮すると、びく調査に基いて算出された出漁者数は、少なくとも1,000人以上を上乗せして補正されるべきであろう。

第5表 友釣り出漁者数と漁獲尾数について、
アンケート調査とびく調査の対比

	アンケート	びく	総合
延出漁者数(人)	20,514	15,304	17,000~19,000
漁獲尾数(尾)	340,841	176,714	20万~23万
1人1日当たり漁獲尾数(尾)	16.8	11.6	12

一方、アンケート調査に基く出漁者数の試算は次のとおりである。日釣券は12,338枚発行されており、この数値はそのまま、出漁者数とした。年釣券は675枚発行され、アンケートの回答率は21.6%で、1人平均出漁日数は7.95日、その95%信頼区間は7.1~8.8日である。組合員の許可証は398人に発行され、回答率は17.3%で、1人平均出漁日数は7.06日、その95%信頼区間は5.0~9.2日である。いま、年釣券利用者と組合員の1人平均出漁日数をそれぞれ95%信頼区間下限の7日および5日にして延出漁者数を試算すると、日釣券利用者も含めて19,053人となるが、それでもびく調査に基づく推定値より、まだ約3,700人多い。

漁獲尾数については、1人平均漁獲尾数と出漁者数の積が算出の基礎になっている。1人1日当たりの漁獲尾数は、アンケートによると16.8尾、びく調査によると11.55尾で、両者の間に相当のひらきがある。

これらの相違は、両者の標本のとり方の相違に基くのではないかと考えられる。すなわち、びく調査の場合は、標本抽出に作為はないが、アンケートの場合には有志の申告によるので、回答が、比較的出漁日数が多く、しかも数を多く釣った人達に偏る傾向のあることが示唆され

る。

以上の点を総合すると、友釣り延出漁者数は、
17,000～19,000人、1人1日当たり漁獲尾数は約
12尾として、その積から友釣り総漁獲尾数は、
20～23万尾と推定するのが妥当であろう。この
値は、放流尾数536,400尾の40%前後にあたる。
⁴⁾

要 約

1. 馬瀬川上流におけるアユの友釣りによる漁獲尾数を、びく調査に基づいて推定し、併行して行われたアンケート調査に基づく推定値と対比した。
2. 出漁者数、1人1日当たり漁獲尾数とともに、びく調査に基づく推定値は、アンケート調査に基づくそれより小さい値を示した。
3. その理由として、アンケート調査による場合、回答が比較的出漁日数が多く、しかも数を多く釣った人達に偏る傾向のあることが示唆された。
4. 両者の調査結果を総合して、馬瀬川上流におけるアユの友釣り入漁者数は延17,000～

19,000人、1人1日当たり釣獲尾数は約12尾、
総釣獲尾数は20～23万尾と推定された。

文 献

- 1) 斎藤薰・臼田博・立川亘, 1982 ; アユの放流技術に関する研究一Ⅲ, 馬瀬川におけるアユ漁の実態について(1), 岐水試研報, 27, p 65～70.
- 2) 小野寺好之, 1960 ; クリールセンサスにおける漁獲量の比推定について—I, 漁獲量の補正係数, 淡水研報, 9(2), p 25～42.
- 3) K. ONODERA, 1961 ; On The Estimation of Catch and Fishing Effort in River by a New Method of Creel Census, 日水誌, 27(6), p 521～529.
- 4) 斎藤薰・森美津雄・船木和茂・岡崎稔・立川亘, 1984 ; アユの放流技術に関する研究一Ⅶ, 馬瀬川におけるアユ漁の実態について(2), This report. p 1～9