琵琶湖における届出制によるビワマス引縄釣遊漁の現状把握

菅原 和宏,^{a*} 井出 充彦,^b 酒井 明久, 鈴木 隆夫,
久米 宏人, 亀甲 武志,^b 西森 克浩, 関 慎介^c

(2013 年 6 月 25 日受付, 2013 年 10 月 20 日受理)

滋賀県農政水産部水産課

The present status of trolling of the Biwa salmon *Oncorhynchus masou* subsp. Lake Biwa,
assessed by obligatory reporting by recreational anglers

KAZUHIRO SUGAHARA,^{a*} ATSUSHIKO IDE,^b AKIHISA SAKAI, TAKAO SUZUKI,
HIROTO KUME, TAKESHI KIKKO,^b KATSUHIRO NISHIMORI AND SHINSUKE SEKI^c

Fisheries Management Division, Department of Agriculture and Fisheries, Shiga Prefectural Government, Otsu,
Shiga 520-8577, Japan

To assess the status of recreational trolling of the Biwa salmon *Oncorhynchus masou* subsp. in Lake Biwa, recreational anglers have been obliged to register with the Lake Biwa Fisheries Management Committee since December 2008. Reports for three years show that the number of anglers increased every year. The submission rate of catch reports was about 90%. Over this three-year period, the total number of fishing days and fish caught in the summer season were much larger than those in the winter season. Although about 10,000 fish were caught by anglers every year, 41.4-67.3% of them were released. The total amount of fish caught by the anglers was estimated to be 6.6-8.6 t, and the total annual commercial catch of Biwa salmon in Lake Biwa was 23.2-45.8 t.

キーワード：委員会指示, 届出制, 引縄釣, 琵琶湖, ビワマス

栽培漁業対象種が漁業だけでなく、遊漁によって数多く利用されている事例（マダイ *Pagrus major*^{1,2)} やサクラマス *Oncorhynchus masou*³⁾）が近年報告されている。海面に放流された生物は無主物ではあるが、栽培漁業対象種は漁業者が中心となって増殖を行っている。そのため、その魚種の資源を適正に管理するためには、漁獲量だけではなく、遊漁の実態および遊漁者による採捕量を把握することが必要不可欠である。

琵琶湖における重要な栽培漁業対象種として、ビワマス *Oncorhynchus masou* subsp. がある。ビワマスは、琵琶湖とその流入河川のみ自然分布する琵琶湖固有亜種である。⁴⁾ ビワマスは、10 月中旬から 12 月上旬にかけて河川で産卵し、約半年後の初夏に体長 5~7 cm でほとんどの個体が琵琶湖へ降下する。⁵⁾ 琵琶湖内ではアナデールヨコエビ *Jesogammarus annandalei* やアユ

Plecoglossus altivelis を食べ、2~4 年後の秋に河川に遡上して産卵する。⁵⁾ ビワマスの栽培漁業の歴史は古く、1883 年から人工孵化放流事業が行われており、近年は滋賀県漁業協同組合連合会によって体長 5 cm まで育てられた稚魚が毎年約 70 万尾放流されている。⁵⁾ ビワマスは主に 5 月から 9 月頃に刺網で漁獲され、近年の漁獲量は 20~40 t である。⁵⁾

このビワマスを引縄釣（トローリング）で狙う遊漁者が 2006 年頃から琵琶湖で増え始めてきた。⁶⁾ ビワマス狙いの引縄釣では、1 隻の船から数本の竿を出して、ビワマスが回遊する水深 20~40 m の層を低速でルアーを引く。⁶⁾ 琵琶湖でビワマス狙いの引縄釣遊漁者が増加した理由は、中禅寺湖などで引縄釣を行っていた遊漁者が、琵琶湖でビワマスを釣る技術を確認し、その技術が徐々に他の遊漁者にも広がっていったためであると考え

* Tel : 81-77-528-3872. Fax : 81-77-528-4885. Email : sugahara-kazuhiro@pref.shiga.lg.jp

^a 現所属：滋賀県立琵琶湖博物館（Lake Biwa Museum, Kusatsu, Shiga 525-0001, Japan）

^b 現所属：滋賀県水産試験場（Shiga Prefectural Fisheries Experimental Station, Hikone, Shiga 522-0057, Japan）

^c 現所属：滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖政策課（Lake Biwa Policy Division, Department of Lake Biwa and the Environment, Shiga Prefectural Government, Otsu, Shiga 520-8577, Japan）

られている。⁶⁾

琵琶湖では、引縄釣によるビワマス採捕はこれまで行われていなかったことから、引縄釣遊漁の現状を把握するために、2006～2008 年にかけて調査が行われた。⁶⁾ 調査は、漁業指導取締船による湖上での見回り、貸船業者および釣具店への聞き取りによって行われた。この調査結果をもとに琵琶湖海区漁業調整委員会で審議を重ねた結果、遊漁者によるビワマス採捕実態の詳細把握や漁業とのトラブル防止のため、同委員会は引縄釣遊漁者を対象とした委員会指示を発出した。⁶⁾ 本委員会指示では、ビワマス引縄釣遊漁者に対して届出と採捕報告書の提出を 2008 年 12 月 1 日から義務付けた。⁶⁾

本研究では、本委員会指示が発出されてから 3 年間で得られた情報（遊漁者数、遊漁者の居住地およびビワマス採捕尾数等）を集計するとともに、漁業指導取締船による湖上での見回り結果から、ビワマス引縄釣遊漁の現状および本委員会指示の有効性を検証した。また、漁業者への聞き取り調査によりビワマス漁獲量を求め、遊漁者によるビワマス採捕量と比較した。

材料と方法

届出制による引縄釣遊漁の現状把握とビワマス採捕尾数 琵琶湖海区漁業調整委員会は、2008 年 12 月 1 日から 2009 年 9 月 30 日までの間（以下、2008-2009 期）に琵琶湖でビワマス等の採捕を目的とした引縄釣を行う遊漁者に対して、同委員会指示により届出を義務付けた。本委員会指示は、2 期目（2009 年 12 月 1 日から 2010 年 9 月 30 日までの間、以下 2009-2010 期）、3 期目（2010 年 12 月 1 日から 2011 年 9 月 30 日までの間、以下 2010-2011 期）と継続された。毎年 10 月 1 日から 11 月 30 日までは滋賀県漁業調整規則によるビワマスの採捕禁止期間であるため、この期間は本委員会指示の対象から除かれている。

届出は、まず遊漁者が氏名、住所等を記入した届出書を同委員会事務局に提出し、届出書が受理されれば、同事務局から届出済証、腕章、採捕報告書や注意事項等の文書を遊漁者に送付するという流れである。遊漁を行う際は、届出済証を携帯し、腕章を着用することを義務付けた。さらに、遊漁期間終了後には採捕報告書の提出を義務付けた。採捕報告書の記入項目は、それぞれ月毎の釣行日数、ビワマスの総採捕尾数および持ち帰った尾数、ビワマス以外の他魚種の総採捕尾数および持ち帰った尾数、使用した船の形態（個人所有船、貸船業者船、遊漁船業者船から選択）とした。なお、遊漁者から届出のための手数料などの費用は取っていない。

採捕報告書に記入された月毎の釣行日数、ビワマス総採捕尾数および持ち帰った尾数を集計するとともに、総採捕尾数に占める再放流した尾数の割合を算出した。月

毎のビワマスの釣れやすさを調べるために、遊漁者 1 人当たり 1 日に採捕したビワマスの尾数を算出した。

引縄釣遊漁によるビワマス採捕重量の推定 ビワマス採捕尾数を重量に換算するために、ビワマス 1 尾当たりの体重を既報の値から次のように算出した。2010 年に琵琶湖内で引縄釣によって漁獲されたビワマスの平均標準体長は 37.0 cm ($N=159$) と報告されている。⁷⁾ 1984 年および 2006～2009 年に琵琶湖内で漁獲または琵琶湖流入河川に遡上し捕獲されたビワマスの各部位の測定結果から求められた換算式は、 $W=0.014L^{2.996}$ (W = 体重 [g], L = 被鱗体長 [cm], $N=942$), $y=1.054x^{0.9955}$ (y = 被鱗体長 [cm], x = 標準体長 [cm], $N=782$) と報告されている。⁸⁾ これらを用いて計算すると、引縄釣によって漁獲された平均標準体長 37.0 cm のビワマスの体重は 779.4 g となった。この値をビワマス採捕尾数に乗じることにより、ビワマス採捕重量を推定した。

漁業者によるビワマス漁獲量 ビワマスは主に刺網で漁獲されており、少量ではあるが引縄釣でも漁獲されている。そこで、刺網漁業あるいは引縄釣漁業の漁業許可が交付されている漁業者が所属する琵琶湖沿岸の漁業協同組合へ聞き取り調査を行い、2008 年 12 月 1 日から 2011 年 9 月 30 日（各年 10 月および 11 月は除く）までのそれぞれの漁法における月毎のビワマス漁獲量および漁業者数を調べた。

引縄釣遊漁者の届出の履行確認 遊漁者の届出の有無を調べるために、滋賀県が所有する漁業指導取締船を用いて琵琶湖全域を対象に湖上からの見回りを遊漁期間中に月に 2 回程度行った。特に引縄釣の主な漁場である琵琶湖北部の竹生島周辺および姉川河口沿岸は注意深く調べた。双眼鏡を使って引縄釣遊漁船を計数するとともに、腕章着用の有無を確認した。腕章が確認できなかった場合は、船に近づき、届出の有無について直接聞き取りを行った。届出をしていなかった場合は、その場で直接届出書を記入させるか、後日提出するように指導した。なお、委員会指示違反には直罰規定はないが、指示に従わない場合には、知事は指示に従うよう命令を出すことができ、それでも従わない場合には、漁業法第 139 条に規定する罰則（1 年以下の懲役若しくは 50 万円以下の罰金又は拘留若しくは科料）が適用される。

結 果

引縄釣遊漁者の届出者数、居住地および船の利用形態 届出を行った遊漁者は、2008-2009 期 281 人、2009-2010 期 335 人、2010-2011 期 409 人であり、その数は年々増加した (Fig. 1)。2009-2010 期および 2010-2011 期のリピーターの割合はいずれも全体の約 60% であった。遊漁期間終了後に提出を義務づけた採捕報告書

Fig. 1 Total number of registrations of recreational trolling, and rate of submission of catch reports by registered trolling anglers.

Fig. 3 Types of boats used by registered trolling anglers.

Fig. 2 Areas of residence of registered trolling anglers. The Tokai region includes Aichi, Gifu, Mie and Shizuoka prefectures; the Kinki region includes Hyogo, Kyoto, Nara, Osaka and Wakayama prefectures; the Kanto-koshin'etsu region includes Chiba, Gunma, Ibaraki, Kanagawa, Nagano, Niigata, Saitama, Tochigi, Tokyo and Yamanashi prefectures; and Others include Fukui, Fukushima, Hiroshima, Ishikawa, Iwate, Miyagi and Toyama prefectures.

の提出率は、2008-2009期90.4%，2009-2010期90.1%，2010-2011期89.2%であった。遊漁者の居住地は、各期とも滋賀県が最も多く、それ以外では東海地方や近畿地方といった滋賀県の近隣府県が多かった (Fig. 2)。具体的には、滋賀県と東海・近畿地方で全体の約80%を占めており、関東甲信越からの遊漁者は11.7～18.1%であった。遊漁者が使用した船の形態は、各期とも個人所有船が最も多く、その割合は年々増加した (Fig. 3)。

引縄釣遊漁者の釣行日数および採捕尾数 遊漁者の月毎の総釣行日数は、各期とも5月が最も多く、延べ231～260日であった (Fig. 4)。最も少なかったのは、2008-2009期および2009-2010期は2月、2010-2011期は1月であり、延べ66～72日であった。届出をした

Fig. 4 Monthly totals of the number of fishing days of recreational trolling.

にもかかわらず遊漁期間中に1回も釣りに行かなかった遊漁者は、2008-2009期53人、2009-2010期55人、2010-2011期108人であり (Fig. 5)、報告書提出者に対する割合はそれぞれ20.9%、18.2%、29.8%であった。遊漁期間中の釣行日数が20日以上遊漁者は、遊漁者全体の5.1～6.2%であり、釣行日数が10日以内の遊漁者が遊漁者全体の80%以上を占めた。遊漁者1人当たりの遊漁期間中の平均釣行日数は、2008-2009期 7.8 ± 9.6 日 (平均値±標準偏差)、2009-2010期 6.7 ± 8.8 日、2010-2011期 6.8 ± 8.4 日であった。

ビワマス総採捕尾数は各期ともに冬は少なく、夏に多い傾向を示した (Fig. 6)。具体的には、2008-2009期および2009-2010期は5月が、2010-2011期は8月が最も多く1622～2193尾であった。最も少なかったのは2008-2009期および2009-2010期は2月、2010-2011期は1月であり、195～309尾であった。総採捕尾数のうち再放流した割合は、41.4～67.3%であり、各期とも総採捕尾数が少ない月は低く、多い月は高い傾向を示した。引縄釣で釣れたビワマス以外の魚種は、ウグイと

Fig. 5 Frequency distribution of fishing days per person engaging in recreational trolling.

ハスであったが、そのほとんどが再放流されていた。

月毎のビワマスの釣れやすさを調べるために、遊漁者1人当たり1日に採捕したビワマスの尾数をFig. 7に示した。各期とも、冬期は少なく、春期から夏期にかけて多くなる傾向を示した。遊漁期間中の総採捕尾数が1,000尾を超える遊漁者が2009-2010期および2010-2011期にそれぞれ1名ずつあったが、総採捕尾数が100尾以内の遊漁者が遊漁者全体の90%以上を占めた(Fig. 8)。反対に、総採捕尾数が100尾を超える遊漁者は10%に満たないが、この遊漁者による総採捕尾数の合計は全体の48.7~59.6%を占めていた。遊漁者1人当たりの遊漁期間中の平均総採捕尾数はそれぞれ 42.4 ± 63.3 尾(平均値 $\pm$ 標準偏差)、 45.1 ± 97.9 尾、 40.3 ± 93.4 尾であった。これは、遊漁者1人が1日釣行すると5.5~6.8尾採捕し、そのうち2.4~2.8尾持ち帰るという計算となる。

漁業者によるビワマス漁獲量 刺網漁業による月毎のビワマス漁獲量は、各期ともに6月~9月に集中していた(Fig. 9)。特に2010年7月、2011年7~9月は、1ヶ月間だけで12t以上の漁獲があった。引縄釣漁業に

Fig. 6 Monthly totals of the number of released and harvested fish caught by recreational trolling, and the release rate of fish.

よる漁獲は、刺網漁業がほとんど行われていない冬期でも漁獲があるものの、その量は少なかった。刺網漁業者数は、2008-2009期36人、2009-2010期34人、2010-2011期38人であり、引縄釣漁業者数はそれぞれ24, 32, 33人であった(Table 1)。

遊漁による採捕重量と漁業者による漁獲量との比較 各期における遊漁による採捕重量と漁業者による漁獲量をTable 1に示した。引縄釣遊漁により採捕されたビワマス重量(再放流を含む)は2008-2009期6.6t、2009-2010期8.6t、2010-2011期8.1tと推定された。刺網および引縄釣漁業によるビワマスの総漁獲量の合計は、それぞれ23.2, 32.8および45.8tであった。遊漁による採捕と漁業による漁獲の合計量はそれぞれ29.8, 41.4および53.9tであり、この合計量に対する遊漁による採捕量が占める割合はそれぞれ22.1, 20.8および15.0%であった。

引縄釣漁者の届出の履行確認 漁業指導取締船での

Fig. 7 Catch rates (average number of fish caught per day per person) of fish by recreational trolling.

見回りを各期とも合計 17～18 日間行った。目視確認できた引縄釣遊漁船の合計は、2008～2009 期 49 隻、2009～2010 期 29 隻、2010～2011 期 33 隻であった。そのうち届出済みであった引縄釣遊漁船はそれぞれ 43、23、32 隻であり、その割合は 79.3～97.0% であった (Table 2)。

考 察

引縄釣届出制の定着 ビワマス引縄釣に対して届出制を導入する経緯については、亀甲らがすでに報告しており、⁶⁾ 本研究では、届出制によって得られた情報をまとめることにより、これまで不明であった引縄釣遊漁の実態を初めて明らかにすることができた。

遊漁者によるビワマス採捕報告書の提出率は約 90% であった (Fig. 1)。遊漁期間中に漁業指導取締船で目視確認できた遊漁船のうち、88.3% は届出済みであった (Table 2)。これらのことから、引縄釣遊漁の現状を

Fig. 8 Frequency distribution of fish caught per person by recreational trolling.

把握するために導入した委員会指示による届出制は、遊漁者に広く認知されており、この 3 年間で十分定着したと思われる。届出者数は遊漁者数をほぼ表しており、採捕報告書によって遊漁者の大半の情報を得ることができたことに加え、収集した情報は実態を反映すると思われる。届出制が遊漁者に広く認知された理由としては、届出制についての情報を遊漁者に効率よく周知できたことが挙げられる。届出制を導入する前に、引縄釣遊漁者の多くが利用する釣具店、貸船店、遊漁船業者を事前に訪問し、届出制の説明および届出書の提出について遊漁者への周知を依頼した。そのため、遊漁者の多くはこれらの店舗に備え付けられた届出書によって届出をすることができた。さらに、県のホームページ上に届出制の導入および届出方法についての情報を掲載した。これにより、遊漁者はインターネットを使って引縄釣の情報を得ることができた。一方、遊漁期間中に、引縄釣遊漁者によるものと思われる刺網の破損などの漁具被害が漁

Fig. 9 Monthly total amounts of fish caught by trolling and gill nets by commercial fishermen.

業者から数件報告された。そのため、届出制で得られた遊漁者の情報を元にして漁具被害を未然に防止するための注意啓発の文書を遊漁者へ送付した。このように届出制は、遊漁者に必要な情報を迅速に伝える場合にも非常に効果的であった。今後、届出済者の割合および報告書の提出率をさらに向上させるために、届出制の周知の徹底、湖上での届出の確認、報告書未提出者に対する催促通知を引き続き行っていく必要がある。

第5種共同漁業権が免許されている内水面では、遊漁券の購入時などに遊漁者から情報を得やすいため、遊漁の実態や遊漁による採捕尾数などを把握することもできる。⁹⁾ しかし、琵琶湖や霞ヶ浦など漁業法上において海区である水域では、第5種共同漁業権が設定できないため、遊漁の実態や採捕尾数を把握するためには別の手法が必要となる。今回、ビワマス遊漁の実態と採捕尾数を把握するために行った委員会指示による届出制の導入は、内水面であるが漁業法上海区扱いされている他の水域でも応用できる可能性がある。

引縄釣遊漁者の届出者数、居住地および船の利用形態
届出者数は年々増加する傾向を示した (Fig. 1)。ただ、届出をしたにも関わらず、遊漁期間中に一度も釣りに行かなかった遊漁者が2010-2011期は全体の約3割を占めていたため、2009-2010期と2010-2011期の実質の遊漁者数はほぼ同程度であった。しかし、届出者数の増加は、遊漁者の引縄釣への関心の高さを表している。これは、日本一大きな湖である琵琶湖で、琵琶湖にしか生息しない天然のビワマスを引縄釣で釣れるということが遊漁者にとって魅力的であるためだと考えられる。湖上での見回りと聞き取りによって行われた以前の調査では、2007年時点でのビワマス引縄釣遊漁者数は50~60人と推定されているが、⁶⁾ 今回の調査では2008-2009期の届出者数は281人であり、その数は大きく異なっていた。これは、2007年と2008年以降で遊漁者が急増したとも考えられるが、届出制の導入によって遊漁者数を詳細に把握できたことが大きく関係していると思われる。

遊漁者の多くが、琵琶湖周辺および近隣府県に居住

Table 1 Total amount of recreational catches and commercial catches and the number of operating persons

		Year (December–September)					
		2008–2009		2009–2010		2010–2011	
		Amount of fish (ton)	Number of persons	Amount of fish (ton)	Number of persons	Amount of fish (ton)	Number of persons
Recreational trolling	Harvested fish	2.9	201	3.5	247	3.4	257
	Released fish	3.7		5.1		4.7	
Commercial catch	Trolling	1.3	24	1.7	32	1.8	33
	Gill net	21.9	36	31.1	34	44.0	38
Total		29.8		41.4		53.9	

Table 2 Numbers of registered and non-registered boats of recreational trolling found by patrol in Lake Biwa

Year (December– September)	Patrol days	Registered recreational trolling boats	Non- registered recreational trolling boats	Percentage of the registered boats
2008–2009	18	43	6	87.8
2009–2010	17	23	6	79.3
2010–2011	18	32	1	97.0
Total	53	98	13	88.3

し、個人所有船を使用していることが明らかとなった (Figs. 2, 3)。以前の調査では、関東からの遊漁者が半数を占め、多くの遊漁者は貸船を利用していると推定されており、⁶⁾ この点についても今回の調査結果と大きく異なった。これは、貸船店や釣具店への聞き取り調査だけでは、個人所有船を使用した琵琶湖近隣に居住する遊漁者を把握しにくかったことが原因として考えられる。加えて、滋賀、近畿、東海からの遊漁者が増加したことにより、相対的に関東からの遊漁者の割合が減少したことが考えられる。

引縄釣遊漁者の釣行日数および採捕尾数 釣行日数は各期ともに夏期に多く、冬期は少ない傾向を示した (Fig. 4)。遊漁者によるビワマス採捕尾数の合計は、釣行日数と同様に冬期は少なく、夏期に多い傾向を示した (Fig. 6)。釣れやすさを調べるために、採捕尾数を釣行日数で割って算出した遊漁者1人が1日に採捕するビワマス尾数も、同様の傾向を示した (Fig. 7)。ビワマスは水温躍層の下層を中心に回遊しており、⁵⁾ 水温躍層が形成される時期は、ビワマスが釣れるポイントが絞りやすく、引縄釣ではこの層までルアーを沈めることで、よく釣れると考えられる。しかし、水温躍層が消失する冬には、ビワマスは生息できる層が広がる。そのため、この時期は釣れる水深が定まらず、釣りにくくなると考えられる。冬期に釣行日数および採捕尾数の合計が少なかった理由については、天気が悪いために釣行できなかったことが考えられる。ビワマス引縄釣の主な漁場である琵琶湖の北部は、冬期は西高東低の冬型気圧配置の日が多く、そのような日は風が強く波が高い。多くの遊漁者は小型の船を用いて引縄釣を行っており、釣行は天気に大きく左右されると思われる。

引縄釣遊漁者は、釣りあげたビワマスの半数以上を放流していた (Figs. 6, 7)。これは、放流されていたのは小型魚であった可能性がある。滋賀県漁業調整規則では、全長 25 cm 以下のビワマスは採捕禁止になっている。実際に引縄釣で採捕されたビワマス 88 尾のうち、12 尾は全長 25 cm 以下であったという情報がある (光永ら、未発表)。次に、遊漁者が引縄釣を行う目的が、ビワマスを持ち帰ることより魚との駆け引きを楽しむこ

とであった可能性がある。一般的にルアーフィッシングなどのスポーツフィッシングは、魚との駆け引きを楽しむ釣りであり、釣れた魚を持ち帰らずキャッチアンドリリースすることが普及している。ビワマス引縄釣遊漁者の中には、釣り上げたすべての魚を放流している遊漁者もあった。釣り上げた魚を放流することは、放流されたビワマスが再び漁業や遊漁の対象になることに加え、再生産にも寄与することが期待される。しかし、針が刺さることによる傷、釣り上げられる際の魚の体力の消耗、鉛直方向へ急激に引き上げられる際の温度変化や水圧変化、釣り上げられた後のハンドリングストレスなど、一連の過酷な状況に晒された魚は、例え放流されたとしても生き残るかどうかは不明である。釣り上げられた魚が放流された後の死亡率について、これまで様々な魚種で調べられており^{10–16)}、特に本研究と同様の釣獲方法である引縄釣で調べられた報告では、レイクトラウト *Salvelinus namaycush* で 14.9%、¹⁴⁾ ニジマス *Oncorhynchus mykiss* で 2.2–15.3%¹⁵⁾ であった。また、水温が高いほど放流された魚の死亡率が高い傾向があった。¹⁶⁾ ビワマスについても、釣り上げられた半数以上の個体が放流されていることから、放流後の生残を調べることは今後の重要な課題である。魚を釣れた水深まで戻して再放流する¹⁷⁾ など、再放流による死亡率を最小限に抑える取り組みも今後必要となるだろう。

遊漁期間中の遊漁者1人当たりの釣行日数と総採捕尾数を調べたところ、遊漁者の 80% 以上が遊漁期間中の釣行日数が 10 日以内で、総採捕尾数が 100 尾以内であった (Figs. 5, 8)。反対に、全体の 10% に満たない遊漁者によって、総採捕尾数の約半数が採捕されていた。これは今後、持ち帰り尾数制限の導入を検討する必要があるかもしれない。以前の調査⁶⁾ では、引縄釣遊漁者は1隻で1日平均 5–6 尾のビワマスを釣ると推定されている。本研究では、遊漁船1隻当たりの遊漁者数は不明であったが、漁業指導取締船での見回りによって目視確認できた遊漁船の多くは、遊漁者は1人であったことから、遊漁者1人が1日平均 5.5–6.8 尾採捕するという本研究の結果は、以前の調査と概ね一致したと言えるだろう。

アンケートによる調査は、回答者の記憶に基づいて記録してもらうことから、長期にわたる数値の回答については記憶があいまいで数値的な情報は不確かな面があるという指摘もある。^{18,19)} 本研究においても、採捕報告書の提出率は約 90% と高かったが、10 ヶ月間という長期にわたる釣行日数や採捕尾数の回答を求めているため、その情報については不確かな面があるかもしれない。日々の漁獲量を記録している引縄釣漁業者の1日当たりの漁獲尾数と比較すると、遊漁者の数値は概ね実態を反映しているものと推測されるが、遊漁者の正確な釣行日数

および採捕尾数の調査については, 採捕報告書を遊漁期間の前期と後期の2回に分けて提出させる等, 記憶が確かなうちに報告させることが有効かもしれない。

遊漁による採捕重量と漁業者による漁獲量との比較
漁業者によるビワマス漁獲量を調べたところ, 各期とも刺網では6~9月に集中して漁獲されていた (Fig. 9)。ビワマスの刺網漁業は, 水温躍層付近を回遊するビワマスを狙って網を張って捕る方法であり, 冬期はビワマスが回遊する水深が定まらず効率が悪いためほとんど行われていない。遊漁者の釣行も刺網漁業の操業と重複する6~9月に多いことから (Fig. 4), 遊漁者と漁業者との漁場の競合については今後も特に注意して実態を把握していく必要がある。一方, 引縄釣漁業では全体的に少ないながらも冬期でも漁獲されていた (Fig. 9)。引縄釣を行う漁業者は, 2006年以降急増しており,⁶⁾ 漁業者にとって引縄釣は, これまでビワマスが手に入らなかった冬期にビワマスを漁獲できる方法として注目されていると考えられる。

本研究の結果, 遊漁者に6.6~8.6 t, 漁業者に23.2~45.8 tのビワマスが利用されていることが明らかとなった (Table 1)。ビワマスの資源構造の解析では, 2000年代の琵琶湖におけるビワマスの漁獲対象資源量は265 tであると報告されている。⁸⁾ 2010年の刺網での漁獲魚の体長組成, 年齢組成には遊漁によるビワマス採捕の影響は認められていないが,⁷⁾ 遊漁者数が増加傾向にあることから, 引縄釣遊漁によるビワマス採捕が資源に与える影響については, 再放流による減耗も考慮しながら今後も注視していく必要がある。

今後の管理策 2008年12月から3年間, 琵琶湖海区漁業調整委員会の指示により引縄釣でビワマスを釣る遊漁者には事前の届出を採捕尾数等の報告を義務付けた結果, 遊漁者数は年々増加傾向にあることが明らかとなった。さらに, 採捕尾数は夏に多く, 釣られたビワマスの約半数は再放流されていることがわかった。ビワマス資源の持続的な利用を担保するためには, 引き続き遊漁者によるビワマス利用の実態について情報を収集することが必要であろう。今後, 遊漁者によるビワマス採捕量が資源に影響が現れるほど増加した場合や, 漁業者との漁場の競合による問題が生じた場合は, 種々の管理策 (持ち帰り尾数の制限, 遊漁期間の短縮, 人数または隻数の制限, 遊漁区域の制限等) の導入についても検討が必要だろう。

謝 辞

本研究を行うにあたり, ビワマス漁獲量のデータ収集には, 琵琶湖沿湖の各漁協にご協力していただいた。大久保作蔵氏, 大野啓介氏, 品川博司氏, 茶谷 力氏, 鍋島直晶氏, 久田正治氏にはビワマス引縄釣の現状につい

て教えていただいた。近畿大学農学部光永靖博士, 神村裕之氏には引縄釣で採捕したビワマスのデータを提供していただいた。滋賀県立琵琶湖博物館の藤岡康弘博士, 桑原雅之氏, 滋賀県水産試験場の田中秀具氏には有益な助言をいただいた。滋賀県立琵琶湖博物館のR. J. スミス博士には英文の校閲をしていただいた。以上の方々に感謝の意を表する。

文 献

- 1) 今井利為, 高間 浩, 柴田勇夫. 神奈川県における遊漁船のマダイ釣獲量の推定. 栽培技研 1994; **23**: 77-83.
- 2) 柳瀬良介, 阿井敬雄. 静岡県における遊漁船によるマダイ釣獲量の推定. 栽培技研 1998; **26**: 67-73.
- 3) Miyakoshi Y, Koyama T, Aoyama T, Sakakibara S, Kitada S. Estimates of numbers of masu salmon caught by recreational fishermen in the coastal area off Iburi, Hokkaido, Japan. *Fish. Sci.* 2004; **70**: 87-93.
- 4) 古川哲夫. ビワマス. 「日本の淡水魚」(川那部浩哉, 水野信彦編) 山と溪谷社, 東京. 1989; 180-185.
- 5) 藤岡康弘. 「川と湖の回遊魚ビワマスの謎を探る」サンライズ出版, 滋賀, 2009.
- 6) 亀甲武志, 西森克浩, 井出充彦, 関 慎介, 二宮浩司, 菅原和宏. 琵琶湖におけるビワマス引縄釣遊漁者を対象とした届出制の導入. 日本水誌 2009; **75**: 1102-1105.
- 7) 田中秀具. 引縄釣りがビワマス資源に与える影響調査. 平成22年度滋賀県水産試験場事業報告 2012; 15.
- 8) 田中秀具. 琵琶湖におけるビワマスの資源構造に関する研究. 滋賀県水産試験場研究報告 2011; **54**: 7-61.
- 9) 吉原喜好, 藤居麗華. アンケート調査からみた中禅寺湖における遊漁の実態. 水産増殖 2000; **48**: 141-147.
- 10) 山本 聡, 小原昌和, 河野成美, 川之辺 素一, 茂木昌行. 野生イワナの毛鈎釣りによる Catch-and-Release 後の CPUE と生息尾数の変化. 水産増殖 2001; **49**: 425-429.
- 11) 坪井潤一, 森田健太郎, 松石 隆. キャッチアンドリリースされたイワナの成長・生残・釣られやすさ. 日本水誌 2002; **68**: 180-185.
- 12) Schill DJ, Griffith JS, Gresswell RE. Hooking mortality of cutthroat trout in a catch-and-release segment of the Yellowstone River, Yellowstone National Park. *N. Am. J. Fish. Manage.* 1986; **6**: 226-232.
- 13) Nuhfer AJ, Alexander GR. Hooking mortality of trophy-sized wild brook trout caught on artificial lures. *N. Am. J. Fish. Manage.* 1992; **12**: 634-644.
- 14) Loftus AJ, Taylor WW, Keller M. An evaluation of lake trout (*Salvelinus namaycush*) hooking mortality in the upper Great Lakes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 1998; **45**: 1473-1479.
- 15) Dedual M. Observed mortality of rainbow trout caught by different angling techniques in Lake Taupo, New Zealand. *N. Am. J. Fish. Manage.* 1996; **16**: 357-363.
- 16) Bartholomew A, Bohnsack JA. A review of catch-and-release angling mortality with implications for no-take reserves. *Rev. Fish Biol. Fish.* 2005; **15**: 129-154.
- 17) Chen I. (2012) Putting rockfish back where they belong. *Science* 2012; **338**: 600-601.
- 18) 柳瀬良介, 渥美 敏. 静岡県におけるプレジャーボートの釣獲実態. 栽培技研 1998; **26**: 75-83.
- 19) 今井利為. プレジャーボートによるマダイ遊漁の実態. 栽培技研 1994; **23**: 85-93.