

アンケート調査からみた湯川における遊漁の実態

北村章二^{*1,2}・生田和正^{*1,2}・鹿間俊夫^{*1,2}・中村英史^{*1,2}

The present condition of recreational fisheries in the Yukawa River surveyed by a questionnaire to anglers

Shoji KITAMURA^{*1,2}, Kazumasa IKUTA^{*1,2}, Toshio SHIKAMA^{*1,2}
and Hidefumi NAKAMURA^{*1,2}

Abstract In order to survey the present condition of recreational fisheries in the Yukawa River, Nikko, Japan, where sportfishing in Japan originated more than 100 years ago, we conducted a questionnaire to the anglers in 2001. Of the 3,574 anglers who visited the Yukawa River during the fishing season in the year, total of 259 anglers answered the questionnaire (response rate: 7.25%). Among 3 angling methods (fly, lure and bait fishing), the ratio of fly-fishing was the highest at 63.3%. Catch rates (number of fish caught/angler-hour) of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) by fly, lure and bait fishing were 0.92, 1.12 and 1.39, respectively. There was a significant difference in the catch rate between fly and bait fishing ($p < 0.01$). Anchor-tagged brook trout (mean body weight: 230g) stocked at 4 different areas were reported to be caught with recapture rate of 27.5-77.5%. The trout stocked at the exclusive area for fly-fishing, where the anglers supposedly practiced catch-and-release, were caught with the highest recapture rate (77.5%) for about a month after release. In contrast, those stocked at 3 other areas were caught almost within 2 days after release with recapture rate of 27.5, 37.5 and 50%. Catch-and-release regulation would be effective to sustain brook trout stocks and acceptable to the anglers in the Yukawa River.

Key Words: recreational fishing, brook trout, questionnaire, catch-and-release

遊漁は代表的な親水性レクリエーションの一つであり、近年益々盛んになってきている。第10次漁業センサスによると、我が国の平成10年の内水面における入漁者数は1,314万人で、そのうちマス類を対象としている者は224万人にも達している。

内水面においては、遊漁による漁獲が天然魚類資源を枯渇させる一因となることが多いため、漁場を持続的に利用して行くには、漁場環境の保全や種苗放流等による資源の増殖のみならず、遊漁による漁獲に対し

適切な管理を行うことが重要である。

このようなことから、我が国でも資源管理の一手法として、釣った魚を持ち帰らず再放流するキャッチアンドリリース(C&R)の区間を設定する河川が増えている。C&Rの先進国であるアメリカでは、この手法の効果を検討した研究が盛んに行われている(Klein, 1966; Mason and Hunt, 1967; Hunsaker, 1970; Marnell and Hunsaker, 1970; Warner, 1978; Warner and Johnson, 1978; Dotson, 1982; Gigliotti and

2004年5月13日受理 (Received on May 13, 2004)

*1 養殖研究所日光支所 〒321-1661 栃木県日光市中宮祠2482-3 (Nikko Branch, National Research Institute of Aquaculture, 2482-3 Chugushi, Nikko, Tochigi 321-1661, Japan)

*2 現所属: 中央水産研究所内水面研究部 〒321-1661 栃木県日光市中宮祠2482-3 (National Research Institute of Fisheries Science, Freshwater Fisheries Research Division, 2482-3 Chugushi, Nikko, Tochigi 321-1661, Japan)

Taylor, 1990; Taylor and White, 1992; Schill, 1996; 田中, 2003) が, 最近我が国でもC&R設定河川の増加に伴い, この種の研究が行われ始めてきた(土居, 2001; 山本ら, 2001; 加地ら, 2002; 大浜ら, 2002a; 大浜ら, 2002b; 坪井ら, 2002)。

内水面の漁業協同組合が行ってきたこれまでの遊漁管理は試行錯誤的な方策によるものが多かったが, 遊漁者数の増加にともない, 今後はC&R制の検討のみならず, 科学的なデータに基づく適切な遊漁管理技術の開発が必要となるものと思われる。

本研究は, 内水面遊漁管理技術開発を目指す研究の一環として, 我が国における代表的な淡水マス類遊漁場であり, また我が国のスポーツフィッシング発祥の地ともいえる奥日光の湯川における遊漁の実態を, 遊漁者へのアンケート調査により把握することを目的として行ったものである。

調査方法

調査場所

調査対象の湯川は日光国立公園内に位置しており, 湯の湖(周囲3 km, 面積0.35km², 標高1478m)から

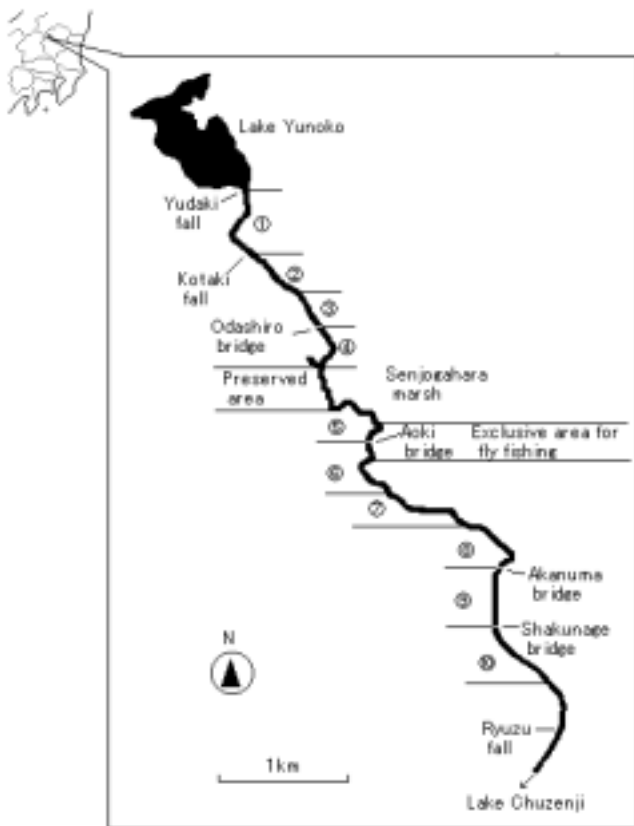


Fig. 1. Fishing area of the Yukawa River. The area is divided into 10 sub-areas in this study.

流出し, 戦場ヶ原湿原を通り, 中禅寺湖(周囲25km, 面積11.5km², 標高1269m)へ注ぐ全長約11.2kmの一級河川である(Fig. 1)。元来, 湯の湖, 湯川, 中禅寺湖等の奥日光水域には魚類が全く生息していなかったといわれている(奥本ら, 1985)が, 湯川では英国人貿易商トーマス・グラバーによりアメリカから導入された北米原産のカワマス(*Salvelinus fontinalis*)が1902年に放流されて(福田, 2001)以来定着し, 我が国でも珍しくカワマスの釣れる川として人気を博している。

現在, 湯川は水産庁が行政財産として所有し, 独立行政法人水産総合研究センター(以下水研センター)が研究水面として利用していることから, 漁業権は設定されていない。すなわち, 湯川における遊漁は一般の内水面の漁業協同組合による管理とは異なり, 「釣魚」として全内水面漁業協同組合連合会日光支所(以下全内漁連)が水研センターからの委託を受け研究協力業務の一環として管理している(北村, 2000)。

釣魚期間は5月1日~9月30日までで, 釣魚区間は湯滝下から竜頭の滝上部までの全長約8 kmであるが, 途中戦場ヶ原湿原内の一部約500mは禁漁区間となっている。また, 青木橋の上下流約200mずつの区間(区)にはフライ釣り専用区間が設けてある(Fig. 1)。釣魚対象種はカワマスの他, ニジマス(*Oncorhynchus mykiss*), ヒメマス(*O. nerka*), ホンマス(サクラマス*O. masou masou*とピワマス*O. masou subsp.*の交雑種)である。このうちカワマスは天然繁殖魚の他, 週1回ずつ行われている成魚放流(2001年釣魚期間中計1,906kg, 14,477尾, Fig. 2)によるものであるが, それ以外の魚種は湯の湖から落下したものである(田中, 1960)。

放流

カワマス成魚(平均体重119.6~186.8g)の放流は, 原則として釣魚期間中週1回, 金曜日の午後Fig. 1に示す ~ 区のうち数カ所で適宜行われた。月毎の放流尾数をFig. 2に示した。また, 2001年5月18日には平均体重約230gのカワマスを1群40尾ずつ, 4カ所(小滝上流区, 小田代橋下区, 青木橋下区及び赤土手下流区)の放流場所毎に4色(順に黄, 白, 青, 赤)のアンカータグにより標識して放流した(Fig. 1)。

アンケート調査

調査は2001年5月9日~9月30日までの期間に行った。釣魚者(釣魚券購入者)全員に, 釣魚月日, 釣魚時間, 釣魚方法(餌釣り, ルアー釣り, フライ釣り), 釣獲魚種, 釣獲尾数, 釣獲場所(全釣魚区間を ~

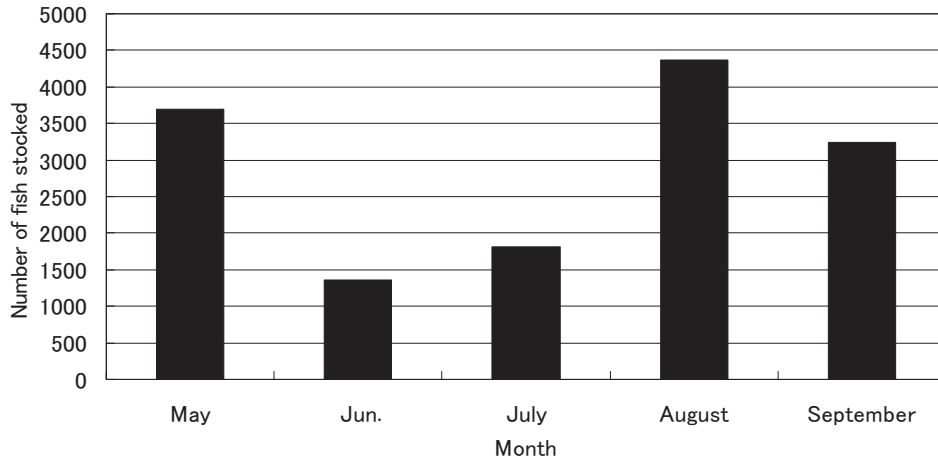


Fig. 2. Monthly numbers of brook trout stocked in the Yukawa River in 2001

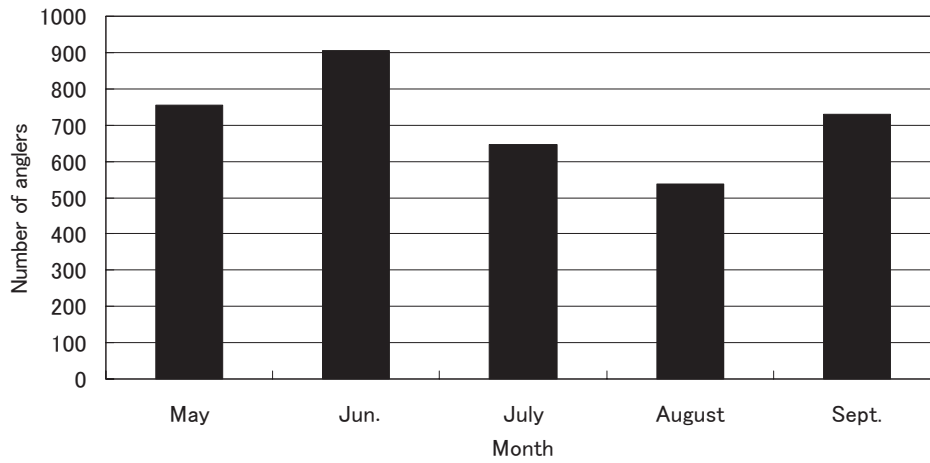


Fig. 3. Monthly numbers of anglers in the Yukawa River in 2001

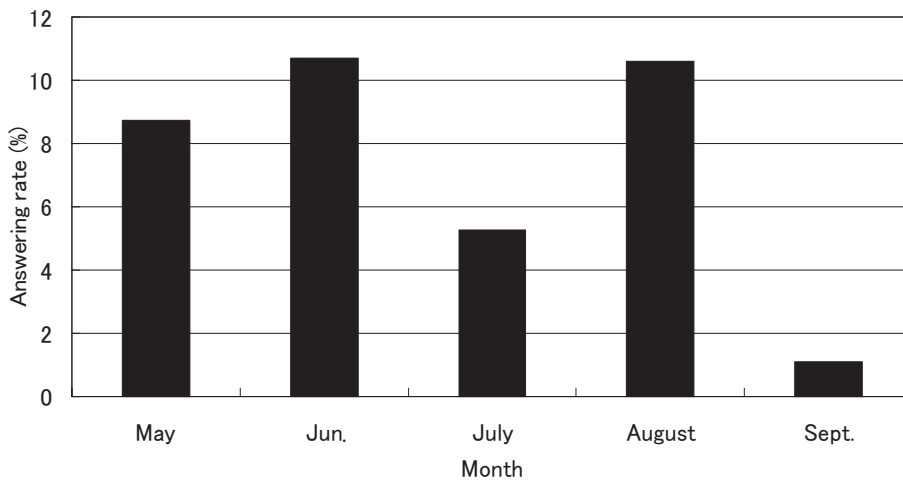


Fig. 4. Monthly answering rates of the questionnaire

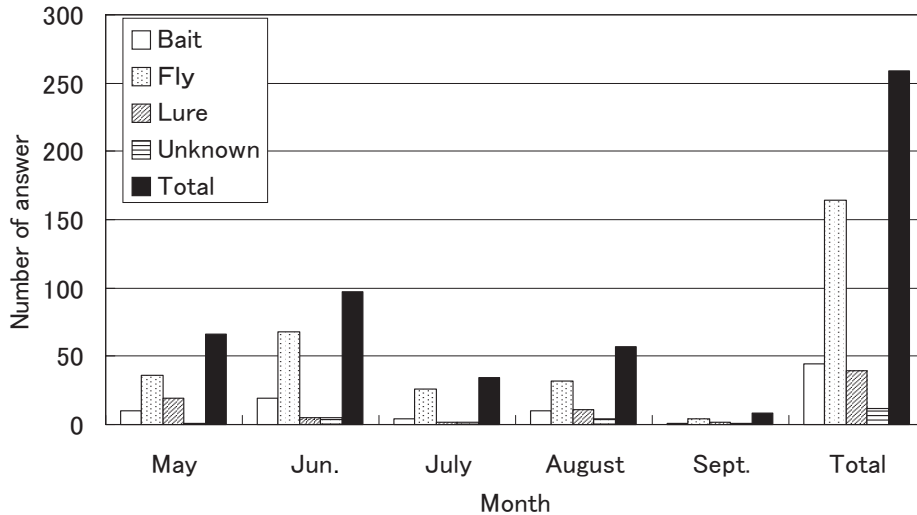


Fig. 5. Monthly numbers of answers to the questionnaire

の10区域に分けたもの (Fig. 1)) 標識魚尾数等を質問項目としたアンケート用紙を配布して記入を依頼し、3カ所の釣魚券売場もしくは釣り場に設置した回収箱にて回収し解析に供した。

なお、釣魚者数及び放流尾数のデータは全内漁連より提供された。

結 果

釣魚者数およびアンケート回答者数

期間中の釣魚者3,574名中、アンケート回答者は259名であり、回答率は7.25%であった。月毎の釣魚者数は5, 6月に多く7, 8月に減少するが、9月には再び増加する傾向を示した (Fig. 3)。回答率は6月と8月が高く、10%を超えたが、9月は1.09%と極端に低かった (Fig. 4)。

月毎の回答者数は、5～7月までは釣魚者数と同様の増減を示していたが、8月にやや増加した後、9月には顕著に減少した (Fig. 5)。期間中を通じた釣り方別の割合はフライ釣りが最も多く63.3% (164名)、次いで餌釣りが17.0% (44名)、ルアー釣りが15.1% (39名)の順であった (Fig. 5)。

湯川における全釣魚区間は、河川環境の特徴から大きく2つの区域に分けられる。すなわち、上流部～

区と下流部～区の渓流域、及び戦場ヶ原内中流部～区の湿原域である (Fig. 1)。これら2つの区域別に釣り方毎の回答数を示したのがFig. 6である。

フライ釣りでは湿原域が69%を占めるのに対し、餌釣り及びルアー釣りでは逆に渓流域がそれぞれ全体の70%及び76%を占めていた。

総釣獲尾数

アンケートで報告された総釣獲尾数は1,590尾であった。そのうち1,552尾がカワマスであったが、中には湯の湖から落下してきたと思われるニジマス、ホンマス及びヒメマスもそれぞれ20, 15, 3尾ずつの釣獲報告があった。

釣魚時間

1回の釣魚時間の平均は、全体では6.6時間であったが、釣り方別にみるとフライ釣りが最も長く6.92時間、次いで餌釣りが6.21時間、ルアー釣りは5.62時間で最も短かった (Fig. 7)。餌釣りとフライ釣りあるいはルアー釣りとの間には有意差がなかったが、フライ釣りとルアー釣りの間には有意差 ($p < 0.01$, t -検定) がみられた。

時間あたりカワマス釣獲率

Fig. 8に月毎のカワマスの1時間あたり釣獲率 (釣獲尾数 / 釣獲時間 = 1人が1時間に釣った魚の平均尾数) を釣り方別に示した。期間中を通じた釣獲率は、フライ釣りが0.92、餌釣りが1.39、ルアー釣りが1.12であり、ルアー釣りとフライ釣り、あるいは餌釣りとの間には有意差がなかったが、餌釣りとフライ釣りとの間には有意差 ($p < 0.01$, t -検定) がみられた。フライ釣りでは5月から徐々に釣獲率が下がっていく傾向にあったが、餌釣りやルアー釣りでは月毎の釣獲率に有意差はみられなかった。

放流尾数は8月が最も多かった (Fig. 2) にもかかわらず、全体の釣獲率は最も低く (Fig. 8), Fig. 9に示すように放流尾数と釣獲率との間に相関関係はみら

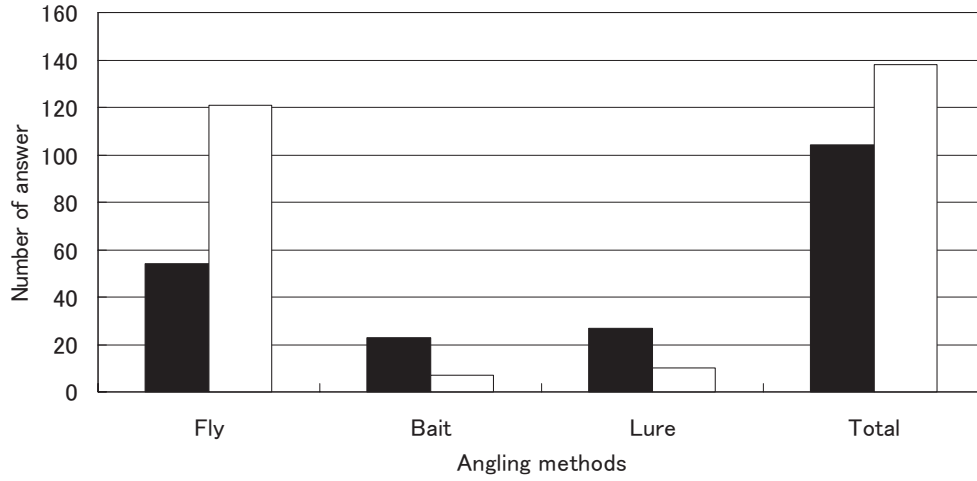


Fig. 6. Number of anglers in mountain stream areas (: ~ and ~) or areas in the Senjogahara Marsh (: ~)

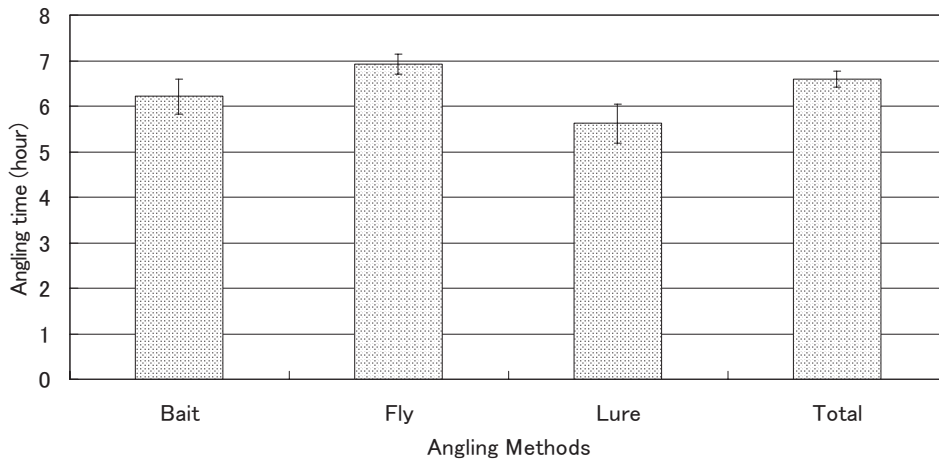


Fig. 7. Average angling time (hours) by 3 angling methods (fly, lure, bait) in the Yukawa River.

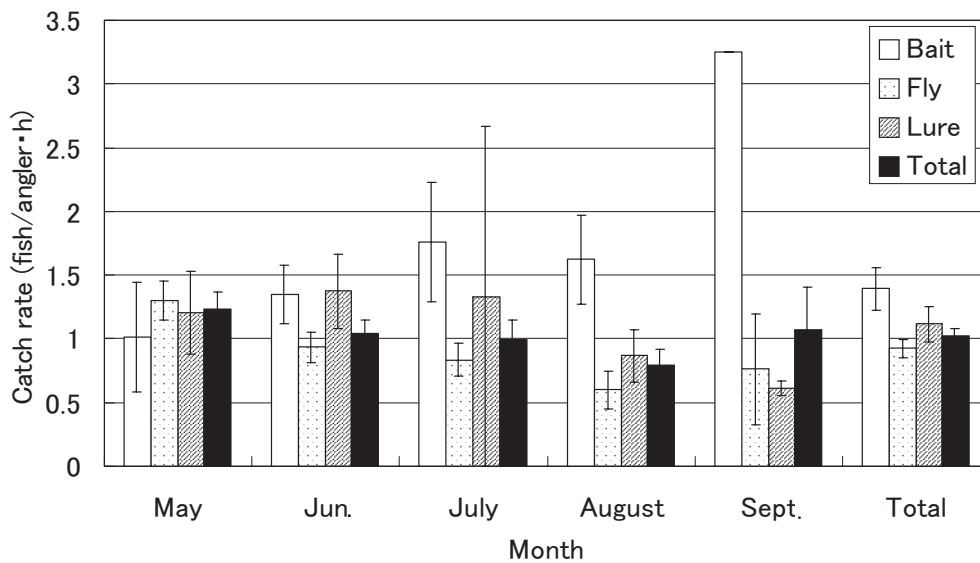


Fig. 8. Monthly catch rates (average number of fish caught by an angler in an hour) by 3 angling methods (fly, lure, bait)

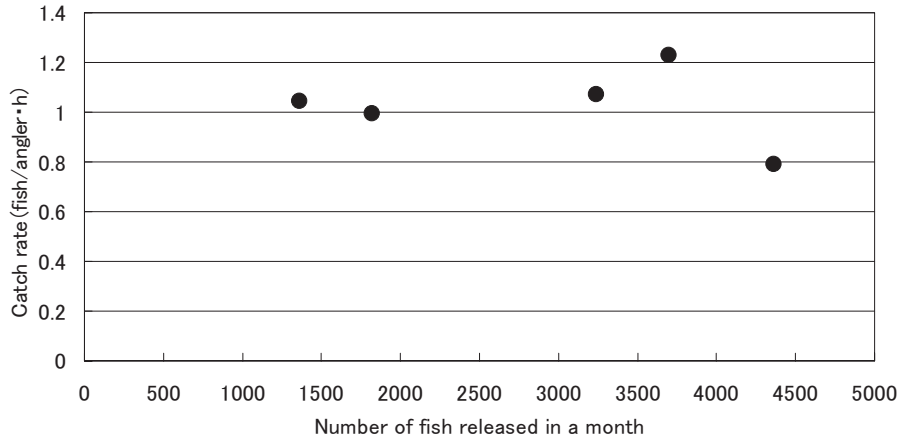
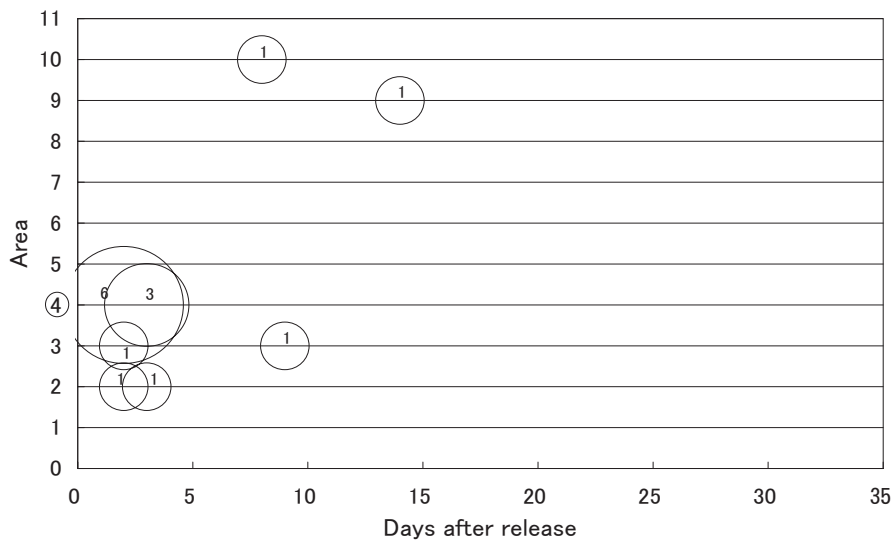
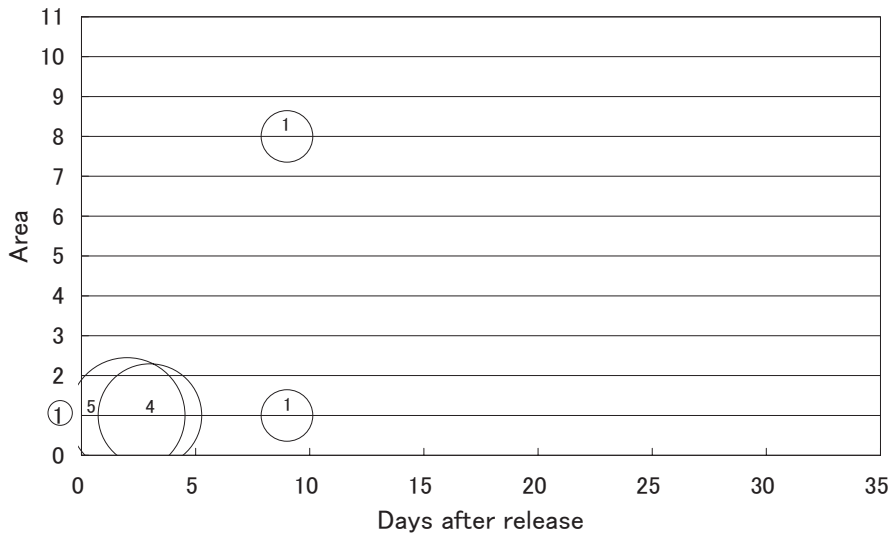


Fig. 9. Relationship between monthly numbers of fish released and mean catch rates



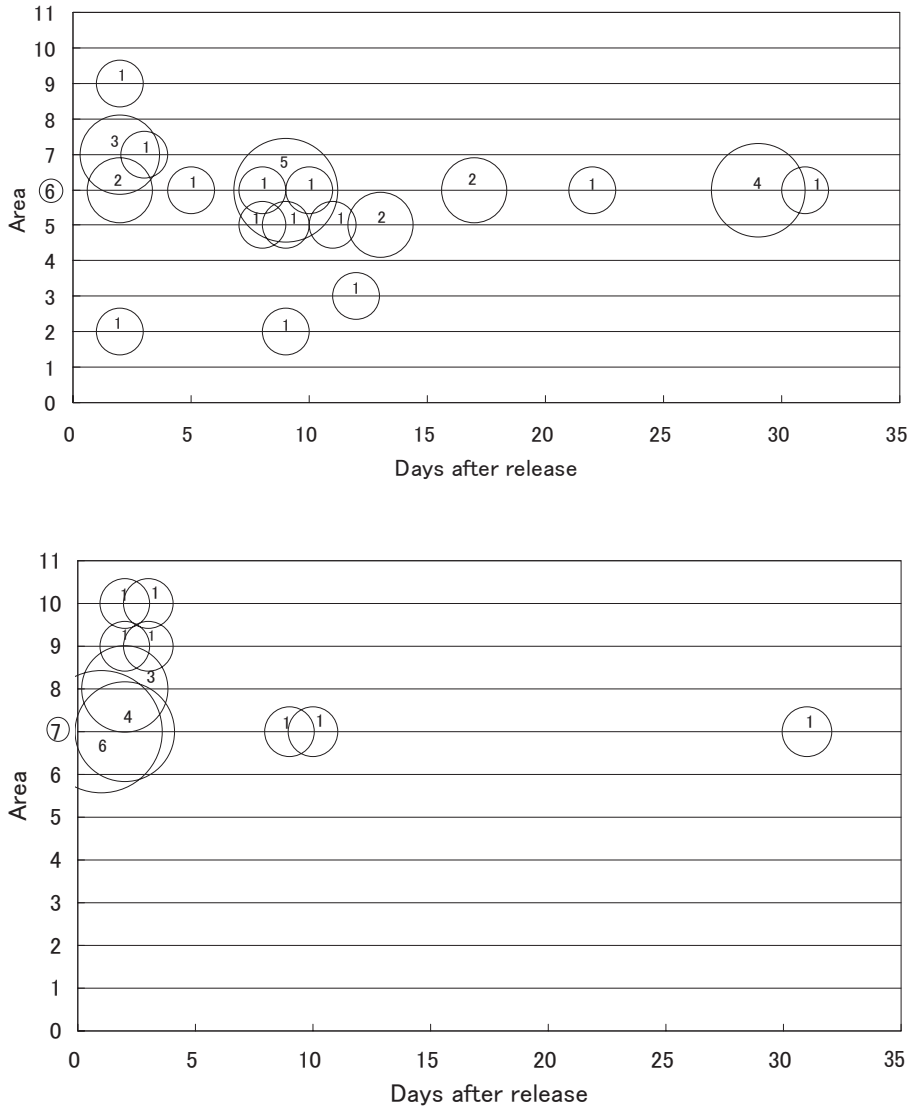


Fig. 10. Recapture of anchor-tagged brook trout released at , , , and areas. Days after release and the areas (~) where the tagged fish was recaptured were shown along X and Y-axis, respectively. Figures in each circle are the numbers of fish recaptured by anglers. The number enclosed with a circle in Y-axis is the area where anchor-tagged fish were released.

れなかった ($r = -0.203, p > 0.05$).

考 察

標識放流魚の再捕

4カ所（小滝上流区、小田代橋下区、青木橋下区及び赤土手下流区）に放流した標識魚は、それぞれ11尾、15尾、31尾、20尾（再捕率：27.5%、37.5%、77.5%、50%）の釣獲報告があった。標識魚の釣獲尾数、放流後の経過日数及び釣獲場所の関係をFig. 10に示した。青木橋下に放流した魚では約1ヵ月間にわたって釣獲報告があったが、他の3カ所に放流した魚はほとんどが2～3日以内に放流地点付近で釣獲され、放流後10日目以降は釣獲報告がほとんどなかった。

アンケート回答者のうち、フライ釣りの割合が6割以上と高かった。これは、湯川を始めとする奥日光の水域が日本におけるフライ釣り発祥の地であり、湯川がそれに適した川であることに加え、全国的にもフライ釣りをする遊漁者が増えてきたことなどが要因として挙げられる。しかしながら、一般にフライ釣り人は釣り場の管理に関して比較的関心が高いため、他の釣り方をする者よりもアンケートの回答率が高く、その結果としてアンケート回答者に占めるフライ釣りの割合が実際の利用者の割合よりも高く現れた可能性もある。

釣り場所別にみると、フライ釣りは戦場ヶ原湿原内の中流部を、餌釣り及びルアー釣りは上下流部の渓流域を主に利用していることがわかった。上下流部では川が河畔林で覆われているのに対し、中流部が湿原のため河畔に高い木が比較的少なく、フライを振るのに適していることや、フライ釣り人が「撞れるいわゆるチョークストリーム風の緩やかな流れであること、さらにはフライ釣り専用区間が一部に設定されているためと考えられる。

カワマスの1時間当たりの釣獲率は、餌釣りが1.39尾と最も高く、フライ釣り0.92尾との差が顕著であった。月毎にみるとフライ釣りでは5月が高く、徐々に減少する傾向がみられた。これに対して、餌釣りでは7月と9月に、ルアー釣りでは7月に釣獲率が高かったが、これらの月では回答者が1~4名と少なく、たまたま数多く釣った人のみが回答したものである。これらの月を除けば、餌釣り、ルアー釣りとも期間中は大きな変動なく安定して釣れていたものと思われる。

フライ釣りでは、釣魚時間が最も長かったが、釣獲率は最も低かった。フライ釣りの釣魚者は釣果が少なくても長時間釣りを楽しむ傾向にあることがうかがわれる。

釣獲率と放流尾数との間に相関関係はみられず、放流尾数をむやみに増やしても釣獲率は必ずしも上がらないことが示された。特に放流尾数が多かった8月は水温が場所によっては20以上となることから、放流された魚が摂餌活動を低下させたり、低水温の場所を求めて移動したりして、釣獲されにくかったのかも知れない。

期間中の釣魚者総数は3,574名、アンケートの総回答者から求めた時間当たりの釣獲率の平均は1.02尾であり、平均釣魚時間は6.6時間であった。単純にこれらから総釣獲尾数を推定すると、 $1.02 \times 6.6 \times 3,574 = 24,060$ 尾となる。期間中の成魚の総放流尾数は14,477尾であったので、放流尾数以上に釣獲されていることになる。このことは放流魚以外にも天然繁殖魚が相当数存在し釣獲されていることを示している。しかしながら、1尾も釣れなかった釣魚者がアンケートを提出しない割合が高いことも考えられるため、アンケート結果から求めた釣獲率が実際よりも過大に見積もられている可能性もある。今後は天然魚の資源量を明らかにするとともに、ピク調査などにより実態に近い釣獲率を求め、より正確な総釣獲尾数の推定を行う必要がある。

Mico *et al.* (1995) はテキサス州の6つの小湖沼 (put and take 釣り場: 成魚放流した魚を釣らせ、持ち帰らせる漁場) における遊漁者の満足度を調べ、ニジマスの釣獲率が1.44尾/h以上で「good」、0.89尾/h以上で「fair」という結果を得ている。また、大浜ら

(2002b) は、山梨県小菅川のC&R区間における遊漁者へのアンケート調査を行い、釣獲尾数とそれに対する満足度の関係を調べた。それによると、1日の平均釣獲尾数は3.0尾で、約半数が「満足」か「やや満足」しており、また、釣獲尾数が5尾以上の人は、8割が「満足」か「やや満足」しているという。

本調査における平均釣獲率は1.02尾/hであり、これから求めた1日の平均釣獲尾数は1.02尾/h \times 6.6時間 = 6.7尾となる。釣り場やその管理形態は異なるが、上記の例と比較してもこれらの数値は湯川における釣魚者の多くを満足させるのに十分なものと思われる。

標識放流した魚のうちフライ釣り専用区間の青木橋下に放流した魚は、他の3カ所に放流したものよりも長期間にわたって釣獲されていることが明らかとなった。これは、フライ釣りではC&Rを行うケースが多いため、一度釣獲された魚が再放流され、その後も複数回釣獲されていることを示しているものと思われる。C&Rにより放流魚が長期間にわたって利用されていることを示す一つの実証例である。

土居 (2000) は、イワナのC&R後の死亡率を水槽実験により調べている。それによると、体内鉤掛かりの場所、釣獲後からリリースまでの扱い方によって死亡率が異なるが、口腔に鉤掛かりした場合はすべてが生残し、食道に鉤掛かりした場合でも無理に鉤を外さず、糸を切断してリリースすれば、82日後までに死亡する個体は全体の6%にすぎなかったという。ニジマスでも釣針を飲み込まれたときは、同様に処理してリリースすれば生残率が上昇することが報告されている (Schill, 1996)。山本ら (2001) は、長野県の天然河川においてイワナのC&Rの試行実験を13回行ったところ、それによる死亡率は2%と低く、また1回当たりの釣獲尾数は減少しなかったという。また、坪井ら (2002) は、北海道の天然河川におけるイワナの成長率や生残率がC&Rによって低下することはなく、また釣獲された経験のある個体とない個体で、釣られやすさには差がなかったと報告している。

本研究及びこれらの研究結果から、C&Rが適正な方法で行われれば、資源量や釣獲量の維持に十分効果が見込まれるものと思われる。湯川においてはフライ釣りの割合が63.3%と高く、フライ釣りは元来C&Rが基本になっていることから、湯川においてC&R制を導入した場合、釣魚者には比較的スムーズに受け入れられるものと思われる。

謝 辞

アンケート調査に御協力いただいた多くの湯川愛好

家の方々に厚く御礼申し上げます。また、全国内水面漁業協同組合連合会日光支所職員遠藤祐二氏及び鈴木正和氏には標識放流の作業やアンケートの回収等で多大な御協力をいただくとともに、湯川釣り事業に関する貴重な資料及び情報の提供をいただいた。記して謝意を表したい。

文 献

- 土居隆秀, 2000: キャッチ&リリース後のイワナと針・アクアネット, **3(12)**, 41-45.
- Dotson T., 1982: Mortalities in trout caused by gear type and angler-induced stress. *North Am. J. Fish. Man.*, **2**, 60-65.
- 福田和美, 2001: 日光鱒釣紳士物語, 山と溪谷社, 東京, 255pp.
- Gigliotti L. M. and Taylor W. W., 1990: The effect of illegal harvest of recreational fisheries. *North Am. J. Fish. Man.* **10**, 106-110.
- Humsaker D., 1970: Hooking mortality of Yellowstone cutthroat trout. *The Prog. Fish-Cult.* **32**, 231-235.
- 加地弘一, 大浜秀規, 中浜志織, 2002: 小菅川キャッチアンドリリース効果調査 - ~平成12年度・資源量調査~ 山梨県水産技術センター事業報告, 13-17.
- 北村章二, 2000: 湯の湖・湯川における遊漁研究. 養殖研ニュース, **45**, 16-18.
- Klein W. D., 1966: Mortality of trout caught on artificial lures and released by fishermen. *Trans. Am. Fish. Soc.*, **95**, 326-328.
- Marnell L. F. and Hunsaker D., 1970: Hooking mortality of lure-caught cutthroat trout (*Salmo clarki*) in relation to water temperature, fatigue, and reproductive maturity of released fish. *Trans. Am. Fish. Soc.*, **99**, 684-688.
- Mason J. W. and Hunt R. L., 1967: Mortality rates of deeply hooked rainbow trout. *The Prog. Fish Cult.* **29**, 87-91.
- Mico D. A., Schramm Jr. H. L., Arey S. D., and Dennis J. A., 1995: Determination of stocking densities for satisfactory put-and-take rainbow trout fisheries. *North Am. J. Fish. Man.* **15**, 823-829.
- 大浜秀規, 桐生 透, 加地弘一, 2002a: 小菅川キャッチアンドリリース効果調査 - ~標識放流調査~ 山梨県水産技術センター事業報告, 18-23.
- 大浜秀規, 加地弘一, 中浜志織, 2002b: 小菅川キャッチアンドリリース効果調査 - ~アンケート調査~ 山梨県水産技術センター事業報告, 24-30.
- Schill D. J., 1996: Hooking mortality of bait-caught rainbow trout in an Idaho trout stream and a hatchery: Implication for special-regulation management. *North Am. J. Fish. Man.* **16**, 348-356.
- 田中淳志, 2003: C&Rによる陸封型鱒類の死亡率 - アメリカ合衆国の事例から - . 広報ないすいめん, **32**, 45-49.
- 田中 実, 1960: マス類の放流効果に関する研究 - . ヒメマスの降下魚と降下の要因. 淡水研報, **22(1)**, 13-24.
- Taylor M. J., and White K. R., 1992: A meta-analysis of hooking mortality of nonanadromous trout. *North Am. J. Fish. Man.*, **12**, 760-767.
- 坪井潤一, 森田健太郎, 松石 隆, 2002: 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. 日本水産学会誌, **68(2)**, 180-185.
- 山本 聡, 小原昌和, 河野成実, 河之辺素一, 茂木昌行, 2001: 野生イワナの毛鉤釣りによるCatch-and-Release後のCPUEと生息尾数の変化. 水産増殖, **49(4)**, 425-429.
- Warner K., 1978: Hooking mortality of lake-dwelling landlocked Atlantic salmon, *Salmo salar*. *Trans. Am. Fish. Soc.*, **107**, 518-522.
- Warner K and Johnson P. R., 1978: Mortality of landlocked Atlantic salmon (*Salmo salar*) hooked on flies and worms in a river nursery area. *Trans. Am. Fish. Soc.*, **107**, 772-775.