

群馬県野反湖におけるニジマス, *Oncorhynchus mykiss* の自然産卵

| | |
|-------|-----------------|
| 誌名 | 水産増殖 |
| ISSN | 03714217 |
| 著者名 | 中村, 智幸 丸山, 隆 |
| 発行元 | 水産増殖談話会 |
| 巻/号 | 42巻1号 |
| 掲載ページ | p. 7-13 |
| 発行年月 | 1994年3月 |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



群馬県野反湖におけるニジマス, *Oncorhynchus mykiss* の自然産卵

中村智幸¹⁾・丸山 隆²⁾

(¹⁾栃木県水産試験場, ²⁾東京水産大学)

Spawning of Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*
observed in the Lake Nozori, Central Japan

Tomoyuki NAKAMURA and Takashi MARUYAMA

Abstract

Spawning of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* was studied in the Lake Nozori, central Japan, from May 11 to June 9, 1984. Four spawning pairs of rainbow trout were observed in the creek of Nishibutasawa stream between 19 and 25 May and six single mature fish were observed in the creek and lower reaches of Nishibutasawa stream between May 19 and June 9. No trout was observed in other streams and in their creeks through the study period. It was suggested that spawning season of rainbow trout in this lake was spring and its main spawning place was Nishibutasawa stream. However, the number of spawning population was supposed to be not large. In this lake, lack of suitable spawning place, severe water level fluctuations in the lake and other environmental factors were supposed to prevent rainbow trout from their reproduction and subsequently reducing population growth.

北アメリカ大陸原産のニジマス, *Oncorhynchus mykiss* が日本に持ち込まれてから約1世紀が過ぎた。その間、全国の湖沼河川に移植が試みられ、北海道では自然繁殖している水域があるが^{1,2)}、本州では一般に放流後の本種の生残率や定着率は低く^{3,4)}、「放流すれど定着せず⁵⁾」という結果に終わることが多かった。しかし、その例外として、群馬県信濃川水系野反湖^{6,7)}、

東京都多摩川水系上流部⁸⁾、神奈川県相模川水系中津川⁹⁾、山梨県富士川源流部¹⁰⁾、富山県常願寺川水系祐延湖¹¹⁾、富山県立山カルデラ内旧立山温泉どじょう池¹¹⁾、鳥取県八東川水系来見野川¹²⁻¹⁶⁾などでは本種の自然繁殖が報告されている。また、これらのほかにも岩手県須崎川^{*1)}、栃木県那珂川水系大蛇尾川^{*2)}、神奈川県酒匂川水系玄倉川^{*3)}、島根県高津川^{*4)}など

受領日：1993(H5)年8月16日

索引語：ニジマス/産卵/繁殖

連絡先：〒321 栃木県宇都宮市柳田町1260 栃木県水産試験場 中村智幸

Address : T. NAKAMURA, Tochigi Prefectural Fisheries Experiment Station, 1260, Yanagida, Utsunomiya, Tochigi 321, Japan

*1 斉藤裕也・高橋利明 (1979) : 三陸地方のニジマスについて. 昭和54年度日本魚類学会年会講演要旨, p. 1.

*2 茅根正洋 (私信).

*3 神奈川県農政部水産課 (1971) : 酒匂川漁業実態調査書, 40 pp.

*4 島根県水産試験場 (1964) : 下左鏡川 (しもさぶみ川) におけるにじまスの自然繁殖の調査について. 第18回養鱒部会資料, 7 pp.

の例も知られている。しかし、これらの水域での本種の繁殖の実態についてはほとんど明らかにされていない。

筆者らは、上記の水域のひとつ野反湖において、本種の産卵期ならびに産卵水域について調査したので、その結果を報告する。

調査方法

調査場所 野反湖は、群馬県吾妻郡六合村を流れる信濃川水系中津川の源流部を堰き止めて造られた人工湖である (Fig. 1)。堰堤建設以前にはこの場所は浅い沼沢であった¹⁷⁾。堰堤は、最大高44 m、天端長152.5 mの小規模なロックフィルダムで、水力発電を目的として1956年に完工された。湛水域は満水時で最大水深約35 m、周囲約9 km、水表面積約1.8 km²である。本湖は満水位の標高が海拔1,514 mと高く、亜高山性の貧栄養状態にある^{7, 18)}。ダムで取水された水はおもに冬季に発電に利用されるので、その水位は冬の後半には満水位より約25 m低くなり、その後雪解け水の流入とともに上昇する。

六合村¹⁷⁾および地元住民の話によると、堰堤建設以前にこの水域に生息していた魚類は、イワナ、*Salvelinus leucomaenis*、カジカ、*Cottus pollux*、ドジョウ、*Misgurnus anguillicaudatus*、フナ、*Carassius* sp. の4種であったといわれている。現在ではこれらほかにニジマス、ヤマメ、*Oncorhynchus masou masou*、コイ、*Cyprinus carpio*、モツゴ、*Pseudorasbora parva* が生息している。ニジマスについては、六合村役場によって湛水直後から数年間にわたって稚魚の放流が行われたが、遊漁の場とすることはできなかった。その後、昭和40年代前半から全長20~30 cmの成魚を含めた放流に切り替え、毎年1,200~1,500 kg放流してようやく放流の効果があがったという。

国土地理院発行の1/25,000の地形図では、野反湖にはニシブタ沢、カメヤマ沢、コハンノ沢の3つの沢が流入している。また、地図上には記されていないが湖の西岸にエビ沢が流入している (Fig. 1)。流量はニシブタ沢で最も多く (流入部の平均流れ幅約2.5 m)、カメヤマ沢がこれに続き (同約1.5 m)、エビ沢は約1 mの小河川であった (Table 1)。いずれの沢も、

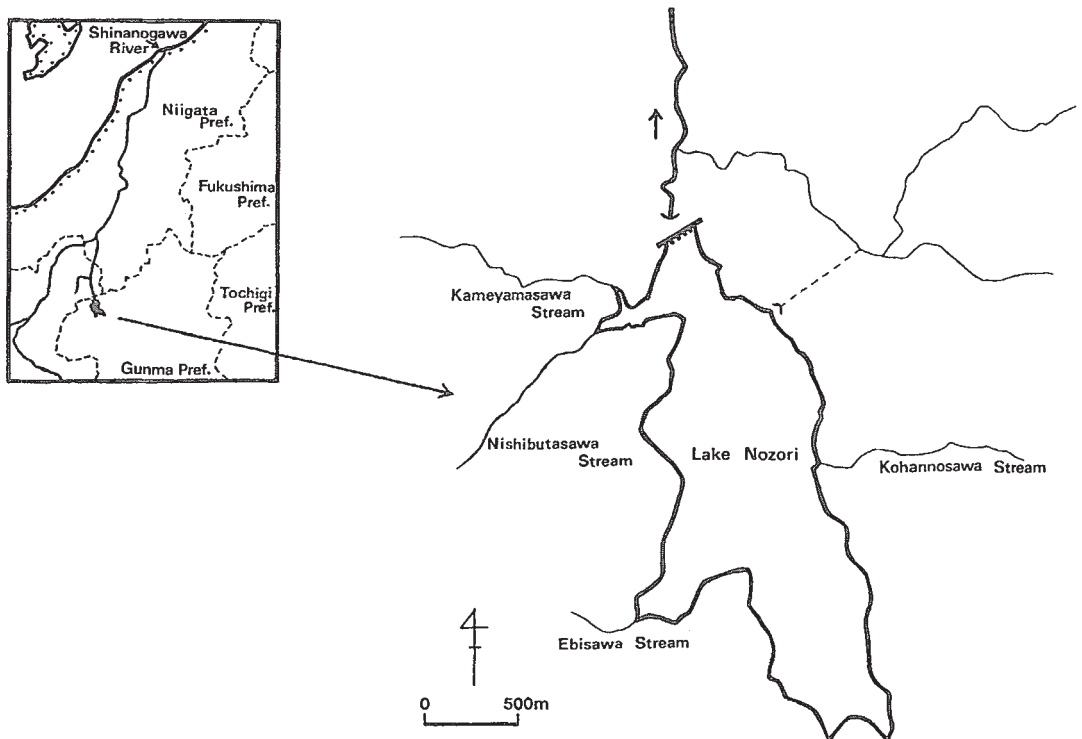


Fig. 1. Map of study area.

Table 1. Physical characteristics of three streams discharging into Lake Nozori

| Stream | Length (observed) (m) ^{*1} | Average width (m) | Gradient (%) ^{*1} | Geological type of stream bed ^{*2} | Water temperature (°C) | Others |
|---------------|--|----------------------|-------------------------------|--|---------------------------|--------|
| Nishibutasawa | 750 (250) | 2.5 | 8.4 | Aa (I) | 5.5-7.5 | |
| Kameyamasawa | 1200 (250) | 1.5 | 14.1 | Aa (I) | 4.5-8.5 | *3 |
| Ebisawa | 200 (200) | 1.0 | 6.2 | Aa (II) | 5.5-8.5 | |

*1 Measured from the 1/25,000 scale map.

*2 According to Kani (1941) and Mizuno and Gose (1972).

*3 Lowest 50 m reaches were dried up in June 9.

河川形態^{19,20)}は Aa (I) 型あるいは Aa (II) 型で、河床勾配は地図から読み取ったところでは、カメヤマ沢が最も大きく (約 14.1%)、ニシブタ沢がこれに続き (約 8.4%)、エビ沢は最も小さかった (約 6.2%)。調査期間中の水温はいずれの沢も 4.5~8.5℃の間であった。なお、コハンノ沢は今回の調査期間中下流部が伏流して、流水は湖まで達していなかったため、今回はこの沢を除く 3 本の沢 (ニシブタ沢、カメヤマ沢、エビ沢) とそれらが湖へ流入する入り江について調査を行った。また、調査を行った 1984 年は例年になく多量の積雪のため、ニシブタ沢とカメヤマ沢は源流まで調査することはできなかった。そこで、これらの沢については流入部から上流約 250 m の水域について調査した。エビ沢については流入部から上流約 200 m の水源までを調査した。

調査時期 調査はおもに水面上からの観察によった。調査日ごとに流入河川とその入り江に沿って歩きながら水中を観察し、ニジマスを発見した場合には、発見場所、全長、性別、体色、行動などを水面上から目視観察して記録した。1 日の調査でひとつの河川とその入り江についておよそ 2 時間をかけて調査した。この調査を 1984 年 5 月 11 日から 6 月 9 日までの間に約 1 週間おきに 4 回、計 7 日間行った。

結 果

第 1 回目の調査 (5 月 11, 12 日) では、ニシブタ沢、カメヤマ沢、エビ沢のいずれの流入河川やその入り江においてもニジマスは観察されなかった。

第 2 回目の調査 (5 月 19, 20 日) では、19 日にニシブタ沢の流入部において産卵床造成行動 (掘り行動) が 1 例観察された (Fig. 2)。掘り行動を行っていたのはメス 18 cm × オス 22 cm (いずれも目視観察による全長) のペアで (P1)、掘り行動は日中継続されたが、放卵放精は観察されなかった (Table 2)。翌 20 日にも、前日とほぼ同じ場所でメス 20 cm × オス 22 cm のペア (P2) の掘り行動が観察された。このペアは掘り

行動開始後約 15 分で行動を停止し、両個体ともに深場に逃げ込み、その日のうちに元の場所に戻ることはなかった。なお、これら 4 個体はいずれも背部が鮮やかな緑色で、腹部は光沢を帯びた銀色であった。また、掘り場所の水深はいずれも 40 cm 以下であった。これらの個体のほかにニシブタ沢とカメヤマ沢の流入する入り江で数個体のニジマスが観察された。観察数は 19 日には 9 個体、20 日には 2 個体で、これらの魚はその体色によって大きく 2 群に分けられた。すなわち、掘り行動を行っていたペアと同様に背部が鮮やかな緑色で腹部が輝く銀色の個体と、背部が黒色で腹部は鈍い銀色の個体である。前者は体長の範囲が 20~25 cm で、おもにニシブタ沢の流入部付近に分布していた。また、行動面では追尾行動や攻撃行動が観察され、掘り行動中のペアのオスを攻撃する個体もみられた。このような行動は産卵に直接関係するものであることから、これらの魚は産卵個体であると考えられた。いっぽう、後者は体長 20~30 cm で、入り江全体に広く分布していた。また、産卵に関係するような行動はまったくみられず、水面近くで静止するかあるいはゆっくりと遊泳していた。これらの魚は体長、体色、行動から判断して、5 月 16 日にダムサイトに放流されたばかりの放流魚であると考えられた。なお、19 日に観察された 9 個体のうち 3 個体は前者 (産卵個体) であり、20 日に観察された 2 個体はすべて後者 (放流個体) であった。

第 3 回目の調査 (5 月 24, 25 日) でも、24 日にニシブタ沢の流入部において追尾行動を行うペアが 2 例観察された (Fig. 2)。これらのペアの体長は、それぞれメス 24 cm × オス 24 cm (P3)、メス 18 cm × オス 30 cm (P4) であった (Table 2)。また、ニシブタ沢とカメヤマ沢の流入する入り江において放流個体が多数観察された。これとは別に、ニシブタ沢の下流部でニジマスが 2 個体 (それぞれ S1: 22 cm, S2: 26 cm) 観察された (Fig. 2)。ニシブタ沢で観察された個体はその体色から産卵個体であると考えられた。しかし、

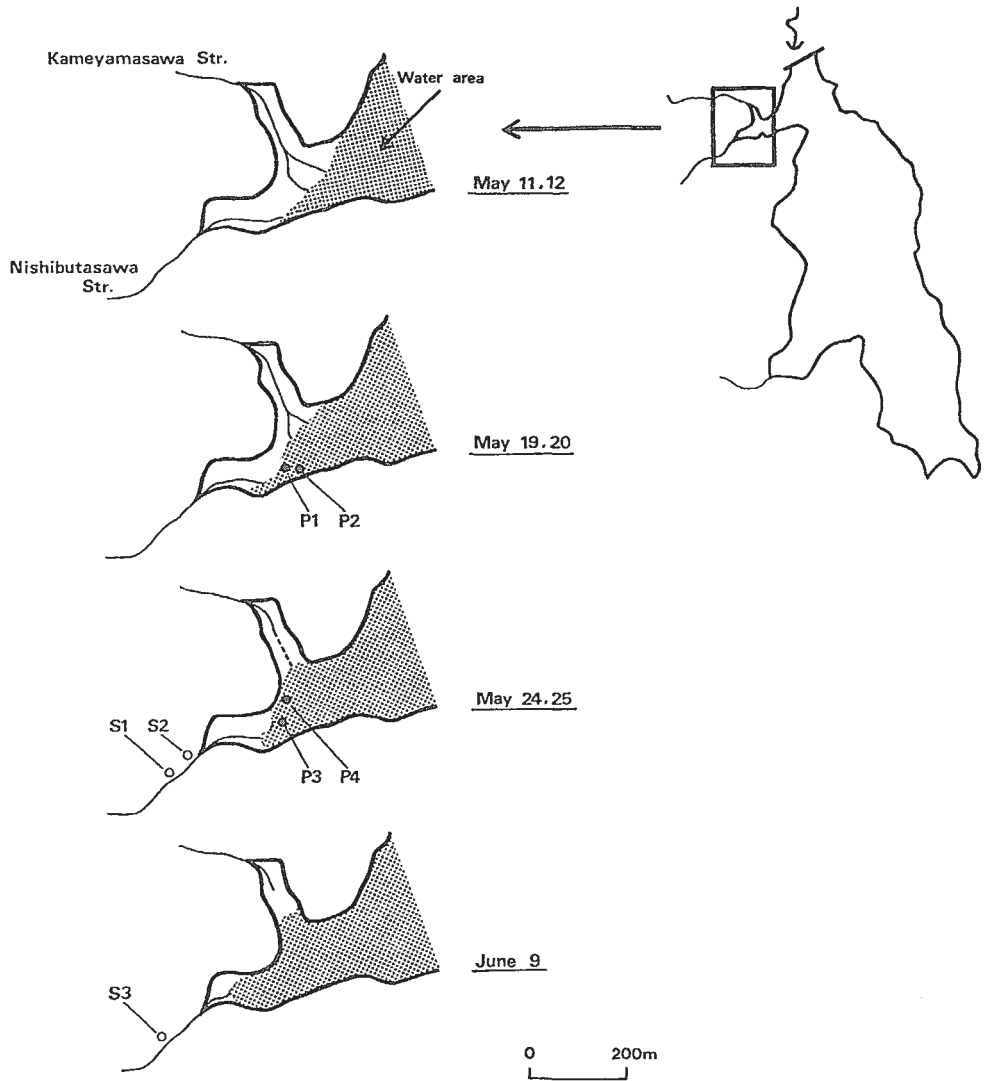


Fig. 2. Locations of pairs (P) and single mature fish (S) of rainbow trout observed in the lower reaches and creek of Nishibutasawa stream.

Table 2. Characteristics of pairs of rainbow trout observed in Lake Nozori

| Number of pair | Date | Location | Total length (cm) ^{*1} | | Behavior |
|----------------|--------|-----------------------------|---------------------------------|--------|-----------------------|
| | | | male | female | |
| Pair 1 (P1) | May 19 | Creek of Nishibutasawa Str. | 22 | 18 | digging ^{*2} |
| Pair 2 (P2) | May 20 | Creek of Nishibutasawa Str. | 22 | 20 | digging ^{*2} |
| Pair 3 (P3) | May 24 | Creek of Nishibutasawa Str. | 24 | 24 | courtship |
| Pair 4 (P4) | May 25 | Creek of Nishibutasawa Str. | 30 | 18 | courtship |

^{*1} Observation was done on the water surface.

^{*2} Spawning was not observed.

2個体ともに単独で遊泳しているのみで産卵に関する行動はみられなかった。なお、カメヤマ沢は流量が減少し、湖への流入部の上流約50mで伏流寸前であった。

第4回目の調査(6月9日)では、背部が緑色のニジマスがニシブタ沢の下流部で1個体(S3:20cm)観察されたのみであった。また、カメヤマ沢は湖から上流約50mの区間が伏流し、流水は湖まで達していなかった。

なお、第2回目の調査で掘り行動が観察された場所は、その後ダム湖の水位の上昇に伴って、6月9日の調査時にはいずれも水深1m以上の湖底に没していた。

考 察

今回の調査では、5月19日から5月25日の間に、ニシブタ沢の流入部において、2ペアの掘り行動と2ペアの追尾行動が観察された。また、産卵のために遡上したと思われる個体がニシブタ沢で3個体観察された。しかし、その他の沢や、その入り江ではニジマスの姿はまったく観察されなかった。地元での聞き込み調査では、例年4月下旬から6月上旬にかけて、ニシブタ沢とその入り江において生殖腺の発達したニジマスが釣獲されるという。また、同じ時期にニシブタ沢においてニジマスの産卵が観察されるという。これらのことから、本湖におけるニジマスの産卵期は4月下旬～6月上旬であり、その産卵水域はおもにニシブタ沢であると考えられる。

本州における野反湖以外の水域でのニジマスの産卵期は、来見野川では4月下旬～5月上旬¹²⁻¹⁶⁾、祐延湖では5月～6月¹¹⁾、須崎川では3～5月^{*1)}である。今回調査を行った野反湖におけるニジマスの産卵期は4月下旬から6月上旬であると考えられたことから、これらの河川で自然繁殖しているニジマス個体群はいずれも春産卵型ということになる。これに対して、多摩川上流部の養沢川や大丹羽川では、11月から翌年の1月の間にニジマスの産卵行動がみられるという⁸⁾。また、野反湖でも10月10日頃に産卵行動が観察されたという情報もある^{*2)}。したがって、本州におけるニジマス繁殖個体群には4月から6にかけて産卵する春産卵型と10月から翌年の1月にかけて産卵する秋産卵型(あるいは冬産卵型)の2つの型が存

在することになる。現在、わが国において養殖されているニジマスの多くは、人為的な選抜育種によって本来の春産卵型から秋産卵型に変更された個体群である。野反湖に放流されているニジマスも秋産卵型であり、野反湖を含めて多くの水域で放流魚が定着する過程で、その成熟様式が秋産卵型から春産卵型に変化したとすれば、生物学的にも大変興味深い。今後は放流魚について生殖腺の発達の経時変化を追跡調査するなどして、秋産卵型から春産卵型への変化の過程を明らかにする必要がある。

野反湖においてニジマスが自然繁殖していることは今回の調査結果からみてほぼ明らかである。しかし、毎年1,200～1,500kgもの種苗が放流されているにしては、今回の調査で観察されたペアはわずか4例であり、産卵個体の数が少ないように思われる。野反湖においてニジマスの繁殖を制限している要因としては、第一に産卵に適した水域が乏しいということが考えられる。今回の調査結果は、産卵個体群の大部分がニシブタ沢に集中することを示唆している。しかし、この沢は平均流れ幅約2.5m、流程約750mの小河川である。また、今回の調査でもニジマスの産卵個体が確認されたのは流入部からわずか約100mの水域であり、聞き込み調査でも遡上の上限は流入部から約200m上流までということであった。したがって、この沢が産卵水域としてそれほど大きな収容力をもっているとは思えない。また、かりに数多くのペアが産卵に成功したとしても、ほかのサケ科魚類と同様にニジマスも稚魚期から一定の生活圏を防衛するので²¹⁾、ニシブタ沢のような小河川ではそれほど多くの稚魚や幼魚を収容することはできそうにない。したがって、この水域で生まれた幼稚魚は一部の個体を除いて、湖への降下を強いられているものと考えられる。これら降下個体が湖内で生活できれば、流入河川の環境収容力の問題は除外できる。しかし、本湖にはニジマスだけでなくイワナやヤマメといった魚食の性質を備えた魚類が生息している。また、ニジマスの幼稚魚の隠れ場となるような水生植物帯もこの湖にはほとんどない。したがって、湖へ降下した幼稚魚の生残はかなり低い値にならざるをえないと考えられる。このほかに本湖におけるニジマスの繁殖を妨げている要因としては、急激な水位の変動が挙げられる。今回の調査結果でも明らかのように、産卵期初期に流入河川の下流部や河川の流入

*1 齊藤裕也・高橋利明(1979):三陸地方のニジマスについて、昭和54年度日本魚類学会年会講演要旨, p. 1.

*2 佐藤一彦(私信)

する入り江に造成された産卵床は、春から夏にかけての水位の上昇に伴って水深1 m以上の湖底に水没する。サケ科魚類の中にはベニザケ、*Oncorhynchus nerka*のように湖岸でも産卵できる種もあるが²²⁾、ニジマスの場合は湖岸で産卵する例は知られていない。水深1 m以上に水没した産卵床は、シルトが堆積して産卵床中の通水性が悪化するなどして、卵や仔魚の生残に悪い影響を及ぼすものと考えられる。また、湖の水位が冬期間中に大きく低下することは、水温の低下などを通じて、湖内生活期の本種の成長や生残に悪影響を及ぼすことになる。

以上のように、本湖におけるニジマスの繁殖は産卵や生活期初期の生活に適した流入河川の乏しさによって制限され、それに水位変動に伴う生息環境の悪化が追い打ちをかけている可能性が高い。また、漁獲の影響も考えられるので、少なくとも主産卵水域であるニシブタ沢とその流入部付近だけでも、産卵期間中の漁獲を禁止するか、あるいは解禁時期を産卵が終了するまで遅らせるといった配慮が必要である。

以上、野反湖におけるニジマスの自然産卵の実態と増殖上の問題点について述べた。しかし、野反湖の場合、イワナなどが在来種が生息しているので、この湖においてニジマスの増殖を図る必要があるのかどうかについて十分に検討するとともに、ニジマスの増殖と在来種の資源維持との両立についても、考慮する必要がある。

要 約

1984年5月11日から6月9日にかけて、群馬県信濃川水系野反湖において、ニジマスの自然産卵の実態を調査した。5月19～25日の間に、ニシブタ沢の流入する入り江で計4ペアの産卵行動(追尾行動2ペア、掘り行動2ペア)が観察された。また、5月19日～6月9日の間にニシブタ沢とその入り江で計6個体の成熟魚が観察された。そのほかの沢では調査期間を通してニジマスは全く観察されなかった。これらのことから、野反湖におけるニジマスの産卵期は春(およそ5～6月)であり、その産卵水域はおもにニシブタ沢であると考えられた。

謝 辞

本研究を行うにあたり、水産庁東海区水産研究所陸水部古田能久氏(当時)の御指導をあおいだ。中央水産研究所内水面利用部前川光司氏、同研究所科学技術庁科学技術特別研究員片野 修氏には論文を校閲して

いただいた。現地調査に際しては、六合村役場中村高雄氏(当時)を始めとする地元の方々にお世話になった。(株)環境科学コーポレーション齊藤裕也氏、東京都水産試験場加藤憲司氏、群馬県水産試験場久下敏宏氏、茨城県水産試験場茅根正洋氏、信州大学佐藤一彦氏(当時)には各地におけるニジマスの自然繁殖に関する情報を提供していただいた。これらの方々には心から感謝の意を表する。

文 献

- 1) 中村守純 (1963): ニジマス. 原色淡水魚類検索図鑑, 北隆館, 東京, pp. 101.
- 2) 齊藤裕也 (1979): ニジマスの自然繁殖について. 淡水魚, (5), 76.
- 3) Onodera, K. (1962): Carrying capacity in a trout stream. *Bull. Freshw. Fish. Res. Lab.*, 12(1), 1-41.
- 4) 立川 瓦・本莊鉄夫 (1976): 河川放流. 養鱒の研究(全国河川湖沼養鱒研究会編), 緑書房, 東京, pp. 123-136.
- 5) 川那部浩哉 (1980): 放流すれど定着せず—ニジマス—. 日本の淡水生物(川合次次・川那部浩哉・水野信彦編), 東海大学出版会, 東京, pp. 44-48.
- 6) 野村 稔・古田能久 (1977): 群馬県における湖沼河川の高度漁業利用に関する調査報告書, 群馬県, 53 pp.
- 7) 五味禮夫 (1980): 野反湖. 群馬の湖沼, 上毛新聞出版局, 前橋, pp. 99-104.
- 8) 加藤憲司 (1985): 多摩川水系上流部におけるニジマスの自然産卵. 日水誌, 51(12), 1947-1953.
- 9) 小野寺好之・児玉康雄・田中 光・上野達治・鈴木規夫 (1959): 河川における養鱒マス類の混合放流に関する研究-II. 水産庁淡水区水産研究所委託研究報告(1958年度), 淡水区水産研究所, 16 pp.
- 10) 淡水魚保護協会 (1983): 山梨県に野生ニジマスが繁殖. 淡水魚, (9), 108.
- 11) 田中 晋 (1980): 人造湖におけるニジマスの自然繁殖. 淡水魚, (6), 71-73.
- 12) 沖 秀二 (1982): 鳥取県で繁殖しているニジマスについて. 淡水魚, (8), 109-111.
- 13) 淡水魚保護協会 (1982): 来見野川においてニジマス繁殖を発見したいきさつ. 淡水魚, (8), 111-112.
- 14) 早栗 操 (1983): 鳥取県来見野川に於けるニジ

- マスの定着繁殖について. 淡水魚, (9), 75-76.
- 15) 沖 秀二 (1986): 鳥取県来見野川の野生ニジマスのその後. 淡水魚, (12), 68.
- 16) 沖 秀二 (1987): 鳥取県の野生ニジマス. 淡水魚, (13), 49.
- 17) 六合村 (1973): 野反湖と周辺の山. 六合村村誌 (六合村村誌編集委員会編), 朝日印刷工業, 前橋, pp. 134-140.
- 18) 五味禮夫 (1964): 群馬県下のダム湖とそれに連なる川の水質と生物群集の比較研究. 淡水生物, 9, 11-13.
- 19) 可見藤吉 (1944): 溪流棲昆虫の生態. 可見藤吉全集 (1970), 思索社, 東京, pp. 3-91.
- 20) 水野信彦・御勢久右衛門 (1972): 河川の分類. 河川の生態学 — 生態学研究シリーズ 2 — (沼田真監修), 築地書館, 東京, pp. 4-13.
- 21) Slaney P. A. and T. G. Northcote (1974): Effects of prey abundance on density and territorial behavior of young rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in laboratory stream channels. *J. Fish. Res. Board. Can.*, 31 (7), 1201-1209.
- 22) Smirnov, A. I. (1958): さけ・ます類ネルカ — *ONCORHYNCHUS NERKA* (WALBAUM) — の繁殖と成長の生物学の若干の特質 (古瀬 良訳, 1959). ソ連北洋漁業関係文献集, 第33集, pp. 29-34.