

人工湖の水産利用に関する調査－XVIII

～琴川ダム貯水池における湛水2年後の環境と魚類相～

岡崎 巧・三浦 正之・坪井 潤一・芦沢 晃彦

2008年3月に完成した琴川ダム貯水池における漁場管理に資するため、前報^{1,2)}に引き続き、秋季の環境及び魚類相を調査したので報告する。

材料及び方法

(1) 環境調査

2009年9月17日に貯水池の中央部 St.1 で、1m 毎に水温、DO (DO メーター, YSI-58) を、5m 毎に pH (比色法)、導電率 (CONDUCT メーター, TOA-CM2A)、透明度 (セッキ板)、クロロフィル a 量 (ユネスコ法) を測定した。また、表層から水深 25m 層までのプランクトンネット (NXX13) の垂直曳きにより動物プランクトンを採集し、計数後に湖水 10L 当たりの個体数に換算した。

(2) 魚類調査

1) 魚群探知機による生息分布調査

2009年9月17日の昼間及び夜間に調査船を毎秒約 1m の速度で湖内を航行させ、魚群探知機 (FE-616, 古野電気および HE-570, 本多電子) の映像を記録した。

2) 刺網による採捕

2009年9月17日の夕方に貯水池の中央部 (St.1, 水深 30m) の表層、10m 層、20m 層 (各層毎、各目合の網を縦列したものを設置)、琴川筋の上流部の底層 (St.2)、同下流部の底層 (St.3)、塩水沢川筋の中流部の底層 (St.4) に設置し (いずれも岸から下流側斜め沖合に向け各目合の網を縦列したものを設置)、翌朝取り上げた。刺網は長さ約 20m、丈 1.2～1.8m の大きさのもので、4 節、6 節、13 節、20 節の目合のものをそれぞれ 6 反ずつ用いた。採捕魚は 10% ホルマリン固定し、後日、魚体測定及び胃内容物の分析に供した。

図1 調査地点

結果

(1) 環境調査

水質測定結果及び水温、DOの垂直分布を表1、図2に示した。水温の垂直分布は表層17.4℃、底層(28m)4.8℃で、水深7mから13mにかけて水温の急変する躍層が見られ、いわゆる夏季成層期の様相を呈していた。

DOは4.7～9.6mg/L(同飽和度44.6～121.5%)で、水深0～6m層では過飽和の状態にあった。また、水温躍層中の水深6～8mではDOが急に低下したが、水深8～9mにかけて再度上昇した。水深9～19mにおけるDOは緩やかに低下したが、水深20～21mで再度DOの急低下が見られ、底層に至るまで4.7～4.8mg/Lで推移した。

pHは6.0～7.0で、表層で高く底層で低かった。導電率は66.9～85.6 μ S/cmで、底層で高く表層で低かった。クロロフィルa量は0.9～1.8 μ g/Lで、5m層で最も高かった。透明度は6.0mであった。

表1 水質測定結果

(2009.9.17, AM11:00, 曇り, 気温17.2℃, 透明度6.0m, 水色14)

| 水深(m) | 水温(℃) | DO(mg/L) | 飽和度(%) | pH | 導電率(μ S/cm) | Chl.a(μ g/L) |
|-------|-------|----------|--------|-----|------------------|-------------------|
| 0 | 17.4 | 8.7 | 110.7 | 7.0 | 67.8 | 1.2 |
| 1 | 17.3 | 9.2 | 116.9 | | | |
| 2 | 17.2 | 9.5 | 120.5 | | | |
| 3 | 17.1 | 9.6 | 121.5 | | | |
| 4 | 17.0 | 9.4 | 118.7 | | | |
| 5 | 17.0 | 9.6 | 121.2 | 7.0 | 66.9 | 1.8 |
| 6 | 16.9 | 9.3 | 117.2 | | | |
| 7 | 16.4 | 7.0 | 87.4 | | | |
| 8 | 14.4 | 6.6 | 78.9 | | | |
| 9 | 11.5 | 8.6 | 96.4 | | | |
| 10 | 9.9 | 8.9 | 96.2 | 6.5 | 76.4 | 1.0 |
| 11 | 8.3 | 8.6 | 89.4 | | | |
| 12 | 7.3 | 8.6 | 87.2 | | | |
| 13 | 6.5 | 8.8 | 87.4 | | | |
| 14 | 6.0 | 8.7 | 85.3 | | | |
| 15 | 5.6 | 8.6 | 83.5 | 6.2 | 79.7 | 1.6 |
| 16 | 5.3 | 8.6 | 82.8 | | | |
| 17 | 5.1 | 8.3 | 79.4 | | | |
| 18 | 4.9 | 8.2 | 78.2 | | | |
| 19 | 4.8 | 8.0 | 76.1 | | | |
| 20 | 4.8 | 6.9 | 65.6 | 6.2 | 80.9 | 0.9 |
| 21 | 4.7 | 4.7 | 44.6 | | | |
| 22 | 4.7 | 4.7 | 44.6 | | | |
| 23 | 4.7 | 4.7 | 44.6 | | | |
| 24 | 4.7 | 4.7 | 44.6 | | | |
| 25 | 4.7 | 4.7 | 44.6 | 6.0 | 85.6 | 1.1 |
| 26 | 4.7 | 4.7 | 44.6 | | | |
| 27 | 4.7 | 4.7 | 44.6 | | | |
| 28 | 4.8 | 4.8 | 45.6 | | | |

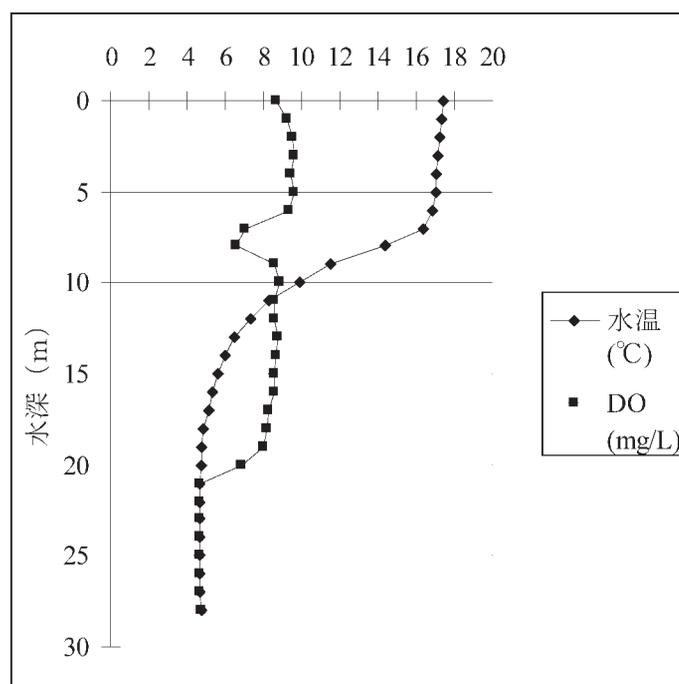


図2 水温, DO の鉛直分布

動物プランクトン調査結果を2007,2008年に行った調査結果¹²⁾とともに表2に示した。出現種数は9種で、湖水10L当たりのプランクトン数は1,655.2個体であった。優占種は *Dinobryon cylindrica* で、全体の94.5%を占めていた。

表2 動物プランクトン調査結果

(単位：個体数/10L)

| 湖沼名 | | 琴川ダム貯水池 | | | | |
|----------------|--------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| 採取年月日 | | 2007.9.19 | 2008.5.22 | 2008.9.17 | 2009.9.17 | |
| 採取水深 | | 0-30m | 0-25m | 0-28m | 0-25m | |
| 沈殿量 | | 7.5mL | 0.8mL | 8.0mL | 3.5mL | |
| 原生動物 | サヤツナギ | <i>Dinobryon cylindrica</i> | 37106.3* | - | 6278.4* | 1565.1* |
| | ウズオビムシ属の一種 | <i>Peridinium</i> sp. | - | - | 1.8 | - |
| | ツノオビムシ | <i>Ceratium hirundinella</i> | 28.9 | 3.7 | 20.0 | 5.5 |
| | タマヒゲマワリ | <i>Eudrina elegans</i> | - | 1.2* | 36.4* | 15.5* |
| 輪形動物 | コシプトカメノコウワムシ | <i>Keratella quadrata</i> | - | 1.2 | 3.6 | 9.1 |
| | フクロワムシ属の一種 | <i>Asplanchna</i> sp. | 3.4 | - | 58.2 | - |
| | ハネウデワムシ属の一種 | <i>Polyarthra</i> sp. | 8.2 | 1.2 | 7.3 | 2.7 |
| 節足動物 | ケンミジンコ目の一種 | <i>Cyclopoida</i> sp. | 0.3 | 15.9 | - | 1.8 |
| | ノープリウス幼生 | Nauplius of Copepoda | 5.1 | 31.2 | 16.4 | 24.6 |
| | コペポディド幼生 | Copepodid of Copepoda | 2.0 | 9.8 | - | 1.8 |
| | ミジンコ | <i>Daphnia pulex</i> | 10.5 | - | 74.6 | 29.1 |
| | ゾウミジンコ | <i>Bosmina longirostris</i> | - | 2.4 | - | - |
| | ゾウミジンコモドキ | <i>Bosminopsis deitersi</i> | 2.4 | - | - | - |
| 合計 | | | 37,167.1 | 66.6 | 6,496.7 | 1,655.2 |
| 輪形動物・節足動物個体数計 | | | 31.9 | 61.7 | 160.1 | 69.1 |
| 輪形動物・節足動物出現種数計 | | | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 4.0 |

*：群体数

(3) 魚類調査

1) 魚群探知機による生息分布調査

昼夜間の調査とも、全域で単体の映像が複数確認されたものの、小型魚の魚群等は確認されなかった(図3)。

2) 刺網による採捕

刺網による採捕結果を表3に示した。

採捕魚は、イワナ *Salvelinus leucomaenis* が19尾、アマゴ *Oncorhynchus masou ishikawai* が12尾、アブラハヤ *Phoxinus logowskii steindachneri* が11尾であった。

胃内容物はイワナ、アマゴともユスリカの出現頻度が高く、アマゴでは胃内容物が認められた9個体中9個体、イワナでは胃内容物が認められた16個体中15個体がユスリカの蛹または幼虫を摂餌していた(図4)。

また、St.3で採捕されたアマゴのうち1尾(雄,1+,未成熟)は、銀白色の鱗に覆われパーマークが不明瞭となり、背ビレ、尾ビレが黒化するなどスモルトの特徴を呈していた。

表3 刺網による採捕結果

| 魚種 | No. | 採捕地点 | 目合(節) | 全長(mm) | 体長(mm) | 体重(g) | 肥満度 | 性別 | GSI(%) | 年齢 | 摂餌率(%) | 備考 (主な胃内容物等) |
|-------|-----|----------|-------|--------|--------|-------|------|----|--------|----|--------|------------------------------|
| イワナ | 1 | St.2 | 6 | 294 | 254 | 252.4 | 15.4 | F | 5.6 | 2+ | 0.24 | ユスリカ幼虫, 蛹 |
| | 2 | St.2 | 20 | 234 | 204 | 134.0 | 15.8 | M | 2.2 | 1+ | 0.45 | ユスリカ蛹, 幼虫 |
| | 3 | St.2 | 13 | 158 | 135 | 40.8 | 16.6 | F | 0.2 | 1+ | 1.23 | ユスリカ蛹 |
| | 4 | St.2 | 13 | 146 | 125 | 31.7 | 16.2 | M | 0.1 | 1+ | 0.63 | ユスリカ蛹1, 幼虫1のみ |
| | 5 | St.2 | 20 | 80 | 67 | 4.9 | 16.1 | ? | 0.0 | 0+ | 0.33 | ほぼ空胃 |
| | 6 | St.2 | 20 | 73 | 62 | 3.7 | 15.5 | ? | 0.0 | 0+ | 0.34 | 空胃 |
| | 7 | St.2 | 20 | 72 | 61 | 4.1 | 17.8 | ? | 0.0 | 0+ | 0.96 | アリ1, ユスリカ幼虫1, 他消化物 |
| | 8 | St.2 | 20 | 72 | 62 | 3.7 | 15.5 | F | 0.1 | 0+ | 0.38 | ほぼ空胃 |
| | 9 | St.2 | 20 | 72 | 61 | 3.9 | 17.6 | ? | 0.0 | 0+ | 0.70 | ユスリカ幼虫1, アリ1, ゲンゴロウ科幼虫, 消化物1 |
| | 10 | St.2 | 20 | 64 | 55 | 3.0 | 17.8 | ? | 0.0 | 0+ | 0.81 | ゲンゴロウ科幼虫1, ユスリカ蛹消化物 |
| | 11 | St.3 | 6 | 320 | 275 | 291.1 | 14.0 | F | 7.5 | 3+ | 0.10 | ユスリカ幼虫, 蛹 |
| | 12 | St.3 | 6 | 318 | 270 | 264.4 | 13.4 | M | 1.4 | 2+ | 0.00 | ユスリカ蛹2のみ |
| | 13 | St.3 | 6 | 310 | 261 | 265.5 | 14.9 | F | 5.1 | 2+ | 0.94 | ユスリカ幼虫, 蛹 |
| | 14 | St.3 | 6 | 250 | 209 | 160.4 | 17.6 | M | 1.9 | 1+ | 1.75 | ユスリカ蛹, 幼虫 |
| | 15 | St.3 | 6 | 169 | 144 | 48.9 | 16.4 | F | 0.4 | 1+ | 0.41 | 消化物(ユスリカと思われる) |
| | 16 | St.4 | 6 | 364 | 312 | 466.2 | 15.4 | F | 7.3 | 3+ | 0.13 | ユスリカ幼虫, 蛹 |
| | 17 | St.4 | 6 | 335 | 284 | 314.5 | 13.7 | M | 1.3 | 2+ | 0.51 | ユスリカ幼虫, 蛹 |
| | 18 | St.4 | 6 | 300 | 260 | 311.2 | 17.7 | M | 1.5 | 2+ | 13.69 | イクラ飽食 |
| | 19 | St.4 | 6 | 287 | 244 | 225.8 | 15.5 | M | 1.6 | 2+ | 3.54 | ユスリカ蛹, 幼虫飽食(蛹が殆ど) |
| アマゴ | 1 | St.1-0m | 6 | 249 | 214 | 172.8 | 17.6 | M | 0.1 | 1+ | 0.06 | 生殖腺系状, 空胃 |
| | 2 | St.1-10m | 6 | 280 | 240 | 245.7 | 17.8 | M | 0.0 | 2+ | 0.16 | 生殖腺系状, ユスリカ消化物 |
| | 3 | St.2 | 4 | 355 | 302 | 439.1 | 15.9 | M | 1.2 | 3+ | 0.07 | 空胃 |
| | 4 | St.2 | 6 | 303 | 264 | 313.3 | 17.0 | F | 17.7 | 2+ | 0.13 | 排卵(2コ), ユスリカ蛹 |
| | 5 | St.2 | 6 | 289 | 246 | 285.9 | 19.2 | M | 2.7 | 2+ | 0.17 | 排精, ユスリカ蛹, 甲虫類(ゲンゴロウ科) |
| | 6 | St.2 | 6 | 283 | 246 | 280.0 | 18.8 | F | 16.3 | 2+ | 0.07 | ユスリカ蛹とみられる消化物 |
| | 7 | St.2 | 13 | 282 | 249 | 268.1 | 17.4 | M | 2.6 | 2+ | 0.11 | ユスリカ蛹 |
| | 8 | St.3 | 4 | 342 | 298 | 400.2 | 15.1 | M | 1.5 | 2+ | 0.05 | 排精, ユスリカ幼虫, 蛹 |
| | 9 | St.3 | 6 | 267 | 228 | 220.6 | 18.6 | M | 0.0 | 1+ | 2.04 | スモルト, 生殖腺系状, ユスリカ飽食(殆ど蛹) |
| | 10 | St.3 | 4 | 257 | 214 | 203.8 | 20.8 | F | 0.2 | 2+ | 0.29 | ユスリカ蛹他幼虫1 |
| | 11 | St.3 | 20 | 107 | 90 | 12.5 | 17.1 | F | 0.4 | 0+ | 1.33 | ユスリカ蛹, 幼虫 |
| | 12 | St.4 | 13 | 111 | 93 | 14.1 | 17.7 | ? | 0.3 | 0+ | 0.13 | 空胃 |
| アブラハヤ | 1 | St.2 | 20 | 71 | 57 | 4.3 | 23.1 | — | — | — | — | |
| | 2 | St.2 | 20 | 70 | 58 | 4.0 | 20.9 | — | — | — | — | |
| | 3 | St.2 | 20 | 69 | 58 | 3.9 | 20.5 | — | — | — | — | |
| | 4 | St.2 | 20 | 68 | 56 | 3.3 | 18.7 | — | — | — | — | |
| | 5 | St.2 | 20 | 67 | 56 | 3.6 | 20.8 | — | — | — | — | |
| | 6 | St.2 | 20 | 66 | 54 | 3.1 | 19.7 | — | — | — | — | |
| | 7 | St.2 | 20 | 66 | 55 | 2.5 | 15.4 | — | — | — | — | |
| | 8 | St.2 | 20 | 65 | 55 | 3.1 | 18.8 | — | — | — | — | |
| | 9 | St.2 | 20 | 63 | 52 | 2.6 | 18.5 | — | — | — | — | |
| | 10 | St.3 | 13 | 68 | 57 | 3.7 | 20.4 | — | — | — | — | |
| | 11 | St.4 | 20 | 69 | 57 | 3.6 | 19.9 | — | — | — | — | |

※1: 肥満度=体重(g)÷体長(cm)³, ※2: GSI(%)=生殖腺重量(g)÷体重(g)×100, ※3: 摂餌率=体重(g)÷胃内容物重量(g)×100

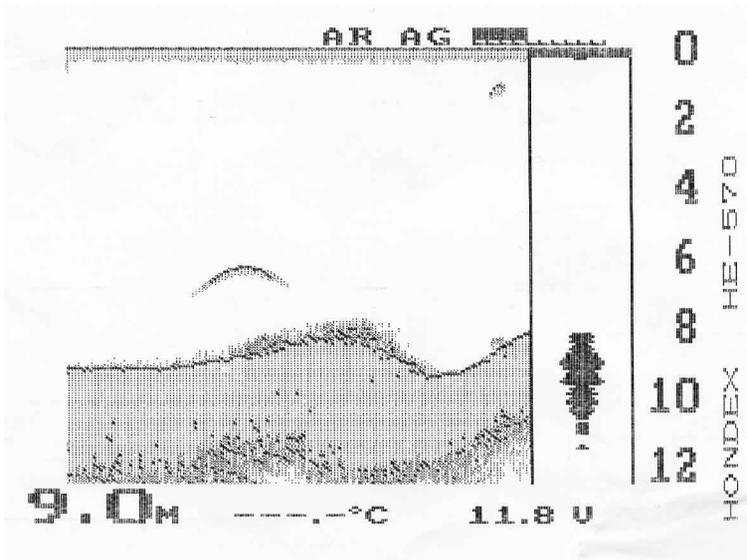


図3 魚群探知機の記録映像（琴川流入部付近・昼間）

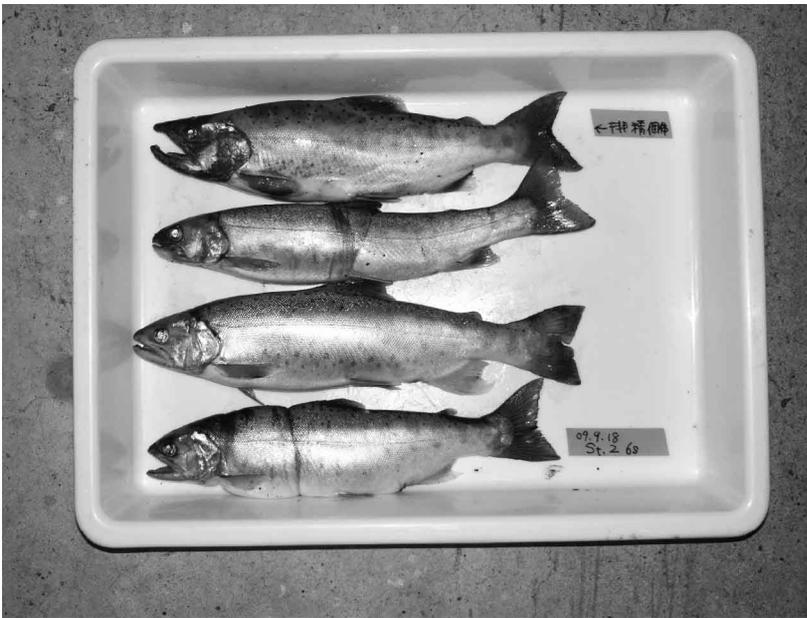


図4 刺網により採捕されたアマゴとイワナ（St.2.6節）



図5 刺網により採捕されたイワナ当歳魚（左列）とアブラハヤ（中・右列）

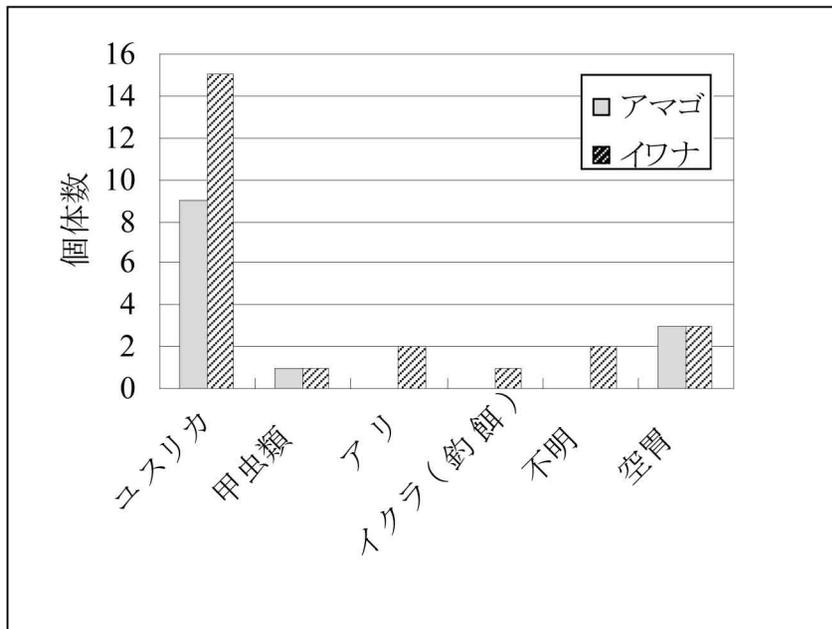


図6 胃内容物の種別出現頻度

考 察

(1) 環境調査

今回調査した水質項目について、pHが6.0～7.0と、前報^{1,2)}同様、水産用水基準³⁾(6.7～7.5)の範囲をやや下回っていたものの、イワナやアマゴといったサケ科魚類を対象に漁場管理を図る上で、問題となる項目は認められなかった。

動物プランクトンについては、2007年9月、2008年9月に行った調査の結果^{1,2)}と同様、*Dinobryon cylindrica*が優占していたが、2007年は37,106.3群体/10L、2008年は6,278.4群体/10Lであったのに対し、1565.1群体/10Lと年を経る毎に減少していた。

一方、ワカサギをはじめとした動物プランクトン食魚類の餌料として重要であると考えられる輪形動物と節足動物の現存量は、湛水直後の2007年9月に行った調査では31.9個体/10Lで、翌2008年9月には160.1個体/10Lに増加し、今回の調査では69.1個体/10Lと減少に転じていた。

いずれにせよ湛水から2年を経過した貯水池におけるプランクトン相やその現存量については、依然として安定していないものと想定されることから、水質とともにモニタリングを継続したい。

(2) 生息魚類

今回の調査で確認された魚種は、イワナ、アマゴ、アブラハヤの3種であった。このうち、アブラハヤは今回の調査で新たに確認された種で、前報^{1,2)}で報告したイワナ、アマゴ、コイに加え、当貯水池に生息する魚種は計4種となった。なお、アブラハヤは湛水以前の琴川には生息していなかったため⁴⁾、何者かによって放流されたものと考えられた。

採捕されたアマゴとイワナの全長はいずれも年齢3+で最大35cm程度であり、その成長は前報²⁾同様、河川に生息するものと同等であった。

アマゴの降湖型個体は、琵琶湖と諏訪湖に生息するものでは、湖中生活時には主に魚食性を示し、広い水域と豊富な餌料のもとに急速に成長することが知られている⁵⁾。本県では、富士五湖の西湖でヤマメが漁業権魚種として放流され、全長60cmを超える降湖型個体(サクラマス)が度々釣獲されている。これらは広い水域とワカサギを主体とした豊富な餌料のもとに大型化したものと推察される。

一方、琴川ダム貯水池においては、前報²⁾同様、イワナ、アマゴともにユスリカを中心に摂餌している個体が多く見られたが、今回の調査で新たに生息が確認されたアブラハヤについては、生息数が少ないことから餌料として利用されておらず、それほど急激な成長に結びついていないのが現状であろう。

今回の調査では、前報と同様、イワナ、アマゴともに当歳魚が採捕された。琴川ダム貯水池を含む漁場を管理する峡東漁業協同組合からの聞き取りによると、ダムより上流の琴川では、2005年以降、毎年5～6月にイワナの稚魚を数千尾放流している他、アマゴは一切放流していないとのことであった。

2007年10月に行った産卵状況調査¹⁾では、流入部から上流の琴川において、産卵行動を示すアマゴのペアを多数確認した他、2008年5月に行った調査²⁾では、琴川の流入部において浮上直後とみられるアマゴが多数確認され、流入河川の琴川におけるアマゴの再生産を示唆する結果が得られている。

これらを踏まえると、今回の調査で採捕されたアマゴの当歳魚は、自然産卵由来のものと推察される。

なお、琴川ダム貯水池への流入河川は、琴川その他、塩水沢川があるが、流入部に落差数mの堰堤が設置されており、魚類の遡上は不可能である。このため、琴川はアマゴやイワナの唯一の産卵場所として重要な役割を演じているものと推察される。

琴川の流入部には、常時満水位には湛水により水中に没した堰堤があるが、今回の調査時におけるダム貯水池の水位は常時満水位より約2m減水しており、堰堤が干出し、約1mの落差が生じていた。

このため、アマゴやイワナが産卵遡上する際の障壁となっており、今後、琴川をアマゴやイワナの産卵場所として機能させるためには、ダムの水位低下により堰堤が干出した際、遡上の障壁とならない様、魚道の設置等の措置を講じる必要がある。

謝 辞

山梨県内水面漁場管理委員会の津野正康委員には本調査を実施するにあたり、種々の便宜を図っていただいた。記して御礼申し上げる。

要 約

2008年3月に完成した琴川ダム貯水池の漁場管理に資するため、湛水2年後の環境と魚類相について調査した。水質環境については、前報同様、増殖対象魚種としてイワナ、アマゴを想定した場合、pHがやや低いことを除けば問題となる項目は認められなかった。動物プランクトン食魚類の餌料として重要であると思われる輪形動物や節足動物の現存量は前年に比べ減少していた。生息魚類は、湛水以前の旧河川に生息していたイワナ、アマゴに加えアブラハヤが新たに確認され、2008年に目視にて確認されたコイを加えると、琴川ダム貯水池に生息する魚類は4種となった。

文 献

- 1) 岡崎 巧・桐生 透・三浦正之・坪井潤一(2009)：人工湖の水産利用に関する調査－XVI～琴川ダム貯水池湛水直後の環境及び魚類相～. 山梨県水産技術センター事業報告書, 36, 28-35.
- 2) 岡崎 巧・三浦正之・坪井潤一・芦沢晃彦・桐生 透(2010)：人工湖の水産利用に関する調査－XVII～琴川ダム貯水池における春季及び秋季の環境と魚類相～. 山梨県水産技術センター事業報告書, 37, 28-36.
- 3) 日本水産資源保護協会(2000)：水産用水基準(2000年版), 3-5.
- 4) 山梨県広瀬・琴川ダム事務所・山梨県水産技術センター(1996)：琴川ダム湖面利用調査検討業務報告書
- 5) 加藤文夫(1991)：降湖性アマゴの生活史に関する2・3の知見. 水産増殖, 39(1), 61-69.