

内水面試験場

1 生物工学研究

(1) アユ資源対策研究

ア 目的

河川放流用としての海産系短期継代種苗アユの特性を把握するため、現行の種苗生産アユ（海産系長期継代種苗アユ）との行動（とびはね能力、なわばり獲得能力）の比較を行い、種苗差を調べた。

イ 方法

(ア) とびはね能力

4代目の人工種苗(平均体長 6.5cm、以下 4代)と 27代目の人工種苗(同 6.4cm、以下 27代)を 100尾ずつ、とびはね検定装置に収容し、24時間後のとびはね率を算出した。とびはね検定装置は、底面積 1 m²、水深 15 cmの水槽を作成し、同水面上 20 cmの位置から 1 インチのパイプで 0.6 L / 秒の落水刺激を与え、5cm の高さを飛び越え、別の水槽に移動したアユをとびはねた個体とし、収容 24 時間後のとびはね率((とびはねた個体数 / 収容個体数) × 100)を算出した。水温は、ヒーターにより 15℃ に設定した。

(イ) 飼育試験

FRP水槽(1.8t容)につき、1,000尾ずつ4代(平均体重 0.61g)と27代(平均体重 0.61g)を収容し、2月25日から71日間人工海水による循環水飼育を行い、成長を比較した。

(ウ) 放流試験

2,000尾ずつ4代(平均体長 7.2cm)と27代(同 6.9cm)を7月5日、早戸川に放流し、アユの成長と移動を調べた。友釣りによる釣獲調査を地元の中津川漁協と釣りインストラクター連絡機構鮎部会の協力により実施した。

ウ 結果

(ア) とびはね能力

とびはね率は、4代が 91%で27代が 61%となり、27代は有意に低かった。

(イ) 飼育試験

終了時平均体重及び飼料転換効率それぞれ4代は 2.25g/尾、45.5%、27代は 2.56g/尾、71.0%となり、27代は4代に比べて成長、飼料転換効率とも優れていた。循環している飼育水の水質はアンモニア性窒素、亜硝酸態窒素及び硝酸態窒素濃度は水産用水基準の範囲内であったが、pHが 5.74(基準は 7.8~8.4)と低かった。

(ウ) 放流試験

放流後に豪雨があったため、調査地点の5日目~71日目の再捕率は、4代が 0.05~1.0%、27代が 0.2~1.85%と両者とも低くなった。再捕されたアユは、27代のほうが大きかった。7月22日、8月6日および8月9日の友釣りによる釣獲調査では、4代が 0尾、27代は 9尾釣獲された。

内水面試験場 相川英明・井塚隆・中川研・蓑宮敦・山本裕康

(2) ワカサギ資源対策研究

ア 目的

県内湖のワカサギ資源を維持・増殖するため、卵の安定的な確保と初期飼育後の放流による初期減耗の削減等を目的とした種苗生産技術の開発をおこなう。今年度は池中養成魚を親魚として種卵を確保し、県内人工湖へ供給することを目標に、効率的な採卵方法を検討した。

イ 方法

野外にあるコンクリート池内に、ブロックを用いて放養池と水路、およびこの最上流部に産卵場を備えたシステムを2系統(S-1区、S-2区)造成した(図1)。水路の幅は 0.4m、長さは S-1区が 25m、S-2区が 15mとした。産卵場の大きさは両区ともに 2.4 × 1.1m で、ここに毎分 60~100

の井水を注水した。池の底面は注水から排水部まで軽微な傾斜をなしており、水深は S-1 区が 27～35cm、S-2 区が 35～45cm であった。放養池には砂利を敷いたが、水路と産卵場はコンクリートの塗装面のままで産卵基質を設置しなかった。

供試魚は池中養成親魚（F7）で、メスは平均全長 125.2mm、平均体重 14.2g、平均 GSI14.9、オスは 120.9mm、10.8g、4.4 であった。S-1 区に 2750 尾（うちメス魚は 963 尾）S-2 区に 4637 尾（同 1495 尾）をそれぞれ収容した。毎朝、産卵場および水路内の産着卵を回収・計数し、一部を孵化瓶で管理して受精率と発眼率を観察した。また、死魚は取り上げて計数するとともに成熟状況を調べた。試験期間は 2 月 9 日～29 日とした。

ウ 結果

試験開始日から水路および産卵場への遡上と産卵行動が観察された。産着卵は水路内では見られず、産卵場の底面において認められ、総回収卵数は S-1 区で約 534 万粒、S-2 区で約 917 万粒であった。期間中の受精率は $93.0 \pm 4.0\%$ 、発眼率は $80.5 \pm 2.8\%$ であった。日間へい死率はオスが 1.5～52.6%、メスが 1.9～19.4% で推移したが、中期以降にはオスのへい死率が高くなった。メスのへい死魚には孕卵個体や未成熟個体が多く認められ、S-1 区で 55.4%、S-2 区で 52.1% の卵が、親魚のへい死により回収できなかったものと試算された。また、放養池内では S-1 区で 0.7%、S-2 区で 6.6% の卵がそれぞれ産卵されたと考えられた。従来の手作業で熟度選別して人工受精する方法に比べると、本法は産着卵を回収するだけなので、少ない人員と労力で養成ワカサギから大量の種卵を生産することが可能と思われる。

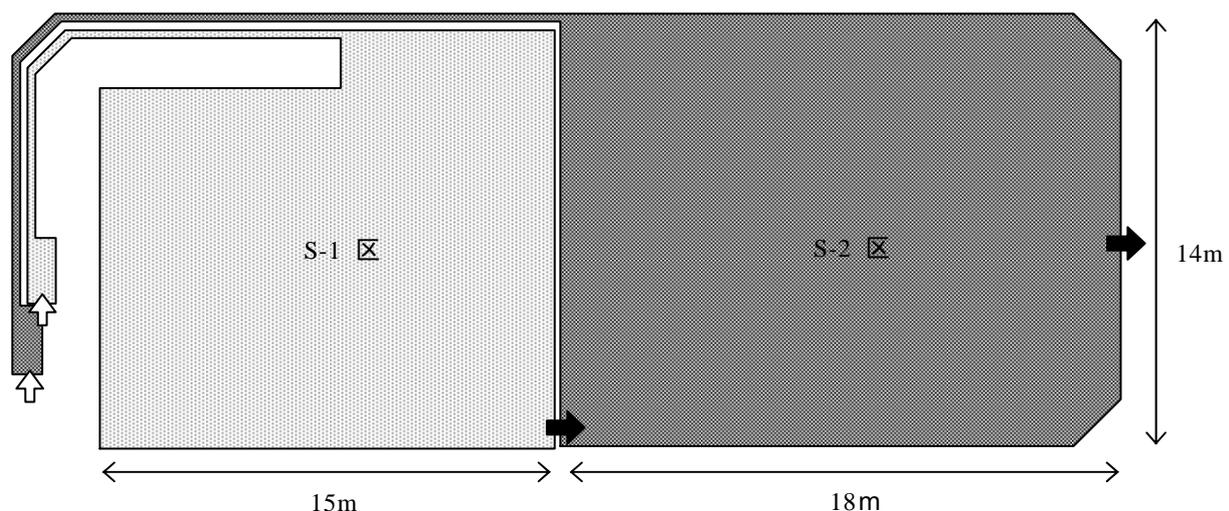


図 1 採卵システムの概略図

（白矢印は注水、黒矢印は排水箇所をそれぞれ示す）

内水面試験場 井塚 隆

（3）アユ遡上量等調査事業

ア 目的

県内河川には春先に天然アユが多数遡上しているが、最近 10 年間の遡上量を見ると数万尾から数千万尾と年変動が非常に大きく、その年のアユ資源量に与える影響が大きい。いつでもアユが釣れる川にするため、効果的な放流事業を実施するためにも、天然種苗の資源添加量を把握する必要がある。

イ 方法

相模川の河口から約 12 km 上流にある相模大堰に設置された左右兩岸の魚道のうち、左岸主魚

道（アイスハーバー型魚道）を調査対象とした。当該魚道の出口で、午前 10 時から午後 6 時までの間、10 分間隔で遡上するアユを目視計測した。調査は平成 16 年 4 月 8 日から 4 月 30 日まで延べ 20 日間行った。本調査結果と神奈川県内広域水道企業団（以後「企業団」）が左右岸副魚道（傾斜隔壁型階段式魚道）上流端で実施した調査結果から、相模大堰における稚アユ遡上量を推計した。

ウ 結果

調査期間中における当該魚道（左岸主魚道）の総遡上量は、110,822 尾であった。当該魚道における遡上のピークは、4 月 17 日から 23 日の間と、終日に近い 4 月 28 日から 30 日の間に見られた。今期の稚アユの遡上時期を当調査で見ると 4 月 12 日以降と判断されるものの、全体的に遡上数が低調なことから、その判断材料としては乏しい。今回の調査結果と企業団が別途行った調査結果から、平成 16 年の相模大堰における稚アユ遡上量は、2,293～2,881 万尾と推計された。

内水面試験場 石崎 博美・蓑宮 敦

2 水産動物保健対策推進事業

(1) 水産用医薬品対策及び魚類防疫対策

ア 目的

魚病診断等による被害の軽減及び医薬品残留検査等による水産用医薬品の適正使用の指導を行う。

イ 方法

養殖業者を巡回し魚病検査を行った。8～11 月に主要 11 業者を対象に医薬品の残留検査を行った。防疫対策技術の向上及び医薬品適正使用の徹底を図るため講習会を開催した。

ウ 結果

診断結果を表 1 に示した。アユ、イワナ、ニジマス及びヤマメについて計 14 検体を分析した結果、スルフィゾール及びサリチン酸の残留は認められなかった。2005 年 2 月 8 日に養殖業者等 22 名を対象に魚病発生状況等について説明した。講師を招き「アユのボケ病と水カビ薬について」の講演を開催した。

表 1 平成 16 年度の魚病診断結果

魚種	病名			件数
	アユ	冷水病	細菌性鰓病	
	冷水病	細菌性鰓病		3
	細菌性鰓病			6
	不明			2
マス類	IHN			1
	イクチオホド症			1
	不明			1
コイ	KHV			4
	ダクチロギルス症			1
ワカサギ	カラムナリス症			1
合計				21

河川等で発生した例は含まない

内水面試験場 原 日出夫・相川 英明・山本 裕康

(2) コイヘルペス病まん延防止対策

ア 目的

コイヘルペスウイルス (KHV) 病のまん延防止のため、検査及び対策指導を行う。

イ 方法

養殖場等への巡回、KHV 情報の提供、PCR 法による検査及びまん延防止指導等を行った。

ウ 結果

養殖場等への巡回や関係者を対象に講習等を行った。河川を中心に KHV による大量へい死が発生したが、その後次第に終息した。PCR 検査では 145 検体中 47 検体で陽性となり、コイの処分や消毒、コイの移動禁止等のまん延防止指導を行った。この他約 140 件の問い合わせに対応した。

内水面試験場 原 日出夫・相川 英明・井塚 隆・山本 裕康

(3) 水質事故対策研究

ア 目的

自然水域の魚類へい死事故の原因を究明する。

イ 方法

現場に持ち込まれたへい死魚について、外部観察、検鏡観察および解剖観察等を行った。

ウ 結果

9 件検査した結果、へい死した魚種はアユ、コイ及びドジョウ他で、推定される原因は水質の急激な変化 (6)、高水温と細菌感染症 (2) 及び酸欠 (1) であった。

内水面試験場 原 日出夫・相川 英明・山本 裕康

3 増殖・養殖研究

(1) アユ発眼卵供給と種苗生産技術支援

ア 目的

県の委託事業として (財) 神奈川県内水面漁業振興会が内水面種苗生産施設において受託、実施しているアユ種苗生産に必要なアユの親魚を養成し、発眼卵を同振興会に供給するとともに技術支援を行う。

イ 方法及び結果

平成 15 年度に (財) 神奈川県内水面漁業振興会が内水面種苗生産施設において生産したアユ継代 (27 代) を 6 月下旬に現場に搬入し、50t 水槽 6 面で飼育した。アユ用配合飼料を 1 日 3 回、魚体重の 2% 相当を給餌した。8 月 16 日から雌雄選別を 7 日間隔で 3 回繰り返し行い、9 月上旬より採卵した (表 2)。受精は搾出乾導法で行い、受精卵をシュロに付着させ、20 の流水下で管理した。9 月 10 日 ~ 15 日の採卵群の中から受精後 8 日目の発眼卵 660 万粒を供給した。また、発眼卵の供給後は、初期餌料生物のシオミズツボウムシの培養及び水質測定等飼育水の管理、選別方法等についての技術指導、支援を行った。

表2 アユ採卵結果

採卵 月日	使用親魚		採卵総数 (千粒)	1尾当たりの 採卵数(粒)	g当たり卵数 (粒)	発眼率 (%)	発眼卵	
	雌(尾)	雄(尾)					総数 (千粒)	雌親魚体重 (g)
H16.9.10	288	84	7,474	25,951	3,385	51.0	3,811	35.9
9.13	278	73	5,883	21,161	3,298	52.1	3,065	35.4
9.15	286	60	5,225	18,269	2,996	63.0	3,291	36.0
合計	852	217	18,582	21,809	3,239	54.7	10,167	35.8
前年	660	194	17,738	26,876	3,011	59.8	10,609	45.6

内水面試験場 相川 英明・原 日出夫・井塚 隆・山本 裕康

(2) 養殖業者指導

ア 内水面養殖業者協議会

養殖業者等の技術交流、情報交換のため、役員会、総会を開催するとともに、県外視察研修会の引率を行った。また、平成16年5月3～4日に県内水面養殖業者協議会及び県内水面漁業協同組合連合会等が主催する「第20回内水面まつり」を後援し、延べ4万人の参加を得た。

イ その他の指導

県下の養殖業者等を対象に、経営及び飼育技術に関する指導を行った。

内水面試験場 相川英明・原 日出夫・井塚 隆

4 一般試験研究

(1) 生態系復元研究 - 希少魚保護研究 -

ア 目的

内水面水域の健全な生態系を保全・復元し、生物多様性を維持するため、絶滅危惧種等の生息地を復元するとともに、飼育下での継代飼育による遺伝子の保存を図る。また、近年、魚類保護のため、実施されている魚道の整備・改良や多自然型護岸等の「魚に優しい川づくり」事業に技術支援を行う。

イ 方法

(ア) 自然水域における希少魚の分布・生態調査

多摩川、鶴見川、引地川、相模川、酒匂川等の各水系の河川や湖沼において絶滅危惧種等の分布と生態を解明するため、魚類調査と環境調査を実施した。採集には主として電気ショッカー、ひき網、手網等を使用した。

(イ) 希少魚の飼育技術開発試験および種苗生産技術開発試験

- a ミヤコタナゴの産地の異なるマツカサガイへの選択性とマシジミの産卵母貝の有効性を調べるため2t-FRP水槽で、自然産卵試験を実施した。
- b ギバチを、90cm水槽を用いて種苗生産を実施した。親魚は鶴見川水系産2歳魚を使用して、ホルモン注射により産卵を促進させた。稚魚はアルテミアと海産仔稚魚用配合飼料を給餌し、60cm水槽で循環ろ過式で育成した。

- c 県内産メダカを屋外 200 ℓ水槽、屋内 60 cm水槽で人工水草に自然産卵させ、主として屋外水槽で稚魚を育成した。
 - d カマキリの稚魚を相模川河口域で採集し、60 cm水槽と 90 cm水槽を用いて循環ろ過式と流水式による親魚養成試験を実施した。当初は、海産仔稚魚用配合飼料およびアルテミアを与え、順次、冷凍アカムシと切り身に変えて飼育した。
 - e ナマズ、アカザ、カジカ、カワアナゴの飼育試験および親魚養成試験を行った。
- (ウ) 希少魚の水辺ビオトープおよび自然水域における復元研究
- a 場内のビオトープ(タナゴ池)と横浜市内のため池において、ミヤコタナゴの復元試験を継続して実施し、本種とドブガイの繁殖状況、生残、成長等について調査を行った。
 - b 場内の谷戸池と川崎市生田緑地内の 4 ビオトープおよび伊勢原市内の上堤農業用水路で、昨年に継続してホトケドジョウの復元試験を行い、生残、成長、繁殖状況、生物相等を調査した。
 - c 横浜市、小田原市、藤沢市、鎌倉市、横須賀市等で行われているメダカやホトケドジョウ等のビオトープを用いた保護活動や生息地復元活動、小学校等の環境教育に対し普及指導を行いながら、繁殖状況や環境等の調査を行った。
- (エ) 自然型護岸や魚道の調査研究および魚に優しい川づくりの助言指導
- 県土整備部の実施する魚道や多自然型護岸の整備、農業関係事業による頭首工の魚道整備や多自然型農業用水路の整備について助言・指導を行った。

ウ 結果

- (ア) 自然水域における希少魚の分布・生態調査
- スナヤツメ、ホトケドジョウ、ギバチ、アカザ、メダカ、カジカ、カマキリ等の県内河川における分布および生態の一部を解明した。
- ホトケドジョウは、道保川では、生息地と個体数が極端に減少したが、その原因のひとつとして非在来種のドンコの存在が挙げられる。ドンコは、道保川の 11 地点で採集され、個体数も多く、かつ、繁殖稚魚も多数採集された。その分布域は、最下流域から上流約 2.8km に及んでおり、さらに鳩川や相模川本流域でも生息が確認された。
- (イ) 希少魚の飼育技術開発試験および種苗生産技術開発試験
- a ミヤコタナゴはマツカサガイの産地によっても、繁殖行動の頻度が大きく異なり、また、浮上稚魚数も差があった。また、マシジミへは産卵母貝とし認識され、活発な産卵行動は行われるが、実際の産卵数は少なかった。また、試験的に取り出した卵はふ化することなく、稚魚は全く浮上しなかった。
 - b 鶴見川水系産のギバチの種苗生産に成功し、約千尾の稚魚を得た。
 - c 県内産メダカの 6 系統を各系統 200 ~ 500 尾の種苗生産を行い、地域の小学校の環境教育や市民や市町の実施する自然保護活動などのために活用した。
 - d カマキリ稚魚は、海水から淡水への馴致時期にへい死が多かったが、一部、親魚として養成に成功した。水槽内での産卵も確認されたが、ふ化には至らなかった。
- (ウ) 希少魚の水辺ビオトープおよび自然水域における復元研究
- a タナゴ池では、産卵行動が観察されたのは 6 月で、同池流入部のカワシンジュガイ周辺で活発であった。しかし、今年は親魚が少なかったため、稚魚の浮上も例年に比べて少なかった。横浜市内のため池では、5 月にミヤコタナゴの浮上稚魚が確認され、6 月まではミヤコタナゴ稚魚が最も多く採集されたが、7 月以降は外来種のタイリクバラタナゴの浮上稚魚が増加した。タナゴ類 2 種の産卵母貝であるドブガイの生息数は少なかったが、今年も繁殖稚貝が確認された。寄生宿主のトウヨシノボリは、6 月上旬から稚魚が確認され、夏季には大量に出現し、本池の優占種となった。
 - b ホトケドジョウの谷戸池は、昨年繁殖した稚魚が順調に生育して越冬し、繁殖は、5 月下

旬から稚魚が確認され、8月まで大量に採集された。繁殖場所は昨年と同様で、同池流出部のたまりの部分と付属の池が主要な産卵場となっていた。秋季に入ると、成長した稚魚は湧水の入る上流部へと移動し、12月にはほとんどの個体が同水域へ集中し越冬場になった。ホトケドジョウ以外の生物も豊富で、水生昆虫や甲殻類等多数の生物が確認された。

川崎市生田緑地では、4カ所のビオトープともに順調に繁殖が確認された。各池ともに台風の影響の土砂が大量に流入したが、市民団体により土砂の搬出作業が実施され、環境が維持された。

上堤用水路では、例年と同様に上流域より下流域に多く生息していた。秋の調査では、過去最高の128尾が採集され、水生昆虫や貝類など他の水生生物の種数および個体数も多かった。

- c 学校ビオトープにおけるメダカ復元活動は、横浜市、藤沢市、小田原市、三浦市等で、種苗生産した地域のメダカを用いて、水槽での飼育・繁殖、ビオトープ造成等を環境教育として開催し、県内のメダカ保護団体を集めて発表を行い、メダカの保全や復元について対策を検討した。

(エ) 自然型護岸や魚道の調査研究および魚に優しい川づくりの助言指導

道志川のアカザ生息地で護岸工事が行われたので、エリア内の淡水魚を緊急避難させ、採集したアカザの一部は試験用として試験場に移収した。また、道保川や望地の農業用水路の護岸工事区間において、工事前に総合教育として小学生に水生生物を採集させ、工事区間外へと再放流した。

下水道課や各土木事務所、市が実施する各地のイベントにおいて、生物採集や観察などの指導を実施した。

内水面試験場 勝呂 尚之・中川 研・蓑宮 敦・石崎 博美・山本 裕康

5 一般受託研究

(1) 相模川水系魚類生息状況調査

ア 目的

県下最大の河川である相模川に生息する魚類等の分布、生態等を的確に把握し、将来の生態系保全対策の資料とする。

本年度は、相模取水施設(以後「相模大堰」)の約300m下流にある相模川水管橋(以後「水管橋」)の耐震補強工事が魚類等に与える影響を把握するために調査を実施した。

(ア) 相模川水管橋周辺の魚類相調査

水管橋の左岸側橋脚の補強工事以前の魚類等の生息状況を把握することを目的に魚類相調査を実施した。平成16年9月21日に、水管橋の周辺地域において、主に投網および電気ショッカーを用いて魚類等の採捕を行った。

(イ) 相模大堰魚道における魚類相調査

平成15年度に実施された右岸側の橋脚補強工事の影響と平成16年秋期から実施される左岸側の橋脚補強工事の施工以前の状況を把握するため調査を実施した。調査は、平成16年7月8日、7月26日および8月27日に、相模大堰の左右岸魚道上流部のゲート付近及び副魚道(傾斜隔壁型階段式魚道)で行った。

(ウ) アユ産卵状況調査

水管橋耐震補強工事による濁り等の流出が、下流のアユ産卵場に与える影響が大きいと予測されることから、水管橋下流の産卵場を中心に、相模川におけるアユ産卵状況を把握した。

平成16年10月25日～12月24日の7日間に、横須賀水道橋より下流の相模川本流と同本流との合流点付近の中津川及び小鮎川において、流況や河床の状況から判断して産卵適地と推定さ

れる地点の川底の礫を、手網により採取し、肉眼により産着卵の有無を観察した。

イ 結果

(ア) 相模川水管橋周辺の魚類相調査

水管橋周辺地域では、魚類は 18 種（うち 1 種はフナ属）、甲殻類は 4 種が採捕された。最も多く採捕した魚種はニゴイ（27.8%）であった。次はオイカワ（18.8%）、シマヨシノボリ（16.5%）の順であり、この 3 種で全採捕数の約 63% を占めた。

(イ) 相模大堰魚道における魚類相調査

相模大堰魚道では魚類 18 種、甲殻類 8 種が確認され、7 月はアユが多く、8 月下旬になるとオイカワが多くなる傾向が見られた。過去 2 年間（平成 13、14 年）の調査と比較すると、調査年によりアユとオイカワの採捕尾数割合の季節変化に差異が見られたが、この差異はアユの天然遡上量の多寡によるものと考えられ、相模大堰の魚道を利用する魚類等に与えた影響は特に見られなかった。

(ウ) アユ産卵状況調査

アユの産卵適地と推定される 11 地点で調査を行い、8 地点でアユ産着卵を確認したが、横須賀水道橋下流と寒川堰下流の 2 地点は確認卵数が少ないことから、上流の産卵場からの流下卵である可能性があった。また、神奈川県内広域水道企業団により造成された産卵場は 2 地点ともに産着卵を確認することができた。今年度は、台風により河川が増水したため、9 月下旬から 11 月上旬にかけて、調査を行えない日が続いた。このため、相模川におけるアユの産卵開始時期や工事現場直下の産卵場の状況を把握することができなかった。一方、水管橋から約 650m 下流の水管橋下流人工産卵場では、工事施工中に未発眼卵及び発眼卵が確認されたことから、当産卵場においては工事による影響は少なかったものと推察された。

内水面試験場 蓑宮 敦・勝呂 尚之・中川 研・山本 裕康

（報告文献：平成 16 年度相模川魚類調査報告書 平成 17.3 水産総合研究所内水面試験場）

(2) 希少淡水魚保護増殖事業

ア ミヤコタナゴ保護増殖事業

(ア) 目的

ミヤコタナゴは小型のコイ科魚類である。絶滅の恐れがあるため、昭和 49 年に国の天然記念物に指定された。本県にも生息していたが、生息地の埋め立て等により、現在は県下の自然水域から姿を消している。当场では、主として人工授精による種苗生産を行い、種遺伝子の保存に努めている。

(イ) 方法

60 cm ガラス水槽 6 個に、それぞれ 1 才魚の雌雄を分けて 30 尾ずつ入れ、水温調節（20～25℃）と白色蛍光灯（20W）の点灯（14 時間 / 日）により成熟させ、平成 16 年 5 月 11 日から 8 月 31 日にかけて人工授精による増殖を行った。

採卵・採精は搾出法で行い、シャーレで湿導法により授精させた。親魚は、1 尾の雌に対して 1 尾の雄を使用した。受精卵は、塩水（0.01%）のピーカー（200 cc）に入れ、ふ化後、死卵および卵殻を除去し、収容尾数が 20 尾になるように塩水（0.05%）のプラスチックケース（1000 cc）に移し、浮上までの約 20 日間、20℃ に保った室内の暗所または恒温槽の中で水温 20℃（暗所）でそれぞれ管理した。浮上後は、60 cm 水槽に移し、アルテミア、海産稚仔魚用配合飼料、熱帯魚用配合飼料を与え、上面式及びスポンジ式循環ろ過方式で飼育を行った。

(ウ) 結果

延べ 257 尾の雌親魚から、1,596 粒を採卵した。1,034 尾がふ化（ふ化率 64.8%）し、423 尾の浮上仔魚（浮上率 26.5%）を得た（表 3）。

表3 ミヤコタナゴ人工授精による増殖結果

採卵数 (a)	ふ化数 (b)	ふ化率(%) (b/a)	浮上数 (c)	浮上率(%) (c/a)	浮上率(%) (c/b)
1,596	1,034	64.8	423	26.5	40.9

内水面試験場 蓑宮 敦・勝呂 尚之

イ ホトケドジョウ緊急保護増殖事業

(ア) 目的

ホトケドジョウは湧水のある細流等に生息する小型のドジョウである。近年、都市化にともなう生息地の破壊により減少し、環境省のレッドデータリストに絶滅危惧種1bとして掲載されている。県下の生息地は特に減少が著しく、絶滅の危機に直面している。

川崎市の生田緑地には、従前から本種が生息していたが、建設工事により生息地が埋め立てられ、生息していたホトケドジョウの一部を試験場に緊急避難した。また、同市の犬蔵谷戸及び万福寺谷戸のホトケドジョウも区画整理事業により生息地が消失し、試験場へ緊急避難した。これら3系統のホトケドジョウを飼育下で繁殖させ、遺伝子の保存を図ることを目的とする。

(イ) 方法

生田緑地産、犬蔵谷戸産及び万福寺谷戸産ホトケドジョウ親魚を屋内の90cmと60cmガラス水槽に收容し、水温上昇(20℃)と長日処理(14L)で成熟させた。産卵方法は自然産卵で、産卵礁にはキンランを用いた。稚魚は60cmと45cmガラス水槽で循環ろ過式により飼育し、初期飼料として、アルテミアと海産仔稚魚配合飼料を与えた。20mm程度に成長した後は、熱帯魚用の配合飼料と冷凍アカムシを与えて育成した。

(ウ) 結果

生田緑地産は、約600尾のふ化仔魚を得た。仔魚は、約200尾を種苗サイズに養成した。

万福寺谷戸産は、約600尾のふ化仔魚を得た。仔魚は、約200尾を種苗サイズに養成した。

犬蔵谷戸産は、約400尾のふ化仔魚を得た。仔魚は、約200尾を種苗サイズに養成した。

内水面試験場 中川 研・勝呂 尚之

ウ メダカビオトープ復元事業

(ア) 目的

メダカは生息環境の悪化により全国的に減少し、環境省および神奈川県に指定されている。その中で小田原市内の農業用水路は県内では最大の生息地であり、市や保護団体がその保全に力を注いでいる。しかし、本エリア内で県道建設が計画され、その影響を最低限にするため、代価水路や水田ビオトープなどの造成が計画されている。そのため、メダカが生息する農業用水路と水田ビオトープの生物調査を実施して、保全および復元のための基礎資料を収集する。また、既存ビオトープに生息するメダカをはじめとした水田水域の水生生物を新しいビオトープへと移収し、その定着・復元を図る。

(イ) 方法

a 既存ビオトープ調査

調査は秋が2004年9月20日、春が2005年3月22日の合計2回、市民と行政と連携し、引き網や又手網などを用いて採集調査と環境調査も実施した。

(ウ) 結果

a 既存ビオトープ調査

秋季調査の採集魚類は、メダカ、オイカワ、タモロコ、カマツカ、ギンブナ、ドジョウ、ウナギの7種、最も多かったのがメダカで全採集数の約60%を占め、次いでオイカワとタモロコが多かった。その他の生物は、ウシガエル、アメリカザリガニ、サワガニ、カワニナ、タイワンシジミなどが採集された。隣接する二軒堰では、魚類は、メダカ、アユ、オイカワ、タモロコ、カマツカ、ギンブナ、ドジョウ、ウナギ、ナマズの9種、優占種はメダカで約74%を占めた。

春季調査の採集魚類は、メダカ、オイカワ、タモロコ、カマツカ、ドジョウの5種、その他の生物は、ウシガエル、アメリカザリガニ、カワニナ、タイワンシジミなどが採集された。隣接する二軒堰では、魚類は、メダカ、オイカワ、タモロコ、カマツカ、ドジョウの5種、秋季調査と同様に既存ビオトープおよび二軒堰ともにメダカが優占し、本水域が絶滅危惧種のメダカにとって重要なエリアであることが再認識された。

内水面試験場 勝呂 尚之

エ ギバチ保護増殖対策研究

(ア) 目的

環境省および県の絶滅危惧種であるギバチは生息環境の悪化により、絶滅の危機に瀕している。神奈川県はギバチ自然分布の南限および西限であり、本県における本種の系統保存は重要である。本種の生息地を復元するため、水辺ビオトープを用いて基礎資料を収集する。

(イ) 方法

a 生態試験池における生態調査

場内の水辺ビオトープ生態試験池において、ギバチの成長、行動、食性、繁殖などの生態を調査した。

b 人工産卵礁の検討

産卵礁や隠蔽物として市販のコンクリートブロックを生態試験池に設置し、利用状況を目視観察した。

(ウ) 結果

a 生態試験池における生態調査

採集調査の結果、5月には成魚9尾、未成魚18尾であったが、10月には成魚6尾、未成魚32尾の他、稚魚が10尾確認され、今年も生態試験池において、継続して繁殖が確認された。採集地点は、中流域のエリアの流れが速く水深の浅いA水域が、B水域よりも生息数が多く、繁殖稚魚もA水域でのみ確認された。

食性調査の結果、カゲロウ類、ユスリカ類、トビケラ類などが多かったが、ミズムシ、魚類、カワニナ、陸生昆虫なども捕食することがわかった。

b 人工産卵礁の検討

目視調査の結果、成魚や未成魚は、設置したコンクリート・ブロックはあまり利用せず、岩の間や水草の中などに多かった。稚魚もブロックの穴を利用する個体は少なかったが、ブロックと底石の間を利用する個体は多かった。

内水面試験場 勝呂 尚之

(報告文献：野生水産生物多様性保全事業報告書 平成17年3月)

(3) 魚病対策技術・ワクチン推進研究

ア 目的

アユ冷水病に対するワクチンを開発する。

イ 方法

(ア) 経口ワクチン投与量の検討

試験区は、無処理対照区、注射ワクチン区（注射区）、アジュバント 50%添加ワクチン内包マイクロカプセル（50%IMSMC）を 2 g/kg（魚体重、以下同じ。)/日として配合飼料に混合し、延べ 10 日間投与した区（50%IMSMC 2 g 区）及び 4 g として同様に投与した区（50%IMSMC 4 g 区）とした。冷水病の攻撃試験により次式で算出される RPS により評価を行った（以下の試験も同じ。）。 $RPS(\%) = (1 - (\text{ワクチン区へい死率}/\text{対照区へい死率})) \times 100$

(イ) 経口ワクチンの追加投与の検討

試験区は、無処理対照区、注射区、50%IMSMC を 2 g/kg/日として配合飼料に混合し、延べ 10 日間投与した区（経口区）及び 50%IMSMC 区と同様に投与後、14 日経過してから追加投与をした区（追加経口区）とした。

(ウ) アジュバント添加割合の検討

試験区は、無処理対照区、注射区、50%IMSMC を 2 g/kg/日として配合飼料に混合し、延べ 10 日間投与した区（50%IMSMC 区）及び水溶性アジュバント 80%添加ワクチン内包マイクロカプセル（80%IMSMC）を 2 g/kg/日として配合飼料に混合し、延べ 10 日間投与した区（80%IMSMC 区）とした。

(エ) 油球ワクチンの検討

試験区は、無処理対照区、注射区、イカ油とワクチンを乳化した油球ワクチンを 2 g/kg/日として配合飼料に混合し、延べ 10 日間投与した区（油球区）、イカ油と水溶性アジュバント 80%添加ワクチンを乳化した油球ワクチンを同様に投与した区（80%油球区）（油球ワクチンは三重大学の宮崎照雄教授提供）及び 80%IMSMC を 2 g/kg/日として配合飼料に混合し、延べ 10 日間投与した区（80%IMSMC 区）とした。

ウ 結果

(ア) 経口ワクチン投与量の検討

注射区を含め全般に RPS は低かった。この原因として低水温が影響したと思われる。また、50%IMSMC 2 g 区と 50%IMSMC 4 g 区を比較すると、後者の RPS が若干の低下傾向を示した。この原因として免疫寛容が関係した可能性があり、今後継続して検討する必要がある。

(イ) 経口ワクチンの追加投与の検討

無処理対照区で過半数のへい死があり、注射区の RPS は 60.0%以上を示し攻撃は適正と判断された。本試験では追加投与の効果は認められなかったが、注射ワクチンでは追加投与の効果が認められる研究例が報告されており、今後、追加投与の間隔等を継続検討する必要がある。

(ウ) アジュバント添加割合の検討

無処理対照区で過半数のへい死があり、注射区の RPS は 60.0%以上を示し攻撃は適正と判断された。50%IMSMC 区の RPS は 54.5 ~ 60.0%、80%IMSMC 区の RPS は 63.6 ~ 80.0%となり、IMS の添加割合の増加に比例して RPS の上昇が認められた。特に後者はこれまでの研究で最高の値を示した。

(エ) 油球ワクチンの検討

無処理対照区で過半数のへい死があり、注射区の RPS は 60.0%以上を示し攻撃は適正と判断された。80%油球区で 69.2%の高い RPS を示したが、逆に 10.0%と低い値も示し不安定であった。油球区の RPS は 46.2 ~ 50.0%となり実用可能とされる 60%以上に及ばなかった。いずれも今後、継続して検討する必要がある。80%IMSMC 区の RPS は 60.0 ~ 61.5%となり 60%以上の RPS を安定して示し、効果の再現性が確認された。

内水面試験場 原 日出夫

(4) アユ資源増大対策事業

ア 目的

多様な生物の保全や生態系との調和を図りつつ、アユ資源の増殖、管理を行っていくため、種苗放流や環境整備（漁場造成）等の資源増殖手法を同一の基準で評価するための基礎知見の集積をし、河川漁場の特性に応じたアユ種苗の適正放流量や増殖手法の開発を図るため、河川における藻類生産力及びアユの環境収容力等の調査を行った。

イ 方法

(ア) 藻類生産力調査

相模原市大島地先の相模川においては、5月に1回、早戸川においては8月に1回、早川においては5～9月に4回、アユによって良く摂餌された石7～9個を選択し、石の片側より、10cm×10cm方形内の付着藻類をブラシで採集後、アユに摂餌されないようケージに入れ川へ戻し、翌日同様の方法で残り片側から同様に付着藻類を採集した。採集した付着藻類は、強熱減量による測定を行った。

(イ) アユ現存量調査

早川及び早戸川において、月1回、30～35mの区域を設定し、潜水目視により、アユの生息尾数を計数した。目視観察は、3回行いその平均値を生息尾数とした。

(ウ) 出漁者数調査

相模川（小倉橋から小沢堰間）の漁場内の全出漁者数を把握するため、出漁者がピークとなる時間帯に出漁者数を計数した。6月1日から9月末日までの間、悉皆調査とした。

(エ) ピク覗き調査

漁場（調査区域）内の出漁者が釣獲した漁獲尾数（漁獲重量）を把握するために漁獲物を実測した。6月1日から9月末日までの間に延べ22回実施した。

(オ) 補正係数算出調査

一定の時刻に実施した（イ）及び（ウ）の調査結果をその漁場の終日の出漁者数及び漁獲量に引き延ばすための補正係数を算出しようとする調査で、漁場内を代表する相模原市大島地先の一定区域内で早朝から日没まで出入りする出漁者数と漁獲尾数の時間的変化を延べ3回調査した。

(カ) 試験漁獲によるアユ成育度調査

相模川（相模原市大島地先）においては、6月から9月までの間に計8回、友釣り等により実施し、早川においては、5月から10月までの間に、月平均2回程度（延べ16回）、友釣り、毛針釣り、エレクトリック・フィッシャー等によりアユを採捕し、全長、標準体長、体重等を測定した。

(キ) 放流魚（人工産）と天然魚（海産）の競合関係の解析

早川において試験漁獲（友釣り）で採捕されたアユ242尾の側線上方横列鱗数を計数し、天然アユ（海産）と人工産アユ等に区分した。

ウ 結果

(ア) 藻類生産力

相模川における付着藻類の日間平均生産力は、約0.29 mg/c m²となり、平成14年度の平均生産力約0.33 mg/c m²、平成15年度の約0.35 mg/c m²と比較して、低い値となった。

早川での平均生産力は、5月：約0.26 mg/c m²、6月：約0.21 mg/c m²、7月：約0.27 mg/c m²、9月：約0.35 mg/c m²となり、平成15年度と比較して大きく変わらない結果となったが、藻類現存量が少ない傾向にあった。

(イ) アユの環境収容力

(イ)及び(カ)の調査結果からアユの現存量と成長率の関係を求めると図2のとおりとなった。

両者の関係をロジスティック式にあてはめ、早川におけるアユの環境収容力を算出すると62.1g/m²となり、平成15年度の63.6g/m²と大きく変わらない結果となったが、相関が低いいため、今後も調査を継続する。

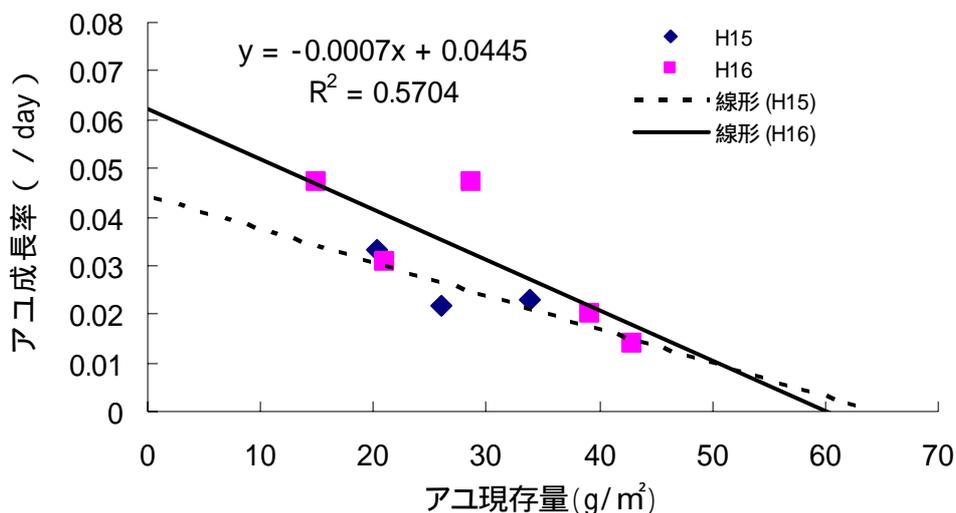


図2 アユの現存量と成長率の関係

(ウ) アユ漁獲量の経時的変化

(ウ)、(エ)及び(オ)の結果から、月別の出漁者数、1日あたりの単位漁獲尾数、アユの平均体重、総漁獲尾数及び総漁獲量(kg)を示した(表4)。

表4 推定月別出漁者数、総漁獲尾数等

月	6月	7月	8月	9月	合計
出漁者数	10,828人	11,807人	8,482人	5,930人	37,047人
漁獲尾数/日	7.34	5.54	2.96	5.31	-
総漁獲尾数	79,457尾	65,392尾	25,086尾	31,493尾	201,428尾
総漁獲量	2,539.3kg	2,686.0kg	1,138.4kg	1,520.6kg	7,884.2kg

(エ) 放流魚と天然魚の競合関係

天然アユ(海産)、琵琶湖産アユ及び人工産アユとに区分したところ、海産150尾、琵琶湖産40尾、人工産10尾、不明42尾となり、捕獲割合は、それぞれ62.0%、16.5%、4.1%及び17.4%となり、人工産アユの捕獲割合が平成15年度と同様低い結果となった。

また、人工産アユは、6月から8月前半までの友釣りによる試験漁獲では、1尾も採捕されておらず、8月後半から30g以上の個体が採捕される結果となった。毛ばり釣りやエレクトリック・フィッシャーを用いた試験でも同様の結果であることから、調査区域より上流にある人工産アユのみを放流した区域から、8月後半の増水により下流へ降下してきたアユが添加されたためと推測される。

6 国庫受託研究

(1) カワウ食害防止対策事業

ア 目的

近年、県内におけるカワウはねぐらの数が増え、急速に生息域を拡大し個体数が増大している。また、ここ数年間は、アユの遡上量が多く、カワウによる食害が懸念されている。そのため、カワウによる食害の防止等に対する総合的な対策を実施し、健全な内水面生態系の保全、復元を推進する必要がある。

イ 方法

(ア) 飛来数調査

相模川、酒匂川および芦ノ湖において、捕食場所、休息地およびねぐらでのカワウの飛来数を把握するために目視による調査を行った。

(イ) 分布生態調査

相模川を中心に県内のカワウのねぐらで、目視観察を行い、ねぐらの変動や生態について調査した。

(ウ) 食害防止調査

相模川におけるカワウ食害を調べるため、4月に相模川で実施された駆除事業で捕獲したカワウの胃内容物を調査した。

ウ 結果

(ア) 飛来数調査

2004年の相模川におけるカワウ飛来数は、例年と同様に冬季に多く、夏季に少なかった。年間を通して上流域より下流域で捕食する個体が目立った。年が明けてからも下流域で捕食するカワウが多く、上流域ではほとんど見かけることはなかった。相模川の年間の推定飛来数は、85千羽と推定された。

酒匂川では、丹沢湖から河口域までの全域で捕食していたが、飯泉取水堰付近が最も個体数が多かった。相模川と同様に秋から冬にかけて増加し、最大で1月に156羽/日を記録した。

芦ノ湖では夏季にはほとんど見られなかったが、12月の禁漁とともに増加し、最大が1月で69羽が飛来し、湖岸にねぐらを形成した。

(イ) 分布生態調査

2004年は、相模川流域では、津久井湖、相模湖、宮ヶ瀬湖、東名高速道路、寒川堰高圧線、銀河大橋高圧線等にねぐらが形成された。東名高速道路と銀河大橋上流の高圧線が主要なねぐらであったが、前者は橋の工事のため、11月には相模大堰に移った。また、寒川堰高圧線のねぐらは、高圧線の撤去により、消失した。

(ウ) 食害防止調査

10月に相模川・厚木のアユ産卵場付近で捕獲したカワウは、産卵場に集まったアユ親魚を捕食していた個体が多かった。

内水面試験場 勝呂 尚之

7 重点基礎研究

(1) 給餌量および水温によるアユの腸管免疫と抗病性の関係

ア 目的

腸管は栄養物の消化吸収とともに、粘膜免疫機構を有しており、絶えず細菌などの微生物や種々

の抗原の侵入を防ぎ、生体防御に重要な役割を果たしている。魚類においても重要な免疫機構であると考えられる腸管粘膜の上皮間白血球群について、給餌量と水温の変化による影響を養殖アユを用いて調べる。

イ 方法

内水面試験場で飼育された平均体重 2.6g/尾のアユ(継代数 27)を用いた。給餌量を魚体重の 4%、給餌回数 4 回、飼育水温を 19 (19 4 回給餌区)および 22 (22 4 回給餌区)とする飼育群と、給餌量を魚体重の 2%、給餌回数 2 回、飼育水温を 19 (19 2 回給餌区)および 22 (22 2 回給餌区)とする飼育群の計 4 群をそれぞれ 2.7t 容 FRP 水槽にアユ各 1,000 尾ずつを収容し、一部循環水を利用した井戸水の掛け流しで飼育した。7 月 12 日に飼育を開始し、飼育群から一部を抽出し、8 月 18 日(第 1 回目)と 8 月 31 日(第 2 回目)にアユの冷水病原菌 *Flavobacterium psychrophilum* の経口投与による感染試験を行った。感染試験後の死亡率の比較と菌の投与から 24 時間後および 72 時間後に生存魚の腸管の組織切片を作成し、腸管粘膜の上皮間白血球の計数と分布を調べた。

ウ 結果

感染後 16 日間の累積死亡率は、8 月 18 日(第 1 回目)では試験区間で有意差はなかった。8 月 31 日(第 2 回目)では、22 4 回給餌区は 19 の両区に比べ、死亡率が高くなり(カイ2乗検定 $P < 0.05$)、飼育水温の違いにより、死亡率の差が認められた(表 5)。腸管粘膜の上皮間白血球の計数と分布について、いずれの試験区においても感染試験により、腸管粘膜の上皮間白血球の数が増加した(表 6, 7)。死亡率の差が認められた 8 月 31 日(第 2 回目)の感染 72 時間後では、腸の前半部について 22 4 回給餌区の腸管上皮間白血球数は他の試験区に比べて少なく、腸管上皮間白血球が少ないと感染後の死亡率が高い傾向が認められた(表 6)。一方、腸の後半部の腸管上皮間白血球では同様の傾向は認められなかった(表 7)。

表 5 冷水病菌の人為感染試験結果

区分		尾数	死亡尾数	死亡率
8 月 18 日(第 1 回目)	19 4 回給餌区	45	15	33.30%
	22 4 回給餌区	45	8	17.80%
	19 2 回給餌区	45	9	20.00%
	22 2 回給餌区	45	7	15.60%
8 月 31 日(第 2 回目)	19 4 回給餌区	45	0	0%
	22 4 回給餌区	45	9	20.00%
	19 2 回給餌区	45	1	2.20%
	22 2 回給餌区	45	6	13.30%

表 6 腸管粘膜の上皮間白血球数の平均値(腸の前半部)

	区分	非感染群	感染 24 時間後	感染 72 時間後
8 月 31 日(第 2 回目)	19 4 回給餌区	10.2	17.5	22.7
	22 4 回給餌区	11.2	15.4	17.8
	19 2 回給餌区	9.9	12	23.2
	22 2 回給餌区	11.5	15	20.8

表7 腸管粘膜の上皮間白血球数の平均値(腸の後半部)

実施日	区分	非感染群	感染 24 時間後	感染 72 時間後
8 月 31 日(第 2 回目)	19 4 回給餌区	10.7	11.8	16.6
	22 4 回給餌区	9.3	15.5	15.4
	19 2 回給餌区	10.3	11.8	13.9
	22 2 回給餌区	10.5	15.6	18.2

内水面試験場 相川 英明