

(8) エビ類種苗放流技術高度化試験

原田 誠・山本直生

キーワード；クルマエビ，栽培漁業，放流効果，遺伝子標識

目 的

本県におけるクルマエビの種苗放流は、30 年以上継続して実施されている。しかし、漁獲量は昭和 63 年の 727 t をピークに減少傾向となり、近年では 100 t 以下の水準まで落ち込んでいる。

現在の種苗放流は昭和 50 年代に開発された技術が用いられている。しかし、30 年近くが経過し、現在では沿岸環境も大きく変化していることから、放流時期などを見直すことで現在の環境に適した効果的で効率的な栽培技術を開発する必要がある。

平成 23 年度は、4 月に早期の試験放流を行い、通常期（6 月～8 月）に放流される種苗とともに追跡調査を実施することを目的とする。

なお、本試験は農林水産省農林水産技術会議の実用技術開発事業を受託して、三重県水産研究所、(独)水産総合研究センター、(財)愛知県水産業振興基金、(財)三重県水産振興事業団及び(株)日本総合科学と共同で実施した。

材料及び方法

(1) 早期放流

早期放流は、4 月 5 日及び 4 月 19 日に実施し、供試した種苗は、愛知県栽培漁業センターで 3 月に採卵して生産された種苗を用いた。放流場所は常滑市小鈴谷地先で、通常期放流と同じ場所とした。

(2) 市場調査

クルマエビの伊勢湾内での漁獲状況を把握するため、伊勢湾内で操業する小型底びき網漁業の主要水揚げ市場である豊浜市場において、平成 23 年 4 月から平成 24 年 1 月にかけて 1 ヶ月に 1 ～4 回、漁獲物を雌雄別にノギスで 0.1 mm 単位で測定した。また、放流エビの回収状況を把握するため、平成 23 年 7 月から 12 月にかけて 1 ヶ月に 1 ～2 回、漁獲されたクルマエビの一部を購入した。得られたクルマエビは体サイズ測定と魚体の一部をエタノール固定して、遺伝子解析用の標本とした。

また、渥美外海での漁獲状況を把握するため、渥美外海で操業する小型底びき網漁業の主要水揚げ市場である一色市場において、平成 23 年 4 月から 12 月にかけて 1

ヵ月に 1 ～2 回、漁獲物を測定した。測定したクルマエビの魚体の一部は市場でエタノール固定して、遺伝子解析用の標本とした。

結果及び考察

(1) 早期放流

早期放流は常滑市小鈴谷地先において、4 月 5 日に平均全長 14.6 mm の種苗 45.8 万尾を、4 月 19 日に平均全長 14.4 mm の種苗 32.5 万尾をそれぞれ放流した。放流は、大潮の干潮時に行い、タイドプールへ輸送トラックから内径 50 mm のホースを用いて行った。なお、放流時のタイドプール内の水温は 4 月 5 日が 19.2 °C、19 日が 18.2 °C であった。

放流後の種苗は、タイドプール内を遊泳する個体も見られたが、多くの個体は海底に着底し潜砂行動を示し、一部は放流後すぐに潜砂した。また、放流直後に活力が弱った個体はみられず、放流は両日ともに順調に行われたと考えられた。

(2) 市場調査

豊浜市場では、市場調査及び買取により、合計 1,493 尾のクルマエビを調査し、平均頭胸甲長は 36.9 mm（最小 23.1 mm，最大 59.8 mm）であった。

一色市場では、合計 725 尾のクルマエビを調査し、平均頭胸甲長は 46.3 mm（最小 30.6 mm，最大 72.7 mm）であった。なお、遺伝子解析については現在分析中である。

なお、この試験の詳細は「平成 23 年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業研究報告書 課題名：種苗生産の早期安定化と放流効果の正確な判定によるクルマエビ類の栽培技術の高度化（課題番号：22052）」に記載した。

(9) アサリ有害生物生態調査試験

カイヤドリウミグモ寄生動態の把握

村内嘉樹・宮脇 大・山本直生

キーワード；カイヤドリウミグモ，寄生率，幼体，胴長組成，成体

目 的

平成 20 年 4 月以降、知多半島東岸域でカイヤドリウミグモ（以下ウミグモ）のアサリへの寄生が確認されている。東京湾では、ウミグモの寄生によるアサリの大量へい死が報告されており、¹⁾ また寄生を受けたアサリは商品価値を損なう恐れがあることから、本県アサリ漁業への影響が危惧されている。

本試験では、ウミグモの寄生被害を回避または軽減するためのアサリ生産手法を開発するために、寄生確認海域における本種のアサリへの寄生率、平均寄生数及び成体密度を調べた。また同海域の、アサリ分布密度を調査した。

材料及び方法

ウミグモのアサリへの寄生率を把握するため、美浜町東岸域地先において、月 1 回の割合でアサリを採取し、目視（肉眼または実体顕微鏡）により、殻内の幼体の有無を確認した。また確認した幼体は摘出して計数し平均寄生数を求めた。幼体の胴長を測定してウミグモのアサリへの侵入盛期を推定した。

成体がアサリの殻外に出る時期を明らかにするため、同海域において、月 1 回、幅 100cm の桁網（目合い 5mm）を 200～250m 曳網して成体を採捕し、密度を求めた。また月 1 回、10×10cm の枠取り採取して同海域におけるアサリの分布密度を求めた。

結果及び考察

寄生率、平均寄生数及び成体密度の推移を図に示した。今年度は、寄生率、平均寄生数ともに昨年度と比べ、低水準となったことから、ウミグモの寄生は年変化する傾向が認められた。今年度、成体が採捕されたのは 4～8 月であり、平成 21、22 年と同時期に成体は自由生活を始めていた。成体の密度は調査を始めた平成 21 年以降、減少傾向を示している。また、幼体の胴長組成から、ウミ

グモの産卵及び幼生が寄生する盛期は 5～6 月及び 10～11 月と推定された。

アサリの分布密度は、平成 23 年 4 月から翌年 1 月にかけて減少したが、寄生率は低く、ウミグモ寄生による減耗はないと思われた。

本課題は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（代表機関：千葉県水産総合研究センター）により実施し、詳細は当事業の研究報告書に記載した。

引用文献

- 1) 宮崎勝己・小林 豊・鳥羽光晴・土屋 仁 (2010) アサリに内部寄生し漁業被害を与えるカイヤドリウミグモの生物学. タクサ, 28, 45-54

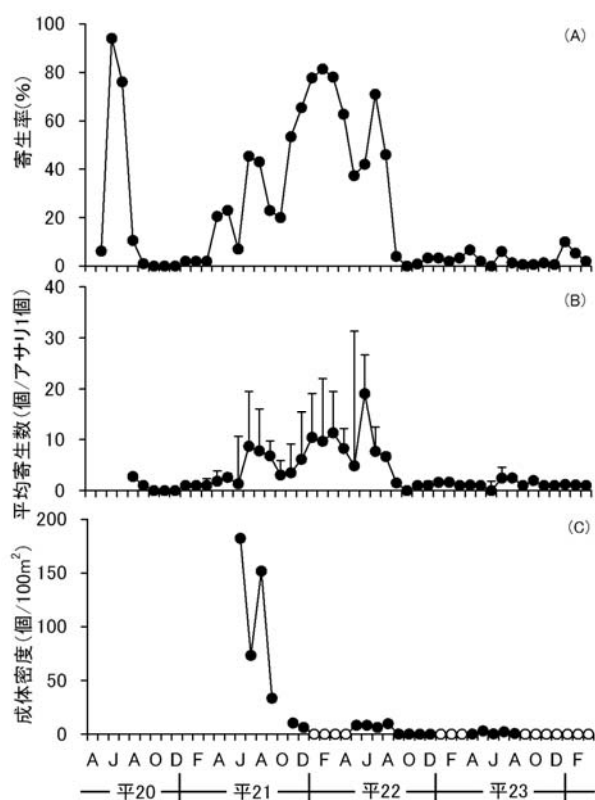


図 カイヤドリウミグモのアサリへの (A) 寄生確認率, (B) 平均寄生数, (C) 成体密度の推移
白丸は成体が採捕されなかったことを示す。

2 内水面増養殖技術試験

(1) ウナギ養殖技術試験

加温ハウス飼育試験

服部宏勇・岩田友三・中川武芳

キーワード；ウナギ，脊椎骨変形

目的

ウナギの脊椎骨変形（通称曲がり）は養鰻業界にとって、ウナギの商品価値を低下させる大きな問題となっている。これまで、発生原因を解明するために当試験場内の水槽を用いて様々な条件下でウナギを飼育し、曲がり発生の再現試験を実施してきたが、曲がりの発生がみられていない。一方、本県と同様に養鰻主要県である静岡県の試験研究機関で飼育しているウナギでは曲がりの発生が認められている。¹⁾そこで、今年度は、両県の試験研究機関でそれぞれ一定期間ウナギを初期飼育した後、その一部を入れ替えて飼育し、曲がり形成時期およびその発生要因についての検討を行った。

なお、この試験は静岡県水産技術研究所浜名湖分場（以下静岡水技とする）と連携して実施した。

材料及び方法

試験には浜名湖で採捕されたシラスウナギを使用した。同一ロットのシラスウナギを当試験場は平成23年5月3日に、静岡水技は5月2日に池入れし、約3カ月間、各所それぞれの方法で初期飼育をした後、7月27日に分養して、試験に供した。試験区は、初期飼育後も同所で飼育を継続した「愛知－愛知区」および「静岡－静岡区」、自所での初期飼育後に他所で飼育を行った「愛知－静岡区」および「静岡－愛知区」の4試験区を設定し（図1）、それぞれの試験区に約80尾を収容した。当試験場で飼育を行った「愛知－愛知区」及び「静岡－愛知区」は1m³FRP製水槽に収容して水温28℃の止水で飼育し、給餌は基本的に毎日、朝夕の2回、供試魚が食べきる量を見計らって与え、朝の給餌後に14.2～57.2%の割合で換水した。一方、静岡水技で飼育を行った「静岡－静岡区」及び「愛知－静岡区」は2m³FRP製水槽に収容して水温28℃の流水（換水率800%）で飼育し、給餌は基本的に配合飼料メーカーの給餌率表に従った量を毎日、朝夕の2回与えた。

「愛知－愛知区」および「静岡－愛知区」は後期飼育開始時及び開始6カ月後までの1カ月毎に、「愛知－静岡区」および「静岡－静岡区」は後期飼育開始時、開始4カ月後までの1カ月毎に全数をサンプリングし、曲がり発生の有無を目視と触診により確認するとともに、体重を測定した。また、脊椎骨の状態を詳しく観察するため、愛知－静岡区および静岡－静岡区は後期飼育開始3カ月後のサンプリング時に、愛知－愛知区および静岡－愛知区は飼育終了時に全ての供試魚について、静岡水技において軟X線撮影を行った。なお、静岡水技で初期飼育を行った供試魚については、初期飼育終了時にも軟X線撮影を行い、脊椎骨の形状を観察した。

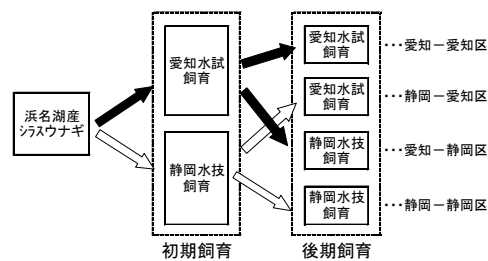


図1 設定した試験区

結果及び考察

各試験区の体重組成の推移を図2に示した。いずれの試験区においても、後期飼育開始時からバラツキがあったが、静岡－愛知区および静岡－静岡区は、後期飼育開始2カ月後以降から体重の大きい個体の割合が増加し、大型と中型の2つの群を形成したのに対し、愛知－愛知区および愛知－静岡区は、後期飼育終了時においても卓越した群が見られなかった。また、各試験区の期間をとおしての生残率は、静岡－愛知区、静岡－静岡区、愛知－愛知区、愛知－静岡区順によく、それぞれ95.0%、83.8%、56.4%、39.0%であった。これは当所での初期飼育時に供試魚の餌付き状態が悪く、後期飼育開始時点で体重1g以

下の個体が多かったことが影響したと考えられた。

曲がりについては、飼育期間中を通していずれの試験区においても確認できなかった。軟 X 線撮影により脊椎骨の形態を詳細に確認した結果、愛知-愛知区および愛知-静岡区では、形態異常が見られる個体は認められなかったが、静岡-静岡区および静岡-愛知区では、それぞれ 4.1% および 2.6% の個体で脊椎骨の一部に形態異常が見られており、かつ、これらの試験区は静岡水技での初期飼育終了時においても 4.3% の個体で形態異常が見られていた (表 1)。試験には同一ロットのシラスウナギを使用したことから、脊椎骨の形態異常は静岡水技での初期飼育中に発生したと考えられた。また、静岡-愛知区で形態異常の見られた 2 個体の軟 X 線撮影画像 (図 3) を見ると、形態異常が見られた脊椎骨の位置は第 45~46 椎または第 58~59 椎であり、これは過去に行った

調査²⁾で尾曲がりの発生が多かった位置とほぼ同様であったことから、今回観察された脊椎骨の形態異常は、外観的に判別できる変形、つまり、曲がりが発生する過程の途中段階にあったのではないかと推察された。以上より、今回の試験では、静岡水技での初期飼育中に曲がり発生に関する何らかの要因があった可能性が考えられた。

引用文献

- 1) 吉川昌之 (2008) 養殖ウナギの脊椎骨変形の症例とその原因に関する一考察. 静岡県水産技術研究所研究報告, 43, 19-27
- 2) 宮川宗記・立木宏幸・中川武芳 (1992) ウナギの変形発生状況調査. 平成 3 年度愛知県水産試験場業務報告

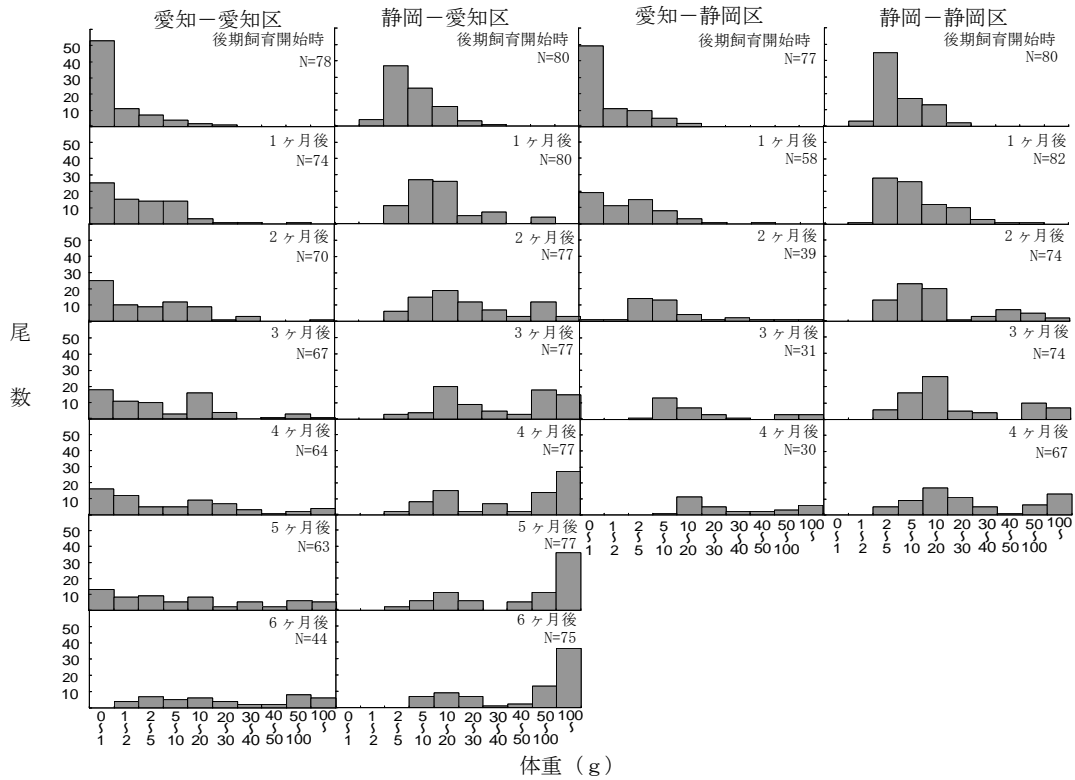


図 2 試験飼育中の体重組成の推移

表 1 脊椎骨の形態異常の確認状況

試験区	脊椎骨異常個体率 (%) (異常個体数/全個体数)	
	初期飼育後	後期飼育後
愛知-愛知	—	0 (0/44)
愛知-静岡	—	0 (0/31)
静岡-静岡	4.3 (7/164)	4.1 (3/74)
静岡-愛知		2.6 (2/76)

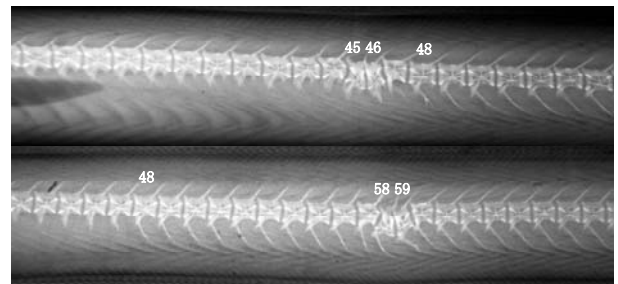


図 3 形態異常の見られた個体の軟 X 線撮影画像
※数字は椎体番号であり、尾椎骨の始まる第 48 椎を基点に計数した。

(2) ウナギレプトケファルス育成技術試験

良質卵産出親魚養成試験

岩田友三・服部宏勇・宮本淳司・都築 基・中川武芳

キーワード；オキアミ，栄養注射，ゼラノール，RU486，摂餌

目 的

ウナギの養殖種苗は天然のシラスウナギに依存しているが、3年連続の不漁のために価格が高騰し、養鰻業の経営を大きく圧迫しており、種苗の安定確保が養鰻業界にとって大きな課題になっている。一方、近年ウナギの人工種苗生産技術は目覚しく発展し、その技術に大きな期待が寄せられている。

本試験では、卵の受精率、ふ化率やふ化仔魚の生残率が高い良質卵を産出する雌ウナギ親魚を養成することを目的として、親魚への栄養強化の有効性と女性ホルモン（estradiol-17 β ）に依存しない新たな雌ウナギ養成技術の開発を検討した。

なお、この研究は平成23年度農林水産技術会議委託プロジェクト研究「ウナギの種苗生産技術の開発」として行い、以下の(1)は独立行政法人水産総合研究センター増養殖研究所と、(2)は静岡県立大学と共同で実施した。

材料及び方法

(1) 雌親魚に対する栄養強化試験

催熟前の約100日間、雌親魚に、対照飼料及びレシチン飼料（表1）をそれぞれ給与して養成した。その養成親魚を海水馴致後、試験設定（表2）のとおり3m³水槽に15尾ずつ収容し、20mg/kgのサケ脳下垂体を1回/週で投与して催熟を行った。栄養注射（毎週魚体重1kg当たり、ビタミンC:50mg、ビタミンE:20mg、アスタキサンチン:1mg）は催熟4～7週目に行った。催熟・採卵・媒精後に受精率、ふ化率及びふ化仔魚の7日後生残率をマイクロプレート法にて測定した。なお、受精率が10%以下の個体は催熟不良とみなしデータから除外した。栄養強化試験は、春季と秋季の2回実施した。

(2) 新たな雌ウナギ養成試験

ア. ゼラノールによる雌ウナギ養成試験

畜産用肥育促進剤であるゼラノールによる雌ウナギ養成技術の検討を行った。配合飼料に切り替えた直後からゼラノール20mg/kgを添加した餌を週2回、5カ月間給餌し、ゼラノール投与終了時（配合飼料の給餌を開始して5カ月後）に雌雄比を調査した。

表1 催熟前に給餌した飼料の成分

飼料の名称	成 分
対照	市販飼料1kgにつき、魚油:70g
レシチン飼料	飼料960gにつき、大豆レシチン:20g, VC:2,510mg, VE:280mg, タウリン:1,440mg, アスタキサンチン:20mg, 魚油:50g

表2 試験区の設定

試験区	飼料の種類と栄養注射の有無
対照区	対照飼料
対照＋注射区	対照飼料＋栄養注射
レシチン区	レシチン飼料
レシチン＋注射区	レシチン飼料＋栄養注射

イ. RU486による雌ウナギ養成試験

昨年度に続き、コルチゾル拮抗阻害剤であるRU486を用いた雌ウナギ養成技術の検討を行った。estradiol-17 β 区は餌付飼料から配合飼料に切り替えた直後からestradiol-17 β （15mg/kg）を添加した餌を給餌した。RU486区はこれまでの結果から飼育初期の投与がウナギの摂餌に悪影響を与えることが明らかになっているため、配合飼料に切り替えて1カ月後から、RU486（30mg/kg）を添加して給餌した。なお、estradiol-17 β 及びRU486の給餌は週2回の頻度で5カ月間行った。RU486投与終了時（配合飼料の給餌を開始して6カ月後）に雌雄比を調査した。

ウ. RU486投与で作出された雌親魚の卵質評価

平成21年に池入れしたシラスウナギにRU486を投与して雌化した親魚を上述の方法で催熟・採卵・媒精し、estradiol-17 β 投与で得られた雌親魚の卵質と比較した。

結果及び考察

(1) 雌親魚に対する栄養強化試験

春季試験の採卵成績を図1に示した。受精率については、レシチン区で70%程度と高かったが、それ以外の試験区は60%を下回った。ふ化率及び7日後生残率は、受精率の結果と同様に、レシチン区で20%以上と高かったが、他

の試験区はレシチン区の半分程度であった。

秋季試験の結果を図2に示した。レシチン餌料を給餌したレシチン区とレシチン+注射区で海水馴致中にへい死が発生し、卵質評価を行うことはできなかった。レシチン+注射区のふ化率及び7日後生残率は、対照区よりも高く、栄養強化によりふ化率等が改善する傾向がみられたが、有意な差はみられなかった。

今年度の採卵成績は全般的に悪く、平成19年度に示された雌親魚への栄養強化による卵質改善効果を再現することができなかった。その原因は明らかでないが、催熟前の親魚の成熟度が低いことが何らかの影響を及ぼしている可能性が考えられた。

(2) 新たな雌ウナギ養成試験

ア. ゼラノールによる雌ウナギ養成試験

畜産用肥育促進剤であるゼラノールを投与した時の雌化率を表3に示した。対照区の雌化率は0%であったのに対して、ゼラノールの投与により35.3%の個体が雌化していた。ゼラノールは弱い女性ホルモン活性を有することが知られており、今回の試験で、ゼラノール投与により養殖ウナギが雌化することが確かめられた。

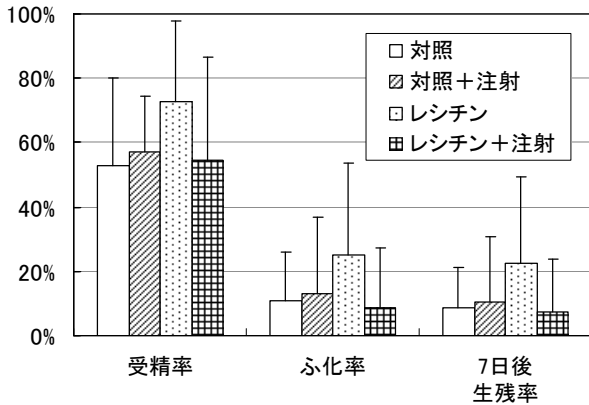


図1 春季試験における採卵成績

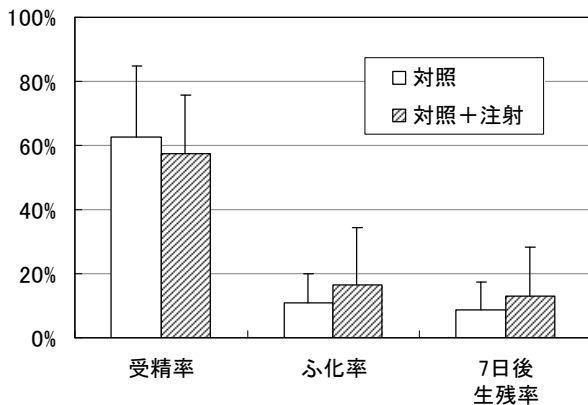


図2 秋季試験における採卵成績

イ. RU486 による雌ウナギ養成試験

RU486 投与による養殖ウナギの雌化率を表4に示した。雌の割合が対照区で7.7%であったのに対し、RU486区では26.3%の個体が雌化しており、これまでの試験結果と同様にRU486の有効性が確認された。しかし、天然ウナギは雌雄比が(1:1)であることが知られているが、今回のRU486の投与条件では、50%に至らなかった。平成22年の結果では、RU486の投与期間が4カ月でも33.3%の雌化率が得られており、投与期間を5カ月間に延長しても雌化率が増加しなかったことから、RU486の投与期間は4カ月で十分であることが示唆された。一方、Estradiol-17β区は93.3%と高い雌化率を示し、遺伝的な雄も雌化していると考えられ、このことが、卵質に与える影響が懸念されている。

ウ. RU486 投与で作出された雌親魚の卵質評価

RU486及びEstradiol-17βを投与して作出された雌親魚の卵質を図3に示した。今回の試験結果から雌化方法の違いが卵質に与える影響を検討したが、両者の卵質に大きな差異は認められなかった。今回の試験ではRU486の採卵尾数が少なかったため、今後さらに雌化方法が卵質に与える影響を検討する必要がある。

表3 ゼラノール投与による養殖ウナギの雌化率

試験区	雌化率*
対照区	0.0%
ゼラノール区	35.3%

*: ゼラノール投与終了時(配合飼料の給餌を開始して5カ月後)

表4 RU486投与による養殖ウナギの雌化率

試験区	雌化率*
対照区	7.7%
Estradiol-17β区	93.3%
RU486区	26.3%

*: RU486投与終了時(配合飼料の給餌を開始して6カ月後)

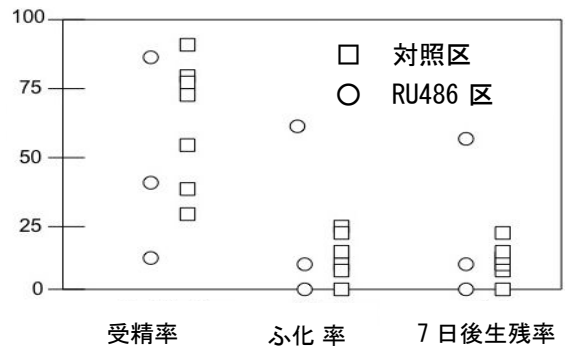


図3 RU486 投与により作出された雌親魚の卵質

(3) 内水面増養殖指導調査

河川漁場調査 (矢作川藤井床固での遡上状況調査)

宮本淳司・都築基・中川武芳

キーワード；遡上アユ、産卵場

目的

「汲み上げ放流」は、海から遡上してくるアユが下流の堰などで滞留しているときに採捕して上流の漁場などへ移送・放流する方法で、遡上アユの採捕は、魚道に採捕器具を設置し魚道を上がるアユを捕獲するものや堰の下に滞留しているアユを網ですくい取るなどの方法で行われている。愛知県でも矢作川水系や豊川水系で行われおり、矢作川の藤井床固での実態について調査を行った。

調査場所および方法

(1) 調査場所

今回調査した採捕場所は、矢作川河口から約 13km 上流の矢作古川との分派点である藤井床固で、平成 14 年度に魚道の改修が行われ、魚溜まり部に流域漁協が採捕器具などを設置するための工夫を重ね、遡上アユを採捕することが可能となったところで、現在、水系の 4 つの漁協が「矢作川水系 4 漁協連絡協議会」を組織して、特別採捕許可を受け、採捕器具を設置し、交代で採捕を行っている(図 1)。



図 1 調査場所

(2) 方法

期間中の採捕状況について、漁協の採捕結果から、期間中の採捕量とその変動、種苗放流量に対する割合等について調べた。また、「汲み上げ放流」を実施している平成 23 年 3 月から 5 月にかけて、10 日に一度の頻度で遡上アユのサンプリングを行い、体長と体重を測定して、採捕期間中に遡上する天然アユの大きさを調べた。

結果および考察

採捕期間中に遡上する天然アユの大きさについては、遡上当初と比べ遡上の後期になるに従い、遡上魚は小型化していく傾向が見られた(図 2)。そのため、採捕している漁協は汲み上げた時期の初期は大型種苗を、中期以降は小型種苗を漁場に放流していることになると考えられた。

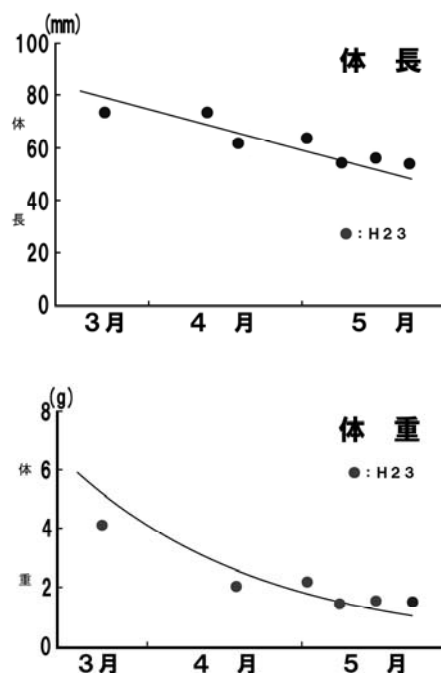


図 2 遡上アユの大きさの推移

河川漁場調査 (矢作川における産卵場調査)

宮本淳司・中川武芳

キーワード；アユ、産卵場

目 的

アユは本県の内水面漁業を支える重要な魚種であるが、冷水病の発生などにより、昭和60年代を境に漁獲量は減少傾向にある。このため、アユ資源の動向を把握し、基礎的な知見を得ることを目的として、矢作川においてアユの産卵場調査を行った。

材料及び方法

平成23年10月中旬から11月下旬に、志貴野橋から葵大橋にかけて目視による釣り人（ガリ釣り）の確認調査と釣り人からアユの蝸集状況の聞き取りを行った。また、矢作川中流部の葵大橋周辺、矢作川橋周辺及び矢作橋周辺の3箇所に調査地点を設け、川底の砂礫を採取し、肉眼で産着卵の有無について確認を行った。

結果及び考察

今年は、8月と9月の台風による大量出水で、砂州が流されるなど、川の状態が大きく変化した。聞き取りでもアユが付く瀬の場所は昨年と変わっているとのことで

あった。

今年はアユが落ちるのが例年よりも遅く、ガリ釣りは10月初めに矢作川橋のごく下流と葵大橋上流の産卵場保護禁漁区下流で計6～10名ほど確認され、11月上旬まで行われた。釣れるアユは体長12～15cmと小型だが、1日1人50～200尾ほど釣れていた。なお、天神橋から下流域ではガリ釣りを行う者は見られず、アユが瀬付いているという情報もなかった。

産着卵は、矢作川橋下流で10月28日と11月8日に確認した。葵大橋上流の産卵場保護禁漁区下流と矢作川橋では産着卵を確認できなかったが、葵大橋上流の産卵場保護禁漁区下流については、豊田市矢作川研究所から11月2日に産着卵を確認したという情報を得た。

産着卵が確認されたところは、いずれも水深が15～20cmの「チャラ瀬」（釣り用語）と呼ばれるところで、川底は長径3～10cmの石で占められており、砂はほとんど無く、浮き石状態の瀬が形成されていると考えられた。

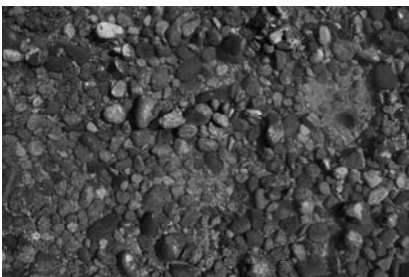


図1 葵大橋周辺の川底

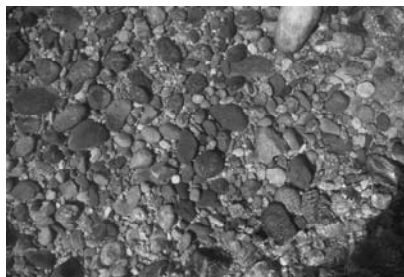


図2 矢作川橋周辺の川底

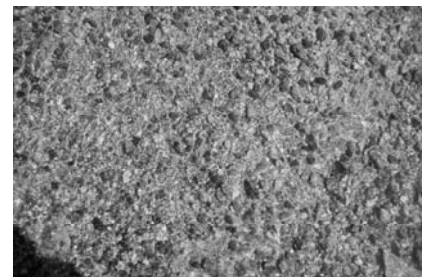


図3 矢作橋周辺の川底

調査日	葵大橋上流 (産卵場保護禁漁区下流)		矢作川橋下流 (東名高速道路)		矢作橋下流 (国道1号)	
	水温 (°C)	産着卵	水温 (°C)	産着卵	水温 (°C)	産着卵
10/20	17.0	なし	17.1	なし	—	なし
10/28	14.7	なし	14.7	あり	15.0	なし
11/ 8	16.8	なし	16.8	あり	17.3	なし
11/17	12.1	なし	12.3	なし	13.1	なし
11/22	12.1	なし	11.7	なし	12.7	なし
11/30	11.1	なし	11.1	なし	12.1	なし

表 調査地点の期間中の水温および産着卵の有無

河川漁場調査 (豊川中下流域漁場のアユ資源調査)

服部克也・高須雄二・鈴木貴志

キーワード；豊川，アユ，遡上，流下，魚体サイズ，海産遡上魚，放流魚

目的

豊川は、アユの天然遡上がある河川であり、中下流域漁場では遡上魚と放流魚が混在している。これらが河川の収容力に見合った資源量で生息している状態が、アユの生産性が最も高いと考えられる。このため、天然遡上資源と放流種苗の効率的な管理手法が必要とされており、これを検証する基礎資料として、遡上魚が分布する豊川の中下流域漁場（内共6号）においてアユの資源状況をモニタリングする。なお、遡上魚調査、流下仔魚調査については、特別採捕許可（23特第97-1号）を得て実施した。

材料及び方法

(1) 遡上魚調査

平成23年4～6月に、牟呂松原頭首工（図1参照）の魚道においてアユの遡上状況を目視観察し、大量遡上確認後は、概ね10日間隔で魚道内のアユを釣獲（ガリ釣り）により採捕して、体サイズ（全長，体長，体重）を測定した。

(2) 漁場でのアユの体サイズ

平成23年6～10月に、図1に示した内共6号漁場の牛瀨，松原，穴ヶ瀬，行明の各地区において、釣獲（友釣り，ガリ釣り）及び刺網によりアユを採捕して、体サイズ（全長，体長，体重）の測定，下顎側線孔数及び側線上横列鱗数を計数した。下顎側線孔が左右各々4個あり，かつ側線上横列鱗数が17以上ある個体を天然魚と判定し，それ以外を放流魚として割合を求めた。また，国土交通省が実施した遡上魚計数調査の結果から遡上魚の尾数と愛知県内水面漁業協同組合連合会の調査資料から，



図1 調査地点

長篠発電所えん堤及び大野頭首工より下流の本流に放流されたアユ種苗の尾数を求めた。

(3) 釣獲でのCPUE

8月下旬に開催されるアユ友釣り大会の成績（予選，本戦）に基づき友釣りのCPUEを求めた。また，10月中下旬の穴ヶ瀬において，関係漁協が発眼卵放流用の親魚採捕ために実施しているガリ釣りでのCPUEを調査した。

(4) 流下仔魚調査

流下仔魚の採集方法等は既報¹⁾に準じた。調査は行明において，平成23年10～12月に，概ね10日間隔で流下仔魚を採集した。通常調査として，18時，20時，22時に採捕を行い，また，過去調査で流下の最盛期となる10月下旬に，24時間調査として2時間間隔で採捕を行った。流下仔魚総数の推定は，既報¹⁾に準じ，算出に必要なとされる豊川の流量は，国土交通省中部地方整備局豊橋河川事務所から入手した暫定流量値（当観測所の水位からHQ式で算出）を用いた。

結果及び考察

(1) 遡上魚調査

遡上の初認は4月25日，まとまった遡上は5月6日に観察された。遡上魚の採捕日（採捕個体数）は，5月9日（18），5月16日（31），5月27日（36），6月6日（39），6月15日（30）であり，体サイズの測定結果（平均値±標準偏差）を表1に示した。なお，結果の詳細は別報²⁾に記載した。

表1 遡上魚の体サイズ

採捕日	全長 (cm)	体長 (cm)	体重 (g)
5月9日	8.1±0.6	6.8±0.5	3.2±0.9
5月16日	7.6±1.3	6.4±1.0	3.±2.6
5月27日	7.3±1.1	6.1±1.0	2.7±1.5
6月6日	8.3±1.6	6.8±1.3	3.0±2.9
6月15日	9.7±1.5	8.0±1.3	6.1±3.0

(2) 漁場でのアユの体サイズ

松原では6月10日，7月4日，7月26～28日，6月6日，8月8日，8月29日，9月15日，10月3日にガリ釣り（一部友釣り）で採捕を行った。牛瀨では9月13日に

友釣りで採捕を行った。行明では網漁解禁日の8月13日に刺網で採捕を行った。穴ヶ瀬では10月25日に産卵場に蟻集した親魚をガリ釣りで採捕した。表2に採捕日、採捕地点、採捕個体数、体長(平均値±標準偏差)、放流魚の割合を示した。なお、結果の詳細は別報²⁾に記載した。調査資料から遡上魚の総数は約92万尾、放流された種苗は7.1万尾と示された。

表2 漁場でのアユの体サイズ調査結果

採捕日	地点	個体数	体長 (cm)	放流魚割合
6月10日	松原	33	11.0±1.6	24.2%
7月4日	松原	31	10.2±2.5	25.8%
7月26*日	松原	30	9.17±2.0	20.0%
8月8日	松原	36	10.5±2.1	22.2%
8月29日	松原	30	11.3±1.5	20.0%
9月15日	松原	31	11.5±2.0	16.1%
10月3日	松原	57	11.3±1.9	15.8%
9月13日	牛瀨	31	13.2±2.5	19.4%
8月13日	行明	33	10.8±0.8	15.2%
10月25日	穴ヶ瀬	♀31	11.2±2.3	25.8%
10月25日	穴ヶ瀬	♂37	10.6±1.5	37.8%

*:26~28日

(3) 釣獲でのCPUE

友釣り大会は8月21日に行われた。当日は東北大震災に伴う節電対策等により休日出勤となった職場が多く、大会への参加者が少なかったため、釣り場は予選、本戦ともに東上で行われた。その結果を表3に示した。平成22年に行われた予選の東上でのCPUEは3.17尾/人/hであり、平成23年の予選結果(2.88尾/人/h)はやや下回っていた。平成22年の予選4地区での平均CPUEは2.69尾/人/hであり、平成23年の予選と本選の結果はほぼ同等の値であった。

穴ヶ瀬における落ちアユの大きさは、平均体長109mmであり、平成22年と比較して小さかった。ガリ釣りのCPUEは78尾/人/hであり、平成22年の40尾/人/hに比べて増加した。平成22年では穴ヶ瀬の河床はアーマート化が進行して産卵場機能が低下、親魚の蟻集が減少した可能性が示唆されたが、平成23年9月に台風15号が豊川に戦後2番目となる出水をもたらしたことで、河床が攪乱されて産卵場機能を回復し、親魚が蟻集した結果、CPUEが増加したと思われた。

表3 平成23年の友釣り大会の成績と友釣りのCPUE

	釣り場・東上	
	予選	本戦
合計釣果(尾)	424	125
釣り人(人)	42	24
平均釣果(尾/人)	10.10	5.21
釣り時間(h)	3.50	2.00
CPUE(尾/人/h)	2.88	2.60

(4) 流下仔魚調査

流下仔魚の通常調査は、10月2回(3日, 13日), 11月3回(2日, 14日, 24日), 12月3回(5日, 15日, 26日)行い、24時間調査は10月20~21日に行った。24時間調査の結果(図2)では、過去調査と同様に20時前後にピークが見られた。流下仔魚の時期的なピークは過去調査と異なり、10月初旬にピークが出現した(図3・下)。また、10月初旬の仔魚の全長はそれ以降に採捕された仔魚に比べて有意に小さかった(図3・上)。産卵期が早く、仔魚のサイズが小さいとされる湖産系アユ³⁾が豊川の上流域漁場に放流されており、台風15号による大きな出水で湖産系アユが下流産卵場に流下し、一気に産卵した可能性が考えられた。なお、平成23年の流下仔魚総数は10.6億尾と推定された。

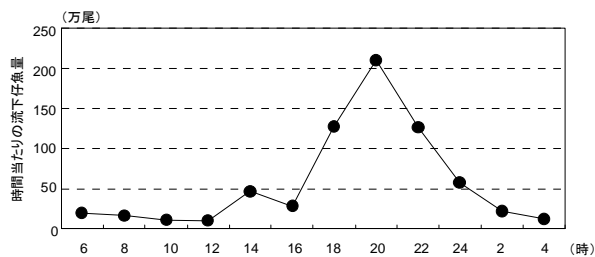


図2 24時間調査時の時間当たりの流下仔魚量の変化

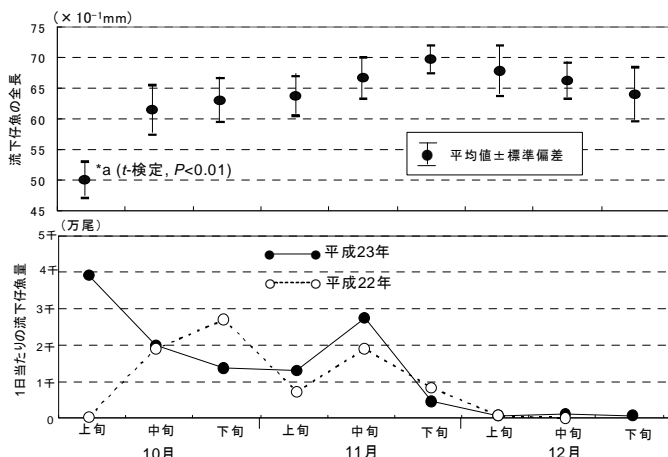


図3 平成22, 23年における一日当たりの流下仔魚量の変化(下)と平成23年に採捕された流下仔魚の全長(上)

文 献

- 1) 中嶋康生・鈴木貴志・服部克也(2011) 河川調査(豊川におけるアユ資源モニタリング調査). 平成22年度愛知県水産試験場業務報告, 34-35.
- 2) 服部克也・鈴木貴志・高須雄二(2012) 2011年の豊川・中下流域漁場におけるアユの体長組成. 愛知県水試研報, 17, 37-40.
- 3) 辻村明夫・谷口順彦(1995) 生殖形質に見られた湖産および海産アユ間の遺伝的差異. 日水誌, 61, 165-169.

河川漁場調査 (豊川中流域におけるアユ漁場モニタリング)

高須雄二・鈴木貴志・服部克也

キーワード；豊川, アユ, 付着藻類, 水温, 水位

目 的

豊川におけるアユ漁場をモニタリングするため、豊川の水温及び水位の変化、友釣り漁場である東上前のアユ生息密度、付着藻類の現存量を調査した。

材料及び方法

平成 23 年 6～9 月に概ね各旬 1 回、東上前において付着藻類量（強熱減量）及びアユの生息密度を既報¹⁾の方法に準じて調査した。豊川の水温及び水位については、水文水質データベース (<http://www1.river.go.jp/>) から石田（観測所名）の水位データ、当古（観測所名）の水温データを入手した。なお、いずれのデータも暫定値であった。

結果及び考察

東上前における付着藻類量（強熱減量 g/m^2 、強熱減量%), アユ生息密度及び石田の水位について図に示した。また、当古の水温データから求めた 5～9 月の各月平均水温、東上前におけるアユ平均生息密度及び付着藻類の平

均強熱減量を平成 21, 22 年の結果とともに表に示した。付着藻類量は平成 22 年とほぼ同じ変動を示し、出水後に減少、その後増加する傾向が見られた。また、アユの生息密度は 3 年間の調査の中でもっとも低く推移し、9 月下旬には密度は 0 に近くなった。これは、台風 15 号（9 月 20～21 日）の出水により、アユが漁場から流出して個体数が減少した可能性が考えられた。

表 平成 21～23 年のアユ生息密度、付着藻類量及び水温

項 目	平成21年	平成22年	平成23年
東上前での潜水目視法によるアユ平均生息密度(尾/ m^2)	4.6	1.4	0.8
東上前における付着藻類 平均強熱減量(g/m^2)	10.7	6.1	6.2
当古における5月の平均水温($^{\circ}\text{C}$)暫定値	17.1	17.9	17.6
当古における6月の平均水温($^{\circ}\text{C}$)暫定値	21.2	21.3	20.0
当古における7月の平均水温($^{\circ}\text{C}$)暫定値	22.8	23.1	24.3
当古における8月の平均水温($^{\circ}\text{C}$)暫定値	24.5	25.8	25.2
当古における9月の平均水温($^{\circ}\text{C}$)暫定値	23.4	24.9	22.0

引用文献

- 1) 中嶋康生・鈴木貴志・服部克也(2011)豊川中流域における付着類調査. 平成 22 年度愛知県水産試験場業務報告, 32-33.

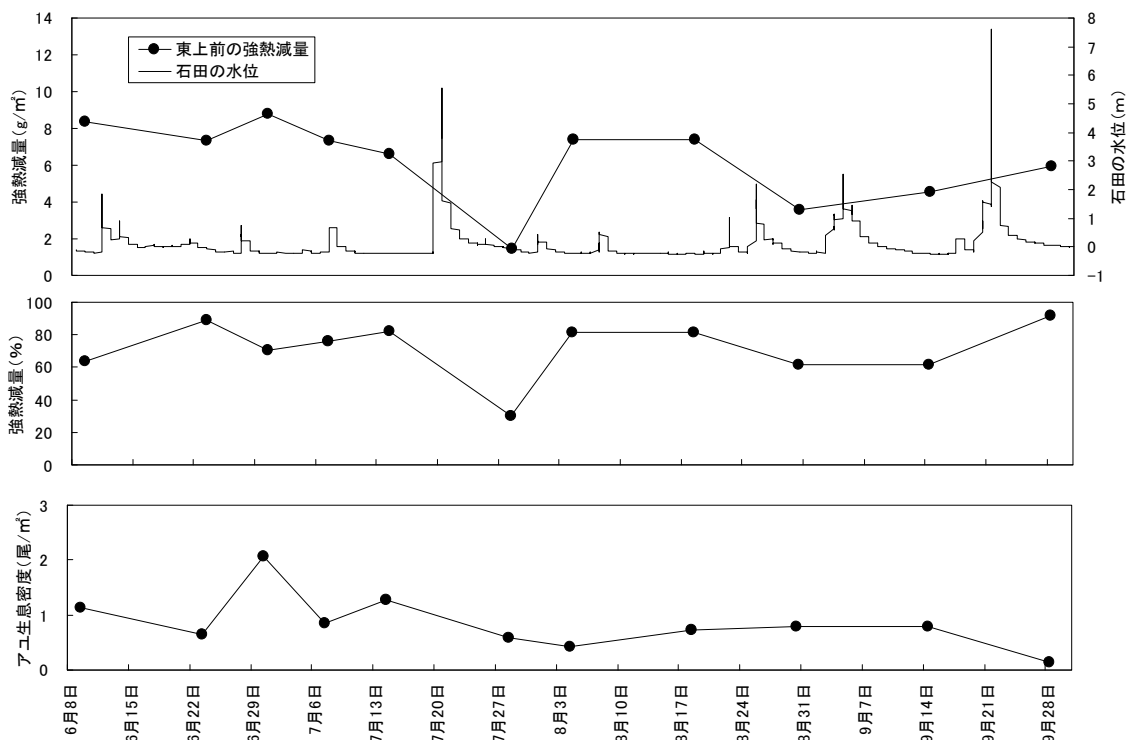


図 東上前における付着藻類量（強熱減量）、アユ生息密度及び石田における水位

河川漁場調査 (豊川のアユ産卵場河床調査)

服部克也・高須雄二・鈴木貴志

キーワード；豊川，アユ，産卵場，河床

目的

豊川から毎年三河湾に流下するアユ仔魚の量は 4.3～8.5 億尾^{1, 2)} と見積もられ、三河湾のアユ資源にとって大きな比重を占めていると考えられる。このため、アユ資源にとっては、大きな加入資源を産み出す豊川のアユ産卵場が今後も維持されていることが必要であり、また産卵場の状況を把握しておくことが求められる。そこで、既報³⁾ によりアユの産卵が認められなくなった地点(三上)と産卵が確認されている地点(行明)の河床状態を調査した。

材料及び方法

漁場環境調査の手引き(河床状態の調査)⁴⁾ に示された格子枠(図 1)を用いて目視判断で浮き石の割合、格子交点(20cm 間隔)下の石の大きさについて 25cm を基

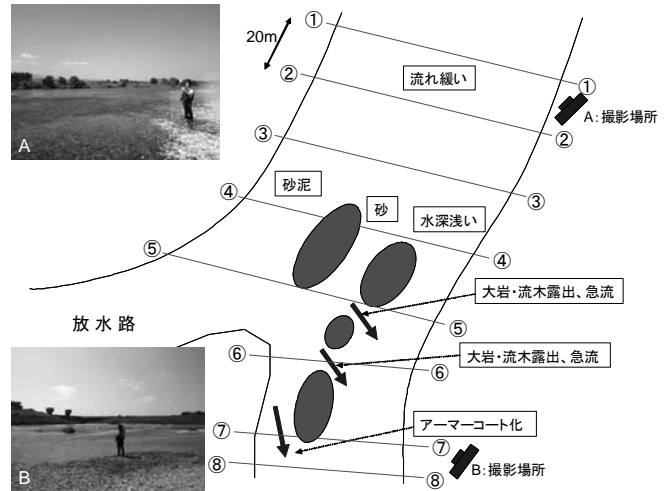


図 3 行明の調査横断位置(上：上流，下：下流)

準として測定して個数を求めた。三上では、下豊川漁協組合長からの情報に基づき、産卵が確認されていた区域を特定し、その区域を約 20m 間隔で 8 横断して、その右岸，中央，左岸で測定した。行明では、平成 23 年の春期に放水路との分岐に堆積した土砂の取り除き工事が行われ、平成 22 年産卵期までの川相と大きく変化した。このため、産卵場に利用されると予想された区域を約 20m 間隔で 8 横断して、その右岸，中央，左岸で測定した。また、それぞれ測定場所の河床を写真撮影した。なお、調査した横断面の位置をそれぞれ図 2, 3 に示した。それぞれの図には、調査地点の状況写真を撮影場所(カメラ位置)とともに示した。

結果及び考察

三上での調査は平成 23 年 9 月 13 日、行明での調査は同年 8 月 12 日にそれぞれ実施した。三上では同年 9 月 2 日に接近した台風 12 号による出水経過後の調査となった。国土交通省 水文水質データベース (<http://www1.river.go.jp/>) の石田観測所(新城市庭野)での水位データでは、同年 9 月 4 日に平水よりも 2.74m 高い水位が記録された。目視による三上の川相は台風 12 号による出水後も大きな変化は認められなかった。

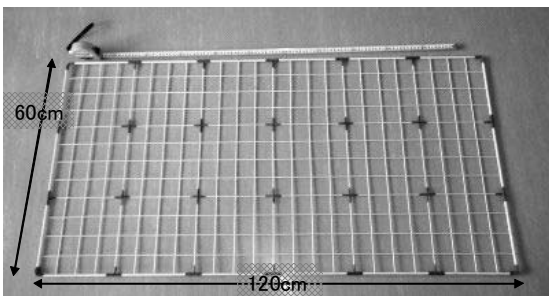


図 1 格子枠(20cm 交点に緑テープで印)

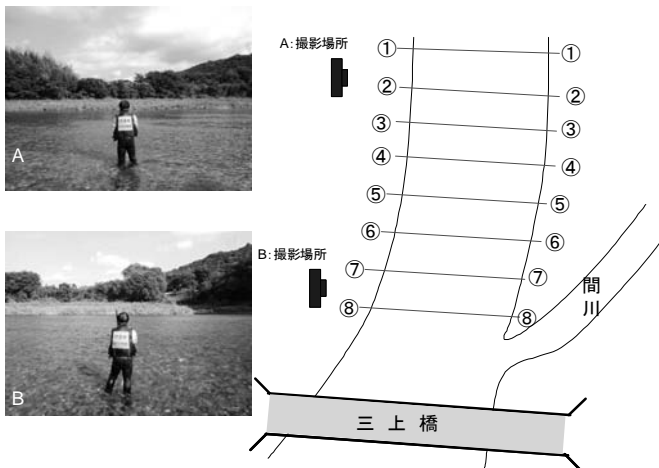


図 2 三上の調査横断位置(上：上流，下：下流)

調査結果の概要を、三上での調査については図4に、行明での調査については図5にそれぞれ示した。三上では流速が速く、水深が深い左岸側に25cm以上の大きな石が多く、また浮き石の割合も低い傾向が見られた。また、アユの産卵に適した浮き石となっている小石は調査区域では少なく、こうした河床であるために産卵場としては利用されていないと確認された。一方、行明については、上流域には浮き石となっている小石が多数確認され、この状態は土砂取り除き工事が行われた分岐付近まで継続していた。分岐から下流については、取り除かれた土砂の下に埋まっていた大石が露出したり、工事で川相が変化して流れが急流になっている箇所などがあり、浮き石となっている小石が少ない傾向にあった。なお、⑧の横断線から下流は産卵場としては利用されない感潮域となっている。

同年9月20～21日に台風15号が愛知県に接近して大量の降水をもたらし、石田観測所のデータでは9月21日に平水時よりも7.80m高い水位を記録した。これは、豊川において戦後2番目の出水量であった。この出水後、川相の変化が各所で認められ、同年9月末～10月末のアユ産卵盛期に、産卵場として利用されなくなっていた二葉地区、三上地区（河床調査を実施）でアユの産卵が確認された。行明地区では、アユの産卵は例年どおり行われていたものの、工事による河床の変化、出水による河床変化がアユの産卵量にどの程度影響したかについては

評価できなかった。

過去数年、アーマーコート化が進行して産卵場として利用されなくなっていた三上地区で、石田観測所水位データで平水時より2.74m高い出水経過後も、産卵場として不適な河床と判断されていたものが、同観測所で平水時より7.80m高い水位経過後に産卵場として再生していた。河床の攪乱はアユの産卵場形成には必要な事象であり、今回観察された出水量と河床の変化は、豊川でのアユ産卵場の維持において参考になると思われる。また、大きな出水により再生した産卵場が、今後どのように変遷していくのか、継続して調査することが求められる。

文 献

- 1) 中嶋康生・服部克也・鈴木貴志（2010）河川漁場調査（豊川におけるアユ流下仔魚調査）. 平成21年度愛知県水産試験場業務報告, 29-30.
- 2) 中嶋康生・鈴木貴志・服部克也（2011）河川漁場調査（豊川におけるアユ資源モニタリング調査）. 平成22年度愛知県水産試験場業務報告, 34-35.
- 3) 中嶋康生・服部克也・鈴木貴志（2010）河川漁場調査（豊川における落ちアユ調査）. 平成21年度愛知県水産試験場業務報告, 28.
- 4) 良好なアユ漁場を維持するための河川環境調査指針（2011）漁場環境調査指針作成事業報告書, 6-8.

		右岸		中央		左岸	
①	浮き石(%)	30		30		20	
	25cm<	2		6		9	
	25cm>	26		20		17	
②	浮き石(%)	30		30		30	
	25cm<	1		5		5	
	25cm>	27		23		23	
③	浮き石(%)	20		20		30	
	25cm<	6		7		6	
	25cm>	22		21		22	
④	浮き石(%)	40		20		30	
	25cm<	1		4		2	
	25cm>	27		24		26	

図4 三上での調査結果の概要（地点番号は図2参照）

		右岸		中央		左岸	
①	浮き石(%)	50		80		80	
	25cm<	0		0		0	
	25cm>	28		28		28	
②	浮き石(%)	60		80		80	
	25cm<	0		0		0	
	25cm>	28		28		28	
③	浮き石(%)	80		80		50	
	25cm<	0		0		0	
	25cm>	28		28		28	
④	浮き石(%)	80		60		80	
	25cm<	0		0		0	
	25cm>	28		28		28	

図5 行明での調査結果の概要（地点番号は図3参照）