

湊川におけるアユ *Plecoglossus altivelis* の産卵期及び産卵場の位置について

梶山 誠

The Spawning season and area of Ayu *Plecoglossus altivelis* in the Minato river.

Makoto Kajiyama

キーワード : アユ, 産卵期, 産卵場, 湊川

アユ *Plecoglossus altivelis* の産卵場については多くの報告があり、環境要因等については、石田¹⁻⁵⁾や白石、鈴木⁶⁾により明らかにされている。また、石田⁴⁾により、相模川及び狩野川を中心とした多くの河川において、産卵水域の位置について報告されているのを始めとして、全国の河川で多くの報告がある。しかし、千葉県内の河川における産卵場に関する報告は少ない。

千葉県の河川においては、アユ稚魚が海域から河口域に回遊するのが比較的容易に観察される。しかし、下流域から中流へかけては、各種の堰が建設され遡上は困難な状況であり、また、瀬の減少により産卵場も減少していると考えられ、アユの再生産にとっては厳しい環境になっている。

湊川は、房総半島南部の丘陵に水源を発し、流路延長は43kmで、富津市上総湊において東京湾へ注いでおり⁷⁾、河口から標高50mまでの河床の平均勾配は2.9m/kmである⁸⁾。河口から3kmの地点に工業用水用の取水堰があり、ここまで、潮汐の影響により水位の変化が見られる。この取水堰には1993年に魚道が設置され、魚類の遡上は可能である。また、河口から5.5kmにも堰があり、中央部に魚道が設置されている。さらに、河口から20kmの地点に戸面原ダムがあり、ここから上流には遡上できない。主な支流は河口から2.2kmの左岸に相川、同8.2kmの左岸に志駒川、同9.9kmの右岸に高宕川がある。

また、湊川では、1974年以降にアユの種苗放流が行われるようになり、現在は人工産の稚アユを毎年放流している。最近の放流量は、1993年の4月に200kg、1994年の4月に300kg、1995年の4月に460kgであった。

一方、天然の遡上アユの存在は、1969年に工業用水取水堰の建設に先立ち行われた中村ら⁹⁾の調査により明ら

かにされ、本流及び支流の相川、志駒川で遡上が確認されている。また、その後工業用水取水堰の建設や河川工事が行われてきた現在でも、秋季の産卵行動及び稚魚の遡上行動が観察されており、天然遡上魚が上流域に達することができない房総の河川の中では非常に貴重である。

今回の調査では、現在の湊川における、アユ資源の効率的な増大方法を検討するため、産卵場の調査を行い、産卵期及び産卵場の位置について若干の知見を得たので報告する。

材料と方法

湊川におけるアユの産卵期の調査を、1993年は10月13・21日、11月5・16・29日の5回、1994年は10月11・20日、11月1・11・24日、12月6・20日の7回行った。産卵期間の調査地点は、石田¹⁻⁵⁾による産卵場となり得る条件を考慮し、下流から順に支流相川と本流の合流地点から相川の上流100mまでをSt. 1(河口から2.2km)、工業用水取水堰の下流をSt. 2(同2.8km)、長崎地先の天湊橋下流をSt. 3(同4.8km)、長台橋周辺をSt. 4(同5.6km)、寺尾地先の寺尾橋上流をSt. 5(同8.1km)、支流志駒川と本流との合流地点から志駒川の上流100mまでをSt. 6(同8.2km)とした(図1)。1993年はSt. 1, 2, 4, 5で、1994年はSt. 2, 3, 5, 6で調査を行った。

産着卵の有無の確認は、それぞれの調査地点において、石田⁵⁾が産卵場の条件として示した、浮き石状態で水の動きが際立っている砂礫場の、水深50cm以浅の場所において、縦10cm×横20cm×深さ5cm程度の砂礫を両手でさく上げ、砂礫中にアユ卵があるかどうかを確認した。また、アユ卵が確認できた場合には発眼卵の有無につい

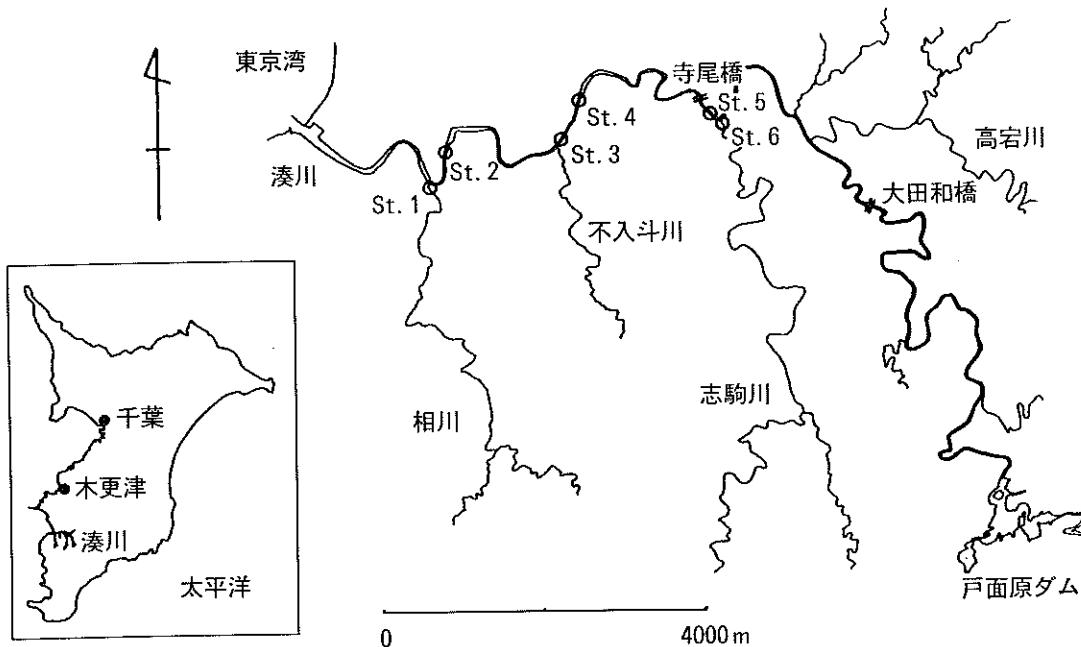


図1 湊川調査位置図

ても確認した。この作業を1調査地点につき30~50箇所について行った。

産卵量については、各調査地点内の産卵箇所数及び産卵が確認できた場合には $10 \times 20\text{cm}$ 内の産着卵数により評価し、1調査地点で産卵状況を調べた箇所数のうち、産卵を確認できた箇所数が、50%以上の場合をA、10%以上50%未満をB、1%以上10%未満をC、産着卵が無かった場合をDとした。

また、産着卵が確認できた場合は、 $10 \times 20\text{cm}$ の砂礫中に、産着卵が平均して20粒以上ある場合をa、10~20粒の場合をb、1~10粒の場合をcとした。

なお、各調査時には調査地点ごとに水温の測定を行った。

さらに、産卵場の位置を調査するため1994年11月11日に本流の寺尾橋（河口から7.8km）から大田和橋（同11.8km）まで、1995年11月2・14・28日に河口から高宕川合流付近（同10km）まで及び相川の本流との合流から1.2km、志駒川の同0.5km、高宕川の同0.5kmまでの各区域において実地踏査を行った。

産着卵の確認は産卵期調査と同様な手法で行い、産卵が確認できた場合には産卵場の幅及び長さを測定し、この積を産卵場の面積とした。

結果

1993年と1994年の各調査日の調査地点ごとの水温及び産卵状況を表1に示す。

1993年の調査においては、St. 2, 4で産着卵が確認できたが、St. 1及びSt. 5では確認できなかった。St. 2の産卵状況は、10月13日にBc（未発眼卵のみ）、10月21日にBb（未発眼卵、発眼卵）、11月5日にCc（発眼卵のみ）で11月16・29日には卵は確認できなかった。また、St. 4での産卵状況は10月13日にCc（未発眼卵のみ）で、それ以外の調査時には産着卵はみられなかった。

1994年の調査では、St. 3及びSt. 6で産着卵が確認できたが、1993年に卵が確認できたSt. 2及びSt. 5では産着卵は確認できなかった。St. 3の産卵状況は、10月20日（未発眼卵、発眼卵）、11月1日（未発眼卵のみ）、11月11日（未発眼卵、発眼卵）にいずれもAaであったが、11月24日にCc（未発眼卵のみ）で12月6・20日には卵はみられなかった。St. 6では、11月1日（未発眼卵、発眼卵）はAa、11月24日（未発眼卵のみ）、12月6日（未発眼卵のみ）はCb、12月20日にCc（発眼卵のみ）であった。

産着卵を確認したときの水温は、1993年が14.3~18.4°C、1994年が3.9~19.8°Cであった。このうち、産卵量の多かった時の水温は、1993年が15.9~18.4°C、1994年は12.6~19.8°Cであった。

表1 調査地点別の水温及び産卵状況

調査地点 (河口からの距離)	1993					1994					
	10/13	10/21	11/05	11/16	11/29	10/11	10/20	11/01	11/11	11/24	12/06
St. 1 (2.2km)	—	16.1	15.7	15.2	9.9	—	—	—	—	—	—
	D	D	D	—	D	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 2 (2.8km)	18.4	15.9	14.3	14.2	9.9	21.1	21.2	15.9	14.1	11.7	9.6
	Bc	Bb	Cc	D	D	D	D	D	D	D	D
	○	○●	●	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 3 (4.8km)	—	—	—	—	—	—	19.8	14.8	13.4	11.2	9.5
	—	—	—	—	—	—	Aa	Aa	Aa	Cc	D
	—	—	—	—	—	—	○●	○	○●	○	—
St. 4 (5.6km)	—	15.7	12.4	13.8	8.9	—	—	—	—	—	—
	Cc	D	D	D	D	—	—	—	—	—	—
	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 5 (8.1km)	—	15.6	—	13.6	9.6	20.3	18.9	14.6	12.7	11.2	9.3
	—	D	—	D	D	D	D	D	D	D	D
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
St. 6 (8.2km)	—	—	—	—	—	—	—	14.5	12.6	10.8	8.7
	—	—	—	—	—	—	—	Aa	Aa	Cb	Cb
	—	—	—	—	—	—	—	○●	○●	○	○

上段：水温 (°C)

中段：産卵状況 A - 1 調査地点での産卵箇所数が50%以上 , a - 0.02m²当たりの産着卵数が21粒以上B - " " 10~50% , b - 0.02m²当たりの産着卵数が11~20粒C - " " 1~10% , c - 0.02m²当たりの産着卵数が1~10粒

D - 産着卵無し

下段：○ - 未発眼卵有り, ● - 発眼卵有り

湊川全域における産卵場の位置を調査するために、1994年11月及び1995年11月に、河口から大田和橋（河口からの距離11.8km）までの実地踏査を行ったところ、本流及び支流の相川、志駒川の合計13地点で産着卵が確認できた。図2に示すとおり、本流では工業用水取水堰下流から東郷橋下流（河口からの距離は2.8~10.0km）までの範囲で10地点、相川では本流との合流地点から300mまでの範囲に2地点、志駒川では同様に30mまでの範囲に1地点であった。

本流の東郷橋付近は、川床が岩盤から砂礫へ移行しあじめるところで、東郷橋より上流では岩盤が多く、部分的に砂礫が存在するが産卵に適した安定した浮き石状態にはならず、アユの産着卵は見られなかった。ここより下流の志駒川合流までは砂礫と岩盤が混在するものの、浮き石状態の砂礫場は少なく、産着卵も僅かしか見られなかった。志駒川合流から天湊橋にかけては、岩盤と砂礫、砂泥が混在し、産卵場が点在していた。天湊橋より下流は、橋付近に岩盤が出現するものの、ここから下流は砂礫と砂泥が混在し、砂礫場では産着卵が見られた。さらに、工業用水取水堰による湛水域は砂泥のため産卵には不適であった。同堰の下流に出現する砂礫場には産

着卵が見られ、本流では最下流の産卵場になっていた。また、ここより下流はトロの砂泥底が河口まで続き、産卵には不適であった。

なお、実地踏査区域よりも上流は川床が岩盤となり産卵場には不適であった。

一方、支流の相川では本流との合流から300mまでのみで産着卵が見られ、ここより上流の砂礫場では、浮き石状態になっていても産着卵は見られなかった。また、志駒川でも同様に、本流との合流付近でのみ産着卵が確認できた。

また、産卵場の1ヶ所当たりの面積は6~700m²で、このうち50m²を超えた場所は、本流の寺尾橋上流250m(83m²)、同天湊橋下流200m(700m²)、同不入斗川合流点の下流300m(105m²)、相川の本流との合流付近(145m²)の4地点で、これ以外の9地点の面積は30m²以下であった。

考 察

湊川は河川規模が小さく、平水時には流量が少ないため、瀬の砂礫は沈んだ状態を呈していることが多い。こ

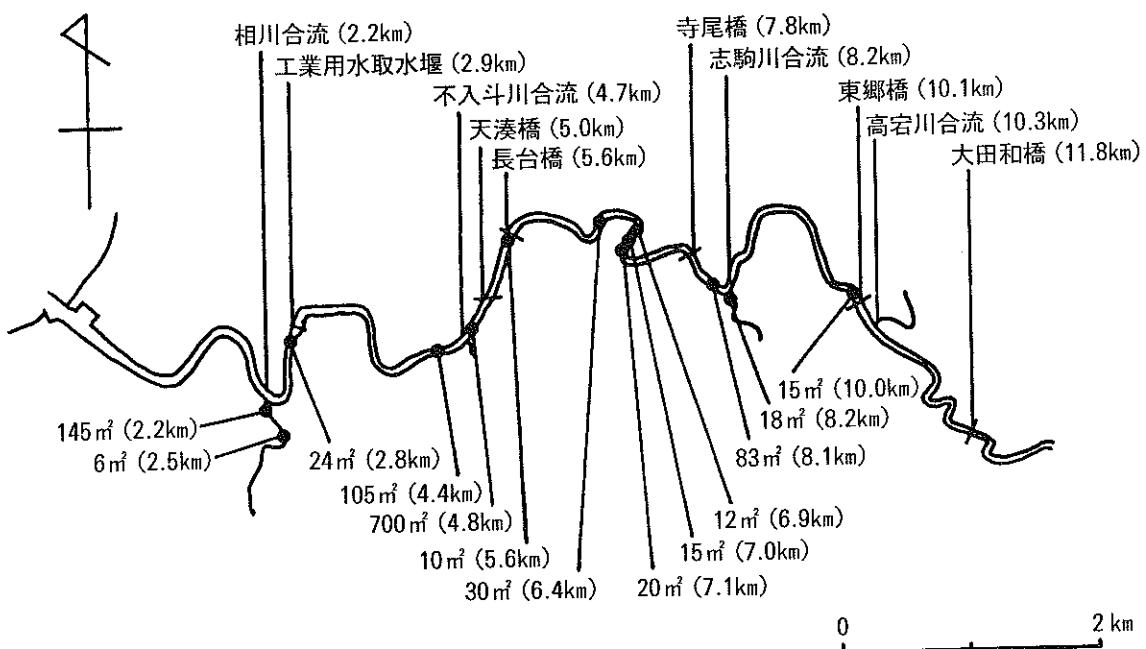


図2 産卵場の位置と面積

のため、産卵場の形成に必要な浮き石状態の瀬の出現には、9月以降の降雨の状況が影響しているものと考えられる。また、石田¹⁰⁾も、適当な間隔での増水は河床を長期にわたり産卵に好適な状態にするとしていることから、1993、1994年の9月から12月までの降水量と産着卵及び発眼卵の出現状況との関係を見た(図3、4)。なお、降水量については木更津における日降水量を使用した。いずれの年も9月下旬から10月上旬にかけ日降水量20mm以上の降雨があり、10月中旬の調査時において、産卵に適当と思われる浮き石が観察された。しかし、1994年は12月中旬まで浮き石状態の瀬が見られたのに対し1993年の調査地点では、11月以降にも降雨があったにもかかわらず、浮き石状態にならなかった。

一方、産着卵の出現状況から、調査地点における産卵の行われた時期を推定すると、1993年は10月上旬の降雨後から10月末まで、1994年は10月上旬の降雨後から11月下旬までと考えられた。この時期の水温は1993年が15~19°C程度、1994年は、10°C~20°C程度であった。これは、白石、鈴木⁶⁾が一般にアユの産卵適温は12~20°Cで、産卵盛期は11°C以上としているのと一致する。

1993年の産卵期間が10月末までと短かったのは、11月以降に降雨があったにもかかわらず、調査地点の瀬が産卵に適当な浮き石の状態にならなかったことによるものと考えられる。しかし、11月の調査時の水温は、9.9~

15.7°Cで産卵には適当であったことと、その後の調査において、この年の調査地点以外に多くの産卵適地が存在することが明らかになったことから、湊川全体では、1994年と同様に11月以降も産卵が行われていた可能性が高い。

これらのことから、湊川においては、水温が20°C以下になる9月下旬から10月上旬に産卵が始まり、産卵盛期は水温が12~20°Cの10月中旬から11月中旬までと考えられ、この時期に、適当な降雨による浮き石状態の瀬が出現することが必要である。また、産卵期の終了については、各年により差があるものの、12月上旬には水温が10°C以下になり、これに伴い産卵も終了すると考えられる。

湊川におけるアユの産卵場は、河口から2.8kmの工業用水堰下流から、同10.0kmの東郷橋下流までの7.2kmの範囲で10地点、相川の本流との合流点から300mまでの範囲で2地点と、志駒川の本流との合流点から30mまでの範囲で1地点の、合計13地点で確認できた。

一方、田畠¹¹⁾によれば、塩分はアユのふ化に影響を与えるとしているが、工業用水堰下流については、潮汐に伴い水位の変化は見られるものの、底層への海水の侵入は見られず、また、相川の産卵場も合流点において本流の川床とは高低差があることから、塩分の影響は無いものと考えられ、すべての産卵場で仔魚がふ化するものと推測される。

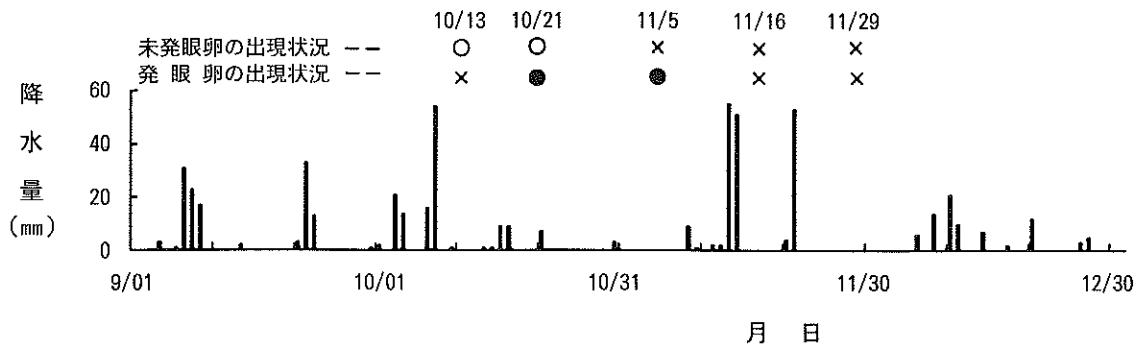


図3 1993年の木更津における日別降水量と湊川の産着卵の状況
○は未発眼卵有り、●は発眼卵有り、×は産卵着卵無し

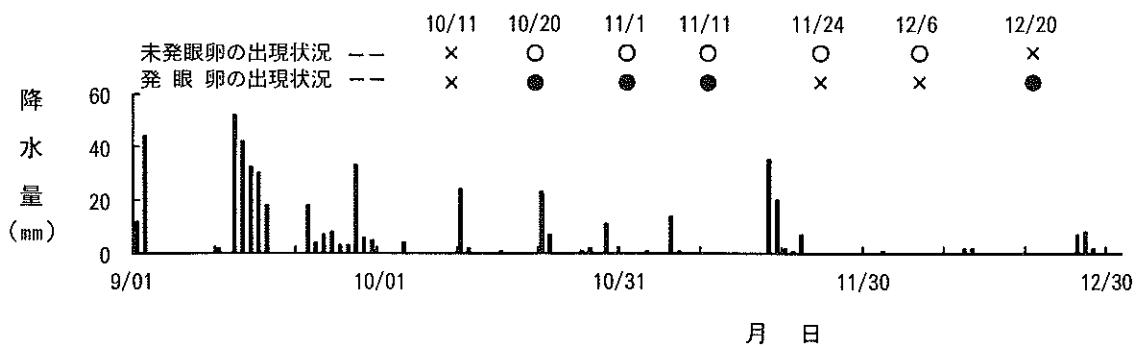


図4 1994年の木更津における日別降水量と湊川の産着卵の状況
○は未発眼卵有り、●は発眼卵有り、×は産卵着卵無し

主な産卵場としては、産卵場の面積から考えると、寺尾橋上流 (83m^2)、天湊橋下流 (700m^2)、不入斗川合流点の下流 (105m^2)、相川の本流との合流付近 (145m^2) の4地点が挙げられる。しかし、寺尾橋上流の産卵場は1995年の調査時には多数の産着卵が確認できたにもかかわらず、1993、1994年の調査時には卵が確認できなかった。また、相川の本流との合流付近も1995年には産着卵が多数確認できたが、1993年の調査では確認できなかった。さらに、天湊橋下流では、1994年と1995年の調査において、産卵の行われた瀬の位置、面積が異なっているなど、必ずしも毎年安定して産卵が行われているとはいえない。

一方、志駒川の本流との合流付近の産卵場 (18m^2) や本流の寺尾橋下流700~1400mの産卵場は、1ヶ所当たりの面積は $12\sim30\text{m}^2$ と小さいものの、比較的川幅が狭く流れの早い所に出現しており、降雨が少なく流量が減少しているときでも、比較的安定して浮き石状態が出現している可能性があり、面積は小さくても重要であると考えられる。

したがって、湊川における主要な産卵場は、本流では

寺尾橋上流、天湊橋下流、不入斗川合流点の下流、相川の本流との合流付近、志駒川の本流との合流付近及び寺尾橋下流700~1400mの範囲と考えられる。

今回の調査により、湊川におけるアユの産卵期及び産卵場の出現する位置は把握できたが、それぞれの産卵場において毎年安定して産卵が行われているわけではなく、産卵場の出現状況に伴い産卵量は大きく変化しているものと考えられる。湊川において、今後も天然の再生産を期待するには、各産卵場の詳細な調査を行い、産卵場が不安定になる要因を明らかにし、毎年安定した産卵量を確保できるような産卵場の保護、整備の方法を確立する必要があるものと考えられる。

要 約

湊川におけるアユの産卵期及び産卵場の位置を把握するため、1993年10月13・21日、11月5・16・29日、1994年10月11・20日、11月1・11・24日、12月6・20日、1995年11月2・14・28日に調査を行った。

産卵の行われた時期は、1993年は10月上旬から10月末

まで、1994年は10月上旬から11月下旬までと考えられ、産着卵が多くみられたのは10月下旬から11月中旬までであった。このことから、湊川においては、水温が20°C以下になる9月下旬から10月上旬に産卵が始まり、産卵盛期は水温が12~20°Cの10月中旬から11月中旬までと考えられた。また、産卵期の終了については、各年により差があるものの、12月上旬には水温が10°C以下になり、これに伴い産卵も終了すると考えられた。

アユの産卵場は、河口から2.8kmの工業用水堰下流から、同10.0kmの東郷橋下流までの7.2kmの範囲で10地点、相川の本流との合流点から300mまでの範囲で2地点と、志駒川の本流との合流点から30mまでの範囲で1地点の、合計13地点で確認できた。

主要な産卵場は、寺尾橋上流、天湊橋下流、不入斗川合流点の下流、相川の本流との合流付近、志駒川の本流との合流付近及び寺尾橋下流700~1400mの範囲と考えられた。

しかし、それぞれの産卵場において毎年安定して産卵が行われているわけではなく、これに伴い、産卵量も大きく変化しているものと考えられ、天然の再生産を期待するには、産卵場が不安定になる要因を明らかにし、毎年安定した産卵量を確保できるような産卵場の保護、整備の方法を確立する必要があるものと考えられた。

33-59.

- 9) 小野寺好之(1970)：湊川水系水産生物調査、木更津南部地区工業用水道事業、湊川取水による水産資源に及ぼす影響調査報告書、河川の部。社団法人日本水産資源保護協会、7-12.
- 10) 石田力三(1989)：アユの産卵のための保全水量、魚を育む豊かな流れ、河川生物資源保全流量調査報告書、水産庁、209-227.
- 11) 田畠和男(1975)：海水及び希釈海水中でふ化したアユ仔魚について、兵庫県水産試験場研究報告、15、63-67.

文 献

- 1) 石田力三(1959)：アユの産卵生態－I、産卵群の構造と産卵行動。日本水産学会誌、25(4), 259-268.
- 2) 石田力三(1961)：アユの産卵生態－II、産卵魚の体型と産卵床の砂礫の大きさ。日本水産学会誌、27(12), 1052-1057.
- 3) 石田力三(1962)：アユの産卵生態－III、産卵場の水深と産卵魚の体型。日本水産学会誌、28(4), 399-404.
- 4) 石田力三(1964)：アユの産卵生態－IV、産卵水域と産卵場の地形。日本水産学会誌、30(6), 478-485.
- 5) 石田力三(1967)：アユの産卵生態－V、産卵場の構造。淡水区水産研究所研究報告、17(1), 7-19.
- 6) 白石芳一・鈴木規夫(1962)：アユの産卵生態に関する研究。淡水区水産研究所研究報告、12(1), 83-107.
- 7) 千葉県土木部河川課(1984)：千葉県の河川、240pp.
- 8) 中村守純・竹内直政・日置勝三・木村忠亮(1970)：湊川水系水産生物調査、木更津南部地区工業用水道事業、湊川取水による水産資源に及ぼす影響調査報告書、河川の部。社団法人日本水産資源保護協会、