

## アユ・ワカサギに関する生態について

アユおよびワカサギは水温の適応範囲が広いことから、水域類型の分類にあてはめることができず、この 2 種に関する情報を類型指定の検討へ活用することは困難であった。しかし、これらの種は内水面漁業における重要な漁獲対象種であり、多くの河川や湖沼では保護水面の対象魚種に指定されていることから、今後の検討においては、その生息状況を類型指定へ反映することが求められる。また、特別域の検討においては、各河川、湖沼における産卵・成育場を具体的に把握する必要があり、産卵条件に関する情報が必要不可欠となる。

そこで本資料では、類型指定への活用に必要なアユおよびワカサギの生態情報(①生活史、②生息域の水温条件、③産卵場の条件)について整理する。

### ● アユ・ワカサギの取り扱いに関するこれまでの経緯

#### ■ 冷水性の水生生物として分類された

・ 毒性試験結果の整理に用いる主要魚介類としてイワナ・サケマス域に分類された(第 6 回水生生物保全環境基準専門委員会 参考 11 別紙)。

#### ■ 水温の適応範囲が広いことから冷水性の水生生物から除外された

・ 水温の適応範囲が広いこと及び生息分布の情報を踏まえると、水域類型の分類に当たっての活用が難しいと考えられたため、冷水性の水生生物としてはあえて分類していない。(第 15 回水環境部会 資料 3-1)」

#### ■ 有害性評価手法の検討対象として評価を行うための基礎的情報(生活史や生息場所、漁獲量・放流量)の整理

・ アユは類型指定の検討には用いられていないが、これらの生物は我が国の河川あるいは湖沼を代表する有用な魚類であり、有害性評価を始めとする情報を充実させる必要があり作業中。(国立環境研究所,2007,平成 18 年度水生生物への影響が懸念される有害物質情報収集等調査報告書)

## 1. アユの生態

### 1.1 一般的な生活史

アユの生活史をまとめると図 1.1 のとおりである。

一般に、アユは秋に河川の中流域で産卵し、卵から孵化した仔魚は直ちに河川を流下して海域に入る。秋から春の低水温期に海域で生活し、春に稚魚となって海域から河川へ遡上する。春から秋には河川の中流～上流域で生活し、生後 1 年で成熟、産卵し死亡する一年魚である。

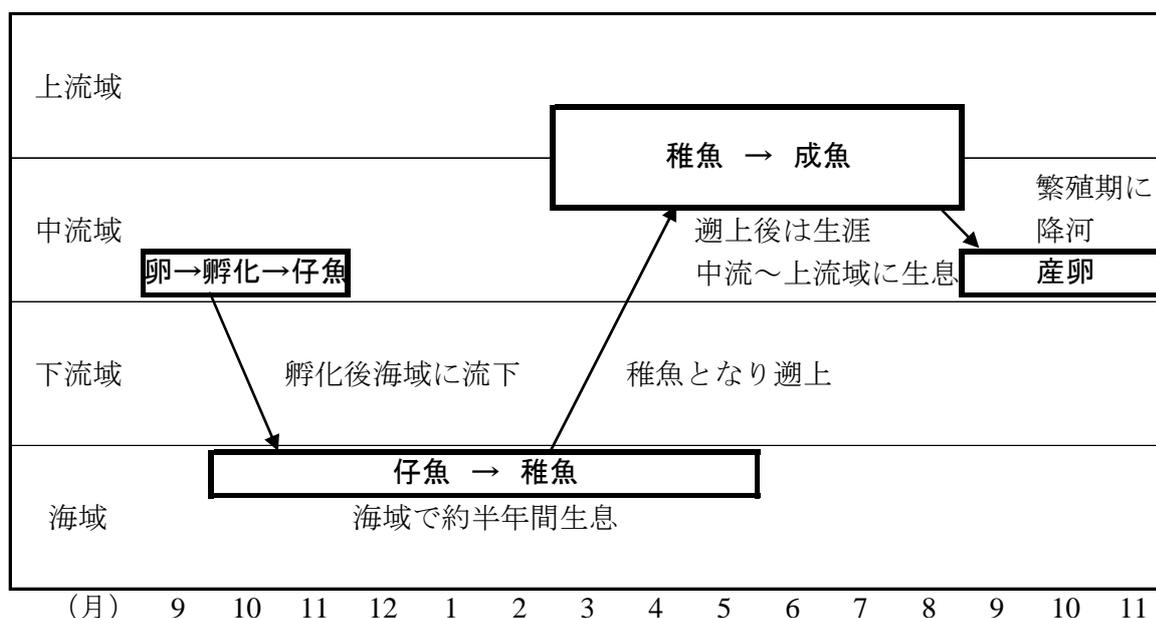


図 1.1 アユの生活史

## 1.2 生息域の水温条件

アユ生息域の未成魚期、成魚期、卵・孵化期における水温条件を図 3.1 に示す。

アユは一年魚であることから、各生活史段階における水温条件は河川水温の経月変化に対応する。最適水温域が比較的低い条件である卵・孵化期～仔稚魚期（河川に生息する流下時期のみ）は河川の水温が低い秋季～冬季にあたり、最適水温域が高い条件である未成魚期～成魚期は河川の水温が高い春季～夏季にあたる。

未成魚期～成魚期においては、最適水温域の幅が広いことから、河川の中流～上流までの広い範囲に生息が可能である。一方、卵・孵化期における生息範囲（産卵場）は河川の特定の範囲に限られ、最適水温域も比較的低い範囲であるが（図 1.2）、地方により産卵期は異なり（表 1.1）、最適水温域（18℃周辺）まで水温が下がってきた頃に産卵の最盛期を迎える（図 1.3）。したがって、産卵場となる水域の年平均水温には一定の規則性は認められない。

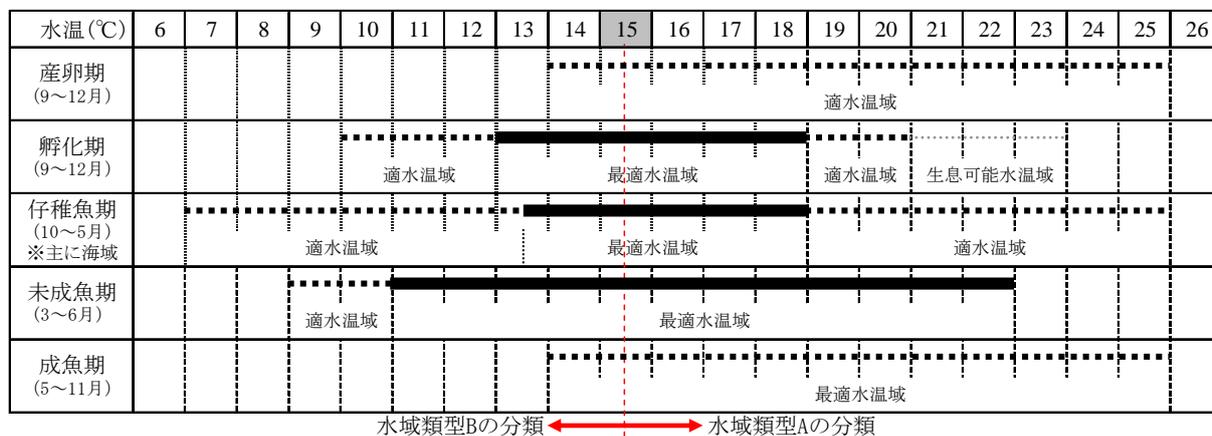


図 1.2 アユ生息域の水温条件

表 1.1 主な産卵場における産卵、遡上盛期と年平均水温

| 河川名 | 地点名  | 産卵盛期        | 遡上盛期 | ※年平均水温 |
|-----|------|-------------|------|--------|
| 岩木川 | 上岩木橋 | 9月下旬～10月上旬  | 5月   | 約11℃   |
| 利根川 | 上武大橋 | 10月中旬～11月下旬 | 4月   | 約15℃   |
| 物部川 | 深渕   | 11月         | 3月   | 約17℃   |

※年平均水温は平成13年水質年表に掲載されている月毎の計測値（流心）を平均したものの。

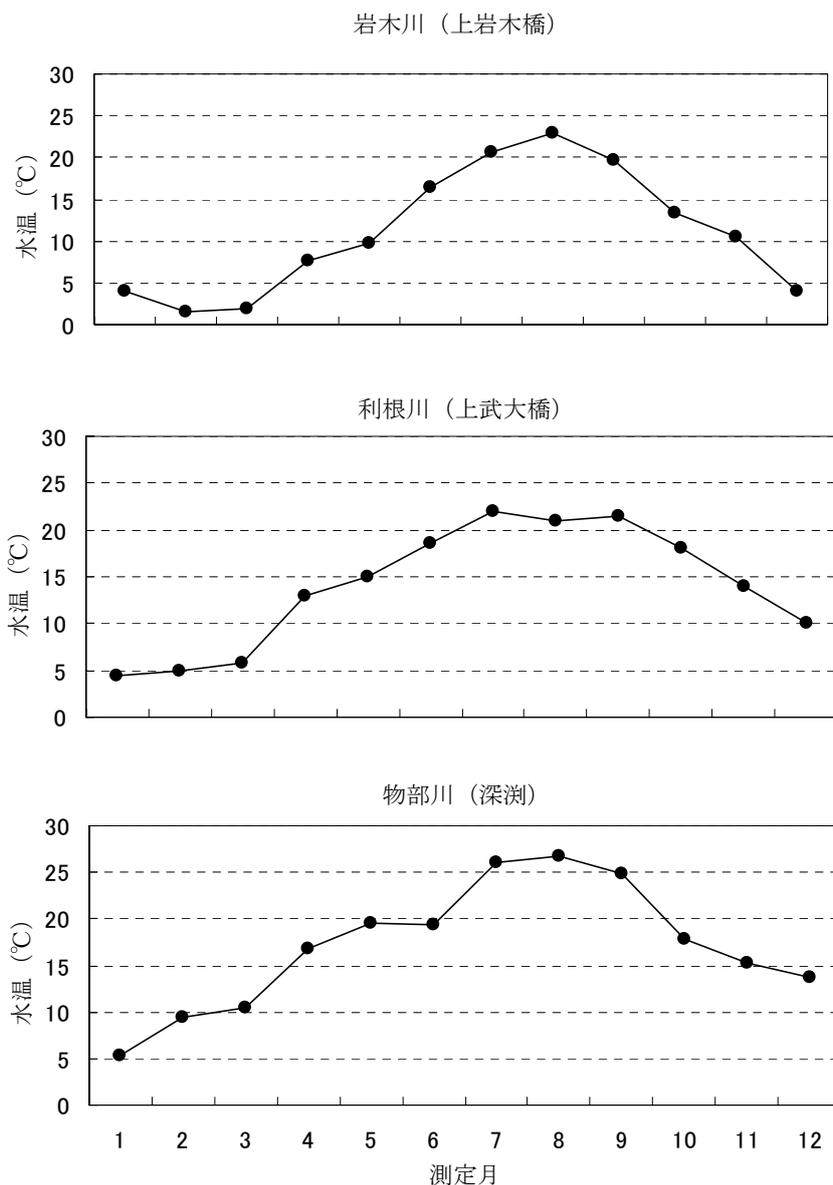


図 1.3 主な産卵場における水温の経月変化

出典) 水質年表 (平成13年)

### 1.3 産卵場の条件

既存調査（別表 2 参照）により明らかとなっている環境項目別のアユ産卵場の条件を以下に示す。

#### (1) 河床材料

粒径 10mm 前後の細かい砂礫の多い河床であり、小さいほうの限界は径 1mm 前後である。河床の状態は不安定で浮石状態を有する所で産卵がみられる。アユ卵が付着した河床材料の例を図 1.4 の写真に示す。



図 1.4 アユ卵が付着した河床材料  
(多摩川で採取したもの。卵の直径は約 1mm)

#### (2) 河床勾配

産卵水域は勾配の緩やかな河川では河口から離れたところに、勾配の急な河川では河口近くに位置し、またその範囲は緩勾配の河川では広く、急勾配の河川では狭い。また、河口から標高 50m までの平均勾配と河口から産卵水域中央部までの距離および産卵水域の長さとの間には一定の関数関係が認められる（別図 1 参照）。

- ・河口から標高 50m までの平均勾配と河口から産卵水域中央部までの距離

$$Y = -1.652X + 1.534$$

- ・河口から標高 50m までの平均勾配と産卵水域の長さ

$$Z = -1.213X + 1.361$$

※X：河口から標高 50m までの平均勾配 (m/km) の対数

Y：河口から産卵水域中央部までの距離(km)の対数

Z：産卵水域の上・下限の距離(km)の対数

#### (3) 流速・水深

産卵場の水深、流速等は一般的な値を特定できずかなり幅のあるものであるが、流速 100cm/sec 以下、浅場（10～数 10cm）及び深場（1.0m 以上）の場所という報告がある。

## 2. ワカサギの生態

### 2.1 一般的な生活史

ワカサギの生活史をまとめると図 2.1 のとおりである。

ワカサギは本来河川で孵化した後に海で成長し、再び産卵のために河川に上る遡河回遊魚である。しかし、海との往来が困難な湖に移植されたものは、湖の中だけで一生を過ごす。

産卵期は1～5月であり、北方や高地ほど遅い傾向にある。関東地方では1～2月、東北地方では3～4月、北海道は4～6月に盛期を迎える（表 2.1）。成熟魚は夜間に湖に流入する川に上り産卵する。受精から孵化までの日数は水温が低いほど長く、7℃で38日である。孵化は日没直後のごく短時間に一斉に起こる。

春に孵化した仔魚は海の内湾や湖に流れ下り、満一年で成熟する。産卵後その多くは死ぬが、湖によっては2年目、3年目まで生きるものもある。

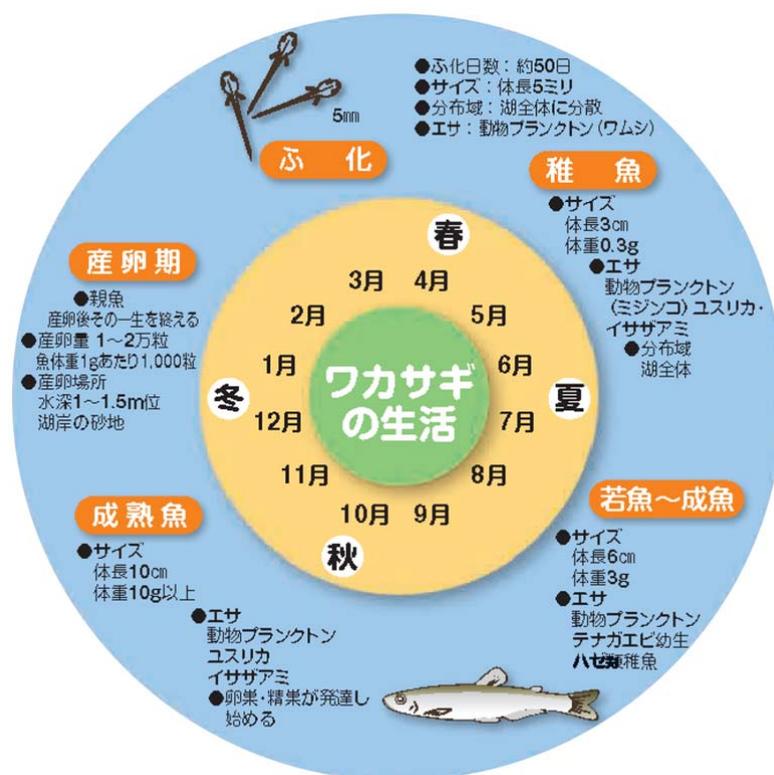


図 2.1 ワカサギの生活史 (霞ヶ浦)

出典：霞ヶ浦北浦の漁業とワカサギ (茨城県霞ヶ浦北浦水産事務所ホームページ)

## 2.2 生息域の水温条件

ワカサギ生息域の未成魚期、成魚期、卵・孵化期における水温条件を図 2.2 に示す。ワカサギは水温の変化に対する適応幅が広く、0～30℃の広範囲にわたって生活が可能である。卵の孵化適温は 5～17.5℃の範囲であり、21℃以上では孵化しないとされている。本種はどちらかといえば冷水性の魚であり、夏の高温はこの魚にとっては好ましい環境ではない。例えば、霞ヶ浦・北浦のワカサギの年総漁獲量が、前期生息期（5～8月）の気温と逆相関がみられることが報告されている。



図 2.2 ワカサギ生息域の水温条件

表 2.1 日本の主要な生息水域における産卵時期

| 県名   | 水域名  | 産卵時期      |
|------|------|-----------|
| 北海道  | 大沼湖  | 4月上旬～5月上旬 |
|      | 石狩湖  | 5月～6月     |
|      | 阿寒湖  | 4月下旬      |
|      | 網走湖  | 4月上旬～6月上旬 |
| 青森県  | 小川原沼 | 3月下旬～4月中旬 |
| 秋田県  | 八郎潟  | 3月下旬～4月上旬 |
| 石川県  | 河北湖  | 1月下旬～2月上旬 |
| 福井県  | 三方湖  | 2月下旬      |
| 群馬県  | 榛名湖  | 3月中旬～3月下旬 |
| 長野県  | 諏訪湖  | 2月上旬～5月下旬 |
|      | 木崎湖  | 1月上旬～4月下旬 |
| 山梨県  | 西湖   | 2月中旬～5月中旬 |
| 茨城県  | 霞ヶ浦  | 1月中旬～2月   |
| 愛知県  | 入鹿池  | 2月中旬～2月下旬 |
| 鹿児島県 | 鰻池   | 2月～3月     |

## 2.3 産卵場の条件

既存調査（別表 2 参照）により明らかとなっている環境項目別のワカサギ産卵場の条件を以下に示す。

### (1) 底質

卵は水草あるいは川底の礫に附着するが、水草や川底の礫が泥や附着藻類でおおわれているような場所での産着卵量は、皆無もしくは極めて少ない。

図 2.3 に示したのは霞ヶ浦において産卵場が確認された場所のおおよその粒度組成である。中砂と細砂が 90%以上を占め、礫やシルトはほとんどない。

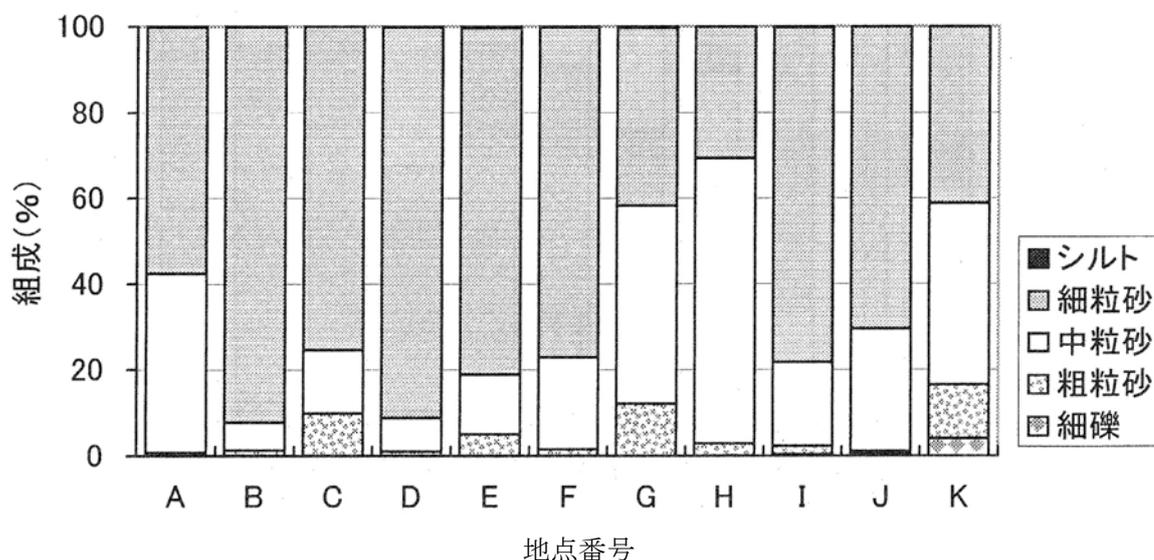


図 2.3 霞ヶ浦の産卵場における粒度組成

### (2) 流速・水深

霞ヶ浦では水深 0.3m から 2.4m の範囲に形成され、その 90%以上は水深 0.9~1.8m の範囲に形成されていた。相模湖流入河川の秋山川における調査では、水深 20~40cm、流速 70~100cm/s の付近に産卵床が多くみられた。

### (3) 水質

小川原沼での調査および霞ヶ浦での調査から、産着卵がきれいな水草、砂礫に多く、泥におおわれた水草、砂礫に少ないことから、清浄な水質が要求される。また、水産用水基準では、湖沼のワカサギについて溶存酸素：6mg/L 以上、全窒素：0.6mg/L 以下、全磷：0.05mg/L 以下と定められている。

## ● 生態情報の整理結果

アユおよびワカサギの生態情報を整理した結果、「生息域の水温条件」および「産卵場の条件」については、アユおよびワカサギに共通して以下の特徴があげられる。

### ■生息域の水温条件について

- ・ 生息可能な水温域の幅は広く、生活史段階により季節的に分布を変えるため、河川や湖沼において幅広い水温域に分布する。
- ・ 産卵範囲は河川および湖沼の特定の場所に限定されると考えられるが、産卵期が地方により異なるため、産卵場の年平均水温に一定の関係はみられない。

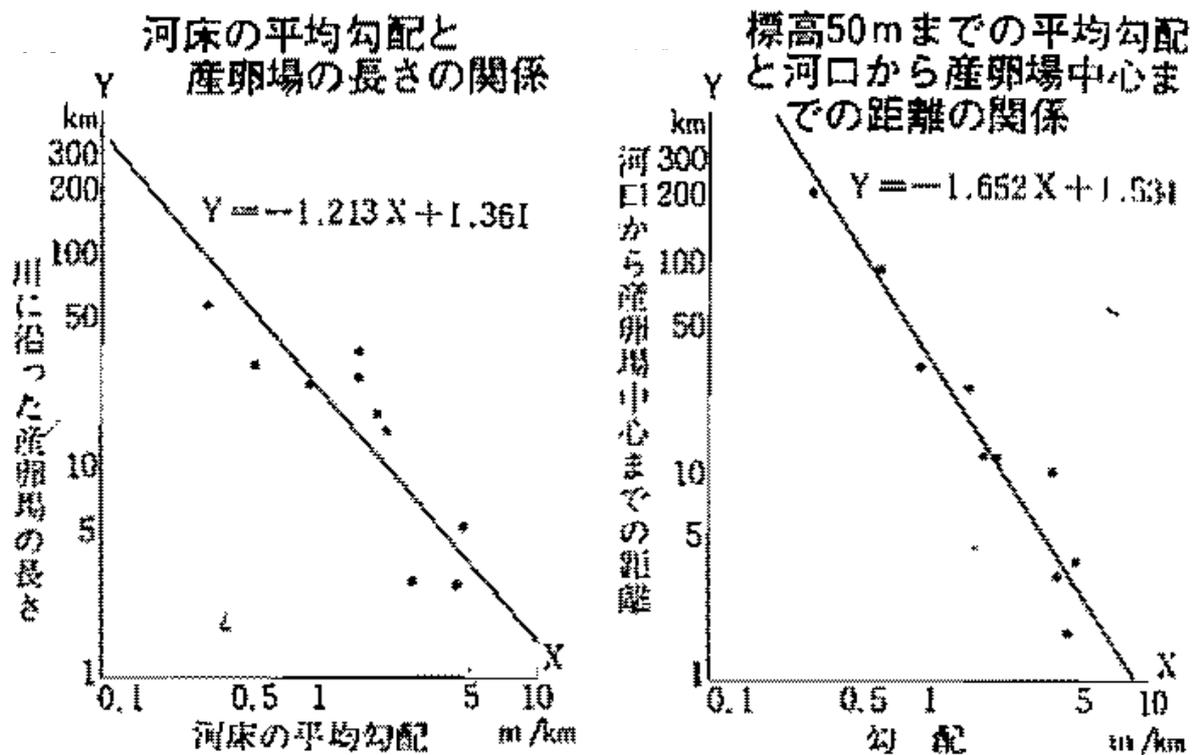
### ■産卵場の条件について

- ・ 物理環境条件により制約されており、河川または湖沼の特定の範囲に形成される。
- ・ 産卵場として重要となる物理環境条件を照合することにより、河川区域におけるおおよその場所を想定することが可能である。

別表1 アユの生息に関する水温条件

| 6 アユ ( <i>Plecoglossus altivelis</i> )   |                           |                               |        |                  |
|--|---------------------------|-------------------------------|--------|------------------|
| 地方名：アイ 全国<br>コアユ 琵琶湖   |                           |                               |        |                  |
|  | 最適水温域(°C)                 | 適水温域(°C)                      | 生存可能範囲 |                  |
|  |                           |                               | 下限(°C) | 上限(°C)           |
| 産卵期  |                           | 14~25 <sup>1)2)3)4)</sup>     |        |                  |
| 孵化期  | 13~18 <sup>5)6)7)</sup>   | 10~20 <sup>1)3)5)6)7)</sup>   |        | 23 <sup>7)</sup> |
| 稚仔魚期   | 12.5~18 <sup>1)8)9)</sup> | 7~25 <sup>1)2)8)9)10)</sup>   |        |                  |
| 未成魚期   | 11~22 <sup>1)2)12)</sup>  | 9~22 <sup>1)2)11)12)13)</sup> |        |                  |
| 成魚期  |                           | 14~25 <sup>2)3)4)</sup>       |        |                  |
| 〔飼育〕   | 20~25 <sup>5)</sup>       | 10~28 <sup>2)5)14)</sup>      |        |                  |
| 〔遡上期〕  | 11~22 <sup>1)2)12)</sup>  | 9~22 <sup>1)2)11)12)13)</sup> |        |                  |
| 〔越冬休眠期〕  |                           |                               |        |                  |
| 〔参考文献〕   |                           |                               |        |                  |
| 1) 松原喜代松・落合明(1965)：魚類学(下)，水産学全集，19，恒星社厚生閣  |                           |                               |        |                  |
| 2) 久保伊津男(1961)：水産資源各論，水産学全集，14，恒星社厚生閣  |                           |                               |        |                  |
| 3) Tamotsu IWAI(1962)：Studies on the <i>Plecoglossus altivelis</i> problems：Embryology and histophyriology of digestive and osmoregulatory organs. Bull Misaki, Mar. Biol Inst Kyoto, Univ (2) |                           |                               |        |                  |
| 4) 西田睦(1978)：びわ湖のコアユの産卵生態，日水誌，46(6)  |                           |                               |        |                  |
| 5) 水産環境水質基準(1972)：日本水産資源保護協会，昭和47年   |                           |                               |        |                  |
| 6) 川本信之(1978)：養魚学各論，恒星社厚生閣   |                           |                               |        |                  |
| 7) 滋賀県水産試験場(1974)：びわ湖のアユの天然産卵場および産卵群について，滋賀水試研報，(25)   |                           |                               |        |                  |
| 8) 中野宇治・水野復一郎・島津忠秀・徳永英松(1937)：「あゆ」仔魚の水温に対する抵抗試験，水産試験場報告(8)，89-97   |                           |                               |        |                  |
| 9) 資源協会(1976)：新版つくる漁業，農林統計協会<br>宮地伝三郎(1960)：アユの話，岩波書店  |                           |                               |        |                  |
| 11) 谷川英一，他(1977)：新編水産学通論，恒星社厚生閣  |                           |                               |        |                  |
| 12) 川那部浩哉，他(1957)：遡上アユの生態，とくに生息密度と生活様式について，生理生態，7(2)   |                           |                               |        |                  |
| 13) 楠田理一(1963)：海産稚アユの遡上生態Ⅱ，大雲川における遡上群の季節的变化，日水誌，29(9)  |                           |                               |        |                  |
| 14) 末広恭雄(1969)：魚類学，岩波書店  |                           |                               |        |                  |
| 15) 京都府経済部水産課(1956)：湖のアユの生態Ⅱ，鮎放流基準調査報告書 1955年度   |                           |                               |        |                  |
| 16) 山本忠(1970)：アユの卵発生，生理生態，14(1)  |                           |                               |        |                  |
| 〔備考〕   |                           |                               |        |                  |

出典) 環境条件が魚介類に与える影響に関する主要要因の整理  
(社団法人日本水産資源保護協会,1976)



別図1 河口の平均勾配と産卵水域の河口からの距離および範囲

出典) アユの産卵生態-IV産卵水域と産卵場の地形 (石田力三,1964)

別表2 ワカサギの生息に関する水温条件

| 128 ワカサギ ( <i>Hypomesus olidus</i> )   |                   |                                |                 |                  |
|--|-------------------|--------------------------------|-----------------|------------------|
| 地方名 : アマサギ 山陰・九州<br>ソメグリ 北陸  |                   |                                |                 |                  |
|  | 最適水温域(°C)         | 適水温域(°C)                       | 生存可能範囲          |                  |
|  |                   |                                | 下限(°C)          | 上限(°C)           |
| 産卵期  | 6~7 <sup>1)</sup> | 5~10 <sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> |                 |                  |
| 孵化期  |                   | 5~17.5 <sup>1) 6)</sup>        |                 |                  |
| 稚仔魚期   |                   |                                |                 |                  |
| 未成魚期   |                   |                                |                 |                  |
| 成魚期  |                   | 0~30 <sup>1)</sup>             | 0 <sup>1)</sup> | 30 <sup>1)</sup> |
| 〔飼育〕   |                   |                                |                 |                  |
| 〔溯上期〕  |                   |                                |                 |                  |
| 〔越冬休眠期〕  |                   |                                |                 |                  |
| 〔参考文献〕   |                   |                                |                 |                  |
| 1) 松原喜代松・落合 明(1965): 魚類学(下), 水産学全集, 19, 恒星社厚生閣   |                   |                                |                 |                  |
| 2) 田村 正(1967): 浅海増殖場の環境-I, II, 水産増養殖叢書15-1, 2, 恒星社厚生閣  |                   |                                |                 |                  |
| 3) 成岡俊男・小川忠幸(1975): 相模湖におけるワカサギ卵のふ化放流と人工採卵について, 神奈川県淡水魚増殖場報告, (12)   |                   |                                |                 |                  |
| 4) 岡田 偽・伊藤小四郎(1960): 石狩古川産ワカサギ魚群の生態研究1. 忠海漁場附近における産卵期の生態, 北水孵化研報, (15)   |                   |                                |                 |                  |
| 5) 桐生 透, 他(1979): 河口湖におけるワカサギの産卵に関する調査, 山梨県魚苗センター事報, 昭和52年度  |                   |                                |                 |                  |
| 6) 川本信之(1978): 養魚学各論, 恒星社厚生閣   |                   |                                |                 |                  |
| 7) 山田寿郎(1963): ワカサギの正常発生段階(英文), 北大水産彙報, 14(3)  |                   |                                |                 |                  |
| 8) 渡部正雄(1968): 魚, 敬文堂  |                   |                                |                 |                  |
| 9) 佐藤隆平, 他(1950): 青森県小川沼水産開発調査-I, ワカサギの産卵習生とその保護, 青森水産調報, 青森県  |                   |                                |                 |                  |
| 〔備考〕   |                   |                                |                 |                  |
| ○ふ化日数  |                   |                                |                 |                  |
| ・7°C: 38日, 10°C: 24日, 12°C: 18日, 11~12°C: 13日(315hr) <sup>7)</sup> , 14°C: 13日, 16°C: 11日 <sup>1) 8)</sup> , 14°C: 18日 <sup>9)</sup> |                   |                                |                 |                  |

出典) 環境条件が魚介類に与える影響に関する主要要因の整理  
(社団法人日本水産資源保護協会, 1976)