

平成 28 年(2016 年)生まれのアユの不漁原因について

1 経過

- ・アユ苗漁獲量は、漁解禁直後の 2016 年 12 月中が 8.4 トン、2017 年 4 月末までも 12.7 トンと注文量 20.2 トンを満たせず、近年で最も不漁となった。
- ・アユ苗は、2017 年 4 月下旬から急激に漁獲が回復し、その後は平年並みで推移した。
- ・この不漁を受け、2017 年度から 2019 年度に水産試験場が中心となって、琵琶湖環境科学研究センターや国立環境研究所琵琶湖分室と連携して不漁原因の究明を行ってきた。

2 不漁の直接的な原因

(1) 早期の漁獲に貢献する 9 月生まれのアユが少なかった。

- ・3 月までの漁獲アユは 9 月生まれが多いことが過去の研究で知られている。
- ・天然河川では 9 月中旬までアユの産卵適水温上限(23℃)を超えていたため、9 月生まれのアユが少なかった(図 1)。
- ・天然河川と人工河川を含め、9 月中のふ化仔魚数は 38 億尾(平年の 3 割)と少なかった。

(2) ふ化日が 10 月上旬に集中したことでアユの成長が遅れ、漁獲加入時期が遅れた。

- ・2016 年の産卵量は平年の約 2 倍の 214 億粒と多く、ふ化は 10 月上旬に集中した(図 2)。

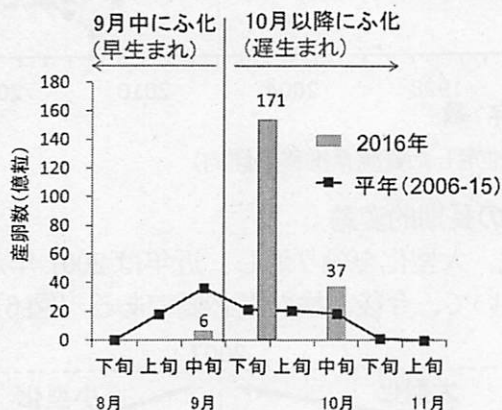


図 1. 2016 年産卵調査結果

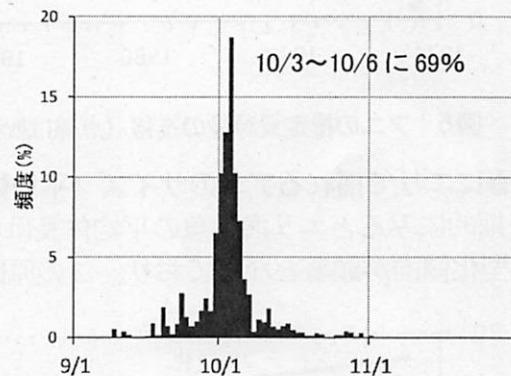


図 2. 2016 年生まれアユのふ化日組成

- ・2016 年と同様に 200 億粒以上の産卵があったが、成育が順調であった 1999 年と比べて、2016 年生まれのアユの成長は遅れており、特にふ化が集中した 10 月上旬以降、顕著に成長が悪かった(図 3)。
- ・翌年 2 月から 6 月までの漁獲サイズについても 2016 年生まれのアユは 1999 年生まれのアユと比べて小さく推移しており(図 4)、成長が遅れた状況が継続した。

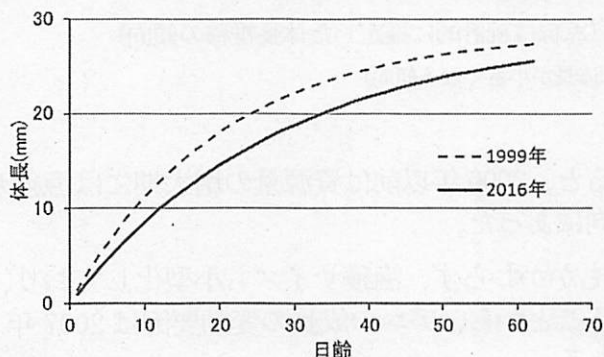


図 3. 1999 年と 2016 年の 10 月生まれのアユの初期成長の比較

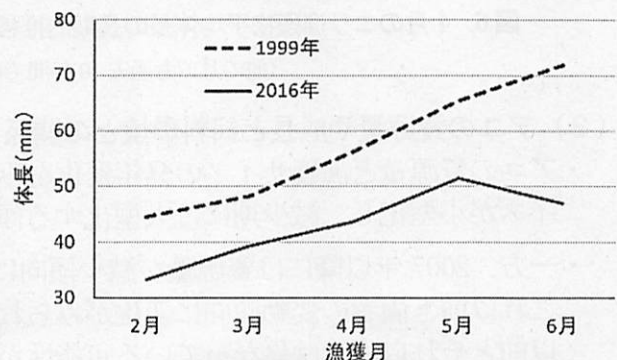


図 4. 1999 年と 2016 年の 10 月上旬生まれのエリ漁獲アユの成長の比較

- ・台風による攪乱、厳冬による水温の低下やアユの栄養状態の悪化等の大規模な減耗を引き起こす現象は2016年生まれのアユには見られず、資源尾数は平年より多かったと推測される。
- ・アユのふ化が10月上旬に集中し、資源も多いことから密度効果により成長が遅れ、漁獲加入時期も遅れたことが4月までの不漁を引き起こしたと考えられる。
- ・一方、5月以降にはこれらがエリの漁獲サイズ、あるいは河川遡上サイズに達したことでエリやヤナシの漁獲量は平年並みに回復したと考えられる。
- ・ただし、成長が遅れたことで刺網の漁獲サイズ（体長60mm前後）に達するアユは相対的に少なく、全般的に刺網漁は不漁となった。

3 長期的な視点でみたアユ資源と餌料環境の変動傾向

(1) アユ資源量の変動

- ・1974～2016年生まれのアユの資源量を推定すると、1970年代から1980年代は増加傾向にあり、1990～93年付近でピークを迎え、90年代後半に減少に転じたと推定した（図5）。

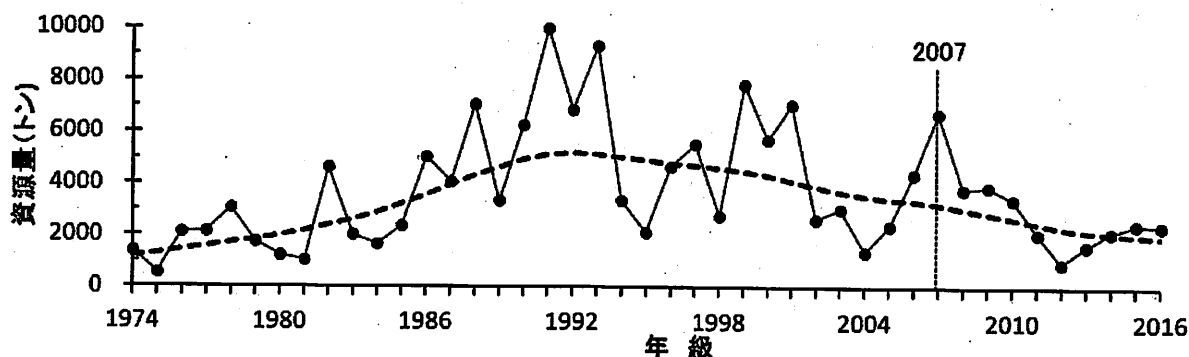


図5. アユの推定資源量の推移（点線は統計的に推定した資源量推移の傾向）

(2) 春にエリで捕れるアユのサイズ（平均体長）の長期的変動

- ・長期的にみるとエリ漁獲魚の平均体長は小型化、大型化を繰り返し、近年は2007年から小型化傾向が顕著となっており、この原因について、今後、検討が必要である（図6）。

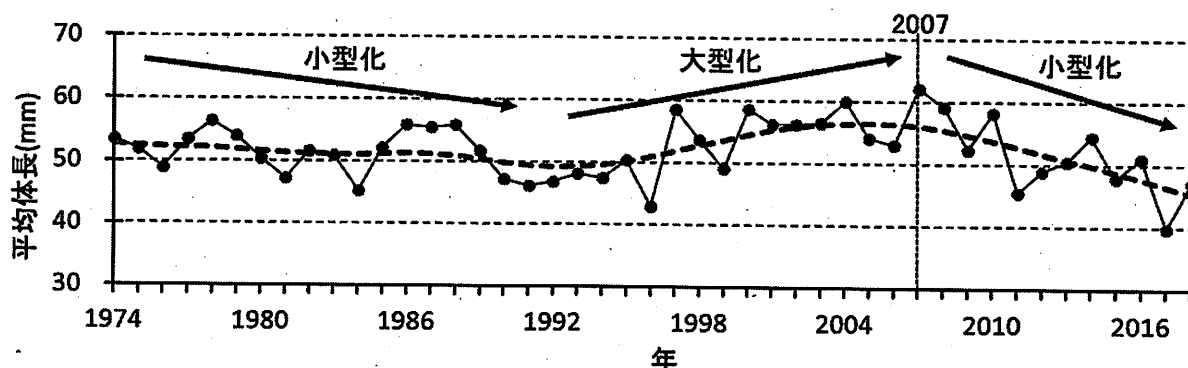


図6. 4月のエリ漁獲物平均体長の長期的推移（点線は統計的に推定した体長推移の傾向）

（他の月でも過去10年間では体長が小さくなる傾向）

(3) アユの資源量や成長と餌料環境との関係

- ・アユの資源量と漁獲サイズの経年変化をみると、2006年以前は資源量の増大期には漁獲サイズが小型化し、減少期には大型化する傾向にあった。
- ・一方、2007年以降には資源量が減少傾向にもかかわらず、漁獲サイズも小型化しており、これ以前と両者の変動傾向に変化がみられることから、アユの成長の変動要因は2007年以前とそれ以降では異なっている可能性がある。

- ・2007 年を境に餌料として重要なヤマトヒゲナガケンミジンコを含む動物プランクトンが減少傾向にあることは、琵琶湖環境研究推進機構の取り組みでも明らかとなっている。
- ・2007 年以降のアユの平均体長とヤマトヒゲナガケンミジンコの関係をみると、両者には正の相関関係があり（図 7）、ヤマトヒゲナガケンミジンコが減少傾向であることがアユの成長量を低下させている可能性がある（図 8）。

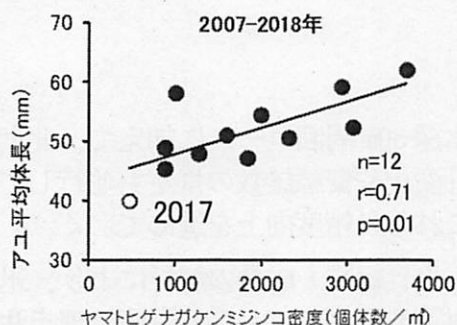


図 7. 4 月のエリ漁獲アユ平均体長とヤマトヒゲナガケンミジンコ密度の関係

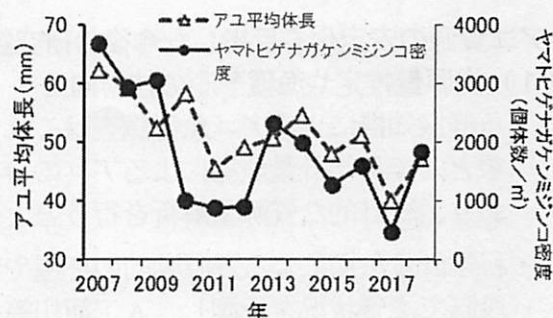


図 8. 4 月のエリ漁獲アユ平均体長とヤマトヒゲナガケンミジンコ密度の推移

(ヤマトヒゲナガケンミジンコ密度：北湖の水深 10m 層の個体数密度の 1～3 月の平均値)

4 次期のアユ資源と漁獲への影響と対策

(1) 2017 年の産卵状況

- ・2017 年の天然河川の状態には水量不足や高水温などアユの産卵に不適な状況はみられなかったが、産卵数は平年の 2.2% の 2.7 億粒にとどまった（図 9）。
- ・産卵期には資源尾数は多く残っていたにもかかわらず、成長が遅れていたことが、成熟サイズ（概ね 60mm 以上）に達しない、または抱卵数が少ないことに結び付き、産卵数が極めて少なくなったと考えられた。

(2) 人工河川による増殖対策

- ・安曇川人工河川に放流する養成親魚の量は、2017 年には当初の 8 トンに 10 トンを追加して合計 18 トンとし、天然親魚を放流した姉川人工河川分を含め、2017 年には例年より多い 38.5 億尾（9 月中に約 34 億尾）の仔魚が人工河川から琵琶湖に流下した（図 10）。

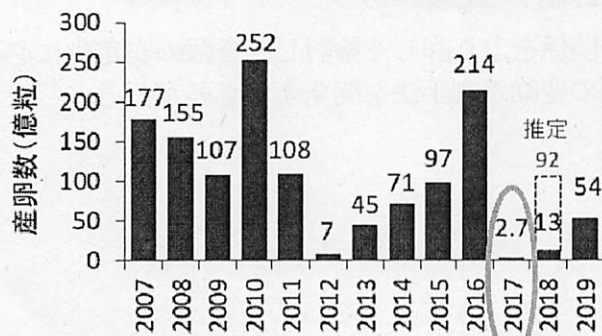


図 9. 天然河川の産卵数の推移

※1：増水により産卵数を過小評価しているため、仔魚の採集情報から推定した産卵数

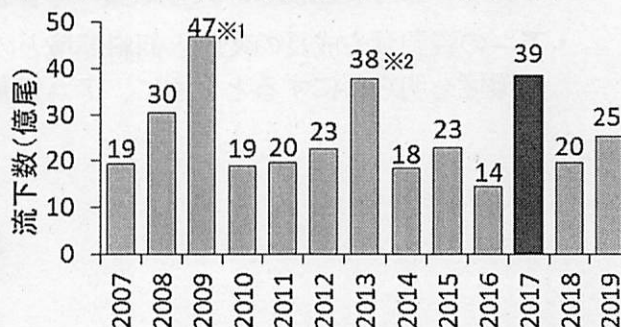


図 10. 人工河川の流下尾数の推移

※1：10 月上旬まで主要河川で渇水が続き、産卵数が少なかったため、通常より多い 32.1 トンの親魚を放流

※2：前年（2012 年）に減少した資源の回復のため、通常より多い 23 トンの親魚を放流

(3) 2017 年 12 月以降の漁獲状況

- ・2017 年のアユ苗の漁獲状況は 12 月のアユ苗注文量 22.2 トンに対し 12 月中に満たせず年を超えたが、1 月 15 日には充足し、人工河川を活用した増殖対策により資源量は回復傾向に向かった。

5 不漁原因のまとめ

- ・河川水温が産卵適水温に低下する時期が遅れたため、早期の漁獲に貢献する9月生まれのアユが少なかった。
- ・アユのふ化日が10月上旬に集中し、資源も多いことから密度効果により成長が遅れ、漁獲加入時期も遅れた。

6 アユ資源の安定化を目指した今後の研究課題

(1) 資源量推定や漁獲予測の技術向上

- ・魚群探知機によるアユ魚群調査はこれまでの水深30m周回コースに加えて、北湖全域を対象として科学計量魚探によるアユの分布の季節変化や資源尾数の推定も並行して実施しており、統計的な資源量解析を行うとともに、これらの精度向上を進めていく。
- ・科学計量魚探による資源動向の把握やアユのふ化日組成・成長の解析により、迅速に早い段階で漁獲状況を予測し、人工河川等の増殖対策や再生産にかかる資源管理手法に活用していく。

(2) 成長変動と餌料環境との関係解明

- ・2007年以降のアユの平均体長とヤマトヒゲナガケンミジンコとの関係には正の相関関係があり、ヤマトヒゲナガケンミジンコが減少傾向にあることがアユの成長量を低下させている可能性があることから、今後もモニタリングを継続し、今後に得られたデータも使って慎重に両者の関係性を見極める必要がある。
- ・ヤマトヒゲナガケンミジンコを含む動物プランクトンが減少傾向にある原因については、他のプランクトン食魚の動向も含め環境要因との関連を検討する必要がある。
- ・近年、度々みられる大型緑藻（ミクラステリアス、スタウラストルム）の大発生時には、アユの肥満度低下や成長不良が生じており、さらにセタシジミの肥満度低下やホンモロコイの成長不良など、他の魚介類にも類似の現象がみられている。
- ・また、大型緑藻の大発生時には、ヤマトヒゲナガケンミジンコが少ない傾向があり、今後も大型緑藻の発生状況、ヤマトヒゲナガケンミジンコ等の餌料環境や魚介類の資源量をモニタリング等で注視し、大型緑藻の影響を評価する必要がある。
- ・アユの資源量や成長の変動と餌料環境との関係をより詳しく検討し、資源の安定化に必要な環境を明らかにするとともに、アユ資源の変動予測手法を開発する必要がある。