

アユの側線上方横列鱗数の計数マニュアル 2.0



令和4年3月
岐阜県水産研究所

まえがき

アユは岐阜県で最も多く漁獲され、また、最も多く養殖されている魚であり、平成元年に県の魚に指定されるなど、岐阜県を代表する魚のひとつです。

岐阜県内の河川には、アユを漁業権魚種とする漁業協同組合が、種苗放流をしているほか、木曽三川（木曽川、長良川、揖斐川）流域の大きなダムから下流では海から遡上してくるアユも生息しています。

海から遡上してくるアユが生息する水域では、漁獲されるアユに遡上アユと放流アユとが混在しており、アユの種苗放流の効果を把握するためにはこれらを区別する必要があります。放流アユについても、複数の生産者の種苗を放流している組合もあり、これらを区別できなければ、種苗ごとの放流効果を把握することはできません。

遡上アユと放流アユでは、鱗の枚数が異なる場合が多く、また、放流アユも、琵琶湖で漁獲された「琵琶湖産種苗」や種苗生産施設でふ化した「人工種苗」といった、由来の異なる種苗、さらには、これらの中にも多くの生産者が生産した種苗が混在し、これらもまた、鱗の枚数が異なることも多く見られ、鱗の枚数を比較することによって種苗の由来等が区別できることがあります。

鱗の枚数を比較するためには、計数方法を揃えることが重要になりますが、当研究所では、平成23年にその方法を「アユの側線上方横列鱗数の計数マニュアルVer.1」としてまとめ、公表しました。しかしながら、この方法は、体表面を乾燥させたり、えのぐを塗布するなど、計数後のサンプルの食用価値を落としてしまうものでした。

本マニュアルは、アユの側線上方鱗数を、一般に広く普及しているスマートフォンを用いた写真撮影から行うことで、サンプルの鮮度を大きく損なうことなく、簡単に計数できるよう、その方法をまとめたものです。

この方法を、漁業者、遊漁者等多くの関係者が用いることにより、漁獲アユの動向が適切に把握され、アユ資源の増殖や漁獲量の増加につながることを期待します。

目次

§ I 道具、器具類

●スマートフォン

(または、デジタルカメラ、カメラ機能付き携帯電話)



●木製まな板等、反射の少ない台



●ペーパータオル



●付箋紙



●筆記用具



●描画機能のあるアプリケーションソフトの搭載されたパソコン

(または、描画機能のあるアプリケーションソフトが搭載されたスマートフォン、カラー写真印刷が可能なプリンタ)



(あると便利)

○ピンセット（先の細い箸）



○はさみ



○電気スタンド



§ 2 サンプル

写真からの鱗の計数では、時間のかかる作業はパソコン等の画面上での作業となり、サンプルに触れる時間は僅かです。したがって、サンプルには特別な処理は必要ありません。サンプルは氷締めした鮮魚の状態、または、冷凍魚を半解凍した状態で行います。魚体表面の水分、粘液は拭き取らないほうが綺麗に撮影できます。

- 1-1 サンプルを持ち帰って屋内で撮影する場合には、明るい場所に木製まな板等、反射の少ない撮影台を置き、明るさが足りない場合は、電気スタンド等で照らします。明かりが少し背中の方向から照らすようにすると、撮影状態が良くなります。
- 1-2 漁獲魚などの調査で屋外にて撮影する場合には、直射日光を避け、明るい日陰を選んで木製まな板等、反射の少ない撮影台を置きます。背中側が明るくなるような向きにすると、撮影状態が良くなります。
- 2 撮影台にサンプルを置きます。原則として、魚体の左側面を計数するので、頭を左にするように置きます。傷などがある場合は右側でも構いませんが、統一したほうが数えやすくなります。魚体が滑って動かないように台の水分を拭きとり、台にペーパータオルなどを滑り止めのために敷きます。背中側を少し持ち上げるように、小さく丸めたペーパータオル等を魚体の下に配置します。このペーパータオルは背鰭の下にも届くぐらいの形状にして、背鰭を軽く広げて止めておきます。
- 3 写真では側線鱗（感覚孔が開いている鱗）がわからなくなることがあるので、小さく切った付箋紙等を側線（側線鱗の並ぶ列）にあわせて下側に配置し、マーキングします。この紙に、個体番号、採捕日などの情報を記して写真に写し込むことにより、計数時の個体識別にも用います。



§ 3 写真撮影

写真撮影は、スマートフォンを用いて行いますが、デジタルカメラやカメラ機能付き従来型携帯電話での撮影写真でも可能です。しかし、撮影後の作業において、不鮮明で計数に支障の出ることの無いよう、撮影画像を隨時チェックしながら進めることが計数をより確実なものとすることから、スマートフォンであれば、拡大画像のチェックが容易であり作業を進めやすくなります。

以下はスマートフォン（SHARP SH-M08）の例を記しますが、使用機種により設定が異なることがありますので、各機種の取扱説明書を参照してください。

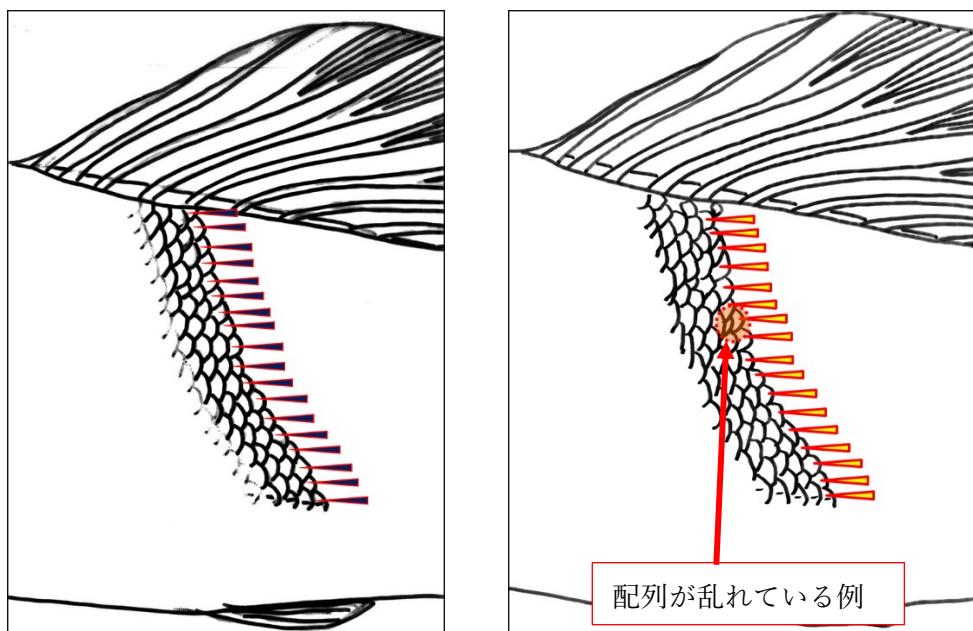
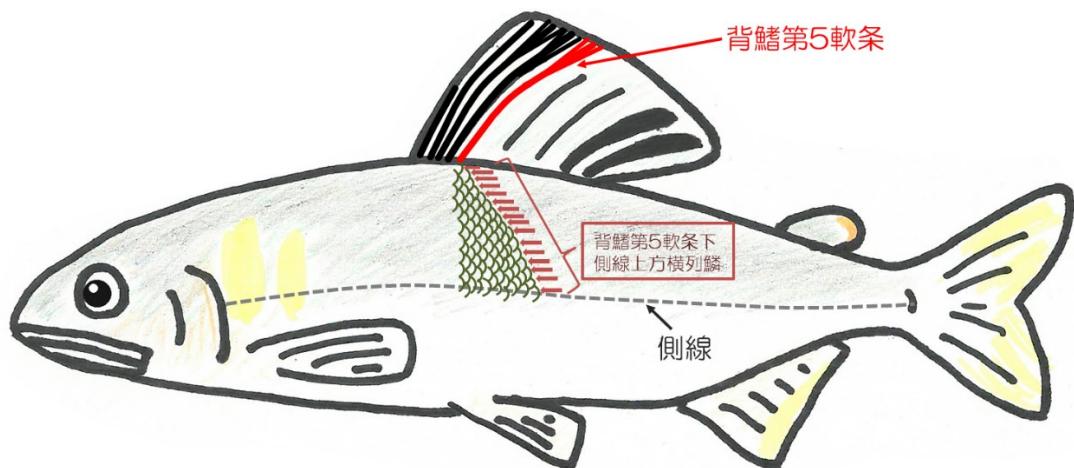
- 1 フォーカス等の設定は、オートで十分です。例に用いたスマートフォンでは「AI オート」です。
- 2 照明の設定は、「LOW」(Low light, 懐中電灯モード) にします。
- 3 撮影範囲は、背鰭の付け根側半分程度から側線下に配置した個体情報を記した付箋紙等が映る程度とします。また、カメラのライトの反射が計数する鱗の列に重ならないように前後（頭と尾びれの方向）の撮影範囲を調節します。
- 4 撮影方向はやや背中側からとして、背鰭の付け根が隠れないようにします。魚体は立体であるので、真横からの撮影とすると、背鰭の付け根が隠れてしまうことに留意します。
- 5 1 尾ごとに、背鰭の鱗条が確認できるか、背鰭の付け根が隠れていないか、過度のピンボケがないか、必要に応じて拡大し、画像を確認しながら撮影します。



§ 4 鱗数計測

●側線上方横列鱗数を計測するまでのルール

- 原則として、魚体の左側面を計数します。傷などがある場合は右側でも構いませんが、統一したほうが数えやすくなります。
- 背鰭の5番目の鰓条の基部の鱗（2枚の鱗が基部に重なる場合は左側の鱗）から計数を始め、鱗のつながりにそって斜め後方（尾鰭方向）下に側線まで計数していきます。
- 鱗が斜め下側に続いていない場合は、横方向の鱗の並びを見て計数していきますが、次の鱗が真下と斜め下に重なっている場合には、斜め後方へつなげて計数します。
- 側線上に鱗がない場合は、あるとみなして1枚プラスします。



●写真からの計数

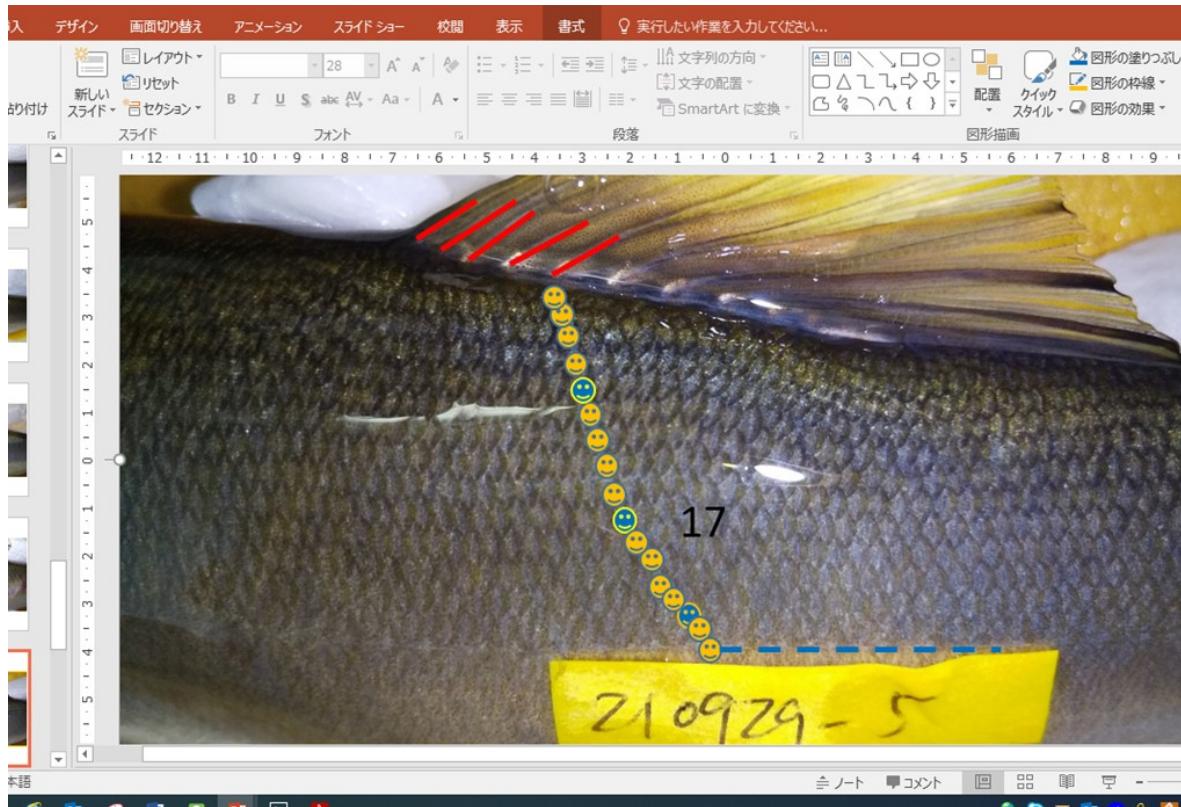
鱗の計数作業の際には、数えやすいよう撮影画像を拡大し、マーキングしながら進めます。この作業では、パソコンを用いると、画像の拡大と計数する鱗や起点となる鰓条のマーキングが容易となります。スマートフォンでも可能ですが、画面が小さいほど作業しにくくなるので、できる限り大きな画面を用いるほうが確実です。また、カラーで拡大印刷し紙上で作業することも可能ですが、プリンタの性能に左右されやすく、細かく拡大縮小をしながら確認することもできないため、作業効率が大きく低下する危険性があります。

パソコンでの計数作業は、描画機能のあるアプリケーションソフトであればどのようなものでも行えますが、ここでは、Microsoft PowerPointでの例を記します。

- 1 スマートフォン等で撮影した写真を、メモリーカード、USB ケーブル、無線通信、クラウドドライブなど、なじみの手法でパソコンに移します。
- 2 パソコンに移した写真を PowerPoint に取り込みます。
新規の白紙プレゼンテーションを作成し、下記を参考にスライド上に表示します。
 - (1) 画像の挿入機能を用いてスライドに挿入
 - (2) パソコンに標準で備えられている写真閲覧・編集アプリケーションソフトで読み込み、スライドにコピーして貼り付け
※ 反対側から撮影した個体は、画像を左右反転しておくと数えやすくなります。
 - (3) 鱗が見えにくい場合は、編集アプリケーションやパワーポイントの図の修正機能などで明るさ、コントラストを調整します。
- 3 スライドを適宜拡大表示して、背鰓の鰓条を 1 番前から順に 5 番目まで描画機能（直線・曲線）でなぞり、マーキングします。 . . . (ア)
- 4 個体情報を記した付箋紙等を配置して目印とした側線の位置を確認します。やや背面から撮影するため付箋紙等がズれて見えたり、体表粘液によりズれている場合には、側線の位置も線の描画などでマーキングします。 . . . (イ)
- 5 背鰓第 5 軟条（前から 5 番目の鰓条）の直下にある鱗を起点として、斜め下、後方に側線までの鱗を 1 枚ずつ描画機能（丸印など）でマークします。この際、5 枚ごとに色を変えると数えやすくなります。
※鱗が見にくい場合はスライドを適宜拡大、縮小すると見やすくなります。 . . . (ウ)

6 マークした鱗の枚数を数え、数をテキスト挿入機能で記入しておきます。鱗数が記入されたプレゼンテーションを保存しておけば、魚体において映し込んだ採捕日や個体番号とあわせてデータがすべて保存されます。 (エ)

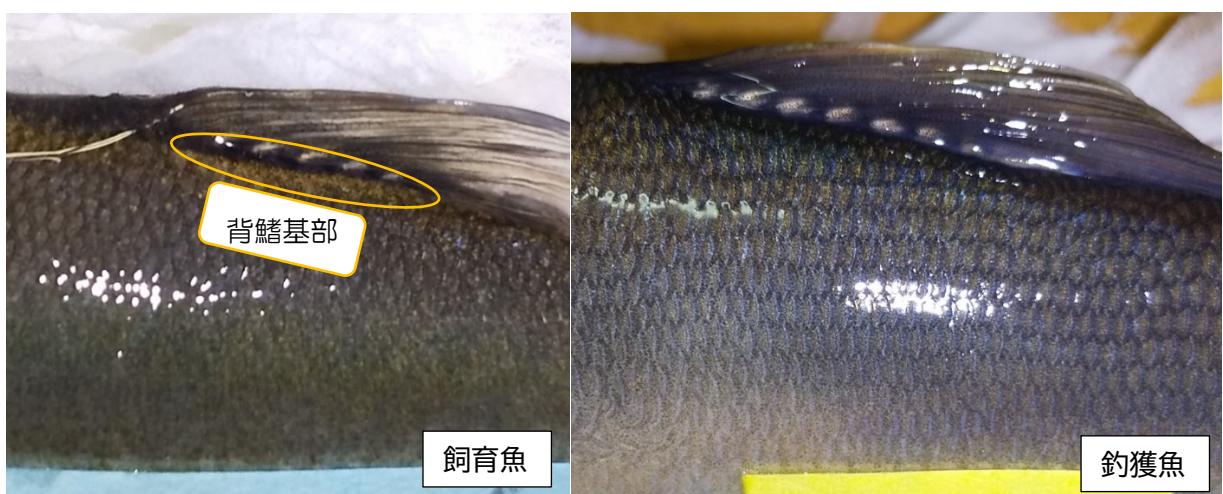
●計数例



- (ア) 背鰭軟条をマーキングし第5軟条を確認
- (イ) 個体情報を記して配置した付箋紙等を目印に側線を確認
- (ウ) 背鰭第5軟条の付け根から斜め下に続く鱗を確認しながらマーキング
- (エ) マーキングした鱗の数を数えて記録

§ 5 留意点

- 1 本マニュアルの方法は、スマートフォンなどで魚体を撮影し、写真から鱗を計数することにより、魚体の鮮度を落とさないように迅速に作業を進めることを目的としたものです。より正確な結果を求める場合には、アユの側線上方横列鱗数の計数マニュアル Ver.1 にあるような、確実な計数を行う方法をとります。
- 2 長期間にわたり、屋内の FRP 水槽やコンクリート池で飼育されていたアユは、体色のコントラストが低く、写真からは鱗が数えにくいことが多いため、顕微鏡やルーペなどを用いて直接鱗を数える必要が生じることがあります。

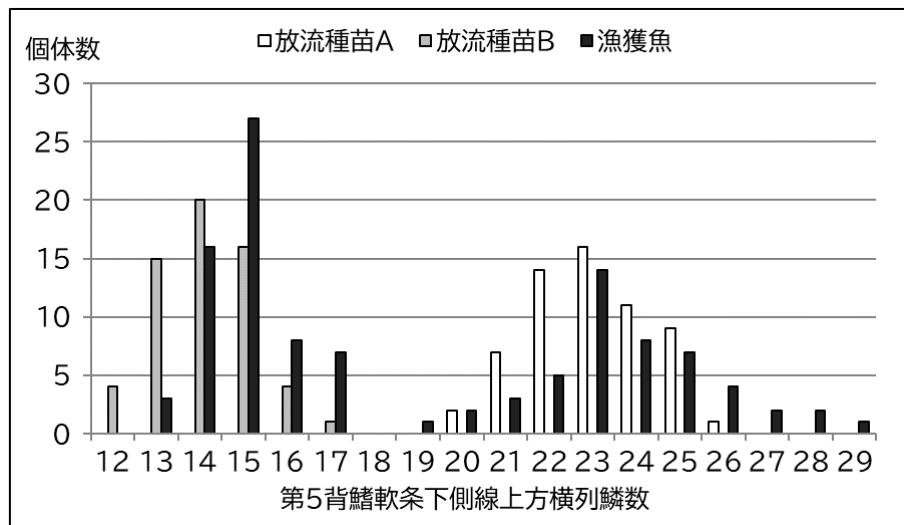


- 3 背鰭基部（背鰭の付け根）付近の鱗は形成が遅いため、放流稚魚などの計数では、成魚よりも 1 枚ほど少なめの値をとる可能性があります。
- 4 鱗数による由来判別を行うためには、それぞれの放流魚、または遡上魚の鱗数をあらかじめ把握しておき、採捕魚の計数結果を照らし合わせることが重要です。
- 5 由来判別を放流効果測定に活用する場合には、放流尾数、種苗ごとの放流割合を把握しておくことが必要です。

§ 6 実践例

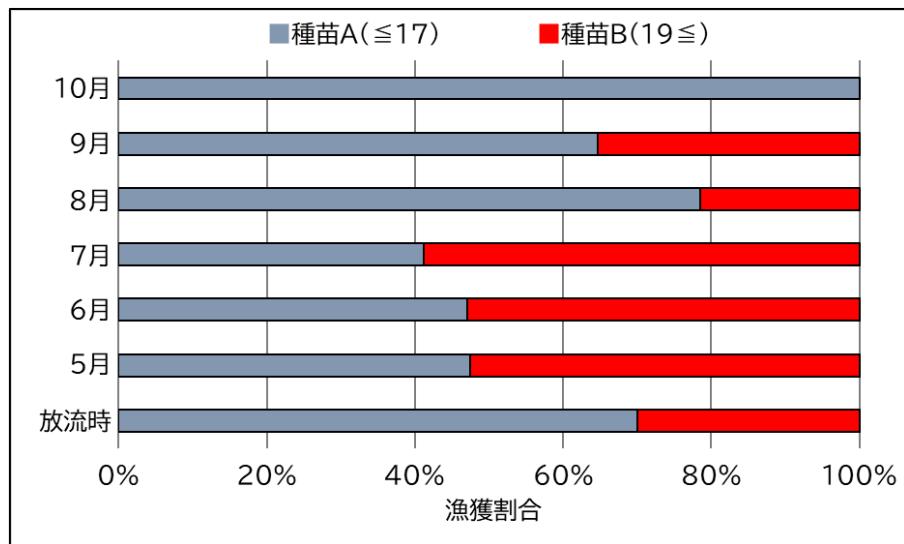
放流アユや遡上アユは由来ごとに鱗の数が異なるケースが多くあります。鱗数の違いが顕著な場合は、鱗の数のみで由来判別が可能ですが、実際の調査ではわかりにくいことも多く、状況に応じて、下顎の感覚孔の数や配置などの情報も併用していきます。

●漁獲魚の由来判別の例



- 1 あらかじめ放流種苗の鱗数データをとっておく
- 2 漁獲魚の鱗数を調査する
- 3 放流種苗のデータに漁獲魚の鱗数を照らし合わせ、どちらの種苗かを判定

●漁獲割合の比較の例



- 1 漁獲魚を鱗数データから由来判別する
- 2 漁獲時期ごとのデータに整理して放流割合との比較、時期別の比較を行う