

渓流域生態系管理手法開発事業

宮本 敦史

目 的

生態系の保全と矛盾しない形でのアマゴ資源の持続的利用を図るための基礎資料を得る。

調査河川の概要

1. 宮川水系カラスキ谷

宮川の支流であるカラスキ谷は全長約3 km、平均水面幅約4 mの支流である。合流点から上流約1225m、1350m、1500m地点に砂防堰堤があり、魚類の移動が妨げられている。毎年2000尾程度のアマゴ種苗が放流され、3月1日から9月30日までの解禁中、主に遊漁者が入川している。

カラスキ谷はアマゴの種苗放流が行われ、遊漁者が入川するというごく一般的な河川の代表として調査河川に選定し、主に種苗放流に関する調査を行った。宮川本流との合流点から上流約1225mにある砂防堰堤（魚道なし）までを調査水域としたが、資源量調査は合流点の上流約200mにある取水堰から上流の水域でのみ行った。

2. 雲出川水系平倉川

雲出川の支流である平倉川は雲出川水系のほぼ源流部に位置する。平倉川の源流部は三重大学付属演習林内を流れており、演習林の入り口にある砂防堰堤より上流は三重県漁業調整規則で周年禁漁とされている。この砂防堰堤は落差が約5mあり、禁漁区外からのアマゴの遡上はない。

平倉川はアマゴの種苗放流が行われず、漁獲もない河川という、人為的影響がほとんどない河川の代表として調査河川に選定し、自然な状態でのアマゴの資源動態を調べた。禁漁区下端の砂防堰堤から上流約1000mを調査水域とした。

方 法

1. カラスキ谷アマゴ資源量調査

種苗放流も漁獲も行われている河川のアマゴ資源量を把握するため、種苗放流直前の6月にアマゴ先住魚の資源量を、平成12年1月には放流7ヶ月後の資源量をPetersen法によりそれぞれ推定した。

2. カラスキ谷アマゴの生残率、成長、移動

放流魚と先住魚の生残率、成長、移動を調べるためアマゴ稚魚2000尾の標識放流、再捕を行った。放流種苗（平均体長 8.2 ± 1.5 cm、平均体重 8.8 ± 4.5 g）は全個体について脂ビレをカットして先住魚との識別点とした。また、放流方法によって放流後の生残や成長に差があるかどうかを明らかにするため、2000尾中1000尾は1カ所に集中放流し、残り1000尾は250m間隔で250尾ずつ4箇所に分散放流した。両者を判別するため、集中放流した個体は右腹ビレを付け根からカットし、分散放流した個体には同じく左腹ビレカットを施した。放流は6月25日に行い、集中放流は宮川本流との合流点から上流約625m地点の淵で、分散放流は同じく約250、500、750、1000m地点の淵で行った。1月24、28日に行った資源量調査で採捕した個体について標識の有無を調べ、先住魚と放流魚それぞれについて生残率、成長、移動について検討した。

3. 平倉川アマゴ資源量調査

放流も漁獲も行われていない、自然の状態の河川におけるアマゴ資源量を把握するため、11月22、25、12月3日の3日に分けてカラスキ谷と同様にPetersen法による資源量調査を行った。

4. 平倉川アマゴの成長、移動

平倉川ではアマゴの採捕調査を6月16、17日、11月22、25日、12月3日の延べ5回行ったが、調査水域の下半分約500mで採捕されたアマゴのうち、体長約8 cm以上の個体については2-フェノキシエタノール100~200ppm溶液で麻酔を施し、赤、黄、緑、橙の4色のイラストマー（Elastomer；North West Marine Technology）を頭部の6カ所に注射し、個体識別標識とした。これらは標識記録と採捕場所、体長体重を記録した後、速やかに採捕場所に放流した。すでにイラストマー標識がされた再捕個体については採捕場所と体長体重を記録し、過去に採捕された時点の採捕場所と体長体重と比較して成長及び移動を追跡した。

5. カラスキ谷と平倉川の比較

両河川の資源量、成長、移動について結果を比較する

ため、Petersen 法で求めた資源量を推定水面積で割り、水面積 1 m²当たりの推定生息尾数に補正した。成長については体長別出現比で示した。

6. 産卵場調査

平倉川とカラスキ谷のアマゴ産卵環境について把握するため、産着卵が発眼していると予測される12月に調査水域における河床をやさしく掘り返し、産着卵の有無を調べた。確認した産卵場については水深、流速を測定するとともに、河床形態については淵尻、淵脇、平瀬、平瀬脇のいずれかに区分した。産卵は確認できなかったが、産卵に適した条件と考えられる場所も産卵候補地として水深、流速、河床形態を記録した。カラスキ谷では宮川との合流点から上流約1225m区間で調査を行い、平倉川では砂防堰堤から上流約500mの区間で行った。

結果

1. カラスキ谷アマゴ資源量調査

種苗放流前である6月3、10日に実施した資源量調査では503尾(95%信頼範囲411~647尾)のアマゴ先住魚が生息していると推定された。

この資源量調査のあと、6月25日に調査水域内に2000尾のアマゴ種苗を放流しているため、放流時点で調査水域内には約2500尾のアマゴが生息していたことになる。その後、放流魚を追跡するため平成12年1月24、28日に実施した資源量調査では、生息するアマゴは300尾(95%信頼範囲258~358尾)と推定された。即ち、7ヶ月後には放流直後のわずかに約12%のアマゴしか生き残っていないことが明らかとなった。

2. カラスキ谷アマゴの生残率、成長、移動

平成12年1月の資源量調査では種苗放流直後の約12%しかアマゴは生残していなかったが、この調査結果をさらに精査し、先住魚と放流種苗についてそれぞれ資源量を推定したところ、先住魚は210尾(95%信頼限界171 < 210 < 271, 生残率約40%)、放流種苗は93尾(76 < 93 < 120, 同約4.7%)の生残にとどまった。

放流方法による差についてみると、集中放流魚は18尾(生残率1.8%)、分散放流魚では32尾(同3.2%)と分散放流の方がやや多く生残したが、採捕尾数が少ないためこの結果から両者の差を論じることはできなかった。

アマゴの体長の推移をみると、先住魚は6月には体長9.6±2.5cm、体重16.5±13.8gであったものが1月には体長10.8±2.5cm、体重19.7±13.3gになっていた。6月では当歳魚と思われる体長7~8cm台の個体と1歳魚と思われる体長11~13cmの個体が多くみられたが、1

月には体長7~8cmの個体が大きく減少していた。一方、放流魚は6月の放流時の体長体重が8.2±1.5cm、8.8±4.5gであったものが1月には9.6±1.3cm、12.5±5.2gと先住魚とほぼ同程度の成長を示した。しかし、先住魚では大型魚が産卵で死亡したり、小型個体が大きく減少するなど組成が大きく変化していると考えられたことから、平均値を基に両者を比較することはできず、産卵期前に調査を行うか、個体ごとに成長を追跡する必要があると考えられた。

放流種苗の1月再捕時点での体長体重については、集中放流個体は体長体重の個体差が小さいのに対し、分散放流個体は個体ごとのばらつきがやや大きい傾向がみられた。再捕地点と体長の関係については分散放流した方が調査水域にむらなく分布しており、分散放流の効果が現れたものと考えられたが、再捕場所及び放流方法によって体長に差がみられるようなことはなかった。アマゴの移動については標識があり、かつ放流した位置が特定できる集中放流種苗でのみ追跡を行った。1月に再捕された18尾の移動距離についてみると、放流地点(本流より上流約625m地点)より遡上した個体が8尾、流下した個体は10尾とほぼ二分された。最も遡上した個体は上流へ110m、最も下った個体は下流へ470m移動していた。

なお、集中放流個体か分散放流個体かを判別するために腹鰭をカットしたが、再捕された放流種苗88尾のうち、腹鰭カットの痕跡が残る個体は約半数の48尾で、残りは完全に腹鰭が再生していた。このことから腹鰭カットはアマゴ稚魚への長期間の標識には適さないことが明らかとなった。

3. 平倉川アマゴ資源量調査

生息するアマゴは501尾(459 < 501 < 552)と推定された。昨年同期は757尾(673 < 757 < 866)だったので、約30%減少したという結果になった。

4. 平倉川アマゴの成長、移動

6月16、17日に採捕されたアマゴ252尾のうち、平成10年7月にイラストマー標識のされた個体は31尾であった。このうち、イラストマーの一部が欠損して個体識別不能な個体12尾を除いた19尾について成長、移動を個体別に追跡した結果を図1、2に示した。成長についてみると個体間にかなりのばらつきがあることが示された。移動距離は19尾中15尾が50m以内の移動であった。他の新規採捕個体のうち160尾にはイラストマーで標識を施し採捕した場所に放流した。

また、11月22日、25日、12月3日の3回の調査では416尾のアマゴを採捕したが、このうち、平成10年7月にイ

ラストマー標識をした個体が10尾、平成11年6月に標識した個体が35尾採捕されたのでこれらについて成長、移動を個別別に追跡した。成長については平成11年6月からの約5ヶ月間では体長で1cm前後の成長、体重では10g以内の増減をみせた個体がほとんどであった(図3)。移動距離については50m以内の移動しかしていない個体がほとんどであった(図4)。平成10年7月からの約16

ヶ月間では体長、体重とも成長にかなりのばらつきがみられた。体重が大きく減少している個体が見られるが、これは産卵によるものと考えられた(図5)。移動距離については10尾中9尾が50m以内の移動であった(図6)。他の新規採捕個体のうち53尾にはイラストマーで標識を施し採捕した場所に放流した。

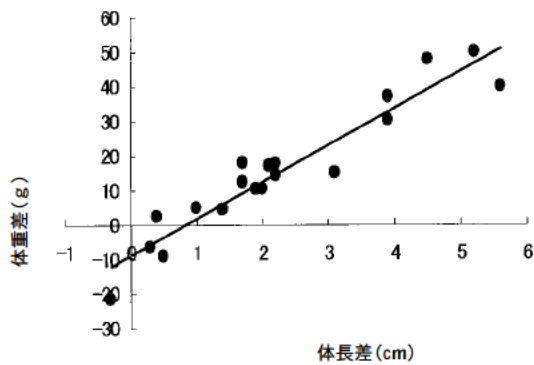


図1 個別別アマゴ成長 (H10.7~H11.6)

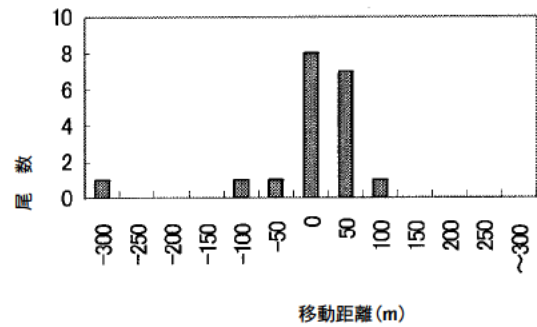


図2 個別別アマゴ移動距離 (H10.7~H11.6)

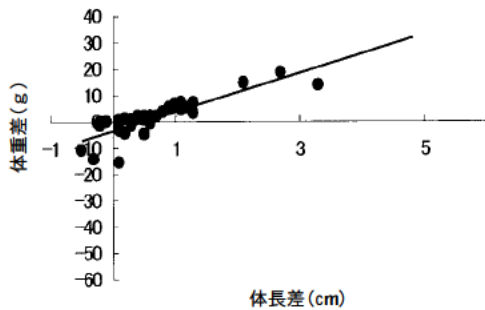


図3 個別別アマゴ成長 (H11.6~H11.11)

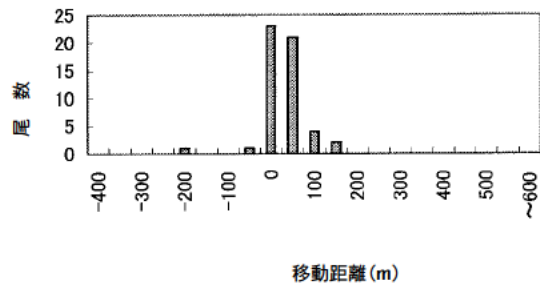


図4 個別別アマゴ移動距離 (H11.6~H11.11)

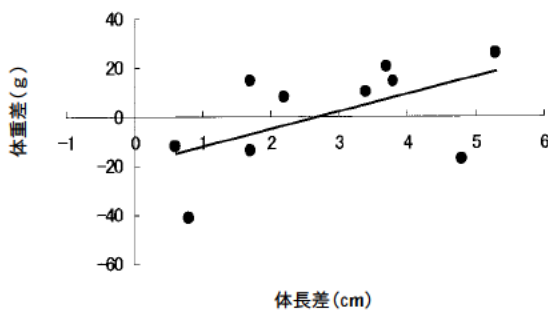


図5 個別別アマゴ成長 (H10.7~H11.11)

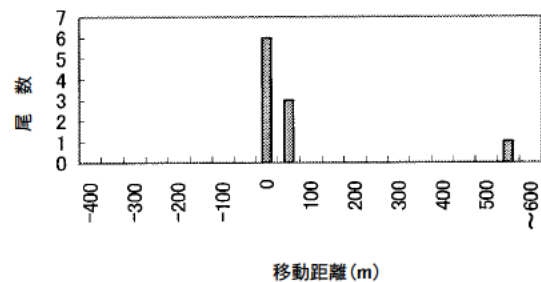


図6 個別別アマゴ移動距離 (H10.7~H11.11)

5. カラスキ谷と平倉川の比較

資源量調査結果を1㎡当たりの生息尾数に補正した結果を表1に示した。カラスキ谷は平倉川に比べ資源量の減少幅が大きく、放流後は平倉川の約3倍の生息尾数となるが、7ヶ月後には平倉川の水準を下回った。

体長については、カラスキ谷では年間通じて二つにピークがあり、それぞれ当歳魚群と1歳魚群であると考えられたが、平倉川の方はピークがみられず、体長6～13cmの個体がほぼ同数ずつ生息していることがカラスキ谷との大きな違いであった。

6. 産卵場調査

調査の結果、カラスキ谷の1カ所でふ化仔魚を確認するにとどまった。産卵場及び候補地の数はカラスキ谷では49箇所（25mに1箇所の割合）存在したのに対し、平倉川では33箇所（15mに1箇所の割合）存在した。産卵場及び候補地の水深、流速の関係を図7に示した。水深は両河川間に差は見られなかったが、流速はカラスキ谷の方が速い場所が多かった。河床形態ではカラスキ谷では平瀬が一番多かったのに対し、平倉川では淵尻が一番多く、流速の違いを裏付けるものであった。

表1 流程1㎡当たりのアマゴ生息尾数

| 河川名 | 調査月 | 流程1㎡当たりのアマゴ生息尾数(95%信頼限界) |
|-------|---------------------|--------------------------|
| カラスキ谷 | H11. 6 | 0.12 (0.10<0.12<0.16) |
| | H11. 6 (種苗2000尾放流後) | 0.61 (0.59<0.61<0.65) |
| | H11. 11 | 0.07 (0.06<0.07<0.09) |
| 平倉川 | H10. 11 | 0.19 (0.17<0.19<0.22) |
| | H11. 11 | 0.13 (0.12<0.13<0.14) |

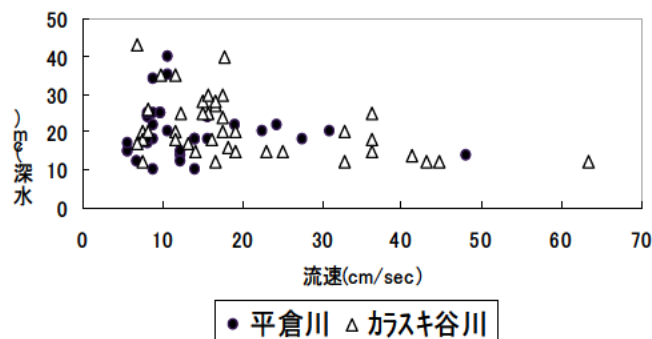


図7 カラスキ谷と平倉川の産卵場（候補地）の流速と水深

考 察

カラスキ谷における資源量調査では放流魚の生残率がかなり低いことがわかった。先住魚は釣獲による減耗のほか、産卵による減耗が考えられるが、放流種苗は当歳魚であるため産卵による減耗はないと考えられ、釣獲だけによる減耗にしてはあまりにも大きい減耗率である。釣獲以外に考えられる減耗の要因としては鳥類やウナギなどによる捕食、共食、調査水域外への移動などが考えられるが、いずれも調査が困難であることから、今後は釣獲調査を行い、放流魚と先住魚の釣られやすさの差

を調べる必要がある。また、調査水域外への移動という可能性の一つとしてスモルト化して本流へ下っていることも考えられるが、降海型個体は9月中旬頃から下流へ向けての移動を開始すると考えられるため、この時期の資源量をおさえておく必要がある。また、減耗の要因が放流に用いられる種苗そのものの性質に起因する可能性もあるため、天然魚を親に用いた種苗を放流し、従来の放流種苗との生残率の比較をすることも必要である。放流の方法については1地点に集中放流する方法と4地点に分散して放流する方法を併用したが、両者とも生残率

がかなり低かったことから減耗要因の解明を優先させて取り組む必要がある。ただし、平倉川ではほとんどの個体が半年から一年後においても50m以内の移動しかしていないことから、広範囲にアマゴを分散放流して密度を低下させ、競争を和らげることは有用であると考えられるので今後も検討すべき課題である。

カラスキ谷と平倉川の資源量調査結果を1㎡当たりの生息尾数に補正して資源量を比較したところ、カラスキ谷は平倉川に比べ資源量の減少幅が大きく、現状では漁場を維持するためには放流は必要不可欠なものであると考えられた。また、平倉川と同じ程度の資源量を天然再生産で期待するには産卵期のアマゴ生息尾数がやや不足していると考えられた。

産卵場調査では天然再生産だけでアマゴ資源が維持さ

れている平倉川において産卵が確認できなかったが、調査時期あるいは調査方法に問題がある可能性があり、今後の検討課題として残された。産卵場及び候補地の環境について比較すると、水深と流速についてはいずれの河川とも数値的に大差はなかったが、河床形態でみると平倉川では多くが淵尻で見ついているのに対し、カラスキ谷は平瀬の占める割合が高いことが大きな違いであった。今後もカラスキ谷での資源再生産状況を追跡し、河床形態的に再生産に依存した資源管理に耐えうるかどうかを調べる必要がある。人工産卵床の造成まで視野に入れておくべきであろう。

関連報文

三重県：平成11年度内水面漁場高度利用調査事業報告書