

豪雨災害による河川生物への影響ーリュウキュウアユでの例ー

水産学部 四宮明彦

1. リュウキュウアユとは

リュウキュウアユ *Plecoglossus altivelis ryukyuensis* は、サケ目アユ科に属する両側回遊魚であり、琉球列島固有の亜種である (Nishida 1988)。沖縄本島では名護以北の西海岸に注ぐ各河川で認められたが、1970年代終わりには急速に減少、消滅したと見られている。天然個体群としては奄美大島にのみ確認されているが (諸喜田ら 1990; 西田ら 1992; 澤志ら 1992), 当該地域での個体群サイズは年変動が大きいことが知られており (四宮 1997), 絶滅危惧 IA 類 (CR) に指定されている (環境省 2003)。このため、鹿児島県では条例による捕獲禁止が措置されているほか、ダム湖への個体群の移植が試みられている。

2. リュウキュウアユの現状

奄美大島におけるリュウキュウアユの生息状況を把握するために、1991年からこれまで毎年秋季 (10月または11月) に主要な生息河川である奄美市住用の役勝川、川内川、住用川と宇検村の河内川、およびこれら4河川周辺の小河川において、潜水目視法による個体数調査を行っている (図 1)。降雨や河川工事による濁水時をさげ、調査河川の上流域から河口まで、地図上で数区間から十数区間に区分し、区間毎に1名が潜水下降しつつ水中視野内に確認した個体数を計数する。この結果1992年から1994年までの3年間は総個体数で平均約3万個体 (役勝川では平均約1万500個体) と最も多かったが、その後は年により大きく変動があるものの、近年では2007年の約1万8000個体 (役勝川では1万3000個体) が最多で、2009年は約7000個体 (役勝川では約5000個体) であった (図 2)。



図 1 奄美大島におけるリュウキュウアユ生息河川

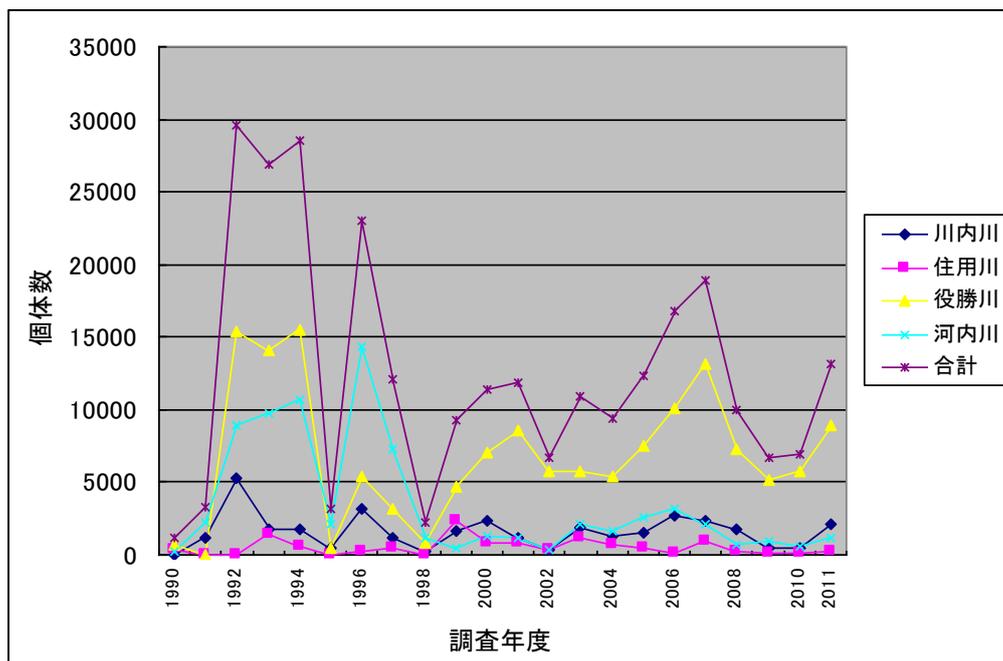


図 2 奄美大島におけるリュウキュウアユ生息個体数 (1991-2010 年秋季)

3. 豪雨洪水にアユは生き残った

2010年10月19日から20日にかけて、秋雨前線と台風13号の影響により、鹿児島県奄美大島で記録的な豪雨が発生した。最も豪雨が続いた20日の日積算雨量は住用支所で691ミリ。奄美市名瀬で622ミリ、瀬戸内町古仁屋286.5ミリを記録し、台風の影響を受けやすい奄美大島でも、過去最大級の雨量となった(大峰・荒木 2011)。

豪雨後のリュウキュウアユの生息状況を知るため、2010年11月3日から4日にかけて奄美市住用の役勝川および宇検村の河内川で予備調査を行った。この結果、役勝川の主要生息域である八津野橋―越次橋付近で2400個体(前年5100個体)、河内川の主要生息域である大畑橋―下田橋付近で440個体(前年800個体)が計数され、いずれも前年の約半数に達していた。また豪雨後の生息数は各河川の区間毎の前年比においてもそれほど大きな差がなかった。このことからリュウキュウアユは豪雨洪水の中においても、各河川の各区間内で多数が踏みとどまると考えられた。

洪水の5週間後となる2010年11月23日から25日にかけて主要な生息河川と周辺の小河川において生息個体数調査を実施した。この結果役勝川では5800個体(前年5100個体)、川内川では400個体(前年500個体)、河内川500個体(前年900個体)、総数では6800個体(前年6700個体)が確認された。このうち役勝川における確認個体数は、洪水2週間後の数値の約2倍で、前年数をも上回っていた。役勝川における洪水2週後と5週後での確認個体数が異なる理由につ

いては、洪水約3週後から始まった住用川緊急改修工事の影響が考えられた。この時期には新住用ダム放水口付近に堆積し、放水口を閉鎖した大量の土砂搬出を始め、住用川流域の各所で改修が進行中であり、河川内は土砂の濁りで川底が見えない状態であった。このような濁水が続くとき、アユはいったん海まで流下し、河口部で合流する役勝川へ逃避した可能性がある。

4. 豪雨後の河川環境はどう変化したか

2010年11月3日から4日にかけて奄美市住用の役勝川および宇検村の河内川で予備調査を行った。この結果、豪雨洪水による河川環境の変化が確認された。役勝川中・上流域では多くの淵で長年堆積した土砂が洗い流されて本来の深度を取り戻すと共に、淵直後の瀬には礫が浮き石状に堆積していた(図3)。また役勝川下流域の数年来産卵場として利用されてきた瀬では、赤土土砂を全く含まない浮き石状の礫が堆積していた。洪水により淵が本来の深さを回復したことで、昼夜間をとおして魚類休息場の空間が拡大すると考えられる。土砂を含まない浮き石は、リュウキュウアユにとって好適な産卵環境となる。

一方役勝川役勝地区の産卵場付近は洪水発生年の夏頃から河川の拡幅改修が続いており、かつて寄り州があった左岸域が掘削され広がることによって平水時の流れは浅くなり流速も遅くなってしまった。このままの状態が続くと新たに広がった左岸域が湿地帯化し、産卵のための必要な流速や、流量の確保が難しくなることが予想される(図4)。役勝地区産卵場に対しては、上役勝地区でかつて施工された、改修時に滞筋位置の変更が起きないように旧護岸の一部を残す工夫と同様の対策が必要である(図5)。

住用川の新住用ダム放水口付近に堆積した大量の土砂は、放水口対岸となる左岸にかつて操業していた採石場周辺の斜面崩壊に起因していた(図6)。広範囲にわたる大量の土砂により、一帯はリュウキュウアユにとってはすみ場が失われていた。採石場と斜面崩壊の因果関係は定かではないが、山腹を切り切り開いて操業しており、こうした箇所が豪雨を受けるとき脆弱な面が現れたと考えられる。今後とも採石場の操業に関しては十分な災害対策を義務づける必要を感じる。



図3 洪水後の淵は堆積土砂が流され本来の水深を回復していた



図4 役勝川役勝地区では拡幅により流れが浅く遅くなり、産卵不適の環境に移行しつつあり、滞筋固定の対策が必要



図 5 滞筋位置を固定し良好な低水路幅（画面奥）を保全した役勝川上役勝地区



図 6 旧採石場周辺の斜面崩壊により河床が土砂に埋まった住用川ダム放水口前

5. 翌春の稚魚遡上数は平年の4倍に向上

奄美大島におけるリュウキュウアユの生息状況をより詳細に把握するために、2006年からは春季（5月）の遡上個体数調査を、奄美市住用の役勝川、川内川と宇検村の河内川で行ってきた。2006年から2010年までの5年間の3河川の平均遡上個体数は16300であったが、豪雨洪水の翌年である2011年には64700に達した。この数値は5年平均値の約4倍に相当する遡上数となった（図7）。

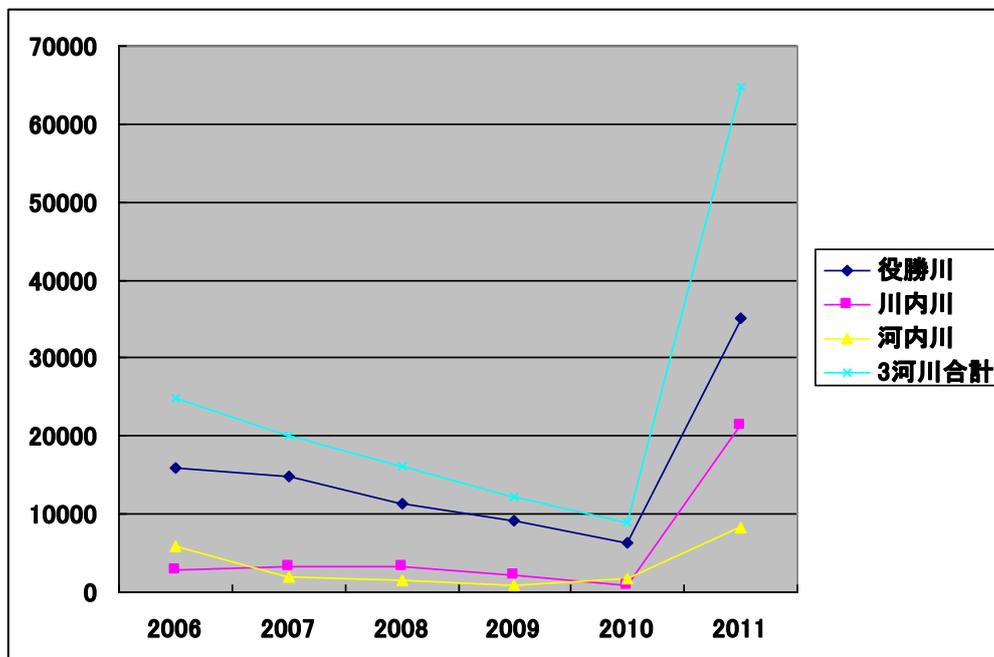


図 7 奄美大島におけるリュウキュウアユ遡上稚魚数（2006-2011年春季）

6. 大幅な遡上数向上の要因

2011年春季の遡上数が増加した要因として以下の3点を挙げる事ができる。第1は洪水による掃流で産卵場に堆積していた土砂が除かれ、堅く締まっていた川底が浮き石状となり、リュウキュウアユの産卵に適した環境となった。第2に2010年冬—2011年春の低温傾向が、河口域で育つリュウキュウアユ仔稚魚の生残率向上に寄与した。第3には洪水で運ばれた陸域からの栄養塩類が河口域でリュウキュウアユの餌となるプランクトン生産を促した。第2の要因に関して、リュウキュウアユ孵化仔魚の生残実験では15°C、19°C、21°Cの温度区と全淡水、汽水（半海水）、全海水の塩分濃度区で組み合わせた場合、低水温・汽水の条件が最も生残率が高いことが知られている（岸野ら 2008）（図8）。実際に役勝川、住用川の流入する住用湾における最近5年間の12月-3月間の衛星モニタリングによる水温観測結果（NOAA）によると、2011年1月の値は20°C前後であり他の期間平均値である21.5°C前後より低かった。第3の要因に関しては、同じく住用湾における最近5年間の12月-3月間の衛星モニタリングによるクロロフィルa観測値（NASA）があり、これによると2011年1月の値は0.27mg/m²と他の期間の平均値0.1mg/m²前後よりかなり大きな観測値が得られている。

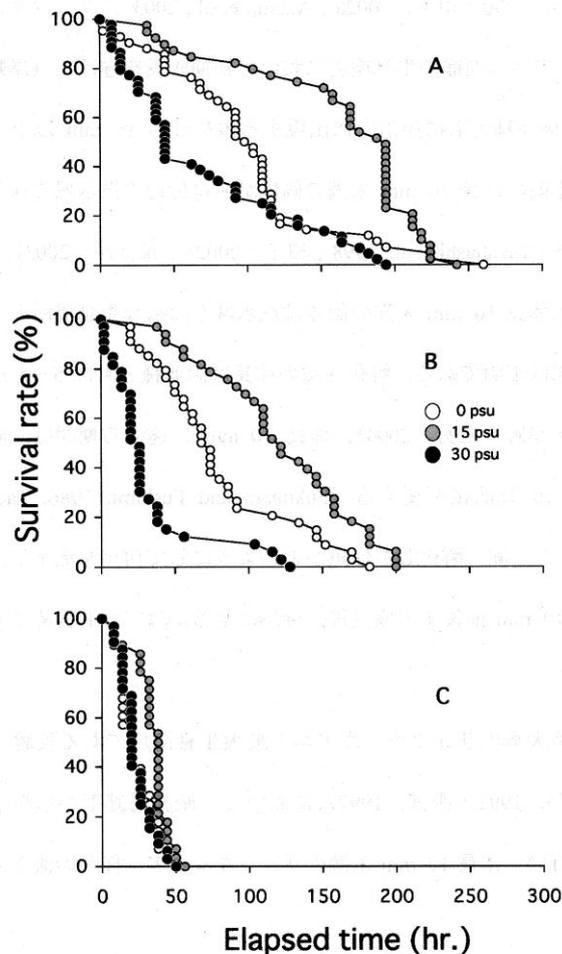


図8 リュウキュウアユ孵化仔魚による生残実験 (A: 15°C B: 19°C C: 21°C)

7. まとめ

- ・ 2010年豪雨洪水に対してリュウキュウアユの成魚は多くが生き残り、再生産を果たした。
- ・ 洪水後の春のリュウキュウアユ稚魚遡上数は平年の4倍に達したが、その要因として、産卵場環境の改善、冬―春季の低温傾向、洪水による栄養塩類増加が挙げられた。
- ・ 洪水による河川環境の変化のうち、正の側面として洪水による河床の更新は淵の深さを回復したことで、昼夜間をとおして魚類休息場の空間を拡大した。産卵場の土砂を含まない浮き石は、リュウキュウアユにとって好適な産卵環境を提供していた。
- ・ 役勝川産卵場に対しては、改修により流れが浅く流速も遅くなり広がった左岸域が湿地帯化するおそれがあり、今後は滞筋を固定し良好な低水路幅を保全する対策が必要である。
- ・ 採石場の操業に関しては斜面崩壊に対する十分な対策を義務づける必要を感じる。

参考文献

- 岸野 底・四宮明彦・寿 浩義(2008)リュウキュウアユ仔魚の水温・塩分耐性に関する生残実験. 魚類学雑誌, **55**, 1-8.
- Nishida, M. (1988) A new subspecies of the ayu, *Plecoglossus altivelis* (*Plecoglossidae*) from the Ryukyu Islands, Japan. *J. Ichthyol.*, **35**, 236-242.
- 西田 睦・澤志泰正・西島信昇・東 幹夫・藤本治彦(1992)リュウキュウアユの分布と生息状況-1986年の調査結果-. 日水誌, **58**, 199-206.
- 大峰 聖・荒木功平(2011) 2. 気象・降雨特性. 平成 22 年 10 月鹿児島県奄美大島地区豪雨災害調査報告書(九州大学奄美大島豪雨災害調査団), pp7-20.
- 澤志泰正・佐藤尚二・西田 睦(1992)奄美大島南部におけるリュウキュウアユの分布ならびに生育状況 1990年12月の結果. 沖縄島嶼研究, **10**, 43-57.
- 四宮明彦(1997)リュウキュウアユ. 長田芳和・細谷和海(編), pp. 36-47. 日本の希少淡水魚の現状と系統保存, よみがえれ日本産淡水魚(長田芳和・細谷和うみ編), 緑書房, 東京.
- 諸喜田茂充・吉野哲夫・比嘉義視 (1990)奄美大島の河川産魚類相と分布. 南西諸島における野生生物の種の保存に不可欠な諸条件に関する研究(環境庁自然保護局編). 環境庁自然保護局, 東京. pp. 1-6.