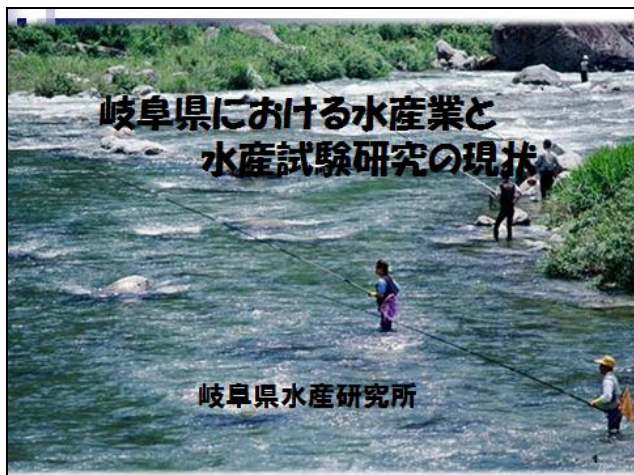


## 5 話題提供

### 「岐阜県における水産業と水産試験研究の現状について」

岐阜県水産研究所 森 美津雄 所長



#### <スライド1>

この写真は、アユの友釣り風景です。夏場、県内の河川は多くの太公望でにぎわい、地域振興にも貢献しています。



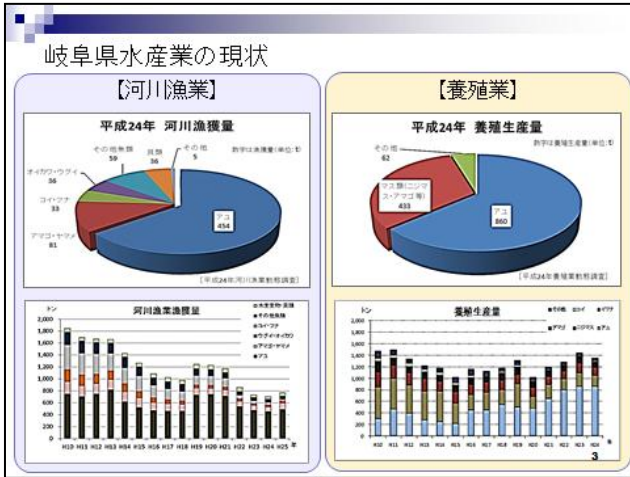
#### <スライド2>

岐阜県は、本州のほぼ中央に位置しています。地形は、県北部の飛騨地方は山間地で、南部の美濃地方が平野部となっており、県土の83%が森林です。

県内には、8水系435の一級河川が流れており、主な河川として、太平洋側へ注ぐ木曾川、長良川、揖斐川の木曾三川、日本海側へ注ぐ神通川、庄川などがあります。

これら河川には、第5種共同漁業権が設定され、33の漁協が管理しています。42000人の組合員と年間延べ42万人の遊漁者があり、アユ、アマゴ、ヤマメ、コイ、フナなど魚介類を漁獲しております。

養殖業は、飛騨地方中心に谷水を利用し、ニジマス、アマゴ、イワナなどのマス類の養殖が盛んです。一方、美濃地方では、豊富な地下水を活用しアユの養殖がおこなわれています。



### <スライド3>

河川漁業の漁獲量は、平成24年は705tであり、魚種別ではアユが最も多く、454tで全体の64%占めております。しかし、漁獲量は、最近減少しており、その原因は、河川環境の変化、カワウの食害、冷水病の蔓延、漁業者や遊漁者の高齢化に伴う減少など様々な要因が挙げられます。

養殖業は、平成24年の生産量は、1,354tであり、魚種別ではアユが860tで全体の64%を占めております。生産量は、横ばい傾向ですが、魚種別では、ニジマスが減少し、アユが増加しており、魚種の入れ替わりが起きています。

### 岐阜県の水域環境の現状

**【動向】**

- ◆ 県内に生息する在来淡水魚約80種のうち、31種が岐阜県改訂レッドリストに掲載（絶滅危惧Ⅰ類：8種、Ⅱ類：5種）
- ◆ 生物多様性条約の締結、同基本法の公布、COP10の開催を通じ、生物多様性保全に関する県民の機運が上昇
- ◆ 民間団体による環境保全活動の活発化 など

**【課題】**

- ◆ 水田魚道の効果的な設置
- ◆ 希少魚の保全
- ◆ 水田周辺水路、海と川などの魚類の移動阻害
- ◆ 環境の変化によるアユの産卵生態の変化
- ◆ 外来種・国内外来種の侵入による影響 など

#### 鮎王国復活プロジェクト

水産業の振興を図るため、アユ資源の増大、釣り人づくり等の対策について行政、研究機関が連携し取り組んでいる。

- ・長良川あゆパーク(仮称)の整備
- ・釣り教室開催支援
- ・冷水病やカワウの対策の強化
- ・アユの輸出推進 など

### <スライド4>

#### ○水域環境について

内水面は、海洋に比べ規模が小さいため、外部の刺激によって環境が大きく影響を受けやすい特徴があります。当研究所では河川環境の課題について取り組んでいます。

2010年に生物多様性条約の締約国会議(COP10)が、名古屋で開催され、県民の環境保全の意識は高まっており、民間団体による環境保全活動、水田魚道の設置などの動きが活発化しています。

#### ○鮎王国復活プロジェクト

岐阜県では、遊漁者を増やし、水産資源の増殖によって水産振興を図る「鮎王国復活プロジェクト」を今年度から取り組んでいます。

漁業体験、水域環境の学習施設である鮎パークの整備、カワウ対策や冷水病対策の強化、養殖アユの輸出推進等を推進しており、当研究所も、施策推進に必要な技術的課題に取り組んでいます。

### <スライド5>

当研究所の基本目標には、人と魚が共存する豊かな水域環境の創出と水産業の振興を掲げています。取り組んでいる研究課題や業務を、水産振興と生物多様性の保全の色合いで整理したものです。

水産振興としては、「売れる養殖魚づくり」であり、養殖魚の鮮度保持技術の開発、全雌三倍体ニジマスやパー系アマゴの系統維持及び供給、全雌アユの生産支援として性転換雄魚の精子供給等に取り組んでいます。

### 【岐阜県水産研究所の基本目標】

人と魚が共存する **豊かな水域環境の創出と水産業の振興**

**【取組】**

**水産業の振興**

- 売れる養殖魚づくり
- 魚病対策
- 持続可能な水産資源の利活用
- 希少魚の保全

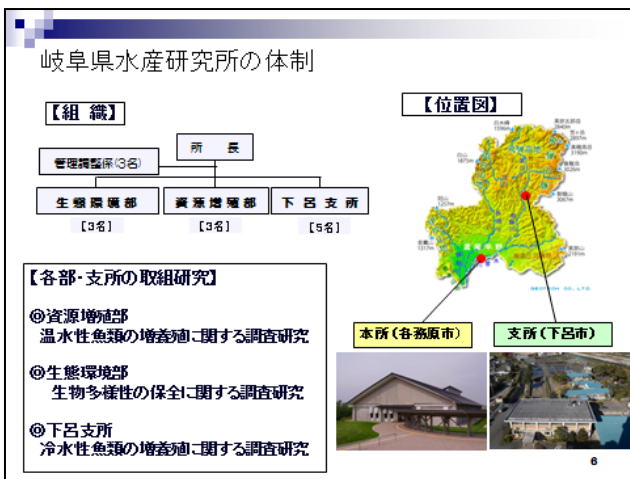
- ・アユや大型マスの鮮度保持技術の開発
- ・全雌三倍体ニジマスやパー系アマゴ等の種別供給
- ・全雌アユ(子持ちアユ)の生産支援
- ・新たな養殖魚としてのカシカ、ナマスの養殖技術の確立、普及
- ・冷水病、コヘルベスウイルス病等の検査、治療による蔓延防止
- ・冷水病に強いアユの開発
- アユ
  - ・天然アユの遡上予測に応じた放流技術の開発
  - ・天然アユ資源増殖に向けた産卵実態調査
- マス類
  - ・発眼阻害剤や視覚放流技術の開発
  - ・半野生魚による放流効果の向上
- コイ、フナ類等
  - ・河川・水路・水田ネットワークの再生
- ・イタセンバラの飼育・繁殖技術の確立
- ・ウシモツゴの野生復帰

5

「魚病対策」は、コイヘルペスウイルス病、アユの冷水病など、養殖業とともに河川漁業で大きな被害を及ぼしている魚病の検査、指導等を行っています。

「持続可能な水産資源の利活用」として、アユ、マス類、コイ・フナなどの魚種ごとに増殖に関する研究を行っています。

「希少魚の保全」では、イタセンパラの生息域外保全、ウシモツゴの野生復帰の活動を展開しています。



<スライド6>

本県の研究所は、県南部に位置する各務原市に本所、県北部の下呂市に支所があり、本所では、温水性魚類を対象に、支所では冷水性魚類を対象にして研究等の業務に取り組んでいます。

本所には、資源増殖部と生態環境部の2つの部があり、資源増殖部では、アユの増養殖研究を中心に、また、生態環境部は、希少魚の保全、水田魚道などの課題を担当しています。

下呂支所は、マス類をはじめカジカ、アジメドジョウなどの冷水性魚類の増養殖に関する課題を担当しています。



<スライド7>

○アユの遡上予測に応じた放流技術の開発

木曾三川は、天然アユが遡上するが、年によって遡上量、遡上時期は大きく変動する。漁業協同組合は、遡上状況に合わせた種苗放流を希望しています。そこで、長良川を調査河川にして、天然アユの遡上状況 (遡上量、遡上時期) の予測、遡上状況の違いによって漁場毎 (河口からの距離) の天然アユの漁獲割合、漁獲時期などの漁獲状況を調査し、これらのデータを積み重ねて天然アユの遡上状況をパターン化し、各遡上パターンにあった放流モデルを作成しようとするものです。

天然アユの遡上量予測は、10月の伊勢湾の海水温 (正の要因)、11月から12月のカタクチイワシの仔魚数 (負の要因)、11月から12月の動物プランクトン (負の要因) の組み合わせが強い相関を示し、重回帰による予測式を作成しました。2010年から遡上予測式を検証するため、実際の遡上量と比較しておりますが、2013年に予測値と実測値に開きがあったものの、遡上量の増減変動は整合しています。



遡上時期については、11月の河口域の水温(正の要因)、11月のカタクチイワシの漁獲量(負の要因)との相関が示され、重回帰による予測式を作成しています。

天然遡上アユの漁獲状況については、アユ漁解禁当初は、天然アユの漁獲割合が低く、漁期後半に多くなっております。また、上流域ほど天然アユの漁獲割合が低くなるのが分かってきました。

今後、天然アユの遡上状況と漁獲実態の調査を継続し、遡上状況をいくつかのパターンに分け、パターン毎の放流(モデル)を検討提案し、漁協に役立ててもらおうと考えています。

### <スライド8>

#### ○マス類の増殖技術に関する取り組みについて

一つは、溪流魚(アマゴ、ヤマメ)の発眼卵の埋設放流についてですが、埋設放流の成否のバラツキは大きいものがあり、その一つの要因に埋設する河川の選定ミスが考えられます。

そこで、野生魚が産卵している河川の水面幅と河床勾配に注目し調べたところ、産卵河川の水面幅は1.5~6m、河床勾配1~13%でした。これを発眼卵埋設試験を実施した15河川にあてはめると、野性魚の産卵河川の条件に適合した場合の残存率は平均11.1%で、適合していない場合の平均残存率3.6%に比べ高かった。このことから、発眼卵の埋設河川を選定する指標として水面幅、河床勾配が有用であると考えられた。

#### ○半野生魚によるサツキマスの回帰率の向上

サツキマスは、アマゴの降海型で、木曾三川で漁獲されています。現在、スモルト型アマゴを毎年2万~3万尾放流されています。しかし、回帰率が以前に比べ低下しており、その要因の一つとして、長年継代した養殖アマゴが放流されているために野性を失っている可能性があります。そこで、野性の血を入れた半野生魚の放流効果(回帰率)を調べました。


養殖アマゴの雌と野生の雄を掛け合わせた半野生魚の回帰率は、1.3~1.5%で、対照である養殖魚の回帰率0.1~0.6%と比較して2~15倍となり、有効と考えられました。今後、事業レベルの半野生魚の生産を目指しています。

**マス類の増殖技術の開発**

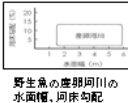
アマゴ、ヤマメの種苗放流は期待通りの増殖効果が得られず、効率的な増殖手法の確立が望まれ、発眼卵放流、親魚放流、産卵場造成等について検討し、漁場管理委員会の増殖指示の増殖手法に加えられた。また、放流種苗の質的向上について検討している。

**1 発眼卵埋設地の選定指標の検討**

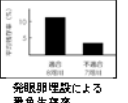
- 野生魚の産卵河川の水面幅と河床勾配に注目。
- 野生魚が産卵している河川条件に適合した場合の発眼卵埋設の効果は非適合に比べ大きい。



発眼卵埋設放流




野生魚の産卵河川の水面幅、河床勾配




発眼卵埋設による産魚生存率

**2 半野生魚によるサツキマスの回帰率向上**

サツキマスの回帰率が低下しており、その要因の一つに放流種苗は継代を重ねた養殖魚であり、野性の喪失が考えられた。野生アマゴの雄×養殖アマゴの雌による半野生種苗の放流効果を検討した。その結果、半野生魚の回帰率が高いことを確認した。また、溪流場におけるアマゴの半野生種苗の放流効果について検討している。





半野生魚の回帰率

サツキマス

### カジカの簡易的な飼育技術

【目的】昔から当地ではカジカを食材として利用しており、その美味しさから新たな地域特産品にすることを目指している。しかし、カジカは天然資源が少なく、安定確保を図るために養殖生産が求められている。

【取組概要】

<簡易な養殖技術>

- ・養殖対象：カジカ小卵型
- ・小規模・簡易的養殖システム開発(低コスト)
- ・採卵からの飼育マニュアルの作成

コンテナを活用した循環飼育装置(仔魚期)      タライによる飼育

<販売戦略>

- ・希少性、高級食材とした販売戦略
- ・販路を確保するためにも生産者が自ら料理、土産物を販売する。

カジカ小卵型

<現状>

- ・カジカの養殖は、料理店、宿泊施設など90数名が取組み、一部は料理の提供、土産物の販売を開始している。
- ・生産者で研究会を組織し、養殖技術の情報共有、商品開発、PR等に取組んでいる。

カジカご飯      カジカの骨湯スープ

### <スライド9>

#### ○カジカの簡易的な飼育技術

本県では、カジカは昔から食されてきました。その美味しさから地域特産品にする動きがあり、天然魚では安定確保が難しいため、養殖生産する必要性があり、技術開発に取り組むこととしました。

カジカの販売戦略として、希少性、高級魚として販売する方針を掲げ、また、生産から販売までを行う言わば六次産業的な取り組みを目指しています。そのため、実際にカジカの養殖を行っている方の多くは、料理店、宿泊施設を営んでいる方です。

そのため、小規模で、簡易的なコストのかからない養殖システムが求められ、ふ化仔魚の人工海水飼育時にはプラスチックコンテナで組み立てた循環ろ過装置を、また、淡水移行後は、タライを用いるなどの工夫をしております。また、魚の飼育経験のない方が多いことから、分かりやすいマニュアルを作成しております。

現在は、25名が養殖に取り組んでおり、一部ではカジカの養殖生産ができるようになり、料理や土産物として販売が始まっています。

### 水田魚道の効果的な設置に向けて

背景 水田周辺の生物多様性に配慮した農業・農村づくりが重要視されている

現状

「経済性・効率性を優先した農地の整備」

- 水田の陸田化
- 農業・化学肥料の増加
- 排水路と排水路の分離
- コンクリート水路の整備

農業・水・環境保全 向上対策等

「生き物の繁殖・育成場として水田復元」(水田魚道の設置)

- 水田・排水路の連続
- 魚類等の適上を促進
- 繁殖・育成の場を創出
- 環境教育等の実施普及

水田魚道の効果的な設置情報が不足(いつ、どこで、どのように)

研究

供給ポテンシャル(排水路)      遡上ポテンシャル(水田魚道)      繁殖ポテンシャル(水田)

農業排水路の生物相評価(水路状況の把握)      水田魚道の遡上評価(遡上効果の把握)      水田での繁殖・育成評価(繁殖・育成可否の把握)

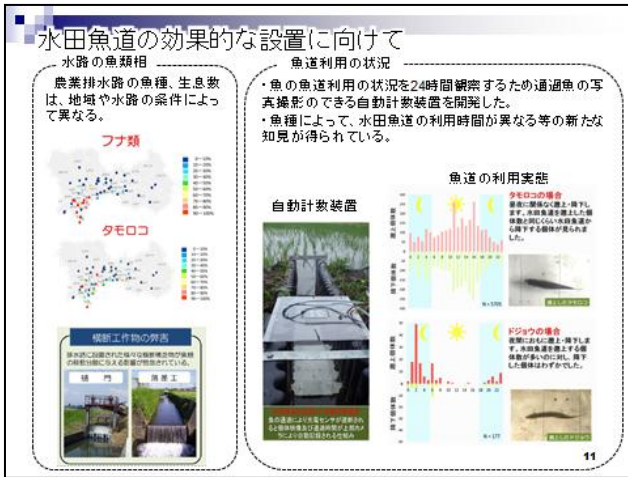
水田魚道の設置条件の評価(総合的評価)

### <スライド10>

#### ○水田魚道の効果的な設置に向けて

水田魚道は、環境との調和、生物多様性に配慮した農業・農村づくりの一環として全国的な取り組みとなっています。本県においても、水田魚道の設置が計画的に進められ、魚類などの生物の繁殖や生育の場としての機能を復活させようとしています。

そこで、効果的に水田魚道を設置するため、河川と水田を繋ぐ農業用排水路における魚類相、生息数などの生息状況(供給ポテンシャル)、水田魚道の魚類の利用状況(遡上ポテンシャル)、水田での繁殖や生育状況(繁殖ポテンシャル)の3項目について、農業土木部署と連携し調査を進めています。



### <スライド11>

水田を利用する魚類は、コイ、フナ、ドジョウ、タモロコなどが確認され、ドジョウを除く多くの魚種が県の南西部に多く分布しています。また、樋門、落差工などの工作物が設置されている水路では、魚種や生息数が少なくなることが分かってきました。更に、水路内においてもコイでは幹線水路で多く生息し、ドジョウでは末端水路での出現率が高いなど、魚種によって異なることも分かってきました。

このような情報収集、分析によって、水田魚道の設置効果の高い区域を選定し、効果的な水田魚道設置に役立てていきたいと考えています。

魚類の魚道利用状況を調べるため、自動計数装置を開発し、魚道通過時に自動的に写真撮影できるようにしました。この装置を用いて長時間観測を行ったところ、魚種によって魚道を利用する時間帯が異なり、例えば、タモロコでは昼夜関係なく魚道を行き来しますが、ドジョウでは主に夜間利用していることなどが分かってきました。



### <スライド12>

#### ○希少魚保全の取組

イタセンパラは、濃尾平野、富山平野及び淀川水系の3か所にのみ生息している国の天然記念物です。イタセンパラの生活史は、秋(9月下旬～10月中旬)が繁殖期であり、イシガイなどの2枚貝に産卵し、翌年の5月頃に貝から出てきます。

自然界の生息域は限られ、絶滅の危機に瀕しているため、生息域外保全に取り組むこととしました。今年、研究所の人工池を用いて繁殖に取り組み、約1200尾の稚魚を生産しました。今後は、イタセンパラの繁殖に必要なイシガイの繁殖技術の開発を含めた保全研究に取り組む予定です。

ウシモツゴは、愛知、岐阜、三重の3県に生息する希少魚で、昔は「ケンカモツゴ」と呼ばれ、身近な魚でした。しかし、現在は、局所的な生息であり、市民団体等も保護活動をおこなっています。

水産研究所、水族館、民間団体などが連携し、生息域外で繁殖させ、野生復帰させる活動などに取り組んでいます。

## 〔関係質疑〕

大阪府(日下部部長)

養殖魚の生産量についてですが、ニジマスからアユに変わってきているとのことですが、その要因は、マーケットの問題なのですか、それとも生産側の問題ですか。

岐阜県(森所長)

ニジマスについては、需要が減少しています。消費そのものも釣り堀や河川放流も減少しています。逆に、アユは全国的に生産量が減少しているので、岐阜県が生産拡大を図る余地があります。子持ちアユの生産が伸び、190 tが生産されていますが、甘露煮、昆布巻などの加工需要があることがその要因として挙げられます。

北海道(永田場長)

半野生魚サツキマスの回帰率向上についてですが、使用した野生魚は原種もしくはそれに近いものなのですか、また養殖魚はどのような履歴のものですか？

岐阜県(森所長)

当初、野生魚は遡上してきたサツキマスを使用していたのですが、飼育が難しく、溪流の野生アマゴを雄親として用いました。

北海道(鳥澤本部長)

アユ、溪流魚の漁獲量についてですが、遊漁の割合はどの程度ですか。また、漁業者や遊漁者が減少している理由はどんなことですか。

岐阜県(森所長)

県独自の調査結果ですが、アユは、総漁獲量の4割が遊漁者によるものです。アマゴ、ヤマメなどの溪流魚では、64%が遊漁者によって採捕されています。また、遊漁者などの減少要因としては、カワウや冷水病などの影響により以前に比べて釣れなくなっていること、釣り人の高齢化、若者が釣りをやらない状況になっていることなどがあります。