

アカムツの生態と漁獲・資源状況



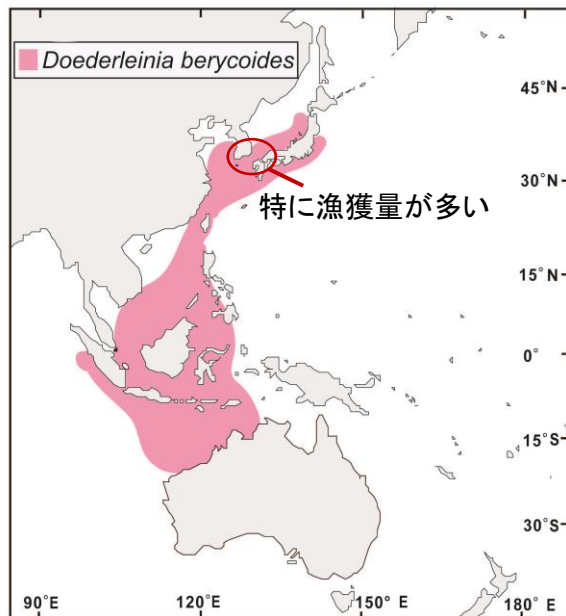
水産研究・教育機構 水産資源研究所
水産資源研究センター 八木佑太

本日の内容

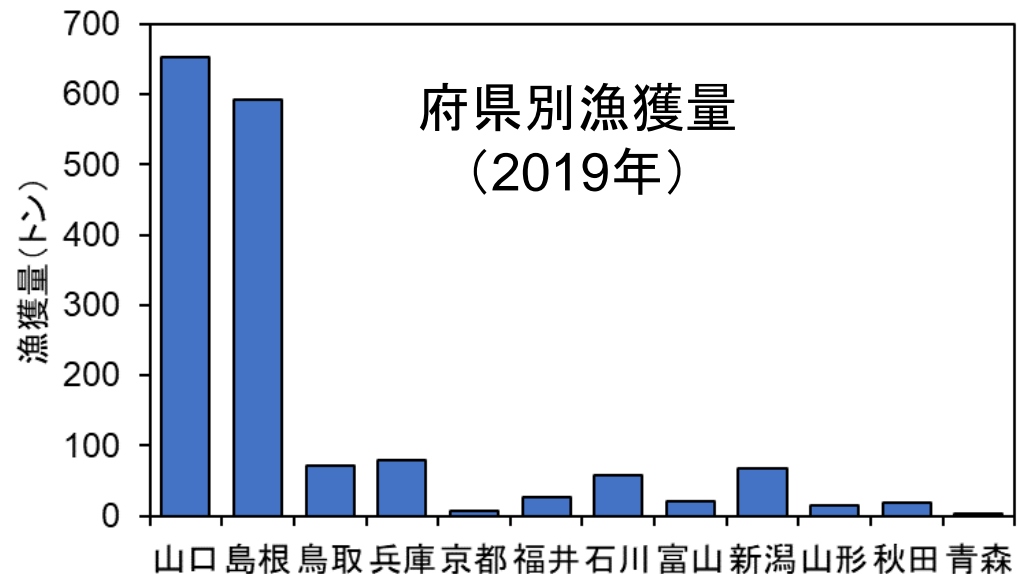
- ✓ アカムツ（のどぐろ）の生態
 - 成長過程
 - 分布特性（若狭湾での調査結果含む）
 - 年齢、成長、産卵期、食性など
- ✓ 漁獲・資源状況
 - 各地での漁獲量の経年変化
 - 漁獲実態
- ✓ 資源管理に関する知見・取り組み

アカムツ（のどぐろ）に関する基本情報

- スズキ目ホタルジャコ科に属する底魚（暖海性種）
- 生息海域は非常に広く、西部太平洋、東部インド洋の大陸棚～大陸棚縁辺
- 我が国では青森以南に分布、主な漁場は新潟以南～東シナ海
- 「のどぐろ」と呼ばれ、食味が良いことから非常に高値で流通する高級魚、各地で水産資源としての注目度さらに上昇



Yamanoue and Matsuura, 2007

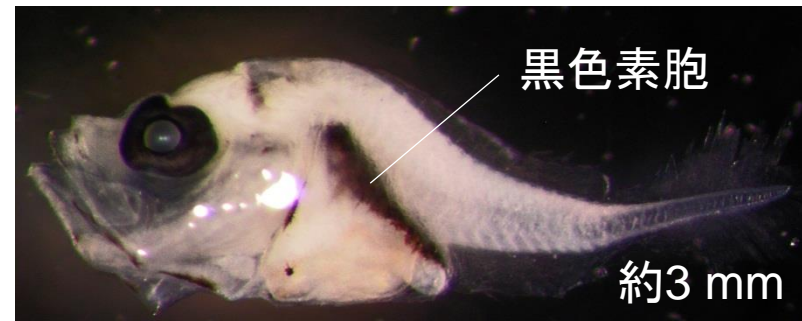


令和2年度資源評価調査報告書より

喉～お腹の中が黒い理由

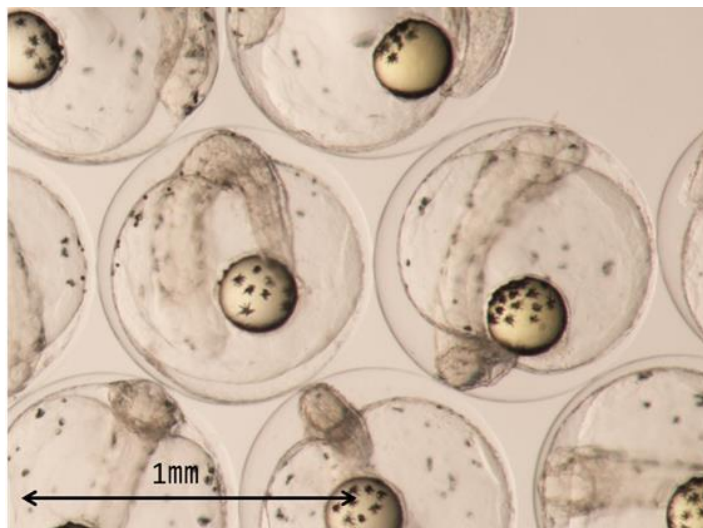


のどぐろの赤ちゃん
(ふ化後1週間程度の仔魚)



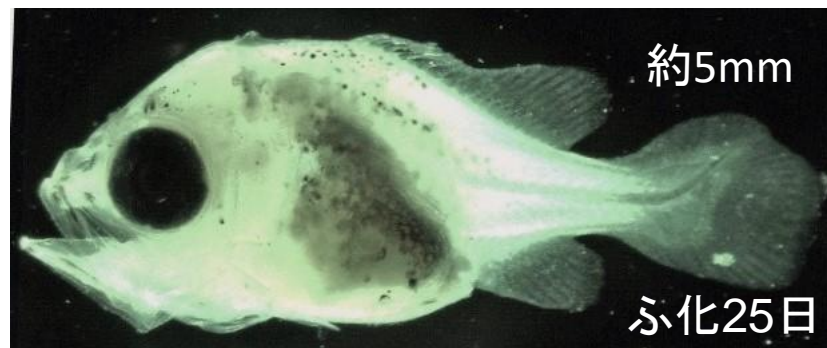
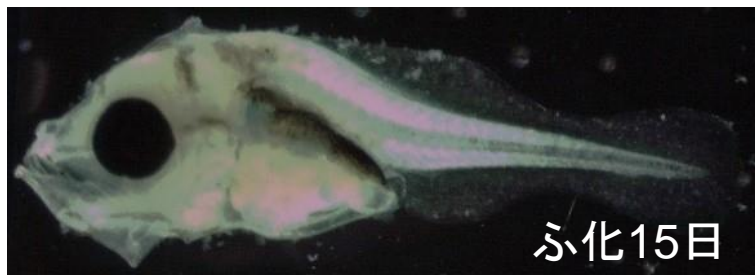
- 暗い深い海で餌となる生物(魚類、エビ類、イカ類)に気付かれにくくするため(効率的な摂餌のため)?
- 食べた餌生物が光を発する場合、喉から内蔵にかけて黒い膜で覆われていることで光を抑え、捕食されにくくするため?
など色々な説あり

アカムツ（のどぐろ）の成長過程



特徴

- 分離浮性卵（海中を漂う）
- 比重は海水よりも小さいがふ化直前に沈む性質
- ふ化した仔魚も海中を漂ってしばらく生活



アカムツの成長過程

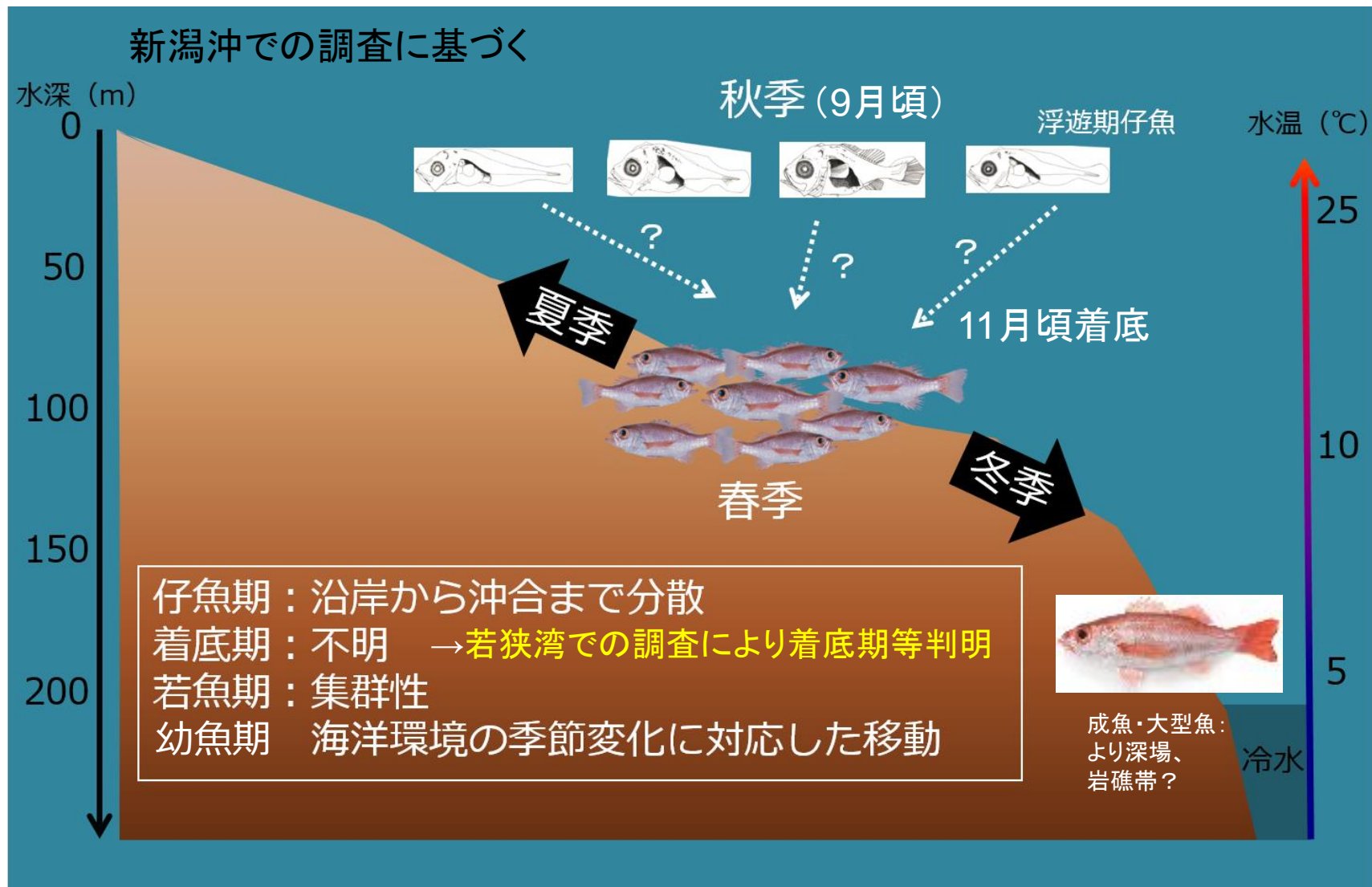


特徴

- 鰭が揃うと遊泳力が増大
- 鱗が出来上がり、体が赤くなる頃、底性生活へ移行

引用文献: 飯田(2014), 新田(2018)

アカムツ幼魚期までの分布特性



※若魚、幼魚:

稚魚よりも大きくなっているが、まだ十分成長していない魚(未成魚)

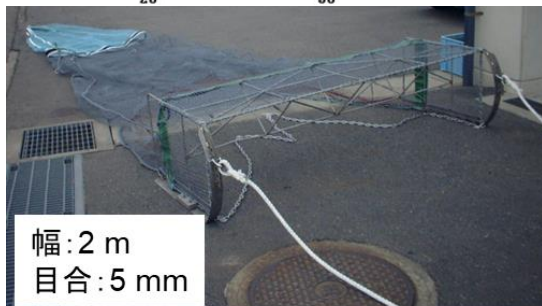
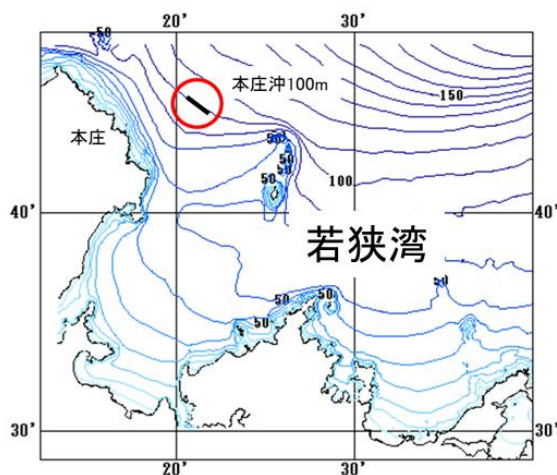
若狭湾での稚魚の出現状況（トピック）

- ✓ 2020年11月のアカアマダイ稚魚のモニタリング調査でのどぐろ稚魚（当歳魚）を大量採集！

※京都大学舞鶴水産実験所との共同調査

調査地点、時期、曳網数は各年でほぼ同じ

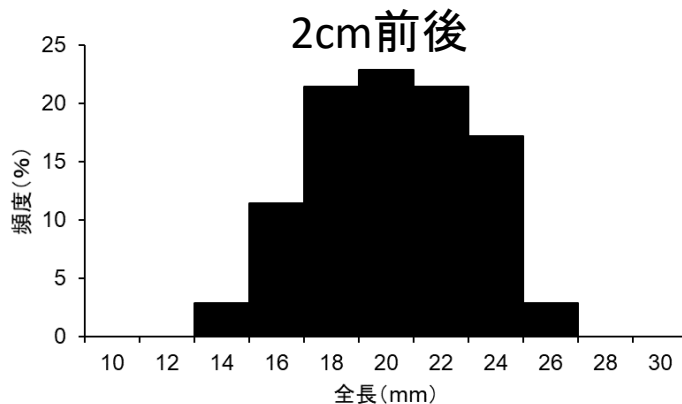
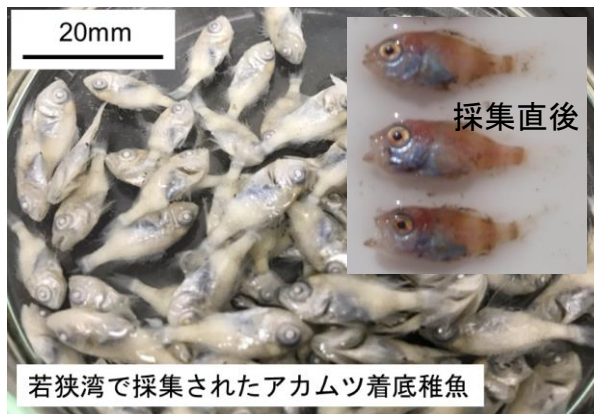
採集水深: 95 m、底水温: 14.8°C、塩分: 34.2



調査年	アカムツ稚魚の採集尾数
2011	0
2012	0
2013	0
2014	13
2015	0
2016	0
2017	0
2018	0
2019	17
2020	254

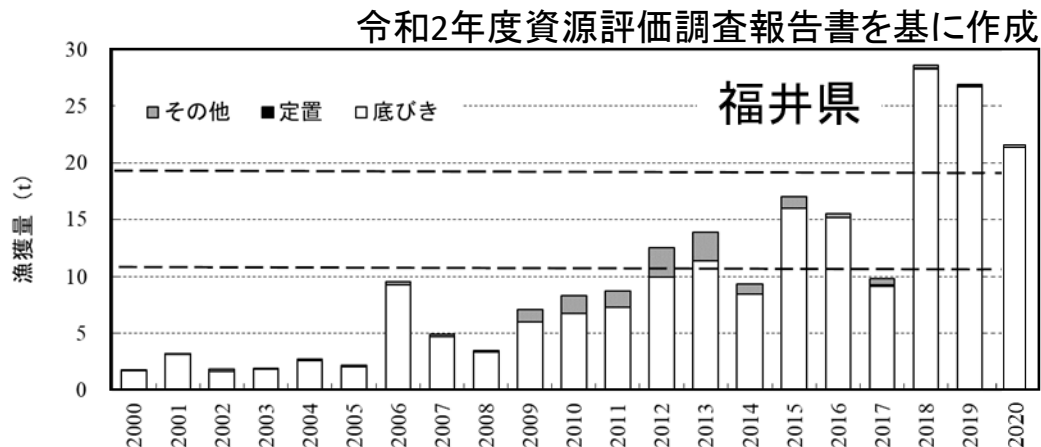
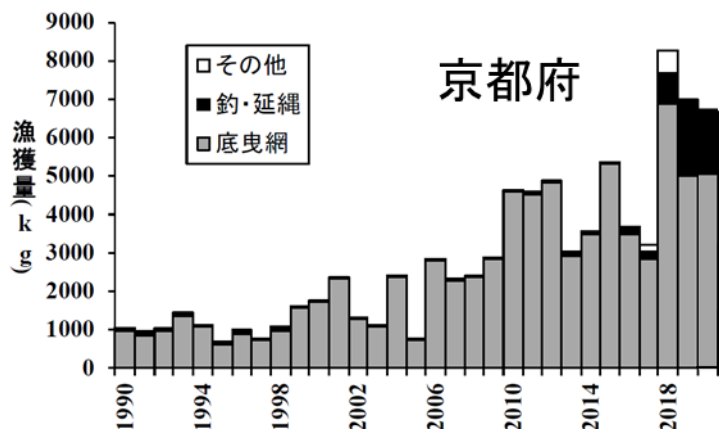
若狭湾での稚魚の出現状況

- ✓ 2020年11月のアカアマダイ稚魚のモニタリング調査でのどぐろ稚魚を大量採集！



調査年	アカムツ稚魚の採集尾数
2011	0
2012	0
2013	0
2014	13
2015	0
2016	0
2017	0
2018	0
2019	17
2020	254

- ✓ 2018年に急増した漁獲量との関係は？



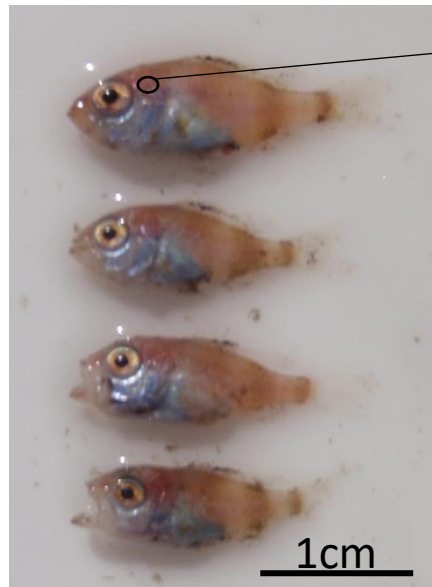
若狭湾での稚魚について

✓ アカムツ着底稚魚は全国的にも採集例が稀

↓ 貴重な研究サンプル！

- 着底までの成長過程の解明
- 漁獲加入前の資源調査手法の立案などに繋がる可能性

✓ 採集された個体を活用した研究事例を紹介



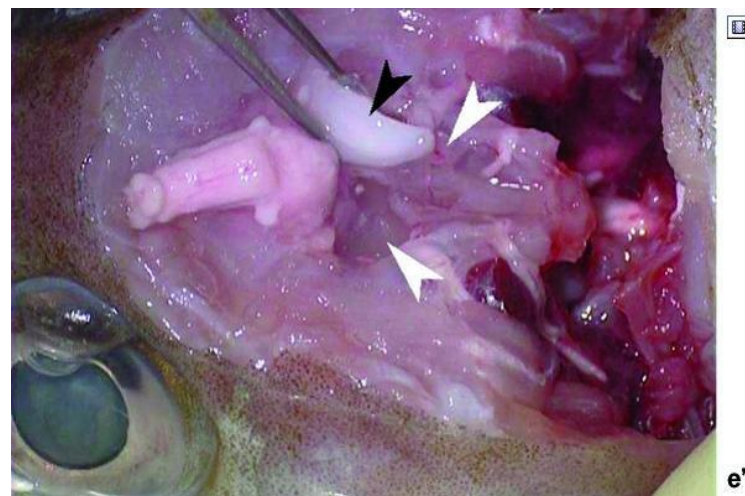
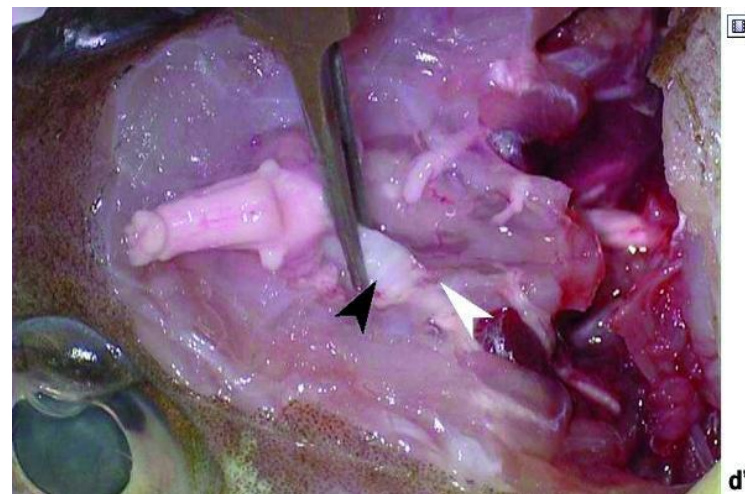
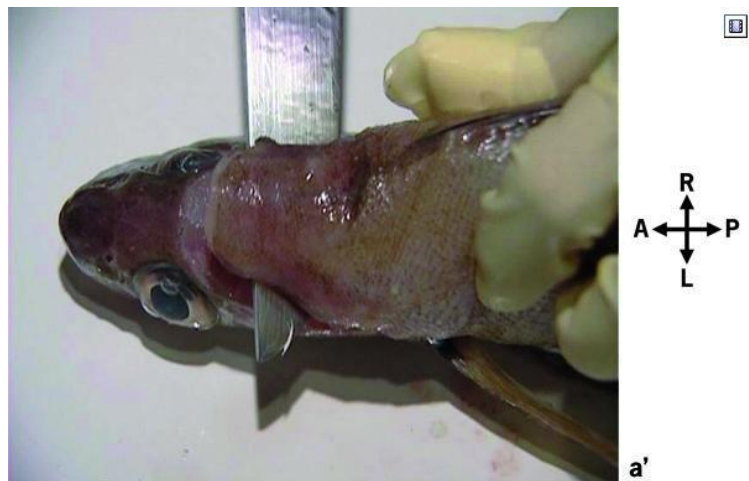
この辺りの内部にある「耳石」を取り出し
日齢査定・解析を実施

耳石：

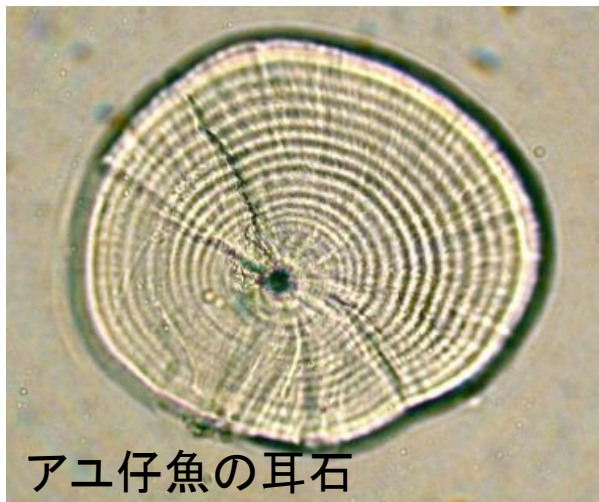
- ・主成分は炭酸カルシウム
- ・体の平衡バランスを保つ働き
- ・魚の種類によって耳石の大きさや形が異なる
- ・年齢や日齢形質

1年あるいは1日に1本リングができることを確認する
必要あり

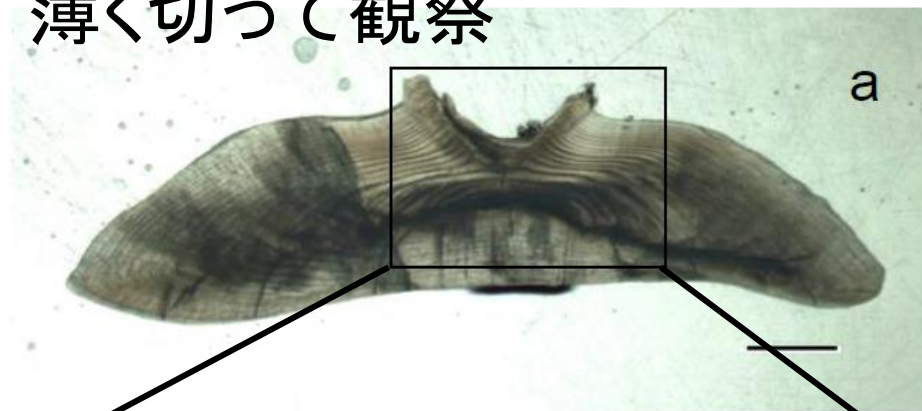
耳石の説明（取り出し）



耳石の説明（観察）



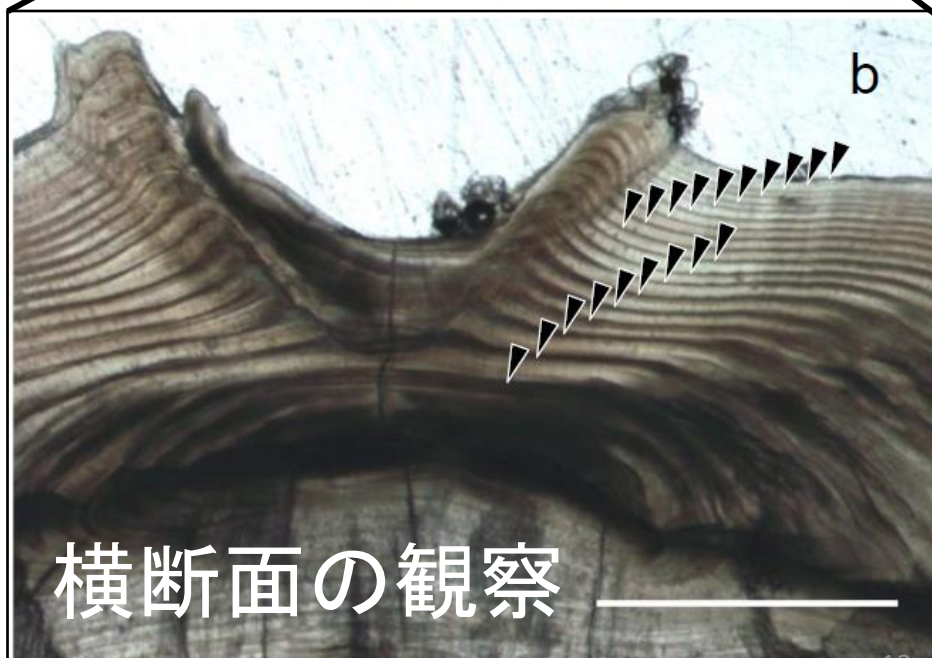
薄く切って観察



ヒラメ成魚の耳石



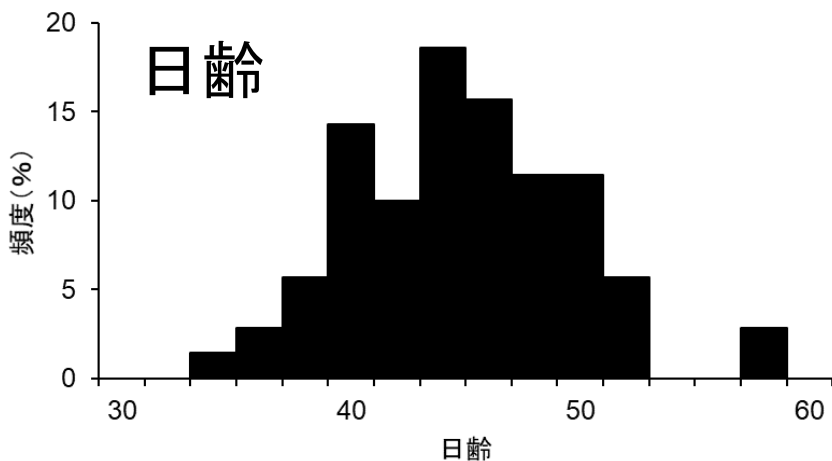
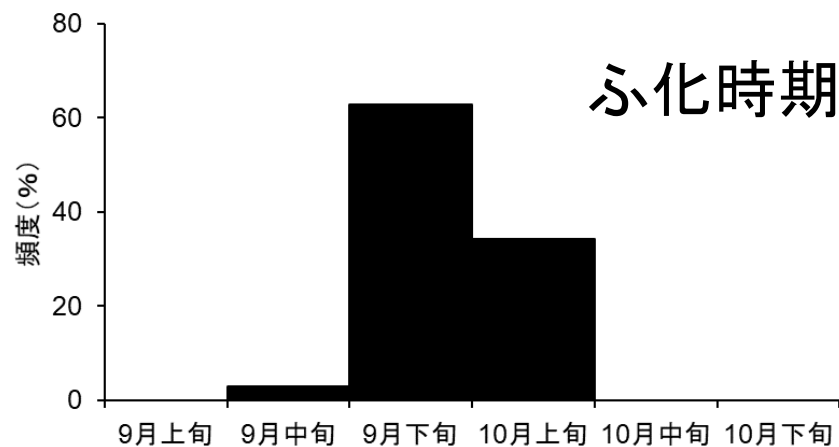
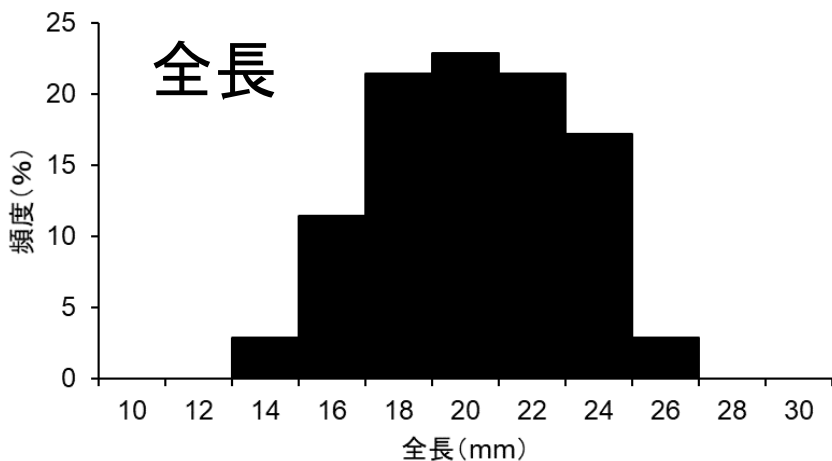
表面の観察



横断面の観察

若狭湾のアカムツ稚魚について

- アカムツ仔稚魚の耳石には1日1本輪紋が形成 (Yagi et al., 2021)
- 輪紋間隔の計測、耳石半径と全長との関係確認
- Biological Intercept法 (Campana, 1990)により逆算全長と日間成長率を推定

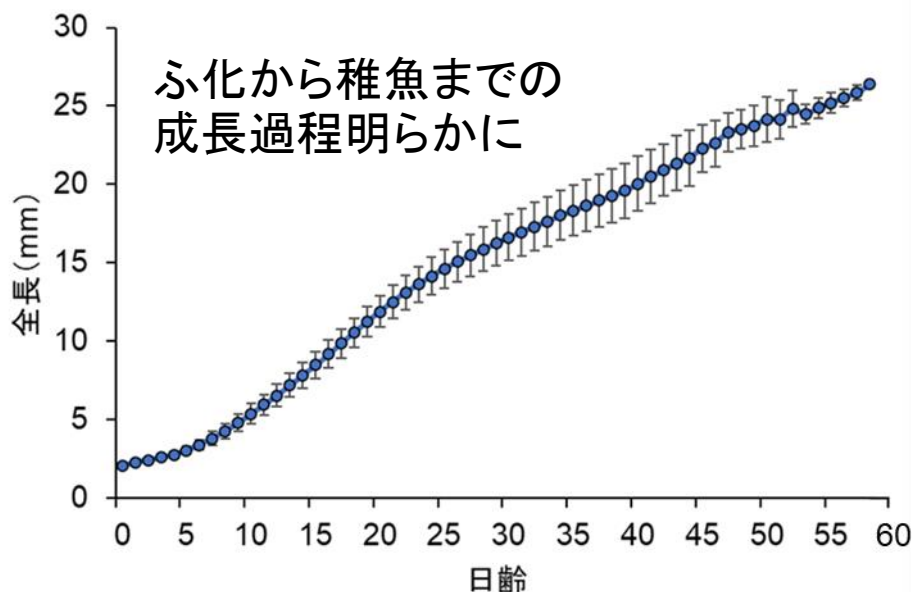


平均全長: 21.2 (14.6 ~ 26.5) mm
日齢 : 34 ~ 59 日齢
ふ化時期: 9月中旬から10月上旬
(盛期は9月下旬)

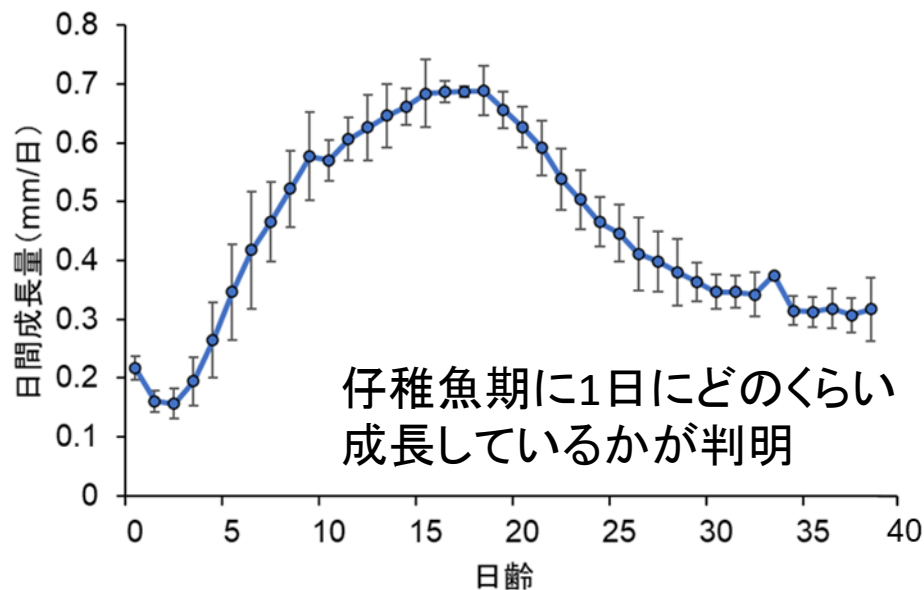
若狭湾での成魚の生殖腺観察結果
(熊木・山崎, 2021)を支持

若狭湾のアカムツ稚魚について

逆算全長



日間成長量



エラーバーは標準偏差

- ✓ 20、30、40、50日齢での各逆算全長(平均値)は10.0、16.2、20.7、25.3 mm
 - ✓ 日間成長率はふ化後5日(摂餌開始)以降、20日齢の約0.7まで上昇以降、約40日の約0.3まで緩やかに低下→初期の成長特性に関する新知見
- 加入量の変動要因の検討および種苗生産技術開発の基礎情報となりうる

若狭湾でふ化後間もない仔魚は出現するのか？

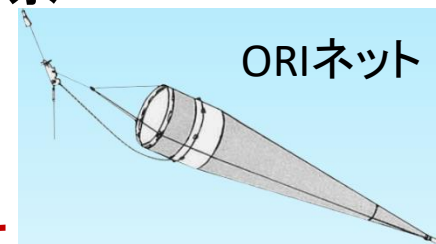
- 若狭湾での魚類の初期生活史については京都大学、京都府海洋センターによりヒラメ、スズキ、カレイ類などで膨大な知見蓄積



- 一方、アカムツ仔魚の出現記録はない



- ✓ 2020年9、10月の浮遊期仔魚調査サンプルを観察
→ 個体数は少ないながらアカムツ仔魚が出現



浮遊期仔魚、着底後間もない稚魚の出現は若狭湾での再生産を示す証拠となりうる

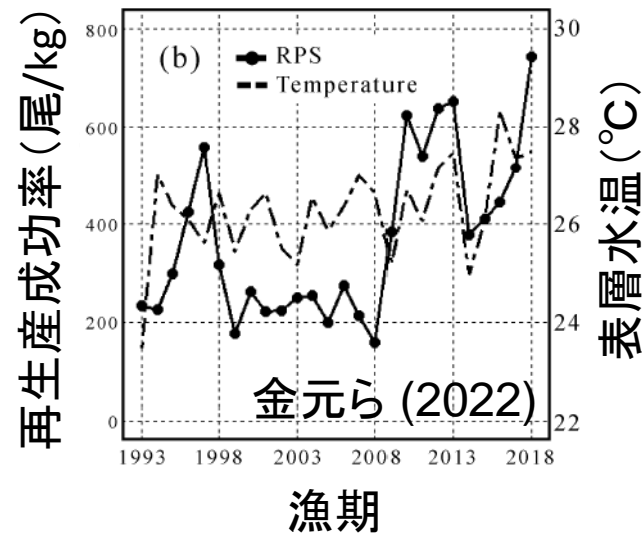
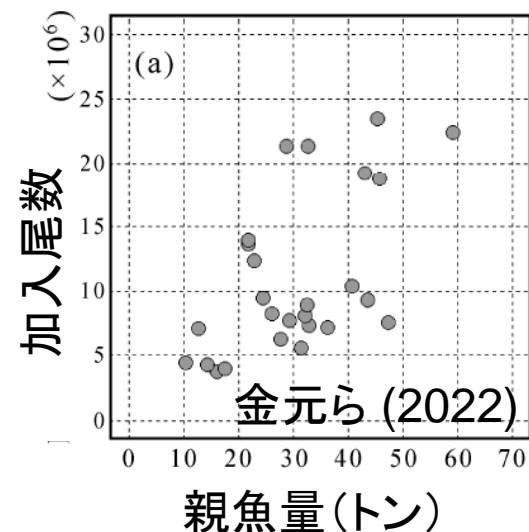
漁獲量や稚魚の出現量が増加した要因（仮説）

日本海西部（金元ら, 2022）では

- 近年、高加入維持
- 親が多いと子も多い関係性
- 再生産成功率の好転が高加入の一因
- 産卵期の表層水温と一定の関係性



- ✓ 卵・仔稚魚の生き残りが良好に？
- ✓ 加入状況の指標として海洋環境に注目



若狭湾においても

産卵や仔魚の生き残りに適した環境になってきている可能性
アカムツ資源と海洋環境の変化に着目した研究の充実重要

成魚（特に産卵親魚）の分布特性

基本的に大型魚は小型魚よりも沖合（深場）に生息（山田ほか 2007）
成魚・親魚の情報はまだまだ少なく、産卵場（水深）も不明
→漁師さんのご協力のもと、データ収集中

今回は

新潟での刺網船での乗船、聞き取り調査結果を紹介

産卵期に接岸する親魚が主な対象



新潟沿岸でのアカムツ刺網漁について

漁具: 底刺網

漁期: 8月上旬～10月上旬

水深帯: 85-195m(主に100-120m)

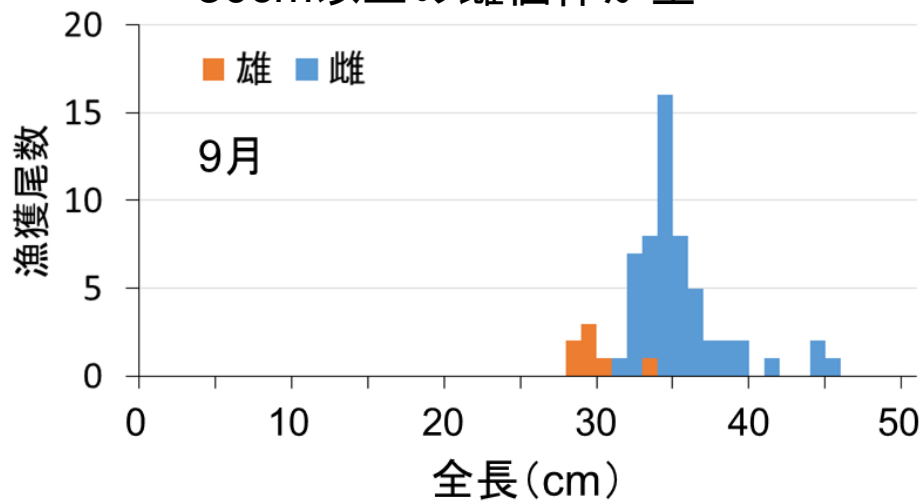
水温帯: 8-17°C

時間帯: 15:00～2時間程度



漁獲物(一例)

✓ 30cm以上の雌個体が主



聞き取り調査では...

- 1日の中での深浅移動
- 産卵期の夕方前、水深50m程まで接岸
- 雌から接岸を開始する?
- 漁期前半に深い水深帯で雄個体がまとまることもあり

→雌雄で移動特性が異なる可能性

本日の内容

✓ アカムツの生態

- 成長過程
- 分布特性（若狭湾での調査結果含む）
- 年齢・成長、成熟・産卵期、食性など

✓ 漁獲・資源状況

- 各地での漁獲量の経年変化
- 漁獲実態

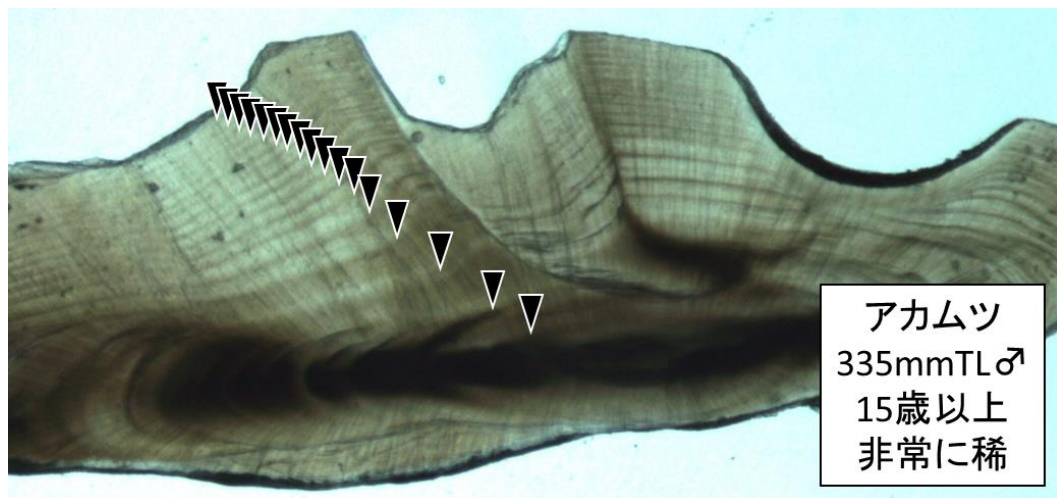
✓ 資源管理に関する知見・取り組み

基本的な生態（成長や成熟など）を調べる目的

- 成長様式の推定（何歳でどれくらいのサイズ・体重に成長するか）
- 何歳まで生きるのか（寿命）
- 成長・年齢に伴う生態（分布、成熟）の変化 など

生物としての理解、資源評価・管理の検討に不可欠

耳石を用いた年齢査定
薄く切って観察



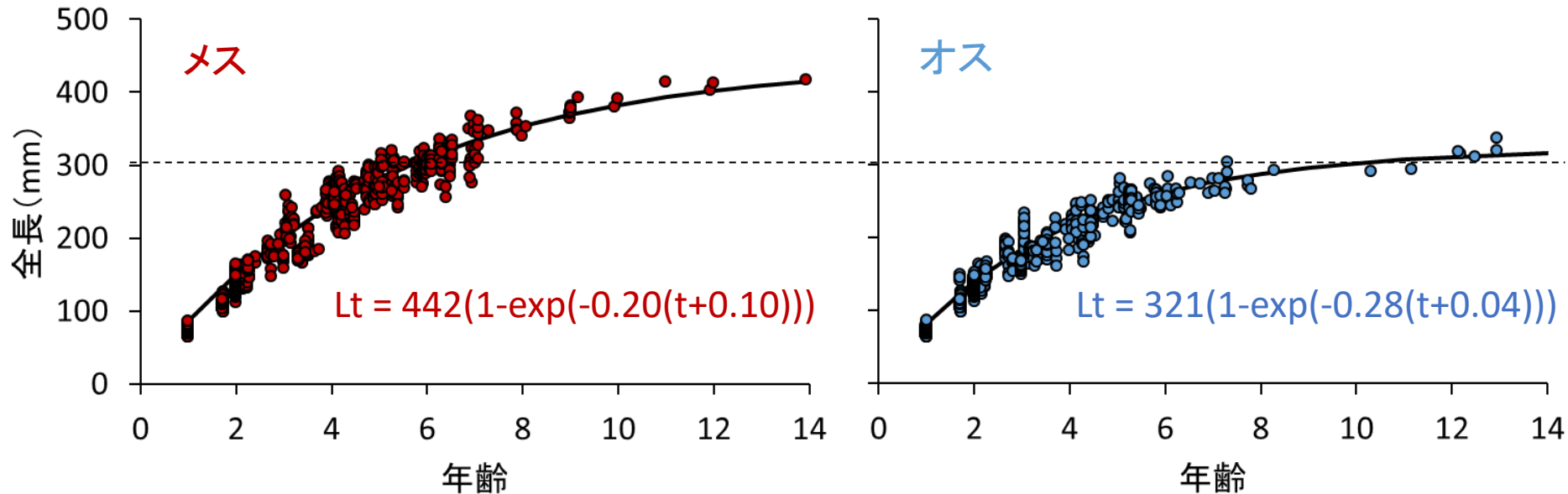
生殖腺の観察



生物特性(年齢と成長)

耳石を用いた年齢査定

供試魚は市場調査、調査船調査で得られた計965尾
表面法と横断面法を併用、年齢起算日は9月1日

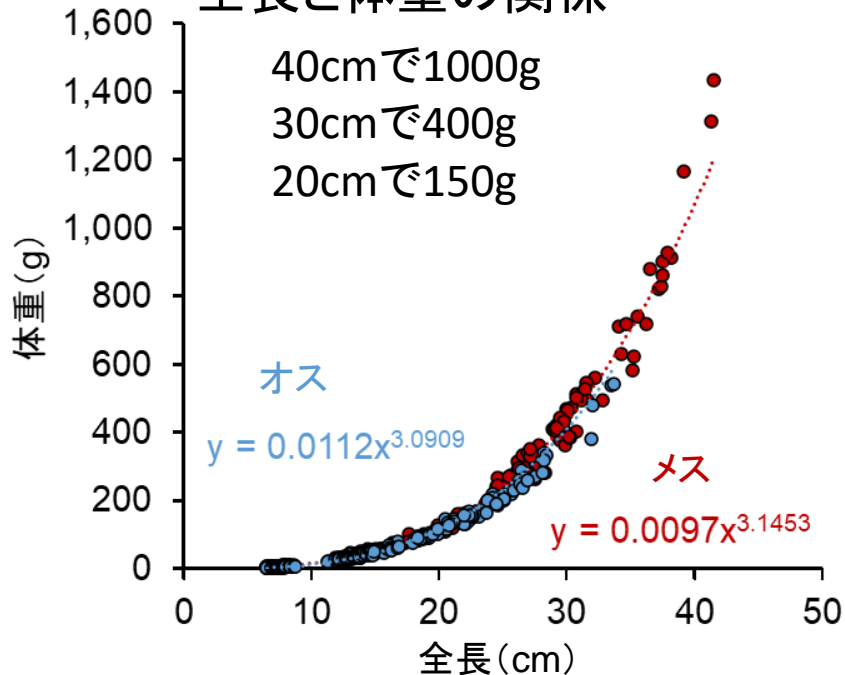


- 3歳から成長差(雌>雄)
- 雌雄ともに10歳以上の個体も出現するが漁獲物の大部分は8歳以下で構成

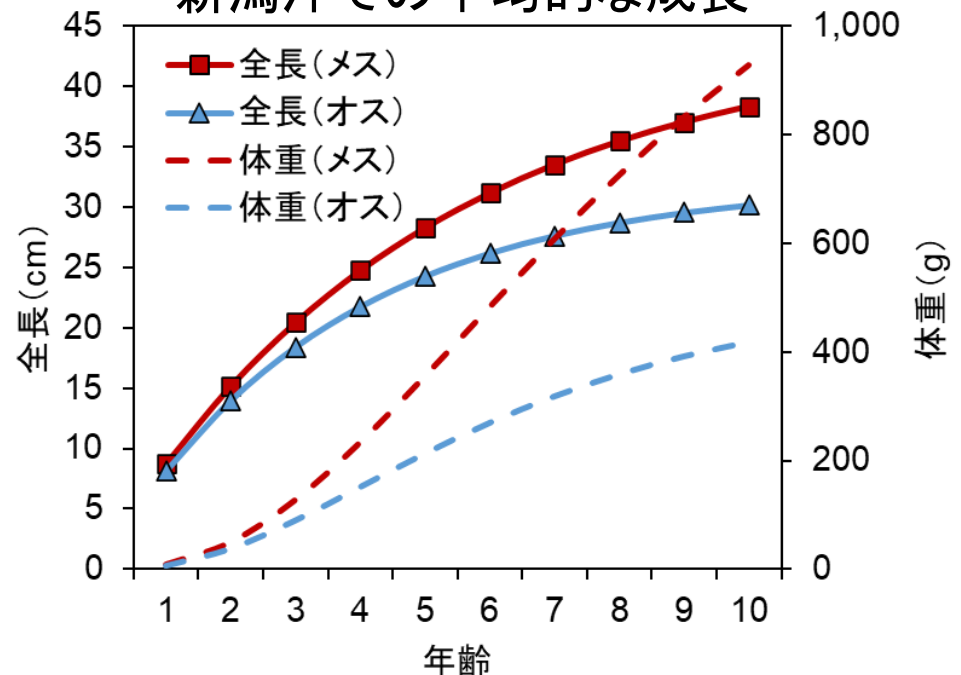
アカムツの年齢と成長

- 各地で耳石や鱗を用いた年齢査定
- 若狭湾での最高齢はメス13歳、オス9歳(熊木・山崎, 2021)
- 若狭湾での成長(熊木・山崎, 2021)は新潟沖(大西, 2009)と類似
- 日本海西部での成長は、日本海中部や北部に比べやや速い

全長と体重の関係



新潟沖での平均的な成長



成熟と産卵期

産卵期(盛期)

- ・日本海南西海域(中原 1969; 河野・小林 2011)では7~10月
- ・若狭湾(熊木・山崎, 2021)では9、10月
- ・新潟県沖(大西, 2009)では8~10月

成熟サイズ(全長)

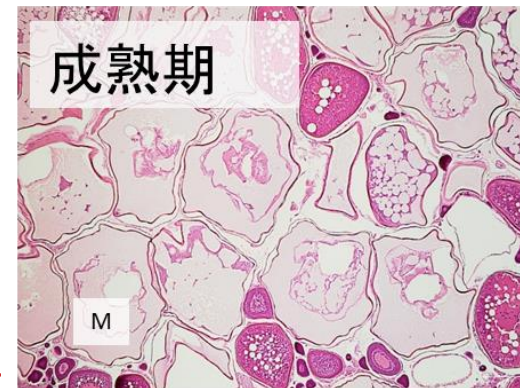
オスでは約15cm、メスでは約27cm(河野・小林 2011)
50%成熟全長はオスでは約20cm、メスでは約30cm
(熊木・山崎, 2021)

成熟開始年齢

オスでは3歳、メスでは3~4歳(大西, 2009)

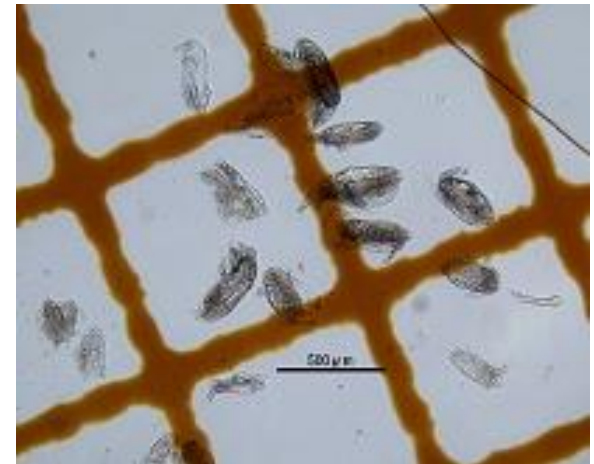
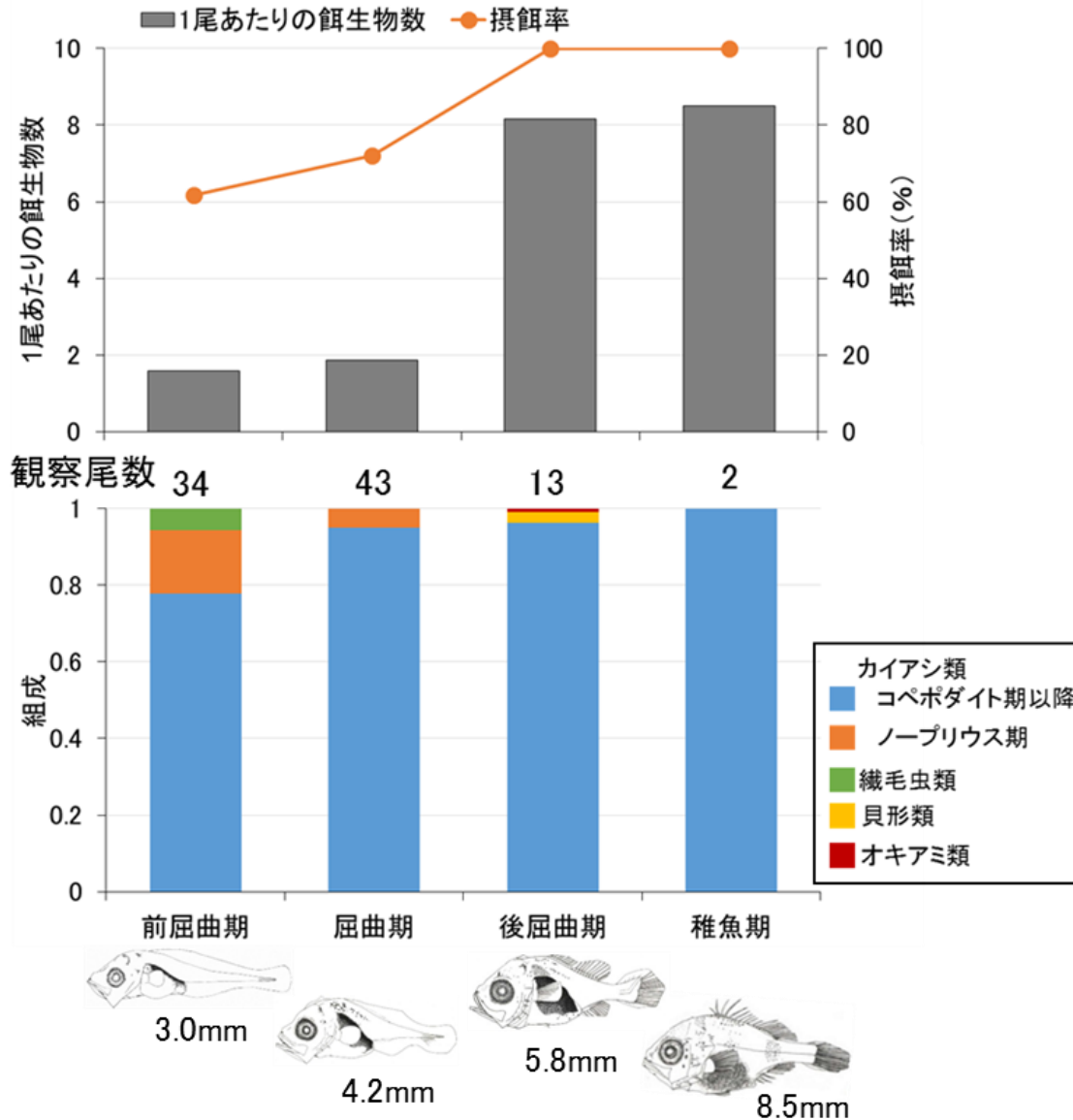
卵成熟様式(大西, 2009; 河野・小林 2011)

非同時発達型で、1産卵期に複数回産卵を行う



アカムツの食性（仔稚魚期）

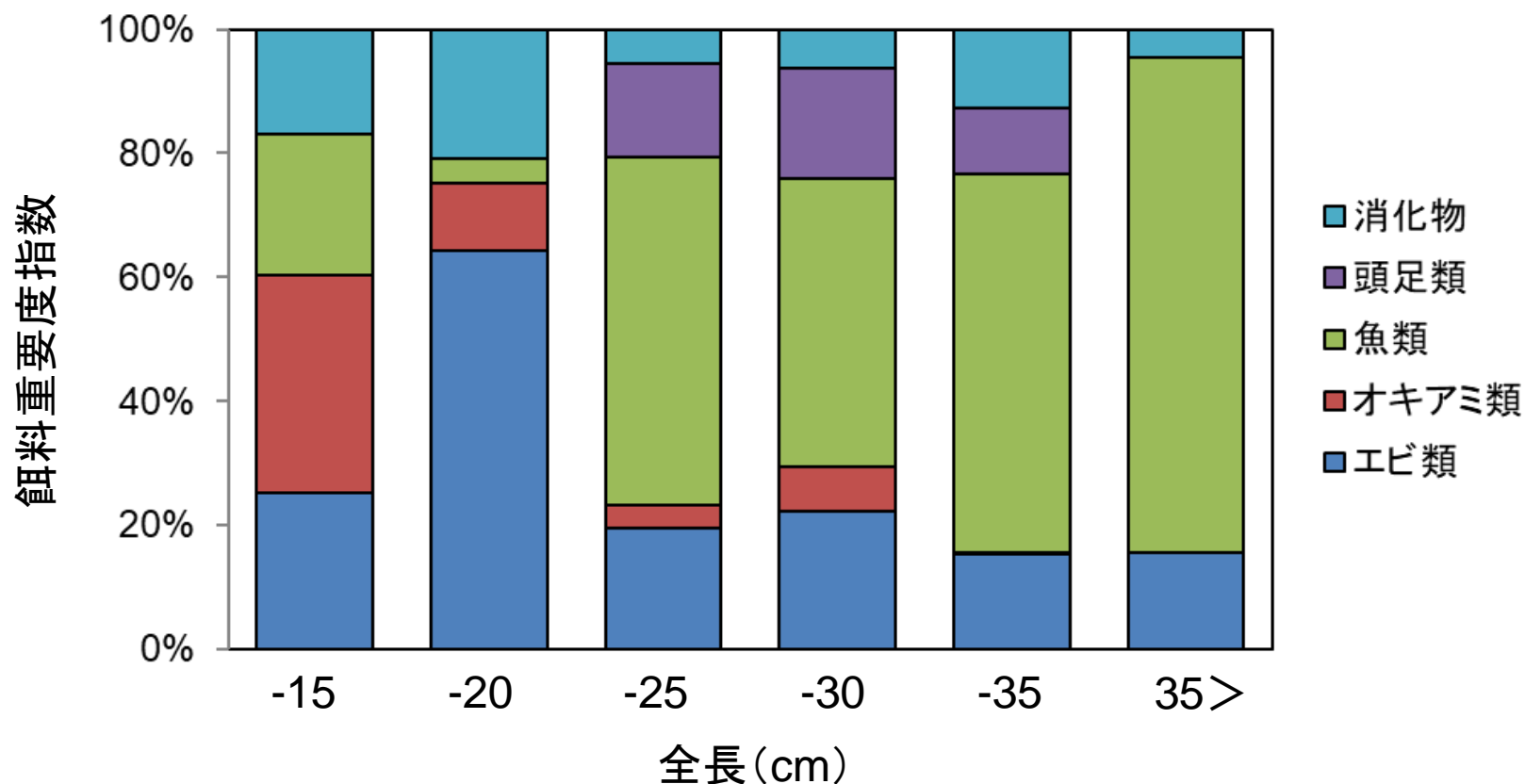
新潟県沿岸での調査に基づく



✓ 仔稚魚の餌生物は
カイアシ類
(動物プランクトン)

アカムツの食性

新潟県沿岸での調査に基づく



- ✓ アカムツの主な餌生物は魚類と甲殻類
- ✓ 20cm前後で魚食性を強める傾向(ニギス、カタクチイワシなど)
- 本種の食性は成長とともに小型甲殻類から大型甲殻類、魚類に変化

本日の内容

✓ アカムツの生態

- 成長過程
- 分布特性（若狭湾での調査結果含む）
- 年齢、成長、産卵期、食性など

✓ 漁獲・資源状況

- 各地での漁獲量等の経年変化
- 漁獲実態

✓ 資源管理に関する知見・取り組み

アカムツの漁獲・資源状況

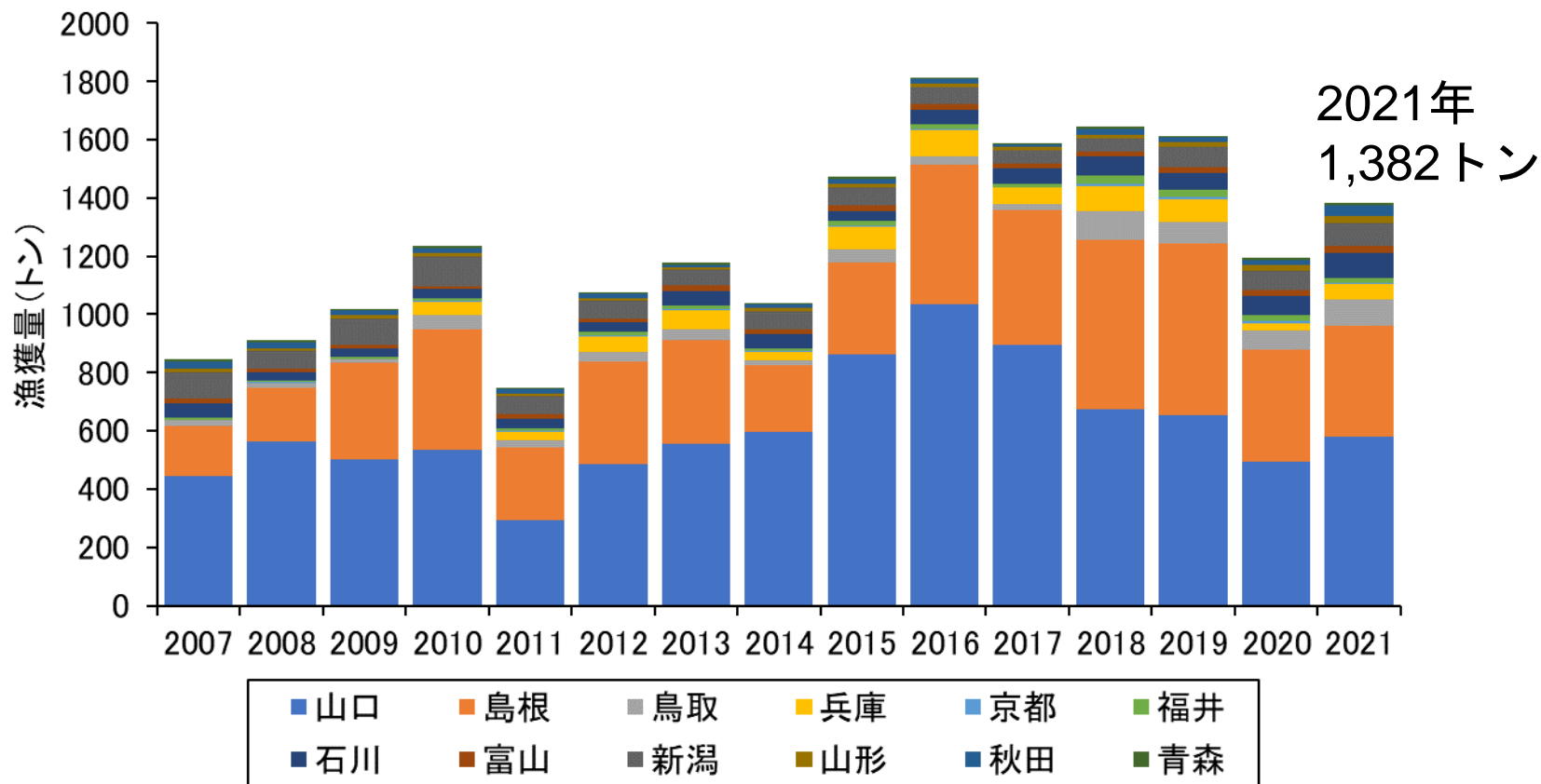
- 令和元年度より資源評価の対象魚種
- 日本海側のアカムツでは各地での漁獲状況に関する情報の蓄積進む

- ✓ 「水産資源評価」で検索
- ✓ 200種ほどの資源調査・評価結果が掲載されている

魚種	系群	資料
マイワシ	太平洋系群	簡易版 1.6MB 詳細版 2.1MB
	対馬暖流系群	簡易版 1.5MB 詳細版 3.3MB
マアジ	太平洋系群	簡易版 1.7MB 詳細版 2.9MB
	対馬暖流系群	
マサバ	太平洋系群	
	対馬暖流系群	

令和元年度より対象となった魚種、海域		
魚種	ブロック	資料
アイナメ	東北	状況報告書 0.1MB
アカムツ	日本海	状況報告書 0.2MB
	西海	状況報告書 0.1MB

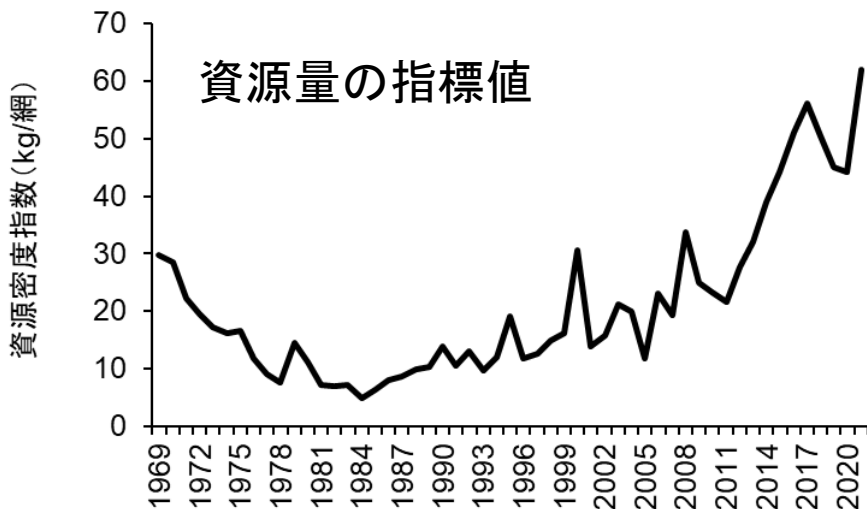
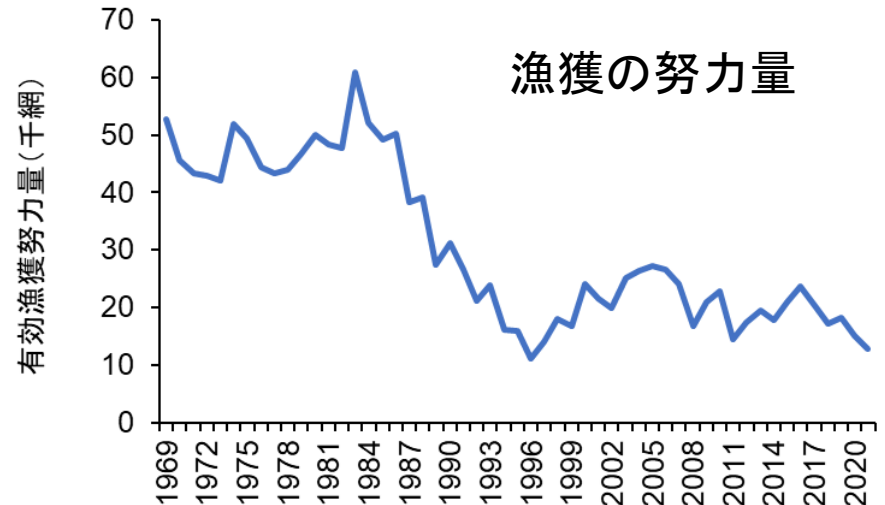
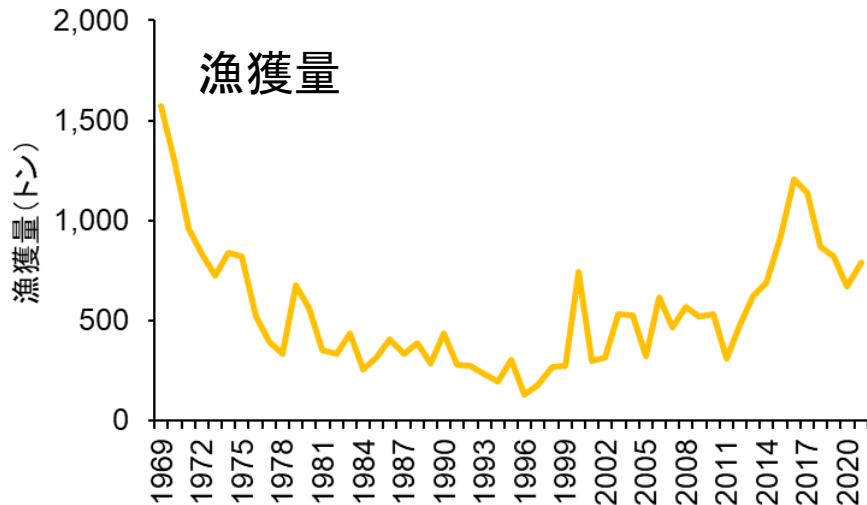
日本海側での漁獲量の変動



- 山口県、島根県の漁獲量（沖底2そう曳船主体）が多い
- 全体として2011年以降増加、近年は緩やかに減少～横ばい

日本海西部での漁獲状況

沖底2そうびき漁獲成績報告書に基づく

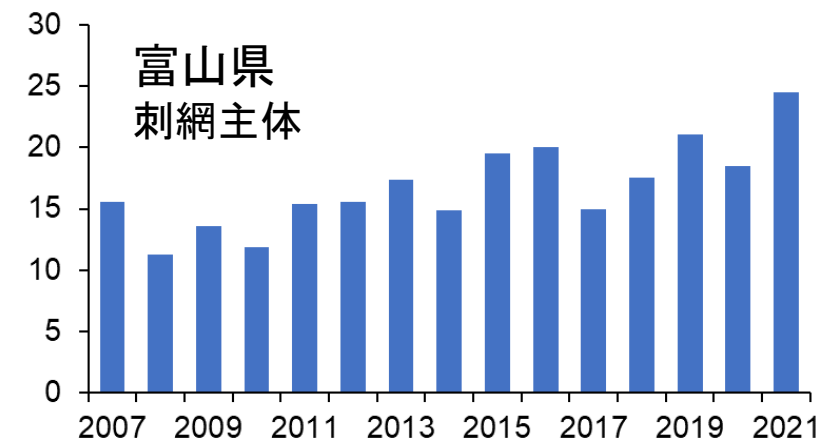
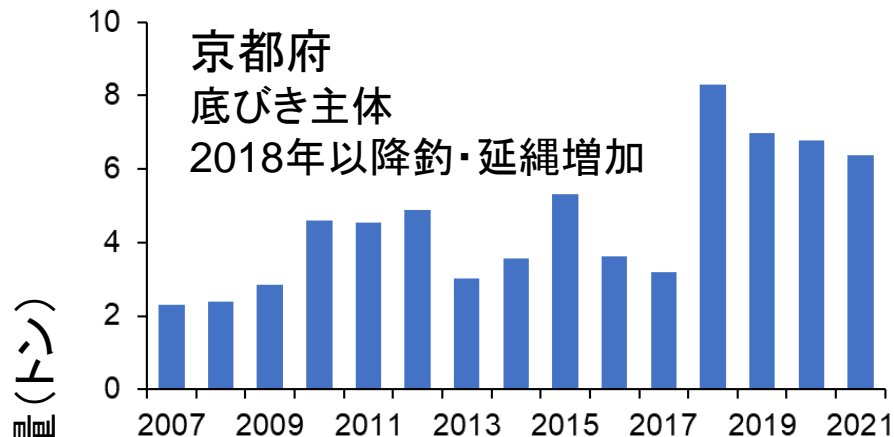


- 近年の漁獲量は減少傾向、高い水準を維持
- 努力量は80年代に大きく減少、近年は低い水準
- 資源量の指標値は増加傾向、近年高い水準

加入(1歳魚)状況 良好
(金元ら, 2022)

日本海中部での漁獲状況

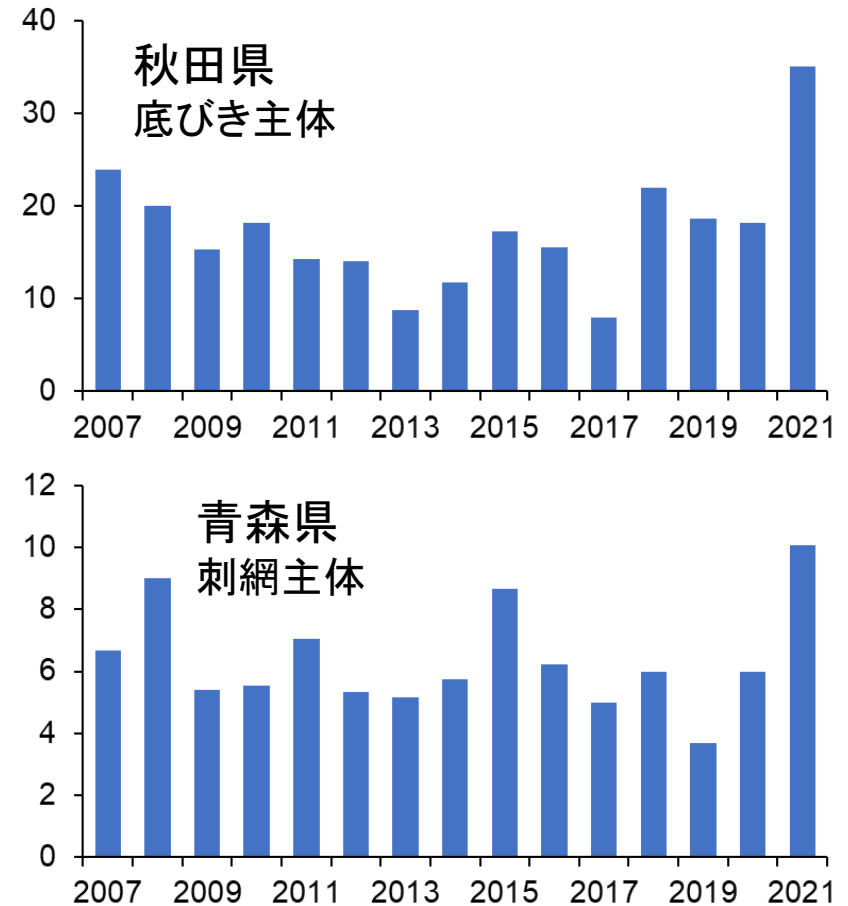
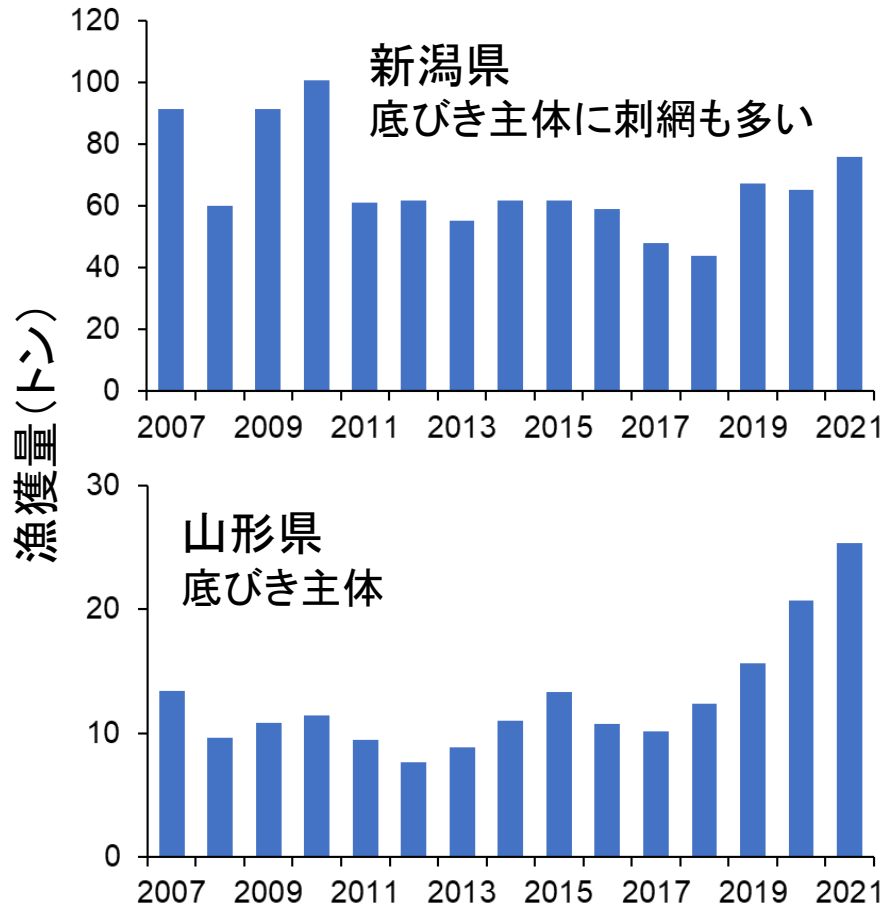
※資源評価調査事業による
データに基づき作図



- 京都府、福井県では2018年に急増、近年やや減少
変動パターン良く類似
- 石川県、富山県では全体として増加傾向

日本海北部での漁獲状況

※資源評価調査事業による
データに基づき作図



- 新潟県では60-100トンで安定
- 直近5年ほどはいずれの県も増加傾向、
山形県以北の2021年は2007年以降で最も多い

各地での漁況まとめ

✓ 日本海西部

- 2010年代に増加、近年やや減少だが、高い水準を維持
- 加入状況が良好(金元ら, 2022)

✓ 日本海中部

- 京都、福井の変動類似、石川以東とはやや異なる変動
- 全体としては増加傾向あるいは高い水準を維持

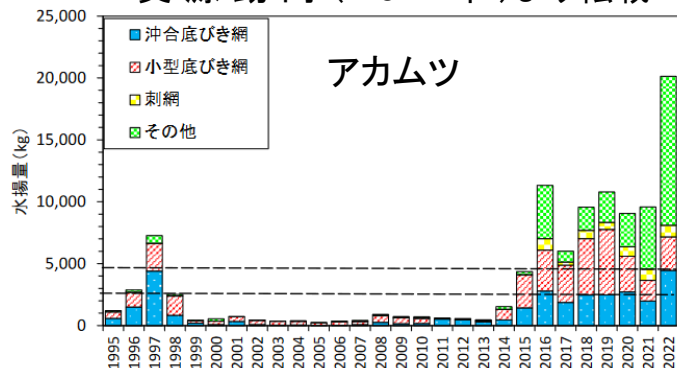
✓ 日本海北部

- 年による増減がやや顕著
- 2021年は3県で漁獲量が最多

✓ (太平洋北部)

- 宮城県、福島県で顕著に増加

宮城県における主要魚種の資源動向(2022年)より転載

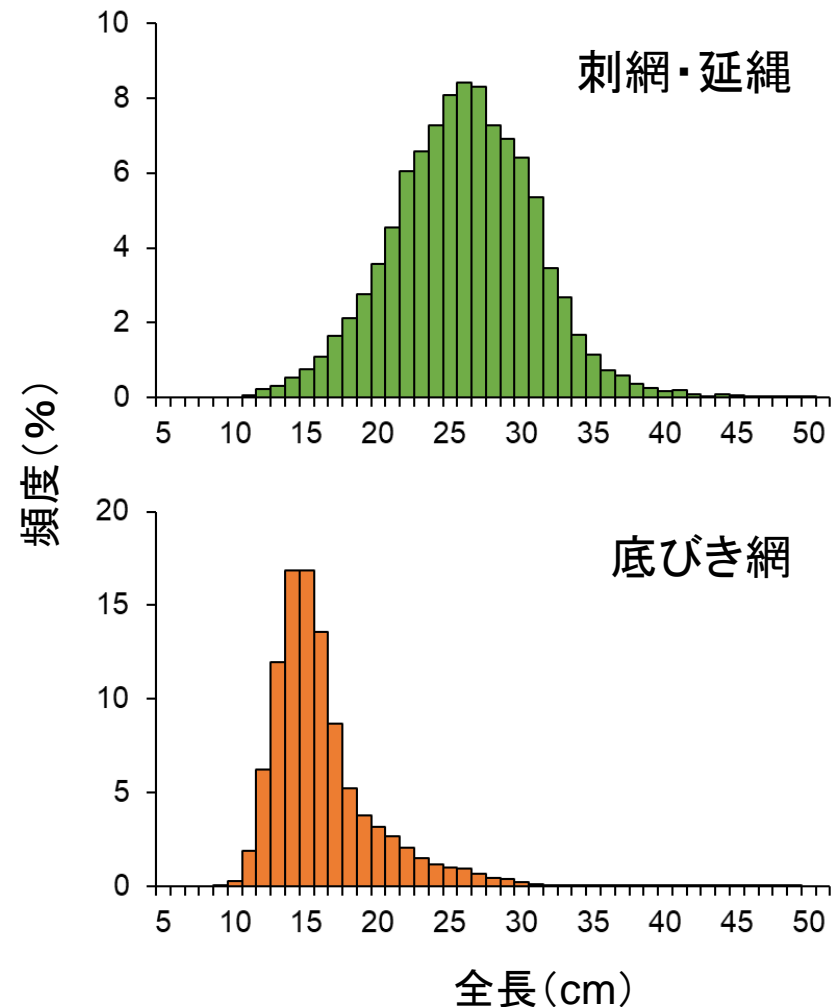


漁獲物のサイズ組成について

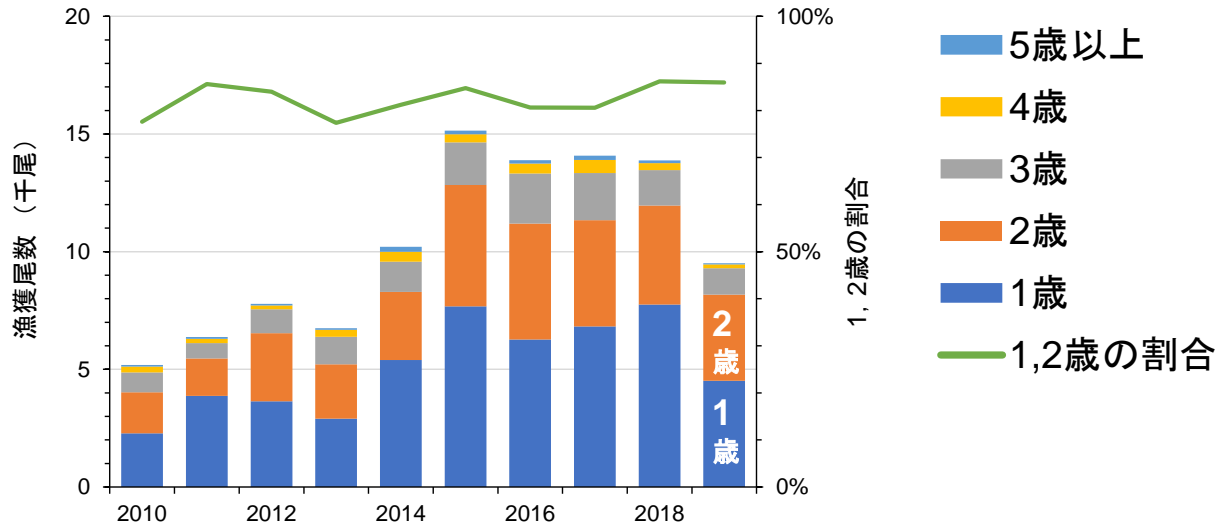
- 漁獲物のサイズ・年齢構成に関する情報は限定的
- 資源評価調査で情報の蓄積が進められている
- 漁獲物のサイズは基本的には底びきく刺網・釣延縄

今後も高い水準の加入が続くか？
加入量の早期把握のためにも市場
や野外調査でのモニタリング 重要

漁獲物の全長組成(一例)



日本海西部での加入状況の見込み



沖底2そうびき(下関・浜田)のアカムツの年齢別漁獲尾数
(金元ら 2022)の表5より)

- ✓ ここ10年間の加入(1歳魚)状況を今後も期待するのは少々難しい?
- ✓ 日本海沿岸各地で小型魚保護をはじめとする資源管理の必要性が広く認知



若齡魚の保護 大切

本日の内容

✓ アカムツの生態

- 成長過程
- 分布特性（若狭湾での調査結果含む）
- 年齢、成長、産卵期、食性など

✓ 漁獲・資源状況

- 各地での漁獲量の経年変化
- 漁獲実態

✓ 資源管理に関する知見・取り組み

資源管理に関する知見・取り組みの紹介

金元ら (2022) : 日本海西南海域

資源解析の結果に基づき、1歳魚・2歳魚の半分を保護するのが適切

- ・資源量は、今後、減少する見込み
- ・大型魚も含めて一律2割削減すると資源量は安定する
- ・サイズ一律よりも、小型魚限定で保護する方が経済的側面からもよい

将来予測

Nippon Suisan Gakkaishi J-STAGE 早期公開版 (2022)

DOI: 10.2331/suisan.21-00047

日本海西南海域産アカムツの資源特性値の把握と資源量推定

金元保之,^{1*} 八木佑太,² 田中空太,^{3a} 金岩美幸,³ 松本洋典,¹
大田寿行,⁴ 河野光久,⁵ 寺門弘悦,⁶ 道根 淳,⁷ 川内陽平,⁸
酒井 猛,⁹ 矢野寿和,¹⁰ 金岩 稔³

(2021年11月14日受付, 2022年6月30日受理, 2022年9月2日J-STAGE早期公開)

¹島根県水産技術センター 内水面浅海部, ²(国研)水産研究・教育機構 水産資源研究所 新潟庁舎,

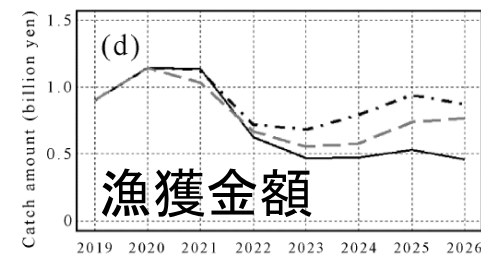
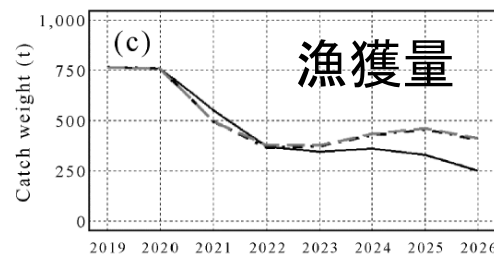
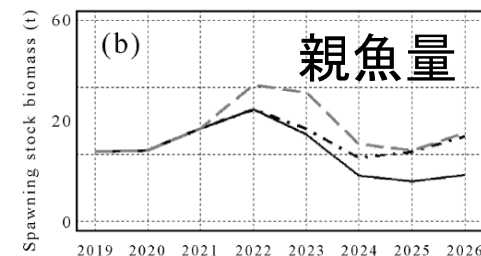
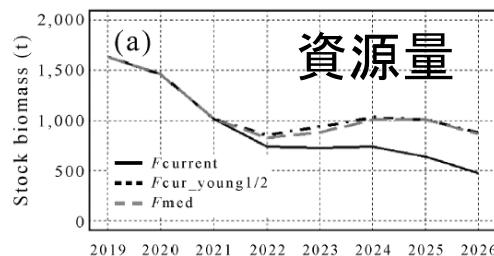
³三重大学大学院生物資源学研究所, ⁴山口県農林水産部水産振興課, ⁵山口県水産研究センター,

⁶島根県水産技術センター 漁業生産部, ⁷島根県東部農林水産振興センター,

⁸(国研)水産研究・教育機構 水産資源研究所, ⁹同 長崎庁舎,

¹⁰(国研)水産研究・教育機構 水産大学校

Estimation of stock characteristics and stock assessment of blackthroat seaperch
Doderleinia berycoides in the southwestern Japan Sea



Fishing year

金元ら (2022)

日本海西部での取り組み

- 機動的保護区：島根県浜田で2015年漁期より実施中
 - ・小型魚の主分布域の効率的に保護するのが目的
 - ※リアルタイムとはいえ、漁獲情報に基づくため、予測システム(金元ら, 2020)の併用がよりベスト

✓ ただし、京都府のアカムツ漁場は限られた範囲、かつ小型魚と大型魚がほぼ同じ場所で漁獲される
→保護区の設定による小型魚保護は難しい(京都府, 2020)

- コッドエンドの改良：山口県下関で2018年漁期より実施中
 - ・コッドの天井部1/3に角目網(30mm四方)
 - ※72mm(濱邊ら2010)のほうがより望ましい

京都府海洋センターによる調査・研究

季 報

第 113 号

アカムツ (のどぐろ) の資源管理



令和元年 12 月

京都府農林水産技術センター海洋センター

目次

1. アカムツの資源生態
2. アカムツ漁業の実態
3. 底びき網によるアカムツ漁業の課題
4. 資源管理方策の検討
 - (1) 資源管理の方向性
 - (2) 小型魚を保護するための網目
 - (3) 網目を大きくしたときの漁獲物
5. 資源管理を実践した時の効果の試算
6. 資源管理のための適正な網目

※詳細は下記論文に掲載されている

熊木 豊, 山崎 淳, 野口俊輔 (2020)
底曳網で漁獲されるアカムツの網目選択性. 京都府海洋セ研報, 42, 9-16

熊木 豊, 山崎 淳 (2021)
京都府沖合におけるアカムツの生物資源学的特性を考慮した底曳網の漁業管理方策の提案. 京都府海洋セ研報, 43, 11-20

コッドエンドの網目拡大に関する検討

網目選択性試験により

- 50%選択体長は9節で約7cm、7節で約9cm、6節で約12cm、5節で約19cm
- 6節を使用した場合、2歳魚の約半分を保護可能、5節で2歳魚大部分保護、大型個体も約半分が抜けてしまう
- 1歳魚については9節で約半分保護、7節でほぼ全て保護

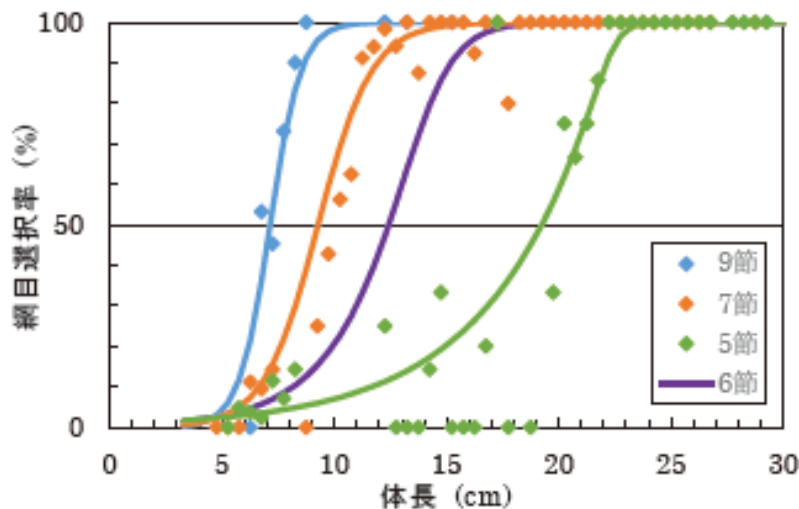


図 13 網目選択性試験の結果

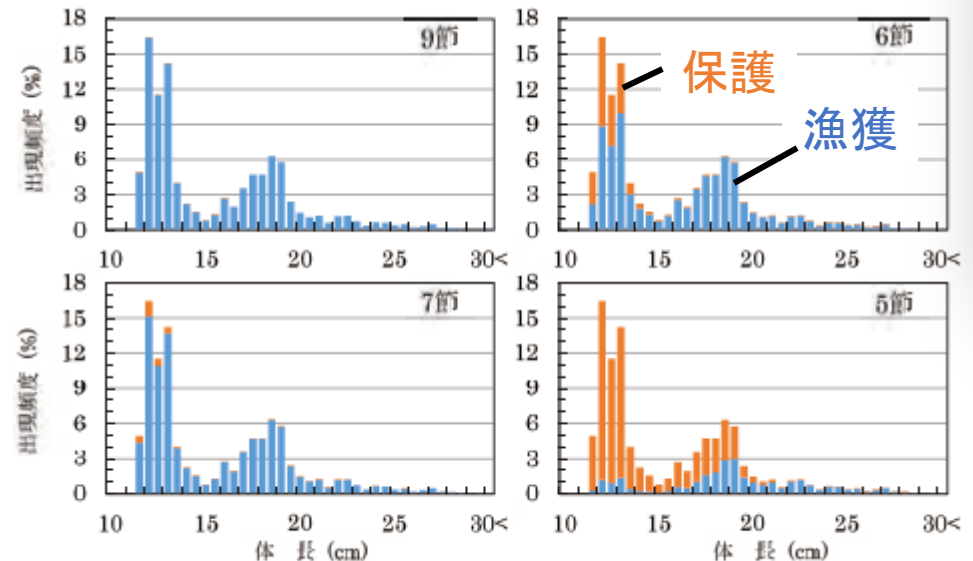


図 14 網目を拡大したときの体長組成の変化

京都府海洋センターによる調査・研究

コッドエンドの網目拡大による効果試算

- 資源量(相対値)
大きな網目ほど増加の程度が大きい
- 漁獲量、漁獲金額(相対値)
9節ではわずかな増加に留まる
6節、5節では一旦減少するが、将来的には大きな増加が見込める

↓ 未成魚保護の観点

✓ 6節への網目拡大の検討 推奨

毎年の加入(0歳魚)は同値を仮定
現状の13節の時を1とした場合の相対値

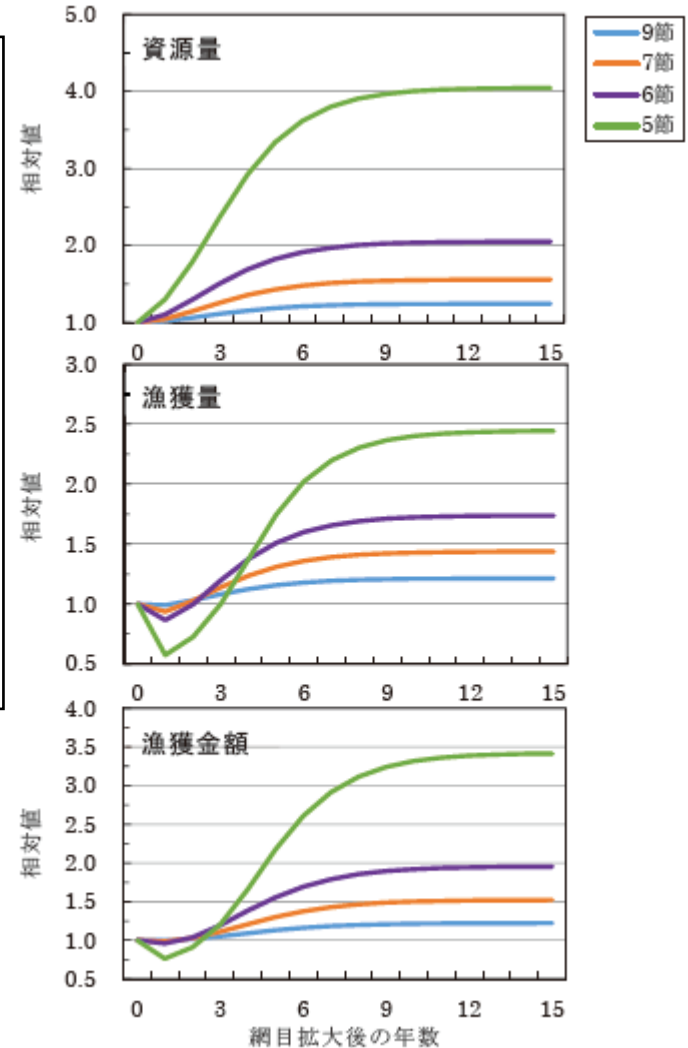


図 15 網目拡大したときの資源量、漁獲量、漁獲金額の将来予測

京都府海洋センター (2020)

アカムツ

- ✓ 水産資源としての重要度、注目度さらに上昇
- ✓ 漁況は良好な地域が多い一方、
小型魚保護をはじめとする資源管理の必要性
広く認知
- ✓ 各地で生態や資源状態に関する検討進捗
→ 若狭湾での再生産の可能性を示す情報も蓄積
資源管理の意識・取り組み 重要
- 依然として、不明な点も多い
(広域的な移動の有無や繁殖生態など)
- 資源の評価・管理の検証も今後進めていきたい

生態や漁況に関する意見交換、是非よろしくお願いします