

事業名：2 沿岸漁業研究事業
 細事業名：(2) 新たな資源管理に対する体制構築調査
 課題名：TAC 魚種拡大に対する対応
 期間：R3 年度～R7 年度
 予算額：3,289 千円（単県+国費（2,584 千円））
 担当：増殖推進室（尾田 昌紀）
 目的：

漁業法改正に伴う資源評価対象種やTAC対象種の増加に対応するため、標本船調査により本県沿岸漁業における「漁獲努力量」の把握に努めるとともに、TAC候補種のサワラ、マダイおよびヒラメの成長や成熟に関する知見を得るために魚体精密測定を行った。

成果の要約：

1) 調査内容

(1) 標本船調査

県内沿岸漁業者を対象に、刺網漁業者3名（酒津，夏泊および御来屋），小型底びき網漁業者2名（賀露および境港）の体制で2022年1月から標本船調査を開始した。なお、刺網や小型底びき網漁業以外の漁法についても標本船野帳の様式（釣り，チューカー籠，アカイカ樽流し）を用意し漁業者に記入を依頼した。境港支所の小型底びき網漁業者以外は、従事する漁業者を固定した。境港支所については毎年、支所のほうで従事する漁業者を選定するため年度ごとに異なる。

標本船野帳の記載内容を以下の表1に示す。

表1 標本船野帳の記載内容

漁法	記載内容
刺網	<ul style="list-style-type: none"> 出漁日 漁場位置 （事前に5'メッシュで番号を振った地図を渡し、操業した海域の番号を記載） 主な魚種
小型底びき網	<ul style="list-style-type: none"> 出漁日 投網開始時刻，緯度・経度，水深 揚網開始時刻，緯度・経度，水深 曳網回数と全体に対する漁獲割合 主な漁獲物

標本船野帳は、3ヶ月ごとに漁業者から回収し、データ入力を行った。漁獲量については鳥取県の漁獲情報提供システムから月報（result ファイル）をダウンロードし、出荷者コードから標本船調査に従事する漁業者を抽出し、出漁日に対応した魚種別漁獲量を入力した。

標本船調査は5年程度継続すれば魚種ごとの

CPUE がチューニング指標として活用出来ることから、データの蓄積を待って本データを国立研究開発法人水産研究・教育機構（以下「水研機構」という。）に提供する。

(2) サワラ，マダイおよびヒラメの精密測定

市場調査時に、サワラ，マダイおよびヒラメの魚体購入を行い、購入した魚体は栽培漁業センターに氷冷して持ち帰り精密測定を行った。測定項目等は表2に示した。

表2 精密測定の内容

魚種	測定項目等
サワラ	尾叉長 (mm 単位), 体重 (g 単位), 生殖腺重量 (0.001g 単位), 耳石の摘出, 卵巣 (10%ホルマリンで固定)
マダイ	尾叉長 (mm 単位), 体重 (g 単位), 生殖腺重量 (0.001g 単位), 耳石の摘出, 卵巣 (10%ホルマリンで固定)
ヒラメ	全長 (mm 単位), 体重 (g 単位), 生殖腺重量 (0.001g 単位), 耳石の摘出, 卵巣 (10%ホルマリンで固定), 肝臓寄生虫の有無, ネオヘテロボツリウムの寄生状況

すべての魚種について、摘出した耳石および卵巣サンプルについては、水研機構の水産資源研究所（長崎庁舎）に送付し、年齢査定および生殖腺切片からの成熟度判定に供し、生殖腺重量指数 (GSI) を下記の式で算出した。

$$\text{生殖腺重量指数 (GSI)} = (\text{生殖腺重量} / \text{体重}) * 100$$

マダイおよびヒラメについては、他県でも同一系群内で精密測定を行っており、2-3年継続してデータを収集し、系群内の地域差を検証する予定である。マダイについては、系群内で成長差等が見られなければ精密測定は山口県に集約する予定である。

2) 結果の概要

(1) 標本船調査

刺網およびサワラひき縄釣りについては、5'メッシュの中心座標を10進法で示し、フリーのGISソフト (QGIS) を用いて、2022年～2023年までの魚種別の漁場分布図を作成した (図1-3)。なお、サワラひき縄釣りについては、スマート水産業機器導入支援事業に参画している中山の漁業者の結果も併せて示した。

また、鳥取県水産試験場と九州大学が運用している水温、塩分および潮流の予測アプリ (Dreams C)

の過去の予測値を CSV ファイルにて出力し、QGIS を用いて水深別の水温分布図の再現を試みた (図 4)。Dreams C からは日時、水深および項目 (水温、塩分および潮流) を指定して CSV ファイルを出力できるため、標本船調査の漁場情報と重ね合わせることで漁場形成要因 (主に水温) を検討することが可能となる。

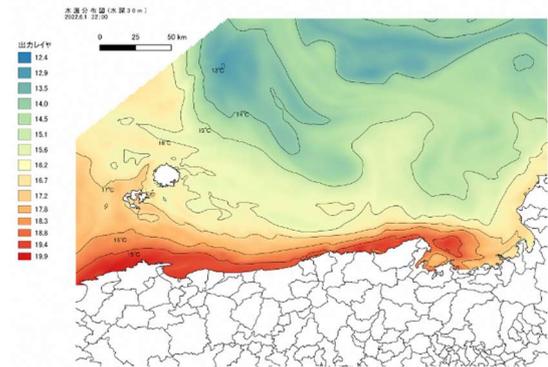


図 4 Dreams C の過去の水温分布図

(2) サワラ、マダイおよびヒラメの精密測定
各魚種の月別測定尾数を表 3 に示した。

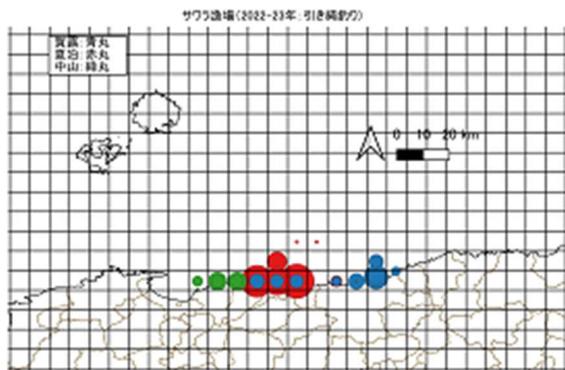


図 1 サワラひき縄釣りの漁場分布図

表 3 月別の測定尾数

年月	サワラ	マダイ	ヒラメ
2023 年	10	42	6
4 月			
5 月	7	63	14
6 月	14	60	9
7 月	3	23	11
8 月	—	30	8
9 月	—	—	17
10 月	—	31	4
11 月	3	18	15
12 月	6		35
2024 年	10	11	7
1 月			
2 月	7	15	8
3 月	—	—	—
合計	60	322	134

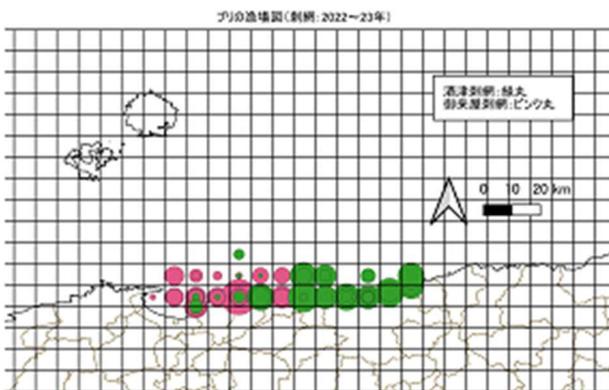


図 2 ブリ類の漁場分布図

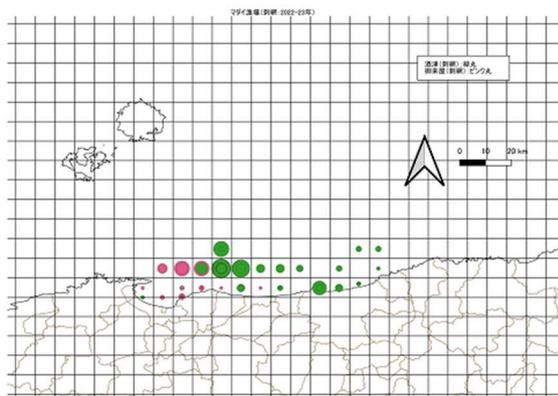


図 3 マダイの漁場分布図

・サワラ

サワラの尾叉長組成を図 5 に、雌雄別の尾叉長組成を図 6 に示した。本調査は、サワラの産卵期を特定することが主目的であったため、原則として 4-6 月の尾叉長 700mm 以上の個体を入手することとしていたが、700mm 以上の個体が確保できなかった月は、700mm 未満の個体も測定の対象とした。また、水研機構の依頼を受けて 4-6 月以外の月も魚体購入を行った。

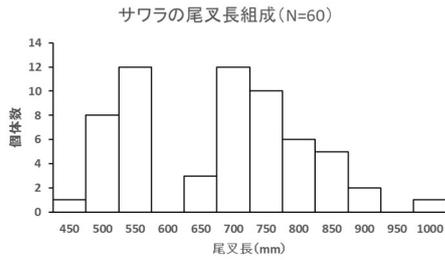


図5 サワラの尾叉長組成

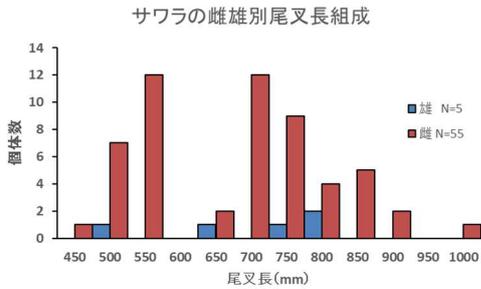


図6 サワラの雌雄別尾叉長組成

サワラの性比は、雄が5個体であったのに対し、雌は55個体（雄：雌=1：11）と大きく雌に偏った。

次いで、サワラのGSIの季節変化を図7に示した。

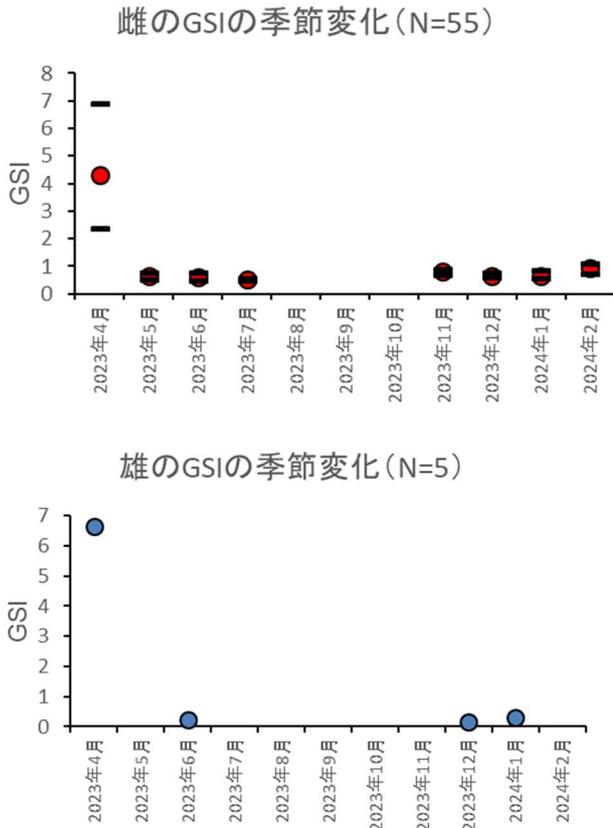


図7 サワラのGSIの季節変化

●は平均値を、—は最大値と最小値を示す。

雌雄ともにGSIは4月に最も高い値を示し、5月に大きく低下した後、低いまま2月まで推移した。

・マダイ

マダイの尾叉長組成を図8に、雌雄別の尾叉長組成を図9に示した。

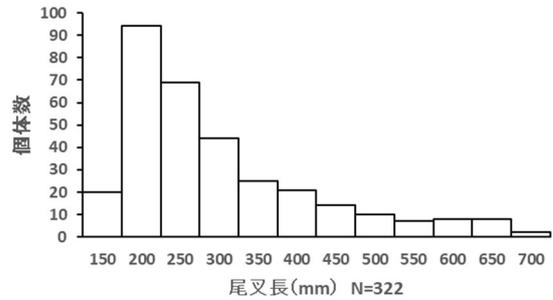


図8 マダイの尾叉長組成

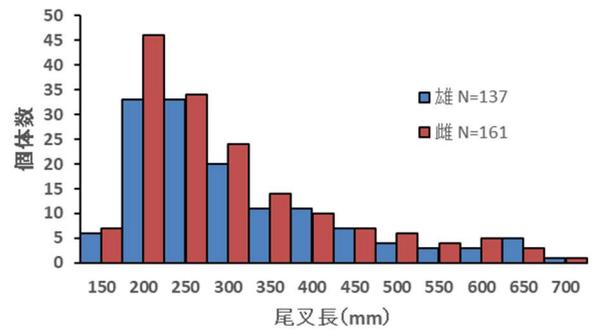
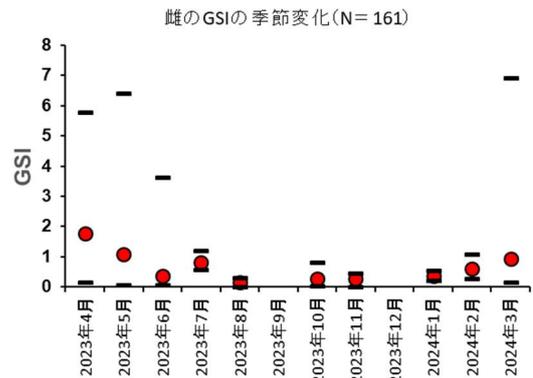


図9 マダイの雌雄別尾叉長組成

次いで、マダイのGSIの季節変化を図10に示した。



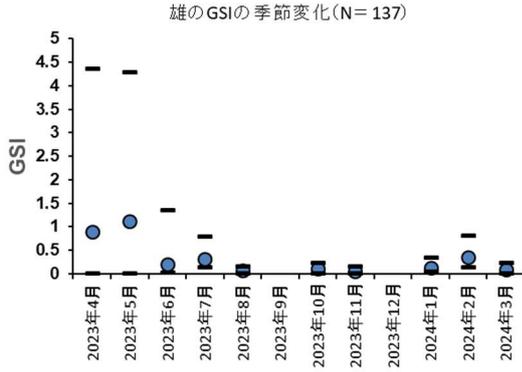


図10 マダイのGSIの季節変化
●は平均値を、—は最大値と最小値を示す。

マダイのGSIは、雌は4-5月に高く6月以降に低下し、翌年の2月まで低いまま推移し、3月に再び上昇する傾向が見られた。雄も雌と同様に4-5月に高く、6月以降低下し、低いまま推移した。

次いで、マダイの尾叉長とGSIの関係を図11に示した。体サイズから生殖腺が発達し始めるのは、雌雄ともに尾叉長で350mm付近からだった。

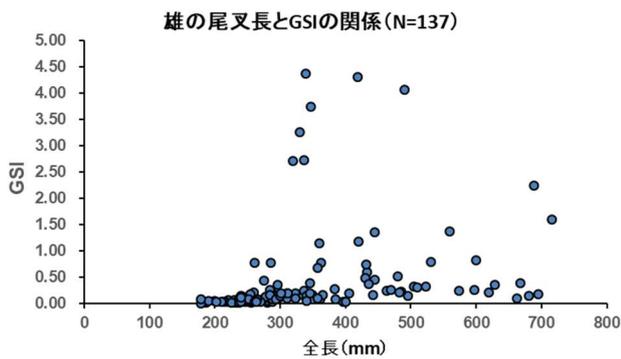
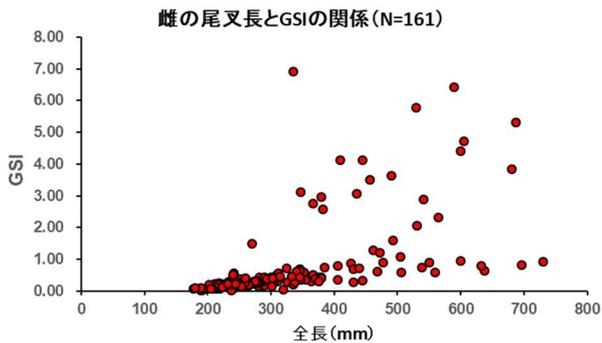


図11 マダイの雌雄別の尾叉長とGSIの関係

・ヒラメ

ヒラメの全長組成を図12に示した。また、雌雄別の全長組成を図13に示した。測定尾数は全体で134尾であるが、生殖腺が未発達なため性別不明の個体が3尾あった。

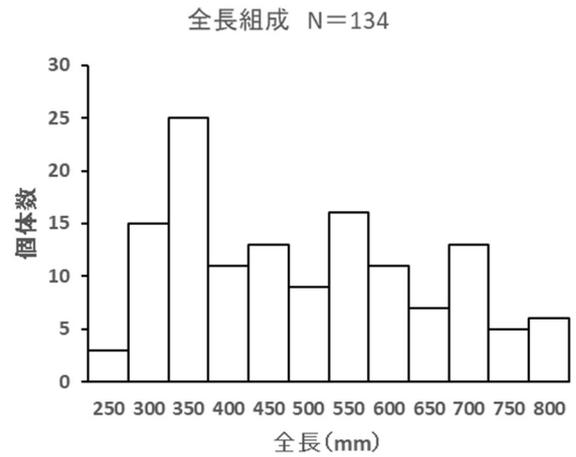


図12 ヒラメの全長組成

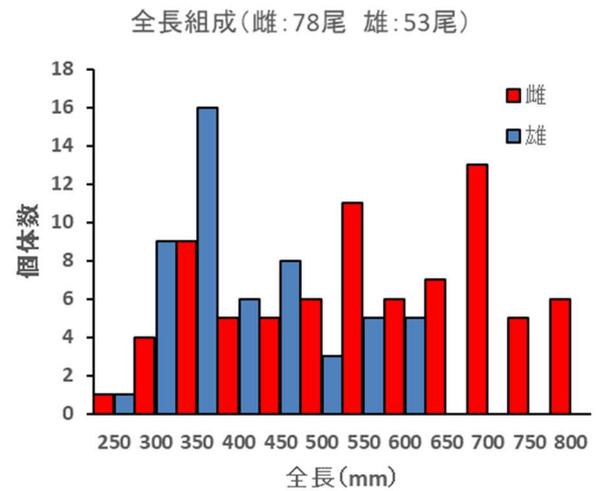
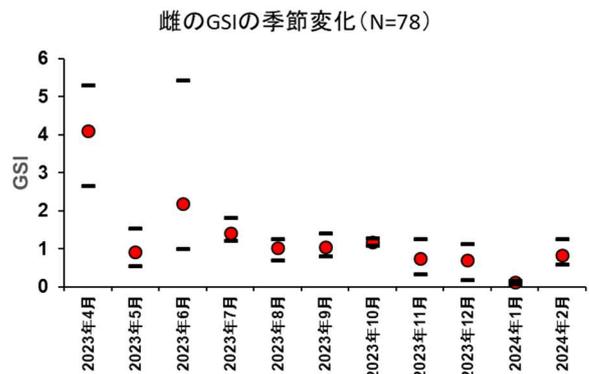


図13 ヒラメの雌雄別全長組成

異体類は、一般的に雄よりも雌の成長が良いことが知られており、本調査においても650mm以上の大型個体は全て雌であった。

次いで、ヒラメのGSIの季節変化を図14に示した。



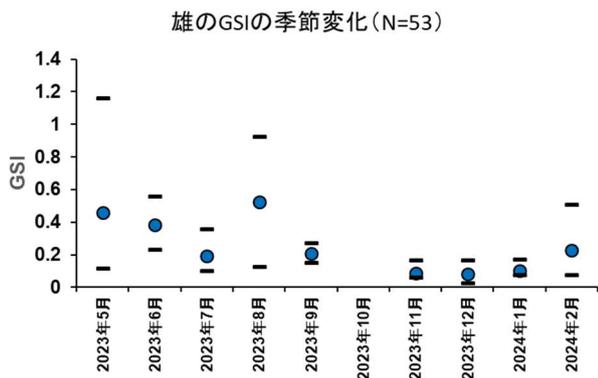


図 14 ヒラメの GSI の季節変化

●は平均値を，―は最大値と最小値を示す。

雌の GSI は 4 月に最も高い値を示し，5 月に一旦低下したが，6 月に再び上昇した後，7 月以降は低い値で推移した。3 月は魚体購入が出来なかったため GSI の推移を把握出来なかった。また，2024 年の 1-2 月は小型の個体を中心に購入したため未成熟な個体が多く GSI が低く推移したと考えられる。

一方，雄の GSI は，5-6 月に高い値を示し，7 月に一旦低下したが 8 月に再び上昇した後，9 月以降は低い値で推移した。雄も雌と同様に 2024 年の 1-2 月は小型の個体を中心に購入したため未成熟な個体が多く GSI が低く推移したと考えられる。

次いで，ヒラメの雌雄別の全長と GSI の関係を図 15 に示した。雌で生殖腺が発達し始めるのが全長 650mm 以上，雄で全長 450mm 以上であった。このことについては次年度以降も調査を継続し，データを蓄積して双方の関係を見ていく必要がある。

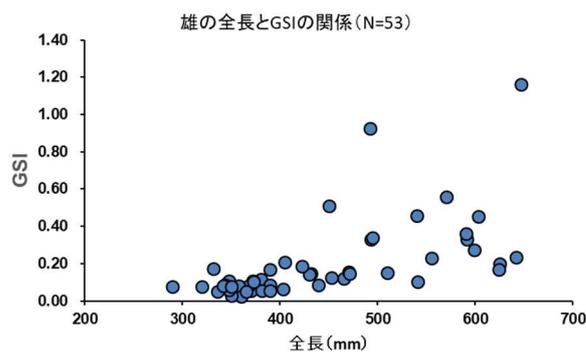
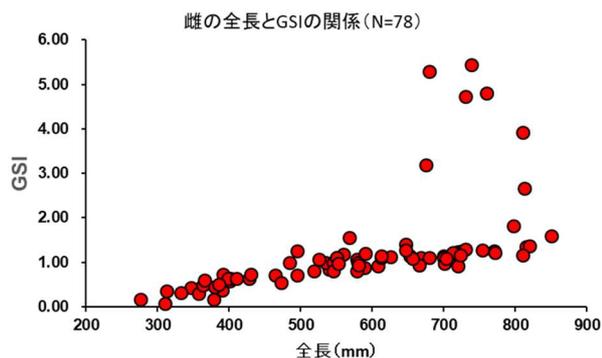


図 15 ヒラメの全長と GSI の関係

ヒラメに寄生する単生類のネオヘテロボツリウム・ヒラメ（以下「*N. hirame*」とする）の寄生率を表 4 に示した。鳥取県のヒラメの age-length Key から全長 600mm 未満の個体を 3 歳以下とし，全長 600mm 以上の個体を 4 歳以上と区分して *N. hirame* の寄生率を算出した。なお，口腔で成虫，もしくは鰓で幼生が 1 個体でも確認できれば「寄生あり」とした。

表 4 ヒラメへの *N. hirame* 寄生率

	全長 600mm 未満 (3 歳以下)	全長 600mm 以上 (4 歳以上)	合計
A: ヒラメの 個体数	92	42	134
B: <i>N. hirame</i> の 寄生が確認され たヒラメの個体 数	78	26	104
寄生率 (B/A) %	85%	62%	78%

本県沿岸で漁獲されたヒラメの約 8 割で *N. hirame* の寄生が確認された。特に，3 歳以下の若齢魚で寄生率が高い傾向にあった。ヒラメは広域回遊魚であるため，本県沿岸のみならず，日本海中西部・東シナ海にかけては同様の状況にあると考えられる。ヒラメ日本海中西部・東シナ海系群は，新規加入量が少ない状態が続いており，当歳魚に対する *N. hirame* の寄生が新規加入群の初期生残率の低下要因の一つになっていると考えられる。他県を含めた広い海域での *N. hirame* の浸潤状況の調査が求められる。

成果の活用：

- ・漁業法改正により TAC 候補種が沿岸魚種(マダイ，ヒラメ，サワラ等) に拡大される。
- ・TAC 管理は，精度の高い資源評価に基づいて行うことが求められている。

- ・ 標本船調査を継続することで新規 TAC 候補種の CPUE が算出でき、チューニング指標として活用できる。
- ・ 魚体精密測定に基づき、最新の成長や成熟，age-length key に更新することで対象となる系群の資源評価の精度が向上する。
- ・ 本事業は，水産庁の「水産資源調査・評価委託事業」の予算により実施されており，本調査で得られたデータは他県のデータも含めて水産研究・教育機構に集約し，資源評価の精度向上に資する。