

令和 3（2021）年度 資源評価調査報告書

種名	ハモ	対象水域	伊勢・三河湾，渥美外海 紀伊水道、高知県海域、豊後水道
担当機関名	愛知県水産試験場漁業生産研究所 和歌山県水産試験場 徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課 高知県水産試験場 大分県農林水産研究指導センター水産研究部	協力機関名	水産研究・教育機構 水産資源研究所

1. 調査の概要

- (1) 漁業の概要に関する調査：各県で、市場調査、操業船または標本船日誌調査、聞き取り調査などを行い、漁場や漁獲量などの漁業の実態を把握した。
- (2) 生物学的特性に関する調査：各県で、漁獲物調査を実施し、全長、体重、成熟、胃内容物の状況などを把握した。
- (3) 資源状態に関する調査：各県で、農林水産統計年報および標本漁協漁獲データを整理し、近年の資源動向、資源水準を分析した。

2. 漁業の概要

- (1) 伊勢・三河湾、渥美外海（愛知県）
- 本種を漁獲している漁業種類は小型底びき網が中心である。漁場は、内湾では伊勢湾の北部から南部にわたって形成され、渥美外海（西部遠州灘）では渥美半島西部沿岸が中心となっている（図 1）。
- 県合計年間漁獲量は、1970 年頃までは増減しながらも比較的高水準であったが、1970～80 年代には大きく減少して 10 トン前後で推移した（図 2）。1990 年代は急増してピーク時には約 100 トンを漁獲したが、2000 年にかけて再び 20 トン程度の低い水準まで減少した。2000 年以降は再び増加し、2020 年の漁獲量は 80 トンと高水準であった。
- 豊浜市場における漁獲量のピークは、例年、伊勢湾では 6 月と、9 月から 10 月の 2 回、渥美外海では 7 月から 8 月に 1 回みられる（図 3）。2021 年の伊勢湾のピークは 6 月と 10 月、渥美外海では 8 月で例年通りであった。2021 年の豊浜市場における漁獲量は内湾で 44.1 トン、渥美外海で 18.7 トンとなり、2020 年の漁獲量と比べて内湾、渥美外海ともに増加（それぞれ前年比 156 %、131 %）した（図 4）。
- (2) 紀伊水道東部（和歌山県）
- 主要漁業：漁獲量の 6～8 割を小型底びき網漁業で漁獲し、延縄が次ぐ。和歌山県の漁獲量は 1980 年頃までは 100～200 トンの比較的高水準で推移したが、1987～1998 年まで

は 50 トン以下と低水準で推移した (図 5)。1997 年が最低となったが、それ以降増加傾向となり、2000 年台に入って 100~200 トン台となった。和歌山県については、漁業養殖業生産統計年報による漁獲量の集計が 2007 年以降行われなくなって以降は、標本漁協における小型底びき網の年別月別漁獲量のみを収集しており、これを見る限りでは、2006 年をピークに漁獲量は再び減少している (図 5~7)。

(3) 紀伊水道西部 (徳島県)

ハモの漁獲は紀伊水道、太平洋、播磨灘でみられるが、紀伊水道が主要な漁場である。紀伊水道におけるハモの主要漁法は延縄と小型底びき網で、延縄は紀伊水道で 47 隻、小型底びき網は播磨灘で 33 隻、紀伊水道で 137 隻が操業する。2021 年はコロナの影響による需要の低下とクロサバフグによる漁具被害により漁獲は低調であった。また、従来泥域もしくは泥砂域の底質が漁場と考えられていたが移動時期には砂質や砂礫域も好漁場になっていることがわかった。徳島県におけるハモの漁獲量は、2001 年に急増した後、高位を保ちながら緩やかに減少傾向で推移している (図 8)。2021 年の紀伊水道西部におけるハモの資源動向は、紀伊水道中部及び南部標本漁協の小型底びき網の漁獲量と CPUE から 2020 年まで減少傾向であったものが小型魚の加入もあり、やや増加傾向に転じたと考えられる (図 9、10)。

(4) 高知県海域

高知県の主要漁場は土佐湾中央部~西部海域で (図 11)、2010 年以降は主に底びき網で漁獲されている。延縄による漁獲量は、70 年代以降に増加したが、2010 年以降は漁業者の減少等に伴い、大きく減少している。また、高知市沖の小型底びき網は 2010 年には 7.38 トンの漁獲量を誇ったが、近年漁業者の減少に伴い漁獲量も減少し、0.67 トンであった (図 12)。現在小型底びき網でハモの漁獲量が多いのは黒潮町佐賀 (7.91 トン) である。高知県漁協の 2021 年のハモ総水揚量は、21.49 トンで、前年 (26.02 トン) 比 83 %であった。水揚の内訳は沖合底びき網が 11.76 トン、小型底びき網が 9.26 トン、延縄・釣が 0.26 トン、その他 0.21 トンであった。沖合底びき網の CPUE (1 曳網あたりの漁獲量 (kg)) は、2 そうびきでは 2010 年に急上昇し、2012 年に最高値 117.6 kg/曳網となりその後減少傾向となった。2017 年以降は 20~30 kg/曳網の範囲で横ばいに推移している。1 そうびきの推移は、2 そうびきと同様の傾向を示し、2011 年に最高値 71.0 kg/曳網となりその後減少傾向となった。2017 年以降、1 そうびき、1 そうびきともに 20~30 kg/曳網の範囲で横ばいに推移している。最高値となった 2011 年 (1 そうびき)、2012 年 (2 そうびき) と比較して近年の水準は高いとはいえないが、1995~2009 年の低迷期に比べると高い水準を保っている (図 13)。

沖合底びき網 1 そうびきの漁期は冬季が主体で、漁場水深は 120~150 m である。また、高知市沖の小型底びき網の漁期は夏季で、漁場水深は 50~70 m である。

(5) 豊後水道 (大分県)

主要水揚地 (臼杵、津久見、佐伯、鶴見) における漁獲量データを調べた (図 14)。主に延縄、小型底びき網で漁獲され (図 15)、小型底びき網は周年漁獲がある (図 16)。延

縄は5～8月の初夏から盛夏に漁獲され、12月にフグ延縄で混獲される。主な漁期は5～7月。

3. 生物学的特性

(1) 伊勢・三河湾、渥美外海（愛知県）

- ・全長組成（距離測定ソフト使用）：豊浜市場、片名市場及び一色市場において2021年の4月から12月に計3,295個体を測定した。漁獲物の全長範囲は内湾で32-119 cm、外海で46-136 cmであった（図17）。伊勢湾では6-7月の漁獲主体は概ね60-80 cmであったが、7-8月に40-60 cmの個体が漁獲加入し、以降11月までこれらの個体が漁獲主体となった。一方、渥美外海では漁期を通じて漁獲主体は概ね60-100 cmであった。
- ・漁場一斉調査：計443個体が採集された。伊勢湾で広く採集され、中部から南部で多かった（図18）。
- ・性比：2020-2021年で得られた試料の内訳は伊勢湾で雄57個体、雌102個体、渥美外海で雄25個体、雌29個体であった。全長組成から渥美外海では雄に比べて雌が大きい傾向があったが、伊勢湾では全長が小さく、渥美外海ほど雌雄差が顕著ではなかった（図19）。
- ・成熟：2020-2021年で得られた試料の生殖腺重量指数（GSI）について見ると、雌雄ともに7月の渥美外海で高い傾向が見られた（図20）。
- ・食性：2020-2021年で得られた試料から、伊勢湾における胃内容物の重量割合と出現頻度（空胃個体含む）は魚類がそれぞれ93%と62%となり、最も高かった（図21）。特にカタチイワシ、マイワシ等のイワシ類の比率が高かった。渥美外海における胃内容物の重量割合と出現頻度についても魚類が最も高く、それぞれ81%と36%であった（図21）。渥美外海では消化の進んだ不明魚類が多かったが、判別可能な種類ではイワシ類が比較的多かった。なお、試料全体の空胃率は伊勢湾で16%、渥美外海で41%と渥美外海で高かった。

(2) 紀伊水道（和歌山県、徳島県）

- ・寿命：雄13歳、雌15歳と推定される（図22、上田2008）。
- ・成熟年齢：概ね3歳以降に成熟が始まると推定される（上田2008）。
- ・年齢、成長：雄に比べて雌の成長が早く、雌は1歳で肛門前長8.4 cm（15 g）、2歳で16.5 cm（107 g）、3歳で23.4 cm（293 g）、4歳で29.3 cm（562 g）、5歳で34.4 cm（888 g）、6歳で38.7 cm（1,247 g）、7歳で42.3 cm（1,620 g）に成長すると推定される（図22、上田2008）。
- ・初期生態：ハモ葉形仔魚の採集情報は散発的だが、8～9月に変態直前の仔魚が採集された記録があることから、約1年の浮遊仔魚期を経て着底すると考えられる（図23、上田2008）。産卵から着底前の生息域については不明。
- ・産卵期：紀伊水道海域では7～9月が産卵期で、8月がピークと推定される（図24、上田2008）。産卵後の9月は肥満度が低下するが、秋には回復する。

- ・産卵場：成熟の進んだ個体が漁獲物から得られており、各漁場の地先で産卵すると推定される（図 23）。
- ・水温と摂餌生態：春先の 12～13℃から摂餌を開始し、冬季の 17～15℃で摂餌は停止する。冬季の摂餌量は著しく減少する（上田・岡崎 2017a）。基本、急激な水温変化や冬季の低水温には弱い（上田・岡崎 2017b）。
- ・巣穴生態：基本巣穴が形成可能な泥場に生息するが（上田ほか 2011，上田・岡崎 2011）（図 25）、移動時期は底質を選ばない。春から秋には昼間は泥域もしくは砂泥域の巣穴で過ごし、夜間は巣穴から出る（岡崎ほか 2011）。冬季はほぼ巣穴から出ない。頭部や尾部も巣穴生態に適した形状になっている。延縄の漁期は 4～9 月で安定しているが、小型底びき網の漁期のピークは 7～9 月でやや時期が遅れる（図 10）。これは巣穴生態と密接に関係しており、4～6 月は巣穴に生息するため、餌には食い付くが、夜間でも巣穴から出る頻度は低い。これに対し、7～9 月には台風等の影響により、海が荒れると、昼間でもハモが巣穴から出て底びき網に漁獲され易くなるためである。
- ・分布・回遊：基本、南方系の魚類である（上田・里 2007）。ハモは大きく長い鰭を持ち、遊泳能力は高い（図 26）。徳島県で過去に実施した標識放流によると、産卵期を含む 4～10 月には紀伊水道に主分布域があり（図 25）、10 月～12 月には紀伊水道外域へ移動、11～3 月は太平洋側の水深 100 m 以浅の海域で避寒すると考えられる（岡崎ほか 2012）。近年は水温の上昇に伴い播磨灘や紀伊水道で越冬するようになっている。

(3) 高知県海域

- ・分布・回遊：底びき網の漁場水深から、土佐湾の浅海から水深 150 m 前後までの泥砂域に、広く分布すると推測される。徳島県海域からの標識放流調査では、土佐湾西部海域で再捕報告があり、瀬戸内海東部海域との間でわずかな資源的交流があることが示唆されている（岡崎ほか 2012）。
- ・全長、肛門前長、体重：2019 年 10 月～2020 年 1 月の沖合底びき網のサンプルから、全長（TL）と肛門前長（PL）の関係（ $p=0.13$ ）及び全長と体重（胃内容重量を除く）との関係（ $p=0.14$ ）及び肛門前長と体重（胃内容重量を除く）との関係（ $p=0.80$ ）の関係式を以下に示す（図 27～29）。いずれの関係式も有意な雌雄差は認められなかった。

$$TL = 1.961PL + 141.48 \quad R^2 = 0.931$$

$$BW = 5.577 \times 10^{-7} TL^3 \quad R^2 = 0.873 \quad (\text{体重は胃内容重量を除く})$$

$$BW = 1.340 \times 10^{-4} PL^2 \quad R^2 = 0.869 \quad (\text{体重は胃内容重量を除く})$$

- ・年齢・成長：2019 年 10 月～2020 年 1 月の沖合底びき網のサンプルから求めた成長式（年齢と肛門前長）を①、②式に示す（柳川 2021）。雌雄で有意な差があり、雌が雄よりも成長が良かった（図 30 左）。

$$\text{♂} \quad PL_t = 346.1 (1 - e^{-0.279(t-0.698)}) \dots\dots\dots \text{①式}$$

$$\text{♀} \quad PL_t = 484.8 (1 - e^{-0.197(t-1.002)}) \dots\dots\dots \text{②式}$$

* PL は、肛門前長（mm）

また、2019 年 10 月～2020 年 1 月のサンプルの生育期間は、沖合底びき網の CPUE の高

水準期にあたり、CPUE が低水準期に生育した 2006～2008 年のサンプルから求めた成長式 (③、④) 式) と比較すると、2019～2020 年が雌雄ともに成長が遅かった (図 30 右)。CPUE を資源水準の基準とすると、密度依存効果の影響が示唆された。

$$\text{♂} \quad PLt = 361.3 (1 - e^{-0.319(t-1.328)}) \quad \dots\dots\dots \text{③式}$$

$$\text{♀} \quad PLt = 566.6 (1 - e^{-0.223(t-1.612)}) \quad \dots\dots\dots \text{④式}$$

2019 年 10 月から 2021 年 12 月のサンプルから求めた成長式 (年齢と全長) を⑤、⑥式に示す (上記と同様、雌雄で有意な差があり ($p < 0.01$)、雌が雄よりも成長が良かった (図 31)。

$$\text{♂} \quad TLt = 804.8 (1 - e^{-0.346(t+0.383)}) \quad \dots\dots\dots \text{⑤式}$$

$$\text{♀} \quad TLt = 969.4 (1 - e^{-0.290(t+0.027)}) \quad \dots\dots\dots \text{⑥式}$$

* TL は全長 (mm)

- 成熟・産卵：2021 年 5 月～9 月の小型底びき網によるサンプルから、本県海域での産卵期は 6 月～8 月と推測された (図 32)。ただし、7 月のサンプルが入手できなかったことから産卵盛期は不明である。上田 (2008) は、徳島県のハモの産卵期を 7～9 月 (ピークは 8 月) と推定しており、本県海域の産卵期は、徳島県海域より 1 ヶ月程度早い可能性がある。
- 被捕食関係：2019～2021 年のサンプルの胃内容物組成は、魚類が 97%、甲殻類が 2%、頭足類が 1% で、魚類の嗜好性が強かった。捕食していた魚種はマイワシ及びウルメイワシが多く、次いで小型のアナゴ類であった。

(4) 豊後水道 (大分県)

• 全長 (TL) - 体重 (BW) 関係 雄： $BW = 6.0 \times 10^{-7} \times TL^{3.1187}$ 雌： $BW = 2.0 \times 10^{-7} \times TL^{3.2847}$

• 全長 (TL) - 下顎長 (DL) 関係 $TL = 33.259DL^{0.775}$

• 全長組成：市場調査での下顎長からの換算全長では、2021 年の漁獲の主体は 600-1,000 mm であった (図 33)。2018 年度の標本購入調査 (佐伯湾) では、雄で 500-700 mm、雌で 700-800 mm 主体の漁獲であった (図 34)。

• 成熟：これまでの標本購入調査 (佐伯湾) から、5～6 月に GSI が増加し、7 月にピークを迎えた後に 9 月に減少する傾向が認められる。よって、産卵は 6 月頃から始まり盛期は 7 月、9 月に終了すると推定された (図 35)。

• 成長：以下の Von Bertalanffy の成長式によって示された (図 36)。

$$\text{雄} : Lt = 357.5 \{1 - e^{-0.190(t+2.08)}\}$$

$$\text{雌} : Lt = 446.5 \{1 - e^{-0.193(t+1.95)}\}$$

※ハモの肛門前長は非限定成長の傾向を示しており、限定成長モデルであるベルタランフィー成長式では高齢魚の肛門全長を過少推定する傾向にあることに留意する必要がある。

• 食性：2018 年度の標本購入調査 (佐伯湾) では、胃内容物は魚類や甲殻類主体であった (図 37)。

4. 資源状態

(1) 伊勢・三河湾、渥美外海（愛知県）

小型底びき網 {伊勢湾（豊浜）・渥美外海（豊浜）} によるCPUEの推移を図38に示した。両海域とも近年CPUEは増加傾向となっており、2021年は伊勢湾、渥美外海ともに高水準で、それぞれ 11.7 kg/隻・日、15.2 kg/隻・日となった。

本県において本種を漁獲する主たる漁業種類である小型底びき網（渥美外海）の2020年までのCPUEを用いて資源水準を判断すると高位となり、また直近5年の動向から判断すると増加傾向にあると判断される（図38）。

(2) 紀伊水道東部（和歌山県）

標本漁協Aの小型底びき網漁業漁獲量は、2006年のピークから減少し、2012～2017年にかけて増加したが、2018年以降減少に転じた。2021年の年間水揚量は、20.5トン（前年比51%、5年平均比43%）となった。標本船のCPUEは、2012～2013年に減少した後、2017年にかけて増加していたが、その後再び低下し、2021年は15.0 kg/隻・日となった（図39）。2007年以降農林水産統計年報から除外されたが、1996～2006年の水揚量県合計と標本漁協Aにおける水揚量に相関があり（図40）、標本漁協Aにおける2000年以降の水揚量の最高値と0の間を3等分し水準を判断すると、2020年の資源水準は中位（図41）、動向はCPUEの推移から横ばいと判断した。なお、2021年については、標本漁協の水揚量と標本船CPUEの推移から資源水準は低位、動向は減少となる見込みである。

(3) 紀伊水道西部（徳島県）

農林水産統計の長期傾向でみると2020年においても資源量は2001年以降の中高水準を維持していると考えられる。2005～2020年までの標本漁協の延縄と小型底びき網の漁獲量とCPUE（kg/日・隻）を指標に、紀伊水道におけるハモの資源水準及び資源動向を推定した。2011年以降、小型底びき網の漁獲量、CPUEはやや減少傾向で推移してきたが、2020年も低調に推移した（図9）。延縄も漁獲量もCPUEも高水準を維持しているが、漁場は狭いという。以上から判断して資源は中位水準、動向は減少と判断した。ただし、2021年の漁獲量とCPUEは小型魚の加入もあり上昇した。

(4) 高知県海域

沖合底びき網のCPUE（1 曳網あたりの漁獲量）は、2000年代後半から高水準となったが、近年は低下し2010年以前の水準に近くなっている。資源水準の判断は、1973～2020年の沖合底びき網のCPUEの推移とした（図13）。資源水準は中位、最近5年間の動向は減少と判断される。

(5) 豊後水道

1970年代はほとんど漁獲が無かったが、1986年以降30トン前後で推移し、2008年以降40トン前後まで増加し高水準で推移した（図42）。しかし2015年以降、漁獲量は30トン以下となり減少に転じている。過去の漁獲量を3段階に区分すると2020年の資源水準は中位、過去5年間（2016～2020年）の漁獲量は29.2トンから15.9トンへと徐々に減少していることから、

動向は減少傾向であると判断した。2021年の漁獲量は14.7トンとなり、さらに減少している。

(6) まとめ

2020年の資源状態は紀伊水道、高知県海域、豊後水道では資源水準は中位、動向は減少もしくは横ばいであったのに対し、伊勢・三河湾、渥美外海では高位・増加であった。

5. 資源回復に関するコメント

(1) 愛知県

- ・本県の小型底びき網においては、積極的にハモを狙った操業は行われていないものの、資源量が増加している現在は主要な漁獲対象種になっている。本種の資源管理を検討する上では、根拠となる資源生態情報が少ない。参画県連携のもと、同一産卵系群の検討、及び本種の資源生態情報を引き続き蓄積する必要がある。
- ・近年は資源水準が高く動向も増加傾向にあり、良好な資源状態であると考えられるが、50 cm 未満の小型の個体の漁獲もみられている。水揚げサイズに満たない個体は漁業者の判断により再放流されているが、正式な取り決めはなされていない。資源の状況をみながら、小型個体の漁獲による資源への影響や再放流のサイズを検討する必要がある。

(2) 和歌山県

- ・2007年以降農林水産統計年報から除外された。資源状態の的確な把握のためには、データ収集を継続する必要がある。
- ・仔魚期に約1年の浮遊期を経ることから、広域資源の可能性があるため、資源調査等に取り組んでいる関係各機関との連携が必要である。

(3) 徳島県

- ・資源評価報告書をだれのために公表するのか明らかにしておく必要がある。漁業者や流通業者を対象とするのであれば成長や大きさに関する記述は体重にすべきである。
- ・2007年以降、「漁業・養殖業生産統計年報」の集計対象から外れたので、主要産地の漁獲関連情報を調査収集する必要がある。
- ・徳島県では資源保護のため小型底びき網は体重200 g以下の個体は選別機を使って放流している。4 kg以上の親魚も放流している。延縄は目視により300 g以下は放流している。
- ・徳島県の小型底びき網では無結節網地をT90°で袋網に用い、漁期前に袋網を交換することで、資源保護と品質向上を推進している（上田 2020）。
- ・TACに捕らわれず、多様な資源管理方策を展開すべきである。

(4) 高知県

- ・近年の漁獲量、CPUEの傾向は下降から横ばいになっているが、引き続き資源動向について注視する必要があると思われる。

(5) 大分県

- ・2015年以降、漁獲量が減少に転じていることから、動向について今後も引き続き注視し

ていく必要がある。平成 31 年 4 月から、ハモを目的とする主な漁業種類で産卵期の連続した 3 日間の休漁、および 300 g 未満個体の再放流を主要な漁獲地区で実施している。

6. 文献

- 岡崎孝博・上田幸男・濱野龍夫 (2011) ハモの巣穴出入行動における日周および季節変化. 日本水産学会誌, **77**, 600-605.
- 岡崎孝博・上田幸男・濱野龍夫 (2012) 標識放流からみた瀬戸内海東部海域におけるハモの分布と移動. 日本水産学会誌, **78**, 913-921.
- 上田幸男 (2008) 徳島県産ハモの漁業生物学的知見. 徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所研究報告, **6**, 85-90.
- 上田幸男 (2020) 令和元年度広域浜プラン実証調査事業, 小型底びき網袋網の魚獲り交換試験の効果調査. 令和元年度徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課事業報告, 32-35.
- 上田幸男・岡崎孝博 (2011) 飼育下におけるハモの巣穴形成行動と底質粒径の関係. 日本水産学会誌, **77**(1), 61-67.
- 上田幸男・岡崎孝博 (2017a) 飼育試験からみた低水温期におけるハモの生残, 摂餌および体重の変化. 徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所研究報告, **11**, 13-16.
- 上田幸男・岡崎孝博 (2017b) 夏期における漁獲後のハモの生残に及ぼす水温変化の影響. 徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所研究報告, **11**, 17-20.
- 上田幸男・里圭一郎 (2007) わが国の水産業 はも. 社団法人日本水産資源保護協会, 東京, 1-15.
- 上田幸男・天真正勝・岡崎孝博 (2011) 徳島県沖で観察された巣穴内のハモ. 徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所研究報告, **7**, 25-27.
- 柳川晋一 (2021) 若齢個体が採集できなかったハモ *Muraenesox cinereus* の成長式の算出方法について. 黒潮の資源海洋研究, **22**, 95-98.

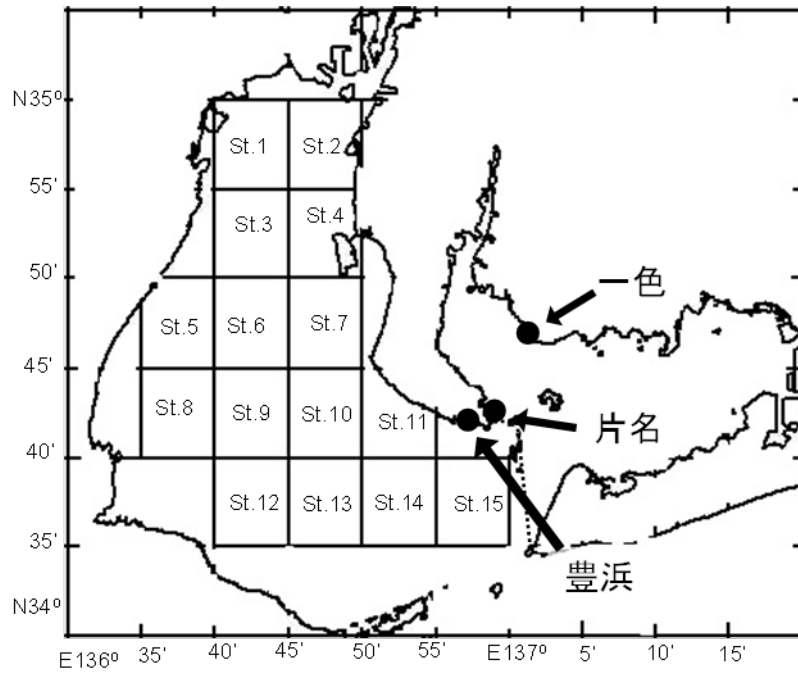


図1. 漁場一斉調査による調査海域および主要市場の位置

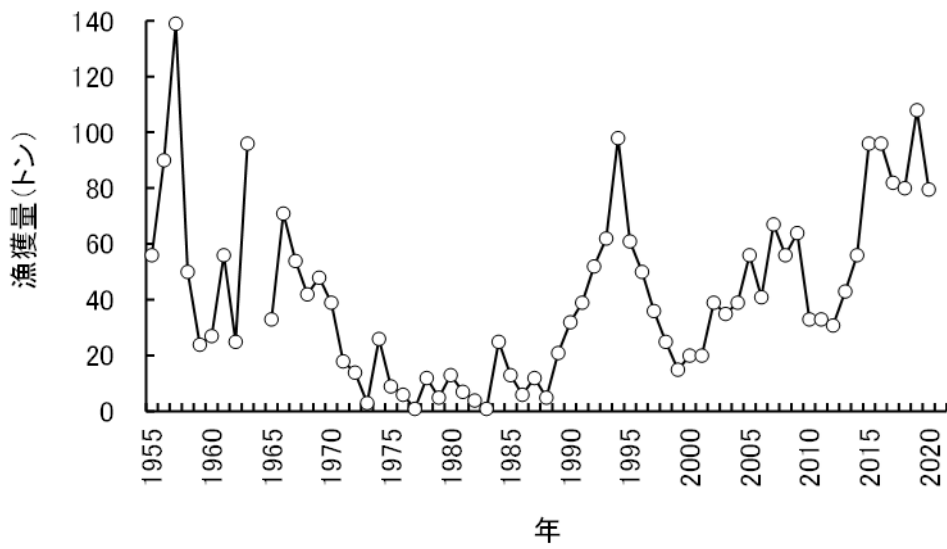


図2. 愛知県におけるハモの年別漁獲量（～2006年：農林統計、2007年～：県調べ）

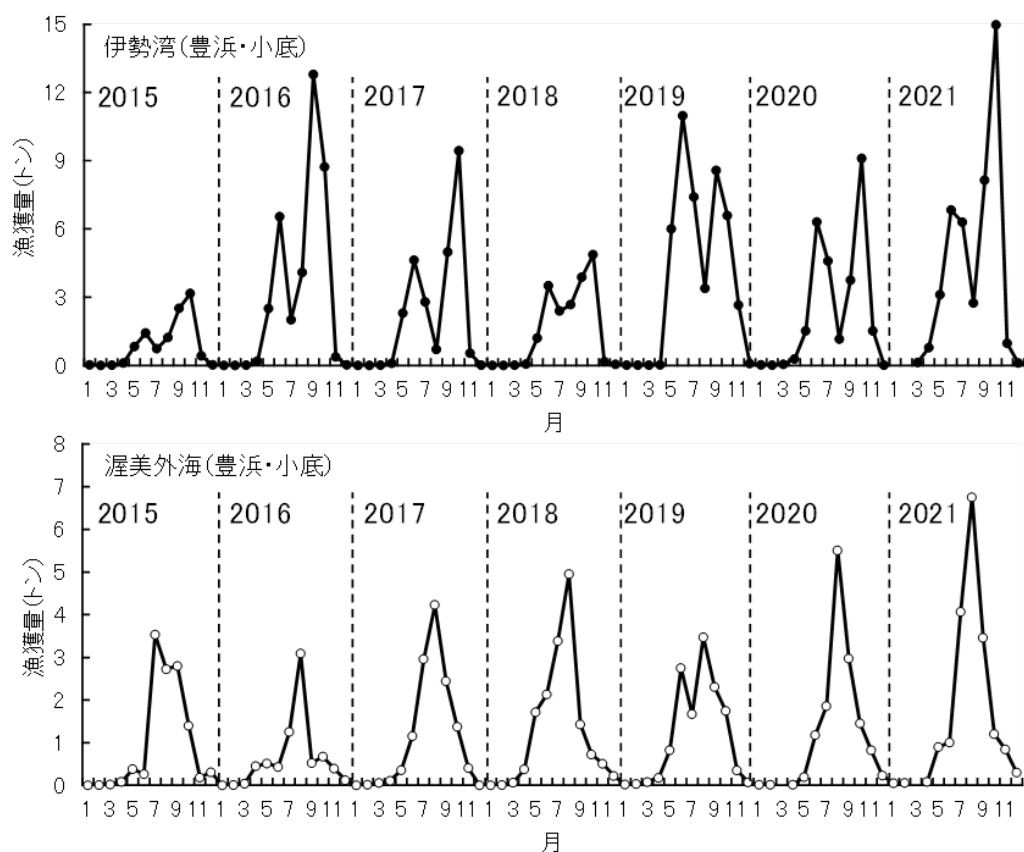


図3. 愛知県豊浜市場におけるハモの月別漁獲量

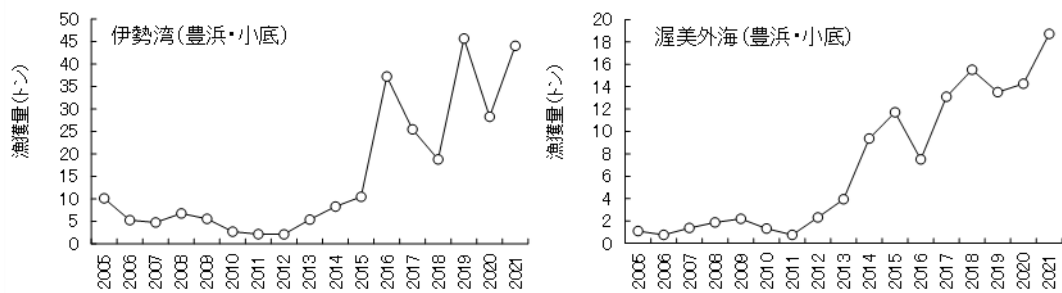


図4. 愛知県豊浜市場におけるハモの年別漁獲量

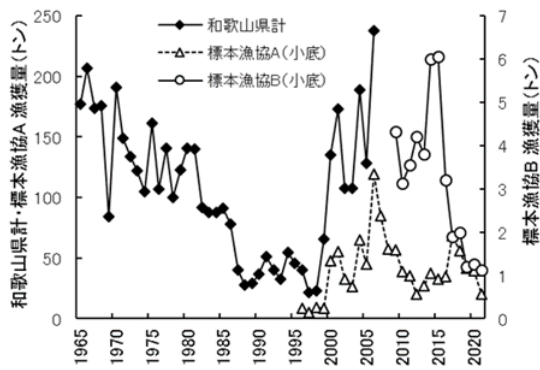


図 5. 和歌山県標本漁協小底と和歌山県のハモ漁獲量の経年変化（県計は 2007 年以降データなし）

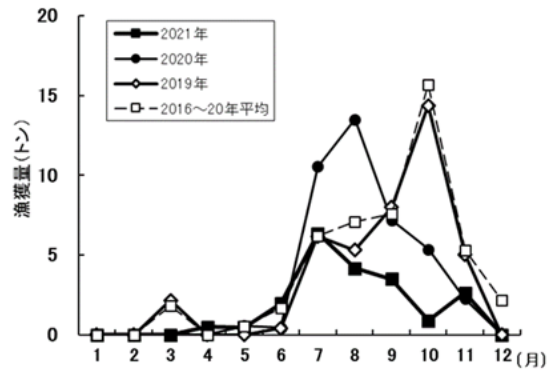


図 6. 和歌山県標本漁協 A 小底のハモ漁獲量の経年変化

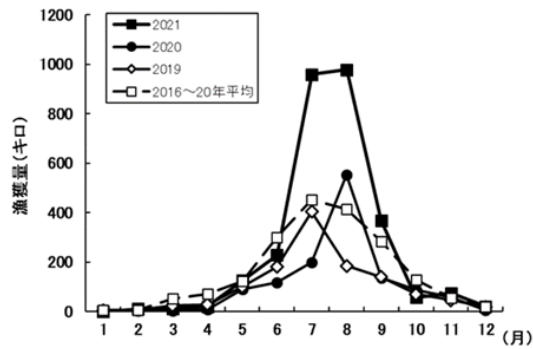


図 7. 和歌山県標本漁協 B 小底のハモ漁獲量の経年変化

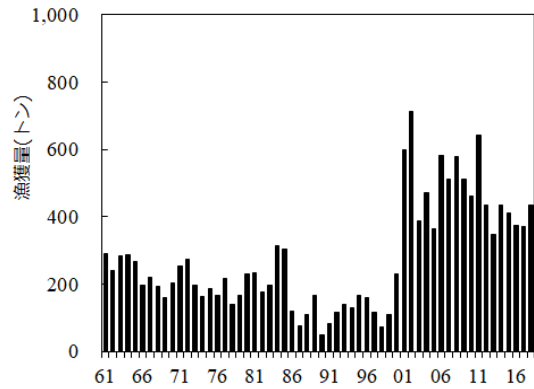


図 8. 徳島県における 1961～2018 年のハモの漁獲量の経年変化（1961～2006 年までは農林水産統計、2007～2018 年は徳島県調べ）

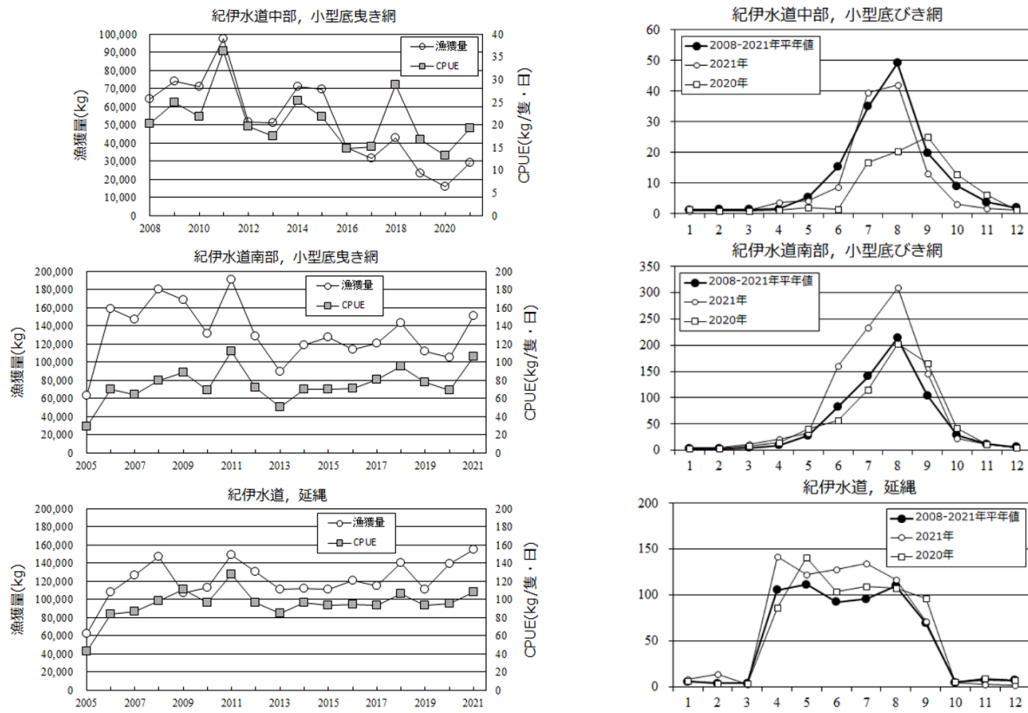


図 9. 徳島県標本漁協における漁獲量と CPUE の経年変化 図 10. 徳島県標本漁協における漁獲量と CPUE の経月変化

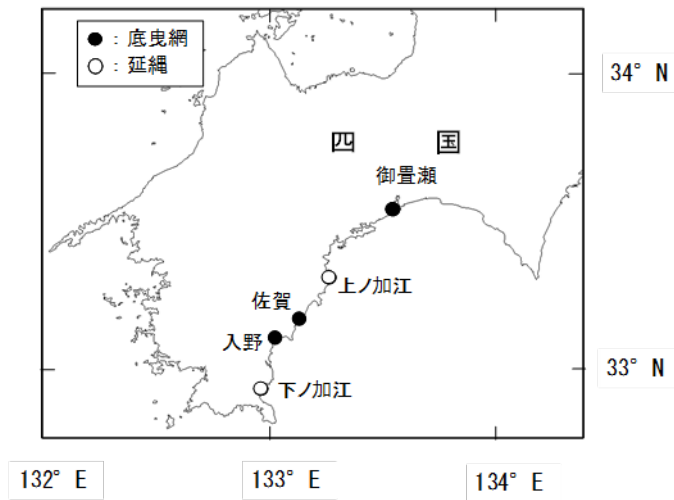


図 11. 高知県の主なハモ漁業水揚げ場所

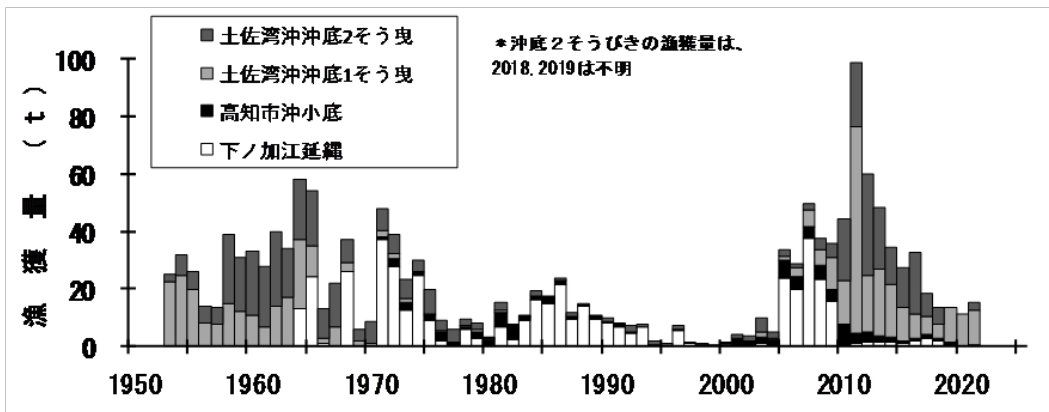


図 12. 高知県の主要漁法による高知県のハモ水揚量の推移

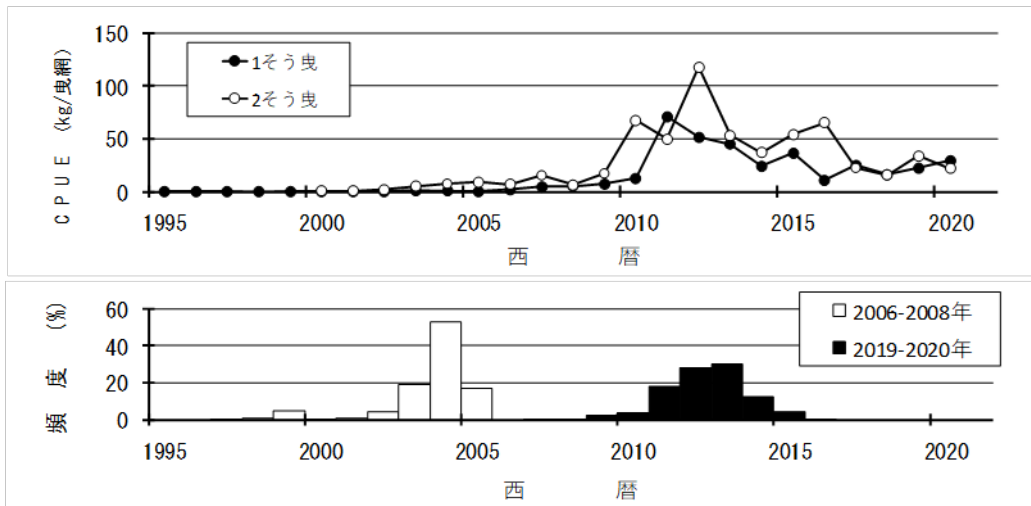


図 13. 高知県土佐湾海域における沖合底びき網の CPUE の推移（上）とサンプルの誕生年の分布（下）



図 14. 大分県の市場調査位置図

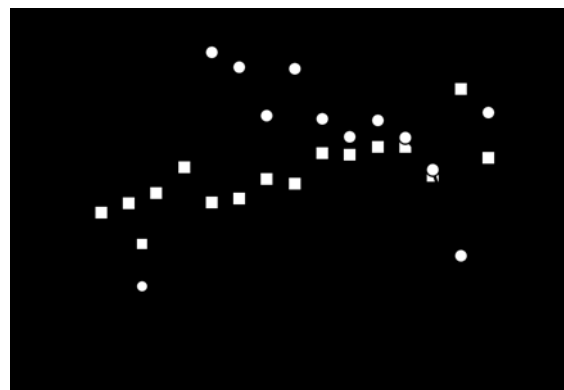


図 15. 鶴見底びき網および佐伯延縄におけるハモ CPUE の推移（佐伯：日別漁獲量データ、鶴見：漁協システムデータ）

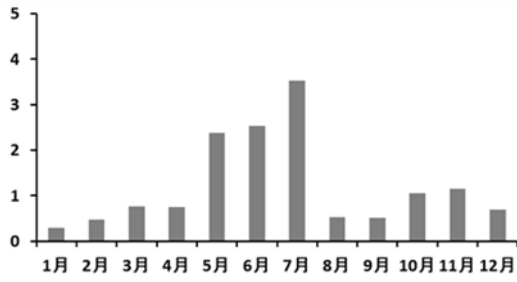


図 16. 2021 年の大分県 (太平洋南区) におけるハモ月別漁獲量の推移 (漁協システムデータ)

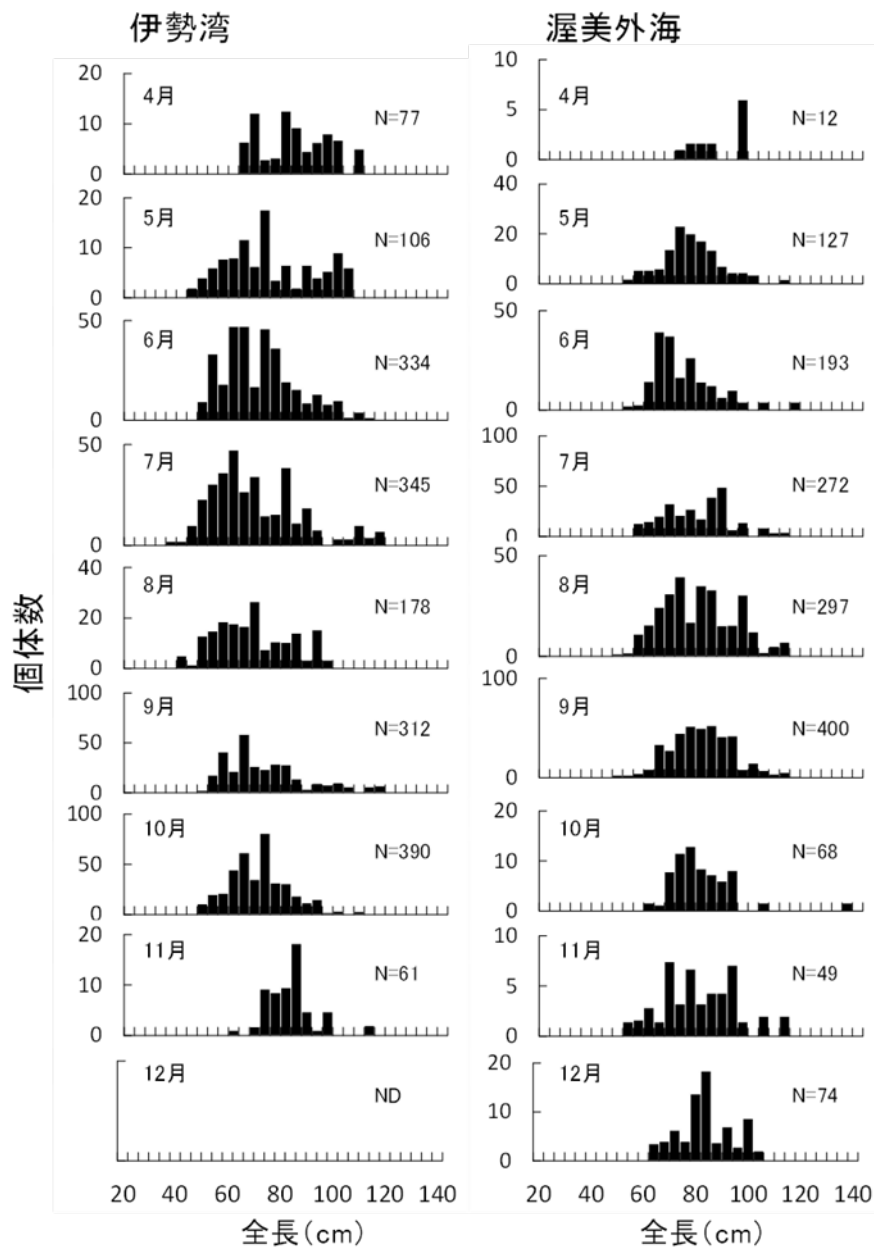


図 17. 愛知県豊浜・片名・一色市場におけるハモ漁獲物の全長組成 (2021 年)

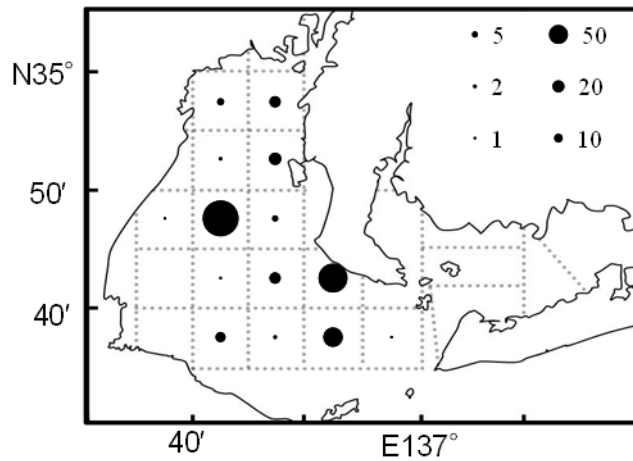


図 18. 愛知県の漁場一斉調査におけるハモの採集個体数 (2021 年)

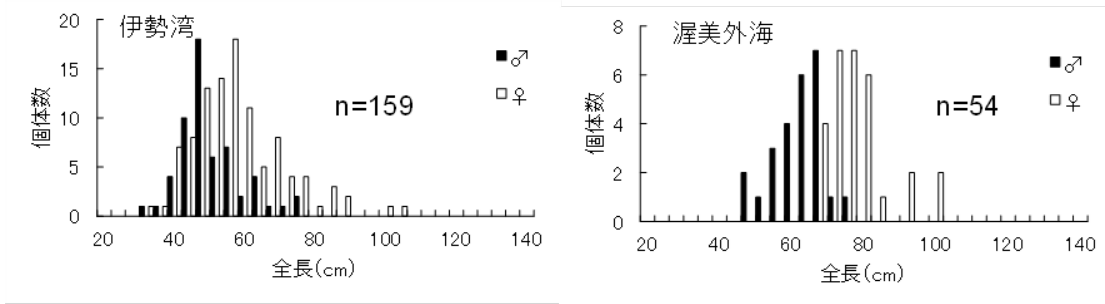


図 19. 愛知県の伊勢湾と渥美外海における雌雄別全長組成 (2020-2021 年)

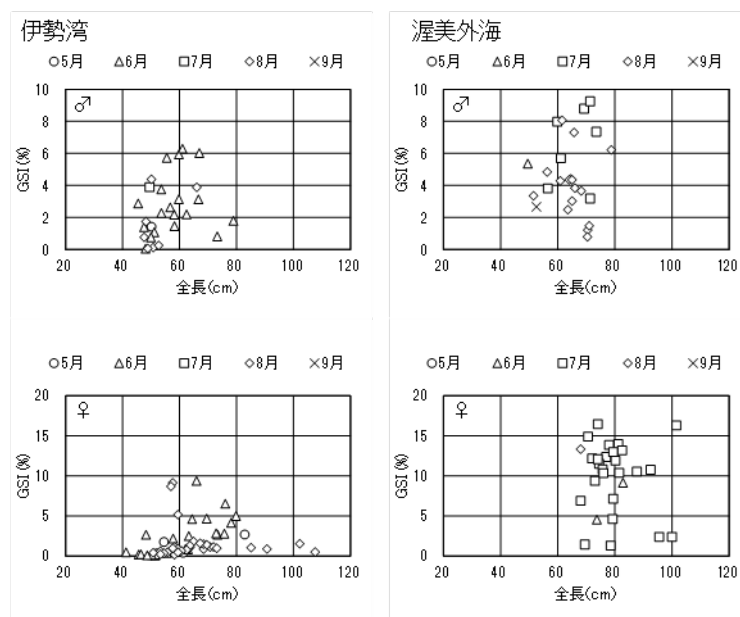


図 20. 愛知県伊勢湾と渥美外海における雌雄別生殖腺重量指数 (GSI) (2020-2021 年)

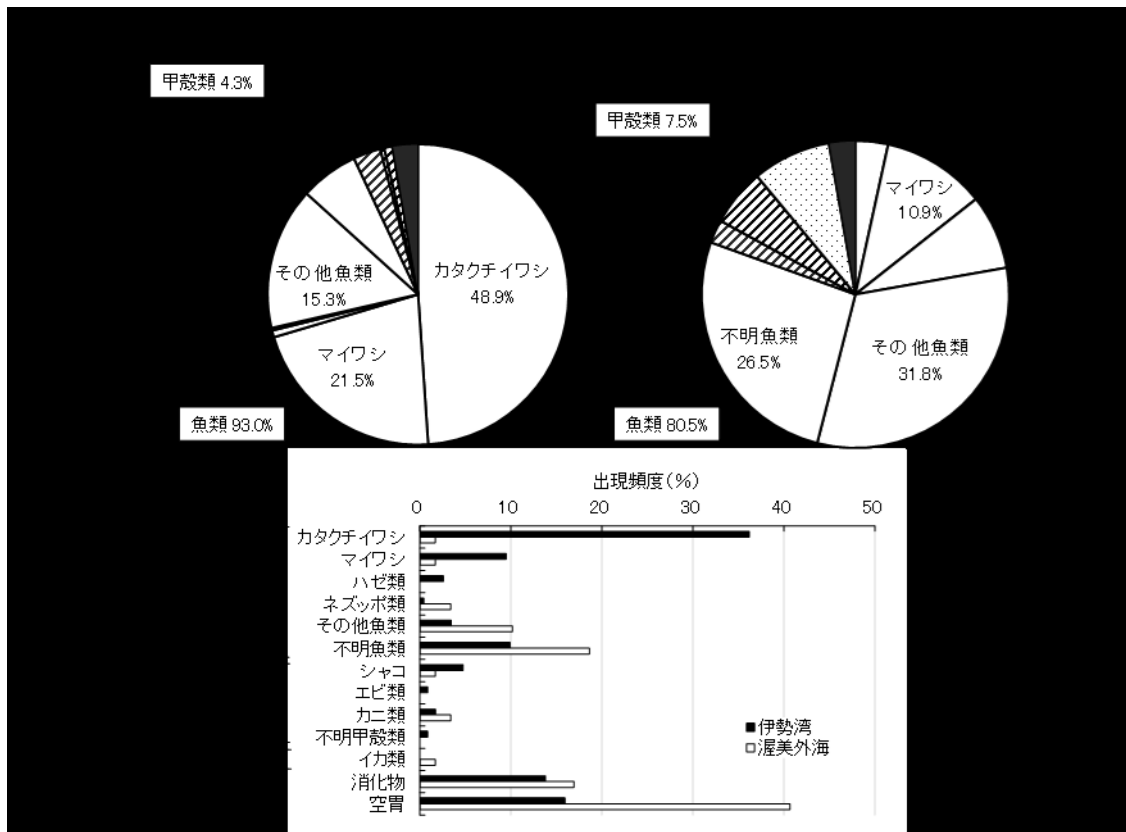


図 21. 愛知県産ハモの胃内容物組成（重量比・出現頻度、2020-2021 年） 出現頻度は当該胃内容物がみられたハモの個体割合を示す。

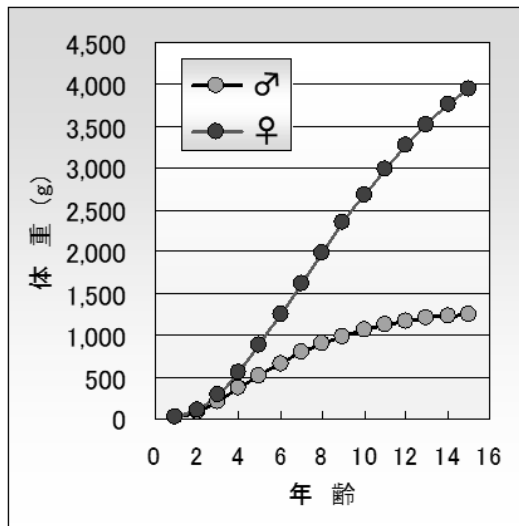


図 22. 徳島県産ハモの年齢と体重の関係（理論値）

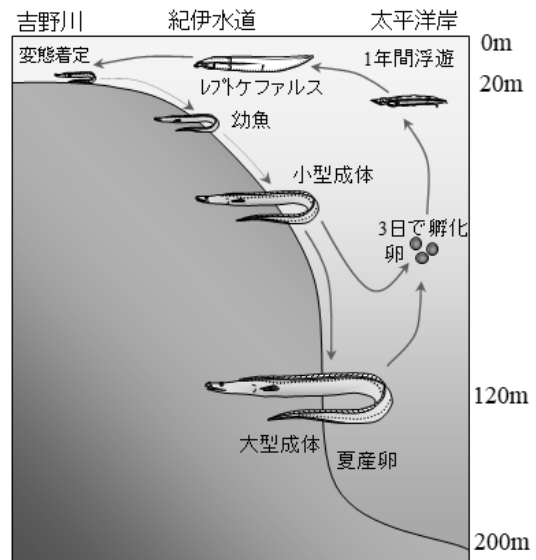


図 23. 徳島産ハモの生活史（仮説）

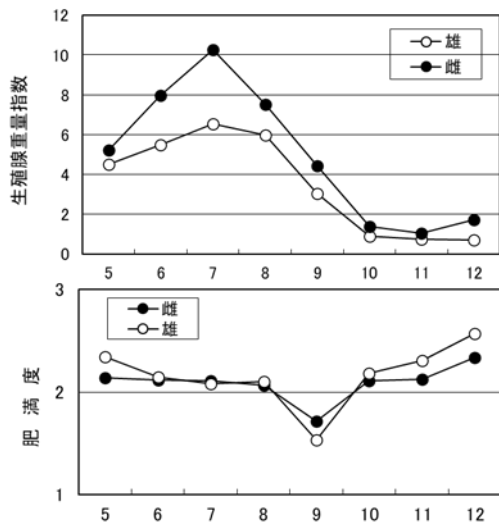


図 24. 徳島県産ハモの生殖腺指数と肥満度の経月変化

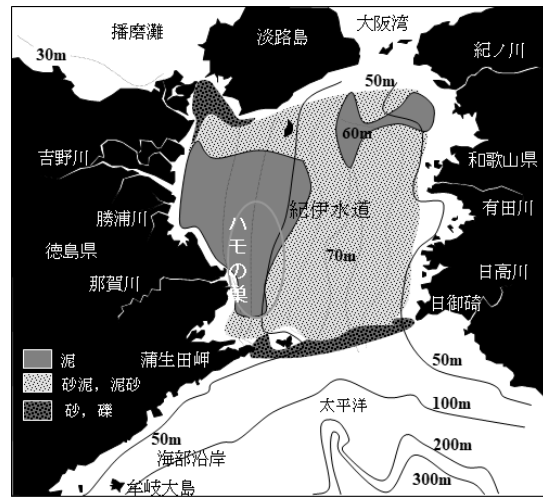


図 25. 紀伊水道の底質とハモの巣（ハモ主漁場）

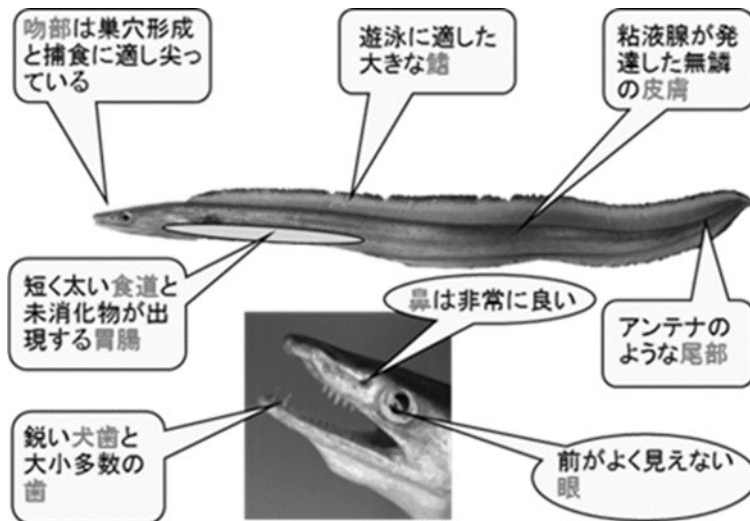


図 26. 徳島県産ハモの特徴的な体のつくり

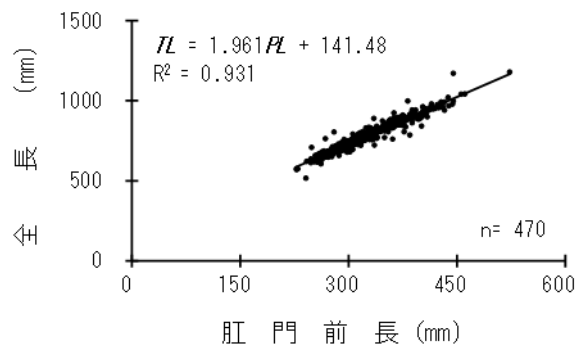


図 27. ハモの肛門前長 (PL) と全長 (TL) の関係

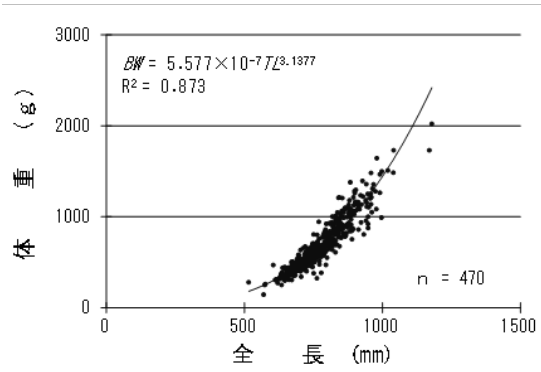


図 28. ハモの全長 (TL) と体重 (BW) の関係。体重は胃内容重量を除く。

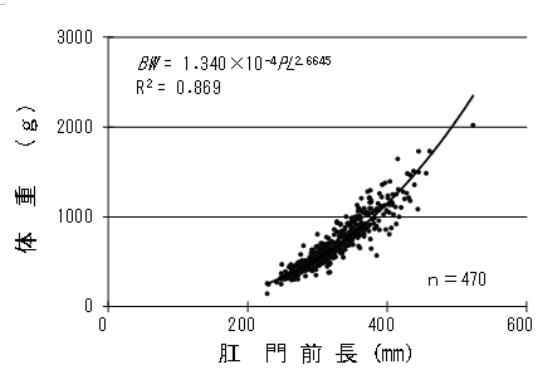


図 29. ハモの肛門前長 (PL) と体重 (BW) の関係。体重は胃内容重量を除く。

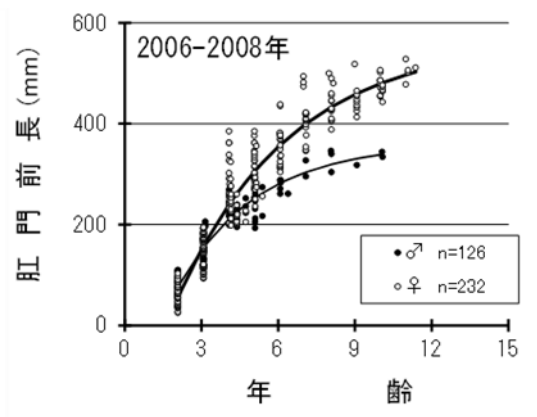
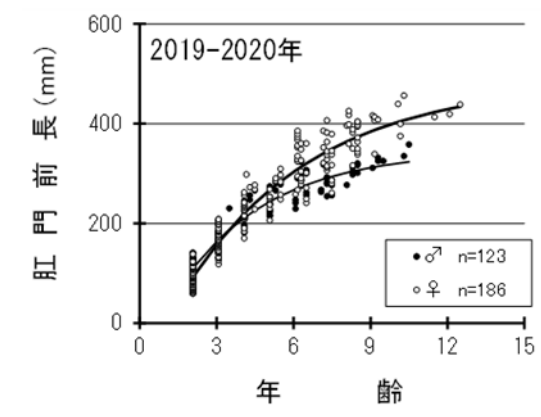


図 30. 高知県産ハモの雌雄別年齢と肛門前長 (PL) の関係

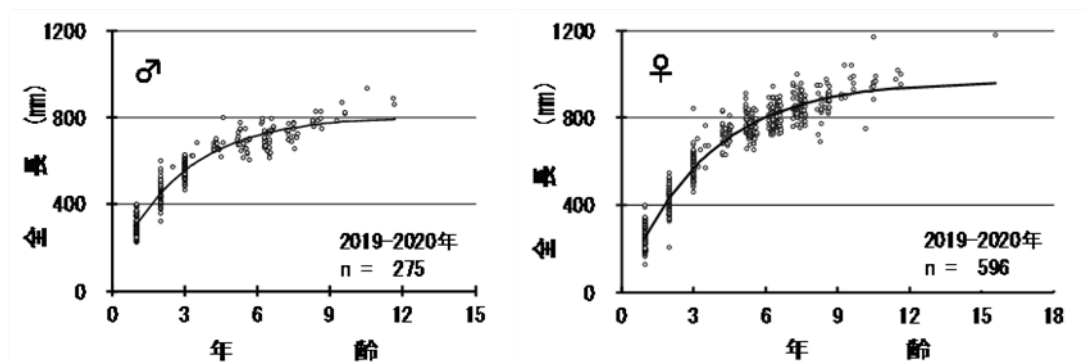


図 31. 高知県産ハモの雌雄別年齢と成長 (全長) の関係

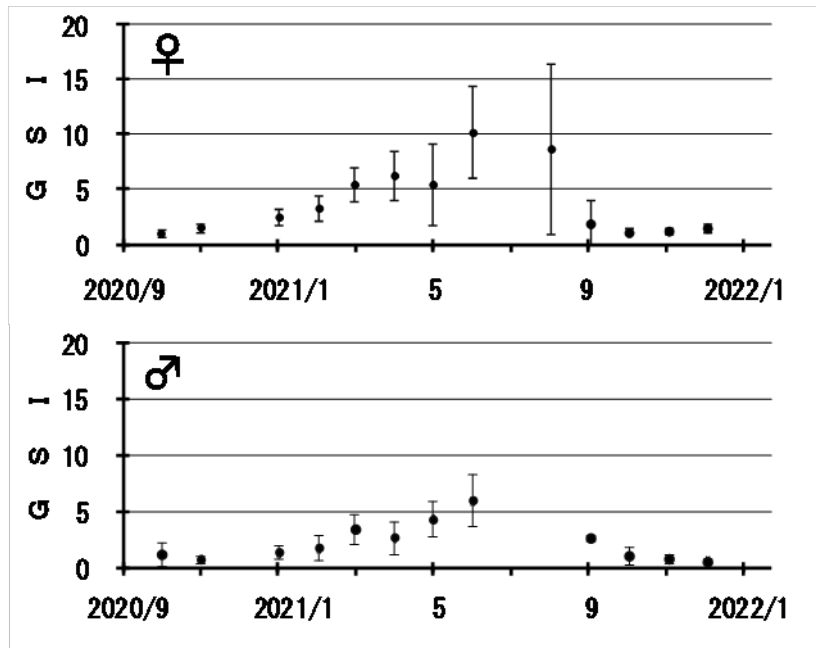


図 32. ハモの月別平均 GSI の推移。GSI=生殖腺重量 (g) / (体重-胃内容重量) × 100。図中データの上下線は標準偏差を示す。

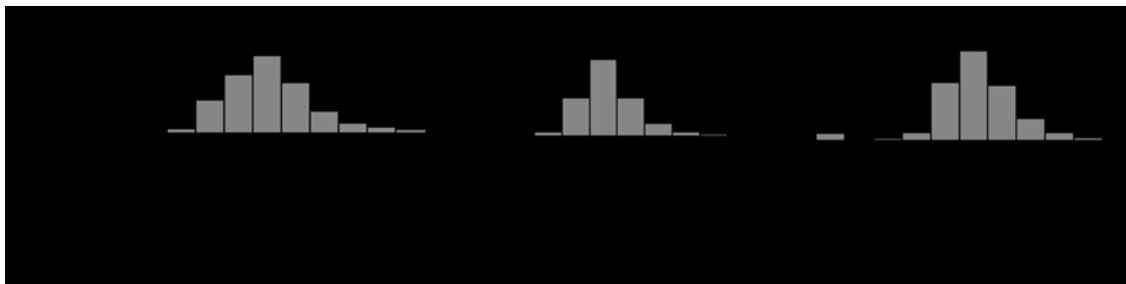


図 33. 大分県産ハモの換算全長組成の経年変化(大分県市場調査データ)

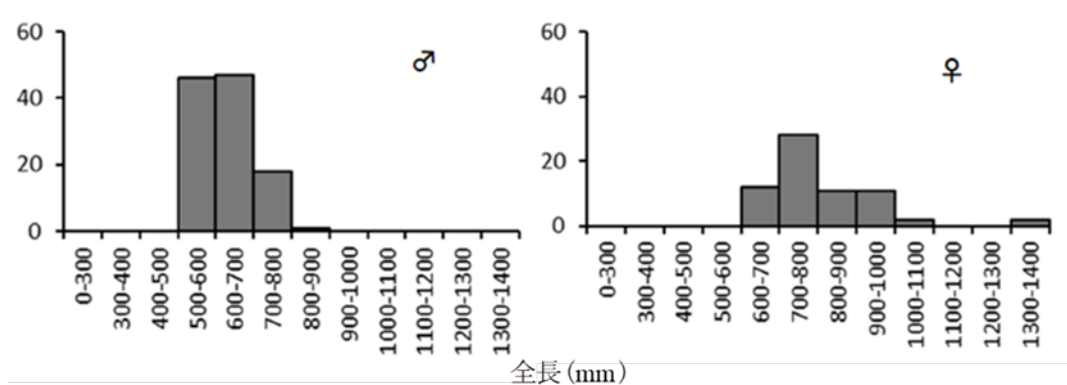


図 34. 大分県産ハモの雌雄別全長組成 (精密測定データ、2018 年 4 月～2019 年 2 月)

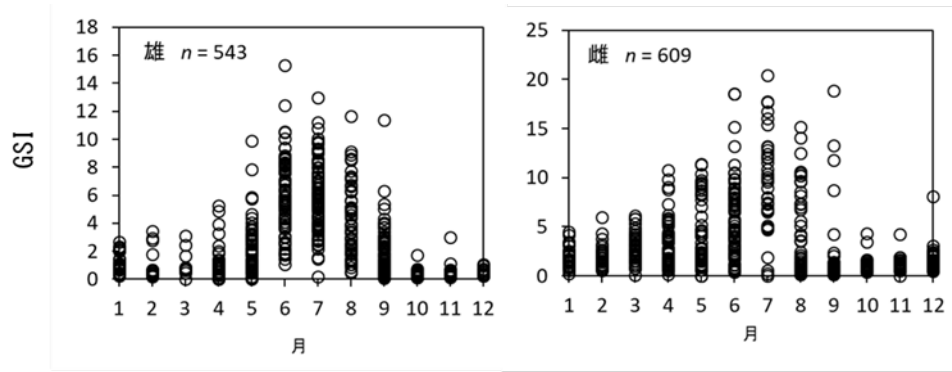


図 35. 大分県産ハモの GSI 推移 (精密測定データ、2016 年 4 月～2019 年 3 月)

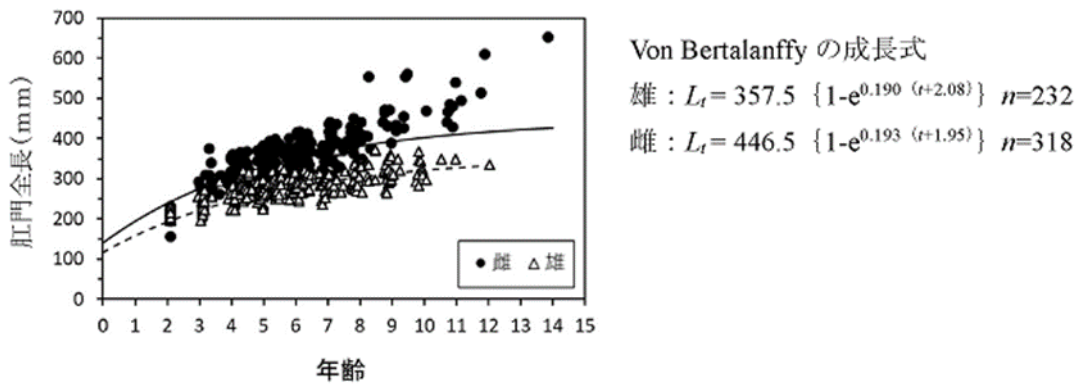


図 36. 大分県産ハモの雌雄別の年齢と肛門前長の関係 (精密測定データ、2017、2018 年)

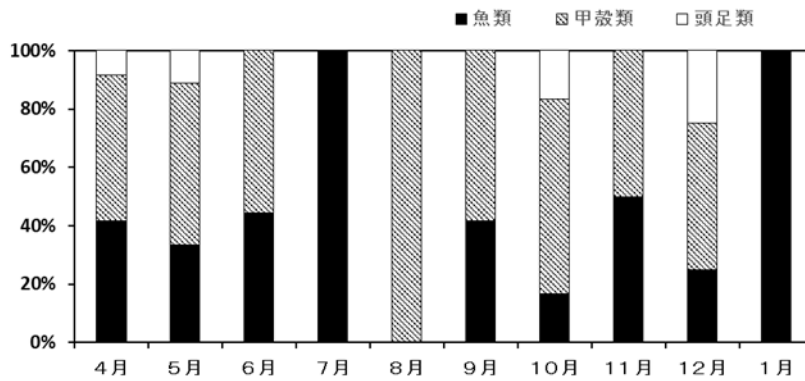


図 37. 大分県産ハモの胃内容物出現頻度 (精密測定データ、2018 年 4 月～2019 年 1 月)。

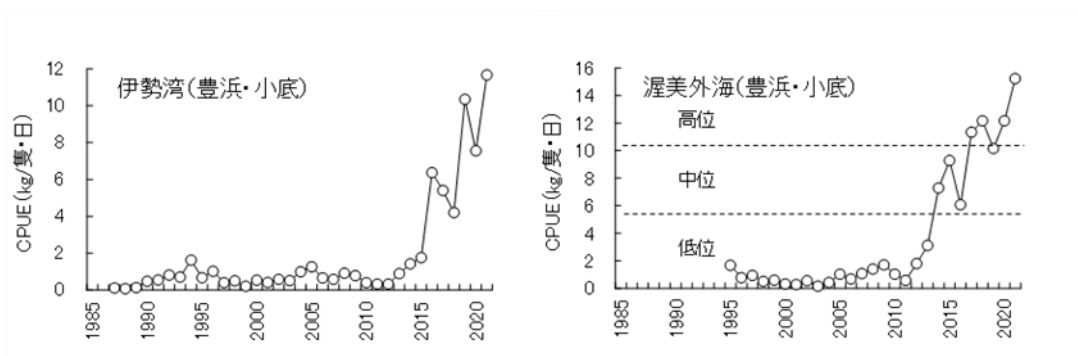


図 38. 愛知県伊勢湾と渥美外海における小型底びき網による CPUE の経年変化

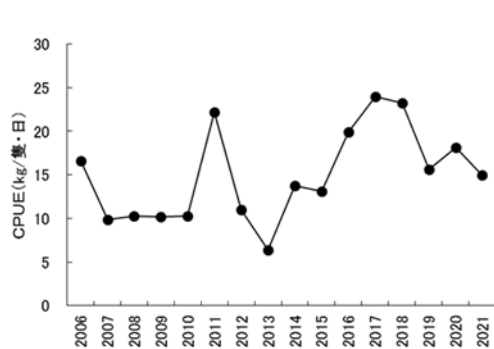


図 39. 和歌山県水揚量と標本漁協 A 水揚量の関係 (1996~2006)

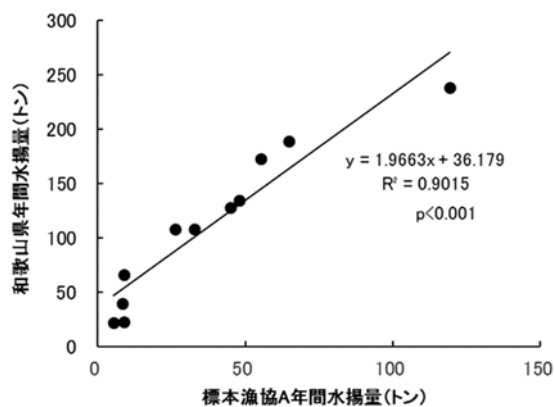


図 40. 和歌山県水揚量と標本漁協 A 水揚量の関係 (1996~2006)

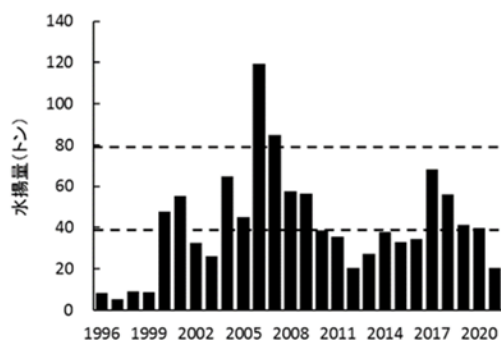


図 41. 和歌山県標本漁協 A 水揚量の経年変化 (破線は、水揚量の最大値と 0 の間を三等分した基準)

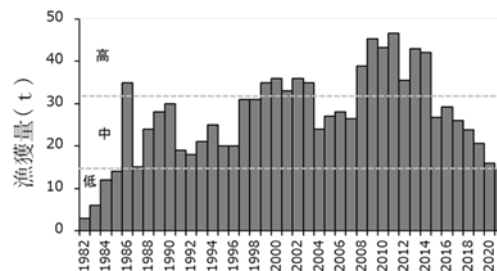


図 42. 大分県 (太平洋南区) におけるハモ漁獲量の推移