

令和 6（2024）年度 資源評価調査報告書（拡大種）

種名	ハモ	対象水域	太平洋中・南区
担当機関名	水産研究・教育機構 水産資源研究所 底魚資源部、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 農林水産総合技術支援センター 水産研 究部、高知県水産試験場、愛媛県農林水 産研究所 水産研究センター、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	

1. 調査の概要

- ・ 県全体の漁獲量：2006年以前の漁業・養殖業生産統計年報が利用可能である。
- ・ 機構：太平洋中区と南区で操業する1そうびき・2そうびきの沖合底びき網（以下、沖底）の漁獲成績報告書から、操業場所、漁獲量、努力量（ひき網数）データを収集した。
- ・ 愛知県：2007年以降の県全体の漁獲量データ、複数の標本市場における毎月の背鰭前長（Watari et al. (2013) により全長に換算）または全長測定データ、伊勢湾と渥美外海において採集された個体の精密測定データ、小型底びき網（以下、小底）漁船の用船による伊勢湾における年4回（冬春夏秋）の漁場一斉調査データ、および標本市場における月別漁獲量データを収集した。
- ・ 和歌山県：標本漁協の小底による月別漁獲量データを収集した。
- ・ 徳島県：紀伊水道中部を拠点として小底を営む標本漁協、および紀伊水道南部を拠点として小底と延縄を営む標本漁協について、月別漁獲量および出漁隻日数データを収集した。
- ・ 高知県：これまで標本漁協における延縄と小底による漁獲量データを収集してきたが、近年は漁業者の減少によりこれが困難となった。沖底と小底の漁獲物の精密測定データの収集を行なった。
- ・ 愛媛県：豊後水道東部の主要漁業種別の漁獲量データ、および精密測定データを収集した。
- ・ 大分県：豊後水道海域における漁獲量データ、佐伯湾における延縄の日別漁獲量データ、および主要港における魚体測定データを収集した。

2. 漁業の概要

- ・ 愛知県：本種を漁獲している漁業種は小底が中心である。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、渥美外海では渥美半島西部沿岸が中心となっている。県全体の漁獲量は、1957年の139トンから減少して1971～1989年では30トン以下で推移し、1990年以降は増加して1994年の98トンとなったがその後は再び減少して1999年の15トンとなり、それ以降は2010～2012年に30トン台に低迷した

- ことを除いてほぼ増加傾向で、2023年には過去最高の149トンとなった(図1)。漁期は、伊勢湾では6月と9～10月の2回、渥美外海では7～8月に1回見られる。
- ・和歌山県：漁獲量の6～8割を小底が漁獲し、延縄がそれに次ぐ。1965年以降の県全体の漁獲量は、1966年の203トンから減少して1987～1998年はほぼ50トン以下となったが、1999年以降に増加して2006年に238トンとなった(図2)。1996～2006年に県全体の漁獲量と同様の動きを示した標本漁協における小底漁獲量は、2006年の119.4トンから2012年の20.5トンにまで減少したが、2017年に68.3トンに増加した以降は再び減少して2023年には18.7トンとなった(図2)。
 - ・徳島県：主に紀伊水道の小底と延縄で漁獲される。小底による漁獲が全体の半分以上を占めるが、延縄による漁獲割合は増加傾向にある。周年漁獲されるが、春～秋が主漁期である。2006年までの県全体の漁獲量は、1956～1985年では140～315トン、1986～1999年には減少して50～166トンとなり、その後増加して2002年に過去最高の714トンとなった後も高い値が続き、2006年では581トンとなった(図3)。紀伊水道中部の標本漁協(小底)における2005年以降の漁獲量は、2011年に過去最高の97.6トンとなったが、2016年以降に減少傾向を示して2023年は11.5トンとなった(図3)。紀伊水道南部の標本漁協(小底)における2005年以降の漁獲量は、2011年に過去最高の191.1トンとなり、2013年に89.8トンに減少したもののその後は比較的安定しており、2023年は102.6トンとなった(図3)。紀伊水道南部の標本漁協(延縄)における2005年以降の漁獲量は、増減を繰り返しつつも高い値が続き、2022年に過去最高の162.3トン、2023年では140.5トンとなった(図3)。
 - ・高知県：県全体の漁獲量は、1965年に期間中最高の267トンとなる等1972年までは100トン以上の年がほとんどであったが、その後は減少して100トンを超えることは無くなり、2006年には50トンとなった(図4)。県西部の標本漁協(延縄)の漁獲は1964年から始まり、それ以降は15～20年程度の周期(増加時期は1971～1974年、1984～1988年、2005～2009年)で増減を繰り返し、2007年には過去最高の37.8トンとなった(図4)。しかし、2010年以降に激減して2019年の0.07トンを最後に水揚げ実績はなくなった。土佐湾における沖底の漁獲量は、1970年代半ばから2002年頃まで低調に推移したが、それ以降は増加傾向となって1そうびきは2011年に71.5トンおよび2そうびきは2012年に34.9トンのそれぞれ最高となった(図4)。その後は統数の減少とともに漁獲量は減少し、1そうびきでは2023年には1統のみで1.9トン、2そうびきは2021年に2.9トンとなった後に最後の1統が廃業した。県中央部の標本漁協における小底漁獲量は、2010年に最高値7.3トンとなったが、高齢化による漁業者の減少が続いたために2022年末で全船が廃業した(図4)。現在小底でハモを漁獲しているのは県西部の1ヶ所のみで、2023年の漁獲量は1.8トンであった。
 - ・愛媛県：豊後水道東部海域では、主にはえ縄と小底によって漁獲され、主漁期は6～7月である。県全体の漁獲量は、1967年に期間中の最大の801トンとなった直後から大きく減少し、1968～1984年では100トン未満、1985年以降に増加傾向となって2006年には465トンとなった(図5)。豊後水道北部の主要港では伊予灘での漁獲物も水揚げされ、2009～2012年には250トン以上の漁獲量であったが、その後はやや減少して2023年の漁獲量は161トンとなった(図5)。中部や南部の主要港における漁獲

量は少ない。

- ・大分県：豊後水道（太平洋南区）では主に延縄と小底で漁獲され、小底では周年漁獲がある。延縄では5～8月の初夏～盛夏に漁獲され、12月にフグ延縄で混獲される。豊後水道における大分県漁獲量は、1953～1964年では11～33トンであったが、1965年以降に減少して1971～1981年では0となり、その後増加傾向となって2011年には期間中最高の47トンとなった（図6）。2015年以降は再び減少傾向となり、2023年には11トンとなった。

3. 生物学的特性

- (1) 分布・回遊：基本的に南方系の魚類であり（上田・里 2007）、急激な水温変化や冬季の低水温には弱い（上田・岡崎 2017a）。葉形仔魚の採集情報は散発的だが、産卵期である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（上田 2008）。産卵から着底前の生息域については不明。成魚は大きく長い鰭を持ち、遊泳能力は高い。巣穴が形成可能な泥場に生息するが、移動時期には底質を選ばない（上田ほか 2011、上田・岡崎 2011）。春～秋で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て活動するが、冬季では夜間でもほぼ巣穴から出ない（岡崎ほか 2011）。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、10～12月には紀伊水道外域へ移動し、11月～翌年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瀬戸内海の播磨灘や紀伊水道で越冬するようになってきている。徳島県海域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）。愛媛県海域では、主要港における漁獲量から主分布域は豊後水道北部沖合～伊予灘にあると推定される。
- (2) 年齢・成長：紀伊水道では、寿命は雄13歳および雌15歳程度と推定され、雄に比べて雌の成長が速く（上田 2008、Watari et al. 2013、柳川 2021）、雌の肛門前長（PL）と体重（BW）は、1歳 8.4 cm と 15 g、2歳 16.5 cm と 107 g、3歳 23.4 cm と 293 g、4歳 29.3 cm と 562 g、5歳 34.4 cm と 888 g、6歳 38.7 cm と 1,247 g、7歳 42.3 cm と 1,620 g である（上田 2008）。
- (3) 成熟・産卵：愛知県調査によると、渥美外海では7～8月に生殖腺重量指数（GSI）が高くなる。紀伊水道では、概ね3歳以降に成熟が始まると推定され、産卵期は7～9月で8月がピークであり、各漁場の地先で産卵すると推定される（上田 2008）。高知県による調査では、土佐湾での産卵期は6～8月であり、7月には吸水卵と残留卵が確認された。愛媛県による調査では、豊後水道東部での産卵期は7～8月である。大分県による調査では、豊後水道における成熟期は4月中旬～8月中下旬と考えられた。また、雄ではBW 300 g未満でも成熟するが、雌では300 g未満の成熟個体はほとんど確認されなかった（白樫ほか 2022）。
- (4) 被捕食関係：愛知県調査では、伊勢湾および渥美外海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、魚類がそれぞれ最も高かった。特にカタクチイワシ、

マイワシ等のイワシ類の比率が高かった。紀伊水道では、摂餌は春先に水温が 12～13℃になる頃に始まり、冬季の水温 17～15℃になると停止する（上田・岡崎 2017b）。高知県調査では、魚類ではマイワシ、ウルメイワシ、ニギス、ホシフグが多く、甲殻類ではミカドシャコが多く、頭足類ではスルメイカのみがわずかに見られた。大分県調査では、佐伯湾の標本の胃内容物は魚類や甲殻類主体であった。

4. 資源状態

- ・愛知県：伊勢湾および渥美外海で操業する標本漁協の小底CPUE（1日1隻あたり漁獲量）は増加しており、2023年では伊勢湾17.6 kg/隻日および渥美外海19.9 kg/隻日となった。ハモを漁獲する主たる漁業種である渥美外海での小底CPUEを指標とし、その最大値と最小値の間を三分割して高位と中位の境を13.3 kg/隻日および中位と低位の境を6.8 kg/隻日とすると、2023年の資源水準は高位と判断された。また、直近5年間（2019～2023年）の渥美外海での小底CPUEの推移から、動向は増加と判断された（図7）。
- ・和歌山県：標本漁協の小底の2017～2023年のCPUE（1日1隻あたり漁獲量）を指標とし、その最大値と最小値の間を三分割して高位と中位の境を4.0 kg/隻日および中位と低位の境を2.9 kg/隻日とすると、2023年の資源水準は中位と判断された（図8）。直近5年間（2019～2023年）の小底CPUEの推移から、動向は横ばい傾向と判断した。
- ・徳島県：標本漁協漁業種別に有漁時CPUE（有漁1日1隻あたり漁獲量）を指標とし、その最大値と最小値の間を三分割して資源水準を、直近5年間（2019～2023年）の推移から資源動向を判断した。紀伊水道中部の小底では高位と中位の境は27.4 kg/隻日、中位と低位の境は18.6 kg/隻日となって2023年は低位・減少、紀伊水道南部の小底では高位と中位の境は84.4 kg/隻日、中位と低位の境は57.0 kg/隻日となって2023年は中位・横ばい、紀伊水道南部の延縄では高位と中位の境は99.6 kg/隻日、中位と低位の境は71.4 kg/隻日となって2023年は中位・横ばいとなった（図9）。
- ・高知県：1970～2021年漁期（10月～翌年4月）の沖底1そうびきのCPUE（1網あたり漁獲量）を資源水準と動向の指標とした。最大値と最小値の間を三分割して資源水準を、直近5年間（2017～2021年漁期）の推移から資源動向を判断すると、高位と中位の境は47.4 kg/網および中位と低位の境は23.7 kg/網であり、2021年は低位・減少となった（図10）。
- ・愛媛県：豊後水道北部の主要港の2004～2023年の漁獲量（一部伊予灘を含む）を資源水準の指標とし、最大値と最小値の間を三分割して高位と中位の境を216トンおよび中位と低位の境を145トンとすると、2023年の漁獲量161トンから中位水準と判断された（図11）。直近5年間（2019～2023年）の漁獲量の推移から、資源動向を増加と判断した。
- ・大分県：標本港Aの小底と標本港Bの延縄によるCPUE（1日1隻あたり漁獲量）が利用可能であるが、小底ではハモはクルマエビやイトヨリダイなどの混獲物として水揚げされており、資源量指標値として用いるためには現状では適当ではないと考えられる（和田ほか 2024）。このため、2011～2023年の延縄のCPUEを資源水準の指標とし、

最大値と最小値の間を三分割して高位と中位の境を36 kg/隻日、中位と低位の境を30 kg/隻日とすると、2023年では23 kg/隻日であったことから低位水準と判断した（図12）。また、直近5年間（2019～2023年）のCPUEの推移から、動向は減少と判断した。

5. その他

- ・愛知県：小底で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や本種の資源生態情報を引き続き蓄積する必要がある。近年は良好な資源状態にあると考えられるが、漁獲物には全長 50 cm 未満の小型個体もみられている。このような小型個体は漁業者の判断により放流されているが、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放流すべきサイズを検討する必要がある。
- ・和歌山県：ハモは 2007 年以降に漁業・養殖業生産統計年報の対象種から除外されたことから、資源状態の的確な把握のためにはデータ収集の努力を継続する必要がある。葉形仔魚期に約 1 年の浮遊期を経ることから広域資源の可能性があり、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。
- ・徳島県：小底では、BW 200 g 以下の小型個体および 4 kg 以上の大型個体（親魚）が漁獲された場合、これらを放流している。また、漁期前に袋網を交換することによって漁獲物が傷つきにくくなり、小型個体の放流後の生存率の向上による資源保護や、スレによる品質低下の防止と上がり個体（死亡魚）の減少による単価向上が期待できる（上田 2020）。延縄では、300 g 以下と思われる小型個体が漁獲された場合には放流している。
- ・高知県：ハモは単価と漁獲量の低迷により重要性が低いとされているため、資源回復のための取組みは行われていない。小底や延縄等のハモを漁獲する漁業種の衰退が激しく、その漁獲量や CPUE を資源量の指標として用いることは難しくなりつつある。
- ・大分県：2015 年以降に漁獲量が減少に転じていることから、引き続きその動向に注視していく必要がある。資源回復のための取組としては、2019 年 4 月からハモを目的とする主な漁業種類で産卵期における連続した 3 日間の休漁、および 300 g 未満の個体の漁獲後の放流を主要な漁獲地区で実施している。

6. 引用文献

- 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.
- 白樫 真・竹尻浩平・前田真梨子・安部洋平 (2022) 大分県海域におけるハモの成熟時期と性比. 黒潮の資源海洋研究, **23**, 101-104.
- 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) 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・岡崎孝博 (2017b) 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・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.
- 和田宗一郎・渋谷駿太・徳光俊二・堤憲太郎 (2024) 資源に関する基礎調査, 水産資源・評価推進委託事業. 令和4年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告, 23-46.
- Watari S., M. Maurata, Y. Hinoshita, K. Mishiro, M. Ishitani (2013) Re-examination of age and growth of daggertooth pike conger *Muraenesox cinereus* in the western Seto Inland Sea. Japan Fisheries Science, 79, 367-373.
- 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.
-

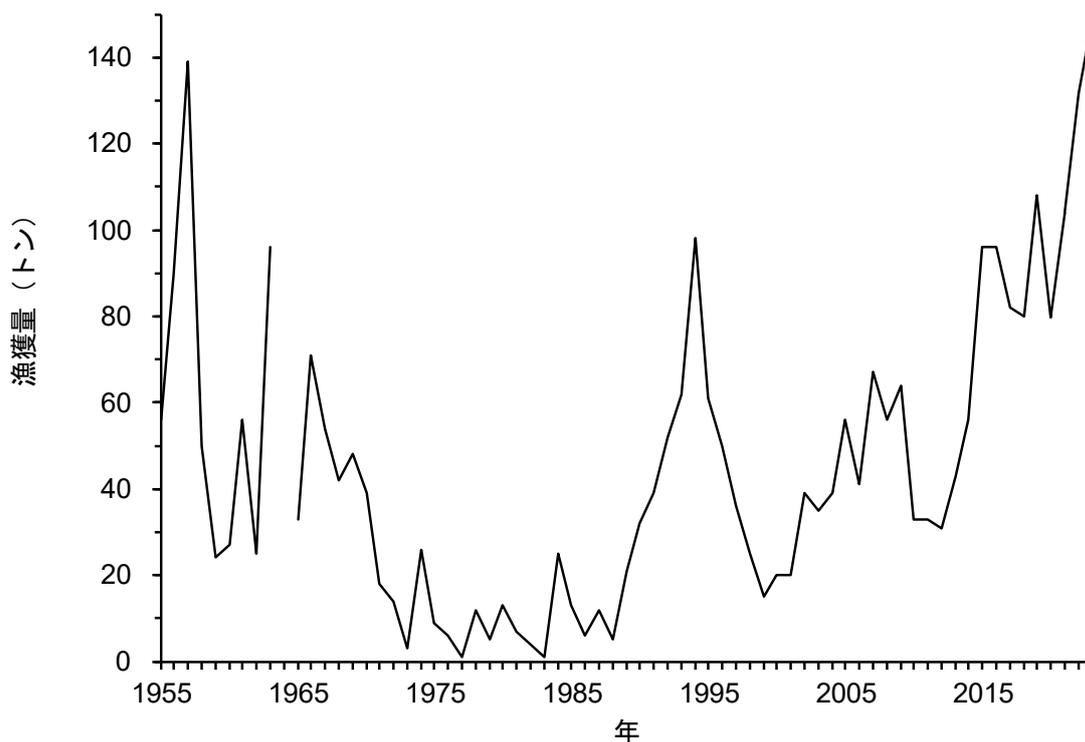


図1. 愛知県におけるハモ漁獲量（2006年までは愛知県農林水産統計年報、1964年は調査対象外、2007年以降は愛知県による調査）

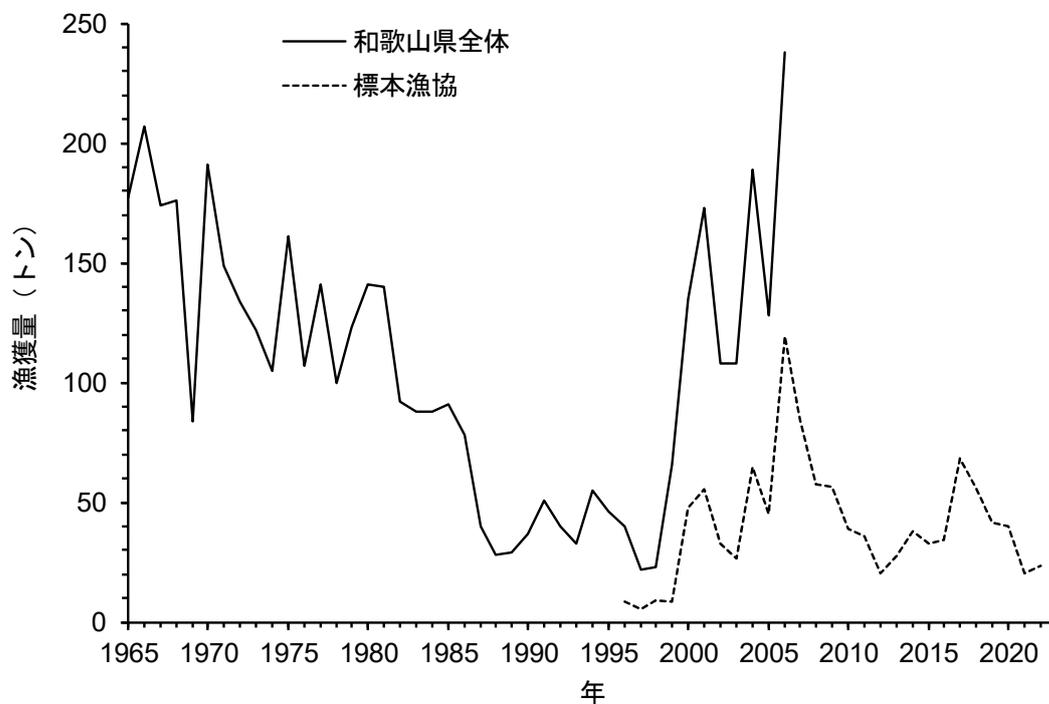


図2. 和歌山県全体（和歌山県農林水産統計年報）、および標本漁協（小底）におけるハモ漁獲量

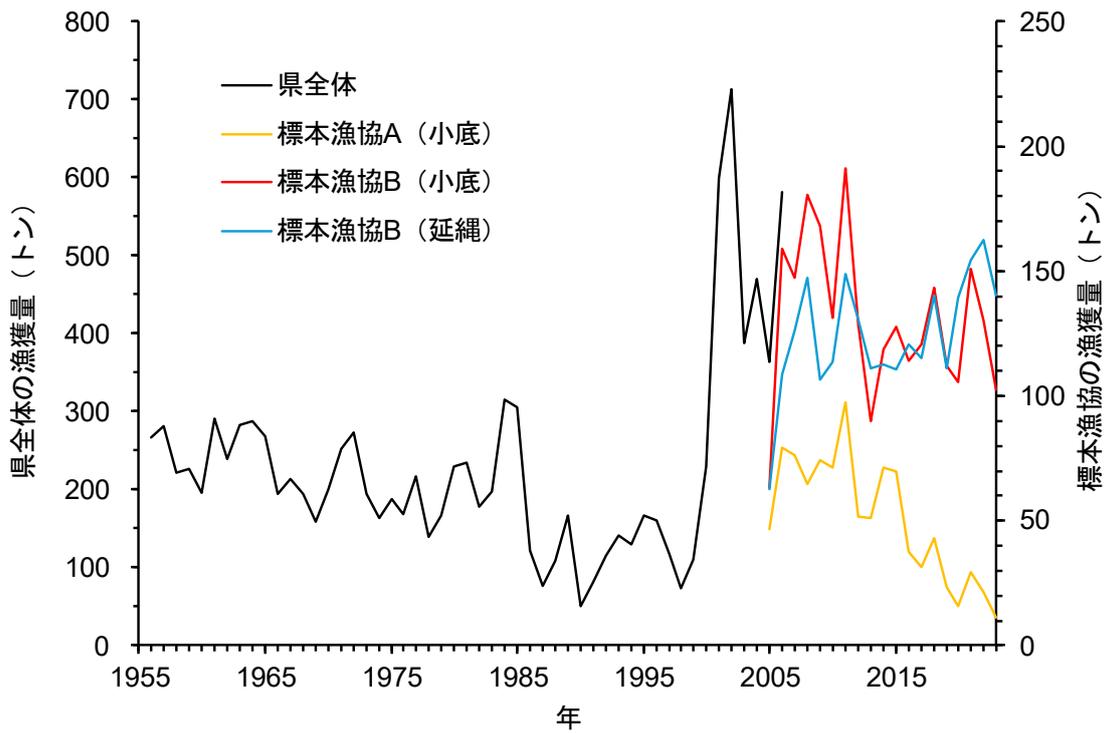


図3. 徳島県全体（漁業・養殖業生産統計年報、1964年は徳島県農林水産統計年報）、および標本漁協（漁業種）におけるハモの漁獲量

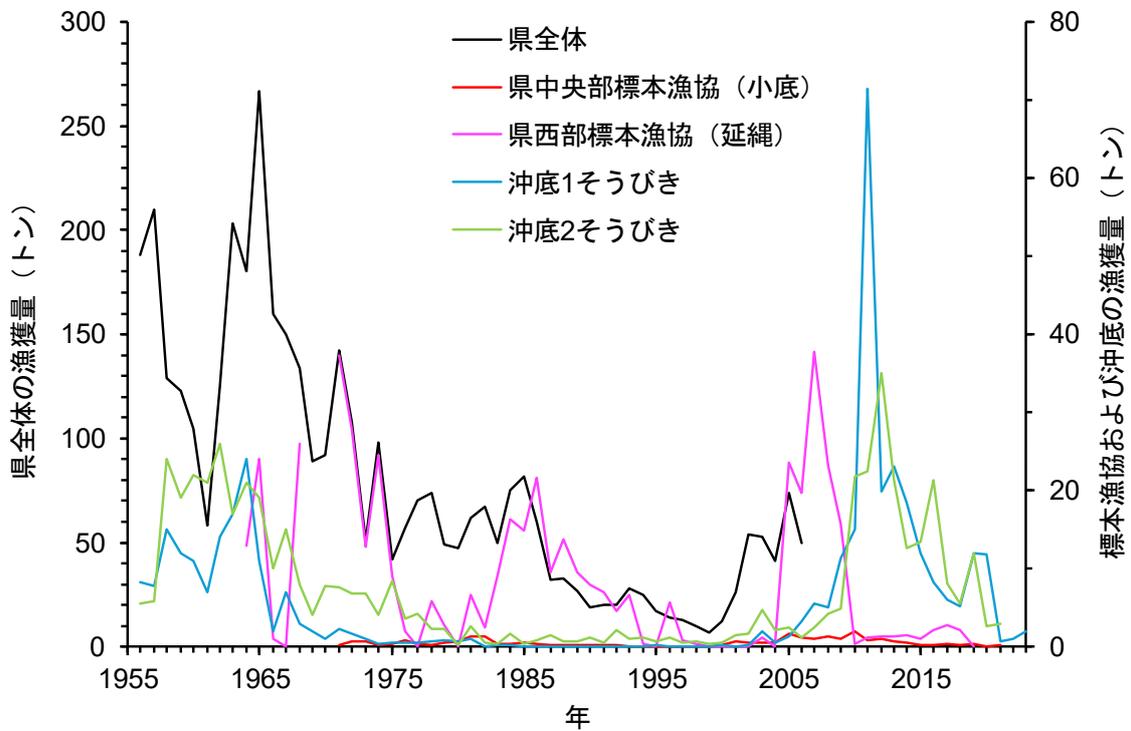


図4. 高知県全体（漁業・養殖業生産統計年報、1964年は高知県農林水産統計年報）、標本漁協（小底または延縄）、および土佐湾の沖底におけるハモの漁獲量（太平洋中部・南部沖合底びき網漁場別漁獲統計年報）

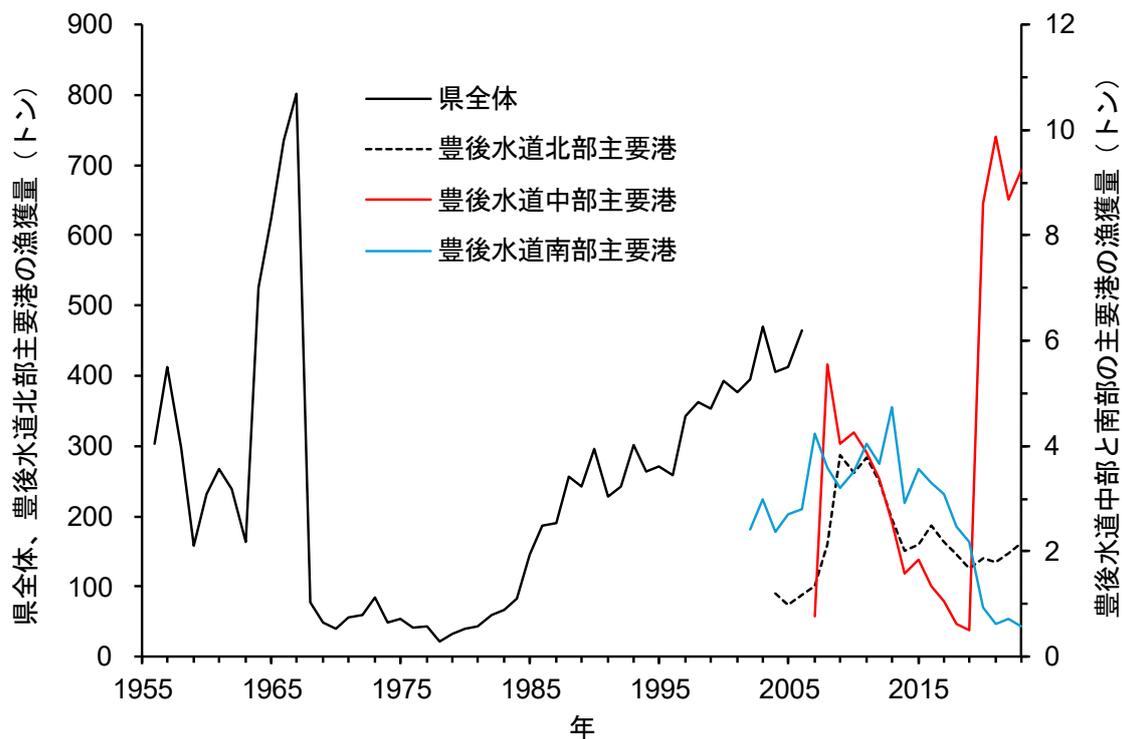


図 5. 愛媛県全体（漁業・養殖業生産統計年報、1964 年は愛媛県農林水産統計年報）、および豊後水道東部の北部、中部、南部の主要港におけるハモの漁獲量

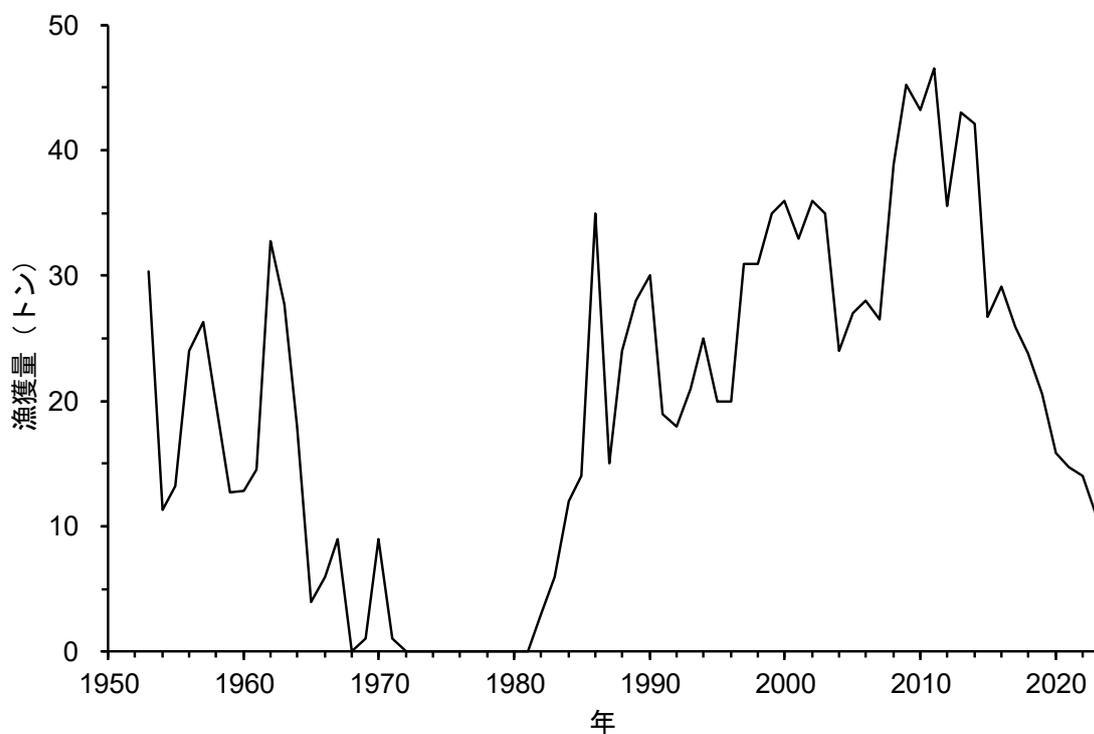


図 6. 大分県豊後水道（太平洋南区）におけるハモの漁獲量（2006 年までは大分県農林水産統計年報、2007 年以降は大分県漁協販売システム）

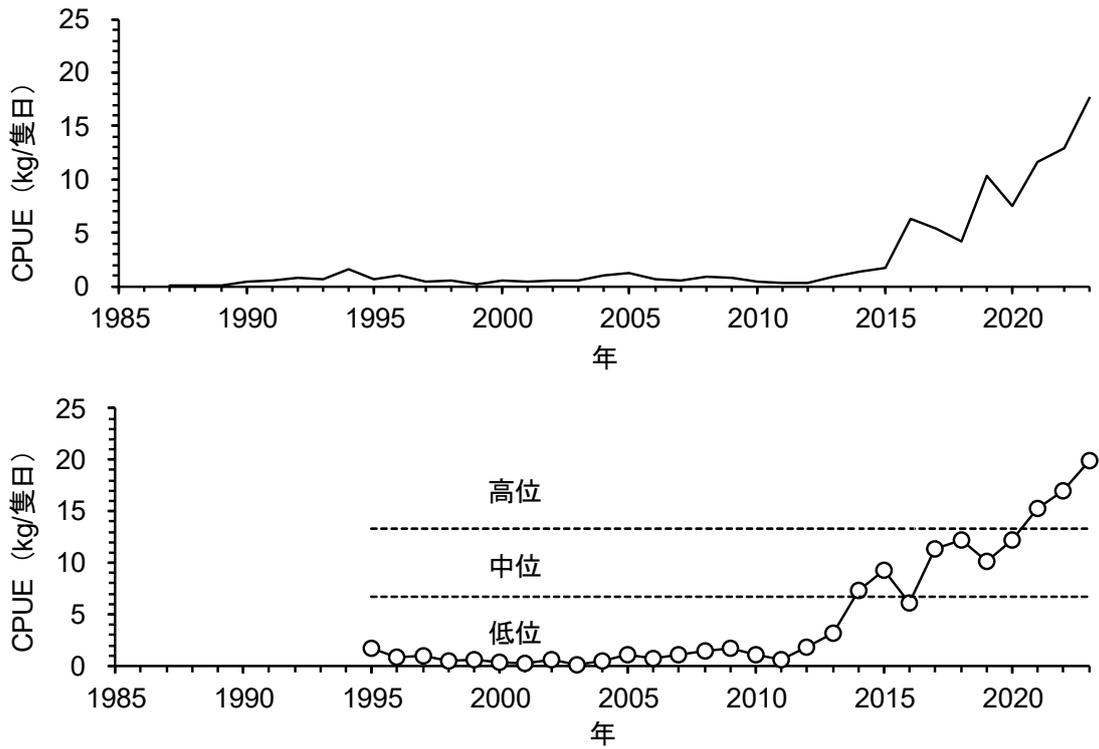


図 7. 愛知県の本標漁協における小底による伊勢湾（上）と渥美外海（下）におけるハマの CPUE（1 日 1 隻あたり漁獲量）

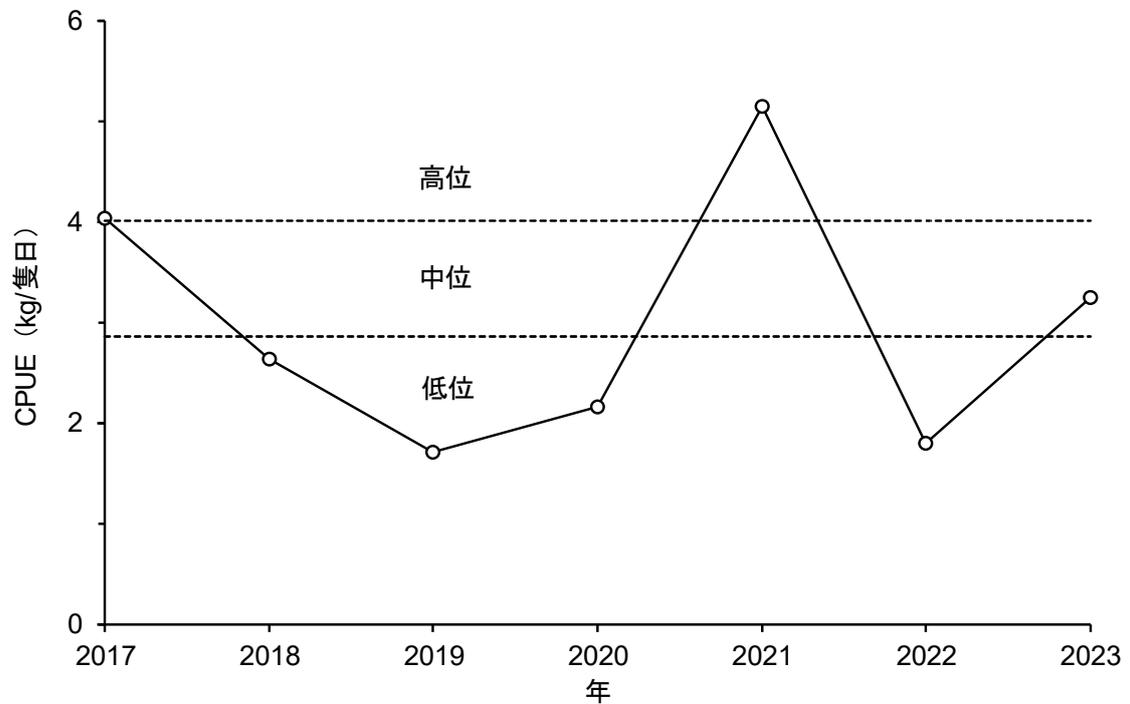


図 8. 和歌山県の本標漁協の小底におけるハマの CPUE（1 日 1 隻あたり漁獲量）

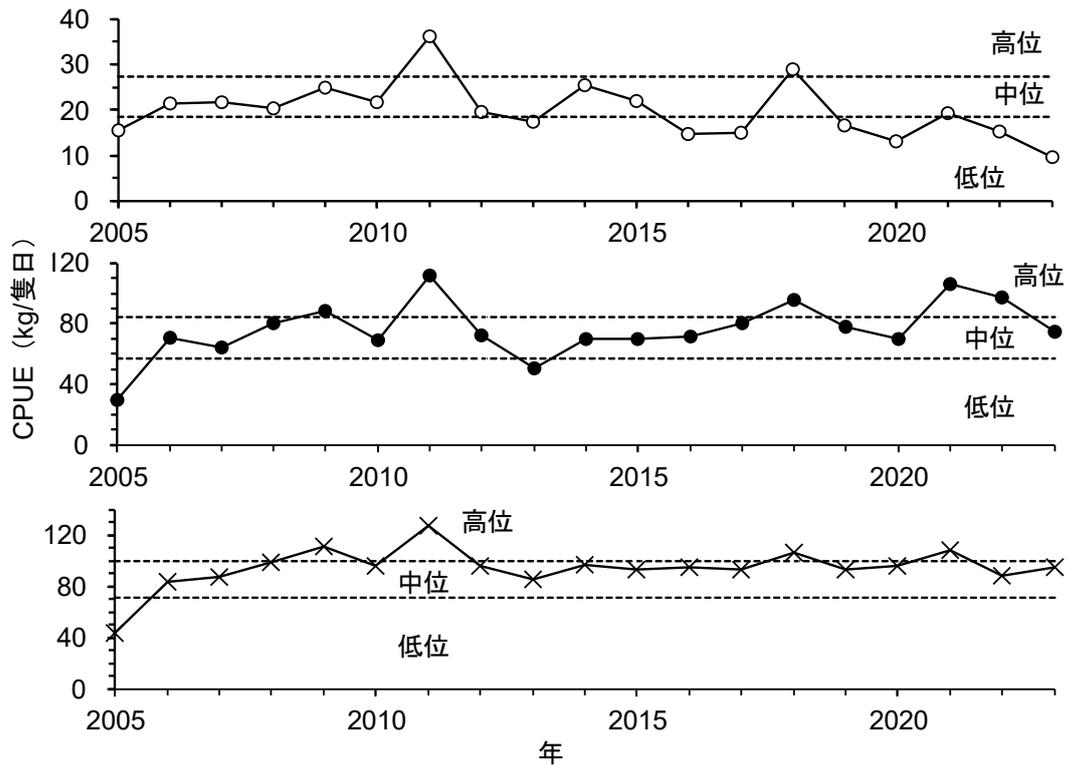


図 9. 徳島県の標本漁協（上は紀伊水道中部の小底、中は紀伊水道南部の小底、下は紀伊水道南部の延縄）におけるハモの CPUE（1 日 1 隻あたり漁獲量）

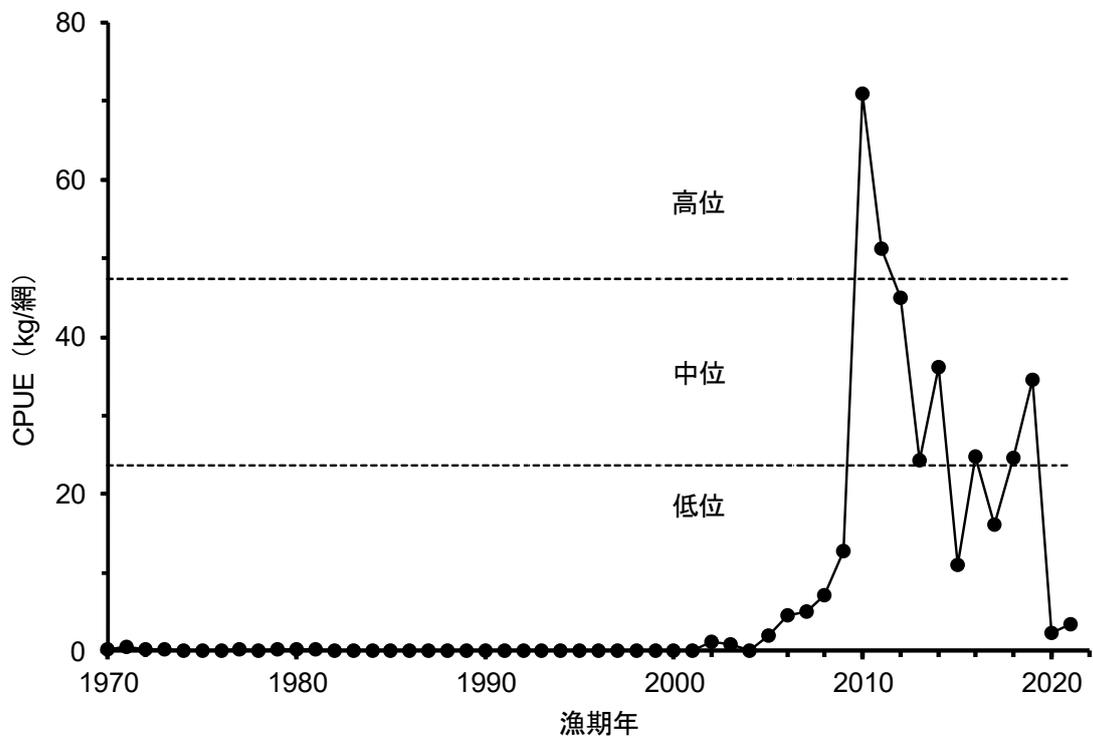


図 10. 土佐湾で操業する沖底 1 そうびきのハモの CPUE（1 網あたり漁獲量）

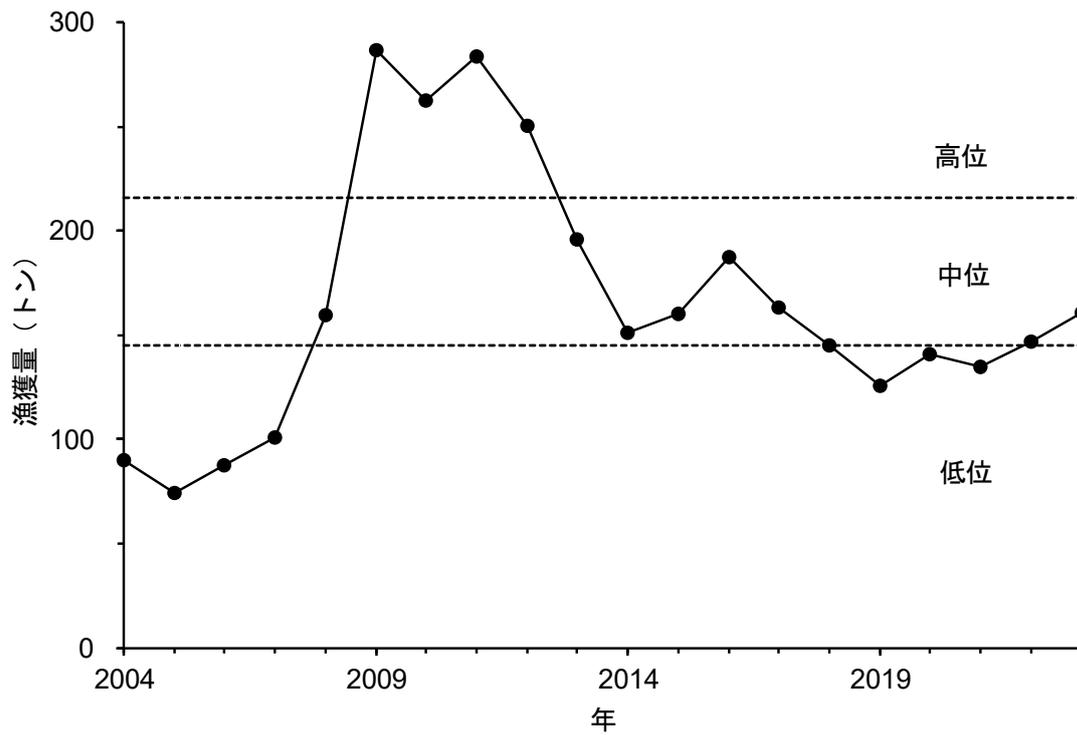


図 11. 愛媛県の豊後水道北部の主要港におけるハモの漁獲量（一部伊予灘も含む）

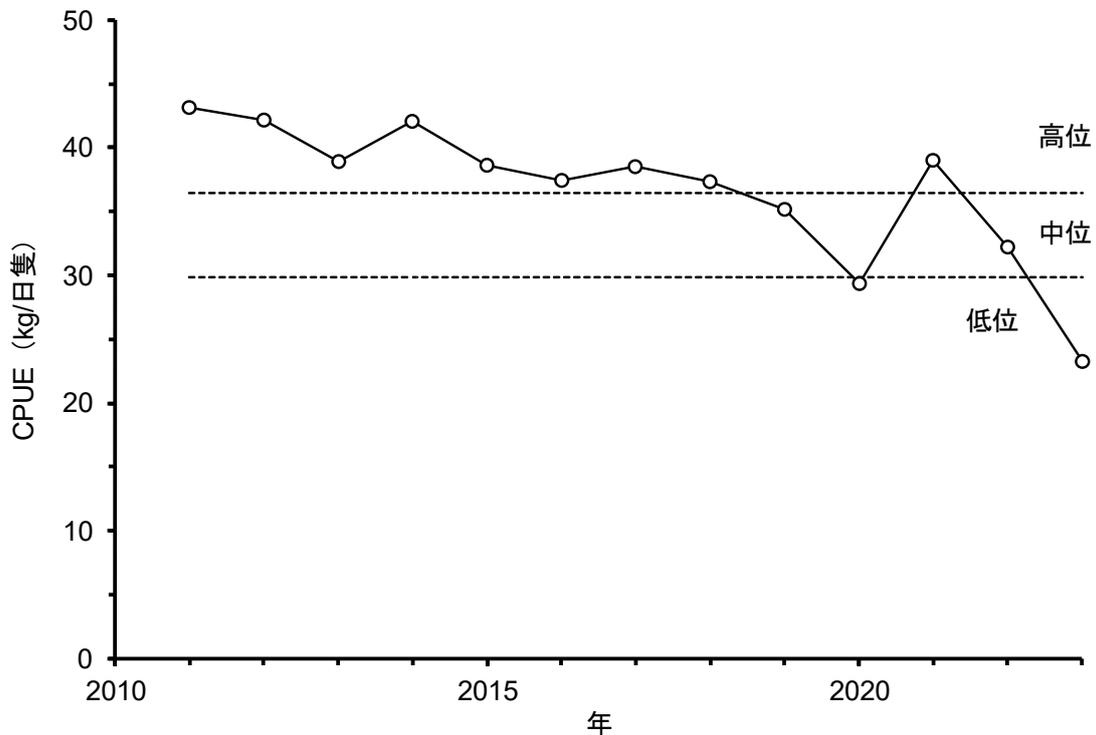


図 12. 大分県の標本漁協における延縄によるハモの CPUE（1日1隻あたり漁獲量）

表 1. 参画県におけるハモの漁獲量（トン、漁業・養殖業生産統計年報、1964年は各県農林水産統計年報）

年	愛知県	和歌山県	徳島県	高知県	愛媛県	大分県
1956	90	371	266	188	304	86
1957	139	345	281	210	413	68
1958	50	326	222	129	298	74
1959	24	299	227	123	158	73
1960	27	209	196	105	232	40
1961	56	270	291	58	268	38
1962	25	273	240	125	238	64
1963	96	195	283	203	163	57
1964	-	314	288	180	525	60
1965	33	178	268	267	624	36
1966	71	203	195	160	735	28
1967	54	174	213	150	801	51
1968	42	176	195	134	77	43
1969	48	84	158	89	48	15
1970	39	190	201	92	40	15
1971	18	149	252	142	55	11
1972	14	134	274	108	60	18
1973	3	122	195	51	84	13
1974	26	105	163	98	49	3
1975	64	161	188	42	54	36
1976	6	107	168	57	42	38
1977	1	141	217	70	44	24
1978	12	100	140	74	22	41
1979	5	124	167	49	32	35
1980	13	141	229	47	39	28
1981	7	140	234	62	44	42
1982	4	92	178	67	60	16
1983	1	178	197	50	67	6
1984	25	88	315	75	82	30
1985	13	91	305	82	146	73
1986	6	78	121	60	187	117
1987	12	40	76	32	191	97
1988	5	28	109	33	257	76
1989	21	29	166	27	242	101
1990	32	36	50	19	296	95

表 1. (続き) (漁業・養殖業生産統計年報、2007 年以降に調査対象外)

年	愛知県	和歌山県	徳島県	高知県	愛媛県	大分県
1991	39	51	82	20	228	157
1992	52	40	115	20	242	325
1993	62	33	141	28	301	95
1994	98	55	129	25	263	127
1995	61	46	166	17	270	101
1996	50	40	161	14	259	121
1997	36	22	117	13	343	167
1998	29	23	73	10	362	157
1999	15	66	111	7	354	203
2000	20	135	230	12	393	203
2001	20	173	599	26	376	215
2002	39	108	714	54	394	195
2003	35	108	388	53	469	198
2004	39	189	470	41	405	161
2005	56	128	363	74	412	155
2006	41	238	581	50	465	476