

平成 30 年度 資源評価調査報告書（資源動向調査）

都道府県名	愛知県 和歌山県 徳島県 高知県 大分県	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
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

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

【伊勢・三河湾、渥美外海】

漁業種類は小型底びき網が中心。漁獲のピークは各海域で異なり、伊勢湾では6、9～10月の2回、渥美外海では7～8月に1回見られる。

【紀伊水道】

ハモ漁は延縄で4～9月、小型底びき網で6～10月を中心におこなわれる。主漁期は和歌山県において7～10月、徳島県においては4～9月である。

【高知県海域】

高知県では小型底びき網、延縄および沖合底びき網で漁獲される。近年では主に沖合底びき網で漁獲されている。

【豊後水道】

主に延縄、小型底びき網で漁獲され、小型底びき網は周年漁獲がある。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。

3. 生物学的特性

【伊勢・三河湾、渥美外海】

- ・全長組成（距離測定ソフト使用）

豊浜市場と片名市場において2018年の4月から12月に計389個体の全長を測定した。漁獲物の全長範囲は内湾で47-106cm、外海で43-115cmであった（図1）。漁獲主体は内湾、外海とも50-80cmであった。

- ・漁場一斉調査

調査では158個体が採集された。伊勢湾中部と南部で採集され、特に中部の知多半島沿岸（愛知県側）が多かった（図2）。北部ではハモは採集されなかったが、160cmを超えるスズハモが2個体採集された。

- ・性比

上記調査および他事業の調査で得られたハモ156個体の内訳は雄65個体、雌87個体、不明4個体であった。雌雄比は雄：雌＝4：6となり雌の方が多かった。また、雄は雌に比べ全長が小さい傾向があった（図3）。

- ・食性

上記調査等で得られた試料の全体の空胃率は33.3%であった。胃内容物の出現頻度（空胃個体含む）と重量割合は、魚類がそれぞれ41.7%と79.5%、甲殻類が15.4%と10.3%となった（図4）。種別にみると特にイワシ類の重量比が大きく、胃内容物の61.9%を占めていた。

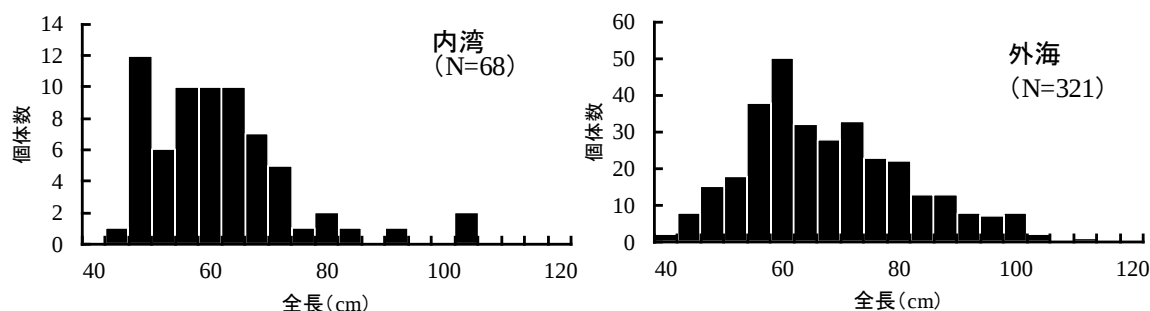


図1 豊浜・片名市場における漁獲物の全長組成（5-11月）

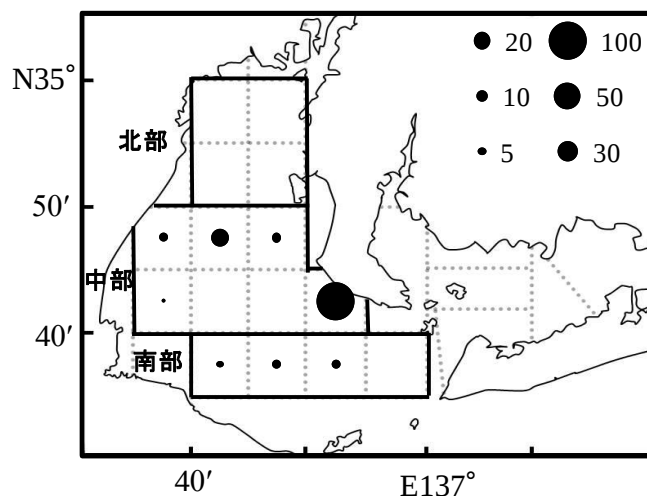


図2 一斉調査採集個体数

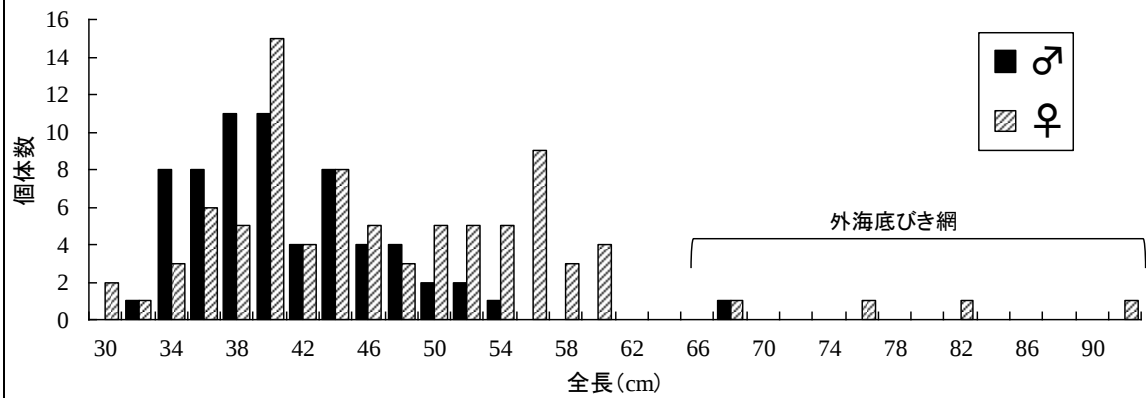


図3 雌雄別全長組成

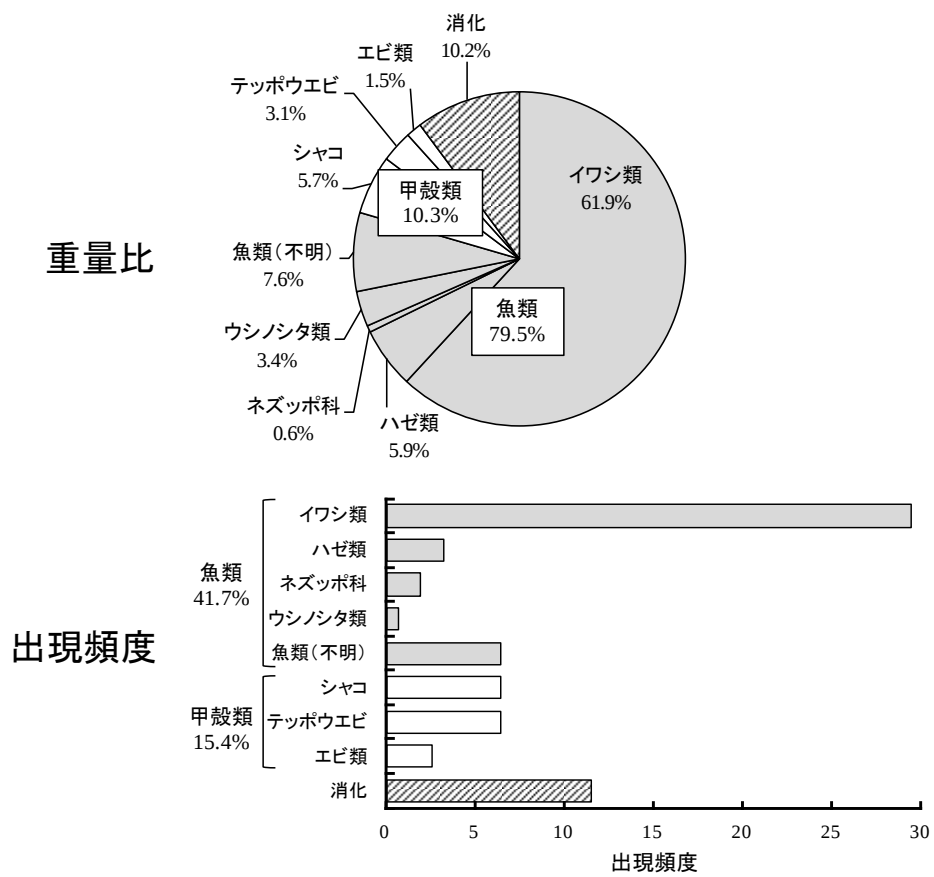


図4 胃内容物組成 (重量比・出現頻度)

【紀伊水道】

- ・ 寿命
雄 13 歳、雌 15 歳と推定される。
- ・ 成熟年齢
概ね 3 歳以降に成熟が始まると推定される。
- ・ 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 8.4cm（15g）、2 歳で 16.5cm（107g）、3 歳で 23.4cm（293g）、4 歳で 29.3cm（562g）、5 歳で 34.4cm（888g）、6 歳で 38.7cm（1247g）、7 歳で 42.3cm（1620g）に成長すると推定される。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 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。
- ・ 分布海域
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 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 100m 以浅の海域で避寒すると考えられる。

【高知県海域】

- ・ 全長組成
2013 年～2016 年に土佐湾の小底や調査船調査で得られた個体の全長組成の主体は 60cm～110cm であった（図 5）。
- ・ 年齢組成
耳石を年齢査定した結果、6 歳以上が多かった（図 6）。
- ・ 成熟
生殖腺対指数（GSI）は 6 月～8 月に増加する傾向が認められ、産卵期は夏期と考えられた（図 7）。しかし、7 月及び 8 月の調査個体数が少ないため、産卵盛期は不明である。

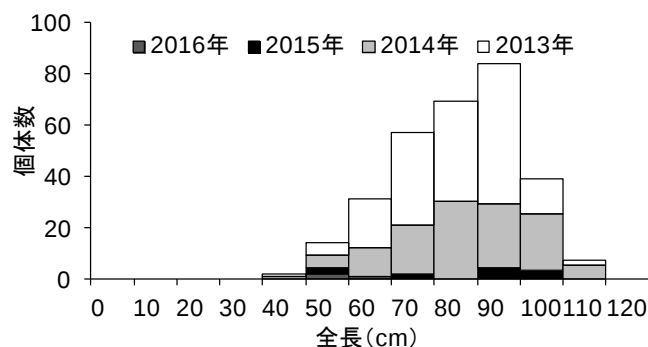


図 5 漁獲個体の全長組成

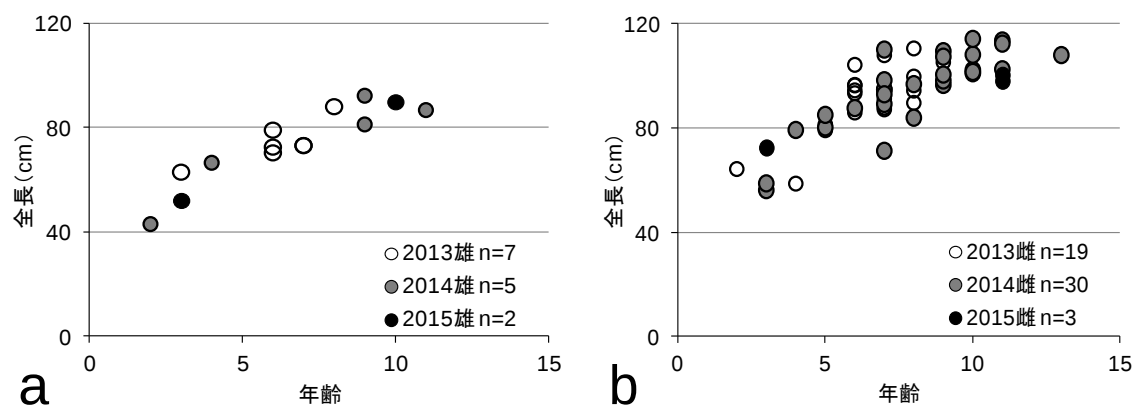


図 6 雌雄別年齢と全長の関係 (a: 雄、b: 雌)

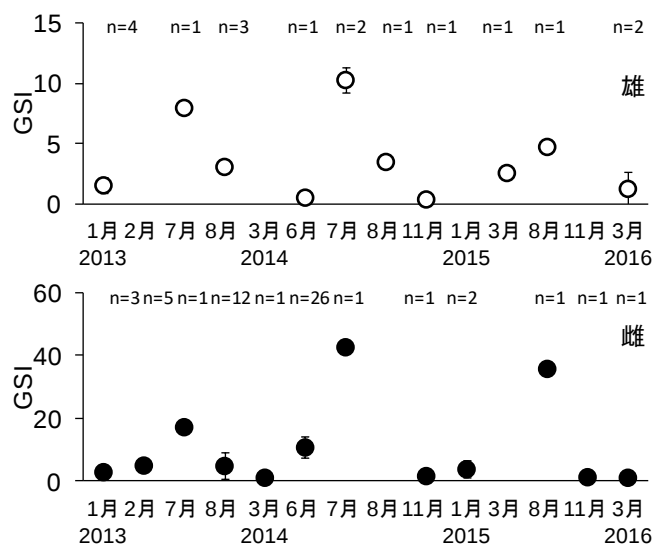


図 7 月別GSIの推移 (2013～2016年)
(誤差範囲は標準偏差)

【豊後水道】

全長・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・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2018年の漁獲の主体は700-900mmであった (図8)。佐伯湾で漁獲されたハモの標本購入調査では、雄で500-700mm、雌で700-800mm主体の漁獲であった (図9)。

・成熟

これまで実施した佐伯湾で漁獲されたハモの標本購入調査では、5~6月にGSI (生殖腺重量/体重×100) が増加する傾向が認められ、産卵盛期は7月、産卵終了期は9月と推定されている。しかし2018年については測定個体数が少ないが、10月にも成熟個体が見られた (図10)。

・食性

胃内容物は魚類や甲殻類主体であった (図11)。

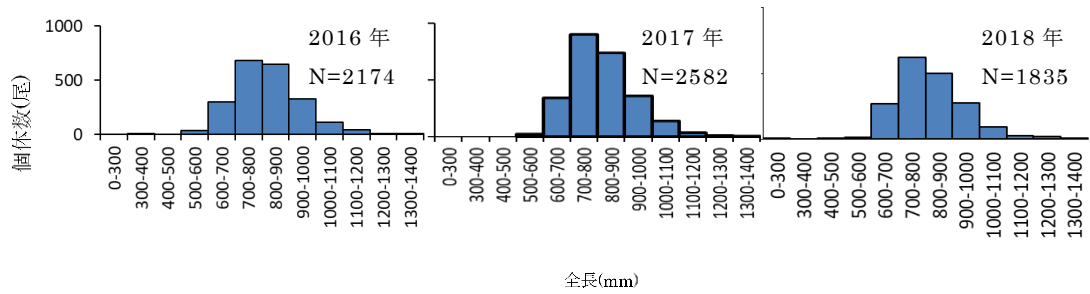


図8 ハモの换算全長組成の経年変化（市場調査データ）

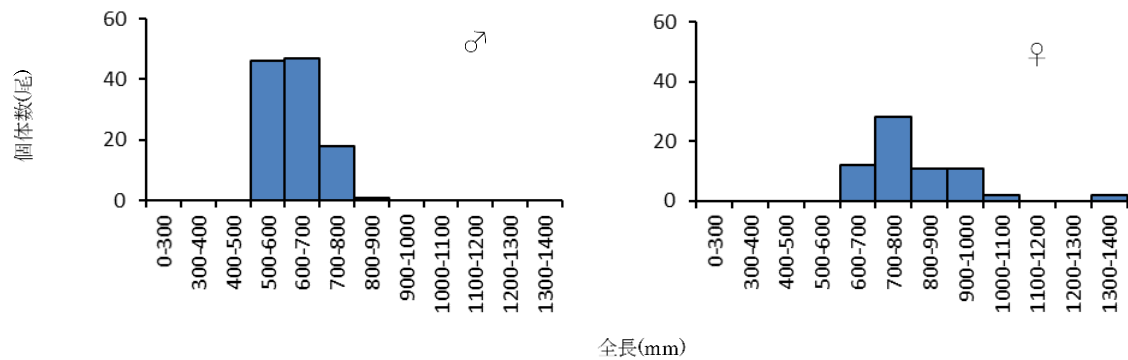


図9 ハモの雌雄別全長組成（精密測定データ、2018年4月～2019年2月）

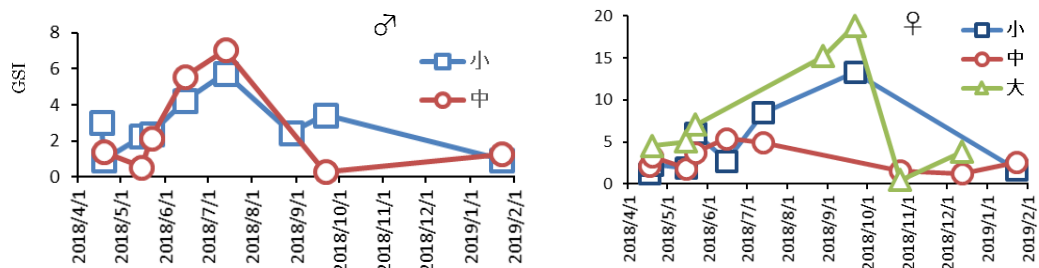


図10 ハモGSI推移（精密測定データ）

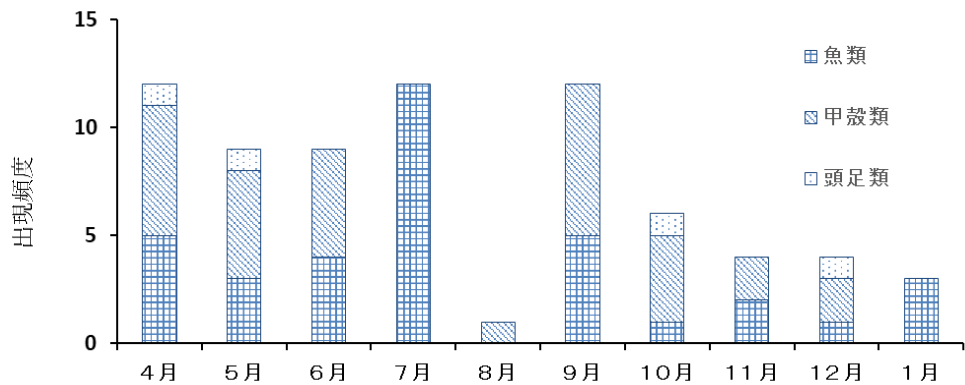


図11 ハモの胃内容物出現頻度（精密測定データ、2018年4月～2019年1月）

4. 資源状態

【伊勢・三河湾、渥美外海】

愛知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1995年以降のCPUEにおいて、最高値と最低値の間を3等分し水準を判断すると高位、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12）。

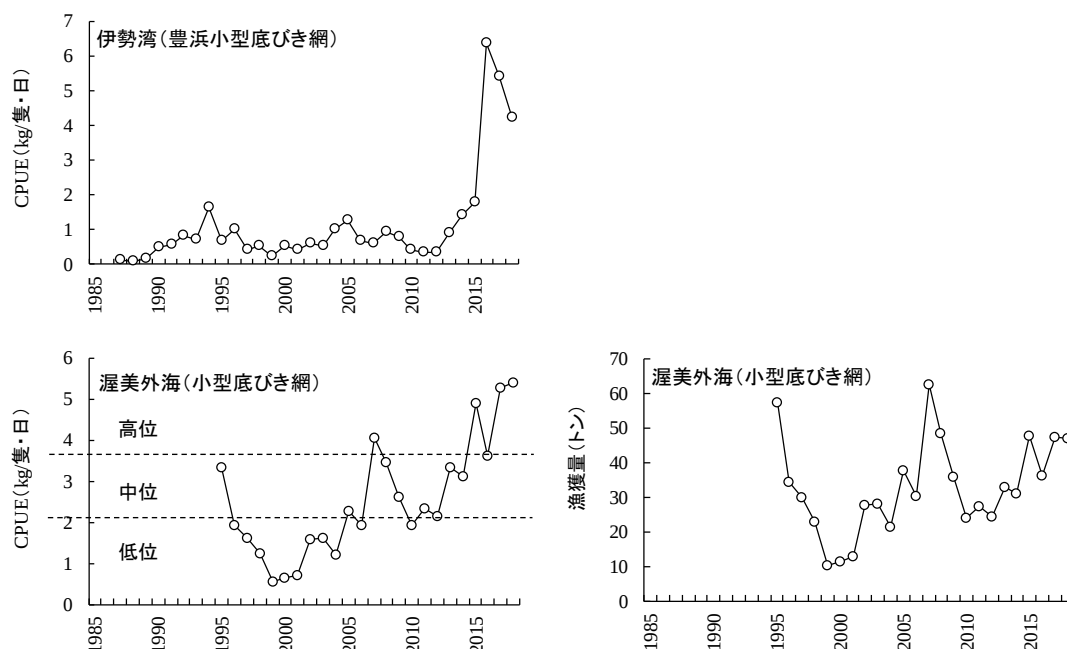


図12 愛知県各海域（小型底びき網）におけるハモの漁獲量及びCPUEの経年変化

【紀伊水道】

・和歌山県

有田箕島漁協の小型底びき網漁業標本船のCPUEは2011～2013年に減少したが、それ以降増加し、2018年は過去最高となった前年よりも低下したものの高い水準を維持している。このため、資源水準は高位、動向は増加傾向と判断した（図13）。

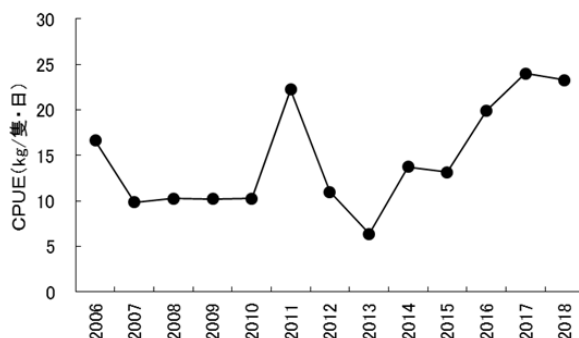


図13 小底標本船（有田箕島漁協1隻）のハモのCPUEの経年変化

・徳島県

2000年以降の漁獲量において、最高値と0の間を3等分し資源水準を判断すると高位（図14）、2018年主漁期4～9月のCPUE(kg/日・隻)は延縄、小型底びき網ともに前年を上回ったことから、資源動向は増加と考えられる（図15,16）。

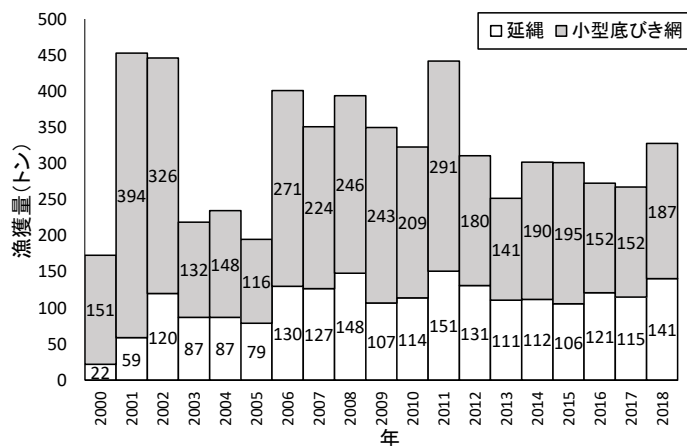


図 14 A漁協,B漁協におけるハモ漁獲量の経年変化

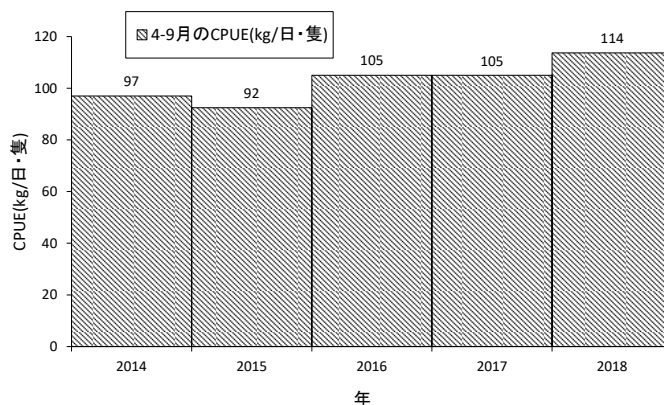


図 15 A漁協の延縄における主漁期 CPUE(kg/日・隻)の経年変化
主漁期（4～9月）

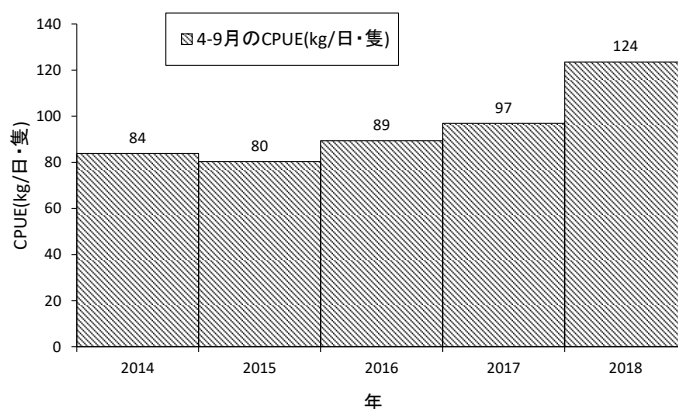


図 16 A漁協の小型底びき網における主漁期 CPUE(kg/日・隻)の経年変化
主漁期（4～9月）

【高知県海域】

沖合底びき網の CPUE（1 曳網当たりの漁獲量）は、2000 年代後半から増加して、1 そうびきでは 2011 年、2 そうびきでは 2012 年に最も高くなった（図 17）。その後はともに減少傾向が続いている。資源状態を推測できる材料は少ないが、上記の CPUE の状況などにより、土佐湾沖のハモ資源の水準は中位、動向は減少と判断される。

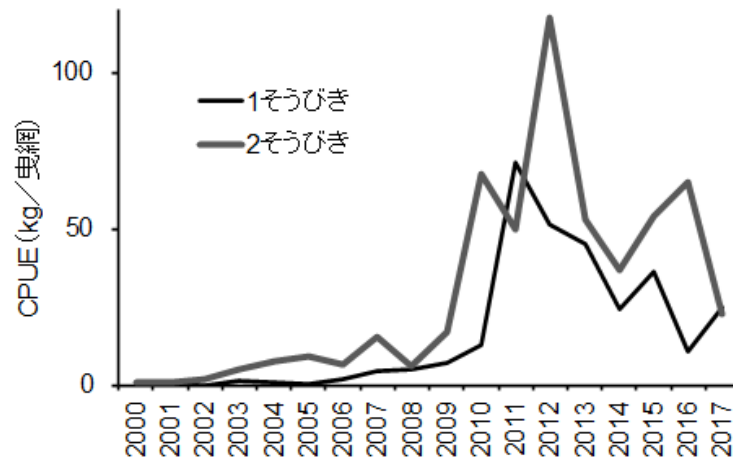


図 17 沖合底びき網 CPUE の経年変化

【豊後水道】

過去 35 年の漁獲量の推移から 3 段階に区分すると資源水準は低位、過去 5 年間の漁獲量の推移から資源動向は減少傾向にあると判断される（図 18）。

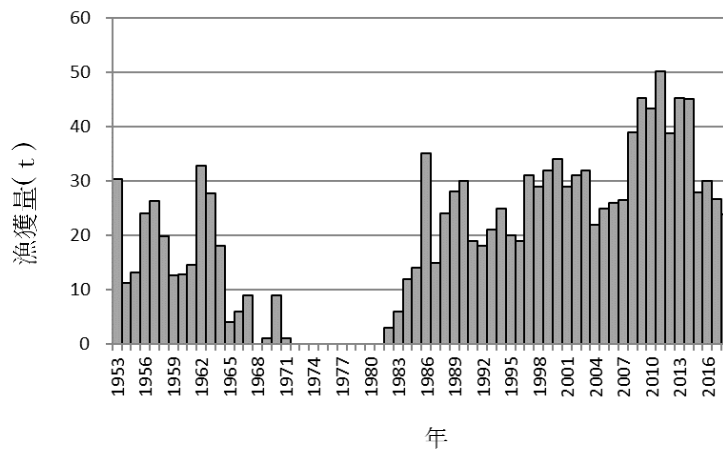


図 18 大分県（太平洋南区）におけるハモ漁獲量の推移
（農林水産統計、2007 年以降は漁協システムデータ）

5. 資源回復に関するコメント

【愛知県】

- ・ 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蓄積する必要がある。
- ・ 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。

【和歌山県】

- ・ 現在は高水準にあるが、減少傾向に転じたときには、適切な管理方策の策定が必要である。
- ・ 2007年以降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、水試レベルでもデータ収集を継続していく必要がある。
- ・ 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もある。同様に資源動向調査に取り組んでいる瀬戸内ブロック等との連携も必要である。

【徳島県】

- ・ 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。
- ・ 先行して本種の資源動向調査を実施している瀬戸内海ブロック各府県との連携も必要である。
- ・ 経済的に価値の高い0.5～1.2 Kgサイズのハモを漁獲し、それ以外の魚は再放流する取り組みを積極的に推進する必要がある。

【高知県】

- ・ 現在、本種の資源水準は比較的良好だが、動向については注視が必要である。

【大分県】

- ・ 2015年以降、漁獲量が減少に転じていることから、その動向について今後も引き続き注視していく必要がある。今後、資源状況によっては適切な管理方策の策定が必要である。

平成30年度 資源評価調査報告書（資源動向調査）

都道府県名	山口県	担当機関名	山口県水産研究センター
種名	ハモ	対象水域	山口県瀬戸内海

1. 調査の概要

農林水産統計の1989～2006年の値（図1）および県内3市場（防府・周南・光）水揚げデータの2012～2018年の値（図2）により漁獲量の傾向を把握した。2003～2018年の小型底びき網標本船調査（2018年度：17隻）によりCPUEの動向を把握した（図3，図4）。標本船のうち1隻で漁獲されたハモ全量を5回（6～10月）買い上げ、精密測定および耳石輪紋の読取により年齢査定を行った（図5）。

2. 漁業の概要

主として小型底びき網、吾智網、はえ縄漁業により、主に夏期（6～10月）に漁獲される。山口県瀬戸内海におけるハモ漁獲量は1989～2006年の間、およそ50～500トンの間で推移し概ね増加傾向であった（図1）。

3. 生物学的特性

成長式 雄： $TL=806.6(1-e^{-(0.33(t+0.07)})$ 雌： $TL=1264.0(1-e^{-(0.19(t+0.15)})$
 全長 - 体重(BW)関係 雄： $BW=1.5 \times 10^{-7} \times TL^{3.34}$ 雌： $BW=1.8 \times 10^{-7} \times TL^{3.33}$
 全長 - 下顎長(DL)関係 $TL=37.86DL^{0.76}$
 全長 - 背鰭前長(SD)関係 $TL=15.96SD^{0.82}$
 成熟年齢 4歳 寿命 15歳 産卵期 7～9月 (文献1)

4. 資源状態

主たる漁業である小底2種のCPUEは、2011年にやや減少したが2012年以降はおよそ35～55kg/日・隻で推移している。2018年のCPUEは53kg/日・隻で、平年（2013～2017年：49kg/日・隻）、前年（2017年：53kg/日・隻）並みであった（平年比108、前年比99）（図3）。
 CPUEの推移から資源水準は高位、資源動向は横ばいと考えられる。県内市場のハモ漁獲量は横ばい～減少傾向である（図2）が、これは悪天候等による出漁日数の減少が主因と考えられる。
 2018年に漁獲されたハモは雌雄ともに3～7歳が主体で、漁獲加入年齢である3歳魚が比較的多くみられた（図5）。

5. 資源回復に関するコメント

小型底びき網漁業ではハモへの依存度が高く、資源状況の把握と今後の予測が急務となる。標本船における小型再放流個体（概ね200～300g以下）のCPUE（図4）が翌年以降の新規加入量の指標として利用できる可能性があるため、データを蓄積し、検討していく必要がある。

【文献】

- 1) WATARI.S., et al.(2013) Re-examination of age and growth of daggertooth pike conger *Muraenesox cinereus* in the western Seto Inland Sea, Japan. Fish.Sci 79 367-373.

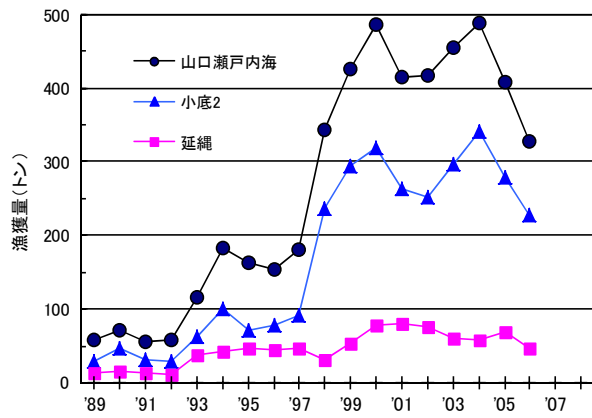


図1 山口県瀬戸内海のハモ漁獲量の推移

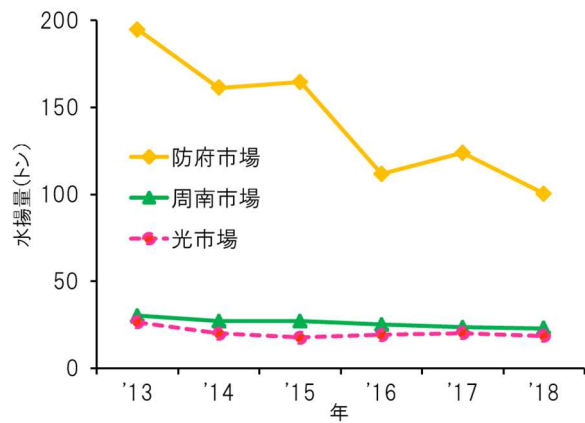


図2 県内3市場のハモ漁獲量の推移



図3 小型底びき網標本船のハモ CPUE の推移

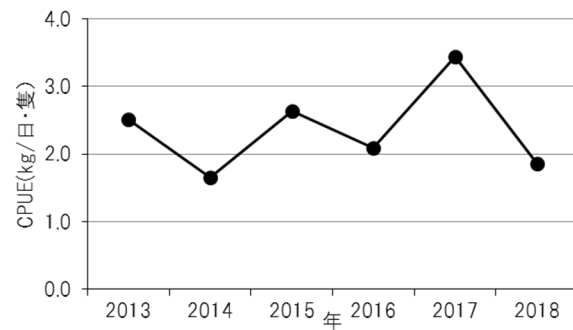


図4 小型（再放流）ハモの CPUE の推移

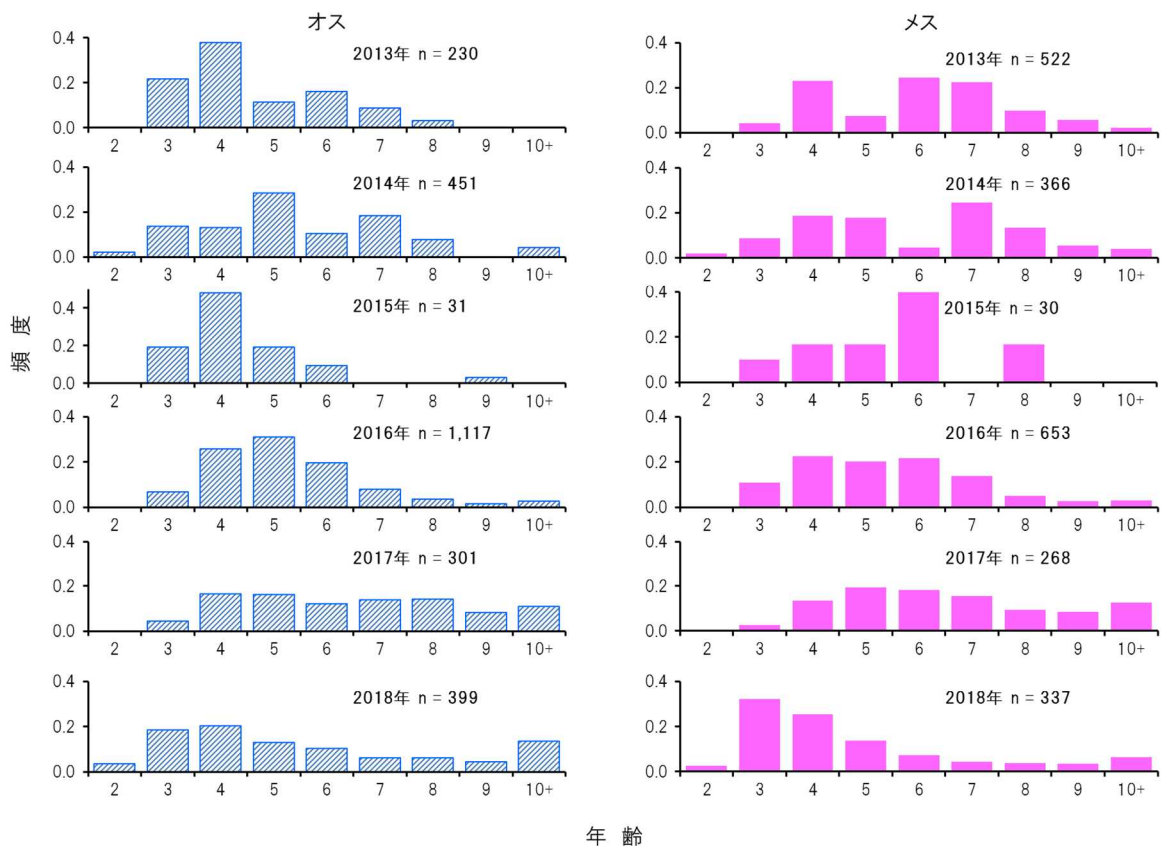


図5 ハモの雌雄別年齢組成 (2013～2018年)

平成30年度 資源評価調査報告書（資源動向調査）

都道府県名	福岡県	担当機関名	福岡県水産海洋技術センター 豊前海研究所
種名	ハモ	対象水域	福岡県瀬戸内海

1. 調査の概要

行橋市における漁獲物の全長組成及び小型底びき網標本船の CPUE から資源動向を検討した。標本船の CPUE は 2005～2018 年のものを用いた。

また、行橋市場において漁獲物の背鰭前長を 1mm 単位で測定し、下記 3 に示す関係式から、全長に換算し、全長組成を調査した。

2. 漁業の概要

ハモを漁獲対象とする主要漁業は、小型底びき網漁業であり、一般的に春～秋季は手繰第二種、秋～冬季は同第三種を使用し操業する。ハモの漁獲は夏季に集中しており、近年では、夏季の小型底びき網の主要漁獲物の一つとなっている。

3. 生物学的特性

成長式 雌： $TL = 806.6(1 - e^{-0.33(t+0.06)})$ 雄： $TL = 1264.0(1 - e^{-0.19(t+0.15)})$ （文献 1）

全長－体重(BW)関係 雄： $BW = 1.5 \times 10^{-7} \times TL^{3.34}$ 雌： $BW = 1.8 \times 10^{-7} \times TL^{3.33}$

全長－下顎長(DL)関係 $TL = 37.86DL^{0.76}$

全長－背鰭前長(SD)関係 $TL = 15.96SD^{0.82}$

成熟年齢 4 歳 寿命 15 歳 産卵期 7～9 月

4. 資源状態

市場における漁獲物測定の結果、福岡県海域における漁獲開始は全長 500 mm 程度からであり、漁獲物の多くは 500～1000 mm であった。上記 3 の式より、漁獲物の年齢はオスでは 4 歳以上、メスでは 3～8 歳程度であり、主に産卵群を漁獲していると考えられる。

漁獲のほとんどは手繰第二種によるもので、CPUE は近年増加傾向が続いている。2018 年の CPUE は 13.60 kg/日・隻と前年と比べ増加しており、資源動向は増加傾向と考えられる。

5. 資源回復に関するコメント

CPUE は 2015 年に減少に転じたものの、2016 年からは増加傾向が続いており、今後もその動向を注視していく必要がある。

【文献】

1) WATARI,S.,M.MURATA,Y.HINOSHITA,K.MISHIRO,S.ODA and M.ISHITANI (2013) RE-examination of age and growth of daggertooth pike conger *Muraene-sox cinereus* in the western Seto Inland Sea, Japan. Fish. Sci. **79** 367-373.

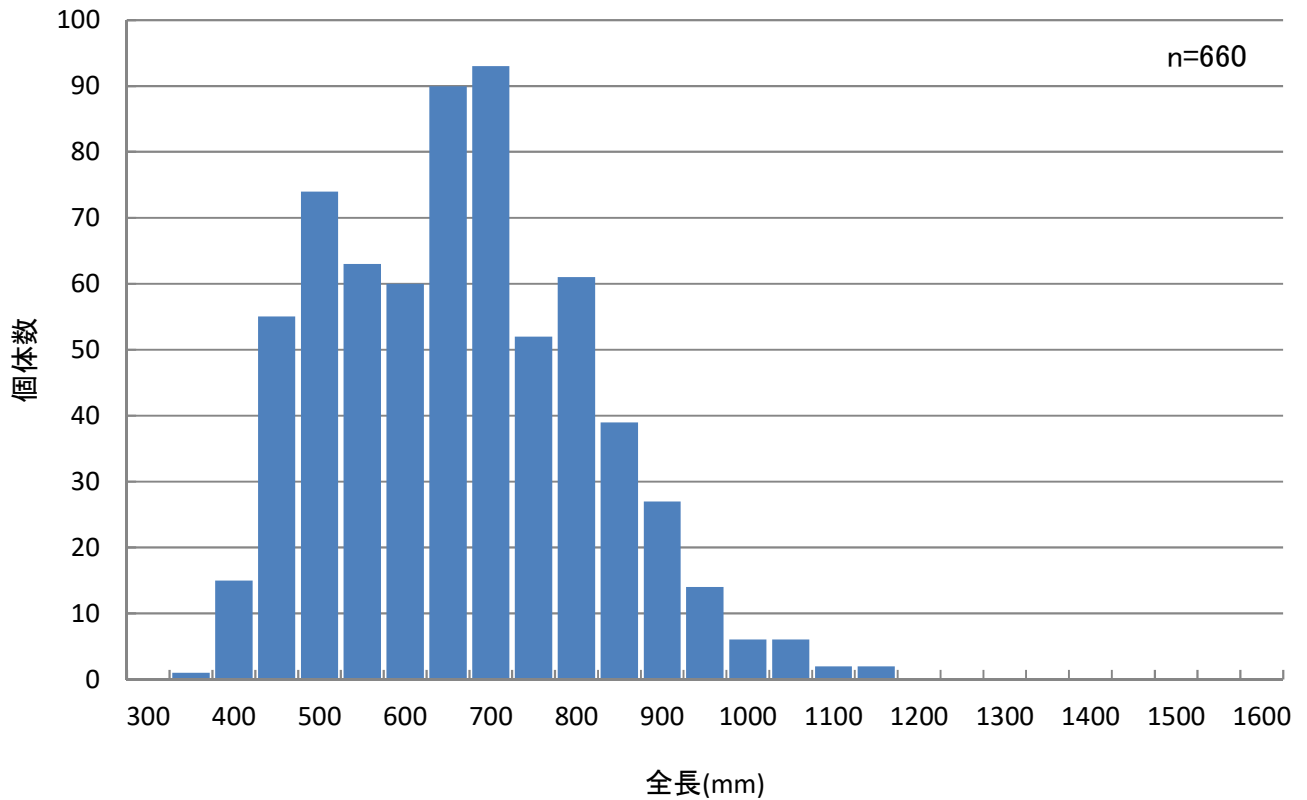


図1 行橋市場におけるハモの全長組成

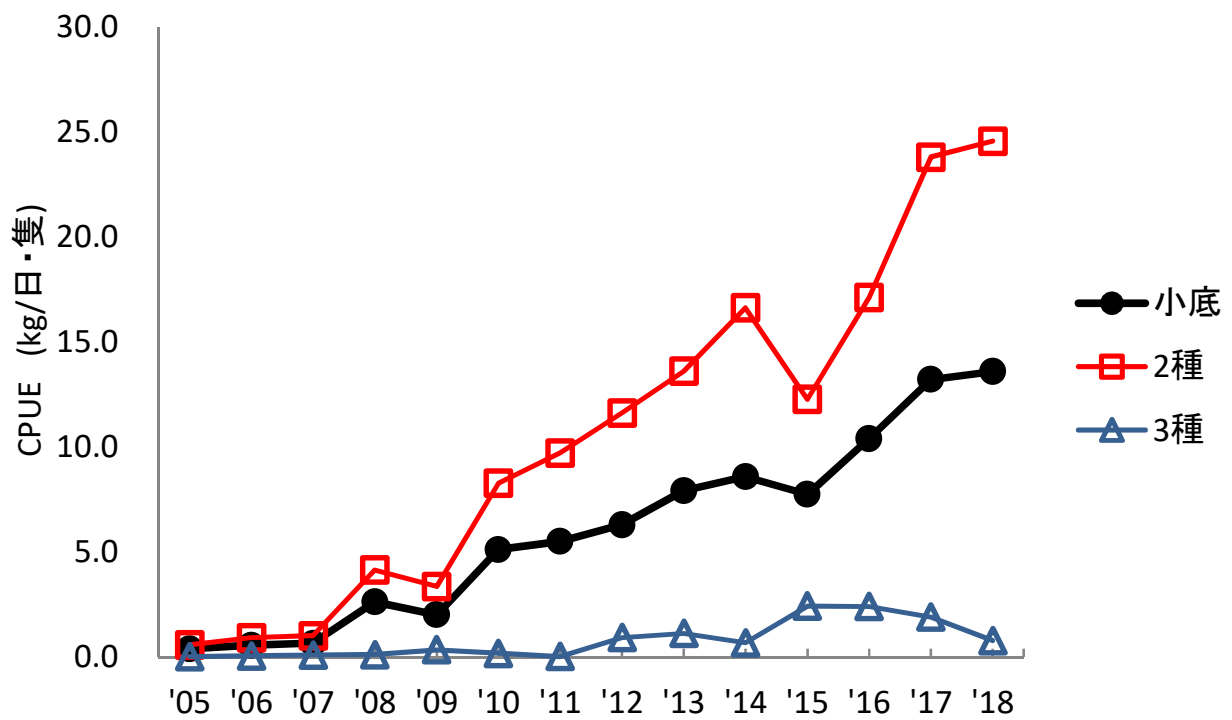


図2 小型底びき網標本船のハモ CPUE の推移

平成 30 年度 資源評価調査報告書（資源動向調査）

都道府県名	大分県	担当機関名	大分県農林水産研究指導センター水産研究部 浅海・内水面グループ
種名	ハモ	対象水域	大分県瀬戸内海

1. 調査の概要

資源動向は小型底びき網標本船のデータから検討し、1982～2018年のデータを用いた。また、市場調査（高田魚市場）により全長組成を算出した。大分県の市場では、ハモの首に切れ込みをいれ絞めた状態で取引されるため、市場調査で全長を測定できない。そのため、下顎長の測定を行い、全長 - 下顎長式によって全長に換算した。

2. 漁業の概要

当海域におけるハモの主要漁業は、小型底びき網である。小型底びき網は春の休漁期を除き、ほぼ周年操業を行う。春～秋は手繰第2種（エビ漕ぎ）、秋～春は手繰第3種（貝ケタ）での操業が一般的である。ハモに対する漁獲圧は、初夏～秋（6月～8月）に強くなる。

3. 生物学的特性

成長式 雄： $TL=806.6(1-e^{-(0.33(t+0.07)})$ 雌： $TL=1264.0(1-e^{-(0.19(t+0.15)})$ （文献 1）

全長-体重(BW)関係 雄： $BW=1.5\times 10^{-7}\times TL^{3.34}$ 雌： $BW=1.8\times 10^{-7}\times TL^{3.33}$

全長 - 下顎長(DL)関係 $TL=37.86DL^{0.76}$ （文献 2）

全長 - 背鰭前長(SD)関係 $TL=15.96SD^{0.82}$

成熟年齢 4歳 寿命 15歳 産卵期7～9月

成熟時期は別府湾で6月上旬～9月上旬。豊前海は7月中旬～9月中旬と考えられる。（図 3）。サイズ別成熟割合は別府湾、豊前海とも雌では300gを越えると高くなった（図 4、図 5）。豊前海および別府湾では、冬期に着底前の幼生が確認された（図 6）。標識放流結果より、豊前海と別府湾での移動の可能性が示唆された（図 7）。胃内容物調査では、2018年はカタクチイワシの出現頻度が低くなった。（図 8）

4. 資源状態

図 1 より、小型底びき網標本船のCPUEは1995年には0.2kg/隻・日と、ほとんど漁獲されていなかったが、1996年（1.8kg/隻・日）から徐々に増加し、2018年には22.3kg/隻・日と依然高いことから、資源水準は高位と判断される。また、過去5年のCPUEから判断すると、資源動向は横ばいと判断される。

図 2 より、市場調査の結果、2018年は全長450mm以下～1,300mmの個体がみられ、そのうちの主体は全長650～800mmであった。

5. 資源回復に関するコメント

三県および瀬戸内水研の調査で、若齢魚の動向から将来の漁獲量を予測できる可能性が示唆されており、今後若齢魚の動向を継続的に注視する必要がある。現状では若齢魚は漁業者判断により漁獲後に再放流されており、そのことが保護に繋がると考えられる。

【文献】

- 1) WATARI.S.,et al.(2013) Re-examination of age and growth of daggertooth pike conger *Muraenesox cinereus* in the western Seto Inland Sea,Japan.Fish.Sci **79** 367-373.
- 2) 亘ら (2014) 瀬戸内海西部における市場でのハモの魚体測定方法.日本水産学会誌, **80** , 53-55.

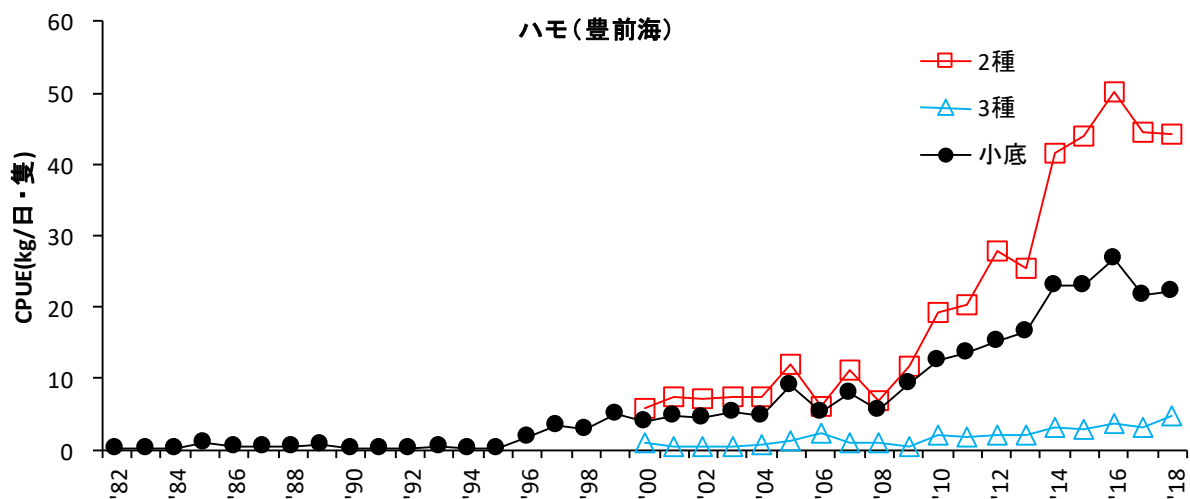


図1 大分県周防灘における小型底びき網標本船のハモ CPUE の推移

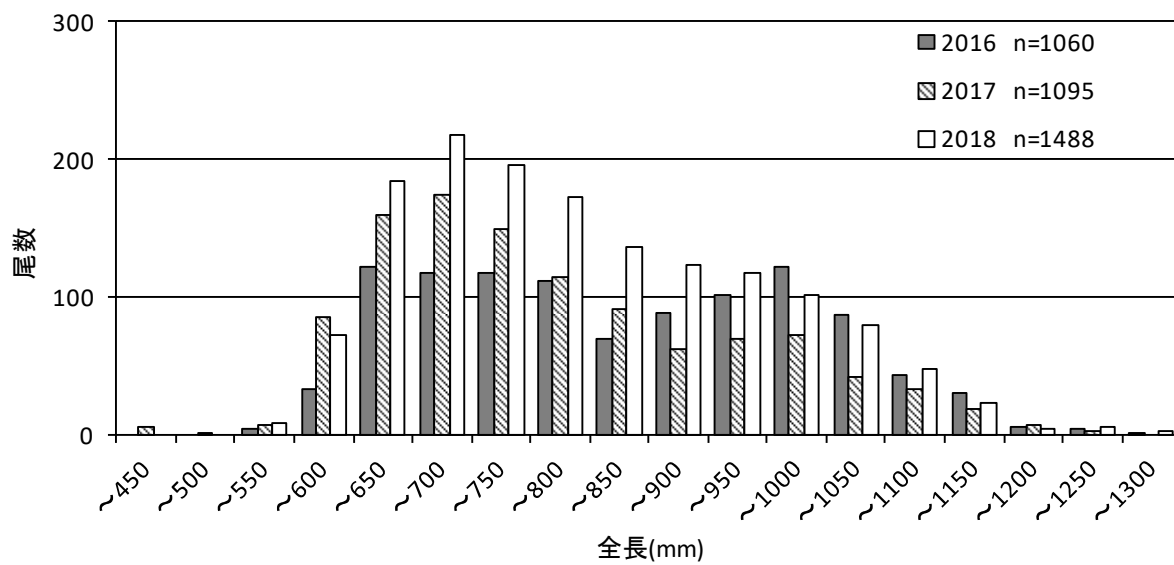


図2 高田魚市場で測定したハモの推定全長組成 (2016年～2018年)