

平成17年 マチ類（奄美・沖縄・先島諸島）の資源評価

責任担当水研：西海区水産研究所（小菅丈治，木曾克裕，加藤雅也）

参画機関：鹿児島県水産技術開発センター、沖縄県水産試験場

要 約

奄美・沖縄・先島諸島海域に分布するマチ類主要4種（アオダイ、ヒメダイ、オオヒメ、ハマダイ）は、平成15年度に資源回復計画の対象種に指定されたことに伴い、資源評価調査対象種に指定された。平成17年4月に資源回復計画が策定公表され、参画漁協が禁漁区を設定することによって漁獲量を削減し、資源の回復を図ることとなった。沖縄県におけるマチ類の漁獲量は1980年に2,159トンの最高値を記録した後、ほぼ一貫して減少傾向にあり、2003年には最盛期の8分の1以下の259トンにまで落ち込んだ。近年では1994年～2003年の10年間、259トンから602トンの間で変動しつつ減少傾向にある。マチ類主要4種の沖縄県における1989年～2004年の漁獲量及び漁獲動向は、種毎に、アオダイは250～430トンで減少傾向、ヒメダイは160～300トンで横ばい、オオヒメは57～90トンで横ばい、ハマダイは49～210トンで減少傾向が顕著である。鹿児島県においても1970～1980年代と2000年以降の鹿児島市中央卸売市場での取扱量が、アオダイで684トンから114トンへ、ハマダイで374トンから83トンへといずれも減少している。またオオヒメは、1990年以降では1995年に53トンの最高値を記録した後、2004年には5トンにまで減少した。一方ヒメダイは1990年以降、2002年に8.9トンの最低値を記録した後、最近2年間は20トン台に回復したことから、横ばいの状態にあると判断した。これらのことから両県水域におけるマチ類の資源は最近20～30年の間に著しく減少し、近年の資源水準は低位にあり、その状態で横ばいかさらに減少を続けていると判断される。

（水準・動向）

アオダイ 水準：低位 動向：減少
ヒメダイ 水準：低位 動向：横ばい
オオヒメ 水準：低位 動向：横ばいまたは減少
ハマダイ 水準：低位 動向：減少

1. まえがき

「マチ」は沖縄地方の地方名で、フエダイ科（約17種）、ムツ科（2種）、ハチビキ科（3種）の総称である（佐多, 1988）。鹿児島県では、ムツ、キンメダイ、メダイなども含めて沖合の曾根周辺で漁獲される魚という意味の「瀬物類」という呼称が一般的である。いずれも刺身魚として扱われ、高級魚または種類によって中級魚として取り引きされ、鹿児島県島嶼部および沖縄県において一般によく利用されている。沖縄県におけるマチ類の漁獲の大部分はフエダイ科の種類によって占められ、ムツ科（ムツ、クロムツ）、ハチビキ科（「チョウチンマチ」と呼ばれるハチビキがほとんどで他2種は稀）の漁獲はわずかである。フエダイ科のマチ類のうちでもアオダイ「シチューマチ」、ヒメダイ「クルキンマチ」、オオヒメ「マーマチ」、ハマダイ「アカマチ」の4種の漁獲量が多く、主要4種とされる。これら4種の鹿児島県での呼称は上述の順に「ホタ」「イナゴ（またはクロマツ）」「シロマツ」「チビキ」である。

水産庁は平成15年度にマチ類主要4魚種を資源回復計画対象種に指定した。これに伴い資

源の動向を的確に把握することを目的に、平成16年度から本種群は資源評価調査の対象種となった。平成17年4月に資源回復計画が公表された。

2. 生態

(1) 分布・回遊

マチ類は熱帯系の魚で、日本近海ではアオダイ、ヒメダイ、オオヒメ、ハマダイのいずれも伊豆諸島および紀伊半島以南に分布する（図1）。南西諸島では種子島・屋久島以南に分布し、南下するほど個体数が多くなる傾向があると推定される。アオダイは日本近海からの記録しか知られていないが、他の3種は九州パラオ海嶺、南沙諸島、インドネシア、グアム、ハワイ諸島近海に広く分布する（Allen, 1985など）。

生息水深は4種間で異なる。アオダイは水深80～300mに生息し主に150～200mで漁獲される。ヒメダイは150～400mに生息し180～250mで多く漁獲される。オオヒメは70～350mに生息し100～150mで多く漁獲される。ハマダイは最も深く110～500mに生息し、250～300mの間で主に漁獲される（以上、佐多, 1988）。

マチ類の主要漁場は沖合の水深100m以深の曾根付近であり、いわゆる「瀬付きの魚」であるが、成魚が曾根間を移動するか否かについては直接の証拠が得られておらず不明である。また、卵稚仔や幼魚期の分散過程や分散範囲についても知見が無く、不明である。

資源状態を把握するためには系群構造の解明が重要である。このため標識放流による移動回遊の直接証拠の収集、遺伝学的手法による集団間の隔離の程度を推定する調査を実施した。標識放流調査においては放流技術の確立を目的として平成16年度に予備調査を実施し、鹿児島県熊毛海域でアオダイ8尾、ヒメダイ3尾、オオヒメ4尾、ハマダイ1尾に標識を付け放流した。遺伝子解析においては奄美（トカラ）、沖縄、石垣、与那国近海で漁獲されたハマダイについてアロザイム電気泳動法により多型遺伝子座の遺伝子型を調査した結果、集団間の分化はほとんど存在せず、奄美から先島にかけてのハマダイを同一の集団と見なすことができるとの結論を得た。さらに外部形態の計数形質の一部（側線有孔鱗数）に、奄美と石垣の間で明らかな差が見られたことから、成魚の集団間の移動は少ないが、仔魚期までの移動がある程度あるものと推定される。

(2) 年齢・成長

アオダイの年齢形質について、東京都水産試験場（1974）が伊豆諸島八丈島近海産個体群を対象に、脊椎骨、鱗、耳石、主鰓蓋骨について有効性を検討し、脊椎骨に現れる輪紋が最も信頼性が高いと結論し、1歳～6歳魚の成長曲線を求めた。それによると1歳で尾叉長18.4cm、3歳で28.5cm、5歳で37.1cmに達すると推定された。沖縄近海産の個体群については佐多（1995）が漁獲物の体長組成に基づき1歳～5歳魚の成長過程を推定し、1歳で18.3cm、3歳で29.2cm、5歳で37.4cmに達すると結果を得た（図2）。さらに海老沢他（2004）は漁獲物の体長組成に現れる最頻値の推移に加えて、耳石重量を利用して成長式を求めた。得られた成長曲線は佐多（1995）が求めた成長曲線とほぼ一致した（図2）。

ヒメダイについて海老沢他（2005）は、沖縄本島北部海域での漁獲物を材料に耳石重量と月別体長組成の最頻値の移動に基づき成長曲線を描いた（図2）。それによると1歳魚の尾叉長は16.8cm、2歳魚で23.2cm、4歳（31.8cm）で成熟率100%となった後も成長を続け、25歳で44.1cmに達すると推定した。

ハマダイについても同様に、海老沢（2003）は耳石重量に基づき年齢を査定し、成長曲線を求めた。それによると尾叉長22.5cmの個体を満1歳とすると、10歳で62cmに、20歳で75cm程度に達すると推定した（図2）。

さらに平成16年度に本調査で実施した分析結果から、ヒメダイとハマダイの耳石に形成される輪紋を走査型電子顕微鏡で観察・計数し、他の方法により査定した年齢と比較対照した結果、輪紋を日周輪と解釈することが妥当であると認められた。この手法による齢査定は、小型魚（ハマダイで45cm以下、ヒメダイで23cm以下）において有効であるが、大型魚の耳石においては複数の日周輪が吸収された深く明瞭な溝が刻まれるために、正確な計数が不可能であり、大型魚の正確な齢査定や、寿命の推定のためには別の手法を考案する必要があると認められた。

（3）成熟・産卵生態

アオダイについては、東京都水産試験場（1974）が伊豆諸島八丈島近海の個体群の生殖腺重量の月変化を調査し、4歳（尾叉長33.0cm）以上の個体が6月に産卵すると結論した。沖縄の個体群については、友利他（1979）が糸満漁港に水揚げされた個体を対象に生殖腺指数の月変化を求めた。メスは4月下旬に生殖腺が最も発達し、5月から7月にかけて通減、8月に一旦回復した後9月から翌3月にかけては低位のままという変化を記録した。オスについても4月～8月が他の月より高く、6月に最大値が現れるというパターンが認められたことから、繁殖期は春から夏にかけての4月から8月であると推定した。山本（2003）は沖縄近海で漁獲されたアオダイ820個体について組織学的観察を行い、メスの成熟開始サイズは体長23cmと判定し、体長28～29cmで50%のメスが成熟し、体長34cm以上で100%が成熟することを明らかにした。また、一回当たりの産卵数を体長30cmで6万粒、体長40cmで17万粒と推定し、成熟期の卵と排卵痕が同時に見られたことから4月から8月の産卵期間中に複数回の産卵を行うことも明らかにした。

ヒメダイの成熟について、海老沢他（2005）によれば2歳（尾叉長23.2cm）での成熟率が40%、3歳（28.0cm）で85%となった後、4歳以上で100%となると述べた。また繁殖期については山本・嶋田（1999）が、沖縄近海の個体群における生殖腺指数の月変化に基づき産卵期は5月から7月が盛期と推定している。

オオヒメについても5月から7月に産卵の盛期があると推定されている（富山，2000）。ハワイの個体群については、成熟サイズなどについて調べられており、それによると尾叉長42.5cm以上の個体で生殖腺の成熟が認められ、52cm以上の個体が産卵する。産卵数は尾叉長48.7～76.3cmの個体で478,000～1,462,000個の卵を産むと推定されている（以上、Kikkawa, 1984）。

ハマダイの成熟について、沖縄近海では海老沢（2003）の報告があるのみである。糸満漁協に水揚げされた大型のハマダイ31尾（尾叉長54～87cm）の観察結果から、成熟した卵巣を持つ個体は5月、7月、8月に出現することを記録した。成熟開始サイズは尾叉長70cm前後であり、成熟年齢はおよそ12歳と推定した。同論文では、このようにハマダイが同属種のハチジョウアカムツなどと比較しても成熟開始サイズが大型であり、繁殖開始までに長年月を要するという特徴を持つことを指摘し、沖縄海域で成熟サイズのハマダイが漁獲されているのは与那国島周辺の水域に限られ、他の八重山海域でも非常に少ない点を合わせて指摘した。

このようにマチ類主要4種の沖縄近海における繁殖期は種間でほぼ一致しており5月～7月を中心とした初夏から夏季が産卵盛期に当たると考えられる。

（4）被捕食関係

アオダイは大型の動物性プランクトン（ヒカリボヤ類、クダクラゲ類、サルパ類、オタマボヤ類、クラゲノミ類、甲殻類の幼生）を捕食する（東京都水産試験場，1974）。

ヒメダイの胃内容物として魚類、ヒカリボヤ類、浮遊性甲殻類、イカ類、多毛類が記録されている（Kami, 1973）他、八重山近海産ではこの他に翼足類も重要な餌であることが明らかにされている（小菅、未発表資料）。

オオヒメも、魚類、ヒカリボヤ類、浮遊性甲殻類、イカ類などの中層に浮遊、あるいは遊泳している生物を捕食している（Kami, 1973）。

ハマダイは小型イカ類、魚類などの近低層性小型遊泳生物を捕食している（小菅、未発表資料）。

マチ類を捕食する他の生物については今のところ知られていないが、釣獲したマチ類が海面に引き揚げられるまでの間にサメ類によって食害される被害が漁業上重要である。

3. 漁業の状況

（1）漁業の概要

マチ類は鹿児島県・沖縄県いずれにおいても水深100m以深で操業している深海一本釣漁業や底立延縄漁業によって漁獲されている。周年操業する一本釣専門者が多いが、時期に応じてソデイカ漁などの他種漁業との兼業も行われている。また、一本釣でも操業形態に違いがあり、奄美群島や熊毛地区では日帰り操業が多く、沖縄本島や八重山諸島においては、1航海当たりの操業日数が、5t未満の小型船で2～3日、5t以上の船で1週間程度である。八重山地区における一本釣漁業者の漁獲物の種組成を見ると、マチ類4種への依存度が高いものの、ハチビキ、ハナフエダイ、ヒレナガカンパチ、チカメキントキ、サザナミダイなどの他の魚種も水揚げに一定の割合を占めており、これらの魚種も経営上重要であると考えられる。

奄美・沖縄・先島海域でマチ類各種の漁協単位の漁獲量を集計し、2003年の海域毎の漁獲量をまとめた（図3）。4魚種とも沖縄県漁連に水揚げされる量が多いが、それらの漁獲物の主要漁場は沖縄と宮古島の間に分布する曾根群（大九曾根、宝山曾根など）および尖閣諸島周辺である（福田, 2005）。奄美名瀬漁協水揚げ分にはトカラ列島近海での漁獲物が含まれる。それ以外は水揚げされる漁協（島）周辺の曾根での漁獲が大半を占める。

（2）漁獲量の推移

マチ類全体（主要4種以外を含む）の沖縄県における漁獲量の経年変化（1961～2003年）を、沖縄県農林水産統計年報に記載された数値に基づき図4に示した。1980年に2,159トンの最高値を記録した後の5年間に急速に減少し、1985年には最高時の約半分にまで落ち込んだ後、1987年にかけて若干回復したものの、その後2003年まで減少傾向が続いている。また、1960年代及び1970年代には1,100トンを下回ることがなかったのに対し、最近10年間は259～602トンの間で変動しており、40年間の間に漁獲量水準は大幅に減少している。

マチ類主要4種について、沖縄県内各漁業共同組合の水揚げ記録を集計して求めた同県における種類別漁獲量の推移（1989～2004年）を図5に示した。

アオダイの漁獲量は年間250～450トンの間で変動しており最近5年間では1999年と2001年に350トンを超えたものの、他の3年間は300トンを下回っており、減少傾向にあると推定される。

ヒメダイの漁獲量は年間160～300トンの間で変動しており、1999年以降200トンを下回るようになったが、以後2004年までの6年間は160～190トンで変動しており、横ばいであると推定される。

オオヒメの漁獲量は年間57～90トンの間で推移し、調査期間内での変動の幅は他種と比較して小さく、ほぼ安定していると判断された。

ハマダイは調査期間前半に当たる1989年から1996年の間は160～210トンの間で変動していたが、その後ほぼ一貫して減少し2003年には70トン、2004年には49トンとさらに落ち込んだことから減少傾向にあると判断される。

なお各種の漁獲量については、データの収集が可能となった1989年以降の変動を扱っており、1980年以前と比べてマチ類の総漁獲量が半分程度に落ち込んだ期間における変動であることに留意する必要がある。すなわち、30～40年以前の水準と比べて4種とも顕著に減少した後、ヒメダイでは低位では安定、他の3種についてはさらに減少傾向が認められる状態と判断される。

なお、図5に示した各年の4魚種の漁獲量の合計値は、図4に示したマチ類の漁獲量の値と必ずしも一致しない。その主な理由として2点あり、図4のデータは属人統計で沖縄県の漁船が漁獲した量であるのに対し、図5のデータは属地統計で沖縄県外船籍の漁船が沖縄県内の漁協に水揚げした漁獲量も含まれること、さらに図4の「マチ類」の漁獲量には主要4種以外のマチ類も含まれていることに因る。

鹿児島県におけるマチ類の漁獲量については、鹿児島市中央卸売市場年報の取扱量を種類別の漁獲量として、その経年変化（1951～2004年）を図6に示した。

この間にアオダイは1969年と1975年に685トンの水揚げを記録したが、その後減少し1993年には最盛期の4分の1以下の163トンとなった。以後2004年まで200トン未満で推移し2004年は114トンであった。最近10年間では1995年～1999年には151～198トンの漁獲があったのが、2000年～2004年には95～155トンと低位で変動したことから減少傾向にあると推定される。

ヒメダイとオオヒメについては、1990年以後両種を区別した数値が記録されるようになった。2種合計の漁獲量の推移は1985年と86年に174～176トンの最高値を記録した後は減少傾向にあり、2004年には25トンと大幅に減少した。ヒメダイ単独では1990年以降2002年にかけて減少傾向を示し2002年に8.9トンの最小値を記録したが、その後2003年には23トンに増加し、2004年には前年とほぼ同様の20トンを記録した。漁獲量が最も少なかった時期と比較して漁獲量は増大しているが、増加傾向は明らかとは言えず、横ばいの状態にあると判断した。

一方オオヒメは、1990年以後増加し1995年に53トン記録した後、減少に転じ2004年には5トン以下にまで減少したことから、減少傾向にあると推定した。

ハマダイは1963年に479トンの最高値を記録した後、1970年代には262～336トンの間で変動したが、その後減少し2000年～2004年の最近5年間では43～83トンと最盛期の10分の1にまで減少している。減少傾向に歯止めがかからない状態にあると考えられる。

漁獲量の経年変化から推定した鹿児島県水域におけるマチ類の資源動向は、沖縄県とほぼ同様の傾向を示し、1970年～1980年代の水準と比較して大幅に低下した状態においてさらに減少（アオダイ、ハマダイ、鹿児島のオオヒメ）あるいは横ばい（ヒメダイ、沖縄のオオヒメ）にあると考えられる。

（3）主要漁業の漁獲努力量の推移

沖縄県の底魚を対象とした5トン以上の一本釣漁船は知事許可制となっており、県外船も沖縄で操業する船については1996年以降許可の対象となった（図7）。1991年以降の隻数の変化は1999年にかけて40隻から68隻にまで増加したがその後は若干の増減がある。県外船（多くは鹿児島県船籍）は減少傾向にある。5トン以上の隻数からみた漁獲努力量の推移は、それほど大きく変動していないと判断される。一方で、自由漁業の5トン未満の船も操業しており、これらを包括した漁獲努力量を評価するための資料を今後収集

する必要がある。

鹿児島県においてはマチ類を対象とした一本釣漁業は自由漁業であり、漁獲努力量を推定する資料が蓄積されていない。この点を補うために今後、各島での聞き取りなどにより漁獲努力量の推移の概要を把握する必要がある。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

沖縄県・鹿児島県の漁獲統計による漁獲量の経年変化から資源の動向を推定した。

(2) 資源の水準・動向

「漁獲量の推移」の項に記述したように、沖縄県・鹿児島両県におけるマチ類全体の漁獲量水準は、ここ40年の間に大きく減少している。この間のマチ類に対する漁獲努力量の推移を見積もることは、統計資料の不足や、主要漁業である一本釣などがマチ類以外の種も漁獲対象としていることから困難であるが、マチ類に対する漁獲努力量がここ40年間に大きく変化していないと仮定すると、マチ類の資源量は大幅に減少したと推定される。

主要4種各種の変動については「漁獲量の推移」の項に記したとおりであるが、沖縄鹿児島両県における傾向はほぼ一致しており、ヒメダイは両県において横ばい、沖縄県のオオヒメは横ばいと判断された他は、アオダイ、ハマダイ及び鹿児島県のオオヒメが減少していると認められた。特にハマダイの減少が顕著である。

このようにマチ類の資源は1980年代以前と比べて漁獲量が減少し、回復する傾向が見られないことから、資源水準は低位でなお減少（アオダイ、ハマダイ、鹿児島のオオヒメ）あるいは低位で安定（ヒメダイ、沖縄のオオヒメ）という状況にあると判断される。

5. 資源管理の方策

本資源評価の結果、マチ類の資源は低水準にあり、回復の兆しが見られないことから資源回復のための早急な措置が必要である。一本釣（及び底立延縄）漁業の対象種について資源を管理し、かつ増大させるための最も基本的な方策は小型魚の保護である。しかし、大型魚だけを選択的に釣獲することは技術的に困難であり、実際の効果は期待できない。そのために休漁区を設定して周年、あるいは一時期の漁獲を停止することにより再生産に加わる個体数の増加、ひいては産卵量と加入量の増大効果が期待されるところである。

マチ類主要4種については2005年4月に資源回復計画が公表され、各漁協単位で禁漁保護区域が設定されたところである。2005年6月現在、禁漁による漁獲制限を開始した漁協もあり、あるいは周知期間を経て今後禁漁の実施に移る漁協もある。今後、禁漁による資源保護に実効を持たせるためには、地先漁協以外の当業船にも禁漁の徹底を周知する他、先島海域でマチ類を対象として操業する台湾船にも適切に対応することが重要である。

資源回復に向けた具体的措置の効果に関しては、資源学的特性値等の情報が不足しているため現状では算定できない。そのため2005年以降漁獲努力量の把握、鹿児島県島嶼部における水揚げの実態などについて情報を収集すると共に、年齢査定手法の開発や、系群構造把握のための解析に引き続き取り組むこととしている。

6. 引用文献

Allen, G. R. (1985) FAO species catalogue, Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Vol. 6: 208p.

- 海老沢明彦（2003）ハマダイ（*Etelis coruscans*）の産卵期と成熟体長および成長に関する予備的研究（マチ類の漁業管理推進調査）．平成13年度沖縄県水産試験場事業報告書．81-83.
- 海老沢明彦・山本隆司・福田将数（2004）体長組成のモード推移と尾叉長一耳石重量関係式から推定したアオダイの成長式（マチ類の漁業管理推進調査）．平成14年度沖縄県水産試験場事業報告書．110-114.
- 海老沢明彦・山本隆司・福田将数（2005）体長組成のモード推移と尾叉長一耳石重量関係式から推定したヒメダイの成長式（マチ類の漁業管理推進調査）．平成15年度沖縄県水産試験場事業報告書．97-101.
- 福田将数・海老沢明彦（2002）マチ類の漁業管理推進調査．平成12年度沖縄県水産試験場事業報告書．54-57.
- 福田将数・海老沢明彦（2004）マチ類の漁場別体長組成の月変化と体長組成推定方法の検討（マチ類の漁業管理推進調査）．平成14年度沖縄県水産試験場事業報告書．103-109.
- 福田将数（2005）県内主要漁場で漁獲されたマチ類4種の体長別漁獲尾数（沿岸資源動向調査及びマチ類の漁業管理推進調査）．平成15年度沖縄県水産試験場事業報告書．79-96.
- Kami, H. T. (1973) The *Pristipomoides* (Pisces: Lutjanidae) of Guam with notes on their biology. *Micronesica* 9: 97-118.
- 加藤美奈子（2004）沿岸資源動向調査（マチ類）．平成14年度沖縄県水産試験場事業報告書．99-102.
- Kikkawa, B. S. (1984) Maturation, spawning and fecundity of opakapaka, *Pristipomoides filamentosus*. *Proceedings of Research Inv. NWHIUNIHI-SEAGRANT-MR-84-01*, 149-160.
- 佐多忠夫（1988）マチ類 諸喜田茂充 編著 サンゴ礁域の増養殖, 144-151, 緑書房 東京.
- 佐多忠夫（1995）体長組成から推定したアオダイの成長．平成5年度沖縄県水産試験場事業報告書．86-88.
- 富山仁志（2000）沖縄近海におけるヒメダイとオオヒメの成熟．琉球人学理学部海洋自然科学学科卒業論文, 51pp.
- 友利昭之助・喜屋武俊彦・川崎一男・金城武光・吉川一男（1979）200海裡水域内漁業資源総合調査．昭和53年度沖縄県水産試験場事業報告書．30-33.
- 東京都水産試験場（1974）昭和48年度指定調査研究総合助成事業、底魚資源調査研究報告書（アオダイ）．東水試出版物通刊No. 244, 調査研究要報 No. 108. 1-16p.
- 山本隆司（2003）沖縄近海産アオダイ（しちゅうまち）の成熟と産卵．平成14年度普及に移す技術の概要．139-140. 沖縄県農林水産試験場研究推進会議.
- 山本隆司・島田和彦（1999）沿岸漁場総合整備開発基礎調査の概要．平成9年度沖縄県水産試験場事業報告書．87-94.

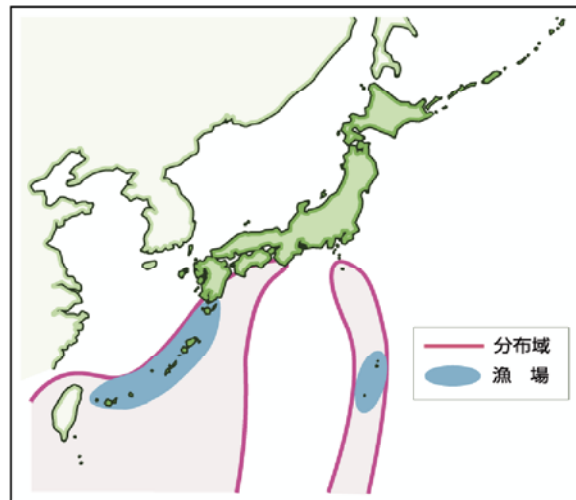


図1. マチ類の分布図。

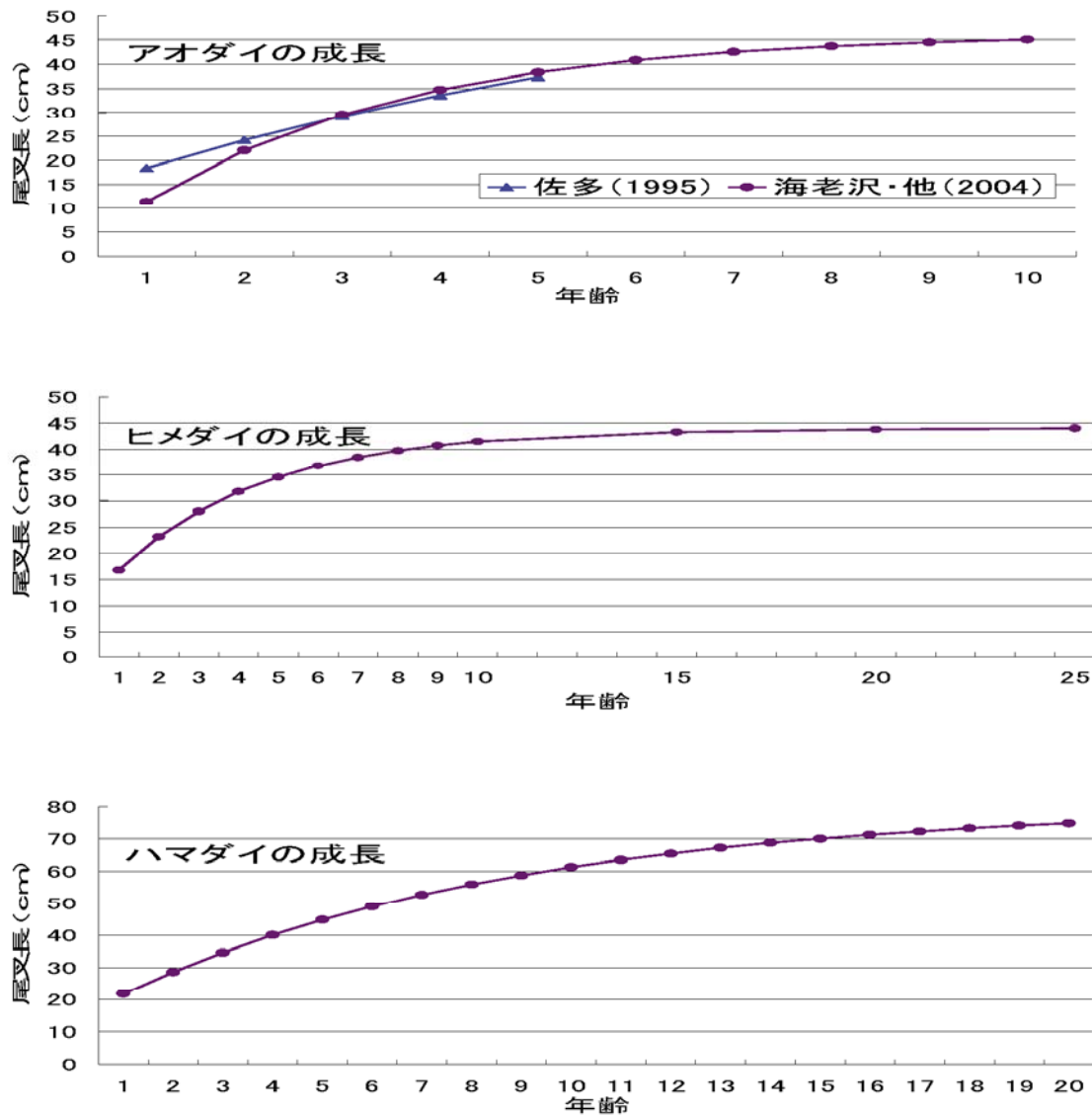
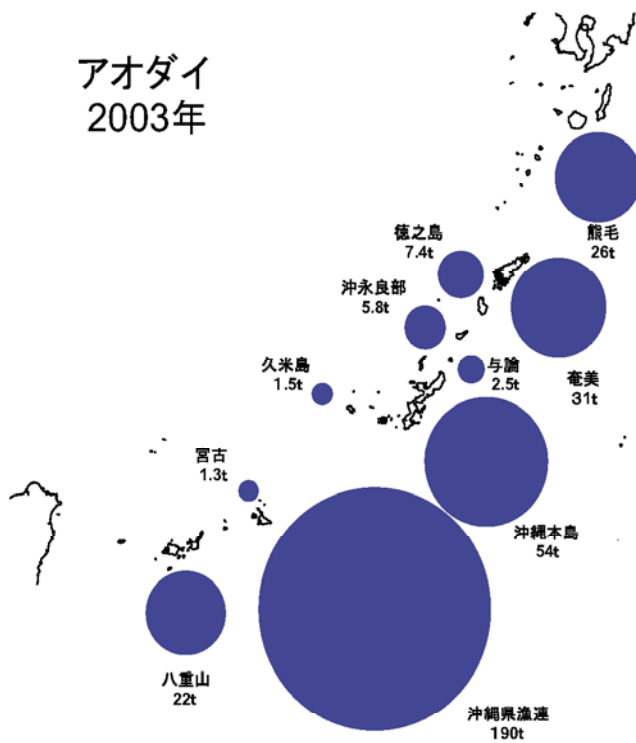
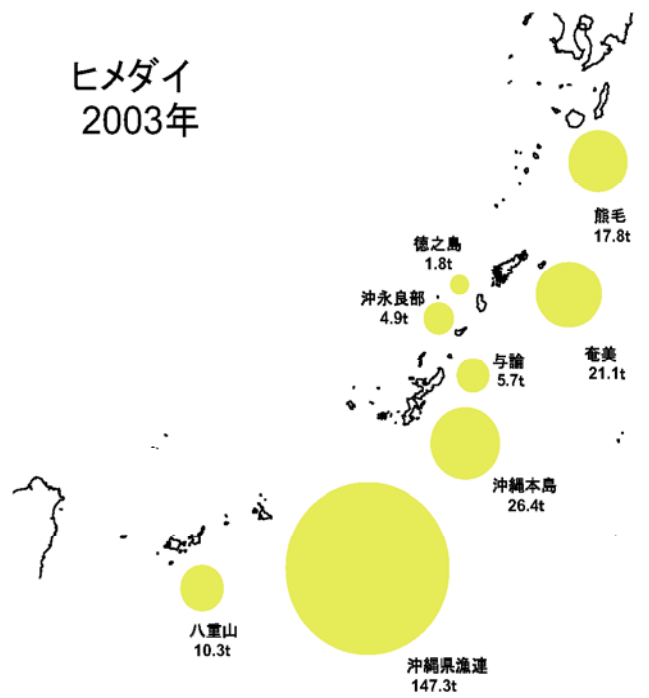


図2. マチ類3種（アオダイ、ヒメダイ、ハマダイ）の成長曲線（佐多，1995；海老沢他，2004；海老沢他，2005；海老沢，2003 に基づく）。

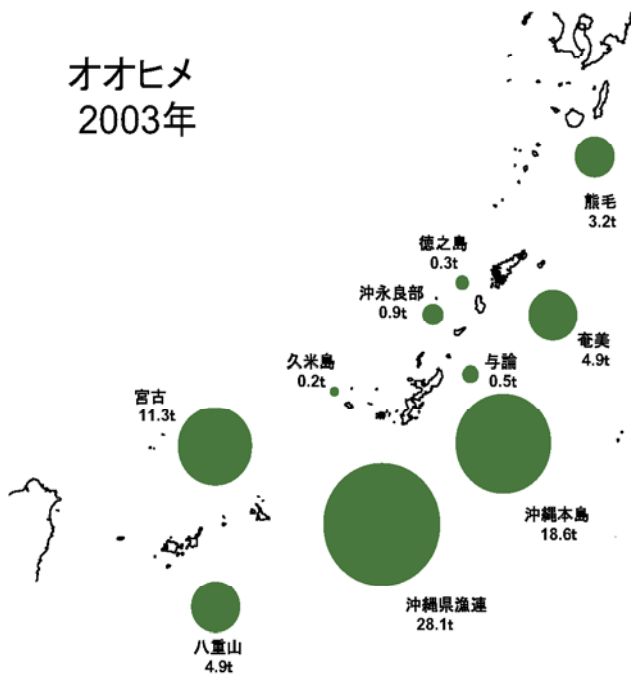
アオダイ
2003年



ヒメダイ
2003年



オオヒメ
2003年



ハマダイ
2003年

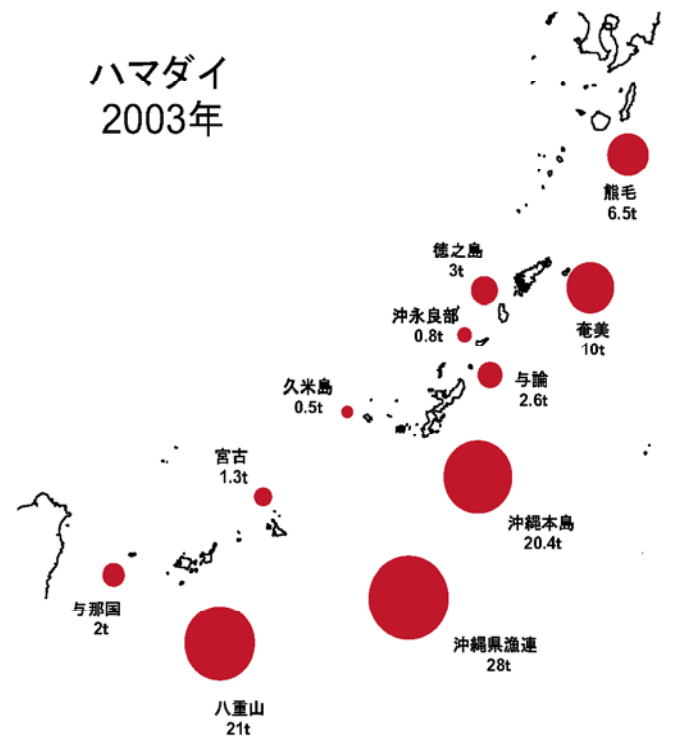


図3. マチ類主要4種の2003年における漁獲量を海域毎に示す。

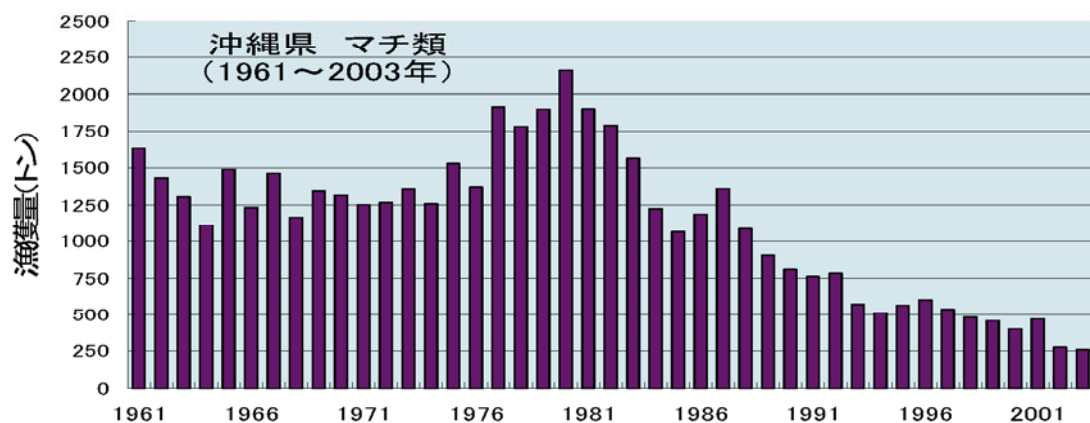


図4. 沖縄県におけるマチ類の総漁獲量の経年変化。

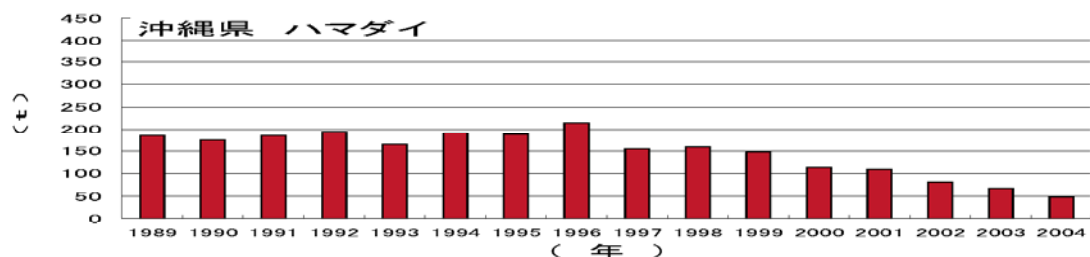
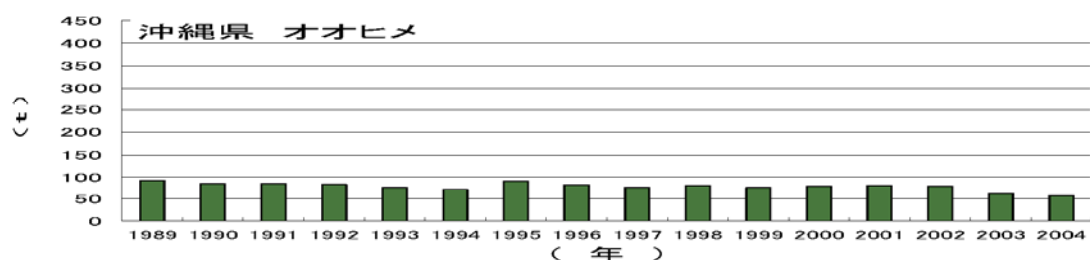
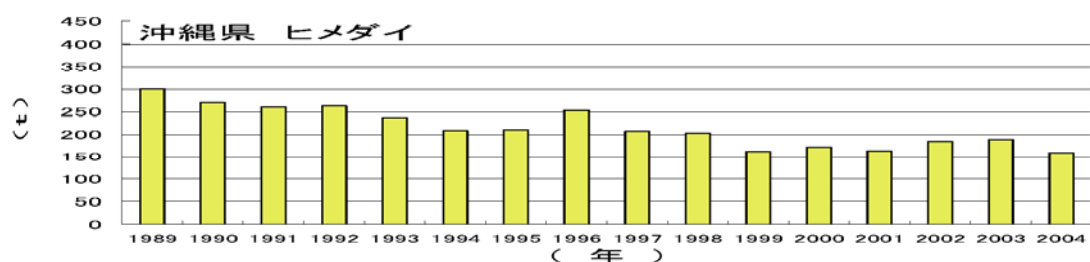
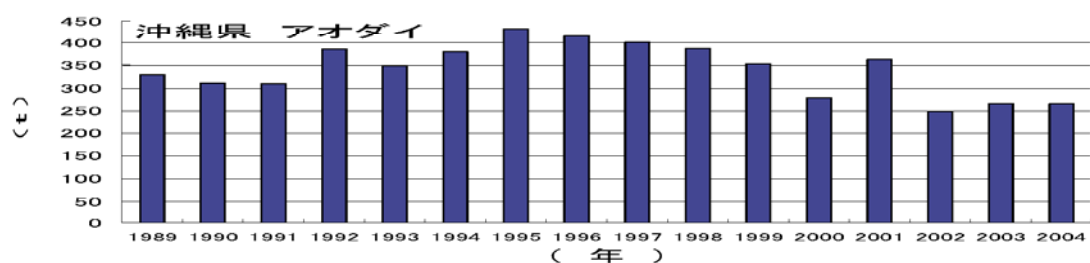


図5. 沖縄県におけるマチ類主要4種の種類別漁獲量の経年変化（沖縄県農林水産統計年報による）。

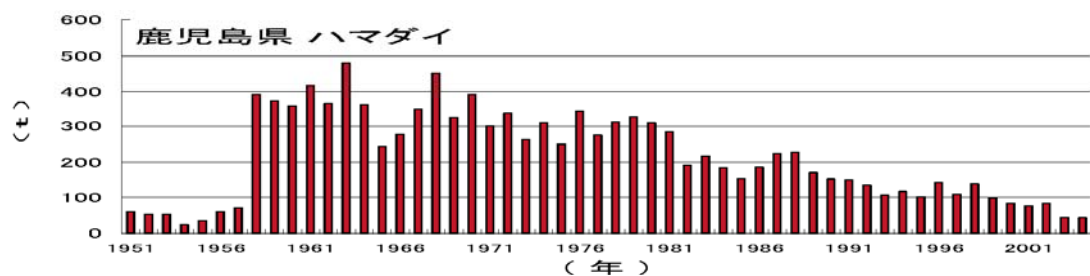
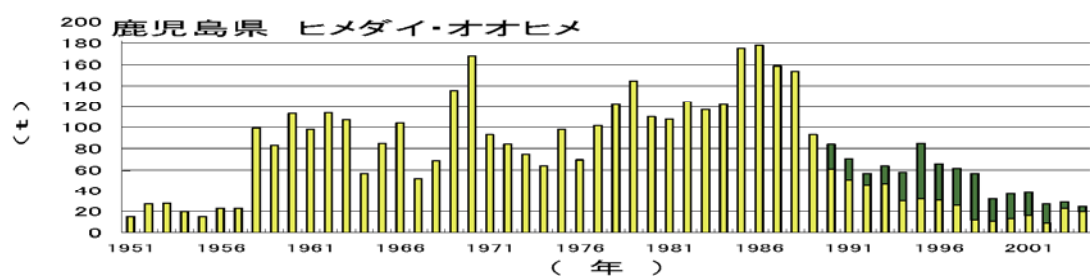
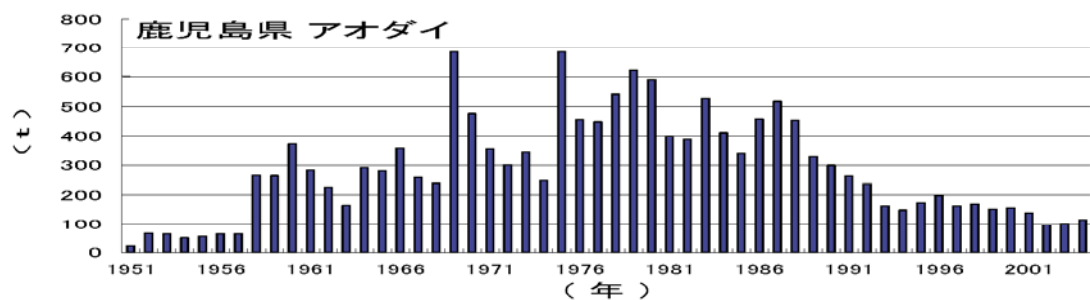


図6. 鹿児島県におけるマチ類主要4種の種類別漁獲量の経年変化（鹿児島県中央卸売市場年報による）。ヒメダイとオオヒメを区別して記録するようになった1991年以降、ヒメダイの上にオオヒメの値を積み重ねたグラフで示す。

沖縄県底魚一本釣り 5トン以上

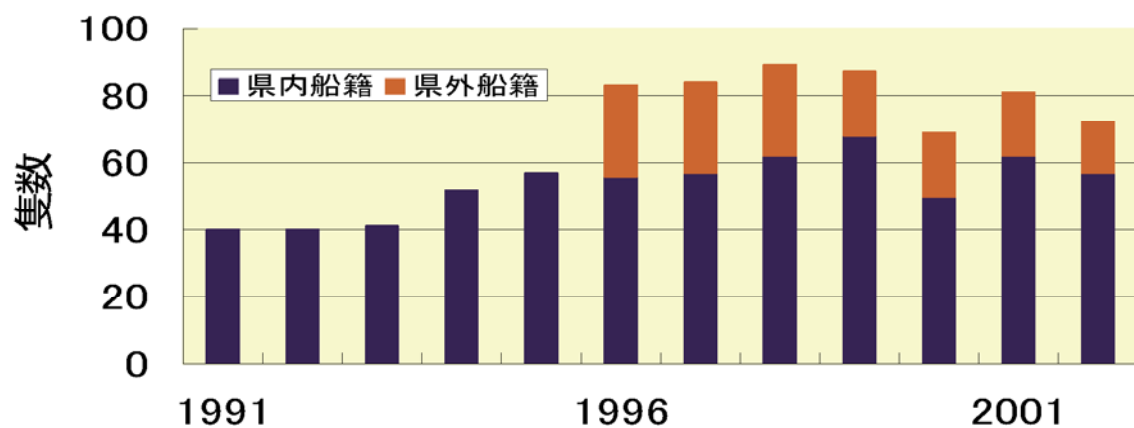


図7. 沖縄県知事許可船隻数の推移。県外船は1996年以降許可の対象となった。