

八重山海域における 1989～2013 年までの 沿岸性魚介類の漁獲動向の変化について (八重山海域の魚類資源管理技術の確立)

秋田雄一*, 太田 格, 海老沢明彦, 上原匡人

Fishery statistics of Coral Reef Fish in the Yaeyama Islands from 1989 to 2013

Yuichi AKITA*, Itaru OHTA, Akihiko EBISAWA and Masato UEHARA

八重山海域産沿岸性魚介類 152 セリ名称の 1989 年から 2013 年における漁獲量と CPUE を集計し、分析した。期間中、沿岸性魚介類の合計漁獲量は、1991 年の 764 t を最高に減少し続け、2013 年は 251 t であった。生産額も同様に 1991 の 8.1 億円から 2013 年には 2.2 億円となった。漁獲量、生産額ともに大きく、重要性が高いと判断されたのはハタ科、ブダイ科、フエフキダイ科であった。主要なセリ名称について、当該期間における漁獲量および CPUE を「高位」、「中位」、「低位」の 3 段階に区分し、その他の状況も踏まえ資源状態を「増加」、「安定」、「変動」、「減少」、「不明」の 5 段階で評価したところ、67% が「減少」と評価され、多くの沿岸性魚介類の資源状況は、低迷状態にあると考えられた。また、複数のセリ名称において、1990 年代終盤に漁獲量のピークを迎え、その後減少して 2007 年前後に一時的に漁獲量が増加する傾向が見られ、漁獲努力量の増加との関係が示唆された。

八重山海域は、県内の沿岸性魚類の漁獲量の大きな割合を占める重要な海域で、特にハタ類やブダイ類の水揚げ量は県内漁獲量の多くを占める（太田、未発表資料）。しかし、当該海域における過去 25 年間の沿岸性魚類の漁獲量は、追い込み漁の廃業といった漁獲努力量の減少および、漁場環境の悪化や過剰な漁獲による資源の減少により、およそ 3 分の 1 にまで減少した。水産海洋技術センターでは、これまでに八重山海域の沿岸性魚類の漁獲量について 1989 年から数年間の期間を区切ってその状況を報告してきた（海老沢、2005；太田ほか、2007）。本報告では、1989 年の漁獲統計データの集積開始から 2013 年度までの 25 年間のセリ名称別漁獲量および漁獲努力量を集計し、漁獲量および努力量あたり漁獲量（Catch per unit effort: CPUE）の変動を解析することによって、主要な漁獲対象種の長期的な資源動向を検討することを目的とした。

材料および方法

沖縄県水産海洋技術センターでは、県内各セリ市場の漁獲統計情報を収集し、データベース化している。本データベースには、県内で漁獲物をセリ販売するほ

ぼ全ての漁協のセリデータが集積されており、セリの最小単位である 1 山毎に出荷者コード、魚種コード（地方名で集計される複数種を含むことがある）、重量（0.1 kg 単位）、kg 単価等が記録されており、資源解析に活用されている（海老沢、2004；海老沢、2005；海老沢、2007；太田ほか、2007；秋田ほか、2011；太田ほか、2013）。本報告では、このデータベースから、1989 年から 2013 年までに八重山海域で漁獲された沿岸性魚介類の漁獲量と生産額、努力量を抽出した。データベースからは、八重山の出荷者コードを元にデータを抽出するが、過去の抽出条件では特に 1989 年から数年間の抽出分に不足があることが明らかになったため、条件を再検討し抽出した。なお、本報告で扱う沿岸性魚介類は、太田ほか（2007）で集計された魚類 127 セリ名称に加え、頭足類 5 セリ名称、甲殻類 3 セリ名称、貝類 12 セリ名称とした。これらに加え、特に重要な漁獲対象種であるものの、1998 年以前は、複数魚種が一つのセリ名称にまとめられていたスジアラ属、ナミハタ、ブダイ類については、長期的な動向を把握できるよう、複数のセリ名称を合計して集計した。すなわち、セリ名称「アカジン（スジアラ）」（以下、「」内はセ

*Email : akitaich@pref.okinawa.lg.jp

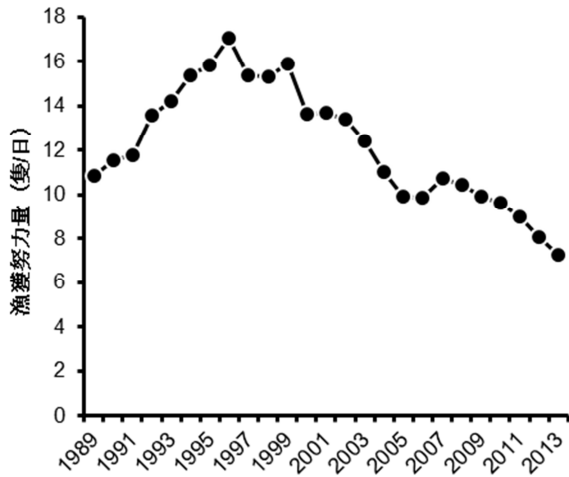


図 1. 八重山海域における 1989 年から 2013 年までの沿岸性魚介類の漁獲努力量 (隻/日)。

リ名称), 「クルバニ (コクハンアラ; 1998 年以前はスジアラとの区別不明瞭)」、「ヤーラアカジン (オオアオノメアラ; 1998 年以前はスジアラとの区別不明瞭)」を合計したものを「スジアラ属 3 種」, 「メバル (1998 年以前は主にナミハタ, 以降はその他のハタ類)」と「タコキュー (1998 年以降主にナミハタ)」を合計したものを「ナミハタ+」, ブダイ類全ての合計漁獲量から「クジラブツタイ (カンムリブダイ)」を引いたものを「ブダイー」とした。さらに, 沿岸性魚類の合計「沿岸全体 (タカサゴ類除く)」についても集計した (以下, これら 152 のセリ名称カテゴリーを「沿岸」と表記)。また, 上記のセリ名称別漁獲量, 生産額および努力量に加え, 各セリ名称を科ごと (一部科以上の分類群を含む) に集計した漁獲量, 生産額および努力量も集計した。漁獲量は, 海老沢 (2006) に従い, 鮮魚取扱業者が八重山漁協のセリで買い付け, それを県漁連に出荷することで起こる二重集計分を差し引いたものとし, 努力量は, 海老沢 (2005) に従い, 鮮魚取扱業者が出荷した分を除いた出漁隻数を使用し, 単位期間中に対象魚種を水揚げした隻数 (努力量 1) と, 単位期間中に対象魚種の有無にかかわらず, 「沿岸」の魚介類を水揚げした隻数 (努力量 2: 図 1) の 2 通りを算出した (科での集計は努力量 1 のみ)。CPUE は, 単位期間の漁獲量を同期間の努力量 1 および 2 で除した値とした (以下, それぞれ CPUE1, CPUE2)。

漁獲量および CPUE の長期的な動向を評価するに当たって, 期間中の漁獲量が極めて少なく, 本来八重山の沿岸域に分布しているとは考えにくいことから偶発的に水揚げされたものや一時的に割り振られたセリ名称であると考えられた 12 セリ名称, 同様に水揚げ量が少なく, 統計データが断続的で日和見的に集計対象外のセリ名「雑魚」にまとめられている可能性があると考えられる 14 セリ名称, さらに, 1998 年の八重

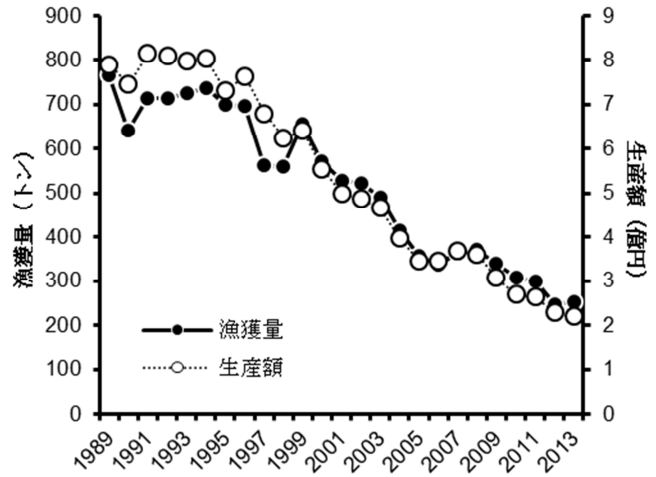


図 2. 八重山海域における 1989 年から 2013 年までの沿岸性魚介類の漁獲量と生産額。

山漁協セリ開帳前後で取り扱い種名が変化した可能性があり, その統計値が固有の魚種の漁獲量を反映しないと考えられる 9 セリ名称, 追い込み漁 (アギヤー) グループが解散し, その後遊漁による漁獲が増加したと考えられるなど, 漁獲形態が大きく変化したタカサゴ類 4 セリ名称, 沿岸性魚類と沖合底魚類が混在して記録されている 2 セリ名称は, それぞれ対象外とした (表 1)。上記以外のセリ名称のうち, 1989 年から 2013 年までの連続した期間の漁獲量データが存在し, なおかつ当該セリ名称の構成種に大きな変化が無いと考えられ, 当該期間を通して主な出荷先が八重山漁協および県漁連であると判断されるものについては, 期間中漁獲量および CPUE の最大値から最小値の間を 3 分位して各水準を「高位」, 「中位」, 「低位」の 3 つに区分し, 最近年の漁獲量水準および CPUE 水準を判断した。なお, CPUE1 は, 集計の特性上漁獲頻度が比較的低い魚種において過大評価する可能性があるため, これらの魚種については, CPUE1 と CPUE2 の変動傾向を比較し, 妥当と判断される方を評価に用いた。

これらの漁獲量, CPUE, セリでの取り扱い状況およびセリ名称ごとの特徴 (ほぼ単一種からなるのか, 複数種からなるセリ名称なのか, 等) を勘案し, 総合的な資源状況を, 「増加」, 「安定」, 「減少」, 「変動」, 「不明」の 5 段階で評価した。

結果

1) 漁獲量と生産額

「沿岸」にカテゴライズされる 154 セリ名称および 55 科 (一部科以上の分類群を含む) の漁獲量を集計した。2013 年の沿岸性魚介類の総漁獲量は, 251 t であり, 1989 年以降で最も多かった 1989 年の 764 t と比べと約 33% に減少した (図 2)。タカサゴ類を除いた「沿岸」の漁獲量は科別漁獲量で最も

多かったのはブダイ科で 51.8 t (20%), 以下上位 2~5 位は, フェフキダイ科が 39.0 t (15%), ハタ科が 37.2 t (14%), タコ類が 20.3 t (8%), フェダイ科が 18.9 t (7%) であり, これら上位 5 科で沿岸性魚介類の水揚げ量の 66%を占めた (表 2).

2013 年の沿岸性魚介類の生産額は, 約 2.2 億円であり, 1989 年以降で最も多かった 1991 年の 8.1 億円と比べと約 27%に減少した (図 2). 2013 年における科別の生産額が最も大きかったのは, ハタ科で 5,407 万円 (24%), 以下上位 2~5 位は, ブダイ科 4,423 万円 (20%), フェフキダイ科 2,944 万円 (13%), フェダイ科 2,063 万円 (9%), タコ類 1,974 万円 (9%) であった (表 3).

2013 年のセリ名称別漁獲量が最も多かったのは, 「ブダイ (ブダイ科複数種)」で, 25.4 t, 以下上位 2~5 位は, 「オーバチャー (ナンヨウブダイ)」の 21.2 t, 「タコ (ワモンダコ, シマダコ)」の 20.1 t, 「クチナジ (イソフェフキ)」の 12.3 t, 「ビタロー (小型フェダイ類)」の 12.2 t であった (図 3).

漁獲量・生産額ともに大きかったハタ科, ブダイ科, フェフキダイ科について漁獲量の動向を詳しく見ると, ハタ科の, 「アカジン」, 「ユダヤ (マダラハタ)」, 「ハヤ (ヒトミハタ他)」, 「オーナシ (アオノメハタ)」, 「長尾ミーバイ (バラハタ属)」, 「ジセイ (アザハタ)」, 「スジアラ属 3 種」, 「ナミハタ+」では, 1997 年から 1999 年頃にかけて漁獲量が増加傾向にあり, その後減少して 2007 年から 2009 年頃にかけて再び増加して, その後また減少していた. また, 「ハンゴ (アカハタ)」では, 1999 年に漁獲量のピークを迎え, その後減傾向が続いていた. 他にも, 「イシミーバイ (カンモンハタ)」, 「タカバ (ツチホゼリ)」, 「赤ミーバイ (ユカタハタ他)」, 「ヨーローミーバイ (アズキハタ)」では, 1989 年以降減少傾向が継続していた (図 3).

ブダイ科では, 1998 年のセリ開帳以前はセリ名称がハタ科ほど分かれておらず, 詳細な漁獲量の分析が不可能であった. 連続したデータがある「クジラブツタイ」では, ハタ科の複数種で漁獲量が増加した 1999 年と 2008 年前後で漁獲量の減少が見られており, 漁獲量のピークとなったのは 2003 年であった. 一方, 「ブダイ」の漁獲量は, 1999 年, 2000 年にピークを迎えてその後減少し, 2007 年にいったん回復してまたその後減少するというパターンを示した.

フェフキダイ科では, 「大ムルー (ムネアカクチビ, ホオアカクチビ)」, 「面長 (キツネフェフキ他)」において, 1999 年頃に漁獲量のピークを迎えてその後減少し, 2007 年にいったん回復してまたその後減少するというパターンを示した. 一方, 「ヤキータマン (アマクチビ)」, 「ムルー (アミフェフキ, ホオアカクチビ他)」, 「クサムルー (タテシマフェフキ, マトフェフキ他)」, 「クチナジ」, 「ダルマー (ヨコシマクロダイ)」, 「ムチ

グアー (ノコギリダイ)」では, 1990 年代中盤以降減少傾向が続いていた.

漁獲量水準の評価対象とした 64 セリ名称について, 「高位」に分類されたのが「ワラジ (セミエビ類)」の 1 セリ名称 (2%), 「中位」に分類されたのが「アール (マハタモドキ)」と「ジュシル (オオモンハタ)」の 2 セリ名称 (3%) で, 残りは全て (95%) 低位に分類された (表 4).

2) CPUE

本研究では, CPUE の算出に際し, 2 通りの漁獲努力量を用いた. CPUE2 の絶対値は, 特に水揚げされる頻度が低い魚種において CPUE1 に比べ著しく低い値となった. 変動の傾向としてはおよそ半数のセリ名称で CPUE1 と同様な変動をしたが, 残りの半数では CPUE1 よりも減少が顕著となる傾向が見られた (図 4).

64 セリ名称について CPUE1 の水準を評価したところ, 7 セリ名称 (11%; 「ワラジ」, 「ウチムル (カンパチ, ヒレナガカンパチ)」, 「白魚 (メイチダイ属)」, 「ヤキータマン」, 「面長 (キツネフェフキ他)」, 「クジラブツタイ」, 「マクブ (シロクラベラ)」) が高位, 8 セリ名称 (13%; 「シャコ貝 (身) (ヒメジャコ他 (身))」, 「ヒラメ (アマミウシノシタ)」, 「ユダヤ」, 「アール」, 「大ムルー」, 「タマン」, 「ヒロサー (メガネモチノウオ)」, 「ブダイ」) が中位, それ以外 (77%) は低位であった (表 4).

また, CPUE2 の水準は, 5 セリ名称 (8%; 「ワラジ」, 「シャコ貝 (身)」, 「アール」, 「面長」, 「クジラブツタイ」) が高位, 10 セリ名称 (16%; 「カーエ (ゴマアイゴ)」, 「赤魚 (トガリエビス)」, 「ヒラメ」, 「アマユ (クロサギ科)」, 「ジュシル」, 「白魚」, 「大ムルー」, 「クサムルー」, 「タマン」, 「ブダイ」) が中位, それ以外 (77%) は低位であった (表 4).

漁獲量の多かったハタ科, ブダイ科, フェフキダイ科の 3 科において, 漁獲量のピーク後に減少が続いている魚種では, 2007 年前後からの CPUE は比較的低位で安定している種が多かったが, 2007 年, 2008 年に漁獲量がいったん回復する種では, CPUE1 も同様に回復する傾向が見られた.

3) 総合的な評価

漁獲量, CPUE 水準等から 64 セリ名称について資源状況の評価したところ, 「増加」と評価されたのは「ワラジ」のみ (2%) で, 「安定」が「アマミ (ハナアマダイ)」, 「チンダイ (ホシミゾイサキ, クロダイ属)」, 「アール」, 「ブダイ」の 4 セリ名称 (6%) であり, 残りは「変動」が 14 セリ名称 (22%), 減少が 43 セリ名称 (67%), 不明が 2 セリ名称 (3%) であった (表 4).

考察

1) 全体的な漁獲量の動向

本研究により、1989 年から 2013 年に至るまでの八重山海域における沿岸性魚介類の漁獲量、生産額および CPUE の動向を把握することができた。過去 25 年間で、八重山海域の沿岸性魚介類の漁獲量、生産額はおよそ 3 分の 1 に、CPUE1 は約半分に減少した。1998 年以前の漁獲量減少には、追い込み漁（アギヤー）グループが解散したことにより、タカサゴ類の漁獲量が大きく減少したことが関係している。しかしながらタカサゴ類を除く多くのセリ名称において漁獲量と CPUE が連動して減少していたことから、漁業者の減少による努力量の減少よりも、漁業資源の減少が漁獲量減少の大きな要因になっていると考えられる。八重山海域において漁獲量の多いフエフキダイ科、ハタ科、フエダイ科には、産卵集群を形成する魚種が知られており、これらの魚種においては産卵期に漁獲量が急増することから（Domeier et al., 1997；太田・海老沢, 2009；Nanami et al., 2013；秋田, 2013）、産卵集群を対象とした漁業が存在すると推測され、資源に大きな影響を与えていると考えられる。一方、過去 25 年間の間に八重山海域では 1998 年と 2007 年に造礁サンゴの大規模な白化現象、2010 年以降はオニヒトデの大発生が起きており、2013 年におけるサンゴ群集の平均被度は、石西礁湖で 40%、石垣島周辺で 20%（環境省自然環境局, 2014）となっている。これらのことから、過去 25 年間における漁獲量の大幅な減少には、漁業形態の変化、過剰な漁獲に加え、水産生物の生息環境の悪化が関係している可能性が示唆される。

2) CPUE1 および CPUE2 の妥当性

これまで八重山海域の沿岸性魚介類の資源動向の評価には、対象魚種の延べ水揚げ隻数（本研究における努力量 1）で単位期間中の漁獲量を除した CPUE を用いてきた（海老沢, 2006；太田ほか, 2007）。しかしながら、当該漁獲努力量は、ある魚種を対象として出漁したにもかかわらず漁獲が無かった場合の努力量はカウントされないことになり、CPUE を過大に見積もる可能性があるため、特に漁獲頻度の低い魚種においては、こうした傾向が強くなることがある。また、資源の減少に伴い、1 隻あたりの人員数、漁労時間の延長などが起きた場合も CPUE が過大に評価される可能性があり、より正確な資源量水準を検討する必要があることが指摘されてきた（太田ほか, 2007）。一方、本研究における CPUE2 では、単位期間中に「沿岸」にカテゴライズされる魚介類を漁獲した漁業者の人数を漁獲努力量としているため、CPUE1 で過大評価の原因となる漁獲なしの場合の操業回数を漏らすことがない利点がある。そのため当該手法は、漁獲頻度が低

い漁獲対象種も含めた複数種の長期的な漁獲量データの分析にも用いられた（太田ほか, 2014 年度水産海洋学会研究発表大会講演要旨集）。しかしながら、「沿岸」の魚介類を対象とした漁業であっても、全ての漁法が「沿岸」の種を漁獲対象とするわけでは無く、漁法によっては対象とならない魚種も存在する。例えば、釣り漁業においてブダイ類やニザダイ類、甲殻類が漁獲されることは極めてまれであり、内湾に生息するクロサギ属やリュウキュウドロクイなどは、定置網や刺網以外で漁獲されることはほとんど無い。こうしたことから、漁獲頻度の低い種や、特定の漁法でしか漁獲されない種については、努力量を過大に見積もることになり、CPUE を過小評価することになる。本研究においても、漁獲頻度の高い一部の魚種を除いて、CPUE2 は CPUE1 よりも著しく低い値を示した。これらのことを加味した上で、資源状態の判断に CPUE2 の方が適当であると考えられるのは、どの漁法でも漁獲され、セリを通しての流通が主流であり、比較的漁獲頻度が低い魚種であると考えられる。具体的には、「ヤキータマン」、「マクブ」、「ヒロサー」の 3 セリ名称が該当すると考えられ、これらの魚種では、比較的セリ値が高く、漁獲機会があれば積極的に漁獲されるものの、漁獲される頻度が低いため CPUE1 では資源量を過大に評価することになると考えられる。

3) 重要性が高い分類群とその構成種の漁獲動向

科別の漁獲量・生産額では、ハタ科、ブダイ科、フエフキダイ科の 3 科の重要性が高く、これらで漁獲量・生産額ともに全体の半分以上を占めることから、今後の資源管理を進めていく上でもこれら 3 科に重点を置くことは妥当であると考えられる。

重要度が高い 3 科について、ハタ科では、19 セリ名称に加え、「スジアラ属 3 種」、「ナミハタ+」の 21 セリ名称について 2013 年の漁獲量水準を判断したところ、ほとんどの種について低位であり、「アーラ」と「ジュシルー」のみが中位であった。しかしこれらの 2 種は、漁獲の実態としては沖合での一本釣りがほとんどであり、沿岸域で漁獲されることはまれであるため、他の沿岸性魚介類とは分けて評価することが妥当であると考えられる。従って、これらを除いたハタ科は、漁獲量水準が全て低位であった。CPUE1 の水準についても、前述の理由から「アーラ」を除くと中位にあるのは「ユダヤー」のみで、他のセリ名称は低位であることから、ハタ科のほとんどで近年の資源は低迷状態にあると考えられた。ブダイ科では、「クジラブツタイ」、「ブダイ」、「ブダイー」の 3 セリ名称全てが低位であった。CPUE1 の水準は、「クジラブツタイ」では変動を繰り返しながら増加傾向にあるが、一時的にまとまった量の大

型個体が水揚げされることがあるものの、漁獲頻度は低い(秋田, 未発表資料)。また漁業者の証言から、本来の漁獲ピークは統計整備以前にあったと考えられ、統計整備以降はすでに資源量がかなり減少した状態にあると考えられるため、漁獲量や CPUE がその資源豊度を反映しているとは考えにくい。それ以外のブダイ科においては、少なくとも 1998 年以降の CPUE1 は比較的安定しており、他の漁獲対象種に比べて資源状態は良好である可能性が示唆されるが、「ブダイ」および「ブダイー」には、約 30 種と非常に多くのブダイ科魚類が含まれ(秋田ほか, 2011)、特定の魚種の増減傾向が把握できないため、注意が必要である。フエフキダイ科では、漁獲水準を評価した 10 セリ名称全てが低位であったが、CPUE1 の水準は、「白魚」、「ヤキータマン」、「面長」で高位、「大ムルー」、「タマン」で中位であった。しかしながら、「白魚」については前述のブダイ同様、7 種以上のシロダイ属がセリ名称「白魚」に含まれることから、魚種ごとの資源動向を把握することができないため、評価には注意が必要である。また、「ヤキータマン」については、前述のように CPUE2 での評価が妥当であると考えられ、CPUE2 では低位と評価されている。「タマン」については、漁獲量が減少傾向にあるものの、CPUE1 に減少傾向は見られず、比較的安定していると考えられるが、今後の動向を注視する必要があると考えられる。フエフキダイ科のうち「大ムルー」、「タマン」、「面長」の 3 セリ名称については、資源状態が良好とは言えないものの、顕著な減少傾向は見られず、変動していた。これらを除く他のフエフキダイ科の資源状態については低迷状態にあると判断される。

4) 複数魚種に共通する漁獲量の変動傾向

ハタ科の 8 セリ名称と「ブダイー」、フエフキダイ科の 2 セリ名称においては、1990 年代終盤に漁獲量のピークを迎え、その後減少傾向が続き、2007、2008 年に一時回復するという特徴的な変動が共通して見られた。このように、複数の魚種での漁獲動向に共通した変動が見られることの背景には、それらが属する生態的地位に共通して影響を与える変化があった可能性が示唆される。「沿岸」の魚介類を対象とした漁獲努力量(図 1)の変動を見ると、1996 年にピークとなり、1999 年以降急激に減少して、2007 年にやや増加し、その後再び減少している。また、これらの魚種の CPUE において漁獲量と連動した変化はほとんど見られなかった。従って、複数魚種に共通して見られた漁獲量の変動は、努力量の変化によるものであった可能性が高い。これらの種は、沿岸漁業での重要度が高いことから、努力量増加の影響が、顕著に漁獲量の増加として現れたと考えられる。その一方で、これらの魚種のうち、ブダイ類を除いたハタ科と大型フエフキ

ダイ科魚類は、いずれも動物食者であり、類似した生態的地位にあると考えられる。また、複数魚種で漁獲量の減少が始まった 1998 年と 2007 年には、八重山海域において造礁サンゴの大規模な白化現象が発生している(環境省自然環境局, 2014)。これらの生態的特性や環境の変化が、漁獲量の変動と何らかの因果関係を持つかは、現時点では不明であるため、今後のさらなる研究が期待される。

5) 総合的に見た資源状況の評価と管理上の課題

漁獲量、CPUE などから資源状態を評価したセリ名称のうち、「増加」と判断されたのは「ワラジ」のみであった。セリ名称「ワラジ」のほとんどを占めるセミエビ科は、2~3 ヶ月間の浮遊幼生期を持つことが知られているが、詳細な分散過程については分かっていない(井上・関口, 2002)。浮遊期間が一般的な魚類に比べ長期にわたることから、資源の供給源が八重山海域外にある可能性が示唆されるが、そのことが八重山海域で持続的に漁獲されていることと関係しているかは不明である。一方、より長期間の浮遊生活期を持つ生態(井上・関口, 2002)が知られるカノコイセエビ、シマイセエビなどのイセエビ類(セリ名称「エビ」)では、2011 年までは漁獲量、CPUE とともに増加傾向にあったが、2012 年以降急激に減少している。これには、市場外流通の増加が関係していると考えられるが、詳細についてはよく分かっていないため判断できない。また、管理面でセミエビについては現在沖縄県において漁業権対象となっておらず、漁獲制限体長も設定されていないことから、比較的安定しているセミエビ資源を持続的に利用していく上で合理的な管理策の策定が必要であると考えられる。

資源状態が「安定」と判断された 4 セリ名称のうち、「アマミ」は、沖合の一本釣りで漁獲されるが、漁獲頻度は低く、年間生産額も小さいため、重要度は低い。また、「チンダイ」は、分類群が大きく異なるホシミゾイサキとクロダイ属がまとめられて集計されているため、それぞれの魚種の漁獲状況および資源状況を判断することができないため、市場調査により漁獲物の種構成データを補う必要がある。同様に、「ブダイー」についても非常に多くの種を含むため注意が必要である。

資源状態が「変動」と判断されたセリ名称のうち、「タマン」と「ウチムル」以外は漁獲頻度が低く、努力量の変化など資源状況以外の要因により漁獲量や CPUE が変動していると考えられるため、標本船調査など努力量を一定にした判断基準が必要であると考えられる。

残りのセリ名称のうち、統計情報に問題があり資源を評価できなかった 2 種を除いた 43 セリ名称は、

漁獲量および CPUE に連続した減少傾向が見られ「減少」と判断された。これらのうち、スジアラ（アカジン）、シロクラベラ（マクブ）、ナミハタ（ナミハタ+）、イソフエフキ（クチナジ）は、漁獲量や生産額が大きいことから重点的な資源管理対象種となっている。スジアラとシロクラベラについては、2007 年からそれぞれ 35 cm と 30 cm の漁獲制限体長が設定されており、ナミハタについては 2010 年から、イソフエフキについては 1998 年から（2003 年から 2007 年までは休止）産卵期に保護区が設定されているが、いずれの種も 2013 年時点で漁獲量・CPUE とともに回復傾向は見られていない。スジアラ・シロクラベラの体長制限では、近年漁獲制限の達成率が低迷しており、制限開始以前と同程度の割合で小型魚が漁獲されることもある（秋田，未発表資料）。このことが、資源回復の阻害要因となっている可能性が示唆される。一方イソフエフキでは、保護区開始以降 CPUE の減少傾向に歯止めがかかっており、保護区を休止した期間中に CPUE の減少が見られていることから、保護区が資源の減少に歯止めをかけている可能性が示唆される。しかしながらナミハタでは保護区開始以降も CPUE の減少傾向が続いているため、保護策を改善する必要があると考えられる。

6) 統計整備上の問題と今後の課題

本研究で集計した漁獲量は、八重山漁協セリに出荷されたものと、泊魚市に出荷されたものの合計である。八重山産の水産物は、上記の流通外にも個人消費や鮮魚取扱業者に直接持ち込まれる分および遊漁によって漁獲される分があり、これらについては具体的な魚種や量を把握できていない。遊漁による漁獲量は、魚種によっては漁業による漁獲の 30%ほどに匹敵する可能性が示唆されており（海老沢，1999）、これらの詳細な実態については不明である。いずれにせよ、持続的な漁業生産を目的とした資源管理を実施していく上で、漁獲量、生産額、CPUE に代表される資源量指数といった漁業統計情報は、最も基礎的で重要なデータであることから、今後もデータの質の改善を図りながら収集を継続していくことが強く望まれる。

文献

- 秋田雄一，2013：八重山海域の魚類資源管理技術の確立（八重山海域の産卵保護区における標識放流調査）。平成 24 年度沖縄県水産海洋技術センター事業報告書，8-8。
- 秋田雄一・太田 格・海老沢明彦，2011：八重山海域における主要沿岸性魚類の漁獲状況Ⅲ（八重山海域資源管理型漁業推進調査）。平成 22 年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書，17-24。
- 井上誠章・関口秀夫，2002：イセエビ・セミエビ類の幼生加入過程と黒潮副循環系。海洋 号外，31，126-134。
- Domeier M. L. and P. L. Colin，1997：Tropical reef fish spawning aggregations: Defined and reviewed. Bulletin of Marine Science，60，698-726。
- 海老沢明彦，1999：八重山海域におけるイソフエフキの資源生態調査（資源管理型漁業推進調査）。平成 9 年度沖縄県水産試験場事業報告書，64-84。
- 海老沢明彦，2004：八重山海域におけるイソフエフキ（くちなぎ）の資源管理効果について（電灯潜りの資源管理）。平成 14 年度沖縄県水産試験場事業報告書，65，115-122。
- 海老沢明彦，2005：八重山海域におけるスジアラ等潜水器漁業主要対象種の資源動向（資源管理型漁業推進調査）。平成 15 年沖縄県水産試験場事業報告書，66，102-132。
- 海老沢明彦，2006：八重山海域の漁獲量の修正（電灯潜りの資源管理型漁業推進調査Ⅱ）。平成 16 年度沖縄県水産試験場事業報告書，67，88-94。
- 海老沢明彦，2007：八重山海域のナンヨウブリダイの年齢別漁獲尾数の質的検討（電灯潜りの資源管理型漁業推進調査）。平成 17 年度沖縄県水産試験場事業報告書，68，93-96。
- 太田 格・工藤利洋・海老沢明彦，2007：八重山海域の沿岸性魚類資源の現状。平成 17 年度沖縄県水産試験場事業報告書，165-175。
- 太田 格・海老沢明彦，2009：ナミハタの産卵集群形成と月周期および水温との関係（八重山海域資源管理型漁業推進調査）。平成 20 年度沖縄県水産海洋研究センター事業報告書，70，28-35。
- 太田 格・秋田雄一・上原匡人・海老沢明彦，2013：八重山海域におけるナミハタの資源評価と産卵保護区の効果。沖縄県水産海洋技術センター事業報告書，74，49-59。
- 環境省自然環境局・生物多様性センター，2014：平成 25 年度西表石垣国立公園石西礁湖及びその近隣海域におけるサンゴ礁モニタリング調査報告書。環境省自然環境局・生物多様性センター，134pp。
- Nanami A., T. Sato, I. Ohta, Y. Akita and N. Suzuki，2013：Preliminary observations of spawning behavior of white-streaked grouper (*Epinephelus ongus*) in an Okinawan coral reef. Ichthyological Research，60，380-385。

表1. 解析から除外したセリ名称とその集計魚種名および除外理由

セリ名称	集計魚種名	除外理由
アジ	マアジ	偶発的な漁獲と推定
シマアジ	シマアジ	
ブリ	ブリ	
ハマチ	ブリ	
イサキ	イサキ	
サバ	ゴマサバ	
クチヌイユ	スギ	
スズキ	スズキ	
スケソー	アラ	
ウルメ	ウルメイワシ	
フグ	フグ類	
アラカブ	カサゴ類	
イトヨリ	イトヨリダイ属	日和見的に「雑魚」として記録されていると推定
キス	ホシギス	
クスクー	クロハギ属(他)	
エイ	エイ	
ハモ	ハモ	
エバ	小型ヒイラギ類	
ハガツオ	ハガツオ	
イノザーラ	ヨコシマサワラ	
クサラー	ニジョウサバ	
カーサー	ツバメウオ他	
イリチャーミズン	ミズン	
キビナゴ	キビナゴ	
ボラ	タイワンメナダ他	
ヒーフチ	アオヤガラ他	
シャコ貝(殻付き)	シャコ貝類(殻付き)	セリ開帳に伴い取り扱い名称が変化した可能性
アカエー	ヒメアイゴ他	
ソージ	ギンガメアジ他	
ガーラ	ひらあじ類	
マーガツオ	スマ	
赤ミーバイ	ユカタハタ他	
アーガイ	ヒブダイ雌	
メバル	(1998年以前)主にナミハタ	
タコクエー	(1998年以降)主にナミハタ	
かぶくわーグルクン	タカサゴ, ニセタカサゴ	追い込み漁解散と遊漁の増加により漁法が変化
うくーグルクン	クマザサハナムロ	
あかじゅーグルクン	ウメイロモドキ, ヌメウメイロ	
ひらーグルクン	ササムロ	
ビタロー	小型フエダイ類	沖合底魚が混在したセリ名称であるため
ヒーチ	ホウセキキントキ, チカメキントキ	

八重山海域における 1989～2013 年までの漁獲動向

表2. 1989年から2013年における5年ごとの科別漁獲量(トン)の平均値と2013年の漁獲量および構成比

分類 (科)	1989-1993	1994-1998	1999-2003	2004-2008	2009-2013	2013	構成比(2013年)
ブダイ科	77.8	68.5	87.4	66.8	60.3	51.8	0.21
フエフキダイ科	102.8	112.5	100.3	64.7	46.1	39.0	0.16
ハタ科	97.1	89.4	85.7	61.1	46.1	37.2	0.15
タコ類	64.2	64.9	49.7	30.9	20.9	20.3	0.08
フエダイ科	35.4	39.8	33.9	25.1	21.3	18.9	0.08
アイゴ科	28.4	31.3	32.5	20.2	14.6	10.1	0.04
イカ類	26.3	35.5	29.4	20.8	11.7	9.9	0.04
貝類	2.3	1.4	3.1	1.9	5.4	9.8	0.04
ニザダイ科	0.2	1.3	16.2	7.5	6.7	9.2	0.04
ヒメジ科	22.6	19.2	19.0	9.8	8.2	6.4	0.03
ハリセンボン科	16.6	17.5	15.4	11.6	7.9	6.2	0.02
アジ科	18.3	19.2	14.8	9.5	6.0	5.4	0.02
ベラ科	10.7	9.1	8.1	7.3	5.2	4.4	0.02
イサキ科	NA	5.0	6.4	5.8	4.0	3.8	0.01
キントキダイ科	0.1	1.0	4.1	3.2	3.8	3.5	0.01
タイ科	6.7	7.6	6.3	4.6	4.3	3.1	0.01
タカサゴ科	172.9	95.8	9.0	5.7	4.5	3.0	0.01
イスズミ科	12.7	10.1	8.3	3.4	3.5	2.3	0.01
サバ科	0.8	4.6	4.8	1.2	1.1	1.3	0.01
クロサギ科	0.8	2.1	2.6	1.4	1.0	1.2	0.00
イトトウダイ科	2.1	2.0	1.5	1.5	1.1	1.1	0.00
ニシン科	2.5	3.3	3.0	1.6	1.3	1.0	0.00
コチ科	1.3	1.3	1.2	0.8	0.8	0.6	0.00
サヨリ科	1.3	1.6	0.8	0.4	0.4	0.5	0.00
イセエビ類	0.5	0.9	1.2	1.9	1.5	0.4	0.00
ウツボ科	0.0	0.0	0.8	0.8	0.5	0.4	0.00
ウシノシタ科	0.4	0.7	0.5	0.3	0.3	0.3	0.00
カマス科	3.3	2.8	1.6	0.6	0.3	0.2	0.00
カニ類	0.2	0.9	1.4	2.5	0.4	0.1	0.00
カワハギ科	0.5	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1	0.00
オニオコゼ科	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.00
アマダイ科	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.00
イシダイ科	0.0	0.0	0.1	0.2	0.1	0.0	0.00
シマイサキ科	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.00
ウナギ科	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
イトヨリダイ科	0.4	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.00
スダレダイ科	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
スズメダイ科	1.2	0.9	0.4	0.2	0.0	0.0	0.00
スズキ科	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
カレイ亜目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
アナゴ科	NA	NA	0.0	NA	0.0	0.0	0.00
ウニ類	0.1	0.0	NA	NA	NA	NA	NA
クルマエビ類	NA	NA	0.1	NA	NA	NA	NA
エイ類	0.0	0.0	0.0	NA	NA	NA	NA
キス科	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	NA	NA
スギ科	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NA	NA
タチウオ科	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NA	NA
ダツ科	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	NA	NA
トビウオ科	2.0	6.7	3.8	0.0	0.0	NA	NA
ハモ科	0.0	0.0	NA	NA	NA	NA	NA

※NA: データが無い期間

表3. 1989年から2013年における5年ごとの科別生産額(万円)の平均値と2013年の生産額及び構成比

分類(科)	1989-1993	1994-1998	1999-2003	2004-2008	2009-2013	2013	構成比(2013年)
ハタ科	17,780	16,231	14,195	9,890	6,871	5,407	0.24
ブダイ科	8,431	7,328	6,604	5,337	4,896	4,423	0.20
フエフキダイ科	13,036	13,161	9,336	5,520	3,517	2,944	0.13
フエダイ科	3,987	4,620	3,770	2,838	2,283	2,063	0.09
タコ類	5,361	5,905	4,296	3,056	1,993	1,974	0.09
イカ類	3,689	4,116	2,488	1,727	893	756	0.03
アイゴ科	2,375	2,785	2,210	1,397	915	707	0.03
ベラ科	1,946	1,502	1,272	1,084	713	627	0.03
ハリセンボン科	2,590	2,798	2,167	1,327	675	471	0.02
ヒメジ科	1,921	1,478	1,058	556	437	362	0.02
貝類	983	263	319	191	379	360	0.02
ニザダイ科	13	43	439	260	233	308	0.01
アジ科	1,787	1,779	1,050	621	350	290	0.01
キントキダイ科	11	78	302	264	276	279	0.01
イサキ科	NA	370	360	308	182	191	0.01
タイ科	754	808	491	291	230	166	0.01
タカサゴ科	12,192	6,480	539	323	256	164	0.01
イトウダイ科	190	228	143	197	120	128	0.01
イセエビ類	103	223	253	382	274	103	0.00
イスズミ科	957	739	447	154	123	78	0.00
ニシン科	181	221	154	98	82	66	0.00
クロサギ科	52	164	145	69	44	47	0.00
サヨリ科	166	185	83	47	36	45	0.00
コチ科	105	97	82	53	48	44	0.00
サバ科	59	212	150	36	40	37	0.00
ウシノシタ科	42	71	48	26	22	22	0.00
ウツボ科	0	1	25	32	15	13	0.00
カニ類	16	156	249	531	52	10	0.00
カマス科	207	167	69	26	10	6	0.00
アマダイ科	7	17	11	5	5	5	0.00
イシダイ科	0	3	15	28	6	4	0.00
オニオコゼ科	0	3	9	9	4	4	0.00
カワハギ科	25	11	8	5	9	3	0.00
シマイサキ科	10	13	6	2	2	0	0.00
イトヨリダイ科	28	18	6	2	1	0	0.00
ウナギ科	0	1	1	1	0	0	0.00
カレイ亜目	0	0	1	0	1	0	0.00
スダレダイ科	0	0	1	0	0	0	0.00
スズキ科	0	0	5	1	0	0	0.00
スズメダイ科	90	57	17	12	0	0	0.00
アナゴ科	NA	NA	0	NA	0	0	0.00
エイ類	0	0	0	NA	NA	NA	NA
キス科	2	8	3	0	0	NA	NA
スギ科	2	1	1	1	0	NA	NA
タチウオ科	0	0	0	0	0	NA	NA
ダツ科	0	0	1	0	0	NA	NA
トビウオ科	92	327	200	0	0	NA	NA
ハモ科	0	3	NA	NA	NA	NA	NA
ヒイラギ科	NA	3	3	0	NA	NA	NA
フグ科	NA	NA	NA	NA	0	NA	NA

※NA: データが無い期間

八重山海域における 1989～2013 年までの漁獲動向

表4-1. セリ名称ごとの漁獲量水準, CPUE水準, 総合的な資源状況の評価および漁獲量減少傾向最大の期間

集計魚種 コード	分類 (科)	セリ名称	集計魚種名	漁獲量 水準	CPUE1 水準	CPUE2 水準	総合 評価
5403	イカ類	甲イカ	コブシメ他	低位	低位	低位	減少
5404	イカ類	イカ	アオリイカ (白)	低位	低位	低位	減少
5002	イセエビ類	イセエビ	カノコイセエビ他	低位	低位	低位	不明 ^{*1}
5003	イセエビ類	ワラジ	セミエビ他	高位	高位	高位	増加
5101	カニ類	カニ	ノコギリガザミ他	低位	低位	低位	減少
5501	タコ類	タコ	ワモンタコ、シマタコ他	低位	低位	低位	減少
5201	貝類	シヤコ貝 (身)	ヒメシヤコ他 (身)	低位	中位	高位	変動
1502	アイゴ科	カーエー	ゴマアイゴ	低位	低位	中位	減少
1504	アイゴ科	アイゴ	シモフリアイゴ	低位	低位	低位	減少
1604	アジ科	ウチムル	ヒレカ、カンパチ、カンパチ	低位	高位	低位	変動
2009	アマダイ科	アマミー	アマダイ科	低位	低位	低位	安定
2005	イスズミ科	ヒチュー	イスズミ科	低位	低位	低位	減少
2007	イトウダイ科	赤魚	トガリエビス	低位	低位	中位	減少
2033	イトヨリダイ科	ジュウマー	ヒトスズ、タカ、シラ他	低位	低位	低位	減少
2052	ウシノシタ科	ヒラメ	アマノシ、シタ他	低位	中位	中位	減少
2011	カマス科	カマス	カマス科	低位	低位	低位	減少
2023	カワハギ科	カワハギ	モンガラカワハギ類	低位	低位	低位	変動
2008	クロサギ科	アマイユ	クロサギ科	低位	低位	中位	変動
2044	コチ科	ワニグチ	コチ科	低位	低位	低位	減少
1401	サヨリ科	サヨリ	ホシザヨリ	低位	低位	低位	変動
2036	シマイサキ科	クワガナ	コトヒキ	低位	低位	低位	変動
603	タイ科	レンコダイ	キタ、タイワシ、イ他	低位	低位	低位	変動
616	タイ科	チンダイ	ホシメ、イサキ、クロダイ属	低位	低位	低位	安定 ^{*2}
2015	ニザダイ科	トカジャー	ヒラニザ他 (他)	低位	低位	低位	変動
2010	ニシン科	アサチン	リュウキュウ、ロイ	低位	低位	低位	減少
1801	ハタ科	アカジン	スジアラ	低位	低位	低位	減少
1804	ハタ科	ユダヤー	マダラハタ	低位	中位	低位	減少
1805	ハタ科	ハヤー	ヒトミハタ等	低位	低位	低位	減少
1806	ハタ科	オーナシ	アオノメハタ	低位	低位	低位	減少
1807	ハタ科	アーラ	マハタモドキ	中位	中位	高位	安定
1808	ハタ科	イシミーバイ	カンモンハタ	低位	低位	低位	減少
1809	ハタ科	タカバー	ツチホゼリ	低位	低位	低位	減少
1810	ハタ科	ジュシルー	オオモンハタ	中位	低位	中位	変動
1811	ハタ科	長尾ミーバイ	バラハタ属	低位	低位	低位	減少
1812	ハタ科	ハンゴー	アカハタ	低位	低位	低位	減少
1813	ハタ科	ジセイ	アザハタ	低位	低位	低位	減少
1816	ハタ科	ヨーローミーバイ	アズキハタ	低位	低位	低位	減少
2001	ハリセンボン科	アバサー	ハリセンボン科	低位	低位	低位	減少
2002	ヒメジ科	カタカシ	ヒメジ科	低位	低位	低位	減少
507	フエダイ科	青マチ	アオチビキ	低位	低位	低位	変動
609	フエダイ科	イヌバー	イトヒキフエダイ	低位	低位	低位	減少
610	フエダイ科	イナクー	マダラタルミ属	低位	低位	低位	減少
614	フエダイ科	ダンバナ	センネンダイ	低位	低位	低位	変動
617	フエダイ科	ミミジャー	ヒメフエダイ	低位	低位	低位	減少
601	フエフキダイ科	白魚	メイチダイ属	低位	高位	中位	減少 ^{*3}
605	フエフキダイ科	ヤキータマン	アマクチビ	低位	高位	低位	減少
606	フエフキダイ科	ムルー	アミフエキ、ホオアカチビ	低位	低位	低位	減少
607	フエフキダイ科	大ムルー	ムネアカ、ホオアカチビ	低位	中位	中位	変動
608	フエフキダイ科	クサムルー	タデシマ、マフエキ他	低位	低位	中位	減少

^{*1} 2012年以降の統計値に問題がある可能性があり、評価せず

^{*2} 分類群の異なる種を含むセリ名称であり、注意を要する

^{*3} 多数の異なる種を含むセリ名称であり、注意を要する

表4-2. セリ名称ごとの漁獲量水準, CPUE水準, 総合的な資源状況の評価および漁獲量減少傾向最大の期間

集計魚種 コード	分類 (科)	セリ名称	集計魚種名	漁獲量 水準	CPUE1 水準	CPUE2 水準	総合 評価
611	フエフキダイ科	タマン	ハマフエフキ他	低位	中位	中位	変動
612	フエフキダイ科	クチナジ	イソフエフキ	低位	低位	低位	減少
613	フエフキダイ科	ダルマー	ヨコシマクロダイ	低位	低位	低位	減少
615	フエフキダイ科	面長	キツネフエフキ他	低位	高位	高位	変動
2017	フエフキダイ科	ムチグアー	ノコギリダイ他	低位	低位	低位	減少
1906	ブダイ科	クジラブツタイ	カンムリブダイ	低位	高位	高位	不明 ^{*4}
1907	ブダイ科	ブダイ	ブダイ科	低位	低位	低位	減少 ^{*3}
1901	ベラ科	マクブ	シロクラベラ	低位	高位	低位	減少
1904	ベラ科	アカレー	タキベラ	低位	低位	低位	減少
1908	ベラ科	ヒロサー	メガネモチノウオ	低位	中位	低位	減少
			スジアラ属3種	低位	低位	低位	減少
			ナミハタ+	低位	低位	低位	減少
			ブダイー	低位	中位	中位	安定 ^{*2}
			沿岸全体	低位	低位	低位	減少
			沿岸 (タカサゴ類除く)	低位	低位	低位	減少

^{*4} 漁獲統計整備以前に主要な資源が崩壊していたと推察され, 本来の豊度を反映するものではないと考えられる

八重山海域における 1989～2013 年までの漁獲動向

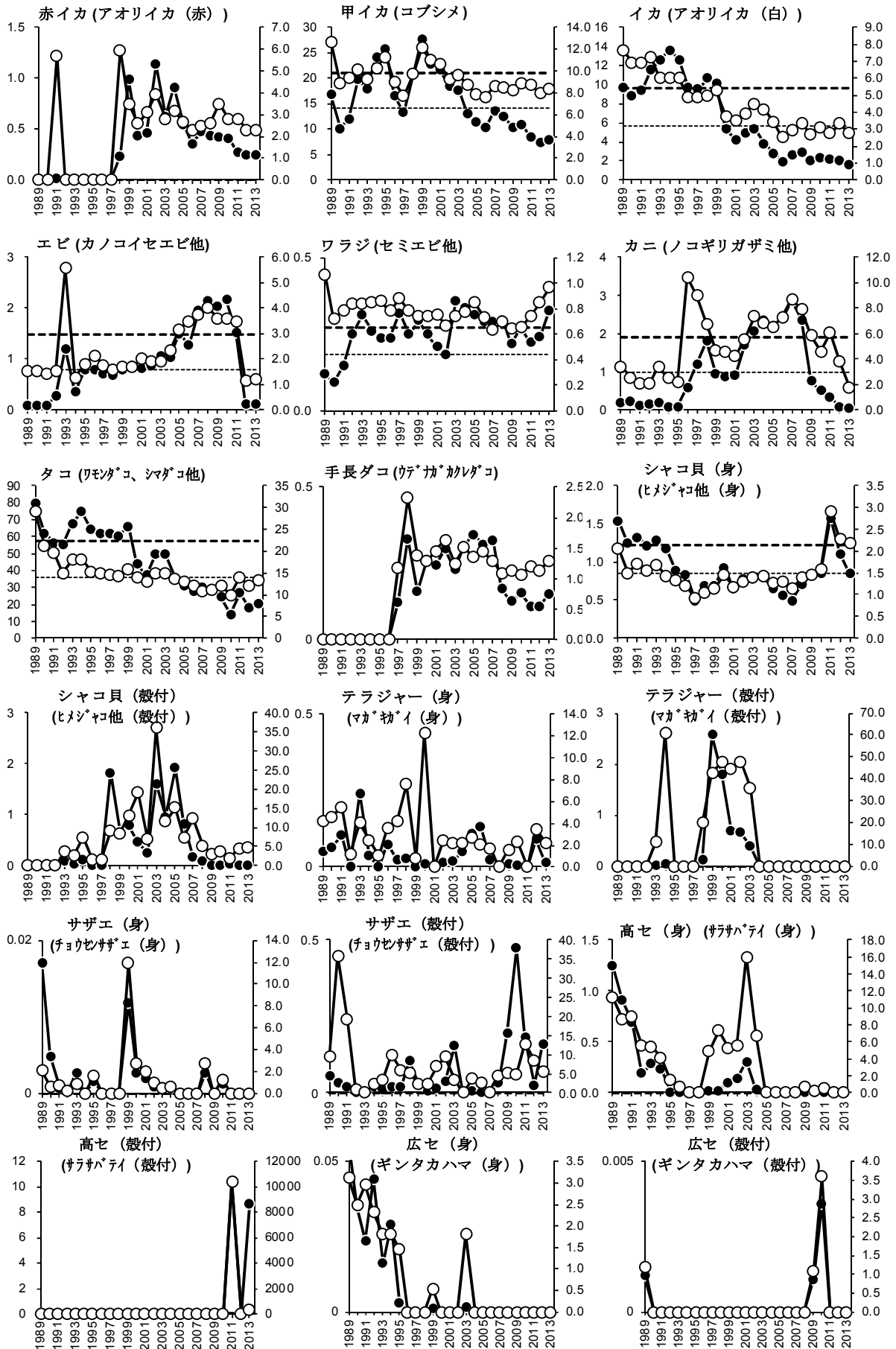


図3-1. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別漁獲量およびCPUE1.

● : 漁獲量 (t, 左軸) ○ : CPUE1 (kg, 右軸) 点線は漁獲量の高位水準線と低位水準線を示す

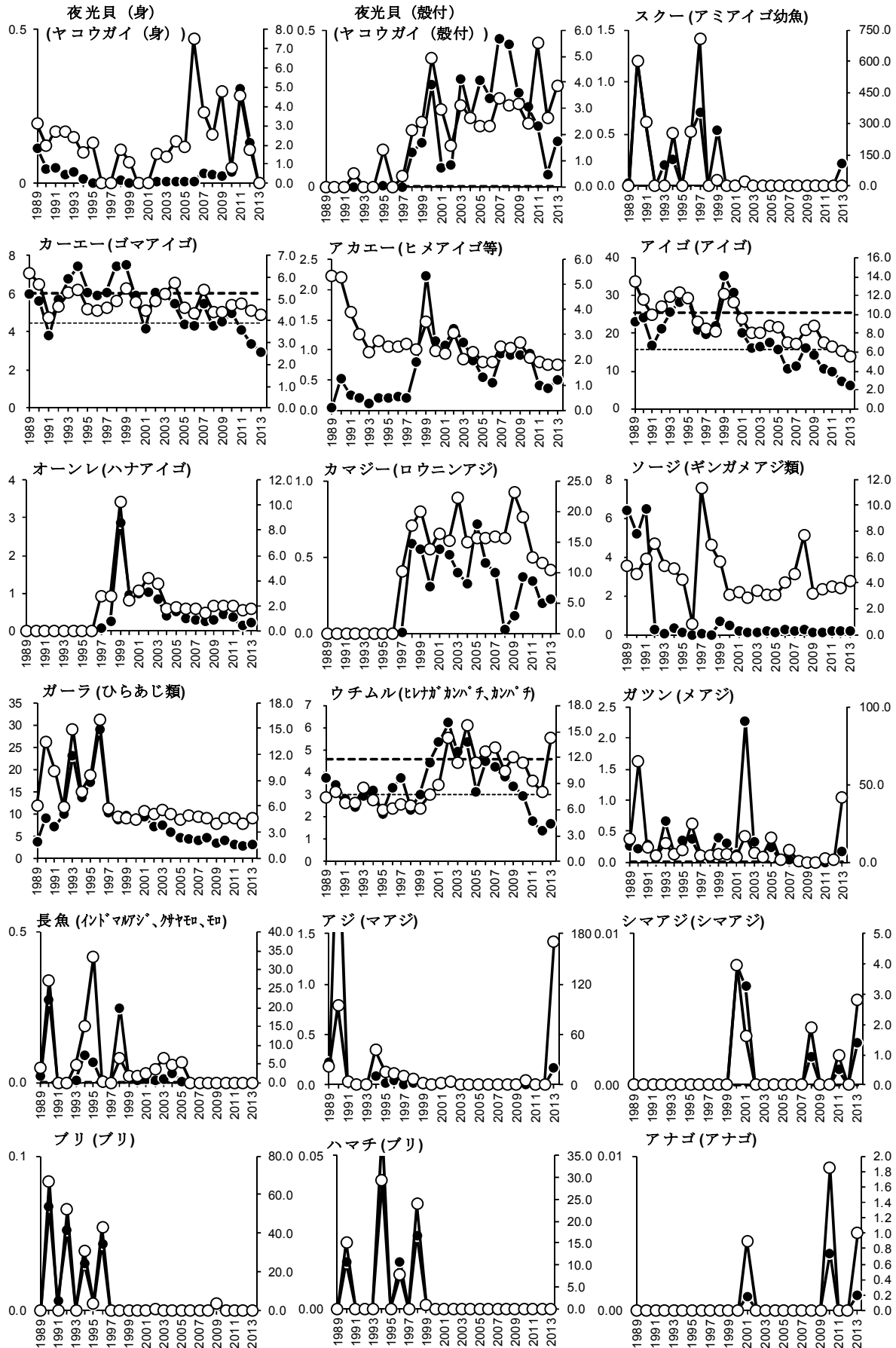


図3-2. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別漁獲量およびCPUE1.

● : 漁獲量 (t, 左軸) ○ : CPUE1 (kg, 右軸) 点線は漁獲量の高位水準線と低位水準線を示す

八重山海域における 1989～2013 年までの漁獲動向

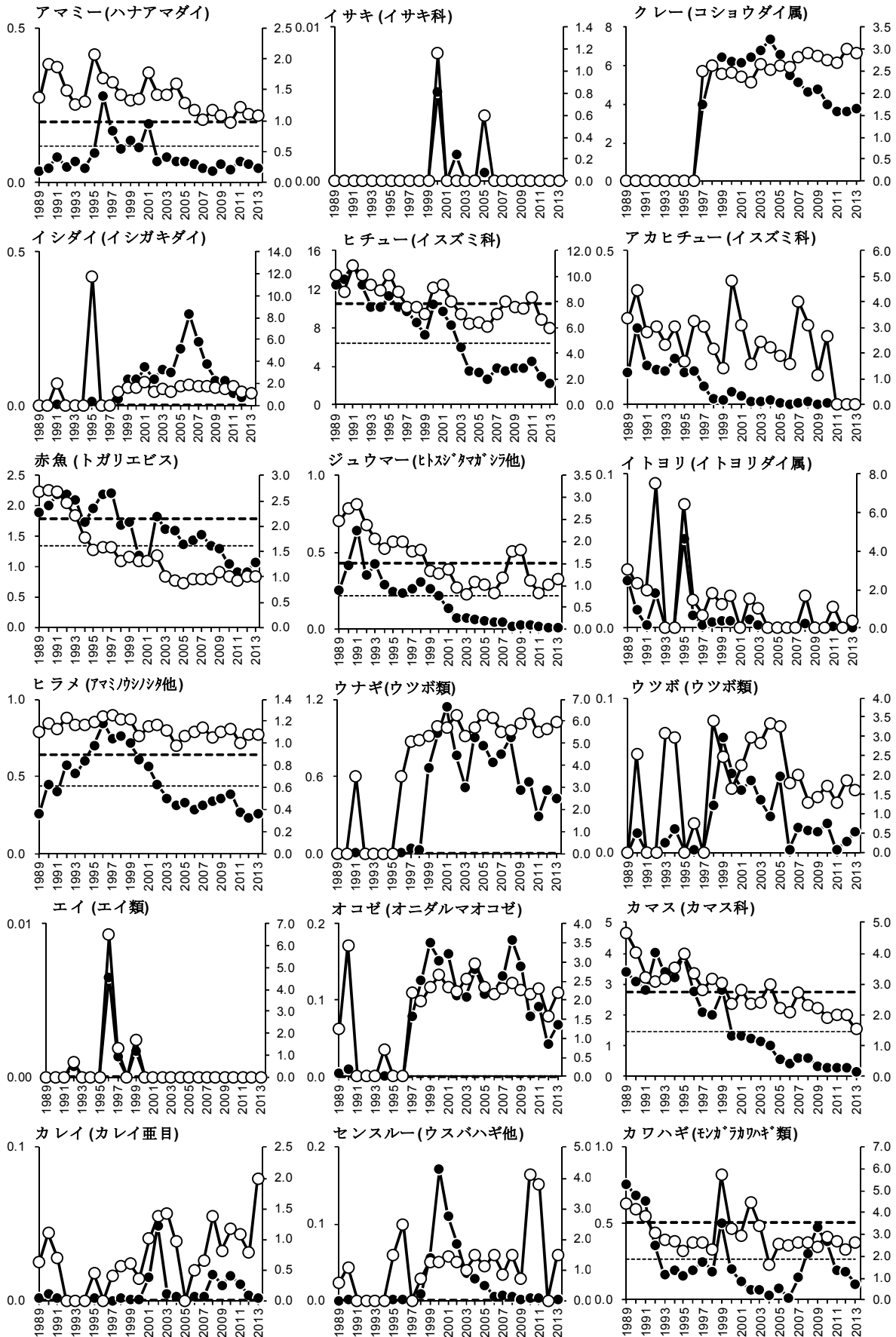


図3-3. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別漁獲量およびCPUE1.

● : 漁獲量 (t, 左軸) ○ : CPUE1 (kg, 右軸) 点線は漁獲量の高位水準線と低位水準線を示す

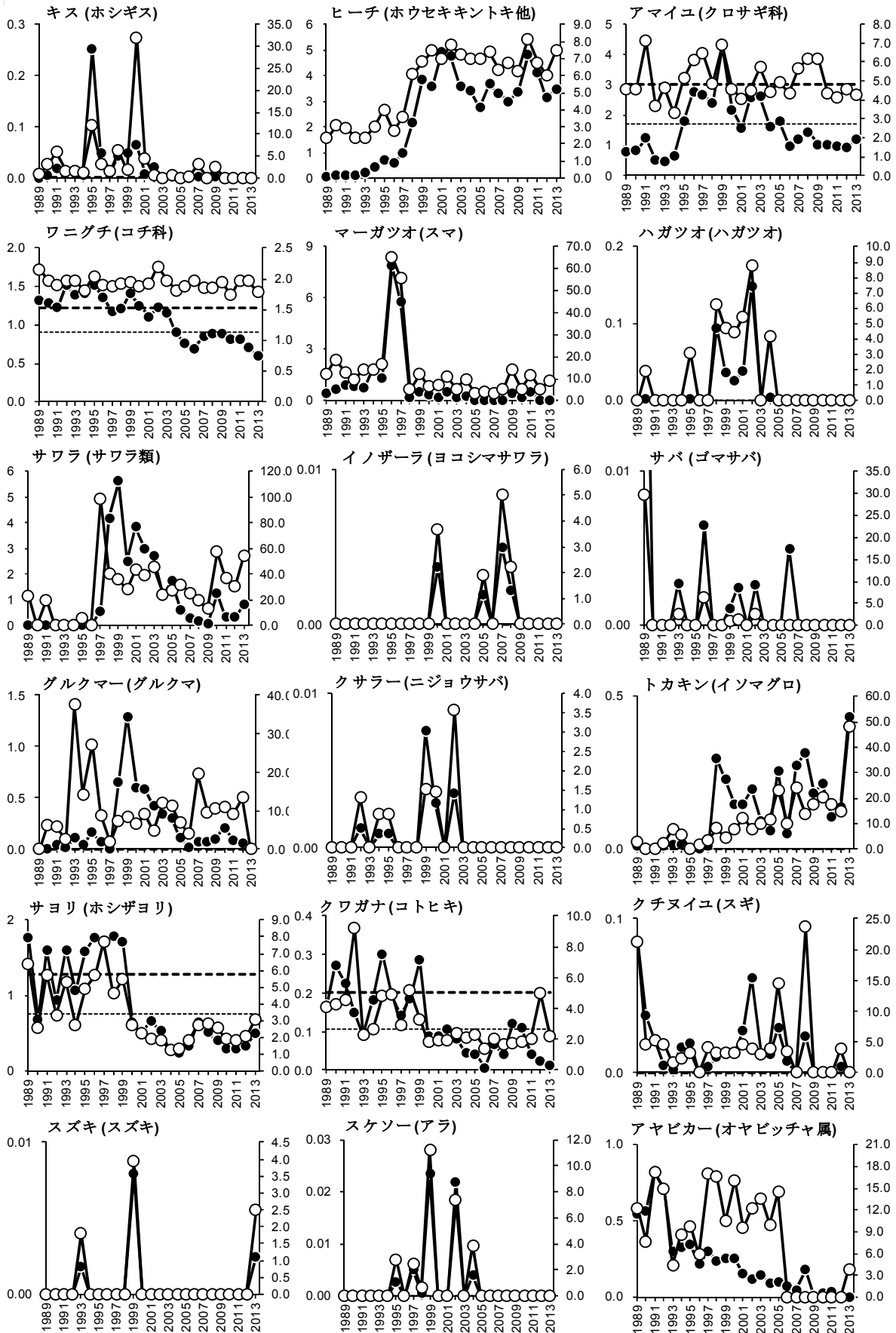


図3-4. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別漁獲量およびCPUE1.

● : 漁獲量 (t, 左軸) ○ : CPUE1 (kg, 右軸) 点線は漁獲量の高位水準線と低位水準線を示す

八重山海域における 1989～2013 年までの漁獲動向

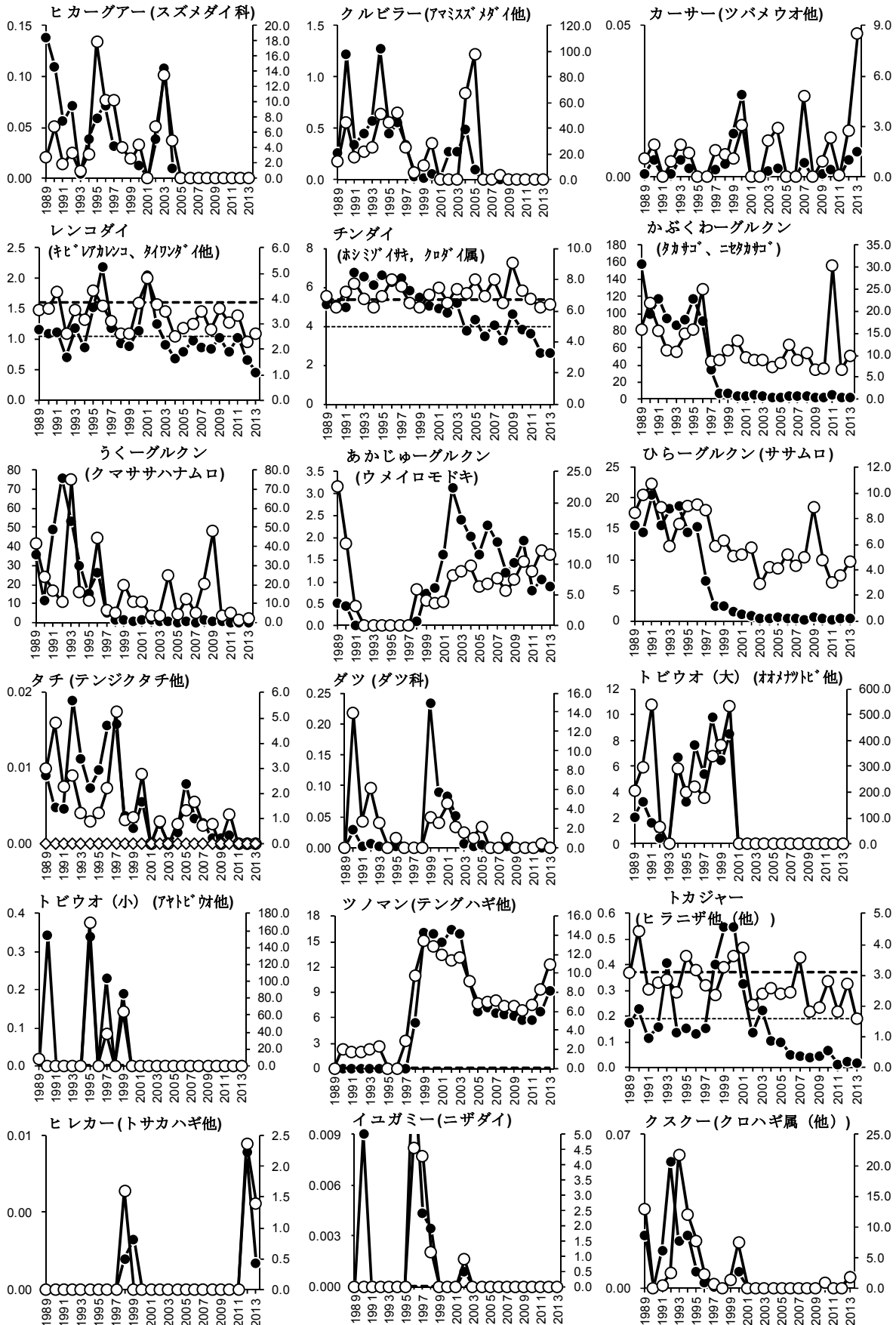


図3-5. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別漁獲量およびCPUE1.

● : 漁獲量 (t, 左軸) ○ : CPUE1 (kg, 右軸) 点線は漁獲量の高位水準線と低位水準線を示す

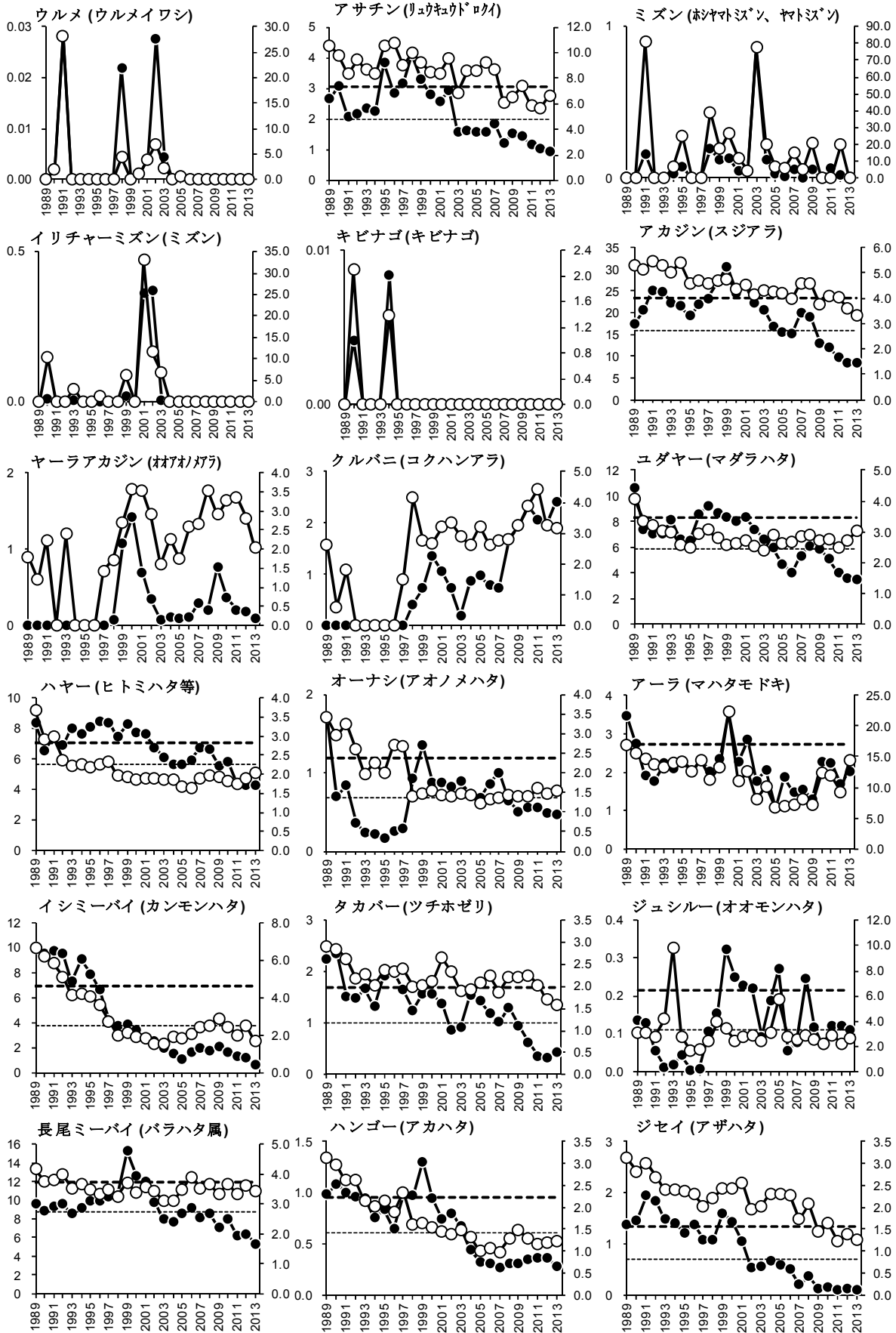


図3-6. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別漁獲量およびCPUE1.

● : 漁獲量 (t, 左軸) ○ : CPUE1 (kg, 右軸) 点線は漁獲量の高位水準線と低位水準線を示す

八重山海域における 1989～2013 年までの漁獲動向

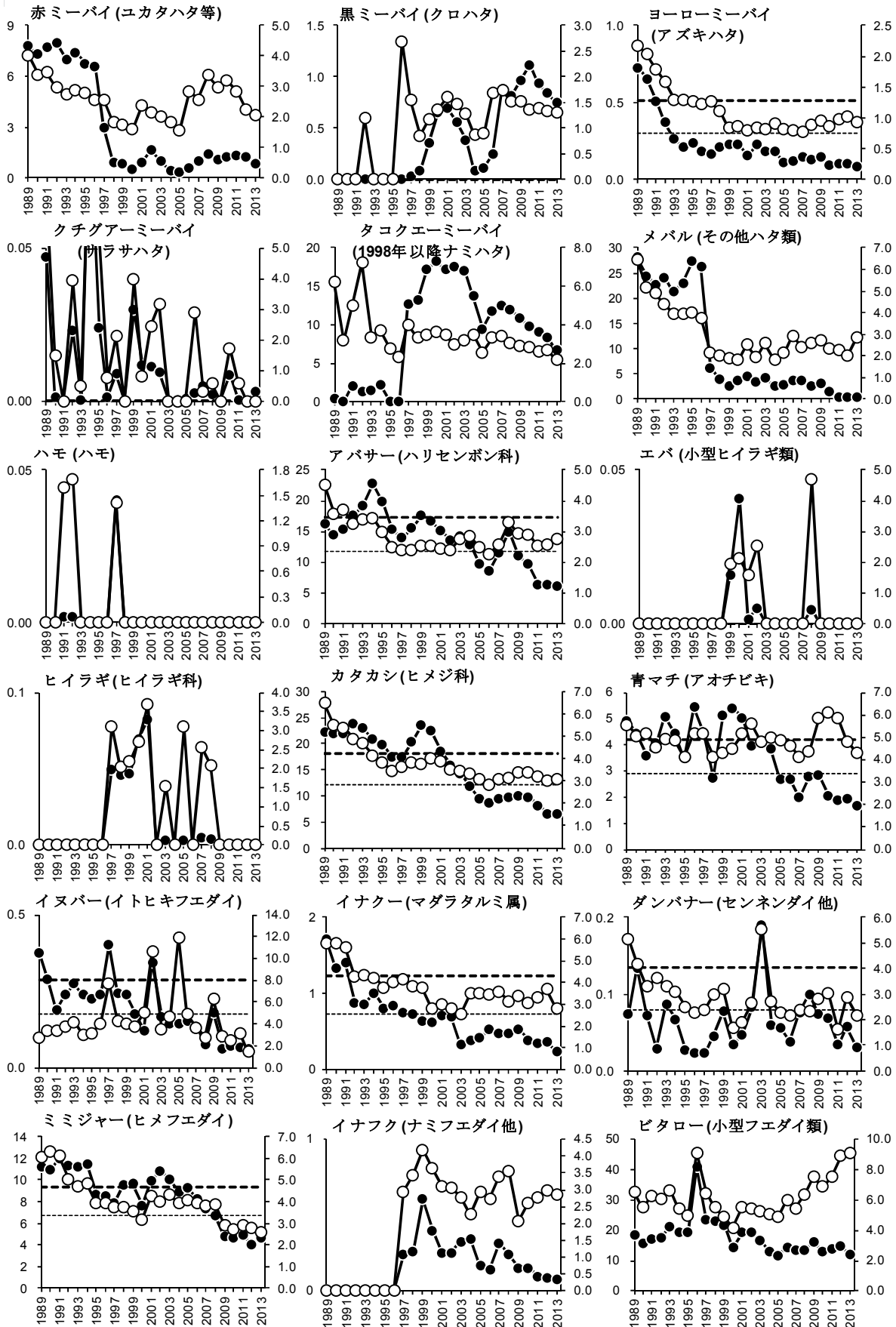


図3-7. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別漁獲量およびCPUE1.

● : 漁獲量 (t, 左軸) ○ : CPUE1 (kg, 右軸) 点線は漁獲量の高位水準線と低位水準線を示す

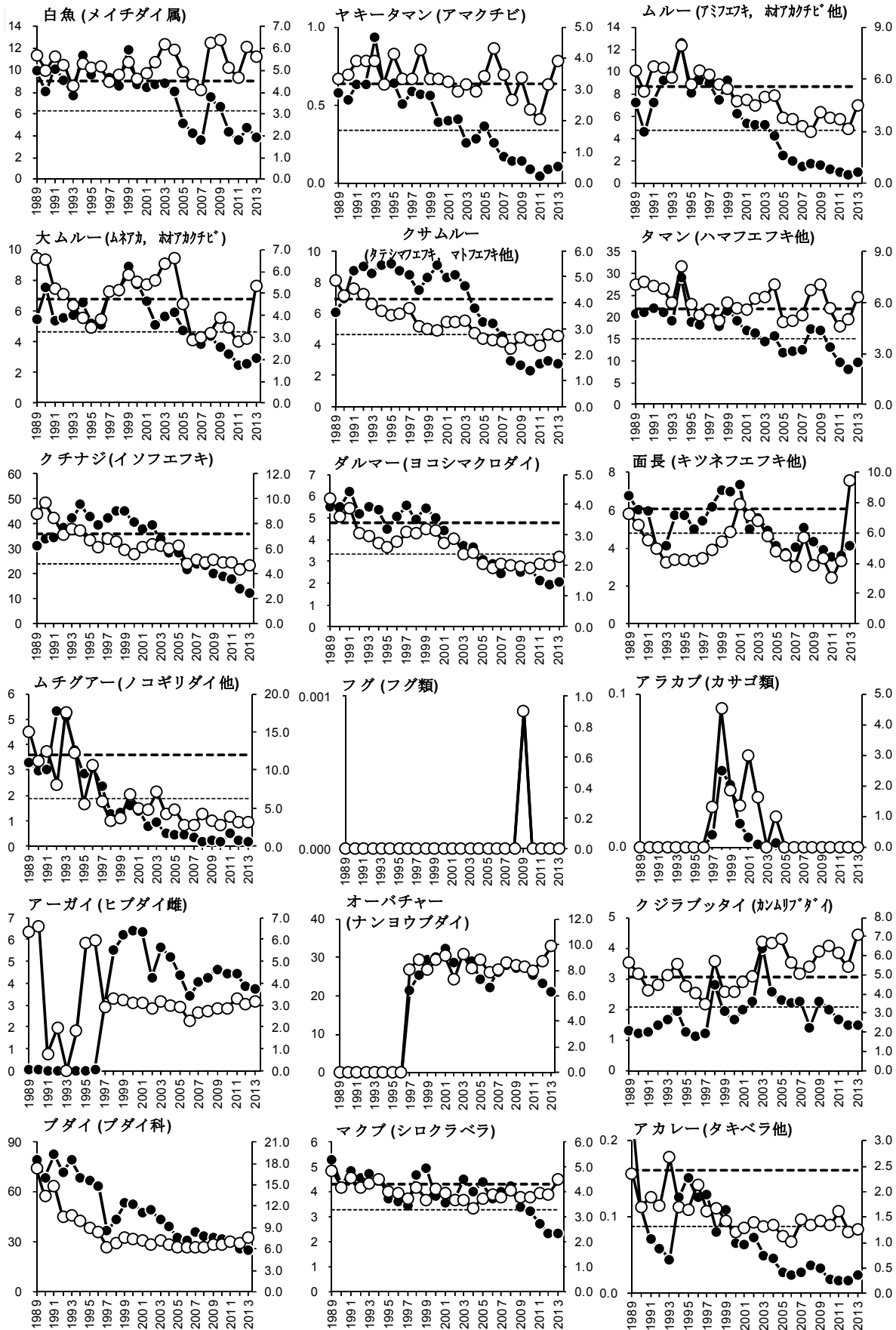


図3-8. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別漁獲量およびCPUE1.

● : 漁獲量 (t, 左軸) ○ : CPUE1 (kg, 右軸) 点線は漁獲量の高位水準線と低位水準線を示す

八重山海域における 1989～2013 年までの漁獲動向

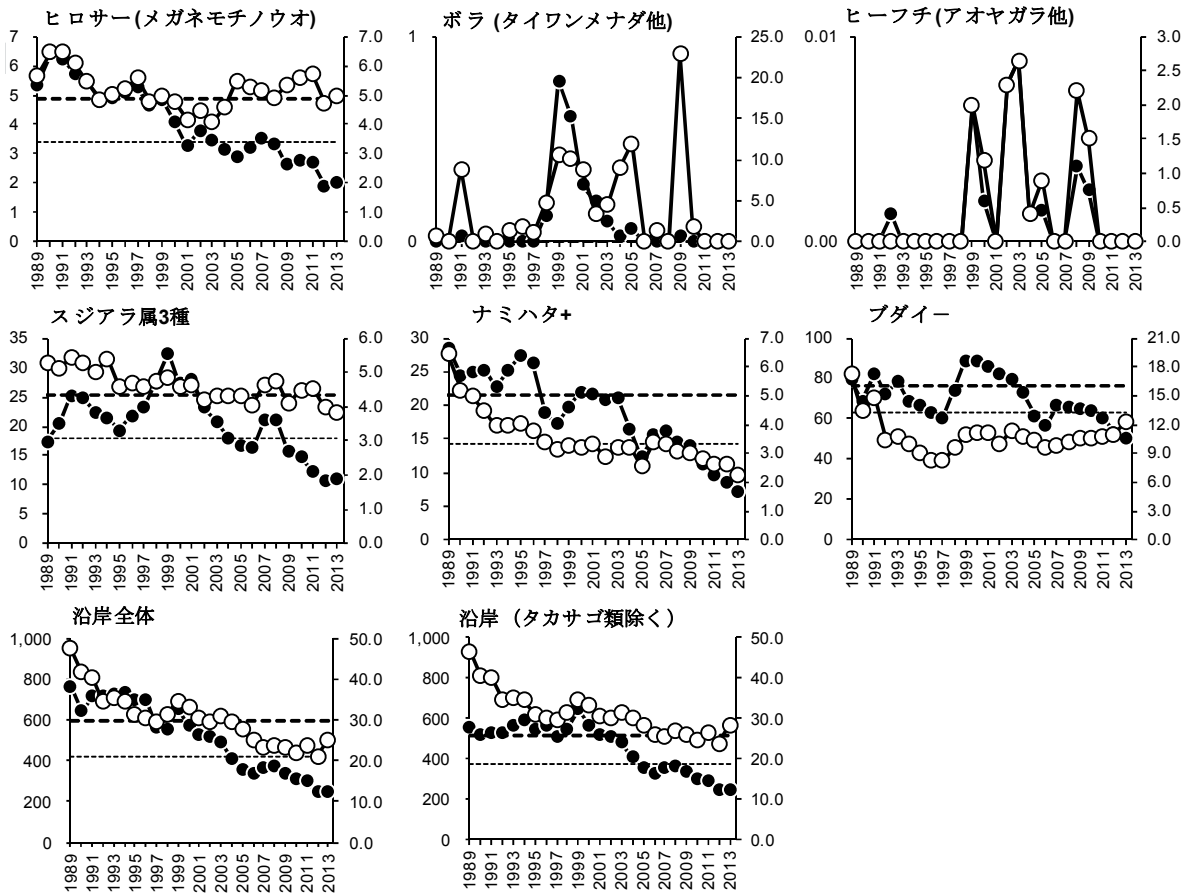


図3-9. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別漁獲量およびCPUE1.

● : 漁獲量 (t, 左軸) ○ : CPUE1 (kg, 右軸) 点線は漁獲量の高位水準線と低位水準線を示す

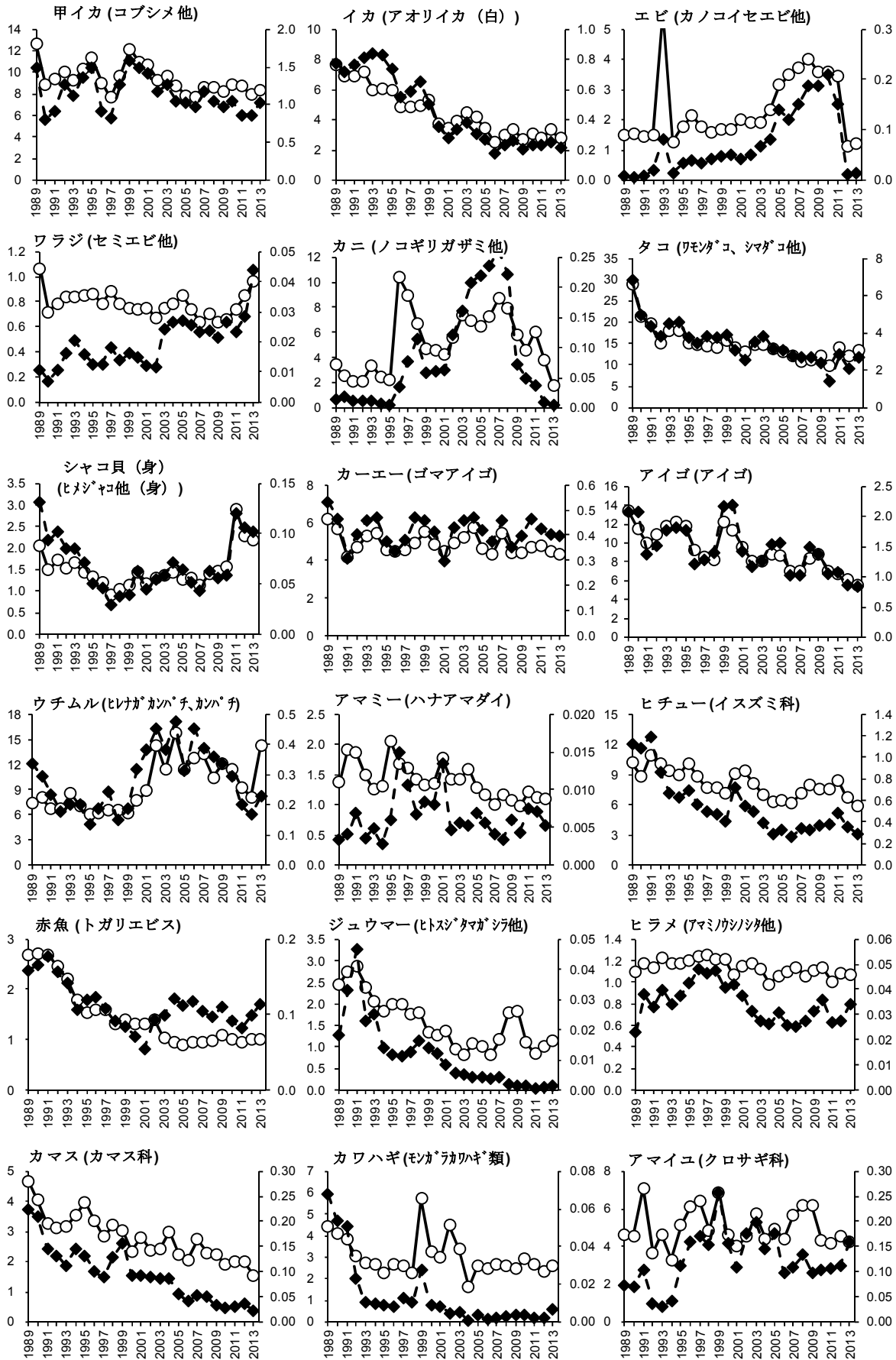


図4-1. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別CPUE1とCPUE2の推移。

○ : CPUE1 (kg, 左軸) ◆ : CPUE2 (kg, 右軸)

八重山海域における 1989～2013 年までの漁獲動向

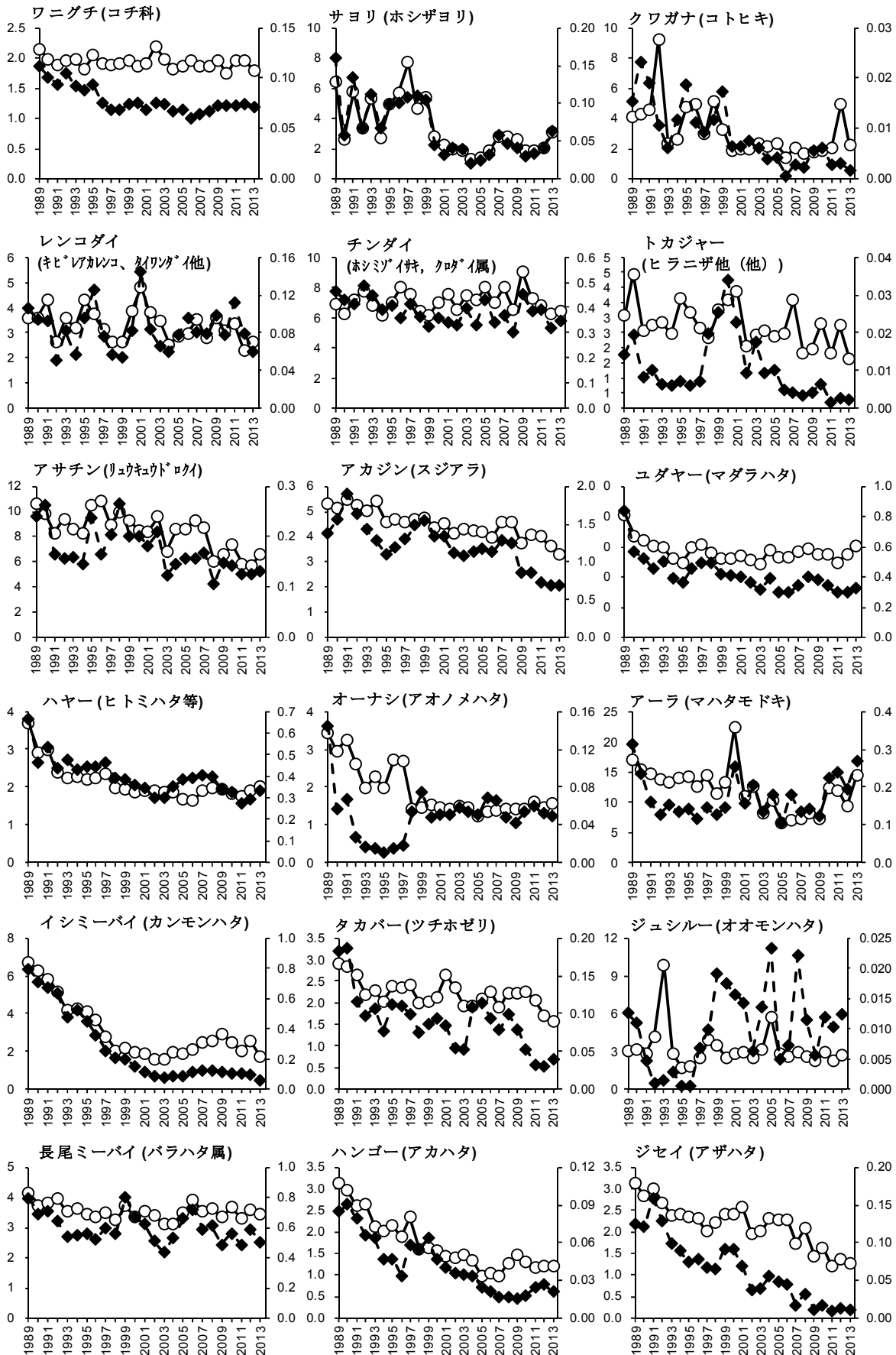


図4-2. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別CPUE1とCPUE2の推移。

○ : CPUE1 (kg, 左軸) ◆ : CPUE2 (kg, 右軸)

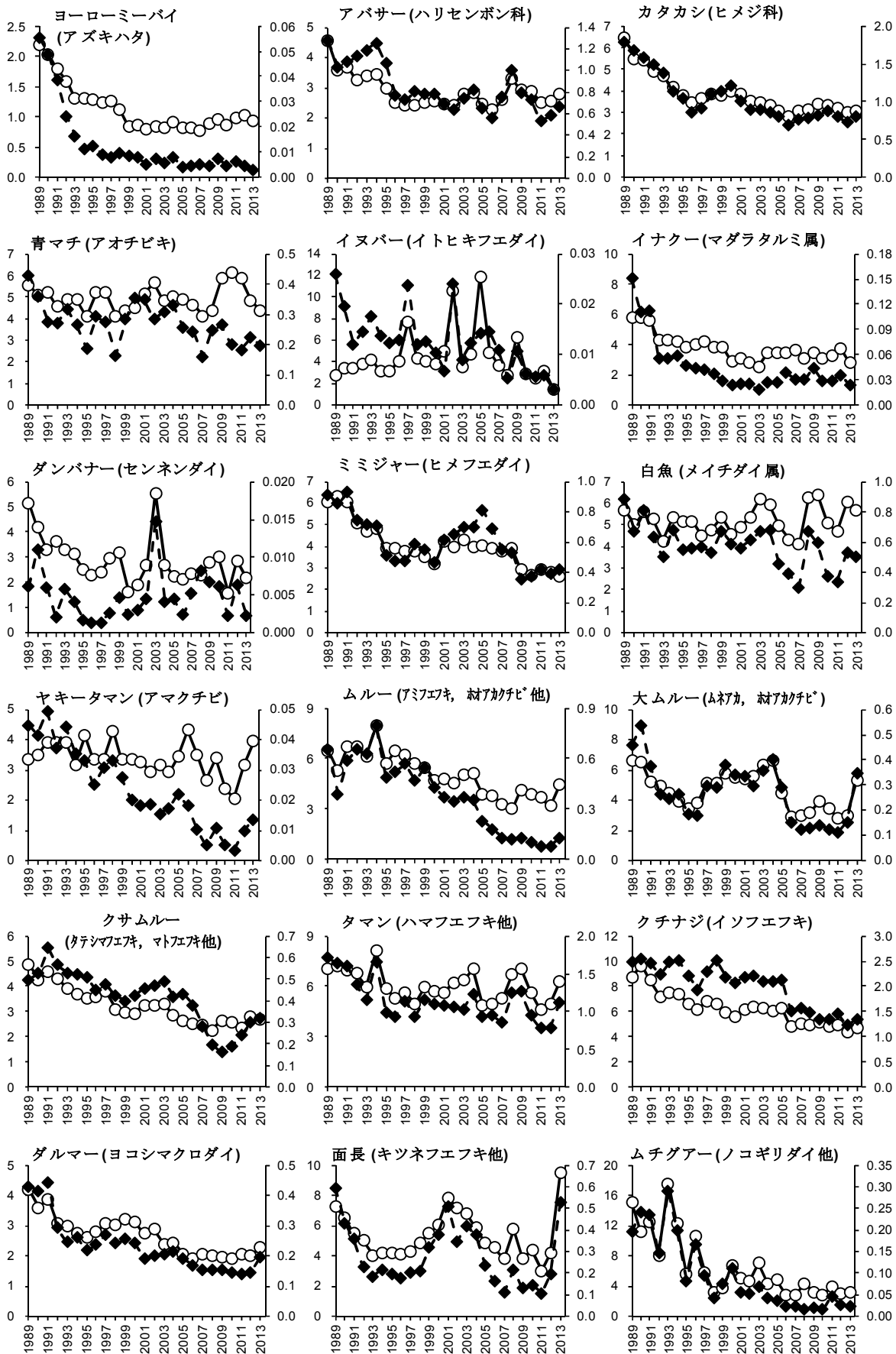


図4-3. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別CPUE1とCPUE2の推移。

○ : CPUE1 (kg, 左軸) ◆ : CPUE2 (kg, 右軸)

八重山海域における 1989～2013 年までの漁獲動向

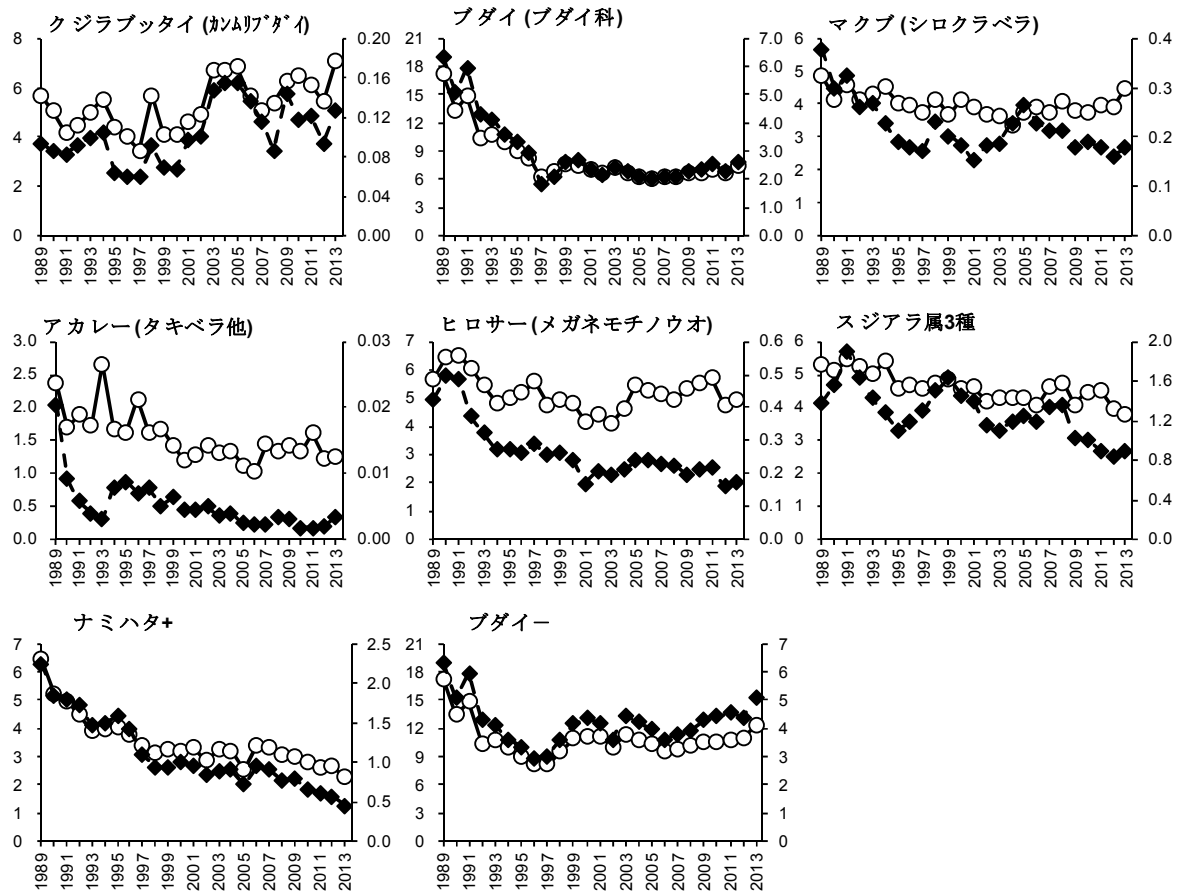


図4-4. 八重山海域における1989年から2013年までの沿岸性魚介類のセリ名称別CPUE1とCPUE2の推移.

○ : CPUE1 (kg, 左軸) ◆ : CPUE2 (kg, 右軸)