



## SH“U”N プロジェクト評価結果

アオギス瀬戸内海西部(大分県) ver. 1.0.2s

国立研究開発法人  
水産研究・教育機構

本評価報告書は、SH"U"N プロジェクト評価手順書(ver 1.0.0s)に基づいて作成された。

報告書案作成：2017年2月20日

Stakeholder consultation：2017年3月23日～4月24日

パブリックコメント：2017年4月26日～5月15日

パブリックコメント(再)：2017年6月2日～6月28日

報告書完成：2017年7月20日

執筆者：錢谷 弘・亙 真吾・水戸 啓一・岸田 達

# 目次

<b>資源の状態</b> .....	<b>1</b>
<b>目的</b> .....	<b>1</b>
<b>評価範囲</b> .....	<b>1</b>
<b>1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法</b> .....	<b>3</b>
1.1 生物学的情報の把握.....	3
1.1.1 分布と回遊.....	3
1.1.2 年齢・成長・寿命.....	3
1.1.3 成熟と産卵.....	4
1.2 モニタリングの実施体制.....	4
1.2.1 科学的調査.....	4
1.2.2 漁獲量の把握.....	4
1.2.3 漁獲実態調査.....	4
1.2.4 水揚物の生物調査.....	5
1.3 資源評価の方法と評価の客観性.....	5
1.3.1 資源評価の方法.....	5
1.3.2 資源評価の客観性.....	6
<b>2 対象種の資源水準と資源動向</b> .....	<b>6</b>
2.1 対象種の資源水準と資源動向.....	6
<b>3 対象種に対する漁業の影響評価</b> .....	<b>7</b>
3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響.....	7
3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク.....	8
3.3 資源評価結果の漁業管理への反映.....	8
3.3.1 漁業管理方策の有無.....	8
3.3.2 予防的措置の有無.....	8
3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮.....	8
3.3.4 漁業管理方策の策定.....	9
3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮.....	9
<b>引用文献</b> .....	<b>9</b>

## 資源の状態

### 目的

1994年に発効した国連海洋法条約(United Nations Convention on the Law of the Sea)では、沿岸の水産資源は沿岸国が適切に管理することになっており、資源の状態を知り、資源管理を行いつつその持続的な利用を図っていくことは沿岸国の責務となっている。資源の評価は、生物の情報、漁業の情報などを総合的に分析することでできるが、水産庁からの委託により水産研究・教育機構が実施している資源評価は、これまで20年以上にわたり、国による漁獲可能量(TAC)の設定や国際機関によるルールづくりなどに活用されてきた。ここではまず、評価対象となっている資源について、十分な調査研究がなされているか、海の中にどれくらい存在しているか、増えているのか減っているのか、持続的な利用のために透明で適正な評価システムが確立されているか、対象資源が栽培漁業の対象となっている場合には、その効果が検証可能な形で実施されているか、などを評価する。

### 評価範囲

#### ① 評価対象魚種と資源評価対象海域特定

アオギスはかつて東京湾など日本各地の淡水の影響のある砂泥干潟に多く生息していた。高度経済成長にともなう干潟の喪失や水質の悪化などの結果、次第に姿を消してゆき(望月2001)、現在では水産庁のレッドデータブック(絶滅危惧種, 望月ほか 1998)や環境省のレッドリスト(絶滅危惧種 IA 類, 環境省 2016)に掲載される。近年、評価対象種の採集記録があるのは、瀬戸内海の西部海域で特に豊前海は比較的大きな群れとして存続していた(望月ほか 1998)。1999年には大分県北部の市場に出荷されることもあり(脇谷・岡田 1999)、2011～2012年においても大分県北部や山口県南部の市場での出荷記録があり(重田ほか 2014)、絶滅危惧種と呼ばれながらも漁業資源として利用されてきた。ただし、1999年における年間の出荷量は966尾、2011～2012年においては合計23尾と少ない。94%が建網での漁獲であり、その他定置網、遊漁でも漁獲される場合がある(脇谷・岡田 1999)。このため、評価対象漁業は建網とする。対象海域は瀬戸内海周防灘、中津干潟を対象海域とする。

#### ② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

漁獲統計資料として、定期的に収集されているものはない。

#### ③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

九州大学が「公益信託みきもと海洋生態研究助成基金」で実施した調査、水産庁の「稀少水生生物保存対策推進事業」の一環として、大分県海洋水産研究センター浅海研究所が実施した調査結果および、瀬戸内水産研究所が実施した調査が印刷・公表されている。

#### ④ 評価対象魚種を対象とする調査モニタリング活動に関する資料の収集

評価対象魚種について行われている、モニタリング調査に関する論文・報告書を収集する。

⑤ 評価対象魚種の生理生態に関する情報の集約

評価対象魚種について行われている、生理生態研究に関する論文・報告書を収集する。

# 1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

## 1.1 生物学的情報の把握

資源の管理や調査を実行するためには生活史や生態など対象魚種の生物に関する基本的情報が不可欠である(田中 1998)。対象魚種の資源状況を 2 以降で評価するために必要な、生理・生態情報が十分蓄積されているかどうかを、1.1.1～1.1.3 の 3 項目について評価する。評価対象となる情報は、①分布と回遊、②年齢・成長・寿命、③成熟と産卵である。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。

### 1.1.1 分布と回遊

瀬戸内海西部の豊前海～別府湾を漁場とする複数の漁業者の標本船調査および試験操業によるアオギスの漁獲状況調査によると(脇谷・徳丸 2003)、アオギスは沿岸の浅い場所、河口、干潟、砂浜域を主な生息域とし、沖合域には生息せず沿岸よりの水深 10m 以浅に生息していると考えられる。河口域において産卵期にあたる 6～8 月に仔稚魚が採集され(伊元ほか 1999)、生殖腺の発達した親魚が 5～8 月にかけて出現すること(伊元ほか 1997)、さらに 9 月上旬から当歳魚が出現することから(伊元ほか 1999)、豊前海沿岸の河口域周辺部が本州の成育場と示唆されている(伊元ほか 1999)。全生活史について把握されている原著論文があり、資源評価に必要な最低限の情報が利用できるため、3 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は ない	生活史の一部のステージにおいて、把握され、十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	生活史の一部のステージにおいて、環境要因による変化なども含め詳細に把握され、精度の高い情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて、環境要因などによる変化も含め詳細に把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

### 1.1.2 年齢・成長・寿命

成長は速く、6 月頃に生まれたアオギスは 9 月には全長 14cm に達するものが出現する(伊元ほか 1999)。成長は雌雄差が認められる。雌は 1 歳で平均全長 18.4cm、2 歳で 25.5cm、4 歳で 31.1cm になる。雄の成長は雌よりも遅く、1 歳で全長 16.6cm、2 歳で 22.0cm、4 歳で 26.7cm になる(伊元ほか 1997)。伊元ほか(1997)によれば最高齢は雌の 4 歳、重田ほか(2013)によれば雄の 5 歳であり、寿命は 4～5 年程度と考えられる。対象海域における原著論文等があり、精度の高い情報が利用できるため、4 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は ない	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

### 1.1.3 成熟と産卵

豊前海での産卵期は5～7月で盛期は6月である(伊元ほか 1997, 脇谷・徳丸 2003)。雌は全長20.0cm以上、雄は全長18.0cm以上の満1歳で性成熟する(脇谷・徳丸 2003)。繁殖場所は河口の干潟域で、冠水時の低層の塩分濃度は26.8～33.1psuである(重田・薄 2007)。対象海域における原著論文等があり、精度の高い情報が利用できるため、4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報は無い	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され精度の高い十分な情報が利用できる

## 1.2 モニタリングの実施体制

資源生物学的情報を収集するためのモニタリング調査は対象魚種の把握並びに資源管理の実施において多数の有益な情報を得ることができる。モニタリング体制としての項目並びに期間について、1.2.1～1.2.4の4項目において資源評価の実施に必要な情報が整備されているかを評価する。評価対象となる情報は、①科学的調査、②漁獲量の把握、③漁獲実態調査、④水揚物の生物調査、である。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。ここで言う期間の長短とは、動向判断に必要な5年間または、3世代時間(IUCN 2014)を目安とする。

### 1.2.1 科学的調査

調査船による調査の記録はない。配点は1点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	資源評価に必要な短期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な短期間の十分な情報が利用できる	資源評価に必要な長期間のいくつかの情報が利用できる	資源評価に必要な長期間の十分な情報が利用できる

### 1.2.2 漁獲量の把握

大分県海洋水産研究センター浅海研究所が実施した調査結果および瀬戸内海区水産研究所が実施した調査結果が印刷・公表されている。これらの調査は、対象種の生息範囲において過去に2度実施されたことがある。配点は2点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
漁獲量は不明である	一部の漁獲量が短期間把握できている	一部の漁獲量が長期間把握できているが、総漁獲量については把握できていない	総漁獲量が短期間把握できている	総漁獲量が長期間把握できている

### 1.2.3 漁獲実態調査

遊漁者からの聞き取り調査を、2005～2006年、2012年に実施している。1人3時間当たり

の採集個体数を CPUE として示している(重田ほか 2014)。2011 年級が卓越であったとの情報が示されている。配点は 2 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

#### 1.2.4 水揚物の生物調査

大分県海洋水産研究センター浅海研究所が実施した調査結果および瀬戸内海区水産研究所が実施した調査結果が印刷・公表されている。1998 年 4 月～2002 年 3 月の間に 772 尾の全長組成が示され、雄は 160～296mm の範囲でモードは 200mm、雌は 160～350mm の範囲でモードは 230mm であった(脇谷・徳丸 2003)、2011～2012 年においても 171～317mm の範囲でモードは 200mm と推察される(重田ほか 2014)。これらの調査は、対象種の生息範囲において過去に 2 度実施されたことがある。配点は 2 点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

### 1.3 資源評価の方法と評価の客観性

資源評価は、漁業が与える影響に対し漁獲生物資源がどのように変化したか、また、将来に動向を予測するため、漁獲統計資料や各種の調査情報を収集解析することであり、資源（漁業）管理のための情報として非常に重要である(松宮 1996)。資源評価方法、資源評価結果の客観性の 1.3.1、1.3.2 の 2 項目で評価する。

#### 1.3.1 資源評価の方法

1999 年には大分県北部の市場に出荷されることもあり(脇谷・岡田 1999)、2011-2012 年においても大分県北部や山口県南部の市場での出荷記録があり(重田ほか 2014)、絶滅危惧種と呼ばれながらも漁業資源として利用されてきていた。ただし、1999 年における年間の出荷量は 966 尾、2011-2012 年においては合計 23 尾と少ない。94%が建網での漁獲であり、その他定置網、遊漁でも漁獲される場合がある(脇谷・岡田 1999)。

遊漁者からの聞き取り調査を、2005～2006 年、2012 年に実施している。1 人 3 時間当たりの採集個体数を CPUE として示している(重田ほか 2014)。2011 年級が卓越であったとの情報が示されている。評価手法③により、一部の水揚げ地の漁獲量経年変化のみから評価または、限定的な情報に基づく評価を行っていることから、配点は 2 点とする。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	・	・	・	単純な現存量推定の経年変化により評価	詳細に解析した現存量推定の経年変化により評価
②	・	・	単純なCPUEの経年変化により評価	詳細に解析したCPUEの経年変化により評価	・
③	・	一部の水揚げ地の漁獲量の経年変化のみから評価または、限定的な情報に基づくCAによる評価	漁獲量全体の経年変化から評価または、CAによる評価	・	・
④	・	・	・	調査に基づき資源評価が実施されている	精度の高い調査に基づき資源評価が実施されている
	資源評価無	・	・	・	・

### 1.3.2 資源評価の客観性

資源評価結果について、内部査読有りとなしなせる事業報告と大学の研報が公開されているが(重田ほか 2014, 脇谷・岡田 1999)、資源評価について検討の場はない。これらの結果を総合して、配点は3点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
データや検討の場が非公開であり、報告書等の査読も行われていない	・	データや検討の場が条件付き公開であり、資源評価手法並びに結果については内部査読が行われている	・	データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている

## 2 対象種の資源水準と資源動向

### 2.1 対象種の資源水準と資源動向

1999年において、急激な漁獲尾数の低下は市場調査および漁業者からの聞き取り結果から見られていなかった(脇谷・岡田 1999)。資源量はほぼ安定していたと判断されている。2011年の市場調査では、刺網漁業の減少もあるが、市場への水揚げ尾数が1999年の2%まで減少している(重田ほか 2014)。釣りCPUEの結果では、2011年級が卓越と報告されているが(重田ほか 2014)、資源状態についての続報はない。一部の水揚げ地の漁獲量の経年変化のみから評価され、絶滅危惧種として位置づけられており、漁獲動向から判断して回復の局面に入ったとは判断できない。配点は1点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
低位・減少 低位・横ばい 判定不能、不明	低位・増加 中位・減少	中位・横ばい	高位・減少 中位・増加	高位・増加 高位・横ばい

### 3 対象種に対する漁業の影響評価

#### 3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響

PSA (Productivity Susceptibility Analysis) を用いた CA を適用する。PSA で使用する生物特性は以下のとおり。

	成熟開始年齢	最大年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階TL	密度依存性
アオギス	2年 伊元ほか (1997)	4~5年 伊元ほか (1997) 重田ほか (2013)	同属のシロギス 1回に1100~ 59600粒産卵 瀬戸熊ほか (2014)	40cm 望月 (1997)	20cm 脇谷・ 徳丸 (2003)	球形分離 浮生卵 Imoto and Matsui (2000)	3.4 亘 (2015)	評価せず

	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遭遇後死亡率
アオギス	初夏に河口の水の澄んだ干潟に出現し、梅雨頃に産卵を行い、若魚は河川にも出現する(望月 1997)。水温の低下に伴い沖合に向かつて移動するが、冬季も水深約15m以浅の沿岸域で過ごすとされている(伊元ほか 1999)。建網の操業範囲にある。	初夏に河口の水の澄んだ干潟に出現し、梅雨頃に産卵を行い、若魚は河川にも出現する(望月, 1997)。水温の低下に伴い沖合に向かつて移動するが、冬季も水深約15m以浅の沿岸域で過ごすとされている(伊元ほか 1999)。建網の操業範囲にある。	16.0-35.0cmのアオギスが建網で採捕されており成熟年齢以下の個体が一般に漁獲される(脇谷・徳丸 2003)。	建網漁獲物の再放流後の生存についての情報はない。漁獲後放流されても大半が死亡する確率が高い。

PSA で評価したものが以下の表である。

標準和名	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性	Pスコア 総合点 (算術平均)
アオギス	1	1	1	1	1	1	3		1.29

標準和名	水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遭遇後死亡率	Sスコア 総合点 (幾何平均)	PSA スコア	リスク区分
アオギス	3	3	2	3	2.71	3.00	中程度
PSAスコア全体平均						3.00	中程度

建網漁業がアオギスに及ぼす影響は、中程度であるが、希少種のアオギスに対して若干の懸念がある。評価手法③により、配点は1点とする。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	$B_{cur} \leq B_{limt}$ $F_{cur} > F_{limit}$	・	$B_{cur} > B_{limt}$ $F_{cur} > F_{limit}$ または $B_{cur} \leq B_{limt}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$	・	$B_{cur} > B_{limt}$ $F_{cur} \leq F_{limit}$
②	$C_{cur} > ABC$	・	・	$C_{cur} \leq ABC$	・
③	漁業の影響が大きい	・	漁業の影響が小さい	・	・
④	不明、判定不能	・	・	・	・

### 3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

環境省のレッドリストの絶滅危惧種 1A 類(ごく近い将来における野生での絶滅の危険性が極めて高いもの)に掲載されている(環境省 2016)。環境省により資源枯渇リスクが高いと判断されているので、③希少性評価による絶滅確率評価に基づく場合を考慮し、配点は1点とする。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	資源枯渇リスクが高いと判断される	・	資源枯渇リスクが中程度と判断される	・	・
②	資源枯渇リスクが高いと判断される	資源枯渇リスクが中程度と判断される	・	資源枯渇リスクが低いと判断される	・
	判定していない	・	・	・	・

### 3.3 資源評価結果の漁業管理への反映

#### 3.3.1 漁業管理方策の有無

漁業管理の対象となっていないため、1点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
漁業制御規則はない	漁獲制御規則があるが、漁業管理には反映されていない	・	・	漁獲制御規則があり、資源評価結果は漁業管理に反映されている

#### 3.3.2 予防的措置の有無

漁業管理の対象となっていないため、1点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
予防的措置は考慮されていない	・	・	・	予防的措置は考慮されている

#### 3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

アオギスはかつて東京湾など日本各地の淡水の影響のある砂泥干潟に多く生息していた。高度経済成長にともなう干潟の喪失や水質の悪化などの結果、次第に姿を消してゆき(望月

2001)、現在では水産庁のレッドデータブック(絶滅危惧種, 望月ほか 1998)や環境省のレッドリスト(絶滅危惧種 IA 類)に掲載されている(環境省 2016)。近年、標本の採集記録があるのは、瀬戸内海の西部海域で特に豊前海は比較的大きな群れとして存続していた(望月ほか 1998)。アサリ漁獲量の減少、ナルトビエイの出現など種組成の変化が見られるが、海域の基礎生産には経年的な変化がないと報告されている(片山・神菌 2000)。干潟域の調査でも希少生物が確認されており(Wetlands International 2016)、環境の変化が資源に及ぼす影響については、一応考慮されており、配点は4点とする。

1点	2点	3点	4点	5点
環境変化の影響については、調べられていない	環境変化の影響が存在すると思われるが、情報は得られていない	環境変化の影響が存在するが、全く考慮されていない	環境変化の影響が把握され、一応考慮されている	環境変化の影響が把握され、十分に考慮されている

### 3.3.4 漁業管理方策の策定

漁業管理の対象となっていないため、評価しない。

1点	2点	3点	4点	5点
外部専門家や利害関係者の意見は全く取り入れられていない、または、資源評価結果は漁業管理へ反映されていない	・	内部関係者の検討により、策定されている	外部専門家を含めた検討の場がある	外部専門家や利害関係者を含めた検討の場が機能している

### 3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮

外国漁船の漁獲対象外である。遊漁による漁獲量は不明である。活動が高まる春から初夏の産卵期以外は遊漁による漁獲の可能性が低いこと、人影や船影に対して神経質な性質等から年間を通じての遊漁量は漁船漁業よりも遙かに少ないものと 2000 年代において推察されている(脇谷・岡田 2001)。無視できる程度であると判断されることから NA とする。

1点	2点	3点	4点	5点
遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲の影響は考慮されていない	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を考慮した漁業管理方策の提案に向けた努力がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を一部に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を十分に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU漁業による漁獲を完全に考慮した漁業管理方策の提案がなされている

## 引用文献

伊元九弥・吉岡直樹・北島力・松井誠一 (1997) 九州北東沿岸におけるアオギスの年齢と成長. 日水誌. 63, 892-898.

伊元九弥・松井誠一・鬼倉徳雄・荒木恵利加 (1999) 九州北東部の今川・長狭川河口域における

- アオギス仔稚魚の出現. 日水誌, 65, 753-754.
- Imoto, H., and S. Matsui (2000) Development of egg, larvae and juveniles of laboratory-reared blue whiting, *Sillago parvisquamis* (Percoidae: Sillaginidae). Ichthyol. Res. **47**, 59-67.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee (2014) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 11. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- 環境省 (2016) レッドリスト <http://www.env.go.jp/press/files/jp/28060.pdf>
- 片山幸恵・神菌真人 (2000) 豊前海における基礎生産力. 福岡県水産海洋技術センター研報 **10**, 91-94.
- 松宮義晴 (1996) 「水産資源管理概論」. 日本水産資源保護協会, 東京, 77pp.
- 望月賢二 (1997) キス科. 「日本の淡水魚」岡村収・尼岡邦男編, 山と溪谷社, 東京, p307.
- 望月賢二・松井誠一・喜田潤 (1998) アオギス. 「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」水産庁編, 日本資源保護協会, 東京, 86-67.
- 望月賢二 (2001) アオギスの生物学. 「アオギスがいた海」浦安市郷土博物館編, 浦安, 60-61.
- NPO 法人水辺に遊ぶ会 (2013) 中津干潟環境調査 2012 NPO 法人水辺に遊ぶ会 メッセージ 海と渚 3, p6
- 瀬戸熊卓見・吉野幸恵・土田修二・木下秀明 (2014) 水温および日長制御によるシロギスの複数年にわたる周年産卵. 海生研研報, **19**, 67-72.
- 重田利拓・薄浩則 (2007) 干潟環境の保全・創造の指標としての絶滅危惧種アオギスの生息状況ならびに生息環境に関する研究. 瀬戸内海, **51**, 63-66.
- 重田利拓・薄浩則 (2011) アオギス: 干潟再生のシンボルとして. 魚類学雑誌, **58**, 104-107.
- 重田利拓・薄浩則・富山毅・坂井陽一・斉藤英俊・清水則雄 (2013) 瀬戸内海山口湾における絶滅危惧種アオギス *Sillago parvisquamis* (キス科) の標本に基づく生息と繁殖の確認. 広島大学総合博物館研究報告. **5**, 21-28.
- 重田利拓・手塚尚明・中川倫寿・富山毅・坂井陽一・斉藤英俊・清水則雄 (2014) 瀬戸内海周防灘中津干潟における絶滅危惧種アオギス *Sillago parvisquamis* (キス科) の最新の生息状況 (2011-2013 年). 広島大学総合博物館研究報告. **6**, 31-39.
- 末岡慶一 (1999) 絶滅危惧種アオギスの生息調査風景をビデオ撮影. 海生研ニュース, **64**, 6-7
- 田中昌一 (1998) 「増補改訂版 水産資源学総論」. 恒星社厚生閣, 東京, 406pp.
- 脇谷修治・岡田敏弘 (1999) 稀少水生生物保存対策推進事業 (アオギス). 大分県海洋水産研究センター浅海研究所事業報告 (平成 11 年度), 大分県, 97-101.
- 脇谷修治・徳丸泰久 (2003) 稀少水生生物保存対策推進事業 (アオギス). 大分県海洋水産研究センター浅海研究所事業報告 (平成 13 年度), 大分県, 103-105.
- 亘 真吾 (2015) 瀬戸内海周防灘における Ecopath with Ecosim による多魚種・多漁業を一括対象とした資源解析. 水産海洋研究, **79**, 255-265
- Wetlands International (2016) モニタリングサイト 1000 沿岸域調査 磯・干潟・アマモ場・藻場 2008-2016 年度とりまとめ報告書,

[http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/reports/pdf/FY2008-2016\\_Coastal\\_Area\\_Survey.pdf](http://www.biodic.go.jp/moni1000/findings/reports/pdf/FY2008-2016_Coastal_Area_Survey.pdf),  
2016年11月1日