

## 潜水観察からみた徳島県穴喰周辺海域におけるアイゴの分布および行動

棚田 教生\*<sup>1</sup>, 亀井 いずみ\*<sup>2</sup>, 石川 侃\*<sup>2</sup>Distribution and behavior of *Siganus fuscescens* surveyed by underwater observations around Shishikui in Tokushima PrefectureNorio TANADA\*<sup>1</sup>, Izumi KAMEI\*<sup>2</sup> and Tsuyoshi ISHIKAWA\*<sup>2</sup>

Distribution and behavior of the herbivorous fish *Siganus fuscescens* was surveyed by underwater observations around Shishikui on the southern coast of Tokushima Prefecture. They were observed around rocky substratum at depths of 1~13 m. Small and medium sized fish below 20 cm in TL appeared in shoals of 10~50 individuals, but large fish over 30 cm in TL appeared solitary or in groups of a few individuals. They were mainly distributed at places affected by direct clear current flows, which indicates that these environmental conditions influence the distribution of *Siganus fuscescens*.

キーワード：アイゴ, 分布, 行動, 徳島県, 流動環境

近年, 西日本を中心に国内各地の沿岸において, 植食性魚類アイゴ *Siganus fuscescens* による海藻草類の食害が報告されており (中山, 新井 1999, 増田ら 2000, 長谷川ら 2003, 東出, 達 2003), 食害対策の基礎となるアイゴの分布および出現状況, 漁獲実態, 回遊実態等に関する生態学的研究が各地で進められている (小泉ら 2002, 東出, 達 2003, 蒲原ら 2007, 秋山ら 2009)。

しかし, 徳島県沿岸におけるアイゴの分布および出現状況については, 県南部沿岸の美波町由岐および日和佐地先における出現記録 (中野 2000), 海陽町那佐湾における出現記録 (向井ら 2003) など断片的な情報があるにすぎず, 海中における詳しい出現状況, 特に出現場所の環境やアイゴの生態に関する報告例は見当たらない。今回, 徳島県南部太平洋沿岸の海陽町穴喰周辺海域で潜水調査をおこなったところ, 5地点でアイゴの出現を確認し, その出現状況と分布および行動に関する幾つかの知見を得たので報告する。

## 材料と方法

調査地の穴喰は徳島県の最南端に位置し, 太平洋に面している (Fig. 1)。当海域は黒潮の影響を強く受け, 熱帯および亜熱帯性のサンゴ類, 魚類が生息する (近藤, 服部 1974, 中野ら 2004)。

2011年8月11日から2012年12月23日に, 那佐, 水床, 大浦, 中崎, 赤葉島の各地先 (Fig. 1) で調査を実施した。

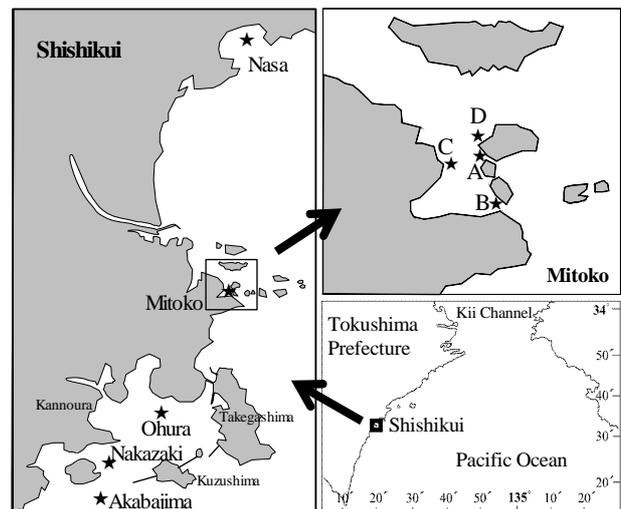


Fig. 1 The location of the study sites around Shishikui in the Pacific Ocean on the southern coast of Tokushima Prefecture.

各調査地において, SCUBA潜水もしくはシュノーケリングによってアイゴの出現状況を観察した。アイゴの全長, 個体数を目視により記録するとともに, アイゴの行動を観察した。また出現場所の水深, 水温, 海底基質および植生を記録した。海底基質の分類は藤田ら (2003) に従った。さらに, 他の植食性魚類ブダイ *Calotomus japonicus*, ニザダイ *Prionurus scalprum* の出現が認められた場合には, それらの全長および個体数についても可能な範囲で記録した。

水床地先では, アイゴの分布状況をより広範囲に調査するため, 半島と複数の島に囲まれた水域 (Fig. 1) を

\*1 徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所鳴門庁舎 (Fisheries Research Institute Naruto Branch, Tokushima Agriculture, Forestry, and Fisheries Technology Support Center, Seto, Naruto, Tokushima 771-0361, Japan)

\*2 カアナパリ (KAANAPALI, Matsubara, Shishikuiura, Kaiyo, Tokushima 775-0501, Japan)

Table 1 The results of underwater observations of *Siganus fuscescens* at each investigation point.

Investigation point	Date	<i>Siganus fuscescens</i>		Depth (m)	Water temperature (°C)	Substratum
		Total length (cm)	Number			
Nasa	23-Dec-12	35-40	1	1-2	15.7	Boulder with small algae, pebble, sand
Mitoko (A)	6-Oct-12	10-25	18	2-4	25.8	Rock, isolated rock, boulder and cobble, all with small algae
Mitoko (B)	6-Oct-12	15-25, 30-35	26	2-4		Isolated rock, boulder and cobble, all with coral or small algae
Ohura	7-Jul-12	15-20	10	3-5	25.0	Rock with coral & small algae
Ohura	22-Jul-12	15-20	10	3-5	26.0	Rock with coral & small algae
Ohura	27-Jul-12	15-20	13	3-5	25.5	Rock with coral & small algae
Ohura	29-Jul-12	15-20	6	3-5	27.0	Rock with coral & small algae
Ohura	10-Aug-12	15-20	10	3-5	28.9	Rock with coral & small algae
Nakazaki	9-Nov-12	15-20	5	5-10	23.0	Rock with coral & small algae
Akabajima	11-Dec-11	15-20	30-50	8-13	19.7	Rock with coral & small algae
Akabajima	18-Dec-11	15-20	30-50	8-13	20.5	Rock with coral & small algae

シュノーケリングにより遊泳しながら、アイゴの出現状況を観察した。調査は2012年10月6日14時から15時の間におこなった。当日の潮汐は15時8分が干潮（甲浦港）であり、調査時間内における潮汐、波浪等の環境条件の大きな変化は認められなかった。

さらに宍喰周辺海域におけるアイゴの分布概況を把握するため、1980年から2011年7月に、当海域でアイゴの出現を潜水観察によって確認した地点およびその出現情報について整理した。

## 結 果

### 那佐地先

2012年12月23日、全長35～40 cmのアイゴ1個体が、湾内の水深1～2 mの砂礫地に点在する巨礫の際で静止していた (Table 1, Photo. 1)。

### 水床地先

（地点A）島と島間の小さな開口部から外洋水が流入しており、海水の透明度は比較的良好であった。全長10～25 cmのアイゴ10～18個体の群れが、岩盤、岩塊、巨礫、大礫周辺の水深2～4 mで遊泳していた (Table 1)。アイゴは、全長30～40 cmのニザダイ2～3個体を含むニザダイ科Acanthuridae、メジナ科Girellidae、ヒメジ科Mullidaeおよびチョウチヨウオ科Chaetodontidae魚類と一時的な混群を次々形成しながら遊泳し、海底基質表面の付着藻類を採食していた。海底基質には大型海藻類の生育は確認できなかった。

（地点B）島と半島間の開口部から絶えず外洋水が流入しており、波浪による周期的な流動も生じていた。海水の透明度はこの水域で最も高かった (Photo. 1, 2)。全長15～25 cmのアイゴ8～16個体の群れ、および全長30～35 cmのアイゴ10個体が、岩塊、巨礫、大礫周辺の水深2

～4 mで遊泳していた (Table 1)。全長15～25 cmのアイゴは、全長15～40 cmのニザダイ5～15個体を含むニザダイ科魚類と混群を形成しながら遊泳し (Photo. 1)、海底基質表面の付着藻類を採食していた。全長30～35 cmのアイゴは、単独あるいは数匹の群れで遊泳し、海底基質表面の付着藻類を採食していた (Photo. 2) が、一時的に全長20～40 cmのニザダイ5～7個体および全長20～50 cmのブダイ2～5個体と混群を形成することもあった。海底基質には大型海藻類の生育は確認できなかった。

（地点C）沖側に複数の島が点在し、海水の流動は弱く、透明度は低かった。アイゴ、ニザダイ、ブダイは確認できなかった。海底基質に大型海藻類は生育しておらず、付着藻類の有無については視界不良のため確認できなかった。

（地点D）島の岸側に位置し、海水の流動は弱く、透明度は低かった (Photo. 2)。全長40～50 cmのブダイ1個体が巨礫周辺の水深2～3 mで観察されたが、アイゴおよびニザダイは確認できなかった。海底基質に大型海藻類は生育しておらず、付着藻類の有無については視界不良のため確認できなかった。

### 大浦地先

2012年7月7日、7月22日、7月27日、7月29日、8月10日、全長15～20 cmのアイゴ6～13個体の群れが、サンゴおよび小型藻類が生育する岩盤周辺の水深3～5 mで遊泳していた (Table 1, Photo. 1)。7月7日、27日および29日にはアイゴが岩盤表面の餌生物を採食する行動を確認した (Photo. 1)。また詳細なデータは記録していないものの、2011年8月11日、10月22日にもアイゴの群れの出現を確認した。

### 中崎地先

外洋に面し、水深約15 mの砂地海底から水深2 m付近

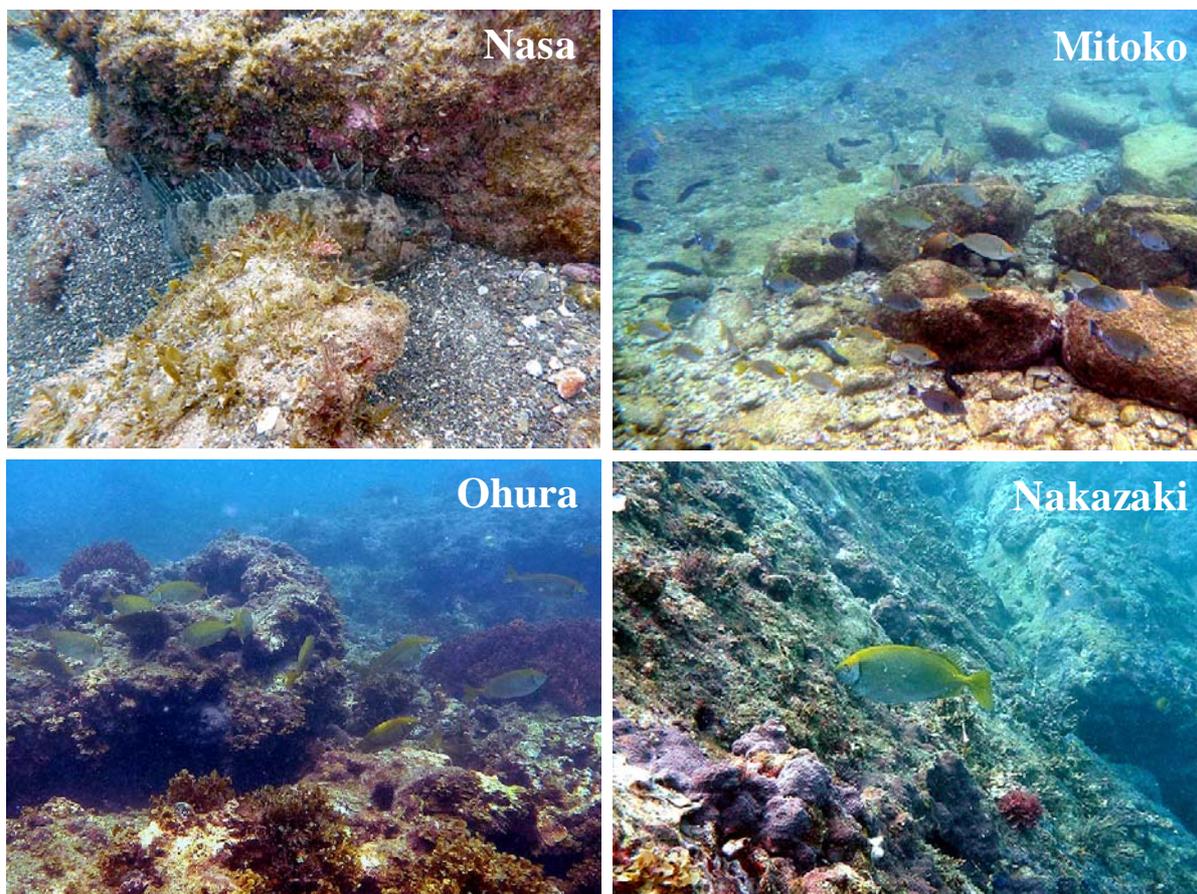


Photo. 1 Behavior of *Siganus fuscescens* observed around Shishikui. (**Nasa**: Resting individual on Dec. 23, 2012, **Mitoko**: Swimming group of 16 individuals with *Prionurus scalprum* on Oct. 6, 2012, **Ohura**: Swimming and foraging group of 13 individuals on Jul. 27, 2012, **Nakazaki**: Feeding individual on Nov. 9, 2012 ).

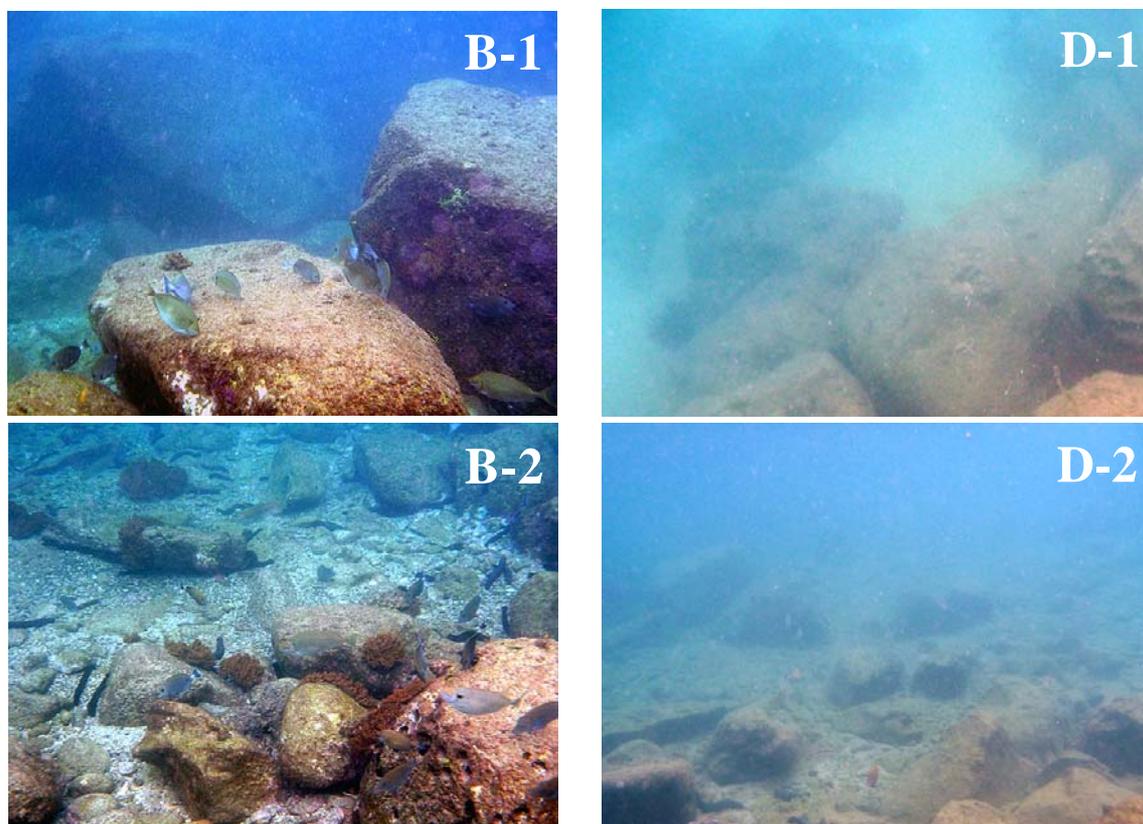


Photo. 2 Distribution of *Siganus fuscescens* and underwater conditions at two points (B & D) in Mitoko area under same substratum conditions (B-1 & D-1: boulder, B-2 & D-2: cobble and boulder).

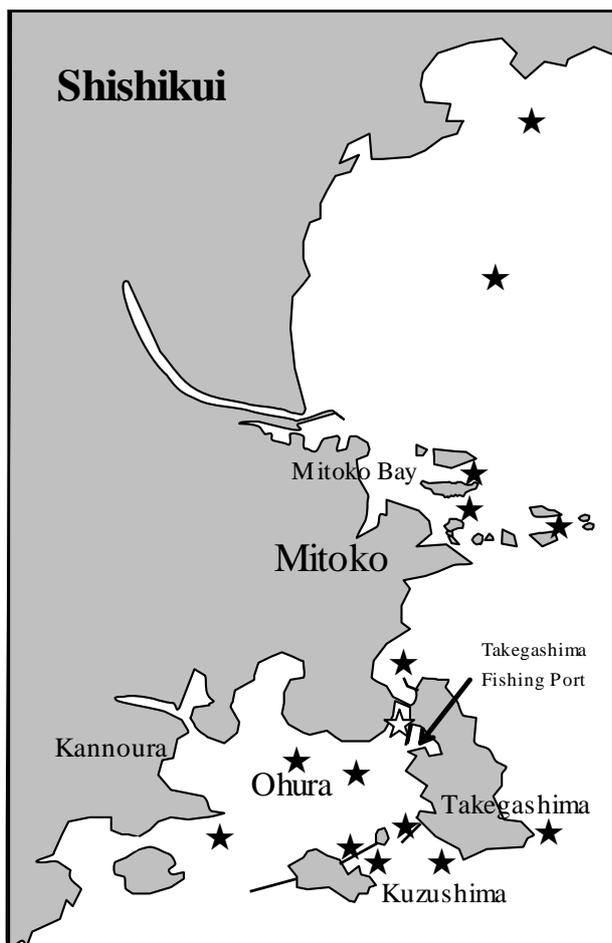


Fig. 2 Map showing the points where *Siganus fuscescens* were observed around Shishikui before Jul. 2011. (Black stars: *Siganus fuscescens* were observed, white star: *Siganus fuscescens* were not observed.)

まで岩盤が隆起していた。2012年11月9日、全長15~20 cmのアイゴ5個体が、岩盤周辺の水深5~10 mで遊泳していた (Table 1)。アイゴは岩盤表面の小型藻類を採食していた (Photo. 1)。アイゴの周囲には、ニザダイの出現も確認された。

#### 赤葉島地先

外洋に位置し、水深約23 mの砂地海底から水深10 m付近まで岩盤が隆起していた。2011年12月11日、12月18日、全長15~20 cmのアイゴ30~50個体の群れが、岩盤周辺の水深8~13 mで遊泳していた (Table 1)。

#### 穴喰周辺海域におけるアイゴの分布概況および出現情報

1980年から2011年7月に、穴喰周辺海域でアイゴの出現を確認した14地点をFig. 2に示した。

大浦地先周辺の水深約5 mまでの浅場では秋季に未成魚の群れを、竹ヶ島と葛島の間位置する防波堤周辺の水深5~10 mでは周年にわたり成魚の出現を確認した。これら以外の地点では未成魚が観察された。アイゴは水床湾沖に点在する島間の水道部や、竹ヶ島と葛島間の開口部周辺など、主に外洋に面した地点および外洋水の流入の影響が強いと考えられる地点で多く観察され

た。また、水床湾沖に点在する島間の水道部は、かつてはアイゴやブダイを対象とした「打ち網」と呼ばれる穴喰地区の伝統的追い込み漁の漁場となっており、著者の石川はこの漁によって冬期12月に全長15 cm前後のアイゴが漁獲されていたことも確認している。一方で、外洋に面していない竹ヶ島漁港西側の水道部ではアイゴの出現は確認されていない。

また定量的な調査は実施していないが、過去との比較では、2000年頃から当海域でアイゴを観察する機会が増加傾向にある一方で、ホンダワラ類およびアマモ *Zostera marina* は近年減少傾向にある。アイゴの行動については、岩礁帯でヒジキ *Sargassum fusiforme* 等のホンダワラ類やフノリ類の幼芽を採食する行動を複数回観察した。

## 考 察

### アイゴの出現状況および行動

今回の穴喰周辺海域における調査では、アイゴの出現は水深1~13 mの岩礁基質周辺で確認された。いずれの調査地においても岩礁基質の表面には付着藻類を含む小型海藻類が生育しており、水床、大浦、中崎ではアイゴがこれらの小型海藻類を採食する行動が観察された。穴喰周辺海域には、外洋に面した岩礁の浅所域にヒジキ、タマナシモク *Sargassum nipponicum*、アントクメ *Eckloniopsis radicata* 等の大型褐藻、砂泥地にアマモ、ウミヒルモ類の生育が確認されている (新井, 吉田 2008, Uchimura *et al.* 2006, Tanaka *et al.* 2009)。しかし今回の調査地点においてはこれらの大型海藻草類の生育は認められず、このような植生の場所においては、アイゴは主に小型海藻類が生育する場所を餌場として利用しているものと考えられた。

### アイゴの群れ行動

今回、穴喰周辺海域では、全長20 cm前後までのアイゴは10~50個体の群れで、全長30 cm以上の成魚は単独あるいは数匹の群れで出現する傾向がみられた。またアイゴは同種のみならず異種の魚類とも群れを形成した。水床地先においては、アイゴが観察された地点でニザダイ、ブダイ等の植食性魚類も出現し、アイゴがニザダイ等と混群を形成して遊泳しながら場所を変え、付着藻類を採食する行動が観察された。アイゴ科、ニザダイ科およびブダイ科魚類は、共通の餌生物である海藻類が生育する場所を互いに利用し、同種のみならず数種から構成される異種の群れを形成して移動しながら採食することが他の海域で報告されている (内田 1932, 具島 1981, 桑村 2012)。今回の調査結果から、当海域においても、アイゴ、ニザダイおよびブダイが生息し、これら3種の行動圏および採食場所が重複している可能性が示された。今後、当海域における海藻類の食害実態を正確に把握するためには、アイゴのみならず、ニザダイ、ブダ

イの採食の影響も含めて考慮する必要があると思われる。

#### アイゴの分布状況

水床地先におけるアイゴの分布調査では、外洋水の流入の影響が強いと考えられる地点AおよびBにはアイゴの群れが出現し、両地点で計44個体のアイゴが観察された。特に外洋への開口部が最も広く海水の透明度が高い地点Bでは大型のアイゴ、ニザダイ、ブダイも多く出現し、これら3種の合計で46個体の出現が観察された。これに対し、流動が弱く海水の透明度が低い地点CおよびDでは、ブダイ1個体が観察されるにとどまった。これら4地点の調査は1時間以内に行われ、地点間における環境条件の大きな差異は認められなかった。また各地点は近接しており、今回の調査では、水深や海底基質、水温、淡水の影響などの環境条件について地点間で明瞭な差は確認できなかった。餌生物となる付着藻類の分布状況については今後精査が必要であるが、海水の流動および濁りがアイゴ等植食性魚類の分布に直接的あるいは間接的に影響を及ぼしている可能性が考えられた。また、1980年から2011年にかけて実施した宍喰周辺海域におけるアイゴの分布概況調査においても、アイゴが観察されたのは外洋に面した地点および外洋水の流入の影響が強いと考えられる地点が多かった。

このような地形および流動環境の違いが、アイゴ等植食性魚類による海藻類の採食状況に影響を及ぼす可能性については、清水ら（1999）、中山、新井（1999）、中山ら（2005）、玉置ら（2006）が指摘している。しかしながら、植食性魚類の分布特性および行動については知見が少なく、今後は季節性や植食性魚類の成長段階も考慮に入れ、野外における観察事例を増やして今回得られた知見について検証する必要がある。

宍喰周辺海域では、大浦地先を含む竹ヶ島西側海域で1973年8月1日から3日に、那佐地先の北部に位置する那佐湾周辺海域で1986年8月7日から8日に、SCUBA潜水およびシュノーケリングによる浅海魚類相の調査が行われている。竹ヶ島西側海域では45種、那佐湾周辺海域で18種の魚類が確認されたが、いずれの調査地点もアイゴの出現は確認されていなかった（近藤、服部 1974、酒井ら 1987）。2011年8月から2012年12月に実施した今回の調査では、大浦地先を含む複数の地点で、幼魚から成魚まで様々な成長段階のアイゴが多数確認された。今回の分布概況調査から当海域では2000年頃よりアイゴの観察機会が増える傾向にあること、さらに2011年秋季以降は徳島県太平洋沿岸各地でアイゴが大量に出現したこと（和田、棚田 2013）などを考慮すると、当海域におけるアイゴの生息個体数が過去と比較して増加している可能性も考えられる。当海域は冬季の最低水温が15℃を上回る（近藤、服部 1974、鎌田ら 2011）ことなどから、

今回の分布概況調査でも確認されたようにアイゴが周年生息している可能性が高い。今後は、今回詳しく観察できなかった冬季から春季におけるアイゴの出現状況、分布および行動を調査するとともに、当海域の岩礁性藻場および海草藻場におけるアイゴの採食活動の実態を把握する必要がある。

#### 謝 辞

本稿を校閲いただくとともに、有益なご助言を賜った徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所の上田幸男博士に感謝の意を表します。

#### 文 献

- 秋山清二，長沼美和子，片山知史．千葉県館山湾におけるアイゴの生活年周期．水産工学 2009；46：107-115．
- 新井章吾，吉田吾郎．宍喰地先沿岸．第7回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査（藻場調査）報告書 2008；167-168．
- 藤田大介，新井章吾，村瀬昇，田中次郎，渡辺孝夫，小善圭一，松村航，長谷川和清，千村貴子，佐々木美貴，松井香里．氷見市虹が島周辺のガラモ場の垂直分布，生産構造および葉上動物相．富山水試研報 2003；14：43-60．
- 具島健二．口永良部島における磯魚の摂餌生態に関する研究．広大生物生産学部紀要 1981；20：35-63．
- 長谷川雅俊，小泉康二，小長谷輝夫，野田幹雄．静岡県榛南海域における磯焼けの持続要因としての魚類の食害．静岡水試研報 2003；38：19-25．
- 東出幸真，達克幸．アイゴはタチアママも食べる．のと海洋ふれあいセンター研報 2003；9：11-14．
- 鎌田信一郎，岡崎孝博，和田隆史，天真正勝，森啓介，上田幸男．衛星水温画像からみた徳島県太平洋岸におけるブリの入網経路と漁況予測．黒潮の資源海洋研究 2011；12：153-158．
- 蒲原聡，原田靖子，服部克也．小型定置網の漁獲物から推察した伊勢湾東部沿岸及び三河湾沿岸におけるアイゴ*Siganus fuscescens*の分布とサガラメ*Eisenia arborea*藻場の消失との関係．水産工学 2007；44：139-145．
- 小泉康二，望月雅史，柳瀬良介，長谷川雅俊，石田孝之．西駿河湾沿岸に分布するアイゴの資源生態．静岡水試研報 2002；37：41-44．
- 近藤康男，服部義則．竹ヶ島西側海域における海中生物．郷土研究発表会紀要 1974；20：39-54．
- 桑村哲生．「サンゴ礁を彩るブダイ」恒星社厚生閣 2012，東京，34-56 pp．
- 増田博幸，角田利晴，林義次，西尾四良，水井悠，堀内俊助，中山恭彦．藻食性魚類アイゴの食害による造成藻場の衰退．水産工学 2000；37：135-142．

向井幸則，小山善明，芝修一，谷藤直純，井口久和，松田清，歌邦夫．磯焼け海域における小型海藻を混生させたホンダワラ類藻場造成手法とその効果．水産増殖 2003; **51**: 127-134.

中野晴夫．徳島県沿岸磯魚の研究，徳島県の海洋動物について「徳島の生物」(中野晴夫編)株式会社教育出版センター 2000，徳島，69-74 pp..

中野晋，安芸浩資，内田紘臣，御前洋，川口始，小笠義照．四国東部のサンゴ生息海域における環境改善方針についての検討．海洋開発論文集 2004; **20**: 293-298.

中山恭彦，新井章吾．南伊豆・中木における藻食性魚類3種によるカジメの採食．藻類 1999; **47**: 105-112.

中山恭彦，幸塚久典，新井章吾．漂着アマモに認められた藻食性魚類の採食痕．藻類 2005; **53**: 141-144.

酒井勝司，中野昭美，中野晴夫，中嶋茂範．海部町の海産動物．郷土研究発表会紀要 1987; **33**: 47-76.

清水博，渡辺耕平，新井章吾，寺脇利信．日向灘沿岸におけるクロメ場の立地環境条件について．宮崎水試研報 1999; **7**: 29-41.

玉置仁，中山恭彦，新井章吾．島根県隠岐の島町における藻食性魚類アイゴの海草5種に対する食害状況．ホ

シザキグリーン財団研報 2006; **9**: 121-125.

Tanaka, N., S. Aida, S. Akaike, H. Aramaki, T. Chiyokubo, S. Chow, A. Fujii, M. Fujiwara, H. Ikeuchi, M. Ishii, R. Ishikawa, H. Ito, T. Kudo, D. Muraoka, T. Nagahama, T. Nambu, H. Okumura, A. Oshino, M. Saigusa, Y. Shimizu, T. Suwa, K. Suzuki, K. Takeda, N. Tanada, T. Tanimoto, F. Tsuda, S. Urabe, K. Yatsuya, G. Yoshida, T. Yoshimatsu, S. Yoshimitsu, K. Yoshimura, K. Morita and K. Saitoh. Distribution of *Zostera* species in Japan. *Zostera marina* L. (Zosteraceae). *Bulletin of the National Museum of Nature and Science Series B (Botany)* 2009; **35**: 23-40.

内田恵太郎．アイゴの生活史並びに斑紋の変化について．動物学雑誌 1932; **44**: 309-322.

Uchimura, M., E. Jean Faye, S. Shimada, S. Arai, T. Inoue and Y. Nakamura. A re-evaluation of the taxonomic status of *Halophila euphlebia* Makino (Hydrocharitaceae) based on morphological features and ITS sequence data. *Botanica Marina* 2006; **49**: 111-121.

和田隆史，棚田教生．徳島県沿岸におけるアイゴの大量発生とその利用．黒潮の資源海洋研究 2013; **14**: 印刷中.