

# 開放的な砂浜海岸である鹿児島県吹上浜のサーフゾーン における主要魚種の出現と体長組成 Occurrences and Size Compositions of Major Surf Zone Fishes in an Open Sandy Shore at Fukiagehama, Kagoshima, Japan

須田有輔\*・中根幸則\*\*・大富 潤\*\*\*

Yusuke SUDA, Yukinori NAKANE and Jun OHTOMI

**要旨:**日本有数の開放的な砂浜海岸の一つである鹿児島県吹上浜のサーフゾーンをモデルとして、2000～2010年の11年間にわたり大型サーフネットを使って採集された、カタクチイワシ、ボラ、トウゴロウイワシ、ヒラスズキ、シロギス、ヒラメ、クロウシノシタ、クサフグの8種の主要魚種の基本的な生態学的特徴を明らかにした。採集個体数と採集頻度は経年的、季節的、毎回の調査でも非常に大きく変動し、また、採集頻度は曳網回数にある程度依存することが明らかとなった。海岸保全事業等の環境調査における採集回数や調査期間の設定にあたっては、このことに十分注意すべきである。体長組成から判断すれば、サーフゾーンは、従来考えられていたような仔稚魚期だけの生息場所ではなく、シロギスやクロウシノシタのように、魚種によっては成魚期に至るまでの長い期間利用されることが示唆された。

**キーワード:**砂浜海岸, サーフゾーン, 魚類生態, 出現, 体長組成, 吹上浜, サーフネット

## 1. 緒言

海岸保全事業等に係わる環境調査では、砂浜生態系への影響評価が不可欠な検討項目の一つとして挙げられている。しかし、ウミガメをはじめとする一部の生物を除けば、砂浜生物に関する科学的知見が著しく不足しているため、砂浜生態系の特徴を捉えた十分な検討が行われているとは言い難いのが現状であろう。

砂浜生物の中でも魚類は、他の砂浜生物に比べて大型であることや移動性が強いことなどから、調査がとくに困難である。そのため、波浪による

揺動が少ない砕波帯沖側の沖浜領域か、ごく岸寄りの波打ち際だけの調査で済まされることが普通であり、海岸保全構造物等による影響を強く考慮すべきサーフゾーン内が対象となることは稀である。しかし、実際には、サーフゾーンには水産有用種を含む多くの魚類が出現することが報告されており<sup>1-5)</sup>、サーフゾーンが沿岸漁業資源の供給源としての価値を有することが示唆されている<sup>6)</sup>。そこで、単に自然環境保全の目的だけではなく、水産業への影響の観点からもサーフゾーンの魚類調査は欠かせない。

\* 正会員 水産大学校 水産学研究所, \*\* 非会員 電力中央研究所, \*\*\* 正会員 鹿児島大学 水産学部

サーフゾーン魚類の個体数、採集頻度、体サイズなどは、保全対象種の選定や海岸保全事業等による影響評価に際して、最も基本となる情報である。例えば、事業後の個体数が事業前に比べて減少すれば、事業による影響が生じたのではないかとみなされる。しかし、生物の出現には変動が伴うものなので、十分なデータに基づいた上で評価を行わなければ、誤った判断に陥る危険性がある。従来のサーフゾーン魚類研究の多くは、調査期間が短く、採集回数も少なく、変動傾向を知るには十分とは言えなかった。

そこで、本研究では、筆者らが鹿児島県吹上浜をモデルとして実施している砂浜生態系研究プロジェクトの一環として、世界的にもあまり例のない大型の採集器具を使って採集された魚類を対象に、2000年から2010年に亘る長期のデータを元に、主要魚種の個体数、採集頻度や体長組成など出現傾向を明らかにする。

## 2. 材料と方法

調査は、鹿児島県薩摩半島西岸の吹上浜のほぼ中央に位置する、南さつま市金峰町大野の京田地先(図1)のサーフゾーン内で実施した。本研究ではサーフゾーンをKomar<sup>7)</sup>の定義に従い、砕波点から遡上波帯までの領域とした。吹上浜は総延長が30 km以上にも及ぶ全国でも有数の開放的な砂浜海岸であり、北から南に向かって前浜勾配が緩やかになる傾向があり、モルフオダイナミクスに基づく砂浜タイプ<sup>8)</sup>が、反射的な状態から、中間的な状態を経て、逸散的な状態に変化することが特徴である。調査を行った京田地先の砂浜タイプは中間的な状態にあり、明瞭な沿岸砂州が形成される。沿岸砂州は3列存在するが、岸側の2列までは、潮位の低下時には海面上に露出することがある。調査は2000年から開始し、生物活動が活発になる温暖季節を対象として、毎年春季(5

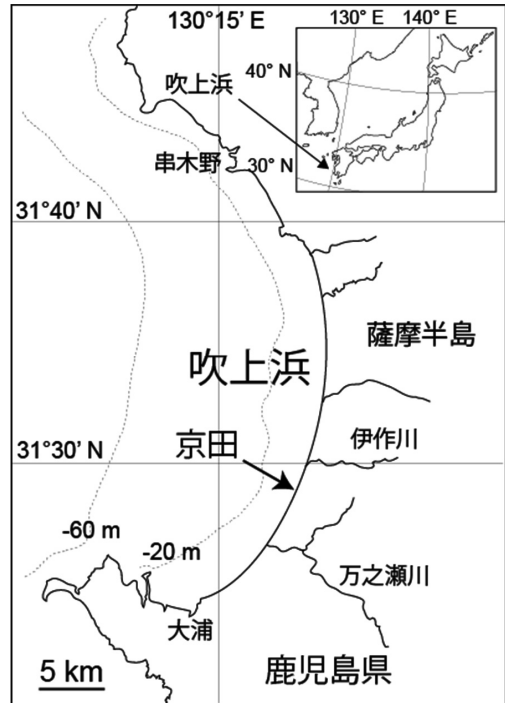


図1 調査場所の地図。

月)および秋季(10~11月)に行い、2000年、2001年、2006年、2007年には夏も実施した。

魚類採集には、第一著者が設計開発した、砂浜海岸の魚類調査用の曳網「YS サーフネット 25 m型」を用いた。網の大きさは幅26 m、深さ2 mで、中央部に開口部2×2 m、奥行き5 mの袋網を備えている。網地は、袖網部分がナイロンモノ蛙又網12号9節、袋網部分は4×4 mmのもじ網である。網の深さは、調査場所のサーフゾーンの深さに合わせてあり、曳網時には海底から海面まですべてカバーするようになっている。網の上辺(浮子網)にはフロート、底辺(沈子網)には十分な重さのチェーンを装着してあり、カレイ類などの底魚の逃避を極力防ぐように工夫してある。

曳網は人力で行い、水深1 m地点まで網を運び、岸と平行に展開したのち、岸に向かって曳網した(図2)。曳網作業には、片袖にそれぞれ2~3名



図2 曳網調査風景.

の調査員を配置し、計4~6名によって曳網した。水深1m地点の離岸距離は約30~40mであり、1回当たりの曳網面積は約600m<sup>2</sup>であった。

調査は毎回昼間に実施した。予備的な調査によれば、潮汐に伴う明瞭な影響が観察されなかったため、潮汐タイミングはとくに固定しなかった。11年間で計524回の曳網を行い、そのうち春季が245回、夏季が44回、秋季が235回であった(表1)。なお、夏季調査のデータは、4年間と短く、曳網回数もわずかであったため、体長組成の分析だけに用いた。

表1 毎年の曳網回数

	春季	夏季	秋季
2000	11	4	6
2001	6	4	4
2002	7		24
2003	77		64
2004	36		10
2005	12		12
2006	24	12	12
2007	24	24	24
2008	13		29
2009	15		30
2010	20		20
合計	245	44	235

採集物は現場で10%ホルマリン水溶液中で固定し、10日から2週間後に60%エチルアルコール

ル水溶液中に移し替え保存した。魚種の同定は、日本産魚類検索図鑑第二版<sup>9)</sup>および稚魚図鑑<sup>10)</sup>に従った。すべての個体について全長(TL)を測定し、それを体長とした。

採集頻度は、年別季節別の全曳網回数に対して、その魚種が採集された曳網回数のパーセントで表した。個体数は、年別季節別の1曳網あたり(600m<sup>2</sup>)の平均個体数を1000m<sup>2</sup>あたりに換算した値とした。

### 3. 結果

#### 3.1 個体数からみた主要魚種

全調査期間を通して、41,180個体、42科84種以上の魚類が採集された。採集個体数からみた上位魚種は、シロギス *Sillago japonica* (キス科) (40.1%)、マアジ *Trachurus japonicus* (アジ科) (14.4%)、トウゴロウイワシ *Hypoatherina valenciennei* (トウゴロウイワシ科) (12.9%)、ボラ *Mugil cephalus cephalus* (ボラ科) (7.2%)、カタクチイワシ *Engraulis japonicus* (カタクチイワシ科) (6.7%)、クサフグ *Takifugu niphobles* (フグ科) (6.2%)、ヒラスズキ *Lateolabrax latus* (スズキ科) (3.9%)、ヤマトカマス *Sphyræna japonica* (カマス科) (1.9%)、クロウシノシタ *Paraplagusia japonica* (ウシノシタ科) (1.6%)、ヒラメ *Palarichthys olivaceus* (ヒラメ科) (1.0%)、ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia* (ハゼ科) (0.7%)、アラメガレイ *Tarphops oligolepis* (ヒラメ科) (0.4%)、コバンアジ *Trachinotus baillonii* (アジ科) (0.3%)、イケカツオ *Scomberoides lysan* (アジ科) (0.1%)、マツバラトラギス *Matsubaraea fusiforme* (ホカケトラギス科) (0.1%) の15種であった。このうち、春季、秋季のどちらか一方にしか出現しなかった種、あるいは、両季節とも出現したが、11年間の調査の8割以上の年に採集されなかった種を除いたカタク

チイワシ, ボラ, トウゴロウイワシ, ヒラスズキ, シロギス, ヒラメ, クロウシノシタ, クサフグの 8 種を吹上浜の主要魚種として, 以降の分析の対象とした。

### 3.2 採集頻度と採集頻度の変動

年採集頻度(表 2)は, 全体的には 0%から 100%まで変動したが, 平均値でみると, ヒラスズキ, シロギス, クロウシノシタ, クサフグでは全体的に高く, ヒラスズキの秋季, シロギスの春季が 15~25%程度にとどまったことを除けば, 両季節とも 30 %以上であった。とくに, クサフグは 60%以上の高い頻度で採集された。ボラ, トウゴロウイワシ, ヒラメは季節による違いが大きく, 高い季節では 40%近くになったが, 低い季節では数パーセント以下であった。カタクチイワシは高い季節でも 20%以下であった。

採集頻度と曳網回数の間には, 次のように有意な相関関係が認められた。カタクチイワシ(秋季:  $r=0.641$ ,  $P=0.003$ ), ボラ(春季:  $r=0.753$ ,  $P=0.007$ ), トウゴロウイワシ(春:  $r=0.778$ ,  $P=0.005$ , 秋:  $r=0.714$ ,  $P=0.014$ ), ヒラスズキ(春:  $r=0.688$ ,  $P=0.019$ , 秋:  $r=0.770$ ,  $P=0.006$ ), シロギス(春季:  $r=0.871$ ,  $P=0.000$ ), ヒラメ(春季:  $r=0.838$ ,  $P=0.001$ ), クロウシノシタ(春:  $r=0.701$ ,  $P=0.016$ , 秋:  $r=0.613$ ,  $P=0.045$ ), クサフグ(春:  $r=0.783$ ,  $P=0.004$ , 秋:  $r=0.900$ ,  $P=0.000$ )。

採集個体数の変動幅はいずれの魚種も非常に大きかった(表 3)。平均値と比べて中央値が非常に小さく, 概ね数個体以下であった。経年的には, カタクチイワシ, ボラ, トウゴロウイワシなど集群性の強い遊泳性魚類では突出して多く採集された年があった(図 3)。

表 2 年採集頻度(%)の範囲, 平均値(±標準偏差), 変動係数(CV %)および中央値

	春季				秋季			
	範囲	平均値±SD	CV	中央値	範囲	平均値±SD	CV	中央値
カタクチイワシ	0-72.2	18.5±25.8	139.4	7.8	0-25	5.3±8.7	162.5	0
ボラ	16.7-100	38.8±22.2	57.1	33.3	0-20	6.9±7.0	101.5	4.2
トウゴロウイワシ	0-66.7	37.0±23.6	63.9	33.8	0-66.7	23.5±20.3	86.5	23.4
ヒラスズキ	0-63.9	30.3±22.3	73.6	27.3	0-56.7	14.5±19.8	136.0	0
シロギス	0-91.7	24.3±25.7	105.9	19.4	0-100	47.6±33.6	70.6	51.6
ヒラメ	0-83.3	39.1±29.5	75.6	41.7	0-25	3.3±7.1	217.2	0
クロウシノシタ	0-91.7	43.0±32.0	74.4	39.0	0-83.3	38.8±27.7	71.3	50
クサフグ	0-100	63.4±26.9	42.4	68.8	16.7-100	59.9±20.1	33.6	50

表 3 年採集個体数(1000m<sup>2</sup>あたり)の範囲, 平均値(±標準偏差), 変動係数(CV %)および中央値

	春季				秋季			
	範囲	平均値±SD	CV	中央値	範囲	平均値±SD	CV	中央値
カタクチイワシ	0-102.7	18.0±33.3	185.5	0.5	0-4.8	0.6±1.4	239.6	0
ボラ	0.3-321.5	34.2±90.9	266.0	5.3	0-1.4	0.3±0.5	140.0	0.1
トウゴロウイワシ	0-65.3	14.4±19.1	132.5	5.4	0-269.0	35.0±75.1	214.5	8.5
ヒラスズキ	0-27.7	6.4±8.2	127.8	2.3	0-9.1	1.5±2.8	188.6	0
シロギス	0-11.0	1.7±3.3	188.5	0.4	0-3599.2	342.2±1030.1	301.0	17.1
ヒラメ	0-6.1	2.2±2.3	106.2	0.8	0-0.4	0.1±0.1	198.7	0
クロウシノシタ	0-16.0	2.8±4.3	157.2	1.7	0-6.9	2.5±2.4	98.4	1.5
クサフグ	0-44.7	9.3±11.8	128.0	5.2	0.3-21.1	6.1±6.3	103.5	3.3

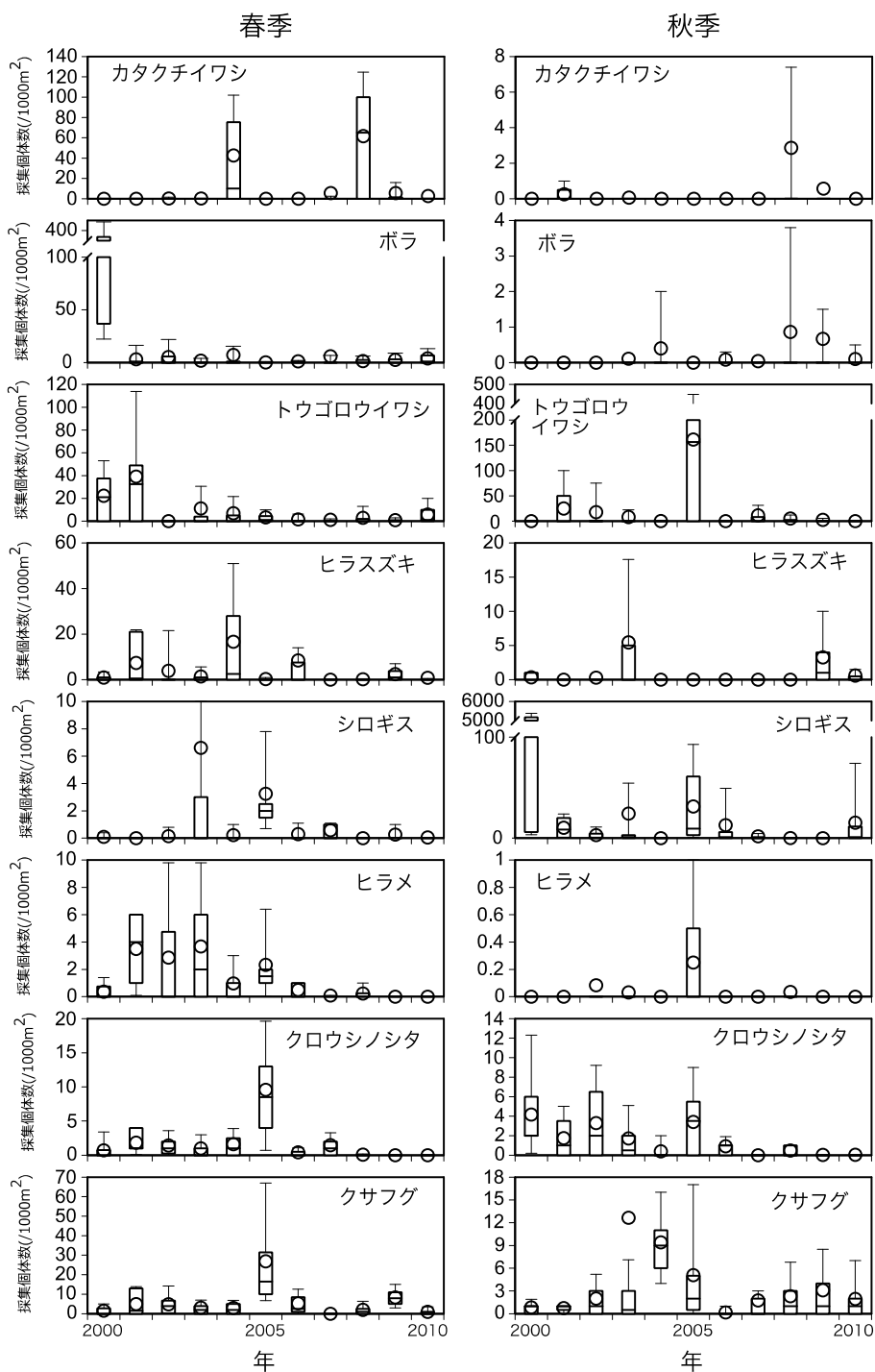


図 3 一曳網あたり(1000m<sup>2</sup>)採集個体数の経年変化。箱ひげ図の箱の上端下端および箱内の横線は、それぞれ第3四分位数、第1四分位数、第2四分位数(中央値)を、上下限記号の終端は、それぞれ第9十分位数、第1十分位数を、白丸は算術平均を表す。

### 3.3 季節別の全長組成

図4に8魚種の季節別の全長組成を表した。

カタクチイワシの最大全長は110 mmであったが、大半は70 mm以下であった。春季、秋季ともモードは30~40 mmであり、夏季もわずか5個体ではあったが30~60 mmの個体が出現した。

ボラの最大全長は265 mmであったが、大半が60 mm以下で、若干ではあるが150 mm前後(夏季)、200 mm前後(秋季)の個体が観察された。モードは春季が20~30 mm、秋季が30~40 mmであった。

トウゴロウイワシの最大全長は188 mmであったが、大半は120 mm以下であった。秋季のモードが60~70 mm、春季が90~100 mm、夏季はわずか1個体であったが100~110 mmと、成長の様子が読み取れた。

ヒラスズキの最大全長は279 mmであった。春季のモードが70~80 mm、夏季が80~90 mm、秋季が190~200 mm、さらに、わずかではあるが春季には250 mm程度の個体がみられ、春季から翌年の春季にかけての成長を示していた。

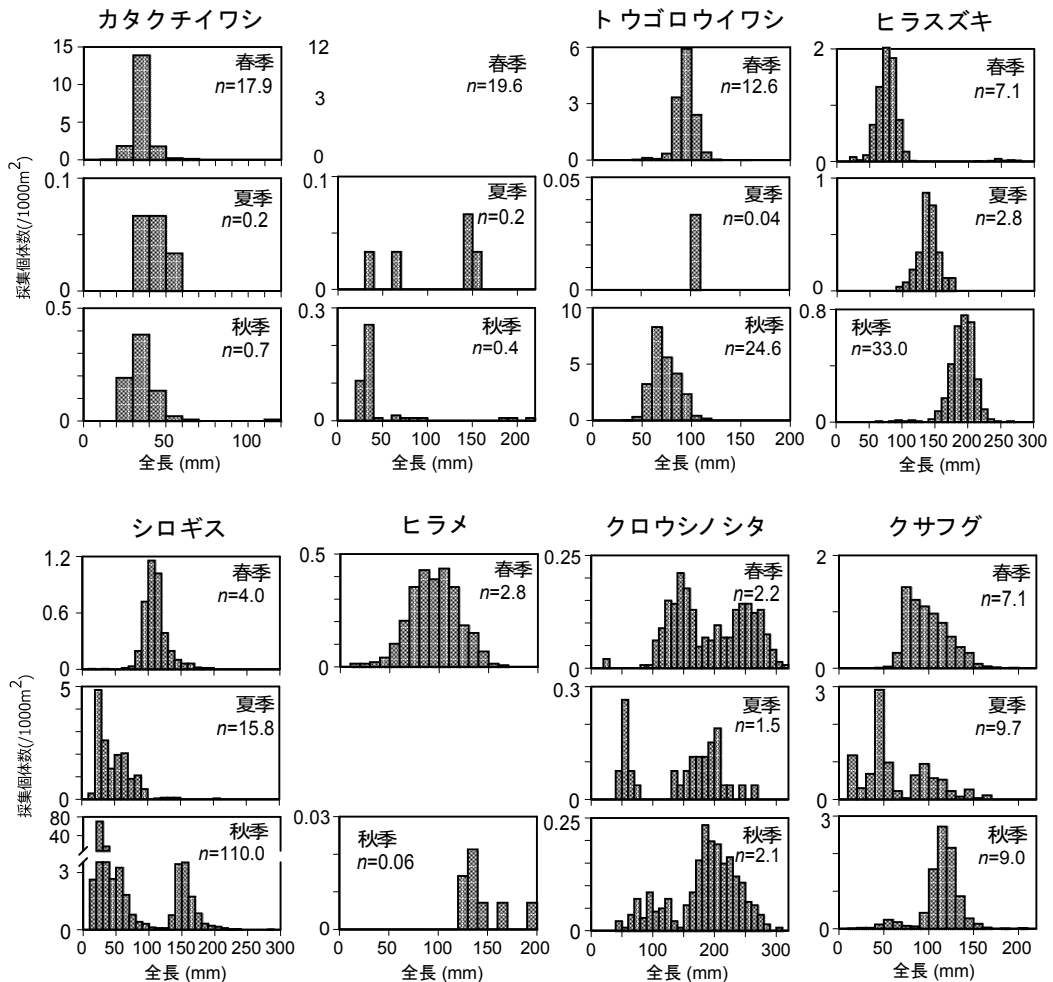


図4 季節別体長組成. nは採集個体数(/1000m<sup>2</sup>)を表す.

シロギスの最大全長は282 mmであったがわずかに1個体であり、大半は200 mm以下であった。明瞭なモードだけを追うと、夏季に20~30 mmにモードをもつ個体が出現し、秋季には20~40 mm、翌年の春季には100~110 mm、秋季には150~160 mmに成長する様子が読み取れた。

ヒラメの最大全長は196 mmであった。春季のモードは100~110 mmであった。夏季は個体数が8個体だけで、峰の形は不明瞭であったが、130~140 mmにモードが認められた。

クロウシノシタの最大全長は312 mmであった。3つの季節とも複数の峰が観察され、春季にモード20~30 mmの個体は、夏季には50~60 mm、秋季には90~100 mm、翌年の春季には140~150 mm、秋季には180~190 mm、さらに2年目の春季には240~260 mm程度に成長することを示していた。

クサフグの最大全長は209 mmであった。夏季のモード40~50 mmの個体は、秋季には50~60 mm、翌年の春季には70~80 mm、夏季には90~100 mm、秋季には110~120 mm程度に成長することを示していた。

## 4. 考察

### 4.1 温暖域サーフゾーンの主要魚種

本研究とほぼ同一の採集器具を使った他の研究<sup>2,3)</sup>も参考にすれば、本研究で主要魚種としたカタクチイワシ、ボラ、トウゴロウイワシ、ヒラスズキ、シロギス、ヒラメ、クロウシノシタ、クサフグの8種は、本邦温暖域のサーフゾーンに共通する代表的な魚種だといえよう。

本研究で示した個体数上位15種のうち残りの魚種は、ある程度地理的な特徴を表すものだと考えられる。例えば、アジ科は他のサーフゾーンでは種数も個体数も少なかったのに対して、吹上浜では、イケカツオ、コバンアジ、マアジの他にも

8種が採集され、科別にみれば種数が最も多い科であった。マツバラトラギスは15種の中では採集個体数が最も少なく、採集頻度もそれほど高くなかったが、これまでも吹上浜から報告されている<sup>1)</sup>上に、他のサーフゾーンでは宮崎海岸から知られているのみ<sup>12)</sup>であることを考えると、本種は南九州のサーフゾーンを特徴づける魚種の1種であろう。

### 4.2 変動を考慮した調査方法の必要性

サーフゾーン魚種の出現に関する変動要因は、経年的なスケールでは、海況や資源状態などが強く関わると思われるが、毎回の調査では、その時々<sup>1)</sup>の分布状態が大きく影響すると思われる。

本研究で用いた大型網は、これまでのサーフゾーン魚類研究の主流であった小型網であれば入網しないような、カタクチイワシ、ボラ、トウゴロウイワシやシロギスのような遊泳性魚種のパッチ状魚群を漁獲することがある。本研究では、このような遊泳性魚種の毎回の採集結果に大きな違いが表れたが、パッチ状魚群との遭遇の有無が大きく影響したのであろう。山口県の土井ヶ浜では、1回の曳網で9,000個体以上のキビナゴ稚魚が採集された例がある<sup>2)</sup>。また、本研究で採用した、水深1 m地点から岸に向かって曳網するという採集方法は、サーフゾーン内で特定の分布傾向をもつ魚種の採集には必ずしも適しているとはいえないかもしれない。例えば、個体数上位種の1種であったマツバラトラギスは、潮汐に関係なく大潮最低潮線付近に最も多く分布することが報じられており<sup>1)</sup>、また、釣り人の間ではシロギスの分布が海底地形の微少な起伏に応じていることがよく知られている<sup>13)</sup>。特定の魚種を対象にして調査を行う場合は、各魚種の分布状態に応じた採集方法が必要になる。

さらに、海岸保全事業等の調査では、様々な制

約から多数の調査を行うことが困難だと思われるが、採集頻度は曳網回数にある程度依存することが示されたので、あまり少ない回数では、その海岸の主要魚種さえ採集できない可能性がある。

### 4.3 サーフゾーンの利用期間

体長組成の季節的な変化は、サーフゾーンの利用形態について重要な情報を与える。日本のサーフゾーンでは、これまで、アユ<sup>14)</sup>、イシカワシラウオ<sup>15)</sup>、ヒラスズキ<sup>16)</sup>、シロギス<sup>17)</sup>、ヘダイ亜科<sup>5)</sup>、ヒラメ<sup>18,19)</sup>をはじめ他にも何種か<sup>20,21)</sup>報告されている。しかし一部を除き、いずれも小型採集器具による採集物を対象にしたものであったため、発育段階や体長に関する情報が小型個体に偏っていた。

本研究では、大型個体も採集可能な大型器具を使ったことにより、従来の小型器具だけでは不明であった新たな情報を得ることができた。その結果、サーフゾーンは、従来言われてきたような仔稚魚の生育場<sup>22)</sup>に留まらず、魚種によっては成魚期に至るまでの長い期間生息場所として利用されていることが示唆された。

本研究では、11年間の長期に亘る曳網調査を行った結果、従来の研究では把握しきれなかったサーフゾーン魚類の出現の変動に関する実態をある程度具体的に示すことができたと考えられる。しかし、吹上浜以外の他所での研究事例は極めて少ないので、適当な拠点を設けて、基礎的なデータの蓄積を図ることが急務であろう。

### 謝辞

調査手続きでお世話になった加世田市漁業協同組合、江口漁業協同組合、鹿児島県、串木野海上保安部、調査基地として京田農村振興研修センターの利用を快くお認めいただいた南さつま市金峰

町大野京田地区の歴代の自治会長および地区住民のみなさまに感謝申し上げます。

### 引用・参考文献

- 1) McLachlan, A. and Brown, A.: The Ecology of Sandy Shores, 2nd edition. Academic Press, pp. 1-373, 2006.
- 2) Suda, Y., Inoue, T. and Uchida, H.: Fish communities in the surf zone of a protected sandy beach at Doigahama, Yamaguchi Prefecture, Japan. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, Vol. 55, pp. 81-96, 2002.
- 3) Inoue, T., Suda, Y. and Sano, M.: Surf zone fishes in an exposed sandy beach at Sanrimatsubara, Japan: Does fish assemblage structure differ among microhabitats? *Estuarine Coastal and Shelf Science*, Vol. 77, pp. 1-11, 2008.
- 4) Nakane, Y., Suda, Y. and Sano, M.: Response of fish assemblage structures to sandy beach types in Kyushu Island, southern Japan. *Marine Biology*, Vol. 160, pp. 1563-1581, 2013.
- 5) 木下 泉：砂浜海岸砕波帯に出現するヘダイ亜科仔稚魚の生態学的研究. *Bulletin of Marine Sciences and Fisheries Kochi University*, No. 13, pp. 21-99, 1993.
- 6) 須田有輔：吹上浜の研究の背景と概要. *Nippon Suisan Gakkaishi*, Vol. 74, pp. 920-921, 2008.
- 7) Komar, P.D.: *Beach Processes and Sedimentation*, 2nd edition. Prentice Hall, pp. 1-544, 1998.
- 8) Short, A.D.: *Wave-dominated beaches*. Short, A.D. ed. *Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics*. John Wiley



- and Sons, Ltd., pp. 173-203, Chichester, 1999.
- 9) 中坊徹次 編: 日本産魚類検索全種の同定第2版. 東海大学出版会, pp. 1-866 (I 巻), 867-1748 (II 巻), 東京, 2000.
- 10) 沖山宗雄 編: 日本産稚魚図鑑. 東海大学出版会, pp. 1-1154, 東京, 1988.
- 11) Noichi, T., Kanbara, T., Subiyanto and Senta, T.: Depth distribution of the percophid *Matsubaraea fusiforme* in Fukiagehama Beach, Kyushu. Japanese Journal of Ichthyology, Vol. 3, pp. 245-248, 1991.
- 12) 須田有輔・真鍋将一・堀之内 毅・堀田剛広・堀口敬洋: 高波浪砂浜海岸のサーフゾーンにおける魚類調査方法. 日本沿岸域学会研究討論会 2013 講演概要集, No. 26, セッション 9, No. 2 (CD 版), 2013.
- 13) 鍛冶泰之: 鍛冶泰之の大ギス投げ釣り. 文芸社, pp. 1-235, 東京, 2006.
- 14) 東 健作: アユの海洋生活期における分布生態. 高知大学海洋生物教育研究センター研究報告, No. 23, pp. 59-112, 2005.
- 15) Senta, T., Kinoshita, I. and Kitamura, T.: Larval ishikawa icefish, *Salangichthys ishikawae* from surf zones of central Honshu, Japan. Bulletin of Faculty of Fisheries Nagasaki University, No. 59, pp. 29-34, 1986.
- 16) Kinoshita, I. and Fujita, S.: Larvae and juveniles of temperate bass, *Lateolabrax latus*, occurring in the surf zones of Tosa Bay, Japan. Japanese Journal of Ichthyology, Vol. 34, pp. 468-475, 1988.
- 17) 荒山和則・今井 仁・河野 博・藤田 清: 砂浜海岸砕波帯におけるシロギスの初期生活史. 日本水産学会誌, Vol. 69, No. 3, pp. 359-367, 2003.
- 18) Subiyanto, Hirata, I. and Senta, T.: Larval settlement of the Japanese flounder on sandy beaches of the Yatsushiro Sea, Japan. Nippon Suisan Gakkaishi, Vol. 59, pp. 1121-1128.
- 19) 須田有輔・村瀬 昇・藤田 剛・竹内民男: 山口県土井ヶ浜の砂浜海岸サーフゾーンにおけるヒラメの出現. 水産大学校研究報告, Vol. 58, pp. 169-177, 2009.
- 20) Senta, T. and Knoshita, I.: Larval and juvenile fishes occurring in surf zones of western Japan. Transaction of the American Fisheries Society, Vol. 114, pp. 609-618, 1985.
- 21) Nanami, A. and Endo, T.: Seasonal dynamics of fish assemblage structure in a surf zone on an exposed sandy beach in Japan. Ichthyological Research, Vol. 54, pp. 277-286, 2007.
- 22) 千田哲資・木下 泉 編: 砂浜海岸における仔稚魚の生物学, 水産学シリーズ 116. 恒星社厚生閣, pp. 1-136, 東京, 1998.

## 著者紹介

### 須田有輔(正会員)

独立行政法人水産大学校水産学研究科(山口県下関市永田本町 2-7-1), 昭和 32 年生まれ, 昭和 60 年東京大学大学院農学系研究科博士課程修了, 昭和 62 年東亜建設工業株式会社, 平成 4 年水産大学校, 現在, 独立行政法人水産大学校水産学研究科教授, 農学博士。  
e-mail : suda@fish-u.ac.jp

### 中根幸則(非会員)

一般財団法人電力中央研究所(千葉県我孫子市我孫子 1646), 昭和 55 年生まれ, 平成 21 年東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了, 平成 23 年独立行政法人水

産総合研究センター，平成 25 年電力中央研究所，現在，  
電力中央研究所環境科学研究所主任研究員，農学博士。  
e-mail : nakane@criepi.denken.or.jp

昭和 38 年生まれ，平成 3 年東京大学大学院農学系研究科  
博士課程修了，平成 4 年鹿児島大学，現在，鹿児島大学水  
産学部教授，農学博士。  
e-mail : ohtomi@fish.kagoshima-u.ac.jp

大富 潤(正会員)

鹿児島大学水産学部（鹿児島県鹿児島市下荒田 4-50-20），

## Occurrences and Size Compositions of Major Surf Zone Fishes in an Open Sandy Shore at Fukiagehama, Kagoshima, Japan

Yusuke SUDA, Yukinori NAKANE and Jun OHTOMI

**ABSTRACT:** Fundamental ecological features of eight major surf zone fish as *Engraulis japonicus*, *Mugil cephalus cephalus*, *Hypoatherina valenciennei*, *Lateolabrax latus*, *Sillago japonica*, *Paralichthys olivaceus*, *Paraplagusia japonica* and *Takifugu niphobles* occurred in the surf zone in an open sandy shore at Fukiagehama, southern Kyushu Island based on a long-term beach seining research from 2000 to 2010 used experimental large-scaled surf net were studied. Large fluctuations in number of fish caught and percentage occurrence and measurable increase of percentage occurrence with number of hauls suggest to beach conservation projects careful consideration to designing number of sampling occasions and duration of the survey. Observed larger body sizes and developmental stage in the surf zone fish than those reported in the previous studies indicate that the surf zone functions as habitat for the surf zone fish of wide range of developmental period from post-larval to adult stages.

**KEYWORDS:** *sandy shore, surf zone, fish ecology, occurrence, size composition, Fukiagehama Beach, surf net*