

兵庫県日本海側の砂浜海岸における スナガニ類（スナガニ属）の分布と生息密度

和田年史^{1)*}・宇野拓実²⁾・宇野政美³⁾

Distribution and burrow density of the ghost crabs (genus *Ocypode*; Ocypodidae) on sandy beaches along the entire coast of Sea of Japan in Hyogo Prefecture, Japan

Toshifumi WADA^{1)*}, Takumi UNO²⁾ and Masami UNO³⁾

Abstract

We surveyed the distribution and abundance of the ghost crabs (genus *Ocypode*) on the sandy beaches along the entire coast of Sea of Japan in Hyogo Prefecture, Japan. The burrows of ghost crabs were found at 22 of the 23 sandy beaches surveyed, with the density varying among localities. Although the remaining small beach at Hamasaka Fishery Harbor had been shown to be a high-density habitat for the ghost crabs by the previous study, it disappeared after the improvement of the nearby coastal area. Almost all specimens except for unidentified specimens with carapace width of less than 6 mm collected from these beaches were *O. stimpsoni*, but one specimen of *O. sinensis* was recorded from one beach.

Key words: burrow density, global warming, Hyogo Prefecture, *Ocypode*, sandy beach, Sea of Japan.

はじめに

砂浜海岸には多くの動植物が生息し、藻場や干潟等の他の沿岸環境と同様に、豊かな生態系が構成されている (Brown and McLachlan, 1990; McLachlan and Brown, 2006). 最近では砂浜海岸のサーフゾーン (波が砕け散る砕波帯から汀線付近までの海域) において、多くの魚類や無脊椎動物が生息し、水産有用種を含めた多くの稚仔魚の保育場として砂浜海岸が重要な役割を果たしていることが明らかにされている (Suda et al., 2002; 和田ほか, 2014). しかし、外海に面する波浪

環境の厳しい砂浜海岸では、波の作用によって陸地が削り取られる海岸侵食が深刻化し (宇多, 2004), 適切な管理が行われていない海岸部では、砂浜へのオフロード車の乗り入れやゴミの散乱等が生態系に与える影響が懸念されている (e.g., Schierding, et al., 2011; Schlacher and Thompson, 2012). さらに、藻場や干潟と比べると砂浜海岸の研究例は少なく、砂浜生態系や生物相に関する基礎知見も乏しい. 砂浜海岸の適切な維持・管理や保全対策を確立するためには、砂浜の生態系に関する科学的な理解を深めるとともに、砂浜の人為的な改変が動植物に与える影響を明らかにし、それらの

¹⁾ 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目 Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo, Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo 669-1546, Japan.

* Corresponding author

E-mail: wada@hitohaku.jp

²⁾ 新温泉町立浜坂中学校 〒669-6702 兵庫県美方郡新温泉町浜坂77-185 Hamasaka Junior High School, 77-185 Hamasaka, Shinonsen-cho, Hyogo, 669-6702 Japan

³⁾ 〒669-6702 兵庫県美方郡新温泉町浜坂2415-4 Hamasaka 2415-4, Shinonsen-cho, Hyogo, 669-6702 Japan

情報を海岸保全の現場に応用することが必要である（須田，2002；和田，印刷中）。

砂浜海岸の適切な管理と保全が求められる中で，砂浜海岸の人的利用の影響を評価する指標生物としてスナガニ類（Genus: *Ocypode*）のカニ類（以下，スナガニ類）が注目されている（e.g., Barros, 2001; Neves and Bemvenuti, 2006; Lucrezi, et al., 2009; 宇野ほか，2012；和田，印刷中）。スナガニ類は砂浜海岸を代表する生物の一つで，日本沿岸では北海道南部以南に広く分布する温帯性のスナガニ *Ocypode stimpsoni* の他に，熱帯・亜熱帯域を分布の中心とする南方系種のツノメガニ *O. ceratophthalma*・ミナミスナガニ *O. cordimanus*・ナンヨウスナガニ *O. sinensis*・ホンコンスナガニ *O. mortoni* が，主に南日本の太平洋沿岸や瀬戸内海等の内湾域に生息する（大島，1963；酒井，1976；Huang et al., 1998；Sakai, 2000；岸野ほか，2001）。近年，黒潮による暖流の影響が強い太平洋側の砂浜海岸や内湾環境では，温暖化によって南方系種が分布域を拡大し，各地の砂浜海岸において生息場所や餌をめぐる種間競争が生じている可能性が指摘されている（淀ほか，2006；真野ほか，2008；渡部ほか，2012）。一方，日本海側の沿岸域では現在もスナガニが優占するが，局所的に南方系のツノメガニやナンヨウスナガニの幼体や亜成体が発見され（高田・和田，2011；和田・和田，2015），日本海側の沿岸域でも，太平洋側の沿岸域や瀬戸内海等の内湾域と同様に，今後南方系種が侵入・定着し，在来スナガニ個体群に影響を与えることが懸念されている。

日本海側の砂浜海岸で現在も優占するスナガニは，夏季を主な活動期とし，冬季は砂中に形成した巣穴内で冬眠する（酒田市立酒田中央高等学校第一理科部，1968；真野ほか，2008）。夜間に活発に活動し，日中は巣穴内に留まることが多い。食性は二枚貝類・小型の甲殻類・昆虫類等の動物性のものを好むが，砂中に含まれる珪藻類も摂食する。沿岸開発や内湾環境の悪化を懸念して広島県（2003）や愛媛県（2003）等がスナガニをそれぞれの県版レッドデータブックで準絶滅危惧種（NT）に選定しているほか，海岸侵食の影響を受けやすい外海に面する山形県（2003）でもスナガニがレッドリストに掲載されている（ランクは準絶滅危惧）。しかし，レッドリストへの掲載および選定理由については漠然としている部分もあり，スナガニの個体数の減少や生息環境の消失等の記録や報告も乏しい。

日本海側と瀬戸内海側で異なる環境の海域をもつ兵庫県では，近年の県版レッドリストの改訂にともなって，絶滅危惧Ⅱ類に相当するBランクにスナガニが追加選定された（兵庫県 2014）。選定理由として，日本海側では海浜整備の影響が指摘され，瀬戸内海側では砂浜の

少なさとともに，近年の南方系種の侵入による個体数の減少が指摘されている。宇野ほか（2012）は，兵庫県の日本海側に位置する新温泉町の砂浜海岸においてスナガニ類の出現および生息密度に影響する要因を調べ，砂浜の長さが短い海岸ほど生息密度が高く，砂地が硬い海岸ほど密度が低いことを明らかにしている。しかし，新温泉町を除いた兵庫県の日本海側の他地域では，スナガニ類の分布や生息状況が調べられておらず，情報が欠如している。また，新温泉町の砂浜海岸においても宇野ほか（2012）の調査以降に人為的な改変が行われた場所もある。本研究では，兵庫県の日本海側の砂浜海岸を広く調査し，スナガニ類の分布および各砂浜海岸における生息密度を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

本研究は2013年6月から2014年9月にかけて，兵庫県の日本海側の砂浜海岸23地点（美方郡新温泉町6地点・香美町7地点・豊岡市10地点）で実施された（図1）。2013年の調査では，新温泉町の6地点・香美町の4地点・豊岡市の6地点の計16地点の砂浜海岸を予備的に調査し，スナガニ類の生息状況を確認した（表1）。調査は晴天の日の日中に行い，砂浜海岸の汀線付近を歩きながら砂地に形成されたスナガニ類の巣穴を探して生息の確認を行った。また，特に巣穴の開口部の直径が1 cm前後の小型の巣穴については，掘り取りによる個体確認も同時に実施し，鳥取県立博物館附属「山陰海岸学習館」の実験室に持ち帰って種同定を行った。

2014年の調査では，2013年に予備調査を実施した16地点に香美町の3地点と豊岡市の4地点を加えた計23地点の砂浜海岸で調査を行い（表1），各砂浜海岸の汀線付近の生息密度を調べた。スナガニの巣穴は砂浜海岸の汀線付近に集中する傾向が知られているため（酒田市立酒田中央高等学校第一理科部，1968；和田，印刷中），本研究では海岸線に沿って汀線から6 mの範囲を生息密度の算出のための調査区域とした。各砂浜海岸におけるスナガニ類の生息個体数は，先行研究にならって砂地に形成された巣穴数をカウントして推定した（e.g., Barros, 2001; Lucrezi, et al., 2009; 宇野ほか，2012）。全調査域（23地点の砂浜海岸）を通した巣穴数のカウントは2014年の7月と9月にそれぞれ3日間をかけて実施され，晴天および曇りの日の早朝から午前10時までの間に行われた。巣穴数のカウントおよび生息密度の推定方法としては，砂浜の端から汀線に沿って幅3 mの範囲を木の棒で目印を付けながら歩き，その範囲内の砂地に開いている巣穴をカウントした。その後，残りの幅3 mの範囲内を砂浜の端から戻る形で歩きながら巣穴の数を数えた。巣穴の開口部の直径が1

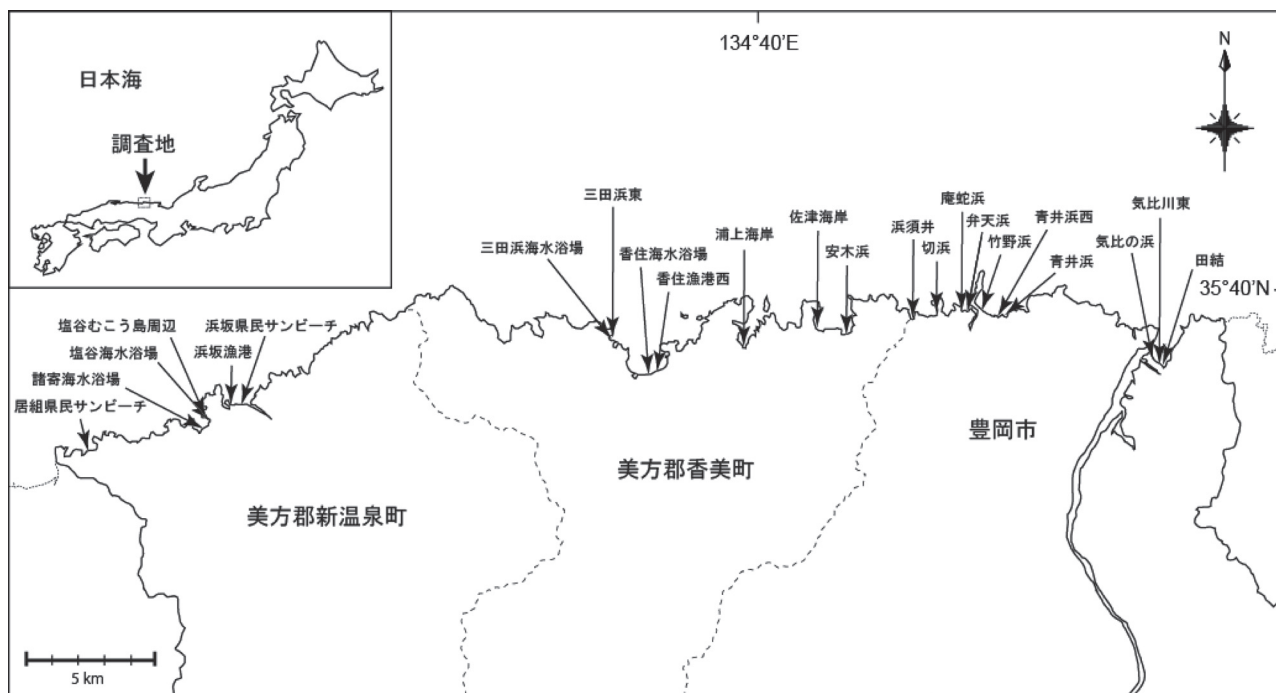


図1 調査地位置図（兵庫県の日本海側の砂浜海岸 23 地点）.

cm以下の小型の巣穴については、同所的に生息する端脚目ハマトビムシ類（Talitridae spp.）が形成する巣穴と混同する可能性があるため、カウントせずに除外した。砂浜の長さ（m）については、地理院地図（電子国土 Web）（URL：<http://maps.gsi.go.jp/>）のHP上計

測機能を利用して算出し、上述した汀線から6mの範囲内の巣穴数から、各砂浜海岸のスナガニ類の生息密度を1m²当たりの平均巣穴数で表した。巣穴数のカウントは全調査域を通して一人の調査員（和田）が担当した。2014年の調査時においても、砂浜海岸の汀線付近で

表1 各砂浜海岸の汀線付近におけるスナガニ類の平均巣穴数とそれらから推定された生息密度

調査場所	市町	砂浜の長さ(汀線距離) (m)	巣穴確認(2013年)	平均巣穴数 (2014年)			生息密度(2014年) (個/m ²)	採集個体数
				0-3m	3-6m	0-6m		
居組県民サンビーチ	美方郡新温泉町	189.4	○	381	528.5	909.5	0.800	25
諸寄海水浴場	美方郡新温泉町	358.8	○	211	10.5	221.5	0.103	6
塩谷海水浴場	美方郡新温泉町	54.9	○	18.5	11.5	30	0.091	1
塩谷むこう島周辺	美方郡新温泉町	114.5	○	12.5	8	20.5	0.030	-
浜坂漁港	美方郡新温泉町	0	×	0	0	0	0.000	-
浜坂県民サンビーチ	美方郡新温泉町	594.9	○	190	127.5	317.5	0.089	6
三田浜海水浴場	美方郡香美町	129.5	○	273	145.5	418.5	0.539	4
三田浜東	美方郡香美町	87.9	-	213.5	22.5	236	0.447	-
香住海水浴場	美方郡香美町	546.9	-	34.5	10.5	45	0.014	-
香住漁港西	美方郡香美町	288.4	-	664.5	112	776.5	0.449	6
浦上海岸	美方郡香美町	211.0	○	98	13	111	0.088	-
佐津海岸	美方郡香美町	662.1	○	219.5	35.5	255	0.064	9
安木浜	美方郡香美町	475.8	○	35.5	7.5	43	0.015	-
浜須井	豊岡市	134.6	○	78	3	81	0.100	-
切浜	豊岡市	447.4	○	442	56	498	0.186	8
庵蛇浜	豊岡市	59.9	-	6	0	6	0.017	-
弁天浜	豊岡市	174.3	-	70	48	118	0.113	-
竹野浜	豊岡市	854.5	○	353	362	715	0.139	12
青井浜西	豊岡市	59.7	-	60	28.5	88.5	0.247	-
青井浜	豊岡市	128.6	-	10.5	0	10.5	0.014	-
気比の浜	豊岡市	728.7	○	1790	403.5	2193.5	0.502	16
気比川東	豊岡市	128.2	○	461.5	215.5	677	0.880	-
田結	豊岡市	82.9	×	0.5	0	0.5	0.010	-

-は調査データがないことを表す。

見られたスナガニ類を素手で採集して持ち帰り、兵庫県立人と自然の博物館の実験室にて種同定を行った。その後、70%エタノールに浸漬させて固定し、それらの標本 (n=93) は兵庫県立人と自然の博物館に保管されている (MNHA-A2012916 から MNHA-A2012930)。

結果と考察

本研究では、兵庫県の日本海側の砂浜海岸 23 地点においてスナガニ類の分布が調べられ、浜坂漁港を除く 22 地点でそれらの巣穴が確認された (図 1; 表 1)。巣穴数から推定された、汀線付近のスナガニ類の生息密度は、各砂浜海岸で大きく異なり、東側に位置する気比川東が 0.88 個 / m^2 で最も高い値を示し、次いで最も西側に位置する居組県民サンビーチが 0.80 個 / m^2 であった (図 2)。それに対して、新温泉町の塩谷海水浴場・塩谷向こう島周辺・浜坂県民サンビーチ、香美町の香住海水浴場・浦上海岸・佐津海岸・安木浜、豊岡市の浜須井・庵蛇浜・青井浜・田結は、生息密度が 0.1 個 / m^2 以下と低い値であった (図 2)。宇野ほか (2012) は、新温泉町の 6 地点の砂浜海岸を比較し、砂浜の長さが短い海岸ほどスナガニ類の生息密度が高いことを示している。しかし、範囲を広げて地点数を増やして行われた本研究では、砂浜の長さとのスナガニ類の生息密度に有意な相関関係は確認されなかった ($r = -0.122, P > 0.05, n=22$)。宇野ほか (2012) の調査では、砂浜の長さが最も短い浜坂漁港の小規模な砂浜でスナガニ類の生息密度が最も高く、このことが強く影響して砂浜の長さとのスナガニ類の生息密度との間に有意な負の関係が検出され

たとえられる。

今回の調査では、新温泉町の浜坂漁港で唯一スナガニ類の巣穴が確認されなかった。近年、海岸侵食の影響によって砂浜の消失が深刻化する中で (Peterson, et al., 2000; 和田, 2009), 浜坂漁港の砂浜は湾内に位置し、小規模ながら比較的安定した砂浜環境であった (宇野ほか, 2012)。宇野ほか (2012) が新温泉町の海岸エリアでスナガニ類の調査を始めた 2008 年から少なくとも 3 年間、高い生息密度を維持していた浜坂漁港の砂浜は、2011 年に近隣の岩壁の整備やそれに伴う港湾工事によって消失し、同時にスナガニ類の生息も確認できなくなった (図 3)。これらの結果から、砂だまり程度の小規模な砂浜は周辺海域の人的利用によって容易に失われてしまうことが示された。スナガニ類の生息に適した砂浜環境としては、波浪による砂浜の砂の移動が少なく、比較的安定した内湾域等の砂浜と考えられているが (和田, 2009; 宇野ほか, 2012), それらの海岸エリアは同時に人的利用の影響を受けやすい場所でもある。本研究でスナガニ類の生息が確認された 22 地点の多くが夏季に海水浴場としても人々に利用されている。砂浜海岸の人的利用が生態系に及ぼす影響を評価する指標の一つとしてスナガニ類の生息状況や個体群密度を継続的にモニタリングし、砂浜海岸の適切な管理と保全に向けて科学的な情報を蓄積していく必要がある。

本研究では、スナガニ類の生息密度の高かった居組県民サンビーチや気比の浜等 (表 1) から合計 93 個体の幼体を採集した (甲幅の平均 \pm 標準偏差 = 7.0 ± 1.6 mm; 範囲 = $4.7 - 13.1$ mm)。これらのうち、2013 年 6 月に浜坂県民サンビーチで発見された 1 個体 (甲

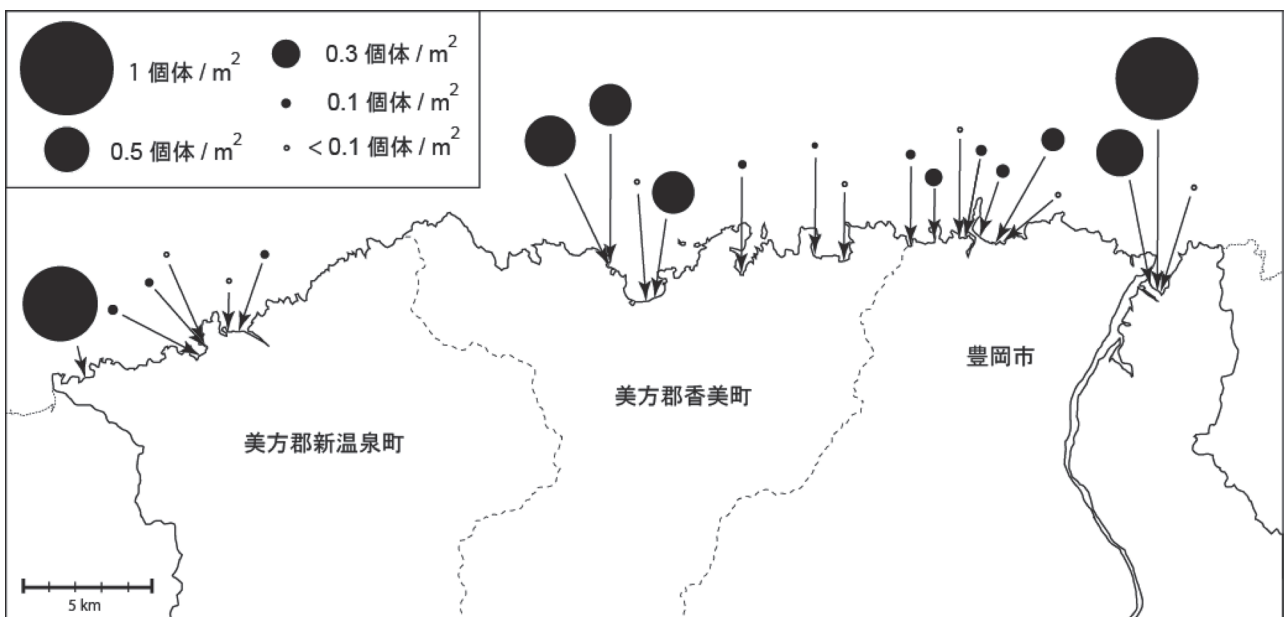


図 2 兵庫県の日本海側の各砂浜海岸におけるスナガニ類の生息密度。



図3 浜坂漁港の砂浜消失. a, 先行研究(宇野ほか, 2012)においてスナガニ類の生息密度が高かった時の写真(2010年8月2日撮影); b, 砂浜消失後の写真(2014年7月21日撮影).

幅 4.7 mm)のみがナンヨウスナガニであった。ナンヨウスナガニの幼体は、甲面全体が緩やかに隆起し、はさみ脚の内側に顆粒列が存在しない点からスナガニおよびツノメガニの幼体と容易に識別できる(和田・和田, 2015)。和田・和田(2015)は、新温泉町の砂浜海岸で秋季(10月)にナンヨウスナガニの幼体を発見しているが、本研究では6月の時点でナンヨウスナガニの侵入が確認され、今後南方系種が定着し、在来のスナガニ個体群に影響を与える可能性が考えられる。残りの92個体のうち、甲幅が6 mm以下の未同定個体($n = 31$)を除いた61個体はスナガニの幼体(7.8 ± 1.4 mm; 6.3 – 13.1 mm)であった。スナガニとツノメガニについては、はさみ脚の外形や内面の顆粒列等の形態的差異によって識別されるが(渡部, 1976; 高田・和田, 2011)、本研究では甲幅が6 mm以下の小型個体で正確な種判別が困難であった。今後、分子生物学的な手法を取り入れる等してさらに詳しく調べる必要があるだろう。

近年の温暖化に伴って、日本海側の砂浜海岸でも太平洋側の沿岸域と同様に、今後南方系種が新たに侵入・定着することが予測されるが、スナガニ類は温暖化による砂浜の生物相や生態系への影響をいち早く察知するための指標としても有効かもしれない。特にナンヨウスナガニは他の南方系のスナガニ類と比べて低温環境に強いとされることから(淀ほか, 2006)、日本海の沿岸域や北日本の太平洋側の砂浜でも侵入・定着していく可能性が高い。今後、調査範囲を広げて日本海沿岸の砂浜海岸を網羅的に調べることが望まれる。

謝 辞

本研究を進めるにあたって、有益な情報を提供し、ご

協力くださった兵庫県美方郡新温泉町の福原陽一郎氏、竹野スノーケルセンター・ビジターセンターの村田美津子氏および鳥取県立博物館附属「山陰海岸学習館」のスタッフの方々にお礼申し上げます。また、本稿に対して多くの有益なご助言を与えてくださった匿名の査読者に深く感謝します。

和文要旨

兵庫県の日本海側の砂浜海岸 23 地点においてスナガニ類の分布が調べられ、浜坂漁港を除く 22 地点でそれらの巣穴が確認された。巣穴数から推定されたスナガニ類の生息密度は各砂浜海岸で異なり、東西の端に位置する気比川東と居組県民サンビーチで高い値を示した。本研究で採集されたほとんどの個体がスナガニであり(甲幅が6 mm以下の未同定個体を除く)、ナンヨウスナガニも1個体のみ見つかった。先行研究においてスナガニ類の生息密度が高かった浜坂漁港の砂浜は、近隣の岩壁の整備やそれに伴う港湾工事によって消失し、本研究ではスナガニ類の巣穴を確認することができなかった。このことから、砂だまり程度の小規模な砂浜は周辺海域の人的利用によって容易に失われてしまうことが示された。さらに、近年の温暖化に伴って、日本海側の砂浜海岸においても南方系種が侵入・定着し、在来のスナガニ個体群に影響を与える可能性が考えられた。

引用文献

- Barros, F. (2001) Ghost crabs as a tool for rapid assessment of human impacts on exposed sandy beaches. *Biol. Conserv.*, **97**, 399-404.
- Brown, A. C. and McLachlan, A. (1990) *Ecology of Sandy Shores*. Elsevier. Amsterdam. 328 pp. [須田有輔・早川

- 泰博 (訳) (2002) 砂浜海岸の生態学. 東海大学出版会. 東京. 427 pp.]
- 愛媛県 (2003) 愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物—愛媛県レッドデータブック—. 愛媛県自然保護課. [http://www.pref.ehime.jp/reddatabook2014/top.html]
- 広島県 (2003) 改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブックひろしま2003—. 広島県環境局自然環境保全課. [https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/139061.pdf]
- Huang, J. F., Yang, S. L. and Ng, P. K. L. (1998) Notes on the taxonomy and distribution of the closely related species of ghost crabs, *Ocypode sinensis* and *O. cordimanus* (Decapoda: Ocypodidae). *Crustaceana*, **43**, 100-102.
- 兵庫県 (2014) 兵庫県の貴重な自然 兵庫県版レッドデータブック2014 (貝類・その他無脊椎動物). 兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課. [http://www.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/hyogoshizen/reddata2014/index.html]
- 岸野 底・米沢俊彦・野元彰人・木邑聡美・和田恵次 (2001) 奄美大島から記録された汽水産希少カニ類 12 種. 南紀生物, **43**, 15-22.
- Lucrezi, S., Schlacher, T. A. and Walker, S. (2009) Monitoring human impacts on sandy shore ecosystems: a test of ghost crabs (*Ocypode* spp.) as biological indicators on an urban beach. *Environ. Monit. Assess.*, **152**, 413-424.
- 真野 泉・堂浦 旭・大森浩二・柳沢康信 (2008) 四国太平洋岸に共存するスナガニ属 3 種の季節的な分布パターンおよび食性. 日本ベントス学会誌, **63**, 2-10.
- McLachlan, A. and Brown, A. (2006) *The Ecology of Sandy Shores*. 2nd edition. Academic Press, Burlington, MA, USA, 373 pp.
- Neves, F. M. and Bemvenuti, C. E. (2006) The ghost crab *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787) as a potential indicator of anthropic impact along Rio Grande do Sul coast, Brazil. *Biol. Conserv.*, **133**, 432-435.
- 大島和雄 (1963) 北海道有珠湾の生態学的研究第 1 報底質と採集動物. 北海道区水産研究所研究報告, **27**, 32-51.
- Peterson, C. H., Hicherson, D. H. M. and Johnson, G. G. (2000) Short-term consequences of nourishment and bulldozing on the dominant large invertebrates of a sandy beach. *J. Coast. Res.*, **16**, 368-378.
- Sakai, K. (2000) On the occurrence of three species of crabs on Shikoku Island, Japan, and a new species, *Pinnotheres taichungae* nov. spec., from Taiwan. *Crustaceana*, **73**, 1155-1162.
- 酒井 恒 (1976) 日本産蟹類. 講談社. 東京. 461 pp. (日本語版), 773 pp. (英語版), 251 pp. (図版).
- 酒田市立酒田中央高等学校第一理科部 (1968) 山形庄内海岸におけるスナガニ (*Ocypoda stimpsoni* ORTMANN) の生態. 山形県酒田市立酒田中央高等学校研究収録, **1**, 43-69.
- Schierding, M., Vahder, S., Dau, L. and Irmeler, U. (2011) Impacts on biodiversity at Baltic Sea beaches. *Biodivers. Conserv.*, **20**, 1973-1985.
- Schlacher, T. A. and Thompson, L. (2012) Beach recreation impacts benthic invertebrates on ocean-exposed sandy shores. *Biol. Conserv.*, **147**, 123-132.
- 須田有輔 (2002) 砂浜の生態と保全. 水産環境の科学 (早川康博・安田秀一 編著). 成山堂書店. 東京. pp 108-129.
- Suda, Y., Inoue, T. and Uchida, H. 2002. Fish communities in the surf zone of a protected sandy beach at Doigahama, Yamaguchi Prefecture, Japan. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.*, **55**, 81-96.
- 高田宜武・和田恵次 (2011) ツノメガニ (スナガニ科) の日本海沿岸からの初記録. *Cancer*, **20**, 5-8.
- 宇多高明 (2004) 海岸侵食の実態と解決策. 山海堂. 東京. 304 pp.
- 宇野拓実・宇野政美・和田年史 (2012) 兵庫県新温泉町の砂浜海岸におけるスナガニ類の出現および生息密度に影響する要因. 人と自然, **23**, 31-38. [http://www.hitohaku.jp/publication/r-bulletin/HN23_02_31_38.pdf]
- 和田年史 (2009) 鳥取県の砂浜海岸におけるスナガニの分布. 鳥取県立博物館研究報告, **46**, 1-7. [http://site5.tori-info.co.jp/photolib/museum/2719.pdf]
- 和田年史 (印刷中) 生物にとっての健全な砂浜環境とは. 砂浜海岸の自然と保全 (須田有輔 編著). (株) 生物研究社. 東京.
- 和田年史・和田恵次 (2015) ナンヨウスナガニ (スナガニ科) の日本海沿岸からの初記録. *Cancer*, **24**, 15-19.
- 和田年史・長田信人・原口展子・宇野政美 (2014) 鳥取県東部の砂浜海岸サーフゾーンにおける魚類および海産無脊椎動物の出現記録. 鳥取県立博物館研究報告, **51**, 23-41. [http://site5.tori-info.co.jp/photolib/museum/8588.pdf]
- 渡部 孟 (1976) 相模湾産 *Ocypode* 属について. *Res. Crustacea*, **7**, 170-177.
- 渡部哲也・淀 真理・木邑聡美・野元彰人・和田恵次 (2012) 近畿地方中南部沿岸域にスナガニ属 4 種の分布—2002 年と 2010 年の比較. 地域自然史と保全, **34**, 27-36.
- 山形県 (2003) 山形県の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブックやまがた—. 山形県文化環境局環境政策推進室. [http://www.pref.yamagata.jp/kurashi/shizen/seibutsu/7053001red_data_book.html]
- 淀 真理・渡部哲也・中西夕香・酒野光世・木邑聡美・野元彰人・和田恵次 (2006) 南方系種を含むスナガニ属 3 種の和歌山市における生息状況: 2000-2003 年. 日本ベントス学会誌, **61**, 2-7.

(2015 年 8 月 4 日受付)

(2015 年 10 月 14 日受理)