

HSI モデル整理票

記入日 2022 年 3 月 16 日

■HSI モデル作成者記載

HSI モデル作成者の基本情報	
モデル作成日	西暦 2022 年 3 月 16 日
評価種名 (和名、学名)	標準和名：コメツキガニ
	学名： <i>Scopimera globosa</i>
作成者名	長谷川一幸, 中村倫明, 中根幸則
作成者の 連絡先	所属：公益財団法人 海洋生物環境研究所 住所：新潟県柏崎市荒浜 4-7-17 Tel：070-6514-7558 E-mail：hasegawa@kaiseiken.or.jp

HSI モデルの記載内容					
記載事項			必須事項 (○は必須)	記載の有無 (○は有り)	
評価種に関する 一般情報	1	評価種の希少性、規制等に関する情報	○	○	
	2	評価種の分布に関する情報	○	○	
評価種に関する ハビタット情報	3	評価種の生活史に関する情報	○	○	
	4	評価種の生活史ごとのハビタットに関する情報	○	○	
構築された HSI モデルに 関する情報	5	HSI モデルの 構築手段に 関する情報	(1) 文献調査	○	○
			(2) フィールド調査		○
			(3) 専門家へのインタビュー 調査		専門家による 査読実施
	6	各変数に関する SI モデル (グラフ、文章等)	○	○	
7	HSI モデル結合式もしくはそれに相当する文章	○	○		
HSI モデルの 適用範囲	8	評価種のライフステージ		○	
	9	カバータイプ		○	
	10	地理的範囲		○	
	11	季節		○	
	12	最小ハビタット面積		○	
	13	フィールドにおける各変数の測定方法		○	
備考	14	引用文献リストの記載	○	○	

HSI モデル（生息場適性指数モデル）：コメツキガニ *Scopimera globosa*

Habitat Suitability Index model: *Scopimera globosa*

長谷川一幸（海洋生物環境研究所），中村倫明（日本大学），中根幸則（電力中央研究所）

Kazuyuki HASEGAWA(MERI), Tomoaki NAKAMURA (Nihon University) and Yukinori NAKANE (CRIEPI)

1. コメツキガニの一般情報

1.1 希少性

コメツキガニ *Scopimera globosa* は環境省レッドリスト（環境省，2020）には未記載である。都道府県別のレッドリストでは、茨城県で絶滅危惧Ⅱ類（茨城県，2016），東京都で留意種（東京都，2021），兵庫県でCランク（兵庫県，2014），長崎県で絶滅危惧ⅠA類（長崎県，2022），大阪府（大阪府，2014），宮崎県（宮崎県，2015）で準絶滅危惧として記載されている。本種の減少要因として，人間の経済活動による砂質の干潟，河口域の埋め立てや自然海岸の人工化，砂利採取やダム建設にともなう河口部への土砂供給量の低下に起因する海岸浸食等による生息場の減少が考えられる（風呂田，2006；小荒井と中埜，2013）。

1.2 分布

コメツキガニの我が国における分布域は，北海道内浦湾から九州・沖縄八重山列島までとされていたが（三宅，1983；山口，1987；西村，1995），琉球列島に生息するのはリュウキュウコメツキガニ *Scopimera ryukyuensis* であることが明らかにされた（Wong et al.，2010）。そのため，コメツキガニの日本における分布の南限は九州である。国外では，台湾，韓国，北部中国に分布する（三宅，1983）。

1.3 生活史

a) 生活史情報

本州に分布するコメツキガニの繁殖期は4～8月である（山口と田中，1974；Wada，1981）。この時期になると，左右同大の鉗脚を振り上げてWavingを行い，性行動には雄が雌を自分の巣穴に運び込む。巣穴内交尾と地上交尾の2つがある（三宅，1983；小林，2000；和田，2000）。抱卵期は5月～9月（山口と田

中，1974；西村，1995；小林，2000）で，雌は1回の繁殖期間中に最大で2回産卵する（Henmi and Kaneto，1989）。卵から孵化した幼生は水中で生活し，ゾエア期（三宅，1983；Suzuki and Kikuchi，1990），メガロパ期のプランクトンの時期を過ごす（和田，2000）。その後，6月～10月（山口と田中，1974；和田，1978；小林，2000；中村ら，2020）にかけて着底して変態し，稚ガニとなって翌年から繁殖に参加するようになる（和田，2000）。寿命は2～3年（古賀，1995）とされるが，成体の大部分は1年で失われるという報告もある（山口と田中，1974）。

b) 生活史ごとのハビタット

ゾエア期に成体の個体群が生息する干潟域から分散する（和田，2000）が，ゾエア幼生は成体が分布する干潟近くの大潮平均低潮線付近に限られて分布する（Suzuki and Kikuchi，1990；和田，2000）。メガロパ期になると満ち潮に乗って干潟域に回帰し，成体の分布域と同等の底質条件を持つ干潟に着底する（和田，2000）。成体は，潮間帯中上部の砂質に生息する。

2. HSI モデル

2.1 モデルの適用範囲

a) カバータイプ

コメツキガニは，感潮域における砂質の干潟，河口域に普通に見られ（三宅，1983；山口，1987；西村，1995；小林，2000；和田，2000），繁殖，採餌を含む活動はここで行われる。そのため，本モデルでは感潮域における砂質の干潟，河口域をモデルの適用対象とし，生息深度20cm以内（山口，1987；小林，2000；和田，2000）を評価対象とする。

b) 地理的範囲

本モデルの地理的適用範囲は，本州の関東以南とする。関東以北ではモデル構築に必要な観測データ

が不足しているため、関東以北で本モデルを適用する場合には別途モデルの精度検証が必要である。

c) 季節

本モデルは、コメツキガニの主たる活動期である3月～10月（杉山，1961；山口と田中，1974；長谷川ら，2020）を対象としたものである。

d) 評価種のライフステージ

本モデルは、コメツキガニの成体のハビタット適性を判断するために作成したものである。ゾエア期、メガロパ期、稚ガニ変態等の時期については、Suzuki and Kikuchi (1990) によって観測結果が報告されているものの限定的であるため、ここではモデルの適用範囲外とする。

e) 最小ハビタット面積

コメツキガニは、巣穴に定住するタイプと遠方へ放浪するタイプがある（Ono，1965；山口と田中，1974；山口，1987）。放浪タイプは比較的大型の個体が高密度状態の場合に見られる現象（原田と川那部，1955；山口と田中，1974）で、常時見られるものではない。そのため、本モデルでは巣穴に定住するタイプを評価対象とする。

コメツキガニの巣穴位置の移動範囲は活動期の5月で、1日当たり最大約4mと報告されている（Wada，1983）。なわばり性は、干潟に生息するスナガニ類の中でも弱い（Ono，1965；小林，2000）とされ、他の底生生物と競合しても分布面積への影響は少ないと判断した。

以上より、コメツキガニの最小ハビタット面積は、巣穴を基点として半径4mの円の面積（約50㎡）とした。

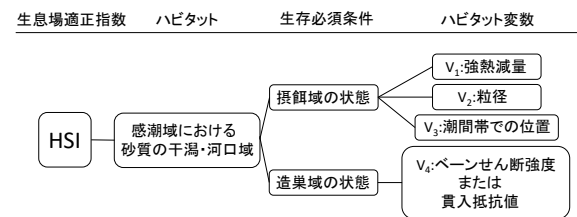


図-1 コメツキガニの HSI と生存必須条件およびハビタット変数との関係

2.2 HSI モデルの構成内容

コメツキガニ成体のハビタット適性は、感潮域における砂質の干潟・河口域の摂餌域の状態として V_1 ：強熱減量、 V_2 ：粒径、 V_3 ：潮間帯での位置の3項

目、砂質の干潟・河口域の造巣域の状態として V_4 ：ベーンせん断強度または貫入抵抗値の1項目を用いた（図-1）。

2.3 HSI モデル式

コメツキガニが感潮域の砂質干潟・河口域に分布するのは、摂餌と造巣のためと考えられる（和田，2000）。摂餌域の状態に係わる $V_1 \sim V_3$ は、生存に必須の条件で且つ同時に必要な条件となるため幾何平均法を用いて算出する。摂餌と造巣の条件は同時に満たす必要があると判断し、摂餌域の状態と造巣域の状態は次式の通り幾何平均で統合した。

$$HSI = \left((V_1 \times V_2 \times V_3)^{\frac{1}{3}} \times V_4 \right)^{\frac{1}{2}}$$

ここで、HSI：生息場適正指数、 V_1 ：強熱減量から求まるハビタット変数、 V_2 ：粒径から求まるハビタット変数、 V_3 ：潮間帯での位置から求まるハビタット変数、 V_4 ：ベーンせん断強度または貫入抵抗値から求まるハビタット変数である。また、 V_1 は現地調査結果、 V_2 は既往研究・文献、 V_3 および V_4 は現地調査結果と既往研究・文献を基に SI モデルを作成した。

2.4 ハビタット変数の測定方法

ハビタット変数の測定方法を表-1 にまとめた。

表-1 ハビタット変数の測定方法

ハビタット変数	測定方法
V_1 : 強熱減量	表層1mmの底質を採取した試料を用い、110°Cで乾燥後、電気マッフル炉内で750°C、3時間加熱して減少した重量の百分率(%)を求める(JIS A 1226:2009)。
V_2 : 粒径	表層1mmの底質を採取した試料を用い、2mm、0.85mm、0.425mm、0.25mm、0.106mm、0.075mmの受け皿のふるい分析を実施する(JIS A 1204:2009)。
V_3 : 潮間帯での位置	地盤高さはトータルステーション(光波距離計)等を用いて測定する。最干潮線や平均満潮位は現地調査で潮位の位置を測定する。
V_4 : ベーンせん断強度または貫入抵抗値	ハンドベーン(DO-1018:誠研舎製)やポータブルコーン貫入試験機(S215:西日本試験機製)等の測定機材を用いて計測する。

2.5 ハビタット変数と SI モデル

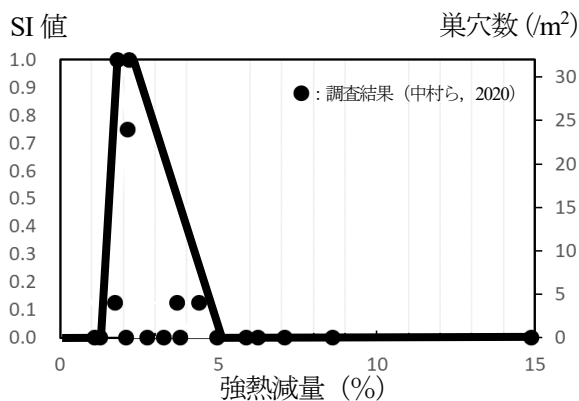
a) 強熱減量

著者らは、千葉県夷隅郡の河口域において、コメ

ツキガニの巣穴の数と表層 1mm (50cm 方形枠内) の底質の強熱減量との関係を調査した (中村ら, 2020). これらの調査結果を包含するように強熱減量に対する SI モデルを作成した (図-2).

この他にもコメツキガニの餌の指標になると考えられる有機窒素量について, 0.12~0.30%の場所でコメツキガニが出現し, これ以上になるとチゴガニ, ヤマトオサガニが出現することや (Henmi and Kaneto, 1989), コメツキガニ分布域の硫化物量は 0~0.005mg/g であること (中野ら, 2001) が報告されている.

強熱減量と有機窒素量, 全硫化物と有機炭素, 有機炭素と全窒素量, 全窒素量と強熱減量にはそれぞれ相関関係があることが報告されている (近藤, 1987; 渋谷ら, 1987) ため, 有機窒素量や硫化物の指標も強熱減量の代替として使用できる可能性がある. しかし, これらの相関関係は海域によって変動する (日比野ら, 2014) ため, 強熱減量以外の指標で評価する場合は, 別途検証が必要である.



強熱減量の条件	SI値
5%以上	0.0
2.5~5%	$-0.4 \times \text{強熱減量} + 2.0$
1.7~2.5%	1.0
1.2~1.7%	$2.0 \times \text{強熱減量} - 2.4$
1.2%以下	0.0

図-2 強熱減量に関するコメツキガニの SI モデル

b) 粒径

コメツキガニを含むスナガニ類が摂餌に利用するのは, 表層約 1mm までの砂泥と考えられている (和田, 1982; 和田, 2000). 表層の砂泥の内, コメツキガニは口器中で 0.063mm 以下の微細粒子を選別して摂餌に利用している (和田, 1982; 和田, 2000). 生息場所の表層の粒度組成の累積曲線を作成すると

0.125mm 以上の粒子の割合が 95%以上の場所に生息し, 90%以下なら別のスナガニ類が生息する (和田と土屋, 1975).

Ono (1965), 和田 (1976) は, 粒径最小区分 0.14mm 以下のシルトの割合が 1~14%の場所でコメツキガニが出現したと報告している. Kawaida et al. (2013) が行った調査でも, コメツキガニが生息していた場所のシルトの割合は最大値で 10%である. これらの知見では, シルト割合に対してコメツキガニの出現が見られたかどうかを検討したものに限られるが, 表層泥中のシルト含有率が 14%以下の場所であれば生息が確認されているため SI=1.0 とし, 14%以上では SI=0.0 とした (表-2). 微細粒子の割合が多いところにコメツキガニが分布しないのは, 巣の作りやすさが関係すると考えられている (和田, 2000; 中野ら, 2001).

表-2 粒径に関するコメツキガニの SI モデル

表層粒径の条件	SI値
シルト含有率が14%以下	1.0
シルト含有率が14%以上	0.0

c) 潮間帯での位置

コメツキガニは潮間帯の内, 平均干潮線よりやや上方の潮間帯中上部に分布する (原田と川那部, 1955; 和田と土屋, 1975; 小野, 1995, 松川浦団体研究グループ, 2003). 筆者らが 2015~2017 年の 4~10 月にかけて千葉県夷隅郡の河口域で実施した分布調査でも, コメツキガニは最干潮線から +0.25~2.0m の潮間帯中上部に分布していた.

以上の結果を基に潮間帯での位置に関する SI モデルを作成した (表-3).

表-3 潮間帯での位置に関するコメツキガニの SI モデル

潮間帯での位置	SI値
潮間帯の中上部	1.0
上記範囲以外	0.0

d) ベーンせん断強度および貫入抵抗値

筆者らは千葉県夷隅郡の河口域において, コメツキガニの巣穴の数とベーンせん断強度との関係を調査した (中村ら, 2020). これらの結果を包含するようにベーンせん断強度に対する SI モデルを作成した (図-3). せん断強度とは, その土が保持している変

形に抵抗しようとする力の最大値のことで、造巣に関係する指標となる。

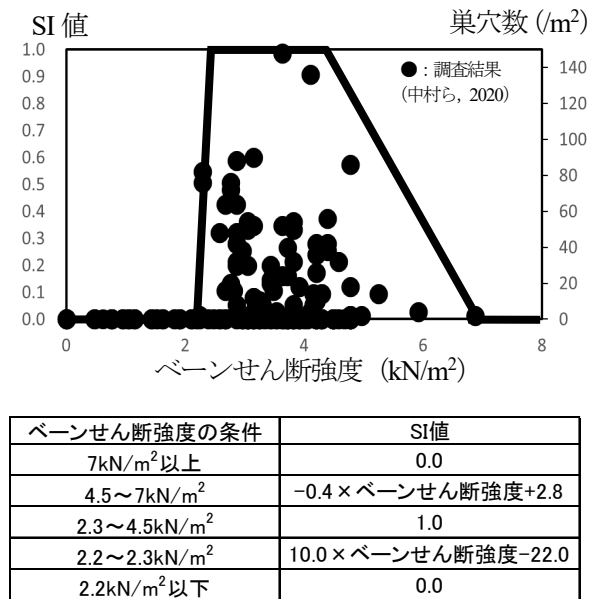


図-3 ベーンせん断強度に関するコメツキガニのSIモデル

ベーンせん断強度の他に巣穴の作りやすさの指標として、中野ら (2001) は土の強度を求める貫入抵抗値を提案し、コメツキガニの生息地の値は 20~35kN/m²と報告している。これらの調査結果を包含するよう貫入抵抗値に対する SI モデル作成した (表-4)。

表-4 貫入抵抗値に関するコメツキガニの SI モデル

貫入抵抗値の条件	SI値
20~35kN/m ²	1.0
上記範囲以外	0.0

SI モデル作成に当たり、ベーンせん断強度または貫入抵抗値のいずれかを指標とするが、どちらの指標を選択する方が良いのかについては、知見が少ないため今後の検討課題である。

2.6 専門家へのインタビュー調査

2021年11月~2022年1月にかけて、干潟のカニ類に関して長年調査研究を実施されてきた奈良女子大学名誉教授・和田恵次博士とコメツキガニの生態やハビタット変数の妥当性等について意見交換を行い、指摘事項を反映した SI モデルを構築した。

3. 今後の課題

コメツキガニは甲幅が 9mm 程度 (三宅, 1983) でスナガニ類の中でも小型の種であることや観察者が近づきすぎると巣穴に隠れる習性があることから、行動範囲を定量的に評価する知見は少ない (山口と田中, 1974)。近年では連続観察・測定が可能な安価で精度の高い機材や測器が市販されるようになった (長谷川ら, 2020) ため、ポールカメラや無人航空機 (Unmanned aerial vehicle, UAV : 通称ドローン) に最新の機材を搭載し、高精度測量によってコメツキガニの行動範囲がより詳細に解明されれば、最小ハビタット面積の情報が今後更新される可能性がある。

今回作成したモデルでは、放浪タイプのコメツキガニについて集められる知見が少なく、評価対象外とした。放浪タイプのコメツキガニについても同様のモデルを構築し、巣穴に定住するタイプのコメツキガニのモデルと統合できれば、より精度の高い HSI モデルとなる。原田と川那部 (1955)、杉山 (1961)、和田 (2017) は、カニの密度が変化することによって個体の活動率が変化する密度効果を報告している。この効果はハビタット適度に影響を与える可能性がある。特に放浪タイプのコメツキガニは高密度状態の時に発生するため (原田と川那部, 1955 ; 山口と田中, 1974)、密度条件をどのようにモデルに組み込むかは今後の研究課題である。

なわばり (Ono, 1965 ; 小林, 2000) や他種との競合 (原田と川那部, 1955 ; 和田, 1983) は、ハビタット面積に影響を与える要因であるため、今後この分野の研究が進捗すればモデルに組み込まれる可能性がある。シギ・チドリ類は底生動物を主食とし、干潟生態系における高次消費者として知られ、特にシロチドリ *Charadrius alexandrinus* やソリアシシギ *Xenus cinereus* はコメツキガニを選択的に摂餌している可能性が示唆されている (吉安と尾崎, 2002 ; Piersma, 1986)。これらシギ・チドリ類の飛来状況や生息分布もコメツキガニのハビタット面積に影響を与える可能性がある。

今回作成した HSI モデル (日本生態系協会, 2004 ; 田中, 2006) では、摂餌域の状態と造巣域の状態は幾何平均で統合しているが、変数の重み付けについては設定する条件に関する知見がないため、行わなかった。変数の重み付けは、モデルの精度に大きく関係するため、適切な重み付けの設定を解明することは今後の課題である。

4. 謝辞

報告に当たり、調査にご協力を賜った夷隅川漁業協同組合に感謝の意を表します。また、現地調査に協力して頂いた日本大学生産工学部土木工学科水工学研究室に在籍していた学生諸氏にもあわせて感謝致します。奈良女子大学名誉教授・和田恵次博士には、コメツキガニの生態やハビタット変数の妥当性等、貴重なご助言を頂きました。この場をお借りして、御礼申し上げます。

参考・引用文献

茨城県版レッドリスト・レッドデータブック,
https://www.pref.ibaraki.jp/seikatsukankyo/shizen/tayousei/redbook/ibaraki_redbook.html (最終アクセス日: 2021. 11. 1) .

大阪府レッドリスト・大阪の生物多様性ホットスポット , <http://www.pref.osaka.lg.jp/midori/tayouseipartner/redlist.html> (最終アクセス日: 2021. 11. 1) .

小野勇一 (1995) 干潟のカニの自然誌, 137, 平凡社

環境省レッドリスト 2020 の公表について,
<http://www.env.go.jp/press/107905.html> (最終アクセス日: 2021. 11. 1) .

小荒井衛, 中埜貴元 (2013) 面積調でみる東京湾の埋め立ての変遷と埋立地の問題点, 国土地理院時報, No. 124, 105-115.

古賀庸憲 (1995) 繁殖と生活史に関連したコメツキガニ *Scopimera globosa* (de Haan) の生息場所利用 2. エネルギー要求説の検証, 海洋と生物, vol. 17 (3), 246-251.

小林哲 (2000) 河川環境におけるカニ類の分布様式と生態-生態系における役割と現状-, 応用生態工学, vol. 3 (1), 113-130.

近藤寛 (1987) 長崎県千々石湾の底質に含まれる有機物, 長崎大学教育学部自然科学研究報告, vol. 38, 23-36.

渋谷信雄, 森山登, 田村良三 (1987) 新潟県内の湖沼底泥中の栄養塩類と金属成分, 新潟県衛生公害研究所年報, vol. 3, 87-92.

杉山幸丸 (1961) コメツキガニの密度と社会形態の変化, 生理生態, vol. 10, 10-17.

田中章 (2006) HEP 入門<ハビタット評価手続き>マニュアル, 1-111, 朝倉書店.

東京都の保護上重要な野生生物種 (本土部) 2020 年版, [\[re/animals_plants/red_data_book/redlist2020.html\]\(re/animals_plants/red_data_book/redlist2020.html\) \(最終アクセス日: 2022. 6. 22\) .](https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/natu</p></div><div data-bbox=)

長崎県レッドリスト 2022 ,
<https://www.pref.nagasaki.jp/bunrui/kurashi-kankyo/shizenkankyo-doshokubutsu/rarespecies/reddata/547398.html> (最終アクセス日: 2022. 6. 22) .

中野雅美, 上月康則, 鎌田磨人, 福崎亮 (2001) 河口域におけるスナガニ類の分布予測モデルの検討, 水工学論文集, vol. 45, 1027-1032.

中村倫明, 長谷川一幸, 鷺見浩一, 小田晃, 落合実 (2020) 干潟における地形変化とコメツキガニ巣穴及び巣穴の大きさとの関係, 土木学会論文集B3 (海洋開発), vol. 76 (2), I_858-863.

西村三郎 (1995) 日本海岸動物図鑑【II】, 415, 保育社

日本生態系協会 (2004) 環境アセスメントはヘッパ (HEP) でいきる-その考え方と具体例-, 2-47, 株式会社ぎょうせい.

長谷川一幸, 中村倫明, 落合実 (2020) インターバル機能付き赤外線カメラを用いたコメツキガニの日周行動の把握手法の検討, 土木学会論文集B3 (海洋開発), vol. 76 (2), I_864-I_868.

原田英司, 川那部浩哉 (1955) コメツキガニの行動と相互作用, 日本生態学会誌, vol. 4 (4), 162-165.

日比野忠史, 太刀内紘平, Narong Touch, 中下慎也 (2014) 沿岸域に堆積する有機泥に含まれる有機物の分類法, 土木学会論文集B2 (海岸工学), vol. 70 (2), I_1101-I_1105.

兵庫県版レッドリスト 2014 (貝類・その他無脊椎動物), https://www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/environment/leg_240/leg_289/leg_711#chapter5 (最終アクセス日: 2021. 11. 1) .

風呂田利夫 (2006) 干潟底生動物の種多様性とその保全, 地球環境, vol. 11 (2), 183-190.

松川浦団体研究グループ (2003), 福島県相馬市松川浦の干潟における底生生物とその生痕, 地球化学, vol. 57, 31-48.

三宅貞祥 (1983) 原色日本大型甲殻類図鑑 (II), 168, 保育社

宮崎県版レッドリスト及びレッドデータブックについて, <https://www.pref.miyazaki.lg.jp/shizen/kurashi/shizen/page00193.html> (最終アクセス日: 2021. 11. 1) .

山口隆男, 田中雅樹 (1974) コメツキガニの生態 I. 一 個体群構造の季節的变化について-,

- 日本生態学会誌, vol. 24(3), 165-174.
- 山口隆男 (1987) 干潟棲カニ類の生活と生態, 月刊海洋, vol. 19 (2), 111-117.
- 吉安京子, 尾崎清明 (2002) 小櫃川河口干潟におけるシロチドリ *Charadrius alexandrinus* の個体数の季節変動と餌内容, 山階鳥研報, vol. 34, 126-135.
- 和田恵次, 土屋誠 (1975) 蒲生干潟における潮位高と底質からみたスナガニ類の分布, 日本生態学会誌, vol. 25(4), 235-238.
- 和田恵次 (1976) 和歌川河口におけるスナガニ科 3種の分布-底質の粒度との関係を中心にして-, 生理生態, vol. 17, 321-326.
- 和田恵次 (1978) 和歌山県産スナガニ類とその分布について, 南紀生物, vol. 20(1), 18-22.
- 和田恵次 (1982) コメツキガニとチゴガニの底質選好性と摂餌活動, ベントス研究会誌 23, 14-26.
- 和田恵次 (1983) コメツキガニ・チゴガニ混生域での両種の分布様式の変動, 日本生態学会誌, 33, 1-9.
- 和田恵次 (2000) 干潟の自然史, 砂と泥に生きる動物たち, 16-120, 京都大学学術出版会.
- 和田恵次 (2017) 日本のカニ学 川から海岸までの生態研究史, 6-8, 東海大学出版部.
- Henmi Y., Kaneto, M. (1989) Reproductive ecology of three ocypodid crabs I. The influence of activity differences on reproductive traits, *Ecological Research*, 4, 17-29.
- Kawaida, S., Kimura, T., Toyohara, H. (2013) Habitat segregation of two dotillid crabs *Scopimera globosa* and *Ilyoplax pusilla* in relation to their cellulase activity on a marsh-dominated estuarine tidal flat in central Japan, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 449, 93-99.
- Ono, Y. (1965) On the ecological distribution of ocypodid crabs in the estuary, *The Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University, Series E (Biology)*, vol.4(1).
- Piersma, T. (1986) Foraging behaviour of Terek sandpipers *Xenus cinereus* feeding on sand-bubbling crabs *Scopimera globosa*, *Journal für Ornithologie*, 127, 475-486.
- Suzuki, H., Kikuchi, T. (1990) Spatial distribution and recruitment of pelagic larvae of sand bubbler crab, *Scopimera globosa*, *La mer*, 28, 172-179.
- Wada, K. (1981) Growth, breeding, and recruitment in *Scopimera globosa* and *Ilyoplax pusillus* (Crustacea:Ocypodidae) in the estuary of Waka River, middle Japan, *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory*, XXVI(1/3), 243-259.
- Wada, K. (1983) Movement of burrow location in *Scopimera globosa* and *Ilyoplax pusillus* (Decapoda: Ocypodidae), *Physiology and Ecology Japan*, 20, 1-21.
- Wong, K.J. H., Chan, B.K. K., Shih, H.T. (2010) Taxonomy of the sand bubbler crabs *Scopimera globosa* De Haan, 1835, and *S. tuberculata* Stimpson, 1858 (Crustacea: Decapoda: Dotillidae) in East Asia, with description of a new species from the Ryukyus, Japan, *Zootaxa*, 2345, 43-59.