

## 三浦半島のハマダンゴムシの体色の類型化と生息環境との関係の考察

蓮井瑠渚\*・山田純菜\*・米山妃奈\*・竹田陽介\*・橋本 透\*・子林耕陽\*・  
佐藤秀成\*・山本 薫\*\*・内船俊樹\*\*

### Typification of body color of *Tylos granuliferus* Budde-Lund, 1885 in the Miura Peninsula: with discussion of relationship between body color and habitat

Runa HASUI\*, Junna YAMADA\*, Hina YONEYAMA\*, Yosuke TAKEDA\*, Toru HASHIMOTO\*, Koyo KOBAYASHI\*, Hidenari SATO\*, Kaoru YAMAMOTO\*\* and Toshiki UCHIFUNE\*\*

キーワード: ハマダンゴムシ, 体色, バリエーション, 類型化, 三浦半島

Key words: *Tylos granuliferus*, body color, variation, typification, Miura Peninsula

ハマダンゴムシ *Tylos granuliferus* Budde-Lund, 1885 の体色バリエーションを生息地間で比較するため、本種を効果的に採集するためのトラップ設置位置について検討を行った上で、神奈川県三浦半島の3地点と東京都伊豆大島1地点から本種を採集した。採集個体の体色バリエーションは背板の地色と斑紋色の組合せによって類型化し、菊川 (2020) による沖縄諸島3カ所の本種個体の調査結果も同様に類型化し、体色類型間の割合について地域間で比較を行った。比較を行った各地域の砂の色についても、優占的な地色と目立つ他色を斑紋に見立てて類型化し、本種の体色と合わせて検討を行った。これにより、ハマダンゴムシの体色類型間の割合には地域差があり、その割合は生時の差というよりも体色類型ごとの適応度が地域間で異なることに由来する可能性があり、地域間の差は砂の色と何らかの関係があることを示唆した。

In order to compare body color variation among habitats of the granulated calloused beach pillbug *Tylos granuliferus* Budde-Lund, 1885, samples were collected from three sites on the Miura Peninsula, Kanagawa Prefecture, and one site on Izu Oshima, Tokyo, after studying trap locations for effective collection of this species. The body color variation of the collected specimens was typified by the combination of dorsal ground color and mottled color, and the results of Kikukawa's (2020) survey of specimens of this species at three locations in the Okinawa Islands were similarly typified, and the proportions among the body color types were compared among the regions, including the previously mentioned regions. Sand coloration in each area was also compared, with the dominant ground color and other conspicuous colors being typified as if they were the ground and mottled colors of the body color, and examined in conjunction with the body coloration of the species. This suggests that there are regional differences in the proportions among body color types of this species, and that these proportions may be due to differences in the degree of adaptation of each body color type among regions rather than differences at birth, and that the differences among regions are somehow related to the color of the sand.

---

\* 神奈川県立横須賀高等学校 〒238-0022 神奈川県横須賀市公郷町 3-109 (2023年3月時点の所属)

\*\* 横須賀市自然・人文博物館 〒238-0016 神奈川県横須賀市深田台 95

原稿受付 2023年12月1日 横須賀市博物館業績 第789号

Corresponding author: Toshiki UCHIFUNE, toshiki-uchifune@city.yokosuka.kanagawa.jp

## はじめに

ハマダンゴムシ *Tylos granuliferus* Budde-Lund, 1885 は、等脚目ハマダンゴムシ科に属し、日本では北海道南部から琉球列島にかけて分布している（布村，1990）。主な生息域は砂浜もしくは粒度の比較的小さな礫浜で、最大干潮時の汀線付近から砂浜植生帯のあたりに限られる。倉持ほか（2005）および倉持（2006）は神奈川県南東部に位置する三浦半島において、本種の生息環境の季節変化や生活環を明らかにした。内船・山本（2019）は、三浦半島における前出の先行研究の主な調査地の一つである天神島臨海自然教育園において、夏の夜間に砂浜表面上を活動する本種の個体サイズや汀線からの距離の時間的な変化を明らかにした。

ハマダンゴムシの特徴の一つとして、体色にバリエーションを生じることが知られているが、皆越（2009）はこれを生息地域の砂の色に似ると指摘している。一方、Niikura *et al.*（2015）によれば、沿岸陸生種である本種は海流によって分散するため、地域間で遺伝的交流は起こり得るとしている。これらのことから、砂の色と体色のバリエーションとの間の関係を検証することを目的に、三浦半島内ならびに他地域との間において体色のバリエーションを比較するため本種の体色の類型化を試み、本種の各採集地の砂の色を含めた比較を試みた。なお、本研究は神奈川県立横須賀高等学校における令和2～4年度学校設定教科「Principia（プリンキピア）」選択生徒（蓮井・山田・米山・竹田・橋本・子林）を主体とし、同校指導教員（佐藤）ならびに研究指導機関の担当者（山本・内船）による体制で実施した研究活動の一部である。

## 材料と方法

### 1 予備実験（トラップ設置点の設定）

予備実験は、天神島臨海自然教育園（神奈川県横須賀市佐島3-7-2，以降、天神島）北側の砂浜（35.2226110°N, 139.6033469°E）で実施した。前日の干潮と満潮の各汀線の間際に基準線を設け、海岸草地との境界までの約15 mの区間を等間隔に1列5個のピットフォールトラップ（1～5）を3列計15個設置し、列間は互いに約10 mの間隔を空けた（第1図）。ピットフォールトラップはプラスチック製カップ（φ6 cm×15 cm）を用い、回収日の前日16時

頃に設置し翌朝9時頃に回収した。

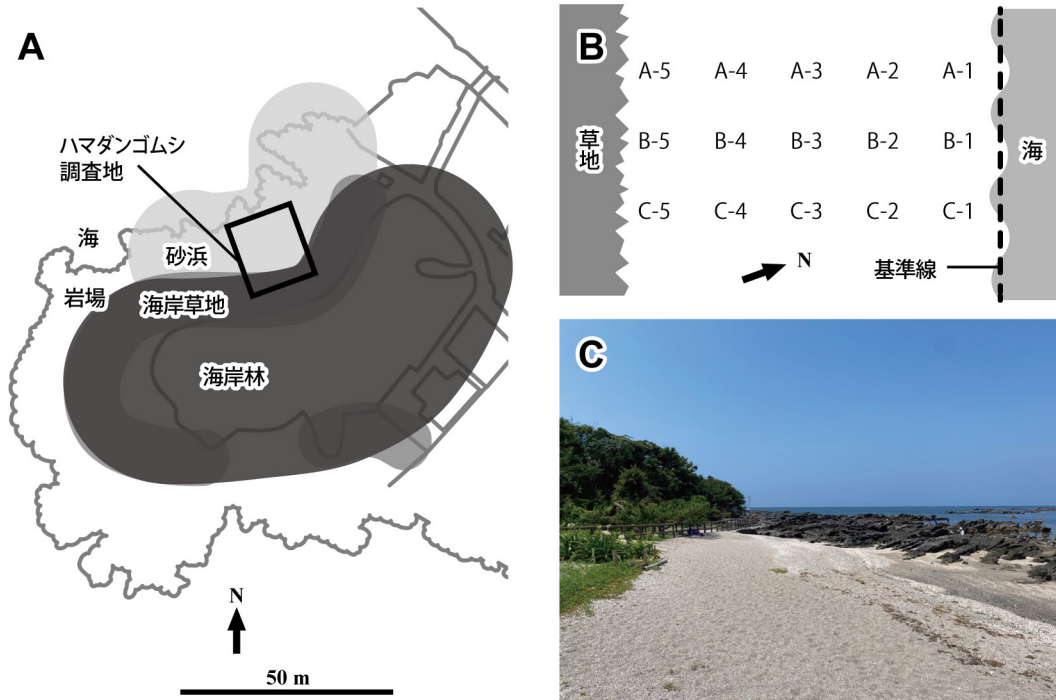
予備実験の結果を第1表に示す。列間の比較では、A～Cの各小計間に差はあまり見られなかった。基準線からの距離で比較すると、列によって捕獲数のピークを示す距離が異なったものの、距離別計では7.5 mを中心としたピークが認められた。以上より、当地における以降のピットフォールトラップ調査では、基準線から4～10 m程度離れた地点に複数のトラップを仕掛けることとした。一方、他の調査地では、基準線から草地までの距離がそれぞれ異なるため、基準線から草地までを100%としたときの30～70%の範囲に設置点を設定した。

### 2 三浦半島および伊豆諸島における採集

予備実験の結果をもとに、三浦半島では天神島のほか当地以外の生息地として2地点、県立城ヶ島公園（神奈川県三浦市三崎町城ヶ島，以降、城ヶ島）南側砂浜の中央付近（35.1316325°N, 139.6182168°E）、三戸浜海岸（神奈川県三浦市初声町三戸，以降、三戸浜）やや南寄りの地点（35.1734879°N, 139.6202361°E）、を加えた計3地点において、ピットフォールトラップを用いた採集調査を行った。ただし、城ヶ島では設置したピットフォールトラップが流され翌朝確認できなかったため、設置点周辺の砂から目視で採集した。これら3地点の調査は、主に蓮井、山田、米山、竹田、橋本、子林が行い、うち天神島では同ビジターセンター職員の補助のもと実施した。

前述の三浦半島内の比較に加え、同半島外の比較地として、伊豆大島野田浜（東京都大島町岡田新開212-1，以降、伊豆大島）（34.7967890°N, 139.3609366°E）でも同じように採集した。なお、同地の調査は著者の一人、山本が行った。

採集したハマダンゴムシは、歩脚を接地させた状態で背面を目視もしくはデジタル撮影データにて、体色バリエーションの類型化と計数を行った。類型化は体の背面を広く覆う背板に見られる地色と斑紋によって行い、背板の地色3種類（黒地 [BL]，灰地 [G]，赤地 [R]）と斑紋4種類（褐斑 [br]，赤斑 [r]，白斑 [w]，無斑 [表記なし]）の組み合わせによって行った（第2図）。その結果、前述の4調査地から得られた個体はそれぞれ、三浦半島の3地点では個体数の多い順に黒地白斑 (BL-w)，黒地赤斑 (BL-r)，黒地褐斑 (BL-b)，赤地無斑 (R)，灰地無斑 (G) に加え、類型の困難な「その他 (O)」の6型に、伊豆大島では同様に黒地白斑 (BL-w)，黒地褐斑 (BL-b)，赤地



第1図 天神島臨海自然教育園における調査地の位置を示した模式図 (A) と、調査地におけるピットフォールトラップの設置点を示した模式図 (B)、調査地の景観写真 (C)。

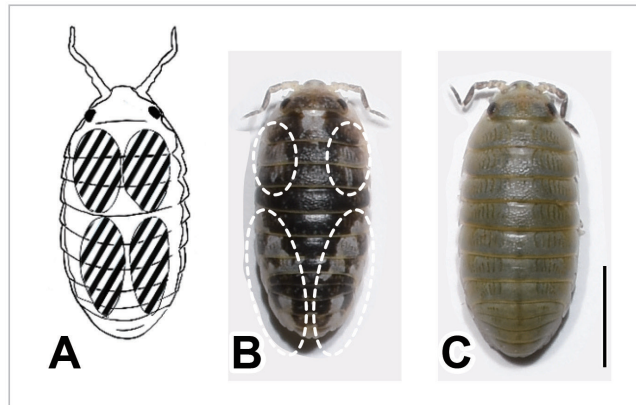
第1表 天神島臨海自然教育園におけるピットフォールトラップごとのハマダンゴムシ捕獲数。ピットフォールトラップの設置点は第1図Bを参照。

トラップ No.	基準線からの距離(割合)			距離別個体数計	
	A	B	C		
1	0	0	0	0.00 (0)	0
2	41	0	73	3.75 (25)	114
3	12	87	35	7.50 (50)	134
4	39	25	29	11.25 (75)	93
5	47	15	9	15.00 (100)	71
列別個体数計	139	127	146		

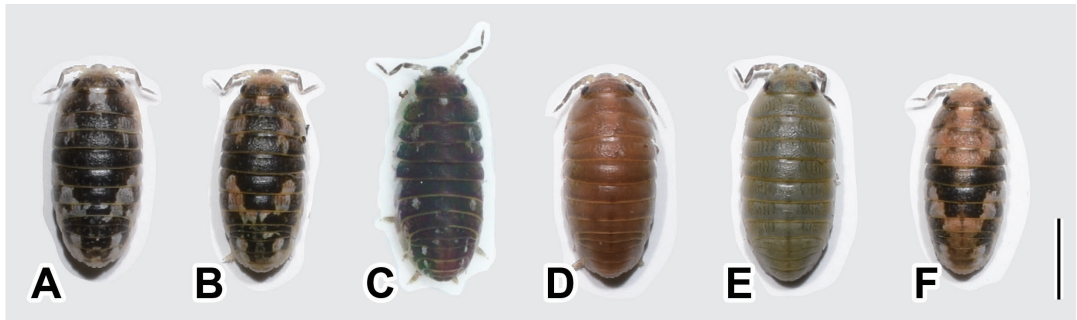
無斑 (R)、灰地無斑 (G) の4型に分けた (第3図)。一方、ハマダンゴムシ採集調査の各地点の砂も採集し (第4図)、それらの砂は優先している色を地色として大文字で表し (黒地 [BL], 灰地 [G], 白地 [W]), 地色に混じって目立った他の色を斑紋 (黒斑 [bl], 白斑 [w], 無斑 [表記なし]) と見立て、ハマダンゴムシの体色のバリエーション同様、類型化を試みた。

### 3 沖縄諸島のハマダンゴムシの類型化

前項において行った、三浦半島内ならびに三浦半島と近隣他所との調査地間比較を受け、これらの地点から遠く離れた生息地との間で比較を行うため、菊川 (2020) による沖縄島及び多良間島におけるハマダンゴムシの体色バリエーションおよび砂の色のデータを元に類型化を行った。沖縄島及び多良間島 (以降、沖縄諸島) の調査地は、天仁屋 (沖縄県名護市)、具志頭 (同県島尻郡八重瀬町)、多良間島 (同県宮古郡多良間村) の3地点 (詳細は、菊川



第2図 ハマダンゴムシの体色バリエーションのパターン化。Aの模式図の斜線部に生じる、地色と区別可能な色を斑紋とした。Bの個体は、地色を黒(BL)、点線で囲んだ斑紋を白(w)とした。Cの個体のように斑紋が区別できない場合は、地色(灰[G])のみとした。スケール：5 mm。B, Cは岡宮久規氏提供。



第3図 天神島臨海自然教育園で採集されたハマダンゴムシに見られたパターン別の主な個体の例。A：BL-w, B：BL-r, C：BL-b, D：R, E：G, F：その他。スケール：5 mm。A, B, D-Fは岡宮久規氏提供。

(2020) 参照) で、前項では確認できなかった地色の種類として白茶地 [BE], 白地 [W] を見出し、7型(黒地白斑 [BL-w], 黒地赤斑 [BL-r], 黒地褐斑 [BL-br], 赤地無斑 [R], 灰地無斑 [G], 白茶地無斑 [BE], 白地無斑 [W]) に分けた。

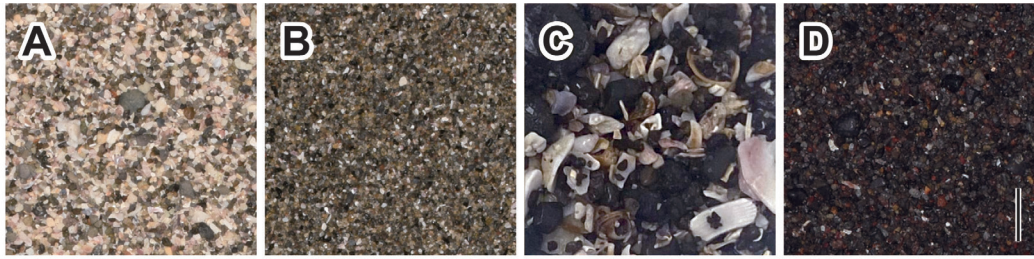
### 結 果

ハマダンゴムシの体色類型別の採集個体数ならびに採集地の砂の色について、三浦半島の3地点を第2表、伊豆大島を第3表、沖縄諸島を第4表に示し、それらをグラフ化したものを第5図A～Cにそれぞれ示す。

第5図Aは天神島における採集日ごとの体色類型別採集個体数割合を表したものである。2020年8月20日は、2021年6月8日および同年7月31日

に比べて、赤地 (R) の割合がやや大きくなったが、全体的には黒地 (BL) の割合(棒グラフ間をつなぐ線として図示) が6～7割で比較的安定していた。第5図Bは採集期間をほぼ同じくする4つの調査地(天神島、三戸浜、城ヶ島、伊豆大島)間の体色類型別採集個体数の割合を表したものである。グラフ横軸の調査地は、左から右へ向かって緯度が低くなるよう配置しており、より低緯度つまり南へ向かうほど黒地 (BL) の割合と赤地 (R) の割合が大きくなったことを示す。また、伊豆大島では黒地褐斑 (BL-b) の割合がほかの地点に比べて約2倍と大きくなっていた。第5図Cは天神島における調査地合計と沖縄諸島との間で体色類型別個体数の割合を比較したものである。沖縄諸島のデータに合わせるため、天神島のデータは第2表の合計個体数を用いた。沖縄諸島では、天仁屋の黒地系 (BL) の割合が約7





第4図 各採集地の砂。A：天神島，B：三戸浜，C：城ヶ島，D：伊豆大島。スケール：1 cm。

割を占めている一方、多良間島では同5～6割、具志頭では同約4割となっており、後二者の多良間島、具志頭では逆に白地(W)と白茶地(BE)の個体が3割ほどを占めた。このことから、天仁屋のみ明らかに体色類型別個体数の割合が異なっており、比較として提示した天神島(合計)と似た構成であった。

### 考 察

第5図Aから、体色類型別個体数の割合は夏季(6～8月)を通じて比較的安定していた。倉持(2006)によれば、三浦半島では8～9月に若齢個体群の新規加入が報告されている。三浦半島に位置する天神島において、6、7月に比べ8月に赤地(R)個体の

割合が約2倍多く、黒地褐斑(BL-b)の割合が少ない(第5図A)ことは、若齢個体群の増加を考慮する必要がある。本研究では採集個体のサイズを考慮していなかったため、これ以上の議論はできない。また、夏季以外のデータが欠けており、年間を通じた本種の体色類型間の割合が安定しているのかも議論ができなかった。今後は天神島において年間を通じて採集調査を行うとともに、個体のサイズ情報も合わせて収集することで、この議論を進展させたい。

第5図Bから、三浦半島内3地点および伊豆大島の地域間の比較では、一見すると低緯度になるにつれて黒地(BL)の割合が大きくなるという傾向を

第2表 三浦半島の3地点における地点別のパターン分析。

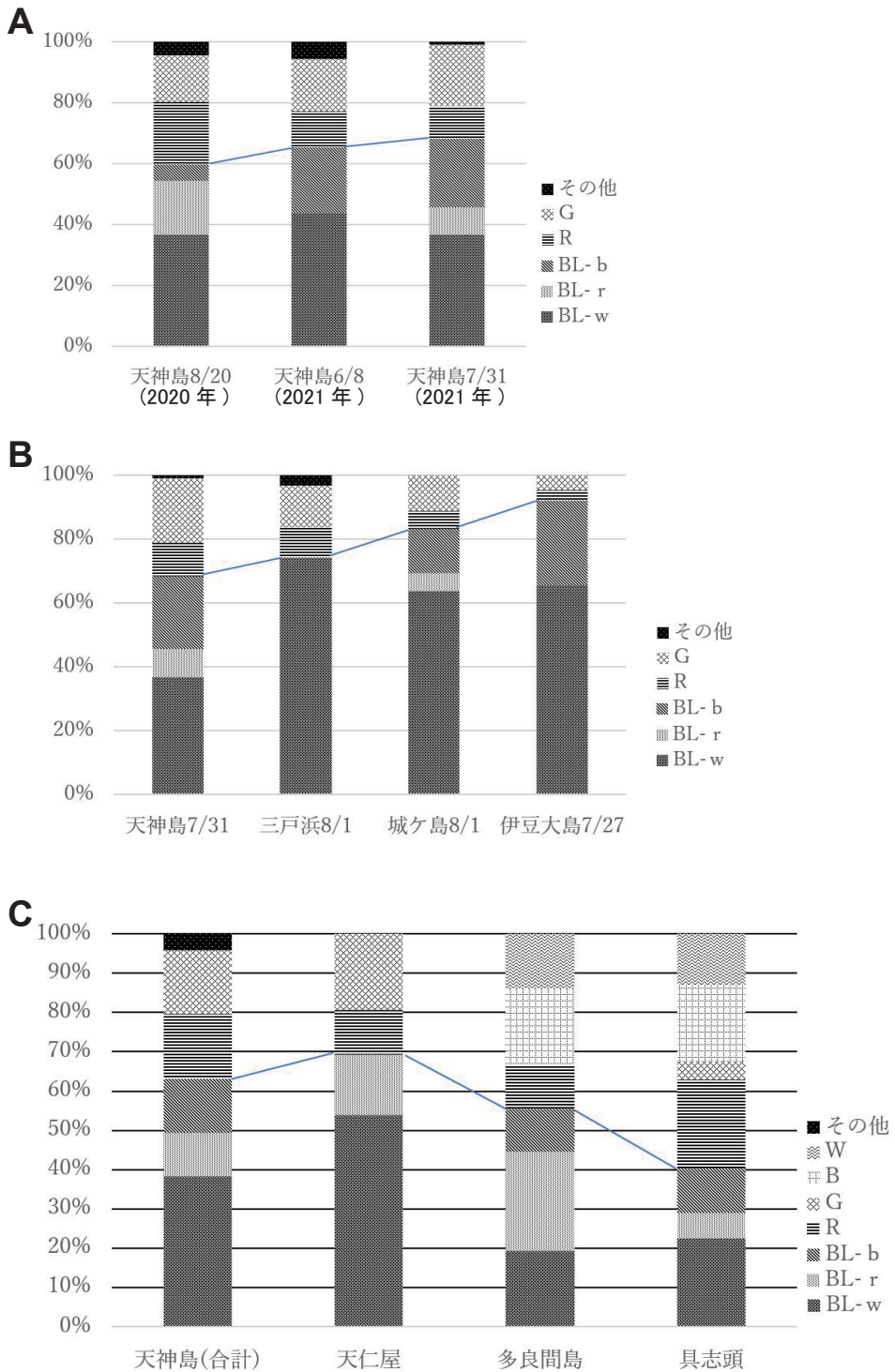
地点	砂の色	採集年月日	BL-w	BL-r	BL-b	R	G	その他	合計
天神島	W-bl	2020/8/20	139	66	21	77	57	17	377
		2021/6/8	79	0	39	21	31	10	170
		2021/7/31	42	10	26	12	23	1	114
		(天神島小計)	260	76	86	110	111	28	661
三戸浜	G	2021/8/1	23	0	0	3	4	1	31
城ヶ島	BL-w	2021/8/1	23	2	5	2	4	0	36

第3表 伊豆大島における地点別のパターン分析。

地点	砂の色	採集年月日	BL-w	BL-b	R	G	合計
伊豆大島	BL	2021/7/27	42	17	2	3	64

第4表 沖縄諸島における地点別のパターン分析。菊川(2020)を基に作成。

地点	砂の色	BL-w	BL-r	BL-b	R	G	BE	WH	合計
天仁屋	BE-bl	14	4	0	3	5	0	0	26
具志頭	BE	14	4	7	14	3	12	8	62
多良間島	W	7	9	4	4	0	7	5	36
合計	-	35	17	11	21	8	19	13	124



第5図 各調査地もしくは各調査時期の体色パターン別採集個体数割合. 各地点間における地色が黒である割合 (BL-シリーズ) を強調するため線を加えた. A: 天神島の採集日別の体色パターン別採集個体数割合. B: 採集期間をほぼ同じくする (2021年7月下旬~8月上旬) 4つの調査地間の体色パターン別採集個体数割合. C: 天神島と沖縄諸島との間の体色パターン別採集個体数割合の比較.

示した。しかし、これら4地点の砂の色は第2, 3表から最も北の天神島で白地(W), より南の三浦半島で灰地(G), さらに南の城ヶ島ならびに伊豆大島で黒地(BL)となっていた。したがって、緯度の高低による気候の違いではなく、4地点間でグラデーションを示した砂の色の差が、地点間でハマダンゴムシの体色類型別個体数の組成に影響を与えたと考えた方がより妥当である。

第5図Cならびに第4表のとおり、沖縄諸島の具志頭および多良間島の両地点において、三浦半島および伊豆大島の各地点では確認できていない体色の類型(白地茶[BE]と白地[W])がみられた。Niikura *et al.*, (2015) は、本州太平洋側の個体群と沖縄諸島を含むトカラ列島以南の個体群との間で遺伝的に異なる型に分けられることを指摘しており、体色の類型に遺伝的背景の違いが関係している可能性がある。一方で、沖縄諸島において天仁屋の体色類型別個体数の割合は多良間島や具志頭のものとは異なり、むしろ三浦半島に近かった。第2, 4表から砂の色を比較すると、天神島(白地黒斑[W-bl])も沖縄諸島の3地点(天仁屋:白茶地黒斑[W-bl], 具志頭:白茶地無斑[BE], 多良間島:白地無斑[W])も、いずれも薄い地色をしているものの、天神島と天仁屋はいずれも黒斑をもち、砂の全体的な色あいは他2地点に比べ黒っぽい。このことから、気候帯と遺伝的背景の異なる2地点間において、砂の色の差が本種の体色類型別個体数の組成に影響を与えている可能性が高い。

第5図A~Cについての考察を通して、1) ハマダンゴムシの体色類型間の割合について地域差が認められ、2) その割合は生まれた時点で生じる個体差よりも最終的に各地域における本種の体色類型間の適応度の差によって決まり、3) その差は生息環境の緯度に基づく気候の違いよりも砂の色の違いと何らかの関係がある、ということが明らかになった。1) について、本種の体色を地色と斑紋の組み合わせで類型化したことにより、地域間の比較で差異を検出できたことは本研究の特筆すべき成果である。2) については、前述のとおり同一場所で年間を通じて採集調査を行うとともに、本種では砂の色に対する体色の一致性が行動と関係するという可能性が指摘されていることから(岡宮・山本, 2019)、ピットフォールトラップによる調査方法そのものの再評価も行い、この議論を進展させたい。3) については、本種の体色が生息地域の砂の色に似ているという皆

越(2009)の指摘とも一致するものの、両者の間の因果関係の有無については明らかになっていないことから、今後は砂の色が本種の適応度に影響をもたらすかどうか検証したい。

## 謝 辞

小長谷美沙氏をはじめとする横須賀市自然・人文博物館附属天神島臨海自然教育園の職員には、同園でのピットフォールトラップの設置および回収に際して多大なご協力をいただいた。岡宮久規氏には画像を提供いただいた。ここにお礼申し上げる。本研究の一部は(公財)日本科学協会の笹川科学研究助成(2020-4103)(山本)を受けた。

## 引用文献

- 菊川 章 2020. 沖縄島及び多良間島におけるハマダンゴムシ *Tylos granuriferus* の色彩変異. 沖縄県立博物館・美術館 博物館紀要, (13): 15–22.
- 倉持卓司 2006. 三浦半島の砂浜におけるハマダンゴムシ *Tylos granuliferus* の生活史. 南紀生物, 48(1): 63–66.
- 倉持卓司・新倉弥幸・田所勇樹 2004. 台風の通過後に見られたハマダンゴムシ(甲殻目, 等脚目)の特異な行動. 南紀生物, 46(2): 119–120.
- 倉持卓司・新倉弥幸・田所勇樹 2005. 三浦半島の砂浜に生息するハマダンゴムシの分布の季節変化. 潮騒だより, (16): 10–11.
- 皆越ようせい 2009. うみのダンゴムシ・やまのダンゴムシ. 岩崎書店.
- Niikura M., Honda M. and Yahata K. 2015. Phylogeography of Semiterrestrial Isopod, *Tylos granuliferus*, on East Asian Coasts. *Zoological Science*, 32: 105–113.
- 布村 昇 1990. 日本産陸棲等脚目甲殻類の研究 V. オカダンゴムシ科, コシビロダンゴムシ科およびハマダンゴムシ科の分類, ならびに分類補遺. 富山市科学文化センター研究報告, (13): 39–41.
- 岡宮久規・山本 薫 2019. ハマダンゴムシの色彩多型と行動相関. 第35回個体群生態学会要旨集: 27.
- 田所勇樹・倉持卓司 2003. ハマダンゴムシ(甲殻綱: 等脚目)の特異な行動. 南紀生物, 45(2): 142
- 田所勇樹・倉持卓司 2009. 三浦半島におけるハマダンゴムシの鉛直分布の季節変化. 潮騒だより,

(20).  
内船俊樹・山本 薫 2019. 天神島臨海自然教育園の

砂浜で夏季夜間に表出するハマダンゴムシの個体  
数変化. 横須賀市博研報 (自然), (66): 31-33.