

第4章 鳥取砂丘におけるエリザハンミョウとアリジゴク類のモニタリング

唐沢重考・鶴崎展巨

Abstract

Monitoring of *Cylindera elisae* and antlions in Tottori Sand Dunes. By Shigenori Karasawa, Nobuo Tsurusaki:

We counted the number of individuals of a tiger beetle, *Cylindera elisae* (Coleoptera: Cicindelidae), which was distributed at a site nearby "Oasis" in Tottori Sand Dunes in 2019, 2020 and 2021. In 2019, the total number of individuals captured was 20 which was the lowest in surveys since 2015 (305, 270, 112, 28 in 2015, 2016, 2017, 2018, respectively). In contrast, the total number of individuals captured in 2020 (54) and 2021 (219) increased compared to that in 2019. We also estimated population size of the beetle by the Jolly-Seber method. Pattern of population-size change almost corresponded to that of number of individuals captured. The population size in 2018 (45) and 2019 (12) was less than 100, while the population size in 2020 drastically increased and overed 1400. According to the survey for antlions in 1990–1991, *Myrmeleon solers* and *M. bore* (Neuroptera: Myrmeleontidae) showed exclusive distribution: *M. solers* near to coastline, but *M. bore* in edges of forests. In 2007, however, distribution range of *M. solers* spread and they were found in not only coastline but also edges of forests. In 2021, we surveyed the distribution of the two antlion species and found *M. solers* and *M. bore* in 618 and 401 sites, respectively. Result of our survey was similar to that in 2007: *M. bore* was mainly found at edges of *Pinus thunbergii* forests, while *M. solers* distributed at forest edges and around vegetation patches in Tottori Sand Dunes. Distribution ranges of the two species have been stable for 14 years (since 2007), indicating that the two species can coexist under current conditions of Tottori Sand Dunes.

1. はじめに

国内有数の海岸砂丘である鳥取砂丘には、他地域では絶滅の危機に瀕している海浜性昆虫が数多く生息している（鶴崎ほか、2012）。一方、鳥取県最大の観光地である鳥取砂丘には、年間100万人を超える観光客が訪れるため、人為的な干渉を考慮した上で生物多様性を保全するという難しい課

題へ取り組む必要がある。

適切に生物多様性を保全・管理するためには、対象となる生物を継続的にモニタリングし、その結果を保全・管理に反映させることが不可欠である（森、2012）。鳥取砂丘においては、オアシス周辺に分布するエリザハンミョウ *Cylindera elisae* (Coleoptera: Cicindelidae) を対象として、

2015 年から継続的に個体数調査が実施されている（鶴崎，2021 など）。詳細は後述するが、これらの調査結果から本種の個体数が大きく減少したことが示され、本地域の保全管理に重要な知見をもたらした。これはモニタリング結果が、生物多様性の保全管理に反映された良い例と言えるだろう。

エリザハンミョウ以外では、これまでにアリ類、アリジゴク類（ウスバカゲロウ科の幼虫）、および、ツチバチ類を対象とした分布調査が行われている（岸本・鶴崎，2011；鶴崎，2021；鶴崎ほか，2020）。特に、アリジゴク類については、鳥取砂丘全域で、1990～1991 年と 2007 年に調査が行われているため、鳥取砂丘全域における動物分布の変化をモニタリングする指標として期待される。

これらを踏まえ、本報告では、まず、1) 2019 年から 2021 年に行なったエリザハンミョウの個体数調査結果に 2015 年から 2018 年の調査結果を加えて、7 年間の個体数および分布域の変化を報告する。次いで、2) 2021 年に行った鳥取砂丘全域におけるアリジゴク類の分布調査結果を 1990～1991 年、2007 年の分布データと比較し、約 30 年間におけるアリジゴク類の分布の変化を整理する。

2. エリザハンミョウ個体数の変化

エリザハンミョウは 1 年 1 化性の昆虫で、鳥取砂丘では 6 月中旬から 8 月にかけて成虫が出現する。成虫は飛翔能力を持ち、人が近づくと逃げることができるが、幼虫は地面に穴を掘って過ごすため、過度な踏圧を受けると個体数を減らすと考えられる。

本種の個体数調査は、年によって調査期

間や回数などに違いはあるが、個体数がピークに達する 7 月を中心に 1～2 ヶ月程度実施されている。調査結果は、すでに公表になっているデータもあるが（鶴崎，2021 など）、本報告に際して、生データを再度精査し、統計ソフト R（R Core Team，2022）の FSA パッケージを用いて Jolly-Seber 法による個体数推定を行なった。

調査を開始した 2015 年には、305 個体（重複個体を除く）が採集され、推定個体数は 1985 個体であった（図 1）。その後、採集個体数、推定個体数ともに減少し、2018 年には採集個体数が 28 個体、推定個体数は 45 個体といずれも 100 個体を下回った。2019 年にはさらに減少し、採集された個体数は合計 20 個体で、再捕獲個体数が少ないため Jolly-Seber 法による個体数推定ができない状態となった。しかし、2020 年になると採集個体数は 54 個体と増加し、推定個体数は 1000 個体を超えた。2021 年には 219 個体が採集された（推定個体数 768 個体）。

2018 年と 2019 年の大幅な減少については、2016 年にリリースされたスマートフォン用ゲーム「ポケモン GO」のブームにともなう過度な踏圧の影響が考えられている。一方、2020 年から認められた個体数の増加は、コロナ感染症蔓延に伴う観光客の減少がエリザハンミョウにとってはプラスに働いた可能性が高い（鶴崎，2021）。しかし、近年、成虫の発生する初夏に、記録的な猛暑や豪雨が起きているため、個体数の増減をもたらした要因の解明には、さらなる長期の個体数変動のデータ蓄積が不可欠である。

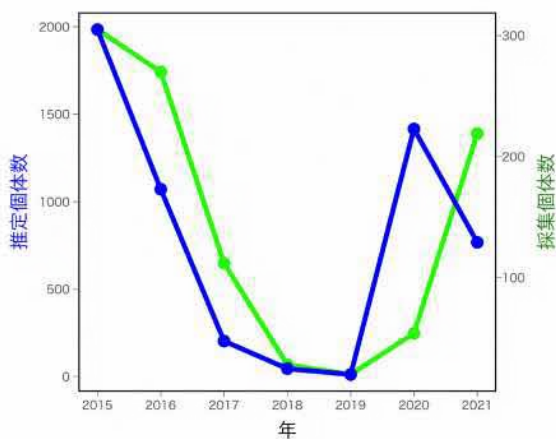


図 1. エリザハンミョウの推定個体数（青色）および採集個体数（緑色）。採集個体数は重複して採集した個体は除いて計測している。個体数推定は Jolly-Seber 法にて行なった。ただし、2019 年については推定ができなかったため、調査日当たりの最多採集個体数を用いた。

3. エリザハンミョウの分布の変化

エリザハンミョウは個体数の変化だけでなく、調査期間内に成体の採集地点にも変化が認められた。2015 年から 2019 年までは尻無川の東側に採集地点が集中していたが、2020 年にはオアシス緑地西部の火山灰露出地で多くの成体が確認された。また、2021 年には、さらに西側の地域でも確認された（図 2）。分布域が変化した原因としては、1) 保護区域設定後に尻無川の流路が 10 数 m 西に動き、保護区域の上流側で表面がシルトに覆われた地面が消失したこと、2) 2020～2021 年は初夏に多くの降雨があり、保護区域の下流側は水没して営巣適地でなくなったこと、3) 立ち入り禁止でかつ除草を行なわなかった保護区域内で、植生マウンドが発達し、エリザハンミョウの生息地として不適になったこと、などが挙げられる。ただし、西部に広がった

原因が、尻無川東部の生息地が悪化したことが原因なのか、西部の火山灰露出地が生息地として好適に変化したのかについては不明である。

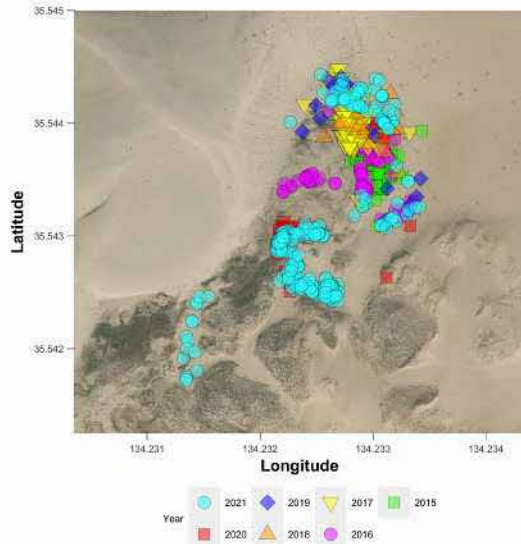


図 2. 2015～2021 年のエリザハンミョウの発見地点。

4. アリジゴク類

砂地にスリバチ状の巣穴を作り、落下する餌動物を摂食することで知られる「アリジゴク」は、ウスバカゲロウ科 Myrmeleontidae（アミメカゲロウ目 Neuroptera）の幼虫の総称である。鳥取砂丘からは 4 種のウスバカゲロウ科が記録されているが、そのうち、スリバチ状の巣穴を作るのは、クロコウスバカゲロウ *Myrmeleon bore* とハマベウスバカゲロウ *M. solers* の 2 種で、いずれも鳥取県版レッドリストに準絶滅危惧種として掲載されている（鳥取県，2022）。この 2 種は 1990～1991 年と 2007 年に分布の調査が行われているため（戸田・鶴崎，2010；鶴崎，2017）、分布域の経年変化を調べることができる。1990～1991 年の調査では、ハマ

ベウスバカゲロウは海岸から砂丘中央に分布する一方で、クロコウスバカゲロウは林縁に分布しており、2種は排他的分布の傾向を示していた（図3, 4）。



図3. 1990～1991年のハマベウスバカゲロウ（幼虫）の発見地点。戸田・鶴崎（2010）の図1に基づき作成。



図4. 1990～1991年のクロコウスバカゲロウ（幼虫）の発見地点。戸田・鶴崎（2010）の図1に基づき作成。

しかし、16年後の2007年に行われた調査では、クロコウスバカゲロウは1990～1991年の調査と変わらず林縁に分布していたが、ハマベウスバカゲロウは海岸部だけでなく、南側の林縁部にも分布域を広げていることが分かった（図5, 6）。1991年から2007年にかけてのハマベウスバカゲロウの分布拡大の要因については不明であるが、1990年代から積極的に行われてい

た防砂林の伐採や除草作業の影響が示唆されている（鶴崎, 2021）。



図5. 2007年のハマベウスバカゲロウ（幼虫）の発見地点。鶴崎（2017）の図7-2に基づき作成。



図6. 2007年のクロコウスバカゲロウ（幼虫）の発見地点。鶴崎（2017）の図7-2に基づき作成。

上記したように、1990～1991年には排他的分布の傾向を示した2種のアリジゴク類が、2007年にはハマベウスバカゲロウの分布域拡大によって、2種の分布域の重複がみられるようになった。もし、2種が排他的分布をするのであれば、どちらかの種が鳥取砂丘から排除される可能性がある。そこで、前回の調査から14年を経た2021年に、これら2種の分布域の調査を行なった。若齢幼虫を現地で正確に種同定することが難しく、一部の個体については同定の精度に疑問が残るが、その結果は、2007年の結果とほぼ同じであった。すなわち、

ハマベウスバカゲロウ（発見地点：618 地点；図 7）は海岸や砂丘中央だけでなく、クロマツ林縁でも確認された。その一方で、クロコウスバカゲロウ（発見地点：401 地点；図 8）は主にクロマツ林縁に分布していた。



図 7. 2021 年のハマベウスバカゲロウ（幼虫）の発見地点。複数個体が確認された地点はまとめて 1 地点として記録した。



図 8. 2021 年のクロコウスバカゲロウ（幼虫）の発見地点。複数個体が確認された地点はまとめて 1 地点として記録した。

アリジゴク類は砂地に生息する代表的な動物であり、また、これまでの調査によって、その分布は砂丘の環境変化に敏感に反応する可能性が示唆された。アリジゴク類の分布と環境の関係については、さらなる研究が必要であるが、鳥取砂丘の環境変化の指標生物として、今後も継

続的に分布調査を実施することが期待される。

5. 鳥取砂丘からの初報告種

「鳥取砂丘の昆虫類目録（鶴崎ほか，2012）」に記載されていない 3 種の昆虫（図 9-11）を鳥取砂丘にて確認したので以下に報告する。

5-1. ミヤマクワガタ

Lucanus maculifemoratus (Coleoptera: Lucanidae)

頭部に耳状の突起を有するクワガタ類で、普通は山地で見られる。鳥取砂丘では 4 種のクワガタ類が確認されているが本種の報告はこれまでない。2021 年 9 月 15 日に、南部の林縁近くで頭部と胸部を発見した（図 9, 12）。



図 9. ミヤマクワガタの頭部。スケール：10 mm.

5-2. アカマダラハナムグリ

Poecilophilides rusticola (Coleoptera: Scarabaeidae)

赤褐色の背面に黒色の斑模様を有する（図 10）。幼虫は鳥類の巢内で成長するという特徴的な生態をもち、環境レッドリスト（環境省，2020）に情報不足として掲載されている。2021 年 5 月 13 日に、合せヶ

谷スリバチ近くの砂地で遺体を発見した
(図 12)。



図 10. アカマダラハナムグリ. スケール: 10 mm.

5-3. ウスリリモンハナバチ *Thyreus centrimacula* (Hymenoptera: Apidae)

黒色の体色に、鮮青色の斑紋を有する美しいハナバチである(図 11)。ハマゴウに訪花する(多田内・村尾, 2014)。2021年7月21日に南部の市営浜坂駐車場から砂丘に入る細道で発見した(図 12)。



図 11. ウスリリモンハナバチ. スケール: 5 mm.



図 12. ミヤマクワガタ(青色), アカマダラハナムグリ(赤色), ウスリリモンハナバチ(緑色)の発見地点。

図 2-8、12 は 2021 年に鳥取県によって撮影された航空写真を編集して作成した。

6. 引用文献

環境省 (2020) <https://www.env.go.jp/press/107905.html>

岸本理紗・鶴崎展巨 (2011) 鳥取砂丘とその周辺の砂防林内のアリ相. 山陰自然史研究, 6: 37-44.

森 章 (2012) エコシステムマネジメント—包括的な生態系の保全と管理へ—. 共立出版.

R Core Team (2022) R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

多田内修・村尾竜起 (2014) 日本産ハナバチ図鑑. 文一総合出版.

戸田賢二・鶴崎展巨 (2010) 鳥取県の海浜性ウスバカゲロウ類の 1990-1991 年における分布と生息地の砂の粒度. 山陰自然史研究, 5: 29-33.

鳥取県 (2022) <https://www.pref.tottori.lg.jp/95805.htm>

鶴崎展巨 (2017) 7-1 海浜生態系の特徴. pp. 44-47. 小玉芳敬・永松大・高田健一編: 鳥取砂丘学. 古今書院.

鶴崎展巨 (2021) 鳥取砂丘と希少昆虫(ハンミョウとアリジゴク)の生態学と保全. 海洋と生物, 43: 50-57.

鶴崎展巨・林成多・宮永龍一・一澤圭・川上靖 (2012) 鳥取砂丘の昆虫目録. 山陰自然史研究, 7: 47-82.

鶴崎展巨・唐沢重考・石川智也・猪野真也・岸田由幹・白岩颯一郎・千葉悠

輔・服部理貴・福井二葉・武藤諒
(2020) 鳥取砂丘の希少ハチ類数種の記
録とニッポンハナダカバチの営巢地.
山陰自然史研究, 16: 9-12.