

## 鳥取砂丘におけるハンミョウ類の分布・生活史と1種の絶滅

鶴崎展巨<sup>1)</sup>・川上大地・太田嵩士・藤崎謙人・坂本千紘

〒680-8551 鳥取市湖山町南4-101 鳥取大学地域学部地域環境学科

<sup>1)</sup>E-mail: ntsuru@rs.tottori-u.ac.jp

**Nobuo TSURUSAKI, Daichi KAWAKAMI, Koji OTA, Kento FUJISAKI, and Chihiro SAKAMOTO** (Department of Regional Environment, Faculty of Regional Sciences, Tottori University, Tottori City, 680-8551 Japan):  
**Distribution and life histories of tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae) in Tottori Sand Dunes (Tottori City, Honshu, Japan) with remarks on the extinction of *Calomera angulata*.**

**要旨** — 2013年から2014年にかけて鳥取砂丘の全域でハンミョウ類の生息調査をおこない、カワラハンミョウの幼虫の巣穴が砂丘のほぼ全域にみられるのに対し、エリザハンミョウのそれはオアシス周辺の湿り気のある砂泥地表に限定されていることを確認した。1990年代までオアシス周辺で生息が確認されていたハラビロハンミョウは確認できず、鳥取砂丘からは絶滅したと判断される。当地は環境省国立公園の特別保護地区であり、採集は厳密に規制されているのでこの絶滅は1994年からはじまった除草に影響された可能性が強く疑われる。本種の鳥取砂丘内での最終確認は1997年である。カワラハンミョウとエリザハンミョウについてはコドラート調査により、カワラハンミョウは基本的に年1化で1～2齢の幼虫で越冬、エリザハンミョウも年1化だがすべての齢で越冬していると推定された。巣穴は1年をとおして集中分布でとくに若齢幼虫の多い秋季にはその傾向がめだった。

**キーワード** — カワラハンミョウ, エリザハンミョウ, ハラビロハンミョウ, 絶滅, 鳥取砂丘, 分布, 生活史

**Abstract** — We surveyed distributions and life histories of cicindelid beetles in Tottori Sand Dunes, Tottori Prefecture, Honshu, Japan. Larval nests of *Chaetodera laetescripta* were widely found in the bare arenaceous ground around vegetation of sandy shore plants in the dunes, while those of *Cilindela elisae* were limited to the bare silt-mingling arenaceous ground along the stream flowing into the pool called “Oasis”. No adults and nests of *Calomera angulata* (Fabricius, 1798) that had been found up to 1990s around “Oasis” were found. Absence of the records of *Calomera angulata* from Tottori Sand Dunes after the last observation in 1997 strongly suggests extinction of the species in the area. It is highly suggested that weeding activities that started in 1994 in Tottori Sand Dunes influenced negatively for the occurrence of the species, because Tottori Sand Dunes has been designated as a special protection area of the national parks by the Japan Ministry of Environment and collecting animals and plants and other activities that may influence conservation of the environment are strictly regulated. *Chaetodera laetescripta* and *Cilindela elisae* were univoltine and adults appeared from July. Analyses of dispersion pattern of larval nests for the two species showed contagious distribution.

**Key words** — *Chaetodera laetescripta*, *Cilindera elisae*, *Calomera angulata*, extinction, Tottori Sand Dunes, distribution, life history

## はじめに

ハンミョウは鞘翅目(コウチュウ目)ハンミョウ科 Cicindelidaeに属する昆虫で、世界に約2,000種、日本には23種が知られている (Pearson & Vogler 2001, 佐藤 2006)。このうち6種(ルイスハンミョウ, カワラハンミョウ, ハラビロハンミョウ, イカリモンハンミョウ, シロヘリハンミョウ, ヨドシロヘリハンミョウ)は海浜砂丘や河口干潟などにかぎって生息する海浜性ハンミョウである (佐藤 2006, Satoh et al. 2003)。これらの海浜性のハンミョウの生息地は、海岸の人工護岸化や都市開発などで国内外で急速に失われているため、多くの種が絶滅危惧種となっており、生物多様性保全において重要な動物群となっている (Person 1992, 佐藤 2008)。

鳥取砂丘(多鯨ヶ池をのぞく)では確実に判断される生息記録として、ハラビロハンミョウとカワラハンミョウという2種の海浜性種のほか、海浜以外にも出現するエリザハンミョウ, コニワハンミョウ, コハンミョウ, ナミハンミョウの合計6種のハンミョウが記録されているが、1980年代以

降に確実に生息していたのはカワラハンミョウ *Chaetodera laetescrpta laetescrpta* (Motschulsky, 1860), エリザハンミョウ *Cylindera (Eugrapha) elisae* (Motschulsky, 1859), ハラビロハンミョウ *Calomera angulata* (Fabricius, 1894) の3種だけである (永幡 2002, 2012; Satoh et al. 2003; Satoh & Hori 2005; 佐藤・鶴崎 2010; 鶴崎 2010; 鶴崎ら 2012)。このうちハラビロハンミョウ(環境省レッドリスト2012: 絶滅危惧II類, 鳥取県レッドデータブック2012: 絶滅危惧I類)は近年の生息情報が途絶えており、鳥取砂丘からは絶滅しているおそれがあることが指摘されている (鶴崎ら 2012, 鶴崎 2012など)。また、カワラハンミョウも、全国的に絶滅のおそれが高いとされている種(環境省: 絶滅危惧IA類, 鳥取県: 絶滅危惧II類)であるが、鳥取砂丘での本種の分布や生活史はあまりよくわかっておらず、今後の砂丘の動植物の生息管理にも支障をきたしている。そこで、今回の調査では鳥取砂丘内でのハンミョウ類の巣穴の分布と生活史の概略の把握をめざした。

なお、本稿のハンミョウ類の学名については芦田(2007)にしたがった。

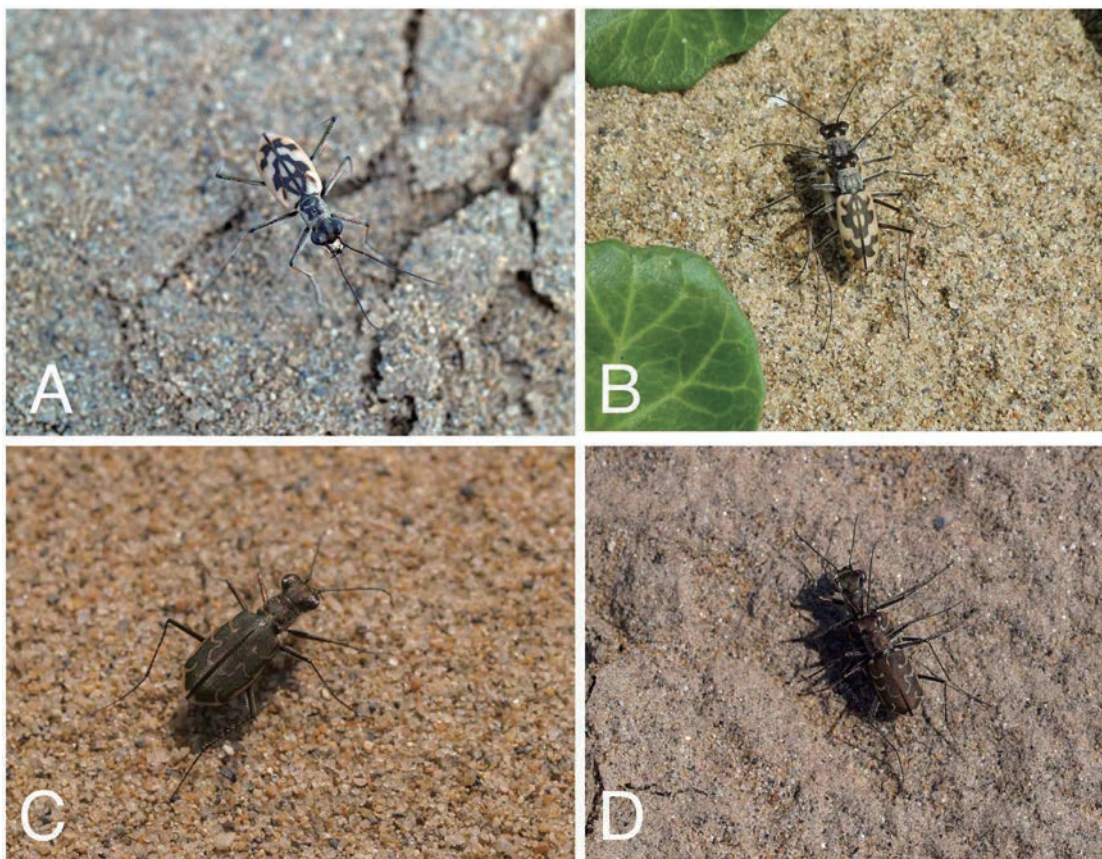


図 1. 鳥取砂丘のハンミョウ類の成虫. A-B: カワラハンミョウ (A: オアシスに隣接する裸地 2010.7.20. B: 北東側の海に面する後浜, 2013.7.16. 背中側が雄). C-D: エリザハンミョウ (オアシス周辺の裸地 2010.7.20).

Fig. 1. Adult tiger beetles (Cicindelidae) in Tottori Sand Dunes. A-B: *Chaetodera laetescrpta* (Motschulsky, 1860) (A: bare ground adjacent to "Oasis", 20 July 2010. B: northeastern sandy backshore facing Sea of Japan, 16 July 2013). C-D: *Cilindela elisae* (Motschulsky, 1959) (bare ground adjacent to "Oasis", 20 July 2010).

## 調査地と調査方法

## 1. 定期調査

カワラハンミョウ(以下カワラ)とエリザハンミョウ(以下エリザ)(図1~2)の生活史の概略を調べる目的で、2013年の5月から11月までと2014年4月の月1回、幅5m×奥行き10mの調査区をもうけ、幼虫の巣穴の位置と直径を毎月記録した。場所は、カワラについては砂丘南側市営駐車場から砂丘に入ってすぐ左側の(図3の矢印A)コウボウムギ、ハマゴウ、ハマニガナなどが疎生する群落である(図4A)。この地点は夏季には巣穴がほとんどみられなくなったので、補助的に砂丘東南側の入口から入ってすぐのところのコウボウムギの疎生する群落でも調査した(図3の矢印A')。エリザはオアシスのプールに流れ込む尻無し川の近くの地面(図3の矢印B)である。ここはシルトが多く、地表は粘土質で覆われている(図4A)。

幅5m、長さ10mの調査区画を0.5m×0.5mのコドラー

ト200個に区分し、それぞれのコドラーに発見できたハンミョウの巣穴の位置を同数のコドラーを予め描いた方眼用紙に記録した(図5)。巣穴の直径はデジタルノギスで測定し、ミリメートル単位で少数点第2位まで方眼用紙に記録した。これを月に1回繰り返したが、砂丘地内での杭等の設置は容易でないため、調査地の位置は固定されているわけではない。

幼虫の巣穴が集中分布か排他的分布を判定するため、森下の $I\delta$ 指数(Morisita 1959と平均こみあい度を計算した(計算方法は伊藤ら 1980を参照)。これらは0.5m×0.5mのコドラーのほか、1m×1m、2.5m×2.5mにサイズを変えたコドラーについても計算した。 $I\delta$ はポアソン分布では1、集中分布では $>1$ 、一様分布では $<1$ となる。

## 2. 砂丘内の分布調査

2013年4~12月および2014年4月の定期調査以外に、砂丘のほぼ全域を歩き、ハンミョウの幼虫の巣穴の有無を



図2. 鳥取砂丘のハンミョウ類の幼虫と巣穴. A-B: カワラハンミョウの巣穴 (A) と3齢幼虫 (B). C-D: エリザハンミョウの巣穴の縦断面 (C) と3齢幼虫 (D) (メッシュは10mm). 場所はA-Bは砂丘南側市営駐車場からの砂丘入口付近のコウボウムギ群落周辺. C-Dはオアシス周辺の裸地. 撮影日はいずれも2013.4.30.

Fig. 2. Larvae and nests of tiger beetles (Cicindelidae) in Tottori Sand Dunes. A-B: Nests of *Chaetodera laetescrpta* (A) and a 3rd instar larva. C-D: Longitudinal section of a nest of *Cilindela elisae* and a 3rd instar larva (mesh unit: 10 mm). Photos A-B were taken at the place near the *Carex kobomugi* Ohwi community near southwestern entrance of the sand dunes from Tottori City Municipal Parking. C-D were taken at bare ground near "Oasis". All taken on 30 April 2013.

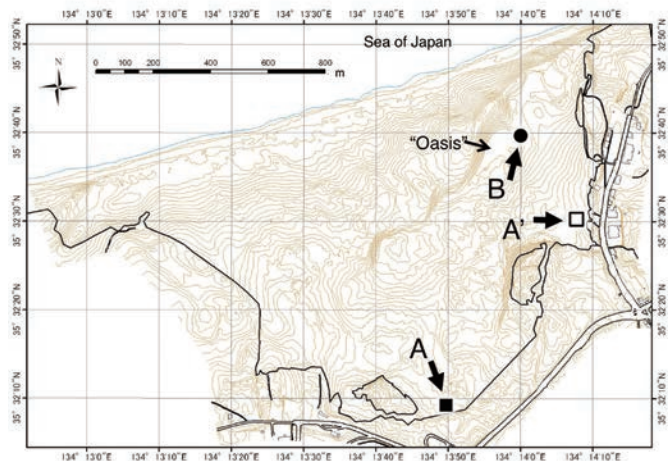


図3. 鳥取砂丘の地図とコドラート調査地. A: Site A. カワラハンミョウ巣穴分布定期調査地点. A' : Site A' カワラハンミョウ巣穴分布の補助調査地点. B: Site B. エリザハンミョウ巣穴分布定期調査地点.

Fig. 3. A map of Tottori Sand Dunes that shows sites where distribution of larval nests were recorded monthly for a latticed 5 m x 10 m area each. A: Site A for *Chaetodera laetescripta*. A' : Alternative site for *Chaetodera laetescripta* when no or only a few nests were found at site A during summer. B: Site B for *Cilindela elisae* near "Oasis".

確認し、巣穴が見つかった地点の緯度経度を携帯型GPS (Garmin eTrex Venture HG) で計測して記録した。巣穴の形態やサイズのみではハンミョウは種までは同定できない。ただし、2013年4月30日におこなった数個の巣穴の掘り起こしをとともう幼虫の生息確認調査では、エリザの巣穴はオアシス周辺の表面がシルトで覆われた泥質の裸地部分に集中しており、完全な砂地には幼虫は生息していなかった。また、カワラの巣穴は海浜砂丘の砂地に形成されることがわかっており (Sato & Hori 2005, 佐藤 2006), また4月30日の掘り起こしをとともう予備調査でもコウボウムギ, ケカモノハシ, ハマヒルガオなどの群落の周囲の砂地の巣穴がカワラのものであることを確認したので、巣穴が砂地地表にある場合はカワラ, 湿り気をともなう砂泥の地表にある場合はエリザとして記録した。

### 3. 調査日付

調査日付は下記のとおりであった (「定期」はコドラート分布調査)。

2013年4月16日 (調査地下見); 4月30日 (ハンミョウ巣穴下見); 5月14日 (定期); 5月21日 (砂丘内分布); 6月11日 (定期); 6月18日 (定期); 7月2日 (砂丘内分布); 7月16日 (砂丘内分布); 7月23日 (定期); 8月5日 (定期); 9月12日 (定期); 10月29日 (定期); 11月5日 (砂丘内分布); 11月19日 (定期); 12月3日 (定期); 2014年4月14日 (定期); 4月28日 (他海岸ハンミョウ分布調査)。



図4. 鳥取砂丘のハンミョウ類調査地と調査風景. A: Site A. カワラハンミョウの主調査地 (南側市営駐車場からの砂丘の入口付近のコウボウムギ, ハマゴウ, ハマニガナなどがまばらに生える砂丘縁辺. 2013.5.14). B: Site B. エリザハンミョウの調査地 (オアシス周辺の裸地. 2013.5.14).

Fig. 4. Sites studied. A: Site A where positions of nests of *Chaetodera laetescripta* were recorded for an area 5 m x 10 m (arrow A in Fig. 3). The site is sparsely covered by *Carex kobomugi* Ohwi or *Ixeris repens* (L.) A. Gray (14 May 2013). B: Site B where nests of *Cilindela elisae* were surveyed (arrow B in Fig. 3) (2013.5.14).

### 結果および考察

#### 1. 巣穴サイズの季節変化と齢の区分

図6は、カワラとエリザのそれぞれについて、2013年5月から11月までに計測したすべての巣穴直径 (カワラは南側駐車場入口付近と砂丘東側入口付近の合計, エリザはオアシス周辺での測定値) をヒストグラムに描いたものである。ハンミョウの幼虫には1~3齢まで3发育段階があるので (Pearson & Vogler 2001), 3つのピークが表れると期待されるが、両種とも全データを結合したもの (それぞれ左) ではこの3つのピークは明瞭ではなかった。同一人による計

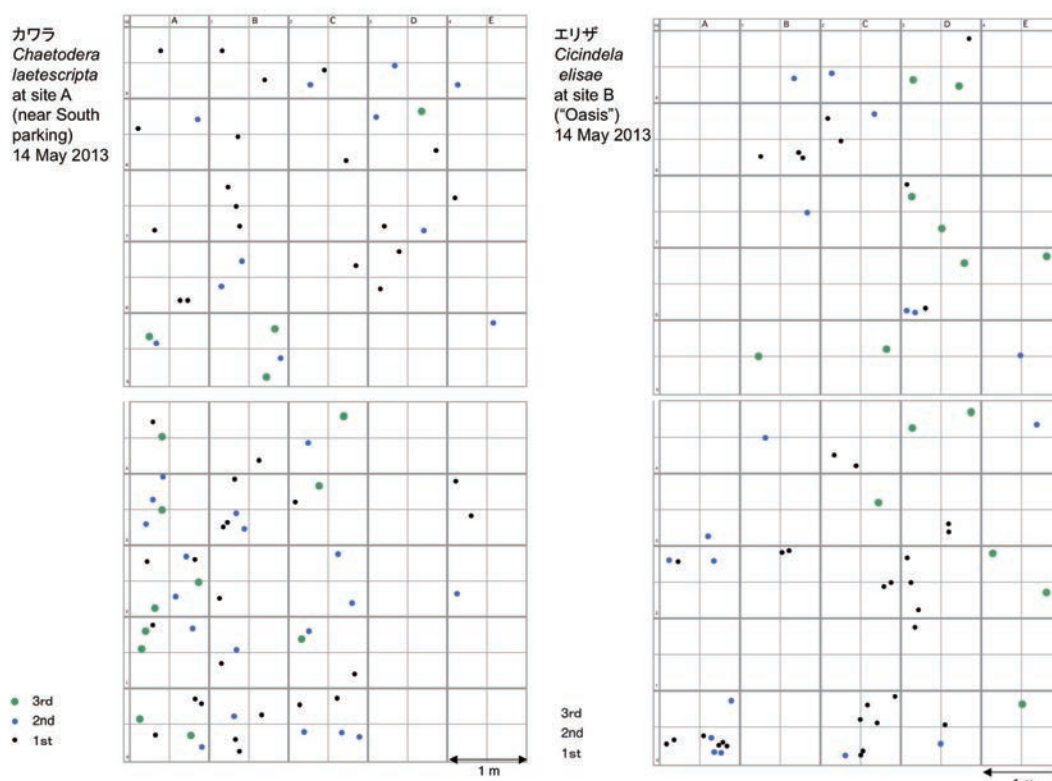


図5. カワラハンミョウ (左) とエリザハンミョウ (右) の巣穴の調査区 (幅5 m × 長さ10 m) 内の分布状態を示すそれぞれ1例. 1st, 2nd, 3rd はそれぞれ1 齢, 2 齢, 3 齢幼虫をさす. カワラハンミョウは南側県営駐車場からの砂丘入口付近, エリザハンミョウはオアシス周辺裸地での結果. 調査日はいずれも 2013.5.14.

Fig. 5. Distribution of larval nests in the 5 m × 10 m area studied. *Chaetodera laetescripta* (left, at site A) and *Cilindela elisae* (right, at site B) in Tottori Sand Dunes on 14 May 2013. 1st, 2nd, 3rd denote instars of larvae.

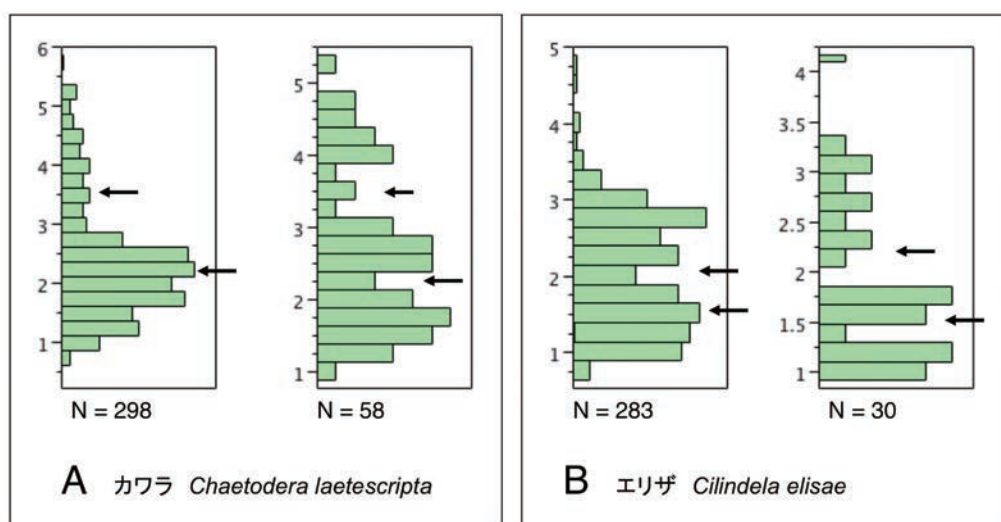


図6. 2013年5月から11月までに計測したすべての巣穴直径のヒストグラム. 単位はmm. ハンミョウの幼虫には1~3 齢まで3 発育段階があるので, 3 つのピークが表れると期待されるが, 複数人で測定した全データを結合したもの (それぞれ左) ではそれが明瞭ではなかった. 同一人による計測データ (それぞれ右側. 最右端の1 m × 10 m のトランゼクト) では境界はやや不明瞭であるが3 つのピークが出ているので, 計測に個人差があった可能性がある. 図中の矢印は齢判定の境界とした数値で, カワラハンミョウでは2.3 mm と3.5 mm, エリザハンミョウでは1.5 mm と2.3 mm.

Fig. 6. Histograms of all the measurement values for the diameter of larval nest entrance. A: *Chaetodera laetescripta*. B: *Cilindela elisae*. Emergence of three peaks is expected for each species because these species have three larval instars. Unfortunately, such peaks were not detected for a histogram depicted using all the measurement values, probably due to measurement error caused by personal difference in scale reading among us. Histograms depicted using measurement values by the same single person (N. Tsurusaki) show three such peaks (right histogram). Arrows indicate estimated boundaries between two neighboring instars (2.3 mm and 3.5 mm for *C. laetescripta* and 1.5 and 2.3 mm for *C. elisae*).

測データ(それぞれ右側。最右端の1 m×10 mのトランゼクト)をもとに描いたヒストグラムでは境界はやや不明瞭であるが3つのピークが出ているので、計測時の数値の読み取りに個人差があり、そのためにピークが不明瞭になった可能性がある。図6A右の同一人によるヒストグラムでは、カワラは2.3 mmと3.5 mmにギャップがあるように見えるので、今回のケースについては1齢と2齢の間、2齢と3齢の間の判別境界をここに設定した。この齢判別の境界は三重県津市の海浜での計測値からの推定の2.7 mmと3.7 mm(亀山剛氏私信)よりも小さい。これが幼虫サイズの地理的変異によるのか、それとも営巣砂地の砂の粒度の違いに起因す

るのか、あるいは単に今回の調査での測定精度の粗さ(測定値読みとの個人差)のためであったのかは、今後の課題である。

エリザの同一人による測定値に基づくヒストグラム(図6B右)では、1.5 mmと2.3 mmにギャップがあるように見えるので、本種については、これらをそれぞれ1齢と2齢、2齢と3齢の判別境界とした。

## 2. 生活史

カワラの南駐車場での巣穴サイズのヒストグラムの月別の変化を図7に、齢別の個体数の推移を図9に示した。1齢幼

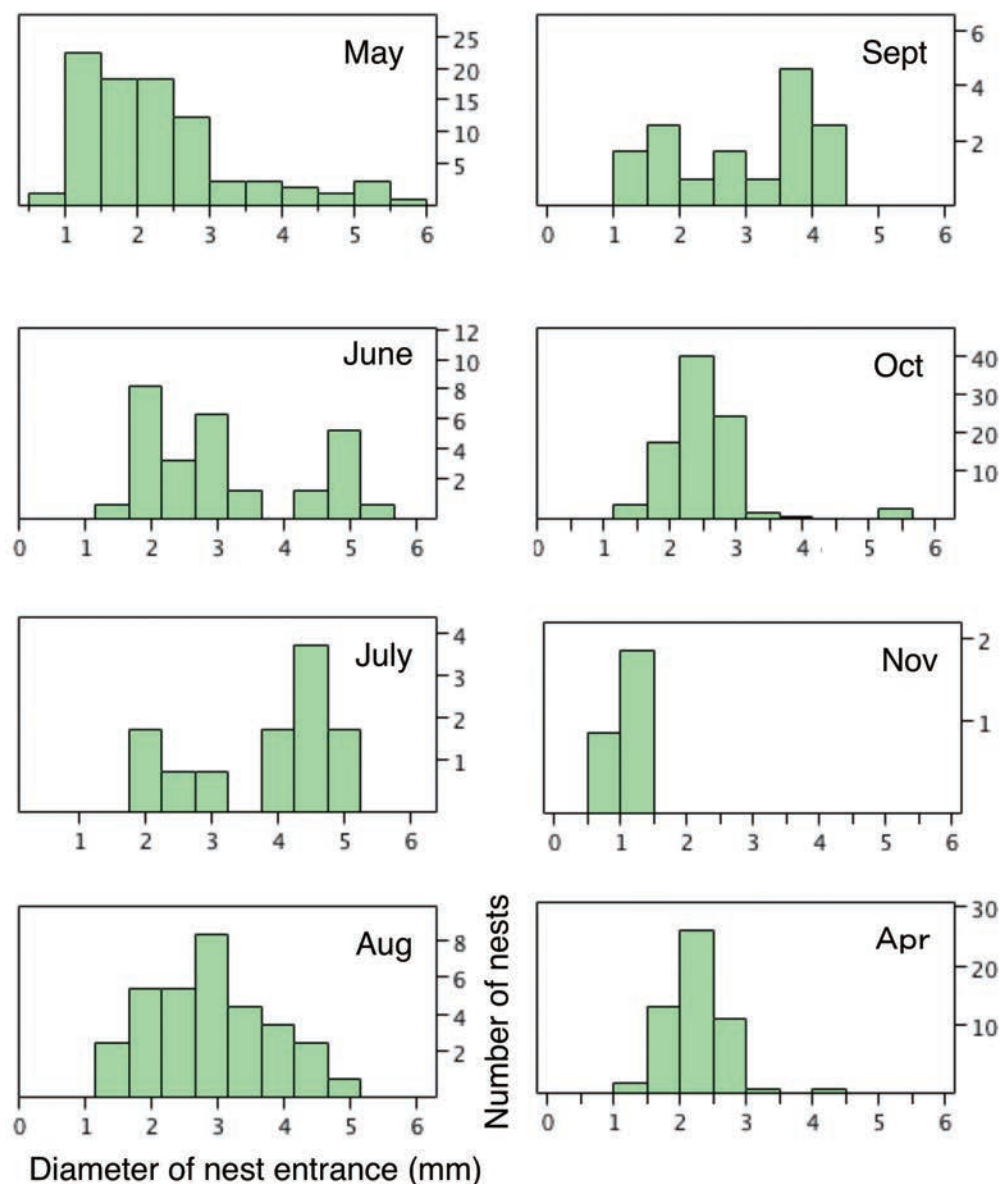


図7. 2013年5月から2014年4月までのカワラハンミョウの巣穴サイズの季節変化。夏季に補助的にとった砂丘東南側入口付近のデータも含めている。横軸が巣穴直径、縦軸は個体数。

Fig. 7. Seasonal change of the nest size (diameter of nest entrance) of *Chaetodera laetescrpta* in Tottori Sand Dunes from May 2013 to April 2014. Data obtained in sites near southeastern entrance of the dunes (Site A' in Fig. 3) are also included.

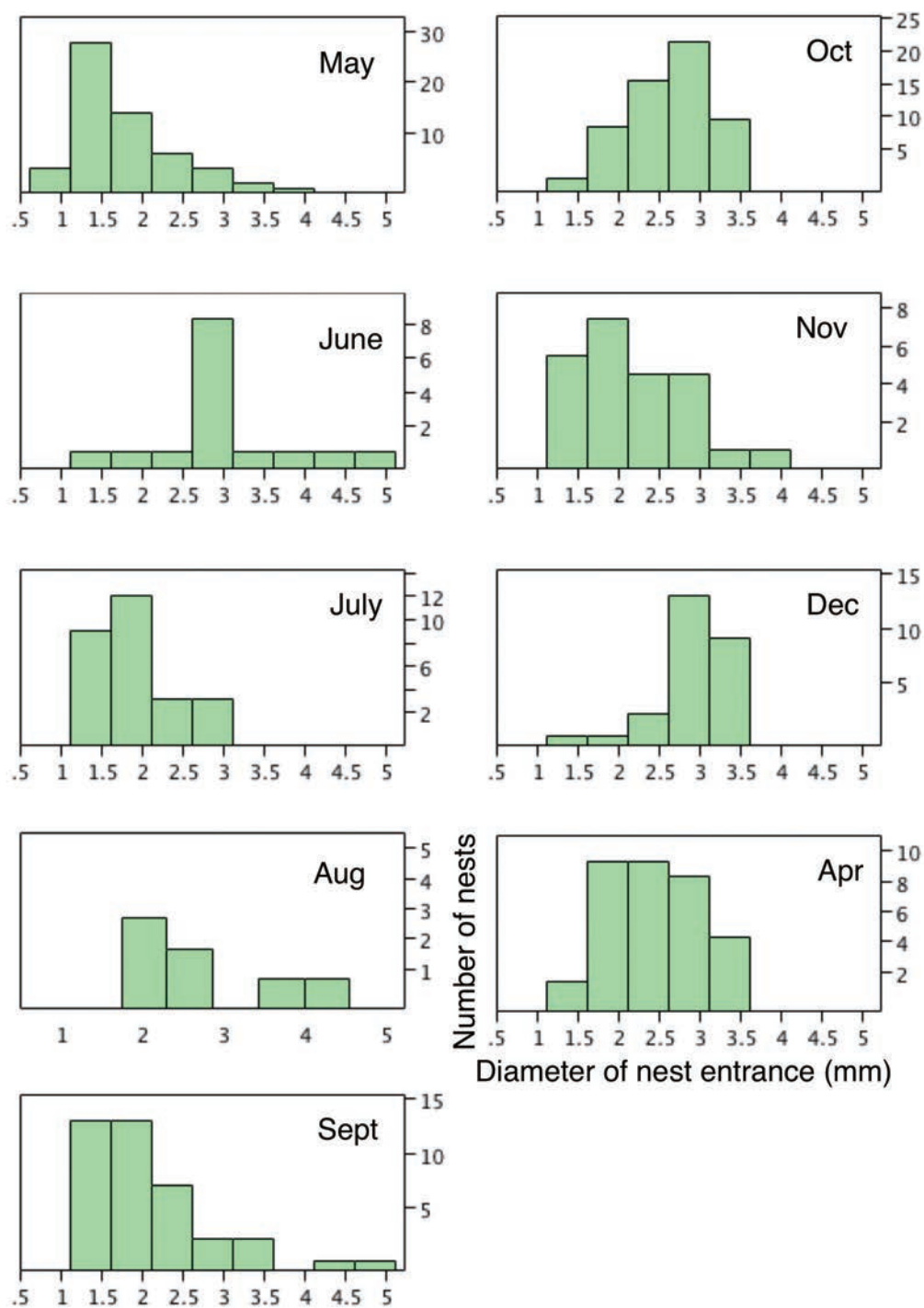


図 8. 2013 年 5 月から 2014 年 4 月までのエリザハンミョウの巣穴サイズの季節変化。横軸が巣穴直径，縦軸は個体数。

Fig. 8. Seasonal change of the nest size (diameter of nest entrance) of *Cilindela elisae* in Tottori Sand Dunes from May 2013 to April 2014.

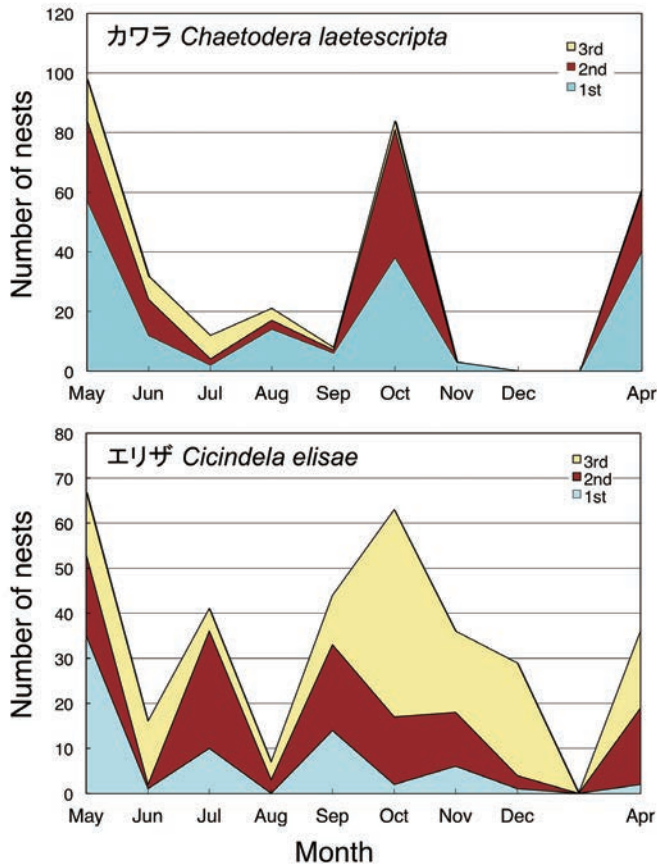


図9. 2013年5月から2014年4月にかけての鳥取砂丘におけるカワラハンミョウ(上)とエリザハンミョウ(下)の齢別の個体数の季節消長。  
Fig. 9. Seasonal change of the numbers of different larval instars of *Chaetodera laetescripta* and *Cilindela elisae* in Tottori Sand Dunes from May 2013 to April 2014.

虫の巣穴は春と晩秋に、3齢幼虫の巣穴は6～8月に多く、秋季にはほとんど観察されなかった(図9)。鳥取砂丘では成虫は7月から11月にかけて観察されており、基本的に年1化で、かつ1～2齢の幼虫で越冬していると考えられる。エリザのオアシスでの巣穴サイズの月別ヒストグラムと齢別の巣穴数の推移を図8～9に示した。こちらもほぼ同じ生活史と推定されたが3齢と推定される巣穴が秋季にもかなり多くみられ(図9)、すべての齢で越冬をしているものと考えられた。エリザの成虫の出現期は鳥根県出雲市の海岸では6～8月とされている(河上・林 2007)。鳥取砂丘では成虫は7～10月に確認されている(鶴崎ら 2012)が、年によってはもう少し早くから出現しているかもしれない。

### 3. 巣穴の密度と分布

各月の調査区における巣穴の位置の分布図(図5)に基づき、1コドラート(0.5 m × 0.5 m)あたりの平均個体数、森下の $I\delta$ 指数、平均こみあい度を算出した(表1)。 $I\delta$ 指数は巣穴数が少なすぎて信頼性に乏しい月( $I\delta$ がゼロまたは異常

に大きい数値になっているカワラの11月)をのぞくと、両種ともにいずれも1よりも大きい数値となっており、これにより、巣穴は集中分布する傾向にあったと判断できる。密度(コドラートあたり平均巣穴数)と平均こみあい度の季節的変異を図10に示した。巣穴の密度は5月までは多いがその後おそらく蛹化および成虫への脱皮のため巣穴は減少する。エリザでは9月から、カワラでは10月に密度が上昇しているがこれは、成虫が産んだ卵からふ化した1齢幼虫の加入があるためである。両種とも11～12月に巣穴数が減少したのは幼虫が低温で活動を休止したためと考えられる。

平均密度と平均こみあい度の関係を図11に描いた。エリザは低温で活動が不活発と思われる4月と12月のデータ以外は原点をとおるきれいな直線上にプロットされた。これは巖が示した分布型の図(Iwao 1968, fig. 1)のIII型に近く、これからも集中分布と判定される。いっぽう、カワラも4月、10月などのデータを見るとエリザと同様の分布パターンをもつことが示唆されるが、これと離れた位置にプロットされた月もあった(5月)。5月は平均密度の高かった月であり、

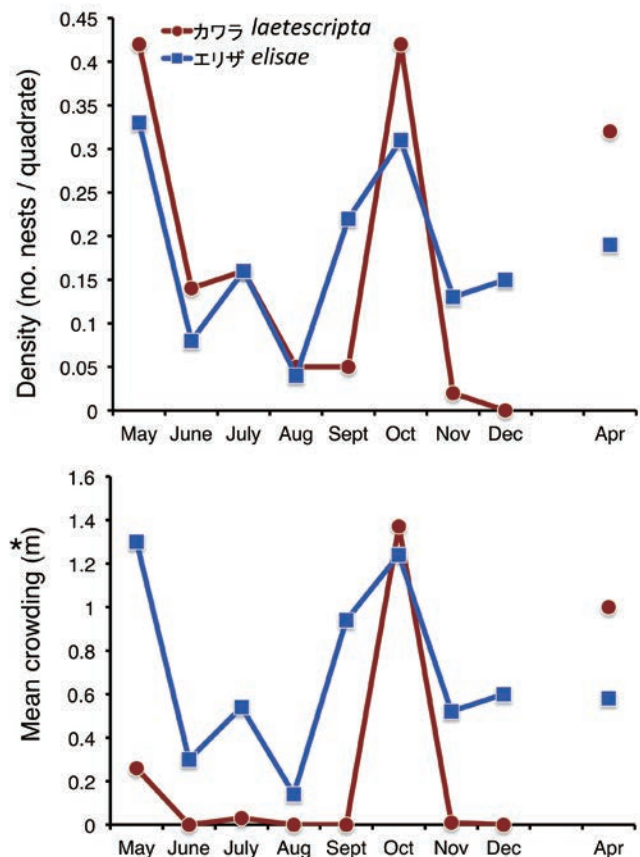


図10. 2013年5月から2014年4月までのカワラハンミョウとエリザハンミョウの巣穴の平均密度と平均こみあい度の季節変化。  
Fig. 10. Seasonal changes of density and mean crowding of larval nests of *Chaetodera laetescripta* and *Cilindela elisae* in Tottori Sand Dunes from May 2013 to April 2014.



表 1. カワラハンミョウとエリザハンミョウの方形区調査の結果

1 方形区は 0.5 m × 0.5 m で方形区数は 200.

Table 1. Results of quadrat surveys of nest distribution of two species of Cicindelidae Study area 5 m × 10 m was divided into 200 quadrates each having a 0.5 × 0.5 m area.

月	総個体数	柵あたり平均	森下Iδ	平均混み合い度
Month <sup>1)</sup>	Number of nests	Nest number per quadrat	Morisita's Iδ	Mean crowding m star
<b>カワラ</b>				
<i>laetescripta</i>				
May	84	0.42	1.49	0.26
June	28	0.14	0.00	0.00
July	31	0.16	1.29	0.03
Aug *	10	0.05	0.00	0.00
Sept	9	0.05	0.00	0.00
Oct	84	0.42	7.86	1.37
Nov	3	0.02	66.70	0.01
Dec	0	0.00	0.00	0.00
Apr	64	0.32	9.90	1.00
<b>エリザ</b>				
<i>eliisae</i>				
May	66	0.33	3.45	1.30
June	15	0.08	1.90	0.30
July	31	0.16	1.29	0.54
Aug	7	0.04	0.00	0.14
Sept	44	0.22	1.48	0.94
Oct	62	0.31	3.07	1.24
Nov	26	0.13	0.00	0.52
Dec	29	0.15	1.48	0.03
Apr	38	0.19	2.56	0.09

1) Surveys were made at site A (cf. Fig 3) from *Chaetodera laetescripta* except for August marked \*(done at Site A') and at site B for *Cilindela elisae*.

隣接する個体間の干渉があって巣穴を避け合う傾向が発生したのかもしれない。

カワラの10月のコドラート調査区内では1齢・2齢の巣穴が近接して集中しているようすが調査時にも確認できた。これから雌の成虫は産卵時に複数の卵を1カ所にあるていどまとめて産卵することが示唆された。幼虫がかなり深い巣穴を掘るハンミョウ類(カワラでは巣穴の深さは約30 cm: Satoh & Hori 2005)にとって巣穴の移動は容易ではないと思われるので、本類の幼虫の巣穴の集中分布は単に産卵時に複数卵を1カ所にまとめて産むことに起因しているのかもしれない。また、エリザの生息場所となっているオアシス近傍の裸地は、地表面があまり均質ではないように見えた(シルトをより多く含む部分と砂質が勝る部分がまだらになっていた)。これらも分布に影響している可能性がある。

#### 4. 鳥取砂丘内におけるカワラハンミョウとエリザハンミョウの分布

鳥取砂丘内におけるカワラとエリザの巣穴の分布を図12にプロットした。カワラの巣穴は鳥取砂丘のほぼ全域の海浜植物の群落の周辺に見られ、とくに林縁沿いのコウボウムギなどの群落の周囲に多かった。いっぽう、エリザの巣穴は馬の背直下のプール(通称オアシス)の周囲に限定されているようであった。

成虫の確認地点を図13に示した。カワラはオアシスを含め砂丘のほぼ全域でみられるが、エリザが確認されているのは砂丘内ではオアシス付近のみで、他には、過去に一里松広場(鳥取砂丘南西端)で1回成虫1個体を確認しているのみである。この個体がオアシスから飛来した個体かどうかは不明である。

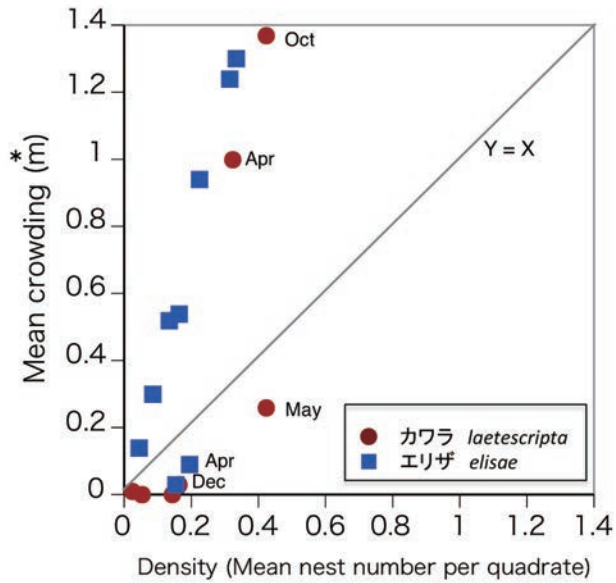


図11. 鳥取砂丘におけるカワラハンミョウとエリザハンミョウの巣穴の平均値・平均こみあい度関係. 平均値(密度)と平均こみあい度は区画(0.5 m×0.5 m)あたり. 2013年の調査結果.  $Y = X$ の直線より左上側だと集中分布, 右下側だと一様分布となる.

Fig. 11. Relationship between mean and mean crowding measured per quadrat (0.5 m × 0.5 m) in nests of *Chaetodera laetescripta* and *Cilindela elisae* in Tottori Sand Dunes based on data obtained from May to December in 2013 and April 2014. Most of the data indicate tendency for aggregation.

## 5. ハラビロハンミョウの絶滅

鳥取砂丘(多鯨ヶ池をのぞく)では確実に判断される生息記録としてカワラ, エリザ, ハラビロハンミョウ(以下ハラビロ), コニワハンミョウの4種のハンミョウが記録されている(佐藤・鶴崎 2010, 鶴崎 2012, 鶴崎ら 2012)。このうち1980年代以降に確実に生息していたのはカワラ, エリザ, ハラビロの3種だけである。うち, カワラ(環境省: 絶滅危惧IA類. 鳥取県: 絶滅危惧II類)とハラビロ(環境省: 絶滅危惧II類. 鳥取県: 絶滅危惧I類)は鳥取県のレッドデータブック(鳥取県生物学会 2012)と環境省のレッドリスト(2012)とともに絶滅危惧種にランクされている(ランクは括弧内のとおり)が, ハラビロは1997年を最後に, 鳥取砂丘では観察例がない(多鯨ヶ池では2004年が最後)(鶴崎 2015)。ハンミョウ類の探索に集中した今回の調査でもハラビロは発見できておらず, 鳥取砂丘からは絶滅したものと考えられる。ハラビロの生息地であったオアシス周辺は国立公園特別保護地区の中心部であり, 1994年から始まった除草とその作業にともなうオアシス周辺の地表の踏みつけが本種の生息に影響を与えた可能性が高い。

なお, ハラビロは鳥取砂丘ではかつては千代川河口右岸の十六本松(鳥取市浜坂の千代川沿いの道路の末端)がもっとも個体数が多く発生していた場所として知られており(山中 1955), 佐藤らによる全国の海浜性ハンミョウ類の

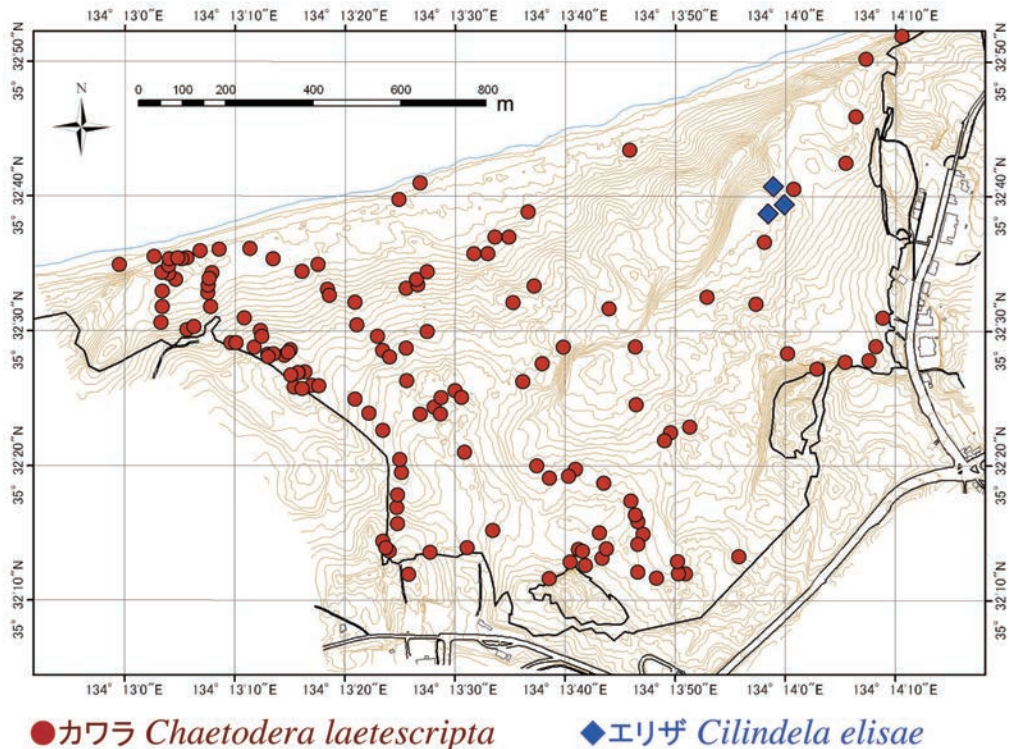


図12. 鳥取砂丘におけるカワラハンミョウとエリザハンミョウの巣穴の分布. 2013年の調査結果.

Fig. 12. Distribution of larval nests of *Chaetodera laetescripta* and *Cilindela elisae* in Tottori Sand Dunes based on data obtained in 2013.

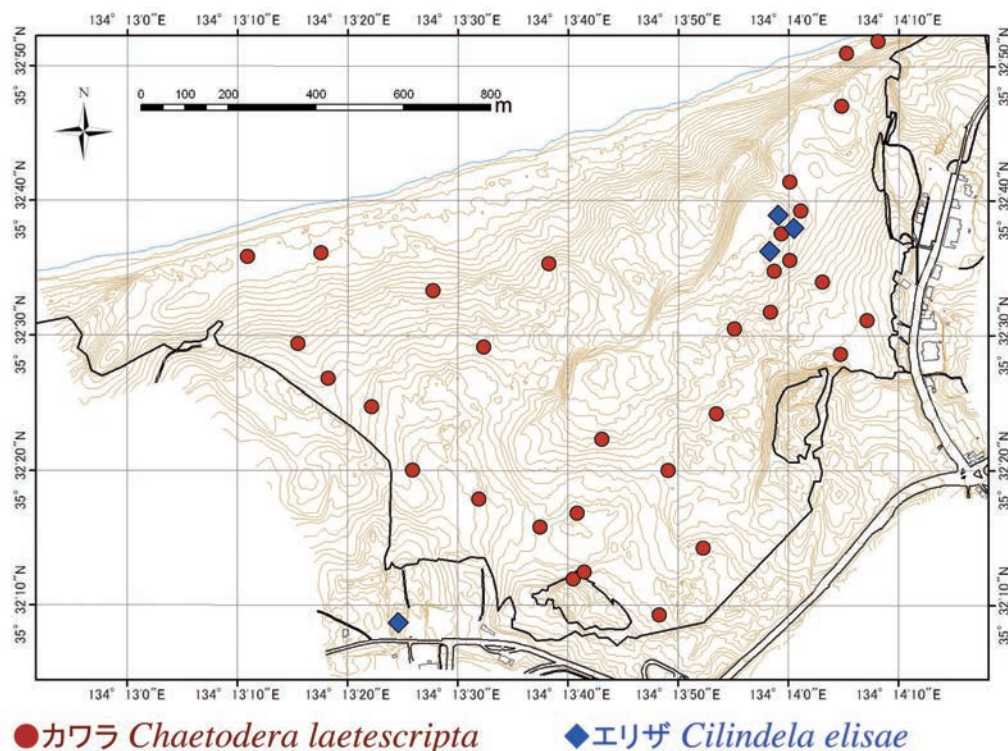


図 13. 鳥取砂丘におけるカワラハンミョウとエリザハンミョウの成虫の分布. 2013年の調査結果にエリザハンミョウのみ2007年の観察データを追加.

Fig. 13. Distribution of adult beetles of *Chaetodera laetescripta* and *Cilindela elisae* in Tottori Sand Dunes based on data obtained in 2013 (A record obtained in 2007 was also added for *Cilindela elisae*).

大顎サイズに関係するハンミョウ群集のアセンブリの調査 (Satoh et al. 2003) で用いられた材料のうち鳥取砂丘とされている材料も論文中の記述から十六本松付近で採集されたものと推測される。かつての十六本松は1983年の千代川の河口つけ替え工事以前には千代川の右岸にあったが、ちょうどこの付近に千代川河口がつけ替えられて千代川河口は両岸がコンクリート護岸となり、このため当地のハラビロハンミョウの集団は衰退したものと考えられる。かつての本来の十六本松は現在の千代川の左岸側に位置していたと考えられるが、ここはその後港湾施設として整備されており、ハンミョウが生息できる環境は残っていない。文献および未発表記録(鳥取県レッドリスト作製作業で協力者から寄せていただいたもの)をたどると、千代川河口右岸でのハラビロのもっとも遅い記録は1996年である(鶴崎2015)。

ハラビロの幼虫は河川河口などの湿りのある砂地に営巣することが知られており (Satoh & Hori 2005, 榎戸 2007), 鳥取砂丘の周辺では、幼虫の営巣が可能な場所は、十六本松, 多鯨ヶ池湖畔と鳥取砂丘内ではオアシスの周辺しかなかった。多鯨ヶ池湖畔では2004年4月にハラビロハンミョウ数頭の確認例があるが(門脇久志氏私信), その後未確認である。多鯨ヶ池湖畔ではわれわれも数回, 調査をしている

が, 当地に1990代に生息していたとされるハラビロ, コニワハンミョウ, エリザの3種 (Satoh et al. 2003) のうちどの種も確認できていない(われわれが訪れたかぎりでは, そもそも湖畔にハンミョウ類が営巣できそうな砂浜部分が残っているようにみえることがどの回にもなかった。ただし, われわれは夏季の水位が下がるときに砂浜が現れるという北岸についてはその時期に時間をかけた調査はしておらず, 今後さらに注意深く確認をする必要がある)。鳥取県内では, 多鯨ヶ池と十六本松を含む鳥取砂丘以外では, ハラビロは鳥取市小沢見で生息が確認されていたが, 当地でもその後消失したとされている(永幡2002, 2012)。したがって, 鳥取砂丘でのハラビロハンミョウの絶滅は, 鳥取県全体での本種の絶滅をも意味する。

## 謝 辞

ハンミョウ類の生態について現地でご貴重なご助言をいただいた復建調査設計株式会社環境技術部生物環境グループの亀山 剛氏に御礼申しあげる。同氏による初期の指導なしにはこの調査は進まなかった。また永幡嘉之氏には鳥取砂丘における過去のハンミョウの生息状況について貴重なご教示をいただいた。また門脇久志氏には多鯨ヶ池におけ

るハラビロハンミョウの生息記録をご教示いただいた。鳥取砂丘の地図使用については永松大博士の援助を受けた。本調査は鳥取砂丘の国立公園特別保護区での採集・調査の許可(環境省)ならびに名勝・特別天然記念物での調査許可(文化庁)を得て行なった(研究代表者:鶴崎展巨)。許可申請ではそれぞれ環境省近畿地方環境事務所浦富自然保護官事務所と鳥取県教育委員会事務局文化財課, 鳥取市教育委員会文化財課, 岩美町教育委員会など関係機関の担当者の方々にお世話になった。本論文の出版には平成26年度(2014年度)鳥取県山陰海岸ジオパーク調査研究支援補助金(鳥取県鳥取県生活環境部緑ゆたかな自然課)から支援を受けた。以上の方々に御礼申し上げる。

## 文 献

- 芦田 久(2007)ハンミョウの分類. 昆虫と自然, 42(8): 5-8.
- 榎戸良裕(2007)ハンミョウ類, その生態と分布. 昆虫と自然, 42(8): 9-12.
- 伊藤嘉昭・法橋信彦・藤崎憲治(1980) 動物の個体群と群集. 東海大学出版会(東京) 273 pp.
- Iwao, S. (1968) A new regression method for analyzing the aggregation pattern of animal populations. *Researches on Population Ecology*, 10: 1-20.
- 河上康子・林 成多(2007)日本海沿岸の海岸性甲虫類の研究(2)鳥根半島. ホシザキグリーン財団研究報告, No. 10, pp. 37-76.
- Morisita, M. (1959) Measuring of the dispersion of individual and analysis of the distributional patterns. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., Ser. E (Biol.)*, 2: 215-235.
- 永幡嘉之(2002)ハラビロハンミョウ・カワラハンミョウ. pp. 122-123. In: 鳥取県自然環境調査研究会動物調査部会(編)レッドデータブックとっとり(動物). 鳥取県生活環境部環境政策課. 214 pp.
- 永幡嘉之(2012)ホソハンミョウ・ハラビロハンミョウ・カワラハンミョウ. pp. 98-99. In: 鳥取県生物学会(編)レッドデータブックとっとり改訂版. 鳥取県生活環境部環境政策課. 337 pp.
- Pearson, D. L. (1992) World-wide species richness patterns of tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae): Indicator taxon for biodiversity and conservation studies. *Conservation Biology*, 6: 376-391.
- Pearson, D. L. & Vogler, A. P. (2001) Tiger Beetles. The Evolution, Ecology, and Diversity of the Cicindelids. Comstock Publishing Associates. A Division of Cornell University Press, Ithaca and London, 333 pp.
- 佐藤 綾(2006)海辺にハンミョウあり. pp. 27-43. In: 丸山宗利(編)森と水辺の甲虫誌. 東海大学出版会(東京), 326 pp.
- 佐藤 綾(2008)海辺のハンミョウ(コウチュウ目:ハンミョウ科)の現状と保全. 保全生態学研究. 13: 103-110.
- Satoh, A. & Hori, M. (2005) Microhabitat segregation in larvae of six species of coastal tiger beetles in Japan. *Ecol. Res.*, 20: 143-149.
- Satoh, A., Uéda, T., Enokido, Y. & Hori, M. (2003) Patterns of species assemblages and geographical distributions associated with mandible size differences in coastal tiger beetles in Japan. *Population Ecology*, 45: 67-74.
- 佐藤隆士・鶴崎展巨(2010)鳥取砂丘の昆虫相(予報)鳥取県立博物館研究報告, No. 47, pp. 45-81.
- 鳥取県生物学会(編)(2012)レッドデータブックとっとり改訂版. 鳥取県の絶滅のおそれのある野生動植物. 鳥取県生活環境部公園自然課, 337 pp.
- 鶴崎展巨(2010)鳥取砂丘の動物. pp. 20-21. In: (財)自然公園財団(編)山陰海岸国立公園パークガイド 鳥取砂丘, 48 pp.
- 鶴崎展巨(2015)崖っぷちの海岸性昆虫. 昆虫と自然, 50(3): 2-3.
- 鶴崎展巨(2012)ハンミョウのなかま. pp. 81-82. In: 鳥取砂丘検定公式テキストブック編集委員会(編)鳥取砂丘まるごとハンドブック. 鳥取砂丘検定公式テキストブック【改訂】. 今井書店鳥取出版企画室(鳥取市), 176 pp.
- 鶴崎展巨・林 成多・宮永龍一・一澤 圭・川上 靖(2012)鳥取砂丘の昆虫類目録. 山陰自然史研究, No. 7, pp. 47-82.
- 山中捷二(1955)鳥取付近のハンミョウ類(第1報). ヒサマツ, No. 5, pp. 3-7.

Received February 15, 2015 / Accepted March 2, 2015