横須賀市博研報 (自然) Sci. Rept. Yokosuka City Mus., (72): 33–39. Mar. 2025

東京湾横断 : カブトムシ標識再捕獲調査における最長移動記録

内舩俊樹 * ・藤原大貴 **

Traversing Tokyo Bay: the longest record of a mark-and-recapture survey of rhinoceros beetle

Toshiki UCHIFUNE * and Hiroki FUJIWARA **

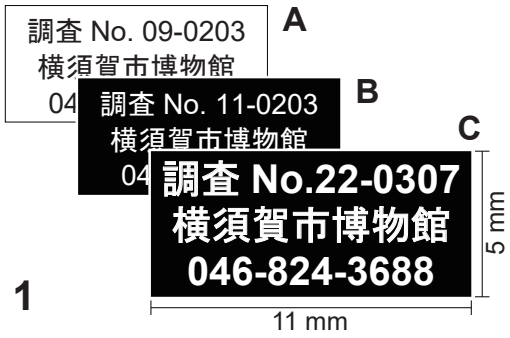
キーワード: **カブトムシ，神奈川県横須賀市，千葉県，標識再捕獲，連続飛翔距離**

Key words : ***Trypoxylus dichotomus*, Yokosuka City, Kanagawa Prefecture, Chiba Prefecture, mark-and-recapture, continuous flight distance**

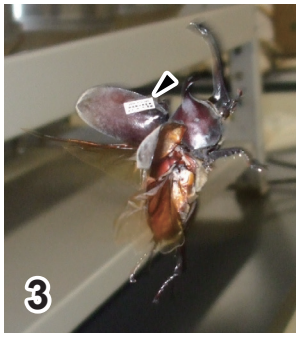
神奈川県横須賀市におけるカブトムシ *Trypoxylus dochotomus* の標識再捕獲調査において，2022年8月, 標識個体が放虫地点から直線距離で17.1 km離れた千葉県君津市にて再発見された。この直線距離は，過去に横須賀市で行った調査で記録された最長直線距離 (5.7 km) をはるかに超えるものであった。放虫地点と再発見地点は海 (東京湾) によって隔たっており，再発見個体は少なくとも東京湾の最短横断距離である 7.3 km を連続飛翔した可能性が高い。再発見個体の飛翔速度を同年 8 月 8 日 22 時の追い風と同等と仮定するならば，東京湾の最短横断距離を 20 分強で横断したと見積もることができる。

The marked Japanese rhinocerous beetle was refound in Kimitsu City, Chiba Prefecture, 17.1 km northeast of the releasing site in a straight line, through the mark-and-recapture survey of *Trypoxylus dichotomus* in Yokosuka City, Kanagawa Prefecture in August, 2022. The direct distance between releasing and refinding sites (17.1 km) far surpasses the longest direct distance (5.7 km) in former surveys in Yokosuka City. Releasing and refindng sites are separated by the sea (Tokyo Bay), so it is highly likely that the refound individual continuously flew at least 7.3 km as the shortest crossing distance of Tokyo Bay. Assuming the refound individual flew as fast as the tailwind between 22:00 on the August 8th, it was estimated that it could traverse Tokyo Bay along the shortest crossing distance in a little over 20 minutes.

* 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
** 横須賀市役所 〒238–8550 神奈川県横須賀市小川町 11
原稿受付 2024 年 10 月 1 日 横須賀市博物館業績 796 号
Corresponding auther: Toshiki UCHIFUNE, toshiki-uchifune@city.yokosuka.kanagawa.jp

















第1–8図　カブトムシ標識再捕獲調査および東京湾横断を伴った再発見事例.
第1図　ラベル．ラベルには調査であること，識別番号，博物館名，同電話番号，を記した．A–Cはこれまでと今回の調査で使用されてきた仕様の違いを示しており，Aは2009年および2010年，Bは2011年および2012年，Cは2013年以降であり，いずれも同縮尺．**第2図**　ラベルを左前翅に貼付されたカブトムシ (2022年調査). **第3図**　ラベル (矢じり)貼付の後に室内で飛翔するカブトムシ (2009

身近な昆虫の一種であるカブトムシ *Trypoxylus dichotomus* (L. 1771) の移動に関する生態を明らかにするため，筆者らは神奈川県南東部の三浦半島において標識再捕獲法による移動調査 (以降，本調査) を行ってきた (内舩, 2010; 2011; 2012; 2013; 2014)。

本調査は，飼育羽化もしくは屋外採集したカブトムシの成虫を対象に，左前翅に 5×11 mm のラベルを貼付し体サイズを計測して放虫，発見者からの通報があった個体について，放虫から再発見までの地点間直線距離や遊行期間を明らかにするものである (内舩, 2010; 2012; 2014) (第 1–5 図)。2009 年の調査では，再捕獲率は 5.9% (N = 239)，地点間直線距離の範囲は約 0.1–5.7 km，遊行期間の範囲は 1–25 日間であった (内舩, 2010)。

本報の再発見事例は，2022 年 8 月 2 日 19 時に著者の一人，藤原によって神奈川県横須賀市馬堀海岸の同自宅庭 (第 5 図) から放虫された個体 (個体 No. 22-0347, ♀, 体長 46 mm。以降，当該個体と称する) で，同月 10 日の 13 時頃に千葉県君津市君津の工場敷地内において同地に勤務する辻 浩二氏によって再発見された (第 6–8 図)。遊行期間は 8 日間であった。同氏によると同個体は既に死亡しており，靴で踏まれたとみられる大きな外傷が確認された一方で，体は乾燥しておらず同所で前日には見当たらなかったことから，発見前 1 日以内に踏まれて死亡したと判断されるものであった (第 6 図)。第 9 図より再発見地点は放虫地点から北東の方角にあり，両地点間直線距離は 17.1 km，これは本調査における最長移動記録であった。放虫地点から東京湾を横断する際の最も近い対岸は千葉県富津市の富津岬で 9.1 km 離れている。なお，富津岬から最短で東京湾を横断できる地点は，放虫地点から 2.2 km 東に位置する神奈川県横須賀市の観音崎海岸で，横断距離は東京湾において最短となる 7.3 km である (第 9 図)。

表 1 は当該個体の遊行期間 (2022 年 8 月 2 日～同 9 日) 各日の，カブトムシの行動が活発になる夜間の気温および風速・風向を示したものであり，放虫地点もしくは再捕獲地点に近い 2 つのアメダス観測所 (木更津観測所および三浦観測所，それぞれ第 9 図にて図示) の 1 時間ごとの値を，各日 18 時台から翌日 5 時台まで集計 (気象庁 HP) したものである。遊行期間中の日の出は 4 時 50 分～同 56 分，日の入は 18 時 38 分～同 45 分であった (国立天文台 HP) ことから，「夜間」は薄明・薄暮の時間帯も含めた 12 時間分とした。同表から，8 月 4 日から同 6 日の各夜間の平均気温は北寄りの風の影響もあり前後の日に比べ 1.9–6.4℃ 低かったこと，同月 8 日および翌 9 日の両夜間の平均風速はそれ以前の日よりも 1.8–4.3 m/s 高かったことが読み取れる。第 10 図は第 1 表の風速と風向を散布図で示したものである。第 1 表と図 10 から，8 月 2 日および同 7 日から同 9 日の各夜間の風向が南～西の間に偏り，特に同月 8 日および翌 9 日の両夜間は南南西および南西にのみ前述した比較的強い風があったことが読み取れる。なお，同表に示していないが，1 時間に 1 mm 以上の降雨は木更津の 8 月 4 日夜間を除いて観測されていない (気

年調査)．**第 4 図**　ラベル貼付後に体長および♂頭角長を計測する様子．**第 5 図**　再発見個体を放虫した神奈川県横須賀市馬堀海岸の住宅地の庭．**第 6 図**　再発見個体．踏まれたとみられる大きな外傷が認められる．なお，当該個体は写真撮影後処分された．**第 7 図**　再発見場所．発見の後日に発見時と同時刻に撮影したもの．**第 8 図**　再発見場所の夜の様子．夜間も操業しているため各所に明かりが灯る．第 6–8 図はいずれも辻 浩二氏撮影．

Figs. 1–8　Mark-and-recapture survey of rhinocerous beetle and the case that the labeled rhinocerous beetle was refound with transversing Tokyo Bay.

Fig. 1　Labels. Each label was labeled with the fact that it was a survey, an identification number, and the name and phone number of the museum. A–C show the differences in the label specifications used in previous and this survey: spec. A was used in 2009 and 2010, spec. B was used in 2011 and 2012, and spec. C has been in use since 2013. Three labels are shown to the same scale. Fig. 2　Rhinocerous beetle with the label on the left forewing in the survey in 2022. Fig. 3　Flapping rhinocerous beetle after labeling (an arrowhead shows a lavel) in the laboratory in the survey in 2009. Fig. 4　Measuring a male's body length and cephalic horn after labeling. Fig. 5　The residential backyard where the refound individual was released, in Mabori-kaigan, Yokosuka city, Kanagawa Prefecture. Fig. 6　Refound individual. The individual has a serious injury on the body, as if it had been stepped on. It was disposed of after the picture was taken. Fig. 7　The place where the individual was refound. The picture was taken at the same time a few days after refinding. Fig. 8　The same place as in Fig. 7 at night. This place was in a large plant, so there are lights everywhere. Photos in Figs. 6–8 were taken by Mr. Koji Tsuji.

象庁HP)。第 2 表は8月8日および翌 9 日の両夜間の1時間ごとの平均風速と風向であり，2つのアメダス観測所の10分ごとの値をもとに集計した (気象庁HP)。同表から，表1で読み取れた比較的高い平均風速が毎時台安定して計測されたこと，その風向は南南西および南西で占有されていたことが読み取れる。

当該個体の再発見事例からカブトムシの移動や飛行に関する2つの考察を試みる。一つは連続飛行可能距離に関するものである。本調査におけるこれま

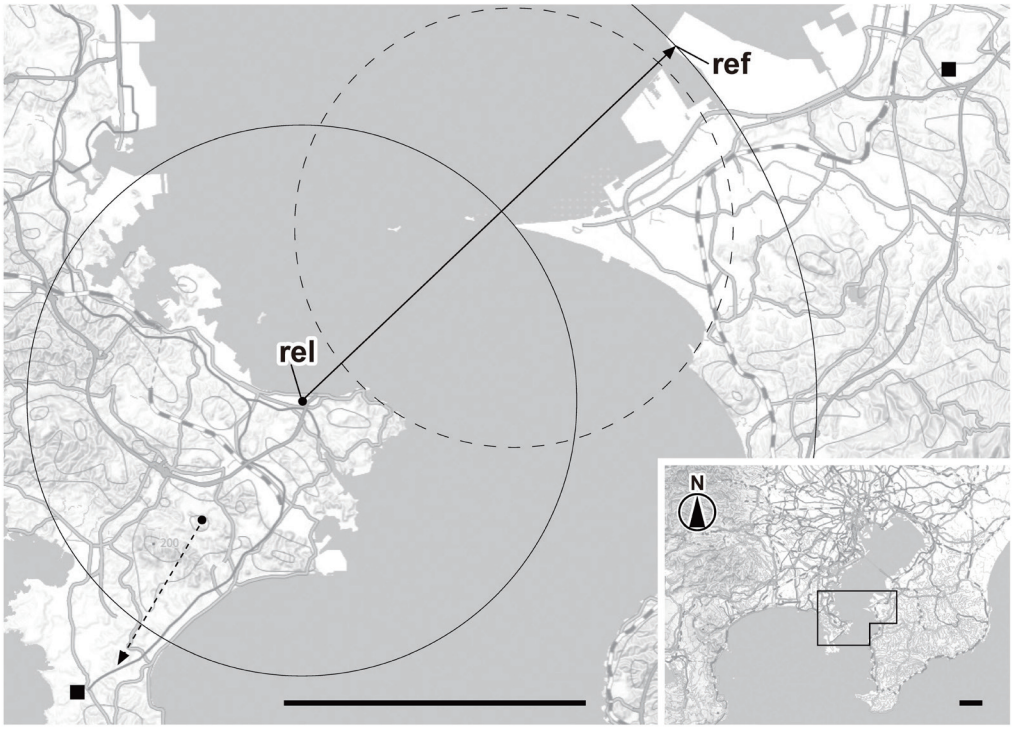


図 9　東京湾横断を伴った再発見事例：移動イメージ．
地理院地図 (国土地理院) を加工して作成．同心円状の二つの実線は神奈川県横須賀市馬堀海岸の放虫地点を中心としており，一つは千葉県君津市君津の再発見地点を通る半径約17.1 kmの円周，もう一つは最も近い対岸である千葉県富津市の富津岬を通る半径9.1 kmの円周．破線円は前出の富津岬を中心に東京湾を隔てて最も近い対岸である神奈川県横須賀市観音崎海岸付近を通る半径約7.3 kmの円周．実践で示した矢印は本報告における地点間直線距離を，破線で示した矢印は本研究のこれまでの最長記録 (内舩，2010) の地点間直線距離を図示したもの．rel 放虫地点，ref 再捕獲地点，四角はアメダス観測所の場所 (右上: 木更津観測所，左下: 三浦観測所)，スケールは10 km.

Fig. 9　The case that the labeled rhinocerous beetle was refound with transversing Tokyo Bay: estimation of distance and route.
The map is based on the Digital Topographic Map 50,000 published by Geospatial Information Authority of Japan. Two concentric solid lines are centered on the releasing site in Mabori-kaigan, Yokosuka City, Kanagawa Prefecture: one is a circle with a radius of 17.1 km passing through the refinding site in Kimitsu, Kimitsu City, Chiba Prefecture, and the other is a circle with a radius of 9.1 km passing through Cape Futtsu, Futtsu City, Chiba prefecture, the nearest opposite bank from the releasing site. The dashed line is a circle with a radius 7.3 km, which is centered on Cape Futtsu and passes through near Kan-nonzaki Coast, Yokosuka City, Kanagawa Prefecture, the nearest opposite bank from Cape Futtsu. The arrow with solid line shows the direct distance between releasing and refinding sites in this report, and the arrow with dashed line shows the longest direct distance in former surveys (Uchifune, 2010). rel: releasing site, ref: refinding site, solid squares: sites of AMeDAS Observatory (upper right: Kisarazu, lower left: Miura), bars = 10 km.

第 1 表 本報の再発見個体の遊行期間各夜間の気温，風速，風向．各値は気象庁HPのアメダス観測所 (三浦観測所および木更津観測所) の各日18時～翌5時の時間毎の数値を集約したもの．風向は各時間内で最も多かった風向を占有率とともに示した．

Table 1 Temperature, wind speed and direction at each night for the excursion period of the refound individual in this report. Each value was aggregated from hourly values from 18:00 to 05:00 on each date of Miura and Kisarazu AMeDAS Observatory in JMA's website. Wind direction was indicated by the frequent horly value with the value's occupancy.

	Miura (AMeDAS Miura Observatory)			Kisarazu (AMeDAS Kisarazu Observatory)		
date	temperature (℃) (mean±SD)	wind speed (m/s) (mean±SD)	wind direction (occupancy [%])	temperature (℃) (mean±SD)	wind speed (m/s) (mean±SD)	wind direction (occupancy [%])
Aug. 2	27.5±1.0	2.5±1.3	SSE (42)	28.2±1.8	1.2±0.6	SSW (58)
Aug. 3	28.1±1.5	2.9±1.6	NE (33)	28.1±2.3	3.1±1.3	E (50)
Aug. 4	23.2±0.4	2.7±0.7	NE (67)	21.9±0.4	3.1±0.9	ENE (33)
Aug. 5	23.4±1.1	2.9±0.8	NE (50)	21.8±1.1	2.7±1.2	E (50)
Aug. 6	25.0±0.3	2.0±0.4	E (42)	23.3±0.9	2.5±0.7	ESE (58)
Aug. 7	26.9±0.6	3.0±0.4	SSW (50)	26.6±1.0	1.5±0.4	SSW (67)
Aug. 8	27.7±0.4	5.5±0.7	SW (67)	27.8±0.5	4.9±0.4	SW (67)
Aug. 9	27.3±0.5	6.3±0.9	SSW (100)	27.8±0.5	5.3±0.7	SSW (50)

第 2 表 2022年8月8日および9日の二夜における時間毎の風速および風向．値の出典は表1と同じであるが，本表では10分ごとの値を集計した．

Table 2 Hourly wind speed and direction in two nights of August 8th and 9th. Data source is the same as Table 1, but in this table the values were aggregated every 10 minutes.

		Miura (AMeDAS Miura Observatory)			Kisarazu (AMeDAS Kisarazu Observatory)		
		wind speed (m/s)	wind direction occupacy (%)		wind speed (m/s)	wind direction occupacy (%)	
day	hour	(mean±SD)	(mean±SD)	(occupancy [%])	(mean±SD)	(mean±SD)	(occupancy [%])
8	18	6.4±0.4	100	0	4.5±0.5	67	33
8	19	6.0±0.4	100	0	4.4±0.2	67	33
8	20	6.0±0.3	100	0	5.0±0.4	83	17
8	21	6.5±0.4	83	17	5.1±0.3	50	50
8	22	5.5±0.4	0	100	5.2±0.3	0	100
8	23	5.5±0.1	17	83	5.3±0.5	50	50
9	00	5.1±0.4	83	17	4.7±0.4	67	33
9	01	4.9±0.2	33	67	4.8±0.4	0	100
9	02	5.3±0.3	17	83	5.1±0.3	0	100
9	03	5.2±0.3	17	83	4.9±0.2	50	50
9	04	5.4±0.2	83	17	5.1±0.5	33	67
9	05	4.8±0.2	33	67	5.1±0.6	0	100
9	18	7.8±0.4	100	0	5.9±0.3	50	50
9	19	7.0±0.3	100	0	6.0±0.5	17	83
9	20	6.6±0.3	83	17	5.4±0.2	50	50
9	21	6.2±0.4	100	0	6.1±0.4	50	50
9	22	5.9±0.4	100	0	5.4±0.5	67	33
9	23	6.1±0.3	83	17	5.0±0.3	50	50
10	00	6.1±0.2	100	0	5.1±0.4	0	100
10	01	5.8±0.2	100	0	4.7±0.4	83	17
10	02	5.7±0.3	100	0	5.1±0.4	100	0
10	03	5.8±0.6	50	50	5.1±0.2	0	100
10	04	5.0±0.2	100	0	4.6±0.2	0	100
10	05	4.9±0.4	100	0	3.8±0.3	83	17

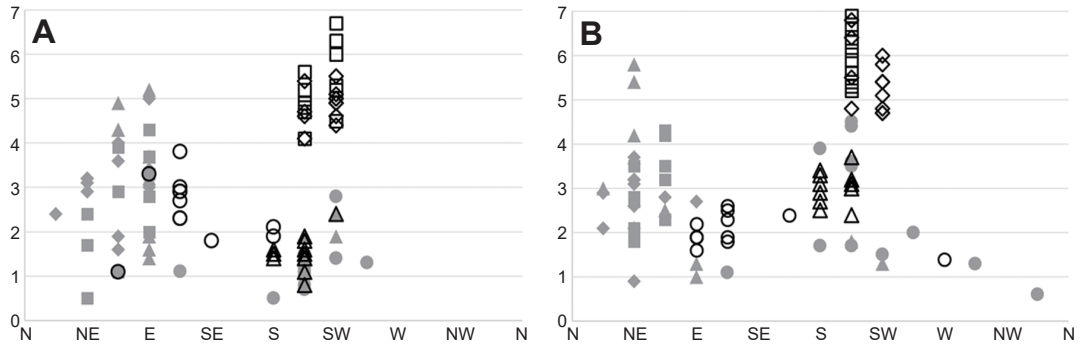


図10　本報再発見個体遊行期間 (2022年8月2–9日) における夜間1時間毎の風速・風向.
データは表1と同じものを使用し，横軸に風向，縦軸に風速 (m/s) をとり，夜間として各日の18時台から翌日5時台まで1時間毎の値をプロットした．A 三浦観測所，B 木更津観測所．灰色の丸，三角形，菱形，四角形は，それぞれ2022年8月2–5日各日の夜間，白抜きの丸，三角形，菱形，四角形は，それぞれ2022年8月6–9日の各日の夜間の値.

Fig. 10　Wind speed and direction at each night for the excursion period of the refound individual in this report.
Data source is the same as Table 1, the horizontal axis is the wind direction and the vertical axis is the wind speed, hourly values from 18:00 to 05:00 as the nighttime are plotted. A and B show AMeDAS Miura and Kisarazu Observatory's data, respectively. Gray shaded circle, triangle, diamond and rectangle show the data at night of Aug. 2, 3, 4 and 5, and outlined circle, triangle, diamond and rectangle show the data at night of Aug. 6, 7, 8 and 9, respectively.

での再発見事例 (内舩, 2010; 2011; 2012; 2013; 2014) は，いずれも海上を通ることなく移動できるものであった。したがって，途中で何度も地面や樹木などに着地しては再飛翔し，その際数時間〜数日間の休息の後に再飛翔した可能性も考えられることから，これまでの最長記録であった再発見事例 (図9参照。地点間直線距離5.7 km，遊行期間6日間) (内舩, 2010) についても，この距離がカブトムシの連続飛行可能距離となることを裏付ける根拠にはならなかった。本報当該個体の再発見事例 (地点間直線距離17.1 km，遊行期間 8 日) は，東京湾岸を陸伝いにおよそ150 km移動したと考えるよりも，東京湾を横断したと考える方が妥当である。当該個体による海上移動距離は，前述のとおり少なく見積もっても7.3 km (東京湾の最短横断距離) となる。昆虫類はしばしば海上を航行する船舶上で捕獲・目撃されることがあり (例えば，松井ほか, 2009)，多くの大型船の行き交う東京湾において，再発見個体が航行中の船舶に着地－再飛翔した可能性は捨てきれないものの，本報の再発見事例はカブトムシの連続飛行可能距離を少なくとも7.3 kmと見積もる根拠になるだろう。

もう一つの考察は，東京湾横断のタイミングや飛行速度・時間に関するものである。当該個体の放虫地点から同再発見地点はほぼ北東の方角にあり，前述の東京湾最短横断地点から富津岬もまたほぼ北東に位置する (第9図)。よって，南西の風が当該個体の海上移動ひいては再発見地点までの飛行に寄与したと考えるならば，第1表における2つの観測所で平均風速が大きくかつ南西寄りの風向が記録された8月8日もしくは同 9日のいずれかの夜間に東京湾横断を行った可能性が高い。例えば，8月8日22時台は両観測所の10分ごとの風向はいずれも南西で安定 (風向占有率100%) し，風速は22時台平均で5.2 m/s，5.5 m/sであった (第2表)。カブトムシの野外での飛行速度について，少なく見積もって追い風に乗る程度とするならば，東京湾最短横断距離 (7.3 km) の飛行時間は1,320秒もしくは1,400秒, つまり，当該個体は20分強の連続飛行によって東京湾を横断したことになる。

本調査では再捕獲地点についての想定を，放虫地点を含む神奈川県横須賀市を中心とした同県南東部の三浦半島内として実施してきたが，本報の再発見事例はこの想定をより広域に再設定することを迫るものであった。今後は本調査についてより広域に周知を行うとともに, カブトムシの連続飛行可能距離, 飛行速度，飛行時間に関する推定をより強固にするため，追加実験や気象データ収集などをもとに再発

見事例の再考察を試みたい。

謝　辞

本報における放虫個体の再発見は，発見場所に勤務する辻 浩二氏の報告によるところが大きい。同氏には再発見に際して第一報となる電話連絡，再発見個体の証拠写真の提供，発見状況の詳細な説明をいただいた。小田裕麻氏には本調査において多大な支援をいただいた。ここにお礼申し上げる。本研究はJSPS 科研費JP21K01011 の助成を受けた。

引用文献

気象庁HP. 気象庁, 2023. 過去の気象データ検索. https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/. (2023年3月31日参照).

国立天文台HP. 暦計算室, 2023. 各地のこよみ 横浜(神奈川県). https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/dni/2022/s1508.html. (2023年3月31日参照).

松井正人・富沢　章・日吉芳朗 2009. 2007年に日本海海上で採集された昆虫. 月刊むし, (464): 40–43.

内舩俊樹 2010. 三浦半島カブトムシ移動調査－2009年の調査結果－. 横須賀市博研報(自然), (57): 25–30.

内舩俊樹 2011. 三浦半島カブトムシ移動調査2010. 横須賀市博研報(自然), (58): 49–50.

内舩俊樹 2012. 三浦半島カブトムシ移動調査2011. 横須賀市博研報(自然), (59): 31–32.

内舩俊樹 2013. 三浦半島カブトムシ移動調査2012. 横須賀市博研報(自然), (60): 39–40.

内舩俊樹 2014. 三浦半島カブトムシ移動調査2013. 横須賀市博研報(自然), (61): 37–38.