

自然科学のとびら

Newsletter of the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

Vol. 17, No. 1

神奈川県立生命の星・地球博物館

Mar., 2011



ホソミイトンボ

Aciagrion migratum (Selys, 1876)

—分布拡大の最前線—

2006 年 5 月 6 日

神奈川県南足柄市怒田

荻部治紀 撮影

かるべはるき
荻部治紀（学芸員）

近年、昆虫の世界では、南方種の北上事例が相次いで報告されています。

その一つがここに紹介するホソミイトンボです。もともと太平洋側では静岡以西がおもな分布域で、南関東では千葉県南部のみが確実な発生地とされていました。本種は、日本産では3種しかない、成虫で越冬する変わった生態を持っています。移動能力に優れ、北関東まで点々と偶産記録^{ぐうさん}があります。

神奈川県内では、1969年の川崎市の初記録以降、30年近く記録がなかったのですが、1997年に山北町で確認されました。この頃から注意していたと

ころ、2006年に南足柄市で発見することができました。最初のごく少数が見られただけでしたが、2009年頃から爆発的に個体数が増えています。また、愛川町や横浜市でも記録が出ており、今後湘南地域や、三浦半島などに分布を拡大しそうな様相です。お隣の山梨県でも同様に、ほぼ全域に分布を拡大していました。

みなさんのお住まいの場所でも、この種が見られるかもしれません。4月～5月中頃の好天の日に、水辺で青いイトンボを探してみてください。情報をお待ちしています。

はじめに

地図には地形が表現されています。一般的な表現方法は、国土地理院の地形図で使われている、同じ高さ（標高）を線で結んだ「等高線」です（図1）。他には、標高別に色分けする方法が、世界地図などに多く見ることが出来ます。いろいろな地図がある中で今回は、白黒でも地形を読み取ることのできる「傾斜量図」を紹介します。

傾斜量図とは

地図から地形を読み取るときは、標高や傾き（傾斜）を判断の基準にします。急な傾斜の続く急峻な山や、ほとんど平坦な平野のように、傾き具合を知ることはとても有用です。また、傾きが急激に変化する場所は、地形

が変化する場所といえます。この傾き具合を「傾斜量」といい、それを地図にあらわしたものが「傾斜量図」です（図 2）。この図は神奈川県周辺を示したものです。

傾斜量図の作り方

傾斜量の計算には、地形を表現するデータとして数値標高モデル（Digital Elevation Mode ; DEM）を用います。これはデータ量が膨大なので、コンピュータを使って演算処理します。

DEMとは、ある格子点間隔(メッシュ)ごとの標高値を、デジタル化したものです。メッシュサイズによって、表現できる地形の細かさが変わります。当館では、地球全体から神奈川周辺までいろいろなメッシュサイズのDEMを揃



図1 国土地理院発行2万5千分の1地形図「箱根」より入生田周辺.

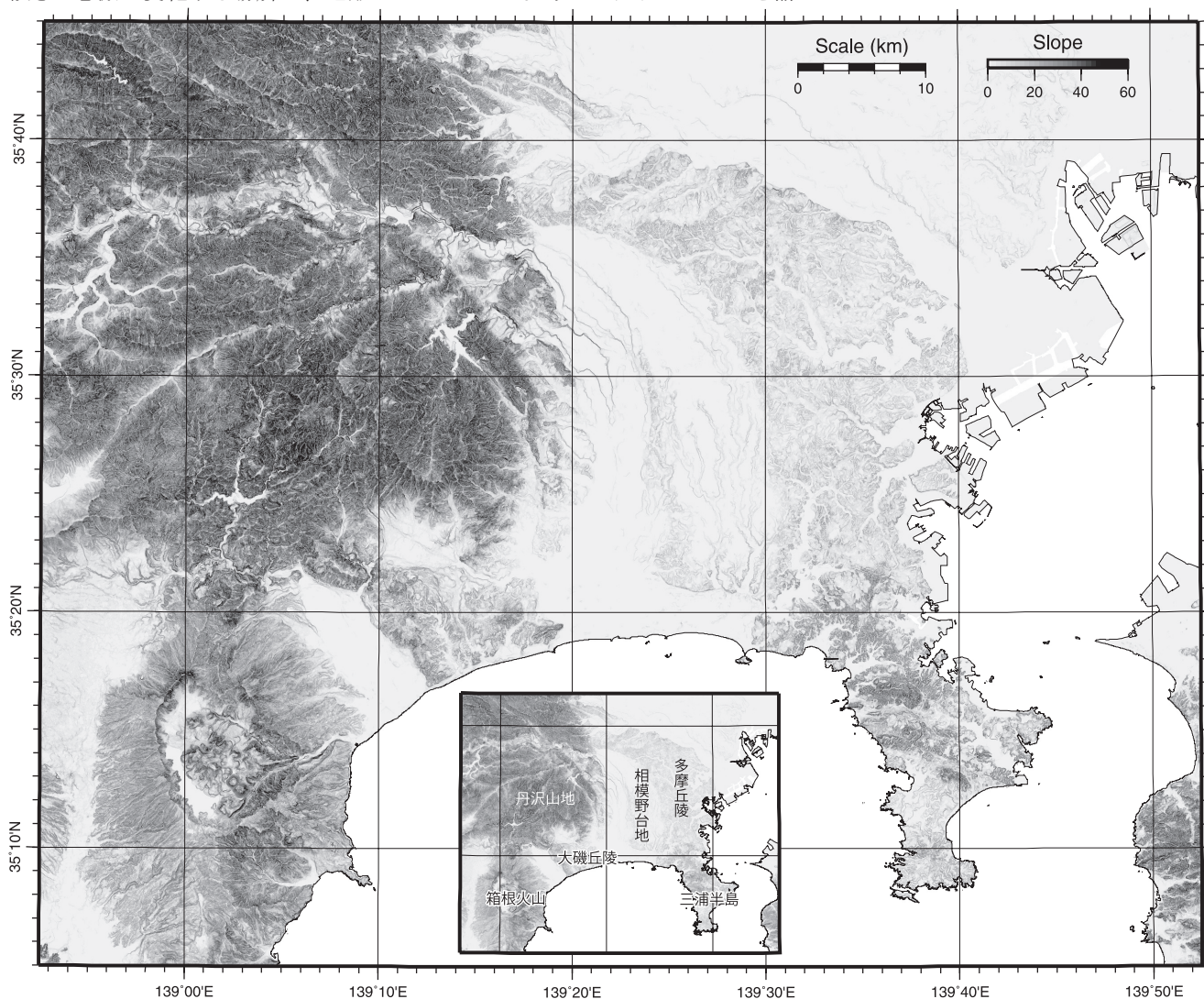


図 2 神奈川県傾斜量図 (基盤地図情報 10 mメッシュ使用).

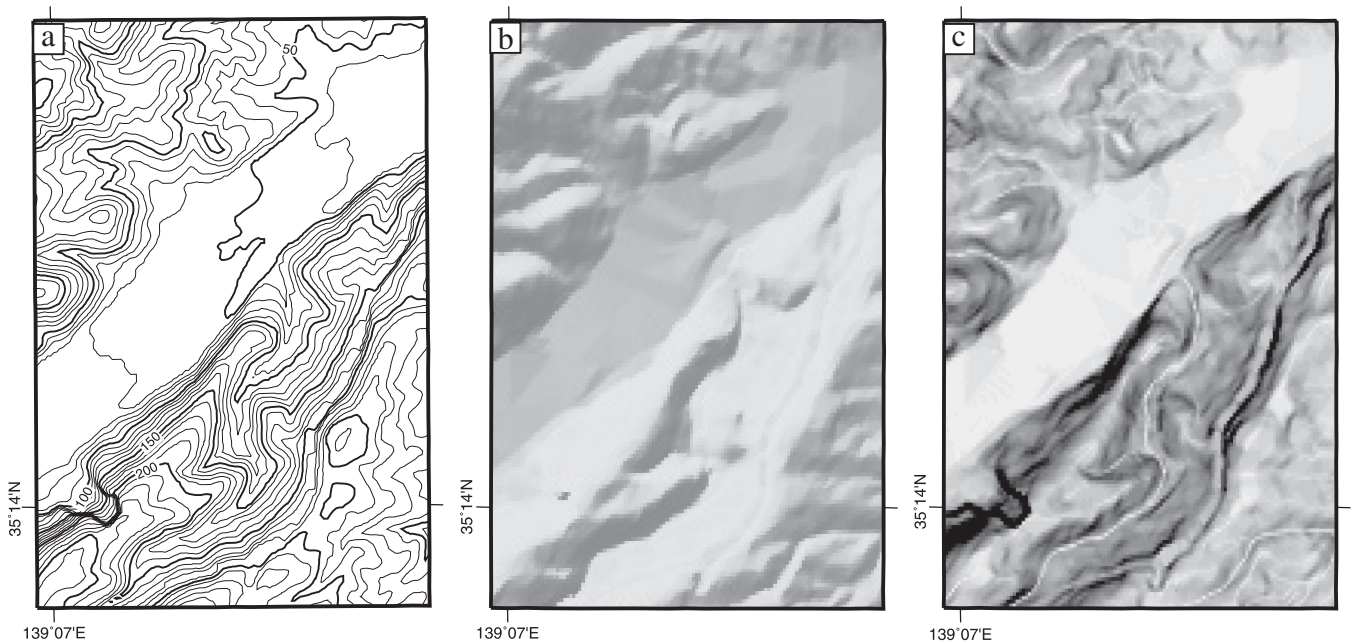


図3 入生田地域の地形（基盤地図情報 10 mメッシュ使用 縮尺 2 万 5 千分の 1）． a）等高線図，b）陰影図，c）傾斜量図．

えています。そのなかで図2は、緯度経度 0.4 秒（約 10 m）間隔の「基盤地図情報（数値標高モデル）10 mメッシュ（標高）」を使っています。

傾斜量は、表示する範囲すべての点に対して、周囲 8 方向の角度を三角関数によって求めます。データがメッシュ状になっているため、簡単に 8 方向それぞれの値を求めることができます。その中の最大値をその点の値とします。

表現された地形を比較する

当館の所在地・小田原市入生田周辺の地形を見てみましょう。図3は、図1と同じ範囲について図2と同じDEMより作成したものです。aは、等高線のみで示した「等高線図」です。bは、左上（北西）方向から光を当てたものとして出来る影を計算して作成した「陰影図」です。cは「傾斜量図」です。

地形を概略すると、左下から右上（南西から北東）に流れる早川によってつくられた幅 250 m 程度の河原があります。左上（北西）には塔ノ峰に、右下（南東）には石垣山に連なる斜面があります。

等高線図（図3a）からは、河原の部分が等高線の間隔が広いことから分かります。このように、傾斜角度は、等高線の数を読めます。1cm（実距

離で 250 m）の間に等高線が 2 本しかなければ 5 度、14 本あれば 30 度となります。等高線間隔が狭くなるほど、急傾斜となります。

陰影図（図3b）では、尾根筋と谷筋が明暗によってわかれるため、等高線図に比べ傾き具合を直感的に知ることができます。ただし、全体的にぼやけた印象になり、地形の細部を表現できない部分があります。日向側では傾斜角に違いがあっても白くなってしまいます（図中央部の博物館対岸の急傾斜や左下部にあるえぐれた地形など）。ちなみにこの問題は、カラーで作図するとかなり解決します。本号「伊豆諸島青ヶ島の自然」にカラーで青ヶ島の地図を作りました（p4 図1）。この図は「陰影段彩図」といって、標高別に色を塗り分け、影をつけたものです。島の低い所には平坦な土地が少なく、北西部に標高 200m 程度の台地があります。南部にはカルデラ構造が発達していることもよくわかります。

話は戻って、等高線図や陰影図に対して傾斜量図（図3c）は、緩傾斜から急傾斜までを濃淡によって表すため、地形の起伏についても細部まで一目で分かるような表現となっています。特に、当館から石垣山への登山道沿いの谷筋や、入生田北西にある老人ホーム（) 周辺の起伏を観察してください。

傾斜量図の読み方

傾斜量図では地形を、質感（テクスチャー）によって判断します。この場合のテクスチャーとは、「模様」と置き換えてもよいです。白黒の縞模様の明るさ、間隔、方向性などが比較の対象となります。

神奈川県全体を見てみましょう（図2）。丹沢山地は、全体的に色が濃いので急傾斜な地形が多いことが分かります。大磯丘陵は、左（西）側と上（北）側に境界線がはっきりと見えます。この線は急激な傾斜の変化、つまり断層（構造線）にあたります。似たような直線構造は、三浦半島や丹沢山地にもあります。箱根火山ではカルデラ構造だけではなく、中央火口丘では溶岩流や溶岩ドームの形がよく分かります。また、湯河原周辺では、千歳川に集まる谷筋が色濃く強調されており、侵食が深いことが分かります。県東部の多摩丘陵は、のっぺりとした印象の相模野台地に比べ、凹凸が目立つことから、開析が進んでいることがわかります。

おわりに

白黒の図として地形を表現するとき、傾斜量図は極めて有効です。この方法を使って、地形の解析を進めていきたいと考えています。

伊豆諸島青ヶ島の自然

かつやまてるお
勝山輝男（学芸員）

はじめに

伊豆諸島は北から大島、利島、新島、式根島、神津島、三宅島、御蔵島、八丈島が連なり、さらに 67 km 離れて青ヶ島があります。青ヶ島は南北にやや長い楕円形をしています。国土地理院の 2 万 5 千分の 1 地形図で測ると、南北 3.25 km、東西 2.50 km あり、最高所は標高 423 m あります（図 1）。東京都青ヶ島村の人口は 110 世帯 174 人（平成 22 年）で、日本でもっとも小さな村として知られています。

藤原ナチュラリスト財団の平成 19 年度学術研究助成を受け、2008 年 4 月 25 ～ 28 日、7 月 4 ～ 7 日、9 月 12 ～ 15 日、11 月 23 ～ 26 日の 4 回、青ヶ島に渡り植物調査を行いました。また、2010 年 7 月 18 ～ 21 日に、東京都の絶滅危惧植物調査のため、再度、島に渡る機会があり、若干の補充調査を行うことができました。これらの一連の調査で採集した標本を整理して、青ヶ島の維管束植物リストを作成し、今年度の当館の研究報告に投稿しました。この機会に青ヶ島の自然を皆さんに紹介したいと思います。

アプローチ

青ヶ島に渡るには、八丈島から 1 日 1 便の定期船（2 時間 30 分、2,550 円）で渡るか、1 日 1 便の東京愛ランドシャトルのヘリコプター（20 分、11,200 円）を利用します。島の周囲は著しく海蝕を受けた断崖で、100 ～ 200 m の崩れやすい絶壁（図 2）になっているため、良い港を作ることが困難です。島の南西側に三宝港（図 3）がありますが、太平洋の荒波を直接受けるため、少しでも海が荒れると、接岸することができません。そのため、冬の季節風が強いときや、前線が本州南岸に停滞したときには、何日も定期船が入らないこともあります。一方、ヘリコプターは視界が良ければ飛ぶことができ、定期船よりも安定して運行されています。スケジュールに余裕のない私は、料金が高くてもヘリコプターを利用することになります。湯河原駅を始発の東海道線に乗れば、羽田発 7 時 40 分の飛行機で八丈島に飛び、空港で青ヶ島行きのヘリコプターに乗り継ぎ、9 時 40 分には青ヶ島に到着します。5 回往復しましたが、2008 年 7 月の復路だけ、ヘリが霧で欠航になり、定期船で八丈島に帰ることになりました。

地形

青ヶ島は二重成層火山です。外輪山は直径 1.8 km ほどの環状で、内

側には火口原と中央火口丘（丸山）があります（図 1, 4）。外輪山は北側で標高が高く、大凸部が標高 423 m で島の最高所となり、南側は低く最低鞍部は金太と呼ばれ、標高 150 m に達しません。明神礁が噴火したときには、中央火口丘の丸山から、金太の鞍部の向こうに明神礁の噴煙が見えたそうです。

外輪山の裾野の発達が悪く、北～北西方面になだらかな斜面がのびていますが、他は急傾斜のまま海蝕崖に続いています。このため、集落は外輪山の北側裾野の標高 250 ～ 300 m 付近にあり、ヘリポートもここに 있습니다。

火口原は池之沢と呼ばれ、標高 80 ～ 90 m の平坦地となっています。火口原の南西側には 100 年ほど前まで浅い池があったと伝えられますが、今はその面影もありません。中央火口丘の丸山は標高 211 m あり、山頂に大穴・小穴の二つの火口があります。火口原は起伏の多い溶岩に被われていて、不用意に手をつくると、とがった溶岩で怪我をしてしまいます。

丸山の西側斜面と外輪山大凸部の内壁は広範囲にわたり地熱が高く、所々噴気が出ています（図 5）。噴気には有毒ガスは含まれず、噴気口に隣接して植物が生育しています。この噴気口を「ひんぎゃ」といい、ここにサツマイモを入れれば蒸し芋ができ、生卵を入れれば、ゆで卵ができます。この地熱と島の周囲の海水を利用して「ひんぎゃの塩」が作られています。また、丸山

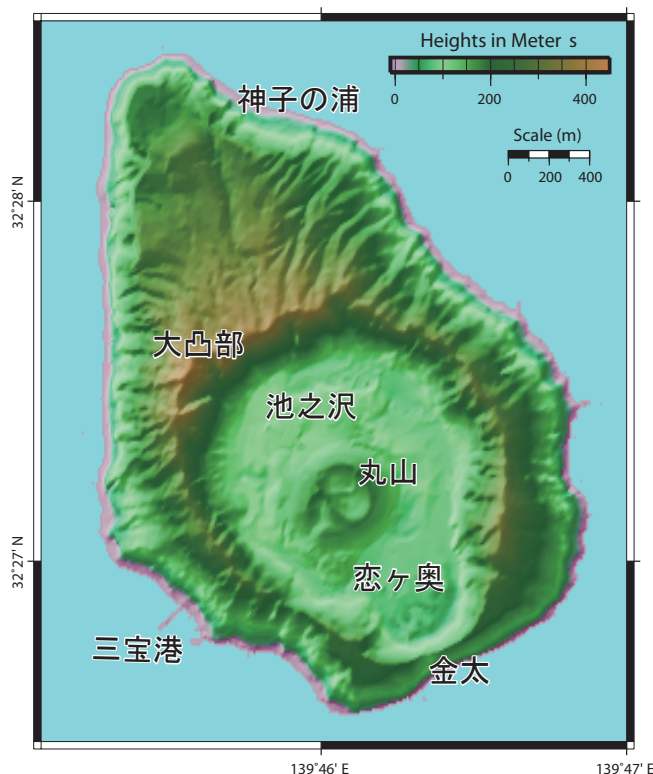


図 1 青ヶ島の陰影段彩図（基本地図情報 10m メッシュより作成）。



図 2 神子の浦附近の海蝕崖。

の地熱地帯には村営のサウナが作られ、島民のいこいの場になっています。

水流のある川（沢）はなく、外輪山の北と北西方面に枯れた沢が数本ある



図3 定期船が欠航した日の三宝港。



図4 大凸部（標高423m）より池之沢。中央が丸山で西側（右側）の裸地が地熱地帯。



図5 地熱地帯の噴気口。熱い蒸気が出ているが、有毒ガスを含まないで、周囲に矮小化したカニクサなどが生える。

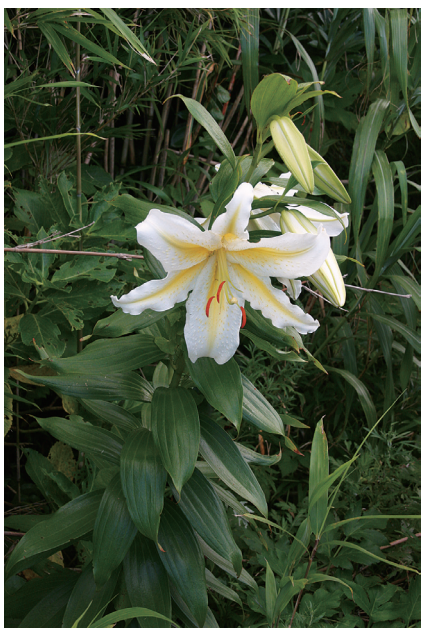


図6 サクユリ。花卉にはヤマユリのような斑紋がない。

にすぎません。湧水は外輪山東側の内壁に1ヶ所あり、崖から水が滴り落ち、大橋水源と呼ばれています。昔はこの水源まで水を汲みに通ったそうですが、現在は外輪山北側山頂付近に雨水を集める施設があり、水不足になることはないと聞きました。

植物

青ヶ島の植生は1783年（天明3年）および1785年（天明5年）の火山噴火により壊滅的に破壊され、現在の植生はその後に回復したものと考えられています。1785年の噴火で生き残った島民もすべて八丈島に避難したそうです。その後、1817年に20名の島民が帰り、噴火からおおよそ50年後の1834年に残りの島民202名が帰島したと伝えられています。青ヶ島に渡る定期船にはこのことを記念して「還住丸」と名づけられています。

海蝕崖の風衝地はハチジョウススキやキボウシノの草地で、風が弱い沢状のところにはタブノキやオオバヤシャブシの樹林が発達しています。7月頃、草地にはサクユリの花が咲きます。ヤマユリが伊豆諸島で変化したもので、花卉には斑紋がありません（図6）。

池之沢の火口原は風を受けることがなく、タブノキとホルトノキが優先する森林が発達し、所々にスギの植林があります。樹林内は湿度が高く、ハドノキやオオタニワタリが目立ち、南国的な独特

な景観を作っています。オオタニワタリは伊豆諸島では八丈島にも産しますが、池之沢のオオタニワタリの数の多さには圧倒されます（図7）。

池之沢の南半分は恋ヶ奥と呼ばれ、溶岩が折り重なって起伏が多く、ホルトノキが優先する森林がよく残されています。溶岩原の窪地には大杉と呼ばれる直径1m以上のスギの大きな木が見られることがあります。この大杉は天明の大噴火の後に植栽されたと考えられ、樹齢は200年程度と推定されます。大杉のある窪地は溶岩の割れ目から冷気が出ているのか、周辺に比べて涼しく感じます。

丸山の西側斜面などの地熱地帯は草地や裸地になっています。噴気口周辺は熱で植物の生育が抑えられています。水蒸気が結露した水分で涵養され、独特な植物群落が形成されています。サクラジマハナヤスリ（図8）は鹿児島県の桜島と青ヶ島にのみ知られるシダ植物で、青ヶ島の地熱地帯に生じます。栄養葉を失い、マツチの軸よりも小さな胞子葉だけをつけます。乾燥すると消えてしまうため、運が良く、良い眼を持っていないと見つけることはできません。また、カニクサやアキメヒシバなどが著しく矮小化しているのもおもしろい現象です。カニクサは高さ5cm程度で胞子をつけます。しかし、これらの矮小化した植物は噴気口から離れるにしたがい、普通の大きさにもどってしまいます。

おわりに

青ヶ島の森林はタブノキやホルトノキなど、鳥が種子散布する樹木が優占し、伊豆諸島の植生の原型を見ているように思いました。気軽に観光で行くことができる島ではありませんが、火山地形もおもしろく、離島の生活や文化に接することもできます。自然史が好きな人には興味がつきない島だと思います。



図8 サクラジマハナヤスリ。栄養葉は退化し、胞子葉のみがある。



図7 池之沢の溶岩原に生えるオオタニワタリ。

催し物のご案内

●野外観察「身近な自然発見講座」

[博物館周辺]

日時／①4月13日(水) ②5月11日(水)

③6月8日(水) 各10:00～15:00

対象／どなたでも

申込締切／当日受付

●野外観察「春の野山の植物観察会」

[横浜市戸塚区舞岡町]

日時／4月16日(土) 10:00～15:00

対象／小学生～中学生とその保護者40人

申込締切／3月29日(火)

●室内実習と野外観察「境川遊水地化石ウォッチング2011」

[博物館と境川遊水地公園(横浜市)]

日時／4月23日(土)・24日(日)

の全2日間 各10:00～15:30

対象／小学4年生～中学生と

その保護者24人

申込締切／4月5日(火)

※神奈川県公園協会との共催です。

●講義と室内実習「植物図鑑の使い方～身近な草木の名前を知ろう～」

[博物館]

日時／4月30日(土) 10:00～15:00

対象／小学4年生～大人15人

申込締切／4月12日(火)

●野外観察「春の地形地質観察会」

[鷹取山周辺(大磯町)]

日時／5月3日(火・祝) 10:00～

15:00

対象／小学4年生～大人40人

申込締切／4月19日(火)

●講義と室内実習「植物分類講座～イネ科入門～」

[博物館]

日時／5月8日(日) 13:30～15:30

対象／中学生～大人24人

申込締切／4月19日(火)

平成22年度

「子ども自然科学作品展」

3月19日(土)～4月3日(日)

小田原市、南足柄市、足柄上郡、
足柄下郡の小・中学生の皆さんによる
日頃からの研究の成果を展示します。

作品展観覧料：無料

(常設展は有料)

子ども自然科学ひろば

「よろずスタジオ」

7・8月を除く毎月第3日曜日

13:00～15:00(4月から)

さまざまな実験や観察を通して、
子どもたちに自然科学を身近に感
じてもらう催しです。

参加費：無料(常設展は有料)

※友の会との共催です。

●室内実習と野外観察「化石学入門」

[博物館と境川遊水地公園(横浜市)・

大磯海岸(大磯町)・谷峨(山北町)]

日時／5月14日(土)・15日(日)、6

月11日(土)・12日(日)、7月24日

(日)、8月20日(土)、10月29日(土)・

30日(日)、12月17日(土)・18日(日)

の全10日間 各10:00～16:00

対象／小学4～6年生とその保護者20

人

申込締切／4月26日(火)

●野外観察「磯の生きものウォッチング」

[三ツ石海岸(真鶴町)]

日時／①5月21日(土) ②6月4日(土)

各10:00～14:30

企画展

「学芸員の活動報告」

4月16日(土)～5月29日(日)

博物館の学芸員や外来研究員な
ど、博物館に集う人たちの活動の
様子や成果を紹介します。

企画展観覧料：無料

(常設展は有料)

～地質の日記念講演会～

「地球の生命は、いつ、 どこで誕生したか？」

5月14日(土) 13:30～15:00

地球に生命が、いつ、どこで、
どのようにして生まれたのか？外部
研究者による講演を行います。

参加費：無料(常設展は有料)

定員300名

対象／小学生～中学生とその保護者 各
回40人

申込締切／①5月3日(火) ②5月17
日(火)

●野外観察「水辺の動物ウォッチング」

[酒匂川水系(予定)]

日時／5月28日(土) 10:00～14:00

対象／小学生とその保護者30人

申込締切／5月10日(火)

●野外観察「初夏の昆虫を探そう」

[名古木周辺(秦野市)]

日時／6月5日(日) 9:00～14:00

対象／小学4年生～大人25人

申込締切／5月17日(火)

●講義と室内実習「菌学事始め～入門 編～」

[博物館]

日時／①6月24日(金)・26日(日)

②6月25日(土)・26日(日) 各

10:00～15:00

対象／中学生～大人 各回15人

申込締切／6月7日(火)

追悼 濱田隆士元館長

当博物館初代館長の濱田隆士先生は、2011(平成23)年1月19日、東京都内の病院にて病氣療養中のところ肺炎により逝去されました。享年77、まだ早いお別れでした。

濱田先生は、当館の開設準備室においては顧問として、そして1995(平成7)年1月の博物館設置から2000(平成12)年3月までは、初代館長として務められました。先生のご専門は、古生物学および地球環境変遷史でしたが、海洋科学、地球科学、地球環境問題、博物館、生涯教育など多方面にわたり幅広い知識と深い見識をお持ちであり、まさに碩学の方でした。先生は、その豊富な経験にもとづく知識と見識、そして情熱を惜しみなく当館の活動に注ぎ込まれました。調査研究、資料保管、展示、普及といった従来の博物館活動に加えて、博物館を取り巻く地域の人々との交流を積極的に推進されました。まさしく、「開かれた博物館」を目指されていたものと思います。常に笑顔を保ち、ユーモアも忘れず、博物館や自然科学に興味関心をもつ子どもたちや大人に接していた姿が思い出されます。

謹んでご冥福をお祈りいたします。



濱田元館長
(平成9年11月22日撮影)

催し物への参加について

講座名、開催日、代表者の住所・電話番号、申込者全員の氏名・年齢を明記の上、往復はがきにて郵送、または博物館ホームページからお申込ください。応募者多数の場合は抽選となります。落選した方に対し、キャンセル待ちの対応を行います。ご希望の方は、お申込時に、その旨をご記入ください。参加費は無料ですが、講座により傷害保険(1人・1日50円)への加入をお願いすることがあります。小学3年生以下の場合は、保護者の付き添いをお願いいたします。野外観察は雨天中止です。

問合せ先

神奈川県立生命の星・地球博物館

企画情報部企画普及課

所在地 〒250-0031 小田原市入生田499

電話 0465-21-1515

ホームページ <http://nh.kanagawa-museum.jp/>

カニの脚

さとうたけひろ
佐藤武宏（学芸員）

カニはハサミと脚が面白い

カニと聞いて連想するのは、大きなハサミに飛び出た眼、10本脚で横歩き、といったところでしょうか。実際、幼稚園児に絵を描かせてもだいたいこの特徴がよく現れた、同じような絵を描いてくれます。わたしたちにとってもとても身近な生きもののカニですが、よく観察してみるとなかなか面白いかたちと仕組みを持っているのです。今回はそのカニの脚に注目してみたいと思います。

7つの節からできている脚

それではハサミ脚と歩脚の5対10本のカニの脚を詳しく見てみましょう。脚は7つの節からできています。それぞれ甲に近いほうから、底節、基節、座節、長節、腕節、前節、指節という名前が与えられています（図1）。同じく節足動物に分類される昆虫の脚もいくつかの節からできていますが、それぞれの節の名前は必ずしもカニの脚の節の名前とは一致しないので注意が必要です。

甲に近い底節、基節、座節は、比較的短い節です。基節と座節間の関節は融合していて、途中で線の入った1つの節のように見える場合もあります（図2）。この関節は特殊な関節で、カニが脚を自切する際にはこの関節から先を切り離す、という場所にあたります。長節は7つの節のちょうど真ん中にあたり、その名のとおりに長さが最大の節です。腕節は多くの場合長さはそれほど長くなく、人間の肘や膝のように手足の角度を大きく変える部位に相当します。前節、指節は脚の先端にあたります。

脚が7つの節からなっている、という

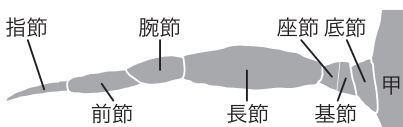


図1 カニの脚の節の名称。

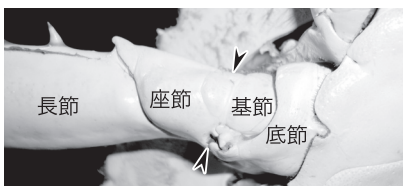


図2 基節と座節が融合している様子。矢印の場所で両節が融合し、関節面が細い線のように見えています。

基本的な構造はハサミ脚でも同様です。カニのハサミは、文房具のハサミと違って、両方の刃を動かすことはできません。前節が特殊化した動かないハサミの刃と、指節が特殊化した動くハサミの刃によって、ものを挟むことができるようになっています。

脚を動かす方法

脚を構成する7つの節が接する関節の部分には、それぞれ動く方向が決まっています。底節を動かす関節は複雑に配置されたいくつかの筋（筋肉）の働きによって前後左右に動かすことができます。しかし、それよりも遠位の関節は、基本的には折り畳み式ナイフを開いたり閉じたりするような単純な動きをします。動かす範囲と向きも決まっています。基節を動かす関節は比較的大きく動かすことができますが、長節より先の節を動かす関節はそれほど大きく動かすことができません。これら長節より先の節を動かす関節は、背中側にはほとんど曲げられず、多くの場合腹側に脚を丸め込むような範囲で動きます（図3）。一つ一つの関節の動きはあまり大きくありませんが、複数の関節の動きを組み合わせることによって、脚を大きく広げたり折り曲げたりすることができるようになっています。

次に、カニは脚をどのように動かすか、ということを考えてみましょう。カニは外骨格生物なので、筋の様子を直接うかがうことはできません。カニの脚の節を割って中を観察してみればじめて、筋がどのように作用しているかを知ることができます。カニの脚の筋は、私たちがカニを食べる際に『脚の肉』とよんでいる部分です。脚の節の内部を充填する筋の繊維の一端は節の内壁に付着し、もう一方は腱とよばれる組織に付着して

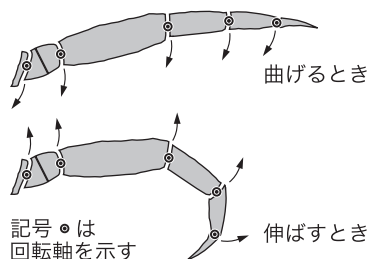


図3 カニの脚の曲げ伸ばしの様子。

います。カニを食べていると『脚の肉』の中から乳白色のヒモ状のものが出てきますが、これが腱です。一般には『カニのスジ』などとよばれます。この腱をたどっていくと、関節を越えて隣の節の端に結びついていることがわかります。筋が収縮することによって腱が引っ張られ、それによって隣の節が曲がったり伸びたりします（図4）。見た目は一つのもまとまった『脚の肉』ですが、実際には関節を曲げる腱に付着している筋と、関節を伸ばす腱に付着している筋に分かれています。カニを食べた後にそれぞれの腱を引っ張ってみると、関節が伸びたり曲がったりするのは是非実験してみてください。

ハサミ脚も歩脚と同様に、筋が腱を引っ張り、その腱が隣の節を引っ張ることによって、曲げ伸ばしを行います。ハサミ脚の前節、いわゆる『カニの爪』の部分には、『脚の肉』の筋よりも長さの短い筋が配列しています。食べたときに食感が違うことを実感している人もいるかもしれません。前節に存在する指節を動かす2本の腱を観察してみると、その大きさに極端な違いがあることがわかります。ハサミを開くための筋が付着する腱は小さく、ハサミを閉じるための筋が付着する腱は巨大です（図5）。ものを挟む機能に極端に特化したため、筋のつき方も特殊化し、ハサミを閉じることに多くの筋肉を振り分けているのでしょう。

脚のかたちで生活を知る

カニの脚の基本的な構造と、その動かし方は種類を問わずだいたい同じです。しかし、歩脚もハサミ脚もどのような生活をしているか、どのような機能に特化しているかによって形態が特殊化しています。カイカムリ科やヘイケガニ科のカニは、貝殻を背負うために後側の歩脚の先端が鉤爪状になっています（図6a）。アサヒガニ科やキンセンガニ科のカニは、砂を掻いて潜るために平べったいへらのようなかたちの歩脚を持っています（図6b）。ワタリガニ科のカニでは、遊泳のために歩脚がボートのオールのようなかたちになっています（図6c）。イワガニ科のカニの歩脚の小さな棘や

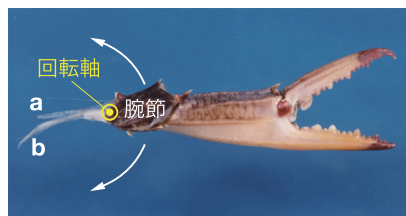


図 4 カニの節を曲げ伸ばしするしくみ。長節の殻と筋を取り除き、長節内の 2 本の腱 (a, b) を露出させた様子。a の腱に付着している筋が収縮すると回転軸を中心に腕節は反時計回りに、b の腱に付着している筋が収縮すると時計回りに動かされる。

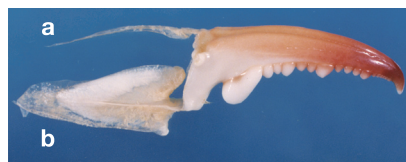


図 5 ハサミ脚の前節の殻と筋を取り除き、指節を動かす腱を露出させたところ。ハサミを開くための腱 (a) に比べ、閉じるための腱 (b) が極端に大きく、頑丈なつくりをしている。

剛毛は、陸上を素早く歩き回るときにスパイクのような役割を果たしているのかもしれない (図 6d)。大袈裟な言い方かもしれませんが、脚を見るとそのカニがどんなところで生活しているか、ある程度予想することができるのです。

ハサミ脚も機能に応じて特殊化しています。肉食のカニは獲物を捕まえ、獲物の肉を引きちぎるための大きなハサミを持っています。また、ハサミの内側にノコギリのような歯を持つものもあります (図 7a)。貝殻を割るために缶切りのような歯や臼歯のようなこぶをハサミに持つカニもあります (図 7b)。海岸の砂粒や泥を掬ってその表面の有機物を食べているようなカニは、スプーンのようなかたちやピンセットの先端のようなかたちの繊細なハサミを持っています (図 7c)。

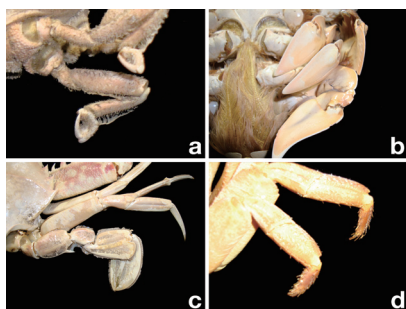


図 6 さまざまなカニの脚。a: 貝殻を保持するために鉤爪状になっているサメハダヘイケガニ (*Paradorippe granulata*, KPM-NH0103651) の脚; b: 砂に潜るために扁平になっているアサヒガニ (*Ranina ranina*, KPM-NH0162158) の脚; c: 泳ぐためにボートのオール状になっているアカイシガニ (*Charybdis miles*, KPM-NH0162060) の脚; d: 指節に棘を持つイワガニ (*Pachygrapsus crassipes*, KPM-NH0161240) の脚。

ハサミ脚を見るとそのカニが何を食べているか、ある程度予想することができるのです。

横歩きだけとは限らない

カニといえば横歩き、と最初に述べましたが、実は横歩きをするカニは、大ざっぱにいうとカニ全体の半分程度にすぎません。残りの半分は斜めに歩いたり、前後に歩いたり、後ずさり専門だったり、前後左右自由自在に動いたりしています。

わたしたちが動く様子をよく見るのでできるカニは、磯にすむイワガニ、インガニ、ヒライソガニやオウギガニ、干潟や河口にすむアカテガニやベンケイガニなどでしょう。これらのカニの脚はとても密接している上 (図 8a, b)、基節を動かす関節の可動域もそれほど大きいとはいえません。このため、脚を前後に動かすことはあまりなく、主に横歩きをする、ということになるのです。たまたまよく見かけるカニが横歩きをしているので、カニといえば横歩き、というイメージがわたしたちの中に浸透していったのだと思います。

深い海にすんでいる、タカアシガニやズワイガニ、ミズヒキガニやホモラといったカニでは、丸みを帯びた甲の外縁寄りに、ある程度の間隔を持って脚が配置しています (図 8c, d)。このような脚の構造をしているカニは、脚を前後にも自由に動かすことができるので、前後左右に歩くことができるのです。さらにこれらのカニの多くは、細くて長い脚を持っています。このような脚は体を支えるには華奢で心許ないように見えるかもしれま

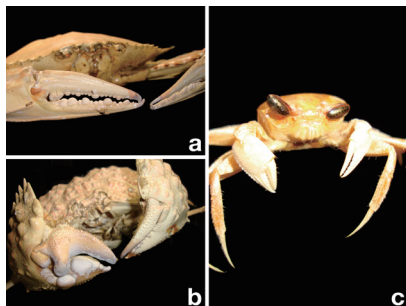


図 7 カニのハサミの形態の比較。a: 肉を切り裂くガザミ (*Portunus trituberculatus*, KPM-NH0160590) のハサミ; b: 貝殻を割るために缶切りのようになっているヤマトカラッパ (*Calappa japonica*, KPM-NH0103231) のハサミ; c: 小さなピンセットのようなスナガニ (*Ocypode stimpsoni*, KPM-NH0161594) の繊細なハサミ。

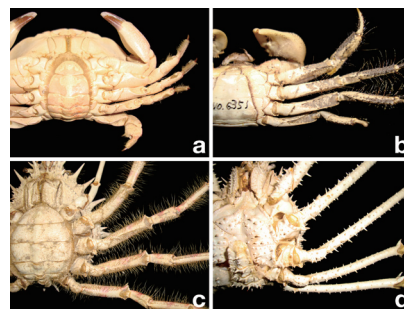


図 8 脚が密接するカニと密接しないカニ。a: 横歩きをするオウギガニ科のスペースマンジュウガニ (*Atergatis floridus* KPM-NH0107263); b: 横歩きをするベンケイガニ科のクロベンケイガニ (*Chiromantes dehaani*, KPM-NH0106351); c: 前後左右に歩くケアシガニ科のケアシガニ (*Maja spinigera*, KPM-NH0104195); d: 前後左右に歩くクモガニ科のツノハリセンボン (*Pleistacantha oryx*, KPM-NH0104178)。

せんが、岩がむき出しになっていたり、軟弱な堆積物が堆積していたりする海底を、体を持ち上げて自由自在に歩き回するにはなかなか適しているように思えます。

最近、海底に眠るレアメタル (希少金属) やレアアース (希土類) などの資源を探る海中ロボットの開発が注目されています。岩がむき出しになっていたり、軟弱な堆積物が堆積していたりする海底を移動する方法として、ブルドーザーのようなベルト式の走行装置や、カニの脚のような多関節歩行装置が検討されている、という報道がありました。深海底を歩き回するには、その道のプロであるカニの脚に見習う、ということなのかもしれません。ベルト式とカニ脚式のどちらの方式が採用されることになるのかは判りませんが、もしかすると深い深い海の底でカニとカニ型ロボットが鉢合わせする、なんて時代が来るのかと思うと、なんとも楽しい気分になります。その時カニはどんな気分で自分に似たロボットをながめるのでしょうかね。

自然科学のついで

第 17 巻 1 号 (通巻 64 号)

2011 年 3 月 15 日発行

発行者 神奈川県立生命の星・地球博物館
館長 斎藤靖二

〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499

Tel: 0465-21-1515 Fax: 0465-23-8846

<http://nh.kanagawa-museum.jp/>

編集 山下浩之

印刷所 文化堂印刷株式会社

© 2011 by the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History.

R100

VEGETABLE
OIL INK