

2022年度特別展「ふしぎ！おどろき！大動物展」について

田中 浩¹⁾

The 2022 Special Exhibition “Mystery! Surprise! Large Animal Exhibition”

Hiroshi TANAKA

Abstract

The 2022 Special Exhibition was held from July 15 to August 28, 2022, on the 3rd floor of the Yamaguchi Prefectural Museum in Yamaguchi, Japan. Focusing on the rearing of wild animals, the exhibition explained how parents take care of their young and how they grow up, using photos and videos taken in the world, Japan, and Yamaguchi by Yukihiro Fukuda, a photographer of wild animals. Also shown were a 3D 180-degree VR image of wild Japanese badgers taken for the first time in the world in Yamaguchi City, Yamaguchi Prefecture, and a scene of a first instar larva of a horseshoe crab emerging from the sand into the sea. The following is an overview of the special exhibition based on photographs and explanatory panels detailing each corner.

Key words: Yamaguchi, animal exhibition, reproductive behavior, 3DVR, wild animals

はじめに

令和4（2022）年度の特別展を2022年7月15日（金）～8月28日（日）、山口県立山口博物館3階を会場として開催した。野生動物の子育てに注目し、しあわせ動物写真家 福田幸広氏が世界、日本、山口で撮影した写真や映像を使い、親が子をどのように世話をし、子が成長していくのかを解説展示した。また、世界で初めて山口県山口市で撮影された野生アナグマの3D180度VR映像や、カブトガニの1齢幼生が砂の中から海に出るシーンなどを放映した。各コーナーの詳細を写真と解説パネルをもとに概要を報告する。

第1部 さぐろう！動物たちの暮らし どんな方法で動物を調べるの！

動物サポーターが作製したジオラマの森の中に、ツキノワグマ、キツネ、タヌキ、アナグマ、テン、イタチ、ニホンザル、ノウサギ、ニホンジカ、ムササビ、アカネズミ、ヒメネズミ、コウベモグラなど20種の野生動物とフンを配置し、調査用具であるトラップや個体には発信機を付けるなど調査の現場を再現した（図1 a-c）。ムササビの食痕、ヤマネの巣材など調査で採集した痕跡、自動撮影カメラや調査で使用する道具を展示した（図1 d-f）。展示した解説パネルを示した（図1 j-r）。

1) 山口県立山口博物館（動物）

赤外線小型カメラをコウベモグラのトンネル内に設置し、コウベモグラ、ニホンジネズミ、ヒミズ、ハタネズミの利用が確認された映像と剥製をジオラマ内に展示した(図1g)。サーマルカメラで撮影されたカヤネズミとヒメネズミの映像を放映した(図1h)。暗闇で赤外線カメラとサーマルカメラの体験路を設置した(図1i)。



図1 a-c 動物サポーターが作製したジオラマ 20種の剥製と調査用具を配置

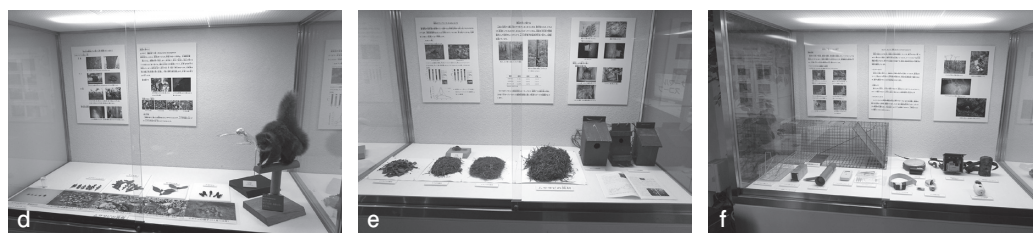


図1 ムササビの食痕(d), 巣箱でのヤマネなどの巣材(e), トラップ・発信機などの調査用具(f)

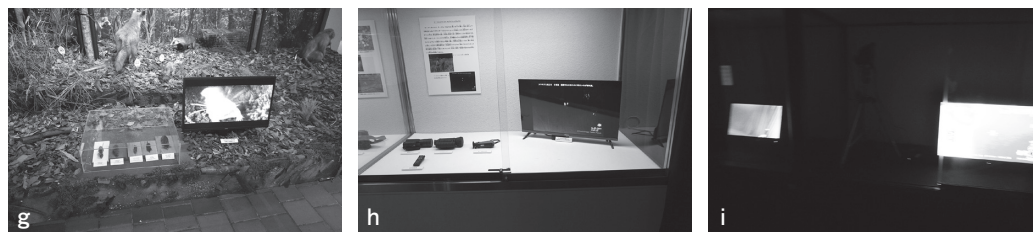


図1 モグラのトンネル利用種(g), サーマルカメラでの映像(h), 暗闇でのカメラ体験(i)

森の中は動物たちの落とし物(痕跡)いっぱい!

ツネノグサの落とし物

爪 痕

爪痕は木幹についたてきまのツネノグサの痕跡です。

フン

フンが20cmほど長く丸いツネノグサの痕跡です。

クマ 糞

クマの糞は丸いツネノグサの痕跡です。丸いツネノグサの痕跡は、丸いツネノグサの痕跡です。

夜も足も活動

夜の森でも動物の足跡や爪痕が確認されています。

痕跡を探そう!

ムササビ 齧歯目リス科 *Petaurista leucogenys*

総体長34-48cm、尾長28-41cm、体重700-1000g。日本固有種

森に暮らし、飛躍を使い増殖します。夜行性で、樹上で生活し、地上に降りることはほとんどありません。巣は木などの樹洞につくり、日中はそこで休息しています。雑物食性で、樹木の葉・芽・種子・果実を食べます。交尾期は冬と初夏、年2回産卵と推定され、1回に通常2卵を産みます。子育てはお母さんが行います。

巣を探そう

山口大神宮の山中に巣が確認されています。ムササビは夜行性、あちこちで巣を作ります。

食事のあと(食痕)

ヤマザクラの葉、ツツジの葉、ヤマハハクのつぼみ、ヤマモモの葉

食う方法

食痕があり、巣になる洞があるムササビにみえます。山口博物館の近くで、山口大神宮や洞窟にムササビはいます。

動物のフン(ウンコ)からわかること

肉食性や肉食性の動物のフンを調べると未消化物から何を食べたのかわかります。草食性動物はほとんど分解されているため、何を食べたかは、食事をしたあと(食痕)により判断します。

ため分場

アカマツのフン

アカマツのフンは、針葉を食べているのがわかります。同じようにしてアカマツのフンは、少しづつ食べ物が残っています。アカマツはミミズシノイの実、クマはカキの果実を食べます。

アカマツのフン

アカマツのフンは、針葉を食べているのがわかります。同じようにしてアカマツのフンは、少しづつ食べ物が残っています。アカマツはミミズシノイの実、クマはカキの果実を食べます。

調査結果

調査結果(%)

種別	調査結果(%)
アカマツ	100
クマ	100
ヒメネズミ	100
カヤネズミ	100
ツツジ	100
ヤマハハク	100
ヤマモモ	100

調査結果(%)

調査結果(%)

種別	調査結果(%)
アカマツ	100
クマ	100
ヒメネズミ	100
カヤネズミ	100
ツツジ	100
ヤマハハク	100
ヤマモモ	100

調査結果(%)

調査結果(%)

調査結果(%)

図1 j-k 野生動物の痕跡や、食痕・フンからわかる行動・食性調査例

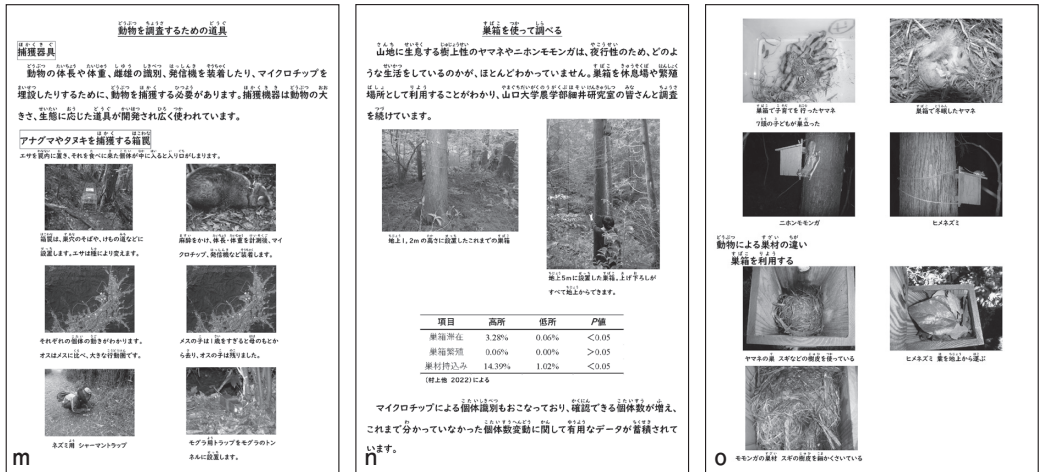


図1 m-o トラップ調査、巣箱調査による個体の行動調査例

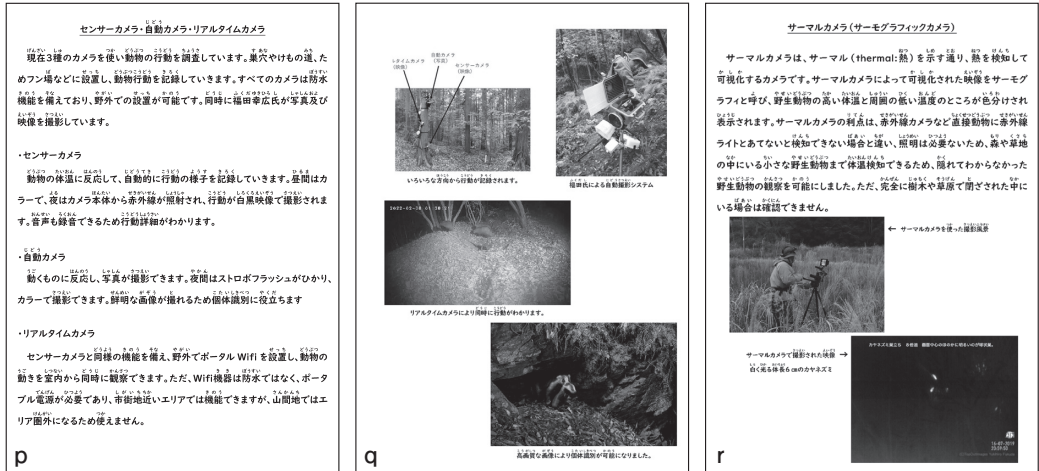


図2 p-r センサーカメラやサーマルカメラをどのように設置し、調査を行うかの事例

第2部 世界や日本の動物大集合 のぞいてみよう！動物たちの子育て

おかあさんから赤ちゃんへのプレゼントと題して、北アメリカのシロイワヤギ、ニシインドマナティー、北極海のタテゴトアザラシ、オーストラリアのウォンバット、フォークランドのキングペンギン、日本のイノシシなど20種の世界・日本の野生動物の子育てを写真と映像で紹介した(図2 a-n)、実物大写真や剥製やで形態や大きさも理解できるようにした(図2 o-x)。展示した写真の動物リストを示した(表1)。剥製は哺乳類・鳥類合わせて78体を展示した(表2)。



図2 動物たちの子育てで展示 シロイワヤギ(a)、ニシインドマナティー(b)、タテゴトアザラシ(c)



図2 動物たちの子育て展示 ウォンバット(d), キングペンギン(e), イノシシ(f)



図2 入口歓迎映像とゲート(g), 全体(h), 第一壁面展示と映像(i)



図2 第二壁面展示と映像(j), 第三壁面展示と映像(k), 第四壁面展示と映像(l)

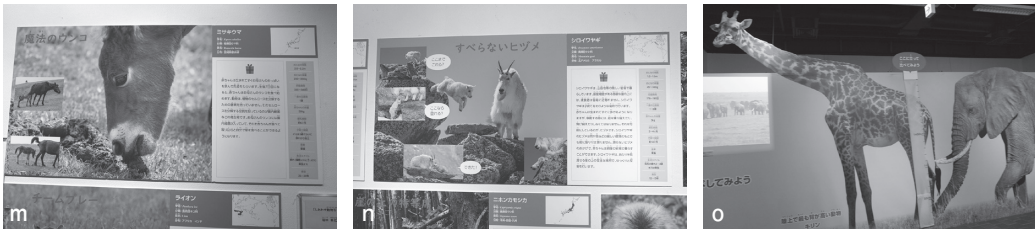


図2 写真と解説 ミサキウマ(m)・シロイワヤギ(n), 実物大のキリン・アフリカゾウ(o)



図2 剥製展示 キングペンギン・オタリア他(p), ライオンのオス・メス・子他(q), チーター他(r)



図2 剥製の前に種名と写真を示す(s), ニホンカモシカ・ジャコウウシ他(t), キリン・シマウマ他(u)



図2 剥製ニホンザル・オランウータン子他(v), ラッコ・ノウサギ他(w), アホウドリ・グンカンドリ他(x)

表1 写真・映像展示一覧

類	目	科	和名
哺乳類	双前歯目	ウォンバット科	ウォンバット
哺乳類	海牛目	マナティー科	ニシインドマナティー
哺乳類	長鼻目	ゾウ科	アフリカゾウ
哺乳類	齧歯目	リス科	ニホンリス
哺乳類	霊長目	オナガザル科	ニホンザル
哺乳類	霊長目	オナガザル科	クロザル
哺乳類	霊長目	ヒト科	オランウータン
哺乳類	食肉目	イタチ科	ラッコ
哺乳類	食肉目	ネコ科	チーター
哺乳類	食肉目	ネコ科	ライオン
哺乳類	食肉目	アザラシ科	タゲトアザラシ
哺乳類	食肉目	アシカ科	オーストラリアアシカ
哺乳類	奇蹄目	ウマ科	ミサキウマ
哺乳類	偶蹄目	イノシシ科	イノシシ
哺乳類	偶蹄目	キリン科	キリン
哺乳類	偶蹄目	ウシ科	ニホンカモシカ
哺乳類	偶蹄目	ウシ科	シロイワヤギ
鳥類	ペンギン目	ペンギン科	イワトビペンギン
鳥類	ペンギン目	ペンギン科	キングペンギン
鳥類	ペンギン目	ペンギン科	ジェンツーペンギン
鳥類	キリバス諸島	クリスマス島の海鳥	

表2 剥製展示一覧

類名	目名	科名	和名	所蔵
哺乳類	単孔目	カモノハシ科	カモノハシ	山口県立山口博物館
哺乳類	単孔目	ハリモグラ科	ハリモグラ	山口県立山口博物館
哺乳類	双前歯目	ウォンバット科	ウォンバット	山口県立山口博物館
哺乳類	兎形目	ウサギ科	アマミノクロウサギ	山口県立山口博物館
哺乳類	兎形目	ウサギ科	ニホンノウサギ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	ヤマネ科	ヤマネ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	ネズミ科	アカネズミ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	ネズミ科	カヤネズミ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	ネズミ科	ケナガネズミ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	ネズミ科	ドブネズミ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	ネズミ科	ハタネズミ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	ネズミ科	ヒメネズミ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	ハリネズミ科	ハリネズミ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	リス科	タイリクモモンガ	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	齧歯目	リス科	ニホンモモンガ	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	齧歯目	リス科	ニホンリス	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	リス科	ニホンリス 巢	井の頭自然文化園
哺乳類	齧歯目	リス科	ムササビ	山口県立山口博物館
哺乳類	齧歯目	ヌートリア科	ヌートリア	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	イヌ科	アカギツネ	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	イヌ科	タヌキ	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	クマ科	ツキノワグマ	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	アシカ科	オタリア 幼獣	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	食肉目	アザラシ科	ゴマフアザラシ	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	食肉目	イタチ科	アナグマ	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	イタチ科	シベリアイタチ	山口県立山口博物館

類名	目名	科名	和名	所蔵
哺乳類	食肉目	イタチ科	ニホンイタチ	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	イタチ科	ニホンテン	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	イタチ科	ユーラシアカワウソ	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	イタチ科	ラッコ 親子	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	食肉目	アライグマ科	アライグマ	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	ネコ科	チーター	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	食肉目	ネコ科	ベンガルヤマネコ	山口県立山口博物館
哺乳類	食肉目	ネコ科	ライオン ♀	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	食肉目	ネコ科	ライオン ♂	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	食肉目	ネコ科	ライオン 幼獣	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	食肉目	ネコ科	ライオン 幼獣	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	奇蹄目	ウマ科	サバンナシマウマ	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	偶蹄目	イノシシ科	イノシシ	山口県立山口博物館
哺乳類	偶蹄目	ウシ科	ジャコウウシ	北九州市立自然史・歴史博物館
哺乳類	偶蹄目	ウシ科	ニホンカモシカ	山口県立山口博物館
哺乳類	偶蹄目	キリン科	キリン 幼獣	北九州市立自然史・歴史博物館
鳥類	ミズナギドリ目	アホウドリ科	アホウドリ	山口県立山口博物館
鳥類	ミズナギドリ目	アホウドリ科	コアホウドリ	山口県立山口博物館
鳥類	ミズナギドリ目	ミズナギドリ科	オオミズナギドリ	山口県立山口博物館
鳥類	コウノトリ目	コウノトリ科	コウノトリ	山口県立山口博物館
鳥類	コウノトリ目	トキ科	トキ	山口県立山口博物館
鳥類	ペリカン目	グンカンドリ科	オオグンカンドリ	山口県立山口博物館
鳥類	ペンギン目	ペンギン科	イワトビペンギン	山口県立山口博物館
鳥類	ペンギン目	ペンギン科	キングペンギン	北九州市立自然史・歴史博物館
鳥類	ペンギン目	ペンギン科	ジェンツーペンギン	北九州市立自然史・歴史博物館
鳥類	ツル目	ツル科	タンチョウ	山口県立山口博物館
鳥類	ツル目	ツル科	ナベツル	山口県立山口博物館
鳥類	ツル目	ツル科	マナヅル	山口県立山口博物館
鳥類	タカ目	タカ科	オジロワシ	山口県立山口博物館
鳥類	タカ目	タカ科	ツミ	山口県立山口博物館
鳥類	タカ目	タカ科	トンビ	山口県立山口博物館
鳥類	タカ目	タカ科	ミサゴ	山口県立山口博物館
鳥類	ハヤブサ目	ハヤブサ科	ハヤブサ	山口県立山口博物館
鳥類	フクロウ目	フクロウ科	アオバズク	山口県立山口博物館
鳥類	フクロウ目	フクロウ科	オオコノハズク	山口県立山口博物館
鳥類	フクロウ目	フクロウ科	コノハズク	山口県立山口博物館
鳥類	フクロウ目	フクロウ科	トラフグス	山口県立山口博物館
鳥類	フクロウ目	フクロウ科	フクロウ	山口県立山口博物館
鳥類	フクロウ目	フクロウ科	ワシミミズク	山口県立山口博物館

第3部 おどろき! 迫りくる動物たち 動物のくらしを3DVRで体験

アナグマの子育てや巣穴、オオサンショウウオのオスの子育てを紹介した。とくにアナグマの3D映像は、野生動物では初めて撮影された映像もとに、VR・タブレットで映像体験ができた。オオサンショウウオのオスの子育て映像や写真も日本で初めて撮影されてのものである(図3.a-i)。解説パネルを示した(図3.j-x)。



アナグマの親子(山口市)



図3 展示アナグマ 基本情報と巣穴内での子育て(a), アナグマの子の成長(b), 巣穴内の調査例(c)



図3 展示 巣穴模型と巣穴内部(d), 3D180° VR映像体験ブース(e), オオサンショウウオの展示(f)



図3 展示 オオサンショウウオ 産卵と子育て(g), 子育て3D映像(h), オオサンショウウオ標本(i)

アナグマ
学名: *Moles anakuma*
分類: 食肉目イタチ科

オスはメスより大きい。体長は新産仔が小さく、産後3-6kg、冬眠前の体長は6-12kgになります。繁殖期で、メスや単年の幼獣など土壌動物や、シイなどの落葉樹や果実等を採食します。冬期間して休息は巣穴で行います。行動圏内に20cm以上の巣穴を持っています。巣穴の近くやけもの道にためたフンを糞敷も、決まったところで排泄します。しっぽの付け根近くに糞敷をもち、におい付けを巣穴やたのふん周辺にして歩きます。2月下旬-4月、1-4個の子を産みます。メスは出産後すぐに産褥し交尾を行います。交尾後受精卵の発育は途中で止まり、産褥管壁により出産を遅延させます。12月-2月にかけて、巣穴内で冬眠します。子は約1年毎産と行動を共にし、母親と一緒に冬眠します。メスの子は、産後1年-2月頃まで独立し、オスの子は、産後4歳頃まで母親のもとにとどまり、一緒に冬眠します。オスは交尾のみで、子育てには関与しません。

体長	50-60cm
尾の長さ	12-15cm
産卵	3-12kg
産卵回数	約1産
赤ちゃんの数	1-4個
赤ちゃんの体長	70-80g
産卵期間	約3ヶ月
子育て期間	1年
生活スタイル	昼行性
採食	落葉樹
産卵	約10産

コラム
遅延着床
交尾により、お母さんのお腹の中で受精した卵は、多数の細胞でできた胚盤胞となり、赤ちゃんに育つための子宮にはいります。他の哺乳類のように、ただちに子宮壁に着床し、お母さんから栄養をもらい成長はしません。胚盤胞が子宮内で浮遊した状態になります。冬期、子宮に着床し成長して、約70-80gの小さな赤ちゃんが生まれます。このように胚盤胞が子宮壁への着床がすぐにおこらないしみを遅延着床または着床遅延と呼んでいます。

コラム
冬眠
12月になると巣外で過ごす時間が少なくなります。特に12月下旬-2月の中旬の約2か月間は、巣内で過ごすことが多いです。巣外にでない日が続きます。アナグマの体温は通常37℃前後ですが、冬眠期間中は最低32℃まで体温を下げており、採食に出ず、秋までに蓄えられた脂肪で冬を過ごしているようです。

日本初! 野外で巣穴の子育て現場に潜入成功

アナグマのお母さんは、生まれた赤ちゃんを巣穴の中で約50日子育てします。地中に広がる巣穴の中で、お母さんがどのように子育てを行っているかは、まったくわかっていませんでした。地中の奥深い巣穴の中のようにしたら潜入できるのか、それを果たしたのが、アナグマの行動です。アナグマは赤ちゃんが生まれると、落葉や周辺のシダや草など巣材として持ち込みます。巣材の材料を巣の出入り口に置き、その中に小型カメラを忍ばせました。お母さんはその巣材を巣の中に持ち込み、子育ての現場まで小型カメラが潜入してきました。

図3 アナグマの解説 基本情報(j), コラム遅延着床と冬眠(k), 巣内での子育て(l)

巣の中を歩けるように

巣外に出てきた赤ちゃんたちは、ただとどいては歩いていませんが、日に日に活発に動き回るようになりました。お母さんは赤ちゃんに呼びかけ、急な騒音を止せたり、餌をまたがせたり、巣の中をしっかりと歩けるようになります。また、巣の甲にある赤ちゃんに呼びかけるのと同じ音声を、この声は交尾期、オスがメスを呼ぶ「ジェンジェン」として使っており、お母さんが赤ちゃんに出ておいてという声と、オスがメスに出ておいてと呼びかける声は似ており、アナグマたちはその声を聴くと巣から出て行動をすることもあれば、巣の中を歩けるようになります。

お兄さんも子育てを手伝う?

アナグマのオスの子は、産後4歳まで母親のもとに残ります。これは遅延分娩といわれ、母親のもとにとどまることで、体を大きくして、独立した時に他のオスたちと競える程々になり、自分の巣穴や産卵の場を確保するための準備ができています。子育てを手伝う兄や姉をヘルパーと呼び、鳥類や哺乳類など多くの動物でその役割が研究されています。これまではアナグマのお兄さんが、お母さんといっしょに子育てに当たっているのか、まったくわかっていませんでした。画像撮影可能な高画質の動画撮影を行い、明らかになりました。


お兄ちゃんたち大活躍

巣穴は私たち人間と一緒に、掃除や修繕、庭の手入れなど常に管理しないと持ち腐れになります。しばらく使っていない巣穴の出入り口にはクモの巣がはり、落ち葉でうまり、出入り口が分からなくなります。お兄ちゃんたちは、小さな巣や穴を連れてお母さんと別行動、巣穴の中から土や巣材をかき出します。お兄ちゃんたちは1時間以上行きます。11月になると、お母さんや姉と一緒に過ごすことが多くなり、お母さんと一緒に巣穴からの土や巣材をかき出しを共同で行います。冬眠前にはお母さんが運んできた巣材を、お兄ちゃんが受け取り、巣材を巣の中に運び込む役割を行っていました。

図3 アナグマの解説 子の成長(m), 兄弟の育児協力(n), 巣穴の維持管理(o)

アナグマの赤ちゃんのお父さんは誰ではないかも?

アナグマのお母さんは、2月下旬から4月に1~4頭の赤ちゃんを産みます。お母さんは出産後すぐに、翌年の子を産むための交尾を行います。交尾はオスがメスのいる巣穴にきて、おおい付けをしなが、「ヒルビルビ」とラフコールを繰り返します。メスは出てきてはオスを追い払い、また、オスが来ては追い払いを繰り返して、交尾にならないことがあります。交尾が成立すると交尾時間は長く2時間近くも続きます。交尾をしたオスの撮影で分かったことは、1頭だけで多く、複数のオスと交尾していることが個体識別によりわかりました。オスたちがどのメスと交尾して来たかはわかりませんが、複雑な社会があらわです。このラフコールを「ジェジェジェーム」と名付けています。



交尾場所の巣穴で交尾にチャレンジしたオスたち 顔の違いがわかります。


p

巣穴の中はどうなっているの?

アナグマの巣穴はどんな構造になっているか、地中深く複雑な巣穴を調べることができません。はじめに試作したのはキャタピラ一式の模型の車の上に小型カメラを設置したもので、入口からの広い部屋には入ることができましたが、部屋から続くトンネルには行きませんでした。改良を重ね現在の使っているのがオース6号です。距離用フレキ管を利用したもので長さ10m、先に小型カメラとLEDライトを取り付け、炭酸500mlのペットボトルに埋め込んだものです。電源は10m以上あるUSBコネクタをモバイルバッテリーにつなぎ供給します。これがあれば山の巣穴を観察することができるようになります。巣穴の基本構造は入口からトンネルが続き、広い部屋があり、その部屋からいくつものトンネルが分岐し、さらにトンネルを連ねて広い部屋がありという構造で、部屋には巣材がある部屋ない部屋と、さらにトイレがあったりと人の家とわかりません。現在最深5mまで探査できています。

奥の部屋は狭く、奥の部屋からトンネルが分岐して、奥の部屋には入りません。

モニターを見ながら探査します。フレキ管は奥まで方向が曲がらないうえにも固定可能な構造になっています。



q

3D180° VR撮影現場

2022年3月 巣穴から出てくるアナグマたちの撮影が開始されました。暗い時に3つのライトを設置し、専用のカメラを設置します。後になり、ライトの調など、すべての準備が整うまでに3時間近くかかります。アナグマの状況は24時間監視し、どのように行動をするのかを予測し、カメラの位置を決めています。冬眠明けのアナグマは母と子供たちが同じ巣穴で過ごしており、家族のグルーミングや巣穴から土をかき出したりと、様々な行動が撮影できました。3月下旬など、メスは出産し、すぐに交尾を始めます。メスのもとに来るオスたちの求愛行動が撮影できました。



r

図3 アナグマの解説 交尾オス(p), 巣穴調査(q), 3D180° VR撮影現場(r)

オオサンショウウオ

学名: *Andrias japonicus*
 分類: 両生類 尾目
 オオサンショウウオ科

オオサンショウウオは冬眠をしますが、冬眠中には呼吸を止めておく個体は減少します。3~5月にはこの個体が見られるようになります。7~9月の産卵期前には、通した繁殖巣穴を探して移動する行動も見られます。

産卵に選んだ巣穴は、川岸の水面下の穴で、奥から少しわきあがるところです。条件を満たす巣穴は少なく、そのような条件のよい巣穴を必ず探すオスやメスと違って、メスは7月頃、必ず探す巣穴から泥や砂をかき出し、ヒルなどの発生を抑えます。

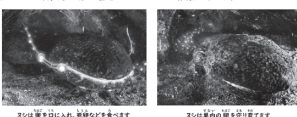
産卵は、8月終わりごろから9月メスのいる巣穴で行われます。産卵が始まるとメス以外の周りにいたオスも巣穴へだれ込み(スニーク行動という)、メス1頭とオス複数で繁殖を行うこととなります。

全長	最大50cm (卵時で100cmを越える個体は少ない)
体長	最大35kg
ふ化までの期間	40~50日
産卵数	300~700個
子育て期間	3~5か月
寿命	60年以上

S

オオサンショウウオはお父さんが子育て(メスによる子育て)

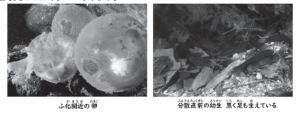
メスのいる巣穴にメスがやってくる、産卵します。1匹のメスは300~700個の卵を産みます。卵は、20~25mmのゼラチン状の保護膜におおわれ、ゼラチン状のひもで数珠つなぎになり、これらがからみあってひと塊りになっています。複数のメスが産卵するため100個以上の卵が巣穴にある場合もあります。メスは卵がふ化する40~50日間、尾を使い新鮮な水や酸素を送り、巣内を歩き、死んだ卵をかき取って食べます。このため数珠つなぎの卵はばらばらになります。メスが巣穴を出したメスの糞には卵がかさつき、口死には粘液状のものが見え、巣内での管理をしているのが推察できます。



t

幼生

産卵から1か月ほどすると、目や心臓などがはっきりとわかるようになります。ふ化直前まで直径3cmの卵内で回転運動を行います。産卵から40~50日でふ化します。ふ化した幼生のあしはありません。エラで呼吸するため外側があらざらざらと、あしが生えてきて、全身黒く硬く似た姿になります。幼生は、冬期メスのいる巣穴にとどまり、黒や茶に食べられないようメスに守ってもらいます。1~3月、幼生はメスのいる巣穴を離れ、単独で生活します。2年目は、成体と似た姿になり、あしが生えてきて、すっかりオオサンショウウオらしくなります。約4年かからエラが完全に黒くなり、肺呼吸となります。このころには全長も20cmくらいになります。



ゆっくりとした成長

やがて、成長はゆるやかになり、成熟して繁殖するまで十数年かかると考えられています。飼育下では生まれがわかり、メス個体で16歳9カ月、オス個体で17歳で繁殖にかかわった事例がありますが、野外での記録はほとんどありません。寿命が長いので、自然界での調査はほとんどの場合がわかり、分からないことがたくさんあります。

u

図3 オオサンショウウオの解説 基本情報(s), オスの子育て(t), 幼生の成長(u)

オオサンショウウオの形態的特徴

オオサンショウウオは、「ハンザク」、「ハンザキ」という異名をもちます。その由来は諸説ありますが、目が半分は覆われるほど大きな口をもつたものであるといわれています。オオサンショウウオは目が小さく、前面に最大大きな口があります。口には細かな歯があり、とらえた獲物を通さないようになっています。前足の指の数は4本、後足の指の数は5本と異なります。滑り止めのための指先の表面はガラガラしています。

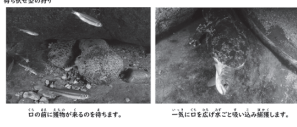
オオサンショウウオの四肢は、最大35kgの体重を水中活動で支えることができ、陸上では半分に体重を支えることができます。陸産のある岩場や、えん堀など、河川途中の陸産を越えることができます。



v

採食 待ち伏せ型

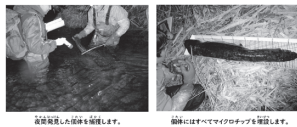
オオサンショウウオは、自分の口の前に獲物が来るのをじっと待ち、獲物が来た瞬間、大きな口を目にもとまらぬ速さで開き、水ごと吸い込みます。狩りの条件が良い場所では複数のオオサンショウウオがいる場合もありますが、狩りは単独で行います。1回間に1回程度の頻度です。条件がよい時は、数回に採食が行われ、大きな個体になることもあります。オオサンショウウオは大きくて繁殖が安定できないのはそのためです。



w

マイクロチップを用いた長期の調査

1986年ごろより蓄積されたマイクロチップにより、それまではオオサンショウウオの体表の紋により個体識別を行っていましたが、体内に埋蔵することにより、半永久的に個体識別が可能になりました。このことにより、迅速かつ正確な個体識別を行うことが可能となりました。産卵場所がわかり、産卵が新たな場所で生活できる状況になった段階でマイクロチップを埋蔵することで、100年以上の長期継続した研究が行われることで、オオサンショウウオの寿命が明らかになってくる考えられます。



x

図3 オオサンショウウオの解説 形態(v), 採食(w), 生態調査(x)

第4部 やまぐちの動物たち 最新技術で解明!やまぐちの動物たち

山口湾のカブトガニの産卵・幼生の誕生、特に一齢幼生が海へと飛び出す瞬間を初めて撮影した映像を公開した。日本で一番小さなネズミ カヤネズミの巣作りや子育て、特に野外で初めて撮影された授乳シーンを映像で紹介した。最新の動物行動研究機器であるバイオリギング機器の実物機器の変遷と、実際に動物つけての行動観察記録を展示し、山口県でのホシエイ・スナメリ・アライグマ・ヌートリアのバイオリギング機器を使った調査を紹介し、イルカの超音波体験を行った。(図4. a-k)。福田幸広氏の著作物の展示をした(図4. l)。カブトガニ・カヤネズミ(図4. m-u)、バイオリギング関係の解説パネルを示した(図5. a-o)。



産卵に来たカブトガニのつがい
(山口市山口湾)



図4 展示カブトガニ カブトガニの産卵(a), 卵と幼生(b), カブトガニの水中映像と標本展示(c)



図4 展示カヤネズミ 標本と巣(d), 巣作り(e), 子育て(f)



図4 展示 カヤネズミの子育て映像(g), バイオリギングブース(h), データロガーの変遷と調査風景(i)




図4 展示 カブトガニ・スナメリ調査(j), ヌートリアなど山口県での調査(k), 福田幸広氏の著作展示(l)

カブトガニ

学名: *Tachyplesus tridactatus*

分類: 節足動物門 陸両亜門 クモガサ綱
カブトガニ目



体は前体(頭胸部)と後体(腹部)の2つに分かれています。後体から尾節があります。メスはオスより大きく、オスはメスにくっつくため、甲らの壳がへこんでいます。足は全部で5対10本、メスは全部ハサミになっていますが、オスは前の2対の本が鎌爪状になりメスをしっかりつかめるようになっています。足の前には餌をとるための足である鋏脚があります。この鋏脚があることが分類上のカニの証を示しています。後体の縁にある棘は動かすことができ、オスは6本と長く、メスは前の3本が長く、オスがつかまりやすいようになっています。目は5個、背中側の左右に複眼、先端に2個の単眼、腹側に1個の複眼があります。

体長
メス: 6.0 cm
オス: 5.0 cm

体重
メス: 3.0 kg
オス: 1.5 kg

産卵期
6月中旬 ~ 8月中旬

産卵数
200~300 個

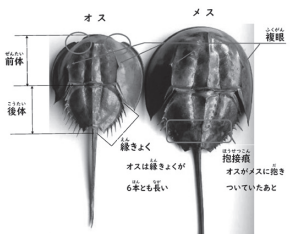
食べるもの
ニホ魚、ゾウガビ

分布地(絶滅危惧種)
山口県

絶滅危惧種
2.0 程度

m

カブトガニのからだのつくり



オス メス

前体 後体

棘は長く、オスは棘が長く、メスは前の3本が長く、オスがつかまりやすいようになっています。

オス前部

メス前部

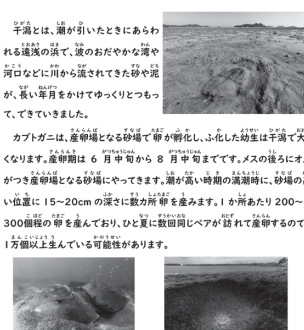
オス前2本の鎌爪の足

n

カブトガニの成長

干潟とは、潮が引いたときにあらわれる浅海の床で、波のうたがかな波や河口などから流されてきた砂や泥が、長い年月をかけてゆくりとつもってできていきました。

カブトガニは、産卵場となる砂場で卵が孵化し、ふ化した幼生は干潟で大きく育ちます。産卵期は 6 月中旬から 8 月中旬までです。メスの後ろにオスがつき産卵場となる砂場にやってきます。潮が高い時期の高潮時に、砂場の高い位置に 15~20cm の深さに数カ所卵を産みます。1 か所あたり 200~300 個の卵を産んでおり、ひとに数回同じペアが訪れて産卵するので、1 箇所以上生えている可能性があります。



産卵するカブトガニペア (前:メス 後:オス)

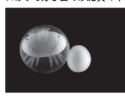
産卵された卵

o

図4 解説 カブトガニ 基本情報(m), 形態(n), 成長(o)

ふ化から1齢幼生

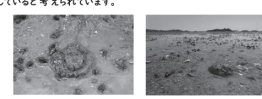
産して4日後、50日後でふ化します。ふ化した1齢幼生は、高潮時に砂から泳ぎ出て砂泥質の干潟に移動していきます。



若者が 卵、ふ化前の幼生

幼生

1齢幼生は干潟の泥の中で冬を越し、翌年の初夏、5~6月に脱皮し2齢に、脱皮を繰り返して4齢まで成長していきます。脱皮すること1.2~1.4 倍に大きくなります。3年目は年2回脱皮し6齢、4年目以降は年1回の脱皮で、10齢までは干潟で生活し、10~11齢に干潟を出て沖に移動して生活します。そこは深さ 8~15m くらいの深い海で、アマモなどの海草が繁茂している場所で生活していると考えられています。




p

カヤネズミ

学名: *Micromys minutus*

分類: 齧歯目 ネズミ科



カヤネズミは日本では一番小さなネズミです。主にイネ科の植物がはえている原はら(カヤ原)に生きていることから、カヤネズミといわれています。葉っぱを編んでまんなの巣をつくるネズミは、カヤネズミだけです。小さな植物のたね、草の実、ハダダなどの昆虫を食べます。草は小さく、葉の縁に沿うようにいるため、草の葉をスムーズに動き回ることができます。底はしなやかに、草の葉や茎にまきつけ体をささえて寝るをしたり、バランスを取りながら草から草へ移動することができます。前足で植物の根をもつて食べたり、葉をにぎることができ、後ろの足は、広げてもつかむことができます。これらの機能を活用して草を上り下りして、前足と歯で葉を裂いて縦筋の巣を編みます。巣、葉を根元の指でほぐし、底を葉にききつけ、前足で草の束を握り上手に食べます。体重の軽いカヤネズミ以外のネズミは、草の茎を上り下りすることはできません。

体長 6 cm

尾の長さ 約7 cm

体重 7 g

産卵期 17~19日 (年に数回産卵)

産卵数 1~8 個

新生子体重 1 g

子育て期間 18~20 日

食べるもの かな植物の根、葉の実、ハダダなどの虫

絶滅危惧種 2.0 程度

q

カヤネズミの子育て

お母さんは産卵が近づくと、3~10個の巣をつくれます。巣の距離は、20 cm ~ 10mほどです。子育てはすべてお母さんひとりで行い、一度に1~8個の赤ちゃんを産みます。赤ちゃんは体長1.5 cm、体重は1 gほどで、産後約10日で目が開き、毛も生えそろう。18~20日ほどで巣立ち、生後2ヶ月でおとなになります。出産するたびにメスは交尾をします。産後期間は17~19日、子どもが巣立つとすぐに次の赤ちゃんをうみます。1年に数回出産していると考えられます。お父さんは子育てにはかかわりません。



巣がはた、産後10日ごろのカヤネズミの赤ちゃん

お母さん赤ちゃんが巣に入っている

産後18日の子育て中のカヤネズミの親子の撮影


子どもたちの巣立ち 生後18日目

r

図4 解説 カブトガニ幼生(p), カヤネズミ基本情報(q), カヤネズミ子育て(r)

どのようにしてカヤネズミは巣をつくるのか

葉に付いたままの葉を編みこんでいきます。葉の外側からつくりはじめ、それから葉の内側のかやゆかをつづいていきます。子育ての巣は二重構造になっています。まんなでしっかりと編みこまれます。



① 葉を編みこんでいくから葉の内側からつづいていき、内側からつづいていきます。

② 葉で葉を編んでから、葉の外側から、あるいは内側からつづいていきます。

③ 葉を編みこんでいくから葉の内側からつづいていき、内側からつづいていきます。

④ 内側からつづいていき、内側からつづいていきます。

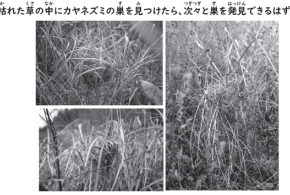
⑤ 葉を編みこんでいくから葉の内側からつづいていき、内側からつづいていきます。

s

カヤネズミをみつけてみよう!

稲刈りの季節になると、あちこちの田んぼで「カヤネズミの巣があったよ」との情報が入ります。一番詳しいのは毎朝まで管理されている方です。聞いてみてください。「カヤネズミの巣を見つけたことがありますか。」と。皆さんの知っているところにカヤネズミがいることがわかります。近くに草原がないか探してみてください。ときどき草をかる川の上や、休耕田など草原を見つかることができます。

カヤネズミは巣を複数作るため、1つみつけるとその10m以内には1つ見つけることができます。しかし、草原にはまだるでジャングル、簡単に探せません。一番いいのは、晩秋、ススキなどの草が枯れて歩きやすくなるからです。枯れた草の間にカヤネズミの巣を見つけたら、次々と巣を見えるはずですよ。



t

【あしあけ動物写真家】

福田 幸広

「ほいほいけい、ほいほい」をモットにした生き物がいれば、山でも海でもでかけてゆき、たっぷり時間をかけて撮影を楽しむスタイルを貫いています。生き物たちのあしあけの瞬間を切り取ることをテーマに撮影を続けています。

2014年に発行した写真集『オオサンショウウオ(そうえん社)』では ゆうきつと氏と小学館児童出版文化賞を受賞。

海外では『アメリカ Nature's Best International Photography Awards』、『イギリス BBC Wildlife Photographer of the year』などを受賞。

近著では、写真集『動物たちのあしあけの瞬間 増補版』(日経ナショナルジオグラフィック社)、写真集『たより、たよられ、生きてます。仲間と暮らすニホンザル』(文一総合出版)、『クルミの森のニホンリス』(小学館)、2022年7月には『草はらそのそしてみればカヤネズミ』(小学館)を出版されています。

写真集本は長くつづいて、『オオサンショウウオ』他、『産む子は育つ』(二見書房)、『お母さんといっしょ』(二見書房)、『ウマガうんこ』(そうえん社)、『ねいんだもん』(そうえん社)、『うさぎじまのうさぎちゃん』(小学館)、『ママ、あねの』(講談社)など多く、子どもたちに親しまれています。

写真集『ナガフはクマではあきません』(東京書店)は、山口県山口市を中心としたフィールドで、5年間撮影方法から、機材工夫など試行錯誤の裏にうた写真集です。

u

図4 解説 カヤネズミ巣作り(s), 巣の探し方(t), 福田幸広氏の活動について(u)

**野生動物を調べる新手法
～バイオロギング～**

バイオロギングは、観察が難しい野生動物の行動や生態をさまざまなセンサーを内蔵した機械（データロガー）で調査する手法です。
アザラシやペンギンなど南極の動物を対象に開発が進みましたが、現在は山口県内の野生動物の研究でも使われています。

バイオロギングの歴史

1970年代後半に南極の海洋動物の潜水行動を記録するアナログ式のデータロガーが開発されました。日本国内では、内藤晴彦博士（国立極地研究所名誉教授）を中心に開発が進みました。
1990年代にはデジタル式のデータロガーが開発され、小型軽量化とともに計測できる項目が増え、記録期間も大幅に伸びました。

アナログ式潜水記録計

圧力・温度・速度センサーの変化を記録紙に書き込むことで潜水行動を記録する装置です。アザラシはキメートル以上も潜るので、その水圧に耐えるための丈夫なケースが必要でした。開発当初は1キログラムを超えるものでしたが、1982年に開発されたものは、1センチほどのマイクロフィルムにダイヤモンドの針でデータを書き込むことで世界最軽量ながら3か月間以上もアザラシの潜水行動を記録できました。

デジタル式データロガー

1990年代に電子メモリにデータを記録するデジタル式のデータロガーが開発されました。アナログ式では記録紙に書き込まれたデータを読み取るのが大変でしたが、デジタルデータとして保存されたことでパソコンでデータを解析できるようになりました。また、圧力・温度・速度センサーに加えて、加速度・地磁気・心電位・カメラなどさまざまなセンサーが内蔵されたものが開発されました。

例用に開発されたバイオロギング機器

株式会社 RAHO 開発された Catlog Board は、防水性能が高く、電池駆動で24時間365日稼働することで、自ら動く動物に負担をかけずにデータを集めることができます。また、スマートフォンでデータを確認できるため、現場での確認も容易です。


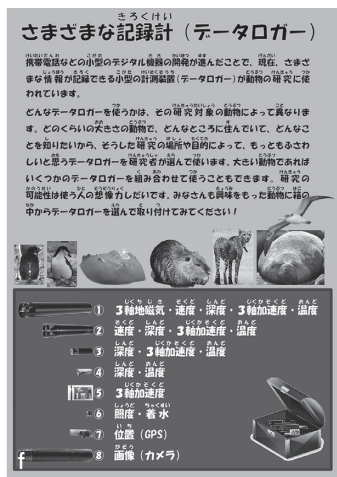


図5 解説バイオロギング バイオロギングの基本情報(a-d)、キャットログ(e)

さまざまな記録計（データロガー）

様々な動物の小さなボディに搭載可能な記録計が揃っています。陸上、水中、さまざまな環境で記録できる小型の記録計（データロガー）が動物の研究に使われています。

どんなデータロガーを使うかは、その研究対象の動物によって異なります。どのくらい大きな動物で、どんなところに生きて、どんなことをしているか、どういった環境で生活しているか、また、どんなセンサーをデータロガーに搭載するかによって異なります。また、動物の種類によって使うデータロガーの形状も異なります。動物の種類によって、動物の行動や生態を記録するための最適な記録計を選びます。



- 3軸地磁気、速度、深度、3軸加速度、温度
- 速度、深度、3軸加速度、温度
- 深度、3軸加速度、温度
- 深度、温度
- 3軸加速度
- 照度、着水
- 位置 (GPS)
- 画像 (カメラ)

ハイテック装置でカブトガニの行動を観察？！

なにこれ？

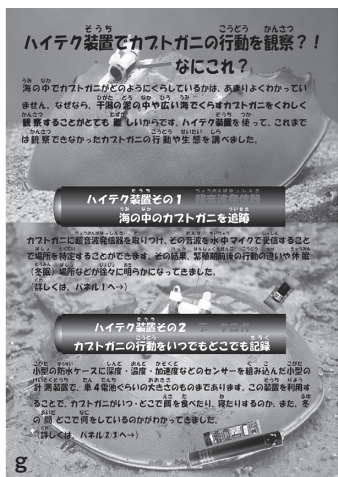
海の中のカブトガニがどのように生活しているかは、あまりよくわかっていません。なぜなら、干潮の潮の干や満潮の潮の満でカブトガニをかくかく観察することでも難しいからです。ハイテック装置を使って、これまでとは異なる方法でカブトガニの行動や生態を観察しました。

ハイテック装置の1
海の中のカブトガニを追跡

カブトガニに装着可能な記録計と、そのデータをリアルタイムで送信する送信機を装着することで、カブトガニの行動や生態を観察することができるようになりました。

ハイテック装置の2
カブトガニの行動をいつでもどこでも記録

カブトガニの行動をリアルタイムで記録することで、カブトガニの行動や生態を観察することができるようになりました。



パネル① 産卵期に明らかに！カブトガニの利用場所と活動範囲

産卵期前のカブトガニの活動範囲から、産卵期中は海内の産卵地付近の浅瀬をよく利用し、産卵後は産卵地の外へ向かって移動することがわかりました。産卵期の中は、浅瀬で産卵（産卵）するものもいます。

産卵期（6～9月） 産卵期後（10月） 水中マイク 超音波発信機 超音波受信機

ここで休憩

調査船で発信機をつけたカブトガニを探します。



図5 解説バイオロギング データロガー(f)、カブトガニの行動調査(g)、カブトガニの行動範囲(h)

パネル② 加速度データロガーで明らかに！カブトガニの活動リズム

海の中では、昼・夜だけでなく、潮の満ち引きという2つの大きな環境変化にさらされています。浅い海で過ごすカブトガニの生活にはこの2つの変化がともに影響しているようです。

カブトガニにとって、潮の満ち引きは活動の大きな要因です。活動の時間帯が、潮の満ち引きに合わせて変化していることがわかりました。



そのおかげで、毎日規則的な活動をしています。活動の時間帯が、潮の満ち引きに合わせて変化していることがわかりました。

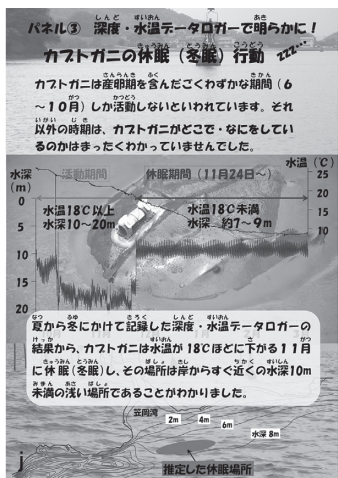
パネル③ 深度・水温データロガーで明らかに！カブトガニの休憩（冬眠）行動

カブトガニは産卵期を含んだごくわずかな期間（6～10月）しか活動しないといわれています。それ以外の時期は、カブトガニはどこで、なにをしているのかはほとんどわかっていませんでした。

水深 (m) 水温 (C)

産卵期 水温 18°C 以上 水深 10～20m
冬眠期 水温 18°C 未満 水深 約 7～9m

夏から冬にかけて記録した深度・水温データロガーの結果から、カブトガニは水温が18°Cほどに下がると産卵（産卵）し、その場所は岸からすぐ近くの水深10m未満の浅い場所であることがわかりました。



推定した休憩場所

なんでイルカは音をだすの？

イルカは超音波を発し、えさとなる魚に反射して帰ってくる音の返りを聞くことで、その大きさや方向、距離を知ることができます。この音をエコーサインといいますが、イルカはこれを使って自分と魚の距離を確認したりしているようにイルカたちはこのエコーサインで距離を確認しているのです。

イルカの世界を体験する方法

1. イルカのエコーサインを体験する。イルカはエコーサインを使って魚の距離を確認しているようにイルカたちはこのエコーサインで距離を確認しているのです。

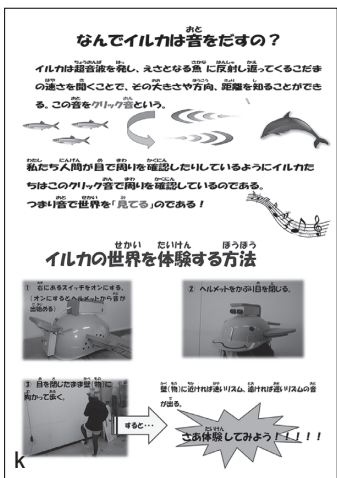


図5 解説バイオロギング カブトガニの行動調査(i-j)、イルカ体験パネル(k)

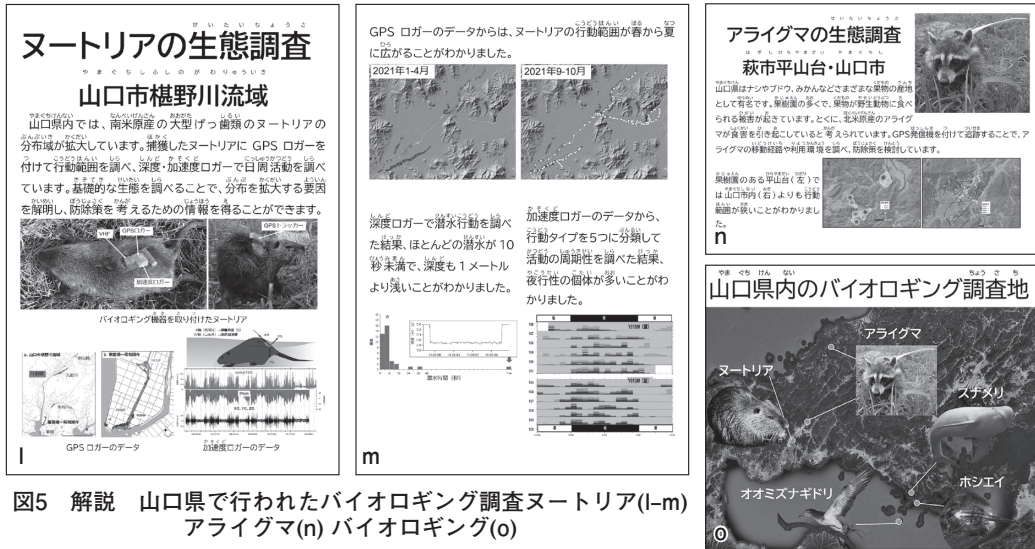


図5 解説 山口県で行われたバイオリギング調査ヌートリア(l-m) アライグマ(n) バイオリギング(o)

記念行事として、下記の特別講演を行った。

・特別展記念スライドトークショー

講演者：福田幸広（しあわせ動物写真家）

日時 7月24日(日) 10：00～・14：00～

・バイオリギングって何？

講演者：渡辺伸一（バイオリギング研究者）

日時 7月31日(日) 10：00～・14：00～

記念出版物として「どうぶつの子育てってすばらしい」を発刊した。内容は、第2部で写真及び映像で展示した世界の動物の子育てについて15種をとりあげ、写真と解説による冊子である。

本展は下記の主催、協賛、展示協力により実施した。特に展示協力をいただいた団体・個人の方々にあらためて感謝の意を表する。

主 催 山口県、山口県教育委員会、「ふしぎ！おどろき！大動物展」実行委員会（山口県立山口博物館、山口県ひとつくり財団、山口県産業技術センター、tysテレビ山口、山口新聞社）

協 賛 秋吉台自然動物公園サファリランド、宇部市ときわ動物園、下関市立しものせき水族館（海響館）、周南市徳山動物園 ※当館と県内動物展示4施設連携の割引制度を会期中実施した。

展示協力 北九州市立自然史・歴史（いのちの旅）博物館、井の頭自然文化園、山口カブトガニ研究懇話会、山口大学農学部細井研究室、リトルレオナルド社、株式会社 RABO、Biologging Solutions Inc.、内藤靖彦（国立極地研究所名誉教授）、東京大学大気海洋研究所、山口県農林総合研究センター、山口県水産研究センター、山口市農林政策課、山口博物館動物サポーター、福田幸広氏、ゆうきえつこ氏、渡辺伸一氏、原田直宏氏、細井栄嗣氏、松本哲朗氏