

Tachypleus tridentatus

# カブトガニを みんなで守ろう

—「共生」こそが人類存亡のキーワード—

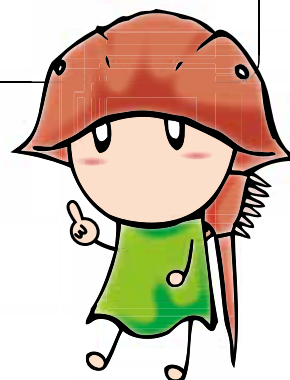


広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド  
科学教育研究センター竹原ステーション（水産実験所）

広島大学総合博物館

## はじめに

生きた化石”カブトガニ”が広島県に生息していることをできるだけ多くの方に知ってもらうために本パンフレットを作成いたしました。古代から脈々と生きながらえてきたこの風格ある、そしてどこか愛嬌のある海産動物は広島県の宝です。しかし、彼らの将来は必ずしも安泰という状況にはありません。むしろ、薄氷を踏む状況です。今、彼らは人間の温かい保全を必要としています。まずは彼らを理解してみてください。





# カブトガニをみんなで守ろう!!

## —「共生」こそが人類存亡のキーワード—

1960年代くらいまでは瀬戸内海、九州北部の各地の干潟に普通に見られたカブトガニですが、今や絶滅の危険性が最も高い「絶滅危惧Ⅰ類（環境省ランク）」に分類される希少動物です。2億年前という恐竜、大型爬虫類<sup>はちゅうるい</sup>などの繁栄した中生代からほとんど姿を変えていない「生きた化石」でもあります。その希少性、歴史の古さ、学術的観点からシーラカンスに匹敵する動物でもあるといわれています。

岡山県笠岡市や佐賀県伊万里市ではその生息地が国の天然記念物に指定されて様々な保護がなされている一方で、法的保護のない海域では干潟の埋め立てなど生存の重大な危機に直面しています。現在、広島県では竹原市、江田島市で細々と生存しており、保護政策を打ち出すことが喫緊<sup>きつぎん</sup>の課題です。

この希少なカブトガニとはどんな動物か、どんな生活を送っているのか、人とのつながりを紹介し、さらにカブトガニを守ることは、究極的には我々人類の生存にもつながっていることをお話ししましょう。

### カブトガニとはどんな動物か？

カブトガニの語尾の「カニ」から、エビ・カニと同じ甲殻類と誤解されていることが多いのですが、同じ節足動物ではあるものの実はクモ・サソリ・ダニなどが属する鋏角類<sup>きょうかくるい</sup>と呼ばれるグループです（図1-①、②、③）。体の構造を比較すると両者の区別ができます。甲殻類（図1

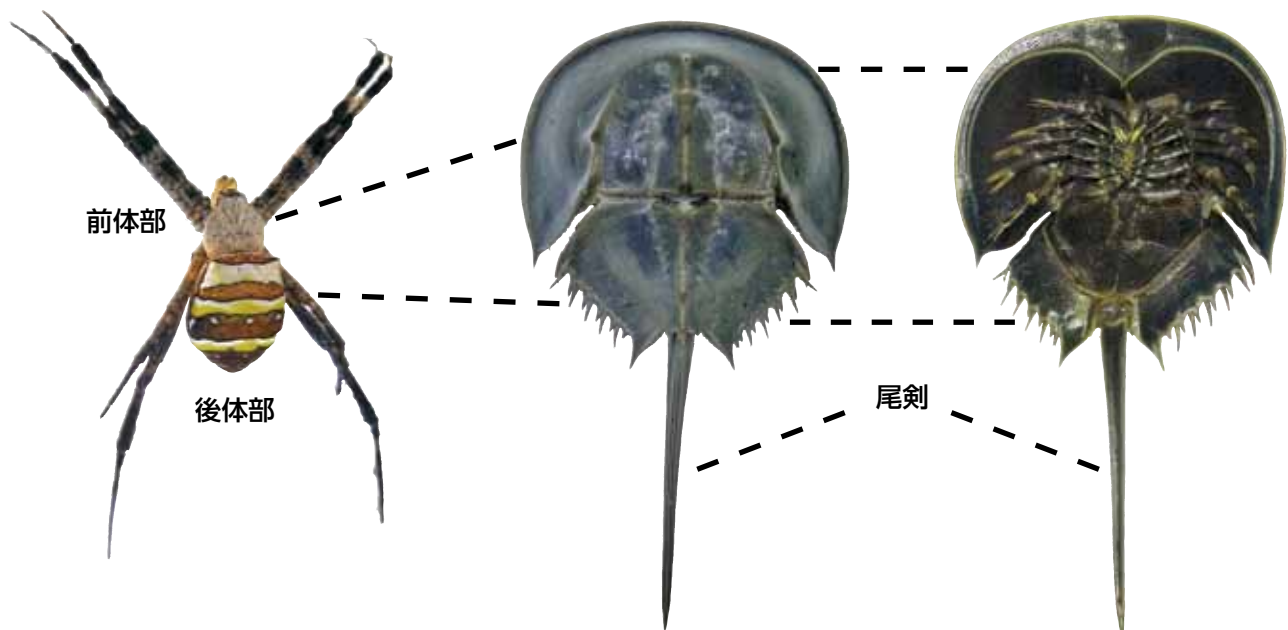


図1-①  
コガネグモ（鋏角類）、背面。

図1-②  
カブトガニ（幼体）（鋏角類）、背面。

図1-③  
カブトガニ（幼体）、腹面。

図1. 節足動物の体の比較。



図 1 - ④  
ハサミシャコエビ (甲殻類)、背面.



図 1 - ⑤  
アブラゼミ (昆虫類)、背面.



図 1 - ⑥  
三葉虫 (三葉虫類)、背面.

## 図 1 . 節足動物の体の比較. (続き)

④は基本的に頭部、胸部、腹部の3つの体節から構成されており（エビ・カニの仲間は頭部と胸部が癒合しているので正確には頭胸部と腹部）、これは昆虫類と一致します（図 1 - ⑤）。ところが、鋏角類は前体部と後体部の2つの体節しかなく、クモ類と一致しています。

さらに体を裏返して腹側を見るとクモの仲間であることがよくわかります。鋏角類が主に餌を食べるための鋏角と呼ばれる付属肢が前体部の最前方に1対あり、後の5対は歩いたり、感覚を司る付属肢です。つまり、カブトガニは前体部には合計6対の脚があり、付属肢の数はクモ類と見事に一致しています（図 1 - ①、②、③、2 - ①）。後体部には薄っぺらい板状の付属肢（蓋板、鰓脚）が6対あります（図 2 - ①）。クモ類にはこれが外見上見られませんが、実は体の内部にある書肺という構造がこれに相当します。これらは呼吸器官です。ところが甲殻類（エビ類）は、頭部に5対、胸部に8対、腹部には6対の付属肢があり、カブトガニとは全く異なります。

カブトガニの体の末端には尾剣（図 1 - ②、③、2 - ②、5、6 - ②）と呼ばれるステッキのような構造がみられます。クモにはこれがありませんが、進化の過程で退化したと考えられています。尾剣は個体が波などでひっくり返った時に起き上がるために使うほか、若いステージでは捕食者などから身を守る為に使用するようです（図 3）。





図2-① カブトガニ (幼体)、前体部腹面.

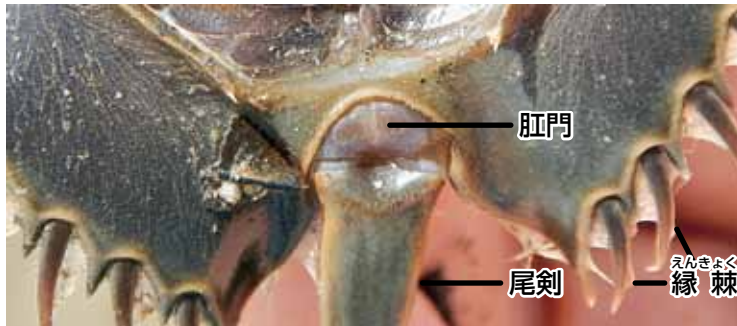


図2-② カブトガニ (幼体)、後体部後端.

図2. カブトガニの体.



図3. カブトガニ (幼体) の防御姿勢.



## 生きた化石とは？

カブトガニは「生きた化石」と紹介されることが多いのですが、何故でしょう？この言葉を初めて使ったのは「種の起源」を執筆し、進化論を打ち立てたチャールズ・ダーウィンです。古代に出現した祖先からその体の姿、形がほとんど変わっていない現生種をそのように呼びます。身近な例ですと、ゴキブリ類（約3億年前に出現）。これが生きた化石と聞くと殺すのが忍びないですね。皆さんがよく知っている海の生きた化石としてはシーラカンス類（図4-①）（約4.1億年前に出現）、シャミセンガイ類（図4-②）（約5.3億年前に出現）などがあります。なんと竹原市ハチ干潟にはカブトガニとシャミセンガイの両方の生きた化石が生息しているので、非常に貴重な場所であるということが理解できると思います。



図4-① インドネシアシーラカンス. (ホロタイプ\*).

\*新種を記載する時に新種名を担う標本のこと。世界に1つしかありません。



図4-② シャミセンガイの1種. (竹原市ハチ干潟産).

図4. 生きた化石と呼ばれる動物.







## 生きた化石カブトガニも進化するのか？

カブトガニの祖先は古生代に繁栄した三葉虫（図1-⑥）との共通祖先から進化したと考えられていました。図のように三葉虫は体節が非常に多いのですが、カブトガニへの進化の過程で体節が癒合して進化していったと考えられていました。しかし、4.5億年前には現在のカブトガニと類似した体節構造を持つ化石種が発見されたため、進化の謎は深まるばかりです。

発祥地は古生代に生じた母なる海テーチス海で、その後の大陸プレート分断（大西洋の成立）、新生代に起こった地中海の寒冷化などの地球環境の変動によって北米大陸東側とインド・西太平洋の熱帯から亜熱帯域に分布が分断されます。それぞれの海域には1種（アメリカカブトガニ）、3種（カブトガニ、ミナミカブトガニ、マルオカブトガニ）の現生種が分布しています。アジア産現生3種の直接的な祖先は約2億年前に出現したメソリムルス属と考えられていますが、現生種とそっくりなのです。生きた化石と呼ばれる理由がそこにあります。形態的には太古の姿のままですが、遺伝子レベルでは現在進行形の進化をしていると考えられます。

日本にはカブトガニ1種のみが分布していますが、日本以外では中国、台湾、フィリピン、ベトナム、インドネシアに分布しています。瀬戸内海の個体群が最北であり、非常に学術的意味も大きいです。遺伝子解析結果から瀬戸内海には比較的最近、せいぜい1万年前以降に九州北部から移住してきたことが推察されています。また、日本産のカブトガニは台湾産とも遺伝的に大きく異なることが判明しています。

## カブトガニの生活はどのようなになっているのか？

カブトガニは広大な生活の場が必要な動物です。したがってカブトガニが生息していることはその海の環境が素晴らしいこと<sup>あかし</sup>の証なのです。大切にしなければならない理由がここにあります。カブトガニは沿岸環境のバロメーターと言えるのです。

産卵は河口干潟などにおいて、粒の大きさが0.4～1mm程度の砂が堆積している場所で行われます。メスとオスのペア（図5）が夏の大潮満潮時（昼夜とも）に潮間帯上部の砂地に押し寄せ、メスが砂を掘り返して産卵、オスが放精して受精します。産卵行動に入ると産卵泡<sup>さんらんぽう</sup>と呼ばれる泡を出すので産卵行動が海面からもわかります。卵の直径は約3mm（図6-①）。砂の中で発生が進行し、約50日間で尾剣のない1齢（三葉虫型幼生と呼ばれる）が孵化します。幼体（図6-②、③）はクモや昆虫と同じように脱皮しながら成長します。約5年間、干潟で過ごした後、深みに移動してそこで新たな生活を開始します。アマモなどが茂った場所が必要とされています。孵化してから成体のメス（全長約60cm）、オス（約50cm）になるには10年以上の年月と13～15回の脱皮が必要といわれています。成体もしくはその直前のステージ（亜成体）になると夏に干潟に出現します。成体はメスとオスがペアを組んで主に6月～8月に産卵を行います。一夏のうちに約2万個の卵を産むといわれています。しかし、成体にまで生き残るのはたった0.02%といわれています。厳しい生存競争にさらされます。成長の途中で生息に不適当な場所に流されたり、



図 5. カブトガニ成体雌雄のペア、左がメス、右がオス（竹原市ハチ干潟産）。なぜか、アカニシという巻貝がカブトガニの周りに集まっていた。

捕食されたり、あるいは脱皮に失敗したりすることが原因と考えられます。捕食者から隠れるための適度な泥の堆積、豊富な餌動物（ゴカイ類、貝類、微小甲殻類など）がなければ生活できないわけです。

日本に生息するカブトガニは成体雌雄の形態差が著しく、オスでは前体部の前縁が交接の時にメスの後体部背面にフィットするように凹んでいるのが特徴的です。また、オスの前体部の第1、2歩脚がメスをつかむために特殊化しています（図7-①）。交接をしたかどうかはメスの後体部に傷があれば分かります（図7-②、青い矢印）。交接中にメスとオスの体が摩擦することによってついた傷です。成体は交接後、再び深みに戻っていきます。成体になってから少なくとも10数年間～20年間は生存できるといわれています。したがって寿命は30年以上にもなる長寿な生き物です。







図 6 - ① 砂が堆積した場所に産みつけられた卵。  
(福岡県北九州市曾根干潟産)。



図 6 - ② カブトガニの幼体、小型個体は 3 齢、  
大型個体は 5 齢。(福岡県北九州市曾  
根干潟産)。



図 6 - ③ 脱皮中のカブトガニ幼体、左が脱皮殻。(竹原市ハチ干潟産)。

## 図 6. カブトガニの発生、成長.





図7-① オスの第1、2歩脚.



図7-② メスの後体部、交接をした時にオスの体と擦れた痕。(青い矢印).

図7. カブトガニの成体.





## 人の生活とつながりはあるのか？

中国、タイ、インドネシアなどでは食用になっています。タイでは魚市場、食堂でミナミカブトガニとマルオカブトガニが普通に売られています。日本でも、昔は北九州でカブトガニの卵を食する食文化があったようです。しかし、東南アジアではフグ毒を持つ個体があって死亡例が報告されているので、食することはあまりお勧めできません。ちなみにタイの魚市場では1匹1,000円前後だそうです。中国では古くからカブトガニの卵巣を<sup>ひしお</sup>（塩と麴を入れて発酵させた調味料）が作られていたようです。中国や日本では昔、冠、杓<sup>ひしゃく</sup>（前体部の殻に柄を付けて水を汲む道具）など日用品としても利用されていたようです。メスとオスがつがいになって産卵することから、夫婦仲がよい縁起のよい生物として扱われたり、惚<sup>ほ</sup>れ薬としても利用されたとか。

現在、最も注目されているのは医学的利用方法です。母子の愛情物語、黄熱病の研究で有名な野口英世もアメリカカブトガニの血液を医学的に研究していました。血液からの血球（アメボサイト）を抽出して精製した試薬（LAL（Limulus Amebocyte Lysate）と呼ばれています）が細菌やその内毒素の検出に利用されて大きな産業になっているのです。この試薬はNASAがスペースシャトルでも使用しました。この血液から、人類に降りかかった大きな災難であるエイズウイルスが人体内で増殖することを抑制する働きも見つかっています。なお、この血液は大変高価で1リットル150万円もするそうです。カブトガニはまだまだ人類のために活躍してくれそうですね。我々が生きるためにもカブトガニは大事にしなければなりません。

## カブトガニを守る意味とは？

日本のカブトガニは生息各地で様々な保護団体が保全に努めていますが、難しい問題もたくさんあります。生息地は遠浅の干潟なので工業、農業のために干拓されてしまうことが多くありました。また、多産する場所では漁具にかかってしまった成体が殺戮<sup>さつりく</sup>されてしまう事実もあります。人間が作り出した人工物質・環境ホルモンなどもカブトガニが発生するうえで、非常に重い障害を引き起こします。カブトガニも含めた野生生物を保護するには、地元住民、研究者、行政者の相互理解と努力が必要なのです。さらにその根幹には自然を愛する清らかな心が必要なのです。

食用にもほとんど供されることのないカブトガニをなぜ、保護しなければならないのでしょうか？人類にとって有益でない生物は絶滅しても構わないといった暴言もよく聞かれます。しかし、前述したように、カブトガニは海の環境のバロメーターなのです。海底に自然に堆積した泥、砂、アマモ場、汚染のない産卵場所、豊富な餌動物の存在が保障されていない場所には住むことができません。このような海は人類にとっても多くの恵みをもたらしてくれます。もう1つは、生物の優れた構造、機能に注目した学問、バイオミメティクス（別名バイオミミクリー、<sup>せいぶつもほう</sup>「生物模倣」と訳します）の観点からです。新幹線の500系車両はこの学問を取り入れたことで有名です。先端車両の尖った部分はカワセミのクチバシを模して空気抵抗を極力減らした構造になっており、パンタグラフはフクロウの羽根を模して消音効果に優れています。エネルギー問題、地球環境問



題が深刻な昨今、バイオミメティクスは必要不可欠の学問なのです。生物は何億年の進化の時間をかけて、エネルギー効率が素晴らしい様々な構造、機能をたくさん作り上げてきました。これを人類が利用するわけです。

カブトガニの血液精製物LALは人類の役に立っていることはすでに説明しました。これまで地球の歴史上5回の大量絶滅がありましたが（最後は白亜紀末の6500万年前）、カブトガニ類はこの試練を乗り越えて生き残ってきました。中生代には我が物顔であらゆる環境を支配した恐竜などの大型爬虫類はこの世から滅び去ったのに、です。カブトガニのサバイバルの秘訣<sup>ひけつ</sup>を人類がますます利用できる可能性があります。しかし、絶滅してしまっただけは生物模倣のしようありません。カブトガニを守ることは長い目で見た場合、人類が生き残ることを保証することになると言っても過言ではありません。地球上の生物全てがそれぞれの役割を持っています。その役割は直接的、間接的に全て連鎖しており、これを断ち切るとは生態系の破壊、破滅を招きます。この連鎖を断ち切らないことが生物多様性保全の本質的なことなのです。人類は生物の機能を謙虚に利用させてもらい、存亡を図るべきです。「共生」こそ、人類存亡のキーワードなのです。忘れてはなりません。

日本ではすでに絶滅してしまったトキ（2003年絶滅）、コウノトリ（1986年絶滅）の個体群再生事業が取り組まれています。それぞれ中国、ロシアから移入された個体を使ったものであり、もともと日本にいた個体ではありません。もともと生息していた個体群を大切にすることが自然保護の本質なのです。恐竜の絶滅の時代も生き抜いてきたのに、人類によって絶滅危惧種となってしまったカブトガニを大事にするこの意味が私たち一人一人に問われています。

## 謝辞

瀬戸内海に於けるカブトガニの調査、本パンフレットの発刊は福武財団の援助を受けましたので深謝いたします。また、林修氏、高橋俊吾氏、惣治紀通氏、村田博史氏、下村通誉氏、武石全慈氏、末森康明氏、廿日出郁夫氏には様々な援助、情報提供をいただきましたので記してお礼申し上げます。

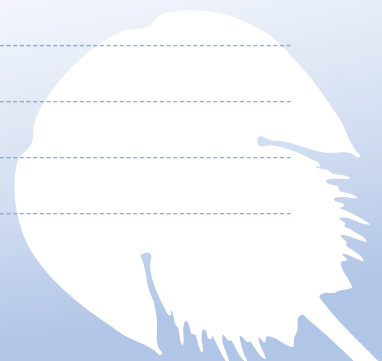
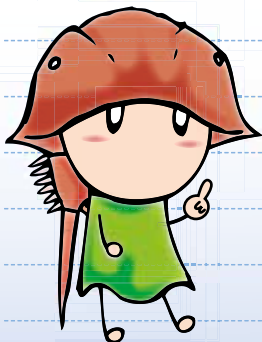
## 主要参考文献

- 石川良輔（編）（2008）節足動物の多様性と系統。裳華房，東京。
- 伊藤剛史・伊藤大吾（2009）歴史の中のカブトガニ。サイエンスハウス，東京。
- Nishida, S. and H. Koike (2009) Genetic structure of Japanese populations of *Tachypleus tridentatus* by mtDNA AT-rich region sequence analysis. In *Biology and conservation of horseshoe crabs*, Tanacredi, J.T., M. L. Botton and D. Smith (eds.), Springer, Dordrecht, pp183-196.
- 関口晃一（編）（1984）カブトガニの生物学。サイエンスハウス，東京。
- 関口晃一（1991）カブトガニの不思議。岩波書店，東京。
- 清野聡子他（2000）カブトガニ産卵地の地形特性と孵化幼生の分散観測－希少生物生息地のミチゲーション計画のために－応用生態工学3: 7-19
- 惣治紀通（2015）カブトガニの謎。誠文堂新光社，東京。



MEMO

Handwriting practice lines consisting of multiple horizontal dashed lines for text entry.



## おわりに

2015年夏、竹原市ハチ干潟で生まれて初めて野生のカブトガニのつがいを地元の小学生たちと観察することができました。この時の感激は一生忘れません。日本では絶滅が最も危惧されている動物ですが、彼らの生息状況はほとんど知られていません。彼らの保全のために少しでも小著が役立てばこれほど嬉しいことはありません。もう、日本の野生動物を絶滅に追い込んではいけません。



名前：カブアキくん

由来：カブトガニ＋安芸の国の「アキ」

カブトガニの男の子（上に被っているカブトガニも雄の成体）。スカートっぽい服はアマモ製。

作画：米谷まり

### カブトガニをみんなで守ろう!!

—「共生」こそが人類存亡のキーワード—

発行日 平成28年12月15日  
編集・発行 広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド  
科学教育研究センター竹原ステーション（水産実験所）  
広島大学総合博物館  
印刷 山脇印刷株式会社



## 広島大学大学院生物圏科学研究科附属瀬戸内圏フィールド 科学教育研究センター竹原ステーション（水産実験所）

〒725-0024 広島県竹原市港町 5 - 8 - 1  
TEL 0846-24-6780 / FAX 0846-23-0038  
E-mail : takeemon@fishlab.hiroshima-u.ac.jp



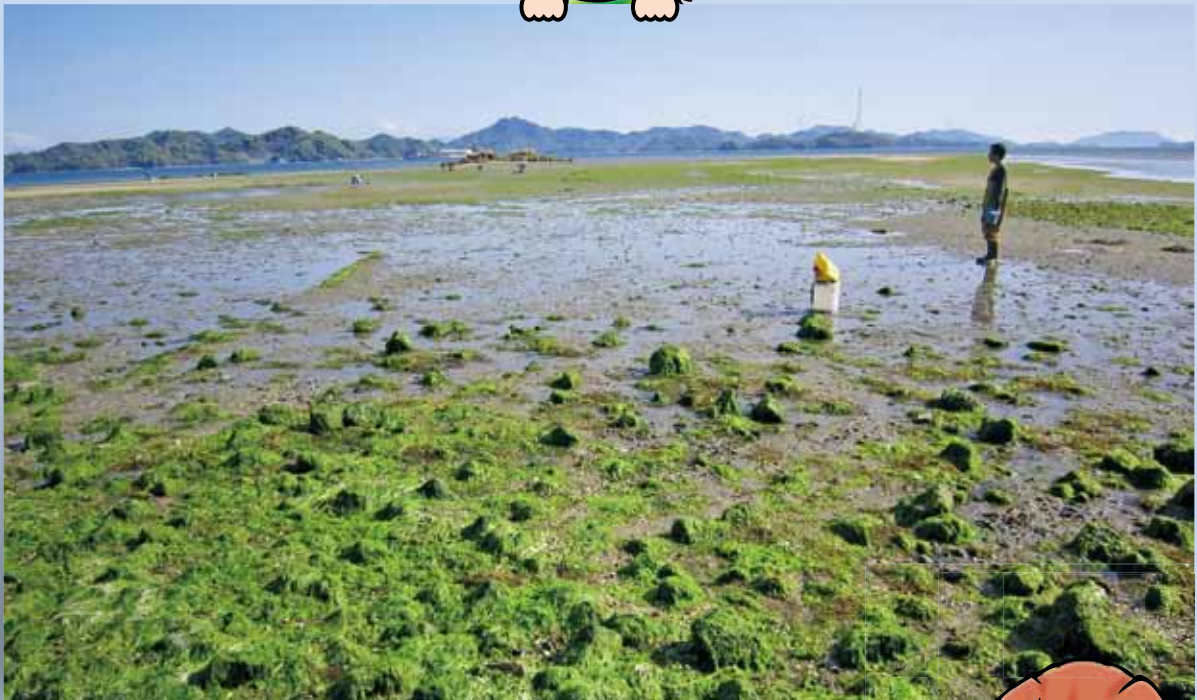
## 広島大学総合博物館

〒739-8524 広島県東広島市鏡山 1 - 1 - 1  
TEL 082-424-4212 / FAX 082-424-4263  
E-mail : museum@hiroshima-u.ac.jp

### 利用案内

開館時間：10：00-17：00（入館は16：30まで）  
休館日：日曜、月曜、祝日、お盆、年末・年始  
入館料：無料





カブトガニをみんなで守ろう

—「共生」こそが人類存亡のキーワード—

