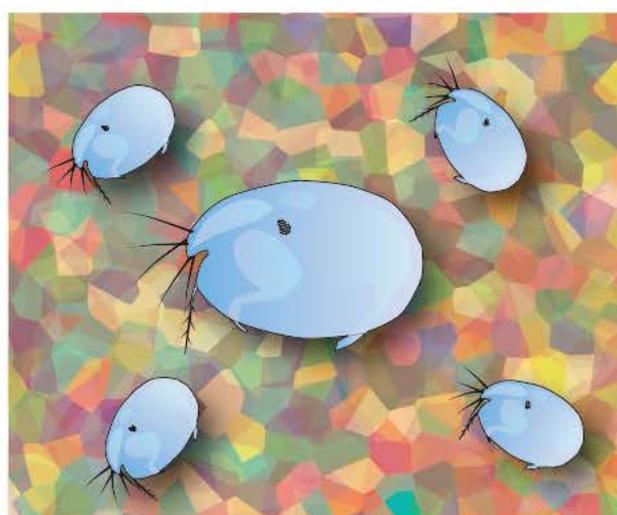
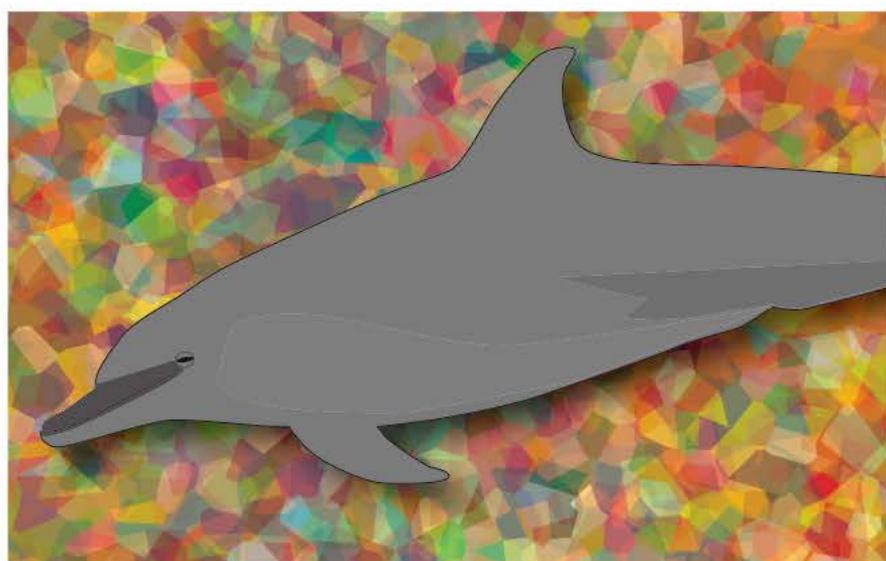


公益財団法人  
藤原ナチュラルヒストリー振興財団  
第12回 シンポジウム 要旨集  
音の自然史

期日：2020年11月8日（日）13:30～16:00

開催方法：Zoom を用いたオンライン配信

主催：公益財団法人藤原ナチュラルヒストリー振興財団  
共催：独立行政法人 国立科学博物館



## 「昆虫の音と振動の世界」

高梨 琢磨（国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所）

鳴く虫として親しまれているコオロギやセミなどの昆虫は、空気を伝わる音によってコミュニケーションをおこなっています。空気を伝わる音以外にも、昆虫が生息する植物等を伝わる振動を利用しています。昆虫は、これらの音や振動を、生きるために情報として利用しています。

振動と音の情報は、1) オスとメスの間の繁殖行動、2) 食うもの（捕食者）と食われるもの（被食者）の関係、または3) 兄弟などの社会関係、において重要な役割を持ちます。例えばコオロギは、ヒトの耳に類似した鼓膜器官を持ち、1) メスはオスが翅を擦って出す音を検知してオスを探し当て、交尾に至ります。その一方、コオロギは、2) 捕食者であるコウモリの発する反響定位のための超音波を検知すると、逃げることで捕食を回避します。ヒトには超音波が聞こえませんが、コオロギは敵か、味方かを音の特性で聞き分けることができます。次に、3) クサギカメムシの卵の塊では、卵が割れる振動が隣の卵に伝わって、卵の孵化が進みます。これにより、孵化した幼虫による卵の共食いが減るのです。振動を利用する昆虫は約 19.5 万種であるのに対し、音を利用するのは約 6.2 万種と推定されています。

昆虫が利用する音や振動の情報の特性を活用すると、害虫の行動を人為的に操作する害虫防除への応用が可能となります。マツの害虫であるマツノマダラカミキリ(図)は、肢に弦音器官と呼ばれる振動の感覚器を持っています。また、この害虫は、低周波の振動に対して、捕食回避のために行動を停止するなどの反応を示します。この特性を応用して、樹木に振動を発生する装置をとりつけると、マツノマダラカミキリの定着等の行動が阻害されます。これらは、様々な農林業害虫を対象として、行動阻害等をおこす振動を用いた、農薬に代わる環境低負荷型の害虫防除法の開発につながります。

このような、昆虫をはじめ様々な生物が用いる音や振動の生物学は、生物音響学と呼ばれています。本講演では、昆虫における音と振動の情報としての役割とそれらに対する感覚から、振動を用いた害虫防除への応用について私たちの取り組みを紹介します。



参考文献: (一社)生物音響学会編集 「生き物と音の事典」 朝倉書店(2019年)

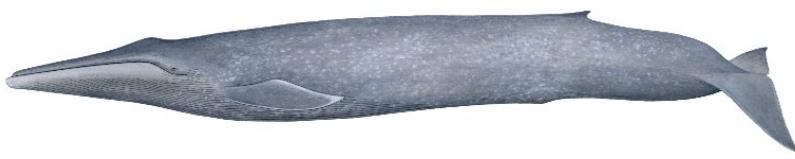
## 鯨類の音にまつわるお話

田島木綿子(国立科学博物館 動物研究部)

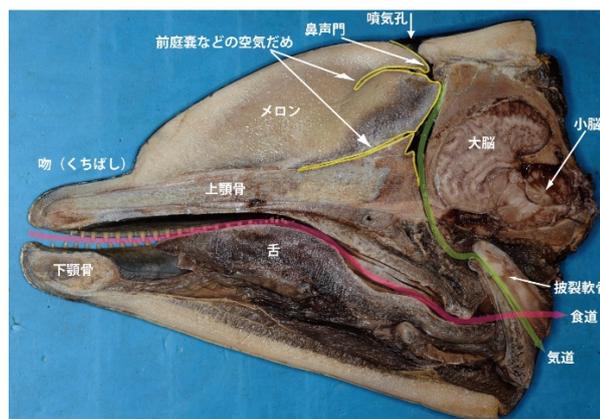
周囲を海に囲まれた島国-日本、その海には多種多様の生物が棲息する。その中には、我々と同じ哺乳類である鯨類、鰭脚類、海牛類、食肉類の一部が生息し、海棲哺乳類と呼ぶ。はるか昔、水中にいた生物の一部が上陸し、陸上生活に適応していったにもかかわらず、再びその生活拠点を水中に移動させた変わり者たちである。水中-陸上-水中とその生活場所を変えるたびに、それに適応するために身体の様々な部位を変化させてきた。特に鯨類は水中生活に一番適応した。水中では水の振動から音を聞いていた哺乳類の祖先たちは、上陸するとともに空気の振動を感知するために、エラ孔に皮膚で膜を貼った鼓膜を作り、3つの耳小骨を確立させた。その後、再び海に戻った海の哺乳類であるが、特に鯨類では、水中生活の中で超音波を駆使して物の位置や個体間のコミュニケーションをするようになると、音を感知する耳骨や関連構造を変化させそれに対応した、ハクジラ類で見られるエコロケーション(音響探査)である。哺乳類でありながらの大改変である。当日は、光の届かない海の中でも容易に物の位置や個体間のコミュニケーションを行うことができるこの適応について、みなさんとともに考えてみたいと思う。



バンドウイルカ



シロナガスクジラ



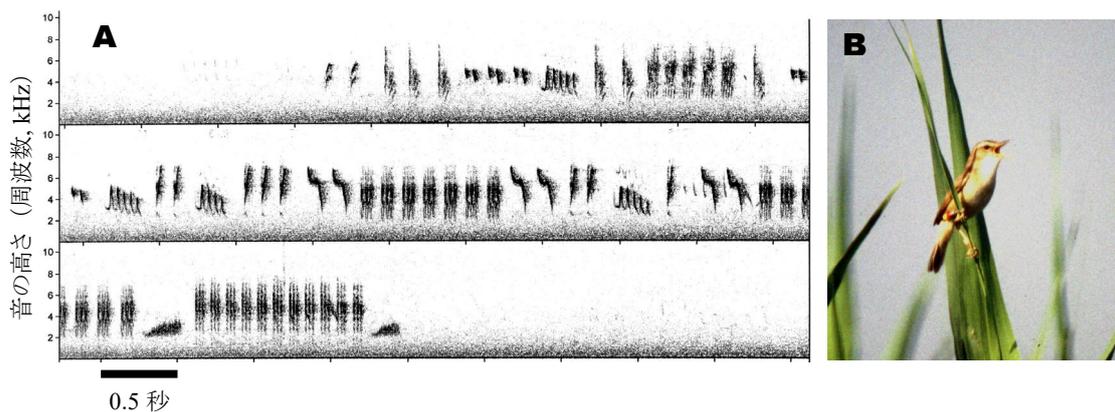
イルカの矢状断面

オスが生み出す鳥の音の世界  
濱尾章二(国立科学博物館 動物研究部)

小鳥たちが複雑なさえずりをすることは皆さんよくご存じでしょう。そのほかにも、翼をばたつかせたり急降下するときに尾を広げたりして、大きな音を出す鳥もいます。キツツキは虫を探すためだけではなく、音を出すために嘴で木をたたくことがあります。このように鳥たちは実にいろいろな音を出しますが、その音にはどんな意味があるのでしょうか。長く複雑にさえずることも急降下を繰り返すこともたいへんなのに、なぜ音を出すのでしょうか。

実は、これらの音はたいていの場合、オスが出しています。オスはエネルギーを使って疲れるのに、食物をとる時間を削ってでも音を出し続けます。音を出していると捕食者(天敵)に見つかりやすくなるという不利益もあるのになぜでしょう。それは、メスがそういうオスを好むからです。疲れるのに、危ないのに、音を出しているオスは、そんな暮らしをしていても生き残ることができたことを示しています。つまり、音を出しているオスは食物をとる能力が高い、捕食者から逃れる能力の高い個体なのです。そこで、メスはパートナーを探すとき、活発に音を出すオス、複雑にいろいろな音を出すオスをシビアに選びます。そうすると、オスとしてはがんばって音を出さざるを得ません。このオスの必死のがんばりによって、鳥の音の世界が作られていると言えます。

講演では、一番研究が進んでいる小鳥類のさえずりを中心に、メスがいかにおスを選んでいるか、またオスが複雑にさえずるためにどんな手段をとっているかをお話します。



A コヨシキリのさえずりの「声紋」。いろいろな種類の音を複雑に組み合わせてさえずっている。(Hamao 2008, *Ornithological Science* より許可を得て改変、転載)

B さえずるコヨシキリのオス。個体を特定する色足環が付けられている。(学術研究のための許可に基づく)

## 微小動物カイミジンコの感覚器官とその役割

田中隼人（葛西臨海水族園）

体長 1 mm に満たない小さな生き物も“音”を感じています。この講演では、微小な甲殻類のカイミジンコと“音”の話、さらに関連して感覚器官の機能と役割について紹介します。

カイミジンコ類（貝形虫綱）は、現生種約 8000 種、化石種を含めると約 33000 種が認められるとされる非常に種多様性の高いグループです。比較的知名度のあるものには、発光生物のウミホタルや深海生物のギガントキプリスなどがいます。体長はほとんどの種で 1 mm 以下と小さく、二枚貝のような背甲に付属肢や内臓などの軟体部が包まれるという体制をもちます。カイミジンコ類の背甲には様々な形質がありますが、そのなかで特徴的なものが「ポアシステム」と呼ばれる感覚受容器官です。ポアシステムは背甲を貫通する感覚孔、背甲表面から突出する感覚子（感覚毛）とその基部の神経細胞などから構成されます。感覚子や神経細胞は死後速やかに分解されますが、背甲に空いた感覚孔とその周りに形成される付属物は化石としても良く残ります。この発表では、カイミジンコ類のポアシステムに関する系統学的研究をレビューします。また、私が専門とする間隙性（砂の隙間に生息する）カイミジンコ類を対象に、感覚器官と繁殖行動の関係についても紹介します。砂浜海岸などの砂と砂の隙間にできる間隙環境は、非常に狭い空間からなる三次元の迷路のような暗黒環境です。そのような場所で、体長 0.3 mm のカイミジンコはどのようにオスとメスは出会い繁殖するのか、種分化の話を交えながら紹介します。

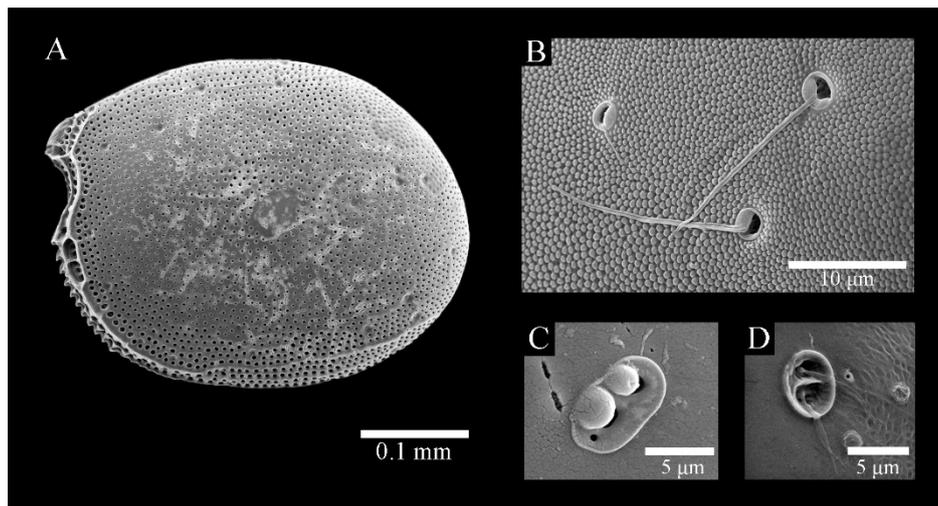


図. 貝形虫の殻 (A) と様々な形態のポアシステム (B-D). 走査型電子顕微鏡写真、左殻表面。