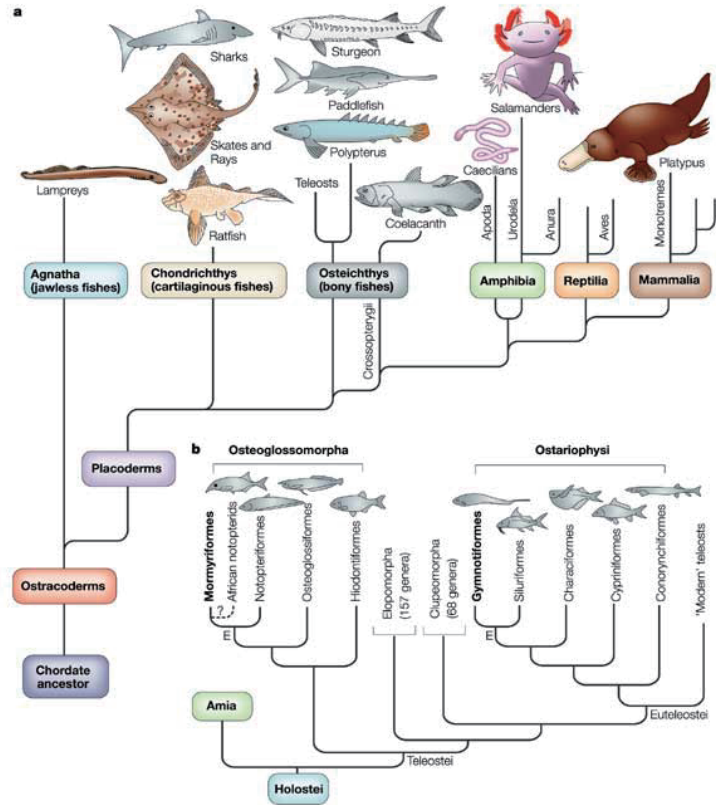


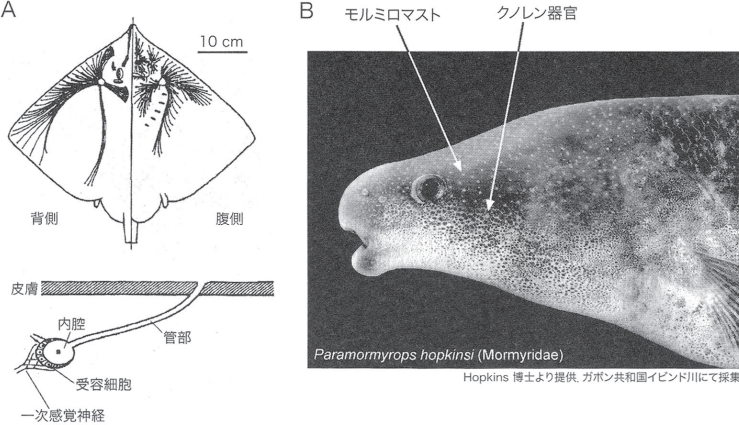
①



Nature Reviews | Neuroscience

Electroreception, which is the detection of weak electric fields, is widespread among vertebrates, with cases in all classes of fishes, two orders of amphibians and even mammals (the duck-billed platypus). Some organs generate strong discharges (hundreds of volts) that are useful for stunning prey, whereas others produce weak discharges (millivolts) that are used for social communication and electrolocation.

④



②

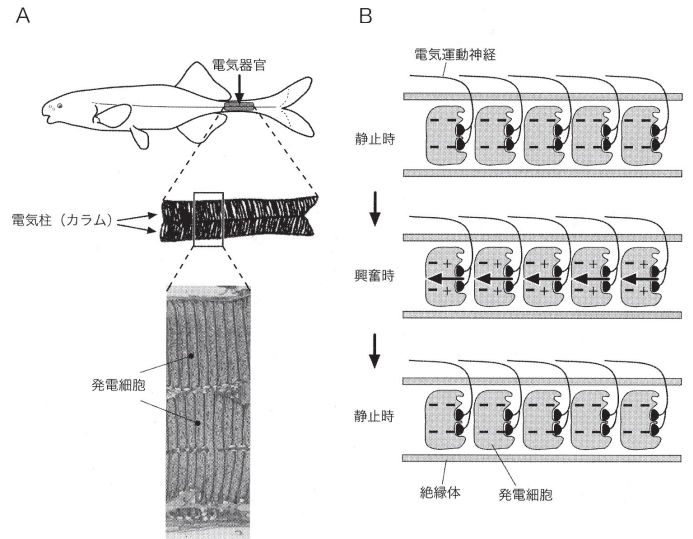


図3 電気器官と発電細胞

A: *Brienomyrus* の尾部にある電気器官。電気柱は左右2本ずつ、合計4本並ぶ。平板型の発電細胞が配列している (図: 菅原 (1996a) より。写真: ホブキンス博士より提供)。B: 発電細胞の一斉興奮による電気器官の発電の様子。発電細胞1個1個を電気運動神経が支配する。発電細胞は電気運動神経が入力する面とその反対側の神経入力のない面がある。脳のペースメーカー (コマンド核) から発電の指令が電気運動神経を経て発電細胞に伝わると、どの発電細胞も一斉に興奮 = 発電する。矢印は細胞を流れる電流の向き (バージニア大学 Kawasaki's Lab ホームページより改変)。

③

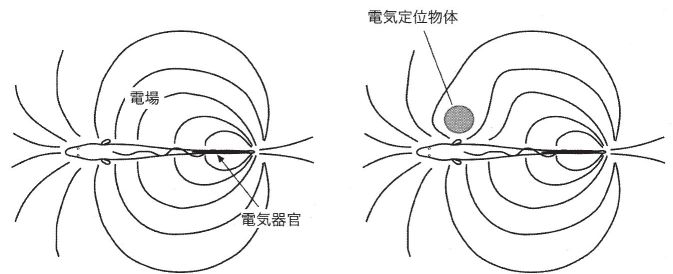


図5 Lissmann の予想

Lissmann は、電気器官から出る電気が魚の体の周囲に電場をつくることを見いだした。水中の電場は、水と電気的性質の異なる物体によって歪む。このことから Lissmann は、魚はこの歪みを物体の定位に利用しているのではないかと予想した。

C ① アンブラ型電気受容器

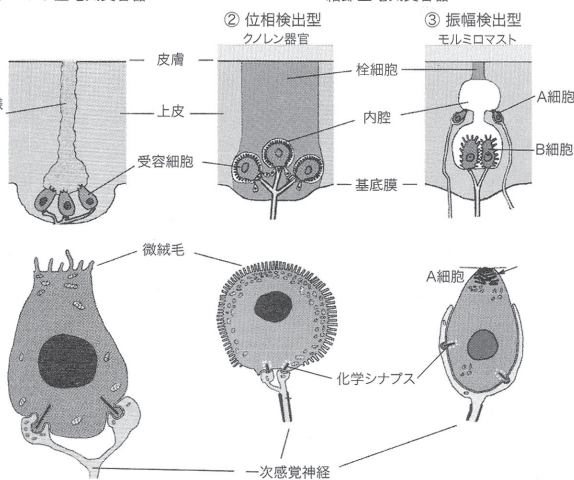


図6 電気受容器

A: ガンギエイのアンブラ型電気受容器 (ロレンツィニ器官)。エイの背側と腹側に筋状に走る構造はロレンツィニ器官の管部で、非常に長い (Murray, 1960 より改変)。B: モルミリ目 *Paramormyrops* の頭部。電気受容器は表面に点状に散在している。クノレン器官は大きい構造である。アンブラ型は非常に小さく、写真からは判別できない。C: モルミリ目の3種の電気受容器 (上) と電気受容細胞 (下)。①: アンブラ型電気受容器。ロレンツィニ器官と同様管部は直接体の外部と通じており、中にはゼリー様物質が入っている。底部の受容細胞はリボンシナス様の化学シナスを介して一次感覚神経に連絡する。②、③: 結節型電気受容器。②: クノレン器官。受容細胞が接している部分にわずかの内腔があり、それより表皮側は細胞で塞がれている。受容細胞の内腔側は微絨毛構造となっている。一次感覚神経へはリボンシナス様の化学シナスを介して連絡している。③: モルミロマスト、受容器の中にはAとBの2種類の受容細胞があり、同一の受容器内に分かれて局在する。モルミロマストA細胞の頂部は微絨毛ではなく、膜の畳み込み構造をとる (矢印)。(Jorgensen, 2005 より改変)。