

魚類耳石を構成する vaterite の結晶学的特徴

高橋玄（東大・院理），奥村大河（東大・院理），
鈴木道生（東大・院農），小暮敏博（東大・院理）

Crystallographic characteristics of vaterite in fish otolith

Gen Takahashi (Univ. Tokyo, Sci.) *, Taiga Okumura (Univ. Tokyo, Sci.),
Michio Suzuki (Univ. Tokyo, Agri.) and Toshihiro Kogure (Univ. Tokyo, Sci.)

魚類の内耳中には耳石と呼ばれる塊状の炭酸カルシウム結晶が存在し、加速度や音に対するセンサーとしての機能を担っている。一般的な硬骨魚類には礫石、扁平石、星状石と呼ばれる3つの耳石があるが、礫石と扁平石は aragonite、そして星状石は vaterite というように異なる結晶多形を取ることが多い。vaterite は準安定相で溶解度が高く、溶液中では時間と共に calcite などの安定な多形へ相転移する。何故魚類耳石では vaterite が形成され安定に存在し得るのか、その理由はわかっていない。しかし、有機物の寄与などのバイオミネラリゼーション特有のプロセスが重要な役割を果たしていると考えられる。

本研究では魚類耳石における vaterite の形成機構を解明するため、まずその結晶学的特徴を調べた。試料には一般的な硬骨魚類の例として金魚(*Carassius auratus*)の星状石を主に使用し、また3つの耳石全てに vaterite が含まれる特殊な例としてベステルチョウザメ(*Acipenser ruthenus* × *Huso huso*)の扁平石も使用した。

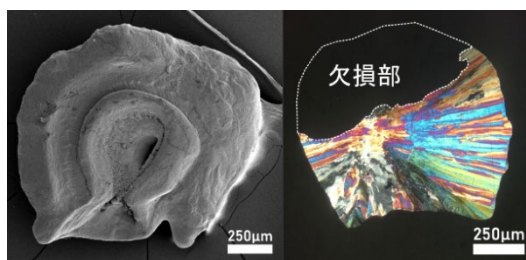
まず、これらの試料を粉末化しXRDとTG-DTAによる測定を実施した。魚類耳石の vaterite の XRD におけるピーク位置や TG-

Keywords: biomineralization, calcium carbonate, otolith

*Corresponding author: gen_takahashi@eps.s.u-tokyo.ac.jp

DTA における calcite への転移温度は無機的に合成された vaterite と同じであった。一方、XRD の各ピークの半値幅が耳石由来の vaterite ではより狭くなった。この特徴は金魚とチョウザメの両方で見られた。

金魚の星状石はアスペクト比が概ね3:1の円盤状の形をしている(図1)。その円周を含む面に相当する薄片を作製し、偏光顕微鏡による観察(図2)及びEBSDによる結晶方位測定を行った。尚、EBSDの解析には Kamhi (1963)による vaterite の平均構造 ($P6_3/mmc$, $a = 4.13, c = 8.49 \text{ \AA}$) を用いた。結果として金魚の星状石を構成する vaterite は中心から半径方向へ放射状に伸長し、それらの結晶は概ね a 軸が半径方向に c 軸は円周方向に向くという特徴が見られた。



(左) 図1: 金魚星状石のSEM像

(右) 図2: 金魚星状石薄片の偏光顕微鏡写真