化石　87，1-2，2010

Fossils
The Palaeontological Society of Japan

CT画像を用いた化石の内部構造の復元：スピリファー類の腕骨形態の例

椎野勇太*・桑水流　理**・吉川暢宏***

*東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻・**福井大学大学院工学研究科原子力エネルギー安全工学専攻・***東京大学生産技術研究所

Microfocus X-ray CT method for the reconstruction of fossil internal structure: A case of spiriferid brachidium

Yuta Shiino*, Osamu Kuwazuru** and Nobuhiro Yoshikawa***

*Department of Earth and Planetary Science, University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo, Tokyo 113-0033 (y-shiiho.br12@eps.s.u-tokyo.ac.jp); **Department of Nuclear Power and Energy Safety, University of Fukui, 3-9-1 Bunkyo, Fukui-shi, Fukui 910-8507 (kuwa@u-fukui.ac.jp); ***Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, 4-6-1 Komaba, Meguro, Tokyo 153-8505 (yoshi@telu.iis.u-tokyo.ac.jp)

Key words: brachiopod, epibiont, lophophore, morphology, 3D modeling

生物化石の内部構造を切断面から推定する手法（図1A，B）とは異なり，マイクロフォーカスX線CTは，化石内部の微細な構造まで非破壊のまま手にとるように可視化できる有用なツールである．X線CTによる連続断層画像から復元された立体画像は，内外の形態を照らし合わせながら観察できるため，古生態を理解するための基礎的なデータ抽出にも重宝される．

ある種の有関節型腕足類は，殻の内側にある触手冠を，化石として保存される石灰質の「腕骨」が支持している．古生代に繁栄したスピリファー類の腕骨は円錐螺旋形であり，切断面観察からしばしば左右非対称の腕骨が想定されてきた（例えばAger and Riggs, 1964）．ところが，デボン紀Silica Shale（アメリカ・オハイオ州）から産出した*Paraspirifer bownockeri*（図1）のX線CT画像を立体構築すると，非常にきれいな左右対称の腕骨が再現された（図2，3）．標本によっては，本来左右対称の腕骨が著しく非対称に見えるものがあるが，中でも興味深いのは，殻表面の一部（図4A）に表在生物が偏在する標本

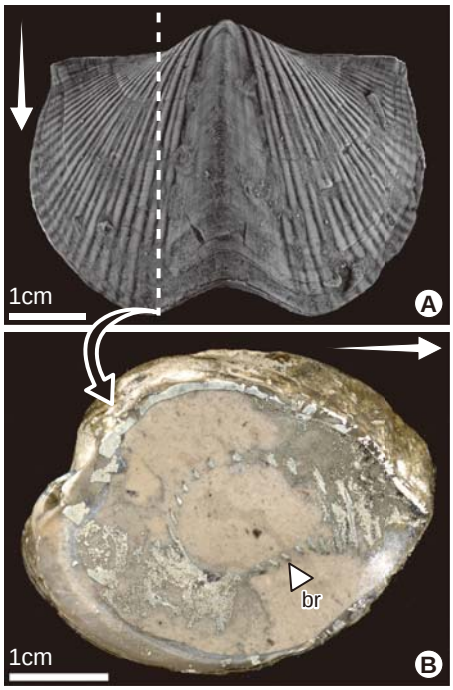

図1．A．*Paraspirifer bownockeri*の背面視．B．*Paraspirifer*の縦断研磨面．骨格の一部が黄鉄鉱化しているため，灰褐色の泥部分と骨格に物性の差が生じる．このように骨格と骨格外充填物に著しい物性の差がある場合にはX線の透過率が異なるために，X線を用いた手法が効果的となる．br: 腕骨．

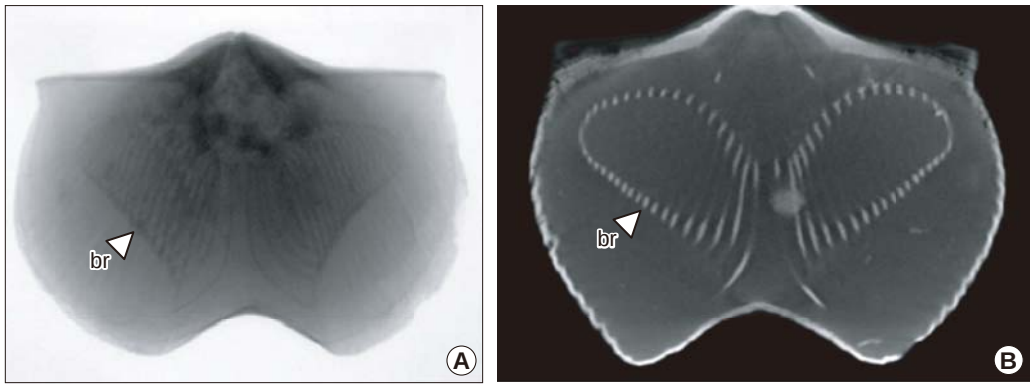

図2．A．伝統的な軟X線法による透過画像．殻の内側にうっすらと円錐螺旋形の腕骨が確認できる．B．X線CTスキャンによる断層画像の一部．軟X線透過画像に比べ，左右対称となる腕骨の断面が明瞭に認められる．

の例で，表在生物の付着部とは反対側に腕骨が寄っているものがある（図4B，C）．この腕骨の片寄りを死後の損壊による重力方向への移動と解釈すれば，表在生物の偏在から推定される当時の上下方向と調和的である（図4D）．

文献

Ager, D. V. and Riggs, E. A., 1964. The internal anatomy, shell growth and asymmetry of a Devonian spiriferid. *Journal of Paleontology*, **38**, 749–760.

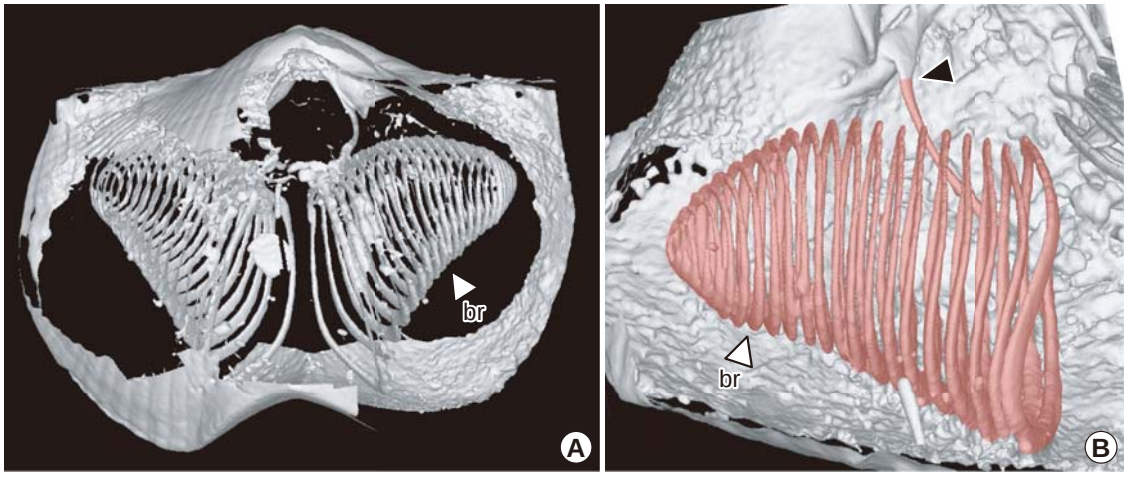

図3．連続断層画像から再構築された3次元画像．A．左右対称の円錐螺旋形腕骨．B．左腕骨の拡大図．殻に接合されており損壊していないが（黒矢印），単純な円錐形ではないことが良くわかる．

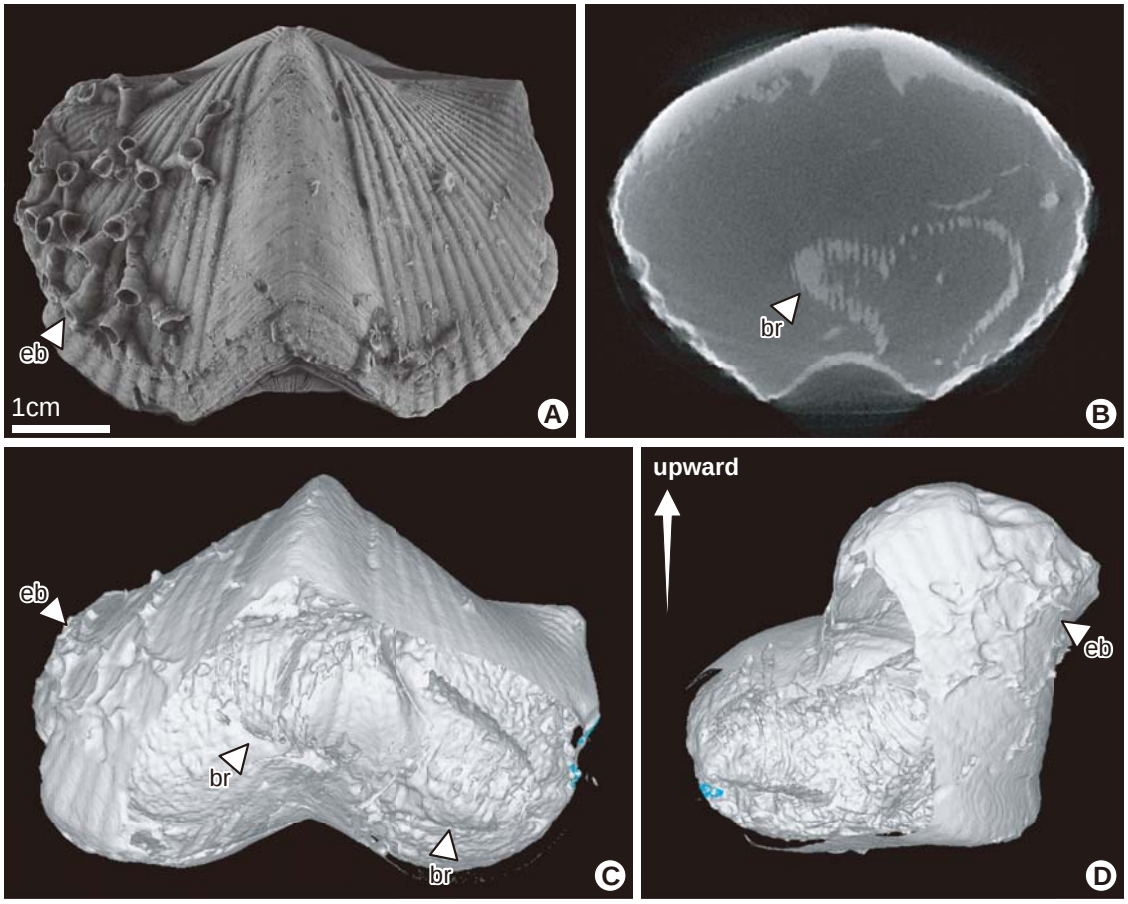

図4．表在生物が見られる *Paraspirifer bownockeri*．A．写真左側だけに表在生物（eb）が偏在．B．CT断層画像の一部．腕骨が左右非対称に見える．C．連続断層画像から再構築した3次元画像．腕骨が写真右側に片寄っている．D．復元された埋没姿勢．表在生物が見られない殻の表面が下を向いていた．