

中新世の二枚貝雄型化石にみられる薄板カルサイト と針状アラゴナイト (その1)

— 五日市盆地・館谷泥岩層の化石 —

堀田 信子*

1. まえがき

東京都・五日市盆地の第三系は、従来から多くの研究が行われてきている。そのなかで藤本(1926)によるT₃に相当する地層が、菅野、新井(1964)によって館谷泥岩層と命名され、化石も詳しく調べられた。館谷泥岩層は、そのファウナにより中部中新世の堆積物とされた。

最近、栗原(1980)は五日市第三系の有孔虫を研究し、その堆積年代を中部中新世の後期とした。五日市盆地地団研(1981)は、第三系の構造発達史を編み、石田ら(1982)により、館谷泥岩層中のクモヒトデについて報告されている。

地層中に埋積した古生物は、地層が続成作用を受けるとともに、化石自身も続成作用を受けていく。一般に炭酸塩鉱物からなる硬組織をもつ古生物は、続成作用の過程で、より安定な鉱物、たとえばアラゴナイトはカルサイトへ、また高Mgカルサイトはアラゴナイトを経て、低Mgカルサイトへ転移をおこなっていることが多いとされている。しかし、神谷(1978)は富山県八尾の八尾層群中の貝殻はアラゴナイト質のまま残されている例を認めている。Grégoireらはさらに古い時代の化石にもアラゴナイトが保存されている例を示しており、生体を作るアラゴナイトは比較的安定であると考えられている。

筆者は、館谷泥岩層中の二枚貝化石中に二次的に生成したアラゴナイト・カルサイトの結晶を見出したので報告する。

鉱物の同定は双眼実体顕微鏡と、東京都立工業技術教育センターの走査型電子顕微鏡で観察した。また東京経済大学の赤外線吸収分析計を使用した。

走査型電顕の操作、写真撮影にご援助・ご指導いた

いた堀敬二氏に、貴重なお言葉をいただいた新潟大学の小林巖雄氏、京都大学の神谷英利氏、また研究全般にわたり、ご討論と赤外線吸収分析を行っていただいた東京経済大学の堀田進氏に深く感謝の意を表する。

2. 試料とその産状

試料A *Malletia inermis* Yokoyama

試料B *Portlandia tokunagai* Yokoyama

新称 *Acilana tokunagai* Habe

試料A・Bともに東京都五日市盆地の秋川の1支流、天王沢の同一露頭から採取した黒色泥岩に含まれる二枚貝の雄型化石である。天王沢は、菅野・新井(1964)によれば、断層谷である。今夏の大雨で、ここ20年来の沢の様相は変化し、館谷泥岩層の露出が一層よくなった。

試料A・Bを採取した露頭から、*Malletia*, *Portlandia* (*Acilana*)が多産するほか、*Yoldia*, *Akebiconcha*, *Macoma*などが、わずかではあるが見出しされる。また*Turritella*, *Linthia*と思われるウニの殻体、ウニのトゲ、円鱗を主とするウロコ、葉片が見出しされている。化石は異地性の産状を示している。

二枚貝類、*Turritella*は殻物質がわずかに残されているか、印象化石となっている。ウニ、ウニのトゲも、粉末状態になっているものが多いが、わずかに透明な芯のウニのトゲが見出しされることもある。炭化した葉片と*Turritella*も、ほんの数個見出ししている。

この露頭から硬い泥灰岩質ノジュールが見出しされた。なかには数個の二枚貝類が完全に殻を溶かされて含まれている。また化石が見つからないが、径10cm~2mの大きさの灰白色ちみつま石灰質泥岩ノジュールも点在している。

Nobuko Hotta: Sheet Calcite and Rod-typed Aragonite of the Fossil Molluscan Cast from Tateyama-mudstone, Miocene Sediments in the Itsukaichi Basin.

*都立石神井高校

筆者ら石神井高校地学同好会は、天王沢の、地層の厚さにして 200 m の露頭調査を進めているが、ブナ目らしい葉の化石、ウロコ、貝殻の種類などから古環境を推定した結果、館谷泥岩層の堆積環境はやや寒冷系の可能性がでてきている。

3. 結果と考察

試料 A: *Malletia inermis* 中の晶出鉱物

Malletia 属は日本には現生種がない(波部, 1977)。この種は、関東以北、カムチャッカ、サハリンの第三系に化石として知られる種であり、古多歯亜綱(Poleotaxodonta)、スミゾメソデガイ科(Malletidae)に属している。小林(1981)によれば、古多歯亜綱の貝は二層の貝殻構造から形成され、その構造からアラゴナイトと推定できる。

Malletia inermis の外型雄型の凸表面には、肉眼では白く輝る貝殻物質が認められる。

双眼実体鏡下では、無数の針状結晶が放射状に重なり合うように外型雄型の表面にはりついていて、結晶は簡単にはぎとることができる。結晶の下位には、結晶していない白色粉状物質がわずかに見い出される。貝殻構造を示す部位は見い出せない。

低温真空蒸着後、走査型顕微鏡で観察すると、菊の花が開いたように薄い長板状の結晶が吹々と積み重なっている状態に見える。その長板状の結晶の大きいものは、長さ 150~180 μm 、幅 12 μm 程度である。菊の花模様に結晶の集合体が貝殻面上にいくつも点在しており、それぞれの中心点を結晶が成長を始める核とすれば、いくつもの核が貝殻の外型雄型上にあったことを示している。

長板状結晶を赤外線吸収分析で調べてみると図1に示すようなピークが検出され、アラゴナイトであることがわかる。

館谷泥岩層の黒色泥岩は間隙が多く、薄片製作は困難である。続成作用が進んでいく過程で、泥粒子の間隙水が *Malletia inermis* の貝殻物質を溶解させたと考えられる。その石灰質に富んだ間隙水のある程度は、泥粒子の間を埋める膠結物質として移動したのであろうが、その一部の間隙水から貝殻の厚みに相当する外型雄型の狭い空間に、貝殻面に平行にアラゴナイトの長板状結晶が晶出し出し、放射状に次々と成長していったものと思われる。結晶の下には、粉状の白色物質が存在することから *Malletia* の貝殻が大部分脱灰されたあと、すぐに結晶の晶出が始まっているのであろう。

試料 B *Portlandia (Acilana) tokunagai*
中の晶出鉱物

Portlandia (Acilana) tokunagai は *Malletia inermis* と同じく古多歯亜綱のソデガイ亜科

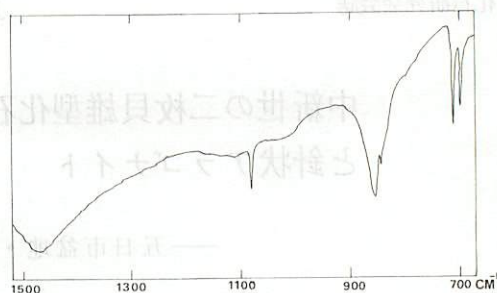


図1 *Malletia inermis* の外型雄型の表面に付着する針状アラゴナイトの赤外線吸収スペクトル

(Yoldinae) サザナミソデガイ属に含まれる。この種も小林(1981)によればアラゴナイト質貝殻と推定できる。

Portlandia (Acilana) tokunagai の内型雄型の貝殻物質は、ほとんど溶解している。鉸歯部近くと縁辺部にわずかに白色物質がとりついている状態である。双眼実体鏡下では、無色透明の数枚重なった、やや正方形型の薄板結晶と綿ゴミ状に盛りあがって集合、または、放射状集合した針状結晶が点在しているの見い出される。薄板結晶は化石貝殻が溶け去ってできた内型雄型の岩石面に斜め、垂直、平行に接している。また放射状集合した結晶は、この岩石面にはほぼ平行に付着しているのが多い。

低温真空蒸着後、走査型顕微鏡で観察すると、無色透明の正方形型の薄板結晶面上には規則正しいへき開が認められ、菱面体カルサイトであることがわかる。大きなカルサイトは内型雄型の広い空間に見い出されるようである。その大きさは 1 辺 700 μm ほどになるが、厚さは薄い。厚いカルサイトでも 1 辺の十数分の 1 程度しかない。

綿ゴミ状に密集した結晶の拡大、さらにカルサイト上の放射状配列をしている針状結晶や、1 本 1 本の長柱状結晶はアラゴナイトと推定した。アラゴナイトの結晶は、カルサイトよりは小さく、試料 A にみられるアラゴナイトとはほぼ同じくらいの大きさのものが多い。

Portlandia (Acilana) tokunagai の貝殻物質を溶かし込んだ間隙水は、*Malletia* の場合に見たようにその大部分は、泥粒子の間隙へと逃げ去ったと思われるが、一部の溶液から、*Portlandia (Acilana)* の内型雄型内に点在している核を中心として、カルサイト、アラゴナイトが結晶していったものと思われる。

砂川(1981)は、最も過飽和度の低い領域で、平らな結晶面に囲まれた多面体ができると述べている。このことから、*Malletia*、*Portlandia (Acilana)* の貝殻物質を溶かしている間隙水の炭酸塩濃度がかなり低くなった段階で、結晶の晶出が始まったものと思われる。

Portlandia (Acilana) ではカルサイト、アラゴナイトの両結晶が見い出されるが、その晶出順序は、はっきりとつかみとることはできない。しかし、カルサイト薄板結晶のうえに、数本のアラゴナイトがのっている事実と、カルサイトの上に放射状の針状結晶（アラゴナイト）が認められる部分もあることから、あるいはカルサイトの結晶化が先行したのかもしれない。

4. ま と め

1. アラゴナイト質貝殻の *Malletia inermis*, *Portlandia (Acilana) tokunagai* の印象化石のなかに、炭酸塩鉱物が晶出している。

2. *Malletia inermis* の外型雄型の上には放射状針状アラゴナイトが結晶し、*Portlandia (Acilana) tokunagai* の内型雄型の比較的広い空間のなかに薄板状（菱面体）カルサイトと針状アラゴナイトが晶出している。

3. 同一露頭から採取されたカルサイト質のウニの殻体、ウニのトゲは粉状化しているだけで、二次的に晶出した鉱物を見い出すことができない。殻の脱灰、ひきつづく間隙水からの鉱物晶出といった続成作用が、ウニと二枚貝とでは異なっていることを示している。

参考文献

- 波部忠重（1977）：二枚貝綱・掘足綱，北隆館。
- 五日市盆地地研グループ（1981）：五日市盆地の新第三系，地球科学，35，183-197。
- 神谷英利（1973）：貝殻を構成するアラゴナイトの熱的变化について，地球科学，27，19-23。
- 神谷英利・小林巖雄（1975）：化石のカシパンウニ殻体の内部構造と組成に関する研究，地球科学，29，45-54。
- （1975）：Anadara Kakehataensis にみられるアラゴナイト質殻の変化の例，化石研会誌，9，3-8。
- （1975）：化石の貝殻にみられる内部構造の特徴とその続成変化について，地雑，81，423-430。
- （1975）：Study on the Diagenetic and Experimental Alteration of Some Aragonitic Shells—Basic Researches Concerning the Early Process of their Fossilization, Science Rept. of the Tokyo Univ. of Education, Section C, 12, 177-211。
- （1978）：化石および加熱処理した貝殻にみられる構成鉱物の選択的な変化について，地球科学，32，236-243。
- （1981）：化石殻体における続成変化の電顕観察—とくに変質部と非変質部の境界付近について—，軟体動物の研究・大森昌衛還暦記念論文集，149-152。
- 菅野三郎・新井重三（1964）：五日市盆地の第三系について，秩父自然科学博物館研究報告，12，1-15，Fig. 1-4，表1。
- Saburo Kanno（1967）：Molluscan fauna from the Miocene formations in the Itsukaichi Basin, Tokyo Prefecture, Hidekata Shibata Memorial Volume, 396-405, Fig. 1-2。
- Kenji Kurihara（1980）：Miocene foraminiferal fauna of the Itsukaichi Group of the Itsukaichi Basin, Kanto Region, Central Japan, Saburo Kanno Memorial Volume, 233-239。
- 沖村雄二（1982）：石灰岩，地研双書，地学団体研究会。
- 砂川一郎（1981）：新しい鉱物学，ブルーバックス，講談社。
- 小林巖雄（1981）：軟体動物の殻体内部構造とその古生物学的意義—とくに，二枚貝類について，軟体動物の研究，47-62，Fig. 1-5。
- 水野篤行（1973）：堆積岩の生成，地史・古生物，共立出版，33-83。
- 庄司力偉（1971）：堆積学の領域，地雑，77，585-596。

Sheet Calcite and Rod-typed Aragonite of the Fossil Molluscan Cast from
Tateya-mudstone, Miocene Sediments in the Itsukaichi Basin.

Nobuko Hotta

(Abstract)

Precipitated carbonate minerals, calcite and aragonite on the cast of *Malletia inermis* and *Portlandia (Acilana) tokunagai* from Tateya mudstone in the Itsukaichi Basin, Tokyo Prefecture are examined by the stereo microscopy, the scanning electron microscopy and infra-red absorptional spectroscopy.

The results were shown as follows :

1. Radial Rod-typed aragonite are found on outer cast of *Malletia inermis*.
2. Sheet calcite (rhombohedral calcite) and rod-typed aragonite are found on inner cast of *Portlandia (Acilana) tokunagai*.
3. These minerals were probably crystallized from the solution involving carbonate substances which were dissolved from the aragonitic paleotaxodont—*Malletia*, *Portlandia (Acilana)* at certain diagenetic stage.

Journal of Fossil Research, Vol. 15, 11-15 (1982)

(1982年11月10日 受理)

図版説明

A1 : *Malletia inermis* (outer cast)

X1.4

A2 : radial rod-typed aragonite on
outer cast of A1 (by stereo
microscopy)

B1 : *Portlandia (Acilana) tokunagai*
(inner cast) X1.2

B2 : sheet calcite and rod-typed
aragonite on inner cast of
B1 X32 (by stereo microscopy)

B3 : rod-typed aragonite of B1
X1050 (by SEM)

B4 : rhombohedral calcite and
rod-typed aragonite of B1
X330 (by SEM)

B5 : radial rod-typed aragonite
of B1 X330 (by SEM)

