



化石

No.23

2012 年秋号

News Letter

🌀 コラム – 玄能石 – イカ石の仮晶

◆特別研究員 猪郷久義 (筑波大学名誉教授)

🌀 化石講座 – 鉱物になった貝 –

◆特別研究員 猪郷久義 (筑波大学名誉教授)

🌀 教室等開催報告

🌀 編集後記

🌀 コラム – 玄能石 – イカ石の仮晶

特別研究員 猪郷久義 (筑波大学名誉教授)



貝殻が付着した玄能石

0 1cm



金平糖型の玄能石

0 1cm

化石 News Letter No.22 にコラム記事として「鉱物になった貝」と題して藍鉄鉱の結晶が殻の内部に詰まった珍しい貝を紹介した。この標本は故・田口富士夫氏の御遺族から当館に寄贈された貝コレクションの中から選ばせて頂いた。その後この標本は展示したこともあってか、多くの来館者の関心を集めたようである。今回もこの田口コレクションの中から「鉱物になった貝」、正しくは「鉱物に置き換えられた貝」であるが、News Letter の続編として 3 例を取り上げ、その 1 例をコラム記事、2 例を化石講座とする。これらはいずれも購入されたと思われる外国産の標本で、保存状態も良く逸品ばかりである。

標本は写真に示したように形の整った結晶に含まれる小型の貝であるが、ラベルにはロシアのオレイウトサ カゼリアと地名とも読める産地らしい名称が書かれているだけであった。白海に面し

たロシア連邦のオレニツアヤカレリア共和国周辺には同様のものが産出するので、おそらくこの付近で採取されたと考えられる。標本は小さな貝殻が左右 2 枚そろった合併の 2 個体と、1 枚の貝殻の 1 個体の計 3 個体で、茶褐色の結晶の中に貝殻の一部がしっかりと収まっている。ラベルに種名は書かれていないが、現生の二枚貝 *Tridonta borealis* (エゾシラオガイ) によく似ている。貝殻の年代は第四紀の完新世か更新世か不明であるが、この貝の現生種は種名のボレアリスの通り北方系で、日本付近では三陸海岸以北から広く北太平洋海域の砂泥中に生息するが、北大西洋にも知られているらしい。

この貝殻が収まっている結晶は、日本では古くから玄能石と呼ばれてきたが、その成因など詳しいことは謎であった。ところが近年になってこの玄能石はイカ石 (ikaite) とよばれる鉱物の仮晶と考えられるようになった。イカ石は 1962 年にグリーンランドのイカフィヨルドの水温 0 度ぐらいの海底で、化学組成 $\text{CaCO}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ の水を含んだ方解石の一種として見つかり、玄能石はその仮晶と考えられるようになった。この場合の仮晶とは結晶の外形は同じに保ったままで、中の化学組成が変化したものを言う。玄能石の化学組成は不純物の多い方解石 (CaCO_3) である。なお玄能とは昔の金槌、ハンマーのことで、形が似ているところからの名称である。玄能石は北海道、東北日本海側、長野県などの冷水域に堆積したと考えられる新第三紀層の地層に知られてきた。

🟡 化石講座 - 鉱物になった貝 -

特別研究員 猪郷久義 (筑波大学名誉教授)

透明石膏 (selenite) に置き換えられた巻貝化石

この貝化石の詳細な産地は不明で、オーストラリアの中新世とだけ書かれた田口氏のメモが残されている。種名は筆者には同定できないが、良く知られているキリガイダマシ属 (*Turritella*) の一種とみられる。2 個体の貝殻は透明石膏で完全に置換されているが、殻の内部の大部分は石灰質の細粒砂によって充填されている。この充填物は褐色がかった灰色で貝殻の小破片などを含んだバイオクラスト、つまり生物源碎屑物



透明石膏に置き換えられた巻貝

である。大きな標本では殻頂から 6 巻きまでの螺塔には碎屑物充填が見られないので、この貝殻は空洞部分を上にして堆積物中にほぼ直立した状態で埋没していたのではないだろうか。これが生息時の姿勢を示しているか否かは決め手がない。もう一方の小さな貝殻は、体層以外のすべての螺塔の半分に堆積物充填がないので、この貝殻は堆積面に対してほぼ平行の姿勢で化石化したと考えられる。こちらの標本はあるいは生息時の状態をそのまま残した標本かもしれない。このように、化石中の堆積物などの小さな構造で、地層の向きの判定に役立つものをジオペタル構造と言う。

この 2 個体の貝殻を置換し、螺塔の一部を充填している鉱物は、石膏 (gypsum) の変種で透明石膏である。石膏で特に透明な結晶を透明石膏、または透石膏とも云う。英語名の selenite の語源はギリシャ語の selene 月に由来し、月のように白い光を反射するという意味だそうである。写真ではその美しさが十分表現できていないが、貝殻が完全に透明なガラスで覆われたように見える。石膏は良く知られているように、モースの硬度計で標準の硬度 2、やわらかい鉱物の代表である。主成分は水を含んだカルシウム硫酸塩で、化学組成は $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ である。石灰岩や石灰質堆積岩、蒸発岩の中に方解石などと共に晶出する。石膏は利用価値の高い鉱物であるが、現在日本では天然

の石膏は産出がきわめて少ない。アメリカ合衆国やオーストラリアなどでは、様々な地質時代の蒸発岩層が露出するが、石膏は地層として岩塩層と共にごく普通に見られる。ではこの透明石膏に置換されたこの化石巻貝はどのようにして出来たのであろうか。実際の産出状態を見ていないので詳細は不明であるが、次のように推定した。このキリガイダマシは浅海に生息しその死後、埋没して殻内部は石灰質細砂で充填された。海域は短期間に閉じて、乾燥気候下で海水の蒸発が進んで高塩分となり、炭酸カルシウムからなる貝殻は透明石膏によって置換された。殻の中で石灰砂などの充填を免れていた空隙にも、浸入した海水から透明石膏が晶出し充填した。大変静かな海域でこのような化石化作用は進んだのではなかろうか。なお、オーストラリア南部のブローケンヒルで同様のものが産出する。オーストラリア各地、特にオーストラリア南部では石膏はもとより、透明石膏の産地が多く存在し、鉱石としてはもとより、鉱物標本としても盛んに採掘されているようである。

貝殻が溶解しドロマイト（苦灰岩）化した殻内部が残った貝化石

日本では巻貝の貝殻の内部が石英や玉髄などで置き換えられ、外側が溶解した「月のお下がり」と呼ばれる化石が古くから有名である。特に岐阜県瑞浪市の新第三紀層から多くの標本が知られている。ここに取り上げる標本はドロマイト（苦灰岩）化した石灰岩に含まれている巻貝の化石で、ラベルには *Turritella* sp. (キリガイダマシ属の一種) とだけ表記され、産地はハンガリーの Balaton バラトンとあり、時代は中期中新世となっている。ドロマイトは日本では苦灰岩あるいは白雲石、岩石名も同様に苦灰岩、白雲岩と訳されている。この岩石は石灰岩の中の Ca が、一部 Mg に置き換えられたもので、化学組成は $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ である。このドロマイトの成因に関する研究は古くて新しいテーマで、鉱物学はもとより堆積岩岩石学などの立場から長い間繰り返して研究されてきた。さて標本を観察すると、オリジナルの貝殻は「月のお下がり」同様にほぼ完全に溶解して消滅している。殻の内部を充填した石灰質砕屑物はドロマイト化して螺塔と体層の内側の空洞が残った内形雌型である。言い換えれば殻の中身の化石である。この化石の産状は不明で、早計な推論は出来かねるが、日本の「月のお下がり」のように地下水によるケイ酸の充填と、殻の溶解ではないように見受けられる。以下はこの化石の成因に関する筆者の推論である。この巻貝は生物源砕屑物からなる砂泥に生息し、その死後には運搬されることなく、ほぼ現地性で埋没した。その水域は蒸発によって通常の海水よりマグネシウムが高濃度となった制限水域下になった。その結果、堆積物はドロマイト化作用を伴う続成作用を受け、その過程で巻貝が直接分泌した方解石、あるいはアラゴナイトからなる貝殻は溶解したものとみられる。このような化学変化が進むためには、堆積物中の間隙水の温度、水素イオン濃度 (pH)、化学組成変化、特に Ca/Mg の比などが関係する。なお溶解から免れた殻内部の充填部や周辺部の基質は、初生的には細粒の砕屑性石灰岩である。内部には円磨された径 1 ~ 2mm の砕屑性石英砂が散在し、生物源石灰砕屑物も多く、石英以外はドロマイト化している。

あるいはごく単純にこの化石を含んだ砕屑性石灰質堆積物が、続成作用の過程でドロマイト化したのが、貝殻はドロマイト化を免れた。その後この堆積物は陸化し CO_2 が溶け込んだ陸水の間隙水で、炭酸カルシウムの殻は溶解したが、ドロマイト化していた貝殻内部充填物を始め周辺の基質部は影響を受けなかったというストーリーも成り立つかもしれない。どちらにしてもドロマイト化作用と石灰岩の溶解の過程などを考えるのには良い材料である。



ドロマイト化
した内部が
残った巻貝

🍌 教室等開催報告

◆ “5 月 10 日地質の日” 関連イベント「液状化ってなぁに？」

(開催日：2012 年 5 月 12 日 (土)、13 日 (日)、19 日 (土)、20 日 (日))

5 月 10 日の「地質の日」に関連し、実験教室「液状化ってなぁに？」を開催しました。今回は液状化だけでなく、地震の時に起きる様々な現象についての簡単な実験コーナーも設け、参加者に体験してもらいました。また、液状化実験マシンのデモンストレーションを行いました。水を含んだ砂の上に配置した家や電柱の模型が振動を与えるとどんどん沈み込んでいく様子に、多くの方が驚かれています。

◆ 化石クリーニング教室 (開催日：2012 年 7 月 28 (土)、29 日 (日))

毎年大人気の化石クリーニング教室を今年も開催しました。今回は北海道で採取されたアンモナイト化石のクリーニングを行いました。参加者はハンマーとタガネを使って化石の周りの石を外す作業に苦戦していましたが、終了時間になっても「もっと続けたい」という声が多く聞かれるほど作業に熱中していました。



◆ 博物館実習 (実施日：2012 年 8 月 17 日 (金) ～ 26 日 (日))

今年度は 2 名の博物館実習生が当館での実習に参加しました。そのうちの 2 日間 (20、21 日) は地学標本の処理の実習として、フズリナ化石入り石灰岩の研磨と安山岩の薄片作成を行いました。実習生には初めての作業でしたが、熱心に取り組んでいました。最後にまとめとして、フズリナ化石から読み取れることや、マグマと火成岩に含まれる鉱物の関係について学びました。

◆ 化石・岩石同定会 (開催日：2012 年 8 月 26 日 (日))

今回の同定会には日本各地の様々な種類の石が持ち込まれました。参加者は 12 組でしたが、皆さん熱心に質問をしていたので、時間を延長する組がほとんどでした。また、併設していた顕微鏡コーナーでは小さな化石や砂の中の鉱物を観察してもらいました。肉眼で見るとただの砂粒でも、顕微鏡で見ると化石の模様や鉱物の結晶が見えるので、参加者だけでなく、立ち寄った方も興味深く顕微鏡をのぞいていました。

🍌 編集後記

今号では春から夏にかけての地学系イベントをご紹介しました。なお、多摩六都科学館は 12 月から 3 月まで展示室リニューアルのため展示室の一部を閉鎖して開館いたします。展示室 5 地球の科学も新しく生まれ変わります。どうぞご期待ください。

