

京都の名石

質問1

京都にはかずかずの寺院があります。なかでも、石を配した庭園を保有している寺も多いです。

石は、植物のように花を咲かせたり紅葉を楽しませてくれることありません。それなのに、石をどっかと庭に置いている寺に人気があるのです。石は何かを私たちに伝えているのでしょうか。

あなたにとって、石とはなにでしょうか。

あなたは、京都の寺をいくつか訪れたことがありますか。

京都の寺には、石の庭が美しいことで有名な寺がいくつかあります。

どんな寺があるか思い浮かぶでしょうか。

思い浮かんだ人は下に書いておきましょう。

京の石庭

京都の石庭として、まず人々に人気があるのは右京区・御室にある竜安寺りょうあんじです。

竜安寺には、ほんとに石と砂だけの庭園があります。三方を土塀に囲まれた石だけの庭園が「特別名勝」として多くの人々に親しまれています。

それでは、竜安寺に行くことにしましょう。

竜安寺の山門を入ると石畳がずっと奥まで続いています。

質問2

写真のような石畳には
どのような石が使われて
いると思いますか。

(複数選択してもよい)

- ア 美しい石
- イ 硬い石
- ウ その他



竜安寺山門

竜安寺・石畳の石

竜安寺の石畳を大きくしてみましょう。

石畳はたくさんの人が歩くところですから、まず硬い石が敷かれています。



真ん中の石は花こう岩と呼ばれている硬い石です。花こう岩はよく石垣として使われています。硬くて材料が豊富にあるからです。墓石としても多く使われている石です。

では、石畳の両側に並べられている石は何でしょうか。

これはチャートと呼ばれている石です。この石は硬いだけではなく、カラフルです。その美しさがここでは生かされているのでしょう。



カラフルな石畳

さらに理由があります。この石は平たく割れる性質があります。こういう敷石にはうってつけです。また、この竜安寺の近くはチャートがたくさん出ていることも一つの理由です。

それでは、「特別名勝」石庭を見ることにしましょう。

竜安寺の庫裏^{くり}から中に入ると 方丈 と呼ばれている建物につながっています。方丈 の前が有名な石庭になっています。そんなに広くない庭が前に広がっています。白い砂にいくつかの石を並べた独特の配置が人々の心をつかんでいるようです。



竜安寺石庭（竜安寺パンフレット）

質問3

さて、この石庭にはチャートは使われているでしょうか。

予想

- ア チャートも使われている
- イ チャートは使われていない

竜安寺石庭の石

竜安寺の石庭の石にはチャートが使われています。

石庭の中には入れませんので、あくまで遠く（10m から 20m ほど離れた場所）からの目視ですが、チャートの特徴が見えます。

前ページの写真を見てみましょう。

まずは、方丈 に入っすぐ目に付く があります。これはチャートです。右の写真です。

よく見ると層状の様が見られます。それに硬そうな質感と赤っぽい色もチャートの特徴です。

この石庭には 5 群（ ~ ）の石が配置されていますが、そのうちの 3 群はチャートです。

方丈 から奥に見える角ばった石 もチャートです。縦に層が見えるように配置されています。このように角ばって割れるのもチャートの特徴です。チャートには石の層と垂直にひび割れする性質があるからです。



石庭のチャート

それでは、石庭を見学して、周囲の遊歩道を歩きましょう。

きょうようち
鏡容池と呼ばれている大きな池の周りを歩きます。

池の周りにもチャートが配置されているでしょうか。

下の写真のような大きな石が木々の間に置かれていました。



赤色チャート



灰色チャート

一つは赤色の石です。もうひとつは白もしくは灰色をした石です。いずれも、層の模様が見られます。硬そうな質感がチャートの特徴を示しています。

美しいコントラストを生かしたチャートの敷石も目に付きました。



チャートの敷石

また、池にはこんな使われ方もしていました。鏡容池きょうようちにぽつんとチャートが顔を出していました。カメの休憩所に置いたのでしょうか。



カメの休憩所?

それでは、入口の休憩所で一休みして、近くの金閣寺に向かいましょう。

竜安寺から金閣寺へ

それでは、竜安寺から衣笠山の横を通って金閣寺へ歩いてみましょう。石に注目しながら歩いてみます。



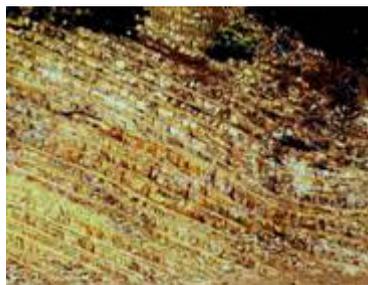
しばらく歩いていくと、立命館大学正門の手前 100m くらいのところ
で崖（点）が見えてきます。何の地層でしょう。

肌ざわりはどうでしょう。

硬さはどうでしょう。

色はどうでしょう。

表面が苔などで覆われているときは、下に転んでいる石を拾って割れ口を見てみましょう。



衣笠山の崖

衣笠山・チャートの地層



この写真は崖を大きく見たものです。見事なチャートの層です。

この崖で目にするのは、いくつにも重なった地層です。硬い石の間には柔らかい泥の層がはさまっています。

硬い石の色はさまざまです。赤あり，茶色あり，黄色あり，白ありです。これらの理由については後半でふれます。

崖をそっと手でなでてみましょう。

ごつごつした硬さが感じられるでしょう。

ときには，割れ口が鋭くとがっていますから，けがのないように気をつけましょう。

立命館大学の正門前を通過する頃から，民家が並んでいます。民家にもチャートが置いてあります。民家の石もながめながら金閣寺に向かいましょう。



民家に置かれたチャート

金閣寺もチャートがいっぱい

金閣寺といえは、なんととっても金箔をはりめぐらせたきらびやかな建物が目を引きま
す。

金閣寺にもいくつ
ものチャートが使用
されています。

どこに使われてい
るでしょうか。



池に浮かぶ金閣寺

この金閣寺は鏡湖池^{きょうこち}という池の中に建てられています。衣笠山を
背景にした水辺の風景が金閣寺の美しさを引き立てています。

この池にも、いくつものチャートが並べられています。

また、こんな使われ方もあり
ます。

階段のステップです。チャー
トの層を縦にして埋めていま
す。チャートは硬いので、滑り
止めとしてはうってつけです。
チャートの特性を考えたすばら
しい利用法ではありませんか。



チャートを使った石段

京のチャートめぐり

時間があれば、京のチャートめぐりを楽しんでみましょう。

竜安寺の近くにある、嵐山、保津峡など、京都の名勝地の景観はたいていチャートが主役です。

チャートは京都北部にもたくさん出ています。左京区にある宝ヶ池周辺もチャートが多い所です。



宝ヶ池のチャート

チャートは何もの京都の特産ではありません。日本各地にあります。

岐阜県長良川・木曾川ぞいにもチャートが出ています。

岐阜城の石垣はチャートで築かれています。硬い石がしっかりと城郭を支えているのです。



岐阜城の石垣

丸いチャート

岩がくずれ海岸にたどり着いたチャートは、波に洗われ丸い石になります。丸い石ころのまじった海底が長い年月の間に陸地になり、地層として地上に現れます。地層の中で見かける丸い石ころはたいていチャートです。チャートは石ころの王様です。

これからチャートの秘密にせまってみましょう。

第2部

チャート物語

チャートを手に取ってみましょう。

新しい破断面が見えるチャートと丸くなったチャートの石ころを見てみましょう。

質問1

あなたは、チャートを手にしてどんなことを感じますか。

こんどは、花こう岩を手に取ってみましょう。

花崗岩はマグマが地中で冷えてできた石です。いくつかの鉱物が集まってできています。火成岩と言います。

質問2

チャートも花こう岩と同じように、地球のマグマが冷えて固まった石でしょうか。あなたはどう思いますか。

- ア チャートはマグマが冷えてできた石
- イ チャートは、砂や泥が固まって出来た石
- ウ そのほか

チャートは特異な^{たいせきがん}堆積岩

チャート (Chert) は、大きく区分すると堆積岩になります。堆積岩というと、泥や砂が堆積して固まってできた岩です。しかし、チャートは普通の堆積岩とはちょっと性質が違います。答えは、「ウ」ということになります。

チャートは他の堆積岩と比べると、うんと緻密にできています。チャートの正体は……細かな石英の粒の集まりなのです。

ヨーロッパでは 1600 年代から、この硬い岩石に関心が持たれていました。フリントと言って砥石などに利用されていました。

服部勇著『チャート・珪質堆積物』によると「1679 年の文献では Chirt と綴られていて、おそらく擬音語である」と書かれています。チャートが擬音語というのもわかる気がします。

その後、1900 年前までは、カミソリ石 (razor) と呼ばれていた所もあったそうです。手が切れるような破断面を持つことからそう呼ばれたのでしょう。

1900 年代に入って、顕微鏡が使われるようになり、チャートの成分は石英の微細な粒でできていることがわかってきました。

石英と言えば、水晶などを作っているケイ素 (シリカ = Si) 鉱物です。どのようにして、ケイ素鉱物が海底に堆積していったのでしょうか。

話は少しミクロの世界に入っていきます。

板倉聖宣さんは言います。「ミクロな研究が進むと、新しい真理が見えてくる」と。

チャートにはどのようなドラマが秘められているのでしょうか。

顕微鏡下にひしめく奇怪な化石

海水には、ナトリウムやカリウム、カルシウムなどいろんなミネラル成分がとけこんでいます。その中に、ケイ素（シリカ = Si）も、溶け込んでいます。酸素と結びついて二酸化ケイ素（ SiO_2 ）として溶けているのです。

当初は、その二酸化ケイ素がゆっくりと海底にたまってできたのがチャートだと考えられていました。

ところが、1920 年になって、海底のチャートを顕微鏡でくわしく見ていた科学者が目をまるくしました。

顕微鏡下にはなんと不思議な光景が見えていたのです。

質問 3

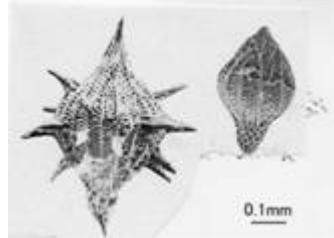
科学者が顕微鏡下でチャートを見た、その不思議な光景とは何だと思いますか。

- ア 小さな動物の遺骸がつまっていた
- イ 結晶がキラキラ輝いていた
- ウ 美しい縞模様が広がっていた

生き物の姿が

1920年代になって、科学者が顕微鏡下で目にした光景は、不思議な形をした生き物の遺骸でした。この生き物は海の中にいる小さな小さな放散虫^{ほうさんちゅう}という生き物でした。

放散虫というのは海水中の二酸化ケイ素 (SiO_2) をとりこんで自分の体をつくっている小さなプランクトン (約 0.1mm ~ 0.5mm) です。放散虫の化石がチャートの中にびっしり入っていたのです。



チャートは放散虫の遺骸をも 放散虫化石(『化石の科学』朝倉書店) とにして堆積したケイ酸質の岩石であることがわかりました。放散虫の遺骸は深い海底にたまりますので、チャートは深海底でできた堆積岩ということになります。

放散虫というプランクトンはさまざまな形をしています。放散虫は現在の海中にもすんでいます。

質問 4

放散虫というプランクトンは、時代と共に変化(進化)していると思いますか。

- ア 時代とともに変化している
- イ あまり変化していない
- ウ そのほか

時代と共に変化している放散虫

1970年代になって、この放散虫の形を調べていた科学者は、放散虫の体は、その時代時代によって少しずつちがった形をしていることを発見しました。

やがて、チャートの中の放散虫化石の形を見れば、そのチャートのできた年代まで知ることができるようになりました。次の図は、年代別放散虫の図です。



(梅田 1995)『チャート・珪質堆積物』

放散虫の体は？

海の中にすんでいる動物にカルシウムで出来たサンゴ虫がいます。サンゴ虫はたくさん集まってサンゴ礁をつくっています。サンゴ礁は赤や緑や白などとてもカラフルです。

それでは、放散虫はどのような色をしているのでしょうか。

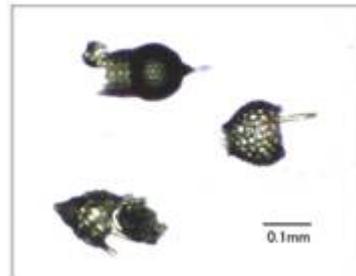
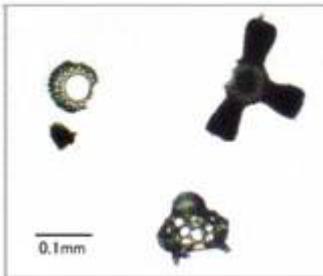
質問5

放散虫の体は、サンゴのようにいくつかの色を持っているのでしょうか。

- ア サンゴのようにいくつかの色を持っている
- イ サンゴのような色はない
- ウ そのほか

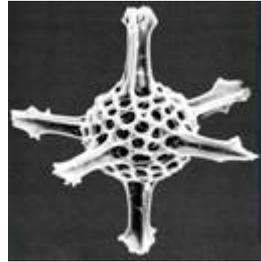
観察

泥の中から取り出した放散虫化石を見せてもらいましょう。（実体顕微鏡で放散虫化石の残渣を見る）



放散虫はガラスの体

顕微鏡の中に見える放散虫はどんなふうに見えますか。放散虫の体はキラキラしたガラス細工のようではありませんか。それもそのはず、放散虫の体を作っている二酸化ケイ素はガラスそのものなのです。



放散虫の一つ(100倍)

放散虫の体が無色透明なガラスからできているのに、チャートはなぜいろいろな色をしているのでしょうか。

それはチャートが堆積岩だからです。（『変動する地球』岩波）放散虫が長い年月をかけて堆積するとき、海水中に溶けていた他の鉱物もまざるからです。

質問6

チャートは深い海底でできたことがわかっています。では、今京都でチャートが見えるということは、京都が昔深い海の底だったというのでしょうか。

- ア 深い海の底だった
- イ 深い海の底ではなかった

日本列島は昔海の底？

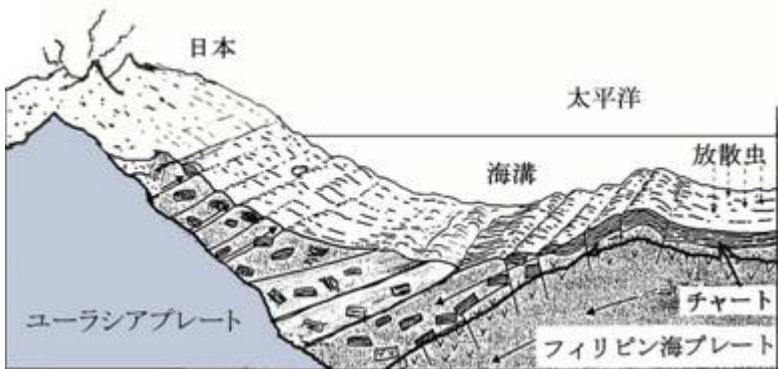
チャートの研究から，日本列島ができてきたようすが明らかになってきました。

「日本のほとんどの場所は，もともと，そこにあったのではなくて，はるか南の太平洋のかなたからやってきたものである」

というのです。

昔、ドイツの科学者アルフレット・ヴェーゲナーという人がアフリカ大陸とアメリカ大陸とがくっついていたのが，だんだんと離れて今のような両大陸の形になったのだと発表しました。大陸も海洋底も動いているのです。

かつてのアジア大陸の淵に，南の海からやってきたチャートや石灰岩がへばりついて，今の日本列島の元ができています。

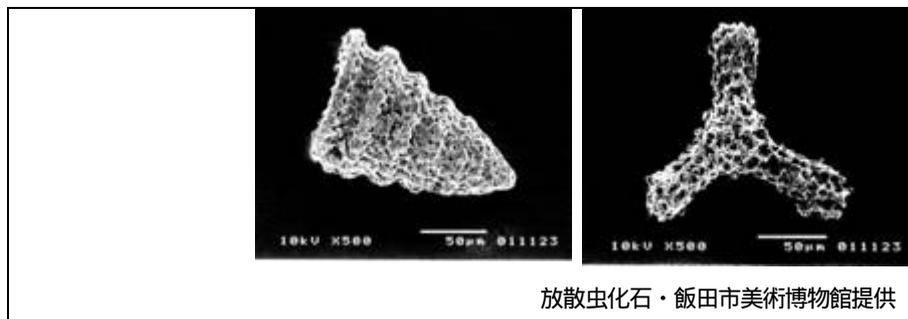
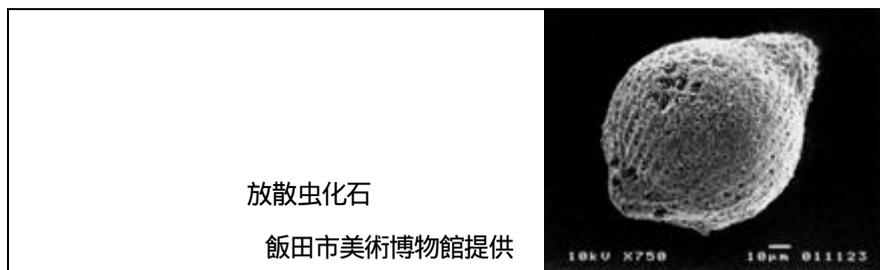


『岩波科学百科』1989より加筆

どうでしょうか。チャートと仲良しになれたでしょうか。
散歩のついでに，チャートに語りかけてみませんか。

放散虫のしおりとチャートのオブジェ作り

さあ、チャートの話はこれくらいにして、チャートを作った放散虫化石のしおりはどうでしょう。



1億年の地球の歴史を体に秘めているチャートのオブジェ作りはどうでしょう。

おわり

写真 特に出展記載のない写真は西村撮影

参考図書

平 朝彦『日本列島の誕生』岩波新書 1990

斉藤靖二・綱川秀夫『変動する地球』岩波書店 1994

服部 勇『チャート・珪質堆積物』近未来社 2008

放散虫の残滓，及び顕微鏡写真は飯田市美術博物館から提供を受けました。