



梅雨末期のジメジメした蒸し暑い日が続いています。熱中症や集中豪雨の危険もまだまだありますので、十分注意してくださいね。子ども達はもう少しすれば、待望の夏休みです。海と大地の自然館は、夏休み中は月曜日も開館し皆様をお待ちしています。さて、今回の身近な石シリーズは、私たちの生活に利便性と安心を与えてくれる機器動作の原理となる現象が発見された石をご紹介します。

## ～黒い六角柱～

その石の名前は電気石<sup>でんきせき</sup>と呼ばれています。英語名はトルマリン (Tourmaline) です。アクアマリンと名前がよく似ていますが、全く別の物です。日本語名より英語名のほうがよく聞く名前ですね。オパールと並んで10月の誕生石として知られています。石言葉は「希望」・「潔白」・「友情」だとか。比重は、3.0～3.2で水に沈みます。硬度は7～7.5で、水晶(石英)と同じくらいの硬さです。外形は六角形の鉛筆のような形をしており、その面にはしばしば<sup>じょうせん</sup>条線と呼ばれる線状の様が見られます(写真1)。<sup>ほたるいし</sup>螢石や<sup>うんも</sup>雲母に見られるようなへき開<sup>\*</sup>ははっきりしません。破断面にはガラスのような光沢が見られます。

主な成分は酸素、ケイ素、ナトリウム、アルミニウム、鉄、マグネシウムの他に、ホウ素や水素を含むのが特徴です。色は成分によって種々のものがありますが、博物館などで私たちがよく目にする電気石は黒色です。これは鉄を多く含んでおり、鉄電気石と呼ばれています(写真1)。鉄電気石は世界的に普通に見られ、大きなものでは数mの大きさのものが見つかることもあるそうです。宝石として珍重されるものは、鉄が少なく、リチウムやマンガンが含まれており、透明感があるピンク、ブルー、グリーン、黄色など多様な色のものがあります。中には一つの結晶がピンクとグリーンの2色に分かれている「ウォーターメロン」と呼ばれるものもあります。

電気石はペグマタイト(大きな結晶粒の花こう岩)中の<sup>しょうどう</sup>晶洞と呼ばれる空洞、花こう岩や変成岩中に放射状の斑晶として産出します。時には風化に強いため、周りの花こう岩や変成岩がボロボロに風化しても電気石だけ形が残ることがあります。また、花こう岩や<sup>たいせきがん</sup>堆積岩を起源とする砂や堆積物の中で見つかることもあります。そのため、トルマリンの語源は、「宝石の砂礫」を意味するスリランカという言葉に由来しています。

電気石の特に有名な産地としてはブラジル、スリランカ、アメリカ、カナダ、メキシコ、イタリア、マダガスカルなどが知られています。日本では岩手県、福島県、茨城県、福岡県などが知られています。(裏面に続く)

\*へき開: ある面で規則正しく割れる現象。電気石では長辺に垂直な面に見られるが顕著でない。

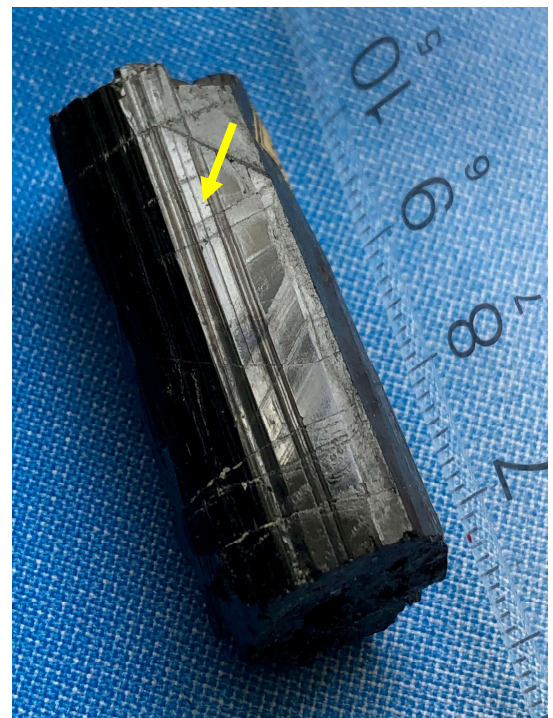


写真1 鉄を多く含む電気石(福島県福島町産)  
長辺に平行に条線が見える(矢印部分)

## ～なんで「電気」石？～

電気石は、力を加えて変形させようとするとき電気（電荷）を発生します。また、電圧を加えると、ひずみ（変形）が生じます。この現象は、圧電効果（またはピエゾ効果）と呼ばれるものです。鳥取県中部の三朝温泉はラジウムを含むことで有名ですが、ラジウムを発見したキュリー夫妻のご主人（ピエール）と、そのお兄さん（ジャック）が1880年に電気石や水晶で圧電効果を発見しました。一方、電気石は温めるとホコリを吸い付ける性質があることが知られており、熱すると静電気のような電気（これも電荷）が生じます。この現象は、焦電効果（パイロ効果）と呼ばれています。

電気石で発見されたこれらの効果は、現在の私たちの生活を便利にし、豊かにするものに使われています。もっとも、天然の電気石が使われているわけではなく、圧電効果や焦電効果の大きい人工の石（セラミック）が使われています。例えば、自動車のバックセンサーは、圧電効果を利用して、超音波を自動車の前後に発射し、障害物で反射した超音波を検知して障害物までの距離を測っています。まるでコウモリのようなですね。またクリスマスカードやバースデイカードで、カードを開くと音楽が流れる物がありますが、音の出口に使われているのが圧電スピーカーと呼ばれているものです（写真2）。

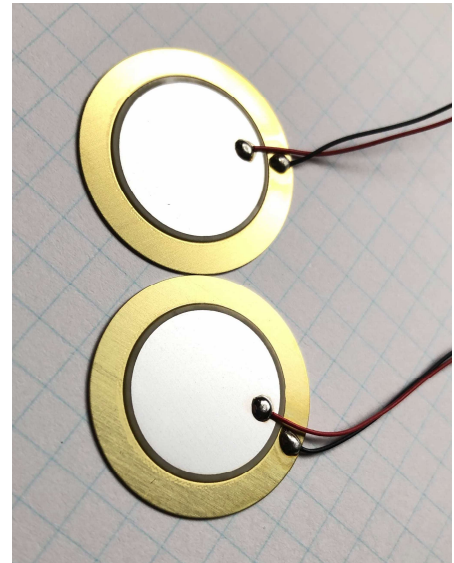


写真2 圧電スピーカー（セラミック板と金属板が貼り付けてある。方眼は5ミリ）

一方、警備会社が不審者を検知するセンサーや人を検知してライトが点灯する仕組みには、焦電効果の大きなセラミックが使われています。これは、人の体から出る熱（赤外線）を、焦電効果があるセラミックにあてることで、セラミックの温度がわずかに上がり、電気が生じることで人を検知しています。これらのセラミックは、高純度のチタンや鉛、ジルコニウムの粉末を混ぜ合わせて1000℃くらいで焼成したもので、電気石に比べ数倍の圧電性、焦電性を示します。

ところで、絵画が得意な人は、水彩絵具やアクリル絵具、油絵用の絵具を使って、多彩な表現をしていますよね。日本では、昔から天然材料を粉砕して、絵具を作ってきました。そんな絵具や墨で描かれた絵は日本画と呼ばれています。日本画で使う絵具には、岩絵具と呼ばれるものがあります。石を粉砕して膠と混ぜて使用しますが、電気石も黒色の絵具として利用されています。みどりは孔雀石と呼ばれる銅を含む石、群青は藍銅鉱（アズライト）という青い石が使われています。多くの石は粉砕して小さくすればするほど色が薄くなり、白っぽくなるのですが、電気石はいくら小さくしても黒を示すらしく、日本画の絵具としても有用な石なのです。

今回は、私たちの生活を便利にしてくれたり、安全や安心をもたらしてくれる電子部品の動作原理が発見された石を紹介しました。もし、電気石が存在しなかったら、未だバックセンサーや圧電スピーカーは無かったかもしれませんね。そうそう、宝石級の美しいトルマリンをお持ちの方はいらっしゃいますか。温度変化のあるところでは、焦電効果によってホコリを引き付けますのでご注意くださいね。（松本）

### ♪海と大地の自然館の夏休みのイベント♪

- ・8/6 自分の好きを語ってみよう（鳥の劇場とのコラボイベントです）
- ・8/10 ウミウシ観察会（参加対象者制限があります）
- ・8/11 ジオパーク星空観望会（月や天の川を見ます）
- ・8/20 石を顕微鏡でのぞいてみよう（自分で石を削って顕微鏡で見ます）
- ・8/27 オリジナル和紙を作ろう（因州和紙の紙すきを体験します）

詳細はホームページで  
順次公開します →

