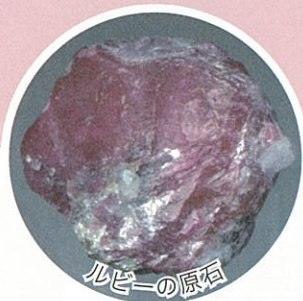


ある鉱物学者の

誕生石図鑑 7

7月：ルビー

岡山大学理学部地球科学科 ● 山川純次



ルビーはコランダム (colundum, Al_2O_3) の一種です。赤色が特徴的で、名前もラテン語の「赤 (rubeus)」に由来します。宝石のなかではダイヤモンドに次いで硬く、モース相対硬度は約9、密度は約 4.0 Mg/m^3 、三方晶系に属する結晶構造をとります。

コランダムといえば研磨剤として馴染み深い材料です。地球科学分野では岩石を薄く研磨して光学透過顕微鏡用の薄片にしますが、このときの研磨剤としてコランダムを使っています。

コランダムの成分 Al_2O_3 はアルミニウムの原料であるボーキサイトの主成分で、アルミナという名称で呼ばれることもあります。アルミナ製の乳鉢は化学実験室には必ずありますが、これはコランダムの多結晶体です。またアルミナは耐火物の原料にも使いますし、高性能セラミックスの材料としても多用され、歯科材料や人工骨、排気ガス浄化触媒の保持体にもなります。さらには半導体製造装置の機械部品としても……。おっと、ルビーとはかけ離れてしまいました。ともかく、コランダムは産業的にも超重要な素材の一つであり、そのうち透明度が高く色の赤いものがルビーなのです。

ルビーの赤色は結晶構造中の Al 原子を 1% 前後 Cr 原子で置換したことによるものです。Cr 原子が 0.1% 前後になると赤色が薄くなりピンクサファイアと呼ばれます。そして不純物が Fe, Ti 原子となると青色になり、サファイアになります。つまりルビーとサファイアは鉱物としては同じものなのです。あれ？確か 1 月の本欄で「Cr を含有するガーネットは緑色になる」と書いてありましたよね。これはコランダムの結晶構造中では Cr 原子の電子状態がガーネットのそれと異なるためです。錯体と同様、鉱物でも「Cr が含まれたら必ず〇色」ではなく、結晶構造との相互作用を考える必要があるのです。

有名なルビーの産地はミャンマーとスリランカで、両国の国石 (ちなみに日本は水晶) にもなっています。最も高品質なルビーの原石は石灰岩のなかに見いだされます。CaCO₃ のなかには Al_2O_3 の高純度な結晶が存在するなんてちょっと不思議ですが、地殻にはまだまだ面白い現象がたくさんあります。ルビーは産地によって Cr の含有量が異なり、赤色の調子も変化します。最高級品は「鳩の血色 (pigeon blood colour)」と形容される紅色のミャンマー産で、流通しているルビーの 0.1% 前後といわれています。またタイ産のルビーは暗赤色の「シャム (サイアム) カラー (Siam colour)」で、とくにアメリカで好まれているようです。

宝石グレードのルビーは硬度が高く磨耗に強いので、機械の「軸受け」に多用されます。若い読者には「23 石腕時計」なんて馴染みがないかもしれませんが、以前は機械式時計の歯車の軸受けにルビーが用いられていて、その個数で時計の精度を表していました。最近ではパソコン

のトラックボールのボール受けにも使われています。そのほかの産業用途としては固体レーザー発振素子があります。とくにメラニン色素がこの波長のレーザーを吸収するので、美容整形分野でシミやホクロの消去に使われています。また以前は高輝度大画面レーザープロジェクターの赤色光源としても使われていましたが、最近はその役割を高輝度 LED に譲ったようです。

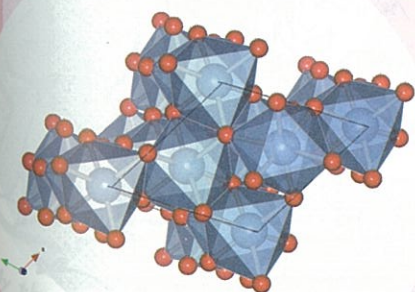


現在、大きくて透明なルビーは火炎溶融 (flame fusion) 法かベルヌイユ法で大量に合成できます。ただ、ベルヌイユ法による合成ルビーはあまりにも透明で、単なる「きれいな色付きガラス」にしか見えませんから、宝石としてのありがたみはありません。天然鉱物の不完全さも宝石の価値を高める要素なのです。

高品質ルビーの入手には注意が必要です。市場にはルビーそっくりのルビースピネルが数多く流通しているからです。アンティークも要注意で、英国王室やロシア皇帝の王冠に付いている巨大な赤色の宝石も実はスピネルなのです。合成ルビーも紛らわしいものが某国から大量供給されており、やはり原石の状態で母岩との共生関係や結晶形態を検討するのが一番……となると、やっぱり大学で鉱物学を学ぶしかありませんね。

やまかわ・じゅんじ ● 岡山大学理学部地球科学科助教、1993 年岡山大学大学院自然科学研究科博士課程修了。<研究テーマ> 鉱物の結晶構造と生成条件の関連性、<趣味> 写真撮影

ルビーの結晶構造



灰色の四面体: AlO_4