

『宝石の最新情報と原産地情報』

山岸 昇司 (JGS 監事)

アヒマディ博士のセミナーで私が印象に残った講演部分を報告いたします。

会員と賛助会員のみを対象としたウェブセミナーで参加者は57名でした。

「宝石は希少性があること、美しいこと、耐久性があること」の基本をふまえ、鉱物は5000種以上、宝石は200種以上、普段我々が見ているのは30-50種である。

初めに、過去150年の間に注目された最も重要な10の宝石・産地についての解説。

ダイヤモンド：ゴルコンダ	コ・イ・ヌールやポープダイヤモンドが有名
コランダム：ラトゥナプラ スリランカ	1千年以上採掘 ギウダを加熱して青くする
ルビー：モゴック ミャンマー	高品質 500年間採掘 枯渇しそう
サファイヤ：カシミール インド側	今は流通した石しか見られない
エメラルド：ムゾー コロンビア	18世紀から産出
パラバトマルミン： ブラジル	銅とマンガンが入っている
タンザナイト：アルーシャ タンザニア	今は地下1250メートルで採掘
コランダム：イラカカ マダガスカル	色々のサファイヤ産出 1998年発見
ルビー：モンテプエス モザンビーク	きれいなルビーが出た
クンツァイト：イバダン ナイジェリア	Mnを多く含み(0.2%) 退色しない

上記の中から今回はルビー、サファイヤを取り上げて細説されました。

アルミニウムと酸素でできている、三方晶系、溶解温度は2080度である。

宝石の噴火モデルをヤマタノオロチの図で話されましたがもっと詳しくお聞きしたかったところです。

一次鉱床と二次鉱床について

一次鉱床（宝石が成長する母岩）で採れる宝石は不純物内包物が多くて品質はそれ程高くない。二次鉱床からはいいものが採れる。

一次鉱床には火成岩起源と変成岩起源がある。

火成岩起源の鉱床には深成岩と火山岩があり、火成岩起源のコランダムには必ず関連してくるのはアルカリ玄武岩、煌斑岩、閃長岩である。

産地はオーストラリア、タイ、カンボジア、ラオス、ナイジェリア。

アルカリ玄武岩中にコランダムが成長するには関連する単斜輝石、パイロープ、スカポライトが共存、場合によってスピネルとパイロープの共存が必要である。

Formation; P=20kbar T=1100° Depth=60km

変成岩起源の一次鉱床

美しい宝石は変成岩から見つかるのが多い。

角閃岩や白粒岩のアルミニウムを多く含んでいる変成岩の中にサファイヤはできる。

変成岩起源の鉱床——狭い範囲 大理石タイプ

石灰岩に熱水が入り変成を受け大理石になった中に主にルビーが脈状にできる。
角閃岩タイプより低圧低温浅い所にできる。東南アジアから中央アジアに産する。

Formation; P=2.6-3.33kbar T=620-670° Depth=6-12km

産地はミャンマー、ベトナム、ネパール、アフガニスタン、パキスタン、タジキスタン

変成岩起源の鉱床——広い範囲 角閃岩タイプ

マグマが上がって来て周囲の堆積岩と接触しながら反応するゾーンでルビーやサファイヤができる。アフリカ全般に、角閃岩起源のサファイヤ・ルビーは大理石タイプより高圧高温で深い所で結晶する。

Formation; P=8-11.5kbar T=750-850° Depth=15-30km

変成—交代起源の鉱床

プルマス岩脈：地下からペグマタイトが上がってくる、それに伴った反応。ペグマタイトの熱により貫入した周囲岩石：角閃岩、花崗岩、橄欖岩のアルミニウムを溶かし熱水の反応により中に運び込むことによってコランダムが出来る。

例、カシミールのサファイヤ、タンザニアのウンバのサファイヤ

スカルン：グレナイトが貫入した場合はどうなるか。特に石灰岩と接触した時にはグレナイトに含まれる熱水が反応しながらアルミニウムを中に運んでゆき、サファイヤが誕生する。例、スリランカのカタラガマ、マダガスカルのアンドラダナンボ

二次鉱床

風化作用により侵食され色々な新しい宝石が流れ出されて堆積する、その堆積層から探す。

残積層： 風化作用により地表面に現れた所

がれき層：表面からちょっと崩れた所 ミャンマーに多い

崩積層： 平らなところに運ばれた所 21世紀最大の発見はモンテプエス 平らなルビー原石が見つかる。(一次鉱床もある)

沖積層： 圧倒的に鉱山が多い マダガスカル、スリランカではメインの層

地質学的にルビー、サファイヤはいつできたのか？

ルビーサファイヤが出来た時期は基本的に4つ 大きいのは2つの時期

最初に取り上げるのは

1. モザンビークベルト：9億年前から Gondwana大陸が衝突合体して、高温高圧の変成帯が出来た。
ソマリア、ケニア、ザンビア、モザンビーク、マダガスカル、スリランカ、南極大陸
これのおかげで地上では最も大量のルビー、サファイヤが出来た。
7億5千万年前から5億年前
2. 二つ目は1億2千万年前からインドプレートが Gondwana大陸から離れて移動したヒマラヤ造山運動期 東南アジアのコランダムは4500～1000万年前
3. グリーンランドのルビーは一番古く29億7千万年前
4. アメリカ・コロンビアの1100～800万年前

ジェモロジストは何をやっているか

今の鑑別は何をやっているかという不定形な原石の光軸を調べ研磨し内包物を探って特徴があるか探したりスペクトルをとったりする。

ラマン分光を使いどんな興味を引く内包物があるか探し、断面をレーザアブレーション ICP 質量分析装置 (LA-ICP-MS) で超微量元素を測定し特徴があるか探す。

産地情報は多くの微量元素の組み合わせの表を使って母岩の情報を得る。イットリウムやハフニウムといった超微量元素から母岩は何かを知ることが出来る。

年代測定はどのようにして行うかというコランダムに内包されているジルコンに含まれているウランと鉛の比率によって測定する。

コランダムに内包されているジルコン周囲の残留圧をクロムの蛍光を調べることにより結晶した地下深度を測ることが出来る。

最先端技術の利用

サファイヤの産地鑑別でスリランカ、マダガスカル、カシミール産で特有の内包物がある場合はいいのだが、似たような内包物があった場合判断が難しい。

そこで博士は微量元素でもわからない場合、集束イオンビーム加工装置・超高圧電子顕微鏡を使用してそれぞれに内包されているクラウドは何かを探ってみるとナノサイズのルチルであった。破壊検査ではあるが違いが分かってきた。

スリランカのルチルは正軸に成長する細い板状に平行に並んでいるまとまったルチル

マダガスカルのルチルは粒粒に見えるルチル

クラシックカシミールは一ヶ所にたまっていないあちこちに細い針状のルチル（長い方は100ナノ、横は数ナノメートル）が点在しているように見える。

しかし、ラボで通常鑑別に応用するには装置が高額であり、カシミールなどはデータ数も少なく、破壊検査でもあり、クライアントの同意が得難いなど、難しい。

今後の展開としてマルチスポットアブレーションなどの装置をもっと宝石分野に取り込んでゆきたい。

以上講演で印象に残った所をご報告いたします。