

暮らしと放射線 あれこれ

〈その4〉 照射処理の問題と鑑別側の対応

日本彩宝石研究所 所長 飯田 孝一



宝石に行う照射実験は結晶に於ける色の機構を研究する事に端を発したものの、時間を経ずして商業としての部分の比重の方が大きくなった。前号まででお分かりの事と思うが、放射線による宝石への照射は、性質の強化など物性に対する改良の要素はなく、唯一色の外観を変化させるなど改変する事が主たる目的で行われる。宝石の価値は、美しく産出が希少という事で決定されるので、人工処理はその希少さを生んだ状態を再現する事を目的とするのである。結果処理が石の価値観を上げる事につながる。

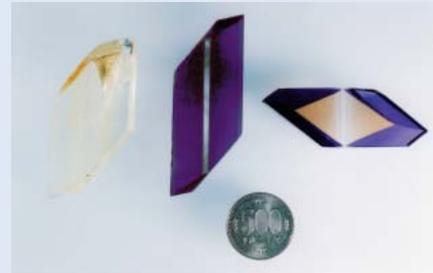
照射は、宝石を合成する過程でも行われている。しかしこの事は我々鑑別家の間でも案外知られていない。もっとも普通に行われているのは、水晶の合成の時である。水晶の合成は珪酸の溶液中に種結晶を入れ、オートクレーブの中で温度差を利用して数ヶ月単位の時間の下で成長が行われる。



合成水晶の原石。左から「ロック・クリスタル」「アメシスト」「シトリン」「スモーキー・クォーツ」「ローズ・クォーツ」「グリーン・クォーツ」で、結晶の色は照射された放射線により発色したものである。

アメシストやスモーキー・クォーツのカラー水晶を合成するには、溶液中に鉄やアルミニウムのイオンを入れて行う。成長が完了した結晶に γ 線を照射すると、鉄は紫にアルミニウムは茶色に発色する。溶液中にチタンのイオンを入れてある場合には水晶はピンク色に発色しローズ・クォーツとなる。言うまでもなく、これらは溶液中に添加されている不純物元素が原因となって発色しているのである。アメシストに例を取りその発色の機構を説明すると、溶液中から成長の過程で取り込まれた鉄のイオン（この時点では Fe^{3+} の状態）が、水晶（ SiO_4^{4-} ）を構成する珪素イオン（ Si^{4+} ）に置換して、そこに欠陥を持つ酸素の4面体が形成される。その時に電荷を相殺する為に溶液中からアルカリ金属イオンかプロトンが引き寄せられる。そこで出来上がった水晶に放射線（ γ 線）を照射すると、 Fe^{4+} の鉄が形成されて、これがアメシスト色のカラー・センターとなるのである。

これら水晶中に生じたカラー・センターは、それを形成する原因となった照射という工程が結晶育成



結晶の切断面、中央の細い線が種結晶。「ロック・クリスタル（無色）」に含まれた成分が鉄の場合照射によって紫に発色する（左から中央）。種の性質によっては、照射後に紫と黄色が別れて出現する（右）。

の 카테고리内にある為、合成の過程で行われたものは処理という捉え方にはならない。対してこれが天然起源で形成された水晶に行われると、照射という行為は「処理石 treated stone」という捉え方になる。それが、前号に書いた“照射により着色される要素を潜在している原石”に照射したとしてもである。例え発色の機構は同一であっても、天然起源の宝石に対しては、後から人為的に処置した色という事で、これが【宝石の価値は天然条件の下で形成された部分にある】という宝石の価値の基本概念となっている。

筆者の仕事の紹介が今号になってしまったが、宝石の鑑別という仕事は、処理の検出も含めて、宝石の真質を検査するもので、我々鑑別家が運営する検査会社は、宝飾品の流通内にあつて宝石を主とする検査を技術的な面から行うという一端を担っている。日本での宝石の検査会社（鑑別機関と呼ぶ）は、現在社団法人の貴金属協会内に位置している1つのものを除いて民間設立の会社で、設立の第一号は1963年（昭和38年）に始まったが、70年の終わりごろからかなり多くの鑑別会社が立ち始めた。ちょうどこの頃は宝石ブームの最中で、宝石に対するトラブルも増え始めて、本物贋物を判別する事は元より、その宝石の外見が天然起源か人的に処理された結果のものなのかもチェックする様になった。その結果を「鑑別書 Gem Identification Report」という形式で回答しているが、しかし宝石を検査するという事は一般に知られている様に鑑別書を発行した時点で終了というのではない。宝石学に基づく教育や見分け方の講座も開いて、そのコンテンツは“宝石という商品を正當に評価する”という部分に端を発しているが、【販売され流通していく中で宝石のイメージを守り後代に正しく引き継ぐ】というポリシーの部分が強くなってきている。

お願い

カスタマー
サービスより

当社では、バッジに印字されている着用開始日から6ヶ月以内であれば被ばく線量を測定し報告しております。お手元に着用済みの未返却のバッジがございましたら至急お送りください。

なお、6ヶ月を過ぎたバッジにつきましては、「測定不能」扱いとなり、測定報告書のノート欄に「DJ」と記載してご報告いたします。これは、長期間測定せず放置されたバッ

未返却バッジについて

ジは自然放射線等による影響が大きくなってしまい、正確な被ばく線量の算出ができなくなるためです。夏場の高温につきましても測定値の信頼性に支障を来す場合もございますので、バッジの保管場所や設置場所にはご注意ください。

着用者の被ばく線量を正しく管理するためにも、着用済みのバッジはなるべく早く当社へご返却くださいますようお願い申し上げます。

お知らせ

2010年4月よりルクセルバッジから 新型OSL線量計に切り替わります

日頃より弊社ルクセルバッジをご愛用いただきまして誠にありがとうございます。

さて、ランダウアグループはアメリカを拠点とし、日本、ヨーロッパ、南米、アジア等、多くの国々で被ばく線量測定サービスを提供しています。この度、ランダウアグループは線量測定のグローバルスタンダードを目指し、新たなコンセプトで被ばく線量測定サービスを提供することになりました。

この新たなコンセプトは同じ線量計で世界中のどこでも同じ手法および精度で線量評価できることを目指したものです。以下に概略を紹介申し上げます。

1. 新型OSL線量計、線量計リーダーを開発

大規模測定サービス会社から事業所内で独自に測定している小規模事業所まで使用できる線量計、線量計リーダーを開発しました。

2. 線量計自身に素子感度と識別番号を保持

一般的な積算型線量計に保持されていない素子感度とシリアルな識別番号を線量計自体に持たせました。

3. 線量計リーダーのトレーサビリティを保持

各線量計リーダーが米国NISTの基準の下、校正されるような仕組みにしました。この事より、どの線量計リーダーで測定しても同じ評価ができます。

4. 災害、事故時のバックアップ

火災、地震等、不慮の事故で測定設備が使用できなくなった際、3.の基準を満たしている線量計リーダーがあれば測定可能です。例えば、A社の線量計リーダーが故障で使用不能になった場合、B社の線量計リーダーで測定が可能です。(A、B社共3.を満たしている必要あり)

5. お客様が線量を確認できる

OSL線量計は繰り返し測定が可能な線量計です。3.の基準を満たした線量計リーダーがある施設では、必要に応じ、その場で被ばく線量測定が可能です。また、その線量計は一度測定してもOSL線量計の特長として線量情報が消えないため、継続使用することで積算線量が測定できます。

*

弊社では2010年4月よりルクセルバッジから、この新しいOSL線量計、線量計リーダーを用いた測定サービスに切り替えさせていただく予定にしております。正式な切り替えの案内、サービス内容等につきましては同紙および直接お客様にご案内させていただきます。

一方的な案内でたいへん恐縮ではございますが、何卒よろしくお願い申し上げます。

編集後記



当社からフィルムバッジが姿を消して、9年になろうとしています。しかし、海外の測定サービス機関ではフィルムを使用している機関がまだまだあるようです。先日、フィルムバッジからOSLに更新するとの事で「象さん」で有名なタイのバンコクに行く機会がありました。

自由時間にバンコクの寺院を訪れたの

ですが、野良犬が道端の中央に平然と寝ております。私の知っている日本の野良犬は人を怖がり、近づいただけで、尾を下げて逃げてゆくのが常です。捕まえられ、処分場に連れてゆかれるのを察知しているのかもしれませんが。

バンコクでは野良犬が人を恐れず、住民から食料を貰っていて、人と野良犬が自然に調和した世界がありました。

(的場 洋明)

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール

<http://www.nagase-landauer.co.jp>
e-mail: mail@nagase-landauer.co.jp

■ 当社へのお問い合わせ、ご連絡は
東京 Tel.03-3666-4300 Fax.03-3662-6096
大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.379
平成21年〈7月号〉
毎月1日発行 発行部数：32,500部

発行 長瀬ランダウア株式会社
〒103-8487
東京都中央区日本橋久松町11番6号
発行人 中井 光正