

## 荷電粒子誘起発光分析法による岩絵具の産地推定

Estimation of the provenance of Natural Mineral Pigments by Ion Beam induced luminescence analysis

\*近松 優真<sup>1</sup>, 羽倉 尚人<sup>1</sup>, 河原林 順<sup>1</sup>, 渡部 創<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京都市大学, <sup>2</sup> 日本原子力研究開発機構

岩絵具の分析は原料の産地や年代の推定、日本画の修復の際の顔料の選定や真贋判定に繋がる。本研究では荷電粒子誘起発光を用いた分析法によって岩絵具の一種である天然白翠末の原料が、産地によって異なるスペクトルを示す事を明らかにした。この結果は天然白翠末の産地推定に繋がると考えられる。

**キーワード：**荷電粒子誘起発光, PIXE 分析法, 岩絵具

### 1. 背景・目的

岩絵具は古来より日本画に用いられており、これら进行分析することは原料の産地や年代の推定、日本画の修復の際の顔料の選定や真贋判定に繋がる。本研究では荷電粒子誘起発光(IBIL)分析を用いて天然白翠末と呼ばれる岩絵具の分析を行った。IBIL 分析とはイオンビームによって分析対象の外殻電子を励起し、その緩和過程で発生する数 eV の電磁波(荷電粒子誘起発光)を検出し、分析する手法である。この分析法を用いて天然白翠末の原料であるアマゾナイトの代表的な産地 4 カ国の試料で実験を行い産地推定に繋がる情報を取得することを目的とした。

### 2. 実験方法

試料はアマゾナイトの代表的な産出国としてロシア、ブラジル、モザンビーク、ペルー産を選定した。荷電粒子誘起発光を集光するコリメータレンズは真空チャンバー内に試料との距離 6.8cm で設置し、光ファイバーを用いてチャンバー外の分光器へ送る。コリメータレンズの集光範囲は試料全体となるように調整した。測定条件は陽子エネルギー：2.0 MeV、ビーム電流：23 nA、露光時間：6500 mS である。

### 3. 実験結果

4 カ国のアマゾナイトと天然白翠末の IBIL 分析の結果を図 1 に示す。この結果から、445nm のピークと 730nm のピークの大小関係が産地によって異なる事が明らかとなった。また、280nm の  $Pb^{2+}$  に由来するピークの高さが不純物として含まれる Pb の添加量に比例して大きくなることが明らかになった。

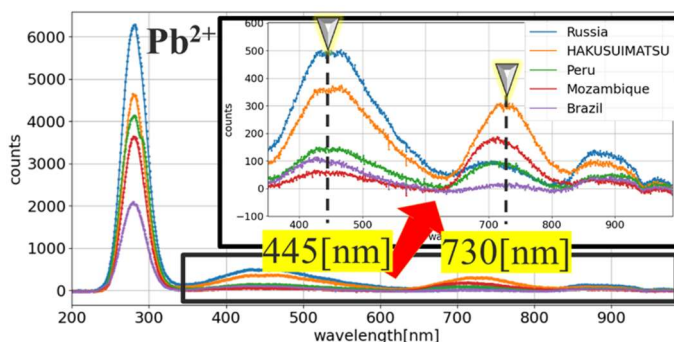


図 1：4 カ国のアマゾナイトと天然白翠末の IBIL 分析

### 4. 結論

アマゾナイトは産出国によって不純物である Pb の量に差が生まれる。よって Pb の添加量を知ることはアマゾナイトの産地推定に役立つと考えられる。また 445nm のピークと 730nm のピークはアマゾナイトも属する長石グループの鉱石に由来すると考えられ、これらのピークを構成する鉱石を特定することは固溶体鉱物である長石の産地情報を紐解いていくことに繋がるため、今後種々の長石の IBIL 分析を検討している。

### 参考文献

[1] J.R. Huddle, et al., Ion beam-induced luminescence, Nucl. Instr. Methods B 261 (1–2) (2007) 475–476.

\*Yuma Chikamatsu<sup>1</sup>, Naoto Hagura<sup>1</sup>, Jun Kawarabayashi<sup>1</sup> and Sou Watanabe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tokyo City University, <sup>2</sup>Japan Atomic Energy Agency.