

研究題目 宝石中の微量元素組成 Minor Elements in Gemstones

氏名 砂川一郎 Ichiro Sunagawa

所属 東北大学 (名誉教授) Tohoku University (Emeritus)

山梨県立宝石美術専門学校 (校長)

Yamanashi Institute of Gemmology and Jewellery Arts (Principal)

受入教官 基礎宇宙化学部門 中村栄三教授 Eizo Nakamura (Professor)

期間 1998/12/06～1998/12/08

研究内容

宝石の原石は天然で出来た結晶のうち最も完全性、均質性の高い結晶である。従って結晶成長の過程で結晶中に導入される転位、空孔などの格子欠陥の空間的分布や微量不純物元素の存在状態を調べる上で最適の試料となる。完全、均質な地のなかで、僅かな理想状態からのずれが検知出来るからである。これらの結晶の物理的不完全性、化学的不均質性は、固体物理学的な性質を調べるうえで重要で、宝石の結晶はそのための研究試料として有益である。同時に、これらは天然での鉱物結晶の成長機構の解析、成長及び成長後の履歴や、成長条件の変動の解析など地球科学的に興味のある問題の解析にとっても有効である。地下から送られてきた手紙を解読する有効なキーワードの役割をはたす。また、天然、合成、処理宝石の鑑別にも役に立つ。なぜなら、これらの物理的完全性、化学的均質性は、熱力学的条件とともにキネティックスできまるからである。主として熱力学的解析を手法としてきた従来の地球科学的研究に対して、この種の研究は新しい視点を加えるものといえる。嘱託研究員として固体地球研究センターに滞在したのは3日間と短かったので、研究センターの関連研究者に対して、上記研究の意義について実例を使って解説するところに主たる焦点を置いた。議論したテーマは、1) ダイヤモンドのカット石のX線トポグラフおよびカソードルミネッセンスにより明らかになった種子結晶の存在とその起源の解析、およびマントル対流との関係に関する議論、2) 天然ダイヤモンド結晶のモルフォロジーの解析、3) ユーバイト(トルマリン)結晶の内部組織と組成変動の解析、およびその結果をもとにした成長条件の変動の解析、4) トラピッチェルビーの組織形成の解析、および成長のカイネティックスに支配される不純物元素分配に関する議論であった。

数回の講演後、受入教官の研究室の施設を見学し、上記目的の研究上有効な手法と今後の共同研究法を検討した。微小部の組成(同位体比も含む)を高精度で分析できる種類の分析機器が備わっており、目的とする研究にとって、最適な研究環境にあるという認識を深めることができた。