

## 高温加熱顕微鏡による黒曜石の形状変化観察

### 1. はじめに

ガラス質火山岩である黒曜石、真珠岩、松脂岩は加熱によってH<sub>2</sub>O成分が発泡し、その体積が5~20倍に増加する性質を有しています。この性質を利用して加熱、発泡させたものをパーライトと呼んでいます。

パーライトは多孔質構造を有することから断熱性、遮音性、保水性などに優れ、建築材料や土壌改良材及び断熱材として幅広く利用されています。

しかしながら、このパーライトは鉱山で採掘した原石をそのまま使用するため、原石の品質バラつきに対しては焼成工程で管理しなければなりません。それゆえ各温度における発泡の程度を観察することは、品質管理の一助になるものと思われます。そこで、加熱過程における黒曜石の形状変化を高温加熱顕微鏡で観察しました。

### 2. 高温加熱顕微鏡の概要

図1に高温加熱顕微鏡の概略図を示します。装置は照明光源、電気炉と撮影顕微鏡で構成されます。電気炉には内径19mmの炉芯管が埋め込まれ、この炉芯管内部に、熱電対を取り付けた試料キャリアと呼ばれる棒の先端に試料を置いて観察します。最高加熱温度は1700℃で、試料の大きさは最大10mm角です。

試料の観察、撮影は試料の背後からの光によるシルエット像、また斜照明用反射鏡を用いることで、反射像も撮影することができます。

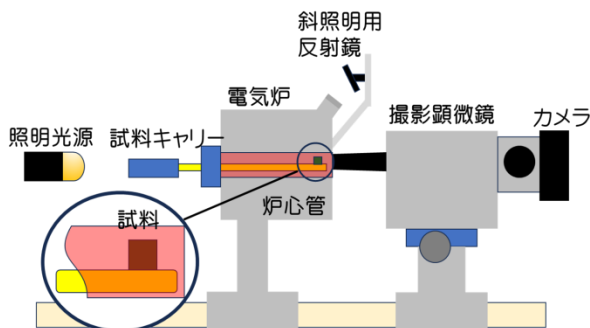


図1 高温加熱顕微鏡の概略図

### 3. 黒曜石による観察例

図2に黒曜石を毎分10℃で昇温加熱した時の、各温度におけるシルエット像を示します。黒曜石は920から930℃で膨化し始め、1000から1010℃で大きさが最大になりました。1100℃ではやや収縮し、その後全体が丸みを帯び球体に近くなりました。1200℃では試料下部が溶融しはじめ、1250℃でほぼ半球を呈しました。

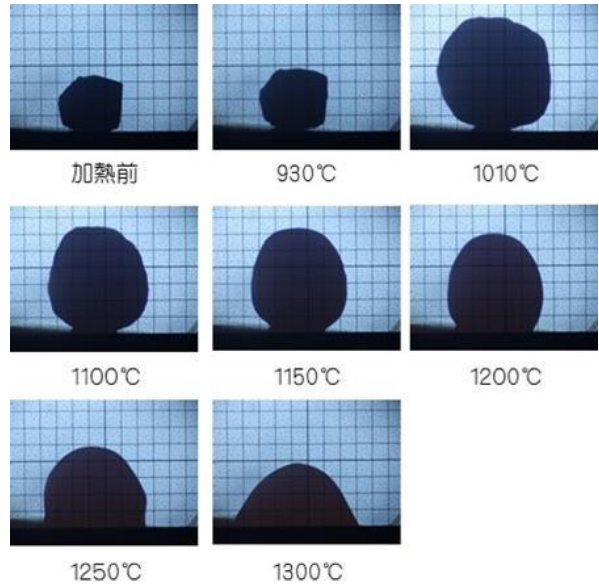


図2 各温度における黒曜石のシルエット像  
(写真中の格子間隔は0.5mm)

このように黒曜石は焼成温度によって形状が大きく変化します。当然、形状によってかさ密度や強度も異なってきます。前述したようにパーライトは様々な用途に利用され、用途によって、要求される性能は異なります。この形状変化と精密な熱重量示差熱分析(TG-DTA)結果を合わせて考察することで、発泡のメカニズム解明や、最適な焼成条件の決定に有益な情報を与えてくれるものと思われます。

### 4. おわりに

本稿では、高温加熱顕微鏡を用いた、黒曜石の形状観察を紹介しました。釉薬などの陶磁器材料の焼結、軟化、流動状態も観察可能です。またTG-DTA等、熱分析に関してもお気軽にご相談下さい。