

中央ジャワ、Goa Asrep洞窟に産する石筍の鉱物学的研究

Mineralogical study of a stalagmite in Goa Asrep cave, Central Java

野本 哲也^{1*}, 蟹井 尚¹, 松岡 廣繁¹, 北村 雅夫¹

Tetsuya Nomoto^{1*}, Takashi Kani¹, Hiroshige Matsuoka¹, Masao Kitamura¹

¹京都大学大学院理学研究科

¹Kyoto Univ.

【はじめに】

鍾乳石はカルサイトから構成される洞窟二次堆積物の総称である。鍾乳石は最大10万年程度連続成長可能で、U-T h放射系列年代測定で年代を正確に決定することができる。また、氷床コアや海洋コアと違い陸域で成長するため、近年新しい古気候復元の試料として用いられている

(Fairchild et al, 2006)。鍾乳石にみられる周期的な縞は、しばしば"年縞"として扱われている。しかしながら、鍾乳石を構成するカルサイトの組織、縞のものに関する研究の例は決して多くない (Frisia et al, 2000, 2002)。本研究では、本研究ではジャワ島中部Goa Asrep洞窟の鍾乳石(石筍)を用いて、その内部組織を鉱物学的に観察し、その成因について若干の考察を行った。

【結果と考察：2つの結晶帯】

石筍の組織を結晶の集合様式によって大きく二つのタイプに分けた。

①平行連晶帯(Parallel growth zone = PGZ)：平衡連晶帯を構成するカルサイト結晶は柱状であり、その伸長方向はカルサイトのc軸と石筍の成長方向に平行である。

②多結晶帯(Polycrystalline zone = PCZ)：多結晶帯を構成するカルサイト結晶は粒子状で、そのc軸はランダムに分布している。2つの結晶帯は石筍内で繰り返し観察され、PCZからPGZの境界は粒子サイズが連続である。一方、PGZからPCZの境界は不連続である。

2つの結晶帯が形成された状況は核形成と成長過程の考えをもちいて考察した。PGZからPCZへ境界をまたぐと結晶の数は急激に増加する事から、PGZからPCZへの変化は核形成過程であったと考えられる。一方、PCZからPGZへ境界を越えても結晶の数は大きく変化しない。そのため、PGZの形成は成長過程が支配的であると考えられる。

PCZにおける結晶数の減少とPGZ形成への連続変化は幾何学的選択作用によって説明でき、試料中にも幾何学的選択作用で形成される放射状結晶が観察された。2つの結晶帯の形成を過飽和度をもちいて解釈すると、高過飽和度では核形成、低過飽和度では結晶成長が支配的であったと考えられる。

【結果と考察：結晶帯内部の縞の特徴】

PCZ中に観察される縞は空隙や微細な粒子の粒界が集まって不透明に見える。その内部には、輝石や長石などの火成岩由来の鉱物も含まれる。

PGZ中には3タイプの縞が観察される。それらは、規則的に観察できるカルサイト結晶内に空いた小孔の列によって形成される縞、不規則に現れ形状が多角形状のZig-zagの縞、形状が曲線状のSmoothな縞である。小孔タイプの縞は、一般的に"年縞"として扱われているものであると考え

られるが、本研究ではその形成過程については明らかにできなかった。一方、Zig-zagタイプの縞はカルサイトの自形面であり、SmoothタイプはZig-zagタイプの縞が融解して形成されたと解釈した。

【まとめ】

ジャワ島中部Goa Asrep洞窟の鍾乳石（石筍）を、詳細に観察した結果、平衡連晶帯と多結晶帯の2つの結晶帯に区分できた。また、平行連晶帯中の縞は3つのタイプに分類できた。観察の結果を踏まえて、本研究で扱った石筍の組織は以下の3つの環境変化；

- ① 2つの結晶帯を形成させた比較的大きな過飽和度の変化。
 - ② Zig-zagタイプの縞やSmoothタイプの縞を形成させたシングルパルス的な変化。
 - ③ 小孔タイプの縞を形成させた、平衡状態における年周期変化。
- が上書きされた結果であると説明できる。

キーワード: 鍾乳石, 石筍, 幾何学的選別作用, 過飽和度

Keywords: stalactite, stalagmite, geometrical selection, degree of supersaturation