

## 先カンブリア代～現在までの鉄鉱層・鉄質沈殿物中の縞状リズムの電子顕微鏡観察

SEM and TEM observation of rhythmic band structures in Precambrian and recent iron deposits

# 佐々木 孝子 [1], 赤井 純治 [2]

# Takako Sasaki [1], Junji Akai [2]

[1] 新大・自然・地球環境, [2] 新潟大・理・地質

[1] Geo and Biosphere Sci., Niigata Univ, [2] Departm. Geol. Fac. Sci. Niigata Univ.

縞状鉄鉱床や鉄質のストロマトライトなどの鉄質沈殿物は縞状構造を有し、あるリズムを表す例が多い。リズムミミックな縞状構造はその成因を考える上で重要である。長野県渋温泉の現在の鉄質沈殿物、中国宣龍鉄質ストロマトライト(1.8Ga)等の試料を観察したところ、長野県渋温泉における非晶質水酸化鉄つららの断面は同心円状に成長しており、均質な部分と化石が多い部分が交互に繰り返されていて100  $\mu\text{m}$ 程度の周期的な縞をつくっていた。また中国宣化鉄鉱床の縞状リズムは、構成鉱物の疎密からなっていて、疎な部分からは球菌や桿菌の形態をもつ物体が観察された。このように、各種の環境変動のリズムを反映した縞状構造が確認された。

縞状鉄鉱床BIFs(Banded Iron Formations)や鉄質のストロマトライトなどの鉄質沈殿物は地球史のあるイベントを反映して、リズムミミックな縞状構造を示す例が多い。これはリズムミミックな縞状構造の成因を考える上で、また地球史における縞状リズムの意味を考える上で、重要であることを示している。つまり、環境のリズムミミックな変動や物質循環のリズムをこれから解くことができる可能性がある。しかし、このリズムをあらわす縞が構成物質・構成鉱物・組織としてどのような違いがあるか、必ずしも十分わかっている訳ではない。

ここでは、1) 長野県渋温泉野猿公苑における温泉性の現在の沈殿物、2) 長野県諏訪鉱山(第四紀に形成された鉱山)、3) 中国の宣龍鉄質ストロマトライト(1.8Ga)、オーストラリア Wittenoom 産BIF (2.7 Ga)等の、時代的に新しい第四系中のものから、古い先カンブリア系中の縞状構造を有する代表的な試料を取り扱う。これらをXRD, SEM, TEMなどを用いて鉱物学的に詳しく観察した。

長野県渋温泉では、わずかな温度や水量、流速などの違いから多様な生物相を示し、様々な元素を濃集させている。特につらら状鉄水酸化物の表面には藻類や珪藻が繁茂し、断面は幅100  $\mu\text{m}$ 程度の縞状リズムを成している。「水酸化鉄つらら」は表面に藻類などが繁茂し、縞状の構造を作っている、という点でストロマトライトに類似する。完全に固化したつらら状の鉄鉱石からも、藻類バクテリアの形態を示す化石や球菌が非晶質の鉄を沈着して成長したと考えられる球状物質やそれらのコロニーなどが見出された。これらの化石が多く残る部分は疎な空隙の多い部分であり、固い均質部分と幅100  $\mu\text{m}$ 程度の周期で交互に繰り返し周期的な縞をつくっていることがわかった。この縞は季節変化に起因している可能性が大きいと考えられる。

中国Xuanlong(宣龍)鉄鉱床は、柱状のストロマトライト(4-40mm)と魚卵状沈殿物の2種類からなる。主構成鉄鉱物はhematiteで、chamositeやsideriteも含む。薄片観察、SEM観察からhematiteのstromatolitic状の試料は50  $\mu\text{m}$ 程度の明色と暗色の互層よりなり、縞状リズムは多くの場合構成鉱物の疎密からなることがわかった。疎な部分(oolitic, stromatolitic状の試料)のSEM観察から、1  $\mu\text{m}$ 以下の球菌、その他バクテリア様の形態をもつものが多く観察され、これはDai(1998)の鉄バクテリアに相当すると推定される。ここでも、縞状のリズムが規則正しい配列のhematiteの部分(固い密な部分)と、鉱物がランダムな方向を向いている部分(空隙の多い、微生物の形態を示す化石の多い部分)が繰り返しており、季節変化を示唆していることが考えられる。

さらに、西オーストラリアのWittenoom地域のBIF(2.7Ga)を参考のため観察したところ、規則正しい配列のhematite, quartzの部分と空隙の多い部分が繰り返し、数 $\mu\text{m}$ サイズの縞状のリズムを持つことがわかった。

また構成鉄鉱物は1) 渋温泉(非晶質な鉄水酸化物) 2) 諏訪鉱山(低結晶度のgoethite) 3) 中国宣龍(hematite) 4) BIF(結晶質hematite, magnetite, goethite)と、非晶質な鉄鉱物から結晶質な鉄鉱物まで多様性に富むことがわかった。