

# 低温変成作用を受けた付加体緑色岩における 微生物変質組織の環境岩石学的研究

神原研究室 富山 雄太

## はじめに

地下微生物の活動を理解することは、地球生命の多様性および地球表層物質循環を理解する上で極めて重要である。近年のODPの研究により海洋底玄武岩中における微生物群集の構成やそれらの生命活動が海洋地殻に与える影響が明らかになりつつある(Furnes et al, 2001; 木村・長沼, 2003; など)。最近、オフィオライトなどの陸上にある過去の海洋地殻の岩石からも海底下微生物活動が報告されている(Furnes et al, 2004)。本研究では、北海道常呂帯仁頃層群の緑色岩類から発見された微生物によると考えられる玄武岩質ガラスの変質組織を環境岩石学的に検討した。環境岩石学とは岩石が形成されてから現在まで、岩石を取り囲む環境と岩石との相互作用を解明する事を目的としている。

## 地質概説

常呂帯仁頃層群は北海道中軸部の東縁に分布する、ジュラ紀海山が衝突・付加して形成された白亜紀付加体である。構成岩石は玄武岩質枕状溶岩、同質塊状溶岩およびハイアロクラスタイトを主とする緑色岩類、緑色岩メランジュ、ならびに少量の赤色層状チャートおよびチャート・石灰岩互層などである。仁頃層群はブドウ石-パンペリー石相の変成作用を受けた東部ユニットおよび沸石相の変成作用を受けた西部ユニットの2つに区分できる。

## 微生物変質組織の岩石記載

仁頃層群中の玄武岩質岩は一般にカンラン石斑状玄武岩で、時に斜長石斑晶も含む。今回発見された微生物変質組織はハイアロクラスタイトのガラス片に見られる。

### ・沈み込み変成作用を受けた玄武岩質ハイアロクラスタイト

この岩石はフェンジャイト、緑泥石少量のパンペリー石およびチタナイトに置換されている。この岩石から見つかった変質組織は管状組織である。この組織の長さは50-150 $\mu\text{m}$ が一般的で、形状は直線状、湾曲状などで特に定まっていない。ハイアロクラスタイト基質部の玄武岩質ガラス片の割れ目にみられた。ガラス片の割れ目を中心にして両側に広がるよう密集して産する。ガラス片の他の部分は緑泥石によって置換されている。変質物質は再結晶してチタナイトに置換されている。

### ・熱水変質作用を受けた玄武岩質ハイアロクラスタイト

この岩石は暗緑色玄武岩片の周縁部が熱水変質によって淡黄緑色化している。偏光顕微鏡下では、玄武岩質ガラスは微細なCa角閃石、緑泥石、アルバイト、スフェーン、石英および少量のエピドートによって置換されている。ハイアロクラスタイトの基質部は多量のエピドート、方解石、Ca角閃石、緑泥石およびアルバイトおよび石英が充填している。

この岩石から見出される微生物によって形成されたと推定される変質組織は管状組織である。この形状は球体もしくは楕円体(径は5-15 $\mu\text{m}$ )が連結した管状で、長さは200 $\mu\text{m}$ 以下である。また全形は直線状、湾曲状など特に定まっていない。変質した玄武岩質ガラス片の縁辺を取り囲むように密集して産する。ただし、この管状物質は再結晶して、スフェーンによって置換されている。また、管状組織の周りには、アルバイトが形成されている。

## 安定同位体比分析

玄武岩中の発泡孔および脈を充填する方解石の安定同位体組成分析を行った。分析には高知大学海洋コア総合研究センターの質量分析計(IsoPrime)を使用した。仁頃層群は海山起源であるため海成炭酸塩起源の石灰岩を多量に含む。玄武岩中のほとんどの炭酸塩鉱物の炭素同位体比は、沈み込み変成作用を受けて海成炭酸塩の炭素同位体比に近い値となる。しかし、それを免れて低い炭素同位体比を示すものや高い炭素同位体比を示すものもある。

## 考察

### 1. 仁頃層群から発見された管状・粒状組織の形成時期

管状・粒状組織は沈み込み変成作用または局所的な高温熱水変質作用を受けてすべて変成鉱物へ再結晶している。したがって管状・粒状組織は変成作用以前の海洋底の時期に形成されたと考えられる。

### 2. 仁頃層群から発見された管状・粒状組織と現世の微生物変質組織との比較

発見された管状組織と現世の微生物変質組織との共通点として、玄武岩質ガラスから発見された。玄武岩質ガラスの周囲を取り囲むように、また割れ目に沿って産する。形態は直線状、湾曲状でガラス片内部に向かって伸長している。組織の長さは150 $\mu\text{m}$ 以下、幅は5-10 $\mu\text{m}$ が一般的と言うことがあげられる。さらに形成時期と合わせて考えると仁頃層群から発見された管状組織は微生物変質組織である可能性が高い。

### 3. 炭酸塩鉱物の炭素同位体比

仁頃層群は海山起源の付加体であり大量の石灰岩ブロックを含む。そのため沈み込み変成作用時に石灰岩より生じる海成炭酸塩起源のCO<sub>2</sub>の影響で、海洋底時の炭素同位体比のほとんどは海成炭酸塩の炭素同位体比に置き換わると考えられる。その影響を免れて海成炭酸塩の炭素同位体比よりも高い炭素同位体比を示すものや、部分的に低い炭素同位体比を保持するものも存在する。

## 引用文献

Furnes et al, 2001, *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 2/木村・長沼, 2003, 地学雑誌, 122, 250-261/Furnes et, 2004