

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 SAKAGUCHI Ilona Talvikki

論 文 題 目

**Characterization of subduction zone serpentinites using attenuated total reflection infrared (ATR-IR) spectroscopy: Case studies from the Sanbagawa metamorphic belt in southwest Japan and the Yuli metamorphic belt in eastern Taiwan**

(沈み込み帯における蛇紋石の減衰全反射赤外分光法による特性の評価研究：西南日本三波川変成帯及び東台湾玉里変成帯に産する蛇紋岩体の例)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教授 道林 克禎

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教授 竹内 誠

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 講師 瀬瀬 佑衣

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、東アジアの代表的な高圧変成帯である西南日本三波川変成帯と東台湾玉里変成帯中に産する蛇紋岩試料について、減衰全反射赤外分光法(ATR-IR)と電子プローブ微小部分分析装置(EPMA)を用いた分析を行い、蛇紋石の赤外スペクトルと化学組成や微細組織との関連を議論したうえで、沈み込み帯における蛇紋岩化プロセスを考察したものである。

蛇紋岩はマントルを構成する超塩基性岩の加水によって生成された岩石であり、地球内部における水循環を記録する重要な岩石である。特に沈み込み帯では蛇紋岩は脱水により水を放出するため、沈み込み帯における地震や火山活動などを引き起こす重要な鉱物として注目されている。しかし、蛇紋岩は鉱物組合せが単純であり、化学組成のバリエーションも小さいため、蛇紋岩化プロセスに関する理解は十分に進んでいない。また、形成環境を読み解くうえで重要な結晶構造の異なる3種の蛇紋石種は、偏光顕微鏡下での違いがほとんどないために判別が困難であり、大がかりな分析装置を用いた分析が必要であった。蛇紋岩化プロセスをよりよく理解するために、簡便な手法を用いて様々な地域における蛇紋岩を比較検討し、その形成プロセスを読み解くことが課題とされてきた。

そこで本研究では、通常 of 岩石薄片を用いた分析が可能な減衰全反射赤外分光法(attenuated total reflection infrared spectroscopy; ATR-IR)に着目し、蛇紋岩の微細組織や化学組成との相関を調べた。そして、①ATR-IR法を用いて蛇紋石の種類を同定する指標を見出すため、四国中央部三波川帯白髪山地域の蛇紋岩を対象として、3種の蛇紋石種を判別するための指標の検定と、マッピング作成のためのアルゴリズム開発を行った。さらに、②開発したATR-IR法を東台湾玉里変成帯の蛇紋岩試料に適用し、化学組成や微細組織と比較することで、沈み込み帯深部における流体活動について議論した。

研究①では、西南日本三波川変成帯の四国中央部白髪地域で採取された蛇紋岩中に含まれるアンチゴライト、クリソタイル、リザダイトの3種類の蛇紋石鉱物について、ATR-IR法を用いた同定の検証を行った。その結果、それぞれの蛇紋石鉱物は異なるスペクトルを示すことが明らかになり、ATR-IR法が蛇紋石鉱物の識別に有用であることを示した。特に、Si-O結合の吸収が見られる波数領域において最も強い強度を示すピークは、3つの蛇紋石鉱物において明瞭に異なる位置を示すことから、データ処理アルゴリズムを用いて3つの蛇紋石鉱物の組織関係を示す鉱物相マップを作成することに成功した。また、EPMAを用いた化学組成マップと比較した結果、同一薄片に含まれる組織の異なるアンチゴライト(基質部と脈部)は、Fe量が

わずかに異なっており、ATR-IRスペクトルのO-H吸収領域におけるピーク位置のシフトと対応することも明らかになった。

研究②では、台湾東部の玉里高压変成帯の異なる3地域に産する蛇紋岩体の野外調査を行い、採取した蛇紋岩試料の分析を行った。それぞれの地域における代表的な7試料を詳細に分析した結果、鉱物組合せや組織において異なる特徴を示すことが明らかになった。また、玉里変成帯は研究①で分析した三波川変成帯と比べてATR-IRスペクトルや化学組成のバリエーションが大きいことが明らかになった。さらに、露頭スケールから薄片スケールに至る様々なサイズの脈が発達していることが明らかになった。これらの脈の組織と蛇紋石の化学組成及びATR-IRスペクトルデータから、玉里変成帯の蛇紋岩体は活発な流体活動による交代作用を強く受けたことが示唆された。

以上のように、本研究における蛇紋岩のATR-IR法を用いた分析は、オリジナリティーが高く、分析手順も簡便であることから、これまでほとんど情報が得られなかった蛇紋岩の形成履歴解明に大いに貢献することが期待される。また、玉里高压変成帯の超塩基性岩に関する基礎的研究がこれまでほとんどされてこなかったのに対し、現地調査から岩石記載、化学組成分析、分光スペクトルなどの一連のデータを揃えられたことは、台湾の形成史や変成履歴を研究する上で大きく貢献する事も期待される。さらに、三波川変成帯と玉里高压変成帯のデータを比較することで、沈み込み帯深部における流体の活動様式についての知見が得られた点は高く評価される。時間の都合上、蛇紋石のATR-IRスペクトルのばらつきの原因が究明しきれなかった点は課題として残るが、質問者から指摘されたO-H吸収領域の詳細なデータ解析を行う事によって、問題解決の糸口となる可能性が高い。

よって、本論文の提出者坂口イロナさんは博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判定した。