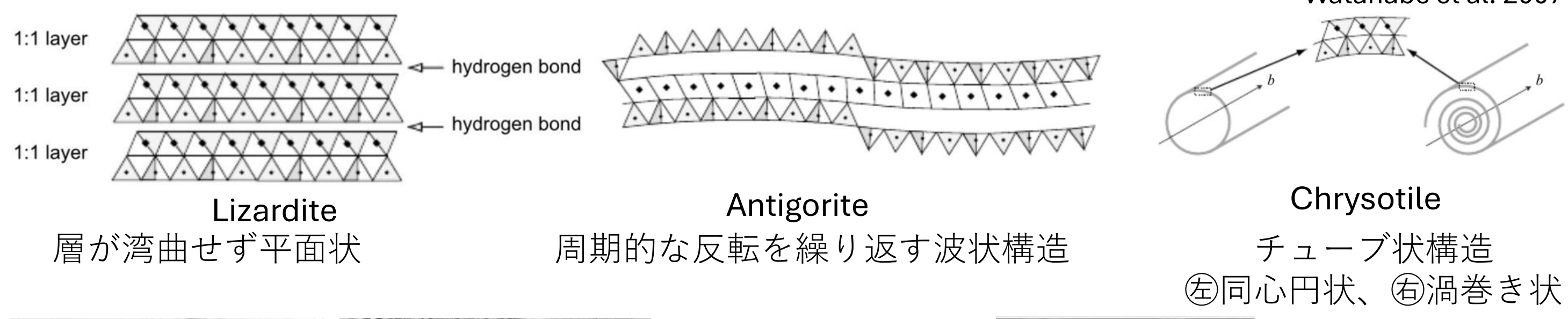


はじめに

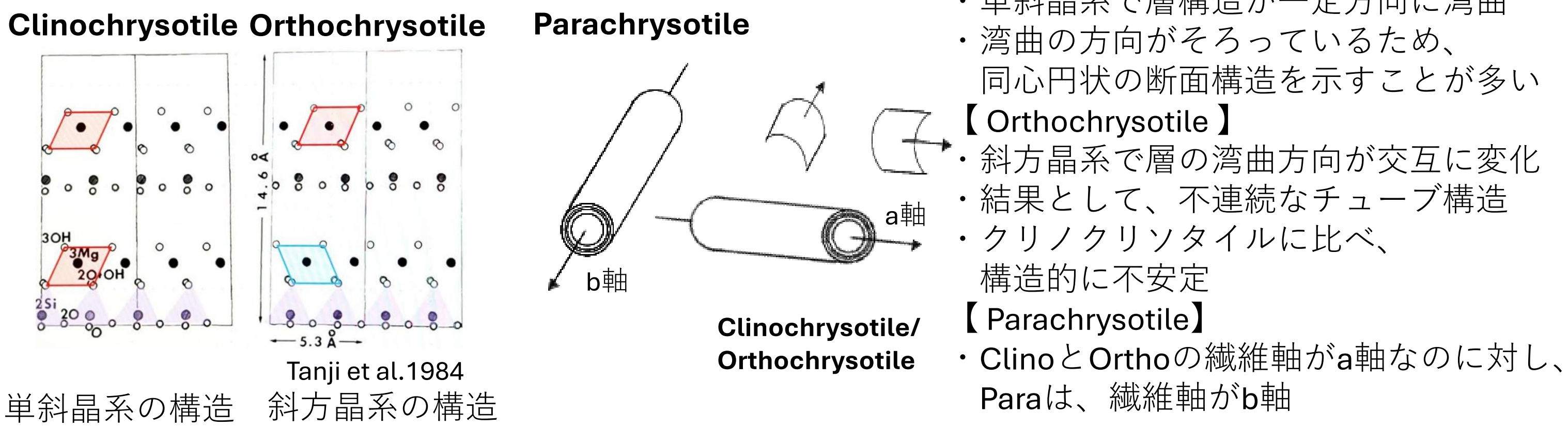
蛇紋岩：主要構成鉱物は蛇紋石で、かんらん岩の熱水変質により形成される

蛇紋石 ($Mg_3Si_2O_5(OH)_4$)

SiO_4 四面体層と $Mg(OH)_6$ 八面体層が1:1で重なった層構造でこの二つのシート間で生じるミスフィットから様々な結晶構造をとる

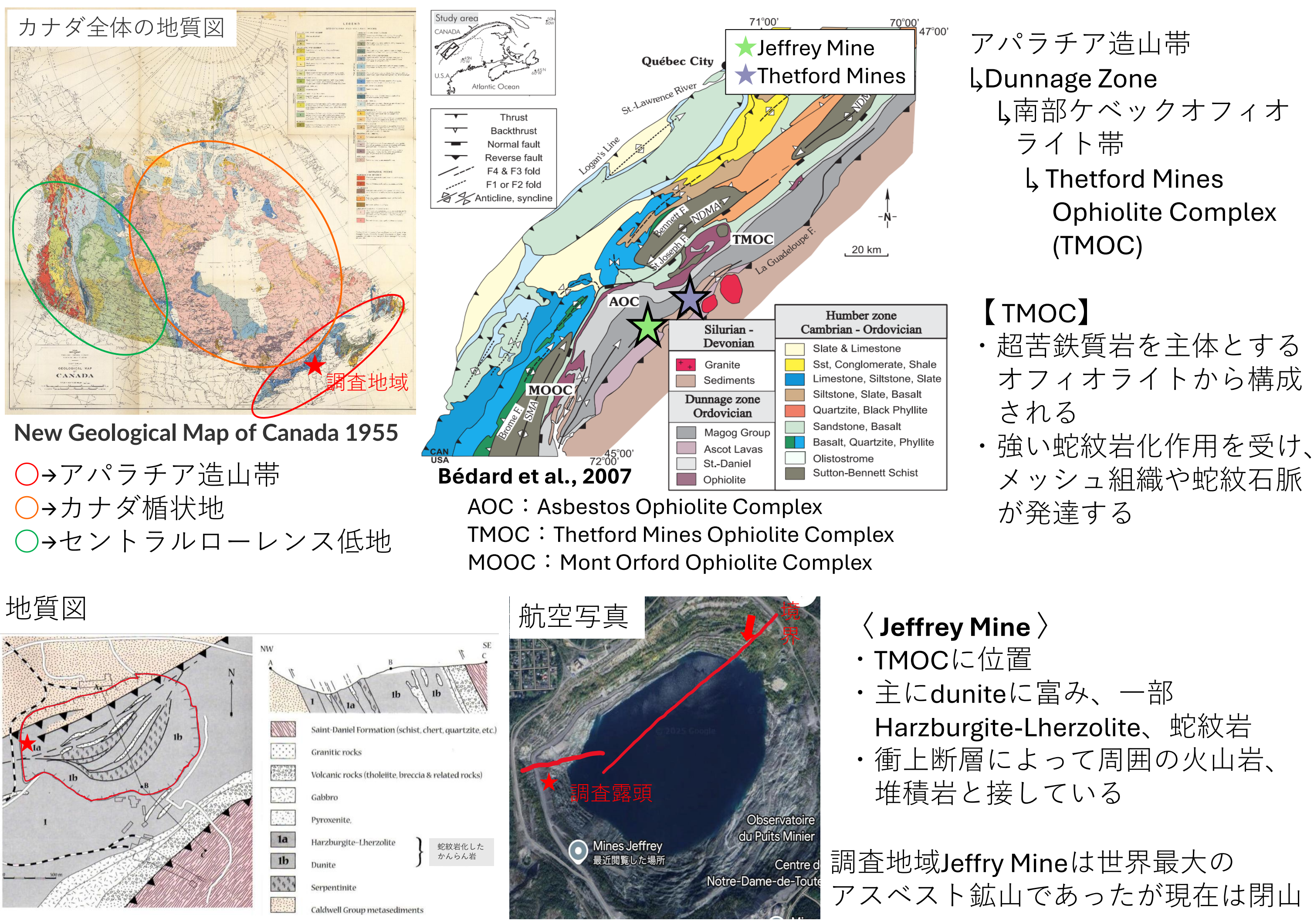


Chrysotileについて



- 【Clinochrysotile】
 - ・単斜晶系で層構造が一定方向に湾曲
 - ・湾曲の方向がそろっているため、同心円状の断面構造を示すことが多い
- 【Orthochrysotile】
 - ・斜方晶系で層の湾曲方向が交互に変化
 - ・結果として、不連続なチューブ構造
 - ・クリノクリソタイルに比べ、構造的に不安定
- 【Parachrysotile】
 - ・ClinoとOrthoの繊維軸がa軸なのに対し、Paraは、繊維軸がb軸

地質概説・調査地域



野外産状



まとめ

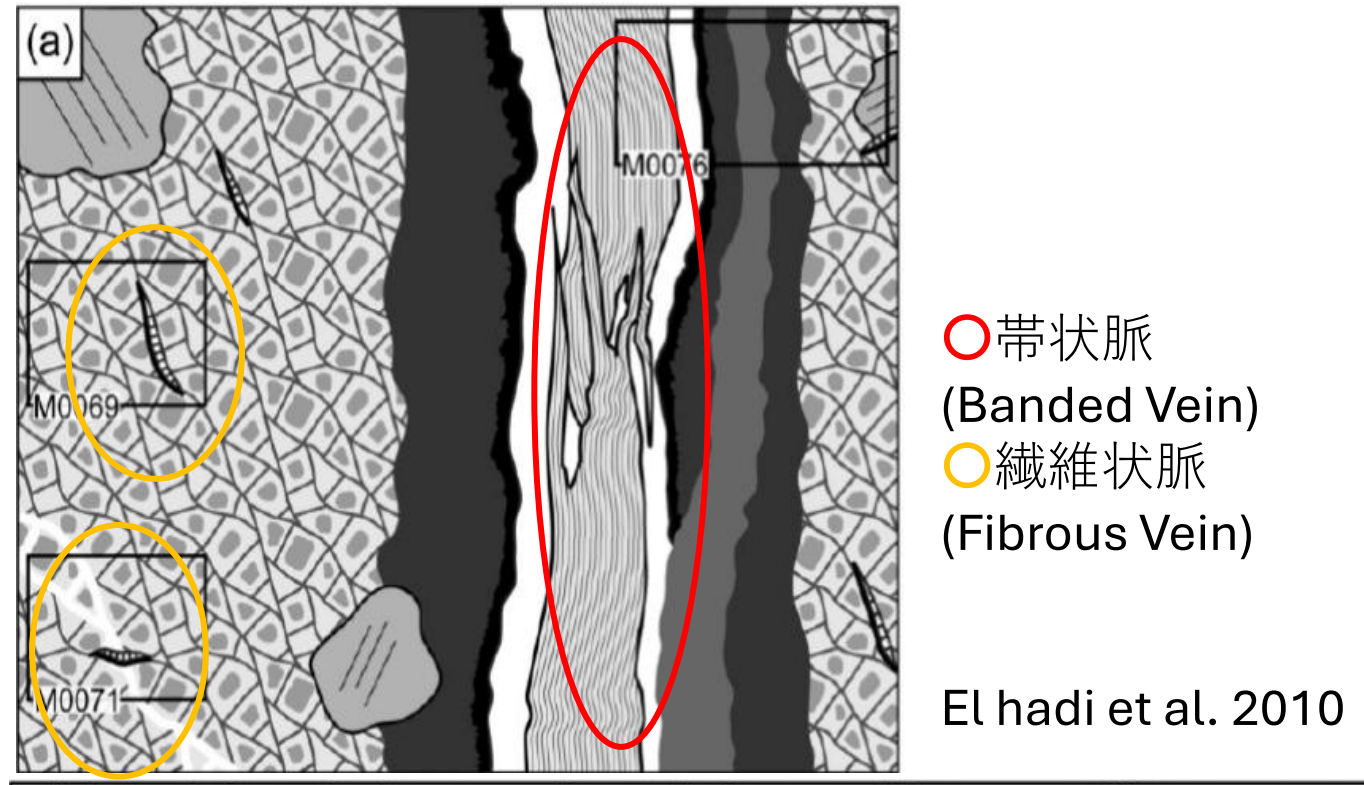


展望

- ・ナノスケール解析への展開
走査電子顕微鏡 (SEM) や透過電子顕微鏡 (TEM) を用い、繊維状結晶の「中空チューブ構造」の直径や形態を詳細に観察し、脈の形成速度との相関を定量的に評価する。
- ・形成環境の推定
結晶構造の歪みやポリタイプの詳細な解析から、脈形成時の温度・圧力条件を推定し、Jeffrey Mineにおける地質構造発達史との統合的な理解を目指す。

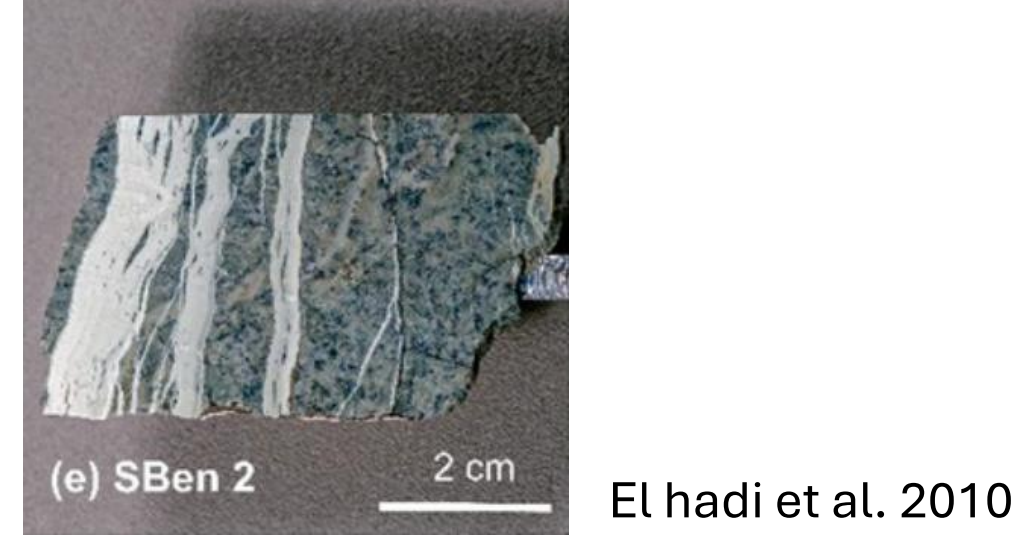
蛇紋石脈のでき方

蛇紋石脈の成因



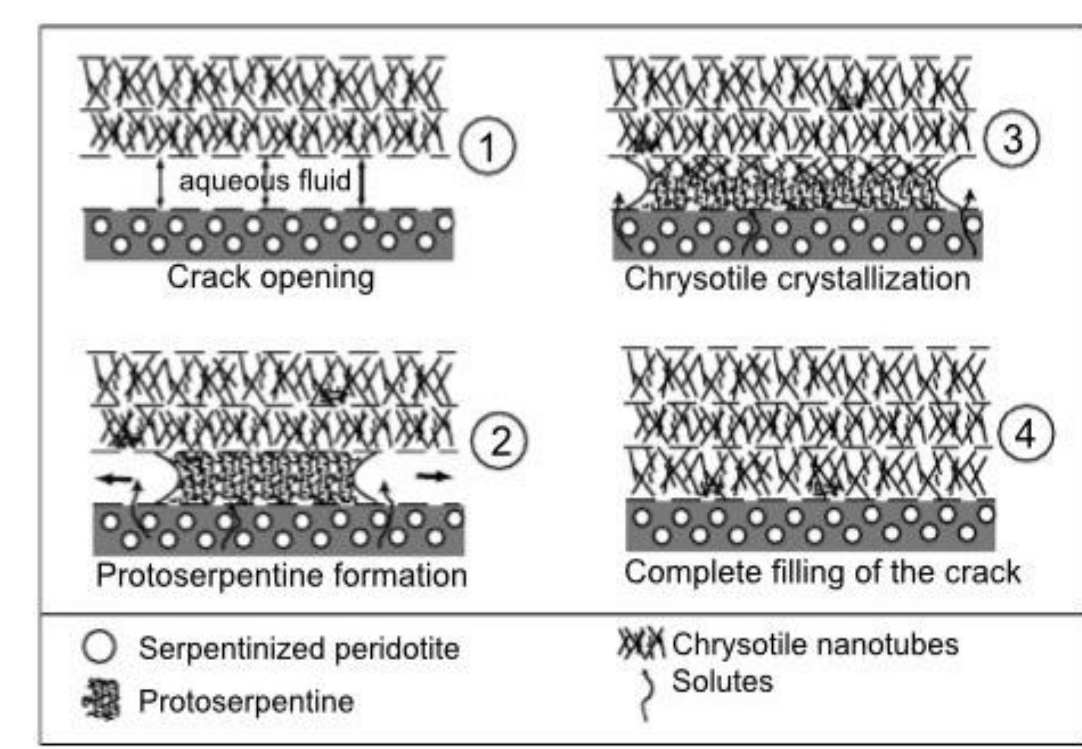
- ・体積変化や地殻変動により、岩石に亀裂が生じる
- ・熱水が供給され、蛇紋石が沈殿・成長することで脈が形成される
- ・成長することで脈が形成される
- ・「割れ方」と「結晶が育つ速度」の関係によって、形成される脈に多様性がみられる

帯状脈 (Banded Vein)



- 特徴：脈の中心から縁に向かって、成長の跡が帯状の層として残る
- 成因：周囲のメッシュ構造を切り裂くように発達。局所的な反応が繰り返されることで層を成す。

繊維状脈 (Fibrous Vein)



- 特徴：脈壁に対して垂直、あるいは特定の方向に揃った規則的な繊維
- 成因：亀裂拡大と沈殿が同期しているため、クリソタイルなどの細長いナノチューブ状の結晶が配向し長く伸びる

研究目的

ChrysotileやPolygonal serpentine (PS)などの蛇紋石の結晶構造を詳細に分析し、産状との対応関係を明らかにする。さらに、これらの観察結果に基づいて形成条件を推定し、形成条件と結晶構造との関係性を解明する。

研究手法

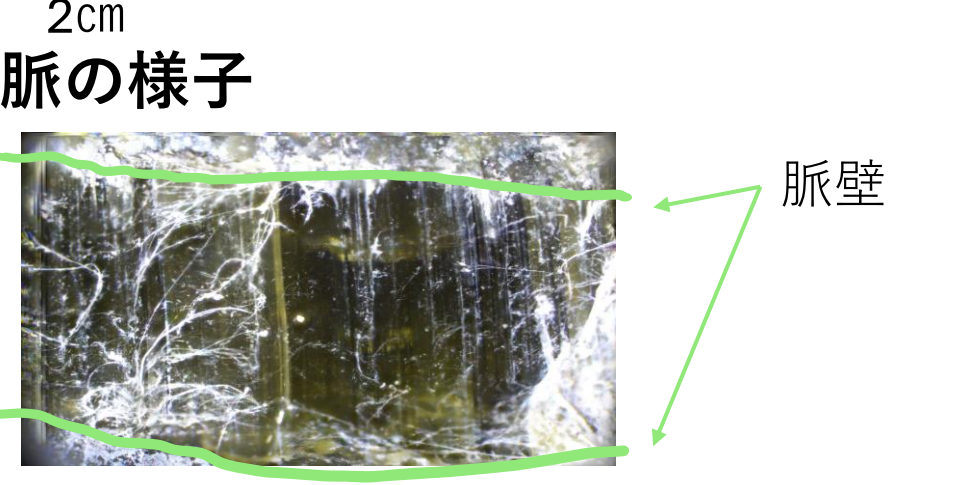
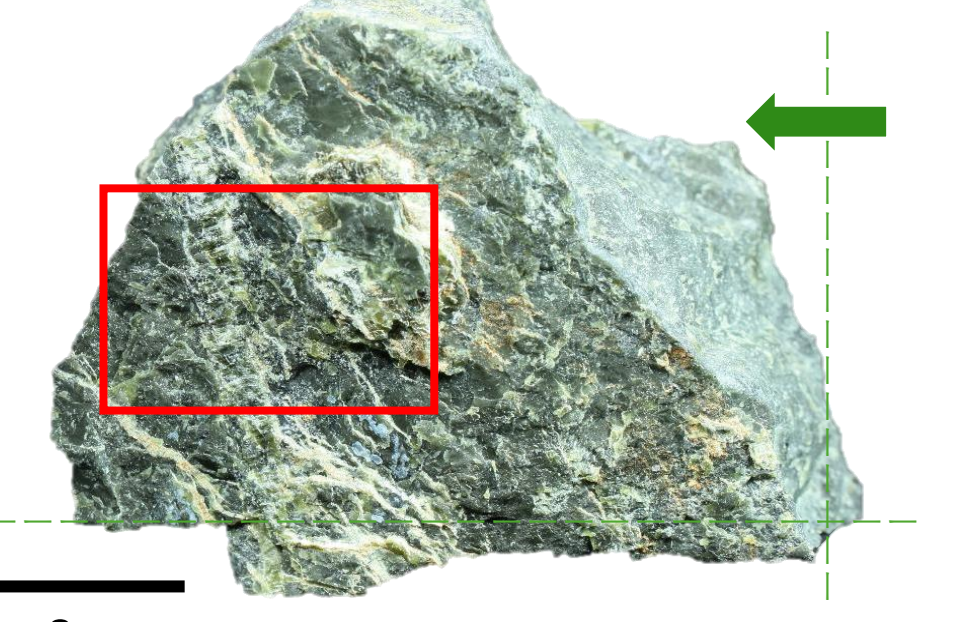
- ※本研究は延寿先生が調査された地域、採取されたサンプルをもとに進める
- ・双眼実体顕微鏡による岩石の観察
- ・粉末X線回折実験
- RIGAKU製 粉末X線解析装置 Ultima IV
管電圧 40kv 管電流 40mA

実験結果

※今回実験で用いたsampleはJeffrey Mine内の転石であるが詳しい所在が不明である。そのため、脈の形状および繊維の配列の違いに基づき試料を分類し、その中から代表的な試料を選定して分析を行った。

垂直状蛇紋石脈(太脈)

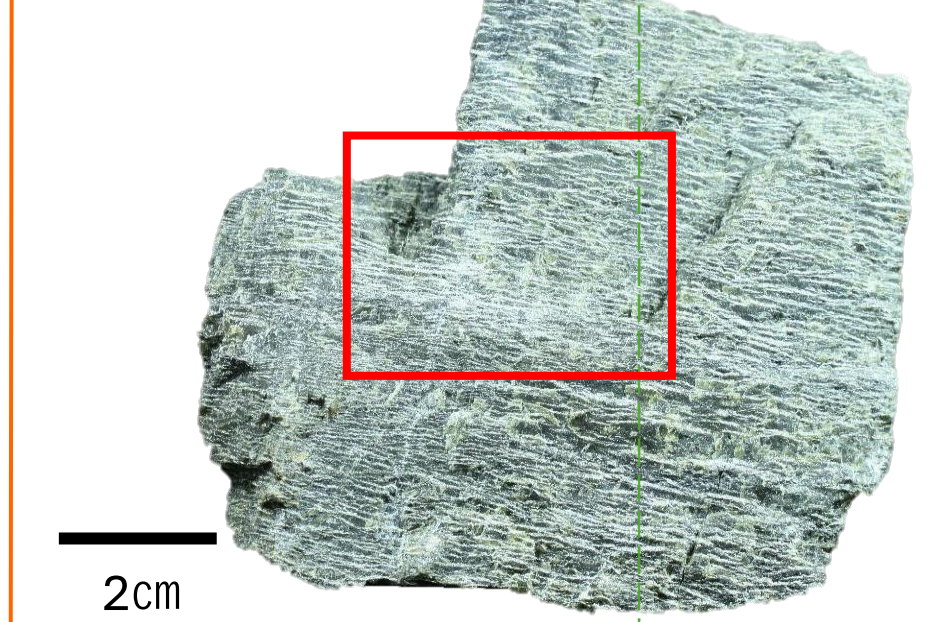
Sample名: JV25003



- 蛇紋岩：暗緑色～灰緑色
全体的に塊状
局所的に脈が存在
- 脈：黄緑色～暗緑色
幅5～6mmのものが単独で存在
- 組織：繊維状で脈壁に対して直交

垂直状蛇紋石脈(細脈)

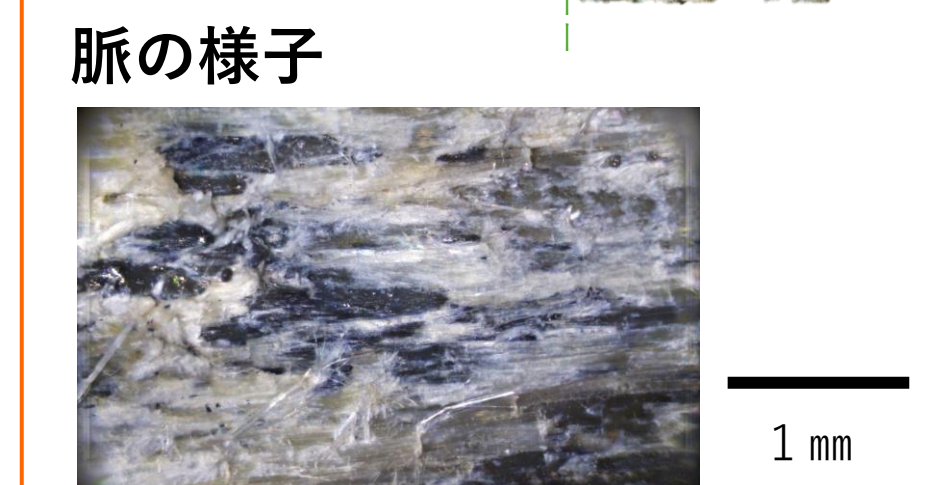
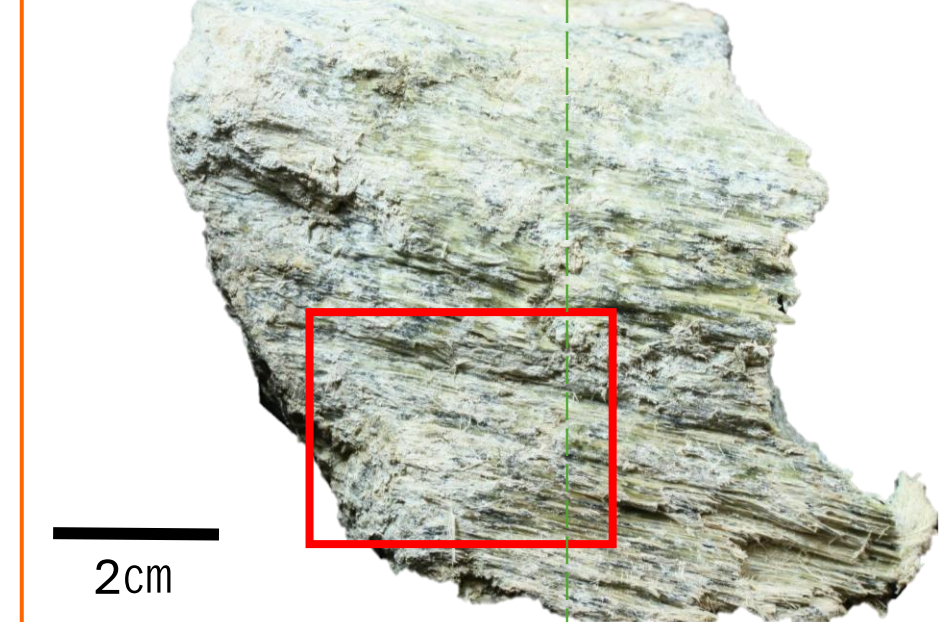
Sample名: JV25001



- 蛇紋岩：淡緑色～灰色
非常にもろい
全体的に脈が存在
- 脈：白～淡緑色
繊維状で脈壁に対して直交
幅1mm以下のものが複数存在
全体に層状の脈が存在
- 組織：脈幅が比較的一定

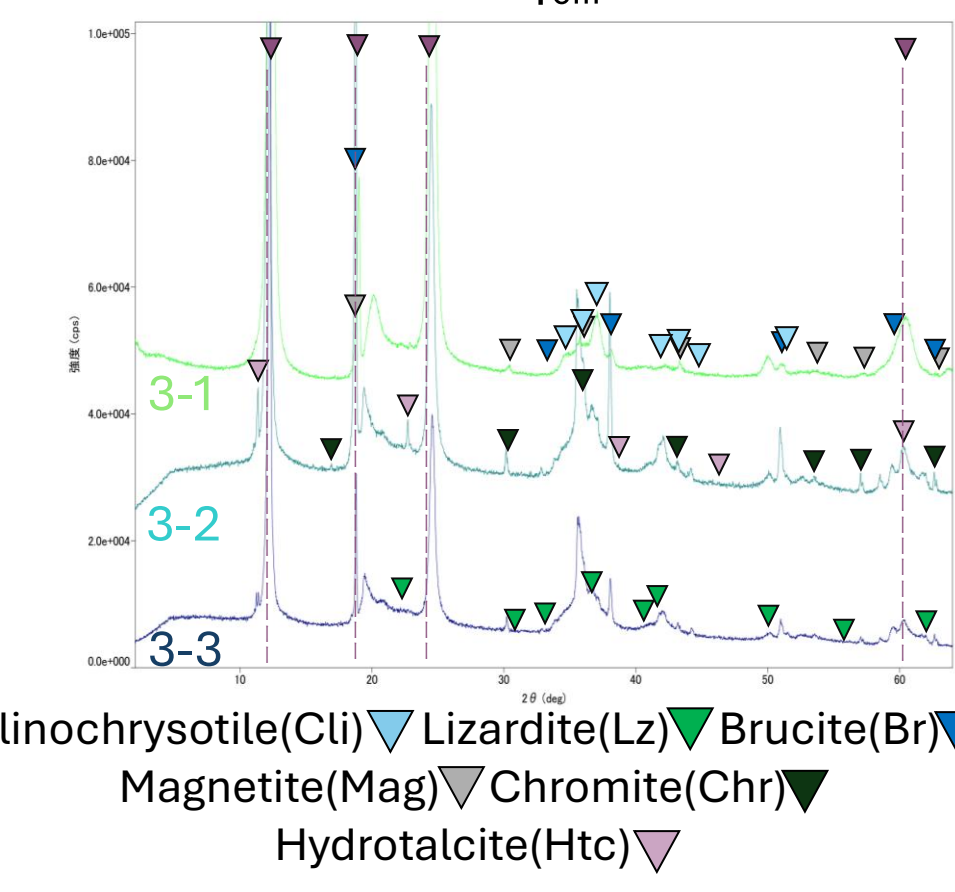
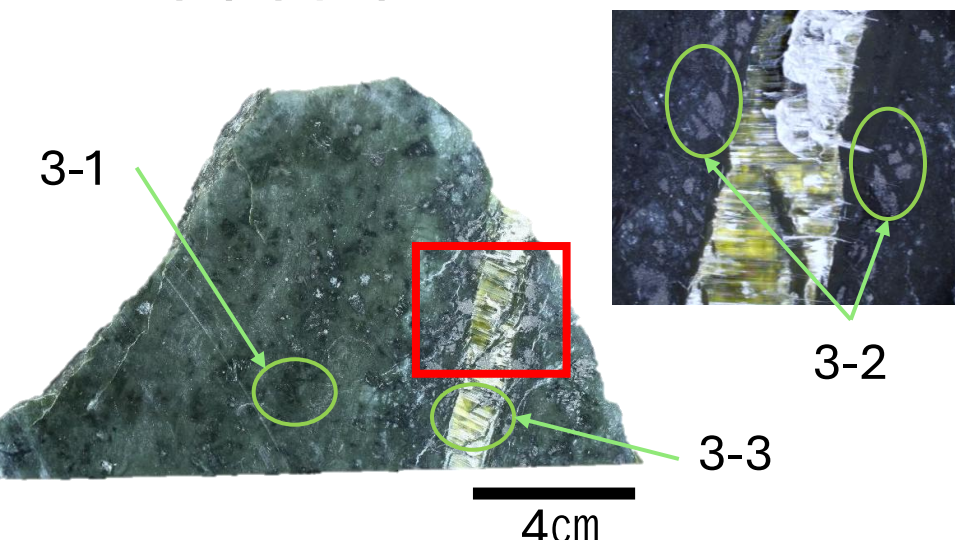
水平状蛇紋石脈

Sample名: JV25002



- 蛇紋岩：暗緑色～深緑色
表面とは対照的に内部は塊状
脈が母岩を覆うように存在
- 脈：白～褐色
- 組織：繊維状で脈壁に対して水平

XRD採取箇所



構成鉱物まとめ

| sample番号 | タイプ | 箇所 | Cli | Ortho | Lz | Br | Mag | Chr | Htc |
|-----------|--------|-----|-----|-------|----|----|-----|-----|-----|
| JV25003-1 | 垂直状(太) | 脈 | ◎ | | | ○ | ○ | | |
| JV25003-2 | 垂直状(太) | 脈周辺 | ◎ | | | ◎ | ○ | ○ | △ |
| JV25003-3 | 垂直状(太) | 基質 | ◎ | | ○ | ◎ | | ○ | △ |
| JV25001-1 | 垂直状(細) | | ◎ | | ○ | | ○ | | |
| JV25002-1 | 水平状 | 脈 | ◎ | | | ○ | △ | | ○ |
| JV25002-2 | 水平状 | 白 | ◎ | ○ | | ◎ | | | △ |
| JV25002-3 | 水平状 | 基質 | ○ | ○ | | ○ | | | △ |

- ・どのsampleもClinochrysotileを多く含む
- ・Orthochrysotileは水平状蛇紋石脈で、Lizarditeは垂直状蛇紋石脈(太脈)、垂直状蛇紋石脈(細脈)で存在する
- ・Bruciteは垂直状蛇紋石脈(太脈)と水平状蛇紋石脈で存在する

参考文献

1. El Hadi, H., et al. (2010) Multi-stage serpentinization and recrystallization of peridotites from the Bou Azzer ophiolite (Anti-Atlas, Morocco). Journal of African Earth Sciences, 56(1), 1-13.
2. Andreani, M., et al. (2004) A microstructural study of a "crack-seal" type serpentinite vein using focused ion beam and transmission electron microscopy. European Journal of Mineralogy, 16(4), 585-595.
3. Wicks, F.J. and Whittaker, E.J.W. (1977) Serpentine textures and microstructures. Canadian Mineralogist, 15, 459-488.
4. Uehara, S. (2003) Occurrence and crystal structure of polygonal serpentine. Journal of Mineralogical and Petrological Sciences, 32, 195-205.