

ラマン分光法によるトリディマイトの圧力誘起相転移研究

神崎正美 (岡大・惑星研)

Pressure-induced transitions of tridymite by Raman spectroscopy

Masami Kanzaki* (IPM, Okayama U.)

The pressure-induced phase transitions of tridymite (MC, MX-1, PO-10) were investigated by in-situ Raman spectroscopy. Starting from MC, the phase transition to PO-10 was observed at about 0.3 GPa, and new Raman peaks appeared at 1.5 GPa. The similar transitions were observed for MX-1 and PO-10, and PO-10 was always recovered. This observation suggests that the rare PO-10 in the meteorite may have been altered by shock events from the more common MC.

諸言：トリディマイトには多数の多形があるが、従来隕石からはMCだけが報告されてきた。しかし、最近になってPO-10と思われる多形も報告されるようになってきた。PO-10がMCとは異なる温度履歴により生じた可能性があるが、圧力による転移の可能性もある。貫井・中澤(鉱物学雑誌特別号2,1980)はMCからPO-10への転移を0.5 GPaで報告している。ただ彼らの報告では転移は可逆となっており、PO-10は常圧には回収できない。本研究はこの報告の追試、実験圧力の拡大、他の多形についても調べることを目的で行なった。

実験方法：MCについては合成方法の異なる2種の結晶を、MX-1はMCを粉砕したもの、PO-10については火山岩から得た天然結晶を使った。それぞれ試料をDACを使って室温で加圧した。メタノール・エタノール混合液を圧力媒体とした。顕微ラマン分光法を使って相の同定を行なった。

結果と議論：MCから出発した場合、0.3 GPa付近でMCのラマンピークが消え、PO-10のピークが現れた。その後、425 cm⁻¹のピークが圧力とともに強度を増していった。1.5 GPaにおいて、多数のピークが低波数側に現れた(Fig. 1)。このラマンスペクトルは既存のシリカ高压相等のものとは一致しないので、新しい高压相と考えられる。この相は最高実験圧の8.7 GPaまで観察された。減圧時にはこの高压相が0.8 GPa付近まで観察され、徐々にPO-10へ変わっていった。しかしMCへは戻らず、回収されたのはPO-10であった。MX-1もまずPO-10へ転移して、その後はMCと同じ振る舞いをして、PO-10が回収された。

PO-10から始めた場合には、0.2 GPaでMC同様に425 cm⁻¹付近のピークの強度が増し始めた。1.6 GPa付近で低周波数領域で似た変化が生じ、高压相に転移したと思われる。減圧時にはPO-10に戻った。

PO-10の回収については貫井・中澤(1980)と異なる結果が得られた。その理由は不明であるが、PO-10が圧力によってMCから生じ得ることが示された。隕石中のPO-10はこのルートで生じた可能性がある。高压相については構造を含めてさらに調べる予定である。

Keywords: tridymite, Raman spectroscopy, pressure-induced phase transition

*Corresponding author: mkanzaki@okayama-u.ac.jp

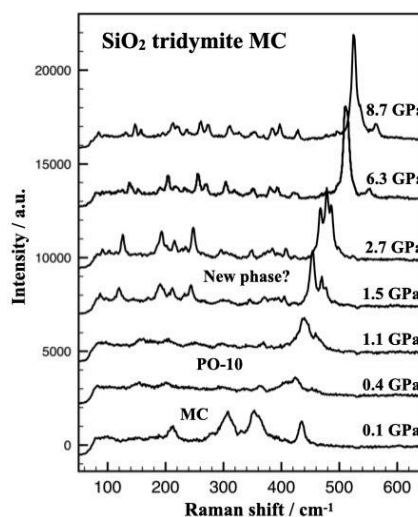


Figure 1. Selected in-situ high-pressure Raman spectra starting from tridymite MC at 24 °C