

受入年度：2019 年度 前期・後期・随時

提出日：2020 年 3 月 18 日

共同利用の種類： 国際共同利用・一般共同利用・設備共同利用・ワークショップ

課題名：かんらん石の鉄の量と飽和含水量の関係

共同研究員氏名：田阪 美樹

所属・職名：静岡大学理学部地球科学科 准教授

分担者氏名：芳野 極 教授

分担者所属・職名：岡山大学惑星物質研究所 教授

## 研究報告

研究目的：

かんらん石の飽和含水量を鉄の量、温度、圧力の関数として定式化することを目的に実験を進める。

実施内容：

岡山大学惑星物質研究所のピストンシリンダーを用い実験を2回行った。SiO<sub>2</sub>と MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の試薬を混ぜ、鉄の量の違う3種類のカンラン石 Fo86、Fo64、Fo24 を作成した。これらの粉末に滑石 (Mg<sub>3</sub>Si<sub>4</sub>O<sub>10</sub>(OH)<sub>2</sub>) とブルース石(Mg(OH)<sub>2</sub>)の粉(水の素)を乳鉢で混ぜ合わせ、高温高圧下で反応するとカンラン石 Fo90、Fo75、Fo60 となり、カンラン石 90 vol%、輝石 9 vol%、水 1 vol%となるように試薬を配合した。作成した3種類の鉄の量の異なるカンラン石の粉末試料をそれぞれ Pt ホイルのカプセルに入れ、レーザーで溶接し、MgO のカプセルに入れ図 1 のような実験アセンブリを組み、ピストンシリンダーに入れ

実験を行った。1回目(PC734)は温度 1200°C、圧力1GPa で 18 時間保持した。2回目(PC735) は温度 1000°C、圧力1GPa で7時間保持した。含水量の測定は岡山大学惑星物質研究所所有のフーリエ変換型の赤外分光装置(FTIR)を用いて行った。

研究成果:

本研究は、カンラン石における圧力の違いによるカンラン石の鉄含有量と飽和含水量の増え方の違いの理由を明らかにするために、ピストンシリンダーを用いて含水下で高温・高圧実験を2回行った。1回目は温度  $T=1200^{\circ}\text{C}$ 、圧力  $P=1\text{GPa}$  で 18 時間保持し実験後カプセルを破ると PC734-1 と PC734-2 と名付けた試料から水の泡が噴き出してきた。2回目は  $T=1000^{\circ}\text{C}$ 、 $P=1\text{GPa}$  で7時間保持し実験後カプセルを破いても三つすべての試料で水の泡は吹き出なかった。実験回収試料のSEM観察からすべての試料でかんらん石とメルトが観察され実験中に試料中に水が存在していたことが示唆された(図 2)。フーリエ変換型の赤外分光装置(FTIR)を用いて温度 1200°C、圧力1GPa カンラン石の鉄の量 Mg#86 の試料(PC734-1)で含水量を求めた(図 3)。含水量は 3783 H/10<sup>6</sup>Si だった。図 3 の FTIR スペクトルの鋭いピーク(例えば 3350, 3300, 3500  $\text{cm}^{-1}$ )は、カンラン石結晶中に水が構造水として存在していることを示す。一方 FTIR スペクトルの緩やかなピーク(3000 から 3700  $\text{cm}^{-1}$ )は粒界に存在する H<sub>2</sub>O を意味する。

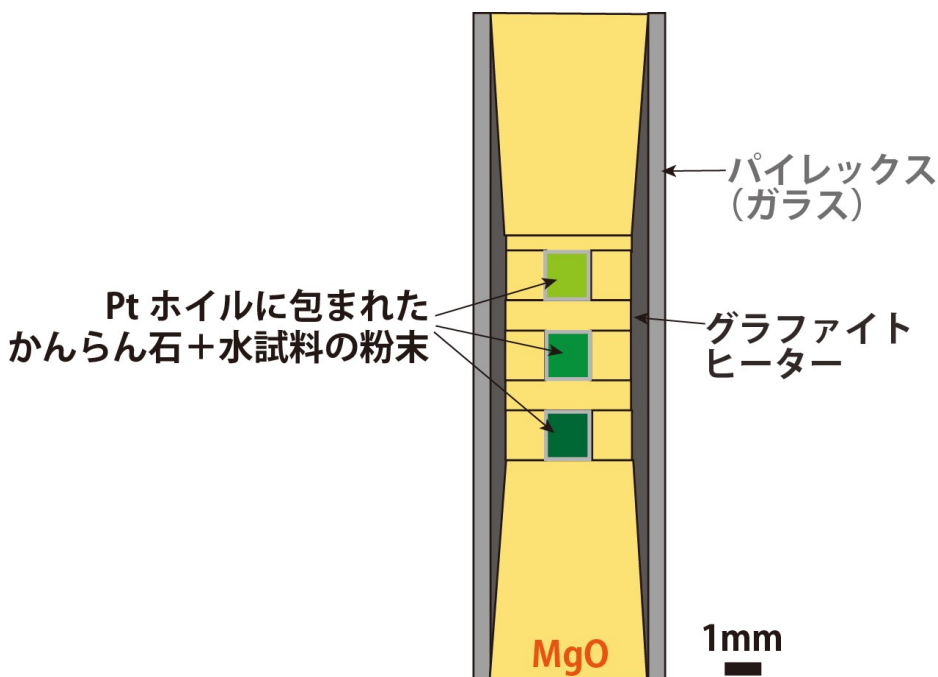


図1 試料アセンブリの図

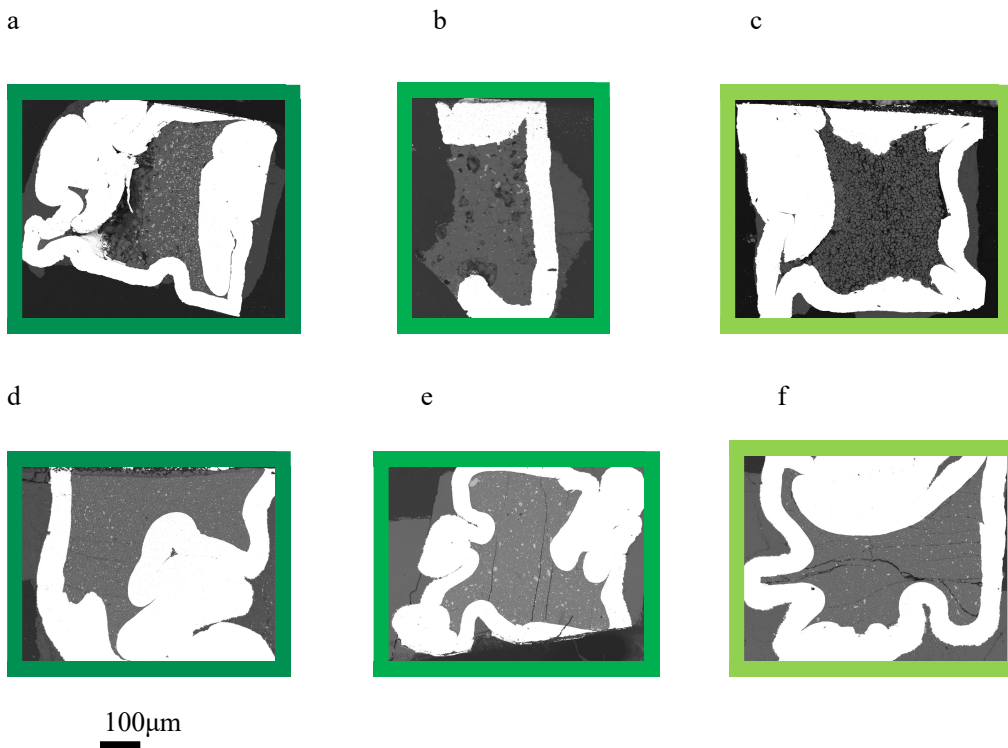


Fig.8 SEM観察画像

a, b, c  $T=1200^{\circ}\text{C}$ ,  $P=1\text{ GPa}$ ,  $t=18\text{ h}$     d, e, f  $T=1000^{\circ}\text{C}$ ,  $P=1\text{ GPa}$ ,  $t=7\text{ h}$

a, PC734-2(OIMg#=78 メルトMg#=8)、b, PC734-1(OIMg#=86 メルトMg#=11)、c, PC734-3(OIMg#=90 メルト無し)、d, PC735-3(OIMg#=84 メルトMg#=37)、e, PC735-2(OIMg#=87 メルトMg#=7)、f, PC735-1(OIMg#=96 メルトMg#=16)

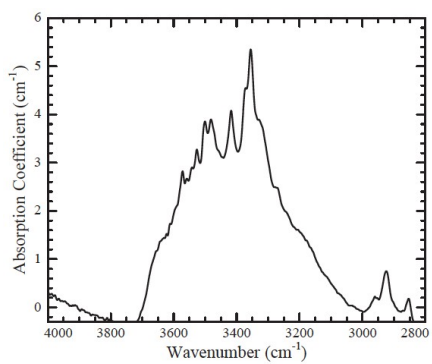


図3 FTIR吸収スペクトルのデータ