

# Mg<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub> - Fe<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub> system 系における低温型-高温型斜方輝石の相転移 Phase transition between high- and low-temperature orthopyroxene

## in Mg<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub> - Fe<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub> system

大井 修吾<sup>1</sup>, 三宅 亮<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>京都大学理学研究科, 〒606-8502 京都市左京区北白川追分町

Shugo Ohi<sup>1</sup> and Akira Miyake<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Kyoto University Science, Kitashirakawaoiwake-cho, Sakyo-ku, Kyoto-shi, 606-8502, JAPAN

### 1 はじめに

輝石は火成岩に広く出現する造岩鉱物であり、変成岩、地殻深部、隕石においてもきわめて重要な鉱物である。そのため、1900年初期から現在に至るまで数多くの研究が行われてきた。Mg<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub> - CaMgSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>系において、近年、Ohi et al. (2008[1], 2010[2])は、Caをわずかに含むOpxを出発物質とする高温その場放射光X線回折実験により、1170°C付近で低温型斜方輝石(LT-Opx)から高温型斜方輝石(HT-Opx)へと転移することを示し、さらにHT-Opxが1400°C付近で安定領域を持つことを示した。

一方、Feを含まない系におけるHT-Opxの安定領域は確立されたが、Feを含む系においてはまだ分かっていない。そこで本研究では、Feを含むことによりLT-OpxからHT-Opxへの相転移温度がどのように変化するのかを調べることで、Mg<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>-Fe<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>系におけるHT-Opxの安定領域を検討することを目的として行った。

### 2 実験

本研究では、3種類の天然Opx(タンザニアmorogoro産のEn<sub>90</sub>Fs<sub>10</sub>、ノルウェーBamble産のEn<sub>86</sub>Fs<sub>14</sub>、茨城県の玉川河床のEn<sub>63</sub>Fs<sub>37</sub>)と2種類の合成Opx(En<sub>80</sub>Fs<sub>20</sub>、En<sub>70</sub>Fs<sub>30</sub>)を出発物質として、高温その場X線回折(HT-XRD)実験を行い、LT-OpxからHT-Opxへの相転移温度を調べた。HT-XRDは放射光施設PFのビームラインBL-4B2に設置されている高分解能粉末X線回折装置に雰囲気制御可能な高温試料台(Anton Paar HTK 16N)を設置して実験を行った。ヒーターはPtヒーター、試料台にはALN(FAN 170)、温度キャリブレーションは石英の相転移温度(573°C)およびMg<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>のLT-OpxからHT-Opxへの相転移(1120°C)を用いて行った。また、Ar+H<sub>2</sub>(1%)を21 ml/min流して雰囲気制御した。

### 3 結果および考察

実験の結果、En<sub>90</sub>Fs<sub>10</sub>の組成を持つLT-Opxは1145°C付近でHT-Opxへの相転移を観察することができた。また、En<sub>86</sub>Fs<sub>14</sub>の組成の場合は1130°C付近で、En<sub>63</sub>Fs<sub>37</sub>の組成の場合は1200°C付近でHT-Opxへ

と相転移した。Feを含まない試料の相転移温度は1120°Cであり、3種類の天然Opxを出発物質とした実験では、LT-OpxからHT-Opxへの相転移温度はFeを含むほど高くなるという結果になった。一方、En<sub>80</sub>Fs<sub>20</sub>の組成の場合は1080°C付近で、En<sub>70</sub>Fs<sub>30</sub>の組成の場合は1050°C付近でHT-Opxへと相転移し、合成Opxを出発物質とした実験では、LT-OpxからHT-Opxへの相転移温度はFeを含むほど低くなるという結果になった。天然試料を出発物質とした実験と、合成試料とで異なる傾向が観察されたが、いずれの場合でもLT-OpxからHT-Opxへの相転移温度は1100°C付近であることがわかった。

本研究の結果をHuebner(1980)[3]のMg<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>-Fe<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>系の相図に反映させると、HT-Opxの安定領域は、図1のようになった。

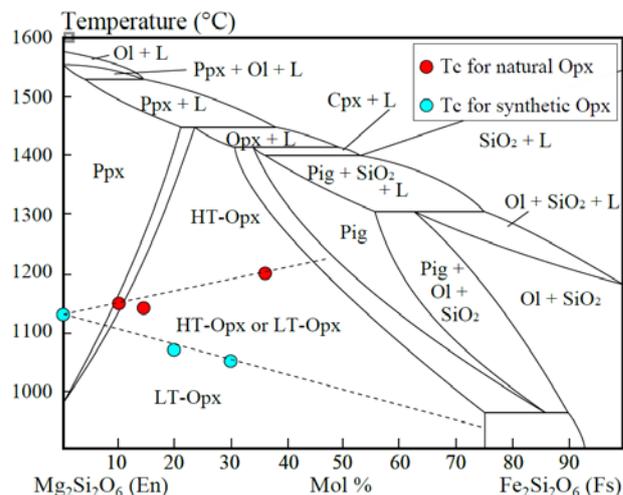


図1 Mg<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>-Fe<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>6</sub>系の相図(Huebner, 1980)に本研究の結果を載せた図

### 参考文献

- [1] Ohi et al. American Mineralogist, 93, 1682-1685 (2008)
- [2] Ohi et al. American Mineralogist, 95, 1267-1275 (2010)
- [3] Huebner. Reviews in Mineralogy, 7, 213-288 (1988)

\* shugo-ohi@kueps.kyoto-u.ac.jp