



Title	Nd ₂ O ₃ -SiO ₂ 系におけるアパタイト相近傍の相関係
Author(s)	樋口, 幹雄; 鱒淵, 友治; 小平, 紘平
Citation	日本結晶成長学会誌, 27(1), 120 https://doi.org/10.19009/jjacg.27.1_120
Issue Date	2000-07-01
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/73413
Rights	著作権は日本結晶成長学会にある。
Type	proceedings
Note	27aC10
File Information	jacg27.1.120.pdf



[Instructions for use](#)

27aC10

Nd₂O₃-SiO₂系におけるアパタイト相近傍の相関係Phase relations around the apatite phase in the Nd₂O₃-SiO₂ system

(北大院工) ○樋口幹雄、鱒淵友治、小平紘平

(Graduate School of Engineering, Hokkaido University) ○M. Higuchi, Y. Masubuchi, K. Kodaira

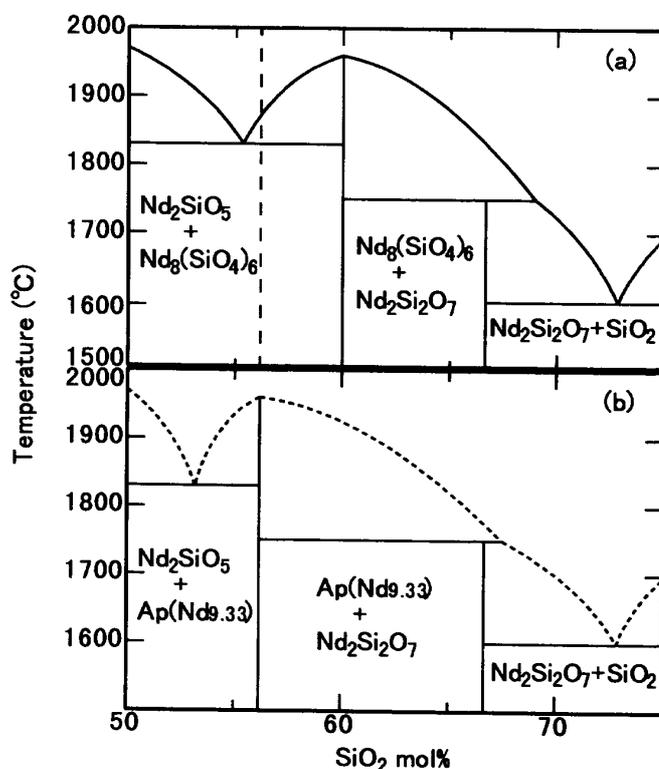
Phase relations around the apatite phase in the Nd₂O₃-SiO₂ system have been reinvestigated by the slow-cooling floating zone technique and conventional solid state reactions. Nd₈(SiO₄)₆ believed to have an apatite structure and to melt congruently does not exist as a pure phase, whereas Nd_{9.33}(SiO₄)₆O₂ having an apatite structure is found to melt congruently. Solid solubility of the apatite phase is also discussed.

【はじめに】アパタイト構造を有する希土類ケイ酸塩は低温で安定化ジルコニアよりも高い導電率を示す酸化化物イオン伝導体である。そのひとつであるケイ酸ネオジムはNd:Si=9.33:6 (Nd_{9.33}(SiO₄)₆O₂)の時に浮遊帯溶融法により良質な単結晶が得られている。一方、既報の相図¹⁾(図1(a))で一致溶融するとともにアパタイト構造をとるとされているNd:Si=8:6 (Nd₈(SiO₄)₆)の場合には包有物を大量に含む多結晶しか得られない。そこで本研究では、Nd₂O₃-SiO₂系におけるアパタイト相近傍の相関係をSiO₂-rich側について再検討した。

【実験】浮遊帯域徐冷(SCFZ)法と固相反応法により相関係を調べた。原料としてNd₂O₃(3N)とSiO₂(3N)を用い、Nd:Siが9.33:6、8:6および2:2の焼結体原料棒を作製した。これらを赤外線集中加熱炉に設置し、溶融帯を形成した後、固液界面が1mm/h以下で移動するように徐冷し、引き離した。得られた凝固体の組成をEPMAによって分析した。また、アパタイト相の固溶限界を調べるためNd:Siを9.33:6、9.20:6および8:6として1650°C、20hの固相反応と粉碎を繰り返し行い、粉末X線回折により生成相を同定した。

【結果と考察】SCFZの結果、組成9.33:6の場合は凝固体全域で原料とほぼ同じ組成を示した。8:6は凝固体が2層に分かれ、それぞれの組成は原料側から、ほぼ9.33:6の組成をもつアパタイト相およびNd₂Si₂O₇であった。2:2においても2層に分かれ、原料側からNd₂Si₂O₇、Nd₂Si₂O₇とSiO₂の共晶であった。これらの結果から以下のことが判明した。①組成9.33:6が一致溶融する。②組成8:6は一致溶融しない。③Nd₂Si₂O₇は分解溶融する。また、組成2:2の冷却の際に初晶としてアパタイト相が得られないことから包晶点の組成はNd₂Si₂O₇に近い位置にあると予想される。アパタイト相の固溶領域は9.33:6から8:6まで存在すると報告されている²⁾。しかしながら、固相反応の結果、8:6および9.20:6ではアパタイト単一相が得られなかったことから、1650°Cでの固溶領域はほとんど無いことがわかった。ただし、固相反応後急冷されていないため、離溶反応が起きた可能性も残っている。以上の結果からアパタイト相近傍のNd₂O₃-SiO₂系相図は図1(b)のようになると考えられる。

- 1) N.A. Toropov, *Trans. Intern. Ceram. Congr.*, 7th, London (1960) 440.
- 2) N.A. Toropov and M.V. Kougiya, *Izv. Akad. Nauk SSSR, Neorg. Mater.*, 7 [7] (1971) 1220.

図1. 既報の相図¹⁾(a)と今回作成した相図(b)