

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	アルカリ土類シリカ系融液の分相 (I)
Title(English)	
著者(和文)	井上悟, 和田 健二, 貫井 昭彦, 山根正之, 柴田修一, 安盛敦雄, 矢野哲司, 牧島 亮男, 井上 博之, 曾我 公平
Authors(English)	Satoru Inoue, masayuki yamane, SHUICHI SHIBATA, Atsuo Yasumori, Tetsuji Yano, Akio Makishima, Hiroyki Inoue
出典(和文)	第36回ガラスおよびフォトニクス材料討論会講演要旨集, Vol. , No. , B6, 80
Citation(English)	, Vol. , No. , B6, 80
発行日 / Pub. date	1995,

アルカリ土類シリカ系融液 の分相 (1)

(無機材研) ○井上 悟、和田健二、
貫井昭彦、(東工大工) 山根正之、柴田修一、
安盛敦雄、矢野哲司、(東大工) 牧島亮男、
井上博之、曾我公平

「はじめに」

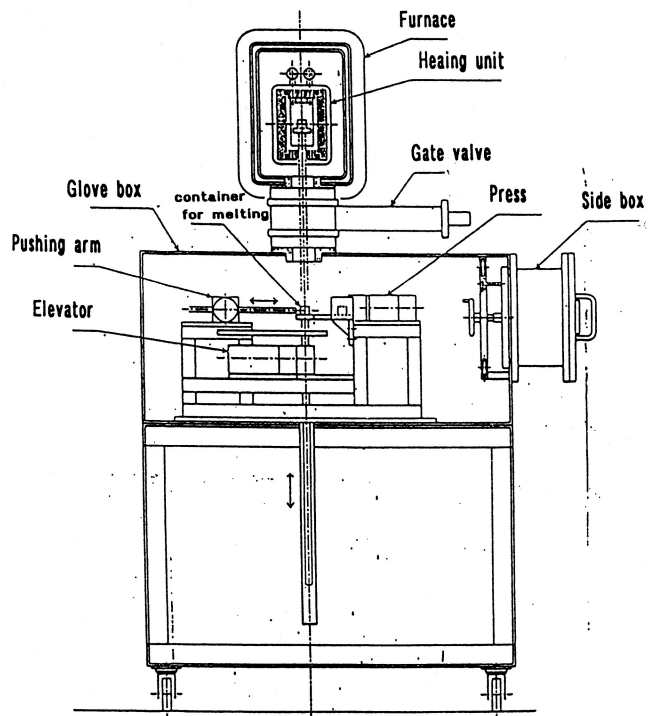
アルカリ土類シリカ 2 成分系融液は、シリカ側の数モル%から数 10 モル%のアルカリ土類酸化物を含有する組成において、安定な液-液分相が発生する。分相現象は、ガラス中に微小な第 2 のガラス相または結晶相を分散させる方法の一つとして応用し得る現象である。このようなガラス中への微粒子の分散は、ガラスに新規の機能を付加する手法の一つであり、既に、非線形光学ガラスやガラスの強化などに応用されている。分相現象を、ガラス中への微粒子分散の手法として利用するためには、これらの液-液分相がどのくらいの速さで進行するかを知る必要があり、著者らは今までに、 $PbO-B_2O_3$ 、 $BaO-B_2O_3$ 系などのホウ酸塩融液について、その分相速度に関して研究してきた。本研究では、ホウ酸塩系融液より高温において分相を示す、 $CaO-SiO_2$ 系の分相領域において分相ガラスを作製し、その分相状態を調べた結果を報告する。

「実験」

$CaO-SiO_2$ 系の分相は、約 $1700^\circ C \sim 2100^\circ C$ の高温で発生する。分相の進行速度を推定するには、分相していない状態から分相を発生させて調べなければならない。このため、本研究では、 $2100^\circ C$ 以上の高温の発生し得る電気炉を作製して用いた。作製した電気炉の模式図を図-1 に示した。

作製した電気炉は、タングステンメッシュを発熱体としたもので、約 $2300^\circ C$ まで発生可能である。炉内および炉下部の冷却室内は、発熱体および遮熱板等が酸化消耗しないように、1 気圧のアルゴンガスに置換して運転した。約 1.5 cm 四方のモリブデン箔 ($50\ \mu\text{m}$) 製の容器中にバッチを入れ熔融した。加熱

は、不混和温度 (Levinらの測定) より $30^\circ C$ 上の温度に 25 分保持し、保持終了直後または毎分 2.5 、 5 、 $10^\circ C$ の割合で不混和温度 (T_c) より $20^\circ C$ 低い温度まで冷却後、試料台を冷却室に移動して急冷した。冷却後のガラスを、ディスク状に切り出し、光学研磨して光学顕微鏡により観察した。実験した組成は、 $CaO\ 2.5, 5.0, 20.0, 25.0\text{wt}\%$ である。



Max.: $2300^\circ C$, Atmosphere: Ar gas (1atm)

図-1 高温熔融・急冷炉の模式図

「結果および考察」

図-2に、CaO 2.5, 5wt%の組成で、保持温度より2.5℃/分でTc-20℃まで冷却後急冷した試料の写真を示す。左側が2.5%CaO(A)、右側が5.0%CaOガラス(B)である。試料中の粒状のものは残留泡である。Bのガラスが少し白濁しており、分相が発生していることがわかる。Aのガラスにも、写真では確認できないが薄い白濁が見られ、分相が発生していた。図-3には、これらガラスの透過光学顕微鏡写真を示した。Aのガラスでは、100μm程度の泡が多数見られるが、視野全体が散乱により薄い赤色を帯ており（白黒ではわからない）、微細な分相が発生していると考えられ、また、Bガラスでは、泡の数は少なく、散乱による赤色の着色が濃くなっている。分相がAより更に進行していることがわかる。図-4には、BaO-B₂O₃系融液の分相のその場観察ビデオよりのスナップショットを示した。図中の分相粒は約10μm程度の大きさである。これらの写真を比較すると、シリカ系の液-液分相では、ホウ酸塩系融液よりもより微細な分相粒が析出するものと考えられる。

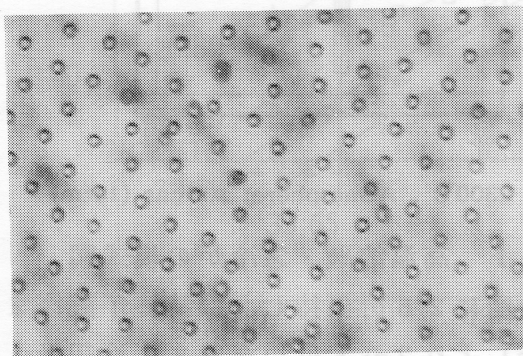


図-4 BaO-B₂O₃系融液の分相その場観察ビデオスナップショット

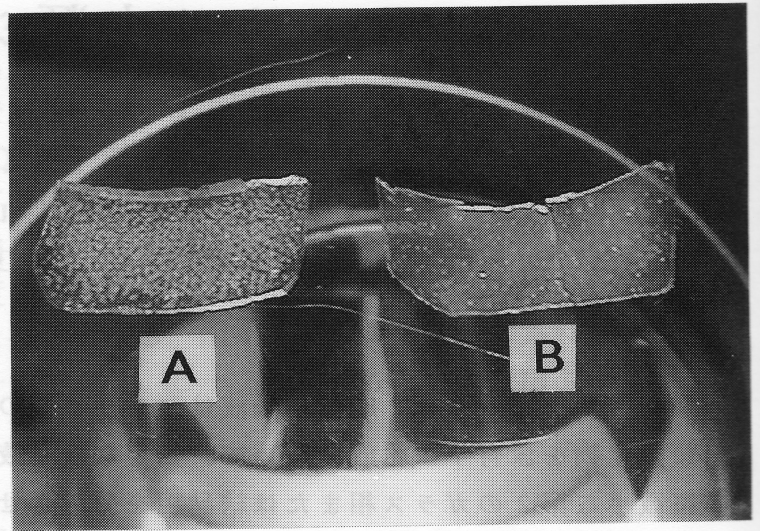


図-2 冷却後のガラス試料の写真
A:2.5wt%CaO, B:5.0wt%CaO

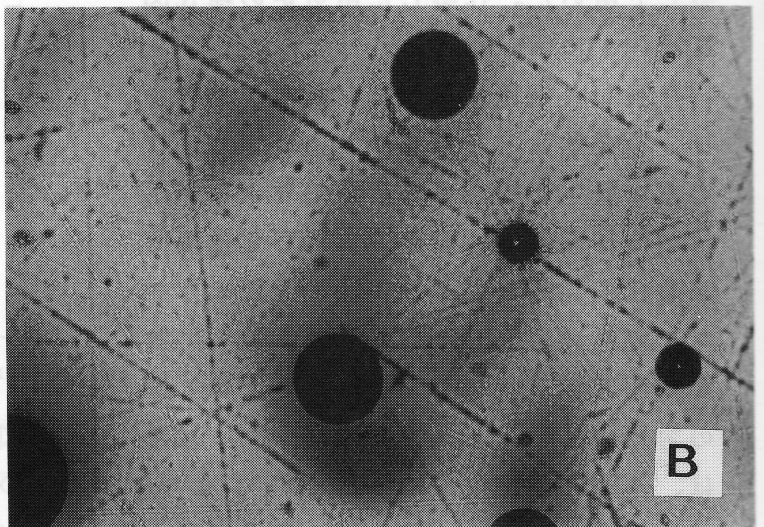
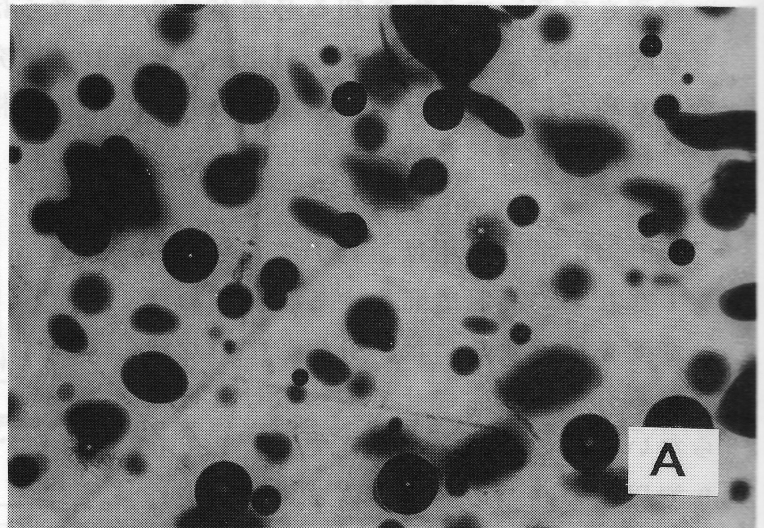


図-3 ガラス試料の透過光学顕微鏡写真
A:2.5wt%CaO, B:5.0wt%CaO