

研究タイトル：

機能性ガラスの作製と構造解析・物性評価



氏名：朝日 太郎 / ASAHI Taro E-mail: asahi@mat.niihama-nct.ac.jp

職名：准教授 学位：博士(工学)

所属学会・協会：日本化学会、日本セラミックス協会、応用物理学会、溶融塩委員会

キーワード：ガラス工学、構造解析、物性評価、溶融技術

技術相談
提供可能技術：
・各種ガラスの溶融試験、作製、加工技術の検討
・光学、熱、電気特性評価
・分光法によるガラスの構造解析

研究内容： 硫黄含有ガラスの作製と自動車照明用ガラスとしての応用

現在実用化されているガラスの多くには、骨格の役目をするシリカ(SiO₂)が含まれている。これにソーダや石灰を加えてガラスが作られ、その割合によってできるガラスの特性が変化する。この特性の変化は、ガラスを構成している原子の配列や化学結合状態の違いによるもので、ガラスを構成している特定の原子に着目し、その周辺の状態がどうなっているかを調べることで、構造と物性との相関性に関する情報が得られる。

本研究では、ガラス中に導入した硫黄に着目した構造解析を行い、特性(着色)との相関性について考察し、自動車照明用ガラスとしての適応性について検討している。元来、硫黄は原料不純物としてガラスに混入することがあり、それは着色の原因になるため、ガラス製造工程上重要な問題となっている。商業用ガラスの基礎組成として重要なホウケイ酸塩系ガラスにおいては、組成によって着色の変化があることが確認され(図1)、分光法を中心とした手法でガラス中での硫黄を分析したところ、ガラス中で酸素と置換してケイ素と結合すると赤茶色に呈色することが判明した(図2)。

この硫黄の混入によるガラスの着色現象に関する結果を用いて、硫黄含有ガラスの照明電球用着色ガラスへの適応を目的とした研究に取り組んでいる。一般的な着色ガラスは、環境負荷物質である Pb、Cd、Se、Cr、As などの重金属元素を含有しているが、これらの元素は近年のグリーン調達法や EU の RoHS 指令などによる規制を受け、その使用が制限されている。しかしながら、本研究で提案する硫黄を含有した着色ガラスではこれらの環境負荷物質を含まないため、従来の重金属成分を用いた着色ガラスの代替品として使用できる可能性を有している。上述の、ガラス中の硫黄の存在状態とガラス構造との相関性に関する考察をもとに、種々の光学特性や熱特性を検討したところ、母体ガラスの組成や含有する硫黄濃度を調整することで、高い透過率を有し、耐水性・耐熱性(結晶構造変化と形状変化を示さない)に優れた特性を付与した着色ガラスを作製できることが判明しており、実用化に向けて量産性や経済性を含めた製造上の問題を検討していく予定である。

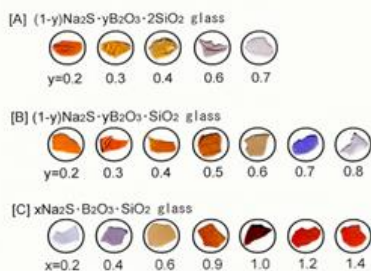


図1 硫黄含有ホウケイ酸塩系ガラスの着色の様子

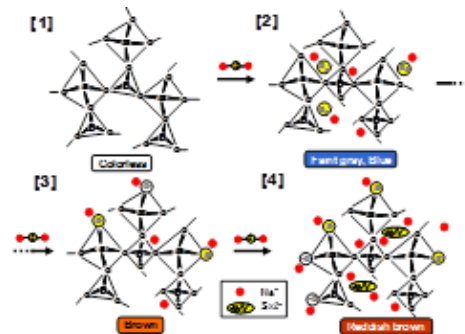


図2 硫黄含有ホウケイ酸塩系ガラスの構造モデル

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
ガラス溶融炉(max 1500°C)	
熱処理炉(max1100°C)	
分光光度計(SHIMADHU, UV-1800)	
卓上研磨機(マルトー)	
切断機(マルトー)	