

研究室紹介

UDC 666.6/.7 : 666.11.017

安井研究室

当研究室は、現在先端技術開発研究センターに所属し、材料設計部門を担当している。昭和 50 年発足したが、当初は今岡研究室と合同でガラス構造、ガラスの機械的物性に関する研究を行ってきた。昭和 55 年から単独で研究室の運営を行うようになり、現在に至っている。

現在の研究室の体制は、助教授安井 至、助手長谷川洋、技官坂村博康のほか、大学院学生 6 名、研究生 2 名、が研究の中心になっている。

現在の研究の主題は、セラミックス・ガラスの材料設計であり、材料設計に有用な各種の情報、特に構造情報を整理し、将来材料設計を可能にすることを目標として、構造と物性の相関関係の解明のほか、合成設計の例としてセラミックス複合材料、また、外部機関と協力して材料データベースの構築の準備等を行っている。以下、研究課題を具体的に説明する。

1. フッ化物ガラスの構造と物性に関する研究

重金属のフッ化物からなるこのガラスは、これまで使用されてきた窓ガラスなどとは全く異なった組成を持つガラスで、赤外線領域での超低損失光ファイバーや、レーザー加工機用の光導波路として応用が期待されているガラスである。このガラスの実用化のためには、低損失化は当然のことであるが、ガラスの安定性の向上、化学的耐久性の向上が最大の課題である。そこで、これらの物性をガラス構造に基づいて理解すべく、X 線構造解析とコンピュータシミュレーションを組み合わせた研究を行っている。重金属以外のフッ化物ガラスの検討も行っている。

2. 気相合成法によって製造された非晶質の構造と物性の研究

熔融以外の方法によって作成された非晶質は、主として機能性薄膜としての用途が考えられ、特に光記録素子としての応用が注目されているものが多い。これらの非晶質のキャラクタリゼーションはかなり困難であり、したがって、物性の説明は製造プロセスとの関連からのみ議論されることが多い。そこで、薄膜に適した構造解析法を検討し、物性との関連を付けられるような構造解析を目標として研究を行っている。

3. 中性子線回折によるガラスの構造に関する研究

材料設計に必要となるような構造情報を得るためには、X 線のみによる手段では不十分である場合が多い。そこで、X 線と組み合わせることによってより精度の高い解析を行えるように、中性子線を使用した構造解析を行っている。当面の研究の目標は、重金属酸化物を含むホウ酸塩系ガラスの赤外線吸収をガラス構造から求めることである。

4. セラミックス複合材料の研究

セラミックス微粒子の表面を他のセラミックスによってコーティングした粒子を作成することによって、複合的物性の発現と、焼結特性の改善をねらった研究を行っている。この粒子は粉体のままでの応用のほか、添加物をコーティングすることによって焼結性を改善することをねらっている。

セラミックス単独よりも低温で焼結できる複合材料として、セラミックスーガラス系の検討を行っている。特に、ガラス組成を工夫することによって機能性デバイスのための複合セラミックスを得ようとしている。

5. 電子伝導性セラミックス/ガラスの研究

電子伝導性のセラミックスの物性を制御している因子を明らかにすることによって、抵抗値と温度特性とを独立に制御し抵抗体やサーミスタなどへ応用することを目指して研究している。

6. 材料設計データベースに関する研究

これは、他の機関との共同研究であり、ガラスの物性一組成に関するデータベース、また今岡研究室時代からの蓄積のあるガラス化範囲データベースの構築を目的として研究を行っている。

7. ガラスの材料設計手法に関する研究

上記のガラス材料データベースが作成されたとき、これを材料設計にどのように利用するか、特に、コンピュータ処理による新種ガラスの最適組成決定法の検討を行っている。このほか、将来の課題として、知識ベースシステムの材料設計への応用を科学技術庁無機材質研究所と共同で検討中である。(安井 至 記)