

「ガラスのあれこれ」

ガラスは、私たちに身近な様々なところで活躍しています。例えば、窓ガラス(建材、車両)やディスプレイ用ガラス、鏡や瓶、ホーロー、IHコンロの天板、レンズ、理化学用器具のほか、繊維状にして断熱材やプラスチックの強化材(フィラー)に用いたり、光ファイバーや電子基板(LTCC)に加工したり、果ては高レベル放射性物質の固化用材に至るまで、多種多様な用途に用いられています。なぜ、様々な用途でガラスが使用できるのでしょうか。それは、ガラスが等方性、透明性、化学的安定性、耐候性、耐熱性、絶縁性といった特性のほか、加工の自由度や大量生産のしやすさや、ほぼ全ての元素を溶かし込み、かつ安定的に内部にとどめることができる、などといった非常に優れた特徴を持つためです。素材としてのガラスの歴史は古く、5000年前のエジプト文明やメソポタミア文明の頃から装飾品として用いられたとされていますが、現在でも解明されていない特性がまだまだ多くあり、将来的に向かって期待される素材の一つです。

○ガラスの研究とは

ガラスの研究方法の一例として、熔融法を用いた例を紹介します。図1に、実験手順と移行行くサンプルの状態を示します。まず、目的組成となるように原料試薬を調合して混合し、ガラス自体と反応しにくいアルミナ等のるつぼに入れ、電気炉内で熔融します。例えば窓ガラスの素材であるソーダ石灰ガラスでは、熔融温度は1400~1500℃にもなります。その後、成形鑄型に流し出し、内部に応力が残らないよう直ぐに徐冷します。室温まで冷却した後、評価に適したサンプルの形に切断加工や粉碎加工を行います。表1に、ガラスの一般的な評価項目と、当所が保有する評価装置、評価時のサンプル形状を示します。また、評価項目によっては表面を研磨します。特に光学的な評価を行う場合は、段階的に細かい砥粒を使って光沢(鏡面)が出るまで研磨します。ガラスの評価方法はこれ以外にも多種多様で、評価装置を複合的に使用したり、時には自前で評価装置を作製して評価したりすることもあります。



図1 熔融法による実験手順とサンプルの状態

表1 ガラスの評価項目、評価装置及びサンプルの形状

基本物性	密度測定器	板状・ブロック状
機械的物性	曲げ試験機	板状
	ビッカース硬度計	板状・ブロック状
熱的物性	TG-DTA	粉状
	TMA	円柱状、直方体
光学的物性	紫外可視分光光度計	板状
	蛍光光度分光計	板状・ブロック状
	赤外分光光度計	板状・ブロック状
組成分析	蛍光X線分析	板状・ブロック状・粉状
	SEM-EDX	板状・ブロック状・粉状

○ガラスに関するホットな話題

2011年の再生可能エネルギー固定価格買取制度開始に伴い大量に導入された太陽光発電パネルが、近年寿命を迎えつつあり、2030年頃から全国で大量廃棄が始まります。パネルの表面にはガラスが使用されており、これはパネル全体重量の約63%にもなるため、他の部材と合わせてガラスのリサイクルを進める必要があります。しかし、このガラスには、透明度を出すためにアンチモンという成分が含まれ、この成分がリサイクルを難しくしています。さらに、ガラス自体の有価性が低く、リサイクルが進まないのが現状です。そこで当課では、ガラスからのアンチモンの分離や、ガラスの高付加価値品へのリサイクルを目指し取り組んでいます。

ガラスに関する技術的なご相談やガラスの開発に興味を持たれた方は、当課までご相談ください。

担当:ものづくり研究課 TEL:059-234-4269