

# ガラス廃材を有効利用するために —異物の影響評価と金属分離技術—

○明本靖広・稲野浩行・朝倉賢(循環資源部)

## はじめに

ガラスは建物や自動車の窓、びん、テレビ、太陽光パネルなど身の回りの多くの製品に使われている。融かして成形することで何度でも利用可能という特性を持つ一方で、原料が安価で経済的なメリットが少ないために、ガラス廃材の有効利用は進んでいない。ガラスは他の部材と複合的に用いられる場合が多く、循環利用においては分離の工程が必要となる。その際、一緒に使用されている部材や金属が異物として混入する可能性がある。そこで、混入した異物が熔融時にガラスへ与える影響、およびガラス中に溶け込んだ金属の分離技術に関する基礎検討を行った。

## 方法

太陽光パネルから採取したガラスに対して、分離工程で混入する可能性のある種々の異物を1%添加した。熔融条件は1300°Cで1時間とし、得られたガラスの色味等を確認することで、異物の影響評価を行った。

金属分離技術においては、模擬試料として熔融温度の低いほう酸ナトリウムで作製したガラスを使用した。酸化銅を0.1%加えて青色に着色し、800°Cで熔融しながら電位を印加した。放冷後のガラス試料の性状変化および成分分析から、ガラス中に溶け込んだ金属の分離の可能性について評価した。

## 結果と考察

異物の影響評価に関して、太陽光パネルのガラスに1%の異物を添加して熔融した結果を図aに示す。Sn(すず)は僅かに青い着色が見られたが、C(炭素)を添加した場合は、大きな色変化は見られなかった。Cu(銅)を添加した場合は濃い青色に着色され、Si(けい素)およびAl(アルミニウム)においては黒色となることがわかった。特にCuやSiはパネルガラスに近い場所に存在するため、注意が必要と考えられる。

金属分離技術においては、熔融しながら電位を印加可能な電気炉(図b)を用いて試験を行った結果、陰極で褐色の沈殿が観測された(図c)。陰極の褐色沈殿を分析した結果、Cu<sup>0</sup>を含むことがわかった。これは、ガラス中でCu<sup>2+</sup>(青色)として存在していた銅が陰極での還元反応によりCu<sup>0</sup>(茶色)となり、沈殿したと考えられる。このことから、電気的な還元反応を利用することで、ガラス中の金属を沈殿分離できる可能性が示された。

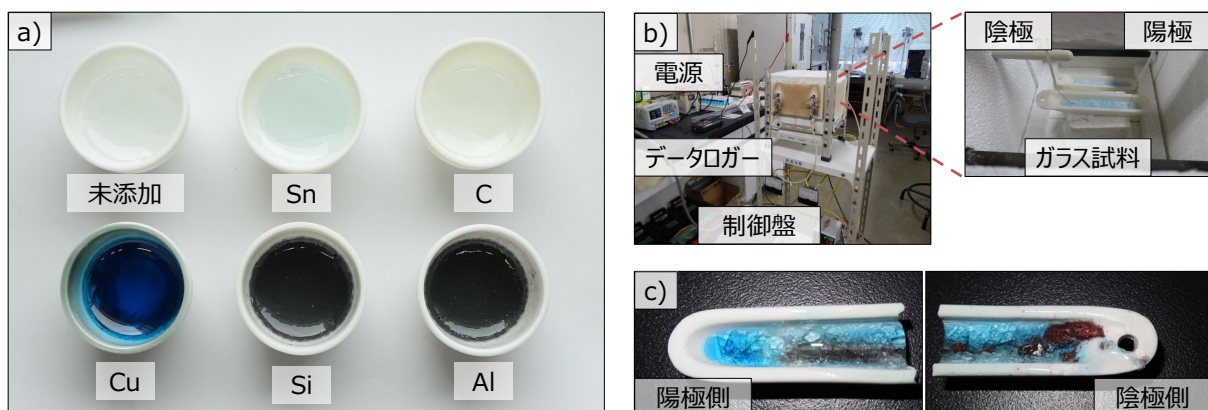


図 a) 太陽光パネルのガラスに異物を添加して熔融した後の試料、b) 作製した電気炉、c) 電位印加後のガラス試料

## 成果

ガラス熔融時に異物を含むと元素によっては着色が生じるため、混入はできるだけ抑える必要がある。熔融しながら電位を印加することで生じる還元反応によって、ガラス中の銅を陰極近傍で析出させて分離できる可能性が示された。