

# 色ガラス：基礎

カラーガラスは子供の想像力を掻き立てます。固体かと思えば液体であったり、石の様に硬かったり、雲の様に半透明であったり。アートの素材として使うのはもちろん、他の分野でも応用できる変幻自在な物体です。ガラスは好奇心を換気します。

ガラスの基本、その成分や原料、またどのように作られるか、を理解しガラスへの探求心をくすぐります。

ガラスには色々な種類があります。一般的に知られている原料にソーダ石灰という物があります。これはガラスを作るにあたって、2番目、3番目によく使われる原料です。Bullseye社ではこのソーダ系のガラスを作っています。

## ガラスは何から作られる。。

- ・ 主砂(SiO<sub>2</sub>)65-70% 最も主要な原料でガラスを形成するのに欠かせません。
- ・ ナトリウム化合物(Na<sub>2</sub>O)約15% 流動体。主砂の溶解温度を1,830℃から1,400℃くらいまでに下げる働きがあるのと、水に溶ける性質があります。
- ・ 石灰/酸化カルシウム(CaO) 約5%-10% ガラスを安定させる働きがあります。

その他の鉱物(5%以下)がガラスを完全に作る為に加えられます。また、色を出す働きもあります。

## 色を出すには。。

1種類、もしくはそれ以上の種類の酸化金属を入れて色を出していきます。よく知られている酸化物に：

- ・ クローム(Cr) グリーン
- ・ コバルト(Co) ブルー
- ・ コパー(銅)(Cu) ターコイズブルー
- ・ ゴールド(Au) クランベリーレッド(金赤)
- ・ マンガン(Mn) パープル

より複雑なガラスを調合する為に酸化物を混ぜ合わせます：

- ・ カドミウム(Cd), セレン(Se), 硫黄(S) 赤
- ・ カドミウム(Cd), 硫黄(S) 黄
- ・ クローム(Cr), カドミウム(Cd), 硫黄(S) ライムグリーン

色出しする為に入れる酸化金属はごく少量です。例えば金赤は50ppm(ppm=100万分の1)の酸化金属を入れます。黒の場合1回に焚くバッチの5%のみです。

## クリアーは色??

厳密に言えば、クリアーとは色が無い状態の事を指します。では、窓ガラスの縁を見てください。緑がかかった色が出ています。これは地表から取れる原料に含まれている鉄分(Fe)が緑色となって出てきているのです。これは主砂の中の取り除きようのない不純物です。鉄分を取り除くことは可能ですが、経費がかかります。その為、窓ガラスや瓶などに使用するクリアーガラスであればこの程度の色は許容範囲としています。

この薄い緑がかかった色の無いクリアーを作る事は可能ですが、鉄分を含まない主砂はレアメタルの部類で、高価格です。

代わりにこのグリーンを目立たなくするのに、マンガン(パープル)、エルビウム(ピンク)、セレン(ローズ)などを入れることもあります。

## トランスペアレント または オパールセント?

ガラスを種類別に分ける方法の一つに、どのくらい透け感があるかを見ます。透明(トランスペアレント)もしくは不透明/乳白(オパールセント)と言います。

透明系のガラスは多少のゆがみが見られますが、ガラスの向こう側を見ることができます。色が加わると、ガラス自体暗くなりガラスの向こう側の物体は見えにくくなりますが、ガラスとしては透明系の種類です。

フッ化カルシウムやフッ化ナトリウムなどのフッ化化合物を入れて、ガラスを乳白化させます。乳白色になると、光はガラスを透過しますが物体はほとんど見えません。

この乳白化した色のガラスを、アート系のガラス業界ではオパールセントと呼びます。

## 原料を混ぜ合わせ、溶解します

珪砂やその他の原料を混ぜ合わせた物を”バッチ”と呼びます。溶解炉に入れる前にドラム缶に入れて機械でよく混ぜます。

バッチはその後、天然ガスで熱する炉に入れられ、1,300℃くらいで16時間ほどかけて溶かしていきます。

## 熔融されたガラスをシート状に形成

蜂蜜ほどの粘度まで熔融したガラスは、レードルと呼ばれる大きなひしゃくで炉内から掬い出され、ガラスをシート状に形成するテーブルと呼ばれる機械の上に流し出されます。機械に付いているロールを通過して、シート状になります。この時、ロールは上下の片方のみが回転しシート状に形成されるので、このガラスをシングルロールとよびます。

シングルロールに対して、昔の洗濯機についている洗濯物を絞るロールの様に上下とも回転するロールでシート状に形成する方法もあります。ダブルロールと呼びます。

この様に人の手を介して作られるガラスを、ハンドキャストガラス とか、ハンドロールガラスと呼びます。

## アニーリング(徐冷)

ガラスに歪が生じないようにゆっくりと室温にお戻す必要があります。歪が生じるとカットが上手くできない場合があります。

温度をコントロールしながら下げていく事をアニーリング(徐冷)と言います。ガラスは徐冷ガンマ/徐冷オープン付の金属製のベルトコンベアの上を50分ほどかけて、ゆっくりと徐冷されていきます。

室温まで下がったら、ガラスを規定サイズにカットし、出荷様に木箱に入れるかストック用に棚に入れます。

今回のガラス作りに関する情報は、1件のアートガラス工場での方法をかいつまんでお伝えした物です。皆様がガラスを扱う上で、有益な情報になればと思います。

ガラス作りについてより詳しい情報を知りたい方は、ブルズアイ社の工場での動画、“What Is Glass?”をご覧ください。ウェブサイトは:

[www.bullseyeglass.com/education/what-is-glass.html](http://www.bullseyeglass.com/education/what-is-glass.html)

Bullseye Glass社は、1974年に3人のアート系の大学の素業者によって設立されました。それ以来ハンドキャストガラスを作ってきました。Bullseye Glass社は、ガラスを作る傍らガラスのリサーチ、ガラス教育のプログラムの開発を行い、アート系の学生やプロのアーティストを招いて作品を作ったり、Bullseye Glass社所有のギャラリーで展示を行ったりしています。

Bullseye Glass社の詳細は、  
[www.bullseyeglass.com](http://www.bullseyeglass.com)  
[www.bullseyegallery.com](http://www.bullseyegallery.com)  
をご覧ください。