

最新科学情報ポッドキャスト番組
ヴォイニッチの科学書

2013年8月3日
Chapter-456
ガラスは歪んだ20面体で埋め尽くされている
配信資料



<http://www.febe.jp/>
<http://obio.c-studio.net/science/>

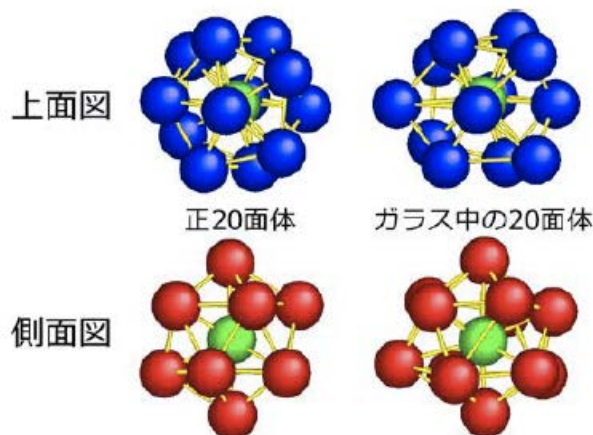
人間の体はたくさんの細胞がびっしりと詰まってできていますし、プラスチックは分子量が数万の高分子がからみあってできています。ガラスも同様なはずなのですが、ガラスはそういった小さな構造を解析するのが難しく詳細はわかっていませんでした。様々な周辺データから20面体が集まってできているのではないかとこれまで考えられていましたが、最近になってやっとそれを確認することに成功しました。

ガラスは、窓ガラスなどとして古くから利用されていますし、近年では光ファイバーに使用される等、我々の生活になくてはならない材料です。ガラスの構造的な特徴としては、たとえば食塩のように繰り返し構造を持つ結晶とは異なり、規則正しい原子配列をしていません。

ガラスの構造の解明に成功した東北大学原子分子材料科学高等研究機構の研究者らによるとガラスの非常に小さな構造は大きく歪んだ20面体だったということです。しかも、エネルギー的に安定な正20面体ではなく、正20面体よりも少しゆがんでぎゅうぎゅうに詰まりやすい構造となることによってガラスに特徴的な不規則で密な構造をとっているようなのです。

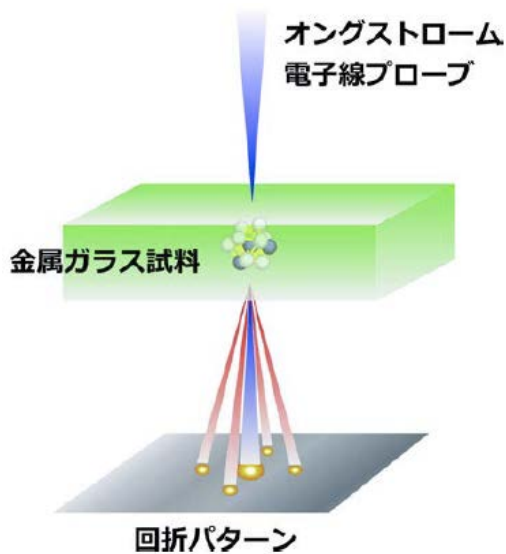
1952年に提唱された説では、ガラスの局所的な構造はエネルギー的に安定な20面体であるとされてきました。けれど、正20面体だけを詰め込んでも隙間ができてしまいます。一方でガラスは非常

に密な構造をしています。この矛盾はガラスの局所構造を直接観察することができないため解決されないままでした。



これまでのガラス構造の解析では、中性子やエックス線を照射してガラス全体をぼんやりと眺めるような、平均的な構造の議論を行う程度の分析技術しか存在していませんでした。また、規則性が無いので理論的に模式図を作ることも難しいとされていました。

今回の構造解析には研究グループが開発したオングストロームビーム電子線回折法という手法を用いました。もともと20面体構造が多く含まれると予想されていたジルコニウムと白金の金属ガラスを実験材料として使って、照射したビームが折れ曲がる様子を観察し、さまざまな20面体構造のシミュレーションデータと比較した結果、歪んだ20面体のパターンと一致しました。



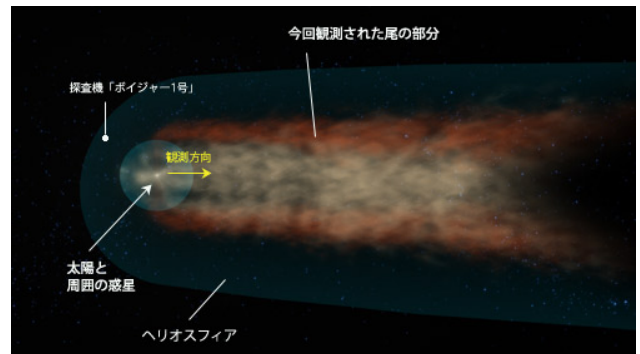
今回開発した解析方法は、窓ガラス、光ファイバー、光ディスク、電池などの本質を理解するために、そのまま利用することができます。これによって、様々なガラス物質の構造と物性・特性の関係の詳細が明らかになることが期待されます。

ちょきりこきりヴォイニッチ
今日使える科学の小ネタ

▼太陽系の尾を初観測

NASAの星間境界観測機「IBEX」が、天の川銀河の中を突き進む太陽系の後ろにたなびく太陽系の尾「ヘリオテイル」を初めて観測しました。

太陽からは全方向に太陽風というプラズマ粒子が放出されています。太陽系は天の川銀河の中を猛スピードで移動していますので、進行方向の反対側に長く伸びる尾ができていると考えられています。くじら座のミラなど、太陽以外の星でその尾が観測されたことはあるのですが、太陽も同様に尾があるかどうかは観測できていませんでした。



▼人間もエコーロケーションができる

人間もエコーロケーションができるようです。舌打ち音を立てると音波が放たれ、周囲にある物体に当たってかすかな反響が返ってきます。それを耳でとらえて、脳でイメージに変換できる人がいます。イメージできる範囲は半径数十メートルにも達しますし、近くのものの詳細にイメージしようと思えば、直径2センチの細い柱も感知できるそうです。