

圧力測定用材料の開発

(特願 2014-124534)

材料技術グループ

身近な物質である炭酸カルシウムは、そのほとんどが結晶です。しかし、比較的簡単な方法で、結晶ではない非晶質の炭酸カルシウムを作ることができます。この非晶質炭酸カルシウムを利用し、圧力を色の変化で測定できる材料を開発しています。

非晶質炭酸カルシウムの圧力誘起結晶化

地球上の炭酸カルシウムのほとんどは、結晶として存在しています。しかし、一部の生体鉱物中には、非晶質の炭酸カルシウムが存在することが知られています。この非晶質炭酸カルシウムは、二つの水溶液を混ぜるだけで簡単に合成することができます。

材料技術グループでは、研究の中で非晶質炭酸カルシウムを加圧すると、ある一定の圧力以上で結晶化することを発見しました。非晶質炭酸カルシウムには、構造水として20wt%程度の水が含まれていますが、結晶中には水は入り込めません。そのため、結晶化の際に水が放出されることが予想されます。

圧力測定用材料への応用

非晶質炭酸カルシウムが結晶化する際に放出される水を利用し、水と反応して色が変わるものを組み合わせることで、圧力を色の変化で測定できる材料を作れないか、と考えました。そこで、白羽の矢が立ったのが、理科の実験でもお馴染みの塩化コバルトです。塩化コバルトは、無水の状態では青色で、水と結合(水和)すると紫色や赤色に変化します。

非晶質炭酸カルシウムと塩化コバルトを粉末のまま混ぜると不均一となり、うまくいきません。そこで、一工夫を加え、塩化コバルトを有機溶媒に溶解させ、非晶質炭酸カルシウムと混合した後、溶媒を除去することで均一に混合することに成功しました(図1)。

開発品を各圧力条件で加圧した後の様子を図2に示します。図2のように圧力に応じて青色から紫色へと色が変化す

る材料の開発に成功しました。また、従来品では不可能だった300MPa以上の圧力でも色の変化で圧力を測れるようになりました。

今後の展開

現状、開発品は粉末状のため、使いやすさにおいて難があります。これをシート等へ加工し、より利便性の高い製品へとつなげられるよう開発を進めています。

材料技術グループでは、圧力測定用材料以外にも非晶質炭酸カルシウムの圧力誘起結晶化を新たな材料開発に応用できないか検討しています。まだ、あまり馴染みのない現象ですが、興味のある方はぜひお問い合わせください。



図1 開発品とその作り方

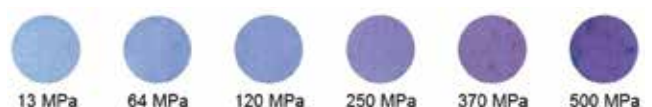


図2 加圧後の色の様子