

単結晶中性子回折

(技術)キーワード 1: 中性子線回折 単結晶回折

(装置)キーワード 2: iBIX 茨城県生命物質構造解析装置

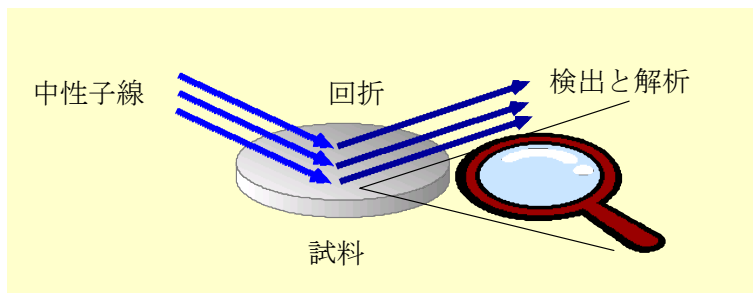
(知りたいこと)キーワード 3: 単結晶 結晶構造 生体高分子

1.概要

タンパク質や有機・無機物質の単結晶を作って試料とします。この試料に対して中性子をあてて種々の方向に散乱される中性子の方位と強度を測定すると、その試料を構成している物質の原子配列構造を知ることができます。この技術を単結晶中性子回折技術と言います。中性子は主に原子核により散乱されますので、物質の構造を原子や分子レベルで調べることが可能となります。

2.原理

CD ディスクの記録面は、手に持ったディスクの角度により七色の虹のように光が反射して見えます。この現象はディスク上の細かい格子状の溝が原因となり、散乱した光が干渉して光の波長によって異なる方向に強い光を示すことで起こります。この現象を回折現象と言います。光の代わりに中性子を用いると、これと同じ原理で中性子回折現象が起こります。CD の場合は溝が回折を起こさせましたが、規則正しく原子や分子が格子状に並んでいるタンパク質や種々の物質の結晶構造も照射した中性子を回折させ中性子回折像を与えます。中性子回折像を検出器で測定すると回折の元となった物質の原子や分子レベルでの構造を詳しく知ることができます。



3.解説

○メリット

- ・ 中性子は水素やリチウムといった小さい原子の位置を決める事ができ、これらの原子の果たしている役割を知ることができます。
- ・ 水素と重水素の区別が可能のため、化学反応の仕組みや物質の性質の解明に役立ちます。

○デメリット

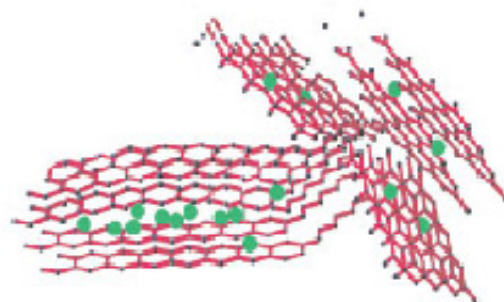
- ・ 中性子を利用するための中性子発生装置や測定装置といった大がかり装置が現在では必要です。新たな技術革新が期待されています。

4.産業応用例

- ・ 金属触媒材料の開発
- ・ タンパク質阻害剤の開発
- ・ リチウムイオン電池の開発

5.今後開発が必要な周辺機器 技術

- ・ 大型結晶育成技術
- ・ タンパク質結晶の超低温化技術
- ・ 結晶の品質評価及び管理技術
- ・ 結晶のオートサンプリング技術
- ・ データ処理アルゴリズム
- ・ 二次元高速検出器



中性子を用いて調べられたリチウム吸蔵したハードカーボン（高性能電極）の結晶構造

担当者氏名 茨城県技術士会 沖津 修

[詳しい解説はこちらへ...](#)