

⑧ 量子ビーム計測

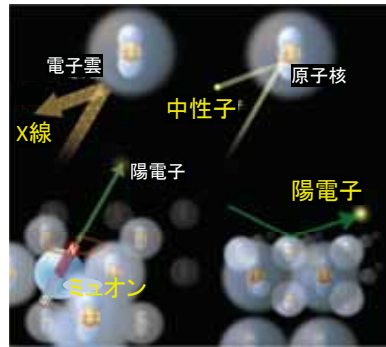
どんな研究をしているの？

量子ビームを使って物質や生命について調べています

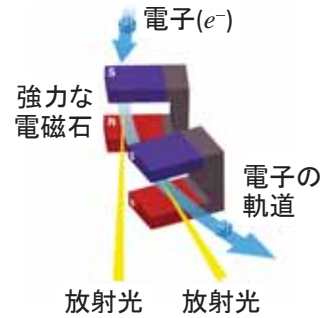
わたしたちは、光(可視光)で物の形を認識します。光の代わりに**量子ビーム**と呼ばれる特殊なビームを使うと、光では見ることでできない様々な物質の構造や現象を観察することができます。

KEKでは、加速器と呼ばれる大型設備を使って**4種類**の量子ビーム(X線, 中性子, 陽電子, ミュオン)を作りだし、物質や生命について調べています。**フォトンファクトリー**はX線(放射光)を作る施設です。

量子とは、光や電子など、1個ずつ数えられる粒子の性質と、空間に広がって伝わる波の性質、2つの性質を同時に示すもの



4つの量子ビーム(X線, 中性子, 陽電子, ミュオン)は原子への作用と影響が違っているので、さまざまな構造や現象が観察できません(模式図)



加速器で電子ビームを発生し、強力な電磁石で電子ビームの軌道を曲げると、**放射光(X線)**が発生します

こんなことに役立っています

材料の研究・開発分野

ガソリンを使わない電気自動車の電池

- リチウムイオン二次電池
- 充放電によるミクロな構造変化をリアルタイムで観察



自動車の材料の場合



さびにくい丈夫な金属

- 鉄鋼材料の腐食メカニズムの解明

環境にやさしいエコタイヤ

- フィラー材の分散制御
- 複合材料の結合制御



排気ガスをきれいにする触媒

- 排ガス浄化触媒
- 触媒反応による一瞬の化学変化をコマ撮り(タイムラプス)

小さくて長持ちする半導体材料

- パワーデバイス用SiC単結晶の欠陥評価
- 結晶の完全性の評価

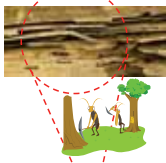


日立製作所プレスリリース資料より引用

環境・生活分野

おうちを守る：虫に食べられた家の柱の中を見る

- X線CTによる木材の内部構造の観察
- シロアリによる木材虫食いの非破壊観察



おいしいチョコレートの秘密

- テンパリング
- 美味しい(と感じる)結晶構造の出来方、作り方



髪の毛をハリ・コシを復活させるヘアケア製品

- 髪内部の物質の分布を可視化
- 髪内部の構造解析



がんこな汚れを落とす洗剤

- ミセル(分子集合体)
- 溶液小角X線散乱

医療分野



薬の開発

- タンパク質構造解析
- 溶液散乱



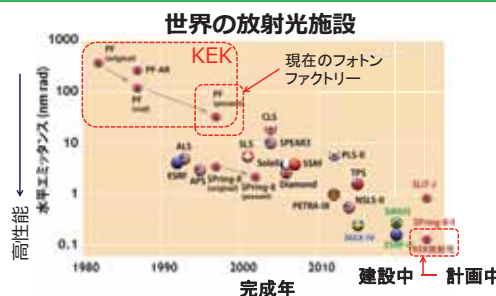
病気の早期発見

- 従来の方法では、検出できない組織の差を検出できるようになる

これからの計画

量子ビームを発生する施設は世界中で今も建設が進んでいます。その中で、**放射光施設**も右図のように高性能化が進んでいます。

KEKでは、日本全体の将来を見据えて新たな施設の整備計画を進めています。



高エネルギー加速器研究機構 (KEK)
物質構造科学研究所