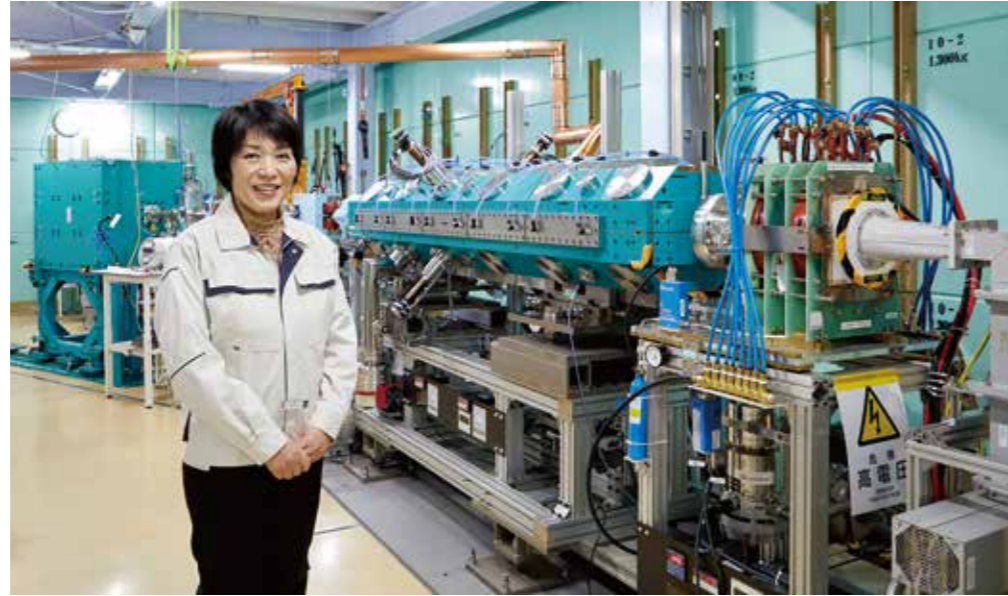


理研の博士と考えよう!

Vol.2

特集 かくれたものを見る

科学道
Dreams to the Future



かくれたものを見る
スペシャリスト

おお たけ よし え
大竹淑恵 博士

光量子工学研究センター
中性子ビーム技術開発チーム
チームリーダー

“鉄やコンクリート”の中を見る?!

みなさんは、大きな岩や建物の太い柱を見て、「この中はどうなっているんだろう?」と想像したことはありませんか? 石やコンクリートの中身を透視できたら、きっと面白い、便利なこともあるでしょう。私はこれまで、「中性子をビームにする」技術を使って、ものの中身を見る研究をしてきました。

中性子は、この世界のすべてのものをつくっている「原子」という粒の中に必ずある、とてもありふれたものです。しかし、身近な場所で、安全にとり出して使う技術がなかったために、これまでの利用は限られていました。

上の写真に写っているのは私たちが開発した装置です。この装置でつくった中性子ビームは、コンクリートや鉄など、社会で使われている厚みのあるものに入り込むこ

とができます。たとえば、40cmの深さにできたすきまやたまった水などを見つけたり、数cmの深さにふくまれる物質を分析したりするのに使われます。

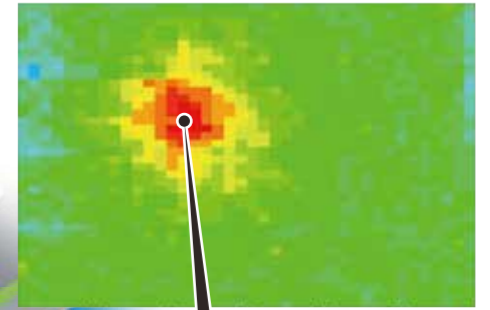
中性子ビームを使って何をやるか、私が最初に考えたのは、世の中の役に立つために、大きなものの中を見ることでした。日々の生活で使われている道路や建物は、外見はきれいでも中は割れてさびていたり、こわれていたりすることがあります。コンクリートの中を見て、さまざまな事故を防ぎたい、と考えました。

装置は初め、全長15mの大きさのものでしたが、最近ではトラックにのせて運べる3mぐらいの装置の開発も進んでいます(右下の完成予想図)。今ではくらしの中のさまざまなものの点検を頼まれることが多くなり、私たちはその期待に応えようと、毎日研究を進めています。

どんなものが見える? 中性子ビーム 透視の術

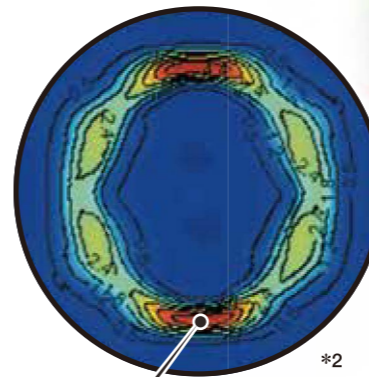
私たちのくらす街には、コンクリートや鉄でできたものがたくさんある! その中は目では見えないけれど、中性子ビームで見ることができるよ。

アスファルトの中が見えた!



水がたまっている!

鉄の柱の中が見えた!



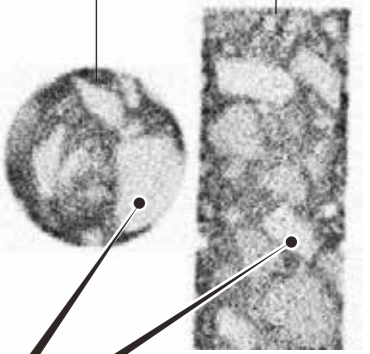
小さな鉄の粒の
集まり方が変化している!

中性子ビームで見ると
いつも見ているかたいものが
ちがって見えるね!



コンクリートの中が見えた!

丸い筒状の
コンクリートを
上から見た 横から見た



コンクリートの中に入っている
石が見えた!

透視の術を使えばできる! //

建物の健康診断

道路や橋の中を中性子ビームで見ると、どんな状態なのかが見えて、異常に気づくことができる。事故が起きる前に防ぐことにつながるよ。

さまざまな場所に装置を運んで行って
健康診断するためには、
装置を小さくすることが重要なんだ。



完成予想図

博士からみんなへ

考えてみよう

外から見た印象と

中身がちがうものって

何かな?

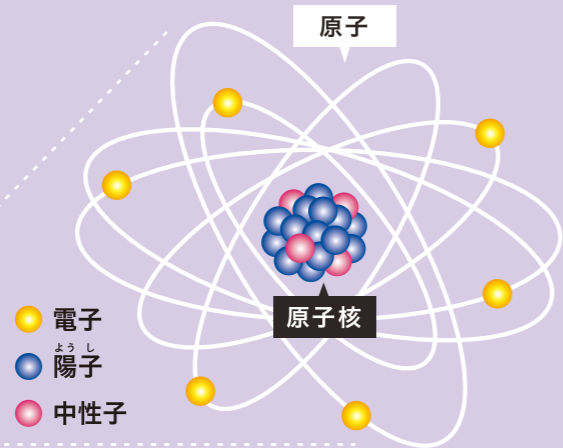
キウイ!
外は茶色で毛だらけ、
中は緑でジュシーな
くだものだよ!



ぬいぐるみ!
クマだってイルカだって
中はふわふわのわたもん!

中性子って何？

水や石のような物体から、動物や植物などの生きものまで、この世界のあらゆるものをつくっている小さな粒を「原子」といいます。「中性子」は、その原子の中心にある原子核をつくっているさらに小さな粒の一種です。



● 電子
● 陽子
● 中性子

鉛筆や消しゴムも原子でできていて、原子核の中に中性子があるよ！



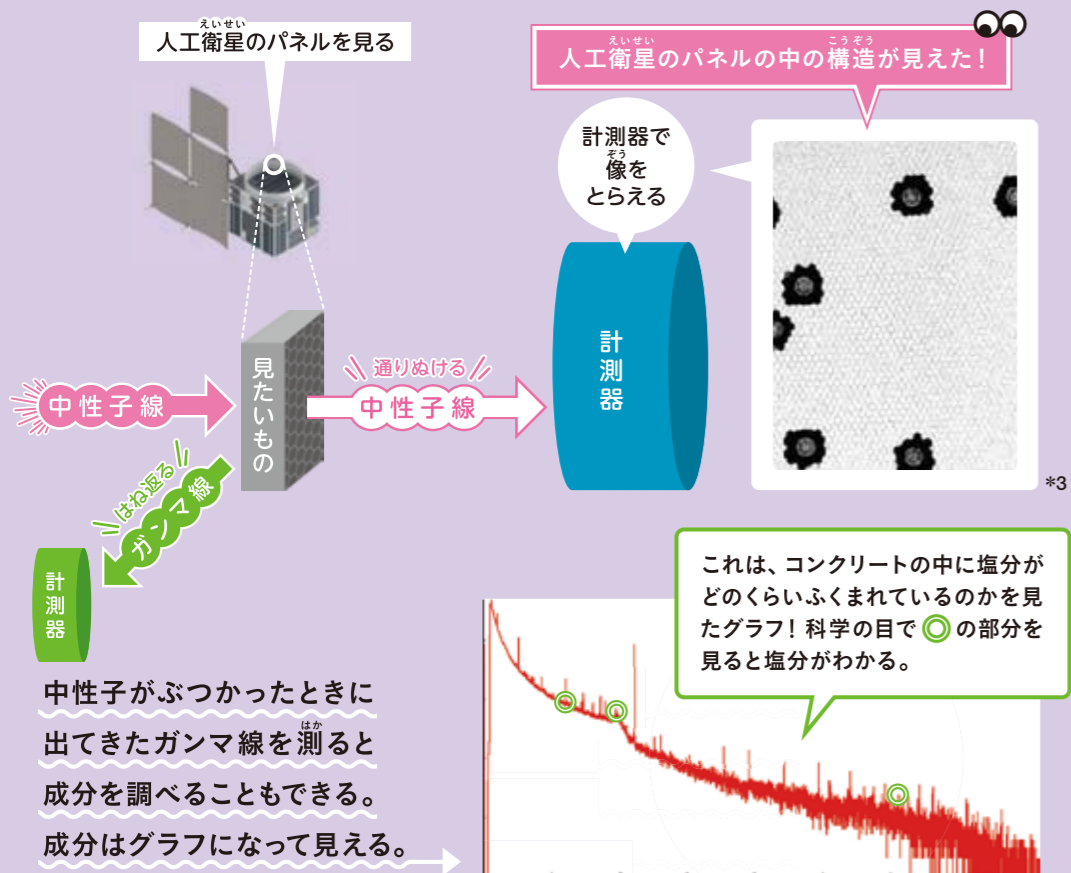
中性子ビームって何？

中性子だけを取り出して、たくさん集めてとばすのが中性子ビームです。ものを通りぬける性質がありますが、ビームの強さと速さをコントロールすることで、厚みのある鉄やコンクリートの中では、ある深さで止めることができます。また水にぶつかると止まるという性質ももっています。

中性子ビームで見るステップ

中性子ビームは鉄やコンクリートの中の状態を見るのに便利。ただし特別な見方が必要です。

- ① 原子から中性子を取り出す。
- ② 中性子を集めてビームにし、見たいものにあてる。
- ③ ものを通りぬけた中性子を計測器で受けて、中のようすを見る。



博士からみんなへ考えてみよう

“見る”って
 ということなんだろう？
 目に見えないものを
 数字や画像で表すと、
 どんなことに
 役立つのかな？



友だちの気持ちを
 数字やグラフで見ることができたら
 楽しそう！



見えているものって、限られていると思いませんか？
 たとえば、音楽は目に見えないけれど、人の心を動かす力をもっていますね。
 目に見えないものを見ようとする、
 見えているものがいかに少ないか気づきます。
 見えないものを見ようとするのは、科学の大事なことのひとつです。

中性子ビームの他にもある！ “かくれたものを見る”あれこれ

X線
 からだの中を見る

レントゲンは皮膚を通して骨を見ることができる。

紫外線
 虫が見るもようを見る

菜の花。紫外線をとらえることができる虫の目には、花びらの蜜の近くなどにヒトには見えないもようが見えていることがわかる。

赤外線
 果物の中を見る

成分によって光のはね返りがちがうから、外側はきれいに見えても中に傷んでいるところがあるかわかる。

テラヘルツ波
 透け透けにして見る

干しえびの中が透けて見える。テラヘルツ波は、生物の体だけでなく紙やプラスチックも透視できる。

普通のカメラで撮影

普通のカメラで撮影

普通のカメラで撮影

普通のカメラで撮影

普通のカメラで撮影

普通のカメラで撮影

