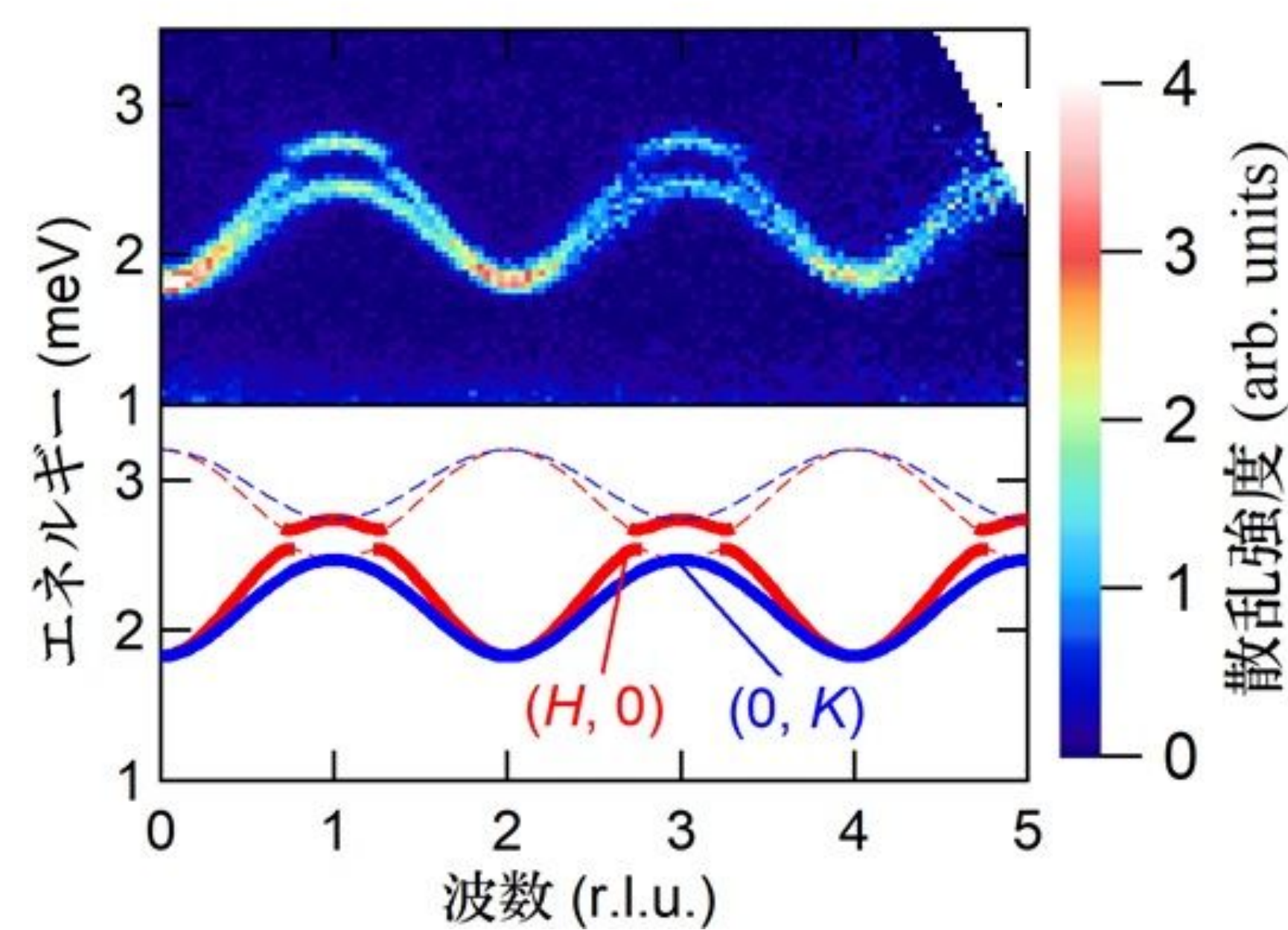
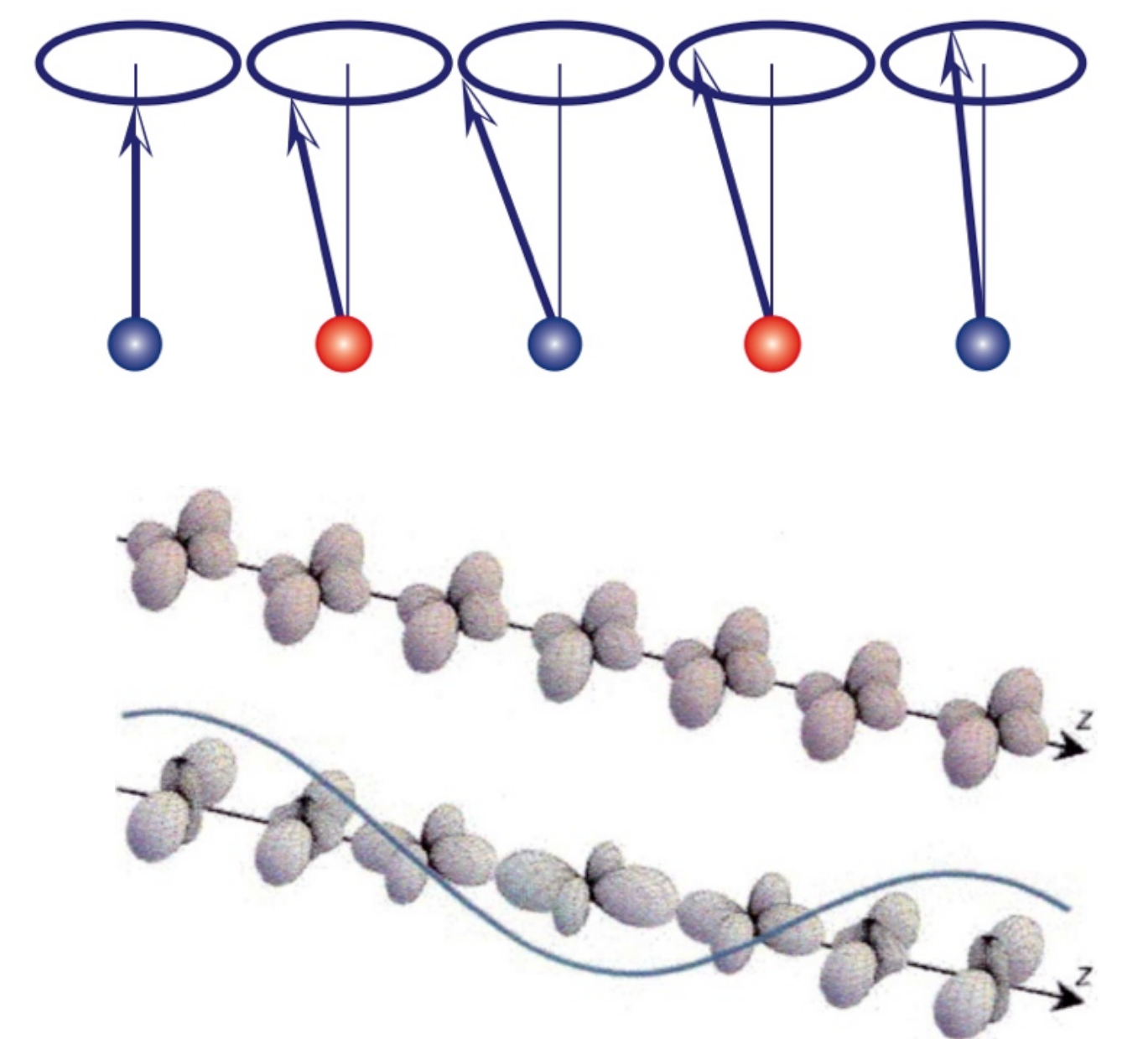
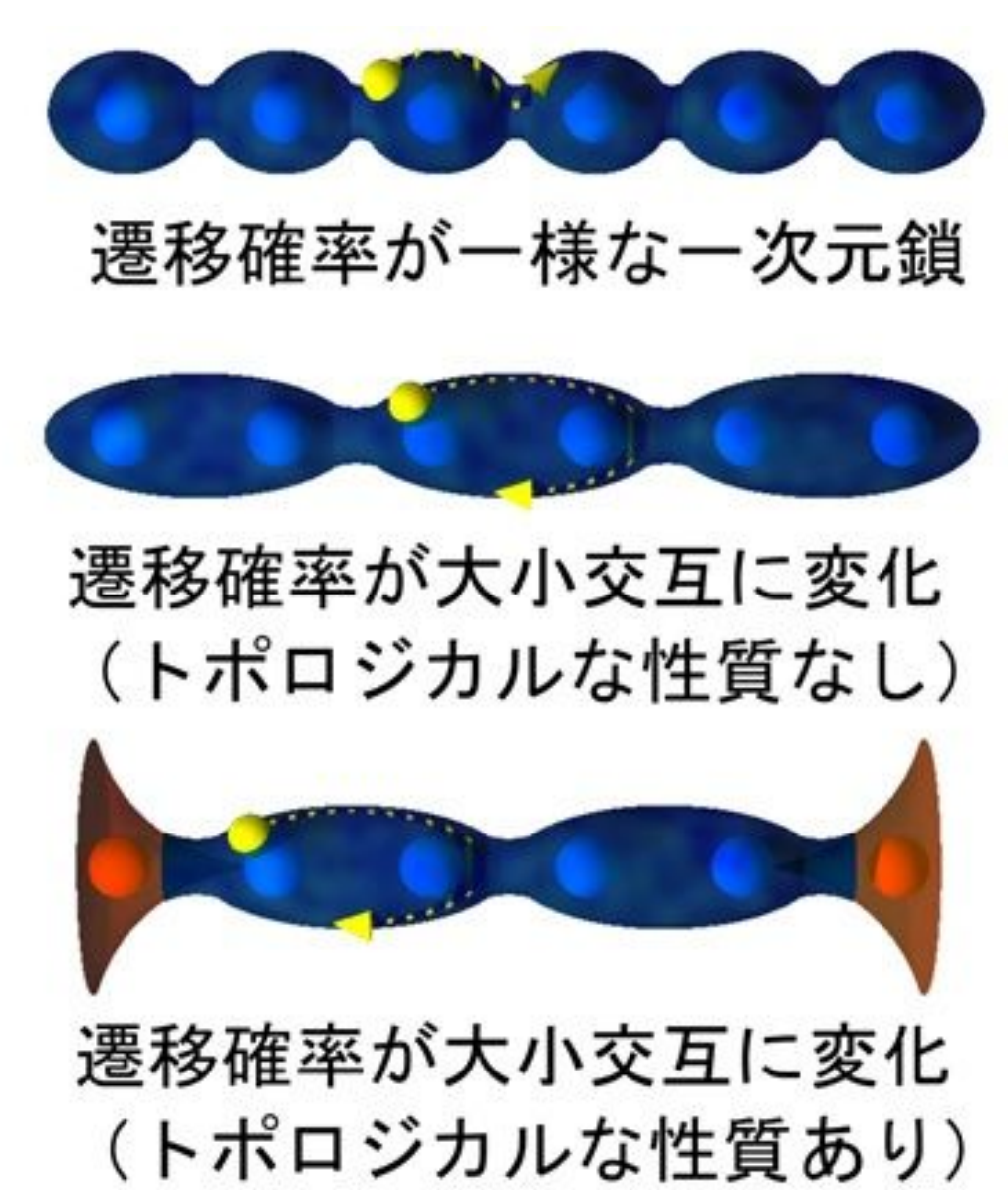


中性子線を用いた研究例

ミクロなスピンの動きを捉える

中性子は、物質内のスピン（ミクロな磁石）の向いている方向やその動き方を見ることが得意です。私たちが通常磁石とよんでいるものはスピンの向きが揃ったものですが、それ以外にも多彩な磁性体が存在します。たとえば、2つのスピンが逆方向に向いてペアをつくるような場合、一見すると磁石の性質はないですが、スピンが揃った状態も確かに存在します。中性子線を使うと、背後に隠れたスピン状態を探ることができるのです。最近の研究では、スピンペアを繋ぐ力が大小交互に変化する磁性体で、終端で特別なスピン状態が存在していることが明らかになりました。近年提案された概念「トポロジー」をもつ磁性体として注目されています。

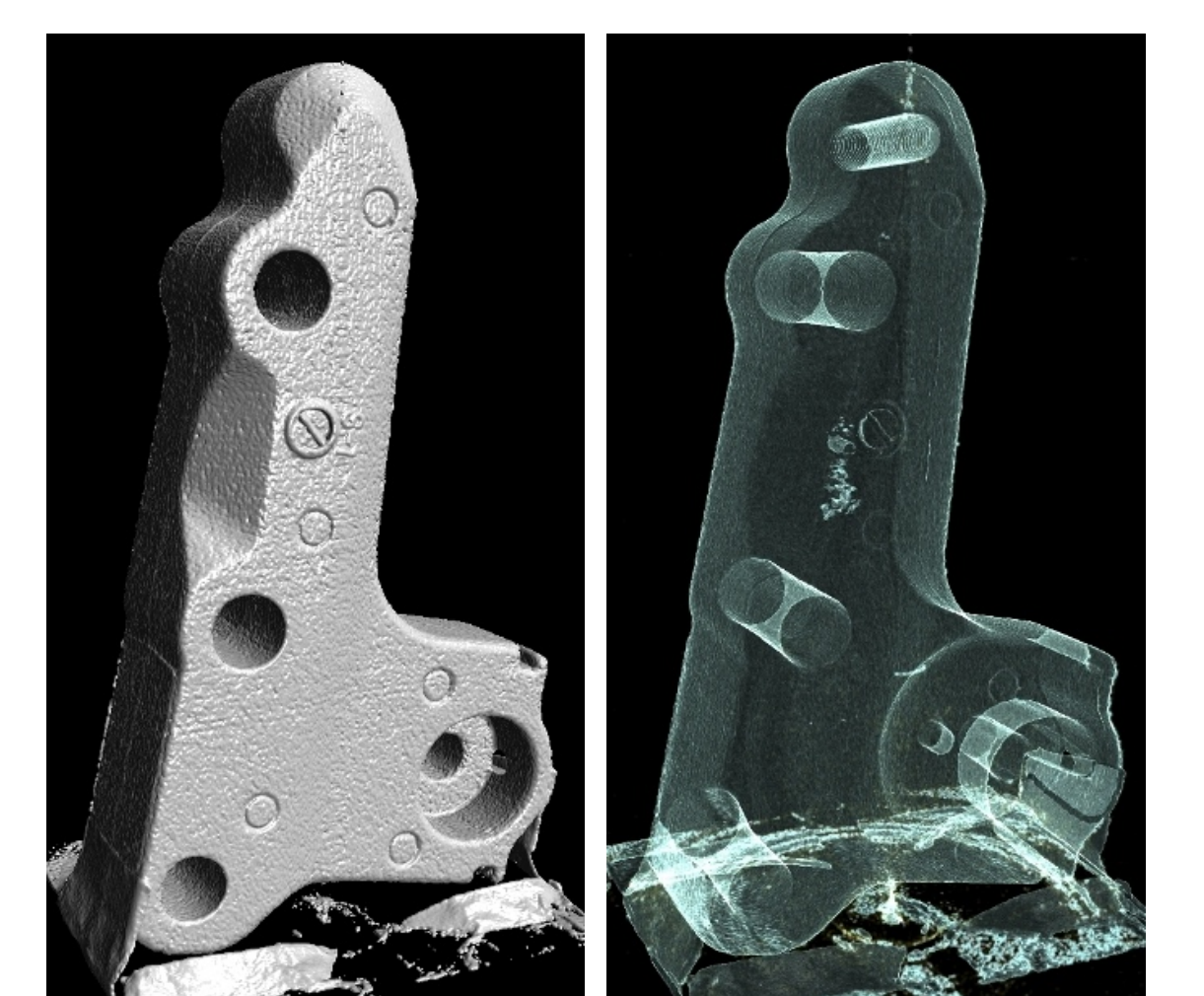
Ba₂CuSi₂O₆Cl₂の中性子散乱マップ

スピンペアの結合力の空間的な模式図

透かして物体の内部や磁場分布を見る

中性子の高い物質透過特性を活かすと、X線を用いたレントゲンでは見ることの難しい機械の内部を透視することができます。自動車部品の内部のクラックを発見するなど、品質評価や製品改良に役立っています。

また、中性子は磁石の性質も持っており、磁場中でスピンの向きが変化します。そのスピンの向きを解析すると、中性子が通ってきた空間中の磁場を画像化することが可能



機械部品の写真（左）と中性子透過像（右）

です。J-PARCではこの手法を動いているモーターの磁場分布の可視化に世界で初めて成功しました。漏れ磁場はモーターのエネルギー損失の主原因であり、より高効率なモーターの開発に役立っています。

