

特殊な電子状態解明

理研など 次世代素子に応用へ

理化学研究所と高輝度光科学研究センターは、食品添加物や塗料に使う酸化チタンの特殊な電子状態を解明した。微量のコバルトを添加すると、電気がチタン原子を伝わって流れ、点在するコバルト原子が磁力を生み出すことがわかった。電気信号を磁気で記憶できる可能性がある。現在のコバルトを1〜5%添

加した酸化チタンを合成したうえで、大型放射光施設「SPRING-8」でエックス線を使って結晶構造と材料の電子状態を詳しく解析した。電気はチタン原子の「3d」と呼ぶ電子軌道を流す。点を流すコバルト原子の3d軌道の電子と相互作用して磁力を生み出していた。コバルトを含む酸化チタンは内部は金属で表面は半導体の性質であることも今回初めてわかった。

コバルトを加えた酸化チタンが電気と磁気の性質を兼ね備えていることはわかってきたが、原子レベルでの機構は未解明だった。今回の成果をもとに、電気の信号を磁気で記憶できる次世代の電子素子を、5年後を目標に開発する。

電気と磁気の性質を兼ね備えた材料はこれまでに10種類以上見つかった。その中でも酸化チタンは原料が豊富にあるうえ室温でも性質を示すため産業応用に有望だとみている。