

超電導体での不可逆現象 世界で初めて証明



不可逆現象について理論を
説明した九州工業大大学院
の松下照男特別教授

愛する数式 向き合い続け

コーヒーとミルクを混ぜるとカフェオレになるが、混ぜた後は元に戻せない。こうした「不可逆性」は誰もが体験的に知っているが、なぜそうなるかの理論は解明されていないという。九州工業大大学院の特別教授、松下照男さん(66)は超電導工学は、超電導体での不可逆現象を、世界で初めて理論化した。画期的な研究とされるが、文系の記者にはイマイチすこさが分からない。かみ砕いて教えてもらおうと飯塚市の研究室を訪ねた。

九工大大学院特別教授・松下照男さん

「あなた理系じゃないでしょう? こちらにどうぞ」。松下さんは研究室の隣の部屋でスクリーンにイラストや図を映し出しながら講義してくれた。

松下さんによると、特定の物質を超低温に冷やすと、電気抵抗がなくなる「超電導状態」になり、電流を

う。

松下さんは不純物が混ざった物質を超電導状態にした場合、磁場の影響を阻む「磁束ピンニング」という現象が起き、熱が出なくなることに着目。磁束ピンニングの力と、発生する熱の関係を数式で表してきた。不可逆現象の理論化に取り組みきっかけは1年前。東京で催された応用物理学会の会合で、自らの研究成果を説明するうちに「理論が美しくない。抜け落ちて

なる現象を計算した。出来上がった式はA4の紙17枚にわたった。成果は2月、日本物理学会の論文誌で発表した。今回の証明は日常生活で起きる不可逆現象のほんの一部に過ぎないが、松下さんは「摩擦など物理学全般に通じる不可逆性の根本的な理論を解明する一歩となる」と胸を張る。

松下さんは今月末で退官する予定。超電導分野の研究が評価され、先端的な科学技術を研究する学者らで

「根本理論解明の一步」

効率的に流せるようになる。ところが、この超電導状態の物質も、磁場の影響を受けることで、電気エネルギーの一部が熱に代わって損なわれてしまうとい

いる部分がある」と感じたという。これまでの数式をさらに突き詰めれば、熱になった電気エネルギーを元に戻せないことを数式でできると気づいた。

理論化に取りかかったのは昨秋。ボールペンで微分の数式を書いては直し、書いては直しを繰り返して、電気エネルギーの一部が熱

気になる



(中島早貴)