

“四次元”の電子を実験でとらえる

～“つかみどころのない電子”をどうやって観測するか～

(別添資料)

最近、物性科学者の間で注目を集めている物質にディラック電子系と呼ばれる物質群があります。見た目は普通の物質と変わりませんが、その中に含まれている電子(“ディラック電子”)は、これまで長い間知られていた“普通の電子”とは全く振る舞いが異なります。例えば、ある物質中では、ほとんど質量が消え、電子というより光のように素早く動き回ります。またある物質中では、一つの純粹な物質でありながら、表面は金属のように電気を流し、内部は全く流さないといった不思議な二面性を示す可能性も理論的に予測されています。このような物質があれば、現代社会が直面しているエネルギーや環境問題の救世主となり得ます。例えば、複雑な問題を一瞬で処理し、消費電力もけた外れに小さい演算素子や、現行のインターネットよりもずっと小さなエネルギーの電波で地球の裏側と通信するシステムなど、未来に向けて夢は膨らみます。

こうした技術を実現するためには、まずディラック電子の振る舞いをよく理解し、どうしたらそのような電子を含む物質を実現できるかを考えなければなりません。その一つに当たるのが、本研究成果です。

今回の論文が掲載された Materials Advances 誌(2020 年創刊)は、ファラデーやダルトンなど中学校の理科や高校の化学の教科書に載る世界的に著名な化学者を多数輩出したイギリス王立化学会(RSC)が発行する学術誌で、世界中から優れた論文が集まります。Materials Advances 誌では、投稿された年間約 1000 報の原稿のうち、査読(掲載の可否を決める際の外部専門家の審査)を通った約 3 割が論文として誌面掲載に至ります。さらに、その中から、査読意見を参考に、特に優れていると認められる論文がその年の“注目すべき論文”=Popular Advances Collection に選ばれ、本年は本論文を含め現在までに 21 件が選ばれています。

(文責) 愛媛大学大学院理工学研究科 内藤俊雄