

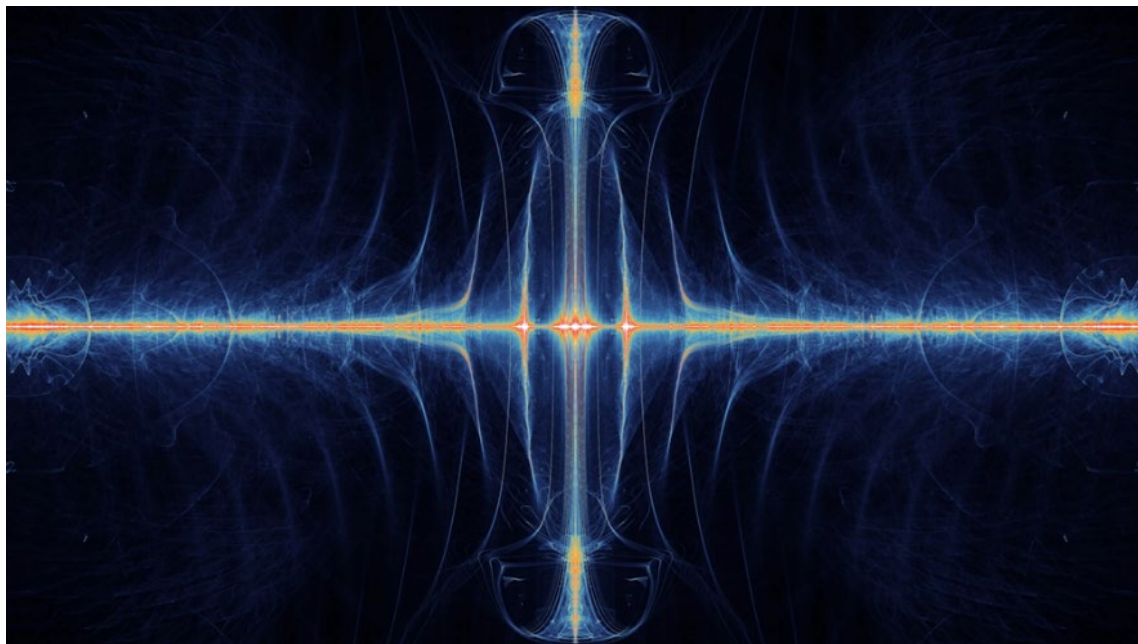
令和 7 年 10 月 1 日
愛 媛 大 学

光子と電子の狭間で ～有機物の狭い空間に閉じ込められた不思議な粒子の振舞い～

このたび、愛媛大学大学院理工学研究科の内藤俊雄教授を中心とする研究グループは、有機分子を使って、通常の物質中には存在しない、不思議な電子を実現することに成功しました。

具体的には、質量が通常の電子の 1 割程度に見えるほど、素早く物質中を動き回る電子で、光にも似た振舞を示し、ディラック電子と呼ばれています。こうした電子を含む物質がコンピューターの素子などに応用されれば、抜群の省電力と画期的な高速の情報処理が期待されます。

本研究の成果は、国際結晶学会 (IUCr) の学術誌 Acta Crystallographica Section C, Structural Chemistry に 2025 年 9 月 16 日からオンラインで公開されており、IUCr の推薦を受けて 9 月 22 日からは国際的な研究成果ストックサイトである Kudos にも掲載されています。



本研究のイメージ図

本研究で実現した不思議な電子の振舞は、アインシュタインの有名な相対性理論で説明されます。次元や時間が絡んだ抽象的な世界観が、現実の物質中の電子の振舞と結びつく点に自然界の奥深さを感じます。

※ぜひ取材くださいますよう、お願いいたします。

本件に関する問い合わせ先
愛媛大学大学院理工学研究科
内藤 俊雄
TEL : 089-927-9604
Mail : tnaito@ehime-u.ac.jp

※送付資料 2 枚 (本紙を含む)

研究内容

このたび、同研究グループは、有機分子を使って、通常の物質中には存在しない、不思議な電子を実現することに成功しました。具体的には、質量が通常の電子の1割程度に見えるほど素早く物質中を動き回る電子で、光にも似た振舞を示し、ディラック電子と呼ばれています。こうした電子を含む物質がコンピュータの素子などに応用されれば、抜群の省電力と画期的な高速の情報処理が期待されます。

当研究室はこうした“不思議な電子の開発”を継続的に行っております。（（参考）2025年9月4日プレスリリース「光子と電子の間のような電子」）このたび実現した電子の新規な特徴は、上述の“軽くて速いフットワーク”に加え、物質内の厚さ2 nmにも満たない薄い平面内に閉じ込められていることです。これまでにこうした有機結晶中の平面内に閉じ込められたディラック電子関連物質は知られていませんでした。我々人間の体と同じ有機物でありながら、理論計算からは金属のように電気をよく流すと期待されますが、これまでに知られた金属とも全く違った電気、磁気特性を持っていそうです。それは我々にも、通常の金属にも経験できない二次元の世界を走り回っている不思議な電子だからです。今後更に研究を進めていく計画です。

なお、本成果は国際結晶学会（IUCr）の学術誌 *Acta Crystallographica Section C, Structural Chemistry*（出版社は Wiley）に2025年9月16日からオンラインで公開されており、IUCrの推薦を受けて9月22日からは国際的な研究成果ストックサイトである Kudos（<https://www.growkudos.com/publications/10.1107%252Fs2053229625008204/reader>）にも掲載されています。

論文情報

掲載誌： *Acta Crystallographica C, Structural Chemistry*

D O I： 10.1107/S2053229625008204

題 名： Compounds related to organic Dirac electron systems (ODES)
using linear gold (I) complex anions

（日本語訳）直線型金（I）錯体を用いた有機ディラック電子系関連物質

著 者 名： Shoma Yamamoto and Toshio Naito*（山本翔斗、内藤俊雄（責任著者））