

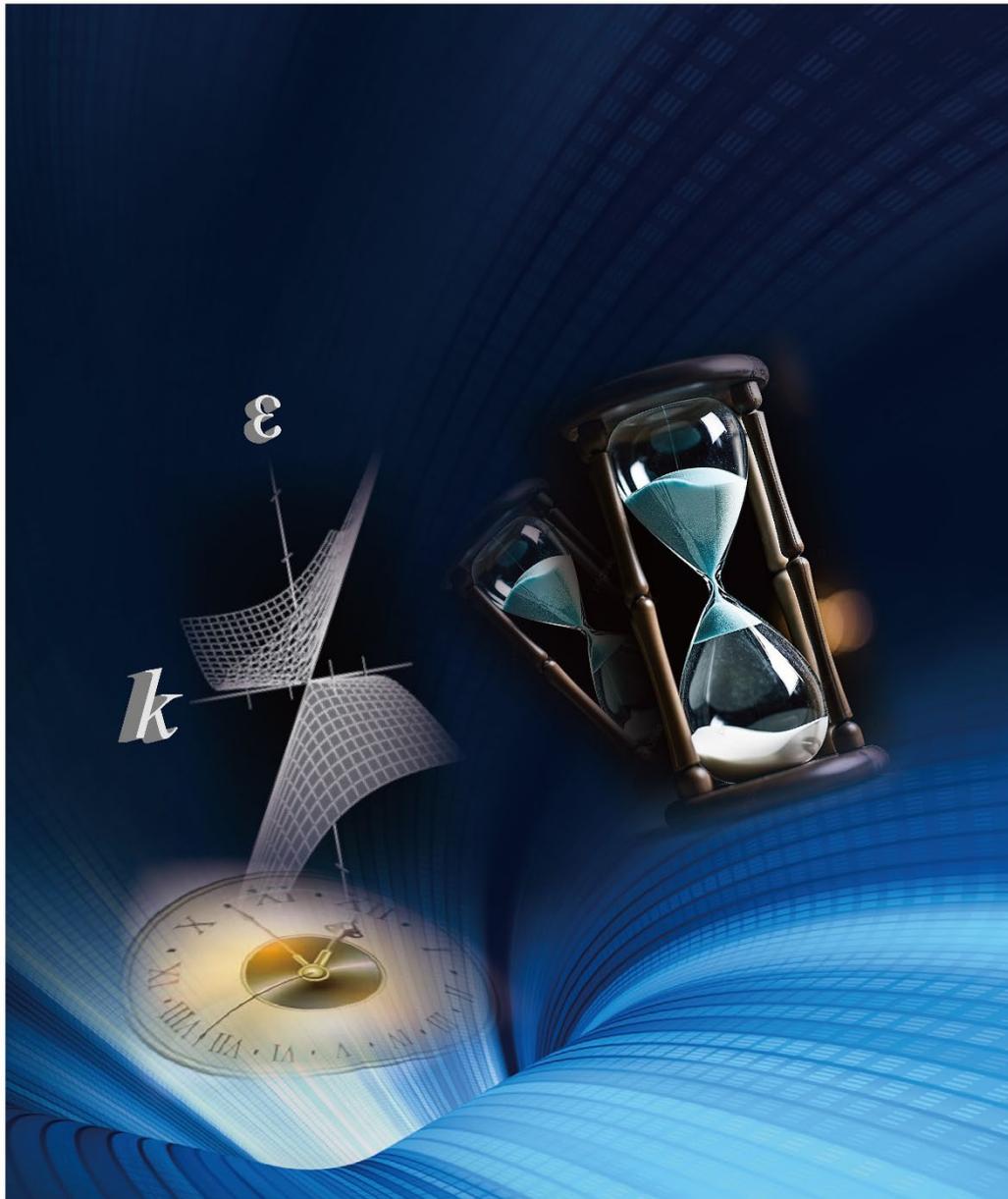
## 研究内容

このたび本研究グループは、有機分子を使って、通常物質にはない性質を示す、「ふしぎな電子」を実現することに成功しました。

今回こうした電子が発見された一連の物質には、新しく合成された物質も既知の物質も含まれています。これらに共通するのは、バンド構造と呼ばれる、物質中の電子の分布がかなり特異的であり、ディラック電子系と総称される物質群に属する可能性でした。それらの電気や磁気に関する性質（電子物性）を調べたところ、すべてに共通する特徴的な磁性が見つかりました。それは金属とも金属以外の物質とも異なる振舞でした。「金属」でも「金属以外」でもない物質というのはないはずで、そこに注目した本研究グループは、その原因を突き詰めていくうちに、これらの物質内では電子物性を担っている電子は、予想通りディラック電子と言われる特殊な電子で、あたかも電子と光子の間のような振舞いをしていることが分かりました。例えば、物質中を動き回る速さは光（1秒間に地球を7周半回る）よりは遥かに遅く、普通の物質中の電子よりはるかに速い、質量が通常の物質中の電子よりはるかに軽い光子のようにゼロではないといったユニークな特徴です。ディラック電子を含む物質は無機物でも知られ、世界中で研究されていますが、有機物を使うと電子物性をグラデーションのように変えることができ、今回のように光子と電子の間のように振舞う電子を物質中に生じさせることができました。更に関連物質を合成すれば、また違う振舞を示す新たな電子が見つかる可能性もあり、今後の展開が期待されます。

なお、本研究は愛媛大学大学院理工学研究科（理学系、工学系）、リサーチユニット、地球深部ダイナミクス研究センター、および東邦大学との共同研究です。

本成果はアメリカ化学会の学術誌 *The Journal of Physical Chemistry Letters* に2025年8月26日から速報的にオンラインで公開されており、今後は表紙の挿絵とともに冊子体に掲載される予定です。



イメージ図（アインシュタインの相対性理論をもとにディラックが予言した光のような不思議な電子（ディラック電子）。物質中では例えば砂時計の形をしたバンドと呼ばれる入れ物に入っており、その細い繫目を通して上に行ったり下に行ったりします。）