

第24回（2020年度）久保亮五記念賞受賞者の決定について

2020年9月10日
公益財団法人井上科学振興財団

公益財団法人井上科学振興財団（1984年5月30日設立,理事長・堀田凱樹）では,同財団に設けられた久保亮五記念賞選考小委員会及び同運営委員会における選考結果に基づき第24回（2020年度）久保亮五記念賞の受賞者に,東京大学大学院工学系研究科・講師 江澤雅彦氏を決定した。

久保亮五記念賞は,本財団の理事長でもあった故久保亮五博士の物理学における業績を記念し,わが国の学術振興に資するため,日本の統計物理学・物性科学における波及効果の大きい基礎的研究で優れた業績をあげた45才未満の若手研究者を対象に,1997年度から毎年1件授賞するものとして設けられたものである。受賞者には,賞状,メダル及び賞金100万円が贈られる。

本財団では,関係専門分野の研究者からの候補者の推薦を広く公募するとともに,関係専門分野の有識者に候補者の推薦を依頼し,これに応じて推薦された5名（5件）の候補者について慎重審議の結果,同氏を受賞者に決定したものである。

1. 受賞者の略歴

氏名：江澤 雅彦（えざわもとひこ）氏（38歳）

所属・職：東京大学大学院工学系研究科・講師

学位：博士（理学） 東京大学

学歴 2007年 東京大学大学院理学系研究科博士課程中退

略歴 2007年 東京大学大学院工学系研究科・助教
2015年 東京大学大学院工学系研究科・講師

受賞歴 2007年 SCES'07 YOUNG INVESTIGATOR AWARDS
2010年 AsiaNANO 2010 Young Researcher Award
2012年 第6回日本物理学会若手奨励賞
2012年 第28回井上研究奨励賞
2014年 平成26年度科学技術分野の文部科学大臣表彰若手科学者賞
2016年 第13回日本表面科学会誌賞

2. 授賞理由

トポロジカル物性物理学の理論的研究とトポロジカル・デバイスの提案

Theoretical studies on topological condensed-matter physics and proposals on topological devices

トポロジカル物性物理学はこの十数年来隆盛を極めているが、その原動力となっているのは、理論的に考え出された新しい物理概念に基づき、実際の物質に生じ得る特異な現象が予言され、実験においてそれが確認される、という科学的発見形式である。江澤雅彦氏は、この分野において基礎的で波及効果の大きな新しい概念を次々と打ち立ててきた。これらは、それぞれ実験も伴って大きな分野に育っている。

実験的に発見されたカーボンナノチューブの電子状態は炭素の単原子層シートであるグラフェンの「巻き方」により大きく変化するが、これはグラフェン電子状態に短距離の周期境界条件を課した結果生じたものと考えられる。これに対して江澤氏は2006年の論文でグラフェンに開放端条件を課するという発想から「ナノリボン」という新しい物質群、固体物理学の新概念を創出した。ナノリボンという用語は江澤氏の論文で初めて導入されたものである。この概念は基礎的で普遍的な広がりをもっており、多くの実験が行われた。理論的にもトポロジカルバンド工学など新しい可能性を開く土台となった。

グラフェンの単離実験にノーベル賞が授与されてから1年余、研究者の興味がグラフェンに集中していた2012年より、江澤氏は当時現実には存在していなかったシリコンの単原子層シートであるシリセンに着目し、精力的な理論研究を展開してそのトポロジカル構造に起因する特異な物性を明らかにした。さらには、トポロジカルエッジ状態を外場で制御するトポロジカル電界効果トランジスタなど、トポロジカル・デバイスという新概念を提案した。これらの理論的予言は多くの実験家を刺激し、さらにシリコン以外の原子層シートにも広がって、一連の原子層物質群に関する旺盛な実験的研究を触発し、一大分野の発展をもたらした。

江澤氏は、2018年にカゴメ格子において新奇な高次トポロジカル相が実現することを示した。通常のトポロジカル相ではエッジ状態がギャップレスになるのに対し、高次トポロジカル相では、エッジ状態がギャップをもつ代わりに、コーナー状態がギャップレスになってトポロジカルに保護される。これは、トポロジカル絶縁体概念の拡張であり、固体物理学に対する大きな貢献といえる。この発見も、また多くの実験・理論研究を呼び起こすこととなった。

トポロジカル状態の概念は固体物理学の枠を超え、電子回路でもトポロジカル数やエッジ状態が定義されるようになった。江澤氏はこれに対して、ごく最近の論文で、回路中にマヨラナ演算子が導入可能であること、量子ビットとしての操作も実現でき、したがって古典的電子回路で量子ゲートが実現できることを論証した。これが、物理学的にどのような意味をもつのか、その位置付けは今後の研究による検証が必要であるが、極めて基礎的な物理学の問題に対する果敢な挑戦であり、産業界にも大きな波及効果を与える提案として高く評価することができる。

以上のように、江澤雅彦氏はトポロジカル物性物理学を中心に、数々の基礎的で重要な物理概念を提案し、いずれも大きな分野へと育ててきた。これらの業績は、久保亮五記念賞に相応しいものである。

3. 久保亮五記念賞贈呈式

2020年10月3日(土) 11:00～ 学士会館 202号室 東京都千代田区神田錦町3-28

4. 本件に関する問い合わせ先

- (1) 江澤氏の研究業績についての問い合わせ

小野嘉之 東邦大学名誉教授

e-mail: ono {at} ph.sci.toho-u.ac.jp

- (2) 久保亮五記念賞についての問い合わせ

公益財団法人井上科学振興財団

Tel.03-3477-2738

e-mail: inoue-fs {at} inoue-zaidan.or.jp URL: <http://www.inoue-zaidan.or.jp/>