

学界ニュース

第 33・34 回井上學術賞：村上修一氏・齊藤英治氏

井上學術賞は、故井上節子氏の浄財を基金として、1984年に発足した（公社）井上科学振興財団が、自然科学の基礎的研究で特に顕著な業績を挙げた50歳未満の研究者に対し贈与する賞である。毎年、関係36学会及び関係者から候補者の推薦を受けて選考が行われ、12月に5件以内を決定し翌年2月に贈呈式が行われる。今年の贈呈式は2月2日に東京で行われた。

第33回(2017年)、第34回(2018年)の2年にわたり、日本物理学会が推薦した物性物理分野の受賞者があったのでご紹介させていただく。33回受賞者の村上修一氏は、東京工業大学理学院教授で、受賞研究題目は「ベリー曲率の物理とトポロジカル絶縁体・トポロジカル半金属の理論研究」、34回受賞者の齊藤英治氏は、東北大学材料科学高等研究所教授で、受賞研究題目は「スピン流物性科学の開拓」である。

筆者は、科学技術振興機構(JST)の戦略創造研究さきがけ「革新的次世代デバイスを目指す材料とプロセス」領域(2007年～2013年)の研究総括を務めたが、両氏とも、このプロジェクトの第1期生として採択され、領域の発展に大きな貢献をいただいた。さきがけでの村上氏の課題は「デバイス応用に向けたスピン流と熱流の結合理論」、齊藤氏の課題は「誘電体スピントロニクス材料開拓とスピン光機能」で、次世代のbeyond-CMOSデバイスの中心的指導原理である「スピン流」を理論・実験の両面から牽引していただいた。以下に、両氏の受賞理由を簡単に紹介しておく。

村上氏は、電子の波動性に起因する位相が、ベリー曲率( $k$ 空間における場の強さ)によって変化することにいち早く着目し、ベリー曲率に起因する物性現象である「スピンホール効果」を2003年に理論的に予測した。これは、非磁性体において磁界なしでも電流の方向と垂直にスピンの流れが生じるという現象で、一年後に半導体において実験的に実証された。村上氏は、ベリー曲率の概念を拡張し、ある種の物質において、バルクは絶縁体であるが表面は金属として振る舞う「トポロジカル絶縁体」に関して先駆的研究を行い、ビスマスが2次元トポロジカル絶縁体であると予測した。また、トポロジカル絶縁体と通常の絶縁体との相転移に関する一般論の構築に取り組み、ワイル半金属と呼ばれる新しい金属相の存在を理論的に示すなど、その後の「トポロジカル物質科学」の発展の先鞭を付けた。

齊藤氏は、2006年、強磁性体からプラチナにスピン流を注入すると、プラチナの中にスピン流と垂直の方向に電流が生じる「逆スピンホール効果」が生じることを世界で初めて実験的に見出し、その後のスピン流の電氣的観測に先鞭を付けた。齊藤氏は、この現象と、スピンプンピング、スピン波スピン流を組み合わせ、絶縁体スピントロニクスに道を開いた。その延長として、温度勾配のある磁性体において生じる熱スピン流によって電流を生じる「スピンゼーベック効果」を見出すとともにその応用を提案し、その後のスピнкаロリティクスの潮流を開拓した。また、最近、齊藤氏は力学的な運動によってもスピン流が生成されることを、スピン流体発電の実証によって示し、スピン流が運ぶ角運動量が力学的な回転と相互に変換されることを明らかにした。

このように、両氏は、理論・実験の両面から、スピン流の物理、トポロジカル物質科学、さらには、スピントロニクスの科学の世界の潮流を牽引した。このたびの井上學術賞受賞を心からお祝いするとともに、両氏の今後のますますのご活躍を期待したい。