

井手上 敏也

東京大学大学院工学系研究科
助教

ファンデルワールス結晶の対称性制御とトポロジカル非線形輸送

§ 1. 研究成果の概要

異なるファンデルワールス結晶を組み合わせたファンデルワールス結晶ヘテロ界面は、任意のファンデルワールス結晶の組み合わせに関して、任意の積層角度で作製可能であり、ユニークな機能性と新現象開拓の舞台として注目を集めている。本研究では、ファンデルワールス結晶ヘテロ界面の対称性に着目して、空間反転対称性が破れた物質においてゼロバイアス下で生じる光電流効果である、異常光電流効果(図)の研究に取り組んだ。特に、異なる結晶対称性を有する WSe_2 および黒リンのファンデルワールス結晶ヘテロ界面において、対称性の破れに起因する巨大な異常光電流効果が生じることを発見した。このような異常光電流効果は、個々の物質単独では観測されず、ヘテロ界面を作製することによって発現する対称性の破れが光電流効果の巨大化に本質的であることが示唆される。また、光電流効果の方位依存性や光の偏光依存性を調べると同時に、理論グループとの共同研究を実施して実験結果と理論モデルとの比較を行い、本界面で観測された異常光電流効果が、波動関数のトポロジーや幾何学的性質を反映した機構である、シフトカレント機構で上手く説明できる可能性を見出した。

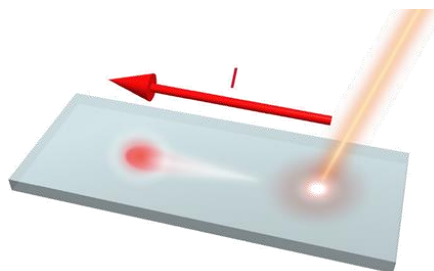


図. 異常光電流効果の模式図