

# Advances in Engineering 社の Key Scientific Article に選出されて

東京大学物性研究所 加藤研究室 玉谷 知裕

この度、出版された論文がカナダのリサーチ会社 Advances in Engineering 社(AIE)により key scientific article に選出されました。AIE 社は、主要な学術雑誌に掲載された工学系論文(化学工学、機械工学、材料工学、電気工学、生物工学、土木工学、ナノテクノロジー工学、一般工学など)の中から特に重要と認めた研究成果を選定し、自社の Web サイトで紹介しています。まず本研究を遂行するにあたり、共同研究者である加藤岳生氏、川畑史郎氏、小鍋悟氏、土川航太氏に深く感謝申し上げます。

今回選出していただいた論文は Journal of Physics: Condensed Matter 誌に掲載された "Surface plasmon polaritons in thin-film Weyl semimetals" でした。近年、グラフェンやトポロジカル絶縁体といった新奇な物質を用いたプラズモニクスが注目を集めています。その中でも特に注目を集めているのがワイル半金属を用いたプラズモニクスです。ワイル半金属における電磁応答は通常のマクスウェル電磁気学ではなくアキオン電磁気学に従うことが知られており、この特異な性質を利用することで様々なデバイス応用の可能性が示唆されています。

このような状況下で我々は、実際の実験や応用を意識した 2 種類の絶縁体で挟まれた 3 層構造型のワイル半金属に注目し(図 1.)、その系における表面プラズモンポラリトンがどのような性質をもつかについて理論的に考察しました。

特に薄膜ワイル半金属を用いた 3 層構造型における表面プラズモンポラリトンでは、2 つの境界面に局在した波動関数がお互いに干渉することによって新たな性質を示すことが期待されます。そしてその性質は、外側の絶縁体の種類やアキオンベクトルの向き、さらにはワイル半金属の厚みによって制御することが可能だと推測されます。

このような考えに基づいて、我々はワイル半金属における表面プラズモンポラリトンの理論を構築し、その分散関係が上記の条件に依存してどのように変化するかを考察しました。その結果、特にワイル半金属の持つアキオンベクトルが表面プラズモンポラリトンの進行方向に対し平面内に垂直のときに、空間的に相反する分散関係が得られることを発見しました。更に、その相反性が外側の絶縁体の種類やワイル金属の厚みを微調整することで制御可能であることも示しました。このことはワイル半金属を用いることで光ビームをナノ空間に集束させるプラズモニク導波管の開発の可能性を示唆するものです。これらの応用への波及効果の高さから、今回同社に選出して頂きました。

最後に本研究を key scientific article に選出して頂いた AIE 社の方々にも心より感謝申し上げます。今後も面白く価値があると思っただけの研究を楽しんで遂行することを心がけたいと思っております。

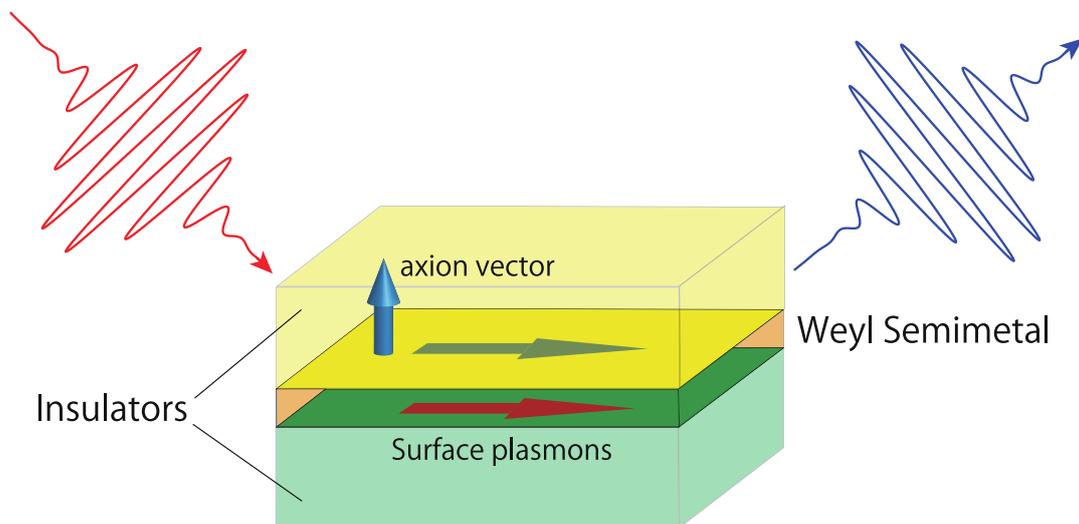


図 1. 3 層構造型の表面プラズモンポラリトンの模式図

