

## 書評



## プラズモニクス ― 基礎と応用 ―

岡本隆之・梶川浩太郎 著

講談社サイエンティフィック，2010年 (ISBN 978-4061532700)

プラズモニクスが、学会レベルでの研究発表から光学誌や応物誌、そしてオプトロニクスなどの光学系商業誌はいうにおよばず、化学系商業誌の特集になるなど、光学やナノフォトニクスの専門家の手から離れて、バイオ、化学、材料科学などの応用分野に広く浸透しはじめている。しかしながら、各種の専門誌や商業誌などの解説記事は、この分野に不慣れな読者には消化不良を引き起こす感覚を生じさせていたと思われる。このような状況において、本書は満を持して、かつタイムリーに登場したといつてよいだろう。まさにプラズモニクスを先導する新たな地平を開くための指南書を、われわれは手に入れたといえる。

「まえがき」にもあるように、本書では大きく分けてプラズモンに関する基礎と応用が解説されている。前者が「表面プラズモンに求められる特性…を見極め形状に見当を付ける…作業に対して指針を与えること」、後者は「表面プラズモンが実際に使われている場面を紹介すること」を目的としている。応用を知るには基礎を十分理解することが重要であるが、本書では、基礎の部分が全体のページ数の約7割を占めており、理に合った構成となっている。

この本を開いてまず印象に残ったのは、“かゆい所に手が届く”という言葉がすぐに浮かぶほどの配慮がなされていることであろう。たとえば、プラズモンを理解するための予備知識が、3章、4章でコンパクトではあるが丁寧に説明されている。このような書籍の常として出発点がマクスウェル方程式であることは同じであるが、TE波とTM波、ポインティングベクトル、多層構造における透過と反射、透過行列法へと進み、プラズモンに大きく関連するエバネセント波、分散関係について触れている。さらに4章では、金属の誘電率に関連する必須事項を解説し、本書を読み解く上で必要な基礎知識を読者に提供している。余談ではあるが、光速を表す記号 $c$ の由来がラテン語であるとの記述は、本書に貫かれている著者の考え方を反映しているように思われる。

本書の特徴である“かゆいところに手が届く”配慮は、本書の中心的トピックスである5章と6章の伝搬型表面プラズモンと局在型表面プラズモンの章でひとつの大きな山となる。特に、数式の導出は「ここまで丁寧にする必要はあるの?」と思うほど丁寧である。昔から、数式の多い理

系の書籍では行間を読み解く技術が読者に要求されたものであるが、昨今ではそういう書籍は流行らないようである。その流れは本書にも汲み取ることができ、初学者の読者にとっても実にありがたいのではないだろうか。また、それらの数式展開とともに、得られた数式の物理的意味を理解するために、模式図や数式から求められた計算結果のグラフが随所に示され、読者の理解を助けている。

さらに、前述のように表面プラズモンには伝搬型と局在型があるが、本書の特徴のひとつとして、局在型の記述に多くのページを割いていることがある。これは、この数年、局在型が伝搬型に比べてナノフォトニクスの中心的話題として学会などで取り上げられ、プラズモン現象の実用化の面からも注目されているからである。特に微粒子形状について着目し、球形状はいうにおよばず、回転楕円体、ナノシェル、ナノワイヤー、ナノロッドにおける表面プラズモンを数式展開によって説明していることが、他の類書にみられない特徴となっている。

本書のもうひとつの目的であるプラズモン効果の応用の紹介として、9章以降に化学・生物・材料科学の分野とエレクトロニクスの分野に分けて記述している。ここでは著者の研究のみならず、他の研究者の研究成果も十分に紹介されており、好感がもてる。また、それまでの基礎部分での記述とは異なって、数式がほとんどなく、図表を中心に、さまざまな研究成果と今後の実用展開が期待される応用について解説されており、プラズモニクスの分野に参入したい研究者や企業にとっても有益な情報となるであろう。ただ、著者もまえがきで述べているように、プラズモニクスの応用展開のスピードには目を見張るものがあるので、そのスピードに追従していくには書籍としては限界がある。学術誌や学会発表などでフォローすることが重要である。

本書が想定している読者層は、「周辺分野の研究者や大学院生」としており、このような読者層が最も多いと思われる。しかし、前述したように本書の基礎の部分では丁寧な説明が心掛けられており、数式の展開を読むトレーニングをするためにはうってつけの教材となるため、内容的には重いかもしれないが、学部生にもぜひ薦めたい書籍のひとつである。

(東京農工大学 梅田倫弘)