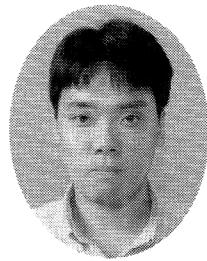


[平成 9 年度日本光学会奨励賞受賞者紹介]



阿部 真之 氏の紹介

大阪大学大学院工学研究科電子工学専攻 森田 清三

平成 9 年度日本光学会奨励賞を受賞した阿部真之氏は、現在大阪大学工学部電子工学科博士後期課程の学生として研究を活発に行っている。今回の受賞の対象となった「非接触モード原子間力顕微鏡（AFM）によるエバネセント光の測定¹⁾」は、同氏が広島大学理学部博士課程前期で行った研究の成果である。近年物質表面近傍に局在するエバネセント場中に波長以下の大きさの探針を挿入し、相互作用によって生じた散乱光を捉えることにより、局所的な電磁相互作用の測定が可能になりつつある。その相互作用の過程において、散乱光だけでなく力も生じていると考えられるが、力の検出はほとんど行われていなかった。同氏は原子および原子欠陥まで観察可能な超高感度の非接触モード AFM を用い、エバネセント光によって探針に働くピコニュートンオーダーの力を検出・測定した^{1,2)}。以下に同氏が行った研究の概略を紹介する。

1. 波長の異なる 3 種類のレーザーを用い距離依存性の測定を行った結果、力勾配は指数関数的に減少するが減衰距離は入射光の波長に依存しないことを見いだした。この結果は、働く力が探針の形状や曲率半径によって決まることを示唆している。

2. p 偏光入射の場合のほうが s 偏光入射の場合に比べて力勾配が大きいことを見いだした。これは、古典電磁気学から求められるエバネセント光強度の計算結果と異なる。この相違は探針の効果を含めた光吸収の理論によって説明できることを見いだした。

3. 力学的相互作用によっても任意の試料の画像化を行えることを初めて証明した。具体的には直径 100 nm

のラテックス球を用い、その周りに生じたエバネセント光の観察に成功した。分解能は力の検出ではこれまで最高の 50 nm 以下であった。さらに試料の周りに生じたエバネセント光どうしの干渉による結果も得ることができた^{3,4)}。

現在は超高真空中においてエバネセント光を高分解能に測定するための装置を開発している。エバネセント光による力と散乱光を同時に測定しその相関を調べることによって、ナノメートルレベルでのエバネセント光と物質との電磁相互作用に関する理解が進むと期待される。

学生の身分ではあるが、彼は以前から交際していた女性と最近結婚をした。甘い新婚生活といきたいところだが、研究が忙しくそれどころではないようである。

今後は研究と家庭における役割を両立し、さらに大きく成長することを期待する。

文 献

- 1) M. Abe, T. Uchihashi, M. Ohta, H. Ueyama, Y. Sugawara and S. Morita: "Measurement of the evanescent field using noncontact mode atomic force microscope," Opt. Rev., **4** (1997) 232–235.
- 2) M. Abe, T. Uchihashi, M. Ohta, H. Ueyama, Y. Sugawara and S. Morita: "Detection mechanism of optical evanescent field by using noncontact mode atomic force microscope with frequency modulation detection method," J. Vac. Sci. & Technol. B, **15** (1997) 1512–1515.
- 3) M. Abe, Y. Sugawara, Y. Hara, K. Sawada and S. Morita: "Force imaging of optical near-field using non-contact mode atomic force microscopy," Appl. Phys. (submitted).
- 4) 菅原康弘, 阿部真之, 森田清三: "原子間力顕微鏡によるエバネセント光の検出", 光学, **26** (1997) 537–538.