

金属テーパー構造を利用した遠赤外領域における超
集束の基礎研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2012-11-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 栗原, 一嘉 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10098/6911

金属テーパ構造を利用した遠赤外領域における超集束の基礎研究

福井大学教育地域科学部 栗原 一嘉

1. はじめに

遠赤外領域の分光技術を発展させる上で重要な課題の一つに、回折限界よりも小さな試料の測定を容易にすることが挙げられる。表面プラズモンによる超集束を使えば、回折限界を超えて小さな空間へ遠赤外線を集束させることが可能になる。この共同研究の目的は、表面プラズモンによる超集束を用いて、回折限界以下の寸法を持つ微細試料を測定できる遠赤外領域の分光技術を確立することである。共同研究の意義は、表面プラズモンの超集束の理論に詳しい栗原がデバイス設計等の理論面を担当し、福井大学遠赤外領域開発研究センターが有する世界最先端の遠赤外領域分光システムを使って実証実験を推進することで、相互補完的な協働的研究を進めることにある。

2. 研究手法

表面プラズモン超集束の基本的な理論から、金属V溝の構造を使えば、直線偏光の遠赤外線を超集束することができると予想され、実際にその通りであった[1]。微細試料を測定するために、金属V溝構造に平行平板導波路を結合した新しい構造を作成した。また、金属V溝における超集束の理論[2]は、光領域で報告されており、その理論を遠赤外領域へ拡張することで、遠赤外領域の超集束のメカニズムを明らかにできる。

3. 結果と考察

金属V溝における超集束は、多くの実験結果により確認され、微細試料の測定にも有効であることが示された[3]。理論面では、超集束の波数を求め[4]、超集束が起こる過程の電気力線表示(図1)を描くことに成功した[5]。

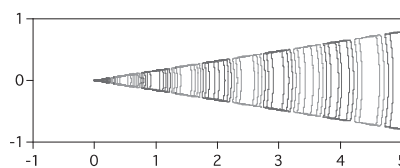


図1 金属V溝構造で起こる遠赤外領域超集束の電気力線表示。

4. まとめ

遠赤外領域での超集束について、本共同研究により、実験と理論の両側面から研究を推進することができた。実験面では、回折限界以下の寸法を持つ微細試料の測定に成功し、理論面では、電気力線表示による超集束の可視化に成功した。

参考文献

- [1] 都築聡他, 信学技報, vol. 111, no. 56, LQE2011-10, pp. 41-42, 2011年5月.
- [2] K. Kurihara *et al.*, *J. Phys. A: Math. Theor.* **41** (2008) 295401.
- [3] 都築聡他, 日本分光学会テラヘルツ分光部会シンポジウム, P-10, 2011年9月; 竹嶋大貴他, 日本物理学会北陸支部, D-a.3, 2011年11月; 山本晃司他, 第59回応用物理学会関係連合講演会, 17p-E8-3, 2012年3月; 岩崎宏紀他, 第59回応用物理学会関係連合講演会, 17p-E8-4, 2012年3月; 辻新生他, 第59回応用物理学会関係連合講演会, 17p-E8-5, 2012年3月.
- [4] 栗原一嘉他, 第72回応用物理学会学術講演会, 31p-F-6, 2011年8月.
- [5] 栗原一嘉他, 第59回応用物理学会関係連合講演会, 17p-E8-2, 2012年3月.