

平成 21年 11月 30日

東京大学光イノベーション基金奨学金

研究経過報告書

東京大学学生生活委員会委員長 殿

所属研究科・専攻	理学系研究科 化学専攻
学生証番号	35-086262
申請者氏名	(ふりがな) なまい あすか 生井 飛鳥

下記のとおり研究経過を報告します。

研究テーマ	高性能ミリ波吸収磁性体の創製
研究経過報告	<p>(注: 適宜参考資料を添付してください。)</p> <p>高画質映像などの画像情報をはじめとする大容量データを伝送するための次世代通信方式として、現在、ミリ波を用いた高速無線通信法が大変注目を集めている。近年、申請者の所属する研究室では、金属置換型 $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ が自然共鳴により高周波ミリ波領域で電磁波を吸収することを報告している。金属置換型 $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ は、金属酸化物であるため長期間に渡って安定であり、EMI 抑制材料としてミリ波吸収体などの高周波ミリ波用エレクトロニクスへの応用が期待されることから、大変注目を集めている。申請者は金属置換型 $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ からなる高効率ミリ波吸収体の実現と実用化を目標とし、今年度は、(1)金属置換型 $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の複素透磁率(μ)および複素誘電率(ϵ)の測定、(2) μ、ϵ を用いた理論計算によりインピーダンス整合のとれた吸収体を設計し、作製および評価を行うこと、の2点の達成を目標としている。</p> <p>現在までに本年度の目標(1)、60 GHz 近傍に自然共鳴による電磁場吸収を示すガリウム置換型 $\epsilon\text{-Fe}_2\text{O}_3$、即ち $\epsilon\text{-Ga}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_3$ ($x=0.51, 0.56, 0.61$)の 50-75 GHz (Vバンド)の領域における μ と ϵ の評価を行った。$\epsilon\text{-Ga}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_3$ の Vバンド領域における反射率と透過率を測定したところ、$x=0.51$ は 64 GHz、$x=0.56$ は 59 GHz、$x=0.61$ は 55 GHz を中心とする自然共鳴による吸収が観測された。測定した反射率と透過率から、$\epsilon\text{-Ga}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_3$ の μ と ϵ を求めたところ、$x=0.51$ は $\mu''_{\max}=0.43$ (64 GHz)、$x=0.56$ は $\mu''_{\max}=0.29$ (57 GHz)、$x=0.61$ は $\mu''_{\max}=0.18$ (54 GHz)であった。観測された μ''_{\max} は報告されている Vバンドにおける電磁波吸収材料としては最大であり、$\epsilon\text{-Ga}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_3$ は高いミリ波吸収性能を実現できると期待される。(A. Namai, S. Kurahashi, H. Hachiya, K. Tomita, S. Sakurai, K. Matsumoto, T. Goto, and S. Ohkoshi, <i>J. Appl. Phys.</i>, in minor revision. 添付資料)</p> <p>今年度の後半は、目標(2)である、得られた $\epsilon\text{-Ga}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_3$ の μ と ϵ から理論計算を用いて $\epsilon\text{-Ga}_x\text{Fe}_{2-x}\text{O}_3$ から構成されるミリ波吸収体の設計、作製および評価を行う予定である。</p>

上記の通り相違ありません。

指導教員: 大越 慎一 (印)
所属部局: 理学系研究科