

## 平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：超狭線幅光源のための光共振器の開発 英文：Development of optical cavities for ultranarrow stable lasers
研究代表者	井戸哲也 情報通信研究機構(NICT) 時空標準研究室 研究マネージャー
参加研究者	
石島博	NICT 技術員
蜂須英和	NICT 主任研究員
三代木伸二	東京大学 宇宙線研究所 准教授
内山隆	東京大学 宇宙線研究所 准教授
大橋正健	東京大学 宇宙線研究所 教授
研究成果概要	<p>光共振器に利用される多層膜として、従来はもっぱら SiO<sub>2</sub> と Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> の誘電体多層膜が利用されてきたが、多層膜の熱雑音が共振器の性能をリミットすることが分かり、機械的 Q 値の高い材質として、MBE によって生成される結晶性多層膜に注目が集まっている。NICT には光通信のための光学デバイスを製作するための MBE 装置があり、光ネットワーク研究所の MBE 装置の担当者の協力を得て、試験的に GaAs ウェハ平面基板上に結晶性の多層膜を形成した結果、分光光度計の限界反射率である 99.85%以上の反射率が確認出来た。光共振器は平面鏡と曲面鏡の組み合わせで製作されるため、続いて曲面鏡の作成に取りかかっている。先行研究では平面基板上に作成された MBE 多層膜を剥がして曲面鏡に貼り付ける特殊技術が利用されているが、一方我々は数十層に及ぶ MBE 結晶性多層膜を曲面基板上に形成することを試している。GaAs 曲面ウェハ基板について、当初予定していた受注業者が受注を取りやめるアクシデント等があったが、別会社で受注するところを見つけることが出来、曲面 GaAs ウェハ基板の調達に成功して結晶性 MBE 多層膜を積むことが出来た。曲面基板上でもクラック等が入ることが無く無事成膜されたが、複数箇所凹凸が見受けられ、調査の結果成膜前の基板の前処理で既に表面が荒れていたことが判明し、その点を改善して再作成する予定である。曲面基板を作成後には共振器として、反射損失を測定し、10 万程度のフィネスが確認された後には神岡の低振動環境で複数共振器間の相対的な共振器長の安定度を測定して、熱雑音レベルの測定を行う予定である。</p>
整理番号	G04