

様式 2

提出日	2021/3/2
整理番号	2020-003

宇宙ナノエレクトロニクスクリーンルーム施設利用研究報告書

1. 研究代表者所属・職名・氏名:

宇宙物理学研究系・教授・石田 學

2. 研究題目:

シリコン高温塑性変形による X 線望遠鏡の開発 (新規)

3. 利用期間:

2020 年 7 月～2021 年 3 月

4. 研究目的:

分解能を飛躍的に高める可能性を秘めた、シリコン高温塑性変形による X 線望遠鏡を開発する。そのために、変形させた反射鏡の形状測定を精密に行い、その改善に取り組む。

5. 得られた成果:

今年度は過去 2 年の反射鏡の開発結果を査読論文に投稿し、2020 年 10 月に出版された。また、反射鏡の集光性能の向上を目的として、Atomic Layer Deposition (ALD) を用いた反射鏡鏡面の成膜に取り組んだ。成膜前の反射鏡はナノエレ CR 内のドラフトで超音波洗浄を行い、変形前の表面粗さは AFM を使用して測定した。ALD 成膜後の反射鏡の性能評価は先端宇宙科学実験棟の 30m ビームラインで行った。成膜前に比べて、Al-K α X 線 (1.49 keV) での反射率は入射角 2° 付近で二桁向上し、Ti-K α X 線 (4.51 keV) の反射率取得にも初めて成功した。この内容は、2021 年春季年会にて発表予定である。

6. 成果発表リスト:

発表論文 査読あり

Nozomi Nakaniwa, Yuichiro Ezoe, Masaki Numazawa, Mai Takeo, Manabu Ishida, Kumi Ishikawa, Kohei Morishita, Kazuo Nakajima "Development of x-ray mirror foils using hot plastic deformation process", Applied Optics, Vol. 59, Issue 28, pp. 8793-8805 (2020)

7. ナノエレ CR 内で使用した装置:

ドラフト(酸・アルカリ)、ドラフト(有機)、SEM、AFM、ダイシングソー

8. ナノエレ CR 内で使用した薬品類:

バッファードフッ酸 82 ml

アセトン(99.5 %) 70 ml

イソプロピルアルコール(99.7 %) 70 ml

9. その他参考事項:

A) 計画変更 (あれば使用装置、薬品等も含め具体的に) :

なし

B) ナノエレ CR 利用に際し気づいた、あるいは希望する改善点など:

なし