

題 目	次世代大型 γ 線望遠鏡の高性能反射鏡の開発
研究室名	宇宙粒子研究室
学籍番号	10861047
氏 名	松本恵里

1. 目的

次世代高エネルギーガンマ線観測計画 CTA (チェレンコフ望遠鏡アレイ) で使用する鏡の開発を行った。この計画は 24m 口径の大型望遠鏡を複数配置し、高エネルギーガンマ線が大気中で放出する微弱なチェレンコフ光を集光する大型国際共同研究である。この鏡には高精度の集光率と高い反射率が要求されるが、野外で雨ざらしの状態で使用されるため高い耐久性が重要である。そこで酸性水溶液を使った加速試験を行い、鏡の腐食メカニズムを研究し、鏡の耐久性を調べるのが今回の目的である。

分割鏡の写真

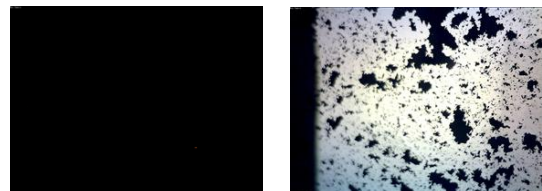


2. 実験

i. 酸性水溶液による腐食の WEB カメラ撮影

目的) 酸性雨による腐食のメカニズムを調べる
 方法) 塩水、硝酸に鏡を数日浸けると、どのように鏡が腐食していくか WEB カメラで撮影を行う
 結果) 溶液によって腐食の仕方が異なる。硝酸は pH 6.1 以下だと腐食しない

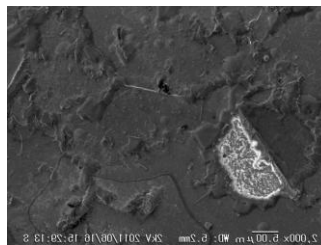
硝酸で鏡が腐食する前(左)と腐食が進んだ鏡(右)



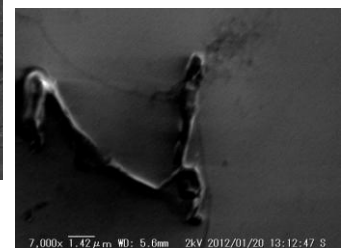
ii. 電子顕微鏡での腐食の観察

目的) 電子顕微鏡で鏡の表面を観察
 方法) 電子顕微鏡 SEM を使用して鏡を観察する
 結果) 鏡のコーティングが剥がれおちていく様子が見られた。実験 i で、腐食がみられなかった鏡でも、SEM では何かが付着している様子が見られた。

コーティングが剥がれおちた鏡の表面

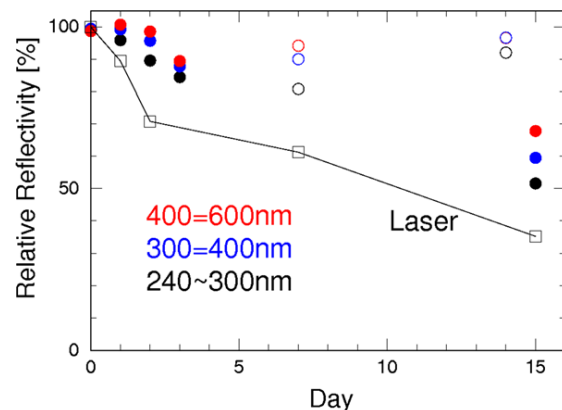


何かが付着している鏡の表面



ii. レーザー及び重水素ランプでの反射率の測定

目的) 腐食と反射率の関係を調べる
 方法) フォトレシーバーで波長 400nm のレーザーの反射光の強さを測定し、反射率の変化を調べる。また、光ファイバーで届けた重水素ランプの光を鏡で反射して、分光器でスペクトルにわけて反射率の変化を調べる。
 結果) 腐食が進めば反射率も落ちていく。その変化は指数関数的であった。また、短波長部での変化が著しく見られた。



測定結果：縦軸が反射率、横軸が腐食を始めてからの日数