

V342a NiP 超精密加工を用いた CFRP 製 X 線望遠鏡の開発

村上海都, 松本浩典, 青柳美緒, 倉本春希 (大阪大), 森田晋也, 土屋魁琉 (東京電機大), 山形豊, 細畠拓也, 竹田真宏 (理研), 粟木久光 (愛媛大)

巨大ブラックホールの形成過程を解明する上で、軽量かつ高角度分解能・大有効面積の X 線望遠鏡は必要である。現在の X 線望遠鏡は開口面積を増やすために、多ければ約 200 層にもなる多数の反射鏡を同心円状に並べた多重薄板型が主流である。そのため、反射鏡基板として重量の軽い Al を用いることが一般的である。一方で、Al は強度が弱いため形状が歪んでしまい、角度分解能が悪くなるという特徴がある。そこで、CFRP(炭素繊維強化プラスチック)を反射鏡基板に適応することを考えた。CFRP は Al よりも軽く、高い強度を兼ね備えており、かつ任意の形状に成形することが可能である。一方で、CFRP の表面は炭素繊維により粗く(プリントスルー)、そのまま金属膜を成膜しても粗さが残ってしまい、X 線望遠鏡としては使えない。そこで、CFRP の表面に NiP の層を作り、NiP の表面に超精密加工・精密研磨を行うことで、精度の良い表面粗さを持った X 線望遠鏡を作ること考えた。サンプルは平板と Wolter-I 型それぞれを製作することに成功した。そして、製作したサンプルの反射率等の性能を宇宙科学研究所の 27m ビームラインで測定した。その結果、1 keV 程度の X 線であれば十分に X 線を反射することが確認でき、Wolter-I 型のサンプルでは、角度分解能は約 9~10 分角ではあるが、X 線を集光していることが確認できた。本講演では、上記の製作のプロセスと宇宙科学研究所の 27 m ビームラインでの測定結果の詳細について報告する。