

小型望遠鏡からの「はやぶさ2」

梶崎 天翔、北里 虎大 (高2) 【福岡工業大学附属城東高等学校】

1. 動機

2014年12月3日に種子島宇宙センターから小惑星リュウグウを目指して「はやぶさ2」が飛び立っていった。2019年2月22日にリュウグウに着地。サンプルを採取し、6年後の2020年12月6日に地球に帰還した。そこで私たち城東高校科学部では「はやぶさ2」が帰還するところを科学部の機材を用いて撮影を試みた。

2. 目的

撮影することを考えていた際に、「リュウグウ&「はやぶさ2」おかえり観測キャンペーン」というサイトを見つけた。

サイトには「はやぶさ2」の観測の方法も書かれてあった。また、「はやぶさ2」が撮影できた際に撮影報告をすることができる。

しかし、撮影方法において、『口径20cm前後の天体望遠鏡+冷却CCDカメラや高感度のデジタル一眼レフカメラ』と書かれており、城東高校科学部には口径10cmの望遠鏡しか所持していない。

そこで私たちは口径10cmの望遠鏡で「はやぶさ2」の撮影を行って「はやぶさ2」写真に収めることを目的とした。

3. 研究方法

既存の撮影方法では私たちの持ち合わせの機材で「はやぶさ2」を撮影することは難しい。そこで、独自の撮影方法で「はやぶさ2」を撮影することを試みた。

まず、恒星時追尾を用いて「はやぶさ2」を追いかけることにした。

しかし、「はやぶさ2」の良く見える時間帯である25時前後から「はやぶさ2」のスピードが速くなるため、恒星時追尾では間に合わなくなる可能性があった。

私たちはJAXAから送られてきた赤経・赤緯を「ステラナビゲータ11」を用いて表示させた上で、恒星時追尾中に恒星時の0.1倍刻みの速さで望遠鏡を8方位のうち、いずれかの方向に動かすことによって見えないであろう「はやぶさ2」を捕捉できるのではないかと考えた。

そこで、1分ごとの座標の量に加えて、赤経と赤緯ごとの速度を割り出して、撮影をすることとした。

そのため、25時から26時の間は恒星時追尾の上から手動微動で望遠鏡を操作し、調整することとした。これを行うことにより、「はやぶさ2」の像をできる限り小さく、点に近づけられるのではないかと考えた。

比較画像(恒星)

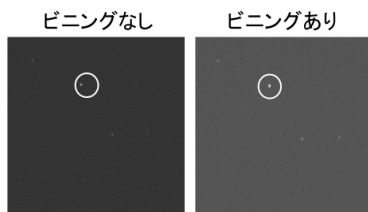


図1 ビニングなしとありの比較したもの

また、望遠鏡の口径が小さいと視野角は広いが、欠点として集光力が低いことがあげられる。集光力がない場合、「はやぶさ2」が映らない。

そこで、この欠点を補うために「ビニング」を用いて撮影を行うこととした。ビニングとは、隣り合うピクセルをひとまとめにして、画質を下げる代わりに、S/N比を上げる方法である。(図1)

4. 結果

「はやぶさ2」が通った軌道を2枚の写真に収めることに成功した。また、「はやぶさ2」の撮影報告に載ることもできた。(図2)

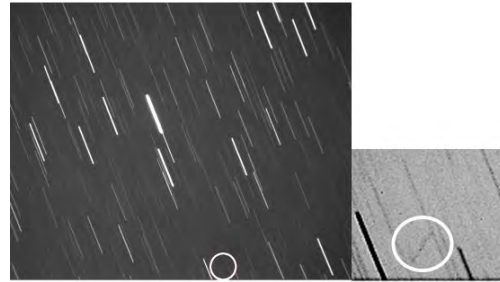


図2 場所:福岡県飯塚市/露出時間:60秒
時間:2019年12月6日25時10分
左:補正前/右:補正後

ほとんどの星は左上から右下へ動いているが、白丸の中に右上から左下に流れているものが「はやぶさ2」である。

5. 考察

・ビニングを用いたことにより、集光力を上げることができた。このことから、小型望遠鏡でも観測できることが示唆される。つまり、小型望遠鏡を用いた観測も幅広く行える可能性があるため、研究の幅を増やせるのではないかと考えられる。

・移動方法が制限されている望遠鏡や恒星時追尾が間に合わない望遠鏡の場合であったとしても、本方法で行っているやり方により小型望遠鏡でも「はやぶさ2」や等級の低い恒星、デブリ等を撮影できるのではないかと考えられる。

・複数人で観測ができる環境であれば、恒星時追尾の上から手動微動で補正をかけることで、より複雑な処理を行いやすくなるのではないかと考えられる。

6. まとめ

「はやぶさ2」の撮影で小口径の望遠鏡を用いることは難しいと思われたが、ビニングや独自の追尾方法を用いたことで、推奨口径よりも小さな口径の望遠鏡であったとしても撮影できることが分かった。

また、この独自の方法により、多くの人があきらめていた観測を可能にする希望を見いだせた。

今後もこのような機会があれば小口径の望遠鏡であったとしても工夫していろいろなものを撮影していきたい。