
見える星から測る夜空の明るさ

～We don't need the SQM !!～

定本佳葉子、中山栞、江口沙弥（高2）【兵庫県立大学附属高校】

要旨

私たちは、皆既月食中のオリオン座の見え方とSQMを使った夜空の明るさを比べることにより、SQMが無くても星の見え方から夜空の明るさを求める方法を見つけることができました。その方法に見える星の明るさに1.27を掛け14.25を足すとよい。この関係を求めた方法を紹介する。

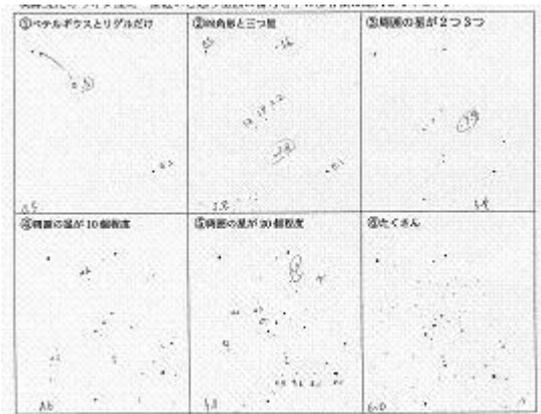
1. はじめに

私たちは昨年度、兵庫県内の夜空の明るさを一斉に調べようと、同級生に呼びかけたが実現しなかった。それは呼びかけた友人たちが、夏の星座がわからなかったことが大きな原因だった。そこで、オリオン座ならみんなが知っていると思い、オリオン座の見え方を調べるにあたって、オリオン座の見え方と空の明るさの関係を調べることにした。これが分かれば、調べたオリオン座の見え方から各地の空の明るさを求めることができる。幸い、今年度皆既月食があった。満月の夜には、月明かりによって空が明るくなり、暗い星が見えにくくなるが、皆既月食時は月が地球の影に入り空が暗くなるので、普段見えない暗い星が見えるようになる。皆既月食時に同じ場所で調べることは、同じ空の条件で調べられるので、良い結果が得られると考えた。

2. 方法

(1) オリオン座の見え方

(資料 I)



皆既月食の起こった12月10日に附属高校の授業の一環で希望生徒が月食観測に参加する、天文フィールドワークが兵庫県立西はりま天文台公園で開催された。参加した生徒は54名で、Astro-HSで配布された用紙に掲載されていたオリオン座の星図(資料 I)によって見える星の明るさを、9時から24時半まで20分ごとに観測してもらい、その結果をレポートとして提出してもらった。そのレポート結果を集計して、決められた時間における、オリオン座の最も暗い星の明るさを求めた(Mey)。

(2) SQMを用いた測定：SQM(Sky Quality Meter)は、ユニヒドロン社製の空の明るさを調べる装置である。SQMを三脚で固定して、月が動いても月からの角度が同じ北極星の方へSQMを向け、19時40分から1時20分まで20分おきに測定した。

3. 結果

SQMによる空の明るさとオリオン座の星の見え方

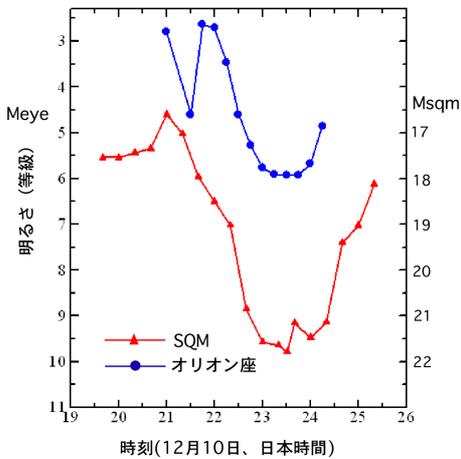


図 1

SQM値とオリオン座の星の見え方との関係

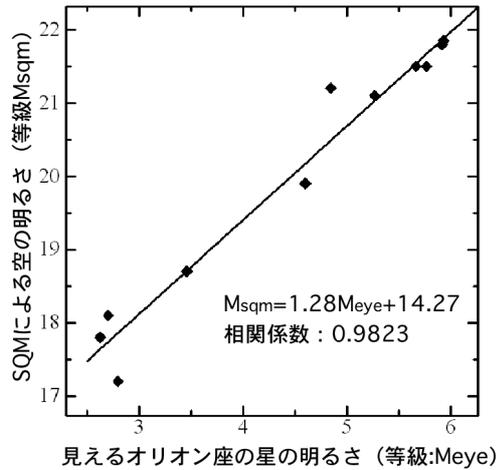


図 2

図1はSQMによる夜空の明るさ測定の結果とオリオン座の見え方を集計した結果を比較したグラフである。▲がSQMの結果で、最も暗くなった時の明るさは21.8等級で、この値は西はりま天文台公園の月明かりのない空の明るさと一致している。この為、観測時の測定者によるSQMの値の誤差は限定的であり、正しいと考えられる。21時20分のデータがおかしいのは、観測できた人数が1人だったため、データが大きく外れている。SQMの値では21時まで月の高度が高くなるにつれ空が明るくなり、その後月食で暗くなるのがわかる。●がオリオン座の明るさの変化である。SQMの変化とほとんど一致している。そこで2つの明るさの変化を図2の様に表してみた。2つの明るさの変化は直線に並んでいるようなので、この点を結ぶような直線を引いてみた。この直線は、 $Msqm=1.28Meye+14.27$ で表すことができた。この式は都会の明るい夜空には対応できない。

4. まとめ

今回私たちは、オリオン座の見え方と空の明るさの関係を求めた。すると、観測結果の2つの明るさに大変良い相関があり驚いた。良いデータになったのは多数の観測結果を統計して値を求めたことと、SQMの測定が安定しているからだと思う。

この関係式を用いて見える星の明るさを調べれば、SQMを持っていなくても全国同時に夜空の明るさの調査をすることができる。また、夜空の明るさの時間変化も調べられるだろう。ただし、1等星が見えないような空の下でどうなるのかはわからない。この関係式を空の明るさの観測時には参考にしていただきたいと思う。

最後に、オリオン座の眼視観測に協力してくださった県立大附属高校の友人へ感謝する。

5. 参考文献

「ひかりのまち・函館」の夜空の明るさを調べるV 一函館市内のSQMによる夜空の等級とオリオン座の見え方ー 海老名朱梨 池垣佳子 池垣理子 市来由莉 小笠原史佳 森田茉楠 (遺愛女子中学高等学校 地学部)、第13回ジュニアセッション予稿集

Astro-HS 観測マニュアル「月食による星空の明るさの変化を目で確かめよう」