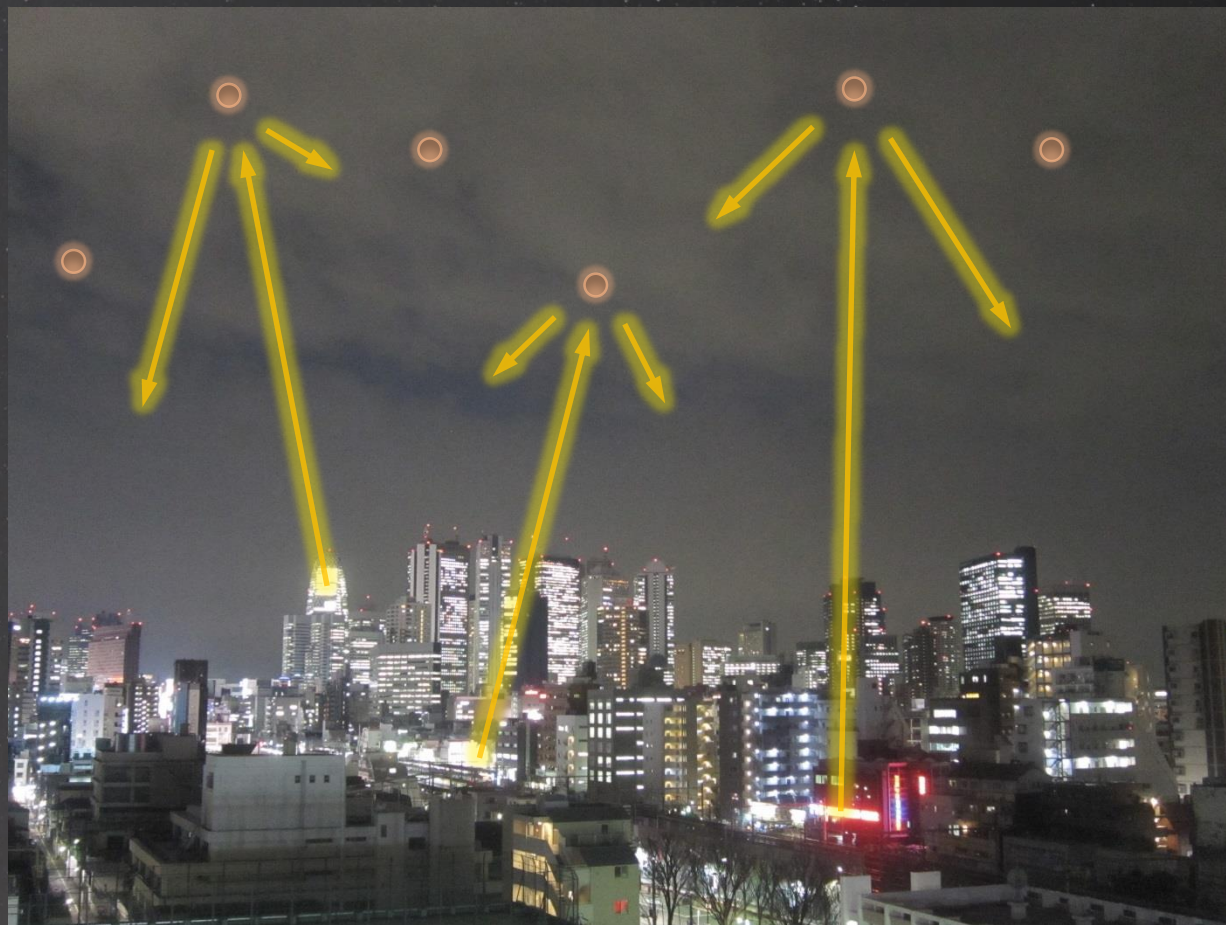


肉眼での 夜空の明るさ観測

海城高校2年 右田 亜朗



光害と夜空の明るさ



【光害】

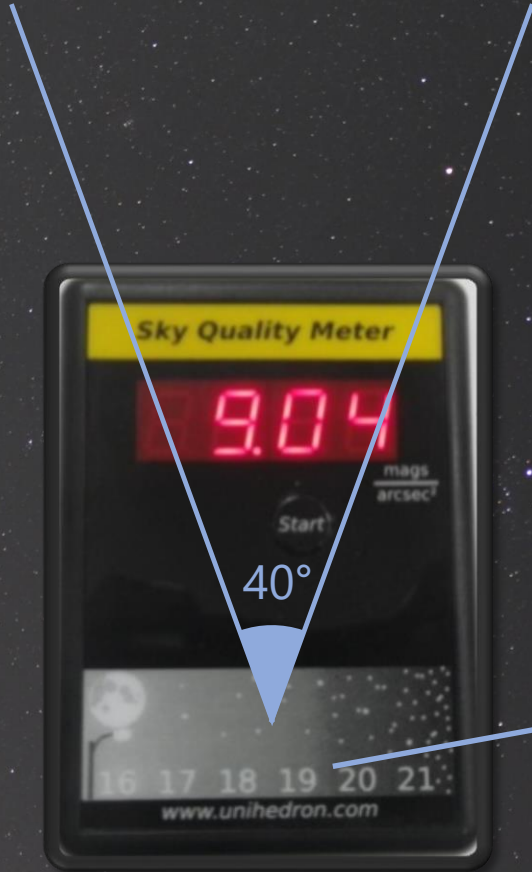
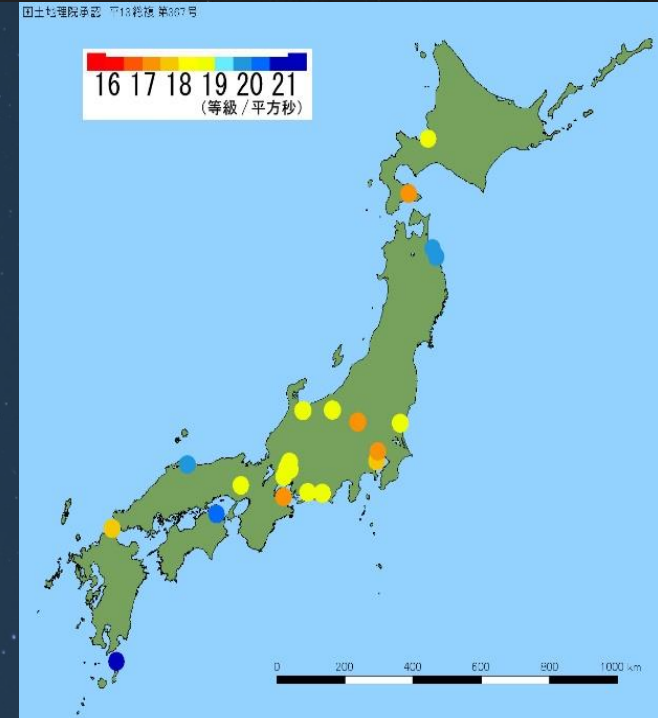
必要以上の光による
公害の一種。

- 生態系への影響
- 生活リズムの変化
- 星空の消失 etc.

全国での取り組み

夜空の明るさ全国マップ2014年版

(愛知県立一宮高校地学部)



等級で明るさを表示

[Mag/□"]

SQM (Sky Quality Meter)

目的



動機

マップに肉眼の夜空の明るさの値を反映させたい

目的

条件によって、肉眼とSQMの値ではどのような差があるのかを調べる

結果

肉眼とSQMの値の差は一定以内に収まる

観測概要

期間：2014.06 ～ 2016.02

条件：月のない、快晴の日



手法

肉眼



10分間
夜空を眺め
見えた星を記録

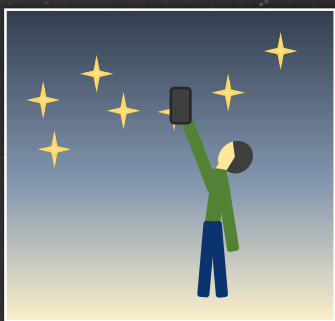
最も暗い星を特定
等級を記録
Mag/□"に変換

観測

分析

比較

SQM

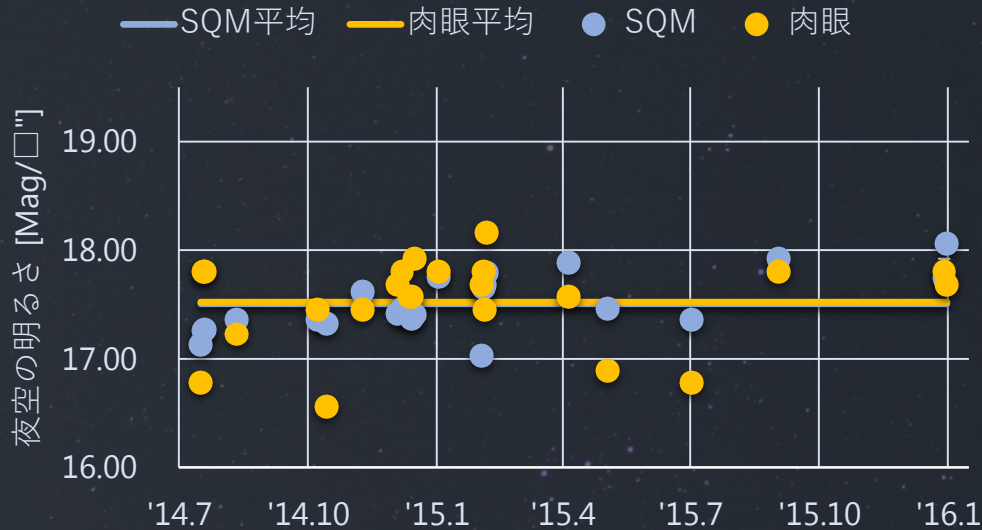


SQMを天頂に向け
5回測定

中央値を利用

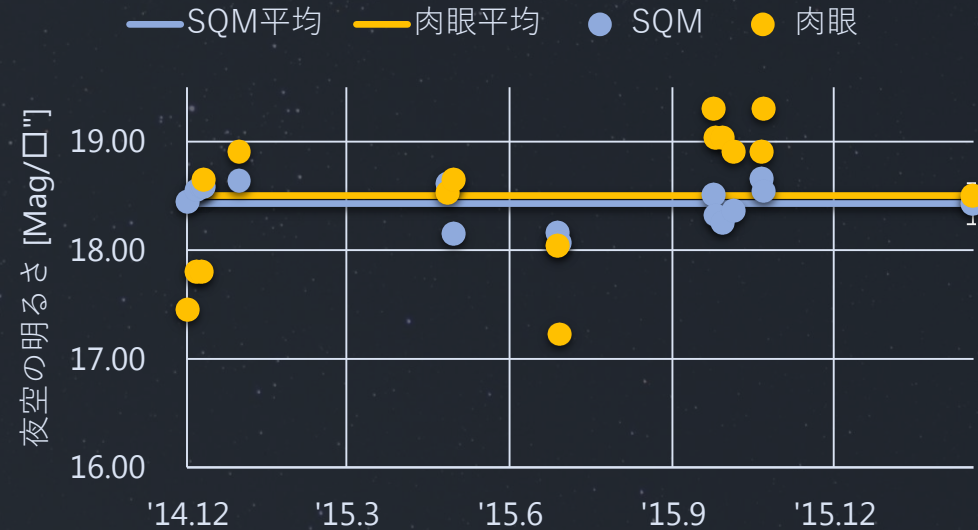
結果① 肉眼値とSQM値の比較

東京都西東京市



平均の差 : 0.01 差の標準偏差 : 0.39
相関係数 : 0.38

埼玉県川越市

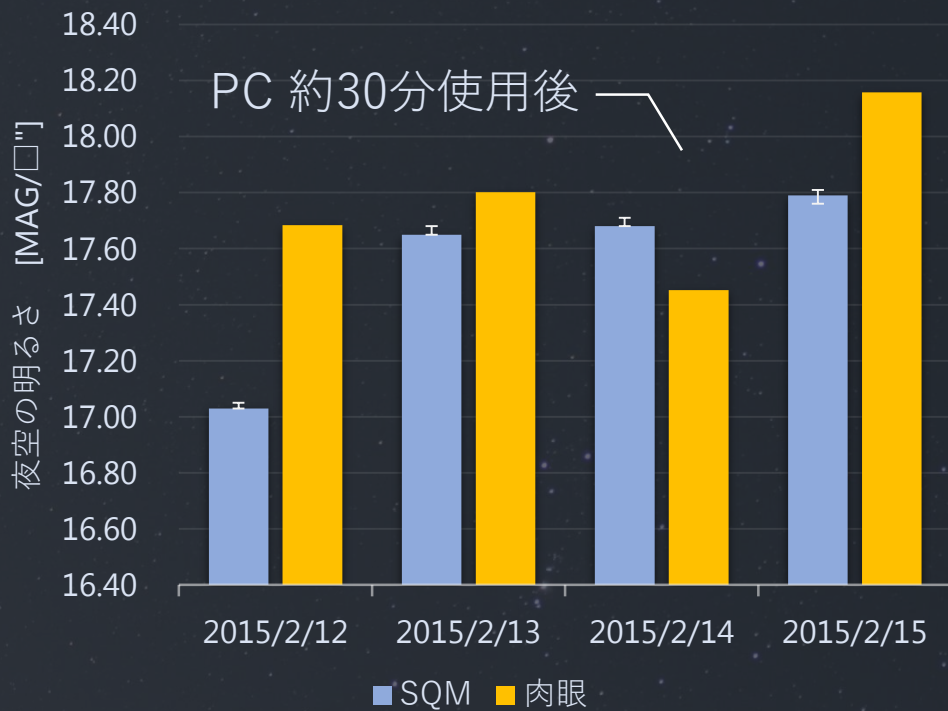


平均の差 : 0.07 差の標準偏差 : 0.62
相関係数 : 0.28

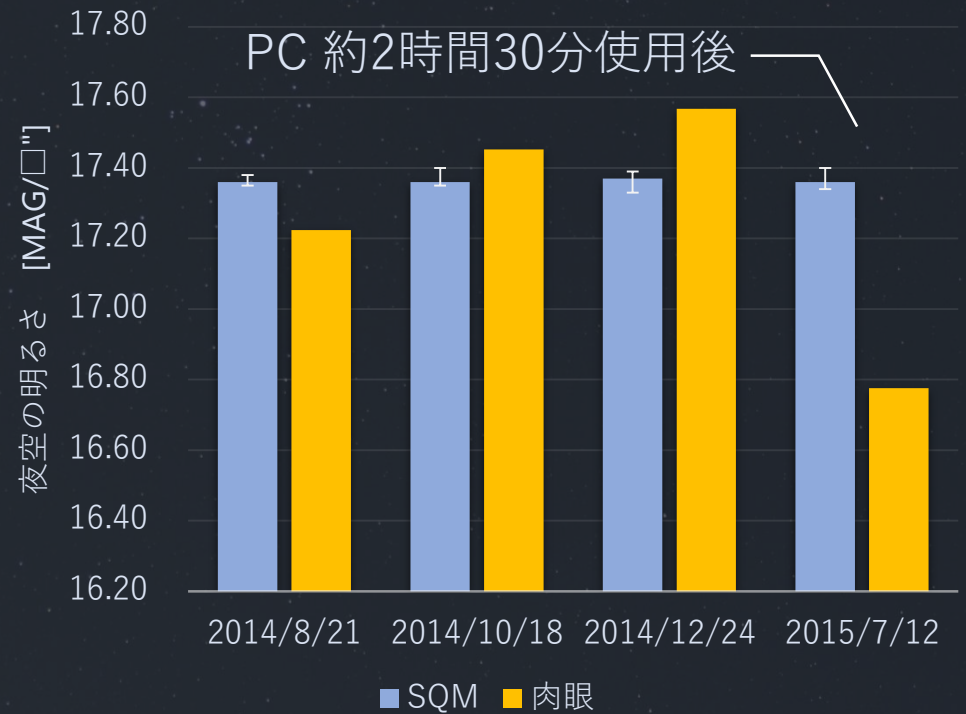
- SQM値、肉眼値ともに ± 1.0 [Mag/□"]以内 に収まる
- 相関は低い

結果② 液晶の影響

液晶効果①



液晶効果②



液晶を見た後は、暗い星が見えづらくなる傾向 → 疲労の影響？

まとめ

- 肉眼値とSQM値は ± 1.0 [Mag/□"] 以内で一致
- 個々の観測データにおける変化の相関は低い
- 人間による影響は大きい
 - 液晶画面を見た後は暗い星が見えづらくなる傾向

問題点と課題

- 人間の影響
 - 全ての要素は抽出できず
- 迷光の影響
- データの不足
- 都市部から離れた暗い場所での観測方法

参考文献

- 夜空の明るさ全国マップ2014年版(一宮高校地学部作成)
- デジカメ星空診断(星空公団) <http://dcdock.kodan.jp/>
- Sky Quality Meterの有効性(星空公団) <http://www.kodan.jp/?p=sqm>
- AstroArts社製天文シミュレーションソフトウェア「ステラナビゲータ Ver.9」
- すばる画像解析ソフトMakali'i (国立天文台)
- raw2fits(星空公団)
- 天文シミュレーションソフトウェア Stellarium
- JAXA デジタルアーカイブス

謝辞

本研究は以下の方々、団体のご助言ご協力をいただきました。

この場を借りて、御礼申し上げます。

- 渡部潤一先生（国立天文台副台長）
- 小野間史樹先生（星空公団）
- 上村剛史先生（海城中高地学部顧問）
- 公益財団法人 日本科学協会 サイエンスメンター制度
- 国立研究開発法人 科学技術振興機構
- 観測隊員・増田英敏
- 分析協力・廣木颯太郎

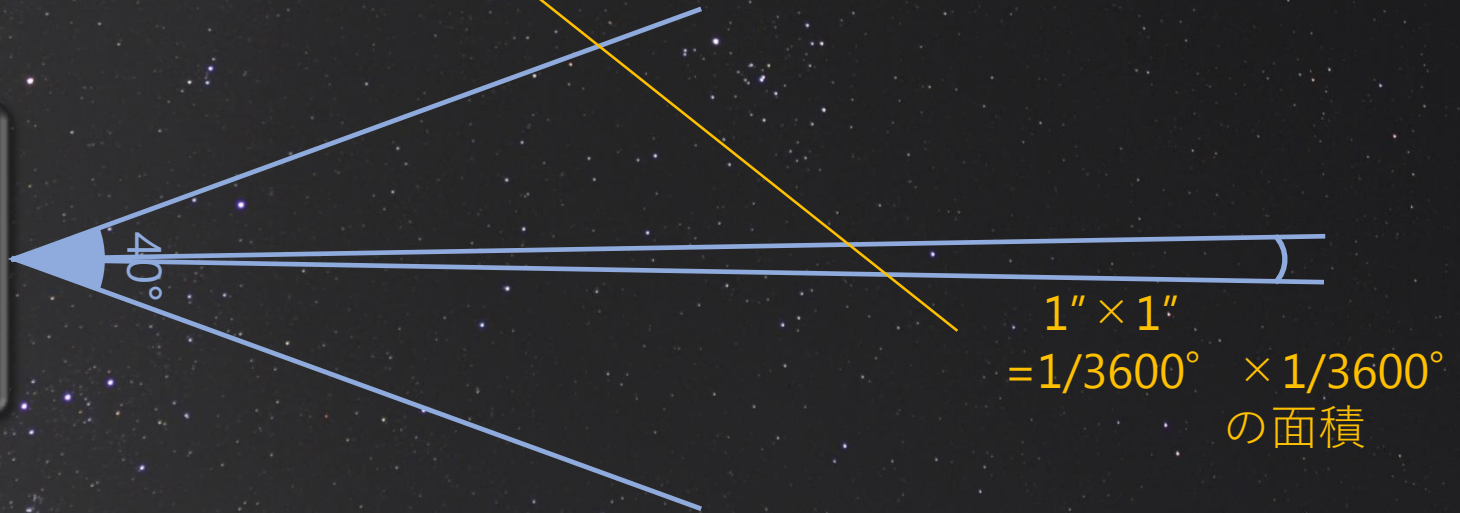
ご清聴ありがとうございました



補足 Mag/□”

※Mag/arcsecとも

Magnitude : 等級

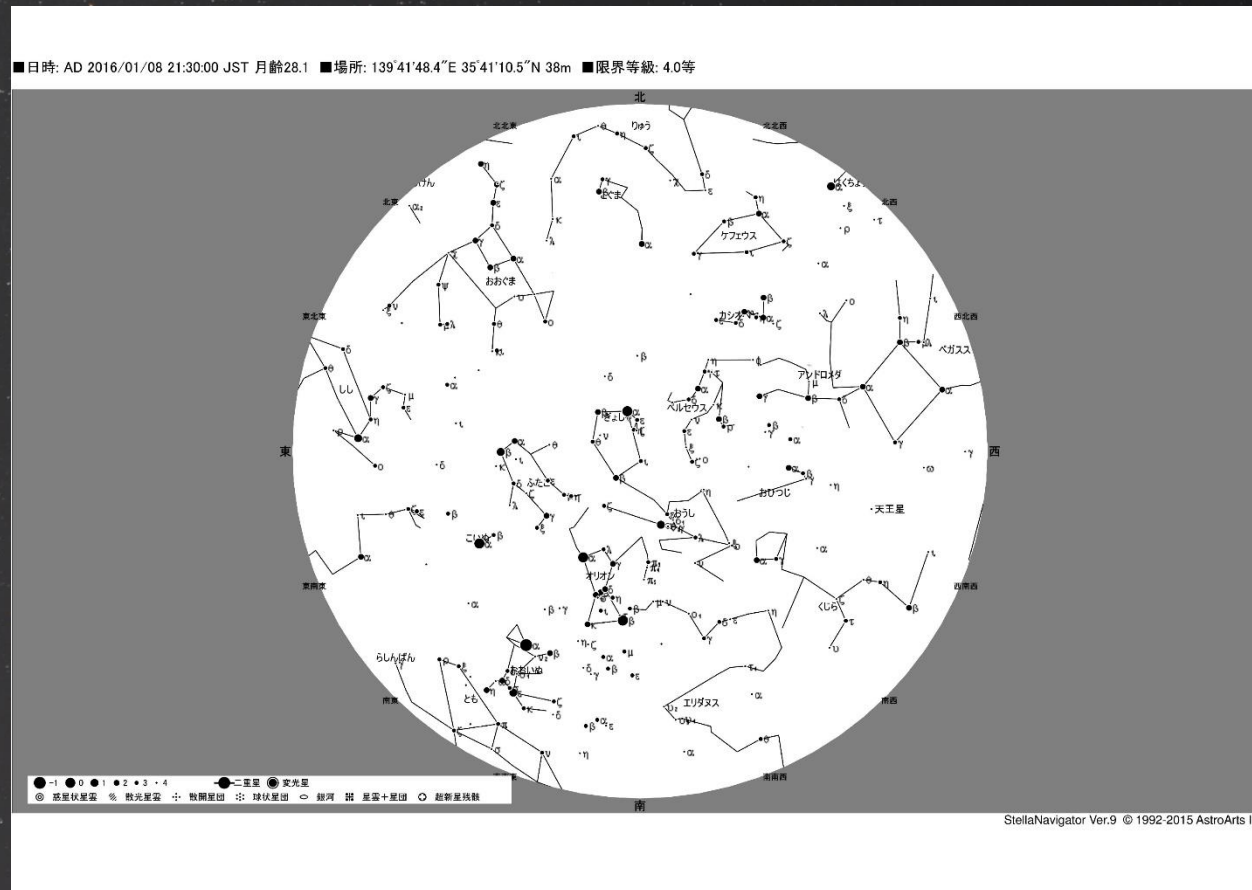


【等級 → Mag/□” の変換公式】 <http://unihedron.com/projects/darksky/NELM2BCalc.html>を参照。

$$(\text{Mag}/\square") = 21.58 - 5 \log(10^{(1.586 - (\text{等級})/5)} - 1)$$

公式は Schaefer, B.E. Feb. 1990. *Telescopic Limiting Magnitude*. PASP 102:212-229に基づくもの。

補足 肉眼観測の星図

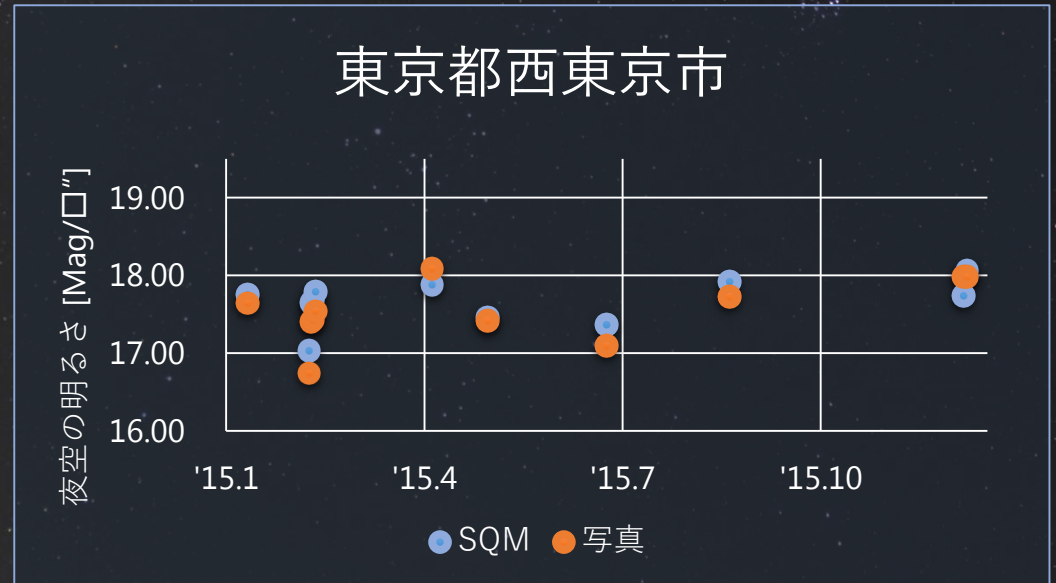


星図は「ステラナビゲータVer.9」の星図描画機能で製作。

観測には星のみが描かれた星図を使用。記録時に等級が書かれた星図も使用。

補足 SQMの信頼性

SQMの信頼性を確かめるため、写真測光も行った。



- 一眼カメラを天頂に向けて撮影し、RAW画像を取得
- Makali'iで特定の恒星 (B-V:<0.5 Mag:4.0-5.0) を基準に夜空の明るさを相対測光
- **SQM値と写真測光値の相関係数: 0.91** >> **SQMの信頼性が確認された**

補足 液晶効果

