

# 「ひかりのまち・函館」の夜空の明るさを調べるⅦ

## Light pollution in “Luminous City” HakodateⅦ

—SQMLE・SQML 多点同時観測による夜空の明るさマップ作成の試み—

遺愛女子中学高等学校地学部

*Iai Girls` Junior and Senior High School Earth Science Club*

高2 立石美樹 高1 渋谷比奈 長岡真帆 對馬知穂

中2 岡田結衣 東 杏華 花田愛海 中1 岡本珠詩 長谷川咲季

### 1. はじめに

私たちのクラブは、昨年度から愛知県立一宮高校のコア SSH「全国一斉！夜空の明るさ調査」に参加し SQMLE による自動観測と、七飯町、北斗市、函館市内の合計6か所での SQML による夜空の明るさの測定、最微光星等級と SQML の等級の比較を継続した。また、2012年10月には愛知県立一宮高校からお借りした40台のSQMLによる同時観測を広く行った。その結果から、函館周辺の夜空の明るさの広がりを検討した。



図1 調査地域

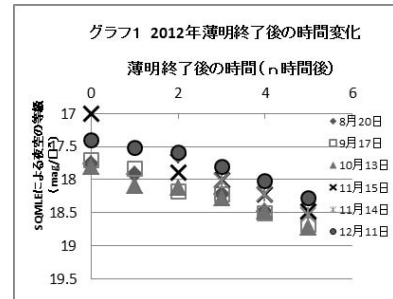
### 2. 観測方法

観測は、下弦から上弦の、薄明終了1時間後以降 22時までの時間帯に実施した。

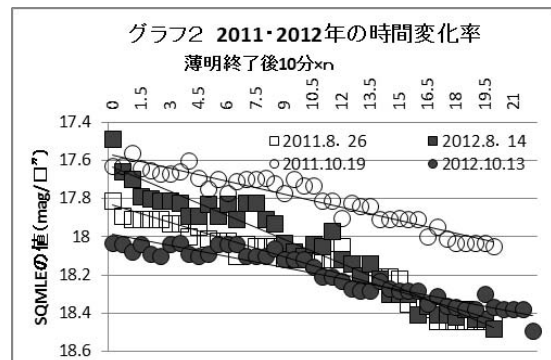
(1) クオリティメーター (SQMLE、SQML) : ユニードロン社製の『スカイクオリティメーターSQMLE』は体育館のテラスに設置し、PCに接続して5分ごとの夜空の明るさを記録した。また、『SQML』は学校周辺と、市内宝来町・末広町・高丘町、北斗市久根別、七飯町本町の部員と観測協力者の自宅で、5回連続でスイッチを押して中央値をもとめ、眼視観測の最微等級と、雲量を記録した。

(2) 眼視観測 : ステラナビゲーターを使って作成した 0.5 等級ごとの星図をもとに、各地で観測をおこなったときに何等級まで見えていたかを記録した。

(3) SQML40 台による多点同時観測 : 10月の観測期間にクラスメートと、公立はこだて未来大学天文部の協力により、函館市・北斗市・七飯町で同時観測を実施した。事前に使用する SQML についておおよその個体差をもとめ、5回計測の中央値をとり観測点ごとの最高値を抽出し、個体差と時間変化率による時間補正を行って、地図上にシールをはり、分布を調べた。このほか、8月、10月、11月に部員宅周辺で移動観測も実施した。



3 結果 (1)SQMLE 薄明終了後1時間ごとの値(グラフ1)を見ると、2011年には冬に向かって1か月ごとに値が明るくなっていく傾向が見られたが、2012年の8月~12月では、12月以外大きな差は認められなかった。時間ごとの変化率は8月が大きく、10月が小さくなっている(グラフ2)。また、8月以外、夜空は0.2程度2011年より暗くなった。



(2)SQML 各観測点の月ごとの最高値をまとめた(グラフ3)。8月を除き9月~12月は各観測点と

ともに2011年の値が暗くなり、冬に向かって値が明るくなっていく傾向も12月を除き、顕著ではなかった。

(3) 眼視観測 2011・2012年の3観測点の結果についてSQMLの等級と最微光星等級の相関を見ると、

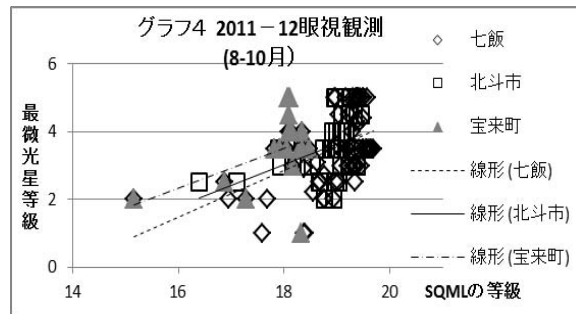
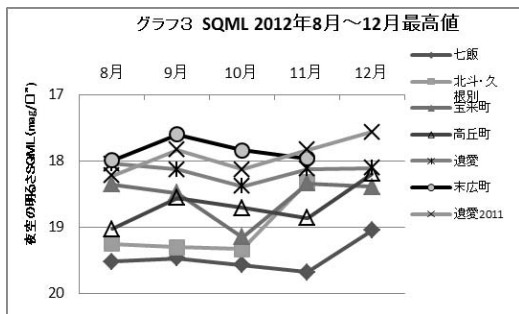
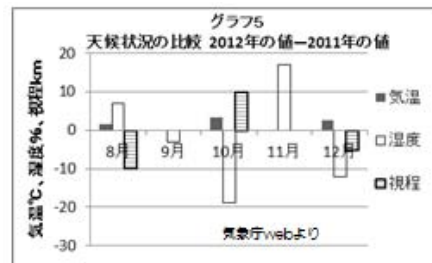
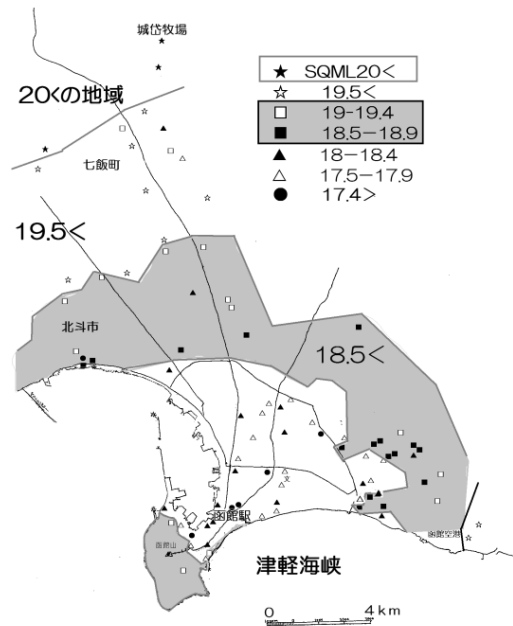


図2 SQML同時観測結果 (概念図)



観測者ごとに一定の相関がみられる (グラフ4)。

(4)多点同時観測: 図2に示す結果になり、特に明るい光源が集中する地域では17等以下の地点もあるが、函館市中心部では多くが17~18.4等で、この区域から七飯町に向かって5km離れると19.5等以上になり、10km離れると20等以上の暗い空となった。

#### 4. 考察

2011年と比べると2012年の夜空の値が8月以外暗くなった原因としては①節電・ライトダウンの影響、②天候の二つが考えられる。節電により大きな明るい施設が消灯していた時期があり、時間変化率が8月に大きくなっていることから、節電のためのライトダウンは広がっていたものと考えられる。今後、街灯りの写真測光にも取り組みたい。天候状況を2011年の同時期と比較すると、8月以外、気温が高く湿度は低く見通しのきく空であったが、8月は気温・湿度ともに高く、水蒸気が多い見通しの悪い空であった (グラフ5)。このため、8月は明るくなったと考えられる。夜空の明るさの変化は天候の影響も受けている。

多点同時観測の結果を、北九州市の東筑紫学園高校が作成した北九州5万分の1等光度線図と比較した。最も明るい地点の差は0.2等だが、18.4等までの区域の広がり函館のほうが狭く、都市の規模に対応して17.5~18.5等の区域の面積が異なると考えられる。一方、天の川が見える19.5等以上の地域までの距離は、ほぼ同じだった。函館では平野が続くため、街灯りの影響が減る区域までの距離が長くなっているのではないかと、さらに2010年までに行った移動観測の結果も補正して加え、データを検討し等光度線を引くことを試みたい。

表1 函館と北九州の比較	人口 (各市役所 web より)	最も明るい地点の観測値	夜空の等級17.5-18.4の範囲 (面積)	17.5等以上から19.5等以上の区域までの距離
函館市	約30万	15.66	34.25 km <sup>2</sup>	5 km
北九州市	約100万	15.43	175.5 km <sup>2</sup>	5 km

参考文献: ・北九州5万分の1等光度線図 (2012) 東筑紫学園高校理科部 ・コアSSH「全国一斉! 夜空の明るさ調査」 研修会資料 ・「ひかりのまち函館」の夜空の明るさを調べるI~VI 遺愛女子中高地学部 日本天文学会ジュニアセッション講演要旨集2007-2012 ・気象庁web 気象統計ページ  
なお、この研究は (独) 科学技術振興機構「中高生の科学部活動振興プログラム」の助成を受けた。