

「ひかりのまち・函館」の夜空の明るさ2011-2020-函館は夜景も星も美しい？

遺愛女子中学校・高等学校 地学部：米澤 奈々珈、阿部 千晶（高1）【遺愛女子高等学校】、
石川 凜、奥山 摩耶、森田 結菜（中3）、佐藤 ユリ（中1）【遺愛女子中学校】

要旨

SQML, SQMLE (スカイクオリティ・メーター) を用いた夜空の明るさ調査を2011年から継続してきた。2015年には「函館周辺星空マップ」を作成し、函館周辺の夜空を0.5等ごと6段階に区分してマップに表したが、その後、函館周辺の夜空の明るさは変化したのか、現在の観測者になってから2年間の結果を、過去の先輩たちの結果と比較検討する。

1. はじめに

夜空の明るさは大気中に漂う微粒子に地上からの灯火が反射して生じる明るさである。愛知県立一宮高校の「全国一斉夜空の明るさ観測」に参加して2011年から観測を続けてきた。使用しているユニードロン社製SQMLは、単素子フォトダイオードを使用した観測機器で、スイッチを押すと20°の範囲について1平方秒角あたりの夜空の等級を表す。学校の体育館テラスに設置したSQMLEで5分毎の自動観測を継続し、部員が自宅で定点観測を行ってその結果を集計したほか、2015年までは部員による移動観測も実施して函館周辺のデータを収集し「星空マップ」を作成した。

2. 観測方法

定点観測：部員の自宅での観測は、下弦から上弦の月明かりのない時期に、薄明終了後1～2時間以降、22時までの間に行った。天頂に向けてスイッチを押す5回の測定値の中央値を記録し、時刻、雲量も記録した。学校で自動観測を行っているSQMLEの値をもとに、10分毎の変化率をもとめ、個体差を補正したうえで21時の値に補正した。気象台のデータも参考にして雲量が少ない（4以下）晴天日の結果をまとめた。

写真測光：9月～10月の観測期間に各定点付近でEOS KissX50で天頂付近を撮影し画像処理ソフト・マカリを用いて夜空の等級を算出した。

3. 結果

2019年～20年の観測結果（無積雪期・晴天日）最高値と平均、写真測光の結果を表1に示す。昨年（2019年）の結果では全体に明るくなった観測点が多かったが、2020年は全体に暗くなっている。2020年のLEの観測値とpm2.5の値との相関をとると、2019年のような弱い相関は認められなかった（グラフ1）。

LEの観測した10分毎の値を薄明終了から24時までグラフ2にあらわした。2020年10月の値は、2018年9月胆振東部地震後の節電期間に近い値になった。

表1 2019-20 夜空の明るさ観測結果

星空マップ区分	18～	18.5～	19.0～	19.5～					
観測点	遺愛LE	時任町	本通	湯の川	桔梗	七飯大川	七飯鳴川	大野向野	
2019	最高値	18.71	18.61	18.23	18.66	19.43	19.61	19.97	19.89
	平均値	17.84	18.32	17.69	18.36	19.09	19.10	19.59	19.67
2020	最高値	18.92	18.55	18.92	18.88	19.60	鳴川へ	19.89	—
	平均値	18.32	18.30	18.35	18.69	19.26	移転	19.56	
	写真測光	18.71	19.1	18.08		19.67		20.17	

4. 考察

LEの周辺環境の変化：本校の本館（国の重要文化財）改修工事が進み、設置場所の横に高さ4m以上の壁ができ、休校中の3月ごろから視野を遮るようになった。6月初旬に北側へ移設し、9月には足場を利用して約3m上方に再移設した。20°の視野は確保できているが、壁に囲まれた形になり、全体に0.2等以上暗くなった。工事以前、SQMLは20°より広い範囲からの光を受けていたと考えられる。

部員の観測方法の変化：昨年は各観測点が周囲の灯火の影響を受けやすく明るい結果になっていたが、今年度はそれぞれ影響の少ない地点で観測を継続するようになった。本通では10月以降さらに観測場所を数m移動し、その後0.4等以上暗くなった。定点全体で値が暗くなっているため、夜空の明るさの変化も含まれると考えられるが、SQMLが周囲の光の影響を受けやすいことが確かめられた。

夜景の町は暗くなったのか：新型コロナウイルス感染症対策のための「自粛期間」に部員が各自の自宅で観測した値は、それまでの値より暗くなった。この期間は明るい商業施設が消灯するなど、街の中でも変化が見られた。しかし、各観測点の最高値は10月～11月に観測されている。これが街の経済活動の変化によるものか、天候や大気の状態によるものなのか、さらに検討したい。

参考文献：「ひかりのまち・函館」で星空マップをつくる（2016）「ひかりのまち・函館」の夜空の明るさ2019（2020）遺愛女子中学校・高等学校地学部 日本天文学会ジュニアセッション講演要旨、北海道の大気環境（北海道）、デジカメ星空診断 星空公団<https://dcdock.kodan.jp/>、夜空の明るさ学習会資料（2015）星空公団。

