

国際光年シンポジウム スマートフォンアプリを用いた

夜空の暗さ分布の測定

亀谷和久（東京理科大学）、塚田 健（平塚市博物館）
井上博貴（株式会社ウェザーニューズ）

1. はじめに

夜空の暗さ、すなわち人工照明による光害の程度は、天文学の研究者だけでなく、星空を楽しむ全ての人にとって大きな関心事であろう。過剰な照明は人間の健康や動物の生態にも影響があることが知られており、現代社会の環境問題としても大きな課題である。

これまで、夜空の暗さ測定は、環境省による全国星空継続観測[1]や、星空公団による調査[2]などにより続けられてきた。これらは精密な測定である一方で、測定には器具が必要となるなどの条件があり測定点数が限られる。

そこで、本測定では可能な限り簡単な測定方法として、肉眼で観察した結果をスマートフォンのアプリで送信する仕組みを用いて、全国から集まる大量のデータから夜空の暗さマップを作成することを試みた。これにより普段は天文に興味を持たない層の人々にも星空を楽しむ契機を提供するとともに、大衆によるデータ取得や解析などの科学的活動(シチズンサイエンス)[3]としても意義のある活動にすることも目的とする。

2. 経緯

今回の測定は気象情報会社の株式会社ウェザーニューズの協力を得て実施した。著者の亀谷と塚田らは、同社が運営する生放送の気象情報番組「SOLiVE24」に定期的に出演し、天文学に関連する情報を提供している。一方、同社はスマートフォン向けのアプリ「ウェザーニューズタッチ」を通じて気象情報を提供するとともに、そのソーシャル機能を用いて

利用者から天候のほか空に関連する様々な情報を収集し、これを天気予報に活かして利用者にフィードバックしている。このアプリのダウンロード数は1000万件を超えており、上記の目的の測定を行なう場として適しているため、この機能を利用して空の暗さ測定を行なうことを提案した。

3. 測定方法

測定は、上記アプリのソーシャル機能「ソラミッション」を通じて実施した。ここでは、簡単な4択式のアンケートを行なうことができる。これを用いて、オリオン座の一部(三ツ星よりも南側の領域：図1)に肉眼でどれだけ星が見えているかについて答えてもらうこととした。選択肢は、

- (1) 三ツ星も見えない(星が見えない)
- (2) 三ツ星まで見える
- (3) 三ツ星と小三ツ星も
- (4) 小三ツ星より暗い星も

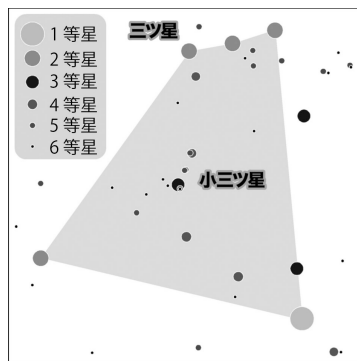


図1 測定に用いる天球上の領域
グレーの網掛け部分に肉眼で見えている星について回答する。

の4つとした。実施日は2014年2月5日、23日、24日、26日および2015年12月19日である。各日とも日暮れ後から翌朝までの一晚を測定期間としてアンケートを実施した。参加者が送信する情報は回答と送信した場所の位置情報である。

4. 結果

回答は全国から一晚につき3400件~5400件届いた。5晩の合計でのべ2万件を超える。回答者数は関東、中部、関西の大都市圏が多いが、都道府県別の人口に対する回答者数の比は約0.01%~0.02%の間に収まる。全国から均等に回答を得たといえるだろう。

一例として、2015年12月19日(土)の結果を図2(a)に示す。これを見ても全国から回答が届いていることがわかる。関東地方の拡大図(図2(b))によると、都心部に回答が集中している様子が見て取れる。さらに回答結果に注目すると、都心部では「星が見えない」と「三ツ星まで見える」の回答が多い。三ツ星の恒星は2等星であるため、都心部では2等星程度まで見えていることを示している。一方、都心部から離れるに従ってより暗い星まで見えたという回答が増えていることがわかる。これにより、今回のような簡単なアンケートによる測定でも光害の程度を反映した結果を得られることが示された。

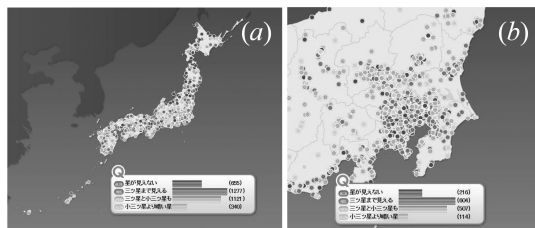


図2 (a)2015年12月19日の全国の測定結果、
(b)同日の結果の関東地方の拡大図。

5. 参加者へのフィードバック

一晚にして全国の津々浦々から数千のデー

タを得られることにより、各地域でその日にどこまで星が見えていたかを示す地図をスナップショットとして得ることができた。参加者には、回答が送信されると全国の参加者の回答がプロットされた地図と解説がフィードバックされる。解説には、選択肢によって何等星まで見えているか等の星の見え方についての情報のほかに、ウェザーニューズ社によるその日の天気の詳細が含まれる。これにより、天気に対する興味と星を見ることや光害への興味の接続を行なった。

5. 今後の展開

今回の測定データを用いて街明かりや天候との関連などを考慮してより詳細な分析を行なう。また、世界的に空の暗さ測定を行なっているGlobe at Night[4]との連携もしながらオリオン座が見える冬以外の季節の測定を別の星座を用いて実施していきたい。

文 献

- [1] 環境省, 全国星空継続観測
<http://www.env.go.jp/kids/star.html>
- [2] 星空公団, デジカメ星空診断
<http://dcdock.kodan.jp/>
- [3] 林和弘(2015), 「オープンな情報流通が促進するシチズンサイエンス(市民科学)の可能性」, 科学技術動向 2015年5・6月号, pp. 21-25.
- [4] Globe at Night
<http://idatokyo.org/gan/>



亀谷 和久