

北九州 1 / 5 万等光度曲線地図の完成 と 夜空の明るさの経時変化

東筑紫学園高等学校 理科部 (高2) 西村 有輝、土中 陽介、井上 靖崇
(高1) 本田 百花、八杉 美晴、原岡 美和
照曜館中学校 (中3) 川口 史恵、坂本 直樹、畠山 貴紗子

2. 1 / 5 万等光度曲線地図

1. はじめに

10年にわたる観測の結果、「夜空の明るさ」は様々な気象状態や、SPM・光化学オキシダントなどの目に見えない環境汚染物質に強く影響されることがわかった。そして2010年には、「夜空の明るさ」を地図で可視化した北九州1 / 5万等光度曲線地図を製作していることなどが評価され、「星空の街・あおぞらの街」全国協議会より『環境大臣賞』を受賞した。

今年(2011年)は2008年に製作を開始した北九州1 / 5万等光度曲線地図を完成させた。なおその際に、等光度曲線地図の明るさ毎の経時変化率を用いて、21時基準に補正した数値を使用している。

等光度曲線地図製作のための観測では、1ヶ所につき1~2分程度しかかからないスカイクオリティメーターを使用した(図1)。



図1. スカイクオリティメーター

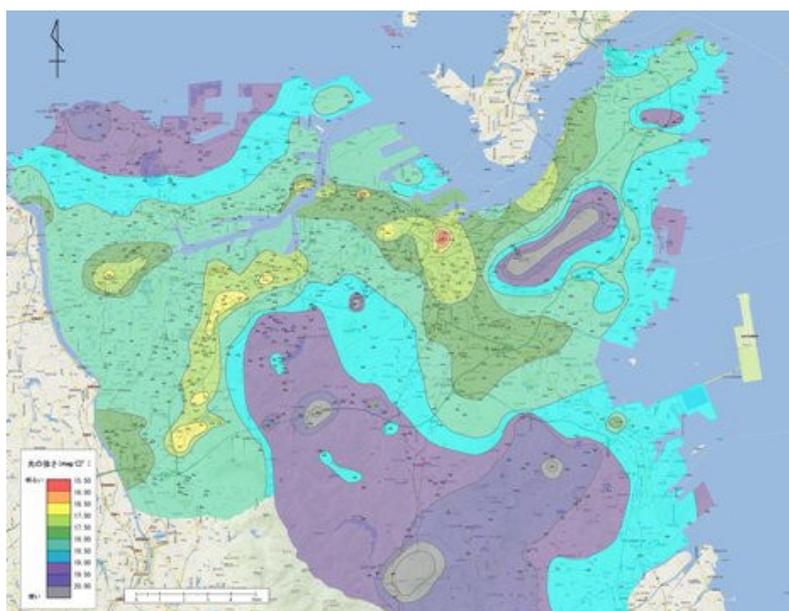


図2. 北九州1 / 5万等光度曲線地図完成版 2011

表1のように計1,021箇所の観測データを用いた。なお、観測日が異なるため356箇所は重複させている。このことによって、北九州の明るい場所・暗い場所が容易に見てとれる。最も明るい場所は市街地である小倉駅周辺の15.35 mag / 〇"であった。2009年4月28日の観測結果では、北九州市内で最も暗い場所を小倉南区平尾台の貫山付近としていた。しかし、2011年10月27日の観測により、最も暗い場所は同じ平尾台でも南端の呼野方面で20.79 mag / 〇"という結果が得られた。夜空の明るさは市街地から離れるほど暗くなっている。

表1. 観測日付と観測点数

日付	観測点数
2008年7月7日	76箇所
8月6日	96箇所
2009年1月28日	128箇所
3月1日	82箇所
4月28日	117箇所
2010年8月6日	58箇所
2011年7月31日	127箇所
8月31日	154箇所
10月27日	140箇所
12月27日	12箇所
2012年1月20日	32箇所
合計	1021箇所

また、全体的に見ると、明るい場所は小倉駅周辺などの市街地に集中し、暗い場所は市街地から離れた山間部に見られる。2009年に発表した市街地から離れる程、暗くなる水平変化率から考えても、極めて妥当なデータと言える。

3. 夜空の明るさの経時変化

1/5万等光度曲線地図の観測を行う際、夜空の明るさが時間によって変化する事が懸念されたため、2009年8月22日に北九州市小倉南区石原町で15分毎の徹夜観測を行った結果、快晴で新月に近い場合、夜空の明るさは21時から10分毎に0.04 mag/□" 暗くなるという経時変化率が得られた。

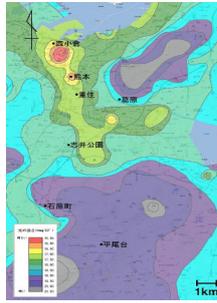


図3. 観測地点

今年には図3のとおり、等光度曲線地図の明るさ毎の経時変化率を調べ、市街地光源の経時変

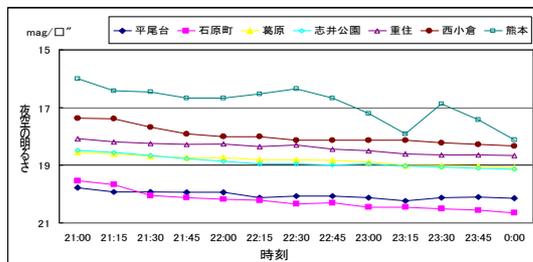


図4. 経時変化の観測結果

化率への影響を調べた。図4のグラフを見ると、どの地点でも21時から0時にかけて夜空の明るさが暗くなっている事が分かる。この結果はこれまでの経時変化の傾向と一致している。

この結果から経時変化率を求め、21時の値を暗い順に並べたものが表2である。石原町を除いて明るい地域に行くにつれて

表2. 各観測地の経時変化

観測地	21時の値 (mag/□")	経時変化率 (mag/□" / 10min)
平尾台	19.78	0.02
石原町	19.55	0.05
葛原	18.55	0.03
志井公園	18.49	0.03
重住	18.09	0.03
西小倉駅	17.37	0.04
熊本	16.01	0.09

経時変化率が大きくなる事が分かる。これは、夜空の明るさは人工的な光源の影響を受けるため、21時の夜空が明るい地域ほど、経時変化率が大きくなると考えられる。

石原町と小倉北区熊本で観測した経時変化率が、例外的に大きい事について考察を行う。石原町の観測は住宅地といっても平尾台の麓

で、郊外というより農村の住宅地の様な所で夜中も点灯している街灯などが極めて少ない地域である。観測日が平日であったため、0時になるにつれて民家の明かりが消えたため、経時変化率が大きくなったと考えた。

一方、小倉北区熊本の周辺にはテニスコートのナイター照明があり、21時の夜空の明るさが明るくなり、経時変化率が大きくなっている。北九州市内には特定の光源の影響や、石原町のように暗い地域でも経時変化率が大きくなる地域もある事が分かった。

5. おわりに

今年ついに、北九州1/5万等光度曲線地図を完成させることができた。日本でこのような地図を製作したのは私たちが初めてであり、おそらく世界でも例がないであろう。この完成した1/5万等光度曲線地図を用いて、北九州における照明の必要性の検討や、八幡東区に建設予定である天文台を決める際など様々な場面で参考資料として利用することができる。

また、新日本三大夜景に指定されている皿倉山の頂上に必要以上に明るい公園がある。これは、より美しい夜景を一望することを妨げているため、足元だけ見える程度に照明を減らすべきだと北九州環境局に提言している。

最後に、やっと完成したこの北九州1/5万等光度曲線地図を(独)科学技術振興機構と(株)ゼンリンのご支援のもと、カラー印刷をしていただけることになった。改めて、ありがとうございました。

参考文献

- ・ Gote Flodqvist: A Simple Dark-sky Meter, Sky&Telescope (2001) p138-140, International Dark-Sky
- ・ スターウォッチング・ネットワーク:
全国星空継. 続観察の実施結果報告書(2010)
環境省 水・大気環境局 26pp.
- ・ 東筑紫学園高等学校・照曜館中学校理科部(2002~2010)
: 夜空の明るさ 2010 I~X
第22回「星空の街・あおぞらの街」全国大会
環境大臣賞 受賞記念 77pp.