
北九州市における等光度曲線地図の製作

～夜空の明るさの可視化～

東筑紫学園高等学校 理科部

江田 誠、那須 翔太、権藤 涼太、植村 隆広 (高3)

坂本 雄太、片山 康大 (高2)

吉田 有輝、土中 陽介、手嶋 宏明、井上 靖宗 (高1)

1. はじめに

私達は“夜空の明るさ”をLEDを使用した自作機器を用いて、その電流値から数値化することを2002年より試みた。9年におよぶ観測の結果、“夜空の明るさ”は様々な気象条件や、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“夜空の明るさ”ははるか上空ではなく、地表～数百mで決まっていることを観測で実証した。

今回は、昨年の2010年天文学会ジュニアセッションで発表した内容を発展させ、範囲を拡張させた北九州市の等光度曲線地図を製作した。

2. 等光度曲線地図の製作

前回行った観測では、スカイクオリティメーター3台を3つのルートに分けて、1月28日に門司方面3月1日に小倉方面、4月28日に平尾台方面に分けて観測を行った。今回は、それに加えて8月6日に戸畑方面、河内方面にて観測を行った。

これらの観測から、合計350箇所以上の観測データが得られた。そのデータから、気象条件や環境指標の差を補正するために、重なった観測点を比較した結果、251箇所のデータを地図製作に用いることができた。さらに経時変化率を利用し、21時を基準に補正を加えて1/5万等光度曲線地図を製作した。

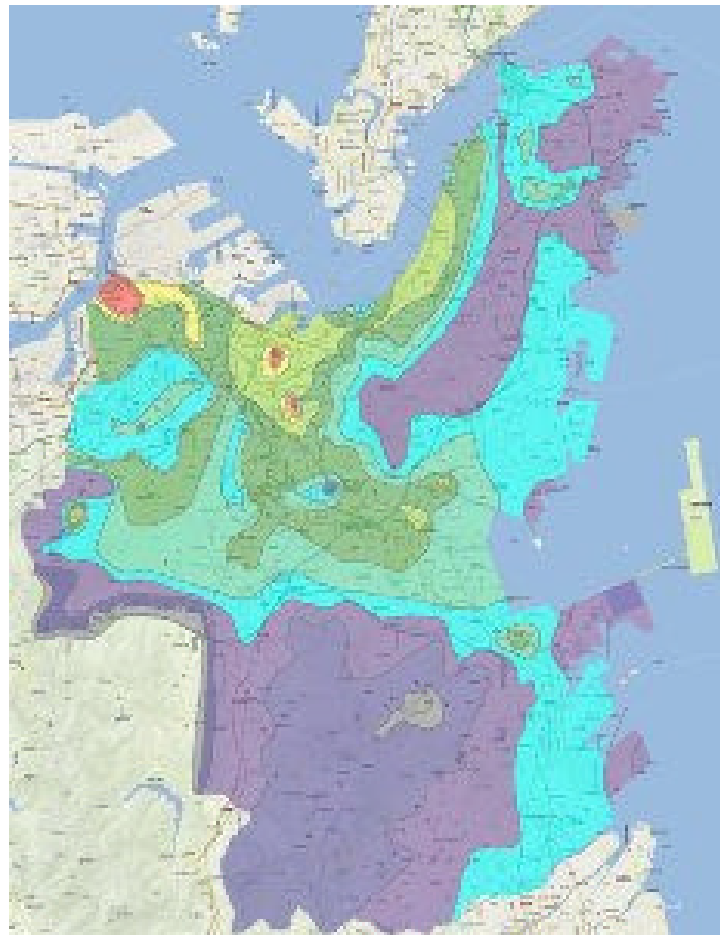


図. 北九州市の等光度曲線地図

3. 市街地光源による、夜空の明るさの水平変化率について

製作した北九州市の等光度曲線地図と2009年のスターウォッチングの結果を比較した。日本で最も暗かったのは福島県田村市の23.00 mag/□”であり、北九州市で一番暗かったのは、平尾台の20.60 mag/□だった。北九州市は、100万都市で小倉市街地が明るく、またSPMや光化学オキシダントの値が高いため、平尾台のような山間部であっても、市街地の明るさは影響していると考えられる。

そこで市街地の観測点を起点とし、観測データより100 mあたりの“夜空の明るさ”の水平変化率を出した。すると、市街地の約1 km間では0.064 mag/□”/100mという変化率であった。一方、平尾台の麓の約3 km間では0.027 mag/□”/100m

と変化率が低かった。このことから市街地の明るさは、市街地からの距離が離れる程その影響が小さくなることがわかった。市街地から約3 km離れると変化率に差がないことから、市街地の明るさの影響はほとんど無いといえる。

表. 石田町から平尾台への明るさの変化

北九州市 小倉南区	地図上の距離 (km)	100mあたりの変化 (mag/□”/100m)
市街地	1.00	0.064
平尾台の麓	3.00	0.027

4. おわりに

今回の観測では戸畑方面、河内方面に等光度曲線地図を拡大することができたが、最終的には八幡西区と若松区を製作して、北九州市全域の等光度曲線地図を完成させることを目標としている。また完成した等光度曲線地図と、SPMや光化学オキシダントに加え、新たに黄砂との関連性を調べ、環境問題についても考えていきたい。

さらに、私達の9年に及ぶ研究の結果、全国の中高生が“夜空の明るさ”に関心を持ってくれた。また、SQM全国ネットワークを立ち上げたため、これからはその連携校たちと全国規模の“夜空の明るさ”の観測を行いたい。

幸い、九州大会で7度にわたり発表し、また2010年春季天文学会口頭発表、第31回全国高等学校総合文化祭で発表した結果、多くの先生方からアドバイス、そして高い評価をいただいた。このことは私達にとって最高の名誉である。

この“夜空の明るさ”の研究の他にも、理科部は様々な活動をしている。ホームページもぜひご覧いただきたい。

アドレス <http://rikabu123.web.fc2.com/>

参考文献

- ・ Gote Flodqvist (2001) : A Simple Dark-sky Meter, Sky & Telescope, International Dark-Sky Feb-2001 138p. -140p.
- ・ 北九州市環境局環境対策課 (2003~2010) : 未発表資料 (SPM値、光化学オキシダント値)
建築都市局都市交通政策課 (2007) : 未発表資料(自動車交通量)
企画文化局文化スポーツ部スポーツ振興課 (2009) : 未発表資料(北九州市民球場照明)
- ・ スターウォッチング・ネットワーク (2005~2009) : 全国星空継続観察の実施結果報告書, 環境省 水・大気環境局
- ・ 東筑紫学園高等学校・照曜館中学校理科部 (2002~2009)
： 夜空の明るさ I ~ VIII 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 76pp.