

特定の光源における夜空の明るさの水平変化率

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 靖崇（高1）

1. はじめに

2002年私たちはLEDを利用した自作機器の制作を行い、“夜空の明るさ”を数値化することに成功した。この自作機器とスカイクオリティメーター（SQM）を使用し、“夜空の明るさ”は気温や湿度などの気象条件や光化学オキシダントなどの環境指標が影響していることを立証した。

強い光源は夜空を大きく明るくしている。そして、強い光源から距離が遠くなると、夜空の明るさに与える影響は小さくなるはずである。そこで、ナイターがある時、夜空を明るく輝かせている照明が、夜空の明るさにどの程度の影響を与えているのかを調べた。2009年に北九州市民球場で観測を行ったが、市街地の明かり等のノイズの影響があった。今回はより精度を上げるために、ノイズが少ないと考えられる福岡県築城郡築上町椎田サウスポーグラウンドで観測を行い、北九州市民球場の結果との比較を行った。

2. 観測方法

2010年6月1日（火）に、ナイター照明が点灯されている時と消えている時の2回、観測を行った。椎田サウスポーグラウンド（図1）周辺で築城自衛隊方面（北西）・市街地方面（南西）・海岸線方面（南東）の3方向に分けて観測を行った。築城自衛隊方面は、他のルートに比べて家が少なく、周囲が暗い。市街地方面は住宅街があり、そのため他のルートと比べて、周囲が明るい。今回はノイズの影響を調べるために、あえて市街地方面にも観測を行った。海岸線方面は海に沿って道が延びていて、街灯と民家が少なく市街地とも離れている。また図2に観測したルートの地図を示す。それぞれのルートで、約100 m毎に観測を行った。

観測の際に気温、湿度及びスカイクオリティメーターを用いて、夜空の明るさを計測しデータとした。特にスカイクオリティメーターについては3回観測を行い、その平均値を結果として採用した。



図1. 椎田サウスポーグラウンド



図2. 観測ルート

3. 観測結果

図3及び図4のグラフは、それぞれ築城自衛隊方面と市街地方面のナイター照明がついている時とついてない時の観測結果を示したものである。

図3の築城自衛隊方面の結果では、球場から約2000m地点で消灯前後の値の差がなくなった。また海岸線方面の結果も約2,000mで値の差がなくなった。図4は市街地方面の結果であり、約1,600m地点で消灯前後の値の差がなくなった。またこれらの結果を100m毎の水平変化率で表すと、築城自衛隊方面では100m毎に約0.23 mag/□”ずつ暗くなっており、市街地方面では100m毎に0.25mag/□”ずつ暗くなっている事がわかった。

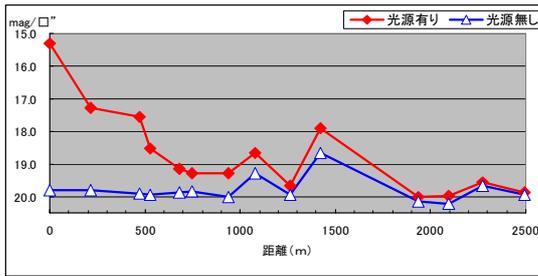


図3.築城自衛隊方面

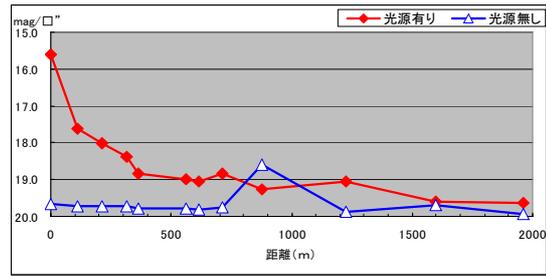


図4.市街地方面

4. 北九州市民球場との比較

表の基準の等級とは、ナイター照明が消えている時の、2km離れた地点の値である。北九州市民球場の水平変化0.61mag/□”/100mに比べて、築城自衛隊方0.24mag/□”/100mであった。この事について検討した。

北九州市民球場はプロ野球が試合をするような球場である。そのため椎田サウスポグ

ラウンドよりも照明の数が圧倒的に多く、明るい。北九州市民球場での最大値は12.44 mag/□”、椎田での最大値は15.35 mag/□”であった。また北九州市民球場の周辺は民家、街灯などが多い。その結果基準の等級は北九州市民球場では16.12 mag/□”、椎田では19.70 mag/□”であった。これらの周辺の明るさの違いより、水平変化率に違いがでたものと思われる。今後も検証していきたい。

	基準の等級 (mag/□”)	100mあたりの水平変化率 (mag/□” /100m)
北九州市民球場	16.12	0.61
市街地方面	19.70	0.25
築城自衛隊方面	20.14	0.24
海岸線方面	20.13	0.27

5. まとめ

椎田サウスポググラウンドの周辺は、北九州市民球場の周辺と比べ民家も街灯も少なく、ノイズという面ではとても良かった。そのため約600mまでしか影響しないと考えられていたナイター照明が、実際には約2,000mまで影響している事が分かった。しかし、椎田サウスポググラウンドは北九州市民球場に比べ、ナイター照明の数が少なく球場自体の明るさも弱い。そのため全体を考慮すると約2,000mまで影響していると言いきることはできない。

6. 参考文献

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.