

Quantification of Light Pollution

*Ikumasa FURUKAWA¹, Rikuto HONDA¹, Motoya KOBE¹, Yuno FUJII¹, Erika NISHIMURA¹, Taisei HIGASHIMOTO¹,
*Haruki IWAMITSU¹, Rika MARUYAMA¹, Ryoga MAEDA¹

1.Higashichikushi Gakuen High School

We can watch stars clearly in the mountains, but we can't watch them clearly in the urban areas. So we were interested in light pollution, and we have been researching for sky-glow since 2002.

Light pollution is that artificial lights exert bad effects upon environment. From the research by our seniors, we realized sky-glow is had major effects by the weather conditions and the environmental index.

J.Bortle and S.Albers researched for quantifying the dark night sky in 2001, but the "LPI-S" we defined is quantification of the night sky brightened by artificial lights.

We want to enlighten light pollution using LPI-S not only in Japan but also all over the world, we hope to reduce wasteful energy.

Keywords: sky-glow, rate of sky-glow variation by time, light pollution, quantification

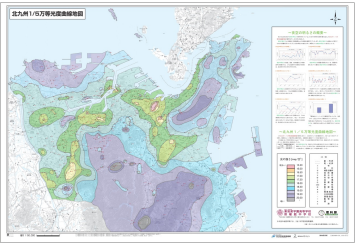


図1. 北九州1/5万等光度曲線地図

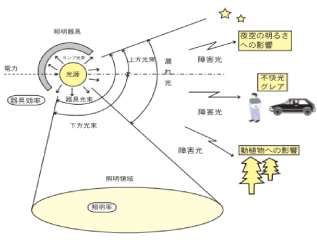


図2. 光害の環境への影響

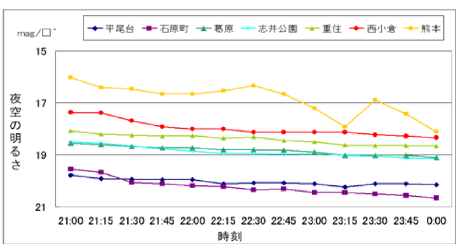


図3. 北九州市各地の経時変化率

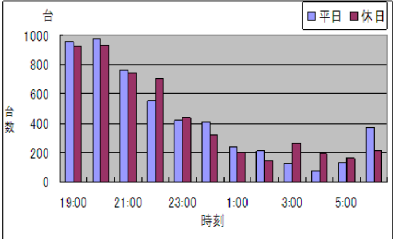


図4. 自動車の交通量の変化

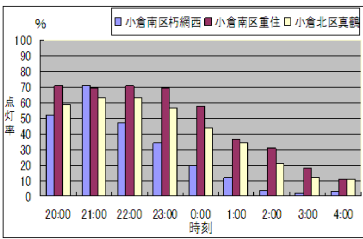


図5. マンションの点灯率の変化

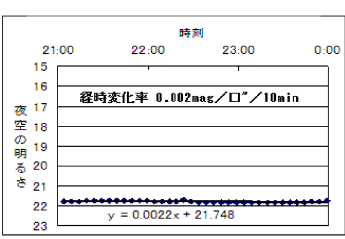


図6. ひろのまきば天文台

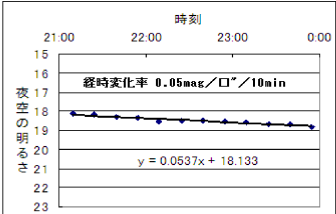


図7. 津高校

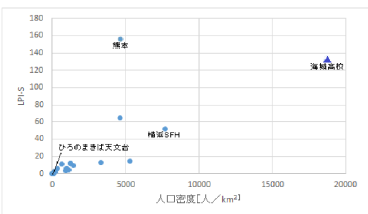


図8. LPI-Sと人口密度(半径2km圏内)の比較

$$LPI-S = \frac{Pr}{b}$$

(Light Pollution Index of Sky) [人/(km²・h)] b: 夜空の明るさ (mag/deg²)

LPI-S: 光害指数
r: 経時変化率 (mag/deg²/h.)
P: 人口密度 (人/km²)
b: 夜空の明るさ (mag/deg²)

光害公式

観測地	LPI-S	みられる光害の様子
北九州市熊本 (東筑紫学園)	156.4	・ ナイター照明点灯時の観測値 → 夜空に与える影響が大きい。...
東京都新宿区 (海城高校)	132.8	・ 肉眼で見える星は、1等星が限界 → 仕方がない、東京は新宿だ。...!
北九州市清水 (東筑紫学園)	38.9	・ 黄砂などが中国から飛来し、夜空を明るくする
愛知県一宮市 (一宮高校)	12.8	・ 北極星(2等星)を見つけることが困難なことがある ・ 市内のホテルが、都市開発のため。...
北海道函館市 (道愛女子高校)	6.4	・ 見えるときには、4等級程度まで肉眼で見える → さすが函館、夜景が売りなだけある。...
香川県東かがわ市 (三本松高校)	2.4	・ 早い時間からでも3.5等星が肉眼で見える ・ 夜遅くまでセミが鳴いていたことがあった
富山県富山市 (富山市天文台)	0.4	・ 住宅率 h=3、経時変化率 r=0.06 なので、LPI-S=0.4 → さすが天文台、光害がない!!
岩手県九戸郡 (ひろのまきば天文台)	0.003	・ 住宅率 h=1、経時変化率 r=0.012 なので、LPI-S=0.003 → さすが天文台、光害がない!!

表. 全国ネットワークへのアンケート調査回答