

青色・白色複合 LED 防犯灯の印象評定と犯罪抑止効果

1. 青色防犯灯の歴史的経緯

青色防犯灯が最初に設置されたのは、イギリスのグラスゴー市である。2000年にブキャナン通りに約40基の青色防犯灯が設置され、防犯効果を高めるために防犯カメラが併設された。但し、この設置は青色による犯罪抑止の根拠やデータに基づいたものではなく、ブキャナン通りの歩道を整備し、青色でライトアップすることで他の通りとの差別化を図ることが目的であった（平，2010）。

一方、日本では、2005年5月に「街灯をオレンジから青色に替えたら、副次効果で年間約1万件も犯罪が減った」と報道され、この報道が「青色防犯灯に犯罪抑止効果がある」と視聴者に印象づけた（須谷，2008）。その翌月の6月23日、奈良県警察本部の要請に対し、秋篠住宅自治会が7基の防犯灯を青色に切り替えたのが日本最初の青色防犯灯の設置例である（二滝，2006）。そして、この地域での犯罪がゼロになったと報道されたことから（須谷，2008）、広島県、静岡県、沖縄県などから全国各地に青色防犯灯の設置が始まり、2009年5月時点ではすべての都道府県で青色防犯灯の設置を確認できるまで普及した。

2. 青色防犯灯設置による犯罪抑止効果とその要因

筆者は広島県警察本部生活安全部の協力の下、2005年8月に広島市中区本川町に設置された12基の青色防犯灯の防犯効果を調べた。その結果、青色防犯灯12基の設置前の2004年9月から2005年7月までの11ヶ月間の犯罪認知件数が87件であったのに対し、2005年9月から2006年7月までの11ヶ月間の犯罪認知件数は43件であり、青色防犯灯の設置で犯罪が半減していることが明確となった。

それではなぜ、青色防犯灯の設置で犯罪抑止効果が報告されているのであろうか？ 筆者は、防犯環境設計（Crime Prevention Through Environmental Design）の中の監視性の確保と領域性の強化が、青色防犯灯設置による犯罪減少をよく説明できると考えている。監視性の確保は、ボランティアによる見守り活動、植栽の剪定やフェンスの使用による見通しの確保、暗がりをなくすための防犯灯設置、監視カメラの設置など、多くの人の目を確保することである。そして、領域性の強化は、空き地の整備、ゴミのポイ捨てや落書き（無作法性）の禁止、公園や沿道へ花を植えるといった活動を通して、環境を魅力的に利用して、その地域の住民の防犯活動やさまざまなイベントを推進することである。近年、監視性の確保と領域性の強化による防犯の考え方が浸透して刑法犯の減少に結びついているが、青色防犯灯設置による犯罪減少でも同様のメカニズムが働いていると考えられる。

このように従来の青色防犯灯は、一定の防犯効果を上げている。その理由として、①これまでに街灯として存在しなかった青色という特異性からくる監視性の向上、②青色防犯灯を自主的に設置したことに伴う住民の領域性の強化、③色相青への普遍的嗜好性、④ブルキンエ現象による遠方からの視認性の向上、⑤青が防犯を表す色（青色回転灯車が防犯パトロール車として定着）としての代表性を持ったことが挙げられる（平，2010）。

3. 青色防犯灯の問題点

しかしながら、青色防犯灯を設置した地域の住民に対する調査結果の中には、「通りの明るさは以前よりも暗くなり、服装などの色も以前よりわかりにくく、以前よりさみしくなった」旨の回答もしばしば見受けられる（須谷，2008）。つまり、青色防犯灯の短所として、①蛍光灯に青いフィルムを貼り付けるため照度が低下する、②防犯カメラの映像精度が低下する、③自然光と異なる波長であり「違和感がある」「気味が悪い」など、住民の生活の質（quality of life: QOL）が低下することが挙げられる。また、小山（2008）は、青色波長成分を多く含む光環境（460 nm－470 nm 付近の反応がピークとされる）に夜間暴露されると、覚醒水準の増大や、体温下降の妨げ、メラトニン分泌の抑制が認められ、自然の睡眠と比較してその質が低下する危険性を指摘している。そして、青色防犯灯の設置場所に短時間滞在する程度の受光量では影響は出現しにくいとしながら、住宅窓の至近距離から青色光が入射して受光時間が長くなると非視覚的生理作用が生じる可能性も否定できないと警鐘を鳴らしている。

4. 青色・白色複合 LED 防犯灯の開発経緯

これに対し、筆者は大阪府茨木土木事務所と広島化成株式会社と共同で、従来の青色防犯灯の短所を克服するために、青色・白色複合 LED 防犯灯を開発した。この青色・白色複合 LED 防犯灯の特徴は、青一色であった従来の防犯灯に対し、中心部を 32 個の白色 LED、周辺部を 16 個（左右に 8 個ずつ）の青色 LED で構成していることである。その結果、遠目には青色防犯灯と認知されて防犯効果を保ち、直下は白く高い照度で自然光に近い演色性 70（太陽光が演色性 100）を保持できるものが完成した。また、光源として LED を使用したことから、21 世紀の課題である環境面に関してもさまざまなメリットが生まれた。たとえば、LED 光源は約 40,000 時間の長寿命で約 10 年間交換作業の必要がなく、消費電力は約 10 W で一般蛍光灯の 20 W よりも消費電力を約 55%削減できる。消費電力の削減は CO₂ 削減にも繋がり、試算では現行の水銀灯・ナトリウム灯と比較して約 40%の CO₂ 削減が期待されている。さらに、LED は水銀などの有害物質を含んでおらず環境に優しい光源であること、ガラス管を使用していないため割れることによる危険性を回避できること、虫が好む波長領域 350 nm 付近の波長をほとんど出さないため、虫が寄り付きにくいなどのメリットも持っている。この青色・白色複合 LED 防犯灯は、大阪府茨木土木事務所によって 2007 年 7 月、都市計画道路富田目垣線に設置され、社団法人照明学会の平成 19 年度照明普及賞を受賞している（照明学会普及部，2007）。

5. 青色・白色複合 LED 防犯灯の心理生理的効果

平・渡部・岡田・西村・永留・島田・濱本（2009）は、都市計画道路富田目垣線に設置した青色・白色複合 LED 防犯灯が、生体にどのような影響を及ぼしているかを検証した。この研究では、富田目垣線にある歩道用の青色・白色複合 LED 照明と従来のナトリウム灯照明を実験参加者に対し 5 分間暴露し、脳波（O₁, O₂）、心拍、呼吸、瞬目を測定した。また、両照明の印象評定も実施し、青色・白色複合 LED 照明の心理生理的効果について検討した。脳波、呼吸、瞬目の結果については有意差が認められなかったが、5 分間の平均心拍数は、ナトリウム照明の暴露下（71.1 拍）と比較して、青色・白色複合 LED 防犯灯の暴露下（70.2

拍)で減速する傾向が見られた。そして、心拍の R-R 間隔の変動性に関しては、副交感神経系の機能を反映する HF 値が、青色・白色複合 LED 防犯灯で有意に高くなり、ナトリウム灯に比較して穏やかな気持ちで景色を見ていることが示唆された。そのことは質問紙による印象評定からも推察され、青色・白色複合 LED 防犯灯の得点が「軽い」「好き」「柔らかい」「澄んだ」「あっさりとした」「はっきりとした」「美しい」「安定」「静的」「鎮静」「新しい」「鮮やかな」の項目で有意に高く、歩道用照明として好まれていることがわかった。

次に、平・渡部・岡田・西村・永留・島田 (2009) は、シールドルーム内に直列型 LED 防犯灯を設置し、青色・白色複合 (青白条件, 写真 1), 青色単一 (青条件, 写真 2), 白色単一 (白条件, 写真 3) の 3 条件でも実験を行った。



写真 1 青白条件



写真 2 青条件



写真 3 白条件

この 3 種類の照明の特徴は、青条件が日常生活では体験しない真っ青な環境になったのに対し、普段見慣れている白色をベースとした青白条件と白条件は室内照明としても違和感のないものであった。そして、印象評定の結果は、青条件が最もストレスが強くネガティブな評定、白条件はストレスが少なく、青白条件は最もポジティブな評定で好まれていた。5 分間暴露後の唾液アミラーゼ活性値は、青色条件が他の条件と比較して最も高い値であり、よりストレスフルな状態になる可能性を示唆した。

さらに、Hira, Hamamoto, Watanabe, Okada, Kawamura, Nagatome, & Shimada (2011) は、箕面森町という住宅団地に設置 (約 140 基設置) した青色・白色複合 LED 防犯灯が、生体にどのような影響を及ぼしているかを検証した。眼前に直線で 3 基以上の青色・白色複合 LED 防犯灯が視認できる場所で、実験参加者に対し閉眼で 5 分間、開眼で 10 分間、閉眼で 5 分間の順に照明を暴露し、脳波 (O_1, O_2), 心拍を測定した。その結果、開眼で観察した後の α 波含有率が、観察前の閉眼時と比較して有意に増加した。また、印象評定の結果 ($n=411$) から、青色・白色複合 LED 防犯灯が「好き」「澄んだ」「はっきりとした」「美しい」「安定」「静的」「鎮静」「新しい」「鮮やかな」といった、ポジティブな印象を持たれていることが分かった。そして、今後の増設希望は、「非常に思う」が 152 名、「ある程度思う」が 187 名であり、全有効回答者 ($n=418$) の 81%であった。

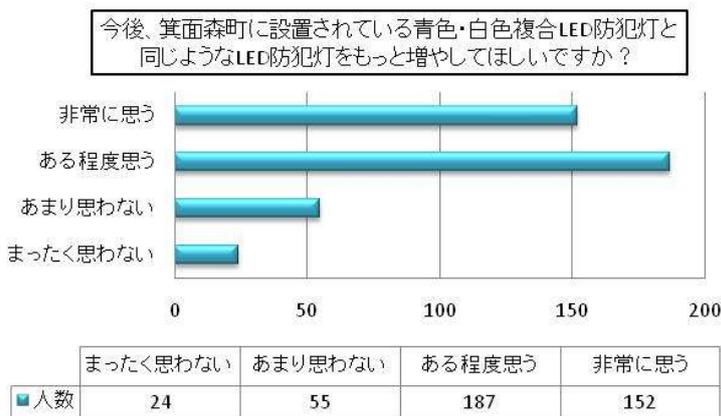


図1. 箕面森町における青色・白色複合LED防犯灯の増設希望 (n=418)

6. 青色・白色複合 LED 防犯灯の犯罪抑止効果と積極的設置への期待

以上のことから、青色・白色複合 LED 防犯灯は、副交感神経系の機能促進で鎮静効果をもたらすとともに、青一色の不自然さが軽減されて歩行者や周辺住民に好まれ易く、QOLを維持した上での犯罪抑止効果が期待できると考えられる。但し、青色が瞬時に犯罪企図者の犯行意欲を鎮静させ、犯罪抑止に結びつくと考えのではなく、防犯環境設計と割れ窓理論に代表されるように、地域住民による監視性の確保と領域性の強化が向上した結果、犯罪抑止効果に結びつくことが期待される。また、青一色の照明は、住民や通行者の QOL の低下とストレスの増大、さらには、メラトニン分泌の抑制 (戸田, 2007) による睡眠の質の低下にも繋がる可能性を持っている。したがって、従来の青一色の青色防犯灯から、遠目には青く、直下では白色で住民に好まれる青色・白色複合 LED 防犯灯への切り替えが望まれる。

7. 福山市における行政による青色・白色複合 LED 防犯灯の設置～印象評定と犯罪抑止効果の検証～

福山市は 2011 年度より、温暖化対策事業「スクラムふくやま☆エコトライ」の一つとして、市内の LED 防犯灯整備事業を開始した。そして、3 年計画で約 32,000 基の LED 防犯灯を設置した。福山市では、LED 防犯灯導入の際、青色が好印象を形成しやすく、防犯効果もあるということから (平, 2010) , 青色・白色複合 LED 防犯灯を採用した。この防犯灯は、水平面照度が 5 lx であり、公益社団法人日本防犯設備協会のクラス A (4 m 先の歩行者の概要が識別できる) を満たしている。

行政による青色・白色複合 LED 防犯灯の大量設置は、おそらく日本で初めての取り組みである。約 32,000 基の LED 防犯灯の設置は、住民の生活にも密接に関わるため、箕面森町と同じアンケートを福山市住民に対して実施した。調査は、平成 26 年 11 月、福山駅周辺の小学校 3 校に協力していただき、封筒の中に質問紙 1 枚とお願い状を入れ、750 部を児童の家庭に 1 部配布して、無記名による調査を行った。

その結果、479 名 (男性 79 名、女性 386 名、性別未記入 14 名、年齢範囲 23 歳 - 66 歳) の回答を回収することができた。なお、福山市の人口は約 47 万 2,000 人、対象の 3 つの小学校区の人口は約 2 万 7,000 人であった。

福山市に設置されている青色・白色複合 LED 防犯灯の印象（「不潔な－清潔な」「悪い－良い」「古い－新しい」など 20 項目）に対しては 5 件法（「非常に」「やや」「どちらでもない」「やや」「非常に」）で回答を求めた。その結果、「新しい」「清潔な」「良い」「静かな」「魅力のある」「安全な」「はっきりした」という項目が平均値 3.5 以上となり、青色・白色複合 LED 防犯灯が好印象を持たれていることが分かった（図 2）。図 2 は箕面森町と福山市の比較であるが、1 つの団地内という比較的狭い地域の調査と小学校区 3 つという比較的広い地域での調査であるが、ほぼ同様の印象が得られていた。



図 2 箕面森町と福山市の青色・白色複合 LED 防犯灯に対する印象評定結果

また、今後の増設希望は、「非常に思う」が 166 名、「ある程度思う」が 239 名と 405 名となり、未回答 11 名を除く有効回答者 468 名の 86.5%を占めていた（図 3）。

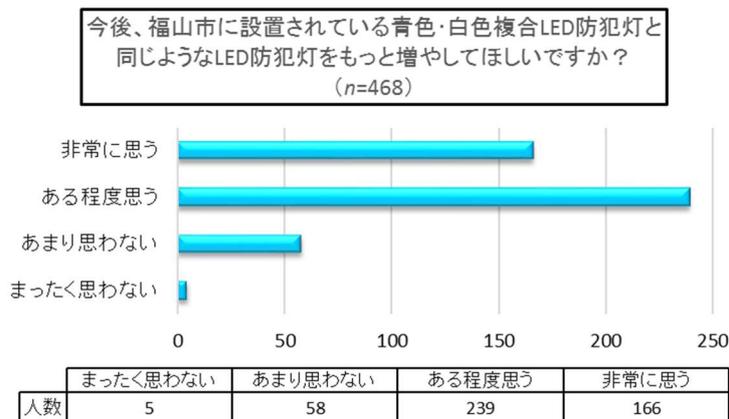


図3. 福山市における青色・白色複合LED防犯灯の増設希望 (n=418)

福山市のアンケート調査から、青色・白色複合 LED 防犯灯は、「新しい」「清潔な」「良い」「静かな」「魅力のある」「安全な」「はっきりした」という印象が高く、増設希望も 86.5% と非常に高いことが分かった。このように住民から肯定的に受け止められていることは、地域への愛着と魅力を高め、住民相互の交流が促進されることから、犯罪抑止効果に繋がることが期待される。

なお、福山市の刑法犯総数は、設置前の 2010 年が 5,319 件、設置後の 2014 年が 3,824 件と 1,495 件 (28.1%) の減少が認められた (広島県警察犯罪統計資料)。但し、この減少に関しては、他の防犯活動の影響も考えられることから、青色・白色複合 LED 防犯灯の設置時期と設置場所に犯罪発生時期と場所をリンクさせること、犯罪発生時間が夜間かどうかの検討も進めていくことで、その因果関係を明確にする必要がある。

引用文献

- 平 伸二 (2010). 青色防犯灯による防犯効果と青色・白色複合 LED 照明の開発 福山大学こころの健康相談室紀要, 4, 67-74.
- 平 伸二・渡部恭三・岡田博志・西村祐一・永留君明・島田紀子・濱本有希 (2009). 一般歩道に設置された青色・白色複合 LED 照明が生体に及ぼす影響 生理心理学と精神生理学, 27, 190.
- 平 伸二・渡部恭三・岡田博志・西村祐一・永留君明・島田紀子 (2009). 青色・白色複合 LED を用いた防犯灯に対する心理生理的反応 日本心理学会第 73 回大会発表論文集, 471.
- Hira,S., Hamamoto,Y., Watanabe,K., Okada,H., Kawamura,K., Nagatome,K., & Shimada,N. (2011). Psychophysiological reactivity to composite blue and white LED security light at a road of housing development. 16th World Congress of the International Society for Criminology

(Kobe, Japan) .

- 広島県警察本部 (2015) . 市区町別犯罪統計資料 2012年4月1日<
<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/site/police/020-toukei-index.html>> (2015年3月
20日)
- 小山恵実 (2008) . 夜間の青色光が近隣居住者の生活におよぼす影響について－非視覚
的生理作用および生活環境適合性についての考察－ 照明学会誌, **92**, 650-653.
- 二滝享司 (2006) . 青色防犯灯で安全・安心のまちに－複合的な防犯対策による犯罪抑
止－ 照明学会全国大会講演論文集, **39**, 269-270.
- 照明学会普及部 (2007) . 平成19年照明普及賞 2007年12月
<<http://www.ieij.or.jp/fukyubu/awardH19.html>> (2010年1月5日)
- 須谷修治 (2008) . 青色防犯灯の導入背景と全国実態調査報告 照明学会誌, **92**, 631-636.
- 戸田直宏 (2007) . サーカディアンリズムへの光の影響 照明学会誌, **91**, 655-658.