

地方公立大学の周辺における夜間街路照明環境の評価

準会員○大倉麻衣子*1 正会員 辻原万規彦*2
正会員 岡本孝美*3 同 中村泰人*4

4. 環境工学-4. 光・色

街路照明、女子大学生、アンケート調査、照度、SD法

1. はじめに

街頭犯罪件数は年々増加しており、特に夜間に、道路上での発生件数の割合が高く¹⁾、夜間街路照明環境における安全性を向上することが必要となっている。

本研究は、地方公立大学の周辺における夜間街路照明環境の安全性を高めるため、特に女子大学生の視点から、大学周辺の夜間街路照明環境の現状を把握し、改善の手始めとすることを目的とする。

既往研究²⁾より、女性に不安を感じさせないために必要とされる街路水平面照度は、男性のそれより約1.5倍を必要とすることから、本研究は、特に女子大学生の視点から、夜間街路照明環境を考えることを特徴とする。

2. 登下校ルートに関するアンケート調査

2.1 アンケート調査の方法

女子大学生3、4年生の合計123人を対象に、登下校ルートに関するアンケート調査を実施した。アンケートには大学周辺の地図(縮尺1/10000)を用いた。登下校手段が徒歩もしくは自転車である女子大学生に、登下校ルートを地図上に記入してもらった。同時に、登下校ルートやその周辺の街路で危険だと思う場所に印を付けてもらい(複数回答可)、その理由を記入してもらった。また、登下校手段、下校時刻(普段と最も遅いときの両方)、夜間に下校する頻度、登下校ルートでの不安な場所の有無、登下校ルートの明るさの評価についても回答してもらった。

また、3.2で述べるSD法を用いたアンケート調査(以下、SD法アンケートと称する。)に使用する形容詞対を収集するために、被験者に登下校ルートで注意していることや気になることなどを自由に回答してもらった。

2.2 アンケート調査の集計結果

表1に、登下校手段についての集計結果を示す。このうち、登下校手段が徒歩もしくは自転車と答えた女子大学生73人(82人中の有効回答者数)の登下校ルートは、大学からほぼ半径1kmの範囲(図1を参照)に収まっていた。したがって、大学から半径1km以内を対象として以下の調査を行うことにした。

表2に、有効回答者数103人の最も遅いときの下校時刻についての集計結果を示す。21時頃が23.3%と最も高い数値を示し、20時頃から22時頃までをあわせると52.4%と過半数を占めるため、大学周辺の夜間街路照明に関する照度測定を行う時刻を20時から24時とした。

アンケートの記述内容より、3.2で述べるSD法アンケートに用いる形容詞対を13対収集することができた。

表2 最も遅いときの下校時刻の結果

表1 登下校手段の結果

| 登下校手段 | 人数(人) | 割合(%) |
|-------|-------|-------|
| 徒歩 | 20 | 66.7 |
| 自転車 | 62 | |
| 原付 | 12 | 33.3 |
| バイク | 1 | |
| バス | 3 | 33.3 |
| 自動車 | 25 | |
| その他 | 0 | 41 |
| 合計 | 123 | 100.0 |

| 下校時刻(最遅) | 人数(人) | 割合(%) |
|----------|-------|-------|
| 1時頃 | 4 | 3.9 |
| 2時頃 | 4 | 3.9 |
| 3時頃 | 13 | 12.6 |
| 4~8時頃 | 10 | 9.7 |
| 16~19時頃 | 6 | 5.8 |
| 20時頃 | 14 | 13.6 |
| 21時頃 | 24 | 23.3 |
| 22時頃 | 16 | 15.5 |
| 23時頃 | 9 | 8.7 |
| 24時頃 | 3 | 2.9 |
| 合計 | 103 | 100.0 |

表3に、有効回答者数103人の夜間に下校する頻度についての集計結果を示す。何時からを夜間とするかは被験者の判断に任せて回答してもらったが、週4回が23.0%と最も高い値をとり、次に値の高い方から週3回、週5回と続き、2日に1度は夜間に下校してい

ると言える。

表4に、登下校ルートでの不安な場所の有無についての集計結果を、表5に、登下校ルートの明るさの評価についての集計結果を示す。登下校手段が徒歩もしくは自転車と答えた女子大学生80人(82人中の有効回答者数)の70.0%が登下校ルートに「不安な場所がある」と回答しているが、明るさの評価に関しては、46.3%が「どちらともいえない」と回答している。これより、不安な場所がある原因には、明るさのみが関係しているのではない可能性もあると考えられる。

表3 夜間に下校する頻度の結果

| 回数/週 | 人数(人) | 割合(%) |
|------|-------|-------|
| 0回 | 4 | 3.5 |
| 1回 | 19 | 16.8 |
| 2回 | 17 | 15.0 |
| 3回 | 24 | 21.2 |
| 4回 | 26 | 23.0 |
| 5回 | 20 | 17.7 |
| 6回 | 1 | 0.9 |
| 7回 | 2 | 1.8 |
| 合計 | 113 | 100.0 |

表4 不安な場所の有無の結果

| 回答 | 人数(人) | 割合(%) |
|-----------|-------|-------|
| ある | 56 | 70.0 |
| どちらともいえない | 7 | 8.8 |
| ない | 17 | 21.3 |
| 合計 | 80 | 100.0 |

表5 登下校ルートの明るさの評価の結果

| 回答 | 人数(人) | 割合(%) |
|-----------|-------|-------|
| 十分である | 16 | 20.0 |
| どちらともいえない | 37 | 46.3 |
| 不十分である | 27 | 33.8 |
| 合計 | 80 | 100.0 |

3. 大学周辺の夜間街路照明環境の評価

3.1 夜間街路照明の照度の測定

(1) 測定の概要

登下校ルートに関するアンケート調査から複数人が利用する登下校ルートを計33街路選び、それぞれの街路の照度を測定した。図1に、照度測定点と3.2で述べるSD法アンケートを実施した地点を示す。測定点は原則として街路の中心で、道路の端から1mの地点とした。

測定は月の出ていない晴天の日の夜を選び、2004年11月13日(土)の20~24時に行った。データロガー(THERMIC、江藤電気製)と接続した照度計2個(T-10、T-10M、ミノルタ製)を高さ146cmに合わせて、水平面照度と鉛直面照度を自動車が行っていない時に10秒間以上測定した。なお、照度計の高さは、一般的な女性の目の高さにあわせた。

(2) 測定結果と考察

図2に、照度の測定結果を示した。自動車が通っていない時10秒間以上の平均値を示している。住宅地通路の照度基準は1~10lxと定められている³⁾が、計33点の測定点のうち15点で水平面照度の平均値と鉛直面照度の平均値の両方が基準を満たしていなかった。一方で、最も高い値となった街路18(図1を参照。)の鉛直面照度の平均値18.30lxは、商店街(一般)通路と駅前広場及び空港広場(交通最大)通路の照度基準³⁾を満たす値である。照度にばらつきがみられ、それぞれの街路で均一な照明環境になっていないため、犯罪が発生しやすい環境であると考えられる⁴⁾。

登下校ルートに関するアンケート調査の結果から、利用者数が多く、かつ危険だと思ふ場所の印の数が少なかった街路、すなわち比較的安全だと思われる街路

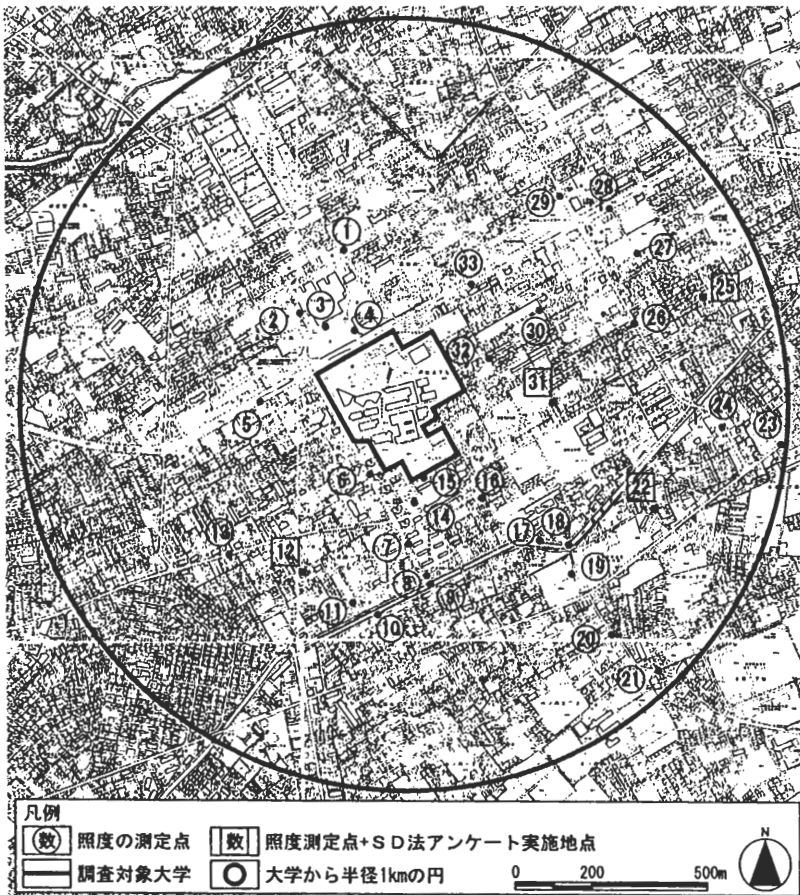


図1 照度測定点とSD法を用いたアンケート調査の実施地点

(以下、安全な街路と称する。)を4つ選び出すと、街路4、6、15、33となった(図2中の☆をつけた街路。)。また、利用者数が少なく、かつ危険だと思う場所の印の数が多かった街路、すなわち比較的危険だと思われる街路(以下、危険な街路と称する。)を4つ選び出すと、街路12、22、25、31となった(図2中の※をつけた街路。)。安全な街路全てと危険な街路全てのそれぞれの水平面照度と鉛直面照度の両方の平均値を算出した。表6に、その結果を示す。安全な街路は照度基準³⁾を満たしていることが分かった。また、安全な街路は水平面照度より鉛直面照度の値の方が高く、危険な街路は鉛直面照度の値より水平面照度の値の方が高くなった。このことより、人は、鉛直面照度が高い街路を安全だと思って選んでいる可能性があると考えられる。

表6 安全な街路と危険な街路の照度

| 街路 | 4つの街路の照度の平均値(lx) | |
|-------|------------------|------|
| | 水平面 | 鉛直面 |
| 安全な街路 | 3.60 | 4.31 |
| 危険な街路 | 0.82 | 0.53 |

3. 2 夜間街路照明環境に関するアンケート

(1) SD法を用いたアンケート調査の概要

登下校ルートに関するアンケート調査から収集した形容詞対13対に、夜間街路照明の環境評価に関するいくつかの論文⁵⁾から選んだ形容詞対17対を加え、表7に示した計30対の形容詞対(以下、尺度と称する。)を実験に用いた。被験者である女子大学生4年生10人に、夜9時に一人で歩いていることを想定して大学周辺の4つの街路を歩いてもらい、各尺度を7段階評価で示したSD法アンケートに回答してもらった。危

険な街路4つを実験対象街路とした。被験者には、それぞれの街路の照度測定点を中心とした前後100mの合計200mを30秒ごとに一人ずつ歩いてもらった⁶⁾。

表7 SD法アンケートに用いた尺度30対

| 因子 | 尺度 | |
|-----|---|---|
| | 評価 | 1 安心な-不安な 2 楽しい-恐い 3 良い-悪い 4 美しい-醜い 5 親しみやすい-親しみにくい |
| 活動性 | 11 明るい-暗い 12 早い-遅い 13 にぎやかな-さびしい 14 開放的な-閉鎖的な 15 うるさい-静かな | 16 遠い-近い 17 安全な-危険な 18 あたかい-つめたい 19 派手な-地味な 20 激しい-穏やかな |
| 力量性 | 21 広い-狭い 22 大きい-小さい 23 太い-細い 24 多い-少ない 25 高い-低い | 26 十分な-不十分な 27 立派な-貧弱な 28 強い-弱い 29 複雑な-単純な 30 積極的な-消極的な |

(2) アンケート結果と考察

評定データをセントロイド法により因子分析し、共通性(h²)の値が1.00に近い位置を占める尺度がより多く、適切に新座標軸で説明され得るように座標軸の回転を行い、各因子に命名した⁷⁾。その結果、表8に示すように3つの因子が抽出された。第1因子は「繁華性」、第2因子は「活動性」、第3因子は「開放性」とした。

次に、各因子から2つの尺度を選定し、各街路の因子スコアを求めた。第1因子を“X”、第2因子を“Y”、第3因子を“Z”として表し、表9に因子スコアの結果を示す。さらに、図3に因子スコアの3次元図を示す。これらから分かるように4つの街路とも、全ての因子は負の値を示しており、夜間街路照明環境は良い印象

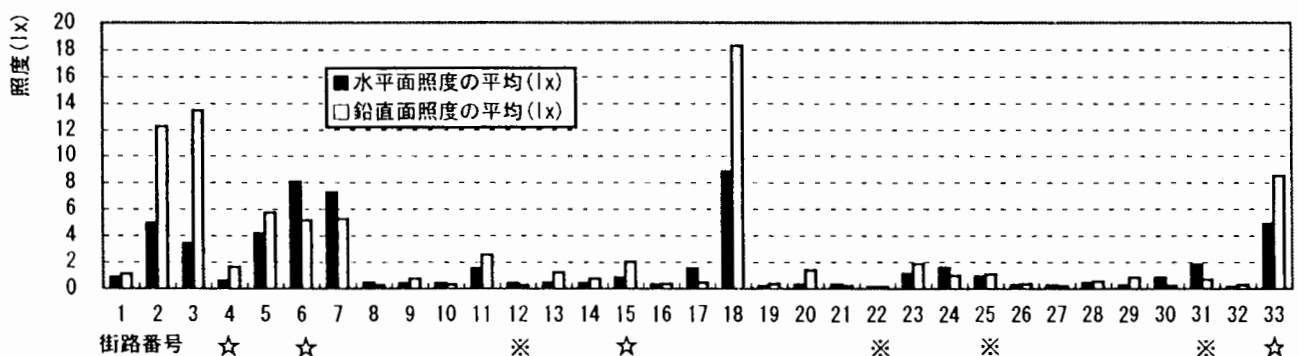


図2 大学周辺の夜間街路照明の照度の測定結果

を与えていないと考えられる。

表8 因子分析結果

| 因子 | 尺度 | 因子負荷量 | | | | | N' |
|-----------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 第1因子 | 第2因子 | 第3因子 | 第4因子 | 第5因子 | |
| 繁華性 | 2 楽しい—悪い | 0.927 | -0.057 | -0.096 | 0.028 | 0.218 | 0.921 |
| | 1 安心な—不安な | 0.894 | -0.144 | -0.146 | 0.016 | 0.166 | 0.868 |
| | 18 あたためたい—つめたい | 0.891 | -0.010 | 0.173 | 0.170 | 0.094 | 0.862 |
| | 6 好き—嫌い | 0.853 | -0.157 | 0.215 | 0.028 | -0.102 | 0.810 |
| | 5 暇しめやすい—暇しみにくい | 0.851 | -0.209 | 0.085 | -0.094 | -0.211 | 0.829 |
| | 17 安全な—危険な | 0.851 | -0.190 | -0.173 | 0.141 | 0.172 | 0.840 |
| | 4 美しい—醜い | 0.838 | -0.023 | 0.146 | 0.237 | -0.188 | 0.815 |
| | 3 良い—悪い | 0.819 | -0.197 | -0.009 | 0.170 | 0.282 | 0.818 |
| | 26 十分な—不十分な | 0.790 | -0.044 | -0.252 | -0.067 | 0.110 | 0.706 |
| | 13 にぎやかな—さびしい | 0.781 | 0.215 | -0.205 | -0.320 | 0.163 | 0.828 |
| | 27 立派な—貧弱な | 0.778 | 0.298 | 0.125 | 0.085 | -0.267 | 0.788 |
| | 11 明るい—暗い | 0.751 | 0.172 | -0.266 | -0.043 | 0.336 | 0.778 |
| | 14 開放的な—閉鎖的な | 0.746 | 0.161 | -0.287 | -0.127 | -0.068 | 0.686 |
| | 10 辛い—甘い | 0.692 | 0.132 | 0.378 | 0.067 | 0.115 | 0.657 |
| | 9 特色のある—ありきたりな | 0.606 | 0.304 | 0.123 | 0.040 | 0.235 | 0.532 |
| | 19 派手な—地味な | 0.595 | 0.580 | 0.007 | 0.111 | 0.182 | 0.735 |
| | 24 多い—少ない | 0.517 | 0.306 | -0.160 | -0.487 | 0.135 | 0.642 |
| 7 はっきりした—ぼんやりした | 0.485 | 0.417 | -0.006 | -0.205 | -0.296 | 0.539 | |
| 活動性 | 28 強い—弱い | 0.577 | 0.589 | 0.131 | 0.174 | -0.102 | 0.737 |
| | 30 積極的な—消極的な | 0.516 | 0.606 | 0.172 | 0.068 | -0.155 | 0.693 |
| | 8 近代的な—原始的な | 0.431 | 0.521 | -0.133 | -0.071 | 0.053 | 0.482 |
| | 20 激しい—穏やかな | -0.318 | 0.641 | -0.052 | -0.091 | 0.284 | 0.604 |
| | 12 早い—遅い | -0.002 | 0.353 | 0.264 | -0.274 | -0.134 | 0.288 |
| 開放性 | 21 広い—狭い | 0.475 | -0.093 | -0.668 | 0.239 | -0.021 | 0.739 |
| | 23 太い—細い | 0.467 | -0.148 | -0.692 | 0.216 | -0.177 | 0.797 |
| | 22 大きい—小さい | 0.332 | 0.041 | -0.640 | 0.337 | -0.185 | 0.670 |
| | 16 遠い—近い | 0.218 | 0.052 | 0.390 | -0.147 | 0.155 | 0.248 |
| 25 高い—低い | -0.216 | 0.173 | -0.268 | 0.403 | -0.083 | 0.318 | |
| 15 うるさい—静かな | 0.143 | 0.241 | -0.407 | -0.461 | 0.014 | 0.457 | |
| 29 複雑な—単純な | -0.100 | 0.310 | -0.098 | -0.067 | 0.430 | 0.305 | |
| 寄与度 | | 12.229 | 2.815 | 2.495 | 1.316 | 1.136 | 19.990 |
| % of C | | 61.174 | 14.080 | 12.483 | 6.583 | 5.680 | 100.00 |

表9 4街路の因子スコア

| 因子 | 街路番号 | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| | 12 | 22 | 25 | 31 |
| X (繁華性) | -1.80 | -2.30 | -2.30 | -1.15 |
| Y (活動性) | -0.80 | -0.45 | -0.35 | -0.40 |
| Z (開放性) | -1.20 | -1.15 | -1.65 | -0.70 |

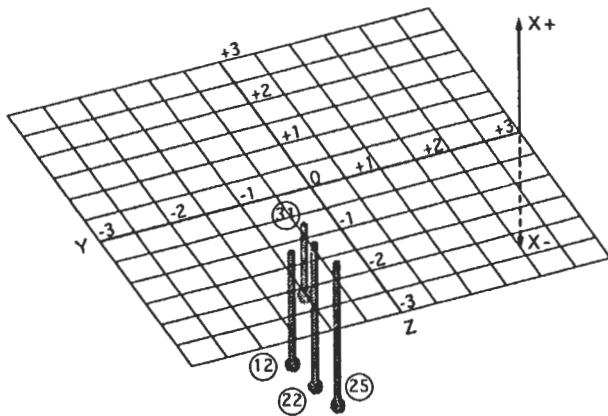


図3 4街路の因子スコアの3次元図

- *1 熊本県立大学 環境共生学部 居住環境学専攻
- *2 熊本県立大学 環境共生学部 居住環境学専攻 助教授・博士 (工学)
- *3 熊本県立大学 環境共生学部 居住環境学専攻 助手・修士 (工学)
- *4 熊本県立大学 環境共生学部 居住環境学専攻 教授・工博

さらに、因子スコアの結果より、4つの街路は街路31とそのほかの3つに分けられると考えられる。照度測定の結果と比較すると、街路31の水平面照度の平均値は他の3つの街路に比べ高い。これより、鉛直面照度の値より水平面照度の値が高い場所は繁華性の因子スコアが高くなると考えられる。つまり、人は、見ている方向が明るくなくても居る場所が明るければ良い環境だと判断していると考えられる。

4. まとめ

地方公立大学の周辺における夜間街路照明環境について、女子大学生の視点から、登下校ルートに関するアンケート調査、さらに、照度の測定とSD法を用いたアンケート調査を行った。

その結果、以下のことが分かった。①夜間に下校する学生は多く、登下校ルートに不安を抱く場所が多い。②大学周辺の夜間街路照明環境は照度基準を満たしていない街路が多く、照度基準を満たしている街路との照度に大きな差があり、不均一な照明環境である。③鉛直面照度の値より水平面照度の値が高い場所で、人は良い印象を受ける。

今後は、比較的安全だと思われる街路と危険な街路の夜間街路照明環境を比較し、その関係を分析する必要があると考えられる。

謝辞

登下校ルートに関するアンケート調査にあたっては、熊本県立大学環境共生学部食・健康環境学専攻と居住環境学専攻の3、4年生の皆様にご協力頂いた。また夜間街路照明環境に関するアンケート調査にあたっては、同居住環境学専攻の4年生10名の皆様にご協力頂いた。記して深謝する。

また照度の測定実験は、熊本県立大学環境共生学部の井上将助手、同4年生の加来忠洋君、黒木勇吉君、田上太一君、宮里梨紗さん、朝長亜矢子さん、佐々木祐一君により行われた。

参考文献

- 1) 警察庁：平成16年上半期の犯罪情勢，警察庁，2004.8.
- 2) 小林茂雄，横山，乾正雄：住宅と街路の関係性を考慮した夜間街路照明の適正，日本建築学会環境系論文集，No.568，pp.25-31，2003.6.
- 3) JIS Z 9110-1979：照度基準.
- 4) 松下電器照明研究所編：あかりの百科，東洋経済新報社，1992.
- 5) 例えば，田中龍介，古賀靖子：夜間街路の評価実験における表示方法について，日本建築学会大会(北陸)学術講演梗概集，pp.433-434，2002.8.など.
- 6) エドワード・ホール：かくれた次元，みすず書房，1970.
- 7) 岩下豊彦：SD法によるイメージの測定，川島書店，1983.

Prefectural University of Kumamoto
Assoc.Prof., Prefectural University of Kumamoto, Dr.Eng.
Assistant, Prefectural University of Kumamoto, M.Eng.
Prof., Prefectural University of Kumamoto, Dr.Eng.