

# 官民協働による道路と沿道建物の一体的光環境計画

# INTEGRATED LIGHTING DESIGN OF THE STREET AND THE NEIGHBORING BUILDINGS IN COOPERATION WITH PUBLIC AND PRIVATE SECTORS

小林茂雄 ——— \* 1

キーワード:

官民協働, 低輝度分散配置, 街路照明, 低色温度, 社会実験

Keywords:

public and private cooperation, low-intensity light distribution, street lighting, low color temperature, social experiment

Shigeo KOBAYASHI — \* 1

This research discussed about improving a streetscape together with the street and the surrounding sites at night. Based on investigation of the existing street and interviews to residents, three goals, “pedestrians should be principal in the street”, “coordination of the whole streetscape”, and “expression of the characteristics of the area”, were set up as a role of lighting environment at night. The lighting environment according to those purposes was fixed over 29 days. During the experimental period, a large number of low-intensity lights distributed in the low position of 4 m or less. The questionnaire survey to residents or pedestrians was carried out. It was confirmed that the goals set up in the beginning had been achieved.

## 1. 研究背景と目的

本活動は、夜間の街路景観を改善するに当たり、公有地と民有地を一体に捉え、地域住民と協力しながら街路全体の照明を整備する可能性を検討するものである。

道路に面する建物の敷地は基本的に民有地であり、それぞれの施設ごとに異なる考え方で照明がなされている。看板灯については、面積や点滅の可否などが自治体の屋外広告物条例や夜間景観計画<sup>註1)</sup>で定められているところがあるが、光色や輝度について拘束するためのルールは一般的には設定されていない。良好な夜間景観を形成することを目的として、道路と民有地の光が実際に連携して整備されている例としては、倉敷市美観地区の夜間景観照明<sup>1)2)</sup>など伝統的な街並みを有する地域、ハウステンボスなどのテーマパーク、新規に整備された建売分譲地<sup>3)</sup>でみられる。

筆者らはこれまで、道路周辺の見通しを確保することや、建物内部の人の気配を街路に表出するなどの別の観点から、夜間街路照明のあり方について研究してきた。富山市八尾町<sup>4)</sup>や横浜市山手地区<sup>5)</sup>、岐阜県白川村平瀬地区<sup>6)</sup>などにおいて、道路上の光の総量を抑えながら、民有地に光を積極的に配置するような照明実験を行い、効果を検証した。白川村平瀬地区では、実験結果に基づいて照明の改修整備に結びつけている<sup>7)</sup>。これまでは比較的歴史と統一感のある街並みを対象として取り組んできた。

本活動は、観光地でも再開発事業地でもない、都市部の街路を対象とする。はじめに、地域の人々と夜間の街路に求められる事柄を議論し、照明において取り組む観点を整理する。そして、道路と民有地で一体となった街路の光環境を、自治体や地域住民との協力をもとに長期間に渡って実現する。特徴は、地域の夜間光環境を官民

協働で調整しようとすることを目指した取り組みであること、屋外照明に関わる新しい形式の社会実験を行うこと、社会実験の前後で光環境と心理的効果を比較し、道路だけでなく街路全体の光環境が変わることの影響を把握しようとする点にある。

## 2. 光環境計画の概念

### 2.1 街路の状況と課題設定

東京都立川市柴崎町にある街路を対象場所としている。図1にJR立川駅南口の地図を示す。立川市は東京多摩地区の中心都市であり、立川駅の北口エリアには大型商業施設や文化施設、金融機関などが建ち並び、商業・文化の拠点となっている。一方、駅南口エリアは、立川において村落が最初に形成された地域であり、普濟寺や諏訪神社などの伝統ある祭祀施設が点在している。北口に比べて区画が全体的に小さく、建物が小規模で密集している。オフィスビル、飲食店、集合住宅が混在した地域で、昼間・夜間を通して人通りが絶えない。この中で、柴崎中央公園通り(図1、図2)を検討することとなった。JR立川駅から約100mの距離にあり、多摩モノレール立川南駅を起点として西向きに伸びる長さ約250mの道路である。西側165mの部分は、電柱が地中化されると共に舗装タイルなどによって路面の整備が進んでいる。一方通行の車道(4.1m)と両側に歩道(各2.0m)が設けられており、幅員は8.1mである。

2013年6月から10月にかけて、現地の夜間環境の課題について地域住民・勤務者らと協議を行うと共に、街路歩行者50名(男性31名、女性19名)に対してインタビュー調査を行った。課題として挙げられたのは、街路灯が白色光で輝度が高く、この街路の現在の利用状況に対して明るすぎるという点、光に温かみを感じられにくい点、

<sup>1)</sup> 東京都市大学工学部建築学科 教授・博士(工学)  
(〒158-8557 東京都世田谷区玉堤1-28-1)

<sup>1)</sup> Prof., Dept. of Architecture, Tokyo City Univ., Dr. Eng.

明るさは十分であるのに歩きたいとは思えない点、駅から諏訪神社へとつながる場所にあるにも関わらず、歴史や雰囲気を感じられにくい点などであった。図3に、2013年10月の平日3日間の昼間(11時～16時)と夜間(18時～22時)それぞれの、柴崎中央公園通りの自動車と歩行者の交通量を調査した結果を示す。昼夜共に自動車よりも歩行者の方が多く、鉄道・モノレール駅と諏訪通りとの間を往来する人や、通り内の予備校や店舗などを利用する人が多くみられた。近隣の諏訪通り、南口大通り、立川南通りと比べて道幅が狭いため、通過交通のための自動車は少ない。既存の街路灯は、図2に示すように高さ6mの拡散配光の水銀灯が車道の両側にあり、各々約15m間隔で設置されている。

こうしたインタビューや実地調査を踏まえて、2013年10月に街路の夜間照明のあり方について再度地域住民らと議論した。その結果、街路灯を歩行者の視点に立って計画すること、歩行しながら安心やにぎわいを感じられること、街路空間に統一感を与えること、街並みの個性を表すこと、街に人の気配が感じられること、などが目標として挙げられた。これらの項目をさらに集約し、「①歩行者主体」「②街の統一感」「③地域の特徴の表出」の3項目を、照明計画の基本コンセプトとすることとした。

## 2.2 照明計画と実験概要

これらのコンセプトに基づいて、立川市役所や警察、町会、各建物のオーナーや店主らと共に、柴崎中央公園通りの西側約165mと、隣接する建物施設と柴崎中央公園を対象に、街路の具体的な照明計画を検討した。街路灯の変更可能な位置や方法、交換・消灯可能な施設照明、建物ごとの照明配置の意向、使用可能な電源と電気回路の形式、照明取り付け方法などを考慮し、現地で照明効果を確認しながら光源の位置とバランスを決定していった。具体的には次のような内容である。

### ① 歩行者主体

ポール灯の光源の高さを6mから4mへと低くすると共に、車道よりも歩道を中心に光を配分する。また歩道と車道の境界に、高さ約0.5mの足下灯を設置する。均質な明るさとするのではなく、適度な照度差を繰り返すことで、歩行者の誘導性を高める。歩道の路面照度を通常時以上にすると共に、路面照度の均斉度0.1以上を確保し、グレアを起こさないように器具の配光を制御する。



図1 立川駅南口地図

### ② 街の統一感

道路上から見える位置の光源の色は、民有地を含めて電球色(色温度4000K未満)とし、街路の色調の基調色として設定する。建物など民有地においても、可能な限り4m以下に光源を配置し、光による街並みの連続感を形成する。またポール灯の光源輝度を下げ、建物壁面の輝度に近づけることで、道路と民有地に景観的な一体感を持たせる。

### ③ 地域の特徴の表出

店舗の看板やモニュメント、建物の特徴的なファサードに、その素材や色に合った光源や色で照明する。電球色には拘らないが、街路上にある光源の輝度と同等か低いものを用いる。公園の樹木は、緑が温かく美しく見えるように電球色の光で投光する。店舗の個性、人が働く様子、地域の自然などその街ならではの夜間景観を形成する。

これらの計画に基づいて、提案する光環境を実験的に作りだした。通常時と実験時の照明配置を図5に、光源の詳細を表1に示す。通常時は4200lmの水銀灯が2灯一組で道路上に設置しているのに対し、実験時には一灯当たり175～1600lmの白熱電球を分散して配置している。実験時に白熱電球を用いているのは短期の実験用に安価な材料を用いたことと、低い色温度とするためである。道路周辺においては、建物、駐車場、公園など19の施設において、既存光源の位置を変更したり、色色を変更したり、光源を追加したりした。

照明社会実験は2013年11月2日から30日の29日間実施した。点灯時間は主に17時から明朝6時までであるが、建物照明は22時に消灯するように設定したものもある。図6に照明設置風景を示す。



図2 通常時の昼と夜の様子

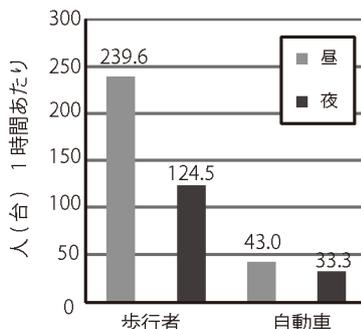


図3 交通量調査結果 (2013年10月の平日3日間の平均値)

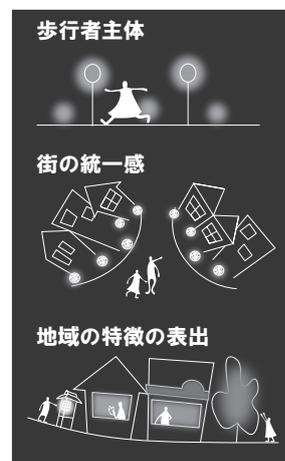


図4 照明計画コンセプト

### 3. 実験結果

#### 3.1 照明配置と照度分布

図7に夜間通常時と実験時の光束・色温度・路面照度の分布を示す。また図8、図9に、光源高さ別の光束、光源色温度別の光束を示す。路面照度は北側歩道、車道、南側歩道を各々7.5m間隔で測定した。また鉛直面照度は、歩道の中心線上で路面から1.5mの高さで、同じく7.5m間隔で測定した。

図7と図8より、通常時は高さ4～6mの位置に路上と沿道建物の光源が集中していることが分かる。この範囲に、光束3500lm以上の光源が40灯あり、全光束のうち63%を占めている。これに対し、実験時では高さ2～4mの位置に光源が集中している。この範囲に光束3500lm未満の光源が91灯あり、全光束のうち56%を占めている。さらに図7と図9より、通常時は色温度4000K以上の光源が大半を占め（光束ベースで4000K以上が98%、6000K以上でも18%）、実験時は4000K未満の光源が大半を占めている（光束ベースで86%）。これらの結果から、実験時は通常時に比べ、低い位置に暖色の光が分散して数多く設置されているとことが明確である。

また、街路に面して設置されている光源の全光束は、通常時334klm、実験時217klmとなり、実験時は通常時の約2/3と減少した。一方、照明全体の消費電力は通常時が7.24kW、実験時が9.57kWと約1.3倍と増加した。これは実験用に主に白熱電球を用いたためである。これらの光源を全てLEDに置き換えることを想定すると、消費電力は3.01kWと通常時の半分以下に低下する。

図10に、歩道と車道の平均照度を示す。歩道の平均路面照度は通常時28.8lxから実験時45.8lxとなり、約1.6倍となった。これは、ポールに設置した光源を主に歩道寄りに照射したことと、歩道沿いに設けた足下灯によるものである。車道の路面照度は若干低下したものの、あまり変化がなかった。そのため、歩道と車道の照度差は約2.1

倍から3.6倍まで広がり、歩道の明るさが相対的に強く感じられることとなる。また歩道上の鉛直面照度は、通常時16.2lxから実験時29.3lxとなり、約1.8倍に上昇した。

図7の路面照度分布より、通常時より実験時の方が歩道軸線上で



実験時は既存の高さ6mのボール灯を消灯し、高さ3.5mの位置にレフランプを下向きに取り付けた。また歩道の足元に電球を取り付けた。道路照明と沿道建物照明の、色・配置・強さなどが呼応するように調整されている。



麻の紐で作った丸いシェードの中にクリア電球を入れた。単調にならないように高さや明るさに差をつけて取り付けた。  
店舗の看板や、特徴的な景観要素にも光を灯している。ここでは店先の灯籠と看板にクリア電球を取り付けた例を示す。

図6 実験時の照明設置風景

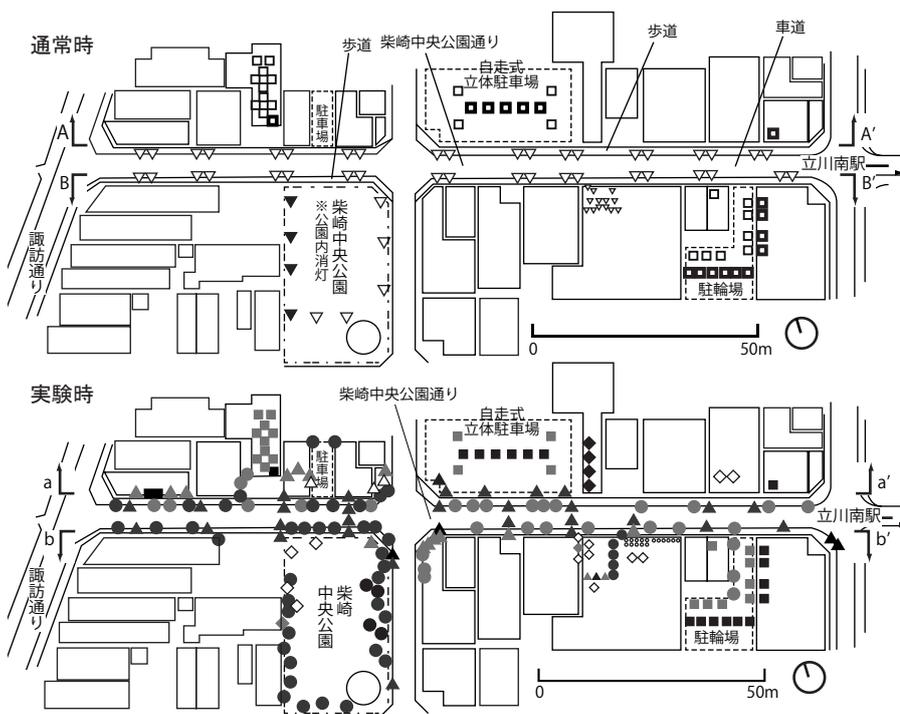


図5 照明配置図

表1 光源の詳細

	光源	記号	単価消費電力 [w]	単価光束 [lm]	色温度 [K]	個数	
通常時	道路	水銀灯	▽	100	4200	4900	40
	民有地	蛍光灯 (白色)	□	20	1230	5200	22
		水銀灯	▽	100	4200	4900	13
	公園	水銀灯	▽	100	4200	4900	5
		白熱電球	▼	80	1150	2850	4
	合計		7240	333910		101	
実験時	道路	クリア電球	●	20	175	2850	22
			●	40	495	2850	16
		白熱電球 (レフランプ、ビーム球)	▲	80	800	2800	2
			▲	100	900	2800	23
	民有地		▲	150	1600	2800	4
		クリア電球	○	10	70	2850	16
			●	20	175	2850	8
			●	40	495	2850	9
		白熱電球 (レフランプ、ビーム球)	▲	40	560	2800	3
			▲	80	800	2800	13
	公園		▲	100	900	2800	4
			▲	150	1600	2800	2
蛍光灯 (電球色)		■	20	1230	3000	22	
		■	40	3450	3000	20	
	LED 投光器	◇	10	800	3000	9	
	HID 投光器	◆	20	1600	6000	1	
		◆	70	6600	6000	4	
	クリア電球	●	40	495	2850	18	
		●	60	840	2850	4	
	白熱電球 (ビーム球)	▲	80	800	2800	3	
		▲	10	800	3000	4	
	LED 投光器	◆	20	1600	6000	1	
	合計		9570	217055		208	

の照度変化が増したことが表れている。これはポール灯の光源の位置を下げたためと、足下灯によるものであるが、照度変化が一定のリズムで繰り返されることによって歩行者を誘導する効果を狙ったものでもある。実験時の歩道の路面照度の均斉度（照度最小値 / 照度平均値）は、北側 [0 ~ 60m] [67.5 ~ 165m]、南側 [0 ~ 60m] [67.5 ~ 165m] それぞれの箇所、0.11、0.23、0.11、0.20 となり、いずれも 0.1 以上を確保している。

### 3.2 アンケート調査

実験期間中に、対象エリアの住民と日常的にこの街路を歩行している方の計 73 名（男性 35 名、女性 38 名）に対し、アンケート調査を行った。街路の印象に関する 13 項目について通常時と実験時の夜

間景観を比較して、より強く感じる方はどちらかを回答してもらった。また、実験時に不十分である項目を挙げてもらい、評価理由や照明実験に関する自由な意見を述べてもらった。

アンケート結果を図 11 と表 3 に示す。図 11 において、「どちらともいえない」と回答した者は表記していない。図より、13 項目中 9 項目について、実験時の方が強く感じると過半数の人が回答した。「あたたかみ」や「景観の美しさ」だけでなく「安心感」において、75%以上の方が実験時に強く感じると回答した。「散策しやすさ」も実験時に強く感じると 65% が回答した。表 3 より、色温度の低い光源と足下灯（図 6）が、歩行しやすさや安心感に結びついていると言及されている。また店舗や公園に設置された照明（図 12）が、路上

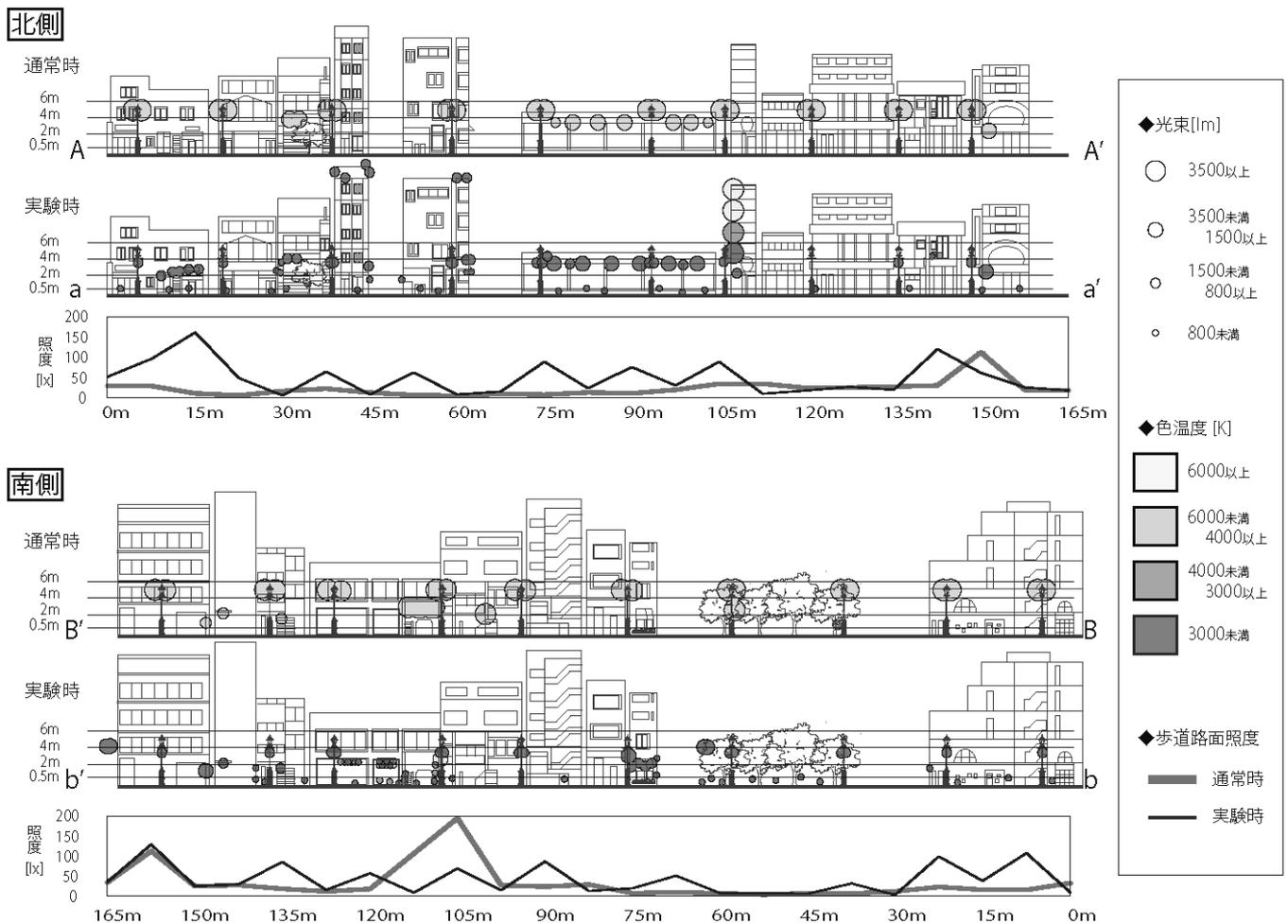


図 7 光束量・色温度・路面照度の分布

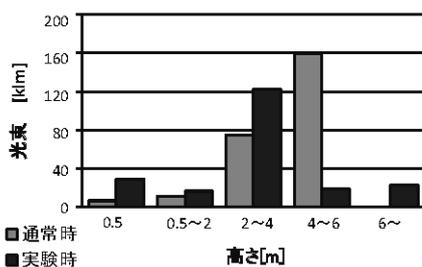


図 8 光源高さ別の光束量

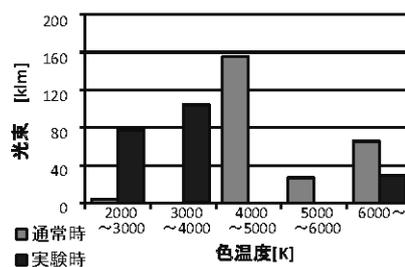


図 9 光源色温度別の光束量

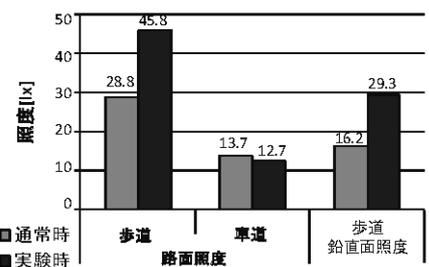


図 10 平均照度

での安心感につながると回答した者もいる。「街並みの一体感」では実験時と回答したのは73%である。これは道路上と建物の光源の光色や設置位置を揃えたことや、道路上の光源の輝度と周囲の壁や窓の輝度を近づけたことの効果が表れたものといえる。

「店舗の個性」が実験時の方が感じると回答したのは64%である。図6や図12左に示すように、店舗の看板や特徴的な部分に光を当てたことや、建物の壁面ごとに光源と光色を選択したことの効果だと思われる。「ひとつひとつをゆっくり見ていきたい」という光の個性についての関心も示された。店舗への照明は、一箇所ずつ協議して決定したことから、各々に特徴的な照明が設置された一方で、設置の密度にはばらつきがみられた。そのため、「一部店舗に点灯が偏りすぎではないか」という意見も挙げられた。「安全性」については通常時と実験時でほぼ同数の回答が得られた。実験時に「安全性」が不十分であると回答したのは3名であり、その理由として「車道にいる人を認識しにくい」と述べた。通常時よりも歩道と車道の照度差を大きくしたことで、車道上の視認性が一部損なわれた部分があると考えられる。

「街路の明るさ」については、実験時と回答したのは37%で通常時の54%を下回った。歩道の路面照度と鉛直面照度は実験時の方がやや高かったが、明るさの評価では逆の傾向がみられた。この理由として、通常時はボール灯に拡散型水銀灯が用いられているために光源部が明るく感じられることや、建物全体が比較的明るく照らされていることに対して、実験時は色温度の低い光源を使用したために「暗く落

ち着いた」印象を与えたものと考えられる。また、実験時の明るさが不十分であるという回答は4件あり、これらの回答者は60代、70代といずれも高齢者であった。その他の回答者は実験時の明るさでも問題ないとしている。

「立川らしさ」「街の文化・歴史」は実験時の方が上昇したが、「どちらともいえない」と回答した者も多かった。「立川らしさが何か分からない」「文化を光で表す必要があるのか」という意見も得られた。これらの項目は照明改修のみによって実現されるのではなく、街路が元々持っている個性の強さが関わっており、早急に効果を出すことには限界がある。また暖色系の落ち着いた光ではなく、「寒色系の光」や「現代的でスタイリッシュな光」が良いと言及する者もあり、駅近傍の立地ということからも、異なる街路景観の方向性を求めることがあることが分かった。

### 3.3 課題

以上の実験結果とアンケート調査を整理し、2014年2月に現地で開催された報告会を行った。社会実験としての成果が得られたことを確認したが、それと同時に、恒常的な設備として導入を考える場合の課題も出された。道路と民有地の照明を一体的に整備する際の、行政上の手続きや費用負担、電気料金や回路設計に関する課題が挙げられたが、それ以外に、目指すべき光環境に対する住民や関係者の合意形成に関する課題が出された。実験時のアンケートからも、落ち着いた趣のある光環境をこの街路に求める者が多かった一方で、明るく

通常時と実験時の夜間景観と比較して、より強く感じるのはどちらですか。

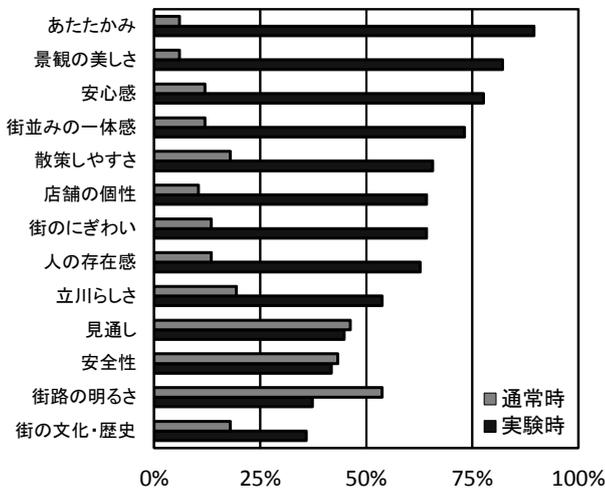
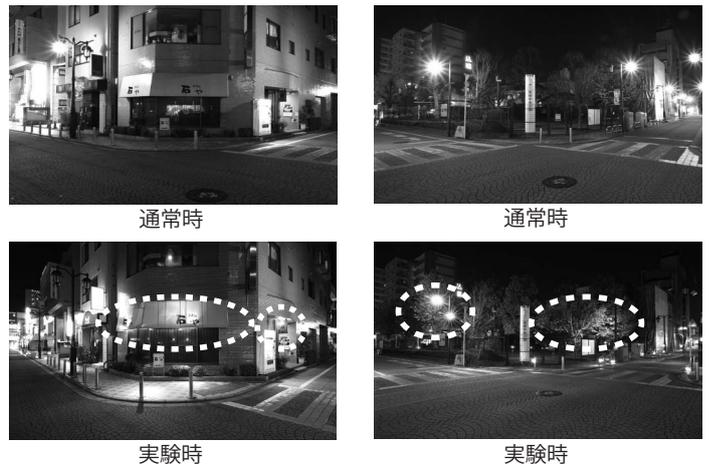


図11 住民へのアンケート結果 (N=73)



通常時は水銀灯によって街路が一様に照らされており、店舗の雰囲気は感じられにくい。実験時は店舗の看板に内側から光が当たり、ブラケットが追加されている。店舗の雰囲気や内部の様子が街路上からも感じられる。

通常時は公園内の照明が消灯がしているため、樹木がうっそうとしており、奥までは見通すことができない。実験時は樹木の形状や色彩が際立つように光を当てた。また公園内部の光により空間形状が把握できる。

図12 通常時と実験時の沿道建物の比較

表3 アンケートで得られた主な意見

肯定意見	課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>実験時の明るさには問題ない。(69名)</li> <li>街路の低い位置に連なる灯りは、歩いていて心地よく安心できる。視線も遮らない。(15名)</li> <li>暖色系の光で統一されていて落ち着きがあり、街に一体感があった。(11名)</li> <li>小さな光が数多く点いていて、生き生きとした感じがする。賑やかな印象を持った。(8名)</li> <li>人通りや客足が増加した。(5名)</li> <li>公園や店舗の灯りが安心・安全につながる。(3名)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>飽きっぽい性格で帰りは色々な道で帰っていたが、実験が始まってからは毎日この通りで帰っている。(2名)</li> <li>店舗ごとに違う灯りがあり、ひとつひとつをゆっくり見ていきたい気持ちになった。(2名)</li> <li>公園の内部を照らすのは樹木も美しいし、安心・安全の全の面でも正解だと思う。(1名)</li> <li>照明が少し加わるだけでも街の雰囲気が変わりとても有意義な実験だった。(1名)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>全体的にもっと明るい方が良い。(4名)</li> <li>この場所には落ち着いた光ではなく、現代的で活気があり、人を呼び込める光の方が良い。(3名)</li> <li>立川らしさ、文化を表す必要があるのか。(3名)</li> <li>車道にいる人を認識しにくい。(3名)</li> <li>消費電力と維持費などのコストを比較する必要がある。(3名)</li> <li>一部店舗に点灯が偏りすぎではないか。(2名)</li> <li>屋外広告物の明るさや色を考慮すべき。(1名)</li> </ul>

華やかで人を呼び込めるような光環境を求める者もみられた。実験を受けて、もう少し高い色温度や強い輝度があった方が良く、遠方からの看板の視認性を高めたほうが良い、というようなより具体的な要求が出されるようになった。

多様な意見が出されたのは、ターミナル駅に近接する立地であることと、オフィスビル、商業ビル、集合住宅など用途が混在する街路であることも関係しているといえる。筆者らが照明実験を踏まえて街路灯を整備した岐阜県白川村平瀬地区<sup>7)</sup>は、住宅を中心とした温泉街であり、景観形成に関する目的は共有されやすかった。そうした街路と比較して、都市部の街路では独自の目的は共有されにくい。ただし、光源の強さや設置位置、色温度などについて今まで以上に具体的に議論できるようになったことは本実験の成果である。

#### 4. まとめ

本稿は、夜間の街路景観に関して、道路と民有地との照明を総合して整備することを目指して議論した。立川市内の街路を対象とした現状調査や聞き取り調査を踏まえて、夜間照明のあり方として、「歩行者主体」「街の統一感」「地域の特徴の表出」の3つの目標を設定した。この目標に沿って、道路と隣接する民有地に合計208灯の照明設備を設置し、29日間に渡る照明社会実験を実施した。

照明社会実験前後の住民や歩行者へのアンケート結果から、「散策しやすさ」「街並みの一体感」「店舗の個性」などの項目で、通常時よりも実験時に強く感じると回答した者が非常に多くなり、設定された目標が達成されたことが確認された。

本活動は、街路の光環境を、道路と建物と個別に計画するのではなく、官民協働で調整することを目指して行ったものである。地域住民が協力して魅力的な夜間景観を考え、また実際に景観形成に関わることで、地域のつながりを深めることや、街に対するさらなる関心や愛着を持つきっかけになるだろう。常設の照明整備へ向かうためには、民有地の照明にルールを設けることなどの合意形成が必要となるが、今回の実験によって具体的な照明方法を考える指標が示されたといえる。

#### 謝辞

本研究活動は、東京都市大学建築学科卒論生の飯田勇太氏、岩田匡平氏、江口あかり氏、劉駿氏と協同で行いました。また照明の社会実験は、立川市産業文化部産業振興課・都市整備部都市計画課、柴崎中央商店会、諏訪通り商店街振興組合、地域住民らとの協議の上、実施しました。記して謝意を表します。

#### 注

注1) 屋外広告物条例では一般的に、看板灯が設置できる区域、面積、色彩、動光、点滅などについて規制している。神戸市や下関市をはじめとして、夜間景観形成の方針や景観計画を策定している自治体もある。しかし多くは方針を示すに留まり、拘束力は持たせていない。金沢市では、夜間景観形成基準を具体的に定め、一定の以上の敷地や床面積の開発を行う場合、照明設置行為の届け出を義務化するところまで踏み込んでいる。輝度の数値基準についても定めているが、実務的な指導には用いていない。

#### 参考文献

- 1) 石井幹子：建築・都市の環境と光 光によるリニューアル、月刊リフォーム、Vol. 24、No. 3、pp. 33-35、2007. 2
- 2) 小原修：まちづくりと観光振興 倉敷駅周辺地区～伝統的建造物と調和した景観形成～、新都市、Vol. 61、No. 11、pp. 99-104、2007. 11
- 3) 若松寿：Green Avenue あざぶの丘の照明、照明学会誌、Vol. 94、No. 4、pp. 215-216、2010. 4
- 4) 角館政英、小林茂雄、海藤哲治、池田圭介：建物開口部からの光を活かした夜間街路照明の提案 富山市八尾町を対象として、日本建築学会環境系論文集、No. 612、pp. 23-29、2007. 2
- 5) 小林茂雄、角館政英、名取大輔：場所の認知を促す建物外構照明の提案 横浜市山手西洋館を対象として、日本建築学会環境系論文集、Vol. 74、No. 639、pp. 561-567、2009. 5
- 6) 小林茂雄、名取大輔、神宮彩、角館政英：建物に付属する光によって与えられる路上での安心感 岐阜県白川村の平瀬地区を対象として、日本建築学会環境系論文集、No. 627、pp. 567-572、2008. 5
- 7) 小林茂雄、鈴木竜一、角館政英：分散配置型の低照度街路照明の整備と評価 岐阜県白川村平瀬地区での実践、日本建築学会技術報告集 第18巻 第38号、pp. 233-238、2012. 2

[2015年5月8日原稿受理 2015年8月31日採用決定]