

～総論～

1

あかりの歴史と現在の技術



中島 龍興
NAKAJIMA Tatsuoki

有限会社中島龍興照明デザイン研究所/代表取締役
照明デザイナー

闇に怯えていた人間は火のあかりを巧みなほどに取り入れ、その恐怖から逃れるため様々なあかりの器具を手に入れた。そして、あかりは火から電気に代わり格段の進歩を成し遂げ続けている。その止まることない技術の進化とは……。

火の照明がもたらしたもの

電灯照明以前の夜は街でも漆黒の暗闇に包まれた不気味な世界でした。暗闇のない現代では想像ができないと思いますが、夜の帳の下りる頃、風の音でも妖怪や悪霊を感じ慄いていた人も少なくなかったと思います。また、静まり返った通りは盗賊や辻斬りなどが横行していたため、江戸時代には町の本戸が下ろされ、基本的に一般の人たちは家から遠出ができなかったのです。

中世のヨーロッパでも同様です。日が沈むと同時に城門が閉じられます。仕事を終えた人々は家に帰ると、家の厚い扉に門を下ろし、さらに鍵を掛けて夜の恐怖や不安から身を守る準備をしていました。

家の外には夜警集団と呼ばれ夜の街を守る人たちがいました。彼らは黒いマントに身を固め、武器と松明、あるいはカンテラの光を頼りに街の隅々を見回ります。もし、その面影を見たければ、ローテンプルク(ドイツ)を夜訪れると良いでしょう。今日でも観光客へのサービスとして、昔の出で立ちをした彼らを見ることができます(写真1)。

17世紀のパリは主要な街路に2,000灯を越す蠟燭用の街路灯が灯され、暗闇で起こる犯罪防止に役立っていました。近世ヨーロッパではガス灯が日本よりおよそ50年も早くに登場



写真1 夜警集団の出で立ち

しています。19世紀初頭にはロンドンやパリなどの主要都市の街路を照らしました。科学技術の発展から産業が栄え、これらの都市の人口が急増したため、あかりの点いた通りが拡大していきました(写真2)。

さて、話を再び日本に戻すと、江戸時代には灯心に油を浸したのものや、蠟燭を和紙で覆った行灯や提灯などといった照明器具のデザインが発達しました。しかし、その明るさは私たちが時代劇の映画を見て感じるような明るさはなく、灯具の近くでやっと文字が読める程度の、「暗さ」です。

屋外用の器具に辻行灯がありました。それは武家屋敷周辺の辻々に番所が設けられ、その前に灯されました。辻行灯は暗いながら辻斬りなどの防犯に役立っていたようです。

江戸時代の後期になると提灯などが一般の人たちに普及し始め、その光が経済活動に少しずつ寄与しました。例えば大阪を中心に「夜店」が現れた



写真2 プラハのガス灯と点灯夫

のもこの頃です。歌川広重の浮世絵に町の夜景を描いたものがあります(写真3)。満月の夜に提灯持参で町に出向く人たちの様子が伺えます。しかし、路面に生じる人影は提灯ではなく、満月の光によるもので、提灯の光が月より暗いのがわかります。

明治時代の初めに京都で石油ランプの街灯が、横浜にはガス灯が道路灯として設置されました。これらの設置区域は提灯を持たない夜でも通りを歩くことができたようです。その後アーク灯と言われる電灯も加わり三つ巴の光による街路灯競争が繰り広げられ、明るくなっていく商店街ほど繁栄を極めることになっていきます(写真4)。



写真3(左) 名所江戸100景「猿わか町夜の景」より



写真4(右) 井上安治「東京真画名所図解 駿河町夜景」より。アーク灯で照らされている町(川越市立美術館蔵)

照明を一変させた白熱灯

アーク灯は電気の光です。それまでの火の光に比べ桁違いの明るさで、むしろまぶしいくらいでした。しかし、その光には多くの紫外線を含み、点灯時間が短い、と言った欠点もありました。そのため、アーク灯は街路灯として人や街を照らすより、一定方向だけに強烈な光を放つサーチライトとして、当時戦時下にあった国々にとっては夜間の魚雷艇や対空砲の発見など軍用として利用価値があったようです。

アーク灯のように片寄った電気の光は一般照明用として不向きで、その後はエジソンによって実用化された白熱電球にとってかわりました。初期のエジソン電球は暗く寿命も短いものでしたが、様々な発明家の手によって改良が加えられ、ランプの種類も増えました。そして実用化からわずか10年後の1889年、パリで開催された万国博覧会で白熱電球は鮮烈なデビューをしています。約1万灯の彩色電球がイルミネーションに使われ、多くの観客の視線を集めたことが記録に残っています。

一方、日本では昭和初期に「P-1シェード」「花形シェード」「トロジャリヤ」と言われるガラス製の白熱灯器具が発達しています。戦後もしばらく、このような器具が住宅などに使われていましたが、住宅街路や広場、公園など屋外にも似たようなデザイン器具が付いていました。例えば私が子供の頃、金属製のP-1シェード器具が当時木製だった電柱に取り付けられ、住宅街路の照明になっています。この街灯は器具の直下付近が明るく、電柱と電柱の間は暗い雰



図1 昭和初期の照明器具のイメージ

囲気のあかりだったことを覚えています(図1)。

商店街では多灯照明による電球の街灯が流行していました。花形のシェードや乳白グローブのデザインが主流で、当時、商店街として必要な華やかさが表れていました。特に鈴蘭の花を模った日本独自と思われるデザイン器具は鈴蘭灯の呼び名で愛され、今でもその名残、と思われる器具をどこかの商店街で見えるかも知れません(写真5)。

このような外観重視型の白熱灯器具に光学技術が導入され始めたのが道路灯です。反射鏡とレンズを駆使してまぶしさがなく、光がより遠くに飛ぶ器具がアメリカから入ってきたのです。まだ車の普及率が低かった頃の話です。

放電灯の普及と経済成長

蛍光灯は1938年、アメリカの大手電気メーカーであるゼネラルエレクトロニクス社のインマンたちによる開発と言われています。蛍光灯はかなり早い時期に日本上陸を果たしていますが、初期は軍用や壁画の模写など特殊な用途でした。その後、青い光に蛾などの害虫が集まることから、農村を中心に青色蛍光灯が誘蛾灯として使用されています。

蛍光ランプの発光原理はこれまでの蠟燭やガス灯、電球のような熱による温度放射とは全く異なる



写真5 商店街の鈴蘭灯

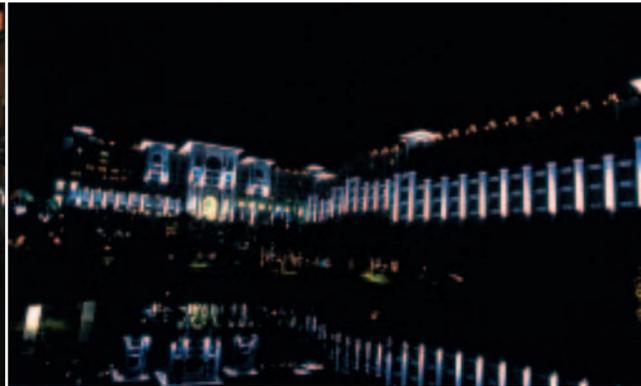


写真6 セラミックメタルハライドランプ投光器による外壁照明(ロッテホテル・チェジュ)

新しい放電発光でルミネセンスと呼ばれます。簡単に言えば、ランプ内で発生した紫外線がガラス管内に塗布された蛍光物質を刺激して光る仕組みです。蛍光ランプは白熱電球に比べ「ランプ効率(1ワット当たりの光の量)」が高く、さらに「ランプ寿命」の長い点で優れており経済的です。

これはエネルギー自給率の低い日本にとって、恵みの光源とも言え、急速な勢いで普及しました。蛍光灯のおかげでオフィスや店舗は年々信じられないくらい明るくなりました。そのため採光の不十分な屋内や夜間でも十分な生産活動が可能となり、日本の経済成長に大きく貢献しました。

一方、蛍光ランプの低圧放電灯に対して、高圧水銀ランプや高圧ナトリウムランプは高輝度放電灯と言われ、それぞれが1960年代、1970年代に普及するようになります。光量が多く広い面積を明るくするこれらのランプは工場や車社会を向かえ、拡張していく道路の照明用として不可欠になります。

1970年、大阪で開かれた万国博覧会で高圧水銀ランプを改良したメタルハライドランプが注目されました。これは演色性など光の質に優れているため、歴史的、もしくは土木的価値のある建造物などのライトアップや広場、道路、競技場の大規模空間の照明として使われています。

最近では発光管に透過性のセラミックを使用したセラミックメタルハライドランプに注目が寄せられています。これは普通のメタルハライドランプに比べ、より高効率で高演色、コンパクト、光色のバラつき低減などの特徴が評価されているからです。さらに低ワット化が進んでいることから屋外はもちろん店舗やホテルなどの空間にも選定されています(写真6)。

CO₂削減のための新光源

1973年、第一次オイルショックが起きました。こ

の頃から「省エネ」という言葉をよく聞くようになりました。省エネといえば節電で、真っ先に照明がその対象になります。今でも電気を「点ける」「消す」と言うのが照明を表しているからでしょうか。

オイルショック時は街のネオンサインが消され、道路灯も間引きされるなどで、都市の中において夜の暗さを実感しました。しかし、その結果交通事故が増えるなど安全や治安に問題が生じ、いつの間にか街のあかりが復活したことを覚えています。

しかしその背景には照明関係者の多大な努力がありました。例えばコンピュータを駆使した反射鏡の設計技術の向上によって、まぶしさがなく器具効率(ランプの光量である光束に対して器具から空間に放射される光束の比)の高い照明器具が誕生しています。

ところで、地球温暖化防止のためCO₂削減が叫ばれている現在、オイルショックの再来が照明界を揺さぶっています。ランプ効率の悪い電球は悪者のような扱いを受け、なかでも一般照明用電球は徐々に生産中止に追いやられ、何年か後は市場の片隅で細々と生きていく感じです。その代替として電球型蛍光ランプやLEDが台頭しています。

電球型蛍光ランプは電球と同じねじ込み式の口金を持ち、ランプの中に電子安定器を内蔵したものです。したがって白熱電球用器具に口金やランプの大きさなどが適合すればそのまま使用できるようになっています。LEDはLight Emitting Diodeの頭文字をとったもので、光る半導体のことを言います。青色LEDの発明で、従来からあった赤色と緑色の組み合わせで、いろいろな色光を作り出すことができるようになりました。さらに一素子の青色ダイオードと黄色蛍光塗料との組み合わせで白色光を、また赤と緑の蛍光塗料を使えば高演色の白色光も作り出せます。

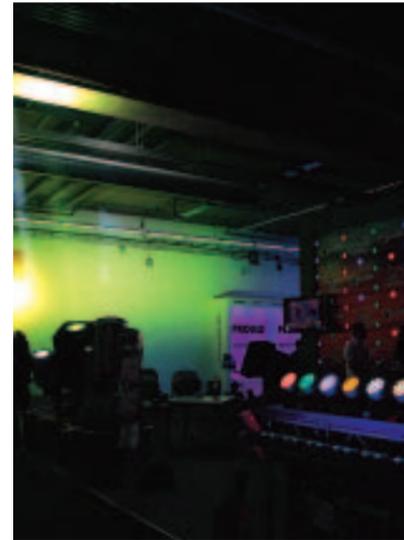


写真7 2008年「light+building」展の会場(協力:メサゴ・メッセフランクフルト株式会社)



写真8 1.3mのライン型LEDの2,800灯によるソリューション(UNIQA TOWEAウィーン)

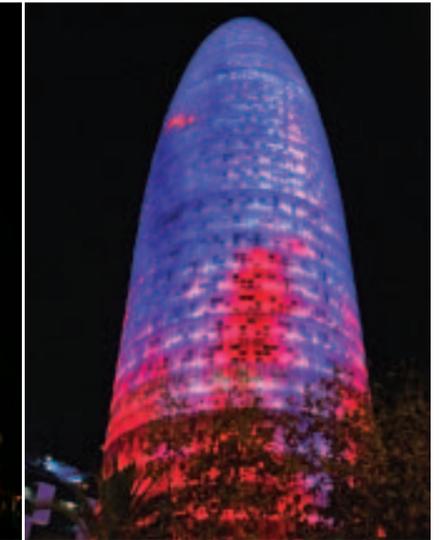


写真9 調光や調色をする信号を使ってコントロールされた4,500灯のLED(Agbar Tower パルセロナ)

LEDもランプ効率が年々高まっており、すでに白熱電球を超え、一部のLEDは蛍光灯をも超える勢いです。またハイパワーのものを除けば発熱も少ないので小さな器具に収まります。ランプに水銀など有害物質を使用していないことも使用後の環境に優しいです。さらに数万から10万時間と言う、ランプ寿命の長いことも大きな特長です。

2008年、フランクフルトで2年に一度開催される世界最大の国際照明見本市「light + building」では多くの出展企業でLEDを使った照明器具を発表していました。その様子はあたかも近未来の照明にLEDが主役になることを示唆しているようです(写真7)。例えば、前回の2006年では、ハイパワーLEDの道路灯や投光器の展示が参考出品として話題になりましたが、今回はそれが当たり前のように出展され、すでに実用化されています。

日本でもハイパワーのLED道路灯やソーラー発電のLED街路灯が使われ始めており、CO₂削減に役立つとしています。欧米の照明雑誌を見ても、また実際に幾つかの都市を訪れてみても景観照明にLEDの光が目立ちます(写真8、9)。

LEDは一般に高出力タイプでもまだ蛍光ランプや高輝度放電ランプほどの光量がなく、影のつきやすい指向性の高い光源です。時には目を強く刺激したり、生じる陰影に悩まされたりすることがあります。そのような光に対抗するかのごとく面的で柔らかい光を特徴とするEL(エレクトロルミネッセンス)がディスプレイ用ではなく一般照明用として研究されています。ELには有機と無機があり、それぞれに特

徴が異なります。今後ELでも一般照明用の商品開発が行われると思います。

新しい時代に向かって

光源や照明器具の効率がいくら良くなっても、照度設定など照明設計が上手いかなければ省エネにつながりません。日本は経済成長と共に照度も高くなり、「明るいことが豊か」と考える信奉者を増やしてきました。その結果、必要以上の明るさで照明してしまい、屋外では光害といった問題を起こしています。

近年、大規模な空間で、電源線と信号線で繋がれた照明器具1灯1灯にICタグを埋め込んでアドレスをつけることで、器具を設置した後から自由に照明回路を決めることの出来るダリシステム(Digitally Addressed Lighting Interface)がヨーロッパで普及しつつあります。1系統のシステムで照明器具1灯1灯の点滅や調光を可能にするため、きめ細かな照明効果を実現し省エネにも寄与します。

必要な時に必要な明るさを自動的に得るには、昼光センサーや人感センサーの役割も大きいです。現在は人の感覚を感知する五感センサーも研究されています。照明は今後、電子機器メーカーなど異業種の新規参入によってさらなる高度な技術発展が期待され、成長していくでしょう。

<参考文献>
「あかり文化と技術」1988年 照明学会・照明普及会編
「闇をひらく光」ヴォルフガング・シヴェルプシュ 小川さくえ訳 1988年 法政大学出版局
「光と影のドラマツルギー」ヴォルフガング・シヴェルプシュ 小川さくえ訳 1997年 法政大学出版局
「mondo arc」2006 # 31 Mondiale Publishing Ltd