野に対してどれが最適なのか確認し、さらに有効的な光源として開発が進められていくことが重要であると思う。現在では、真空紫外放射領域の172nmを発光するキセノンエキシマランプが実用化され、低圧水銀ランプでは185nm, 254nmを有効に発光させる工夫がなされている。また、パルス発光させるキセノンランプも水銀レスで環境にやさしく、水銀ランプでは達成できなかった約1000倍の照度が瞬時に得られることで殺菌を中心に応用開発が期待されている。さらには超高圧タイプのランプにより高照度を得ることでの応用技術も期待できよう。EB装置も非常にコンパクトになり、より身近になってきている。また、LEDによる光放射応用技術開発も進められている。

以上の背景からこの分野の21世紀の夢は、「光放射応用のアプリケーション開発が進められ、それに合った光源（電子安定器）と最適な反射板を含む照射器または、反応器が開発されることで、われわれが必要とする波長が有効に発光している光源選定および最適な装置としても容易に選定できる環境になっている。」ことである。

3. おわりに

各分野で21世紀を見てきたが、光放射応用はさらに、農水産分野、医療分野などにも現在多くの実用実績があり、21世紀にはさらなる躍進が期待される。ここで、今まで説明した技術は、当然のこととして光の、人・環境への影響および装置自体の安全性が考慮されていることを付け加えたい。

話は変わるが、筆者は、本学会に入会する前からの夢として「照明学会」という名前を変更して、この光放射応用を含んだ学会名になることを望んでいる。21世紀には、光放射応用分野が照明分野と肩を並べる以上に伸長してくることを考えると、本学会も脱皮する時期として丁度良いのではないだろうか？ という提案である。是非、関係者の方々と検討していただきたい。

最後に、筆者も本分野に携わっているので前述の夢を叶えるべく頑張りたい。また、みんなで、自分たちの夢を現実にしていこうではないか。21世紀には、「光放射応用分野」の飛躍的な世紀になるよう期待しおわりにする。

光 環 境

Luminous Environment

斎 藤 満
Mitsuru Saito
専門会員

1947年生。1972年名古屋工業大学大学院工学研究科電気工学専攻修了。現在、㈱大林組東京本社設計本部設計技術部、1997年工学博士。

◀キーワード：光環境、昼光照明、人工照明、将来展望

1. はじめに

いよいよ21世紀のスタートである。しかし、新世紀を迎えたとはいえ、われわれの頭脳構造が新世紀用に自動的に切り替わるものでもない。

さて、昨年の学会誌1月号において、諸氏が照明の各分野における「21世紀に向けた照明技術の展望」を述べられたが、これはどちらかといえばある程度現実的な視点に立った展望であった。

しかし、今回、編集企画者から与えられた命題は、今世紀を見通した各照明分野の「夢」である。「夢」を語ることはエンジニアが最も苦手とすることであるが、企画者の労に報いるため、本来なら、若く前途有望な若手を登用するのが相応しいと感じつつ、乏しい想像力を駆使して執筆することにした。

さて、企画書では、「ここ10～20年ほどでどういう方向へ進む可能性があるか」、また、「このような技術商品が出るのではないか」といった観点から記述してほしいとのことであった。しかし、前者は昨年の1月号と同じよ

うな記述になる可能性があると考え、あくまで実現性は視野のなかにおかない、あくまで「夢」的な視点から、建築物、乗り物、宇宙における光環境とこれを供給する照明設備の「夢」を披露させていただく。気楽にお読みいただければ幸いである。

2. 建築物の照明

地球上の建築物の光環境は、一般に昼光照明と人工照明によって形成されている。

採光窓を有する一般の空間は、昼間は変動する昼光照明と安定した人工照明の混光照明である。したがって、窓の近傍周辺である建築物のペリメータ部分では、季節・時刻・天候によって入射する昼光の量的変動が大きい。これをいささかでも緩和するため、光環境的側面では、最近、センサによって窓際や場合によっては室内全体の人工照明を連続調光し、空間の照度をバランスさせる制御の採用が普及してきている。また、ブラインドはこのようなための歴史あるサンシェード・デバイスであるし、ライトシェルフ¹⁾は室内に入射する昼光の激変の

緩和も考慮するための建築的な特殊採光構造といえよう。

さて、このようなペリメータ部分の環境上の大きな変化は何も光環境だけでなく、温熱（空調）環境においても同じことがいえる。このため、最近では、ペリメータの温熱環境対策として、エアフローウインドウ（通気窓）なるものが普及してきている。

エアフローウインドウは、二重ガラス（複層ガラス）のガラスとガラスの間に空調された空気を通すシステム（まさに窓が単なる要素からシステムに昇格したといえようか）で、ペリメータレス空調を実現する有効なシステムである。従来の単に空気層だけを設けた二重ガラスに比べ、室内と同じ空調空気を窓に通すため、夏期においては室内側の窓ガラスの表面温度が下がり、空調の日射負荷を低減するだけでなく、在室者の快適性を向上させることが可能となる。

光環境の上でもこのようなスマート（利口な）ウインドウができないであろうか。室内の設定照度をインプットしたら、エネルギーを使うことなく自動的に透過する昼光の量を制御するような窓システムである。しかもガラスはクリア（透明）なままでありたい。また、光は入れても熱は100%近くをカットしたい。なぜなら、昼光を入れることは熱も入れることであり、夏の空調にとってはマイナス要素となるからである。昼光照明は、たとえ人工照明の技術が究極まで向上したとしても、決して省略や無視できない重要な構成要素であることを鑑み、まずは以上を第一の夢としたい。

次の夢は、一つの光源をもつ人工照明によって供給される光の色温度を変えられるシステムである。

ある環境心理学者の言によれば、人は色温度が高い空間ほど広く感じるそうである。また、その実験条件などに疑義が指摘されているものの、色温度と提供される照度との間の快適性に関するクルーゾフの研究成果²⁾もある。これらや、人には生体リズムがあること、前述のように昼光は色温度が変化する光源であることなどを考えると、人工光の色温度が変化することによって環境を良くすることはあっても悪くすることはないであろう。この分野の研究はまだこれから発展の可能性を秘めていると考える。一つの光源でこのような機能を出せるものの出現は、かなり難しいと考えるが、実現性のある夢として期待したい。

さて、21世紀のわが国は高齢化、少子化世界である。また、技術の世界ではITの超高度化世界であろう。仕事の間、生活の間を問わずIT革命、言い換えればデジタル革命のさらなる進展であろう。しかし、これは金銭的な富の追求だけでなく、人、とくにその精神的な側面にも有用なものでありたい。たとえば、人の心を癒す照明に貢献できないであろうか。

近年、われわれ人類を取り巻く社会では、ストレスとなる因子が増大・複雑化してきている。しかし、これに対する人間の耐性は年々下がってきているような気がする。これはとくに若年者に顕著である。このような問題に照明が活用できないかということである。最近では、一部に光療法が取り入れられているが、これは治療を受けているという意識が常に存在する。無意識のうちに光がストレスを緩和できるような照明システムが欲しい。

最後に、夢とは別に、非常に現実的であるが、これからの世界にとって切実な地球環境の観点から、照明設備が具備してほしい夢的な条件を整理すると以下のようになるうか。

- ・ゼロエミッション（廃棄物がゼロ、もしくは再利用が100%可能）が可能な照明

廃棄物の処理は、地球温暖化防止とともに今後益々重要な地球環境問題の一つになる。

- ・熱を出さない照明器具

エネルギー保存則からいって無茶な夢であろうが、

- ・配線の要らない照明器具

電線やケーブルがなくても点灯用エネルギーが供給できるような照明設備ができないものであろうか。

3. 乗り物の照明

ここで述べる乗り物の照明は、交通照明のことではなく、乗り物内部の照明のことである。

さて、われわれは頻繁に乗り物を使用している。電車であったり、バス、飛行機、はたまたこれから近いうちにはスペースシャトルのようなものまで人類が日常的に使う乗り物になるかもしれない。

しかし、どちらかといえばわれわれはそこ（乗り物内部）に使われている照明にあまり注意を払ってこなかったのではなかろうか。たとえば、大多数の人が毎日の帰途、満員電車の貧弱な明るさのもとで非常に小さな活字の新聞や本をひもといている（この現象は大都市だけかもしれないが）。また、飛行機のなかの光環境は、われわれが日常学会のなかで論議している望ましい条件からはかなりかけ離れたものである。しかし、このような現実について、これまで照明界から問題を指摘されることがほとんどなかったのではなかろうか。スペースシャトルや、将来の宇宙旅行のように、非常に狭い空間に長時間滞在する乗り物においては、照明が担う役割は大きいものとなる。現実には、アメリカのNASAでは、このような空間における居住性の研究が長年行われている。ここまで飛躍しなくても、現状のわれわれが使用している乗り物の照明は早急に改善して欲しいものである。

夢的な観点から現実の乗り物の照明に要求するとすれば、たとえば、通勤電車では「明るさ感を抑えながら照度を確保できる照明」、飛行機では「熱感を与えず高照度

が得られる手元照明」などであろうか。

4. 宇宙における照明

21世紀は宇宙の世紀であろう。昨年の10月には日本の若田光一さんがスペースシャトル・ディスカバリーの一員として乗り込み、国際宇宙ステーションの建設に貢献した。やがては、この国際宇宙ステーションに長期滞在して行う種々の研究が開始され、その先の近い将来には、月などでの居住も視野に入ってくるであろう。

図1は月に都市ができたときの居住スペースの想像イラストである。窓は厚さ2 mのガラスで、その外には宇宙線や紫外線を遮断するためのコンクリート製の可動式ブラインドが付いている。室内の照明はコンベンショナルな照明器具が多数吊り下げられているが、もちろんこれは宇宙における望ましい光環境を綿密に研究して描かれたものではない。恐らく、このような条件下における望ましい照明環境は、国際宇宙ステーションにおける長期の居住評価などを基に、いずれ明らかにされていくものとする。まさに、現在のわれわれにとって月に住むことなど「夢」のまた「夢」であろうが、それが可能となったときの光環境を論じてもおかしくない時代、世紀が来たといってもよいのではなかろうか。

図1 月面都市における居住スペースの想像イラスト

5. おわりに

以上、かなり無責任な考えを述べた。このうちのいくつかでも実現したら幸いである。今後の若手研究者の成果に期待したい。

参考文献

- (1) 斎藤満：自然光利用と建築・設備計画，照学誌，82-9，pp.733-738 (1998)。
- (2) 勝浦哲夫：光の質で人間の生理反応は影響されるのか，照学誌，84-6，pp.350-353 (2000)。

研究調査委員会報告書頒布のお知らせ

報告書名：CIE グレア評価法 UGR の研究調査報告書 (JIER-060)

目次

1. はじめに
2. UGR について
3. UGR と主観評価との対応
4. 代表的器具の計算例
5. 結論・課題

編集：平成11年3月

印刷：平成11年4月

発行：平成11年5月

頒布価格：会員 3000円 (税抜価格)

会員外3500円 (税抜価格)

送料1冊170円

申込方法：必要事項(書籍名、住所、氏名、電話、FAX、
会員は会員番号)をご記入の上、事務局へ
お申込下さい。

FAX：03-5294-0102