

**日本人は明るすぎる空間を好む傾向があるが
 オフィスには働き方にあった照明が必要です。**



乾 正雄氏

東京工業大学名誉教授
工学博士

建築学者。1934年、東京生まれ。東京大学工学部建築学科卒業。東京工業大学、武蔵工業大学教授などを歴任。環境工学、特に照明、色彩、環境心理などを専門領域としている。著書に「夜は暗くてはいけないか 暗さの文化論」（朝日新聞社）、「街並の年齢 中世の町は美しい」（論創社）などがある。

ファシリティ・サイエンス
はわかりメモ

- **オフィス照明は3段階で進歩してきた**
 戦前は白熱電球しかなく、夜でも書類をチェックできるほどの照度を確保するのは難しかった。その後、蛍光灯の普及で明るい空間は実現するが、この時代は執務空間全体を均質に明るくすることが目標になる。しかし1980年代以降、楽しさにつながる快適さを追求し、パソコンによる業務にも最適なタスク・アンビエント照明などが登場してきた。
- **日本人は明るい環境を望む?**
 明治時代と戦後復興において、「明るさこそが近代的だ」という考え方が広まっていった。また蛍光灯の普及に合わせてオフィスビルの建築が進み、明るさ一辺倒のオフィス環境を実現しようとしてきた。
- **「明るさ」以外に考えなければならない問題**
 推奨照度と個人個人の快適さの感じ方は違う。また光の届く角度によっても眩しさは変わってくる。ワーカ自身が自分の照明環境を変えられる調光機能付きのタスクライト併用は有効。カンファット (Comfort) からプレザントネス (Pleasantness) への時代の進歩を考慮した照明を導入すべき。

オフィスづくりに役立つ科学知識を解説するファシリティ・サイエンスでは、2002年月号で「あかり(照明)の科学」として、照明に関する基礎的な解説を行いました。今回は、ユーザーにとっての快適性という視点から、照明と環境の関係について長年、研究をされている東京工業大学名誉教授の乾正雄氏に、オフィス照明の変遷とこれからの取り組みの方向性について教えていただきます。

『ロウソクと蛍光灯 照明の発達からさぐる快適性』
 祥伝社新書
 2006年5月発行
 777円(税込)
 ISBN:4-396-11040-5

「明るさ信仰」の時代は終わった。洋の東西を問わず、近まで照明といえばロウソクか油(オイル)ランプであり、夜は暗く、暮らしては陰鬱に満ちていた。ところが産業革命以来、ガス灯、アーク灯、白熱電球、蛍光灯と、照明は急激な発達を遂げ、街も家の中も照度を(ルクス)を増していった。明治以降、日本もその文明を吸収し、昭和初年、すでに東京はパリ、ロンドンより明るくなり、さらに戦後は世界一蛍光灯を愛する国となった。だがその明るさにより生活が過度にスピード化し、スローライフが提唱される現在、明るさ信仰の時代もすでに過去のものなのである。果たして、真に快適な灯りとは何か? 照明・光源の発達史をたどり、人間生活と照明の理想的関係をさぐる画期的考察!

▼「ファシリティ・サイエンス」下記バックナンバーは<http://www.websanko.com>をご覧ください。

06年 IV号 第20回	労働ストレスの科学	03年 9月号 第10回	バランスト・スコアカードの科学
06年 III号 第19回	コンピュータウイルス対策の科学	03年 7月号 第9回	分煙の科学
06年 II号 第18回	自然換気と窓開けの科学	03年 5月号 第8回	あかりによるオフィス空間の生かし方
05年 IV号 第17回	危機管理の科学	03年 3月号 第7回	セキュリティの科学
05年 III号 第16回	グリッド天井の科学	02年 11月号 第6回	消防用設備(スプリンクラー)の科学
05年 II号 第15回	近未来の電力燃料電池の科学	02年 9月号 第5回	エレベーター(昇降機)の科学
04年 10月号 第14回	輻射式冷暖房の科学	02年 7月号 第4回	リスクマネジメント(地震対策)の科学
04年 7月号 第13回	建築物の環境性能評価システム	02年 5月号 第3回	水(トイレ)の科学
04年 4月号 第12回	椅子の科学	02年 3月号 第2回	温感(空調)の科学
03年 11月号 第11回	ガラスの科学	02年 1月号 第1回	あかり(照明)の科学

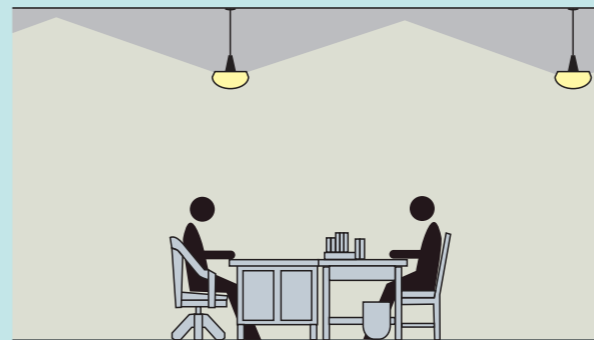
オフィス照明は常に進化してきた

……オフィス環境を決めるファクターの一つとして「明るさ」は重要ですが、書類からパソコン、事務処理から知識創造へと働き方が大きく変わってきている現在、どういった照明がいいのか、オフィスづくりを担当する人にとっては難しい問題になっています。

オフィスの照明は人類にとってまだ「新しい道具」なのですから、完全に使いこなすのは大変です。

その変遷をたどっていくと、約200年前の産業革命によって労働の集約化が始まり誕生したのがオフィスビルです。しかし、最初のころはまだロウソクやオイルランプの時代ですから、夜までそこで働くという発想はなかったと思います。やがて20世紀になると白熱電球が広く普及してくるものの、明るさはまだ不十分で、執務室全体を照らすまでには至っていませんでした。

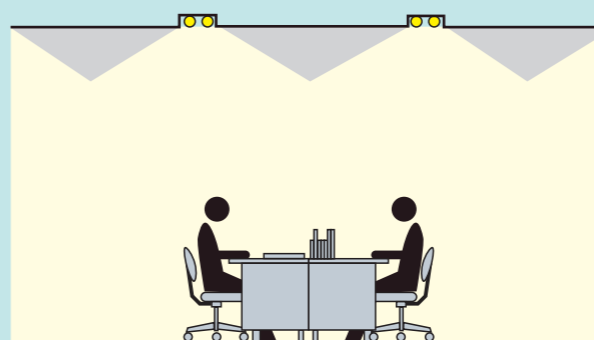
(a) 白熱電球天井吊り下げグローブ照明



……蛍光灯の登場がオフィスを変えたのでしょうか。

蛍光灯は1938年に実用化されますが、日本で一般的になってきたのは戦後の1950年代に入ってからです。そのころ高度成長が始まり、建物の高さ制限がある中でスペースを有効活用しようという考えから「階高を低くして階数を稼ぐ」ビルが増えていました。となると吊り下げ式の照明は選べない。その結果、蛍光灯を天井に埋め込む方式が主流になり、オフィスのほとんどが同じような照明のスタイルになりました。

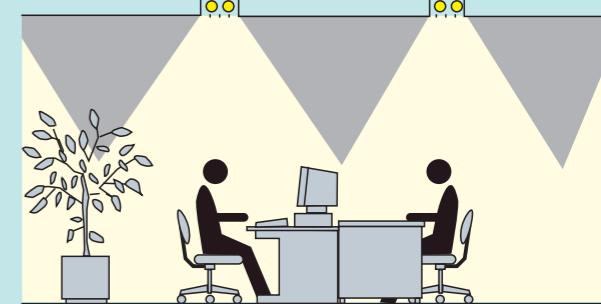
(b) 蛍光灯天井埋め込み下面開放照明



……長い間、全体を均質に明るくするのがオフィスの鉄則でしたね。

天井埋め込み式照明でデスク上を推奨照度である750ルクスぐらいにしようとする、どうしても部屋中が明るくなってしまいます。ところがご存じの通り、コンピュータが普及してVDT (Visual Display Terminal) 作業が増えてくると、いろいろ不都合が生じてきた。横方向からの光がモニターに反射してしまうため、ここで初めて「照明の角度」が問題になってきたのです。そしてグレア対策として照明に付けられたのがルーバーでした。

(c) VDT全般照明



……現在でもそのタイプの照明を採用しているオフィスは多いですね。

たしかにモニターへの映り込みは少なくなりましたが、根本的な解決方法ではありません。そこで考えられたのがタスク・アンビエント照明です。手元を照らす卓上スタンド(タスクライト)と、周囲を照らす天井灯とを組み合わせることからこう呼ばれました。

欧米のオフィスでは、天井の照明をなくして下から間接的に照らす間接型も多く見られます。日本人にとっては少し暗いと感じるかもしれませんが、デスク上の照度は確保できるので、作業上、問題はありません。

(d) 直接型タスク・アンビエント照明



(e) 間接型タスク・アンビエント照明



日本人が「明るい環境」を好む理由

……先生は海外のオフィスをずいぶん視察されているようですが、たしかに日本ほど明るくないケースは多いですね。これは国民性の違いなのでしょうか。

いくつか理由はあると思います。日本人の眼はヨーロッパ系の人に比べてメラニン色素が多いからだという指摘もその一つでしょう。

ただ私は、それだけが原因ではないように思いますね。

明治時代になって岩倉具視を初めとする政府の錚々たる要人が欧米視察に行くのですが、彼らが驚いたのは街を照らしていたガス灯だったのです。なにしろ江戸時代までの日本は夜になると真っ暗でしたから、「この明るさこそ歴史ある文明の成果だ」と、照明の普及を近代化の目標の一つにしてしまいました。実はヨーロッパでもガス灯が普及したのは直前のことだったので、欧米に学ぶという強い気概がそう錯覚させたのです。



モダンの工業化時代は、とにかくすべてのことを数字で決めようとしたから、オフィスの照度も「万人にとって不満のない基準」を設けようとしてきました。またBGMの効果といった数値化しにくいものは導入の議論にもなりません。しかし情報化時代になると人間の感性といったものが問題になり、定義が難しくなってきたのです。

……それでも、現代人は、楽しさに通じる快適さを求め始めているのですね。

最近、流行っているスローライフという言葉はそれを象徴しているように思います。あえて急がず、ゆっくり過ごすことで満足を得ようとする。このような変化は、技術の進歩だけを考えていては理解できません。

たとえば交通機関の開発に携わってきた人は、「スピードが速ければ乗客は満足してくれるはずだ」と新幹線や飛行機による旅行を可能にしました。ところが今では、逆に鈍行列車の旅を好む人が増えてきている。つまり、従来の価値基準であるスピード化は快適さと、直接、関係ないことがわかってきました。

オフィス照明についていえば、器具の発達の歴史は、やはり同じように明るさの追求でした。「夜でも仕事ができる」という画期的な変革に邁進し、長い間そんな時代が続いたのです。

しかし空間全体を均質に明るくする方法は、カンファットまでは実現できてもそれ以上の快適さには必ずしもつながりません。そこで、どうしたらいいだろうかと考えているのが現在なのです。

ただ、鈍行列車の旅は、たとえ楽しくても膨大な時間が必要ですが、照明は個人個人が自由に調光できるシステムを揃えておけば、モダンな明るさ

一辺倒でも、ポストモダンの演出でも簡単に切り替えられます。したがって、ユーザーの感性に任せるという方法が、やはり有効なのではないでしょうか。

を採用した古典志向を漂わせています。オフィス照明のプレゼンテンスでわかりやすいのは、私の見た例ではドイツ、デュッセルドルフのヘンケル健康保険組合があります。卓上スタンドとフロアスタンドによる間接型タスク・アンビエント照明は光源が直に視野に入らないので、眩しさを感じません。全体としては暗い印象も受けませんが、明るさ一辺倒のモダンスタイルのオフィスとは一線を画しており、設計者の意志が感じられますね。

……モダンであるカンファットと、ポストモダンのプレゼンテンスの違いは、照明以外ではどう定義されるのですか？

たとえば音についていえば、オフィスは人の声以外まったく何も聞こえないのがいいと考えるのがカンファットです。室温もいつも一定で、匂いもない無機的空間といえるでしょう。

一方、プレゼンテンスを志向するポストモダンの考え方では、オフィスであっても小さな音でBGMを流したり、微かな香りで楽しさを演出したりといった工夫を採り入れます。つまり、より積極的に快適さを追求していくのです。

……そのような変化はなぜ起こったのでしょうか？

やはり、オフィスに求められるものが変わってきたからでしょう。先ほど分類した3つの時代は、整理するとこうなります。

ビル様式	年代	環境の快適性	照明	音・匂い	経済環境
プレモダン	19世紀半ば～	ユースフルネス	白熱電球吊り下げグローブ照明	外界の影響を受ける	初期工業化時代
モダン	1920～	カンファット	蛍光灯天井埋め込み下面開放照明	無音・無臭	工業化時代
ポストモダン	1985～	プレゼンテンス	VDT全般照明～タスク・アンビエント照明	BGM・香りの演出	情報化時代

オフィスの変遷とその背景

Column ルクスを高めることが照明の進歩だった時代

オフィスの照度はどのくらいだったらいのか？ その研究を最初に行ったのは、労働科学としての心理学が目目され始めた20世紀初めのアメリカでした。1924年から32年にかけて、ウェスタン・エレクトリック社のホーソン工場で照度の異なる環境における比較実験が行われたのです。すると、明るい環境で働いたグループの方が生産量が増加し、その結果は研究者の予想通りでした。

ところが、次に照度を下げて再び作業をさせると、なぜか前回より生産量が上回ってしまう。どうも、被験者が「効率が落ちてはいけない」とがんばってしまったことが原因のようで、結局、照度と生産性の関係はあまりはつきりしませんでした。

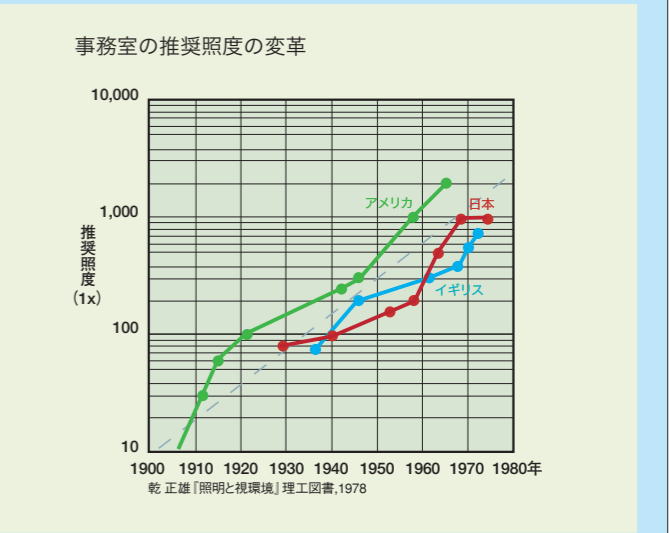
それでも、日本を含めた工業国では照明学会などが夜間に読書したときの疲労度から推奨照度を発表するようになり、徐々に基準ができてきます。ただそれは、時代とともにどんどん上がってきますし、エネルギー消費大国のアメリカが先行し、さらに高度成長期の日本がイギリスを追い抜くなど、経済条件の影響をかなり強く受けているように感じます。

明るさ問題がピークに達したのは1975年で、この年、出版された国際照明委員会の『室内照明ガイド』では、快適性の観点からすると、サンプルの75%が最上に満足するのは2000ルクス以上だと明言しました。これは白熱電球時代の1940年に日本照明学会が推奨した160ルクスと比べると10倍以上です。しかし、その後、これを上回る基準は発表されていません。

私は長く照明環境の研究を続けてきましたが、適正な照度は簡単には決められないと考えています。たとえば航空機の個人用ランプは80ルクス程度です

が、それでも雑誌をめくるくらいなら問題ありません。さらに400ルクスあれば、休憩を入れながら1日中でも読書ができます。

2000ルクスは、辞書で細かい字を拾うときなどには有効ですが、普通の読書にはそこまで必要ないように思います。結局は、個人の好みの問題としか言いようがないのです。



もう一つ、第二次大戦中の日本は空襲の被害を逃れるために徹底的な灯火管制が敷かれました。それだけに、終戦後、煌々と輝く灯りが平和の喜びと一体となり、明るさを好むようになったともいわれています。

しかもそのころ、ちょうど蛍光灯が普及してきました。ヨーロッパでは未だに白熱電球が好まれるのに対し日本人が蛍光灯を多用する理由には、そんな時代背景もあるようです。

……たしかにヨーロッパでは白熱電球が多いですね。

日本では、木造住宅は天井裏があるので配線工事がしやすく、照明を蛍光灯に切り替えるのは簡単でした。また終戦後に多くのビルを建て始めたので、そこでは最初から蛍光灯がメインです。

一方、ヨーロッパは古い石造りの建物が多かったので、蛍光灯の普及に合わせて照明器具を取り替えるという道は選ばませんでした。壁からの白熱電球による間接照明では部屋全体を均質に明るくするのは無理ですから、自然にタスク・アンビエント照明になっていったのです。

……コンピュータによる作業が中心になってくると、日本式の全体照明は必要ないのでしょうか？

極端なことを言えば、VDT作業をするだけなら、天井の照明などなくても、キーボードを少し照らす灯りさえあれば大丈夫なのです。「部屋全体が明るいほうが疲れない」と主張する人もいますが、必ずしもそうとは言いきれません。

まあ、日本人はそれだと暗いと感じるかもしれませんが、天井の照明はもう少し落とし、卓上スタンドを併用したほうが快適かもしれません。スタンドなら明るさだけでなく照射の角度も自由に換えられるので、仕事内容や個人の好みに合わせた照明が可能です。

明るくするだけは「いい環境」ではない

……最近では、日本のオフィスでも、以前ほど全体を明るくしないケースが増えてきました。

オフィスだけではありません。デパートなんかでも、昔は店内に入ると眩しいくらい明るかったのに、今は部分照明を多用しています。そういう意味では日本人の感覚も変わってきたのかもしれない。

……照明による空間の演出を考えるようになってきたのですね。

そうでしょうね。たとえば天井灯であっても、以前は単に格子状のルーバーを付けるだけでしたが、このごろは放物面の鏡で電球や蛍光灯を覆うものが増えてきました。これだと、ほぼ真下にしか光がいかないので、より効果的にタスク・アンビエント照明が可能です。

天井からの光が斜めにも広がってしまうと、パーテーションで区切っても、

その中だけ調光するのが難しくなりますが、この方式なら問題はありません。

……タスク・アンビエント照明の場合、デスク面の照度はどのくらいあればいいのですか？

個人差があるので一概には言えませんが、750ルクス以上というのはかなり高いように思いますね。ヨーロッパでは500ルクスぐらいのケースが多く、それでも不自由は感じていないようですから。

ただ、この点は、照明学会でもなかなか結論が出ない問題です。最近では調光機能付きの照明が多いので、そういうものを導入し、使う人が自分で調整できるようにしておくのがいちばんいいのではないのでしょうか。

むしろ照度より注意しなければいけないのは場所による明るさの差です。集中して作業をするにはデスクの上だけが明るく、周囲は少し照度を下げたほうが効果的だといわれます。逆に周囲のほうが明るいと、たとえデスク上で十分な照度があっても書類などが見にくくなるので、この点だけは設計上も考える必要があります。

「楽しさ」につながる快適さを求める時代に

……照明環境は、そこにいる人間に快適さや不快さを与えるといわれていますが、この点はどう考えればいいのでしょうか？

快適さの追求は、今や照明だけでなく、オフィス環境全体で考えなければならぬ問題です。

私はオフィスの発達史を三段階で捉えています。

第一段階はユースフルネス (usefulness) で、とにかく最低限でも仕事のできる空間を確保すればいい時代。オフィス照明の変遷では (a) の「白熱電球吊り下げグローブ照明」がこれにあたります。

続く第二段階はカンファット (comfort) で、苦痛や不満のない環境を目指しました。これが (b) の「蛍光灯天井埋め込み下面開放照明」です。とにかく照度だけは基準以上にし、どこにいても書類を見ることができるようになりました。

しかし第三段階になると、プレゼンテンス (pleasantness)、つまり気持ちのいい快適さも大事だろとうなってきます。(c) の「VDT全般照明」に始まり、(d)、(e) のタスク・アンビエント照明が目目されてきたのはそのためです。

もちろん、これからもオフィスの照明は進歩していくでしょうが、方向としては快適さを高める方向で変わってきているのですから、少なくとも「明るくればいいだろう」といった発想で照明環境を設計することはできません。

……プレゼンテンスの実例としてはどんなものがありますか？

建築史ではポストモダンに分類されるビルの登場がその流れをつくってきており、最初のケースとしては1984年に竣工したニューヨークのAT&Tビルが有名です。デザイン的には、モダンの箱形ビルを脱却し、曲面や丸窓