オフィス照明の満足度に及ぼす明るさの個別調節の効果

正会員 宮澤縫衣子 専門会員 中村芳樹 正会員 若狭直毅 (東京工業大学大学院)

Effect of Personal Control of Illumination on Satisfaction of Office Lighting

Member Nuiko Miyasawa (Tokyo Institute of Technology),

Fellow Member Yoshiki Nakamura (Tokyo Institute of Technology) and

Member Naoki Wakasa (Tokyo Institute of Technology)

ABSTRACT

To clarify importance of personal adjustments with office lighting, authors interviewed 17 general office workers and 38 experts in lighting industry. We also conducted the experiments to quantify the effect that having the ability to change the illumination level themselves had on the workers' satisfaction and to distinguish between the effect resulting from "Control" and one from the change itself.

The interviews showed that both the general office workers and the lighting designers perceived lighting adjustments as a key factor, while importance of the adjustment was not recognized so much. The experiments showed that evaluations of the luminous environment differed greatly depending on whether the evaluator was able to adjust the lighting level, while both the effect resulting from "Control" and one from the change in illumination level were slight.

KEYWORDS : control, change in illumination level, office lighting, satisfaction, interview, evaluation

1. はじめに

空調や照明などの個別調節化は、多様化した個々人の欲求を満たし快適性を上げると共に、作業性や知的な生産性の向上につながると思われており、近年重要視されつつある建築空間の快適性を考える上で、考慮すべき重要な要因の一つになってきている。またうまく設計すれば、省エネルギーとの両立も図ることができる*。今後どのような形で個別調節化を進めていくかということは、室内環境を考える際にも大きな影響を与えることは間違いないだろう。

照明の分野における個別調節には、例えば自分で行う明るさの調節が挙げられる。しかし今までの照明設計において自分で行う明るさ調節は主要な検討項目であったとは言い切れず、そのため現在人々がどのような価値を明るさ調節に見い出しているかは明らかでない。そこで本研究では明るさ調節の効果を定量的に検討することを試みる。

2. 既往研究の検討

明るさ調節を対象とした研究はこれまでに見られないが、明るさの調節に関連して、Veitch (1996)¹⁾は、机上面が同照度で各照明器具の出力が異なる3種類のタスクアンビエント比から1つを

選択する効果を、control の概念を用いて検討した。

control は、Corah ら (1970)²⁾によって、ストレスの認知的評価を決定する要因²⁾¹⁾と定義されている。英語の「control」は、一般に「統制」や「支配」と翻訳されるが、ここでの control はそのような意味ではなく、ある環境（ここではストレス）の評価に影響を与える要因として捉えられている。一方、Averill (1973)³⁾は、control がストレス（悪環境）を評価する時に影響を与えると考え、control とストレスに対処する状態の関係を詳細に検討した。そして、環境への直接的な行動²⁾²⁾を『behavioral control』と呼び、さらに、ある事柄がどのようにに生起するかを認知している状態にも又 control があるとして、それを『cognitive control』と呼んだ。そしてさまざまな選択肢の中から敢えて悪い方を選びそれをポジティブに捉える場合も control があるとし、これを『decisional control』と呼んだ。Averill は control をこれら3つの側面から捕らえる必要性を指摘した。また Barnes (1981)⁴⁾は、cognitive control のある状態うち、特にその事柄を生起する原因が自分であり、自分の選択が結果を決定すること²⁾³⁾、つまり自分がストレスに対して何かできると知っていることでストレスに対処できる状態を『perceived control』がある状態と呼んだ。

これらをうけて宮澤ら (2000)⁵⁾は、被験者に実際にオフィス照明の明るさの調節をさせ、control の効果の存在の確認を行った。しかしこの研究では、オフィス照明の中での調節の位置付けが不明確で、また具体的に control の効果の定量的検討が行われておらず十分とは言い切れない。

本論文の一部は、平成11年度照明学会全国大会で宮澤縫衣子が講演した

* 例えば「インテリジェントビルの視環境と照明」特集、照明学会誌 Vol.71, 1987年11月で、タスク・アンビエント照明方式を採用した設計例が紹介されている。

表 1 面接実験の流れ
Table 1 Experimental plan.

段階	被験者に問う事柄	目的	被験者への提示
<1>	オフィス照明の要件	普段から意識しているオフィス照明の要件を探る	←オフィス写真を見せる ←オフィス写真を1枚ずつ見せる ←オフィス照明に関しての文章を読ませる
<2>	オフィス照明の分類方法	普段から意識しているオフィス照明を分類視点を探る	
<3>	オフィス照明の分類方法 ↓	写真を見せることで喚起する	
<4>	オフィス写真の説明 ↓	写真を細部に渡り見せることで更に喚起する	
<5>	オフィス照明の分類方法 ↓	教科書的な知識を与えることで更に喚起する	

3. 本研究の目的

本研究では、はじめに人々が日常的に体験している時間が長いと思われるオフィスを取り上げ、オフィスの執務者がオフィス照明をどのように捉えているかを把握し、その中での調節の位置付けを明確にする。次にこれをふまえ、被験者に実際にオフィス照明の明るさを調節させ、明るさ調節の効果を定量的に明らかにすることを目的とする。

また本研究では、自分で行なう明るさ調節のみを扱い、『明るさ調節』を「快適な環境を作るために明るさを変化させること」、そして『control』を「調節に伴って定常状態との評価の差を生み出す要因」と定義し、明るさ調節を以下に示すような control の概念を用いて記述する。

(1) behavioral control

自分が良くした環境の評価と、その環境が単独で与えられた時との評価の差を生み出した要因
例) 暗いのでスイッチを押して明るくした環境の評価と、その環境が単独で与えられた時との評価の差を生み出した要因

(2) decisional control

自分が敢えて悪くした環境の評価と、それが単独で与えられたときとの評価の差を生み出した要因
例) 省エネのために敢えて照明を消した環境の評価と、その環境が単独で与えられた時との評価の差を生み出した要因

(3) perceived control

必要であれば自分が環境を調節できるという認知を持つことで、その環境が単独で与えられた時との評価の差を生み出す要因
例) 現在は暗いけれども、必要であればいつでも自分で照明を点けて明るくできると知っている時と、それを知らない時との評価の差を生み出す要因

そして「control なし」とは、上記のような要因が全くない状態である。本研究ではこれらの control のうち behavioral control と perceived control の効果を定量的に検討することを目的とする。また decisional control に関してはその頻度は behavioral control に比べて少なく、個人の価値観が影響するので、本研究では検討しない。

4. オフィス照明における個別調節の位置付けのための面接実験

4.1 実験の概要

被験者個人が持つオフィス照明を評価する上での検討項目とその捉え方を抽出し、それら検討項目の中での調節の位置付けを明確にするための面接実験を行った。

実験は5段階で構成され、各個人に対して面接形式で行われた(表1)。被験者には、オフィス照明環境評価に相違が見られると

思われる属性として、照明デザイナー、照明エンジニア、照明に対して専門知識を持たない人の3属性を定め、それぞれ21人、17人、17人の計55人を選定した。以下、被験者の属する各属性をそれぞれ、「デザイナー」「エンジニア」「一般オフィスワーカー」とする。被験者はいずれも普段オフィスで働くオフィス執務者とした。表2に被験者の構成を示す。

4.2 実験手順—評価軸の抽出—

予備実験を行った結果、被験者から得られる分類項目は「十分明るい」といった文章で表現されることが多いことが分かったが、この言葉には「明るい」という視点に「十分」という評価が加わっている。そのため、これらの分類項目から「どのようなか」という評価を分離させ、オフィス照明の捉えかたの視点のみを抽出し、表現を統一することにした。

被験者が言及した言葉が何を意図しているかはその対立概念を聞くことでより鮮明になると考えられる。そこで次にこの対立概念を聞き出すために、例えば「明るい」と被験者が挙げた時には、オフィス照明の分類として、「明るい」の対になる言葉があるかどうか、あればその分類もあるかどうかを聞き、被験者から「そうです」という回答が得られた場合、オフィス照明の視点を、両極を持つような『軸』の形式で抽出した。

予備実験において、評価軸には「明るい—暗い」のように段階的評価がされるもの、「窓の大きさ」のように段階的または ON-OFF 的にも評価されるもの、また「ロの字・ペンダント」のように両極を持たない尺度として評価されグループに分類されるものがあった。そしてこれらの評価には、グレアのあるなしのようにどちらかがいいもの、明るい—暗いのように適値があるもの、窓の有る無しのように被験者によって適値があると判断されたりどちらか一方が良いとされるもの、半間接照明のように一概に良し悪しが言えないものがあった。そこで次の段階として、このような要件や分類方法の尺度特性とその評価の関係を明らかにすることにした(図1)。

そして被験者に要件や分類方法がオフィス照明を判断する上でどの程度重要かを「必要不可欠なくらい重要」「かなり重要」「ふつうに重要」「あればいい」の4段階で評価させた。

表 2 被験者の構成
Table 2 The data of the subjects.

	デザイナー	エンジニア	一般オフィスワーカー
20代	2	3	2
30代	12	7	2
40代	1	2	1
50代	0	0	2
合計	21人	17人	17人

図 1 要件や分類方法の尺度特性とその評価との関係

Fig. 1 The feature of the scales of requirement & classification and relationship of it & evaluation.

表 3 79項目の細分類視点 (黒はカテゴリー)

Table 3 79 small view points (Black ones are categories).

1 明るさ	21 器具自体の様相	41 省エネ	61 色
2 周辺の明るさ	22 建築化照明	42 照明制御	62 内装の色
3 天井の明るさ	23 間接照明	43 昼光利用	63 インテリアの色
4 壁の明るさ	24 照明方式	44 時系列	64 光の方向性
5 夜の明るさ	25 天井照明	45 センサー	65 モデリング
6 手元の明るさ	26 天井の高さとの関係	46ゾーニング	66 鉛直面照度
7 全体の明るさ	27 管の露出状態	47 直射光	67 グレア
8 均斉度	28 ペンダント	48 自然光関係	68 グレア制御・G分類
9 机との関係	29 器具の数	49 ブラインド	69 器具のまぶしさ
10 配置換えに対応	30 ワールドジャマー/ブラケット	50 窓/採光	70 まぶしさ
11 机と照明のレイアウト	31 天井面がすっきり	51 眺望	71 ルーバー
12 配光	32 パーティション	52 急激な明るさの変動	72 映り込み
13 昼夜の照明	33 トップライト	53 開放感	73 グレア光源
14 外からの見え	34 調節	54 ノイズ (明るさのムラ) が少ない	74 反射
15 器具に関連する事柄	35 目的ごとの調節	55 雰囲気	75 背景輝度
16 タスクアンビエント	36 部屋全体の調節	56 リラックス	76 必要照度を満たしている
17 タスクライト	37 光源	57 疲れ	77 照明の組み合わせ
18 タスクライトの有効利用	38 色温度	58 活気・楽しさ	78 照明手法
19 間接照明の効率	39 演色性	59 デザイン	79 パーソナル照明
20 局所と全般	40 ちらつき	60 コーナー分け	

最後に、尺度特性が明らかになった評価軸やグループ分類の上に被験者間でどの程度その捉えかたに整合性があるかを明らかにするために、19枚のオフィス写真を付置させた*。

以上に示した分類方法の抽出から軸の決定、重要度評価、評価軸への写真布置の一連の作業を、表 1 に示す各段階ごとに繰り返した。ただし例外として、第 1 段階と第 2 段階は外部からの情報が全くない状態での評価軸を抽出するために途中で写真を見せることを避け、これらの段階における評価軸への写真の布置は、第 3 段階でまとめて一緒に行った。

* 評価軸は実際に被験者が写真を布置することができたもののみを示しているため、言葉で挙げられても除かれているものがある。

4.3 面接実験の結果と考察

4.3.1 属性間に見られる重要事項の差異

面接の結果得られた、被験者が普段から意識しているオフィス照明の要件、オフィス照明の分類方法、写真や教科書的な知識を与えられることで喚起されたオフィス照明の分類方法の全分類視点をもとに、79項目の照明に関する言葉を抽出し(表 3)紙面に布置した。これらの言葉を総じて細分類視点と呼ぶことにする。被験者から得られた全細分類視点の中には、複数の細分類視点を代表するような言葉が見られた(図 2 中灰色部分)。これらの言葉は 14 項目に集約することができ、カテゴリーと呼ぶことにした(表 3 黒色)。そしてカテゴリーと被験者が言及した言葉の関係を視覚的に把握するためにそれぞれを線で結んでいく。例えば図 2 には、「明るさ」をブレイクダウンすると「周辺の明るさ、手元の明る

図2 細分類視点とカテゴリーの関係
Fig. 2 The relationship of small view points and categories.

図3 各カテゴリーの属性別重要度 (100点満点)
Fig. 3 Importance evaluation of categories (mark them out of 100).

さ、天井面の明るさ、壁の明るさがある」と被験者が答えた結果が示されている。このような作業を全ての被験者について行ったところ、カテゴリー同士は細分類視点を介して結ばれ、また、細分類視点は全て、いずれかのカテゴリーにつながるようなネットワークが得られた。以下これをネットワーク図と呼ぶ。尚「調節」は、被験者が述べた文脈から「自分でする調節」であり、今ある状態を変えることに主眼をおいて言及されていたのに対し、「センサー」は光センサなどのように明るさを一定に保つことに限定していたので、ここではあえて異なるカテゴリーとした。

カテゴリーにつながる全ての細分類視点の重要度を合計することで各カテゴリーの重要度を求め、属性間の差異を見た(図3)。得点の算出方法を以下に示す。まず被験者の属性ごとに、各カテゴリーにつながる各細分類視点の重要度を「必要不可欠なくらい重要」= 4点「かなり重要」= 3点「ふつうに重要」= 2点「あればいい」= 1点として合計し、それを属性ごとの被験者数で除し、その属性において被験者一人当たりがどの程度そのカテゴリーを重視しているかを算出した。ここでそのカテゴリーにつながる細分類視点に誰一人として触れなかった場合はそのカテゴリーの重要度は0点になる。またカテゴリーにつながる各細分類視点の数が多く、かつそれが重要であると評価されるほどそのカテゴリーの

重要度は上がる。次に各カテゴリーの得点を14項目全てのカテゴリーの合計点で除し、それを100分率で表すことで標準化を行い、これを最終的な各カテゴリーの重要度とした。尚、細分類視点が多数のカテゴリーに重複した場合は、その重要度を重複した全てのカテゴリーの重要度に加算した。

全体の傾向として重要とされている事項は、14項目中上位半分以上のものを見ると、上から「明るさ」「グレア」「自然光」「器具」「雰囲気」「デザイン」「調節」である。各属性とも上位三項目は同じであるが、4番目に挙げられる項目はデザイナーでは「雰囲気」、エンジニアでは「器具に関連する事柄」、一般オフィスワーカーでは「光源」であり、重要視する項目に属性による差異が現れた。また調節は14項目中7位であり、これらの項目に比べ重要度は高くない。

次に、前述のネットワーク図に重要度を加味した上で、そのつながりの属性間差異を見た(図4)。デザイナーと一般オフィスワーカーにはエンジニアにはないタスクライトを介した「器具」と「調節」のつながりが特徴的であるが、各カテゴリーのつながりはあまりない。一方、エンジニアは他の属性に比べて重要度の点の高かった「器具」が中心となって各カテゴリーとのつながりを形成しているが、「調節」の重要度が4点未満で低い。エンジニア

図4 被験者の属性別簡易ネットワーク図
Fig.4 The office light network of each property.

で器具や省エネが調節（調光）と結びついていないことについての著者の見解を以下に示す。「調節」とは、被験者の述べた文脈から「自分でする調節」で今ある状態を変えることに主眼をおいて言及されていたので、エンジニアには、自分でする調節は必ずしも省エネに結びつくとは限らないという考え方が多いと思われる。又「器具」に関しては、いわゆる照明器具に関しての言及が多かったことから、まず照明器具がありきで「調光器（調節）」はその次の段階として存在するというように違った捉え方がされていると推測できる。以上の理由からエンジニアでは器具や省エネが調節（調光）と結びつかなかったと考えられる。

このように「調節」は非常に重要視されているわけではないが、デザイナーと一般オフィスワーカーにとっては、オフィス照明を解釈しとらえる上で重要な役割を果たしていると考えられる。

4.3.2 被験者間に見られる各細分類項目の整合性

19枚の写真評定の結果から、各被験者の評価軸の整合性を見た。14項目中もっとも重要とされた「明るさ」に関する評価軸では、全被験者55人中33人が、段階的評価が可能で適値があると言及した。この評価軸を用いて19枚の写真の評定した結果を表4に示すが、同じ写真でも評価のばらつきが大きく、分散が5段階評価中1以上のあるものは、黒地に白抜き文字で示したように、全19枚のうち10枚で半分以上もある。また殆どの写真で範囲が5段階評価中4であり、これは被験者の布置した写真が「1-4」または「2

-5」の4段階分にまたがって布置されているということを意味している。このことから各被験者によって明るさの評価のしかたは異なり、かなり差があることが分かる。

このようにたとえ「明るさ」のような共通して抽出される尺度であっても、被験者間差異は大きく、それを吸収するための手段の一つとしても、個々人の好みに応じて照明環境を調節することは重要であることが分かる。

以上「調節」は、重要度評価では14項目中7位であるものの、特にデザイナーと一般オフィスワーカーにとっては、オフィス照明を解釈し認識する上で重要な役割を果たしており、また個人差に対応する必要があることからその重要性が高いことが明らかになった。そこで次にオフィス照明の明るさ調節が主観的评价にどの程度効果を与えているかを定量的に検討するための実験を計画した。

5. 明るさ調節効果の定量的検討のための実験

5.1 実験の概要

オフィスを模し昼光を遮断した実験室にて、表5に示す手順で実験を進めた。手順は以下の通りである。まず表5の『調節あり』では、各種照明パターン（表6）を提示し順応後、後で調節ができることを教示して、次に作業（クレペリン計算作業）を60秒間行わせ表7に示す評価項目を7段階評価で主観評価させた。そし

表 4 明るいー暗いの評価の平均値，分散，範囲
Table 4 The mean, variance and range of light-dark rating score.

写真番号	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
平均値	3.74	2.77	3.56	3.19	2.45	3.59	3.28	3.56	2.78	3.27
分散	1.00	1.11	1.03	0.67	1.92	0.89	1.05	1.29	0.89	0.96
範囲	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4
写真番号	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18	No.19	
平均値	2.87	3.71	2.33	2.72	2.26	1.81	1.44	1.61	1.61	
分散	1.18	1.41	1.40	0.79	1.26	0.61	0.71	0.91	0.98	
範囲	4	4	4	4	4	3	4	4	3	

表 5 実験手順
Table 5 Experimental plan.

調節の有無	実験の流れ					評価1	cognitive control＋調節前の定常
調節あり	順応	→	作業	→	評価1 → 被験者調節 → 順応 → 作業 → 評価2	評価2	behavioral control＋変化＋調節後の定常
調節なし-a	順応	→	作業	→	評価3 → 実験者調節 → 順応 → 作業 → 評価4	評価3	調節前の定常
						評価4	変化＋調節後の定常
調節なし-b	順応	→	作業	→	評価5	評価5	調節後の定常
					作業：クレペリン計算作業		

表 6 照明パターン
Table 6 Lighting patterns.

照明パターン		
A	初期設定の全般で300lx 机上面照度	MIM300lx MAX700lx
	3段調光 全般のみ調節で 300lx→500lx 300lx→700lx 500lx→700lx	備考) 幅200lxで 全般照明の照度 を上げる
B	初期設定の全般で300lx 机上面照度	MIM300 MAX700
	タスクライトで0lx 3段調光 タスクライトのみ調節で 0lx→200lx 0lx→400lx 200lx→400lx	備考) 幅200lxで タスクライトの 照度を上げる
C	初期設定の全般で700lx 机上面照度	MIM700lx MAX1100lx
	タスクライトで400lx 3段調光 タスクライトのみ調節で 400lx→200lx 200lx→0lx 400lx→0lx	備考) 幅200lxで タスクライトの 照度を下げる

表 7 評価項目
Table 7 The evaluation items.

No1	作業面の明るさ	No8	天井照明の調節不要度
No2	天井面の明るさ	No9	手元照明の調節不要度
No3	座席対向壁面の明るさ	No10	作業のしやすさ
No4	作業面の好ましさ	No11	目に負担のかからない度合い
No5	作業面の調節不要度	No12	やる気度合い
No6	部屋全体の好ましさ	No13	集中しやすさ
No7	部屋全体の調節不要度	No14	満足度

て実験者は必要であれば調光できる旨を被験者に伝え、被験者は
 予め実験者が設置した調光器で全般照明のみ、又はタスクライト
 のみを調節した、そして再び60秒間の作業・主観評価をさせる。同
 じく表 5 の『調節なし-a』『調節なし-b』では、各種照明パターン

(表 6) を提示し順応後、調節ができないと教示し、作業と主観
 評価(表 7) をさせた。つまり『調節なし-a』『調節なし-b』では、
 調節は行われなかった。

被験者数は11人(男 6 人、女 5 人、年齢21～30歳)一回の実験
 時間は約2.5時間である。提示する照明パターン・調節する部位の
 順番は乱数表を用いて決定した。調光は全ての被験者の調光照度
 を同じにするために、段調光を採用した。尚、被験者は実験前に
 実際に実験で使用する調光状態を幾つか体験し、調光にある程度
 慣れた状態で実験を開始した。実験で用いた装置を表 8 に示す。

本実験では control の効果とある照明の状態での評価との間に
 加法則が成立していると仮定した。表 5 に示す評価 1, 2, 3,
 4, 5 の control の状態および評価値は次のようになる。

- 評価 1：被験者がこれから室内照明の調節ができると知って
 いながらまだ調節していない状況下での評価なので「perceived
 control あり」の状況での評価。評価は perceived control の効果
 と調節前の定常状態の評価の合計であると考えられる。
- 評価 2：被験者が室内照明を調光した後の評価なので「be-
 havioral control あり」の状況の評価。評価は調節後の定常状態の
 評価と behavioral control の効果と照度変化の効果の合計である
 と考えられる。
- 評価 3：被験者は実験者側から予め調節できないと告げられ
 るため「control なし」の状況の評価。特にここでの定常状態は、
 評価 1 の調節する前の状態と同じなので、評価は調節前の定常状
 態の評価。
- 評価 4：評価 4 の室内照明環境は、調節後の評価である評価 2
 を行った照明環境と全く同じものであるが、ここでは実験者が調
 節している状況を被験者は見せられており、かつ被験者は照明の
 明るさの変化のみを見るように指示されているため、「control な
 し」の状況の評価。評価は調節後の定常状態の評価と照度変化の
 効果との合計であると考えられる。
- 評価 5：被験者は実験者側から予め調節できないと告げられ

表 8 実験装置

Table 8 The apparatus of the experiment.

	器具	設置箇所・備考
全般照明	National 調光管FLR-40S・W/M (安定器使用) 白色ラビッドスタート	40W蛍光灯2灯用で8灯天井面設置。マスターを 使用して一括調光
全般照明用調光器	National 蛍光灯用マスターライコン(4回 路用)NQ20581-322	壁面設置だったものをコードを延長して手元に設置
タスクライト	Toshiba白熱灯100V100W	1灯 床面設置で、光源の高さは机上面より500mmとした 色温度補正のため青色フィルターをかけた
タスクライト用調光器	株トヨスター白熱灯用調光器Lucon	手元設置

るため「control なし」の状況の評定。特にここでの定常状態は、評定2の調節した後の状態と同じなので、評価は調節後の定常状態の評価。

以上から、評定1の評価値から評定3の評価値を減ずることにより、perceived controlの効果が定量化でき、評定4の評価値から評定2の評価値を減ずることにより、behavioral controlの効果が定量化でき、評定4の評価値から評定5の評価値を減ずることにより、照度変化の効果が定量化できる。

実験で得られたデータを用いて、一対の標本による平均の t 検定(片側)を行った。評価の全体的な評価は、表7の評価項目のNo.4作業面の好ましきからNo.14満足度の平均値で表されるとした。以下、5.2、5.3節も同様である。表9に結果を示す。

調節前後の評価の違いを表10に示す。照度を上げる時は、調節後の評価は調節前より上がる傾向にあり、特に初期照度が低い300 lxの時に1%有意で上がった。しかし初期照度が500 lxの場合は、予め視作業ができる状態であったためか初期照度300 lxよりも評価の上がり方が小さく5%有意であった。又、照度を下げる時は調節後の評価は調節前より下がる傾向にあったが、調節前後で評価に有意差はなく、これは、予め机上面照度が1100 lxに照明されている状態も、調節後の机上面照度が900 lx又は700 lxに照明されている状態も、視作業が充分できる状態なので、調節しても効果が感じられなかったためであると推察できた。調節の効果が現れるには、初期状態が悪く調節が必要とされる状態であることが重要であることになる。

5.2 初期照度による perceived control の効果

ここでは同じ照明状態が、必要であればこれから照明が調節できると言う perceived controlによってどの程度評価が変わるかを示す(表11)。

全般照明の照度を上げる調節(照明パターン A)では、全般照明で机上面照度が300 lxに照らされている状態から、全般照明を調光して照度を更に200 lx上げて500 lxにできる、又は更に400 lx上げて700 lxにできるという perceived control(評価値7.点満点中+0.18(以下+0.18)、5%有意)、全般照明で机上面照度が500 lxに照らされている状態から、全般照明を調光して照度を更に200 lx上げて700 lxにできるという perceived control(+0.28、有意差なし)は、ともに評価を上げる効果がある。

タスクライトの照度を上げる調節(照明パターン B)では、全般照明で机上面照度が300 lxに照らされている状態から、タスクライトを調光して照度を200 lx上げて合計で500 lxにできる、又は400 lx上げて合計700 lxにできるという perceived controlは正の効果があるが(+0.10、有意差なし)、全般照明で机上面照度が300 lxに照らされ更にタスクライトで200 lx照らされている状態から、そのタスクライトを調光して更に照度を200 lx上げて合計700 lxにできるという perceived controlは負の効果がある(−0.45、有意差なし)。これは、前者はタスクライトが点いてい

ない状態なので、被験者はタスクライトを明るくすると初期状態の薄暗い状態が良くなると予測したと思われるが、後者のようにタスクライトが点灯しているとそのタスクアンビエント比が気になり、被験者はこれ以上タスクライトを明るくすると照明の明るさのバランスが悪くなる可能性があると判断したためだと考えられる。

タスクライトの照度を下げる調節(照明パターン C)では、机上面照度が全般照明で700 lxに照らされ更にタスクライトで200 lx照明されている状態から、タスクライトを調光して照度を200 lx下げて合計700 lxにできる perceived controlは正の効果があるが(+0.42、有意差なし)、机上面照度が全般照明で700 lxに照らされ更にタスクライトで400 lx照明されている状態から、タスクライトを調光して照度を200 lx下げて合計900 lxにできる、又は400 lx下げて合計700 lxにできるという perceived controlは負の効果がある(−0.08、有意差なし)。前者は、実験中に少しだけタスクライトがついている状態ならば消した方がよいという被験者もいたことから、perceived controlが正に働いたと解釈できる。後者については明るく点灯しているものを暗くできるということに対して不満を感じる被験者が多かったと推測できる。

このように perceived controlは、全般照明の照度を上げられる場合は正に働き、タスクライトの照度を上げられる場合は初期状態のタスクアンビエント比が影響すると考えられた。またタスクライトの照度を下げられるという perceived controlは、タスクライトが明るく点灯している場合は暗くなるという印象が強いためか評価を下げる一方で、少しだけついている状態ならば消した方がよいと判断され評価を上げると推測できた。

5.3 behavioral control と照度変化の効果

behavioral controlと照度変化の効果を表12に示す。全体的な傾向を以下に述べる。

全般照明の照度を上げる調節(照明パターン A)では、behavioral control、照度変化は共に評価を上げる効果がある。behavioral controlの効果は400 lx上げる時のみ5%有意で照度変化の効果に有意差はない。

タスクライトの照度を上げる調節(照明パターン B)では、behavioral controlは評価を下げ、照度変化は評価を上げる効果がある。照度変化のみを与えられた時は明るくなるほど良くなるという一般的な評価がされている一方で、自分が明るさの変化に関与し調光すると、被験者が「周りの明るさに比べてタスクライトの明るさが気になる」と言及したことから、照度変化のみを与えられた時より同じ光環境に対して厳しく評価する効果がbehavioral controlにあると考えられる。尚、behavioral controlと照度変化の効果に有意差はない。

タスクライトの照度を下げる調節(照明パターン C)では、behavioral controlは評価を上げ、照度変化は評価を下げる効果がある。照度変化のみを与えられた時は暗くなるほど悪くなるとい

表9 controlと照度変化の効果
Table 9 The effect of control and change in illumination level.

全般照明の照度を上げる調節（照明パターンA）					平均値	p値
評価の種類	実際の手順	評価の内容				
生データ	定常	全般300	全般定常300		2.49	
	定常	全般500	全般定常500		3.28	
	定常	全般700	全般定常700		3.80	
	自分で調節前	全般300lxから、全般を上げられると教示	300定常+perceived control300→500又は300→700		2.67	
	自分で調節前	全般500lxから、全般を上げられると教示	500定常+perceived control500→700		3.57	0.00 **
	自分で調節後	全般300lxから、自分で全般を200lx上げた	500定常+変化300→500+behavioral control300→500		3.40	
	自分で調節後	全般300lxから、自分で全般を400lx上げた	700定常+変化300→700+behavioral control300→700		4.27	
	自分で調節後	全般500lxから、自分で全般を200lx上げた	700定常+変化500→700+behavioral control500→700		4.00	
	実験者調節後	全般300lxから、実験者が全般を200lx上げた	500定常+変化300→500		3.31	
	実験者調節後	全般300lxから、実験者が全般を400lx上げた	700定常+変化300→700		4.01	
算出データ	実験者調節後	全般500lxから、実験者が全般を200lx上げた	700定常+変化500→700		3.90	
			perceived control300→500又は300→700		0.18	0.04 *
			perceived control500→700		0.28	0.00 **
			behavioral control300→500		0.09	0.37
			behavioral control300→700		0.26	0.05 *
			behavioral control500→700		0.10	0.29
			変化300→500		0.02	0.13
			変化300→700		0.22	0.18
			変化500→700		0.10	0.34
タスクライトの照度を上げる調節（照明パターンB）					平均値	p値
評価の種類	実際の手順	評価の内容				
生データ	定常	全般300lx	定常300		2.38	
	定常	全般300lx+タスクライト200lx	定常500		3.81	
	定常	全般300lx+タスクライト400lx	定常700		4.03	
	自分で調節前	全般300lxから、タスクライトを上げられると教示	300定常+perceived control0→200又は0→400		2.48	
	自分で調節前	全般300lx+タスクライト200lxから、タスクライトを上げられると教示	500定常+perceived control200→400		3.39	0.00 **
	自分で調節後	全般300lxから、自分でタスクライトを200lx上げた	500定常+変化0→200+behavioral control0→200		3.75	
	自分で調節後	全般300lxから、自分でタスクライトを400lx上げた	700定常+変化0→400+behavioral control0→400		4.08	
	自分で調節後	全般300lx+タスクライト200lxから、自分でタスクライトを200lx上げた	700定常+変化200→400+behavioral control200→400		3.86	
	実験者調節後	全般300lxから、実験者がタスクライトを200lx上げた	500定常+変化0→200		3.88	
	実験者調節後	全般300lxから、実験者がタスクライトを400lx上げた	700定常+変化0→400		4.23	
算出データ	実験者調節後	全般300lx+タスクライト200lxから、実験者がタスクライトを200lx上げた	700定常+変化200→400		4.21	
			perceived control0→200又は0→400		0.10	0.28
			perceived control200→400		0.41	0.00 **
			behavioral control0→200		0.13	0.32
			behavioral control0→400		0.15	0.31
			behavioral control200→400		-0.35	0.07
			変化0→200		0.07	0.39
			変化0→400		0.20	0.20
			変化200→400		0.24	0.34
タスクライトの照度を下げる調節（照明パターンC）					平均値	p値
評価の種類	実際の手順	評価の内容				
生データ	定常	全般700lx	700定常		3.68	
	定常	全般700lx+タスクライト200lx	900定常		4.35	
	定常	全般700lx+タスクライト400lx	1100定常		4.70	
	自分で調節前	全般700lx+タスクライト200lxから、タスクライトを下げられると教示	900定常+perceived control200→0		4.77	
	自分で調節前	全般700lx+タスクライト400lxから、タスクライトを下げられると教示	1100定常+perceived control400→200又は400→0		4.63	0.18
	自分で調節後	全般700lx+タスクライト200lxから、自分でタスクライトを200lx下げた	700定常+変化200→0+behavioral control200→0		3.78	
	自分で調節後	全般700lx+タスクライト400lxから、自分でタスクライトを400lx下げた	700定常+変化400→0+behavioral control400→0		3.84	
	自分で調節後	全般700lx+タスクライト400lxから、自分でタスクライトを400lx下げた	900定常+変化400→200+behavioral control400→200		4.28	
	実験者調節後	全般700lx+タスクライト200lxから、実験者がタスクライトを200lx下げた	700定常+変化200→0		3.50	0.03 *
	実験者調節後	全般700lx+タスクライト400lxから、実験者がタスクライトを400lx下げた	700定常+変化400→0		3.39	
算出データ	実験者調節後	全般700lx+タスクライト400lxから、実験者がタスクライトを400lx下げた	900定常+変化400→200		4.22	
			perceived control200→0		0.42	0.43
			perceived control400→200又は400→0		-0.08	0.18
			behavioral control200→0		0.28	0.13
			behavioral control400→0		0.45	0.08
			behavioral control400→200		0.07	0.42
			変化200→0		0.18	0.22
			変化400→0		0.30	0.21
			変化400→200		0.14	0.26

表10 調節前後の評価の違い
Table 10 The rating score before and after lighting adjustment.

全般照明を上げる(パターンA)			タスクライトを上げる(パターンB)			タスクライトを下げる(パターンC)		
自分で調節前 全般300	200lx	自分で調節後 全般500	自分で調節前 全般300	200lx	自分で調節後 全般300タスク200	自分で調節前 全般700タスク400	200lx	自分で調節後 全般700タスク200
評価値2.67	→	評価値3.40**	評価値2.48	→	評価値3.75**	評価値4.63	→	評価値4.28
自分で調節前 全般300	400lx	自分で調節後 全般700	自分で調節前 全般300	400lx	自分で調節後 全般300タスク400	自分で調節前 全般700タスク400	400lx	自分で調節後 全般700タスク0
評価値2.67	→	評価値4.27**	評価値2.48	→	評価値4.08**	評価値4.63	→	評価値3.84
自分で調節前 全般500	200lx	自分で調節前 全般700	自分で調節前 全般300タスク200	200lx	自分で調節前 全般300タスク400	自分で調節前 全般700タスク200	200lx	自分で調節前 全般700タスク0
評価値3.57	→	評価値4.00*	評価値3.39	→	評価値3.86*	評価値4.77	→	評価値3.78

表11 cognitive control の効果
Table 11 The effect of cognitive control.

全般照明を上げる (パターンA)			タスクライトを上げる (パターンB)			タスクライトを下げる (パターンC)		
定常	cognitive control	自分で調節前	定常	cognitive control	自分で調節前	定常	cognitive control	自分で調節前
全般300	↓+0.18*	全般300 cognitive control	全般300	↓+0.10	全般300 cognitive control	全般700タスク200	↓+0.42	全般700タスク200 cognitive control
評価値2.49		評価値2.67	評価値2.38		評価値2.48	評価値4.35		評価値4.77
定常	cognitive control	自分で調節前	定常	cognitive control	自分で調節前	定常	cognitive control	自分で調節前
全般500	↓+0.28**	全般500 cognitive control	全般300タスク200	↓-0.41**	全般300タスク200 cognitive control	全般700タスク400	↓-0.08	全般700タスク400 cognitive control
評価値3.28		評価値3.57	評価値3.81		評価値3.39	評価値4.70		評価値4.63

表12 behavioral control と変化の効果
Table 12 The effects of behavioral control and change in luminance level.

	評価の内容	評価の増減	p値
(パターンA) 全般照明を上げる	behavioral control300→500	0.09	0.37
	behavioral control300→700	0.26	0.05 *
	behavioral control500→700	0.10	0.29
	変化300→500	0.02	0.13
	変化300→700	0.22	0.18
(パターンB) タスクライトを上げる	behavioral control0→200	-0.13	0.32
	behavioral control0→400	-0.15	0.31
	behavioral control200→400	-0.35	0.07
	変化0→200	0.07	0.39
	変化0→400	0.20	0.20
(パターンC) タスクライトを下げる	behavioral control200→0	0.24	0.34
	behavioral control200→0	0.28	0.13
	behavioral control400→0	0.45	0.08
	behavioral control400→200	0.07	0.42
	変化200→0	-0.18	0.22
	変化400→0	-0.30	0.21
	変化400→200	-0.14	0.26

う一般的な評価がされている一方で、自分が明るさの変化に関与すると、被験者が「タスクライトは消したい」と言及したことから、behavioral control には、より細かに環境を見ながら調光し、照度変化のみを与えられた時より良くなった点を過大評価させる効果があるためと考えられる。尚、behavioral control と照度変化の効果に有意差はない。

以上から、全般照明の照度を上げられる時は、照度変化、behavioral control 共に評価を上げる効果があるが、タスクライトの照度を変えられる時は、照度変化は照度が上がる程良いという一般的な評価がされる一方で、behavioral control は照度を上げる時は評価を下げる効果があり、下げる場合は良くなった点を過大評価させる効果があると考えられた。

5.3.1 照度の上げ幅、下げ幅の違いによる behavioral control と照度変化の効果

初期の照明状態が同じであるが、照度の上げ幅（又は下げ幅）が200 lx 又は400 lx と異なるもの同士を比較し、照度変化量による behavioral control と照度変化の効果の差を見る（表13）。

全般照明の照度を上げる調節（照明パターン A）では、全般照明で机上面照度が300 lx に照らされている状態から、全般照明を調光して照度を更に200 lx 上げて500 lx にする（以下200 lx 上げる／behavioral control+0.09, 照度変化+0.02）より、更に400 lx 上げて700 lx にする（以下400 lx 上げる／behavioral control+0.26, 照度変化+0.22）方が、有意差はないが効果が高い。より作業に適した状態にできるため400 lx 上げる方が照度変化、behavioral control とともに効果が高いと考えられる。

タスクライトの照度を上げる調節（照明パターン B）では、behavioral control は、全般照明で机上面照度が300 lx に照らされている状態から、タスクライトを調光して照度を200 lx 上げて合

表13 上げ幅下げ幅の違いによる behavioral control と変化の効果
Table 13 The rating score difference of behavioral control and change in luminance level according to range of raising and dimming lighting.

	評価の内容	評価の増減	p値
全般照明を300lxから上げる (パターンA)	behavioral control300→500	0.09	0.37
	behavioral control300→700	0.26	0.05 *
	変化300→500	0.02	0.13
	変化300→700	0.22	0.18
タスクライトを300lxから上げる (パターンB)	behavioral control0→200	-0.13	0.32
	behavioral control0→400	-0.15	0.31
	変化0→200	0.07	0.39
	変化0→400	0.20	0.20
タスクライトを1100lxから下げる (パターンC)	behavioral control200→0	0.28	0.13
	behavioral control400→0	0.45	0.08
	変化200→0	-0.18	0.22
	変化400→0	-0.30	0.21

計500 lx にする（以下200 lx 上げる／-0.13）より、400 lx 上げて合計700 lx にする（以下400 lx 上げる／-0.15）の方が、有意差はないが効果が低く、照度変化（200 lx 上げる+0.07, 400 lx 上げる+0.20）はこれと逆である（有意差なし）。400 lx 上げる方が、照度変化の正の効果は大きく、behavioral control はタスクアンビエント比が大きくなるため負の効果が大きいと推察される。

タスクライトの照度を下げる調節（照明パターン C）では、behavioral control は、机上面照度が全般照明で700 lx に照らされ更にタスクライトで400 lx 照明されている状態から、タスクライトを調光して照度を200 lx 下げて合計900 lx にする（200 lx 下げる／+0.28）より、400 lx 下げて合計700 lx にする（400 lx 下げる／+0.45）方が、有意差はないが効果が高く、照度変化はこれと逆である（200 lx 下げる-0.18, 400 lx 下げる-0.30, 有意差なし）。消した感覚が目に見えて大きい400 lx 下げる方が照度変化の負の効果は大きく、behavioral control はより過大に評価されていると推察される。

初期照度が同じ時は、全般照明の照度を上げられる場合、タスクライトの照度を上げる下げる調節は共に、照度変化量の多い400 lx の方が200 lx より、照度変化と behavioral control の効果が大きいことが明らかになった。

5.3.2 初期照度の違いによる behavioral control と照度変化の効果

ここでは照度の上げ幅（又は下げ幅）が200 lx で同じであるが、初期の照度が異なるもの同士を比較して、初期状態による behavioral control と照度変化の効果について考察する（表14）。

表14 初期照度の違いによる behavioral control と変化の効果
Table 14 The rating score difference of behavioral control and change in luminance level according to primly luminance level.

	評価の内容	評価の増減	p値
全般照明を200lx上げる (パターンA)	behavioral control300→500	0.09	0.37
	behavioral control500→700	0.10	0.29
	変化300→500	0.02	0.13
	変化500→700	0.10	0.34
タスクライトを200lx上げる (パターンB)	behavioral control0→200	-0.13	0.32
	behavioral control200→400	-0.35	0.07
	変化0→200	0.07	0.39
	変化200→400	0.24	0.34
タスクライトを200lx下げる (パターンC)	behavioral control200→0	0.28	0.13
	behavioral control400→200	0.07	0.42
	変化200→0	-0.18	0.22
	変化400→200	-0.14	0.26

全般照明を調光して照度を200 lx 上げる場合(照明パターン A)では、机上面照度が全般照明で300 lx に照明されている状態から全般照明を200 lx 上げて500 lx にするより (behavioral control + 0.09, 照度変化 + 0.02), 机上面照度が全般照明で500lx に照明されている状態から全般照明を200 lx 上げて700 lx にする方が (behavioral control + 0.10, 照度変化 + 0.10), 有意差はないが効果が高い. 全般照明の調節は同じ200 lx 上げられるならば, 調節後に得られた照度水準が behavioral control と照度変化の効果に大きな影響を与えられと考える.

タスクライトを調光して照度を200 lx 上げる場合 (照明パターン B) では, behavioral control は, 机上面照度が全般照明で300 lx に照明されている状態からタスクライトを使って照度を200 lx 上げて合計500 lx にするより (-0.13), 机上面照度が全般照明で300 lx に照明され更にタスクライトで200 lx 照明されている状態からタスクライトのみを200 lx 上げて合計700 lx にする (-0.35) 方が有意差はないが効果が低く, 照度変化はこれと逆である (それぞれ + 0.07, + 0.18, 有意差なし). 同じ200 lx 上げられる状態で, 照度変化はより明るい状態から更に明るくなることはより良いことであると一般的な評価がされたため, 初期照度が高い方が効果が高くなると推測できる. その一方で, 自分が明るさの変化に関わりを持つと, 調節後の照度が高くても光環境に対して作業に適した環境にできたか否かをより厳しく評価しているた

め, この場合ではタスクアンビエント比が大きくなり初期照度が低い方が behavioral control の効果が高くなると伺える.

タスクライトを調光して照度を200 lx 下げる場合 (照明パターン C) では, behavioral control は机上面照度が全般照明で700 lx に照明され更にタスクライトで400 lx 照明されている状態からタスクライトのみ200 lx 下げて合計900 lx にするより (+0.45), 机上面照度が全般照明で700 lx に照明され更にタスクライトで200 lx 照明されている状態からタスクライトのみ200 lx 下げて合計700 lx にする方が (+0.28) 有意差はないが効果が高く, 照度変化はこれと逆である (それぞれ - 0.30, - 0.18, 有意差なし). 同じ200 lx 下げられる状態で, 照度変化は明るさが変わった後の照度が少しでも高いままが良いという一般的な評価されたためか初期照度が高い方が効果が高いと推測できる. その一方で, 自分が明るさの変化に関わりを持つ場合は, 実験中に被験者が「タスクライトを消したい」と言及したことから, この場合ではタスクライトを完全に消灯できる初期照度が低い方が behavioral control の効果が高くなると思われる.

以上から, 全般照明を同照度だけ上げられる場合は, behavioral control と照度変化は共に正に働き調節後に得られた照度水準が評価に大きな影響を与えると推測された. タスクライトを同照度上げられる又は下げられる場合は, 照度変化は照度が変わった後も少しでも明るい方が良いという一般的な評価された一方で, 自分が明るさの変化に関わりを持った時は調節後の光環境が作業に適した状態になったか否かをより厳しく評価し, 本実験では作業に適した状態になる可能性のある初期照度が低い方が behavioral control の効果が高くなる傾向にあると思われた.

5.4 調節とオフィス照明の他の項目との関係

被験者が調節をどのように捉えているかを明らかにするために調節実験の前後に被験者に照明の調節に対してのアンケート調査および教示を行った.

調節には, ただ単に暗い又は明るすぎるという理由から明るさをかえるだけではなく, 省エネのためや雰囲気をかえるため, 光に指向性を持たせるためなど様々な目的がある. しかし人々は普段からこれら全てを意識しているわけではないと考えられる. そこでまず人々が日常生活において何のための調節を特に重視しているかを明らかにした. そして, 調節はその実体験を通じて初めて重視されるという仮定のもと, 実験前にはあまり重視されていなかった目的のための調節が, 実体験を通じてどの位重視されるようになるかを把握した. アンケート調査および教示の内容は,

表15 明るさ調節実験前後のアンケート
Table 15 The interview before and after experiment of adjusting lighting.

	No.	質問内容	備考
実験前	質問1	「照明の調節」には, どのようなものがあると思われますか?	
		以下のような目的で, 照明の調節をすることがありますか? 7段階で評価して下さい 1.夜になり電気をつける等の一般的な明るさの調節 2.リフレッシュ等の雰囲気の変更の明るさの調節 3.太陽光が入る等の省エネ的な理由での明るさの調節 4.手暗がりや映り込みの理由で光の向きを変える調節	7=日常的に非常によくする 4=どちらともいえない 1=日常的に全くしない
	質問3	又その重要性をどう思われますか? 7段階で評価して下さい	7=非常に重要 4=どちらともいえない 1=全く重要ではない
実験後	教示1	それではこの状態から照明を調節して下さい。	VDTに照明が映り込んでいる状態からの調節
	教示2	それでは, この状態からリフレッシュするのに最適な状態に調節して下さい	室の照明を最大に明るくした状態からの調節
	教示3	それではこの状態から照明を調節して下さい。	昼光を室に入れ、窓際に近い席で調節させる
	質問1	以下のような目的での照明の調節の重要度を7段階で評価して下さい	実験前の質問2と同じ項目で同じ評価尺度

表16 照明の調節で思いつくもの
Table 16 The variation of lighting adjustment which subjects said.

被験者の挙げた項目	被験者 NO.1	被験者 NO.2	被験者 NO.3	被験者 NO.4	被験者 NO.5	被験者 NO.6	被験者 NO.7	被験者 NO.8	被験者 NO.9	被験者 NO.10	被験者 NO.11
1 夜に暗くなったら点灯	1	1	1	1	1			1	1	1	1
2 リビングの点灯消灯								1			
3 部屋に入って点灯	1					1					1
4 寝る前に消す	1										
5 ベッドランプを点灯消灯							1				
6 リビングの照明を調節							1				
7 机にライトを置く									1		
8 部屋の電気は寝る時は豆球だけにする						1					
9 カラオケBoxで明るさをくわーっと調節									1		
10 モニターの明るさ調節		1									
11 昼光のカーテンの開け閉め						1					

表17 目的ごとの調節の日常的な実施頻度と実験前後の重要度
Table 17 The rating score of daily frequency and importance of each lighting adjustment before and after experiment.

評価項目	実験前 日常	実験前 重要度	実験後 重要度	実験前日常と 重要度の差 (日常-重要)	実験前後の重 要度の差 (後-前)
一般的な明るさの調節	6.00	6.27	6.45	-0.27 *	0.18
雰囲気の変更	5.45	5.73	6.27	-0.27 **	0.55 *
省エネ的な理由	4.82	5.64	5.73	-0.82 **	0.09
向きを変える	5.45	5.73	6.27	-0.27	0.55 *

表15のとおりである。

調節実験前に被験者が挙げた照明の調節で思い付く事項は表16のとおり、1から7のような照明のON/OFFが大部分を占め、次いで明るさの調光のバリエーションとして8のような段調光や、9のような連続調光が言及された。このように単なる明るさを調節のための言及が多く、他の目的のため、つまり先のオフィス照明の面接実験で挙げられたような項目を挙げた被験者は殆ど見られず、たった一人だけが「昼光のカーテンの開け閉め」と言うような昼光とのつながりを言及したに過ぎない。また被験者一人当たり2項目弱しか言及していない。

調節実験前後の、調節の日常的な実施頻度と、調節の重要度を7段階で評価させた結果を表17に示す。データは、それぞれ一対の標本による平均のt検定(片側)を行った。日常的にしていると答えたものほど重要度の高くなる傾向にあるが、日常的にしている度合いは、向きをかえる調節を除いて、調節実験前重要度評価に比べ評価が低く(1%又は5%有意)、重要視しているわりにはなかなか行動は伴わないと判断できる。

調節実験前後の重要度評価を見比べると、一般的な明るさの調節、省エネのための調節の重要度は実験前後であまり変わらない(それぞれポイントの上昇度は7点満点中+0.18, +0.09)。一般的な明るさの調節に関しては、実験前からその重要性を被験者が理解していたためそれ以上評価が上がりなかったことが、また省エネのための調節に関しては曇天日の実験が多かったため充分にその重要性が十分に評価されなかった可能性がある。一方、手暗がり等による光の向きの調節の重要性は実験中に充分経験しているためか、実験後には実験前より重視される(+0.55, 5%有意)。また雰囲気のための調節に関しては、実験後に経験したことで、評価が上がる(+0.55, 5%有意)。

このようにオフィス照明の調節は、実際に体験することでその重要性和意味を理解でき、調節という項目があらたにオフィス照明の意識へとくみこまれる。つまり、調節の機会のないところでは、その重要性に気付く可能性は低く、あらたに調節という事柄がオフィス照明の意識の中に培われることはないであろうと推測

される。

6. まとめ

本研究では、以下の知見を得た。

面接調査を通じ、オフィス照明の認識で重要視される項目には、上位三項目は「明るさ」「グレア」「自然光」で各属性とも共通であるが、4番目以降には属性間差異があらわれることが分かった。また「調節」は、重要度評価でも14項目中7位であり重要度はそれほど高くないが、デザイナーと一般オフィスワーカーにとっては、オフィス照明を解釈し理解する上で他の項目との連結を果たす役割を果たしているため重要な検討項目であると考えられた。

面接調査で一番重要とされた「明るさ」と言う項目を、「明るいー暗い」という軸上で写真評定させた結果、同じ写真でも評価のばらつきが大きく、明るさに対する被験者間差異を考慮して満足度の高いオフィス照明を実現するための手段の一つとして、個人の好みに応じて照明環境を調節することを捉える必要性が示された。

明るさの調節の効果の量的検討のための実験を通じ、以下のことが明らかになった。

perceived controlは、全般照明の照度を上げられる場合は正に働き、タスクライトの照度を上げられる場合は初期状態のタスクアンビエント比が影響すると考えられ、タスクライトの照度を下げられる場合は、タスクライトの点灯照度によりその評価のされ方が異なり、タスクライトの照度が高い(400 lx)と負、低い(200 lx)と正であった。

全般照明の照度を上げられる時は、照度変化、behavioral control共に評価を上げる効果があるが、タスクライトの照度を変えられる時は、照度変化のみ与えられた場合と自分が明るさの変化に関わった場合とで同じ光環境に対して評価が異なり、照度変化は照度が上がる程良いという一般的な評価がされる一方で、behavioral controlは照度を上げる時は厳しく評価し、下げる場合は良くなった点を課題評価させる効果があると考えられた。

初期照度が同じ時(照度を上げる300 lx、下げる1100 lx)は、全

般照明の照度を上げられる場合、タスクライトの照度を上げ下げする調節は共に、照度変化量の多い方が照度変化と behavioral control の効果が大きいことが明らかになった。照度の上げ幅が同じ200 lx で初期照度が異なる時は、全般照明の照度を上げられる場合は、調節後に得られた照度水準が、behavioral control と照度変化の効果に大きな影響を与えると推測され、タスクライトの照度を上げる又は下げる場合は共に、照度変化は初期照度が高い方が効果が高く、behavioral control は調節後の光環境がより作業に適した状態になる可能性のある初期照度（本実験では低い方）が効果が高かった。

尚、behavioral control、照度変化の効果は有意差が殆どなく、その効果は非常に小さいことが分かった。

明るさ調節実験の前後に行った照明の調節に対するアンケート調査からは、実験前に比べ実験後の調節に対する重要度が上がったことから、オフィス照明の調節は、実際に体験することでその重要性和意味を理解でき、新たに調節という事柄がオフィス照明の意識が培われると推測された。

このように、オフィス照明の明るさの調節は、初期照度や照度の上げ幅下げ幅でその効果が違うことと、その明るさの変化に自分が関係しているか否かでその評価の仕方が異なることが明らかになった。今後さらにオフィス室内照明の個別調節化の実用化を進めるには、様々なバリエーションに富んだ初期照度と照度変化量を設定し、照度変化と behavioral control の効果を明確化するとともに、調節へのかかわり方のバリエーションとして例えば同室他者が調節を行った場合や人感センサやタイマー式の機械などによって明るさの変化が制御されている場合などの影響についても、十分な検討が必要であろう。

本研究の一部は社団法人照明学会の奨励研究（平成10年度）の助成を受けて行いました。ここに感謝の意を表します。

本研究の一部は社団法人照明学会平成11年度オフィス照明の質の評価委員会の協力を得て行いました。関係各位に御礼申し上げます。

参考文献

- (1) Jennifer Veitch : Choice, perceived control and performance decrements in the physical environment, Journal of Environmental Psychology, Vol.16, pp.269-276 (1996).
- (2) Corah, N. L. & Boffa, J. : Perceived control, self-observation, and response and cognitive processes, Journal of Personality and Social Psychology, 16, pp.1-4 (1970).
- (3) Averill, J. R. : Personal control over aversive stimuli and its relationship to stress, Psychological Bulletin, Vol.80, pp.286-303 (1973).
- (4) 宮澤, 中村, 小林 : 室内照明の明るさの調節と満足度評価, 日本建築学会計系論文集, No.530, 2000年4月.
- (5) Barnes, R. D. : Perceived freedom and control in the built environment. In J. Harvey, Ed., Cognition, Social Behavior, and the Environment. Hillsdale, NJ : Erlbaum, pp.409-422 (1981)
- (6) CIE Publication No.29, Guide on interior lighting

(1975).

引用文献

- (引用1) "a determinant of the cognitive appraisal of threat", Corah, N. L., & Boffa, J. Perceived control, self-observation, and response and cognitive processes, Journal of Personality and Social Psychology, 16, pp.1-4, (1970), 4ページ.
- (引用2) "direct action on environment", Averill, J. R. : Personal control over aversive stimuli and its relationship to stress, Psychological Bulletin, Vol.80, pp.286-303 (1973), 286ページ.
- (引用3) "perceived control is perception that one's choices determine outcomes", Barnes, R. D., Perceived freedom and control in the built environment. In J. Harvey, Ed., Cognition, Social Behavior, and the Environment. Hillsdale, NJ : Erlbaum, pp.409-422 (1981).

(受付日2000年8月18日/採録日2001年5月31日)

宮澤 綾子 (正会員)

Universitas Indonesia
Gudung II, Lt.1 Depok 16424 Indonesia

昭和47年5月26日生まれ。平成8年3月日本女子大学家政学部住居学科卒業。平成10年3月東京工業大学総合理工学研究科人間環境システム専攻修士課程修了。平成13年3月同博士課程修了。工学博士。建築学会会員。

中村 芳樹 (専門会員)

東京工業大学大学院総合理工学研究科

昭和31年11月4日生まれ。昭和61年3月東京工業大学大学院社会開発工学専攻修了。同年東京工業大学助手。平成5同大学助教授。工学博士。専門は視環境評価、環境心理学。日本建築学会、日本色彩学会、日本感性工学会、MERA 会員。

若狹 直毅 (正会員)

ナショナル住宅産業株式会社

昭和52年1月14日生まれ。平成11年3月武蔵野工業大学工学部建築学科卒業。平成13年3月東京工業大学総合理工学研究科人間環境システム専攻修士課程修了。同年4月ナショナル住宅産業株式会社に入社。工学修士。建築学会会員。