窓の心理的效果とその代替可能性

地下オフィスの環境改善に関する実証的研究 その2

PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF WINDOWS AND THEIR COMPENSATION
RELATED TO OTHER INTERIOR ELEMENTS

Experimental studies on improvement of underground office environment Part 2

武藤 浩^{*1}, 宇治川 正人^{*2}, 安岡 正人^{*3}, 平手 小太郎^{*4}山川 昭次^{*5}, 土田 義郎^{*6}*Hiroshi MUTO, Masato UJIGAWA, Masahito YASUOKA, Kotaroh HIRATE,
Shoji YAMAKAWA and Yoshio TSUCHIDA*

The purpose of this research is to clarify psychological effects of windows and to confirm the way they compensate other interior elements. Many elements were introduced in an underground experimental space, then postoccupancy evaluations came into effect by the subjects studied there. 1) The transition of wind or light, and outside information such as the time or weather, are more important for recreational purpose rather than for research activities. 2) Principal psychological effects of windows are pleasantness, including recovery of mental fatigue, reduction of monotonousness, creating a good atmosphere, and connection with the outside world. There is a good possibility that the effects of windows are compensated by other elements too. 3) It is possible that a space without a window makes the occupants feel more at ease and improves concentration for their research activities than a space with a window.

Keywords: underground space, windows, psychological effects, postoccupancy evaluation

地下空間、窓、心理的效果、居住環境評価

第1章 序論

1.1 はじめに

新しい生活空間として、地下空間（以下、単に地下と記す）の利用が注目されて久しい。地下の開発に関する計画が数多く提案されたり、建築基準法でも住宅における地下室の容積率の制限が緩和されるなど、地下の日常的な利用に対する関心が増大している。

ところが、地下に対する意識調査¹⁾²⁾などは地下の心理的な問題として、外界との隔離感や地中に閉じこめられるという不安感、採光や眺望など外界の情報が入らないために天候や時間がわかりにくいこと、暗い、単調などのネガティブなイメージが連想されることを指摘している。

これらの問題には窓の欠如が大きく影響していると考えられ、地下などの無窓空間の居住性を高めるためには、窓のもつ心理的效果を明らかにし、それを補う必要があると思われる。

本報は、地下の利用に関する望ましい計画や環境制御のあり方を探ることを目的とした研究の続報である。前報³⁾では、オフィスを想定して地下に設けた実験スペースにおいて、問題点の発見、対策の実施、効果の確認を繰り返し行なって得られた環境改善の方策について述べた。本報では、地下の大きな特徴である窓の欠如に注目し、その心理的效果を明らかにするとともに、その効果をほかの環境要素で代替する可能性について述べる。

1.2 既往研究

地下における人間の心理に関する調査研究の多くは、地下で執務したり生活する人の意識や地下から連想するイメージを調査したり、地上空間の勤務者や生活者の意識と比較したものである。ここでは本報と関連の深いものを選び、得られている知見を概観する。既往の文献についてはCollins⁴⁾が詳しくまとめている。

^{*1} 竹中工務店技術研究所 研究員・工修^{*2} 竹中工務店技術研究所 主任研究員・工修^{*3} 東京大学工学部建築学科 教授・工博^{*4} 東京大学工学部建築学科 助教授・工博^{*5} 竹中工務店 工修^{*6} 金沢工業大学工学部建築学科 講師・工博

Researcher, Research and Development Institute, Takenaka Corporation, M. Eng.

Chief Researcher, Research and Development Institute, Takenaka Corporation, M. Eng.

Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, The Univ. of Tokyo, Dr. Eng.

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, The Univ. of Tokyo, Dr. Eng.

Takenaka Corporation, M. Eng.

Lecturer, Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, Kanazawa Institute of Technology, Dr. Eng.

1) 窓の視覚的な機能や心理的效果

宮田⁵⁶⁾は、それまでの研究を紹介しながら、眺望など窓の視覚的な機能やその心理的な効果と、その要因について言及している。窓の存在が重要である理由はその視覚的な機能にあり、屋外の景色を眺めたり、天候の変化を知ることであられる外界との連帯感を、環境設備や計画上の工夫で代替するのは非常に難しいとしている。また人々の窓に対する要求は、身体的な影響および学習や作業の能率よりも、心理的な要因に起因すると述べている。

2) 地下における採光の意味や連想されるイメージ

羽根ら⁷⁾は、地下における採光の意味と疑似窓による窓の代替の可能性について論じている。自然光の知覚あるいは認知には、視覚だけでなく温冷感などの体性感覚も関連しており、それによって実在感や外界との一体感が得られると述べている。疑似窓によって連想されるイメージでは、現象がリアルなものとして認識されても実在感に乏しく、虚像として知覚あるいは認知されるために、リアルな体験となるかは不明であるとしている。

3) 窓を含む環境要素と居住性や作業性との関連

実大の実験室において、窓を含む環境要素を変化させた条件で被験者に作業を課し、作業成績、生理的および心理的反応、疲労感、環境に対する印象などを測定するものである。窓以外の環境要素には、植栽、絵画、屋外の景色を映すモニター、環境ビデオなどを用いている。

大倉ら⁸⁹⁾¹⁰⁾は地下室で実験を行ない、装飾物は、作業成績や作業中の生理状態よりも、生体機能の低下の抑制、疲労感の軽減や回復、環境に対する印象の改善に効果があると述べている。ネガティブなイメージの連想および、地下に滞在することへの非日常性や不安感などの心理的な問題の多くは、窓がないのがその原因であり、装飾物を導入して雰囲気や単調さや外界との隔絶感を軽減することで、印象を地上と同等な水準に近づけられるとしている。外部の映像と音をリアルタイムに映すモニターなどの変化のある装飾物は、長時間の使用でも飽きにくい。ため、覚醒水準の低下が押さえられるとともに、環境の単調さに起因するネガティブなイメージの改善効果も大きい。ため、リフレッシュにも有効であると述べている。

佐藤ら¹¹⁾¹²⁾は、地上の無窓空間で実験を行ない、窓、植栽、絵画は作業成績ではなく、印象や気分の評価に影響を及ぼすこと、窓は開放感や作業に対する意欲、植栽や絵画は疲労感の低減やうおいのある雰囲気づくりに効果があると述べている。また、無窓空間は印象や気分の評価が低く、植栽や絵画など視線がとまる対象や装飾性のある環境要素が重要であると指摘し、環境要素がまったくないと作業成績が低い、植栽や窓など有効な環境要素を組み合わせれば窓のないことを補償できるとしている。一方、窓のある場合はそのほかの環境要素の効果は現れにくいこと、ビデオは内容によっては疲労感の軽減

減や回復に逆効果となる場合があり、窓と違って時間が経つにつれ飽きられやすいことを指摘している。

4) オフィスにおける装飾物の使用状況の調査

オフィスにおける絵画やポスターなどの視覚的な装飾物の使用状況を調査し、窓の有無との関連を把握した研究例¹³⁾がある。ワシントン大学の窓のある37のオフィスと窓のない38のオフィスで調査を行ない、後者は前者に比べて装飾物の数が多く、自然に関連する内容のものが占める割合も大きいという結果を得ている。このことから、窓のないオフィスでは、外界とくに自然との接触が重要であると述べている。この調査は、窓の心理的效果を具体的に把握するものではないが、状況をありのままに観察するという現象学的方法を採用している点に特色がある。

1.3 本研究の位置づけ

本研究は、実大の空間に環境要素を導入し、被験者に評価をさせるという点で前節3)の研究に近いが、調査期間が長く、窓の心理的效果をほかの環境要素で代替する方策をより具体的にとらえる点で異なる。

前節3)の研究では、窓を代替する可能性のある環境要素は、作業成績よりも印象や気分などの心理的な要因に効果があるという結果が得られている。しかし、その効果を把握するには、短時間の実験室での実験では不十分であると思われる。本研究では、気分転換や疲労回復を含む日常生活空間としての利用を念頭におき、実際に生活を営む空間で長期間にわたる調査を行なった。

また前節3)の研究では、窓を含む環境要素の影響を作業成績や環境に対する印象などから探っているものの、窓の心理的效果やそれを代替するための環境要素に関する考察が不足していると思われる。本研究では、窓の心理的效果を具体的な項目に分類するとともに、窓以外の環境要素の効果と対応づけることで、窓を代替するために導入すべき環境要素を明確にすることをねらった。

第2章 方法

2.1 実験スペースと導入した環境要素

実験には、東京大学の本郷キャンパスにある工学部1号館の半地下の研究室を用いた。まず、ドライエリアに面した窓を塞ぎ、疑似的に地下オフィスをつくった。その後、実験スペースの環境を改善するために、以下にあげるさまざまな環境要素を導入した(図1)。

1) 外部情報を取り込む要素

テレビカメラで外部の情景をリアルタイムに映すビデオモニター(屋外情景モニター)を改装前に窓のあった壁に設置した(写真1)。昼光の照度に連動して明るさが変化する照明装置(疑似トップライト)をリフレッシュ

スペースの天井に取りつけた。

2)空間にアクセントを与える要素

熱帯魚を入れた水槽をリフレッシュスペースに設置した。壁に絵画（風景画や抽象画のリトグラフ）をかけ、3か月ごとに取り替えた。植物（シダ）と組み合わせた間接照明を壁に取りつけた（写真2）。

3)照明に関する要素

暖かみのある光色のダウンライトを打ち合わせスペースの天井に設置した。一方、天井照明を暗くして空間の照明のバランスを変えたり、照明の明るさを時間によって変化させた。

4)ゆとりを感じさせる要素

午後4時から30分間、環境音（水の水音）を流した。部屋の一角にリフレッシュ用の空間を設け、テーブルとソファを配置した。間仕切り壁と天井のパネルを取り払って、空間の容積を確保した。

2.2居住環境評価

表1、表2にある27の項目について、研究活動や日常生活に対する重要度と満足度を5段階尺度で回答する方法を用いた。

居住環境評価の調査は、前述の環境要素を導入したり内容を変更してから約1週間後、被験者が環境に十分に順応したと考えられる状態で進めた（1991年1月から1994年1月まで計18回）。被験者は研究室に在籍する大学院生と学部生であり、各回で人数は異なる（7～18人、延べ239人）。

2.3分析の概要

(1)評価の要因

環境に対する評価の要因を明らかにするため、居住環境評価の調査に用いた27の項目を、物理環境を直接的に表現している項目（以後、物理環境項目と記す）と、空間の雰囲気や印象などの心理的効果に関する項目（以後、心理的項目と記す）に分け、それぞれに因子分析を行った。分析は、延べ239人の満足度のデータから算出した評価項目間の分散・共分散行列をもとに行なった。

なお、調査の時点で導入された環境要素やその状態は異なるが、環境に対する評価の構造や因子は不変であると考え、3.1と3.2では18回の調査のデータをすべて用いて分析した。

(2)評価項目間の関連

物理環境項目と心理的項目との関連を探るため、18回の調査ごとに項目別に満足度データの平均値を算出し、それをもとにピアソンの積率相関係数を求めた。

(3)日常生活と研究活動に対する重要性の比較

居住環境評価で用いた項目には、研究活動に直接的に

影響するというよりは、気分転換や疲労回復などを含む日常生活の場面でより重要となるものが含まれていると思われる。そこで、これらの項目が重要となる場面を把握するために、日常生活と研究活動のそれぞれに対する重要度のデータをもとに、両者の差に関する検定を行なった。被験者数は11人であった。

■図1 実験スペースの最終的なレイアウト

■写真1 屋外情景モニター

■写真2 絵画と間接照明

(4)窓の心理的効果とその代替可能性

窓の心理的効果を具体的に把握するとともに、2.1であげた環境要素で代替する可能性を把握するため、被験者に窓を含む環境要素が各心理的項目に対して効果があるか評価させた。心理的項目は、3.1で用いたものをもとに16項目とした。評価時は窓を塞いだ状態であったため、窓についての評価は窓がある場合を想定して行ない、それ以外の評価は実際の環境に対して行なった。被験者数は18人であった。

第3章 結果

3.1評価の要因

物理環境項目と心理的項目に分けて行なった因子分析の結果を、表1と表2に示す。

それぞれの因子に含まれる項目の内容から、心理的項目の結果については、第1因子を「気分的な心地よさ」、第2因子を「落ちつき、集中」、第3因子を「外界との連続感」と解釈した。物理環境項目の結果も同様に、第1因子を「外界のリアリティ（様相）」、第2因子を「外界の情報」、第3因子を「温熱・空気、光環境」、第4因子を「空間認知」、第5因子を「音環境」と名づけた。

物理環境項目の結果で、「外界のリアリティ」と「外界の情報」が別の因子として抽出されたことから、被験者が外界の視覚的な情報を知覚することと、風や光の変化などのリアリティ（様相）を感じることを別の概念として認識していると考えられる。

■表1 因子分析の結果（心理的項目）

因子負荷量0.45以上

心理的項目	第1因子	第2因子	第3因子
雰囲気明るい	0.89	0.09	0.09
健康的な感じがする	0.81	0.01	0.25
気分転換できる	0.76	0.05	0.40
清潔感がある	0.75	0.33	-0.04
落ちつきがある	0.02	0.91	0.01
集中しやすい	0.05	0.91	0.13
安心感がもてる	0.24	0.55	0.06
外とのつながりがある	0.03	0.16	0.77
開放感がある	0.18	0.19	0.75
季節感がある	0.23	-0.16	0.72
固有値	2.72	2.16	1.92
寄与率	0.27	0.22	0.19

■表2 因子分析の結果（物理環境項目）

因子負荷量0.45以上

物理環境項目	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子
風の変動	0.82	-0.02	0.08	0.11	0.18
外部からの風	0.80	0.01	0.02	-0.09	0.18
外部からの光	0.79	0.19	-0.02	0.01	-0.01
光の変動	0.77	0.14	0.11	0.12	-0.07
自然とのふれあい	0.50	0.23	0.03	0.07	0.30
外界の状況の把握	0.19	0.82	0.05	0.07	0.02
時間の情報	-0.04	0.82	0.15	0.03	0.12
天候の情報	0.03	0.82	0.07	0.10	0.12
眺望	0.25	0.67	-0.10	-0.03	-0.04
湿度	0.00	0.01	0.85	0.00	0.08
温度	0.06	0.08	0.77	-0.03	0.04
空気の清浄度	-0.06	-0.17	0.52	0.62	0.15
（光の）明るさ	0.25	0.24	0.49	0.18	-0.30
避難のしやすさ	0.02	-0.01	-0.03	0.81	-0.06
空間的な位置の情報	0.15	0.30	-0.01	0.60	0.04
外部からの環境音	0.25	0.28	-0.12	0.04	0.75
（音の）静かさ	0.07	-0.05	0.45	0.01	0.61
固有値	3.03	2.85	2.11	1.48	1.26
寄与率	0.18	0.17	0.12	0.09	0.07

■表3 心理的項目と物理環境項目との関連（相関係数）

相関係数0.8以上

相関係数0.6以上

		物理環境項目																	
		外界のリアリティ					外界の情報				温熱・空気、光環境				空間認知		音環境		
		風の変動	外界からの風	外界からの光	光の変動	自然とのふれあい	外界の状況把握	時間の情報	天候の情報	眺望	湿度	温度	空気の清浄度	(光の)明るさ	避難のしやすさ	空間的位置の情報	外界からの環境音	(音の)静かさ	
心理的項目	気分的な心地よさ	雰囲気が明るい	0.04	0.11	-0.19	-0.14	0.21	-0.09	0.10	-0.01	0.19	0.47	0.22	0.26	0.10	-0.23	-0.43	0.36	0.50
		健康的な感じがする	0.32	0.47	0.46	0.33	0.59	0.06	0.36	0.15	0.24	0.22	0.19	0.55	0.64	-0.22	-0.28	0.26	0.66
		気分転換できる	0.15	0.28	0.50	0.17	0.44	0.35	0.55	0.47	0.53	0.03	0.27	0.53	0.47	-0.18	-0.09	0.23	0.53
		清潔感がある	-0.16	0.07	-0.07	-0.35	-0.24	-0.09	-0.16	-0.04	-0.03	0.43	0.64	0.58	0.30	-0.38	-0.45	0.07	0.37
	落ち・集中	落ちつきがある	0.06	0.19	0.14	0.00	0.46	0.04	0.35	0.13	0.29	0.30	0.46	0.54	0.42	-0.36	-0.21	0.39	0.83
		集中しやすい	0.19	0.34	0.18	0.10	0.46	-0.12	0.37	-0.02	0.12	0.15	0.25	0.37	0.47	-0.24	-0.18	0.39	0.94
		安心感がもてる	0.42	0.26	0.19	0.40	0.14	0.02	0.42	0.07	0.18	-0.04	-0.11	-0.07	0.44	0.32	0.23	0.31	0.63
	外界との連続感	外界とのつながりがある	0.58	0.43	0.87	0.81	0.26	0.42	0.71	0.60	0.43	-0.13	-0.18	0.07	0.60	0.55	0.51	0.38	0.17
		開放感がある	0.60	0.61	0.77	0.76	0.60	0.09	0.66	0.33	0.25	-0.03	-0.20	0.23	0.51	0.29	0.17	0.50	0.54
季節感がある		0.13	0.18	0.42	0.54	0.73	0.55	0.68	0.65	0.60	-0.11	-0.25	0.04	0.37	-0.03	0.06	0.35	0.06	

3.2 評価項目間の関連

表3は、心理的項目と物理環境項目との関連を相関係数で示したものである。全般的に、心理的項目の因子「外界との連続感」に含まれる項目と、物理環境項目の因子「外界のリアリティ」や「外界の情報」の項目間の相関が高い。また、「落ちつき・集中」と（音の）静かさの関連も高い。つまり、「外界のリアリティ」および「外界の情報」を室内に取り入れれば、「外界との連続感」を感じさせることができ、（音の）静かさ確保すれば「落ちつき・集中」のある環境づくりに効果があると考えられる。

3.3 日常生活と研究活動に対する重要性の比較

図2は、日常生活と研究活動のそれぞれに対する重要度の平均値を物理環境項目について布置したものである。ほとんどの項目で、日常生活における重要度が研究活動に対するそれを上回っている。

また、両者の重要度の平均値の差に関する検定（t検定）を行なった。図2において枠で囲った項目は、日常生活に対する重要度が研究活動のそれに比べて差があったものである（有意水準0.01以下）。それ以外の項目は、両方の重要度が同じ程度であることを示す。

「外界のリアリティ」「外界の情報」「空間認知」に含まれるほとんどすべての項目で、日常生活に対する重要度が研究活動のそれに比べて高い。それらの項目は、研究活動に直接的に影響するというよりも、気分転換や疲労回復などに重要であると意識されていることを示している。一方、「温熱・空気・光環境」や「音環境」に含まれる項目は、どちらの重要度も高い。

■図2 研究活動と日常生活に対する重要度
(物理環境項目)

3.4 窓の心理的效果とその代替可能性

表4は、それぞれの環境要素が各心理的項目に対して効果があると指摘した被験者の数を示したものである。心理的項目は3.1で用いたものに追加や削除をして16項目とし、それらを表1の結果をもとに分類した。さらに、「気分的な心地よさ」に含まれる項目を「疲労回復」「室内の変化」「雰囲気よさ」に分けた。

指摘人数が多い心理的項目の内容が、その環境要素の主要な心理的效果と考えられることから、窓のおもな心理的效果は「気分的な心地よさ」と「外界との連続感」

■表4 環境要素と心理的項目の関連

指摘人数9名以上（全体の50%）

指摘人数13名以上（全体の70%）

環境要素 心理的項目		窓	外部情報を取り込む要素		空間にアクセントを与える要素			照明に関する要素			ゆとりを感じさせる要素		
			屋外情景モニター	疑似トップライト	水槽	絵画	間接照明	ダウンライト	照明のバランス	照明の時間変化	環境音	リフレクシブスペース	空間の広がり
気分的な心地よさ	疲労回復												
	疲れをいやせる リラックスできる 気分転換できる 目を休められる												
	室内の変化												
雰囲気よさ	視覚的な刺激がある 空間に変化がある 見て楽しめる 健康的な感じがする 清潔感がある 雰囲気が明るい 圧迫感が低減できる												
	落ちつき・集中												
	開放感がある 外とのつながりがある												

であり、「落ちつき・集中」の効果は少ないと言える。

以下に、上述の窓の心理的效果ごとに、それを窓以外の環境要素で代替する可能性について考察する。

(1)疲労回復

水槽とリフレッシュスペースに効果があるとする回答が多く、それらで窓の心理的效果を代替できると考えられる。

3.3で述べたように、気分転換や疲労回復には自然とのふれあいなどの外界のリアリティが重要である。水槽に効果が期待できるのは熱帯魚の動きが感じられるためであり、自然とのふれあいを感じさせるには生き物などの自然物を導入するのが効果的と思われる。

同じく、自然とのふれあいが感じられるものに植栽がある。地下に導入された植栽は、外界と切り離されているためにそのままでは屋外空間を連想しにくいいため、リアリティを感じさせる演出を行なうことが望ましい。暖かみのある光色のスポット照明とゆらぎのある風を植物に当てたところ、以前よりも疲れをいやせるようになったという声が多くなった。その理由を被験者にたずねたところ、自然光の暖かさや風の涼しさが連想されることをあげていた。

屋外情景モニターや疑似トッブライトも外界のリアリティを与えるが、「疲労回復」の効果はあまり期待できない。人工的なものと認識されるためではないだろうか。

(2)室内の変化

「空間にアクセントを与える要素」や「外部情報を取り込む要素」の効果があると指摘した人数が多い。さらに、「外部情報を取り込む要素」に対する指摘人数が多いことから、空間的な変化だけでなく、環境要素から受ける刺激の時間的な変化を求めていることが推測される。

空間的变化とは、空間にメリハリをつけるようなアクセントを導入することであり、絵画の導入がこれに当たる。一方、時間的变化とは、環境要素から受ける刺激が時間の経過とともに変化することである。

絵画は空間にアクセントを与えるが、そのものの自体に変化がないために、しだいに飽きられてしまう傾向がある。被験者へのヒアリングでは、抽象画よりも風景画でこの傾向が顕著であった。抽象画はその意味が明確でないために、被験者のそのときの気分で感じ方が異なり、飽きにくいという意見もあった。熱帯魚の動きや屋外情景モニターの映像は定期的な繰り返しがなく、時間的な変化も感じられることから、「空間の変化」に大きな効果が期待できる。

(3)雰囲気のおよ

空間の広がりや圧迫感の低減に効果があるほかは、一般的に指摘人数が少なく、窓以外の環境要素で代替するのは難しいと思われる。

(4)外界との連続感

外とのつながりには屋外情景モニターの、開放感には

空間の広がりや効果の指摘した人数が多い。外界との連続感には、外とのつながりだけでなく室内の広さ感も影響すると考えられる。

外部情報の取り込みでは、疑似トッブライトに同様な効果が期待できるが、情報量で屋外情景モニターに劣る。屋外情景モニターは、システム自体も単純で手軽に導入できるのも長所である。

我々の別の調査¹⁴⁾では、屋外情景モニターに映像だけでなく音を取り入れることで、被験者の評価が上昇するという結果が得られており、外界との連続感を向上させるには、視覚以外の情報も検討する必要がある。

(5)その他

「落ちつき・集中」には、照明のバランスの効果が期待できる。天井照明の明るさを下げることで、落ちついた雰囲気となり、結果的に研究活動に集中できる環境になったと評価されたものと思われる。無窓空間は、外部空間からの刺激が少ないため、窓のある空間よりも落ちつきがあり、集中できる環境となる可能性がある。

我々の調査^{関連の}では、地下の長期居住では聴覚に対する心理的な感度が上がり、内部で発生する騒音など音環境に対する不満が表面化するという結果も得られており、研究活動に集中できる環境をつくるには視環境だけでなく音環境に対する配慮も必要であろう。

以上より、ある環境要素だけで窓のもつ心理的效果のすべてを代替することはできないが、環境要素を適切に組み合わせることでそれが可能になるとと思われる。

第4章 結論

4.1まとめ

本報は、窓の心理的效果を明らかにするとともに、その効果をほかの環境要素で代替する可能性について論じたものである。地下の実験スペースにさまざまな環境要素を導入し、そこで研究活動を行なう居住者に対する居住環境評価を実施した結果から、以下のことが明らかになった。

1)居住者は外界の視覚的な情報を知覚することと、風や光の変化などのリアリティ（様相）を感じることを別の概念として認識している。

2)風、光およびそれらの変化や、時間や天候などの外界の情報は、研究活動に直接的に影響するというよりは、気分転換や疲労回復に重要であると意識されている。

3)窓のおもな心理的效果は、疲労回復、室内の変化の演出、雰囲気改善の3つを含む気分的な心地よさと、外界との連続感の導入である。疲労感の回復には自然物の導入が効果的であり、植栽に光と風を当てるなどのリアリティを感じさせる演出が望ましい。室内の変化の演出には、絵画などで空間にアクセントをつけるだけでなく、刺激が時間的に変化する環境要素を導入する必要がある。

外界との連続感の導入には、ゆとりのある空間で圧迫感を低減するとともに、時間や天候などの外部情報を取り込むことが重要である。

4)無窓空間は、外部空間からの刺激が少ないため、窓のある空間よりも落ちつきがあり、研究活動に集中できる環境となる可能性がある。

4.2本研究の有効性と課題

本研究で得られた知見は、窓の機能が十分に働いていない地下の空間にも同様に適用できると考える。たとえば、窓からの眺望が著しく遮られて疲労回復に問題がある場合には、水槽を導入することで欠如した窓の心理的效果を補償できると思われる。

また、大学の研究室を対象としてはいるが、本研究で得られた知見は実際のオフィスにも十分に適用できると思われる。我々の別の調査^(関連3)では、本編と同じ実験スペースでの観察調査から被験者の行動を、机上作業、VDT作業、単純作業、思考的作業、打ち合わせ、リフレッシュの6つに分類した。読書や睡眠などの行動はオフィスではほとんどみられない、帳票の作成などの管理業務は大学の学生には関係がないなどの違いがあるものの、上記の6つの行動の内容のほとんどは両者に共通する。したがって、本研究のように物理的な環境の改善を目的とする場合は、活動内容の違いの影響は少ないと考えられる。

残された課題のうち重要なものは、現実の地下での有効性である。本研究で用いた実験スペースはドライエリアや中庭に面した半地下の状態であり、好きなときに外部に出られるため、居住者に心理的な安心感があったものと推測される。現実の地下と、半地下の空間や地上の無窓空間では居住者の認識が異なるという知見⁽⁵⁾もあり、本研究の成果を現実の地下に適用するには、そういった場での検証も必要であろう。

引用文献

- 1)Y. Su:地下空間における人体の生理的反応と将来の展望、地下空間利用シンポジウム、土木学会、pp.213-216、1989年11月
- 2)小堀一、佐藤仁人：地下執務空間の環境に関する調査研究その1 地下勤務に対するイメージ、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境工学）、pp.1129-1130、1992年8月
- 3)宇治川正人、武藤浩、安岡正人、平手小太郎、山川昭次、土田義郎：居住環境評価による地下オフィスの問題点と改善効果の把握 地下オフィスの環境改善に関する実証的研究その1、日本建築学会計画系論文、第457号、pp.73-82、1994年3月
- 4)Collins, B. L.: Window and People: A Literature Survey, Psychological Reaction to Environments With and Without Windows, National Bureau of Standards Building Science Series, No.70, 1975.6
- 5)宮田紀元：窓の視覚的效果について、日本建築学会建築環境工学論

文集、第1号、pp.43-50、1979年5月

6)宮田紀元：窓の機能の視覚的側面、建築雑誌、Vol.91、No.11 14、pp.1127-1130、1976年11月

7)羽根義、室恵子、沢田英一：意味的環境の認知と行動に関する研究 その5 地下空間の快適環境と心理的課題、清水建設研究報告、第54号、pp.93-100、1991年10月

8)大倉元宏、尾入正哲、讃井純一郎、越河六郎、香川正弘：地下空間の快適性向上手法に関する研究(1)-(3)、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境工学）、pp.55-60、1990年10月

9)大倉元宏、尾入正哲、讃井純一郎、越河六郎、香川正弘：地下空間の快適性向上手法に関する研究(4)-(5)、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境工学）、pp.237-240、1991年9月

10)大倉元宏、尾入正哲、越河六郎、塩入貢、西垣太郎：地下空間の快適性向上手法に関する研究(6)-(7)、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境工学）、pp.335-338、1992年8月

11)佐藤仁人、乾正雄、中村芳樹、田中千絵美：執務空間における視環境要因の人間心理に与える影響評価、日本建築学会計画系論文、第405号、pp.29-37、1989年11月

12)佐藤仁人、乾正雄、中村芳樹：執務空間における視環境要因の人間心理に与える影響評価（続報）、日本建築学会計画系論文、第417号、pp.11-17、1990年11月

13)Heerwagen, J. H. and Orians, G. H.: Adaptations to Windowlessness, A Study of the Use of Visual Decor in Windowed and Windowless Offices, Environment and Behavior, Vol. 18, No. 5, pp.623-639, 1986.9

14)山川昭次、武藤浩、土田義郎、佐久間護、平手小太郎、宇治川正人、安岡正人：地下オフィスの環境改善に関する実証的研究その3 窓機能の代替可能性、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境工学）、pp.345-346、1992年8月

15)Hollon, S. D., Kendall, P. C., Norsted, S. and Watson, D.: Psychological Responses to Earth-sheltered, Multilevel, and Aboveground Structures With and Without Windows, Underground Space, Vol. 5, pp.171-178, 1980.11/12

本報に関連する発表

1)山川昭次、武藤浩、土田義郎、佐久間護、平手小太郎、宇治川正人、安岡正人：地下オフィスの環境改善に関する実証的研究その3 窓機能の代替可能性、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境工学）、pp.345-346、1992年8月

2)山川昭次、武藤浩、平手小太郎、宇治川正人、安岡正人：地下オフィスの環境改善に関する実証的研究その7 うるおいのある空間、集中できる執務環境づくり、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境工学）、pp.1025-1026、1993年9月

3)望月菜穂子、山川昭次、平手小太郎、安岡正人：オフィスを想定したタスク・アンビエント照明に関する実証的研究、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境工学）、pp.1039-1040、1994年9月

4)山川昭次、望月菜穂子、武藤浩、平手小太郎、宇治川正人、安岡正人：地下オフィスの環境改善に関する実証的研究その9 地下長期居住による意識変化、日本建築学会大会学術講演梗概集（環境工学）、pp.1221-1222、1994年9月

(1994年10月10日原稿受理、1995年5月2日採用決定)