

特集 「人にやさしい空間」の研究

A Study on Architectural Environment for Optimal Psycho-Physiological Functioning

石川 敦雄 Atsuo Ishikawa*1

1 はじめに

現在日本では、「オフィス空間が生み出す価値」という観点で、人に着目する動きが活発化している。国土交通省は2007年に知的生産性研究委員会を立ち上げ、オフィスの知的生産性をその資産価値として定量化しようとする試みを始めている。経済産業省も同じく2007年からクリエイティブ・オフィス推進運動を展開し、日本の競争力の源泉である「イノベーションを生み出す場」としてのオフィス環境の改善を目指している。

一方でネガティブな側面としては、「精神的な健康（メンタル・ヘルス）」に対する社会的な意識の高まりがある。日本においては、自殺者数が12年連続で年間3万人を超えているという社会状況から、自分自身のこととしてだけでなく、企業・組織としての立場からも関心を集めている。企業のメンタル・ヘルス対策に関しては、コンプライアンス遵守、リスクマネジメントとしてだけでなく、企業の社会的責任（CSR）、労働生産性の向上の面からも注目されている。より良い「働く環境」を提供することが企業の責任・価値として認識される状況にあり、建築空間が作り出す物理環境のあり方について、再考が求められている。

これらの社会動向は、ハードとしての経済性や効率性だけでなく、空間を利用する人間にどのような価値を提供できるのか、という観点で建築空間をつくっていくことに対する要求が高まりつつあることを示している。

環境対策への取り組みが喫緊の課題となる中で、カーボンニュートラルあるいはZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビルディング）を目指そうとする活動が活発化している。今後、「二酸化炭素を減らすこと」が建物性能の重要な指標となることは間違いないが、この方向性は前述の「建物利用者への価値提供」への要求と相容れない部分も多い。「二酸化炭素を減らすこと」と「利用者にとっての性能・品質の向上」の両立は、これからの建築空間が達成しなければならない必要条件であると考えられる。

竹中工務店は、2010年7月に「人と自然をつなぐ」という新たな環境メッセージを掲げた。2050年に向けた当社の環境への取り組みの方向性は、単に温暖化防止、環境負荷低減ということだけでなく、空間の使い手が健康になり、感性や創造性が刺激され、人々がいきいきと活動し、多様な文化が育まれるような建築でありたいというものである。同時に、自然へのインパクトを最小化していく。すなわち、温暖化ガスを排出しないゼロカーボンの建築を生み出し、さらに将来は、都市や地域でエネルギーが建物間で融通される、カーボンニュートラルな都市を目指すというものである（Fig.1）。



Fig.1 竹中工務店の環境メッセージ

*1 技術研究所 課長代理 Manager, Research & Development Institute

このような豊かな環境の創造には、建築が「人」にどのような影響を与え、「人」がどのように反応するのかという知見に基づいて空間づくりを行う必要がある。竹中工務店技術研究所では、環境メッセージの発信に先立つ2007年より「人にやさしい空間」研究プロジェクトを推進し、環境が人間の生理・心理に与える影響と、そのような状況における人間の反応や行動に関する科学的エビデンス獲得のための研究開発を実施している。

今回の特集では、「人にやさしい空間」研究プロジェクトのビジョンおよび方向性、研究プロジェクトの概要などについて報告する。

2 研究の狙い

2.1 研究のビジョン

「人にやさしい空間」研究では、前述のような「環境が人間の生理・心理に与える影響と、そのような状況における人間の反応や行動に関する科学的エビデンスの獲得」という研究活動を通じて、Fig.2に示すビジョンに基づく建築空間の実現を目指している。

この図に示されるように、これまでは「集団の平均値としての人間」を対象に、それが一様で変化しないものと想定し、その大多数が不快でないことを目標として実現することが、建築空間をつくる上で、合理的で経済的な方法であった。しかし、

人間は非常に多様で個性豊かな存在であり、ある特定の個人に関しても、行動や状態は常に変化している、というのが真の人間像である。このような現実に対して、人間一人一人の健康や能力の発揮といったことにプラスに寄与できる建築空間の実現を目指すならば、人間を一様な集団として括るのではなく、個としての人間が環境からどのような刺激を受け取り、それによって生理・心理にどのような影響が生じ、結果として人間の反応や行動がどのように変化するのか、という科学的エビデンスに基づく空間づくりが必要である。私たちは、建築学を脳科学、医学・生理学、生体工学などと融合させ、人間を科学的に計量することで得られるエビデンスを基盤とする建築空間デザイン技術（Neuro-Architecture：神経建築学）の構築を目指している。

2.2 研究の方向性

「人にやさしい空間」研究プロジェクトを推進するにあたり、以下の2点を研究開発の基本方針として設定し、これに基づく研究開発テーマを企画・遂行している。

【研究開発の基本方針】

- ・ 集団に対する影響ではなく一人一人への影響を、生理データを中心として科学的に計量する（「個」への着目）
- ・ 変化をとともう環境からの刺激が、人間の行動や状態の変化に与える影響を明らかにする（「変化」への着目）

科学的計量に関しては、医学・生理学の進展、センサ技術の開発などにより、研究での利用が可能になったさまざまな生体計測技術を積極的に活用している。Table 1に研究開発で使用している生体計測技術を示す。

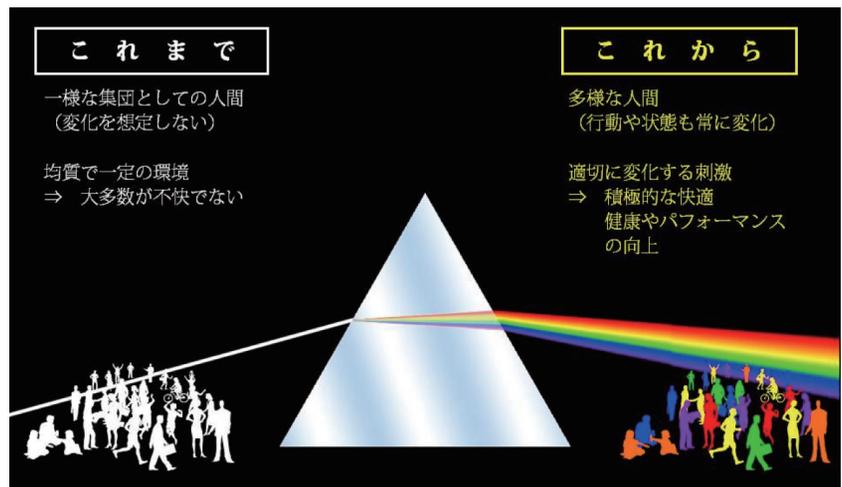


Fig.2 人にやさしい空間のビジョン

Table 1 生体計測技術

計測対象	計測技術	評価項目
自律神経系	心電図センサ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 心拍変動(R-R間隔) ■ 交感神経系(LF/HF) ■ 副交感神経系(HF)
大脳神経活動	脳波計	<ul style="list-style-type: none"> ■ 自発脳波 ■ 事象関連電位(ERP) ■ 事象関連脱同期(ERD)
内分泌系	ホルモン分泌濃度	<ul style="list-style-type: none"> ■ コルチゾール(唾液中) ■ aアミラーゼ(唾液中)
脳活動①	fMRI	■ 脳全体における血流動態
脳活動②	近赤外線分光法	■ 前頭表面における血流動態

環境の変化に関しては、日変動や季節変化といった自然環境が生み出す変化が人間に与える影響に着目している。これまでの一般的な建築環境は、自然環境の状況や変動からの影響を遮断し、室内に安定した均一の環境をつくりだすことを狙いとしている。しかし、自律神経系の機能低下により「汗をかく」などの体温調節が適切に行えない子どもの増加が問題になるなど、このような過度に制御された環境がヒトに与えるネガティブな影響が懸念されている。そのため本研究プロジェクトでは、日変動や季節変化を積極的に取り入れた環境が人間の生理・心理に与える影響に取り組んでいる。

人間の変化については、行動や状態が遷移する過程で環境が人間に与える影響に着目している。具体的には、「作業→休憩→作業→…」のような行動変化の中で、休憩時間における移動空間からの刺激が人間の生理・心理に与える影響を解明する研究テーマなど、行動や状態が変化する中で、その時点の行動・目的にふさわしい状態をつくりだすための環境に関する研究開発に取り組んでいる。

3 研究開発の概要

本研究プロジェクトでは、前述の基本方針に基づき、「人間」を中心とする建築環境のあり方を再考するためのさまざまな研究開発テーマを推進している。現在進めている研究開発テーマは、新しい空間設計技術の基盤となる科学的エビデンスを獲得するための基礎研究が主体である。

これらの研究開発テーマを、人間のどのような側面を対象としているかに従い、「生物としてのヒト」、「感じるヒト」そして「考えるヒト」の3つに分けて、その概要を説明する。

3.1 「生物としてのヒト」を対象とする研究

生物としてのヒトが健康に生きるためには、自然環境の変化を上手に受け取ることが必要である。(Fig.3)「人にやさしい空間」研究プロジェクトでは、ヒトの24時間の生体リズム(サーカディアンリズム)に着目する研究を推進している。とくに、オフィス空間に代表されるような日中に利用される環境からの働きかけによって生体リズムがどのような影響を受けるのかについて被験者実験を実施している。光環境、温熱環境に関する研究の詳細については、特集の後半で個別に説明する。

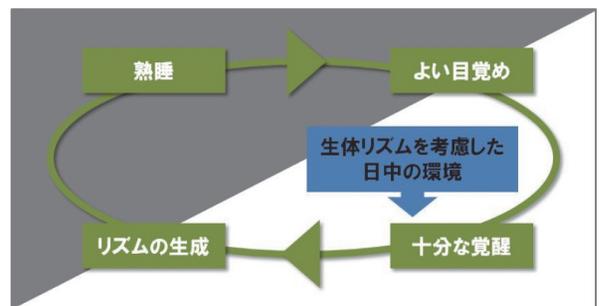


Fig.3 生体リズム(サーカディアンリズム)に配慮した環境

3.2 「感じるヒト」を対象とする研究開発

建築空間においてヒトは、感覚器を通じて環境からのさまざまな刺激を知覚することで、心地よさや癒しなどを感じる。通常、建築空間の設計者は、環境や構造などに関わる科学的なデータ、建築を規定する種々の法律等とあわせて、自らの主観的な経験をベースとする感性に従って空間をデザインする。とりわけ、空間を「感じる」部分に関しては、設計者の感性に大きく依存している。

本研究プロジェクトでは、ヒトが環境からの刺激を受けて、何をどのように感じるのか、を科学的に明らかにすることによって、「感じる」空間の科学的デザイン手法の構築を目指している。

例えば、Fig.4に示すような環境からの刺激に差異のある経路空間の歩行が、ストレスに与える影響について被験者実験を実施している。歩行前後のコルチゾール(ストレスに関わるホルモン)濃度を比較する実験結果から、環境から五感に適切な刺激が加わる条件でストレスが低減する可能性が確認された。

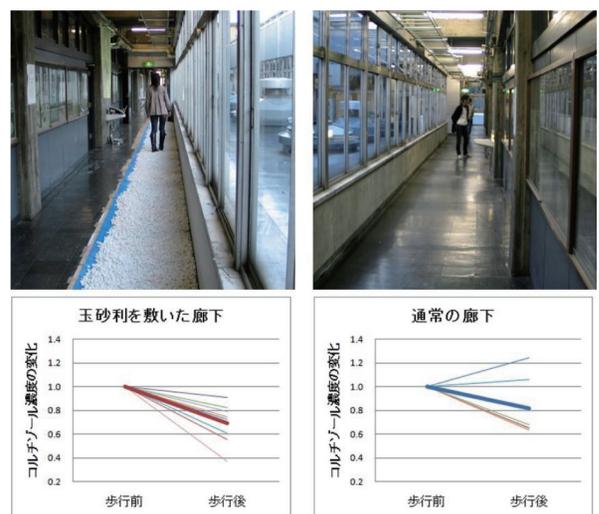


Fig.4 五感への刺激が異なる経路がストレス低減に与える影響
※コルチゾールはストレスにともなって分泌されるホルモンであり、濃度が高いほど大きなストレスを受けていることを示している

3.3 「考えるヒト」を対象とする研究開発

「考える」ということは、人間らしさの重要な側面であり、社会・生活にとって欠かすことのできない行為である。「人にやさしい空間」研究プロジェクトでは、「脳の思考機能」に焦点を当てた研究も推進している。それらの研究開発のうち、背景音や空気質が知的生産活動中の生理・心理に与える影響については、特集の後半で個別に説明する。

さらに本研究プロジェクトでは、環境が創造的思考のパフォーマンスに与える影響を評価する手法を研究している。その中で、与えられた情報が「創造的である」と感じることに注目し、そのような価値判断における魅力評価とその因子（新奇性、適切性）との関係性を明らかにする被験者実験を実施している。これらの研究を通じて創造的思考のメカニズムを明らかにすることで、そのパフォーマンスに対して環境がポジティブな影響を与える可能性を検証することを目指している。

4 まとめ

「人にやさしい空間」の実現に向けては、まだまだ多くのエビデンスを積み重ねるとともに、それらを設計・エンジニアリング技術として構築していかなければならない。

そのため本研究プロジェクトでは、東京大学生産技術研究所・加藤信介教授、足利工業大学睡眠科学センター・小林敏孝教授、北陸学院大学・吉井光信教授、東北学院大学・加藤和夫准教授、早稲田大学・渡辺仁史教授、東北大学加齢医学研究所・杉浦元亮准教授、Syracuse大学（米国・NY州）・J. Zhang教授など、建築分野だけでなく、医学、脳科学、生理学、生体工学など多岐にわたる分野の専門家との共同研究を実施している。この国内外の研究ネットワークの活かしながら、住み手が健康になり、感性や創造性が育まれる建築空間の創造に向けて、今後とも多面的な研究テーマに取り組んでいく。さらに、社内外の関係者と協力し、研究成果を建築プロジェクトに展開することで、「人と自然をつなぐ建築」が作りだす新たな価値を実際の空間として使い手に提供していくことも目指す。

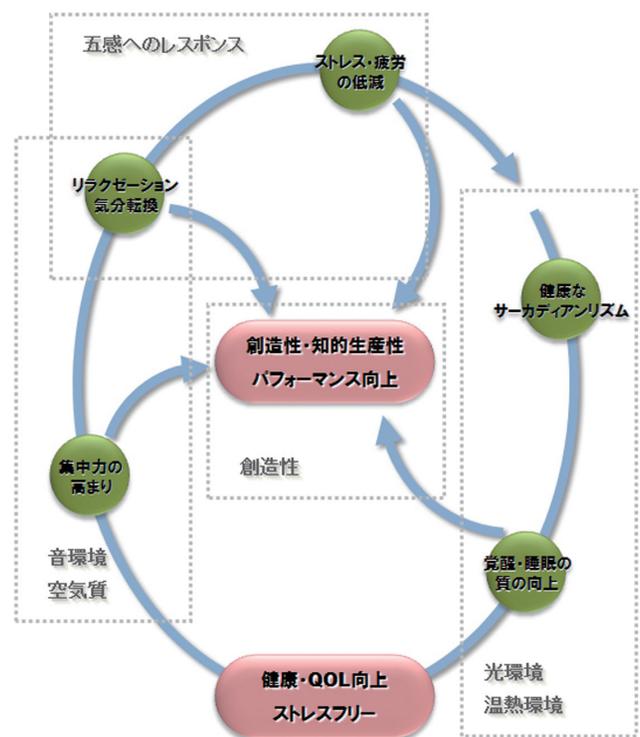


Fig.5 多面的な研究テーマへの取り組み

参考文献

- 1) 上原茂男他：「人にやさしい空間」の研究（その1）～（その10），日本建築学会大会学術講演梗概集，D-1，環境工学 I，pp.1-20，2008年9月
- 2) 上原茂男他：「人にやさしい空間」の研究（その11）～（その24），日本建築学会大会学術講演梗概集，D-1，環境工学 I，pp.71-98，2009年8月
- 3) Takahashi M. and Kato S. et al. : Architectural Environment for Optimal Psycho-Physiological Functioning Part 1. In: *Proc. Healthy Buildings 2009*, Syracuse NY, Paper 159., 2009.9
- 4) Hataya N. and Kato S. et al. : Architectural Environment for Optimal Psycho-Physiological Functioning Part 2. In: *Proc. Healthy Buildings 2009*, Syracuse NY, Paper 228., 2009.9
- 5) Takahashi H. and Kato S. et al. : Architectural Environment for Optimal Psycho-Physiological Functioning Part 3. In: *Proc. Healthy Buildings 2009*, Syracuse NY, Paper 133., 2009.9
- 6) Ishikawa A. and Higuchi M. et al. : Assessment of Creative Performance Based on Intuitive and Subconscious Evaluation. In: *Proc. IAQVEC 2010*, Syracuse NY., 2010.8
- 7) Takahashi H. and Kato S. et al. : Effects of thermal environment in office based on the circadian rhythm upon the core body temperatures of occupants. In: *Proc. IAQVEC 2010*, Syracuse NY., 2010.8

光環境が生理・心理に与える影響

Effects of Light Environment upon Psycho-Physiological Functioning

黒木 友裕 Tomohiro Kuroki*1

1 研究の概要

1.1 研究の目的

光環境はその時々ヒトの心理・生理だけでなく体内時計の調節にも強く関連している。しかし多くのオフィスではこれらに配慮することなく時間的にも空間的にも均一ないわば無難な光環境を提供している。

筆者らは個人個人の状態や作業内容、ヒトのサーカディアンリズムを配慮した光環境を提供することで知的生産性や創造性といった能力を発揮し、健康状態を向上できると考え、その実現を目指した基礎実験を行っている。

1.2 実施内容

サーカディアンリズムと個人の嗜好を両立する光環境として、ボタン操作によって基準照度700lxから1000lxまたは2500lxに照度を上げられる（ただし、18時以降は2500lxを選択できない）システムを考案（Fig.1）、被験者試験によりその効果を検証する。

効果の確認には主観評価（アンケート）やタスク成績だけでなく、生理データを用いることでより客観的な根拠とすることを重視している。そのため建築環境学だけでなく睡眠科学や精神医学といった異分野の専門家との共同研究とし、実験の計画から結果の検証までそれぞれの分野の知見に基づいた確かな助言を得ながら遂行している（Fig.2）。

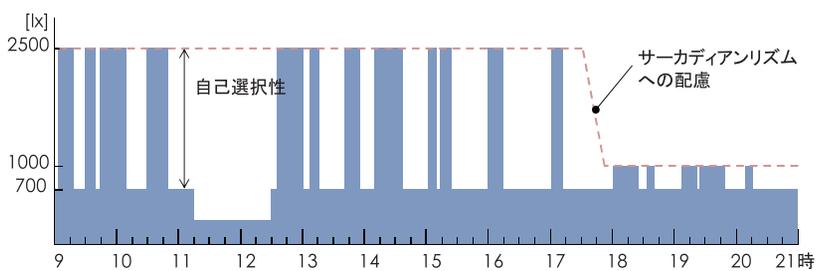


Fig.1 考案し効果を検証した光環境制御

2 研究の成果

心電図を周波数解析することで、交感神経・副交感神経の状態を評価できる。解析データのうちHFは副交感神経、LF/HFは交感神経の活動と関連づけられる。Fig.2左図はタスク時の分析結果であり、高照度を自己選択できる光環境を与えたケース2では、副交感神経の活動が抑制されている（覚醒した状態になっている）。その一方で睡眠時には、ケース2で副交感神経が賦活しており、睡眠の質の向上を示唆している。

ヒトの心理・生理を動かす要因は多く、光環境への感受性も多様である。本実験の結果も現段階では、「こうすれば、こうなる」といった全体を説明するレベルに達していない。とりわけ環境に対する心理的な反応は十人十色であり、安定した環境を好む被験者もいれば、自分で自由に選べることに満足する被験者もいる。これまでの実験結果の考察に基づくならば、均質で変動のない光環境を強制的に与えることは多くの人にとって適切な状態ではなく、多様な居住者に対し柔軟に対応可能な変動の余地、選択の余地を持たせることが好ましいということが示唆される。

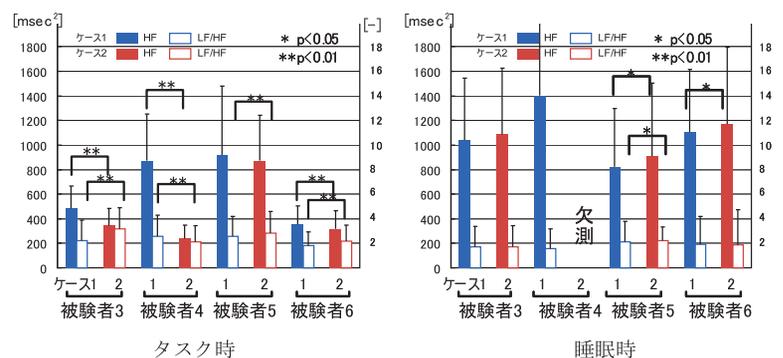


Fig.2 心電図による生理状態の検証例

3 今後の展開

実験で検証したサーカディアンリズムと自己選択性を両立したシステムに加え、色温度に関する既往の研究知見を考慮した照明システムを考案し、自社オフィスの一部に採用した。今後はシステムの効果を実空間で検証していくとともに、照度だけでなく分光分布など光の「質」にも着目した実験を行い、より進んだ照明システムを考案していきたい。

本研究は、東京大学・加藤信介教授、足利工業大学・小林敏孝教授、北陸学院大学・吉井光信教授との共同研究である。

*1 技術研究所 研究主任 Associate Chief Researcher, Research & Development Institute

温熱環境が生理・心理に与える影響

Effects of Thermal Environment upon Psycho-Physiological Functioning

野崎 尚子 Naoko Nozaki*1

1 研究の概要

1.1 研究の目的

ヒトが示すサーカディアンリズムは、進化の過程で環境の周期的な変動に適応した結果であると考えられている。温熱環境もその一つであり周期的な曝露温度の変動と深部体温の変動に相関があることが確認されている。

ヒトの深部体温は明け方に最低値を示し、運動、食事、温浴等の人間活動から一時的な影響を受けつつ徐々に上昇し、夜間睡眠前にピークを持つリズムを形成している。このリズムの振幅や位相を計測することによって、夜間の睡眠の質や抑うつ状態を評価できることが明らかとなりつつあり、これまでにさまざまな研究が行われてきた。

本研究は、温熱環境とヒトの生理・心理との相関を見出し、その長期的な環境が健康面や知的生産性・創造性に与える影響を評価し、それらの知見・評価手法を建築の環境制御や空間構成へ反映することを目的としている。

1.2 実施内容

既往の研究において、入眠時の深部体温の下降が大きく速いほど睡眠の質が向上することが確認されている。また、その深部体温は温熱刺激から大きな影響を受けていることも明らかとなっている。

我々は、体温のリズムに合わせて午後の室温を上げることにより午後～夕刻時の深部体温の上昇を促し、入眠後の深部体温の下降勾配を大きくすることによりスムーズな入眠と深い睡眠を促すことができると考えている。そして、深部体温の周期的な変動によって導かれる日々の自律神経系のリズムが好循環を維持することで、健康でストレスのない生活をもたらす、という仮説を立てている。本研究ではそのような仮説を立証するため被験者実験^(注1)を実施した。

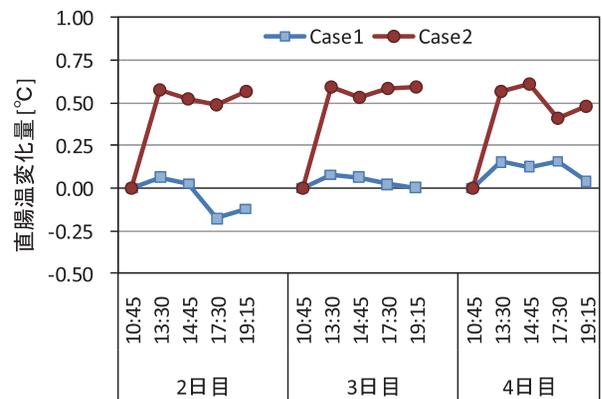


Fig.1 タスク中の直腸温平均値 (30分平均値, 被験者A1)

2 研究の成果

室温一定の制御 (Case 1) に比較して、午後から室温を上げる制御 (Case 2) によって、多くの被験者で深部体温のタスク中の平均値や、1日の振幅が変化する傾向が見られた。

これまでの実験においては、温熱環境に比較的敏感な被験者が日中に温熱的な刺激を受けることによって深部体温が上昇する傾向が確認されている。このような人に対しては、それを継続することによりサーカディアンリズムや睡眠の質の改善、日中の覚醒の高まり、ストレスの低減といった効果が期待できると考える。

3 今後の展開

ヒトの体温調節機構には温熱刺激の時間的記憶がなされるため、屋外の温度変動周期と大きく隔たりのある環境は好ましくないと考えられる。自然界にある周期に従った温熱環境の形成によりサーカディアンリズムの好循環を促し、オフィスに居ながらもヒトが本来持っているサーカディアンリズムに改善するような温熱環境制御を提案したい。

本研究は、東京大学・加藤信介教授、足利工業大学・小林敏孝教授、北陸学院大学・吉井光信教授との共同研究である。

注1) 本実験は、実施に先立って東京大学大学院医学系研究科・医学部倫理委員会の審査を受け承認を得たものである。

注2) 体温や血圧・心拍数等の日内変動について分析する際に有用な方法であり、時系列データを最小二乗法によりコサインカーブに変換することで、変動の平均値・振幅・頂点位相を求める手法である。

*1 技術研究所 研究員 Researcher, Research & Development Institute

空気質が生理・心理に与える影響

Effects of Indoor Air Quality upon Psycho-Physiological Functioning

天野 健太郎 Kentarou Amano*1

1 研究の概要

1.1 研究の目的

本研究は、空気の清浄化、換気計画、においのコントロール等から「室内空気環境の改善と快適性の確保」を追求すると共に、「知的生産性・創造性の向上を目的とした新しい空気環境制御」の設計目標に関する知見を得ることを目的とする。本報では、空気環境が知的生産性に及ぼす影響を心理的・生理的な側面から評価する手法について、被験者実験により基礎検討を行った結果について報告する。

1.2 実施内容

被験者実験は、空気の質に影響する要素のうち、特に人間の感覚への影響が強いと思われる「におい・香り」への曝露をパラメーターとした。換気量と温湿度が任意に制御可能なステンレス製大型チャンバー（東京大学生産技術研究所：2.7m³）内に、「におい」を調整して送気する試験装置（オルファクトメーター）を設置し、オフィスでのデスクワークを模擬した課題を被験者に与え、作業時と安静時に、「におい」の種類（建材臭、香料など）とその提示時間を変化させて提示した。アンケートによる主観評価に加え、自律神経・脳活動・ストレス反応に関する生理データを収集した。

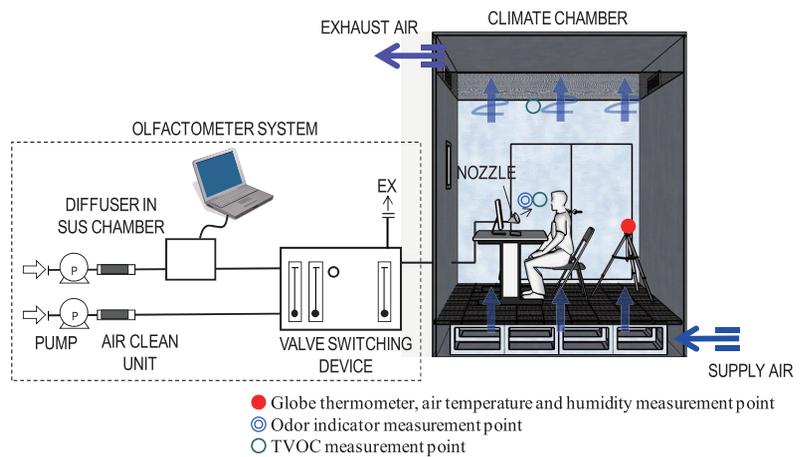


Fig.1 被験者実験レイアウト

2 研究の成果

「におい」の判断には個人の嗜好性の影響が強く表出する。本実験では、「におい」の種類に依らず、被験者にとって「好ましい」と感じられた際に、気分の改善や主観的な作業効率の向上に有利に働きかけた（Fig.2: 横軸・好ましき、縦軸・作業効率への良い影響）。好みの「におい」の提示は、自律神経系をリラックス（副交感優位）側に変化させることを示唆する結果も得た（Fig.3: 縦軸は副交感神経活動の指標である心拍変動HF）。また、被験者の状態（作業・安静）によって有利に働きかける適切な提示時間長が異なることもわかった。现阶段では「におい・香り」という空気環境の一つの側面のみを取り上げた結果ではあるが、個々の在室者の好みに合わせた最適な空気環境の提供が、知的生産性・創造性の向上に寄与する可能性を示すものと考えられる。

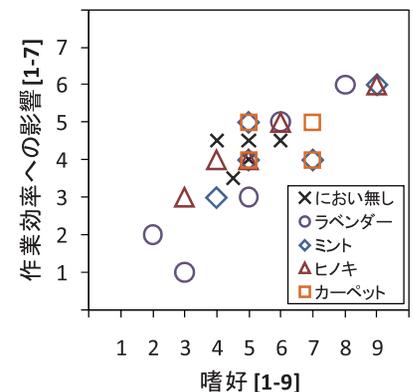


Fig.2 嗜好性と作業効率への影響

3 今後の展開

今後は室内空気の「清浄度」、「換気量」などの要素の影響について調査するとともに、研究データを活かした空気環境制御手法について検討を行う。特に、省エネルギーと個人の好みに合わせた局所環境制御を両立するタスク・アンビエント空調システムへの展開を図り、経済的で付加価値の高い空気環境の創出を目指す。

本研究は、東京大学生産技術研究所・加藤信介教授との共同研究である。

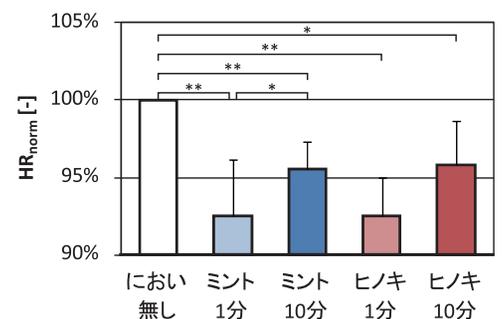


Fig.3 におい曝露による心電解析結果 (心拍数)

*1 技術研究所 研究主任 博士(工学) Associate Chief Researcher, Research & Development Institute, Dr. Eng.

音環境が知的活動に与える影響 Effects of Acoustic Environment upon Intellectual Activity

鈴木 和憲 Suzuki Kazunori*1

1 研究の概要

1.1 研究の目的

本研究では、知的活動に適したオフィス空間を構築することを目的として、言語理解や推論などの脳内の高度な認知活動と関連するワーキングメモリ（以下WM）に着目し、WMの働きを阻害しない或いは促進するような音環境のあり方を検証し、その制御技術の構築を目指す。

1.2 実施内容

単純作業時の覚醒や注意水準の向上に効果があるとされる低周波ゆらぎを有するピンクノイズ（帯域制限したランダムノイズで振幅変調したもの、周波数特性はWN（帯域内一定）、PN（オクターブ3dB減衰）、BN（同6dB減衰）の3種類）を環境音として、①言語的な作業、②視覚・空間的な作業に対する音環境の影響評価を試みる。被験者にWMを使う認知処理課題である①言語性、②空間性の2種類のN-back課題（N個前の文字の種類・場所が現在表示されている種類・場所と同じかを判断）を実施し（Fig.1）、同時に心理物理測定及び脳波測定を行った。

具体的には、モニターに文字が表示されてからボタンを押すまでに要する時間（反応時間：RT）、自発脳波（EEG）、認知過程に関連して一時的に生じる内因性の電位である事象関連電位（ERP）、事象に関連して自発脳波の振幅が減衰する事象関連脱同期（ERD）などのデータを取得・解析した。

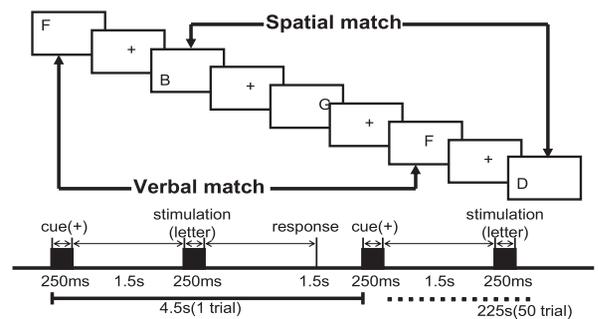


Fig.1 N-back課題のダイアグラムとタイムテーブル（N=3）

2 研究の成果

3-back課題を課した場合の心理物理量及び脳波の測定結果をTable1に示す。RT、EEGの θ 波、ERPの300ms付近の陽性電位（P300）、ERDの α 波成分、及び主観評価のいずれも音源のゆらぎの性質により特徴的な差異が見られた。

Fig.2にEEG- θ 波のパワーを正規化したもの、Fig.3にERDのトポグラフィ（潜時450-550ms）を示す。言語性課題ではPN、空間性課題ではBN時に θ 波のパワーが大きくなっている。また、WM活動主要部位である前頭の α 波の減衰率は言語性課題ではBN、空間性課題ではPNが大きい。 θ 波の増大は短期記憶課題への集中の増大に関連すること、ERDは認知活動レベルが高いほど α 波の減衰が大きくなることから、空間性課題ではPNゆらぎ音、言語性課題ではBN音が環境音として適している可能性があると考えられる。

Table 1 心理物理量、脳波、主観評価の結果

課題	RT	EEG (θ)	ERP	ERD (α)	主観評価
空間性	PNで短い	PNで大	PNで大	PNで大	PNでPositive
言語性	BNで短い	BNで大	BNで大	BNで	大BNでPositive

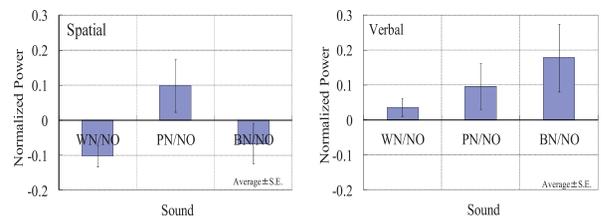


Fig.2 規格化した θ 波パワー（左：空間性、右：言語性）

3 今後の展開

これまでは短い時間（約5分）のタスクに対する評価を行ってきた。今後は、実際のオフィス作業に相当する長時間タスクに対する評価を行った上で、実作業に近いタスクを課した場合の音環境との関連性の検討を行う予定である。将来的には、作業内容や好みが特定できるオフィス個人席や会議室などにおいて、作業の状態などに応じて音環境を制御するシステムへの展開を目指したい。

本研究は、東北学院大学 加藤和夫 准教授との共同研究である。

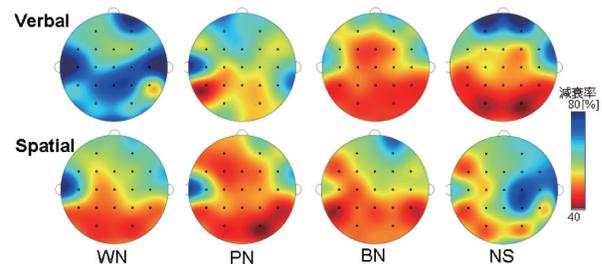


Fig.3 ERDのトポグラフィ（上：言語性、下：空間性）

*1 技術研究所 主任研究員 Chief Researcher, Research & Development Institute