快適性の構造に関する基礎的研究

FUNDAMENTAL STUDY ON THE STRUCTURE OF COMFORT AND PLEASANTNESS

瀬尾文彰*, 坊垣和明**

Humiaki SEO and Kazuaki BOGAKI

Comfort is one of the most important keywords on research and development of environment or environmental technologies. But, the concept of comfort is not confirmed, and it seems that the meanings of comfort or pleasantness is not recognized correctly. The purpose of this research is to confirm the concept of comfort, and to propose the structure of comfort and pleasantness. Examining the concept of comfort in the various research field of architecture, town planning and psychology, the levels of comfort and pleasantness were sorted and arranged into 6 stages based on the up-to-date informations of the neurophysiology. These 6 stages are expressed using general words "comfort" and "discomfort", and consist of 4 levels of "comfort" and 2 levels of "discomfort". In this paper, the third level of "comfort" which is the most important level for human beings is emphasized and the limits of technologies for comfort and pleasantness are also described.

Keywords : comfort, pleasantness, pleasure, neurophysiology, homeostasis
快適、快感、快楽、神経生理学、ホメオスタシス

1. はじめに

高度消費社会の中で、「快適」は「イメージ」「感性」などと共に流行語の一つとなり、重要な技術開発課題ともされた。安定社会への移行期に入ると、「快適」は「ゆとり」「こころ」などと横並びに用いられ、技術開発や都市・建築計画のテーマとしてますます重要性を増しつつある。そのため、快適条件の明確化や測定方法に関するニーズには極めて高いものがあるが、問題が人間の奥深い感情にかかわるものであるだけに、従来の研究は、これに対する充分な解答を与えるには至っていない。

そもそも、快適とは何であるかという定義に関して諸説立ち並び、定説が定まらぬというのが、快適研究の現状であるように思われる。^{注1)}

そうしたなかで、「消極的快適」「積極的快適」のレベル分けを設ける必要があるというところまでは、大方の同意が得られているように見受けられるが、それぞれの内容に関する見解は異なり、かつ曖昧な印象をまねがれない。^{注2)}

快適を安定的、静的、平衡的な状態にとどめることなく、ダイナミックな生命の状態としても捉えてゆくことが重要であるとする視点は、人間の生きがいが問われる今日にあっては当然のものと言える。それだけに、快適の静的状態（通称「消極的快適」）とダイナミックな状態（通称「積極的快適」）に関する考察を一段と深め、両者の境界がどこにあり、それぞれをどう定義するかといった問題をつきつめることは、今後の快適研究の上で欠かせない課題だと思われる。

本研究は、神経生理学の最近の知見を拠り所として、快適性の構造を明らかにし、今後の快適研究ならびに快適関連技術開発に対して一定の枠組を提示することを目的とする。

2. 快・不快の原理

(1) 快・不快の神経生理

環境への適応や生命維持のために営まれる生体のホメ

* 大同工業大学建設工学科 教授・工博
(元建築研究所部長)

** 建設省建築研究所 室長

Prof., Dept. of Construction, Faculty of Engineering, Daido Institute of Technology, Dr. Eng.
Building Research Institute, Ministry of Construction

オスタシス^{注3)}には、暑い時の発汗といった自律的な生体反応の調節のほかに、情動を介して警告を発し、あるいは誘導して行動を変化させる、行動介在型の仕組みが含まれている。⁴⁾たとえば、室内気温が上昇しすぎて「不快」に感じる時に、窓を開けるとさわやかな風が入って「快適」に感じるといったケースでは、「暑さ＝不快」というムチと「さわやか＝快適」というアメによって、人をして窓を開ける行動へと促すという形で、温度状態を生存に適する状態に保つためのホメオスタシス機構が働いているのだと考えられる。^{5) 8)}

このように、ホメオスタシス機構を働かせるためのプラス側及びマイナス側の作動要因として、快・不快を位置づける考え方は、快適に関する考察への入り口として妥当なものと思われるが、考察をさらに先に進めるためには、神経系におけるどのような現象によって、これが制御されているのかを検討しておく必要がある。

神経系は無数の神経細胞（ニューロン）から成り、ニューロンはシナプスと呼ばれる特殊な接合部におけるシナプス伝達物質の授受によって情報の伝播を行っている。シナプス伝達物質には様々のものがあり、特定の伝達物質を用いるニューロンは、脳の中で各々に固有の伝達経路を形成する傾向がある。⁹⁾快・不快の情報回路についていうと、大脳皮質のうち大脳辺縁系とのかかわりが深く、この領域に分布するモノアミン類（ドーパミン等）や、オピオイドペプチド類（エンケファリン等）をシナプス伝達物質とする神経回路が、快・不快反応を発生させる機能をもつことが知られている。^{5) 8)}このうち、快の神経回路は「報酬系」と呼ばれ、不快の神経回路は「罰系」と呼ばれ、その所在を電気刺激で確認する多くの動物実験がなされている。^{注4)}

ホメオスタシスとの関係でみると、動物には、生存や適応に希ましい条件のもとでは快（報酬）系のニューロンが刺激され、逆に希ましくない条件によっては不快（罰）系のニューロンが刺激されるという生理的な仕組みが具わっているものと考えられている。^{5) 8)}

（2）人間的な快・不快

しかしながら、人間の快・不快は上記のホメオスタシスの範囲を逸脱している。人間の場合には、精神的な満足という高度で抽象的な条件によってもたらされる快があり、また逆に不快もある。これらは通常のホメオスタシスと同じには考えにくい、神経系の現象としては同様に考えられる。すなわち、精神的な条件によっても、上記のような生理的な仕組みが作動するという絶妙の構造化が人間の脳内にはかられているものと考えられ、⁵⁾ここに、快適問題を解き明かすための重要な根拠を見出すことができる。

人間の場合の快・不快には、辺縁系の関与する原始感情に、新皮質からの知的・情的判断が統合され、複雑な

過程を経て生じるケースが多いところに特徴があるのだと言われる。⁸⁾自律的なホメオスタシスは、脳幹（視床下部）で処理され、行動介在型の動物的なホメオスタシスは、大脳辺縁系で処理される。一方、人間的な快・不快には新皮質が深く関与しており、人が成長する間に次第に条件づけられたり、学習されたりした新皮質からの刺激が、辺縁系に投影されて生じるケースが多い。すなわち、人間的な快・不快の具体化のためには、価値的な認識や、事態に対する予測や期待という高次の新皮質系の評価が必要になると言われており、この種の評価は、個人的・文化的に学習された後天性の基準に基づいてなされる。⁸⁾

（3）シンボル型の刺激

人は美しいものに快感をおぼえるが、何をもって美しいとするかの基準は生得的に人間に具わっているとは考えにくい面が多い。不快（嫌悪、悲しみ、憎悪、絶望のような人間的不快）についても類似の現象が見られる。それにもかかわらず快・不快の情動がもたらされるからには、そこに快・不快の中樞が刺激されるという現象が存在している筈である。その場合の刺激は感覚刺激そのものではなく、感覚刺激のパターンに対する後天的（私的・文化的）な意味づけが効果をもたらすと考えられる。^{注5)}その点で、通常のホメオスタシス的な快・不快と異なっている。

そのことから、快・不快をもたらす刺激には、熱・光量・音波・力学刺激等の感覚刺激と、そのパターンからくる意味刺激とがあると考えられる。ここでは、前者（生体に直接反応を強いる生得的な感覚刺激）をシグナル型の刺激と呼び、後者（後天的な反応形態をもたらす感覚刺激のパターン）をシンボル型の刺激と呼ぶ。^{注6)}

「座りにくい」「座り心地よい」椅子はシグナル系の快・不快の刺激に由来するが、「美しかったり堂々としていて座ることに心踊る」椅子はシンボル系の快刺激に基づく。この部屋の温熱環境の快・不快はシグナル系だが、デザインによるこの部屋の快・不快はシンボル系である。心地よい色彩は多くの場合にシグナル系と考えられるが、彩られた絵画の良し悪しはシンボル系である。飢えたときの食物、冷えたときの湯、筋肉疲労時のマッサージ、等が快をもたらすのはシグナル系の刺激によると基本的には言える。しかし、それがなにかを成し遂げた後の満足感と共にあるときには、シンボル系の快と混在していることになりそうである。達成感というのは人間的な価値意識だからである。

シンボル型の刺激が、どのように情動をもたらすのか、その生理的仕組みは極めて複雑だと察せられる。詳細は明らかではないが、なんらかの仕方で関連のニューロンに刺激を与え、シナプス伝達物質の放散を促す仕組みが存在するに違いない。^{5) 8)}この点は、本論における重要

な立脚点の一つである。

従来、快適性のレベル分けの一つとして生理的快適・心理的快適を用い、これを生理現象と心理現象に帰する考え方があったが、¹⁷⁾ この考え方は曖昧であり、シグナル型、シンボル型という考え方により、従来の生理的快適・心理的快適を刺激の型の違いに還元し、脳内現象としては共に快・不快系のシナプス伝達物質の放散であるとする一元的な捉え方ができるようになる。

(4) 「積極的快適」

ここまでの文中で快・不快というときの快は、神経生理現象的にはドーパミン等の伝達物質が活性化している状態を指している。一方、不快のない（不快伝達物質の分泌のない、当然、快伝達物質の分泌もない）平衡状態を指して快適状態とされることが、日常的には少なからず認められる。「騒音を除去して環境を快適にする」などがそれである。これは前記の「消極的快適」に相当する。一方、神経生理学的な快状態は、「積極的快適」に対応すると考えられる。

ところで、その積極的な神経生理学的な快状態のうちにも、少なくとも2つのレベルを区別する必要があると思われる。1つは、快がホメオスタシスにおける報酬としてもたらされるレベルである。2つ目に、ホメオスタシスとは別に単に楽しみのためだけに追求される快領域というものが存在する。¹¹⁾ この種の快には、通常、穏やかな幸福感とは異質の烈しさが伴う。ランニングハイと呼ばれる快感、ジェットコースターのスリル感、興奮が全身を通り抜けるような音楽、等々……。また、創造の喜びや苦難の末の達成感などもそうであろう。これらのことは生命維持や種の保存とは関係がない。関係がないどころか、人間はこの種の喜びのために、敢えて生命を危険にさらすことすらある。冬山登山の犠牲者が後を断たないのもそれだし、身を投げうって創造の偉業にとり組む偉人の逸話にもそれが認められる。^{18) 19)}

(5) 「快楽」「悦楽」

通常ホメオスタシスにおける報酬の域を越え、楽しみや喜びのためだけの快追求という人間には極めて頻繁に認められるこの現象を、ここでは「快楽」ないし「悦楽」¹⁸⁾ と呼ぶことにする。エンケファリンを伝達物質とする神経回路は、軽い痛みを伴う刺激作用から生じる快感に関係しているという説がある。^{9) 21)} 「快楽」「悦楽」は、神経生理学的にはエンケファリンと関係があるとも考えられるが定かではない。

いずれにせよ、「快楽」「悦楽」における快追求の激しさ、執拗さから察するに、伝達物質の放散の度合いはかなり激しい場合があるのではないか。たとえば電極で快中枢を強制的に刺激されるネズミは死に至る快の追求に追い立てられる²⁴⁾ が、自然状態の動物にはこのようなことはなく、一定の節度の範囲で解除される。ホメオ

スタシス報酬系だからである。それに対して、人間の「快楽」「悦楽」追求においては、強迫的にペダルを踏み続けるネズミさながらの状態に自らを陥れることも少なくない。寝食を忘れた創造活動への没入や情熱的な性的活動、あるいは過剰な消費活動などにその例を見ることができる。

(6) 精神的機能の維持

「快楽」「悦楽」の追求は通常ホメオスタシスとは異なるが、別の観点から、人間に特有の精神の働きを維持・育成する機能の一種であるとする考え方も成り立つ。

人間の脳には、2つの統合系がある⁸⁾ が、そのうち大脳新皮質は意志・創造・思考・高度な感情などをつかさどり、大脳辺縁系は人間が生物としてたくましく生きるために必要な意欲・感情・欲望などの原始的意識をつかさどる。両者は、相互に依存しバランスをとり合っている状態にあることが希ましい。ところが、高度な文明を生きる人間にあっては、新皮質系の理性によって辺縁系の本能が抑圧された状態になりがちである。そのため、生命力の活性化を図り人間らしさを維持するために辺縁系の本能を解放するという観点から「快楽」「悦楽」の意味を理解することが可能である。それはつまり、新皮質と辺縁系の両機能に基づく人間の精神を活性化せしめることである。

高度な脳を有することがそもそも人間の本来であるとすれば、その精神的活力を高揚せしめる「快楽」「悦楽」が、生体維持のためのホメオスタシスとレベルは違うとしても、精神活力の維持・向上のためのアメであるという解釈は成り立つ。名誉欲・金銭欲・優越感の充足など、あまり褒められたものとは言えない「快楽」すらも、人間の自己向上に役立つ場合が少なくはないのである。

(7) 破壊型快楽

自らを破壊に陥れるほどの「快楽」追求の極端な例としては、薬物などによる耽溺現象が挙げられる。しかしながら、薬物などによる「快楽」は、伝達物質の放散によるものではない。快中枢のシナプスにおける受容体が、本来の伝達物質とよく似た構造をもつモルヒネ、ヘロイン、コカインのような物質を受け入れてしまうことにより、快中枢の興奮状態が引き起こされる。つまり、偽の合鍵で快感の扉が開かれてしまう。そのために、電極で刺激されるネズミとまったく同じ原理によって、無益に身をすり減らすだけの快の追求に陥るといえるのが、この種の「快楽」の実態であり、精神機能維持の「快楽」とは明確に区別する必要がある。

3. 快適性の構造

前記から、快・不快の主たる区分を次のように示せる。

○不快（罰系神経回路の刺激）

○平衡・安定

○快（報酬系神経回路の刺激）

○楽しみのための快＝快楽・悦楽

この区分を基に、自己破壊型の「快楽」、精神性の強い不快の領域（憎悪・絶望など）、シグナル型刺激・シンボル型刺激、などの観点を加味して、快・不快の様々な水準を一覧できるように取りまとめたのが表1である。

この表の特徴のひとつは、快・不快の諸水準を「快適」及び「不快」のレベルとして統一的に標記している点にある。昨今の快適性ばやりの傾向のなかで、ここでいう諸水準がまぜこぜに論ぜられたり、故意ないし無意識に特定の水準に限定して取り扱われる弊害も少なくない。そこで、議論を明快にするために、用語の一般性を考慮して「快適」「不快」で統一した上、「快適」「不快」のうちに様々のレベルがあるという表現が便利と考え、この標記方法をとった。あわせて通称としての呼び名、さらに神経生理現象との関係を併記した。これをもって、快適性の構造に関する本論における提案とする。

以下、各レベルについて、捕捉すべき点を記す。

●不快レベル1

与えられた刺激に対して自律機能のみで対応しきれず、罰系神経回路が活性化し、刺激を除去する行動を促される状態。行動によって刺激が除去され、ただちに安定状態に帰するなら、ホメオスタシスが正常に働いているのであって問題はない。部屋が暑いと感じたときに、窓の開閉によって熱的刺激を即座に適正化できる場合がこれに当たる。このような場合には、事実上「不快」の問題は生じないと言ってよい。窓が開かなかったり空調のコントロールが効かなかったりして、刺激状態を改善できない状態であると、これが「不快レベル1」「苦痛」として顕在化してくる。

これは生体が正常に維持されがたい危険を知らせるホメオスタシスの警告であるから、通常、人はこの状況を

脱することを希み、苦悩する。シグナル型刺激に限れば、このことは、動物一般に共通している。人間において異なるのは、人間はこの状態を闇雲に避けようとするだけではなしに、時には逆にこれを変化や刺激として意図的に活用することを選び、「快適」への転化を企図する場合のある点だが、詳しくは後に述べる。

シンボル型の例としては、室内のしつらえが乱雑で心地よさややすらぎが感じられない場合^(注9)や、後述の高層居住者のストレス^(注10)等がある。

●不快レベル2

「不快レベル1」は動物に共通のホメオスタシス現象である。それに対して人間は、脳の発達が高度なだけに、恐らくは他の動物にはあまりないと思われる特異な不快をも経験しなければならない。^(注11)それは肉体に対する脅威というよりは精神への脅威である。すなわち、憎悪、嫌悪、嫉妬、悲嘆、絶望などといった様々な精神的不快を免れないのが人間という生き物である。これには、文化や学習に基づく高度で相対的な価値判断が深く関係している。

●快適レベル1

刺激が自律機能のみで処理され、神経回路は報酬系、罰系いずれも作動することのない平衡・安定の状態。

「快適レベル2」との対比で消極的快適とも呼ばれる。

動物の例でいえば、草原のライオンが獲物にありついて満ち足りた面持ちで身を横たえているのがこの状態。時が経って空腹という不快が訪れると、新たな獲物を求めて狩りに出かけ、空腹をいやし舌づつみを打つという快感（快適レベル2）を経験したのち、再び平衡・安定のやすらぎの状態に入っていく。動物は一般に「不快レベル1」と「快適レベル2」の振幅の間で「快適レベル1」（シグナル型の）を求めつつ生きていてと考えてよい。^(注11) 同じモデルで人間を考えてしまうと、「快適レベル1」を過大視し過ぎ、人間に対する見方が単純に

表1 快・不快の構造

	生体機能維持のための快・不快			精神的な快・不快		
	不快レベル1	快適レベル1	快適レベル2	快適レベル3	快適レベル4	不快レベル2
				(楽しみのための快)		
	苦痛 (ホメオスタシス罰系)	やすらぎ Comfort (ホメオスタシス平衡)	快感 Pleasantness (ホメオスタシス報酬系)	快楽・悦楽 Pleasure (精神維持型快楽)	耽溺 (破壊型快楽)	嫌悪 (反快楽)
感覚的な快・不快 情報の生理的処理レベル (シグナル型刺激) 反応中枢: 大脳辺縁系まで	寒・暑(震え・発汗) 騒音	欲求の充足 感覚的安定(生理・心理) OA椅子(疲れない椅子)	寒時の暖(ふとん・風呂) 暑時の涼 空腹時の獲物に舌鼓	ランナーズハイ ジェットコースターのスリル感 16ビート (体を突き抜ける音楽)	ドラッグ (薬物による耽溺)	
感性的な快・不快 情報の精神的処理レベル (シンボル型刺激) 反応中枢: 大脳辺縁系+新皮質系	不満・欠損感 心地好さの感じられない 乱雑な部屋 高層住宅居住者の ストレス	感性的安定 アメニティ	不満解消	露天風呂の芸術的演出 祭・芸術・困難の達成感 権力の椅子 座ることを拒否する 椅子	刺激の強い娯楽 過剰な消費	精神への脅威 憎悪・嫌悪・絶望・ 嫉妬・悲嘆 隣家の騒音 嫌煙

すぎるという誤りに陥る。従来、環境工学の快適性や都市計画のアメニティの概念は、このレベルにとどまる場合が多いのではなかったか。反省を要するところである。

もちろん、安定や落ち着き・やすらぎは重要なことだが、それだけでは精神としての人間が満足しない。単調で退屈だと感じ、逆にそれを苦痛と感ずる場合すらあるのだから、このレベルだけで人間の快適を語り尽くすことはできない。こうした認識は今日では一般化しつつあり、^{2) 8) 21)} 快適問題の力点は「上位の快適とは何か」に移りつつあると考えてよい。

しかし、このレベル、つまり不快でないことが、いまだに極めて重要な意味を有する分野があることも忘れる訳にはゆかない。例えばOA椅子は、座ることから快感が得られる（安楽椅子や権力を象徴する椅子のように）必要はないが、不快であってはいけない。身体への負荷を最小化する必要がある。建築の例では、高層住宅の居住者が様々なストレスにさらされているという報告がある。^{注10)} この場合には居住者は日常的に不快状態にあるわけで、それを排除し「快適レベル1」への改善が急がれる。

●快適レベル2

刺激に対して行動的な対応がとられ、報酬系の神経回路がまさに刺激されつつある状態。たとえば、渇きのときの水のうまさこれがこれに当たる。^{注12)}

OA椅子で「快適レベル1」が重要なのは、もともと無理な姿勢を長時間強いる仕事の性格による。それに対して、楽な姿勢をとるのが目的の安楽椅子では、不快のないのが当たり前だから、むしろそれ以上を求められる。つまり快感であり、神経生理的にはドーパミン系の伝達物質がドッと放出されるような状態である。しかし、実際にはなかなかそれほど椅子はない。大方は「快適レベル1」を保証してくれるくらいがせいぜいである。ところがそうした並みの安楽椅子といえども、時と事情によっては顕著な快感の椅子に変じることがある。OA椅子の永い勤務に疲れた体を横たえる瞬間などがそれである。そのとき、紛れもなくドーパミン系物質が放出され、快感が体を走る。疲れた体を自然な楽な姿勢に帰したいとする欲求が解放された結果としての、ホメオスタシス現象である。すなわち、「快適レベル2」が生じたのだと考えられる。

「快適レベル2」はホメオスタシスの報酬として得られる快であり、「快適レベル1」との対比で「快適レベル3」ともども積極的快適と呼ばれることがある。

●快適レベル3

神経生理現象の面では「快適レベル2」と同様に報酬系の神経回路が刺激される状態だが、生体を安定へと引き戻したり種族維持のための行動誘発を目的とする「快適レベル2」と違って、快そのものを目的として報酬系の神経回路を興奮せしめるのが「快適レベル3」の特徴

である。たとえば人は、渇きとは無関係に酩酊のために酒を飲み、繁殖とは別に楽しみのために性行動にふけり、美食を求め、さらに空間や時間を「快楽」「悦楽」に変える芸術的な行動を広範に展開する。

座り心地は楽ではなくとも権力の象徴を目的化した「王者の椅子」は快楽（権力欲の充足）のための椅子だと言える。一方、苦しい登山の末に頂きで座る岩もまた快楽の椅子の一種であり、苦を快に変える人間的喜びの例である。また、岡本太郎に「座ることを拒否する椅子」という作品がある。座面に突起があって座ると痛いという代物だが、これなども、椅子は座るものという常識を拒否し想像力を喚起する点で、高度な精神レベル（芸術レベル）での「快楽・悦楽」の椅子と呼ぶことができる。すなわち、「快適レベル3」である。

これらはほんの一例だが、人間の自由と想像力に關係している点で共通しており、そこに「快適レベル3」の特徴がある。したがって、生体を自動制御（ホメオスタシス）のオートマトンに喩えることができるのに対して、「快適レベル3」はこれを超えた部分だと言える。生体や種族の維持という生物学的目的から自由な、快のための快であるこの領域は、文化の苗床でもあり、人間の大きな特徴として重要である。

ところで、「快適レベル2」にもう一度注目してみると、空腹時の食事がうまく、炎天下の水がうまいように、「快適レベル2」は「不快レベル1」との対比で生じるのが通例である。よく言われるように、「苦勞が大きければそれだけ報われるものも大きい」というわけである。人間はこのことを利用して快を創出し、あるいは拡大するための工夫を様々な凝らし、「快適レベル3」の世界を幅広く展開している。そのために快適性の問題が複雑な様相をなす場合があるが、「快適レベル2」の上位に「快適レベル3」を明確に区別することによって、その複雑さを解き明かし、かなり整理をゆきとどかせることができるだろう。

たとえば、露天風呂で寒気と温湯の刺激を繰り返すのは、微視的には「不快レベル1」と「快適レベル2」の繰り返しだが、全体としては「快適レベル3」のための、露天風呂芸術と呼んでもよいような演出がそこにあることを見出すことができる、等である。^{注13)}

●快適レベル4

「快適レベル3」が精神的存在としての人間の強化に結びつく精神維持的性格をもつものに対して、このレベルは逆に人間の精神をも肉体をも破壊する傾向がある。

薬物については既に述べたが、今日の消費社会を支える消費者の際限のない物欲や刺激の強い娯楽への傾斜傾向などを見ると、そこにも一種の耽溺性が認められ、快のための快でありながら、それが自らを高める方向とは逆行する性格が働いている場合も多い。その意味で、薬

物現象と似たところがある。この場合には快中枢の受容体が受け入れるのは（合鍵ではなく）正規の伝達物質であるから薬物の場合とは生理現象の構造が違うが、おなじように破壊型快楽と見るので、このレベルにまとめるのが便利である。

4. 考察

（1）快適の状況依存性、個人差

特定の物理的条件が常に一定の快・不快を感じさせるとは限らない。時により人によって感じ方が大いに異なる場合がある。それはホメオスタシスの原理からして当然のことと言える。たとえば、体が冷えすぎるのは危険であるから、冷えすぎた体には0℃をも暖かく快適と感じるという報酬を与えてそちらの方向を求めるように仕向け、暑すぎもまた危険であるから、熱すぎた体には30℃の温度を涼しくて快適と感じる報酬を与えて、それを求めるよう仕向ける。しかし体温が正常に戻ってくると、0℃は当然寒いのもっと高温を快適と感じるように報酬が変わらなければならないし、逆に30℃は暑いので、より低温を快適と感じるように変わるのである。それが生体の仕組みである。快・不快の個人差についても、生体そのものの差に由来するものであり、当然といえる。また、学習の違いによる個人差も考えられる。

「快適レベル3」については、人の感受性が大きく影響するものと思われる。「王者の椅子」を快楽と感じる感受性を誰もが持っているとは限らないし、芸術作品のもたらす感動を誰もが公平に体験するとは限らない、等である。

このように快適の状況依存性、個人差は明白だが、特定の集団内での共通部分も大きいと考えられるので、それについて明らかにするための研究も重要である。また、状況や個人差対応は計画の中で操作を個人にまかせる等の方法で対処するのがよいとする見解があるのは妥当である。^{注14)}

（2）感覚的快適・感性的快適

快・不快を生起させる刺激にはシグナル型とシンボル型があることは既に述べたが、これに対応する快・不快を、「感覚的」な快・不快と「感性的」な快・不快と呼ぶこともできる。^{注15)}

冷えた体を湯につけた時の生き返るような快感は感覚的レベルの快であるが、露天風呂のように風情や風流といった文化的しつらえの中で味わう湯の心地よさには、単なる感覚を超えて、日本人の心にフィットする感性的レベルの快適がある。

感性を特色づけているのは心と文化だといえる。心の機能とは、感覚的な原始感情を評価し、それに喜びや悲しみといった人間的価値の枠組みを課すことである。そ

れは、文化の教条に依存するところが大きく、したがって心は文化によって型どられているとも言える。結局、感性は文化によって特色づけられるところが大きい。感性の問題が人種・民族によって相対的であるのはそのためであり、快・不快に関しても相対性の観点は不可欠である。田中直子は地域文化の特殊性について、一般的には不快とみなされるような音であっても、その空間や地域のアイデンティティを支え、その場らしさを表出する役割を担っているものは意外と多く、^{注16)} こうした空間や地域の独自性に応じた音の文化的価値が大切なことを述べている。

もちろん生体の差に由来する個人差もあって、快・不快には①生体レベル、②学習による個人差、③文化レベルによる差があることになり、「感覚的」は①に相当し、「感性的」には②③が含まれる。しかし、個人差は千差万別であるので、操作的にものと考えるときには対象としにくく、より基本的な文化レベルが重要となるのである。

「感覚的」（生体レベル）と「感性的」（文化レベル）^{注15)} はそれぞれ伝達性を備えているが、その性格は異なる。前者は遺伝であって、遺伝子 gene が伝達される。一方、文化レベルでは特定の集団内に存在する文化的な伝達子が考えられ、ドーキンス等はこれを meme（ミーム）と呼ぶ。²⁰⁾

快・不快の感性的レベルが meme型 であるということは、特定の集団によって共有、伝達される快・不快の型があるということであり、このことは脳の可塑性と関係している。つまり、一定の刺激に反応し、快系（あるいは不快系）の伝達物質を放散せしめる神経系の仕組みが、ある共通の文化圏に属する人には後天的に新皮質の中に形成されていくのである。その時の刺激はシンボル型の刺激と言うわけである。快でも不快でもない安定状態も、可塑性の中で自ずと定まってくる。こうした事情によって、人の快適には文化と心が重要な役割を演じているのである。

（3）快・不快のコード化とコード違反

gene が全人類に共通しているとは限らない。気候条件等に由来する民族差等が認められる。例えば、瞳の色の違いは光への反応を異なったものとしている。したがって、gene も meme と同じく特定の集団内での共通性だと言える。いずれにしろ、快・不快とそれをもたらす刺激の関係は集団内で規範化されている、つまりコード化されている。

しかし、快楽・悦楽にはむしろコード違反であると考えられるケースが多い。とりわけ、感性的な快楽・悦楽はそうである。

感性的な快楽・悦楽は一種の感動だと言えるが、それは文化規範によって抑え込まれた本能の活力が、文化の

秩序を崩して漏れ出る経験であるとも言える。文化の枠組みの中でいわば不自然に生きることを運命づけられた人間には、この種の心の活性化が不可欠なようである。伝統的な祭は、そのための社会的な仕掛けであったといわれる。

芸術作品が強い感動をもたらすのも、規範をつき崩す革新性が感性の新しい局面を開いてくれる場合に限られる。伝統的、安定的な美は「快適レベル1」であるが、ドーパミン類の活発な放散を経験させてくれるのは、こうしたコード化された美に対する違反に限られるとも言えそうである。今後の研究が期待される。

(4) 快適性の今日的課題

快適を技術的に一面化する傾向や、商品の付加価値として快適を商品化する傾向がある。

問題は、快適を全て技術で解決できるとする幻想を生むことであり、快適は買えるものだという思い違いがまかり通ることである。そのような部分はあるにしても、その範囲は限られるはずである。にもかかわらず、それがすべてであるかのように見なされかねない危うさが現代にはある。

例えば、ファジーや1/fゆらぎが人間的技術のうたい文句とされている場合があるが、これらの技術に可能なのはせいぜい「快適レベル1」を安定化できるかどうかの程度であろう。現状ではそれも怪しい。もちろん、高度な制御技術の開発によって「快適レベル1」あるいは「快適レベル2」の一部が確実に実現できる段階に達することは想定しておく必要がある。しかし、それで快適はすべてよしと考えてはならない。快適技術にうつつを抜かして、人間にとって最も大切な快適は「快適レベル3」にあることを忘れず、人間は技術の虜となり、プログラムから一歩も抜け出せない奴隷状態に陥ってしまう。人の快適さの追求には際限のない面がある。人工環境下の生活に慣れると、人はさらに高度な技術に頼ろうとする。それが、生体としての安定レベルを超えていてもである。例えば、冷房病は、このような一種の奴隷状態が原因しているように思われるのである。一方、人は快楽の虜にもなりやすいので、快適の商品化が進むと、いたずらな享楽主義の「快適レベル4」へと飛び越えてしまうことも懸念される。

人間は、「快適レベル1」ないし「快適レベル2」にいきさか欠けるところがあっても、「快適レベル3」のうちに充実を見いだせる限り豊かだ。逆の場合には貧しい。

また、「快適レベル3」を忘れた技術的快適観に立つ限り、技術への依存の度合いを深め続けるほかなく、そのためのエネルギーを考えるならば、最近の地球温暖化問題と快適は完全に対立関係にならざるを得ない。見方をちょっとずらして、「快適レベル3」を中心にすえた

精神的快適観を打ち立てることができれば、温暖化対策と快適の両立がはかれ、人間は一段と心豊かになるというストーリーも不可能ではなくなる。

(5) 快適性を測ることの可能性

さまざまな脳内の現象を定量的に捉える方法が進歩している。例えば、脳内の血流量や電気的反応の状況の測定法として、最近、PETやMRIなどの非侵襲的画像技術^{注17)}が急速に発達している。このような計測手法の進歩は、先に述べた快・不快物質の放散状況を数値的に把握し、快適さの水準を計測によって確認することの可能性を予見させる。

従来のいわゆる官能評価は、被験者の主観評価に基づくものであった。^{注18)}主観による評価は客観化が難しく、官能評価と生理応答^{注19)}を対応させて、快・不快の状況を捉える方法が用いられることが多い。しかし、現状の生理応答の測定精度は、快・不快の違いが判別できるかどうかの程度に過ぎない。一方、何らかの方法でドーパミン類の放散を精度よく測定できれば、快適さの水準を測ることも夢ではなくなる。

PETやMRIなどの新しい測定法は、ドーパミンとそのリセプターの活動状況を詳細に把握することができ、可能性を秘めた手段の一つと考えられる。将来、時間的・空間的な分解能が飛躍的に向上すれば、快適さの測定が現実のものとなるかもしれない。少なくとも、快適レベル1と快適レベル2、3とでは、ドーパミン系等の伝達物質の放散レベルが大きく異なることが予想され、その違いが判別できるようになる可能性は高い。

5. まとめ

快適性の生理学的な基礎に基づいて、快・不快の諸水準を「快適」「不快」のレベルとして統一的に整理した。あわせて、神経生理現象との関係を併記し、さらに、感覚的な快と感性的な快の区別およびその特性を、快・不快の諸水準に対応させて表現した。

このような関係付けや対応を一元的に整理し明確にすることによって、各々の水準の内容・位置づけや相互関係が鮮明となり、さまざまな水準の快・不快の意味合いを明瞭に表せるようになった。世の中に氾濫する様々な「快適」の論議も、この構造に当てはめることではっきりとした意味付けが可能となるでなろう。

これらの水準の中で、「快適レベル3」が最も人間的に重要な水準であることは本論中で度々述べた通りである。この水準は、デカルト以来二元的対立にあった精神と肉体の問題を、一元的に調和するものとして考える上でも、矛盾的存在でありながら協調して生命のホメオスタシス維持に働く心と体の有りようを理解する上でも重要である。

また、本論では、快適の技術化の限界についても若干の考察を加えた。すなわち、快適化の技術は「快適レベル1」の実現の手段に過ぎない、あるいは、「快適レベル2」の一部を担えるに過ぎないことを示した。このことは、快適のすべてを技術で実現でき、また、買うことができるとする今日的な幻想を打ち破り、人間的な快の存在とその意義を明確に示す上で重要である。

なお、いくつか仮定した部分（シンボル型快・不快の脳内メカニズム等）については、その検証を神経生理学の進展に待つ必要がある。それらの研究の進展をにらみながら建築分野での快適研究を進めることの意義は大きいと考え、ひとつの仮説として本論を公表する。快適性の構造に関する本論の提案が大方の批判的検討に供され、快適性研究の前進に資することを期待するものである。

<謝辞>本論をまとめるに当たって、篠原修（東大工学部）、久野覚（名大工学部）、篠原正美（当時製品科学研究所、現生命工学工業技術研究所）、松原斎樹（京都府立大生活科学部）、岩崎庸男（筑波大心理学系）ならびに加藤力（京都工繊大工学部）の各氏に貴重な示唆を、宮崎良文氏（森林総研）には多数の関連資料の提供を賜った。ここに、記して感謝の意を表する。また、この研究は建築研究所のプロジェクトとして実施されたものであり、筆者ら以外の研究者の労も多とした。併せて感謝の意を表する。

なお、本論文は、1994年度日本建築学会大会において発表した論文（文献1））、および、建築研究所平成4年度研究報告書「快適性の評価構造に関する研究」（平成5年3月）の一部を基に、追加・修正を行ってまとめたものである。

注)

1) 快適とは、広辞苑によれば「ぐあいがよくて、気持ちのよいこと」とあるが、この解釈・定義は分野によってかなり異なる。例えば、温熱環境論における快適性は暑くも寒くもない温熱的中立（ぐあいがよい状況）と定義され、広辞苑の解釈による快適の一部を論じているにすぎない。また、逆に、最近わが国で快適と同義に用いられるアメニティは、本来都市計画の分野で包括的な非常に大きな概念として用いられてきたものである。これら快適研究の現状については、文献2）に詳しい。

2) 不快の除去を意味し、ぐあいのよい状況を表す「消極的な快適」（英語ではComfortに対応する）と、ある種の動的な状況で生じる「積極的な快適」（英語ではPleasantness）の2つの水準に分けて快適を論じることが多くなされる。しかしながら、各々の解釈は研究者によってあるいは分野によって微妙に異なる。「消極的な快適」は、刺激がなく生体でできるだけ負荷のかからない中立的な状態として、比較的共通の認識が得られやすいが、「積極的な快適」は、生体の生理反応の過渡的な状態が生じるとされる水準や1/fゆらぎなどの環境の変動性と関係付けられるなど、多様な捉え方があり、また、その感じ方には個人差が大きいとされる。文献2）に2つの水準と多様な考えがあることが紹介されている。その他、文献3）、23）、24）、25）、26）など参照。

3) 一般に生物には、外部環境の変化に対し生体の内部環境（器官・細胞を生活させている体液の場）を安定に保つための機構が具えられている。環境への適

応や生命維持のために営まれる、そのような動的な平衡状態（及び平衡を保つ機能）を、ホメオスタシス（homeostasis）と呼ぶ。

4) 例えば、ネズミの脳内のドーパミンを伝達物質とする神経回路に電極を埋め込み、ペダルを踏むと電流が流れるようにしておくと、ネズミはしきりとペダルを踏み、かたわらの食物や子ネズミをも顧みずに夢中になる。

5) 例えば、西欧の音楽と日本の音楽ではリズムのパターンに大きな違いがあるが、それぞれのパターンの特性が、西欧人にとっての快、日本人にとっての快として意味づけられてきた。

6) 言語学者のリチャード・モリスは、行動と直接結びつくタイプの記号をシグナルと呼び、シグナルの代替をする記号をシンボルと呼んだ。一般に動物はシグナルの世界に生きているが、言語を用い、想像力を駆使する人間の世界は、広くシンボルの領域に展開している。この違いは動物が辺縁系に閉ざされ、人間が高度な新皮質を有することに対応する。ここでは辺縁系型の刺激をシグナル型、新皮質型の刺激をシンボル型と呼んで、モリスの用語の転用を図った。

7) シグナル型、シンボル型を生理的、心理的と呼んでもよいが、生理的快適、心理的快適という従来の用語法（例えば文献23）など）が快適を生理現象、心理現象に分けているのは明確な区別が必要。快適現象としてはいずれも神経回路の興奮という神経生理学的現象である、とするのが本論の立場である。したがって生理、心理の用語を用いるとしても生理的刺激、心理的刺激（あるいは情報の生理的処理レベル、心理的処理レベル）の意味においてである。

8) 「快楽」には官能的な響きがあるが、精神的性格が強い場合には「悦楽」と呼ぶのが適切な場合もあるので両者を使い分けるのがよい。

9) シンボル型刺激の場合は、文化の基準や規範に照らした欠損を感じ不満をつらせる状態。このとき、新皮質系の評価機能が働き、感性というフィルターが機能している。評価の基準には個人差や文化差が大きく、同じ乱雑さでも、人によって感じ方は同じではない。

10) 集合住宅、特に高層住宅は高密度居住になりやすく、各住戸は画一的で、住空間は固定的で堅牢、かつ非接地で高気密のため外界に対して閉鎖・隔離的である。このような空間的特性が、居住者に日常的なトラブルや心理的な閉鎖感・集住の煩わしさをもたらし、精神健康に影響を与えている。（渡辺圭子、建築研究所報告書「快適性の評価構造に関する研究」平成5年3月）

11) 経験的に知ることが出来るほか、文献8）の中の「人間としての脳」に関する記述等から推測可能である。

12) 2（1）に述べたアメとムチのうち、アメに相当するものである。

13) 久野覚の示唆による。文献13）より。

14) 小林秀樹は、主に住宅を対象に、快適性は個人差と状況依存性が大きく、総合的なすまい方の中で考えるべきものであるから、個別の要素に分解して技術的対応を高めることを考えるよりも、居住者が自分で選択し操作できる範囲を拡大する「対話」型の計画が重要であると述べている。このことには、操作される個人よりも操作する個人という能動性の回復の意味合いも込められている。

15) 前者は生体レベル、後者は文化レベルと考えられるので、心や文化の方向に研究の議論を発展させる上で、このように用語を言い替えておくのは便利であろう。ここで感性とは、文化のフィルターを通した情緒を意味する。

16) 例えば、神田地域（東京）では、本のカバーを作るときのガッツヤンガッツという大きな機械音や印刷機の音など、住民や神田に関わりの深い人でなければ「不快」と判断するような耳障りな音も、『本の町神田』の音として好意的に受け留められている。（田中直子、文献14））

17) PET（Positron Emission Tomography）やMRI（Magnetic Resonance Imaging；核磁気共鳴イメージング）などの非侵襲的画像技術は、ニューロン活動がエネルギー消費および血流量と高い相関を有することに基づいている。すなわち、脳内の局所血流量の変化から、精神活動の状況を脳の解剖学的な地図上に描こうとするものである。しかしながら、その解像力はまだ悪く、また、時間分解能も神経活動のスピードと比べるとずっと低いのが現状である。今後、技術的な進歩が起きて、ほとんど瞬時に走査できるMRIなどが出現すれば、脳の神経回路がいかにして精神活動を引き起こすのか、といった課題を解く鍵が与えられることになる。（文献16）、17）より）

18) SD法に代表されるように、被験者がその時の印象を評価尺度上で評定するものである。しかし、この主観による官能評価は、個人の経験や属する文化あるいはその時々気分によっても異なり、客観化が難しい。

19) 現在の代表的な生理応答の測定対象には、自律神経反射、脳波・脳血流量、内分泌、作業能率・疲労度などがある。具体的には、自律神経系に属する反

応として、血圧、呼吸数、体温、皮膚温（特に末梢皮膚温）、指尖脈派（指先などの血流量）、精神性発汗、瞳孔光反射（縮瞳と散瞳の速度）、R-R間隔（心電図のピーク間隔の変化）、などがある。脳波については、 α 波や β 波などが中枢神経系における変化の評価に用いられる。内分泌では、ストレスホルモン（アドレナリン、ノルアドレナリン、コルチゾール等）などが測定対象とされる。コルチゾールは、採血によらず唾液でも測れるようになり、ストレス状態の評価に用いられるようになった。作業能率の簡易な測定法として文字消去法（一定時間内に特定の文字のみを消去する）など、疲労度の測定法としてフリッカー値など、がある。（文献15）による）

<参考文献>

- 1) 坊垣和明、瀬尾文彰：快適性の構造に関する研究，1994年度日本建築学会大会 学術講演梗概集 D 環境工学，pp1169～1170，1994.9
- 2) 森田健，宮崎良文：快適性研究の現状と考察，人間と環境 Vol.19, No.2, pp.90～98，1993
- 3) 坊垣和明：積極的な快の条件，住サイエンス Vol.10，pp33～38，1989.9
- 4) 高木他編：脳の生体警告系，東大出版会，1986.7.20
- 5) 大橋力：情報環境学，朝倉書房，1989.11
- 6) 伊藤正男：脳と行動（改訂版），放送大学教育振興会，1990.3
- 7) 堀哲郎：脳と情動，共立出版，1991.9
- 8) 伊藤薫：脳と人間の生物学，倍風館，1988.1
- 9) S.H.Snyder：脳と薬物，東京化学同人，1990.11
- 10) 高木ほか編：続・脳の生体警告系，東大出版会，1987.9.10
- 11) 大島清：脳が快楽するとき，情報センター出版局，1989.5.12
- 12) カラット：バイオサイコロジー1，2，3，サイエンス社
- 13) 久野覚：快適性とアトリウム，「アトリウムの環境設計」日本建築学会編所収，彰国社，1994
- 14) 田中直子：音環境とデザイン，「都市とデザイン」所収，電通，1992.5.1
- 15) 宮崎良文：官能評価の客観化，ぶんせき 1993 No.4，pp.45～50
- 16) G.D.Fischbach：脳と心，日経サイエンス1992年11月号，pp.12～24
- 17) M.E.Raichle：心をみる画像技術，日経サイエンス1994年6月号，pp.58～67
- 18) ロマン・ロラン：ミケランジェロの生涯，みすず書房，1958.7
- 19) 羽仁五郎：ミケランジェロ，岩波新書，1939.3
- 20) リチャード・ドーキンス：利己的な遺伝子，紀伊国屋書店，1991.2.28
- 21) 高橋他：適度に感応する空間，1993建築仕上年鑑，1992.11.20，工文社
- 22) J.Davis：快楽物質エンドルフィン，青土社，1989.6.10
- 23) 宮田紀元：住環境の快適性とPOE，住生活No.184，1990.1
- 24) 久野覚：快適性についての一考察，1989年度日本建築学会学術講演梗概集 D 環境工学，pp71-72，1989.10
- 25) 吉田倫幸：脳波のゆらぎ計測と快適性評価，日本音響学会誌 Vol.46 No.11，pp914～919，1990
- 26) 堀越哲美：熱環境の快適性・温冷感に関する一考察，1991年度日本建築学会学術講演梗概集 D 環境工学，pp707-708，1991.9

(1994年9月27日原稿受理，1995年6月6日採用決定)