

巻頭言

人間特性に基づく 住空間デザインの重要性

九州大学大学院芸術工学研究院 教授 梶原 裕



住空間に求められる環境要求水準は、一昔前の「不健康な環境の排除」から「快適な環境の確保」へと大きく変化している。そのため、人々は劣悪な環境を最先端の科学技術を駆使して克服し、さらにはより快適な環境を多くの住空間に作り出すまでになっている。人々は空調機器による快適な温熱環境や空気環境を享受し、電子機器の発達によるエキサイティングな映像・音響環境を楽しむことが出来、そして、照明の発達は夜間の行動範囲を格段に広げてきた。ところが、このように現代人が一日の大半を過ごす人工の住空間が、快適性を提供するだけでなく、逆に、居住環境の気密化や新建材の普及による健康障害を生じ、さらには高層マンションの増加による乳幼児の生理的・心理的問題を引き起こしたとの報告もある。そこで、現代の生活環境の快適性を論じる際には、多岐の観点から行う必要があることが指摘されてきた。なかでも、人間特性(生理・心理学的基準)に基づくデザイン指針やデザイン展開の重要性が、近年特に強調されている。文部科学省が公募した21世紀COEプログラムに、「技術の人間化」を標榜した九州大学大学院芸術工学研究院を中心としたグループによる「感覚特性に基づく人工環境デザイン研究拠点(拠点リ・ダ：梶原 裕)」が採用されたのも、こうした時代の要求によるものと思われる。

なお、21世紀COEプログラムとは、「大学の構造改革の方針」に基づき、平成14年度から文部科学省の事業(研究拠点形成費等補助金)として措置されたものである。我が国の大学が、世界トップレベルの大学と伍して教育及び研究活動を行っていくためには、第三者評価に基づく競争原理により競争的環境を一層醸成し、国公私を通じた大学間の競い合いがより活発に行われることが重要であり、このプログラムは、我が国の大学に世界最高水準の研究教育拠点(大学院博士課程)を形成し、研究水準の向上と世界をリードする創造的な人材育成を図るため、重点的な支援を行うことを通じて、国際競争力のある個性輝く大学づくりを推進することを目的としている。

本研究拠点の目的と特徴は以下の通りである。500万年前にアフリカに誕生したとされている人類の祖先は過酷な自然環境を、この100年という短い期間に科学技術の力で克服し、徐々に生存範囲を拡大し、さらにはより快適な環境をつくり出すまでになっている。この高度に発達した科学技術によりつくり出された人工環境は、生活空間の各種要因、例えば光環境、映像環境、音環境、温熱環境等を自在に操り、人々が快適に生活する場を提供してきた。高層ビル環境がその典型であろう。しかし、技術によりつくり出された人工環境は往々にして利便性や経済性の追及に主眼がおかれ、人間本来の生理的・心理的感覚特性を踏まえたデザインがなされず、例えば、夜間の高照度人工照明が人間の生体リズムを乱すことがある等、様々な負の効果をもたらしていることも否定できない。

このような問題を直視し、技術の進路を人間的基準に立脚して研究教育する学問分野が「芸術工学」であり、本拠点の中心に位置付けられている。本プログラムは、「芸術工学」=「技術の人間化」の理念に基づき、人間の生理的・心理的特性に基づいて真に人間のためとなる人工環境をデザインするための研究教育の拠点形成を目指すものである。本研究と直接関わるのは、「環境生理学」、「知覚心理学」、「感性デザイン」の三つの部門であり、これらの部門が連携して、人工環境デザインに関する研究教育拠点をつくる。具体的には、視覚、聴覚、嗅覚、温熱感覚および体性感覚の知覚心理学や、これらの環境にかかわる環境生理学の最新知見に基づき、照明、映像、音響、空調、建築物等の人工環境の設計条件を明らかにする。そこでは、単一要因だけでなく、複合環境の総合的評価を行ない、最先端の設計技術を駆使し、照明、映像、音響、空調、建築物等に関する、具体的な人工環境整備のデザイン指針の提案を行ってきた。

最終的には、環境生理学部門と知覚心理学部門の研究成果をも踏まえて、照明、映像、音響、空調、建築物などを人間の生理・心理的側面から見直し、最先端

の設計技術に基づいて実施する。特に、環境適応能力が劣るとされている幼児、高齢者および障害者にも対応できるデザインを重視する。例えば、高齢者や障害者でも検出・認知が難しくない、音やサイン(色・映像)による安全警報装置のデザイン、高齢者施設の照明や温湿度に関する空調デザイン、子供における映像パニック等の問題解決に役立つ映像デザイン指針等を提示する。実験研究を基礎にして人間の感覚特性を総合的に評価し、人工環境デザインに適用する。そして、海外拠点との連携をさらに進め、世界的研究拠点を目指している。2007年11月29日～12月1日には、これまでの成果を公表する「第2回人工環境デザイン国際シンポジウム」を福岡にて開催予定である。

「環境適応研究実験施設」は、本COEプログラムの中核となる特殊実験施設で、総床面積が744m²の二階建て、一階には機械室、観察室および実験室があり、二階には実験室6室、測定室および制御室がある。別棟に防音型高シールド2室が設置され、合計人工気候室9室となっている。表-1に、「環境適応研究実験施設」の性能仕様を示した。アメリカのNASA等の研究所を除けば、その性能や規模から、世界最高水準の人工気候室群であり、芸術工学研究院を代表する研究施設のひとつである。主として本施設を使用している人間生活システム部門の人間工学講座では、教員6名(現在1名欠員)、技術専門職1名、ポスドク10名、博士課程20名、修士課程および研究生18名、学部4年生13名が研究に勤しんでいる。

「環境適応研究実験施設」は、ヒトの生理・心理反応の長期的影響を詳細に検討することにより、健康で快適な生活環境や製品のあるべき条件を明らかとすることを目的とした実験施設である。現代における生活環境の変化と人々が求める製品の性能の向上により、模擬すべき環境条件はより多因子で、さらに、より高精度となっている。そこで本実験施設の一部は、実際の生活が長期間可能なように、浴室、トイレ、台所、寝室・居室を有し、さらにその各種環境を自在に変動させるように計画されている。本実験施設では、以下のような研究が可能である。次世代に予測される新しい居住空間(海底、大深度地下、超々高層ビル)の生理学的評価。温湿度、気圧、照明(照度や色温度)、酸素濃度、香り、色、日照等の生活環境が人間の生理・心理反応に及ぼす影響。生活環境や生活様式(運動や入浴等)が睡眠やバイオリズムに及ぼす影響。高齢者や障害者のための空調、ベッド、浴室、トイレ、台所設備の生理学的評価に基づく提案。3次元動作解析や筋電図分析に基づく安全で快適な水回り空間の提案。

新しい住空間の開発や、長期間曝露による人間への影響評価には、こうした実験施設を利用した、人間特性に基づくデザイン指針の開発が不可欠である。本年度末には、各種環境条件(光、音、映像など)や実環境(浴室、病院など)を対象にしたデザイン指針をまとめて記載した「人工環境デザインハンドブック」を刊行予定なので、ぜひ参照いただきたい。

表 - 1 環境適応研究実験施設の性能仕様

	室温	相対湿度	照度	備考
No.1 高低圧実験室 (トイレ・シャワー付)	-10 ~ 50 ± 0.5	30 ~ 80 ± 5%	0 ~ 2,000 lux	気圧 253 ~ 4052 ± 5hPA 酸素濃度 10 ~ 40 ± 0.1%
No.2 照明実験室	0 ~ 50 ± 0.2	30 ~ 90 ± 2%	0 ~ 20,000 lux 色温度可変 (3,000 ~ 10,000K)	
No.3 複合実験室	0 ~ 50 ± 0.2 床・壁面温度可変 (10 ~ 45 ± 1)	10 ~ 90 ± 2%	0 ~ 17,000 lux	気流 0 ~ 1.5m / sec 上中下 3層独立制御
No.4 温熱実験室	-40 ~ 50 ± 0.2	20 ~ 90 ± 3%	0 ~ 1,500 lux	
No.5 居住実験室 (バス・トイレ・キッチン付)	0 ~ 40 ± 0.2	30 ~ 80 ± 2%	0 ~ 2,000 lux 人工窓色温度可変 (3,000 ~ 10,000K)	
No.6 水浸実験室	-10 ~ 50 ± 0.5	30 ~ 80 ± 3%	1,200 lux	水深 0 ~ 5m 水温 5 ~ 45
No.7 熱放射実験室	-10 ~ 50 ± 0.5	30 ~ 80 ± 3%	1,500 lux	赤外線熱放射 0 ~ 1.000W / m ²
No.8 防音シールド実験室	0 ~ 50 ± 0.2	30 ~ 80 ± 3%	0 ~ 2,000 lux	高シールド
No.9 防音シールド実験室	0 ~ 50 ± 0.2	30 ~ 80 ± 3%	0 ~ 2,000 lux	高シールド