

人間生活工学

Journal of Human Life Engineering

[編集] (社)人間生活工学研究センター

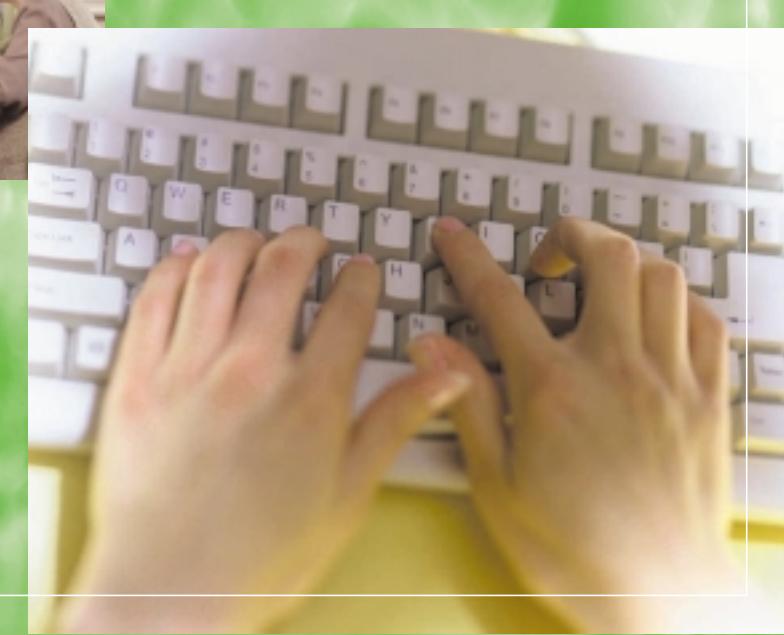
Number

4

Volume 3

■特集

「癒し」の人間生活工学



特集

「癒し」の人間生活工学

特集に寄せたイントロダクション 1

大阪工業大学 情報科学部 教授 大須賀 美恵子

こころを癒してスキンケア 「キオラ」商品開発 7

(株)資生堂 基盤研究本部 ライフサイエンス研究センター

皮膚科学研究所 副主幹研究員 土屋 徹

良い眠りは人を癒す 「眠具」の開発と評価 12

ロフテー(株) 快眠スタジオ 前田 裕美

ロフテー(株) 睡眠文化研究所 高橋 直美

人はロボットに癒されるか

アザラシ型ロボット「パロ」の開発と評価 16

独立行政法人産業技術総合研究所 知能システム研究部門 主任研究員 / 科学技術振興事業団

さきがけ研究21 「相互作用と賢さ」領域 研究員 柴田 崇徳

遠くから聞こえる音に癒される

リラクセーション用サウンドの開発 21

バイオニア(株) 総合研究所 安士 光男

映像情報メディアと癒し

ストレスや疲労に処方するコンテンツ制作 25

早稲田大学大学院 国際情報通信研究科 助教授 河合 隆史

ある不登校児の話 小児科の診察室から 31

焼津市立総合病院 小児科 科長 堀尾 恵三

訪問

東田獣医科 35

講演録

生活工学研究会講演録 ② 「生活財生態学」 38

投稿論文

高齢者に配慮した日用品パッケージのユーザビリティ評価

ハミガキパッケージの改良を例にして 46

ライオン(株) 研究技術本部 家庭科学研究所 褐田 祐輔

ライオン(株) 研究技術本部 家庭科学研究所 渡辺 治雄

金沢工業大学 人間情報工学科・経営情報工学科 生活環境デザインコア 小松原 明哲

車いす用座位補助用具の座り心地に関する研究

クッション材の違いによる人間工学的評価 53

大阪市立大学大学院 生活科学研究科 西岡 基夫

大阪市立大学大学院 生活科学研究科 岡田 明

大阪市立大学大学院 生活科学研究科 山下 久仁子

森下仁丹(株) 川守 秀輔

森下仁丹(株) 壬生 裕之

講座

生活用具の開発・評価に当たっての認知工学的視点(2) 61

筑波大学 教授/テクニカルコミュニケーション協会 会長 海保 博之

Information 64

特集『癒し』の人間生活工学

「癒し」の人間生活工学特集 に寄せたイントロダクション

編集委員の独り言

「人間生活工学」編集委員
大阪工業大学 情報科学部
教授 大須賀美恵子

1. はじめに

根強い「癒し」ブームである。日々の新聞紙上で、記事・広告を問わず、「癒し」という言葉を見ない日はない程である。「癒し」だけでなく、和み、安らぎ、ゆとり、ヒーリング…と、リラクセーションに係わる言葉は、種々の生活用品・グッズから、飲料・食品、音楽CD・ゲーム・アイドル、果てはマッサージや旅行などのサービス、ホテルや美術館まで、広く「売り」文句として出回っている。父の日商戦でも「お疲れパパに癒しを（2002.6.6 日経新聞）」という具合である。

2. 「癒し」とは

元来、「癒す」というのは、傷や病気を治すという意味である。これが独特的のニュアンスを込めて「癒し」という名詞で使われるようになり、さらに、断定的な表現を嫌う風潮からか「癒し系」という言葉も生まれ若者を中心に定着している。

確かに、現代人は、これ程ストレスが蓄積し、疲れているのであろう。バブル崩壊後、長引く不況とリストラの危機に曝される働き盛りの世代、介護疲れや自らの老後の先行きの見えない不安もある。もう少し若い世代では、キャリアディベロップメントにおける無力感、子育ての不安が蔓延している。若者は、傷つきやすく、表層的な人間関係の維持に疲れている。子供たちは、親の世代を見て学歴の空し

さを感じつつも受験戦争に巻き込まれ、いじめの問題にも直面している。

しかし、なぜ、「癒し」なのだろう。ストレスコーピング（対処）の方法にはいろいろあるはずである。積極的にストレッサ（ストレスの原因）を取り除く方法を考え実践することもその1つである。これにはエネルギーがいる。モノやサービスに対して、「癒し」を求めるのは、現実逃避、無力な自分を慰め、日々の生活をやり過ごそうということだろうか。自分に「癒し」を施しているという自己満足だろうか。

人の心を癒せるのは同じ心を持つ人間だけという考え方もある。モノはインタラクション、コミュニケーションを助けることはできても、直接人の心を癒すことはできないのではないかという疑問も起こる。

モノによる「癒し」の実体は何かと、知恵を絞った結果、2つの可能性を見出した。1つは、「癒し」を銘打ったモノは、自分で自分を癒すための道具、あるいは、自分を見つめ直し、ストレス耐性（ストレスに立ち向かう強さ）を高めるきっかけ、環境づくりに貢献するものという考え方である。もう1つは、心身相関ということである。心がリラックスすると種々の体の症状が緩和する。逆に、体の症状が癒されると気持ちも晴れてくる。そこで、モノにより感覚（五感：嗅覚、味覚、触覚、聴覚、視覚）を刺激し、体の緊張をほぐすことにより、心を穏やかにし



て、自己治癒力（生体自らが治す力）を高めるのだと考える。この理屈の後半は論理の飛躍がみられるが、うまくやればそういうこともあり得るという意味である。このように考えると、「癒し」ブームもポジティブに捉えられるのではないだろうか。

では、様々なサービスはどうか？専門家が治療として施行される場合は良いが、〇〇セラピーと銘打ったものには、様々なレベルのものがある。お手軽に（短時間で自分は何もせずに）、誰かに何かしてもらって癒されたいという風潮に便乗しているものがあることは否めない。ここでは、そういったものであっても、自発的に自分に合ったものを見極めて、時間と費用をかけて実施するという意味において、取りあえずは、ポジティブなストレスコーピング行動と捉えておきたい。

3. 五感刺激に癒される

そこで、まず感覚刺激別に、「癒し」に係わる商品、製品、サービスの現状を概観してみようと思う。

3. 1 嗅覚

嗅覚は最も原始的な感覚であるといわれている。嗅覚刺激は直接脳を刺激するのである。嗅覚刺激を用いた「癒し」には、アロマテラピーやお香、入浴剤や化粧品が挙げられる。アロマテラピーは、芳香植物から水蒸気蒸留法などで採取した精油（エッセンシャルオイル）を、吸引・塗布などで体内に取り入れ、香りのもつ生理・心理的な効果を生かして治療するもので、代替医療の1つとして実践されているものである。ただし、他の〇〇テラピーと呼ばれるものと同様、専門家の指導なしで、明確な治療目標のないものにもテラピーという用語が使われている。精油の品質管理の問題や誤った使い方による弊害も見逃せない。お香は、日本古来の生活文化に根ざしたものでありながら、逆に若者の間では、ファッショントリビュートとしての日本・東洋志向として捉えられている感もある。アロマテラピーでは、精油をつけたマッサージがなされることも多く、触覚刺激の効果も重畠する。また、入浴剤、化粧品とともに、嗅覚刺激だけでなく、皮膚を通した化学物質の効果が加わる。耐久生活用品では空気清浄機・加湿器がある。後述のマイナスイオンとともに、森林浴、ハーブの香りつきで差別化が図られている。一方、公共空間にお

いても、ビルの安らぎの空間づくりや、高齢者施設でのハーブなど、香りの積極的な利用が進んでいる。ただし、香りの嗜好、嗅覚感度の個人差は非常に大きく、個人空間での利用と比べて難しいものがある。

3. 2 味覚

ハーブ配合食品が人気である。代表的なものは、ハーブティーであるが、緑茶、穀物茶、清涼飲料水、ガム、歯磨きなどバリエーションも豊富である。嗅覚刺激を伴うことはいうまでもない。鎮静効果を狙うものとリフレッシュ（軽い覚醒）を狙うものがある。「お茶」の習慣で馴染みやすく、さらに健康志向、ガーデニングブームも相まって定着したものと思われる。

より治療的なものでは、各種食事療法と呼ばれるものがある。医食同源といわれるよう、食事は健康な体づくりの基本である。特定の栄養素や物質に抗ストレス効果があるといわれる。確かに神経の伝達物質に関する物質には、一時的なストレス緩和効果があったり、欠乏すると精神機能に異常をきたすことは十分考えられる。しかし、特定の物質に偏った過剰摂取には弊害が危惧される。バランス良く食べることが肝要である。

3. 3 触覚・皮膚感覚

ツボ刺激グッズは、健康志向に乗って、健康サンダル、手軽なマッサージャに端を発し、見た目も可愛いらしく、おしゃれで携帯しやすいアメニティグッズという方向に伸びている。

マッサージ機の最高級機のトレンドはプロの手もみ感覚の実現から、個人のその時の状態に応じてマッサージのやり方を変えるという方向に進んでいる。マッサージシャワー、足浴器は、機械的刺激に温熱刺激が加わる。マッサージも温熱刺激も、筋肉の凝りをほぐし、血行を良くする効果があり、体を癒してリラックスさせるという効用がある。

寝具、特に抱き枕やウォーターベッドなども、触覚・皮膚感覚に訴えるものである。良い睡眠は疲労・ストレス解消に不可欠である。

サービスでは、既に述べたアロママッサージ、リフレクソロジ、カイロプラクティクなどがある。現状では技術レベル、サービスの質にばらつきが多いことは否めないが、専門家が十分な知識と技術を持

ち、資格認定制度を整えることにより、「癒し」ブームに乗ったサービスに止まらず、代替医療として定着していくことが期待される。

コンパニオンアニマルによる「癒し」、治療としての動物介在療法においても、柔らかく、暖かい感触が大きなファクターになっている。触覚だけでなく、動物の反応・行動、感情の交流が重要であることはいうまでもない。ガーデニング、治療としては園芸療法であるが、これも、土に触れる感覚が重要視されている。

3.4 聴覚

リラクセーションを銘打ったもので、 α 波（脳波の成分）音楽とか、 $1/f$ 揺らぎ音楽などが一時話題となっていた。昨今では、ヒーリングミュージックの世界にも、スター的な存在のアーティストが出現し、音楽の特性というよりも、個人の個性ある作品を求めるという傾向が見受けられるのではないだろうか。それだけこのジャンルが成熟してきた証である。「癒し」には静かなメロディのきれいな音楽が良いというのは固定観念であり、和太鼓や津軽三味線などリズム性の高いもの、自然の音（川のせせらぎや波の音、ジャングルの鳥の声など）や、鼓動の音など種類は豊富である。機器では、音楽に合わせた振動を体感できる椅子、通常のオーディオ機器では再生できない高帯域まで再生する装置なども開発されている。光と音の組合せで「癒し」を目的としたパフォーマンスのような催しもある。

治療としては、音楽療法がある。適切に選択した音楽を聞かせるという受動的なもの、セラピスト自らが相手の状態を見ながら即興演奏するインタラクティブなもの、治療を受ける人・グループに歌わせたり演奏させたりする能動的なものがある。音楽療法士の資格認定制度が整い受け皿の学会も一本化され、患者、障害者、高齢者とケースに応じた治療方法・技法と評価方法が蓄積されつつある。

3.5 視覚

環境ビデオ、ヒーリングビデオと呼ばれるジャンルのものは、医院の待合室などでもよく流されるようになってきている。ビデオ、DVDだけでなく、自然の風景のインターネットライブ配信というようなものもある。動画だけでなく、絵本やイラスト、

写真集など、静止画像でも「癒し」を銘打ったものがある。「癒し系」キャラクターグッズもある。見るからにほんわかとした表情のキャラクターを眺めていれば自然に緊張がとれ、笑顔が出てくるということであろうか。カラーセラピーというのもある。色は人の気分に大きく作用するという考え方である。治療（セラピー）とはいえない段階かと思うが、部屋のインテリアや照明の色を変えることで、リラックスに効果があるのは確かである。高齢者施設でもようやく、無機質な冷たい感じのする白い壁やシーツを避け、花柄を採用したり、好きなインテリアを持ち込んだり絵画を飾ったりと配慮がなされるようになったと聞く。

プラネタリウムは、「癒し系」デートスポットとして人気を博している。蛍も同様である。ろうそくの光も同様の効果だが、点在、点滅する光は、視覚刺激として脳に働きかけ脳波を変容する可能性がある。この考えで点滅光を用いたリラクセーション機器が開発されたこともある。点滅光利用に当たっては、ポケモン事件で広く知られることになった光誘発性てんかんの問題もあり、注意が必要ではある。

3.6 その他

五感刺激に直接作用しない（感覚で捉えられない）もので、最近ブームになっているのがマイナスイオンである。自然の空気の中には沢山あったマイナスイオンが、空気汚染、オゾン層の破壊、電気製品から発せられる電磁波の影響で激減し、イオンバランスが崩れているらしい。そこで、マイナスイオン発生機能のついた空気清浄機、エアコン、寝具、トルマリンや備長炭の登場である。しかし、マイナスイオンの実体とは何なのか、陰イオンの総称ではないようだが、正確なところはわからない。マイナスイオン発生方法によっては、有害な物質が出ている可能性も指摘されている。森林浴のフィトンチッド同様、適量では殺菌作用があり健康に良いものでも、度を越すと害になると考えるのが妥当な判断かも知れない。

3.7 複合感覚

以上、それぞれの感覚のところに、無理やり分類した感があるよう、多くの製品、サービスは、複数の感覚を同時に刺激するものである。ヒーリング

ルーム・サロン、クアハウスなどは、複合感覚刺激に加え、場の提供をするサービスといえる。

バーチャルリアリティ（VR）は、情報処理技術を用いて五感刺激（味覚刺激は未だほとんど開発されていないが）を創り出し、ユーザの動きや反応に応じてそれらを制御することで、現実のエッセンスを凝縮した世界を体験させるものと考えている。エッセンスの抽出においては、何が欠くことのできない本質かというところで議論が分かれるものと思われる。何が何でもリアルでないと駄目だとはいえないだろう。現実の世界では障害があって実現しないことを実現する、あるいは危険なことや煩わしいことを避けて良い部分だけを提供するというのも、VRならではのことである。それが本当に良いことかどうかというのは、使われ方次第といえるだろう。「癒し」のVR、例えば、ロボットとのインタラクション、バーチャル共有空間におけるアバター（キャラクタ）を介した匿名的なコミュニケーション、映像や音、香りによるバーチャル散歩などでそのようなことが議論になっている。

4. 「癒し」効果は本当にあるのか？

4.1 効果の示し方

「癒し」関連の製品、サービスの効果はどのように説明されているのだろうか。ホームページやカタログ・パンフレットでは、高名な先生の○○理論という形で有難い効果があるとしているもの、十分でないながらも効果の生理学的な機序（メカニズム）が説明されているもの、効用・能書きはいろいろ書いてあるが説明に飛躍のあるもの、使用者の感想・経験談が紹介されているものなど、多様である。次節で述べるような方法を用いた検証実験の結果を掲載しているものもある。複雑な生体システム、まして最も生理学的な解明が進んでいない心の問題に係わることであるがゆえ、「癒し」のメカニズムの完全解明はハードルが高い。解明されていることと、そうでないこと（仮説、期待）を明確に区別して扱い、仮説の検証に努力することはできると考えている。

4.2 実験的効果検証

メカニズムの解明の努力と同時に、あるいはメカニズムの解明が難しいからこそ、実際に被験者を使

って実験を行い、効果検証を行う必要がある。効果の判定には、主観評定や生体反応の計測を行う。人の主觀は當てにならないということで主観評定を否定する向きもあるが、きちんとした実験計画（実験規模、被験者の選定、条件統制など）のもとに、コントロールされた実験を行えば、主観評定でも有用なデータを得ることができる。確かに、評価基準の個人差が大きいこと、個人内でも安定した評価基準で自己の状態を定量的に評価するのは難しいなど課題は多い。これらに対処する方法として、絶対評価ではなく相対評価（一对比較）をさせるとか、定量性を求める際にも、幅を持たせた答え方（ファジィ）をさせるなど工夫が必要である。また、対象者の言語・認知能力によって、質問の仕方、答えのさせ方に注意が必要である。

生体反応では、血液や尿・唾液などを採取して成分を分析する生化学的方法と、心電図や脳波など生体の発する電気信号や、皮膚温・脈波などのように皮膚にトランステューサを装着して測れるものを指標とする生理心理学的方法がある。「癒し」の効果評価では、特に被験者に痛みや苦痛、拘束感を与えない計測が必要である。

次に生化学的方法であるが、ここでも、「癒し」の効果評価には、痛み・侵襲を伴う採血は余程実験計画を工夫しないと難しい。尿はある程度長い時間（1時間とか）の蓄積が必要、唾液も頻回な採取はできない（数分に1回程度まで）こと、成分量の同定は専門業者に依頼して行うことが多く数日を要することから、被験者の状態のリアルタイム評価には向かない。しかし、計測装置が不要で被験者本人に採取してもらえるという利便性もある。唾液中ストレス関連物質として、コルチゾール、分泌性免疫グロブリンA、クロモグラニンAの研究が進んでいる。評価に当たっては、日内リズムや摂取食物の影響も加味しなければならない。

心電図から得られる心拍数やその変動成分、脈波の振幅、皮膚温、皮膚電気活動（精神性発汗）は、簡便に計測できる自律神経系の指標としてよく用いられる。覚醒水準が高く緊張していると交感神経優位、リラックスしたり眠くなると副交感神経系優位となる。心拍は交感・副交感のバランスで決まる。心拍変動には呼吸性の変動とMayerWave（マイヤーウエーブ：血圧の10秒程度の変動成分）性の変動

成分があり、前者は副交感、後者は交感・副交感両方の活動性を表すといわれているが、研究者の間でも背景メカニズムの解釈について一貫していない部分もある。フィールドでの計測では、呼吸の影響や運動性（姿勢変化や発話も含めて）の変動も含まれるなど、注意が必要なところもある。脈波の振幅、皮膚温、皮膚電気活動はともに末梢交感神経の指標である。リラックスして交感神経系の活動が低下すると、血管が弛緩し、血流量が増えて皮膚温が上昇、精神性発汗が減少する。

リラックスの指標としては、他に脳波の α （アルファ）波成分がよく使われる。 α 波は、8~10Hzの正弦波様で漸増・漸減を繰り返す波である。通常は静かな環境で目を閉じれば後頭部を中心にこの波が優勢になるが、緊張やいらいら、痛みがあると出現しにくい。これがリラックスの指標として用いられる所以であり、前述の α 波ミュージックは α 波を増やす音楽という意味の命名である。

以上の例では、指標の値、変化量、周波数帯域成分の大きさなどを評価に使うもので、生理的メカニズムがある程度明らかになっているものである。他に、時間的変動の物理的性質例えば、 α 波の周波数揺らぎの解析や、脈波のカオス解析など、研究者によって手法がまちまちで評価が確定していないものの、従来の解析手法では得られない情報の抽出を目指した様々な試みがある。

生体反応の計測では客観的・定量的な評価が可能であるかというとそうでもない。被験者の思い込みや実験者の期待が結果に影響することが多いにある。また、個人差が大きいのは主観評定と同様であり、指標値の絶対値の個人差だけでなく、変化様式が異なるというようなこともある。また、実験計画によつては、評価対象以外の要因による変化が大きかつたり、生理指標の変化の解釈を誤るなど、種々の落とし穴がある。例えば、前述の脳波の α 波成分が何らかの刺激で増えたからといってその刺激のリラックス効果が示されたとはいきれない。覚醒レベルが低下して（眠い状態） α 波が減少しているところに不快な刺激を与えて、 α 波成分は増強するからである。また、実験環境に慣れてリラックスしただけでその刺激を与えなくても同様の変化がみられたかも知れない。また、データの解析の方法によつては、目の動きに伴つて出現する眼電図や筋緊張に伴

って出現する筋電図の α 帯域成分を間違つて評価してしまつている場合もある。これらは、的確な実験計画と実施方法、解析方法を採ることによつて、解消される問題である。

5. この特集について

今回の特集では、一般誌で見られるような、癒し関連の製品・サービスの紹介に止まらず、癒し関連製品の開発に生かされている工学技術や、「癒し」のメカニズム解明・効果検証への科学・工学的アプローチについて触れていただき、「人間生活工学」らしい特集になればと企画した。「癒し」を目的に開発・研究されている製品、システムの中から、主に刺激する感覚別に5つの解説をお願いした。「癒し」効果の定量的評価は前述のように方法論が確立しておらず難しい面も多いのだが、ここで取り上げた開発・研究では、主観評定や、生理指標を用いた実験的検証など、努力がなされているものばかりである。

嗅覚関連では、(株)資生堂の「キオラ」というスキンケア商品の開発について書いていただいた。皮膚の状態が良くなると心も癒され、心が癒されると皮膚機能が良くなるという、心と皮膚の相互関係のメカニズムに着目して開発されたものである。唾液成分によるストレス評価も新しい話題である。

触覚・皮膚感覚関連として、ロフテー(株)のシーツの開発を取り上げた。「寝具」から「眠具」へということで、リラックスさせ、快適な睡眠を促す道具という新しいコンセプトの提案である。効果検証の定量的評価も試みられている。産業技術総合研究所のアザラシ型口ボット「パロ」も、触り心地の良い口ボットということで、触覚関連で注目したが、動きの可愛いらしさやインタラクションの楽しさなども効果的で、小児患者や高齢者に適用されている。用いられている工学技術は先進的なものばかりである。

聴覚関連では、遠くから聞こえてくる音の方がリラクセーションには効果的であるという考え方で開発された、パイオニアのサウンドエフェクタを取り上げた。実現のための工学技術、生理指標を用いた評価技術が興味深い。

視覚関連では、早稲田大学大学院国際情報通信研究科で研究されている、立体映像を用いたリラクセーションおよび眼精疲労の緩和について紹介いただいた。リラクセーションでは、聴覚や嗅覚も用い複

合刺激の効果を狙っている。立体映像提示、生理指標を用いた評価、目の調節機能の評価など、新しい技術が駆使されている。

最後は、他の5篇と趣が異なる。焼津市立総合病院の小児科の先生に子供のストレスについてということでお願いし、不登校児の外来治療の実例をもとに書いていただいた。人（医師）が人（子供）の心を癒すという場合にも、共感して見守るという姿勢が大事で、人の心に踏み込んで無理やり軌道修正することはできないのだと痛感する。掲げられた4つの標語は、身に覚えがあり教官として親として猛省させられた。

特集に合わせて、訪問記も動物介在活動を展開されている獣医さんを取り上げ、お話を伺いその活動を見学させていただき、貴重な体験をした。アザラシ型ロボットの解説と併せて読んでいただくと、考え方の異なるところ、共通するところがわかって興味深く、特に技術者には考えさせられるところも多いのではないかと思う。

6. おわりに

「癒し」関連製品、サービスは万能ではない。効果を過信せずに、2章で述べたように、セルフヒーリングのきっかけ、環境づくりの一環として、自分に

合った製品を取り入れると考えれば、十分に有効な使い方ができるのではないかと思う。また、関連製品を開発する企業には、生活者にわかりやすい効果メカニズムの説明、効果検証の結果などの情報を公開し、ユーザの声を取り入れてより良い製品開発を行っていただけることを期待する。「癒し」効果の定量的評価手法の確立は難しいとしても、開発・評価の手順・手続きのガイドラインを作ったり、ある程度標準化したりすることはできるのではないかと考える。標準化された手法に基づいて開発・評価された製品を認証するという仕組みができると、ユーザも安心して購入、利用できる。サービス提供者には、質の向上と均質化のため、専門家の養成や資格認定にも力を注いでいただきたいと考える。

最後に、このイントロダクションには、著者の独断と偏見の混じった意見が多分に含まれていることをお断りしておく。また、「癒し」を語る上で本当は欠かせない宗教・哲学については、著者の浅学ゆえ、言及することができなかつたことをお詫びする。賢明な消費者は、自分に合った「癒し」製品・サービスを選ばれる際には、宣伝文句を批判的に見て真偽を的確に判断されることと思う。このイントロダクションの読者も批判的に読んでいただき、役に立ちそうな部分を参考にしていただければ幸いである。

こころを癒してスキンケア -「キオラ」商品開発-

1. こころと皮膚機能の関連についての基盤研究

「ストレスは美容の大敵」、「皮膚はこころの鏡」などと書かれているのを皆さんもご覧になったことがあるかと思います。このように、こころの状態と皮膚は密接に関連すると考えられてきました。種々の生理的もしくは心理的ストレスは、自律神経系、内分泌系、免疫系に影響し、その結果として様々な臓器の機能にストレスの影響が現れます。しかしながら、健康な皮膚についてこうした機能調節系の存在が証明されたのはごく最近のことなのです。

ランゲルハンス細胞と calcitonin gene-related peptide (CGRP) 含有ニューロンが接触しているという解剖学的知見¹⁾ 及び、CGRP がランゲルハンス細胞の抗原提示機能に抑制的に作用する事実^{1), 2)} より、表皮ランゲルハンス細胞と 1 次求心性ニューロンが機能的に連関していることが示唆されました。また、皮膚の感覚入力は皮膚中 CGRP 量を変化させることが明らかとなり³⁾、皮膚感覚機能が CGRP - ランゲルハンス細胞調節系を修飾する可能性が考えられました。

怒りと自責の念によって小膿疱の数が増加したと



プロフィール

医学博士
日本生理学会（評議員）
日本自律神経学会（評議員）

(株)資生堂 基盤研究本部
ライフサイエンス研究センター
皮膚科学研究所
副主幹研究員

土屋 徹 (つちや とおる)

する、ウォルフの 1953 年のデーターがあります⁴⁾。文献検索でも原著を見つけることはできませんでしたが、ストレスの皮膚機能への影響についての最古のデーターと思われます。

最近、ストレスによる神経内分泌系の影響が皮膚機能にまで及んでいることが明らかにされています。ストレスは皮脂腺の脂質合成能に影響することが明らかにされています⁵⁾。ストレスは表皮ケラチノサイトの増殖活性の低下と表皮層の菲薄化をもたらし⁶⁾、また、バリアー機能の実験的破壊後の回復を遅延させます⁷⁾。ストレスによってランゲルハンス細胞の形質が変化し、接触過敏反応が低下します⁸⁾。また、メラノジェネシスに対する影響も報告されています⁹⁾。

実際に若い女性を被験対象に、模擬就職面接と暗算課題の組合わせをストレスモデルとして実験した時のデーターを図 1 と図 2 に示します。10 分間のストレス負荷の後、唾液中に含まれるコルチゾール量の増加が確認できました（図 1）。コルチゾールは副腎皮質から分泌されるホルモンで、ストレス時には、

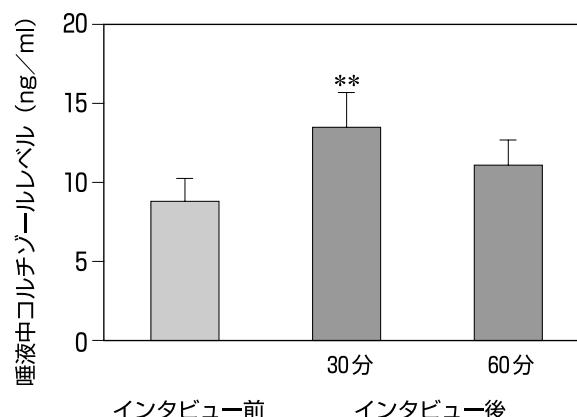


図 1 ストレスの唾液中コルチゾールレベルへの影響

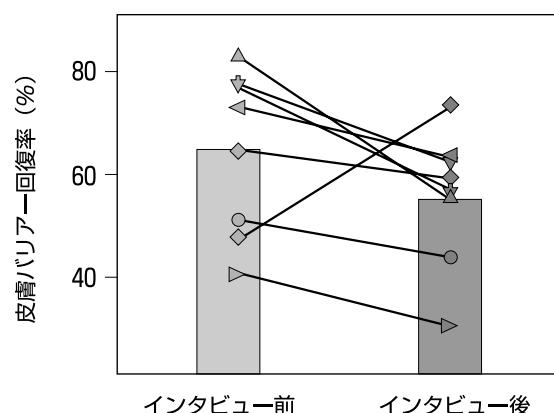


図 2 ストレスのバリアー回復率への影響

視床下部－下垂体－副腎皮質系が亢進し、特徴的に分泌増加することから、ストレスホルモンと呼ばれることがあります。ストレスの1時間後でも、増加したコルチゾールレベルは元のレベルにまで戻らず、10分間のストレスでも、内分泌系に対して持続的に影響することを示しています。

一方、皮膚では、ストレス後にバリア回復率の低下が認められました（図2）。バリアー機能は皮膚の持つ重要な機能のうちの1つであり、皮膚はその機能を常時維持しています。ここではセロハンテープを貼って剥がしてを繰り返して、実験的にバリアー機能を低下させ、そこからの回復率をストレスの前後で比較しました。この結果は、ストレスが皮膚の働きを抑制する方向に作用することを示しています。

このように、神経系、内分泌系、免疫系を経由した、こころと皮膚のつながりについての解明が進みました。これらの新知見は、皮膚の状態をより良い状態に維持するためには、皮膚の外からのケアだけでなく、皮膚の内、すなわち、こころと皮膚のつながりに主眼を置いたスキンケアも不可欠であるとの考えに進化していくことになります。この基盤と同一の考え方、すなわち、神経系、内分泌系、免疫系と皮膚機能のつながりをハーバード大学の研究者グループはNICE（Neuro - Immuno - Cutaneous - Endocrine）networkとして体系化し、総説として紹介しています¹⁰⁾。

2. こころと皮膚のつながりに着眼した新規スキンケアの設計

化粧品の主たる役割は、身体を清潔にし、美化し、容貌を変えること、とされてきました。また、化粧の心理的作用も注目されています^{11)、12)}。一方、化粧を行うことによって生体の感覚機能が活性化され、化粧で外面を整えるに従って内面（こころと皮膚のつながり）の良循環が活性化される作用があるとの考えも提唱されています¹³⁾。事実、化粧に関連の深い、皮膚感覚^{14)～19)}や嗅覚^{20)、21)}といった生理学的感覚刺激が、自律神経系、内分泌系、免疫系を機能調節することが実験的に明らかとなっています。

我々は、高ストレス化が進行する現代社会にあって、こころと皮膚のつながりをケアすることが、化

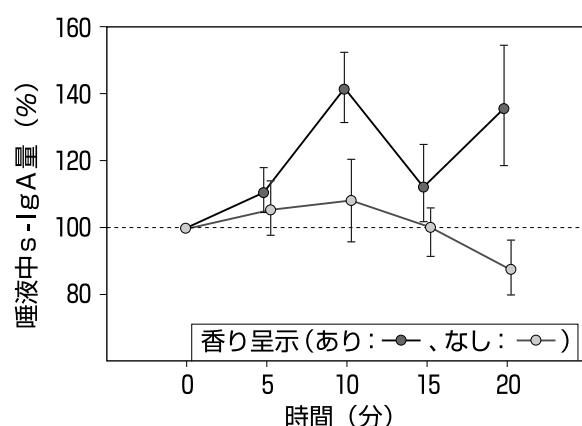


図3 “香気成分IP”吸入による唾液中分泌性免疫グロブリンA(s-IgA)レベルの上昇



図4 「洗う→かぐ→補う→深める」の4ステップで構成されるキオラ美容法

粧品に課せられた重大な意義と考えました。そして、こうした生体に備わった機能をフルに発揮できるようなスキンケアの開発を目指し、“キオラ”を完成しました。“キオラ”では、抗ストレス、快適性、心身リラクセーションといった観点から、ここと皮膚のつながりのケアを達成すべく、最新の基盤技術成果が活用されました。

ストレスによる神経内分泌系の変化、具体的には、視床下部一下垂体-副腎皮質系の亢進は、ランゲルハンス細胞の形質を変化させ、接触過敏反応を低下させることが明らかになっています^{⑧)}。そこで、表皮細胞の培養液に副腎皮質ホルモンであるコルチゾールを添加し、その影響を調べたところ、主要組織適合性抗原陽性細胞の割合が、有意に低下していました。これをストレスによる副腎皮質機能亢進によ

って生じる皮膚免疫機能抑制の培養系モデルと位置づけ、各種の薬剤添加の影響を調べました。その結果、コルチゾール添加による主要組織適合性抗原陽性細胞の割合低下を阻害する薬剤を見出しました。こうした薬剤数種を組み合わせ、“IPコンプレックス”として“キオラ”に配合しています。

香りが、ストレスを緩和し、快適性を上昇させることができ、最近よく知られるようになっています^{⑨)}。この香りの作用は、ここと皮膚のつながりのケアに有効であると考えられました。そこで“キオラ”には、新開発香料“香気成分IP”を配合しています。図3は、“香気成分IP”を吸入した時と香り呈示を行わなかった時の唾液中分泌性免疫グロブリンA(s-IgA)の変動を対比して示しています。s-IgAは、快適性と平行して変動することが示唆されてお

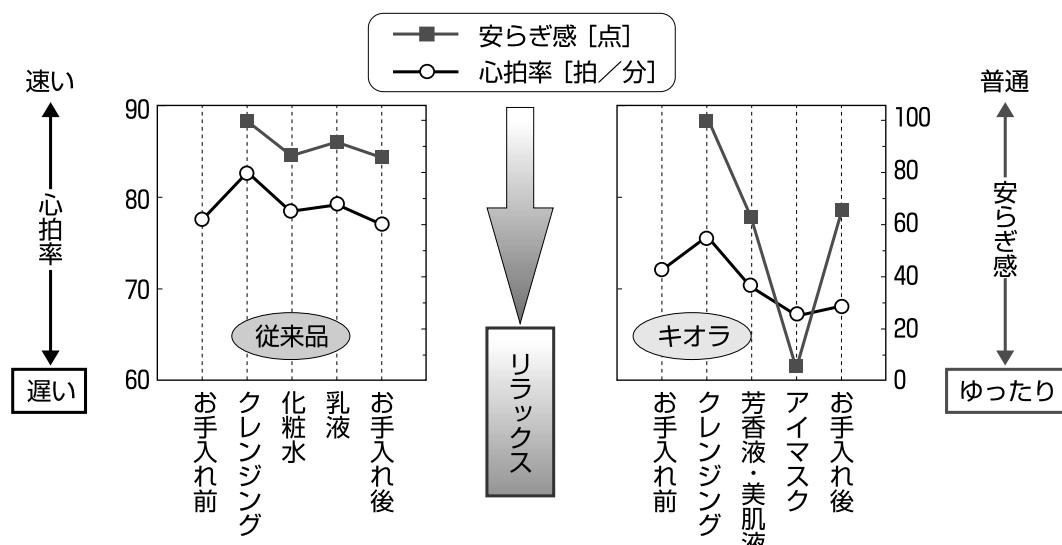


図5 “キオラ”美容法による心拍数の減少及び安らぎ感の上昇



図6 “キオラ”スキンケアの皮膚機能への影響についての実験

り^{22), 23)}、今回の成績により、“香気成分IP”的快適性上昇作用が確認できたといえます。

“キオラ”を使用する一連の行動も、心身のリラクセーションを生み出すように配慮され、特に“キオラ美容法”では新しい提案が盛り込まれています。“キオラ美容法”は、「洗う→かぐ→補う→深める」の4ステップで構成されています(図4)。「かぐことによって“香気成分IP”を深く吸いますが、深いゆったりした呼吸行動(特に、呼息)は自律神経機能を調節して、心拍数を減少させます。手の平で顔面皮膚を広く包み込むこと(「補う」)によって生じる顔面皮膚感覚刺激は、自律神経系の抑制につながることが知られています^{14)~16)}。「深める」は、視覚情報を遮断することによって、リラクセーションを生み出し、また、嗅覚、皮膚感覚の作用の増強を狙いとしています。このように“キオラ美容法”は、生理学的に合理的に組み立てられています。この新しい4ステップの美容法の心拍数、安らぎ感への影響を調べたところ、図5に示すように、「洗う→かぐ→補う→深める」(図中では、クレンジング→芳香液、美肌液→アイマスク)の4ステップによって、心拍数の減少及び安らぎ感の上昇が認められ、高いリラクセーション効果のあることが確認できました²⁴⁾。こうしたリラクセーション効果は、従来、エスティックで実証されていましたが²⁵⁾、顔を対象とした美容法で確認できたことは初めてであり、極めて興味深い成績といえます。

3. こころと皮膚のつながりに着目した“キオラ”スキンケアの皮膚機能に対する効果

今まで述べてきましたように、こころと皮膚はつながっていて、ストレスは皮膚に悪い影響を及ぼすことがわかつてきました。そして、その際に働く身体メカニズムについての理解も進み、そのために、皮膚の状態をより良くするために、こころと皮膚のつながりに関する知見を活用することが可能となりました。このことを皮膚上で具現化するように設計されたのが“キオラ”です。

図6は、“キオラ”スキンケアの皮膚機能に対する効果を調べた時の概要を示しています。模擬面接と暗算課題の後で皮膚測定を行うのは図2の実験と同様ですが、ここでは面接の前にスキンケアをして、その影響をみてみました。結果を図7に示していますが、“キオラ”スキンケアによって、ストレスによるバリアー回復率の低下が認められなくなる、すなわち、こころと皮膚のつながりに着目し、設計されたスキンケアは、皮膚に現れるストレス反応を回避させることを示しています。ここで重要なのは、この皮膚測定は前腕部で行っており、スキンケアは当然、顔に行いますから、測定部位である前腕には、実験期間中、何もつけていませんし、触ってもいらないということです。すなわち、顔に対して行ったスキンケアが身体全体にリラクセーション効果、抗ストレス効果をもたらし、皮膚の生命力、回復力を向上させたものと理解できます。その効果が前腕で確認できた訳です。これを、こころと皮膚のつながり

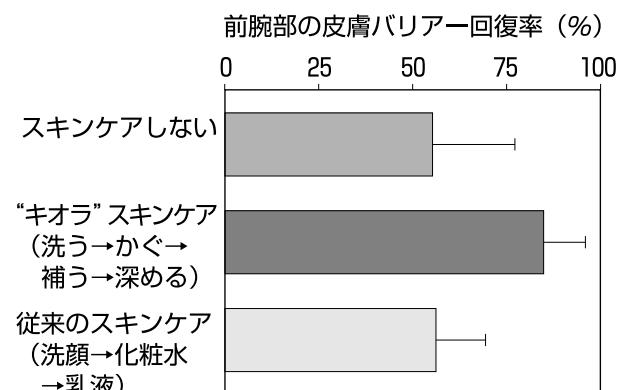


図7 “キオラ”スキンケアの皮膚バリアー回復率への影響

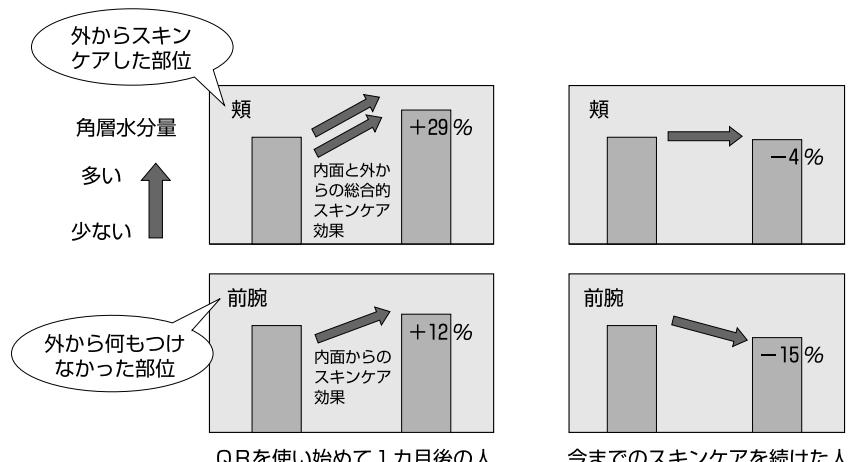


図8 “キオラ”スキンケアの角層水分量への影響

に基づく「内面からのスキンケア効果」と呼びたいと考えます。

図7は、1回の“キオラ”スキンケアの効果を示したものですが、これを約1カ月間続けた時の効果を調べました。100名以上の女性を、“キオラ”を使ってもらった群と今までのスキンケアを引き続き使用してもらった群の2つの群に分け、角層水分量が1カ月でどの様に変化するかを調べました。皮膚機能が適切に維持されると、角層中に天然保湿因子(NMF)が産生され、角層が保水機能を維持できます。そして、角層に適度の水分が維持されることが、皮膚機能維持のための条件の1つとなります。従って、皮膚の機能評価のために、角層水分量測定が汎用されます。

図8に示すとおり、“キオラ”スキンケアを始めて1カ月経過すると、頬部でも前腕部でも、角層水分量の増加が認められました。今までのスキンケアを続けてもらった群では、むしろ、低下する傾向が認められました。これは、1カ月の間の気象変動によるものと思われますが、“キオラ”スキンケア群との差は歴然としていました。この検討でも、顔へのスキンケア効果が前腕にも現れており、こころと皮膚のつながりに基づく「内面からのスキンケア効果」が約1カ月間、積み重なることによって、角層水分量增加につながることが明らかとなりました。

4.まとめ

こころと皮膚がつながっているということは、肌身をもって実感している人も多いものと思います。しかしながら、科学的に実証されたのは、最近のことです。こうした、科学データーを人間生活工学的に活用できたのが“キオラ”であるといえると思います。その製品設計上の重要なキーワードの1つが、リラクセーションであり、抗ストレスであり、癒しです。こころと皮膚のつながりの解明から出発した“キオラ”が、こころ、そして皮膚の恒常性を高め、その両者が相互に高め合うことによって、QOL向上に貢献するものと考えています。

●引用文献

- 1) Hosoi J, Murphy GF, Egan CL, Lerner EA, Grabbe S, Asahina A, Granstein RD. Nature 1993; 363: 159-63.
- 2) Asahina A, Hosoi J, Beissert S, Stratigos A, Granstein RD. J Immunol 1995; 154: 3056-3061.
- 3) Tsuchiya T, Kishimoto J, Granstein RD, Nakayama Y. Neuropeptides 1996; 30: 149-157.
- 4) 菊池俊英：人間の生物学、理工学社、125-129、1982
- 5) Tsuchiya T, Horii I. Psychoneuroendocrinology 1995; 20: 221-230.
- 6) Tsuchiya T, Horii I. Psychoneuroendocrinology 1996; 21: 111-117.
- 7) Denda M, Tsuchiya T, Hosoi J, Koyama. J Br J Dermatol 1998; 138: 780-785.
- 8) Hosoi J, Tsuchiya T, Denda M, Ashida Y, Takashima A, Granstein RD, Koyama J. Cutan Med Surg 1998; 3: 79-84.
- 9) 神永博子、四宮達郎：日皮会誌、107、615-622、1997
- 10) O'Sullivan RL, Lipper G, Lerner EA. Arch Dermatol 1998; 134: 1431-1435.
- 11) Graham JA, Kligman AM. (eds.) The psychology of cosmetic treatments. 1985; Praeger
- 12) 宇山亮男、阿部恒之：フレグランスジャーナル、26(1)、97-106、1998
- 13) 尾澤達也：日本香粧誌、18(3)、163-177、1994
- 14) Sato A. Adv Biophys 1997; 23: 39-80
- 15) Sato A, Schmidt R F. Jpn J Physiol 1987; 37: 1-17.
- 16) Tsuchiya T, Nakayama Y, Ozawa T. Neurosci Lett 1991; 123: 240-243.
- 17) Tsuchiya T, Nakayama Y, Sato A. 1991; Jpn J Physiol 41: 169-176
- 18) Tsuchiya T, Nakayama Y, Sato A. 1992; Jpn J Physiol 42: 539-547.
- 19) Kimura A, Nagai N, Sato A. Jpn J Physiol 1994; 44: 651-661.
- 20) Tsuchiya T, Tanida M, Uenoyama S, Nakayama Y, Ozawa T. Brain Res Bull 1991; 26: 397-401.
- 21) Tsuchiya T, Tanida M, Uenoyama S, Nakayama Y. Life Sci 1992; 50: 1097-1102.
- 22) 谷田正弘、aromatopia 1996; 15(2): 20-23.
- 23) Rider MS, Achterberg J, Lawlis GF, Goven A, Toledo R, Butler JR. Biofeedback Self Regul 1990; 15: 317-333.
- 24) 阿部恒之：スキンケアへの期待の変遷と心理学的効果、化粧行動の社会心理学、北大路書房、148-157、2001
- 25) 阿部恒之：日常生活の快適性の測定、新生理心理学3巻、新しい生理心理学の展望、129-132、1998

良い眠りは人を癒す -「眠具」の開発と評価 -

1. はじめに

これまでの生活を振り返ってみると、着ることや食べることに比べ、眠ることについては軽視されてきたように思います。健康な生活の基本が睡眠にあることを誰もが知っているにも係わらず、毎日の生活の中で睡眠時間は少しずつ短くなる傾向にあります。では、現実にどのくらい睡眠をとっているのでしょうか。睡眠習慣に関しては、睡眠を含めた生活時間調査（NHK放送文化調査研究所調べ）が全国規模で5年おきに行われています。1970年の調査結果では、日本人の平均睡眠時間は7時間57分でしたが、2000年の調査では7時間23分となっており、徐々に減少傾向にあることが伺えます。また、男性の大部分を占めるサラリーマンの睡眠実態調査（白

川ら、1995）では、平日勤務日に比べ土曜日、日曜日の睡眠が極端に多くなっています（図1）。1つの見方として、平日の睡眠不足を補っているということがあるのかも知れません。このような調査結果の反面、昨今、生活者の間で睡眠への関心は徐々に高まっています。特に現代はストレス過多の社会といわれており、睡眠はそれを解消する最も有効な手段であると認識されはじめているからだと思われます。快眠を軸にした生活がクローズアップされることには必至であるといえるでしょう。

2. 寝具から眠具へ

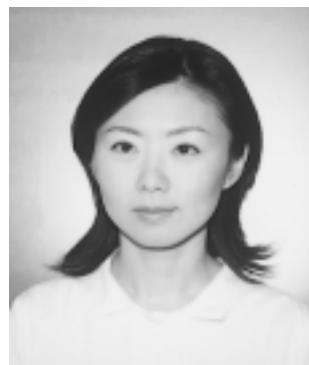
これまで、デザイナーがあらゆる分野の商品づくりにおいて鍵を握る存在でした。百貨店の寝具フロアでは、デザイナーズブランドの占有率が高い傾向にありました。睡眠関連用品についても例外ではありません。生活者もデザインやブランドを重視する傾向がありました。しかし、現在はどうでしょう。デザインやブランドに囚われず、機能性を備え自分にとって使い心地の良い商品を選ぶ人たちが、着実に増えてきているように思います。感性の時代と呼ばれるように、モノに対する価値観の変遷といえるでしょう。現代日本では、5人に1人が睡眠に何らかの問題があるといいます。思うように快眠できない人たちが増えてきている昨今、ベッドや布団、シーツから枕まで、睡眠関連用品は、横たわって休むための道具、すなわち「寝る道具」から、心身ともにリラックスし、快眠を促すための「眠る道具」への変革を迫られています。



ロフテー(株) 快眠スタジオ
前田 裕美 (まえだ ひろみ)

プロフィール

千葉大学 工学部工業意匠学科卒業
大手アパレルメーカーで、商品企画室、広報室に勤務。ファッショントレンド&マーケット分析、PR、社内広報誌編集などに携わった後、ロフテー(株)快眠スタジオに勤務。商品開発を担当する



ロフテー(株) 睡眠文化研究所
高橋 直美 (たかはしなおみ)

プロフィール

青山学院女子短期大学 児童教育学科卒業
大手航空会社で、国際線客室乗務員として勤務
退職後、ロフテー(株)に入社し、現在、睡眠文化研究所で主任研究員を務める

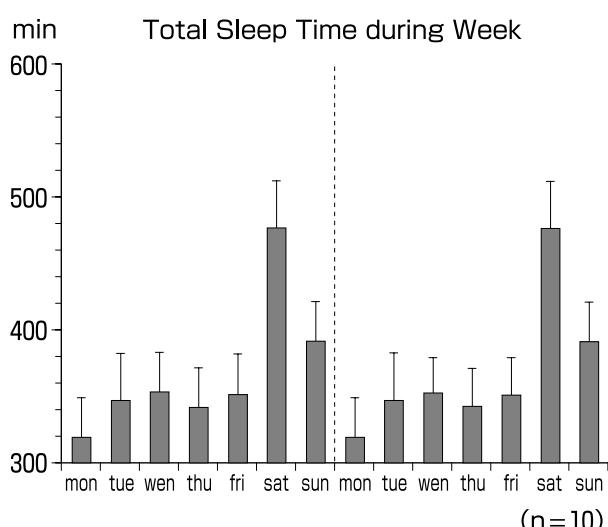


図1 サラリーマンの2週間の睡眠時間 (1995、白川ら)



図2 眠具の概念図

3. 眠具の概念

眠具は、大きく、身体支持具、身体保護具、環具の3つの種類に分類できます（図2）。身体支持具とは、ベッドや敷き布団、マットレス、枕など、眠っている間身体を支えるために使用する眠具です。身体保護具とは、毛布やシーツ、パジャマなど、眠っている間身体を保護するために使用する眠具です。一方、環具とは、エアコンや照明、窓、カーテンなど、眠るための環境を整える眠具の1つと位置づけられます。

4. 眠具の開発

眠具がどうあるべきなのかを問いかけ、より確かな根拠のあるモノづくりを推進することが、眠具の開発者に、今、期待されています。例えば、四季を通じて快適な睡眠を得るにはどのような眠具を用いて、どのようなスリーピング・スタイルを取るのがいいのでしょうか。眠る場所、年齢、職業などにより生活者を細分化して捉え、研究や調査、情報収集活動の結果を踏まえながら、それぞれに適切で快適な眠具の開発が重要となると考えます。

ロフテーでは、使用した時に人がどのように感じるのか、客観的データに基づいて自社開発商品の評価をしています。現在、指標に脳波を用いた商品を使用した時の快適度を数値で評価しています。この評価法は、広島国際大学人間環境学部教授の吉田倫幸先生が考案されたものです。これまで睡眠関連用品における生理評価には、心拍や血流、体圧分散などを指標としたものが多く、直接人にどの程度の快適

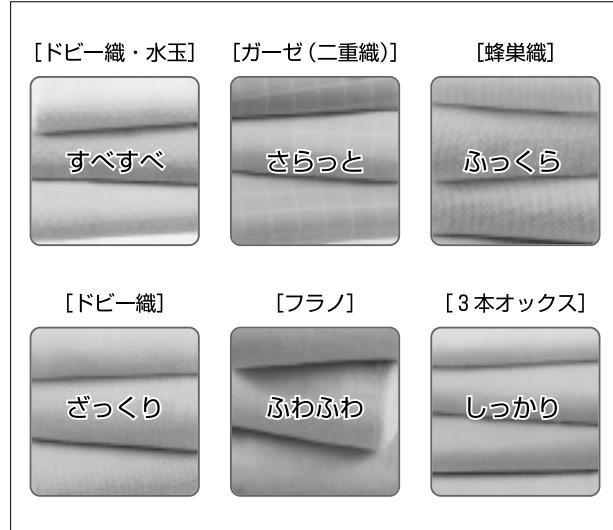


図3 シーツの種類

感を与えていているのかを調べることはできませんでした。吉田先生の快適度評価法により、人の“快”という状態の客観的評価が可能になりました。

5. 評価例1・シーツ

日本では、他国に比べ四季による温湿度差が顕著です。このような環境で寝床を快適に保つためには、四季それぞれの温湿度に適した素材を用いることが大切です。この研究では、安静閉眼時の脳波の周波数リズム変化を指標として、春と夏を想定した温湿度の中で布団に敷くシーツが人の快適感に及ぼす影響を調べました。

実験は、春と夏の睡眠環境を想定した温湿度（春： $20 \pm 1^\circ\text{C} / 50 \pm 10\%$ 、夏： $27 \pm 1^\circ\text{C} / 70 \pm 10\%$ ）において行いました。実験に使用したシーツは、綿100%で肌触りの違うタイプのすべすべ（ドビー織）、さらっと（ガーゼ二重織）、ざっくり（ドビー織）、ふっくら（蜂巣織）、ふわふわ（フラン）、しっかり（3本オックス）の6種類（図3）です。

被験者は20代から30代の健康な女性12名。実験室に畳を設置し、羊毛敷き布団と敷きマットを敷き、さらに6種類のシーツを1枚ずつ敷きます。被験者はその上にうつ伏せの状態になり計測を実施します。着衣条件は、半そでTシャツ（綿100%）と短パン。実験は、（1）被験者を実験室に入室させ、着衣の着替えが終了した後、前額部にバンド式脳波センサーを装着し、うつ伏せで着床させ安静閉眼を指示する、（2）落ち着いたところで脳波を、簡易型中枢リズムモニターで102.4秒間記録解析するという手順で実

施しました。簡易型中枢ストレスセンサーから α 波の周波数ゆらぎ特性を出力し、快適度を算出しました。快適度は以下の式に当てはめて計算し、12名の平均値を出しました。快適度は50%が快でも不快でもない状態です。

快適度を算出する式：

$$\text{快適度} = \sqrt{\{(Fp1 \text{ slope})^2 + (Fp2 \text{ slope})^2\}} / 2 \times 100 \text{ (%)}$$

春の環境では、全体的に快適度が50%を超えて、被験者の快適感は高かったといえます。中でも、春の環境ではざっくりとしたドビー織のシーツやふわふわとした感触のフランのシーツ、ふっくらとした蜂巣織のシーツのように、柔らかい感触のシーツの快適度が高い傾向にありました（図4）。

夏の環境では、全体的に春よりも快適度は低かったものの、すべすべとした感触のドビー織のシーツやさらっとしたガーゼのシーツの快適度は高く、一方、春に評価の高かったふわふわとした柔らかい感触のシーツの快適度は低い傾向にありました（図5）。このような結果から、シーツの快適度は季節によ

り異なることがわかりました。つまり、季節の温湿度条件に適したシーツを使用することで、睡眠環境をより心地良いものにすることが可能であることがわかりました。

6. 評価例2・敷きパッド

評価1では、シーツを取り上げましたが、この研究もシーツと同様に、敷きマットそのものが人の快適感に及ぼす影響を調べました。

実験は、四季の睡眠環境を想定した温湿度（春： $20 \pm 1^\circ\text{C} / 50 \pm 10\%$ 、夏： $27 \pm 1^\circ\text{C} / 70 \pm 10\%$ 、秋： $18 \pm 1^\circ\text{C} / 50 \pm 10\%$ 、冬： $15 \pm 1^\circ\text{C} / 50 \pm 10\%$ ）において行いました。実験に使用した敷きマットは、羽毛（F）、ウール（W）、麻（L）、ヘチマ（S）の4種類。被験者は40代から50代の健康な男性4名です。測定は、実験室に畳を設置し、羊毛敷き布団を敷き、更に敷きマットを被せて実施しました（図6）。掛け布団は2種類の重量（400 g、800 g）の布団を組み合わせて使用するタイプの羽毛掛け布団を用い、四季に応じて替えました（春、秋： 800 g 、夏： 400 g 、冬： $400\text{ g} + 800\text{ g}$ ）。着衣条件は四季共通とし、長袖パジャマ（綿100%）とトラン

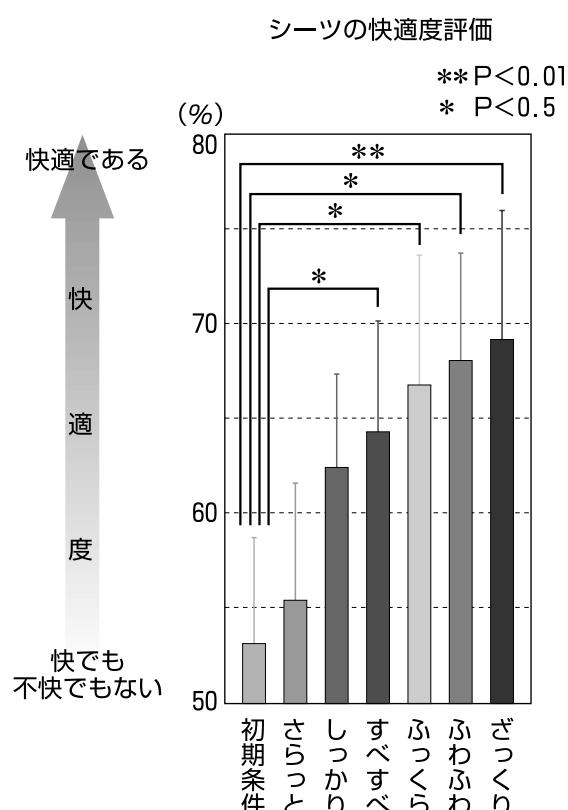


図4 春におけるシーツの快適度（2001、吉田ら）

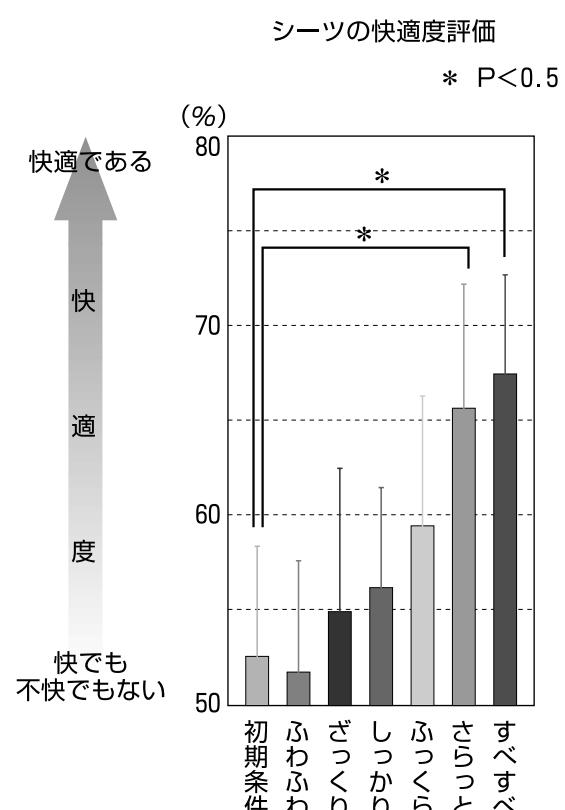


図5 夏におけるシーツの快適度（2001、吉田ら）

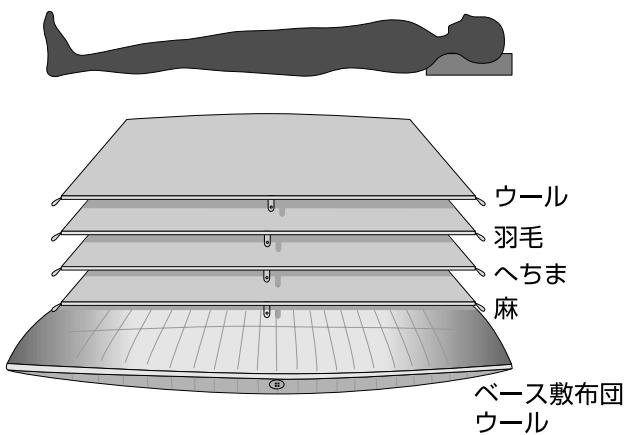


図6 実験条件

クスまたはブリーフとしました。実験はシーツ同様、(1) 被験者を実験室に入室させ、着衣の着替えが終了した後、バンド式脳波センサーを装着し、着床させ安静閉眼を指示する、(2) 落ち着いたところで脳波を102.4秒間連続して3回記録、解析するという手順で行いました。

その結果、ヘチママットとウールマットは四季を通して快適度が高く、オールシーズン快適に使用できるマットであることがわかりました。また、羽毛や麻のマットは季節によって快適度が異なるようです。特に、羽毛マットは、冬に快適度が高く、冬に適しているといえるでしょう。麻マットは秋に快適度が高く、温度が18℃、湿度が50%という環境下で快適であることが示されました（図7）。

この研究からも温度湿度環境により眠具の快適度は変化するということがわかりました。

7. まとめ

私たちの生活には、身体的データだけでは解明しきれないことが少なくありません。正しいといわれる姿勢が、決して心地が良い訳ではなく、また、健康に悪いとされるタバコも、止めることが逆にストレスになり具合を悪くすることもあります。眠具に

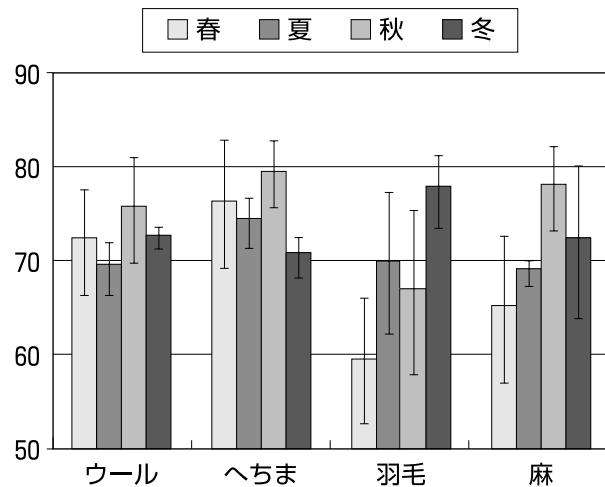


図7 四季における敷きパッドの快適度

についても、これと同様に身体的に正しいとされることと、精神的に心地良さを感じることをバランス良く兼ね備えたモノづくりが必要となってくるでしょう。個別商品の新提案は大切ですが、環具を含め、総合的な睡眠環境の開発を担わなければなりません。

さらに評価の結果を生活者にわかりやすく伝えていくことも大切です。生活の中で役立てていただけるよう、評価モデルの確立を目指していきたいと思います。

● 参考文献

- 1) 梁瀬度子：心地よい眠りを求めて、第12回睡眠環境シンポジウム、14-17、1996
- 2) 梁瀬度子、他：夏期における寝室の環境条件が睡眠に及ぼす影響について、睡眠と環境2、54-56、1994
- 3) 宮沢モリエ：寝室の温湿度・光の条件、第12回睡眠環境シンポジウム、65-68、1996
- 4) 吉田倫幸：シーツの快適性評価、第3回日本感性工学会大会予稿集2001、166、2001
- 5) 吉田倫幸：敷きマットの快適性評価、第2回日本感性工学会大会予稿集2000、77、2001

人はロボットに癒されるか —アザラシ型ロボット 「パロ」の開発と評価—

1. はじめに

本物の動物を用いるアニマル・セラピーにおいて、心理的効果（リラックス、元気づけ等）、生理的効果（脈拍の安定、ストレス低減等）、社会的効果（話題にして人とコミュニケーションを取る等）が、広く認知されている¹⁾。しかし、アレルギー、感染症、噛みつき、引っ掻きなどの問題があるため、病院や高齢者向け施設において、本物の動物の導入には十分な注意が必要である。

一方、筆者は1993年から、人の労働の補助より、人の心へ影響を与え、主観的な評価を重視する機械として、感情的人工生物を研究開発してきた^{2)～11)}。これは、ペット動物のように生活に必要以上の存在として、人と対等な存在関係を持ち、人から命令されて動作するだけではなく、自ら目的や動機を持って自律的に行動し、人と身体的に相互作用する。その応用として、人の心を豊かにし、心を癒すことにより精神的な病を予防し、また日常生活の余暇に楽しみを与えることを目的とする機器「メンタルコミットロボット」の研究開発を進めてきた¹²⁾。



(独)産業技術総合研究所
知能システム研究部門
主任研究員
科学技術振興事業団 さきが
け研究 21「相互作用と賢さ」
領域 研究員
柴田崇徳 (しばた たかのり)

プロフィール

1992年	名古屋大学大学院電子機械工学専攻修了、博士（工学）
1993年	通商産業省工業技術院機械技術研究所、研究官
1995年	マサチューセッツ工科大学人工知能研究所、研究員併任
1997年	東京大学生産技術研究所、協力研究員
2002年	マサチューセッツ工科大学人工知能研究所、客員研究員
1998年	通商産業省工業技術院機械技術研究所、主任研究官
1999年	産業技術総合研究所知能システム研究部門、主任研究員
2001年	産業技術総合研究所知能システム研究部門、主任研究員
2002年	



図1 アザラシ型メンタルコミットロボット「パロ」

これまでに開発したロボットのうち、図1のタテゴトアザラシの赤ちゃんをモデルにしたロボット「パロ」は、人との触れ合いを強調し、人工毛皮と本体の間に柔らかな構造を持つ面触覚センサによって覆われ、触り心地の良いボディを持つ。人工毛皮には、抗菌加工や防汚加工を施した。その他、視覚、聴覚、姿勢のセンサを有している。上体、ヒレが動き、まばたきにより顔に表情を持ち、生命感を感じさせる。

この「パロ」を用いて筑波大学付属病院の小児病棟においてロボット・アシスティッド・セラピーの、そして高齢者向けデイサービスセンターにおいてロボット・アシスティッド・アクティビティの実証実験を行った^{13)～16)}。

本稿では、2章において人と動物との係わり、特にアニマル・セラピーについて述べ、3章において感情的人工生物の研究開発について述べる。4章においてメンタルコミットロボット「パロ」によるロボット・セラピーについて述べ、5章でまとめる。

2. 人と動物の係わり

人の生活において、動物は重要な存在である。アメリカでは約60%の家庭で、猫、犬などの順で1匹以上の動物を飼っており、食料や獣医費を含めると約2兆円産業である。日本では、犬、猫の順で約1兆2000億円の市場規模である。なお、日本の産業用ロボットの市場は約5000億円前後である。動物の役割は、話し相手になったり、子供の情操教育に役立ったり等様々な研究が報告されている。動物を積極的に利用する方法として、アニマル・アシスティッド・アクティビティ（AAA）とアニマル・アシス

ティッド・セラピー（AAT）の2つがある。

2.1 AAAとAAT

広義のアニマル・セラピーは、AAAとAATの2つを含んでいる¹⁾。

AAAでは、ペットと人々が触れ合う活動であり、病院や施設などでの特別なプログラムの中で存在するのではない。それぞれの訪問活動等の際には、特別な治療上のゴールは計画されず、活動する人たちも必ずしも詳細な記録はしなくてよい。活動はボランティアの自発に任されていて、その活動の期間は必要に応じる。

一方のAATでは、治療上有る部分で動物が参加する。医療側の専門職、例えば医師、看護士、ソーシャルワーカー、言語療法士等がボランティアの協力を基に、治療のどこで動物が参加するかを計画する。また、治療のゴールも存在する。活動においては記録が必要であり、進歩が測定されなくてはならない。

2.2 動物が人にもたらす効果

動物が人にもたらす効果を、心理的利点、生理的利点、社会的利点の3つに分類できる。心理的利点は、元気づける、動機の増加、リラックス・くつろぎ作用、自尊心・有用感・達成感・責任感などの肯定的感情をもたらす、ユーモア・遊びを提供する、親密な感情、無条件の受容、他者に受け入れられている感じの促進などがある。生理的利点では、病気の回復・適応、病気との闘い、リラックス、血圧やコレステロール値の低下、神経筋肉組織のリハビリ(特に乗馬療法)などがある。社会的利点では、社会的相互作用、人間関係を結ぶ「触媒効果・社会的潤滑油」、言語活性化作用(スタッフや仲間との)、集団のまとまり、協力関係、スタッフへの協力を促すなどがある。

アニマル・セラピーの対象は、一人っ子、不登校、精神的・身体的・性的虐待児、親がいない子供など、独居や老人ホームにおける高齢者、癌、エイズ患者など終末期医療の患者、事故や病気などによる後天的慢性疾患を持つ人、精神遅滞、ダウン症、自閉症、脳性麻痺など先天的慢性疾患を持つ人、視覚・聴覚、言語障害者、手足の不自由な人、てんかん患者などの身体機能障害者、痴呆、精神分裂病、躁鬱病など

の精神障害者などが挙げられる。

3. 感情的人工生物に関する研究

本研究では、感情は相互作用を通じて発現した行動を観察者により説明された主観的な解釈であるとする。

つまり、人工物であるロボットが、感情を持つかのように解釈できるかどうかは、観察者の解釈に依存している。ロボットが環境と相互作用している様子を観察した時、ロボットの行動のルールがシンプルであっても、観察者の主観によって様々な意味に解釈し、感情を表現する言葉を使って、その行動を説明することが可能である。従って、ロボットの行動に、明示的な感情のモデルを埋め込まなくても、観察者が主観的に感情的振る舞いと解釈を行うことが可能である。

感情的人工生物の場合は、相互作用する主体と観察者が同一である。主体である人間は、五感を用いて対象に関する情報を得る。感情的人工生物は、人間の五感に情報を送る能力を持つことが望ましい。仮想空間に比べ、現実空間で身体を持つことは、主体に触覚情報を提供できる点で優れている。主体と感情的人工生物が身体を使って相互作用することにより、より多くの情報を交換できる。従って、感情的人工生物も物理的な身体だけでなく、人からの非言語情報を得るために触覚を有することが、相互のコミュニケーションには望ましい。

これまでに、人の主観的評価を高めるために必要な様々な要素を見出す(解析的アプローチ)と同時に、それらの要素を統合し、全体としてのシステムが、主観的に価値の高いものとするための方法論(合成的アプローチ)について研究してきた。

その中で、基礎的心理実験、センサシステム研究、動物型ロボット開発、行動制御アルゴリズム等の研究を行った。基礎的心理実験においては、客観的機能として1つの触覚センサと1自由度の棒の挙動であっても、身体的相互作用を通して「カップリング」として、動き方、外観、発生する音、人が持つ意図によって、システムの挙動に対する人の主観的解釈に複雑さをもたらすことができる事を確認した。センサシステムの研究では、生物の注意機構とマッチトフィルターを模倣し、視覚は移動物体の色を短期記憶、トラッキングする手法、聴覚はステレオで

音の強さと位相差から音源同定する手法、触覚は風船の圧力変化を計測する手法などを研究開発した。

身体的相互作用により、人が持つ動物に対する知識や経験を引き出しつつ、感情的な行動を主観的に連想させるために、ロボットの形態については、

- (1) 人型
- (2) 身近な動物型（犬や猫）
- (3) 身近ではない動物型（アザラシなど）
- (4) 架空の動物やキャラクター

の4つに分類し、これまでに犬型、アザラシ型、猫型ロボットを研究開発した。行動制御アルゴリズムとして、刺激一反応規則、内部状態、短期記憶、長期記憶、適応、学習により、人や環境からの刺激とロボットの内部状態に基づく行動を生成した。

大まかな表現ではあるが、ロボットが持つファンクションの数が有限であっても、人が持つ知識や経験に基づき、身体的相互作用を通して、形態、動き、感触などからの連想をロボットが引き出すことにより、人の主観的解釈はロボットが持つ機能の数より遙かに多く、かつ複雑に解釈された。特に、人もロボットも発現する行動は状況に依存し、その解釈はコンテキストにより、感情を表現する言葉でロボットの行動が説明された。あくまで、主観的な解釈であり、相互作用する本人の解釈と、その外部の観察者との解釈は必ずしも一致しなかった。

ロボットに対する評価に関しては、猫型ロボットとアザラシ型ロボットについてそれぞれ主観評価を行った。両者とも、複数の質問に関して高い評価を得たものの、猫型ロボットに関しては、ロボットとの相互作用の後に、本物の猫のイメージとの比較によって、触り心地や反応などの違いに関して厳しく評価される場合があった⁹⁾。一方、アザラシ型の場合には、本物のアザラシのことを詳しく知っている人がほとんどなく、相互作用の前後では、評価が高くなる一方で本物のアザラシとの比較を行うケースはほとんどなかった。そのため、身近ではない動物の形態の方が、多くの人から受け入れられやすいといえる。さらに、アザラシ型ロボットに関して、日本において800名弱の人々から主観評価を受けた実験では、統計的な分析により、複数の質問項目のうち、触れ合いに関する項目と見た目に関する項目がロボットの評価に対して重要な要素であることがわかつた¹⁰⁾。

4. メンタルコミットロボット「パロ」を用いたロボット・セラピー

2章で述べたように、動物は人に様々な効果を与える。しかし、人や場所によっては、動物を飼いたくても飼えない様々な理由がある。例えば、アレルギー、感染症、噛みつき、引っ掻きなどである。また、一般の家庭においては、家族の一部の反対、マンション・アパートの規則や大きさの制限、世話が大変等、様々な理由がある。また、過去に飼育していた動物の死により心が傷つきペットロスになり、無力感や無関心を引き起こすなど、精神への障害が非常に大きい場合がある。

そこで、本物の動物の代わりに、アザラシ型メンタルコミットロボット「パロ」をセラピーに役立てるための研究開発を進め、その効果について研究するため、小児病棟と高齢者向け施設において実証実験を行った^{11)～16)}。前者では、治療の補助となるよう医師と看護士の協力を得てロボット・アシスティッド・セラピー（R A T）を行い、後者では、明確な治療上のゴールを設けずに、ロボット・アシスティッド・アクティビティ（R A A）を行った。

4.1 小児病棟入院患者に対するロボット・アシスティッド・セラピー

小児病棟の実験では、数日から数週間程度の短期入院患者と、免疫力が低下している隔離病棟の長期入院患者と2つのグループに分けて約3ヶ月間の実験を行った。隔離病棟に「パロ」を入れるために、人工毛皮に抗菌加工などを施し、実験実施の前にインフォームドコンセントとして、被験者と保護者にはロボットに関すること、実験の目的などを説明し



図2 ロボット・アシスティッド・セラピー
(小児病棟において)

た。実験では、図2のように1日に昼食前、夕食前、就寝前の3回「パロ」と触れ合ってもらった。その効果を評価するために、気分を顔の表情を指示することによって表現する図3のフェイススケールを用いた。治療上の目的は、元気づけ、退院意欲の向上、安静化などであり、看護士に協力してもらい、セラピーの実施と触れ合いの様子を観察してもらった。

図4に、16名の短期入院患者によるフェイススケールの平均スコアを示す。「パロ」を動作させた場合と、電源を切り、ぬいぐるみ状態にした場合の平均スコアの比較であり、「パロ」との相互作用が患者たちの気分を向上させている。さらに、看護士による観察では、患者同士、患者と保護者、患者と看護士などとのコミュニケーションの増加、子供たちの笑顔の増加、夜泣きがなくなるなどが確認された。特に、自閉症で約6ヶ月間笑顔がなく、会話がほと

んどなかった患者に、大きな改善がみられたことは特筆に値する。

以上のように、RATによって心理的効果、及び社会的効果が確認された。しかしながら、生理的効果に関しては、他の薬等の影響があったため、明確に断定はできなかった。長期入院の子供たちに関するデータはプライバシーの問題により、公開することができないが、結果として大変好評であった。

4.2 高齢者に対するロボット・アシスティッド・アクティビティ

高齢者向け日帰り施設であるデイサービスセンターにおいて、図5のように、1日に1回、週に3日、6週間にわたり、複数の高齢者を対象として「パロ」との相互作用の実験を行った。

心理的効果に関しては相互作用前後のフェイススケールと、アンケートによる主観評価を行った。図6に被験者12人によるフェイススケールの平均スコアの推移を示す。6週目は、被験者は「パロ」と触れ合っていない。これにより、気分の向上に役立つ

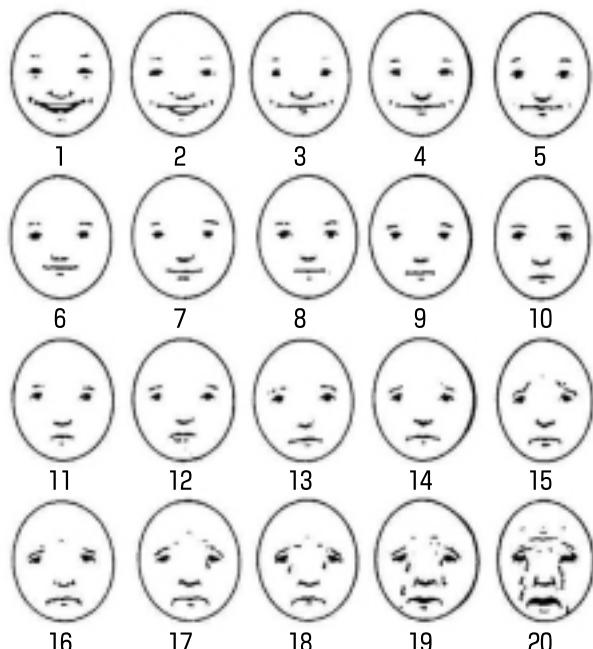


図3 フェイススケールズ
(1 (良い気分) ~ 20 (悪い気分))

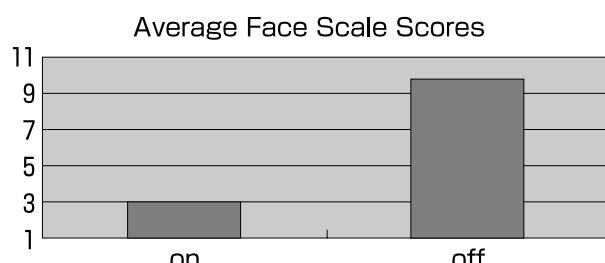


図4 平均スコアの比較



図5 ロボット・アシスティッド・アクティビティ
(デイサービスセンターにおいて)

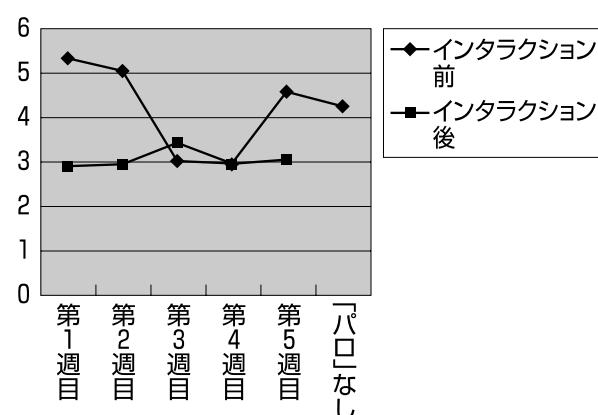


図6 高齢者のフェイススケール平均スコア

ことと5週間継続して効果があることを確認した。生理的効果に関しては尿検査を行い、ストレスが減少することを確認した。特に、「パロ」に対する主観的評価が高い人ほど効果があることも確認した。また、観察により、コミュニケーションや笑顔の増加などの社会的効果を確認した。

さらに、看護士や介護士に対してアンケート調査を行い、バーンアウト（心労）の軽減に役立つことを確認した。

5. まとめ

人の主観的評価と身体的相互作用を重視した、感情的人工生物としての動物型ロボットの応用として、楽しみや安らぎなどの効果を人に与え、愛着が湧き、心の癒しになるメンタルコミットロボットの研究開発について紹介した。さらに、小児病棟と高齢者施設における、アザラシ型メンタルコミットロボット・「パロ」によるロボット・セラピーの実証実験の結果から、人に対する「パロ」のセラピー効果を紹介した。

なお横山は、機械的なロボットのAIBOと人型ロボットのロボビーを用いたロボット・セラピーの試みの結果として、ロボットが人に短期的に刺激を与えることに関しては優れていたが、長期的な安定やリラックス効果を与えるものではないと指摘している¹⁷⁾。「パロ」は、ロボット・セラピーへの応用として、触れ合いの相互作用によって、人にリラックス効果を与えることを目的にデザインされており、その効果も確認された。これらにより、単純にロボットであれば何でもセラピーに用いることができるというものではなく、目的に合わせてロボットをデザインしたり、既存のロボットであっても特徴を生かしてロボット・セラピーに適用したりする必要があるといえる。

● 参考文献

- 1) 横山：アニマル・セラピーとは何か、NHKブックス、1996
- 2) 柴田、福田、編著：人工生命の近未来－新たな生をつくるテクノロジー、時事通信社、1994
- 3) 柴田：ロボットから人工生物へ、システム／制御／情報、Vol. 40、No. 8、359-364、1996
- 4) T. Shibata, et al., Emotional Robot for Intelligent System - Artificial Emotional Creature Project, Proc. of 5th IEEE Int'l Workshop on ROMAN, 466-471, 1996
- 5) T. Shibata and R. Irie, Artificial Emotional Creature for Human-Robot Interaction - A New Direction for Intelligent System, Proc. of the IEEE/ASME Int'l Conf. on AIM'97 (Jun. 1997) paper #47 and 6 pages in CD-ROM Proc.
- 6) T. Shibata, et al., Artificial Emotional Creature for Human-Machine Interaction, Proc. of the IEEE Int'l Conf. on SMC, 2269-2274, 1997
- 7) 田島、斎藤、大角、工藤、柴田：感情をもったインターラクティブ・ペットロボット、第16回日本ロボット学会学術講演会予稿集、Vol. 1、11-12、1998
- 8) T. Shibata, T. Tashima and K. Tanie, Emergence of Emotional Behavior through Physical Interaction between Human and Robot, Procs of the IEEE ICRA, 1999
- 9) 田島、斎藤、柴田：猫ロボットのインターラクションによるユーザ評価と考察、第17回日本ロボット学会学術講演会予稿集、1999
- 10) T. Shibata, T. Mitsui, K. Wada, and K. Tanie, Subjective Evaluation of Seal Robot: Paro - Tabulation and Analysis of Questionnaire Results, Jour. of Robotics and Mechatronics, Vol. 14, No. 1, 13-19, 2002
- 11) T. Mitsui, T. Shibata, K. Wada, and K. Tanie, Psychophysiological Effects by Interaction with Mental Commit Robot, Jour. Of Robotics and Mechatronics, Vol. 14, No. 1, 20-26, 2002
- 12) 柴田：人の心を癒すメンタルコミットロボット、日本ロボット学会誌、Vol. 17, No. 7, 943-946, 1999
- 13) T. Shibata, et al., Mental Commit Robot and its Application to Therapy of Children, Proc. of the IEEE/ASME Int'l Conf. on AIM'01, paper number 182 and 6 pages in CD-ROM Proc. 2001
- 14) T. Saito, T. Shibata, K. Wada, K. Tanie, Examination of Change of Stress Reaction by Urinary Tests of Elderly before and after Introduction of Mental Commit Robot to an Elderly Institution, Proc. of AROB, 2002
- 15) K. Wada, T. Shibata, T. Saito, K. Tanie, Robot Assisted Activity for Elderly People at a Day Service Center, Proc. of the IEEE Robotics and Automation, CD-ROM, 2002
- 16) 柴田：ロボットとペット動物によるセラピーと介助活動、癒しの環境、Vol. 7、No. 3、49-50、2002
- 17) 横山：アニマル・セラピーから見たペットロボット、癒しの環境、Vol. 7、No. 3、51、2002

遠くから聞こえる音に癒される —リラクセーション用 サウンドの開発—

1. はじめに

音楽療法とは、音楽が人間に与える影響（心理的、生理的、社会的働き）を活用して、病気によって引き起こされるストレスや不安を和らげたり、リラックスしたり、自然治癒力を高めてより健康的な生活を実現させるための1つの療法です。一般に音楽療法というと「聞くこと」を思い浮かべるでしょうが、これは「受容的音楽療法」です。他には、「歌う、演奏する」を中心とした「能動的音楽療法」、即興的に楽器を鳴らす「創造的音楽療法」などがあります。音楽療法の特徴として、体が弱っている状態でも楽しむことができ副作用も少ないので、特に音楽が好きな方で軽度の不安、緊張感を持つ場合に多く用いられます。また、病院の待合室などでは不安な気持ちを解消するために環境音楽を用いることが多くあります。しかしスピーカーの取付け場所が限定されているため、音源の位置が近いとびっくりするような印象や、臨場感、圧迫感などを感じことがあります。スピーカーの近くにいる患者はうるさい感じる方も多いようです。今回、「受容的音楽療法」の経験が長い心療内科医より、「リラクセーション目的には、音が遠くから聞こえる方が良い」という示唆を受け、近くに配置したスピーカーから遠くで鳴つ



プロフィール

1980年 東京理科大学理学部機械工学科卒業
1980年 パイオニア(株)に入社
1986年 生理心理の研究を開始
1990年 リラクセーション機器の開発
1998年 心電図解析の研究を開始
現在、研究開発本部総合研究所勤務

パイオニア(株) 総合研究所
安士 光男 (やすし みつお)

ているようなエフェクタ（音の加工）を開発しました。サウンドエフェクタはリヴァーブレータ（残響付加装置）をベースにした構成で、低音と高音の残響時間を中域の残響時間より短くし、残響の密度も小さくすることにより期待した効果を得ました。

音楽療法は薬物や手術のように即効性もなく、はっきりした根拠がないこともあります。そこで、できるだけ科学的に説明したり、効果を測定したりする必要があります。このエフェクタ処理を施した場合と施していない場合の心拍（Heart Rate : HR）及びその変動を測定しました。心拍変動成分として、高周波成分（High Frequency : HF）は呼吸に同期した成分（通常 0.15～0.45Hz）で、副交感神経の活動（活性化して大きくなると心身が沈静化する）の指標として知られています。また低周波成分（Low Frequency : LF）は、交感神経系の指標（活性化して大きくなると心身が興奮する）指標として知られています。HR は個人差も大きく様々な要因で変動するために単純な解釈はできませんが、HR が上昇している時には興奮している可能性が高く、HR が減少している時には心身が沈静化している可能性が高いと考えられます。実験の結果、エフェクタ処理を施した場合に被験者の心拍及び LF/HF（交感神経の指標）は有意に小さくなりました。この結果は、今回開発したエフェクタが鎮静効果を持つ可能性を示しています。

2. 基礎検討

一般的にリヴァーブを付加した音とは、部屋の中で響き渡る反響音であり、音源が遠くにあるようには感じられません。希望するエフェクタでは、自然環境の中で遠方から到達する音、すなわち岩や樹木などによる反射を繰り返して到達する音をイメージしています。自然環境下において大気中を伝わる音の特性は、低音（数百 Hz 以下）は小さな反射物を通過し、また反射物自体を揺らしてエネルギーが吸収されるために遠くまで音が伝わりにくいものです。また高音（数 kHz 以上）は土や樹木に吸収されやすいため、やはり遠くに伝わりません。野外では一般的なホールと異なり、リスナーが反射物に囲まれている訳ではありません。そこでリヴァーブの密度（インパルス列の時間軸上の密度）を低くすると音源が遠方にあると感じられます。このような現象に注

目し、残響音の低域と高域を減衰させ、リヴァーブの密度を低くしたエフェクタを開発しました。現在多く用いられている Shroeder のアルゴリズム¹⁾では残響の密度を薄くすると特定の周波数が強調される傾向がありますが、Waveguide のアルゴリズム²⁾を用いてこのような現象が生じないようにしました。残響時間については 0.7 秒と 1.5 秒の 2 種類を選択しました。次に、様々な音源（音楽、自然環境音、機械音）を用いて視聴を行い、距離感以外の感想としては、「心地良い」「音が 3 次元に広がる」といった好意的な感想が複数のリスナーから寄せられ不快な音にならないことを確かめました。

3. 効果の検証実験

前述した基礎検討より、リヴァーブレータを用いて音源を遠くに感じさせるエフェクタが実現できることがわかりました。そこで次の段階として、今回開発したエフェクタのリラクセーション効果について科学的に検証しました。生理学的指標として、心拍数、心拍変動係数を用い、音はエフェクタのあり、なしを用いて比較しました。音源には比較的興奮作用が強いと予想される音源を用いました。興奮作用が弱いと、実験中に覚醒水準が低下（眠くなり）、音に反応しなくなるからです。具体的にはジャズ演奏（プラスを中心としたビックバンド）と波の音（サーフィンができる程の大きな波）を選びました。ジャズ演奏は 4 拍子のアップテンポな曲で興奮作用が期待できます³⁾。実験条件は音源（2 種類）についてエフェクタの有無により計 4 通りで、条件 A はジャズ演奏でエフェクタなし、条件 B はジャズ演奏でエフェクタあり、条件 C は波の音でエフェクタなし、条件 D は波の音でエフェクタありとしました（表 1）。これらの 4 条件をランダムな順序で被験者に提示しました。実験装置は表 2 に示すとおりです。

被験者はボディソニック BSS - 1000 に背もたれを倒した状態で腰掛け、6 分間実験音を閉眼状態で聴取しました。スピーカーはボディソニック付属のヘッドレスト両側にあるスピーカーを用い、振動は OFF しました。提示音圧は 74dB に統一しました。これは音楽鑑賞に適すると考えた音量であり、通常の BGM 鑑賞の音量より大きいが覚醒効果（眠くなりにくい）音量を設定しました。サウンドエフェクタの設定は、高域、低域ともに残響時間を中域より

表 1 実験で使用した音

条件	音源	エフェクタ
A	ジャズ演奏	なし
B	ジャズ演奏	あり
C	波の音	なし
D	波の音	あり

表 2 実験装置

パーソナルコンピュータ	DOS / V Windows 95
レコーディングソフト	Cubase VST (Steinberg 社製)
エフェクタパッケージ	Native Power Pack (Waves 社製)
サウンドカード	Gina (Event Electronics 社製)
DAT デッキ	DC-88 (パイオニア社製)
心拍測定システム	PFB-1 (パイオニア社製)
ボディソニック	BSS-1000 (パイオニア社製)



図 1 実験手順（各セッションは 3 分間）

短くするとともに、イコライザ（帯域別の音量調整装置）を用いて高域、低域を減衰させました。被験者は男性 8 名、女性 3 名、平均年齢 29 歳です。実験は原則として 1 人の被験者に 1 日 1 回とし、都合により 1 日 2 回の実験を行ったものに対しては実験の開始時刻を 2 時間以上離しました。測定項目は心拍と心拍変動、心理学的指標として自由に感想を記入してもらいました。心拍のデータ解析は、測定時間を 3 分間の時間帯、安静前期 (pre)、音刺激前半期 (stim1)、音刺激後半期 (stim2)、安静後期 (post) に分け、各時間の平均値を求め、解析しました。

実験のタイムチャートを図 1 に示します。測定項目は心拍数（以下 HR と記す。単位は回／分）と心拍変動成分である HF と LF/HF^{4), 5)}です。測定結果は、4 つの時間帯のうち pre 期における測定値を基準とし、他の時間帯の測定値を変化率で求めました。算出された変化率について、音源別にエフェクタの有無によって統計的に有意な差があるか否か、統計的手法（t 検定及び分散分析）で検証しました。

図 2、3 はそれぞれ 4 条件での心拍数の変化率を

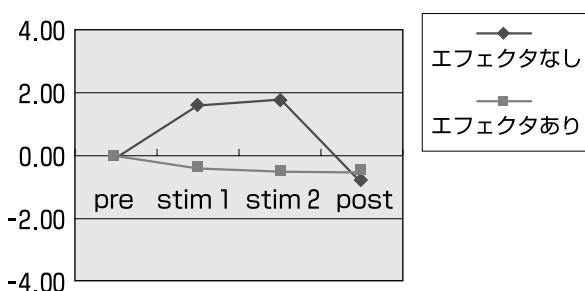


図2 ジャズを聞いた時の心拍数の変化（回／分）

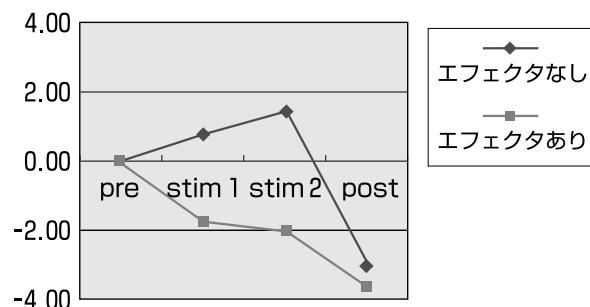


図3 波音を聞いた時の心拍数の変化（回／分）

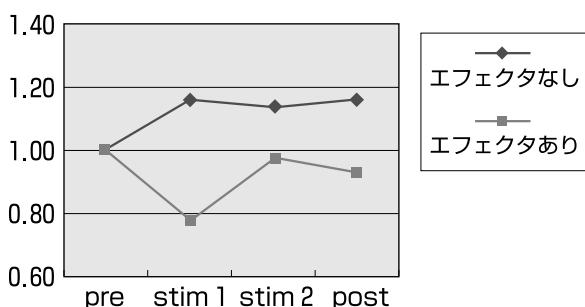


図4 ジャズを聞いた時のLF/HFの変化

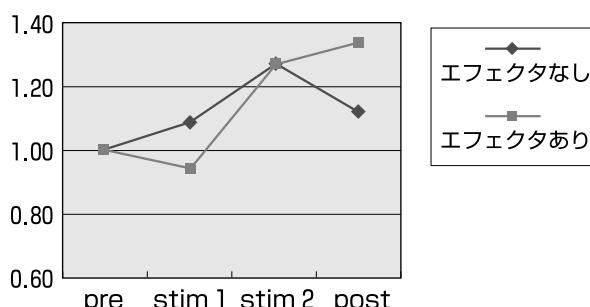


図5 波音を聞いた時のLF/HFの変化

示します。エフェクタの有無で差があるかどうか、t検定で調べたところ、音源にジャズ演奏を用いた時stim1期に有意($p < 0.05$)に小さく、波の音に関してはstim1期、post期に有意($p < 0.05$)に小さくなりました。またエフェクタの有無、時間帯の2要素からなる分散分析^{⑥)}を行ったところエフェクタの主効果が有意傾向($p < 0.1$)であり、時間帯の主効果も有意($p < 0.01$)でした。図4、5ではそれぞれ4条件でのLF/HFの変化率を示します。エフェクタの有無で差があるかどうかt検定で調べたところ、音源にジャズ演奏を用いた時stim1期とpost期に有意($p < 0.05$)に小さくなりました。またエフェクタの有無、時間帯の2要素からなる分散分析を行ったところエフェクタの主効果が有意($p < 0.05$)であり、時間帯の主効果も有意($p < 0.01$)でした。

主観評価の結果を表3に示します。

4. 考察とまとめ

分散分析の結果、音源にジャズ演奏を用いた場合にLF/HFの変化においてエフェクタなしで主効果が有意に大きく、エフェクタの付加により変化率が小さくなりました。また音源に波の音を用いた場

合にHRの変改においてエフェクタなしで有意に大きく、エフェクタありで変化が小さくなりました。HRやLF/HFの変化率は値が大きいほど心身が興奮していることを示すので、今回開発したエフェクタが鎮静作用を持つと考えられます。

主観評価の結果について心理学的検討を行います。ジャズ演奏はエフェクタがない場合には落ち着きのある音楽ではありません。今回実験で使用した4種類の音の中で「一番落ち着きやすい」という評価がありました。しかしエフェクタありの場合には「静かに聞こえた」「後半は音が柔らかくなった」という評価を得、少なくとも11名中3名の被験者が主観的にもエフェクタの鎮静効果を報告しています。また、エフェクタありの場合に「音がこもって聞こえた」「甲高い感じ」「少しうるさい」と評価した被験者がいました。この点に関しては音楽をBGMとして使用する場合には、再生音量を今回の音量より20db以上低くすれば音質評価が向上する可能性があります^{⑦)}。また、エフェクタによる距離感の変化について強く印象に残った被験者は1名で、「頭の上で音楽が鳴っている感じ」と記述ただけでした。つまり、今回開発したエフェクタは音源までの距離感を長くする効果を狙って制作したのですが、生理

表3 主観評価

条件A ジャズ演奏 エフェクタなし	落ち着くには騒がしい音楽。 ドラムの音が少し耳障り。 (波の音より) 音楽は気分がくつろぐ。 条件Bとの違いがよくわからない。 曲は好みの感じではない。 曲の始まりでびっくりした。この曲は嫌いではない。
条件B ジャズ演奏 エフェクタあり	条件Aより静かに聞こえた。 条件Aよりこもって聞こえた。 最初はうるさい感じだが、後半は音が柔らかくなったようだ。 頭の上で音楽が鳴っている感じ。 少しうるさかった。離れて聞くと、音質が悪く感じられなくなる。
条件C 波の音 エフェクタなし	うるさいので不安な気持ちになる。 音に広がりがある。音が聞こえると頭の後ろあたりに寒気を感じた。 最初は波音が荒々しく不安があったが、後半は慣れた。 落ち着かない音だった。 大きな波で怖い。
条件D 波の音 エフェクタあり	音はリアルで良かった。 条件Cより落ち着いて聞けた。 前回は引き込まれるような感じがしたが、今回はそうではなかった。 あまり心地の良い音ではない。 音が悪いような印象を受けた。 実験が終わると、この音でも落ち着いた気分になりました。

的鎮静効果が得られたものの、主観的な距離感の変化は、余り意識されなかったようです。波の音については、エフェクタがない場合（近くで鳴っている）被験者を不安にさせる作用が強く、肯定的な回答をした被験者は6名中1名です。エフェクタありの場合には6名中3名が「落ち着く」という肯定的回答をしました。

今回音質評価が個人的嗜好により異なる回答をしていますが、生理学的検討と併せて評価すると今回の実験において再生音量については改善の余地がみられるが、生理学的鎮静効果と心理学的に遠くから音が鳴っている効果を確認できました。今回の実験では、臨床医の「リラクセーション目的には遠くから聞こえる感じの音が良い」という予想を指示する結果が得られました。今後の研究でも音楽が人間に及ぼす影響を科学的に評価する必要性があると考えられます。

● 参考文献

- 1) M.R.Schroeder : "Natural sounding artificial reverberation", J. Audio Eng. Soc. , Vol. 10, No. 3, 219-223, 1962
- 2) D.Rocchesso, J. O. Smith : "Circulant and elliptic feedback delay networks for artificial reverberation", IEEE Trans. On speech and audio processing, Vol. 5, No.1, 51-63, 1997
- 3) 佐藤宏：同一曲の演奏テンポの違いによる心理・生理学的影響、日本心理学会第58回大会論文集、224、1994
- 4) 早野順一郎：ホルター心電図処理による自律神経活動の分析とその臨床応用、日本ME学会誌 Vol. 17, No. 2, 38-47, 1993
- 5) 中尾睦宏：呼吸回数が心拍変動に与える影響について、心身医学、Vol. 35, No.6, 455-462, 1995
- 6) 田中敏：(新訂) ユーザーのための教育・心理統計と実験計画法、教育出版(株)、1989
- 7) 大高美弥：病院待合室における環境音楽の試み、日本バイオミュージック学会誌、Vol.16, No.2, 194-200, 1998

映像情報メディアと癒し —ストレスや疲労に処方 するコンテンツ制作—

1. はじめに

立体映像、バーチャルリアリティ（VR）、サイバースペースといった、空間的な表現あるいは臨場感を演出する映像情報メディア技術を、医療・福祉分野へ応用するための、様々な試みがなされている。ここで、立体映像とは、両眼からの視差成分が表示されることにより、画像呈示面を中心に奥行き方向に立体像を再生するシステムである。また、VRとは、仮想的なメディア空間にインタラクティブ性や、他の感覚刺激を付加することで、臨場感や現実感、存在感を表現するシステムの総称である。従って立体映像は、VRの基盤技術の1つとして位置づけることができる。さらにサイバースペースとは、コンピュータネットワークを用いて構築された仮想社会として説明されるが、一般的にはネットワークに接続したVRとして理解されている。

さて、それらを医療・福祉分野へ応用する取り組みは、遠隔医療やマイクロサージェリー等の診断や治療を目的としたもの、リハビリテーションや医学教育等のコメディカルな応用を目的としたもの、そしてストレス緩和やリラクセーション等の癒しを目的としたものの、大きく3種類に分類できる。癒しを目的とした取り組みでは、主に入院患者を対象として、ストレスや痛みを軽減するためにVR等を応



早稲田大学大学院 国際情報
通信研究科 助教授
河合 隆史 (かわい たかし)

プロフィール

1993年 早稲田大学人間科学部卒業
1995年 同大学大学院人間科学研究科
修士課程修了
1998年 同研究科博士後期課程修了
同大学人間科学部助手
2000年 同大学大学院国際情報研究科
専任講師
2002年 現職
立体映像やVR、サイバースペースの
応用と人間工学的評価に関する研究に
従事。博士（人間科学）

用する場合が多い。例えば二瓶らは、先天性筋ジストロフィー症、白血病、リュウマチ、慢性腎障害等の入院患児に対して、動物園の立体映像コンテンツの呈示を行った¹⁾。その結果、精神的效果、体験効果、学習効果、訓練効果がそれぞれ認められたと報告している。最近では Starbright Foundation が、入院患児のコミュニケーションや学習を助けるための様々な取り組みを行っている²⁾。筆者らも、小児病院と患児自宅、普通校等をサイバースペース構成技術で接続することにより、長期入院患児の社会的成長やアメニティ向上を目的としたシステムの構築と人間工学的評価を行った³⁾。また大須賀らは、入院患者や高齢者の心と体のケアやQOLの向上を目的としたベッドサイドウェルネスシステムを開発し⁴⁾、がん患者のストレス緩和や化学療法時の症状軽減、痴呆性高齢者の活性化への適用に取り組んでいる。

上述のように、立体映像やVR等を用いた入院患者の癒しへの取り組みは、その効果も実証されてきていることから、今後も発展することが予想される。これに加えて筆者は、それらの日常生活の癒しへの応用にも興味を持って取り組んできた。ここでの癒しとは、立体映像やVRを、日常的なストレス状態や疲労状態からの回復の一助とする目的としている。本稿では、筆者のこれまでの取り組みについて紹介したい。

2. 癒しを意図したコンテンツ制作

筆者が立体映像やVRのコンテンツ制作を開始したのは1991年頃であるが、当初は、立体的に表現するのに適した対象を探すことから始めた。例えば水族館は、立体映像の最適な対象の1つといえる。現実の水族館は、水槽の表面があって、その奥に魚が見えている。これに対して立体映像の場合では、撮影条件を変えてやれば、水槽の中に視点を移動させることができるとなる。つまり、水槽の中に入り込んだような感覚を与えることができる。そのため、水族館を対象とした立体映像やVRのコンテンツは、これまで数多く制作されている。

これに対して当時、筆者らの選択した対象の1つとしては、仏像が挙げられる。目的は、文化財を鑑賞する1つの方式としての、立体映像の有効性の検証であった。近年、立体映像やVRを博物館展示に

利用する取り組みが、広く行われるようになってきた。このように、映像情報メディア技術を用いて、文化財をはじめとする知的情報を記録、保存、再生、共有することは、デジタルアーカイブと呼ばれている。

図1は、筆者らによる、薬師寺・薬師三尊像を主題とした立体映像コンテンツである。現実の参拝者の視界を空間的に切り取って、そのまま再生するということを目指しており、特に再生サイズや立体感の統一に配慮して制作した。具体的には、三尊像を実寸大で再生可能な、100インチのスクリーンをあらかじめ選択し、その上で被写体が等寸大となるよう画角を調整した。加えて、左右のカメラの光軸の輻湊を、公開時の視距離と等しくなるよう設定する

ことで、立体感を統一した。撮影内容は、伽藍を抜け、金堂に入り、三尊像を拝み、僧侶による勤行を追うという、一連の参拝順序に基づいている。さらに、臨場感を高める演出として、バイノーラル立体音響と環境芳香を随伴した。なお、バイノーラル立体音響とは、ダミーヘッドと呼ばれる人間の頭部を模したマイクを用いて録音し、ヘッドフォンにより再生することで、音像の立体定位を行う方式である。

このコンテンツのもう1つの目的として、観察者への心理的な効果が挙げられる。とりわけ普段、薬師寺を参拝したくても、実際に出かけることの困難な高齢者の方々の心理的な活性化、あるいは一種の癒しを意図している。そのため本コンテンツは、まず、早稲田大学所沢キャンパスの近郊に在住してい

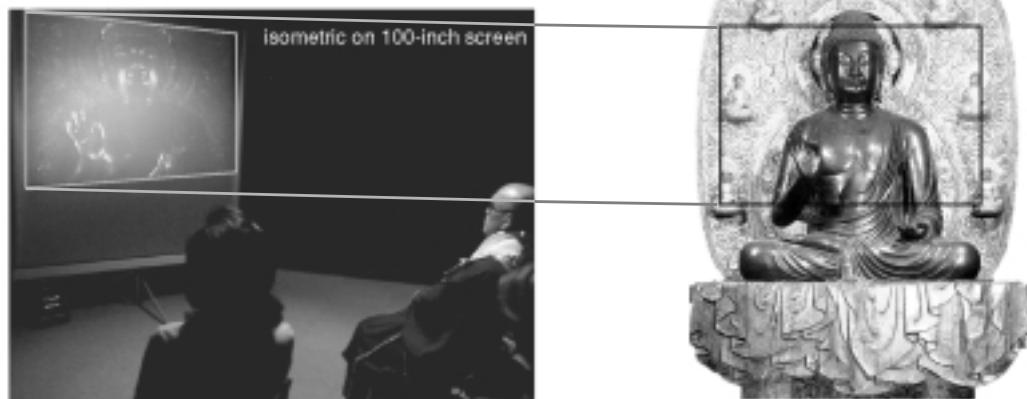


図1 薬師寺・薬師三尊像を主題とした立体映像コンテンツ

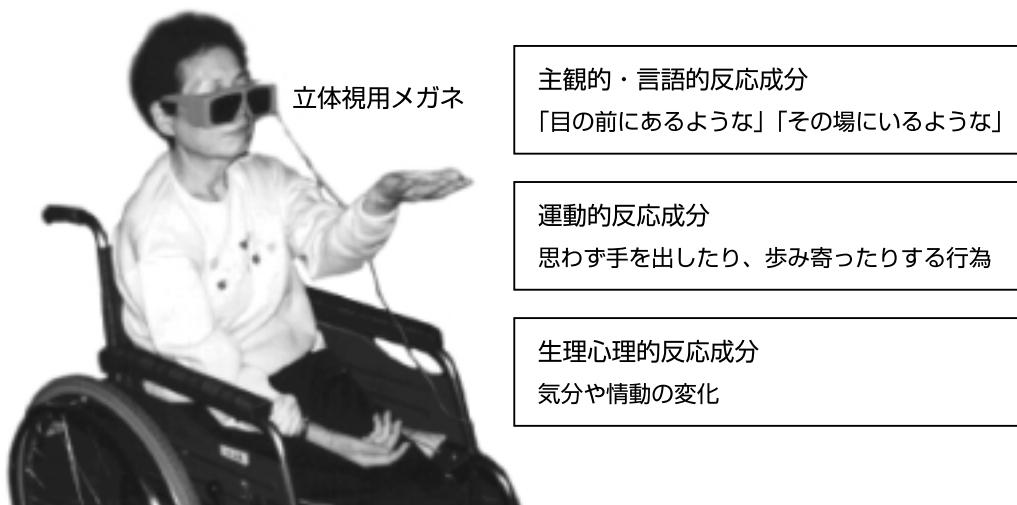


図2 立体映像観察中の特徴的な反応

る高齢者を対象として公開し、その反響を基にリメイクしたものを1995年にドイツで、1999年にスペインで、それぞれ市民公開を行った⁵⁾。

このように、コンテンツを制作し、それを人に見てもらい、さらに見ている人の様子を見る、という一連の研究活動を繰り返すうちに、立体映像やVRの体験者の特徴的な反応として、次の3種類が考えられた。1つは主観的・言語的反応成分であり、「目の前にあるような」「その場にいるような」といった、現実感や臨場感を示唆する言葉によって表現される。2つは運動的反応成分であり、眼前に再生された虚像に対して、思わず手を出したり、歩み寄ったりする行為によって表現される(図2)。3つは生理心理的反応成分であり、気分や情動の変化によって表現される。特に生理心理的反応成分は、心理的な活性化を意図したコンテンツが多い立体映像やVRを用いて、人が癒されるのかどうかを評価する上で重要な指標と考えている。

3. 立体映像によるリラクセーション⁶⁾

その後、筆者らは、立体映像を用いてリラックスできるかどうか、臨床心理学者と共同で実験的に検討を行った。実験に当たっては、リラクセーション用の立体映像コンテンツを実際に制作することから開始した。心理療法の臨床場面では、クライエントにリラックスしてもらうために、映像コンテンツが広く用いられている。それらの傾向として、(1)観察者が心理的に投影できない、具象的な呈示内容、(2)滑らかな場面展開、(3)緑やオレンジ系の暖かい色調などの傾向が挙げられる。そこで、森林

の映像に加えて、水族館で収録した海中の風景を、5分間に編集したものを、120インチの大型スクリーンに投影した。この映像のサンプルを、図3に示した。

実験に当たっては、制作したコンテンツのリラクセーション効果を検討するために、ストレス状態からの回復の様子を比較した。ストレス刺激は、冷水に腕を浸すという、コールドプレッサを行った。処理条件として、立体映像と同一内容の平面映像、漸進的筋弛緩法、そして安静閉眼の4種類を設定した。漸進的筋弛緩法とは、筋肉の緊張状態と弛緩状態の違いをはっきりさせ、身体面からリラクセーションを学習させる方法である。被験者の生理反応として瞬時心拍数、指尖容積脈波及び表面皮膚温を測定し、心理反応として気分調査を行った。

この実験で得られた結果は、立体映像を呈示した条件において、最も心理的な安静効果が大きいことを示唆していた。その一例として、指尖容積脈波の結果を図4に示した。これは、回復時の各条件の平



図3 リラクセーション用立体映像の1シーン

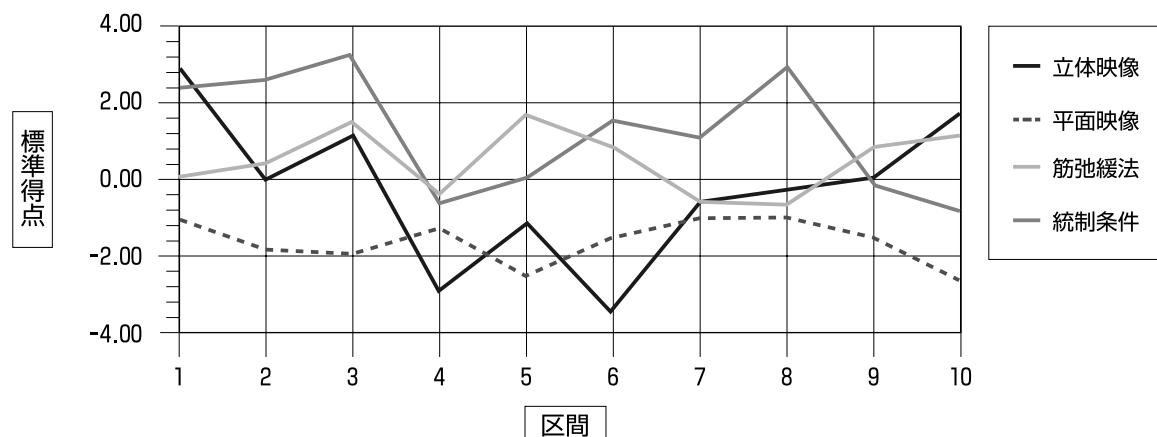


図4 指尖容積脈波の結果例

均振幅を、ストレス刺激呈示前の振幅をベースラインとした標準得点に変換した結果である。立体映像を呈示した条件において、回復時の前半に振幅の減少が、回復時の後半に振幅の増大が、それぞれ認められる。これは、活性化から安静化への変動を示唆している。

ストレス状態からの回復としてのリラクセーションには、自律系反応の自己制御が有効であるといわれている。立体映像やVRを、実際の臨床場面におけるリラクセーションへ活用するためには、視覚負担を考慮した立体感の調整や、意図する効果に適合したコンテンツの検討など、多くの課題が残されている。しかし、これらの人間工学的な課題を検討することは、従来のテーマパークのアトラクションを超えた、立体映像やVRの新たな展開が期待できると考えている。

4. 立体映像による眼精疲労の癒し

立体映像やVRを用いた癒しの対象として、筆者が取り組んでいるものの1つに、眼精疲労の解消が挙げられる。近年のITの普及により、VDT症候群に代表される、ディスプレイ端末によって生じる眼精疲労の増加が懸念されるようになってきた。それに伴って、眼精疲労を解消するための、様々な手法が検討されている。それらの多くは、簡易なマッサージ法や遠方刺激を呈示する光学機器などであった

が、最近では、眼精疲労解消用のRDS(Random Dot Stereogram)やステレオ写真を掲載した書籍も市販されている⁷⁾。また宮尾らは、VDT作業による眼精疲労の解消を目的とした立体画像呈示ソフトウェアの評価を行い、使用4週間後にユーザの作業時視力が向上したことを報告している⁸⁾。

これまで立体映像は、観察者に与える視覚負担への配慮が重要視されてきたが、それとは全く逆の応用方法が期待されることは、非常に興味深いといえる。そこで筆者らは、眼精疲労を解消するための新たな立体映像コンテンツの試作を行い、その効果について生理心理的な側面から評価を行った。

上述の、書籍やソフトウェアなどの先行事例は裸眼方式であるため、すべての観察者が容易に立体視できるとはいえない。また、液晶シャッタメガネを用いた時分割方式では、フリックによる視覚負担が生じることが予想される。これに対して筆者らは、μ pol(マイクロポール)を用いた偏光方式の立体ディスプレイ⁹⁾を選定することで、容易に立体視が可能で、ちらつきのない呈示装置を構築した。

VDT作業における眼精疲労については、これまでに産業衛生学や人間工学の観点から、様々な報告がなされており、その主な原因の1つとして、近方視の持続による調節緊張等の調節異常が挙げられている¹⁰⁾。そのため筆者らは、調節を擬似的に遠方化するための視覚刺激として立体映像に着目し、毛様体

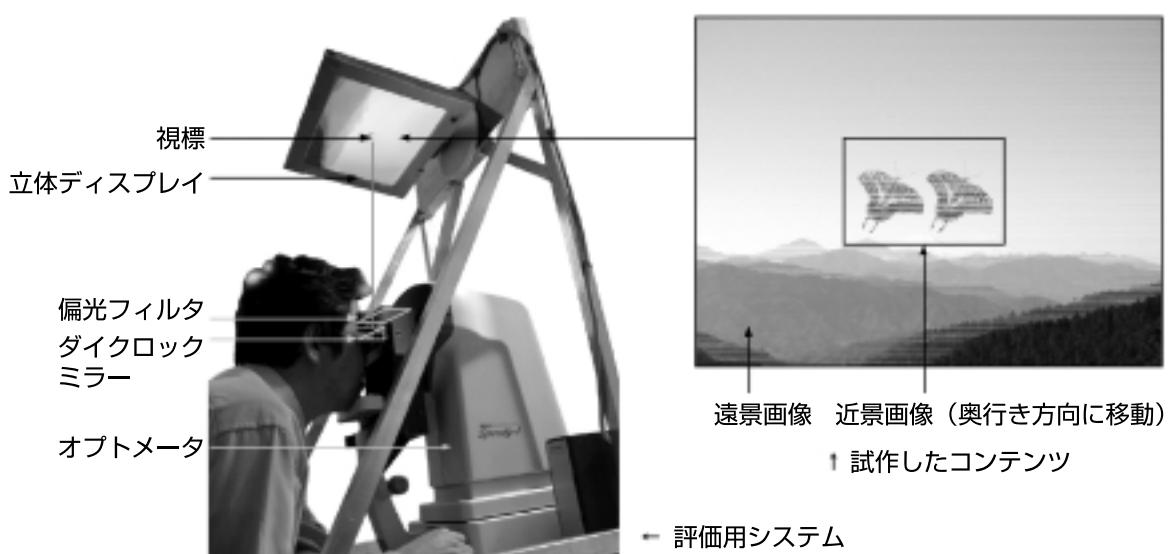


図5 試作したコンテンツと評価用システム

筋のリラクセーションを意図したコンテンツを試作した。

このコンテンツは、背景画像と近景画像から構成され、視標である近景画像の奥行き方向の理論的再生位置が、時系列に移動する仕組みとなっている。具体的には、背景画像には自然の風景を、近景画像には蝶を、それぞれ選択した。視標である近景画像は、視距離 50 cm の条件において、観察者の眼前 30 cm から 200 cm までを時系列で移動するよう設定した。また、自然の風景に対する参照として、単純図形（マルタクロス）を同様に移動させる刺激を用意した。このコンテンツを実装した評価用システムを、図 5 に示した。

次に、試作したコンテンツの有効性について、実験的に検討を行った。測定項目は、調節のステップ応答、POMS（気分プロフィール検査）及び水晶体の屈折値であった。正常な両眼立体視機能を有する正視眼の男性 5 例を被験者として、15 分間の視覚

負荷刺激を呈示し、ステップ応答測定を測定後、試作したコンテンツを呈示した。コンテンツの呈示中には、屈折値の測定も併せて行い、呈示後に再度、ステップ応答を測定し、気分プロフィール検査を行った。処理条件としては、上述の自然の風景と単純図形の条件に加え、自然の風景を呈示時に調節距離シフト用の凸レンズ (+0.5D) を附加した条件と、自然の風景の平面映像を条件の、4 種類を設定した。

コンテンツ呈示前後のステップ応答の結果では、呈示後の調節弛緩時間に有意な短縮が認められた（図 6）。眼精疲労の自覚症状と相関する調節機能の低下では、調節近点の延長、調節時間の遅延、調節安静位の近接、調節力の減退、微動調節運動の低周波化等が知られている¹¹⁾。ここで調節弛緩時間の有意な短縮は、立体映像の観察により、毛様体筋がリラックスしやすくなったことを示唆している。

コンテンツ呈示後の気分プロフィール検査の結果では、6 つの尺度（緊張・不安、抑うつ・落込み、

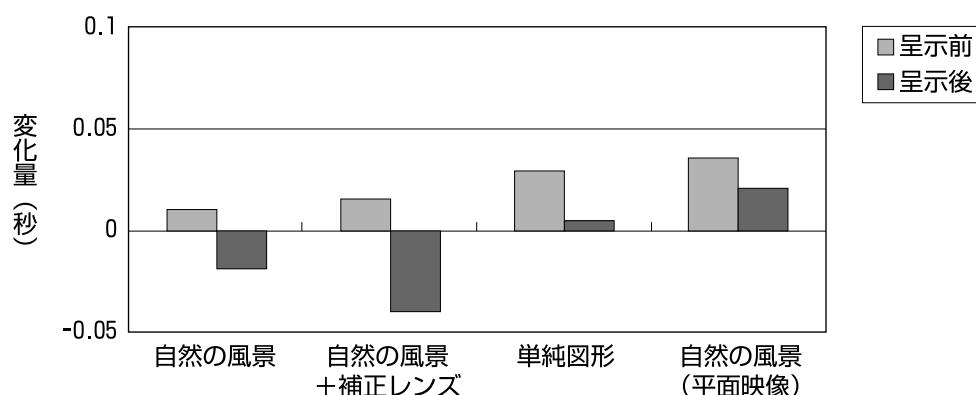


図 6 立体映像コンテンツ呈示前後の調節弛緩時間の変化

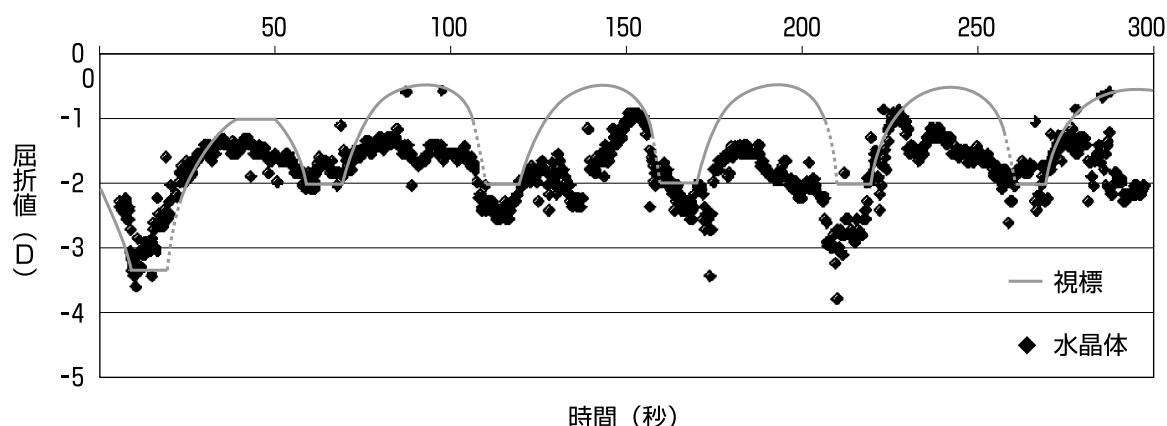


図 7 立体映像観察中の屈折値の変動例

怒り・敵意、活気、疲労、混乱)について検討を行ったところ、活気に条件間の差がみられ、単純図形を呈示した条件が、他の条件よりも低いことがわかった。さらにコンテンツ呈示中の屈折値測定の結果では、明らかな屈折値の変動が認められた。具体的には、すべての被験者において1D以上の変動がみられ、2D以上の変動が生じている例もあった。条件間の比較では、補正レンズを付加した条件の方が、調節距離がシフトされた分、屈折値の変動が視標の動きに近いことがわかった(図7)。

この実験の結果から、次の3点が考察として挙げられた。

- (1) 画像呈示面より遠方に再生される立体映像の呈示によって、調節弛緩時間が短縮された。
- (2) 立体映像観察中は屈折値の変動が生じており、補正レンズを付加することでその屈折値がシフトされた。
- (3) 刺激内容を単純図形にした場合では、心理的な活気が減少する可能性がある。

これらのことから筆者は、適切なコンテンツ制作と呈示条件の設定によって、立体映像やVRを、眼精疲労の癒しの一助として利用できるのではと考えている。

5. おわりに

本稿では、立体映像やVRを日常的な癒しへ応用することを目的とした、筆者の取り組みについて紹介した。立体映像を用いたリラクセーションでは、その後、環境芳香を随伴した際の心理効果や¹²⁾、空間演出への応用に関する基礎的な検討を行っている^{13)、14)}。一方、眼精疲労の癒しは、昨年度より取り組みはじめたテーマでもあることから、光学補正を用いた立体映像呈示装置の開発を進めると同時に¹⁵⁾、コンテンツや呈示条件等の再検討を行っている。これらの取り組みは、いずれも立体映像やVRを観察あるいは体験中の、人間の特徴的な反応に基づいている。そして、それらの特徴的な反応は、空間的な映像表現による臨場感や、自然視と異なった視覚状態といった、各メディアの特性によってもたらされている。これまで、立体映像やVR等の新しい映像情報メディアは、ハードウェアやソフトウェアといった、システム側の観点から研究開発が行われることが多かった。そのため、最適なコンテンツや応用

領域が不明瞭となり、新しいメディアとしての普及が阻害されてきたと考えられる。今後、人間やコンテンツの側から、それらの有効な使用法を検討し、発見していくことで、本当の意味で新しいメディアを獲得したといえるのではないだろうか。その意味で「癒し」とは、重要なキーワードの1つであると、個人的には考えている。

● 参考文献

- 1) 二瓶健次、他:DVIシステムを用いた仮想現実体験ビデオ、“動物園へ行こう”の長期入院する小児難病患児への応用、3D映像、Vol.7、No.1、28-33、1993
- 2) Starbright Foundation:<http://www.starbright.org/>
- 3) 河合隆史、他:サイバースペースを用いた院内学級支援システムの評価、日本バーチャルリアリティ学会論文誌、Vol.7、No.1、79-86、2002
- 4) 大須賀美恵子、他:病床の患者のメンタルケアをめざしたベッドサイドウェルネスシステムの開発、日本バーチャルリアリティ学会論文誌、Vol.3、No.4、213-221、1998
- 5) Takashi Kawai, 他: Virtual museum of Japanese-Buddhist temple features for intercultural communication, PROCEEDINGS OF SPIE, 3295, 114-117, 1998
- 6) 河合隆史、他:2眼式立体映像のリラクセーション効果、テレビジョン学会誌、Vol.48、No.10、1306-1311、1994
- 7) 21世紀3Dアート眼力向上研究会(編):楽しく遊んでみる見る目が良くなるマジック・アイ、ワニブックス、2001
- 8) 宮尾克、他:パソコンに搭載された立体映像によるリラクゼーション効果、日本人間工学会誌、Vol.36、Supplement、212-213、2000
- 9) 松廣憲治:μPol(マイクロポール)システム、コンバーテック、Vol.28、No.8、2-5、2000
- 10) 平井宏明:眼精疲労と屈折・調節異常 VDT作業者の屈折矯正、あたらしい眼科、Vol.16、No.5、627-632、1999
- 11) 岩崎常人:視覚疲労と生理、図説エルゴノミクス、日本規格協会、333-335、1990
- 12) Takashi Kawai, 他: Psychological Effect of Stereoscopic 3-D Images with Fragrances, Ergonomics, Vol.39, No.11, 1364-1369, 1996
- 13) 河合隆史:環境芳香の呈示条件と心理反応、AROMA RESEARCH、Vol.2、No.2、178-184、2001
- 14) 河合隆史:環境芳香の呈示条件の与える生理・心理的影響、AROMA RESEARCH、Vol.2、No.4、50-58、2001
- 15) 河合隆史、他:補正レンズを用いた立体映像の観察方式の検討、3次元画像コンファレンス2002講演論文集、125-128、2002

ある不登校児の話 —小児科の診察室から—

1. はじめに

筆者の勤務先は静岡県焼津市の市立総合病院の小児科である。焼津市は遠洋漁業の基地である焼津港を中心とする人口10万人余の小都市で、田園と市街地の混在した、ありふれた町である。当地に着任して7年余になるが、その間に日常の外来診療で経験した不登校について、1人の女児のケースを中心にして記述してみようと思う。

2. Mさんの場合

2.1 腹痛、急性虫垂炎の疑い、手術

この女児は2年前の6月に初めて筆者が診察している。前日の夕方から右下腹部痛があり、保健室で休んだ後帰宅し、近所の開業医の先生に診てもらったが「盲腸の気配」はないとの判断で内服薬を処方された。その後、夕食の途中にも腹痛があり、この時は内服薬で治ましたが、翌朝も腹痛があり恶心もあるとのことで当方の外来を受診された。

この時Mさんは中学2年生で母親と一緒に来院した。こういう場合は急性虫垂炎を想定するのが常道である。右下腹部を押さえると痛みがあるので、腹部レントゲンと血液検査を行った後外科に紹介した。外科からの返事では現在のところ急性虫垂炎は否定



プロフィール

1988年 東京大学医学部卒業
2002年 焼津市立総合病院小児科科長、
東京大学医学部非常勤講師
(心身医学)
不登校の女児に影響されゲーム큐ーブの「どうぶつの森」に没頭し、カブの値段に一喜一憂しては室内に笑われている。

焼津市立総合病院
小児科 科長
堀尾 恵三 (ほりお けいぞう)

的とのことであった。

このように思春期女児の腹痛がなかなかスッキリいかないことは、いわば「よくあること」なのだが、Mさんの場合はさらに1週間後、1ヶ月後に同様の症状で受診し、いずれも急性虫垂炎が疑わしいが決定的ではないとのことであった。その後も外科再診を重ねて結局、虫垂切除術を受け、腹痛は治まった。これもよく経験されることである。

これで何事もなく過ぎれば筆者の記憶に強く印象づけられることもなく、たまたま道で出会っても「ああ、あの時の…」で終わっていたことだろう。

2.2 再び腹痛

翌年の3月になって再びMさんと出会うことになる。頭痛と吐き気と腹痛の訴えだったが、腹痛といつても右背部痛だったので腎臓疾患を想定して検尿を行い、異常のないことを確かめた。この時初めてこの女児が前年の夏に虫垂炎の手術を受けたことを知り、安堵と後悔を同時に感じたのだった。安堵とは、もはやこの女児と両親は右下腹部痛が「盲腸ではないか」と悩むことはないだろうということであるし、後悔とは、女児の体に手術痕が残ってしまったことへの残念さである。手術記録によれば虫垂炎の程度は軽いもので、小児科での経過観察を密かに行えば、手術に至らない可能性もあったからである。そして同時に、この女児には他に何かありそうだなという疑惑と、やっかいなことになるかも知れないという予感があった。この頃のMさんは、診察室では明るく快活に振舞っていたが、他方、母親は、不安と不満が混在したような複雑な態度であった。ただ、この女児の多様な訴えに対して、当方がまともに対応しているという印象は持てもらえたかも知れない。というのは、多少とも信頼感がなければ、次のようなことはなかっただろうと思うからだ。

2.3 脳波検査

4月中旬のある日、中学3年生になったMさんが母親に連れられて突然当方の診察室を訪れた。受診目的は脳波検査だという。余程のことがない限り、患者側から脳波検査の希望が出ることはないので、検査を希望するに至った事情を聞くと、これまでの当方の疑惑が一気に晴れるような話が明かされるのである。母親によれば、4月に入ってから気になる

行動があるという。理由もなくマッチを持っていたり、精神的に不安定で、学校は休みがち、登校しても授業は1時間だけ受けて、その後は保健室に行き下校時まで過ごしているとのことであった。

ここで初めて筆者は、Mさんのクラス担任の先生と保健室の先生の名前を聞いてカルテに書きとめ、改めて母親に「最近何か変わったことはありませんか」と聞くと、3月中旬に祖母が急死されたとのことであった。この時は、「身内の人間が突然亡くなったりするとショックを受けて、これぐらい落ちこむことはそれ程珍しいことではありません」とコメントするに止めた。脳波検査には異常はなかったが、問題は大きくて長引きううなので、今後は午後の“健康外来”に来てもらうことにした。

2.4 健康外来

筆者は、7年前の夏に当地に赴任してきて以来、午前中に一般外来診療を行い、午後は病棟の回診、専門外来、乳児健診に当ってきた。ところが、一般外来を続けているうちに、不登校、神経性食欲不振症、チック、肥満などの長期間にわたって経過を見る必要のある子供たちが増えたため、午前中では時間が足りなくなり、午後の空き時間に回すようになった。これらを1つの時間枠にまとめたのが“健康外来”である。ある母親が、筆者の受診動機に関する質問に答えて、「ここには健康外来があると聞いたので」と言ったのを、「それは面白いからその名前をいただきましょう」となったのが名称の由来である。毎週木曜日、病棟回診が終わる2時半から5時頃までに、10人前後の子供たちと付添いの母親に会っている。一般外来と同じ診察室を使用するので、母親が座れる椅子が常備されていなかったり、話し声が隣の診察室に筒抜けだったりして、診察環境としてはあまり適当ではない。診察室の明るさ、広さ、構造は、面接を進める上で非常に重要な要素なのだが、未だそこまで手が回らない。

2.5 不登校児の診察

実際にどのように不登校の子供に対応するか述べてみよう。ほとんどの場合、不登校児は、まず身体症状を主訴として受診しているので、最初に身体症状の経過を聞くことにしている。身体症状については答えやすいので「まだ痛い」とか「大分いい」と

か答えてくれる。Mさんの場合なら、腹痛、頭痛の具合を聞き、胸部の聴診、口腔咽頭の視診、そして腹部の触診を進めながら当たり障りのない会話をする。例えば、髪形が変わっていたら、どこの美容院でいくらかかったのか、とか、最近見てきた映画の話とか、その子が話しやすい話題から入る。こういう無駄話をしていると、付き添っている母親からイラライラして早く本題に入って欲しそうな顔をされることが多いが、そういう時は「無理に聞き出そうとしても駄目ですよ。話してもいいと思うようになつたら本人の方から話してくれますから」とたしなめることにしている。こちらから子供たちに送りたいメッセージは、「よく来たね。まだ良くわからないが、君の悩んでいる問題、君が苦痛に思っている症状は本物だと思う。恐らくそれは、君のこれから的人生に最も大きな意味をもつ重要な問題なんだろう。そんな大事なことをまだ数回しか会ったことのない私にすぐに話せるとは思わない。君が話せるようになつたら話せばいいし、言いたくなければずっと話さなくてもいいんだよ」ということなのだが、とても面映ゆくてこの通り話せるものではない。筆者の、子供の悩み、苦痛を尊重する気持ちが伝われば良いと思っている。

Mさんは、何回か面接と診察を重ねていくうちにポツリポツリ事情を話し始めた。学校が怖くて行けなくなった直接のきっかけは、親しい友人から「性格を直した方がいいよ」と言われてショックを受けたことと、教室の鍵がなくなったのを本人のせいにされたことだと言うのだが、恐らく問題はもっと奥深くにあるのだろう。これより以前のMさんの世界は、幼年期の幸福な善意に満ちた世界だったのだろう。しかし、それは強固な自我に支えられたものではないため、友人たちからのいわれのない非難と中傷によって崩れたり、暗い敵意に満ちた救いのない世界に変貌したのだろうと想像する。同じ制服を着た女生徒を見るだけで恐怖を感じ、先生をはじめ大人は誰もわかってくれないと思うのである。

2.6 学校の先生

5月になり、Mさんが学校に行けない状態がしばらく続いた後、クラス担任の先生と学年主任の先生を診察室に迎えることになった。どちらの先生も真面目で良心的と感じられる先生だった。訪問の目的

は、間近に迫っている修学旅行へのMさんの参加をどうするか、そのために学校側から友人関係の調整を積極的に行うべきか否かについて筆者の意見を聞きたいとのことであった。

筆者の考えでは、現在の状態では修学旅行への参加はまず無理だろうと告げた。Mさんには友人の誰も信じられないので、友人達と一緒にいることは苦痛でしかないだろうと。また、先生が友人たちに話をすれば、その子供たちは恐らく素直に謝まり、また仲良くすることを約束してくれるかも知れないが、それはただお膳立てされた表面上の和解であり、Mさんにはかえって煩わしく感じられるのではないか。先生方の、クラスをまとめ、みんなで修学旅行に参加させたいという気持ちはよくわかるが、基本的には本人の意志に任せて、それが不参加でもやむを得ないだろうと話した。

先生方とは話が通じない訳でもなく、当方の話の趣旨も理解してもらえたと思うが、「Mさんは友人関係の被害者だけではないんですよ」という発言にみられるように、先生方の目から見る時、Mさんの背後にはクラスという集団があり、3年生全体があるのだと思わせられた。一方、筆者の目から見る時、Mさんの背後には戸惑い悩む家族と無力な大人の姿があるのである。これは決定的な違いであり、越えることの困難な壁である。

結局、Mさんは修学旅行には参加せず、2、3の友人に土産を依頼したことであった。

2.7 保健の先生の集まり

6月に入り、Mさんは少し元気になり保健室登校をしたり、市の教育委員会が設置した「適応教室」に通えるようになったが、まだ心の底では不信感が基調になっているようだった。その頃、養護教諭（保健室の先生）の集まりで話をして欲しいとの要請があり、ある日の午後にMさんの在籍する中学校に行った。

教室には、市内と隣接する町の小中学校の養護教諭の先生方が30人ばかり集まっておられたので、不登校に関する筆者の考えを話させてもらった。学校の中で担任のクラスを持たず、生徒を一人ひとりの子供として見ることができるのは保健室の先生だけであり、保健室が不登校の子供たちの駆込み寺のようになるのは当然である。むしろ、積極的に保健室

はそういう役割を果たすべきであるが、そのためには保健室を拡張し、養護教諭を増員すべきであると強調した。また先生方全員に対して、不登校の子供に接する際の心得として次の標語を即興で板書した。

- そっとしてやる
- 先回りしない
- 約束させない
- 他の子供を使わない

どれも当たり前のようなことなのだが、これを守って実行するのは大変難しいことを次のように説明した。

2.8 そっとしてやる

簡単なようで難しい。親はもちろん、学校の先生も、友人たちも、あるいは病院の医者さえも、不登校の子供には何か言いたくなるし、何かをしてやりたくなる。「黙って待っていれば必ず話し始めるし、自分から動き始めますから」と言っても、周囲の人間は本人に問いただしたり、説教したり、強引に学校に誘ったりしがちであるが、つまるところ、これは自分たちの不安を紛らわせるためである。不登校の子供たちは、いわば退路を断った状態で人間の最も根本的な問題に直面している。周囲の人間が安住している場所よりも遙かに深いところで悩んでいるのである。いわば安全地帯にいる人間からの言葉が届きようもないところにいるのである。

2.9 先回りしない

不登校の子供たちにとっては、現在直面している問題がすべてであり、毎日毎日が重苦しい作業の連続なのに、期末試験のことを持ち出したり、高校入試で奮してみたり、挙句の果ては就職や結婚まで持ち出されたりされると、何もわかつてくれないとまますます落ち込むのは当然である。

2.10 約束させない

これは、校長先生や偉い医者が犯しがちなことである。長時間あれこれ説得して最後に「じゃ明日から登校すると先生と約束しよう」とくるのである。子供はできもしない約束を無理にさせられ、それが実行できないことで余計に苦しむのである。病院の

副院長先生と登校することを約束させられた子が、それを実行できないため学校はおろか病院にも行けなくなったことがあった。不登校の子供たちはほとんど例外なく真面目で素直で感受性が鋭く、他の人を気づかう思いやりがある。親切に話してくれる人を気づかうあまり不本意な約束をし、それを守れない自分を責めるのである。

2.11 他の子供を使わない

これは学校の先生方が、不登校の子供と仲の良い友達や成績のいいしっかりした優等生に、不登校の子供の面倒をみさせようというものである。先生から頼まれて毎朝家に迎えに行ったり、プリントを届けたり、学校に来るよう説得させられたりするが、これは本人と友人双方にとって辛い体験である。これに耐えられず優等生の子供の方が不登校になったことがあった。

2.12 高校進学

さて、Mさんは主に「適応教室」に通いながら2学期を過ごしたが、学期末が近づきよいよ高校進学が目前に迫ってくると、原籍校、つまりもとの中学校に戻るように強い圧力がかかり、12月に入ると、もとの中学校に復帰し、通常の授業もできるだけ受けるようにということになった。これは内申書のためということだったのだが、最終的には出席日数と内申書の関係で公立高校はもとより私立の普通高校も受験できないと通告されることになった。この時の母子の落胆ぶりは慰めようのない程であったが、「こうなったら高校と直接交渉するしかないでしょう」という筆者の助言に従ったのか、母親が目標の私立高校の校長先生に面会したところ「それではとにかく受験して下さい」ということになった。もともと学力は十分だったので、入学試験の筆記も面接も無事終了し、めでたく合格通知を受け取った。

中学校で不登校だった子供が高校に合格しても通えるはずがないと、世間は冷ややかにみるものだが、筆者の経験ではむしろ不登校の子供の方が学校生活の意義を理解し、積極的に学業に勤しむことが多いと思う。

2.13 卒業式

不登校児の場合、卒業式に参加するかどうか、参

加するとして練習をみんなと一緒にやれるかどうかが問題になるのだが、Mさんは卒業式の練習は他の不登校児と一緒に別室で行い、本番は同級生と一緒に参加できたとのことだった。Mさんが「みんなと一緒に泣いた」と誇らしげに筆者に報告してくれた時には、病院もそろそろ卒業だな、と思わせられた。

2.14 母の述懐

高校の入学式が終った後、高校の制服を着て本人が来院してくれたが、「もう診察はいいです」とのことでのカルテには身体所見の記載はない。これで本当の卒業だな、と筆者は感慨深いものがあった。6月になって母親のみ来院し、「学校に行けない期間が決して無駄ではなく、先生（筆者）の『この子にとって最も重要で実りの大きい期間なんですよ』という言葉を信じて良かった」としみじみ述懐された。「いろんなことがあり、私も悩んだり迷ったりしましたが、少しずつ考えが変わり成長したと思います」とも述べられた。Mさんは「友人関係で悩むことはあっても、無遅刻無欠席で元気に自転車通学しています」とのことだった。筆者は「夏休みになったら顔を出すように伝えて下さい」と言ったが、Mさんは夏休みにも来院しなかった。

3. おわりに

Mさんという女児を中心に不登校という現象について述べてみた。養護教諭の先生の集まりで「なぜ不登校が増えているのか、どう考えられますか」という質問の答えに窮して「それは学校教育の衰退、日本の社会の衰退が不登校という形で表れているのではないか」と回答にならないことを言ってしまったが、他に答えようがないのである。不登校の子供たちは、自分が学校に行けないのは自分が悪いからだと自分を責め、誰からも理解されないと想い、孤立した状況で立ち往生している。両親は怒りと失望に打ちひしがれ、子供とともに再生の道を必死に模索している。この労苦は決して不登校の子と親にのみ負わせるべきものではない。我々同時代に生きるものが等しく負うべきものと思う。

Mさんは今日も元気に高校生活を送っていることだろう。しかし、Mさんの前にもMさんはいたし、Mさんの後も筆者の診察室には第2、第3のMさんが訪れている。

東田獣医科 —動物介在活動を訪ねて—

動物とのふれあいは、人間に癒し効果をもたらすといわれています。

(社)日本動物病院福祉協会の会員で、「CAPP (Companion Animal Partnership Program)

人と動物とのふれあい運動」に基づく訪問活動を実践しておられる、

大阪、高槻市の東田獣医科院長の東田和弘先生をお訪ねしてお話を伺いました。

[センター] まず、“人と動物とのふれあい”活動とはどのようなものなのか簡単にご紹介いただけますか。

[東田先生] 動物とのふれあいが人間にもたらす効果については、1970年代に米国のデルタ協会（Delta Society）^{注)}を中心として研究が始まり、日本では、1980年代頃から、医療や福祉の分野に取り入れられるようになりました。

現在、こうした活動には「アニマル・アシスティド・セラピー（Animal Assisted Therapy）＝動物介在療法」と「アニマル・アシスティド・アクティビティー（Animal Assisted Activity）＝動物介在活動」があります。一般的によく使われている「アニマル・セラピー（Animal Therapy）」は、両方を含んで使われることが多いようです。

動物介在療法（AAT）は、治療を目的に行うもので、その一部に動物が参加することになりますので、医師や作業療法士の資格がなければ行うことができません。例えば、片麻痺の患者さんのリハビリとして、肘の曲げ伸ばし10回という治療の計画を、犬とのボール投げによって実施するような場合があります。ひきこもりなどの精神的なケアのためのAATもありますが、まだ少ないです。

一方、動物介在活動（AAA）は、動物とふれあうこと自体が目的ですので、医療行為ではありません。私たちのところで行っている活動は、このAAAです。AAAには“安心感、リラックス”についていえば、大変大きな効果があります。実施に当たって多くは、医療の専門的知識は必要ありませんが、だからといって、安易に実施できるものではありません。

せん。訪問先の方々は、障害者や高齢者の場合が多いですから、十分な準備と慎重な対応が求められます。正しい方法で実施することが大切です。

[センター] 正しい方法とはどのようなことでしょうか。

[東田先生] 人間と動物との相互関係においては、動物の問題行動による突発事故や人畜共通感染症などが生じる可能性があります。訪問活動の実施に当たっては、こうしたリスクをきちんと認識した上で回避、低減するための手順をきちんと踏んで進める必要があります。

図は、(社)日本動物病院福祉協会が作成した、訪問活動に参加したい人のためのセルフチェックリストの例です。実際には、複数の審査委員によるチェックを必ず受けてもらっています。どんな動物でもすぐに訪問活動に参加できる訳ではないのです。

訪問活動に参加するためには、まず、その動物が、訪問に適していることが大前提です。人混みや物音にパニックにならないこと、どんな時でもうなり声をあげたりして敵意を表さないこと、などの適性が必要です。さらに、事前に健康診断、腸内細菌検査を行い、訪問前24時間以内にシャンプーまたはこれに準じた処置を行います。この他、猫の場合は、爪の先を切り、やすりをかけておきます。

また、同行する飼い主や訪問先の施設関係者も、訪問活動に対して十分な理解が必要です。初めて参加する飼い主の場合は、あらかじめ動物を連れずに施設を訪問しておくことが必要です。

AAAは、動物と一緒に施設を訪ねるだけで簡単

<p>CAPP訪問活動に初めて参加する方のために（犬編）</p> <p>社団法人日本動物病院福祉協会</p> <p>CAPP訪問活動に参加したいけれど、自分の犬は大丈夫か少し不安な方のためのセルフチェックリストです。この各項目をクリアしていれば、訪問活動には参加できると考えられます。クリアできなかった項目についてはチーフリーダーの獣医師に相談してみて下さい。</p>
<p>A. 預防は毎年行っていますか：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 狂犬病予防注射、登録 2) ジステンバー、パルボ、その他 3) フェラリア検査、予防
<p>B. 健康診断をしていますか：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 年1回以上の定期検診を受けていますか 2) 現在病気に罹っていませんか 3) 歯、皮膚、耳、目、爪、肛門などは清潔ですか
<p>C. しつけについて：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) オスワリ、フセ、マテができますか 2) 隣に犬や猫がいてもきちんとコントロールできますか 3) 見知らぬ人に触られても嫌がらず、落ち着いていられますか 4) 大きな音やストロボ、フラッシュなどで情緒不安になりませんか 5) 他の犬や人に吠えたりしませんか
<p>D. その他：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 活動前にシャンプーをしましたか 2) 他の飼育動物も含め、近所に迷惑がられていませんか 3) 当協会の会員ですか

図 CAPP訪問活動セルフチェックリスト

に思われるかも知れませんが、安全に行うためには準備が大切です。

[センター] 動物とのふれあいによる癒し効果については、どのようにお考えでしょうか。

[東田先生] 大きく3つあると思います。

まず、1つ目は「安心感、安らぎ」です。人間には“原始の血”が流れていて、人の心は、回りの動植物などから受ける環境に影響されるといわれています。例えば、鳥が突然羽ばたく羽音や、動物が慌ただしく走り回る足音を聞くと、せっぱつまった感覚になり、ウサギがのんびり草を食べたり、リスが遊んでいる姿を見るとリラックスした感覚になります。人間の中の“原始の血”は、動物の姿を自分の安全度のバロメーターとするのでしょうか。動物のリラックスした姿は人間の心に、安心感、安らぎをもたらすようです。

2つ目は、「温かみ」です。生きた動物に触れた時にもたらされる温かみ、触った感触などは、人工物では味わえない、まさに“生きた”感覚を感じさせてくれます。

3つ目は、「コミュニケーションのきっかけ作り」です。動物は人間の心の扉を開く役目をしてくれます。動物が介在することで、そこにいる人間同士のお互いの緊張がほぐれ、コミュニケーションが取りやすくなります。動物の反応や動物の話題を通して会話のきっかけができます。車椅子で外出した人が、犬を連れていただけで、声をかけられる回数が増えたというデータもあります。

私たちの活動に対しても、実際に良い効果が報告されています。何より訪問先の皆さんがとても喜んでくださっています。このことが、私たちにとっては「また次回も」というエネルギーになっています。

[センター] 動物嫌いの方もいらっしゃると思いますが。

[東田先生] 無理に参加してもらうようなことは避けます。動物に触れなくとも、リラックスした動物の姿を眺めているだけでも効果があると思います。最初は、遠くから眺めていた人が、訪問を重ねるうちにいつの間にか輪の中に入っていることもあります。

[センター] 人間を癒してくれる動物ですが、動物にはストレスはないのでしょうか。

[東田先生] 訪問する動物たちは、恐らく、ストレスを感じていると思います。動物は、飼い主が喜んだり、褒めてくれたりするのがうれしいから、やるのでしょうか。もちろん、その動物の適性もありますが、飼い主のリクエストに応えたいという気持ちが大きいのではないかと思います。

そこで、私たちは、こうした動物の負担をなるべく軽減するように努めています。訪問前には訪問先の環境のチェックを行います。駐車場が近いか、エレベータは使えるか、空調設備があるか、そして、何よりも動物がリラックスできて、訪問先の方々に楽しんでいただけるような静かな環境空間があるかどうかを確認します。

訪問中は、動物がどう感じているかに注意を払います。動物は「もうイヤだ」というストレスサインを出しますから、それを見逃さずに、活動現場から離したり、終了するなど、過度な負担を与えることのないように対処します。動物側にも配慮した活動でなくてはなりません。



東田先生とボランティアグループ Piattoの皆さん



ボランティアグループ Piatto活動風景(大阪府交野市)

[センター] 最後に先生のところで行っておられる活動の状況について紹介ください。

[東田先生] 訪問活動は14、5年前から行っています。動物の種類では、犬が最も多い、次いで猫、ウサギです。現在、4カ所の施設をそれぞれ2カ月に1回のペースで訪問していますので、活動回数にすると月2回になります。1回の訪問活動は約30～40分です。私たちは、動物とその飼い主をチームと呼び、訪問は必ずチーム単位で行います。訪問には獣医師とそのスタッフも同行し、訪問終了後にはレポートを作成します。

訪問先からは訪問回数を増やして欲しいという声もありますし、他の多くの施設からも要望がありますが、良いチームが不足していて、とても応えきれないのが現状です。一昨年から、私たちのところでは、チーム育成のためのセミナーを始めました。

訪問活動の鍵は動物にあります。“癒し効果”も幸せに暮らす動物と理解ある飼い主があつてこそ、もたらされるのではないでしょうか。人と動物とのふれあいが正しく理解され、動物側のことも考えた訪問活動が広く実践されることを願っています。

注) デルタ協会(Delta Society)

1977年に設立。「ヒューマン・アニマル・ボンド(Human Animal Bond) = 人と動物の絆」に関する情報提供、並びに、AAA、AAT活動の普及、推進、教育などを行っている。<http://www.deltasociety.org>

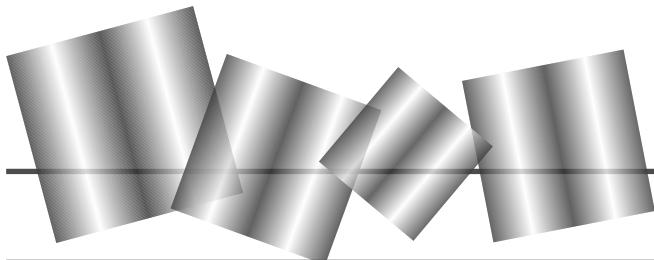
東田獣医科

〒569-1128 大阪府高槻市名神町3-8
TEL : 0726-82-3297 FAX : 0726-81-0810
E-mail : higashida@vet.ne.jp

(社) 日本動物病院福祉協会 (JAHA)

〒162-0814 東京都新宿区新小川町1-15
池田ビル201
TEL : 03-3235-3251 FAX : 03-3235-3277
<http://www.jaha.or.jp/>

「生活財生態学」



(株)シー・ディー・アイ

代表取締役・主任研究員

疋田正博氏

(2001年11月22日、(社)人間生活工学研究センター生活工学研究会における講演から)

(社)人間生活工学研究センターの生活工学研究会では、製品の使いやすさには、“身体寸法に適合している”“使って疲れない”などの人間工学的な側面だけでなく、“便利である”“生活に馴染む”など、使う人の生活への配慮も極めて重要であるとの考え方から「生活の分析方法」について検討を行っています。昨年度、この研究会では、“生活”に係わる様々な分野の先生方をお招きし、ゲスト講演をお願いしました。講演概要をシリーズでご紹介いたします。

生活財生態学とは

私たちのグループでは、「生活財生態学」と命名した、一連の生活研究調査を行って参りました（表1）。本日は、この「生活財生態学」についてご紹介したいと思いますが、「生活財生態学」という言葉は、耳慣れないものと思いますので、まず、基本的な考え方についてお話をしたいと思います。

私たちは、1975年に、「とにかくあるがままの生活を捉えよう」ということを目標に、生活調査をスタート致しました。しかし当時、私たちは、生活者本人に好みを聞くようなアンケート調査には疑問を

持っていましたので、「生活者の意見は聞かない」ことで生活を捉えることにしました。ではどのように調査するか。

私たち人間は多くのモノを持って生活しており、モノと生活とは切っても切れない関係にあります。そこで、人間が生活のために所有しているモノ、つまり、家という器に入っている家庭生活用品一切を「生活財」と捉え、その所有状況や配置状況を調べ、その結果から生活について考えることにしました。生活者の考え方、好み、希望は、その保有生活財の構成に表れているはずですし、同じ生活文化を共有している私たちには、それを解釈できるはずだと考えました。これは、森林生態学者が森を調べるように、家の中の生活財のありようを網羅的に調べ上げ、配置図を作成し、どのような秩序が隠されているか見てみようという発想でした。人間は、特にライフスタイルについて尋ねると、つい良い格好をしてしまいます。「普段ワインをお飲みになりますか?」と聞くと「大好きです」と答えるけれども、本当かどうかは、実際に、ワインの壇や空き壇が何本あるとか、ワイングラスがいくつあるかなど、持っているもので押さえないと信用できないと考えました。

【講師プロフィール】

1944年 兵庫県西宮市生まれ

1969年 京都大学大学院修士課程修了

1973年 (株)シー・ディー・アイ入社（主任研究員）

1989年 同代表取締役（研究担当）

「生活財生態学」「LDK研究」「生活財の国際比較」により第5回今和次郎賞（日本生活学会）共同受賞

「生活財生態学の方法」（『講座生活学・生活学の方法』光生館 1997 所収）

「住まいと生活財」（『生活文化を学ぶ人のために』世界思想社 1998）

「未来予測：食のゆくえ」（『講座 食の文化 第7巻』）・「生活財の生態と食」（『講座 食の文化 第5巻』）

（財）味の素食の文化センター発行 2000. など 著書多数

表1 生活財生態学研究シリーズ
(川添 登、佐藤健二編著：講座生活学2「生活学の方法」、光生館、p.70)

調査名（期間）	調査対象家庭	調査手法
生活財生態学 1975年4月～1976年3月	東京圏・大阪圏 住居の間取りによる4ステージ 140家庭	調査票（生活財1957品目リスト） 平面図、家庭景観撮影
LDK研究 1976年10月～1977年5月	東京圏 LDKのある16家庭	72時間連続撮影 (特殊VTRの利用) 平面図、家庭景観撮影
生活財の国際比較 1977年7月～1978年6月	ロンドン・パリ・デュッセルドルフ・東京 各5軒	調査票（生活財1281品目リスト・イラスト付き） 平面図、家庭景観撮影、聴取調査、日本主婦アンケート調査
生活財生態学Ⅱ 1982年2月～1983年9月	東京圏・大阪圏 5つのライフステージによる103家庭	調査票（生活財3998品目リスト・イラスト付き） 平面図、家庭景観写真撮影
生活財の処分と再流通 1984年11月～1987年8月	東京圏・大阪圏 1年間モニター 47家庭 引っ越し家庭 31ケース	処分品標本カード（モニター撮影写真付き）6199枚 600人主婦アンケート調査
生活財生態学Ⅲ 1992年1月～1993年9月	東京圏・大阪圏・山梨県（甲府市と農村）・福井県（福井市と漁村） 計204軒	調査票（生活財4203品目リスト・イラスト付き） 平面図、家庭景観（各家庭が撮影）、聴取調査

この考え方には大先輩がいます。早稲田大学建築学科教授、今和次郎先生（1888～1973）です。今先生は、民家、民俗、住生活などに深い興味を持たれた方で、1930年に「考現学（モデルノロヂオ）」という本を出されています。ここでは、家庭にあるものを全部、茶ダンスの中にあるもの、押入れの中のものも、文字どおり全部ひっぱり出して記録しています。昭和の初めでモノのない時代ですが、それでも1軒の調査に2、3日かかっています。同じ手法で、1970年頃に別のグループがやった調査では、1軒の調査に1週間かかったそうです。今先生はこういう調査を沢山やれば、統計的処理に堪えるようになるだろう、また地域別などでやるといろいろなことがわかるのではないかどうか、という見とおしを持っておられたようですが、これでは、1年かかっても数十軒しか調べられません。実際の調査は“沢山”は行われませんでした。

そこで、私たちは、考現学を参考にしつつも、もう少し効率的にやるために、2つの点を工夫しました。1つは調査票です。いきなり家の中に上がり込んで、実際にあるものを全部書き上げるのではなく、あらかじめ、存在する可能性のあるものをリストアップしておき、それがあるかどうか、あればいくつあるか、よく使っているか、買ったものか貰ったも

のか、買い換えたいか、買い足したいかなど、保有、使用、入手の状況を回答してもらう方法を採用しました。調査対象家庭の方々に自ら調査者にならうアンケート方式です。調査票には、モノの名称を示すだけではなく、わかりやすくするために説明の絵も添えました。この方法であれば、リストを作るまでは大変ですが、プライバシーの侵害の程度は小さく、調査対象家庭の方々の心理的抵抗も少なくなります。

2つ目は写真です。アンケートだけでは、分析の時に、どこにどう置いてあるのか、その配置がわからせんし、イメージも湧きません。そこで、家の写真を撮り、それをもとに部屋を見下ろした鳥瞰図を書くことにしました。押入れや引出しの中は遠慮しますが、家の中の見えるところは、トイレも風呂も全部撮ります。全部撮っても、1部屋スケッチするほどの時間はかかりませんので、心理的抵抗は比較的少なくなります。それでも、調査員が家に上がり込むことに対する抵抗感がありますので、1986年に「レンズ付きフィルム」が発売されてからは、それを使って、調査対象家庭の方に、自分で撮影してもらう方式にしました。以上の2つがデータを採る方法です。ごく単純で誰にでもできますが、それでも、どちらも調査対象家庭の方に負担は生じてし

まいります。

生活財保有調査・調査票

図1は1992年の時の調査票(一部)です。モノの名前と絵が書いてあり、あるかないか、購入意欲、

使用頻度の項目があります。これがずっと続きます。時々、「エッ、これはあったかな」と確かめに行ったりすると、全部の回答に1週間ぐらいかかります。2週間かかる「この引き受けなければよかったです」と言われることもあります。でも、面白いからやったと言う方がほとんどです。生活者自らが自分

■玄関用品					
<p>購入意欲</p> <ul style="list-style-type: none"> ○新しく買いたい、買い増したい △今のを捨てて買い替えたい ✗買いたいとは思っていない <p>使用頻度 (ある方のみお答えください)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○よく使う、使っている △使うこともある ✗全然使わない 					
0101	ある	ない () ()	表札		01
0102	ある	ない () ()	靴ぬぐいマット		02
0103	ある	ない () —	靴箱(つくりつけを含む)		03
0104	ある	ない () ()	シューズラック		04
0105	ある	ない () ()	靴べら		05
0106	ある	ない () ()	傘立て		06
0107	ある	ない () ()	玄関マット		07
0108	ある	ない () —	インターホン		08
0109	ある	ない () —	チャイム		09
0110	ある	ない () —	ブザー		10
0111	ある	ない () ()	つい立て・びょうぶ・スクリーン		11
0112	ある	ない () ()	スリッパ(夏用)		12
0113	ある	ない () ()	スリッパ(冬用)		13
0114	ある	ない () ()	子供用スリッパ		14
0115	ある	ない () ()	スリッパラック(立て)		15
0116	ある	ない () ()	室内ブーツ(防寒用)		16
0117	ある	ない () ()	帽子かけ・コートハンガー		17
0118	ある	ない () ()	靴クリーム・靴墨・つや出し		18
0119	ある	ない () ()	靴墨用ブラシ		19
0120	ある	ない () ()	靴クリーナー・汚れ落としクリーム		20
0121	ある	ない () ()	靴泥おとし用ブラシ		21
0122	ある	ない () ()	皮革用防水油		22
0123	ある	ない () ()	靴ふき用布		23
0124	ある	ない () ()	靴の型入れ		24
0125	ある	ない () ()	男・雨傘(ビニール)		25
0126	ある	ない () ()	男・雨傘(布・手開き式)		26
0127	ある	ない () ()	男・雨傘(布・ジャンプ式)		27
0128	ある	ない () ()	男・雨傘(布・折りたたみ式)		28
0129	ある	ない () ()	男・雨傘(じゃのめ・番傘)		29
0130	ある	ない () ()	男・日傘		30
0131	ある	ない () ()	女・雨傘(ビニール)		31
0132	ある	ない () ()	女・雨傘(布・手開き式)		32
0133	ある	ない () ()	女・雨傘(布・ジャンプ式)		33
0134	ある	ない () ()	女・雨傘(布・折りたたみ式)		34
0135	ある	ない () ()	女・雨傘(じゃのめ・番傘)		35
0136	ある	ない () ()	女・日傘		36
0137	ある	ない () ()	男児用傘		37
0138	ある	ない () ()	女児用傘		38

図1 生活財保有調査・調査票
(1992年生活財生態学Ⅲ、調査票より)

の家をフィールドに調査をして、私たちはそれをお手伝いしているような感じです。こんな調査ははた迷惑ですから、被調査者自らが関心を持ってくれて、自らも得るものがあるという条件が揃わなければ、なかなか難しいと思います。協力謝礼だけのことではないのです。私たちは、この調査票を回収した後、被調査家庭に保有生活財のリストと家の鳥瞰図を差し上げました。そうすると、何年かして、「当時こういうものがあったのね」ということがわかって懐かしいですし、鳥瞰図は「良く描けているわね」とものすごく感激して頂けました。生活調査は、調査される側を味方にしないとできません。完全に突き放して客観的にやるのは不可能だと思います。理解のある人に協力してもらう分の歪みはありますが、生活調査の場合は仕方がないと思っています。

このような調査方法に対して、「統計的にどうなうか」と言う人がいます。ランダムサンプリングで選んだ家ではないと思っていますが、だからといって、恣意的に選んだ訳でもありません。最初はうろうろ歩いて飛び込みでお願いします。1軒1軒口説いて回るわけですから、出会いそのものは非常にランダムです。次は、引き受けてくれた家と同じ間取りの家を探し出し、また口説いて回ります。恣意的ではありませんが、完全なランダムサンプリングでもありません。生活調査はそこまで譲歩して、生活者自身を味方につけて、自らが調査するようになってもらわないとできないと言うのが、私の実感であり信念です。

余談ですが、このアンケートは100頁近くもあるので、途中で嫌になってしまってやめてしまう人がいると困ります。そこで、ところどころに私の顔をしたマンガが入っていて、「申し訳ありません」とか「もう一息です」「もう一頑張りです」と書いてあります。時々笑ってもらって、気を取り直して続けてもらうような調査票でした。

住宅の広さと生活財の保有

私たちは、1975年に最初の調査を行いました。そこでは、住宅の広さによって、生活財の保有や配置がどう違うかを主に分析しました。2K、2DK、3DK、5DKの4つの空間ステージを設定し、関東・関西の市街地およびその近郊で、同じ間取りの

住宅がまとまって建っている地域を探しました。引き受けてくれた調査対象の家庭に調査票（生活財1957品目リスト）を渡し、生活財の有無や使用頻度などを調査しました。また同時に家の平面図を書いてもらい、調査員が上がり込んで確認し、写真を撮りました。アンケートは140ケース集まり、そのうち88軒の写真を撮影することができました。

集まった調査票のデータから、空間ステージ別に平均保有品目数を算出し、それを、「調理」「接客」「外出」といった家庭機能別にみていきました。家中を撮影した写真データからは、絵を起こしました。建築専攻の学生を大勢雇い、写真をもとに、玄関からトイレまで、部屋の鳥瞰図を書いてもらいました。その絵と写真を、調査対象家庭1軒ごとに、研究室の壁に張り出し、1ヶ月くらい毎日みんなで睨みました。とにかくじっと見て、いろいろな傾向をそこから見つけ出す、見つけ出しては統計を取ってみるという非常にシンプルな方法です。例えば、テレビの上に「こけし」が置いてある家は何軒あるか、テレビの上に何も置いていない家はどんな家かなど、属性と掛け合わせて傾向を見出していました。

この調査で一番驚いたのは、最も狭い2Kと最も広い5DKで、家の広さは3倍近く違うにも係わらず、所有している生活財の品目数は1.3倍しか違わなかったことです。空間ステージと家庭機能別の品目数との関係では、「趣味」「接客」「外出」に、広さによる差がみられました。写真からは、間取りが同じだと生活財の配置が似たようになること、家が広くなるとモノの「重ね置き」「積み上げ」が少なくなること、玄関の履物入れとテレビの上が、いわば現代の床の間のような場所になっていることなどがわかりました。

LDK研究

次の1976年の調査では、生活財と生活行動との関係を調べました。当時、LDKが注目されていて、不動産やマンションの広告にも盛んに「これから的生活スタイルはLDKを舞台に行われる」と書かれていました。そこで、「LDKっていいなんだろう」というのを、私たちの手法で調べてみました。当時まだ珍しかった警備用の特殊なビデオを使って、LDKで暮らしている人がどんな生活をしているか

を、16家庭を対象に72時間自動連続撮影しました。その他、やはり間取り図を書いてもらい、家の写真を撮って、鳥瞰図を作りました。生活者に「住み心地」などは尋ねずに、実態から探ろうとするもので、基本的な考え方と同じです。設置したビデオの機械は大きかったのですが、テープはとてもゆっくり回りますので、しばらく置いておくと、だんだん皆、それを無視して行動するようになります。裸で飛び出したり、パジャマのままでいたり、勝手気ままに普段の生活をするようになります。その状況を72時間連続撮影して暮らし方を観察しました。

結果をちょっと紹介します。大概、DKにはダイニングテーブルとイスが置かれていて、リビングにはソファーとティーテーブルが置かれています。ぱッと見たらこれは完全に洋風生活、立ち生活をしているように思われます。ところが、収録したビデオを見ると、お父さんはDKでの食事が終わると、リビングへ移動してソファーに座り、テレビの方を見て、ティーテーブルに足を乗せています。しばらくすると野球を見ながら、ソファーの肘掛けに頭を乗せて寝てしまいます。子供は床に座ってこのテーブルで宿題をしています。LDKではどんな新しい生活をしているのかと思えば、実際は非常に伝統的な畳の生活、座り生活を引きずった洋風の生活をしていたのでした。

こういう生活はなかなか明らかになりません。皆さん家ではやっているけれど、自分だけだろうと思っている。ところが、「お宅は違いますか?」と聞くと、「いや、うちもそうです」といった具合です。生活というのは対象化、視覚化してみないと気がつかないことが多いものです。

処分財調査

1984年には、生活財の処分と再流通というちょっと変わった調査を行いました。処分されるモノ一つひとつについて、どういう理由で、どういう方法で、どんな気持ちで処分されるかという実態を調査したものです。50のモニタ一家庭に、1年間、処分する生活財をすべて記録してもらいました。各家庭で処分品が出るごとに「処分品標本カード」に記入し、ポラロイドカメラで写真を撮影してもらいました。私たちは、処分の度に記入済みのカードを回収し、

写真の写り具合を確認し、フィルムの補充を行いました。あまりに面倒くさいので、途中でギブアップする家庭もありましたが、47軒が完走してくれました。このほか、引っ越しに際して、何が、どう処分されるかを調査するため、引っ越しをする31軒の家庭を選んで同じことをやりました。

結果、6,000枚ほどの処分品標本カードが集まりました。それをもとに生活財の種類と処分理由、処分方法の関係を分析しました。ここでもいろいろなことが明らかになりました。

例えば、同じ靴でも、男性のものは穴があくなど「使い切って」処分されますが、女性のものは「流行遅れ」だという理由で処分され、子供のものは「小さくなつて」処分されることが多いことがわかりました。

また、処分理由に着目して生活財を分類すると、成長や肥満などで使用できなくなる「個人対応の生活財」、消耗や破損などで使用できなくなる「機能主義の生活財」、流行遅れや飽きられて処分される「文化的・情報的生活財」の3つに分けられ、処分される生活財は、これらを頂点とする三角形のどこかにプロットできることが明らかになりました。

農村と漁村の意識

1992年の調査では地域差を調べました。東京、大阪、山梨県甲府市と郊外の農村部、福井市と郊外の漁村の4地域で調査をしました。その結果、様々なことが明らかになりましたが、中でも農村と漁村では、モノの所有状態が全然違うということがわかりました。農村はとても物持ちが良く、古いモノも捨てません。それに対して漁村は徹底的にモノがありません。要らないモノは持たずに最小限で暮らす、というスタイルが徹底しているようでした。電球や乾電池の換え、トイレットペーパーの予備などの備蓄指向、スーパーでもらう袋や包装紙、紐などの再利用指向は、漁村と都会で少ない。また、和風のモノ、例えば伝統的な生活財や着物などは農村が最も多く、次は地方都市、そしてやはり都会は少ないという結果でした。東京圏、大阪圏は割と“新し物好き”という傾向もみられました。

この時の調査から、各部屋の景観について、少し紹介しましょう。

・玄関

玄関は、写真の全体的な印象から5つのタイプに分類できました。例えば、「床の間タイプ」は、履物入れの上が床の間風になっていて置物が飾られています。こういう家は地方都市に多く、都会ではありません。都会では、収納場所になっている「物置きタイプ」が結構多くて、防水スプレーなど、外から持って来て、家の中には持ち込みにくいようなモノが、ごちゃごちゃ置いてあります。

・応接

洋風か和風か、応接セットがあるかなどをカウントして比率を調べました。床の間がある家については、それが正式に使われているかどうかをカウントしました。床の間の使われ方は、1軒の家でも家族年齢や家族構成の変化とともに変わります。子供さんが幼稚園、小学校と進むにつれて、モノが増え、床の間に、タンスがはめ込まれたり、物置きになりますが、子供さんが独立すると、再び床の間として復活するというような具合です。

・台所

台所には実に多くのモノが置かれています。冷蔵庫の上面と壁面利用もカウントしました。冷蔵庫の上にはいろいろなモノが乗っていました。個数では農村が一番多いです。乗っているモノは、食器などが入った箱、ラップ類、食料品などです。壁面には、メモ磁石、タオル掛け、シール、カレンダーなどが多くついています。これをみると、冷蔵庫の壁面が、一種の家族の情報伝達コーナーになっているのがよく分かります。また台所には、収納されずに露出している生活財も沢山あります。その家に昔はなかった道具類、例えば、炊飯器、ポット、コーヒーメーカー、オーブントースター、ホットプレート、ジューサーミキサー、食器乾燥機などが、どんどん台所に入ってきて、挙句に置き場所がなくなり、床の上に直に置かれたり、配膳台を占拠してしまったり、冷蔵庫の上に押し上げられたりしています。

・居間

居間では飾り物がとても多いです。最初、調査を始めた時は、自分たちの家もそうなので何も疑問に思わなかったのですが、外国人留学生が「おかしい」と

と言うのでカウントを始めました。飾り物の入手方法を聞くと、自分で買ったモノはほとんどなくて、旅行のお土産などで人に貰うモノが多かった。そうすると、居間の景観を作っているのは、本人じゃなくて、外の人がここに植民地を作っているようなものですね。カレンダーもそうで、人から貰ってしまったばかりに、やむを得ず、居間に2つも3つもカレンダーを下げている家が少なからずありました。こうなるともう支離滅裂、雑然とした飾り付け状態です。しかしこれを不自然と感じるのは、日本人の庶民の美意識は、「侘びさび」というより、日光東照宮のような“絢爛豪華”“デコラティブ”な感性があるからなのかも知れません。

・段ボール

段ボール箱はそもそもモノを運搬するための梱包材ですが、家庭ではコンテナとして使われています。皆さんも思い当たると思います。せめて見栄えは良くしようと、同じ段ボール箱できちんと統一している家もありました。

・トイレ、脱衣洗面洗濯場

トイレでは、和式か洋式か、洗浄便座かどうかなどをカウントしました。トイレの中が床の間風に飾られている家庭もあり、トイレが“安らぎの場”となっているようです。

お風呂場の前のスペースは、脱衣洗面洗濯場となっており、この周辺はとても多くのモノが散乱していました。都会は特に多くて、ここが家中で一番ぐちゃぐちゃの所です。洗剤が一番多く、その他、脱衣力ゴ、ヘルスマーター、掃除用品などです。洗剤は用途別にいろいろ売られていますが、それを各家ともに、10種類ぐらい持っているので、収納場所に収まりきれなくなっていました。

・物干し、クローゼットハンガー

都市部では特に、家の中に物干しがある家が増えています。共働きが多くなって、朝、干して出かけますが、夕方帰って来て、そのまましばらくぶら下げてあります。時にはそのまま、乾いた洗濯物がタンスに取り込まれることなく、そこから着替えとして直接取られる場合もあります。これでは物干しではなく、露出保管具とでもいえそうです。

・神棚と仏壇

神棚は家が大きくなると保有率が上がります。小さい家にはあまりありません。また、農村、漁村では神棚、仏壇、ともにある家が多く、都市部ではその逆に両方ともない家が目立ちました。仏壇は家の大きさではなくて、世代との関連が深いようで、自分の親が亡くなつて設置されるケースが多いようでした。

10年前との比較

同じ家を追いかけて調査すると、いろいろと面白いことがわかります。図2は、ある同じ家の鳥瞰図を調査年順に並べてみたものです。この家のように、転居や増築などで家が広くなつた9軒では次のようなことが実現されていました。「内風呂」「ダイニングテーブル」「仮壇」「子供部屋」「大人用の仕事机の導入」「1人1台学習机」「1人1室子供部屋」「子供用ベット」「リビングにソファー」「居間に飾り棚」「床の間つきの和室」「2階にもトイレ」。これらは、

家を広くしようとする人たちの潜在的なニーズだったことがわかります。

反対に、後の調査でそうではなくなつたことをみると、本当はそうしたくなかったことがわかります。「段ボール箱を収納箱として使って積み上げる」「居間にタンス等の大型生活財を置く」などは、家が広くなるとなくなります。こういうところに、日本人の住への要求が如実に表れているのではないかと思います。

まとめ

高度成長期は、モノが増えるのが楽しい、モノが増えると心も豊かになる、そういう時代だったと思います。これからは、今あるモノでどう豊かに暮らすか、という時代で、モノがだんだん少なくなっていくような気がします。飾るにしてもそこには美意識が働いて、もう少し綺麗になっていくのではないかでしょうか。

日本人の生活傾向を時代とともに振り返ってみる

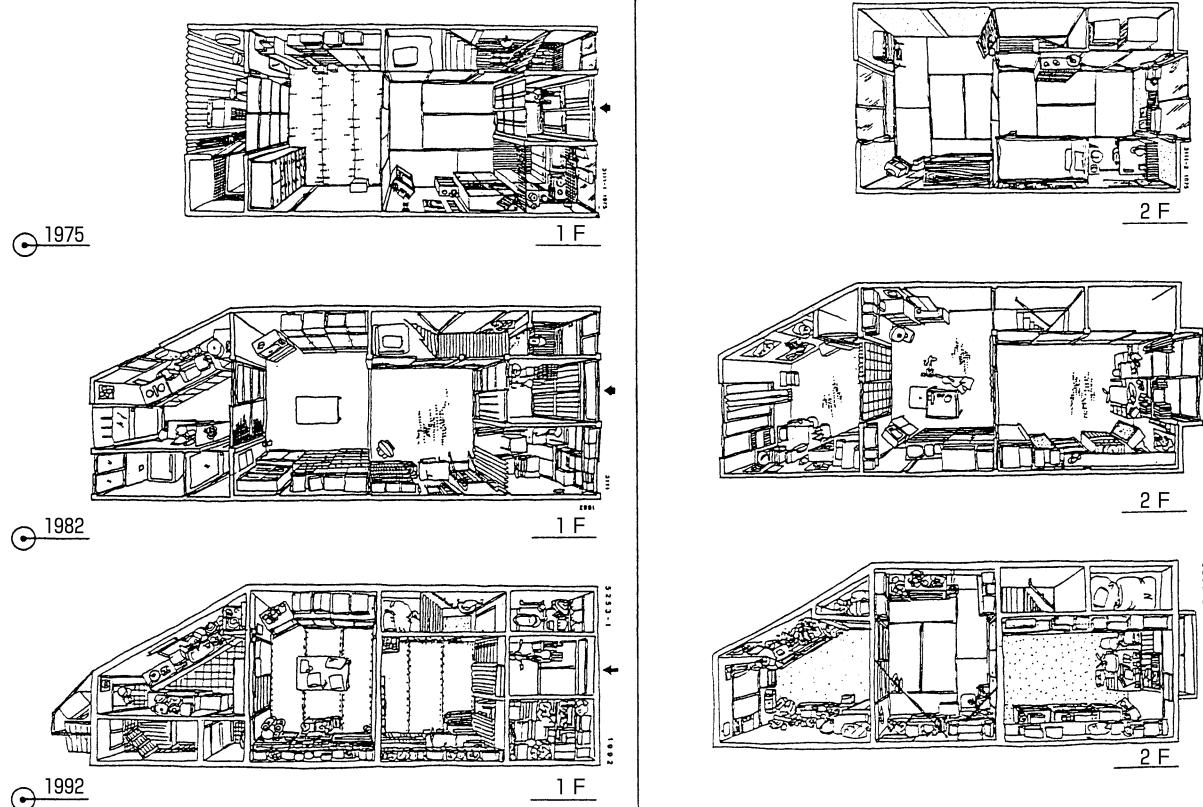


図2 同じ家の鳥瞰図
(川添 登、佐藤健二編著:講座生活学2「生活学の方法」、光生館、p.95より)

と、面倒なことや嫌なことは機械にやらせる、あるいは外注化する、楽しいことや快適なことは家庭の中に取り込む、という大きな流れがあります。外在化と内在化です。例えば、先ほど内風呂のお話をしましたが、昔、都市部では普通の家にお風呂はありませんでした。それが、「お風呂が家にあるといいね」ということで内風呂が普及しました。洗濯機もそうです。コインランドリーや共同の洗濯機は、馴染まない文化なのでしょう。気分的にもさっぱりとしたものを着たい、肌に触れるものは間接的であっても人と共有したくない、など清潔や楽しいことの内在化といえるのではないでしょうか。

面倒なこと・嫌なことの外在化には、葬式、接客などがあります。昔は家でお葬式をやりましたが、今は斎場で行う方式が普及しました。接客もそうです。昔は、会社の上司が訪ねて来たら、家の一番いい座敷に通して、「家内でございます」と挨拶するのが一般的だったと思いますが、今はそんなことはしません。職場の上司はもとより、知人、親戚が訪ねてくるということも少なくなってきたいるのではないかと思います。会う場合にも、ホテルのラウンジや、レストランなどを利用します。面倒なこと、気を使うことはどんどん外に出して行く傾向にあるようです。ハレの日のための「お座敷」は消滅し、生

活作法ということも消えてきているようです。

その結果、よその家の中がどうなっているのかがますますわかりにくくなり、家庭や生活は、外から見るとブラックボックスになってきているような気もします。

今日は生活財生態学の概要といくつかのトピックについてお話ししました。ご紹介した生活財生態学調査は1992年が最後で、その後は行っていません。今までおおむね10年おきに調査してきましたので、そろそろ最新の調査を行いたいと思って努力中です。実現できれば、バブル崩壊や高齢化、情報化などにより、生活財がどう変わったかということを、ご報告できると思うのですが、予算も人手もかかり、実現できるかどうか、まだ定かではありません。

しかし、生活そのものを見つめて、そこから私たちが普段意識していない暮らしぶりに注目することで、私たちの飾らないありのままの生活風俗、生活価値観がみえてくるものだと思います。これはこれから的生活トレンドを予測していく上でも、また歴史的文化的な資料としても大変有意義なことだと思います。

今後、皆さん方が生活調査を進められていく上で、生活財生態学の考え方、方法論をぜひ参考としていただければ幸いです。

高齢者に配慮した日用品パッケージのユーザビリティ評価 —ハミガキパッケージの改良を例にして—

Usability evaluation of daily products' packages for elderly people.
An example of improvement for the shrink film of the toothpaste

袴田 祐輔^{*1}、渡辺 治雄^{*1}、小松原 明哲^{*2}

Yuusuke HAKAMATA, Haruo WATANABE, Akinori KOMATSUBARA

高齢者はしばしば、日用品パッケージの開封のような簡単な操作においても、使いにくさを訴える。本研究では歯磨剤のシュリンクフィルム（縦型歯磨のキャップに巻かれている改ざん防止用の透明フィルム：以下ハミガキシュリンクと略す）の開封行動を例に、操作行動の特質を明らかにするとともに、容器包装の開封のしやすさ向上について検討した。高齢者を被験者として、開封行動をビデオに収録し、行為遷移解析を行った。その結果、彼らは、開封動作に入る前に、全体を観察してメンタルモデルを形成し、詳細観察を行っていた。そしてハミガキシュリンクの開封時の問題点は、彼らが開封口に気がつかないことであることが明らかとなった。そこで、開封口の位置として矢印をフィルム上に明瞭に付与した。これにより、被験者は開封に戸惑いがなくなった。以上のことより、観察時に正しいメンタルモデル構築させ、操作対象に気づかせる表示が、極めて重要であることが明らかとなった。

Elderly people often complain difficulties about such simple operation like unsealing of the packages of daily products. In this study, unsealing behavior of the shrink film of a tube of toothpaste was analyzed to clarify the characteristic of the operation behavior, and the improvements of unsealing of the shrink film were discussed. Unsealing behavior was recorded with video tapes, and transition of action was analyzed. Based on the results, it turned out that subjects observed first the whole of the tube to compose the mental model of the tube, and also observed details before unsealing. It turned out that there is a problem that the sign of unsealing position was poor so that subjects couldn't notice the exact position. An improvement was made where arrow signs were clearly printed at the unsealing position on the film, and it led remarkably reduced trouble for unsealing of the shrink film. We can conclude that the indication signs which can construct proper mental model at users when they observe the object, are very important.

1. はじめに

高齢化社会の到来に伴い、家電製品、IT機器のみならず、日用品の包装開封の様なシンプルな操作であっても、「使い方がわからない」、「使うのに手間取る」などのトラブル例が報告されている¹⁾。とりわけ高齢者では、操作のやりにくさのみならず、操作方法がわからない、などの認知的な問題も大きいことが指摘されている¹⁾。製品のバリアフリー、ユニバーサルデザインを推進する上で、これら認知的な側面の使いやすさについても検討を進める必要がある。

そこで本研究では、高齢者を被験者として、ハミ

ガキシュリンクの開封行動を例に、操作行動の認知的な特質を実験的に明らかにするとともに、その特質に基づく容器包装の開封のしやすさ向上について検討することとした。

2. 評価

2.1 方法

ビデオカメラを設置した行動観察室（約10m²）において、被験者に未開封の歯磨剤を手渡し、特別な指示は与えず、ハミガキシュリンクの開封を行わせた。この時、被験者の右前方よりビデオカメラにて、開封行為を撮影した。

*1 ライオン株式会社 研究技術本部 家庭科学研究所

*2 金沢工業大学 人間情報工学科・経営情報工学科 生活環境デザインコア

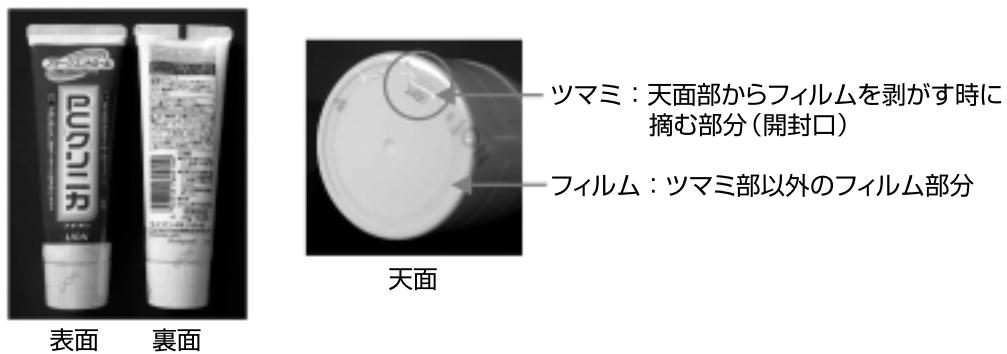


図1 部位の説明

表1 開封までに要した操作行動（結果の一例）

被験者a	
行為	時間(秒)
表面を見る	8.8
キャップを捻る	7.9
表面を見る	3.7
天面を見る	0.4
フィルムを触る	5.8
天面のフィルムを摘む	0.2
表面を見る	4.3
裏面を見る	2.9
ツマミを触る	1.8
ツマミを摘む	1.3
引き下げる	2.7

2.2 評価対象製品

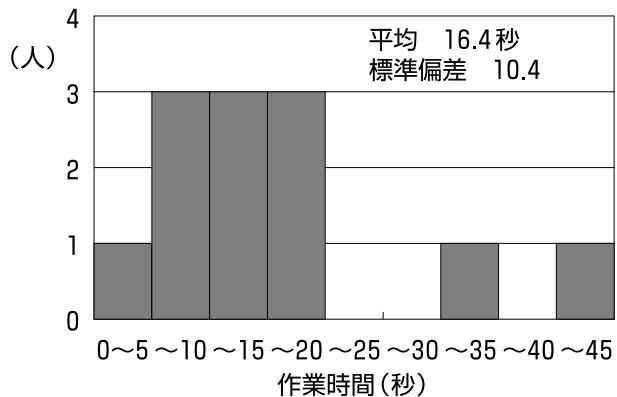
評価対象製品は、ライオン(株)製、「PCクリニカ」縦型容器 170g である。各部位の名称を図1に示す。メーカー側が想定した正しい開け方は、「キャップ天面にあるツマミ部分を摘み」「ミシン目に沿って引き下げる」ものである。ツマミのサイズは縦2×横3mmであり、開封にはさほどの力は要さない。

2.3 被験者

被験者は日常生活を自立して過ごしている60～81歳の健康な高齢者12名（都内某区シルバー人材センターより派遣）であり、今回の評価対象品であるハミガキシュリンクの開封経験のないパネルを選んだ。男性4名、女性8名で、視力は、眼鏡をかけることで新聞が読める程度、巧緻能力は生活上不便がないことを、自主申告にて確認した。

3. 結果

3.1 開封に要した時間と行程数



開封までの操作行動を、各被験者について、表1の要領で書き出し、これを基に、開封までに要した時間と、行程数（行為の数）を明らかとした。各行為から次の行為に移るまでの時間を行為時間とし、ビデオカメラのカウンターより時間計測を行った。

なお、各行為の内、
「キャップを：シュリンクフィルムをつけたままキャップを捻る」　　「ツマミを：ツマミ部を剥がす」とは、この二つの行為を組合せたものである。
「触る」：指で引っかける、はじく、撫でるなど指で該当部位を触る行為。
「摘む」：該当部位を2本の指で摘む行為。
「引き下げる」：フィルム（ツマミ部、ツマミ部以外）を摘んで剥がそうと下へ引き下げる行為を表す。

開封に要した時間のヒストグラムを図2に示す。なお、開封に要した時間は、歯磨剤を受け取ってから、フィルムを破り去るまでに要した時間である。平均16.4秒、最短は4.9秒であり、大半の被験者が20秒以内で開封したが、2名は30秒以上の開封時間を要した。

次に、開封までの行程数のヒストグラムを図3に

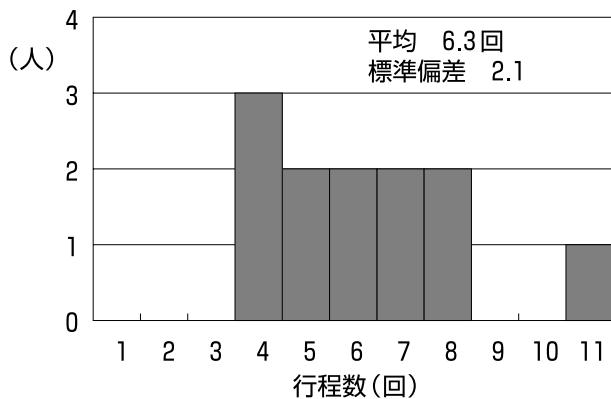


図3 被験者の作業行程数分布

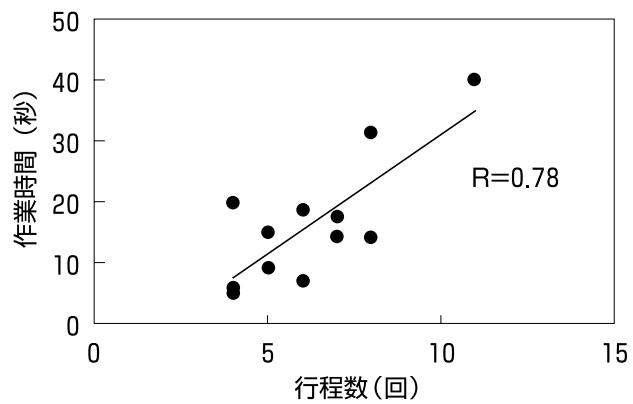
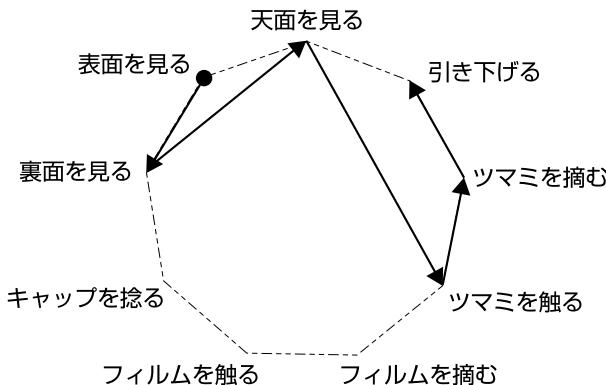


図4 作業行程数と作業時間の散布図

被験者A



被験者a

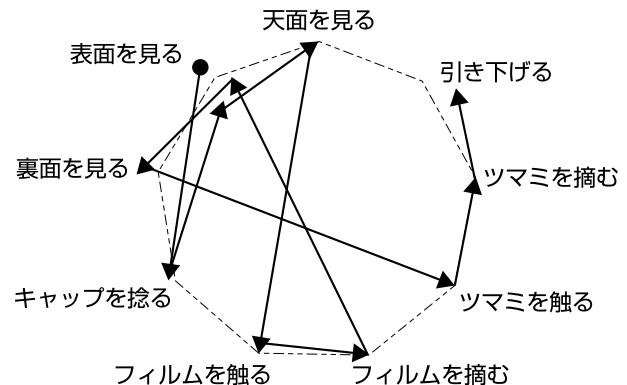


図5 行為遷移図

示す。行程数の平均は6.3回であり、最短は4回、最長は11回であった。

ここで、行程数が多い被験者は開封までに要した時間が長い傾向がみられたため、両者の相関を求めた。散布図を図4に示したが、相関係数 $R=0.78$ と比較的高い相関を示した。このことは、開封までに時間を要した被験者は、“開封方法はわかっているが、ある1つの操作行為に時間を費やしてしまっている”ということではなく、“開封方法がわからず、あれこれと試行している”ことを示している。

3.2 行為順序の解析

被験者の作業行程の流れを評価するために、行為順序の遷移状態を検討した²⁾。流れを一目で把握するため、各行為を多角形の頂点に配置し、作業順序に従い矢印で結び表した。遷移図を概観すると、メーカーが想定した開封方法で、「行程数も少なく、スムーズに開封している被験者」と、「開封に手間取り、行程数も多い被験者」とに分かれることが明らかとなった。前者を「うまくできた被験者(5名)」、

後者を「手間取った被験者(7名)」とし、各、行為遷移図の一例を図5に示す。図中被験者Aは「うまくできた被験者」、被験者aは「手間取った被験者」の例である。

行為遷移図より以下のことがわかった。

- ・手間取りの有無に係らず、ほとんどの被験者が、まず容器の全体観察をした。キャップにフィルムが巻かれていることを認識し、フィルムについている開け口を摘んで引き剥がすという容器のメンタルモデル形成と、最初の取っかかりとして最も可能性のありそうな最初の操作部分を見出していると思われる³⁾。そのため、この段階で、正しいメンタルモデル形成を促し、さらに最初の取っかかり（最初の操作部分）に注意を誘導する表示を与えることが大切であると考えられる。
- ・「表面を見る→キャップを捻る」「天面を見る→フィルムを触る」など、「観察して→やってみる」という組合せで基本的に行程が進む傾向がみられた。また、図5の被験者aにみられるように、やってみたがうまくいかない場合、以前に観察した

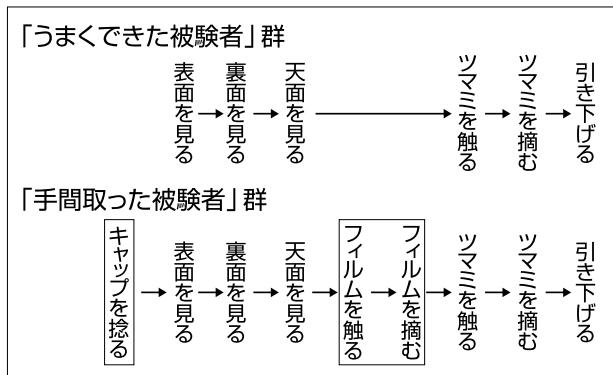


図 6 行為順序

部分を再度観察する傾向もみられた。うまくいかない時には、すぐに別の行為の選択肢を試すのではなく、以前の観察に落ち度はないか、無意識のうちに反省し、再確認しているのではないかと思われる。いすれにせよ、観察の際に、正しい操作に誘導することが必要で、それだけに、表示が重要な役割を果たすといえる。

- 指で実際に操作する際には、まず触って、そこが操作する部位なのかを触覚的に確認している傾向があった。また、見た時は操作する部位と思われても、実際に触ってみた時にうまく触れない場合には、再び「観察」に戻る傾向がみられた。このことから、操作する部位は、視覚のみならず触覚的にも確認できることが必要であるといえる。

次に、うまくできた被験者、手間取った被験者の大きな行程の流れを比較するために、被験者の中で同じ行為（繰り返し行為）が行われた場合は、2回目以降のその行為は除いて、各被験者における行為順序を求めた。さらに、「うまくできた被験者」群、「手間取った被験者」群でそれぞれ平均を求め、各群の基本的な行程の流れを図6に示す。基本的な流れは両群で同じであり、表・裏面など全体を見た後、天面に移り、ハミガキシュリンクを剥がす行為など細部の観察や操作を行っていた。手間取った被験者の場合、天面を見てもツマミに気がつかず、“ツマミ以外のフィルム部分を触る／摘む”といった、正しい開封に結びつかない行為が行われることが特徴的であった。

3.3 行為の出現度

各行為を行っている被験者の割合を次式で算出し、行為の出現度とした。ここで分子の行為を行った被

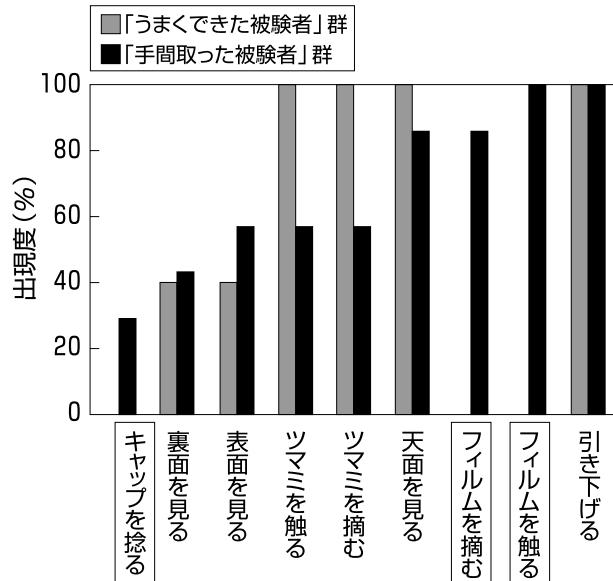


図 7 行為の出現度による解析結果
(枠中の行為はメーカー想定以外の行為)

験者については、該当の行為が一度でも行われた場合に、1人とカウントした。

$$\text{出現度} = \frac{\text{行為を行った被験者数}}{\text{全被験者数}} \times 100 (\%)$$

出現度の高い行為は誰でもが行ってしまいがちな行為といえ、次の評価が可能である。

①正しい操作行為については、出現度の高さが重要となる。メーカーの想定した正しい行為にも係わらず、出現度が低いという、設計者が意図しない行為により開封がなされていることを示す。

②正しい操作行為以外の行為については、出現度の高い行為があるかが重要となる。仮に出現度の高い行為があるのであれば、被験者にとってはその行為の方が「正しい行為」であるといえる。そこで、その行為でも開封できるように寛容設計とするか、あるいは、その行為に陥る直前の「見る」、「触る」などで、その行為が正しくない行為であることを気づかせることが必要となる。

被験者の開封作業での行為の出現度を多い順に並べて図7に示した。図中、枠で囲った行為はメーカーの想定外の行為（正しくない行為）を示している。この図より以下のことが指摘できる。

- 手間取った被験者は、正しい行為である「開封口を示す “ツマミ” を触る」、「ツマミを摘む」行為の出現度が低い。後者については「ツマミに気づ

かなかつたために摘まない」ためと考えられ、要は、「開封口を示すツマミに気がつきにくい」ことが最大の問題と考えられる。

- 手間取った被験者においてなされた正しくない行為をみると、「キャップを捻る」の出現度が約30%であった。シュリンクフィルムは薄く、また食品などではフィルムに横にミシン目を入れ、フィルムの上からキャップを捻ることで開封するタイプもあることから、このメンタルモデルを当てはめ、いきなりキャップを捻ることで開封しようとしたのではないかと思われる。鴻巣ら(2001)¹⁾の指摘するように、容器開封のような簡単なものでも、同種製品間の操作の一貫性が重要と思われる。また、「フィルムを触る」、「フィルムを摘む」行為が

かなり高い出現度でみられた。本製品では、フィルムには、指の爪先は差し込むことができたことから、「ツマミ」に気づかなかった被験者では、ここから引き剥がすものと思ったのではないかと思われる。また、食品包装（例えばインスタントラーメンの調味スープなど）では、“どこからでも開けられる”タイプのものがあることから、この経験がある被験者は、フィルムのどこからでも開封できると思ったとも考えられる。出現度が高いことを考えると、本製品でも、寛容性設計の原則に従い、どこからでも開くフィルムを採用することも一つの解決案として考えられ、または、明らかにそのような操作はできないということを被験者にわかるよう、フルブルーフとする（中途半端にできそうだとはまり込んでしまうので、その行為は絶対にできないという印象を与え、かつ実際にできないようにする）という対応が考えられよう。

3.4 行為時間

各行為から次の行為に移るまでの時間を行為時間とした。被験者毎に行為時間を求めるが、同じ行為が繰り返される場合、すべての時間を合算し、その行為の行為時間とした。これにより、行為時間の長いものは実際の操作の中で手間取る行為を示していることになる。各行為について「うまくできた被験者」、「手間取った被験者」群で平均を求めた。結果を行為時間の早い順に図8に示す。

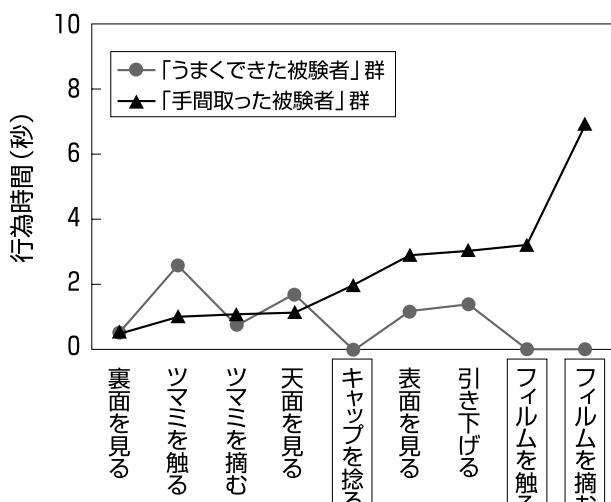


図8 行為時間による解析結果
(枠中の行為はメーカー想定以外の行為)

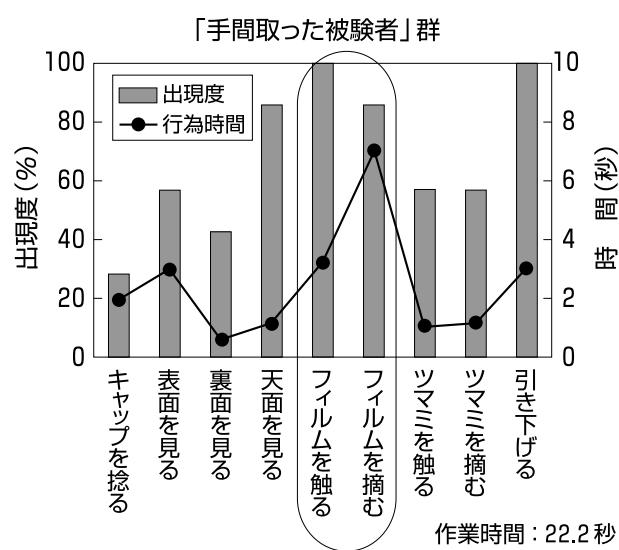
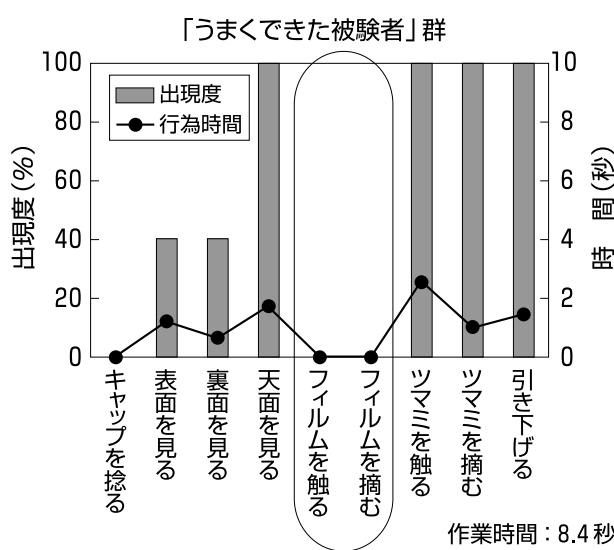


図9 ハミガキシュリンクの開封行動解析結果



図10 改良品外観

うまくできた被験者では「ツマミを触る」行為時間が長く、一方、手間取った被験者では「キャップを捻る」、「フィルムを触る」、「フィルムを摘む」行為に時間がかかっている。これは先に述べた、行為出現度と、行為時間との間の関係性に由来するものと思われるが、この関係を明確化するため、行為出現度と、行為時間とのグラフを重ね、1つのグラフとして図9に示した。図中丸枠で示した部分が、両者で大きく異なる点である。うまくできた被験者は、天面を丁寧に観察することで、ツマミに気づき、以降、正しい開封手順で開封できるものと考えられる。一方、手間取った被験者では、うまくできた被験者に比較して、表面の観察はなされるものの、相対的に天面の観察が不十分であり、ツマミに気づかずに、フィルムから開けようとする、あるいは過去の類似製品の開封経験からか、キャップを捻って開けようとしたものと思われる。

以上まとめると、ハミガキシュリンク開封において、被験者は本体を見て、あり得そうな開封場所は、キャップ周りであるとのメンタルモデル構築を行う。次に、過去に類似製品においてキャップを捻っての開封経験があるものは、キャップを捻って開けようとする。この経験がないものは、表面、あるいは天面を見て詳細な手がかりを掘もうとする。しかし、ツマミが目立たない（最初の具体的な取っかかりが得られない）ため、手間取った被験者では、ツマミではなく、フィルムを引き剥がそうとする、というルートに入っていったと思われる。これらの行為の対応としては、キャップを捻る、あるいはフィルムを引き剥がすことでも開封できるようにするか、あるいは、最初の取っかかりとしての「ツマミ」に注意を向けさせるように、「ツマミ」に開封位置表示を付与することが有効と思われる。この内、メーカー側として現品を大きく変えることなく対応が取

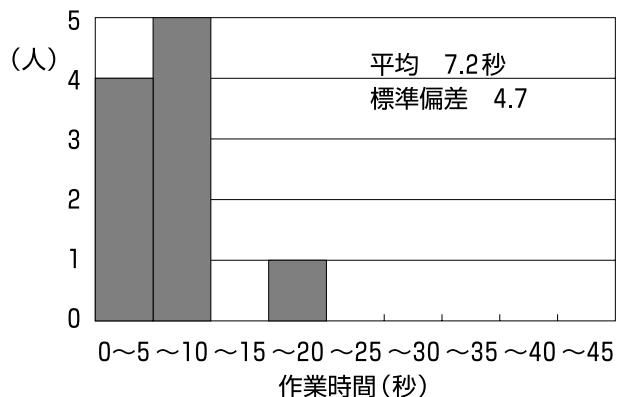


図11 被験者の作業時間分布

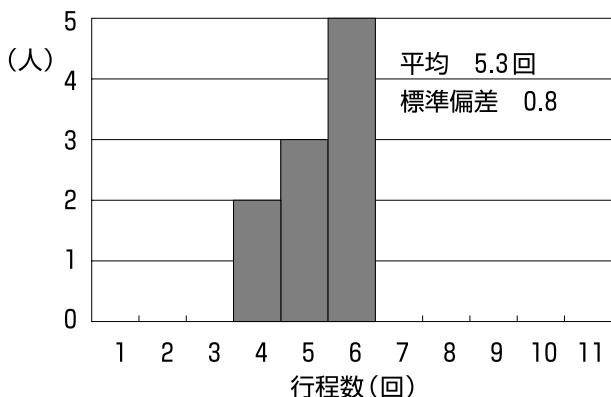


図12 被験者の作業行程数分布

れるのは、後者の開封位置表示の明瞭化であることから、この効果について確認することとした。

4. 改良品による検証

図10に示したように開封口がわかる工夫としてフィルム部に矢印を付与し（図中丸枠）、その効果の確認を行った。今回の被験者は学習効果を考慮して、新たにシルバー人材センターより派遣されたハミガキシュリンクの開封経験のない10名（男性5名、女性5名、年齢60歳～74歳、視力や巧緻能力は先述の現品実験に同じ）により行った。被験者のハミガキシュリンクの開封にかかる時間と、開封行動中に見られる行程数の分布を図11、12に示した。開封にかかる平均作業時間は7.2秒、行程数は5.3回であった。1人だけ作業時間の長い被験者がいたが、これは最初にキャップではなくチューブの裏側の表示を読んでしまい、ここに12秒以上かけたためである。未改良品と比べると開封までにかかる時間が大きく短縮され（16.4秒→7.2秒）、被験者からは「わかりやすい」、「やりやすい」とのコメントが得られた。行為出現度と行為時間を解析したところ、図13に示すように、未改良品で問題であった、「フィルムを触

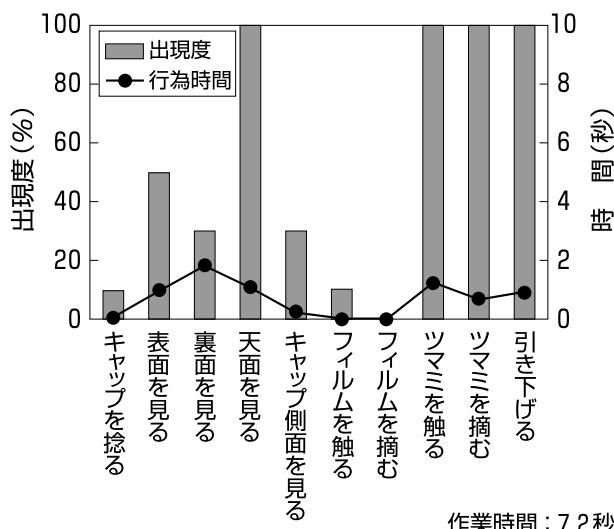


図 13 改良品の開封行動解析結果

る」、「フィルムを摘む」といった行為はほとんど見られず、矢印の効果が確認できた。

5. まとめ

今回の評価から、今回のハミガキシュリンクでは開封口の位置として矢印を付与することによりユーザーの操作の流れがスムーズとなり、開封性を著しく向上させることができた。この結果に基づき、当社の製品は、開封口矢印に対策が施されることになった。ほんのわずかな配慮であっても、製品の使いやすさに大きな影響が与えられることを、今更ながら感じた次第である。

ところで、今回の高齢者を被験者とした実験結果から、初めての操作を迫られた時の、操作行動の認知的な特質として、以下が指摘できよう。

- ・いきなり「操作」に入らず、全体を観察して、メンタルモデルを形成し、詳細観察をしてから行為に入る。同様なことがファックスなど家電製品においても報告されており^{3, 4)}、高齢者に限らず、ヒトは初めて行う操作の場合にはこのステップをとるものと思われる。
- ・行為に入る時にも、操作対象に触わり、行為してよいか確認してから操作に入る。
- ・そのルートがどうも違う、ということに気づくと、再観察をして別のルートに入る。

以上まとめると、観察時に正しいメンタルモデル構築、操作対象に気づかせる表示が極めて重要とい

えよう。

一方、今回の検討に際して用いた、操作の行程分析の方法は、いろいろな製品における操作手順の妥当性や、誤操作への対応の検討手法として利用できるものと思われる。すなわち、

- ・今回の作業遷移図を用いて行為を追いかけると、各行為の繋がりや被験者がどこで迷っているのかがわかる。
- ・時間と行為との相関（関連）を取ることで、操作のやりにくさで特定行為に時間がかかっているのか、それとも、いろいろと試しているのかがわかる。
- ・「行為」の出現度を調べ、それが正しい行為かどうかを評価することで、設計時において、表示の明瞭性で対応すべきか、寛容性設計とすべきか、あるいはフルブルーフとすべきか（中途半端にできそだとはまり込んでしまうので、そういうのは絶対にできないようにする）などの評価ができる。

- ・「うまくできた被験者」と「手間取った被験者」の行動を比較することにより、「行為順序」から行為の流れの中で問題のある箇所が、「行為の出現度」と「行為時間」の2指標の結果を合わせることから、その問題の大きさが判断できる。

今後とも、今回の検討経験を踏まえ、お客様に喜ばれる、より使いやすい製品開発を進めて行く所存である。

● 参考文献

- 1) 鳩巣由紀、渡辺治雄、小松原明哲：高齢者に配慮した日用品パッケージのユーザビリティ評価—認知行動分析による検討—、人間生活工学 Vol.2、No.1、30-37、2001
- 2) 小松原明哲、松岡政治、西田和子、大成直子：ボタン操作機器の手順的使いやすさ評価のための操作遷移関係分析、人間工学 Vol.35、No.5、347-354、1999
- 3) 小松原明哲、小林雅幸：「意図形成—実行—評価」展開による手順的使いやすさの評価について、人間工学 Vol.31、No.4、259-267、1995
- 4) 小松原明哲：全く初めてのシステム使用時の人間行動とユーザビリティ確保について、人間工学 Vol.33、全国大会論文集、362-363、1997

連絡先

ライオン株式会社 研究技術本部 家庭科学研究所
 〒132-0035 東京都江戸川区平井7-2-1
 TEL : 03-3616-3291 FAX : 03-3613-1426

車いす用座位補助用具の座り心地に関する研究 —クッション材の違いによる人間工学的評価—

A STUDY ON SEAT FEELING OF SEATING SUPPORT TOOL FOR WHEELCHAIR
-ERGONOMIC EVALUATION OF THE CUSHION MATERIAL-

西岡 基夫^{*1}、岡田 明^{*1}、山下 久仁子^{*1}、川守 秀輔^{*2}、壬生 裕之^{*2}

Moto NiSHIOKA, Akira OKADA, Kuniko Yamashita, Syusuke KAWAMORI, Hiroyuki MIBU

本研究では車いす用座位補助用具開発の一環として、クッション材の性能の違いが座位姿勢に与える影響を、主観評価・自由落下試験・座圧分布のデータから検討した。まず、主観評価にて着座初期と安定姿勢時のクッションのフィーリングについて評価を行った。次にクッションのフィーリングを試験的に再現する試みとして、自動車用シートの試験方法を応用した自由落下試験を行った。さらに体圧分布の測定データを身体部位別に分析し、クッションの特性と座位姿勢との関係について考察した。結果として、初期着座の主観評価がクッションのフィーリングに影響を与え、硬いクッションが「悪い」と評価される傾向がみられた。自由落下試験の結果は主観評価の初期着座のフィーリングと整合性のあることが明らかになった。座圧分布はこれまで高い圧の分布や全体の荷重圧の変化で評価を行うことが多かったが、クッションの特性によって座位姿勢が異なり、クッションにかかるバランスは変化することから、座圧分布は全体で評価する以外に、部位別に評価することも有効であることが示された。さらに、着座姿勢には性差も大きく寄与していることが示唆された。体格や体型による違いだけでなく、生活習慣による座り方の違いも関連性が高いと思われる。

In this study, we have investigated how seating posture is influenced by the characteristics of seat materials from data of the subjective preference, the free-fall test and body pressure distribution. Firstly, seat feelings in the initial and steady states of seating are evaluated on subjective rating. Secondly, we have tried free-fall test that is the application of the evaluation method of automotive seat for reproducing seat condition. We have analyzed body pressure distribution on seating surface and studied the relationship between the characteristics of a seat-cushion and seating posture. As a result, tendencies are revealed that seat feeling depends on the subjective rating in initial state of seating and that a hard cushion is evaluated as "worse". In addition, it is demonstrated that free-fall test data have consistency with the subjective rating in the initial state of seating. Furthermore, it turns out effective that the body pressure distribution is analyzed not only with high-pressure distribution or pressure variation but also with a distribution map for each ischium and femoral region. Thus it is shown that the body pressure distribution depends on the characteristics of cushions.

1. はじめに

近年、福祉の分野において車いすをはじめとするシーティングに関する研究は様々な観点から検討が行われ^{1)、2)}、快適性を考慮したクッションやサポート器具の研究、開発がメーカー等を中心になされている。シーティングには種々の要素が起因するが、その中でもクッションの構成材は重要な役割を持つと考えられる。特に車いすはユーザの身体機能や折

りたたみなどの機構上、クッションが重要な役割を持っている。リハビリテーションでは、これまで座位姿勢や姿勢保持といった人間側を中心としたシーティングのあり方が検討されてきた^{3)~10)}。一方で、座位をサポートする福祉機器でも構造の改良や素材の検討など、ハードウエアの面から試みが行われてきた。しかし効果の要因は何か、どこをポイントに処方すれば良いのかといった、技術の普遍的蓄積が

*1 大阪市立大学大学院 生活科学研究所

*2 森下仁丹株式会社

十分になされていないのが現状である。

そこで本研究では車いす座位補助用具開発の基礎的研究として、クッション材の性能の違いが座位姿勢に与える影響を、主観評価、自由落下試験、座圧分布などのデータから検討した。

2. 研究方法

2.1 研究対象

実験に用いたクッションは主に車いすの補助用として用いることを想定し、 $400\text{mm} \times 400\text{mm} \times 50\text{mm}$ とした。材質は①高密度低反撥ウレタン、②ポリエーテル系3次元構造ウレタン、③A社製高分子ポリマー材の3種類を用いた。いずれも褥瘡予防に効果があるとされている材料で、ベッドマットや車いすシートに使用されている。

- それぞれのクッション材の特徴としては、
- ①反撥力が弱く、フィット感がある。接触面積も広く、体圧分散に効果があるといわれている。しかし、密度が高いため通気性がやや落ちる、耐久性が低いなどの問題がある。
 - ②密度が低いため通気性が良く、寝たきり等の長時間臥位姿勢に効果がある。硬度が高いので従来のウレタンに比べ、荷重を面で支持することが可能である。反面、触感が悪くフィット性を重視する部位には改良が必要である。
 - ③ゲル状のポリマー材を充填している。殿部、大腿部の形状に合わせて中のゲルが移動し、高いフィット性が得られる。同時に体圧分散もなされ、褥瘡予防の効果が大きい材質といわれている。短所は、通気性が全くないこと、重いことである。

それぞれの長所を生かし、効果は得られているが十分とはいえない。そこで、①～③の長所を組み合わせる試みとして、ポリマー材を板状（厚さ5mm）に加工したM社製ゲルシート（以下：Sシート）を①・②に用い（以下①S・②Sとする）、比較検討も行った。

2.2 評価方法

実験はまず主観評価を行い、次にクッションの特性を知るために反撥・減衰を調べた。さらに主観評価の要因と物性の身体への影響を知るために体圧分布を測定し、それぞれのデータの関連性について検討した（図1）。

(1) 主観評価

健常成人男子10名（年齢36.2歳±8.4歳、身長 $169.9\text{cm} \pm 5.0\text{cm}$ 、体重 $67\text{kg} \pm 9.2\text{kg}$ 、いずれも平均±SD）成人女子10名（年齢30.4歳±6.5歳、身長 $161.5\text{cm} \pm 4.3\text{cm}$ 、体重 $53.1\text{kg} \pm 5.6\text{kg}$ 、いずれも平均±SD）を対象に座面高を膝窩高に合わせた平面に①・②（S有無）と③の5サンプルを用意し、ベンチマークで初期の着座感（座った直後）と安定姿勢時（着座10分後を安定した状態と想定）での着座感について5段階で主観評価を行った。着座姿勢は背筋を自然に伸ばし、肩の力を抜いた状態とした。評価項目は、

初期：柔らかさ・ぐらつき感・殿部の底づき感・膝窩の当たり
安定：柔らかさ・沈み込み感・殿部の底づき感・膝窩の当たり
と、各項目での好みについても同様に5段階で評価

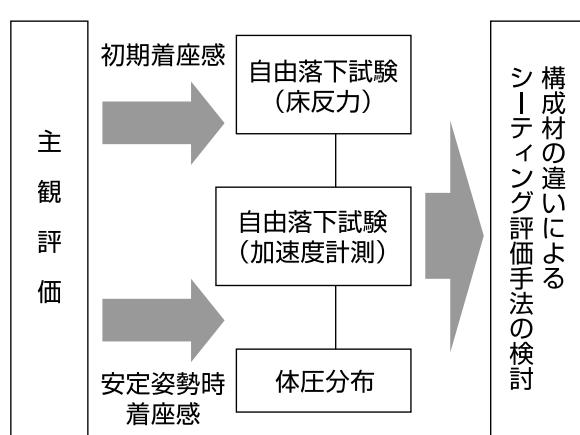


図1 研究の流れ

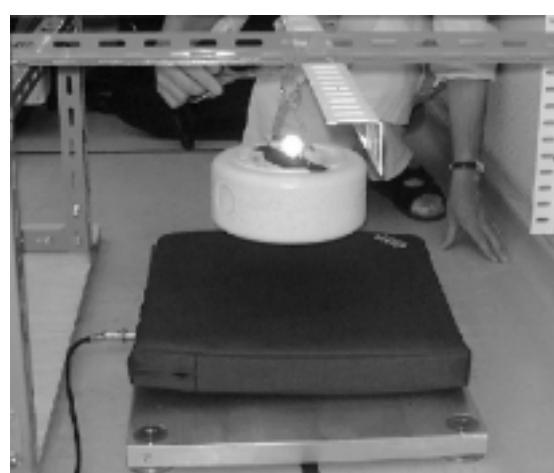


写真1 自由落下試験

を行った^{11), 12)}。

(2) 自由落下試験

自動車シートの評価で用いられている手法を応用し、サンプルの上方から人体の尻型を想定したウエイトを水平に落下させ、クッション材が持つ粘弾性と主観評価の着座フィーリングとの関連性について検討を行った。ウエイトはエッジのない円盤型で29.4 N・49 Nの2種類を用意した。このウエイトを5cm・10cmの2パターンの高さに水平に設置し、静かに落下させた時の加速度及び着地時の床反力を3次元動作解析装置（VICON 370、Oxford Metrics社製）及び床反力計（フォースプレート、日本キスラー製）を用いて計測を行った（写真1）。

(3) 座圧分布

健常成人男子4名（年齢23.0歳±0.8歳、身長169.1cm±7.6cm、体重45.4kg±3.0kg、いずれも平均±SD）、成人女子4名（年齢23.5歳±1.3歳、身長155.8cm±4.9cm、体重42.5kg±4.1kg、いずれも平均±SD）を対象に、主観評価と同条件上で10分間の座圧測定を行った。計測には体圧分布測定システム（BIG-MAT、（株）ニッタ製）を使用し、着座時から1分後、5分後、10分後の座圧分布を測定した。クッションにかかる圧を相対的に評価するために、着座状態での重量（以下座重）を比較対象とし、座圧分布の部位別差や性差について経時変化から考察した。さらに主観評価、自由落下試験との関連性について検討した。着座状態は主観評価と同条件とした。

主観評価と座圧分布について、各クッションと個人を要因とした二元配置の分散分析を行い、クッション間の比較については多重比較検定（FisherのPLSD法）を用いた。また、性差、年齢差、部位差

などの2者間の比較ではWilcoxon符号順位検定を用いた。

3. 結果と考察

3.1 主観評価

(1) 初期着座時

分散分析の結果、柔らかさにおいてクッション間に有意差が認められた ($F(4,19) = 40.60, p < 0.01$)。③が他のクッションと比較して、硬く感じられている（図2）。これは材料のつぶれが少なく、反撥力も少ないとからこのような評価が得られたと考えられる。さらにSシートの影響についてみると、①はSシートにより硬いと評価される傾向がみられた（①と①S）。これはSシートによりクッションに剛性が増したことが要因であろう。反対に②ではSシートの影響に有意差がみられなかった。これは材料そのものが①より剛性を持つ②での初期着座レベルではその違いを感じることができなかつたからといえる。

また殿部底づき感では①と③で有意差が認められた ($F(4,19) = 3.08, p < 0.05$)。底づきの小さい、大きいを認識しており、①の低反撥を初期段階から敏感に感じていることが明らかになった（図3）。

また各クッションの好みでは、分散分析の結果、柔らかさとぐらつき感で③とそれ以外のクッションとの間に有意差がみられた（柔らかさ $F(4,19) = 7.09$ 、ぐらつき感 $F(4,19) = 6.79, p < 0.01$ ）。特にぐらつき感では女子が③を好みない傾向がみられたが（図4）、材料の持つ特性では予測できなかつた。つまり、今回用いた物性値では表現できない特性も感覚に影響することも考えられる。この他に膝窩の当たり強さにおいて、②でSシート有無により

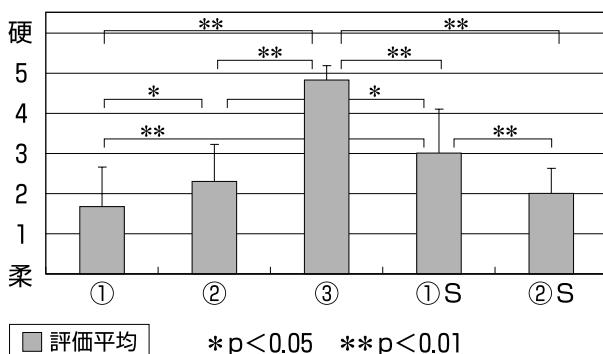


図2 クッション別・柔らかさ評価

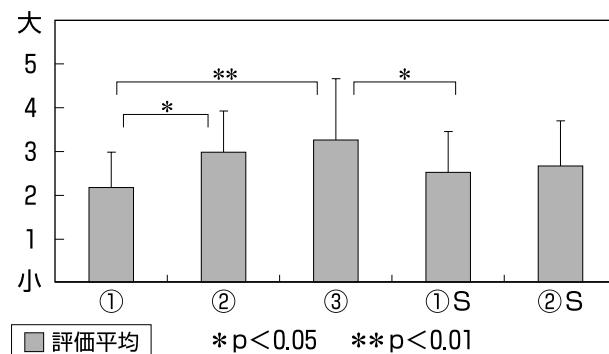


図3 クッション別・底づき感評価

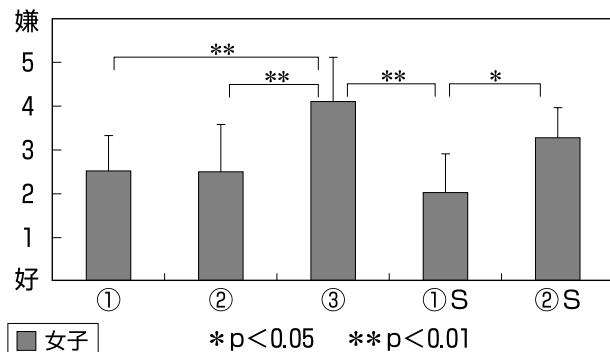


図4 クッション別・ぐらつき好み（女子）

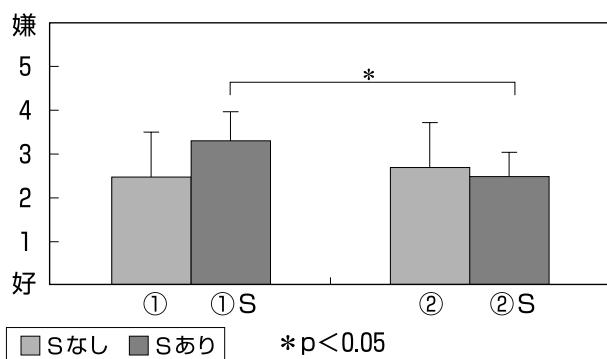


図5 Sシート別・膝窩当たり好み（男子）

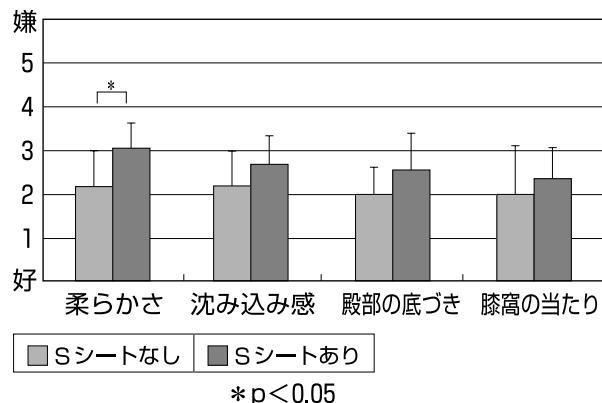


図6 ②・Sシートの有無による各評価の好み（男子）

男子に有意差がみられた ($F(4,19) = 3.31, p < 0.05$)。Sシートによる面で殿部を支持する効果が良い評価になったと考えられる（図5）。

(2) 安定姿勢時

③と他のクッション間との違いが表れた。柔らかさではより硬く、沈み込み感、殿部の底づき感ではより小さくなつた。一方で③以外のクッション間では有意差が認められず、Sシートによる差もほとんどみられなかつた。しかし、男子では②と②Sにお

いて明確な有意差は認められなかつたがすべての評価項目で②Sが好まれる傾向がみられた（図6）。①はクッションの剛性が低く、Sシートの有無に関わらずクッション感をなくしてしまつてゐるのに対し、②ではクッションによる一定の着座感が得られていたため、無意識のうちにSシートの効果が評価されたのではないかと考えられる。安定姿勢時の評価はクッションが着座部位にフィットし、主観による差異を評価することが困難である可能性がある。また、局部的なしびれ、痛みなどの発生を考慮した評価も必要であると考えられる。

3.2 自由落下試験

3次元動作解析装置を用いてクッションにウエイトが落ちた時の加速度を求め、その減衰からクッション感やクッション材が持つ粘性について考察を行つた。

①高さ10cmからの落下に対しては落下直後の反撥が大きく、落下後の振幅の減衰もやや大きく衝撃への吸収力が小さいといえるが、高さ5cmからの落下では反撥も小さく、落下後の振幅も余りみられなかつた（図7、図8）。速く強い力には反撥し、遅く小さい力を柔軟に吸収する低反撥ウレタンの特性が良く表れた結果といえる。

②Sシートなしの、重さ、高さ条件での落下直後及び落下後の振幅特性に違いはみられなかつた。いずれの条件下でも落下直後には大きく反撥し、その後もやや大きく振幅していた。これはクッションそのものに剛性があったためだったと考えられる。一方、Sシートの有無については差が認められた。高さ5cmからの落下直後および落下後2度目の振幅運動において、Sシートありは加速度のピーク値がSシートなしに比べ低下する傾向がみられた（図9、図10）。また②は①と比較しても2度目の振幅運動が大きい現象が各条件でみられた。この違いがクッション材の粘弾性の差異ではないかと考えられる。つまり、①は粘弾性が高く衝撃を吸収しやすい、②は粘弾性が低い代わりに反撥力があることがこれらのデータから推察される。今後、クッション材の物性試験などでの応用が期待できる。

③各条件でのデータにはばらつきが大きく、傾向を見出すことができなかつた。

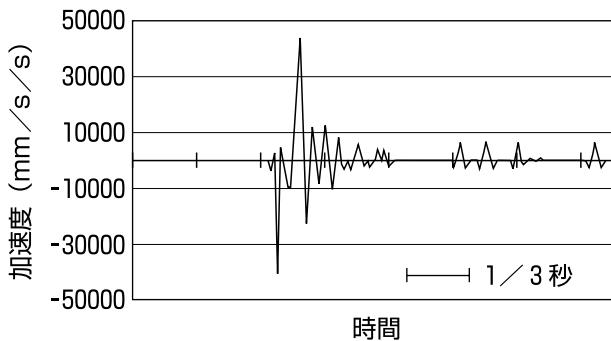


図7 ①落下加速度（重さ49N・高さ10cm）

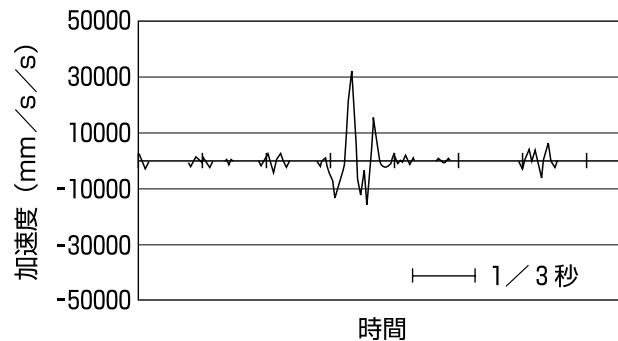


図9 ②落下加速度（重さ49N・高さ5cm）

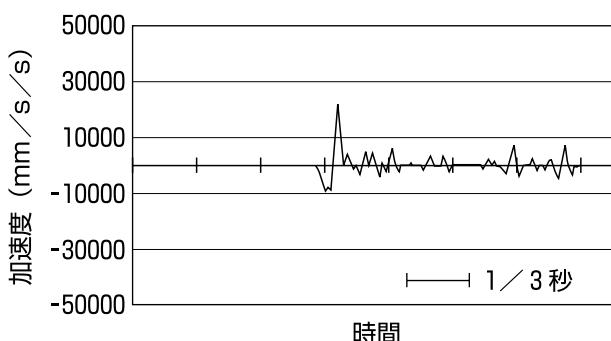


図8 ①落下加速度（重さ49N・高さ5cm）

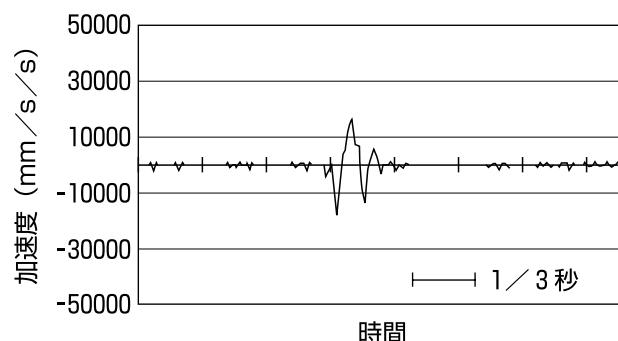


図10 ②S落下加速度（重さ49N・高さ5cm）

3.3 座圧分布

データの分布図を坐骨周辺部、大腿部に分け、各部位にどのような傾向がみられるかについて検討した。データは個人の体格差や性差を考慮し、着座した時の座面にかかる重量（以下：座重）を1とした時の相対値から検討した。

(1) 全体での評価

測定時間毎のデータをクッション別に検討した。分散分析の結果、座面全体では①②間、②③間等においてすべての測定時間で有意差が認められた（図11、 $F(4,19) = 11.00$ 、 $p < 0.01$ ）。①や②で相対値が1を超えているのは、ウレタンの沈み込みによって接触面積が広がったためである。③はクッション材の沈み込みがなく、すべての測定時間でほぼ座重相当であった。この結果は③を「硬い」とした主観評価の傾向と関連している。一方、Sシートの有無については有意差が認められなかった。また①②間の差異についても、全体のデータからは十分な知見を得ることはできなかった。そこで、データを坐骨周辺部と大腿部に分割して検討した。

(2) 部位別での評価

分布図（図18）から左右大腿部のつけ根を境目と

して、その前後方向で坐骨周辺部、大腿部に分けて解析を行った。

坐骨周辺部では、1分後で③が他のクッションと比較してやや圧が高い傾向がみられた以外では、明確な有意差は認められなかった。①②では坐骨付近を十分支持できずに底づきしていたと考えられ、③は材質そのものの特性上、着座時からある程度高い座圧になったと考えられる。今回用いたクッションが補助座具ということを考慮すれば、坐骨付近での評価は実際のアイテム上で行う必要があろう。

大腿部の圧力では③以外に、①や②でSシートの有無による有意差が着座5分後と10分後で顕著にみられた（①S：男子F(2,3) = 32.45、女子F(2,3) = 23.34、②S：男子F(2,3) = 29.64、女子F(2,3) = 6.94、 $p < 0.01$ ）。①ではSシートにより大腿部の圧が増加する傾向（図12）、②では圧が減少する傾向がそれぞれ有意に認められた（図13）（男子F(3,4) = 32.18、女子F(3,4) = 6.18、 $p < 0.01$ ）。①はクッションのたわみが大きく、坐骨を中心とした点状に沈み込む形で大腿部への圧の分散が困難だったが、Sシートにより面で支持されるようになり、被験者がSシートなしに比べて体重移動が行い

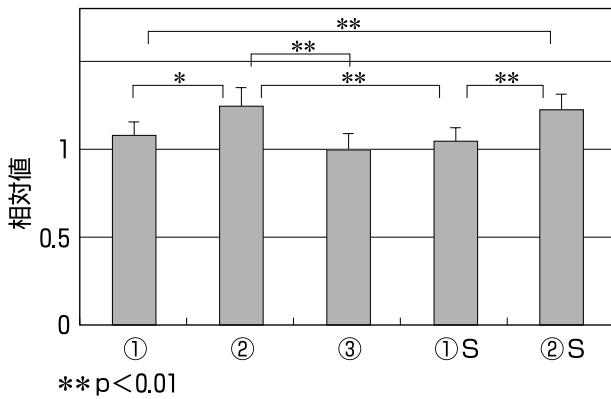


図11 クッション別座圧（着座10分後）

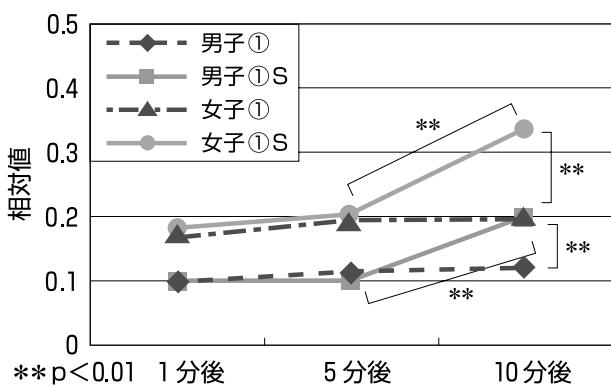


図12 Sシート別大腿部の圧の変化（①・①S）

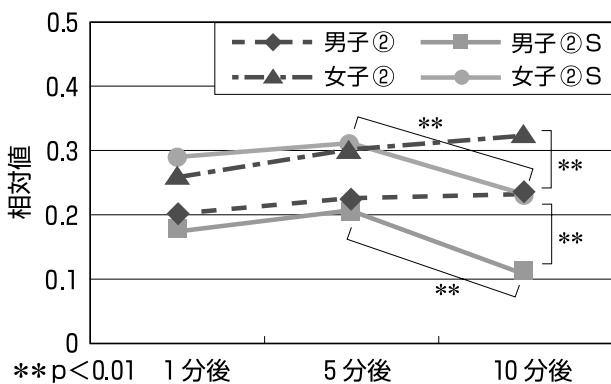


図13 Sシート別大腿部の圧の変化（②・②S）

やすくなった結果と思われる。反対に②ではある程度クッション自体に剛性があり、経過の中で姿勢が安定し、全体的にクッションが沈み込んだため、大腿部の圧が測定エリア外にまで分散したことにより圧が減少したようなデータが得られたのではないかと考えられる（男女間の違いについては後述）。

また大腿部の接触面積においても、明確な有意差は認められなかったが、Sシートの有無において傾

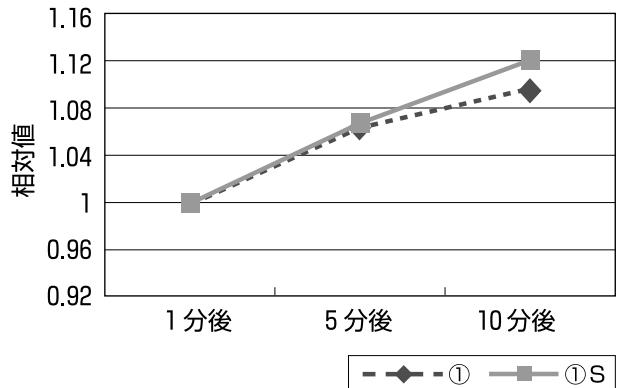


図14 大腿部周辺接觸面積の変化（①・①S）

向が得られた（図14、図15）。図は1分後の大腿部の接觸面積を1とした時の増加率を表している。①ではわずかではあるがSシート有りの接觸面積で増加率が高く、②では10分後で接觸面積の減少が顕著にみられた。これらの傾向も①と②の違いについて、先述の推察の妥当性を表すデータといえる。

(3) 性差での評価

クッション別、経時変化などについて、男女別で検討を行った。全体的に男子は時間経過での圧力の変化で、クッション毎に特徴がみられる。一方、女子は経時変化が少ない傾向がみられた。特に坐骨周辺部では男子が③と他のクッションでの有意差が認められたのに対し（図16、 $F(3,06) = 4.09$ 、 $p < 0.05$ ）、女子はすべての測定時間でクッション間の有意差は得られなかった。男子はクッションの違いに敏感で姿勢を変化させることで体圧を分散させ、局部的な負担を軽減させる傾向があるといえる。これは男女の骨格や体格の違い、座位姿勢の取り方の違いによる影響を受けている可能性があり、このことによる重心位置や体幹の傾斜（前傾・後傾）の違いなどが考えられる。

坐骨周辺部と大腿周辺部における座圧の比率では、性差が有意に認められた（図17、 $t = 3.6$ ）。どのクッションの場合でも、男子は坐骨周辺の割合が女子より高いのに対し、女子は大腿部の圧の割合が男子より高い。この現象は経時変化に影響されず傾向がみられる。座圧分布図からみると（図18）、両大腿部の開脚角度と接觸面積で性差がみられる。実際に大腿周辺の接觸面積では、性差による有意差が認められた。このことから坐骨周辺部だけでなく、股部全体あるいは大腿周辺の広い領域での接觸面積や、両大腿部の開き角度なども起因している可能

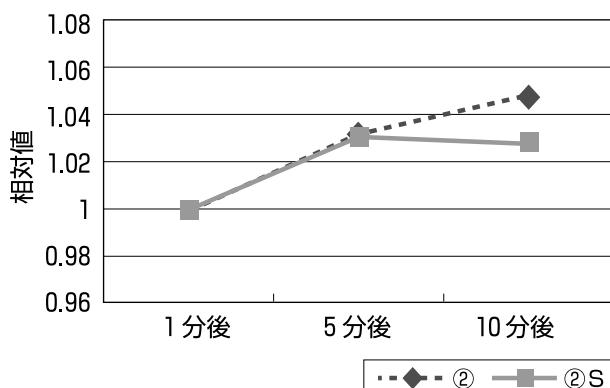


図 15 大腿部周辺接触面積の変化 (②・②S)

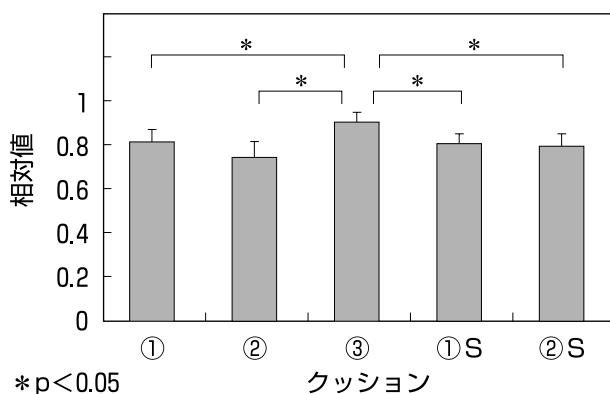


図 16 坐骨周辺部圧（着座 10 分後・男子）

性があり、今後水平面での両下肢の角度や殿部、大腿部周囲長などのデータも追加した比較検討が必要である。

また、女子の坐骨周辺部、大腿部の合計が 1 にならなかった。これは着座 1 分後の分布図から計測範囲を設定し、その後圧の経時変化によって、圧の一部が計測範囲外にまで及んでしまったためである。女子にその傾向が強くみられた。

4. まとめ

今回の評価実験から次のようなことが明らかになった。

- クッションの材質によって、着座初期と長時間着座でフィーリングが大きく異なった。また、初期のフィーリングがクッションそのもののイメージに影響する傾向もみられた。
- 自由落下試験は主観評価の初期着座フィーリングと整合性が認められた。しかし、自由落下試験は設定条件による影響が大きく、高い精度で試験を行える環境が重要となる。

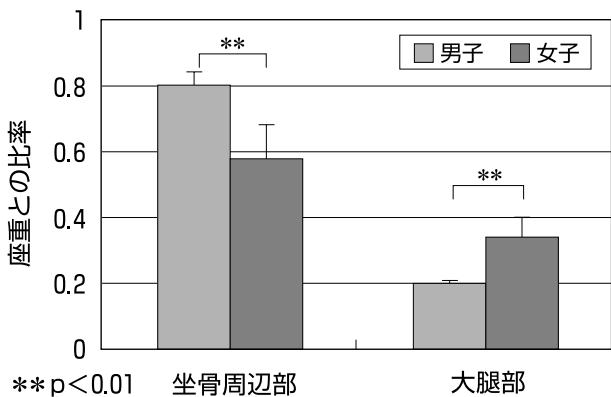


図 17 部位別座圧・性差の例 (②S・5分後)

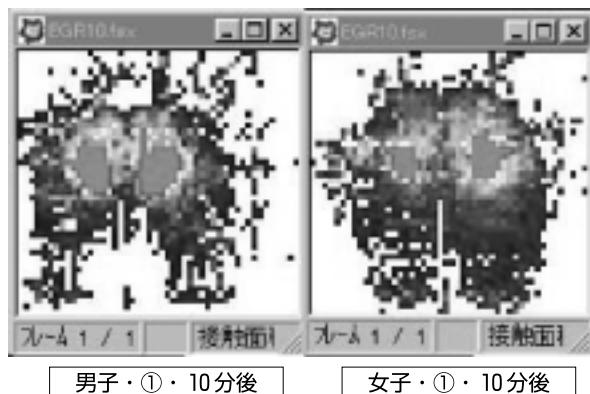


図 18 男女別座圧分布図の例 (①・10分後)

- 座圧分布はこれまで高い圧の分布や全体の荷重圧の違いで評価を行うことが多かった。しかしクッションの特性によって座位姿勢が異なることから、座圧分布は全体で評価する以外に、部位別に評価することも有効である。
- 今回の結果では①のソフト感は初期フィーリングに効果があり、②③は殿部を支持し、安定した座位姿勢を得ることに効果的であることが明らかになった。それぞれの長所、短所を考慮すると、今回のサンプルを組み合わせた①+Sシート+②の積層構造のクッション（図 19）が理想的なクッション構成と考えられる。

5. 結 論

クッションの違いによる座り心地を表現する方法として、今回の評価方法が車いす用補助用具の開発にある程度有効なことが明らかになった。対象とするユーザによって設定条件を調整することで、汎用性も得られると考えられる。また今回の結果から性差も明らかになったことから、その原因を解明する

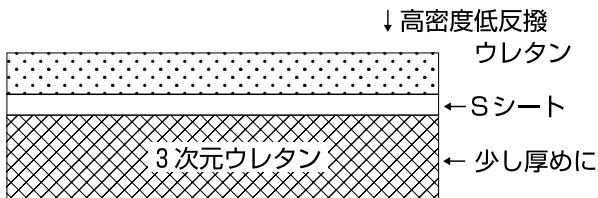


図19 積層構造クッション構想

ことも重要であろう。さらに、座圧は上下方向だけでなく、前後、左右方向にも力が働いていると考えられ、計測機器を含めた座圧分布計測方法の再考が急務である。

6. 謝 辞

この研究に当たり、兵庫県立福祉のまちづくり工学研究所には実験機材の提供、並びに貴重な助言を頂きました。深く感謝いたします。

● 参考文献

- 1) 林 義男、他：材料のクッション性能に関する研究、日本人間工学会第9回大会論文要約集、40-41、1968
- 2) 小原二郎、他：クッション材の試験法に関する一提案、日本人間工学会第12回大会講演集、46-47、1971
- 3) 木之瀬隆、他：高齢者の車いす座位能力分類と座位保持装置、Rehabilitation Engineering、13 (2)、4-12、1998
- 4) 廣瀬秀行、他：車「いす」について考えてみましょう、(財)テクノエイド協会、1999
- 5) 高橋正樹、他：Ergonomics Wheelchairs and Positioning (訳)、三輪書店、1994
- 6) Penny Kundson、他：Seating and Mobility Seminar、Hills Therapy Services、1999
- 7) 日本リハビリテーション工学協会車いす SIG 編：日本リハビリテーション工学協会車いす SIG 講習会テキスト（第12回-第14回）、1999-2001
- 8) 江原善人、他：車いす用クッションの特性評価方法の研究、第14回リハカソシティ講演論文集、513-516、1999
- 9) 西村健司：褥瘡予防の現状とアクションパッドについて、第14回リハカソシティ講演論文集、517-520、1999
- 10) 谷本義雄、他：脊椎損傷者の褥瘡予防のための座面の圧力計測、第14回リハカソシティ講演論文集、499-500、1999
- 11) 上野義雪、他：自動車シートの機能性向上に関する研究、173-178、人間工学23 (3)、1987
- 12) 山崎信寿、他：自動車シートの着座面形態と座り心地の関係、日本人間工学会第31回大会講演集、214-215、1990

連絡先

大阪市立大学大学院 生活科学研究科
 〒558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138
 TEL & FAX : 06-6605-2828

生活用具の開発・評価に当たっての認知工学的視点(2)

使用性をめぐって



海保 博之
(かいほ ひろゆき)

筑波大学 教授
テクニカルコミュニケーション協会 会長

●プロフィール

1965年3月 東京教育大学教育学部心理学科卒業
1967年3月 同大学大学院修士課程修了
1968年3月 同大学大学院博士課程中退
1968年4月 徳島大学教育学部助手、その後、講師、助教授
1975年7月 筑波大学心理学系講師
1976年10月 同大学助教授
1991年5月 同大学教授
1999年4月 同大学心理学研究科長兼人間総合科学研究所心理学専攻長
教育学博士（1985年 筑波大学）

1. 使用性を構成するもの

使用性という用語は、usability の訳語として使われている。それは、図1に示すようにソフトウェアの品質評価の1つの観点となっている（黒須ら、1999）。

日常用具の使用性の意味は、当然、ソフトウェアのそれとは異なる部分が多いが、仕事を支援する道具という点では共通したところもある。

そこで、本稿では、ソフトウェアの使用性の1つである操作性を一部含みながらも、やや広めの意味合いで使う。

1つは、使いたい人が使えるかどうか（操作性に対応）、2つは、使いやすいかどうか（使い勝手）、3つは、気持ち良く使えるかどうか（使い心地）である。

なお、図1の使用性の中にある、信頼性は、第3回の「安全性」のところで、また、効率は、第4

回の「機能性」のところで取り上げることになる。

これらの間には、図2のような階層構造を想定する。

2. 使えるか

一般に人と物とのかかわりには、多彩な動作が関与している。例えば、手の動作だけでも、

「触る 握る 摑む 捻る 取る 摘む
剥がす ちぎる 押す／引く 回す」

いずれも、一定以上の力が必要である。

高齢者の入口に来ている筆者にとって、今一番の悩みは、ちぎったり剥がしたりすることができない商品が多いことである。明らかにそうした力が低下しているためである。

- 使用性
 - 信頼性
 - 効率
 - 操作性
- 保守性
 - テスト容易性
 - 理解性
 - 更新性
- 移植性

図1 ソフトウェアの品質評価の視点

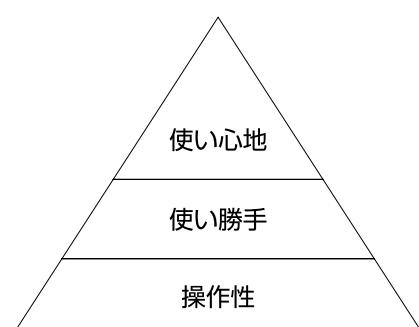


図2 使用性の階層構造

生活用具の使用には、こうした身体的な力の他に、一定の習熟や器用さが要求されるもののがかなりある。それが、使えない／使えるを分けることがある。

生活用具は、子供から老人まで、あるいは、健常者から障害者まで、幅広い層が使う。普通の成人的力や習熟・器用さを想定した設計では、高齢者や子供や障害者では使えないことがある。力や習熟・器用さに関するバリアーフリーが求められるが、安全性とのトレードオフもあり、難しいところもある。幼児が簡単に剥がせるナイフのパッケージでは事故が起こってしまう。

さらに、近年では、生活用具の電子化が顕著である。まさに、使えないという状況が頻発している。これについては、4回目の「機能性」のところで包括的に取り上げるが、ここでは、ユーザ側の問題として、電子生活機器の使用意図の形成にかかわる問題だけを指摘しておく。

一般の生活用具の習慣的な使用の特徴は、「…をしよう」という意図はあるが、「そのためには、あれこれをどの順でやろう」という手順計画がないことにある。

「洗髪しよう」(意図) ははっきりと意識するが、では、「容器からどのように液体を取り出して頭につけて洗うか」の計画は、ほとんど行き当たりばったりに、しかも自動的に実行される。それで差し支えがないように、用具がデザインされている。

こうした生活習慣の中に、手順計画の詳細をはっきりと意識化して行わなければならない電子機器が生活用具として入り込んできたのであるから、使えないという苦情が発生するのも当然である。

電子生活機器の使用に当たっては、まずは根本的なところで、用具使用にかかわる生活習慣に関する違いを認識してもらう必要がある。それも第1回で述べた情報デザインのいわば社会的な責任

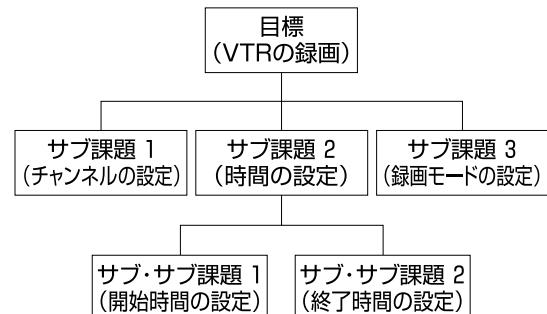


図3 課題分割の例

になっている。

その上で、手順計画の意味や大切さをマニュアル（取扱説明書）などで訴えることになる。

なお、関連して、電子機器が使えないのは、課題分割ができないためであるとする鈴木（2000）の所説を紹介しておく。

鈴木によると、ユーザが電子機器を使用できないのは、図3に示すような形に、自分のすべき課題を分解できないためであるとする。というより、電子機器が、こうした課題分割を前提にその操作シナリオが作られているのである。そのシナリオに従えない／覚えられないがゆえの操作不能であるという。

こうしたかなり高度な（？）知的作業を、たかが生活用具の使用に当たり要求することが好ましいことではないことは自明である。かくして、インターフェース問題が浮上してくることになる。これも第4回でまとめて取り上げてみる。

3. 使いやすいか

生活用具の使いやすさは、形状と身体的な特性…物理的特性と生理的特性と運動的特性とからなる…とのマッチングと、用具使用の習熟度とによって決まってくる。

前者はいわゆる人間工学的な研究の対象として、これまでに膨大な研究の蓄積がある。例えば、田

村（1998）や各種の人間工学のテキストを参考されたい。

後者の用具使用の習熟度に関しては、今までもなく、習熟度と使いやすさとは比例関係にある。形状が身体的な特性と多少は不適合であっても、習熟はそれをカバーしてしまう。さらには、用具そのものの使用さえ意識させなくなってくる（用具の透明性の獲得）。

生活用具はほぼ毎日使用するし、使用を支援してくれる人々がいるので、習熟の条件は整っている。それでも、問題は2つある。

1つは、習熟途中での使いにくさである。この克服に時間がかかったり、エラー、事故が起こるようだと、使用中止という事態になる。習熟のための教示に関する情報デザインの提供が必要となる。

もう1つは、同じ目的の用具が、新製品になり、これまでとちょっと違う操作を要求する時である。「旧」に習熟しているほど、「新」のほんのわずかな違いが、使いにくさやエラー／事故に直結してしまう。そんなところでは、「新」が「旧」と引き継げるよう、標準化が求められることになる。

4. 気持ち良く使えるか

豊穣さは、人を、ただ所定の機能を果たせば良い（機能志向）から、気持ち良く使える（使い心地志向）へと駆り立てる。

使い心地を左右するのは、感性である。

感性とは、生活用具なら、肌触り、色合い、形状といった感覚情報に由来する、楽しい、心地良いといったポジティブ感情である。

それは、生活用具にとっては、付加価値にすぎないが、明らかにマーケティングの主要な取り組み要素の1つとなってきている。

しかし、感性の心的メカニズムも不分明だし、何が感性を刺激するのかに關しても、個人差、世代差、時代差もはなはだしいので扱いが難しい。

さらに面倒なのは、でき上がったものに対する感性判断はあり得ても、あらかじめ感性を刺激するものを想定することが難しいことである。

化粧品販売で行われているような、選択肢だけを用意して、感性判断は使い手に任せようシステム（感性のカスタマイズ支援システム）の構築もあり得るところかも知れない。

引用／参考文献

- 1) 黒須正明、伊東昌子、時津倫子：ユーザ工学入門、共立出版、1999
- 2) 小原二郎：人間工学からの発想、講談社、1982
- 3) 鈴木宏昭：ひらめくコツ、2000、海保編：瞬間情報処理の心理学（福村出版所収）
- 4) 田村博：ヒューマンインターフェース、オーム社、1998

高齢者向け設計ガイドライン

(社)人間生活工学研究センターでは、平成12、13年度に経済産業省「高齢者対応機器の設計のための高齢者特性の解明に関する調査研究(高齢者対応基盤整備研究開発)」の委託を受け、高齢者に優しい生活環境や就労環境の提供を図る基盤整備を目的に、加齢に伴う身体機能の低下を把握するための計測を行い、データベースを構築しました。このデータベースはホームページで公開されています(<http://www.hql.jp>)。また、計測データをもとに、具体的な設計値を求める際のリファレンス(式、値)や配慮ポイントについて次の2つの設計ガイドラインとしてまとめました。

ガイドラインをご希望の方は、企画普及部 ユーザビリティ・サポート・チーム (TEL: 06-6221-1653)までどうぞ。(送料のみご負担いただきます)

・高齢者向け生産現場設計ガイドライン

主として工場施設、生産設備・機器の設計者が、通路や階段の設計・改善、生産設備・機器の設計・選定・配置などを行うときの参考となることを目的としています。(全173頁)

・高齢者向け日常生活関連機器・設備設計ガイドライン

主として建築設計者が、住宅機器・設備の設計・選定・配置などを行うときの参考となることを目的としています。(全152頁)

本誌の編集ならびに論文審査は、下記の方々にお願いいたします。

■2002年度 編集委員 (五十音順)

飯田健夫 立命館大学 工理工学部ロボティクス学科 教授 (委員長)

小松原明哲 金沢工業大学 人間系生活環境デザインコア 教授 (副委員長)

大須賀美恵子 大阪工業大学 情報科学部情報メディア学科 教授

岡田 明 大阪市立大学大学院 生活科学研究科 助教授

口ノ町康夫 独立行政法人産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門 総括研究員

土屋和夫 日本アイ・ビー・エム(株) 開発製造スタッフオペレーション技術推進・人間工学担当 次長

■2002年度 投稿論文審査委員 (五十音順)

彼末一之 大阪大学 医学部保健学科 教授

佐川 賢 独立行政法人産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門感覚知覚グループ グループ長

多屋淑子 日本女子大学 家政学部被服学科 教授

徳田哲男 埼玉県立大学 保健医療福祉学部社会福祉学科 教授

堀田明裕 千葉大学 工学部デザイン工学科 教授

持丸正明 独立行政法人産業技術総合研究所 デジタルヒューマン研究ラボ 副研究ラボ長

八木昭宏 関西学院大学 文学部心理学科 教授

山岡俊樹 和歌山大学 システム工学部デザイン情報学科 教授

吉岡松太郎 (社)人間生活工学研究センター 研究開発部 部長

吉田倫幸 広島国際大学 人間環境学部感性情報学科 教授

予告

「人間生活工学」第4巻 第1号 通巻11号

(2003年1月15日発行) の特集は、

「公共交通施設のユニバーサルデザイン」です。

ホームページをご覧下さい！

本誌「人間生活工学」と人間生活工学研究センターの活動をもっと詳しくお知りになりたい方はセンターのホームページをご覧下さい。詳しい事業の内容、日常の活動、海外情報などを発信しております。また、この分野の関係機関とのリンクもしておりますアクセスすることもできます。

アドレスは、<http://www.hql.jp>です。

人間生活工学 第3巻 第4号 通巻第10号

2002年10月15日発行

編集 社団法人 人間生活工学研究センター

発行所 (株)日刊工業出版プロダクション

発行人 宮坂尚利

〒102-8181 東京都千代田区九段北1-8-10

日刊工業新聞社内

電話 03-3222-7101 FAX 03-3222-7247

定価 700円 (本体 667円)

(本誌掲載記事の無断転載を禁じます)

「人間生活工学」投稿規定

社団法人 人間生活工学研究センター

1. 目的

人間生活工学に関する実践専門的な情報を提供する専門情報誌として、読者に参考となる有益な情報を提供するため、本誌掲載を希望する研究、調査、開発などの投稿ならびに人間生活工学に関する意見、所感を広く募集する。

2. 投稿の種類

投稿原稿は下記の3種類とする。いずれの原稿も未発表のものに限る（二重投稿の禁止）。なお、学会・研究会等の発表、製品カタログ、技術資料、特許等を本誌のために新たにまとめ直した場合には、この限りではない。

投稿料および掲載料は無料とする。ただし、別刷りを希望する場合は希望冊数に応じた実費を投稿者が負担する。また、特殊図版の作成、原色刷りなどを希望する場合には、別途実費を負担いただくことがあります。

① 論文

- ・人間生活工学における実務設計手法、方法論、技法の開発
 - ・製品開発事例研究
 - ・製品開発のための技法、データベースの開発
- などの人間生活工学の応用に係わる実務的有益性の高い論文を希望する。

論文の採否は2名以上の審査委員による審査の上、決定する。審査の結果は、「掲載可」「投稿者による修正の上再審査」「却下」とし、原稿の修正を要請された場合には、返却後2カ月以内に再提出すること。これを超えた場合には、原則として新規投稿として取り扱う。

② ラピッドコミュニケーション

- ・人間生活工学に関する研究、開発で、論文としてまとめて発表する段階ではないが、研究着想、製品開発構想、人間生活工学の原理などで速報的に発表を希望するもの。後日、研究開発成果とともに、論文として投稿することができる。

原稿の採否は編集委員会で審査の上、決定する。審査の結果は、「掲載可」「投稿者による修正の上再審査」「却下」とし、原稿の修正を要請された場合には、返却後2カ月以内に再提出すること。これを超えた場合には、原則として新規投稿として取り扱う。

③ 談話室

- ・人間生活工学に関する意見、所感など。

原稿の採否は編集委員会で決定する。その際、原稿の修正をお願いする場合もあります。

3. 投稿規則

① 論文

- ・分量：図表、参考文献を含めて、原則として刷り上がりA4判6ページ以内。
 - ・投稿様式：原稿は原則としてワードプロセッサなどによる機械仕上げとする。
- 1) 表紙に投稿の種類、論文題目（和文および英文）、執筆者氏名（全員。ローマ字表記を付ける）、所属機関・部署（和文および英文）、連絡先を明記し、400字以内の和文要約、200ワード以内の英文要約を付ける。
 - 2) 本文は2段組で1ページ1800字程度とする。
 - 3) 図表は、図1、図2、表1、表2のように掲載順に通し番号をふり、それぞれの図表に題名を付ける。図表の番号、題名は、図は該当図の下に、表は該当表の上にそれぞれ表示する。引用した場合は必ず出典を明記する。写真は手札判以上の鮮明なものとし、図として取り扱う（デジタル画像も可、300dpi以上）。

- 4) 参考文献は、本文中には引用個所の右肩に文献の番号を記入し、本文末尾に出現順にまとめて記載する。形式は以下のとおりとする。

・雑誌

- 番号 著者名：標題、雑誌名、巻（号）、ページ～ページ、発行年（西暦）
- ・書籍（単著または共著）
番号 著者名：書名、ページ～ページ、発行所、出版地、発行年（西暦）
- ・書籍（分担執筆）
番号 著者名：題名、編者名、書名、ページ～ページ、発行所、出版地、発行年（西暦）

- 5) 本文中にたびたび使用される用語は略語を用いてもよいが、最初は必ず正式な用語を用い、（以下……と略す）と記載する。

② ラピッドコミュニケーション

- ・分量：図表、参考文献を含めて、原則として刷り上がりA4判2ページ以内。
- ・投稿様式：論文に準じる（ただし和文、英文要約は不要）。

③ 談話室

- ・分量：刷り上がりA4判1ページ以内。
- ・投稿様式：論文に準じる（ただし、英文題目および和文、英文要約は不要）。

4. 投稿方法

① 論文およびラピッドコミュニケーション

- ・表紙（要約）および本文原稿、図表、写真（原本1部にコピー3部）
- ・原稿のテキストデータ（FDまたは電子メール）
以上を（社）人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局宛に送付する。掲載された原稿は返却いたしません。

② 談話室

- ・表紙および本文原稿、図表、写真（原本1部にコピー2部）
- ・原稿のテキストデータ（FDまたは電子メール）
以上を（社）人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局宛に送付する。掲載された原稿は返却いたしません。

5. 送付先

〒541-0047 大阪市中央区淡路町3-3-7 興和淡心ビル3階
(社)人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局

TEL:06-6221-1653 FAX:06-6221-1705

E-mail : journal@hql.jp

6. その他

- ・採否は、決定次第、編集事務局より投稿者に対して通知する。
- ・校正是原則として初校は著者が行い、再校以降は編集委員会に一任する。なお、編集の都合により、原稿の修正を行うことがある。
- ・著者の権利保護のために、掲載された原稿の版権は、社団法人 人間生活工学研究センターに帰属するものとする。掲載された原稿を他誌に転載する場合には、編集委員会に申し出ること。

Journal of Human Life Engineering

