

# 人間生活工学

Journal of Human Life Engineering

■[発行](社)人間生活工学研究センター

●特集

身体と頭を楽しく動かす

●投稿論文

快適睡眠寝室の開発ー光環境による目覚めの最適化ー

着座時の後方移動要因の解明に基づいたブレーキ付きキャスター椅子の開発

Number

3

Vol.7

通巻第25号

Jul./2006.7



巻頭言

- 専務理事就任にあたって ..... 1  
(社) 人間生活工学研究センター 専務理事 石川 明彦

特集

## 身体と頭を楽しく動かす

- 特集にあたって ..... 2  
(独) 産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門 主任研究員 「人間生活工学」編集委員 倉片 憲治

- 生活の楽しみとレジャー、レクリエーション ..... 3  
日本体育大学 体育学部レクリエーション学研究室 助教授 野村 一路

- セラピューティックレクリエーション ..... 8  
東海大学 体育学部生涯スポーツ学科 講師 吉岡 尚美

- 快適度を高める軽運動と脳フィットネスー快適な軽運動フリフリグッパの効果ー .. 13  
筑波大学大学院 人間総合科学研究科 助教授 征矢 英昭

- 子どもの心身を育てる遊び場の設置について ..... 19  
参加のデザインプランナー 有) 毎日の生活研究所・乳幼児期の活き活き公園利活用プロジェクト/代表  
(特) 日本冒険遊び場づくり協会副代表 矢郷 恵子

- 「調べる」「計算する」から「活用する」へ ..... 23  
“脳を鍛える電子辞書・電卓の開発”

投稿論文

- 快適睡眠寝室の開発ー光環境による目覚めの最適化ー ..... 25  
アイシン精機(株) ライフ&アメニティ技術部 上西園 武良  
トヨタ自動車(株) 住宅技術部 森井 達弥  
(株) デンソー 基礎研究所 木村 禎祐  
小泉産業(株) 光デザイン研究所 折居 直純

- 着座時の後方移動要因の解明に基づいた ..... 30  
プレーキ付きキャスター椅子の開発  
東陶機器(株) 商品研究部 健康技術研究G 持田 真之/小林 千尋/佐藤 稔/勝川 由美子  
(独) 産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門 横井 孝志

訪問

- 三精輸送機(株) ..... 36

講座

- 人体寸法データベースの活用(3) ..... 39  
製品設計への活用(2)  
ー人間中心設計プロセスの中での人体寸法データの活用ー  
(社) 人間生活工学研究センター ユーザビリティサポート部 主査 畠中 順子

談話室

- 地域産業と人間生活工学(3) ..... 42  
鉄器厨房用品へのユニバーサルデザインの導入  
(独) 岩手県工業技術センター 企画デザイン部 町田 俊一/小林 正信/東矢 恭明/長嶋 宏之  
環境技術部 有賀 康弘

- Information ..... 44

## 巻 頭 言

### 専務理事就任にあたって



(社) 人間生活工学研究センター  
専務理事 石川 明彦

(社)人間生活工学研究センター(HQ L)が発足して、今年度は16年目になります。

人と言えば義務教育を終えて高校生、昔なら元服が済んで大人の仲間入りというところでしょうが、HQ Lの現状はまだまだの感があります。

この間に世紀は改まり、景気は長期にわたる低迷から脱し、徐々に回復しつつあります。しかし、一方では、安全や安心にかかわる日本社会を根底から揺るがすような出来事が起こり、日本社会が大きく構造変化しているような気がします。

もうすぐ団塊世代が退職年齢を迎えます。少子高齢化は着実に進んでいきます。地球温暖化の進行も懸念されます。21世紀、日本社会は確実にこれまでと異なった世界に入っていくことでしょう。

そのときに、日本の社会はどのようにしてゆとりや豊かさといった質の高い生活を享受していくのでしょうか。そのためには徹底的に人間にこだわり、徹底的に人間を科学することが必要です。人間生活工学は、そのような社会において欠くことの出来ない実践的学問領域であると申せましょう。

HQ Lの事業展開にあたっては、その使命を認識し、収支を基本として変化には柔軟に対応し、かつ、徹底した顧客志向で臨む必要があります。調査研究、情報の収集と提供、技術支援、人材育成など与えられた事業を全うすべく全力を尽くして参りたいと思っておりますので、よろしくご支援、ご指導を賜りますようお願い申し上げます。

## 特集にあたって

倉片 憲治 (くらかた けんじ)

(独)産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門 主任研究員  
「人間生活工学」編集委員

仕事で電子メールを活用するようになってすでに10年以上経つが、ここ数年の傾向であろうか、一つ面白い現象に気がついた。土・日曜日にメールがほとんど来ないのである。以前は曜日に関係なくメールが舞い込み、月曜日の朝は、土・日曜日にたまったメールの処理に追われるのが通例であった。それが、このところ、そういったメールがとんと届かない。みんな、週末はきちんと仕事を休むようになったのかなあ、と思う。

休むべき時はきちんと休む、そのメリハリが結果的には仕事の効率を上げると頭では理解しているつもりであったが、つい最近まで、われわれ日本人は余暇の過ごし方が少々下手だったのかも知れない。本特集で最初にご登場いただく野村一路氏(日本体育大学)は、学校における余暇教育の必要性をまず指摘する。そして、「レジャー」とは単なる休養や気晴らしを超えるもの、「レクリエーション」とは余暇活動を通じて自分にとってプラスと感ずること、生きがいにもつながること、と明快に論じてくださった。さて、野村氏の解説をご覧になった読者の皆さんは、次の休日をごどのように過ごされるであろうか。

余暇活動の重要性を理解すればするほど、思いのままにその時間を過ごすことのできない障害者の存在を、次の吉岡尚美氏(東海大学)の解説で気づかされ、はっとさせられる。吉岡氏は、第二次世界大戦中、アメリカで始まった「セラピューテックレクリエーション」について解説してくださった。障害の有無にかかわらず、すべての人はレジャー・レクリエーションを自らの生活の中で経験する権利がある、と説く。余暇活動は生きがいにもつながる。だからこそ、障害者そして高齢者にとっての余暇生活のあり方を、吉岡氏の解説を通して考え直してみたい。

さて、日頃の運動不足解消に余暇にはスポーツを、という読者の方々も多いであろう。しかしそれが、

健康のためと意識し過ぎてしまうと、ついおっくうになり、続かない。人間の脳には、運動によって積極的な気分が高まる(いわゆる“ハイ”な状態になる)メカニズムが備わっているらしい。このメカニズムをうまく活用して最近話題の軽運動「フリフリグッパ」を、提案者の征矢英昭氏(筑波大学)に学術的に解説していただいた。フリフリグッパは運動の継続性が高く、心身両面に良い効果を与えるようである。やはり、気持ちよいことは身体に良い、ということであろうか。

身体と頭を楽しく動かすことの天才は、何と言っても子どもたちかもしれない。しかし、怪我をしてはいけなさと心配するあまり、子どもたちから遊び場を奪い、好奇心の芽をつんでしまっていないだろうか? 地域の「冒険遊び場(プレーパーク)」作りに取り組む矢郷恵子氏(日本冒険遊び場づくり協会)に、活動の一端を紹介していただいた。アンケート結果の中で、大型遊具の遊びが創造性に乏しいからと評価が低いのは興味深い。そう言われれば、うちの子どもたちも大型遊具にはすぐに飽きてしまった。やはり子どもたちは、身体を動かすだけでなく、頭の中で想像力をふくらませて「冒険」したいのだ。

特集の最後には、昨今の“脳ブーム”に先駆けて「脳を鍛える」電子辞書を開発したシャープ株式会社の薬師寺聡氏・粉川径子氏に、その開発秘話を明かしていただいた。書籍版の「脳を鍛える大人の計算ドリル」と同様の脳活性化の効果があるとのこと。常に手元に置いておく電子辞書ならば思いついたときにいつでも、しかも子どもからお年寄りまでみんなで使える、「う〜む、さすが目の付けどころが…」と感心。

この特集のテーマにちなみ、本号の「訪問記」では、国内外のアミューズメント施設の企画から施工までを数多く手がける三精輸送機株式会社をご紹介している。あわせてお楽しみいただきたい。



# 生活の楽しみとレジャー、レクリエーション

**野村 一路** (のむら いちろ)

日本体育大学 体育学部レクリエーション学研究室 助教授

平成元年日本体育大学大学院体育科学研究科修了(体育学修士)。岩手県下閉伊郡田野畑村教育委員会、上智大学非常勤講師、(財)日本レクリエーション協会嘱託等、日本体育大学助手、講師を経て現在に至る。東洋大学、流通経済大学等非常勤講師。生涯スポーツ論、レジャー・レクリエーション論、障害者スポーツ論などを担当。日本レジャー・レクリエーション学会理事。

## 1. はじめに

現代の日本社会は、様々なストレスとの戦いであり、また安全や安心が脅かされている時代とも言える。子どもたちの身の安全は守られず、高齢者は経済的な生活基盤が危ぶまれ、中高年はもとより若年層まで不健康・非健康的な生活により健康が侵されている。互いの人間関係も疎になり、コミュニティはその機能が縮小し続け、地域生活もお互いに助け合うどころか、お互いに不信感を募らせる事態を招いている。

健全な社会を構成するべき大人にあっても、様々な不祥事、無責任、自己中心的行動が次々と露呈され、誰が信じられるのか、何を信じればよいのか不安というより諦めが蔓延している。

少なくとも次世代を担う青少年には夢と希望をもって、楽しく毎日をこのような時代にあっても過ごして欲しいものだが、はてさてそれは誰が責任を持って実現していくべきものなのであろうか。

子どもたちにとって学校は本来家庭に並んで安全で安心な場所であるべきである。そしてまた自由に振舞える機会が提供される場所のひとつでもあろう。学校に行くこと自体も本来子どもたちにとっては楽しいものであるはずである。なぜならば新しいことを「知る」楽しみは人生の基礎を作るうえで欠かせないことだと思うからである。著者は個人的にだが学校における教科、例えば算数、国語、理科、社会といった教科目は生活をしていく上での基礎知識を得るべきもの、また一方で音楽、美術、技術家庭、体育等は人生を楽しみ、より豊かにする基盤となるものと考えている。なぜならば体育も含めて一連の受験には無縁の科目こそが自分自身を表現する手段の基礎を学ぶものと思うからである。つまりは学校というところは、生活に必要な事柄だけでなく、生

活をより豊かに楽しいものにするための技術や技能、知識を、少なくとも義務教育では身につけること、それは別の言い方をすれば余暇教育 (Leisure Education) を受けていると考えることができるのではないだろうか。

余暇つまりレジャーの語源の一つとして、ギリシャ語のスコレがあげられるが、スコレは一方でスクールの元でもあり、学校というところはもとと多くの人が集まり、議論したり討論をする場所であり、労働を免除された人々の楽しみの場所であったことを考えれば、学校は学究的な場所ではあるものの楽しい場所であるべきではないだろうか。

学校だけにとどまらず、人々は毎日の生活自体が楽しいものでなくなっているとすれば、生活の質 (QOL) は低下するばかりである。ストレスによって心身ともに何らかの病変が生ずることはよく知られているし、生活の質が低下すれば、家族の崩壊や地域の秩序の維持が難しくなるなどは様々な前例のあるところである。スラム街などの人々の生活を考えてみて欲しい。そこで、われわれ人間にとっては毎日の生活の中で、あるいは必要に応じて生活の中に「楽しみ」は必要不可欠なことである。楽しいと感じる大小さまざまな事柄が、多くのストレスに対抗できる抗体を作り出し、かつまたQOLを向上させ、人間性の向上へとつながっていくものと考えられる。本稿が、キーワードとしてレジャー、レクリエーション、生涯スポーツを用いながら、「楽しさ」という視点から人間生活を考える一助となれば幸いである。

## 2. レジャー

1970年に国際レクリエーション協会 (International Recreation Association) が「レジャー憲章」 (Charter for Leisure) を制定し、人々の基本

的権利、基本的人権としてのレジャーをうたった。その中でレジャー（余暇）とは自由裁量時間（discretionary time）と定義されており、時間の概念であると言える。しかも余暇は単なる自由時間なのではなく、「裁量」という言葉が含まれている意味がきわめて大きい。裁量とは、「自分の意見によって裁断し処置すること。きりもり。行為の選択の自由。」（広辞苑第4版）などであり、自分で判断する、自分でコントロールすることが重要である。生活の中で何をしても良い時間は大なり小なりあるものであるが、そのような時間を無為に過ごすのではなく、自分の裁量でどのように過ごすかを決定できる時間がレジャー、つまり余暇という時間であるといえる。そしてこの時間に行う行為が「余暇活動」である。したがって余暇活動は誰からも拘束されることなく、自らの意思と判断で、自らのために行う活動であるといえる。その自由性が、自身の表現につながり、楽しさを醸し出す所以といえる。

フランスの社会学者ジョフレ・デュマズディエは余暇の機能として、「休養」、「気晴らし」、「自己開発」の3つをあげている。人は余暇があればまず休養し、疲れた心身を癒すということである。仕事中にでも5分や10分の休みがあれば、まず「ちょっと休憩」というところであろう。次に休養がある程度満たされれば、人は気晴らしを行うということである。「少し散歩でもしてくるか」とか、「ちょっとテレビを見ようか」という程度の活動であろう。さらに余暇という時間があるならば、人ははじめて他人のために何かをする、例えばボランティア活動や、自己啓発のための学習など、いわゆる自己表現や自己実現といえる活動を行うようになる、ということである。

多くの日本人が働き過ぎであった時代では、日本人の余暇の過ごし方といえば、まさに休養と気晴らし程度で、「ごろ寝でテレビ」が代表例であった。しかしながら週休2日が定着しようやく日本人にも自己開発が行える条件が整いつつあると思える。ところがせっかくの自由な時間に仕事のための資格取得を目指すといった行為が見られるのは、自己開発とはいえ、本来の余暇活動とは異なる性質のものであったりするのは、日本人の性といえるかもしれない。

ここで問題になるのは、余暇絶対量という考え方であろう。つまり毎日の生活の中で少しずつの余暇

も必要であるがやはりそれは休養と気晴らしに使われるケースが多いと思われる。休養と気晴らしをしても余りある時間量、つまり余暇絶対量が不足してはならないのである。そのように考えると、「国民の休日に関する法律の一部を改正する法律案」が提出され祝日3連休化法案（いわゆるハッピーマンデー法案）が2001年6月に可決成立されたことは大きな意味があると考えられる。これによって固定的に月曜日が年4日間休みとなり、3連休が確保され、国民の余暇動向は多少とも変化していると思われる。有給休暇もできるだけこまめに取るのではなく、まとめて休むことができるよう経営者側も配慮があれば、余暇活動の質の向上も図れると思う。

最近では正月とお盆と5月の連休も休み方が分散する傾向にあり、地獄のような交通渋滞もやや緩和されつつあるように思う。これはみんながするから私もする、といった受動的な余暇活動ではなく、主体的な自主選択による、みんなと違う余暇の過ごし方の価値が、少しは見直され実行可能になってきているからではないかと思われる。

### 3. レクリエーション

レジャーが時間の定義であった一方、「レクリエーション」はどのように考えればよいのだろうか、次に述べてみたい。

「レクリエーション」の定義としてよく言われるのは、re 再び、create 創る、からレクリエーションは「再創造」つまり「人間性の回復」を意味するというものである。re-createは確かに回復などを意味すると思われるが、re-createはrecreateに比べて語としては後世に使われ始めたとする考えがある。そこで著者はもともとのrecreateとしてレクリエーション（recreation）の意味をここでは示したい。

著者はグレイ&グレベンが1974年に示した「プラスの感情」と解釈することを提唱したい。つまりレクリエーションとは具体的な活動や行為を指し示す言葉ではなく、余暇（自由裁量時間）に行う活動（余暇活動）を通じて、自分にとって「プラスと感ずること」といえる。プラスの感情の例を挙げれば、楽しい、うれしい、気持ちいい、おもしろい、愉快、心地よいなどであり、つまり満足感、克服感、充実感、達成感、幸福感、程よい緊張感、明るい気分な

どに通じる感情である。これらのプラスの感情が「心身の健康」や「QOLの向上」、さらには「人間性の回復」に寄与するものと考えられる。

どのような行為や活動をすれば自分にとってプラスの感情を抱くことができるかは、人によって異なる。したがって、レクリエーションを呼び起こす行為・活動つまりレクリエーション活動（レクリエーション・プログラムと言っても良いだろう）は何か、と問われても答えようがない。人によって何をすれば楽しいと感じるかはそれぞれ異なるし、ある人がとても楽しいと思っているものも、他の人にとってみればたわいもない、実にくだらないことと感じることもあって当然である。「さあ、みんなでレクリエーションをしましょう」などという用い方は、正確に意味を取れば、一人ひとりに「どのようなことをしたいですか？」と聞いた上で、それぞれがやりたいことをする、とならなければならないだろう。

このようにレクリエーションとは、感情の概念であり、その感情を抱かせてくれるのがレクリエーション活動である、とご理解いただきたい。日本においては、レクリエーションとはゲームをしたり歌を歌ったりすることだ、と考えている人も多くみられるし、レクリエーションとは集団で何か一緒に遊ぶことである、またはレクリエーションとは公共的な遊びでレジャーは私的な遊びである、などといった区別もみられるが、いずれも「レクリエーション」という言語が、戦後日本に厚生運動という名目で米軍によってフォークダンスを主とする男女一緒に楽しむものとしてわが国にもたらされた経緯に基づく解釈だといえる。現代においては特定の種目や活動を意味するのではなく、先に述べたようにプラスの感情と解釈することの意味の方がより適切であると考えられる。また日本語として、レジャーが余暇と訳されるような適訳もないことから、recreationはカタカナでレクリエーションと表現しているのである。

多くの場合、レクリエーション活動は余暇活動として行われるものであるが、余暇活動としてやってみたものの、結果としてはつまらなかったり、くだらなかったり、ただ疲れるばかりであったりすることもあり得る。こうした結果となれば、余暇活動が必ずしもレクリエーション活動とはなり得ないことから、余暇活動とレクリエーション活動との区別もつくものと考えられる。

次にレクリエーション活動の機能とはどのようなものなのであろうか、考えてみたい。

「楽しい」と感じることで脳の活性化につながるといったような研究報告も多くみられ、また認知症の治療としても楽しいと感じられる活動が用いられるといったようなことも知られていると思う。特にこのようなレクリエーション活動を意図的にある特定の人々に用いることについては、本稿ではなく、セラピューティック・レクリエーションの考え方と実践について、特集の中で吉岡先生が執筆されていると思うので、これについてはそちらをお読みいただきたい。

一日の生活の中で、例えば面白そうなテレビ番組を見つけ、それを見てみると“なるほど面白い番組であった！”などは時間的には短いが「テレビを見る」ということがレクリエーション活動であったといえる。また日々の楽しみとして「一杯飲む」といったようにレクリエーション活動は時間的には短い活動から、期間が限られている活動、例えば「冬になると毎年スキー旅行に行く」などもレクリエーション活動になり得るし、さらには老後の生活を支えるような活動、例えば「骨董品を集める」などその人の生きがいにもなり、またそうした活動に出会わなければ今の自分の生活や人生はあり得ない、といわれるような活動にまで及ぶ。しかしここがレクリエーション活動の難しいところであり、果たし得る機能の落とし穴でもある。つまり、その人にとってのレクリエーション活動は楽しいし面白いししたがって誰になんと言われようと止められないものであるが故に、一歩間違えると人生を棒に振りかねない危険性をはらんでいる。ギャンブルなどがその例として良いと思う。日常生活の適切な範囲で、経済的にも許される範囲で行うギャンブルは、そのスリルも含めてレクリエーション活動になり得る。しかしひとつ逸脱すれば生活はおろか人生を台無しにする危険性をギャンブルなどは持ち合わせている。ショッピングなども適切な範囲内であれば楽しい、つまりレクリエーション活動たり得るが、病的にカードで買い物を続け、自己破産をする人などみえることを考えてれば、レクリエーション活動が“両刃の剣”であることも理解できる。いってみればレクリエーション活動は毒にもなるが薬にもなる、つまり処方箋が必要不可欠なものともいえる。

#### 4. 生涯スポーツ

さて、最後のキーワードである生涯スポーツについて述べることにする。生涯スポーツといえども、つまりはスポーツである。スポーツの意義は身体運動を行ないたいとする人間の本源的な欲求に応えるばかりでなく、他人との政治や人種を超えて様々な交流が図れる文化財であること、さらには身体的・精神的な健康に寄与するなど多岐にわたる。スポーツ活動の多くは労働としてスポーツを行なう以外は、余暇に行なわれ、それがレクリエーション活動足り得るものであるという特徴がある。これまでレジャー、レクリエーションの項で述べたように、人は自由で主体的で自発的な行為や行動の中に自分自身を見出し表現していくことが出来るのである。現代社会ではなおさらに「ねばならない時間」としての労働において自分を発揮することが難しくなり、余暇活動やレクリエーション活動に本来の生きがいを求めることがより重要である。生涯にわたって、いつでも、だれでも、どこでも、いつまでもスポーツ活動に参加可能な社会（生涯スポーツ社会）は、余暇活動の充実をもたらす人々の生活の質の向上を図る土台となるはずである。

わが国ではスポーツは青少年といった若い世代が学校において体育を通じて行なうものという認識が長く続いたが、教育も学校の専売特許ではなく、社会教育という考え方が広く知られるようになったところから、体育も学校体育だけでなく社会体育という用語を用いて、老いも若きもスポーツを実践するようになったのである。しかしいまや社会体育という言葉は死語に近い。平成になり教育的ニュアンスが強い体育ではなく、自由で自発的で身体運動やプレイ自体を楽しむというスポーツが見直され、社会体育から生涯スポーツへとシフトしてきている。

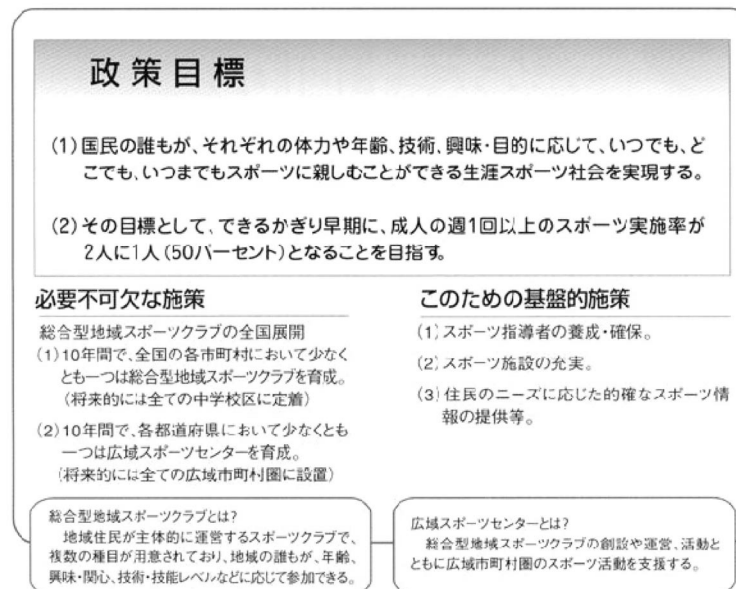
わが国のスポーツ振興は、スポーツ振興法（昭和36年制定）を基礎としている。同法第四条には「文部科学大臣は、スポーツの振興に関する基本的計画を定めるものとする。」とされているが、実はこの基本計画は平成12年9月によりやく策定されたものであり、この間法律はあるものの、なんと38年間も具体的な計画策定もされずに来たのである。図1に示したものが振興基本計画の3つの柱である。特に政策目標の一番目に「生涯スポーツ社会の実現に向けた、地域におけるスポーツ環境の整備充実」が

あげられているが、ここに書かれているように国民のスポーツ実施率が50%となり得るのか甚だ疑問である。なぜならば現在の国民の余暇活動は海外を含めて旅行が最も人気があり、また潜在需要もある活動で、スポーツは必ずしもプライオリティーが高くないのである。先進諸国の中でも週1回以上といった定期的なスポーツ実施率はきわめて低く、これをどのようにして変化させていくのかは、政策目標としては難問であろうと考えている。しかし運動不足によるメタボリックシンドロームや生活習慣病が指摘され、これほど身体運動が求められている時代もないと思われるし、オリンピックやワールドベースボールクラシックにワールドカップといったスポーツのビックイベントに影響を受けやすい日本人であるから、良い意味でそうした刺激をプラスにして、スポーツ実施率が上昇し、余暇の充実が図られ、生活の質が高まることを切に願うばかりである。

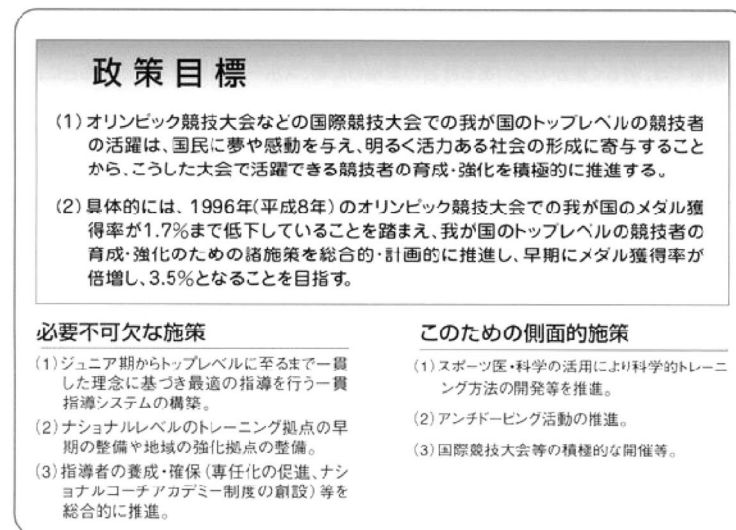
#### ●参考文献

- S S F 笹川スポーツ財団、「スポーツ白書—スポーツの新たな価値の発見—」、2006年  
(財) 社会経済生産性本部、「レジャー白書2005」、2005年  
吉田圭一・茅野宏明編、「レクリエーション指導法」、ミネルヴァ書房、1990年  
J. デュマズディエ著、中嶋巖訳、「余暇文明に向かって」、東京創元社、1973年  
R. カイヨワ著、清水幾太郎・霧生和夫訳、「遊びと人間」、岩波書店、1956年

## 1. 生涯スポーツ社会の実現に向けた、地域におけるスポーツ環境の整備充実



## 2. 我が国の国際競技力の総合的な向上方策



## 3. 生涯スポーツ及び競技スポーツと学校体育・スポーツとの連携の推進

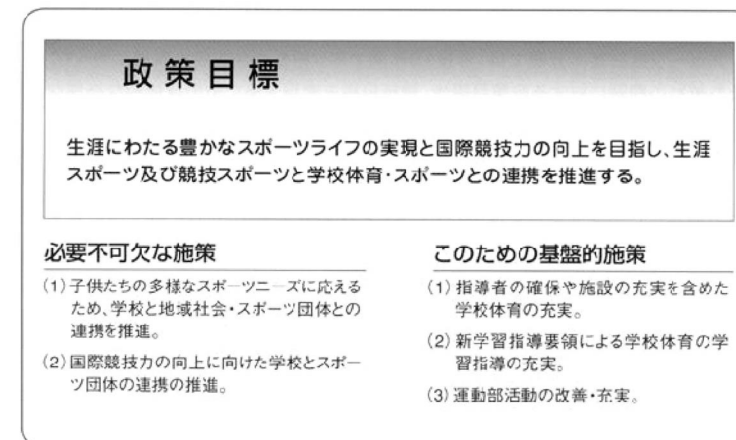


図1 スポーツ振興施策の展開方策(平成13年度～22年度)

出典:「スポーツ振興基本計画のあらまし」  
平成12年9月(文部省)

# セラピューティックレクリエーション

**吉岡 尚美**（よしおか なおみ）  
東海大学 体育学部生涯スポーツ学科 講師

1968年京都生まれ。OL経験後、アメリカに留学。1999年アイオワ大学卒業、2001年同大学修士課程修了。大学院在学中に認定セラピューティックレクリエーションスペシャリスト（CTRS）の資格を取得。帰国後、茨城県水戸市の高齢者施設でレクリエーションセラピストとして従事。2003年東海大学体育学部特任講師。2005年4月より現職。

## 1. はじめに

人間にとって身体と頭が自由に動くこと、動かせることは、生活する上での基盤であることは言うまでもない。しかし、生まれながらにして自分の身体が自由に動けなかったり、事故や病気で動かせなくなる人は少なくない。彼らにとっても、動かすということは人間としてできる限り継続していくべき行動であるが、一般的に「障害者」と位置づけられている人々にとって、この行動は容易ではない。特に、余暇時間に好きなことをして身体を動かし、楽しみと生きがいを見つけ、元気になるというプロセスにおいて、彼らの前にどれほどの障害が立ちふさがるかということも多くの人には理解していない。例えば、障害を持つ人が地域のレクリエーション活動に参加する時に最もバリアーとなるのが、依然として社会に存在する否定的な態度であるという<sup>1)</sup>。

「すべての国民は、健康で文化的な最低限度の生活を営む権利を有する」と日本国憲法は記している<sup>2)</sup>。多くの場合、人々は余暇を通じて自由に文化的な生活を営むことができる。障害を持つ人も例外ではない。国民の権利を尊重するためにも、障害を持つ人が余暇を楽しめるように援助をする必要性が社会にはあるということである。アメリカ社会においてその役割を担っているのが、セラピューティックレクリエーション（以下TR）である。

本文は、TRの歴史と概念を紹介すると共に、その実践と効果を述べ、今後日本において福祉レクリエーションとTRがどのようにかかわっていけるのかを検討することを目的とする。

## 2. TRとは？

TRは、第二次世界大戦中、アメリカ赤十字によって1,800人以上のレクリエーションリーダーが養成さ

れ、病院で傷痍軍人に対してレクリエーション活動を行い、生活の自立を援助したことに始まる。それまでアメリカ国内では、全米公園運動がきっかけになり、地域での青少年に対するレクリエーション活動が広まっていたが、第二次世界大戦以降、病院や施設でもレクリエーションリーダーが活躍するようになった。さらに、障害を持つアメリカ人に関する法律（The Americans with Disabilities Act of 1990）の制定により、障害を持つ人への差別をなくすことへ社会全体がより大きく動き、地域のレクリエーションセンターや学校にもレクリエーションの専門家が配置されるようになった。やがてそれらの専門家が組織をつくり、TRの認定資格が確立されることになる。

現在アメリカでのTRは、米労働省にも専門職として認められ、福祉現場において目覚ましい発展を遂げているサービスのひとつであるとされている<sup>3)</sup>。アメリカには2つの大きな団体組織（National Therapeutic Recreation Society, American Therapeutic Recreation Association）があり、約27,000人のTR関係者をまとめている。その中でも、約12,000人の認定セラピューティックレクリエーションスペシャリスト（CTRS）と呼ばれる専門家が、アメリカ各地の高齢者施設、リハビリセンター、病院、レクリエーションセンターなどで活躍している<sup>4)</sup>。

TRの基本概念は、「Right to leisure（レジャーへの権利）」<sup>5)</sup>である。レジャー・レクリエーションを有することは、人間の尊厳と生活の安寧を維持するために不可欠であり、その機会を得ることは人間の権利であると考えている。つまり、障害を持っている人も持っていない人も同じ人間で、すべての人々はレジャー・レクリエーションを自らの生活の中で経験する権利があるということであり、もし何



らかの理由で自分の力だけではレジャー・レクリエーションを経験することができない時、誰かの援助を得て、それらを経験する権利を有するべきだということでもある。その「誰か」になるのが、CTRSである。

### 3. TRサービス

TRのサービスには3つの共通理念がある。まず、TRは、身体的、社会的、知的、精神的、情緒的にな

んらかの障害をもつために日々の生活の中で制限や制約があり、レクリエーション活動への参加機会が抑制されている人々に対して行われるサービスであるということ<sup>6)</sup>。次に、TRは、彼らの健康と安寧を維持、増進することを目的にサービスされるということ<sup>7)</sup>。そして最後に、障害とレジャー・レクリエーションについての専門的知識と技術を持つ専門家が行うサービスであるということである<sup>7)</sup>。

これらの共通理念をもとに行われるサービスは、主に3つの段階に分けて考えられている（図1）。

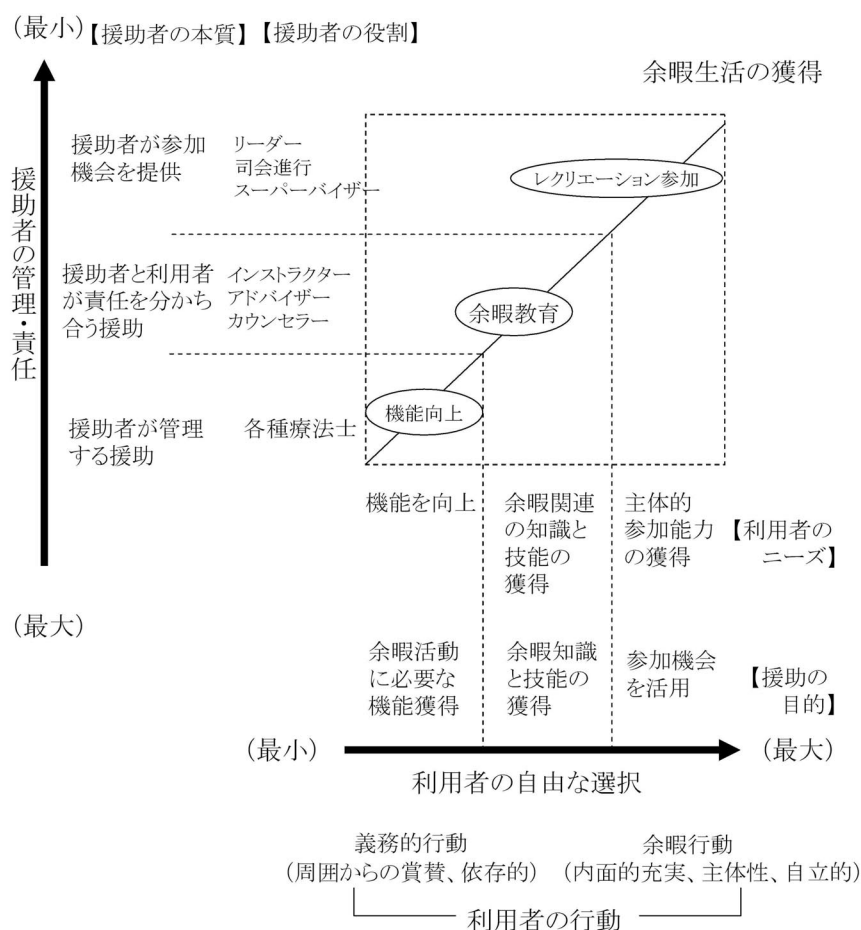


図1 余暇活用能力モデル：TRサービスの3つの段階

Stumbo, N.J. & Peterson, C. A. 「The leisure ability model」 Therapeutic Recreation Journal, 32 (2), 88, 1998を参考に茅野が一部修正して作成、吉田圭一ら編、「レクリエーション活動援助法」、ミネルヴァ書房、30、2001より。一部吉岡が加筆

第1段階は、機能向上であり、いわゆるリハビリの段階でレクリエーション活動を活用することである。この段階では、TRは、理学療法や作業療法と共同で活動を進めることが多い。例えば、シカゴにあるシュライナー子ども病院では、理学療法、作業療法、ソーシャルワーク、TR、ボランティアがひとつのチ

ームとして病院を飛び出し、スキー場での小児科リハビリテーションを行っている。参加した子どもの1人は、「とても楽しかった。最初はいっぱい転んだけど、だんだん滑れるようになった。（中略）何かやってみたい事があったら挑戦してみることだね。そこにはきっとなにか方法があるんだよ」と述べる<sup>8)</sup>。

この子どもが言うように、この最初の段階は楽しみながら自分の身体を動かし、まだできることがあるということに気づくことが重要であり、この気づきが他のリハビリなどへの意欲にもつながるのである。

第2段階は、余暇教育（レジャー教育）と呼ばれる段階である。この段階では、「自分には何ができるんだろう？」「自分のやりたい活動を行うにはどうすればいいんだろう？」「どんな情報を手に入れば地域でも自分のやりたいことが楽しめるんだろう？」などの疑問に対して答え、自分の力でレクリエーションやスポーツ活動を楽しむための知識と技能を増やしてもらう段階である。

脊椎損傷で障害を持ち、その生活が受け入れられず、アルコール乱用や皮膚病などの2次障害に苦しんでいた青年のケーススタディーでは、CTRSが、その青年の障害を持つ以前の趣味がスキーであったことをレジャー教育活動の中で理解し、その青年にチェアスキーを進めると共に、チェアスキーに必要な知識と技術を学び、情報を得るプログラムを作成した。その結果、青年はもう一度スキーができることを発見し、チェアスキーを行うために他のリハビリにも意欲を出し、生活の質を向上することができた<sup>9)</sup>。

最後の段階は、レクリエーション参加である。この段階ではTRはその指導力を小さくしていき、障害を持つ人自身が自分の選んだレクリエーションやスポーツ活動の中の行動に責任を持つよう進めていく。障害を持つ人が出来る限り自発的に、積極的に活動に参加するようにCTRSはバランスを保つ。放課後の車椅子バスケットボールプログラムに参加した障害を持つ12人の子どもにインタビューをした調査では、達成感を感じ自信を持った、感情の表現ができるようになった、友達ができ、障害の存在を忘れることができたなどの声が聞かれ<sup>10)</sup>、地域で障害を持つ人がスポーツを楽しむという環境の中には様々なプラス面があることがわかる。

上記の3段階のサービスを実践する際の重要な援助ステップは、「APIE」と呼ばれ、Assessment（事前評価）、Planning（計画）、Implementation（実行）、Evaluation（事後評価）という一連の作業を示す。まずクライアントの状況を知るための情報を集め、その情報に基づきどのようなプログラムをサービスすべきなのかを判断し、計画する。計画さ

れたプログラムを実施すると同時に、クライアントの変化を記録し、評価する。この一連の作業は、時間と人的資源が必要であるが、TRの効果に対する理解を深めるための大切なアプローチである。

#### 4. TRの実践と効果

日本におけるTRは1980年代に入り、オモロウの「セラピューティック・レクリエーション入門」<sup>11)</sup>を始めとする書籍で紹介されて以来、福祉レクリエーションの分野で注目されてきた。近年、医療・福祉施設においてレクリエーション活動がルーティーンとして実施され、その重要性が増す中、ただ行うだけのレクリエーション活動ではなく、方法や効果も踏まえてその質を高めていく必要がある。以下に示すのは、日本でTRの専門家がかかわりながら行われたレクリエーションプログラムの事例である。

##### 1) 高齢者施設の1対1プログラム

高齢者施設が増える中、レクリエーション活動の種類だけでなく、その内容も充実させることが課題となる。著者がCTRSとしてかかわった長期療養型病院において、事前評価でグループ活動への参加が難しいと判断された入居者に対して計画された1対1のレクリエーション活動の事例を紹介する。

##### ～Aさん～

Aさんは、70代男性。認知症があり、自立歩行はできるが不安定で、転倒の危険性が多かった。Aさんは、いつもにこにこ笑顔で人と接するが、グループでのレクリエーション活動にはあまり参加されることがなく、個室にて過ごされる時間が多い状況であった。事前評価では、家族の面会は定期的にあるものの、やはりひとりでの時間が長いことが問題点として挙がり、レクリエーション活動を1対1で行う計画を立てた。CTRSは、週1回、決まった時間にAさんの個室を訪れ、簡単なゲームをすることから始めた。オセロはルールを理解が出来なかったため、ジェンガという積み木を1本ずつ抜いていくゲームを進めた。このゲームで、Aさんは、時間をかけ慎重に積み木を抜くことができ、集中力や目と手の協調性への刺激になった。1対1の活動に慣れてきた頃、絵を書くことを始めた。最初は塗り絵から始めたが、Aさんは白の色鉛筆しか手にしない。そこでCTRSが色鉛筆を3～4本選択し、そのなか

ら選んでもらうようにした。24色は認知症の人には混乱を招くだけだったのである。色を塗るということに慣れた後、切り絵に進んだ。最初はCTRSと一緒に、小さく切られた色紙にのりをつけ、紙に貼るという作業を行っていたが、だんだんと1人でできるようになり、CTRSが見守る中で熱心に作業されるようになった(写真1)。天候がよい日は散歩にも出かけるようになり、CTRSとの会話も増え、帽子を準備されたり、歩きながら「息子の車と同じだ」と懐かしそうにその場に立ち止まられることも印象的であった。1対1での活動をきっかけに、Aさんの人との交流が増し、グループ活動へも声をかけると少しずつ一緒に参加されるようになった。

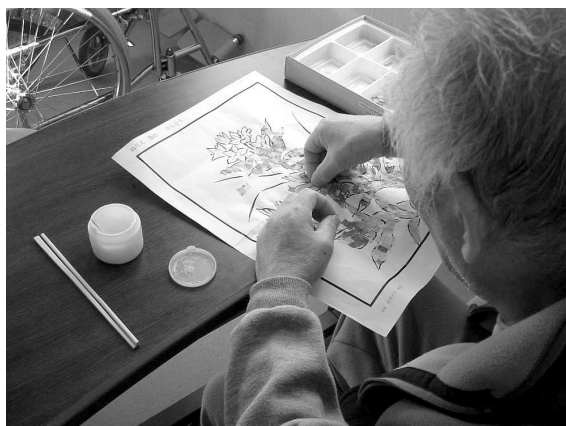


写真1 Aさんの作業風景

1対1の活動は、Aさん以外にも寝たきりの入居者に対して実施した。会話が可能な場合は、おしゃべりをしたり、新聞を読んだりし、会話が不可能な入居者に対しては、音楽を聴いてもらうようにした。CDデッキからヘッドフォンを通して音楽を聴いてもらうのだが、家族からの声その活動の評価となった。毎日面会に来られるある家族は、音楽を聞くようになってから反応がよくなったと言われ、自宅からCDデッキと好きな音楽のCDを持ってこられるようになり、時折しか面会に来られない家族からも表情が柔らかくなったとの言葉をいただいた。TRにとって、個人個人に合わせたサービスを心がけることは大切なことであり、その代表的な援助方法が1対1である。著者がかかわった施設では、毎月その様子と変化を会議で報告することにより、他の専門家の理解も得られ、徐々に看護師や介護士からも依

頼が来るようになった。寝たきりの人に対しても楽しく頭を動かしてもらう機会はつくれるのである。

## 2) リハビリテーションセンターの余暇教育プログラム

次に、平成16年度日本レジャー・レクリエーション学会第34回学会大会ワークショップの資料<sup>12)</sup>から、A県にある県立リハビリテーションセンターにおいて平成9年より行われている「My LIFE」という余暇教育プログラムを紹介する。「My LIFE」は、社会復帰プログラムの一環として行われ、その目標を「興味ある余暇活動を生活拠点において実践すること」に置く。利用者は、自己学習として過去の余暇活動を振り返った後、興味のある余暇活動を選定後、阻害要因を含め、その活動を地域で行う場合に必要な情報をスタッフと共に収集し、準備、実践へと移行する。

達成者の例では、スノーボード事故で軽度の上下肢機能障害となった利用者が、「山奥で友達とバーベキュー」を目標として活動した。目標達成後の変化として、利用者の自発性が高くなり、退屈度が低くなった。また、利用者は「自分もやればできるんだということがわかった」、「いろいろな人に出会えた」、「プログラムのお陰で自分の身体はここまで回復した」などの感想を残している。

未達成の例では、脳梗塞により軽度の上下肢機能障害となった利用者が、「スキー」を目標にしたものの、達成できず、「釣り」に活動を変更し準備したが、活動実行日に行方がわからなくなったまま、急きょ退所が決定し、実行することができなかった。未達成の原因として、この利用者にとっては、「My LIFE」において人とおしゃべりすることが楽しく、釣りはTV番組を見て楽しむことで不満がなかったと推測している。余暇というものが、活動だけでは意味をなさず、その活動の中でどのような経験ができるのか、どれだけ人とのかかわりがあるのか、などと密接にかかわっていることがわかる例である。身体や頭を楽しく動かすには、人とのかかわりが大切であることもわかる。

## 5. まとめ

リッチャーとカシャーキは、TRの価値を次の様に述べている。「どこにも行くところがなければ、だ

れがリハビリをして歩けるようになるだろうとするだろう。おしゃれをする理由がなければ、だれが洋服を着られるようになるだろうとするだろう。TRはこの決定的な疑問に答えを出せる唯一の専門家かもしれない<sup>13)</sup>。この言葉にあるように、TRは、障害を持つ人が生きる目的や意味を見つけ、存在することを感じる環境を提供することができる。楽しく身体と頭を動かす環境を提供できる。それは、障害を持たない人にとっても同じことである。日本において、余暇生活というものが、仕事などの社会生活や衣・食・住などの基礎生活と同じ価値観で捉えられていない背景には、レクリエーションという言葉が持つイメージや、「仕事は善、遊びは悪」という社会的価値観が色濃く残ることにもある。今後、レクリエーションサービスが高齢者施設などで重要視されていく上でよりよいサービスを行うためにも、福祉レクリエーションの領域において、ただレクリエーション活動を行うのではなく、そこにある変化や効果をできるだけ記録に残し、社会にアピールできるようなシステムの構築がなされなくてはならないだろう。TRの具体的なサービス支援システムは、その意味で役立てることが多いだろう。

また、今後の課題として、レクリエーション、及びTRへの理解を推進するためにも、質的・量的な研究成果を様々な分野で発表すると共に、教育機関においても、余暇の大切さを伝える機会を増やしていくことが望まれる。

## ●参考文献

- 1) Tsai, E. et.al., Perceived constraints to leisure time physical activity participation of students with hearing impairment. *Therapeutic Recreation Journal* 39 (3) : 192-206, 2005
- 2) 日本レクリエーション協会監修、「福祉レクリエーションシリーズⅠ 福祉レクリエーション総論」中央法規、148、2002
- 3) American Therapeutic Recreation Association, Career information, <http://www.atra-tr.org/careerinfo.htm>
- 4) National Council for Therapeutic Recreation Certification, CTRS Profile, 2005
- 5) National Therapeutic Recreation Society, National Therapeutic Recreation Society Philosophical Position Statement, 1996
- 6) 茅野宏明、セラピューティックレクリエーション (1) セラピューティックレクリエーション (TR) とそのサービス、月刊総合ケア11 (8) : 76-83 2001
- 7) Mobily, K.E., et.al., 「Introduction to Therapeutic Recreation: US and Canadian Perspectives」Venture Publishing, Inc., 2004
- 8) Bent, M.L., et.al., Therapeutic recreation and downhill skiing, *Parks & Recreation* April :59-62, 2003
- 9) Blake, J. G. Therapeutic recreation assessment and intervention with a patient with quadriplegia, *Therapeutic Recreation Journal* 25: 71-75, 1991
- 10) Groff, G.D., et.al., Exploring the identity formation of youth involved in an adapted sports program, *Therapeutic Recreation Journal* 35(4) :318-332, 2001
- 11) G.S. オモロウ、今井毅訳、「セラピューティック・レクリエーション入門」不昧堂出版、1981
- 12) 茅野宏明、個別プログラムとケースワークの実践、日本レジャー・レクリエーション学会第34回学会大会ワークショップ③資料、2004
- 13) Richter, K.J., et.al., The future of therapeutic recreation: An existential outcome, Sylvester, C., edited, *Philosophy of therapeutic recreation: Ideas and issues Vol. II*, 86-91, 1996

# 快適度を高める軽運動と脳フィットネス —快適な軽運動フリフリグッパの効果—

**征矢 英昭**（そや ひであき）

筑波大学大学院 人間総合科学研究科 助教授

筑波大学大学院（体育学修士）、群馬大学大学院修了（医学博士）、三重大学教育学部、講師・助教授、エジンバラ大学、ロックフェラー大学客員準教授を経て現職。文科省21世紀COEプログラム「健康・スポーツ科学推進プログラム」推進委員  
研究は、「運動ストレスが脳フィットネスに及ぼす影響とその分子機構」

著書は、身体活動とメンタルヘルス（大修館、共訳）、使えるスポーツサイエンス（講談社、共著）、からだの中からストレスをみる（学会出版センター、共著）、フリフリグッパ（ワニブックス）他多数。

## はじめに

運動は、高血圧や糖尿病といった生活習慣病に対して予防効果があるだけでなく、脳機能、とりわけ認知機能の維持や向上に効果的であることが明らかになってきている<sup>1) 2)</sup>。運動＝カロリー消費に基づき、生活習慣病の予防や治療を目した内科的運動処方はもちろん重要だが、ストレスとの関連が指摘される大うつ病や抑うつなど、急増する精神疾患に摘要できる運動処方方も必要と思われる。そこで私共はストレスに対抗し乗り越えながらも、快適な気分を保ち、前向きに生きるために必要な脳機能（脳フィットネス）（征矢、2004）<sup>3)</sup>を維持・増進するために効果的な運動条件を探索すべく、動物～ヒトによる研究を進めている。

運動時の脳の活性化を調べた私共の研究では、運動は強度や脳部位により異なる反応を示すようだ<sup>4)</sup>。例えば、摂食や睡眠など欲を司り、ストレス反応を調節する視床下部は、乳酸閾値（LT, lactate threshold）以上の強度で活性化されるが、循環、覚醒、姿勢など広範な調節にあずかる脳幹はLT以下でも活性化する<sup>5) 6) 7)</sup>。また、学習・記憶など認知機能を担う海馬も脳幹と同様であった<sup>8)</sup>。ヒトでは、こうした脳部位を運動時に解析できないので、NIRS（近赤外分光測定装置）を駆使し、認知や感情に関連した前頭前野や運動関連領域の解析を行っている。さらに、簡易に測定できる気分尺度を開発し（特許公開）、脳機能の重要な出力として位置づけ、脳機能との関連を調べている。ここでは、運動が脳機能や気分に及ぼす効果の一端を紹介しながら、利根町の認知症予防のための運動介入研究で、3年にわた

り高い参加率を維持させた軽運動（体操）、フリフリグッパについて紹介する。

## 1. 気分変化と脳

運動により積極的な気分が高まり、消極的な気分が減じる<sup>9)</sup>。そして、多幸感や、抗うつ、抗不安効果が得られることが知られている<sup>10)</sup>。ジョギングを週に35km、15ヶ月以上続けるランナー424人への調査で69%がランニング中の“ハイ”（幸福感）を動機に挙げ、66%がランニングによる気分の好転を認めている<sup>11)</sup>。運動による気分変化（長引く感情変化）、とりわけ快感の惹起は運動継続の条件として重要かもしれない。

快・不快などを含む感情変化が脳機構と関係することは、デカルトの情念論でも示されているが、生理学的に脳の皮質における刺激の知覚として定義されたのはジェームズ・ラング説が最初であった。その後、olds（1960）らは、報酬系として、辺縁系の側坐核、懲罰系として後視床下部の外側部・中脳背側部・内嗅野などが快・不快を生み出す領域であることを証明した。人でも報酬系の刺激は「愉快的気分」、「緊張から解放される」。あるいは「静かな、くつろいだ感じ」と表現し、逆に懲罰系の刺激は、漠然とした不安感から恐怖にまで及ぶ感じがするという<sup>12)</sup>。また、感情の回路として最も広く受け入れられている「PapazやYakovlevの理論」では<sup>13) 14)</sup>、快・不快を含む情動が特定の中枢機能ではなく、大脳辺縁系を介して前頭葉や視床下部に至る神経回路に加え、大脳辺縁系や前頭葉も含めた脳の総合的な興奮に起因するという。感情の脳機構に関する最新

の研究が前頭前野や扁桃体との関連で進められるゆえんはここにある。

冒頭で述べたように、こうした神経回路網が運動時に活性化しうると考えれば、運動が様々な感情変化をもたらすのは当然ともいえる。

## 2. 運動時の脳の役割

図1には、随意運動時の脳神経の活動と運動への関与を示す<sup>4)</sup>。運動時の脳の役割としては、運動の意識、企画、プログラム、そして実行がある。最終的な指令塔である大脳皮質運動野（ブロードマンの4野）は、皮質脊髓路を介して脊髄前角の運動神経を刺激することで筋運動を引き起こす。その際、他の脳部位（辺縁系や脳幹）や脊髄など、多くの部位との連携が必要である。全体を通じて感覚系（視覚、聴覚、触覚など）からの情報は重要である。脳機能全体に影響を与え、姿勢や運動の調節・修正に必要となる。

ところで、脳幹網様体を中心とした機能は意識や動機付けの基盤となるだけでなく、脳の覚醒を保ち、筋緊張を一定に保つ働きもあるので重要である。脳幹の機能の長期的な機能低下はうつ病にもつながる（うつ病のアミン仮説）<sup>15)</sup> ことから、抑うつ度の高い人に運動を行わせるのは難しくなる。運動前の講話、体操などで注意を高め、身体感覚を刺激することは運動開始の準備として必要かもしれない。

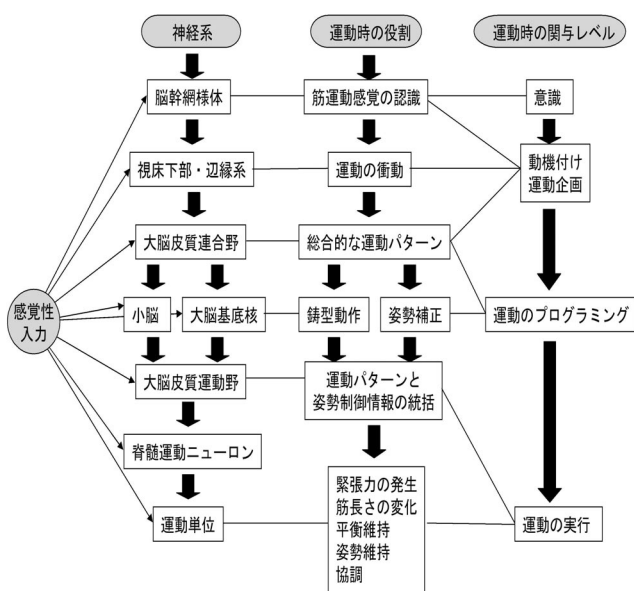


図1 随意運動時に関わる神経機構と情報処理過程 (Soya,2002)

## 3. 運動時のヒトの脳の活性化

脳も筋と同様に、神経活動に必要なATP（アデノシン三リン酸）を供給するために、活動時には酸素やブドウ糖を供給する局所血流（rCBF）を増加させる。神経活動と局所脳血流の変化が相互に関連することから、多くのタスクと同様、運動時の脳活動も運動時のrCBFの変化から捉えられるとして研究が展開されている。歩行時の短時間（30秒間）局面におけるrCBFの変動を、多チャンネル式NIRSを用いて検討した例では、前頭前野でも強度依存的に増加する<sup>15)</sup>。しかし、歩行の場合、重心の上下動が大きく高速度での運動時のモニターはできないことから、大脳皮質のrCBFと運動強度との関係には不明の点が多い。そこで我々はNIRSを用い、運動時の前頭前野のrCBFの変化を負荷漸増法によるリカンベント式ペダリング運動で調べた。rCBFはペダル漕ぎ中、運動強度に対して非直線的に増加した（図2）<sup>17)</sup>。面白いことに、血中乳酸は運動強度（乳酸閾値、LT）が50%酸素摂取水準付近でみられたのに対して、rCBFはそれよりも低い強度から増加し始めた（およそ40%酸素摂取水準）。これは、組織酸中毒指標（TOI）を用いたNIRS（浜松フォトニクス、NIRO300）から得た知見であるが、後に、多チャンネル式のNIRS（日立、ETG7000）でも確認している。一方、NIRSの測定部位と同じ前頭前野から運動前・後の脳波（EEG）を測定し、周波数解析を行った。 $\alpha$ と $\beta$ 波など脳の覚醒指標となる成分は40%酸素摂取水準で共に増加し、同時に測定したrCBFと有意に関連したことから<sup>18)</sup>、運動時に前頭前野で増加する血流は脳の覚醒と関係する可能性がある。

さらに、NIRSを用いて運動調節と関連深い領域（運動野、補足運動野、前頭野）と精神機能に関連した前頭前野に着目し、より大きな力の発揮を行う際の活動変化について調べると、認知機能や感情に関連した前頭前野が運動実行系の運動関連領域（運動野など）よりも高い応答性や活動性を示すことがわかってきた（坂巻ら、2004、高野ら、2005）。前頭前野が運動野領域とどう連絡するかは不明な点が多いが、小脳や基底核と関連しながら頭頂部の運動関連領域に何らかの影響を与える可能性もある。また、海馬 - 前頭前野回路も同定されており、海馬機能との関連も想定される<sup>19)</sup>。



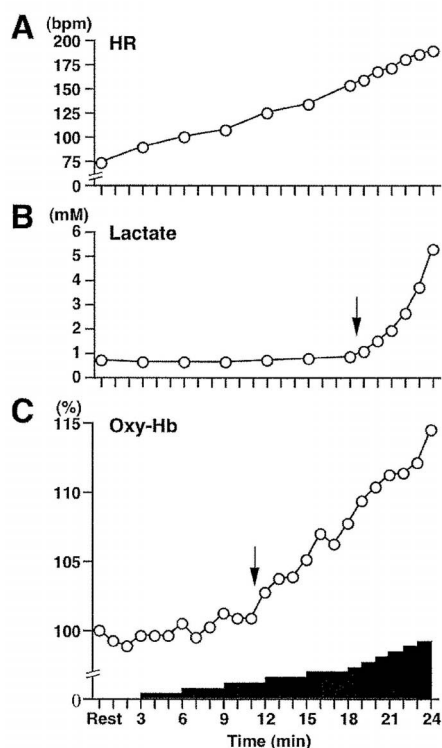


図2 負荷漸増法によるリカレント式ペダリング運動時の心拍数(A)、血中乳酸濃度(B)、酸素化ヘモグロビン(oxy-Hb)濃度(C)の変化  
↓は折れ線回帰分析による閾値を示す。前頭前野のoxy-Hbは増加の閾値(CBFT)は明らかに乳酸閾値(LT)よりも低強度にみられる。

#### 4. 二次元気分尺度の開発

運動による脳血流の増加が強度依存性だからといって、心血管系の合併症（心筋梗塞など）リスクの高い高強度運動をクライアントに薦めるわけにはいかない<sup>20)</sup>。1章で述べたように、気分がよくないと運動は続かぬものだ<sup>11)</sup> 気分を効果的に好転させる運動を求めるには、運動時の気分を測らねば成らない。これまで感情は「快-不快」、「興奮-鎮静」、「緊張-弛緩」の三次元で説明されてきた。元を辿れば Wundt (1910) の定義に端を発している。しかし、感情を気分限定した場合、「快適度」と「覚醒度」を2軸とする二次元で理解できることがわかっている(Russel, 1980)<sup>21)</sup>。そこで坂入と共同して、「気分」を包括的に表す指標として二次元気分尺度の開発を行った(坂入と征矢、特開、2004-290247)<sup>22)</sup>。

気分は形容詞で表現される。日本語の感情表現辞典から122単語、過去の気分形容詞に関する先行研究から83単語、運動中の心理状態を調査した結果得られた85単語から、多くの形容詞の妥当性を検討し

た。その結果、わずか8つの形容詞でポジティブ覚醒（覚醒度の上昇が快気分に関連する）とネガティブ覚醒（覚醒度の上昇が不快気分に関連する）を各4つ、さらに、快適度と覚醒度とを8項目ずつ算出することがわかった。高覚醒・快気分（例、いきいきした）⇔ 低覚醒・不快気分（例、だらけた）、高覚醒・不快気分（例、イライラした）⇔ 低覚醒・快気分（例、落ち着いた）という対峙項目となる。

この尺度で1時間程度のヨガプログラム（ハタヨガ）の効果を調べると、ネガティブ覚醒（不快が高まることによる緊張）を下げるが快適度はさほど上がらない。一方、ランニングでは相対的強度別に検討している。ポジティブ覚醒（快感が高まることによる緊張）は強度依存的に増加するが、ネガティブ覚醒も増加してしまい、低下は低強度のみにみられた。快適度も強度依存性に高まるが、高い強度ではネガティブ覚醒も増加してしまう。運動継続に有効と思われる「ネガティブ覚醒を伴わない快適度の増加」は、比較的スローなランニングが適しているようだ。典型的な気分変化をもたらす運動条件（様式、強度など）を探り当て、さらに、それに呼応した大脳皮質の部位や活動性に関係があればと、現在プロジェクトを進めている。

#### 5. 快適で脳を活性化する軽運動

##### 1) 軽運動（フリフリグッパ）の動作

経験や体力を問わず、誰でも、どこでも容易に行え、運動自体が楽しく、脳の活性化も測れる軽運動があれば素晴らしい。今のところ一つの運動（通称、フリフリグッパ、FfG）を開発し、効果を検証しているのでその一端を紹介する。

基本動作は、①足踏み、②左右への腰振り、③手の開閉と手たたき、という3種類であり、これを同時に協調してリズムカルに行うものだ。動作としてはまず、肩幅に足を開き、背筋を伸ばした姿勢でわずかに内股にして立つ。そして、足のつま先を地面に付けたまま、左右交互に足踏みをするようにかかとを挙げ、頭はあまり動かさず腰を左右に振りながら腕を開いた時にグー、閉じた時にパーにして胸の前で手をたたくという一連の動作を同期して行う。自分の好み曲を歌いながら、リズムに合わせて行うことも本運動の特長である(図3)。

この運動は、ヒトにとって、まっすぐ立って歩き、

走るための姿勢や筋群をうまく使えるようにすることは、最も基本的な移動運動の効率を上げる（楽にうまく動ける）だけでなく、ヒトとして美しい身体の維持にもつながるという仮説に基づいている。そのため、アスリートの基本動作として知られるトロッキング（足の踏みつけ）、スキーマーのウェーデルンにみられる、高姿勢での膝のひねりや左右への重心移動などをモチーフとした。脊椎周囲や腰部、臀部、腹部、そして体幹の腸腰筋など、姿勢保持に関与する筋群の動員を意図している。これらの筋群は、座業中心の生活では動きが制限され、老化と相まっての退行が懸念され、脂肪蓄積も多い部位でもある。

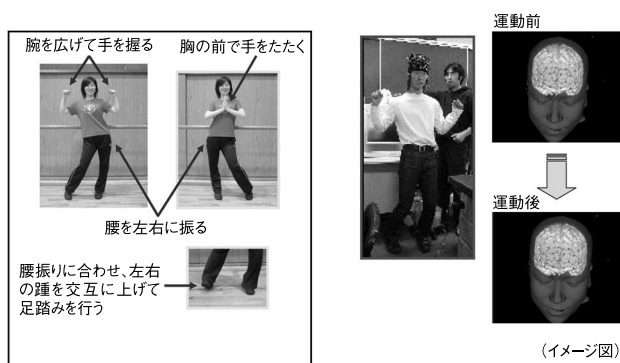


図3 フリフリグッパーのポイントと運動時の前頭前野の血流変化例

美しさと効果を増すために、好きな音楽に合わせて歌いながらリズムにのって踊ると良い。  
運動関連領域及び前頭前野において脳血流の増大が認められた。

## 2) FfGの効果

高齢者（平均64歳）18名に、3、6、9分のFfGを行わせ、二次元気分尺度で気分を測ると、快適度（ポジティブ覚醒度－ネガティブ覚醒度）は3分で増加し、6～9分にはポジティブ気分の増加とネガティブ気分の低下がみられる（表1）<sup>23)</sup>。呼気ガス分析から算出したフリフリグッパーの運動強度は4.5 METSとなり、早歩き程度であることがわかった。さらに、FfGが前頭前野のrCBF変化に及ぼす効果をみたところ、運動開始後3分程度からrCBFの増加が認められ、運動後も増加が維持され、ウォーキングと比較しても運動終了時のレベルが高いことが示された（柳沢ら、2005体育学会）。個人別にみると、快適度の高い者ほどrCBFの増加は大きく、運動終了後のrCBFも高い傾向がある。FfGが認知機能に及ぼす急性効果は現在検討中である。心拍数変動から運動

強度を一致させ、歩行とFfGが認知機能テスト（ストループ課題）に及ぼす影響を比較した実験では、FfGのみに有意なテスト成績の増加がみられている。異なる効果の理由は不明だが、運動後の快適度の増加が有る無しで効果が異なる可能性がある。気分変化と認知機能の関係は不明な点が多いものの今後の課題として興味深い。

表1 フリフリグッパーが快適性に及ぼす影響について

		3分	6分	9分
ポジティブ覚醒	Pre	4.7 ± 0.81	5.5 ± 0.69	5.8 ± 0.52
	Post	6.0 ± 0.59	6.3 ± 0.85	7.6 ± 0.51 **
ネガティブ覚醒	Pre	-4.9 ± 0.85	-4.9 ± 0.98	-6.6 ± 0.85
	Post	-7.0 ± 0.65	-6.6 ± 0.75 *	-8.2 ± 0.44 *
快適度	Pre	4.8 ± 0.70	5.2 ± 0.80	6.2 ± 0.60
	Post	6.5 ± 0.50 *	6.5 ± 0.70 *	7.9 ± 0.40 **
覚醒度	Pre	-0.1 ± 0.50	0.3 ± 0.30	-0.4 ± 0.40
	Post	-0.5 ± 0.40	-0.1 ± 0.30	-0.3 ± 0.20

\* : P < 0.05 (pre vs po)  
\*\* : P < 0.01 (pre vs po)

## 6. 利根町プロジェクトについて

我々は、2002年より、茨城県利根町において「痴呆性疾患の介入予防に関する研究（朝田隆代表）」に関する厚生労働省プロジェクトに参加し、認知症の1次・2次予防における運動介入効果について検討してきた。これまで、認知症患者に対する認知療法的なアプローチとして、回想療法や音楽療法、アートセラピー、そして運動療法も代替医療の一つの手段として用いられてきたが、最近では動物実験での効果を背景として運動効果に注目が集まっている。例えば、身体活動レベルの高いものは、低い者と比較して加齢に伴う認知機能低下の危険性が少ない<sup>24)</sup>。また、有酸素トレーニングにより前頭前野の機能が改善することなどが報告された<sup>26)</sup>。我々は、利根町では、運動としてFfGを中心とした軽運動プログラム（月6回の運動集会と自宅でのFfG）を作成し、2003年から継続して行っている。FfGは歌いながら行い、「青い山脈」や「炭坑節」が好まれて使われている。運動1年目の効果としては、運動介入によってストレスホルモンであるコルチゾールが尿中から減少して、記憶力が向上した<sup>26) 27)</sup>。GDSによる抑うつ度の軽減もみられ、抗ストレス、抗うつ効果がみられている。さらに、筋力や持久力の向上、身体活動量の増加もみられている。また、認知機能の改善率は自宅でのFfGの消費カロリーと有意な相関がみら

れている。こうした効果は、従来までのエアロビクス運動ではなく、低強度で楽しく続けられる運動プログラムで得られた点で面白い。有酸素能力と認知機能に相関が見られるからといって、有酸素運動を計画しても持続出来なければ効果を得るところではない。一方、軽運動は歩行など日常的過ぎる運動では快感が得にくい可能性もある。利根町の運動集会継続率が7割を超えている点から言える事は、低強度の軽運動でも運動自体が当事者に受け入れられないと継続ができず、効果も得にくいのではないだろうか。現在、介入二年目の効果を解析しているが、記憶能の改善は1年目よりもより大きなものとなっている。これも継続の効果だとすれば面白い。

運動プログラムは、運動単独の効果以外にも運動する人的、物的環境、ストレス、さらに、プログラム自体のもつプラシーボ効果などがバイアスとして関与する。今後はそうした要素を制御したグループでFfGなどの運動効果を検証してゆく予定である。

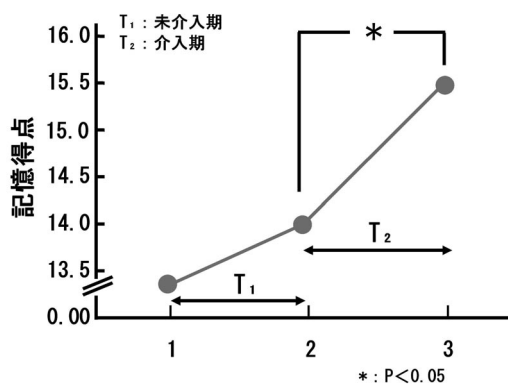


図4 運動介入による記憶力の改善について

運動介入群は非介入時期には記憶力が向上しなかったが、運動介入を初めて1年で有意な改善が見られた。

## まとめ

脳フィットネスを高める運動条件の一つとして、我々は、LTよりも低強度で、快適度の高い（ポジティブ覚醒を上げ、ネガティブ覚醒を下げる）運動が、脳を適度に刺激し、脳機能を高めるとする仮説を立てて検証を行っている。現在提案している軽運動「フリフリグッパ」は、多くの地方自治体（利根町、埼玉江南町、秋田県、船橋市、横須賀市など）で生活週間病や認知症予防のための簡易な運動の候補として広く利用され始め、フィールドでの効果が吟味されつつある。科学的に検証しなければならない点はまだ多いが、利根町での運動介入でみられた記憶

能の改善、抑うつ度の軽減効果、そして定期運動集会の高い継続率などからみて、カロリー消費よりも“快適さ”を追求した軽運動プログラムにも運動の継続性を高め、体力や脳機能の維持、改善に貢献する可能性を示唆している。今後も仮説の検証のために、軽運動の急性及び慢性効果、そして、その因果律の究明に向け詳細な検討が必要である。

なお、アルツハイマー協会の認知症予防学会（2005、ワシントン）で利根町研究の演題がハイライトの一つとして選ばれ、フリフリグッパの名前も学会のホームページに紹介されている。

## （追記）

最近、“つくば脳フィットネス研究会”を設立しました。坂入（心理系）、木塚（体力系）、征矢（生理系）が中心となり、身近な軽運動の脳・精神機能への効果を検証しながら、“生活化できる運動”を通じた相補的代替医療への貢献を目指す研究会。ご興味のある方々のご参加を仰げば幸いです。

## ●参考文献

- Abbott RD, White LR, Ross GW, Masaki KH, et al.: Walking and dementia in physically capable elderly men. JAMA, 22:1447-1453 (2004).
- Shay KA and Roth DL.: Association between aerobic fitness and visuospatial performance in healthy older adults. Psychol Aging, 7:15-24 (1992).
- 征矢英昭、運動による脳機能の活性化とホルモン（神経栄養因子）：快適生活のための脳フィットネスを高める運動プログラム開発を目指して、体力科学、53、23-24、2004.
- 征矢英昭、西島壮、大岩奈青：脳のはたらきと運動を考える：異なる運動強度に対する脳の部位別応答の違いから、体育の科学56：4-12、2006.
- Ohiwa N, Saito T, Chang H, Omori T, Fujikawa T, Asada T, Soya H: Activation of A1 and A2 noradrenergic neurons in response to running in the rat. Neurosci Lett., 395, 46-50, 2006.
- Ohiwa N, Saito T, Chang H, Nakamura T, Soya H.: Differential responsiveness of c-Fos expression in the rat medulla oblongata to different treadmill running speeds. Neurosci Res. 54, 124-32, 2006.
- Saito T and Soya H: Delineation of AVP-containing neurons to running stress in the hypothalamus. American Journal of Physiology Regul Integr Comp Physiol., 286, R484-R490, 2004.

8. Nishijima T, Soya H: Evidence of functional hyperemia in the rat hippocampus during mild treadmill running. *Neurosci Res.*, 54, 186-91, 2006.
9. Blumenthal JA, Rose S, Chang, JL: Anoxia nervosa and exercise. Implications from recent findings. *Sports Medicine* 2: 237-247, 1985
10. W.P. Morgan編著 (竹中晃司、征矢英昭監訳)、身体活動とメンタルヘルス、大修館書店、P362, 1999.
11. Callen KE, Menatal and emotional aspects of long-distance running.(1983) *Psychosomatics*. American Psychiatric Press, pp139-145.
12. Ganong WF, ギャノン生理学 (岡田泰伸他訳)、原書21版、丸善株式会社、P873, 2004.
13. Papaz JW: A proposed mechanism of emotion. *Arch Neurol Psychiatry*, 38:725, 1937.
14. Yakovlev PI, Motility, behavior, and brain. Stereodynamic organization and neural coordinates of behavior. *J Nerv. Ment. Dis* 107:313, 1948.
15. 高橋清久、(1993)、躁うつ病における神経内分泌機能の変化、躁うつ病と神経内分泌、In: . 東京: 学会出版センター.
16. Suzuki M, Miyai I, Ono T, Oda I, Konishi I, Kochiyama T, Kubota K: Prefrontal and premotor cortices are involved in adapting walking and running speed on the treadmill; an optical imaging study. *NeuroImage*, 23:1020-1026, 2004
17. Soya H, Kato M, Timinkle A, Omori T, Ito A, Nishijima T, Kizuka T, Sakairi Y and Asada T: non-linear cortical activation pattern during incremental (submitted).
18. Timinkle A, Omori T, Kato M, Nishijima T, Asada T: Evidence of prefrontal activation by a mild exercise: from the post-exercise analyses with NIRS and EEG. (submitted)
19. Jay TM, Witter MP. Distribution of hippocampal CA1 and subicular efferents in the prefrontal cortex of the rat studied by means of anterograde transport of Phaseolus vulgaris-leucoagglutinin. *J Comp Neurol*. 313:574-86, 1991.
20. アメリカスポーツ医学会編、日本体力医学会体力科学編集委員会監訳、運動処方の指針：運動負荷試験と運動プログラム (原著第6版)、2001南江、365P.
21. Russel JA, et al. A description of the affective quality attributed to environments. *J. Pers Soc.Psychol.*, 38:311-322, 1980.
22. 坂入洋右、征矢英昭、新しい感性指標：運動時の気分測定、体育の科学、53：845-850, 2003.
23. Kato M, Tsutsumi T, Sakamaki Y, Motoyama T, Sakairi Y, Asada T, Soya H: The psychophysiological effects of exercise combined with stepping, swinging waist, and grasping hand on reducing stress by improving hedonic tone in healthy elderly. *Stress Management Research* (in press).
24. Lindsay J, Laurin D, Verreault R, Hebert R, et al.: Risk factors for Alzheimer's disease: a prospective analysis from the Canadian Study of Health and Aging. *Am J Epidemiol*, 156:445-453 (2002)
25. Colcombe SJ, Kramer AF, Erickson KI, Scalf P, McAuley E, Cohen NJ, Webb A, Jerome GJ, Marquez DX, Elavsky S. Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, 101:3316-21, 2004.
26. 征矢英昭、加藤守匡、本山輝幸、朝田隆：高齢者の認知機能に及ぼすストレスと体力要素. 第19回日本老年精神医学会抄録 (2004).
27. Soya H, Kato M, Sakamaki Y, Asada T : Enhanced memory function of elderly people by exercise intervention with enjoyable and mild intensity : Tone project. Alzheimer's association international conference on prevention of dementia.(submitted).

# 子どもの心身を育てる遊び場の設置について

**矢郷 恵子** (やごう けいこ)

参加のデザインプランナー 有) 毎日の生活研究所・乳幼児期の活き活き公園利活用プロジェクト/代表

(特) 日本冒険遊び場づくり協会副代表

世田谷区での遊び場活動の経験から乳幼児期の遊び環境や親の意識調査を95年から実施。

05年は内閣府都市再生モデル調査を受け世田谷区内で乳幼児期の公園への利用や意向という貴重なデーターを収集。

主な活動は公園、施設、まちづくり、地域開発などの参加型の企画や講座開発、人材の育成等。

## 1. はじめに

少子化で子どもが健全に育つ環境づくりに注目が集まっているにも関わらず都市化の進行や安全、安心面の危惧から、子どもが身近な自然や遊具で遊べる場所は校庭や公園など計画された空間に絞られつつある。

その校庭や公園で、子どもたちが好奇心と創造力を発揮して自由に遊べるようにと、地域住民が運営や管理を担う「冒険遊び場（プレーパーク）」が、ここ数年、各地で活発化している。

冒険遊び場は1943年にデンマークで第一号が誕生した。専門家によって計画された公園よりも廃材置き場やスクラップ工場で、いきいきと遊ぶ子どもの姿から、冒険や生活遊び場を行えるように創られた公園である。プレーリーダーがいて、子どもが自分の意思で創造的に遊べるように環境と場を整える。日本では1979年に世田谷区で第一号の遊び場（プレーパーク）が誕生した。「自分の責任で自由に遊ぶ」をモットーに穴掘り、木登り、手作り遊具の設置、かまどづくりなどができるように地域の住民が運営管理を担っている。公共地でありながら住民が運営に参加していくことで、子どもの遊びに地域住民の関心を集めていくことができる。住民が担うことで「子どもの遊びに怪我はつきもの、怪我をして大きくなっていく」という管理責任の追及を回避できる風潮を緩やかだ育てていくことができる。その緩やかな同意があって、手作り遊具の設置や火を使う遊びが認められる。昔は子どもの遊びに大人たちが責任問題で紛糾、追及はしなかった。その文化を再び育てることが、実は冒険遊び場の一番大きな目的である。

発祥の地である世田谷区には4ヶ所の冒険遊び場

が設置されている。表1は世田谷区で乳幼児の親を対象に冒険遊び場への認知度について調べた結果である。全国的には200ヶ所(05年)で遊び場づくりが行われている。多くが市民の自発的な活動であるが、ここ数年、行政が積極的に応援と支援に取り組み始めている。

(特) 日本冒険遊び場づくり協会は冒険遊び場を普及させ、活動団体をサポートし、「遊び場を地域に」と思う市民や行政に情報やノウハウを提供する唯一の全国的な中間支援機関である。建築家、まちづくりコンサルタント、大学教授、遊び場支援者、プレーリーダーなど多様な遊び場活動経験者で構成されている。

2003年の発足以来、当協会が力を入れてきた事業に「乳幼児期の遊び場づくり」がある。住宅の集合化で乳幼児期の遊びは室内主要になり、外遊びの機会は減少する一方である。また、育児感が変化し、今の親たちは外遊びの経験が少なく、汚れる、不潔、ワイルドなことに抵抗があり、子どもの遊びにも寛容性がないとも言われている。しかし、遊び場づくりに関わって感じることは、遊び場への乳幼児期の親たちの参加と関心の高さである。親たちは乳幼児期に、身近な自然や生活感で思い切って遊べる空間や理解を希望している。

表1 乳幼児期の親たちの冒険遊び場への認知度

冒険遊び場（プレーパーク）を利用していますか？ （世田谷区子育てミニメッセ来場者56人対象）	
冒険遊び場を利用している	19人 33.9%
冒険遊び場にこれから行きたい	12人 21.4%
聞いたことがある	10人 17.9%
冒険遊び場を知らない	13人 23.2%
冒険遊び場に関心が無い	1人 1.8%

そこで利用が一番多い公園で乳幼児期に生き生き遊べるために、多様な遊びや機会を育てる公園づくりについて、筆者は2005年度に内閣府都市再生モデル調査を実施した。マスコミなどで言われているように「親たちは外遊びに抵抗感や嫌悪感があるのか」も知りたく、外遊びへの意向も聞きとった。ここでは、この調査結果を紹介したい。

## 2. 世田谷区の子育て親に聞きました (乳幼児期の公園の利活用)

### (1) 乳幼児期の既存公園の利用実態

区内の乳幼児期に人気があるという15公園を選出し、乳幼児づれの保護者 394 人に聞き取りをした(表2)。選出された15公園は緑道上にある、児童館と併設、区立公園の一角を占めるなど規模も形態も多様なタイプの公園である。

アンケート結果から公園を利活用するための条件やニーズを整理した。

#### ① 公園の立地について

・利活用においては、公園の「立地のよさ」がもっ

とも条件として強く、具体的には、「日常利用する施設と近い、通り道上にある」ことである。

- ・一方、公園利用は「徒歩だけでなく、自転車でも利用」しており、また「今日は水遊びをする」とか「買い物途中に寄りたい」など「1カ所にこだわらない、複数カ所の利用」も多くあった。
- ・また、公園の認知方法として「通りに面している等の立地がよいと認知度が高い」面があるが、一方で「交通量の少ない道路に面している」ことに好印象があることもあり、広域幹線道路ではなく、地区内の主要な幹線道路あるいは駅等への主要動線に立地すると利活用されると考えられる。
- ・また、商業施設や通り沿い、住宅地に隣接していると「安心感がもてる」などで「人の目がある場所」に立地することも求められている。

#### ② 公園の規模・形態について

- ・公園の規模については、住宅一軒の跡地を活用した広さから、大規模公園の一角まであった。小規模でも、近隣の親や子育て団体の利用があり活発に利用されていた。

表2 この公園が好きな理由

回 答	回答数	(%)
1. 通り道などで利便性が高いから	230	21.4%
2. 公園の周囲の環境がいいから	139	12.9%
3. 公園に入りやすいから	112	10.4%
4. 子どもが飽きずに遊ぶことができるから	175	16.3%
5. 乳幼児に適した公園だから	118	11.0%
6. 親がくつろげるから	60	5.6%
7. 安心感がもてるから	118	11.0%
8. 人のつながりや気配があるから	122	11.4%
計	1074	100.0%

・乳幼児期は目が離せないこともあり、「目の届く広さ」「親が子どもの居場所を確認できる広さ」を求める声も多かった。規模が大きくてもゾーンごとに囲われているタイプが利用しやすいと想定される。

・形態については、「見通しのよさ」や「入り口の場所の工夫」が上げられており、「安心感」や「入りやすさ」を促進するゾーニングやデザインの工夫が求められている。

#### ③ 公園の遊具・設備、緑について

・「遊具」については、非常に関心が高く、また、公園の印象を左右する大きな要素となっていた。

すべり台、ブランコは人気はあるが、親がつききりで子どもを見ていることへの抵抗があった。危なくない遊具として砂場、汽車やお家の形をした固定遊具に人気がある。

- ・また、「水遊び場」についても関心が高く、利用期間が限定される面はあるが、ニーズが高い。「砂場」は定番で、親子での「お座り遊び」が長時間続き、親子でのコミュニケーションや、親同士・子ども同士の交流の場になっていた。改めてニーズの高さが認識された。「砂場」は犬猫の糞害が課題であるが、今回の公園では予防ネットが掛けられていて、遊びにきた親がはずし、帰る時には



掛けていくというルールが守られていた。

- ・「緑」については、子どもが遊ぶ要素（虫取り、木登り）として求められていた。乳幼児期の親たちは緑に関心が低いと思ったが、「緑があると虫や鳥も来る」という声もあった。

また保護者の緑陰・日影への要望も高かった。特に、ベンチ等の休憩施設には夏の日影、風の通り道として、植栽を工夫することが求められていた。緑の取り入れは重要である。

- ・「床材」については、「はいはいをさせられる舗装」「座れる空間」を求める意見があった。具体的には芝生等。遊具の下のラバー舗装などの安全対策には「安心できる」という関心や評価が高い。

#### ④ 公園の管理・運営について

- ・公園では「人がいることが人を呼ぶ」状況で、子どもや保護者の仲間作りができる仕掛けがあると、より利用しやすい状況になっている。すでに児童館等で行われているが、子育てサロンや子育てサークルなどの活動などを仲間づくりに公園利用とリンクされることも考えられる。

#### （2）乳幼児期の親たちの外遊びへの意向

次に乳幼児期の外遊びについて162人の親たちに聞いた（表3，4）。1、2位の『土・泥、水遊び』では「形が変化するもので遊ばせたい。素材として楽しい」「家には庭も土もない。家ではできない」「夢中になって砂場で遊ぶ。遊びとして集中できる」など。

表3 外遊びについてのあなたの率直な気持ち（複数可）（母数 162人）

1. 外遊びはさせたい。乳幼児期に必要	150
2. 外遊びをさせたいが自分は苦手で悩む	21
3. 外遊びのためにわざわざ時間や手間をかけたくない	2
4. 外遊びは汚れる不潔で正直、嫌い	5
5. 外遊びは出来る場所が限られていて不可能とあきらめている	10
6. 外遊びは親だけでは難しく指導者や仲間がいないと出来ないと感じる	12
7. 外遊びについて考えたりしたことがない	0

表4 乳幼児期の外遊びで『ぜひ経験させたい』と思う遊び（複数可）（母数 162人）

1. かけっこ	96
2. 土・泥遊び	141
3. 水遊び	140
4. ままごと遊び	81
5. 大型遊具の遊び	56
6. ぶーぶーなどの乗り物	52
7. 虫取りや魚釣り	105
8. 小動物とのふれあい（やぎ、ウサギ）	98
9. 相撲などの身体競技	48
10. 基地作りや探検ごっこ	98
11. 木登り	102
12. 花や草花とのふれあい	109
13. 緑陰での昼寝	64
14. ただ、天気や風を感じる	80

3、4位の『花、草花、虫取り、魚釣り』は「とにかく触れる機会がない」「子どもが虫を大好き」「自然はとげもあり痛い、花の匂いなども外でできることは室内では絶対経験ができない」という声。野外の生物や植物との当たり前の出会いやふれあいを当たり前の体験として求めていた。『木登り』もベスト5で「支えてあげて子どもが登って葉っぱに触るなど、一体感がもてる」「家ではこのような自然には触れられない」など。木を通して自然との触れ合い（匂いや巨大さ、肌触り）から運動機能の発達まで多様な理由が挙がった。『ただ、天気や風を感じる』を選んだ親たちも80人。このような漠然とした遊びは「乳幼児期の親には歓迎されない」と思ったが意外。

「大型遊具の遊び」が11位と低い。もっと歓迎されていると思ったが「乳幼児期は親がつききりでないと遊べない」「遊びが一方向的でやがて飽きてしまう」「創造性のある遊びが乏しい」などが理由。親がつききりは「ただ安全や子どもの動きを見張るだけの付き添いは苦痛になる」という反応。

結果から、汚いことは今の親は嫌がるといわれているけど、「遊びについては汚れることを仕方がない」と受け止めている。「家に庭がない、住宅に土や緑などの身近な自然がないことで、外遊びに土や水、自然とのふれあいを必要としている」こと。遊びを通して「親子の一体や親も楽しめることを求めている」ことがわかった。

### (3) 乳幼児期に求められる公園像

では、どのような仕掛けや工夫が乳幼児期の公園に求められているのか、調査に参加した親たちと13のアイデアを作成し、112人の親たちに投票してもらった。投票では「利用したい」「担い手として参加したい」「関心なし」を選択してもらった。

	魅力的なアイデア	利用したい	担い手として参加したい
1位	乳幼児の冒険遊び場	自然観察、自然遊び	乳幼児の庭づくり
2位	乳幼児の庭づくり	乳幼児の冒険遊び場	花壇づくりプロジェクト
3位	公園遊びのサポーター	公園遊びサポーター	乳幼児の冒険遊び場

※公園遊びサポーターは「公園で遊びや交流をサポートする人材を公園に配置する」

「これは魅力的なアイデア」では、「乳幼児が主役の冒険遊び場」が最も投票数が高かった。選択理由としては、「乳幼児中心であることの安心感」「人間関係の継承や広がり」に期待」などが上げられていた。2番目は「乳幼児の庭づくり」である。「小さな子どもと親が安心して遊べる」という意見が多かった。また、「外遊びのきっかけになる」という意見もあった。3番目の「公園遊びのサポーター」は「遊び方がわかる」「誰かいるという安心感・遊びの広がり」「親同士の関係への仲介」等が上げられていた。

「これは利用したい」の項目では「自然観察、自然遊び」が上位にあり、「身近な自然と触れたい」「樹木について知り子どもと会話したい」などで関心度が高いことがわかり、意外であった。

## 4. おわりに

調査から、都市化でも乳幼児期に求められていたのは、生活に近い緑や水場、人との付き合いやぬくもりがある空間であることがわかった。

調査結果から乳幼児期の公園の多様なあり方の可能性をまとめた。

- 1・乳幼児期も活発に遊べる乳幼児専用の空間づくりに人気があった。冒険遊び場などワイルドな場づくりへの希望が高かった。

(乳幼児の冒険遊び場・乳幼児専用の庭のような公園・カマドのある一角)

- 2・公園遊びサポーターや自然観察など人が関わる公園づくりに人気があった。

(公園遊びサポーターや自然観察指導員の配置・プレーカーなどの巡回)

- 3・既存の公園で子育て情報が手に入るなど公園を活かしたダイレクトな場づくりに人気があった。

(乳幼児が集まるエリアでの子育て掲示板・公園情報の発信)

特に「公園での自然観察や自然遊びの会」への参加意向が高く、身近な自然とのふれあいや学習を乳幼児期の親たちが求めていることがわかり、これも意外であった。自然体験の少ない世代の親たちであっても、土、水、泥、樹木や草花のある空間づくりが歓迎される方向にあることを最後に特記しておく。

乳幼児期の外遊びの環境については、子育て支援などでも重要課題として検討されず、親の理解や意識に任せられてきた。今回の調査を通して乳幼児期の遊びの環境づくりに専門家たちの多くの関心と目が注がれていくことを強く期待している。

## 「調べる」「計算する」から「活用する」へ “脳を鍛える電子辞書・電卓の開発”

近頃、「脳を鍛える」「脳トレーニング」「脳を目覚めさせる」など、脳機能の活性化効果を謳う書籍やゲームなどが次々と商品化され、一種のブームにもなっています。

電子辞書、電卓に新たな付加価値として、「脳を鍛える」機能を持たせた事例について、シャープ(株) パーソナル&ホームメディア事業部の薬師寺 聡 副参事、粉川径子主事にお話を伺いました。

ー「脳を鍛える」機能を電子辞書、電卓に盛り込まれたきっかけをお教え下さい。

当社は、1912(大正元)年に故早川徳次(当時18歳)が徳尾錠(バンドのバックル)の発明で特許を取り、東京本所での金属加工業創業に歴史を遡ることができます。そして1915(大正4)年には金属文具の製作を手がけ、金属繰り出し鉛筆を発明。エバー・レディー・シャープペンシルと名づけて一世を風靡しました。これが現在の社名および商標である“シャープ”の由来となりました。以来、国産第1号鉱石ラジオ、国産第1号テレビ、世界初の液晶表示付き電卓の発売など、常に「まねされる商品をつくれ」という精神の下、商品開発に力を入れ、そこで培った技術を1979年に国産の電子辞書第1号機である電訳機として商品化。1999年には広辞苑第5版、2001年には今や電子辞書の標準コンテンツである「家庭の医学」を収録、2002年にはカラー辞書を発売するなど、業界初の取り組みを展開してまいりました。2005年よりは電子辞書のブランド名を「Papyrus」(パピルス)と名付け、辞書を「紙」から「液晶」へ進化させ、生活に欠かせない商品としてシリーズ展開しております。電子辞書を手がける企業は何社かありますが、近年は収録辞書の数の競争となっています。特に国語系電子辞書ではこの傾向が著しく、収録数の最も多い機種では、1台の電子辞書に、100コンテンツが収録されてきています。

そのような中、当社は単に言葉を調べるだけではなく、より生活に密着し、役にたち、常に手元において「活用される」電子辞書にしたいとの思いで、2004年にライフサポートというコンセプトを立てました。

このコンセプトのもと、年金シミュレーターや住宅ローンシミュレーターを搭載し、さらに、書籍「脳



開発者の粉川径子氏

を鍛える大人の計算ドリル」(川島隆太教授著、くもん出版)を収録しようと考えました。これらを盛り込んだ商品は2004年3月にPW-A8300として発売しました。その頃すでに、書籍「脳を鍛える大人の計算ドリル」はベストセラーでしたが、現在(2006年)のような“脳ブーム”がやってくるとは想像もしていませんでした。

2005年の秋には、電卓にも何か特徴を持たせたいとの思いから、電卓にも計算ドリルの機能を入れました。そもそも人間が電卓を使うときは、電卓に計算をさせるわけですが、この機能を使う時は、電卓に人間が計算をさせられるというおもしろい関係になります。電卓は数字の入力も計算も得意ですから、逆転の発想で新たな付加価値をつけることができたというわけです。今までにない商品になったと思います。

2006年6月末、計算ドリルは電子辞書で9機種、電卓で5機種に搭載しています。親御さんが子どもに買い与えるだけではなく、ご自身の親御さん(つまり年輩のご両親)にプレゼントするケースも多いようで、いずれも良く売られています。ご愛用者カードでも購入の決め手としてこの機能をあげる方が大変多くいらっしゃいます。

## ー「脳を鍛える」電子辞書の開発秘話を教えていただけますか？

電子辞書に書籍「脳を鍛える大人の計算ドリル」を収録したいと、くもん出版へ問い合わせたところ、著者の川島教授にご指導いただくのが良いのではないかとアドバイスをいただきました。コンテンツは同じでも、書籍と電子辞書で同じ効果があるとは言えないかもしれないからです。そこで、東北大学に川島教授をお訪ねし、ご指導を受けて開発を行いました。

ボタンの配置や大きさ、画面など仕様についてはあらかじめ使いやすさをチェックした上で、最終的には大学に実機を持ち込んで、「脳を鍛える」ことの評価をしていただきました。光トポグラフィーで脳の血流量から、脳の前頭前野の神経活動を測定するという評価です。学生を含めて複数の被験者の方で、すでに効果に実績のある書籍と同様の変化が見られるかどうかを確認しました。脳の活動量には個人差があり、反応の出方もさまざまですが、電子辞書に搭載された計算ドリルを行うことで、時間経過とともに次第に血流量が増していくことが確認されました。早く計算しようとするすると血流量が増えるので、がんばってどんどん回答していく方がより効果がありました。

## ー開発での苦労話をお聞かせ下さい。

仕様の確認はしていたものの、最後の実機評価で、本当に脳活性化の効果が現れるのかどうかがとても

不安でした。中でも電子辞書の場合、数字が1～0まで横一列に並んでいるため、素早く入力しにくく、そのために脳活性化の効果が阻害されるのではないかとということが心配でした。ところが、数字を探すという作業も脳の活性化にはかえって良かったようです。

また、慣れと共にだんだん早く計算できるようになるため、飽きも懸念されます。これを避け、長く使っていただくために、画面下に次の問題を提示することにしました。2つのことを同時にやることとなりますので、脳の活性化に

"単純な計算"が  
脳を刺激する。

単純計算や音読が、脳をたくさん使う効果的なトレーニングであることが科学的に実証されています。脳の働きは20代の青年期を過ぎるとだんだんと低下していきます。しかし、体力や筋力と同じように毎日積極的に脳を使うことで、機能の低下を防ぐことができます。PW-A8400に収録した計算ドリルを使うことで、脳の活性化に効果があることが確認されました。

●光トポグラフィー装置をつけて  
脳の前頭前野の神経活動を測定

安静時の脳      活性化時の脳

PW-A8400で  
計算ドリルをすると...

創造力、記憶力、コミュニケーション力、自制力などの中枢である前頭前野(前頭葉の一部)が活発に働いていることがわかります。

■川島隆太(かしまりゅうた)教授  
プロフィール  
東北大学 加齢医学研究所教授、医学博士、元文化語学会理事。脳のどの部分にどのような機能があるのかを調べる「ブレインイメージング」研究の日本における第一人者。

電子辞書総合カタログ2006-5より

は非常に良いのではとのご意見を川島教授からいただくことができました。

## ー人間生活工学に期待することは？

頭も身体も、使わなければ、お子さんでは伸びないし、年輩の方では加齢とともに働きが低下するそうです。効果ある適度な刺激を楽しく得ることのできる電子機器は、これからの少子高齢社会においてますます重要になってくると思います。

本機では、脳の血流量が増し脳が活性化していることが実験によって確認されており、効果が期待されます。そのことが記憶力や意欲の向上と、どの程度関わりがあるかといった計測や評価は、科学的にもいろいろと難しいと思いますが、脳機能など人間のさまざまな特性が解明されることで新しい商品の開発に活かせるのではないかと期待しています。



商品例

## ーこれからの製品開発についてお教え下さい。

「脳を鍛える」機能は、当初は年輩の方向けのものという印象が強かったようですが、「脳を鍛える」ことで、子どもの勉強が捗るといった効果も知られるようになってきました。そこで今年は高校生向け製品にも計算ドリルを搭載しました。電子辞書は言葉を調べるだけでは商品としても面白くありません。6月15日には脳年齢が測定できる新機種の発売を開始しました。これからも暮らしや学習に役立つ新しい電子辞書を開発していきたいと考えています。

### シャープ (株)

情報通信事業本部  
パーソナル&ホームメディア事業部  
奈良県大和郡山市美濃庄町492番地

「脳年齢が測定できる電子辞書<PW-A8410>」  
<http://www.sharp.co.jp/press/p060601.html>  
お客様相談窓口(製品についてのお問い合わせ)  
フリーダイヤル：0120-303-909

# 快適睡眠寢室の開発

## —光環境による目覚めの最適化—

Development of a bedroom for high-quality sleep:  
Optimization of lighting environment for Awakening

上西園 武良<sup>\*1</sup>、森井 達弥<sup>\*2</sup>、木村 禎祐<sup>\*3</sup>、折居 直純<sup>\*4</sup>

Takeyoshi KAMINISHIZONO, Tatsuya MORII, Teiyuu KIMURA, Naozumi ORII

トヨタ 夢の住宅 PAPIプロジェクトの一環として快適睡眠のための寢室を開発した。就寝から目覚めまでの全ての睡眠ステージにおいて、睡眠の質を高めるための環境条件をユビキタスネットワークで制御した。特に目覚めに関しては、生体センサ・照明機器・ブラインドシャッターを用いての自然な目覚めの実現を目指した。本論文においてはその具体的な実施例を報告する。

We have developed a bedroom for high-quality sleep as part of a house of dreams named PAPI produced by TOYOTA. In this house the ubiquitous network is adapted for the control of bedroom environment in order to optimize the quality of sleep over all the sleeping stages. Especially, the natural and comfortable wake-up at the desired moment is achieved by using the combination of a biosensor, artificial lighting apparatus and blind-shutters. The realized system detail as part of the project will be described in this article.

### 1. はじめに

厚生労働省の調査<sup>1)</sup>によれば、日本人のほとんどが「朝起きても熟睡感がない」「朝早く目覚めてしまう」「夜中に何度も目が覚める」等の睡眠に関する問題を持っているという（図1）。良質の睡眠を得るためには、まず睡眠者のサイドでは、できるだけ規則正しい生活を送ることと、睡眠前のリラクセスが必要であるが、寢室の環境側からのアプローチも重要であり、入眠、睡眠中、覚醒の各睡眠ステージに適した環境条件を整えることが必要となる。

2004年11月に竣工した「トヨタ 夢の住宅 PAPI」<sup>2)</sup>の寢室においては、睡眠ステージ全体において睡眠の質を高めるため、生体情報センシング、光の制御、ユビキタスネットワーク等の最新技術を活用し、寢室の環境側からの条件整備が最大限に行われている。本論文においては、この環境条件整備の考え方、その実施例、中でも覚醒のための環境に関して報告する。なお、PAPIとは、英語のPal（仲良し）＋Pizazz（元気、活気）の造語である<sup>2)</sup>。

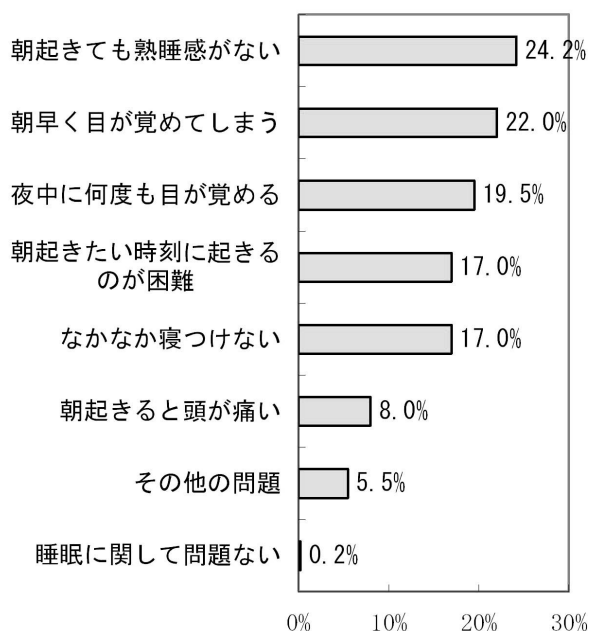


図1 睡眠に関する問題<sup>1)</sup>

\*1 アイシン精機株式会社 ライフ&アメニティ技術部 \*2 トヨタ自動車株式会社 住宅技術部

\*3 株式会社デンソー 基礎研究所 \*4 小泉産業株式会社 光デザイン研究所

## 2. 快適な睡眠のための寝室環境

先行研究<sup>3) 4) 5) 6) 7) 8)</sup> から快適な睡眠のための寝室環境条件をまとめると表1のようになる。

表1 快適睡眠の環境条件

快適な睡眠の条件			
寢室	温熱	夏季	室温：25～28℃、湿度：50～60%
		冬季	室温：18～22℃、湿度：50～60%
	光	30 lx以上は睡眠を浅くするため避けること	
	音	40 dB以上は睡眠に影響するため避けること	
	空気質	マイナスイオンは熟睡度を向上させる	
寝具	・体圧：32mmHg以下		
	・寝姿勢：仰臥位の腰部凹み量は立位の1/2		
	・寝床内環境：温度33±1℃、湿度55±5%		

PAPIの寝室ではこれらの条件を設定することとしたが、これらは睡眠中の条件であり、滑らかな入眠と爽やかな目覚めのためにはこの条件だけでは不足である。

睡眠と光環境の関係は非常に強いことから、滑らかな入眠のためには、照明には生体をリラックスさせるような照度と色温度が必要となると考えられる<sup>9)</sup>。そこでPAPIの寝室においては、①色温度はリラックス感を保てると言われている3000 Kとし、②薄い青色・オレンジ色の照明により夏場の涼しさや冬場の暖かさも演出可能とすることとした。この条件を実現させるため、寝室の主照明は後述の「HID（High Intensity Discharged Lamp）ファイバー照明」とし、経路途中に種々のフィルターを介することにより、色温度・照明色の変更を可能とした。

一方、爽やかな目覚めのためには、目覚まし時計でいきなり起こすのではなく、光刺激による漸進的な覚醒が望ましいと考えた。光の覚醒効果については種々の研究例<sup>10) 11) 12)</sup> においても実証されているが、目覚め感、睡眠全体の質感にも大きく影響することから、検証実験を行ったうえで、目覚め環境条件を設定することとした。

## 3. 目覚め環境効果の実験

### 3.1 光の覚醒効果

被験者を睡眠させ、脳波および脈波を計測しながら照明光を最大1000 lxまで漸増させたときの、覚醒状態を検討した。被験者は成人6人である。

結果の一例を図2に示す。照明点灯から照度1000

lxに至るまでの区間において、脳波から評価される睡眠深度が徐々に覚醒に向かう様子が観察された。光の漸増により、覚醒が得られるものといえる。また脈拍数は睡眠深度に同調して変化する様子も見られ、脈拍数の変化によって睡眠深度を推定できる可能性があると考えられた。

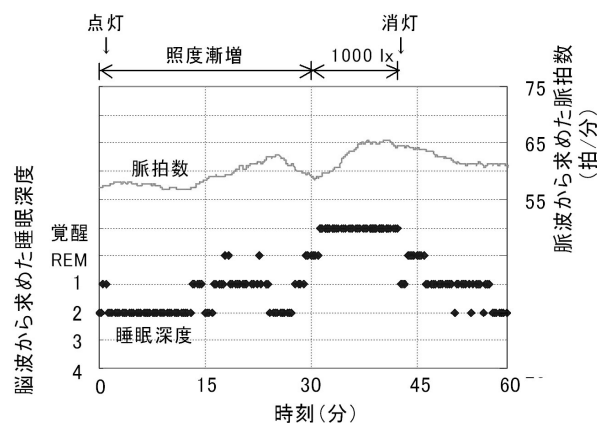


図2 光による覚醒効果

次に、漸増光による覚醒が目覚まし時計（音）のみによる覚醒よりも快適であるとの仮説を確認するため、主観調査を実施した。評価は日常、起床のために目覚まし時計を用いている成人被験者10名（男女各5名）を対象に、各自の設定起床時間の30分前より照度が漸増する電気スタンド（松下電工製SB697W）を1週間使用してもらい、目覚まし時計のみによる覚醒を基準とした時との使用感の差を5段階の評語（快適：+2、やや快適：+1、変わらない：0、やや不快：-1、不快：-2）で回答してもらった。結果を図3に示す。

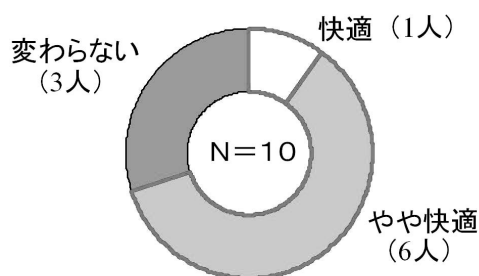


図3 光覚醒の主観効果（目覚まし時計との比較）



各評語の評点からの平均値は+0.80であり、平均値の95%信頼区間の下限值でも+0.35となり正值となった。今回の調査では、被験者が平素使用している自分の目覚まし時計を基準としたため、吹鳴状態のコントロールが出来ていないので、一概に断定は出来ないが、概して、漸増する光を浴びてから目覚まし時計を吹鳴させることは、目覚まし時計のみによる覚醒よりも快適であるといえよう。

## 4. PAPI寝室の目覚め環境システム

### 4.1 システム構成

実験及び調査から、漸増光による快適な目覚めの効果が期待されたので、PAPIの寝室においては、**図4**に示すように、生体センサーによって睡眠深度をモニターしながら漸増光によって徐々に覚醒させる方式を採用することとした。

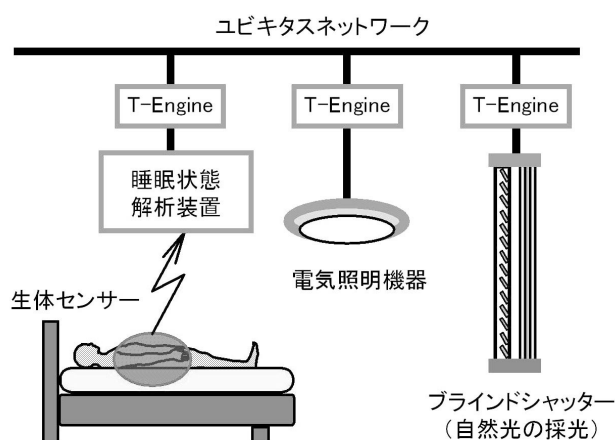


図4 PAPI寝室における光による目覚めシステム

### 4.2 自然光による光の漸増

覚醒刺激の光源として、機能的に見れば照明光と自然光の間に大きな差はないと考えられる。しかし目覚めたときに自然光が差し込むことは、開放感や精神的安定などの点で、気分的に好ましいと考えられる<sup>12)</sup>。このような意味合いから、目覚めの光として、ブラインドシャッターによる自然光を採光することとした。**図5**にその外観を示す。



図5 ブラインドシャッター（開状態）

ブラインドシャッターでは全閉時の遮光性能を重視した。これは使用者が設定した起床時刻までは確実に自然光を遮り、必要になるまで光による覚醒刺激を与えないためである。実際に性能測定をした結果を**図6**に示す。屋外照度が10000 lxでも室内照度は10 lx以下であり、眠りを妨げるような照度（30 lx以上）とはならない。

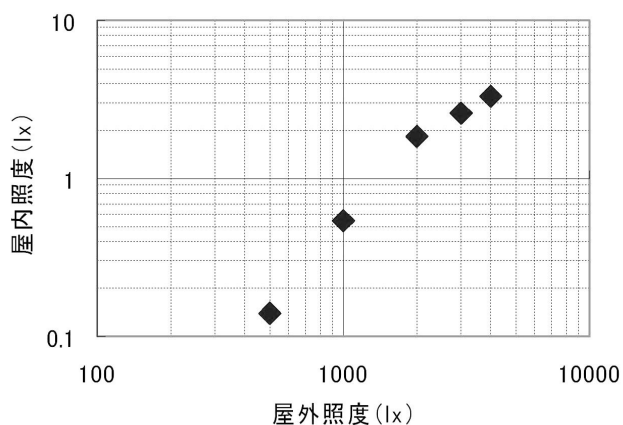


図6 ブラインドシャッターの遮光性能

HIDファイバー照明の構成を**図7**に示す。照度を可変とするとともに色温度も可変としてあり、目覚め時には覚醒を促す5000 Kに設定した。

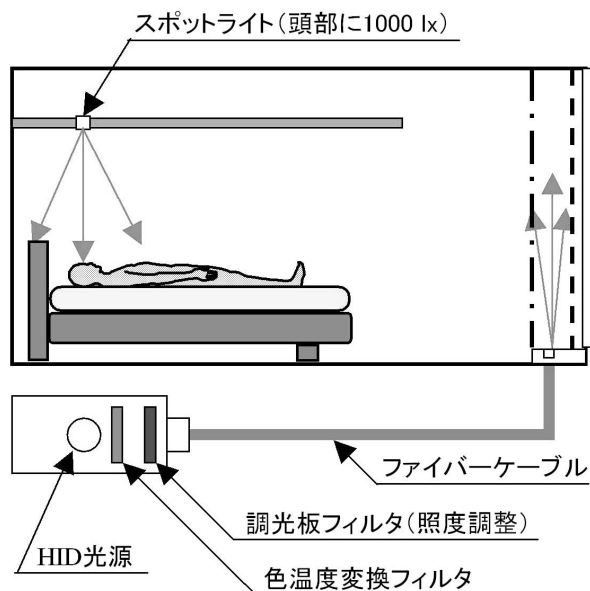


図7 HIDファイバー照明の構成

#### 4.3 作動概念

図4に示したように、構成機器はユビキタスネットワークに接続されており連携して作動する。あらかじめ利用者により入力された設定時刻の30分前になると、まず照明装置が照度の漸増を開始する(図8)。この時、生体センサによって睡眠深度をモニターし、これを照度制御にフィードバックすることで約30分の時間をかけて睡眠段階を順次覚醒側に移行させる。急激な外光流入を避けるために、照度500 lx程度まではスポットライトを含む照明装置のみで増光を行う。これ以降、ブラインドシャッターの開動作を開始させ外光も取り入れる。季節や天候などにより十分な外光が得られない場合でもスポットライトにて利用者の顔付近で1000 lxを確保し、確実な覚醒とサーカディアンリズムのリセットを行う。

なお、今回、睡眠(覚醒)状態の評価には、脈波を使用した。睡眠深度の評価指標としての脈波には精度上、検討の余地はあるが、簡便に計測できる指標であることが利点である。今回は、手首に装着する光学的脈波センサを用いた<sup>14)</sup>。図9に睡眠状態解析装置とともに示す。

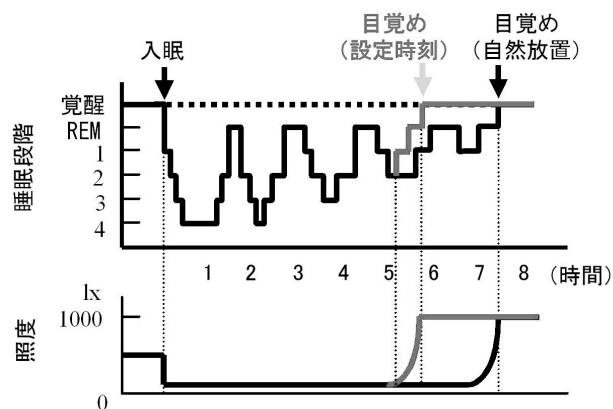


図8 光による目覚め(概念図)

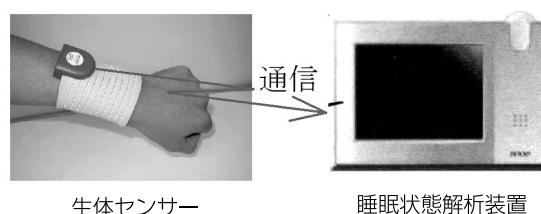


図9 脈波センサおよび睡眠状態解析装置

#### 5. おわりに

「トヨタ 夢の住宅 PAPI」の寝室に盛り込んだ睡眠環境整備の考え方について、特に目覚め時の光環境に関して配慮した点を中心に述べた。実際の住宅では、音の問題や、また居住者の生活パターンなど、快適な睡眠に関わる多くの要因が考えられる。今後、長期にわたる実使用上の問題点を抽出し、実用化に向けたより一層の改良を検討、実施していくことが課題である。

## ●参考文献

- 1) 厚生労働省大臣官房統計情報部：平成12年保健福祉動向調査の概況、心身の健康、Ⅱ睡眠、2000年
- 2) 近未来住宅「トヨタ夢の住宅PAP I（パピ）」が完成（2004年12月2日付トヨタ自動車株式会社・トヨタホーム株式会社広報記事）、2004
- 3) 日本睡眠学会編・梁瀬度子：睡眠学ハンドブック、朝倉書店、1994、P98
- 4) 坊垣和明：寝室の温熱環境と快適性に関する調査、IBEC、1991.3、P13-18
- 5) 日本睡眠学会編・梁瀬度子：睡眠学ハンドブック、朝倉書店、1994、P99
- 6) 小原二郎：人間工学からの発想、講談社、P175-216、1982
- 7) R. M. Bバーン、M. N. レヴィ：基本生理学、西村書店、2003、P213
- 8) 蛭川公一他、マイナスイオンのベッドへの応用、アイシン技報、Vol.5、No.1、2001、P54-57
- 9) 岩切一幸、光源の色温度と演色性が覚醒水準に及ぼす影響、日本生理人類学会誌、Vol.2、No.4、1997、P173-178
- 10) 白川修一郎、人間の睡眠・覚醒リズムと光、照明学会誌、Vol.84、No.6、2000、P354-361
- 11) 山本直哉ほか、"生体リズムおめざめスタンド「ASSA」の開発"、松下電工技報、NO.68、1999、P60-66
- 12) 野口公喜ほか、"漸増光天井照明を用いた目覚め改善技術"、松下電工技報、NO.72、2000、P22-28
- 13) 松原斎樹他、京都市内の大学の学生を対象とした窓の心理的効果に関する調査研究、日本建築学会技術報告集、No.10、2000、P169-172
- 14) Junichiro Hayano, et al. "Assessment of pulse rate variability by the method of pulse frequency demodulation", BioMedical Engineering OnLine 2005, 1475-925X-4-62、2005

## 連絡先

アイシン精機株式会社  
ライフ&アメニティ技術部  
〒448-8650 愛知県刈谷市朝日町2-1  
TEL：0566-24-9555

# 着座時の後方移動要因の解明に基づいた ブレーキ付きキャスター椅子の開発

A new braking system for a kitchen stool with casters  
to prevent unexpected backward movement

持田 真之<sup>\*1</sup>、小林 千尋<sup>\*1</sup>、佐藤 稔<sup>\*1</sup>、勝川 由美子<sup>\*1</sup>、横井 孝志<sup>\*2</sup>

Masayuki MOCHIDA, Chihiro KOBAYASHI, Minoru SATO, Yumiko KATSUKAWA, Takashi YOKOI

座って使うキッチンにおける安全性と作業性の両立を狙いとし、着座時に不用意に椅子が後方へ移動しないブレーキ付きキャスター椅子の開発を行った。まず、着座時に椅子が後方移動を起こす要因を解析し、着座初期に発生する水平荷重が椅子の後方移動の原因であることを解明した。これを基に、着座動作中はブレーキを保持し、着座後は自由に移動できるように、荷重によりオンオフするブレーキ機構を内蔵したキャスターを設計した。また、解析により着座動作中のキャスターへの荷重分布を求め、最適なブレーキ解除の荷重を決定した。その結果、着座時の安定性と作業時の動きやすさを両立することができた。

The aim of this study was to develop a new braking system for a kitchen stool with casters to prevent unexpected backward movement as the user sat down on the stool. First, the cause of the backward movement was analyzed by observing subjects using the stool. The cause was identified as a horizontal load incurred at the initial stage of being seated. Based on those findings, we designed a new caster with a built-in brake, which was on/off controlled by the vertical load. The brakes were activated only while the subject performed the sitting-down motion and released once the subject's weight was completely placed on the stool. Additionally, the load distribution on five casters during the sitting motion was calculated to determine the exact load required to release the brakes. As a result of those studies, we were able to achieve stability of the stool during the sitting motion while maintaining the ease of movement once the user was seated.

## 1. はじめに

座位で行えるキッチン作業には、調理器具の出し入れ、切り作業、洗い作業等があるが、これらの作業の中では立ち座り動作や座位での移動がしばしば現れる。また調理作業のしやすさから、椅子座面は比較的高く設定される。しかも、調理中には手が濡れる、両手で鍋を抱える等によって必ずしも立ち座り時に椅子を手で保持することができない。例えば、

図1に示すように、着座中に椅子が後方へ移動してしまい、着座に至らない場合も多い。これらのことから、移動性や座面高を高く保ちながら、手で保持しなくとも立ち座りしやすい調理用椅子を開発すれば、座位でのキッチン作業はより安全で効率良く行えると考えられる。

従来、着座動作に関する研究では、座面を高くすることにより各関節のモーメントが低減されるとの報

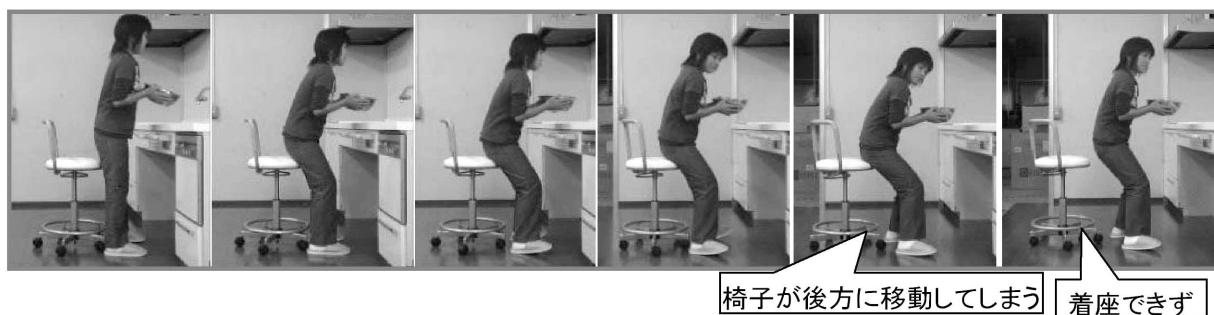


図1 着座動作

\*1 東陶機器株式会社 商品研究部 健康技術研究G

\*2 (独)産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門

告はなされているが<sup>1)</sup>、着座の安定性に着目して着座動作と座面の後方移動の要因を検討した研究はなされていなかった。そこで、我々はまず比較的座面の高い椅子において着座時の椅子の後方移動の要因を解明し、この結果をもとに両手がふさがった状態でも安定して着座できるキッチン用キャスター椅子を開発した。本報告では、その内容を紹介する。

## 2. 椅子の後方移動の要因

### 2.1 実験方法

着座時に椅子が後方へ移動する要因を解明するため、キッチン用キャスター椅子（図2）について、着座動作と椅子の移動距離の関係を解析するための実験を行った。

移動距離を調べる実験では、キッチン用キャスター椅子が動きやすいようにフローリング床の上に椅子を置き、キャスターの向きを進行方向へ揃えた。着座時に両手がふさがっていることを想定し、椅子に手を添えずに普段の速さで着座動作を行った。被験者および用いた座面高は表1の通りである。このときの椅子座面高は、弊社の椅子座位用調理台（高さ81cm）での被験者の主観により作業がしやすい高さとした。着座動作中の被験者および椅子の動きを3次元動作計測装置（MAC3D, Motion Analysis社製）で捉えた。

椅子に加わる荷重を調べる実験では、椅子を床に固定し、着座時に椅子が床に加える鉛直および水平前後の力を床反力計（kistler社製）にて計測し、これを被験者が椅子に加える荷重と見なした。



図2 キッチン用キャスター椅子

表1 被験者条件

	年代	性別	身長 (cm)	座面高さ (cm)	相対座面高= 座面高さ/身長
A	20代	女	152	54	0.36
B	20代	女	162	56	0.35
C	50代	女	163	55	0.34
D	30代	女	165	55	0.33

### 2.2 実験結果および考察

#### (1) 着座動作と椅子移動距離

着座動作を定量化するために、図3のように、大転子と膝関節中心を結ぶ大腿部の直線と鉛直線との角度を大腿部角度 $\theta$ 、椅子が初期位置から動いた距離を椅子移動距離 $d$ とした。また、着座開始時を大腿後部が椅子座面と接触した瞬間、着座終了時を椅子の移動が終了した時点と定義した。

図4は、被験者Aについての通常のオフィスチェアとキッチン用キャスター椅子への着座開始時の瞬間の姿勢を示した。このときの座面高さは、オフィスチェアが45cm、キッチン用キャスター椅子が54cmであった。オフィスチェアに比べて座面が高いため、キッチン用キャスターでは立位に近い状態から着座を開始している。つまり、キッチン用キャスターでは、 $d=0$ の時の $\theta$ が小さく、これが、立位に近い状態からの着座していることを表している。

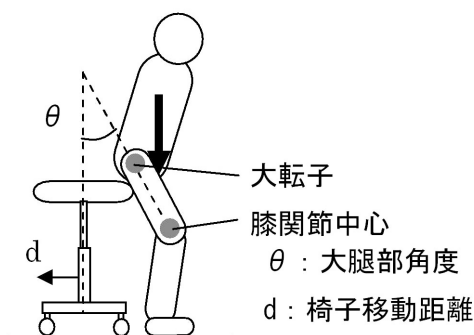
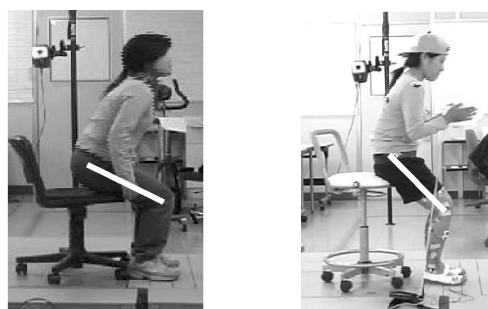


図3 大腿部角度と椅子の移動距離



オフィスチェア:h=45cm キッチン用キャスター:h=54cm

図4 着座開始姿勢

図5に、着座中の $\theta$ と $d$ の関係を示した。図の凡例中の数値は各被験者の相対座面高である。図5より、相対座面高が高い被験者ほど、 $\theta$ が小さい状態

で着座を開始していることが分かる。図6には、被験者Bについて、座面高さを4段階で着座したときの $\theta$ と $d$ の関係を示した。図5と同様に、相対座面高が高い条件の方が立位に近い小さな大腿部角度から着

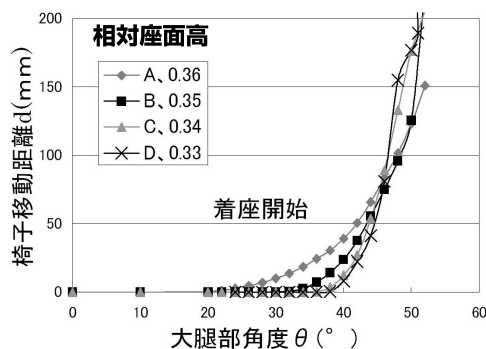


図5 大腿部角度と椅子移動距離

座を開始していた。また、相対座面高が高いほど着座開始から着座終了までの椅子移動距離は大きいことがうかがえる。

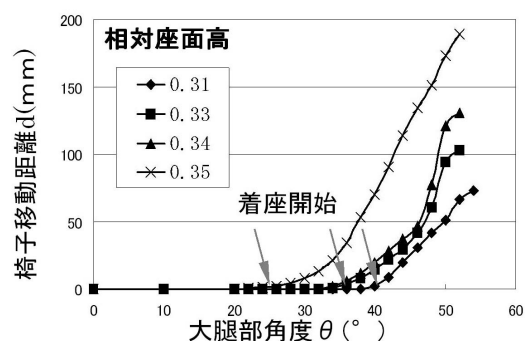


図6 大腿部角度と椅子移動距離（被験者B）

## (2) 着座動作と椅子への荷重

着座動作によって椅子に加わる力を検討するため、椅子に加わる力の方向 $\phi_F$ を図7のように定義した。ただし $F_h$ は力の水平成分、 $F_v$ は力の垂直成分であり、着座中に椅子は床に固定されている。図8は、1名の被験者が3種の座面高の椅子に着座したときの $\phi_F$ と $\theta - \theta_0$ の関係を示したものである。ただし、 $\theta_0$ は着座開始時の大腿部角度である。これよ



図7 加重の方向

り、相対座面高が高い0.34の場合には、着座の初期に $\phi_F$ は $90^\circ$ に近く、合力の方向は水平に近い方向を向き、着座が進むにしたがってその角度は垂直に近い方向を向いていくことが分かる。一方、相対座面高が低い0.31の場合には、着座の初期から $\phi_F$ は約 $20^\circ$ でほぼ垂直方向を向いていることが分かる。

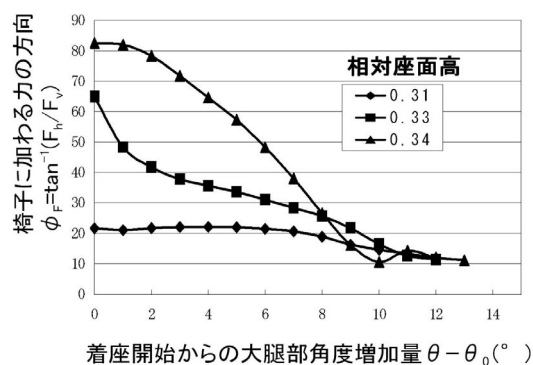


図8 着座開始から大腿部角度増加量と椅子へ加わる力の方向

## (3) 椅子後方移動の要因

図9には、着座動作によって椅子に加わる力の方向を模式的に示した。相対座面高が高い場合は、 $\theta$ が小さい角度からの着座となるため、その時の合力の方向（矢印）は水平に近い方向を向くことになる。椅子が床に固定されていない場合にも同様の現象が

起こり、相対座面高が高いほど、着座開始初期の荷重水平成分は相対的に大きく、その結果、椅子の水平移動距離が増すと推測される。これらのことから、着座開始直後の相対的に大きな水平荷重が椅子を後方へ移動させている主要因と考えられる。

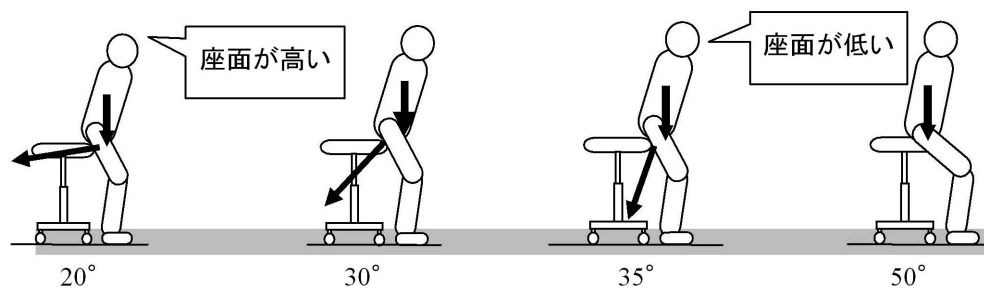


図9 着座開始角度と椅子加重への方向（模式図）

## 2.3 単純モデルの適用

続いて、着座動作と、それによって椅子に加わる荷重との関係を単純な力学モデルで表現する事を試みた。図10に、着座動作の模式図を示す。椅子に加わる体幹部の荷重Bが、大腿後部の当接部を介して座面に荷重を伝えることを想定し、式(1)、(2)の力学モデルを考えた。このとき、大腿後部との当接部に生じる摩擦力を考慮するとともに、体幹がゆっくりと一定の速さで垂直に降りてくると仮定した。

さらに、体幹部の荷重Bが、着座が進むにしたがって徐々に増加していくと仮定し、その値を式(3)で与えた。このとき、着座開始時( $\theta = \theta_0$ )から荷重がかかり始め、着座終了時( $\theta = \theta_1$ )には体幹部重量の全部が荷重としてかかると仮定した。実験の結果より $\theta_1 = 50^\circ$ とした。また $\theta \leq \theta_0$ のとき $B = 0$ とした。着座開始時の大腿部角度 $\theta_0$ は座面高 $y_c$ と膝関節高 $y_s$ の関係から求めた(式(4))。式(1)～(4)を用いて着座中の椅子に加わる水平および鉛直荷重を求めた結果を図11に示す。計算値と実験値がほぼ一致しており、モデル式により、着座時の力学状態が精度良く近似できることが確認された。

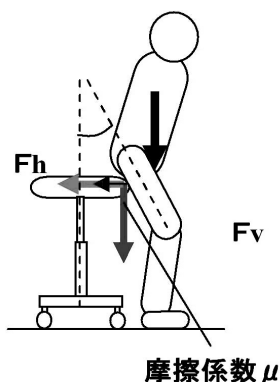


図10 モデル図

$$F_v: \text{椅子の垂直加重 } F_v = B(\sin^2 \theta + \mu \sin \theta \cos \theta) \quad (1)$$

$$F_h: \text{椅子の水平加重 } F_h = B(\sin \theta \cos \theta - \mu \sin^2 \theta) \quad (2)$$

$$B = 0.66 \times M \times g \times \sin \left[ \frac{\theta - \theta_0}{\theta_1 - \theta_0} \times 90^\circ \right] \quad (3)$$

ただし  $\theta \leq \theta_0$  ならば  $B = 0$

$$\theta_0 = \tan^{-1} \left[ \frac{x_0}{y_c - y_s} \right] \quad (4)$$

M: 身体質量

B: 体幹部質量

$\mu$ : 椅子/大腿部の摩擦係数

$\theta$ : 大腿部角度( $\geq 0$ )

$\theta_0$ : 着座開始角度

$\theta_1$ : 着座終了角度

$x_0$ : 膝関節中心と椅子先端の水平距離

$y_c$ : 座面高、 $y_s$ : 膝関節高

※ ゆっくり着座した場合(加速度を無視)

※ 体幹部の荷重を座面に預ると仮定

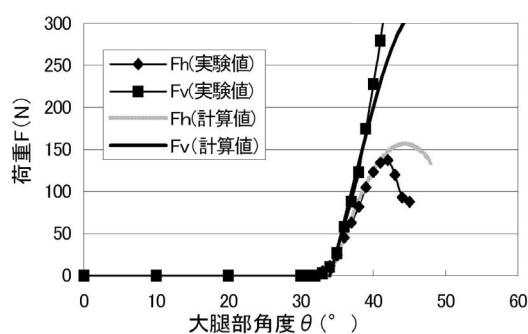


図11 大腿部角度と椅子にかかる加重

## 3. ブレーキ付きキャスター椅子の設計

### 3.1 設計の狙い

ブレーキ付きキャスター椅子の設計は、着座中に後方移動がないという安全性と、着座後は自由に動けるという作業性の両立を狙いとした。前述の実験によって、座面が比較的高い場合の着座初期には、

相対的に水平方向の力が大きく、着座が進むにつれて相対的に垂直方向の成分が大きくなることが分かった。そこで、この点に着目し、垂直方向の力を基にブレーキを制御するブレーキ機構を設計した。すなわち垂直荷重成分が小さい時にはキャスターにブレーキをかけ、水平成分が大きくなった段階でブレーキを解除させる構造とした。以下、ブレーキの構造、および、ブレーキを解除する垂直荷重の決定について述べる。

### 3.2 ブレーキ機構の設計

椅子に加わる荷重を基に、バネでブレーキの制御を行うブレーキ機構を内蔵した2輪キャスターを設計した。図12には、ブレーキの構造を、図13、図14には、キャスターの作動状態を示した。構造は、図12に示すように、車輪の間に、ブレーキ付勢用のばねと、両輪の内側と嵌合する突起部とからなるブレーキ部を備えた。続いて、着座動作におけるキャスターの作動状態を説明する。着座中はキャスターへの垂直荷重が小さいので、図13に示すように、バネの付勢により突起部と車輪内側の凹凸が嵌合されることでブレーキが保持される。一方、着座後はキャスターへの垂直荷重が大きくなるため図14に示すように、バネの付勢が弱まることで、徐々にブレーキが解除される構造となっている。これにより、着座中にブレーキを保持し、着座後ブレーキを解除するキャスターを設計することできた。

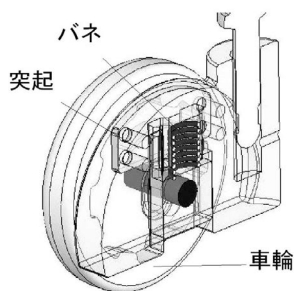


図12 キャスター構造

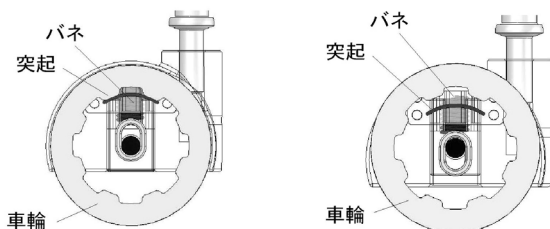


図13 無加重時(ブレーキ) 図14 加重時(ブレーキ解除)

### 3.3 ブレーキ解除荷重の解析

ブレーキ解除荷重を決めるため、上述した式(1)～(4)を用いて、5脚の荷重分布の解析を行った。図15に示すように、荷重が椅子座面先端から入力されると仮定し、それぞれのキャスターにかかる荷重を構造解析ソフトCosmos Worksを用いて求めた。ここで用いた椅子は、重量が約13Kg、座面径が37.5cm、キャスター取付け軸径が46cmであり、重心は、中央支柱部に位置している。使用者の体格は、幅広く解析するために、小柄な女性の高齢者として、70歳代女性の5%ileに相当する膝関節高( $y_s=33.1\text{cm}$ )、体重( $M=38\text{kg}$ )<sup>2)</sup>を設定し、そのときの座面高を $y_c=51\text{cm}$ とし、大柄な女性の若年者として、20歳代女性の95%ileに相当する膝関節高( $y_s=43.1\text{cm}$ )、体重( $M=63\text{kg}$ )<sup>2)</sup>を設定し、そのときの座面高を $y_c=55\text{cm}$ として体格条件を入力して、モデル式(1)、(2)から、着座動作中に椅子が床に加える荷重を求めた。図16は、70歳代女性を想定したときの5脚の分布荷重、図17は、20歳代女性を想定したときの5脚の分布荷重である。これらより、5脚のうち、まず、着座者に遠いキャスター(図15上の①)の荷重が増加し、着座が進むにしたがって徐々に着座者の近いキャスター(図15上の②③)への荷重が増加し、最終的に5脚への荷重は均一になる。

これら2つの体格条件の結果をもとに、着座中は5個のキャスターのうち、最低1個のキャスターにブレーキがかかり、着座が完了し荷重分布が均一になったときにはブレーキが解除させるように、ブレーキ解除の荷重を設定した。大腿部角度が約 $50^\circ$ を越えたところで着座が完了するとすれば、その時に最低1個のキャスターにブレーキがかかる荷重は図13では30N～55N、図14では30N～70Nであることがわかる。したがって、最適値を30N～55Nとした。

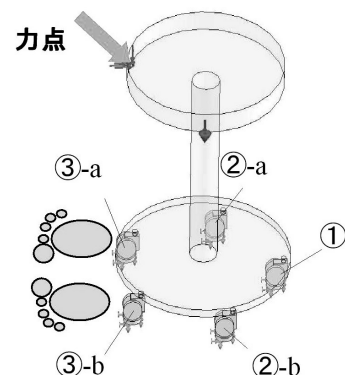


図15 キャスターの位置関係



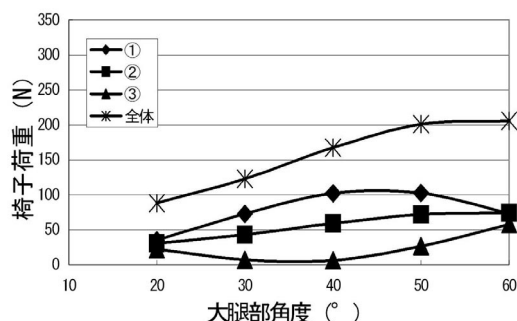


図16 5脚加重分布(70歳代、5%ile)

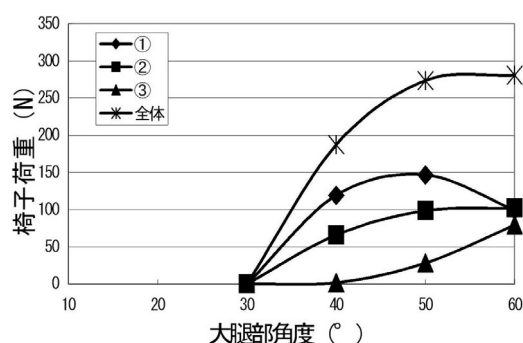


図17 5脚加重分布(20歳代、95%ile)

### 3.4 ブレーキ付きキャスター椅子の検証

設計したブレーキ付きキャスター椅子とキッチン用キャスター椅子を使って、椅子移動距離の実験を行った。図18に2つの椅子の椅子移動距離の比較を示した。以上求めた指標のキッチン用キャスター椅子とブレーキ付きキャスター椅子条件間および被験者群間の有意差検定には分散分析を用い、 $P = 0.05$ を有意水準に設定した。有意差が認められた指標については、シェッフェ法を用いて多重比較検定を行った。その結果、2つの椅子の間で、有意な差異が認められた。また、キッチン用キャスター椅子で着座不能だった人も、ブレーキ付きキャスター椅子では両手がふさがった状態でも安定して着座できることが確認された。

さらに、ブレーキ付きキャスター椅子を用いた高齢者モニターによる調理実験も行い(図19)、高齢者においても調理実験中、椅子の後方移動による不安定な着座動作は見られず、着座時の安定性が定性的に確認された。

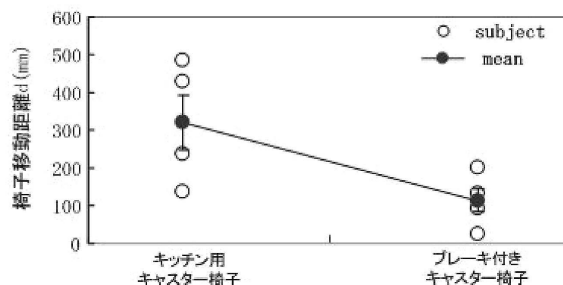


図18 椅子移動距離の平均と標準誤差

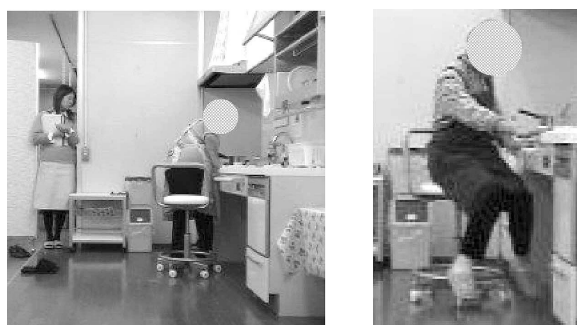


図19 高齢者モニター

## 4. まとめ

本研究では、椅子の後方移動のメカニズムを解明し、これに基づき、垂直方向の荷重が一定値を超えたところでブレーキが解除されるブレーキ機構内蔵のキャスターを完成させた。キッチン用椅子の、キャスター部を改善しただけで、着座時の移動のしやすさを損なうことなく、椅子を手で保持せずとも安定して着座することが可能になった。さらに、高齢者モニターによる調理実験も行い、着座時の安定性と動きやすさが確認された。

### ●参考文献

- 1) 宮脇 和人,他: 高齢者における起立・着座動作の評価、日本機械学会年次大会論文集、vol.1, pp.353-354 (2000)
- 2) 日本人の人体計測データ: 人間生活工学研究センター、p110、p337、p338、1997

### 連絡先

東陶機器株式会社  
商品研究部 健康技術研究G  
持田 真之 TEL: 0467-54-3311  
FAX: 0467-54-1171

## 三精輸送機株式会社

国内外の遊戯施設や舞台機構を多数手掛ける、三精輸送機株式会社の大阪本社をお訪ねし、人に感動を与えるアミューズメント施設について、同社取締役専務執行役員 會澤敏晶氏、アミューズメントライド事業部営業部 係長 多田裕一氏にお聞きしました。

【センター】国内外の多くの遊戯施設や舞台機構の設計、製作を行っていらっしゃるとお聞きました。御社の概要についてご紹介下さい。

【三精輸送機】当社はもともとエレベーターを始めとする昇降機のメーカーとしてスタートしました。現在では遊戯施設、舞台機構の受注も多くなり、昨

年度の売上では、昇降機関連、遊戯施設関連、舞台機構関連、それぞれ30%ずつ程度となっています。昇降機にはビルやマンションなどのエレベーター、エスカレーター、パーキング装置などがあります。屋上をフラットにしたヘリポート用エレベーターや歩道橋用のエレベーターなど特殊な設備も多く製作しています。

遊戯施設は遊園地やテーマパークへ納入しています。国内の納入実績は表1のとおりです。特に当社は、ジェットコースター、大観覧車、スカイトワー、急流すべりなど、一度に多数の人を運ぶ乗り物遊戯施設を得意としています。「動きから感動を」を合言葉に夢を運ぶ遊戯施設の製作、施工を目指しています。

舞台機構で代表的な物は、舞台用語で「迫り（せり）」と呼ばれる昇降舞台です。床が前後左右に水平移動する「スライディングステージ／ステージワゴン」、遠近法を取り入れる「傾斜床」、「回り舞台」と呼ばれる回転舞台などもあり、一般にはこれらの床機構を組み合わせ、スムーズな舞台転換や、舞台の効果的な演出を可能にするステージ・システムを作り上げます。他に、大道具や照明設備をつり下げる吊り物機構もあります。こちらは観客席から見えない舞台の上部空間に設置し、演出によって自由に昇降させられるように作ります。

当社の従業員数は現在約250名で、このうち約100名が設計等を担う技術者です。

表1 遊戯施設の納入実績（2006年5月現在）

納入先	納入製品
あすたむらんど徳島	ウォーターライド
生駒山上遊園地	飛行塔
エキスポランド	飛行塔
近鉄志摩スペイン村	ドンキホーテ冒険の旅 闘牛コースターマタドール
倉敷チボリ公園	ウォーターライド ローラーコースター 自走ライド(チボリ森のドライブ) 回転ライド(チボリのケーキ屋さん)
さやま遊園	いもむしコースター
宝塚ファミリーランド	大人形館 ローラーコースター
ナガシマスパーランド	ティーカップ ロックンロール パラトルーパー テレコンバット トップスピン
ハウステンボス	フライト・オブ・ワンダー
浜名湖バルバル	ジャングルマウス ボートライド レッドバロン ミニコースター パラシュートタワー それいけトーマス
富士急ハイランド	マッドマウス トーマスランドライド各種 ロッキースライダー
みさき公園	ミュージックエクスプレス ウォーターライド
横浜ドリームランド	ワンダホイール
ニューレオマワールド	ライド全般

※その他テーマパーク及び遊園地に多数の納入実績あり。

表2 舞台機構の納入実績（2006年5月現在）

国立劇場	新国立劇場
国立文楽劇場	帝国劇場
新橋演舞場	日生劇場
宝塚大劇場	東京宝塚大劇場
京都南座	大阪松竹座
明治座	東京芸術劇場
愛知芸術劇場	アクトシティー浜松
オーチャードホール	梅田芸術劇場
ザ・シンフォニーホール	フェスティバルホール
アクロス福岡	米子コンベンションセンター
滋賀県立びわこホール	
県民会館（長野・鳥取・広島・愛媛・大分・宮崎・沖縄など）	
市民会館（名取・桐生・所沢・松戸・釜崎・稲沢・伊丹など）	
海外（中国・エジプト・タイ・フィリピン・台湾・韓国など）	

【センター】遊戯施設についてお聞かせいただきたいのですが、日本で最初に常設されたジェットコースターは御社の製作だったそうですね。

【三精輸送機】最初のコースターは、1952年（昭和27年）に宝塚新温泉（後の宝塚ファミリーランド）に施工しました。これが国産初のコースターでした。

1970年に開催された大阪万博のジェットコースター（ダイダラザウルス）も当社が製作・施工しました（写真1）。世界最大規模で5台のジェットコースターが同時同着で走る所が特徴でした。同時に出発して、別々のコースを走った後、再び、同時に戻ってくるように運行させました。これは技術的に大変苦労したところです。当時、このダイダラザウルスは、アメリカの宇宙船アポロが月から持ち帰った石とともに万博の目玉とされ、長蛇の列ができました。人々の日常生活にゆとりが生まれて、レジャーや娯楽に関心が集まるようになった頃だったこともあり、大阪万博は半年間で6000万人を超える来場者でした。現在もこの記録は破られていないようです。

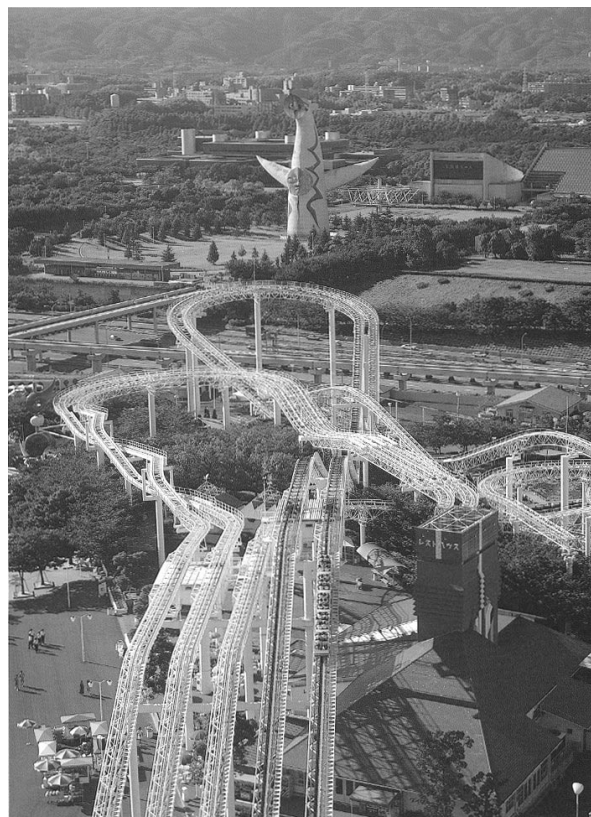


写真1 ダイダラザウルス（現エキスポランド）

【センター】楽しませる遊戯施設の企画、設計にはどのような工夫がありますか。

【三精輸送機】ジェットコースターのような遊戯施設の場合、日常にはあり得ない知覚状態を与えることで、ある種の忘我、陶酔をもたらし、それが感動や楽しさ、リフレッシュにつながっていると言われています。遊戯施設の企画では、こんな風にしたいという設計者の「思い」を大切にしています。それを絵コンテに書き起こして関係者で検討を重ね、設計図に作り込んでいきます。最初に発注側からヒントをもらい、そこからイメージをふくらませていくこともあります。また、日常的な生活を感じさせない雰囲気作りも重要です。ディスプレイやイルミネーションなどは、外部の専門デザイナーに依頼することもあります。

楽しませる遊戯施設を作るためには、まず「面白いことが好き」で「乗り物が好き」な設計者がいることが一番大切だと思います。技術面では専門性だけでなく、幅広い知識が必要になりますので、業界の勉強会に参加させたり、ヨーロッパの博覧会を見学させたりしています。

【センター】楽しさを追求しつつ、安全性も確保しなければならない点が難しいと思いますが、どのようにお考えでしょうか。

【三精輸送機】遊戯施設も舞台機構も安全性の確保は絶対に必要なことです。その上で楽しんでいただけるような施設・設備でなくてはならないと思います。そのためには確実な制御を実現することが必要です。

具体的には、建築基準法に安全基準があり、個別に審査を受けています。特に遊戯施設の基準は大変厳しく、新しい施設の場合、現地テストを繰り返していきます。さらに、屋外設置の施設の場合は補修・管理も重要です。設置したときは万全でも、塩害、台風、地震などで不具合が出てくることがあるからです。当社の遊戯施設は、平成7年の阪神淡路大震災でも1つも倒壊しなかったもので、本当に良かったと思っています。

【センター】人との関係についてはどのようなご研究をなさっているのでしょうか。

【三精輸送機】ここ4、5年は社内で人間工学的な分析も行っています。1つは乗っている人にどのくらいの力がかかるかと言った、いわゆる絶叫マシンの人間への影響について、2つ目は乗り込みやすいかどうかと言った、ユニバーサルデザイン性について検討しています。最近、障害者の方でも楽しめるユニバーサルデザイン設計遊具の依頼が来るようになりました。コースターなどの遊具の設計そのものをユニバーサルデザインにするだけでなく、多少時間がかかっても周りを気にせず乗降できるような施設全体の設計も課題だと思います。

【センター】最後にこれからの取り組みについてお聞かせ下さい。

【三精輸送機】内閣府の国民生活に関する世論調査（2005年6月）の結果によると、今後の生活において特に力を入れたいと思う点として、「レジャー・余暇生活」を挙げた人の割合は33%と最も高くなっています。遊園地やテーマパークの中には、閉鎖や撤退する例も見られますが、遊戯施設や舞台機構はこれからも「楽しみ」として求められていくと思っています。メーカーとしては社会のニーズの把握がますます重要になります。

【センター】今日はありがとうございました。すべての世代の人々に楽しみを与える遊戯施設や舞台機構が望まれていると感じました。当センターでは、日本人の人体計測データの提供を行っています。是非、これからの遊戯施設や舞台機構の設計にお役立っていただきたいと思います。

#### 連絡先

三精輸送機（株）本社  
大阪府吹田市江坂1-13-18  
TEL：06-6385-5621  
FAX：06-6337-3146  
<http://www.sanseiyusoki.com>

# 人体寸法データベースの活用 (3)

## 製品設計への活用 (2)

### ー人間中心設計プロセスの中での人体寸法データの活用ー

**畠中 順子** (はたけなか のぶこ)

(社)人間生活工学研究センター ユーザビリティサポート部 主査

大阪大学工学部環境工学科卒業、メーカー勤務を経て、1999年に社団法人人間生活工学研究センター入所。

企業等のものづくりをサポートする部門にて、人間生活工学を活用した人と暮らしを見つめるものづくりの普及・推進と  
そのための技術支援を行っている。

#### 1. はじめに

前回は、人間特性に適合した製品（機器・設備・衣服・空間など）を設計する際に人体寸法データベースを活用する1例として、人体寸法データから直接設計値を決める手順や事例を紹介した。

今回は、設計値の決定以外に、人間中心設計プロセスの中で人体寸法データを活用する方法について紹介する。

#### 2. 人間中心設計

人間中心設計とは、ISO 13407 (JIS Z 8530：人間工学—インタラクティブシステムの人間中心設計プロセス) に示されるように、常にユーザの視点に立つ製品開発のことである。はじめに、設計する製品が、「誰が、いつ、どこで、どのような状況で使うのか、使うと想定されるのか」を確認する。結果を元に、ユーザの要求仕様を整理した後、想定される使用状況や製品の目的・特徴に応じて、設計を行い各部の設計値を決めていく。最後にユーザによる確認評価を行うことによって、ユーザにとって使いやすい製品を作り上げることができる。

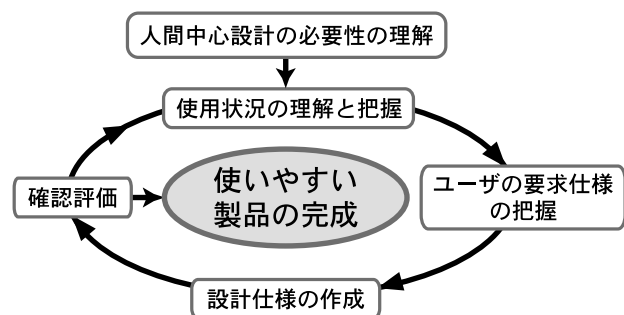


図1 人間中心設計プロセス  
(JIS Z 8530を一部改変)

#### 3. ターゲットユーザを人体寸法値で表す

人間中心設計プロセスの中で、開発する製品のターゲットユーザを例えば「中高年男性」などと、漠然と定義されることが多いと思う。このとき、「中高年男性」とは、どのような人体寸法特性を持つのか、を把握しておく、ターゲットユーザに合った設計値をはじめ、さまざまな事項を決めていく際に、本当にユーザに適合するだろうか、などといった判断に悩まなくて済む。例えば、50歳以上の男性の肩幅の平均値は〇〇cmなので、設計中の背広の肩幅は△△cmからもう少し大きくしよう、という感じである。

#### 4. ユーザ調査・ユーザテストに人体寸法を活用する

人間中心設計プロセスの中では、ユーザ調査・ユーザテストがしばしば行われる。テストには、製品のターゲットユーザに被験者として協力してもらうのが基本である。しかし、ここでも、ターゲットユーザの定義が漠然としていたり、どのような被験者に協力してもらうとよいのか、また、協力してもらった被験者でよかったのか、迷ってしまう。そのため、あいまいなテストになってしまったり、得られた結果が使いものにならなくなってしまうこともある。このような事態を回避するため、ターゲットユーザの人体寸法特性を明らかにして、それにあてはまる被験者に協力してもらったり、協力してもらった被験者の寸法計測をおこなってターゲットユーザにあてはまるか検証する、といったことを行うとよい。

### (1) ターゲットユーザを人体寸法値で表し、あてはまる被験者を募る

あらかじめターゲットユーザを人体寸法値で表し、それにあてはまる被験者を募ると、より現実の使用状況に近いテスト結果が得られやすい。また、寸法と評価結果との相関解析などにより、寸法との関係を、より踏み込んで解析できる。以下に、実際のユーザテスト事例を紹介する。

#### ①介護・自立支援洗面システム(積水化学工業(株))

自立して生活できる方から、介助・介護の必要な方まで、立位でも座位でも使用できる洗面システムである。開発にあたっては、製品のターゲットユーザを、寸法特性により定義した。

寸法項目は「身長」を取り上げ、60歳以上の男女の身長の5%タイルから95%タイルを範囲とし、高齢者層全体の90%をターゲットユーザとした。

身長の具体的な数値は、(社)人間生活工学研究センター(以下、HQL)の日本人の人体計測データベースを参考に決めた。低身長グループは、男女別各年代の5%タイルデータを比較し、もっとも小さい「85歳以上・女性」のデータを採用した。高身長も同様に、男女各年代の95%タイルのデータを比較し、「70歳代・男性」の95%タイル値を採用した。こうして、ターゲットユーザの身長範囲を「134.5~170cm」とした。

開発の途中何回か行われた被験者実験においては、「134.5~170cm」の範囲の被験者に協力してもらった。また、コンピュータマネキンを使ったシミュレーションの際にも、身長が134.5cm、150cm、160cm、170cmの人体モデルを作成して評価を行った。

このようにして、洗面システムが、ターゲットユーザの寸法範囲に対応できているか評価を行った。



図2 介護・自立支援洗面システム

#### ②電気掃除機「風神 TC-NS80」(三菱電機(株))

掃除作業における身体的負担の低減を目指した掃除機である。試作品の評価実験の際、HQLの人体計測データベースから、26~33歳および65~69歳の女性の、それぞれの年代の身長・体重の25~75%タイル値の範囲内にある人を被験者として募集した。

掃除機のターゲットユーザの年齢においては、若年群と高齢者群という対局の範囲をピックアップした。その中で、身長・体重について、25~75%タイル値という、ターゲットユーザとして、中間的な体型で人数分布の多い層をピックアップした。

身長・体重と評価結果の相関解析などを行うことにより、全ターゲットユーザの評価結果を推測していくことができるだろう。

なお、現在は、新型の掃除機を販売されている。



図3 電気掃除機「風神 TC-NS80」

## (2) ユーザ調査・テストの際に被験者の寸法計測を行い、テスト後に、被験者がターゲットユーザにあてはまっていたか検証する

あらかじめターゲットユーザの寸法範囲を決めて被験者を募集できない場合は、広く協力者を募ってテストを行い、その際に、寸法計測を行う。テスト終了後に、被験者は、ターゲットユーザに当てはまるのか、また、ある特定の範囲に偏りがなかったかの確認を行う。ターゲットユーザに当てはまらない人がいた時には、解析時にその人のデータを除いたりすることもある。また、特定の範囲に偏っていた時には、他の範囲の評価結果を推定するような解析を行う。

以下に、実際のユーザテスト事例を紹介する。

### ①トイレブラシの人間生活工学評価（和歌山県）

トイレブラシへのユーザサイドからの人間生活工学的な要求について明らかにするため、トイレ掃除の観察実験を行った。被験者は普段トイレブラシを使ってトイレ掃除を行っている成人女性23名であった。

ターゲットユーザの手の各所の寸法範囲は、HQLの人体寸法データベースより明らかにすることはできたが、手の寸法範囲を条件に追加した被験者募集ができなかったため、観察実験時に、トイレ

ブラシを持つ時に使う手の各所の寸法を計測した。実験の後、被験者が日本人全体のどのあたりに属するのかを、HQLの日本人の人体計測データベースとつきあわせて確認をした。結果、手の各所の寸法が、大きい方に属する人たちであった。

手の各所の寸法と評価結果の相関解析などを元に、他の寸法範囲（手の各所の寸法が小さい～中間）の実験結果の推定を行うことができるだろう。

## 5. まとめ

以上、人間中心設計プロセスのさまざまな場面で人体寸法データベースを活用する方法について紹介した。

次回（最終回）は、製品設計への活用（3）を紹介する。

### ●参考文献

- (社) 人間生活工学研究センター編：人間生活工学商品開発実践ガイド 日本出版サービス、2002
- (社) 人間生活工学研究センター編：季刊誌人間生活工学、Vol.1 No. 2、2000
- (社) 人間生活工学研究センター編：季刊誌人間生活工学、Vol.2 No. 2、2001
- (社) 人間生活工学研究センター編：季刊誌人間生活工学、Vol.3 No. 1、2002

## 鉄器厨房用品へのユニバーサルデザインの導入 (ユニバーサルデザイン開発技術普及推進事業)

独立行政法人岩手県工業技術センター

**町田 俊一** (まちだ としかず)  
企画デザイン部 部長

**有賀 康弘** (あるが やすひろ)  
環境技術部 木工担当 上席専門研究員

**小林 正信** (こばやし まさのぶ)  
企画デザイン部 デザイン担当 主任専門研究員

**東矢 恭明** (とうや やすあき)  
企画デザイン部 デザイン担当 主任専門研究員

**長嶋 宏之** (ながしま ひろゆき)  
企画デザイン部 デザイン担当 専門研究員

### 1. はじめに

岩手県で作られている生活用品の多くは地場産品、工芸品として位置づけられていますが、全国的に、手工芸文化の基盤を覆すほどの大きな変化が押し寄せています。国が指定している「伝統的工芸品」製造業に関する調査では、昭和54年をピークにその後15年間で企業数、生産額、従事者がそれぞれ約半分に減少しており、この大きな衰退は景気の低迷だけでは説明がつかません。この状況は工芸品が生活の実用的な道具ではなく、嗜好性の強い情緒的なモノとして使用者に受け取られるようになり、一般的な生活用品の範疇からはみ出してしまったことに大きな原因があると考えられます。

このような状況下で工芸品や地場産品の製造業が活を取り戻すためには、かつてのように工芸品が“生活の必需品”として受け入れられるようにすることが何にもまして必要です。そのためには、誰にでも、いつでも、どこでも使いやすい“ものづくり”を考えなければなりません。

昨今、ユニバーサルデザインという考えを“ものづくり”や“街づくり”に取り入れつつあります。ご存知のとおりユニバーサルデザインとは、「すべての人のためのデザインであり」年齢、性別、身体、国籍など、人々が持つ様々な特性や違いを越えて、出来るだけすべての人が利用しやすく、すべての人に配慮した、環境、建物・施設、製品等のデザインをしていこうという考え方です。このユニバーサルデザインの考えは、工芸品を生活の中に引き戻す上で大きな効果が期待されます。

岩手県工業技術センターでは、平成13年から17年まで「ユニバーサルデザイン」の考え方を取り入れ

た“ものづくり”を県内の地場産品、工芸品業界に導入・普及させるために、ユニバーサルデザイン開発技術普及推進事業に取り組みました。鉄器厨房用品(H13)、収納家具・椅子(H14)、食器(H15)をテーマに取り上げ、それぞれ初年度に事例デザインの開発・ユニバーサルデザインハンドブックの作成、次年度には開発品の製品化、そして3年度目からは製品の市場化を進めました。

ここでは、最初に取り組んだ「鉄器厨房用品へのユニバーサルデザインの導入」について紹介いたします。

南部鉄器：藩政時代から400年の歴史があり、岩手を代表する伝統的工芸品です。

### 2. ユニバーサルデザイン導入の効果

ユニバーサルデザインの導入にあたり、その効果を下記のように予測しました。

- 1) 嗜好的な製品から生活に密着した道具として位置づけられる。
- 2) 長年の伝統と経験・勘によって設計・デザインされていた製品の機能・効果を客観的に製品に反映することができる。
- 3) 製品の普遍性を高め、購入者の年齢、使用状況(使用場面)を拡大することにより、現在の狭小化した市場を、日常生活用品としての市場へと拡大することが期待できる。
- 4) 近年の福祉に対する注目度の向上やユニバーサルデザインブームから、使用者にとってユニバーサルデザインということが、良質の製品であるという評価基準や品質を保証する上での大きな要素となると考えられる。

これらのことから、ユニバーサルデザインの理念、



方法の導入により、県産品の新しい価値を生み出すことを事業の指標としました。

### 3. 事業の内容

#### 1. ユニバーサルデザインハンドブックの作成

事業では、実際におこなった事例デザインの開発を、開発プロセスの流れに沿って具体的に紹介するハンドブックを作成する事で、業界の皆様は今後ユニバーサルデザインの考え方を容易に製品開発に取り入れていただくことを目的としました。

ハンドブックは以下のような内容です。

◇ ユニバーサルデザインの紹介

◇ 他の参考事例の収集と紹介

◇ 事例デザイン開発における

プロセス、デザイン技術の紹介・提案

◇ 事例デザイン製品の紹介・提案

#### 2. 事例デザインの開発

事例デザインの開発は、ユニバーサルデザインの概念を「弱者への配慮」としてではなく、あくまで「ユーザビリティの基本概念」としてとらえ、「使いやすい鉄瓶」にこだわりました。具体的には、「注ぐ」、「沸かす」、「持ち上げる」などの基本動作一つ一つを詳細に分析することで、動作における不都合、注意すべき点を抽出し、そこから使用上の問題点を導き出し、その解決法をふまえてデザインを行いました。そして「片手で注ぎにくい」、「吹きこぼれやすい」、「蓋が落ちやすい」等の問題点を解決し、且つ「伝統的な意匠にこだわらない」、「電磁調理器対応」、「シンプルな造形」など現代生活に合うデザインを心がけました。

また、当センター職員が直接指導者から、指導を受ける事で技術・ノウハウの蓄積をし、支援のレベルアップを目的としました。

事例デザイン開発は以下の流れで行いました。

- 1) 市場動向、需要動向等の検討結果による開発品種の決定
- 2) 開発品種に関する必要なデータの収集（製造技術・素材等）
- 3) 従来製品の問題点抽出と分析
- 4) ユニバーサルデザイン的配慮の具体的アイデアの創出
- 5) デザイン案の作成
- 6) 指導者によるユニバーサルデザイン技術の受講

フィンランドより食器・厨房用品のデザイナー、ヘイッキ・オルボラ氏を招聘。開発製品のデザインについて理念、改善方法等の指導を受講

#### 7) 試作製品の決定と試作

南部鉄器協同組合と共同で、鉄瓶を10点試作



### 4. おわりに

平成13年度に開発した鉄瓶は、南部鉄器協同組合が同時期に実施した「意匠開発事業」に組合加盟10企業が参加し、当センターは共同開発という形でデザイン支援をおこないました。この事業によって開発した「UD 鉄瓶」はその後改良を加え、「2002 日本CRAFT 展」(主催：(財)日本クラフトデザイン協会)に出品し、5品入選しました。平成15年度には新規製品を追加し現在までに20種類ほどのシリーズとなっています。また、その後も販売経路の開拓や展示会の開催、売り場での販売補助員などに当センターとしても協力し、使用者の声を取り入れた改良を進めてきました。

平成17年度にはUD鉄器シリーズより4種6品を「2005 グッドデザイン賞」(主催：(財)日本産業デザイン振興協会)に応募し「伝統工芸の形と技術を踏襲しながら、抑制の効いた新しいデザインを取り入れ、繊細で誠実な印象を与える商品を生み出すことに成功している。」との評価を頂き、特別賞(日本商工会議所会頭賞)を受賞しました。

これまで、数年にわたりユニバーサルデザインの考え方を取り入れてきた事で、現在の日常生活から離れてしまった南部鉄器を“生活”に取り戻す事が出来たのではないかと感じています。

■ハンドブックは岩手県工業技術センターのホームページで公開しています。

## ■第16回通常総会を開催しました

人間生活工学研究センターでは、去る2006年5月22日（月）メルパルク大阪（大阪市）にて第16回通常総会を開催しました。総会では、平成17年度事業報告、同収支決算、18年度事業計画、同収支予算、理事の選任等について審議され了承されました。

今回は初めて会員企業2社による、人間生活工学に関わる開発事例の発表が行われました。全員が熱心に公聴され、盛況のうちに閉会となりました。

## ■(独)製品評価技術基盤機構主催による「誤使用事故防止シンポジウム」に出展しました

人間生活工学研究センターは、去る2006年5月26日（金）牛込筆筒区民センター（東京品川区）で行われた、(独)製品評価技術基盤機構主催による誤使用事故防止シンポジウムにてパネル展示を行いました。誤使用事故をめぐる課題の中には、「人間（ユーザー）」やその「生活」に注目することで解決できるものが数多くあります。人間生活工学や人間中心設計のプロセスの実践は、安全な製品の開発にも役立ちます。誤使用防止と人間生活工学に関するお問い合わせはユーザビリティサポート部へどうぞ。

(TEL:06-6221-1653 E-mail:support@hql.jp)

## ■日本人間工学会第47回大会の企業・研究室紹介に出展しました

人間生活工学研究センターは、大阪市立大学で開催された、日本人間工学会第47回大会の企業・研究室紹介コーナーにて、2006年6月10日（土）・11日（日）の二日間のパネル展示を行いました。当日は「人にやさしいものづくり教育教材」のDVD映像の一部をご紹介しました。また人体寸法データ、運動行動データ、各種書籍の展示も行いました。

## ■講座「人間生活工学」をご利用ください

講座「人間生活工学」は、企業等で「人にやさしいものづくり」にかかわる方々の技術力向上を目的とする研修講座です。人間特性の基礎、人間工学の設計・評価方法論から製品開発応用演習まで各領域の第一人者の先生方の全面的なご理解、ご協力のもと、毎回、充実したカリキュラムで開講しています。2006年度の講義内容について詳しくはホームページをご覧ください。<http://www.hql.jp>

お問い合わせは、企画部人材育成担当へどうぞ。  
(E-mail:kouza@hql.jp)

## ■人体計測モニターを募集しています

人間生活工学研究センターでは、経済産業省からの委託を受け、日本人の最新の寸法・形状データを収集・整備するため、2004年度から日本人約7000人の身長や手足の長さなど155カ所の寸法と人体形状を計測する事業を行っています。

この事業では9月末までの平日9時～17時（予約制）に当センターでの計測にご協力くださるモニターを募集しています。企業・団体でのご参加、個人でのご参加ともに受け付けております。

計測について詳しくは、ホームページをご覧ください。<http://www.hql.jp/project/size2004/jpn/>

お問い合わせは研究開発部モニター募集係へどうぞ。  
(TEL:0120-00-9616 または06-6221-1651)

## ■人にやさしいものづくりをお手伝いします

ユニバーサルデザインを始めとする、人にやさしいものづくりの重要性はますます高まってきています。人間生活工学研究センターでは、こうしたものづくりのために、さまざまなサポートを行っています。人間特性データの収集・提供、商品開発へのアドバイス、ユーザテスト受託など、スポット的な技術相談から共同研究までご要望に応じてお手伝い致します。ユーザビリティサポート部へご相談ください。  
(TEL:06-6221-1653 E-mail:support@hql.jp)

## ■予 告

次号の「人間生活工学」第7巻 第4号 通巻26号の特集は「眠る技術・目覚める技術（仮題）」です。

## ■募 集

本誌では、皆様からの投稿（論文、ラピッドコミュニケーション、談話室）を広く募集しております。投稿、掲載ともに無料です。投稿規定など詳しくは、ホームページをご覧ください。<http://www.hql.jp>

人間生活工学 第7巻 第3号 通巻25号  
2006年7月15日発行  
発行所：社団法人 人間生活工学研究センター  
発行人：服部 薫  
〒541-0047 大阪市中央区淡路町3-3-7  
興和淡心ビル3階  
電話 06-6221-1660 FAX 06-6221-1705  
定価1,500円（税込）  
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て直した場合には、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があります。

### 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、300 dpi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: 06-6221-1658 FAX: 06-6221-1705  
E-mail: kikanshi@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。  
・校正は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、掲載された原稿の著作権は、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