

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

2

Volume 5

■特集

エイジングを支える技術： ジェロンテクノロジー



特集

エイジングを支える技術：ジェロンテクノロジー

高齢社会を活性化する研究分野

「ジェロンテクノロジー」に関する総論…………… 1

静岡福祉大学 社会福祉学部長 福祉情報学科教授 口ノ町 康夫

健康とジェロンテクノロジー …………… 4

名古屋大学 情報連携基盤センター 教授 宮尾 克

名古屋大学大学院 情報科学研究科 研究生 大森 正子

大学教育とジェロンテクノロジー …………… 8

日本福祉大学 情報社会科学部 大学院博士課程教授 山羽 和夫

ジェロンテクノロジーを支える

人間の身体機能データベースの取り組み …………… 13

(社)人間生活工学研究センター 研究開発部長 吉岡 松太郎

住宅とジェロンテクノロジー …………… 16

積水ハウス(株) ハートフル生活研究所 部長 後藤 義明

自動車とジェロンテクノロジー …………… 21

日産自動車(株) 総合研究所 第4技術研究所 主管研究員 花井 利通

訪問

周南マリコム(株) …………… 25

講演録

生活工学研究会講演録(完)

フィールドワークの技法と実際

—マイクロ・エスノグラフィ入門— …………… 29

お茶の水女子大学大学院 人間文化研究科 教授 箕浦 康子

投稿論文

ユニバーサルデザイン試着室の開発 …………… 34

石川県工業試験場 高橋 哲郎/前川 満良

石川県リハビリテーションセンター 寺田 佳世/北野 義明

立山アルミニウム工業(株) 長澤 信宏/本田 公之

講座

人間生活工学に役立つ統計の基礎知識、統計論全般(4)

「実験計画と分散分析」…………… 40

千葉大学 文学部 行動科学科 認知情報科学講座 教授 宮埜 寿夫

談話室

デンマークのDesign for All について

～<上>その社会背景と街づくり～ …………… 44

石川県工業試験場 デザイン開発室 餘久保 優子

Information …………… 48

高齢社会を活性化する研究分野 「ジェロンテクノロジー」に関する総論

ロノ町 康夫 (くちのまち やすお)
静岡福祉大学 社会福祉学部長 福祉情報学科教授

1972年京都大学大学院博士課程文学研究科心理学専攻中途退学。通商産業省工業技術院製品科学研究所入所、福祉医用工学研究室長などを経て、1996年通商産業省生命工学工業技術研究所人間環境システム部長。2000年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となる。2004年4月より現職。認知加齢工学を専門とする。本テーマに関連する最近の著書としては、心理学の方法（共著）（ナカニシヤ出版 2002）、人間計測ハンドブック（共著）、（朝倉書店 2003）、認知のエイジング 入門編（監訳）（北大路書房 2004）がある。

1. ジェロンテクノロジーの誕生

ジェロンテクノロジー（gerontechnology）という言葉は老年学（gerontology）と技術（technology）のコンセプトを合体させた新語である。1989年にオランダのアイントフォーヘン工科大学で誕生した。Geronはギリシャ語が語源で、高齢者を意味する。日本語訳では、加齢工学や老年工学と呼ばれることが多い。ジェロンテクノロジーはまさに高齢社会の申し子的な研究分野といえる。日本を含めた欧米先進諸国における顕著な高齢化の進行に対し、政治や経済的な立場からだけでなく、テクノロジーの視点から高齢社会を少しでも住みよいものにするために貢献することを目指して発足した研究分野である。

2. ジェロンテクノロジーの目的

高齢社会を元気にする2つの要因は、若者や高齢者による老後の生活におけるアンケート調査等から判断すると、高齢者の「自立」と「生きがい」であるといえる。したがって、この学問分野の究極の目的のひとつは自立寿命を出来るだけ長くすることであり、他のひとつは生きがい寿命を出来るだけ長くすることであるとするに異論はないと思う。

自立寿命は近頃よく使われるようになってきた健康寿命の考え方に近いコンセプトである。高齢者は加齢に伴い、完全な健康から寝たきりのような状態に至る様々なレベルの健康状態を必然的に経過していく。健康であるにこしたことはないが、健康を損なわれている状態でも、自立的な状態であれば、生活に必要な機能や生きがいのための行動が可能である。したがって、ジェロンテクノロジーでは、健康

維持を大切にしながら、健康状態が悪くなっても、なおかつ自立が可能な対策を開発し、自立寿命を保持することを目指す。他方、生きがい寿命は満足寿命とも言い換えが可能である。自立はいわば生きがいのための行動の自由を確保する機能を持っており、この2つは独立しているものではなく、互いに深く関係しあっている。しかし、万一、自立機能が失われても、生きがいを実現できる充実した生活が可能な生活システムがあれば、高齢者は非常に長い期間、生きていることを楽しめる。この2つの寿命が保たれている限り、人は希望をもって、元気に生きつづけることができるのではないだろうか。

3. ジェロンテクノロジーの研究対象

ジェロンテクノロジーの主要研究対象として、次の5つがあげられることが多い。

- (1) 加齢の解明
- (2) 機能の低下の防止
- (3) 機能の低下の補償
- (4) 高齢者にふさわしい活動の向上
- (5) 介護者の支援

(1) は加齢の解明により、高齢者の機能低下の理解や生活行動の変化を明らかにする基礎的な研究で、それに対して、(2) では心身の機能低下を防止する技術を開発し、(3) では低下した機能を補償する技術を開発することを目指す。ここで、(1) は科学的基礎研究に見えるが、それとの一番大きな相違は、ジェロンテクノロジーにおける加齢の解明研究は、具体的な応用のための目標を明確にして行う研究である点である。(2) では、高齢者の健康維持や日常的に行う運動処方の確立などにより、筋力や知的能

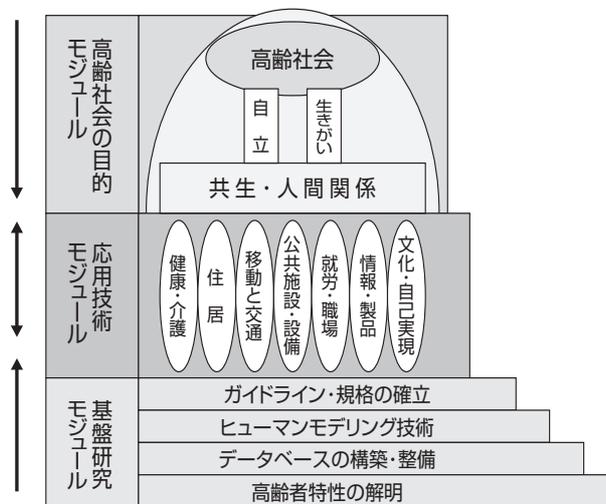


図 ジェロンテクノロジーの3層モデル

力等の低下そのものを防ぐ研究をするが、(3)では、高齢者の低下した機能を補償するための研究を行う。(3)に関しては、高齢者の身体的機能そのものを補償する研究だけではなく、高齢者が使用する製品や環境を高齢者に使いやすく、行動しやすいものにする研究の2種類がある。前者の例としては聴力低下に対する補聴器など、後者の例としては、近頃よく話題になるユニバーサルデザインがある。(4)では、高齢者にふさわしい活動の向上に向かって、長寿命化に伴う高齢者の新しい社会的役割の創造とその支援技術が必要となる。(5)の介護者の支援は、福祉工学と重なる多くの例があるが、誰しもが経験せざるを得ないこれからの高齢者介護を容易にする技術開発が急がれる。

4. ジェロンテクノロジーにおける基盤研究の重要性

上記の5項目の研究対象は重要なものであるが、それらの研究を効率的に遂行するためには、ジェロンテクノロジーの基礎研究と応用研究をつなぐ基盤研究が大切なものとなる。基盤的な研究要素としては以下の3点がある。

- (1) 高齢者特性解明により得られた知識を利用しやすいように構成したデータベースの構築
- (2) 上記のデータベースをコンピュータ上で使いやすくしたヒューマンモデリング技術の開発
- (3) データベースや人間特性を簡明に解説したガイドラインや規格の作成

(1)のデータベースの構築は、使いやすい製品や環境等の設計のために必要不可欠な要素である。(2)のヒューマンモデリング技術では、コンピュータ上で活動する人間モデルを構築し、それを同じコンピュータ上の製品・環境モデルの中で行動させることにより、製品や環境が人間特性に適合しているかを評価するもので、データベースをよりインタラクティブに使えるようにしたものである。この技術の完成により、モニター実験が困難でも、評価が可能となり、製品設計が迅速かつ効果的にできる。また、(3)のガイドラインや規格の作成は、ジェロンテクノロジーで得られた知見を簡潔にまとめ、簡単に利用できるようにしたものである。製品流通の国際化の観点からも、グローバルな高齢者の特性を盛り込んだ規格作成に取り組むことは、ジェロンテクノロジーの重要な基盤となる。これに関して、日本は2001年秋に承認されたISO/IECガイド71「高齢者・障害者のニーズに配慮した規格の策定に関する指針」の提案国であり、その後、ガイド71を具体化するISO規格の実現に精力的な活動を行っている。

5. ジェロンテクノロジーの具体的な内容

上述してきた、ジェロンテクノロジーのコンセプトを著者の視点から3層に構成したものを図に示す。上段はジェロンテクノロジーの究極的な目標で、高齢社会を支えるには、自立と生きがい寿命の確保が必要不可欠で、それを人間関係の豊かな共生社会の中で実現しようとするものである。その下の中段に

応用技術モジュール群がある。ここでは、上段の目標を実現するために、下段の基盤研究の成果を利用しつつ、具体的な生活活動の向上に役立てる製品・環境・情報を開発する。この3層のモジュールの効果的な相互作用の実現により、豊かな高齢社会の形成が間近になる。

6. ジェロンテクノロジーの今後の展開と特集企画の狙い

人間特性データベース構築については、欧米だけではなく、韓国、中国を含むアジアでも重要視され、日本では、寸法、感覚データから認知データへと整備が拡大されている。また、得られたデータベースをのせる効果的なデジタルヒューマンモデルに関しては、現在、身体サイズと機器の適合性、作業域、視野、筋負担等の評価が可能であるが、さらに急速に進化しつつある。日本発の統合的なデジタルヒューマンモデルの開発が今後期待される場所である。これらのジェロンテクノロジーの基盤研究が進むと、我々の周りにある製品・情報・環境のユーザビリティは飛躍的に上昇し、高齢者も若者と同様、生活機能を高める新製品を自由に使いこなし、自立性が高まり、生きがい追求が容易になる。しかし、ジェロンテクノロジーの主役はあくまでも高齢者である。高齢者が過去に経験したことがない新しい機器やシ

ステムに対して、積極的に関与していかうとする気概がなければ、ジェロンテクノロジーの効果は大きくはならない。したがって、今後は、高齢者が意欲的に新システムを受け入れ、新技術により進化していく社会との連携を確保できるようにするために、高齢者の技術的教育を含めて、何をなすべきかというジェロンテクノロジーの大きな課題にも立ち向かわなければならない。

そこで、本特集はジェロンテクノロジーが社会でより広く理解され、研究の輪が広がることを狙いとして企画した。この総論に続き、ジェロンテクノロジーの基盤研究モジュールとして重要な「高齢者データベース」、応用技術モジュールとして高齢者にとって大きな関心のある「健康維持」、具体的な産業界での取り組みとして「具体的な利用技術」、それに加えて、今後のジェロンテクノロジーを推進する人材を確保・創出するための「大学教育」の話題で構成した。

折から、約1年後の2005年5月には、ジェロンテクノロジーの第5回国際大会が名古屋国際会議場で開催予定となっている。企業、大学、研究所からは是非多くの参加者を得て、高齢者の生き方を応援する技術の議論が白熱し、新しい研究分野として社会の活性化に貢献できることを望んでやまない。

健康とジェロンテクノロジー

宮尾 克 (みやお まさる)
名古屋大学情報連携基盤センター 教授

1977年名古屋大学医学部卒、同大公衆衛生学助手、講師、助教授を経て、1996年大学院多元数理科学研究科教授。2002年より現職。VDTガイドラインの策定や立体映像の調節測定、モバイル機器のユーザビリティ、多言語情報自動翻訳などを研究。医学博士 日本人間工学会、日本産業衛生学会に所属。厚生労働省 VDT 作業における労働衛生管理に関する検討委員、日本産業衛生学会 VDT 作業研究会代表世話人を歴任。現在、日本人間工学会モバイル人間工学研究会副会長を務める。

大森 正子 (おおもり まさこ)
名古屋大学大学院情報科学研究科 研究生

1991年椋山女学園大学家政学部卒。高校家庭科教諭を経て、2000年同大学院修士修了。本年3月名古屋大学大学院医学系研究科博士課程を修了。現在、宮尾研で人間工学的評価に関する研究に従事。医学博士 日本人間工学会、日本色彩学会に所属。

1. はじめに

平均寿命の延長および少子化により、急速に人口の高齢化が進み、全人口に占める65歳以上の割合が18%を超えた社会を超高齢社会という。現在、わが国は、18.5%を超え超高齢社会に入っている¹⁾。厚生省が発表した簡易生命表によると、わが国の2002年の平均寿命は、男性が78.32歳、女性が85.23歳と、世界一の長寿国である²⁾。

国民の健康寿命を伸張し、加齢に伴う身体機能の低下を防ぎ、高齢者の自立と Quality of life (QOL) を支援するジェロンテクノロジーは、高齢者の身体特性をとらえた製品づくりを進化させてきている。ジェロンテクノロジーにおける健康・医療の分野は、きわめて幅が広い。高齢者の特性を健康面からサポートする場合、①筋力や移動、②記憶や思考・判断、③視覚・聴覚など感覚が主な対象となる。それぞれ、健全な加齢影響と、病的な機能低下とが考えられる。また、それぞれ日常生活におけるサポートの道具と、予防やリハビリに効果を発揮するための機器・システムとがある。

本稿では、これら全てを触れることは不可能なので、③のうちの視覚の面にかぎって述べたい。

視力とは、物体の形態を認識する能力で、これにより最も高度な視覚情報が得られる。生理的にも、高齢者は、視覚機能が低下するが、老化に伴う疾患によっても視力障害が生ずる。視覚系は、比較的早

期に低下が表面化することが知られている。

ここでは、加齢による視覚機能の変化についてのいくつかの例を紹介し、ジェロンテクノロジーについて考えていきたい。

2. 視覚機能の加齢変化

視覚機能の加齢変化は、視力、空間周波数特性、色覚、焦点調節特性、眼球運動特性、グレア特性、水晶体混濁などに認められるが、なかでも視力、調節機能、空間周波数特性、水晶体混濁の4種は視認性の低下に強く影響するので、以下に詳述した。

以下の図1は眼の構造の水平断面図である。眼は、毛様体筋と毛様体小帯の動きによって水晶体の曲率を変化させ、焦点調節運動が行われる。それによって、網膜上に鮮明な像が結ばれる³⁾。

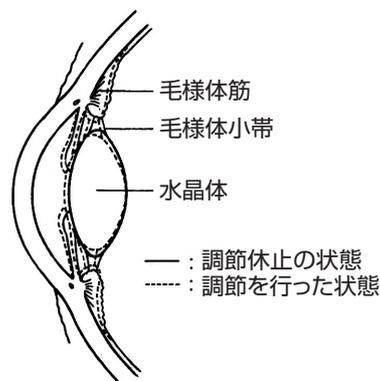


図1 水平断面図

表1 年齢別の調節力表

年齢(歳)	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65
調節力(D)	9.7	9.0	7.6	6.3	5.3	4.4	3.1	2.2	1.5	1.35	1.3
正視の近点距離(cm)	10	11	13	16	19	23	32	45	67	74	77

注：「眼の障害に関する障害等級認定基準の一部改正等について」(平成13年3月29日付け基発第195号。厚生労働省労働基準局長通達)。労働者災害補償保険法の障害等級に関する別表2では、第11級障害として、「両眼の眼球に著しい調節機能障害又は運動障害を残すもの」(一眼の場合は、第12級障害)とされ、具体的な調節機能障害とは、通常の年齢別調節力の半分以下に減じたものをいう。調節力とは、明視できる遠点から近点までの距離的な範囲をレンズに換算した値(単位はジオプリー(D))である。無限遠に遠点を合わせて矯正した状態での近点の眼からの距離(m)の逆数が調節力である。眼の調節力が1.5D以下(無限遠が遠点のとき、0.67m以下)ならば、実質的な調節の機能は失われていると認められる。55歳以上は、障害補償の対象とはしない。

水晶体は、水晶体嚢(のう)という袋の中におさまっており、その中の細胞は外に出ることはない。細胞分裂を繰り返し、老化した細胞は周辺部に追いやられ堆積していく結果、水晶体は加齢に伴い弾力が失われ硬くなって、膨らまなくなる。そのため、近くのもののがはっきり見えなくなる。このような調節力の低下と水晶体の蛋白質の加齢硬化による近見視力の低下が老視である。表1のとおり、老視により近点距離が遠くなる。

また、透明な組織である水晶体は、光を透過し、眼底の網膜に光を集め、外界の物体の像を結ぶ働きがあるが、この透明なはずの水晶体が混濁してくると、光が眼底に届く前に散乱されてしまい、網膜に像を結ぶ働きが弱くなり、かすんで見えるようになる。このような、水晶体が混濁した状態を白内障といい、最も多いのは加齢に伴う老人性白内障である。45歳前後から発症しはじめるものをいう。

通常の5m遠距離視力の測定は最も重要な視機能評価であるが、白内障を考慮すると、他にも評価視標がある。

通常の視力検査は、コントラストの強い指標に対する網膜の分解能をあらわしている。しかし、光が前眼部および中間透光体で乱反射されると、視力が正常範囲にあってもかすんで見える。このような状態では、コントラスト感度の低下が認められる。そこでコントラスト感度を検査してみた。

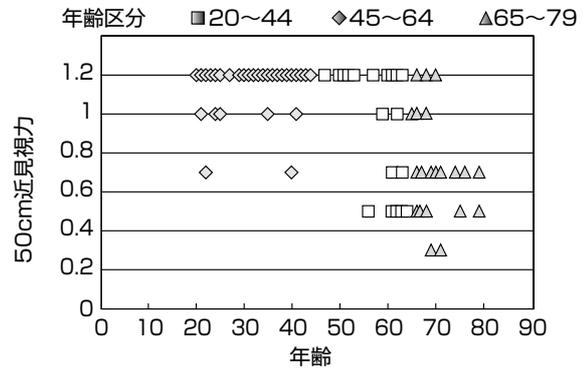


図2 50cm 近見視力-年齢別-

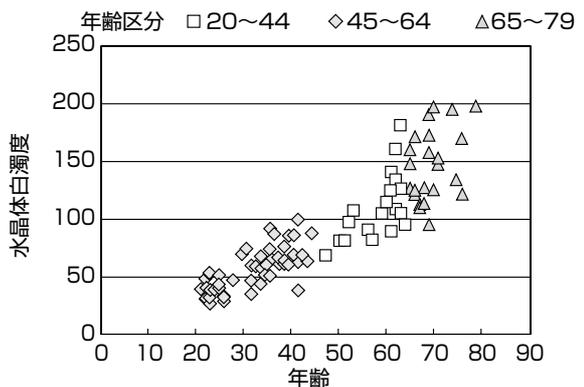


図3 水晶体白濁度-年齢別- (左右眼平均)

3. 視覚機能評価

20歳から79歳までの100名の被験者を対象に、眼の屈折をオートレフラクトメータ(NIDEK AR-1100)で測定し、オートレンズメータ(NIDEK LM-820)で眼鏡レンズ測定、左右眼別および両眼視での遠見視力・近見視力の測定(30・50・70・cm・5m)、近点距離計(興和製:アコモドポリレコーダ)での近点距離測定(左右眼および両眼視)、前眼部撮影解析装置(NIDEK EAS-1000)で、水晶体白濁度の測定(左右眼別)を行った。水晶体白濁度については、スリット撮影画像解析において、前眼部の断面撮影により行った。角膜前面と水晶体前面の曲率中心を通る測定軸上における濃度が256段階であらわさる。透明から白色までを256階調に分けて評価した。コントラスト感度は、Vistech社製:ビジョンコントラストテスト(VCTS)を使用して測定した。

4. 年齢と視覚機能

4.1 50cm 近見視力

被験者は、通常の近方視状態(裸眼、または眼鏡装用者は近用部分で実施)での近見視力測定を行った。視距離:50cmでの両眼視による近見視力と年齢

の関係を図2に示す。各被験者の平均視力は、20歳から44歳では1.1、45歳から64歳は0.9、65歳から79歳は0.7であり、45歳以降で視力の低下が見られた。

4.2 水晶体白濁度

年齢と左右眼の平均水晶体白濁度との関連を図3に示す。水晶体白濁度（255満点）の平均は、20歳から44歳では56、45歳から64歳では111、65歳から79歳では145であった。加齢に伴う水晶体白濁度の増加が認められた。44歳未満では、ほぼ全員が、白濁度数0～99の層（ほとんど白濁がない）であった。しかし、45歳以上の年齢層から白濁度の上昇が見られ、白濁度が100以上（やや白濁あり）や150以上（かなり白濁あり）が多かった。白濁度数には個人差も大きい。

図4から図7に右眼水晶体白濁画像を示す。

4.3 50cm 近見視力と水晶体白濁度の関係

50cm 近見視力と水晶体白濁度の関係を検討した。水晶体白濁度が0～49の層（白濁がない）で、視力が良い状態に保たれており、個人差も小さかった。しかし、水晶体白濁度が50～99の層（ほとんど白濁がない）では、視力は良い状態に保たれているが、個人差が大きく、水晶体白濁度100を境に、視力低下が認められた（図8）。

5. コントラスト感度

視覚系の空間周波数特性を調べるため、パネル型VCTS6500（遠用検査表）で、コントラスト視力を測定した。

年齢と水晶体白濁度を以下のように区分して、コ

ントラスト感度との検討を行った。

年齢：20～44歳（若年）、45～64歳（中年）、65～79歳（老年）

水晶体白濁度：0～99、100～149、150～255
年齢とコントラスト感度の関係を図9に、水晶体白濁度とコントラスト感度の関係を図10に示す。

年齢別にみると、若年と、中年はほぼ同じコントラスト感度であった。しかし、老年は、高周波と中間周波数領域でコントラスト感度が低下していた。Derefeldt et al.⁴⁾と同様の結果である。コントラスト感度の低下は網膜の側抑制効果⁵⁾（輪郭が強調される機構：マッハ効果）の低下によりもたらされるとされる。

次に、水晶体白濁度とコントラスト感度の関連では、0～99の層（ほとんど白濁がない）は、すべての周波数域でコントラスト感度が高かった。水晶体白濁度が100以上になり、白濁がわずかに出現すると、高周波数領域で、コントラスト感度が低下した。

高周波数領域のコントラスト感度の低下は、視力値とも対応する⁶⁾。50cm 近見視力と水晶体白濁度の関係を示した図8をみると、水晶体白濁度が100を境に視力低下が認められる。

6. 高齢者の携帯電話の視認性評価⁷⁾

われわれは、これまでに、視覚機能に関連した高齢者の携帯電話の視認性についての実験を行ってきた。携帯電話の画面特性と視覚機能を要因としてロジスティック回帰分析により検討した。結果変数は、平均読み上げ時間に標準偏差を加えた時間より遅いか、遅くないかで分類した。すなわち、かなり読みにくく、遅くなることにどのような要因がきいてい

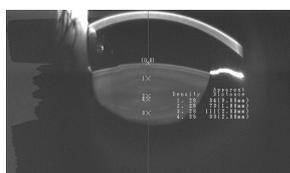


図4 21歳
白濁度数：39

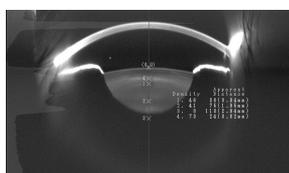


図5 48歳
白濁度数：73



図6 63歳
白濁度数：186

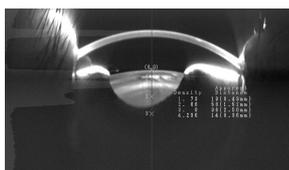


図7 74歳
白濁度数：236

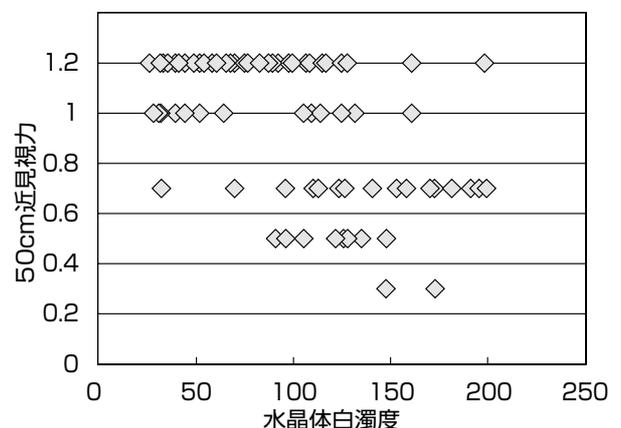


図8 水晶体白濁度と50cm 近見視力

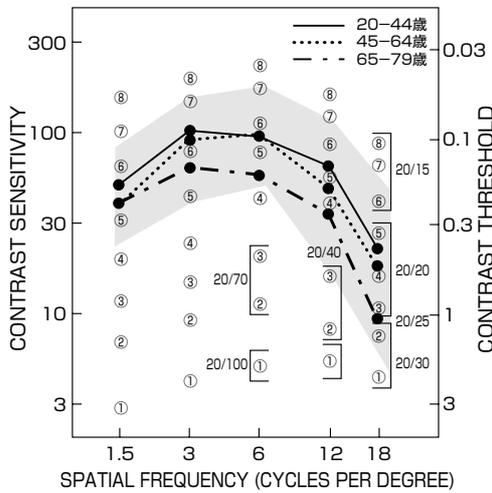


図9 年齢別コントラスト感度
実線、点線、一点鎖線は、若年、中年、老年の平均コントラスト感度を示す

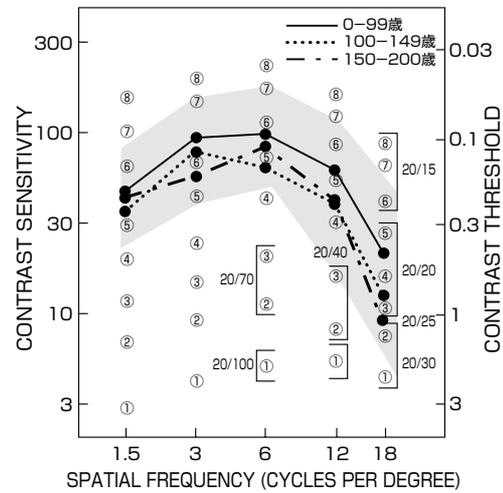


図10 水晶体白濁度別コントラスト感度
実線、点線、一点鎖線は、白濁度、低、中、高の平均コントラスト感度を示す

るか、という分析である。誤読の有無でも分析した。リスク要因は、使用環境（昼間環境・夜間環境）、フォントの縦の長さ（短・長）、水晶体白濁度、両眼50cm近見視力とした。水晶体白濁度に関しては、0～99、100～149、150～199、200～255の4段階とし、両眼50cm近見視力は、0.1～0.3、0.5～0.7、1.0～1.2の3段階とした。

その結果、読み上げ時間の遅さの解析結果では、「フォント縦の長さ」「白濁度区分」「両眼50cm近見視力区分」の3要因が有意に影響していた（ $p < 0.0001$ ）。

「フォント縦の長さ」では、オッズ比が「長い」を基準としたとき、「短」は3.28（95%信頼区間 0.77～1.56）で有意に高かった。「白濁度区分」では、オッズ比が「0～99」を基準としたとき、「100～149」（オッズ比26.2：95%信頼区間7.80～88.06）、「150～199」（27.98：8.27～94.65）、「200～256」（38.02：10.57～136.76）の3区分でオッズ比が有意に高く、白濁度数の高いことが読み上げ時間の遅さに強く影響していた。「両眼50cm近見視力区分」は、基準とした「1.0～1.2」よりも「0.5～0.7」（2.29：1.41～3.72）、「0.1～0.3」（2.07：1.013～3.79）の2区分でオッズ比が有意に高く、ここでも、近見視力の低下が読み上げ時間の遅さに強く影響していた。

7. まとめ

視覚機能の加齢影響として、調節力、50cm近見視力、水晶体白濁度、コントラスト感度の検討を行った。

1. 50cm近見視力は、45歳以降で低下した。

2. 水晶体白濁度を定量的に測定した結果、若年者はほとんど白濁は認められなかったが、45歳以降より白濁が進行していた。
3. おおむね水晶体白濁度100を境に、50cm近見視力の低下が認められた。
4. 中間周波数・高周波数領域でのコントラスト感度は、65歳以上で低下していた。水晶体白濁度100以上で、高周波数領域でのコントラスト感度が低下していた。

こうした加齢による視覚機能への影響を考慮した製品づくり、社会づくりが今後ジェロンテクノロジーにおいて重要である。

● 参考文献

- 1) 総務省統計局統計データ 平成14年10月1日現在推計人口、65歳以上人口
- 2) 厚生労働省 HP：統計情報、平成14年簡易生命表 3. 平均寿命の国際比較（2002）
- 3) 「眼鏡」＜改訂版＞ 糸井素一、所敬、西信元嗣、山崎弘仁、長谷川弘（株）メディカル葵出版、東京
- 4) Derefeldt, G., et al.: Age variations in normal human contrast sensitivity. Acta. Ophthalmol., 57: 679-690, 1979.
- 5) 新図説臨床眼科講座第6巻「加齢と眼」 石橋達朗 メジカルビュー社
- 6) 眼科検査ハンドブック第3版 丸尾敏夫、小口芳久、西信元嗣、澤充、湖崎克 医学書院、東京、p.19
- 7) Masako Omori, Tomoyuki Watanabe, Jo Takai, Hiroki Takada, Masaru Miyao. "Visibility and characteristics of the mobile phones for elderly people" Behaviour & Information Technology, Vol.21, No.5, p313-316, 2002.

大学教育とジェロンテクノロジー

山羽 和夫（やまば かずお）
日本福祉大学情報社会科学部 大学院博士課程教授

1979年東京電機大学工学部卒業、工学博士（千葉大学）。通商産業省工業技術院機械技術研究所を経て1996年より現職。NPO 国際循環型社会システム総合研究所常務理事。国際ジェロンテクノロジー学会 Conference Secretary-General、生活・福祉ロボット、加齢工学が専門。

1. はじめに

21世紀になり、わが国は世界に例を見ない速度で超高齢化の高波が押し寄せてきている。この高波を乗り切るための対策が、技術面では1990年代の初め頃から、例えば、ウェルフェアテクノハウスのような産官学連携プロジェクトが旧通商産業省工業技術院を中心に精力的に進められてきた。

ウェルフェアテクノハウスのプロジェクトは当時、国民の間では、比較的無関心であった高齢者福祉に対して技術的サポートの必要性をアピールしていきこうとするもので、一つの住宅の研究に数億円を投入して、各方面からの高齢社会に対する技術展開を図ったものである。このウェルフェアテクノハウスも国民への啓蒙の時代がすでに終了し、ここ数年は、高齢者用住宅に対して使いやすさという視点からユニバーサルデザインというものに国民の関心が高くなってきている。

しかし、介護保険導入後、介護サービスを提供する企業や各地の福祉工場の苦戦が伝えられるなど、福祉ビジネスにおいては将来展望が見えていないとは必ずしもいえない。多くの企業がこれまで体験してきた競争市場ではなく、福祉市場では介護保険のもと公定価格で管理された市場で、日本型サービスに対する競争が繰り広げられており、このため介護保険に対する見直しの論議も既に始まっている。

このような背景のなかで、21世紀の明日を担う人々へのジェロンテクノロジーの教育は、さらに重要な意味をもっており、その歴史的背景から将来展望までポリシーを持って教育していくことが、ある意味では、大学という私企業に課せられた社会的な責任（CSR：Corporate Social Responsibility）

でもあると考える。以上のことを踏まえて、本稿では、ジェロンテクノロジーのこれまでの動向と最近の大学教育がどうなっているのかについて紹介してゆく。

2. 2005年開催ジェロンテクノロジー国際学会の背景とその意義

2005年に名古屋でジェロンテクノロジーの国際会議が開かれるが、ここでは、そのジェロンテクノロジーの背景と誘致に至った経緯を紹介する。

1999年国際高齢者年にドイツ・ミュンヘンで行われた国際ジェロンテクノロジー学会第3回国際会議で、当時、世界で例を見ない速度で高齢化が進み、21世紀の初頭に世界一の高齢者国となるであろう日本に注目が集まり、当時、国際ジェロンテクノロジー学会の日本代表であった岩田一明大阪大学名誉教授を介して日本へ開催の打診があった。

当時の日本は少子高齢化が叫ばれ、通商産業省と厚生省による福祉用具法の制定や各種の福祉機器展、長寿老齢に関する新たな研究機関の整備が行われ、また、ジェロンテクノロジーに関しては、特に、通商産業省工業技術院生命工学工業技術研究所（現、独立行政法人産業技術総合研究所）、HQL（（社）人間生活工学研究センター）、厚生労働省長寿医療研究センター、（財）東京都老人総合研究所などの研究者が興味を持ち、関連大学との技術交流、人的交流も盛んに行われてきていた。

1999年8月にハワイで行われた日米のジェロンテクノロジー国際会議に前後する形で、杉山貞夫ハワイ大学教授（当時）を中心に、日本人間工学会の中にジェロンテクノロジー研究部会が設置された。こ

の部会発足を記念して、6月に大阪で第1回部会が開かれた。ここに日本に初めて公的なジェロンテクノロジー国際会議開催の受け皿が誕生したことになる。このようなことから、1999年を我が国におけるジェロンテクノロジー（スマートエイジング）元年として位置付けてもよい。

ジェロンテクノロジーは学際領域であると言われているが、これまでの海外の動きをみると、ほとんどが大学を中心に国際会議の活動が展開しており、どの大会でも、核となる大学（アイントフォーヘン工科大学、ミュンヘン工科大学、マイアミ大学・ジョージアテックなど）を中心に会議が行われてきている。

第3回ジェロンテクノロジー国際会議当時に打診されてきた日本開催が、その後、受け皿（日本人間工学会ジェロンテクノロジー部会）も決まり、第4回マイアミでの大会で、2005年5月24日から27日にかけて日本の名古屋（名古屋国際会議場）での開催が正式に決定されるに至っている。

日本で、2005年のこの時期にジェロンテクノロジー国際会議を開催する意義は大きく、21世紀の末まで続く高齢社会をどうのりきるか、あるいは、高齢者に関する多くのテクノロジーのアジア拠点ともなりうることにに対する責任などジェロンテクノロジー研究の課題が山積されている。

また、国際会議の日本開催を機に、これまでの国際会議での討議内容に加えて、新たに老年医学、薬学、生理学を重点的に取り入れることにより、ジェロンテクノロジー分野の新しい歩みと実り多い成果が期待できるものと思われる。さらには、鍼・灸などの東洋医学、ロボット工学（癒しを目的としたロボットの出現）、高齢者の労働と安全の問題、また、仕事とレジャーなどまさにいつまでも健康で長生きという国家レベルの技術プロジェクトが今まさに始まるようとしており、ようやく大きなその一歩を踏み出したところであるといえよう。

第5回ジェロンテクノロジー会議では、「健康で長生き」に向けたスマート・エイジングの技術を探ってゆくことが実行委員会で決定されている。

3. ジェロンテクノロジーと大学教育

ジェロンテクノロジーを大学（院）教育に、直接取り入れている教育機関は、わが国ではまだ少なく、

現状では、2校程度（日本福祉大学と広島国際大学）であり、いわば先駆者の感じがしないわけではないが先導する責任を痛切に感じている。筆者の所属する日本福祉大学では、本年度から大学院研究科の講義で「加齢工学特論」を1コマの予定で講義することが決定している。

日本福祉大学は1953年に創立されたわが国で最も古い福祉系の大学で福祉という名を公式の場で初めて使用し、以来50年余、博士後期課程まで備え、学生数約7,000名、専任教員約200名の4学部9学科からなる文系総合大学である。

朝日新聞でも報じられているが、日本福祉大学は我が国の大学の中では障害者に最も配慮された大学であり、1983年、名古屋市から温暖かつ緑豊かな知多半島美浜町へのキャンパス移転を機にエレベータや身障者トイレ、大講義室へのループアンテナの敷設、障害に対する支援機器の配備、立体コピー機、音声ワープロ、点字ワープロ、図書館でのリーディングサービス、車いす用公衆電話、講義室内でのスロープの設置など他に先駆けてバリアフリー化を実施してきた。

障害学生の数（約100名）も多く、したがって、筆者の講義でも、毎年1～2名の障害学生が受講しており、特に、全盲の学生の場合には、強力なボランティア学生の協力のもとで点字資料を用意するなどの当然のことながら教育への配慮を怠ることのないようにしている。

日本福祉大学では障害者について、障害者一般という概括的ものは存在せず、一人ひとりが異なる個性を有し、障害はしたがってその人の個性の一部と考えている。こう考えてくると、高齢者の場合には、さらに複雑怪奇で、しかもそれが、日々衰え、変わり得るものであると考えられよう。

話題をもとに戻すと、筆者の所属する情報社会科学部は、21世紀の高度情報化社会において20世紀とは違う新しい技術と人、および、生活を結びつけ、その中で創造豊かな人材を養成する目的で8年前に名古屋市により近い、半田市に開設され、それなりの地域貢献も果たしてきている。

今期からはさらに情報社会科学部に人間福祉環境学科と生活環境情報学科が設置され、その果たす役割も多様化してきている。こうした、多様化ができる背景には専任教員の資質が問題となるが、筆者の

所属する生活環境情報学科では、文系という基盤ではあるが、専任教員の81.25%が博士の学位取得者で、しかも工学、農学、理学といった理系の博士が多数を占め、いわば文系の学生を、理系からなる教員で教育しているという新しいスタンスの学部学科となっている。

この生活環境情報学科では、すべての人が安全で快適に暮らせる環境を追求し、21世紀の超高齢社会のニーズに適した生活環境・生活用品、そして地域文化を創造できる人材を養成するため、いわば実践型の教育を行っている。ほとんどの学生はデザイン、生活環境、福祉に興味を持ち、入学してくるが、興味があるといえども、その実態を知り得るにはそれなりの確固とした探究心とそれに相応しい教育が必要になってくる。

前述したように、日本福祉大学では加齢工学特論を大学院の博士前期課程においており、その科目の果たす役割は大きいものがある。それゆえ、学部では加齢工学の基礎知識の獲得を行えるよう以下に示す①～⑯科目群を重点的に配置してきた。

①心理学通論、②生理学通論、③社会学通論、④統計学基礎、⑤情報処理科目Ⅰ～Ⅲ、⑥知的機能工学、⑦ヒューマン・インターフェース論、⑧人間関係論、⑨人間工学、⑩色彩論、⑪加齢心理学、⑫視聴覚情報論、⑬生涯学習論Ⅰ、⑭生涯学習論Ⅱ、⑮加齢体力論、⑯生物情報論、⑰メカトロニクス論(福祉ロボット)、⑱発達心理学、⑲福祉機器デザイン論、⑳社会福祉システム論、その他、福祉情報機器論、マルチメディアなどである。

上記科目のなかでは、下線を施した科目がジェロンテクノロジーの関連科目である。さらに太字(ゴシック体)表記は加齢に直接結びつく科目であり、大学院の筆者の研究室をめざす学生にはこれらの科目を履修しておくよう指導をしている。

これらの、科目を軸に、大学院ではジェロンテクノロジーを詳しく理解し、知識をより深めるため、ジェロンテクノロジーに関する加齢工学特論に並行してさらに以下の講義科目を学生に学ばせている。大学院におけるジェロンテクノロジー関連科目として本年度から、

①人間工学特論、②運動生理学特論、③神経生理学特論、④社会心理学特論、⑤発達心理学特論、感覚情報特論、⑥アシスティブテクノロジー特論、⑦

演習科目として人間情報演習Ⅰ、Ⅱ、⑧都市環境デザイン特論、⑨生活空間設計特論、⑩地域・環境計画特論を準備し、加齢工学に対する教育の徹底を図ってきている。

加齢工学特論に関する講義の流れは以下のように考えている。

- 第1週 講義の進め方とビデオによる説明(概説)
- 第2週 ジェロンテクノロジー概論(総論)
- 第3週 ジェロンテクノロジー小史
- 第4週 ジェロンテクノロジーとスマート・エイジング
- 第5週 21世紀の快適老年学(日本経済新聞連載記事から)
- 第6週 情報化社会とジェロンテクノロジー
- 第7週 米国ハワイ州(島)と大陸(アメリカ本土)でのジェロンテクノロジー
- 第8週 欧州でのジェロンテクノロジー
- 第9週 ものづくりをする高齢労働者と作業安全
- 第10週 新技術の展開とジェロンテクノロジー
- 第11週 癒しを目的とするロボットとジェロンテクノロジー
- 第12週 パワーアシストロボットとジェロンテクノロジー
- 第13週 ジェロンテクノロジーに関するグループ論議と発表
- 第14週 我が国におけるジェロンテクノロジーの技術予測
- 第15週 まとめ

IT(情報技術)がますます高度化された社会では人間の関わり方もこれまでとは大きく変わってくる。グローバル化する情報システムや多目的化・複雑細分化する情報の中から、必要な情報を適宜選択し、正しく利用していくには、人間の視覚などに代表される諸機能を知るとともに情報に関する何らかの知的処理が必要になってくる。

また、高度情報化社会にあっては人間と情報システムとの整合性が特に求められるようにこの整合性について、どのような情報システムが人間にとって知覚されやすいかとか人間の知覚機能を探る研究と、情報システムが人間の社会にどのような影響を与えるかという点からの研究も不可欠となっている。

大学院研究科ではこのような状況にも対処できるよう、ジェロンテクノロジーをターゲットとした知

的ヒューマンインターフェース、高齢者の諸機能、感覚機能と加齢効果、マシンシステムとの対話の制御、福祉ロボットなどの項目と関連した具体的テーマについて学生の教育指導を進めてきている。

ここでジェロンテクノロジーを大学が行う教育という学問的見方から考えてみよう。

最近の我が国の高齢社会に当てはめて考えると、ジェロンテクノロジーとは高年齢者が使用する道具（福祉用具）や生活環境（住宅や都市など）を人間工学といういわば境界領域に属するアカデミックな立場から開発・設計・改良することであり、高年齢者が快適で安全な生活が可能になるよう支援する学問分野で、かつ、厚生労働省や経済産業省が唱えてきた福祉用具法とは密接な関係にある分野である。

学術分野でのジェロンテクノロジーそのものの具体的な概念は完全に固まっているわけではない。しかしながら、ジェロンテクノロジーは高齢者の生理と心理の研究、新しい生活用具の開発、社会システム・グローバルな環境からの構築など広範な分野を人間工学的観点からアプローチし、高齢者の Quality of Life を支援する新領域の学問といえる。

ジェロンテクノロジーのような新領域の学問を教育という場で成功に導くためには、近隣の大学および同じ志向をもつ官・民の研究者との研究交流も必要となろう。そこで、筆者らは、(財)科学技術交流財団内に「ジェロンテクノロジー（加齢工学）からの新しい「もの」づくり研究会」を発足させ、愛知県内にある、トヨタグループをはじめ、有力企業からの研究者、および名古屋大学、名古屋工業大学、岐阜大学、三重大学、豊橋技術科学大学、産業医科大学、愛知淑徳大学、名城大学などと協力して、以下の研究課題を中心にジェロンテクノロジーに対する大学の考え方に対する取りまとめを行ってきている。

この研究課題とは、ジェロンテクノロジーを基盤にして超高齢社会での生活の質を向上していくことを目的に、

①加齢に関する工学的尺度および感覚・知覚・心理・物理からの追究

高齢者の加齢に伴う人間工学的な基礎的な事項の追究と各種の感覚、知覚などの認知心理学・物理学の両面からの総合的な調査研究を行う。

②加齢に伴う各種の複合的衰えに対する技術的な

支援の可能性の研究

衰えに関する複合的扱いについて議論するとともに、衰えに対する技術的なサポートの可能性と社会システムからみた技術支援の効率的展開方法について明らかにしておく。

③ロボットなど新技術の導入に関する技術的戦略
生産現場へのロボット導入時の人間とロボットのインタラクションおよび共存などに対する技術的問題点について、ロボットのデザインも含めた展開を図っていく。

④「もの」づくりのための中高年労働者の安全性、生産効率向上のための支援技術の研究

生産工場での働く中高年労働者の蓄積されてきたスキルをより効率的に捉えていくための方策と諸機能の衰えからくる現場での安全管理および生産効率向上のための新しい工程設計を提言していく。

的に絞って、技術展開を図っていった。

これまで一般の生産現場などでは効率性と経済性とは相反する価値観が容認され、いわゆる、非効率、非経済的な面が拭い切れず、これが高齢労働者の産業への参加を大きく阻んできた。

この研究会で提唱しているジェロンテクノロジーはこれまで欧州で進められてきたジェロンテクノロジーの概念とも違う東海地方独自の「もの」づくりの観点からみた技術論が展開されており、そこには効率性と経済性を無視することなく高齢者の自立や社会参加を促進したり、「もの」づくりにエキスパート的能力を発揮している中高年の労働安全、より高精度の「もの」づくりを世界に先駆けて目指している。

このような新しいジェロンテクノロジーを支える新技術として、新たにギブソンの提唱したアフオーダンス技術、老子のタオイズムなどを取り入れた新しい概念と「もの」づくりの伝統的概念を組み合わせた独創性を持つ新しいジェロンテクノロジーの概念について探求していくことで独創性のあるニューテクノロジーを提案し、これを大学への教育としてさらに学生への指導にあてていく予定にしている。最後に、ジェロンテクノロジーに関する教育の第10週の一部（アフオーダンスとジェロンテクノロジー）を図1、図2に紹介する。

アフオーダンスとはマニュアルがなくても自然と

マニュアルがなくても自然と使えるような関係
(アフォーダンスのもととの意味)

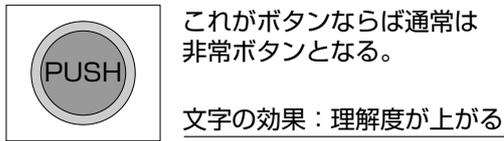


図1 アフォーダンスの例

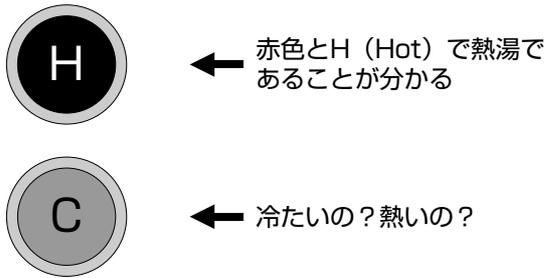


図2 文字だけでは Afford できない例

使えるような状況をいい、図1に示すように赤いボタンならば通常は非常という情報をボタンから発することとなる。このボタンを暗いところにおけば、当然発する情報はあいまいとなる。高齢者では特に問題となろう。したがって、このボタンは通常は明るいところにおくか、LEDを点灯させて、ボタンの存在を明らかにすることとなる。

アフォーダンスの一般的概念ではこのボタンに文字を書けば、文字の効果が発揮されて情報の理解度が上がることとなる。ところが図2に示すような状

況では、文字だけではアフォードできない例が出てくる。図2の上の赤色とHの文字の組み合わせでは熱湯ということが分かる。図2の下の例で、青緑色の背景で文字がC(赤字)と書かれている。このとき君達はどうか判断するか？、では高齢者はどうかというのが問題となる。

4. おわりに

本稿では、ジェロンテクノロジーと大学教育ということで、ジェロンテクノロジーを中心に筆者の大学の教育状況を記した。若い学生にこうした教育を施すことは、これまで学生が体験してこなかった新たな領域の拡大であり、例えば、加齢に対する物理的状況(例えば、人間の身体的マッチング)、心理的状況(例えば、日本人の中高年の感性)まで考慮した総合的な考察がこうした講義を終えた学生にいつの日か正しく芽生えるものと期待している。

また、「もの」に無関心な文系の学生が、系統的なジェロンテクノロジーの講義から、それまでの人生とは180度方向転換が図られることで、あるいは理系の学生以上の大きなショックを受けて、それを機に新たな「もの」づくりや感性に訴えるもの、社会づくりなどに参画するかもしれない。

日本福祉大学は、本年度、文部科学省よりCOE(Center of Excellence = 卓越した研究拠点)とBEST 100の栄誉をダブルで獲得した。現場の教育者にとっては、そうした栄誉とは別に、むしろ社会との連携を図りながら、ジェロンテクノロジーなどの学生教育を展開してゆく予定である。

ジェロンテクノロジーを支える人間の身体機能データベースの取り組み

吉岡 松太郎 (よしおか まつたろう)
 (社) 人間生活工学研究センター 研究開発部長

東京理科大学理学部Ⅱ部数学科卒業、通商産業省工業技術院産業工芸試験所、同製品科学研究所、同生命工学工業技術研究所（現、(独)産業技術総合研究所人間福祉医工学部門）を経て現職。専門は人間工学。主に歩行行動特性や機器操作ステレオタイプ特性など人間行動の計測・分析・シミュレーション技術の研究に従事。

1. はじめに

ISO / IEC ガイド 71 や米国のリハビリテーション法 508 条などに代表されるように、近年、社会の高齢化に伴い、いわゆるバリアフリーやユニバーサルデザインなど、高齢者やハンディキャップを持つ人達にも健常者と同様に種々のモノが利用できる環境づくりが叫ばれるようになってきている。

こうしたことから、近年では、「人に優しい技術」や「人間中心のものづくり」といった「人間」に焦点を合わせた新しい技術視点が重要視され、こうした技術トレンドのひとつとして「人間生活工学」の考え方が注目されている。

人間生活工学研究センター（HQL）では、人間とモノとの間の不都合を解消し、より使いやすい製品や環境を作り出すために必要となる、人間や生活の特性に係る諸データの収集・提供やその基礎となる計測・評価技術の開発を産学官協力のもとで推進している。

ここでは、我々が進めている、高齢者を含む人間特性のデータベースについて紹介する。

2. 人間特性の収集と理解

人間との適合性の高い（人に優しい）ものづくりを推進するためには、まず、人間の特性を知る必要がある。一口に、人間の特性といっても、図 1 に示すように、最も基本的な形態特性、つまり、人間の体型や寸法に関する特性から、行動・認知といった、人間の高度な情報処理特性に至るものまで存在している。人間特性は、性差や年齢などによっても変わることであり、特に、加齢に伴う特性変化を把握することは、これから到来する高齢社会への対応とい

う側面からも非常に重要な問題である。このため、HQL では、高齢者に注目した特性データの収集も行っている。

こうした人間の諸特性に関するデータを計測・解析しデータベースとして蓄え、その特性データをものづくりに活かし、モノと人間との適合性を向上させることが、人間生活工学の最重要課題のひとつであると考えている。とりわけ、今後の高齢社会を考える時、高齢者にとって安全・快適な製品サービスがどうあるべきか等を検討するためには、高齢者の身体機能レベルがどうあるかのデータの整備が必要とされる。HQL では、加齢に伴う人間特性の変化の把握を目的に、視覚・聴覚・運動機能等の身体諸機能の計測とそのデータベース化を進めている。

以下 HQL が収集・提供している人間特性データ、とりわけ、高齢者に係る人間特性データの一端について、平成 12 年度から平成 13 年度にかけて実施した経済産業省の委託事業（高齢者対応基盤整備研究開発）結果を中心に紹介する。

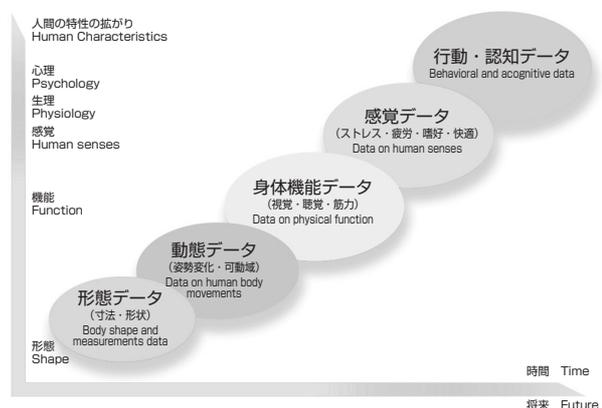


図 1 人間特性の広がり

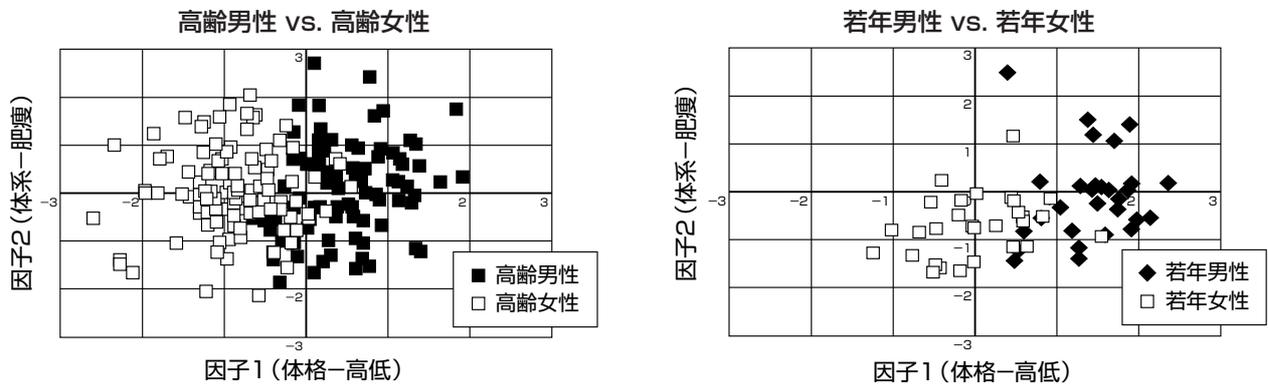


図2 若年・高齢者の形態特徴

3. 高齢者の形態・寸法特性

人体寸法は人間が利用する空間・機器・設備等の設計に必要な基本データとして古くから多くの研究がなされ、種々の項目についての統計データが発表されている。また、近年では、「寸法」だけでなく「身体形状」に関するデータへのニーズも産業界を中心に提起されるようになってきている。こうした傾向は我が国独特のものではなく、欧米においても同様な要望があり、最近では、米国を中心に、オランダ・イタリアとの共同研究として実施された、CAESARプロジェクト (Civilian American and European Surface Anthropometry Resource Project; 1万人規模の欧米人の人体形状データの計測とデータベース化プロジェクト) や韓国における Size Korea (2万人規模の韓国人の寸法・形状データの収集) プロジェクトが進められており、ここでも、寸法のみならず身体の3次元形状に係るデータ収集が行われている。

HQLでは1992年から94年の約2.5カ年で、全国の7歳以上90歳代に至る男女約34千人を対象に身体各部の寸法データの収集を行ったが、計測後約10年が経過し、データの更新に係るニーズが深まっている。

そこで、平成12年度から平成13年度にかけて、このための予備計測の位置づけで、約400名の若年・高齢男女に係るデータ計測を行っている。

ここでは、寸法のみならず、全身形状を3次元画像として計測している。計測する寸法・特徴点項目についてはISO 7250 (56項目)を中心とし、これにJIS Z 8500 (約100項目)、HQL人体寸法DB (178項目)、前記CAESAR計画との互換性を考慮し、約100項目の寸法項目、約100点の特徴点座標、立位2姿勢、座位2姿勢の3次元形状についての計測を行っている。形態の年代別特徴を図2に示す。高

齢者の体型は若年者に比べ広範囲に分布するので、衣料品などはより多くのサイズで対応する必要がある。

なお、HQLでは、平成16年度から、関係機関との協力のもと、高齢者を含む1万人規模の形態特性に係る最新データの収集を計画しており、是非皆様のご協力をお願いしたいと考えている。

4. 高齢者の視聴覚機能特性

(1) 視覚特性

高齢者の視覚特性としては、視力、色弁別、グレアなどの視覚の基本機能に係るデータの他作業や生活との関りが深い以下の諸特性に係る計測が行われ、これら特性が若年者のそれとどのような差異があるかについてのデータ収集が行われている。

- 生活視力：離れた距離 (3m) / 作業時の手元距離 (作業距離) / 焦点が合う近い距離 (近点)
- 暗くなったときの見え方 (暗順応)
- 色の組み合わせによる見えやすさ
- 発光表示での読み取れる文字の大きさ (作業距離)
- 色選択範囲 (色と色名の関係)

ここでは、印刷物に係る視覚特性のみならず、最近の情報化への対応を考え、ディスプレイなど発光表示に係る視覚特性についてのデータ収集も行われている。

こうしたデータ計測に際しては、我々が日常生活シーンで現れる状況を考慮しつつ計測条件が設定されている。図3に計測結果の一部を示す。図は印刷視標の明るさやコントラストの違いによる、年代別のランドルト環の視認性を示したもので、視標が薄くなり、照度が低下してくると表示サイズを大きくしていかないと読み取れなくなる。また、高齢者

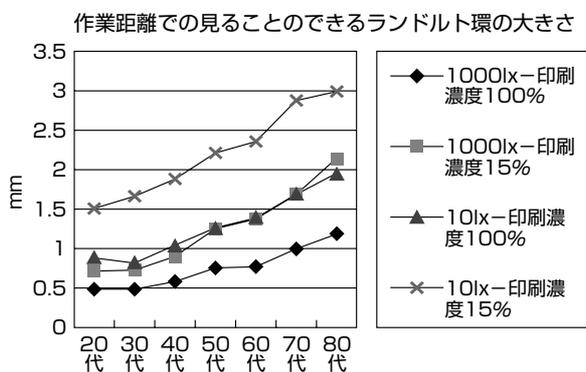


図3 作業距離での生活視力

は、若い人の2倍程度大きくしないと、読むことができない可能性があることを示している。

(2) 聴覚特性

聴覚特性計測では、電車のホームや病院の待合室等の公共空間での案内・呼び出しや家電の音量調整を想定しての実験計測を行っている。主な計測項目は以下のとおり。

- 声の聞き取り（単音節明瞭度）
- 音の大きさ感（ラウドネス）
- 聞き取りやすい音量（ラジオ聴取音量）
- 機器報知音に対するイメージ
- 聞こえる音の大きさ（純音聴力レベル）
- 警報音（注意音）の聞こえ方に対する背景音の影響

図4は聞き取りやすい音量（ラジオ聴取音量）の計測結果で、高齢者は、若年者に比べて、聞き取ることのできる最小の音量は大きい、これ以上大きくなるとうるさく感じる最大音量は、逆に、若年者よりも小さくなる傾向が見られる。

5. 高齢者の動態特性

動態特性では、生活や作業に現れるいくつかの動作について、高齢者と若年者との間での負担感の差異などに係る計測を行っている。以下に主な計測項目を示す。

- 10m 自由歩行速度
- 歩行時の手すりの高さ
- 足元照明の設置間隔と歩きやすさの関係
- 隙間またぎ
- またぎ段差
- 単純段差とまたぎ段差の比較
- 障害物またぎ
- 一段ステップ昇降

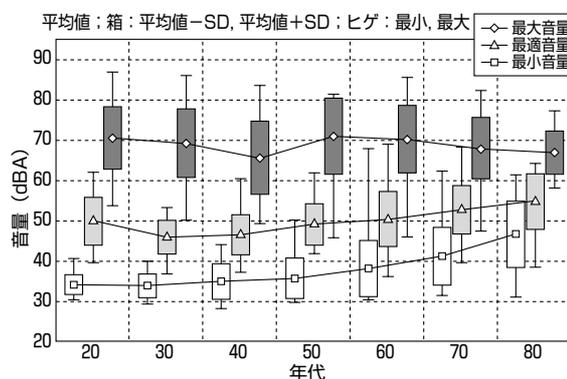


図4 聞き取りやすい音量（ラジオ聴取）

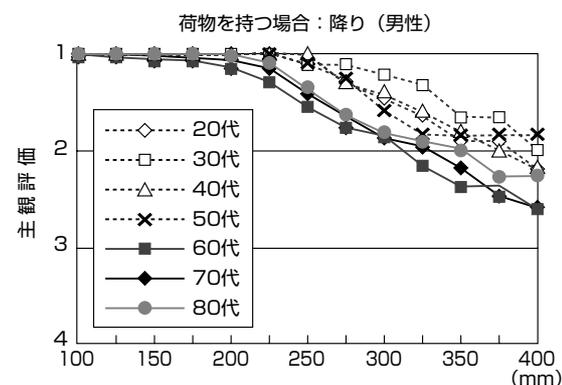


図5 荷物を持つときの段差昇降負担感（男性）

- 騒音・照明が作業に与える影響（ベルトコンベア作業）

図5は荷物を持つときの段差昇降時（降りる場合）の年代ごとの負担感を示したもので、計測では、片手に荷物（1kg）を持つ場合と持たない場合での100～400mm（25mmピッチ）の段差の昇降に際して、「1. 楽に」「2. 少し努力すれば」「3. できるだけ努力すれば」「4. できない」の4段階で評価した結果を示している。結果から、若年者がそれほど負担を感じない250mmの高さで、高齢者では負担を感じることが多いことが示されている。

6. おわりに

「人間生活工学」が目指す「人に優しい技術」の概要について紹介するとともに、その一環としてHQLが進めている人間特性データの収集・提供活動の中から高齢者に係る人間特性について紹介した。こうしたデータは、使う人の特性に適合したものづくりに役立つだけでなく、高齢者を含む人間特性の「分布」を把握することで、今後、高齢者配慮への方策づくりや種々の規格づくりなどの社会規範づくりにも寄与できると考える。

住宅とジェロンテクノロジー

後藤 義明 (ごとう よしあき)
積水ハウス（株）ハートフル生活研究所 部長

大阪生まれ。東京工業大学理工学専攻科博士課程修了。博士（工学）。住み続けられる住宅の研究、障害に対応する設計技術の研究に従事。一級建築士。著書、ケア住宅の計画（創樹社）、高齢・障害にいたわりの住宅改善（講談社）等。消費者政策特別委員会臨時委員、バイオメカニズム学会評議員、国際ユニヴァーサルデザイン協議会副理事長。

1. はじめに

人生で最も元気で活発に活動する時期に住宅を建設したり、購入する人が多い。働き盛りの人にとって、住宅は家族の成長を支える舞台であって、住みこなすことが当たり前と思われてきた。そのため、心身機能の変化に対応することは、家族にとって縁のない話で、供給する側も考慮の対象ではなかったようだ。

しかし我々が迎える超高齢社会においては、3軒に1軒の割合で高齢者が居住するといわれている。そして、高齢者だけで構成される高齢核家族世帯の爆発的な増加も予想されている。戦後の「核家族」中心だった日本の家族文化が大きな転機を迎え、社会資源として超高齢社会に対応できる新たな住宅の形が求められるようになってきた。

特に、2000年4月に施行された介護保険法により、普通の住まい手にとっても「いまの住まいでいつまで住めるのか、どこまでの介護が可能なのか」ということが他人事ではなく、より切実な問題として捉えられるようになってきた。

我が国では1980年代の初めから長寿社会に対応するための住宅のあり方に関する研究と実践を国立研究所や一部の住宅関連企業が行ってきた。本報告ではそれらの実験研究の経緯及び対応の現状を民間企業の立場で報告し、今後の課題について言及する。

なお、高齢者の居住を考慮した住環境を検討する際には、介護が必要な場合と、障害を持って自立生活する場合、及び障害とは言えないが加齢による心身機能低下が複合的に存在する場合の3つの段階に分けることが考えられる。しかし、個人の人生ではそれぞれ関連性があるので、その時期専用の住宅で

はなく、連続した生活を支える住宅として考えたい。

2. 住宅における長寿社会対応技術の研究

身体機能低下に対応する住宅の技術研究は、身体に障害を持つ人が住む住宅の研究から始まった。大分県の「別府太陽の家」に設置された実験住宅「テトラエース（東京大学生産技術研究所池辺研究室）」や、75年に熊本理学診療科病院に建設された「車いすの家（九州芸術工科大学、積水ハウス）」があげられる。

高齢者を対象とした大規模な研究開発は、通商産業省（当時）が行った新住宅開発プロジェクトのテーマの1つであった「高齢者・身体障害者ケアシステム技術の開発」が最初と思われる。

国際障害者年に関連して1981年から始まったこのプロジェクトの目的は、障害を持つ人が家族と共に暮らす住宅を、特別設計による個別対応品ではなく工業化製品で提供することであった。普通の住宅の諸性能を満足する生活空間に適切な空間や部品を付加することにより、歩行困難者から寝たきり者まで居住者の様々な住要求に応じることができる「レベル移行住宅」の概念が確立された。これらのレベルはそれぞれ次のレベルにそのまま、あるいは僅かな改造で対応できるように考えられている。それぞれのレベルの住宅の性能と仕様が既研究をもとにしてまとめられた。この概念は加齢により低下する高齢者の身体機能に対応する住宅の解決策の1つを示すものとして画期的であり、世界的に普及しつつあるユニバーサルデザインの考え方をいち早く具体化したとも言える。

1983年につくば市の工業技術院内に、1984年には

所沢市の国立身体障害者リハビリテーションセンター内に、試作住宅設備を組み込んだレベル移行住宅のパイロットモデルが建設された（図1）。

つくばのモデルは空間性能が歩行困難者に対応したレベルを、設備部品性能が車いす常用者に対応したレベルを満足し、なおかつ寝たきり者の居住用のユニットを備えていた。所沢のモデルはトラックでそのまま輸送可能な寝たきり者の居室ユニットであった。

このプロジェクトには積水ハウスと住宅機器に関わる企業7社とエレベータ及びホイストクレーンを扱う輸送機関連企業が参加した。天井走行リフト（明電興産）、車いす用カウンターキッチン（サンウェーブ工業）、汚物流し兼用便器（東陶機器）、高齢者身障者配慮ユニットバス（積水化学工業）等はこのプロジェクトにより開発され、ホームエレベータの性能基準の策定にも影響を及ぼしている。

新住宅開発プロジェクトの後、1985年から（財）日本自転車振興会の助成を受けて、（社）日本住宅設備システム協会がケアモデル事業を実施し、小規模なケアモデルルームを特別養護老人ホーム等の福祉施設に7箇所建設した。これらのモデルは実際に居住することが可能で、施設の入所者による体験入居や見学者の使用評価のデータが開発者にフィードバックされた。

この動きは1994年に始まった通商産業省の先端福祉介護システムの研究開発事業（ウエルフェアテクノハウス事業）に繋がっている。

3. 高齢者の建築人間工学的動作研究

人口の高齢化が進み、どの住宅にも高齢者が住む可能性を否定できないこと、そしてそのような超高齢社会が世界中のどの国よりも早い速度で日本を訪



図1 つくばモデルの寝たきり者ユニット

れる事を前提に、1990年に建設省（当時）が「長寿社会における居住環境向上のための技術開発研究」総合プロジェクトを実施した。それまでは、高齢者の居住を想定した住宅の基準が乏しく、設計時に裏付けデータがなかった。例えば、手すりに関しては、取り付けことを指定していても、取り付け方に関しては「握りやすいものを、適切な位置に、頑丈に取り付けること」という概念的な表記にとどまり、仕様を規定した基準は見られなかった。手すりの製品自体が十分供給されていなく、形状の決定理由もわからないものが市場にわずかな数、存在するという状況であった。

この総合プロジェクトが始まる少し前から、建設省建築研究所（当時）と住宅関連企業が生活面でのソフトな住要求と人間工学的な居住能力に基づいた性能仕様に関して共同研究を進めていた。高齢者の生活実態と平面計画の関係や、様々な生活動作の分析研究が取り上げられた。これらの成果が、「長寿社会対応住宅設計指針」に反映され、長寿社会対応住宅の平面計画や浴室などのサニタリー部の設計、手すりなどの部品設計に影響を与えた。

4. 介助が必要な人が住む住宅研究

生活の全てに介助が必要な重度な障害を持つ人が住む住宅に関しては、厚生省（当時）国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所が、在宅福祉と融合した高齢者向け住宅の研究会を立ち上げ、1993年に（社）シルバーサービス振興会の事業として実験住宅「3世代フレキシブル住宅」を所沢市に開設した（図2）。

この開発過程では、全国の高齢者居住福祉施設の職員や入居者に対するヒアリングや、住宅メーカー



図2 フレキシブル3世代住宅

での障害対応住宅実績の分析が行われた。

なお、住宅メーカーの障害対応住宅の実績は新住宅推進協議会がまとめたケア住宅の計画（創樹社）などに掲載されているが、障害を持つ人が住む個人住宅は、どのレベルまで対応すべきかという問題がある。特に生活の全てに介助が必要な場合は家人での介護には限界がある。外部に介助を委託する場合に住宅を整備しても、在宅福祉サービスにかかる費用は変わらない。個人住宅で福祉専門職の介護のしやすさを向上させるための必要要件を確立し、介護労力の低減に役立つことを証明して、介護コスト削減につなげられる調査研究が望まれる。

5. 高齢者の使用を考えた住宅部品の研究開発例

住宅は全ての人長い間快適に住み続けられるべきである。積水ハウスにおいて高齢者の協力で実験

研究を行い、その結果を反映して開発された住宅設備機器や部品を紹介する。

図3に示すユニットバスは、敷居段差が少なくゆったりとした通過幅の出入り口、浴槽に跨ぎ入る際に使用する手すり、洗い場床、浴槽底の滑り止め加工などで、より安全で使いやすい設計が施されている。高齢者専用ではなく、家族みんなが快適に使える一般部品として開発された。

開発にあたっては、高齢者を被験者とする入浴実験を行い、浴槽に出入する時の動作解析により手すりの位置と跨ぎやすい浴槽縁の高さを、また洗い場での洗体動作解析から、適切な浴用イスの高さ、シャワーフックの位置を決定した。

将来対応については、シャワー浴程度は家族が担うことになるとの判断で、リハビリテーションセンターとの共同で行った介助シャワー浴の実験結果を、洗い場や出入り口の設計に反映させている。



図3 ユニットバスと入浴実験風景



図4 個別に設計した浴室の例

図5 システムキッチンと調理実験風景

介助の必要性が高い場合は、入浴用リフトを設けたり、3方向に介助スペースがある広い洗い場を設計したりする。これらは、1,000棟を超える障害対応設計実例から得たノウハウをもとに個別に対応することとしている（図4）。

階段については曲がり段の形状や段板の寸法、あるいは手すりの配置等を調べる一連の実験を行い、要求される性能要件を検討した。その結果、従来の形と異なる曲がり部の段板形状を有する階段を製品化している。

キッチンでは、高齢者の姿勢の変化に着目した調理実験を行い、適切な高さが作業ごとに異なることや、つま先や膝が入るスペースを設けた方が腰への負担が少なく疲れにくいことが分かった。さらに、立位姿勢ではわずかにもたれかかって作業する際に役立つもたれバーの設計寸法も、実験の積み重ねで決定された。

図5に示すシステムキッチンは、上記の研究成果に加えて、把手の握みやすさや、換気扇や手元照明のスイッチの使いやすさを考慮して製品化したものである。

手すりでは新しいトイレ用手すりをあげることができる。トイレに設置する手すりはL字型形状のものが良いとされていた。垂直部分は座ったり立ったりするときの補助に、水平部分は座っているときの姿勢を保つために使われるといわれている。しかし、実際にトイレの中で手すりがどのように使われているかは明らかでなく、L字型が最良の形状であるのかも疑問だった。そこで、高齢者の方に手すりを使った立ち座り動作実験を行い、自由な使い方ができるトイレ用手すりを開発した。

この手すりは紙巻き器や小物入れと有効に組み合わせることができる。一般の住宅に設置しても違和感がなく、必要なときになれば、しっかり役に立つ。

縦部分もわずかに前方に傾斜させ手首に負担を与えにくく、他に、手をついたり、手をかけたりして使える（図6）。

6. 住宅設計指針等に見られる高齢者配慮

高齢社会対策に関わる施策として住宅の高齢者配慮性能にかかわる設計指針が国土交通省からたびたび出されている。1996年に建設省（当時）住宅局長が通達した「長寿社会対応住宅設計指針」は日常安全性と機器、設備の使いやすさを基本とし、介助者が操作する車いすでの移動性を確保するように示され、公営住宅及び公的住宅融資制度に大きな影響を与えることになった。住宅金融公庫のバリアフリー融資と年金バリアフリー住宅融資の両制度が始められたことがきっかけになり、長寿社会対応住宅の普及が促進された。住宅メーカーの戸建て住宅においては、バリアフリー設計が必須性能とされ、集合住宅においても、兵庫県での震災復興住宅の建設が先導したことも相まって、実現困難とされた床スラブ構造の変更による床段差なしが一般的に普及するようになった。

2000年の「住宅の品質確保の促進等に関する法律」で定められた住宅性能表示制度の中の、高齢者等へ配慮した住宅性能基準、2002年の「高齢者の居住の安定確保に関する法律」の高齢者住宅の設計指針に引き継がれて、我が国の住宅のあり方を大きく変えた。主に介助の容易性と移動の安全性から通路の寸法と段差の規定、階段形状、手すりの設置場所などが定められている。



図6 手すりと立ち座り実験風景

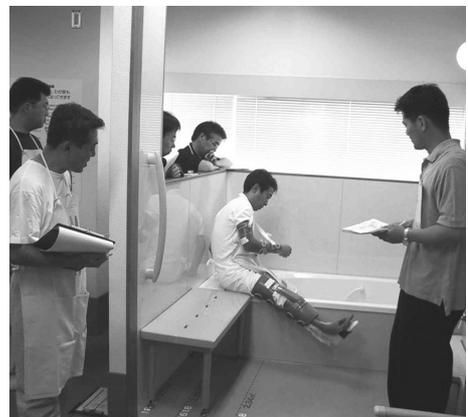


図7 片マヒ体験風景

7. 普及・啓蒙のために

1990年、関西学術研究都市に設立された積水ハウス総合住宅研究所の中に、住宅に関わるさまざまなテーマについて五感をフル活用した体験を通して、住まいの知識を自分のものにしていく体験研修施設が設置された。ここで行われる社員研修のメニューの1つとして、加齢や障害に伴う身体機能低下の疑似体験研修がある(図7)。

「年をとると、今まで何もなかった住宅の中で、いろいろな不具合や不都合が発生してくる」ということについて、自分のこととして理解させることを目的としている。リハビリテーション専門医との共同開発による身体拘束具は加齢に伴う姿勢の変化や動きの制限を再現し、一般的な老化や脳血管障害による片マヒ状態を擬似的に作り出す。この体験装具をつけた状態で、身体機能低下に配慮した住空間や設備と配慮していないそれらとを比較体験し、想像しにくかった住宅の不都合点を自らの体験、感覚として理解する。

8. おわりに

高齢者に関するデータがまだまだ不十分であることも事実である。ISO/IECガイド71「規格作成における高齢者・障害者のニーズへの配慮ガイドライン」に示された内容をさらに具体的に記述するために研究が必要であり、その準備が始まったと聞く。ただ、使い勝手は文化やその人の生き様を反映したものである。世界的に共通する使いやすさに加えて、地域にふさわしい使いやすさ、さらには個人の信条、心身機能に合わせた暮らしやすさが求められる。暮らしを無視して、押しつけるようなデータ整備にならないように注意したい。

高齢者の大部分は、日常生活に特に支障のない元気な人々である。高齢者が増加するということは、単に介護を要するよう虚弱な高齢者が増えるということだけでなく、生き活きと高齢期を過ごす活力にあふれた高齢者が増加することも意味している。一般に元気な高齢者は、時間的にも経済的にもある程度の余裕を持っている。たとえば若い頃に熱中した趣味や、あるいはしたくてもできなかったことに挑戦するといったニーズが生まれてくることが予想され、その生活スタイルは非常に多様な広がりを持つようになると思われる。

したがってこれからの住宅には、元気な高齢者が持つ多様なニーズに応え、同時に、介護を要する場合においても適切な対応ができるといったような幅広く奥深い対応力が求められるようになる。

暮らしの面でのジェロンテクノロジーを考えると、高齢者が現在の住環境で困っていることを抽出し、技術的に解決するだけでは十分とはいえない。温水シャワーの普及が入浴の仕方を変えたように、生活自体が技術開発で変わることがある。長寿社会にふさわしい暮らしを見据えて、テクノロジーを活用すべきである。

● 参考文献

- 1) 新住宅推進協議会・日本住宅設備システム協会編：改訂版・ケア住宅の計画、創樹社、1997.03
 - 2) 山根千鶴子、後藤義明：高齢・障害にいたわりの住宅改善、講談社、1994.02
 - 3) (社)高齢者住宅財団：長寿社会対応住宅設計マニュアル戸建住宅編、1995.11
 - 4) 建設省住宅局住宅生産課監修：住宅性能表示制度評価方法基準・技術解説、工学図書、pp.332～pp.345、2000
 - 5) 高山忠雄：在宅高齢障害者の生活支援機器分類とそれに基づくデータベースの開発に関する研究-昭和63年度報告、国立身体障害者リハビリテーションセンター研究所、1989.3
- 以下日本建築学会大会梗概集
- 6) 後藤義明他：建築デザインが高齢者に要求する動作と姿勢に関する研究-その3. ドア金物の操作に要する力-、1989年 pp.803～pp.804
 - 7) 後藤義明他：高齢者に対応した階段手摺のあり方に関する研究-その2. 曲階段用階手摺の配置に関する基礎的実験、1990年 pp.695～pp.696
 - 8) 後藤義明他：高齢者に適したキッチンの形状・寸法:その1 キッチン作業姿勢に関する検討、1991年 pp.657～pp.658
 - 9) 後藤義明他：高齢者に適した浴室手摺のあり方に関する研究:その2 浴槽またぎ出入り用手摺の適正取付位置及び形状の基礎的検討、1992年 pp.943～pp.944
 - 10) 後藤義明他：高齢者に適した浴室手摺のあり方に関する研究:その3 浴槽またぎ出入り用手摺の適正位置の検討、1993年 pp.931～pp.932
 - 11) サニタリーにおける介助動作とレイアウトに関する研究:その1 介助シャワー浴に必要な浴室洗い場スペースと出入り口に関する実験、1996年 pp.823～pp.824
 - 12) 後藤義明他：跨ぎ越え時の手摺のあり方に関する研究 高齢者に適した住宅内での段差越え時に有効な手摺に関する研究その2、1997年・pp.651～pp.652
 - 13) 後藤義明他：適正設置位置に関する実験:立ち座りの補助する棚板形状手摺の性能要件に関する研究.その1、1998年 pp.753～pp.754

自動車とジェロンテクノロジー

花井 利通 (はない としみち)
日産自動車(株) 総合研究所 第4技術研究所 主管研究員

1980年 慶応義塾大学工学部機械工学科卒業、1980年 日産自動車(株) 中央研究所へ入社、技術企画部等を経て現在に至る。

研究分野はHMI & バイオメカニクス分野。自動車技術会編集会議委員を務める。

1. はじめに

日本では、今後高齢者になる世代は、運転免許の保有率が高くなる世代である。そのため、ドライバーの高齢化は人口全体の高齢化よりも急激に進展する(図1)。また、65歳以上を高齢者とする場合、ほとんどの高齢者は元気で自立した生活を営める人達であり、彼らにとって移動手段はアクティブな生活に必要なものである。したがって、免許を持ってい

る高齢者は、従来自分が行っていたように、引き続き自動車を利用することになると考えられる(図2)。

一方、高齢者は、身体的な衰えなどのため、運転行動に変化が現れることが指摘されている。特に、発進行動、速度維持などの変化は、場合によっては交通流全体への影響を及ぼす可能性もある。また、交通事故への高齢者の関わりも多くなってきており、特にドライバーとして関係することが増加している(図3)。今後、高齢者と自動車の良好な関係を維持するためには、以上のような課題への対応が必要であり、ここでは高齢運転者の特徴とそれを捉えた車における高齢者関連技術を紹介する。

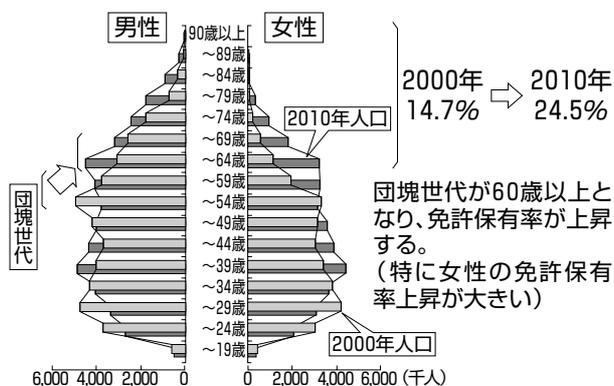


図1 免許保有者数の変化予測

- 致死率が高い
- 昼間(夜間運転を避けている)
- 交差点(信号あり、なし)での出会い頭
- 単独事故(事故率で見れば若年層よりも多い)
- 視機能低下の影響を伴う事故が多い

図3 高齢者事故の特徴

従来より生活範囲・時間が拡大する

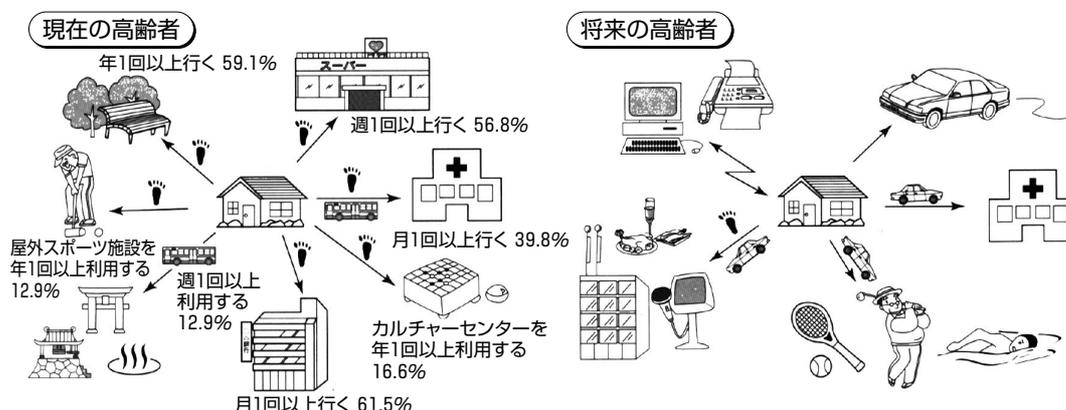


図2 ライフスタイルの変化

2. 高齢者の特徴

高齢運転者の特性については、様々な研究がなされているが、高齢運転者は、長期間にわたって安全運転を実践してきた実績のある運転者が多い。しかし、加齢によって身体、意識の変化も生じている。そのため、運転特性にはいくつかの特徴が表われてくると考えられる。

(1) 一般的特徴

- ① 動作が遅い、体が硬くなり滑らかな動きが出来ない。
- ② 細かい操作が難しい。
- ③ 複合動作が不得意。
- ④ はっきりしたフィードバック必要。
- ⑤ 誤った操作のリカバリーが遅い。
- ⑥ 意図通りに行かない場合の工夫が不足。
- ⑦ 新しいものに対する適応能力が低い。
- ⑧ できる操作だけで済ます。
- ⑨ 出来ないことを認めがらない。

(2) 運転特性

- ① 最大操舵角速度は、一般運転者の約半分。
- ② 緊急回避に必要な余裕時間は、1.35～2.7秒。
(一般運転者は、1.2～2.4秒)
- ③ カーブ通過速度が低い。
- ④ 停止時減速度が発進加速度より大きい場合あり。
- ⑤ 信号での発進遅れあり。
- ⑥ 前車の制動に対する反応時間が長い。
- ⑦ 前車の制動に反応した時の車間時間が長い。

また、高齢者は、加齢により特性値の個人差が拡大すること、危険状態の事前警報は回避に有効であることなどが得られている。

前のモデル

現行型



新しいモデル

高視認性型



図4 視認性の高いメータフォント

3. 自動車における高齢者関連技術

(1) 視覚特性への配慮

高齢者の視覚特性をシミュレーションすることで、メーター表示の視認しやすさを評価、改善している(図4)。また、視線移動や焦点調節を少なくする表示装置やレイアウトも実用化されている。

(2) 操作・動作特性への配慮

自動車の中での操作認知行動を分析し、使いやすさのための要素を4つに分類しその考え方に基き各操作部位を改善している(図5)。

(3) 乗降性への配慮

乗降動作の調査などから、高齢者の補償動作を分析し、高齢者が乗り降りしやすいシートの要件(ヒップポイント高さなど)、動作の質や動作内容が非高齢者と異なる要因を求めている。商品としては、大開口スライドドア、回転シート、乗降用のグリップなどがある(図6、図7)。

(4) 認知機能低下について

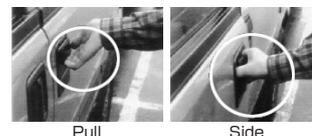
認知機能低下に関わる高齢運転者の事例調査などから、運転能力評価、運転可否判断手法の確立が必要である。あわせて、高齢者のモビリティ確保も重要であり、必要以上に高齢者の運転を制限することが無いような配慮も重要であると示唆されている。

(5) ITS技術による高齢者対応

先進のセンサー、通信技術を用いて、自動車を高度化する装置が国土交通省を中心としたASV車両開発等で進められている。例えば、車間距離制御型

アフォーダンス：

操作方法や機能に関する情報をモノから人間に伝える



ガイド：

操作対象に手や指を導く触覚情報や視覚情報



サポート：

力を入れやすく、制御しやすくする形状



フィードバック：

操作の結果を知らせる工夫

図5 使いやすさを構成する4つの要素仮説

定速走行装置（ACC）は、先行車との車間距離を制御するシステムであり、高齢運転者にとっても速度調節に関する負荷を低減できるし、ブレーキアシストシステム（図8）も少ない力で強い制動力を発揮することから高齢者の弱点を補えるものとなっている。

ただし、このような運転支援技術も高齢者の方に運転の主体はドライバーにあり、使用方法や機能限界についてよく理解して使っていただくことが重要である。

4. 自動車交通の高齢化に対する方策の方向性

前項で紹介したように具体的な技術開発も当社を含め各社実施されているが、今後、より技術開発及び高齢者を含む交通システムを発展させるためには、

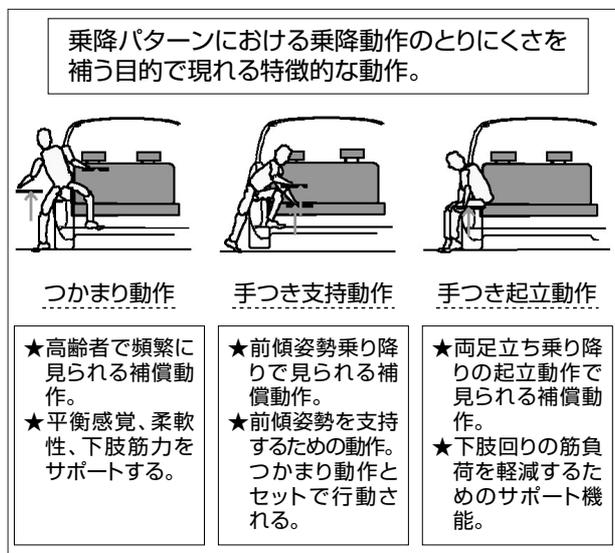


図6 乗降に関わる補償動作

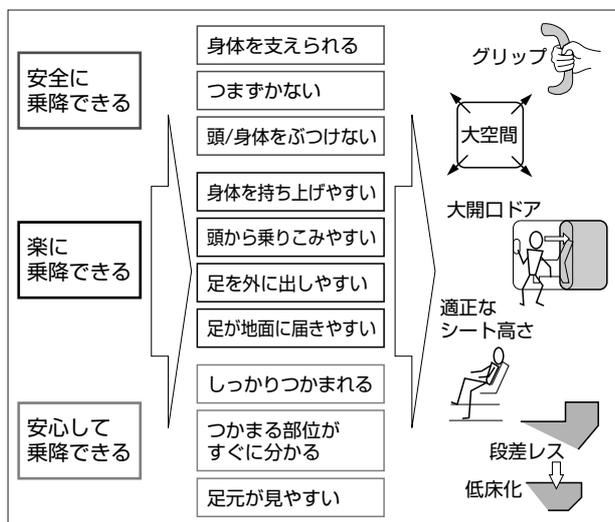


図7 乗降性向上アイテム

下記に代表的にあげると、いくつかの複雑な課題をクリアしていかなければならない。

- ① 自動車は、高齢者にとってマイペースで楽に移動するための手段として重要で可能な限り利用継続できるように検討する必要がある。
- ② 高齢運転者は、事故データ、運転行動、生理的状況から見て、様々な点で不安全要因があり、本人の自覚と納得のためにも運転可能レベルの見極めが必要である。
- ③ ITS等の新技術は安全性向上が期待できるが、機能限界の理解や高齢者の要求内容とのマッチングに課題がある。
- ④ 高齢者は、使い慣れた従来の道具を使い続ける傾向があり、新しい使いやすいクルマが出来ても使ってみるためのバリアがある。
- ⑤ 加齢により身体・認知機能が衰えても、地域、速度、車両の大きさ、装備等に条件を加えることで問題なく運転できる可能性がある。
- ⑥ モノづくりの際には、高齢者を特別な括りとして属人的に扱うのではなく、利用できる人の範囲を広げるため車両や周囲の環境の問題を改善し、生活障害を取り除いていく取り組みが必要である。

以上のような課題をまとめてみると、自動車交通における高齢化問題の考え方として、「個人生活の自立に必要なモビリティ」と「公共の安全性、秩序」の両立がある。主体となる高齢運転者、クルマ、そして、社会がそれぞれ図9のような関係にあるため、これを健全に維持、向上できるように対応を検討する事が重要であると考え、クルマ利用、運転能力支

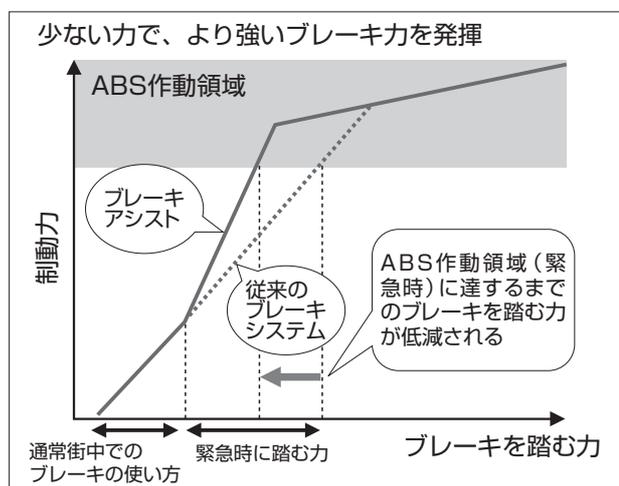


図8 操作支援システム—ブレーキアシスト—

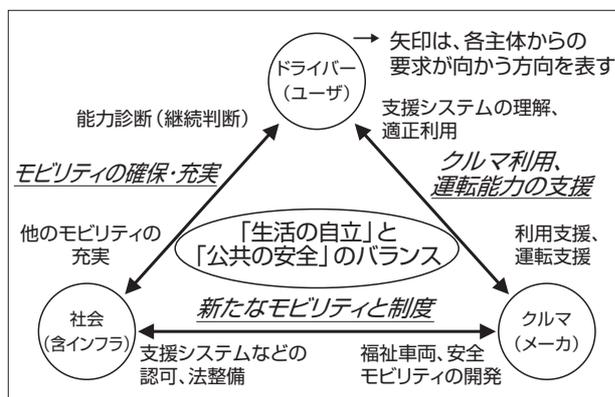


図9 自動車交通における高齢社会対応の考え方

1. 乗降性、姿勢保持など、運転に直接は関係ない項目
→可能な限り、だれにでも楽に、使いやすく、なじみやすく
2. 運転能力の支援に関する項目
 - ①ミスをかバーするシステム(危険なときだけ警報などを作動)
→高齢者の反応、応答を考慮したシステム開発
 - ②苦手な運転、疲れる運転などを支援するシステム
→システムの効果だけでなく、運転行動への影響を検討し、安全性の確認を要する
3. 衝突安全性
→高齢者の特性に合わせた衝撃吸収、乗員拘束仕様の検討

図10 クルマ利用、運転能力支援

1. 幅広い運転能力を受け入れる自動車交通
→すべてのドライバーに対する教育
→走行の仕方の差(速度など)を許容できる道路構造
2. クルマ以外のモビリティの充実
→高齢者にとって、利用可能な(気軽に、簡単に使える)交通手段、(身体的、精神的バリアフリー)
3. 運転断念判断
→運転適正の合理的評価(動作能力と病理的評価の総合評価)
(自らの選択で運転断念を決定できるように、判断材料を提供する)

図11 モビリティの確保・充実

援(図10)、モビリティの確保・充実(図11)、新たなモビリティと制度(図12)、高齢運転者の急速な増加への対応(図13)、体制別の実施項目(図14)と分けて方策の方向性として掲げさせてもらう。

5. おわりに

本報告では、現状の技術開発だけでなく社会システム全体で考えなければならない大きな課題についても紹介した。具体的には、図9以降についてだが、これは、自動車技術会で行った活動の中でまとめたものの抜粋であるが、前述の体制別取り組みのように、単にメーカーが競争するだけでなく、業界としての標準化・共通化を図ることや社会的なインフラ等も

1. 新たなモビリティ手段の創出
→運転支援システムで、能力が衰えても運転できるクルマ
→高齢者の生活、行動に必要な条件を満足する、性能的にスモールなパーソナルモビリティ
 2. 新しいモビリティを許容する制度の新設
→運転能力に応じたモビリティレベルを確認する(実用性、安全性)
- 社会実験などで実証しながら進める

図12 新たなモビリティと制度

1. 「モビリティ確保と安全確保」のバランスとレベルアップ
 - ①「運転支援技術を使ったクルマ開発、利用」
 - ②「モビリティの充実、確保」
 - ③「新たなモビリティと制度の検討」
2. (車メーカーから見た)実施体制の検討

図13 高齢運転者の急速な増加への対応

1. 各メーカー個別で対応できる項目
 - ・高齢者にとって、クルマを利用しやすくする(乗降性、空間レイアウトなど)
2. メーカー間で協力して業界として取り組むべき項目
 - ・バリアフリー対応仕様の共通化によるコストダウン
 - ・使い方、機能、操作手順、表示などの共通化
3. 行政を含めて対応する必要がある項目
 - ・運転支援システムの認知
 - ・運転能力評価手法
 - ・モビリティの選択肢の準備、制度の準備
 - ・免許制度の検討
 - ・地域的取り組み(社会実験)

図14 体制別の取り組み実施項目

取り込んで社会システム、交通システムとして効率的になるように行政を巻き込んだ大きな活動がこれからますます必要になってくると思われるからである。今現在も進んでいる高齢社会の中で可能な限り長く自動車を運転可能にするためにも私自身も含め、関係者方の今まで以上の活躍に期待したいものである。

● 参考文献

- 1) 萩野 光明：誰にとってもアクセシブルな自動車を目指して、ヒューマンインターフェース学会 Winter Seminar 2002
- 2) 萩野 光明、笠井 純一、柳島 孝幸、鎌田 実：高齢者に使いやすい自動車技術、自動車技術、Vol.56、No. 10、pp.90-95 (2002)

周南マリコム株式会社

この地方では珍しく小雪が舞う中、山口県にある新幹線JR徳山駅から、海へ向かって歩くこと3分、海沿いに立つポートタワー1階にある周南マリコム(株)を訪ねました。ベンチャー企業として異分野から高齢者の福祉分野に参入され、見事、成功をおさめられている堀社長にお話を伺いました(写真1)。

【センター】 周南マリコム(株)について教えていただけますでしょうか。

【周南マリコム】 当社は、平成元年に設立した新しい会社で、海と陸の安全確保のために、最新の技術とノウハウを提案し、効率的な業務の支援を理念としています。もともと私は、出光タンカー(株)の通信士として世界各国を回っていましたが、社内ベンチャーシステムを利用し、独立することになりました。

瀬戸内海の西部地域において、海外航路の船舶の安全確保と港湾施設の効率的な運用を行う港務通信のための施設がこのエリアになかったため、今までの経験を生かすことのできる国際港湾無線局を開設してはどうかと考えました。開設のための協議会を設立し、地域において議論を重ねた末、1990年に山口県徳山下松港ポートラジオ海岸局を運営(山口県から受託)することになりました。

1997年に新たな事業を興すべく、山口県商工労働部中小企業ベンチャー支援を活用し、山口県、大学などからなる「ベンチャービジネス論 Vスクール」の第一期生となったのです。

【センター】 そこで、福祉分野への参入を決められたのですね。

【周南マリコム】 はい、そうです。

当時、山口県でも高齢化が問題になっていると同時に、高齢者福祉関連の事業がこれから躍進しようという時期でした。

福祉分野を調査してみると、ほとんどの市町村がすでに公的緊急通報システムを導入しており、高齢者住宅には緊急ボタンが設置されていましたがどうもうまく機能していないことが分かってきました。

システムは2パターンあり、1つ目は、緊急ボタンを押すと、消防署につながるものでした。ところがその9割以上が誤報であり、消防署が対処に苦慮されていたり、反対に押すと消防署につながってしまうことから、ボタンが押しにくく、肝心な時に通報ができなという現状にありました。

またもう一方は、緊急ボタンを押すと、まずは事前に登録されている近隣の一次協力者(地域の民生委員等)、不在の場合には二次協力者へ転送され、さらに不在の場合は消防署へ通報されるというものでした。夜中や緊急の呼び出し対応のため、協力員に負担がかかったりという問題があります。また、利用者側にすれば、協力員に迷惑をかけたくないということから気軽に試せないという側面があり、前者のパターンと同様、使用頻度が下がってきている状況でした。

そこで新規事業を興すにあたり、既に国際港湾無線局を開設し、海の緊急連絡、緊急救命において24



写真1 周南マリコム株式会社の堀社長

時間 365日休むことなく安全確保をしてきたという10年の実績とそのインフラをうまくリンクできるものとして、高齢者の緊急通報・生活サポート「早助（サスケ）」を開発することになりました。

開発にあたりましては、山口県産業技術開発機構の研究開発助成金の交付をはじめ県内事業の活性化に対する支援等を受けました。

緊急通報・生活サポート「早助（サスケ）」

【センター】緊急通報・生活サポート「早助（サスケ）」のコンセプトについて、教えていただけますか。

【周南マリコム】高齢者、特に独居高齢者の中には、寂しく心細い思いをされている方がたくさんいらっしゃいます。介護分野のニーズ調査から、通報の多くは誤報であることや、緊急通報システムは既に数社、参入していたため、緊急通報以外の通報、つまり「相談」を中心とした生活全体を支える高齢者通信システムとしました。「サスケ」は高齢者の心を癒す「地域密着型、緊急通報生活サポートシステム」として、緊急時だけでなく、寂しい時、困った時、心細い時、いつでも気軽にボタンを押してもらえ、そして、誰よりも早く助ける、をコンセプトにしています。

【センター】「早助」の特徴はどのようなものですか。

【周南マリコム】緊急時はさほど頻繁にあるものではありません。むしろ、高齢者にとって、日常生活を総合的にサポートしてほしい、ちょっとした相談事や愚痴を聞いて欲しいというのが身近なテーマです。

そこで「サスケ」は「緊急」と「相談」の2つあるボタンのうち、「相談ボタン」の活用を促進しています。

タクシーやヘルパーさん呼んで欲しい時、お米や灯油などの生活用品の注文など、サスケの「相談ボタン」を押すとセンターにつながります（写真2）。センターでご要望をお聞きし、生活サポートネットワーク関係各所に振り分けを行ったり、悩み事や相談事に応じます。

タクシーが配車される場合、玄関前でクラクションを鳴らすのではなく、玄関まで運転手が呼びに来てくれるといったこまやかなサービスも提供しています。

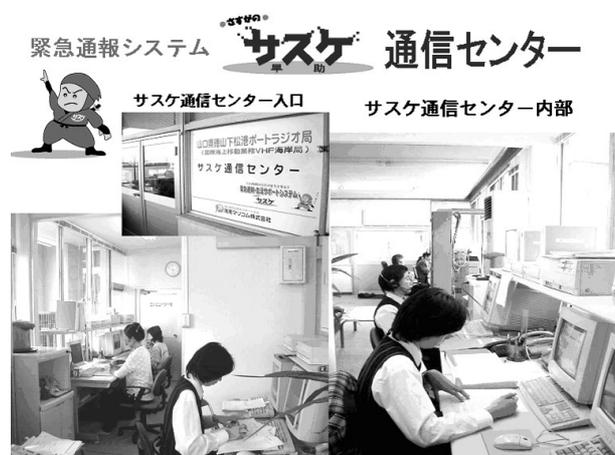


写真2 サスケ通信センターの様子

【センター】また、「サスケ」は地域密着型を謳っているようですが、どのような手続きやサービスを行っているのですか。

【周南マリコム】地域密着型というのは、民生委員や在宅支援センターといったネットワークを活用し、より密接な関係を構築していくということ、システムとして取り入れていることです。

まず加入依頼があれば、高齢者の家庭に当社の聞き取り調査員とともに、民生委員も一緒に訪問し、聞き取り調査を行います。生きた現実のデータを収集することはもちろんですが、こうして直接対話を行うことで、加入者にセンターへの親近感を深めていただき、気楽に通報ができる関係づくりを行います。

また民生委員が同行することで、加入者の方の信頼感も高まります。そして、加入者の方だけでなく民生委員の方からもお話を聞くことができますし、また民生委員の方にも、当社のことを知ってもらう貴重な機会となっています。

既に基本的なデータがあっても、古くなっていたり変更があったりして使用できないケースがほとんどです。加入者の方と一緒に書類やメモを確認しながら、正確な情報を聞き取っていきます。

看護婦資格のオペレータが、定期的に安否確認も行っていきます。加入時の現地聞き取り調査でお聞きしたデータをもとに、健康についてのご相談をお受けし、適切なアドバイスを行ったりもします。データは随時更新し、最新の情報に基づいた健康相談の実施、さらに精神的な支えとして自立支援の声かけを行い充実した生活のバックアップをします。

また、加入者が長期不在などの場合もセンターで把握し、ヘルパー派遣時の不在連絡など、各自治体における運営に則して円滑に推進できるよう、個別の情報ネットワークを構築しています。

これにより、別居の家族、民生委員、また在宅支援センターなど、加入者を支える関係者の皆様に安心を提供するばかりでなく、労力の軽減、効率的なケアマネジメントを可能にしています。

【センター】「サスケ」の連絡体系はどのようになっていますか。

【周南マリコム】 連絡体系ですが、加入者が緊急端末機のボタンを押すと、自動的にサスケ通信センターに通報が入ります。センターでは、端末機のボタンが押されると瞬時にコンピュータ画面に加入者から収集したデータ画面が立ち上がりますので、今までのやりとりの履歴や持病などといった個人情報をもとにオペレータが対応します。

緊急も相談もセンターにつながり、オペレータが状況を判断し、関係各所に振り分けをしますから押し間違えても安心です。こうしたことから利用者は安心して気楽に通報ボタンを押すことができ、緊急時の通報に抵抗感がなくなります。

さらに安否確認サービスを実施し、センターから定期的に安否確認を行うと同時に利用頻度の少ない利用者には通報テスト等を通して、「相談ボタン」を気軽に押しもらえるよう利用の促進を図ることもしています。このサービスはシステムの点検もかねています。

【センター】安否確認と同時に、ボタンを気軽に押しってもらう、また緊急時にボタンが押せないといったことを防ぐ試みをされているのは、利用者にとってありがたいことですね。「サスケ」のシステムはどのようになっているのですか。

【周南マリコム】 NTTの電話回線を通してセンターに接続しますが、既存の電話との併用もできるため新規に電話回線をひく必要がありません。

センターは、通報受信装置、サーバ、受付端末の3つで構成されています。通報受信装置は、利用者からの発信を受け、「誰から」「どのような受信内容か」をサーバに通知するようになっています。1ユニットあたり最大4回線を収容し、ユニット単位

増設で大量の同時受信を可能にします。受付端末は、サーバのデータから受信と同時に加入者のプロフィール、受信内容を立ち上げ表示します。センターはLAN対応され端末は随時増設が可能となっており、環境の変化、加入者からの要望などに柔軟に対応できることが強みです。

また加入者宅には端末機（写真3）を設置します。大きく、高性能のハンズフリーマイクは、集音効果も高く、小さなうめき声も聞き逃しません。またペンダント受信機もあり、端末機のボタンを押すのと同様に利用できます。軽量で小型ですから首にかけて常時携行できます。生活防水になっていますから、水濡れも平気です。

何よりも大きな特徴は通報ボタンです。大きく分かりやすい上、漢字で「緊急」「相談」と表記されているので、一目瞭然、しかも電気がつかますので夜間でもはっきり識別できます。

微妙な音の集音はセンターからの集音感度操作で対応するのでお部屋の状況をもらさずキャッチします。さらに言葉が話せないときも意思を伝えることができる「はい」「いいえ」機能、ボタンの下の点字などバリアフリーの工夫が施されています。

【センター】利用者からの反応はいかがですか。

【周南マリコム】 例えば、「相談ボタン」を押されるのは、「夜に物音がして心配だ」というようなことから、「血圧が高くなって病院に行くべきかどうか迷っている」、また「訪問販売が来て困っているがどうしたらいいか」といった日常生活での気がかりやちょっとした相談事です。

しかし高齢者にとっては解決したい問題で、それ



写真3 端末機の写真

を気軽に、いつでも、すぐに「サスケ」を通じて連絡することができるというので、安心されるというお声をいただきます。今までセンターに通報されてきた中には、「オレオレ詐欺」のようなものから「高額な訪問販売」の相談などもあり、クーリングオフの手続きや関係各所への連絡などもしたことがあります。

今の高齢者は人に迷惑をかけることを恥じるという道徳教育を受けた世代ですから、近くに住んでいる子供に迷惑をかけたくない、寝ている人を起こしてしまうのはちょっと、と思われるようですが、「サスケ」は24時間365日、センターにてオペレータが必ず対応いたしますので、気軽に通報できるという安心感がいいようです。

【センター】 現在、どのくらいこのシステムが導入されているのですか。

【周南マリコム】 先日も宮崎県で高齢者の緊急通報システム導入のためのコンペティションがありました。当社の「相談ボタン」を活用した生活密着型のシステムは他にはなく、他社とともにプレゼンテーションを行いました。最終的に採用されることが決まりました。

現在、山口県と宮崎県において、合計37の自治体で採用され、約4600人の高齢者の方が利用されています。

【センター】 他社にはない「相談ボタン」の活用は非常に魅力的だと思います。ところで、この「サスケ」で困られることはありますか。

【周南マリコム】 はい、困っているというより難しいのは、センターで対応するオペレータのことでしょうか。1日300件程度の通報を現在、この徳山エリアで対応しており、35名のオペレータが4交代体制をとっています。優秀な人材を確保するとともに、オペレータ教育として、外部から様々な高齢者介護にかかわる分野の専門家による研修を行っています。また、最も重要なことは、高齢者の方々の相談相手として、オペレータが高齢者と同じ目線で続けることを徹底しています。

そして、通報される高齢者の方に対して、それま

での通報内容を受けた形で対応していけるように、受信履歴の管理、引継ぎなどにも配慮をしたシステムとしています。

【センター】 現在、別の安否確認システムを開発されているようですが、どのようなものですか。

【周南マリコム】 「サスケ」の他にもう1つ、生活モニタリングシステムである「かでもん（家電製品モニタリングの略）」を現在、開発中です。これは平成14年度中小企業技術開発産学官連携促進事業として開発されたもので、一人暮らしの高齢者や生活に不安を抱えている障害者向けに、テレビ、エアコン、電子レンジや照明などの日常使っている家電機器の電源コードに挟み込むだけで、その使用状況を自動的にモニターし、24時間監視センターにデータが送られ、優しく見守るというものです。この場合、家族の方が監視センターから送られてくる家電製品の使用状況を携帯電話などの端末から安否確認メールとして受け取りますので、いつでも、どこからでも安否確認することができます。

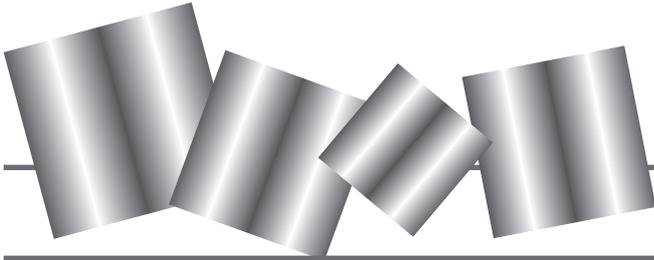
また先ほどの「サスケ」は地域密着型でしたが、この「かでもん」は家電製品の使用センサーとデータ受信機をご家族の方が取り付け、登録されるだけです。当社からの取り付け工事も必要なく、またどの地域の方でもご利用いただくことができるというものです。現在、実施に際しての最終調整をしているところで、この夏にも開始できるかと思えます。

【センター】 本日は、生活サポートシステム「サスケ」について、お話をありがとうございました。ニュース報道のVTRで、加入者が「子供の代わりに「サスケ」がいてくれるので安心」と笑顔で話されたのがとても印象的でした。高齢者の的確なニーズをとらえ、それまでの実績を見事に活かしたすばらしい事例だと思います。ありがとうございました。

周南マリコム株式会社

山口県周南市築港町9番1号 徳山ポートビル
TEL : 0834-21-0367

フィールドワークの技法と実際 －マイクロ・エスノグラフィ入門－



お茶の水女子大学大学院人間文化研究科
教授

箕浦康子氏

（2003年3月3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。

はじめに

私は心理学の出身ですが、「大学で学んだ心理学は役に立たない」という声をしばしば聞きますし、私自身もそのように感じていました。学問としての心理学は、客観性を重んじるが余り、人間の営み、つまりリアリティから離れていってしまうというジレンマを抱えているためです。その研究のアプローチも、既存の理論から導き出した仮説を精緻に検証するものとなりがちで、新しい仮説を打ち立てる、つまり現実に根ざした仮説の発見（Discovery of Grounded Theory）ということがしにくい。この問題を打破するためには、心理学とは違ったアプローチが必要なのではないか。そのような思いの中で、私はカナダ、そしてアメリカに留学している間

に、文化人類学のエスノグラフィというアプローチに出会いました。今日は、このエスノグラフィということについてお話したいと思います。

1 エスノグラフィとは

端的に言うと、エスノグラフィとは、ある世界に住む人たちの生活文化、つまり生活の意味世界を調べることが目標です。ここで言う世界とは、地球規模の世界という意味ではなく、その人が所属する集団など、日常的な人間世界のことを指します。一般に日常の生活は、その人自身も意識しない当たり前なこととなっていますから、「あなたの住んでいる世界はどのような世界ですか？」と、本人に質問をしても、答えてはもらえません。そこで、実際にその人がどのような生活をしているのか、行動をしているのかを観察し、その観察を通じて生活文化を明らかとするという方法が用いられます。それがフィールドワークといわれるものです。もともとは人類学者が民族誌を書くために開発した手法ですが、今では、教育学、心理学、看護学、さらには経営学などの分野でも重要な研究手法になりつつあります。

人類学者は外国のある部族などの研究対象の集団に数年住み込み、その風俗や習慣、掟、人間関係などを調べ、これを通じてその人々の暮らしの全

【講師プロフィール】

1939年生まれ。京都大学文学部（心理学専攻）を卒業後、京都家庭裁判所に11年間勤める。1973年から、カナダ、米国に留学。1979年カリフォルニア大学ロスアンゼルス校より、Ph.D（文化人類学）を受く。岡山大学文学部教授、東京大学教育学部教授を経て、現在に至る。主著に、「フィールドワークの技法と実際－マイクロ・エスノグラフィ入門－」（ミネルヴァ書房、1999）ほか多数。

体像、そしてその集団の文化をとらえようとしています。これはマクロ・エスノグラフィといわれるものです。マイクロ・エスノグラフィでは、一人一人の人間の、日常の人間行動を質的に明らかにし、その人がどのような文化的意味の中に住んでいるのかに注目しています。このことは、私たちは何らかの意味世界の表れである現実世界に住み、そこで行動しているという考え方に立脚しています。知りたいことは意味世界ですが、それは直接には観察できないので、観察の出来る人間の行動を通じてそれを明らかとするアプローチを取るわけです。このようなフィールドワークは、文化人類学でよく使われるマクロ・エスノグラフィとは異なり、一人一人の発言や振る舞い、人と人とのかかわり合い方や、そのときに人が使う道具や人工物 (artifacts) を丹念に記録していくことから始まります。このような目的で作られるエスノグラフィは、観察者 (フィールドワーカー) が、意味世界をどのように読み解いたかを示したものであり、マクロ・エスノグラフィと区別する意味で、私は、マイクロ・エスノグラフィと呼んでいます (図1)。

ところで、私は研究には二つのタイプがあると考

えています。一つが仮説生成の研究。今ひとつが仮説検証の研究です。仮説検証では、すでに先行研究や理論があって、それに基づき仮説が立てられ、その仮説が正しいかどうかを確認することが研究の味といえます。例えば発達心理学の理論に基づき、ある玩具を考案したとき、その玩具が本当に子どもに受け入れられるかどうかを確認するために調査や実験を行うというものです。仮説の確認がスムーズに行われるよう、適切な実験計画、調査計画の立案が必要となります。仮説検証研究は重要ですが、しかし、“新しいこと”は出にくいものです。一方で、仮説生成の研究は、未開拓の地を開墾し、新しい知を生み出していく研究といえます。まだ何も分かっていない、ある集団の意味世界を明らかとしていくことを目指すマイクロ・エスノグラフィでは、仮説生成すること自体が重要となります。観察と分析を同時に進めながら、この人たちには、このような意味世界があるのではないか?ということ、つまり仮説を立てていくことが重要な作業となります。仮説を立案していくことは不安だらけの仕事ですが、しかし現実を見つめてそこから理論を引き出す魅力的な仕事といえるでしょう。

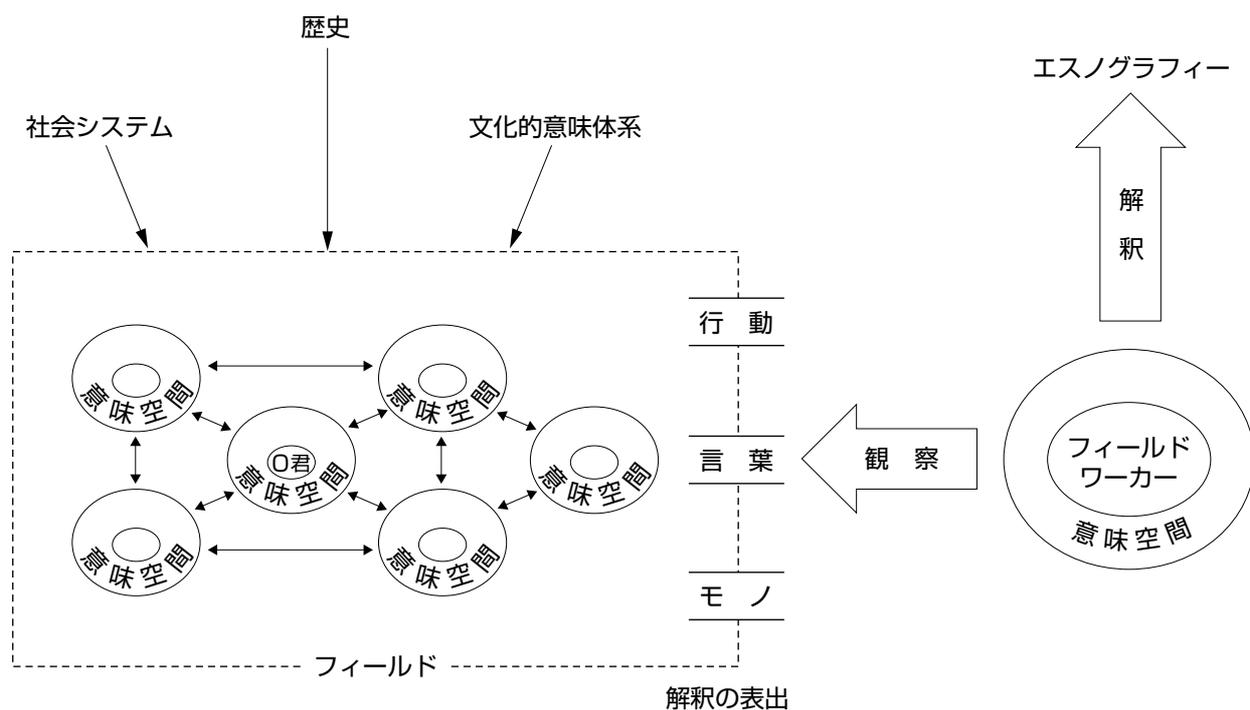


図1 フィールドワークにおける解釈過程

2 マイクロ・エスノグラフィを書くためのステップ

マイクロ・エスノグラフィという意味世界は、そこに住む一人一人の中に存在するものではなく、自分（主体）と、自分を取り巻く全ての環境との相互作用の過程で構成されるものです。ここでいう環境とは、自分の会話の直接的相手はもとより、自分と直接的間接的なかわりあいを持つ人々すべてを含むもので、その相互作用を調べていくことが、マイクロ・エスノグラフィのフィールドワークともいえます。もちろん、この相互作用は、風俗、風習、歴史的背景などのマクロな諸要素の枠内で展開されるものですから、マクロな側面にも関心を払うことが大切です。

ところで、いきなりどこかに行って、そこにいる人たちが何をしているのかを見ても、マイクロ・エスノグラフィが書けるというものではありません。見るといっても何を見るのか？ 相互作用は無数に存在し、その全てを観察して記述し尽くすなど、労力的にもとても出来っこありませんし、仮に出来たとしても、そもそも何の役にも立ちません。マイクロ・エスノグラフィは、生活の背後にある意味世界を明らかとすることを目標としているとはいえ、その意味世界は一つではなく、無数に存在するからです。フィールドワーカー自身が興味を持ったことについて調査をし、仮説を生成していけばよいのであって、フィールドの全てをこと細かに明らかとしようというわけではありません。この点は誤解なさないようにお願いします。

さて、マイクロ・エスノグラフィを書くことを目指す比較的長期のフィールドワークは、おおむね、次のステップで進められます。

1. フィールドを決める
2. フィールドの全体像を把握する
3. リサーチエスチョンを立てる
4. 観察のユニットを決めリサーチエスチョンに焦点を当てた観察を行う
5. 観察結果を読み解くための理論的枠組み（仮説）を模索する
6. さらにフィールドワークを続け、自分の仮説に反するような事象はないか吟味する
7. フィールドノート（データ）を分析する
8. エスノグラフィを書く

リサーチエスチョンとは、フィールドを眺めているうちに感じた疑問や興味のことです。人間の行動や生活に興味をお持ちの方なら分かると思いますが、フィールドを見ていると、オヤ？とか、アレ？へ～、ふ～ん、などという引っ掛かりを感じることもあります。それに興味を持ち、深く調べてみよう、と思ったことが、リサーチエスチョンとなります。リサーチエスチョンが立ったら、それに焦点を当てたフィールド観察を行い、そこから仮説を導き、最終的には、そのリサーチエスチョンについての意味世界を読み解いてエスノグラフィにまとめるといこととなります。スプラドレー (Spradley, 1980) は、焦点観察を網羅的に行うために、「空間(space)」「事物(object)」「行為(act)」「活動(activity)」「出来事(event)」「時間(time)」「行為者(actor)」「目標(goal)」「感情(feeling)」の9つのカテゴリについて、9×9のマトリクスによりチェックを行うことを勧めています。

3 体験演習

さて、マイクロ・エスノグラフィのお話はここまでとして、今日は、実際に皆さんにも、ごくごく簡単なフィールドワークを体験していただきたいと思います。3～4人の班に分かれていただき、まずはお互いに自己紹介をお願いします。

それでは今から15分ほどのビデオをお見せします。これは私が大学の授業で最初の時間に学生に見せるものです。まずはご覧ください。

【音を消して映像だけの児童公園の滑り台付近のビデオを上映。成人の女性が一人、2歳くらいの2人の男児、4歳くらいの男児、6歳くらいの女児、小学校3年生くらいの女児などが主な登場人物である。その他にもたくさん子どもたちが遊んでいる。このビデオを15分程度、皆で観察する】

どうですか？ 何か気になったことはあったでしょうか？ 班の中でそれぞれが気になったことを話し合っ、班ごとにリサーチエスチョンを立てていただけますか？

【各班のメンバーから意見がでる。“あの女性はお母さん？それとも保母さん？”“男の子たちは双子かな”“小学校のお姉さんは意外と面倒を見てないよね”“男の子たちは坊ちゃん刈りだ”“滑り台じゃな

くて地面の砂で遊んでいるよ”などと、気がついたことを雑談していくうちに、班ごとに確認したいことがら＝リサーチクエストがいくつか定まってくる】

それでは今からビデオをもう一度ご覧いただきます。今度は漠然と見るのではなく、班の中で定めたリサーチクエストに焦点を絞って見てください。【各班ともに、自分たちのリサーチクエストに関する人と環境要素を細大漏らさず観察しようと、必死である。今度は、あつという間に15分のビデオが終わってしまう】

いかがでしょうか？ 1回目に見たときと違って、あつという間に時間が経ったのではないですか？ リサーチクエストについて情報を取ろうと、皆さん必死だからですね。それでは、何をリサーチクエストにしたか、さらに、リサーチクエストを持って事象を見ることで、何ができてきたのか、今後どのような視点でリサーチを行っていけばよいと思うか、班別に発表していただきたいと思います。【1班】私たちは、年長の子どもが、年少の子どもの面倒を見ていないのに気がつきました。成人がいることで子ども同士の係わり関係が変わったのではないかと思います。成人の存在により、子ども同士の係わり合いがどのように変わるものか、実際の公園にいった観察してみたいと思いました。

【2班】小さな2人の男の子は、時々、お母さんらしき女性を振り返っています。子どもは子どもなりの大人の利用の仕方というものがあるような感じです。どのようなときに振り返るのか、そのとき、子どもと大人は、どのような表情をしているのか、もっと詳しく見ていくことで、大人のアシストを得るための子どもの方略が見えてきそうな気がします。

【3班】男の子たちは坊ちゃん刈りだし、女性はよそ行きのようなロングスカートで、ずいぶん古いビデオか、あるいは少なくとも首都圏の公園ではないと思いました。児童公園に来る子どもや保育者の服装を毎年、あるいは地域ごとに見ていくことで、その時代時代や地域ごとの児童公園の位置づけが分かるのではないかと思います。

【4班】子どもたちは滑り台で滑るだけではなく、滑り台をよじ登ったり、地面に棒で絵を描いたり、様々な遊び方をしていることに気がつきました。子どもの年齢と、遊ぶ道具、遊び方、遊びの継続時間など

の間にはどのような関係があるのかを丹念に見ていくことで、子どもにとっての遊具の位置づけや、遊びの意味が見えてくるのではないかと思います。

【5班】成人の女性は、母親なのか、それとも保母さんなのか、よくわかりませんでした。母親にしては子どもの扱いが何となく丁寧だし、保母さんにしては子どもの扱いに手慣れていないようでもあるし、数人の子どものしか世話をしていないというのも不自然です。子どもと成人女性との関係が不明ですが、逆に、血縁、親子、保育士などの立場の違いにより、子どもの接し方がどのように変わるものなのかということに興味を持ちました。

各班ともに、それぞれによりリサーチクエストを立てることが出来ましたね。実際のフィールドワークでは、各班が興味を持った点について、さらに焦点を絞ってフィールド観察を重ね、情報を取ってきます。情報を記録するものがフィールドノートですが、ノートをとりながら、考えることが大切です。つまり情報を分析しながらフィールドワークを行うのです。そうすることによって、リサーチクエストに関しての仮説が立ってくるものです。

ところで同じビデオを見ても、各班ともにずいぶん焦点が違ったり、リサーチクエストが違えば、見えてくるもの、取れる情報もずいぶん変わってくるものですね。つまりこれが、意味世界は一つではないということです。逆に言うと、各フィールドワーカーが打ち立てた視点でしか現実はいきなり切り取れないという言い方も出来ます。それだけにリサーチクエストを立てるということが、フィールドワークにおいてはきわめて重要なポイントとなることがお分かりいただけたかと思います。

さて、今のビデオは、今から20年近く前に、岡山県のある児童公園で収録したもので、成人の女性は、3歳と1歳7カ月の兄弟の母親であり、ときどき場面に出てきた3人の娘の叔母、という関係です。このような関係は観察しているだけでは分かりません。撮影後、直接尋ねることで分かりました。フィールドワークでもインタビューやアンケートを行うことはありますが、最初からいきなり実施することはまれで、リサーチを重ねていっても、どうしても分からない点についてのみ尋ねるようにすべきです。これは、事前知識を持ちすぎると、観察の際にバイ

アスがかかってしまうことがあるためです。またいきなりインタビューから始めると、調査対象者にも何を観察されるのかが明らかとなってしまう、構えを持たれてしまうことがあるためです。

4 よいフィールド観察を行うために

エスノグラフィでは、フィールドワークが手段となりますから、よいエスノグラフィを書くためには、よいフィールド観察を行わなくてはなりません。よいフィールド観察を行うためには、3つの要素があります。一つが、Why、つまり観察の目的で、これはリサーチエスジョンのことです。次がWhat。リサーチエスジョンに対応して、具体的に何を観察するのか？ということ。そしてHow。どう観察するのか、ということです。観察は、フィールドを連続的に見続けている必要は必ずしもなく、リサーチエスジョンに関係する出来事(event)が起こったときにのみ詳しく見る(Event Sampling)や、観察する時刻を定めて、そのときの状況を観察する(Time Sampling)などの手法が用いられることもあります。また観察者の観察眼のバイアスを避けるために、複数の人が同じリサーチエスジョンのもとで、同じフィールドを観察して、討議しながらエスノグラフィをまとめるということが行われることもあります。要は目的に応じて適切な観察がなされればよいのです。

ところで、実際にフィールドに出向いて観察を始めると、いつまで観察をし続ければよいのか、悩むものです。多くの場合は、研究資金がつかた、タイムリミットが迫っているなどの中止せざるを得ない現実の壁に突き当たって終局するのではないかと思います。そうでない場合、明確な答えはありませんが、マンネリ気味で新しい発見がないときや、もう

観察し尽くしたという気持ちになったときに観察の区切りといえるのではないかと思います。

5 まとめ

今日お集まりの皆さんは、人間生活工学のご専門の方とうかがっています。私はこちらの領域には不案内ですが、人の生活や暮らしを見つめて、そこから製品やサービスを提案していかれるのだと思います。私たちが自分の生活を変えるために製品やサービスを求めているということもあるかもしれませんが、実は製品やサービスが生まれ出されたがために、私たちの暮らしが変わってしまった、人間関係も変わってしまったということのほうが多いのではないかと思います。ですから、“人” “もの” “生活” ということ、をばらばらに見ていくのではなく、総合的に見つめ、その背後にある生活の意味ということにさかのぼって、その意味が“もの”の出現によりどう変わるのか、ということにも是非、思いを巡らせていただきたいと思います。つまり、生活の意味を押さえた上での“ものの提案”ということです。そのための調査の方法論として、今日お話をした、フィールドワークが役立つのではないかと思います。

最後になりましたが、フィールドワークでは、生身の人間の営みを観察するものですから、相手のプライバシーに触れてしまうこと、踏み込んでしまうこともあります。それを知ること、知ってしまうことは、フィールドワークという作業では別に珍しいことではありませんが、それがもとで相手との関係が悪くなったり、プライバシーが漏れてしまうことは絶対に避けなくてはなりません。皆さんがフィールドワークを進める上でも、研究倫理上の問題には、十分に注意を払っていただくようお願いし、私の話を終わらせていただきます。

ユニバーサルデザイン試着室の開発

Designing fitting rooms based on the idea of Universal Design

高橋哲郎*、前川満良*、寺田佳世**、北野義明**、長澤信宏***、本多公之***

Tetsuro TAKAHASHI, Mitsuru MAEKAWA, Kayo TERADA, Yoshiaki KITANO

Nobuhiro NAGASAWA, Hiroyuki HONDA

衣料品店に設置される試着室のほとんどは、健康な成人の身体寸法と動作を前提に設計されているため、高齢者や障害者にとって必ずしも使いやすい形態とは言えない。本研究では、障害者を含む、より多くの人々が容易に利用できる試着室の設計を目的に、さまざまな障害者の更衣動作の分析結果から試着室の設計指標を導出し、それに基づいて新たなユニバーサル・フィッティング・ルームを開発した。実物大模型を用いての障害者による検証実験の結果、その有効性が確認され、健常者、高齢者、障害者が共用できるユニバーサルデザイン試着室としての商品化にも成功した。

Most of fitting rooms used in clothing stores are usually designed based on the human body size and dressing motions of healthy adults. Therefore, they are not always useful for older persons and disabled persons. In this study, we investigated the dressing motion of various types of the physical disabilities, and developed the design standards of new type of fitting rooms on the idea of universal design. Experiments were conducted with the full-scale mockups of the fitting room, and positive evaluations were obtained from the people with physical disabilities. Based on the results of this study, we succeeded in the commercialization of the fitting room.

1. はじめに

私たちが衣服を購入するときには、衣料品売り場の試着室で試着し、サイズやデザインを確認することが多い。ところが、多くの試着室は、健康な成人男女の更衣動作空間寸法¹⁾を基準に、健常者の立位更衣を前提に設計されているため、畳半畳程度のスペースしかなく、売り場で商品選択まではできるものの、試着ができずに困っている高齢者や障害者が多いものと思われる。実際、我々が実施した試着室の利用者アンケート調査²⁾によると、以下の課題が明らかとなっている。

- ①試着室の段差や室内のスペース不足によって、車いすやバギー車、介助者などが入室できない。
- ②手すりや椅子がない、あるいはあっても配置への配慮が不足している場合が多く、結局、利用できずに床に座り込んで更衣をしなくてはならない。

③小さな椅子が配置されている例もあるが、長座位や臥位姿勢で着替える場合には、全く役に立たない。

また、厚生労働省の平成13年度身体障害児・者実態調査³⁾によると、全国の18歳以上の身体障害者数は約324万人と推定され、平成8年度の調査に比べて約10.6%増加している。障害者の外出状況を見ると、全体の89.9%が外出しており、その頻度は、ほぼ毎日：40.4%、週2～3回：24.3%、月2～3回：15.3%で、外出目的のうち「買い物や散歩」が第2位を占めている。今後、街並みや建築物のバリアフリー化が進み、高齢者や障害者の買い物の機会はさらに増えるものと予想され、買い物を楽しむためにも、売り場のユニバーサルデザインの一つとして試着室の見直しが必要になると考えられる。

* 石川県工業試験場 (Industrial Research Institute of Ishikawa)

** 石川県リハビリテーションセンター (Ishikawa Prefectural Rehabilitation Center)

*** 立山アルミニウム工業株式会社 (Tateyama Aluminium Industry Co.,Ltd)

そこで、障害者や高齢者を含む、より多くの人々が利用できる試着室「ユニバーサル・フィッティング・ルーム」を開発したので、その概要を報告する。

2. 研究内容

生活の中での更衣シーンとしては、寝室、トイレ、脱衣場、浴室などがある。今回の研究では、我々が日頃から高齢者・障害者の生活自立支援を行う中で蓄積した住宅改修データ⁴⁾をもとに、更衣動作とその環境について分析し、「ユニバーサル・フィッティング・ルーム」の基本設計、原寸モデルの製作、被験者による検証、製品設計といった手順で研究開発を進めた。

3. 研究結果

3.1 更衣動作の分析

更衣動作は、試着室への入室（移動）、更衣スペース（更衣台）への移乗、そして直接的な更衣の3つの動作から成り立っている。

高齢者・障害者の移動パターンには、独立歩行、手すりや杖を利用した歩行、車いすによる移動などがある。移乗パターンには、立位、座位、介助移乗があり、立位移乗を行う人の中には、起立姿勢から直接あるいは手すりに掴まりながら更衣台や椅子に座る場合と、車いすから一旦立ち上がって乗り移る場合がある。また、車いす利用者のうち全く立ち上

がれない人は、車いすから水平に乗り移る座位移乗や介助での臥位移乗となる。更衣パターンには、立位、端座位、長座位、臥位更衣があり、それぞれに衣服を脱ぎ着する体位変換動作が加わる。さらに、移動、移乗、更衣の各動作に介助が必要になる場合もある。

これらの一連の更衣動作を、健常者の場合も含めて体系的に整理すると、図1のように表すことができる。この図から分かるように、一見、千差万別のように見える高齢者・障害者の更衣動作も、すべてこれらの移動、移乗、更衣パターンの組み合わせによって行われるものといえる。

3.2 ユニバーサル・フィッティング・ルームの基本設計

図1に示した体系表をもとに、前述の住宅改修データをはじめ、高齢者対応住宅設計マニュアル⁵⁾、人体計測データ⁶⁾などから、更衣環境の設計に深く関係する起居、排泄、入浴環境および身体部位の寸法値を抽出し、高齢者・障害者が更衣動作を行う際に必要な環境条件を求めた。

まずはじめに、「ユニバーサル・フィッティング・ルーム」の設計においては、立位で更衣ができない人たちへの慎重な配慮が必要になると考え、端座位更衣と長座位更衣に必要な座面の高さやスペース、手すりの位置などを検討した。

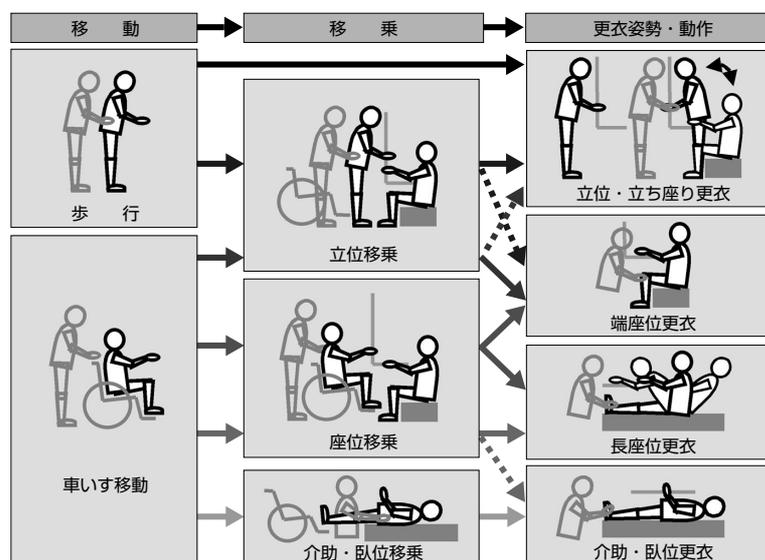


図1 更衣動作の体系的整理

更衣台の高さは、一般のベンチやスツールに比べて、やや高めに設定する必要があると考えた。一般的な車いすの座面高は、クッションの厚みを含めると430～450mm程度あり、座位移乗や介助移乗をしやすいするためには、座面高をその寸法に揃える必要があるからである。この高さは、立ち座りのしやすさという観点からも妥当な寸法といえる。また、端座位・長座位更衣を行う人は、座位姿勢が不安定なことが多く、更衣をするときには座面の両袖あるいは手すりに掴まりながら、上体を前後左右に大きく振って体位変換を行う。このため、座面の幅は800～900mm程度、奥行きは端座位更衣の場合600mm、長座位更衣の場合1400mm程度の寸法が必要になると考えた。

手すりについては、端座位更衣をするときに立ち座りや体幹支持を補助するL型手すり、長座位更衣をするときに体幹を支持するためのI型手すりが必要となる。配置は、トイレの手すりやベッド柵などの寸法値を参考にすると、L型・I型双方の水平手すりを座面から高さ250mm程度、L型手すりの垂直手すりを座面突端から250～300mm前方に設置することが望ましいと考えた。

これらの検討結果をまとめると、更衣台の基本寸法条件は図2のようになる。

次に、端座位更衣と長座位更衣の共用環境について検討を行った。端座位更衣で姿勢の安定を図るためには、背後の壁に背をもたれかける必要があり、

座面の奥行きは600mm以上にできなくなる。一方、長座位更衣で姿勢を安定するには、両上肢を広げて体幹を支持できる900mm程度の座幅が必要となる。そこで、両者の更衣動作を同時に満足させるために、座面寸法1400mm×900mmを基準に、その一部が奥行き600mmになるようにカットすることとした。また、端座位・長座位更衣をする場合の背もたれ部分には、高さ700mm×幅600mm×厚み20mmのウレタン製クッションを設置し、さらに左右いずれの片麻痺にも対応できる位置にL型手すりを配置することとした。なお、座と背もたれの表面素材には、移乗や姿勢保持を考慮し、ある程度グリップ力のあるソフトビニルレザーを採用した。図3にその概略寸法を示す。

そのほかの仕様は、以下のとおりで、図4(a)に

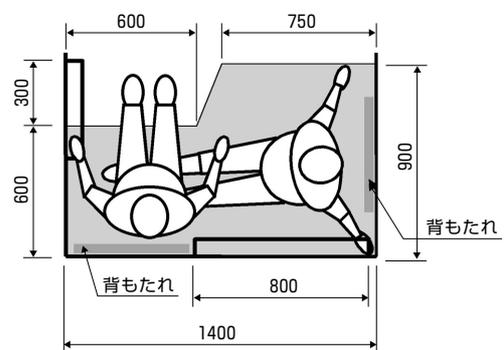


図3 端座位・長座位更衣の共用環境

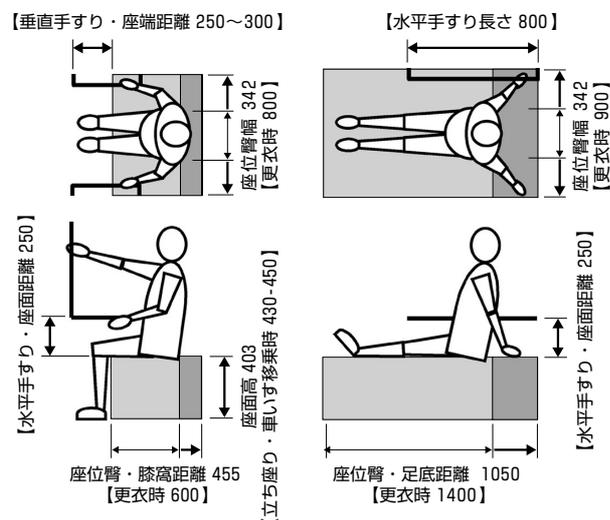


図2 更衣動作に必要な概略寸法

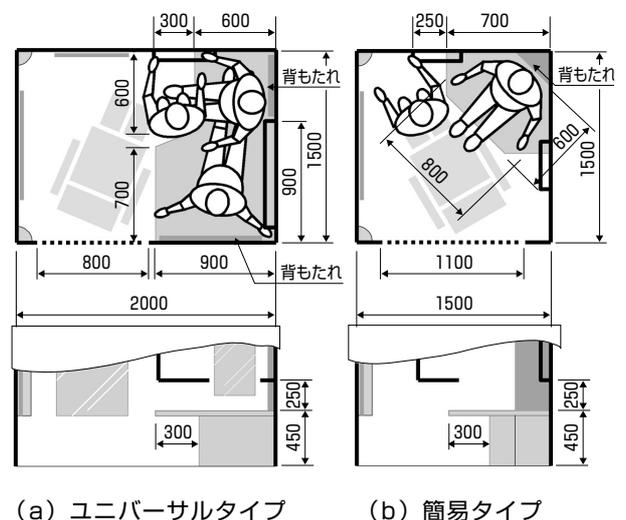


図4 フィットングルームの基本設計案

ユニバーサルタイプの基本設計案を示す。

- ①床面：立位更衣ができる人の更衣スペース、車いすの進入や旋回、介助スペースなどを考慮して面積を設定し、床の高さは段差を避けるために、売り場のフロアと同じレベルとした。床材には、歩行や車いす移乗の際に滑りにくいカーペットを選定した。
- ②開口部：車いすや介助者の通過に配慮し、有効開口幅を800mmに設定し、カーテンを設置した。
- ③鏡：人体計測データ⁶⁾の立位・座位眼高をもとに、立位姿勢および車いすや更衣台での端座位・長座位姿勢で全身が映る面積を割り出し、入口の正面と左側面のほか、L型手すり側の壁にも設置した。
- ④照明：各移乗・更衣動作の妨げにならず、足元も明るく照らせるように、入口の左手前と左奥隅に縦配列した。

ところで、現実の店舗スペースを考えると、十分な床面積がとれない場合も想定されるため、図4(b)に示す簡易タイプの基本設計案も作成した。この場合、長座位更衣や臥位更衣はできないが、更衣台の幅を800mm、奥行きを600mmに設定し、その両袖にL型手すりを設置することで、左右いずれからの移乗もしやすく、安定した端座位姿勢で更衣や靴の脱ぎ履きができると考えた。

3.3 モデル作製とその検証

(1) 検証内容

提案した2タイプの評価用モデル(実物大)を製作し、実際に障害のある被験者によって検証実験を行った。検証方法は、被験者の動作適性および更衣達成度についてヒアリングを交えながら調査し、移動、移乗、更衣の各動作に必要な空間寸法のほか、更衣台、手すり、開口部、鏡、照明器具などの仕様についても検討した。また、検証中に動作や姿勢に不具合が生じた場合は、これらの寸法や位置の調整、部品交換なども行った。

被験者には、より多くの更衣パターンへの対応を確認するため、障害の種類や程度が異なる成人障害者10名の協力を得た。

- ①立位移乗群6名：杖歩行ができる脳卒中左・右片麻痺2名、二分脊椎対麻痺1名、車いすを利用する脳卒中左・右片麻痺2名、脳性麻痺(要介助)

1名

- ②座位移乗群3名：脊髄損傷対麻痺2名、頸髄損傷四肢麻痺1名
- ③臥位移乗群1名：筋ジストロフィー四肢麻痺(要介助)1名

(2) 検証結果

図5にユニバーサルタイプでの検証の様子を示す。検証実験において、更衣台の形状とL型手すりの位置を若干修正する必要性が生じたが、それらの改善により、特に注目していた端座位および長座位更衣の共用環境が整い、双方の更衣動作が達成された。さらに、介助による臥位更衣も、膝を少し曲げた状態で実現でき、被験者全員が更衣を達成できた。また、我々が当初から目指していた「自立的な更衣環境の実現」という点においても、十分な有効性が認められた。端座位姿勢が不安定な人は、L型手すりや壁の背もたれを利用することで、安定した更衣動作ができるようになり、長座位更衣を行う人にとっても、幅の広い更衣台と手すりによって両上肢でしっかりと体幹を支持でき、体位変換も円滑にできることが確認された。

図6に簡易タイプでの検証の様子を示す。このタイプにおいても、長座位更衣と臥位更衣を除く対象者が更衣動作を達成できた。さらに、脊髄損傷や脳性麻痺で端座位姿勢が極めて不安定なために試着をあきらめていた人が、更衣台の両袖や両側のL型手すりを利用することで、安定した座位姿勢で更衣動作を達成できたケースもあった。

また、双方のモデルともに、あらかじめ介助スペースを考慮してあったことから、介助による更衣動作も円滑に行えることが確認された。開口部についても、ゆとりのある開口幅と軽快なカーテンによって、車いす利用者で上肢に障害のある人でもスムーズに出入りができることを確認した。

そのほかに被験者からは、次の肯定的な評価を得ることができた。

- 試着が可能になることで安心して購買することができ、これまでのような購買後の商品交換や返品の問題がなくなる。
- 車いすが試着室内に完全に収まるため、車いすに付けた手荷物や貴重品の心配が要らず、安心して試着できる。

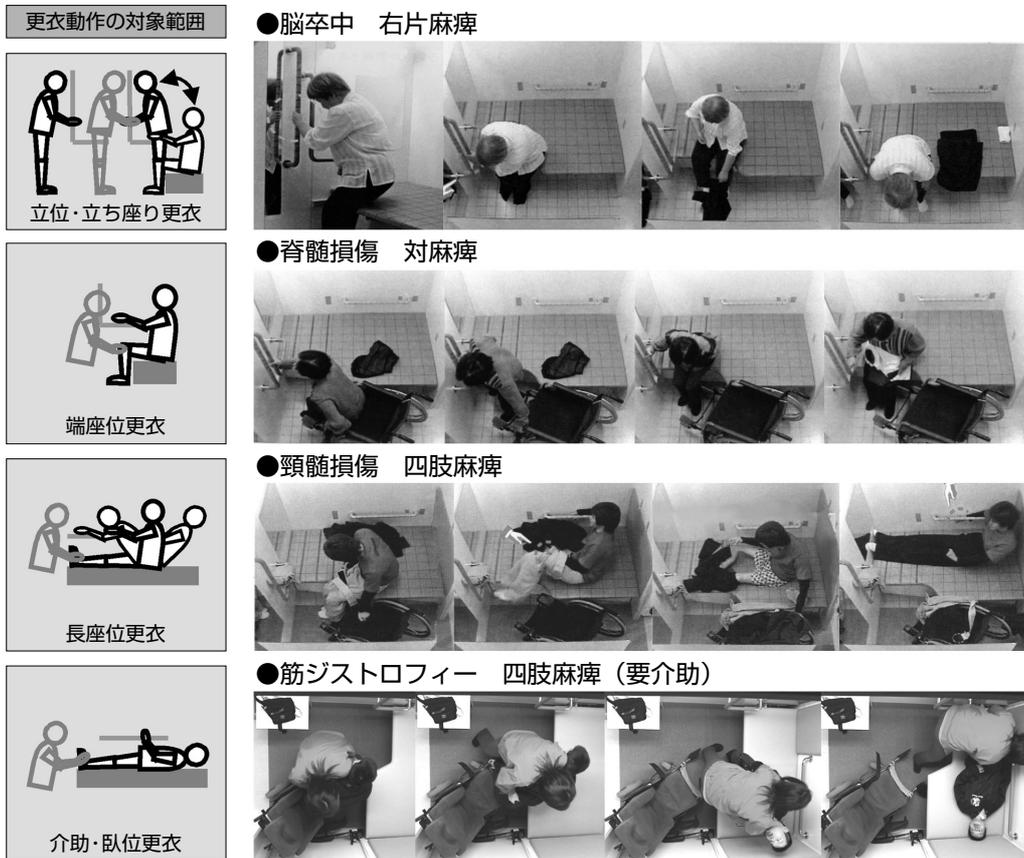


図5 ユニバーサルタイプの検証

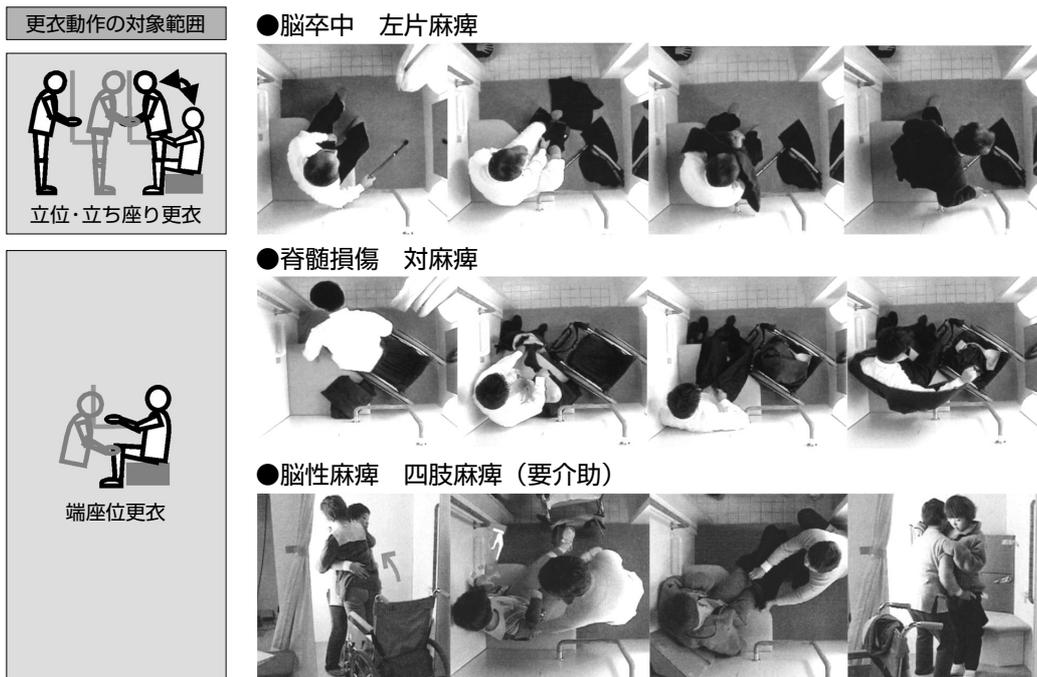


図6 簡易タイプの検証

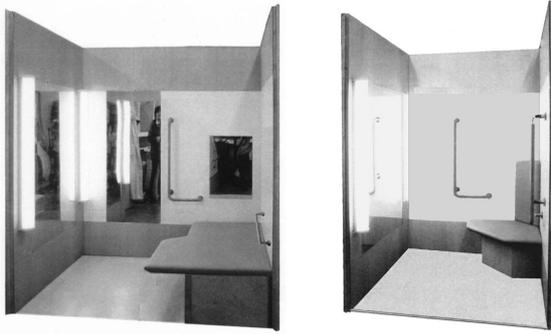


図7 商品化されたユニバーサル・フィッティング・ルーム

- 鏡は長座位でも全身が映り、照明も白い壁紙のレフ効果で陰が気にならないので良い。

一方、体幹障害で上体をスムーズに動かすことができない人からは、移乗や更衣動作を行う際に、身体を壁や背もたれに勢いよくぶつけることがあるため、背もたれは広めで後頭部もカバーする高さに設定し、クッション性と消音性のある素材を使う必要があるといったコメントがあった。

これらの評価やコメントは、身体寸法や動作特性などに限られた人間工学的な調査だけでは分からないことである。試着室は、実生活の場で使用されるものであるから、生活工学的な視点からの要求性能評価の必要性があることを痛感させられた。

4. 製品設計と商品化

検証実験で得られた幾つかの改善箇所を基本設計に追加し、「ユニバーサル・フィッティング・ルーム」の基本設計仕様書をまとめて開発提案を行った。この提案をもとに、今回の共同研究先である立山アルミニウム工業(株)において、ユニバーサルタイプと簡易タイプ双方の詳細設計ならびに製品開発を行った。図7に開発品を示す。

なお、本製品は平成15年10月までに、大手スーパー23店舗に計46台をテスト販売した。いずれの場合も高齢者・障害者の更衣動作と環境条件について店舗側の理解が得られ、受注品はすべてユニバーサルタイプであった。現在、本格的な商品展開を目

指して、販促マニュアルの作成、納品先での中間ユーザ（店員）や一般ユーザへのアンケート調査などを継続実施している。

5. おわりに

今回の研究開発により、高齢者・障害者の更衣動作および環境条件を体系的に把握することができ、その結果、これまでの試着室に比べて、利用対象範囲の広い「ユニバーサル・フィッティング・ルーム」の開発を行うことができた。今回得られた設計指標を公共施設の更衣室やトイレなどにも応用し、今後ますますユニバーサルデザイン環境の普及に努めていきたいと考えている。

なお、本研究開発の概要は、平成14年度リハ工学カンファレンスの一般演題⁷⁾において報告している。

謝 辞

この研究開発の遂行にあたり、検証にご協力をいただきました被験者の皆様に、深く感謝を申し上げます。

● 参考文献

参考文献

- 1) (社)日本建築学会編：建築設計資料集成単位空間Ⅰ、丸善（1992）
- 2) 立山アルミニウム工業(株) 調査資料：試着室利用者アンケート（2000）
- 3) 厚生労働省報道発表資料：平成13年度身体障害児・者実態調査結果（2002）
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2002/08/>
- 4) 石川県バリアフリー推進工房編：テクニカルエイド事例集、石川県（1998）
- 5) 建設省住宅局編：長寿社会対応住宅設計指針マニュアル、高齢者住宅財団（1996）
- 6) (社)人間生活工学研究センター編：日本人の人体計測データ（1997）
- 7) 高橋哲郎、他：試着室のユニバーサルデザイン開発、日本リハビリテーション工学協会 平成14年度リハ工学カンファレンス論文要旨集、p.565-568（2002）

連絡先

石川県工業試験場
電子情報部 福祉科学担当
高橋哲郎 tetsu@irri.go.jp
〒920-8203 石川県金沢市鞍月2-1
Tel：076-267-8084 Fax：076-267-8090

人間生活工学に役立つ統計の基礎知識、統計論全般(4)

実験計画と分散分析

宮埜 寿夫 (みやの ひさお)

千葉大学文学部 行動科学科 認知情報科学講座 教授。工学博士。

計量心理学、特に多次元尺度構成法、三相主成分分析法およびクラスター分析法の研究に従事。

1. はじめに

統計的仮説を検証するためには、適切な実験を計画し、多数の被験者からその計画に従って得られたデータを分析することが必要とされる。一般に、実験計画とは、実験条件に被験者を割り当てる計画とそれに対応する統計的分析を意味する。ここでは、実験計画を立てる場合の一般的な考え方を説明すると同時に、代表的な実験計画およびそれらに対応する統計的分析法である分散分析法について述べる。

2. 実験計画

一般に、実験計画の作成には、次のような決定作業が必要とされる。

- (1) 研究仮説に適合する統計的仮説の決定
- (2) 実験要因 (独立変数)、測定変数 (従属変数) および統制すべき外的要因 (迷惑変数) の決定
- (3) 被験者の数 (あるいは被験者が一人ならば反復数) および母集団の決定
- (4) 被験者を実験条件に割り当てる方法の決定
- (5) 適切な統計的分析法の決定

これらの作業について、「禁煙療法の効果」を調べるための実験を例にして説明しよう。いま、禁煙の方法として、行動療法、催眠療法、薬物療法の3つの方法があり、療法により効果に違いがあるという仮説を検証したいとする。まず、帰無仮説は、「療法による喫煙量の変化には違いがない」、実験要因は3種類の療法 (独立変数「療法」は3つのカテゴリ一値をとる) になる。次に、喫煙量をどのように測定するか、すなわち測定変数を決

めなければならないが、妥当なひとつの測定変数は療法を受けた後と受ける前の喫煙本数との差であろう。一般に測定変数は複数考えられるのが普通であるが、その選択においては実験条件、すなわち独立変数の値の変化に対する感度、測定の信頼性、経済性などを考慮しなければならない。

ところで、実験結果、すなわち測定変数は、しばしば実験要因ばかりではなくその他の変数の影響を受ける。これらの変数は測定結果に望ましくない影響を与えるので迷惑変数と呼ばれる。例えば、極度のヘビースモーカーは、療法を受けたか否かにかかわらず本数は減少する (回帰効果という) であろうから、喫煙本数の変化は、もともとの喫煙本数によって異なることが予想される。したがって、療法を受ける前の喫煙本数は、実験において統制すべき迷惑変数と言える。この他に、喫煙年数、年齢、性差なども迷惑変数になりうるが、計画に当たっては主要な迷惑変数を見定め、考慮することになる。

実験要因、統制する外的要因、測定変数が決まれば、実験計画の骨格が決められたと言えるが、何人の被験者をどのような母集団から選び、どのように実験条件に割り当てるかという計画の肉付けとも言うべき問題が残される。被験者の母集団は、大学の中で行われる実験ではほとんどの場合「学生」であるが、実際には実験の目的、外的要因を考慮して決められる。被験者数については、理論的には第1種の過誤、検出力、効果サイズなどを考慮して決定されることになるが、実際には類似の実験を参考にして決める場合が多い。一方、被験者の実験条件への割り当てについては、ランダ

表 4.1 タイヤのテスト (ラテン方格計画の例)

	車 A	車 B	車 C	車 D
前輪右	タイヤ 1	タイヤ 2	タイヤ 3	タイヤ 4
前輪左	タイヤ 2	タイヤ 3	タイヤ 4	タイヤ 1
後輪右	タイヤ 3	タイヤ 4	タイヤ 1	タイヤ 2
後輪左	タイヤ 4	タイヤ 1	タイヤ 2	タイヤ 3

ムに行うのが原則である。ランダムな割り当ては、未知の迷惑変数による実験結果への影響を防ぐ最も優れた方法である。

適切な統計的分析の方法については、実験計画の作成と同時に必然的に決まるものと考えたほうがよい。分析は多くの場合、分散分析法 (ANOVA: Analysis of Variance) と呼ばれる方法により行われるが、ANOVAは個々の実験計画に応じて具体的に決まるものである。すなわち、実験計画を立てれば、必然的に適切なANOVAが決定される。したがって、計画に沿って実験を行った後に適切なANOVAを探すということとはありえないし、様々なANOVAによって分析を試みるという態度は間違いである。

3. 代表的な実験計画

実験計画は、実験要因、統制したい外的要因、被験者の割り当て方など、様々な要因によって決められる。よく利用される代表的な計画を以下に示そう。

完全無作為化計画 (Completely Randomized Design – CR)

ひとつの実験要因のとり各カテゴリー値 (水準という) に、ランダムに被験者を割り当てる計画。ただし、各水準の被験者数は、同数にすることが望ましい。例えば、禁煙療法の場合に、45人の被験者をランダムに3つの療法に15人ずつ割り当てる。

無作為化ブロック計画 (Randomized Block Design – RB)

一般に乱塊法と呼ばれる計画であり、CRに迷

惑変数の影響を考慮した計画。迷惑変数の値に応じて被験者をグループ (ブロックという) に分け、各ブロックに属する被験者をランダムに実験条件に割り当てる計画。例えば、45人の被験者を喫煙本数に応じて15のグループに分ける。すなわち、各ブロックは3名の被験者よりなるが、その3名の被験者の喫煙本数はほぼ同じになるようにする。そして、この3名の被験者を無作為に3つの療法に割り当てる。

このように計画することにより、本来の喫煙本数 (迷惑変数) による療法の効果の違いが考慮されることになる。

ラテン方格計画 (Latin Square Design – LS)

2つの迷惑変数の影響が考慮できる計画。ただし、迷惑変数のとり水準の数は、実験要因の水準の数と同じでなければならない。例えば、ロードテストによって4種類のタイヤの評価をしたいとする。各タイヤについて、1万km走行後の溝の深さを測定する。このとき、タイヤの摩耗は、装着する車および装着する箇所によって異なると思われる。そこでこれらの迷惑変数を考慮し、表4.1のように実験要因と迷惑変数の水準を、各行、各列に実験要因の各水準が1回ずつ現れるように組み合わせて実験する。

実際にこの計画に従って実験を行う場合には、例えば32人のテストドライバーがいるならば、16個の迷惑変数の組み合わせにそれぞれ2人ずつランダムに割り当てる。

完全無作為化要因計画 (Completely Randomized Factorial Design – CRF)

複数の実験要因によって実験条件が記述される場合のCR計画。実験要因の水準の各組み合わせに複数の被験者をランダムに同数割り当てるのが普通である。従属変数への各実験要因の影響 (主効果という) およびそれらの組み合わせによる影響 (交互効果という) を知ることが可能である。このことから分かるように、実験要因の数が多くなると、交互効果は組み合わせの数だけ多くなるので、実験結果の解釈は難しくなる。したがって、

実験要因の数は3つ以下になることが多い。例として、読書速度への明るさおよびフォントサイズの影響について実験する場合を考えよう。実験要因である部屋の明るさおよびフォントサイズの水準数がそれぞれ2、3であるとすると、それらの組み合わせ6種類に対して、例えば30人の被験者をそれぞれ5人ずつ無作為に割り当てるというように計画する。

無作為化ブロック要因計画 (Randomized Block Factorial Design – RBF)

CRF計画に対応する計画であり、実験要因が複数であるときのRB計画。すなわち、被験者をいくつかのブロックに分け（ブロック内の被験者数は水準の組み合わせの数に等しいとする）、ブロック内の被験者をランダムに水準の各組み合わせに割り当てる。例えば、CRFにおける読書速度の例において迷惑変数を被験者の年齢とした場合、被験者を20～40才、40～60才、60才以上の3つのブロックに分け、各ブロック内において被験者をランダムに各組み合わせに割り当てる計画がRBF計画になる。

なお、上記の説明においては、各ブロックの被験者数は水準の組み合わせ数に等しいとしたが、各被験者がすべての水準の組み合わせ条件（例の場合は、 $2 \times 3 = 6$ 条件）に参加する場合も、RBF計画である。ただし、この場合には、各被験者の受ける実験条件の順序が、ランダムになるようにする。

階層的計画 (Hierarchical Design)

実験要因の間に階層的な関係がある場合の計画。例えば、2種類の教材を6年生の4つのクラス（児童数は同じとする）において使用し、教材の評価をする実験があるとする。このとき、各教材に2つのクラスを無作為に割り当てるとすると、**図4.1**のように書ける。図に示されているように、各クラスはひとつの教材だけに結び付けられている。すなわち、要因「教材」ともうひとつの要因「クラス」は、階層的な関係にある。このようにある要因Bの各水準が、他の要因Aのひとつの水準に



図 4.1 教材の評価（階層的計画の例）

だけ結びついているとき、要因Bは要因Aにネストしている（あるいは入れ子関係にある）という。

実験計画には、ここに説明した以外に、Split-Plot 計画、Crossover 計画など多くの計画がある。また、実験計画の表記についてもいくつかの方法がある。これらについては、最後に文献を挙げておいたので、参考にさせていただきたい。

4. 分散分析

何らかの実験計画に基づいて得られた測定結果は通常、分散分析法 (ANOVA) により分析される。多くの実験計画があることから推測されるように、それぞれの実験計画に対応する ANOVA が存在する。ここでは、**表 4.2** のデータを用いて、ANOVA による分析を簡単に説明しよう。実験計画は、CRF 計画であり、被験者は男性 36 人、実験要因は水準数がそれぞれ 2 および 3 の 2 つの要因—性別と人物の魅力度—である。データは、男 18 人、女 18 人の人物（写真）がどのような人物であるかをロッターの I-E 尺度上で被験者（被験者ごとに 1 人物）に評価させた結果であり、得点が高いほど自分の身に起きたことの原因を「運」などの外的要因に求め、低いほど「自己努力」など内的要因に求めることを意味する。**表 4.3** は、分

表 4.2 CRF 計画により得られるデータ例：Kirk (1995) より

	魅力度：高	魅力度：中	魅力度：低
男性	9 10 9 13 5 8	8 8 12 7 8 4	14 9 11 6 10 10
女性	10 9 6 15 10 11	6 12 9 9 10 8	14 13 10 13 12 16

表 4.3 分散分析表の例：データ表 4.2

要因	平方和	自由度	平均平方和	F 値	有意確率 p
性別	28.44	1	28.44	4.65	0.039
魅力	58.16	2	29.08	4.75	0.016
性別× 魅力	6.72	2	3.36	0.55	0.583
残差	183.60	30	6.12		
全体	276.92	35			

分散分析の結果である。表における各要因の主効果および交互効果の平方和は、それらによって説明されるデータ変動の大きさを表し、残差の平方和は主効果および交互効果では説明されない変動の大きさを、全体の平方和はデータ全体の変動の大きさを表している。なお、これらの平方和を対応する自由度で割った値は、平均平方和と呼ばれる。

分散分析法は一般に、これらの平方和が（全体の平方和）＝（主効果あるいは交互効果の平方和）＋（残差の平方和）に分解できることを利用している。すなわち、測定結果への各要因および要因の組み合わせによる影響、測定誤差（残差に相当）による影響が個々に評価できることを利用している。平均平方和は、平方和を自由度で割ることにより、これらの影響の大きさが互いに比較できるようにしたものであり、F 値は適当な平均平方和の比を表している。例えば、表における F 値は、各主効果あるいは交互効果と残差の平均平方和との比であり、帰無仮説「主効果（交互効果）はない」が真であるときには F 分布に従う。表の最後にある p 値は、得られた値より大きい F 値が得られる確率を表している。すなわち、この確率が小さいとき（普通、0.05 以下）には、帰無仮説は真でないと判断する。表 4.3 の場合には、2 つの主効果が認められる、すなわち「I-E 尺度上の評価値は、性差」、「魅力度」によって影響されると言える。この例では交互効果は認められないが、図 4.2 のように各セルの平均を表したものは、交互効果の図と呼ばれ、要因実験の結果を表す場合には欠かせない図である。

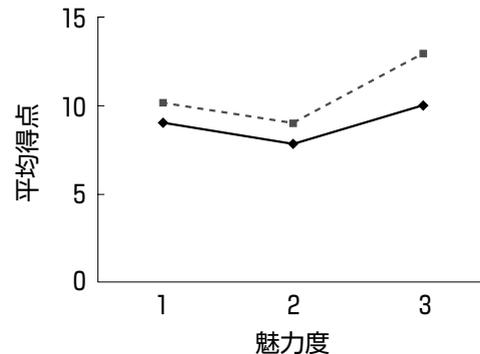


図 4.2 交互効果の例（表 4.2 データの場合）
1 = 高、2 = 中、3 = 低 点線 = 女性、実線 = 男性

ところで、主効果があるという結果が得られたとき、それは各水準の母平均の値は必ずしも等しくないことを意味する。このような場合、どの平均の間に統計的に有意な差があるかを調べるために、多重比較による分析を行うのが普通である。多重比較には多くの方法があるが、最もよく使われているのはチューキーによる HSD 法である。HSD を要因「魅力度」に適用した場合、有意になるのは「魅力度：中」と「魅力度：低」との間である ($p < 0.02$)。

5. おわりに

今回のテーマは、十分な説明には 1 冊の本ほどのスペースを必要とするテーマである。したがって、ここでは、その基本概念を出来るだけ分かりやすく、全体的に記述したつもりである。実験計画および分散分析の基本的考え方について、いくらかなりとも理解していただければ幸いである。

なお、今回の執筆に当たっては、Kirk, R. E. (1995). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences* (3rd edition). Brooks/Cole. を参考にした。古い本ではあるが、主要な実験計画について非常に分かりやすく書かれており、良書である。

これまでの 4 回は 1 変量の場合の分析法について説明してきたが、次回からは、多変量解析法について説明する。

石川県工業試験場 デザイン開発室
 餘久保 優子

1. はじめに

私は6年程前に、デンマークでユニバーサルデザインに取り組んでいるポール・ウスタゴード（Poul Oestergaard）教授に出会い、デンマークを短期間で訪問した。そのおり、デンマークの建築物や景観の美しさとともに、そこに住む人々の生活の質の高さに触れ、以来どのようにこの社会が成り立ってきたのか、人々の生活や考え方を学びたいと考えていた。そして今回、2002年9月から2003年7月までの10カ月に渡り、思い切ってデンマークのオーフス建築大学に留学した。研究と語学の勉強、日々の生活を通して、心温かい人々に出会うことができ、大変有意義な時間を過ごすことができた。この期間を通して、私の中で人生に対する価値観も大きく変わったと思う。ここではその全てを書ききれないが、私が実際に見聞きしたことをもとに、デンマークでの Design for All、そしてそこから学んだことについて、今季号と来季号に分けて報告したい。

2. デンマークの社会について



図1 デンマーク地図

デンマークの国土はユトランド半島とシェラン島、フン島及びその他の大小500からなる島から構成されている。国土は約4万3千平方キロで日本の約8分の1と九州よりやや大きい面積、人口は約538万人で日本の約23分の1にあたる（図1）。

北緯は55～58度と北海道よりやや高いが、メキシコ暖流の影響で、首都コペンハーゲンの冬の最低温度は-2℃前後、夏の最高温度は22℃前後と快適な気候である。冬至の日は、夜の長さが18時間にも及び、一方、夏至の日には午後11時頃まで明るい。

デンマークはヨーロッパ最古の立憲君主国であり、現在、女王マルグレーテ二世が在位している。国は14の県（ Amt ）と、人口約2万人ごとに分割された275の市（ コムーネ ）に分けられ、各自治体ではそれぞれ独立した自治がなされている。例えば、国の法律を基に医療と福祉が重複しないよう、入院の費用は Amt が負担し、退院後の生活福祉は コムーネ が負担するなど、効果的で徹底された地方分権体制のもとに社会サービスがなされている。国民すべてに家庭医が割り当てられており、医療費は無料で（薬は一部個人負担）、小・中・高・大学の教育費も無料、65歳以上の国民には全員年金が支給され、障害者への補助器具も無料で貸与される。高齢者、障害者ともに必要に応じて24時間の介助体制が整っており、しかも本人が自ら介助者を雇用できる。近年では、介護だけを目的とした老人ホーム（日本では例えば特別養護老人施設）は減り、自分の力で暮らせる高齢者のための「高齢者住宅」の建設が盛んになっている。その他にも様々な分野で、徹底された地方分権体制のもとに社会サービスが行われている。

各自治体では、これらの公共サービス、街づくりなどを進める際には、NGO等の市民セクターと、行政等公的セクターの関係者全員の参加を求めている。

皆で数日に渡り議論を行い、問題を共有して解決にあたるという住民参加型の社会づくりが大切にされている。各自治体のリーダーは、4年ごとに選挙で選ばれ、住民の政治に対する信頼は厚く、その投票率は毎回70～80%にも達する。

一方、デンマーク政府では、総務省に全国障害者協議会を設置し、国会、大臣および障害者対策に関連した行政機関に対して、諮問や情報提供を行っている。障害者機会均等センターでは、障害者の生活に関係する様々な情報が収集され、日常起こった差別的事例等が細かく把握されている（図2）。

ところで、これら高水準の社会保障のほとんどは、高い税金で賄われている。直接税には国に払う所得税と、県・市に支払う地方税があり、全体で所得の50%を超える。間接税として消費税が25%、さらに自動車やタバコでは200%もの物品税がつき、本体価格の3倍を支払わなければならないことになる。

これらの税収は、GDP（国内総生産）の約50%に当たり、国家予算の約80%が税金でまかなわれている。歳出をみると42.6%が社会保障・福祉サービスに使われており、公的サービスを行う公務員が全労働人口の約35%を占めている（図3）。

ちなみに、日本の税収はGDPの約30%弱であり、

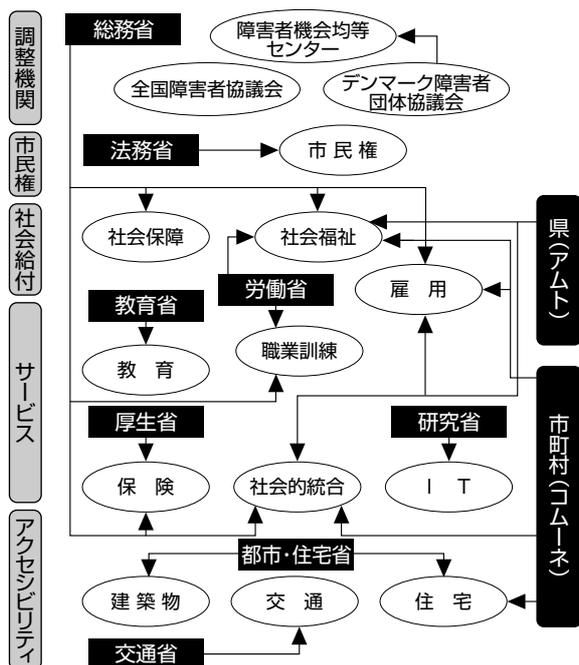


図2 障害者施策に関わる行政関連組織図

（出展：主要諸国における高齢者・障害者の移動円滑化に対する調査報告書2000年、のデータをもとに筆者が作成）
 ※注：2001年11月より各省の名称が若干変更されている。

国家予算における税収割合は約50%、社会保障関係費の歳出は、約23%（平成15年度予算）であるから、デンマークの社会保障に関わる公的事业がいかに大きいか分かる。

社会への男女共同参画も推進されており、日本では女性の就業率が約40%で、少子化が問題とされているのに対して、デンマークでは70%以上の女性が働いており、さらに、近年は出世率も上昇している。これは、週の実質労働時間が約35時間で、年間の有給休暇が約5週間、しかもその取得率はほぼ100%であり、さらに長期の育児休暇の取得が可能なことも一助となっている。産後の2週間は、夫の出産休暇も権利として保障されており、家事・育児は夫婦で分担するといった意識が一般的である。朝夕の通勤時にはマウンテンバイクに子供を乗せ、サイクリングロードを颯爽と走る父親の姿も見られる（写真1）。

また日本では、親との同居率が約50%なのに対し、デンマークでは約5%と非常に低い。親の介護は子供の役目ではなく社会保障の一部となっており、高齢者福祉の3原則として「自己決定」「生活の継続性」「自己能力（残存能力）の活用」が提唱されている。何組かのデンマーク人夫婦に「子供夫婦と同居し

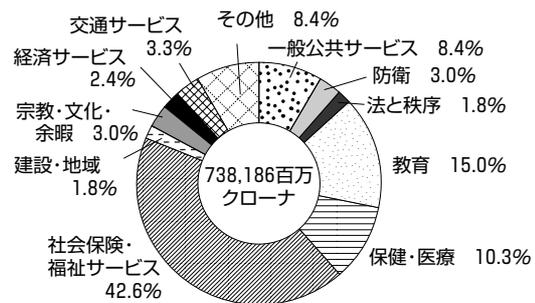


図3 公共事業部門支出（2002年）
 （出展：Data om Denmark2003）



写真1 マウンテンバイクで子供達の送迎をする父親

たいと思うか？」と聞いてみたら、「向こうが望まない限り考えられない」という答えがほとんどであった。

3. ユニバーサルな街づくりについて

これらの社会背景のもと、デンマークでは、多くの地域でユニバーサルな街づくりが取り組まれてきており、そこで得た情報や知識は、各自治体でさらに将来に向けての街づくり戦略のために蓄積されている。

ユニバーサルな街づくりの具体的な手法としては、多くの場合、地域と期間を限定して計画を実行する「パイロットプロジェクト方式」が採用されている。

近年、このプロジェクトにより、様々な地域に、優れた街づくりの事例が見られるようになり、2002年には北欧全土を対象にして、北欧障害政策協議会(The Nordic Council on Disability Policy)主催の「全ての人々のための街計画(Town Planning for All)」のコンペティションが行われた。審査は地方自治体連合の代表者達と障害者組織によって行われ、接戦の末、第1位はノルウェーのクリスチャンセン市(Kristiansand)、第2位はデンマークのオーフス市(Aarhus)、第3位はスウェーデンのハルムスタード市(Halmstad)が栄誉ある賞を獲得した。

デンマークで最も優れた街づくりを受賞したオーフス(Aarhus)市は、コペンハーゲンの次に大きく、人口約29万人弱のユトランド半島に位置する都市である(図1)。

このオーフス市では、障害を持つ人の自立生活支援活動が活発に行われており、1970年代後半には市独自の「自立生活支援制度」をつくりあげている。これは障害者が自立的な生活を行う上で、必要な介護時間数と同額の手当てが全額支給され、本人が雇用主となってヘルパーを雇用するというものである。この制度は、他の地方自治体にも参考にされるようになり、次第に「オーフス方式」として国際的にも知られるようになっていった。当時、この制度を採用しない他の自治体から、多くの障害者がオーフス市に移住したため、オーフス市は、障害者の出身地の地方自治体が、その生活支援の支給義務を負うよう政府に提案した。この提案が通った結果、オーフス市ではヘルパーの雇用が増え、さらにヘルパーからの所得税を市の財源とすることができ、これがさらに障害者に有利な政策へとつながっていった。

これらの背景のもとに、どのようにしてオーフス

の街づくりが実践されてきたか。近年では、住宅と都市事業省の「すべてのためのアクセシビリティ(Accessibility for All)」政策(1999年)を忘れることはできないであろう。オーフス市は、そのテスト場所として選ばれ、「オーフス市のすべての人々のためのアクセシビリティ(Accessibility for All in the City of Aarhus)」プロジェクトとしてDKK(デンマーククローネ)50万(約900万円)が与えられた。オーフス市は2000年にはプロジェクトの第一段階として、交差点や通り等の街の各場所がアクセスしやすい環境か否かを、地図上に示したレポートにまとめた。その次の年には、計画を政策として実現させるために2001年~2004年の間に行うべき具体的な行動計画を打ち立て、順次、実施に移していった。

この行動計画の中心は、オーフス市のメインであるストロイエ(Stroget)と呼ばれる約800mの買い物通りの改修である。ここは歩行者天国になっており、毎日約3万人の歩行者が行き交っている。

改修後のストロイエの舗道一面には、御影石で造られたタイルが方向性をもって敷かれ、そのわずかな隙間が視覚障害者の杖先の誘導を促している。その下には暖気ダクトが装備されていて、歩行者が冬場に、凍った路面で転倒しないよう配慮されている。また、50~60m間隔で機能的で美しいベンチが休憩場所として設置してある。そして道路の路肩には足元を濡らさないための排水装置が帯状に設置しており、この上は車いすでも移動しやすい(写真2)。

ところで、このプロジェクトでは、全ての店の入口にスロープを設けるよう義務づけた。しかし何人かのビルのオーナーは、自らスロープの上を歩いて、その角度を決めたため、勾配の大きいものとなって



写真2 御影石の舗道と排水路

しまった。これは店に車いすで入りづらく、乳母車にとっても問題となっている。顧客が店に入りづらいということは、店の売り上げにもつながることであり、今後改善が必要とされている（写真3）。

このストロイエの改修計画の総経費はDKK32,100万（約58億円弱）に達する。市当局は、これは将来投資であり、得た知識と情報は、今後の都市計画の戦略として用いることができるとしている。

その後、オーフス市の市議会は、この計画の継続のために、新たにDKK520万（約9400万円）を費やすことを決議した。そして障害者に最も良いプランを見出すために、この資金を障害者組織に委ねた。彼らは普段の生活から、優先的に解決すべき事項を挙げ、触知図の作成、信号の音声誘導装置設置の徹底、舗道から街路への歩道の改良など、大小のプロジェクトを立案した。

これらのプロジェクトを振り返り、プロジェクトリーダーのBirgit Donslund氏は雑誌「Form & Function」でこう語っている。「関係者どうしの尊敬・対話・信頼・合意が何よりも大切であり、皆が理解しやすい解決策とその理由を知っていなければならない。例えば、店のオーナーはスロープの意味を理解しきれずに失敗を招いた。計画に携わるもの全員が、なぜ、スロープに適切な斜面が必要かを知らなくてはならない」。

また彼女は、プロジェクトの行動計画書のコピーを他の自治体の関係者達が要望していることに対して、このようにコメントしている。「この計画をまねることはできるし、それは一見してスタンダードな計画と思わせる。しかし将来へと続く良い例は見出せない。あなた達自身が、自治体、地域の住民、街づくりに関わる人々との対話を確実にに行い、そこに心と考えを注ぎ込まねばならない」。

彼女は、関係者への教育の必要性も挙げている。例えばこの行動計画では地方公務員に対して、障害の疑似体験実習が行われた。これは日本でも最近しばしば行われているもので、実習者は車いす、視覚障害の疑似体験メガネなどを用い、実際に街づくり計画に関わる障害者達の指導のもと、街を半日かけて散策するものである（写真4）。

私もこの実習に参加したが、これを通して、オーフスの街、街をかたちづくるものの中にも、まだまだバリアが数多くあることに気がついた。自分自身



写真3 大きすぎるスロープの勾配



写真4 障害を持つ講師との実習体験

が実習することで、日常では気づかないちょっとした問題が、自分が老いた時にどれだけ不便になるかを体感することができる。そして、一度作られたバリアは簡単には改修できないことを知り、自分達のこれからの役割をしっかりと理解するのである。

さて、日本でも毎年、多額の公的資金が街づくりに費やされている。そのときにアメリカのユニバーサルデザイン7原則をあげ、その実施例をそのまま倣おうとする自治体も多い。しかしBirgit Donslund氏の言葉にあるように、各地域には、それぞれ異なる問題が潜んでおり、他国のガイドラインや実施例を模倣することは、参考にはなっても根本的な問題解決にはならないのではないだろうか。その地域の生活を反映していなければ、新たなバリアを生み出すことになる。都市と山村、日本海側と太平洋側。望まれている街づくり、生活づくり、ものづくりはそれぞれに違うはずである。最も大切なことは、障害者、高齢者を含めた、そこに住む人々との意思の疎通である。関係者が住民と積極的に対話し、共通の問題意識がもてたとき、皆にとって最善の方法を導き出せる。このことが継続的に、あらゆる問題を解決へと導くのではないかと思う。

■第46回通常理事会を開催

平成16年3月26日(金)大阪にて、第46回理事会を開催いたしました。理事会では、会員の異動、平成16年度事業計画(案)、収支予算(案)について、議決されるとともに、平成15年度事業の進捗状況と収支の見通しについて報告されました。

また平成16年度事業では、「人にやさしいモノづくり」の基盤として、第2期「日本人の人体計測事業」に着手することとなりました(事業概要は以下のとおり)。

被験者数：8千人(男女各4千人)
年齢区分：20～79歳
寸法項目：約100箇所
3次元計測：立位全身
事業期間：平成16年4月より3カ年

■第4回「人間行動適合型生活環境創出システム技術プロジェクト」のシンポジウム(最終成果報告会)を開催

人間生活工学研究センターがNEDOから受託している「人間行動適合型生活環境創出システム技術」プロジェクト(平成11～15年度)において、人間の行動を計測、理解・蓄積し、人間の行動特性に製品や作業環境を適合させるための支援技術を開発してきました。平成16年3月9、10日の2日間にJAビル(東京)にてシンポジウムを行い、開発成果のデモンストラと口頭、およびポスター発表し、407名の参加者が熱心に討議され、盛況のうちに終了しました。

■人体計測データベースのセット販売のお知らせ

人間生活工学研究センターでは、平成4年から6年にかけて計測した3万4千人を対象とした178箇所の人体計測データの全てをセットとして、4月より提供を始めました。

ご提供データと価格

- | | |
|-----------|-------|
| ①人体寸法データ | 100万円 |
| ②人体形状データ | 50万円 |
| ③特徴点位置データ | 50万円 |

販売についてのお問い合わせは、データベース担当者(TEL:06-6221-1660)までどうぞ。

■2004年度 一層充実した講座「人間生活工学」をご利用下さい

人間生活工学研究センターでは、企業の皆様から人間生活工学の基礎を勉強したいとの声に応えて、講座「人間生活工学」を開催して参りましたが、このたび、「人にやさしいものづくり」の実務者育成のための研修講座として、全面的にリニューアルすることとなりました。会員企業の皆様には、無料受講(人数制限有り)や、受講料割引などの特典もございます。詳しくは、ホームページをご覧ください。(開催場所、日時など、決まり次第、順次掲載させていただきます。) <http://www.hql.jp>

開催予定の講座タイトル

- ・人間生活工学を活用した新たな製品開発
- ・製品安全・機械安全と誤使用防止の人間工学設計
- ・人間の構造と特性の理解と製品展開【形態動態編】
- ・人間の構造と特性の理解と製品展開【生理編】
- ・人間の構造と特性の理解と製品展開【知覚・認知編】
- ・高齢者・ハンディキャップに対応した製品開発【福祉機器を中心として】
- ・ユーザビリティテストの方法と実践
- ・人間工学基礎統計
- ・製品のユーザビリティ設計【ハード面を中心として】
- ・心理指標とその評価
- ・生活工学の方法
- ・快適空間のための人間工学【快適環境の測定】
- ・イノベーションのためのデザインプロセス
- ・生活と労働の場の人間工学トータルデザイン

お問い合わせは、企画部人材育成担当(TEL 06-6221-1653 E-mail grpedu@hql.jp)

■予告

「人間生活工学」第5巻 第3号 通巻第17号(2004年7月15日発行)の特集は、「人間生活工学の人材育成」です。

人間生活工学 第5巻 第2号 通巻第16号
2004年4月15日発行
発行所 社団法人 人間生活工学研究センター
発行者 野村明雄
〒541-0047 大阪市中央区淡路町3-3-7
興和淡心ビル3F
電話 06-6221-1660 FAX 06-6221-1705
製作協力 (株)日刊工業出版プロダクション
定価 1500円(本体1428円)
(本誌掲載記事の無断転載を禁じます)

日本人3万4千人・178項目の計測値のデータ集がリニューアルしました CD-R版「日本人の人体計測データ」

Japanese body size data 1992-1994

(社)人間生活工学研究センターでは、1997年に発行した日本人の人体計測データブックを、情報化時代に対応した電子ブックとして、リニューアル発売することとなりました。日本全国3万4千人の人体計測調査を実施し、世界でも他に類を見ない膨大な人体計測データをもとに178の計測項目全データの平均値・最小値・最大値・標準偏差・パーセンタイル値をわかりやすく記載しています。また、計測部位の項目・図と計測データをリンクさせたり、加工時に便利なcsv形式のデータともリンクされており、皆様が活用しやすいように工夫されています。

掲載内容

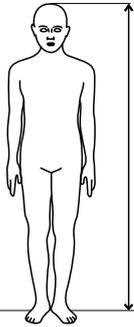
人体計測データベースの構築/計測部位と計測方法/計測データとその見方/178項目の数表

記載例

3.1 178箇所の計測部位と定義

No	項目名	定義	図番号	数表
26	身長	床面から頭頂点までの垂直距離	図5	データ
27	眼高	床面から瞳孔までの垂直距離	図5	データ

計測部位図



(26)

No.26 身長 Height

CSV
format

男性 Male 単位 mm

年齢	人数	平均値	標準偏差	最小値	最大値	パーセンタイル値 Percentile				
Age	N	Mean	S.D.	Min.	Max.	5%	25%	5%	5%	5%
7	190	1193	48	1091	1341	1117	1159	1194	1222	1280
8	366	1246	51	1115	1418	1169	1210	1244	1279	1332

定価 38,000円(税別)
(送料及び振込み手数料はご負担いただきます。)

人間生活工学

Number
2

Volume 5

2004年4月15日発行(年4回発行)第5巻第2号通巻第16号

定価 五〇〇円(本体 四二八円)

〔発行〕(社)人間生活工学研究センター

Journal of Human Life Engineering

