

人間生活工学

Journal of Human Life Engineering

[編集] (社) 人間生活工学研究センター

Number

4

Volume 4

■特集

まとうー
新しい衣服の可能性



特集

まとうー新しい衣服の可能性

特集に当たって 1

日本女子大学大学院 人間生活学研究科・家政学部 教授 多屋 淑子

衣服内環境からの生活支援 2

日本女子大学大学院 人間生活学研究科・家政学部 教授 多屋 淑子

熱・水分移動特性に関する快適性評価と商品開発 6

(株) 東洋紡総合研究所 分析物性研究センター 快適性工学グループリーダー 石丸 園子

光触媒技術による生活支援 10

(株) 信州セラミックス 代表取締役 桜田 司

色彩による生活支援ー交通事故の減少を目指してー 14

青葉学園短期大学 人間生活学科主任 教授 芦澤 昌子

使いやすさからのボタンデザイン 19

(株) アイリス 木村 能治

訪問

株式会社ワコール 人間科学研究所 24

講演録

生活工学研究会講演録⑤

「まち・みせ・ひとのトレンドーライフスタイルとモノの関係」... 28

投稿論文

行動分析による成熟型商品の潜在ニーズ抽出の検討

ー清掃を例にしてー 35

ライオン(株) 研究技術本部 家庭科学研究所 村田 里美

ライオン(株) 研究技術本部 生活者行動研究所 渡辺 治雄、魚谷 修

金沢工業大学 人間情報工学科・経営情報工学科 小松原 明哲

プロジェクト紹介

衣服、靴等のオンデマンドサービス・製造ビジネスについて ... 40

(社) 人間生活工学研究センター 企画普及部担当部長兼企画チーム長 森岡 正和

講座

人間生活工学に役立つ統計の基礎知識、統計論全般(2)

「標本分布と推定」 44

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 宮埜 寿夫

Information 48

特集に当たって

日本女子大学大学院 人間生活学研究科・家政学部
教授 多屋 淑子

衣服は、毎日何気なく身にまとうものであるが、私たちと24時間生活を共にしていることを考えると、それが心身に与える影響は多大であろうと推察される。衣服には、外環境や多くの危険物質から身体を保護する機能と個性を表現する機能がある。今後は、衣服には、よりよい着心地を付与することに加え、私たちの生活を積極的に支援する機能が付加されていくであろうと考えている。

今回の特集号では、「まとうー新しい衣服の可能性」というテーマで、以下の5名の方々に、各専門の立場から、快適で安全な生活を実現するための衣服による貢献について、健康維持・安全性・生活支援をキーワードとした研究の紹介や衣服の新しい可能性について論じていただいた。

日本女子大学の多屋淑子は、「衣服内環境からの生活支援」と題し、自分の意思表示があいまいな場合のストレスの客観化を目指し、衣服着用により形成される身体周囲の微環境の長期的なモニタリングから、最重度の寝たきりの障害者を例として生活支援研究を紹介した。東洋紡の石丸園子氏には、「熱・水分移動特性による快適性評価と商品開発」というテーマで、熱・水分移動特性に関する感覚計測技術として有用である発汗マネキンを用いた繊維製品の着用評価例を紹介いただいた。次に、健康や環境分野の生活支援として、信州セラミックスの桜田司氏には、「光触媒による生活支援」と題し、繊維製品への光触媒の応用技術について、細菌、ウイルス、カビ、臭い対策について解説いただいた。青葉学園短期大学の芦沢昌子氏には、色彩学の立場から、子供や高齢者の生活支援を行うために、「色彩による生活支援ー交通事故の減少を目指してー」というテーマで、交通事故を減らすための安全服の開発研究を紹介いただいた。アイリスの木村能治氏には、「使いやすさからのボタンデザイン」として、ボタン生産のメーカーの立場から、ボタンの歴史や使いやすいボタンを生み出すまでの苦労話なども紹介いただき、ボタンのユニバーサルデザインについて貴重な解説をい

ただいた。

今、衣服は新たな時代を迎えようとしている。衣服を構成する繊維はフレキシブルでウオッシュャブルであり、他の材料にはみられない感性を生み出すことができ、さらに、繊維には情報を収集し伝達する機能も備えることが可能である。科学技術は、祖先が植物のつるを結ぶことに始まったと言われている。植物の繊維や獣毛が束ねられ、回転を加えることによりさまざまな強度を持つ糸が作られた。次に、経糸と緯糸の組み合わせにより複雑な組織が工夫され、いろいろな性質を持つ2次元の平面形状の布が形成された。さらに、物を包む、身にまとうというさまざまな用途に用いるために、縫製技術も加わり、3次元の形状が出現した。衣服材料は、元来、植物や動物による天然素材だけであったが、19世紀にレーヨンが発明されて以来、天然繊維とは異なる機能も出現し、使用用途がさらに拡大してきた。1935年にアメリカのデュポン社がナイロンを発明し、合成繊維が出現した。日本においても多種の合成繊維が開発され、新合繊や高機能性素材を中心とした繊維技術においては、世界をリードするに至っている。繊維の用途は、衣服素材だけにとどまらず、私たちの生活を多方面で支える素材となり、ハイテク繊維は、人の宇宙での活動や通信を可能とし、生命を維持するための医療用素材ともなっている。

かつて、衣服は私たちを自然の脅威から守り、それがやがて流行を表現するものとなった。今後、衣服は、従来の機能に加え、情報という新しい機能を持つことにより、積極的に私たちの生活を支援するツールとして存在するようになるであろう。衣服は、生活の質を向上させるために有用であり、個人対応のウェアラブルセンサーとして発展していくのではと考えている。私たちは、衣服から得られる情報を通し、容易に心身の健康を維持管理でき、個人の要求に合う適切な衣服を身にまとうようになるであろう。衣服が積極的に生活を支援する時代がやってくるかもしれない。

衣服内環境からの生活支援

多屋 淑子 (たや よしこ)

日本女子大学大学院 人間生活学研究科・家政学部教授

1977年お茶の水女子大学大学院修了。博士(生活工学)。日本大学短期大学部、田中千代学園短期大学(現、東京服飾造形短期大学)を経て、1996年から日本女子大学。1996年日本繊維機械学会学会賞(論文賞)受賞。

1. はじめに

衣服は外環境のさまざまな危害から身体を保護するだけでなく、精神活動にも影響を及ぼし、心身ともに快適な生活をするために生活の質を向上させるための生活支援技術の一つとして、検討すべき重要な項目であると考えます。

衣服内環境とは、古くは被服気候あるいは衣服気候と言われており、人が衣服を着用した時に身体と衣服との間、衣服と衣服との間に形成される微環境を意味する。それは、外環境、人体の熱水分特性、身体形状、着衣などの諸条件により変化し、人が身にまとった衣服の枚数分だけ、種々の衣服内環境が形成される。その中でも、着衣の最下層と身体の体幹部との間の衣服内環境の情報は、温熱的に快適な着衣量を客観的に評価する時の指標として有効である。

これまで、我々は、主として健常者を対象とし、衣服最内層の体幹部における衣服内環境の長期的なモニタリングを行い、精神活動や行動により衣服内環境が動的に変化することを明らかにしてきた。現在、健常者に限らず、重度の寝たきりの障害者、地上と住環境が異なる国際宇宙ステーションでの宇宙飛行士の生活支援を行うことを目指し、さまざまな個人特性や環境に対して、適切な衣服量を客観的に推定するために、衣服内環境から得られるデータを収集し、分析することにより、いろいろな生活シーンに適合する衣服システムを提案したいと考えている。

2. 衣服内環境の計測システムの構築

衣服の着心地のよしあしは心身のストレスの発生

源ともなり、生活の質の向上をはかるには衣服起因のストレスを最小にする必要がある。着心地は、温熱的快適性、身体圧迫、肌触り、個人の趣味嗜好などから総合評価されるが、計測が困難である。その理由として、同一人物であっても自然環境や社会環境・精神的活動・身体活動に応じて変化すること、また、主観的な評価があいまいでありその表現の仕方にも個人差があることなどをあげることができる。何をどのように着るかは、環境や作業量およびライフシーンに応じて個人で適切に吟味することが望ましいが、温熱感覚や体温調節能力が衰微な高齢者や障害者にとってはその判断が困難であり、着心地を客観化する技術が求められている。

一方では、在宅医療や予防医療の面から、身体に安全でかつ簡便な方法で生体情報をモニタリングするシステムが必要とされている¹⁾²⁾。現在、さまざまな移動体通信が急速に我々の日常生活に普及する中で、音声や画像情報の通信など以外にも、老人、子供、ペット、自動車などを対象として位置検出機能を利用した「位置情報システム」なども開発されており、これらの情報インフラストラクチャーの医療への応用も期待されている³⁾⁴⁾。

このような状況下、我々は、着心地を客観的に評価するために、衣服内環境の動的な計測方法について、移動体通信を用いたモバイル生体情報計測システムを検討し、そのシステムを構築する際に、実験として計測が容易である温度サーミスタによる皮膚温計測を試みた。それを汎用性の高い携帯電話システムと組み合わせることにより、遠隔計測系を構築した⁵⁾。

そのシステムは、図1に示すように、被験者側の

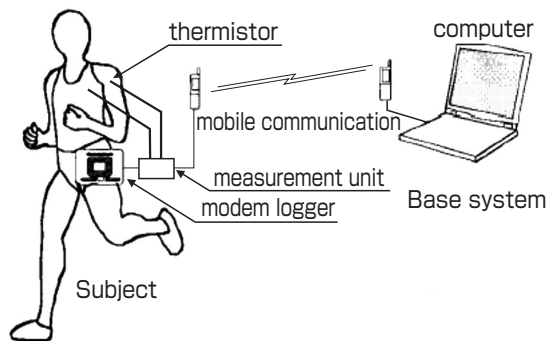


図1 移動体通信を用いたモバイル生体情報計測システム

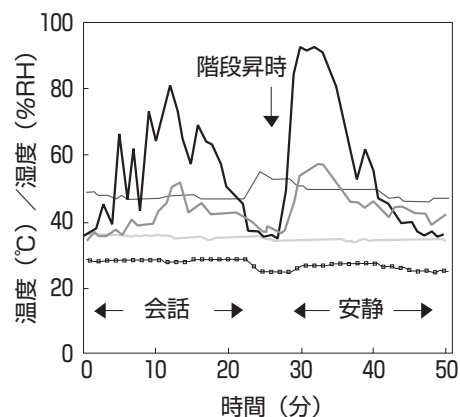
「モバイル計測装置」と、観測者側の「基地モニタリング装置」とから構成した。前者は、計測した皮膚温を電圧値に変換し、モデムロガー、モデムカードを介して、携帯電話による情報転送が可能な可搬システムとし、後者は、モデムカードを組み込んだノート型コンピュータと携帯電話とからなり、前者の「モバイル計測装置」の温度計測データを断続的に取り込み可能なシステムとした。さらに、このシステムは、被験者が静止状態だけではなく、エルゴメーターによる軽い運動時においても計測が可能であることが確認できた。また、実験に用いた温度センサーだけではなく、それ以外のセンサーについても有効に機能し、被験者の無意識下で簡便に計測可能であり、また、非侵襲で生体情報や心理情報を収集する計測器として使用できることがわかった。

3. 衣服内環境の特徴

図2は、日常行動の連続モニタリングの一部を抜粋したものである^{6) 7)}。実験は室内における生活行動を想定し、被験者は精神的活動として椅座位での日常的な会話をを行い、身体活動として地階から4階まで階段上昇をさせ、その後室内にて椅座位安静を行わせた。

これより、種々の精神活動や身体活動を行った時、衣服内環境の湿度は大きく変動していることがわかる。

衣服内環境が変化する理由の1つとして、外環境や活動に伴う温熱性発汗による衣服内湿度の変動が考えられる。また、衣服内環境は、同一人物であっても、環境気温や代謝量による変動だけではなく、精神活動も大きく影響をしていることがうかがえる。従来より、精神的な刺激が身体の発汗活動に影響を与えることは明らかにされているが、精神的な刺激



—○— 外気温度
— 衣服内温度
— 衣服内湿度（センサーA）
—●— 衣服内湿度（センサーB）

図2 計測例

（精神性刺激、運動による温熱性刺激の衣服内環境に与える影響）

が、衣服内環境の空気層の温度と湿度の変動にまで影響を及ぼしていることは非常に興味のあることである。

ここで、精神的なストレスの影響を詳細に把握するには、衣服内の湿度変化を迅速にかつ精度よく計測できるセンサーの選定を行う必要がある。そこで、時定数の異なる2種の携帯用湿度センサー（A；時定数19秒、B；時定数0.6秒）を用い、それらの挙動を比較した。発汗が促される外気における衣服内環境の相対湿度は、精神的な活動および運動を伴う身体活動により変動した。このとき、時定数の小さいセンサーBでは、衣服内環境の相対湿度の変動はセンサーAで計測された場合よりも大きく、特に精神的な活動による相対湿度の変動が迅速に計測されたことを示している。このため、衣服内環境の少量の動的な湿度変化を捉えるためには、時定数のより小さなセンサーを開発する必要がある。

以上より、この衣服内環境の計測システムにより、衣服内環境の温湿度、皮膚温および心拍を非侵襲にて簡便に長時間連続記録でき、それらの計測データを速やかに遠隔にてモニタリングが可能である。得られたデータを分析することにより、その人の状況に合う衣服量を客観的に提示することができる。将来的には、日常の健康維持管理を身体に負担なく簡便に行うことのできるツールとして、ウェアラブルでウェアラブルな計測システムにまで発展させたいと考えている。

4. 衣服による生活支援研究例^{8) 9) 10)}

人の主観的な評価は個人差があり、その表現の仕方もあいまいであるため、情報伝達およびその収集は非常に困難であり、第3者は、その内容を明確に把握することは不可能である。ましては、自分の意思表現ができず、身体にも障害を持つ場合など、自らの要望を自身の行動で解決できない場合には、個人から発信される情報を客観的に受信する技術が必要である。

ここでは、主として、寝たきりの自らの意志を持たない最重度の患者を対象とした衣服による生活支援研究について記述する。

衣服分野においては、近年、障害を持つ人たちのQOLの向上を支援するため、さまざまな試みがなされている。従来から、着脱が簡便でファッション性の豊かな障害者用衣服の研究が進められてきたが、その多くは身体機能にのみ障害を持つ人を対象とし、本人が脱ぎ着しやすい、あるいは介護者が脱ぎ着させやすい、といった主として着脱動作に限定して検討したものが多いようである。

本研究では、これらの衣服の機能面からの検討の他に、心身ともに障害を持ち意思や感情の表現が困難な人の生活支援を目指している。寝たきりの状態で自らの意志の表現ができない場合に、衣服や寝具から生じるストレスを非侵襲で把握し、適切な衣服量や寝具量を提案したいと考えている。

重症心身障害児に関する研究は、初期における療育内容に関する研究から、最近では広範囲な研究に変わりつつある。しかし、食事や衣服などの身近なテーマに関してはまだまだ少ない現状にある。衣

食住に関する研究は、これまでの施設中心の療育から、在宅中心のものへと変化しつつある現在、極めて重要な課題と考える。

重症心身障害児とは、児童福祉法によれば“重度の精神遅滞および重度の肢体不自由が重複している児童”と定義されている。障害が極めて重いため、家庭での療育は困難であり、施設での医療および介護が必要とされている。施設体系として児・者一貫政策がとられているため、年齢に関わらず“重症心身障害児”と呼ばれている。図3は、重症心身障害児施設への入所対象者選定基準として汎用されている“大島の分類”である。IQは35以下、発達年齢は1才半以下に相当する。身体運動能力は寝たきりまたは若干座位可能という程度であり、生涯にわたって医療と介護を継続的に必要とする。

本研究の被験者は、国立療養所西別府病院小児科に入院中の最重度の寝たきりの重症心身障害児（生後8ヶ月の男児、感情表現無し）を対象に、入浴終了直後より48時間の皮膚温6点（手背、上腕、上腹、大腿、足背、腋窩）、および上腹位置での衣服内温度・湿度、心拍数、環境を連続モニタリングした。計測期間は平成14年4月から11月であった。これらの計測データを詳細な看護記録とともに分析した。

図4は、被験者の各部位皮膚温、および心拍数測定結果の一例である。被験者は日常的に靴下を着用しておらず、オムツ交換などのケア時以外は胸から下は全て掛け物で常に覆われている。本研究での計測対象者は、体動など自身での身体活動は全くなく、かつ、頭部CT画像から精神活動も皆無であるとされている。衣服内環境のモニタリングから、健常者

					IQ
21	22	23	24	25	80
20	13	14	15	16	70
19	12	7	8	9	50
18	11	6	3	4	35
17	10	5	2	1	20
					0
走れる	歩ける	歩行障害	すわれる	寝たきり	

図3 大島の分類
(大島一良、重症心身障害の基本的問題、公衆衛生、35、pp.648 - 655、1971)

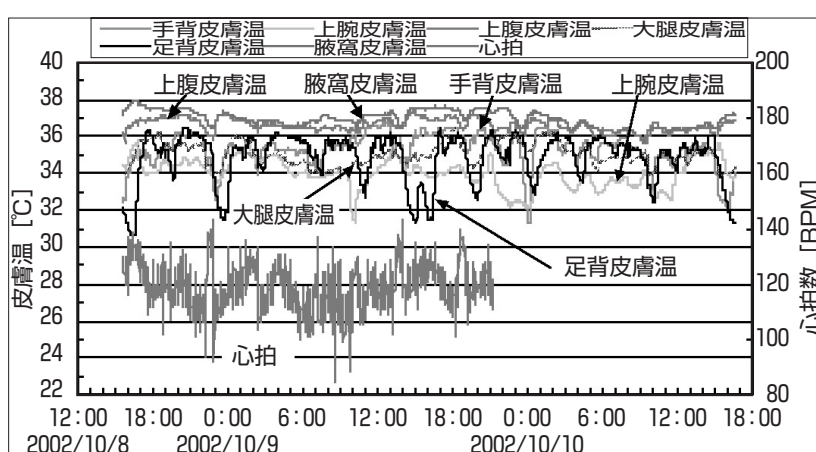


図4 皮膚温度測定結果例

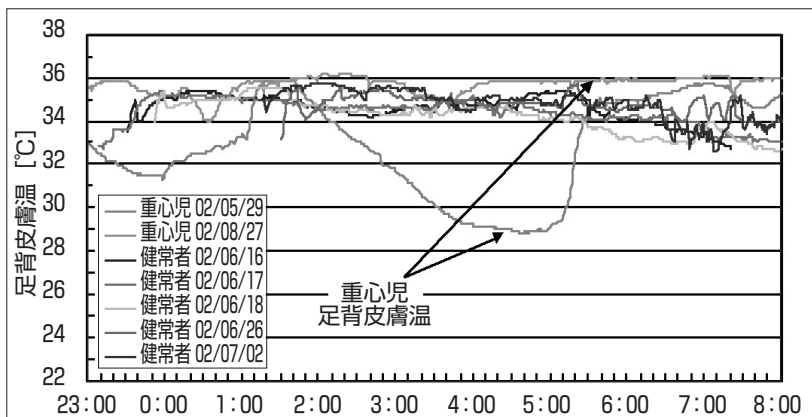


図4 夜間の足背皮膚温（重心児と健常者の比較）

の精神刺激で見られたと同様な衣服内環境内の温湿度の変動が観察された。

次に、図5は、本研究で測定対象とした重症心身障害児と健常者との夜間の足背皮膚温の変動を比較したものである。前者の足背皮膚温は、健常者と比べ、大きく変動することが特徴として観察された。これは、心拍に関する検討から、睡眠周期と対応する周期的な変動とも考えられるようである。

そこで、足部の皮膚温の顕著な低下に対する対策として、足部を加温すると、体幹部の皮膚温の変動が小さくなり、体幹部の衣服内環境も、健常者で温熱的に快適とされているレベルを維持することができ、客観的に衣服の熱的性質に対する対策は達成することができた。これらは、今後さらに症例を集めて検討する必要があるが、衣服内環境の特に湿度の変動情報は、自らの主観的な意思の表現が不確定な場合などの介護技術にも貢献できると考える。

5. まとめ

衣服内環境の温湿度、外環境、皮膚温、心拍を計測できるシステムを構築し、日常生活時のモニタリングが可能となった。精神活動のない寝たきりの患者の生活リズムの情報を得ることもできた。構築したモバイル計測システムは、計測データをすみやかに遠隔にてモニタリングすることも可能であり、今後、非侵襲で広範な活動領域に適応できる情報収集システムの開発に展開できるものと期待される。また、健康を維持管理するためのウェアラブルなインテリジェント衣服へと発展させたいと願っている。

衣服内環境計測から、衣服内環境の湿度の変動が健常者のみならずCT画像から精神活動が皆無であ

る患者にも観察された。このことより、主観的な情報の収集が不可能な場合、あるいは不確定な場合に、衣服内環境のモニタリングを行うことにより、ストレスの有無の判断が誰にでも容易にできればと考えている。今後さらに検討を加えたい。

衣服内環境計測から把握された情報は、直接的には、温熱的快適性の向上に反映させ

ることができる。衣生活においては、個人の状況に応じた適切な衣服量や寝具量の最適化が可能となるなど、被験者だけではなく介護者の生活支援にも貢献できればと考えている。

● 引用文献

- 1) H.Takayanagi : "Japanese population/Japanese society (in Japanese)", Toyo-keizaisinhou-sha, 1984
- 2) K.Ueki : "Management and practice of home care (in Japanese)", Nikkei-insatsu-kabushikigaisya, 1998
- 3) H.Matsumoto and A.Sugawara : "Seimitsu-kougakukai-shi, 65(4), (1999), 512.
- 4) M.Yanashiya, K.Shimizu, and G. Matsumoto : "Development of ring-type vital sign telemeter", Technical Report of IEICE MBE 95-40, 1995-06
- 5) Y.WAKABAYASHI, K.MITSUBAYASHI, Y.TAYA, Y.NOMURA : "A telemetry system with mobile phone for monitoring human physical indices", Journal of Advanced Science, Vol.14, No.1&2, 35, 2002
- 6) 多屋淑子、野村陽子、三林浩二：着心地の動的評価のための衣環境計測法の提案、繊維学会第15回感覚と計測に関するシンポジウム2001
- 7) 多屋淑子、衣服内環境の動的評価、平成14年度神奈川県産業技術総合研究所資料、2002
- 8) 多屋淑子：厚生労働科学研究費補助金 障害保健福祉総合研究事業 “重症心身障害児のQOL向上を支援するための衣生活に関する研究”、平成12年度研究報告書、2001
- 9) 多屋淑子：厚生労働科学研究費補助金 障害保健福祉総合研究事業 “重症心身障害児のQOL向上を支援するための衣生活に関する研究”、平成13年度研究報告書、2002
- 10) 多屋淑子：厚生労働科学研究費補助金 障害保健福祉総合研究事業 “重症心身障害児のQOL向上を支援するための衣生活に関する研究”、平成12-14年度研究報告書、2003

熱・水分移動特性に関する快適性評価と商品開発

石丸 園子 (いしまる そのこ)

(株) 東洋紡総合研究所分析物性研究センター 快適性工学グループリーダー

1987年奈良女子大学家政学部卒、同年、東洋紡績株式会社に入社。快適性評価技術の開発および製品設計に従事。

1. はじめに

人は、産熱と放熱のバランスをとることで、体温をほぼ一定に保つメカニズムを持っている。(1) 式に示すように、放射、対流、蒸発による放熱と、産熱のバランスがとれていると、身体への貯熱はなく生体への負担もかからないと考えられる。しかし、暑熱環境下への暴露、スポーツ等の活動により、産熱が放熱を上まわり、身体への貯熱量が増大する結果、体温の上昇を引き起こすことがある。逆に、寒冷環境下への暴露により、放熱が産熱を上まわり、身体へのマイナスの貯熱量が増大する結果、体温が低下することがある。

$$S=M-E \pm R \pm C-W \quad (1)$$

S：貯熱量

M：代謝による産熱量

E：蒸発による放熱量

R：放射による熱交換量

C：対流による熱交換量

W：外部仕事量

(1) 式の放射、対流、蒸発のうち、最も放熱量の大きいのは蒸発といわれている。放射、対流のような乾熱放散 (Dry Heat Loss) は、皮膚血流が増加することにより促進され、常温では約 40～50kcal/m²・hr の放熱量を有するが、蒸発のような湿熱放散 (Wet Heat Loss) は、汗が蒸発することによる放熱であり、0.5mg/c m²・min 程度の中等度発汗でも約 175kcal/m²・hr の放熱量を示す¹⁾といわれている。したがって、体温の上昇を防ぐためには、湿熱放散の効率を高め、放熱量を増加させることが重要と考えられる。

衣服は、素材、編織構造、加工を工夫することで、

放熱性 (乾熱放散、湿熱放散) を制御することができる。その結果、熱・水分特性に関する快適性を向上させることができる。

2. 感覚計測技術

熱・水分移動特性に関する不快感には、むれ感、ぬれ感、べたつき感 (衣服のまつわり感)、暑熱感、寒冷感などがある。

「着心地」の良い商品を開発するためには、あいまいな官能用語で表現される上記の感覚を、機器により計測・数値化する「感覚計測技術」を活用する方法が効率的、効果的と考える。なぜなら、着用評価だけに頼ると、再現性の欠如、労力がかかる等の問題を解決することが難しいからである。この「感覚計測技術」を進めていく上で重要なことは、(1) 計測したい感覚の内容を把握し、どんな物理量で表せば良いかが明らかにすること、(2) 明らかにされた物理量を、消費実態に近い方法で機器により計測できるようにすることである²⁾。

東洋紡では、熱・水分移動特性に関わる各種不快感のうち、むれ感、暑熱感、寒冷感を評価する方法として、衣服内温湿度、放熱量 (消費熱量) を計測できる、発汗マネキン SAM[®]を開発した。

また、簡易的に、衣服を構成する編・織物を評価する方法として、発汗マネキン SAM[®]の発熱・発汗機構と同機構のスキンモデルも開発し活用している。

3. 発汗マネキン SAM[®]^{3) 4)}

東洋紡では、1987年に等身大の発汗マネキン TOM[®]Ⅲを開発し、発汗時のむれ感の計測・評価に活用してきた。TOM[®]Ⅲは、マネキンの外部で飽和蒸気を

作り、パイプを通してマネキン頭部からマネキン体内部に飽和蒸気を送り込み、マネキンの体表面にある発汗孔から外に汗を出す「飽和蒸気送入法」を採用することで、気相の発汗を実現した。汗が蒸発しやすい少量発汗での評価は TOM[®]Ⅲ で可能であるが、汗が流れ落ちる多量発汗での評価はできなかった。

そこで、経済産業省産業技術総合研究所（当時、通商産業省工業技術院）の産業科学研究開発プロジェクト「人間感覚計測応用技術の研究開発」（1991～1999 年）に参画し、液相の発汗を実現する新型発汗マネキン SAM[®]を開発した（図 1）。

発汗マネキン SAM[®]は、マネキンの体表面にある発汗孔から液体の汗を数秒から数十秒に 1 回、間欠的に吐出する「液汗間欠吐出法」により液相の汗を出す方法を採用した。これは、人の汗腺から汗が出

るメカニズムによく類似している方法である。また、SAM[®]は立位、仰臥位だけでなく座位姿勢が可能であること、衣服内温湿度の計測以外に放熱量（消費熱量）、皮膚温の計測が可能であること、定温制御だけでなく、定電力制御、皮膚温・発汗量経時変化制御が可能である、という特長を持つ。TOM[®]Ⅲ との比較一覧を表 1 に示す。

スキンモデルは、発汗マネキン SAM[®]と同様の発汗機構を持った平板型の発汗シミュレーション装置である。熱板 13 cm × 9 cm に 6 個の発汗孔を持つ。

4. 評価例 1；クッション材（座位姿勢）

クッション材の開発および性能把握のために、発汗マネキン SAM[®]を用い、座位姿勢での熱のこもりやすさを評価した結果を紹介する。



図 1 発汗マネキン SAM[®]

表 1 発汗マネキン TOM[®]Ⅲ と SAM[®] の比較一覧

機 構	「TOM [®] Ⅲ」	「SAM [®] 」
サイズ	20 歳代男性の平均身長 168 cm	25 ～ 29 歳代男性（身長 170 cm） JIS L 4004（1996 年）準拠
ボディ分割数	10 分割	9 分割
姿勢	立位、仰臥位	立位、仰臥位、椅座位
関節	肩	肩、膝、大腿部
発汗機構	飽和蒸気送入法	液汗間欠吐出法
発汗孔	約 22 万個	168 個（模擬皮膚あり）
測定項目	衣服内温湿度	衣服内温湿度、放熱量、皮膚温
制御方法	定温制御	定温制御、定電力制御、皮膚温・ 発汗量経時変化制御

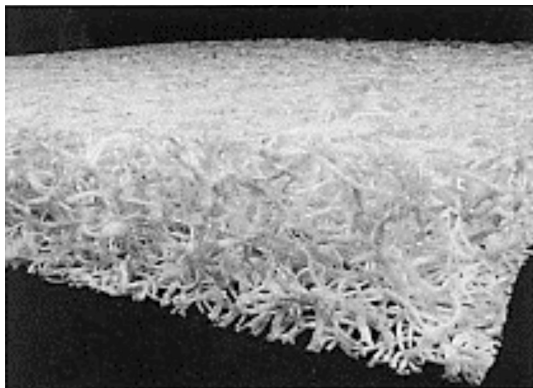


図2 網状弾性体プレスエアー®

用いた試料は、図2に示すような網状弾性体（プレスエアー®）とウレタンの2種類のクッション材である。

環境 32℃ 70%RH で、10分毎の放熱量を60分間計測した。30分目以降で 50 g/m²・hr の発汗を吐出する設定にした。

図3に示すように、腰部の供給電力（放熱量）は、網状弾性体が高く、熱がこもりにくい性能を把握した。網状弾性体は、図2に示すように、空気が抜けやすい構造、すなわち、通気性に優れる構造を示しており、その効果が放熱量の差として表れたと考え

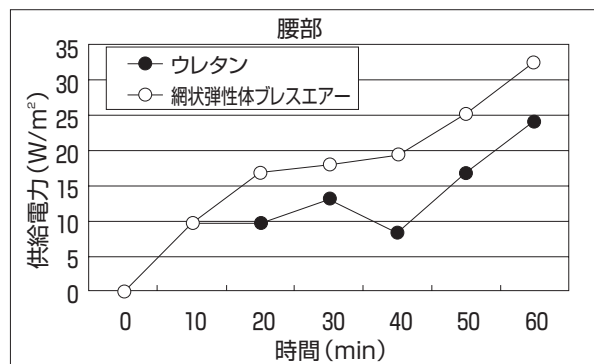


図3 クッション材の放熱性

る。本性能は、網状弾性体が、むれ感、暑熱感を小さくする効果を持つ可能性を示唆している。

5. 評価例2：ドレスシャツ（電力供給経時変化）⁵⁾

次に、弱冷房（28℃）でも快適に過せるよう、素材、織組織を工夫したドレスシャツ「28℃快適シャツ」の、開発および性能把握のために、発汗マネキンSAM®を活用した一例を紹介する。

試料は、代表的な「28℃快適シャツ」、および一般シャツの2種類を用いた。通気性は、「28℃快適

シャツ」が 74 cc/cm²・sec、一般シャツが 27 cc/cm²・sec である。

28℃ 33～37%RH 環境下で、発汗マネキンSAM®への供給電力を10分刻みに、0.2～0.3%ずつ増加させ、平均皮膚温が33℃になった時点から発汗を開始し、90分以降は供給電力を一定にする方法で実験した。発汗量は、躯幹部で 60 g/m²・hr に設定した。このような、皮膚温を上昇させながら途中で発汗を開始させるという方法は、人において観察されるメカニズム、すなわち、発汗開始までは皮膚温（皮膚血流量）が上昇し乾熱放散を高め、さらに放熱が必要な場合、発汗が生じ湿熱放散を高めるメカニズムに近似している。

平均皮膚温が33℃になるまで、一般シャツは56分かかったのに対し、「28℃快適シャツ」は66分かかっており、「28℃快適シャツ」が発汗の無い状態でも放熱性（乾熱放散）に優れる性能を把握した。

さらに、平均皮膚温が33℃に達した時点で発汗を開始させると、衣服内温度（図4）、

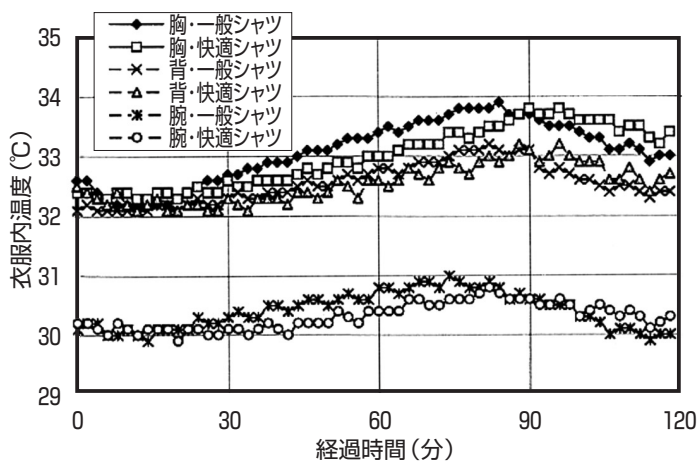


図4 衣服内温度

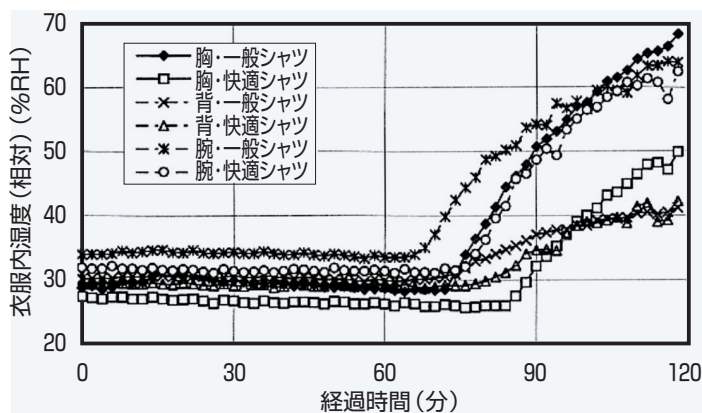


図5 衣服内湿度

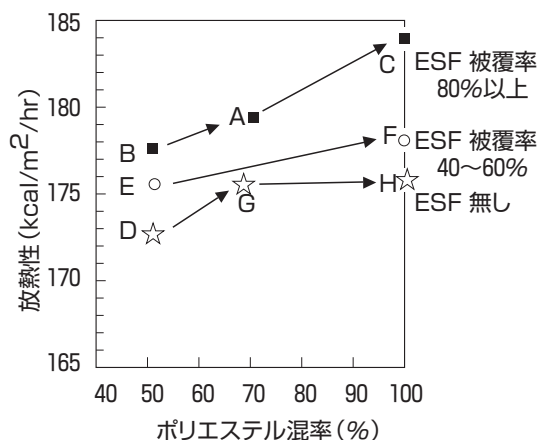


図6 放熱性

衣服内湿度 (図5) とともに、「28℃快適シャツ」は一般シャツに対し上昇しにくい傾向を示し、むれ感が小さいと推測される結果を得た。

着用評価においても、「28℃快適シャツ」は一般シャツに対し、むれ感が小さく、サーモグラフィでの皮膚温が上昇しにくい効果があり、着用感との対応がとれることを確認した。

6. 評価例3：スポーツウェア (多量発汗) ⁶⁾

次に、簡易的に編・織物の熱・水分移動特性を評価できるスキンモデルを用いて、多量発汗に適応した冷却効果に優れたスポーツウェアの開発に取り組んだ例を紹介する。

用いた試料は、ポリエステルと綿の混率の水準を振った特殊紡績糸を使った天竺組織のニットである。環境 32℃ 70%RH、発汗のない状態で 10 分間安定させ、その後 20 分間、発汗速度 0.68 mg/cm²・min で模擬発汗させ、5 分毎の放熱量を計測した。この発汗量は、体表面積 1.6 m² の人で 653 g/hr の発汗量に相当する。

発汗 20 分間の平均放熱量を図6に示す。ポリエステルの混率が高く、紡績糸に対する ESF (ポリエステルフィラメント) の被覆率が高いと放熱量が大きくなる結果を得た。ポリエステル混率が高く、綿混率が低い試料の放熱量が大きい原因は、綿は繊維内部に吸水するのに対し、ポリエステルは繊維内部には吸水せず、繊維表面を伝わって水が移行するため、蒸発速度が速くなることによると推測する。また、ポリエステルフィラメントの糸表層部の被覆率が高い試料で放熱量が大きい原因は、フィラメントの被覆率が高いと紡績糸表面の毛羽が少なく静止空気層が少なくなることによると推測する。

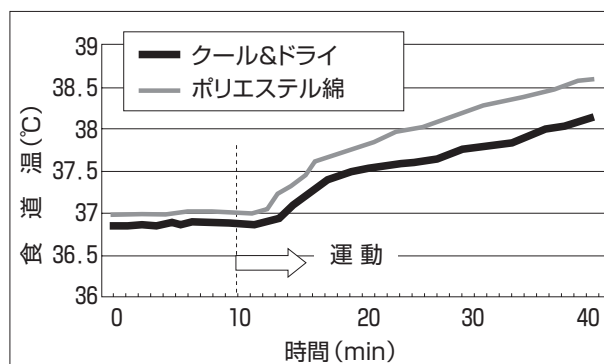


図7 食道温 (体温) の経時変化

これらの知見を参考にして、クールアンドドライ[®]、クールギア[®]という、汗の蒸発効率を高め冷却効果 (放熱性) に優れた商品を開発した。これらは、最終的に着用評価でも、運動時の体温 (食道温) が上昇しにくい効果を確認している (図7)。

7. まとめ

感覚はいまいちな官能用語で表現されるため、商品開発の方向を確かなものにするためには、感覚を機器計測により数値化する「感覚計測技術」を用いることは有用である。特に、熱・水分移動特性が及ぼす快適性を追及していく上で、人の産熱、放熱メカニズムを考慮して、放熱量、衣服内温湿度を実用に近い方法で計測できる発汗マネキン、スキンモデルの評価装置は、幅広く活用できる。

発汗マネキン SAM[®]、TOM[®] III、スキンモデルを用いることで、少量発汗から多量発汗までの対応、用途に応じた立位、仰臥位、椅座位の姿勢変化対応、経時変化対応、等、商品の消費実態を想定したさまざまな評価条件の実験が可能であり、今後、さらに、新しい商品開発にこれらの評価装置を役立てていきたい。

● 参考文献

- 1) 中山；温熱生理学、理工学社、15-16、49-51、1985
- 2) 原田、土田；衣服の快適性と感覚計測、繊維誌、Vol.37、No.11、458、1984
- 3) 森下；衣服の設計指針－高性能発汗マネキンの開発－、繊維学誌、Vol.52、No.9、366、1996
- 4) 石丸；新型発汗マネキン「SAM[®]」の開発、繊維トレンド4月号、No.36、24、2003
- 5) 森下；平成10年度 人間感覚データベース構築モデル事業、188、1998
- 6) 石丸、平林、菅屋；スポーツウェア用編地の放熱特性、および肌離れ性に関する研究－第1報：モデル評価－、Vol.3、No.2、71、1998

光触媒技術による生活支援

桜田 司 (さくらだ つかさ)
(株) 信州セラミックス 代表取締役
URL : <http://shincera.co.jp/>

1962 秋田県立能代工業高等学校工業化学科卒。1962 東芝セラミックス(株)入社。1984 (株)信州セラミックス設立現在に至る。1993～1998 関東学院大学経済学部非常勤講師。著書に「表面と界面の不思議」共著工業調査会(1995)、「低温溶射法による光触媒殺菌」表面技術協会(1998)、その他。

1. はじめに

三菱総合研究所の調査によれば、光触媒の国内市場規模は約1兆円と推定されており、21世紀の日本発の健康・環境分野を担う材料技術としてその将来が注目されている。7月16日(水曜日)NHKのクローズアップ現代でも「世界に挑む国産技術」として取り上げられたばかりである。光触媒は酸化チタンというセラミックスが光により僅かに電気が流れる原理が用いられている。注目を浴びる所以は、細菌・ウイルス・カビ及び臭い・汚れの多くは有機物であり、これを水分の存在下で分解することが出来るからである。すなわち、従来、薬剤や吸着剤を使用していた時と異なり、溶け出す事や飽和状態になる事は無く、原理的には光触媒という材料が存在する限り継続して有機物を分解し続ける事が出来る、画期的な材料技術である。

2. 光触媒の実用レベルの課題

この光触媒は35年前「本多・藤嶋効果」として、太陽光により水を分解し酸素と水素という最もクリーンなエネルギーを永続的に得る事が可能な技術として世にデビューしている。エネルギーに関しては変換効率その他の理由により実用段階に未だ至っていないが、有機物を分解する触媒として改めて見直され、現在に至っている。我々がこの研究に着手したのは16年前の事である。当初は水苔抑制が目的であった。

長所に関しては概要述べたとおりであるが、短所については一般に余り説明がなされていないように思われる。このため万能のように思われ、折角の有効な技術が市場において信頼を失墜しているかのよ

うに感じられる。この材料に限った事ではないが、材料に選択性を求めることには無理があり、特に光触媒の場合はその選択特性の必要性が用途開発を阻む大きな障害にもなっている。この酸化チタンの材料形態は通常、粉末状である。したがって実際用いる場合、粉体を繋ぎとめる塗料のような有機物に分散する必要がある。また、塗布をする基材が有機物である場合が多く、要するに問題とする細菌等の有機物を分解するということは、塗料や基材も分解してしまう事になる。光触媒の実用レベルでの大きな課題は、光触媒能力の大小ではなく、如何にして我々の生活空間で特定の制約無く、安全で実効性のある材料設計をするかということだと考える。細菌等の有機物を分解して、塗料や基材となる繊維・皮膚のような有機物を分解しないという、選択特性を持った材料設計がされない限り、我々の生活空間で消費者がその恩恵を受ける本当の実用化は困難であると考ええる。

表1に示すように、環境・健康の分野においては極めて深刻な問題が取り残されている。また情報化時代と景気の低迷を背景に市場に商材が氾濫しており、多くのトラブルを引き起こしている。実際、本当に困っているフィールド、例えば介護施設等では問題

表1 環境・健康関連課題

環境関連課題	健康関連課題
炭酸ガス → 温暖化	食中毒 → 大腸菌(O-157)
排気ガス → NOx・SOx	アトピー → 黄色ブドウ球菌
廃棄物 → ダイオキシン	浴槽 → レジオネラ菌
住宅建材 → シックハウス	院内感染 → MRSA(耐性菌)
飲料水 → トリハロメタン	床ずれ → 緑膿菌高齢臭
	水虫 → 白癬菌

が解決され、触媒技術の恩恵を受けているようには見えない。なぜこのような状況にあるのかは、前述の細菌という有機物を分解することは繊維という有機物も分解してしまうという課題もさることながら、次のようなことが背景にあるためと考えられる。

①目に見えない、また種類が多く発生原因が種々雑多な細菌・ウイルス・カビ・臭いが混在しているのが、実際の生活空間であり、結果として実態の把握が困難である。今もって評価技術が確立されていない事からも問題の難しさを伺い知る事が出来る。

②我々にとって有用な物と無用な物を材料が選択的に取り扱うことが極めて困難である。例として消化を助ける腸内に存在する大腸菌と、食中毒の主原因ともされている O-157 というペロ毒素を出す大腸菌を光触媒は見分ける事が出来ない。

③即効性・有効性があるという事は、反面危険な事であり、実用性を得るためには制御という仕組みがどうしても必要となる。医師の診断で治療薬を処方してもらう場合と類似している。

今、関係者の中で光触媒機能の評価方法が鋭意検討されているが、少なくとも一般消費者が作られた評価基準によって商品の良し悪しの判別ができ、困った人達も間違いなくその恩恵を受ける事が保障される評価方法であるべきと考える。従来とは異なり、一般の人達が容易に情報を得られる現在、企業が商品を単なる売るための道具としてではなく、消費者に軸足を置くべきであり、この事により、初めて市場の信頼を回復出来るものと考ええる。

3. 課題の解決手法

細菌を分解して繊維を分解させないため、次のよ

うな対策が講じられている。

【ポイント1】

たんぱく質吸着分解（図1）

触媒の活性度を意図的に低下させ、安全性の確保と分散固定のための塗料及び基材の分解を回避した。この事により低下した分解効果を細菌・カビ・ウイルス等の有機物のみを選択的に吸着するヒドロキシアパタイトを使用した。結果として触媒活性が低くとも細菌等を分解する機能を高くすることが出来ている。このように、効果があっても悪さをしない材料設計がされているのが、他社との最も大きな違いである。

【ポイント2】

ソフトな殺菌（図2）

光触媒（非溶出系）は必ずしも即効性はないが、溶け出さないため時間軸で分解することが可能である。したがって水系で初めて長期安定して使用が出来る。

従来の薬剤（溶出系）は溶け出す事により初めて効果が発現する。いつ溶け出し終わるか不明であり、溶け出し終わった場合、逆に菌の巣を形成する事になる。溶け出す環境の寒天培地で殺菌効果の確認を得ても、実際のフィールドはほとんど水のない環境であるため薬剤では限界がある。

4. 光触媒の原理の概要

光触媒は、セラミックス（ TiO_2 ）が光・温度により電子が励起され半導体になる原理が用いられている。水分（ H_2O ）が触媒に接触し分解する際にフリーラジカル（ $\text{O}_2 \cdot \text{H}_2$ の変質不安定物質）が発生する。このラジカルは活性であるため、瞬時に反応（有機物を分解⇒殺菌）して水と炭酸ガスになると考えられる。ラジカルは水分がないと発生し得ない。したが

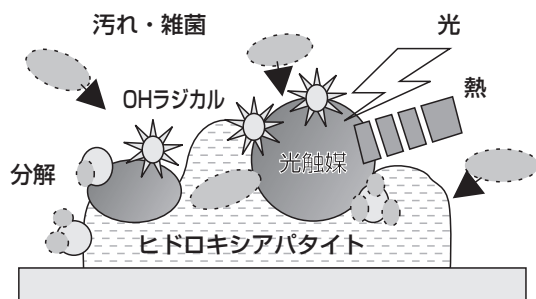


図1 材料設計

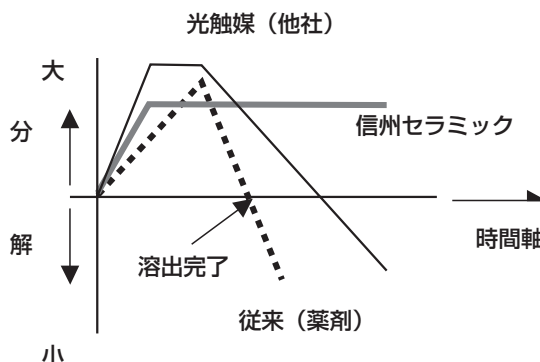


図2 殺菌概念

って、触媒が機能するための必要条件は雑菌の繁殖する条件でもある高温多湿がより機能する条件となる。

5. 光触媒の用途

当社の光触媒の用途に関しては、全体として環境・健康分野での脱薬剤を指向している。基本的には、今まで主流であった薬剤・吸着剤の代替的なイメージで用途開発を進めている。材料というベーシックな特質から光触媒は特に多くの用途が期待されるものの、我々は多くの事案を扱うことを避け、何点かの案件に限定して、今まで出来なかった事がこの材料により解決が確認されることに重点を置いている。そのため自社で物を作り販売を行うことは少なく、多くは社外のそれぞれの商材を得意とする企業にその拡販を委ねている。我々の用途開発の範囲は細菌・ウィルス・カビ・臭い・皮膚疾患であり、防汚の案件は屋外の課題であり、自然環境の制御は不可能でもあるため、リスクが多すぎることから用途開発から除外をしている。具体的に重点的に取り上げたフィールドは感染・皮膚疾患・臭い等の問題が集中的に存在している介護施設である。ここは今まで多くの技術が提案されながら、問題が解決されているとは言い難い場所でもあるため、従来技術との効果の違いの理解、技術の認知を得るためには最も判りやすい場所であると考えている。

介護施設での検討課題

1. 感染（インフルエンザ-A・MRSA）

2. 皮膚疾患（アトピー・床ずれ・水虫）
3. 消臭・シックハウス
4. 食中毒（O-157）
5. 水処理（飲料水・浴槽＝脱塩素）

効果の確認のため用いた商材の形態及び品名

1. 未来布（マイライフ）
繊維製品に対して光触媒を加工
2. 塗料（フォトルミペイント ECO）
光触媒を塗料に分散したもの
3. 飲料水及び浴槽（レジオハンター）
融点が 1850℃の酸化チタンを 3000℃で溶融した光触媒皮膜が用いられている。

二つの異なる形態の光触媒技術を保有

1. 高機能素材（溶融皮膜⇒高価格）
材料基本特許 特許 2585946 号
2. 汎用素材（塗料皮膜⇒低価格）
材料基本特許 特許 2963657 号
国内外特許 60 件保有

6. 光触媒の安全性

いずれも、公的評価機関の評価で安全性を確認している。

- ◎経口急性毒性試験
- ◎皮膚一次刺激性試験
- ◎ホルマリン試験（繊維）
- ◎変異原性試験（発ガン性）
- ◎ヒトパッチテスト
- ◎皮膚感作性試験
- ◎細胞毒性

表2 その他の光触媒用途開発実績

用途・分野	効果	活用事例・製品群
アトピー性二次疾患	炎症の沈静化	タオル類（写真3）
水虫治療	白癬菌の除去	靴下（写真2）、インソール
医療・介護	感染・消臭	繊維・塗料などを施したカーテン、病室の壁、フィルター、手術室（県立木曽病院介護施設）、ハンドグリップ、消臭スリッパ
	皮膚疾患	床ずれ（写真4）
理美容	皮膚疾患	フェースパック、素肌姫、手袋、タオル類
水処理	脱塩素 浴槽脱塩素、レジオネラ ダイオキシン分解可 雑菌、ヌメリ、悪臭 雑菌、感染	飲料水保存用タンク レジオハンター 公害設備 台所排水口 浴室タイル
ペット・タバコ	消臭	ペットショップでの感染防止 簡易消臭用フレッシュシート タバコの消臭カーテン（全日空ラウンジ）



写真1 アトピー性二次疾患



写真2 白癬菌用の靴下



写真3 未来布（タオル）

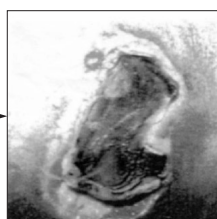


写真4 床ずれ
(3ヶ月経過後)

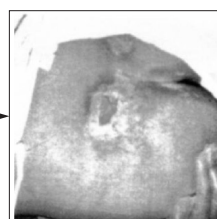


表3 MRSAの評価結果

接種直後	対照	24時間後	減菌率 (%)
8.9 *10 ⁴	1*10 ⁶	0	100

減菌率＝直後－24時間後／直後*100

表4 消臭・VOC 評価結果

試料	NH ₄ 濃度 (ppm)		試料	アセトアルデヒド (ppm)	
	初発濃度	2時間後		初発濃度	2時間後
検体	100	6	検体	100	7
対照	100	83	対照	100	79



写真5 新築校舎やカーテンへの塗布

7. 光触媒の用途開発実績

床ずれ、シックハウス対策などの他にアトピー二次疾患、水虫治療、医療・介護、理美容、水処理、ペット・タバコなど、多岐にわたって活用されている（表2および写真1～写真5）。

床ずれ（未来布に生理食塩水を浸し患部へ）

病院名：名古屋市の某大手病院

経過：薬剤から全面切り替え・2年経過

効果：従来は薬剤使用 薬代金20万円/月1人
未来布使用により薬代金2、3万円/月1人
経済効果として177,000円/月1人節約
悪臭分解効果の確認と経済効果の確認

情報 ◎生体に対する安全性 ◎臭い分解実効性
◎緑膿菌の殺菌 ◎脱薬剤の実効性
◎細菌という有機物を分解しても、布・皮膚という有機物を分解しないという、選択性の確認（以下述べる多くの用途の実用性を示唆）

◎暗室での光触媒の有効性

シックハウス対策塗料（フォトルミペイントECO）

特徴として、屋内天井・壁に塗工することにより強力な抗菌・消臭性が付与される（水性）。上塗りローラを使用する事により1kgで35～35m²塗布可能（表3、表4）。新築校舎やカーテン（写真5）などに塗布することで効果がある。

8. おわりに

材料開発には共通して、新しいという事は今までの事を否定し、また、不確定要素がある事を意味する。このためリスクと費用・時間を必要とするため、開発は大企業に限られるという背景があった。今回、我々は16年という時間を要し、実用性のある光触媒材料開発を終了し、実効性のある用途開発をする段階に入っている。この事が可能になった理由は、例えば、細菌・ウィルス・カビ・臭いといった有機物は分解しても、繊維・皮膚などの有機物には影響しないという選択特性を持った材料設計が出来たためである。我々の開発のキーワードは「室内空間での環境・健康分野での脱薬剤」である。一例として、今まで薬でも治癒が難しかった「床ずれ」が「未来布」で治癒並びに匂いの分解が1/10の費用で可能になっている。既に医療の現場で使用が始まっている。今回幸いにも信州大学医学部の全面支援の下、今までにはない新しい脱薬剤の概念の実効性の確認を得たことは今後、環境・健康分野の衛生管理全般にわたる多用途の可能性を示唆するものでもありと考えている。大企業とは異なり、我々は機能材料の開発に専念し、用途開発・製造・販売は社外の補完を得る事を経営の基本としており、約60件の特許によりオリジナリティが保障されている本基礎技術が多く、多くの企業に活用され、表1の課題に対し、身近な生活支援技術として少しでも貢献出来ればと願っている。

色彩による生活支援 —交通事故の減少を目指して—

芦澤 昌子 (あしざわ しょうこ)
青葉学園短期大学 人間生活学科主任 教授

工学博士 (東京工業大学)

日本女子大学大学院修士課程終了後、農林水産省生活改善課研修指導官等を経て現職。日本色彩学会、日本家政学会、日本衣服学会、日本照明学会、日本照明委員会等に所属し、内閣府反射材委員会委員を務める。

1. はじめに

近年、生活の多様化によって人々の生活時間の幅が広がった。かつては暗くなると、子供や高齢者は家の中で過ごしたが、塾やおけいこ、趣味の教室などで夜も積極的に活動するような社会となり、路上にいる時間の幅が広がった。車のスピードの予想ができない子供、瞬時に体を動かしてよけることのできない高齢者は事故に遭う事が多く、怪我の程度も重い。交通事故から子どもや高齢者を守ることを目的に安全服を設計したいと考えた。目立つ色で洋服や帽子をデザインし、それを身に着けることにより

運転者にいち早く認められることが交通事故を未然に防ぐ手だてと考えたのである。1日中目立つ安全服の開発を目指して、色の特定、特に、環境の明るさの変化と目立つ色の関係について明らかにした研究¹⁾について述べたい。

2. 色の目立ちは照度レベルによって変わる

環境の明るさが変わると目立つ色が変わってくる。競技場の万国旗も暗くなると色も形もはっきりしなくなる。ひときわ目立っていた日章旗の赤も、夕方になると黒ずんでしまって、赤色とは思えないくら

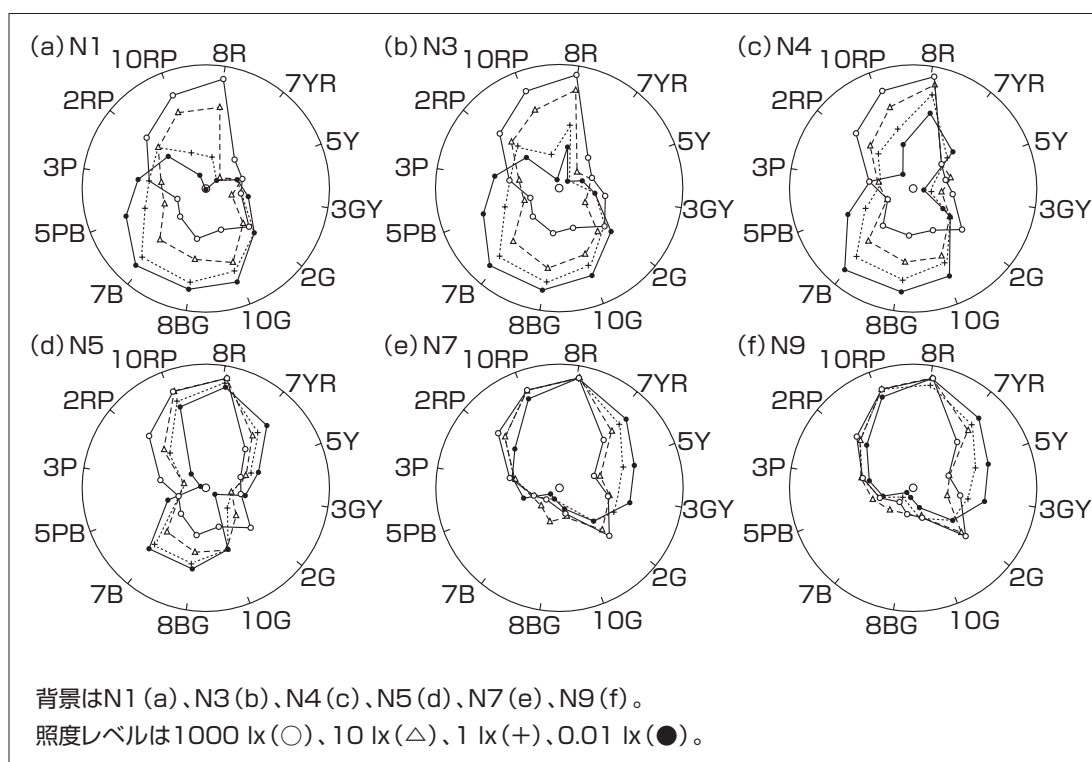


図1 色の目立ち得点—照度レベルと背景明度—

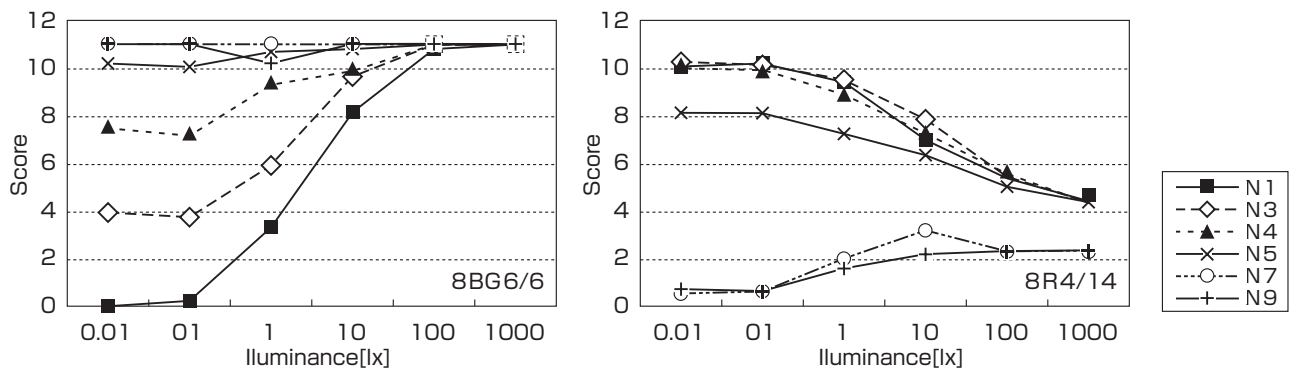


図2 色の目立ち得点 8BGと8R
—背景明度の違い—

い黒っぽく見える。照度レベルが変化すると色の目立ち方も大きく変化するのである。照度の変化によってどの色がどのように目立つか目立ち方を示したのが図1である。用いた刺激は次の色である。

8R4／14、7YR4／9、5Y5／8
3GY5／8、2G5／8、10G6／6
8BG6／6、7B6／6 5PB5／8、
3P5／8 2RP5／8 10RP4／12

図の表し方は刺激の色相をマンセルヒューの角度で円周に沿ってとり、目立ち度の評価を中心からの距離で示している。中心は目立ち得点0、外側に行くに従い目立ち得点は高くなる。目立ち度の軸は0から11で、得点11の場合は誰もがいつも1番目立つといった色ということになる。照度は0.01 lxから1000 lxの真っ暗からまぶしい明るさまでの照度を設定した。図は6つあり背景明度毎に目立ちの様子を表している。背景明度は黒のN1、N3、N4、N5、N7、N9に至る6明度である。1つずつの図は照度レベルによって目立ちがどのように変わるかを示したもので、照度レベルは1000、10、1、0.01 lx（ルクス）の4段階を選んで示している。N1の背景では照度1000 lxの明るい環境では8Rを中心とした赤系が大きく膨らんで目立っている。一方、暗い0.01 lxでは8BG、7Bを中心としたブルー系の方が膨らんでブルー系が目立っている。

明るい時は赤色（8R4／14）が目立つが照度レベルが低くなると赤は次第に黒ずんで見え、暗くなると全く目立たなくなる。一方、青（8BG6／6）は明るいときはあまり目立たないが、照度10 lx位から次第に目立ち始め真っ暗になると最も目立つ色となる。

3. 色の目立ちは背景の影響を受ける

色は背景によって目立ったり、目立たなかったりする。都会の背景は総じてグレー系である。明るいグレーから暗い灰色、黒っぽい背景と明度は様々である。白っぽい明るい灰色から黒い背景まで背景明度を6段階に変えて背景の明度の影響について検討した。背景明度が低い場合と明度が高い場合では色の目立ちは大きく異なることが図2を見るとよく分かる。

図1のN1のように背景明度が低い場合照度の影響は大きく、照度によって良く目立つ色と目立たない色がでる。しかし背景明度が高い場合はN7、N9に見るように照度の影響は小さく色によって目立ち方はほぼ決まってくる。よく目立つ赤の8Rに注目してみたい。背景明度が高い白の場合赤の8Rは照度にかかわらず得点が高い。照度が低くなった場合、赤は真っ黒く見えるので背景の白の上に黒となり、見た目の色差が大きくなってよく目立つ。背景明度が低いN1、N3、N4、N5などは照度レベルの影響を受け色相によって色の目立ち方は異なる。特に、赤色は照度の影響を大きく受ける色である。

4. 照度が低くなると色空間は縮小する

照度レベルを段々低くして実験していると色相の差がなくなり色空間が縮小していくのがわかる。その度合いを図3でみると照度レベルが低くなると空間の広がりがぐんぐん縮小していく。特に色の方向が縮小している。1000 lxの色空間に比較し0.1 lxの色空間は小さく色相の特色が失われている。日常我々は夕方色味がうせ、灰色がかった色味の少ない世界を経験している。

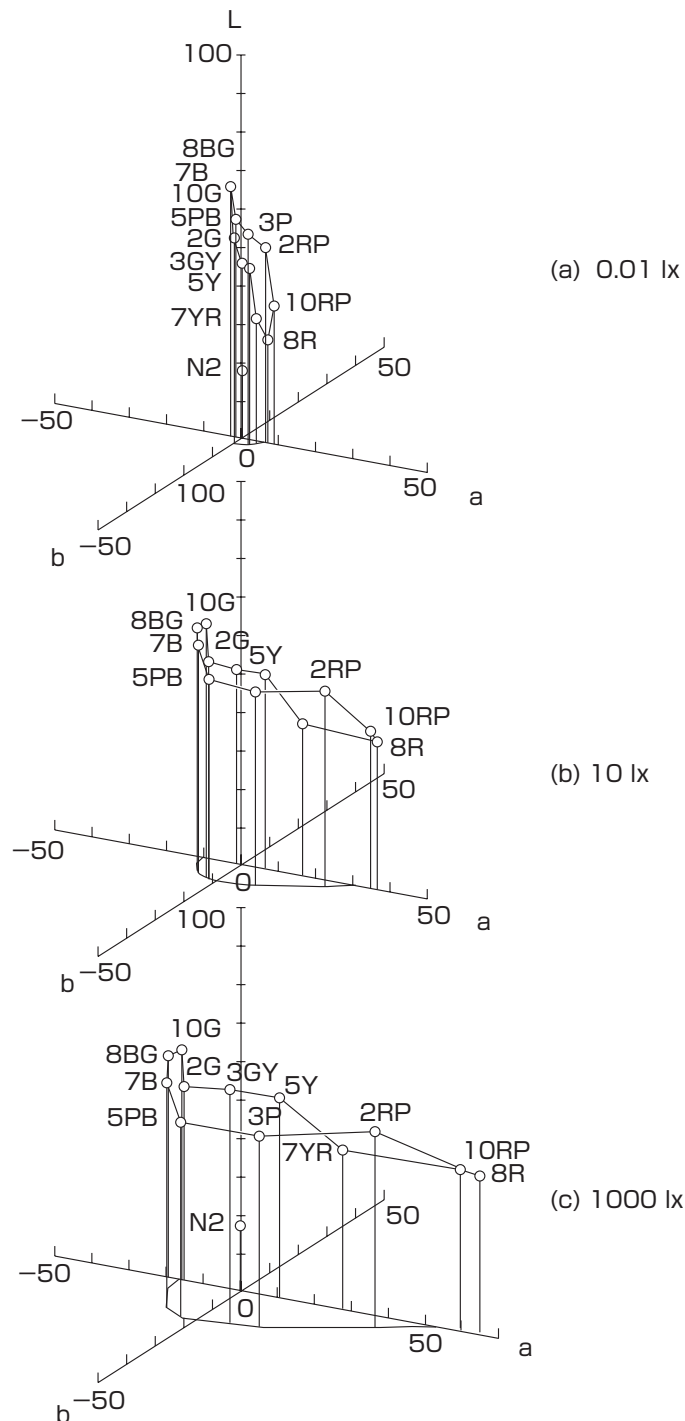


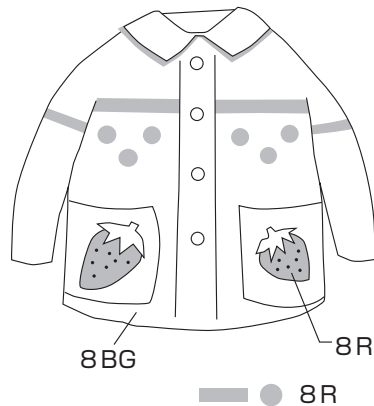
図3 色の目立ち空間

5. 目立つ色を活用し安全服の設計

1) CI 値で2色を選定

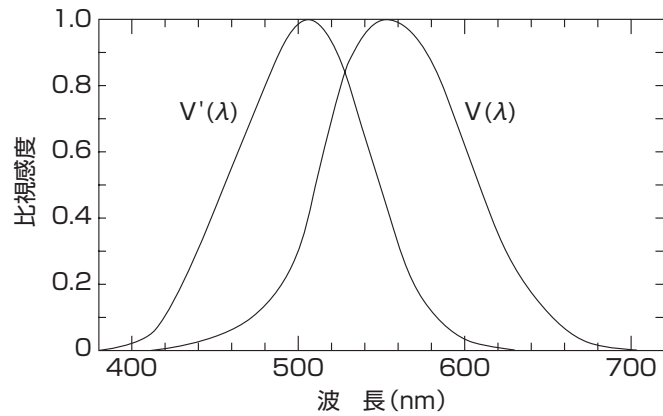
どのように1日中目立つ服を考えるか、リバーシブルにし、夕方裏返すことは子供には無理である。1日中目立つ安全服をデザインするには、環境の明るさによって色の目立ち方が異なるので、昼よく目立つ色と夜よく目立つ色を組み合わせることで2色配色とすることである。特に視覚特性の悪い夜間、事故を防ぐにはドライバーが“人がいることを認識する”こ

とが重要である。言い換えると歩行者は“自分がいる”ことをドライバーにわからせることが大切である。それには夜目立つ色を基本色として広い面積に用いて、運転者に“良く見える”ようにし、人がいることを伝えることである。昼は明るくて視覚特性は良いのでポイント色として昼目立つ色を用い2色配色で“人”を目立たせるように設計する。その2色を特定するために目立ちの指標としてCI 値を考えた。明るいところの代表として1000 lx、薄暗いところ



大きないちごと小さいいちご

図4 2色配色の安全服



$V(\lambda)$ は明所視の比視感度、 $V'(\lambda)$ は暗所視の比視感度

図5 標準比視感度曲線

ろの代表として 10 lx、暗いところの代表として 0.1 lx を選び、それぞれの照度レベルでの目立ち評価点の総和を目立ちインデックス (Conspicuity Index, CI) とした。地色とポイント色の2色の組み合わせで最も高い CI 値は 8BG - 8R の組み合わせであった。

2) 官能検査

8BG - 8R の色が選定され、青の 8BG の布地でスモックをつくりポイント色として、ポケットや胸に 8R を用いた。このスモックが良く目立つか実験をした。5 m 先に 5 歳用女児の人台を 5 台置き、さまざまなデザインの安全服を試着させ官能検査を行った。ストライプの幅を 1 cm から 5 cm まで 1 cm ずつ変化させた。ストライプはたてと横に変化させ、短大生と幼稚園児の母 10 名ずつが好ましいデザインを選んだ。路上実験では 40 m 先に人台を置き目立ちの程度を実験した。風や走りぬける車の風圧でたてのストライプは風にそよぎ効果が減少する。したがって

★デザインは身体をぐるりと回るようなラインがどこから見ても見えること、ストライプに限らずポイントの模様は横のラインに沿って配置するのが有効である。

★ストライプの幅は広い方が目立つが、官能検査の結果は 3 cm 以内が好感が持て、2 cm 幅、3 cm 幅の評価が高かった。

図4にこの2色8BG-8Rを用いてデザインした幼児の交通安全服の例を示す。

6. 8BG はなぜ夕方から目立つようになるのか

照度の低下とともに急に目立ち得点を上げてきた色は 8BG (空色) である。この色がどうして夕方から目立つようになるのだろうか。それは、我々の目の視細胞の働きに原因がある。照度が低下すると錐体細胞の働きが弱まりその代わりに桿体細胞が働き始めることに原因がある。これをプルキンエ現象といい、チェコスロバキアのプルキンエという生理学者が発見した。まわりの環境がおよそ 10 lx くらいになってくると色は灰色がかり、形もはっきりと見えなくなる。活動している錐体の割合が減って桿体細胞が活発になってくる時で、錐体の活動が減った分だけ視力も色の認識も悪くなるのである。夕方になると車の運転者の視覚特性もぐんと悪くなり路上にいる子供が見えにくいという現象が生ずる。

プルキンエ現象の理由は図5によって説明される。右が錐体の比視感度、左が桿体の比視感度である。錐体の最大視感度は標準で 555 nm、桿体は 507 nm である。つまり明所視から暗所視へ移動すると最大視感度が短波長方向に移行し青が明るくより青っぽく見えるようになるのである。

7. 色の目立ちに影響する面積効果

2色配色の安全服を設計する場合、ポイント色の大きさはどの位に設計したら良いのか等、用いる色の面積によってその効果が異なることが予想される。そこで目立ち実験で用いた 12 色の色票を用いて実験した。各色相とも 5 cm 角、3 cm 角、2 cm 角、1 cm

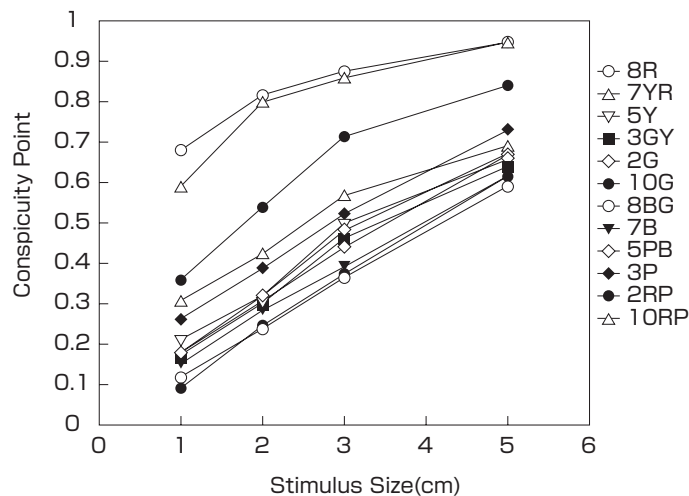


図6 刺激のサイズと目立ち得点

角の4サイズを設定し面積と色の目立ちの関係を調べた。その結果、各色相については面積が小さくなるに従い目立たなくなること、同じ面積なら、赤系の色が、黄、緑、青系の色よりもよく目立つこと、さらに赤系の色は小さい面積でも他の青系や緑系の大きい面積の色よりもよく目立つことが明らかになった。例えば、赤（8R）の1cm角と青緑（8BG）の5cm角の目立ち得点が同じというように目立ちの効果は色相によって異なり、その関係が明らかとなった。目立つ安全服を設計する場合にはこの目立ちと面積効果の関係を応用することによりある色は小さくても十分効果を発揮するのである（図6）。

8. おわりに

交通安全を願って目立つ色で安全服を設計した。幼児にとって8R－8BGの組み合わせはかわいく採用されやすい。しかし、上品さ、奥ゆかしさを重んずる高齢者にとっては取り入れがたい。明度、彩度を変化させ、CI値で計算し、高齢者が採用しやすい大人の配色をさらに求めている。大人の場合は夜間の活動時間が長いので夜間の安全を優先し、8BGの色の活用を広く考えたい。また、雨の日は暗く視界も狭い。レインコートやブーツなど雨の日グッズも交通安全の観点から大切な品種である。今後のア

イテムとして考えたい。

また、“動き”があるとより運転者の注意を引くことから、手袋、靴下、帽子など人の動きに伴って動くものへの活用を考えることは色の目立ちを効果的に使う方法である。これらの小物やポシエット、スクールバック、スカーフ等日常良く使われるものへ今後も色の目立ちの応用を試みていくことを考えている。

● 参考文献

- 1) 芦澤昌子、池田光男：「色の目立ちの照度レベルによる変化－ブルキンエ移行の影響」、照学誌 71、pp. 612-617
- 2) 芦澤昌子、池田光男：「色の目立ちの照度レベルによる変化－実験式の導出」、照学誌 72、pp. 79-84
- 3) 芦澤昌子、池田光男：「色の目立ちによる安全服の設計」、織消科学誌 29 巻 9 号、pp. 35-41
- 4) 芦澤昌子、池田光男：「全照度レベルにわたって目立つ2色配色」、照学誌 73、pp. 649-653
- 5) 芦澤昌子、池田光男：「色の目立ちと面積効果」、日本色彩学会誌 18-3、pp. 199-203
- 6) 池田光男、芦澤昌子：どうして色は見えるのか、平凡社
- 7) 池田光男、芦澤昌子：色、どうして見えるの、朝日新聞社
- 8) 潮見弘子、岩戸純子、芦澤昌子：「安全に役立つワッペンに関する基礎研究一形、反射材について」、青葉学園短大、紀要 23 号、pp. 21-27
- 9) 色彩・意匠学、家政教育社

使いやすさからのボタンデザイン

木村 能治 (きむら よしはる)
(株)アイリス

1979年 東北工業大学工業意匠学科卒業。

同年 大隅金属工業株式会社(現 株式会社アイリス 金属生産部)入社。工場において各種素材毎の企画を担当した後、商品企画部を経て現在再び金属生産部。ユニバーサルファッション協会会員。

1. ボタンについて

「ボタンの話」(株式会社アイリス マーケティング部編)によれば、日本で「ボタン」という名が用いられたのは、江戸時代中期とのこと。その頃の人々がオランダ人の装束を見て「ボタン」を初めて知ったようです。その後、明治時代に入り「大政官布告」の際、当時の海軍の軍服に金属製のボタンが使われ、これを機に「釦」の文字が充てられるようになったそうです。

もちろん、西洋ではそれ以前からボタンは存在していた訳ですが、最初は身体に布や毛皮を巻きつけるための留め具として、動物の骨や角、貝、木の実、植物のトゲを使用したのが初めとのこと。今でもダブルコート等に水牛の角やそれを模したプラスチック製のボタンを使ったり、シャツに蝶貝のボタンを使ったりしているのはその名残りなのでしょうか。

留め具としての機能性と、装飾性という2つの要素を持っているボタンは、その後、王侯貴族たちの権威を表す装飾品、印章、バッジとして用いられたようです。私も時々「ボタンの博物館」(東京都中央区日本橋浜町1-11-8 アイリス東京本社内)を見る機会があるのですが、その頃のボタンを見ると物凄い技術というか職人技というか、とにかく芸術品に近いものがあり驚かされます。

現在においてもボタンは服の中で大事なアクセントであり、装飾品と言える部分も多々あります。また、留め具としての機能性も十分加味されていると言えるでしょう。しかし、残念なことに一般消費者はその存在にあまり気付いていないようです。

私の勤務している「アイリス」という会社はどちらかと言えばこの「装飾性」に趣をおいたボタンを

中心に作ってきた会社です。ファッションの流れに乗り、いち早くトレンドを取り入れ、次から次へと新しい商品を世に送り出してきました。もちろん、出して行く中で消えて行く商品も沢山ありますが、今現在、14万件(種類)の商品を扱っています。1社だけでこれだけの数字になる訳ですから、世の中に出回っているボタンの数は計り知れないものがあります。したがって消費者にその存在を知って欲しいと言っても無理があるのかも知れません。

服に目を向けてみましょう。Tシャツなど俗に「かぶり物」と言われる衣服は、簡単に着られて実に都合の良いものです。しかし、年を重ね関節の自由が利きにくくなったり、何かの障害で腕が不自由な人は、どうしてもこの「かぶる」という動作ではなく「羽織る」衣服の方が着やすいはずです。そこで、「留め具」の必要性が出てきます。そこにはボタン、ファスナー、マジックテープ等々があります。中でもボタンという存在は、服全体のイメージを作りうる大切な要素を持ったものと考えられると思います。

2. ボタンはなぜ丸い？

工業化の波が押し寄せ、大量生産が行われるようになると、いかに効率良く作るかが問題になります。工作機械が良い例ですが、回転して作業を行うことが、非常に効率的であると考えられます。ボタンも同様で「轆轤(ろくろ)」のように回転しながら刃物を当てて切削(現在の機械はその逆で、刃物が回転して切削)します。この回転により、ボタンは丸くなったと考えられます。したがって一番作りやすい形と言えるでしょう。

さらに、服に縫い付ける際も今では自動ミシンで

簡単に付けられます。この時も丸い方が都合良いのです。方向性がないことや、制約条件が少なくて済むからです。

これら大量生産の条件が整ったことで、製品を安く早く作ることが可能になりました。

しかし、世の中を見渡してみると、物が溢れているのではないかと思います。それは大量に同じ物を作ることで、変化や特徴といったものが乏しくなったからではないでしょうか。また、多くの洋服が出回っている割には欲しい服が見つからないのは、服を着る人間も千差万別で同じ条件の人は居ないのにもかかわらず、それを作り手の都合だけでまとめ上げてしまったところに無理が生じたのではないのでしょうか。

3. ユニバーサルな考え

ある時ボタンの使い勝手について考えさせられる場がありました。その時からメンバーと共に「もし自分の身体が不自由だったら」ということを念頭において生活をしてみたところ、このボタンという存在は実に不便な物であることに気付かされました。俗に言う「疑似体験」です。この疑似体験する装置はありますが、どこに行ったら貸してもらえるのか全く分からないので、身の回りにある道具を使ってできないか。そう考えた私たちは、タオルで目隠しをしながら防寒用のゴワゴワした硬い手袋をした状態で生活をしてみたところ、ボタンを留めようとすると、なかなか上手く留めることができません。このボタンをつまんで引き上げ、もう片方の手でボタンホールを確認しながら入れるという動作は、手袋をした手ではボタンをつまむことは難しく、ボタンホールを探すこともできません。ましてや片手で留めるなどということは全く無理な話です。

この疑似体験を通して、ボタンは使いづらいことに気付いたのですが、ではどうしたら使いやすくなるのだろうか、考えてみました。普段の生活の中で、また、通勤途中の歩いている最中でも、夢遊病者の如く、頭の中ではボタンの動きをスローモーションで再現しながらシュミレーションしていました。周りの人からは、変人に見えたかも知れません。その結果、下記の要因が見つかりました。

○小さいボタンはつまむことが難しい。

○つまんだ後、引き上げるという動作があり、ここに意外と力が必要である。

この2点を解決することで使いやすいボタンができるはず。その後もシュミレーションを繰り返し、形状や使い方を変えることで、使い手に大きな使いやすさを提供できるのではないか。そんな考えで試作品を作り始めました。

4. 使いやすいボタン

では個々の製品について図を交えて説明します。

UF 3501 (図1, 図2) は正面から見た形状が卵のような形をしています。糸止めする穴も中心ではなく、ずれています。側面から見ると、底がV字状になっており、ちょうどシーソーのような動きをします。その結果、正面から見て丸くなった側を上から押すことで、尖った側が持ち上がり、この状態でボタンホールから顔を出しますが、糸穴が中央にならないため、全体の2/3ほどがホールから通過した状態になっています。次に、尖った方を押すとボタン全体が、ボタンホールに嵌ります。外す時は、その逆をすればできます。つまりこれらの一連の動作は「押す」だけなのです。この「押す」という動作が一番簡単なのではないかと考えたからです。またこの動きをよりスムーズに行うために、アクリル素材の特徴を生かし、表面の凹凸を極力取り除いた滑らかな曲線で構成したデザインに仕上げました。材料に柄を付け、ファッション性に考慮致しました。

その結果、今までにない形状や動きの考え方が受け入れられ、着やすさに定評のある三宅一生氏の「A-POC」でも使って頂きました。また、独自の繊細な表現力と考え方で展開している井崎孝映女史の「Bulan Pulau」には、いち早く注目して頂き、



図1 UF 3501の使用図横

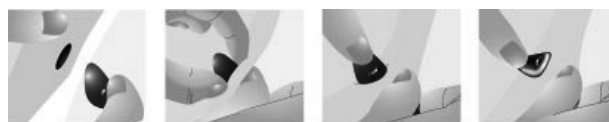


図2 使用図

その後のアドバイスもいろいろと頂いております。

次の引き上げる動作については、無理なく一連の動作ができるよう考えられたボタンがUF 3502（図3）です。

このボタンは今までのボタンのように、1個所で固定するという考えをすて、糸がボタンの端から端まで移動できるようにしました。これにより無理なくボタンを立てることができます。その結果、最小投影の断面でボタンホールを通過させることができ、一連の動作をスムーズに行えるようになったのです。

以上、2つのボタンは、既製のボタンホールに入れて留めるボタンでしたが、ボタンホールを使わなくてもボタンを留められるのではないかと。ボタンを動かさずに、紐をボタンに掛ける、いわゆる「ループ掛け」が使いやすいのではないかと。この方法ならば、片手で一連の動作ができる。しかし、今まで使われているものは丸くて中央に固定糸用の穴が開いている普通のボタンです。

このループ掛けを良く見ると、ループはボタンの片側にしか掛かっていないことが分かります。掛かっている側しか使わないのなら、その掛かる側の

懐を大きく取れば使いやすいのではないかと。そんな発想から生まれたボタンがUF 3101（図4）です。芯をずらして切削することにより、片側の懐を大きくすることができ、裏に台を付けることで、ボタンを生地から浮かせながら安定させることができました。その結果、生地とボタンの間にできた隙間でループを掛けやすくすることができたのです。

以上3点のボタンは、形状、動き共に、今までのボタンとはかなり違うものになりました。作り方にひと工夫加えることで、量産が可能となり、お客様には最小限の御負担で提供することができたと思っております。

5. 留め具としての工夫

ボタン以外にも留め具はあります。例えばドットボタンです。通常ホックなどとも言いますが、これは上から押すだけで、簡単に留めることができることから、子供服等にも使われている便利なものです。しかし、外す時に少々力がいるのです。通常は生地をつまんで引き離すのではないのでしょうか。つまり生地を引き上げるためのつまむ力が意外とかかるのです。小さい子供はもちろんのこと、高齢者や障害者の方では難しい作業になります。健常な人でも寒い日等、手がかじかんで難しいのではないのでしょうか。そんな時、生地をつまむのではなく輪に指を掛けて引くことで簡単に取れるのではないかと。そんな発想から生まれたものがUF 3002（図5）です。

この製品はウレタンでできており、軟らかい質感を持っています。一般的にドットボタンは、打ち治具を使って生地に固定させます。その際、この製品を間に挟んで打つことで簡単に取り付けられます。

使う際も一目瞭然、穴に指を入れて引っ張るだけです。私共の試験では生地をつまんで引っ張るよりもこの製品を使って引っ張った方が軽い力で外れることが分かりました。指を掛けて引くというシンプ



図3 UF 3502の使用図

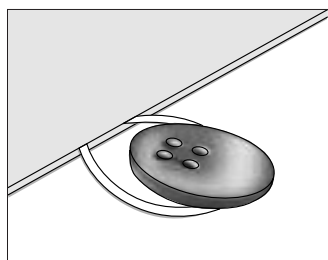


図4 UF 3101の外観



図5 UF 3002の使用図

ルな動作に加え、軽い力で作業ができる製品になりました。

また、この製品は完全に生地の中に隠すのではなく、先端部を生地から少し出すことで服のアクセントにすることもでき、位置の確認も容易にできます。

同じく指を掛けて使うものにUF 3001 (図6) があります。これは俗にループチャームという紐の先に付ける飾りです。パーカー等によく使われていますが、この紐を引いて締める動きは意外と使い勝手が良いようです。首周りや腰周りといったところはもちろんのこと、袖の上げ下げにも使用することにより、温度調節が簡単にできます。その時、やはり紐を握って引くよりも、指を掛けて引いた方が簡単にこの動作を行うことができるのです。

これもやはり素材はウレタンです。UF 3001、UF 3002とも軟らかい素材を輪にすることで、指を掛け、簡単に作業を行えるのですが、ひとつ「簡単」なところに落とし穴があります。それは意図していない時に輪がどこかに引っ掛けてしまい、首などを締めてしまう危険性も考えられることです。そんな時、UF 3001の場合は紐が外れる穴の大きさになっています。また、UF 3002の場合は、製品の一部が切れるよう設定してあります。

6. ファスナー引き手

コーンシールファスナーは、小さくて目立たないところからワンピースの背部など、いろいろなところに使われています。障害者用の衣服においても本来開かないところにファスナーを付け、口を大きく開けることで着脱が容易にできることから、このファスナーを使うそうです。これらは、ファスナーの存在を隠す必要があることから、ファスナーの引き

手は非常に小さくて滑りやすくてつまみづらいのです。しかし、その特性から、大きくすることができません。そこで、この滑りやすさだけでも解消できれば、使いやすくなるのではと考えたものがUF 2601 (図7) です。

これは厚さ 0.7 mm のシリコン製のキャップで、引き手にそのまま差し込んで頂ければ良いという簡単なものです。接着剤も何も使わず、密着力だけで付いており、簡単には外れません。シリコンは、ウレタンに比べ更に柔軟性に富んでおり、滑り止め効果もあります。その結果、指でつまんだ時の感触も良く、大きさをほとんど変えずに、しっかりつまめるようになっています。皆様もこのコーンシールファスナーには、てこずった経験があるのではないのでしょうか。そんな時、これを使用すると驚くほど使いやすくなります。

7. ソフトなボタン

ここまでに紹介したものを第一弾として発表したところ、大変な反響を頂きました。そんな中、どうしてもユニバーサル＝介護というイメージが強いようで、「パジャマに使いたい」「介護服に使いたいが、今までのボタンは硬いので、寝ている時に当たって痛い」そんな御意見を頂きました。確かに当社でも軟らかいボタンを作っておりますが、この軟らかさは、曲げたり、ねじった時の軟らかさであり、上から押した時の軟らかさはほとんど感じられなかったのです。そこで、ひとつは、ちょうどタイヤのチューブのように外周を中空状態にしたボタンを作ってみました。それがUF 3505 (図8) です。

このボタンもウレタンでできており、しかも中空になっていることから、上から押すとへこみ、身体



図6 UF 3001



図7 UF 2601の外観

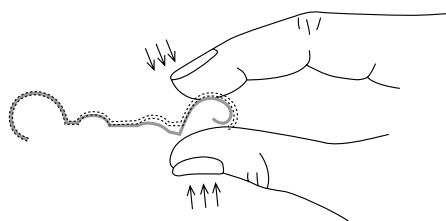


図 8 UF 3505



図 9 UF 2602 の外観

への違和感を最小限に抑えます。

同じく軟らかいボタンでUF 2602 (図 9) があります。これは株式会社ワコール様との共同開発商品です。パジャマというより「部屋着」といったイメージで、休日など部屋の中でゴロゴロしている時に、ボタンの違和感を感じることなく、「カワイイ」イメージで、しかも、留め具としての機能を十分に発揮する。そんなボタンに仕上げたものです。

このボタンの特徴は、クッション材を布地でサンドイッチすることで、軟らかさを出しています。また、このボタンには穴がありません。布でできていますからどこを縫ってもかまわないのです。したがって、今までは決まりきった縫い方しかできなかったボタンですが、これは刺繍のように図柄を作ったり、生地とは違った色の糸で縫って花を表現することも可能です。そんな遊び心のあるボタンです。

UF 2602 同様、部屋着としての留め具には、何が求められるのか考えてみたところ、外出着のように確実に留まっている必要がない分、簡単に留められるものが良いのではないかと。そんな考えからできたものがUF 3504 (図 10) です。見てお分かりの通り、ボタンとボタンの間に紐を絡み付けて留めるという方法を取っています。ボタンと言っても、シート状のシリコンとウレタンでできたボタン状のものです。隙間部分に工夫があり、シリコンの滑り止め効果と併せて紐が外れ難くなっていますが、完全に固定されてはいません。しかし、片手で簡単に留めることができ、今までにないアクセント効果も

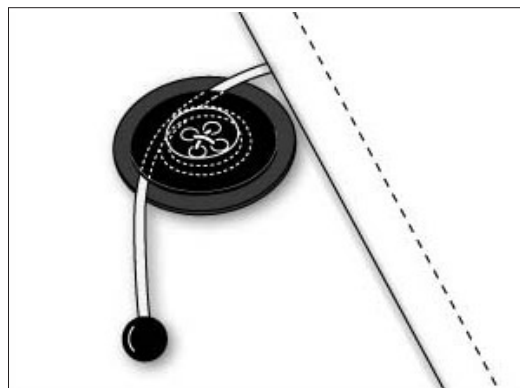


図 10 UF 3504 の外観

生まれ、楽しい留め具になったと思います。

8. これからのボタン

工業化の波が大量生産を生み、その結果どこを見ても同じような製品が氾濫している中、私達はボタンという小さなファッション商品を通じて消費者の方々に潤いや満足を提供できればという思いでこれらの商品を提案させて頂きました。

洋服等にも「リサイクル」や「リユース」または自然に戻す「生分解」等が叫ばれている中、今出回っているほとんどのボタンが石油からできたプラスチック製品です。タンズの中には物が溢れている現在、ボタンも同様、社会環境を考える必要があるのではないかと思います。小さなものにも目をくばり、大切にしてくる心が大事なのではないのでしょうか。

私は、今回「ユニバーサルデザイン」という切り口からボタンを考えてみましたが、各種展示会や報告会において皆様方から大変な反響を頂きました。確かに今までにない形や、変わった使い方で、驚かせる商品ではないかと思います。しかし、これらの商品は単なる序章でしかないと考えております。私としては消費者の方々に「こんなボタンもあるんだよ」「こんな使い方もあるんだよ」とヒントを投げかけたつもりです。決まりきったボタンへの固定概念を取り払ってもらい、その結果出てくる「こんなボタンがあったら良いのに」、「こんな服に合う留め具ってできないですか」等々、我々作り手からの押し付けではなく、消費者の方、使い手側からももっと意見を出して頂くことで、双方向からの意見がまとまり、より良い商品を生み出して行くことができる。その繰り返しが我々の生活環境を改善して行くのではないのでしょうか。

株式会社ワコール 人間科学研究所

京都の西大路駅沿線に、ガラス張りのワコール本社ビルがひととき目をひきます。夏の暑さが厳しい折、この涼しげな本社ビルに、ワコール人間科学研究所を訪問いたしました。

【センター】 人間科学研究所について教えてください。

【ワコール】 当社は、「世の女性に美しくなってもらうことによって広く社会に寄与する」という理念を掲げておりますが、人間科学研究所は、その理念を受け、当社の商品やサービスを支える技術、支える科学を担うことにあります。

研究所の歴史は、「人体計測」の歴史ともいえます。過去40年間、女性の身体寸法、意識について計測して参りました。毎年約1,000人の女性を計測し、そのデータは累計いたしますと35,000人分にもなります。中には、同じ人の3～18歳までの継続計測データや、妊娠、出産、産後の体型変化を追跡したものなど、貴重なデータも数多くあります。これらの寸法データや、体型にかかわる様々な意識調査結果を分析し、企画や販売部門に提供して、新しい商品の開発に生かしています。

また最近では、中国 上海に（有）ワコール中国人間科学研究所を設立し、日本で行ってきたことと同じように、中国の女性を測り、中国の女性にあったものの作りを始めています。

【センター】 研究所の研究開発について、具体的に教えていただけますでしょうか。

【ワコール】 研究所では、次にあげる衣服の3つの質を定量的に把握することを基本としています。

- ① 見た時に感じる質（外観・色・形）
- ② 着用した時に感じる質（ここち・造形効果）
- ③ 使い続けた時に感じる質（耐久性）

これらは、衣服を身につけたときに、具体的にどのようなベネフィット（効果効用）をお客様に

提供するのか、その商品コンセプトを具体化するために必要となるものです。これらを、“人間”“衣服”そして“それを取り囲む環境”の関係の中で定量化することで、「より美しく」「より快適に」「より健康に」という3つの条件をバランス良く満たすことを追求しています。

当研究所の具体的な活動としては、「新製品の開発」「製品評価研究」「女性美の研究」などがあげられます。

新製品の開発では、「魅力的なコンセプトづくり」と、それを具体的な商品にするための「人体情報の収集」をしております。製品評価研究では、開発した新製品が「コンセプトどおりのパフォーマンス（効果や効用）を発揮しているかどうか」を正確に測定するための、計測・評価方法の開発を行っています。最後に女性美の研究では、プロポーションとボディ意識の関係を追究すると共に、美しさを具体的なかたちや数値で表現し、「ワコールが考えている女性美を誰もが簡単に理解できる」よう、提案しています。例えば最近では、1995年に「ゴールデンカノン」という新しい美の基準を発表しました。この特徴は、「寸法ではなくバランスを基本におく」とことと、「これが美しいというのではなく、美しさを6つのポイントで見つけ出す」という点にあり、一人ひとりの美しさを発見するための立体的なバランス指標として、現在、商品作りの基本となっています。

【センター】 具体的にどのような部門に分かれて研究をされているのですか。

【ワコール】 研究所は、形態基礎研究部門、感覚生理

研究開発、形態動態研究開発の3つの部門に分かれています。

形態基礎研究部門では、先ほどお話しした人体計測とその分析のみならず、計測法それ自身の開発も行っております。カメラで取り込んだ人体像から輪郭線を自動的に抽出し、それを統計解析して体型分析を行う「シルエット分析装置」や、レーザーを使って人の身体を非接触で瞬時に測定し、立体統計解析を行う「非接触三次元計測装置」などの計測装置を開発いたしました。

次に感覚生理研究開発ですが、人の快、不快を、「温熱刺激」「接触刺激」「加圧刺激」の3つの刺激から追究しております。この研究グループは、平成7年度に通産省（現、経済産業省）からの人間生活工学研究センターへの委託事業「人間感覚計測応用技術開発プロジェクト」に参画し、動作時の衣服圧の変化を測定し、快適度を判定できる圧力センサー内蔵ダミーを開発致しました。お陰さまで大変よいダミーとして、当社の製品評価に大いに活用しております。

最後に、形態動態研究開発ですが、ここでは、動作による人体変化の研究を行っています。例えば、高速度撮影により人体の動きを微細に観察し、静止時と動作時の形態変化を詳細に分析するなどの研究で、この成果は、バスタの揺れを抑えるスポーツブラジャーや、着崩れの少ないストラップレスブラジャーなどに展開しております。

● 姿勢美商品の開発

【センター】御社では、「姿勢美商品シャキッとブラ」を発売されておられますが、この商品開発には、研究所が大きな役割を果たされたと聞きました。詳しく教えていただけますか？

【ワコール】はい、動作の基本は何といっても姿勢です。そこで、美しい姿勢を保つことが出来る姿勢美商品「シャキッとブラ」を昨年開発し、お客様から大変好評を頂いております。この商品の開発経過を紹介させていただきます。

従来、ブラジャーは、バスト部分を「寄せて、上げる」効果に注目しておりましたが、バスト部分だけでなく、上半身全体、つまり「姿勢」に着目することを考えました。

【センター】「姿勢」に着目するようになったきっかけは何ですか。

【ワコール】毎年、女性の意識調査も行っておりますが、その中に、自分の体型について6割の方が不満を抱いており、特に、「姿勢が猫背で気になる」という意見が多数寄せられておりました。これから姿勢にニーズがあると気がつきました。

また、最近の若い子は姿勢が悪いと言われていますが、写真から姿勢を、「普通」、「平背」、「状態後傾」、「猫背」の4つに分類してみました。すると、明らかに「猫背」の人は過去10年間で、4%程度しか増えていませんが、「普通」に分類された人の姿勢を詳細に分析すると、さらに「猫背」に近づいていると分類される人が1割程度増え、アンケートで「姿勢が悪い」と答えている人が3割強から5割に増えています。ますます姿勢の変化については、注目されるところです。

一方、当社では「ゴールデンカノン」という美しさの基準を提唱しておりますが、調査の結果、バランスの良い女性は、背すじをピンと伸ばしていることが分かりました。この姿勢を「美しさ」につなげられないかと、ニーズとシーズの組み合わせを考えただけです。

【センター】なるほど、それが「シャキッとブラ」の開発のきっかけですね。

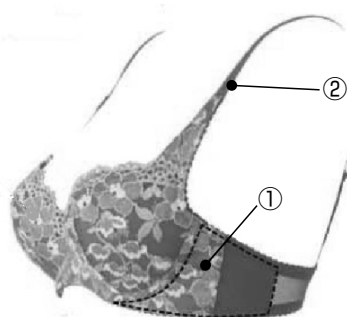
【ワコール】姿勢もそうですが、以前、CW-Xという機能性アンダーウェアを開発したことも「シャキッとブラ」の開発につながりました。このCW-Xは、スキーで怪我をした社員が、サポーターにテーピングの機能をもたせられないかと考えたことが開発のきっかけでして、骨格や筋肉の動きをサポートし、筋肉の疲労軽減や、運動能力の発揮支援機能を備えたものです。この経験もあり、「姿勢」を美しく、「機能」をサポートするブラジャーということで、「シャキッとブラ」のコンセプトが生まれました。

【センター】ブラジャーで姿勢がよくなるというのは、今までにない発想ですね。具体的にはどのようにコンセプトを実現していったのでしょうか。

【ワコール】そうですね、苦労した点のひとつでもあるのですが、通常の姿勢から、どのようにすれば「姿



図1 構造イメージ



- ① 薄くてコシのあるシャキッとシート
- ② 前後で伸縮度切り替えストラップ

図2 シャキッとブラの構造

勢」が美しくなるのか、つまり背すじを伸ばした状態を作り出せるのか、それをブラジャーでどのようにすれば実現できるのかが問題でした。

いろいろな大学の先生方などと検討した結果、美しい「姿勢」が「深呼吸」をすることによって、自然に作り出せることが分かりました。深呼吸をすると誰でも、胸を張り、背すじがのびた状態になりますよね。この答えにたどり着くまでにかなり時間がかかりました。

「深呼吸」とは、空気を吸い込むと胸郭に空気が入り、胸全体が持ち上がります。姿勢を美しくするのに、背骨に直接動きかけるのではなく、胸郭に注目した点が重要です。つまり、胸郭を持ち上げることによって、「背すじを伸ばした状態」を作り出すのです。



「シャキッとブラ」

次に、胸郭を持ち上げる動きをブラジャーでどうすれば実現できるのかが課題でした。

幸い、深呼吸して胸郭が持ち上がる支点がブラジャーの後カン（ホック）の位置でしたので、ここを支点に、胸郭に力をかけやすい脇の下の骨格を優しく支え、肩ひもで持ち上げることで無理なく胸郭が持ち上がることが分かりました（図1）。

【センター】ブラジャーでそのようなことができるのですか。

【ワコール】 はい、我々は、これを胸の骨格をコントロールすることから、ボーンコントロールと呼んでいるのですが、今までにないブラジャーの機構です（図2）。

まずカップを支えている本体（図2の①）についてですが、通常は、伸縮性のある生地を使いますが、今回は脇の下を骨格を支えるために、伸縮性のない、薄くてコシのある生地を用いています。また、カップも内側で生地の伸縮性のある方向とない方向をうまく貼り合わせる工夫をしています。また「シャキ

ットブラ」という名前のように、さらっとした感触の素材を使ってみました。

【センター】伸縮性のない生地にした結果、着け心地が低下しませんでしたか。

【ワコール】着用テストを100名近いモニターさんにお願ひしました。その結果、着用感も従来品と同等以上で、シャキッと感は約8割の人が実感され、背中の丸い方の8割以上が、背中の丸みを小さくすることができ、いずれも非常に高い満足度を得ることが出来ました。

【センター】販売されて、お客様の反応はいかがですか。

【ワコール】売り場の販売技術員によると、姿勢を綺麗に見せる効果があること、シャキッとした着け心地があることをご説明し、実際にフィッティングしていただくと、ほとんどのお客様がそれを実感され、購入してくださるとのことです。お陰さまで販売累計も100万枚以上となり、リピーターも確実に増えており、当社の定番商品になると確信しております。従来のブラジャーが「寄せて、上げる」というバスト部分だけへの効用だったのに比べ、このシャキッとブラは、姿勢を美しくするという新たなベネフィットも提供できたからだと思います。

【センター】開発のときに他に苦労された点はありませんか。

【ワコール】姿勢を美しく＝深呼吸というつながりを見いだすことも難しかったですが、実際の商品に育てるまでには、研究所のみならず、商品部門と試行錯誤の繰り返しでした。素材開発、生地のパフォーマンス試験などを繰り返し行い、ようやく洗練された商品になりました。

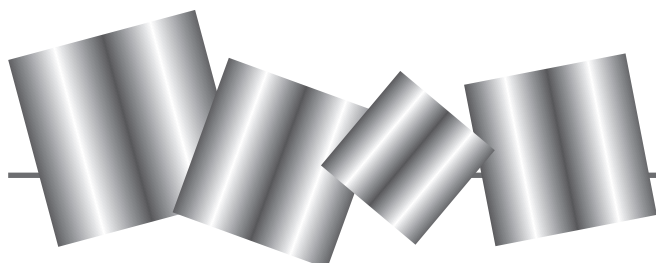
また従来の商品開発体制は、研究所は商品企画とそのプロトタイプまで作り上げ、あとはそれを広報や販売促進部などに委ねるという形でしたが、今回は、研究所、広報、販売教育、販売促進、商品企画など複数の部門でプロジェクトをつくり、連携して商品を送り出したことで、お客様の潜在ニーズを商品に的確に生かし、お客様にアピールするという、スムーズな体制がとれたことも大変よかったと思っています。

【センター】研究所の活動のみならず、人間科学から商品企画、そして開発、販売までと、新しい付加価値を持った商品を育て上げられた、すばらしい例をお聞かせいただきました。本日はありがとうございました。

株式会社ワコール 人間科学研究所

〒601-8530 京都市南区吉祥院中島町29
TEL : 075-682-1024

「まち・みせ・ひとのトレンド ーライフスタイルとモノの関係ー」



伊藤忠ファッションシステム株式会社
R&Dグループ プロジェクトマネージャー
川島蓉子氏

(2002年11月6日、(社)人間生活工学研究センター
生活工学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紹介いたします。

はじめに

私は、ファッションの視点から「まち・みせ・ひと」を見続けています。ファッションということばは2つの使われ方があり、1つは「ファッションスタイル」という狭い意味のもの、もう1つは、ファッションスタイルはもとより、インテリア、食、住、車など、生活全体の動きや世の中の流れが、最も早い段階で現象化するもの（したもの）という捉え方です。

ここ数年で東京のファッションは、ますますめまぐるしく動いていて、欧米から熱い注目を浴びるようになってきました。私はここ5年ほど、年に一度はパリに行き、東京の消費トレンドについての講演をしています。こう申しますと、一般の皆さんは「い

ったい何の話をするの？」と驚かれますが、ファッション産業に身をおいている私としても、これは実に驚くべきことです。ファッション産業とは、言ってみますと、「2年半先の色や素材の質感がどうなるか」をトレンドセッターという職業の人が、情報として生み出している産業です。日本の企業は、海外からトレンドセッターを招聘して情報を得るというのが、今までのビジネスの構図でしたが、まさにこれが逆転した現象と言えるでしょう。シャネル、ルイ・ヴィトン、グッチ、プラダなど、そうそうたる企業の部長クラスの方が大勢私の話を聞きにこられます。あるとき、なぜ私の話を聞きにくるのかと逆に尋ねましたところ、理由は2つありました。1つは、ルイ・ヴィトン、エルメス、グッチなどのデラックスブランドでは、免税店なども含めると、全世界の売上げの5～6割を日本人が占めています。そうするとビッグマーケットとして、日本人をリサーチする必要があるのも理解できます。もう1つは、そもそも東京トレンドはチェックすべき重要なポイントであるという声です。東京のまち・みせ・ひとの動きは、非常に早い段階で現象化するため、世界のトレンドをチェックする上で見過ごせないということです。今日はそんな東京トレンドについてまずお話をさせていただき、次に、トレンドとそれを消費する世代についてお話したいと思います。

【講師プロフィール】

早稲田大学商学部卒業、文化服装学院マーチャンダイジング科修了。

自動車、家電、住宅、アパレル、化粧品、流通などの会員企業と異業種ネットワークを組み、レポート誌の編集、セミナー企画などを行う。また個別企業に対して、市場リサーチ、消費者動向分析などのコンサルティングプロジェクトに携わっている。近著に「TOKYO 消費トレンド」（PHP 研究所）がある。

まち・みせ・ひとのトレンド

私は仕事柄、さまざまなリサーチをしておりますが、定量的データより、ビジュアルを含めた定性的データを中心にファッションを見ることを心がけています。例えば、押しかけデプス調査という、コテコテな定性データの取り方は、私どもがよくやる調査方法です。この調査は、一般生活者のお宅に押しかけてリビングに上がり込み、じっくり2、3時間話を聞き、さらに台所、冷蔵庫の中、洗面所、お手洗い、お風呂、寝室、押入の中など、家中の写真を撮らせていただく、非常にあつかましい調査です。いろいろな年収、ライフステージ、世代の方のお宅にお邪魔して、過去6、7年かけて、関東圏中心で800件くらいをストックしました。時々、以前訪問したご家庭へのリピート調査も行います。このような調査を通してつくづく思うのは、写真などのビジュアルデータの重要性です。例えば、「シンプル」と言っても、A宅のシンプルとB宅のシンプルとではレベルも中身も全然違うことがあります。こうしたことはビジュアルデータがあって初めて分かることです。

こうしたデプス調査などを通じて、東京トレンドを表す3つのキーワードが分かってまいりました。それは、「個人として自立する」「他人と共生する」「関係性をゆるめる」ということです。そして、この3つのキーワードは独立したものではなく、相互に関係し合っています。

個性化と言われて久しいと思いますが、実は本当に一人ひとりが個性化しているということでもありません。振り返ってみますと、ファッションで個性化や多様化が現象化したのは70年代後半のこととします。80年代に入ると消費が成熟化し、満たされ、90年代はその満たされた消費の土台が、さらに底上げされた時代だったのではないかと思います。そういう70～90年代のプロセスを経て、人々は個人を意識した行動と、他人を意識した行動の両方を行ってきています。例えば、ストリートファッションを見てみましょう。自分なりに組み合わせる編集型のスタイルがあります。こういう人たちは、帽子から靴、ソックス、バッグ、全ての組み合わせ、つまり編集自体が個性の表現になっていることが分かります。最近では、ヘアスタイル、ヘアカラーや、メイ

クの色や手法まで編集されるようになってきました。このように、頭のとっぺんからつま先まであらゆるものを編集して組み合わせてしまう、いわば「ザッピング感覚」のようなものが、1つの個人として自立する方向だと思います。一方で「他人と共生する」意識、友達からはずれないことを意識したスタイルも見られます。まちかどで、パールックスに近いファッションで連れだっている2人をしばしば見かけます。こうした2人に話を聞くと、実は全然打ち合わせをして来たわけではない。2人ともそれぞれ別々に、その場に合ったファッションを決めてきた。その結果、同じルックスになったということです。このような人たちは、異性や友達、親の好感度を強く意識する層で、日本市場ではむしろこういった人達が大多数です。街頭でカウント調査をしたことがありますが、実際こういう人達が7割くらいでした。「松嶋奈々子さんみたいになりたい」と思っている人が7割いると思っていただけでよいと思います。

ところで、「個人として自立する」と「他人と共生する」という2つの方向は、1人の人間の中で、場面によって使い分けられています。個人の自立と、他人と共生のどの辺に自分をポジショニングするかを、一人ひとりが悩んでいる時代ではないかと思えます。その悩みが、最近の厳しい時代の中で、「なんとなく疲れる」「不安を感じる」といったコメントにつながっているのではないかと思います。自分の中で自立か共生かと迷うことで疲れてしまう。離れたところで、ほっとしたいという動きが、3つ目のキーワードの「関係性を緩める」動きとも言えます。

—個人として自立する—

「個人として自立をする」というキーワードについてもう少し詳しくお話ししたいと思います。これはネガティブ、ポジティブ両方ありますが、今日はポジティブな面を見てみましょう。これは自分らしさを表現したいという欲求です。「自分らしさを大切にしたい」「何かで自分の存在を確認したい」という言葉が、年代世代を越えて多く聞かれます。例として「自立シニア」を見てみましょう。

従来、エルダー、熟年、シルバーと言われたゾーンにも、明らかに若々しい方々が登場し、自立したシニアとして、経験に相応した若々しさを求めるよ

うになってきています。これまで日本のファッション市場は、20代、30代の女性をターゲットにしてきました。雑誌売り場も、以前は若者雑誌が多かったですし、日本市場は、商品・サービス・情報ともに若者向けが圧倒的に多かった。ところがここ数年、日本に1,260万人もいる団塊世代が50代前半層に入ったことで、熟年やエルダー市場が注目されてきています。団塊世代は、1960年代にジーンズとTシャツを流行させた人達で、日本で初めてカジュアルファッションを身につけた世代です。グループサウンズや、ロックンロール、フォークソング、あるいはサイケデリックアートといった若者文化を創り出した世代です。インタビューすると「おじさん臭くなりたくない」「おばさん臭くなりたくない」というコメントが非常に多く聞かれます。こうした人たちに対して忘れてならないのは、若々しさの切り口です。ただ、ここで言う若々しさは、あくまで「若々しさ」であって、若作りや若さへの迎合ではありません。この点には注意が必要です。数年前から年相応という新しい価値観が登場しています。

女性と話をしていると、年相応の美しさ、内面がにじみ出るような美しさという価値観が、非常によく感じられます。「40歳並みの美しさ」と言われると腹が立つが、「年相応の内面からにじみ出る美しさ」には非常にビビッドに反応します。ファッションも、「50代向けの服」として売られると、絶対失敗するブランドになります。これからの商品デザインは、「成熟」や「年齢の積み重ね」をどう美しく見せるか、というところにあるのではないのでしょうか。シニアについて見ると、今までより自分を表現したいという方が増えています。「将来どんな生活をしたいか」というコラージュを作っていただくと、その傾向がよく分かります。コラージュというのは、雑誌を切り貼りして、自分のイメージを表現してもらうものですが、例えば62歳の男性のコラージュには、ショーンコネリーのポスターが貼りつけてありました。ショーンコネリーのようにダンディに生きたいという願望の現れだと思いました。このように男性の価値観もそうですが、女性は1歩も2歩も先を行っています。お昼過ぎの東京では、テレビに紹介されたレストランやホテルランチは、熟年女性のオンパレードです。「この人達をいかにつかむか」がマーケティングとして1つの重要な要素です。現在

は女性主導ですが、おそらく団塊世代がシニアに入ると、「カップルで」という人も出てくると思います。大人のカップルが楽しむ場やサービスが出てきてもいいのではないかと思います。

ところで、「個人として自立をする」ということでは、デザインリテラシー、つまり、生活全般にわたってデザインを気にする人たちが確実に増え、デザイン感覚がゆるやかに上昇してきていることも注目されます。最近のファッション誌ではデザイン特集が目につきます。デザインという切り口だと、女性誌でも男性誌でもよく売れるのだそうです。デブス調査でも、自分なりに工夫したインテリアを見かけようになってきました。インテリア雑貨のお店でも、雑貨からインテリアまでのトータルコーディネートを提案するお店が増えています。「デザイン家電」といった言葉も使われるようになってきて、「ファッションとインテリア」「ファッションと家電」「ファッションと車」の距離が近づいていると感じます。デザインという意味では、白物家電にはいろいろと感ずることがあります。「なぜ形が丸いのか」「なぜボタンがたくさんあって必ず水色とピンクなのか」「なぜ質感がツルンとしているのか」などです。メーカーロゴもすごく大きいですね。しかしロゴを取り去ると、どこのメーカーの製品なのか分からない。こうしたデザインに嫌気をさして、キッチンを組み込み式にして、家電を全部隠してしまっているお宅もあります。自動車にも素朴な疑問があります。「なぜシルバーの外装に茶色いシートなのか」「なぜシートに丸いシボシボの地模様が入っているのか」などです。「女性の」、と言うとすぐに「丸い」とか「パステルカラー」が常套手段ですが、そうではない女性も多いと思います。逆に白物家電は、男性が使うケースも増えてきていますが、メーカーは相変わらず、白物家電のユーザは女性と思っているようです。使い手の視線から見ると、問題は2つあります。まず1点目は作る側・売る側が、使う側の視点を置き去りにしているところです。開発者は自分の開発している製品を、一歩引いて、「私は買うかしら？」と一生活者の目で自問する必要があると思います。2点目は、リサーチの単なるスキャンではないデザインが必要ではないかということです。現場のデザイナーと話をすると「マーケティングリサーチの結果をそのまま投影したもののづくりをされていていいのだ

ろうか」という疑問をいただくことがしばしばあります。家電デザイナーからは「私はマーケティング部門の言うことを聞かなければいけないのか」という疑問を、自動車メーカーからは「リサーチ結果では、消費者はこのピンクが一番欲しいと言っているとのことだが、このピンクを来年、市場に投入する必要があるのかどうか」と言われる。私はリサーチを仕事としている人間ですが、あえて申し上げますと、こういったリサーチは、現在だけを見て生きている手法です。したがって、リサーチを正確にスキャンすると「現在」しか出てきません。デザイナーは、消費者の現在の欲望やニーズを把握しておく必要がありますが、その先にあるもの、つまりトレンドをきちんと形にすることがプロの仕事だと思います。是非、現在の欲望のスキャンではないデザインをお願いしたいと思います。

—他人と共生する—

「他人と共生する」というキーワードについても考えてみましょう。私たちはアンケートで「あなたにとって何が大事ですか」という質問を続けていますが、ここ1年ぐらいで急激に増えているのが「友達とのコミュニケーション」「家族」という答えです。

女子大に招かれて講義をすることがありますが、教室に入りますと、女子学生は見事にファッションでグループに分かれて座っています。例えば、先ほどの編集系のグループや、松嶋奈々子系のグループ、ギャル系のグループなどです。このようにファッションがある集団に属していることを示す手段になったのは、恐らく70年代の終わり頃だったと思います。しかも最近では、さらにグループが小さくなり、グループ相互の壁も高くなってきているようです。つながるという意味では、街中あらゆるところで、携帯電話やメールのシーンを見かけます。こういうツールは友達とどこでもつながっていられるという意味で、とても有効に機能していると思います。カバンの中に何が入っているか全部出してもらう持ち物調査をやりますと、裏側にびっしりブリクラが貼られた手鏡や、友達の写真が結構出てきます(図1)。これも自分と友達とのつながり感覚の現れではないかと思います。

「家族つながり」もポイントです。例えば、結婚



図1 ブリクラが貼られた手鏡

した娘が、実家とスーパのさめない距離に住む。弊社ではパラサイトファミリーと呼んでいます。娘家族は、親と一緒にショッピングセンターや百貨店に繰り出します。お財布は全て親がもち、恩恵を受けているのは娘家族というケースが少なくありません。それから、娘と友達のように付き合う母親もいます。友達親子です。友達親子の娘と母親は、全く同じファッションをしていることがよくあります。また社会人になっても親元から離れない子供、いわゆるパラサイトシングルは、数年前から話題を集めていますが、相変わらず減る傾向はありません。このようになると、結婚して親から独立し、子育て世帯を築き、子供の独立を機に夫婦だけの家族に戻るという、標準的なライフステージセオリーが崩れてきます。その結果、例えば結婚の時に白物家電を購入するという構図もなくなってきます。

家族の定義も非常に難しくなっています。本人を中心におき、その人の人間関係を全てマッピングしてもらい、その中で「あなたにとっての家族」を太線で囲んでもらう調査をしたことがありますが、とても面白い結果が出ています。例えば、60代ですでにリタイアされている夫婦世帯では、お母さんのいう家族にペットは入るがお父さんは入らず、結婚して別居している娘と孫は入るが娘の配偶者は入らない、などといった具合です。つまり系図的家族と心理的家族とは、大きく異なるということです。

未婚女性からは「今の暮らしスタイルを変えなくてすめば結婚したい」「結婚しても自分の部屋、せめて自分のコーナーは確保したい」という言葉を聞きます。団塊ジュニア世代や、今の20代後半の世代は、小さい頃から自分用のモノに囲まれて個室で育っています。テレビやオーディオ、電話などは、1人1台が当たり前という環境の中で育っているので、結婚して夫婦関係を築いても、そして子供が生まれ、親子関係を築いても、やはり個人の空間が大切であ

るという価値観になるのは、考えてみますと当然のことなのかも知れません。

世代効果を見るときに、弊社では「消費の自由裁量獲得時期」が重要であるという仮説を持っています。消費の自由裁量獲得時期とは、自由なお金、時間、情報、判断の4つを備えた消費を経験した時期を言い、その時の消費経験がその後の消費傾向に影響を及ぼすという仮説です。特にファッションについては、その人の10代後半から20代前半にどんな流行があり、どんなブランドが好きだったかが、その後の経験にも大きく影響を及ぼします。最近はこの消費の自由裁量獲得時期がどんどん低年齢化しています。コギャルという言葉が出たのは5、6年前だと思いますが、最近、ジュニアファッションが大変話題を集めているのをご存じでしょうか。小学校高学年から中学生で、すでに消費の自由裁量を獲得している例もあるようで、弊社でもローティーンの調査を始めています。

これからの家族は、パーソナルな時空間を大切にしながらも、一体感を感じたい時には一緒にになれるという、とてもわがままな意識を持っていくのではないのでしょうか。お互いがつながりたいと思う部分だけで接触する家族、あるいは、上下関係や役割分担ではなく、対等なつながりで存在する家族になっていく気がします。こうしたパーソナルファミリーの今後を考えると、住宅メーカーの今後の空間提案に、大変期待しているところです。パーソナルに対応するという意味では、住宅だけでなく新しい家族スタイルに対応したプロダクトもいろいろと考えられます。例えば、「パーソナルな冷蔵庫ってなんだろう」などということも重要な問題感覚だと思います。

ー関係をゆるめるー

「関係をゆるめる」も、東京トレンドの中で重要なキーワードです。皆さんは1日に携帯メールをどれぐらいご利用になりますか。会社のメールはどうでしょう。私はメールにとてもストレスを感じます。処理しなくてはいけないという脅迫観念があって、コンテンツに十分踏み込まないうちに処理していることが少なくありません。情報チャネルが拡大してきているため、常に高速で大量な情報にさらされ、次々処理しなければならない状況にあり、それが大

きなストレスになるように思います。また、他人との共生の結果、多様で複雑化する人間関係もストレスになります。そうすると、緊張をゆるめる、忙しさから解放されるシーンが必要です。以前、団塊ジュニアの男性に「あなたにとってお気に入りの場所」を写真に撮ってくださいとお願いしたら、ベランダから見た何もない空が写っていました。大学生ではマッサージチェアが写ってきます。ストレスや疲労感から解放されるためのくつろぎ、あるいは安らぎが求められていると思います。

暖かみのある空間にも人気が集まっています。この2、3年、カフェブームが続いていますが、いわゆる「ゆるい空間」が人気を集めています。そこには、それほどお洒落な椅子やテーブルがあるわけでもなく、すごく美味しい食事が出来るというわけでもない。使い古されたソファや、どこかにあったような椅子、塗装が剥げ落ちてしまった壁、古びたカウンターなどが並んでいます。お茶の間のあるカフェもあります。空間としてはとてもスタイリッシュに出来ていて、靴を脱いで上がると、ちゃぶ台が置いてあって、寝ころんだり、あぐらをかいてお茶を飲むことができます。そんな所で、まるで自室や友達の部屋でくつろぐような感覚で、何時間もまったり過ごす若者たちがいます。「ゆるめる」ということでは、「和が新しい」、という感覚が登場してきています。欧米ではすでに「和」が選択肢の1つとして定着しているようです。海外の空間デザイナーやグラフィックデザイナーに「和」の何が良いのかを聞くと、精神性や安らぎ、穏やかさ、静けさが、今の時代の気分合っているということでした。和風インテリアのお店も人気を集めています。こういう「和」ブームの背景には、今の若者には、ヨーロッパもアジアも日本も同等な存在になっていることがあります。「和」は新しいものと捉えられているようです。「なんとなく温もりがある」「ちょっと気持ちいい」というノリで「和」が選り取られている感じです。ただ、昔ながらの「和」ではないというところが注意すべきところです。良いところを生かしながらも、時代の中でデザインされ、再構築されているところがポイントです。日本には長い時間かけて培われてきた、さまざまな優れた工業技術があります。それにどう時代をかぶせていくかという、デザインセンスが大切なのだと思います。

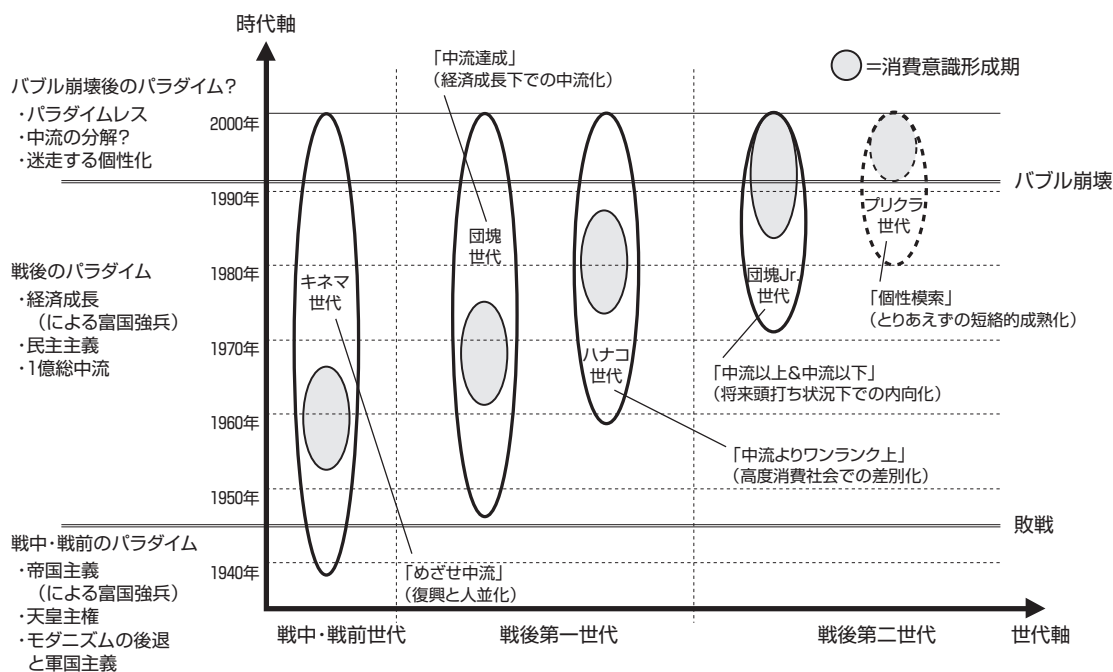


図2 5つの世代のポジションマップ

5つの世代

これまで、東京消費トレンドについてお話しましたが、ここからは、弊社がここ10年ほど行っております世代研究をお話したいと思います。弊社では注目すべき世代を大きく5つに分けています（図2）。1つ目がキネマ世代。1935年～44年生まれで、今の60代の方々です。2つ目が団塊世代で1945年～49年生まれ。3番目がハナコ世代で1959年～64年生まれ。団塊とハナコの間が抜けていますが、ここはDC（デザイナーズ・アンド・キャラクターズ）世代で、ハナコ世代の基盤となっています。4つ目が団塊ジュニア世代で、1971年～76年生まれ。ハナコと団塊の間はバナナ世代で、吉本ばななの小説に出てくるようなキャラクターの人が多く、団塊ジュニアの基盤となった世代です。最後がプリクラ世代で1977年～83年生まれです。押しかけデプス調査をもとに、これらの世代の特徴を見ていきたいと思います。

【キネマ世代】 デプス調査にうかがうと、ほとんどの旦那様は、他人に会うということで、襟付きのシャツにジャケットをお召しになっていらっしゃいます。奥様が花柄好きというのも60代の特徴です。これは先ほど申し上げた、消費の自由裁量獲得時期が非常に深く係わっています。この世代をキネマ世代と名付けたのは、この世代が消費の自由裁量を獲得したときに最も盛んなレジャーが映画だったため

す。映画「太陽の季節」から太陽族という風俗が生まれたり、あるいはオードリー・ヘップバーンのスタイルに憧れてサブリナパンツが出たりしました。当時、クリスチャン・ディオールがニュールックという、ウエストを絞って、裾がふわっと広がる、非常に華やかなファッションを展開しましたが、キネマ女性にはそういったスタイルに対する憧れがあります。この世代の方々、今や毎日が日曜日なので、ガーデニングや家庭菜園に熱心です。また健康意識が非常に高く、体脂肪計に1日に7回ものっている奥様もいらっしゃいました。人間関係を大切にするというのもキネマ世代です。この世代は年齢的にいって、最も貯蓄が多く負債が少ない世代です。でも、戦中戦後派なので、自分のためにお金を使うことを善しとしない一面もあります。しかし娘や孫のためとなると、それが言い訳になってお金が動きます。趣味では旅行が圧倒的です。旅行は、旅行体験談を「発表する場」を作ってあげるとリピーターになるそうです。手芸などの趣味もそうですが、発表したり、リサイクルする場の提供は、人間関係の場の提供という意味で、これからの高齢化社会に是非必要なサービスではないでしょうか。

【団塊世代】 旦那様の服装もTシャツにチノパンと随分変わってきます。奥様も体型を綺麗に見せるものを着たい、隠すよりは綺麗に見せたいというマインドが変わってきます。「あなたにとって最も大切なものは何か」という質問に、奥様の写真を貼る旦那



図3 プリクラ世代（靴から始まるコーディネート）

様が出てきます。キネマ世代は恥ずかしくてできませんね。この世代の消費の自由裁量獲得時期は、新商品、新機能がどんどん出てきた時代だったので、新しいもの好き、という傾向があります。団塊世代ではそろそろ夫婦で趣味を始めようというお宅もあります。陶器づくりが人気の趣味のようです。

【ハナコ世代】 この世代は非常に分かりやすい人達です。私もこの世代ですが、バブル時代に消費の自由裁量を獲得しているので、華やかな消費を繰り広げました。特に女性は、1988年に創刊されたマガジンハウスの「ハナコ」という雑誌に出ているようなブランド情報によって、人と競うように消費を行いました。ハナコはブランドものが大好きです。消費の自由裁量獲得時期にいろいろなブランド消費の経験があるためですが、しかも「車はやっぱりベンツ」「時計はロレックス」「ジュエリーはティファニー」といったように非常に分かりやすい。この人たちに最も効果的なキーワードは「ワンランク上」だそうです。この世代の一部には今でも「ワンランク上」が響くと思っていただいていると思います。

【団塊ジュニア世代】 この世代より下ではカジュアルはもう当たり前です。この人たちが消費の自由裁量を獲得した時期は、渋谷カジ（渋谷カジュアル）が繰り広げられていました。1991年にヒットした紺ブレブームを引っ張ったのもこの世代です。ハナコに比べると、非常に堅実で賢い消費を行います。結婚の時も家電を一度に買うのではなく、お互いに持ち寄って足りない物だけを買う買い方です。それから、かつての「若者は車」「女性は美容とファッション」といったお定まりも通用しません。男性でも料理を基本から勉強するという人がいます。こだわり消費とおさえ消費がはっきりしてくる世代です。

【プリクラ世代】 プリクラは、もともとゲーム好き

の男の子向け商品でしたが、当時の女子高生がこれに飛びつき、プリクラブームになりました。今また第2次ブームになっています。激やせプリクラや、色白プリクラなどがあって、本当に綺麗に撮れます。この世代にとって最も大切なものは携帯電話です。それも最新機種でなくてはならない、と

いうコメントが多く聞かれます。「食」は栄養補給という位置づけで、足りない栄養を補うために、コンビニのサプリメントを抵抗なく取り入れています。部屋には当たり前のように、パソコン、MD・CDプレーヤー、ゲーム機が揃っています。ファッションのコーディネートでは、靴の存在が重要で、まず靴を置いて、そこからドレスコーディネートが始まるくらいのこだわりが見られます（図3）。

終わりに

ファッションという場に身を置きながら、実は私のクライアントには、いわゆるファッション業界はほとんどなく、自動車、家電、住宅、食品業界の方々ともっぱら仕事をしています。最近、どのように市場を読めばいいのか見えない、ビジネスと消費者をどう結びつけばよいか分からないといったご相談をいただく機会が増えました。クライアントに私のこういったところがお役に立つのですかと聞くと、押しかけデプス調査の結果をもとに、企業や業界の枠を超えた、広い視野から一般生活者を見て、発言することが魅力だと言われます。生活者そのものを深く見つめることが、今のビジネスに必要なになっているのだと思います。

私は、若い時からミーハーで、新しいお店がオープンしたり、新しいものが登場したり、面白そうな人がいたりすると、すぐに飛んでいってしまう性分があります。そのようなことの積み重ねから発見することたくさんあります。今日は、送り手の視点からではなく、日常を楽しみたいと思っている生活者の視点からお話させていただきました。「ものづくり」に取り組まれる皆さんへの、何かの参考となりましたら幸いです。

行動分析による成熟型商品の潜在ニーズ抽出の検討 —清掃を例にして—

Examination of the latent needs extraction on mature market products by consumer behavior analysis - example on home cleaning action-

村田 里美*¹、渡辺 治雄*²、魚谷 修*²、小松原 明哲*³

Satomi Murata, Haruo Watanabe, Osamu Uotani, Akinori Komatsubara

家庭訪問を行い清掃行動について生活者の行動をインタビューと共に観察した。その結果をカード化して分類を行い解析したところ、清掃行動は動機→行動→報酬という意識の流れに従い、行われている事が示された。この意識の流れを「行動意識フローモデル」として提案した。「行動意識フローモデル」を活用し、生活行動を動機レベルまでさかのぼることで、商品開発につながる多くの情報やヒントが得られる可能性があることが示唆された。

During the home visit, observation and interview were taken place about home cleaning behavior. The results of findings were classified in cards and analyzed, it was shown that home cleaning behavior is performed according to a flow of consciousness, i.e. motivation → action → reward. The flow of this consciousness was proposed to be as for “behavior/consciousness-flow model.” By utilizing this model and looking into motive level on the behaviors in everyday life, it will be possible to obtain many information and hints which could lead to a new product development in future.

1. はじめに

今日、私たちの身の回りにはさまざまな“もの”があふれている。とりわけ日用品関連市場は成熟しており、市場規模は伸び悩み、商品が売れにくくなっている¹⁾。その中においても、企業は消費者のニーズを探り、新商品を盛んに提供しようと努力している。しかしながら現実を見ると、企業が思ったほどには売れず、いつのまにか廃番となり市場から消えていく新商品も少なくない。日用品の中でも家事関連商品、とくに清掃関連商品についても、やはり同様である²⁾。住居用洗剤、ガラス用洗剤、網戸用清掃具など様々な商品が各社から発売されてきているが、なかなか売れない。しかしながら、全く成功しないということもなく、例えば、全自動洗濯機の「洗濯槽クリーナ」などヒットするケースも見られて

いる³⁾。全自動洗濯機の洗濯槽を清掃することの重要性は、今までほとんど誰も気づかなかった。しかし、洗濯槽の汚れとアレルギー性皮膚炎との関連が話題を呼び⁴⁾、清掃の重要性が注目された結果、急激に売れはじめたところに、この商品のユニークさがある。裏返すと、消費者自身も気づかなかった商品ニーズをうまく掘り出した成功例ということも出来るだろう。

この例を考えると、生活の中には清掃すべきものがあるにもかかわらず、それに対応した商品がまだ出ていない可能性がある。特に近年、今までの生活にはなかった耐久消費財や生活用品なども現れてきており、従来の生活スタイルを前提とした商品ではカバーできない清掃対象が、生活の中に存在してきている可能性がある。また、従来の清掃用商品でカ

* 1 ライオン株式会社 研究技術本部 家庭科学研究所（旧所属）

* 2 ライオン株式会社 研究技術本部 生活者行動研究所

* 3 金沢工業大学 人間情報工学科・経営情報工学科

バーできる清掃対象においても、少子高齢化、洋風高機密住宅化、24時間生活化など生活者のライフスタイルが大きく変わる中で、今までとは違った性能や仕様が要求されてきていることも考えられる。これらのことを丹念に調査、分析することで、新商品の開発や、今までの清掃関連商品の改良が可能となるのではないかと考えられる。

ところで、このような考えに基づき商品開発を進めようとする場合、商品に関連する生活状況や生活意識などについて調査する必要があるが、家事は日常生活として習慣化してしまっていることが多く、意識調査などで従来から多用されているアンケートやグループインタビューなどにより、いろいろと質問しても、何が不満なのか、何が問題点なのか、回答者も答えられない場合が多い。また先の洗濯槽のように、本人自身が清掃の必要性に気づいていなければ、答えが得られることはほとんど期待できない。そこで近年、生活者の生活行動を観察、分析し、そこから商品ニーズを発掘することが注目されている^{5) 6)}。これらの方法論は、生活者、もの、環境を含めた生活全体を同時に見るものであり、単なるアンケートやグループインタビューなどでは得にくい、潜在化している情報を得ることができると期待されている。そこで今回、私たちは、この方法論の1つとして、清掃を題材に、清掃されるべき「もの」と、生活者の清掃意識との係わり合いを調査し、さらに動機付け理論^{7) 8) 9)}をもとにした分析を試みた。その結果、清掃における商品開発のヒントや情報が効果的に得られる可能性が示されたので報告する。

2. 方法

2.1 調査方法の考え方

清掃用商品の場合、当然のことながら清掃対象物が生活の中にそもそもなければ、商品はいらない。

そこで生活財生態学の考え方^{10) 11) 12)}を参考に、私たちはまず実際の家庭を訪問し、生活の中に存在する「もの」の調査をすべきと考えた。次に、その家庭においてそれらの「もの」が清掃されているのか、いないかの事実を調べ、さらに、清掃されているのであれば、清掃者はどのような不満・満足を感じているか、清掃がなされていないのなら、なぜ清掃していないのかを尋ねることとした。特に今回は、「清掃しないこと」に注目し、清掃の不実施の動機（理由）を明らかとし、動機レベルでの新商品開発を志向することとした。つまり、清掃すべき対象が存在しているにもかかわらず清掃しないということは、何らかの理由があるはずであり、その理由を除去、充足することが、新しい清掃用商品の開発のヒントとなると考えたからである。

2.2 データの収集

(1) 調査対象者・場所

表1に示す東京都内及び近郊に在住する世帯を調査対象とし、その家庭においてもっぱら清掃を行っている家族を対象に調査を行った。結果的に、各世帯ともに主婦が調査対象となった。調査は住宅全体において行いたかったが、調査者、被調査者（パネル）の負担を考え、今回は家族全員の共有スペースであり、一般に様々な「もの」が置かれている居間（リビングルーム）を対象とした。

(2) 観察の方法

パネル宅に調査者が3名で訪問した。パネルには普段と同じ清掃を行ってもらい調査者の1人（女性）がインタビューをしながら清掃行動の観察を行った。もう1名の調査者は、室内及び清掃の様子をビデオカメラに収録し、他の1名は間取りなどの記録を行った。インタビューでは居間に存在する「もの」に対する清掃頻度、やり方、不満や意見などを中心とし

表1 対象者の属性

年齢	職業	同居家族	住居形態	築年数
32	専業主婦	夫	集合・賃貸	7年
34	専業主婦	夫・子2人	戸建・持ち家	1年
34	専業主婦	夫・子2人	戸建・持ち家	5年
37	専業主婦	夫・子2人	集合・持ち家	8年
51	専業主婦	夫・子2人	戸建・持ち家	7年
29	パート（週5日）	夫	集合・賃貸	20年
33	パート（週3日）	夫・子2人	集合・持ち家	3年
45	パート（週5日）	夫・子2人	戸建・持ち家	12年
60	講師（月2回）	夫	戸建・持ち家	25年

て、パネルのありのままの意見を、普通の会話（雑談）に近い状態で取得した。また清掃が一通り終わったあと、パネルが清掃を行わなかったものについて、「なぜしなかったのか」を順に尋ねた。さらに、清掃がなされているものについては、今後もその清掃を同じやり方で続けるか、あるいは、本当のところはもうしたくない（しないつもりである）のかを尋ねた。もうしたくない（しないつもりである）という質問については、そこから潜在的な商品改善のニーズが得られると考えたからである。

2.3 画像データの分類

ビデオ画像に関しては、部屋に存在している“もの”（清掃され得るべき“もの”）を全て静止画像として取り出し、カード化した。このカードには画像と共に、清掃されているものについては、使用用具・剤、汚れの種類、清掃頻度、パネルの意識を、清掃されていないものについては、パネルの答えたその理由や意見を書き込んだ。図1にカードの例を示す。

作成されたカードは、延べ600枚になった。その中で、あまりに特有のものは除外し、カードをKJ法的に分類した。分類においては、まず清掃を「しない」「する」に分け、しないものについては、その理由をもとにカードを細分類した。

3. 結果と考察

3.1 清掃行動の分類

カードを分類した結果は、表2のようになった。すなわち、清掃をしない理由は、3つに分かれ、さらに「清掃をしなくてはと思うが行動を起こさない」については、いくつかのパターンに分かれることが明らかとなった。また、清掃する場合は、「次回もこの清掃を行う」「次回からはこの清掃はしない（したくない）」に分けられた。

3.2 動機付け理論による清掃行動のモデル化

人間の動機付け理論⁷⁾⁸⁾⁹⁾に基づくと、人間の行動は、何らかの動機により開始され、実際の行為がなされ、その後、報酬が評価されるという。そして報酬の多寡が行動継続に重要であるという。この理論を参考にして表2を見ると、結局、清掃行動は、次の3段階の認識プロセスから形成されているとまとめられよう。

(1) 汚れの有無に対する認識

汚れが存在しているとの認識や意識が清掃行動のスタートであるといえる。汚れが認識されない場合は、基本的には清掃はされない。

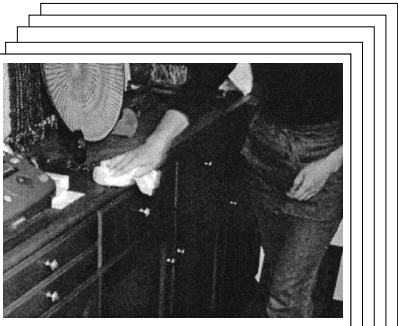
(2) 汚れ除去必要性の認識の有無

(1)において、汚れが認識された場合は、基本的に清掃行動が開始される。しかし、その人が求める清潔レベルにより開始されない場合もある。すなわち、汚れを認識したが、今はまだ清掃しないで大丈夫と判断し、そのまま放置しておくような行動である。例えば、窓に汚れがあるのは分かっているが、レースのカーテン越しだと目立たないので、まだ清掃する程ではないと考えるケースが典型的である。この場合、今すぐ対処する必要はないと判断されただけなので、今後、汚れがさらに蓄積され、清掃が必要と感じられれば行動に移ると考えられる。

また清掃すべき汚れが認識されても、例えば白木のように方法が分からない場合や、手を伸ばすだけでは届かない高い窓などでは、やりたくてもやれないことになる。このようなケースでは汚れは取りたいと思っているので、適当な方法が見つかったら、清掃の実施に移ると考えられる。

(3) 清掃の実施とその評価

清掃を行わない理由としては、上述までのプロセス、すなわち「汚れの認識がなされない」「清掃の必要性を感じない」「実際に清掃を行えない」のみなら



パネル	0715
場所	居間
	色の濃い家具
剤・道具	ホコリ取りシート
汚れ	ホコリ
頻度	週2～3回
パネルの意識	色の濃い家具はホコリが目立つ。シートで拭くとホコリが取れるのがよく分かる。

図1 清掃記録カード

表2 清掃の行動意識カードの分類結果

カードの分類			実例	
① 清掃をしない場合	• そもそものものは汚れていない（清掃すべき汚れがついていない）と思っている		• 棚の上など見えないところのホコリ	
	• 汚れがまだ除去するほどだと思っていない		• レースのカーテンがかかり汚れが目立たない窓ガラス	
	• 清掃をしなくてはと思うが行動を起こさない	• 方法が分からない	• 白木など清掃方法が分からないところ	
		• 触ってはいけないもの（壊れては困る物等）	• 天井や高い窓など手が届かないところ	
		• 清掃するのにお金が掛かる	• 家人が愛用している高価なオーディオ装置	
		• 面倒	• 高価な絵画	
• 位置的に清掃困難		• 網戸掃除用具用のシートが高い		
② 清掃をする場合	• 次回もこのやり方で清掃を行う	• 汚れ落ちが分かる	• こけし棚など、陳列物をどかさないと清掃が出来ない	
		• 「ついでに」行う	• たんすの裏や隙間など	
		• 手間がかからない	• 高層マンションの窓（外側）	
		• 汚れを無視し得ない	• ピアノや黒い家具のホコリ取り	
	• 次回からはこのやり方では清掃はしない（したくない）	• 汚れが期待するほど取れない	• 窓掃除のついでにレールの掃除	• 網戸清掃シートでの拭き掃除
			• 網戸清掃シートで最後にレールを拭く	• 網戸清掃シートで最後にレールを拭く
			• 床用使い捨てシートでの拭き掃除	• 使い捨てホコリ取りシートでのホコリ取り
		• 清掃が終わったか分からない	• 鏡の汚れを拭く	• 床用使い捨てシートでの拭き掃除
			• 床の食べこぼしなどを拭く	• 壁紙を水拭き
			• 家具用ホコリ取りシート	• 家具用ホコリ取りシート
		• 拭いても拭いても幾分か汚れが残る網戸		

ず、以前行ったが「その結果に満足しなかった」ケースも見られた。例えば、床用の使い捨てペーパーモップを買ったが、あまりゴミが取れないので結局使わなくなってしまったケースや、家具のホコリを取るためにホコリ取りシートを使って見たが、細かいところが拭き取れず使うのをやめてしまったケースなどである。この場合、清掃を行わなくてはならないと認識して清掃を行ったものの、その結果に不満を感じ、次回からはその方法で清掃を行わなくなったということである。逆に「その結果に満足した」として、繰り返し清掃がなされる例も見られた。例えば、網戸を使い捨てシートで拭く行動では、網戸自身の汚れや汚れ落ち自体は見えにくいものの、使用した道具（使い捨てシート）に汚れがべったりとついたことで、汚れが落ちたと満足し、日常の清掃として定着し、繰り返し行われる様子であった。

結局、生活者は清掃を行うに当たり、「汚れの有無を認識し」「その汚れをのぞく必要があるかどうかを判断」した上で、「具体的に容易に実行できるかどうかを考え」「清掃を行う」とまとめられる。さらに、「行った清掃の結果、得られた報酬を評価」し、「次回もその方法で行うかどうかを決めている」ことが分かった。

ところでこの流れが繰り返される、つまり、清掃

が次回からも継続的になされていくためには、「報酬」が重要となる。ここでいう報酬とは、清掃を行った後に「その清掃に要した労力、時間、費用などの手間」に対して、得られた「できばえ」の相対で評価されると思われる。手間の割りに、できばえが悪ければ、もうその清掃は二度とやらないということとなり、その逆であれば、正の報酬を得て再びやろうという動機となり継続的に清掃が行われると思われる。ただし、正の報酬が得られたとしても、余りに手間が大きいのであれば、したくてもなかなか出来ないということとなり、その清掃はあまり実施されないことになるとと思われる。

この流れを図式化すると、図2のフローチャートで示すことができる。今回、この流れを清掃における「行動意識フロー」と名付けることとした。

3.3 「行動意識フロー」の商品開発への活用可能性

今回得られた「行動意識フロー」からは、商品開発のための潜在的なニーズを得ることができると考えられる。すなわち、フローの構成要因である「動機」「行動」「報酬」の3段階のどこかに問題があれば、商品は継続的に購買されないわけであるから、裏返すと、継続的に購買される商品を開発するには、この3段階が満足できる条件を有する商品を開発す

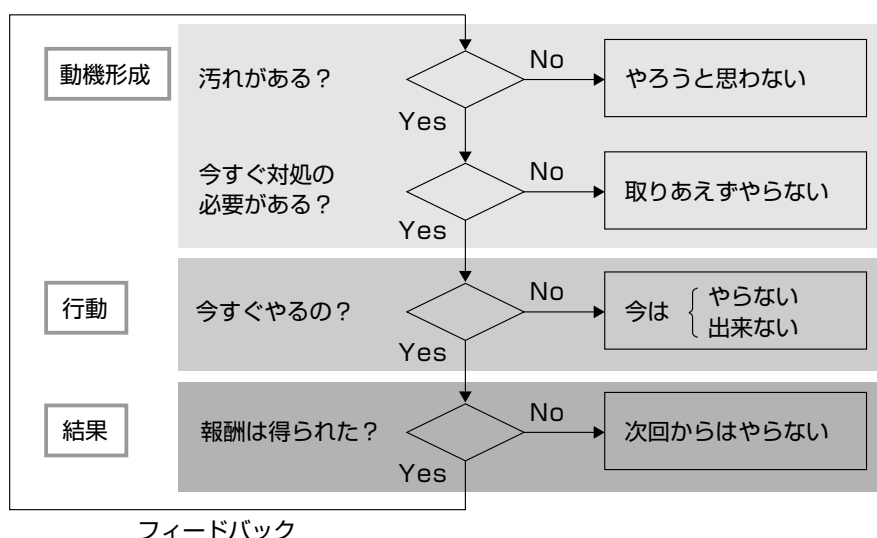


図2 清掃に対する行動と意識のフロー

る必要があるといえる。例えば、「清掃すべきなのにしない」例として、家具の下や、家具と壁の間などの狭いところのホコリがあるが、このような狭いところを清掃させるためには以下のような対応が必要となるだろう。

- 動機形成：狭い所にホコリが存在していることを示し、さらにダニの発生など、ホコリの不具合さを強調する啓発広告を行う。
- 行動：狭いところ（特に掃除機のパイプが入らない所）を清掃しやすい道具を開発する。
- 報酬：ホコリが除去され、不具合がなくなったことを実感させる。例えば、清掃道具にホコリが吸着されている状態が確認できるようにするなどである。

この3つの要件がワンセットで満足されることが重要で、そのうちの1つでもかけると、継続的な清掃はなされないこととなる。

このように、行動意識フローモデルを用いて清掃行動を評価していくことで、商品開発につながりうる多くの情報やヒントを見いだしていけるものと思われる。

4. まとめ

もの余りの時代といわれる現代において新商品開発は容易ではないが、生活者自身も気づいていない潜在ニーズは、決して少なくないと思われる。その潜在ニーズを探るためには、生活者自身の生活を調査分析し、そこから商品開発、商品改善のヒントを引き出す必要があると思われる。今回私たちが提案

した、生活行為の調査と、行動意識フローモデルによる評価も、その1つの方法論として位置づけられよう。今後は、さまざまな商品開発においてこの方法論を用いて潜在的なニーズを探り、実際の商品開発に役立てる予定である。

● 参考文献

- 1) 国際商業、J L Y 2003、p.33、2003：日本の日用品企業は世界市場で外資と戦えるか
- 2) HOME CENTER、DEC2001/JAN2002、p.63、2001：掃除用品
- 3) 読売新聞、2002/6/5：洗濯機のカビ退治
- 4) 濱田信夫：洗濯機はどれくらいカビ汚染されているか？、環境監視、vol.84、pp.1-5、2002
- 5) 藤井日和他：家事行動のビデオ観察による日用製品のニーズ探索、人間生活工学3（3）、pp.45-48、2002
- 6) 藤井日和他：潜在ニーズ把握のための「と分析」の提案と家事行動解析への適用、人間生活工学4（2）、pp.51-56、2003
- 7) 東洋 他：心理学の基礎知識、p.47、有斐閣、1970
- 8) 奥林康司 他：経営学大事典第2版、p.181、p.854、中央経済社、1988
- 9) 吉田正昭：産業心理学、pp.214-218、培風館、1969
- 10) 疋田正博：商品の生活学、生活財生態学、pp.3-7、リプロポート、1980
- 11) 疋田正博：生活財生態学、人間生活工学3（4）、pp.38-45、2002
- 12) 疋田正博：生活財生態学の方法、生活学の方法、pp.69-97、光生館1997

連絡先

ライオン株式会社
研究技術本部 生活者行動研究所
〒132-0035 東京都江戸川区平井7-13-12
TEL：03-3616-3291 FAX：03-3613-1426

衣服、靴等のオンデマンドサービス・製造ビジネスについて

(社)人間生活工学研究センター
企画普及部担当部長兼企画チーム長 森岡正和

1. はじめに

お店に売っている靴のサイズや形が自分の足に合わなくて困っている。注文靴をあつらえればいいが、値段が高いし、すぐ手に入らないため、既製靴で我慢をしているというような悩みはありませんか。そもそも自分の足はどのような形や寸法の特徴があるのか知りたいとは思いませんか。

「オンデマンドサービス・製造」とは、そのようなあなたの悩みに応えてくれる、これからの技術であり、サービスの形態です。欧州では、マスカスタマイゼーションという名称で、既に盛んに研究が行われています。「オンデマンドサービス・製造」では、店舗などで個人の人間特性（サイズや体型）を測定し、そのデータを基に人間特性をデジタルモデル化し、個人の人間特性に適合した製品をコンピュータ上で設計し、大量生産とは異なる方法で、低コスト、かつ迅速に製造し提供します。

ここでは、この「オンデマンドサービス・製造」技術について、消費者のニーズや個人データがネットワーク上を配信され利用されることに対する意識、個々の技術の現状と将来性、ビジネスとしての新たな市場規模等について、(社)人間生活工学研究センター（HQL）がトータルの調査研究を行いました結果を紹介します。

2. 消費者の意識調査

オンデマンドサービス・製造に関するニーズや個人特性データの取り扱いに関する意識等について、消費者に対するアンケート調査を行いました。首都圏及び関西圏の消費者男女500人にアンケート調査

票を郵送し、312人の有効回答を得ました。

この結果、靴（256人）と衣服（217人）のオンデマンド製品に対する要望が多く、その場合、①1週間以内の受け取り ②既成品に対して1.4倍位までの価格アップを許容 ③寸法・サイズ・色・デザインに対する個人適合等の条件が明らかになりました。また、オンデマンドサービス・製造技術に関する取り組みについては、60%以上が積極的に進めるべきとしています。

寸法形状等の個人特性データの取り扱いについては、「個人で保存する」が多いが、一方、データの利用については、「個人が特定できる情報を削除すれば可（50%）」「十分なセキュリティ対策を施せば可（38%）」等の人が、「自分のオンデマンド製品以外に使われるのは嫌（43%）」の人を上回っています。一方、「自分のデータを使われても構わない（13%）」人を見られます。（いずれも複数回答）

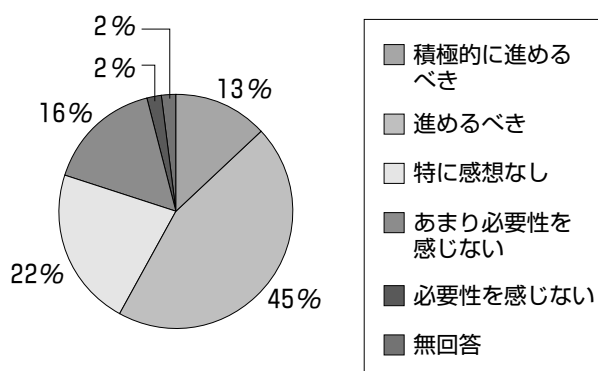


図1 オンデマンドサービス・製造のニーズ

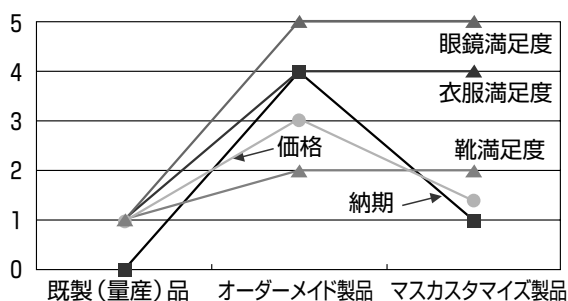


図2 オンデマンド製品ゴールイメージ

3. オンデマンドサービス・製造に関する技術

オンデマンドサービス・製造は、個人の体型に適合した製品を、顧客個人の要望に応じて生産・流通する付加価値戦略であります。このためには、①三次元計測器を用いて顧客個人の体型の計測を行い、②それを解剖学的にモデル化する。③この個人の体型モデルに、衣服や靴等を仮想的に着装させ、CGとして提示します。これにより顧客が潜在的にもっているファッション感性を引き出します。④デジタル体型データと顧客の好みのデータから、顧客個人に適合した製品を効率よく設計し、⑤さらにコンピュータ制御された機械によって迅速に個別対応製品を製造するという一連の技術が必要となり、かつ各技術の連携が必要となってきます。

これらの各技術の現状と課題等について調査結果の要点を以下に述べます。

○三次元計測技術

足や全身の三次元計測器が、店舗でオーダーメイド向け等に活用されています。普及のためには、コストダウンと店員が簡易に操作できる解剖学的特徴点の自動認識等の開発が必要であります。

○人体特性のデジタルモデル化技術

人体形状のモデル化については、製品に対応した足、膝、顔・頭部、トルソー（体幹部）の各部位や全身のデジタルモデル化が行われています。

○個別適合製品の設計技術・仮想提示技術

個別適合製品を製造するためには、個人の人体データを基に、服や靴のCADによるデザインや型紙設計を行うが、CADは既製品に対する変更は可能であるが、個別形状設計には対応していません。このため、個人向けの適合製品を自動的にデジタル設計する技術は確立されていません。

このため、デジタル設計された個人の適合製品を提示する事例は現状では見当りません。

靴・衣服・メガネ等を使用したシミュレーションの可視化は技術的に可能であるが、仮想試着の着心地や履き心地、ファッション性等の顧客の感性を

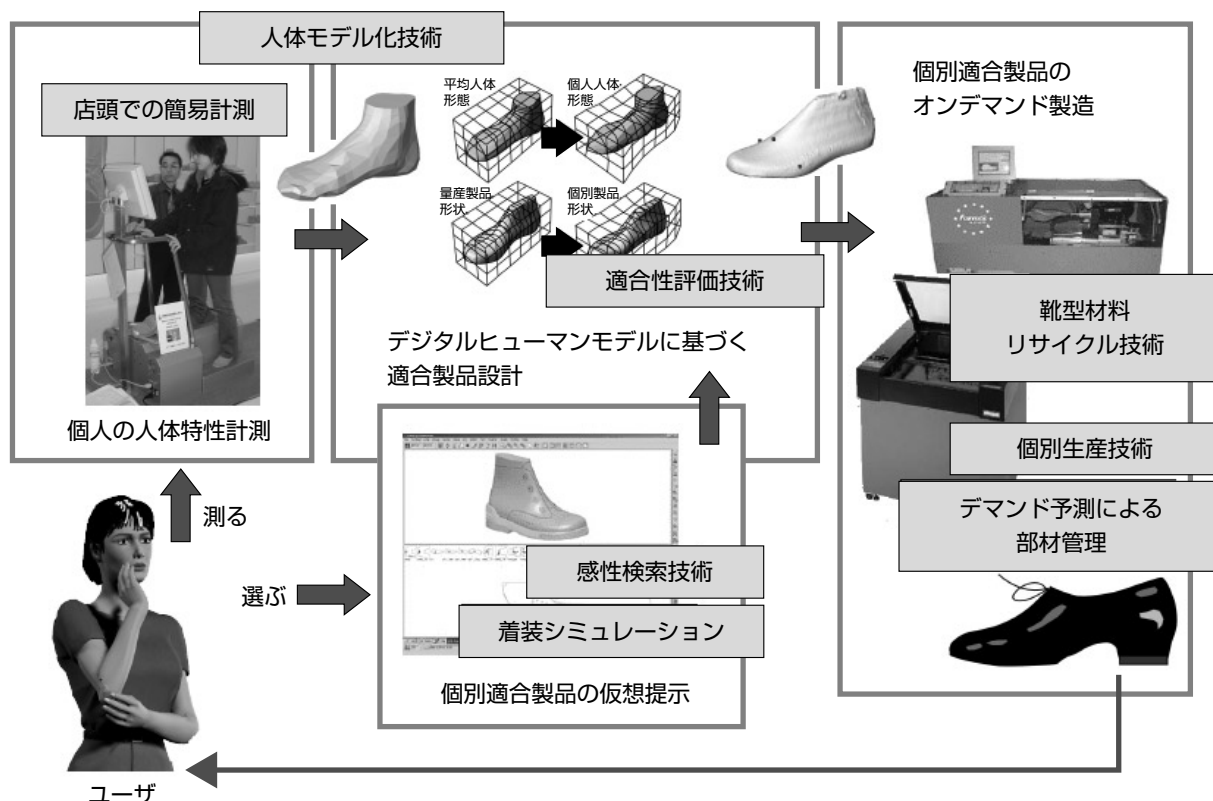


図3 オンデマンドサービス・製造技術実用化イメージ（靴）



図4 足の計測



図5 足のデジタルモデル化

どう再現するかが課題であります。

○個別適合製品製造技術

顧客の人体データを基に、デジタル設計された製品を自動的に製造する技術は確立されていません。衣服や靴の場合、型紙製作や生地自動裁断までのCAM（自動機械）は普及が進みつつあるもの、職人の経験やノウハウを有する手作業をいかに削減するかが大きな課題であります。

4. 海外の状況

欧州（EU）で靴と衣服の「マスカスタマイゼーション」に関する“EuroShoe”、“E-Tailor”等のプロジェクトが実施されています。

“EuroShoe” プロジェクト

目的：IT を利用した靴の個別適合製品の製造自動化

期間：2001.3～2004.2（3年間）

予算：1700万ユーロ

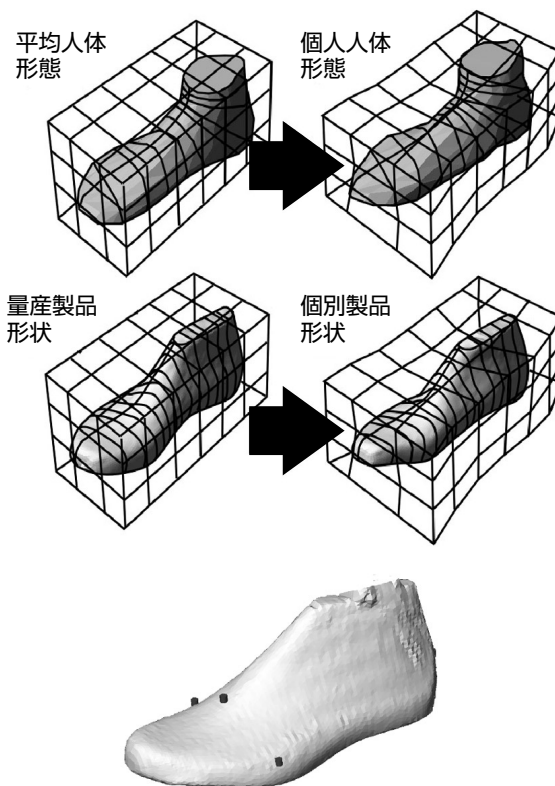


図6 靴のデジタルモデル化（個人適合製品）

参加国：9カ国

“E-Tailor” プロジェクト

目的：人体形状測定から製品製造までのマスカスタマイゼーションの実現

期間：2001.1～2002.12（2年間）

予算：700万ユーロ

参加国：8カ国

5. オンデマンド製品・サービスビジネス

オンデマンドサービス・製造技術を確立することにより、製造者は生活者個人の人間特性に適合した付加価値の高い製品の製造が可能となり、消費地から離れた低価格・大量生産型の製造から、消費地に近接した高付加価値、個別生産型の製造へのシフトが図れます。また、高齢者を始めとする生活者が自分自身の人間特性に適合した使いやすい製品・サービスを得ることができるようになります。

オンデマンド製品は、従来のオーダーメイドとセミオーダーメイド製品に類するものであるため、初めにはこれらの市場が即座に反応すると考えられます。この後、既製品で我慢していた一部の潜在需要者がオンデマンド製品を求め、少し割高であるが、

オーダーメイド製品より早く安価な新たな製品市場を形成すると予想されます。これらの市場規模は5年後には1兆円以上になるとのシミュレーション結果を得ています。

また、個人適合技術は製品だけでなく、個人人体データに基づいた個人フィットネスや個人コーディネート等の新たなサービス市場を形成するものと考えられます。これらの新たなサービス市場は5年後には約1600億円の規模になるとのシミュレーション結果を得ています。

6. 実用化のイメージ

オンデマンドサービス・製造技術が普及すると、以下のようなイメージになると想定できます。

顧客がジャケットを購入する場合、店頭の自動計測器で着衣のまま採寸し、自分の体型に一番近い標準服を着て店員に「肩の凝らない」「細く見える」「目立たないように」といった簡潔で、直感的な要求を言葉で伝えます。店員はその要求を“言葉どおり”端末に入力をします。するとネットワークを介して、アパレルメーカーのサービスセンターから、店頭のディスプレイに“言葉どおり”に設計されたジャケットを着た顧客の3Dモデルが表示されます。この3Dモデルをベースに顧客は店員と話し合っ、ディスプレイ上で“本当に望む”ジャケットに変換していきます。この時顧客が望めば、店員は顧客の体型補整・矯正のコンサルティングにも応じてくれます。最終的にジャケットの仕様が確定した段階で注

文サインを行うと、1週間後までに、同じ店頭で注文したジャケットを受け取ることができます。店頭で計測した自分の寸法・体型データが入力されたICカードを購入することができます。このICカードは規格が統一されていて、別の店で利用することができます。

また、定期的を送付される商品案内から、インターネットで、自分の体型を呼び出し、流行のファッション服を仮想的に着せ替えて、気に入った服を注文することもできるようになります。

7. おわりに

オンデマンドサービス・製造技術が今後市場に受け入れられ、普及し、質の高い生活を送ることができる社会が一日でも早く形成されることが望まれます。このためには、衣服・靴等の各業界が積極的な取り組みを行うだけでなく、業界横断的な共通の課題については、関連業界が手を組んで推進を図ることが重要であります。

本調査は、日本自転車振興会の補助金を受け、(財)機械システム振興協会、HQLが実施した「オンデマンドサービス・製造技術に関する調査研究」として行われました。実施に際しては、「オンデマンドサービス・製造技術調査委員会(委員長 独立行政法人産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター 持丸正明氏)」の指導を受けました。ここに謝意を表します。

人間生活工学に役立つ統計の基礎知識、統計論全般(2)

標本分布と推定

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。

メールアドレス: miyano@cogsci.L.chiba-u.ac.jp

1. はじめに

実際の測定においては、実現可能性、経済性を考えるならば、測定したい対象すべてについて測定することは、不可能あるいは非現実的と言える場合が多い。このような場合、私たちは手元にあるデータから、すべてのデータが得られた場合を推測することになる。例えば、タイガースの優勝を途中の成績から推測するといったことは、日常的に行われるが、これに相当することを統計的に行う方法について述べるのが今回の目的である。

一般に統計的な推測は、言うならば部分から全体への推測を意味する。ここで、全体は測定対象のすべてからなる集団であり、母集団と呼ばれる。また、部分は実際に測定された対象からなる集団であり、標本と呼ばれる。特に、母集団から無作為に選ばれた標本は、無作為標本と呼ばれるが、推測に有効な標本は基本的にはこの無作為標本である。標本は母集団を代表する可能性のあるものでなければ、全体への推測も偏ったものになるであろうというのが、その理由である。

2. 標本分布

私たちが標本から、すなわちデータから平均、分散などを計算する理由は、それらに対応する母集団の分布の平均、分散など（母平均、母分散など）のように「母」を付けて表わす）を知りたいためである。標本から計算される平均、分散などの量は一般に統計量と呼ばれるが、この統計量も標本によって異なる値になり、一定の分布に従うことになる。この統計量の分布は、標本分布と呼ばれる。例えば、前回取り上げた話者交代時間データ

から20個のデータを無作為にとり、その平均を求める。これを100回繰り返した結果をヒストグラムに表わすと、図2.1のようになる。元のヒストグラムと比較すると、正規分布により近い形状になっているが、このことは基本統計量にもよく現れている（表2.1）。正規分布では歪度、尖度はともに0になるが、平均データのそれらは元データに比べかなり小さくなっていることが分かる。この正規分布に近くなるという性質は、平均を求めるためのデータ数を多くすれば、元の分布の形状に関係なく、より強く現れる（中心極限定理）。

平均データの分布が元の分布と異なるもうひとつの点は、分布の広がり（大きさ、すなわち分散）である。元の分布における分散0.136に対して、平均データのそれは0.007であり、およそ20分の1になっている。この20分の1という数は偶然ではなく、一般にデータ数を n とすると、平均の標本分布の分散は元の分布の分散の $1/n$ 程度になる。また、この標本分布の平均は、元の分布の平均、すなわち母平均に一致する。これらの性質は、多数回の測定結果を平均するという操作の合理的な根拠とも言える。

以下では、推測統計において基本となる標本分布をまとめて述べよう。いずれの標本分布においても、母集団は母平均 μ 、母分散 σ^2 の正規分布に従うものとする。なお、以下の記述においては自由度という言葉が使われているが、この自由度は、直感的には分散などを計算する際に、自由に値をとることが出来る変数の数と考えればよい。例えば、分散の自由度は $n - 1$ である。

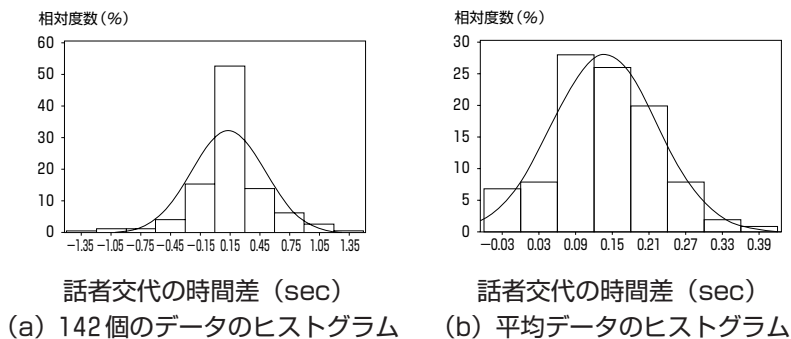


図 2.1 平均の標本分布(標本サイズ 20 の場合)：話者交代時間データ

表 2.1 平均の標本分布：話者交代時間データ

	サイズ 20 の平均 データの場合	元のデータ の場合
データ数	100	142
平均値	0.139	0.136
中央値	0.139	0.133
分散	0.0073	0.1364
歪度	0.143	-0.520
尖度	0.200	3.195

2.1 スチューデントの t 分布

大きさ n の無作為標本の平均、分散をそれぞれ $\bar{x}$ 、 s^2 とする。このとき、 $t = (\bar{x} - \mu) / (s / \sqrt{n})$ は、自由度 $n - 1$ の t 分布に従う。この分布の平均は 0、分散は $(n - 1) / (n - 3)$ であり、 n が大きくなるにつれて 1 に近づくようになる。 t 値の分母にある s を σ に置き換えた値、 $z = (\bar{x} - \mu) / (\sigma / \sqrt{n})$ は標準正規分布に従い、その分散は 1 であるから、 t 分布は標準正規分布より少し幅の広い分布であり、 n が大きくなると標準正規分布に一致することが分かる。

2.2 χ^2 (カイ 2 乗) 分布

分散 s^2 に関する $\chi^2 = (n - 1) s^2 / \sigma^2$ 量の分布は、自由度 $n - 1$ の χ^2 分布と呼ばれる。この分布の平均および分散は、それぞれ $n - 1$ 、 $2(n - 1)$ である。 χ^2 分布は平均周りに非対称な分布であるが、 n が大きくなるにつれて対称になり、正規分布に近づく。

2.3 F 分布

分散比に関する分布であり、2 つの母集団（分散を σ_1^2 、 σ_2^2 とする）から独立に取り出したそれぞれ大きさ n_1 、 n_2 の標本の分散を s_1^2 、 s_2^2 とするとき、 $F = (s_1^2 / s_2^2) \cdot (\sigma_2^2 / \sigma_1^2)$ の分布は、自由度 $(n_1 - 1, n_2 - 1)$ の F 分布と呼ばれる。

ここでは、標本から母集団の平均や分散、すなわち母平均や母分散などの母数を推定する方法について述べる。一般に、母数の推定は、点推定と区間推定とに分けられる。点推定とは推定結果をひとつの数値によって表したものであり、区間推定はそれをひとつの数値範囲によって表したものである。

推定結果をひとつの数値によって表す場合、その数値の妥当性、すなわち推定の良さを主張するための何らかの基準が必要とされる。そのような基準として特に、不偏性、一致性、十分性、有効性があり、推定はこれらの性質を満たすことが望ましい。実用的には、これらの性質をある推定が満たすか否かについて気にする必要はないが、これらは推測統計の理論においては非常に重要な概念である。

簡単にこれらの性質の意味を説明しよう。まず不偏性とは、ひとつの標本から得られる推定結果は真の値とは異なるかもしれないが、無数の標本から得られる推定結果の平均は真の値に一致することを意味する。標本分散の分母を n ではなく、 $n - 1$ にする、この不偏性を満足させるためである。また、一致性とは、大雑把には、標本の大きさを大きくすると推定が真の値に一致するようになることを意味する。例えば、標本平均による母平均の推定は不偏であり、かつ標本分布の分散が元の分布の分散の $1/n$ になることから分かるように一致性も満たしている。

3. 推定

一方、十分性とは、標本に含まれている推定に有効な情報がすべて利用されていることを意味しており、例えば、大きさ n の標本からその一部を使って平均を計算した場合、その平均による母平均の推定は、標本に含まれるすべての情報を利用していないので十分性を満たしていない。また、有効性とは、推定のばらつき、すなわち分散が可能な限り小さい値（クラメル・ラオの下限という）であることを意味する。しかし、一般にはこのような性質を満たす推定について議論することは難しいので、しばしば相対的に有効であるか否かが議論される。例えば、中央値は母平均の不偏な推定であるが、その分散は標本平均より大きいことが知られている。すなわち、中央値も母平均の推定に利用できるが、標本平均より相対的に有効でないとと言える。

3.1 区間推定

ひとつの数値による推定には、標本によって異なる値になることから分かるように、常に誤りが含まれている。区間推定は、どの程度その値を信頼してよいかを含めた形で母数の推定を行う方法であり、推定結果は「母数がある区間内に含まれる確率 $p\%$ である」という形式で表される。この母数の含まれる区間は、しばしば $p\%$ 信頼区間と呼ばれる。

信頼区間の求め方を示す例として、母分散が分かっている場合の母平均の推定について述べよう。いま、母集団の分布が正規分布（母平均 μ 、母分散 σ^2 ）であるとする、大きさ n の標本から求められる平均の標本分布は、母平均 μ 、母分散 σ^2/n の正規分布になる。すなわち $z = (\bar{x} - \mu) / (\sigma / \sqrt{n})$ は標準正規分布に従うことになり、この分布の上側確率 $\alpha/2$ の点を $z_{\alpha/2}$ とすると、 $-z_{\alpha/2} \leq z \leq z_{\alpha/2}$ である確率は $1 - \alpha$ である。したがって、母平均 μ は、確率 $1 - \alpha$ で $\bar{x} - z_{\alpha/2} \sigma / \sqrt{n} \leq \mu \leq \bar{x} + z_{\alpha/2} \sigma / \sqrt{n}$ の間にあることになる。このようにして求められた区間は、母平均の $100(1 - \alpha)\%$ 信頼区間と呼ばれる。

表 2.2 は、いくつかの代表的な信頼区間をまとめたものである。いずれの信頼区間も上と同様な考え方で容易に導くことが出来る。ただし、表中の $t_{p,m}$ 、 $\chi^2_{p,m}$ 、 $F_{p,n,m}$ は、それぞれ t 分布（自由度 m ）、カイ 2 乗分布（自由度 m ）、 F 分布（自由度 n, m ）の上側確率 p の点を表している。

話者交代時間データから大きさ 20 の標本を取り出した場合の平均の分布を前に示したが、この場合を例にして信頼区間を求めてみよう。まず、図 2.1 は、おおきさ 20 の標本を 100 個取り出したときの分布を表しているが、このことは 142 個のデータを仮想的にひとつの母集団としたことを意味している。したがって、母平均および母分散は、それぞれ 0.136, 0.1364 ということになり、求められた信頼区間はこれらの値を含むことが期待される。

さていま、142 個のデータより無作為に 20 個のデータを取り出したところ、その平均および分散はそれぞれ 0.119, 0.0673 であった。この標本に対して、表 2.2 を適用して母平均および母分散の 95% 信頼区間を求めると（通常、区間推定においては 95% あるいは 99% 信頼区間が求められる）、 $t_{0.025,19} = 2.093$ 、 $\chi^2_{0.025,19} = 32.85$ 、 $\chi^2_{0.975,19} = 8.91$ であるから、母平均の信頼区間は $[-0.003, 0.240]$ 、母分散の信頼区間は $[0.0389, 0.1435]$ になり、いずれの信頼区間も仮想的な真の値をその区間内に含んでいる。

表 2.2 にあるように信頼区間の推定には、しばしば近似的な分布が用いられる。これは推測の問題を簡単にするためであり、近似は標本のサイズが大きいときに可能になることが多い。そのような近似の代表的な例として、母比率の推定がある。この問題は、観測結果が「はい」、「いいえ」のような 2 つのカテゴリからなるとき、 n 個の観測結果から母集団全体における「はい」あるいは「いいえ」の比率 p を推定する問題であり、このときの分布、すなわち比率の標本分布は厳密には 2 項分布に従うことになる。しかし、2 項分布は、 $np \geq 5$ かつ $n(1 - p) \geq 5$ のとき、母平均 p 、母分散 $p(1 - p)/n$ の正規分布によって近似で

表 2.2 いくつかの代表的な信頼区間

母数	母集団	信頼区間	備考
平均	正規 σ^2 既知	$\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \sigma / \sqrt{n}$	非正規でも $n \geq 30$ なら適用可能
	正規 σ^2 未知	$\bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} s / \sqrt{n}$	非正規でも $n \geq 30$ なら適用可能
分散	正規	$\left[\frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{\alpha/2, n-1}}, \frac{(n-1)s^2}{\chi^2_{1/2, n-1}} \right]$	$n \geq 100$ なら $s^2 \pm z_{\alpha/2} s^2 \sqrt{2/n}$ による近似可能
分散比	正規 独立 2 標本	$\left[\frac{s_1^2}{s_2^2 F_{\alpha/2, n_1-1, n_2-1}}, \frac{s_1^2}{s_2^2 F_{1/2, n_1-1, n_2-1}} \right]$	
平均の差	正規 独立 2 標本 等分散	$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm t_{\alpha/2, \nu} s \sqrt{1/n_1 + 1/n_2}$	$\nu = n_1 + n_2 - 2$
母比率	2 項分布	$\bar{p} \pm z_{\alpha/2} \sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})/n}$	$\bar{p}$: 母比率 p の推定値。 $np, nq \geq 5$

表 2.3 標本サイズの決定方法：精度 E

母数	標本サイズ	備考
平均	$(z_{\alpha/2} \sigma / E)^2$	正規, σ^2 既知
	$(z_{\alpha/2} s / E)^2 \times a$	正規, σ^2 未知。 a は 1.1~1.15 程度にする
分散	$2(z_{\alpha/2} s^2 / E)^2$	$n \geq 100$ になるときのみ適用可能
母比率	$(z_{\alpha/2} / E)^2 \bar{p}(1-\bar{p})$	大きめの決定には、 $0.25 (z_{\alpha/2} / E)^2$

きることが知られており、表 2.2 の推定法はこのことを利用している。

3.2 標本の大きさ

実際に標本より何らかの推定を行うとき、データはどれだけ集めればよいか、すなわち標本の大きさ n を決定することが問題になる。この問題は難しい問題であるが、ひとつの解決法として区間推定の考えを利用する方法がある。区間推定においては、母数の推定はある区間により与えられるが、その区間の幅の半分を推定の精度と考え、その精度に見合う標本の大きさを逆に計算するという方法である。例えば、母平均の推定における精度 E は $E = z_{\alpha/2} \sigma / \sqrt{n}$ により表されるから、標本の大きさは望みの推定精度を与えれば、 $n = (z_{\alpha/2} \sigma / E)^2$ より求められる。表 2.3 は、このようにして求められた n の式である。これらの式の使用例として、話者交代の時間差の平均および分散

とともに 0.15 程度と予想し、それを 10% の精度、すなわち $E = 0.015$ で測定する場合の標本サイズを計算してみよう。いま、このような精度による測定が実現される確率を 0.95 とした場合、表の式より、 $n = a \times (1.96 \times \sqrt{0.15} / 0.015)^2 = 25.61 a$ となる。したがって、標本サイズはおおよそ 3000 になる。

4. おわりに

今回は標本分布と母数の推定方法について述べてきた。確率変数という用語を使わずに述べたために幾分正確さに欠けるところもあるが、分かりやすさを念頭に記述したつもりである。しかし、実際に利用してみなければ理解しがたい面もあるので、母比率などの推定問題は日常よく表れる問題でもあり、何かの機会に推定を試みていただきたい。

次回は、仮説検定について述べる。

■第3回子どもの人間生活工学研究会開催のご案内

第3回「子どもの人間生活工学研究会」を下記のとおり、開催することとなりました。今回は、国立成育医療センター研究所 成育政策科学研究部 加藤忠明氏による講演「子どもの発育・発達と事故防止」の他、メンバーからの話題提供、意見交換などを予定しております。今回のみの参加も受け付けております。参加費は3,000円／1名です。

お申し込み、お問い合わせは、企画普及部 研究会担当までどうぞ。(TEL: 06-6221-1653)

日時：平成15年11月4日(月)

13:30～17:00

場所：当センター 会議室(大阪市中央区)

会場案内図は、<http://www.hql.jp> をご覧ください。

■メンテナンス・テクノショー2003に出展

2年に一度開催される生産設備から社会資本構造物までの診断・補修・維持管理技術に関する表記専門展示会に、(社)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」プロジェクトにおいて、「石油精製プラントメンテナンス作業の生産性向上技術」で得られた開発成果を出展します。

主催：(社)日本能率協会、他

日時：平成15年11月4日(火)～7日(金)

10:00～17:00

場所：東京ビッグサイト 東4ホール

出展内容：①作業工程シミュレーションシステム

②全教育支援システム

③体負担度計測システム

④スクリーニング支援システム

詳しくは、<http://www.jma.or.jp/MT/> をご覧ください。

■「人間行動適合型生活環境創出システム技術」プロジェクトの成果を日本人間工学会関西支部大会の特別セッションで発表

主催：日本人間工学会 関西支部

日時：平成15年11月29日(土)

場所：摂南大学 寝屋川キャンパス

セッション名：人間行動適合理化技術

ー住宅内での生活見守り技術ー

詳しくは<http://www.ergow.org/conf2003/index.htm>をご覧ください。

■2003中小企業ビジネスフェアに出展しました

去る9月10～12日の3日間、インテックス大阪にて開催された同ビジネスフェアに当センターが出展しました。来場者は4万人を超え、当センターブースにも100人を超える方々が立ち寄り、寸法データについての問い合わせや、コンピュータマネキンquêteのデモなど熱心に見学され、人間生活工学への関心が高まってきているのを感じました。

発行所、販売元変更のご挨拶

ご購入の方々へ

季刊誌「人間生活工学」をご愛読いただきありがとうございます。

従来、本書は(株)日刊工業出版プロダクション殿を通して、販売しておりましたが、10月号より(社)人間生活工学研究センターが販売することとなりました。この紙面を借りまして、ご案内申し上げますとともに、今後ともご愛読いただきますよう、よろしくお願い申し上げます。

■予 告

「人間生活工学」第5巻 第1号 通巻第15号(2003年1月15日発行)の特集は、「地域ニーズに根ざした福祉技術(仮称)」です。

ホームページをご覧ください！

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

アドレスは、<http://www.hql.jp>です。

人間生活工学 第4巻 第4号 通巻第14号
2003年10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 700円(本体667円)
(本誌掲載記事の無断転載を禁じます)

「人間生活工学」投稿規定

社団法人 人間生活工学研究センター

1. 目的

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

2. 投稿の種類

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

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

① 論文

- ・人間生活工学における実務設計手法、方法論、技法の開発
- ・製品開発事例研究
- ・製品開発のための技法、データベースの開発

などの人間生活工学の応用に係わる実務的有益性の高い論文を希望する。

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

② ラピッドコミュニケーション

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

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

③ 談話室

- ・人間生活工学に関する意見、所感など。

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

3. 投稿規則

① 論文

- ・分量：図表、参考文献を含めて、原則として刷り上がりA4判6ページ以内。
- ・投稿様式：原稿は原則としてワードプロセッサなどによる機械仕上げとする。

1) 表紙に投稿の種類、論文題目（和文および英文）、執筆者氏名（全員。ローマ字表記を付ける）、所属機関・部署（和文および英文）、連絡先を明記し、400字以内の和文要約、200ワード以内の英文要約を付ける。

2) 本文は2段組で1ページ1800字程度とする。

3) 図表は、図1、図2、表1、表2のように掲載順に通し番号をふり、それぞれの図表に題名を付ける。図表の番号、題名は、図は該当図の下に、表は該当表の上にそれぞれ表示する。引用した場合は必ず出典を明記する。写真は手札判以上の鮮明なものとし、図として取り扱う（デジタル画像も可、300dpi以上）。

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

・雑誌

番号) 著者名：標題、雑誌名、巻(号)、ページ～ページ、発行年(西暦)

・書籍(単著または共著)

番号) 著者名：書名、ページ～ページ、発行所、出版地、発行年(西暦)

・書籍(分担執筆)

番号) 著者名：題名、編者名、書名、ページ～ページ、発行所、出版地、発行年(西暦)

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

② ラピッドコミュニケーション

- ・分量：図表、参考文献を含めて、原則として刷り上がりA4判2ページ以内。

- ・投稿様式：論文に準じる(ただし和文、英文要約は不要)。

③ 談話室

- ・分量：刷り上がりA4判1ページ以内。

- ・投稿様式：論文に準じる(ただし、英文題目および和文、英文要約は不要)。

4. 投稿方法

① 論文およびラピッドコミュニケーション

- ・表紙(要約)および本文原稿、図表、写真(原本1部にコピー3部)

- ・原稿のテキストデータ(FDまたは電子メール)

以上を(社)人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局宛に送付する。掲載された原稿は返却いたしません。

② 談話室

- ・表紙および本文原稿、図表、写真(原本1部にコピー2部)

- ・原稿のテキストデータ(FDまたは電子メール)

以上を(社)人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局宛に送付する。掲載された原稿は返却いたしません。

5. 送付先

〒541-0047 大阪市中央区淡路町3-3-7 興和淡心ビル3階
(社)人間生活工学研究センター「人間生活工学」編集事務局
TEL:06-6221-1653 FAX:06-6221-1705
E-mail: Journal@hql.jp

6. その他

- ・採否は、決定次第、編集事務局より投稿者に対して通知する。
- ・校正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。

人間生活工学

Number
4

Volume 4

2003年10月15日発行(年4回発行) 第4巻第4号 通巻第14号 定価七〇〇円(本体六六七円)

〔発行〕(社)人間生活工学研究センター

Journal of Human Life Engineering

