

# ANTI-AGING MEDICINE

---

## VOLUME 2 NUMBER 3 JANUARY 2004



1. The summary of the Symposium,  
"Anti-Aging; view from the Molecular Biology" ..... 3
2. The summary of the Symposium,  
Mental Stress and Anti-Aging ..... 6
3. Influence on QOL caused by Mental Stress and Aging ..... 9  
Katsunori Matsuoka  
Industrial Technology Total Research Center
4. Effect of an isoflavone-containing cosmetics, eterrite<sup>®</sup>,  
on the mental and physical parameters associated  
with QOL and aging ..... 18  
Yoshikazu Yonei  
Yoshio Mizuno  
Department of Internal Medicine  
Nippon Kokan Hospital

---

### EDITORIAL BOARD MEMBERS:

---

Editor-in-chief : Setsuya Fujita (President, Louis Pasteur Center for Medical research)

Editors :

Shaw Watanabe (Prof., CNutritional Science & Epidemiology), Yorihiro Yamamoto (Prof., Bionics Department, Tokyo University of Technology), Yoshikazu Yonei (Nippon Kokan Hospital, Human Dry Dock) Kazuo Tsubota (Professor and Chairman of the Department of Ophthalmology, Tokyo Dental College), Ryuzaburo Tanino (Prof., Department of Plastic Surgery, Tokai University), Hiroaki Ohta (Professor and Chairman, Dept. of Obstetrics and Gynecology) Masamitsu Ichihashi (Emeritus Professor of Kobe University) Naoaki Ishii (Associate Prof., Tokai University School of Medicine),

---

OFFICIAL JOURNAL OF JAPAN SOCIETY OF ANTI-AGING MEDICINE

Copy right(c), Japanese Society of Anti-Aging Medicine, All rights reserved.

# 「抗加齢医学」

## 日本抗加齢医学研究会機関誌

### VOLUME 2 NUMBER 3 JANUARY 2004

1. 第3回日本抗加齢医学会シンポジウム3「分子レベルからみた抗加齢」について ..... 4  
第3回日本抗加齢医学会の第2日目2003年6月8日(日)のシンポジウム3「分子レベルからみた抗加齢」(座長=ルイ・パストゥール医学研究センター所長・藤田哲也氏、東京工科大学バイオニクス学部教授・山本順寛氏)では、座長の藤田氏が「抗加齢医学は人間の健康を時間軸で見直すという学問であり、生命の誕生から進化・発生の過程など、幅広い立場からの基礎理論や基礎知識が必要である。本シンポジウムでは、分子レベルからエイジングを見直し、抗加齢にどのように生かしていくかを考えていきたい」と述べ、3人の演者の発表が行われた。
2. 第3回日本抗加齢医学会シンポジウム4「ストレスと抗加齢」について ..... 7  
シンポジウム最後となるこのシンポジウム(座長=山梨大学大学院医学工学総合研究部教授・神庭重信氏、日本鋼管病院内科・人間ドック脳ドック室長・米井嘉一氏)では、最初に座長の米井氏が、ストレスと加齢の関連について述べた後、高田明和氏(浜松医科大学名誉教授)は、大脳生理学の観点からみたストレスと老化について、松岡克典氏(産業技術総合研究所ヒューマンストレスシグナル研究所センター副センター長)は、ストレスと加齢のQOLに及ぼす影響の検知技術について紹介し、土屋徹氏(資生堂基盤研究部ライフサイエンス研究センター・皮膚科学研究所)は、皮膚バリアー機能を例にしてストレスとスキンケアについて講演した。
3. ストレスと加齢のQOLに及ぼす影響の検知技術 ..... 10  
産業技術総合研究所 ヒューマンストレスシグナル研究所  
副センター長 松岡克典  
日常生活の中で受けるストレスや加齢の影響は、生体内の様々な生理反応を引き起こすだけでなく、私たちの日常の営みである生活の変化をもたらす。うつ状態では家電製品の使われ方が時刻に関係なく分散化される傾向があることや、加齢に伴って昼間の活動量の低下あるいは不眠を訴えることが多くなることが報告されている。このようにストレスや加齢が生活に及ぼす影響を見出すことができれば、日常生活の中で病変の早期発見や予防医学的な健康管理に有益な情報を提供できるようになると考えている。
4. 化粧品(eterrite<sup>®</sup>)を用いた化粧の励行のQOLに及ぼす効果 ..... 19  
-抗加齢医学的見地からの検討-  
日本鋼管病院 内科・人間ドック脳ドック室  
米井嘉一、水野嘉夫  
ライフスタイルの中でも化粧という行為が、実際に肌に与える作用以外に、QOLや健康長寿に好ましい影響及ぼす否かについては、未だ多くの研究はなされていない。また、加齢とともに低下する女性ホルモンであるエストロゲンが健康長寿のみならず皮膚の老化に関連している<sup>2-4)</sup>。最近では、ダイズエキスに含まれるイソフラボンは女性ホルモンであるエストロゲン作用があり、女性の加齢に伴うエストロゲン分泌と肌の老化との観点から注目されている。

#### EDITORIAL BOARD MEMBERS:

編集委員長	藤田 哲也		
分子遺伝子学・基礎老化学	石井 直明	感覚器系	坪田 一男
老化皮膚	市橋 正光	健診、ドック医療	米井 嘉一
更年期医学	太田 博明	酸化ストレス	山本 順寛
形成・美容医学	谷野隆三郎	栄養・サプリメント	渡辺 昌

#### OFFICIAL JOURNAL OF JAPAN ANTI-AGING SOCIETY

# **1. The summary of the Symposium, “Anti-Aging; views from the Molecular Biology**

---

On the second day of the 3rd Annual Congress, we had symposium focusing on molecular biology. Chairperson, Dr. Setuya Fujita mentioned that Anti-Aging Medicine is the science that needs the broad knowledge of basic theories of human development and health, and that is the reason why we have this session focusing on aging and molecular biology.

## 1. シンポジウム3 「分子レベルからみた抗加齢」

学会2日目のシンポジウム3「分子レベルからみた抗加齢」（座長＝ルイ・パストゥール医学研究センター所長・藤田哲也氏、東京工科大学バイオニクス学部教授・山本順寛氏）では、まず初めに、座長の藤田氏が「抗加齢医学は人間の健康を時間軸で見直すという学問であり、生命の誕生から進化・発生の過程など、幅広い立場からの基礎理論や基礎知識が必要である。本シンポジウムでは、分子レベルからエイジングを見直し、抗加齢にどのように生かしていくかを考えていきたい」と述べ、3人の演者の発表が行われた。

白澤卓二氏（東京都老人総合研究所分子老化研究グループ研究部長）は、老化関連遺伝子について講演した。まず、平均寿命、最大寿命、健康寿命の定義、平均寿命の推移や原因について言及後、いくつかの遺伝子が寿命の決定に係わっていることが判明したことを、研究報告などをもとに説明。今後数十年のポストゲノム研究の中で、寿命や老化、老人病の発症に係わる遺伝子が解明し、老化を抑えたり治療したりする時代が来るのではないかと述べた。また、氏は、寿命研究で注目されている線虫という実験動物の実験結果を報告した。線虫からdaf-2、age-1、clk-1等の長寿変異体が報告されたことをあげ、これらの変異体の解析から、インスリンシグナル、ミトコンドリアのエネルギー代謝、活性酸素が寿命や固体の老化を制御しているという機構が明らかになりつつあることを述べた。

井上正康氏（大阪市立大学医学部分子病態学教授）は、活性酸素のスーパーシステムと老化の分子背景について述べた。氏は、カンブリア紀に遺伝子が爆発的に変異して生物群が誕生し、このカンブリア紀の酸素環境は今も体内で現役として息づいていると説明。また、ミトコンドリアが活性酸素NO代謝を介して細胞の死をもプログラムし、発生、分化生育、老化の諸過程に影響していることを述べた。さらに、多彩な疾患や老化の原因となる活性酸素NO系が生存を包括的に管理するスーパーシステムを構築し、このスーパーシステムが生物の進化に関与していると述べた。

白畑實隆氏（九州大学大学院農学研究院教授）は、還元水の老化制御機構について述べた。まず、電解還元水や奇蹟の水と言われているある種の天然水がいずれも活性水素を多量に含む還元水であり、還元水中の活性酸素は1 nmあるいはそれ以下の金属ナノコロイドの吸着・吸蔵した形で存在すると推定したことを説明した。そして、この還元水を白血病細胞株に作用させたところ、細胞内活性酸素が消去され、巨核球への分化を誘導することができたことを報告した。また、糖尿病に対しても還元水の有効性を認めたことも述べた。

質疑応答では、線虫の寿命をコントロールしている遺伝子が線虫の最大寿命にどのように影

響しているか、還元水を予防的に使う場合の摂取の仕方や対象はどのようにしたらいいか、還元水の活性水素はどのように測定するのか、CoQ10がミトコンドリアに作用したときに寿命にどのように影響するのかなど、さまざまな質問が寄せられた。

最後に座長の山本氏が分子レベルでの抗加齢の意義を述べ、シンポジウムのまとめとした。

## **2. The summary of the Symposium, Mental Stress and Anti-Aging**

---

Our final symposium focused on Mental Stress and Anti-Aging and had three speakers. First, Dr Akikazu Takada, MD, Emeritus Prof. of Hamamatsu Medical School, delivered a lecture on “Stress and aging”; the view from the brain physiology, and second, Dr. Katsunori Matsuoka, Deputy Director, Human Stress Signal Research Center, spoke on “Detection of the effect of stress or aging to the individual QOL”. And finally, Tohru Tsuchiya, Shiseido Corp., Life Science research Center, talked on “Stress and skin care”.

## 2. シンポジウム4 「ストレスと抗加齢」

シンポジウム最後となるシンポジウム4「ストレスと抗加齢」(座長=山梨大学大学院医学工学総合研究部教授・神庭重信氏、日本鋼管病院内科・人間ドック脳ドック室長・米井嘉一氏)では、最初に座長の米田氏がストレスと加齢の関連について述べた後、各演者の発表が行われた。

高田明和氏(浜松医科大学名誉教授)は、大脳生理学の観点からみたストレスと老化について述べた。まず、ストレスによって海馬が小さくなるメカニズム、海馬が障害された場合の記憶障害、うつ病と海馬萎縮の関係などについて解説した。そして、ストレスは脳細胞を死滅させるためにアルツハイマー病を誘発し、コルチゾルの上昇による脳細胞の障害と高血圧による脳梗塞の誘発を介して脳の老化を引き起こすことを説明。一方、脳に必要な栄養素として、コレステロール、動物性タンパク質、ブドウ糖が重要であると述べた。コレステロールはエストロゲンの原料であり、コレステロール値が高い人のほうが痴呆などになりにくいという。また、トリプトファンの含有量が多いのは動物性タンパク質であり、トリプトファンが脳に到達するために欠かせないのがブドウ糖であると述べた。

松岡克典氏(産業技術総合研究所ヒューマンストレスシグナル研究所センター副センター長)は、ストレスと加齢のQOLに及ぼす影響の検知技術について紹介した。検知技術の開発にいたった背景と目的を述べ、住宅内にセンサを配置した実験住宅によって生活者の普段の生活行動を蓄積して生活異変を自動検知する技術の開発、それによる検知正答率について説明した。既存住宅での生活状態を簡便に理解する技術の開発についても紹介した。今後、住宅内における生活状態の異変を早期に検知して本人・家族や支援機関に情報を伝えるなど、新しい生活見守りサービスを提供できる技術にしていきたいとした。

土屋徹氏(資生堂基盤研究部ライフサイエンス研究センター・皮膚科学研究所)は、皮膚バリアー機能を例にしてストレスとスキンケアについて述べた。氏は、バリアー回復実験結果を紹介し、バリアーを実験的に破壊した後の回復はストレス負荷により遅延するが、DMMBを含有する香料の香りを吸入しながらストレスを受けたときは、無ストレスと同等であったと報告した。嗅覚刺激や触刺激を考慮して構成したスキンケア美容法を行ったときも同様のバリアー回復促進効果を認めたと述べた。皮膚機能にもストレスの影響を認め、これに対しスキンケアが有用であることが確認されたことから、スキンケアの全身への抗ストレス、リラクゼーション作用が全身の抗加齢にも役立つ可能性があることを説明した。そして、スキンケア、メイキャップが高齢者の生理・心理状態を改善したという報告について発表した。



演者の発表を受けての質疑応答では、数多くの質問が寄せられた。脳については、虚血のメカニズムと海馬との関係、海馬の神経細胞が増殖（再生）するしくみなどの質問が出た。中でも多く寄せられた質問が、ストレスを良いストレスにもっていくにはどうすればいいかというものであった。

検知技術に関しては、センサが入ることで逆にストレスにならないか、生活異変を検知した場合の受け皿をどのように考えているかといった質問が出た。

皮膚に関しては、バリアーが障害を受けるメカニズムに酸化ストレスがかかわってくることはないのか、バリアー回復の測定はどのように行うのかなどの質問が寄せられた。

最後に座長の神庭氏は、さまざまな分野から抗加齢医学をみることの重要性を述べ、シンポジウムを締めた。





### **3. Detection of the effect of stress or aging to the individual QOL**

Katsunori Matsuoka  
Deputy Director  
Human Stress Signal Research Center  
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology  
k.matsuoka@aist.go.jp

---

Stress in an everyday life or aging affects not only the physiological response in a human body but also the everyday life activities. For example, it was reported that the daytime activities decreases and complaint about bad sleep increases with aging. For another example, some tendency was found that the frequency of usage of household appliances becomes no relations with the time in the depression state. So if we can find the obvious relationship between the stress or aging and the change of life activities, we can estimate the stress state or aging effects in an everyday life with the life activities and make life-support according to the personal condition by providing health information to individuals, some stimuli for recovering his/her rhythm of life, or an automatic emergency call for rescue.

The key technology for this supporting system is to understand the change of living activities automatically in an everyday life. In the national R&D project, life-support technology based on the understanding of living behaviors has been developed, which enables to monitor the personal life activities constantly and to detect unusual conditions automatically in a house. Two kinds of trials for developing this technology have been carried out; one is aiming to develop a life-support technology for a future residence which can detect who did what, where and when automatically in a house, and another is for the existent residence with simple sensor system installed easily in a house. In this paper, it is reported about the life-support technology developed in these trials. The key technology in both systems is based on the understanding the normality of personal life by using the long-term record of behavioral information detected by the system.

# ストレスと加齢のQOLに及ぼす影響の検知技術



産業技術総合研究所  
ヒューマンストレスシグナル研究センター 副センター長 松岡 克典  
k.matsuoka@aist.go.jp

## 1. はじめに

日常生活の中で受けるストレスや加齢の影響は、生体内の様々な生理反応を引き起こすだけでなく、私たちの日常の営みである生活の変化をもたらす。うつ状態では家電製品の使われ方が時刻に関係なく分散化される傾向があることや、加齢に伴って昼間の活動量の低下あるいは不眠を訴えることが多くなることが報告されている。このようにストレスや加齢が生活に及ぼす影響を見出すことができれば、日常生活の中で病変の早期発見や予防医学的な健康管理に有益な情報を提供できるようになると考えている。そのような生活の変化を検知できれば、ストレスや加齢に対する自己管理や家族理解・支援を促すとともに、その人の状態に合わせた運動トレーニング機器や快適睡眠を導く環境制御機器など、生活の質（QOL: Quality of Life）を低下させないための新しい健康・生活支援機器を提供することが可能になる。

そこで重要になるのが、日常生活の中で生活の変化を自動的に捉える技術である。図1に示すように、日常生活の様子を自動的に蓄積することができれば、その人の普段の生活状態を知る（理解する）ことが可能になる。また、それに基づいて普段と異なる状態を自動的に検知できるようになる。このような生活の変化を自動検知する技術の開発を目指して、研究開発プロジェクト「人間行動適合型生活環境創出システム技術」（経済産業省、新エネルギー・産業技術総合開発機構、H11～H15年度）では、住宅にセンサを設置して日常生活行動を理解して蓄積する技術の開発や、異常を検知する技術の開発を進めている。本稿ではその研究成果と応用展開について述べる。

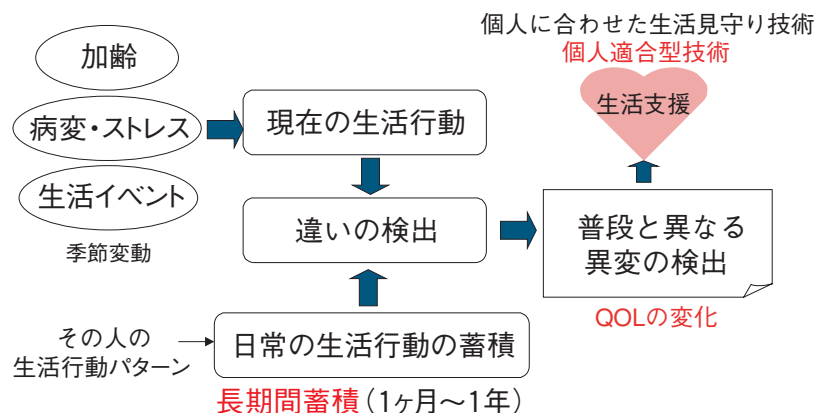


図1 日常生活の蓄積によるストレスと加齢の影響の検知

## 2. 日常生活行動を蓄積する住宅

住宅内における私たちの生活行動は、朝起きてトイレに行き、食事を済ませて、着替えて仕事に出かけるといったように、基本となる生活行為の一連の繋がりと表現できる。この一連の生活行動は、いつもは概ね同じように推移するが、具合が悪い時は、行動の順番が変わったり、行動に要する時間が長くなったりする。このような生活行動の変化を自動的に検知することにより、生活の異常状態の早期発見や、その兆候を検知することが可能になる。

しかし一言に異常といっても、その状態は単純には決められない。例えば、人が動かない状態でも、倒れて動けない状態は異常であるが、いつもの昼寝は正常である。また、トイレや風呂に要する時間の長さで異常を見つけようとしても、その時間は人それぞれで異なる。このように異常を検知するためには、その人の普段の生活行動を蓄積しておいて、それを基準に現在の状態を比較・判断することが必要になる。つまり、それぞれの生活様式や普段の生活状態を理解した上で、異常状態を識別する仕組みを作ることが不可欠となる。

そこで、生活空間の中に各種センサを配置して、日常生活を阻害することなくシームレスに（切れ目なく）生活行動情報を蓄積する技術を開発した。これまでに2種類の生活行動情報の自動蓄積技術を開発した。一つは、167個の多数のセンサを組み込んだ実験住宅（未来住宅）を構築し、複数人が同時に生活している中で「何時」、「どこで」、「誰が」、「何をしたか」を自動抽出して蓄積する技術を開発した。もう一つは、既存住宅にも簡単に取り付けられる簡便なセンサを開発し、家族の生活パターンを抽出して日常生活の異変を自動検知する技術を開発した。以下に、これらの技術開発について述べる。

## 3. 生活行為を自動判別して蓄積できる実験住宅

### 3-1 宅内における生活行動のシームレス計測技術

住宅内に設置した複数センサからの情報を用いて、人間の生活行動をどこまで理解することができるかを明らかにする目的で、167個（15種類）のセンサを住宅内に配置した実験住宅を開発した<sup>1)</sup>。実験住宅では、宅内で生活する各人の生活行動を行為の時系列情報としてシームレスに蓄積することができる。実験住宅に設置したセンサは、[図2](#)と[表1](#)に示すように、人の動きを検知する赤外線センサ、人の生活動線を抽出するCCD位置センサ、人体の姿勢・活動量・脈拍数を計測するウェアラブルセンサ（生活者の身につけるセンサ）、窓・扉の開閉を検知するセンサ、家電製品の使用状況を検知するセンサから成る。各センサからの信号は、宅内ネットワーク（ECHO NET）を通じて常時収集され、センサ情報の変化があった時の時刻とセンサ番号およびセンサ応答内容がコンピュータに蓄積される。最短では1秒間隔で信号が収集される。

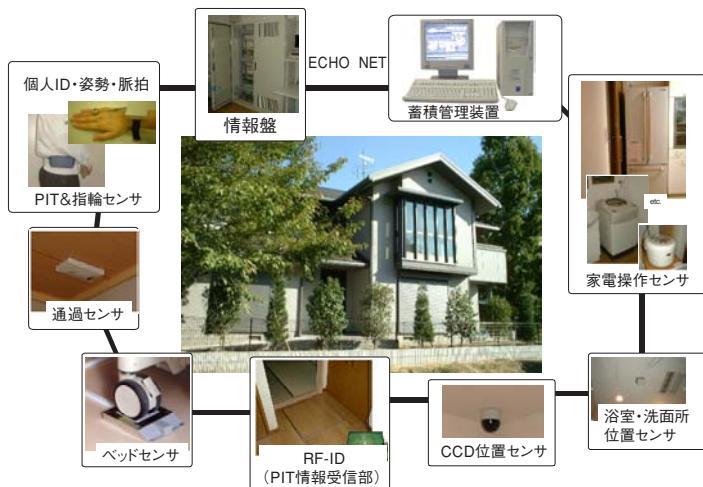


図2 生活者の状態を常時見守ることができる実験住宅

表1 設置したセンサ群

環境側	1	微動センサ	20	家電内訳	
		2	通過センサ	15	ポット
	3	家電センサ	17	冷蔵庫	1
	4	照明センサ	33	エアコン	6
	5	RF-ID	13	電子レンジ	1
	6	ベッドセンサ	4	給湯リモコン	1
	7	トイレセンサ	2	テレビ	2
	8	開閉センサ	28	ガスレンジ	1
	9	水道センサ	12	洗濯機	1
	10	CCD位置センサ	7	ビデオ	1
	11	手すりセンサ	3	炊飯器	1
	12	床反力センサ	1	オーディオ	1
	13	浴室・洗面位置センサ	2	合計	17
ウェアラブル	14	3次元加速度センサ	5		
	15	脈波センサ	5		
合計	15	合計	167		

### 3-2 生活行動の理解技術

実験住宅で得られるセンサ情報を直接比較しても、意味のある生活の違いを検知することは難しい。なぜなら、各生活行為の時間幅はいつも同じではなく、人の動きの大きさもその都度異なるため、同じ行為や状態でもセンサ情報は異なる値を示すためである。そこで、センサ情報を統合して、「何時」、「どこで」、「誰が」、「何をしたか」といった生活行為（状態）の時系列情報に自動的に変換する技術を開発した<sup>2, 3)</sup>。

日常生活を記述するために必要になる生活行為として、図3の黒字で示す13種類の行為を選び出した。これらの行為は、生体として生きていくために必要な1次行動、人間の生活に必要な2次行動、人間性向上のために行う3次行動に分けられる。基本生活行動である1次行動や2次行動の異常が、日常生活の異常検知には重要となる。

開発した行為への変換アルゴリズムでは、各生活行為を行っている際のセンサ反応（赤外線センサ、CCD位置センサ）の頻度分布の違いと、生活行為に密着した機器情報や環境側情報を利用することにより、センサ情報から数十秒の時間遅れで「仕事」、「食事」、「くつろぎ」、「掃除」、「食事準備」、「トイレ」などの生活行為を推定することができる。センサ情報から行為の時系列

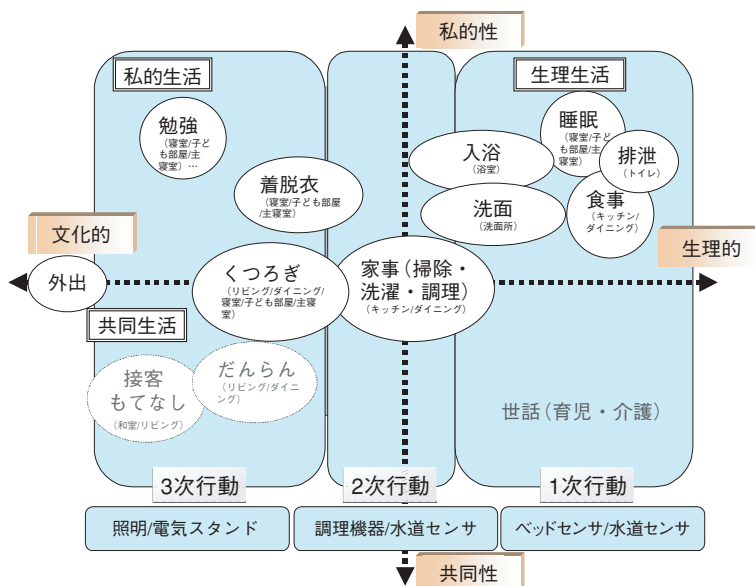


図3 居住空間における生活行為の分類

情報への自動変換の様子を図4に示す。各時刻における生活行為がリアルタイムで得られている。

開発した変換アルゴリズムが推定する行為の正答率を評価するために、実験住宅内の16空間で生じる13種類の生活行為をすべて納めた12種類の生活シナリオを作成し、5名の被験者による生活行動実験を行った。「くつろぎ」のような曖昧な行為を除いて、概ね70%以上の正答率を得ることができた<sup>3)</sup>。

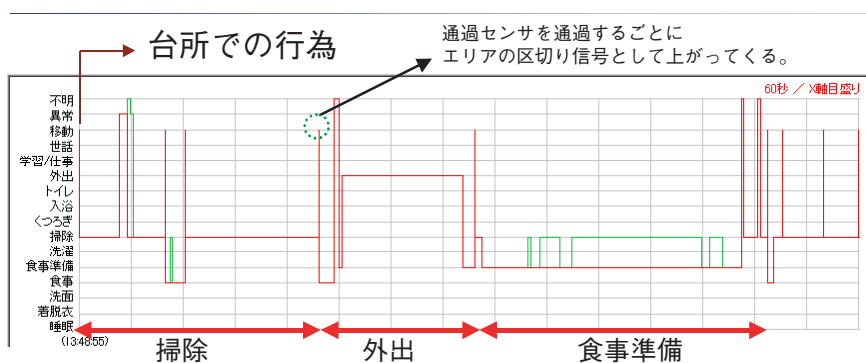


図4 生活行為のリアルタイム自動検出の様子

### 3-3 日常生活の中での生活異常の自動検知

開発したアルゴリズムにより得られる生活行動の蓄積情報を用いて、次の3種類の生活異常を自動的に見つけ出し、緊急通報や健康管理支援を行う新しい生活支援技術の開発を進めている。

- (a) 生活時間の異常：各部屋での滞在時間や個別生活行動に要する普段の生活時間の長さから、その人の生活パターンに応じた生活時間の異変を自動検知するアルゴリズムを開発した。倒れて動けない状態などの危急時状態の早期発見・早期通報が可能となる。
- (b) 生活リズムの異常：加速度センサで昼間の活動量を、体動や心拍から睡眠の質を推定して、一日の生活リズムを評価できるようになった。光刺激による生活リズムの回復支援など、不眠を訴えることの多い高齢者の生活の質の維持・向上が期待できる。
- (c) 生活行為の順序・頻度の異常：生活行為の順序や頻度の乱れを自動検知する技術を開発した。これにより、健康状態やうつ状態などの精神状態の変化の予兆を検知して、健康上の異変を本人や家族に知らせる疾病予防支援や健康維持支援が期待できる。

## 4. 家族の生活パターンを蓄積する既存住宅技術<sup>4)</sup>

既存住宅に簡便に取り付けられるセンサを用いて、日常生活行動を理解する技術の開発を行った。



#### 4-1 既存住宅での生活行動計測

既存の住宅の中に簡単に組み込めるように、[図5](#)のような照明器具に組み込んだ赤外線センサやコンセントに取り付ける電力量センサを用いて、日常生活行動を計測し、普段の行動パターンからの逸脱を自動検知する技術の開発を進めてきた<sup>5)</sup>。在室センサは、4つの赤外線センサを照明器具の下部

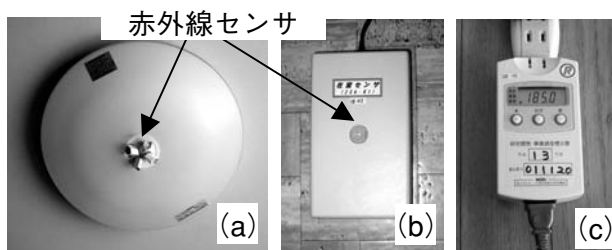


図5 生活情報収集用センサ、(a)在室センサ、(b)在室センサ、(c)電力量センサ

に装着したタイプと、赤外線センサを1つだけ装着したタイプを作製し、人体から発せられる赤外線強度変化を検知し、1秒毎にON/OFF信号を送信する。同時に、照明器具の照明のON/OFF状態も通信する。また、電力量センサは、接続された家電製品の使用電力の積算値を1分間隔で通信する。センサ情報はすべて無線で通信され、宅内のコンピュータに蓄積される。

これまでに、5人家族（夫婦・子供三人）と4人家族（夫婦・子供二人）の2軒の一年間のデータ収集と、8軒の1ヶ月間のデータ収集が終了した。データ収集時には、センサ情報に加えて、各生活者が筆記した一日の生活行動記録と心理テスト（POMS）を月に1度実施した。

#### 4-2 生活パターンの自動抽出

開発した簡便なセンサ系を用いて、家族の普段の生活パターンを自動抽出する手法を開発した。本手法では、10秒の時間窓で切り出した各1秒毎のセンサ情報をクラスタ分析することにより、各時刻におけるセンサ情報を生活状態クラスタに置き換えた生活パターンとして抽出する。センサ情報の直接クラスタ分析では、意味のある生活状態に対応した生活状態クラスタを抽出することが困難であるため、[図6](#)に示すように、時間窓で切り出された各時刻のセンサ反応の主成分を求め、その主成分負荷量をクラスタ分析することにより、細かな雑音を抑えることができた。

得られた14日間のセンサ情報に対して、10秒の時間窓を1秒毎に移動して得られるセンサ反応パターンから10個の主成分を求め、それらに対する主成分負荷量のクラスタ分類を行った結果、[図6](#)に示すように、44種類のクラスタを求めることができた。得られたクラスタは、「食事」や「くつろぎ」などの生活の意味との関連性が必ずしも強い訳ではないが、その家族の主要な生活状態を表現している。抽出された生活状態クラスタを用いると、毎日の生活を[図6](#)(d)のように生活クラスタの遷移として記述することができる。

#### 4-3 標準生活テンプレートを用いた異常検知

[図6](#)(d)の日々の生活を記述した生活状態クラスタの遷移パターンから、毎日の同時刻に発生する生活状態クラスタの発生頻度を求めることができる。2週間のデータから各時刻にお



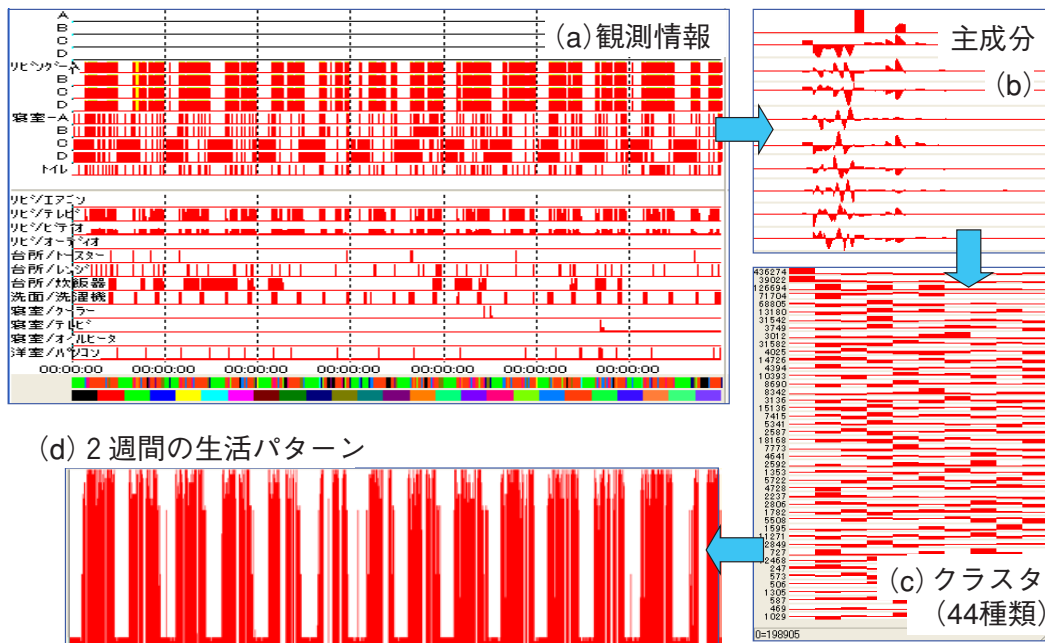


図6 14日間の生活情報から10個の主成分を抽出し、主成分負荷量のクラスタ分析によって得られた44種類の生活状態クラスタを用いて14日間の生活を再記述した結果

る生活状態クラスタの発生頻度を求めると、図7(b)のような分布が得られる。図7(b)では、各生活状態クラスの発生頻度を画像の明るさで表している。この生活状態クラスタの発生頻度分布は、その家族の生活パターンを表しているもので標準生活テンプレートとして用いることができる。

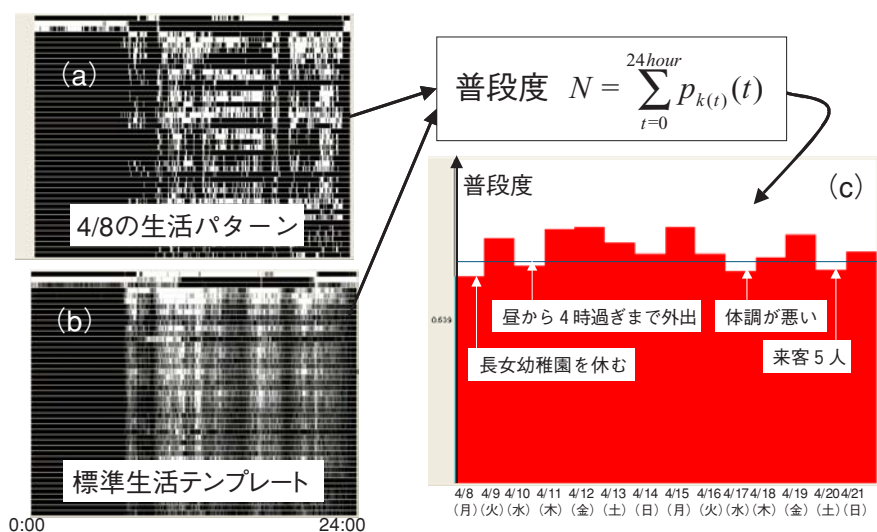


図7 標準生活テンプレートを用いた普段度の評価

生活情報の長期蓄積から求めた標準生活テンプレートと、その日のクラスタ遷移パターン(例えば図7(a))を比較することにより、その日の普段度を評価できる。普段度Nは、標準生

活テンプレートが表す時刻 $t$ における $i$ 番目のクラスタの発生頻度を $p_i(t)$ とし、評価する日の時刻 $t$ に生じたクラスタを $k(t)$ とすると、

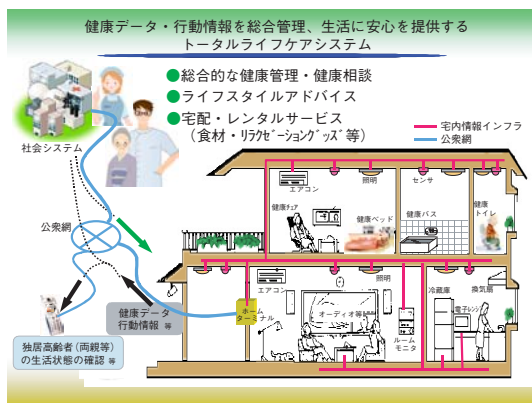
$$N = \sum_{t=0}^{24\text{hour}} p_{k(t)}(t) \quad (1)$$

と表現できる<sup>4)</sup>。

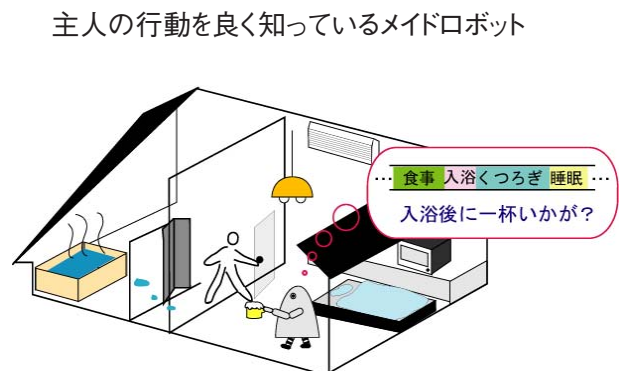
2週間のデータから得られた標準生活テンプレート（図7）を用いて各日の普段度を計算すると、図7(c)が得られる。普段度の値の低い方から4日を選び出すと、それぞれ子供が幼稚園を休んだ日、長い外出があった日、体調が悪い日（POMSスコアの悪い日）、5人の来客があった日が検知された。このことから、センサ反応パターンから標準生活テンプレートを抽出して普段度を評価することにより、普段と異なる日を自動検出できることが分かる。

## 5. 生活見守り技術への展開

日常生活をシームレスに蓄積する技術によって、図8に示すように、安全・安心で健康的な生活を支援する新しい生活サービス（生活見守り）を提供できるようになると考えている。図8(a)では、独居高齢者の異常状態や生活習慣病などの異変を早期に検知し、家族や医療機関へ健康状態や異変情報を伝える新しい生活見守りサービスを、図8(b)では、生活者の各人の生活パターンに合わせて室内の空調や照明状態を自動的にコントロールし、その人に合った生活環境制御を実現する個人適合型生活空間創出が可能となる。



(a) 総合的ライフケアシステム



(b) 人と機械の調和した生活空間

図8 生活見守り技術への展開

## 6. おわりに

少子高齢化が進む我が国においては、住宅内での不慮の事故による死亡者数が急増してきている<sup>5)</sup>。図9に示すように、2001年では、家庭内での不慮の事故死者数は交通事故死者数に匹敵するまで増加しており、65歳以上の高齢者では、住宅内事故死は交通事故死の1.7倍にもなっている。少子高齢化や核家族化が進む中で、人が生活者を見守ることが困難になっている現

代、技術によって生活者を見守ることが、生活の安全・安心を確保する上で重要な問題となってきている。

ここで開発した技術が、これからの超高齢社会の中で、生活者の安全・安心を守る技術として、そしてストレスや加齢による生活の変化を検知してQOLを維持・向上するための生活支援技術として貢献できることを願っている。

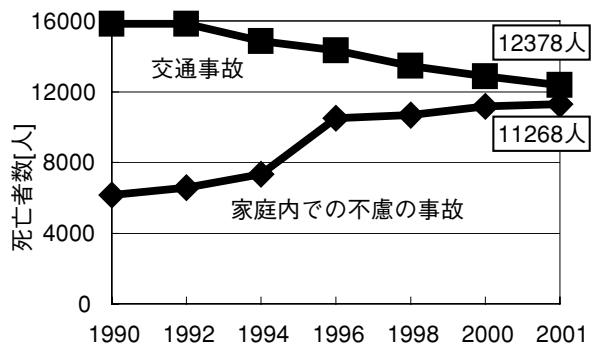


図9 家庭内事故と交通事故の年次推移  
(厚生労働省人口動態統計より)

### 参考文献

- 1) 松岡克典 他、リモートセンシングによる宅内行動記述、日本人間工学会関西支部大会, pp.24-25 (2001).
- 2) K.Matsuoka, Measuring behavior in a house, Proc. of SICE Annual Conference 2002 in Osaka, pp.856-859 (2002).
- 3) 松岡克典、住宅内の人間行動計測による生活支援システム、システム/制御/情報、Vol.46、No.8、pp.484-489 (2002).
- 4) 松岡克典、住宅内行動の長期蓄積に基づく異常検知手法の検討、MEとバイオサイバネティクス研究会、電子情報通信学会技術研究報告 MBE2002-128, pp.65-68, (2003).
- 5) 人口動態統計、厚生労働省、[http://www.dbtk.mhlw.go.jp/IPPAN/ipcart/scm\\_k\\_Ichiran](http://www.dbtk.mhlw.go.jp/IPPAN/ipcart/scm_k_Ichiran)

## 4. Effect of an isoflavone-containing cosmetics, eterrite<sup>R</sup> on the mental and physical parameters associated with QOL and aging.

Yoshikazu Yonei, Yoshio Mizuno,  
Department of Internal Medicine, Nippon Kokan Hospital

Effect of a cosmetics with a main ingredient isoflavone, eterrite<sup>R</sup>(Charle, Kobe), was studied on healthy females and symptoms associated with QOL and aging were evaluated. The 25 female volunteers with  $38.4 \pm 5.1$  years old carried out a self facial massage with this product, 15-30 minutes twice a day, for 5 weeks. Symptoms were evaluated, with a non-blinded manner, using an AAQOL Questionnaire proposed by (NPO) Japan Anti-Aging Foundation. Vital signs and blood examination including IGF-I, DHEA-s, estradiol, progesterone and cortisol, were also evaluated. The efficacy points (of the total point 4) of symptoms “pessimistic” and “anxious before sleeping” were significantly reduced from  $2.3 \pm 0.7$  to  $2.0 \pm 0.6$  and  $2.1 \pm 0.8$  to  $1.8 \pm 0.5$ , respectively ( $p < 0.05$ ). Also the symptoms “unhappiness” ( $2.0 \pm 0.6$  to  $1.8 \pm 0.6$ ) and “unwilling to talk” ( $1.9 \pm 0.6$  to  $1.7 \pm 0.6$ ) were significantly changed ( $p < 0.05$ ). Especially in the persons over forties, serum estradiol significantly changed from  $54.9 \pm 43.5$  pg/ml to  $139.2 \pm 126.7$  pg/ml ( $p < 0.05$ ) and serum cortisol significantly changed from  $15.5 \pm 6.1$   $\mu$ g/dl to  $11.3 \pm 4.0$   $\mu$ g/dl ( $p < 0.05$ ). The changes of other items were not significant or slight. There were no side effects and complications. These data indicate that the cosmetics with isoflavone may have certain spectrum of effects on mental symptoms associated with QOL and aging. The serum estradiol level may be elevated by relieving mental stresses with restricted cortisol secretion from the adreno-cortex, thus stimulating the ovarian function.

# 化粧品(eterrite<sup>®</sup>)を用いた化粧の励行のQOLに及ぼす効果

－抗加齢医学的見地からの検討－

日本鋼管病院 内科・人間ドック脳ドック室  
米井 嘉一、水野 嘉夫

KEY WORD：抗加齢医学、化粧、ストレス、コルチゾル、DHEA-s、エストロゲン

## 連絡先：

〒210-0852 神奈川県川崎市川崎区鋼管通1-2-1

日本鋼管病院 内科・人間ドック脳ドック室 米井嘉一

電話：044-333-5591 FAX：044-333-5599

メール：yyonei-gi@umin.ac.jp

## はじめに

抗加齢医学の目的は健康長寿の達成にある。単に寿命を延ばすのではなく、老化による心身の衰えを防ぎ、生活の質(QOL)を高く保ちながら、健康で幸せで、美しい人生をまっとうすることを目的とした医療である<sup>1)</sup>。医学的には予防医学に属し、診断としての老化度判定ドックがあり、治療として食事・運動などの生活療法や、サプリメント療法、ホルモン補充療法などの薬物療法がある。また人間のライフスタイルは健康長寿に大きな影響を及ぼすことが明らかにされている。しかし、ライフスタイルの中でも化粧という行為が、実際に肌に与える作用以外に、QOLや健康長寿に好ましい影響及ぼす否かについては、未だ多くの研究はなされていない。また、加齢とともに低下する女性ホルモンであるエストロゲンが健康長寿のみならず皮膚の老化に関連している<sup>2-4)</sup>。最近では、ダイズエキスに含まれるイソフラボンが女性ホルモンであるエストロゲン作用があり、女性の加齢に伴うエストロゲン分泌と肌の老化との観点から注目されている<sup>5)</sup>。

今回は、ダイズエキスを含有する化粧品（シャルレ社製eterrite<sup>®</sup>）を使用した化粧（スキンケア）の安全性、有効性、そしてQOLや健康長寿につながる可能性があるか否かについて、非盲検オープン試験として検討した。

## I 対象と方法

対象となる被験者は、他社の化粧品を週に3日以上使用している人で、本試験の参加同意を本人から取り付けた、30代・40代のボランティアとした。対象は25例の女性で、年齢 $38.4 \pm 5.1$ 歳、身長 $160.3 \pm 5.4$  cm、体重 $54.3 \pm 5.0$  kg、BMI  $21.1 \pm 2.1$ であった。

エタリテ<sup>®</sup> (eterrite<sup>®</sup>) の使用方法は、シャルレ社が説明会にてすべての試験参加者に説明

した。被験者は、1日2回朝夕、各15～30分の顔面肌の自己マッサージを含むスキンケアを5週間実践した。

被験者の背景因子として、氏名、性別、年齢（生年月日）、身長(cm)、体重(kg)、職業、既往症・合併症の有無およびその内容について調査した。臨床検査については、試験製品の使用前及び使用期間後の計2回にわたり、末梢血検査、GOT、GPT、 $\gamma$  GTP、AL-P、BUN、クレアチニン、尿酸、総コレステロール、中性脂肪、電解質（Na・K・Cl）、血糖、エストラジオール、プロゲステロン、IGF-I（insulin-like growth factor-I; ソマトメジンC）、DHEA-s（dehydroepiandrosterone-sulfate）、コルチゾル値を測定した。自覚症状については、身体の症状と心の症状に分けて抗加齢QOL共通問診票（Anti-Aging QOL Common Questionnaire: AAQol）<sup>6)</sup>を用いて検討した。

## II 結果

QOL共通問診票による自覚症状の調査結果を表1、2に示した。調査結果の統計学的解析はpaired t-testを行い、 $p < 0.05$ をもって有意差ありとした。

身体の症状のうち、「ふとりやすい」は前値 $2.9 \pm 1.0$ から後値 $2.7 \pm 1.0$ へ有意に変化( $p = 0.048$ )、「汗をかきやすい」は前値 $2.2 \pm 1.0$ から後値 $2.5 \pm 0.9$ へ有意に変化( $p = 0.008$ )、「冷え性」は前値 $2.7 \pm 1.1$ から後値 $2.2 \pm 1.0$ へ有意に変化( $p = 0.012$ )した（表1）。但し、検査施行日（前試験：7月4～6日、後試験：8月8～10日）の気候（気温・湿度）は、後試験実施日の方が気温約2度、湿度約10%高かった。

心の症状のうち、「幸せと感じない」は前値 $2.0 \pm 0.6$ から後値 $1.8 \pm 0.6$ へ有意に変化( $p = 0.029$ )、「人と話すのが嫌」は前値 $1.9 \pm 0.6$ から後値 $1.7 \pm 0.6$ へ有意に変化( $p = 0.028$ )、「くよくよする」は前値 $2.3 \pm 0.7$ から後値 $2.0 \pm 0.6$ へ有意に変化( $p = 0.028$ )、「心配事でよく眠れない」は前値 $2.1 \pm 0.8$ から後値 $1.8 \pm 0.5$ へ有意に変化( $p = 0.029$ )した（表2）。

理学的検査・血液検査の結果を表3に示した。血圧は前値 $89.7/72.6$  mmHgから後値 $116.5/74.5$  mmHgへ収縮期血圧が有意に変化( $p = 0.003$ )、クレアチニンは $0.637 \pm 0.066$  mg/dlから後値 $0.599 \pm 0.059$  mg/dlへ有意に変化( $p = 0.000$ )、血清Kは前値 $4.7 \pm 0.4$  mEq/lから後値 $4.2 \pm 0.3$  mEq/lへ有意に変化( $p = 0.000$ )、血清Clは前値 $104.5 \pm 2.3$  mEq/lから後値 $102.1 \pm 2.1$  mEq/lへ有意に変化( $p = 0.000$ )した。クレアチンの変動率は6.0%、血清KおよびClの変動率はそれぞれ8.9%、2.3%であったが、これらについては、臨床的意義は無しと判断した。

抗加齢医学に関する内分泌検査では、IGF-I、コルチゾル、DHEA-s、エストラジオール、プロゲステロンのいずれも有意な変化はなかった。IGF-I、コルチゾル、DHEA-s、エストラジオールの散布図をみると、40歳未満（12例）と40歳以上（13例）で散布に差がみられたので、40歳以上の者を対象に理学的検査・血液検査の解析を行った（表4）。

被験者の中で40歳以上の者は、年齢 $42.5 \pm 2.5$ 歳、身長 $160.9 \pm 5.6$  cm、体重 $56.2 \pm 4.0$  kg、BMI  $21.8 \pm 1.8$ であった。血圧は前値 $114.9/73.8$  mmHgから後値 $117.7/76.2$  mmHgへ収縮期血圧



が有意に変化( $p=0.017$ )した。抗加齢医学に関する内分泌検査では、IGF-I、DHEA-s、プロゲステロンのいずれも有意な変化はなかったが、コルチゾルは前値 $15.5\pm 6.1\ \mu\text{g}/\text{dl}$ から後値 $11.3\pm 4.0\ \mu\text{g}/\text{dl}$ へ有意に変化し( $p=0.035$ )、エストラジオールは前値 $54.9\pm 43.5\ \text{pg}/\text{ml}$ から後値 $139.2\pm 126.7\ \text{pg}/\text{ml}$ へ有意に変化した( $p=0.043$ )。

全経過を通じて副作用や有害事象は全く認められなかった。

## 考案

日本人の平均寿命は、女性は84歳、男性は78歳に達しているが、注目すべき点は、過去30年間、平均寿命の男女差は少しずつ開きつつあることである。女性が男性より長寿である理由については未だ定説はない。現在考えられているのは、女性に特有なホルモンであるエストロゲンの存在、言語中枢の発達とコミュニケーション能力の優位性などが挙げられている。また一般的に女性は「いつまでも若く、美しく」という意識が強く、これが生への意欲へつながっている可能性がある。これは生きる気力に通じ、健康長寿を達成するための大きな動機付けになっていると思われる。その意味で次に注目されるのが、女性にはあって男性にはない化粧という行動であろう。

化粧の身体に与える影響については、皮膚の表面形態・組織・成分・色調のみならず、ストレスや内分泌機能などの観点から検討がなされている<sup>7, 8)</sup>。化粧という行為は日本人女性にとって、QOL向上の観点から重要な要素であることが、アンケート調査による国際比較によって示されている<sup>9)</sup>。化粧は、高齢者の心理に対しても好ましい効果があることが知られ、リラクゼーション効果があり、社交性の改善がみられる<sup>10)</sup>ことから、ストレス対策としても期待できると思われる。ストレスは、皮膚に対して、色調の変化・組織学的変化・免疫能の低下・紫外線による炎症反応の増強・色素沈着反応の増強などの好ましくない影響を及ぼす<sup>11)</sup>。化粧品の開発や化粧という行為の身体的への影響みる目的でも、ストレスホルモンであるコルチゾル値を測定することは有用であり、広く用いられている<sup>12)</sup>。

今回の臨床試験は、製品エタリテ<sup>®</sup>を用いた化粧という行為が、QOLと健康長寿に関連するパラメーターに及ぼす効果について検討したものである。その結果、QOLに関する自覚症状のいくつかを改善し、ストレスホルモンであるコルチゾルを低下させることが示された。

今回の試験で40歳以上と40歳未満で反応性に差異が認められた理由については特定できない。しかし40歳以上者では、40歳未満者に比べてコルチゾル前値が有意に高かったことから、もともとストレス負荷が多い状態であった可能性がある。そういった背景の中で製品エタリテ<sup>®</sup>を用いた化粧の励行が一種のストレス対策となったのであろう。ストレス過多が卵巣機能を低下させることは以前より指摘されているが<sup>13, 14)</sup>、ストレスから開放されればエストロゲン分泌につながる可能性は充分考えられる。

## 参考文献

- 1) 米井嘉一. 老化と寿命のしくみ. 日本実業出版、東京、2003.
- 2) 麻生武志. 中高年女性の健康管理、婦人科医の役割. 栃木県産婦人科医報 1999;26:73-75.
- 3) 太田博明、牧田和也. 産婦人科ホルモン療法マニュアル IV 更年期・その他、更年期障害. 産科と婦人科 2001;68 (増刊号) :200-206.
- 4) 大内尉義. 高齢者診療実践マニュアル、Vol.2 高齢女性の健康を守るホルモン補充療法、現状と展望. 治療 2001;83:2723-2728.
- 5) 石見佳子. 2002臨床栄養キーワード、栄養素材、大豆イソフラボンとその生理作用. 臨床栄養 2002;100:779-783.
- 6) 米井嘉一、水野嘉夫、折茂 肇、水島 裕. 高電位治療器の臨床効果の検討－QOL・加齢に関連する諸症状・諸項目への作用－. Anti-Aging Medicine 2003;2(2):16-23.
- 7) 尾沢達也. 現代ホメオスタシス論、こころ、からだそして皮膚. 日本化粧品科学会誌 1995;19:25-37.
- 8) 小林 敬. 心と化粧、当研究所のバイオメカニズム研究の現状と資生堂の美意識. バイオメカニズム学術講演会予稿集 1997;18:107-110.
- 9) 吉井 隆. 実践スキンケア、スキンケアにおける日本人女性のQOL評価、日本、米国、中国、英国、ドイツ、五か国の国際比較. Derma 2001;50:76-80.
- 10) 大坊郁夫. 社会福祉とストレス、Well-beingとしての化粧の心理的効果. ストレス科学 2001;15:269-275.
- 11) 神永博子、四宮達郎. ストレスと皮膚、ストレスと皮膚、皮膚の生理学的変化と炎症反応. Fragr J 1996;24:35-40.
- 12) 阿部恒之. ストレスと皮膚、コルチゾールによる入浴剤の評価 指標としてのコルチゾールの性質に関する検討. Fragr J 1996;24:74-80,81-83.
- 13) 永田行博、堂地 勉. ストレスと病気、婦人科疾患とストレス. 臨床と研究 1988;65:1467-1470.
- 14) 田嶋公久、折坂 誠、小辻文和. 月経不順、心身状況における月経不順の特徴と治療方針、痩せと月経異常. 産婦人科の実際 2001;50:177-182.

(表1) 身体 の 症状

	前	5 週間後	p 値
目が 疲れる	2.4±0.9	2.3±0.9	0.262
目が かすむ	2.1±1.0	2.0±0.8	0.271
眼 痛	1.6±0.7	1.7±0.7	0.178
肩が こる	3.2±1.3	3.2±1.2	0.323
筋肉 痛・こり	2.7±1.2	2.7±1.2	
動悸	1.7±0.9	1.6±0.7	0.202
息 切れ	1.6±0.8	1.5±0.7	0.225
ふとり やすい	2.9±1.0	2.7±1.0	0.048*
るいそう・やせ	1.6±0.7	1.4±0.6	0.085
だるい	2.4±0.9	2.4±1.0	0.323
健康 感がない	1.8±0.6	1.9±0.7	0.287
口 渇	1.8±0.7	1.8±0.6	0.302
肌 の 不調	2.5±0.7	2.1±1.0	0.004
食欲 不振	1.7±0.7	1.6±0.7	0.225
胃 が 張る	1.8±0.8	1.8±0.6	0.302
胃痛	1.7±0.8	1.8±0.8	0.385
風邪 を ひき やすい	1.6±0.5	1.5±0.5	0.213
咳 や 痰	1.7±0.8	1.5±0.6	0.055
下痢	1.8±0.8	1.7±0.7	0.225
便秘	2.9±1.2	2.8±1.2	0.178
頭痛	2.0±0.8	1.9±0.8	0.133
めまい	1.8±0.9	1.6±0.7	0.081
耳 鳴り	1.3±0.5	1.3±0.5	
腰痛	2.2±1.2	2.0±1.1	0.164
関節 痛	2.0±0.9	1.9±1.0	0.262
むくみ	2.4±1.0	2.2±1.2	0.147
汗 を かき やすい	2.2±1.0	2.5±0.9	0.008*
頻尿	2.0±0.8	1.8±0.8	0.101
のぼせ	1.6±0.7	1.6±0.8	0.412
冷え 性	2.7±1.1	2.2±1.0	0.012*

(n=25、mean±SD、paired T test)

(表2) 心の症状

	前	5週間後	p値
いらいらする	2.4±0.6	2.5±0.8	0.314
怒りっぽい	2.5±0.7	2.6±0.8	0.314
意欲がわからない	2.1±0.5	2.1±0.4	
幸せと感しない	2.0±0.6	1.8±0.6	0.029*
生きがいがない	1.9±0.6	1.8±0.6	0.188
日常生活が楽しくない	1.9±0.6	1.8±0.6	0.245
自信を失った	2.0±0.6	1.9±0.5	0.269
人と話すのが嫌	1.9±0.6	1.7±0.6	0.028*
憂鬱	1.9±0.7	1.7±0.6	0.067
役に立つ人間でない	1.9±0.7	1.9±0.6	0.400
眠りが浅い	2.3±1.1	2.1±1.0	0.153
寝つきが悪い	2.1±1.1	1.9±1.0	0.093
くよくよする	2.3±0.7	2.0±0.6	0.028*
ど忘れをする	2.8±0.6	2.7±0.6	0.093
集中できない	2.2±0.7	2.0±0.6	0.067
問題を解決できない	2.0±0.6	2.1±0.6	0.269
容易に判断できない	2.2±0.7	2.0±0.5	0.106
心配事でよく眠れない	2.1±0.8	1.8±0.5	0.029*
緊張感	2.4±0.9	2.1±0.5	0.104
理由なく不安になる	2.0±0.7	1.8±0.5	0.128
何か恐怖心を感じる	1.8±0.7	1.6±0.6	0.0732

(n=25、mean±SD、paired T test)

(表3) 臨床検査

	単位	前	5週間後	p値
体重	kg	54.3±5.0	54.0±5.4	0.129
BMI		21.1±2.1	21.0±2.0	0.110
収縮期血圧	mmHg	89.7±9.5	116.5±10.1	0.003*
拡張期血圧	mmHg	72.6±7.0	74.5±7.2	0.069
白血球数	/mm <sup>3</sup>	5309±1554	5301±1523	0.242
赤血球数	10 <sup>4</sup> x/mm <sup>3</sup>	438.4±28.6	435.9±24.8	0.242
血色素量	g/dl	13.0±1.5	13.0±1.3	0.440
血小板数	10 <sup>4</sup> x/mm <sup>3</sup>	25.7±6.7	25.6±5.8	0.385
GOT	U/l	18.6±4.0	19.0±2.9	0.246
GPT	U/l	15.2±5.8	14.4±5.0	0.139
ALP	U/l	162.1±47.4	164.2±48.7	0.400
γ-GTP	U/l	20.6±13.9	21.3±13.9	0.322
クレアチニン	mg/dl	0.637±0.066	0.599±0.059	0.000*
尿素窒素	mg/dl	12.2±2.3	11.9±3.1	0.327
総コレステロール	mg/dl	186.4±19.9	183.5±18.6	0.216
中性脂肪	mg/dl	77.5±82.7	78.4±42.7	0.470
Na	mEq/l	140.7±1.1	141.2±1.3	0.081
K	mEq/l	4.7±0.4	4.2±0.3	0.000*
Cl	mEq/l	104.5±2.3	102.1±2.1	0.000*
空腹時血糖	mg/dl	88.6±6.4	88.4±8.9	0.445
IGF-I	ng/ml	201.7±78.2	210.1±83.9	0.150
コルチゾル	μg/dl	13.7±6.0	11.8±4.4	0.075
DHEA-s	ng/ml	1469.6±739.5	1350.7±577.6	0.055
エストラジオール	pg/ml	64.6±41.9	99.8±95.7	0.079
プロゲステロン	ng/ml	3.4±4.5	4.2±6.0	0.277

(n=25、mean±SD、paired T test)

(表4) 40歳以上の臨床検査結果

	単位	前	5週間後	p値
体重	kg	56.2±4.0	56.2±3.8	0.465
BMI		21.8±1.8	21.8±1.7	0.473
収縮期血圧	mmHg	114.9±8.0	117.7±7.9	0.017*
拡張期血圧	mmHg	73.8±7.8	76.2±8.4	0.100
白血球数	/mm <sup>3</sup>	4630±974	5091±1317	0.076
赤血球数	10 <sup>4</sup> x/mm <sup>3</sup>	429.3±27.0	430.3±26.0	0.416
血色素量	g/dl	12.5±1.1	12.6±1.2	0.117
血小板数	10 <sup>4</sup> x/mm <sup>3</sup>	27.3±8.4	27.4±6.9	0.479
GOT	U/l	18.8±3.6	19.4±3.2	0.266
GPT	U/l	15.4±6.7	15.0±5.7	0.373
ALP	U/l	166.7±59.4	153.4±32.9	0.102
γ-GTP	U/l	20.6±13.3	22.5±17.1	0.220
クレアチニン	mg/dl	0.628±0.078	0.594±0.052	0.004*
尿素窒素	mg/dl	13.1±2.2	12.0±3.4	0.098
総コレステロール	mg/dl	190.8±16.2	189.7±12.9	0.412
中性脂肪	mg/dl	59.5±28.1	72.8±36.3	0.071
Na	mEq/l	141.1±1.2	141.6±1.1	0.126
K	mEq/l	4.6±0.3	4.3±0.4	0.041*
Cl	mEq/l	105.1±2.4	102.4±2.6	0.004*
空腹時血糖	mg/dl	91.5±5.4	89.5±6.4	0.103
IGF-I	ng/ml	162.6±21.7	178.9±58.2	0.086
コルチゾル	μg/dl	15.5±6.1	11.3±4.0	0.035*
DHEA-s	ng/ml	1184.5±529.5	1130.4±458.0	0.220
エストラジオール	pg/ml	54.9±43.5	139.2±126.7	0.043*
プロゲステロン	ng/ml	2.1±3.9	4.1±6.7	0.210

(n=13、mean±SD、paired T test)