化粧品講座 (第VII講)

色材, 74 (11), 576-583 (2001)

化粧品と感性について

池山 豊*

1. はじめに

『化粧品はそもそも感性商品である』とする考えに立てば、化粧品に関するあらゆる研究はすべて感性に関する取り組みである、といえる。また、化粧品に限定するまでもなくここ十年ほどの間に感性に焦点を当てた研究が、あらゆる分野の研究者によって執り行われるようになったと感じられる。これは商品の基本性能が十分実用に余りあるレベルに達し、付加機能やデザイン等のユーザーの好みで選択可能な領域での商品差別化に向かったことも一因であろう。

一方、感性という言葉が哲学、文化、教育から工学、マーケティングまでたいへん広い範囲と意味で使用されていることが、「感性」という語を含む図書の調査結果^{1,2)}から知ることができる。

以上のような背景から、化粧品と感性の関係を全方位的に捉えることには紙面的にも無理があるので、筆者なりの限定が加わらざるを得ないことをお断りしておこう。その意味で本講では、筆者周辺で眼にしてきた感性研究を歴史的にたどりながら、筆者なりの整理・分類を行い、これからの化粧品についての感性研究の方向性について述べたいと思う。

2. 官能評価から見た化粧品と感性

感性はヒトを介さずには論じられないものであることから、感性というワードが注目される以前から、筆者が専門としてきた官能評価においても嗜好を扱うII型の官能評価が感性とかかわりが深く、関連する化粧品研究が多く発表されていた。そこで、過去20年間の官能評価周辺の自社を中心とした化粧品研究について感性研究という側面から考えるにあたり、官能評価の立場からアプローチするために図-1のようなフロー図を作成してみた。このフロー図は『評価の枠組み』と『つくる枠組み』に大別されており、前者はおもにユーザー視点からの評価を目的としている場合が多いと思われる。後者はモノをつくり出している企業サイドの問題を示している。

とりあげた化粧品研究がこのフロー図のどの部分に焦点を当てたものかを容易に知らしめるため、その着眼点を表-1のようにA~Gとコード化した。このコードにしたがって化粧品に関する

図-1 感性に関連する化粧品研究分類のためのフロー図

感性関連研究³⁻³⁸⁾の分類を試みたものが表-2である。以下、このコード化された感性研究について、筆者の体験も交えながら考察してみたいと思う。

3. 感性研究(1): 官能品質の客観化

感性研究でもっとも初期の段階で盛んに実施された研究は、化粧品の品質特性を物性特性値で説明しようとする意図で行われた。筆者も約二十年前の入社直後にこの類の研究に従事し研究報告³⁾を行った経緯がある。ここに分類された研究は、化粧品の主要な品質が官能的品質であり、その評価者たるヒトのばらつきのために生じる品質管理上の問題から、官能品質を機器測定値で代替することによって客観化しようとした試みであった。その際に用いられた機器類は、レオロジー関連の測定装置をはじめとした

(氏名) いけやま ゆたか
(現職) ㈱コーセー研究本部開発研究所
主任研究員
(趣味) 彫金
(経歴) 1979年慶応義塾大学大学院工学研究科応用化学修士課程修了、同年コーセーに入社、研究所・本社勤務を経て現在に至る。日本官能評価学会員・同学会誌編集委員、日本品質管理学会員。

平成 13.6.12 受理
Cosmetics and Kansei
Yutaka IKEYAMA

* 株式会社コーセー研究本部開発研究所
東京都北区栄町 48-18 (〒114-0005)

表-1 感性に関連する化粧品研究の分類

ユーザー側	A. ヒトに関して A 1. ヒト：パネルの分類・層別 A 2. ユーザーの評価用語
	B. 官能評価に関連して
	C. 機器測定に関して C 1. ヒトに関する機器測定 C 2. 評価サンプルに関する機器測定
	D. データ解析に関して D 1. 官能評価データの解析 D 2. 生理特性データ等のヒトのデータの解析 D 3. 評価サンプルの測定データの解析 D 4. データ解析の手法論
つくり手側	E. コンセプトに関して
	F. 設計品質に関して
	G. つくり手に関して G 1. 専門家の個性 G 2. 専門家の評価用語

既存の物理的・化学的測定装置が主であったが、化粧品を使用する動作に近づけた動作の機器をオリジナルに設計・製作した例^{16,24,30)}も数多く見受けられた。

当時の官能品質の客観化研究は、クリーム・乳液等のスキンケア製品がサンプル調製の面からも有利であったため、これらスキンケア製品のあふらっぽさ・かたさ・のび…等の官能評価値と粘度等の物性特性値との関連が研究対象となっていることが多かった。クリームを例にとれば、ヒトがその官能特性を感じる「感じ方」は手指の側の感覚だけでなくクリームを塗布する対象である顔面皮膚の側で感じる感覚と合わさったものである。その面からも、手指で感じる感覚量と関連が高いと思われる測定値とともに、塗布される皮膚側の感覚量と関連が高いと思われる測定値に対するアプローチも見受けられ、人間の化粧動作に近い動きを機器に行わせたり、化粧品の温度を皮膚の温度付近に設定するなどして、「より現実に近い化粧品物性」に注目した事例もあった。

品質管理を目的としたこのようなアプローチで、機器開発を含めて一つ二つの官能特性を代替化できたとしても「それ以外にも官能特性があまた存在することを考えた場合、あまり効率的な作業とはいえない」という印象をもったことを筆者も記憶している。機器測定値と官能評価値の関連を追いながら「ヒトで測ることがそんなに悪なのか?」「官能評価が安定に遂行されれば良いのでは?」という思いが生じたのも事実であった。設計品質に返せる官能の客観化は今日でも化粧品研究の最重要課題であるが、当時のセンサーや機器類の水準・コスト等の面から、ある程度の限界を感じた時期でもあった。

4. 感性研究(2)：データ解析法の工夫

筆者が上記の感性研究(1)の官能品質の客観化を研究していた時期とほぼ時を同じくして、コンピュータの利用状況に変化が生じた。いわゆるパソコンの普及である。大型のホストコンピュータが必須であった今までの状況に代わり、ローコストでデータのハンドリング・管理にも優れたパソコンの利用が始まった。メモリー容量にはまだまだ不満点があったものの、基礎統計処理はい

うに及ばず、膨大なアンケート調査解析を除けば重回帰分析や主成分分析・因子分析等の多変量解析法が身近に使用できる環境は、解析面だけでなく人材育成面からも官能品質の客観化研究に拍車をかけた時期があった。

その後、クラスター分析⁷⁾や数量化Ⅲ類^{6,8,12)}、多次元尺度構成法⁹⁾といった他の多変量解析手法を適用した研究事例も発表されるようになり、研究テーマも物性特性値の代替化にとどまらず、用語の分類をはじめとした化粧品の感性にかかわる事象の総合的な研究にも及ぶようになり、この傾向は現在にいたっている。ただし、この時期は既存の感性データに身近になったさまざまな多変量解析法を試用するといった、統計的手法の適用事例研究の側面も否めない状況であったように思う。

1990年代に入ってから探索的データ解析に基礎を置いた統計処理の考え方ならびにソフトウェアが提供されるようになり³⁹⁻⁴²⁾、感性的項目の構造化に注目した研究^{31,35)}も実施されている。

5. 感性研究(3)：ヒトの直接計測

ここでいうヒトの直接計測とは、ヒトの快・不快と関連が大きいと思われる生理的計測を指している。これら手法に関する研究は心理学領域では歴史が古いが、工学の分野でも大手自動車メーカーが自動車シートの乗り心地評価の一環として筋電位測定や座圧測定等を実施していた。80年代後半から注目を浴びはじめた α 波や1/fゆらぎの研究に触発されるかたちで、化粧品業界でもヒトの生理的計測が実施されるようになった。香りによるリラクゼーション効果測定における脳波測定²⁷⁾に見られるように、健康人の範囲内での快・不快の差を安定に再現性をもって抽出するために、ヒトの生理的計測では環境設定に多くの努力を払う必要があるのが一般的である。また、各センサーからリアルタイムに得られる膨大な量のデータを効率良く処理するために、デジタル技術の進歩に基礎を置く機器類の進歩が大きな推進役となったことも無視できない。

6. 感性研究(4)：機器類の進歩

日常の感覚刺激の7~8割が視覚情報であることを考えると、感性情報のプレゼンテーションについても視覚的に示す手段の確保は大いに価値がある。その代表例は画像処理・画像表現技術の進歩に見ることができる。加齢による顔の造形的変化、メイクアップ効果のシミュレーション等の研究では、過去においては膨大な時間と設備が必要であったものが、コンピュータに関連する機器技術の向上(CPUやDSPの処理能力の高速化や記憶領域の大容量化)により容易にしかも安価に処理できるようになり、リアリティのある表現をもって結果を示すことで感性的研究の価値を広く知らしめることができた。

同様に、化粧品関連の評価機器の設計においては、機器類の進歩の直接的な恩恵を受けることとなり、皮膚や頭髮に関するオリジナルな評価システムが開発^{16,22,24,30)}され、化粧品の評価に利用された。

7. 感性研究(5)：測定の枠組みに対する工夫

化粧品における感性研究で扱われるデータはおもに官能評価あ

表-2 感性的側面からの化粧品研究のコード化

文 献		分 類 コ ー ド													
タ イ ト ル	発表年	A 1	A 2	B	C 1	C 2	D 1	D 2	D 3	D 4	E	F	G 1	G 2	
テクストロメーター・プラストメーターによる栄養クリーム“のびの重さ”の測定 ³⁾	1981					○			○						
肌タイプ別パネル群の栄養クリームに対する官能評価のちがい ⁴⁾	1984	○					○								
創香におけるイメージ展開技法の開発—官能用語と専門用語の客観的対応を利用した— ⁵⁾	1984		○								○	○		○	
肌に関するカテゴリーデータの解析例 ⁶⁾	1986							○		○					
クリームの官能評価用語に関する研究—クラスター分析による分類— ⁷⁾	1986		○				○			○					
香水容器デッサンの評価—官能評価手法の違いによる情報量の差異— ⁸⁾	1987			○			○			○					
化粧品のタイプ分けに関する研究—官能評価による乳液の分類— ⁹⁾	1987						○			○					
香りの表現方法に関する研究（その2）—一般パネルと専門パネルの比較— ¹⁰⁾	1987	○	○				○						○	○	
皮膚表面テクスチャーの評価—画像処理による自動化— ¹¹⁾	1988							○		○					
香水容器およびヘアスタイルの評価と解析 ¹²⁾	1988			○			○			○					
口紅の分類に関する研究—もちの心理的評価構造の解析— ¹³⁾	1989						○	○		○					
官能評価による嗜好の解析 ¹⁴⁾	1990			○			○			○					
化粧品のタイプ分けに関する研究—乳液の物性と官能の対応化についての新知見— ¹⁵⁾	1990						○		○	○					
触覚機能を持つロボット型測定装置の開発と応用 ¹⁶⁾	1991				○										
口紅の評価用語 ¹⁷⁾	1992		○				○			○					
官能評価の展望 ¹⁸⁾	1992			○			○			○					
口紅の評価用語の重要性について ¹⁹⁾	1993	○	○				○			○					
口紅におけるユーザーの意識構造の分析 ²⁰⁾	1994	○		○			○			○					
アイテムの階層化の方法と応用 ²¹⁾	1995			○			○			○					
硬さ測定用触覚センサによる皮膚の力学的特性の計測 ²²⁾	1995				○										
口紅の官能評価の効果的設計 ²³⁾	1996			○			○			○					
触覚機能を持つロボット型測定装置の開発と応用（第3報） ²⁴⁾	1996				○										
化粧品品質の構造化と分類法の提案 ²⁵⁾	1997	○	○	○			○			○					
化粧品カウンセリングにおけるギャップ ²⁶⁾	1998		○				○			○				○	
周期的香料刺激による脳波変動の時間周波数解析 ²⁷⁾	1999				○	○		○							
香り設計のための官能評価 ²⁸⁾	1999	○	○	○			○				○	○	○	○	
PREFMAPによる香りの評価 ²⁹⁾	1999		○	○			○			○					
毛髪くし通り評価法の検討 ³⁰⁾	1999				○		○	○							
スキンケア製品官能評価用語のグラフィカルモデリング ³¹⁾	1999	○	○	○			○			○					
評価用語としてのオノマトペの役割(1) ³²⁾	1999	○	○	○											
評価用語としてのオノマトペの役割(2) ³³⁾	1999	○	○	○											
評価用語としてのオノマトペの役割(3) ³⁴⁾	1999	○	○	○											
スキンケア製品の評価構造へのパネル特性の影響 ³⁵⁾	2000	○	○	○			○			○					
スキンケア製剤使用による感情変化 ³⁶⁾	2000		○	○			○								
主成分分析によるスキンケア化粧品の評価 ³⁷⁾	2001		○	○			○			○					
スキンケア製剤の開発設計と使用時の感情変化 ³⁸⁾	2001		○	○			○			○					

図-2 ユーザーと専門家の品質評価

図-3 嗜好と品質の関連付け

るいは生理的計測によるものがほとんどであった中で、心理学的手法を中心に感性をデータ化する方法論に広がりが見られるようになってきた⁴³⁻⁴⁶⁾。化粧品評価用語としてのオノマトペに関する一連の研究³²⁻³⁴⁾は、従来の化粧品官能評価用語を用いたSD法によるデータ収集方法を非日常的と考え、「より日常的な表現」から一般ユーザーの感性評価に迫っている。また、スキンケア化粧品使用時の感情変化に関する研究³⁶⁻³⁸⁾は、通常の評価時点のみのポイント評価になりがちであることを非日常的と考え、時間経過を含めた総合的な評価を得ようとする試みである。

これら2つの研究は感性の評価を適正に行うためにデータの質から根本的に変えようとするもので、「ことば表現」あるいは「評価すべき時間的範囲」について測定としての新たな枠組みづくりを提案している。

8. 化粧品における感性的アプローチの今後

化粧品に関する研究の多くが感性的側面を有しており、今まで見てきたように様々なアプローチが各方面の研究者によってこれからも続けられていくであろう。その一方で、ヒット商品・ロングセラー商品・定番化等のマーケティング上の興味もあいまって、化粧品業界に限らず企業内では感性にまつわる興味は高まるばかりである。その意味からも「ユーザーの感性に訴える商品づくり」をめざして、今後も感性への新たなアプローチの提案が望まれていくものと思われる。

この節では、その新たなアプローチの提案の一つとして、筆者の研究^{28,29)}を例に化粧品の「使い手：ユーザー」側の感性研究だけでなく、「つくり手：専門家：企業内の商品企画・開発・研究担当者」側の感性を考え合わせる必要性、ならびに企業内の商品開発担当者が有する感性のマネジメントの必要性について述べることにする。

企業においては「ユーザーにより好まれる・売れる商品」をつくる宿命がある。すなわち品質特性をどのようにコントロールすればユーザーの嗜好に繋がるか、を知ろうと日々努力している。嗜好はユーザー側の問題であるから、嗜好評価と品質評価の両方を含む官能評価をユーザーに対して行わなければならないが、ユ

オードトワレの評価

氏名 _____

問1. お渡しした7種類のオードトワレについて、好ましい順に1位～7位をご記入下さい。
なお、(1位、2位、2位、3位のように)同順位をお付けになってもけっこうです。

サンプル番号	319	522	637	498	263	751	048
順位(1～7)							

問2. お渡しした7種類のオードトワレで、1位のものを100点、最下位のものを0点としたとき、残りの5つのサンプルは何点くらいでしょうか？

記入例にならって、点数に相応するあたりの線上に●印でチェックをお書き下さい。

図-4 ユーザーに対するオードトワレ嗜好調査票

ユーザーが必ず品質評価が出来るとは限らない。とくに、つくり手側の専門家が必要とするような品質評価となれば、なおさらのことである。ユーザーは商品に対する好み(嗜好)については自由に表現できるが、品質評価については一般的な評価用語(一般用語)によるものがせいぜいである。その一方で専門家は商品をつくる上で有用な専門用語を用いて品質評価しながら処方を調整して目的のものに近づけていくことになる。ユーザーの品質評価が専門家の品質評価と同じ内容であるならば、ユーザーの品質評価結果を専門家が吟味することで「よりユーザーが好むもの」をつくることは原理的に可能である。しかしながら、この両者の品質評価が一致しない、あるいはユーザーの品質評価が得られない場合は、専門家はユーザーの嗜好しか参考にすることができないことになる。

ユーザーは複数の商品を使う経験の中で自分なりの嗜好マップを作成し、専門家は商品をつくる経験を積む中で品質マップをもつようになる。この2つのマップは商品以外には共通要素をもたないが、「ユーザーの好むものがどのような品質のものか」を知るには図-2に示すように、この2つの世界を関連付ける必要がある。すなわちこれは、共通する商品に関するユーザーの嗜好データと専門家の品質データを結びつけることにほかならない。

化粧品の中でもとくに香りの官能評価・感性評価では、使い手とつくり手の間での評価用語理解の問題が他の化粧品類にくらべて、より顕著であると考えられる。すなわち、ユーザーが理解可能な香り表現用語は調香師のような香りのつくり手のプロが使用する表現用語と比較してごく一部にすぎないと思われる点と、調香師は技術変換のための強力なツールである香りの専門用語が確立されている点が特徴的である。もちろんどのような製品分野に

オードトワレの官能評価

サンプル	On Stream	氏名

問1. 上記サンプルについて、以下の質問に該当する数字をご記入下さい。

	非 常 に	や や ○ ○	ど ち い や ○ ○	や ら え な ○ ○	× × × ×	非 常 に				
(1)	さわやか	7	6	5	4	3	2	1	さわやかでない	____
(2)	甘い	7	6	5	4	3	2	1	甘くない	____
(3)	重い	7	6	5	4	3	2	1	軽い	____
(4)	高級感のある	7	6	5	4	3	2	1	安っぽい	____
(5)	女性的	7	6	5	4	3	2	1	男性的	____
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	____
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	____
・	・	・	・	・	・	・	・	・	・	____
(46) アニマル	感じる	7	6	5	4	3	2	1	感じない	____
(47) ウッディ	感じる	7	6	5	4	3	2	1	感じない	____
(48) バルサミック (スイートレジン)	感じる	7	6	5	4	3	2	1	感じない	____
(49) 好み	好き	7	6	5	4	3	2	1	嫌い	____

問2. 上記サンプルについて、何かお気づきの点がありましたらお書き下さい。

図-5 専門家に対するオードトワレ調査票

においても専門用語は少なからず存在するが、嗅覚という知覚自体は一般的な感覚であり誰もが感知できる感覚である一方で、その表現においてはある意味で未成熟であることは興味深い。これらの状況から、ユーザーに対し一般用語を用いた香りの評価を行ってもユーザーの嗜好の根拠を知ることはむずかしいと考えられ、結果として図-3に示すようなユーザーの嗜好による商品マップと専門家の品質評価による商品マップとの双方の架け橋を模索することは困難であることが予想された。

そこで、この双方を直接関連付ける方法を考案するために、7種のオードトワレをサンプルとした以下のような官能評価実験を実施し、多次元尺度構成法 (Multidimensional Scaling) の一つである PREFMAP の Model-3 により解析、評価を行った⁴⁷⁾。

- ・評価期間 : 平成 10 年 11 月 13 日～平成 10 年 11 月 27 日
- ・被験者 : ユーザーとして社内女子社員 14 名
専門家として調香師 1 名
- ・評価サンプル : CK one (Calvin Klein)
LES BELLES DE Ricci (NINA RICCI)
ALLURE (CHANEL)
On Stream (KOSE)
Tommy Girl (Tommy Hilfiger)
Happy (Clinique)
Hugo Woman (Hugo Boss)
- ・評価項目 : ユーザー用 (図-4)

図-6 品質平面上での嗜好分布の典型例

図-7 専門家品質マップ上へのユーザー嗜好のマッピング例

図-8 専門家の品質評価軸によるユーザー嗜好平面の組み立て

嗜好（順位法，100～0 点の採点法）
調香師用（図-5）

SD 法（一般用語 32 項目＋専門用語
16 項目＋嗜好）

調香師の品質評価軸を主成分分析に処し，その第1・第2主成分スコアを7種のオードトワレの品質マップデータとした。この第1・第2主成分スコアによって張られる平面上に14名の嗜好データを PREFMAP により配置し，14名の各人と調香師の相性を PREFMAP の予測選好度と実測選好度間の相関係数により評価した。なお，選好度とは PREFMAP における嗜好のことである。

調香師の品質マップ上にユーザーの嗜好データがストレスなく配置できた場合は図-6のように嗜好の山型（aの場合）あるいは谷型（bの場合：負の嗜好）として単調な形を形成する。14名の結果の一部を図-7に示す。図-7のa.P10は中央付近にやや嗜好の窪みがあるものの全体的には図-6のaのような釣鐘状の選好度分布をしており，この被験者の好みの類似性は，7種のオードトワレの基準布置として今回使用した調香師の品質分類マップ上での類似性と大いに一致している。この調香師にとってP10は嗜好の傾向が予測しやすいユーザーといえる。b.P12は，山型であったユーザーの中でもっとも低い相関係数0.420を示した場合で，嗜好の凹凸が激しく，PREFMAPのModel-3での当てはめが困難であることが理解できる。c.P13は谷型であったユーザーの中でもっとも高い相関係数0.963の場合で，中央付近に嗜好の低い部分があるがそれ以外の部分はいずれも選好度が高く，図-6のbのような状態であることが理解できる。このように谷型の嗜好となるユーザーはあくまで反理想点が求まったにすぎず，このユーザーが本当に「好む香り」がどこにあるのかは未知のままであることは，モノづくりの面からは不満が残る。あるいはこのユーザーは，ほとんどの香りについては興味がなく「可もなく不可もなし」であるがある特定の香りについては「大嫌い」というような嫌悪のピークだけをもっているとも考えられる。

以上のように，つくり手側の品質とユーザーの嗜好の対応関係を直接的にしらべる方法であったが，この方法で重要な点はつくり手側の品質マップの中につくり手の感性が内包されていることを利用して，じつは双方の感性のマッチングを精査している部分にある。このことを利用すれば，商品のターゲットであるユーザーの嗜好に対して，企業内の複数のつくり手（個人あるいはチーム）の中で最適と思われるつくり手を選択する，というマネジメ

ントを客観的に実施できる可能性がある。図-8では3名の専門家 Sa～Sc と3名のユーザー Ua～Uc を例に双方の感性のマッチングについてその概念を図示したものである。第一の例示では，専門家 Sa の品質評価軸の①と②を使用することでユーザー Ua の嗜好の傾向を理解できることを示している。ここで評価軸とはオードトワレの事例での主成分スコアに相当するものである。同様に，第二の例示では，専門家 Sb の品質評価軸の①と③が使用されている。しかしながら第三の例示では専門家 Sc の品質評価軸①のほかにもう一つの軸が不足しており，ユーザー Uc の嗜好の傾向を理解・説明できないであろうことを示している。

9. 最後に

筆者の周辺を中心とした化粧品における感性の状況を垣間見てきたが，それ以外でも数多くの感性に関連する図書・文献⁴⁸⁻⁵⁰⁾が多数発表されてきており，感性というキーワードがいろいろな分野の研究者が注目するテーマとなっていることに驚くばかりである。また，感性という概念は「ヒト」の介在なしには考えられないことから，筆者が最後に紹介したような，企業活動そのものになんらかの感性的要素が必要になるものと思う。これから各分野で新たな方法論や技術発展が期待され，それら研究に広く支えられている化粧品研究もまた，さらに進展していくものと期待されよう。

文 献

- 1) 池山 豊：日本品質管理学会第71回シンポジウム講演要旨集，22（1998）。
- 2) 長沢伸也：品質，29，412（1999）。
- 3) 池山 豊，今井重男：日本化粧品技術者会誌，15，22（1981）。
- 4) 池山 豊，内藤道子：日本化粧品技術者会誌，18，41（1984）。
- 5) 池山永津子，小柳敏栄，宮下忠芳：日本化粧品技術者会誌，18，32（1984）。
- 6) 池山 豊：日本科学技術連盟第10回多変量解析シンポジウム発表要旨，25（1986）。
- 7) 池山 豊，倉田研一，飯田一郎：日本化粧品技術者会誌，20，161（1986）。
- 8) 池山 豊：日本科学技術連盟第17回官能検査シンポジウム発表報文集，191（1987）。
- 9) 飯田一郎，小柳敏栄，磯部由美子，清水郁子：日本化粧品技術者会誌，20，225（1987）。
- 10) 小柳敏栄，堀越理子，山川 新：日本化粧品技術者会誌，21，210（1987）。
- 11) 池山 豊：日本科学技術連盟第18回官能検査シンポジウム発表報文集，25（1988）。
- 12) 池山 豊：応用統計学会第10回シンポジウム予稿集，76（1988）。
- 13) 石毛初枝，田村あき江，飯田一郎，小柳敏栄，磯部義雄：日本化粧品技術者会誌，23，190（1989）。
- 14) 池山 豊：日本音響学会誌，46，929（1990）。
- 15) 飯田一郎，西村ひろ子，池山 豊，小柳敏栄：日本化粧品技術者会誌，23，295（1990）。
- 16) 飯田一郎，藤本雅子，野呂昌勇：日本化粧品技術者会誌，25，179（1991）。
- 17) 池山 豊：日本科学技術連盟第22回官能検査シンポジウム発表報文集，51（1992）。
- 18) 池山 豊：日本化粧品科学会誌，16，49（1992）。

- 19) 池山 豊：日本科学技術連盟第23回官能検査シンポジウム発表報文集, 39 (1993).
- 20) 池山 豊：品質, **24**, 253 (1994).
- 21) 池山 豊：日本科学技術連盟第25回官能検査シンポジウム発表報文集, 41 (1995).
- 22) 浅野 新, 尾股定夫, 鈴木正：日本化粧品技術者会誌, **28**, 336 (1995).
- 23) 池山 豊：日本化粧品技術者会誌, **30**, 24 (1996).
- 24) 飯田一郎, 田村あき江, 水谷智恵子, 野呂影勇：日本化粧品技術者会誌, **29**, 387 (1996).
- 25) 池山 豊, 田村あき江：日本化粧品技術者会誌, **31**, 183 (1997).
- 26) 池山 豊：日本科学技術連盟第28回官能検査シンポジウム発表報文集, 47 (1998).
- 27) 藤井 誠, 新本浩一：日本化粧品技術者会誌, **33**, 370 (1999).
- 28) 池山 豊, 川田典子：日本化粧品技術者会誌, **33**, 3 (1999).
- 29) 池山 豊, 川田典子, 今泉 忠：日本行動計量学会第27回大会発表論文抄録集, 295 (1999).
- 30) 鈴木留佳, 飯田一郎, 染谷高士：日本化粧品技術者会誌, **33**, 238 (1999).
- 31) 飯田一郎, 川田典子, 田村あき江：日本化粧品技術者会第44回研究討論会講演要旨集, 15 (1999).
- 32) 神宮英夫, 妹尾正巳, 竹本裕子：第1回日本感性工学会大会予稿集, 173 (1999).
- 33) 竹本裕子, 妹尾正巳, 神宮英夫：第1回日本感性工学会大会予稿集, 174 (1999).
- 34) 妹尾正巳, 竹本裕子, 神宮英夫：第1回日本感性工学会大会予稿集, 175 (1999).
- 35) 飯田一郎, 川田典子：日本科学技術連盟第23回多変量解析シンポジウム発表要旨, 139 (2000).
- 36) 妹尾正巳, 竹本裕子, 飯田一郎, 菅谷良夫, 神宮英夫：日本化粧品技術者会誌, **34**, 267 (2000).
- 37) 妹尾正巳, 竹本裕子：日本科学技術研修所第10回JUSEパッケージ活用事例シンポジウム (1月23日) 発表要旨, 45 (2001).
- 38) 妹尾正巳, 竹本裕子：FRAGRANCE JOURNAL, **29** (4), 52 (2001).
- 39) 森 典彦：“左脳デザインング”, 海文堂出版 (1993).
- 40) 森 典彦：“デザインの工学”, 朝倉書店 (1991).
- 41) 宮川雅巳：“グラフィカルモデリング”, 朝倉書店 (1997).
- 42) 中森義輝：“感性データ解析”, 森北出版 (2000).
- 43) 海保博之, 原田悦子：“プロトコル分析入門”, 新曜社 (1993).
- 44) 神宮英夫：日本官能評価学会誌, **4**, 130 (2000).
- 45) 神宮英夫：日本官能評価学会誌, **5**, 46 (2001).
- 46) 神宮英夫：FRAGRANCE JOURNAL, **29** (4), 80 (2001).
- 47) 岡太彬訓, 今泉忠：“パソコン多次元尺度構成法”, 共立出版 (1994).
- 48) 天坂格郎, 長沢伸也：“官能評価の基礎と応用”, 日本規格協会 (2000).
- 49) 鈴木 邁, 大澤 光：“感性工学と情報社会”, 森北出版 (2000).
- 50) 林 俊克：FRAGRANCE JOURNAL, **29** (4), 46 (2001).