

日本学術会議

人間と工学研究連絡委員会感性工学専門委員会報告

現代社会における感性工学の役割

平成17年8月30日

日本学術会議

人間と工学研究連絡委員会感性工学専門委員会

この報告は、第19期日本学術会議人間と工学研究連絡委員会感性工学専門委員会の感性工学政策検討小委員会での審議結果を感性工学専門委員会において取りまとめ発表するものである。

[人間と工学研究連絡委員会感性工学専門委員会]

委員長 清水義雄 (信州大学繊維学部教授)
幹事 春日正男 (宇都宮大学大学院工学研究科教授)
委員 桑子敏雄 (東京工業大学社会理工学研究科教授)
原田昭 (筑波大学大学院人間総合科学研究科教授)
御園生誠 ((独)製品評価技術基盤機構理事長、第5部会員)
横堀壽光 (東北大学大学院工学研究科教授)

[感性工学政策検討小委員会]

委員長 清水義雄 (信州大学繊維学部教授)
委員 桑子敏雄 (東京工業大学社会理工学研究科教授)
清水正之 (東京理科大学工学部教授)
佐々木能章 (横浜市立大学国際文化学部人間科学科教授)
岡田真美子 (兵庫県立姫路工業大学環境人間学部教授)
青木弘行 (千葉大学工学部教授)
横堀壽光 (東北大学大学院工学研究科教授)
加藤俊一 (中央大学理工学部教授)
春日正男 (宇都宮大学大学院工学研究科教授)
原田昭 (筑波大学大学院人間総合科学研究科教授)
武田竜弥 (名古屋工業大学大学院工学研究科助教授)
大谷毅 (信州大学繊維学部教授)
篠原菊紀 (諏訪東京理科大学共通教育センター助教授)
上條正義 (信州大学繊維学部助教授)

会議開催記録

人間と工学研究連絡委員会感性工学専門委員会

第1回委員会：平成 15年 11月 18日
第2回委員会：平成 16年 9月 29日
第3回委員会：平成 16年 12月 7日
第4回委員会：平成 17年 2月 14日
第5回委員会：平成 17年 8月 10日

感性工学政策検討小委員会

第1回委員会：平成17年2月19日

第2回委員会：平成17年3月26日

第3回委員会：平成17年6月11日

第4回委員会：平成17年7月16日

要 旨

1 報告の名称

現代社会における感性工学の役割

2 報告の内容

(1) 作成の背景

- ・ 現代科学技術の発展により高度な物質開発生産システムが生成され、結果として大量生産多量消費型産業社会が創り出され、多くの人々はその恩恵に浴してきたが、今やこの産業社会も成熟期に入り、新たな課題に答えることが科学技術研究に求められている。
- ・ 今、工学に求められているのは、より豊かで安全な社会を形成するための新しい科学技術である。
- ・ 二十世紀末から、より豊かで安全な成熟社会という新たな課題に応えるための多様な科学技術の協働が行われてきたが、その成果が蓄積する過程で、「感性」へ注目することの重要性の認識に立つ諸分野が結集することになった。こうして生まれたのが感性工学という新分野である。すなわち感性工学は、自然、人文、社会の各分野で個別に発展してきた科学技術を、感性という人間力を中心として融合し、豊かで安全な社会を作るために発展させようとする科学技術として成立した。
我が国における感性という言葉は、多様で広い意味を持っている。本報告書では、「感性」の多様な意味の中から、特に人間と人間、人間と環境の間で関わりあうことのできる能力、情報のやり取りや交換の能力(受信と発信の能力)、さらには、関係性形成能力の意味で「感性」という言葉を用いる。この意味において、感性は社会を形成する人間の基本力である。感性工学は、こうした関係形成能力を基礎として、人間と人間、人間と環境との間のよりよい関係を創造する科学技術であり、この意味での価値を創造する科学技術であるということができる。したがって、社会的な文脈において、産業・経済・文化の根幹を支える科学技術として発展することが期待できる。
- ・ 本報告は、感性を育むことで、豊かな産業・経済・文化を形成しようとする意図を、感性工学と言う新しい学問を通して述べる。

(2) 現状及び問題点

- ・ 物質中心の科学技術がもたらしたのものには、高効率生産などの優れた側面と、人口爆発、環境汚染、資源枯渇、人心荒廃などの負の側面とがある。
- ・ 社会は、世界的な競争時代に突入しており、従来物質科学技術のさらなる発展によって、この競争社会を乗り切ろうとする動きがある。
- ・ しかし、物質科学技術の発展のみでは、新たに出現する解決の困難な問題に適切に対応することはできない。大量生産大量消費の生産流通システムは、拝金主義、

物質主義の弊害を増大させ、人々の精神的荒廃を示すような社会的状況を生み出している。また、巨大化した製造企業は、生産実体を把握することができず、形骸化して利益を上げることが難しくなっている。人々の関心は、物の取得の欲求以外に、価値の交換をする欲求に移りつつあるが、これに対する社会的基盤の整備がなされていない。

- ・ 従来の工学は、人間の物質取得欲を満たすための科学技術であったが、今後は人間の交換欲求（価値の交換）を満たすような工学が産業・経済・文化を支える科学技術の中心になる。この役割を担うのが感性工学である。

（３）改善策、提言等の内容

- ・ 現代社会を、より豊かで安全な社会にするための新しい科学技術として、感性工学は創設された。
- ・ 感性工学は、感性の働きに注目することで、新たな価値をつくり、価値を交換することによって、産業・経済・文化の発展を支える科学技術である。
- ・ 感性価値とは、人と人とのやりとりにおいて生ずる価値である。やり取りや交換により人々は安らぎ、信頼感、さらには自己実現などの価値を得ることができる。
- ・ 従来の産業が物質的価値の生産を中心としていたのに対して、感性工学によって営まれる産業、即ち感性産業は、感性的価値の生産やその交換によって成り立つ産業であり、主として対話型で行われる。
- ・ 産業・経済活動への感性工学的発想や知識の導入は、人々の価値観を物質取得欲求から感性価値への交換欲求に転換する。これにより、人々の意識が競争から共生へと変化し、現代社会の求めるさまざまな課題に新たな知見を開拓することが期待できる。
- ・ 現在、感性工学は、下記のような多分野で展開されている。

(a) 感性脳科学

脳と身心において感性がどのように生起しているのかを科学する分野。この成果が感性工学に活用されて、新しい商品開発や、新しいシステムの構築並びに感性ロボティクスなどへの応用が期待できる。

(b) 感性素材開発

従来の素材開発は、強度などの物理的特性の改善などを中心になされていた。しかし近年は、素材に温もり感や物語性などを持たせ、人間の感性に訴える素材開発が望まれている。感性を考慮した素材開発、即ち感性素材開発の時代である。

(c) 感性情報工学

インターネットなどのIT技術や情報機器の活用により、対話型産業が発展し、感性価値の交換による産業・経済・文化が進展し豊かな社会の形成を図る。

(d) 感性産業

商品は、人と人とを結ぶ感性価値であり、また感性価値のメディアである。感性価値あるいは感性価値のメディアである商品が生産され流通することにより、

消費者は豊かになり、低迷する我が国産業の活性化を目指す。

(e) 感性教育

有史以来、知性を育むことが学問の中心課題であった。たしかに、我々は知性を活用して環境を支配しようとしてきたが、環境との共生が求められる時代には、むしろ感性が重要な役割を果たす。人々がどのような人生を歩むかは、それぞれの感性の働きが大きな意味をもっている。したがって、こどもたちの豊かな感性をどのように育むかは、現代社会の重要課題である。感性を育む活動は、学校教育ばかりではない。低年齢者から高年齢者に対しても、感性を育む教育を、日常生活や生産活動の場で行う必要がある。たとえば、企業の現場では、作り手と使い手との対話型感性産業を通じて、対話の習慣や価値観の交換を修得することができる。これにより、作り手の感性も使い手の感性も磨くことができる。

(f) 感性社会学

感性は、具体的な環境のうちにおいて知性を働かせ、技術を開発し、社会を動かす。研ぎ澄まされた豊かな感性を備えた人々の集まる社会を作ることができれば、環境汚染や紛争・対立などの問題に対して、新たな対応が可能になる。こうした社会のあり方を示す分野を「感性社会学」と名付ける。感性社会学は、感性を活用し、感性を育み、豊かな社会への変革を目指す。

目 次

1	はじめに	1	
1	1	感性工学が必要とされる社会の歴史的背景	1
1	2	現代社会の問題点	2
1	3	感性工学の役割	3
1	4	本報告書における各章の位置づけ	4
2	脳がつくりだす感性工学の世界	6	
2	1	脳科学の戦略	6
2	2	感性科学の戦略	8
2	3	感性活用技術としての感性工学へ	9
3	感性工学の素材戦略	12	
3	1	素材・材料による問題解決	12
3	2	適材適所 問題解決のための二つのアプローチ	13
3	3	素材・材料開発に求められる三つの視点	14
3	4	感覚特性・感性を基盤とした素材・材料研究の視点	16
3	5	感性と素材・材料 研究事例：愛着	16
3	6	感性と素材・材料 材料計画という視点	20
4	感性工学が拓く情報技術	22	
4	1	感性とヒューマンコミュニケーション	22
4	2	感性情報工学のコア技術	25
4	3	多感覚感性のモデル化技術	30
4	4	情報環境の構築技術	36
4	5	感性ロボティクス環境と共生的生活圏	36
5	感性工学が創出する感性産業	38	
5	1	消費型産業から感性産業へ	38
5	2	五感訴求商品	39
5	3	アパレル産業の商習慣	40
5	4	受注生産と見込み生産の比較	41
5	5	対話型感性産業 健康衣の例	43
6	感性教育	46	
6	1	感性をはぐくむ教育	46
6	2	感性教育システムの例 感性情報学	50
7	感性社会学	54	
7	1	社会性を帯びた感性	55
7	2	感性社会学の方法	55
7	3	感性社会学の位置付け	57
8	まとめ	61	

1 はじめに

1 1 感性工学が必要とされる社会の歴史的背景

20 世紀は、現代科学技術の発展により高度な物質開発生産システムが誕生した。結果として大量生産多量消費型工業化社会が作り出され、多くの人々がその恩恵を受けてきたが、今や工業化社会も成熟期に入り、社会は新たに多種多様な課題の解決を求めている。

これまで続いてきた高度経済成長時代は終焉となり、人々の関心は物の機能・性能や生産技術等から生活の質や環境へと移り、個人の価値観やニーズは多様化している。したがって、さまざまな分野で経済環境や社会環境の変化に対する柔軟で適切な対応が求められている。さらに、少子・高齢化の問題、経済のグローバル化による国際競争の激化など問題は一層深刻かつ複雑化している。また、この成熟社会では、これまでのような右肩上がりの経済成長を期待することは難しく、安定成長時代の経済・産業モデルが必要となっている。

また、世界の現状に目を向けると、人口爆発、資源枯渇、環境悪化（精神的環境も含む）などの諸問題があり、その背景にはグローバリズム、宗教や国家体勢の差異による対立並びに貧富格差などの複雑な状況が潜んでいる。特にグローバリズムは、人々の生活を均質化させ、環境の変化に対する対応力を鈍化させている。

環境悪化等の諸問題を解決するために、我々はグローバリズムの提起する問題に対し、適切に対処する力をもたなければならない。こうした社会的課題に答える方向の一つとして、人々が研ぎ澄まされた豊かな感性を備え持つということを挙げるができる。

これらの諸問題に対応して、産業界を初め、政治、経済、行政並びに学術研究の世界等、様々な分野で変化が生じている。例えば、産業界では、プロダクトアウトからマーケットインへ、量的拡大から質的目標達成へ、大量消費から持続的環境志向へとシフトしている。また、学術研究においては、20 世紀後半ポストモダンが近代的理性を批判し、経済至上主義、個人主義、物質主義といった近代的価値の批判や否定を行ってきた。

しかし、21 世紀において求められる科学技術研究は、単に従来型科学技術の批判のみならず、現状の諸問題を克服し、新たな文化的アイデンティティーや文明を提案・構築できる研究でなければならない。例えば、従来の諸専門の枠を越えた広い視点から、諸学協働の結果として創出される科学技術がその役割を担うことは明らかであろう。感性工学は、現代社会の要請に応えるために試みられた諸学の協働のなかで、「感性」の視点に立って研究を行ってきた研究者が社会に資するための工学を理念として結集し、創設した学問である。すなわ

ち、感性工学は、自然、人文、社会の各分野で個別に発展してきた科学技術を、感性という人間力の観点から再構築することにより、豊かで安全な社会を作るための実践的工学として創始された学問分野である。

1 2 現代社会の問題点

物質中心の科学技術がもたらしたのものには、高効率生産などのプラスの側面と、人口爆発、環境汚染、地球温暖化、資源枯渇、人心荒廃などマイナスの側面とがある。マイナスの側面は我々に非常に大きいダメージを与えており、これを見過ごして次の時代に進むことは未来を放棄することになる。どのようにしてダメージを改善し、豊かな社会を作ることが我々に与えられた課題である。しかし、このダメージの修復に努力することなく、従来の物質科学技術にのみ頼って社会を乗り切ろうとする動きもある。このような動きに同調する人々は、社会は世界的な大競争時代に突入していると考え、物質科学技術の高効率性や先端性に頼って、次の時代を自分たちだけが優位に生き残りたいと思っている。しかし、このような考えの下で、物質科学技術に頼って大競争時代を生き抜いていくという姿勢だけでは、競争を激化させ、対立を増大させ、マイナス面をさらに拡大するのみで、問題解決を図ることはできない。

また、大量生産多量消費の生産流通システムは、拝金主義、物質主義の弊害を増大させ、人々の精神的荒廃を示すような社会的状況を生み出している。このシステムの恩恵を受けて巨大化した製造企業は、生産、流通、消費の実体を見失いがちになり、効果的な利益を上げることの困難に直面している。地球全体を「物と金」の尺度で覆い尽くそうとするグローバリズムに反して、地域ではアイデンティティを求め、ローカリズム、スローライフの重要性に気づきはじめている。人々は組織や仕事に対する責任や誇りをもちたいと願い、不安感、焦燥感、自信喪失の状態から逃れたいと思っている。働く目標や意義を明確に持ち、自信を持って生きていく習慣を身につけ、漫然とした人生から抜け出たいと考えている。豊かで幸福な人生を送るためには、我々が工業化社会に持っていた「物や金」という価値に代わって、ポスト工業化社会の新しい目標や価値を持つことが必要である。

工業化社会からポスト工業化社会に転換できるかどうかは、結局のところ我々一人一人の意識改革がなされるかどうかにかかっている。現代社会にあふれる社会的に未熟な若者と未熟な大人も含めて、意識改革の問題は、全世代の課題である。若者は個人的な軋轢を嫌い、やりとりすることに不慣れであり、大人は高度経済成長時代の体験に基づいた大量生産多量消費や重厚長大的物の考え方を未だに捨てきれないでいる。一人一人が自分のスタンスで物を感じ取って考え、他者とどのように互いの在り方を調整しながら調和のとれた社会を

つくっていくかが現代社会の課題である。感性工学は、このような社会の要請に応えるために創設された。

1 3 感性工学の役割

本感性工学専門委員会は、日本学術会議第 16 期に感性工学小委員会として出発したのが始まりである。平成 10 年、日本学術会議第 5 部の改革が行われ、感性工学小委員会は、人間と工学研究連絡委員会感性工学専門委員会に昇格し、現在に至っている。現在、本委員会は、日本感性工学会を主たる母体として運営されている。日本感性工学会は、本委員会の発足直後の平成 10 年 10 月に、吉川日本学術会議会長、内田第 5 部長を始めとした諸氏の努力によって発足した学会である（初代会長は鈴木邁氏）。感性工学会設立の趣旨は、「従来の工学に社会学や人文科学などを融合し、人間力である感性を総合的に活用する新しい科学技術として感性工学を創出することにより、工業化社会がもたらした公害や人間疎外などのマイナスの現象を解決し、調和のとれた豊かな社会の形成に資する」というものであった。設立してまもない学会であるが、設立時 400 名の会員は現在 1,500 名程度となり、年々会員は増加し続けている。この学会は、設立の趣旨に添って、人文科学、社会科学や自然科学分野からなる多数の研究部会から構成されている。すなわち、感性哲学、感性教育、感性社会学、感性事業、感性商品、工業デザイン、知的財産、感性脳機能、生活環境、感性デザイン、感性インタラクション、感性工房、感性計測、感性材料、風土工学等の多様な研究部会が、部会間のクロスセッションを中心とした活動を行っている。

これら異なった研究分野が、一つの学会に含まれて発展し続けていることは、従来の学会の在り方と比較すると、驚くべきことであるかもしれない。しかし、前節で述べたように、成熟期にある工業化社会をポスト工業化社会に転換するという複雑な課題を解決していくために、従来の物質科学技術のみでは解決することはできないという認識をもつ多くの研究者が集まり、異分野間の協働が必要であるという認識に立って本学会に参加しているのである。参加者は、直面する解決に最も重要なことは、従来の物質的な価値に代わって、新しい価値を創出することであると考えている。新しい価値やそれに伴って具現化されるビジョンが示されれば、人々は新しい社会形成に向けて動き出すことができるからであり、新しい時代の科学技術像に展望を拓くことができるからである。

それでは、新しい価値とはどのようなものなのか。従来の工業化社会における価値は、自己存在優位を保証する「物と金の価値」であり、物質取得欲求の価値であった。それに対して、新しい価値は、「自己と他者と環境の調和を求めた価値」であり、そのもとになっているのは互いの「価値の交換欲求」である。

つまり、感性工学は、価値の交換欲求をスムーズに達成し、その結果として調和のとれた豊かな社会の形成を支援する技術体系である。このような自己と他者とのやりとりによって交換される価値を感性価値と言う。

感性工学がどのような方法で豊かな社会を作り出そうとしているのかのまとめは、第8章に示すが、以下に概略を記しておく。

我々は、知性によって理想的な社会が作り出されると考え、常に知性を磨き学問を発展させてきた。気が付いてみると知性は確かに様々に役に立つ道具を作り出し、物理的な空間を拡大し宇宙にまで出向いていけるようになり、情報機器など素晴らしいモノを我々に提供してくれた。我々の物質的欲望は確かに満たされたが、何か欠けているのではないかと言う心のうめき声が聞こえてくる。我々は本当に豊かになったのか、豊かになったのになぜ殺戮を繰り返し、我々の環境を汚していても平気でいられるのか。

そこで、人々の物の考え方を変えていこう、しかも技術の立場から変えていこうとの考えが生じた。政治システムや教育システムから変えていくよりも、技術の力の方が現代社会に適しているという考えからである。技術は毎日人々が使う道具であり、そしてその道具として、対話型の技術を導入する。対話型の技術は、使っているうちに、やりとりの大切さ、他者との価値交換の重要性に気づかせてくれる。このようにして価値交換欲求に対する人々の意識が増大することで、必然的に感性が磨かれるようになる。人間は、環境や人々との関わりの能力である感性によってその生を営み、また、よりよい生をめざすということを考えれば、知性を活用する人間活動の根底には、感性の働きがある。だから、感性を磨き感性を育むことによって、人々の意識を物質取得欲求から価値交換欲求に変え、産業を大量生産多量消費から対話型生産に変化させるための方策が示される。これによって、環境負荷が減少し、同時に、より感性豊かな商品作りの産業の振興を促進する。人々の考え方が、自由競争・弱肉強食指向から、共生幸福・価値交換指向に変化すれば、現代社会にあふれる対立や紛争の根底にある課題に対する解決の方策が明らかになり、人類に平和で活性化された豊かな社会への道筋を示すことができる。

1 4 本報告書における各章の位置づけ

第1章では、感性工学が出現してきた時代背景、現代が抱える問題点、感性工学の役割並びに本報告における各章の位置づけを述べる。

第2章では、感性が生起する脳と身心との関係について述べる。すなわち、脳科学の現状と感性工学との関係を記す。また、感性がポスト工業化社会におけるキーワードであることを指摘し、感性活用技術である感性工学が、社会にどのように資するか概略を記述する。

第3章では、従来の自然科学技術の世界にも、感性工学的な視点が必要な時代になっていることが述べる。すなわち、素材開発にとって必要な技術は、人間の感性に考慮した物作りの技術であり、環境負荷に対する配慮など社会全体を見渡す技術であることが述べられる。

第4章では、感性工学として情報をどう取り扱ったらよいかを、具体例を通して述べる。この章では、感性の情報技術としての取り組み方、感性ロボティクスへの取り組みなどを述べ、感性工学が、今後情報工学の中心的な役割を果たすことを示す。

第5章では、現在の大量生産多量消費の産業構造に対して、感性工学がどのようにして新しい産業と関わっていくかを、従来のアパレル産業と対比して記述する。すなわち感性産業とは、価値の交換によって成り立つ産業であり、対話型産業は、その典型であることが示す。このような感性産業は、自由競争弱肉社会から共生幸福社会への転換を図る技術体系であることを示唆する。

第6章では、豊かな社会の実現には、豊かな感性を持った人を育てることが最重要であることが述べ、どのような教育が必要であるかを感性の立場から述べる。また、感性情報学の教育システムの実例を示し、人間の感性のメカニズムに着目した人材の育成を図る。

第7章では、感性というキーワードから社会学を見直して、感性工学との関係性の中で、どのようにして新しい社会を創出するかについて述べる。

第8章は、まとめである。

2 脳がつくりだす感性工学の世界

感性は、複雑で多様な環境情報の総体的受容と直感的な運動応答の基盤をなす高次脳機能である。生体にあっては、他の脳機能と同様、構造的・機能的単位としてのニューロンとそれが織りなす精巧なニューラルネットワークをその基盤とする。言うなれば、多数の情報素子がつながった情報処理システムが表出する生体機能として理解することができる。また、感性を一個人に固有の脳機能、つまり単なる個性の現れとして扱うのではなく、文化や歴史のように連綿と続いて繋がる個々人の精神活動の所産としての脳機能の重層的構造体、すなわち、時空間的な厚みと広がりを持つ社会的情報ネットワークの機能として捉えることができる。このように、感性は生物学的にも社会的にも時空間を越えて厳然と存在し、我々の生活のみならず社会の本質的側面に多大な影響を与えうる高次脳機能と考えることができる。

我々はこれまでにこのような感性について深く考えることをしてこなかった。我が国にあってその原因の一つは、自然科学至上主義がもたらした知性中心の社会機構構築の推進と急激な工業立国への道を歩んできた戦後の科学技術の発展にある。この潮流は我々個人のこころの奥底まで染み渡り、国民の多くがそれを精神的支柱として奮闘してきた歴史がある。しかし、知性中心の考え方がもたらした今の社会を顧みたととき、知性とは対極にあり我々が置き去りにしてきた高次脳機能としての感性に行き当たる。感性の果たす既知の役割の重要性を知り、さらに感性が秘める様々なポテンシャルを考えるにつれ、今構築されつつあるポスト工業化社会において新たに我々のこころの支えとして主役を演じるのは感性であるとの確信に至り、その機構を探る基礎科学と得られた成果の具現化を目指す応用科学とを包括する総合的な技術体系として感性工学をスタートさせた。感性工学の基本を技術体系に置いたのは、技術こそ我々の日常性に強い影響を与え、我々の思考を根元的に変革しようとの考えである。高次脳機能としての感性の機構を究明し、日々の生活や実社会を動かしている技術に応用し、よりよい社会を作っていくことが感性工学の究極的な使命である。感性工学は、人と組織の活性化技術であり、健やかな脳を育み、感性を育て、感性豊かな人を育て、感性豊かな社会を作る技術である。

2 1 脳科学の戦略

以上のような意味において、感性工学の今後の広がり戦略は、脳科学の戦略と不可分であり、脳科学の戦略を参照しておくことは意味がある。我が国では、伊藤正男らを中心に脳科学を医学に限らないで研究していこうという方針が立てられた。医学はもとより理学、工学をも巻き込んだ脳科学の展開が標

榜されてきた。ことに日本では「鉄腕アトム」の実現がひそかな目標として脈々としてあり（これ自体、じつに感性工学的な目標の一つと考えられる）、ロボット工学と脳科学との親和性が高かった。こうした状況をまとめあげるための指針が、「脳を知る」、「脳を創る」、「脳を守る」の三大指針であった。

脳科学が科学である限り、「脳を知る」こと、すなわち、脳のメカニズムを理解することは当然の目標である。また、その理解が、脳と同等の機能を持つロボットを実現すること（脳を創ることの一例）や、認知症の予防や治療薬の開発（脳を守ることの一例）のバックボーンとなることは論を待たない。

しかし、ここで留意しておきたいのは、脳を知ることが、脳を創ること、脳を守ることに先んじるとは限らない点である。脳を知らないと、脳が創れないわけではないし、脳を守れないわけでもない。例えば、脳の工学的な実現に脳のメカニズムの理解は不可欠だが、すでに知られていることがらを組み合わせれば、脳が工学的にできあがるわけではない。これまでの知見をもとにして、実際に創り動かして検証し、また、その不具合等から新しい脳理解の構図が提案されていく。ブレイクスルーも多様に起こり、発展のスパイラルが「脳を知る」ことであり、「脳を創る」ことなのである。同様に、例えば脳を守るための創薬がゲノム表現などのメカニズム理解を背景にするのは当然で、創薬の過程で新しいメカニズムが見出されるのも当たりまえである。

そのため、脳科学を効率的に推し進めていくには、セクショナリズムを乗り越え、「脳を知る」、「脳を創る」、「脳を守る」を目標として掲げ、三方向からの攻め上がりが必要だと伊藤らは考えた。そして世界にもまれな工学と脳科学のコラボレーションがそこかしこで実現し、川人のように工学者が一流の脳科学者であるという世界的に稀有な状況が出現している〔注1〕

最近では、この三方針に「脳を育む」が加えられている。特に子どもたちの教育がターゲットとなり、子どもたちの脳の育ちに脳科学のメスを入れようというのである。同時に、様々な教育的介入を脳科学的に評価していくことで、脳の発達過程への理解がより深まるだろうと予想される。教育はそもそも脳の発達過程への効率的な介入であるべきだし、発達過程への介入による脳理解は脳を知ることそのものである。ただし、効率的な介入の内容を如何に選別し、構築するのかについて、基礎医学・臨床医学・発達心理学などの分野においてこれまでの知性的考察に加え、感性の脳機構についての客観的証拠に基づいた徹底的な議論と具体策を検討する必要がある。なぜなら、教育は明日の日本を担う子供たちの将来を左右する最重要課題だからである。さらに、超高齢化社会を迎え、「脳を守る」ことと「脳を育む」ことが融合し、高齢者の脳トレーニングが脳科学的なエビデンスとともに盛んに進められつつある。

2 2 感性科学の戦略

さて、ここでは我が国の脳科学の戦略が着実な成果を上げつつあるとの前提に立ち、このことを感性科学の戦略に応用していくために、前述の脳科学の戦略において、「脳」を「感性」と置き換えてみたい。つまり、「感性を知る」、「感性を創る」、「感性を守る」、「感性を育む」という視点から考察してみることにする。

(1) 感性を知る

感性が高次脳機能である以上、測定可能なものであり、事実、様々な手法での測定が試みられてきた。測定の方法は、官能検査、心拍変動（R-R 解析）、脳波、脳血流量、唾液・尿・血液中のストレス・感性関連物質など、高次脳活動と自立活動を指標とした方法である。最近では、ニューロイメージング技術の発達に伴い、fMRI などの非侵襲的、かつリアルタイムでの脳活動計測法が導入され始め、多くの治験が得られつつある。どのように測るかは、感性をどうとらえるかそのものであり、まさに感性を知ることである。そのための手段がいくつも提案されてきた。最近では、単一パラメーターによる感性計測の限界から、多重パラメーター計測に基づいてシステム表現としての感性機能を計測する試みが始まっている。このことは脳科学が脳の諸機能の部位特異性を追求するために脳内機能分子の特定と脳内局在を研究することに合わせて、脳機能のシステムの理解をも進めていることと対応する。いずれにしても、現在の課題は感性が発現した結果の生体変化の計測であり、今後はニューロイメージング解析と相関性の探索を中心に解析法の構築が要求される。

(2) 感性を創る

「感性を創る」の実現は、「脳を創る」上での巨大なメルクマールである。単に喜怒哀楽を確率的に表現するだけならどうということはないが、直感的な判断を支える感性の構築となるとそう簡単ではない。例えば、チェスの対局で世界チャンピオンのガスパロフを倒したスーパーコンピュータ「ディープブルー」のように、CPU の能力に任せてブルドーザー式にあらゆる手を読みたおすのではなく、羽生善治棋士のように「次の一手が光る」、そういう予感を持つ情報処理機構を創り上げることが大きな課題である。

このことは、ダマシオやルドゥー並びに松本元が言う、情は知の奴隷などではなく知を駆動させるマスターであるということの実現でもある[注2][注3][注4]

(3) 感性を守る

人の生理や心理は、脳を中心として体内の隅々まで到達するニューラルネットワーク、言い換えれば多重分散並行処理ネットワークによって生み出されている。通常は、ネットワークで連絡される各種の器官が最適化されて情報処理

が行われていると考えられ、このネットワーク障害が、病気や疾病の原因となる。人体ネットワークシステムはホメオスタシスにとどまらない。多様に変化しながら、その形態を変えて環境の変化に対応して安定な状態に変化する。いわゆるアロスタシス、動的恒常性である。感性もまた揺れ動き、ホメオスタシスやアロスタシスを示し、恒常的な感性活動を展開する。

これらは個体内現象としてだけではなく、人組織の現象としても位相を変えて立ち現れる。そして、これらの現象を生理計測などの方法によって、安定あるいは不安定な状態であるかどうかを把握することが感性科学の重要な課題である。また、こういう手法の開発が、個体の、組織の感性を守ることにもつながり、ひいては社会のネットワークシステムの安定性にも影響する。如何に安定で活性化した豊かなネットワークシステムを作るかが、感性科学の目的である。

(4) 感性を育む

感性科学の手法は、原理的には十分実現可能であるとは言えまだ発展途上にある。この手法にめどが立てば、いかにして子供達の感性を育て上げるか、いかにして会社や組織の感性を磨き上げるか、そのための目標設定の方法や評価法について、新しい視点からのシステム解析的な提案が可能となるだろう。

感性の発達に関連した動物実験ベースの脳科学的実験研究は、生後発育環境の良し悪しが、記憶や学習への関わりが指摘されている海馬のニューロン新生や生存に影響することを証明している。たとえば、生後早期の自発的な運動はこのニューロンの新生と生存を推進させ、ストレスはそれを抑制する。面白いことに、強制運動はストレスと同様の結果を生む。このことがすぐに人間に適用可能か否かは今後の研究を待たねばならないにせよ、この研究はより多くの感性豊かな子供たちを育てるための一つの示唆を与えている。

2 3 感性活用技術としての感性工学へ

より豊かな文化社会、産業社会を形成するためには、以上のような感性科学の手法を、個体や組織の感性を適切に駆動させ、豊かな社会ネットワークシステムを創生するための技術、すなわち感性工学を発展させることが大きな意義をもつ。だからこそ、感性工学は、脳科学、教育学、哲学並びに社会科学などと従来の自然科学技術とをコラボレーションさせて、人々の考え方を感性活用の新しい科学技術に展開するという方向性を備えているのである。ルドゥーらが考えるように感性が知性のマスターであるとするれば、感性工学は人間力の活用技術となる。人と人との関わりあう社会で、人を活用するキーが感性であり情であるからである。この点で、感性工学のターゲットは、従来の工学とは基本的に異なっている。感性工学を発展させる必要性は、人々の考え方を、現在

のように自己の利得を最大化するために知性を活用するのではなく、共通の時間空間を通して互いの幸福を追求するために知性を活用する技術の開発が求められているという点に存する。[注5]

上記の課題を実現するには、人間活動のあらゆる面を活用して、豊かな感性を育む技術を開発する必要がある。素材開発、情報技術、商品開発、生産流通、教育事業などのすべての局面において豊かな感性を育むことが、日常の生活を豊かにし、産業を活性化し、社会を豊かにすることにつながる。感性をキーとして人間力の活用をはかる技術とは、あるシステムに参与している人々が自律分散的に調和して、柔軟なネットワークを構築できるよう、そのネットワークの状態を診断し、適切にサポートする方法論を構築する技術である。これらはこれまで、経営学、組織論などで議論されてきたが、そこではおおむね「合理的な」行動をとる個人が仮定され、感性という個々人の駆動力は無視されてきた。ここに感性工学の視点が導入されることで、個人と社会をつなぐ新たな視点が拓かれ、国や会社などの組織のありようについても、合知性的なありようではなく合感性的なありようが提案されることになる。

図1は、合感性的な動的組織構造のイメージである。この構造を活性化網目構造（アクティブネットワーク）と言う。これまでの人間は、どちらかというかと分断された人間関係にあった。本来の人間は、繋がり関係性の中に、人間としての価値を見いだして生きてきた存在であると考えられる。この繋がりをいかに作り出すかが、感性工学の課題である。図は、人々が互いにやりとりしているダイナミックな状態の瞬間断面である。各人と他者とが感性によって繋がり、局所的な活性化や安定性が保たれている。人と人との間にやりとりされるものは、感性に根拠を置く価値、すなわち感性価値である。感性価値の交換が安定と活性化を作り出す。

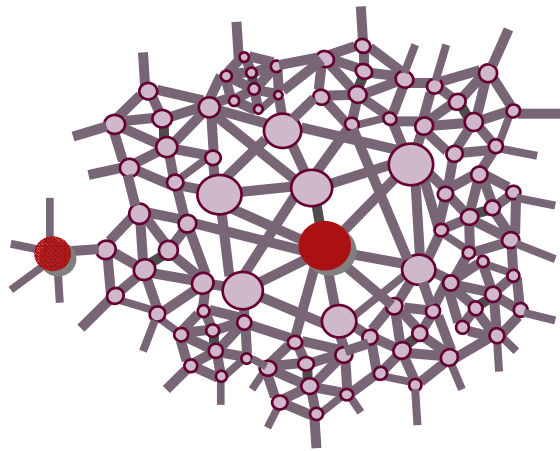


図1 感性工学の構造（アクティブネットワーク）のある瞬間断面

注：

- 1) 川人光夫：脳の数理論、産業図書、1996
- 2) ダマシオ・アントニオ（著）、田中三彦（翻訳）：無意識の脳 意識の脳 身体と情動と感情の神秘、講談社、2003
- 3) ジョセフ・ルドゥー（著）、Joseph LeDoux（原著）、松本元（翻訳）、小幡邦彦（翻訳）、湯浅茂樹（翻訳）、川村光毅（翻訳）、石塚典生（翻訳）：エモーショナル・ブレイン 情動の脳科学、東京大学出版会、2003
- 4) 松本元：愛は脳を活性化する 岩波科学ライブラリー（42）、岩波書店、1996
- 5) 篠原昭・清水義雄・坂本博編著：感性工学への招待、森北出版、1996

3 感性工学の素材戦略

人間は、豊かな生活をするために、様々なフィジカルなモノを求めて生きてきた。例えば、人間の機能を代替してくれる道具であったり、生活を安定に過ごすための食料やエネルギー、衣服、住居であったりとモノに対する要求は様々であり、物質科学技術によって追求される人間の飽くなき欲求は、現在も続いている。

しかし、昨今の社会の現状を鑑みるに、物質科学技術のみによって我々の欲求を満足させているだけでは、持続性のある生活を送ることは難しい状況となっている。我々がより豊かな人生を送るためには、物質的な豊かさに加えて、潤いや安らぎのある精神的豊かさが不可欠である。

モノは、物質でできているが、モノを単にモノとして作る時代は終わった。モノは、我々の人生に豊かさをもたらすモノでなければならない。つまり、環境を汚染したり、人間に精神的なストレスを与えたりするようなモノは作らないようにしなければならない。本章では、人・モノ・環境の関係性に配慮したこれからのモノ作りを素材・材料と感性との視点から考察した。

3 1 素材・材料による問題解決

素材という用語は物質的次元における呼称で、様々な用途に利活用されるため「汎用性」という意味内容が含まれている。一方、素材がモノの原料として利活用される場合には、有用性や目的性を前提とした材料という用語が用いられる。一般に、素材と材料は同義に用いられることが多いが、両者は「目的性」の有無で区別される。

ところで、モノを作るためには材料が必要となり、モノが有する機能・形態・構造はそこに使用される材料によって規定されることになる。使用する材料が変わればその性質も異なるため、モノが果たす機能や形態は自ずと変化せざるを得ない。このことは、(1)どのようにして作られるのか(加工法)、(2)どのような役割を果たしているのか(機能)、(3)なぜそのような形になっているのか(形態)というように、[加工法・機能・形態]との関わりの中で材料を把握する必要があることを意味している。換言すれば、モノを形づくる材料には、様々な「生産条件」と共に「機能の充足」や「加工技術との適合性」が要求され、これらを形態と有機的に関係づけていく必要がある。このような関係は頂点と稜線で構成される四面体構造(tetrahedron)として表現することができ、モノづくりには素材や材料に関する様々な体験や知識が必要不可欠となる。

また、形態に対する造形表現は一般的には目に見えるモノ(有形)を指しているが、より高い次元での技術的精度が求められる昨今の社会状況下において

は、目に見えない無形なモノ、すなわち、コトとして表される造系表現（仕組みやシステムなど）も検討の対象となってくる。造形や造系は最終的に人を対象とした行為であるために、五感を始めとした感覚特性や、感覚特性から派生する感性と不可分な関係にある。

3 2 適材適所 問題解決のための二つのアプローチ

感覚特性や感性をモノづくりに反映させるためには、適材適所という考え方がキーワードとなる。適材適所という考え方にはモノの内容がすでに決まっている場合と決まっていない場合があり、それぞれでアプローチの方法が異なる。

モノの内容がすでに決まっている場合には、(1) その内容を実現するために最適な材料や代替材料適用の可能性を検討する場合と、これとは逆に、(2) 最適な材料が存在しない場合には、モノの内容に合わせて新たな材料を創り出していく場合の二通りがある。両者は、素材や材料が人の生活にどのように有効に利活用できるのか、換言すれば、モノに対する価値づけを行う行為であるためにデザインオリエンティッドなアプローチとして位置づけることができる。

これに対して、科学技術の成果を背景として新たに開発された新素材を対象とする場合には、その素材がどのようなモノに応用できるかその用途を開発することになり、素材が有している卓越した機能や性能をより積極的に利活用していくことになる。このようにモノの内容が決まっていない場合には、素材の観点からモノの創出可能性を検討していくためにマテリアルオリエンティッドなアプローチと定義することができる〔注1〕

3 2 1 デザインオリエンティッドなアプローチ

人類が地球上に誕生して以来営まれてきた諸活動は、自然界に存在する素材をそのまま加工したり必要な成分を抽出したりして、材料として利活用することであった。石器時代、青銅器時代、鉄器時代というような考古学上の時代区分がこのことを雄弁に物語っており、人類が築き上げてきた文明や文化の歴史は、素材や材料なくしては語るができない。また、このような歴史的営みを基盤として、現在においては、金属、プラスチック、セラミックス、木材、ガラス、ゴム、皮革、紙、繊維というように、材質に着目した体系が整備されている。

したがって、適材適所を基盤に据えてモノを開発していくためには、その前提として材料が有している諸特性を十二分に把握しておくことが必要となる。なぜなら、木材から石材を経て鉄材へと変化してきた橋脚材料の歴史を振り返ってみれば容易に理解できるように、モノに素材が使用される場合には、物質という次元よりは材料が有している特性が重要視されるからである。

そこで、材料特性をモノづくりの視点から位置づけてみると、材料自体が本来的に有している固有な性質（固有特性）と、この固有特性から派生する特性（属性）とに大別することができる。そして、固有特性は、（１）材料が有する形状や大きさ、重さや色といった形態的特性、（２）強さや硬さに代表される物理的特性、（３）腐食や薬品に対する抵抗性といった化学的特性の三つに分類することができる。一方、属性の方は、（１）成形加工性や製造技術に代表される製造特性、（２）価格（コスト）や入手のしやすさといった経済特性、（３）材質感や風合いなどに代表される感性・感覚特性、（４）扱いやすさに代表される使用特性、（５）地域性や歴史性、社会性に代表される地文特性、（６）資源保全や環境負荷などに代表される環境特性から構成されている。ここで、属性に含まれる（３）から（６）の各特性は人の生活と密接に関連しているために、生活特性として一つにまとめることができる。

モノづくりにおいては、固有特性と属性をトータルな視点から検討することが求められる。なぜなら、ハード的性格を有した固有特性とソフト的性格を有した属性の両者を有機的かつ総合的に把握していかない限り、真の意味でのモノづくりにはつながらないからである。ハードとソフトを融合させ、ヒューマンウェアとして材料特性を位置づけていくところに、問題解決の本質が潜んでいる。

3 2 2 マテリアルオリエンティッドなアプローチ

生産性・合理性・信頼性・機能性・低コスト化などを基盤として、効率性や利便性を追究してきた従来のモノづくりは、人の生活に多大な物質的豊かさをもたらした。しかしながら、その反面、副作用としての公害、環境破壊、資源枯渇、人間疎外感の生起といった諸問題を顕在化させ、科学技術に対する不安感や不信感が醸成されつつある。そこで、このような反省に立脚して、「モノ中心・経済優先」というモノづくりの在り方を「心中心・人間優先」へと転換していく試みが開始されつつある。

現在、スマートマテリアルを始めとして様々な機能性材料の研究開発が積極的に展開されているが、素材・材料特性がモノ単体のみならず人や環境にまで影響を及ぼしていることを考慮すると、前述した生活特性を最重要課題として位置づけ、生活の質に価値を置いたモノづくりが求められる。

3 3 素材・材料開発に求められる三つの視点

人類誕生以来、営々として営まれてきた材料開発は、素材としての天然材料に様々な形態的・質的変換を施しながら、材料として有効に利活用する歴史であったといえる。しかしながら、20世紀初頭に人類が自らの手によって人工的

に合成したプラスチック材料が登場して以来、エンジニアリング・プラスチック、先端複合材料、ファイン・セラミックス、先端合金（超耐熱合金・超塑性合金・形状記憶合金・水素吸蔵合金・防振合金等）、生体用材料といった様々な材料が人工的に創り出されてきている。これらの材料が開発されてきた背景には、新機能の創出、耐久性の向上、使用条件の拡大・極限化、加工・施行工程の省略、複合機能化、軽量化、低コスト化といった多様なニーズが存在しており、優れた性能を発揮して人間の活動範囲をより一層拡大しようとする努力が営まれている。このように未踏領域に向けられた開発努力は、結果として人間生活に多大な利便性をもたらしつつある。利便性を飽くことなく追究するこのような姿勢は、フロンティア性という言葉で置き換えることができる。

しかしながら、この利便性の追究は一方で環境破壊や資源保全問題を引き起こしている。その反省として、環境に対して負荷の少ないエコマテリアルの開発がクローズアップされてきており、環境調和性の実現が素材・材料開発に対する社会的使命ともなっている。

ここで、フロンティア性と環境調和性が中心とするものは、前者はモノであり、後者は環境そのものであることが理解できる。モノと環境との背景には、当然のことながら人の存在というものが意識されてはいるが、人を主体とした視点とはなり得ていない。主体としての人を前面に打ち出した素材・材料開発を実現するためには、人が有する様々な特質に配慮しなくてはならない。人が有している最大の特質は、いうまでもなく五感から派生する感覚特性や感覚特性から派生する感性の問題であり、この感覚特性・感性に訴求する開発が行われない限り、人を主体とした問題解決にはなり得ない。感覚特性・感性に訴求する素材・材料開発を達成することができれば、様々な生活シーンにおける快適性は大幅に向上し、結果として、アメニティ性が向上することになる。

素材・材料開発においては、[人・モノ・環境]という三者間の関係を感性という視点で整理・把握し、人間の生活や生活文化向上に寄与する新たな価値を創造していくことが求められる。このことは、前述したフロンティア性・環境調和性・アメニティ性という三つの視点をバランスよく考慮して開発を行っていく必要があることを示している[注2]

従来素材・材料開発は主としてフロンティア性の追究に開発の主眼がおかれてきたが、素材・材料開発の在り方やあるべき姿は、これら三つの視点を如何にしてバランスよく実現するかにかかっている。換言すれば、一つの物差しではなく三つの物差し、一次元ではなく三次元という視点から開発を遂行していく姿勢が必要となる。このことは、素材・材料による問題解決を困難にしているかのように見えるが、三つの物差しをバランスよく実現している材料として天然材料を挙げることができる。天然材料は、それを使用する人間の意識や

行動によって素材や材料としての意味や価値を変化させる材料である。天然材料のなかに隠されている秘密を解き明かし、そこから様々なヒントを得ていこうとするミメティックな姿勢が問題解決の鍵を握っている。

3 4 感覚特性・感性を基盤とした素材・材料研究の視点

人にとって快適でアメニティ性の高い素材や材料を検討する場合には、最初に、素材・材料が有している固有特性を様々な視点から総合的に把握しておく必要がある。その際、既存の特性値を検討するだけでなく、場合によっては感覚特性・感性の内容を反映した新たな特性値を考案することが求められる。一方、感覚特性・感性を忠実に再現できるパラメータを別途解明し、両者の間に存在する対応関係を把握する必要がある。この対応関係把握は線形関係で処理できる場合や、非線形でないと解明が困難となる場合が存在する。どちらの関係にあるかは、心理学的関数や統計学的関数を駆使して検討することになるが、いずれにしても、最適な関数を選択できるか否かが大きな鍵を握ることになる。このようにして両者の対応関係を具体的に把握することができれば、結果として感覚特性・感性を反映した素材・材料開発が可能となる。

現在、このような視点で様々な検討が試みられているが、その成果は必ずしも満足のいく状況にあるとはいえない。人の視点に立脚してその成果を集約し、データベース化していくことが今後の課題として残されている。

3 5 感性と素材・材料 研究事例：愛着

感覚特性・感性を基盤に据えると、3 - 3節で述べたように三つの視点に対する配慮が必要となる。そこで、三つの視点が密接に関連し合っている事例として「愛着」という現象を取り上げ、アメニティ性に対する配慮がフロンティア性や環境調和性と密接に関連していることを以下に示す〔注3〕

3 5 1 愛着という感性要因が求められる時代背景

人工物設計というモノづくりは、高機能化・高性能化に象徴されるように、主としてモノのハード的側面に重点を置きながら飛躍的な発展・展開を遂げ、人の生活文化向上に大きな役割を演じてきた。しかしながら、21世紀を迎えた今日、物質的な豊かさを追究し続けてきた従来からのモノづくりの在り方に大きな疑問が投げかけられている。本来人間のためにあるべき科学技術というものが「作る側の視点、生産者の視点」でもって人間社会に適用され、コスト優先に象徴される経済性に偏った適用がなされてきた結果、環境破壊や資源保全問題、人間疎外感の生起等々、科学技術に対する不信感や不安感が醸成されつつあることは前述した。「モノ中心・経済優先」に特化し過ぎた状況を打開する

ためには、産業の視点から生活をみるのではなく生活の視点から産業を捉えることが肝要で、「心中心・生活優先」を基盤に据えた「生活技術力」の確立が急務とされている〔注4〕

〔大量生産 大量消費 大量廃棄〕を前提とした産業経済構造において、無意味とも思われる競争や差別化に特化したデザインが横行し、モノやデザインを簡単に捨て去るような消費経済が確立されている。身の回りには様々なモノが溢れ、量的充足感やモノを大切にしないとといった閉塞的状况を招きつつあることも事実である。そして、これらの問題解決に向けて、リサイクル活動や省資源化に対する取り組みが積極的に展開され、LCA (Life Cycle Assessment) や DFD (Design for Disassembly) を始めとして、エコデザインに関する先進的で意欲的な取り組みが展開され、生活者の意識も着実に変化しつつある。

しかしながら、エコデザインにおける問題解決においてモノづくりのハード的側面のみを検討していても限界が生じてくる。モノを使う人のメンタル的な側面とハード的側面を有機的に融合させていかない限り、真の意味での問題解決とはなり得ない。問題解決の鍵はモノではなくモノを使う「人の意識」のなかにあり、この視点が克服されない限りエコデザインにおける抜本的な解決は得られない。モノを長く使うことに対する意識の低さが、問題解決への大きな障害になっている感は否めない。モノを積極的に長く使おうとする目的意識を持つことによりモノが有する本来の寿命が全うされ、結果として、無駄な消費の抑制や廃棄物量の低減につながる。モノが有する本来の寿命を全うさせるためには、愛着の持てるモノづくりが重要となる。モノに対して愛着という特定の感情を抱くことにより、いつまでも手元に置いて大切に使い続けようとするという行動が誘発される。したがって、人がモノに対して抱く愛着の意識構造や、モノが有する感性要素とこの意識構造との間に存在する因果関係を解明することができれば、モノづくりにおけるフロンティア性のさらなる向上や対環境問題対策に大きく貢献することになる。

3 5 2 設計方法論の質的転換

限界を露呈し始めている従来の設計方法論に対して Eco Design、Green Design、Sustainability、消費型社会から循環型社会へといった様々なキーワードのもと、「使う行為から使いこなす行為」を可能とする方法論の模索が行われている。

ここで、「使いこなす行為」を可能とするためには、従来からの〔大量生産 大量消費 大量廃棄〕という一方向型のモノづくりや、省エネルギー、省資源、環境保全といった個別対応型の環境負荷低減策のみでは不十分で、(1) リサイクル：再資源化 / 部品のリユース、(2) カスタマイズ：操作環境の最適化 / 材質感の変化 / 機能・システムの最適化 / 形態の最適化 / オプション設定 / 部品

部材の追加変更、(3)メンテナンス：故障修理／消耗品の取り替え／バージョンアップ／機能・システム拡張、(4)リユース：中古市場／セカンドユース／リファビッシュ（メンテナンス後のリユース）等々を基盤とした長く使うことができる設計（Eco-Technology）と、長く使いたくなるという人間の意識（Eco-Mind）に働きかける方策を同時に実現することが求められる〔注5〕。このことは、フィジカルな側面が強調されがちなハードとしての設計方法論にソフト的な内容であるコトを取り込み、両者を融合させていくことを意味している。人間の意識というメンタルで感性的な側面が設計に反映されることにより、新たな価値の創出が可能となる。

3 5 3 因果モデルによる愛着の構造化

愛着という感性要因を人工物設計に反映させるためには、愛着の意識構造を定量的に構造化し、その構造に潜む様々な要素を設計指針として翻訳することが必要となる。モノに対する愛着は、自己の形成において精神的な欲求を満たすための感情的な行動であり、モノを媒体とする様々な手段によって欲求が満たされ、自己の実現が確認できた瞬間に愛着を感じるができる。

そこで、共分散構造分析：構造方程式モデリングを用いて愛着が湧くプロセス（因果モデル）を解明すると、〔形象的要素、機能的要素、記号的要素、関係構築、面影・記念〕が愛着発生要素として関与し、これらの感性要素から愛着感である〔温もり感、存在感、長期使用、親近感〕が派生していることが理解できる。そして、これらの間には以下に示す因果関係が存在している。(1)モノに本物感やブランド価値といった〔記号的要素〕が備わることにより、温もり・心地よさ・親しみ・愛おしさ・味わい・安心感・一体感といった〔温もり感〕が誘発され、このことが飽きがこないで大切に使い続けたいといった〔長期使用〕や、モノそれ自体を子供や相棒のように感じる〔親近感〕につながる。(2)〔長期使用〕には、素材・色・形といった〔形象的要素〕が大きく関与している。(3)側に置いて常に意識できるような〔存在感〕を実現するためには、〔記号的要素〕に加えて新たな発見や経験に代表される〔関係構築〕が必要となる。(4)〔形象的要素〕は使いやすく手に馴染む〔機能的要素〕や本物感・ブランドイメージといった〔記号的要素〕との間に相関関係を有しており、モノを構成する素材や色、形が愛着発生に重要な役割を演じている。

3 5 4 愛着に対する志向態度の違い

愛着という現象は、生活体験やライフスタイル、購買行動を行う際の価値観や嗜好といったサイコグラフィックな属性によって大きく異なる。そこで、愛着の因果モデル解明に当たっては、どのような志向態度が存在しているのか把

握しておく必要がある。志向態度は[感情志向・流行志向・消費志向]に依存しており、(1)新しいモノに対する関心よりは日常使うモノの価値を重視して、長く使い続けることによってモノに感情移入していくタイプ、(2)日常使うモノよりは趣味性の高いモノに価値を見だし、使用頻度や接触頻度が高いモノに感情移入して思い出や思い出を大切に使うタイプ、(3)モノに対する意識が高く、なかでも流行や新しいモノに対する関心が高いタイプ、(4)モノを捨て去ることに抵抗感がなく、新しいことに興味を示す買い物好きなタイプに分類することができる。

3 5 5 愛着を実現するための人工物設計指針

志向態度の違いを前提としてモノに愛着感を誘発させるための要件を検討すると、(1)形や色に対する完成度の高い造形処理の探究、(2)素材の特性を活かした質感表現、(3)飽きがこないで大切に使い続けたいと感じさせる、手に馴染む使い勝手のよい機能の実現、(4)使い込むことによって見いだされる新たな仕組みの導入、(5)温もり・愛おしさ・親しみやすさ・心地よさ・一体感・安心感の実現、(6)本物感を満たすブランド価値の確立、等々の要件を満たしている必要がある(何かの記念や他人の面影といった付帯的な要因は除く)。このような要件を人とモノとの関係性(インタフェース)[注6]という視点から整理すると、(1)長く使い続けることによって新たな発見ができ、使いやすさや手に馴染む機能を実現してモノの存在感を持続させる「ハード・インタフェース：生理的レベル」、(2)流行に左右されることのない本質的な価値を追究する「ソフト・インタフェース：心理レベル」、(3)新しさを持続させる要素を盛り込んで常に新鮮な刺激を与え続け、所有することの喜びや満足感を持続させる「ハート・インタフェース：認知的レベル」を充実させることが必要となる。モノの存在により満足感が満たされ、モノとの間に高い次元のパートナーシップが形成されて自己の存在を認識する、すなわち、モノに自分を見いだした瞬間に人は愛着を抱くことになる。

生活者のモノ離れが一段と進行しつつある今日、従来の延長線上におけるモデルチェンジや技術改良のみでは感性を刺激するモノづくりは期待できない。奇をてらった新しい製品を送り出し一時的な需要の高さでもってモノの評価を行うことは、本質的なモノづくりの観点からすると当を得ていない。モノづくりには、[人・モノ・環境]の感性に配慮して生活や生活文化に貢献していくことが求められる。換言すれば、生活者の満足度を向上させながら感性価値を創造していくことが、真の意味でのモノづくりであるといえる。

愛着感の創出にはモノが有するハード的な側面と同時にソフト的な側面が大きな影響を及ぼしており、モノを人や環境の視点からトータルに検討するライ

フサイクル的発想が求められる。コストやニーズ、安全性や生活科学技術など、経済的、機能的、文化・社会的側面をも考慮に入れた、より総合的な検討や指標構築が求められることはいうまでもない。

3 6 感性と素材・材料 材料計画という視点

材料科学 (Materials Science) の領域においては、金属、セラミックス、プラスチックなどの各種材料を対象として、固有特性の探究や向上策が精力的に展開されている。しかしながら、感性工学の領域においては、モノの構成要素である材料それ自体を単なる物質という次元のみで取り扱っては自ずと限界が生じてくる。物質という次元と同時に、モノを使用する人やモノが使用される環境との関連において素材・材料問題を検討していかないと、問題解決の糸口を見いだすことはできない。換言すれば、材料特性を [人・モノ・環境] の三者間に介在するインタフェースとして位置づけ、人の視点から有機的かつ総合的に把握していく姿勢が必要となる。

モノづくりにおける素材・材料問題を体系的に把握しようとするこのような取り組みは、材料計画 (Materials Planning) という枠組みを用いて整理することができる。材料計画という視点に立脚すると、素材・材料が有する社会的・歴史的意味合いや経済的・生理的・心理的特性などを、工学的諸特性との関連において検討していくことになり、モノづくりと技術のかかわりを素材・材料を通して捉え直すことになる [注7]

科学技術によって得られる成果は、物質的な豊かさと同時に人間生活における潤いややすらぎ、充実感やゆとりといった精神的な豊かさとして具現化されていく必要がある。従来の科学技術においては、人間生活の視点に立脚した問題意識が欠如していた感は否めない。科学技術から得られた成果が真の意味で人間生活の基盤を支えていくためには、自然科学や社会科学、人文科学の枠を越えた体系の再構築が必要で、生活文化の創造と実践を目指す感性工学やデザイン科学のより一層の発展が望まれる。

注：

- 1) 日本デザイン学会編：デザイン事典、朝倉書店、p.408-409、2003
- 2) 山本良一編著：エコマテリアルのすべて、日本実業出版社、p.23、1994
- 3) 寺内文雄、久保光徳、青木弘行、橋本英治：愛着の発生に関わる因果モデルの構築、デザイン学研究、vol.51、no.6、p.45-52、2005
- 4) 広沢暉夫：えもとろじの思考、につかん書房、p.43-45、1990
- 5) 日本産業デザイン振興会、産業文化研究会エコロジカルデザイン研究会：

エコロジーとエコノミーの両立、1994

- 6) 飯田健夫：感性の客観的計測によるヒューマンインタフェースの評価、日本学術会議、第3回感性工学学術シンポジウム論文集、p.42-47、1998
- 7) 青木弘行：インタフェースとしての材料研究-材料計画からのアプローチ、設計工学、vol.33、no.6、p.202-207、1998

4 感性工学が拓く情報技術

人にやさしい情報通信環境とは、人間と人間、人間と情報機器などの間で行われる情報授受での様々なコミュニケーションギャップを克服するものと位置づけられる。ここで「コミュニケーション」とは、いわゆる信号の伝送ではなく、人間と人間、人間と機械がメッセージを伝え合って相互作用することを意味する。

ブロードバンド通信網やモバイル通信網は、社会的な情報基盤として完全に定着し、今また、ユビキタス通信網が急速に立ち上がりつつある。いつでも、誰でもが、どこからでも、世界中の人と（あるいは世界中の情報機器・情報化されたモノと）、直接・間接に、相互作用することが可能となりつつある。このような背景の下で、社会や文化の壁、個人と個人の価値観の壁を超えて、コミュニケーションを成り立たせるための情報基盤の確立が必須である。これには感性情報処理技術が必要である。感性情報処理技術は、今後のコミュニケーションを支えるだけでなく、感性工学の目指す新たな産業形態である対話型産業を創り出す基礎技術としても位置付けられる。

このような観点から、本章では、過去から近未来までの情報通信の技術課題と「コミュニケーション」の概念を整理して俯瞰する。また、このようなコミュニケーションの課題に対して、感性工学的なモデル化、感性情報処理技術に求められる機能を、分析・整理した。

4 1 感性とヒューマンコミュニケーション

4 1 1 情報の量的な側面

1980年代までの情報通信（特に電気通信）におけるコミュニケーションの問題は、情報の通信路における距離、時間、情報の量的なギャップの克服が主要な課題であったといえる。

1980年代に実現されたマルチメディア情報のデジタル統合化技術は、Shannonの情報理論（情報の符号化に関する理論、1948年）の上に集大成されたものと位置づけられる。文字・音声・画像・映像・力覚などの本来はアナログ的な情報が、標本化定理の意味で等価なデジタル情報に符号化され、統合化されて、蓄積されるようになり、また、遠隔地との間で高速に送受することが可能となった（図1）。これにより、コミュニケーションにおける距離、時間、情報の量的な側面におけるギャップが克服されるようになった。

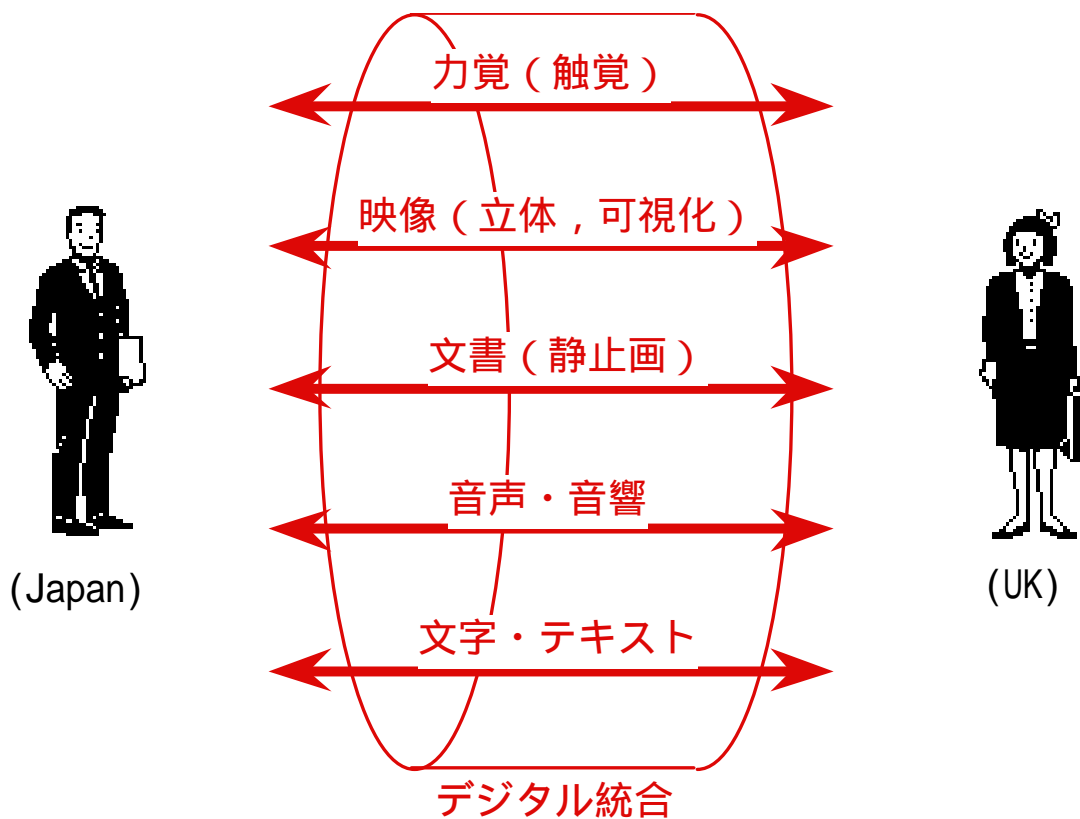


図1 情報の量的な側面とデジタル統合技術

4 1 2 情報の意味的な側面

一方、1980年代の後半から、人工知能技術の進歩にともなって、情報の意味的な側面が注目されるようになった。

大量のメッセージを伝達しても、そのメッセージ集合自身に論理的な矛盾がある、あるいは、前提となる知識集合との間に矛盾があれば、そのメッセージは有効ではない。また、受け手の側が前提となる知識集合を十分に持たなければ、メッセージの持つ意味を適切に理解することはできない(図2)。

セマンティックネットやフレーム理論などの知識表現の技術、シソーラスやオントロジーなどの知識を体系化する技術、述語論理・推論などの知識処理技術により、情報の送り手と受け手の間での知識の内容や量的な違い、メッセージ理解での意味的な違いを克服することが可能となってきた。

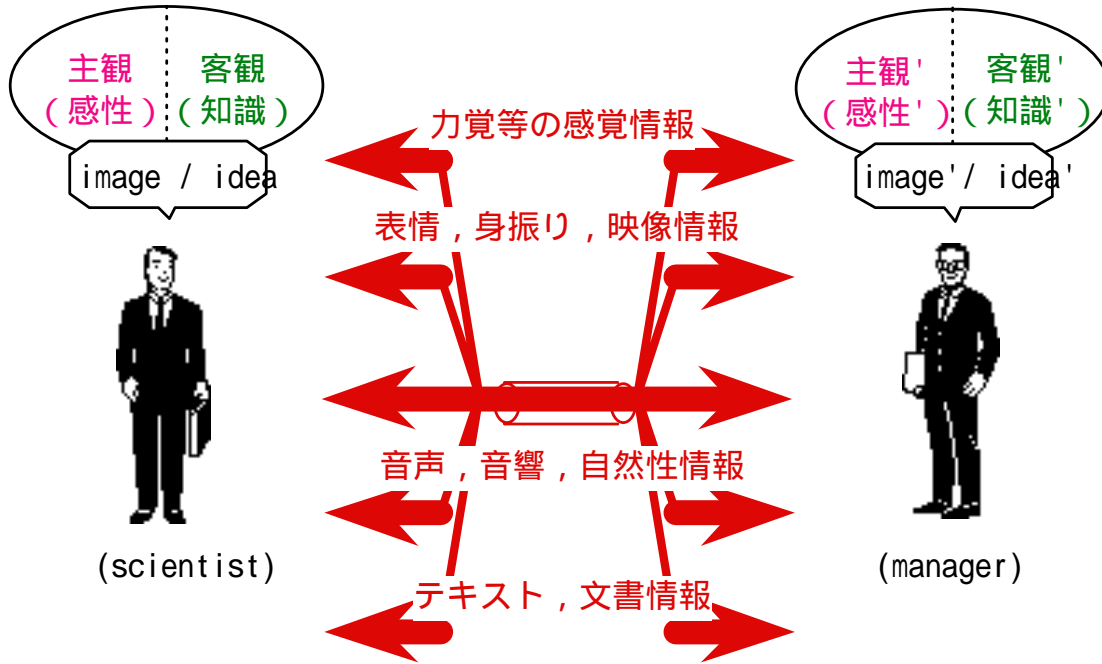


図2 情報の意味的な側面・価値的な側面

4 1 3 情報の価値的な側面

1990年代の後半以降、ブロードバンド通信網によるインターネットやモバイル通信網の拡大・普及にともない、情報通信の大衆化が爆発的に進んだ。多様な背景を持つ人々が情報通信機器を身近に利用するようになり、コミュニケーションの相手や形態も多様化が進んできた。これにともない、メッセージ伝達の効果や情報の価値的な側面が注目されるようになった(図2、3)。

大量のメッセージを、高品質(信号的に正確)でかつ意味的に正確に伝達しても、それが受け手にどのような効果を生じさせるかは、受け手の価値観に依存する。また、送り手と受け手の間で、価値観が大きく異なれば、送り手にとっては価値ある情報も受け手にとっては価値のないものともなりうる。

このようなコミュニケーションギャップの克服のためには、送り手と受け手それぞれの価値観(情報を評価する基準)のモデル化技術、相互の価値観にマッチしたメッセージの表出・理解技術などが必要となる。これが、コミュニケーションの課題において感性工学・感性情報処理が果たすべき中心的な役割であるといえる。

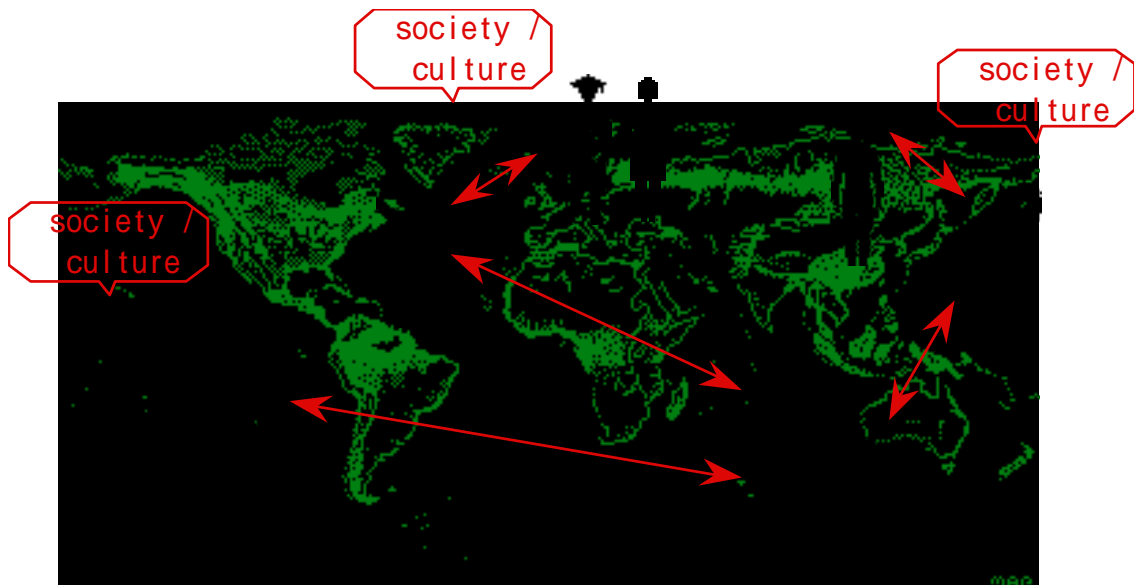


図3 コミュニケーションの相手や形態の多様化

4 2 感性情報工学のコア技術

4 2 1 感性・感性工学の基本概念 - 従来の定義 -

原田らは、感性 Kansei を、「ひらめき、直観、快/不快、嗜好、好奇心、美意識および創造の源としての脳の高次機能」として定義している[注1]。これは、ここに列挙されたような人間に特有と考えられる特質を、脳内での情報処理に求めるアプローチである。一方、脳内で行われる情報処理には、記憶、演繹、推論、連想などの機能も知られている。したがって、この説明は、感性を直接的に定義しているわけではない。

感性情報処理の分野では、井口らは、感性を、「人間の知能の情緒的な側面」として定義した[注2]。また、対象とする感性情報を、シンボル感性情報（一つの形容詞で客観的に表現できる情報）、パラメータ感性情報（形容詞空間において1ベクトルとして表現される情報）、パターン感性情報（多次元パターン情報。楽器の音色、物の質感など、物理量であるが同定の難しい情報）、イメージ感性情報（人間の心に湧く心象、具象としては表現しにくい主観・直感など）と分類した。感性情報処理の対象となる感性情報を意味や形式面から整理した先駆的な考察といえる。一方、「情緒」などの、より定義の難しい概念・計測の難しい現象で説明しようとしているともいえる。

工学やビジネスの分野では、長沢は、感性を「外界の刺激が感覚受容器に伝えられた後に発生する感覚 知覚・認知 感情・情動 言語などによる表現までの一連の情報の流れ」と定義している[注3]。また、長町は、このような感性を対象とした工学（感性工学）を「生活者がモノを購入する際にもつイメージや感性を製品設計に翻訳する技術」と定義している[注4]。これらの定義は、

感覚に由来する人間の情報処理過程に基づいて説明しようというもので、製品の設計などの実務に向けた実用的なアプローチといえる。一方、人間の感性のメカニズムをどのように解明し、モデル化し、応用に利用するのかの普遍的・一般的な指針を得ることは難しい。

加藤らは、知覚過程における解釈の主観性や個人差に注目し、工学的にモデル化し情報処理可能な感性を「人間がマルチメディア情報を取捨選択する際に示す主観的な評価基準」と定義してきた[注5](図4)。この場合、感性のモデル化とは「個々の利用者あるいは利用者のグループがマルチメディア情報を解釈(あるいは表出)する過程で示す主観的な特徴を客観的に計測し、マルチメディアコンテンツの客観的・物理的な特徴との対応関係・相関関係を数理的に表現し、シミュレーションを可能にすること」である。

加藤らは、この枠組みに基づき、解釈の階層性(物理・生理・心理・認知レベル)や、種々のコンテンツの特徴抽出の手法、物理特徴と解釈の関係の分析法の研究開発を進めてきた。しかし、個々の利用者に対して、感性的な情報サービスを提供する上では、このような枠組みだけでは不十分なことも分かってきた。

次節では、感性の新たな定義と、感性工学・感性情報処理が取り組むべき技術課題を整理したい。

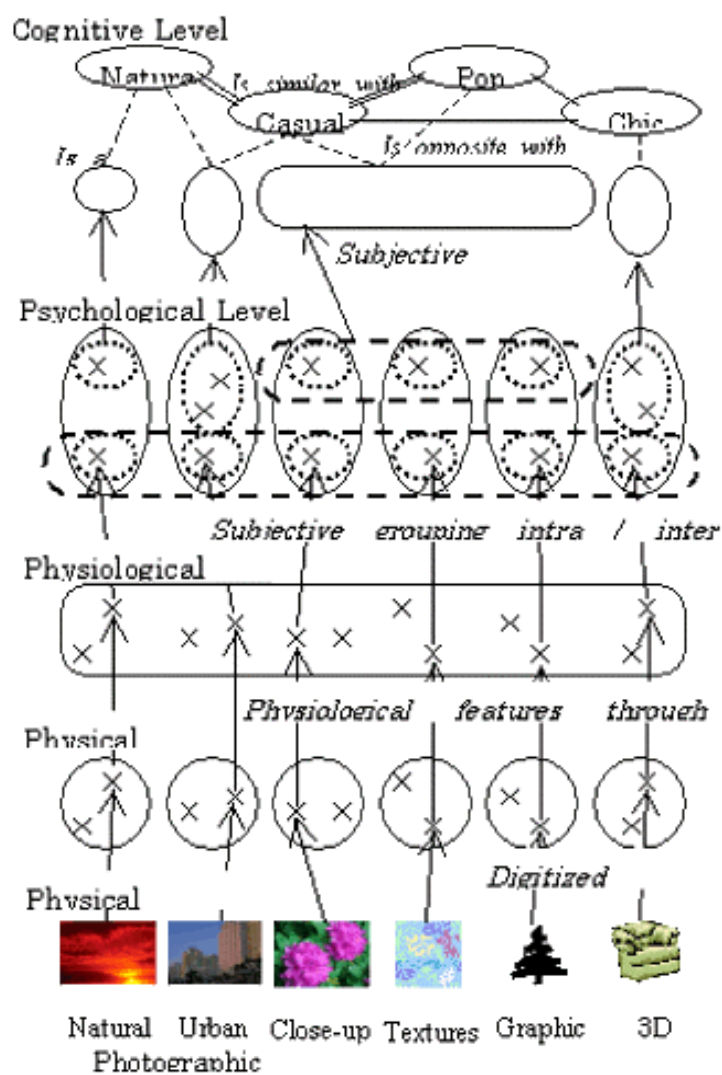


図4 知覚感性のモデル

4 2 2 感性とそのモデル化の枠組み

人にやさしい情報通信環境を実現する上で、人間と人間・情報機器・事物の間で行われるヒューマンコミュニケーションに対する多様なニーズと、感性工学・感性情報処理技術に求められる機能を、分析・整理した。

次に示す三つの機能に集約できると考えられる。

(1) 個人的・個別的な評価基準

一人一人の人間、また、人間が観察し働きかける対象や状況ごとに、個人的・個別的な情報の評価基準を必要とする。

- (a) 知覚感性：多感覚情報を通してモノを知覚する過程（物理、生理、心理、認知の各段階）における個人性・個別性、
- (b) 状況感性：その人がおかれている状況を解釈する過程（物理、客観的論理、主観的論理、認知の各段階）における個人性、
- (c) オントロジー感性：その人の頭の中で概念や言葉を整理して関係付ける過程（ボキャブラリーの全集合、個人が用いるボキャブラリーの集合、主観的な分類、認知的な体系化の各段階）における個人性、

また、

- (d) 行動・表出感性：身体や多感覚情報を通して外界に向かって具体的に行動・表出する過程における個人性・個別性、

さらに、これらをつなぐ役割に相当する、

- (e) 意図感性：総合的な解釈・イメージに基づいてどのような行動・表出を選択するか在意図に関する個人性・個別性

に集約できる（図5）。これは、感性に関連する情報と情報処理を、感受性（sensory）の範疇だけではなく、より広範に、個人性・個別性の観点からモデル化するものである。

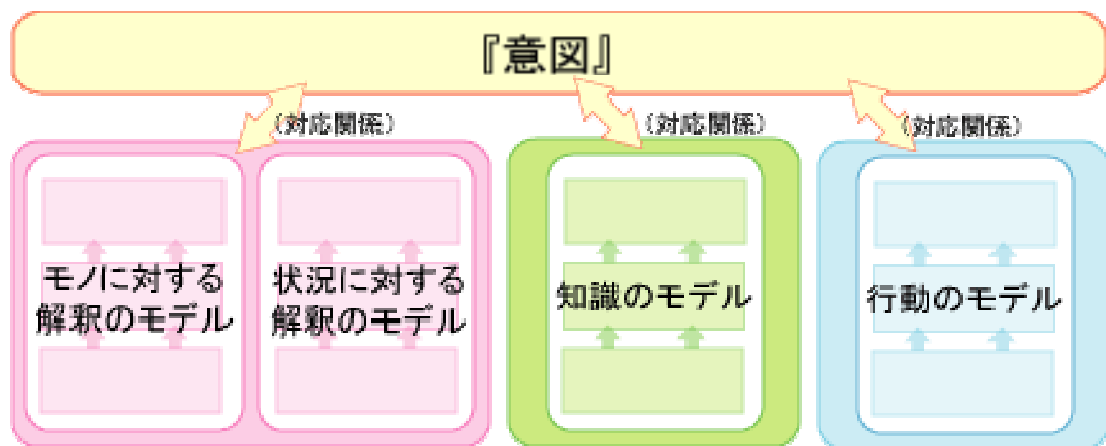


図5 感性の包括的なモデル

(2) 複数の評価尺度間での情報の構造化

個々のメッセージ・事物・概念は、それ自身では意味や価値を評価することはできない。

上記のような感性の個人化・個別化のモデル記述(複数)を用いることにより、個々のメッセージ・事物・概念を相互に関連付けつつ評価を与え、また、推定する。

(3) 複数の評価尺度間での情報の変換

複数の評価尺度の間に何らかの関連を持たせなければ、個々のメッセージ・事物・概念の意味や価値を共有することは出来ない。

客観的な指標(加藤らのアプローチでは、実世界の物理的な特徴・制約など)を共通の尺度として、複数の主観的な評価尺度にもとづく情報の意味・価値を、別の評価尺度での値に変換する。

4 2 3 感性のモデル化技術の課題

(1) 感性の個人性とその学習

前節に示した個人性を統計的な手法により学習するためには、十分な数の事例(具体的なコンテンツとそれに対する主観的な解釈、日々の行動の履歴と意味づけ、既知・未知の概念の区別と各概念の類別など)が必要となる。また、シンタクティックにモデルを教示するためには、十分に場合分けされた事象とそれに対する回答が必要となる。いずれも、被験者の心理的な負担は非常に大きい。

実際に使える技術とするためには、このような事例や事象を自動的に収集するとともに、被験者の主観的な判断・回答を、心理的な負担なく、得るための仕組みが必要である。また、個人的なプロフィールの類似した他の被験者(被験者群)の判断・回答を出発点に、段階的に各個人の感性モデルを構築する技術が必要となる。

(2) 感性モデルのロバスト性

例えば、知覚感性のモデル化において、対象とするコンテンツの特性に過度に依拠した特徴量を採用すると、学習したコンテンツ群に対する主観的評価尺度は高精度にモデル化できるが、過学習に陥る危険性も伴う。未学習のコンテンツや、異種のコンテンツに対して、どのような振る舞いをするのか、保障することが難しい。

多様なコンテンツに対して、ロバストな特徴抽出や過学習に陥りにくい学習の仕組みが必要となる。

(3) 情報環境とのインタラクション

感性的な情報サービスを利用者に具体的な形で提供するのには、現実の世界(空間)である。また、利用者が主観的な判断を最初に示すのも、現実の世界においてである。また、ユビキタスな情報環境を実現することは、現実の世界を情報環境と重畳させ、利用者と情報環境とのインタラクションをシームレスにす

ることに相当する。

したがって、このような情報環境に、各個人の感性的な特性を計測・記録・分析するメカニズムを埋め込み、また、その時・その場で、利用者に必要な情報サービスを提供することが、感性情報処理技術を身近に利用できるようにする上で重要な課題となる。

4 3 多感覚感性のモデル化技術

4 3 1 知覚感性のロバストなモデル化技術

加藤らは、このような包括的な感性のモデル化の枠組みを考案すると共に、知覚感性のモデル化とその利用方式の精緻化を進めている。

(1) コンテンツの多様化(3D物体)

知覚感性の対象とするコンテンツを多様化する研究の一環として、3次元物体に対する特徴記述方式と類似検索アルゴリズムの研究開発を進めている。

物体をポリゴン近似により表現した場合を例に、任意の二面の間での法線ベクトルのなす角、相対的な距離、相対的な面積の和を基本的な物理的特徴量とする方式を改良・精緻化した。これにより、物体の大きさ、位置、方向に依存しない、また、ポリゴン近似の細かさの影響をほとんど受けない物体の例示検索アルゴリズムを開発した。

約2,500個の物体モデルに対して再現率、適合率を評価すると、それぞれ71.5%、61.4%の精度を実現させることができた(図6)。

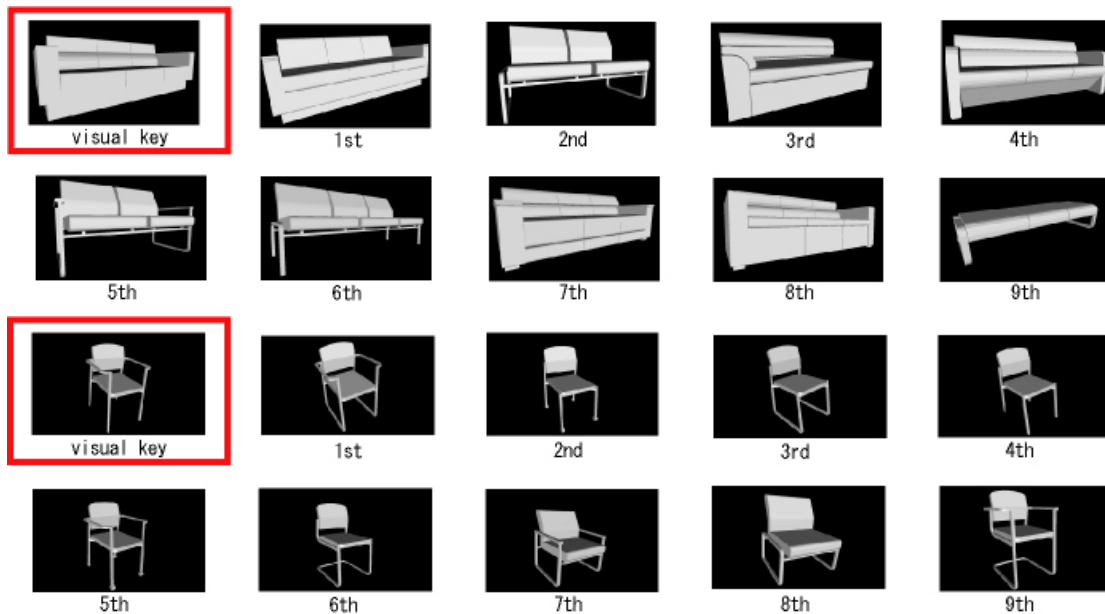


図6 3次元物体モデルの類似検索

(2) 知覚感性の階層的なモデル化とその利用

知覚感性のモデル化に関しては、視覚・聴覚だけでなく多くの神経節にも見つかっている神経回路として、刺激の同時入力に関わる側抑制回路に注目し、これらの機能を組み込んだ特徴抽出、及び学習アルゴリズムを開発した。

(a) 生理的レベル

加藤らは、側抑制回路を高次の局所的コントラストとして数理的にモデル化し、これを生理的なレベルでの画像特徴とする特徴記述の手法を開発してきている。特に、2次のコントラスト(3点間)に注目して、生理的レベルでの類似画像の検索機能、心理的レベルでの画像の主観的な分類基準の学習や類似検索機能に用いた。

約14,000枚の画像データに対する評価実験を通じて、2次のコントラストによる特徴記述の能力やノイズ・画質の変化に対するロバスト性の評価を行い、有効性を実証した。

(b) 心理的レベル

主観的な分類(心理的なレベルでの知覚に相当)の基準の学習過程のモデル化を進めている。

階層的・段階的に与えた画像集合の分類規準(主観的な基準)を目的変数、多重解像度の画像をそれぞれ均等なサイズのメッシュに分割し、これらメッシュの2次の局所コントラスト(客観的な物理量)を説明変数とし、さらにこれら説明変数間にも高次のコントラスト(N個の説明変数間)の概念を導入して、統計的な判別学習を行うアルゴリズムを開発した。また、情報理論における記述長最小化原理(MDL; Minimal Description Length)を導入することにより、主観的な分類基準を学習する上で有効な説明変数群を選択できるようにした。その結果、個々の利用者が、どの解像度で、画像中のどの部分領域に注目して、分類を行っているかなどの、注目画像領域のモデル化も可能となった。

このような特徴量とアルゴリズムから構成された主観特徴空間(心理レベルの知覚感性に相当)では、非常に高精度の類似検索が可能となった。1,000枚の画像に対する学習精度の比較実験では、適合率、再現率それぞれ、画像特徴量として優れた性質を持つと評価されている大津・栗田らによる高次自己相関特徴による場合が40.3%、37.3%、画像検索でよく利用されるカラーヒストグラムによる場合が34.2%、33.8%であるのに対して、加藤らの方式では、74.1%、68.5%という高精度を実現することができた(図7)。

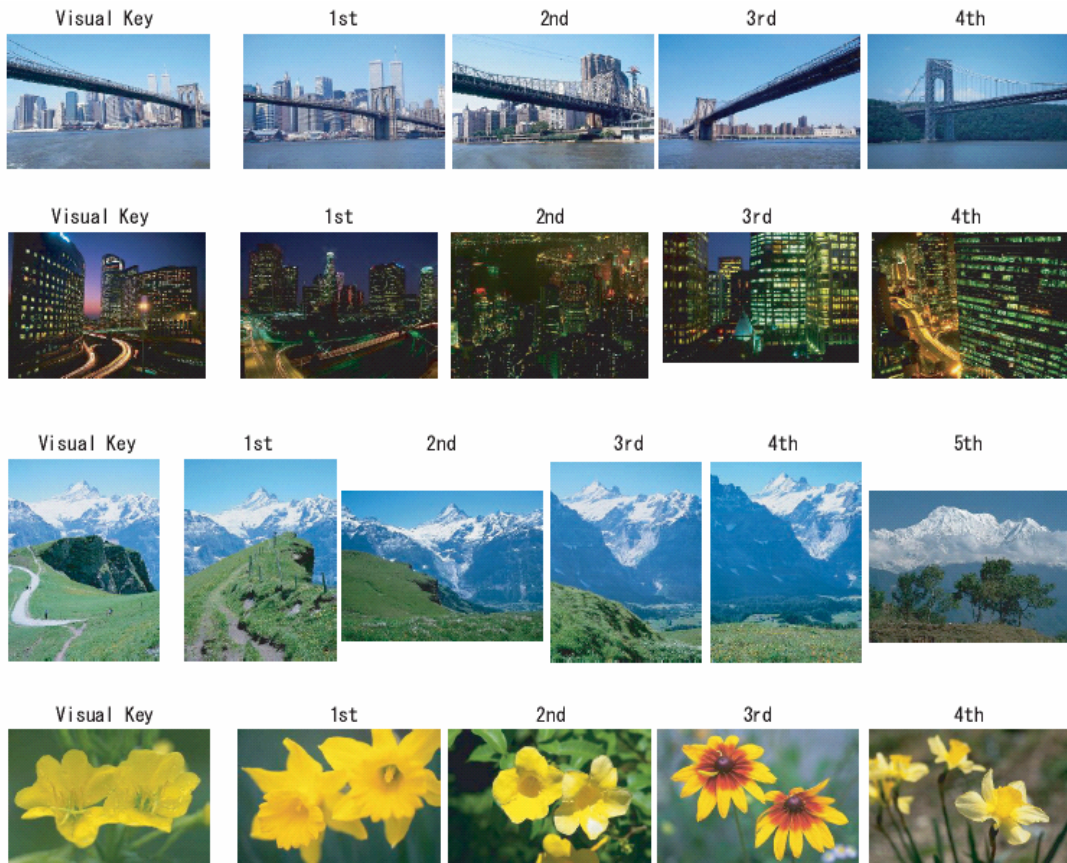


図7 例示画像のカテゴリの自動判別と類似検索の結果

(c) 認知的レベル

主観的な解釈（認知的なレベルでの知覚に相当）の基準の学習過程のモデル化を進めている。

例えば、イメージ語とその重みの組合わせで表現した解釈（主観的な解釈）を目的変数、画像から抽出される2次の局所コントラスト（客観的な物理量）を説明変数とし、これらの間の相関関係を分析することにより（正準相関分析）ドメインの異なる画像とこれに対応するイメージ語との関係を推定することが可能となる（図8、9）。

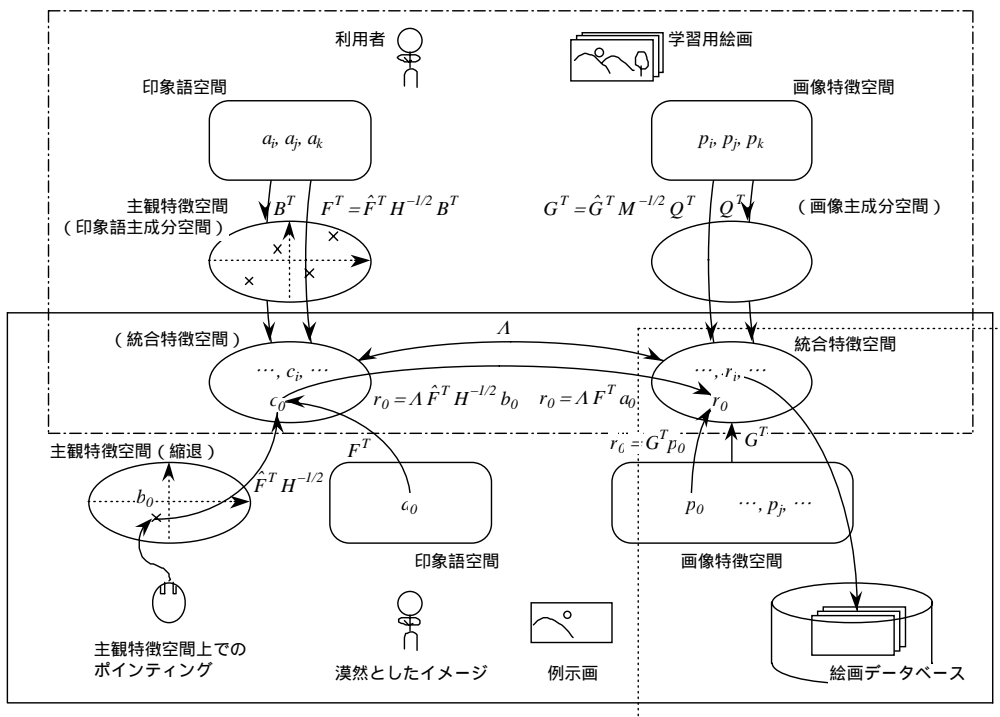


図8 認知的レベルの知覚感性のモデル化

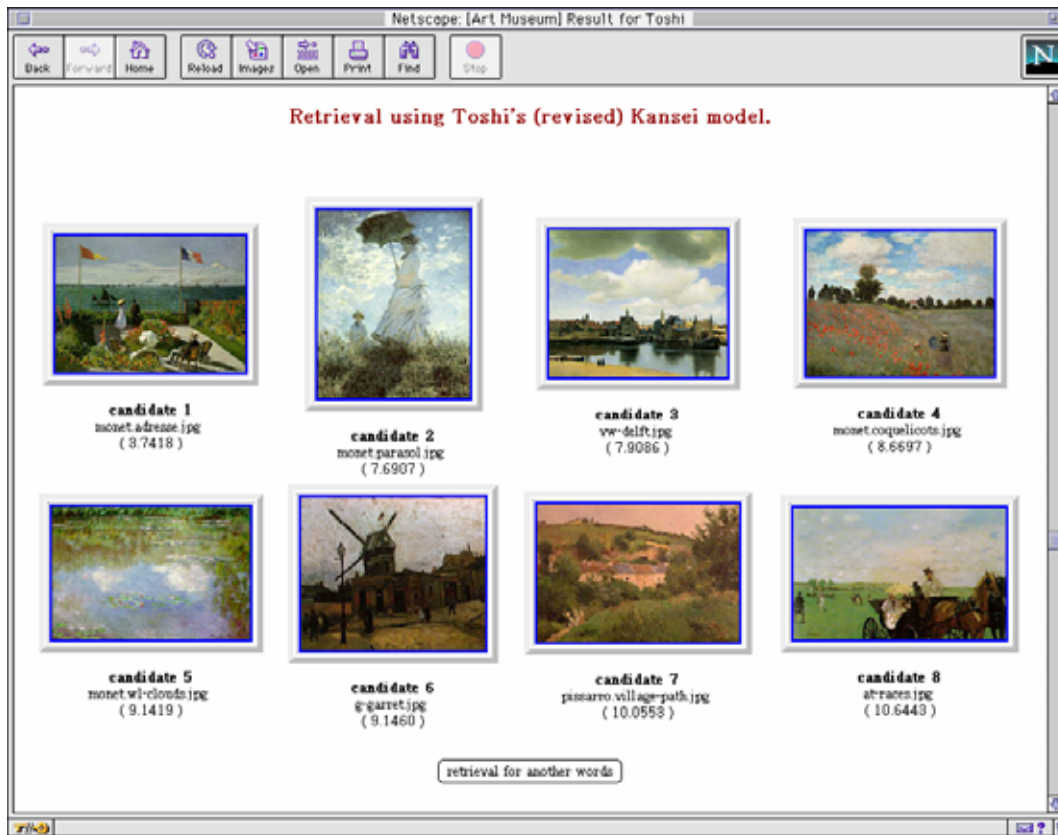


図9 感性検索 (印象語: フレッシュでクリア)

<http://www1.hm.indsys.chuo-u.ac.jp/ArtMuseum>

(3) カテゴリーに横断的な類似検索法

人間が主観的に類似性を感じる場合には、同じカテゴリー（intra-category）に属するコンテンツ間（例：風景写真と風景写真、テクスチャとテクスチャなど）に類似性を感じる場合だけでなく、異なるカテゴリー（inter-category）に属するコンテンツ間（例：風景写真、テクスチャ、グラフィックシンボルなど）に何らかの類似性を感じる場合がある。

後者は、コンテンツの一部に、なんらかの共通点（特徴的な形、色、模様など）が認められる程度にすぎない場合である。コンテンツ間でそれぞれが属するカテゴリーが異なるため、画像全体での画像特徴量の分布が大きく異なる。現在は、このような知覚感性のモデル化の手法として、分布が共通する傾向の物理特徴量を推定・発見し、これをキーとして類似検索するアルゴリズムを試作・評価中である（図10）。

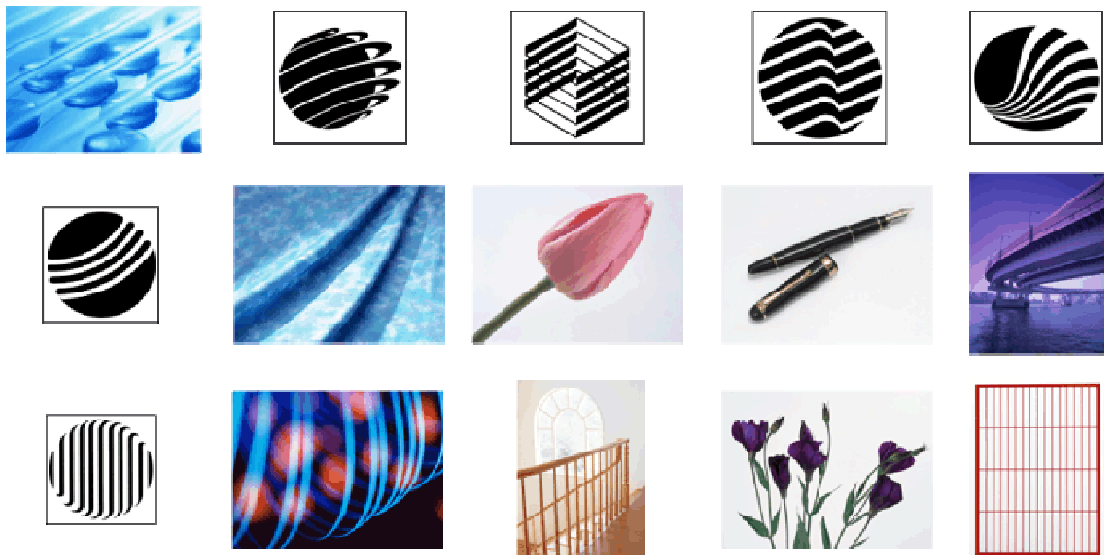


図10 カテゴリー横断的な類似検索の例

4 3 2 オントロジー感性のモデル化

加藤らは、多感覚の感性情報に対して、どのようなイメージ語表現が、どのような対象に対して、五感のうちどの感覚にかかわる解釈として、どのような文脈・状況のもとで使われるかを調査している。ファッション誌、音楽雑誌、リビング雑誌、グルメ雑誌、建築系雑誌、イベント誌など約30誌を対象に、多感覚感性に対するイメージ語の表現事例の収集・整理・分析を進めている。

収集・整理したイメージ語表現を感性オントロジーなどの形で構造化することを試みた。本研究では、被修飾語としての対象と修飾語としてのイメージ語（単語だけでなく、修飾句、修飾節も含む）を収集・整理した。その結果、対象・イメージ語のそれぞれとも、日本語としての「ボキャブラリーの全集合」に対して、それぞれの人間（雑誌の場合は編集者や読者）に対して、「その個人

が用いるボキャブラリーの集合」、「ボキャブラリーの主観的な分類」、「ボキャブラリーの主観的な分類に対する言葉による解釈」、「これら対象・イメージ語・解釈の間の認知的な対応付け」などの概念の階層が考えられることが分かった。従来の知識工学的な考え方では、「ボキャブラリー的全集合」や社会通念・常識としての「ボキャブラリー間の関係付け(シソーラス、オントロジー)」が対象となっていたが、多感覚感性にかかわる概念の整理や、事物のデータベース化、サービスの提供では、個々の人間によって異なる感性的なオントロジー(オントロジー感性)を推定・構築する必要があることが分かる。(図11)

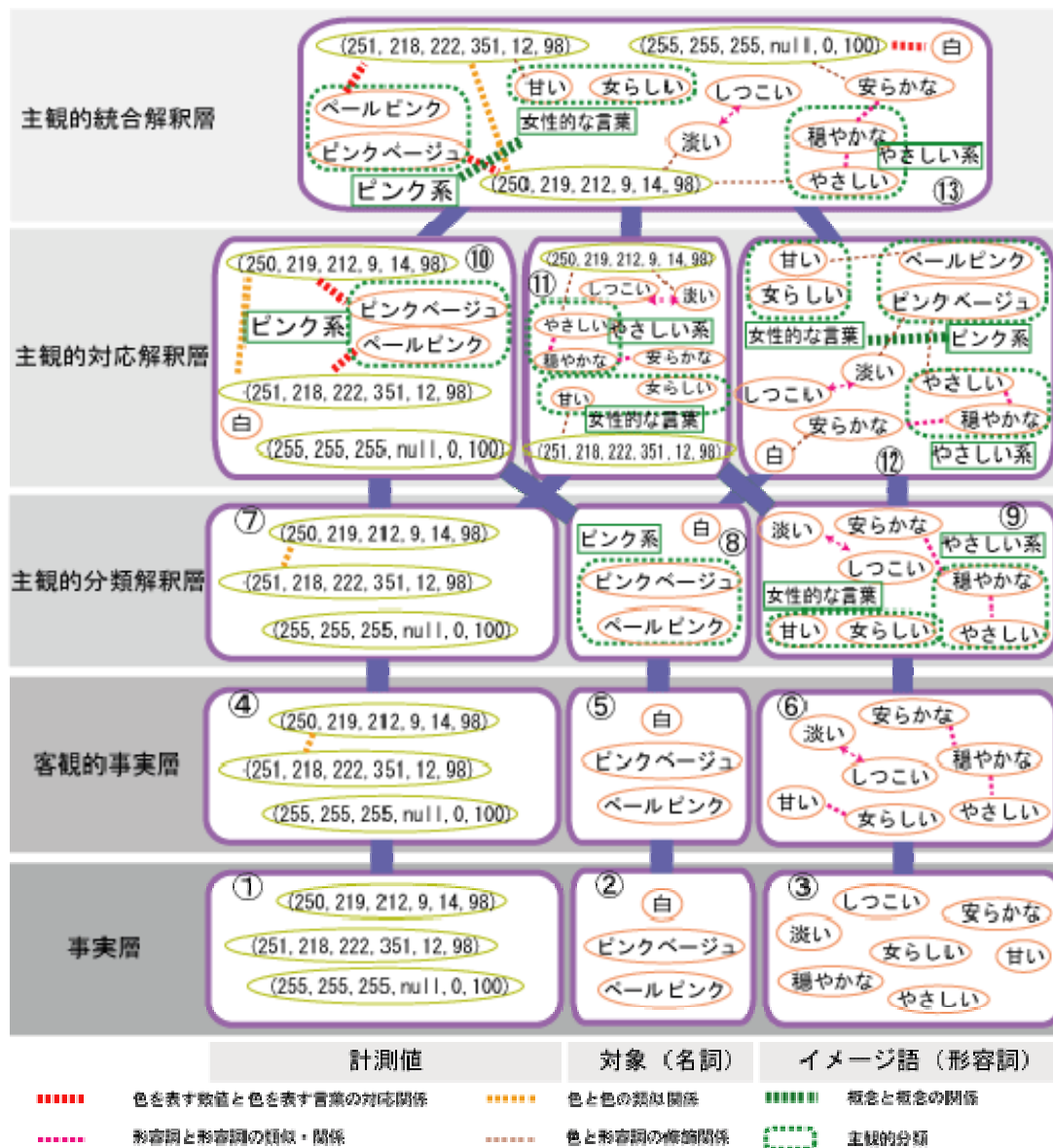


図 11 知識に関する感性のモデル(オントロジー感性)

4 4 情報環境の構築技術

実環境内に多数のモニタカメラ等のセンサーを配置して、被験者の身体的・心理的な負担が少ない多感覚感性情報の計測環境の実現技術として、実世界における人間の自然な振る舞いから、興味や感性的な判断にかかる情報を抽出できる実世界インタフェースとこれを利用した実世界インタラクション環境（Smart Sphere）の試作を行っている。

ミクروسコピックな観測として、顔画像の抽出・認識による個人識別、手の動作の検出、マクروسコピックな観測として、複数人の身体の抽出、これらを総合した結果として、特定個人の移動・滞留・動作などの個人行動の履歴を検出するためのアルゴリズムを開発した。顔画像の抽出や人物の身体の抽出には、画像特徴量として加藤らが開発してきている局所コントラストを用い、また、背景差分法とフレーム間差分法を融合させ、人が事物に触れ移動させることも多い実環境に適した、動的な背景差分法を開発した。

実世界インタラクション環境（Smart Sphere）を用いた感性のモデル化の研究として、現在、大規模小売店舗における商品案内システムの試作を進め、被験者の商品に対する多感覚感性に基づく解釈・評価の特性を計測して、行動履歴のデータベース化と共に、感性モデルとして構築するアルゴリズムを試作中である。

4 5 感性ロボティクス環境と共生的生活圏

加藤らは、感性工学の新しいチャレンジとして、一人一人異なる個性（価値観・知識・ライフスタイル）を持つ人間や、それぞれ特有の性質を持つ情報機器やロボットが、相互に作用する環境（ロボティクス環境）を実現することを目指している。これは、一人一人の人間が、人間と人間・人間とロボット・人間と環境の間の相互作用をとおして、相互にメリットを受けながら最適な状態で活動し生活する空間（共生的生活空間）となる。

以下の研究課題を相互に関連付けながら、総合的に進めつつある。

（１）感性：人間の個人性。個々人によって異なる人間の特性を、知覚感性、知識感性、状況感性などの側面から研究する。

（２）ロボティクス環境：人間やロボットなど自律的・能動的に行動する要素が、相互作用することにより、それらの内部状態や環境全体の状態を変化させるようなシステム。これを実現するために、人間の計測、人間とのインタラクション、人間のモデル化、状況の計測・認識・理解、状況感性の認識・理解の研究を行う。

（３）共生的生活空間：人間と人間、人間とモノ（ロボットなど）、人間と環境が、相互にメリットを得ながら（＝共生）最適な状態で活動・生活できる空間。このような共生型生活空間を実現するために、感性工学・ロボティクス環境工学の高度化、融合化と、生活空間におけるニーズに対する支援を最適に分

析・構成・提供する技術、情報基盤・社会基盤としてのシステム化技術、環境への埋め込み技術、運用技術の開発を行う。

本章では、感性のモデル化の新しい枠組みを提案した。ここでは感性を「情報の解釈と処理における個人性・個別性」ととらえ、知覚、状況、オントロジー、表出・行動、意図における、情報の評価尺度や、体系化の基準、判断と目的と定式化することにより、工学的なモデル化を行う。

注：

- 1) 日本デザイン学会編：デザイン事典、朝倉書店、p.408-409、2003
- 2) 原田昭：“6th Asia International Design Conference”、
<http://www.6thadc.com/>、2003
- 3) 井口征士：“感性情報とは何か”、重点領域「感性情報処理」A班（編）“感性情報・感性情報処理とは何か 論集”
- 4) 長沢伸也：“感性工学とビジネス”、日本感性工学会誌 Vol.1、 No.1、
pp.37-47、1999
- 5) 長町三生（編）：“感性商品学”、海文堂、1993年
- 6) 加藤俊一：“感性によるアプローチ”、西尾章治郎（編）岩波講座マルチメディア情報学8、2000年

5 感性工学が創出する感性産業

5 1 消費型産業から感性産業へ

人間の生活を豊かにするという命題の実現のために、人々が必要とするモノ、それは人々が欲しがるといふ意味であるが、それを供給することは、人間の重要な使命であり、それを可能にする体制作りこそが工業化への道であった。工業化は、人々が欲しがるものを、買える価格で提供することでもあった。例えば、製造業や流通・販売業が生き延びるには、少なくとも、製造原価や購入原価のほかに減価償却費を含む販売管理費と金利の支払いを差し引いた「経常利益」の確保が不可欠であった。安価な価格で売って経常利益を確保するには、たくさん作って安く売り（売り切り）、その結果として多額の利益を得る仕組みを確立することが必要であった。こうして、官民一体となって戦後の我が国の工業化は進行し、奇跡とも言える成功をあげてきた。

モノ作りの工業化は、安価で良いものを得たいという人間の物質取得欲求に合致しており、なおかつ戦後の貧しい状態から抜け出したいという我々の労働意欲も手伝って、高度に発達した。しかし、工業化も成熟期に入った今となつては、既製品としてのモノ作りの中心基地は中国や東南アジアあるいはインドに移っており、我が国におけるモノ作りは、現在空洞化の時代を迎えており、転換期にあると言える。このような状態は危機的であると同時に新しいビジネスチャンスでもあるわけで、積極的な我々の対応が求められる。

環境問題、食糧・エネルギー不足あるいは種々の紛争を見る限り、我々は非常にせっぱ詰まった危機的状態にある。大量生産の工業化技術をさらに進展させることで、現在の危機を乗り越えることができるかと問われれば、否であろう。我々は、大量生産大量消費の時代から、次の時代に進まなければならない。どのような時代を作っていくかは、我々の時代設計にかかっている。種々な視点からの設計が考えられるが、我々は感性という視点から時代設計を行おうとしている。すなわち、人間を操っている根元的な特性としての感性に注目し、工業化社会を推進してきた物質取得欲求と言う感性から、より豊かな人間関係の中で充実した人生を送りたいという欲求の感性に切り替えることで、我々は人間の活動を工業化社会の生活からポスト工業化社会の生活に変革できると考えている。

例えば、産業の在り方を、現在のような見込大量生産垂れ流し方式（見込み生産、大量生産、プロダクトアウトの垂れ流しによる生産方式/生産者側から消費者側への一方通行の商品の流れを垂れ流しと表現）から、対話型設計生産方式に変えることにより、我々の意識を物質取得欲求から対話欲求（心情や考え方を交換する欲求）へと転換されることが期待される。対話型設計生産方式とは、生産される商品は固有の消費者を想定したモノであるので、生産者と消費者とは、直接のやりとりによって、生産者の考え方、消費者の状況や想いを交換してモノ作りをする方法である。これによると、モノ作りは、互いの状況や

考え方、想いなどの交換を通して行われる。人と人とのやりとりが、交換の価値を生じ、交換の価値は、人々の間に信頼や愛情を生みだし、その結果としてモノが生産される。交換されるのは感性価値であり、モノは感性価値の交換の結果として生産される。本報告では、上記の例のように、感性価値の交換を通してモノ作りがなされる技術の体系を「感性工学」と言い、これにより成り立つ産業を「感性産業」と呼ぶ。

アブラハム・マズロー（A.H.Maslow、1908年～1970年、アメリカの心理学者）の唱えた欲求の段階説は、生理的欲求、安全の欲求、親和の欲求、自我の欲求、自己実現欲求の五段階である。この考え方に従えば、工業化社会は、生きていくためのモノに対する取得欲求を満たし続けてきたことになる。そして次の段階というのは、安全の欲求、親和の欲求と言うことになる。より高い段階の欲求に我々の感性を育むことによって、我々は豊かで安全なポスト工業化社会を実現できるかもしれない。これが、感性工学の狙いである。

以下、感性工学が守備する範囲で、前座的な役割を果たす五感訴求商品について述べた後で、感性工学が目指す「感性産業」の例を示す。

5 2 五感訴求商品

感性工学によって産出される商品と言うと、人々がイメージするのが、五感訴求商品である。見て聞いて（格別に）楽しい、味わって触って（すばらしく）快適である・・・という商品である。このスタンスで作られる商品は、感性工学と言うよりも、感覚工学による商品と言える。これらの商品に対する判断は、主観的であり、バラエティには富み、全体を把握することは難しい。また、「商品」というが、それは「モノ」のみならず「サービス」が含まれる。つまり、「サービス」を生む装置やシステム一式が合わせて論じられなければならない。これらの商品の分類方法は色々あるが、例えば、「快適性消費を中心としたエルゴノミック的商品」と「快楽的消費を中心としたヘドノミック的商品」とに分けることができる〔注1〕

商品に対する人々の欲望には、すさまじいモノがあったが、バブルも過ぎての90年代以降の日本経済は、作り手売り手の企業から使い手の消費者の姿勢に依存してきている。そうになると、人間重視・生活重視は不可避であり、おのずから消費者の感性に関心が集まる。多くの製品やサービスの中から、何かを購入して生活のなかで使用したり提供を受けたりすることで、我々の生活は豊かになったり、快適になっていくので、我々生活者に望まれ、市場で成功する製品やサービスを生み出すためには、使用する人間の立場での使い心地や受け容れられ方をとらえることが、企業におけるマーケティング活動の一環として重要であることになってきた。ゆえに、商品やサービスにおいても、人間の感覚や感性を問題にするようになり、感性商品（五感訴求商品）とはどのようなものであり、どのように評価され、どのように作られるのかについて研究が必要になってきた。つまりは、感性商品、感性品質、感性評価、感性マーケティング

グの研究がテーマになり、その結果、感性工学が動因になって、ヒット商品がうまれることも十分にありうることになる。

そのような感性志向のヒット商品はどのように生産され売られるのであろうか。初めに感性商品のマーケティングがなされる。それに従って、充足するもの製品（工場を出るまでは、商品は製品である）を生産したのであるから、理屈の上では確実に売れる商品である。しかし、その種の商品が売れることが分かれば、すぐに複数の生産者が出現し過剰な生産がなされ、改良製品も登場したりして、代替品が出現したりして、結果として価格のたたきあいになる。その状態に至るまでに投下した資金を回収することが企業の腕の見せ所となる。しかし、ヒット商品であればあるほど、競争は新たな資金を必要にするので、なかなか利益を生みだすのは難しい。

5 3 アパレル産業の商習慣

五感訴求商品としての感性商品は嗜好性が高い商品である。嗜好性の高い商品は、万人に共通する商品を作ることは難しく、一般に特定の人々をターゲットにして作成され流通される。また、嗜好性が高い商品ほど高額になり、売れ残りのリスクも上昇する。現在のような大量生産の製造・流通・コマーシャル・小売りの世界では、嗜好商品は複雑な商慣習を生み、より多額な販売費及び一般管理費（期間原価）を発生させることになる。ここでは、感性商品としてアパレルやファッションを取り上げ、これまでのアパレル産業の商慣習について述べる（本節の内容は、主として小山田道弥〔注2〕による）。

アパレルは、個人的な好みを強く反映し、着る者の個性を強く表現する商品である。着物は、元々家庭ないしはテーラーで作成されていた。戦後の工業化で既製品になっていったが、スーツの既製化は意外に遅く、1968年に紳士モノ、1971年に婦人モノが過半数を超えるにいった。しかし、ニットはすでに戦前において既製化が相当に進んでいた。終戦後の既製服の流通は、おおむね製造業 元卸問屋 卸問屋 小売店 消費者という流通経路をたどった。卸問屋と小売店間の商慣習は、下代完全買取・ダース単位取引で、帳合にも厳しい制約はなく、卸問屋はカネさえあればどの小売業者でも卸売りするオープン市場方式であった。上代（小売価格）は小売業者の恣意に委ねられた。しかし、アパレルは嗜好性が強く商いに乗りにくい商品であった。統制経済化では、アパレルは標準品なるものが打ち出され、もともと品不足であったし、厳密にテリトリーが設定されるので競争はなく、標準品は公定価格で販売され確実に利益を生むことができた。これが、戦後、1950年の統制撤廃以降の、商慣習の形成と生産方式の樹立に少なからぬ影響を与えることになった。つまり、アパレルは嗜好品であるにもかかわらず見込み生産をしなくてはならず、それも確実に売れる数量のみ生産して川下に流すという神業を強いられた。嗜好性の高い衣料品は、季節性に加えて、流行性が重視されるため、商品のライフサイクルは一段と短くなるという難しさが加わった。また、嗜好性が高くなるほど、自由に

裁量可能な支出に依存するため、個人の所得に影響を及ぼす限り景気の変動も生産数量の決定を難しくさせ、総じて、下代完全買取・ダース単位取引では、商いが円滑に進まなくなった。以上が終戦後 10～20 年経過した時点での商取引の様子である。

その後の高度成長政策で、膨大な中間層消費者が生まれ、その人々が一齐にファッション性に目覚めたので、アパレル産業は、非常に活況を呈した。製造業、卸問屋、小売業者はそれぞれの立場からそのビッグビジネスチャンスを我が物にしようと画策したので、ここに新たな商習慣が形成されることになった。一番の問題は、嗜好性の高い衣料品の売れ残りリスクをどう処理するのかということであったが、この問題は小売店主導の仕組みによって解決を見た。すなわち、製造業 卸問屋 小売店という経路で主導権を担う者が決定された。製造業者が商品企画を、小売業者が価格決定権を各々放棄し、製造業者は卸売問屋の下請けに転じ、小売業者は品揃えや店作り、店員の教育など、本来小売側が主体的に行うもろもろの経営上の工夫を、極端に言えばマーケティング一式を、卸売問屋に押しつけた。おおむねこのような経緯から、製造兼卸（ないし小売）というアパレル産業の形態が形成された。これによって、有力小売の百貨店は事実上、「売れなければ返す」という特権を確立した。ファッション小売の専門店もこれに習おうとした。卸売問屋は、最終ユーザーの消費者に「ブランド」を周知させることで「pull 効果」を追求すると同時に小売業者を選択した。魅力ある立地に売り場を確保し、卸売問屋は小売店に代わってそこに自社製品を陳列させる。かくして、消費者が自社製品を選択する方法を確立した。ブランドが強ければ、つまりは陳列しておけば売れる確率が高ければ、卸売問屋（アパレル業者）の裁量枠は広がり、小売側はますます「貸し店舗業」に甘んじることになった。また、ブランドが弱くて売れ残りが生じそうになると、小売側は好き勝手にバーゲンセールを行うこともできた。

このようにして、嗜好性の強いファッション商品あるいはアパレル商品の売れ残りリスクに対する業界ぐるみの見事なリスク分散システムができあがった。しかしこのシステムは、多くの販売費及び一般管理費が発生し、固定性の期間原価を増大させることとなった。

5 4 受注生産と見込み生産の比較

衣服は元来家庭で作るか、テーラーに注文して作ってもらっていたので、見込み生産のリスクは生ずべくもなかった。したがって、見込み生産によるリスクをなくするためには、受注生産に切り替えればよいということになる。しかし、量産安価の既製品化が効率の良いモノ作りをしているのでは、一概に受注生産に切り替えることもできない。

そこで、アパレル・ファッション産業の「見込み生産」と「受注生産」の比較を試みる（図は三吉満智子による〔注3〕）。

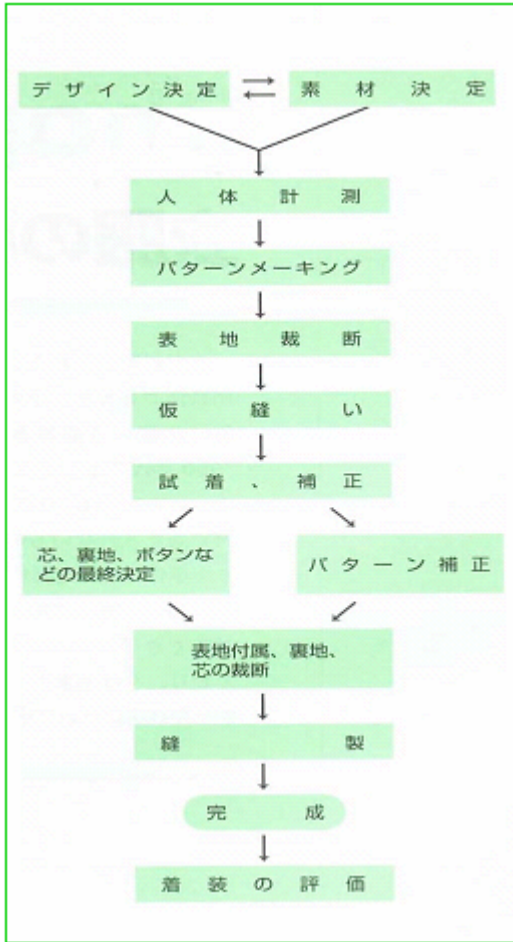


図1 個別受注生産の過程

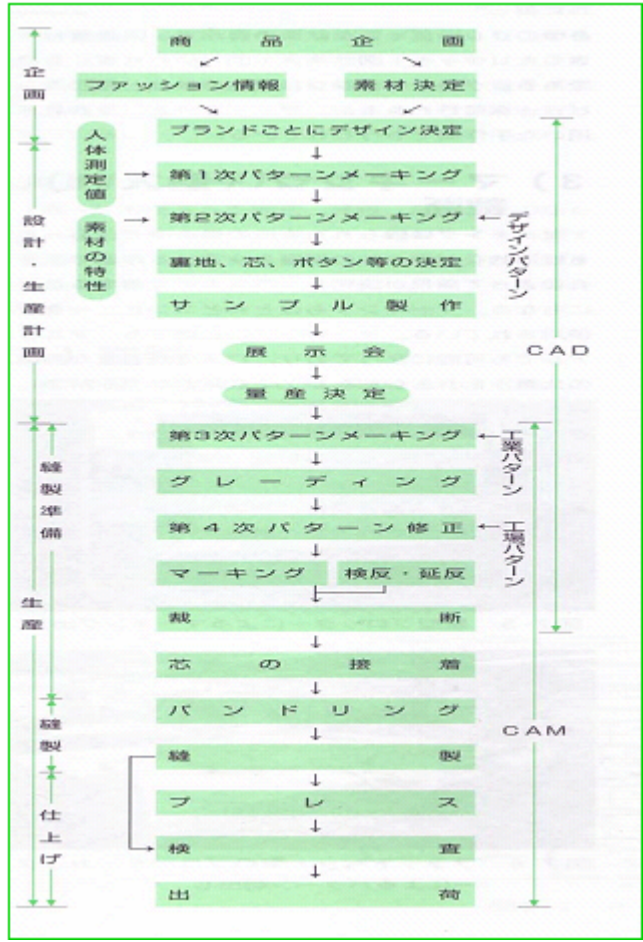


図2 見込み大量生産の過程

表1 個別受注生産と見込み大量生産の比較

	受注	見込
	受注	企画
	デザイン + 素材	F 情報 + 素材
		B デザイン
	人体計測	人体値 + PM
		素材値 + PM
		副材
		見本制作
		展示会
		生産数量
	PM	PM
	表地裁断	グレーディング
	仮縫い	PM
	試着補正	マーキング + 検反
	副材決定 + P 補正	裁断
	副材裁断	芯接着
		バンドリング
	縫製	縫製
	完成	プレス
	着装評価	検査

(注) PM はパターメイキング、B はブランド、F はファッションの略

両者を比較すると、見込み生産にあっては、人体値の測定、パターンの決定、サンプル製作、展示会の開催と生産数量の決定に時間を要している。さまざま

な期間原価がここまでの段階で発生しており、それがかなりの額になると予想される。また、受注生産にあっては仮縫い以降に時間がかかることが分かる。(表1参照)

5 5 対話型感性産業 健康衣の例

嗜好性の強い一般の衣料に代わって、全く個人の特性に焦点を絞った衣料を考える。このような衣料があるとすると、その設計や生産は、生産者と消費者との間で綿密なやりとりがなされ、その結果として設計され、生産されることになる。ここでは、健康状態を測定する衣料(健康センシング衣)や健康を維持増進する機能の衣料(健康維持衣)を取り上げて、対話型産業感性産業を考えてみる。

(1) 健康センシング衣

消費者が健康状態を測定する衣服(健康センシング衣)を発注する場合、色・柄・素材・デザインなど所要の嗜好要因に対応するデータ以外に、様々な個人情報や直接その衣料を使用する消費者から聞き取ったり、データを採取したりすることになる。例えば、本人の体形や生理的・心理的特性データ、などが必要になる。また、ゆとり量や衣服圧などに関する好みを聞いておくことも必要になる。

健康センシング衣は、消費者の健康状態を推定するために、生理的な様々な情報を取得し、そのデータに基づいて、その消費者に適宜健康状態を知らせると共に、適切な健康状態を保つためのアドバイス機能を有している。これらのデータは、蓄積されて医療助言者に送られ、定期的に助言指導のやりとりをする。このような衣料開発者は、衣服素材や衣服機構、生理的知識、医学的な知識などを知っていて、消費者とやりとりする必要がある。知識が広範囲に及ぶので、消費者を含めて複数の設計者や製造者や衣料管理者などとのコラボレーションが必要になる。対話は、この衣服の制作や利用に欠かせないものであり、まさに感性商品である。

(2) 健康維持衣

消費者が健康状態を改善する目的で衣服を着用する時代が来ている。最も簡単な場合は、汚染空気対策の衣料である。花粉症や喘息の人々に対する衣服で、空気清浄機能が付いていて、綺麗な空気を吸い続けることができる。また、高温環境で用いる衣服として、温度コントロールされた快適な衣服内環境を提供することができる。また、皮膚病の人々には、白癬菌などに効力のある素材を用いた衣服を提供することもできる。また、疲れをとるためには、積極的な動的な機能の付いたマッサージ衣服が考えられる。

健康維持衣は、消費者の健康状態を維持増進する衣服であるが、健康状態をチェックするための生理的な計測器が付いており、得られた情報は、健康管理者に送られて、アドバイスを受けることができる。この衣服は、健康センシング衣と同様、多くの人々の強力と対話によって作られ用いられるものである。

これもまた感性商品の良い例となるだろう。

表2 健康状態を測定する衣料と健康を増進する機能の衣料

製品の種類	健康センシング衣 (健康状態を測定する衣料)	健康維持衣 (健康を増進する機能の衣料)
機能	<ul style="list-style-type: none"> ・身体の計測 ・健康状態の計測と評価 ・健康指南 	<ul style="list-style-type: none"> ・衣服内気候調整 ・特定疾病に対する改善機能 ・空気浄化機能
開発の狙い	<ul style="list-style-type: none"> ・ウェアラブルセンシング技術 ・健康状態評価と評価技術 ・常時身につけた状態 	<ul style="list-style-type: none"> ・当該機能をもつ素材・衣料の開発
開発の現況 (プロトタイプが存在するもの)	人間の身体形状、生理・心理情報のセンシング例:衣服内温湿度、被服圧力、肌触り・触覚、体温、発汗、血圧・血流、代謝量分析、脳波、心電図、筋電図、事象関連電位、非侵襲ストレス計測、動作(触、身体)分析。	開発実績:ケナフ混シャツ(冷涼感、放湿性)、抗ヒスタミンシャツ(鉄フタロシアニン)、アミノ酸/ビタミンシャツ(多孔質繊維への埋設)、アミアートシャツ(アミアート処理)、RL靴下(高快適性、高運動性)、身体補完衣料(欠損乳房保護カバーや人工肛門用ショーツ)。

以上のように、健康センシング衣や健康維持衣は、受注生産を基本とする商品である。これを実現するためには、様々な生産技術を開発していかななくてはならない。その主なものを表3に示す。

表3 健康センシング衣や健康維持衣の開発に必要な要素技術

サブシステム	要素技術
対話型衣服生産システム	衣服検索データベース
アパレル電子商取引	着装シミュレーション
	素材特性シミュレーション
感性繊維製品設計法	簡易採寸システム
	対話型衣服デザインシステム
	自動縫製システム
オンデマンド製品開発	例・ケナフ混紡Yシャツ設計生産
	例・健康増進RL靴下の設計生産
生理・心理的製品評価システム	着衣快適性評価システム
	筋活動測定による着衣負担評価システム
	気温と着衣量の関係
	着衣行動分析
	手触り肌触り接触特性評価システム

感性工学は、制作者と消費者である個人との対話の中で作られる商品作りを支援する技術である。消費者の顔の見えるモノづくりは、制作したときの制作者の喜びもひとしおであり、消費者もまた制作者の顔が見えるのでモノに対してひととき大きな愛情を持つことができる。大切にモノを使うことができ、また作り手が判っているので壊れたらまた修理して用いることも容易である。このようなモノ作りがごく当たり前であるような時代を早く実現させたい。



図3 オンデマンド生産経営の例

注：

- 1) 宝塚造形芸術大学ホームページ、
<http://www.takara-univ.ac.jp/creation/kansei/kenkyuryouiki.html>
- 2) 小山田道弥：「日本のファッション産業の歴史と現状及び問題点と課題」『ファッション産業 21 世紀ビジョン』、ファッション産業 21 世紀委員会、1998
- 3) 三吉満智子：『服装造形学 理論編 1』、文化女子大学教科書出版部、2000

6 感性教育

近代工業化社会の展開にともなって、人類は多様で高度な技術文明と物質的豊かさを手にした。これにより人類の人口は飛躍的な勢いで増え続け、同時に様々な問題が惹起している。これらの問題は、様々な人間間の軋轢として顕在化しており、日々世界の至る所で軋轢のきしむ音が聞こえている。この軋轢が小さくなることを願うばかりであるが、世の中の経過をただ見過ごしているだけでは、この軋轢は小さくならない。

軋轢の原因は色々あると考えられるが、食料・エネルギー・資源・マネーの偏り（物の偏在）と人口爆発に対する潜在的な恐怖であり、さらに荒廃した人類の精神である。物の偏在は貧富の差であり軋轢を生ずる最も大きな要因である。また、65億人は2005年8月現在のおおよその世界人口であるが、その増加の勢いからすると十数年足らずで80億人に達する。80億人は、地球が生産する食料で人類を養うことのできる限界人口であり、我々の目の前には、食糧危機というとてつもなくおおきな超えなければならない壁が存在していることになる。

これらの諸問題を乗り越えて、輝かしい21世紀を我々が全うするためには、我々の意識改革が最も重要である。この意識改革とは、自由競争時代の弱肉強食の意識から、共栄共存への意識改革である。人間の意識は、欲望や欲求によって左右されるが、逆に欲求や欲望は意識によってコントロールできるとも言える。欲望や欲求には、食欲や性欲などの生理的なものから、安心・安全などの生命の保全に関係するもの、さらには他者に対する思いやりや愛などの社会性の強いものなど様々である。人類がより豊かな共生社会を作るためには、思いやりや他者愛などの豊かな感性に基づいた欲求を育むことが重要である。この意味で、他者を受け入れ、他者との価値の交換を行うことに喜びを見いだすような感性の教育が現在の人類にとって最も重要な課題であることをここでは論じたい。

6 1 感性をはぐくむ教育

6 1 1 感性とは

広辞苑によれば、感性とは外界の刺激に応じて感覚・知覚を生ずる感覚器官の感受性、あるいは感覚によってよび起されそれに支配される体験内容で感覚に伴う感情や衝動・欲望をも含む、さらには理性・意志によって制御されるべき感覚的欲望とされている。しかし、我々が日常用いている感性という言葉は、この意味からかなりかけ離れている。例えば、雑誌や新聞に登場する「感性」ということばをみると、感性という言葉の意味が明らかになる。事例をあげると以下のとおりである。

「日本人歌手以上の感性で聴かせたのである。（朝日新聞、1997年5月14日）」

「全ての山川草木にも仏性があり、古来日本人は『神が宿る』とも考えてきた。この感性こそ、生きとし生けるものへの畏敬、という道德の基盤です。」(朝日新聞、1997年6月25日)「文体の感性がまったく独自だった。」(毎日新聞、1997年4月27日)「日本の伝統的な感性を改めて見直す。」(毎日新聞、1997年4月29日)

これらの「感性」の用いられ方から、感性とは、人、もの、自然など、自分をとりまくもろもろのものとのやりとりをおこなう原動力・能力のようなものであると考えられる。したがって、感性とは、まわりから情報を取り入れ、それを自分の中の認知・判断し、価値を認め、さらにそれをまわりに発信し、他者とのよりよい関係性をつくり出す関係性形成能力のことである。音楽を聴いてすばらしいと感ずる感受性だけではなく、人のこころを揺り動かす音楽を紡ぎ出す力にも感性ということばを用いることは妥当なことである。また、人への思いやりや、ものを大切に作る心や、環境を汚染しない心構えなども感性の豊かさにつながっている。

また、桑子は空間と人間の関係を理解するために、「身体の配置」と「空間の履歴」という二つの概念を導き出した。この配置と履歴のもとで環境世界と関わる人間の能力として感性を捉えたのである。すなわち、その著書「感性の哲学」[注1]のなかで、感性とは「環境の変動を感知し、それに対応し、また自己のあり方を創造してゆく、価値に関わる能力」であるとし、感覚の基礎となる「身体的自己とその環境との相関に対する把握能力ということが出来る。しかもその相関的な関係が適切であるかどうかの価値判断を含んでいる。」と述べている。また、著書「新しい哲学への冒険(下)」[注2]では、「感性は、たんに外界の刺激を感受するだけの能力ではない。外界の刺激を感じている自己を捉える能力であり、外界と自己との相関そのものを捉える能力である。また、この関係の適切さを捉える能力でもある。あるいは不適切を感知したときには、適切さを創り出す能力でもある。」と述べている。

このように、感性とは、桑子の表現を用いれば、「空間の履歴」のもとでその空間に「身体の配置」をもった自己が、空間と自己との関わりを捉える能力であるとともに、価値判断をも伴うものであるといえる。

6 1 2 現代における感性の重要性

現代において感性が重要な意味をもつのは、人と人、ものと人の関係が希薄になっているからである。ものはあふれているのに、いやあふれているからこそかもしれないが、人とのつながりは希薄である。あふれていても存在感がない「もの」、そればかりか、人間の存在まで透明になってしまった。桑子は前述の「感性の哲学」のなかで、1997年に起きた神戸市の事件と2000年のバスジャックの事件に対して、「存在の透明さ」、「存在感の欠落」ということに触れて、「もともと人間は透明な存在ではない。人間は、身体をもつもの、身体的存在

だからである。すると、『透明な存在』が意味するのは、『身体が失われていること』つまり『身体性の喪失』と考えることができるだろう。身体が自己のものでなくなっているという意味で透明な存在である。」「身体が透明になると、他者との距離はどう測るのか。他者との距離は、基本的には、身体と身体との距離である。」(p.39)と述べている。

このように、自分以外のもの、あるいは自分自身との距離がつかめず、やりとりができない透明な存在から、空間に身体の配置をもった自己をとりもどし、空間と自己との関わりを捉えることができるようになること、すなわち、豊かな感性をはぐくむことが、現代において急務と思われる。

このことは人と環境問題についても同様のことがいえる。環境と自己との相関を捉え、この関係の適切さを捉え、不適切を関知したときに適切さを作り出す能力、すなわち感性は、環境問題の解決に大きな力となるであろう。

6 1 3 感性をはぐくむ教育

前述のような感性を豊かにする教育とはどのような教育であろうか。感性をはぐくむ教育を「感性教育」と取り立てていうまではなく、本来、「教育」とはまさしく前述のような感性をはぐくむものである。しかしながら、従来、我が国の学校教育においては、知識記憶型の教育が主として行われてきた。これは、高校、大学などの入学試験が知識記憶中心であることを反映させた結果と考えることができる。しかし、単に記憶した知識が多ければ多い人ほど、現実の社会の中で力強く生き抜いていく能力があるというわけでもない。知識を記憶する能力はそこそこでも、環境の変化を的確に読みとり、臨機応変にどのように行動したらよいかを察知し、困難を切り抜けていくことのできる感性の高い人、すなわち優れた感性を持っている人の方が、豊かな人生を歩んでいけるであろう。

では、豊かな感性をはぐくむ教育はどのようにしたら達成されるのか。豊かな感性は、教え込むことでは、はぐくまれない。それには、五感を含む身体機能をフルに活用して、身体感覚を通じた経験の積み重ねをさせることである。

例えば、燃えているロウソクの炎とはどのようなものであるか、炎に手を近づけるとどんな感覚が得られるか、炎に触ると手はどのようなになるか、炎はどうして燃え続けるのか、炎のような熱いものはどのような共通した特性があるか、炎を消すにはどうしたらよいのかなどと、目の前にある炎について感じることを、考えることを、こどもたちと共に経験することである。炎はどのようにして燃え続けているのかを不思議に思い、個体のロウソクが液体になるのを見、それが見えないロウソクの気体になって酸素と結合して新しい分子になるイメージを作り、できたばかりの分子は激しく振動していてとても熱いことを思う。これは感性することであり、物理することであるだろう。ここで、感性することによって重要なことは、ただ単に理解することではなくて、こどもたちの身体感覚

を通して感じ取らせ、イメージを膨らませることである。

また、外界の刺激から、外界と自己との相関を捉えること、他者との距離を測ることについて、朝日新聞（2004年4月10日）の「『相談室』通勤電車でなぜメイク」という記事を通して考えてみたい。読者からの質問に、回答者の堀田力（弁護士）が応えるかたちで記事が成り立っているのだが、「通勤電車でなぜメイク」という疑問に対して、堀田氏は、「周りの人が見えないのでしょうか」と回答していた。その回答のなかに「福岡市の私立九州女子高校で橋下京子先生が始められた、施設の高齢者との手紙交換というすてきなプログラムがあるが、生徒の感想に次のようなものがありました。『お手紙交換をするまでは、電車の中でお年寄りが立っていても気づかなかったのですが、これを始めてからは気がつくようになり、席を譲っています』 要するに、周りの人が見えていなかったのです。」と書かれていた。感覚器官である視覚では受け取っていたであろう「お年寄りが立っている」という情報から、「席を譲るべきだ」という判断に至らなかった状態があった。しかし、施設の高齢者との手紙交換によって、同様の視覚情報から、「席を譲るべきだ」という判断、更に「席を譲る」という行動に至ったのである。これは、まさしく、手紙交換というプログラムが感性をはぐくむ教育として機能していたと思われる。感覚器官である視覚には情報が入っていたが「見えてはいなかった」ことを「見える」ようにすることは、感性をはぐくむ教育といえる。このことは、「お年寄りには席を譲りましょう」と教え込んでやらせる教育とは本質的に異なっている。

以上、感性をはぐくむ教育について例をあげて述べてきたが、最終的には、感性をはぐくむための教育は、教員が全人格をかけてこども一人一人と関わり合い、共感し合うことである。履歴をもった空間に配置された身体をもつ個別的な存在であるこどもの多様性を許容し、共感し合える人格的なつながりを形成することが重要である。そのためには、クラスの児童・生徒の人数を減らす必要がある。知識の教授は教授法を工夫すれば、多少人数が多くても行うことができるが、「教育」を行うためには、一クラスの人数は教員が一人一人のこどもの顔が見える人数でなければならない。さらに、学校の規模が大きすぎず、全教員が全児童・生徒の顔と名前がわかる規模であることも助けになる。

血の通った身体を持つ透明ではない教員とこども一人一人とが、顔をつきあわせ、息づかいが感じられ、やりとりができ、共感し合う場が「教育」の場である。こどもたちとの共感がなければ、深いよこびや理解には至らないであろう。感性をはぐくむ教育の基本は共感であるともいえる。

以上に述べたような感性をはぐくむ教育は、過去においては、家庭教育や社会における教育においても行われてきた。しかし、むかし行われていた家庭でのお手伝いなどによる教育や地域社会の中での人とのつながりに基づいた教育が、生活構造の変化や地域社会共同体の崩壊によって失われてきた。家庭や地域社会の教育力を回復することも必要ではあるが、学校教育においても感性を

はぐくむ教育は更に重要となっている。

最後に、感性をはぐくむための教育はマニュアル化できるものではなく、感性豊かな教員一人一人がそれぞれのやり方で行うものである。

注：

- 1) 桑子敏雄：「感性の哲学」、NHK ブックス、日本放送出版協会、2001
- 2) 桑子敏雄：「新しい哲学への冒険（下）」、日本放送出版協会、2001

6 2 感性教育システムの例 - 感性情報学 -

6 2 1 はじめに

従来の産業は、物質的価値の一方的な生産により規模を拡大してきたが、これにより人々は感性の力が衰え、社会全体の荒廃も著しい。この混迷により、従来の一方的な生産形態に疑問を抱く人が増え、これらの問題を早急に解決できる新たな産業形態とそれを支える新しい研究領域間の融合が求められている。これらの問題を解くためには、多種の研究領域間が主体的な関係性を形成し、多角的な視点を持って社会に現出する諸問題に取り組む必要がある。感性工学は、感性反応の客観的指標に基づく人間志向型人工物の創出という新しいタイプの産業の育成や現代人のこころの諸問題解決への糸口の発見にも繋がる可能性が高く、上記の問題解決のキー・テクノロジーといえる。

しかし、従来の自然科学では、感性はあいまいで不明部分が多すぎるという理由から、感性に対して科学的に取り組むことを避けてきた。しかし、誰でも美術作品から圧倒的な感動を受けることを体験している。感動の感情のメカニズムは徐々に解明されてきている。また、自然の森の香りが人間の脳内情報伝播物質を増加させ、人の気分を和らげさせることも分かり始めている。論理的設計が十分に施されてきたはずの情報機器関係のインタフェースであっても、人のメンタルモデルと適正が悪く、より感性的なインタフェースの必要が叫ばれているのである。このように人間は理性と感性のはたらきを相補的に働かせながら行動を制御していることが次第に明らかにされてきている。感性の働きを、問題発見や人工物設計、問題解決に活用して人間に適正なシステムを実現するには、どのような機構、構造、機能、要素、技術が求められるかについての分野横断的かつ包括的な取り組む感性工学の進展が待たれているのである。

感性工学の研究成果は、脳機能の総合的な理解に繋がるのみならず、感性反応を捉え、人の感性が受け入れ、人が満足する製品の開発を行うという人間志向型産業の創成にも繋がる。また、感性の脳内機構の理解は、感性の破綻という観点から自閉症、境界型人格障害、ストレスなどの小児神経疾患、精神神経疾患の発症機構と予防に関する理解に新しい切り口をもたらすものであり、今後の発展が大いに期待できる。

6 2 2 感性情報学

上記の背景を元に、様々な学問領域が、枠を越え、相互に連携し、新たな価値観に気づかせることのできる感性教育の確立が求められており、既に実践的な取り組みも始まっている。例として筑波大学での実践的取り組みを以下に述べる。

筑波大学では、大学院博士課程の改組再編に伴って、デザイン学、神経科学、行動神経科学、精神機能障害学といった従来は縦型の学問分野を融合して感性認知脳科学専攻が新設された。ここに設置された感性情報学分野では、これまで論理的メカニズムの解明から解決のできなかつた課題を対象にして、人間の持つ感性のはたらきのメカニズムに着目した問題解決を図ろうとする特徴的な取り組みを行っている。感性情報学分野の教育の目標は、感性情報学、感性情報設計論、感性情報機構論、感性情報評価論について学びながら、人間が形成するメンタルイメージの形成メカニズムを明らかにし、「感性とは何か」、「感性の働き」、「感性の機構」、「感性による設計」という領域に迫り、感性指標として言葉、行動、などの認知指標に加えて人間生態の脳内活動指標や生理活動指標等を用いて相補的構造を明らかにすることである。さらには感性科学、デザイン学及び神経科学の視点から、人間の持つ感性のはたらきに関して新たな知見を提供できる人材の育成を目指している。

この教育目標を達成するために、以下のような横断型の特徴をもつ感性情報学教育プログラムが設けられている。

(1) 感性インタラクション技術

共通基盤技術として、感性インタラクション技術を活用している。これまでのインタラクション技術は、機械に対して人間が入力を行えば、機械が論理的に判断し適正な出力を行うという論理的インタラクションが用いられるのが通常である。しかし、感性インタラクションは人間の笑った表情が近づくだけでそれを察知し、機械はやわらかい反応を出力するというものである。そのためには、アナログデータをデジタルデータに変換する AD 変換技術が不可欠である。

(2) 異分野横断型教育システム

異分野横断型教育であるため、感性科学概論、神経科学概論、認知科学基礎論、精神機能障害学概論が連携して設けられており、異分野学生の基礎的知識を身につけさせている。これ以外にも、各分野で開設されている横断型演習を履修できるシステムとなっている。

6 2 3 授業例

具体的な授業の例として、「感性情報学演習」の内容を紹介する。これは、複数異分野の教官により、複数異分野の学生のための横断型演習の試行である。「感性情報学演習」は感性情報学的方法論を修得するためのもので、課題はゼ

ミの中で教員と学生によって決定される。専門分野の全く異なった学生が対象となるため、知識の提供、技術の提供、方法の決定などについて基本的に学生のディスカッションによって決定されてゆく。平成 14 年度の課題は、「自閉症児を対象とした臨床訓練法の研究開発」とした。

以下は、自閉症児向けの臨床訓練法に関する開発研究課題を大学院 1 年次生向けの授業の事例である。感性情報学の教官が指導教官となり、心身障害学、神経科学、デザイン学、機能工学の各分野の授業内容を参加学生が紹介することにより、精神機能障害学、ヒューマンケア科学、デザイン学、感性情報学の異分野学生を対象として行ったものである。

課題名：自閉症児向け臨床訓練法の開発研究（2002 年度筑波大学実施）

基盤技術：感性インタラクション技術

中核分野：感性情報学

横断分野：心身障害学、神経科学、感性情報学、デザイン学、機能工学

学生対象：大学院 1 年次生（修士 1 年次）

授業の進め方

授業回数	分野	課題提示
第 1 回	精神機能障害学	自閉症課題解説と現状
第 2 回	感性情報学	問題点と新たな着目点の発掘
第 3 回	神経科学	実際に頭の中で何が起きているのか
第 4 回		
第 5 回	デザイン学・感性情報学	解決策の構想
第 6 回	デザイン学・感性情報学・機能工学	訓練用デジタルツールの設計
第 7 回		
第 8 回		
第 9 回		ツール（A/D 変換）製作
第 10 回	感性情報学・精神機能障害学	臨床訓練計画
第 11 回		臨床訓練実験
第 12 回		データ集計と解析
第 13 回		
第 14 回	デザイン学・感性情報学	結果の動的可視化
第 15 回	全員	プレゼンテーション

授業展開のスナップ



7 感性社会学

感性はしばしば「個人的なもの」だといわれる。たしかに、日常接するさまざまな事物や出来事に対する感じ方は、人によって千差万別である。だが、果たしてそれは本当に「個人的なもの」なのだろうか。一方で人間の感性は、その人の属する文化や歴史、風土、技術の発展やその普及の度合い、つまりは広い意味での社会の在り方によって大きく規定されている。実際、経験的事実が示すように、異なった文化圏には異なった感性がある。そして、多くの場合、その差異は同じ文化圏に属する個人間の感性の差異よりも大きいのである。このように感性は個人的なものであると同時に社会的なものでもある。

一昔前まで我々は、知的な情報処理能力（知性）に頼って物事を処理していけば、平和で豊かな社会を形成できると信じていた。しかし、知性だけでは、現状の困難な問題を克服していくことはできないのではないかという危惧を抱くようになった。我々は知性のみだけで生きている動物ではなく、より総合的な人格の総体として生きている動物であることに気づきはじめている。総合的な人格の総体を形成している人間の能力の中でも、感性は特に重要な能力であり、感性という視座から我々人間を捉え直し、ひいては社会を見直すことにより、知性だけでは解決しきれなかった諸々の問題に立ち向かうことができると我々は考える。

現状の社会は、環境問題や紛争など逼迫した様々な問題を含んでおり、これを解決していくことなしに、次の社会を展開していくことは不可能である。これらの問題を惹起している根元には、エゴイスティックな人間の欲望がある。人間が欲望を満たすために、互いに自由に競争し勝ち抜いていくことは正義であり、自由競争により世界は活性化し豊かになった。科学技術の知性はこの動きを強力に支援し、強大な工業化社会を生みだし、その結果として現在の混迷する社会がある。科学技術の知性は、自らが支援し生みだしたこの混迷を解決することができるか。欲望は、人間にとって重要な特性である。知性を使役し、技術を開発し、社会を動かしているのは、この欲望や欲求である。生きたいという欲求、人を愛する欲求、人に愛されたいという欲求、知的探求に対する欲求など実に様々な欲求や欲望があるが、これがなければ我々は生きていくことはできない。しかし、同時にエゴイスティックな欲望のみでは、我々の社会は破綻に突き進む。

社会は、多数の人間で成り立っているので、環境問題や紛争などの社会的問題の解決は、社会の構成員としての人々の人格にかかっている。人々が研ぎ澄まされた豊かな感性を備えた人格者になれば、環境汚染や紛争は生じることはない。我々は、人と人との関係の形成能力としての感性、人と環境との関係によりよいものにしてゆく創造的能力としての感性を活用し、コントロールすることによって、豊かな社会を形成することが期待できる。感性の活用方法、感

性のコントロールの方法の技術の体系を感性工学と言うが、特に社会現象や社会のありかたを感性と言う視点から科学する学問を「感性社会学」という。

以下、感性社会学の基本的な視座とその研究方法の一端を紹介したい。

7 1 社会性を帯びた感性

感性社会学が扱う感性とは一体いかなるものなのか、その特性について述べる。まず、生理的感性と心理的感性について考えてみる。生理的感性とは、皮膚を傷つけば「痛い」と感じ、熱湯に触れば「熱い」と感じるような感性である。心理的感性とは、例えばある対象を「美しい」と感じるかどうかの感性である。生理的感性と心理的感性は、互いに影響を与えあいながら、特定の環境の中で生きる人間の心身の維持に寄与している。言い換えるなら、人間は二つの異なったレベルの感性を通じて外界からの情報を処理し、自己と環境との関係を整えている。ところが一方で、これら二つの感性はしばしば相反した判断をくだすことがある。

例えば、19世紀半ばのヨーロッパでは、極端にウエストを締め上げるコルセットが婦人たちの間で大流行したが、これは生理的感性からは明らかに「不快」であるものが、心理的感性からは逆に「快」と判断された事例の一つである。そして、このことは同時に、心理的感性というものが、多かれ少なかれある種の社会性を帯びたものであることを示している。なぜなら、生理的感性については一般に個人差が少なく、時代や文化の違いによる影響も比較的小さいといえるが、コルセットを「快」と判断するような心理的感性は、個人によって、あるいはその個人の属する文化や伝統などによって大きく異なるといわざるをえないからである〔注2〕

以上のように、感性社会学が扱う感性とは、「社会性を帯びた感性」に他ならない。すなわちそれは、感性と社会の相互作用に着目することによって、歴史や文化、技術、自然環境などによって規定される社会的関係の中で感性がいかなる役割を果たしているのか、あるいは個々人の感性的判断が社会にどのような働きかけをおこなうのか、また逆に主観的なものとしてあらわれる感性に社会がいかなる影響を与えているのか、等々のことを探求する学問が感性社会学である。

7 2 感性社会学の方法

それでは実際に、感性社会学はどのようなやり方でこうした課題にアプローチしていくのだろうか。あらためて指摘するまでもなく、感性や社会は、それ自体としては目に見えないものである。したがって、両者の相互作用を問うためには、その都度具体的な事物や事象を観察することから始めなければならない。いうなれば、個々の事物や事象、人間の行動様式などにおいて顕在化する感性の働きを社会学的な見地から問うことが、感性社会学の基本的な姿勢とな

る。

(1) 人の社会学

対人関係における感性の働きの研究について述べる。社会は複数の人々の持続的な相互行為の集積によって成り立つので、そうした相互行為のさまざまな局面において感性の社会的機能を問うことができる。例えば、社会学の巨匠ゲオルク・ジンメルは、個人間のコミュニケーションにおける感覚の役割に注目して、まなざし、表情、声の調子、匂いなどがもたらす感覚印象の意義を社会学的な観点から分析した。彼はそれを「感覚の社会学」と名づけているが、先に述べたように、感覚とは我々のいう感性の下位概念であると考えられるので、それはまた感性社会学研究の一部とみなすことができる。この方面の研究は、他にも身振りや色に対する印象など、非言語コミュニケーションのさまざまな様態に関する研究へとつながり、そこから地域社会論や比較感性論の視点を導き出すことができる。

(2) モノの社会学

具体的なモノからのアプローチについて述べる。我々は日常、多くの人工物に囲まれて生活しているが、それらのデザインには作り手たちの感性が反映されている〔注3〕もちろん、その関与の度合いや方法は、美術品、工芸品のようなものから規格化された大量生産品までさまざまなバリエーションがあるが、作り手の感性を抜きにしてモノづくりは成り立たない。作り手の感性は、たとえそれがいかに個性的に見えようとも、社会的なコンテクストと無関係ではありえない。例えば、エミール・ガレのガラス工芸に反映されているガレその人の感性は、19世紀末フランスという特定の時代の文化や思想、技術、生活様式といったものに幾重にも媒介されているのである。ガレを含むこの時代に特徴的な一連のデザイン様式が「アール・ヌーヴォー」と総称されたりもするの、まさにそのような共通のコンテクストがあるからに他ならない。それゆえモノの分析は、そこに反映された作り手の感性の在り方への問いを通じて、時代の社会的関係を解明するための重要な切り口となる。

さらに、こうしたモノからのアプローチは、作り手だけではなく受け手、すなわち広義の消費者の感性を探求する際にも有効である。あるモノが受け入れられるかどうか、またそれがどのように消費されるかは、受け手（消費者）の感性に大きく依存しているからである〔注4〕このことは、とりわけ消費社会といわれる現代社会において顕著な傾向だといえるだろう。なぜなら、ボードリヤールも指摘しているように、消費社会においてモノはそれ自体がもっている道具性よりも、むしろ記号として消費される面が強いからである。そして、この記号の価値が他ならぬ社会的関係によって規定されるとすれば、モノの消費形態において顕在化する消費者の感性の分析は、社会研究の有力な手段の一つとなりうるのである。また、こうして明らかにされる受け手（消費者）の感性の様態と先に述べた作り手の感性のそれとを比較することによって、モノを

媒体として成り立つ両者の相互関係を社会的な観点から分析することも可能となる。したがって、モノからのアプローチは、作り手の感性、受け手の感性、両者の相互関係、という三つのチャンネルを通じて、感性社会学研究の展開に寄与するのである。

(3) 技術の社会学

技術と感性の関係について述べる。技術とは決して単なる手段ではなく、それを利用する人々の行動様式や生活のあり方を変え、その感性を変容させるものである。例えば、19世紀、鉄道や自動車による交通手段の発達是人々の日常的生活圏を飛躍的に拡大し、それによって彼らの距離に対する感性(遠近感)を大きく変容させた。また、これとは逆に、技術の発展そのものも常に社会的な要因によって規定され、感性的判断の媒介を受けている。なぜなら、個々の科学的探求が技術的製品となって社会に普及するまでにはいくつもの段階があり、その過程でなされる種々の判断においては、技術的要因ばかりでなく、価値観、慣習、美意識などの要因が重要な役割を果たすからである。したがって、技術と感性は、社会の在り方を通じて相互に規定しあう関係にあるということが出来る。感性社会学は、それらの相関関係を一つ一つの具体的な事例に即して解明していく。この方面の研究は、当初から工学との連携を視野に入れて構想された感性社会学にとって、とりわけ重要な課題である。

(4) 概念の社会学

最後に、いささか抽象的と思われるかもしれないが、概念の社会的意味に関する研究というテーマを挙げておきたい。例えば、「豊かさ」という概念は、時代や文化、社会状況などさまざまな要因によって異なった意味をもつ。感性社会学では、そのような概念の社会的意味を、当該の社会に生きる人間の感性という視点から実証的に明らかにしていくのである。したがって、そこで立てられる問いは「豊かさとは何か」ではなく、特定の社会に生きる人間が「いかなる条件のもとで豊かさを感じるか」というものとなる。こうした研究は、社会の抱えるさまざまな問題を裏面から照らし出すとともに、これからの社会の在り方や人々のライフスタイルなどを考えていくうえでも寄与するところが大きいと思われる。

7 3 感性社会学の位置付け

さてここで、これまでの議論をもう一度整理しながら、感性社会学と他の研究分野との関係を検討してみる。

(1) 最初のポイントは、感性社会学の扱う感性とは、何よりもまず「社会性を帯びた心理的感性」だということである。そのため、その感性のとらえ方は、基本的に心理学に依拠しているといつてよい。ただし、ここで注意しなくてはならないのが、当の心理学における感性の位置づけである。というのも、感性とはもともと心理学の術語ではなく、現在我が国で刊行されているかなり

大きな心理学事典を見ても、ほとんどの場合、この言葉は独立した項目として記載されてはいないからである〔注5〕。また今日、心理学は神経生理学や脳科学などととも「認知科学」という学際的な研究領域を構成しているが、そこにおいても感性は必ずしも明確な位置付けをなされているとはいえない。したがって、いかに感性社会学が心理的感性を扱うといっても、それをそのまま心理学や認知科学の概念とみなすわけにはいかないのである。そこで感性社会学は、それらとの架橋を果たすために、この概念を複合概念として考えるという立場をとっている。すなわち、心理学や認知科学の成果を積極的に吸収しながら、感性をそれらの基礎概念によって構成される上位の概念として位置づけ、そこからその社会性の問題にアプローチしていくのである。乱暴を承知であえてコンピュータを比喻として用いるなら、感性社会学にとって、神経生理学や脳科学はハードウェアの研究に、心理学は基本ソフトウェアの研究に、感性社会学自身は個々のアプリケーションソフトのレベルでの研究に相当するとみなされるのである。

(2) 第二のポイントは、感性社会学は「感性と社会の関係」を主たる研究対象にするということである。このことは、感性社会学が決して単なる「感性学」ではなく、あくまで感性現象を主題とする「社会学」だということを意味している。社会学者のカール・マンハイムは、このような社会学を「連字符社会学」と呼んだ。特定の領域の名前と社会学とが連字符(ハイフン)によって結ばれているからである。連字符社会学には、経済社会学、政治社会学、宗教社会学、環境社会学などさまざまな分野があり、それぞれが関連する専門分野(経済学、政治学、宗教学、環境学など)の知見を応用しながら豊かな成果を上げている。感性社会学もまたそうした連字符社会学の一つとして、広義の社会学の中に包摂される研究分野なのである。

(3) 第三のポイントは、感性社会学の研究は「具体的な事物や事象」の観察から始められるということである。前節ではそのモデルとして、人、モノ、技術、概念からのアプローチを挙げてみた。これらの例からも分かるように、感性社会学の扱う事物や事象は決して美的なものには限定されない。この点、感性社会学は、美的なもの(とりわけ芸術)を特権的对象とする美学とは立場を異にするのである。

しかし、近年では美学の中にもその伝統的なパラダイムの転換を求める新たなW・ヴェルシュの動きがある〔注4〕(W・ヴェルシュ『感性の思考』小林信之訳、勁草書房、1998年、2頁)ヴェルシュは、芸術を特権的对象としてきたこれまでの美学にかわって、あらゆる種類の知覚を主題化する「アイステーシスの学」としての美学を提唱している。いうなれば、彼は美学を「美の学」から「感性の学」へと転換(ないしは回帰)させようというのである。このような試みは、感性社会学にとってもきわめて大きな意味をもっている。というのも、連字符社会学としての感性社会学が参照すべき「感性学」は、まさにこ

うした「アイステーシスの学」がコアとなって形成されるものと考えられるからである。また、ヴェルシュは「20世紀が芸術の世紀であったのにたいして、21世紀はデザインの世紀となるかもしれない」とも述べているが、この洞察も感性社会学にとっては示唆的である。なぜなら、仮に感性社会学に特権的な対象があるとしたら、それはまさしくヴェルシュのいう「拡張された概念としてのデザイン」の領域に他ならないからである。

(4) 第四のポイントは、感性社会学はもともと「感性工学の隣接分野」として実践的関心のもとで構想されたということである。すでに述べたように、感性工学は、ともすると機械的な合理性を重視しがちであったこれまでの工学・技術に対して、多様な差異をもつ人間の感性に配慮したモノづくりの学を確立すべく立ち上げられた。その目指すところは、日常的な行動・経験の次元からの生活の質(Quality of Life)の向上であり、感性工学はそれを、生理的な感性(例「使い心地がよい」)ばかりでなく、心理的な感性(例「使っていて楽しい」)をも満足させるようなモノづくりの技術の開発を通じて達成しようとしているのである[注6]

注：

- 1) 英語の sensibility を初めて「感性」と訳したのは、幕末から明治にかけて活躍した啓蒙思想家、西周である。西は1875(明治8)年、ジョセフ・ヘヴンの“Mental Philosophy: Including the Intellect, Sensibilities and Will”を『奚般氏心理学』として翻訳・出版した。この本は、主観、客観、理性、悟性など、今日でも用いられる多くの哲学用語を造語したのものとして有名であるが、その中で sensibility に「感性」という訳語があてられているのである。一方、ドイツ語の Sinnlichkeit は、カント哲学の移入とともに「感性」と訳されるようになった。カントの主著『純粹理性批判』が日本語に翻訳されたのは1912(大正10)年、訳者は哲学者の天野貞祐である。以来、今日にいたるまで Sinnlichkeit には「感性」という訳語が用いられている。
- 2) ヴァルター・ベンヤミンは次のように述べている。「歴史の広大な時空のなかでは、人間集団の存在様式が総体的に変化するのにもなって、人間の知覚のあり方もまた変化する。人間の知覚が組織されるあり方 知覚を生じさせる媒体(Medium〔メディア〕)は、自然の条件のみならず、歴史的な条件にも制約されている」(W・ベンヤミン「複製技術時代の芸術作品」久保哲司訳、浅井健二郎編訳『ベンヤミン・コレクション』所収、ちくま学芸文庫、1995年、591頁)。
- 3) ここでいう「作り手」とは、狭義のデザイナーだけではなく、モノの製作に携わるすべての人々を指す。
- 4) 作り手の感性の分析は、往々にしてその創造性の面ばかりが強調されがちである。こうした傾向は、とりわけ「芸術作品」が問題にされるとき顕著なも

のとなる。だが、あらためて指摘するまでもなく、人間の感性は必ずしもいつも「創造的」であるとは限らない。芸術家の「創造的な感性」に反発する「保守的な感性」といったものも存在するのである。例えば、1907年にアーノルト・シェーンベルクが自作の「室内交響曲第一番」を発表したとき、多くの聴衆は怒号と嘲笑をもってこれをむかえた。このときシェーンベルクの音楽に伝統的な調性音楽の発想を越える「感性の飛躍」があったことは確かではあるが、一方でその音楽をノイズとみなす「保守的な感性」の在り方に、当時の社会的感性の特質を読み解く鍵を見出すこともできるのである。感性社会学は、こうした受け手の「保守的な感性」にも注目していきたい。

- 5) 注2で指摘したように、西が「心理学」と訳したのは Mental Philosophy (心の哲学) であって Psychology ではない。後者に対して彼は「性理学」という訳語をあてている。
- 6) 感性工学と人間工学は、ともに「人間中心設計」(Human Centered Design) という考え方を自らの基本理念としている。ただし、人間工学が人間の身体的・生理的側面への適合性を重視しているのに対して、感性工学はその心理的側面にも配慮しようとしているのである。

8 まとめ

感性工学は、諸学の協働を契機としてスタートをきったのであるが、これらの諸学に携わる人々が共通にイメージできる工学として、「感性」をキーワードとした感性工学という新しい学問領域発展し始めている。たしかに、既存のディシプリンの立場から見ると、感性という人間の根元的特性を表す言葉と工学という現実指向で応用型という言葉とが一つになっているので、感性工学という言葉は奇異に映るかもしれない。しかし、現在、我々が感性工学という言葉に託している意味は、下記のようなものである。

人類は、時代の変革期に、あたかも古い時代の殻を脱いで新しい時代の衣を纏うように時代を転換してきた。その度に、多くの人々の人命が失われ、文化遺産が破壊され、文明が荒廃した。しかし、現在の我々にはとてつもなく危険な地雷が頭上に掲げられており、過去におきたようなドラスチックな方法で新しい世界を迎えることは望めない。激しい社会的変革（例えば第三次世界大戦）が起こったときには、人類は壊滅的打撃を受けるに違いない。どのようにしたら時代の転換を静かに大規模に進めることができるのか、これが現在を生きる我々の課題である。

転換するものは、我々の意識である。弱肉強食の意識から共生幸福への意識改革である。弱肉強食の意識は、異なった物や異なった考え方を抹殺し排除する意識である。強い物が正義であり、弱者は強者によって搾取され飲み込まれる。その先にあるものは、強者一人だけの世界であったとしても、強者は生き残る運命にあると考える。しかし、もはやこのような論理が通用することはない。共生幸福の意識は、他者の存在を受け入れ、他者との価値の交換を行う。共生幸福の意識の中心となる物は、交換の能力である感性である。交換の価値は、感性価値である。共生幸福の意識改革は、感性の意識改革である。

あたかも触媒や酵素の助けを借りて生命活動が静かに効率的になされるように、やさしく自然に、自由競争原理の社会から共生幸福の社会への転換をなしえなければならない。これをどのようにして行うかが感性工学の課題である。その転換を我々は、新たに開発する感性工学という日常のテクノロジーによって行おうと思う。それは、どのようなテクノロジーなのか。そのテクノロジーは、現在の日常の中にすでに用意されているものもあるだろうし、これから開発していくものもあるだろう。例えば、何処にいても他者の声や顔を、聞いたり見たりする技術、他者と対話型で設計や生産することができる技術がある。これを用いれば、対話することの楽しさや、交換することの重要性を常に習慣づけることができる。また、自分の必要としているものを直接製造者に作ってもらう。自分が本当に欲しいと思うモノ以外は作らない。そういう習慣と技術を作るのが感性工学である。感性という対話に必要な人間の特性を工学という技術によって活用するのである。

感性工学がどのような感性産業として社会に資するのか以下に示す。

(1) 人々の意識改革と産業パラダイム転換を図る感性産業

上記のような対話ややりとりによって成り立つ産業を支援する技術が感性工学であり、このような技術によって支えられる対話型産業は、感性産業とすることができる。感性産業は、対話の基本的な機能により人間に感性の重要性を認識させる手段となる。同時に感性産業は、大量生産多量消費の産業構造に代替でき、大量生産から来る廃棄物の無駄を防ぐことができる。また、対話型でモノを生産するため感性産業は、多くの作り手を必要とするため、クリエイションに携わる人々の雇用を促進することができる。人々の意識改革と産業パラダイムの転換を同時に行うことができる一石二鳥の産業である。

また、このような感性産業にとって最も基本的で大事なことは、感性産業が成立している基本は、人々間の感性価値の交換であるという点である。人と人との間のやりとりが社会を形成していく基本とするためには、人と人との感性価値の交換によって社会が成り立っているという認識が必要である。感性産業はこの認識に基づいてなされる産業であり、また感性工学そのものが人々にそのことを意識させる手段にもなっている。

(2) 教育改革と感性産業

現在の教育は、知育を中心とした教育である。知育型の教育は、現在でも重要な役割を果たしていると考えられる。しかし、知識詰め込み教育あるいは従来の科学技術教育だけでは、21世紀社会をよりよい社会とするための教育として不十分であることは本報告の各章毎に示してきた。我々個々人の中心となるものが情動、感情や情操さらには認知能力や創造性等を含めた感性であることを考えるとき、感性を豊かにすることなしに、豊かな人生や社会を構築することはできない。知育によって得た知性は、感性の力によって使役され役立つ力となるが、感性の如何によっては、良い結果になったり、悪い結果になったりもする。したがって、いかにして感性を磨くかが重要な課題となる。すべてを学校教育に任せる状況このできない現状では、低年齢者のみならず高年齢者の教育も同時に行おうとすれば、例えばインターネットなどによる対話型感性産業を通じて、作り手の感性も使い手の感性も磨くことも必要となる。第5章で述べた例は、このようなシステムの準備の一つである。感性工学の技術は、モノ作りの方法のみならず、そこに関与している人々の感性を磨く装置でもある。

(3) 感覚工学・快適工学としての感性産業

感性工学は、上述のような人間の感性を活用して豊かな社会をつくりたいという視点からのアプローチとともに、人間の情動や感情を工学に反映して良い製品を開発したいというアプローチもある。後者は、感情工学、情緒工学、官能工学あるいは快適性工学などとして出現してきた感性工学である。これらの

感性工学は対話型感性産業を支援すると言うより、従来の大量生産多量消費の延長上にあり、大競争時代を生き抜いて行くための先端的な工学としての勤めも果たそうとしている。感覚工学の産業例としては化粧品、食味食品、インテリア・装飾などがあり、感情工学の産業例としては音楽、映像などがあり、情操工学の産業としては映画、景観設計、文学などの各種文化産業がある。これらの感覚工学あるいは感情工学からの感性産業も、いずれ成熟すると感性価値の交換を中心とした感性産業に転換されていくと考えられる。

変わりつつある時代にあって、人類がここでさらに発展するためには、我々が生産するモノの生産と流通の方法を転換する必要がある。従来のモノを作りと流通と消費の流れは、プロダクトアウトの一方通行の流れである。この流れによって成り立っている経済は、物流経済とすることができる。それに対して感性産業の生産流通方法は対話型であり、感性価値の交換がともなっている。これは、感性交換経済あるいは感性経済とすることができる。

我々の考え方が変われば、我々の人生は変わり、社会も変わる。物流経済はある意味高効率（モノ一つ当たりの生産効率は最高）であるが、生産と消費の連携がとれていないので、トータルとして考えると必ずしも効率が良くなく、結果として環境に負荷を与えることになる。また、生産者の生産行為が作り放しな状態であり、利用者とのやりとりが欠けるので、生産行為が完結せず、フラストレーションがたまる。生産は、社会的な行為であり、結果として誰かの生産行為と交換されることが望ましい。現在は、主としてお金が交換の仲立ちとなっているのが、直接的なやりとりと比較して、交換の価値が小さい。感性価値の交換は、豊かな感性を磨くためには重要な行為であり、これは誰かのために生きていたいという思いを満足させる行為でもある。「感性価値の交換によって成り立つ豊かで平和な社会の実現をしよう」が感性工学からのメッセージである。