

# テレビ画質研究における二、三の問題点

## *Some Problems in Study of TV Picture Quality*

— 画質要因とその探求を中心として —

— especially about psychological factors of picture quality

三橋 哲雄

Mitsuhashi Tetsuo

NHK総合技術研究所・新テレビ方式班

NHK Technical Research Laboratories

### 1 まえがき

最近のオーディオ熱を反映してか、音質について種々の論議が専らレベル以外の広い分野、アマチュアレベルにおいても盛んである。一方、映像文化時代の到来が叫ばれ出してから久しいが、画質についての論議は、送り手以外の受け手やアマチュアレベルまで含めて考えると、音質ほど広くなされているとはいえないであろう。

その原因は種々考えられるが、ここではそれは別として、従来主として画像の送り手側で検討されて来た、テレビ画質の良さに関係する種々の要因のうち、特に心理的要因について、音質のそれと対比しながら二、三述べ、論議に供したい。

### 2 “良い画像”とは

画像の良し悪しは、最終的には受け手が人間である系を考えるかぎり、人間の主観的評価にもとづく画質判定に待たざるを得ない。その意味で、人間の画質評価にさいしては、よく心理的要因、構造を明らかにする事が非常に重要である事は論を待たないであろう。

最近、これまでの写真、ファクシミリ、テレビ等の応用範囲が広がるとともに、従来ハードウェアの性能限界で構成が定められてしまっていたシステムが、ハードウェアの性能の進歩や、人間工学の研究の進展につれて、より人間系

に適したシステムを目指して検討されるようになり、種々の新しい画像システムが提唱、開発されてきており、システム相互間の関係、システムの位置づけが問題となってきた。そこで、それらの種々のシステムを画像システムとして統一的に位置づけるための最終的尺度として、前述の観点から当然そのシステムの画質をとりあげるのが最も妥当と考えられる。

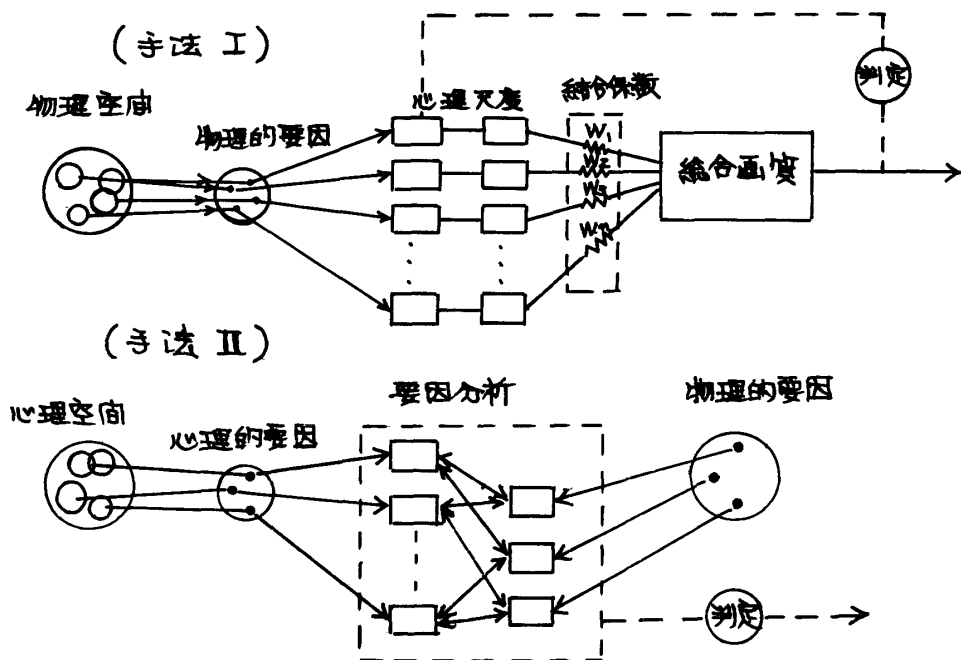
このように、心理的要因の検討は、広い意味では、画像システムのシステム評価尺度を作って画像システムの体系化に役立つと共に、狭い意味では、個々の画像システムの最適化、性能の最適化のために非常に重要である。その意味で、画像工学の体系の中で主観評価法、画像心理学というべきものは、大きな位置を占めているといえる。

極端によれば、画質研究には二つの方法がある。<sup>(1)</sup>(1) ハードウェアの性能限界でシステムが定められている場合、どうしても物理的要因を主体に検討を進めるIの方法が主と待たざるを得ず、従来この方向で検討が進められてきたが、研究手段としてのハードウェアの性能がネックとならぬ条件が実現できれば、心理的要因を検討するためには、直接心理空間を検討対象とできるIIの方法がより良いのではないかと考えられる。

またIIの手法を使う事により、これまでにI

の方法で得られた多くのデータ、結果との対応、検討により、より心理要因の解明が進む事も期待され、この点にもIIの手法による画質研究のメリットがあると考えられる。

これらの点について、音質や色彩の分野に於ては、画質よりも先に検討が進められており、画質の場合の参考になり得ると思われる。



〔1図〕 画質研究の2つの方法<sup>(1)</sup>

以下実際の具体的な検討例にもとづいて向題点を述べてゆく。

比較的至極の深いテレビ技術者11名からアンケートにより、テレビ画質の心理的要因を列挙してもらったところ、上表のような結果が得られた。これらの心理的要因が充分満足されれば、結果として“良い画像”が得られるのである。

1表は、直接心理的要因と思われるものを列挙してもらったわけであるが、直接にではなく、いわば間接的に求めてみる事も可能である。

SD法と主成分分析法を用いて、筆者等が行った実験結果では、主たる心理的要因は2表に示すように8個であった。

1表と比べるとかなり共通した部分が見られる、画質評価における一般的心理的要因が存在するのではいかと予想される。

〔1表〕 テレビ画質の心理的要因

- |          |          |              |
|----------|----------|--------------|
| (1) 迫力   | (2) 生きしさ | (3) 美しさ      |
| (4) 臨場感  | (5) 安定感  | (6) きめのこまやかさ |
| (7) 疲労   | (8) 立体感  | (9) 質感       |
| (10) つや  | (11) 参画性 | (12) 芸術性     |
| (13) 親近感 | (14) 厚み  | (15) 奥行き     |
| (16) 集中度 |          |              |

〔2表〕 SD法で求めた心理要因

- ① 量的因子 (強い - 弱い, 速いのある - ない, 大きい - 小さい, 等)
- ② 明るさの因子 (明るい - 暗い, 華やかな - くすんだ, 軽い - 重い, 等)
- ③ リアリティの因子 (はっきりした - ぼやけた, 現実的な - 幻想的な, 等)
- ④ やわらかさの因子 (やわらかい - 硬い)
- ⑤ まとまりの因子 (すっきりした - ざらざらした, まとまった - 散漫な, 等)
- ⑥ 動的因子 (変化のある - 単調な, 流麗な - ぎこちない, 等)
- ⑦ 質感, 美しさの因子 (美しい - みにくい, ぬめらかな - ざらざらした)
- ⑧ 安定感の因子 (落ち着いた - 落ち着かない, 大きい - 小さい, 等)

ところで, 上述のSD法を用いる方法は, 前述のように, 色彩や音質の分野がはるかに狭隘である。にもかかわらず, いまだに“良い色”, “良い音”の心理構造が必ずしも明確にされていぬのは何を意味するのであろうか?

いかに実験室的に条件を限定, 特定してみても, 評価者は実験室外の自分の生活の影響を絶ち切る事は不可能であり, あるいは実際の画像の一般視聴環境条件とは大きく異なってくる可能性もあり, その影響, “場”の影響は, 単に感覚, 知覚レベルの測定におけるよりは, はるかに大きいものと考えられる。

特に言葉を心理要因のあらわれ, シンボルとして用いなければならぬ事は, 言葉自体の向題を抜きにして, これ以上議論を進める事は, かなり難かしいのではないかと思われ, 人間系を, 「刺激 → 反応」のブラック・ボックスとして決定論的に取扱う考え, 解析法の限界を示しているとも考えられ, 今後の検討が必要である。

### 3. 心理要因と物理要因

我々が実際の画像システムを評価乃至解析する場合, 具体的には物理量の次元で考えざるを得ない。我々が先に述べたSD法に基づく研究の一環として, 実際に種々の物理量を変えて試験したところ, 1つの物理量が複数の心理量に影響すること, その影響の仕方(例えば固有ベクトルの値)は, 組合わせる物理量の種類, 大きさで異なり, 主成分分析法の線型結合の仮定に単純には当てはめる事ができない事が分かった。

いふまでもなく, 上述の線型仮定は, 非線型であっても, それを展伸して評価的には線型と見なす事により成立する。しかし, これは一般的な心理要因を, より特殊な前述の“場”の下に置く事となる。より具体的に言えば, シンボルとしての言葉の特殊化につながり, その分野での特有の評価維, 術彙となる。例えば, 絵画分野での“写实的 - 抽象的”, 写真分野での“ボケた - ハッキリした”(ボケ味), 複写画像における“下地がきれい - きたない”, テレビにおける“明るい - 暗い”(発光型ディスプレイとしての), 等がそれにあたりと考えられ, それらの術彙が多くなればなるほど, より物理要因と心理要因との対応関係は良くなり, これは一般の回帰分析の場合とよく似ている。すなわち, 条件を限定すればするほど一致度は良くなるが, 適用範囲は狭くなる。いわば自然科学にみられる階層構造の最小ステップ, 不確定性の量, 心理的プランク定数が存在しており, 「精度 × 範囲 = 一定」とでも言える関係があたかもあるかのようである。

具体的には例をあげると, 例えは“画面の輝度”は, 2表の明るさの因子だけでなく, 他の因子にも影響を与えている。評価結果を3表に示す。常識的には, 画面輝度が変われば, 種々の影響があり, 上述の結果は当然とも考えられるが, 単に統計的瓦割手法を機械的に適用したかぎりでは, 各因子はお互いに独立であり, “画面の輝度”という物理量自体が複合物理量, すなわち, さるにいくつかの基本的な物理量から構成されている物理量, という事になる。

(いうまでもなく、この反対に心理量同軸が充てん直交しておらず、従って各因子が本当はお互いに独立ではなかったにもかかわらず、たまたまここでは独立にあらわれてきた、すなわち、心理量の方が複合心理量であるという可能性も当然あり得る。)

しかし現在の教々の技術的手段では、“画面の輝度”以上に要素的な、いわば素粒子に相当する物理量を測る事はおろか、そういった物理量自体を見出す事が困難であり、より心理的要因と対応のとり易い物理量の検討も今後の一つの課題と考えられる。例えば、現在種々の直交関数を用いて画像を記述する事が行われているが、どれが最も心理要因と対応がとれるか、これらの物理量だけで充てん画像が記述されているかと言う検討は必ずしも充てん行なわれている

とは言えないようである。周波数スペクトルという物理量では、ほんの教%にしかならず、統計的には無視されて(種々の画像について測定した場合)しまうような量の、高域周波数成分が画像全体の画質に非常に強く影響する事はその好例といえよう。これは、音声の場合周波数成分に分解する事で実際に音声認識がかなりの程度まで可能な事や、ホルマントによる特徴化等と対比してみると興味深い。

さらに要因間のマスキング現象というべきものの存在も考慮が必要な項目と考えられる。例えば、解像度が悪い場合は、あまり気にならなかつた色再現の欠点が目につくようになってくる、といったようなものはその好例である。日評この現象(マスキング)は良く至感するところであり、前述の主成分分析の線型仮定の成立とも関連が

【3表】 画面輝度の変化と要因に及ぼす影響

評価語(要因)	画面輝度 (n.t)					
	0.6	1.2	3.1	4.4	6.1	8.4
1 濃い - 薄い	2.09	1.05	-0.05	-0.93	-1.35	-1.76
2 ぎてぎてした - すつきりした	-0.18	-0.35	0.09	-0.25	0.81	0.62
3 華やかな - くすんだ	2.16	1.46	0.50	-0.21	-1.28	-1.37
4 硬い - やわらかい	0.51	0.25	0.17	0.08	0.09	-0.17
5 散漫な - まとまりのある	0.22	0.02	0.77	0.94	0.78	0.76
6 美しい - みにくい	1.09	0.92	-0.58	-0.76	-1.47	-1.41
7 落ち着いた - 落ち着いたない	0.48	0.72	-0.47	-0.56	-0.55	-0.09
8 具体的な - 抽象的な	-0.78	-1.26	-1.68	-1.51	-1.60	-1.86
9 粗雑な - 精巧な	-0.77	-0.55	0.41	0.42	1.10	0.75
10 あたふたかい - つめたい	0.29	0.47	-0.27	-0.55	-0.81	-0.49
11 単調な - 変化のある	-1.48	-0.81	-1.16	-0.82	-0.56	-0.72
12 ざらざらした - なめらかな	-0.16	-0.39	0.21	0.32	1.56	1.15
13 生々した - しずんだ	1.92	1.42	0.51	-0.45	-1.40	-1.17
14 重い - 軽い	-1.36	-1.27	-0.49	-0.40	0.44	0.71
15 流麗な - ぎこちない	0.02	0.96	0.20	0.02	-0.60	-0.24
16 はつきりした - ぼやけた	1.30	1.02	-0.39	-1.00	-1.85	-2.09
17 明るい - 暗い	2.04	2.00	0.81	-0.04	-1.45	-1.52

考えられ、今後検討すべき事項の一つである。

一般に、即知の物理要因を、一定量ずつ改善してゆくことによって得られる画質の改善分は、画質が良くなるにつれてだんだんと少なくなり、いわばコストパフォーマンスが低下する事は良く知られている事である。この経験的事実と、前述してきた事柄とを合わせると、画質自体は、現在では人間の感覚の検知限界までいくらでも変化するが、当然極限が柔の最適ではないこと、また、画質評価の心理的構造を、現時点で、一般的、かつ普遍的に求め解決するのは非常に困難であり、これまでに指通してきた種々の問題点を解決しながら、さらにデータを積み重ねてゆく事が必要といえよう。

#### 4 あとがき

音響学会の聴覚研究委員会で行われた“よい音とは”と題するパネル討論会の報告がある。そこでまとめられている“よい音”の性質、定義のうち“音”という文字を“画像”という文字に置き換えてみると次のようになり、画質と非常に共通点の多い事がわかる。すなわち、

- ① “よい画像”は見る人によって異なる、
- ② “よい画像”には共通項がある
- ③ “よい画像”は決めにくいが、“悪い画像”は決めやすい
- ④ 映(写)画像は“よい画像”である
- ⑤ 目的に適合した画像は“よい画像”である。
- ⑥ “らしさ”のある画像は“よい画像”である
- ⑦ 基準にマッチした画像は“よい画像”である

等々である。

しかしこれらにしてもやはり、画像技術者が直接システムを検討するうえで、ただちに役立つものにはなっていないとはいえない。これまで述べてきたように、さらにもう一段物理量次元への変換プロセスを明確にする事が必要であり、それができてはじめて心理量次元での解析が実際の工学的意味を持つものになってくるといえよ

う。

そのためには、即座のように、より限定した場での特殊な解析が必要であり、より一般的、普遍的な解析と現状ではとりあえず二本立てで進んでゆく事が必要であり、両者の統合が次の課題となる。

最後に日頃御指導頂く藤尾部長、佐藤主任研究員、青藤主幹をはじめ、有益な助言、討論をいただいた新テレビ方式班の同僚諸氏に深く感謝する。

#### 参考文献

- (1) 植田；“視覚とテレビジョン” 日本放送出版協会・(昭43)
- (2) 中山、三浦；“音質評価の方法論について”，日本音響学会誌 Vol. 22, NO. 6, (1966) pp 319~331
- (3) 菅根他；“音の評価に使われることばの分析”，日本音響学会誌 Vol. 18, NO. 6 (1962) pp 320~326
- (4) 三橋；“テレビ画質の要因分析”，テレビ学会・視覚研究委員会資料・昭46年5月6日
- (5) 納谷他；“三色配色の Semantic Differential 法による感情分析”，テレビ誌 Vol. 22, NO. 6, (1968) pp 23~32
- (6) 二階堂；“よい音”とは，“聴覚研究会のパネル討論から—”，JAS Journal, Vol. 19, NO. 4, (1979.8) pp 13~18
- (7) 早川他；複写画像の主観的評価と予測，テレビ学会技術報告，Vol. 3, NO. 42 (1980) 視覚情報・VVI 35-3

NHK総合技術研究所・新テレビ方式班。  
東京都世田谷区砦1-10-11。〒157。  
TEL 03-415-5111 (内) 271