

# 大画面テレビが視覚疲労に及ぼす影響について —世代間比較—

## Influence of large-sized TVs on visual fatigue - Comparison between generations -

阪本清美† 青山昇一‡ 浅原重夫‡ 山下久仁子† 岡田 明†  
Kiyomi Sakamoto Shoichi Aoyama Shigeo Asahara Kuniko Yamashita Akira Okada

### 1. はじめに

技術の進歩や生活の変化に伴いテレビ視聴環境が変化してきている。技術面では、従来の CRT ディスプレイから地上デジタル放送に対応した PDP、液晶などの薄型大画面 TV へ急速な置き換えが進んでいる。家庭用テレビの大画面化、及び視聴時間の増加に伴って、テレビ視聴による視覚や身体への影響について、これまで以上に考えていかなければならない状況になってきている。

筆者らは、目の健康と視聴目的に応じた適正視聴環境の指針を導くため、主として画面サイズと視距離を要因とする視覚疲労研究を、視聴時間が長いとされる 50 歳代を対象に進めてきた[1]-[5]。しかし、あらゆる世代がテレビを視聴する以上、様々な世代において検討する必要がある。その一環として、まず 20 歳代視聴者の視覚疲労を測定し、50 歳代との比較検討を試みた。

### 2. 実験

今回の実験では、65 インチ PDP ディスプレイを用いて評価実験を試みた。実験用コンテンツとして一般視聴に近い 1 時間のテレビ番組を模擬したコンテンツを独自に開発した。コンテンツは風景、スポーツ、ドラマ等の間にコマーシャルフィルムを挟んだ番組構成である。また、眠気による覚醒水準低下抑制の目的も兼ねて、途中に挿入される CM の最後に、テロップを 1 分間流し、ターゲット文字をカウントさせるタスクを挿入した。また、同じ番組の視聴による飽きの影響を排除するため 4 種類のコンテンツを用意した。

#### 2.1 方法

実験参加者：20 歳代 8 名（女性 6 名，男性 2 名）、50 歳代女性 8 名、である。実験参加者の選択条件として裸眼あるいは矯正視力（眼鏡装着）0.8 以上であることの視力統制を行った。

ディスプレイ：65 インチ PDP テレビを用いた。

測定項目：先行研究[6] [7]により有効な結果が得られた手法または簡便な手法として、主観評価、瞬目率、交感神経活動度 (LF/HF)、フリッカー値 (CFF) を採用した。

視距離：目-画面間距離を画面縦寸法 (H) に基づき、110cm(1.3H)、165cm(2H)、220cm(2.7H)、330 cm(4H)とした(65 インチディスプレイの画面縦寸法は約 82 cm)。

実験環境：23°C・50%RH に設定された人工気候室内で行った。特に、湿度については瞬目率に影響を与えるため

一定とした。照度はリビングを想定し、150lx とした。

手続き：順序効果を配慮し、110cm、165cm、220cm または 330cm において前後と途中に 3 分間の安静を挟み計 60 分間の視聴とタスクを課した。この間連続して各測定を実施した。統計手法として各指標と視距離条件間では繰り返しのない二元配置分散分析法で検定を行った。さらに、有意差が認められたものについて多重比較を行った。また、同一視距離における世代間については対応のある t 検定を行った。なお、有意水準を  $p=0.05$  に設定した。

#### 2.2 結果

主観評価：モーションシックネスなどを含む不快感において、50 歳代では 110cm が大きくなる傾向が見られ ( $p<0.1$ )、20 歳代でも有意差は見られなかったものの平均値で 110cm が最も大きくなった。

また、目の疲労度については、20 歳代では 110cm に比較して 220cm と 330cm で有意に小さくなり ( $p<0.05$ )、50 歳代でも 220cm で最小となる傾向が認められた。なお、世代間では有意な差は見出されなかった (図 1)。

瞬目率：視聴後安静時相対値においては 20 歳代では、110cm、165cm、220cm、330cm の 4 条件間で差は見られなかった。また、50 歳代でも同様に 110cm、165cm、220cm、330cm の 4 条件間で差は見られなかったが、60 分連続視聴中の瞬目率においては 220cm が 165cm より有意に小さく ( $p<0.05$ )、4 条件中で最小であった。さらにどの視距離においても世代間で有意差は見出されなかった (図 2)。

LF/HF：20 歳代では有意差は見られなかったものの平均値で 165cm が他の視距離に比較して大きくなっていったが、50 歳代では 110cm、165cm、220cm、330cm の 4 条件間でほとんど差は見られなかった。しかし、165cm の視距離において世代間で有意差 ( $p<0.05$ ) が、また 220cm において有意傾向 ( $p<0.1$ ) が見出された (図 3)。

CFF：両方の年代において、110cm、165cm、220cm、330cm の 4 条件間で差は見られなかった。

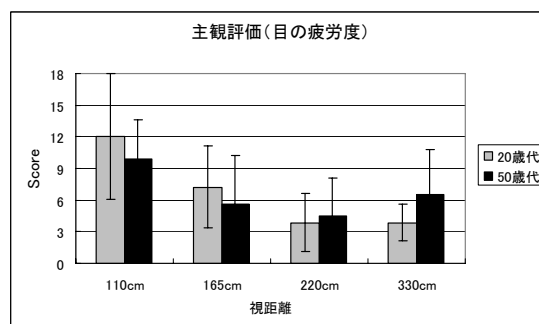


図1. 主観評価 (目の疲労度)

† 大阪市立大学

‡ パナソニック株式会社

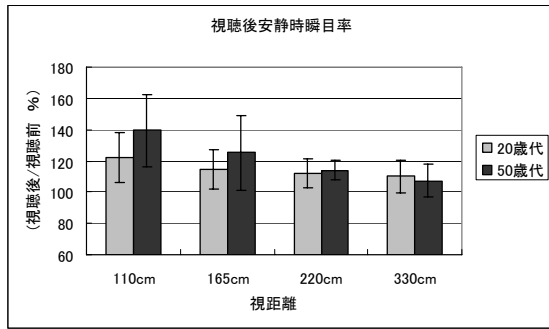


図2. 課題後安静時瞬目率

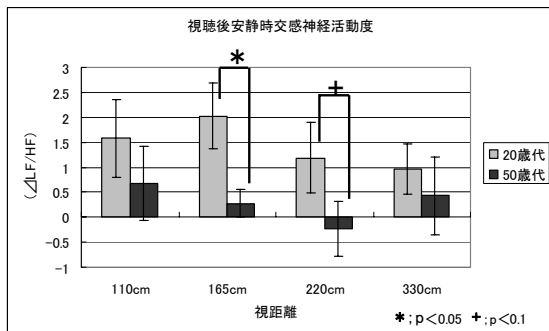


図3. 課題後安静時 LF/HF 変化量

#### 4. 考察

実験結果に基づき、各年齢層と生理・心理指標との関係について比較検討を行った。20歳代と50歳代の両方において、少なくとも今回の実験条件下では、交感神経活動度以外は殆ど同様の結果が得られた。どちらの年代においても主観評価の気分的な不安定感や身体的不快感（モーションシックネスなども含む）項目及び目の疲労度項目では110cmが一番高く、それ以外の距離においては殆ど変わらないこと、また、タスク正答率では330cm付近で最小となっており、その距離はテロップの文字の判別には適さないことを合わせて考えると、165cmあるいは220cmの視距離が望ましいと考えられ、瞬目率及び主観評価の結果を総合的に見てもこれらの視距離において、どちらの年齢層も視覚疲労が少ないと考えられる。このことは先行研究[1]-[5]の結果とほぼ同様であった。

また、交感神経活動については、20歳代は50歳代に比べて視聴後の増加量がどの視距離においても大きく、とりわけ165cmの視距離において、有意に大きくなった。このことは、20歳代は50歳代に比較して没入感や興奮などによる影響が反映されやすいためではないかと思われる。すなわち、実験後のインタビューではどちらの年齢層においても、特に花や木や風景など本当にそこにあるような臨場感が得られる視距離は165cmに集中していたことから察すると、臨場感は同じでも、50歳代のほうが20歳代に比較して交感神経活動度は緩やかになっているのかもしれない。

また、各視距離ごとに年齢層及び各評価指標（主観評価、瞬目率、交感神経活動度、及びタスク正答率）に相関関係があるかどうかについてピアソンの相関係数の検定を行ったところ、165cmと220cmの視距離において、交感神経活動度と年齢層に有意な負の相関があり（165cm: n=16, 相関係数  $r=-0.68$ ,  $p<0.05$ , 220cm: n=16, 相関係数  $r=-0.52$ ,

$p<0.05$ ）、その他の評価指標と年齢層との相関は見出されなかった。

今回の実験では画面サイズに65インチを用いて視距離を変動させたが、テレビの大画面化のトレンド、及びパソコンテレビなどのパーソナルユースなど多様化する使用形態を鑑み、ディスプレイサイズ×視距離の関係、さらには大画面化に伴う没入感の増大と視覚疲労の関係も追及していきたいと考えている。また、実験参加者の年代においても、今回の研究では20歳代と50歳代だけの世代間比較を行ったが、今後、異なる年代の実験参加者による追加実験も行い、年代による違いについてのさらなる検討を行うと共に、一般家庭等での長期調査も踏まえ、目の健康に即したテレビの視聴環境および見方について検討していきたい。

#### 5. 参考文献

- [1] K. Sakamoto, S. Aoyama, S. Asahara, K. Yamashita, A. Okada: "Effects of TV Display Size on Visual Fatigue in a Domestic Viewing Environment" IDW' 08 Proceedings of The 15th International Display Workshops, Vol.3, pp.2159-2162 (2008)
- [2] K. Sakamoto, S. Aoyama, S. Asahara, K. Yamashita, A. Okada: "Evaluation of Viewing Distance vs. TV Size on Visual Fatigue in a Home Viewing Environment" ICCE2009 Proceedings of The 27th IEEE International Conference on Consumer Electronics, pp.37-38 (2009)
- [3] K. Sakamoto, S. Aoyama, S. Asahara, K. Yamashita, A. Okada: "Measurement of Visual Fatigue for large-sized TVs in a Home Viewing Environment" ISCE2009 Proceedings of The 13th IEEE International Symposium on Consumer Electronics, pp.739-743 (2009)
- [4] K. Sakamoto, S. Aoyama, S. Asahara, K. Yamashita, A. Okada: "Physiological and Psychological Measurements of Visual Fatigue for TVs in a Home Viewing Environment" SID' 09(Society for Information Display) Proceedings of The 47th 2009 International Symposium, Seminar, and Exhibition pp.1196-1199 (2009)
- [5] 阪本清美、青山昇一、浅原重夫、山下久仁子、岡田明: "家庭内視聴環境における大画面テレビが視覚疲労に及ぼす影響について", 日本人間工学会誌第45巻特別号, 第50回記念大会講演集, pp.156-157 (2009)
- [6] 岡田明、山下久仁子、石原弘恵、阪本清美、青山昇一、松岡政治、浅原重夫: "薄型テレビ視聴形態の違いが視覚疲労に及ぼす影響について" 日本人間工学会誌第43巻特別号 pp.98-99 (2007)
- [7] 岡田明, 山下久仁子: "液晶ディスプレイとプラズマディスプレイによる視覚疲労の生理的評価の試み", 平成17年度日本人間工学会関西支部大会講演論文集, pp.85-88 (2005)