

映像ストレスによる生体影響の定量的解析—視覚系を中心に—

○飯島 淳彦^{1,4}, 駒形 成司², 木竜 徹³, 鶴飼 一彦⁴, 板東 武彦¹¹新潟大学大学院医歯学総合研究科統合生理学分野,²新潟大学工学部福祉人間工学科, ³新潟大学大学院自然科学研究科情報理工学専攻,⁴早稲田大学理工学部応用物理学科,

Biological Responses in Visual System to Stressors Induced by Movies

Atsubiko IJIMA^{1,4}, Seiji KOMAGATA², Tohru KIRYU³, Kazuhiko UKAI⁴, Takehiko BANDO¹¹Division of Integrative Physiology, Graduate School of Medical & Dental Sciences, Niigata University,²Faculty of Science & Technology, Niigata University,³Graduate school of Science & Technology, Niigata University,⁴Faculty of Science & Technology, Waseda University

1 はじめに

現代社会に存在する様々なストレスの中で生活する我々は、知らずのうちにストレスに曝されている。また今日急速に発達しつつある IT 技術により、これまで目にすることが少なかった過激な映像を簡単に手に入れることができる。このような状況で我々は映像視聴により様々な影響を受け、生体反応を示している。映像の生体安全性を把握する上でも、映像をストレス源としたときの生体反応を定量的に計測することが急務である。

本研究では、大画面に呈示される映像 (2 次元, 3 次元) を視聴する際の生体信号を計測し、その時の生体反応を計測し定量的に解析した。視覚系, 自律神経系指標を同時に計測・解析し、統合的に生体反応を評価した。

2 実験システム

視覚機能の計測は、小型赤外線 CCD 内臓の眼球運動・瞳孔解析システム (Newopto 社) を用いた。撮像部の木製軽量ゴーグルにより、映像視聴中の被験者の眼球運動と瞳孔反応を両眼リアルタイムで記録した。これに加え、心電図, 連続血圧, 呼吸, 発汗, 頭部運動を同時計測し、全ての生体信号は LabVIEW (National Instruments 社) と MATLAB (Mathworks 社) で同時記録と解析を行った (Fig. 1)。

映像は、液晶プロジェクタより投影され、被験者から 2m 離れた 80 インチスクリーンに呈示した。特に 3 次元立体映像は 2 台のプロジェクタと偏光フィルターを用い、左右眼それぞれに独立した映像を呈示することで立体視差を発生させ生成した。

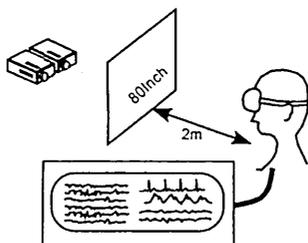


Fig. 1 Experimental setup.

3 実験および考察

インフォームドコンセントを得た健常被験者に対して映像早示実験を実施した。映像刺激は 3 次元立体映像と 2 次元映像である。前者は立体視差がもたらす生体影響の精査に、後者は画面白体動きの激しい映像による映像酔いの解析に用いた。映像視聴の前後には 5 分間の安静を設け、各安静時の冒頭に被験者の体調やめまい感に関するアンケートを実施した。また、映像視聴の前後に瞳孔の対光反応検査を実施した。映像視聴中の心電図・血圧等の生体信号の解析と被験者アンケートの結果より、自律神経系に影響をもたらす可能性のある映像の成分を特定した。

映像視聴中の眼球運動は画面の動きに同期した動きが観察され、また瞳孔は画面のもつ輝度変化に追従した変化を示した。被験者の生体に変化をもたらした可能性のあるシーンと眼球運動・瞳孔反応を定量的に比較することは、映像がストレス源として生体に影響を与える機序を解明する上で有効な手法の一つと考える。Fig. 2 は、(a) 立体映像視聴時の眼球運動と、(b) その立体映像の持つ視差、(c) 視線と最大視差を持つ画面の領域との距離を 3 段階で示した。

4 まとめ

視覚系及び自律神経系の指標となる生体信号を同時計測し、映像視聴時の生体反応を記録した。更に映像の成分を分析し、視覚系指標との関係を定量的に解析することで、生体に影響を与える映像ストレス源となり得る映像の成分を特定することが可能となった。

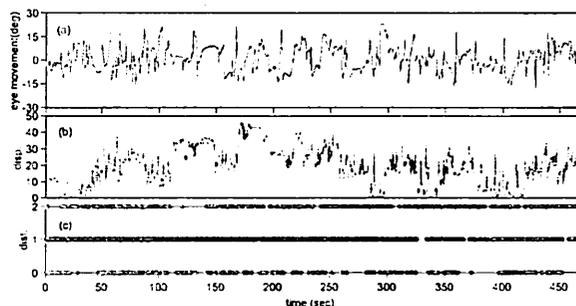


Fig. 2 Eye movements and 3D-image disparity.