

## 研究ノート

「映像酔い」の自覚的評価とその誘発要因<sup>1)</sup>松田 隆夫<sup>2)</sup>・大中 悠起子<sup>3)</sup>A note on the relation between trembling of pictorial image  
and visually induced motion sickness

MATSUDA Takao and OHNAKA Yukiko

In the first half, we noted that visually-induced motion sickness might be one of our everyday affairs to be considered as a matter of urgency, and then four experiments presented by young psychologists at the ITE annual convention 2004 were reviewed in brief, in which they examined such effects on visually-induced sickness as (1) temporal frequency of pitch oscillation of characters in reading, (2) expectation of motion in visual search task, (3) temporal frequency of global motion for videos with handheld camera shooting in watching such videos, and (4) display size with identical visual angle in watching the videos, each using the Simulator Sickness Questionnaire. Being tentative experiments, they did not yet obtain any clear conclusions to their purposes for the present. In the latter half, we reported our preliminary experiment which examined the effect of regularity and conformability in movements of pictorial image and projection area on subjective measure of the giddiness. Results showed only that the feeling of giddiness was apt to be induced when pictorial image trembled inside a stable projection area, however we got many suggestions for our further experiment.

**Key words** : visually-induced motion sickness, framework of visual world, movements of pictorial image, feeling of giddiness, factors inducing motion sickness

**キーワード** : 映像酔い, 視覚世界の枠組み, 画像の動揺, 眩暈感, 映像酔いの要因

## . はじめに

TV画面やスクリーン上の映像が不規則に激しく揺れるのを見続けていると、軽く酔ったような感覚に陥ることがある。「映像酔い」の前兆的な感覚の一種であり、“気分が悪い”(不快

感)とか“目が回りそうだ”(眩暈感)と感ずるのも、映像酔いの兆候の自覚的な現れの一つである。この兆候は、「乗り物酔い」を典型とする「動揺病」の初期症状と似ているため、映像酔いも動揺病の一種に概括されているが、乗り物酔いはその名のごとく乗り物の揺れが外的主要因であるのに対して、映像酔いは視覚系からの情報のみによって誘発されるという点に特徴がある。本稿では、最初に、映像酔いは極めて身近な問題であることを日常的な事例で紹介

1) 本稿は、平成14～17年度科学研究費補助金(基盤研究B)：課題番号14310045)および2002～2004年度立命館大学人間科学研究所プロジェクトBによる研究の一部である。

2) 立命館大学文学部

3) 立命館大学大学院文学研究科博士課程後期課程

し、これに関連する近年の研究関心について触れる。次いで、映像酔いの問題は、現今の映像情報社会にあって心理学の大きな研究関心となりつつあることを、最新の若干の研究事例を紹介するかたちで述べ、その上で、筆者らが映像酔いの誘発要因である画像の動揺を視覚系の基準の問題と関連付けながら探索的に実施した実験の一部について概要を紹介する。なお、本稿で紹介する研究事例はいずれも試行的な段階の実験でありその成果には乏しいが、いずれも最近の心理学領域で始まった数少ない映像酔いの研究として前例のない方法の採用を試みている。この研究ノートは、それらがどのような視点からどのような方法で試みられた実験であるか紹介し、今後の研究への参考とする意図で執筆されたものである。

#### ・映像酔いの日常的事例と研究関心

時事通信社による2003年7月9日の配信ニュースによれば、松江市中学校の体育館で8日午前に行われた総合学習授業で、ビデオ映像を見ていた1年生285人のうち36人が眩暈や吐き気、頭痛などの症状を訴えて市内の病院に運ばれたという。夕刻には全員が帰宅したが、1人は翌日になっても気分が悪いと訴え欠席した。ビデオは、英語指導助手が米国中学校の授業や学校生活を撮影したものであったが、当日の体育館は窓を閉め切って暗く蒸し暑かったことに加えて、カメラの手ぶれによる画面の不規則な揺れや頻繁な画面の切り替えが誘因となって、“乗り物酔いのようなものではないか”(市教委)とされた。実際、映像酔いは、カメラの手ぶれや回転、急速なズームングの反復など、通常でないカメラモーションによる映像によって誘発されやすいと考えられている。松江市でのこの事例は、ニュース報道によって多くの人の知るところとなったが、身近なところで

は、例えば地震発生時の室内の様子を伝えるテレビ画像や、個人の趣味で撮影したビデオを家庭内で視聴しているときに、気分が悪くなったという人が多数いるに違いない。

この年の12月18日、産業技術総合研究所が映像の生体安全性評価研究に着手したとの京都新聞ニュースがあった。その背景には、TVゲームやアニメーション動画、大画面映画、3D映像などの映像メディアの登場によって、映像酔いや眼精疲労など生体への悪影響を無視しえなくなったという現実があり、同時に、松江市の事例のニュース報道が安全性評価基準作成の必要性を後押しする契機となったことは否めない。ホームページを開くと、映像酔いの体験やその体験を他者に吹聴する記事が多数見受けられる昨今である。

しかし、映像酔いに対する研究関心は今に始まったことではない。映像酔いに関連して映像情報工学の領域では、近年、高臨場感映像によってもたらされる動揺病と類似の症状が、多数の研究者によって報告されてきた。「VE酔い」あるいは「シミュレータ酔い」と呼ばれ、宇宙飛行士の訓練用の模擬装置や、アミューズメント用の体感ゲーム等の仮想環境(Virtual Environments)のもとで、しばしば吐き気や頭痛などの兆候が発症する(中川・大須賀,1998)。シミュレータ酔いの発症メカニズム(生体の内部機構)については良く分かっていないというが、櫛田・山崎・宮丸・青木(1994)や清水・矢野(2000)らが採用している感覚不一致説(Sensory conflict theory; Reason & Brand, 1975)によると、生体は視覚系・前庭系・体性感覚系などからの感覚情報を統合的に処理して安定した空間を通常は認識しており、その感覚情報パターンに基づく外部空間モデルの形成はすでに神経回路網に記憶されているのであるが、それと不一致な外部環境の情報パターンが入力されて矛盾が生じると空間識に混乱が起こ

り、交感神経系を興奮させて酔いの症状を発生させるといふ。このように、シミュレータ酔いが発症する主要因に視覚系の情報と前庭系や体性感覚系の情報との間の不一致があることはほぼ明白であるから、これまで実験室では、視点移動のある映像を、静止させた状態の被験者あるいは映像の動きと同調的に動く状態の被験者に観視させるなどの操作を通して、MSQ (Motion Sickness Questionnaire) あるいはこれを原形として作成されたシミュレータ酔い用のSSQ (Simulation Sickness Questionnaire; Kennedy, Lane, Berbaum, & Lilienthal, 1993) などの主観的評価尺度や、呼吸曲線、心電波形、皮膚電気活動、重心動揺、胃電図など他覚的な生理的指標を用いて、外部要因と内部状態との関係が検討されてきた。

他方、心理学の領域において、視覚系運動情報が誘発する自己運動の知覚 (self-motion perception) は、誘導運動の一類型として、Dunker (1929) 以来、古くからの関心事であった。このタイプの誘導運動は、移動する視対象と静止する観察者との間で生じる錯覚的な自己運動知覚であり、その後、ヴェクシオン (vection) とも呼ばれて、自己運動知覚に与える視覚的運動刺激の性質が他側面から追究されてきた。その経緯は、狩野 (1991) の評論に詳しい。先に、映像酔いは視覚系の刺激によってのみ誘発されると記したが、上述したSSQの評価項目の中に“ふらふらした感じがする”という項目があるように、シミュレータ酔いの実験や大掛かりなアミューズメント施設の大画面映像では身体の動揺や移動が知覚され (映像の観察中に受動的な身体運動が実際に付随されることもある)、視覚刺激の消失後にも乗り物酔い類似の身体の動揺感が誘発されることがある。しかし、伝統的な錯覚的自己運動知覚の研究においては、それが回転ドラムを用いたサーキュラー・ヴェクシオンの研究においてすら、

いわゆる映像酔いの現象に直接的な関心が向けられることはなかった。近年では、現実場面に近い人工的な視覚環境を広い視野範囲で設定できるヴァーチャル・リアリティ・システムが開発され、わが国でもこのシステムの利用可能な研究者によるヴェクシオン研究が盛んに行われているが (例えば、黒瀬・北崎, 2003; 寺本・渡邊・梅村・松岡・喜多, 2004), いずれも今のところ研究目的は映像酔いとは別のところにある。

このように、心理学領域の研究者は、画像の動揺が誘発する映像酔いの研究に比較的無関心であったが、先に述べた松江市中学校での出来事が一つの契機となって新たに組織されたプロジェクト研究には多数の心理学研究者が参加することになり、次項で述べるように2004年には幾つかの研究が学会発表された。

#### ・映像酔いに関する最新の研究事例

2004年映像情報メディア学会 (ITE) の年次大会が8月下旬に工学院大学で開催され、筆者らは立命館大学学術研究助成の援助を受けて、この大会に参加した。大会での研究発表 (22部門) およびシンポジウム (4テーマ) の主題は、大部分が工学領域の基礎的ならびに応用的技術研究であったが、第8部門「ヒューマンインフォメーション」では、映像酔いに関する4件の研究発表が行われ、シンポジウム3「映像の生体への影響と効果」では、2人の講演者が映像酔いの問題に触れた。研究発表4件とシンポジウム講演1件は、総務省から東京大学・神奈川大学・NHK-エンジニアリングサービスへの委託研究「ネットワーク・ヒューマン・インタフェースの総合的な研究開発 ( - 2 . 映像が生体に与える悪影響を防止する技術)」の一環として行われたものであり、シンポジウムの他の1件は、産業技術総合研究所が2003年

度12月から研究に着手したと先に記した「映像の生体影響評価法の標準化」の取組みに関する報告であった。

以下では、映像酔いの問題を取り扱った若手の心理学研究者による4件の研究発表についてその内容を概述する。いずれも緒についたばかりの研究であるが、映像酔いに関する基礎心理学的な研究の方途を示すものとして、今後の範例になるものと期待される。

### 原澤らの研究

この研究(原澤・椿・繁柘・松崎・川島・森田・伊藤・齋藤・佐藤・相澤, 2004)で原澤らは、映像の縦揺れ時間周波数と映像酔いとの関係を検討した。具体的には、被験者の2 m前方にあるスクリーン上に、1画面あたり横15文字×縦12文字(1文字は縦横とも1.3度)の日本語文章を1.3度の振幅で規則的に垂直振動(時間周波数は、0.25, 0.5, 1, 2, 4 Hzの5条件)させて投影し、被験者ペースで多数の画面の文章を1画面ずつ順に20分間繰り返し読ませて、1画面あたりの平均読字時間および前半10分と後半10分での読字時間の変化を調べた。同時に、読字試行の前後と読字中5分ごとの計5回、日本語SSQへの記入を被験者に求めた。

SSQがシミュレータ酔いの主観的評価尺度であることは先に述べたが、後述する他の研究でもこの尺度が使用されているので、ここで若干の説明をすれば、SSQは、酔いの程度を“Total Score”(映像酔いの総合的な指標; T)で表すほか、“Nausea”(気持ち悪さの指標; N)、“Oculomotor”(目の疲れの指標; O)、“Disorientation”(ふらつき感の指標; D)の3種類の兆候に下位分類して評価する尺度である。質問には、“全体的に気分がよくない”(N,O)、“頭痛がする”(O)、“目の焦点があわせにくい”(O,D)、“唾液がよく出る”(N)、“吐き気がする”(N,D)など、N・O・Dのど

れか1つまたは2つに対応する16項目(N・O・Dのそれぞれに7項目ずつ対応)があり、“いいえ”(0)から“はい”(3)の4段階で回答された評価点に基づいて、4種類(T, N, O, D)の自覚的評価値が得られる。

さて、原澤らの研究は、映像酔いの兆候に及ぼす映像の縦揺れ時間周波数の効果を検討したのであるが、試行の前半2回と後半2回との間でSSQ得点の差を求めると、時間周波数が0.5Hzのときに後半での得点の上昇を示した被験者が最多(5名中3名)ではあったとはいえ、時間周波数の違いによる一貫した傾向は見られなかった。試行の前半と後半での読字時間の変化にも顕著な傾向は認められなかったし、SSQ得点との相関もなかった。時間周波数が大きくなれば読字作業は困難となり、すべての被験者が4 Hzで最大の読字時間を要したが、SSQ得点の変化に影響を与えることはなかった。

### 松崎らの研究

松崎・椿・原澤・繁柘・川島・森田・伊藤・齋藤・佐藤・相澤(2004)は、映像に含まれる動きが予測できる場合(アクティブ条件)と予測できない場合(パッシブ条件)で映像酔いを比較した。実験では、縦75cm×横120cmのスクリーンに、99個の「あ・い・う・え・お」と1個の「ん」(1文字2.5cm四方)および525個のドット(直径0.8cm)をランダム配置で投影し、被験者は、そのうちの縦19cm×横27cmの小領域だけがヘッドマウントディスプレイ(HMD; 水平視角30度)を通して観察できた。この条件下で3名の被験者に、ターゲット文字「ん」の視覚探索課題を順次映像を取り替えて15分間繰り返し求めたのであるが、ここでアクティブ条件とは、被験者が手に持ったビデオカメラで自由に走査したスクリーン上の領域だけがHMDで観察できるという条件であり(カメラの手ぶれ補正機能はオフにしてあった)、実験の第1日目に行われた。各被験者にこれと

全く同じ映像を次の日にHMDで見せ、これをパッシブ条件とした。両日とも、課題終了の直後にSSQへの回答が求められた。

結果は、パッシブ条件において、SSQ得点はNとDに関してアクティブ条件より明らかに高く、DとTに関しても同様の傾向が強かった。この実験でHMDに写る映像は両条件で同じであるが、日常の様子になぞらえれば、前者はファインダーを通して見る撮影時の映像であり後者は視聴時の映像であろう。この実験ではターゲット文字の視覚探索を課題としたため、松寄らも指摘するように、アクティブ条件で被験者は走査を効率的に行うため、カメラを画面の端から一定方向へゆっくり規則的に動かすという方略を採用していた。したがって、カメラの急激な折り返しや手ぶれを除けば、パッシブ条件でも映像の動きの予測は可能であった。それでも、撮影時には気にならない映像の動きが視聴時には映像酔いの兆候を誘発するであろうことを、試行的な実験であったとはいえ、この研究は示唆することができた。

#### 椿らの研究

映像酔いを起こしやすいといわれている3本の映画から15分ずつ切り出した映像1～4を用いて、椿・松寄・繁樹・原澤・川島・森田・伊藤・齋藤・佐藤・逢澤（2004）は、小松・齊藤（1997）の手法を用いて映像のグローバルモーションの時間周波数解析を試み、主観評価であるSSQの結果と比較した。映像1と2は手持ちカメラで撮影したと思われる映像、映像3は手持ちカメラ撮影の映像をアニメ変換したと思われる映像、映像4は固定カメラで撮影したと思われる映像であった。被験者は、横幅2mのスクリーンに投影した映像を2mの距離（視角53度）から15分間視聴する前後に、SSQへの回答が求められた。

SSQの結果を見ると、N・O・Dのすべてにおいて映像1は評価点が高く、それに映像2と

3が続いた。項目別の点数を比べると、映像1と2では0（目の疲れ）が高く、映像3ではD（ふらつき感）が高かった。映像4はすべての項目で酔いの程度が小さかった。時間周波数解析の結果を見ると、横方向と縦方向の平行移動パラメータに対して得られたパワースペクトルは、映像1では横方向および縦方向ともにすべての周波数成分が大きく、映像2では横方向で2Hz以下、縦方向で1Hz以下の周波数成分が大きいことを示した。映像3では縦方向に1.5Hzの成分が大きかった。拡大縮小と回転成分については、映像1は大きいパワースペクトルを持ち、他の映像では目立った特徴はなかったという。以上のことから椿らは、映像1と2が強い映像酔いを引き起こしたのは、約2Hz以下の周波数での平行移動の成分が大きかったからではないかと推察し、また、ふらつき感には1.5Hz程度の縦方向の揺れが影響している可能性を指摘した。

#### 繁樹らの研究

画面の大きな映像は酔いを誘発しやすい。映像を見るとききの視角が大きいうことであるが、視角はディスプレイのサイズだけでなく視距離によっても変わるから、ディスプレイサイズの大小は必ずしも視角の大小と対応するとは限らない。そこで、繁樹・原澤・松寄・椿・川島・森田・伊藤・齋藤・佐藤・相澤（2004）は、視角が一定であってもディスプレイサイズが異なれば映像酔いの程度に差が現れるかどうか、また、視角が異なればディスプレイサイズの影響に差が生じるかどうかについて検討した。映像には、手ぶれの激しい映像、画面全体が回転する映像、ジェットコースターの映像を各10分間に編集した動画像を用い、3.2インチ液晶ディスプレイ、19インチ液晶ディスプレイ、またはプロジェクタによる映像（3条件）を、16cm、100cm、または200cmの視距離と組み合わせ、水平視角21度と42度の2条件を設

定した。

被験者が映像観察の都度その直後に回答したSSQ得点の平均は、視角21度の条件より42度の条件において高く、同じ映像表示デバイスであっても大きな視角の映像を観察すると映像酔いの程度が大きくなることを示した。しかし、同一の視角条件下でのディスプレイサイズの効果という研究の主目的に関しては、確たる結果が得られなかった。繁樹らは、条件別の平均SSQ得点データに基づいて、視角21度の条件ではディスプレイサイズも視距離も小さいとき、逆に視角42度の条件ではディスプレイサイズも視距離も大きいとき、映像酔いの程度が大きくなる傾向（視角×ディスプレイサイズの交互作用の可能性）を指摘し、この結果に基づいて映像に対する没入性の性質にまで言及しているが、その蓋然性は現時点では不明である。

#### ・映像酔いに関する筆者らの試行的実験

この項では、筆者らが探索的に試みた映像酔いに関する試行的実験のうち、映像酔いの前兆的感覚の1つである眩暈感の結果について述べる。その内容は、スクリーンに投影された静止画像が動揺すると、観察者は“目が回りそうだ”という項目に対してどのような自覚的評価を行うかという、極めて素朴な問題に限られる。この実験は松江市の事例がニュース報道される前年に行われ、一部はすでに学会発表している（松田・大中，2003）。

ここで改めて、筆者らが映像酔いを取り扱うことになった発端を述べれば、映像酔いの一因には、視覚世界を適応的に解釈するために確立している内在的な視覚系の基準が、眼前の新たな視覚世界の解釈には整合しないからではないかという仮説的な観点があった。日常、われわれは眼球運動を繰り返しており、網膜像は常に変位し続けているのであるが、われわれは常に

安定した世界を認識しており、酔いを感じることはない。他方、映像の不規則な動揺は、網膜像だけに関していえば眼球運動に伴う像の変位と類似であるが、映像の動揺という知覚的違和感を越えて、観視する者にさまざまな不快感を誘発する。そこで実験では、スクリーンに投影された画像の一部だけが一定の大きさの枠に囲まれて見える方形フレームをスクリーン上に作り、映像の上でフレームを動揺させたり、逆に、フレームを固定してその内部で映像を動揺させたり、あるいは映像とフレームの双方を動揺させたりして、眩暈感などの前兆的感覚が誘発される程度を映像観察者に評定させることにした。日常経験するように、通常、視空間の静止位置にあるフレームの内部で映像が動揺するとき、映像酔いは生じがちである。しかし、静止した映像の上で動揺するフレームを通してその内部の映像の一部が見えるときや、映像がフレームと同調して動揺するときも、その動揺は観察者にとって受動的な動きであるからには、相応の映像酔いが生じると予想された。本実験は、この予想の蓋然性を試すため、映像の種類や実験条件に関して限られた特定の条件だけを用いて探索的に行われたものである。

#### 方法

（1）材料と装置：現実の情景をデジタルカメラ撮影した静止画像を材料とし、これをスクリーン全体に投影したときの大きさは、縦70cm×横100cmであった。フレームの大きさは縦23cm×横33cm（縦横ともスクリーンの1/3、面積で1/9の領域）で、映像はフレームの内部にしか見えないが、この際、パソコン制御により、（1）スクリーン中央部の静止フレーム内部で情景が動揺、（2）逆に情景は静止してフレームがスクリーン上を動揺、（3）あるいは双方とも動揺した。情景には、竜安寺鏡池と人々が行き交う大学構内の2か所で撮影したカラー静止画像（以下、「池」「人」と記す）



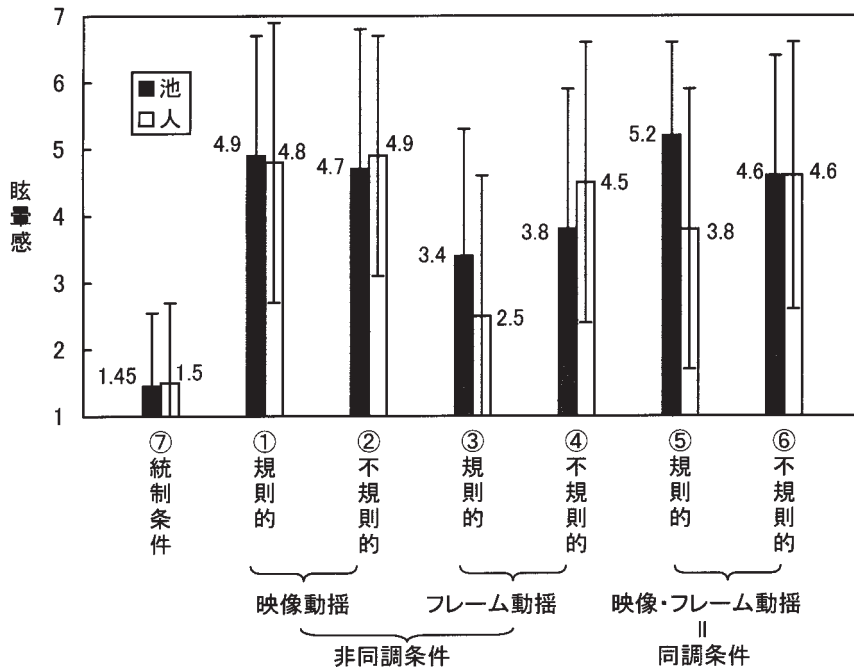


図1. 眩暈感の評定値

窓を眼前で動かして外界を眺めると類似であり、この場合、眩暈感は起こり難かった。動揺の規則性に関しては、動きの方向が予測できるときに眩暈感は誘発されにくいと予想したのであるが、確たる結果は得られなかった。

本実験では、既述のとおり、映像酔いの軽度な自覚的兆候から比較的重度な兆候までを含む12項目について主観評価を求めたのであるが、眩暈感に関する上述の結果からも分かるように、個々の項目について記述するに値する結果は得られなかった。全体的な傾向は、実験条件の違いにかかわらず、当然のこととはいえ軽度な兆候の自覚を問う項目については評定値が高く、中・重度の身体的生理的兆候(胃の存在感、ふらつき、呼吸や心拍の乱れ、唾液分泌の変化など)に関する評定値は、ベースラインを少し

上回る程度であった。

今回の実験では、装置および技術上の制約から、映像動揺の速度が極度に緩やかであり、観察者に映像を映して見せるフレームの大きさも小さかった。規則的動揺の軌跡には三角波しか採用しなかった。そのため、動揺の規則性と同調性の要因も特定の条件に限られ、当初の予測を実証的に明らかにするには至らなかった。今後は、動揺の速度と大きさ(動揺の範囲)、規則性と同調性の多様な組合せ、映像(フレーム)の大きさなど、映像酔いに関連する多様な要因を最適に操作した実験の遂行が必要である。本実験では静止画像を用いたが、映像酔いを誘発しやすいのはむしろ動画の動揺である。すでに中川・大須賀・竹田(2001)や清水・矢野(2000)らが試みているように、必要に応じて



他覚的な生理的指標の採用も検討の要があるう。

### ・おわりに

この研究ノートでは、2004年ITE年次大会で聴講した4つの研究発表について概要を紹介し、では筆者らが試みた実験についてやや詳しく述べた。いずれも試行的なレベルの研究であったと先に記したとおり、ITEでの研究発表も、委託研究を契機に心理学研究者が中心となって映像酔いの研究を取り扱い始めることになった初期の段階の成果に過ぎず、筆者らの実験も結果的には成果に乏しかった。しかし、いずれの実験も映像酔いの研究として前例のない方法の採用を試みており、今後の心理学的研究にバイオニオ的な役割を果たしているという点で、本稿で紹介したことの意味を認めることができよう。

映像酔いの直接的な原因は映像の動揺に帰せられるが、映像の動揺の仕方は多様である。同じ動揺の映像であってもその観視条件によって映像酔いの程度は異なる。われわれに最もなじみの映像はテレビであり、テレビ放送に関してはさまざまな安全基準が制定されていると聞かすが、一部を除いて経験則の域を出るものではないだろう。森田(2004)が指摘するように、映像の安全性については映像の送り手側で規制するだけでは不十分であり、視聴者側の個人特性や視聴環境に即した影響軽減技術が必要である。そのためにも、カメラモーションに伴う映像動揺や観視条件の物理量と映像酔いの心理量との関係を定量的に明らかにすることは、今日の心理学における1つの課題であろう。

以上では、映像がもたらす生体への悪影響の1つとして映像酔いの問題を取り上げた。しかし、アミューズメント施設の体感ゲームや大画面映像のように、人々が映像酔いの自覚的兆候

を楽しむために工夫された映像もある。本稿の埒外ではあるが、今日の映像技術の進歩が、人々に楽しみをもたらす娯楽の範囲を遙かに超えて、重篤な映像酔いを頻発させるかもしれないことは十分に予想できる。

### 引用文献

- 原澤賢充・椿 郁子・繁樹博昭・松崎直幸・川島尊之・森田寿哉・伊藤崇之・齋藤隆弘・佐藤隆夫・相澤清晴 2004 映像の縦揺れ時間周波数が映像酔いに及ぼす効果．映像情報メディア学会年次大会年次大会講演予稿集，8-1．
- 狩野千鶴 1991 自己運動知覚と視覚系運動情報．心理学評論，34，240-256．
- Kennedy, N.E., Lane, K.S., Berbaum, K.S., and Lilienthal, M.G. 1993 Simulator sickness questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The International Journal of Aviation Psychology*, 3, 203-220．
- 黒瀬勲信・北崎光晃 2003 放射状運動による視覚性身体動揺：進行方向についての時空間感度．日本バーチャルリアリティ学会論文誌，8，189-198．
- 柳田和光・山崎五郎・宮丸幸夫・青木克仁 1994 シミュレータ酔いの研究．自動車技術，48，8-23．
- 松田隆夫・大中悠起子 2003 映像の動揺と眩暈感．日本心理学会第67回大会発表論文集，450．
- 松崎直幸・椿 郁子・原澤賢充・繁樹博昭・川島尊之・森田寿哉・伊藤崇之・齋藤隆弘・佐藤隆夫・相澤清晴 2004 映像酔いに及ぼす動き予測の影響．映像情報メディア学会年次大会講演予稿集，8-2．
- 森田寿俊 2004 映像による影響軽減のための技術開発．映像情報メディア学会年次大会講演予稿集，S-3-1．
- 中川千鶴・大須賀美恵子 1998 VE酔い研究および関連分野における研究の現状．日本バーチャルリアリティ学会論文誌，4，31-39．
- 中川千鶴・大須賀美恵子・竹田 仰 2001 映像と動きに誘発された「酔い」における生理反応の基礎的研究 大型4面立体映像提示装置と6軸モーションを用いて．日本バーチャルリア

- テイ学会論文誌, 7, 27-35 .
- Reason, J. T., and Brand, J. J. 1975 *Motion sickness* .  
London : Academic Press .
- 繁樹博昭・原澤賢充・松寄直幸・椿 郁子・川島尊  
之・森田寿哉・伊藤崇之・齋藤隆弘・佐藤隆  
夫・相澤清晴 2004 同一な画角条件下におい  
てディスプレイサイズが映像酔いに及ぼす影  
響 .映像情報メディア学会年次大会講演予稿集 ,  
8-4 .
- 清水俊宏・矢野澄男 2000 広視野動画像によって  
生じる動揺病的感覚の自律神経系指標による評  
価 .映像情報メディア学会技術報告 , 24  
(No.63) , 41-46 .
- 寺本 渉・渡邊 洋・梅村浩之・松岡克典・喜多伸  
一 2004 視運動性眼振を指標とした視覚誘導  
性自己運動感覚の他覚的評価 .日本バーチャル  
リアリティ学会論文誌 , 9 , 51-60 .
- 椿 郁子・松寄直幸・繁樹博昭・原澤賢充・川島尊  
之・森田寿哉・伊藤崇之・齋藤隆弘・佐藤隆  
夫・相澤清晴 2004 映像酔いを引き起こしや  
すい映像のグローバルモーションの分析 .映像  
情報メディア学会年次大会講演予稿集 , 8-3 .  
(2005.2.21 受理)