

# 知っておきたいキーワード

## 映像酔い

正会員 氏家弘裕†

†独立行政法人産業技術総合研究所 人間福祉医工学研究部門

"Visually Induced Motion Sickness" by Hiroyasu Ujike (Multimodal Integration Research Group, Institute for Human Science and Biomedical Engineering, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba)

キーワード：映像酔い，動揺病，感覚不一致説，SSQ，視覚運動

### 映像による生体影響

映像メディア技術の進歩により，テレビや映画だけでなく，ビデオゲームやネット上でのさまざまな動画など，実写だけでなくCG技術を駆使したさまざまな映像を視聴する機会が増えました。また，特に家庭では，大画面で高精細なディスプレイが普及しつつあり，より臨場感の高い映像を楽しむことが

できるようになってきています。しかし，こうした映像は，時に体調不良など視聴する人々の健康に負の影響をもたらすことがあり，いくつかの事例がすでにマスコミ報道されているところです。具体的な健康への負の影響として，光感受性発作，映像酔い，立体映像などによる眼精疲労があります。

これらのうち映像酔いは，映像中の視覚的な運動をきっかけとして不快症

状が発生する状態であり，一般にシーンの中を自由に動き回るようなダイナミックな動きのある映像や手持ちのビデオカメラなどで撮影した手ぶれの多い映像などの視聴により生じやすいと考えられます。一般的な症状は，初期症状としてめまい，倦怠感，ねむけ，顔面蒼白，さらに冷や汗，唾液の増加，胃部不快感などがあり，最終的には吐き気や嘔吐などに移行します。

### 原因仮説と発生機序

映像酔いは，その症状が乗り物酔いなどの動揺病と共通していることや，前庭系に障害のある人は，乗り物酔いにも映像酔いにもならないなど平衡機能との共通する関わりが指摘されていることから，動揺病と共通するメカニズムの関与が考えられます。ただし，その発生環境については，動揺病が身体が揺らされるなどその変動を伴うのに対し，映像酔いは，基本的に身体が静止している状態で発生するという点で異なります。

映像酔いの発生機序について，現時

点で特定することは困難ですが，発生仮説については，動揺病と同様に感覚不一致説が多くの研究者に受け入れられています。この仮説は，視覚系や前庭系など，空間における一連の身体運動情報が，過去の経験から予期されるものと一致しないことによって引き起こされるとする考え方です。なお，発生仮説については，この他にも主なものとして，中毒説，姿勢不安定説などがあります。

一方，生理学的メカニズムについては，脳幹に位置する前庭核が，前庭系からの入力の外に，視覚系，体性感覚系，小脳からの入力を得ており，感覚

情報間の統合を行うとともに，動揺病や映像酔いに関与すると考えられます。また前庭系と自律神経系とは，解剖学的にも電気生理学的にも密接な関係にあることが知られており，動揺病などの酔いによる不快症状との関係を強く示唆しています。なお，酔いを引き起こすような回転負荷をラットに与えると，視床下部や脳幹のヒスタミン濃度が上昇することから，これが動揺病における嘔吐に関連すると考えられており，映像酔いも類似のメカニズムが作用しているのではないかと考えられます。

### 映像酔いの報道事例

映像酔いと見られる体調不良により、一度に複数の人々が病院にて手当を受けるといったいくつかの事例が、これまでに報道されています。最近では、2003年7月に島根県の中学校で、授業中にビデオ視聴していた1年生の生徒294名のうち36名が体調不良を訴え、病院で手当を受けました。視聴していた20分ほどの映像は手持ちカメラで撮影され、手ぶれや、パン、ズームなどカメラの動きが多用されていたことから、映像酔いであったと考えられます。また、学校での類似の報道事例は、2006年11月に三重県でも発生しています。この例でも、視聴され

たビデオがいわゆる手ぶれ映像であったとの報道で、映像酔いが疑われます。

こうした報道事例以外にも、映画やビデオゲームなどで、酔う場合のあることが知られており、ビデオゲームでは、立体CG映像の普及により酔い症状が発生しやすくなったとの認識から、「3D酔い」と言われることがあります。

先の島根県の事例について調査を行いました。映像の画角も要因の一つであろうことが確認できました。図1は、生徒の視聴位置をスクリーンに向かって前後と左右に16分割し、各位置で、不快の程度を3段階の評価で、最も重いと自己申告した生徒の割合を示したものです。スクリーンに近づく

ほど、左右位置によらず割合が増加する傾向が見られます。

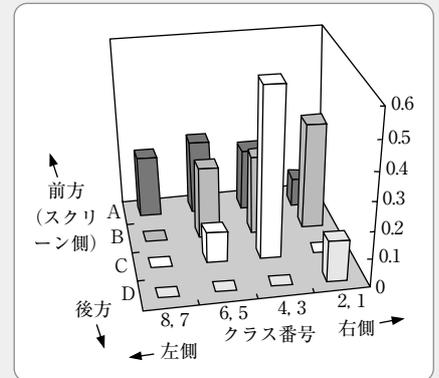


図1 映像の視聴位置ごとに「ひどく不快だった」と回答した生徒の割合

### 生体影響計測法

映像酔いによる生体影響の計測手法には、主観的評価などの心理学的計測手法と、自律神経活動に関する計測などの生理学的計測手法とがあります。どちらも現状では、研究目的で利用されるもので、特に生理学的計測手法については研究段階にあると言えます。

主観評価の計測で広く研究者の間で利用されているものに、Simulator Sickness Questionnaire (SSQ) (表1) があります。これは米国のKennedyらが、多数のシミュレータ体験者から得た主観評価結果を因子分析することで、シミュレータ酔いに有効と考えられる16の主観評価項目を抽出したものです。各項目を、四つの選択肢(“None [なし]”, “Slight [わずかに]”, “Moderate [中程度]”, “Severe [激しく]”)から一つ回答します。集計は、

回答に応じた得点に、各項目に Nausea (N: 吐き気), Oculomotor (O: 眼球運動), Disorientation (D: ふらつき感) として与えられた重みをかけ、

合計値 (Total Score: TS) を求めたり、“N”, “O”, “D”の項目ごとの集計値を求めて、分析を行ったりします。

表1 Simulator Sickness Questionnaire

	オリジナル	和 訳
01	General Discomfort	一般的な不快感がある
02	Fatigue	疲労感がある
03	Headache	頭痛がする
04	Eyestrain	眼が疲れている
05	Difficulty Focusing	眼の焦点がぼける
06	Increased Salivation	唾液が増えている
07	Seating	発汗している
08	Nausea	吐き気がする
09	Difficulty Concentrating	集中できない
10	Fullness of Head	頭が重い
11	Blurred Vision	眼がかすむ
12	Dizzy (Eyes Open)	(眼を開けた状態で)フラットするようなめまい感がある
13	Dizzy (Eyes Closed)	(眼を閉じた状態で)フラットするようなめまい感がある
14	Vertigo	自分や周囲が回転するようなめまいがある
15	Stomach Awareness	胃の存在感がある
16	Burping	げっぷがでる

### 影響する要因

映像酔いを誘引・増幅する要因として、視覚情報の内容に関わる要因、視覚情報の提示に関わる要因、観察者の要因の三つに分けられます。このうち内容に関わる要因について、ヨー軸、ピッチ軸、ロール軸回りの身体の回転(図2)情報が、身体を回転させずに、視覚だけによって与えられた場合の影響が調べられており、その回転速度や、往復回転運動の周波数と振幅などの影響については、例えば、回転速度は30~60deg/s付近で影響が大きいと

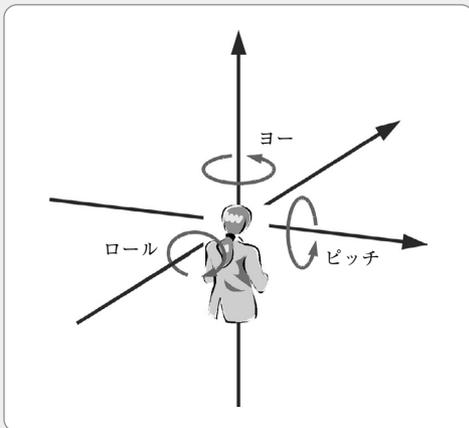


図2 ヨー、ピッチ、ロール軸に対する回転運動

され(図3)、主観評価値や身体動揺、胃電図(胃の電氣的活動を評価する手法)などが、より大きな値を示すことが報告されています。その他、CGで作られた世界を移動する映像を用いて、その移動の速度の影響や映像の複雑さなどの影響も調べられています。

提示に関わる要因については、主に映像の大きさ(特に視角的大きさ)の影響が調べられ、ドライビングシミュレータを用いた実験から、映像を投影するスクリーンの横幅の増加にしたがってSSQのTS値が増加すること、しかし、横幅が140deg以上だとTS値が飽和す

ることが報告されています。一方、映像酔いしやすい映像の視聴実験から、ディスプレイの大きさがある程度以上(34×26deg)になると、それ以下の大きさに比べて、SSQのTS値が有意に大きくなることも報告されています。

観察者の要因については、動揺病と同様に、女性の方が男性よりも主観評価値が大きいことが報告されています。しかし、この観察者要因については、参加者の選択の問題や、主観評価については、回答者の回答傾向(性差など)を十分に検討する必要があります。

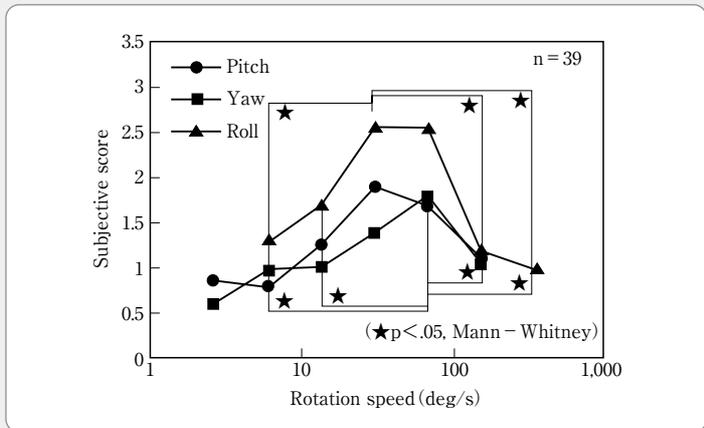


図3 ヨー、ピッチ、ロール軸に対する回転が映像で与えられた場合の回転速度に対する映像酔い主観評価値  
縦軸の値が大きいほど、映像酔いに関連する影響が大きかったことを示す。

### 予防的対策

映像酔いは、個人差があるにせよ、映像の内容やその時の体調に応じて、誰でも酔いを発症する可能性があると言えます。そこで、できるだけ映像酔いにならないための対策ですが、映像酔いを起こしにくい提示環境を用意すること、視聴者側での対応の二つに分類できます。前者については、未だ未解明で十分な対策を立てにくい部分もありますが、可能ならば映像の視角的大きさを小さくして視聴するという対策は容易です。しかし、小さくすることで映像自体の迫力が弱くなることも避けられません。一方、視聴者側で

の対応としては、あまり実用的ではありませんが、映像酔いを繰り返し経験することで、症状が緩和するという順応効果を利用する方法が考えられます。その他には、薬剤の利用が考えられます。動揺病については、副交感神経遮断薬、抗ヒスタミン薬などが有効とされており、抗コリン薬(スコポラミン)が利用されていますが、副作用として、自律神経活動への影響、視機能への影響、記憶や動作などへの影響などが報告されています。また、ヒスタミン作動性神経を抑制する抗ヒスタミン薬なども利用されています。

(2007年6月20日受付)



うしじま ひろやす  
氏家 弘裕

1991年、東京工業大学大学院総合理工学研究科修了。同年、カナダ、ヨーク大学博士研究員。1995年、通産省工業技術院生命工学工業技術研究所入所。2001年、組織改組により、産業技術総合研究所所属。運動立体視、映像酔い等の研究に従事。現在、同所人間福祉医学研究部門・グループ長、工学博士、正会員。