

Title	バーチャルリアリティに重要な体感に基づく心理生理的評価の一提案
Author(s)	石川, 智治; 宮原, 誠
Citation	映像情報メディア学会誌, 60(3): 446-448
Issue Date	2006-03-01
Type	Journal Article
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/4930
Rights	Copyright (C) 2006 映像情報メディア学会. 石川智治, 宮原誠, 映像情報メディア学会誌, 60(3), 2006, 446-448.
Description	

バーチャルリアリティに重要な体感に基づく心理生理的評価の一提案

Proposal for Psychophysiological Assessment Based on Bodily Sensation that is Essential to Virtual Reality

正会員 石川 智治†, 正会員 宮原 誠†

Tomoharu Ishikawa† and Makoto Miyahara†

Abstract To create a new virtual reality space, it is important to obtain a human characteristic based on a psychophysiological analysis of a human sensation, KANSEI and an involuntary physiological response. We propose a new method of psychophysiological assessment based on a bodily sensation that is essential to virtual reality.

キーワード：心理生理, 体感, 身体・皮膚感覚, 体感評価語

1. ま え が き

映像・音情報は、今や時間や場所を問わず入手・体験できる時代になってきた。家庭においてもネットワーク技術の発展により、視聴覚技術を応用したバーチャルリアリティ空間が作り上げられるようになるであろう。しかしながら、長時間のゲーム機器使用やテレビ鑑賞などによる体調への悪影響¹⁾などが問題とされていることも事実である。また、高齢化社会を迎え、身体は衰えるが、心や精神は高まっていく高齢者に対して、おためごかしでなく心身ともに癒される、本物の癒し²⁾が求められている。これらの問題を解決するためには、人間が本来、無意識に捕らえて反応している心理・生理情報を総合的に分析することが重要である。そのためには、心理学、生理学的知見の両方を加味した心理生理学に基づく客観的評価が必要となる。本論文では、人間の意識以前に生体が反応して喚起にいたる深い感動や深い癒しに注目し、その時に重要な“体感”：身体・皮膚感覚を切り口として、主観的でありながら客観的測定への結びつきが期待できる心理生理的評価語について述べる。

具体的には、「音（音楽）の空気振動が体感されて、脳幹に至って喚起される深い感動等を評価する文」を新たに「体感評価語」と定義し、これまでの多くの実験³⁾⁴⁾で得られた評から抽出・分類を行い、評価方法を提案する。次に、主

観的から、より客観的評価を目指した生理学的分析から導出される生理的反応モデルを提案する。

2. 人間の感覚と深い感動の喚起や深い癒しをもたらす「場」

人間が本来持っている動物としての原始的生命は、あらゆる感覚を使って外敵から身を守ったり、心身の欲求を満たしたりをコントロールしている。特に、皮膚感覚⁵⁾は、単なる臓器のカバーとしてではなく、すべてのディテクタが集結しているといわれるように、外界との入り口としての役割を持つ。

しかしながら、現在の高度な物質的情報化社会において多くの感覚機能は衰退し、それによって、本来は事前に対応できるはずの刺激に耐えられず、心身のバランスが壊れて、様々な問題を生じるに至っていると推測する。

そこで、我々は人間が意識する以前に、外的刺激によって生体が反応し、深い感動や深い癒しを経験したときに発せられた評に注目し、その中に上記問題を解決するヒントがあると考えた。

我々は、これまでに演奏家が思いを込めて演奏した音楽を、高忠実に再生するシステム開発と、それらの試聴実験、およびデモンストレーション³⁾⁴⁾を行ってきた。その中で、以下の条件が満たされた時に、深い感動の喚起や深い癒しをもたらされることがわかってきた。

- (1) 暗・静環境（アフォーダンス）において、
- (2) 深い感動を喚起させる、また、深い癒しをもたらす情報を含む入力画像および、音コンテンツ⁶⁾を、
- (3) 日本学術振興会未来開拓研究推進事業にて開発した

2005年2月28日受付, 2005年10月18日再受付, 2006年1月8日採録
†北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

(〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1, TEL 0761-51-1232)

†School of Information Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

(1-1 Asahidai, Nomi, Ishikawa 923-1292, Japan)

Extra HI System M⁷⁾により再生する「場」に身をおくことにより喚起される。

深い感動の喚起や深い癒しがもたらされたときの評⁸⁾の中からその一部を以下に示す。

- 頭の中がふわっと真っ白になりました。
- 音が五臓六腑にしみわたって、脳、身体がときほぐされていくように感じます。眠ってしまいました。この部屋だけ、何だか神が選んだ特別の場所で、そこに天使が舞い降りてきたようにさえ思います。
- 背中から腰が温かくなり、顔が上気して、とても気持ちよくなりました。...

以上のように多くの方々が(1)~(3)の条件に基づいて構築される「場」において、これまでに体験したことのない深い感動の喚起や深い癒しの体験に至っていることがわかる。

3. 体感評価語

前章(2章)のように、深い感動や深い癒しを体験した時に、人間は身体の様々な部分で、変化を感じている。すなわち、深い感動の喚起や深い癒しには“体感”が非常に重要な要素であり、必要不可欠である。そこで我々は、これまでに、1000人以上の評を調査し、人間の身体・皮膚感覚などに関連する言葉などに注目し、それを体感評価語として抽出した(表1)。なお、本研究で扱う“体感”とは、情動回路研究⁹⁾との関連性もあるが、聴覚刺激を身体各部の反応と感じる知覚と実際に空気などの媒体を介した振動から、身体反応が生理的に生じる感覚の両方を含むこととする。

表1 抽出した体感評価語
Assessment Words based on Bodily Sensation

体感評価語
身体が包み込まれる、腸が震える、五臓六腑が震える、 頭の中が真っ白になる、鳥肌が立つ、胸に沁み込む、 音が尾低骨まで低く下がる、音が頬を撫でる、 空気を肌で感じる、身体全体の細胞が音を聴いている、 頭がふわっとする、大きな風船を抱っこしているようだ、 背中がぞくっとする、頭が熱くなる、 サラウンドの揺り籠のようだ、首の後ろ斜めから音が沁み込む、 足のつま先から音が沁み込む、脳や身体が溶きほぐされる、 背中から腰が温かくなる、顔が上気する、 身体に溜まっていたしこりが解消される、 身体が音楽に合わせてのってくる・動く、癒される、 腕から指先が冷たくなる、指先がしびれる、 声が首筋から頭の前にかけてしびれる(体に電気が走る)、 音楽に同期して身体全体の血液が踊っている、背骨に響いてくる

上記のように抽出された体感評価語は28語である。これらをバーチャルリアリティ空間の実現に向けた評価指標とすることにより、これまでに体験したことのない、よりリアルな空間の構築が期待される。ただし、単純に評価語の一つのみに注目した外的刺激を与えるなどではかえって弊害が生じてしまうため、十分な注意が必要である。すな

わち、外的刺激に対する身体反応の詳細がわからないうちは、総合的に評価を行うべきである。そのために体感評価語を分類し、各グループ内や各グループ間における評価点のバランスを慎重に分析することによって、評価尺度とすることを提案する。つまり、各グループ内での評価のバラツキや各グループ間の評価のバラツキの関連性までも分析することにより、評価に抜けがないようにすることが一つの評価方法となろう。次章(4章)では、そのための分類を行う。

4. 体感評価語の分類：主観的でありながら客観性を持つ評価へ

抽出された体感評価語の28語をKJ法にて分類した。その結果、以下のように身体各部分にフォーカスした四つのグループ(1. 身体全体に関連する皮膚感覚, 2. 胴体の部位における感覚, 3. 脳などへの直接的感覚, 4. 結果的に得られる身体反応)に分類されることがわかった。

- (1) 音を身体全体、肌、および皮膚が感じている。
【身体全体】身体が包み込まれる。身体全体の細胞が音を聴いている。大きな風船を抱っこしているようだ。サラウンドの揺り籠のようだ。
【肌、皮膚(衣服着たり、椅子などの物体と触れない、直接空気に触れる部分)】空気を肌で感じる。鳥肌が立つ。音が頬を撫でる。
- (2) 身体のある部位が音を捉えている・感じている。
【肉(筋肉)、臓器など】腸が震える。五臓六腑が震える。胸に沁み込む。
【骨;足・指・腰】音が腰(S字結腸あたり)まで下がる。足のつま先から音が沁み込む。指がしびれる。背中から腰が温かくなる。
【骨;(身体の中心)背中、首】背中がぞくっとする。背骨に響いてくる。首の後ろ斜めから音が沁み込む。首筋から頭の前にかけてしびれる。
- (3) 脳(脳幹)が(直接、直撃)反応している。
頭の中が真っ白になる。頭がふわっとする。頭の後ろが熱くなる。顔が上気する。
- (4) 結果として、体が自然と反応する、癒される。
【楽しい、のり】身体が音楽に合わせてのってくる・動く。音楽に同期して身体全体の血液が踊っている。
【癒し】脳や身体が解きほぐされる。身体に溜まっていたしこりが解消される。癒される。

以上、求めた4グループの各グループ内、および各グループ間の評価点平均とバラツキなどの関係を多くの実験で求めて、総合的に判断した抜けのない評価を行うことにより、これまでに体験したことのない新たなバーチャルリアリティ空間の実現のためのシステム開発に生かされると考えている。

5. 体感評価語の分析：主観的からより客観的な評価へ

前章(4章)では、体感評価語の分類を行い、身体各部分の反応と、その結果として、もたらされる反応の各4グループになることがわかった。それらに注目した評価により、新しいバーチャルリアリティが期待できると考えられる。しかしながら、体感評価語による評価は、主観的でありながら客観的測定を期待できる評価ではあるが、被験者に対する負担などが多いことや、外的刺激によって評価の安定性に不安が残る。そこで、より客観的評価を目指して、生理特性との結びつきの検討を行う。そのために得られた体感評価語を統一的にまとめ、身体仕組みや生理学的知識⁵⁾に基づいて1次元上の立場から分析を行う必要がある。そこで、身体の内部でどのような状態・反応が起こっているのか、特に血液の流れに注目して、体感評価語から矛盾なく推測される生理的反応モデルを提案する。以下に示す。

(I) 血流量が増す(速くなる)

○首筋から頭の天辺にかけてしびれる。声が首筋から頭の天辺にかけてしびれる(体に電気が走る)

○身体が音楽に合わせてのってくる・動く。音楽に同期して身体全体の血液が踊っている。

○脳や身体が解きほぐされる。身体に溜まっていたしこりが解消される。癒される。

○首の後ろ斜めから音が沁み込む。足のつま先から音が沁み込む。

(II) 脳の興奮

頭の中が真っ白になる。頭がふわっとする。頭の後ろが熱くなる。顔が上気する。背中から腰が温かくなる。(脳にいたる脊髄などの中心部)

(III) 血流低下による体温低下

指がしびれる。背中がぞくっとする。鳥肌が立つ。

(IV) 各部位における感覚があがる

○腸が震える。五臓六腑が震える。胸に沁み込む。音が腰(S字結腸あたり)まで下がる。背骨に響いてくる。

○(#皮膚感覚:体感)身体が包み込まれる。身体全体の細胞が音を聴いている。大きな風船を抱っこしているようだ。サラウンドの揺り籠のようだ。空気を肌で感じる。音が頬を撫でる。

以上より、(I)～(IV)の反応が生じると推測される。すなわち、血液の流れの増減により、身体各部分において、各々反応が生じているというモデルである。ここでは、モデルの提案までにとどめるが、上記により、血流量、呼吸、発汗、体温などの注目すべき客観的な特性が浮かび上がってくる。今後は、このモデルの実証のため、被験者の負担などを考慮した非接触型計測による実験を考えている。

6. まとめ

人間の意識以前に生体が反応して喚起にいたる深い感動や深い癒しに注目し、その時に重要な“体感”:身体・皮膚感覚を切り口として、主観的でありながら客観的測定への結びつきが期待できる体感評価語を調査・抽出・分類した。その結果、身体各部分に注目した4グループに分類され、各グループ内、およびグループ間のバラツキなどを総合的に評価する方法を提案した。さらに客観的評価を目指すために、体感評価語から生理学的知識に基づいて推測できる生理的反応モデルを提案した。今後は、これら一つ一つの実証を進めていく。現在のところ、自律神経系に注目し、非接触型計測が可能な呼吸、および、発汗や体温などの測定を行うことを考えている。これらによるモデルの実証から、客観的評価尺度の構築などにも発展させていきたい。

また、これらを切り口として、身体感覚に注目した新たなシステム開発を行い、リアルなバーチャルリアリティ空間の構築を目指していきたい。直近では、癒しシステムを試行している。それについては、また別の機会に報告したい。

【文 献】

- 1) 鶴飼一彦：“映像の人間への影響”，日本光学会第89回微小光学研究会資料，32，6，(2003.7)。
- 2) 近江政雄：“「脳活動の計測に基づいた「癒しの方法」の開発へ」”，知的クラスター創成事業「石川ハイテク・センシング・クラスター」第2回ビジネスモデル研究会資料，(2004.12)。
- 3) 石川 智治，宮原 誠：“リビング環境において”深い感動”を喚起させる「場」の実現方法の検討”，藝術科学会論誌，2，3，pp91-93 (2003.9)。
- 4) 石川 智治，宮原 誠：“ホーム(リビング)環境での”深い感動の喚起”や”深い癒し”の「場」の実現”，映像学技報，深い感性のテクノロジー研究会資料，pp.13-16，(2003.7)。
- 5) 真島英信：“生理学”，文光堂，(2002.3)。
- 6) 響学：“新・電気音響再生論のポイント 自由空間への音の吐き出し”，ラジオ技術1月号，(2005.1)。
- 7) 石川智治，宮原誠：“「深い感動を再現」の評価を得た芸大でのデモンストラシステム Extra HI System M”映像学技報，深い感性のテクノロジー時間研究会資料，pp.1-8(2004.1)。
- 8) 堀哲郎：“脳と情動-感情のメカニズム-”，共立出版，(1991.9)。



いしかわ ともはる
石川 智治 1995年，神奈川工科大学工学部情報工学科卒業。1997年，北陸先端情報科学研究科博士前期課程了。2001年，同大学博士後期課程了。現在，高品位 Audio-Visual 信号処理の研究を基盤として深い癒しの研究に従事，博士(情報科学)，正会員。



みやはら まこと
宮原 誠 1964年，東京工業大学工学部電子工学科卒業。1966年，同大学院修士課程了。同年，NHK入局，1968年，同研究所テレビ研究部。1978年，長岡技術大助教授，1987年，同大学教授。この間1983年，UC,Davis 客員教授(1年間)。1992年，北陸先端大教授。1997年，学振未来開拓事業・未来映像・音響創造研究代表，工学博士，正会員。