

## 映像への興味の主観的評価と視聴中の生体信号との関係 A Relationship between Biological Signals during Watching Videos and Subjective Evaluation Results of Interests in the Videos

田邊 将悟<sup>†</sup> 小俣 昌樹<sup>‡</sup>  
Shogo Tanabe Masaki Omata

### 1. はじめに

人間のもつ多様な精神活動において、興味を抱くことは、人間の行動に対して特に大きな影響を与えている[1]. そのため、興味を測定することは宣伝やマーケティングにおいてきわめて有用である.

興味の状況および程度を客観的に測定する方法として、身体動作から観察する観察法や、アンケート調査を行う質問紙法が一般的である[2]. しかし、前者は観察結果と本人の状態に差異が生じやすく、調査者の技量に結果が影響される問題がある[2]. 後者は、回答者が調査者側の意向に沿う結果や社会的に望ましい評価へ意図的に回答しうる問題がある[3].

本研究で主張するように、生体信号を用いて測定することで、観察法や質問紙法のもつ問題点を解決できる可能性が高い. その根拠として MacLean の提唱した脳の三位一体説[4]によると、人間の脳は、理性を司る新哺乳類脳(大脳新皮質)、本能や感情などを司る旧哺乳類脳(大脳辺縁系)、生命維持を司る原始は虫類脳(脳幹周辺、特に視床下部)の3層に大別される. この理論に基づくと、意図的な回答は大脳新皮質、興味を抱くことは大脳辺縁系、生体信号の変動は視床下部にそれぞれ由来すると考えられる. また、大脳辺縁系と視床下部の間は神経線維が密であり、強く影響しあう[5]. このことから、驚いたときや緊張時に無意識に発汗するように、興味を抱いたときに生体信号が変動する可能性が考えられる[6]. 一方、大脳新皮質と視床下部の間は神経線維が疎であり影響しあいにくい[5]. このことから、発汗しようと考えても実際には発汗できないように、生体信号を意図的に変動させることが困難だと考えられる[6]. つまり、観察者が興味を推定するのではなく、被験者から得られる生体信号を基にして興味を求めることから、観察法の問題点を解決できると考えられる. また、被験者が生体信号を意図的に変動させることが困難なことから質問紙法の問題点を解決できると考えられる.

そこで本研究では、生体信号を用いた測定の実現のために、生体信号と興味の主観的評価に関係があることを確かめることおよび、具体的な関係性の内容について調査する. 従来研究においては興味との関係は明らかになってはいないが、感情と生体信号の関係は研究されている. 従来研究において、嘉糠らは、被験者に感情喚起画像を提示したと

きの生体信号を測定して感情価の推定モデルを構築した. 結果、快感情における HEG 率の減少、 $\alpha_1$ 波、 $\alpha_2$ 波の増加を報告した[7]. 森脇らは、覚せい度に影響する映像を提示し、生体信号から情動を認識して、情動を操作する映像を切り替える情動レンダリングシステムを提案した. 結果、覚せい度を上げる映像での呼吸数の増加、覚せい度を下げる映像での HF パワー値の上昇を報告した[8]. 阪本らは、4種類の感情を喚起させる映像の視聴時の質問紙調査結果と、生体信号との関係を調査した. 結果、脳血流は快・不快、好き・嫌い、などの感情の推測に有効であることの確認および、心拍数や LF/HF は個人の複合的感情から影響される可能性を報告した[9]. Mauri らは 4種類の感情を誘発する刺激の提示時における、STAI 評価と生体信号との関係を調査した. 結果、皮膚伝導と RR 間隔が特に STAI 評価と相関が強いことを報告した[10]. これらのように、従来研究から感情価と覚せい度を示す生体信号と感情に関係があることが示されている. 興味も感情と同様な精神活動であることから、生体信号との関係が十分に考えられる.

本研究の目標である、興味と生体信号との関係があることが明らかになれば、コンテンツや商品の効果的な宣伝に活用できる. また、既存の質問紙調査等による主観的な興味の分析に加え、コンテンツや商品に対する無意識下の潜在的な興味の分析をも可能となる.

本論文では、第2節では測定する生体信号について説明する. 第3節では映像視聴時の生体信号と視聴後の主観的評価との関係の調査について、第4節では実験結果と分析について説明する. 第5節に考察、第6節にまとめと今後の課題について述べる.

### 2. 本研究で用いる生体信号

脳波、脳血流、脈波、皮膚伝導、呼吸は感情価と覚せい度を示し、興味と関係すると考えられるため、嘉糠ら[7]や森脇ら[8]に則り、これらを測定する. 測定は Thought Technology 社の ProComp INFINITI を使用する. 生体信号はノイズを含み、また、安静時からの変動を分析するため、式(1)(2)に示す嘉糠らの標準化値を用いる. 脳波と脳血流と皮膚伝導には式(1)の標準化を行う.

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad (1)$$

ここで、 $X$  は視聴時のデータであり、 $\mu$  は平常時の平均値、 $\sigma$  は標準偏差である.

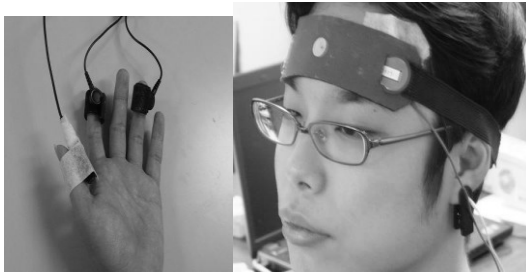
呼吸数および、脈波における HF パワー値、LF/HF 比、脈拍数においては、式(2)に示す標準化を行い、安静時との相対値をとる.

$$Z = \frac{X}{Y} \quad (2)$$

ここで、 $X$  は視聴時、 $Y$  は平常時のデータである.

<sup>†</sup>山梨大学 大学院 医学工学総合教育部 修士課程 コンピュータ・メディア工学専攻 Department of Educational Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi

<sup>‡</sup>山梨大学 大学院 医学工学総合教育部 Interdisciplinary Graduate School of Medicine and Engineering, University of Yamanashi



(a) 皮膚伝導と脈波 (b) 脳波と脳血流

(c) 呼吸  
図1 生体信号の測定位置

脳波は神経細胞活動による微弱な電位変動である。これを、 $\theta$ 波(4~8Hz),  $\alpha_1$ 波(8~9Hz),  $\alpha_2$ 波(9~12Hz),  $\alpha_3$ 波(12~14Hz),  $\beta$ 波(14~26Hz)の各周波数帯に分け、そのパワー値を指標とする。精神活動は前頭葉で処理されることから[11], 探査電極を、図1の(b)で示したように国際10-20法のFp<sup>1</sup>(左額部)に付ける。

脳血流は脳活動を表す酸化ヘモグロビン相対量である。酸化および還元ヘモグロビンの、赤色光と近赤外線光における吸光率から求めるHEG率を指標とする。このセンサを、図1の(b)で示したようにFp<sup>2</sup>(右額部)に付ける。

脈波は血液量の時間的変動である。BVPセンサは、図1の(a)で示したように左親指に付ける。この時間的変動を波として考え、高周波数帯(HF)と低周波数帯(LF)にわける。HFのパワーは副交感神経活動を反映し、覚せい度が低いと上昇する。一方、LFのパワーは副交感神経と交感神経の活動を反映する。このため、交感神経活動の測定にはLF/HF比を用いる。

皮膚伝導率はエクリン汗腺に生じる精神的発汗により変化する皮膚の電気伝導率である。これは、覚せい度が高いと上昇する。本研究では、図1の(a)で示したように、左人差し指と薬指との間の伝導率を指標とする。

呼吸数は興奮状態および運動時に増加し、リラックス状態および安静時に減少する。このセンサを図1の(c)で示したように腹部に装着する。

### 3. 視聴時の生体信号と視聴後の主観的評価との関係の検証実験

通信販売番組の視聴時における視聴者の生体信号と興味の主観的評価の関係の調査をする。通信販売番組を選択した理由として、通信販売番組は商品の広告媒体として視聴者に興味を抱かせるように意図されて設計されたコンテンツであると考えられるからである。

質問紙調査によって、映像視聴前後の視聴者の主観的な興味の種類と程度を評価し、映像視聴時に生体信号を測定する。この実験に参加した被験者は22歳から24歳の大学生7名(男性6名, 女性1名)である。

### 3.1 実験環境

映像は17インチディスプレイで提示する。被験者はディスプレイから約30cm離れた位置に座り映像を視聴する。

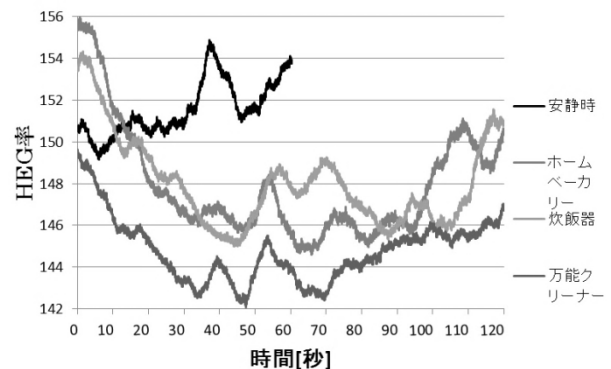
映像は日本直販(株)公式ページ上の通信販売番組[12]を使用する。興味を抱きやすいと判断した商品として、ホームベーカリー, 一人用炊飯器, 万能クリーナー, 抱きにくいと判断した商品として、かつら, ミシン, バリカンを選出する。提示時間は各々2分間で統一する。

### 3.2 実験手続き

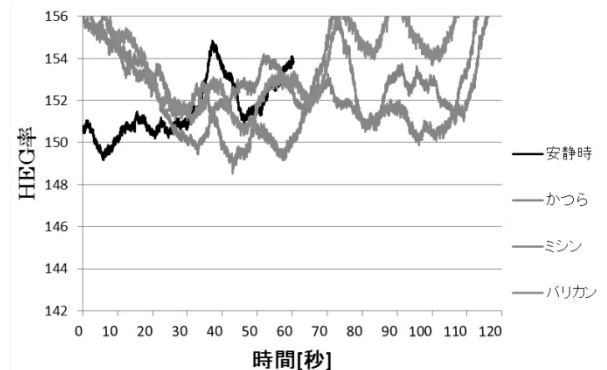
インフォームドコンセントを行った後、測定機器を装着する。はじめに基準となる1分間の安静状態の生体信号を測定する。つぎに、商品の写真と宣伝文などからなる紹介用紙を見せ、映像の視聴前の質問紙調査を行う。つぎに映像を視聴させ、生体信号を測定する。そして、視聴後に質問紙調査を視聴前と同じ内容で行う。以上のプロセスをすべての被験者と映像の組み合わせで実施する。また、被験者それぞれにおける映像の提示順序は、被験者全体での順序効果を相殺するために、ラテン方格法に基づいて被験者ごとに異なる順番とする。

### 3.3 質問紙調査

視聴前後で行う質問紙調査の評価項目は、通販番組の興味の測定に則した参考文献[13],[14],[15],[16]に共通する11指標を用いる。商品に対する必要性, 印象, 好感, 新奇性, 購買意欲, 関心, 用途明瞭性(用途のわかりやすさ), 有用性(役に立つか), 利便性(使いやすさ), 魅力, 価格妥当性を用いる。それぞれ5件法で回答させる。分析時には中立評価を原点とし、評価値を3で減算して高評価が正, 低評価が負となるように、表1に4項目までを示す。



(a) 興味を抱きやすい商品



(b) 興味を抱きにくい商品

図2 被験者CのHEG率の結果

表 1 興味の主観的評価に用いた質問紙

質問①：「この商品の印象はどのくらいですか」				
1 非常に低い	2 やや低い	3 どちらでもない	4 やや強い	5 非常に強い
質問②「この商品への好感はどのくらいですか」				
1 非常に低い	2 やや低い	3 どちらでもない	4 やや高い	5 非常に高い
質問③「この商品の目新しさはどのくらいですか」				
1 非常に低い	2 やや低い	3 どちらでもない	4 やや高い	5 非常に高い
質問④「この商品への関心はどのくらいですか」				
1 全くない	2 あまりない	3 どちらでもない	4 ややある	5 非常にある

表 2 各項目と生体信号の重回帰分析

目的変数	説明変数(生体信号)											寄与率
	$\theta$	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$	$\beta$	HEG	呼吸数	皮膚伝	HF	LF/HF	脈拍数	
印象	-0.55					-0.14	-0.46	0.91	-0.06	0.19	-0.63	0.34
好感			-0.26				-0.078		-0.20	0.08	-0.15	0.13
新奇性		-0.078				-0.12	-0.34	0.25	-0.18	0.35		0.24
関心		-0.20				-0.26	-0.29	0.29				0.17
魅力	-0.21					-0.07				0.09	-0.22	0.13
必要性	-0.083					-0.36		0.22		-0.15		0.18
購買意欲	-0.36			0.33		-0.053	-0.10		-0.16	-0.061	-0.14	0.14
用途明瞭性		-0.29				-0.013		0.28		0.16	0.073	0.22
実用性	-0.49						-0.043	0.59	-0.17	-0.18	-0.46	0.19
利便性					-0.026	-0.24	0.048	0.21	-0.15	-0.13		0.13
価格妥当性	-0.035								0.28	0.34		0.18

$$\text{印象評価値} = -0.55 \times (\theta\text{波パワー値}) - 0.14 \times (\text{HEG 率}) - 0.46 \times (\text{呼吸数}) + 0.91 \times (\text{皮膚伝導}) - 0.06 \times (\text{HF パワー値}) + 0.19 \times (\text{LF/HF}) - 0.63 \times (\text{脈拍数})$$

(3)

#### 4. 実験結果および分析

質問紙調査の結果、視聴後の結果が視聴前の結果と比べ、評価値が高まる傾向が表れた、生体信号においても映像の視聴によって、安静時から変動する傾向が表れた。視聴時の生体信号と視聴後の主観的評価結果との関係を次節から分析する。生体信号の結果の例として被験者 C の HEG 率を図 2 に示す。1 分間測定した安静時と比べ、図 2 (a) に示した興味を抱きやすい 3 商品が、図 2 (b) に示した興味を抱きにくい 3 商品よりも大きく減少したことが確認できる。

##### 4.1 各評価項目と生体信号との重回帰分析

視聴後の興味の主観的評価の各項目の評価値を目的変数、視聴時の生体信号の生理指標を説明変数とし、全ての被験者の結果を一括して重回帰分析した結果、表 2 に示すように、どの関係式の寄与率も 0.5 未満となり、興味の主観的評価の各項目と生体信号の間には関係性がないことがわかった。寄与率はこの場合、生体信号の結果から求めた評価値の理論値の、実際の評価値に対する適合度を表している。値域は 0 から 1 までをとり、1 に近いほど精度が高いことを意味する。また、各説明変数にかかる係数は、その説明変数が目的変数へ与える影響の大きさを表す。この結果の一例として、印象の評価値を目的変数、生理指標を説明変数とした場合を式(3)に示す。この例において、重回帰式の寄与率は 0.34 となり、目的変数に最も影響している

説明変数つまり、生理指標は係数が 0.91 である皮膚伝導率だとわかる。

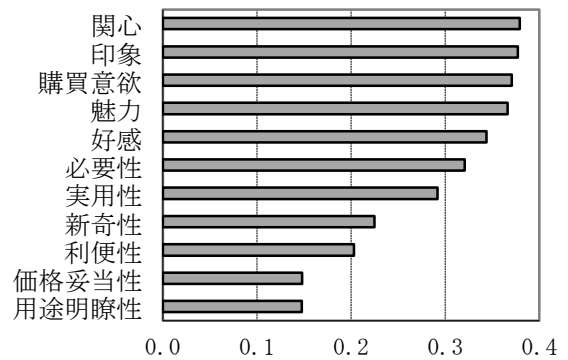


図 3 興味総合評価値

$$\begin{aligned} \text{総合評価値} = & 0.38(X_1) + 0.38(X_2) + 0.37(X_3) + 0.37(X_4) \\ & + 0.34(X_5) + 0.32(X_6) + 0.29(X_7) + 0.23(X_8) \\ & + 0.20(X_9) + 0.15(X_{10}) + 0.15(X_{11}) \end{aligned}$$

( $X_1$  : 関心評価値,  $X_2$  : 印象評価値,  $X_3$  : 購買意欲評価値,  $X_4$  : 魅力評価値,  $X_5$  : 好感評価値,  $X_6$  : 必要性評価値,  $X_7$  : 実用性評価値,  $X_8$  : 新奇性評価値,  $X_9$  : 利便性評価値,  $X_{10}$  : 価格妥当性評価値,  $X_{11}$  : 用途明瞭性評価値)

(4)

表 3 興味の総合評価指標と生体信号の重回帰分析 (全員一括)

	説明変数(生体信号)							寄与率
	$\theta$ パワー値	HEG率	呼吸数	皮膚伝導率	HFパワー値	LF/HF	脈拍数	
回帰係数	-0.44	-0.14	-0.29	0.66	-0.14	0.10	-0.47	0.22

$$\text{総合評価値} = -0.44 \times (\theta \text{ 波パワー値}) - 0.14 \times (\text{HEG 率}) + 0.66 \times (\text{皮膚伝導率}) - 0.14 \times (\text{HF パワー値}) + 0.10 \times (\text{LF/HF}) - 0.47 \times (\text{脈拍数})$$

(5)

表 4 興味の総合評価指標と生体信号の重回帰分析 (被験者 A)

	説明変数(生体信号)				寄与率
	$\alpha_3$ パワー値	HFパワー値	LF/HF	脈拍数	
回帰係数	0.61	-0.18	0.096	-0.35	0.66

$$\text{総合評価値} = 0.61 \times (\alpha_3 \text{ パワー値}) - 0.18 \times (\text{HF パワー値}) + 0.096 \times (\text{LF/HF}) - 0.35 \times (\text{脈拍数})$$

(6)

#### 4.2 興味の総合評価値の導入

4.1 節では各項目と生体信号の関係が把握できるが、総合的な興味を把握することは困難であることから、興味の主観的評価の 11 項目の評価に主成分分析を行い、総合的な興味の程度を示す指標を求め、全ての被験者の結果を一括して総合的な興味の程度を求めた場合の結果を図 3 に示す。また、具体的な式を式(4)に示す。被験者ごとの評価値においても、同様に主成分分析を行い、被験者ごとの総合評価値を算出する。

本研究では、主成分のうちの第 1 主成分を興味総合評価値と名付ける。元となる変数である項目群が 11 個であるため、第 11 主成分まで求めることができ、そのうちの第 1 主成分は、係数の符号が全て同一である場合、元の変数である 11 項目の評価の総合力を表すためである。また、各係数は、その係数がかかる項目の評価が、総合評価へ与える影響の大きさを表す。

#### 4.3 興味の総合評価値と生体信号との重回帰分析

4.2 節で求めた興味の総合評価値を目的変数に、生体信号を説明変数とした重回帰分析を行う。寄与率は、生理指標から求めた総合評価値の理論値の、実際の総合評価値に対する精度を表す指標である。値域は 0 から 1 までをとり、1 に近いほど精度が高いことを意味する。分析に用いる説明変数は、相関係数が高い説明変数の組のうち、目的変数との相関係数が低い一方を除外していくことによって選出する。

全員の結果を一括して分析した場合においては、表 3 に示したように、寄与率は 0.22 と低くなるのがわかる。また、式的具体例を式(5)に示す。よって総合評価値と生理指標との関係を一般化することは困難であると判断し、被験者ごとにおいて同様の重回帰分析を行う。

被験者ごとに分析した場合においては、寄与率が被験者 G 以外の全ての被験者において 0.5 以上となり、高い傾向となった。具体例として、被験者 A の結果を表 4 に示す。また、具体的な関係式を式(6)に示す。この場合の寄与率は 0.66 となった。

#### 4.4 総合評価指標と生体信号の主成分との重回帰分析

これまで行った重回帰分析には、多重共線性と、説明変数数と個体数に関する制約という二種類の問題が存在する。多重共線性とは、説明変数の間で相関が高い場合に分析結果の信頼性が著しく低下する性質である。これを防ぐためには、相関が高い説明変数間のうち、目的変数との相関が低い説明変数を分析から除外する必要がある。制約の内容は、説明変数の種類が個体数より 2 つ以上少ない必要があるという条件である。4.3 節において、被験者ごとに分析した表 4 の場合では、個体数が商品数なので 6 であり、説明変数である生体信号は最大で 4 種類しか用いることができない。加えて、生体信号間に相関がある場合は更に除外する必要がある。

上記の二種類の問題のうち、多重共線性は主成分分析を用いることにより解決できる。この理由として、主成分分析で抽出した各主成分は互いに独立で相関が無いため、説明変数として用いた場合、多重共線性が発生しないためである。

そのため、生体信号の主成分を求めて、説明変数とすることで分析状況を改善させた上で、興味の総合評価値を目的変数とした重回帰分析を行なう。寄与率は 4.3 節と同様に、生体信号の主成分から求める理論値の実際の総合評価値に対する精度を表す指標である。

全員の結果を一括して分析した場合においては、表 5 に示したように、寄与率は 0.25 と低いことがわかる。具体的な関係式を式(7)に示す。さらに説明変数となっている主成分得点のうち、主成分 1 の得点の具体例を式(8)に示す。また、寄与率の低さより、5.2 節と同様に一般化することは困難であると判断し、被験者ごとの分析を行なう。

被験者ごとに分析した場合においては、寄与率は 4.3 節とくらべて格段に向上し、きわめて高い傾向となった。具体例として、被験者 A の結果を表 6 に示す。具体的な関係式を式(9)および式(10)に示す。寄与率は 0.99 ときわめて高い値となり 4.3 節の場合と比べて格段に向上したことがわかる。

表5 総合評価と生体信号主成分の重回帰分析(全員一括)

	説明変数(生体信号の主成分)							
	主成分1	主成分3	主成分4	主成分5	主成分6	主成分7	主成分8	主成分10
回帰係数	-0.20	-0.06	0.10	-0.18	0.18	-0.22	0.26	-0.11
$\theta$ パワー値	0.42	-0.10	0.031	0.022	-0.58	-0.042	-0.21	-0.16
$\alpha_1$ パワー値	0.44	0.014	-0.0011	0.0035	-0.35	0.016	-0.12	-0.30
$\alpha_2$ パワー値	0.44	0.024	0.089	-0.14	-0.02	-0.04	0.019	0.88
$\alpha_3$ パワー値	0.40	0.11	0.12	-0.19	0.60	-0.14	-0.0078	-0.22
$\beta$ パワー値	0.42	0.15	0.10	-0.09	0.30	0.21	-0.068	-0.22
HEG率	0.25	-0.14	-0.21	0.86	0.17	0.23	0.21	0.048
呼吸数	-0.048	0.55	0.03	-0.09	-0.12	0.63	0.15	0.017
皮膚伝導	0.13	-0.15	-0.21	-0.13	-0.028	-0.42	0.57	-0.10
HFパワー値	0.0057	0.61	-0.59	0.14	0.015	-0.39	-0.32	0.054
LF/HF	-0.090	0.28	0.72	0.39	-0.021	-0.38	-0.14	0.0065
脈拍数	-0.047	-0.40	-0.13	-0.0038	0.21	0.12	-0.65	0.063

$$\begin{aligned} \text{総合評価値} = & -0.20 \times (\text{主成分1得点}) - 0.06 \times (\text{主成分3得点}) + 0.10 \times (\text{主成分4得点}) - 0.18 \times (\text{主成分5得点}) \\ & + 0.18 \times (\text{主成分6得点}) - 0.22 \times (\text{主成分7得点}) + 0.26 \times (\text{主成分8得点}) - 0.11 \times (\text{主成分10得点}) \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \text{主成分1得点} = & 0.42 \times (\theta \text{ 波パワー値}) + 0.44 \times (\alpha_1 \text{ 波パワー値}) + 0.44 \times (\alpha_2 \text{ 波パワー値}) + 0.40 \times (\alpha_3 \text{ 波パワー値}) + 0.42 \\ & \times (\beta \text{ 波パワー値}) + 0.25 \times (\text{HEG率}) - 0.048 \times (\text{呼吸数}) + 0.13 \times (\text{皮膚伝導率}) + 0.0057 \\ & \times (\text{HFパワー値}) - 0.090 \times (\text{LF/HF}) - 0.047 \times (\text{脈拍数}) \end{aligned} \quad (8)$$

表6 総合評価と生体信号主成分の重回帰分析(被験者A)

	説明変数(生体信号の主成分)			
	主成分1	主成分2	主成分4	主成分5
回帰係数	0.49	0.7	0.46	0.26
$\theta$ パワー値	0.35	-0.23	-0.013	-0.21
$\alpha_1$ パワー値	0.35	-0.23	0.12	-0.30
$\alpha_2$ パワー値	0.36	-0.15	0.11	-0.22
$\alpha_3$ パワー値	0.19	0.28	0.82	0.25
$\beta$ パワー値	0.36	0.07	-0.025	-0.39
HEG率	-0.32	-0.11	0.046	-0.16
呼吸数	0.34	-0.19	0.050	0.58
皮膚伝導	-0.34	-0.17	0.32	-0.36
HFパワー値	-0.34	-0.26	0.20	0.13
LF/HF	0.097	0.61	-0.32	0.055
脈拍数	0.079	-0.53	-0.25	0.30

$$\text{総合評価値} = 0.49 \times (\text{主成分1得点}) + 0.7 \times (\text{主成分2得点}) + 0.46 \times (\text{主成分4得点}) + 0.26 \times (\text{主成分5得点}) \quad (9)$$

$$\begin{aligned} \text{主成分1得点} = & 0.35 \times (\theta \text{ 波パワー値}) + 0.35 \times (\alpha_1 \text{ 波パワー値}) + 0.36 \times (\alpha_2 \text{ 波パワー値}) + 0.19 \times (\alpha_3 \text{ 波パワー値}) + 0.36 \\ & \times (\beta \text{ 波パワー値}) - 0.32 \times (\text{HEG率}) - 0.34 \times (\text{呼吸数}) - 0.34 \times (\text{皮膚伝導率}) - 0.34 \times (\text{HFパワー値}) \\ & - 0.097 \times (\text{LF/HF}) - 0.079 \times (\text{脈拍数}) \end{aligned} \quad (10)$$

## 5. 考察

4節において行った重回帰分析において、全員の結果から一括して分析を行った場合の寄与率が低いことから、どのような被験者にも適用可能な一般化された関係式の構築は困難であることがわかった。また、興味の主観的評価が高い場合には、皮膚伝導、LF/HFが増加し、 $\theta$ 波パワー値、HEG率、呼吸数、HFパワー値が減少することがわかった。

被験者ごとに分析を行った場合、被験者それぞれの寄与率が非常に高い傾向であったことから、被験者ごとに、興味の主観的評価と生体信号との強い関係を別々に有することがわかった。よって、被験者ごとの関係式を用いることにより、生体信号から興味の総合評価値を十分に信頼性のある指標として求められることが示された。また、通販番組への興味の主観的評価が高い場合には、LF/HFが増加し、HEG率、HFパワー値が減少する傾向がみられた。

通販番組への興味における主観的評価と関係が深い生体信号は、脳血流(HEG率)と脈波におけるHFパワー値とLF/HFだとわかった。通販番組への興味の主観的評価が高まる場合は、快感情となるためにHEG率は減少し、覚せい度は高まるため脈波のうちHFパワー値は減少し、LF/HFは上昇したと考えられる。

## 6. まとめ

本研究では、映像視聴時の生体信号と、視聴後の興味の主観的評価結果との関係を調査し、実際に関係が存在することを確かめた。また、興味の主観的評価と生体信号の関係は個人ごとに独立した強い関係を有することがわかった。そして、共通点として、映像視聴時の興味の主観的評価が高まる場合に、快感情となり覚せい度が上昇するため、脈波のLF/HFが上昇し、脳血流のHEG率や脈波のHFパワーが減少することが明らかになった。

本研究では、6種類の通信販売番組を用いた実験結果に対し、目的変数を主観的評価結果、説明変数を生体信号の生理指標とした重回帰分析で関係式の構築を行うことを共通点として、映像視聴時の生体信号と視聴後の興味の主観的評価結果の関係の分析を複数の方法で行った。分析の当初は、主観的評価の各項目を目的変数としており、興味の総合的な評価が把握が困難であった。そのため、主観的評価項目群に主成分分析を適用することで、興味の主観的評価の総合評価値を抽出した。総合評価指標を目的変数として生体信号との重回帰分析を行った結果、被験者全体に対する関係式は寄与率が低くなった一方、被験者ごとの関係式は寄与率が高くなった。次に、生体信号に主成分分析を適用して抽出した主成分を説明変数として、重回帰分析を行った結果、被験者ごとの寄与率は格段に向上した。これより、生体信号を主成分に処理してから説明変数に用いることによる、分析条件の改善の有用性が確かめられた。

一般的に精神活動と脳波は関連が深いとされているが、本研究では脳波への強い関係性は現れなかった。この理由として、脳波は大脳新皮質における電気活動であるため、辺縁系由来である興味を反映しにくいためであると考えられる。また、類似した結果が先行研究で報告されている。阪本らの報告では、緊張-リラックス、快-不快、集中-退屈などの精神活動と関係が高い生体信号は脳波でなく、脳血流とLF/HFであった。Mauriらの報告では、関心を誘発する刺激の提示時には、脳血流の低下、LF/HFの上昇、皮膚伝導の上昇が、脳波より優位にみられた。

結果から、通信販売番組に興味を抱くと快感情となった。しかし、不快でも興味が抱かれる場合があるため、今後は様々なカテゴリの映像を調査する。

本実験での主観的評価は番組全体への評価であった。しかし、番組の時系列的な変化に伴って興味の状態は変動する可能性がある。今後は興味が高い場面ごとの調査をする。

本研究により関係を実証できたため、今後は生体信号による興味の推定モデルの設計を一般化を含めて取り組み、生体信号から興味を推定していくことを目指す。

### 参考文献

- [1] 上淵寿, "動機付けにかんする研究 評価と測定の視点から", 東京大学大学院教育学研究科教育測定カリキュラム開発講座 2005年度研究活動報告書, Vol.10, No.2, pp.21-30(2005).
- [2] 鎌原雅彦, 宮下和弘, 大野木裕明, 中澤潤, "心理学マニュアル質問紙法", p.187, 北大路書房, 京都(2010).
- [3] 登張真穂, "社会的望ましき尺度を用いた社会的望ましき修正法", 日本パーソナリティ心理学会パーソナリティ研究, Vol.15, No.2, pp.228-239(2007)
- [4] MacLean, P. "A Triune concept of the brain and behaviour", p.165, University of Toronto Press, Toronto(1974).
- [5] 中村嘉男, 酒田英夫, "脳の科学II", p.237, 朝倉書店, 東京(1988).
- [6] 鎌原 2本能と欲求, <http://www17.ocn.ne.jp/~nitta/nou2.html> 最終閲覧日:(2013-4-11)
- [7] 嘉糠大輔, 小俣昌樹, 茅暁陽, 今宮淳美, "感情推定に向けた感情喚起画像提示時の脳波と脳血流の測定", 日本バーチャルリアリティ学会第18回研究会論文集, Vol.17, No.2, pp.8-11(2011).
- [8] 森脇和也, 小俣昌樹, 嘉糠大輔, 茅暁陽, 今宮淳美, "生体信号に伴って観察者の覚せい度を制御する視覚的効果の設計", 画像電子学会誌, Vol.40, No.5, pp.768-777(2011).
- [9] 阪本清美, 浅原重夫, 山下久仁子, 岡田明, "TV視聴における感情状態の心理計測", 大阪市立大学大学院生活科学研究科生活科学部生活科学研究 Vol.10, pp.97-104(2011).
- [10] Mauri, M., Magagnin, V., Cipresso, P., Mainardi, L. and Brown, E., "Psychophysiological signals associated with affective states", 32nd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, Buenos Aires, Argentina, pp.3563-3566(2010).
- [11] El-Hai, J., "The Lobotomist: A Maverick Medical Genius and His Tragic Quest to Rid the World of Mental Illness", p.362, WILEY, New York(2005).
- [12] 日本直販(株): 商品検索結果, 日本直販オンライン(online), <<http://www.666-666.jp>> 最終閲覧日:(2013-2-21).
- [13] 杉本徹雄, "消費者理解のための心理学", p.267, 福村出版, 東京(2005).
- [14] 神田範明, "商品企画七つ道具", p.153, 日科技連出版社, 東京(2005).
- [15] デジタルアドバタイジングコンソーシアム, "ネット広告ハンドブック", p.288, JMAM 東京(2009).
- [16] UTIL, <http://www.util.co.jp/article/14445312.html> 最終閲覧日:(2013-4-15).