

生体情報を用いた感情分類および 色彩を用いた感情の安定化手法の提案

川上 洋平^{†1} 駒澤 真人^{†1†2} 菅谷 みどり^{†1}

概要: 軽度なうつ状態や精神疾患等者は増大している一方支援が少ないことが課題となっている。支援を行うためには精神科医による治療にある2つの工程であるアセスメントとカウンセリングを支援することが重要である。アセスメントでは、通常心理学に基づいた検査により受診者の心理を読み解き感情を把握するが、本研究では、本人が判定できない感情を脳波と脈拍値から感情分類により感情推定する手法および指標を提案する。また、カウンセリングは様々な方法が存在するが、本研究では色彩療法を利用し、支援システムによって分類された感情に合わせた色彩を提示することにより、感情の安定化を図るシステムを提案する。照明の変更が可能なスタジオにて複数人の実験協力者により実験を実施した結果、提案指標による感情分類および、色彩を用いた安定化が有効であることが示唆された。

キーワード: 心拍, LF/HF, 脳波, 色彩療法, 感情の安定化, アセスメント支援, カウンセリング支援,

Mental Stabilization Method by Color and Emotion Classification using Biometric Information

YOHEI KAWAKAMI[†] MAKOTO KOMAZAWA^{††}
MIDORI SUGAYA[†]

Abstract: While people with mild depressive state and mental illness are increasing, it is an issue that there is little support. In order to provide support, it is important to support assessment and counseling which are two steps in psychiatrist treatment. In the assessment, the psychological examination based on ordinary psychology reads and understands the psychology of the examined person and grasps the emotion. In this study, we propose a method and indicator for emotion estimation by emotion classification of emotions which can not be judged by the principal from the electroencephalogram and the pulse signal. There are various methods of counseling, but in this research we propose a system to stabilize emotion by using color therapy and presenting colors matching the emotions classified by the support system. As a result of performing experiments by multiple experimental collaborators in a studio capable of changing lighting, it was suggested that emotion classification by the proposed indicator and stabilization using color are effective.

Keywords: Heart rate, LF / HF, electroencephalogram, color therapy, stabilization of emotion, support for assessment, support for counseling,

1. はじめに

厚生労働省による精神疾患に関する調査では、平成11年から平成26年にかけて精神疾患者が約188万人増加している[1]。また、精神疾患者の中でも「うつ病を含む感情障がい」の割合が最も多く、全体の28%となる。これらのことから、感情障がいの治療支援は重要な課題である。

現在の感情障がいの治療技術は、臨床心理士によるアセスメントとカウンセリングや精神科医による薬の処方などが挙げられる。しかし、臨床心理士は全国に約3万人と人手不足である[2]。さらに、精神科医による受診者に対する説明の十分さによる調査[3]では計6202人の回答の結果、「十分な説明があまりない」「十分な説明がほとんどない」と

の回答割合が58.1%と不信感がみられる。理由の一つとして、感情を定量的に計測する技術や方法が十分に議論されていないことが考えられる。

そこで本研究では、人の感情状態を定量化・視覚化することを検討した。また、心理療法の中でも特に精神疾患に対して効果的であると考えられる色彩心理学を用いて、感情障がいの治療を支援するシステムを検討するものとした。

支援を行うためには精神科医による治療にある2つの工程であるアセスメントとカウンセリングを支援することが重要である。アセスメントでは、通常心理学に基づいた検査により受診者の心理を読み解き感情を把握するが、本研究では、本人が判定できない感情を脳波と脈拍信号から感情分類に

^{†1} 芝浦工業大学
Shibaura Institute of Technology
^{†2} WIN フロンティア株式会社
WINFrontier Co.,Ltd.

より感情推定する手法および指標を提案する。また、カウンセリングは本研究では色彩療法を利用し、支援システムによって分類された感情に合わせた色彩を提示することにより、感情の安定化を図るシステムを提案する。

照明の変更が可能なスタジオにて複数人の実験協力者により実験を実施した結果、提案指標による感情分類および、色彩を用いた安定化が有効であることが示唆された。

本論文の構成は次の通りとする。2節にて関連研究、3節にて目的と提案、4節にて実験、5節にて議論、6節にてまとめと今後の課題を述べる。

2. 関連研究

2.1 生体情報を用いた感情推定手法

生体情報とは脳波・体温・血圧や心拍といった生体が発する生物学的・解剖学的情報であり、外の刺激に対して、人の体感とは別に無意識に反応することや人体の様々な状態を明らかにできることから、近年人の感情や心理を評価する手法として用いられている。池田らは、覚醒度と快不快の2軸からなる標系上に、脳波と心拍をそれぞれ、覚醒度軸、快不快軸に対応付けることで感情を分類・推定した[7]。また、脳波計と脈拍計の2つのセンサから取得される値をラッセルの円環モデルを基礎として[8]、X軸を心拍値、Y軸を脳波計の出力に割り当てた。X軸の正領域を「快」、負領域を「不快」、Y軸の制領域を「覚醒」、負領域を「眠気」と定義する手法は様々な研究で成果がみられている[12-14]。池田らの手法では、X軸の値は心拍値を脈拍から取得するセンサを使用し算出している。センサは光電式容積脈波記録法（フォトプレチスモグラフィ）により、脈拍から心拍数を計測しており、評価指標として pNN50 を用いている。pNN50 は RR 間隔のゆらぎを時間領域解析を行う指標で、一定時間の揺らぎの割合から、状態を判定するための指標であるが、周波数解析等で得られる、交感神経と副交感神経のバランスなどを考慮することは困難である。また、池田らはY軸の値は NeuroSky 社の MindWave Mobile より取得された Attention（覚醒）と Meditation（瞑想）値を用いている。これらの値は、それぞれ α 波、 β 波からノイズを除去し、集中と安静を示す値とされているが、その差分を Y 軸に対応させていることから、特徴量を正確に反映できない課題がある。

2.1 心理療法

心理療法には行動療法[4]や認知療法[5]、色彩療法[6]など様々な種類が存在する。行動療法では、受診者が現在抱えている癖や習慣などの行動上の問題に

焦点を当て、それらの問題が、「その場面に対して、何らかの原因で、不適切な反応を結び付け、それが習慣化してしまったこと」または、「その場面に対して、適切な反応をまだ習得していないこと」により起きていると考える。受診者と臨床心理士が共同して行動面での治療目標を立て、行動心理に基づき不適切な行動に対して修正を行っていく。例えば、楽しい雰囲気の中で、恐怖としている対象に徐々に近付き慣れさせる等、賞賛や報酬を用いて新しく適切な反応を習得させる。

認知療法は、論理的にも、治療実践においても、受診者によって意識され自覚された思考や視覚的イメージに注目する。この認知の特徴的なパターンに関する理論的仮説が、認知療法の基礎となる認知モデルとされる。それは、病的な抑うつや不安などを「認知の障害」という視点から説明しようとする理論であり、一般的には「ある状況下における患者の感情や行動は、その状況に対する意味付け・解釈である受診者の認知によって規定される」と定式化される。認知療法の治療目的は認知の障害そのものを修正することではなく、抑うつや不安などの精神的な症状を改善するために、認知という側面からアプローチし、認知のパターンを修正することを通じて、不快な感情の改善を図り、問題解決へつなげることとされている。

色彩療法は、色彩が持つ生体的効果を利用し、受診者に適切な色彩を呈示することにより精神的な治療を行う。呈示する色は色彩心理学に基づいており、色彩が持つ生体的効果を色相環上にマッピングしたモデルを利用し、受診者に必要な色や足りていない色を選定するとされている。

このようにすでに、様々な方法により受信者の内部の精神状態を安定化させる方法が提案されている。しかし、これらの多くはその療法を実施する施術者の経験などに依存しており、定量的な効果測定および一般的に利用可能な方法としては確立していない。

3. 提案

3.1 目的

感情障がいに対する心理療法によるアセスメントやカウンセリングを定量的に計測し、支援するための議論は十分されていない。そこで、アセスメントの支援システムとして生体感情推定手法を用い、カウンセリングの支援システムとして色彩療法による感情の安定化の手法を提案する。

3.2 生体感情推定手法と色彩療法

臨床心理士は、精神疾患を患っている受診者と対話することで心理を読み解き、規則性やきっかけや

を見つけ出す療法や、読み解いた心理に対して色や音楽やアロマなどを用いてリラックスさせる療法が存在する。

これらは、アセスメントとカウンセリングとされる。アセスメントにおいては、定量的に感情を推定する必要があることから、生体感情推定手法を基に脳波計および脈拍計から取得した生体情報を用いて感情の分類を行う手法を検討する。次にカウンセリング支援システムでは、アセスメント支援システムにより分類された感情に基づき色彩を呈示することで感情の安定化を図る手法を検討する。

心理療法を支援するシステムを提案することを目的としていることから、言語ではなく色や音楽などの刺激呈示による心理への効果を用いることが適切であると考えた。また、五感による知覚のうち、視覚器官からの情報が8割を占めている[9]ことから、視覚に関係のある色彩を用いた色彩療法が最も効果的ではないかと考えた。

色彩は、感情への影響が様々指摘されており、近年ではその効果を利用した色彩療法や、工業製品への応用がなされている。色彩による身体への影響について、張らは脈拍を評価し、緑と赤が脈拍への効果があるとした[10]。また、三島らは、脳波を評価し、黄と青が脳波への効果があるとした[11]。さらに、色彩療法では色の呈示により精神のバランスを修正することを感情の安定化とし、色彩の提示により感情を安定させることを目的として行われている。これらの結果を利用した色彩療法は多く行われているが、具体的に治療を目的とした定式化の方法は確立していない。

臨床心理士はアセスメントとカウンセリングの2つの工程により治療を行う。そこで本研究では、アセスメントにおける受診者の感情を心理学に基づいた検査によって把握する技術を支援するシステムとして「アセスメント支援システム」を開発し、アセスメントの結果に基づいて心理学に基づいた資料や手法からカウンセリングを行う工程を支援するシステムとして「カウンセリング支援システム」の開発を行う。

3.3 システム概要

図1に提案するアセスメントとカウンセリングの工程についての概要図を示した。これら2つの工程それぞれ必要な処理を明確にしたうえで、システム的设计を行う。

まず、システムの手順を次に示す。(1)アセスメントを行うために脳波計および脈拍計を用いて生体情報を測定する。(2)測定した生体情報を脳波指標と脈拍指標によりそれぞれ算出する。(3)算出された脳波指標と脈拍指標を感情分類モデルにより感情の分類

を行う。(4)分類された感情に対して感情安定化モデル上の対応している色彩を呈示することで感情の安定化を図る。(5)感情安定化システムにより色を呈示している間の生体情報を取得する。(1)~(5)を繰り返すことで臨床心理士によるアセスメント及びカウンセリングで行われる治療を支援するシステムとした。

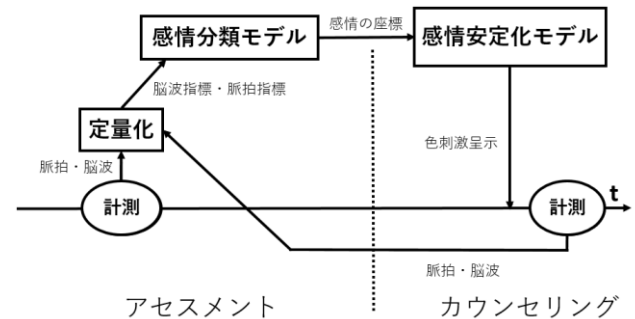


図1 提案システムの概要図

3.3 提案指標

本研究では、心拍と脳波の二つの生体情報から、身体への影響を定量的に測定する、その際に用いる解析指標について述べる。

3.3.1 心拍指標

2.1節に述べたように、池田らが提案した心拍指標は自律神経のバランスを反映できない課題がある。本研究では、アセスメント、カウンセリングにおける目標を感情の安定とすることから、自律神経のバランスを考慮する必要があると考え、新たな指標を用いるものとした。

まず、心拍間隔の RRI 値より自律神経を構成する二つの周波数成分 HF(High Frequency)成分と LF 成分(Low Frequency)を算出する。また、HF/(HF+LF)は自律神経中の副交感神経の活動度を示す指標、LF/(HF+LF)は自律神経中の交感神経の活動度を示す指標として用いられることから、これらの差分をとることで、-100~100 までの範囲内で自律神経のバランスを示すことができる。

$$\text{心拍指標} = \left(\frac{\text{HF}}{\text{HF} + \text{LF}} - \frac{\text{LF}}{\text{HF} + \text{LF}} \right) * 100 \quad (\text{式1})$$

式1を本研究の脈拍指標として用いることで、池田らの提案指標である pNN50 の正領域が快、負領域が不快の評価に対し、LH と HF のバランスを示すことができ、かつ原点が自律神経のバランスが取れていることを示せる点で利点がある。

本指標を用いることで、HF のみが高い場合に HF/(HF+LF) が、大きくなり、指標全体として 100 に近づき、リラックス度が高いことを示すことができる。また、LF のみが高い場合に指標中の LF/(HF+LF) が大

きくなり、指標全体として-100 に近づき、ストレス度が高いことを示す。また、HF と LF どちらも高い場合には脈拍指標の分母である HF+LF の値が大きくなるため全体として指標の値は小さくなる。

式 2 の値が 0 付近であることは交感神経と副交感神経のバランスが取れていることを示し、自律神経が安定している状態であることが分かる。自律神経は安定していることが望ましいため、本研究の感情の安定化では、心拍指標が原点へ近づくことを精神の安定と定義する。本研究では、心拍指標を、脈拍値を用いて解析することから、以降、脈拍指標とする。

3.3.2 脳波指標

池田らの手法では、Y 軸の値は NeuroSky 社の MindWave Mobile より取得された Attention (覚醒) と Meditation (瞑想) 値の差分を用いて覚醒眠気を算出した。しかし、特徴量の大きさを正確に反映できない問題がある。そこで、本研究では割合を利用する。Attention は覚醒を示す β 波と相関があり、Meditation は眠気を表す α 波と相関があることを前提とし、覚醒度を表す指標 $\text{Attention}/(\text{Attention} + \text{Meditation})$ を定義し、眠気度を表す指標として $\text{Meditation}/(\text{Attention} + \text{Meditation})$ を定義する。これらの差分値をもとに、脳波値を算出する(式 2)。

$$\text{脳波指標} = \left(\frac{\text{Att}}{\text{Att} + \text{Med}} - \frac{\text{Med}}{\text{Att} + \text{Med}} \right) * 100 \quad (\text{式 2})$$

式 2 を脳波指標として用いることで Attention と Meditation がともに高い値の際に脳波指標の分母である $\text{Attention} + \text{Meditation}$ の値が大きくなるため脳波指標全体として小さい値となる。また、 $\text{Attention} \gg \text{Meditation}$ の場合には $\text{Attention}/(\text{Attention} + \text{Meditation})$ の値が大きくなり脳波指標が大きい値をとる。一方、 $\text{Meditation} \gg \text{Attention}$ の場合は $\text{Meditation}/(\text{Attention} + \text{Meditation})$ の値が大きくなり、脳波指標全体として小さい値をとる。このことから感情の安定化の際に、Attention と Meditation のバランスが取れているほど 0 に近づき、バランスが崩れるほど原点から値が離れることから、本研究の目的である安定をより正しく特徴量として反映できると考えた。

3.4 提案モデル

3.4.1 感情分類モデル

脈拍指標(式 1)を X 軸に対応付け、脳波指標(式 2)を Y 軸に対応付け、XY 平面を 8 領域に等分割し、各領域に対して生体情報と一致する感情名を対応付ける。第一象限は脳波の覚醒を示す Attention の値が高く、HF の値が高い状態で覚醒度とリラックス度が

共に高いことを指し、感情として「興奮」「弛緩」が対応づけられる。第二象限は、同様に Attention の値が高く、LF の値が高い状態で覚醒度とストレス度が高いことを指し、感情として「緊張」「苛立ち」が対応づけられる。第三象限は脳波の眠気を示す Meditation の値が高く、LF の値が高い状態で眠気度とストレス度が高いことを指し、感情として「悲しみ」「退屈」が対応づけられる。第四象限は、同様に Meditation の値が高く、HF の値が高い状態で眠気度とリラックス度が高いことを指し、感情として「だらけ」「眠気」が対応づけられる。

センサから計測した脳波値及び脈拍値を、それぞれ提案した脳波指標と脈拍指標により値を算出し、感情分類モデルを用いることで計測した生体情報が 8 領域中のどの感情であるかを座標として定量化する。

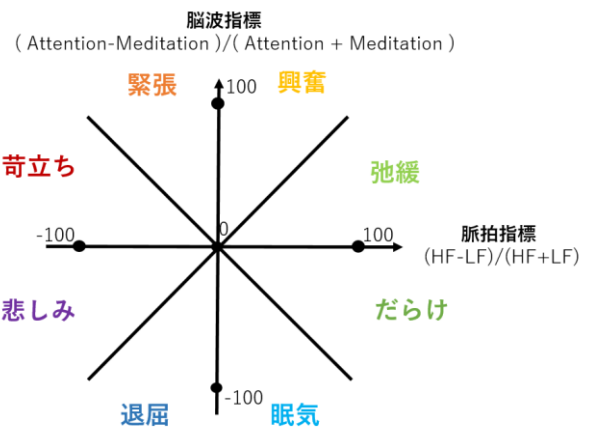


図 2

3.4.2 感情安定化モデル

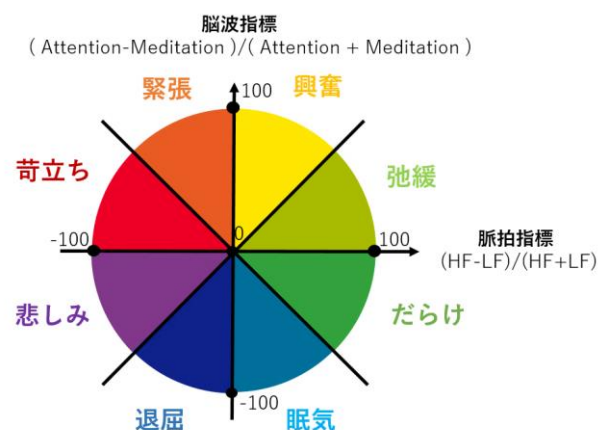


図 3 安定化モデル

次に、感情分類モデルの感情名と色彩の身体への影響を対応づける。色による身体への影響に関する研究から、赤色は交感神経を活性化させ、緑色は副交感神経を活性化させるため[10]、X 軸の負方向に

赤色，正方向に緑色を対応づける．また，黄色は β 波を上昇させる効果があり，青色は α 波を上昇させる効果があるため[11]，安定化モデルの Y 軸の正方向に黄色，負方向に青色を対応付ける．そして，それら 4 色の中間色である橙，黄緑，緑青，紫をそれぞれ対応づけるものとした．これらの色の対応づけを行った安定化モデルを図 3 に示した．

3.5 提案システム

3.5.1 (HF-LF)/(HF+LF) の算出方法および計測ツール開発

脈拍指標で用いる LF と HF を算出するためのソフトウェアを開発した．図 2 に主に心拍変動解析方法のブロック図，図 3 にフローチャートを示した．また，開発した計測ツールのインターフェースを図 4 に示した．

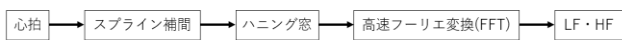


図 2 心拍変動解析

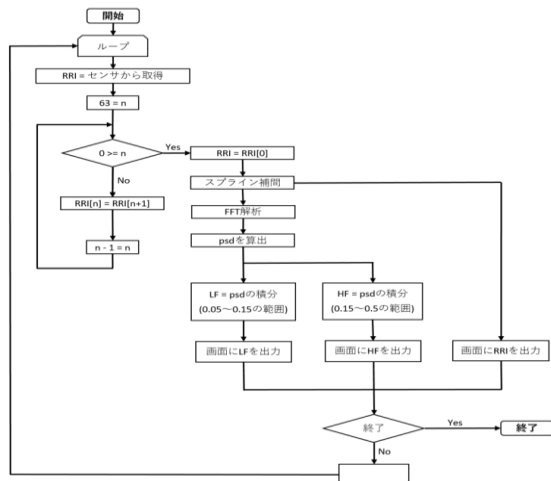


図 3 脈拍指標算出から出力までのフローチャート

本研究では，脈拍計から取得される RRI 値を用いて LF と HF を算出するが，RRI 値は取得できるタイミングに少しズレがあるため，スプライン補間により RRI 値を補間する，まず，64/60 秒ごとに RRI 値を取得し（一分間に 64 個取得），取得した RRI 値にハニング窓を用いて高速フーリエ解析(FFT；Fast Fourier Transformation)を行うことで周波数成分に分解する．取得された周波数成分の 2 乗を周波数分解能で割った値であるパワースペクトル密度 (psd) を算出する．パワースペクトル密度中の 0.05Hz から 0.15Hz までの積分値から LF を算出し，0.15Hz から 0.5Hz までの積分値から HF 算出する．算出された LF と HF から $HF/(HF+LF)$ と $LF/(HF+LF)$ を求め，本研究で用いた．



図 4 $HF*100/(HF+LF)$ と $LF*100/(HF+LF)$ の算出画面

4. 実験

4.1 概要と目的

提案手法および提案モデルの効果測定を行う．また，8 色に関して生体計測を実施し，各色の生体への影響を計測する．

本実験を行うにあたって，視覚全体へ色彩の影響を及ぼすことを目的に，フルカラーLED が設置されたスタジオ（ホットヨガスタジオ LAVA）を利用した．実験協力者は 20 代～30 代の女性 15 名で，8 色の色刺激を呈示し，その際の生体情報を計測した．また，図 5 に実験風景を示した．



図 5 実験風景（左上より，赤，橙，黄，黄緑，緑，緑青，青，紫の LED を用いた様子）

4.2 事前アンケートについて

事前アンケートとして文部科学省が疲労に関する調査に用いた疲労度チェックリスト[15]を利用した．これは，精神的・肉体的な疲労度を定量的に評価するアンケートである．

4.3 実験手順

実験の手順は以下の通りである．

1. 脳波計と脈拍計を装着し，数分間安静にする．

2. 安静時 1 分間の脳波と脈拍を計測する。
3. 8 色のうち 1 色をランダムに 1 分間呈示し、その間の脳波と脈拍を計測する。
4. 手順 2~3 を 8 色分繰り返す。

4.4 脳波指標の t 検定

脳波指標に関して、安静時と色彩呈示時の平均値に対して t 検定を行った(図 6)。その結果、緑、紫は 5%水準で有意差がみられ、その他の色では 1%水準で有意差がみられた。また、安静時の脳波指標の平均は常に負であり、色刺激により覚醒方向への変化がみられたことから、色による脳波の覚醒への影響があることが示された。変化量は大きい順に、黄色 36.4、橙 27.9、黄緑 26.7、緑青 26.1、赤 23.6、青 21.7、緑 21.3、紫 17.1 である。しかし、脳波の眠気方向への影響がみられなかったため、改善する必要がある。

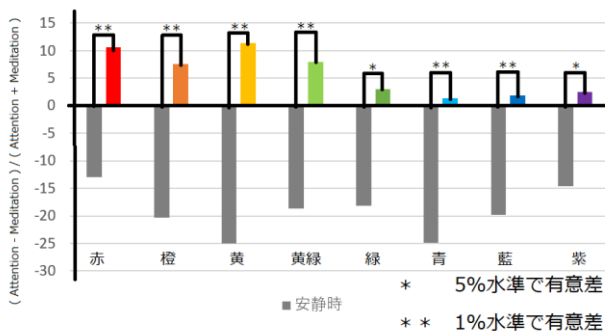


図 6 脳波指標の安静時と色彩刺激呈示時

4.5 脳波指標の主成分分析

精神的・肉体的な疲労度を定量的に評価するアンケートである疲労度チェックリストの総合スコアが 10 点以上である、疲れている状態に当てはまる実験協力者 5 名に対して安静時に測定した脳波と色刺激を呈示した際の脳波との差分値を用いて主成分分析を行った。

その結果、表 1 と図 7 に示した様に、第 1 主成分としてすべての色に正の相関が見られた。このことから色刺激による脳波の覚醒状態への影響がすべての色にあることが分かる。一方で眠気状態への影響を示す色彩刺激は見られなかった。また、第 2 主成分では、心理四原色と呼ばれる赤、緑、黄、青に正の相関がみられ、心理四原色の中間の色である橙、黄緑、緑青、紫に負の相関が見られた。このことから、心理四原色は特に覚醒状態への影響が強く、中間色のような淡い色は覚醒状態への影響が薄い傾向がみられた。

表 3 色彩呈示時の脳波に関しての主成分分析結果

	成分	
	1	2
red	0.309	0.944
orange	0.901	-0.420
yellow	0.919	0.250
lime	0.742	-0.622
green	0.574	0.787
sky	0.935	-0.257
blue	0.786	0.139
purple	0.972	-0.002

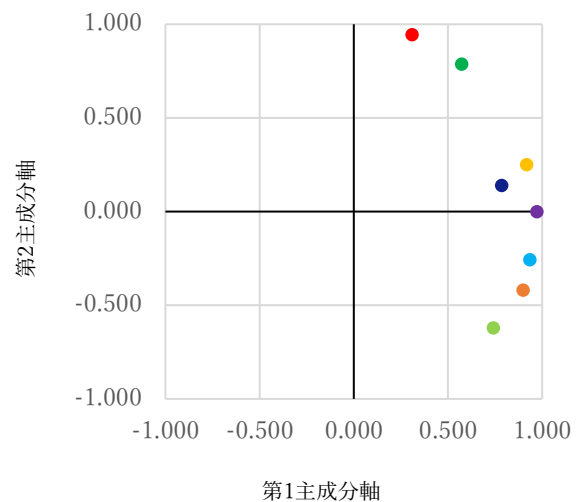


図 7 色彩呈示時の脳波に関して主成分分析結果

4.6 脈拍指標の t 検定

脈拍指標に関して、安静時と色彩呈示の平均値に対して t 検定を行った結果、有意差は見られなかった。

そこで、安静時に脈拍指標が 0 より大きい実験協力者と 0 より小さい実験協力者の 2 つのグループに分けて t 検定を行った。その結果、安静時の脈拍指標が 0 より小さいグループにおいて、黄緑(図 7 の左上図)、緑青(図 7 の左下図)、紫(図 7 の右下図)の 3 色が有意差を示し、安静時の脈拍指標が 0 より大きいグループにおいては橙(図 7 の右上図)で有意差がみられた。このことから赤、黄、緑、青の心理四原色よりそれらの中間色である淡い色の方が、自律神経を示す脈拍指標への影響があることが考えられる。また、黄緑、緑青、紫の 3 色は脈拍指標の値を上げており、橙は脈拍指標の値を下げている。

黄緑、緑青は脈拍指標を上げると予想していたため、予想通りの結果となった。また、橙色は脈拍指標

を下げると予想されるため予想が裏付けられた結果であった。しかし、紫色は脈拍指標を下げる色であると予想されたが逆の結果となり原因を考察する必要がある。

紫色の提示により脈拍が上がったことに関して、考えられる要因として、実験環境の関係上、紫がピンク色に見えていた可能性が挙げられる。ピンク色には脈拍指標を上げる効果があるとされることから、この理由である可能性は高い。色彩の提示方法の改善が必要である。

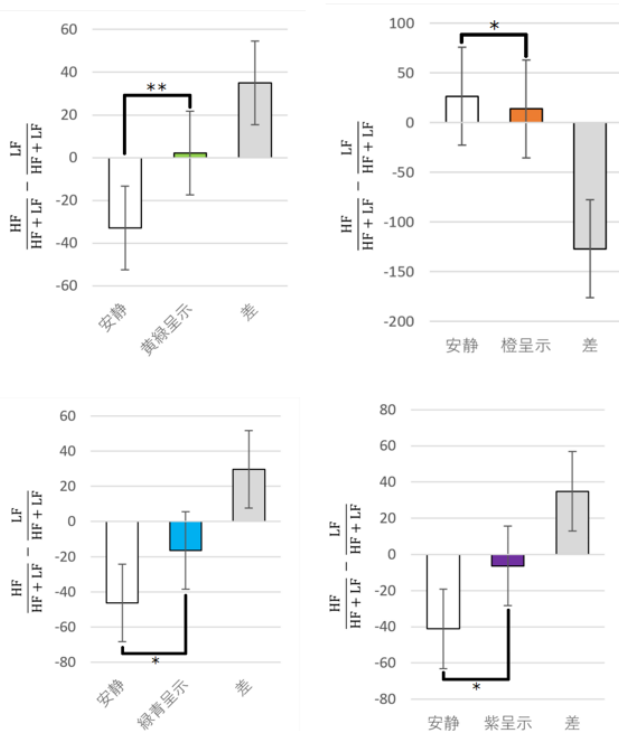


図8 脈拍指標の t 検定

4.6 安定化手法の評価

表4 安定化手法の検証結果

	第1象限		第2象限		第3象限		第4象限	
	黄	黄緑	赤	橙	藍	紫	緑	青
対象者数	13	12	2	8	2	1	12	2
安定化領域移行人数	4	1	2	6	1	1	1	0
移行比 (%)	31	8	100	75	50	100	8	0

感情の安定化に関して、提示した色に対して、安定化領域に移行した人数を表4に示した。安静時の感情が第1, 第4象限の人は仮説に示した原点に点対称

の色を示した場合の感情の変化が発生する比率が低い。これに対して、第2, 第3象限は、対象の人数が少ないが、移行比率は高い結果となった。

このことから、快感情に比べて不快感情の方が、安定化に移行しやすい可能性がある。ただし、母数が異なることから、より多くの実験で検証する必要がある。

5. 議論

本研究を通して、課題が3点挙げられる。

1つ目は、安定化モデルの色の配置に関して、今回の実験では実験協力者が女性に偏っていることもあり、男女の色に対する差を検証することはできなかった。しかし、男女では色の見え方が異なっていることや、性別や年齢によって色の効果が変わることから、これらの差を考慮した協力者の依頼と実験が必要である。最終的には、実験協力者個人個人に対しての安定化モデルを作ることが有効であると考えられる。また、今回は全ての色を提示して効果を検証するという手順をとったが、カウンセリングを目的とした場合には、8色の刺激を提示した際の生体情報の変化を分析し、その結果から感情分類モデル上にどの色を対応付けるかを決定することで、より安定化が適切に行われると考えられる。

2つ目は、感情の分類に関して、感情分類手法で用いている脳波指標と脈拍指標の検証が必要であると考えられる。本研究では、脈拍指標、脳波指標を共に提案したが、指標が適切であるかを、重ねて検証する必要がある。

3つ目は、安定化手法に関して、本研究では分類された感情に対して点対称に位置する色を提示することによって感情の安定化を図っているが、その他のより良い手法が存在する可能性を加味して、安定化手法の検証を行う必要がある。

6. まとめと今後の課題

本研究では、精神疾患等者支援として、治療の過程であるアセスメントとカウンセリングを支援する手法を提案した。感情の定量化について、脳波と脈拍指標および色彩療法を取り入れた色モデルを提示し、支援システムによって分類された感情に合わせた色彩提示手法を提案した。照明の変更が可能なスタジオにて実験を実施した結果、提案指標による感情分類および、色彩を用いた安定化の有効性が示唆された。

結果より、疲労度が高い人に対しても効果がみられることから、精神疾患患者のみならず、より幅広い人に適用できると考えられる。

今後の課題については、脳波に関しては、実験では全ての色が覚醒への有意差を示したため、色を用いた眠気へ課題が残った。そこで今回は色相だけで議論していたため、彩度・明度について議論する必要がある。また、脈拍に関して、心理四原色でなくそれらの中間色で有意差がみられたことから淡い色での効果が期待される。また、感情分類モデルに関して、今回の実験では実験協力者の個人差について考慮することができていないため、安静時情報に依存した、個人ごとの感情分類モデルを作る必要があると考える。感情安定化モデルも同様に安静時の生体情報を基に色彩の対応付けを行う必要があると考えた。最後に安定化手法に関して、色を用いた眠気方向への効果が薄いことから見直す必要がある。

これらの改善点を踏まえてアセスメントとカウンセリングを支援するシステムの実現を目指す。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP18K11505 の助成を受けたものです。改めて感謝申し上げます。WIN フロンティア、ホットヨガスタジオ LAVA の協力により実験が実現しました。改めて感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 厚生労働省, 精神疾患のデータ. 厚生労働省障害保健福祉部(2019-01-17)
- [2] 日本臨床心理士資格認定協会, 「臨床心理士」資格取得者の推移. (2019-01-17)
- [3] 夏苺郁子.”「精神科担当医の診察態度」を患者・家族はどのように評価しているか-約 6,000 人の調査結果とそれに基づく提言-”.精神神経学雑誌.2018,10 号,p.868-886
- [4] 一般社団法人 日本臨床心理士会, 行動療法.日本臨床心理士会 .<http://www.jsccp.jp/near/interview8.php>,(参照 2019-01-17)
- [5] 日本認知療法・認知行動療法学会, 認知療法とは, <http://jact.umin.jp/introduction/>,(参照 2019-01-17)
- [6] 大和薬品株式会社, 色彩療法, <http://www.daiwa-pharm.com/info/holistic/18/>,(参照 2019-01-17)
- [7] Yuhei Ikeda, Ryota Horie, Midori Sugaya, Estimate Emotion with Biological Information for Robot Interaction, 21st International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems (KES-2017), Marseille, France, 6-8, Sep, Procedia Computer Science, Vol.112, pp.1589-1600, 2017.
- [8] James A Russell. A Circumplex Model of Affect”.Journal of Personality and Social Psychology. 1980,Vol.39,No.6, p.1161-1178
- [9] 教育機器編集委員会編.産業教育機器システム便覧.日科技連出版社.1972,p.336

- [10] 張禎.“色彩環境の変化が身体運動能力に及ぼす影響”.人間発達学研究.2014,第 5 号,p.23-29
- [11] 三島孔明.“色彩と脳波特性に関する基礎的研究”.造園雑誌.1990,54 卷 5 号,p.108-113
- [12] Midori Sugaya, Takuya Hiramatsu, Reiji Yoshida, Feng Chen, Preliminary Stage Reaction Analysis of Audience with Bio-Emotion Estimation Method. The 1st IEEE International Workshop on Emotion and Affective Computing Interfaces and Systems(EACIS2018) on the 42nd IEEE International Conference on Computers, Software & Applications, Staying Smarter in a Smartening World (COMPSAC 2018), July 23-27. pp.601-605.
- [13] Yiriko Someya, Yoshito Tobe, Reiji Yoshida, Nobuto Matsuhira, Midori Sugaya:Human-Robot Personal Space Evaluated with Biological Information Emotion Estimation Method. Intelligent Environments (Workshops) 2018, pp.157-167.
- [14] Riho Kagawa, Nobuto Matsuhira, Yuriko Someya, Reiji Yoshida, Midori Sugaya, Affect Evaluation of Biological Information Approached by a Nursing/care Robot, Asia Pacific Conference on Robot IoT System Development and Platform (APRIS 2018). Oct30-Nov.2, 2018.
- [15] 文部科学省,自己診断疲労度チェックリスト, <https://www.med.osaka-cu.ac.jp/21coe/checklist.html>(参照 2019-01-17)

正誤表

【タイトル】

生体情報を用いた感情分類および色彩を用いた感情の安定化手法の提案

誤：駒澤 真人（所属：WIN フロンティア株式会社/芝浦工業大学）

正：駒澤 真人（所属：WIN フロンティア株式会社/芝浦工業大学/一般社団法人ストレスオフ・アライアンス）