

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 5 月 18 日 現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21530757

研究課題名（和文） 意味微分法で抽出される感性次元の脳内基盤の解明

研究課題名（英文） Neuro-scientific basis of affective dimensions derived from semantic differential method

研究代表者

行場 次郎（GYOBA JIRO）

東北大学・大学院文学研究科・教授

研究者番号：50142899

**研究成果の概要（和文）：**感性評価で頻繁に利用される意味微分法（semantic differential method）により抽出される E（評価性）、A（活動性）、P（力量性）の基本的因子は、様々な文化や対象を越えて広く存在することが認められているので、固有の安定した脳内基盤をもつ可能性が高い。ニューロイメージング（fMRI）を用いて、E、A、P の主要な感性次元が特定の異なった脳内基盤を持つことをはじめて明らかにした。

**研究成果の概要（英文）：**Affective meanings aroused by various objects can be quantified by the semantic differential (SD) technique. In this technique, 3 main factors (“Evaluation”, “Activity”, and “Potency”) have been consistently extracted irrespective of the differences in objects and the cultural differences of participants. Using neuro-imaging (fMRI), we showed that E, A, and P produced brain activities in the inferior frontal gyrus, the superior temporal gyrus, and the superior frontal gyrus, respectively. Our research is a pioneer work that suggests the psychological structures of affective dimensions being distributed in specific areas of the brain.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,900,000	570,000	2,470,000
2010 年度	900,000	270,000	1,170,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・実験心理学

キーワード：感性心理学、心理脳科学、意味微分法、美

## 1. 研究開始当初の背景

心理印象の測定や感性評価で頻繁に利用される意味微分法（semantic differential method: 以下、SD 法）により抽出される評価性、活動性、力量性の基本的因子は、様々

な文化圏や対象を越えて広く存在することが認められているので、固有の安定した脳内基盤をもつ可能性が極めて高い。SD 法の考案者である Osgood (1960) は、SD 法に関わるのは共感覚やメタファーに基づいた情緒的

意味システムであり、それが媒介変数として出力と入力の間を介在するとするモデルを立てた。ところが、SD 法に関連した脳活動を実際に測定した研究は、脳波における事象関連電位による研究 (Skrandies, Chiu, & Lin, 2004) などがあるものの、非常に少ないのが現状であった。最近、Schaefer and Rotte (2010) は fMRI を用いて、製品ブランドの SD 法による評定を行っているときの脳活動を計測したが、そこでは社会的適性と呼ばれる因子と力量性因子しか取りあげられなかった。本研究課題は SD 法によって抽出される基本 3 因子の脳内基盤を体系的に明らかにするはじめての試みである。

## 2. 研究の目的

Osgood が SD 法を考案してから約 50 年以上が過ぎた現在、fMRI などのニューロイメージング技法を駆使して、現在までブラックボックスのままになっている情緒的意味システムの中身を透視し、対象や文化の違いに依存せずに、E (評価性)、A (活動性)、P (力量性) の主要な感性次元が特定の異なった脳内基盤を持つことを世界に先駆けて明らかにすることが本研究の目的である。

## 3. 研究の方法

まず、鈴木・行場 (2003) で用いられた線画刺激について、予備調査における評定値をもとに、3 因子の特性について、それぞれ強い、中程度、弱い刺激を選び出した。

形容詞尺度は、予備調査のうち各因子において因子負荷量の高い上位 3 尺度ずつを抽出したものであった。評価性は‘醜いー美しい’‘快いー不快な’‘にごったー澄んだ’、活動性は‘静かなーにぎやかな’‘地味なー派手な’‘動的なー静的な’、力量性については‘硬いー柔らかい’‘なめらかなーとげとげした’‘ゆるんだー緊張した’であった。

各参加者は 1.5-T MRI (Siemens) 内にて撮像された。fMRI 実験のシーケンスは次の通りであった。まず評定に用いた形容詞対を指示する教示画面が 2000 ms 提示され、その後に画面中央に線画刺激、画面下に形容詞対が同時に 2500 ms 提示された。その後 1000 ms のブランク画面をはさんで次試行へと進んだ。実験参加者の課題は、教示画面および線画刺激下に提示される形容詞対尺度にしたがって、ブランク画面が終了するまでに線画

刺激の印象を SD 評定することであった。

データの解析は SPM5 を用いて行われ、参加者の体動による位置ずれの補正、MNI テンプレートを用いて標準化、8-mm ガウシアンカーネルで平滑化を行った。グループ解析の方法には、Random effect analysis を用いた。

同様の実験は、俳句を言語刺激として提示し、その俳句の印象の SD 評定を同様の形容詞対を用いて行う課題でも行われた。

## 4. 研究成果

評価性因子に属する形容詞対で評定を行っているときには、下前頭回、眼窩前頭前野などに有意な活性化が見られた。これらの部位は、美しい音楽や絵画を鑑賞したときにも活性化が報告されており、美感や快に対応する情動や報酬価の判断に関連した領域が評価性因子に関与することが確認された。活動性因子に関連する形容詞対の評定では、NIRS を用いた先行研究 (Suzuki, Gyoba, and Sakuta, 2005) と同じように、聴覚連合野に対応する両側の上側頭回周辺や、運動制御にかかわる左中心前回が高い活動を示した。さらに空間や方位情報処理に関連するといわれる楔前部付近にも有意な活性化がみられた。力量性因子の場合には、NIRS の実験結果とやや異なって、左縁上回に活性化がみられた。この付近の領域は音韻や視覚・運動情報の系列的処理や多感覚的処理に関与することが知られている。また、右の上前頭回付近にも活性化が見られたが、この領域は情動 (特に痛みなど) の予期に関与することが報告されている。

上述の結果は、線画の印象に関する SD 評定中の脳活動について得られたものであるが、俳句を文字刺激として提示し、俳句に関する印象を SD 評定中の脳活動も同様に fMRI で計測した。その結果、評価性では下前頭回、中側頭回、中前頭回が、活動性では中前頭回、線条体、中前頭回が、力量性では中前頭回、線条体、下前頭回の活動が見られた。活性化した脳内部位に多少の違いはあるものの、線画と俳句という素材は異なっても、評価性、活動性、力量性にかかわる評定で、因子に特徴的な脳活動が存在することを示唆するものである。

SD 法により抽出される評価性、活動性、力量性の基本的感性次元は、様々な文化圏や対象を越えて広く存在することが認められ

ているので、固有の安定した脳内基盤をもつ可能性が高い。Osgood 自身は、SD 法に関わる脳領域について、情緒的意味システムは視床下部、網様体、または辺縁系の非特殊投射系や、前頭葉におけるそれらの皮質結合と深く関連しているだろうと推測した (Osgood, 1960)。しかし具体的に脳内基盤を検討した研究はなかった。Osgood が SD 法を考案してから約 50 年が過ぎた現在、本研究により当初のブラックボックスモデルの中身がしだいに明らかになり、E (評価性)、A (活動性)、P (力量性) の主要次元が異なった所定の脳内基盤を持つことがしだいに明らかになりつつある。

今後、これらの知見を総合して、「感性統合モデル」の構築する課題が残されている。例えば、視・聴・痛覚などの多感覚統合処理や運動プランニングなどが、動静や剛柔にかかわる活動性や力量性因子の基盤となり、さらに、これらのモジュールからの出力を統合する形で、評価因子が下前頭回や眼窩前頭前野の活動と結びついており、好みや美感にかかわる感性が最終的に形成されるモデルが考えられる。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 4 件)

- ①行場次朗 感性次元の感覚関連性と脳活動, 感性工学, 査読有, 8, 225-227, 2009.
- ②Sakuta, Y., Ishi, H., Akamatsu, S. and Gyoba, J. Psychological evaluation of higher-order facial impressions synthesized by the impression transfer vector method. *Kansei Engineering International*, 査読有, 9(1), 1-10, 2009.
- ③Kawachi, Y., Kawabata, H., Suzuki, M., Shibata, M., Imaizumi, O. and Gyoba, J. Topographic distribution of brain activities corresponding to psychological structures underlying affective meanings: An fMRI study. *Japanese Psychological Research*, 査読有, 53, 361-371, 2011.
- ④Takahashi, J., Kawachi, Y., and Gyoba, J. Internal criteria underlying affective responses to visual patterns.

*Gestalt Theory*, 査読有, 34, 60-80, 2011.

[学会発表] (計 6 件)

- ①高橋純一・河地庸介・行場次朗 パターン認知における冗長度からは予測できない感性特性の検討 日本認知心理学会第 7 回大会 新座市 2009 年 7 月 19 日
- ②高橋純一・河地庸介・行場次朗 視覚パターンの空間位置記憶における感性情報処理と物理特性の関連 東北心理学会第 63 回大会 弘前市 2009 年 6 月 20 日
- ③高橋純一・河地庸介・行場次朗 視覚パターン認知に影響を及ぼす主要な感性因子の推定 東北心理学会第 64 回大会 仙台市 2010 年 9 月 11 日
- ④Takahashi, J., Kawachi, Y., and Gyoba, J. Visual preference modulates the spatial location memory of visual patterns." 8th Tsukuba International Conference on Memory つくば市 2010 年 3 月 30 日
- ⑤行場次朗 「美感」研究の新展開 日本心理学会第 75 回大会ワークショップ指定討論 東京都 2011 年 9 月 15 日
- ⑥Gyoba, J. Investigating the sensory relevance of affective dimensions and the corresponding brain activities. 12th International Multisensory Research Forum 福岡市 2011 年 10 月 17 日

[図書] (計 5 件)

- ①行場次朗 「感性の基本次元と脳内基盤」『知覚と感性』56-68 北大路書房 2010
- ②行場次朗 「美」『よくわかる認知科学』138-139 ミネルヴァ書房 2010
- ③川畑秀明 「美の知覚」『知覚心理学』272-290 ミネルヴァ書房 2010
- ④行場次朗 「形とイメージ」『感覚・知覚・認知の基礎』137-152 オーム社 2012
- ⑤Kawabata, H. and Gyoba, J. Neural substrates of sensitivity to affective meaning. In "CARLS series of Advanced studies of Logic and Sensibility", Centre for Advanced Research on Logic and Sensibility, Vol. 4, 31-39, 2011

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.sal.tohoku.ac.jp/psychology/gyoba/gyoba-j.html>

[http://researchmap.jp/hideaki\\_kawabata/](http://researchmap.jp/hideaki_kawabata/)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

行場 次朗 (GYOBA JIRO)

東北大学・大学院文学研究科・教授

研究者番号：50142899

### (2) 研究分担者

川畑 秀明 (KAWABATA HIDEAKI)

慶応義塾大学・文学部・准教授

研究者番号：70347079

### (3) 連携研究者

なし