

消費者の選好判断過程に及ぼす背景効果

- fMRI による脳機能画像計測実験を用いて -

竹村和久¹（早稲田大学） 井出野尚（早稲田大学）大久保重孝（早稲田大学）
小高文聰（放射線総合医学研究所）高橋英彦（放射線医学総合研究所）

要旨

本研究では、商品呈示時の背景情報と商品との関連が、商品評価と選好判断過程へどのような影響を与えるのかを、脳機能画像を計測する手法を用いて実験的に検討を行った。実験の結果から、商品の背景と商品との関連が一致している場合には、商品評価が高く、報酬系の活動に反映されることが示唆され、この実験結果の実務的なインプリケーションも考察された。キーワード：選好判断、意思決定、背景効果、fMRI、消費者心理学、神経経済学

1 はじめに

現代社会において、さまざまな商品をウェブブラウザ上で検索し、購入する消費者が増大してきた。一方、ブラウザで背景に用いられるデザインが検索そして購買へ影響を与えることが示唆されており（Mandel & Johnson, 2002）どのような背景情報を商品と同時に呈示するのかといった問題は、実用的な視点から重要な課題と考えられる。これまで、背景の情報が商品の評価へ影響を与えることは、心理学において、文脈効果として知られるところであったが、その効果の生起メカニズムの検討はあまりすすめられてこなかった。本研究は、神経科学的知見に基づき、商品評価への背景情報の影響を機能的核磁気共鳴画像法(functional magnetic resonance imaging; fMRI)を用いた、脳機能画像によって検討することを目的とする。

脳機能研究の進展にともない、消費者行動・ブランド評価など、マーケティングに関する検討が神経科学的知見から近年展開されている。これらの動向はニューロマーケティングと呼ばれ、多くの注目を浴びている（see review: Fugate, 2007; Hubert & Kenningy, 2008; Lee, Broderick & Chamberlain, 2007; 竹村ら, 2008; 竹村, 2009）。

製品や価格の評価を扱った先行研究での関心領域（Region Of Interest: ROI）は、報酬関連領域と位置づけられる、線条体(Striatum)を含む大脳基底核(Basal Ganglia)、扁桃体(Amygdala)、そしてと前頭前野内側部（Medial Pre-Frontal Cortex: MPFC）、前頭眼窩野（Orbitofrontal cortex: OFC）(O'Doherty, 2004)と、葛藤事態でのコントロールプロセスと関連が深い前頭前野背外側部（Dorso-Lateral Pre-Frontal Cortex: DLPFC）と前部帯状回（Anterior Cingulate Cortex: ACC）といった2つの領域を中心としてこれまで展開されてきた。サルや人を用いた多くの研究では、線条体、MPFCの活性が報酬の期待を反映していることが示されており、今日では、実在するブランドや商品を題材とした評価過程と意思決定過程を扱った研究が蓄積され始めている。

Plassmann, O'Doherty, Shiv & Rangel (2008)は、商品評価への価格の影響とその神経メカニズムを検討した。彼らの実験では、数種類のワインを刺激に用い、ワインが実際に口腔に注入された時点で価格を対呈示し、fMRIにより脳機能画像を撮像した。結果、高価格ワインが提示されたときmOFCを中心とした報酬関連部位の活性化がみられた。また、質問紙によるワインの好意度の評定結果においても、高価格なワインの方が低下価格のワインよりも好まれることが示された。この結果から、OFC内側部などの報酬関連部位の活動によって商品評価の推定が可能であることが示唆された。実在のブランドや商品を刺

激に用いた他の研究においても被験者にとって評価が肯定的である刺激に対し、線条体、MPFC を中心とした報酬関連部位の活性化が報告されている (Erk, Spitzer, Wunderlich, Galley & Walter, 2002; McClure, Li, Tomlin, Cypert & Montague, 2004, Schaefer, M., Berens, H. Heinze, H.-J. & Rotte, M., 2006)。

また、Knutson, Rick, Wimmer, Prelec & Loewenstein (2006) は、意思決定時の内的過程に関し、ブランドと価格を提示し、fMRI を用い検討を行った。呈示されたブランド・価格が、個人にとって好ましい場合には、大脳基底核、特に尾状核(Nucleus Caudate) と、MPFC の活性がみられ、また、好ましくない場合には島(Insula)の活性がみられた。このことから、ブランド・価格に対する価値と、購買予測が神経活動から可能であることが示唆される。

本研究は、商品評価への背景情報の影響を fMRI によってその神経基盤を求め、検討することを目的とした。背景情報の商品評価への効果を検討するために、夏に多く消費される商品と冬に多く消費される商品とを抽出し、夏・冬背景画像と商品が一致している条件と、背景と商品が不一致な条件で、消費者はどのように商品进行评估するのかを、脳機能画像測定により、検討を行った。本研究の関心領域は、商品刺激呈示時では、線条体、島、MPFC、である。また、商品呈示の脳賦活パターンに基づく商品選択の予測可能性を上記 ROI との関連から検討する。以下において、現在進行中の実験デザインと解析プラン、サンプルデータを用いて報告を行う。

2 方法

2 - 1 実験概要

実験はプライミング・パラダイムを応用して作成した 2 肢強制選択課題であった。実験は、48 試行から成り、各試行はプライミング・フェイズと選択フェイズの 2 つのフェイズから構成された。プライミング・フェイズでは、プライムとして 2 つの商品を継時的に呈示した。続く選択フェイズでは、プライムとして呈示された 2 商品を並列呈示されたターゲット刺激に対し、好ましい商品を強制的に選択させた。プライミング・フェイズは、48 試行のうち半数である 24 試行を 2 つの商品と同時に背景画像を提示する背景付加条件、24 試行では背景を提示しない統制条件で構成された。また、プライムの背景情報と商品との関連について、商品と連想価の高い背景画像が同時提示された条件 (以下、背景一致条件) と、商品と連想価の低い背景画像が同時にされた条件 (以下、背景不一致条件) の 2 条件を設けた。背景情報の選好への影響を検討するため、背景付加条件 (背景一致条件・不一致条件) ・統制条件の脳機能画像を比較検討し、また、背景情報による選択への影響を検討するために、背景一致条件と不一致条件とターゲット呈示時の脳機能画像の比較検討を行った。

2 - 2 実験参加者

現在取得済みのデータは、大学生ならびに大学院生 5 名 (平均年齢 29.6 歳 ; 男 4 人、女 1 人) である。なお、発表当日までには 16 名程度の被験者のデータを取得する予定である。

2 - 3 刺激

刺激として用いた商品画像は、予備実験により、季節 (夏・冬) との連想価が高い夏用商品 16 個と冬用商品 14 個を抽出した。背景一致条件用刺激には、夏商品に夏背景画像を、冬商品に冬背景画像を組み合わせで作成した。また、背景不一致条件用刺激には、夏商品には冬背景画像を、冬商品には夏背景画像を組み合わせで作成した。統制条件の背景

には、グレイを用いた

ターゲット刺激には、好ましさの近似した商品ペアを 24 個作成し、使用した。また、ターゲット刺激の背景はグレイとした。

2 - 4 課題

背景付加条件（夏背景）の試行例を用い、刺激の呈示順序を Fig.1 に示した。

注視点呈示後に、2 個の商品画像（プライム 1・2）が 2 秒ずつ継時的に提示された。Fig. 3 では、プライム 1 が背景一致条件、プライム 2 が背景不一致条件であった。背景付加条件の場合、背景画像はプライム 1，2 共通とした。そのため、背景付加条件では、プライム 1，2 に背景一致条件あるいは不一致条件が割り振られることとなる。

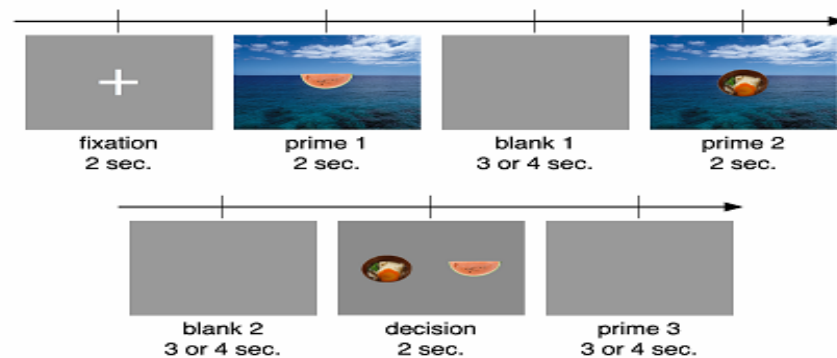


Fig.1 選択課題の 1 試行の流れ

実験参加者に求められた課題は、2 商品が同時に呈示されるターゲットが提示されたときに、できるだけ速く正確にいずれかの商品を選択することであった。選択は、右第 II 指と第 III 指を用いて、反応計測用コントローラ上にある 2 つのボタンを押すことで行われた。

プライム 1・2 における夏商品・冬商品の呈示順序と、ターゲットにおける商品の位置（左右）に関しカウンターバランスをとった。背景付加条件と統制条件に各ペアを 1 回ずつ呈示し、試行回数は 48 試行数とした。また、試行呈示順序は、ランダムとした。

2 - 5 手続き

実験参加者は、本課題と異なる刺激を用いた練習課題 5 試行を MRI 外で行い、その後、MRI 内で選択課題を行った。課題終了後、実験に使用した商品への好ましさを評定した。

2 - 6 データ取得

本研究における MRI 装置は 3.0 T Signa システム(General Electric, Milwaukee, WI)を用いた。視覚刺激はプロジェクタを通し、ヘッドコイル上のスクリーンに投射された。

EPI 法を用いた撮像が行われ、458 ボリュームの機能画像が BOLD 効果に感度の高い T2*強調画像で撮像された。撮像条件は TR=2,000msec，TE=50msec，flip angle=90°，スライス枚数=28 枚とした。

2 - 7 画像解析

画像解析は、Statistical Parametric Mapping 5(SPM5'; Wellcome Department of Cognitive Neurology, London, UK)を MATLAB 2007a (Mathworks, Natick, MA)上のツールボックスとして使用した。

商品呈示時の背景画像の影響を検討するために fixed model 解析を行った。背景一致条件 - 統制条件、背景不一致条件 - 統制条件、背景一致条件 - 背景不一致条件のコントラストを作成した。グループ解析には、各被検者間の各コントラストにおける誤差分散を評価できる、random effects model を適用した。それぞれの効果に対するグループ間の脳活動を定量化するために one-sample t test が施行された。個人解析では、有意水準を $p < 0.05$, corrected(FWE)に設定し、グループ解析では有意水準を $P < 0.001$, uncorrected および extent threshold は 5 ボクセルに設定した。

3 結果と考察

データの分析には、選択がなされなかった試行（2.5%）を削除して行った。

3 - 1 行動

Fig.2 に実験参加者ごとの商品選択結果をもとに作成した、プライム条件別選択結果を示した。

	夏商品	冬商品
統制条件	44%	56%
夏背景	81%	19%
冬背景	25%	75%

Fig.2 プライム条件別選択結果

Fig.2 より、統制条件においては、冬商品の選択が夏商品よりも多い傾向が示された。一方、背景付加条件において、夏背景・冬背景いずれにおいても、背景一致条件の方が背景不一致条件よりも多く選択されたことが示された。このことから、プライムによって呈示された背景情報が、選択に影響を与えたと考えられる。

3 - 2 fMRI の結果

現在の被験者数では、集団解析を行うことはできないため、ここでは典型的事例の紹介を行い、報酬関連部位との対応関係を中心に紹介する。

3 - 2 - 1 商品呈示時の背景情報（プライム）の効果

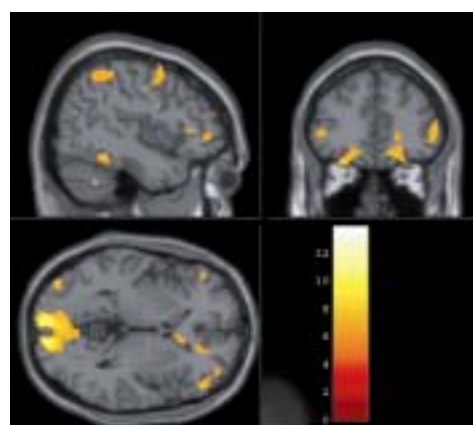


Fig. 3 統制条件に比較し、背景一致条件で賦活が高かった脳部位

Fig.3 に統制条件に比較し、背景一致条件で賦活が高かった脳部位を示した。報酬関連部位である右尾状核、OFC 内側部に関し、統制条件に比較し、背景一致条件に有意な賦活が見られた。また、DLPFC、補足運動野(Supplementary Motor Area)などにおいても有

意な賦活が見られていた。

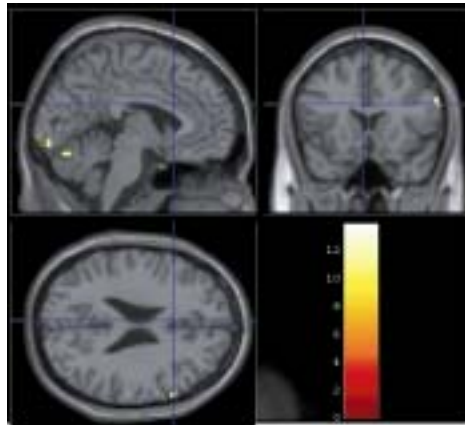


Fig. 4 統制条件に比較し、背景不一致条件で賦活の高かった脳部位

また、Fig.4 に統制条件に比較し、背景不一致条件で賦活の高かった脳部位を示した。報酬関連部位に関し、背景不一致条件では有意な賦活は見られず、右前頭葉背外側部、後頭葉、小脳などに賦活がみられた。

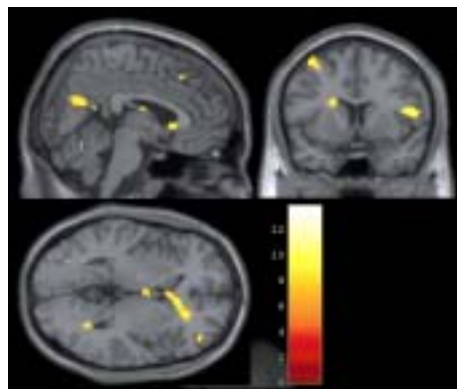


Fig. 5 背景不一致条件との比較から、背景一致条件において賦活の高かった脳部位

Fig. 5 に、背景不一致条件に比較し、背景一致条件で賦活の高かった脳部位を示した。報酬関連部位である右尾状核の有意な賦活がみられた。また、DLPFC、SMA、後頭葉、小脳を含めた部位の賦活が見られた。

上記結果より、商品が背景と一致している条件では、統制条件・背景不一致条件に比較し、尾状核・mOFC の活性が有意に高いことが示された。このことから、背景情報の一致・不一致という要因が、対象商品への評価・選択に影響を与え、報酬関連部位の活性に反映されたことが示唆された。

4 今後の展望

本研究は、商品呈示時の背景情報と商品との関連が、商品評価と意思決定過程へどのような影響を与えるかを、神経科学的手法を用い検討を行った。未だ、データ取得中であるため、限定された条件ではあるが、サンプルデータから、背景と商品との関連が一致している場合には、商品評価が高く、報酬系の活動に反映されることが示された。これまで、

背景情報によって当該商品への好意度が影響を受けることは、経験的には支持されてきたが、その神経基盤が示唆されたと言えよう。

背景情報と商品をプライムとして呈示し、その後に選択課題を行うという本研究パラダイムは、評価時点と選択時点の内的過程を測定することが可能であり、両者の関連を検討することができる点が特徴である。様々は背景を刺激に用いることにより、広告効果の測定、そして、顧客ニーズの探索的検討も可能となる。また、脳機能画像を用いた研究蓄積により、商品への愛着の形成などの内的過程の検討が進展することが予測され、新たな視点を実務場面へ提供される可能性が存在する。

引用文献

- Erk, S., Spitzer, M., Wunderlich, A. P., Galley, L. & Walter, H. (2002) Cultural Objects Modulate Reward Circuitry." *Neuroreport*, **13**, 2499–503.
- Fugate, D. L. (2007) Neuromarketing: a layman's look at neuroscience and its potential application to marketing practice. *Journal of Consumer Marketing*, **24**, 385–394.
- Hubert, M. & Kenningy, P. (2008) A current overview of consumer neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, **7**, 272–292.
- Lee, N., Broderick, A. J. & Chamberlain, L (2007) What is 'neuromarketing'? A discussion and agenda for future research, *International Journal of Psychophysiology*, **63**, 199–204.
- O'Doherty, J. P. (2004) Reward representations and reward-related learning in the human brain: insights from neuroimaging, *Current Opinion in Neurobiology*, **14**, 769–776
- Plassmann, H., O'Doherty, J., Shiv, B. & Rangel, A. (2008) Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness, *PNAS*, **105**, 1050–1054.
- Plassmann, H., Kenning, P., Deppe, M., Kugel, H. & Schwindt, W. (2008) How choice ambiguity modulates activity in brain areas representing brand preference: evidence from consumer neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, **7**, 360–367.
- McClure, S. M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K. S., Montague, L. M. & Montague, P. M. (2004) Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks. *Neuron*, **44**, 379–387.
- Knutson, B, Rick, S., Wimmer, G. E., Prelec, D. & Loewenstein, G. (2006) Neural Predictors of Purchases. *Neuron* **53**, 147–156.
- Mandel, N. & Johnson, E. J. (2002) When Web Pages Influence Choice: Effects of Visual Primes on Experts and Novices. *Journal of Consumer Research*, **29**, 235–245.
- 竹村和久・井出野尚・大久保重孝・松井博史 (2008) 神経経済学と前頭葉 分子精神医学, **8**, 35–40.
- 竹村和久 (2009) 意思決定と神経経済学 臨床精神医学, **38**, 35–42 .
- 竹村和久 (2009) 行動意思決定論-経済行動の心理学 日本評論社