

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 11 日現在

機関番号：82626

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26380999

研究課題名(和文)直感的・潜在的な選好判断に関わる脳内情報処理メカニズムの解明

研究課題名(英文)Brain information processing related to the intuitive and latent preference judgments

研究代表者

武田 裕司 (Takeda, Yuji)

国立研究開発法人産業技術総合研究所・自動車ヒューマンファクター研究センター・研究チーム長

研究者番号：10357410

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、直感的な選好判断バイアスに関連した脳領域間の機能的結合について検討した。日常的な物品の写真画像においては正の選好バイアスが生じた場合に位相同期が高値を示し、無意味図形においては負の選好バイアスが生じた場合に位相同期が低値を示した。この結果は、刺激の種類によって選好バイアスを発生させるプロセスが異なることを示唆している。また、単純接触効果が位相同期値の上昇と関連していることも明らかにした。

研究成果の概要(英文)：This study examined the brain functional connectivity related to the biases in intuitive preference judgment. The positive preference biases related to the higher phase-locking value (PLV) when pictures of daily objects were used as the stimuli, whereas the opposite relationship was observed when meaningless figures were used. This result indicates that the processes related to the preference biases are different depending on the stimulus type. In addition, this study demonstrated that the mere exposure effect is related to an increase of PLV.

研究分野：心理生理学

キーワード：脳波 位相同期 選好

1. 研究開始当初の背景

近年、ニューロマーケティングなどの新しい研究分野が開拓されつつあるように、個人の嗜好や感性を脳科学的に解明し、それを製品開発や環境の改善につなげようとする試みが盛んに行われている。ヒトの嗜好には直感的（潜在的）な判断の過程と理性的（顕在的）な判断の過程があり、これらの合成によって最終的な嗜好判断が成立していると考えられている。理性的な嗜好判断過程については、機能的磁気共鳴画像法やポジトロン断層法などを用いた多くの研究が報告されており、前頭連合野がその中枢であることも分かっている。その一方で、直感的な嗜好判断がどのような脳内情報処理過程に基づいて行われているのかはほとんど分かっていなかった。

直感的な嗜好判断の脳内情報処理過程について、研究代表者は直感的判断と理性的判断のズレ（すなわち直感的判断における嗜好バイアス）に着目し、日常的な物品画像に対する嗜好判断課題遂行中の脳波計測実験を行った。その結果、直感的嗜好においてポジティブなバイアスが生起している場合（すなわち、直感的には「好き」だと答えたが、よく考えると「嫌い」だった場合）には低ガンマ帯域における脳領域間の位相同期性が高くなり、ネガティブなバイアスが生起している場合（すなわち、直感的には「嫌い」だと答えたが、よく考えると「好き」だった場合）には同周波数帯域の位相同期性が低くなっていることが示されていた。位相同期性は脳領域間の情報伝達量を反映していると考えられており、この結果は脳領域間を伝達される情報量が多い場合に直感的に「好き」と答えやすい嗜好バイアスが存在している可能性を示すものであった。しかし、この現象の再現性や背景にあるメカニズムは不明であった。

2. 研究の目的

本研究課題では、直感的な嗜好判断過程を反映する脳活動指標を特定するとともに、直感的な嗜好バイアスをもたらす脳内情報処理を明らかにすることを目的として実験的研究を実施した。脳活動指標としては研究代表者の先行研究において可能性が示唆されていた低ガンマ帯域における脳領域間の位相同期性に着目した。また、直感的な嗜好バイアスを発生させる方法として、単純接触効果および **distractor devaluation** 効果（以下 **DD** 効果）に着目した。単純接触効果とは繰り返し提示された刺激に対して「好き」と答えやすいバイアスが生じる現象であり、先行接触時に十分に知覚できないくらいの短時間で提示された刺激においてもその効果が認められることから、直感的（あるいは潜在的）な嗜好バイアスであると考えられている。**DD** 効果とは事前に抑制処理された刺激に対して「嫌い」と答えやすいバイアスが生じる

現象であり、刺激の事後再認成績がチャンスレベルの場合にでも生じることから、単純接触効果と同様に直感的（あるいは潜在的）な嗜好バイアスであると考えられている。これらの現象が生じるパラダイムを用いて、実験参加者が嗜好判断課題を遂行している間の位相同期性を検討した。

3. 研究の方法

本研究課題では物品の写真画像や無意味図形（ランダムに選択された8つの頂点を線で結んで作成された八角形）をディスプレイ上に提示して、実験参加者に「好き」または「嫌い」の嗜好判断課題を課し、その嗜好判断と脳波の位相同期性との関係を検討した。脳波は国際 10-20 法に基づいて頭皮上 19 チャンネルからの計測を行い、その脳波データから位相同期値 (phase-locking value; 以下、PLV) を算出した。着目する低ガンマ帯域は先行研究に基づいて 30-40 Hz とした。また、脳全体の情報伝達量を評価するため、全チャンネルペア (171 チャンネルペア) の平均 PLV を算出した。本研究課題で主に実施した実験は以下のとおりである。

(1) まず、研究代表者の先行研究の再現性を確認するための実験を行った。実験では 1200 枚の日常的な物品の写真画像をディスプレイ上に 1 枚ずつ提示し、刺激の提示から 700 ミリ秒以内に「好き」または「嫌い」の判断をキー押しで反応することを実験参加者に求めた（直感的嗜好判断課題）。また、全ての写真について直感的嗜好判断課題を行ったあと、もう一度同じ写真セットを用いてタイムプレッシャーがない状況での嗜好判断を求めた（熟考嗜好判断課題）。直感的嗜好判断課題と熟考嗜好判断課題の反応によって、写真刺激を **positive**、**false positive**、**false negative**、**negative** の 4 種類に分類した（図 1 参照）。この分類において、**false positive** 刺激は直感的嗜好判断課題遂行時に実際よりも「好き」と判断されやすい状況にあったと考えられ、**false negative** 刺激は実際よりも「嫌い」と判断されやすい状況にあったと考えられる。このことから、**false positive** 刺激観察時と **negative** 刺激観察時の PLV の比較は直感的嗜好判断処理における正のバイアスを、**false negative** 刺激観察時と **positive** 刺激観察時の PLV の比較は直感的嗜好判断処理における負のバイアスを反映すると仮定した。

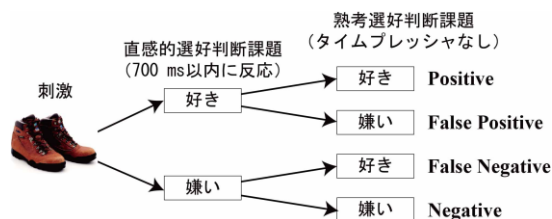


図 1 直感的嗜好判断課題と熟考嗜好判断課題の反応による 4 つのカテゴリ。

(2) 単純接触効果は日常的な物品の写真画像よりも無意味図形などで観察されやすいことが知られている。そこで、1200種類の無意味図形を用いて、(1)と同様の実験を実施し、positive、false positive、false negative、negativeの4カテゴリについて、直感的選好判断課題遂行時のPLVを比較検討した。

(3) 日常的な物品の写真画像を刺激に用いた場合(上記(1)の実験結果)と無意味図形を刺激に用いた場合(上記(2)の実験結果)の比較において、直感的選好判断課題での選好バイアスとPLVとの関係に逆転現象が認められた。そこで、物品の写真画像と無意味図形におけるPLVのパターンを実験参加者内で直接比較するための実験を実施した。実験では1200枚の日常的な物品の写真画像と1200枚の無意味図形を用いて、直感的選好判断課題を実施した(本実験では熟考選好判断課題を実施せず、直感的選好判断課題において「好き」と答えた刺激に対しては正の選好バイアスが、「嫌い」と答えた刺激に対しては負の選好バイアスが確率的に生起していたと仮定した)。

(4) 直感的な正の選好バイアスである単純接触効果とPLVの関係を明らかにするため、無意味図形を用いて繰り返し提示の影響を検討した。実験では24試行を1ブロックとして、30ブロックの直感的選好判断課題を実施した。その際、372枚の無意味図形のうちランダムに選択された12枚は毎ブロック1回提示され、残りの360枚は実験を通して1回のみ提示された。

(5) 直感的な負の選好バイアスであるDD効果とPLVの関係を明らかにするため、注意の瞬き課題を援用したパラダイムで実験を行った。実験では、まず無意味図形を高速系列視覚提示し、実験参加者には系列内に提示される2つの標的刺激(矢印)の検出を求めた。この実験パラダイムにおいて注意の瞬きが生じた試行(第2標的を見落とした試行)では、2つの標的の間に提示された妨害刺激に対してDD効果が生起することが研究代表者らの過去の研究で明らかになっている。そこで、注意の瞬き課題を行った直後に当該妨害刺激を提示し、その選好評価時のPLVを算出した。

4. 研究成果

前述の「3. 研究の方法」における(1)~(5)に対応した研究成果は以下のとおりである。

(1) 日常的な物品の写真画像を用いた追試において、直感的選好判断課題遂行中の30-40 Hz帯域におけるPLVを検討した結果、

false positive刺激観察時にはnegative刺激観察時よりもPLVは高値を示し、false negative刺激観察時にはpositive刺激観察時よりもPLVは低値を示した。この結果は、研究代表者の先行研究の結果と同様であり、再現性が確認するものであった。

(2) 無意味図形を用いた実験において、直感的選好判断課題遂行中の30-40 Hz帯域におけるPLVを検討した結果、false positive刺激観察時にはnegative刺激観察時よりもPLVは低値を示し、false negative刺激観察時にはpositive刺激観察時よりもPLVは高値を示した(図2参照)。これは日常的な物品の写真画像を用いた実験と正反対の結果である。このことから、脳領域間の情報伝達量という観点からは、日常的な物品に対する選好バイアスと無意味図形に対する選好バイアスが逆のプロセスを反映したものである可能性が示唆された。

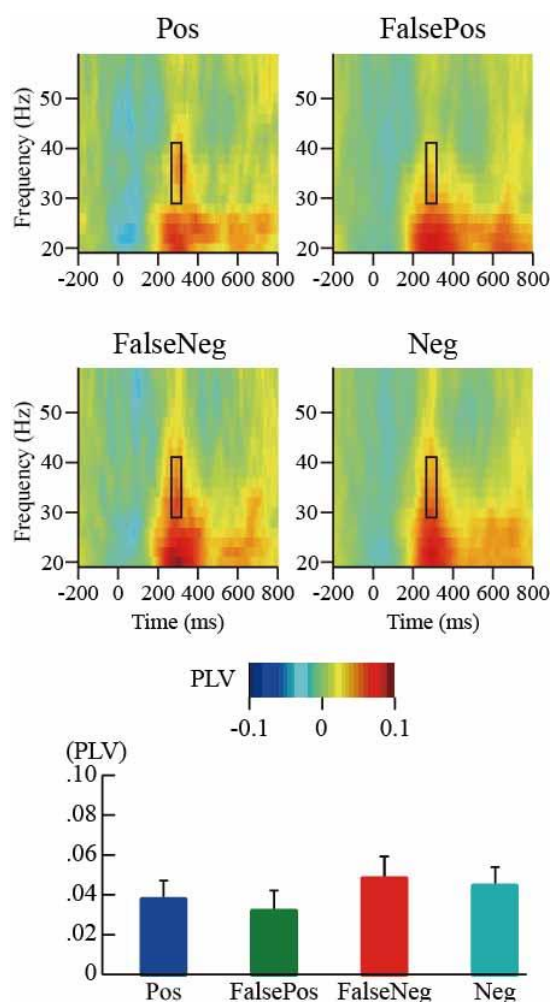


図2 無意味図形を用いた実験の結果。

(3) 日常的な物品の写真画像と無意味図形における直感的選好判断課題遂行時のPLVを比較した実験では、先の実験の結果を支持する結果が示された。すなわち、日常的な物品の写真画像を用いた場合は「好き」と答えた刺激の観察時にPLVは高値を示し、無意味図

形を用いた場合は「好き」と答えた刺激の観察時に PLV は低値を示した (図 3 参照)。統計的にも、刺激の種類 (物品の写真画像 vs. 無意味図形) × 選好判断 (好き vs. 嫌い) の有意な交互作用が認められた。この結果から、日常的な物品においては付加的な情報が賦活された場合に「好き」と判断されやすく、無意味な図形においては省力的に情報処理された場合に「好き」と判断されやすいことが明らかになった。

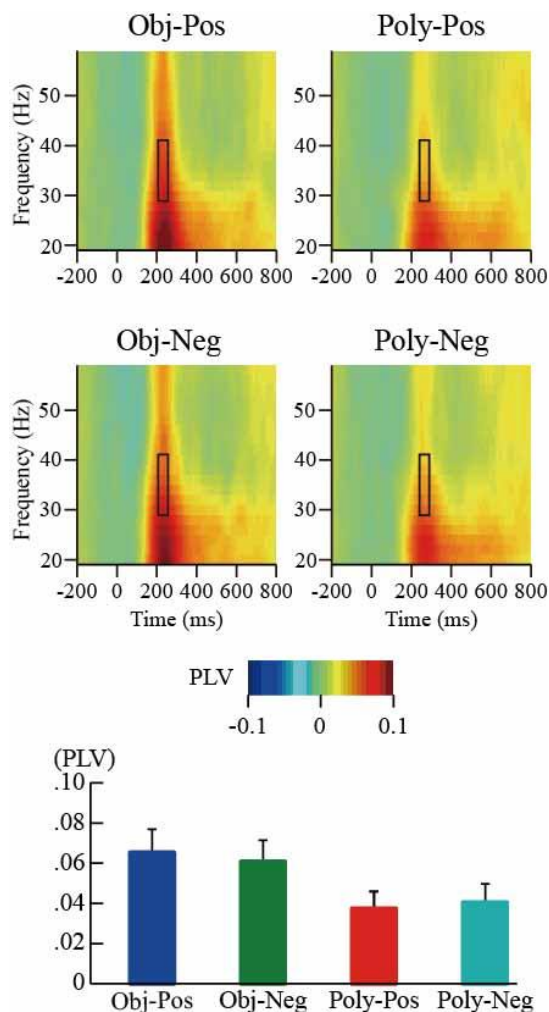


図 3 日常物品の写真刺激として用いた場合と無意味図形を刺激として用いた場合の比較。

(4) 刺激を繰り返して提示することの影響を調べた実験では、繰り返し提示された無意味図形は新奇な無意味図形よりも「好き」と判断される確率が有意に高くなることが示された (単純接触効果の生起、図 4 参照)。本実験では低ガンマ帯域 (30-40 Hz) の PLV において反復提示の有意な効果は認められなかったが、中ガンマ帯域 (40-50 Hz) において、刺激の反復 (反復 vs. 新奇) × 選好判断 (好き vs. 嫌い) の有意な交互作用が認められた。新奇刺激においては、これまでの実験と同様に、「好き」と答えた刺激の観察時に PLV は低値を示した。一方、反復提示された刺激においては、「好き」と答えた刺

激の観察時に PLV は高値を示した。この結果は、無意味図形における直感的な選好バイアスと、反復提示によって生じる選好バイアス (単純接触効果) とが異なるプロセスで生起している可能性を示唆している。

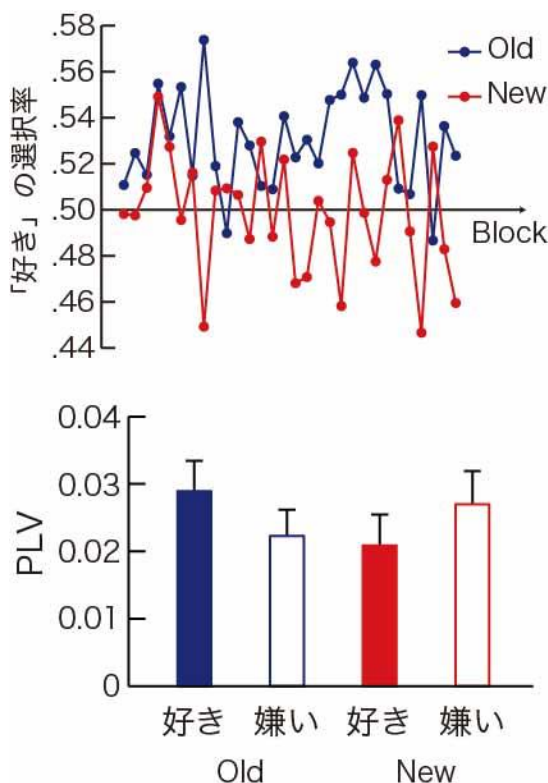


図 4 繰り返し提示による選好バイアス (単純接触効果) および 40-50 Hz 帯域の PLV。

(5) 注意の瞬き課題を用いた実験では、DD 効果が生じていると考えられる試行 (第 2 標的を見落とした試行) において、新奇図形を観察している時と無視された図形を観察している時の PLV を比較した。その結果、無視された刺激を観察ときに低ガンマ帯域の PLV が高値を示す傾向が認められたものの、統計的に有意な差は認められなかった ($p < .07$)。統計的に有意ではないため、確定的な結論に至ることはできないが、本実験の結果は無意識レベルで生じる DD 効果は直感的な選好バイアスと類似したプロセスによって生じている可能性があると考えられる。

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)

[学会発表] (計 3 件)

- ① 武田裕司・木村元洋、単純接触効果と脳領域間の機能的結合、日本基礎心理学会第 35 回大会、2016 年 10 月 30 日、東京女子大学 (東京都)
- ② 武田裕司・加戸瞭介、感情喚起刺激に対する脳波位相同期の性差、第 33 回日本生理心理学会大会、2015 年 5 月 24 日、倉インフロント大阪 (大阪市)

- ③ 武田裕司・木村元洋、無意味図形に対する直感的選好と脳領域間の位相同期、日本基礎心理学会第33回大会、2014年12月6日、首都大学東京（東京都）

6. 研究組織

(1) 研究代表者

武田 裕司 (TAKEDA, Yuji)

国立研究開発法人産業技術総合研究所・自動車ヒューマンファクター研究センター・研究チーム長

研究者番号：10357410