

道徳関連単語呈示時の生理・心理的反応

Psychophysiological responses to moral related words

キーワード: 脳、事象関連電位、道徳、情動、性格特性

人間生活工学研究室 13TM1140 早瀬 允人

■ Abstract:

Morality is generally thought that it is rational cognitive process. However, recent neuroscientific studies revealed that unconscious emotion possibly affects moral judgment. In this study, we examined the relationship between psychophysiological responses to moral related words and personal traits by measuring the event-related potentials (ERPs) containing four different components. As a result, there was no significant difference between each moral conditions and non-moral condition. However, we found correlation between N2 component and “Harm/Care”, “voluntary help” and P3 component and “Thinking Extroversion”. These results suggest that the individual difference of psychophysiological response to moral related words reflect internal personal traits.

■ 背景

一般的に道徳というと、理性的で高次な思考であると考えられがちである。しかし近年の神経科学の研究からは、感情や無意識的な情動が道徳に関与することが示唆されている^{1,2,3)}。情動の中核である脳の辺縁系は進化発生的に比較的古く⁴⁾、これが関与することは、道徳とはヒトが進化の中で培ってきた能力であることを示唆する。

社会心理学者のHaidtらは異なる民族を調査し、共通する倫理規範がみられたことから、人類に生得的な道徳の存在を示唆した⁵⁾。彼らによると、その基盤は、「傷つけないこと」「公平性」「内集団への忠誠」「権威への敬意」「神聖さ・純粋さ」という5つの尺度からなる。

また情動に関しては、生理心理学の領域において事象関連電位を用いた研究がなされてきた。事象関連電位とは、ある特定の事象に対応して現れる脳波である。通常は背景脳波に埋もれているが、試行を繰り返して加算平均することで波形を得ることができる。

Cacioppoらは名詞と形容詞を用い、被験者の主観的な価値観に一致しない単語では、一致する単語と比べLPP (late positive potential; 後期陽性電位)の振幅が大きくなることを示した⁶⁾。FischlerとBradleyは、情動的単語では中性的単語と比べLPP振幅が大きくなることを示した⁷⁾。またSchuppらの研究では情動的画像を呈示した時にEPN (early posterior negativity; 早期後頭陰性電位)、LPP、Slow Waveの3つの成分で中性画像と差がみられた⁸⁾。

以上のように、近年の研究からは人類に共通する道徳や情動の存在が示唆される一方、現実には信条などに個人差がみられることも事実である。

■ 目的

以上から事象関連電位を用いて道徳関連刺激呈示時の情動反応を定量的に捉え、その反応と人間的特性との関係を調べることを目的とした。

■ 方法

[被験者]

健康な右利きの日本人男子大学生 16 名 (うち2名を解析から除外、解析対象者の年齢は 24±1 歳、年齢幅は 21-27 歳)を対象とした。

[タスク]

PC 画面に順次呈示される単語について、意味や概念、イメージを捉える課題を行った。単語の意味が分からない場合にボタンを押すよう指示し、その単語は個々人の解析から除外した。

[刺激・条件]

名詞(主に漢字 2 文字)の単語を用いた。道徳条件として、Haidtらの作成した”Moral Foundation Dictionary”から、道徳の5尺度それぞれにおける美德、悪徳に関連した語を和訳し、10 単語ずつ抽出した。コントロール条件としては、心理学的情動尺度について標準化された英単語リスト”ANEW (Affective Norms for English Words)”から、情動的に中性の単語を 10 語抽出し、道徳に関係ないと思われる語を選んだ。実験条件は道徳条件 10 条件(5 尺度×美德/悪徳)、コントロール条件 1 条件の計 11 条件とした。

	傷つけないこと		公平性		内集団への忠誠		権威への敬意		神聖さ・純粋さ		コントロール
	美德	悪徳	美德	悪徳	美德	悪徳	美德	悪徳	美德	悪徳	
	条件1	条件2	条件3	条件4	条件5	条件6	条件7	条件8	条件9	条件10	条件11
1	安全	危害	公平	不公平	国民	敵	服従	反抗	純粋	嫌悪	内容
2	平和	苦痛	平等	偏見	祖国	個別	義務	反逆	清浄	墮落	項目
3	慈悲	争い	正義	不当	家族	詐欺	法律	軽視	神聖	不浄	通過
4	共感	戦い	正当	不正	一族	異端	名誉	反乱	貞節	淫乱	位相
5	賛同	暴力	権利	偏狭	集団	内通者	敬意	敵対	高潔	罪惡	予約
6	配慮	殺害	均等	差別	愛国	裏切り	階級	暴動	純潔	邪惡	名称
7	友好	残酷	同等	排斥	共有	背信	伝統	拒絶	無垢	穢れ	時間
8	保護	破壊	寛容	偏愛	共同体	売国	権威	異議	清潔	冒瀆	本体
9	親善	攻撃	調和	不平等	団結	部外者	許可	違法	純真	不潔	方法
10	平穩	確執	中庸	先入観	一致	よそ者	地位	無礼	無邪気	不貞	理論

図 1 刺激に用いた単語リスト

[計測項目]

◇ 脳波 (11 点:Fz, Cz, Pz, Fp1, Fp2, C3, C4, P3, P4, F7, F8(下線箇所は解析対象外とした))

◇ 眼球電図

◇ 質問紙

- ・ MFQ (Moral Foundations Questionnaire)
- ・ YG 性格検査
- ・ EQS 情動知能スケール

[手順・実験デザイン]

脳波用電極を装着後、本番とは別の単語でタスク練習を行い、その後本番タスクを実施した。タスク終了後、MFQ への回答を行った。後日、YG 性格検査とEQS 情動知能スケールを実施した。

1 ブロック 1 条件とし、計 11 ブロックを実施した。各単語は 5 回ずつ反復して用い、1 ブロックあたり単語を 50 回呈示した(10 単語×5 回)。単語の呈示時間は 1.5 s とし、単語間には注視点を 1.5~2.5 s の間でランダムに表示した。試行時間は 1 ブロックあたり約 3 分半で、ブロック間には 2 分程度の休憩を設けた。単語の呈示順序はブロック内でランダムとした。ブロック順序は被験者間でカウンターバランスをとった。

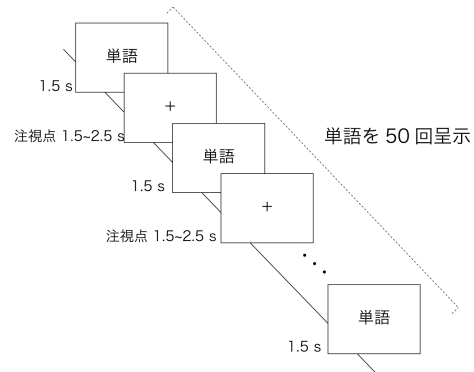


図 2 実験ブロックデザイン

[データ処理]

脳波を刺激呈示前 200 ms から刺激呈示後 1500 ms の区間で加算平均し、事象関連電位の波形を得た。瞬目等のアーティファクトが混

入した脳波は、±80 μVを目安に加算から除外した。加算回数は23回以上であった。加算回数が20回を下回った被験者は解析から除外した。

[統計解析]

大別して以下の2つの統計解析を用いた。

- ◇ 多重比較検定(Dunnett 法)
 - 道徳条件とコントロール条件の比較
- ◇ Spearman の順位相関分析
 - 道徳刺激に対する反応と人間的特性を測る質問紙得点の相関

■結果と考察

得られた総加算平均の波形から、N2、P3、N4、P4の4つの成分を解析の対象とした。

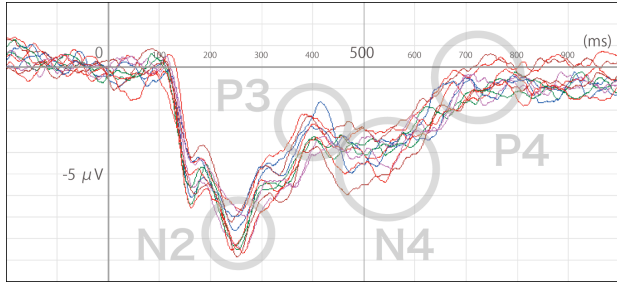


図3 総加算平均波形と解析に用いた成分

[多重比較検定(Dunnett 法)]

いずれの道徳-コントロール条件間でも有意差はみられなかったことから、道徳性を反映する成分は得られなかった。

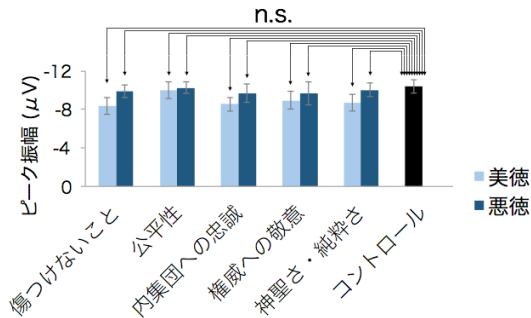


図4 コントロール対道徳各条件の多重比較検定(Dunnett 法)結果

[相関分析]

P3成分について、全部位にて複数の条件において YG 性格検査「思考的外向性」の項目との間に有意な負の相関がみられた。「思考的外向性」は得点が高いとのんきで楽天的で、低得点の場合は思慮深く些細なことを気にする特性を表す。P3は課題に対する認知の現れであるとされる。Sehlmeyerらの研究においてはN2成分が認知的な不安を表す特性と不安との関係が強かったのに対し、P3成分は身体的・心理的な不安を表す不安感受性と関係していた⁹⁾。

相関係数		思考的外向 (YG)							
		Fz	Cz	C3	C4	Pz	P3	P4	
P3 振幅	傷つけないこと	美德	.437	-.606	-.536	-.693	-.875	-.888	-.709
		悪徳	-.303	-.500	-.585	-.354	-.556	-.702	-.381
	公平性	美德	-.572	-.751	-.709	-.767	-.762	-.648	-.771
		悪徳	-.262	-.395	-.496	-.348	-.498	-.664	-.339
	内集団への忠誠	美德	-.579	-.606	-.691	-.462	-.509	-.484	-.518
		悪徳	-.428	-.395	-.523	-.354	-.549	-.540	-.368
	権威への敬意	美德	-.626	-.677	-.686	-.527	-.545	-.543	-.352
		悪徳	-.650	-.383	-.525	-.455	-.350	-.253	-.318
	神聖さ・純粋さ	美德	-.626	-.819	-.742	-.700	-.572	-.677	-.354
		悪徳	-.419	-.612	-.653	-.561	-.487	-.446	-.460
	コントロール		-.469	-.736	-.738	-.671	-.641	-.722	-.435

■ : r=±0.40~±0.70(比較的強い相関)
 ■ : r=±0.70~±1.00(強い相関)

図5 P3成分振幅と「思考的外向」間の相関係数

N2成分について、Cz、C3、C4部位にて幾つかの条件において、MFQ「傷つけないこと」の間に有意な正の相関が、またEQS「自発的援助」の項目と有意な負の相関がみられた。「傷つけないこと」は得点が高いほど他者へのいたわりの気持ち強いことを表す。「自発的援助」は得点が高いほど自ら進んで他者を助ける特性が強いことを表す。N2成分は感覚情報の注意処理に関連するとされることから¹⁰⁾、他者への思いやりの特性に応じて刺激への注意の度合いが異なる可能性が示唆された。

相関係数		MFQ1: 傷つけないこと			自発的援助(EQS)			
		Cz	C3	C4	Cz	C3	C4	
N2 振幅	傷つけないこと	美德	.521	.339	.501	-.360	-.430	-.407
		悪徳	.265	.285	.356	-.626	-.676	-.441
	公平性	美德	.628	.486	.633	-.456	-.441	-.591
		悪徳	.261	.270	.325	-.564	-.490	-.470
	内集団への忠誠	美德	.624	.557	.684	-.371	-.443	-.273
		悪徳	.432	.376	.428	-.479	-.376	-.356
	権威への敬意	美德	.452	.414	.399	-.253	-.262	-.324
		悪徳	.345	.459	.343	-.606	-.653	-.512
	神聖さ・純粋さ	美德	.272	.236	.285	-.528	-.430	-.481
		悪徳	.686	.557	.788	-.441	-.515	-.351
	コントロール		.203	.238	.096	-.533	-.371	-.631

■ : r=±0.20~±0.40(弱い相関)
 ■ : r=±0.40~±0.70(比較的強い相関)
 ■ : r=±0.70~±1.00(強い相関)

図6 N2成分振幅と「傷つけないこと」「自発的援助」間の相関係数

■まとめ

実験の結果、道徳性を直接示す成分はみられなかったが、道徳関連単語に対して現れた2つの事象関連電位成分N2とP3が、他者への思いやりや思考の外向性といったヒトの内面的特性を強く反映することが示唆された。

■引用文献

- 1) Greene, J. D., et al. "An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment." Science 293.5537 (2001): 2105-2108.
- 2) Greene, J. D., et al. "The neural bases of cognitive conflict and control in moral judgment." Neuron 44.2 (2004): 389-400.
- 3) Moll, J., et al. "The neural correlates of moral sensitivity: a functional magnetic resonance imaging investigation of basic and moral emotions." The Journal of Neuroscience 22.7 (2002): 2730-2736.
- 4) Dunbar, R. IM. "The social brain hypothesis." brain 9.10 (1998): 178-190.
- 5) Graham, J., et al. "Moral foundations theory: The pragmatic validity of moral pluralism." Advances in Experimental Social Psychology, Forthcoming (2012).
- 6) Cacioppo, J. T., et al. "If attitudes affect how stimuli are processed, should they not affect the event-related brain potential?." Psychological Science 4.2 (1993): 108-112.
- 7) Fischler, I., & Margaret B.. "Event-related potential studies of language and emotion: words, phrases, and task effects." Progress in brain research 156 (2006): 185-203.
- 8) Schupp, Harald T., et al. "Emotion and attention: event-related brain potential studies." Progress in brain research 156 (2006): 31-51.
- 9) Sehlmeyer, C., et al. "ERP indices for response inhibition are related to anxiety-related personality traits." Neuropsychologia 48.9 (2010): 2488-2495.
- 10) 前川敏彦, 飛松省三, "事象関連電位とミスマッチ陰性電位", pp. 7, 2006