

対人関係ストレスの想起による複合感情の生起と扁桃体の活性 —磁気共鳴機能画像法による検討—

○小澤幸世¹・中谷裕教^{2, #}・宮内 誠 カルロス^{3, #}
東京大学¹・東海大学²・東北大学病院³

Key words: 社会神経科学, 複合感情, 自伝的記憶の想起

感情の神経基盤は、自伝的記憶の想起を用いて度々検討されてきた(Damasio et al., 2000)。これらの研究では一般に、怒りや悲しみなどの特定の感情が指定されているが(Mills & D'Mello, 2014)、現実世界で体験する感情はより複合的である(Burkitt et al., 2019; Burnett et al., 2011)。本研究では、より現実世界に近い感情と思われる複合感情を体験している際の神経基盤を検討するため、特定の感情を指定せずに、対人関係のストレス体験を想起させることで感情を誘導し、その神経基盤をfMRIで検討した。

■方法

本研究は、東京大学「ヒトを対象とした実験研究に関する倫理審査委員会」の承認を受けて行われた(No. 693-2)。

対象者

実験に参加した大学生23名のうち、データの損失がなかった21名(男性13名, 年齢M±SD=20.43±1.43, 18-24歳, 女性8名, 年齢20.00±0.93, 19-21歳)を分析対象者とした。実験では不快な体験を想起することが事前に伝えられた。参加条件: 右利き, 母国語が日本語, 健康であること。

感情誘導の課題

「日常生活でストレスを感じた対人関係の出来事」についての想起。教示や質問を画面に1つずつ呈示し、参加者はキーを押して画面を進めた。

あなたは相手に対して、どのような感情が沸きましたか？

1. **ベースライン(BL)** 「もうすぐ質問が表示されます。この画面を見ながら、しばらく休んでください。」
2. **導入** 「日常生活でストレスを感じた対人関係の出来事についてなるべく鮮明に思い出してください。」など。
3. **自由想起** 「この画面を見ながら、対人関係でストレスを感じた体験を想起してみてください。」
4. **予備的質問** 「次にいくつかの質問が表示されます」など。
5. **反応** その出来事に関する自分や相手の感情や行動についての質問。「相手は、あなたに対してどのような態度を取りましたか?」「あなたは自分自身に対して、どのような感情が沸きましたか?」「あなたは相手に対して、どのような感情が沸きましたか?」



- ・感情評価: 「今、どの程度不快な気分ですか」(1: 全くない, 7: 非常に)。
- ・実験後に、実験中に感じた感情(驚き, 恐怖, 怒り, 嫌悪, 悲しみ, 喜び)を評価(1: 全くない, 6: 非常に)。
- ・デブリーフィング: 日常生活での楽しい出来事を尋ねる(気晴らし)など。

脳活動の計測と解析

- ・SIEMENS社製3T-MRI装置を用いて計測。
- ・関心領域(ROI)は、導入期とBLのコントラストにおける左右の扁桃体のピークボクセル(small volume correction, ピークMNI座標 [-16, 2, -16], [32, 4, -20])に指定した。被験者ごとにROIから各期間のβ値の平均値を取り出した。その値の加算平均を算出し、以後の解析を行った。
- ・反応期は、他の期間と比較し長めであったため、前期, 中期, 後期に分割して分析した(Ozawa et al., 2020)。

■Discussion

嫌悪と怒りは不快な対人感情によって生じやすい複合感情とされている(Hutcherson & Gross, 2011)が、これらの感情が最も強く報告された。嫌悪は怒りを統制しない場合のみ、また怒りは嫌悪を統制しない場合のみ、反応期に右側の扁桃体と活性化した。このことは、嫌悪と怒りの相乗的作用によって、右側の扁桃体を賦活させたことを示唆する。右側の扁桃体は、自動的・無意識的な感情の発生と関連があり、質問への反応によって非意図的に感情が生成された可能性を支持する。

■結果

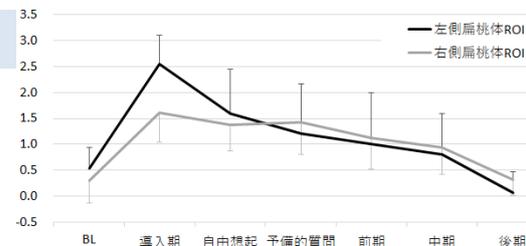
表1. 感情スコアと感情間の相互相関

項目	スコア		項目間相関					
	M±SD		嫌悪	怒り	悲しみ	恐怖	驚き	喜び
嫌悪	4.67±1.20		-	-	-	-	-	-
怒り	4.52±1.21	.75**	-	-	-	-	-	-
悲しみ	3.33±1.35	.13	.26	-	-	-	-	-
恐怖	2.38±1.28	.15	-.01	.21	-	-	-	-
驚き	1.81±0.68	.16	-.06	.34	.66*	-	-	-
喜び	1.24±0.44		-	-	-	-	-	-

*p<.01, **p<.001; N=21.

扁桃体の活性

導入期はBLより有意に大きかった(p<.001, d=1.32)。後期は導入期より有意に小さかった(p=.005, d=0.97)。



主観的評価とROIの活性との相関・偏相関

	半球	BL	導入	自由想起	予備的質問	早期	中期	後期
平均時間(秒)		15	49	60	48	74	74	74
相関								
嫌悪	L	-	-0.25	0.05	0.03	0.16	0.1	0.09
	R	-	-0.17	0.31	0.37	.63*	.53*	0.45
怒り	L	-	-0.2	-0.14	-0.13	-0.03	-0.18	-0.18
	R	-	0.04	.54*	0.41	.69*	.52*	0.36
悲しみ	L	-	0.02	0.01	0.17	0.11	0.15	0.05
	R	-	0.17	0.17	0.29	0.16	0.01	0.12
恐怖	L	-	0.2	0.37	0.31	0.19	0.07	-0.2
	R	-	0.1	-0.15	0.11	-0.07	-0.28	-0.4
驚き	L	-	-0.18	0.14	0.12	0.05	0.1	0.05
	R	-	-0.06	-0.25	-0.01	-0.2	-0.16	-0.06
偏相関(嫌悪, 怒り, 悲しみ, 恐怖, 驚き, 喜びを統制)								
嫌悪	L	-	-0.1	0.3	0.3	0.39	0.47	0.45
	R	-	-0.28	-0.06	0.18	0.35	0.32	0.45
怒り	L	-	-0.08	-0.25	-0.28	-0.28	-0.45	-0.43
	R	-	0.2	0.39	0.16	0.32	0.17	-0.1
偏相関(悲しみ, 恐怖, 驚き, 喜びを統制)								
嫌悪	L	-	-0.25	0.17	0.12	0.28	0.19	0.2
	R	-	-0.21	0.35	0.43	.69*	.59*	.55*
怒り	L	-	-0.24	-0.03	-0.08	0.05	-0.14	-0.11
	R	-	-0.04	0.5	0.42	.68*	0.54	0.37

Note: L = left, R = right. * FDR corrected p < .05; N = 21.

嫌悪は、怒りを統制するとROIの活性との相関がなかった。怒りも嫌悪を統制すると相関がなかった。→単独の感情では活性化しない。

嫌悪は、怒りを統制しなければROIの活性と相関があった。怒りも嫌悪を統制しなければ相関した。→複合感情が扁桃体を活性化させた。