慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	社会的情動の認知神経メカニズムに関する統合的研究
Sub Title	Integrative understanding of the neurocognitive mechanisms for social emotions
Author	梅田, 聡(Umeda, Satoshi)
Publisher	
Publication year	2012
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2011.)
JaLC DOI	
Abstract	行動実験, 神経心理実験, 脳機能画像実験を通して, 社会的情動の処理には, 高次認知機能の中枢である前頭前野だけでなく, 島皮質や帯状回など, 身体における自律神経活動状態の認識に関連する部位が重要な役割を担っていることが明らかになった. 同時に, 展望記憶や不安などの性格特性も深く関与することが示された.
Notes	研究種目：基盤研究(C) 研究期間：2009～2011 課題番号：21530770 研究分野：社会科学 科研費の分科・細目：心理学・実験心理学
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_21530770seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

様式Ｃ－１９

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１５日現在

機関番号：３２６１２
研究種目：基盤研究（Ｃ）
研究期間：2009～2011
課題番号：２１５３０７７０
研究課題名（和文）　社会的情動の認知神経メカニズムに関する統合的研究
研究課題名（英文）　Integrative understanding of the neurocognitive mechanisms for social emotions

研究代表者
梅田　聡（UMEDA SATOSHI）
慶應義塾大学・文学部・准教授
研究者番号：90317272

研究成果の概要（和文）：行動実験，神経心理実験，脳機能画像実験を通して，社会的情動の処理には，高次認知機能の中枢である前頭前野だけでなく，島皮質や帯状回など，身体における自律神経活動状態の認識に関連する部位が重要な役割を担っていることが明らかになった．同時に，展望記憶や不安などの性格特性も深く関与することが示された．

研究成果の概要（英文）：Our behavioral, neuropsychological and neuroimaging studies showed that the insular cortex and cingulate areas, as well as some areas within the prefrontal cortex, play critical roles in social emotion processing. These areas are also involved in monitoring autonomic body status, which is highly correlated with prospective memory performance and anxiety symptoms.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合　計
2009 年度	2,600,000	780,000	3,380,000
2010 年度	500,000	150,000	650,000
2011 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総　計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

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：認知神経科学，社会脳，情動，高次認知機能，自律神経活動

１．研究開始当初の背景

情動・記憶・言語・意思決定など，人間の高次認知機能に関する認知神経科学研究は，最近 10 年の間に急速に発展し，さまざまな事実が明らかにされ，人間の認知神経メカニズムに関する理解が大きな進歩を遂げた．近年になり，認知神経科学研究における関心は，社会性，あるいはそれを支える自己認識や情動処理に向けられるようになり，これまで複雑だと考えられていた数々の研究テーマについて，興味深い研究が報告されている．そして，社会認知神経科学（social cognitive neuroscience），あるいは社会脳（social brain）という一研究分野として認識され始め，複数のアプローチを用いて統合的に理解しようという試みが一般的になりつつある．

代表者は，社会性と情動に関する認知神経メカニズムを知るために，脳損傷例を対象とした神経心理学的手法，および脳機能画像法のひとつである機能的 MRI を用いた研究を行ってきた．しかしながら，研究を進めていく上で徐々に浮彫りになった点は，研究の対象を喜怒哀楽に代表されるような「基本感

情」だけでなく，社会的なコミュニケーション場面で必要とされる，より「複雑な感情」，すなわち社会的情動に拡張する必要があること，そして，そうした社会的な場面を想定した研究を行うためには，高次認知機能の背景にある脳活動に加えて，身体生理反応との関係性に注目すること，すなわち，心臓などの内臓の状態をモニターする感覚である内受容感覚（interoceptive awareness）の役割を十分に考慮する必要があるということであった．

そこで本研究では，以下に述べるような研究を実施し，これらの点に関する解明を試みた．

２．研究の目的

これまでの先行研究および著者らの一連の研究から，基本感情や比較的高次な感情を司る神経メカニズムとして，前頭前野や，扁桃体を中心とする辺縁系などの部位が関与していることが指摘されている．さらにそれらの事実に加えて，我々の実際の情動反応には，通常，身体生理反応がそれに先行して起こっており，その一連の反応が情動の生起に関与すると考えられてきた．これらの処理には，帯状回，島，視床，脳幹などの部位が関わることが指摘されている．

これまでの研究を概観する限り，基本感情については，その生理メカニズムおよび神経メカニズムがある程度理解されている．しかしながら，日常生活で必要とされる感情は，はるかに複雑であり，基本感情に関するこれまでの研究成果だけからでは，社会的情動の生理メカニズムや神経メカニズムを推察することは困難である．

そこで本研究では，これらの必要性を満たすために，日常生活における対人場面で重要な要因となる，不安状態および，不安状態の結果として示される予測機能に着目した．そして，そうした情動反応に伴う身体生理反応を調べるために，心拍や発汗などの自律神経活動をモニターしつつ，機能的MRI を用いて脳の神経活動を調べるという方法を用いた．そして，脳活動および身体生理活動が，いかに複雑な情動の生起に関連しているかについて深く検討することを目的とした．

さらに本研究では，健常者に加え，特定の高次認知機能に障害を示す脳の選択的損傷を持つ症例をも対象とした．脳損傷例を対象とする神経心理学的なアプローチと，脳機能画像研究を併用することにより，内受容感覚を媒介要因として社会的情動のメカニズムが多角的に検討できる．本研究では，すべての研究を通して，「心・脳・身体」という三者関係を統合的に理解することを目的とした．

３．研究の方法

研究は全体として，身体生理反応測定装置(TEAC Polymate) を用いた行動生理実験を行うことを基本とし，さらに機能的 MRI (Siemens 3 tesla) を用いた実験を同時並行で行った．ただし，損傷例については，行動生理実験のみを実施した．

初年度に当たる 2009 年度には，まず情動反応に伴う身体生理反応について詳しく検討するため，機能的MRI を用いた内受容感覚に関する検討を行った．また，心拍や発汗などの自律神経活動をモニターすることにより，他者の情動的な表情を認識する際，および情動的な文章を理解する際の身体反応についても詳しく調べた．

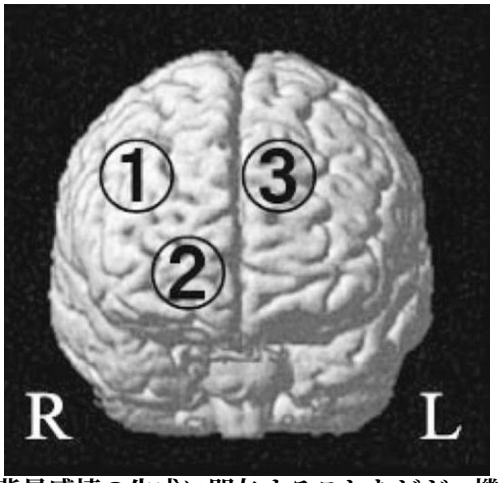
2010 年度には，初年度に行った情動反応に伴う身体生理活動について検討した機能的MRI の結果を受け，神経心理学的アプローチによる研究を実施した．本研究では，他者の情動的な刺激を見ている際の心拍や発汗などの自律神経活動をモニターすることにより，それに伴う脳反応と身体反応の関係性を詳細に検討し，その成果から，自律神経の中枢部位と考えられている島皮質や前頭前野などが深く関与することが知られていた．したがって，その部位の損傷によって，いかなる障害が現れるのかを調べることは，極めて重要な意味を持つと考えられた．

また，2010 年度は，不安とも関連の強い記憶機能である展望記憶の研究を実施した．意図した行為や予定を，タイミングよく自発的に想起するためには，背景として，前頭葉が関与していることが知られているが，そのいずれの部位が特に強くかかわるかについては，未だ決定的な解答が得られていない．そこで，さまざまな部位に障害を持つ多くの症例を対象として，展望記憶のパフォーマンスに関わる脳部位の特定を試みた．

最終年度である 2011 年度は，初年度および 2010 年度に実施した情動反応に伴う身体生理活動について検討した機能的MRI の結果を受け，さらなる機能的MRI および生理心理実験を実施した．本研究では，自己の情動的状態と身体状態のモニターが共通の神経基盤を構成しているか，不安状態などのパーソナリティを考慮しつつ，詳細に検討した．

４．研究成果

初年度の実験の結果，自律神経の中枢部位と考えられている帯状回前部および島皮質などが深く関与すること，また前頭葉の下部



が背景感情の生成に関与することなどが，機能的 MRI の研究により明らかになった．さらに，自律神経の活動に関する詳細な分析からは，感情表出性が低い人ほど，情動的な文章を読解する際の身体反応が乏しいことなどが明らかになった．覚醒度の高さによって，情動表情を知覚する際の時間評価にも影響を及ぼすことも示された．これらの結果から，社会的情動の生起メカニズムを考慮する際には，身体情報の処理に注目する必要があることが明らかになった．これらの実験結果は，不安などの質問紙とも興味深い相関を示しており，2 年度目以降の神経心理学的アプローチによる研究に重要な示唆を与えた．

図１．展望記憶の遂行に影響を及ぼす部位

また，これらの成果は，基礎研究として有益な示唆を与えうると同時に，臨床場面や教育場面において，例えば登校拒否などを理解する上で，重要な実践的な参考資料となるものと考えられた．

さらに 2010 年度の実験の結果，前頭葉の下部の損傷では，自律神経反応が全般的に乏しくなること，情動反応を支える役割を担う記憶機能の一部に低下がみられることなどが明らかになった．一方，島皮質の損傷では，身体反応の一部に障害がみられ，基本感情の種類によって，自律神経反応の表出が異なることが示された．これらの結果から，各種感情の生起に，身体情報の処理や内受容感覚が総合的に重要な役割を担うことが示唆された．また，自分の「感情」状態を自己評価するときと，「身体」の状態を自己評価するときの脳活動を測定した結果，共通して活動する脳部位として，島皮質前部・下前頭回・後部帯状回周辺領域を特定した．さらに，この時の島皮質前部の活動量は，不安傾向や神経症傾向といった感情に関わる性格特性と相関していることが明らかになった．これらの部位が自分の身体に注意を向ける機能を担い，特に島皮質前部は，身体情報を主観的体験に統合していくために重要な部位であることを明確に示す研究結果を得たものと考えられた．右島皮質に限局的な損傷を持ち，基礎的な認知能力に問題のない症例を対象に，表情画像が表わしている感情の種類の識別，およびその感情の強さの評価課題を実施した結果，症例においては顔表情に対する自律神経活動レベルは健常群とほぼ同一であり，身体の情動反応自体は正常に保たれていた．しかし，怒り表情を誤って嫌悪や悲しみと判断してしまうといったネガティブ表情の識別能力の低下が観察された。さらに，表情が表わす感情の強さを健常群よりも低く評価する傾向にあった．これらの結果は，右島皮質が，主観的に経験できる感情の強さを調整し，感情の正確な識別に重要な役割を担っていることを示唆するものと考えらえた．

展望記憶に関する神経心理学的研究からは，図１に示すような部位，具体的には，①右前頭前野背外側部，②右前頭前野腹内側部，③左前頭前野背内側部の順に，損傷に対して敏感に展望記憶のパフォーマンスが低下することが示された．こうした部位が，不安を喚起する要因ともなる予測機能と大きな関わりがあることが明らかになった．

これまでの一連の研究成果から，自律神経の中枢部位と考えられている島皮質や前頭前野などが，感情処理や不安状態と深く関与することが明らかになった．最終年度には，そうした身体反応が，不安障害などの心理的側面やパーソナリティ特性と深く結びついていることをさまざまな角度から示した．具体的には，自己意識感情のレベルによって，前頭前野の賦活レベルが変化することなどが新たに示され，高次認知機能が自己意識と深い関係にあること，またそれらが身体の反応と密接な関係にあることなどを示すことができた．これらの結果は，前年度までに実施した画像研究や損傷研究とも一貫した理論的枠組みで捉えることが可能であり，高次感情の生起に，身体情報の処理や内受容感覚が総合的に重要な役割を担うことが全体を通して示唆された．これらの成果は，臨床・教育場面における諸問題にも深く関連しており，今後，発達的な側面を含め，さまざまな方向に展開，活用されうることを期待される．

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８件）

1) Shibata, M., Abe, J., Itoh, H., Shimada, K. & Umeda, S. (2011) Neural processing

associated with comprehension of an indirect reply during the scenario reading task. Neuropsychologia. (査読有)
2) Terasawa, Y., Fukushima, H., & Umeda, S. (2011) How does interoceptive awareness interact with the subjective experience of emotion? An fMRI study. Human Brain Mapping. (査読有)
3) Umeda, S., Kurosaki, Y., Terasawa, Y., Kato, M., & Miyahara, Y. (2011) Deficits in prospective memory following damage to the prefrontal cortex. Neuropsychologia, 49, 2178-2184. (査読有)
4) Fukushima, H., Terasawa, Y., & Umeda, S. (2011) Association between interoception and empathy: Evidence from heartbeat-evoked brain potential. International Journal of Psychophysiology, 79, 259-265. (査読有)
5) Hashimoto, T., Umeda, S., & Kojima, S. (2011) Neural substrates of implicit cueing effect on prospective memory. Neuroimage, 54, 645-652. (査読有)
6) Umeda, S., Mimura, M., & Kato, M. (2010) Acquired personality traits of autism following damage to the medial prefrontal cortex. Social Neuroscience, 5, 19-29. (査読有)
7) 寺澤悠理・梅田聡・斎藤文恵・加藤元一郎(2010) 右島皮質損傷によってネガティブ表情の識別に混乱を示した一例　高次脳機能研究, 30, 349-358. (査読有)
8) Terasawa, Y., & Umeda, S. (2010) Autonomic reactivity of hypothesistesting in decision-making. Psychologia, 53, 195-206. (査読有)

〔学会発表〕(計５件)
1) Umeda, S., Harrison, N. A., Gray, M. A., Mathias, C. J., & Critchley, H. D. (2012) Exaggerated autonomic responses during emotional processing and vulnerability to anxiety in patients with postural tachycardia syndrome. The 19th Annual Meeting of the Cognitive Neuroscience Society. (Chicago, USA, March 31)
2) Maehara, Y., & Umeda, S. (2012) An influence of altruistic motivation on working memory. Abstracts of the 10th Tsukuba International Conference on Memory: Functional Neuroimaging of Episodic Memory, 47. (Tokyo, March 5)
3) Shibata, M., Terasawa, Y., & Umeda, S. (2011) Why not say it directly? Neural basis of indirect speech comprehension. The 17th International Conference on Functional Mapping of the Human Brain. (Quebec city, Canada, June 26)
4) Hashimoto, T., Umeda, S., & Kojima, S. (2010) Subliminal cueing effects on delayed intention execution: fMRI study. The 16th International Conference on Functional Mapping of the Human Brain. (Barcelona, Spain, June 9)
5) Umeda, S., Harrison, N. A., Gray, M. A., Mathias, C. J., & Critchley, H. D. (2009) Emotional processing and autonomic responses in patients with autonomic hyperactivity. The 49th Annual Meeting of the Society for Psychophysiological Research; Psychophysiology, 46, S55. (Berlin, Germany, October 21)

〔図書〕(計２件)
1) Umeda, S. (in press) Emotion, personality and the frontal lobe. In S. Watanabe & S. Kuczaj (Eds.) Comparative perspective of human and animal emotion. Springer.
2) 加藤元一郎・梅田聡 (2009) ソーシャルブレインのありか　開一夫・長谷川寿一(編) ソーシャルブレインズ: 自己と他者を認知する脳　東京大学出版会　pp. 161-188.

６．研究組織
(1)研究代表者
梅田　聡 (UMEDA SATOSHI)
慶應義塾大学・文学部・准教授
研究者番号：90317272