

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 31 日現在

機関番号：32612

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26350990

研究課題名(和文) 記憶・推論に及ぼす内受容感覚の影響-認知神経科学・加齢研究からのアプローチ

研究課題名(英文) The effects of interoception on memory and reasoning; Studies in the field of cognitive neuroscience and aging

研究代表者

寺澤 悠理 (TERASAWA, Yuri)

慶應義塾大学・文学部(日吉)・助教

研究者番号：30585790

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、内受容感覚の鋭敏さ、種々の認知機能のパフォーマンス、感情認識能力、これらを支える神経基盤について検証し、内受容感覚と認知機能の関連性を理解することを目指した。加齢に伴う認知機能と感情の変化に焦点を当て、この目的にアプローチした。50代から70代の参加者に対して、内受容感覚の鋭敏さ、表情認識能力、注意機能、記憶機能を測定する課題を実施した。さらに機能的MRIおよび頭部構造MRIを撮像し、神経基盤との関連性も検討した。若年者と同様、内受容感覚と感情との関連性が見いだされたが、ワーキングメモリ機能やエピソード記憶との間に明らかな関連性を見出すことはできなかった。

研究成果の概要(英文)：The research aimed to understand the relationship between interoceptive accuracy, cognitive functions, emotion recognition and neural mechanisms underlying these processing. We focused on age related changes in cognitive functions and emotion for this purpose. Participants from 50s to 70s were involved the research and completed some tasks regarding interoceptive accuracy, emotion recognition, attention and memory. Also, we took their functional and anatomical MRI and examined the association between behavioral performance and its neural mechanism. Though we found the association between interoception and emotion similar to younger population, clear associations between interoception and some cognitive functions, such as working memory or attention, were not observed.

研究分野：認知神経科学

キーワード：内受容感覚 感情 認知機能 脳損傷 島皮質 加齢

1. 研究開始当初の背景

心と、物理的存在である脳と身体がどのように結びついているのかという問いは、哲学や心理学における普遍的なテーマである。近年では、身体内部環境の受容によってもたらされる感覚を内受容感覚と定義し、この感覚の処理過程と神経基盤を明らかにすることによって、感情を生み出す心・脳・身体との関係を統合的に理解しようという試みが行われてきた。しかし、この3者の有機的な結びつきは、感情という側面のみならず人間の様々な認知機能を理解する上で重要であることが予測されるにもかかわらず、その検証はほとんど進められていないのが現状であり、実証的な研究が待たれていた。申請者はこれまで、内受容感覚というキーワードから理解することを試みてきた。身体内部で起きている変化を感じ取れることが、感情の経験時の覚醒度の認識を促進することを明らかにした(寺澤ら、2010)。また自己の感情への気づきが鋭敏な個人においては、内受容感覚の神経基盤と考えられる右島皮質前部の活動が高まる一方で、この領域への損傷が感情経験の低減をもたらすことを明らかにした(Terasawa et al., 2013)。これらのデータから、内受容感覚が人間の感情経験のメカニズムを解き明かすための鍵となる概念であることを示し、その神経基盤として島皮質の重要性をクローズアップしてきた。

2. 研究の目的

本研究では、記憶や推論などの認知機能に及ぼす内受容感覚の影響を、島皮質の活動に着目することで検証した。その方法として、様々な認知機能に関する課題、感情認識課題、内受容感覚の鋭敏さなどのパフォーマンスと思考のパターンを表す人格傾向、さらに島皮質の機能的、解剖学的特徴を精査し、身体内部環境に由来する情報を利用することが、我々の認知機能の向上に役立っているのかを検証することを目的とした。

3. 研究の方法

本研究では、主に3つのプロジェクトを実施した。(1)右島皮質損傷による感情認識・認知機能内受容感覚の変化、(2)50代、60代を対象とした内受容感覚と感情認識、認知機能の関連性、(3)加齢に伴う島皮質の変化と記憶機能、感情認識および内受容感覚との関連性。いずれのプロジェクトにおいても、内受容感覚の鋭敏さ、および表情認識の精度については、共通の課題で測定したので、以下にその方法を述べる。

内受容感覚の鋭敏さの計測方法

いずれの課題においても使用した内受容感覚の鋭敏さを測る課題は、Schandry (1981)に倣ったものである。この課題では、一定時間の間に実験参加者がその時間内に心拍の動きを「感じた」と報告した回数と、心拍計や心電計を用いて記録した心拍の回数の間の乖離の程度を評価するものである。乖離が小さければ小さいほど鋭敏な内受容感覚を持っていると評価する。

感情認識の精度の測定課題

この課題では、無表情と怒り、悲しみ、嫌悪、喜び表情の画像を用いて、それぞれの表情と無表情の間の10段階からなるモーフィング画像を作成した。図1は無表情と怒り画像を用いたモーフィング画像の例である。このように作成した40種類の画像をランダムな順番で5度ずつ提示し、実際に画像が表している感情を認識するために、どのくらい強い表情が必要であるのかを調べ、表情認識を生じさせる“閾値”の測定を行った。この閾値が低いほど(図1においては1に近いほど)表情認識の精度が高いと評価した。

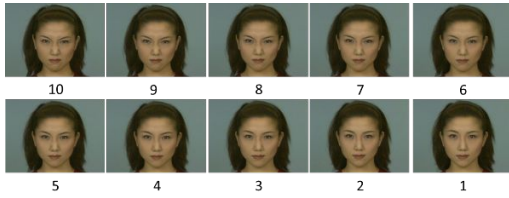


図 1 表情認識課題の刺激の例

以下は、それぞれのプロジェクトの方法について報告する。

(1) 右島皮質損傷による感情認識・認知機能内受容感覚の変化

右島皮質前部から中部にかけて、損傷を持つ 3 名の症例および同年齢対照群を対象として、認知機能、表情認識の鋭敏さ、内受容感覚の鋭敏さを調べた。島皮質前部・中部とこれらの機能の関連性を検討した。

(2) 50 代、60 代を対象とした内受容感覚と感情認識、認知機能の関連性

20 名の 50 代、60 代の男性を対象として、表情認識課題、内受容感覚の鋭敏さを測る課題、不安および鬱傾向を測定する質問紙を実施した。これらのデータの関連性について検討した。

(3) 加齢に伴う島皮質の変化と記憶機能、感情認識および内受容感覚との関連性

60 代から 70 代の男女 40 名を対象として、記憶課題遂行時および安静時のファンクショナル MRI および構造 MRI の撮像を行った。その後、別室にて、詳細な注意機能検査や記憶機能検査を実施した。併せて、内受容感覚の鋭敏さ、表情認識の精度を測定する課題を実施した。すべての課題の成績および脳画像を分析し、加齢に伴う脳の変化が、内受容感覚や認知機能、感情認識能力に及ぼす影響について包括的に検討した。

4. 研究成果

3つのプロジェクトにわけて、それぞれの成

果を以下に報告する。

(1) 右島皮質損傷による感情認識・認知機能内受容感覚の変化

右島皮質損傷例では、いずれも感情認識の精度に低下があることが分かった。従来の研究では、嫌悪感情に特異的な低下がみられることが報告されていたが、本研究ではこのような結果は得られなかった。本研究では、怒り、嫌悪、悲しみについては対照群よりも、感情認識の閾値が上昇している、すなわち鈍化していることがわかった。内受容感覚の鋭敏さも 3 名中 2 名で顕著に低下していた。いずれの症例においても、記憶や知能に著しい低下は見られなかったが、ウィスコンシンカード分類課題で調べた前頭葉機能に低下がみられた。しかし、この結果は 3 名とも損傷領域に右前頭葉背外側部が含まれるため、島皮質に由来するものであるかは慎重な検討を要する。本研究の結果は、Frontiers in Psychology に掲載された。

(2) 50 代、60 代を対象とした内受容感覚と感情認識、認知機能の関連性

若年者に比べて、50 代、60 代では内受容感覚の鋭敏さが低いことが明らかになった (図 2)。また、これに関連して、怒りと嫌悪の認識の精度の低下がみられた(図 3)。本プロジェクトの結果は、2 つの国際学会において発表をした。そのうちの一つは、内受容感覚に関する第一線の研究者が密な議論を行う会議であったが、本研究の結果は注目を集めた。

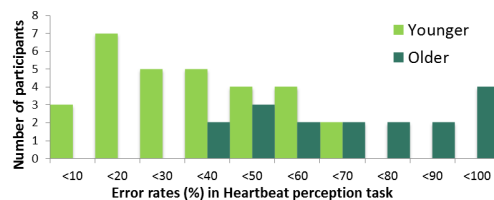


図 2 内受容感覚の鋭敏さと加齢の関係

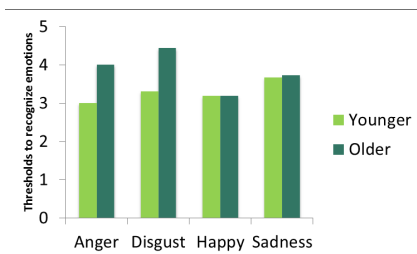


図3 表情認識の精度と加齢の関係

(3) 加齢に伴う島皮質の変化と記憶機能、感情認識および内受容感覚との関連性

本プロジェクトの結果の詳細は現在解析中である。これまでに得られた結果として、図4に示したように、島皮質の灰白質のボリュームと怒り表情の認識精度の間には負の相関関係があった。すなわち、怒りの認識の低下と島皮質灰白質の減少の間に関連性を見出すことができた。一方、内受容感覚の鋭敏さと島皮質のボリュームの間には、明確な関連性は見いだせなかった。

内受容感覚と記憶機能の関連については、ワーキングメモリおよび短期記憶に関する課題の成績との間には関連性がみられなかった。一方、共同研究として実施した内受容感覚と展望記憶課題の間には、関連性がみられており、記憶機能と内受容感覚の関連性については、さらなる検討が必要である。記憶課題実施中のfMRIデータと併せて、今後詳細な検討を行う予定である。

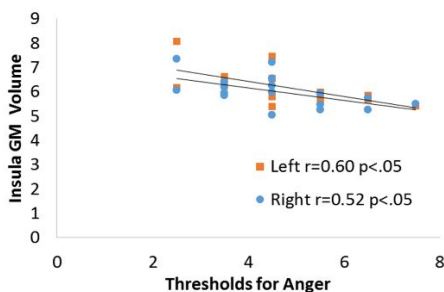


図4 怒り表情の認識と島皮質ボリューム

本研究において、当初は推論と内受容感覚の関連性を検討する予定であったが、推論過

程を定量的に表現する適切な課題の開発が順調に進められなかった。この点については今後の課題としたい。

< 引用文献 >

Schandry, R. (1981). Heart beat perception and emotional experience. *Psychophysiology*, 18(4), 483-488.

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 5 件)

Umeda, S., Tochizawa, S., Shibata, M., & Terasawa, Y. (2016) Prospective memory mediated by interoceptive accuracy: A psychophysiological approach. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 371, 20160005. 査読有 DOI: 10.1098/rstb.2016.0005

Terasawa, Y., Kurosaki, Y., Iбата, Y., Moriguchi, Y., & Umeda, S. (2015) Attenuated sensitivity to the emotions of others by insular lesion. *Frontiers in Psychology*, 6, 1314. 査読有 DOI: 10.3389/fpsyg.2015.01314

寺澤悠理・加藤元一郎(2015) 島皮質と共感 Annual Review 神経、2015、279-286. 査読無

寺澤悠理・梅田 聡 (2014) 内受容感覚と感情をつなぐ心理・神経メカニズム 心理学評論, 57, 49-66. 査読有

Terasawa, Y., Moriguchi, Y., Tochizawa, S., & Umeda, S. (2014) Interoceptive sensitivity predicts sensitivity to the emotions of others. *Cognition and Emotion*, 28, 1435-1448. 査読有

DOI : 10.1080/02699931.2014.888988

[学会発表](計 8 件)

寺澤悠理(2016) 感情認識と内受容感覚
第 21 回日本診療内科学会総会、奈良県奈良市・奈良春日野国際フォーラム、2016
年 12 月 4 日

Terasawa, Y., & Umeda, S. Effects of aging on interoceptive accuracy and emotional sensitivity. The 31st International Congress of Psychology. (神奈川県横浜市・パシフィコ横浜) 2016 年 7 月 25 日

Terasawa, Y., Kurosaki, Y., Iбата, Y., Moriguchi Y., & Umeda, S. Right insular lesion leads attenuated sensitivity to others' facial expressions across emotions. 2014 Annual meeting of Organization for Human Brain Mapping. (Geneva, Switzerland) 2016 年 7 月 28 日

寺澤悠理 感情経験の神経基盤としての島皮質 第 34 回日本生理心理学会、愛知県名古屋市・名古屋大学、2016 年 5 月 14 日

寺澤悠理 内受容感覚から考える不安の認知神経メカニズム 第 8 回不安症学会 千葉県千葉市・千葉大学、2016 年 2 月 6 日

Terasawa, Y., Kurosaki, Y., Iбата, Y., Moriguchi, Y., & Umeda, S. Insular lesion and attenuated sensitivity to the emotions of others. Neuroscience 2015. (Chicago, USA) 2015 年 10 月 18 日

寺澤悠理、感情経験と内受容感覚、第 78 回日本心理学会、京都府京都市・同志社大学、2014 年 9 月 12 日

Terasawa, Y., Moriguchi, Y., Kanayama, Y.,

Oba, K., Motomura, Y., Umeda, S., & Mishima, K., Dissociation between interoceptive and emotional awareness in alexithymia, 2014 Annual meeting of Organization for Human Brain Mapping, Humburg, Germany, 2014 年 6 月 9 日

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

寺澤 悠理 (TERASAWA, Yuri)

慶應義塾大学・文学部・助教

研究者番号 : 30585790