

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 4 月 27 日現在

機関番号：12501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26380840

研究課題名(和文) 社会的認知能力の個人差と視線・脳皮質活動との関連性に関する研究

研究課題名(英文) Relationship between individual differences in social cognition and eye-gaze and brain activity

研究代表者

若林 明雄 (Wakabayashi, Akio)

千葉大学・文学部・教授

研究者番号：30175062

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)： 他者の視点からもの(対象)を見る(視点取り)の能力の個人差と、他者と対象を見るとき視線の動きに関係があるかどうかを検討した結果、E-S理論による認知スタイル(共感化型・システム化型)により、視点取りをするときには視線の動きに違いがあることが示された。共感化型では、視点の位置にあるもの(対象を見ているもの)が、ヒトか、ロボット(ヒトに近いもの)か、抽象的な記号かによって、視線の移動が異なり、ヒトに近いほど視線が視点と対象の間を動く頻度が高いことがわかった。一方、システム化型では、視点取りにおける視点の位置にあるものの属性は、視点の動きとは関係がなかった。

研究成果の概要(英文)： We investigated the relationship between the individual difference in the ability of perspective taking, which is a major aspect of social cognition, and one's eye-gaze movements. The participants in two cognitive styles (type E: Empathizer and type S: Systemizer), based on the E-S theory, were compared. The results showed that the participants in type E tended to move their eye-gaze frequently in the condition of the task which human was placed on the view point compared with the task which non-human object was placed on the view point, while no such difference was found in the participants in the S. Those results suggest that cognitive styles affect individual's eye-gaze movement in the perspective taking tasks, meaning that some relationships exist between cognitive styles, which supposed to be result from prenatal biochemical condition, and social cognitive processing.

研究分野：心理学, 認知神経科学

キーワード：社会的認知 認知スタイル 視点取り 視線運動 視線

1. 研究開始当初の背景

本研究で「社会的認知能力」と呼ぶものは、「心の理論」(Theory of mind)能力(以下 ToM 能力と表記)と呼ばれるような、他者の行動の原因となる心的状態(感情や意図など)を推論・帰属する能力である。1980年代以降、認知発達研究分野を中心に実験的研究によって ToM 能力として表出される認知機能が、ヒトの社会生活上基本的な認知能力であることが明らかになった。また、この能力は、知能のような一般的な認知能力とは比較的独立した高次認知過程であることも明らかになっている。しかし、現時点では、脳画像研究を含めた多様な研究が行われているにもかかわらず、ToM 機能の神経生理学的基盤については十分には解明されていない。

この問題に関して、Baron-Cohen などは、ToM の神経基盤として、当機能に特化した domain-specific なモジュール (ToM メカニズム) を想定しているのに対して (Baron-Cohen, 1995), Stone らは、メタ表象機能に問題がある脳の機能障害をもつ人を対象とした脳画像研究から、ToM モジュールの存在を否定し、domain-general な機能の問題と考えている (Stone et al., 2006)。この2つの仮説のいずれが妥当であるかという問題については、健常者を対象として、同じ問題構造を持った ToM 能力課題と ToM 機能を必要としない認知課題遂行時の脳の活動状態の比較、すなわち、心的状態のメタ認知能力 (ToM 機能) 遂行時の脳の活動状態と、心的状態を含まないメタ認知機能遂行時の脳の活動状態が解離しているか否かによって確認することができると考えられる。しかし、これまで健常者(特に健常成人)を対象として個人差を測定できる妥当な ToM 能力課題(および問題構造が等しい Non-ToM 課題)が考案されていなかったこともあり、明確な結論は得られていなかった。

この問題に関して、申請者(およびその研究チーム)は、近年、心的状態の表象(他者の意図のような心的概念)を含むか否かという点以外を同一にした2種類のメタ認知課題を考案・作成し、それによって定型発達成人の ToM 機能とそれ以外のメタ表象機能の個人差を一定の水準で検出できる可能性を示すとともに、2つの認知機能の成績が相互に相対的に独立している(解離している)可能性を示唆する結果を得ている(これらの研究成果の一部については国際誌に掲載済)。この結果は、定型発達成人でも ToM 機能に個人差があるだけでなく、ToM 能力は領域特殊性をもった認知機能であること(すなわち、モジュール性をもつこと)を示唆している。

一方、視点取り(perspective taking)課題のようなメタ認知課題に関しては、課題の認知構造(問題構造)としては ToM と相似形でありながら、対象を見る視点の明示の仕方(他者

の視点・カメラの視点など)によって結果が一貫しておらず、実際の認知処理においては処理する側の主体性(個人差)が関わっていることが示唆されている。さらに申請者らの探索的実験においては、課題場面で被験者の対象に対する不随意的視線方向の変化が視点取り課題において結果に重要な影響を与えることが示されており、この視線方向の個人差が社会的認知処理に関連していることが示唆されている。しかし、社会的認知処理過程における視線方向の変化の個人差自体をも考慮した ToM 機能の個人差という問題については、これまでほとんど検討されていない。

2. 研究の目的

本研究では、社会的認知機能の重要な構成要素の一つである ToM 能力の個人差について、社会的認知課題遂行時の視線の動きを eye tracker で記録し、それと簡易 NIRS で記録された脳皮質活動との関連性を検討することを目的とする。具体的な研究方法としては、動画課題、Eye Test や視点取り(perspective taking)課題などの社会的認知処理を必要とする課題と、統制課題の mental rotation task の遂行中の視線方向の変化を記録するとともに、視線の動きと社会的認知処理能力の関連性を検討する。また、課題処理時の脳皮質活動を NIRS によって記録し、脳皮質活動の部位や状態と不随意的視線の動き、ToM 能力の個人差との関連性について検討することで、ToM 能力の個人差と神経生理学的過程との関係を明らかにする。

3. 研究の方法

定型発達成人(主に大学生)を対象に、ToM 能力の個人差を測定できる信頼性の高いテスト・バッテリーを使用し、社会的認知能力の個人差の測定を行う。また同じ実験参加者に対して、mental rotation 課題を実施し、同時に課題遂行時の脳の皮質活動を簡易 NIRS によって測定するとともに、課題遂行中の視線方向の動きを記録する。これにより社会的認知能力の個人差と視線の動きとの関連性を検討する。また、社会的認知処理における個人差と皮質活動の状態を視線の動きとの関連性から検討することによって、社会的認知能力の個人差に何らかの神経生理学的活動が対応しているかどうかについて検討を行う。

具体的な方法としては、具体的な材料を使用した ToM 課題の実施、Perspective taking 課題の実施、mental rotation 課題の実施をし、各課題遂行中の視線方向の記録を行い、同時に簡易 NIRS による脳皮質活動測定を行う。そして各課題の結果と、視線の運動、脳皮質活動についての関連性を検討

する。

具体的な材料を使用した ToM 課題による社会的認知能力の個人差の測定

日常的な場面で使用される社会的認知能力(主として日常場面における他者の心的状態の理解能力)では、他者の発言内容の理解だけでなく、他者の視線や表情の認知、発言の語調や抑揚などの認知という視覚的・音声的情報を的確に認知するとともに、それらの情報間の関係を社会的文脈に応じて適切に判断することが含まれている。それによって、発言内容が同じであっても、発言者の意図の違い(たとえば、嘘か皮肉かなど)を的確に判断することができる。ここでは、社会的認知能力の測定法として、社会的相互作用場面のシーンを切り取った動画課題とともに、そのシーンの画像情報だけから構成された視覚情報課題、音声情報だけから構成された聴覚情報課題をパラレルに作成したものを使用し、感覚モジュール別の条件も含めて課題として実施する。

Perspective taking 課題の実施

Perspective taking 課題においては、視点の提示法(たとえば視点に人/カメラを置くなど)によって結果が異なることが報告されている。本研究では、人(視線が対象を見ている)、カメラ(カメラのレンズが対象の方向に向いている)、位置記号のみ、の3条件を実施し、結果を比較する。

Eye-gaze Simon 課題の実施

刺激の種類による効果の違いが示唆されているので、図式化された目、実際の目の写真、矢印(社会的記号)の3種類の刺激を用い、Eye-gaze Simon 効果の個人差を測定する。

mental rotation task の実施

統制課題として、実施する。

課題遂行中の視線方向の記録

上記の課題遂行中の視線の動きを記録し、各課題の結果(成績)との関連性を検討することで、社会的認知処理時の視線の動きについて、認知処理能力の個人差との関係について明らかにする。また、認知課題の種類(認知処理の違い)による視線の変化の固有のパターンの存在を検討するとともに、課題の種類と視線変化のパターンの関連性についても検討を行う。

課題遂行中の脳皮質活動の測定

上記の課題遂行中の脳皮質活動を簡易 NIRS によって記録し、各課題の結果(成績)や視線の動きとの対応関係について検討することで、次年度の本実験での研究用光脳機能イメージング測定のための実験計画を策定する。

視線方向の変化を記録することで、両者の関連性について検討する。

ラッカーで記録する。各課題遂行中の実験参加者の脳皮質血流状態を LABNIRS によって測定する。

4. 研究成果

本研究では、社会的認知処理能力と視線運動との関係を、脳の皮質活動も含めて検討することを目的とした。

社会的認知能力の個人差を考慮するため、Empathizing-Systemizing (E-S) 理論 (Baron-Cohen, 2003) に基づく認知スタイルについて、Empathy Quotient (EQ) と (SQ) の結果をもとに、実験参加者として type E (Empathizier) と type S (Systemizier) を抽出し、この2つの認知スタイルを対象として検討を行った。

その結果、type E の実験参加者では、perspective taking task 実施時に、課題刺激中の視点がヒトの場合に最も視線の移動頻度が高く、次いで視点がロボットの場合、そして視点が抽象的な記号で示されている場合には、視線の移動が最も小さかった。また課題成績自体も、回答時間を指標とした場合に、同様の順序性(視点がヒトの場合が最も速く、記号の場合が最も遅い)を示した。さらに、統制課題である mental rotation task 遂行時の視線の動きと比べると、perspective taking task では、すべての条件で mental rotation task 実施時よりも視線の移動頻度が高かった。一方、type S の実験参加者では、mental rotation task 実施時における視線移動の頻度が、perspective taking task 実施時よりも低い(少ない)という点では共通であったものの、perspective taking task 実施時では、視点の条件の違いは、視線の移動頻度と明確な関連性は見られなかった。

以上の結果から、認知スタイルの違いが、社会的認知処理を含む perspective taking task の遂行に置ける視線の移動と関連していることが示された。E-S 理論における認知スタイルは、胎生期の生化学的条件の差異が脳神経系の形成に影響することで生じる情報処理における個人差を反映していると考えられていることから、胎生期の環境条件の差異が、社会的認知処理過程における視線運動に関連していると考えられる。ただし、視線運動は課題のパフォーマンスとは明確な関連性が見られないことから、このような視線運動の違いが何を意味するのかについては、現時点では明確な結論を出すことはできない。

また、同時に記録した脳皮質活動については、前頭前野部分だけの測定・記録だったこともあり、視線移動の個人差指標とは明確な対応関係は確認できなかった。

しかし、視線移動の特徴が社会的認知処理過程遂行時に認知スタイルと一定の関係を持つことが示唆されたことから、社会的認知過程と視線・皮質活動の関連性については、さらなる検討を行う必要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)

[雑誌論文](計 8 件)

1. The link between local bias and individual differences in the McGurk effect. Ujiie, Y., Wakabayashi, A. Personality and Individual Differences, 101, 522, 2016.
2. Effects of cognitive-behavioral therapy on emotion regulation in adults with high-functioning autism spectrum disorder: A randomized controlled trial. Kuroda, M., Kamio, Y., Wakabayashi, A. (9 番/12 名) Journal of Autism and Developmental Disorders, 47 (in press) 2017.
3. Is empathizing in the E-S theory similar to agreeableness? : The relationship between the EQ and SQ and major personality domains. Wakabayashi, A., Kawashima, H. Personality and Individual Differences, 76, 88-93, 2016.
4. The relationship between level of autistic traits and local bias in the context of the McGurk effect. Ujiie Y., Asai, T., Wakabayashi, A. Frontier of Psychology, 6, doi. 10.3889, 2015.
5. Psychometric Properties and overlap of the GSQ and AQ among Japanese university students. Ujiie, Y., Wakabayashi, A. International Journal of Psychological Studies, 7, 195-205, 2015.
6. A sixth personality domain that is independent of the Big Five domains: The psychometric properties of the HEXACO Personality Inventory in a Japanese sample. Wakabayashi, A., Japanese Psychological Research, 56, 211-223, 2014.
7. Autistic traits predict weaker visual influence in the McGurk effect. Ujiie, Y., Asai, T., Tanaka, A., Asakawa, K., Wakabayashi, A. Personality and Individual Differences, 60(S) 51-52, 2014.
8. Individual differences in empathizing and systemizing in Japanese children: Psychometric properties of the children's version of the Empathy Quotient (EQ) and Systemizing Quotient (SQ). Wakabayashi, A. Japanese Psychological Research, 55, 12-19. 2013.

[学会発表](計 0 件)

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究代表者

若林 明雄 (Wakabayashi, Akio)
千葉大学・文学部・教授
研究者番号：30175062

(2)研究分担者

()

研究者番号：

(3)連携研究者

()

研究者番号：

(4)研究協力者

()