

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 6 日現在

機関番号：17301

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2011

課題番号：22791130

研究課題名（和文）：アスペルガー症候群における《無意識的知覚》能力の神経科学的解明

研究課題名（英文）：Investigation into the ability to recognize subliminally-presented social stimuli in adults with Asperger syndrome.

研究代表者

土居 裕和 (DOI HIROKAZU)

長崎大学・大学院医歯薬学総合研究科・助教

研究者番号：40437827

研究成果の概要（和文）：

アスペルガー症候群患者は、同年齢の健常者と同等な知能を有していながら、重篤な社会的コミュニケーション能力の障害を呈する。本研究では、成人アスペルガー症候群患者における、閾値上および閾値下呈示された社会的コミュニケーション情報認知能力を検証した。その結果、成人アスペルガー症候群患者における表情認識方略の特殊性を明らかにしたほか、異種感覚間統合能力を反映する事象関連電位成分の同定に成功した。

研究成果の概要（英文）：

Patients with Asperger syndrome suffer from severe impairment in social cognition despite their intellectual ability comparable to matched controls. The present research investigated their ability to recognize emotional information from subliminally or supra-liminally presented social stimuli. The results revealed that adults with Asperger syndrome rely on peculiar cognitive strategy in recognizing facial expressions. The present study has also identified an event-related potential that reflects cross-modal integration between emotional prosody and subliminally presented facial expression.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,900,000	870,000	3,770,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・精神神経科学

キーワード：アスペルガー症候群、社会的コミュニケーション、表情、事象関連電位

1. 研究開始当初の背景

アスペルガー症候群は、自閉症スペクトラムと呼ばれる発達障害の一類型である。

アスペルガー症候群患者は、同年齢の健常者と比べて同等な知能を有していながら、重篤な社会的コミュニケーション能力の障害を呈す

る。国内外の研究者により、その病因・病態解明の努力が続けられており、自閉症の関連遺伝子は明らかにされつつあるが、アスペルガー症候群にみられる社会的コミュニケーション能力障害の神経基盤の全貌は未だ明らかになっていない。特に、その研究のほとんどは、児童期～青年期前期の発達途上のアスペルガー症候群患者を対象としており、成人アスペルガー症候群患者の社会的コミュニケーション情報認知能力に関しては、未だ不明な点が多いのが現状である。

近年、アスペルガー症候群における社会的コミュニケーション能力障害の神経基盤を説明する様々な理論が提唱されている。なかでも特に有力視されているのは、S. Baron-Cohen (1996;2009) らが主張している注意検出器障害 (Attention Direction Detector Deficit) 仮説と、V.S. Ramachandran らが提唱したミラーシステム (Mirror System Deficit) 障害仮説であるが、これらの理論をもってしても、アスペルガー症候群患者の病態を包括的に説明することは出来ない。

アスペルガー症候群患者の社会的コミュニケーション能力障害に関して、これまで得られている主な知見は次の3つである。知見その①：多岐にわたる社会的コミュニケーション能力(表情認識、音声認識、視線認識を含む)に障害がある(Hughes, 2008)。知見その②：相手の意図・感情を理屈を超えたレベルで直感的に把握する能力に障害がある (Senju et al, 2009; Castelli et al, 2005)。知見その③：扁桃体・線条体などの大脳皮質下領域における形態異常が認められる(Haznedar et al, 2006; Kleinmans et al, 2008; Ashwin et al, 2007)。

意識にのぼらない程微弱な強度で呈示(無意識下呈示)された刺激に対して脳が反応することを「無意識下知覚」(Unconscious Processing)と呼ぶ。

これまでの研究により、①「無意識下知覚」は多岐にわたる社会的コミュニケーション情報に対して生じることが知られている(Stone & Valentine, 2005; Kouider & Dehaene, 2009)。また、「無意識下知覚」は、意識上で行なわれる分析的な思考の影響を受けにくいいため、②他者の意図・感情の直感的理解に関与している可能性が指摘されている(Hofmann, Gschwendner, & Schmitt, 2009)。さらに、③大脳皮質下領域が「無意識下知覚」に関与している可能性が示唆されている(de Gelder, Morris, & Dolan, 2005)。

これらを踏まえると、「無意識下知覚」を司る大脳皮質下領域の障害を仮定すれば、アスペルガー症候群患者に見られる上述の知見その①～知見その③をうまく説明することが出来るため、“アスペルガー症候群患者の社会的コミュニケーション能力障害は、社会的コミュニケーション情報の「無意識下知覚」能力の障害に起因する”可能性がある(「無意識下知覚」障害仮説)。実際、「無意識下知覚」障害仮説に関する行動学的レベルの研究は始まっており、Hall, West, & Szatmari (2007) は、健常者でみられる無意識下刺激への応答がアスペルガー症候群患者では見られないことを報告している。しかし、その神経基盤に関する研究は全く行われていない。

2. 研究の目的

これらの背景を踏まえて、本研究では、以下の2点を明らかにすることを目的とする。

目的①：これまで十分な研究が行われてこなかった成人アスペルガー症候群患者の社会的コミュニケーション情報認識能力の特徴を解明する。

目的②：成人アスペルガー症候群患者における、閾値上および閾値下提示された社会的コミュニケーション情報認知能力を、行動実験及び非侵襲的脳機能計測により検証する。

3. 研究の方法

上記の目的①・目的②を達成するため、平成22年度～平成23年度にかけて、以下の実験を実施した。

実験①：成人アスペルガー症候群における表情・音声からの情動認識能力計測

実験②：成人アスペルガー症候群におけるマスキングされた表情刺激により誘発された事象関連電位計測

実験③：閾値下提示された表情画像と音声情報の視聴覚統合能力計測系の確立

各実験の実験方法の詳細は以下の通りである。

実験①：成人アスペルガー症候群における表情・音声からの情動認識能力計測

モーフィング技術を用いて作成した中間的な感情強度をもつ表情・音声刺激に対する感情カテゴリー判断課題成績を、年齢・知能指数でマッチングした成人アスペルガー症候群患者と健常統制群間で比較した。提示した表情・音声刺激に含まれる感情カテゴリーは、喜び、怒り、悲しみ（ATR DB99）の3種類であった。また、表情は画像の上下を反転させた倒立条件と、通常の向きの正立条件の2条件で提示した。図1に刺激例を示す。

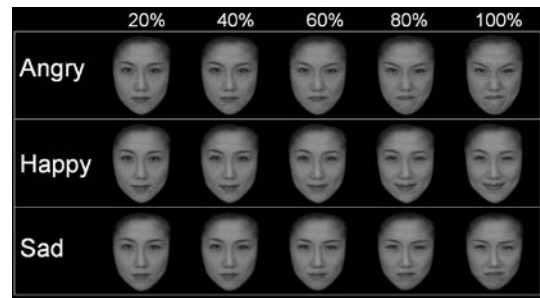


図1. 実験①で用いた表情刺激例

実験②：成人アスペルガー症候群を対象としたマスキングされた表情刺激により誘発された事象関連電位計測

Backward Masking法により閾値下提示された表情画像観察時の成人アスペルガー症候群患者の事象関連電位を、19ch脳波計を用いて計測した。実験では、怒り、幸福、中性表情を17ms提示した後、ランダムドットマスクによりマスキングした。同刺激観察中の事象関連電位を分析した。

実験③：閾値下提示された表情画像と音声情報の視聴覚統合能力計測系の確立

閾値下提示された表情情報と、音声情報との異種感覚統合能力の評価系確立を目的として、事象関連電位計測を実施した。実験では、視覚刺激を無意識下提示する目的で広く使用される両眼視野抑制法

(Tsuchiya & Koch, 2005) と呼ばれる実験テクニックを用い、表情刺激を提示した。両眼視野抑制法では、特殊なゴーグルを用いて、片目に表情画像の静止画を、もう片目に激しく切り替わるノイズ画像を提示する。このとき、表情画像の視覚情報が入力されているにも関わらず、被験者にはノイズ画像しか意識されない。

両眼視野抑制法により表情刺激を提示す

ると同時に、情動的音声提示した。同音声刺激の感情カテゴリ判断を行っている際の事象関連電位を 64ch 多チャンネル脳波計により計測した。

4. 研究成果

実験①：成人アスペルガー症候群における表情・音声からの情動認識能力計測

音声からの感情カテゴリ判断においては、喜び、怒り、悲しみのすべてにおいて、疾患群は対照群よりも有意に低い成績を示した。表情認識においては、画像倒立による悲しみ表情の認識成績の低下が、対照群に比べ疾患群で有意に小さかった (図 2)。

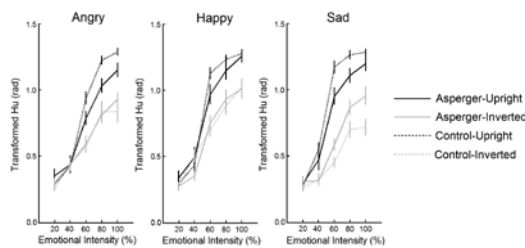


図 2. 各条件における健常者・アスペルガー症候群患者の表情認識成績

これらの結果は、成人アスペルガー症候群における表情・音声からの感情認知能力は、感情カテゴリおよびモダリティ特異的な傷害を呈すること、および、悲しみの表情認識において、成人アスペルガー症候群患者が健常者とは異なる認知方略を用いている可能性を示唆している。

実験②：成人アスペルガー症候群を対象としたマスクングされた表情刺激により誘発された事象関連電位計測

分析では、初期の処理を反映する P1 成分、顔刺激特異的処理を反映する N170 成

分、刺激により誘発された情動反応を反映する後期陽性成分(LPC)の潜時・振幅を分析した。その結果、LPC 振幅が両群で異なる傾向にあった。これらの結果は、閾値下呈示された表情刺激に対し、両群が異なる反応を示す可能性を示唆している。

実験③：閾値下提示された表情画像と音声情報の視聴覚統合能力計測系の確立

分析では、後側頭部電極において、刺激提示後約 250ms に記録された陽性成分振幅を分析した。その結果、閾値下提示した表情画像と、音声刺激の感情カテゴリが一致している時、不一致の場合に比較して、同陽性成分の振幅が有意に増大した。

この結果は、同陽性成分が健常者における閾値下提示された表情情報と、感情的音声の異種感覚統合能力を反映することを示唆している。アスペルガー症候群を含む自閉症スペクトラム症候群患者は、異種感覚統合に障害を有する可能性が示唆されている。そこで、今後、同成分を指標として、成人アスペルガー症候群における異種感覚情報能力の検討を進める予定である。

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 3 件)

1. Doi H., Shinohara K. "Event-Related Potentials Elicited in Mothers by Their Own and Unfamiliar Infants' Faces with Crying and Smiling Expression" *Neuropsychologia* (in press)

2. Doi, H., Kato, M., Nishitani, S., Shinohara, K. (2011) "Development of synchrony between activity patterns of mother-infant pair from 4 to 18 months after birth" *Journal of Physiological Sciences*, 61(3), p211-216.

3. 加藤美香子、**土居裕和**、篠原一之「子ども
の認知・情動機能発達における睡眠の影響」
日本生物学的精神医学会誌,22(3):171-175,2011

〔学会発表〕(計5件)

1. **土居裕和**、篠原一之「人物の既知性が視線
方向知覚に与える影響」日本生理学雑誌、
73(1):16(2011.01.01)

2. **土居裕和**、藤澤隆史、篠原一之、金井智
恵子、太田晴久、岩波明、加藤進昌「成人
アスペルガー症候群患者における表情・音
声からの感情カテゴリー認知」日本生物学的
精神医学会誌、Vol.22
No.Supplement:pp152,2011

3. **土居裕和**、篠原一之「人物の既知性が視線
方向知覚に与える影響—事象関連電位を
指標として—」日本心理学会第75回大会
発表論文集、pp493. 2011

4. **Doi H**, Hirase E, Arimura A, Kitamura
W, Shinohara K. "Interaction between
facial emotion and personal familiarity
in processing of infant facial expressions"
Neuroscience Research, Vol 71,
Supplement :e103,2011

5. **Doi H**, Hirase E, Arimura A, Kitamura
W, Shinohara K. "Active and passive
processing of own and others infants
emotional expressions by human
mothers" *The Journal of Physiological
Sciences*, 61(S1):S246,2011

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

○取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

土居裕和 (DOI HIROKAZU)

長崎大学・大学院医歯薬学総合研究科・

助教

研究者番号:40437827

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし