

<原 著>

大学生の自閉症スペクトラム障害傾向と 視覚的注意機能の関連

土屋 初希* 佐藤 有佳* 今井 正司** 熊野 宏昭***

要約

相手の表情を読み取ることは、人間のコミュニケーションの基盤となる能力である。本研究では、健常大学生を自閉症スペクトラム障害 (ASD) 傾向によって群分けした2群に対して、表情認知課題を行ったときの視線の動きを、視線追跡装置によって測定した。表情認知課題は“単一手がかり課題”と“複数手がかり課題”を作成した。単一手がかり課題は、無表情で視線だけが左右のどちらかを向いている写真を用いたもので、複数手がかり課題は、単一手がかり課題の条件に加え、口角が上がっているものと下がっているもののいずれかの写真を用いたものである。課題と群の二要因分散分析の結果、注視時間に関して眉の周辺に群の主効果 (低群>高群) が示され、また口の周辺に群 (低群<高群) と課題 (単一<複数) の主効果が各々示された。このことから、表情認知を行う際に、表情を判断するための手掛かりとなる部位以外にも、あらゆる部位に視線を向けていることが、ASD 傾向高群における表情認知の困難さと関連している理由であると考えられた。

キーワード：自閉症スペクトラム障害, 表情認知, 視線追跡

問題と目的

自閉症の主な症状の一つに、概ね3歳までに他者との感情の共有や、意思疎通を図ることが困難であることが挙げられる (榊原, 2007)。知的発達の遅れを伴わない自閉症は、高機能自閉症と定義され (文部科学省, 2004), DSM-IV-TR (diagnostic and statistical manual of mental disorders - fourth edition - text revision : American Psychiatric Association, 2000) では、自閉症は広汎性発達障害の一つとして位置づけられている。広汎性発達障害には、障害の質、重さにおいて連続体 (スペクトラム) を成しているという観点から、自閉症スペクトラム障害 (Autism Spectrum Disorder : ASD) とよばれる

る (山本・楠本, 2007)。また、自閉症と一般健常者との連続性が仮定され、自閉症のアナログ研究が可能であることが示唆されている。一般大学生に対して、自閉症スペクトラム指数 (AQ) 日本語版を実施したところ、ASD 傾向の高い学生は、日常生活において友人関係が苦手といった社会コミュニケーションに困難さを感じていることが示されている (若林, 2003)。

光戸・橋本 (2009) は、自閉症者は他者の表情や視線、動作などから感情を読み取ることに困難さがあることを示している。そして、表情認知は、対人コミュニケーションの基盤であることが示されており (榊原, 2007), 顔刺激に対して相手の情動を読み取ることに困難がある場合は、他者の感情や意図を迅速に認知することが難しくなり、対人交渉において何らかの障害が起きることが報告されている (日高, 2011)。そのため、自閉症者および ASD 傾向の高い成人が抱えるコミュニケーションの困難さに、表情

*早稲田大学人間科学研究科

**名古屋学芸大学

***早稲田大学人間科学学術院

認知の誤りが関わっていることが考えられる。そして、表情認知と密接な関係がある視覚的注意機能において、ASD 者は、定型発達群とは異なる傾向を有することが示されている (Grinter, Maybery, Pellicano, Badcock & Badcock, 2010)。視覚的注意機能とは、大域バイアス・局所バイアスのような認知特性を指すが、それが社会コミュニケーションにおける障害を引き起こす一つの原因として存在することが想定される (河西, 2011)。自閉症者における顔刺激の視覚処理傾向を示す知見として、サッチャー錯視 (Thompson, 1980) を用いた研究がある。視覚的処理において、大域処理をしている場合、各パーツの位置関係とその変化を全体的なまとまりとして処理しているため、正立顔の状態では部分的特徴の変化を容易に検出できるが、上下を反転させた倒立顔では変化検出が困難になる。一方、局所処理をしている場合、細部の特徴に注目した処理を行っているため、倒立顔の場合でも変化を容易に検出できる。そして自閉症群は倒立顔の時に正立顔と同程度以上の成績を示す (日高, 2011) ことから、局所処理傾向であることが示されている。

しかし、自閉症群は Navon 課題のような中性的な視覚刺激に対して必ずしも局所バイアス優位の注意機能を示すわけではない。視覚刺激によっては大域バイアス優位の処理をすることが示されている (Wang, Mottron, Peng, Berthiaume & Dawson, 2007)。Navon 刺激とは、例えば文字 H を使用し、全体の形が S になるように並べたような刺激のことであり

(Navon, 1977)、視覚的注意機能が局所または大域バイアス優位かを検討するために考案された刺激である。このことから、ASD 傾向者の視覚的注意機能が局所傾向であることが、日常生活での表情認知の誤りを引き起こしているのではなく、大域処理が必要な場面で、局所処理から適切に視覚的注意を切り替えられるかという視覚的注意の移行の程度が定型発達群と異なる

ことから、日常生活で困難さを引き起こしていることが示唆される。したがって、本研究では、表情刺激に対する視線の動かし方を測定し、視覚的注意機能の移行に関する ASD 傾向による差異を検討することを目的とする。また ASD 者を対象とした表情認知と視覚的注意機能の関連を検討した先行研究では、表情刺激の写真が顔全体で喜びや怒り、悲しみなどを表現したものが用いられており、ASD 者と定型発達者の視線の移行の程度を検討するにはより限定した変化を用いた表情刺激を用いて検討する必要があることが考えられる。このことから、表情刺激から判断する (以下：表情認知) 際、手掛かりとなる顔の部位を限定的に変化させた刺激を用いることによって、ASD 傾向者の視覚的注意機能の特徴を把握することを目的とする。

本研究の仮説は、手がかりの少ないときは、ASD 傾向に関係なく、同程度手がかりに向ける時間が長く、有意差は示されない。しかし、表情を判断する際の手がかりが複数となる条件において、ASD 傾向高群は表情の特徴となる各部位に注目するため、ASD 傾向低群よりも目の注視時間が有意に短く、口の注視時間が有意に長いことが示されるとする。

方法

1. 実験対象者

早稲田大学にて実験への参加意思が明示された者のうち、心理療法を受けている者および視覚系の異常がある者を除外した 21 名 (男性 9 名、女性 12 名; 全体の平均年齢 20.24 歳, $SD=1.3$) を対象とした。

2. 材料

①自閉症スペクトラム指数日本語版 (AQ 日本語版; Baron-Cohen, 2001; 若林, 2004) : 一般健常者の ASD 傾向の個人差を測定するために用いた。「社会的スキル」「注意の切り替え」「細部への注意」「コミュニケーション」「想像力」

の5つの下位因子で構成され、50項目4件法の尺度である。②表情認知課題：単一手がかり課題と複数手がかり課題のそれぞれ110試行を2回ずつ行い、合計で440試行を行った。課題は、SuperLab4.5を用いて作成した。参加者には「顔写真の後に、灰色の丸が表示されます。灰色の丸の出た位置が、右ならkのキー、左ならdのキーを選択してください。灰色の丸が表示される前に、丸の出る位置がわかったら、その時点で反応して構いません。」と教示した。各試行は、表情刺激（Figure 1, Figure 2）の提示（1秒間）と、画面の左右どちらかへの灰色の丸（以下：刺激）の提示（0.3秒間）の繰り返しによって構成した。刺激間時間間隔は0.3秒間とした（Figure 3）。

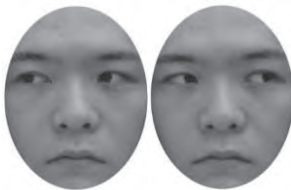


Figure 1 単一手がかり課題時の表情刺激の例



Figure 2 複数手がかり課題時の表情刺激の例

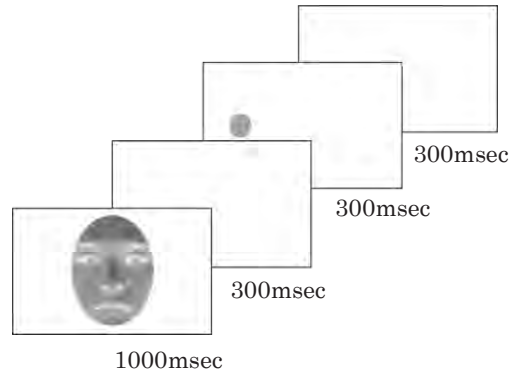


Figure 3 表情認知課題の流れ

表情刺激に関して、単一手がかり課題では、始めに目に注目をさせる事を意図しているため、視線のみに手がかりを設定した。無表情で視線が左右どちらかに向いているものを用い、複数手がかり課題では、単一手がかり課題と同様の視線の動きに加え、手がかりの増えた条件を設定するため、口に手がかりを設定した。参加者にはいずれの課題も刺激が出る位置が想像できた時点で、指定したキーボードのキーを押すことを教示した。単一手がかり課題では、視線が左右どちらかを向いている方向と同じように刺激が提示される。複数手がかり課題では、口角が下がった表情刺激の場合、視線の左右の向きと同じ方向に刺激が提示され、口角が上がった表情刺激の場合、視線の左右の向きとは反対の方向に刺激が提示されるよう設定した。本研究では、表情刺激が提示された時の画面の座標から、実験参加者が注視すると考えられる眉、目、鼻、口の4つの部位を設定し、それぞれの部位の注視時間(msec)を解析の対象とした。なお、実験に使用した顔写真は、予め臨床心理学系の研究室に在籍する大学生20名程度に「怒り」「喜び」「無表情」のいずれに当てはまるかを評定してもらい、それぞれの項目で一致率が高かったものを選出した。その結果、無表情を表現しているとされる写真が7枚（目線が左を向い

ているものが3枚,右を向いているものが4枚),怒りを表現しているとされる写真が6枚(目線が左を向いているものが3枚,右を向いているものが3枚),喜びを表現しているとされる写真が5枚(目線が左を向いているものが2枚,左を向いているものが3枚)選出され,それらを採用した。

3. 実験機材

表情認知課題実施中の眼球運動の測定に, Digital Image Technology (Ditect) 社製 ETTM 3R カメラを使用し,軌跡,時間累積,注視点プロットを測定した。データ解析には, Ditect 社製 QG-PLUS 視線解析システムを使用し,課題提示には, EPSON 社製の Endeavor AT990E, 三菱電機社製の RDT196LM2 の19インチ液晶モニタを使用した。

4. 実験手続き

実験手続きの説明を以下に示した。(1)実験の説明を行い,実験参加の同意書へのサインを求めた。(2)実験参加者の健康状態を把握するための健康アンケート,および,AQ日本語版に回答を求めた。(3)実験者が実験参加者とモニタおよび視線追跡装置の位置を調整し,実験参加者は,モニタと60cmから70cm離れた位置で椅子に背をつけて座るようにした。調整後,キャリブレーションを行い,表情認知課題を行った。課題中,実験者は実験参加者に見えないよう後方で待機していた。

5. 倫理的配慮

本実験の実施に際して,早稲田大学の「人を対象とする研究に関する倫理審査委員会」(承認番号:2012-090)の承認を得て実施した。また,実験に際して,実験参加者が身体的・精神的に健康であるかどうかを判別する自己記入式の健康アンケートを実施した。

結果

(1) 視覚的注意機能における ASD 傾向と課

題条件による差異

ASD 傾向に関して,若林(2003)における平均値(20.7)を基準とし,基準値より高い者を「ASD 傾向高群8名(男性4名,女性4名)」、低い者を「ASD 傾向低群13名(男性5名,女性8名)」として群分けした。

(2) 表情認知課題における ASD 傾向と課題条件による差異

表情認知課題の各注視部位(眉,目,鼻,口)の注視時間の平均値,標準偏差,参加者数を示した(Table 1)。分析には統計ソフトウェア SPSS と R を用いた。ASD 傾向による実験課題の成績における差を検討するために,表情刺激の注視部位毎に,ASD 傾向(高群・低群)を被験者間要因,課題条件(単一手がかり課題・複数手がかり課題)を被験者内要因として,注視時間を従属変数とする2要因混合計分散分析を行った。各注視部位の解析範囲を Figure 4 に示した。

(ア) 眉

ASD 傾向×課題の交互作用はなく($F(1,19)=0.21, n.s.$),ASD 傾向の主効果が有意であり,ASD 傾向低群の方が有意に長いことが示された($F(1,19)=4.55, p<.05$)。課題の主効果は有意ではなかった($F(1,19)=0.91, n.s.$) (Figure 5)。

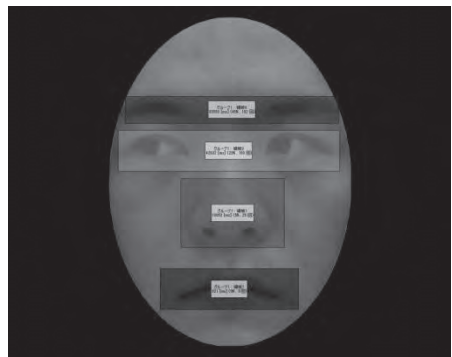


Figure 4 各注視部位の解析範囲

Table 1 表情認知課題の各注視部位（眉，目，鼻，口）の注視時間(msec)の
 平均値，標準偏差，回答者数（群分け）

課題条件	ASD 傾向	平均	標準偏差	参加者数
単一手がかり課題				
眉	低群	344.06	69.10	13
	高群	294.33	41.81	8
目	低群	321.23	86.32	13
	高群	258.55	57.53	8
鼻	低群	164.45	176.05	13
	高群	201.91	82.88	8
口	低群	9.62	34.67	13
	高群	61.03	113.83	8
複数手がかり課題				
眉	低群	332.70	116.66	13
	高群	261.59	50.05	8
目	低群	308.57	95.38	13
	高群	281.51	89.57	8
鼻	低群	233.26	173.38	13
	高群	212.42	67.37	8
口	低群	52.89	112.90	13
	高群	153.57	101.61	8

(イ) 目
 ASD 傾向×課題の交互作用はなく ($F(1,19)=1.71, n.s.$)，ASD 傾向の主効果 ($F(1,19)=1.56, n.s.$)，課題の主効果 ($F(1,19)=0.14, n.s.$) はどれも有意ではなかった。

(ウ) 鼻
 ASD 傾向×課題の交互作用はなく ($F(1,19)=0.46, n.s.$)，ASD 傾向の主効果 ($F(1,19)=0.03, n.s.$)，課題の主効果 ($F(1,19)=0.86, n.s.$) はどれも有意ではなかった。

(エ) 口
 ASD 傾向×課題の交互作用はなく ($F(1,19)=0.89, n.s.$)，ASD 傾向の主効果が示され ($F(1,19)=5.38, p<.05$)，ASD 傾向高群の

方が有意に長いことが示された。また，課題の主効果が示され ($F(1,19)=6.78, p<.05$)，複数手がかり課題の方が有意に長いことが示された。この結果から，ASD 傾向（高群・低群）あるいは

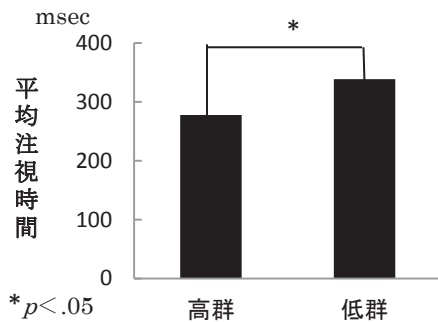


Figure 5 ASD 傾向高群・低群間における眉の平均注視時間の差（群の主効果）

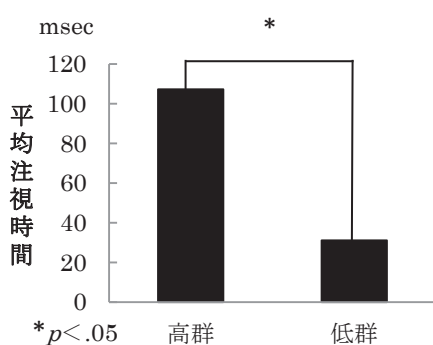


Figure 6 ASD 傾向高群・低群間における口の平均注視時間の差 (群の主効果)

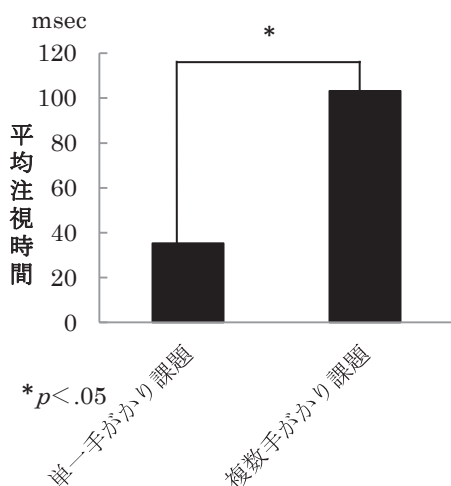


Figure 7 単一手がかり課題と複数手がかり課題における口の平均注視時間の差 (課題条件の主効果)

は課題(単一手がかり課題・複数手がかり課題)によって、表情刺激の口の注視時間に違いがあることが示された (Figure 6, Figure 7)。

考察

本研究の目的は、視覚的注意機能が ASD 傾向とどのように関係しているのかを探索的に検討

することであった。そこで、実際の社会コミュニケーション場面での他者の表情認知を想定し、顔表情刺激から情報取得を行う表情認知課題によって、ASD 傾向と表情刺激の眉、目、鼻、口における平均注視時間との関係を検討した。その結果、ASD 傾向によって眉と口に対する注視時間に差が示された。一方で、表情を判断する際の手がかりの中に口角の情報が含まれた場合には、ASD 傾向の高低に関わらず口に対する注視時間が増加することが示された。表情の判断に必要な部位の手がかりの数に関わらず、ASD 傾向高群は ASD 傾向低群よりも口に注目する時間が有意に長く、眉の注視時間が有意に短いことが示された。このことから、本研究の仮説は支持されなかった。

認知的注意機能において、大域バイアスは視覚的な注意の大きさを可変とするモデルを指すのに対し、局所バイアスは注意がスポットライトのように一定の大きさで空間内を移動するモデルを指す (坂本・椎名, 2005)。また、一般的には大域バイアスの優位性が示されているが (Navon, 1977), ASD 者は視覚的な情報に対する処理が局所バイアスであるといわれている (河西, 2011)。そのため、ASD 傾向高群は ASD 傾向低群に比べ、相手の表情を判断するポイントとなる注視すべき部位を即座に判断できないために、表情を判断する際の情報が少ない場合でも、顔のあらゆるところに視線を向けてしまうことが考えられる。その結果、ASD 傾向高群は手がかりを含む部位か否かにかかわらず、顔刺激のあらゆる部位に視線を向けるため、無表情刺激に対しても目の周辺以外に鼻や口にも視線を向けている。一方、ASD 傾向低群は課題条件に関わらず、目の周辺 (眉と目の辺り) を注視点として目の左右の向きを判断するとともに、顔全体を捉えていたものと考えられる。また、今回は眉の注視時間において有意差が示されたものの、目の注視時間には ASD 傾向または課題間においていずれも有意差が示されなかった。

しかし、ASD 傾向低群の視線の動きを目視で確認すると、眉と目の間を左右行き来する傾向がみられたことから、眉と目の周辺をあわせて見ていると考えられる。

以上のことから、ASD 傾向と視覚的注意機能である大域・局所バイアスが関連していることが示唆された。

Snow, Ingeholm, Levy, Caravella, Case, Wallace & Martin (2011) は、無表情な顔刺激を ASD 群と定型発達群に提示した際の視線を測定し、相手の表情をどの程度認知しているのかを検討した。その結果、ASD 群は目、鼻、口のそれぞれに対して大げさに視線を移動しているのに対し、定型発達群は表情の特徴となる場所を選択して見ることが示され、定型発達群は相手の表情を正確に認知し、さらにその情報を記憶に留めることができるということが示された。Table 1 の各課題条件における注視部位毎の平均注視時間から、ASD 傾向低群は眉や目の注視時間が鼻や口よりもかなり長く、表情を判断する際の手がかりが複数になって口に対する注視時間が長くなっても、その大小関係には大きな変化はなかった。一方、ASD 傾向高群は、元々眉や目と鼻や口の注視時間には低群ほどの差はないが、表情を判断する際の手がかりとなる部位が増えるとさらに、各部位に向ける注視時間が短くなり、同じような割合で各部位を注視していることが示され、先行研究と同様に、大きく視線を移動させ、表情を判断している可能性が示唆された。

そのため、視覚的注意機能を変化させることで、対人場面における社会コミュニケーションの困難さを改善できる可能性も想定されるため、今後のさらなる検討が必要である。

本研究の不十分な点は以下の通りである。表情認知課題の表情刺激を、複数手がかり課題時に2人分用いてしまったことにより、表情刺激個人の顔の構造の違いが要因となり、単一手がかり課題と複数手がかり課題において一貫した

視覚的注意傾向の検討ができなかったことが挙げられる。今後は、個人の顔の構造に左右されないような刺激を考案しなければならない。また、本研究では顔表情から情報を取得する過程における視覚的注意機能と ASD 傾向との関連が示唆された。このことから、視覚的注意機能と表情認知との関連を含めて考察を行った。しかしながら、表情から感情を読み取るという実際の社会コミュニケーション場面を想定した感情判断に関しては検討を行っていないため、その点に関しては今後直接的な検討を行う必要があると考えられる。

謝辞

研究をまとめるにあたり、ご協力頂いた熊野研究室院生・学部生の皆様、所沢並木小学校の通級指導教室の先生方、実験に参加して下さった早稲田大学の学生の皆様にご場をお借りして深く感謝いたします。

引用文献

- American Psychiatric Association (2000) . *Diagnostic and statistical manual of mental disorders - fourth edition - text revision*. Washington D.C.: Author
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001) . The Autism-Spectrum Quotient (AQ): Evidence from Asperger syndrome / high - functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31, 5-17.
- Grinter, E. J., Maybery, M. T., Badcock, D. R. (2010) . Vision in developmental disorders: Is there a dorsal stream deficit? *Brain Research Bulletin*,

- 147-160.
- 日高茂暢 (2011) . 自閉症スペクトラム障害における文脈にもとづく表情認知過程 北海道大学大学院教育学研究院紀要, 114, 101-121.
- 河西哲子 (2011) . 自閉症スペクトラム障害の視覚的注意特性—バイアス化競合モデルによる検討— 心理学評論, 54(1), 29-38.
- 光戸利奈・橋本優花里 (2009) . 表情認知のメカニズムとその障害について 福山大学心の健康相談室紀要, 4, 83-88.
- 文部科学省 (2004) . 生徒指導提要 文部科学省 2011年7月8日 <http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/22/04/_icsFiles/afiedfile/2011/07/08/1294538_02.pdf> (2012年5月15日)
- Navon, D. (1977) . Forest Before Trees : The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.
- 榊原洋一 (2007) . 脳科学と発達障害—ここまではわかったそのメカニズム—. 中央法規出版
- 坂本謡子・椎名健 (2005) . 2階層漢字刺激における視覚の大域・局所処理の優先性と干渉 図書館情報メディア研究第3巻2号, 39-47.
- Snow, J., Ingeholm, J. E., Levy, I. F., Caravella, R. A., Case, L. K., Wallace, G. L. & Martin, A. (2011) . Impaired visual scanning and memory for faces in high-functioning autism spectrum disorders : It's Not Just the Eyes. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17, 1021-1029.
- Thompson, P (1980) . Margaret Thatcher : A new illusion. *Perceptio*. 9. 483-484.
- 若林明雄 (2003) . 自閉症スペクトラム指数 (AQ) 日本語版について—自閉症傾向の測定による自閉症障害の診断の妥当性と健常者における個人差の検討— 自閉症とADHD の子どもたちへの教育支援とアセスメント, 47-56.
- Wang, L., Mottron, L., Peng, D., Berthiaume, C. & Dawson, M. (2007) . Local bias and local-to-global interference without global deficit: A robust finding in autism under various conditions of attention, exposure time, and visual angle. *Psychology Press*, 24(5), 550-574.
- 山本淳一・楠本千枝子 (2007) . 自閉症スペクトラム障害の発達と支援, 認知科学, 14(4), 621-639.

Visual attention among university students demonstrating a tendency toward autistic spectrum disorders

Hatsuki TSUCHIYA*, Yuka SATO*, Shoji IMAI**, and Hiroaki KUMANO**

*Graduate School of Human Sciences of Waseda University

**Nagoya University of Arts and Sciences

Abstract

The ability to read facial expressions of individuals is the basis of human interpersonal communications. This study used an eye-tracking system to measure the gazing time while observing two kinds of stimuli among two groups. Two types of facial stimuli were used. A “single-clue task” comprised an oval-shaped face with eyes oriented either to the left or to the right. In a “double-clue task” condition, the corners of the mouth were lifted upward or pushed downward in addition to the “single-clue task” condition. Participants were university students divided into either a high (AD) or low (TD) group of autistic spectrum disorders (ASD) tendencies based on the autistic quotient (AQ) test. A task \times group ANOVA of gazing time at each part of the face stimuli yielded the main effect of the group on eyebrows, and the main effect of the group and that on the task at the mouth. AD spent a significantly longer time viewing the mouth and shorter time viewing eyebrows compared with TD regardless of the number of clues. We assumed that AD moved their eyes around the face because they found it difficult to decide which parts of face they should view to interpret facial expression quickly.

Key words : autistic spectrum disorders, facial stimuli, eye-tracking