

ADHD 傾向者の空間的注意と移動時注意不全の関連¹⁾

小菅 英恵*¹・山村 豊*²・熊谷 恵子*³

Relationship between Attentional Dysfunctions While Moving and Spatial Attention Task in ADHD Tendency

Hanae KOSUGE*¹, Yutaka YAMAMURA*² and Keiko KUMAGAI*³

ADHD is a developmental disorder that is known to influence traffic accidents because of the characteristics. Therefore, it is essential to understand the effects of psychological and behavioral characteristics of ADHD on traffic behaviors to identify effective methods of preventing traffic accidents. This study used an analog study method and focused on "attentional dysfunctions while moving." A self-checklist by 5 choices method that made of ADHD 18 items in DSM-5 was administered to university students and correlations between the ability of two types of spatial attention tasks and scores of attentional dysfunctions while moving were examined based on the degree of ADHD tendency. A two-way ANOVA was conducted on ADHD tendency and the ability of spatial attention. The results showed the participants with high ADHD tendencies demonstrated a low change detection ability that decreased "attentional dysregulation scores" and "a decline in arousal level scores". It was suggested that difficulties in maintaining attention might decrease the change detection ability of people with ADHD tendencies, which might influence carelessness while moving.

key words: ADHD tendency, analog study, attentional dysfunctions while moving, change detection, difficulty in maintaining attention

¹⁾ 本研究は、2018年度筑波大学博士論文「空間的注意および危険感を中心とした移動時の注意不全に関する研究：ADHD 傾向者・健常高齢者を対象とした検討」で使用されたデータに基づく。本研究の一部は、2018年日本交通心理学会第83回大会において発表された。

*¹ 筑波大学大学院人間総合科学研究科

Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, Tennoudai, Tsukuba, Ibaraki 305-8575, Japan

(現：公益財団法人交通事故総合分析センター)

Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis, Kanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0064, Japan

*² 帝京大学

Faculty of Education, Teikyo University, Hachioji, Tokyo, 192-0395, Japan

*³ 筑波大学人間系

Faculty of Human Sciences, University of Tsukuba, Otsuka, Bunkyo-ku, Tokyo 112-0012, Japan

研究の背景・目的

空間的注意と道路交通場面の安全な行動

我々は、注意をある地点から別の地点へ移動 (shift) し、そこに注意をとどめ (engagement), そこから注意を解放 (disengagement) し、新たな地点へ注意を移すという空間的注意の移動 (Posner & Cohen, 1984) を繰り返している。この空間的注意 (spatial attention) は、視野内を照らす“スポットライト”に例えられ (Posner, 1980), 眼球運動とは独立に、ある一定範囲のスポットライトが視野内を移動し、スポットライトが当たっている位置の情報が選択されると考えられている。また、空間的注意は“ズームレンズ”にも例えられる (Eriksen & James, 1986)。注意が向けられた範囲は、ズームレンズのように空間的位置を中心に広がりを持ち可変なため、注意の周辺にある顕著な刺激や行為者の興味関心のある刺激は検出される。このように、注意は多くの刺激の中から特定の刺激や情報にのみ、受動的、能動的に働くことができ、視線とは独立的に特定の空間位置に向けることもできる。

人間の安全な交通行動には、様々な情報処理能力が関わるが (Castro, 2008), 空間的注意の働きも密接に関わっている (Ho, Gray, & Spence, 2014; Ho, & Spence, 2017)。情報を自ら収集する主体的な交通行動では、注意は時々刻々と変化する交通状況や、その場の目標に応じて柔軟に切り替えることが求められ、空間的注意の働きにより円滑な注意焦点の拡大・収縮といった階層的切り替えが可能となると考えられる。たとえば歩行時や運転時は、通常、前方の歩行者や道路上の走行車両など様々な情報で構成される道路交通場面全体の情報を収集するため、注意の焦点はゆったりと広がっている。一方、たとえば衝突対象が直前に迫った状況や、運転時に遠方から速度メーターなどの至近距離を確認する場合などの注意の焦点は、時空間的に、収集しようとする部分の情報に絞られる。また、主体的な交通行動では、衝突などのリスク回避や、状況に応じた適切な意思決定のため、道路交通場面内のさまざまな変化に素早く気づく必要があり、これは空間的注意の働きにより支えられていると考えられる。運転者を対象とした運転場面を用いた変化検出課題の成績は、運転場面に関連したターゲットは運転者から見て遠い

位置であっても非関連のターゲットの検出より早いことが分かっている (Galpin, Underwood, & Crundall, 2009)。このように、安全な人間の歩行や運転など主体的な交通行動は、空間的注意の働きと密接に関わる。

ADHD の交通行動

精神疾患の診断・統計マニュアル (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders) 第5版 (以下 DSM-5) の神経発達症群/神経発達障害群 (Neurodevelopmental Disorders) に分類される注意欠如・多動症/注意欠如・多動性障害 (Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, 以下 ADHD) は、「日常生活および社会生活のなかで支障をきたすほどの多動性・衝動性、不注意またはそのいずれかが持続している」、「一般的には、多動性・衝動性は青年期早期までに軽減するが、不注意症状はしばしば成人期まで持続する」という臨床像で説明される (高橋・大西・松本, 2015)。海外では、子供の事故傷害と衝動性 (impulsivity) や不注意 (carelessness) の関連が報告 (Manheimer & Mellinger, 1967) されてから、ADHD の状態像は事故要因として研究対象となってきた。ADHD 児・者の交通行動をみると、歩行・横断行動の変動性の高さ (Clancy, Rucklidge, & Owen, 2006) や危険性の高い横断環境の選択 (Stavrinos, 2009)、自転車運転では、不適切なタイミングでの道路進入 (Nikolas, Elmore, Franzen, O'neal, Kearney, & Plumert, 2016)、自動車運転では、操縦の変動 (Barkley & Cox, 2007; Barkley, Murphy, & Kwasnik, 1996) や単調な運転時の衝突率の高さ (Biederman, Fried, Monuteaux, Reimer, Coughlin, Surman, Aleardi, Dougherty, Schoenfeld, Spencer, & Faraone, 2007) などが報告されている。

ADHD の道路交通場面の不安全な行動 (Barkley & Cox, 2007; Barkley et al., 1996; Biederman et al., 2007; Clancy et al., 2006; Nikolas et al., 2016; Stavrinos, 2009) は、その背景に ADHD の中枢神経系の不全が考えられ、不安全な行動の要因に ADHD の障害特性が推測される。

ADHD の研究方法：アナログ研究法

道路交通場面の安全な行動には空間的注意の働きが関わるため、ADHD の道路交通場面の不安全な行動には、障害特性に影響する空間的注意の働きが推

測される。また、道路交通場面は、無数の人々が交差し車両が高速で移動する空間であり、道路利用者の不注意は交通事故リスクを高める。交通事故防止の観点では、道路利用者の移動時にあらわれやすい不注意傾向、すなわち移動時注意不全を把握することで、不注意特性に応じた効果的な対策の検討が可能となる。したがって、ADHD の障害特性と空間的注意の個人差との関係から ADHD 者の移動時注意不全を把握することは極めて重要と言える。

通常、注意の個人差を測定する際は、調査対象者に注意課題を実施し、課題の遂行成績から注意力を評価する。しかし、ADHD 者はその障害特性から、注意課題の遂行そのものが難しいことが想定される。また ADHD の治療として薬物療法を受けている者もある。このように、ADHD 者を対象とした注意課題のデータ収集は難しく、また ADHD 者を対象として独立変数を統制する研究の遂行そのものが困難である。このような場合、ADHD の研究方法として「アナログ研究法(杉浦, 2009)」の枠組みが有用と考える。アナログ研究法とは、疾患のある者や診断のある者を対象とするのではなく、健常対象者を臨床群のアナログ(等価、類似)とみなし、非臨床群を対象とする研究方法である。一般に、特定の症状などに関する自記式の質問紙によってアナログ者が選定される。

成人期に近い ADHD を対象とした研究は数少なく、ADHD 者の空間的注意と移動時注意不全の関係を検討した研究は見当たらず、交通安全の支援、援助を考える上で知見の積み上げが急務であろう。このような研究において、臨床群を対象とした研究に比べて ADHD の注意に関する実証的なデータを確実かつ大量に入手可能なアナログ研究法は利点が大いと考えられる。また、臨床の視点では、ADHD の診断がなくとも不注意、多動性、衝動性の点で日常生活や道路交通場面で困難を抱える者がおり、アナログ研究法はそのような人々への交通安全の支援や援助の在り方を検討する視点を提供すると考える。

空間的注意および移動時注意不全に関するアナログ研究法の先行研究

Kosuge & Kumagai (2016) は、アナログ研究法により、ADHD にみとめられる症状の強い健常対象者を ADHD のアナログとし、ADHD 傾向の人を対象とした空間的注意の研究を行なった。この研究では、

Navon (1977) 図形を応用した“部分”と“全体”の異なる階層を持つ刺激を同時に 2 つ提示し、刺激の形態の一致性の判断を求めた結果、ADHD 傾向者は比較対照者に比べ、“全体”情報同士の形態の一致判断は“部分”同士の反応より早かった。しかし、“全体”情報同士の一致の比較から“部分”情報同士へ注意の焦点を切り替える条件では平均反応時間が遅延すること、また高速で提示される一組の写真内の変化の検出では、ADHD 傾向者の“消失”変化の無答率が高いことを報告している。小菅・熊谷 (2017a) は、同様のアナログ研究法で ADHD 傾向者の道路交通場面に抱く直感的危険印象を分析した結果、ADHD 傾向者の危険の感じ方は、比較対照者に比べ、顕在ハザードの少ない道路交通場面で個人差がより大きくあらわれることを報告しており、ADHD 傾向者に特徴的な空間的注意の働きが推測される。

また、小菅・熊谷 (2018) は同様のアナログ研究法で、ADHD 傾向者の移動時の不注意の頻度を自記式で回答させ、高齢者、一般成人者と比べた結果、ADHD 傾向者は、移動時にうわの空や見るべきものから注意が逸れやすいという移動時注意不全を示すことも明らかとなっている。

本研究の目的

これまでのアナログ研究法を用いた先行研究より、ADHD 傾向者に特徴的な移動時注意不全(小菅・熊谷, 2018)、空間的注意(Kosuge & Kumagai, 2016)、道路交通場面の直感的危険印象評価の個人差の大きさ(小菅・熊谷, 2017a)から、ADHD 傾向者の移動時注意不全には、ADHD 特有の空間的注意の個人差の影響も示唆される。しかしこれまで、ADHD 傾向者の移動時注意不全に、安全な交通行動に関わる空間的注意の個人差がどのように関連するのかは明らかになっていない。

ADHD 傾向者の移動時注意不全の要因を検討することで、移動時にあらわれる不注意特性に応じた効果的な交通事故対策の検討が期待できる。

そこで本研究では、大学生を対象にしたアナログ研究法により、ADHD 傾向および注意切替課題と変化検出課題で測定されるそれぞれの空間的注意力がどのような移動時注意不全と関係するのかを検討することを目的とする。

方 法

要因計画

「運転時・歩行時の注意不全尺度（小菅・熊谷，2017b）の下位尺度スコアを従属変数とし，ADHD 傾向（高群・低群）×空間的注意力（高群・低群）の被験者間 2 要因計画とした。

対象者は，ADHD のアナログとみなす ADHD 傾向高群と，比較対照となる ADHD 傾向低群に振り分けられた。空間的注意力は，各課題の遂行成績から注意力の高い者と低い者に分けられた。

対象者

調査対象者は関東近郊の複数の大学に通う大学生 190 名であった（平均年齢 19.62 ± 1.56 歳，男性 85 名，女性 105 名）。最終的な分析対象者は ADHD 傾向で振り分けられた 43 名であった。

ADHD 傾向の群わけ

群の割り当てに先立ち，対象者の ADHD 傾向は，DSM-5 の ADHD の診断で用いられる全 18 項目の日本語訳を自記式で評価したスコアを算出した。項目の教示・回答方法・選択肢の形式は WHO・ASRS-v1.1 (Adler, Kessler, & Spencer, 2003) に準じ，過去 6 カ月間の不注意および多動や衝動的行動などの頻度を 5 件法（全く無かった～非常に頻繁にあった）で求め，仁平 (2013) に準じて得点化（レンジ：0～72 点）した¹。

回答不備などを除いた 156 名について，18 項目の合算スコアの度数分布を確認した結果，正規分布を仮定できた。本研究では ADHD 診断項目の合算スコアの分布から ADHD 症状の強い者と弱い者を選択するデザイン（杉浦，2009）を採用し，連続変数上の上位/下位約 16% の人を ADHD 傾向の高い者と低い者とし群分けした。

ADHD 傾向高群 合算スコアの平均値 $26.23 + 1$ SD の範囲の 20 名（平均年齢 19.05 ± 1.50 歳，男性 11 名，女性 9 名）であった。

ADHD 傾向低群 合算スコアの平均値 $26.23 - 1$ SD の範囲の 23 名（平均年齢 19.48 ± 0.99 歳，男性 8 名，女性 15 名）であった。

¹ADHD 診断項目の予備的検討として，大学生 ($N=158$) を対象に Cronbach の α 係数を算出した結果 ($\alpha=.86$)，本分析に使用可能な内的整合性を担保していると判断し，その後の分析で使用した。

空間的注意力

空間的注意力の個人差を評価する課題と指標は，Kosuge & Kumagai (2016) と同様とした。空間的注意力の個人差は，空間的注意課題の成績に影響しているとの前提に立ち，階層的注意の切り替え課題（以下，注意切替課題）と変化の検出課題（以下，変化検出課題）の遂行成績を通して評価した。また ADHD 傾向者は，比較対照者と比べ，特定の条件で注意切替課題と変化検出課題の無答率が有意に低かったことから，各注意課題の指標は，本研究も同様に，対象者の各課題の無答数を試行数で割った無答率を使用した。

なお，空間的注意課題の遂行成績が ADHD 傾向高・群それぞれの群で等質か否かを確認するため，各課題の平均無答率 (%) と標準偏差を算出した。注意切替課題の t 検定の結果，ADHD 傾向高群の平均無答率 9.47 ($SD=13.04$) と ADHD 傾向低群の平均無答率 6.29 ($SD=6.33$) に有意な差は見られなかった ($t(41)=1.04$, $p=.305$)。また変化検出課題の t 検定の結果，ADHD 傾向高群の平均無答率 16.39 ($SD=11.18$) と ADHD 傾向低群の平均無答率 14.25 ($SD=11.46$) に有意な差は見られなかった ($t(41)=0.62$, $p=.541$)。ADHD 傾向高・群それぞれの群で，空間的注意課題の遂行成績は異ならなかった。

注意切替力の群わけ

注意切替課題の平均無答率 7.77 ($SD=10.03$) を用いて，平均値以下の該当者 28 名（平均年齢 19.14 ± 1.33 歳，男性 14 名，女性 14 名）を注意切替力高群，平均値以上の該当者 15 名（平均年齢 19.53 ± 1.13 歳，男性 5 名，女性 10 名）を注意切替力低群とした。

変化検出力の群わけ

変化検出課題の平均無答率 15.25 ($SD=11.25$) を用いて，平均値以下の該当者 22 名（平均年齢 19.00 ± 1.00 歳，男性 9 名，女性 13 名）を変化検出力高群，平均値以上の該当者 21 名（平均年齢 19.57 ± 1.50 歳，男性 10 名，女性 11 名）を変化検出力低群とした。

測定の方法

空間的注意力の課題 測定装置は，ディスプレイ上を指で操作するマルチタッチスクリーンが搭載されたタブレット型薄型コンピュータ（アップル社製，iPad 4th generation，以下，タブレット PC）であった。刺激の提示・制御，反応時間，タップの座標軸の計測・記録は，タブレット PC に搭載した独自の A

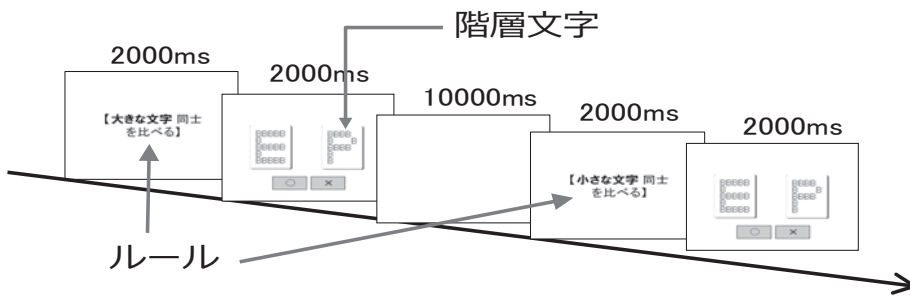


Figure 1 注意切替課題

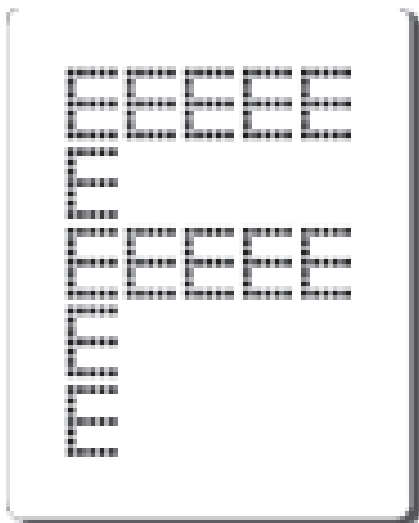


Figure 2 階層文字

アプリケーションソフトウェア(ジェナ社製)で統制された。課題はタブレット PC のディスプレイ(対角 9.7 インチ、縦約 20cm、横約 15cm)に表示した。

注意切替課題 CDCT (Compound Digit Cancellation Test; Ohashi, Gyoba, & Morikawa, 2003)を参考にした、文脈に応じた注意の柔軟な空間的切り替えを評価する課題を用いた。ランダムなタイミングで切り替わる 2 種のルール(大きな文字同士を比べる/小さな文字同士を比べる)に従って、同時に提示される 2 つの階層文字の形態の一致をできるだけ速く正確に判断する課題 (Figure 1) で、練習試行含め課題全体の時間は約 5 分、本試行は合計 40 試行であった。

文字刺激は、Navon 図形を応用した、部分と全体の異なる階層を持つ階層文字 (Figure 2) で、数字と

アルファベットの種類で作成された。「部分文字」は縦 8×横 5 の黒色ドット(縦 1.2cm×横 1cm)で作成され、「全体文字」は縦 5×横 5 の部分文字(縦 6.5cm×横 5cm)で構成された。数字、アルファベットの階層文字は、それぞれ「部分文字」と「全体文字」の一致刺激が 4 種、「部分文字」と「全体文字」の不一致刺激が 6 種であった。刺激は、白地に角丸の緑色の長方形の枠内中央に位置された。

大きな文字同士を比べるルールでは、「全体文字」同士の形態を、小さな文字同士を比べるルールでは、「部分文字」同士の形態の一致性を比較し、比較する文字同士の形が同じ場合は○、違う場合は×をできるだけ素早くタッチするよう教示した。

本課題は、「全体文字」「部分文字」の各条件が 20 試行、「全体文字から部分文字」への階層切り替えおよび「部分文字から全体文字」への階層切り替え条件が 11 試行、「切り替え無し」試行条件が 18 試行で、各条件はランダムな順で提示された。

変化検出課題 フリッカー変化検出法 (Rensink, 2000) による、環境内の僅かな変化の察知を評価する課題を用いた。交互に提示される一組の写真内の要素変化に気づいたら、その場所をできるだけ速く選択する課題 (Figure 3) で、練習試行含め課題全体の時間は約 14 分、本試行は合計 18 試行であった。

場面刺激は、インターネットフリー素材を使用した。これは、日常生活場面や情景を写した写真であった。画像修正可能な Retouch Pilot アプリケーションソフトを用い、写真内の構成要素のいずれかを削除する「消失」、その写真には無い新たな構成要素を追加する「追加」、写真内の構成要素の位置を変える「位置移動」の加工を行なった。1 枚の写真内での「消失」「追加」「位置移動」の加工は、同じ要素が重

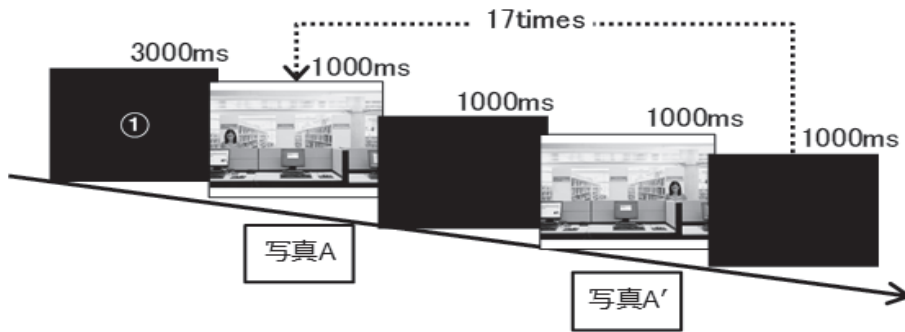


Figure 3 変化検出課題

複しないよう、異なる構成要素で行なった。刺激は、実験で使用したタブレット PC のディスプレイの大ききさで表示された。

教示では、提示される対の写真はどこかが微妙に異なっており、その場所に気づいたらできるだけ素早く 1 回タッチをするよう求めた。

「消失」「追加」「位置移動」は、多くの人にとって注意が集中しやすい「注意集中場面（会議室・パーティ・寝室）」と、多くの人の注意が分散しやすい「注意分散場面（ヨット・歩道・牧場）」の場面特性²をもつそれぞれの写真において操作した。

本課題は、場面特性別「消失」「追加」「位置移動」の提示を 6 試行、それぞれランダムな順で提示した。

移動時注意不全の質問紙

移動時注意不全は、「運転時・歩行時の注意不全尺度（小菅・熊谷，2017b，以下，ADDW）」により評価した。本尺度は、全 30 項目、4 つの下位尺度で構成されている。下位尺度は、注意の制御不全（9 問。項目例：気がついた時には、道路から逸脱していたことがある。対向してくる人や車などをうまく避けられず、ぶつかったり、ぶつかりそうになることがある。以下、制御不全）・注意の変更機能不全（7 問。項目例：路地や障害物の陰から出てくる人や車などに、素早く気づくことができない。後方の車のベルやクラクションなど、わずかな音でもすぐに察知できない。以下、変更不全）・覚醒水準の低下（6 問。項目例：上空で移動していることがある。ふと気づくと、ボーっとしたまま移動していることがある。以下、水準低下）・注意の転導性（8 問。項目例：周りの出来事に気をとられ、信号や標識・表示などを見落とすことがある。交差点や横断歩道で信号の変化

に気づかず見落したり、気づくのが遅れることがある。以下、転導性）である。回答は、場面想定法で、普段の移手段で通勤・買い物などの移動をイメージしながら、普段の車両の運転や歩行中、過去 1 年間に生じた不注意の頻度を 6 段階評定（全く無かった：1～非常によくあった：6）で求めた³。

² 本課題ではプレテストの結果、場面の注意特性を操作した。プレテストでは、20 代から 50 代の 15 名を対象に、屋内・屋外と人物の有無の組み合わせで異なる日常の風景写真 12 種（会議室・ヨット・家庭教師・パーティ・歩道・ビーチ・牧場・寝室・クリスマス・庭・紅葉・家族と犬）を 1 枚ごと用意し、実験者の合図でそれらの写真を観察させ、最初に目についた写真内の構成要素を単一選択させた。写真ごと選択された構成要素のチェック率を算出し、場面の中でチェックされる構成要素の数が中央値あるいはそれ以下と少なく、かつ対象者の多くが同じ構成要素にチェックをつけた場面を「注意集中場面」とした。反対に、各構成要素のチェック率が中央値、あるいはそれ以上で、多くの対象者が写真内の様々な構成要素にまんべんなくチェックをつけた場面を「注意分散場面」とした。

³ ADDW の予備的検討として、ADHD 傾向高群（ $n=20$ ）・低群（ $n=23$ ）それぞれで、下位尺度ごと Cronbach の α 係数を算出した。結果、ADHD 傾向高群では、制御不全（ $\alpha=.78$ ）・変更不全（ $\alpha=.61$ ）・水準低下（ $\alpha=.88$ ）・転導性（ $\alpha=.69$ ）、ADHD 傾向低群では、制御不全（ $\alpha=.86$ ）・変更不全（ $\alpha=.80$ ）・水準低下（ $\alpha=.73$ ）・転導性（ $\alpha=.79$ ）であった。変更不全尺度において、ADHD 傾向高群では内的整合性が低いが、本尺度は一般成人の移動時注意不全を評価する尺度であり、ADHD 傾向低群では 80 の α 係数が得られている。本尺度は、以後の分析に使用可能な内的整合性を担保していると判断し、その後の分析で使用した。

Table 1 ADHD 傾向高群・低群別注意切替力別の移動時注意不全尺度の基本統計量と分散分析の結果

ADDW の各下位尺度	ADHD 傾向高		ADHD 傾向低		交互作用 ADHD 傾向 × 注意切替力	主効果	
	注意切替力 低 (n=7)	注意切替力 高 (n=13)	注意切替力 低 (n=8)	注意切替力 高 (n=15)		ADHD 傾向	注意切替力
制御不全	2.17	2.11	1.10	1.37	0.68	19.77 ***	0.26
	0.90	0.70	0.18	0.59	.017	.336	.007
変更不全	3.37	2.98	3.27	2.50	0.44	1.02	4.14 *
	0.84	0.81	1.19	0.77	.011	.026	.096
水準低下	3.14	3.08	1.35	1.76	0.47	20.96 ***	0.24
	1.63	1.29	0.27	0.72	.012	.350	.006
転導性	2.79	2.78	1.39	1.73	0.60	30.96 ***	0.55
	1.01	0.65	0.30	0.68	.015	.443	.014

上段：下位尺度スコア M
下段：SD

上段：F 値
下段：効果量 η_p^2

手続き

30 名前後の集団に対し、移動時注意不全の項目・ADHD 診断項目をまとめた冊子を配布した。配布後、それぞれの質問紙実施の前に、実験者が質問紙の目的と回答の仕方を説明し、集団全員の回答が終了後、各課題を組み込んだタブレット PC を 1 人 1 台配布した。タブレット PC は横に置き、参加者から約 50cm 程度離れた位置に設置した。

タブレット PC による課題は一斉に実施した。課題は練習試行において、問題や解答の方法を熟知させてから本試行に移った。実施時は実験補助者を会場に 3~4 名配置した。実験補助者は、落ち着きが無い、そわそわしているなどの実験参加者の様子を記録し、何度説明しても理解が遅い実験参加者には、実験補助者が 1 対 1 で付き添った。全ての課題終了後、冊子およびタブレット PC を回収した。

本研究では、本手続きにより収集された ADHD 診断項目、移動時注意不全の項目、各課題のデータの一部を分析対象とした。

倫理的配慮

筑波大学人間系研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。

結 果

ADDW の下位尺度スコアは、各下位尺度の項目平均値を項目数で割り算出した。

統計解析は、統計ソフトウェア R(3.3.2)を用いた。ADHD 傾向、注意切替力と移動時注意不全の関係

ADDW の各下位尺度スコアについて ADHD 傾

向（高群・低群）×注意切替力（高群・低群）の 2 要因分散分析を行なった（Table 1）。

制御不全スコアでは、交互作用は有意でなく、ADHD 傾向高群・低群の主効果が有意で ($F(1,39) = 19.77, p < .001$, 効果量 $\eta_p^2 = .336$)、ADHD 傾向高群は低群よりも制御不全スコアが高かった。

変更不全スコアでは、交互作用は有意でなく、注意切替力の主効果が有意で ($F(1,39) = 4.14, p < .05$, 効果量 $\eta_p^2 = .096$)、注意切替力低群は注意切替力高群よりも変更不全スコアが高かった。

水準低下スコアでは、交互作用は有意でなく、ADHD 傾向高群・低群の主効果が有意で ($F(1,39) = 20.96, p < .001$, 効果量 $\eta_p^2 = .350$)、ADHD 傾向高群は低群よりも水準低下スコアが高かった。

転導性スコアでは、交互作用は有意でなく、ADHD 傾向高群・低群の主効果が有意で ($F(1,39) = 30.96, p < .001$, 効果量 $\eta_p^2 = .443$)、ADHD 傾向高群は低群よりも転導性スコアが高かった。

分析の結果、ADHD 傾向者は、移動時に道路から逸脱しやすく、上の空の状態でも移動しやすく、信号や標識表示を見落としやすい傾向が示唆された。また、移動時の衝突対象に素早く気づくことは、ADHD 傾向ではなく、文脈に応じて注意を柔軟に切り替えられるか否かの注意力が関わっていることが推察された。

ADHD 傾向、変化検出力と移動時注意不全の関係

ADDW の各下位尺度スコアについて ADHD 傾向（高群・低群）×変化検出力（高群・低群）の 2 要因分散分析を行なった（Table 2）。

Table 2 ADHD 傾向高群・低群別変化検出力別の移動時注意不全尺度の基本統計量と分散分析の結果

ADDW の各下位尺度	ADHD 傾向高		ADHD 傾向低		交互作用 ADHD 傾向 × 変化検出力	主効果	
	変化検出力 低 (n=10)	変化検出力 高 (n=10)	変化検出力 低 (n=11)	変化検出力 高 (n=12)		ADHD 傾向	変化検出力
制御不全	2.37	1.90	1.13	1.41	3.90 †	21.12 ***	0.26
	0.78	0.69	0.19	0.65	.091	.351	.007
変更不全	3.36	2.87	2.97	2.58	0.03	1.46	2.50
	0.58	0.98	1.12	0.85	.001	.036	.060
水準低下	3.48	2.72	1.41	1.81	3.46 †	22.79 ***	0.35
	1.39	1.32	0.33	0.78	.082	.369	.009
転導性	2.94	2.63	1.43	1.77	2.49	32.61 ***	0.00
	0.76	0.78	0.43	0.69	.060	.455	.000

上段：下位尺度スコア M
下段：SD

上段：F 値
下段：効果量 p.eta^2

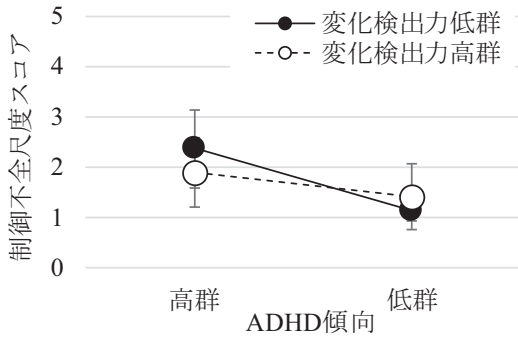


Figure 4 ADHD 傾向高群・低群別変化検出力別制御不全尺度の平均スコア エラーバーはSDを表す。

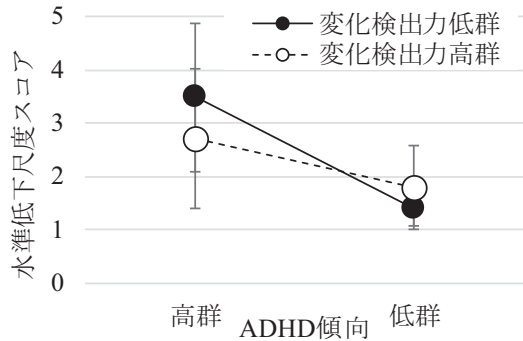


Figure 5 ADHD 傾向高群・低群別変化検出力別水準低下尺度の平均スコア エラーバーはSDを表す。

制御不全スコアでは、ADHD 傾向×変化検出力の交互作用が有意傾向であった ($F(1,39) = 3.90, p < .10$, 効果量 $\eta_p^2 = .091$, Figure 4)。単純主効果検定の結果、ADHD 傾向の効果は、変化検出力低群では有意、変化検出力高群では有意傾向であり、ADHD 傾向高群は低群より制御不全スコアが高かった (変化検出力低群 $F(1,39) = 21.16, p < .001$, 効果量 $\eta_p^2 = .352$; 変化検出力高群 $F(1,39) = 3.50, p < .10$, 効果量 $\eta_p^2 = .082$)。また変化検出力の効果は ADHD 傾向高群で有意傾向であり、変化検出力低群は変化検出力高群より制御不全スコアが高かった ($F(1,39) = 2.88, p < .10$, 効果量 $\eta_p^2 = .069$)。

変更不全スコアでは、全ての要因において有意ではなかった。

水準低下スコアでは、ADHD 傾向×変化検出力の

交互作用が有意傾向であった ($F(1,39) = 3.46, p < .10$, 効果量 $\eta_p^2 = .082$, Figure 5)。単純主効果検定の結果、ADHD 傾向の効果は、変化検出力低群と変化検出力高群の両水準で有意であり、ADHD 傾向高群は低群より水準低下スコアが高かった (変化検出力低群 $F(1,39) = 21.56, p < .001$, 効果量 $\eta_p^2 = .356$; 変化検出力高群 $F(1,39) = 4.33, p < .05$, 効果量 $\eta_p^2 = .100$)。

転導性スコアでは、交互作用は有意でなく、ADHD 傾向高群・低群の主効果が有意で ($F(1,39) = 32.61, p < .001$, 効果量 $\eta_p^2 = .455$)、ADHD 傾向高群は低群よりも転導性スコアが高かった。

分析の結果、ADHD 傾向者の中で変化検出力が低い者は、移動時に道路から逸脱しやすい傾向が示唆された。また、ADHD 傾向者は、上の空の状態に移

動しやすく、信号や標識表示を見落としやすい傾向が示された。

考 察

本研究では、ADHD 傾向および注意切替課題と変化検出課題で測定されるそれぞれの空間的注意力が、移動時注意不全とどのような関係があるのかを検討することを目的に、ADDW の各下位尺度スコアについて、ADHD 傾向高群・低群と空間的注意力の高低の2要因分散分析を行なった。

最も主要な結果は、移動時注意不全が特定の空間的注意の遂行成績の程度で異なっており、変化検出力は ADHD 傾向の強さ、弱さで異なり、それが移動時の制御不全および移動時の水準低下という特定の移動時注意不全と関連することを示したことであった。

さらに分析の結果、移動時注意不全が、ADHD 傾向の効果、注意切替力の効果といったように、それぞれ異なる作用で特定の移動時注意不全が強まることが示唆された。

ADHD 傾向の空間的注意力と移動時注意不全の関係

制御不全スコアと水準低下スコアでは、両課題の ADHD 傾向の主効果が有意で $\eta_p^2=.34\sim.37$ の効果量を示し、ADHD 傾向の要因の強い効果を示した。加えて、変化検出力の高低と ADHD 傾向の交互作用を確認し、両スコアにおいて、効果量は $\eta_p^2=.08\sim.09$ であった。移動時の制御不全および移動時の水準低下は、変化検出の高低の程度が ADHD 傾向の高低によって異なることが分かった。制御不全スコアでは単純主効果検定の結果から、ADHD 傾向高群において変化検出力の効果が有意傾向で、その効果量は $\eta_p^2=.07$ を示した。ADHD 傾向高群の変化検出力が低い者は変化検出力が高い者より、制御不全スコアが高い傾向が明らかになった。制御不全尺度(小菅・熊谷, 2017b)は、逸脱、衝突、接近など交通事故や、交通事故につながりやすい事象が既に発生していた項目から構成されている。本研究では、ADHD 症状が強い者の中で変化検出力が低い者は、移動時に道路から逸脱や、ハザードと衝突や接近する傾向が示された。

本研究で扱った変化検出課題における場面内の構成要素の変化検出のメカニズムについて、Rensink

(2000)は、変化前と変化後の情報の比較参照のため、視覚的に注意を向け続ける点を主張している。中島・横澤(2015)は、このような変化の見落としに、「持続的な視覚的注意の集中の失敗も関与していること」を示唆している。これらの知見より、空間的注意課題の変化検出には、空間的注意の持続の関与が推測される。

また ADHD の状態像について Sergeant (2005)は、入力から出力に至る情報処理過程、心的努力(effort)に関わる自己エネルギー、それらの管理機能の異なる3つの情報処理の非効率性から説明している。ADHD 者においては、古くから生理学的、あるいは心理学的実験において、覚醒水準の低下が指摘されている(Nigg, 2006)。なお心的努力とは、覚醒の状態や認知的活動の内容や負荷によって使用可能な容量や配分が変動する、ある時点において存在する情報処理を遂行するための限界容量のある処理資源、エネルギーである(Kahneman, 1973)。変化検出遂行に関与する持続的注意の知見、ならびに ADHD の状態像を説明するモデルなどより、ADHD 症状の強い者は、高リスクな道路交通場面であっても障害特性から覚醒水準の維持が難しく、空間的注意の持続の困難さ、すなわち、交通環境に視覚的注意を定直し続ける心的努力の困難さの影響を受け、道路交通場面での持続的注意の困難が生じると、交通環境への適応的な行動も阻害されるために、移動時の制御不全の傾向も強まると考えられる。

ADHD 傾向と移動時注意不全の関係

転導性スコアでは、両課題ともに ADHD 傾向の主効果のみが有意で、効果量 $\eta_p^2=.44\sim.46$ 程度を示した。移動時の転導性は、空間的注意力というよりは、ADHD 傾向に強く関連することが示された。

転導性尺度は、外部環境から割り込んだ刺激の抑制困難や、情報収集が求められる状況で必要情報の選択の失敗をあらゆる質問項目から構成される(小菅・熊谷, 2017b)。この ADDW の下位尺度スコアについて、一般成人者、健常高齢者と ADHD 傾向者のスコアを比べた結果、ADHD 傾向者は移動時に見るべきものから注意が逸れやすい転導性傾向を示した(小菅・熊谷, 2018)。

また、Reimer, Mehler, D'Ambrosio, & Fried (2010)は ADHD の運転者は、有意に注意散漫になりやすく、Barkley & Cox (2007)は、ADHD 運転

者の注意散漫が自動車交通事故リスクとなる可能性を指摘している。

外部の刺激により注意散漫な状態となりやすいことは ADHD の診断項目にもある ADHD の中核症状であり、客観的なリスクの高い道路交通場面でも、こうした ADHD の障害特性から注意が逸れやすい状態が強くあらわれると、信号や標識表示を見落としやすくなると考えられる。

空間的注意力と移動時注意不全の関係

変更不全スコアでは、注意切替力の主効果のみが有意で、効果量は $\eta_p^2=.10$ であった。移動時の変更不全は、移動時の転導性と異なり、ADHD 傾向ではなく、注意切替力に関係することが示唆された。

変更不全尺度は、時々刻々と変化する道路交通場面でわずかな変化を素早く検出し、注意焦点を適切に変更していく能力に関わる(小菅・熊谷, 2017b)。こうした移動時の変更不全は、ADHD の障害特性や状態像ではなく、安全な移動に関わる注意能力やスキル、またはその方略との関与が推測される。

今後の課題と展望

研究方法の限界

本研究では、ADHD 傾向者の空間的注意力の個人差と移動時注意不全の関係を検討した結果、ADHD 傾向高群において変化検出力が低い者は制御不全スコアが有意に高い傾向が示されたが、その関連性は弱かった(効果量: $\eta_p^2=.07$)。本研究では基礎的な注意の能力に着目したため、注意課題の刺激には先行研究と同様に、Navon 図形や日常の風景などの場面刺激を用いて、客観的な遂行成績の結果から空間的注意力を評価した。ただし、道路交通場面は車両が高速で行き交う高リスク場面であり、移動主体者は、交通状況に応じた能動的な注意が求められる。このように考えると、道路交通場面特有の刺激や環境情報が移動主体者の注意力や ADHD の障害特性に及ぼす影響も想定される。本研究では基礎的な空間的注意力の測定にとどまっているため、今後は、交通の文脈を考慮した刺激や場面を用いた空間的注意力と移動時注意不全の関連性の検証も必要と考える。

また、本研究では ADHD の診断が無い健常な集団を対象としたアナログ研究法を用いた。アナログ研究法は、注意課題の実施の困難が想定される ADHD の代わりに、注意のデータを一早く大量に入

手可能であること、また ADHD の診断はつかないが不注意、多動性、衝動性の状態像により安全な移動に困難を抱える者の特徴を把握できるメリットはあるものの、ADHD の診断がある集団とは異なる可能性を否定できず、ADHD の臨床群への一般化は限界がある。また、本研究では ADHD アナログを DSM-5 の ADHD 診断項目合算スコアの上位 16% の人とみなし、比較対照者は下位 16% の人を抽出する方法を取った。アナログ研究法ではアナログとみなす基準や、分布の何%で区分するのかなど決まりが無いため、研究対象としたアナログ群が ADHD の性質を上手く反映した、ADHD と等価と言える集団なのかといった生態学的妥当性は十分考慮して結果を解釈する必要がある。今後は ADHD の臨床群も対象として移動時注意不全の要因を研究することも必要と考える。

発達障害の交通事故防止の実践と展望

今後は実践で展開可能な事故防止対策の検討が必要である。Kosuge & Kumagai (2016) は、ADHD 傾向高者の変化検出課題の成績は、追加変化の正答率が低く発見時間が遅延し、ADHD 傾向低者に比べ、消失変化の無答率が高いことを報告している。ADHD 傾向者が「追加」変化検出のパフォーマンスが低いのは、本研究で示された ADHD の注意の逸れやすさといった ADHD の障害特性が道路交通場面で表出することによる影響が仮定される。「追加」変化は、道路交通場面では急な飛び出しといった事態が想定されるが、急に出現するハザードの事故防止の方法としては、移動時に注意が逸れてしまった時、注意レベルを引き戻す自分なりの注意制御の方略(手を叩くなど)を考えさせるなどの交通安全教育プログラムの検討が考えられる。また ADHD 傾向の強い者が「消失」変化を見落としやすい理由については、本研究より、視覚的に注意を維持することの困難を背景とした空間的注意力を上手く働かすことができない影響が考えられる。

ところで交通の安全は、基礎的な注意力や運転技能だけでなく、どのような速度で移動するかといった行動選択や、どのようなルートや時間帯に移動するかといった移動計画に関わる。よって、道路利用者自身が個人レベルで取り組める事故防止のためには、自身の空間的注意力の弱点を知り、どのような道路交通場面で不注意につながるのか、自己理解を進

め、覚醒水準の低下が生じやすい交通環境などを事前に把握し、リスク回避につながる移動を計画するスキル訓練や、移動を含んだ生活そのもののマネジメントを計画できるような指導・教育が考えられる。

今後は、本研究の知見を踏まえつつ、実践で展開可能な事故防止対策を念頭に、教育や福祉の現場も交えて、発達障害者の交通安全の議論を進める必要があると考える。

引用文献

- Adler, L. A., Kessler, R. C., & Spencer, T. 2003 *Adult ADHD self-report scale-v1. 1 (ASRS-v1. 1) symptom checklist*. New York, NY: World Health Organization.
- Barkley, R. A., & Cox, D. 2007 A review of driving risks and impairments associated with attention-deficit/hyperactivity disorder and the effects of stimulant medication on driving performance. *Journal of safety research*, **38**(1), 113-128.
- Barkley, R. A., Murphy, K. R., & Kwasnik, D. 1996 Motor vehicle driving competencies and risks in teens and young adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatrics*, **98**(6), 1089-1095.
- Biederman, J., Fried, R., Monuteaux, M. C., Reimer, B., Coughlin, J. F., Surman, C. B., Aleari, M., Dougherty, M., Schoenfeld, S., Spencer, T. J., & Faraone, S. V. 2007 A laboratory driving simulation for assessment of driving behavior in adults with ADHD: a controlled study. *Annals of General Psychiatry*, **6**(1), 4.
- Castro, C. 2008 Human factors of visual and cognitive performance in driving. *CRC Press*.
- Clancy, T. A., Rucklidge, J. J., & Owen, D. 2006 Road-crossing safety in virtual reality: A comparison of adolescents with and without ADHD. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology*, **35**(2), 203-215.
- Eriksen, C. W., & James, J. D. S. 1986 Visual attention within and around the field of focal attention: A zoom lens model. *Perception & psychophysics*, **40**(4), 225-240.
- Galpin, A., Underwood, G., & Crundall, D. 2009 Change blindness in driving scenes. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, **12**(2), 179-185.
- Ho, C., Gray, R., & Spence, C. 2014 To what extent do the findings of laboratory-based spatial attention research apply to the real-world setting of driving? *IEEE Transactions on Human-Machine Systems*, **44**(4), 524-530.
- Ho, C., & Spence, C. 2017 The multisensory driver: Implications for ergonomic car interface design. *CRC Press*.
- Kahneman, D. 1973 *Attention and effort (Vol. 1063)*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kosuge, H., & Kumagai, K. 2016, July *Relation between the adult ADHD tendency and the attentional function for the daily behavior on the traffic scene, 31th International Congress of Psychology*. Yokohama.
- 小菅英恵・熊谷恵子 2017a 動画を用いた交通場面の危険印象評価：成人 ADHD 傾向者を対象として 日本 LD 学会第 1 回研究集会論文集 pp. 42-43.
- 小菅英恵・熊谷恵子 2017b 運転時・歩行時の注意不全尺度の作成と信頼性・妥当性の検討 障害科学研究, **41**(1), 23-32.
- 小菅英恵・熊谷恵子 2018 成人 ADHD 傾向における主体的な移動時の不注意傾向：健常高齢者および一般成人群との比較から 日本応用心理学会第 85 回大会発表論文集 pp. 107.
- Manheimer, D. I., & Mellinger, G. D. 1967 Personality characteristics of the child accident repeater. *Child Development*, **38**, 491-513.
- 中島亮一・横澤一彦 2014 画像シフトによる変化の見落としにおける持続的注意の役割 心理学研究, **85**(6), 603-608.
- Navon, D. 1977 Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive psychology*, **9**(3), 353-383.
- 仁平義明 2013 急速反復書字によるスリップの発生メカニズム：ADHD 傾向のアナログ研究 白鷗大学教育学部論集, **7**(1), 127-141.
- Nikolas, M. A., Elmore, A. L., Franzen, L., O'neal, E., Kearney, J. K., & Plumert, J. M. 2016 Risky bicycling behavior among youth with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of child psychology and psychiatry*, **57**(2), 141-148.
- Nigg, J. T. 2006 What causes ADHD?: Understanding what goes wrong and why. *Guilford Press*.
- Ohashi, T., Gyoba, J., & Morikawa, S. 2003 Measurement of attentional performance towards the reduction of human errors by newly developed "Compound Digit Check Test (CDCT)". *Proceedings of the XVth Triennial Congress International Ergonomics Association*. pp. 337-340.
- Posner, M. I. 1980 Orienting of attention. *Quarterly journal of experimental psychology*, **32**(1), 3-25.
- Posner, M. I., & Cohen, Y. 1984 Components of visual orienting. *Attention and performance X: Control of language processes*, **32**, 531-556.

- Reimer, B., Mehler, B., D'Ambrosio, L. A., & Fried, R. 2010 The impact of distractions on young adult drivers with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Accident Analysis & Prevention*, **42**(3), 842-851.
- Rensink, R. A. 2000 Seeing, sensing, and scrutinizing. *Vision Research*, **40**, 1469-1487.
- Sergeant, J. A. 2005 Modeling attention - deficit/hyperactivity disorder: a critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological psychiatry*, **57** (11), 1248-1255.
- Stavrinos, D 2009 Predictors of pedestrian injury risk in children with attention-deficit/hyperactivity disorder, combined type. *The University of Alabama at Birmingham*.
- 杉浦義典 2009 臨床心理学研究法 アナログ研究の方法 新曜社.
- 高橋有記・大西雄一・松本英夫 2015 発達障害について ストレス科学研究, **30**, 5-9.

(受稿: 2019.6.7; 受理: 2020.1.6)
