

Trail Making Test 指標の発達的变化の検討

眞田 敏・新谷 真以・福田あやこ*・津島 靖子**・荻野 竜也***

Trail Making Test (TMT) は、ワーキングメモリや反応抑制、反応の切り替えなどの能力が求められる神経心理学的検査である。TMT は実行機能評価法の一つとして広く用いられているが、子どもを対象とした標準値の作成や臨床応用に関する報告はいまだ少ない。そこで本研究では、TMT の小児期から青年期までの各年齢群別標準値を作成するとともに、各指標の発達的变化について検討した。その結果、Part A の遂行時間、Part B の遂行時間、B-A 値および B/A 値の 4 指標において年齢による有意な発達的变化が認められ、本検査は子どもの実行機能の発達の程度を反映しうるものと考えられた。本法は従来の TMT よりも刺激数を削減し簡便化したものであり、注意欠陥/動性障害などの発達障害をともなう子どもへの臨床応用が期待される。

Keywords : Trail Making Test (TMT), 神経心理学的検査, 標準値, 発達的变化

I. はじめに

Trail Making Test (TMT) は、1938年にPartington's Pathway Test あるいは Divided Attention Test として作成されたもので¹⁾、Army Individual Test Battery²⁾の一部として開発された脳機能を評価する神経心理学的検査である。Armitage³⁾は、脳損傷患者の TMT 成績を検討し、検査成績に脳障害による影響が反映されることを確認した。Reitan⁴⁾は、Wechsler⁵⁾による知能検査の下位検査項目を脳機能の側面からより具体的に評価するものの一つとして、TMT を Halstead-Reitan 神経心理学的検査バッテリーに組み込んだ。TMT をはじめとする神経心理学的検査は、従来、脳損傷や認知症などの脳機能障害を評価する検査として用いられてき

たが、近年では、注意欠陥/多動性障害 (attention-deficit / hyperactivity disorder ; AD/HD) や学習障害 (learning disability ; LD) などの発達障害をともなう子どもに対する適切な支援を行うための客観的な評価方法の一つとして、その適用が期待されている⁶⁾。

TMT は、2つの反応パターンを交互に切り替え、両方の遂行過程の情報を保持しながら適切に遂行することを求める検査である⁷⁾。課題の Part A は、「1~25」までの数字がランダムに配置された用紙で、1 から 25 までの数字を昇順に 1 → 2 → 3 … のように線で結んでいく。これは、視覚・運動性探索の速度をはかるベースラインとなる。Part B は、「1~13」までの数字と「A~L」までのアルファベッ

岡山大学大学院教育学研究科発達支援学系 700-8530 岡山市北区津島中 3-1-1

* 兵庫県立いなみ野特別支援学校 675-1114 兵庫県加古郡稲美町国安1284-1

** 兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科 673-1494 兵庫県加東市下久米942-1

*** 中国学園大学子ども学部子ども学科 701-0197 岡山市北区庭瀬83

Developmental Changes in the Trail Making Test

Satoshi SANADA, Mai SHINTANI, Ayako FUKUDA*, Yasuko TSUSHIMA** and Tatsuya OGINO***

Division of Developmental Studies and Support, Graduate School of Education, Okayama University, 3-1-1 Tsushima-naka, Kita-ku, Okayama 700-8530

*HYOGO prefectural INAMINO school for students and children with special needs, 1284-1 Kuniyasu, Inami-cho, Kako-gun, Hyogo, 675-1114

** Joint Graduate School (Ph.D. Program) in Science of School Education, Hyogo University of Teacher Education, 942-1 Shimokume, Kato, Hyogo 673-1494

***Department of Children Studies, Faculty of Children Studies, Chugokugakuen University, 83 Niwase, Kita-ku, Okayama 701-0197

トがランダムに配置された用紙で、数字と文字とを交互に1→A→2→B→3…のように結んでいく。2つの反応パターンを交互に迅速に切り替えることと、2つの系列の順番がどこまで進んでいるかを保持しておくことが課題の遂行に求められる⁷⁾。TMTは、視覚探索や処理速度、注意やセットの切り替えの柔軟性、ワーキングメモリといった能力が求められる課題である。

これまでに報告されたTMTの諸手法について概略を表1に示した。現在、広く用いられているのはReitanによる手法であり、1992年にマニュアル¹⁵⁾として発売されたこともあり、多くの研究者がその手法を踏襲している。鹿島ら¹⁰⁾によって1986年に報告されたTMTは、Part Bにおいて、「A～L」までのアルファベットに代わって、「あ～し」までのひらがなを使用している。また、彼らはReitan^{8) 9)}の用いていた指標に加え、B-A値というPart AとPart Bとの遂行時間の差ならびにB/A値というPart A遂行時間に対するPart B遂行時間の比を指標として用いている。

富永¹²⁾によって2004年に報告されたTMTは、課

題の内容や指標、エラー時の対処において、他のTMTにはない独自の方法が用いられている。課題は「1～25」までの数字を昇順に結んでいくPart A(数字図版)、「あ～の」までのひらがなを50音順に結んでいくPart A'(仮名図版)、「1～13」までの数字と「あ～し」までのひらがなを交互に結んでいくPart B(混合図版)から構成されており、Part A'というひらがなだけによる仮名図版を作成していることに特徴がある。また、指標については、全ての刺激に到達するまでに要した時間を全遂行時間、最初の10個の刺激に到達するまでに要した時間を半遂行時間としている。半遂行時間という指標を用いる理由として、富永¹²⁾は、TMTの前半部と後半部では注意機能とワーキングメモリの機能の現れ方が異なることが予想されるためと述べている。この2つの指標の他に、混合図版-(数字図版+仮名図版)÷2という新たな指標も用いている。また、エラー時の対処については、被験者がエラーをした時点で計測を止め、その一つ前に戻って間違いを指摘し、遂行再開と同時に計測を続行し、間違いを説明する時間は遂行時間に含めない方法をとっている。

表1 TMTの諸手法

報告者 (発表年)	内容	刺激数	評価指標	エラー時の対処
Reitan ⁸⁾ (1955)	成人用 ・ Part A ・ Part B	25	・ Part Aの遂行時間 ・ Part Bの遂行時間	①
Reitan ⁹⁾ (1971)	小児用 ・ Part A ・ Part B	15	・ Part Aの遂行時間 ・ Part Bの遂行時間	①
鹿島ら ¹⁰⁾ (1986)	・ Part A ・ Part B	25	・ Part Aの遂行時間 ・ Part Bの遂行時間 ・ B-A値・B/A値	①
Stussら ¹¹⁾ (1987)	・ Part A ・ Part B	25	・ Part Aの遂行時間 ・ Part Bの遂行時間	①
富永 ¹²⁾ (2004)	・ Part A ・ Part A' ・ Part B	25	・ 各Partの遂行時間 ・ 各Partの半遂行時間 ・ B-(A+A')÷2 ・ B-A値	②
Tombaugh ¹³⁾ (2004)	・ Part A ・ Part B	25	・ Part Aの遂行時間 ・ Part Bの遂行時間	①
Cangozら ¹⁴⁾ (2009)	・ Part A ・ Part B	25	・ 各Partの遂行時間 ・ 各Partのエラー数 ・ 各Partのエラー訂正数 ・ B-A値・A+B値	①

①はReitanが考案した方法で、被験者がエラーをおかしたら検査者が指摘し、正しく結べている箇所からやり直させ、その間計測は止めないものとする。②は富永が考案した方法で、被験者がエラーをした時点で計測を止め、検査者がエラーをした前に戻って間違いを説明し、再び遂行開始と同時に計測を続行する。

Cangoz ら¹⁴⁾ によって2009年に報告された TMT は、指標にエラー数と自らエラーを訂正した数というエラーに関する指標があること、A+B 値という Part A と Part B の遂行時間の和を算出することが特徴である。このように種々の手法が存在するが、基本的な課題は、数字だけを昇順に結んでいくものと数字と文字を交互に切り替えながら結んでいくもの、という2つの Part に分けられる。表1のように、成人用の刺激数は25であり⁸⁾、小児用は15に設定されており⁹⁾、指標は Part A および Part B の遂行時間、これらの遂行時間の差や比などを算出した報告がみられる。エラー時の対処は、Reitan^{8) 9)} の、被験者がエラーをおかしたら、計測は止めずに検査者が指摘してやり直させるという手法を用いる報告が多い。

海外では TMT に関して多くの研究が報告されており、薬物・アルコール依存患者、うつ病や不安障害患者、精神疾患患者、PTSD 患者、高齢者、小児のてんかん患者や LD 児といった様々な対象において臨床応用がなされている。しかし日本では、富永¹²⁾ が琉大版 TMT を用いて25~75歳の定型発達者の標準値を報告し、高齢者のリハビリテーションにおいて臨床応用が行われているものの、小児の標準値作成や臨床応用は6~18歳の定型発達児における発達的变化の報告¹⁶⁾ が1件あるのみでまだ十分に検討されていない。また、TMT 遂行中のエラーに注目し、そのタイプを検討した報告はみられるが^{17) 18)}、被験者の認知行動特性をとらえる手がかりとなりうる筆跡の特徴について検討した報告はみられない。

そこで、本研究では、TMT のわが国における小児期から青年期の各年齢群別標準値を作成するとともに、各指標の発達的变化を検討し、さらに、被験者の筆跡上の特徴について検討することにより、発達障害への臨床応用における基礎的知見を得ることを目的とする。

II. 対象と方法

1. 対象

対象は O 県および H 県内の 6~29歳の定型発達児者であり、神経学的疾患の既往がなく、社会生活上に問題を認めないことを基準に選択を行った。本検査は、被験者および被験者が小児の場合は保護者に研究の主旨および本検査の概要を十分に説明し、同意が得られた場合に実施した。全329例中、課題遂行時間が年齢群別平均時間より 3 SD 以上逸脱した4名を分析から除外し、最終的な分析対象は325名とした。

表2 分析対象者の年齢群別内訳 (人)

	男	女	計
6, 7歳	16	11	27
8, 9歳	9	12	21
10, 11歳	16	15	31
12~14歳	23	24	47
15~17歳	40	54	94
18~20歳	14	30	44
21~29歳	24	37	61
計	142	183	325

2. 方法

本研究の TMT は、A4横長の用紙に数字または文字を書き入れた直径 1 cm の○印をランダムに配置した。課題は「1~15」までの数字を昇順につなぐ Part A、「1~8」までの数字と「あ~き」までのひらがなを交互につなぐ Part B を用いて遂行時間を計測し、エラー数とともに記録した。刺激数はいずれも15であった。被験者に十分に課題を理解してもらうため、Part A および Part B とともに刺激数6の練習用紙を用いて練習施行を行った後に本施行を実施した。本研究では、エラー時は途中で計測を止めず、検査者がすぐにエラーを指摘し、エラーの前の刺激まで戻って課題の遂行を続行させた。

成績の評価は、Part A の遂行時間、Part B の遂行時間、B-A 値 (Part A と Part B の遂行時間の差)、

表3 エラーの種類とその内容

エラーの種類	内容
Part A での連続性エラー	Part A において、1→2→4のように数列昇順をとばす場合。
Part B での連続性エラー	Part B において、1→あ→3、または1→あ→2→うのように、数列昇順または五十音順をとばす場合。
Part B での切替エラー	Part B において、1→あ→い、または1→あ→2→3のように、数字とひらがなを交互に切り替えることを失敗する場合。

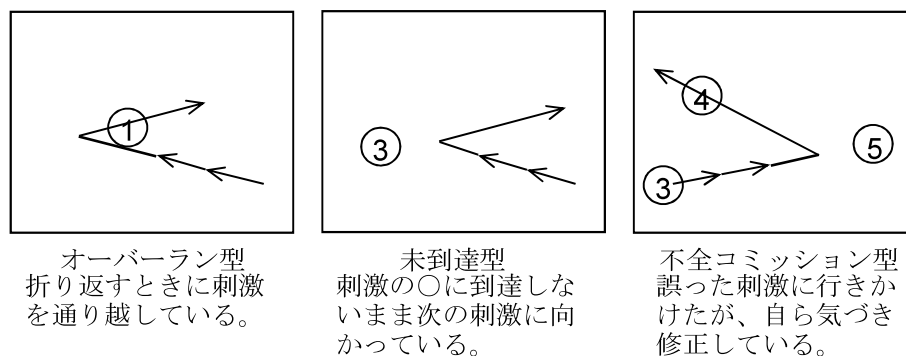


図1 軌跡上の特徴の種類

B/A 値 (Part A 遂行時間に対する Part B 遂行時間の比), Part A および B のそれぞれのエラー数の6指標とした。また, エラーの種類とともに, 被験者が描いた軌跡の特徴についても検討した。

エラーの種類は, McCaffrey ら¹⁸⁾ の報告をもとに表3に示し, 軌跡上の特徴を分類して図1に示した。

遂行中, ある刺激から次の刺激に向かう際に, 一度刺激を乗り越してから折り返しているものをオーバーラン型, ある刺激から次の刺激に向かう際に, 刺激の○印に線をつけることなく次の刺激に向かっているものを未到達型, 遂行中, ある刺激から次の正しい刺激に向かう途中に, 自ら誤りに気づき, 正しい軌道に修正しているものを不全コミッション型とした。なお, 分析には SPSS11.5 J for Windows を用い, 各年齢群における平均値と標準偏差を算出し, 各指標を従属変数, 年齢を独立変数とした単回帰分析を行った。

III. 結果

年齢群別に各指標の平均値と標準偏差を表4に示した。課題達成所要時間の発達の变化について, 前述の6指標のうち Part A の遂行時間, Part B の遂行時間, B - A 値および B/A 値の4指標について, 単回帰分析により得られた回帰式, 相関係数, 有意水準を表5に示した。表5中の回帰式は Y を Part A の遂行時間, Part B の遂行時間, B - A 値, B/A 値とし, X を年齢とした。分析の結果, いずれの指標においても二次回帰式が得られた。これらの Part A の遂行時間, Part B の遂行時間, B - A 値および B/A 値における成績の分布を図2~5に示した。図中の「●」は個別の被験者の成績を, 線は得られた回帰曲線を示し, 縦軸は課題遂行時間(秒)とし, 横軸を月齢(ヵ月)とした。これらの4指標に年齢と有意な相関関係が認められ, 発達の变化がみられた。

次いで, 各年齢群におけるエラーの種類について図6に示した。縦軸を各年齢群全体に占めるエラーをした被験者の割合(%)とし, 横軸を年齢(歳)とした。その結果, Part B における連続性エラーは年齢とともに減少し, 17歳を過ぎた頃から消失することが示された。さらに, エラーの生起について, 検査の前半, 中盤, 後半に分けて検討した結果を図7に示した。縦軸をエラーの割合(%), 横軸を検査の経過とし, 前半(1~6刺激目), 中盤(6~10刺激目), 後半(11~15刺激目)とした。Part A における連続性エラーは後半で顕著な増加を認めたが, Part B における連続性エラーと切替エラーはともに後半にエラーの割合が減少した。そこで, Part B の切替エラーが数字から文字への切り替えに失敗するタイプのものか, 文字から数字への切り替えに失敗するタイプのものかについて検討を行った。その結果, 全26例中3例が数字から文字への切り替えを失敗するもので, 23例が文字から数字への切り替えを失敗するものであった。

軌跡上の特徴について, Part A を図8に, Part B を図9に示した。縦軸を各年齢群全体に占める軌跡上の特徴が1カ所以上みられた被験者の割合(%)とし, 横軸を年齢(歳)とした。図8および9のいずれにおいても, 12歳以降の高年齢群に未到達型の割合が増加する一方で, 不全コミッション型の割合は年齢とともに減少する傾向が示された。

IV. 考察

荏原ら¹⁶⁾ は刺激数25の TMT を用いて, Part A の遂行時間および Part B の遂行時間の2つを指標として, 6~18歳の定型発達児者における発達の变化を報告しており, 所要時間は Part A および Part B ともに14歳までに急速に短縮し, 14~15歳以降はほぼ一定となったと述べている。この結果は, 本研究の結果とほぼ同等であり, 本研究で用いた刺激数15の TMT においても, 子どもの実行機能の発達の程

表4 各指標の年齢群別平均値および標準偏差

年齢	PartAの 遂行時間	PartBの 遂行時間	B-A値	B/A値	PartAの エラー数	PartBの エラー数
6,7歳 n=27	41.89 (9.65)	72.56 (21.72)	30.67 (16.48)	1.74 (0.41)	0.19 (0.4)	0.59 (0.69)
8,9歳 n=21	34.0 (10.64)	55.52 (16.09)	21.52 (14.49)	1.73 (0.57)	0.05 (0.22)	0.52 (0.87)
10,11歳 n=31	24.61 (7.95)	37.52 (12.03)	12.9 (11.0)	1.6 (0.51)	0.1 (0.30)	0.39 (1.02)
12~14歳 n=47	22.53 (6.82)	31.81 (8.89)	9.28 (7.57)	1.47 (0.42)	0.09 (0.35)	0.21 (0.51)
15~17歳 n=94	19.91 (5.34)	25.85 (7.25)	5.94 (6.06)	1.34 (0.36)	0.04 (0.20)	0.11 (0.37)
18~20歳 n=44	20.18 (7.27)	24.77 (8.20)	4.59 (7.09)	1.28 (0.34)	0 (0.00)	0.02 (0.15)
21~29歳 n=61	19.16 (5.83)	24.05 (5.63)	4.89 (4.45)	1.3 (0.28)	0.07 (0.25)	0.02 (0.13)

() 内は標準偏差を示す。

表5 各指標における年齢による変化

	回帰式	R	p
PartAの遂行時間	$Y=0.11X^2-4.45X+63.28$	0.671	p<.001
PartBの遂行時間	$Y=0.22X^2-9.42X+118.11$	0.787	p<.001
B-A値	$Y=0.12X^2-4.97X+54.84$	0.645	p<.001
B/A値	$Y=0.001X^2-0.08X+2.22$	0.366	p<.001

度が反映されるものと考えられた。本法は、刺激数25のものより短時間で遂行することができるため、注意集中の困難な発達障害をとまなう子どもへの実施にはより適しているものと考えられる。また、本研究では、B-A値は年齢の上昇に伴い個人差が小さくなり、B/A値は他の3指標に比べ、同じ年齢群間で個人差が大きくなることが示された。TMTの指標としてPart AおよびPart Bの遂行時間のみを用いる研究が多く^{8) 9) 11)}、B-A値はTMT遂行に必要な能力のうち、視覚・運動性探索の時間を差し引いて、反応の抑制、反応の切り替え、ワーキングメモリといった能力を反映する指標であるが、この値に着目した研究は散見されるに留まっている^{10) 12) 14)}。また、Part AとPart Bの遂行時間の比であるB/A値は、減速の理由を説明する指標であるが¹⁹⁾、これを指標とした研究はいまだ少なく¹⁰⁾、今後はこれらの指標の特徴を踏まえ、さらなる検討が望まれる。

本研究では、TMT遂行中に認められたエラーを3つに分類し、さらに、検査の前半、中盤、後半に区分してエラーを分析した結果、Part Aの連続性エラーが後半で最も多く生起していることから、後半になるに従って注意持続に困難を生じ、エラーを

する被験者が多くなるものと推測された。しかし、Part Bの連続性エラーおよび切替エラーでは、必ずしも後半に増加傾向が示されておらず、後半になるに従って注意持続に困難を生じているとは言い難く、Part AとPart Bでは得られる結果が異なることが明らかとなった。これは、前述の富永¹²⁾の注意機能とワーキングメモリの現れ方がPart AとPart Bで異なるという指摘を支持する結果と考えられた。しかし現時点では、被験者間で検査用紙の同刺激箇所エラーが重複して認められたことから、検査用紙の刺激の配列が影響している可能性も否定できない。さらに、Part Bの切替エラーのうち、文字から数字への切り替えを失敗するエラーは全26例中23例と多く、被験者にとって、数字よりも文字が優勢な刺激であったことも考えられる。

さて、軌跡上の特徴から成績を検討したのは本研究が初めてであり、その結果、12歳以降の高年齢群に未到達型の割合が増加することが示された。TMTと同じく神経心理学的検査であるKiddie continuous performance test (K-CPT)²⁰⁾には被験者の速さと正確さに関する心の構え(response style; β)という指標がある。津島ら²¹⁾は、 β について、4歳群から13~15歳群まで有意な発達的変

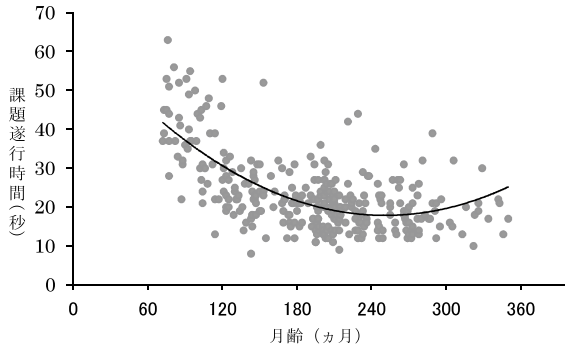


図2 Part A の遂行時間の年齢による変化

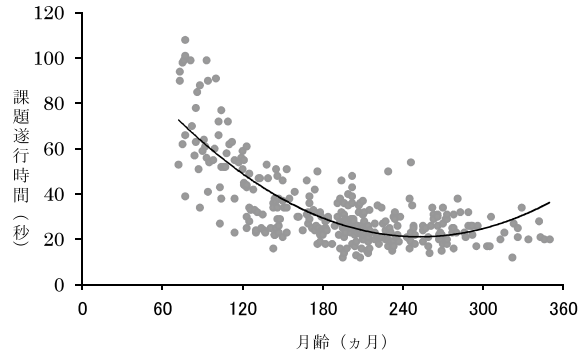


図3 Part B の遂行時間の年齢による変化

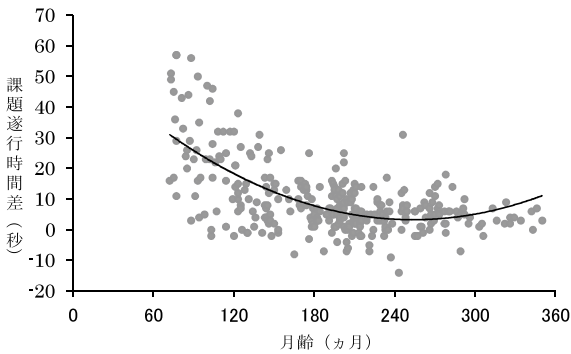


図4 B-A 値の年齢による変化

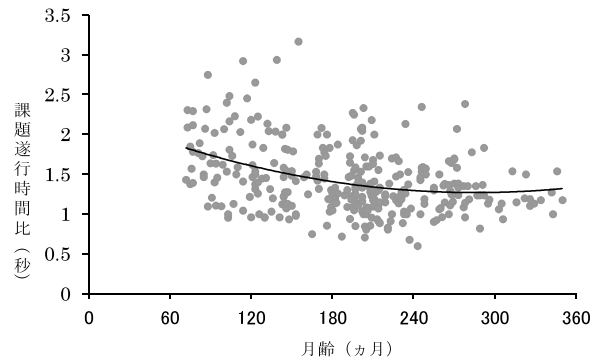


図5 B/A 値の年齢による変化

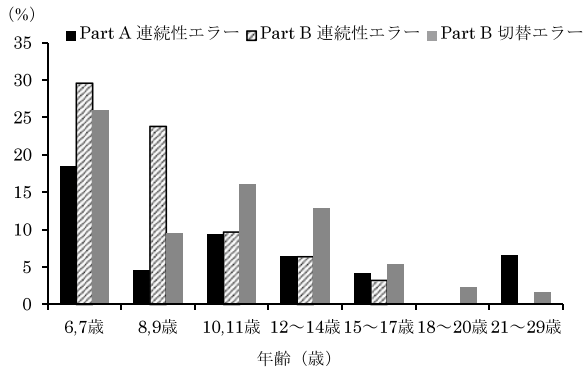


図6 各年齢群におけるエラーの種類

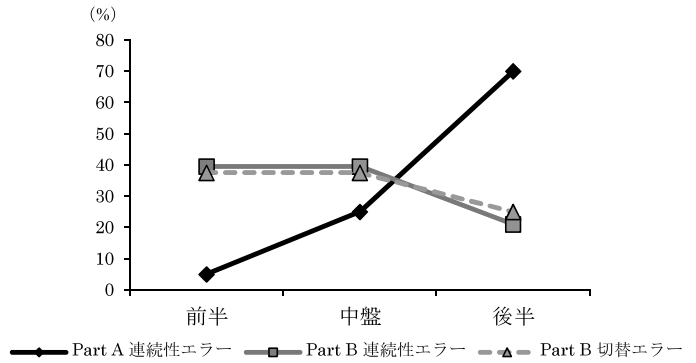


図7 検査の前半・中盤・後半におけるエラーの割合

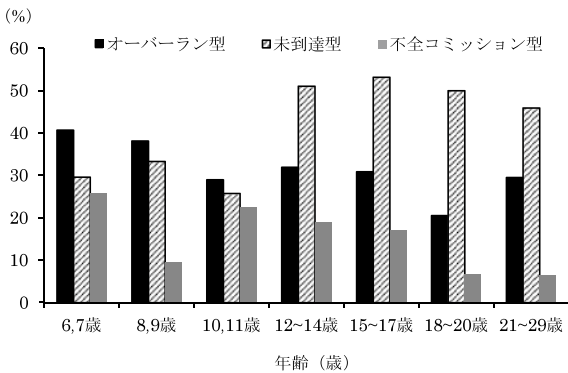


図8 Part A における軌跡上の特徴

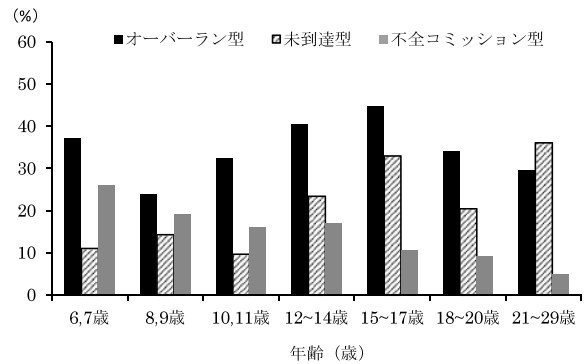


図9 Part B における軌跡上の特徴

化が認められ、定型発達児者は年齢の上昇に従い、速さより正確さを重視して反応する心の構えが優勢となると指摘している。上述の未到達型軌跡が被験者の正確さよりも速さを重視する心の構えを反映するものと仮定すると、本研究の結果とは見解が異なる。本研究では、検査開始前の説明時に刺激の○印に線をつけることについては触れておらず、検査中に被験者が刺激の○印に線をつけずに遂行を続けても、検査者から指摘されることもなかったため、被験者自身は正反応として未到達型軌跡を描いていたことも推測される。そのため、本研究の未到達型軌跡が必ずしも正確さよりも速さを重視する心の構えを反映しているとは言えず、K-CPTの β の成績と矛盾すると結論づけることはできないものと思われた。また、年齢の上昇に伴って不全コミッション型軌跡の割合が減少し、課題達成所要時間の短縮およびエラー数の減少が認められたことから、発達過程において、被験者が迷うことなく迅速に判断して課題を遂行する能力が備わっていくものと推察される。しかし、未到達型軌跡は12歳以降の年齢群で増加しており、思春期以降の年齢においては正確さを欠くが、ルールの範囲内で要領よく課題をこなすといった被験者の心の構えが成績に反映されているものと推測される。

最後に、検査実施に関して、富永¹²⁾は被験者がエラーをしたところで計測を止め、その一つ前に戻って間違いを被験者に指摘し、課題の遂行を再開すると同時に計測を続行するという方法を用いており、エラーの説明時間は遂行時間の成績に含めず評価することを提案している。このような実施方法や評価方法についても、今後詳細な検討をする必要があると思われた。

文献

- 1) Partington JE and Leiter RG (1949) Partington's Pathway Test. *The Psychological Service Center Bulletin* 1, 9-20.
- 2) Army Individual Test Battery (1944) *Manual of directions and scoring*. Washington, DC: War Department, Adjutant General's Office.
- 3) Armitage, SG (1946) An analysis of certain psychological tests used for the evaluation of brain injury. *Psychological Monographs* 60, 30-34.
- 4) Reitan RM, and Wolfson D (1985) *The Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery*. Tucson AZ: Neuropsychology Press.
- 5) Wechsler, D (1955) *Manual for the Wechsler adult intelligence scale*. Oxford, England: Psychological Corp.
- 6) 加戸陽子, 岡牧郎, 眞田敏 (2009) 発達障害を伴う子どもへの支援に向けた神経心理学的検査の活用. *月刊実践障害児教育* 8月号, 23-30.
- 7) 石合純夫 (2003) 高次脳機能障害学. 東京: 医歯薬出版株式会社, 207-209.
- 8) Reitan RM (1955) The relation of the Trail Making Test to organic brain damage. *Journal of Consulting Psychology* 19, 393-394.
- 9) Reitan RM (1971) Trail Making Test results for normal and brain-damaged children. *Perceptual and Motor Skill* 33, 575-581.
- 10) 鹿島晴雄 (1986) 注意障害と前頭葉損傷. *神経進歩* 30, 847-857.
- 11) Stuss DT, Stethem LL, and Poirier CA (1987) Comparison of three tests of attention and rapid information processing across six age groups. *The Clinical Neuropsychologist* 1, 139-152.
- 12) 富永大介 (2004) トレールメイキングテストの標準化 (琉大版) の試み - 注意機能とワーキングメモリーの観点から -. *琉球大学教育学部紀要* 第67集, 243-252.
- 13) Tombaugh TN (2004) Trail Making Test A and B: normative data stratified by age and education. *Archives of Clinical Neuropsychology* 19, 203-214.
- 14) Cangoz B, Karakoc E, and Selekler K (2009) Trail Making Test: normative data for Turkish elderly population by age, sex, and education. *Journal of the Neurological Sciences* 283, 73-78.
- 15) Reitan RM (1992) *Trail Making Test: manual for administration and scoring*. Reitan Neuropsychology Laboratory.
- 16) 荏原実千代, 高橋伸佳, 山崎正子, 赤城建夫 (2006) 小児認知機能の発達的変化 - 小児における高次脳機能評価法の予備的検討 -. *リハビリテーション医学* 43, 249-258.
- 17) Mahurin RK, Velligan DI, HazLeton B, Davis JM, Eckert S, and Miller AL (2006) Trail Making Test errors and executive function in schizophrenia and depression. *The Clinical Neuropsychologist* 20, 271-288.
- 18) McCaffrey RJ, Krahula MM, Heimberg RG (1989) An analysis of the significance errors

- on the Trail Making Test in polysubstance users. *Archives of Clinical Neuropsychology* 4, 393-398.
- 19) Corrigan JD and Hinkeldey NS (1987) Relationships between part A and B of the Trail Making Test. *Journal of Clinical Psychology* 43, 402-409.
- 20) Conners CK (2001) *Conners' kiddie continuous performance test (K-CPT)*. Toronto: Multi-Health Systems.
- 21) 津島靖子, 眞田敏, 柳原正文, 平澤利美 (2010) 健常児(者)における Kiddie continuous performance test 成績の発達的变化とその適用年齢に関する検討. *脳と発達*42, 29-33.