

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 25日現在

機関番号：34315

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2008～2011

課題番号：20730436

研究課題名（和文） 行動計測機器「デジタルペン」を用いた幼児の描画プロセスの研究

研究課題名（英文） Children's drawings analyzed by the digital pen

研究代表者

矢藤 優子（Yuko Yato）

立命館大学・文学部・准教授

研究者番号：20352784

研究成果の概要（和文）：

本研究では、行動計測機器「デジタルペン」を用いて、幼児の書字・描画活動のプロセスとその発達過程を明らかにすることを目的とした。本研究の結果、「なぐり描き」を含む幼児期の描画活動は学童期に必要な書字能力の発達と連続的な関係にあることが示唆され、また、描画研究を行うにあたって、これまでのように完成された絵画（何を描いたのか）を分析するばかりでなく、「どのように描いたのか」というプロセスを分析することによって、新たな知見を得られることが示された。

研究成果の概要（英文）：

This research was conducted in order to investigate the developmental changes in children's drawing and writing activities from the scribbling stage, and the developmental continuities between drawing and writing. The high technology interface device, the Anoto system (digital pen and paper) was used, which converts handwritten analog information created by the pen and paper into digital data and stores it in its built-in memory.

The results revealed that developmental changes and continuities were found in children's drawing and writing activities, which implies the importance of examining the drawing/writing processes, as well as children's drawings and writings finished.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	306,204	91,861	398,065
2011年度	700,000	210,000	910,000
年度			
総計	3,106,204	931,861	4,038,065

研究分野：心理学

科研費の分科・細目：心理学・教育心理学

キーワード：描画・書字・幼児・デジタルペン

1. 研究開始当初の背景

これまでの心理学における「描画」は、対象者の内的世界を投影するものとして（例：バウムテストなど）、または知能検査の手段と

して（例：グッドイナフ人物画検査など）扱われてきた。そのため何らかの象徴的意味を持つ描画のみが分析対象となり、最も初期段階である「なぐり描き」に関する詳細なデータは提示されていないのが現状である。

しかし、およそ3歳齢以下の時期に盛んに産出される「なぐり描き」は、それに続く描画活動、さらには書字活動の重要な準備段階であると推測され、子どもの描画活動における発達的变化の過程を「なぐり描き期」から解明することは重要であると考えられる。

また、子どもが幾何図形を描く順序には規則性があることが知られている (Goodnow, 1977)。具体的には、一筆書きで描こうとする、時計回りに円を描く、左側から描く、などがあげられる。この規則性は書字の際の基本的な規則と異なる場合があるため、子どもの鏡文字などのエラーの原因となる可能性があることが指摘されている (Goodnow & Levine, 1973)。すなわち書字・描画に関しては、完成された文字や絵の分析だけではなく、書字・描画のプロセスそのものの分析が必要なのである。

2. 研究の目的

そこで本研究では、幼児の描画に関して「なぐり描き期」からその発達過程を明らかにすることを目的とした。また、発達初期段階における描画の‘プロセス’、すなわち筆運の順序やスピード、制御のしかた等に注目し、それらと書字能力との関連、およびその発達的变化を調べることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 研究対象児

保育施設に通う2-6歳児(各30名、計150名)に協力を依頼した。

(2) 手続き

実験者が実験用具(デジタルペン、専用ノートなど)を持参して研究対象児が通う保育施設を訪問し、施設内の1室にて実験を行った。実施内容は、おもに以下の4点である。

自由画

ひらがな書字、ひらがな模写(3-6歳児のみ)

DAM人物画検査(3-6歳児のみ)

幾何学図形の模写(3歳児)またはBGTベンダーゲシュタルトテスト(4-6歳児)

さらに、なぐり描きの縦断的データとして18ヵ月齢(開始当時)の女児2名に対し、1か月に1、2回の頻度で自由画のデータを継続的に収集した。

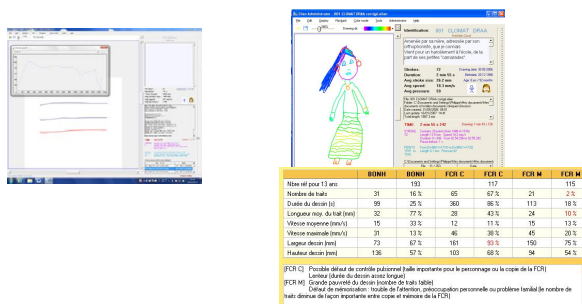
(3) 材料: デジタルペンについて

対象児の書字・描画課題には、筆記用具として行動計測機器「デジタルペン」(NokiaSU1B/AnotoDP201)を用いた(図1参照)。これは子どもが絵画を描く速度、筆圧、軌跡のストローク情報を瞬時に測定し、電子データとしてパソコンに保存することができる、子どもにも持ちやすい自然な使用感のペンである。



【図1 デジタルペンとその構造】

さらに、描画解析ソフト‘Elian’ (Seldage製)を併用することによって、従来の行動観察法や完成した絵画の分析のみでは測定が困難な筆圧、速度、ストロークの数・長さ・順序を記録し、軌跡をPC画面上で繰り返し再生することを可能にした。これによって、線分の始点と終点での筆圧・筆速の制御のしかた、各線分の布置のしかた等、書字・描画のプロセスをダイナミックにデータ化できる。また、DAM人物画検査、レイの複雑図形課題に関してはElianによるコンピュータ自動診断が可能であり、それぞれの描画の速度、筆圧、ストローク数、描画の大きさ、用紙の中での位置関係などの情報について、平均的データからの逸脱を速やかに検出したり、グラフやチャートによる可視化を行うことができる(分析例については図2参照)。



【図2 描画解析ソフトElianを用いたデジタルペンによる描画の解析例(左: DAL課題における時系列的筆速データ、右: グッドイナフ人物画知能検査の自動診断分析例)】

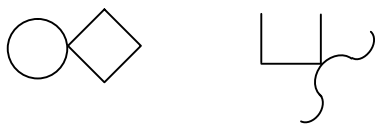
4. 研究成果

なぐり描きの縦断データ(20-25ヵ月齢)に関して、Elianを用いて分析を行った結果、描画のストローク数に増減は見られないものの、その質的变化として、直線からまとまりを持つ螺旋形の描画が多くなる傾向がみられた。またその螺旋の方向は月齢が上がるにつれて右回りになることが多かった(Goodnow, 1977参照)。さらに月齢が上がり描画の形にまとまりが生じるのに伴い、線分の末尾で筆圧を制御する、ストロークとストロークの間で休止時間が増加する、ストロークサイズが減少する、スピードが減少するなどの傾向が見られた。これまで看過されがちであった「なぐり描き」に関して、その描画プロセスを詳細に分析することによって、たとえば表記知識の領

域固有性に関する問題(Brenneman, et al., 1996)等, 発達心理学的に意義のあるデータを提示できる可能性が示唆される。今後も, 対象児らを継続的に追跡調査し, なぐり描きから象徴的意味を持つ描画への変化に伴う筆運動作のプロセスにおける発達的变化, 書字活動との関連等の分析を行う。

また, 保育施設にて収集された横断的データの結果より, 幼児の描画における筆圧・筆速のコントロールや描き順のあり方が, 鏡文字などのひらがな書字エラー, 描画による発達検査(バンダーゲシュタルトテスト(BGT)・グッドイナフ人物画知能検査(DAM))の成績と関連していることを見出した。たとえばひらがな書字に関して, 描画の中での「○」の描き順, 始点, 筆圧・筆速制御のスキルが, 「の」・「ま」など閉じた円を含むひらがなの書き方にも影響していたのである。ひらがな・カタカナ・漢字を含む日本の文字はアルファベットに比べて画数が多く, 複数の短い線分から成り立っている。そのため書字を行う際には, 筆運の動作を制御して始点, 終点を明確にした線分を多く描く必要がある。そのような線分の始点と終点における筆圧・筆速の制御, 縦・横・斜めの線分を適切な長さで描き適切な場所に布置する能力(ストローク単位の構造化)は, 書字学習の前段階に描画のなかで培われるのであろう。

描画による発達検査であるバンダーゲシュタルトテストに関して, 4.5歳~6.5歳児64名(4歳児11名・5歳児23名・6歳児30名)の結果について, コピッツ法による採点(0-4点)と同時に, 解析ソフトElianによる分析を行った。図形A・図形IV(図3参照)はともに, 2種類の幾何学図形を視写する際に1か所の接点を設けて布置する必要があり, 文字を書く際にも必要であると考えられる精緻な筆運制御が求められるという点で共通点がある。



【図3 BGT 図形A(左)と図形IV(右)】

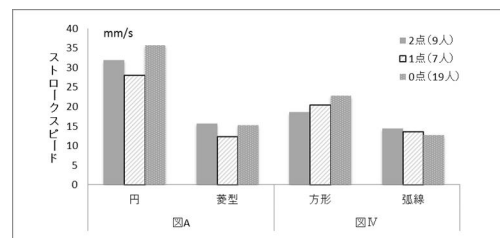
その結果, ストロークスピードに関して, 得点が高い(=正しく模写できている)対象児は円や弧線をゆっくり描き, 方形は素早く描く等の特徴がみられた(図4参照)。また, 図形を正しく模写できている児は, そうでない児に比べて1つ目の図形に接して2つ目の図形を描き始める傾向が見られた(2つの図形をより正確に布置することができると考えられる)。今後は, 描画における筆運のコントロールと書字能力との関連について, ひ

らがな視写に関するデータをもとにさらなる分析を行う予定である。

本研究より, 発達検査においては, 完成された描画だけではなくそのプロセスを分析することによって, 対象児の発達に関して採点結果以上の情報が得られる可能性が示唆された。今後, BGTやDAM人物画知能検査などの発達検査に関してデジタルペンを用いた分析を行うことは大いに意義があるといえるだろう。

また, 本研究の一環として高林(2011)は, 言語教示に応じて意図的にゆっくり線を描かせるDAL(Draw A Line slowly)テスト(Maccoby, et al., 1966)についてデジタルペンを用いて幼児87名に実施し, 言語教示に基づく幼児の筆運制御の特徴(線を描く際の速度の変動パターン, 所要時間等)の発達的变化について行動調整機能の観点から検討した。

行動調整機能に関する先駆的研究としては, Luria(1969)のバルブ把握課題がよく知られている。この課題ではバルブ把握の際のバルブから手への触覚的求心作用(握ることを誘発する衝動)を言語教示に基づいて抑制する必要があるが, 筆運制御を求める書字・描画課題は, 線を描く際の鉛筆と紙の間の抵抗によって生じる触覚的求心作用を抑制する課題として, バルブ把握課題と構造的に同一であると考えられる(別府, 1987)。本研究は, 幼児の行動調整機能に関する発達研究において, デジタルペンによる筆運制御データが有力な手がかりとなる可能性を示唆したともいえる。



【図4 BGT 得点別に見た図形Aおよび図形IVにおける各要素描画時のストロークスピード】

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4件)

① Yuko Yato, Daisuke Tanaka, Ryoji Shinohara, Yuka Sugisawa, Emiko Tanaka,

Lian Tong, Noriko Yamakawa, Tokie Anme, Masatoshi Kawai, Tadahiko Maeda, Japan Children's Study Group (2010) Infant Responses to Maternal Still Face at 9 Months predict Social Abilities at 18 Months. Journal of epidemiology, 20 (Suppl 2) 435-440. (査読有)

②矢藤優子 (2009) 「乳幼児と養育者のおもちゃ遊び場面における共同注意—視覚障害児を手がかりに—」乳幼児医学・心理学研究, 18 (1) 17-27. (査読有)

③ Yuko Yato, Masatoshi Kawai, Koichi Negayama, Shunya Sogon, Kiyotaka Tomiwa, Hatsumi Yamamoto (2008) 'Infant Responses to Maternal Still Face at 4 and 9 Months' Infant Behavior and Development, 31, 570-577. (査読有)

[学会発表] (計10件)

①矢藤優子 (2012年3月10日) 「乳幼児のなぐり描きに関する縦断的研究—行動計測機器を用いた検討—」日本発達心理学会第23回大会発表 p. 473. 名古屋国際会議場(愛知県)

②矢藤優子 (2011年9月16日) 「行動計測機器を用いた幼児の描画研究—ベンダーゲシュタルトテストの分析—」日本心理学会第75回大会発表論文集 p. 1084. 日本大学(東京都)

③矢藤優子 (2011年3月25日) 「行動計測機器デジタルペンを用いた幼児の書字・描画研究—筆順エラーに着目して—」日本発達心理学会第22回大会発表論文集 p. 290. 東京学芸大学(東京都)

④Yato, Y., Araki, H., Wallon, P., Jobert, M., Mesmin C. (2011年2月17-20日). Quantitative dynamic assessment of Asperger's Disorder through a Digital Pen drawing exploration. The 1st Global Congress for Consensus in Pediatrics & Child Health. (Paris, France)

⑤矢藤優子 (2009年3月23日) 「行動計測機器デジタルペンを用いた幼児の描画研究—筆順と筆速に着目して—」日本発達心理学会第20回大会発表論文集 p. 263. 日本女子大学(東京都)

⑥矢藤優子・田中大介 (2008年9月19日) 「4ヵ月・9ヵ月齢時における乳児のStill-Faceに対する反応と18ヵ月齢時の社会能力との関連」日本心理学会第72回大会発表論文集 p. 1099. 北海道大学(北海道)

⑦Yato Yuko (2008年7月24日). Children's drawings analyzed by the digital pen. The 29th International Congress of Psychology (Berlin, Germany)

[図書] (計3件)

①楓工房「困ったときの子育てQ & A 育児の疑問・質問に専門家が答えます」石動瑞

代・開仁志・矢藤優子(共著) 2010年、pp. 165

②矢藤優子, 日本小児医事出版社「気になる子どもの早期発見・早期支援 「かかわり指標」を活用した根拠に基づく子育て・子育て支援に向けて」安梅勅江(編著)2009年、pp. 60

③矢藤優子, 金子書房 『縦断研究の挑戦—発達を理解するために』(三宅和夫・高橋恵子 編著)3章 「母子交渉と発達」p71-87. 2009年

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

公開講演会の開催(立命館大学人間科学研究所共催)

矢藤優子(主催), フィリップ・ワロン氏「発達障害(自閉症, LD, ADHD等)とコンピュータ利用によるその診断」・クロード・メスマン氏「女性の名において—フランスにおける女性の諸問題—」2009年10月28日.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

矢藤 優子 (Yuko Yato)

立命館大学・文学部・准教授

研究者番号: 20352784