

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 25 年 5 月 21 日現在

機関番号：14301

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010 ～ 2012

課題番号：22730504

研究課題名（和文）絵を描くことの認知的な基盤とその発達

研究課題名（英文）The cognitive foundations of the drawing process and their development

研究代表者

齋藤 亜矢（SAITO AYA）

京都大学・野生動物研究センター・助教

研究者番号：10571432

研究成果の概要（和文）：描くことの認知的な基盤とその発達過程を明らかにすることを目的として、描線と視線を同時に記録できるシステムの開発、および幼児とおとなを対象とした認知心理学的な実験研究をおこなった。幼児がなぐりがきから記号的表象描画への移行する発達過程では、概念イメージの生成とその発達が関与すること、それとは逆に、デッサンのように物を見て写實的に描こうとするときには、概念イメージが形のゆがみの要因となることが示唆された。

研究成果の概要（英文）：The present study aimed to investigate the cognitive basis of drawing behavior by conducting drawing experiments with children and adults. We developed a system devise of recording drawing lines and eye movements to clarify the cognitive mechanisms during the drawing process. The results of the study indicated that the early development of representational drawing is strongly affected by the conceptual image making, whereas the concepts becomes major source of drawing inaccuracies in preparatory drawing in adults.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	600,000	180,000	780,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	1,900,000	570,000	2,470,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：心理学・教育心理学

キーワード：描画、認知発達、イメージ、概念、芸術

1. 研究開始当初の背景

(1)ヒトが絵を描く行為は、少なくとも3万年以上前の洞窟壁画以来、時代や文化を越えてほぼ普遍的な行為である。筆記具を動かし、その視覚的なフィードバックをもとに動きを調整する行為は、描画療法や描画テストに用いられるなど、心に作用し反映する力も大きい。

しかし実際に描く過程で、どのような認知プロセスが働いているのか、またその認知的な基盤がどのような起源を持ち、どのように発達するかは、明らかになっていない。

研究代表者らは、表象を描くことの起源をテーマに、ヒト幼児とチンパンジーの描画行動について比較認知心理学的な研究を進めてきた。おもになぐりがきから表象を描くま

でのヒトの発達過程と、表象を描かないチンパンジーとの相違を検証した。チンパンジーが表象を描かないのは、描線をうまく調整できないからでなく、「ない」ものを補うという概念イメージの生成と補完の傾向が関連していることが示唆された。ヒトは、表象を描き始める初期から、顔の輪郭だけでなく円や平行線などの抽象図形にも形をイメージし、足りないものを補って表象を描く。現存する人類最古の洞窟壁画にも岩の形状に形を見立てた絵が多く見つかっており、あいまいな形への概念イメージの生成と補完が表象を描くヒトの認知的な特性として示唆された。

(2) 子どものころはお絵かきが好きでも、おとなになると絵が苦手と敬遠する人は多い。その要因のひとつに、物を見たように描けない、すなわち写実的に描くことのむずかしさがある。では、その要因とはなにか。

一般的に、幼児が描くのは単純な円や線で表現される記号的な表象であるが、自閉症サヴァン症候群の症例などから、物を見て写実的に描くためには、ある物として見えている概念イメージを解体し、形や線の二次元的布置として見る必要があることが指摘されている (Selfe, 1977; Cox, 1992)。その実証的な知見は蓄積されていないが、それが明らかになれば、デッサンなどの方法論として有効であるだけでなく、描くことの意義や描くことで育まれる心について問い直すこともできる。描画教育への反映を視野に、この研究を着想するに至った。

2. 研究の目的

本研究課題では、描くことの認知的な基盤とその発達過程を明らかにすることを目的とした。描画のうち、(1) なぐりがきから記号的表象描画への移行期、(2) デッサンなどの写実的表象画、の2つのフェーズをとりあげ、とくに概念イメージの生成および解体との関連に着目して研究をおこなった。

(1) なぐりがき期から表象描画への移行期における認知的な基盤の発達

進化・発達の視点から、描画行動の起源、およびその認知的な基盤にアプローチすることを目的とした。これまでのヒト幼児とチンパンジーを対象とした描画研究を進展させるものである。とくにヒトの幼児の発達過程の中で、なぐりがきから表象描画の移行期における記号的な表象描画の成立過程を明らかにすることを目的とした。概念イメージの生成と補完について、描くことの起源との関連をさらに追究するものである。

(2) 写実的表象描画における認知的なプロセス

の解明

デッサンのような写実的な表象描画に焦点をあて、形を正確にとらえて描くことと、概念的なバイアス、知覚的なバイアスによる影響との関連を明らかにすることを目的とした。ヒトのおとな (デッサンの熟練者と非熟練者) を対象として、液晶ペンタブレットを利用して描線の軌跡を記録することで、描画行動をよりより定量的に解析することを目指した。最終的な目的は、見ることと描くことを結ぶ内的なプロセスを明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1) なぐりがき期から表象描画への移行期における概念イメージと描画の発達との関連

① 幼児の描画行動についての縦断的な実験観察

申請前から継続している幼児の定期的な描画実験により、描画の発達過程の縦断的なデータを収集した。白紙に描く自由描画と、発達検査を応用した模倣課題をおこなった。これらのデータをチンパンジーの描画行動との比較発達スケールとして改めて解析し、論文にまとめた。描くことの起源についての考察をおこなうために、先史時代のアボリジニの壁画の調査もおこなった。

そうしてヒト幼児の縦断観察をおこなうなかで、人物や動物、顔、家などのように上下のある物が正立でなく倒立や横向きで描かれる回転画がたびたびおこることを発見した。回転画の実態や原因を記述した研究はこれまでにない。そこで33名の幼児の約3年間の縦断観察のデータから、回転画の発生時期、頻度などについてまとめた。

② 刺激図形の提示によるさかさ絵のメカニズムの検証実験

① で取り上げた回転画の発生メカニズムについて検証するために、刺激図形を用いて新たな描画実験をおこなった。ネコの耳を模した図形などを倒立、横転、正立、拮抗条件で提示し、さまざまな年齢の幼児に、自由に描いてもらう課題である。刺激図形から誘発される表象画について、元の図形をどのような向きで利用するかで描画パターンを分け、その反応が年齢グループごとにどのように違うかを解析し、メカニズムを検証した。

(2) 写実的表象描画における概念イメージの解体との関連

① 描線視線同時記録解析システムの開発

申請当初の予定に沿って、まず液晶ペンタブレットを用いて、刺激図形の提示および描線の軌跡を記録、解析できる装置を開発した。開発を進めるにあたり、物を見て描く過程を

扱うためには、「見る」の部分も同時に記録できれば、より踏み込んだ解析をおこなうことができるのではないかと考えた。そこでアイトラッカーによる視線記録も導入することとし、視線と描線を同時記録できるシステムの開発をおこなった。東京藝術大学の藤幡正樹氏、小町谷圭氏（札幌大谷大学）らとの共同研究によるものである。

②概念イメージと描画の関連

①で開発した描線視線同時記録システムを用いて、模写課題のなかでの形のゆがみと概念的なバイアスの影響を調べるために、倒立図形、および図地反転図形を用いた模写課題をおこなった。対象は、デッサンの熟練者および非熟練者含め23名とした。

見本として用いる基本図形として、人体像のシルエットを用意した。さらに、それを倒立提示した図形、図地反転して柱に見えるようにした図形、およびその倒立図形、の計4種類の図形を作成した。形状はまったく同じであるが、それぞれ別なものとして見えている、すなわち概念ラベルのみが異なっている条件である。解析では、プロポーションの正確性の指標の一つとして全身に対する頭部の比率を用いた。図形ごとの模写の正確性の違い、および絵画教育経験による違いを評価した。

③知覚錯視図形模写課題

②では、デッサン時に形がゆがんでしまう要因として、認知的なバイアスのうち、概念について検証したが、③では知覚レベルのバイアスに着目した。そこで知覚的な錯視図形を用いて、模写や補完などによる描画課題をおこなった。さまざまな知覚錯視による影響を検証するため、課題に用いる図形としてポッケンドルフ（角度の錯視）、テーブルの錯視（縦横の比率の錯視）、エビングハウス（大小比較の錯視）を選択した。②と同じ参加者に、同じシステムを用いて実験をおこなった。

4. 研究成果

(1) なぐりがき期から表象描画への移行期における概念イメージと描画の関連

①幼児の描画の縦断的な観察

回転画は、2歳11か月から4歳11か月の幼児で観察された。白紙に描かれた表象画のうち回転画の割合は6%程度であったが、模倣課題のなかで、見本図形を利用するなどして描かれた回転画の割合は12%程度あった。とくに、観察中初めての表象を描いたときの約13%が回転画であった。また初めての表象画の半数近くが模倣課題のなかで描かれたものであり、先に描いた自由描画ではなぐりがきをしていた。したがって、幼児にとって白

紙に描くより、何か刺激となる図形が描かれている方が、表象画を描きやすいこと、回転画もこの文脈の中で多くおこなっていることがあきらかになった。そこで②の実験を計画した。

②刺激図形の提示による回転画のメカニズムの検証

ネコの耳などを模した図形を倒立で提示した場合、3歳前後の子どもたちのなかに、倒立の向きでそのまま利用して中に倒立顔を描き入れて表象を完成させる子が出てきた。それらの子は、刺激図形が横向きで提示されれば横向きで、正立で提示されれば正立で描かれることが多く、いわば向きに依存しない表象空間を持っていることが示唆された。より年長のグループでは、ほとんどが描き始める前に用紙を回転させて正立にして顔の輪郭を完成し内部を描きこんだ。一方、より年少のグループでは、刺激図形にしるしづけしたり、混沌顔（部位が不明瞭だったり数に過不足がある顔）が描かれることが多かった。したがって、頻度は多くはないが、回転画は表象を描きはじめる時期の幼児に一般的におこりうる現象であり、刺激図形を与えることで誘発しやすいことが示された。また刺激図形に対する描き方の年齢による違いから、回転画のメカニズムとして、概念の成立との関わりが示唆された。



図1 刺激を利用した回転画（3歳）

(2) 写実的表象描画における概念イメージの解体との関連

①解析方法の開発

Tobii社のアイトラッカーX60、およびWacom社の液晶ペンタブレット Cintiq 21UXを用い、Javaによる描線記録ソフトウェアのプログラムを開発した。キャリブレーションや基礎実験を重ね、液晶タブレット上に見本となる刺激図形を提示し、それを模写する際の描線の動きと、見本図形と描画部位の両方を行き来する視線の動きをリアルタイムで記録、再生できるようになった。また座標データを用いることで、錯視に伴うずれについて定量的な分析が可能になった。

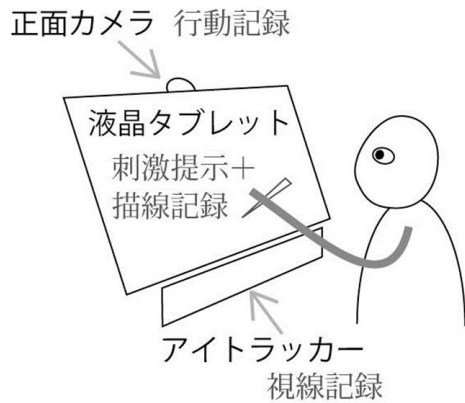


図2 液晶タブレットとアイトラッカーによる描線・視線同時記録システム

②概念イメージと描画の関連

絵画教育経験が5年以下（非熟練者）の参加者が人体像を模写すると、頭部が実際の比率より拡大し、倒立提示された人体像では、逆に頭部が縮小して描かれる傾向が明らかになった。それと比較して教育経験が6年以上の参加者（熟練者）では、いずれの場合もずれは小さくほぼ正確な比率になっていた。しかし、人体シルエットの図地反転である柱をモチーフとすると、熟練/非熟練で比率には有意な差がでなかった。いずれも、頭部の位置に該当する柱の凹凸が上にある場合は拡大し、下にある場合は縮小する方向にプロポーションが偏って描かれた。

これらのことから、概念的なバイアスが形のずれの一つの要因となっており、絵画教育を受けた人では、モチーフとなることの多い人体の概念バイアスを修正する方法が習得されているためずれが少ないと考えられる。また熟練者は視線の動きが細かく、頻繁に見本と描線付近の間を行き来すること、一方で、非熟練者はとくに描画面に視点が長く滞在しやすいことなども明らかになった。今後、視線データの詳細な解析を進め、熟練者がバイアスを回避する方法と視線の動きの関係をさらに検証していきたい。

③知覚錯視図形模写課題

ポケットドルフの錯視図形を用いた描画課題では、絵画教育歴の有無によらず、錯視の影響を受けてずれが生じていた。ずれの大きさは、平均すると絵画教育歴の少ない人の方が大きかったが、有意差にはならなかった。むしろ個人差によるばらつきが多く、教育歴の有無によらずに、ずれが小さい人が存在した。その他の錯視図形（エビングハウス、キューブ（テーブルの錯視））による描画実験の解析は現在進めているが、同様に教育歴のある人でもずれが生じる傾向が認められている。これらの結果から、絵の正確性は、概

念的なバイアスの影響をいかに回避するかに依存することが示唆された。知覚的なバイアスによる形のずれは、客観的にもずれとして認識されにくいことが要因ではないかと予想される。視線データと合わせて、今後の解析を進めたい。

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 齋藤 亜矢（印刷中）チンパンジーの描画行動にみるヒトの描画の源流. 臨床描画研究, 28.
- ② Saito, A., Hayashi, M., Ueno, A., Takeshita, H. (2011) Orientation-indifferent representation in children's drawings. Japanese Psychological Research, 53, 379-390. (査読有)
DOI: 10.1111/j.1468-5884.2011.00495.x
- ③ 齋藤 亜矢 (2010) 「描画行動の発達と表象描画の起源 —ヒトとチンパンジーの比較—」. 心理学評論, Vol. 53, No. 3, 367-382. (査読有)
- ④ Saito, A., Hayashi, M., Takeshita, H., Matsuzawa, T. (2010) Drawing behavior of chimpanzees compared with human children: The Origin of representational drawing, Proceedings of the 3rd International Workshop on Kansei: 111-114. (査読有)

〔学会発表〕（計9件）

- ① 齋藤 亜矢. 描く心の起源：描画行動の発達と進化, 国際高等研究所「心の起源」プロジェクト第1回シンポジウム, 京都, 2013年4月13日
- ② 齋藤 亜矢. 「描く」の進化的基盤, 第6回 京都大学—慶應義塾大学合同シンポジウム「美学の進化的基盤」, 京都, 2013年2月17日
- ③ 齋藤 亜矢. チンパンジーの描画行動にみるヒトの描画の源流, 日本描画テスト・描画療法学会第22回大会, 東京, 2012年9月2日（招待講演）
- ④ 齋藤 亜矢. 描画行動と遊び：チンパンジーとヒト幼児の比較から, 日本赤ちゃん学会 第11回学術集会, 各務原, 2011年5月7-8日
- ⑤ 齋藤 亜矢. 描くことの進化と発達の起源を探る：チンパンジーとヒト幼児の描画行動から, 第1回実験美学セミナー（第127回バイオサイコシンポジウム共催）, 東京, 2010年12月6日（招待講演）
- ⑥ Saito, A., Hayashi, M., Matsuzawa, T.,

& Takeshita, H. Drawing behavior in Chimpanzees compared with human development, Symposium of object manipulation as a window on the primate mind. The 23st Congress of the International Primatological Society, Kyoto, Japan, 12-18th, Sep. 2010

- ⑦ 齋藤亜矢. 「描く」の起源を探る, 日本映像学会映像心理学研究会・アニメーション研究会合同研究発表会, 東京, 2010年8月22日(招待講演)
- ⑧ 齋藤亜矢. 創造と想像の起源を考える: チンパンジーとヒト幼児の描画表現の発達比較から, ヴィゴツキー学研究集会, 兵庫, 2010年7月31日(招待講演)
- ⑨ 齋藤亜矢. シンポジウム: 表現と表象の認知心理学; チンパンジーとヒト幼児における描画行動 —比較認知科学からのアプローチ—, 日本認知心理学会第8回大会, 博多, 2010年5月29日(招待講演)

[図書] (計3件)

- ① 齋藤亜矢 (2012) チンパンジーに「絵」を教わる, 中川尚史・友永雅己・山極壽一編『WAKUWAKU ときめきサイエンスシリーズ3 日本のサル学のあした—霊長類研究という「人間学」の可能性』, 京都通信社, pp.214-215.
- ② 齋藤亜矢 (2012) 描く脳—描画の追求, 岩田誠・河村満編著. 『脳とソシアル 脳とアート—感覚と表現の脳科学』, 医学書院, pp.125-136.
- ③ 松沢哲郎編著 (2010) 『人間とはなにか』 (共著), 岩波書店.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

齋藤 亜矢 (SAITO AYA)
京都大学野生動物研究センター・助教
研究者番号: 10571432

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: