

直線描画タスクにおける線の引き方と二重過程理論の

情報処理スタイルの関連性

日大生産工(院) ○北村 涼 日大生産工 井上 大成

石橋 基範

吉田 典正

1. はじめに

人の認知特性を簡便かつ客観的に把握する手法の確立は、事故における安全性の向上やヒューマンエラーの低減の観点から重要な研究課題である。先行研究では、点群に基づいて直線を引く「直線描画タスク」において、引かれた直線の特定の指標が、個人の失敗傾向¹⁾や自動車運転における右折時のエラー²⁾といった実用的な行動特性と関連することが報告されている。これらの先行研究は、比較的簡便なタスクを通じて、客観的な人の認知特性を把握できる可能性を示唆している。しかしながら、この直線描画タスクが個人の認知活動のどの側面を反映しているのか、その認知的メカニズムは解明されていない。具体的には、描画特性が情報処理スタイルに起因するのか、その認知要因が不明である。そのため、本研究では直線描画タスクにおける描画特性と、個人の情報処理スタイルとの関連を分析する。これにより、このタスクが特定の認知スタイルの推定に有効であるかを検討し、直線描画タスクの妥当性を確立することを目的とする。

2. 関連研究

2.1. 直線描画タスク

直線描画タスクとは、7個の点で構成された点群に基づいて適切だと考える線を引くタスクを指す(Fig.1)。



Fig.1 実際にタスクを行っている様子

2.2. 情報処理スタイル尺度

本研究では、直線描画タスクにおける描画特性と認知特性との関連性を、二重過程理論（引用）（Dual Process Theory）³⁾に基づいて検討する。二重過程理論とは、人が意思決定や認知を行う際の情報処理様式を、並行して作動する2つのシステムとして捉える理論である。

- ・システム1（直観的・経験的システム）：意識的な努力をほとんど必要としない、速く自動的な直観的思考様式。
- ・システム2（合理的・論理的システム）：意識的な注意と資源を必要とする、遅く熟慮的な合理的な思考様式。

以降、システム1を「直観性」、システム2を「合理性」と表記する。

本研究では、情報処理スタイル質問紙として、内藤らが作成した尺度の日本語版⁴⁾を使用した。本質問紙は、直観性と合理性を、それぞれ「能力」と「態度」の側面から捉える4つの下位尺度で構成されている。

3. 実験方法及び分析方法

3.1. 実験の概要

本実験には、健常な大学生および大学院生16名（男性 10名、女性6名；平均年齢22.4歳、標準偏差2.3）が参加した。

参加者には、実験用ソフトウェアを用いて作成した異なる相関係数を持つ点群15種類を、1種類ずつ提示した。参加者には「適切だと考える線を引いてください。」と指示し、マウス操作により点群内に直線を1本描画してもらった。全種類の点群の描画タスクを1セットとし、計3セット（全45試行）実施した。セット間の休憩時間は1分とした。

すべての描画タスク終了後、参加者に対し情報処理スタイル質問紙への回答を求めた。

The Relationship between Line Drawing Behavior in the Line Drawing Task and Information Processing Style based on Dual-Process Theory

Ryo KITAMURA, Taisei INOUE, Motonori ISHIBASHI and Norimasa YOSHIDA

3.2. 直線描画タスクによって得た直線の評価方法

直線描画タスクを通じて、描画された直線から様々な特徴量¹⁾を取得した。実験結果で利用する「端点までの距離の合計」は、点群に対して主成分分析を行い、第1主成分の最大値と最小値を端点と定義した。

これらの指標は、3セットの平均値または標準偏差の平均値を用いて分析した。

3.3. 情報処理スタイル尺度の測定方法

情報処理スタイル質問紙は合計38項目から構成されており、参加者は各質問に対し、自身の傾向にどの程度当てはまるかを「全くあてはまらない」、「あまりあてはまらない」、「どちらでもない」、「少しあてはまる」、「非常にあてはまる」を5段階（1点から5点）の評価尺度で回答した。

質問尺度は複数の下位尺度に分類されており、参加者の回答は下位尺度ごと、具体的には直観性と合理性をそれぞれ「能力」と「態度」に分類して合計得点を集計した。

3.4. 分析方法

情報処理スタイルが描画行動に与える影響を検討するため、システム1および2のそれについて、「能力」、「態度」、「合計点」の計6つの尺度について、平均値を基準として高得点群と低得点群に2分した。これら2群間ににおける各描画特徴量の平均値の差を検討するために、対応のないt検定を実施した。検定に際し、事前にF検定により分散の等質性を確認し、等分散の場合は対応のないt検定を、非等分散の場合はウェルチの検定を実施した。統計的な分析の有意水準は5%とした。

4. 実験結果および考察

情報処理スタイルの直観性（能力・態度・合計点）および合理性（能力・態度・合計点）の各尺度について、高得点群と低得点群における様々な描画特性の差を検討した。この結果、端点までの距離について、直観性の能力の得点が低い群と高い群の2群間でのみ、平均に有意な差が認められた（ $df=14, p=0.015$ ）（Fig.2）。この結果から、直観性の能力の得点が高い人は低い人に比べて端点までの距離が短く、端点の近くに直線を引いていることがわかる。直観性の能力の得点が高い人は、点群に基づいて直線を描画する際に点群全体に注意を向けるのではなく、点群を構成する要素の1つである端点

に着目し、他の点をあまり重要視せず迅速に線を引いている可能性が考えられる。

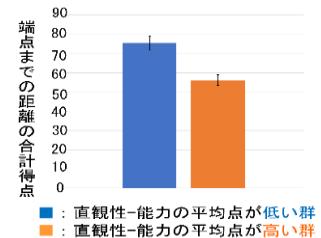


Fig.2 直観性-能力の得点の違いによる端点までの距離の合計の違い

5. まとめ

本研究は、二重過程理論に基づく認知特性と直線描画タスクにおける線の引き方の関連性を検証した。分析の結果、直観性-能力の得点と端点との距離の合計の標準偏差との間で有意な差が認められた。この結果から、直観性-能力が高い人は点群を認識した際、すべての情報を得るのではなく、点群を構成するのに重要な端点を参考にして他の点をあまり重要視せず迅速に線を引いている可能性が示唆される。

今後の課題としては、実験参加者を増やして同様の結果が得られるかどうか検証することと、視線情報や描画時間といった指標を含めて分析して、本研究結果の解釈が妥当であるか判断する必要があると考える。

参考文献

- 1) 井上大成, 吉田典正, 石橋基範, 直線描画タスクにおける線の引き方と失敗傾向の関係性, ヒューマンファクターズ, Vol.27, No.1(2022), pp.27-35.
- 2) 井上大成, 吉田典正, 石橋基範, 直線描画タスクにおける線の引き方と模擬運転作業における反応時間の関係性の検討, 画像電子学会第296回研究会講演予稿, Vol.20, No.3(2021), pp.136-137.
- 3) Apeiranthitou, V., and Louka, P., "A Cognitive Architecture founded on Dual-Process Theory predicts individuals' potential for Rational or Experiential Style of Thinking," Dialogues in Clinical Neuroscience& Mental Health, Vol.3, No.4, (2020), pp.211-228.
- 4) 内藤まゆみ, 鈴木佳苗, 坂元章, 情報処理スタイル（合理性-直観性）尺度の作成, パーソナリティ研究, Vol.13, No.1(2004), pp.67-78.