ダイアグラムの認知(1)

思考スタイルの違いがダイアグラムを用いた問題解決に及ぼす影響

○和田裕一・真家優子

(東北大学大学院情報科学研究科)

キーワード：ダイアグラム，思考スタイル，個人差

Perceiving spatial representation of diagram: I. The influence of thinking style on problem solving with diagram

Yuichi WADA and Yuko MAIE

(Graduate School of Information Sciences, Tohoku Univ.)

Key Words: diagram, thinking style, individual differences

目 的

空港の路線図や会社の組織図などで用いられることの多いダイアグラムは、抽象的な視覚情報の表現であるといえる。ダイアグラムは、そこに含まれる意味情報に適切な空間構造を付与することで、情報伝達を円滑にし、意味情報の理解を促進する。

Novick & Hurley (2001)は、代表的なダイアグラムとしてマトリックス、ネットワーク、ヒエラルキーの3種を挙げており、これら3つのダイアグラムにはそこに含まれる情報や情報どうしの関係性において実質的な差異が存在することを指摘している。従来の研究では、階層性や連結性といったダイアグラムの構造的な特性の理解について検討したものが多く (Novick, 2006; Hurley & Novick, 2010)、学習者がこれらの情報を利用することで、ある種の問題解決が促進されることが示されている。これに対して、ダイアグラムを参照する側の人間の認知特性とダイアグラムの認知の関係については、たとえばコンピュータ専攻と文系専攻の学生ではヒエラルキーの捉え方に差があるといったように一部の知見は報告されているものの (Novick, 2006)、これまでにあまり検討されてきていない。ダイアグラムの認知には、それを見る側の性格や態度、嗜好といった個人差がいかなる影響を及ぼすのであろうか。そこで本研究では、思考の傾向や好みの違いを反映する思考スタイル (Sternberg, 1997) に着目し、ダイアグラムの認知と思考スタイルとの関係について検討することを目的とした。思考スタイルは、質問紙によって評価される個人の思考の好みや傾向を反映した分類であり、思考の機能、形態、水準、範囲および傾向の5つの次元につき、2つから4つの下位タイプが設定されている。たとえば思考の機能については、立案型、順守型、評価型の3タイプに分かれており、回答者はいずれかの型に分類される。

今回の実験では、ネットワーク図を用いた経路探索やマトリックスにおける行列の対応判断などのダイアグラムを用いた問題 (以下、ダイアグラム問題) を実験参加者に提示し、回答に要した時間を計測した。次に、実験参加者に上述の思考スタイルを測る質問紙に回答してもらい、問題解決の成績 (回答時間) と思考スタイルとの関係について分析した。

方 法

実験参加者：大学生 50 名。

手続き：「認知心理学」の受講生を対象に、集団で実施した。実験参加者に、マトリックス、ネットワーク、ヒエラルキーのダイアグラム問題と統制条件としての文章題、およびダイアグラムに対する好みや態度をたずねる質問項目が印刷された問題冊子を配布し、実験者の合図にあわせて一問ずつ回答するように求めた。各問題には回答のための5つの選択肢が用意されており、実験参加者はできるだけ速く、正解と思われる選択肢の番号をクリック (INTERWRITECRICKET, eInstruction 社) のボタンを押すことで回答するように求め

られた。なお、回答制限時間内であればボタンの押し直しは可能であることと、実験者の合図があるまで次の設問に進まないことがあわせて教示された。ダイアグラム問題の提示順は実験参加者間でランダムとしたが、文章題は3つのダイアグラム問題を遂行した最期に提示した。その後、実験参加者は104項目からなる思考スタイル日本語版 (比留間, 2000) に回答するように求められた。

結 果

思考スタイルの分類： 先述の5つの次元に関して、そこに含まれる下位分類のタイプの中でもっとも高い尺度得点を示した型を、当該回答者の当該次元における思考スタイルとして定義した。たとえば、思考の“機能”次元において立案型、順守型、評価型のうち評価型の得点がもっとも高い回答者は、思考の“機能”において評価型と分類された。

ダイアグラム問題の成績：実験参加者の回答内容と回答に要した時間は、クリッカーから制御用PCに送信され、オフラインで処理された。各ダイアグラム問題と文章題の正答率はほぼ100%に近かった。各問題の回答時間の相関を求めたところ、ネットワークとヒエラルキーとの間に有意な正の相関がみられた ($r=.68$)。

思考スタイルと回答時間の関係：各問題の回答時間に関して、思考スタイルの各次元別に、思考スタイルの下位分類タイプを要因とするノンパラメトリック検定 (クラスカル・ウォリス検定とマン・ホイットニー検定) を行った。その結果、ネットワーク問題に関して“機能”次元における思考スタイルの主効果が有意であり ($p<.05$)、多重比較の結果、順守型 (60.1秒) の実験参加者は評価型 (42.9秒) や立案型 (49.7秒) に比べてネットワーク問題の解答に要する時間が長くなる傾向にあることが示された。またヒエラルキー問題に関しても“機能”次元における思考スタイルの主効果が有意であったが、多重比較の結果、いずれのタイプ間にも有意差はみられなかった (評価型：52.9秒，立案型：61.9秒，順守型：70.3秒)。

考 察

思考スタイルの5つの次元のうちの“機能”次元において、ネットワーク問題とヒエラルキー問題を解く際の回答時間に思考スタイルの違いによる差異が認められた。具体的には、順守型の回答者は評価型や立案型に比べて回答時間が遅い傾向が認められた。文章題では思考スタイルの影響は見られなかったことから、ここでの差異は実験参加者の問題解決全般に対する一般的な理解力や流暢性を反映したものとは考えにくく、ダイアグラムの認知における思考スタイルの差が影響を及ぼしたものと考えられる。順守型の人は規則や公式に従った手順を好む傾向にあるとされており、ネットワークやヒエラルキーのダイアグラムを逐次的かつ系列的に目で追って走査していたため、その構造を把握するのに時間を要したものと推察される。