

タングラムの洞察問題解決における協働性の効果

Effects of Collaboration in Insightful Problem Solving of Tangram

中野 良樹

Yoshiki Nakano

秋田大学教育文化学部

Akita University, Department of Education and Human Studies

nakano@ed.akita-u.ac.jp

概要

洞察問題では、定型的な思考や作業では解決できず、発想の転換やひらめきによって解を得ることにより解決に至る。本研究は図形パズル“タングラム”を使用して、洞察問題の解決における協働の効果について検討した。実験には大学生22名が参加し、二人一組で「アヒル」のシルエットの完成に取り組んだ。完成したペアは11組中8組(72.7%)だった。本報告では、過去に実験から得られた単独でアヒル課題に取り組んだ結果と比較し、協働問題解決の効果について検討する。

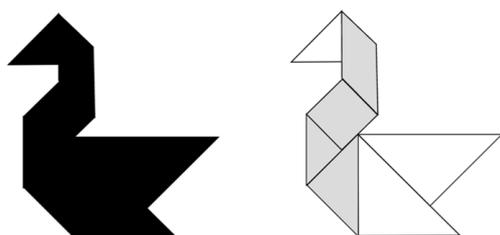
キーワード：洞察問題、協働問題解決、タングラム

1. はじめに

洞察問題とは、その解決にひらめき、あるいは発想の転換が必要とされる問題で、典型的な課題としてTパズルや9点問題などが挙げられる。洞察問題の解決過程には共通した特徴がある。鈴木・開(2003)は、①簡単そうに見えてなかなか解けないが、答えを聞けば即座に理解できる、②あるやり方がうまくいかないことが分かっても、そこから抜け出せずと同じ失敗を何度も繰り返す、③問題解決に対して有効な情報が目の前にあっても、それを見過す、④少なくとも主観的には解が突然ひらめく、の4つを挙げている。

図形パズルのタングラム(図1)は、7個の四角形や三角形のピースを組み合わせて、課題シルエットと同じ形を完成させる。これまでの研究からタングラムの特定の課題が洞察問題の特性を有することが分かっている(中野, 2009)。図形パズルと言う点ではTパズルと共通点が多いが、タングラムは同じ7個のピースを用いるが、それぞれ異なる特徴や難易度の課題がいくつもある。

図1 実験に使用したタングラムの課題シルエットと正解配置



近年、学校教育を中心に複数の者が協働して問題解決にあたる学習方法が注目されている。しかしながら、問題解決の研究領域において協働性の効果の検証は十分ではなく、洞察問題に関しては殊更に少ない(清河ら, 2007)。本研究はタングラムを使用し、二者による協働が洞察問題の解決を促進するのか、また解決に至る過程が単独の場合と異なるのかについて検討した。

2. 方法

実験協力者

秋田大学の学生22名(全員が女性)が、実験に参加した。平均年齢21.86歳(SD=71)で、実験期間は2019年12月から2020年1月までであった。協力者はタングラムの課題の一つ「アヒル」の作成に初めて取り組む。

実験器具と環境

課題は「活脳パズル タングラム(縦9cm×横9cm)」を用いて行った。大三角形が2つ、中三角形が1つ、小三角形が2つ、平行四辺形が1つ、正方形が1つの計7つのピースを用いる一般的な物を使用した(図1右)。タングラムは実験参加者に1セットずつ、協働用に1セット、合計3セット用意した。課題シルエットには「アヒル」を使用した(図1左)。

中野(2019)を参考に「見通しメーター」(図2)を設置した。協力者は実験開始時とその後は4分ごとに、その時点で解決可能性について最も近い目盛に、備え付けである矢印を移動させて示した。

作業の様子はデジタルビデオカメラで協力者たちの手元が移るように、作業台の上方から撮影した。また、それ以外に2台のデジタルビデオカメラを用いて、それぞれの見通しメーターを上から撮影した。

実験環境に関して、2人が協働で作業するタングラムが1セットを中央に、個々人が作業するタングラムを参加者の目の前に置いた。課題シルエット、見通しメーター、ビデオカメラが机の上に事前に配置されており、協力者はそれぞれのタングラムの前に座った(図3)。

手続き

作業机には図3のようにタングラムのピース、見通しメーター、ビデオカメラを設置した。参加者には眼球運動の測定装置も装着したが、本報告では分析の対象とはし

ない。二人の実験参加者は机の角を挟んで着席した。最初に、課題の説明として教示を行った。シルエットと同じ形を作ってもらふこと、作業は実験者の「始めてください」という合図の後、ストップウォッチの音が聞こえたら開始すること、ピースを扱う時は、なるべく裏返したり、浮かしたり、手で隠したりしないようにすること、4分を1セッションとして、その後1分間の休憩を挟むこと、セッション開始前に「見通しメーター」で評定を行ってもらうこと、セッションは最大5セッションまで行い、課題が完成した時点で終了することを説明した。実験の条件として、実験中はペアで相談してもよいこと、自分の手元にあるタングラムを作業しているうちに思いついた正しいピースの組み合わせを中央のタングラムで実践してよいことを伝えた。

図2 見通しメーター

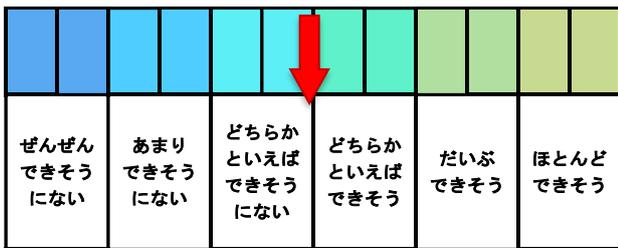
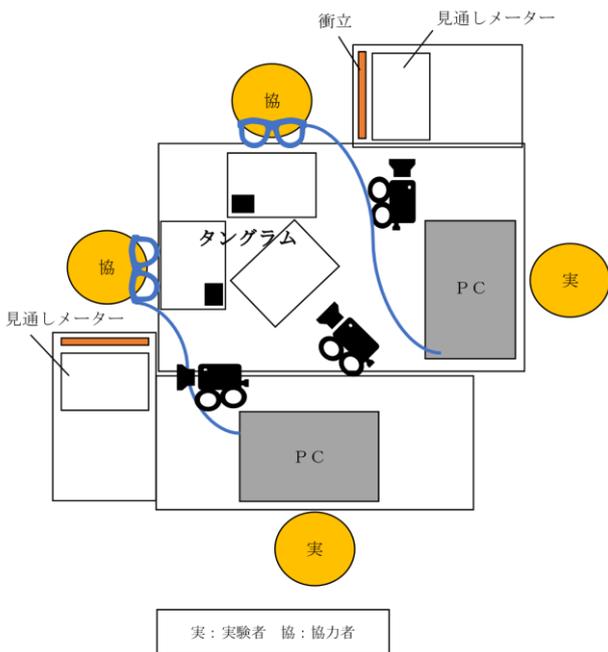


図3 実験状況および装置



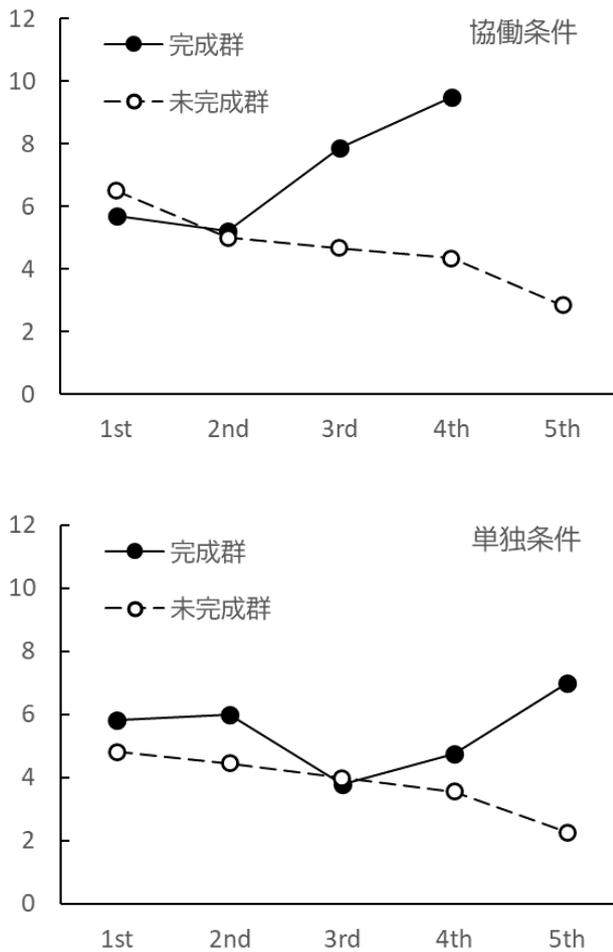
3. 結果

22名11組のうち制限時間内に課題シルエットを完成させたのは8組(72.7%)だった。中野(2019)のデータの一部から単独でアヒル課題に取り組んだ47名の参加者(以下、単独条件)を抽出したところ、同じ制限時間内に完成させたのは28名(59.6%)だった。数値上は単独条件よりも協働条件の方が完成率が高い。しかし、後者ではペアの2名のうちいずれかが正解に達すれば、もう一方の参加者も完成として勘定されるため、当然、単純な完成率は高くなる。このため清河ら(2007)の手法に従って完成率を補正したところ、両条件の間に明確な差は見いだせなかった。

見通しメーターによる評定は、最も左端の目盛りで0割り当て、目盛りごとに1ずつ増やし、右端の目盛りを12とした。録画した画像から矢印の位置を読み取り、上記の数値を各参加者の評定に割り当てた、目盛りの中間に矢印が位置した場合には目盛り間の中央値を採用した。図4上は参加者ペアを制限時間内に課題を完成した群(完成群)とできなかった群(未完成群)に分け、各群の全参加者の平均値を休憩時間ごとに示した。また、図4下は中野(2019)で収集された同じアヒル課題を単独で行った際の見通しメーターの評定値の平均である。完成群においては、参加者は正解配置を完成した時点で作業が終了するため、図4のプロットに含まれるサンプルの数はそれぞれ異なる。最後の方の段階ではサンプル数が少ないものの、比較的解決に近い段階では主観的な解決可能性の評定も高くなると推測される。一方で、未完成群では先行研究で示された傾向と同様に、時間の経過に伴った解決への可能性は低く見積もるようになった。

協働条件と単独条件で評定値に差があるかを統計的に検討するために実験全体での平均評定値を求めたところ、協働条件・完成群は6.11、協働条件・未完成群は4.67、単独条件・完成群は5.56、単独条件・未完成群は3.81だった。2要因(協働 vs. 単独 × 完成 vs. 未完成)分散分析を行った結果、完成 vs. 未完成の主効果が有意だった($F(1,65)=8.05, p<.01$)。一方、協働 vs. 単独の主効果および要因間の交互作用は有意ではなかった。さらに、協働性が解決可能性への主観評定に及ぼす影響を検討するために、未完成群のデータに対して協働 vs. 単独 × 測定時間(5)の2要因混合計画による分散分析を実施した。その結果、測定時間の主効果のみが有意で($F(4,92)=23.71, p<.01$)、協働 vs. 単独の主効果および要因間の交互作用は有意ではなかった。

図4 ブロックごとの見通しメーターの評定値



4. 考察

協働による問題解決は、教育現場では「深い学び」を導く手立てとして、ビジネスの世界では洞察やひらめきに表れる創造的発見を促進する環境として、ポジティブな効果が期待されている。にもかかわらず、心理学の基礎研究において、協働性が問題解決を促進する確固たる証拠は得られていない。本報告に限っても、協働による問題解決が洞察の生起確率を高めたり、解決への見通しを明瞭にしたりといった、分かりやすい促進効果は得られなかった。確かに、協働条件の方が解決時間は短くなるが、これは二人のうちいずれかが正解に到達すれば解決とみなすことに起因する。むしろタングラムの問題解決においては、協働性は課題の解決率や解決時間などの作業成績には促進効果がないと結論した方が妥当のようだ。

しかしながら、このことは協働による問題解決には意味がないという見解とは違う。洞察問題解決において正

解に至る過程は多くが主観的に自覚できない意識下で進行する(渋谷・中野,2010)。児玉・中野(2015)のように解決を模索する二者の会話内容を分析することで、意識下の洞察過程を明らかにすることができるかと期待される。

文献

- 清河幸子・伊澤太郎・植田一博(2007). 洞察問題解決に試行と他者観察の交替が及ぼす影響の検討. 教育心理学研究, 55, 255-265.
- 児玉佳一・中野良樹(2015). 協働の形態が洞察的問題解決における解決を予測する要因の探索,秋田大学教育文化学部研究紀要 教育科学部門, 69, 121-131.
- 中野良樹(2009). 数理パズル「タングラム」における洞察的問題解決. 秋田大学教育文化学部研究紀要 教育科学部門, 64,65-72.
- 中野良樹(2019). 洞察的問題解決における熟達者の主観的評価と視線移動および瞬目の関係. 日本認知科学会第36回大会発表論文集, 868-876.
- 渋谷宗・中野良樹(2010). 数理パズル「タングラム」の洞察的問題解決における解決可能性への主観的評価と潜在的評価. 秋田大学教育文化学部研究紀要 人文科学・社会科学部門, 655,47-56.
- 鈴木宏昭・関一夫(2003). 洞察問題解決への制約論的アプローチ. 心理学評論, 46, 211-232.