

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 2 日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2016

課題番号：25780447

研究課題名(和文) 問題解決において洞察を促すための統一的・普遍的手法の開発

研究課題名(英文) Development of a uniform and universal method that facilitates insightful problem solving

研究代表者

有賀 敦紀 (Ariga, Atsunori)

広島大学・総合科学研究科・准教授

研究者番号：20609565

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：我々が日常生活で直面する問題の中には、過去の経験が役に立たず、新しい解を創造する必要のある問題が数多く存在する。このような問題を解決するための認知過程は洞察と呼ばれる。そして洞察が生じると、あたかも突然「解がひらめいた」ように飛躍的に問題が解決される。本研究は、眼球運動が洞察の生起とある程度関係している可能性があることが示唆された。さらに、他者の情報を与えて実験参加者に社会的比較を行わせることが、洞察の生起を潜在的に操作するための有効な手法であることが明らかにされた。

研究成果の概要(英文)：Not only past experiences but insight is required to solve problems in our daily life. When insight emerges, the problem is solved dramatically. Although insight seems to emerge covertly and unexpectedly, this study demonstrated that insight could be explicitly reflected in eye movements during the cognitive task. Furthermore, it is social comparison that implicitly and effectively manipulates the occurrence of insight in solving a problem.

研究分野：認知心理学

キーワード：問題解決 洞察 社会的比較 社会的認知

1. 研究開始当初の背景

洞察は、古典的なゲシュタルト心理学において提案された概念であるが、100年経った今なお人間の認知メカニズムを調べるための有効な手がかりとなっている。現在、洞察に関して以下のような説明モデルが主に提案されている。問題解決において、解決者は効率的に解を得ようとするため、まず過去の経験に基づいて情報の絞り込みを行う。これによって解決者は限定された方略で解を探すことになるが、この方略で解に至る可能性は低い。なぜなら、洞察を必要とする問題解決では、過去の経験が役に立たないことが多いからである。結果的に、解決者は最初に設定した方略に固執することで、必然的に失敗を重ねることになる。しかし、失敗が蓄積されると、解決者は情報を再構成して新たな方略を模索するため、解に至る可能性は高くなる。

つまり、洞察は突然生じるのではなく、解決者が失敗を認識した後に生じる可能性が高い。実際、私は先行研究において、このことを支持する結果を得ることに成功している(有賀, 2013)。先行研究の実験参加者の課題は、4つのピースを組み合わせてT字型を作るといふパズル(Tパズル)を、30分以内にできる限り速く完成させることであった。このとき、教示あり条件の参加者群には「他の人は5分で解いているパズルである」と他者の実際の成績よりも良い偽成績を実験前に伝えた。教示なし条件の参加者群には何も伝えなかった。人間は、自身の方略の成否を他者の成績に基づいて判断するため(社会的比較理論)、教示あり条件の参加者は教示なし条件の参加者よりも、早く(5分が経過した頃に)方略の失敗を認識すると予測された。実験の結果、教示あり条件では教示なし条件よりも、多くの参加者が最終的に洞察に至った。つまり、解決者が早く失敗を認識すれば、洞察は促進されることがわかった。

以上の背景から、私は「失敗の認識、あるいはそれに伴う方略の変更を適切に操作することができれば、問題解決において洞察を促すための統一的・普遍的手法の開発につながる」という着想に至った。

2. 研究の目的

(1) 上述した先行研究に従えば、問題解決において解決者の「失敗の認識」を早めることは、洞察を促進するための効果的な手法である。特に、社会的要因の操作は問題の性質に依らないため、様々な問題に適用可能である。本研究では、出発点として先行研究をさらに発展させて、問題解決における社会的要因(比較する他者の量と質)の影響を詳細に調べた。

(2) 私がこれまでにヒューマンファクターの研究から導出した馴化モデルを、問題解決事態に適用した。馴化モデルとは、「人

間の認知システムは、課題を開始すると課題目標に対して徐々に馴化して、目標を維持することができなくなる」というモデルである(Arigo & Lleras, 2011)。このとき、認知システムは他の新しい目標に対して注意を向けやすくなる。それならば、問題解決事態においても、認知システムは最初の方略に対して徐々に馴化して、他の新しい方略に対して注意を向けやすくなるはずである。課題における馴化のスピードと洞察の生起に関してはそれぞれ個人差があることが知られているため、両者の相関を調べれば、「方略の変更」と洞察の関係について新たな知見を得ることができる。

(3) 「失敗の認識」と「方略の変更」が洞察のトリガーであるならば、その生理活動も特定できるはずである。特に、人間は思考内容の変更に先立って瞬きをすることが知られているため、瞬きから洞察が予測できるのかに注目した。

3. 研究の方法

(1) 先行研究(有賀, 2013)と同様の手続きを用いたが、教示として「他の〇〇人は20分で解いているパズルである」と実際の成績よりも悪い偽成績(洞察を抑制する情報)を実験参加者に与えた。このとき、実験参加者にとって比較する他者が多いとき(教示内の「〇〇」を「25」とする多数条件)と少ないとき(「〇〇」を「1」とする少数条件)を設定した。他者の成績に対する参加者の依存度は、他者が多数派であるときに強くなるため、参加者が方略の失敗を認識するタイミングは、多数条件で少数条件よりも高い確率で遅れると考えられた。結果的に、多数条件の参加者の方が少数条件の参加者よりも、洞察が抑制されると予測された。

また、比較する他者が参加者と同じ集団(内集団)である方が異なる集団(外集団)であるよりも、参加者の社会的比較に対する依存度は強い。したがって、他者の質を操作することも、参加者に方略の失敗を認識させるための効果的な手法であると考えられ、実験が行われた。

さらに、実験参加者が他者の情報を参照すること(社会的比較)が、実験参加者の覚醒水準や動機づけではなく、洞察の生起に影響を与えることを明らかにするために、洞察を必要としない問題(ハノイの塔)も実験課題として用いた。

(2) 長時間の認知課題(線分検出課題)と洞察を必要とする問題解決(Tパズル)を同一の実験参加者に行わせた。認知課題において早い段階で成績が低下する実験参加者は、課題目標に対する馴化が早く生じ、新しい目標に注意が向きやすいと

考えられるため、問題解決においても洞察に至るタイミングは早いと予測された。

- (3) 実験参加者に長時間の認知課題を行わせ、眼球運動の推移を測定し、成績や方略の変更との関連を調べた。

4. 研究成果

- (1) まず、実験参加者にとって比較する他者が多いとき(多数条件)と少ないとき(少数条件)を設定して、問題解決における社会的比較対象の量の効果を調べた。実験の結果、多数条件の参加者の方が少数条件の参加者よりも、他者の成績に同調する割合が大きかった。

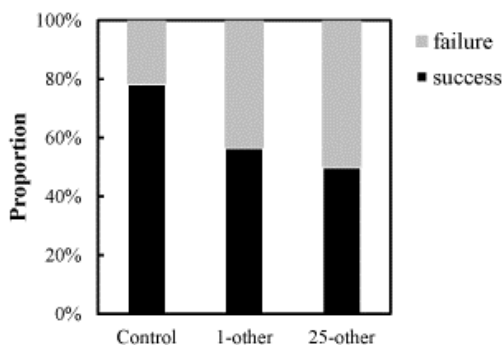


図1 実験の結果。統制条件(control)と比較して、少数条件(1-other)よりも多数条件(25-other)において洞察に至った参加者(success)の割合が低かった。

次に、比較する他者が参加者と同じ集団(内集団)である条件と異なる集団(外集団)である条件を設定して、社会的比較対象の質の効果を調べた。実験の結果、他者の成績に同調する割合は、内集団条件と外集団条件の間で異ならなかった。

さらに、これまでと同様の手続きを用いて、洞察を必要としない問題解決を実験参加者に行かせたところ、社会的比較の影響は見られなかった。

したがって、社会的比較に基づいて洞察は促進・抑制されること、社会的比較対象となる量(質ではなく)が洞察の生起に影響を与えることが明らかにされた。

- (2) 長時間の認知課題(線分検出課題)と洞察を必要とする問題解決(Tパズル)を同一の実験参加者に行わせて成績を比較したところ、両者の成績に明確な関連は認められなかった。長時間の認知課題の目標に対する馴化のスピードが速いほど、洞察に至るまでに時間が短くなる傾向は示唆されたが、統計的な根拠は得られなかった。おそらく、個人差および両課題における成績の分散が非常に大

きかったのが理由であると考えられる。

- (3) 長時間の認知課題中の眼球運動を測定したところ、眼球運動の変化(具体的には瞬目やサッカードの頻度、距離)が認知活動の変化をある程度反映している可能性を示唆する結果を得ることに成功した。しかし、眼球運動の変化と洞察の生起の間の因果関係を示す明確な証拠を得ることはできなかった。

- (4) 研究期間全体の成果は以下の通りであった。

問題解決において洞察を促すための統一的・普遍的手法として、社会的比較の対象となる情報(他者の成績)を解決者に付与することが有効であることが明らかにされた。その際、「他者」の量を操作することが、その手法の効果を強めることもわかった。

長時間の認知課題中、実験参加者の眼球運動は時間経過と共に変化することがわかった。

眼球運動と洞察の生起にはある程度関連がある可能性は示唆されたが、その明確な証拠を得ることはできなかった。

問題解決の根底にある人間の基本的な認知過程に対して、社会的文脈や与えられた刺激の形状が影響を与えることを追加的に明らかにした。

<引用文献>

有賀敦紀(2013). 社会的比較に基づく洞察の促進・抑制 *心理学研究*, 83, 576-581.

Ariga, A., & Lleras, A. (2011). Brief and rare mental "breaks" keep you focused: Deactivation and reactivation of task goals preempt vigilance decrements. *Cognition*, 118, 439-443.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計4件)

Ariga, A., & Arihara, K. (2017). Visual attention is captured by task-irrelevant faces, but not by pareidolia faces. *Proceedings of Knowledge and Smart Technology (included in IEEE Xplore)*, 266-269. 査読有
DOI: 10.1109/KST.2017.7886105

Ariga, A., Yamada, Y., & Yamani, Y. (2016). Early visual perception potentiated by object affordances: Evidence from a temporal order judgment task. *i-Perception*, 7: 5, 1-7. 査読有

DOI: 10.1177/2041669516666550

Ariga, A. (2015). The social-devaluation effect: Interactive evaluation deteriorates likeability of objects based on daily relationship. *Frontiers in Psychology, 5: 1558*, 1-8. 査読有
DOI: 10.3389/fpsyg.2014.01558

Ariga, A. (2015). Insightful problem solving can be manipulated by social reality. *Proceedings of Knowledge and Smart Technology (included in IEEE Xplore)*, 161-164. 査読有
DOI: 10.1109/KST.2015.7051478

[学会発表](計8件)

Ariga, A., & Arihara, K. (2017.2.3). Visual attention is captured by task-irrelevant faces, but not by pareidolia faces. The 9th International Conference on Knowledge and Smart Technology, Chonburi, Thailand.

有賀敦紀 (2016.8.29). 洞察問題解決の社会的促進・抑制 立正大学心理学部講演会 立正大学.

西村理沙・石川慎太郎・山口武彦・有賀敦紀・原田哲也 (2015.3.5). 視線解析による持続性注意の馴化現象検出方法の検討 ライフサポート学会第24回フロンティア講演会 東京電機大学.

Ariga, A. (2015.1.29). Insightful problem solving can be manipulated by social reality. The 7th International Conference on Knowledge and Smart Technology, Chonburi, Thailand.

石川慎太郎・山口武彦・西村理紗・有賀敦紀・原田哲也 (2014.9.13). 動的リハビリタスクにおける持続的注意の馴化事象検出方法の検討 日本VR医学会第14回大会 東京大学.

Ariga, A. (2014.8.8). Social comparison facilitates and inhibits insightful problem solving. International Conference on Education, Psychology, and Social Sciences, Taipei, Taiwan.

石川慎太郎・富永真紀子・山口武彦・有賀敦紀・原田哲也 (2014.2.28). 情動・瞬きの事象関連変化を用いた持続的注意の馴化事象検出方法の検討 ライフサポート学会第23回フロンティア講演会 東京理科大学.

有賀敦紀 (2013.5.31). 洞察問題解決における社会的影響 中京大学心理学部学術講演会 中京大学.

[その他]
ホームページ等
<https://sites.google.com/site/atsuariga/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

有賀 敦紀 (ARIGA, Atsunori)
広島大学・大学院総合科学研究科・准教授
研究者番号: 20609565

(2)研究協力者

山仁 雄介 (YAMANI, Yusuke)
在原 克彦 (ARIHARA, Katsuhiko)
高尾 沙希 (TAKAO, Saki)