

洞察問題解決におけるアイデア生成と抑制機能

西田 勇樹・織田 涼・服部 雅史・ヴァレリア カストルデイ・ローラ マッキ

Previous research has revealed that the subliminal priming of hints can help in solving insight problems, yet the effect is inconsistent. Why are sometimes unable to aid in problem solving? The authors hypothesized that hints may be suppressed by effective inhibitory function. Experiment 1 tested 55 participants, using the 8-coin problem. Their inhibitory function was measured by the Eriksen Flanker Task. Half of the participants were exposed to subliminal hints. The results showed that the hints decreased the degree of constraint violation in the high-inhibition group. In Experiment 2, 44 participants solved insight problems (Remote Associates Test: RAT) with or without subliminal hints. The Eriksen Flanker Task was conducted twice (before and after the insight problems). Experiment 2 demonstrated that the hints hindered problem solving for those who were able to sustain their inhibition abilities through RAT problems. These results conform to the predictions, and suggest that effective inhibitory function would suppress not only the exogenous cue, but also the endogenous generation of the solution.

Keywords: insight problem solving (洞察問題解決), subliminal priming (閾下プライミング), Flanker task (フランカー課題), implicit process (潜在プロセス), inhibitory function (抑制機能)

1. はじめに

私たちは、日常生活の様々な問題を、過去の経験や知識にもとづいて解決しようと試みる。それは、無数の可能性を一から考えることは非常に効率が悪いのであるが、問題によっては、過去の経験や知識から作り出される先入観や仮定が不適切なものとなって、うまく解決できないことがある。この種の問題に直面し、思い悩んだ末に、突然答えをひらめくという経験は珍しいものではない。このような突然のひらめきを伴う問題解決を洞察問題解決と呼ぶ。

洞察問題解決に関わる心的プロセスの多くは潜在

的である。洞察問題の性質から、日常的な経験によって獲得された知識やそれにもとづく仮定(制約)を用いて解決しようとする時、かえって解を発見することが難しくなる(e.g., Duncker, 1945; Kaplan & Simon, 1990)。そのため、問題解決者は、インバス(行き詰まり状態)に陥り、自身の状況を正確にモニタリングすることができない(Metcalf, 1986)。しかし、問題解決行動を観察すると、時間の経過と共に徐々に答えに近い行動が増えることがよくある(Suzuki, Abe, Hiraki, & Miyazaki, 2001; 寺井・三輪・古賀, 2005)。こうした問題解決者の意識と行動の乖離は、洞察に潜在プロセスが関与していることを表している(Siegler, 2000)。

問題の手がかりを気づかないように呈示する実験方法によって洞察の潜在性にアプローチする研究がある。古くはMaier (1931)が、問題の手がかりをそれと気づかれないように呈示しても、その情報が利用されることを示した。しかし、こういった非注

意性の手がかりは、問題解決者が手がかりに気がつかなかったのではなく、単に手がかりに気がついたことを忘れてしまっただけという可能性を排除することが難しい。西村・鈴木(2006)は、Tパズルと呼ばれる洞察問題において、逆向マスクングの手法を用いて実験を行った。すなわち、ヒントや正解などの手がかりとなる画像をごく短時間(通常100sec以下)呈示した直後にマスクを呈示することによって、見えの意識を伴うことなく手がかり刺激を呈示した(以下、闕下呈示と呼ぶ)。こうした手続きによって彼らは、手がかりの闕下呈示がTパズルの解決時間を短縮させることを示した。さらに、鈴木・福田(2013)は、連続フラッシュ抑制(Tsuchiya & Koch, 2005)の手法によって、正解図を呈示した場合も、Tパズルの成績が向上することを示した。また、Hattori, Sloman, & Orita (2013)は、放射線問題、9点問題、10枚硬貨問題などの多くの洞察問題に対して手がかりの闕下呈示が有効であることを示した。このように、潜在的な外部情報も洞察問題解決に影響することが知られている。

しかし、外部に存在する有効情報が、常に洞察を促すわけではない。たとえば、放射線問題を用いたGick & Holyoak (1980)の実験は、手がかりの自発的活用が困難であることを示した。また、手がかりの闕下呈示による洞察の促進効果は、服部・柴田(2008)やOrita & Hattori (2012)でも観察されているものの、十分な効果ではなかった。このように、洞察問題解決では、外部情報を常に自発的に十分に活用できるとは限らない。

手がかりが活用されない原因は、外部から入力された情報を無関係な情報として排除するメカニズムが存在するためと考えられる。手がかり情報の入力があるにも関わらず、洞察問題解決に影響を及ぼさない場合があるということは、入力された手がかりが、取り組んでいる問題とは無関係な情報として抑制を受けていると考えられる。こうした洞察問題解決における抑制メカニズムの詳細はまだ明らかになっていないが、このメカニズムこそが洞察を難しくしているのではないだろうか。そこで、本研究では、洞察問題解決における抑制メカニズムについて検討することを目的とする。

手がかりの(不)活用は、外部から入力された情報に誘発される行動を抑制する認知機能(抑制機能)と関係していると考えられる。それを示唆する

ものとして、注意の焦点化が周辺情報の見落としを引き起こしていることを示した研究がある。たとえば、ワーキングメモリ容量が大きい人は、小さい人に比べて、定石的で複雑な解法に固執してしまい、簡易な解法を見落とししてしまう(Beilock & DeCaro, 2007)。洞察問題解決でも同様のことが起こると報告がある(DeCaro, Van Stockum, & Wieth, 2016)。さらに、高齢者は、ワーキングメモリ容量が小さいため、若年者に比べて洞察問題の手がかりとなる周辺情報を顕著に活用することがわかっている(Kim, Hasher, & Zacks, 2007; May, 1999)。これらの個人差から得られた知見は、高い認知機能や注意焦点化にともなう抑制機能のはたらかきが外部情報を抑制していることを示唆している。このことから、抑制機能がより強くなると人に対しては、闕下手がかりの促進効果が得られにくいと予測される。そこで、本研究では、個人差特性として抑制機能を測定し、手がかり活用の違いについて検討する。

本研究では、個人特性として抑制機能を測定するためにフランカー課題(Eriksen & Eriksen, 1974)を用いる。抑制機能には複数の種類がある(Friedman & Miyake, 2004; Howard, Johnson, & Pascual-Leone, 2014)が、フランカー課題では、目の前のタスクとは無関連な刺激を排除することが求められる(Friedman & Miyake, 2004; Nigg, 2000)。自動的・非意図的な抑制が必要とされる(Howard et al., 2014)。それに対して、ストロープ課題(Stroop, 1935)のような場合では、優勢的な反応に対して努力的・意図的に抵抗しようとする抑制が必要とされる(Friedman & Miyake, 2004)。もし、闕下呈示された手がかりが抑制されるとすれば、それは闕下である以上、非意図的な抑制と考えられるため、本研究では、抑制機能の指標としてフランカー課題の成績を用いることにした。

2. 実験1

実験1では、洞察問題解決における抑制メカニズムについて明らかにするために、闕下手がかりと抑制機能の関係について調べた。もし外部情報に対して抑制がはたらいっているのであれば、抑制機能が低い参加者では、闕下手がかりの呈示によって洞察問題のパフォーマンスが促進されるが、抑制機能が低い参加者では、闕下手がかりが呈示されたとして

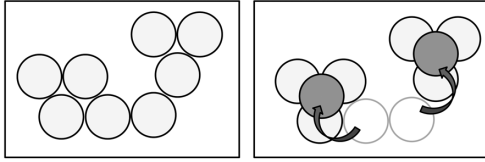


図1 実験1で用いられた8枚硬貨問題の初期配置(左)と解答の一例(右)。

も、手がかりの効果が小さくなるか無効果になると予想される。

2.1 方法

2.1.1 実験参加者

大学生55名(男性:22名, 女性:33名, $M_{age} = 20.5$, $SD_{age} = 4.0$)が実験に参加した。各参加者は、闕下手がかり呈示あり条件と呈示なし条件に無作為に割り当てられた。

2.1.2 実験装置

実験では、デスクトップ型パーソナルコンピュータ(以下、PCと呼ぶ)DELL XPS 8700が用いられた。洞察課題とフランカー課題は同一PC上で実施された。

2.1.3 洞察課題

洞察課題としては、8枚硬貨問題(Ormerod, MacGregor, & Chronicle, 2002)を用いた。これは、並んだ8枚の硬貨のうち、2枚の硬貨を動かしてすべての硬貨が他の3枚の硬貨と接するよう配置するという課題である。本実験に先立って実施した予備的な実験において、ほとんどの参加者が制限時間内にオリジナル版の8枚硬貨問題を解くことができなかったことから、実験では、課題の難易度を下げた改定版が用いられた(図1左)。さらに、Ormerod et al. (2002)に従い、正解に至るには硬貨を二つのまとまりにわける必要があることを教示した。参加者はPCのマウス操作によって、硬貨の配置を操作することで問題に解答した。画面上のやり直しボタンをクリックすることで、何度でも初期配置からやり直すことができた。制限時間は8分間であった。

2.1.4 闕下手がかり

参加者がPC画面上で問題を解いている間、同じ画面に30秒に1回の間隔で手がかり画像を含む

映像が呈示された。ただし、手がかり画像は、逆行マスクングによって見えないようにして闕下呈示された(図2)。各映像の長さは、1000msであった。闕下手がかりは、マスク(200ms)と手がかり画像(66.7ms)を交互に3回繰り返して呈示された後、最後にマスク(200ms)が呈示された。闕下手がかり呈示なし条件では、手がかり画像の代わりにブランク画面が挿入された。

2.1.5 フランカー課題

フランカー課題ではブランク画面(1000ms)の後に、注視点(500ms)が画面に現れ、水平に並んだ3本の矢印が呈示された(1000ms)。参加者は、矢印が呈示されている間に、中央の矢印の向きをキー押しで回答した。キー押し回答後、次の試行に移った。

フランカー課題は、一致試行50試行と不一致試行50試行の合計100試行から構成された。一致試行では、中央の矢印の向きが周囲の矢印の向きと同じ向き(→→→あるいは←←←)であった。不一致試行では、中央の矢印の向きが周囲の矢印の向きと逆向き(不一致試行:→←←あるいは←→←)であった。中央以外のふたつの矢印は、同じ方向を指していた。参加者は、できるだけ速く正確に矢印の向きをキー押しで答えた。中央の矢印が右を向いている場合はキーボードの「j」キーを、中央の矢印が左を向いている場合は「l」キーを押した。各試行はランダム呈示された。本試行に入る前に、8試行の練習試行を行った。練習試行のみ「正解」、「不正解」のフィードバックが与えられた。

2.1.6 手続き

実験は、実験室で1名ずつ実施された。すべての参加者は、8枚硬貨問題、フランカー課題の順に実験を実施した。8枚硬貨問題に取り組んでいる間は脈拍計を装着していた¹⁾。

参加者は、実験参加に同意した後、実験の説明を受けた。その後、PCの前に座り、8枚硬貨問題に取り組んだ。8枚硬貨問題は、問題に正解した時点か問題開始から8分が経過した時点で終了した。問題終了後、四つの質問項目にすべて強制選択法で

1) 脈拍計は、手がかりの効果と覚醒度の関係について検討するために用いられたが、現段階では明解な分析結果が得られていないため、本稿では脈拍については報告しない。

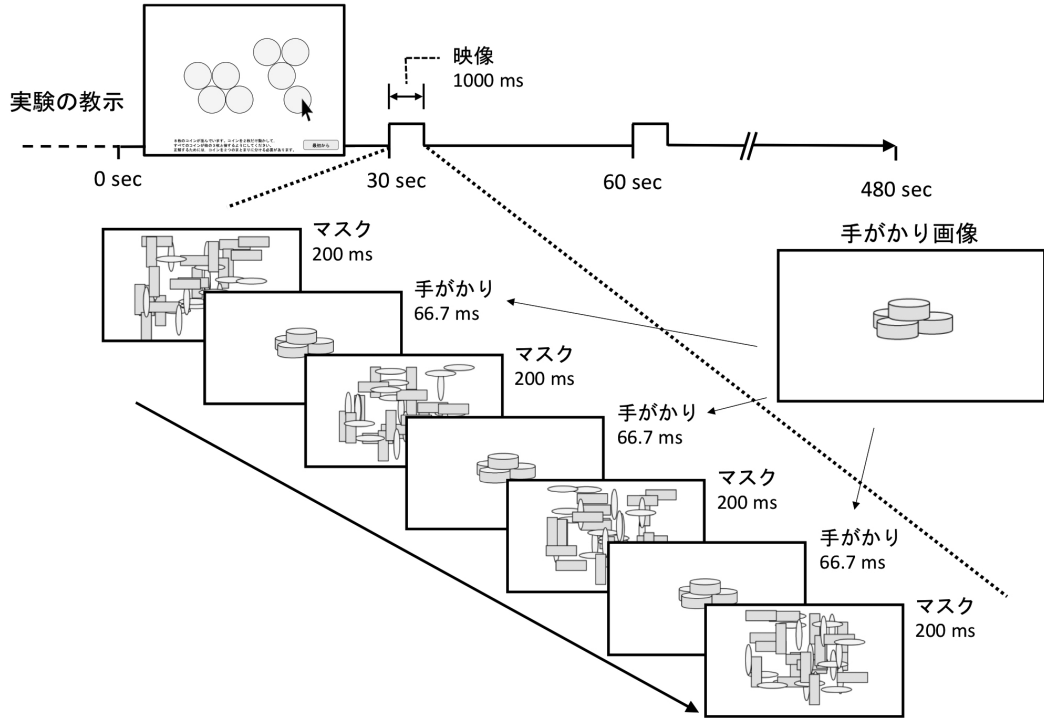


図2 実験1の8枚硬貨問題の実験手続きと闕下手がかりの呈示方法。

回答した。第1質問は、映像の中に手がかりが隠されていることに気がついたかを問う項目（はい、気づきました／何かが見えたような気がしますが、はっきりとは見えませんでした／いいえ気づきませんでした）、第2質問は、4種類の手がかりイメージのうちどれが隠されていたと思うかを問う項目、第3質問は、選択した図形に対して自信があるかを問う項目（自信があります／少し自信があります／当てずっぽうです）、第4質問は、8枚硬貨問題を見た経験について問う項目（はい、見たことがあります／自信はありませんが、見たことがあるかもしれません／いいえ、見たことはありません）であった。これらの4項目に回答した後、1分間の休憩を挟み、フランカー課題を行った。フランカー課題では練習試行を実施後、本試行に移った。フランカー課題終了後、実験を終了した。

2.2 結果

2.2.1 分析対象

8枚硬貨問題では、問題開始30秒後にはじめて闕下手がかりが呈示されたことから、問題開始30

秒以内に正答に至った参加者は、闕下手がかりの呈示とは無関係に正解したことになる。そこで、実験条件を問わず、30秒以内に正答に至った参加者4名は分析対象外とした。また、洞察問題後の第1質問において、「いいえ気づきませんでした」以外を回答した参加者9名を分析対象外とした。さらに、フランカー課題の正答率が、平均正答率から $-3SD$ を下回った参加者1名、フランカー課題の全試行の平均反応時間（後述の通り対数変換後の平均値）が、全参加者の平均値を基準として $\pm 3SD$ に収まらなかった参加者1名を分析対象外とした。最終的に40名が分析対象となった。

2.2.2 抑制スコア

フランカー課題の試行の中で、誤反応試行と1秒以内にキー押し反応がなかった試行を除外した。また、各試行の反応時間は、その分布から常用対数に変換して分析するのが妥当と判断した。以降のフランカー課題の反応時間の分析結果は、すべて常用対数変換値に基づくものとする。変換後に $\pm 3SD$ に収まらない試行を除外し、 $\pm 3SD$ の範囲を越え

る試行がなくなるまで除外を繰り返した。フランカー課題における実験参加者一人当たりの分析対象試行は、平均 96.88 試行 ($SD = 3.69$)、最小 80 試行であった。一致試行の反応時間 ($M = 2.526$, $SD = 0.054$) と、不一致試行の反応時間 ($M = 2.557$, $SD = 0.053$) の間に有意差が認められた、 $t(39) = -10.95$, $p < .0001$ 。

フランカー課題の反応時間にもとづいて、参加者を抑制機能の高い群と低い群（以下、それぞれを抑制高群、抑制低群と呼ぶ）の 2 群にわけた。まず、各参加者の一致試行の平均反応時間から不一致試行の平均反応時間を引いて算出された値を抑制スコアとした。抑制スコアは、数値が大きければ大きいほど周辺矢印からの干渉を抑制していることを示す。抑制スコアの数値が高い参加者は、低い参加者に比べ、抑制がはたらくために中心矢印に対して速く反応する。つまり、抑制スコアの数値の高さは抑制機能の高さを示す。次に、抑制スコアの中央値 ($Med = -0.026$) を求め、中央値より抑制スコアが高い参加者を抑制高群 ($n = 21$, $M = -0.017$, $SD = 0.009$)、低い参加者を抑制低群 ($n = 19$, $M = -0.045$, $SD = 0.011$) とグループ分けを行った。

2.2.3 分析 1：解決率

閾下手がかりと抑制機能の関係について検討するため、ロジスティック回帰分析を行った。解決の有無を応答変数とし、閾下手がかりの有無、抑制機能の高低、および交互作用を説明変数とした。閾下手がかりと抑制機能は参加者間要因であった。各群における解決率は図 3 の通りとなり、閾下手がかりが解決を低下させる様子が見られた。しかし、各主効果と交互作用は有意でなかった、 $\chi^2s(1) < 2.0$ 。

2.2.4 分析 2：制約逸脱率

分析 1 で解決率に有意な差は見られなかったが、解決に至る前の段階で、閾下手がかりが何らかの効果を発揮していた可能性がある。そこで、硬貨を重ねる操作を応答変数として分析を行った。8 枚硬貨問題では、解に至るためには硬貨を重ねる操作が要求される（図 1 右）が、Ormerod et al. (2002) によると、硬貨を重ねるよう明示的な手がかりを与えないと解を発見することが難しい。それは、問題の初期配置によって、硬貨を横に並べようとする不

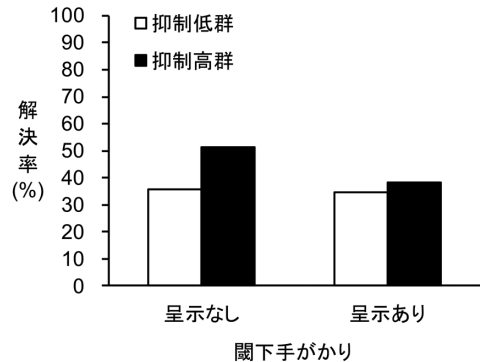


図 3 実験 1 における解決率の分析結果。縦軸は解決率、横軸は閾下手がかりの呈示条件を示す。白のバーは抑制低群を示し、黒のバーは抑制高群を示す。

適切な制約が参加者に強くはたらくためである。一般に、洞察問題解決では、不適切な制約を緩和することによって解に近づくと考えられており（開・鈴木, 1998; Knoblich, Ohlsson, Haider, & Rhenius, 1999; Ohlsson, 1992）、8 枚硬貨問題では、硬貨を重ねる操作が制約から逸脱した行動になる。もし閾下手がかりが何らかの効果をおよぼすのであれば、硬貨を重ねる操作の頻度が増えることが予想される。そこで、各参加者の硬貨を重ねた操作回数を各参加者の全操作回数で割った値を制約逸脱率と定義し、制約逸脱率を応答変数として、抑制機能が閾下手がかりの効果に与える影響を検討した。

閾下手がかりと抑制機能が制約逸脱率にどのような影響を与えているかを検討するため、2 要因分散分析を行った。制約逸脱率を応答変数とし、閾下手がかりの有無、抑制機能およびその交互作用を説明変数とした。閾下手がかりの有無と抑制機能の高低は参加者間要因であった。各群における制約逸脱率の結果を図 4 に示す。分析の結果、閾下手がかりと抑制機能の交互作用が有意であった、 $F(1, 36) = 6.21$, $p = .02$ 。下位検定より、閾下手がかり呈示なし群において、抑制高群の制約緩和率が高いことが示された、 $F(1, 36) = 4.20$, $p = .048$ 。また、抑制高群において、閾下手がかり呈示なし群の制約緩和率が高いことが示された、 $F(1, 36) = 9.13$, $p = .005$ 。他の効果は有意ではなかった、 $F_s < 3.2$ 。

2.3 考察

実験の結果、分析 1 では閾下手がかり呈示にも抑制の強さにも、解決率に対する有意な影響は認めら

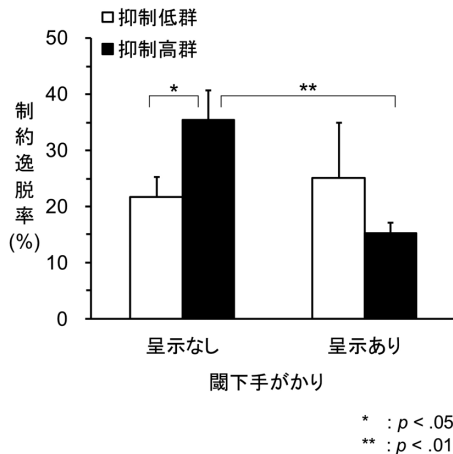


図4 実験1における制約逸脱率の分析結果。縦軸は硬貨を重ねた操作の割合(制約逸脱率)、横軸は閏下手がかりの呈示条件を示す。白のバーは抑制低群を示し、黒のバーは抑制高群を示す。エラーバーは、標準誤差を示す。

れなかった(図3)。分析2では、閏下手がかりが抑制高群の制約逸脱率を低下させることがわかった(図4)。このように、閏下手がかりと抑制機能の関係は、抑制機能が高い場合に閏下手がかりが洞察を低下させるというものであったが、こうした解決率や制約逸脱率の低下は、予想されたものではなかった。

閏下手がかりによる洞察パフォーマンスの低下は、抑制機能の状態変化と関与しているかもしれない。分析1でも、有意ではなかったものの、西村・鈴木(2006)やHattori et al. (2013)の実験結果と異なり、閏下手がかりが洞察問題の解決を低下させる傾向を図から見てとることができる。このような結果が得られた理由は定かではないが、緊張感やモチベーションが、関係しているのかもしれない。Hattori et al. (2013)は、三つの実験で閏下手がかりの促進効果を得たが、いずれも実験室で実施された実験ではない。ただ、実験室実験で促進効果が見られた研究もある(e.g., 服部・織田, 2011; Hattori, Sloman, & Orita, 2012)ことから、実験室での実施が決定的な原因とは考えにくい。分析2の結果と総合すると、実験室での実施が参加者のモチベーションや緊張を高め、抑制機能を活性化させた可能性はないとはいえない。

しかし、モチベーションや緊張が一因となって抑制機能のはたらきが高まり、その結果、手がかりの妨害効果が生まれるとすれば、こうした抑制機能の

影響力は、洞察問題の実行中に抑制機能の有効性が維持される場合に、より強く手がかりに抑制がはたらい、手がかりの妨害効果が大きく顕在化すると予想される。そこで、実験2では、抑制機能の持続性の効果を確認した。なお、閏下手がかりによる洞察パフォーマンスの低下の理由については、総合考察において、実験2の結果を踏まえた上で議論する。

3. 実験2

実験2は、抑制機能の持続性が閏下手がかり効果に関与しているかどうかを明らかにすることを目的とした。実験1では、参加者に一題の洞察問題を課していたため、抑制機能の持続性の影響を検討するのが難しかった。ワンショット型の洞察問題では、短時間で課題が終了してしまうこともあるからである。そこで、実験2では洞察課題として、寺井・三輪・浅見(2013)の日本語版遠隔連想テストを用いた。遠隔連想テスト(Remote Associates Test; RAT)は、もともとMednick(1962)によって創造性のテストとして作成された単語発見型の洞察問題である。Mednick(1962)が作成した英語版RATでは、一見一貫性のない三つの単語(例:cottage, swiss, cake)が呈示され、各単語と共通する単語一つ(cheese)を発見することが求められる。RATでは同一の参加者に複数の問題を課することができるので、課題実行中の抑制機能の維持の効果を検討することが可能になる。RATは、これまで多くの研究で洞察問題として扱われてきた(e.g., Bowden & Jung-Beeman, 2003; Bowden, Jung-Beeman, Fleck, & Kounios, 2005; Dodds, Smith, & Ward, 2002; Moss, Kotovsky, & Cagan, 2007)ことから、本研究でもRATを洞察問題として用いることにした。

抑制機能の持続性は、フランカー課題をRATの前後で合計2回実施することで測定した。抑制機能を長く維持できない人は、2回めのフランカー課題の成績が1回めより下がることが予想される。一方、抑制機能の有効性を長く維持できれば、課題成績に大きな変化がないか、練習効果によってむしろ上昇する可能性もあるだろう²⁾。このような観点か

2) 実験1のように洞察課題後に抑制スコアを測定するだけでは、抑制の持続性を知ることはできない。なぜなら、洞察課題後に抑制スコアが高くても、それが練習効果による場合や、洞察課題前の非常に高いスコアが低下してその水準に落ちた場合もあるためである。

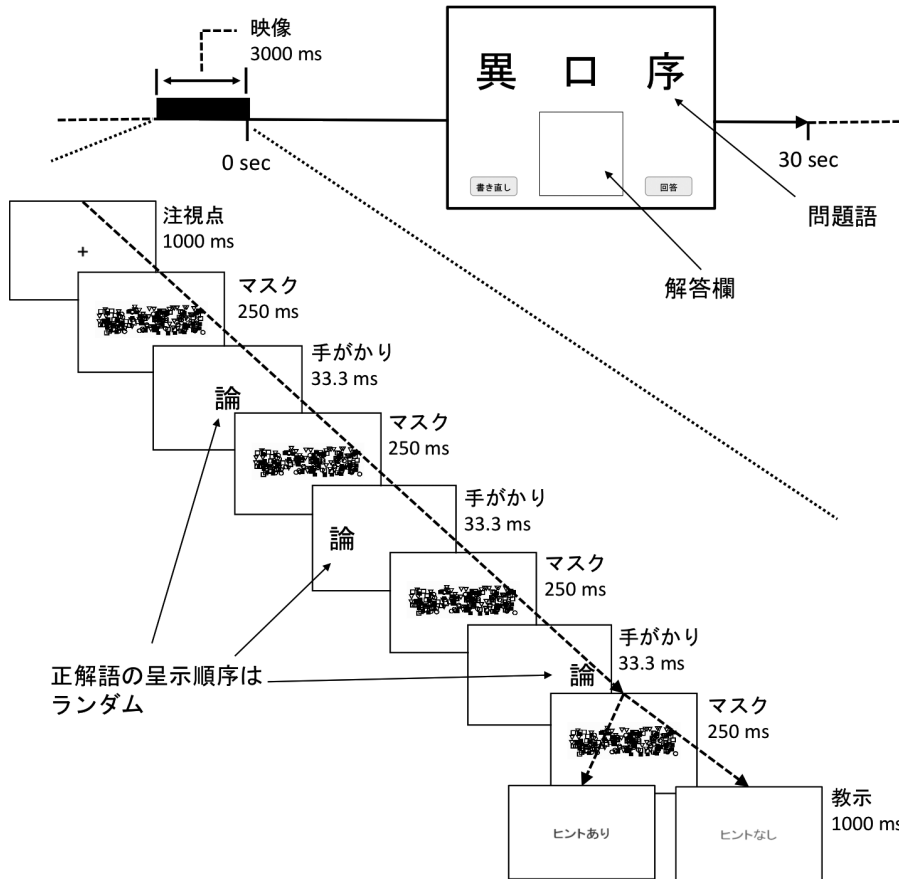


図5 実験2のRATの実験手続きと閾下手がかりの呈示方法。

ら、実験2では、閾下手がかりの妨害効果をよりよく予測するのは、洞察課題実施後の抑制スコアであるのか、洞察問題解決の前後で抑制スコアが低下しないことなのかを検討した。

3.1 方法

3.1.1 実験参加者

実験1の参加者とは異なる大学生44名(男性:20名, 女性:24名, $M_{age} = 19.0$, $SD_{age} = 1.4$)が実験に参加した。

3.1.2 実験装置

洞察課題の実施にはタブレット型PC, MSI WindPad 110W が用いられた。フランカー課題の実施には、同PCおよびノート型PC, Lenovo ThinkPad X220 が用いられた。

3.1.3 閾下手がかり

各試行の手続きを図5に示す。試行開始と同時に注視点(100ms)がタブレット型PCのディスプレイ上に呈示された。注視点の後、正解語を含んだ(あるいは含まない)映像が呈示された。正解語の呈示、非呈示の順序はランダムで、試行数のカウンターバランスがとられた。閾下手がかり呈示あり条件の映像では、マスク(250ms)と正解語(33.3ms)が3回交互に繰り返し呈示された後、最後にマスク(250ms)が呈示された。閾下手がかり呈示なし条件では、正解語の代わりにブランク画面が呈示された。映像呈示後、参加者は洞察課題に取り組んだ³⁾。

3) 映像呈示後、実際の手がかりの呈示とは無関係に、「ヒントあり」および「ヒントなし」の教示文が1秒間呈示された。これは、閾下手がかりを意識的に取捨選択することが可能であるかどうかを検討する目的で挿入された。しかし、結果的に教示に効果が認められなかったため、本稿では分析結果を報告しない。

3.1.4 洞察課題

日本語版 RAT(寺井他, 2013) が用いられた。日本語版 RAT は問題語として三つの漢字(例: 化, 磁, 岩) が呈示される。この課題では, 参加者は三つの各漢字と接続して二字熟語を構成する一つの漢字(石) を解答することが求められた。実験では, 寺井他(2013) の問題番号 1 番から 53 番の 53 問の RAT が用いられた。1 番の問題は課題説明のための例題として, 2 番から 5 番の 4 問は練習試行として, 残りの 6 番から 53 番の 48 問は本試行の課題として用いられた。

参加者は, タブレット型 PC 上で, RAT を解いた。各 RAT に解答する前に, 正解語を含んだ(あるいは含まない) 映像が呈示された。映像の後, 三つの問題語と解答欄が呈示され, 参加者はタッチペンで解答欄に漢字を記入した。記入した漢字は制限時間内であれば, 書き直しボタンを押すことで, 何度でも書き直しをすることができた。参加者は, 答えだと思ふ漢字を記入した場合, 回答ボタンを押した。各 RAT の解答制限時間は 30 秒であった。参加者は, 30 秒以内で解答した後あるいは解答制限時間の経過後, 手がかり映像が見えたかどうかを問う質問項目に回答した。参加者は, 「はっきり見えた」 / 「見えたような気がする」 / 「全く見えなかった」の選択肢三つから強制選択法で答えた。「はっきり見えた」 / 「見えたような気がする」を選んだ場合は, 解答欄が画面に現れ, 見えたと思ふ漢字を回答することが求められた。質問項目に回答後, 次の試行に移った。「全く見えなかった」を答えた場合は, 直後に次の試行に移った。参加者は 48 試行にわたって RAT を解答し, 16 試行ごとに 2 分間の休憩をとった。

3.1.5 フランカー課題

実験 1 と同様のフランカー課題を用いた。ただし, 実験 2 では, 100 試行のフランカー課題を RAT の前後で実施した。以下では, 1 回めのフランカー課題を F1 と呼び, 2 回めのフランカー課題を F2 と呼ぶ。

3.1.6 手続き

実験は, 大学の小教室にて, 1 名ずつ, または 2 名の小グループで実施された。参加者は, 実験参加の同意を伝えた後, F1, RAT, F2 の順番で実験を

進めた。F1 (100 試行) 終了後, 1 分程度の休憩をとった。次に, RAT の説明を受け, 練習試行として 4 試行の RAT に取り組み, 本試行として 48 試行の RAT に取り組んだ。すべての RAT を終えた後, 1 分程度の休憩をとり, F2 (100 試行) に取り組んだ。

3.2 結果

3.2.1 分析対象

実験 1 と同様, フランカー課題の正答率が, 平均正答率を基準として $-3SD$ を下回った参加者 1 名, 反応時間が平均値を基準として $\pm 3SD$ に収まらなかった参加者 1 名, 合計 2 名を分析対象外とした。フランカー課題の反応時間は, 実験 1 と同様, 常用対数変換を行った。最終的に 42 名が分析対象となった。また, RAT について, 闕下手がかり呈示の有無にかかわらず, 質問項目で, 「全く見えなかった」と答えた試行のみを分析対象とした。1 人あたりの分析対象試行数は, 平均 36.98 試行 ($SD = 8.15$), 最小 22 試行であった。

3.2.2 フランカー課題の反応時間

各フランカー課題の反応時間について, 実験 1 と同様の方法でデータの除外を行った。F1 において実験参加者一人当たりの分析対象試行は, 平均 95.43 試行 ($SD = 3.06$), 最小 90 試行であった。F2 において実験参加者一人当たりの分析対象試行は, 平均 95.60 試行 ($SD = 4.01$), 最小 83 試行であった。F1 では, 一致試行の反応時間 ($M = 2.532, SD = 0.046$) と不一致試行の反応時間 ($M = 2.575, SD = 0.038$) の間に, 有意差が認められた, $t(41) = -15.26, p < .0001$ 。F2 においても, 一致試行の反応時間 ($M = 2.528, SD = 0.041$) と不一致試行の反応時間 ($M = 2.571, SD = 0.043$) の間に, 有意差が認められた, $t(41) = -15.70, p < .0001$ 。

3.2.3 分析 1

まず, 実験 1 と同様, 洞察課題実施の前と後の各フランカー課題から算出される抑制スコアと闕下手がかりの有効性の関係を分析した。各参加者の一致試行平均時間から不一致試行平均時間を引いて算出された値を抑制スコアとした。F1 における抑制スコア (これを 1st Inhibition, 以下では略して I1 と

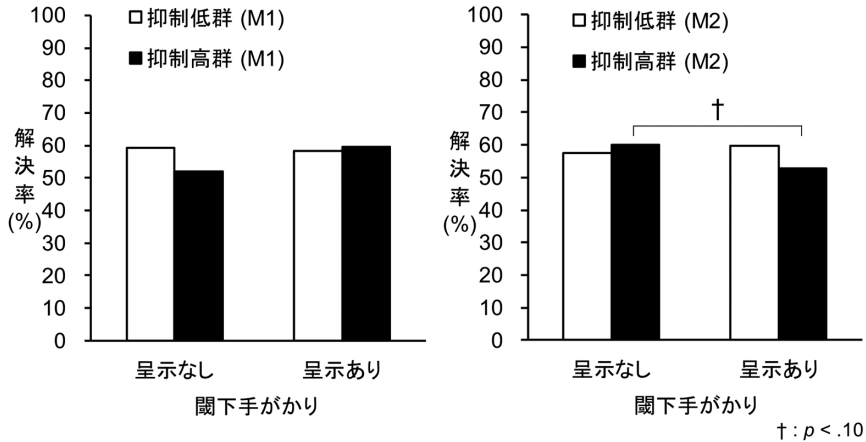


図6 実験2の分析1における解決率の分析結果. 左のグラフは、M1での結果を示し、右のグラフはM2での結果を示す. 縦軸は解決率、横軸は闕下手がかりの呈示条件を示す. 白のバーは抑制低群を示し、黒のバーは抑制高群を示す.

呼ぶ)の中央値($Med = -0.042$)を基準とし、抑制高群($n = 21$, $M = -0.028$, $SD = 0.009$)と、抑制低群($n = 21$, $M = -0.057$, $SD = 0.011$)にわけた. F_2 の抑制スコア(これを2nd Inhibition, 以下では略してI2と呼ぶ)についても同様に、中央値($Med = -0.043$)を基準とし、抑制高群($n = 21$, $M = -0.028$, $SD = 0.010$)と、抑制低群($n = 21$, $M = -0.057$, $SD = 0.010$)にわけた.

一般化線形混合効果モデルによる分析を行った. 分析1では、I1およびI2が闕下手がかりの効果に与える影響について検討するため、二つの分析モデルを用いて分析した. まず、闕下手がかり、I1、交互作用の3項目を説明変数に投入した分析モデル(以下、M1と呼ぶ)を用いて分析を行い、次に、闕下手がかり、I2、交互作用の3項目を説明変数に投入した分析モデル(以下、M2と呼ぶ)を用いて分析を行った. 各分析では、解決の有無を応答変数とし、変量効果には名義尺度化した参加者番号と問題番号を含めた. 各分析の要因計画は、参加者内要因の闕下手がかりの有無と参加者間要因の抑制機能の高低をクロスした4条件の混合計画であった. 図6に各分析モデルにおける4条件の解決率の結果を示す. M1による分析では、闕下手がかりの主効果、I1の主効果、両者の交互作用すべてに有意な効果は認められなかった. $F_s < 2.1$. 一方、M2による分析では、闕下手がかりとI2の交互作用が有意傾向であった. $F(1, 1549) = 2.80$, $p = .095$. 実験1と同じ傾向が現れるのか確かめるため、下

位検定を行った. その結果、抑制高群において、闕下手がかり呈示なし条件の解決率が高い傾向が示された. $F(1, 1549) = 3.25$, $p = .07$. なお、闕下手がかりの主効果とI2の主効果は有意ではなかった. $F_s < 1.0$.

3.2.4 分析2

次に、抑制機能の持続性の影響を検討するため、洞察問題解決前後の抑制スコアの差と闕下手がかりの有効性の関係を分析した. 各参加者のI2からI1を減じた値を持続性スコアと定義し、持続性スコア値の中央値($Med = -0.0002$)を基準として、持続性スコアの高い群と低い群にわけた. 持続性スコアの低い群を抑制持続群($n = 21$, $M = 0.013$, $SD = 0.011$), 低い群を抑制低下群($n = 21$, $M = -0.013$, $SD = 0.008$)とした. なお、持続性スコアの中央値が0に近いことから、抑制持続群ではむしろスコアが上昇していることがわかるが、この上昇については、練習効果以上の合理的な理由を考えることが難しい. そこで、抑制スコアの変動には練習効果が加算されていると仮定して、持続性スコアの中央値分割により持続群と低下群とした(脚注4参照).

分析1と同様、一般化線形混合効果モデルによる分析を行った. 解決の有無を応答変数とし、闕下手がかりの有無、抑制機能の持続性、および両者の交互作用を説明変数とした. 変量効果として参加者と問題を含めた. 図7に解決率の結果を示

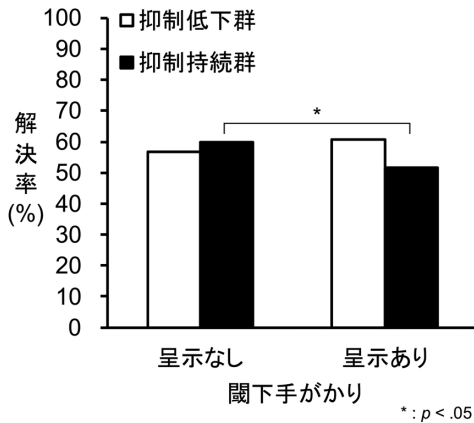


図7 実験2の分析2における解決率の分析結果。縦軸は解決率、横軸は閾下手がかりの呈示条件を示す。白のバーは抑制低下群を示し、黒のバーは抑制持続群を示す。

す。閾下手がかりと抑制機能の持続性について交互作用が有意であった、 $F(1, 1549) = 4.50, p = .03$ 。下位検定の結果、抑制持続群において、閾下手がかり呈示なし条件の解決率が高いことが示された、 $F(1, 1549) = 4.68, p = .03$ 。また、閾下手がかりと抑制機能の持続性の主効果は有意ではなかった、 $F_s < 1.1^4$ 。

3.3 考察

実験2の目的は、閾下手がかり効果と抑制機能の持続性の関係について明らかにすることであった。実験の結果、分析1のM1による分析では、すべての効果が有意ではなかった。M2による分析(実験1と同じ分析)では、非有意ながら抑制高群による閾下手がかりの妨害効果が認められ(図6)、実験1と符合する結果が得られた。分析2の結果から、抑制持続群において、閾下手がかりが解決を妨害することが示された(図7)。この結果から、抑制機能が持続する参加者において閾下手がかりが解決を妨害することが示唆される。分析2の結果も実験1の結果と整合している。ここでも実験1と同様、手がかりの呈示がパフォーマンスを低下させる結果が得られた。

4) 念のため、練習効果以外の未発見の要因の存在を想定して、持続性スコアを得点順に14名ずつの3群に分けて分析したところ、やはり図7と同じ傾向が認められた(交互作用は有意、 $F(1, 1547) = 3.05, p = .047$ 。下位検定は非有意、 $F_s < 2$)。

実験1と2の結果は、矛盾するものではない。実験1の結果は、実験2の抑制機能の持続性の観点からも説明することは可能と考えられる。実験2では、洞察問題実施後の抑制機能と持続的な抑制機能のいずれも、抑制が手がかりの妨害効果と関係していることが示唆された。これは、両者がある程度共通した特性であるためと考えられる。実験1でも、抑制機能の持続性が反映された結果、手がかりの妨害効果との関係が観察されたと考えられる。

4. 総合考察

本研究の目的は、閾下手がかりの効果と抑制機能の関係について検討することによって、洞察の抑制メカニズムを明らかにすることであった。実験1でも実験2でも、洞察問題実施後に測定された抑制機能が高い参加者に、閾下手がかりによる妨害効果が観察された(図4、図6)。実験2では、洞察問題実施前に測定される抑制機能の高さは妨害効果とあまり関係ないが、抑制機能が維持されると閾下手がかりが妨害的にはたらく(以下では、手がかりの逆説的妨害効果、略して手がかり妨害効果と呼ぶ)ことが示唆された(図7)。これらの結果から、抑制機能の維持と手がかりの逆説的妨害効果の関係が示された。

手がかりの妨害効果そのものは新しい結果であるが、手がかりが活用されなかったという点では、本研究の結果は注意研究やプライミング研究の知見と整合的である。プライミング効果は、個人差や内部状況によって効果が異なることが知られている。その例としては、老化による周辺手がかり活用の増加(Kim et al., 2007; May, 1999)、ワーキングメモリの負荷による無関連情報処理の促進効果(Lavie, 2005)、マインドフルネスのスコアが低い群のみで生じる閾下プライミング効果(Radel, Sarrazin, Legrain, & Gobancé, 2009)などが挙げられる。これらの研究結果は、十分な量の認知資源が存在するときに、プライミング効果が生じにくくなることを示唆している。抑制のためにも認知資源が必要であることから、抑制機能が維持される場合に閾下プライミングの効果が現れないという本研究の結果は、これらの知見と整合的である。ただし、われわれが知る限り、これまでに手がかり妨害効果のようなプライミングの逆効果を示した研究はなかった。その点において、本研究の結果には新奇性

がある。

こうした従来の注意やプライミングの研究の知見と併せて考えれば、手がかり妨害効果があらわれた理由は、アイデア生成のしくみにあると考えられる。本研究の結果は、抑制機能の強さが手がかり妨害効果を引き起こすといった因果関係を直接示すものではないが、手がかり妨害効果が抑制機能によって引き起こされたと仮定しても、従来の知見と矛盾しない。すなわち、抑制機能が持続的にはたらくあまり、手がかりと同類のアイデアの生成までも抑制を受け、解の生成が困難になったために手がかり妨害効果が現れたと考えることができる。つまり、洞察の抑制メカニズムは、外部情報の活用だけでなく、内部のアイデア生成にも抑制がはたらくしくみであるといえる。以上は仮説に過ぎないが、今後、実験的に検証する価値は十分にあると考えられる。

手がかりの逆説的妨害効果は、負のプライミング効果 (Tipper, 1985) と類似しているように思われるかもしれないが、以下の2点で大きく異なる。第一に、負のプライミングの実験手続きでは、先行刺激に対して意図的な無視を行うことが前提になっている。負のプライミング効果は、ターゲット刺激に注意を向けながら意図的にディストラクタ刺激を無視することで、ディストラクタ刺激に対する反応時間の遅延が生じる現象である。本研究で用いられた閾下プライミングは、意図的に無視するよう仕向けられたものではない。そもそも閾下呈示であるため、意図的な無視がはたらいた可能性は排除できる。第二に、負のプライミング効果の持続時間は、本研究で見られた手がかり妨害効果に比べて非常に短いという点である。前者は、通常、1秒以下であるが、後者は数分間におよぶ問題解決の間、持続した可能性がある。以上より、本研究において観察された手がかり妨害効果は、負のプライミングとは別の現象と考えられる。

手がかりの妨害効果は、洞察問題解決や発見課題に対して、二つの示唆を与える。第一に、有効情報が見落とされる現象には、アイデア生成の抑制が関与しているということである。目の前に存在するはずの有効な情報が見落とされる現象は、洞察問題 (Kaplan & Simon, 1990; MacGregor, Ormerod, & Chronicle, 2001)、水がめ問題 (Luchins, 1942)、チェス場面 (Bilalić, McLeod, & Gobet, 2008) など、さまざまな場面で観察されている。こうした

見落としは、制約、ヒューリスティックな方略、定石的な方略に固着してしまうことで生じると考えられる (e.g., 開・鈴木, 1998; Luchins, 1942)。また、手がかり妨害効果と同様、見落としは、抑制機能がより強くはたらく場合 (ワーキングメモリ容量大) で顕著に生じる (e.g., Beilock & DeCaro, 2007; DeCaro et al., 2016)。こうした研究結果を総合すると、洞察問題解決のプロセスや見落としは、抑制メカニズムの影響をうけていると考えられる。つまり、問題解決者は解決の過程で、偶然、解に近い情報や手がかりとなる手を打つことがある (Kaplan & Simon, 1990) が、抑制機能が持続的にはたらくことで、問題解決内で得た (実際には有効であるかもしれない) 情報の直接的な活用や、手がかりに基づくアイデアの生成までも抑制してしまい、結果的に見落としが生じると考えられる。洞察問題解決を難しくしている要因もここにあるのではないだろうか。

第二に、洞察の潜在プロセスでは、積極的な外部情報の取捨選択が行われているということである。閾下手がかりが洞察を促進したという研究結果 (Hattori et al., 2013; 西村・鈴木, 2006) だけを見ると、洞察の潜在プロセスは、外部からの情報を一方的に受け入れるだけの受動的で機械的なものと考えられるかもしれない。しかし、本研究で観察された手がかりの妨害効果は、潜在プロセスが閾下手がかりを能動的に抑制し、その結果、パフォーマンスが変化することを明らかに示している。つまり、積極的な情報取捨選択が、意識的なプロセスのみならず潜在プロセスにおいても行われ、閾下手がかりの効果や洞察のパフォーマンスを決定づけていると考えられる。

本研究の結果は、洞察問題解決において、外部情報の活用だけでなく外部情報にもとづく内部のアイデア生成までも抑制がはたらいっていることを示唆している。ここではたらく抑制は、有効でない (無意識的に) 判断された情報に対して、またその情報が実際に解決に有効であるかどうかとは関係なくはたらくと考えられる。つまり抑制は、単に情報を遮蔽するのではなく、意味ネットワークの不活性化のようなはたらしによって実現し、本来ならば有効であるはずの情報 (群) の活性化を抑え、その結果、手がかりの妨害効果が生じるのではないだろうか。こうした抑制メカニズムの詳細については、まだ仮

説の段階である。抑制メカニズムを詳細に検証するためには、個人にとっての制約の強度と抑制の関係(鈴木・宮崎・開, 2003)などについても明らかにしていく必要があるだろう。

手がかりの妨害効果が抑制の持続性と関連するということは、抑制が低い水準で持続する場合も、高い水準で持続する場合と同じ効果が発揮されることを意味する。その理由は、現時点ではこれも想像の域を超えないが、覚醒度が関与していると考えることができる。高いモチベーションや緊張感によって、覚醒度が高い水準を維持し、抑制機能を補うことで、手がかりと同類のアイデアの生成が抑制されたのかもしれない。覚醒度と抑制機能が関わる一つの証拠として、覚醒度が高い(心拍変動が大きい)人は、ワーキングメモリ課題の成績がよいという知見がある(Hansen, Johnsen, & Thayer, 2003)。また、覚醒度が高いと、闕下プライミング効果が得られないという知見も存在する(Radel et al., 2009)。このように覚醒度が抑制機能やプライミング効果に影響を与えることから、洞察問題解決でも覚醒度が抑制の強さを補っている可能性はある。今後、覚醒度の観点から仮説を実証的に吟味していく価値があるだろう。

本研究では闕下手がかりによる洞察の促進効果は観察されなかった。これは、問題解決において手がかりを有効に活用するためには、単に「脱抑制」すればよいという単純なものではないことを示している。問題解決や創造性には、認知機能だけでなく、問題に取り組む思考方略も影響を受けるとされている(Gilhooly, Fioratou, Anthony, & Wynn, 2007)。今後は、個人特性だけでなく、問題解決者の方略から検討することで、手がかりの促進効果と妨害効果の両者を説明するメカニズムを明らかにしていく必要があるだろう。

謝 辞

参加者募集の際、服部郁子先生(立命館大学)にご協力いただいた。心より感謝する。本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金(課題番号 JP15H02717, JP16J08811, JP17K18237)の資金援助を受けた。

文 献

- Beilock, S. L., & DeCaro, M. S. (2007). From poor performance to success under stress: Working memory, strategy selection, and mathematical problem solving under pressure. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **33**, 983–998. doi: 10.1037/0278-7393.33.6.983
- Bilalić, M., McLeod, P., & Gobet, F. (2008). Why good thoughts block better ones: The mechanism of the pernicious Einstellung (set) effect. *Cognition*, **108**, 652–661. doi: 10.1016/j.cognition.2008.05.005
- Bowden, E. M., Jung-Beeman, M., Fleck, J., & Kounios, J. (2005). New approaches to demystifying insight. *Trends in Cognitive Sciences*, **9**, 322–328. doi: 10.1016/j.tics.2005.05.012
- Bowden, E.M., & Jung-Beeman, M. (2003). Aha! Insight experience correlates with solution activation in the right hemisphere. *Psychonomic Bulletin & Review*, **10**, 730–737. doi: 10.3758/BF03196539
- DeCaro, M. S., Van Stockum Jr., C. A., & Wieth, M. B. (2016). When higher working memory capacity hinders insight. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **42**, 39–49. doi: 10.1037/xlm0000152
- DeCaro, M. S., & Beilock, S. L. (2010). The benefits and perils of attentional control. In M. Csikszentmihalyi, & B. Bruya (Eds.), *Effortless attention: A new perspective in the cognitive science of attention and action*, 51–73. Cambridge, MA: MIT Press.
- Dodds, R.A., Smith, S.M., & Ward, T.B. (2002). The use of environmental clues during incubation. *Creativity Research Journal*, **14**, 287–304. doi: 10.1207/S15326934CRJ1434_1
- Duncker, K. (1945). On problem-solving. *Psychological Monographs*, **58**, i–113. doi: 10.1037/h0093599
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, **16**, 143–149. doi: 10.3758/BF03203267
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: A latent-variable anal-

- ysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, **133**, 101–135. doi: 10.1037/0096-3445.133.1.101
- Gick, M. L., & Holyoak, K. J. (1980). Analogical problem solving. *Cognitive Psychology*, **12**, 306–355. doi: 10.1016/0010-0285(80)90013-4
- Gilhooly, K. J., Fioratou, E., Anthony, S. H., & Wynn, V. (2007). Divergent thinking: Strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects. *British Journal of Psychology*, **98**, 611–625. doi: 10.1111/j.2044-8295.2007.tb00467.x
- Hansen, A. L., Johnsen, B. H., & Thayer, J. F. (2003). Vagal influence on working memory and attention. *International Journal of Psychophysiology*, **48**, 263–274. doi: 10.1016/S0167-8760(03)00073-4
- 服部 雅史・織田 涼 (2011). 潜在ヒントによる洞察とメタ認知による妨害効果. 日本認知心理学会第9回大会. 学習院大学. 5月28日.
- 服部 雅史・柴田 有里子 (2008). 洞察問題解決における潜在認知とメタ認知の相互作用: 9点問題の場合. 日本認知科学会第25回大会. 同志社大学. 9月5日.
- Hattori, M., Sloman, S. A., & Orita, R. (2012). Effects of unrecognized hints and metacognitive control in insight problem solving. *The 30th International Congress of Psychology (ICP 2012)*. Cape Town, South Africa. July 26.
- Hattori, M., Sloman, S. A., & Orita, R. (2013). Effects of subliminal hints on insight problem solving. *Psychonomic Bulletin & Review*, **20**, 790–797. doi: 10.3758/s13423-013-0389-0
- 開 一夫・鈴木 宏昭 (1998). 表象変化の動的緩和理論: 洞察メカニズムの解明に向けて. 『認知科学』, **5**, 69–79. doi: 10.11225/jcss.5.2_69
- Howard, S. J., Johnson, J., & Pascual-Leone, J. (2014). Clarifying inhibitory control: Diversity and development of attentional inhibition. *Cognitive Development*, **31**, 1–21. doi: 10.1016/j.cogdev.2014.03.001
- Kaplan, C. A., & Simon, H. A. (1990). In search of insight. *Cognitive Psychology*, **22**, 374–419. doi: 10.1016/0010-0285(90)90008-R
- Kim, S., Hasher, L., & Zacks, R. T. (2007). Aging and a benefit of distractibility. *Psychonomic Bulletin & Review*, **14**, 301–305. doi: 10.3758/BF03194068
- Knoblich, G., Ohlsson, S., Haider, H., & Rhenius, D. (1999). Constraint relaxation and chunk decomposition in insight problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **25**, 1534–1555. doi: 10.1037/0278-7393.25.6.1534
- Lavie, N. (2005). Distracted and confused? Selective attention under load. *Trends in Cognitive Sciences*, **9**, 75–82. doi: 10.1016/j.tics.2004.12.004
- Luchins, A. S. (1942). Mechanization in problem solving: The effect of Einstellung. *Psychological Monographs*, **54**, i–95. doi: 10.1037/h0093502
- MacGregor, J. N., Ormerod, T. C., & Chronicle, E. P. (2001). Information processing and insight: A process model of performance on the nine-dot and related problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **27**, 176–201. doi: 10.1037/0278-7393.27.1.176
- Maier, N. R. (1931). Reasoning and learning. *Psychological Review*, **38**, 332–346. doi: 10.1037/h0069991
- May, C. P. (1999). Synchrony effects in cognition: The costs and a benefit. *Psychonomic Bulletin & Review*, **6**, 142–147. doi: 10.3758/BF03210822
- Mednick, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, **69**, 220–232. doi: 10.1037/h0048850
- Metcalf, J. (1986). Premonitions of insight predict impending error. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **12**, 623–634. doi: 10.1037/0278-7393.12.4.623
- Moss, J., Kotovsky, K., & Cagan, J. (2007). The influence of open goals on the acquisition of problem-relevant information. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **33**, 876–891. doi: 10.1037/0278-7393.33.5.876
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, **126**, 220–246. doi: 10.1037/0033-2909.126.2.220
- 西村 友・鈴木 宏昭 (2006). 洞察問題解決の制約逸脱における潜在的情報処理. 『認知科学』, **13**, 136–138. doi: 10.11225/jcss.13.136

- Ohlsson, S. (1992). Information-processing explanations of insight and related phenomena. In M. T. Keane, & K. J. Gilhooly (Eds.), *Advances in the psychology of thinking, Vol. 1*, 1–44. New York: Harvester Wheatsheaf.
- Orita, R., & Hattori, M. (2012). Effects of supraliminal and subliminal hint priming on insight problem solving. *The 34th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Sapporo, Japan*. August 3.
- Ormerod, T. C., MacGregor, J. N., & Chronicle, E. P. (2002). Dynamics and constraints in insight problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, **28**, 791–799. doi: 10.1037/0278-7393.28.4.791
- Radel, R., Sarrazin, P., Legrain, P., & Gobancé, L. (2009). Subliminal priming of motivational orientation in educational settings: Effect on academic performance moderated by mindfulness. *Journal of Research in Personality*, **43**, 695–698. doi: 10.1016/j.jrp.2009.02.011
- Siegler, R. S. (2000). Unconscious insights. *Current Directions in Psychological Science*, **9**, 79–83. doi: 10.1111/1467-8721.00065
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, **18**, 643–662. doi: 10.1037/h0054651
- Suzuki, H., Abe, K., Hiraki, K., & Miyazaki, M. (2001). Cue-readiness in insight problem-solving. *Proceedings of the Twenty-Third Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 1012–1017, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- 鈴木 宏昭・福田 玄明 (2013). 洞察問題解決の無意識的性質. 『認知科学』, **20**, 353–367. doi: 10.11225/jcss.20.353
- 鈴木 宏昭・宮崎 美智子・開 一夫 (2003). 制約論から見た洞察問題解決における個人差. 『心理学研究』, **74**, 336–345. doi: 10.4992/jpsy.74.336
- 寺井 仁・三輪 和久・浅見 和亮 (2013). 日本語版 Remote Associates Test の作成と評価. 『心理学研究』, **84**, 419–428. doi: 10.4992/jpsy.84.419
- 寺井 仁・三輪 和久・古賀 一男 (2005). 仮説空間とデータ空間の探索から見た洞察問題解決過程. 『認知科学』, **12**, 74–88. doi: 10.11225/jcss.12.74
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored

objects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, **37**, 571–590. doi: 10.1080/14640748508400920

- Tsuchiya, N., & Koch, C. (2005). Continuous flash suppression reduces negative afterimages. *Nature Neuroscience*, **8**, 1096–1101. doi: 10.1038/nn1500

(Received 12 Dec. 2016)

(Accepted 29 Oct. 2017)



西田 勇樹 (学生会員)

2014年立命館大学文学部卒業。2016年同大学大学院文学研究科心理学専修博士課程前期課程修了。現在、同博士課程後期課程在学中。2016年より日本学術振興会特別研究員 (DC1)。洞察問題解決における潜在認知過程に興味がある。日本心理学会、日本基礎心理学会各会員。



織田 涼 (正会員)

2011年立命館大学大学院文学研究科博士課程後期課程単位取得退学。博士 (文学)。現在、同大学文学部実習助手。洞察問題解決や対人認知における意識的処理と無意識的処理の相互作用、および感情やメタ認知的経験といった主観的感覚の影響について研究を行っている。日本心理学会、日本認知科学会、日本社会心理学会、日本グループ・ダイナミクス学会各会員。



服部 雅史 (正会員)

1996年北海道大学大学院文学研究科博士後期課程単位取得退学。博士 (文学)。1997年より立命館大学文学部。現在、立命館大学総合心理学部教授。2003–04年カーディフ大学心理学部客員研究員、2010–11年ブラウン大学認知言語心理学部客員研究員、2014年ÉPHÉ客員研究員。推論・判断、問題解決などの研究に従事。日本認知心理学会 (2015–編集委員)、日本心理学会 (2007–2011 編集委員)、日本基礎心理学会、Cognitive Science Society、Psychonomic Society ほか会員。hat@lt.ritsumei.ac.jp

**ヴァレリア カストルディ**

2017年ミラノ・ビッコカ大学にてPh.D.取得(心理学)。同年日本学術振興会外国人特別研究員(欧米短期)として立命館大学総合心理学部に在籍。現在、ミラノ・ビッコカ大学研究員。洞察問題解決、

思考、推論などの高次認知過程に関心がある。

**ローラ マッキ**

1992年ミラノ大学にてPh.D.取得(心理学)。1993年同大学心理学科ポストドクター、1995年ミラノ・ビッコカ大学心理学科研究員、2000年同大学心理学科准教授を経て、2002年より同大学教授。確率

推論、意思決定、洞察問題解決などの研究に従事。Society for Judgment and Decision Making, European Association for Decision Making 各会員。