

連鎖連想における前向流動：シード語と見本単語対の効果

Forward flow in chained associations:
Effects of seed words and word-pair exemplars安陪 梨沙[†], 長尾 颯大[†], 服部 雅史[‡]

Lisa Abe, Hayato Nagao, Masasi Hattori

[†]立命館大学大学院人間科学研究科, [‡]立命館大学総合心理学部

Graduate School of Human Science, Ritsumeikan University,

College of Comprehensive Psychology, Ritsumeikan University

lt0839ie@ed.ritsumei.ac.jp

概要

本研究では、外部刺激の呈示による創造性の変化を捉えるため、連想語の意味的距離を用いて創造性を測定する forward flow (FF) を使用し、連想の起点となる単語（シード語）の呈示順が FF スコアの変化に与える影響を検討した。また、外部刺激として意味的距離の異なる単語対を呈示した。その結果、単語対の呈示が FF スコアに与える変化はシード語の呈示順によって異なることが示された。

キーワード：創造性、連想、前向流動 (forward flow), 意味的距離

1. 目的

連想は、創造的活動や問題解決などの思考過程の特徴を示す指標となることが知られている。たとえば、Mednick (1962) は、創造性を連想した概念から新奇な組み合わせを生み出すことであるとして、一見関係がない単語を適切に結びつけるための共通概念を探す遠隔連想課題 (remote associates task) を開発した。また、Grey et al. (2019) は、現在の思考が過去の思考からどれだけ離れているかを示す指標として、前向流動 (forward flow; FF) を提案した。起点となる単語（シード語）から連鎖的に単語を挙げていく連鎖連想 (例：夏→浜辺→砂→城→騎士……) を用い、連想中に出現したある単語と、それ以前のすべての単語との意味的距離の平均を算出し、これを連想系列の全単語について繰り返した上で、全単語の平均値を FF スコアと定めた。加えて、他の創造性課題の成績との相関から、この FF スコアが、創造性の高さを予測する指標となりうることを示した。この研究は、創造性の高い個人の連想の特徴を明らかにするが、どのような外的要因が FF スコアに影響するのかは十分に明らかになっていない。

Liu (2016) は、創造性に影響を与える外的要因として、概念的注意の範囲を挙げている。この研究では、特定のカテゴリにとらわれず自由に連想を行うと、カテゴリの範例を生成する課題を行う場合よりも、その後の事例生成課題における創造性が高まることを示した。つ

まり、自由な連想によって広い概念空間にアクセスしたことにより、事例生成課題実施時の自動的で無意識的な処理が促進されたと考えられる。しかし、Liu (2016) は、参加者の思考の広がり直接的に確認したわけではない。

長尾他 (2024) は、連鎖連想の前に、単に意味的距離の離れた（あるいは近い）単語対を呈示することが、参加者の前向流動を促進するか（あるいは抑制するか）を検討した。参加者はシード語の異なる 2 回の連鎖連想の間に、意味的距離の遠い単語対 (例：皮肉／会館) または近い単語対 (例：労働／雇用) を呈示され、単語対の間の関連度を評価した。何も呈示していない群をベースラインとして、1 回目 (シード語：トースター) と 2 回目 (シード語：テーブル) の FF スコアの変化量が、呈示する単語対の意味的距離によって変化するかどうか検討した。その結果、意味的距離の近い単語対を呈示すると FF スコアが下降することが明らかになった。意味的距離の遠い単語対を呈示した条件では有意な変化はみられなかった。つまり、外的刺激の呈示が参加者の無意識的な思考の流れに影響を与えることが示唆された。

さらに、Abe et al. (2024) は長尾他 (2024) の結果の再現を目的として、同様の刺激と手続きを用いて実験を行った。また、単語対の呈示によって FF スコアが変化する際に、その単語対がどのように関連するか記述する操作が影響するかについても検討した。その結果、意味的に遠い単語対への接触が FF スコアを向上させた。一方で、関連性を記述する条件の効果はみられなかったことから、前向流動を促すためには、見本となる単語対の意味的関連性まで深く考える必要がないことが示唆された。つまり、長尾他 (2024) および Abe et al. (2024) は、意味的距離の異なる単語対の見本に接触する (関連度を評価する) だけで、参加者の FF スコアが変化することを示した。

しかし、これらの研究では、使用されたシード語および実験刺激が共通していたため、得られた結果が刺激

特異的なものである可能性を否定できない。この点を検討するため、本研究では以下の2点に着目した。

1点目は、シード語の呈示順の影響である。FFスコアの算出において、連想の始めに出る単語はその後に出現するすべての単語についての意味的距離の計算に関与する。そのため、シード語の周りにすぐに想起される（連想しやすい）単語が多いと、参加者は自身の思考の広がりに応じて連想語を選択することができるため、FFスコアにもばらつきが生じやすくなる。一方、想起しやすい単語が少なく、参加者は意味的に遠い単語を連想する傾向が強まり、結果としてFFスコアが高くなる可能性がある。つまり、1回目の連想において高いFFスコアが得られやすい条件では、個人の連想特性とは別の要因でFFスコアが高くなるため、単語対の呈示による変化が捉えにくくなる可能性がある。そのため、本研究ではシード語の呈示順がFFスコアに与える影響を検討した。

2点目は、単語対の種類である。長尾他 (2024) および Abe et al. (2024) で使用した単語は、具体的対象ではなく抽象概念を指すものが少なかった。（例：皮肉、労働、適応、武装など）。抽象語は具体語に比べて意味の解釈が多様であり、他の単語と結びつきやすい。抽象語を使用したことにより、参加者の中で、実験者が意図しない形で関連付けが行われ、それがFFスコアに影響した可能性は否定できない。そこで本研究では、刺激となる単語の種類を具体的なものに変更し、単語対の意味的距離の違いがFFスコアに与える影響を検討した。

2.1 参加者

クラウドワークスにおいて募集した781名が実験に参加した。PC以外のデバイスで参加しようとした49名、教示操作チェック (IMC) 課題にパスしなかった124名、制限時間 (300秒) をオーバーした27名、連想単語が極端に少なかった1名のデータを除外し、580名（男性306名、女性272名、無回答2名、年齢： $M=42.33$, $SD=9.82$ ）のデータを分析対象とした。

実験条件は呈示単語対の意味的距離 (far [F] / near [N] / 呈示なし [統制群]) × シード語の呈示順 (トースター先：1回目トースター → 2回目テーブル / テーブル先：1回目テーブル → 2回目トースター) の2要因参加者間条件で実施された。すべての参加者は6条件のうちにランダムに割り当てられた。

2.2 見本刺激 (単語対)

意味的関連度の強い単語対 (単語対 N) として「毛皮・剥製」「フォーク・ナイフ」「ハムスター・ネズミ」「トラ・ヒョウ」「口紅・香水」「風鈴・うちわ」「紙・ペン」「ミシン・糸」「掃除機・ほうき」「羽毛・ダウンジャケット」「絵の具・パレット」「黒板・チョーク」「ズボン・ベルト」「じょうぎ・したじき」「マフラー・毛糸」を選定した。意味的関連度の弱い単語対 (単語対 F) として「ストロー・墓地」「パスポート・火花」「似顔絵・孢子」「ICカード・バッタ」「城郭・歯ブラシ」「チケット・用水路」「水道・翼」「ウォーターサーバー・黒装束」「レインコート・横綱」「侍・インコ」「米・観覧車」「短冊・石油」「水風呂・通信簿」「マイク・マレーグマ」「クレジットカード・つらら」を選定した。

単語対 N の選定には、1シード語「蝋燭」または「熊」について1024名が15語ずつ連想したリストから、隣り合う単語同志のペアを作成し、単語ベクトル¹により意味的距離 ($1 - \text{コサイン類似度}$) を算出した。同義語を避けるため極端に意味的距離が近いもの (0.5 以下) を除外し、抽象語も除外した上で15対を選定した。単語対 F の選定には同様のデータセットから全単語のペアを網羅し、意味的距離の遠いものから順に具体語で構成されたペアを選定した。

2.3 FF スコア

自由連想課題で参加者が算出した15個の単語から、単語ベクトルに認識されない単語を除外し、最初から10個の単語を使ってFFスコアを算出した¹。

2.4 手続き

参加者はすべての課題をQualtrics上で実施した。年齢、性別等に回答した後、1回目の自由連想課題を行った。参加者はシード語から連想される語を入力し、以降は最後に入力した語から連想される語を1つずつ、計15個入力した。制限時間は5分間とした。1回目の連想課題終了後に、見本として単語対 N または単語対 F の単語プールからランダムに5対呈示され、その関連度の主観評価「0 (全く関連がない) -100 (非常に関連が強い)」についてスライダーのつまみを動かすことによって回答した。続いて、2回目の自由連想課題を1回目と同様に実施した。

2. 結果

3.1 統制群の平均変化量

統制群において、2回目の自由連想課題におけるFF

¹ 意味的距離の算出およびFFスコアの算出にはchiVe ver.

1.3 (真鍋他, 2019) を使用した。

スコアから1回目のFFスコアを引いた値を算出し、平均した値をベースライン得点とした。ベースライン得点はトースター先条件が 0.04 ($SD = 0.07$)、テーブル先条件では -0.04 ($SD = 0.07$)であった。トースター先条件の方がテーブル先条件よりもベースライン得点が高かった、 $t(191.00) = 7.152, p < .001, d = 1.03$ 。シード語の呈示順によらず、テーブルをシード語とした場合のFF値はトースターをシード語としたときのFF値よりも高くなることが示された。

3.2 シード語の呈示順と呈示単語対の意味的距離がFFスコアに与える影響

単語対を呈示した群において、参加者個々の2回目の自由連想課題におけるFFスコアから1回目のFFスコアを引いた値を算出した変化量から、ベースライン得点を引いた値を元に分析を行った。トースター先条件ではトースター先条件のベースライン得点を、テーブル先条件ではテーブル先条件のベースライン得点を引いた。

シード語の呈示順(トースター先/テーブル先)と、呈示単語対の意味的距離(F/N)がFFスコアに与える影響を分散分析により検討した(図1)。その結果、シード語の呈示順の主効果が有意であり、 $F(1, 383) = 3.96, p = .05, \eta^2 = .01$ 、呈示単語対の意味的距離の主効果、 $F(1, 383) = 0.39, p = .54, \eta^2 = .001$ 、および交互作用、 $F(1, 383) = 0.18, p = .67, \eta^2 = .0005$ 、は有意でなかった。シード語がテーブルのとき、単語対を呈示した場合のFFスコア変化量が小さくなることが示された。また、単語対の意味的距離がFFスコアに与える影響はみられなかった。

各群において、ベースライン得点を引いた変化量が0と異なるか検討するため、1群のt検定を行った。その結果、トースター先条件で単語対Fを呈示したとき、変化量との差が有意であった、 $t(96.00) = 2.15, p = .03, d = 0.22$ 。ベースラインとトースター先条件における単語対Nの呈示、 $t(96.00) = 1.04, p = .30, d = 0.11$ 、テーブル先条件における単語対Fの呈示、 $t(93.00) = -0.28, p = .78, d = 0.03$ 、テーブル先条件における単語対Nの呈示、 $t(98.00) = -0.44, p = .66, d = 0.04$ 、の差は有意でなかった。

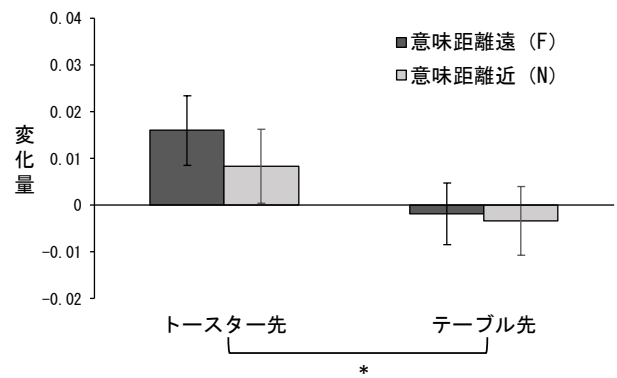
3.3 呈示単語対の具体性がFFスコアに与える影響

本研究で用いた単語対は具体物であるのに対して、長尾他 (2024)およびAbe et al. (2024)で用いた単語対には抽象語が多く含まれていた。この影響を検討するため、本研究におけるトースター先(具体性低)条件と、Abe et al. (2024)において単語対の関連度評価のみ行った(具体性高)条件を比較した。呈示単語対の具体性

(高/低)と呈示単語対の意味的距離(F/N)がFFスコアの変化量に与える影響を分散分析により検討した(図2)。その結果、意味的距離の主効果が有意であり、 $F(1, 398) = 3.89, p = .05, \eta^2 = .01$ 、単語の具体性の主効果、 $F(1, 398) = 0.07, p = .80, \eta^2 = .0002$ 、および交互作用、 $F(1, 398) = 0.90, p = .34, \eta^2 = .002$ 、は有意でなかった。

図1

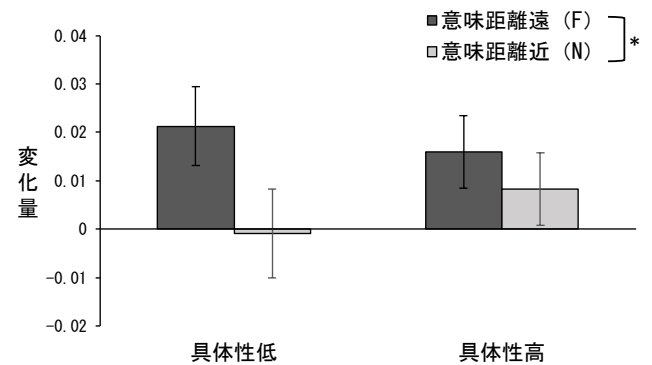
シード語の呈示順と呈示単語対の意味的距離ごとのFFスコア変化量



註：エラーバーは標準誤差を示す。*: $p < .05$ 。

図2

呈示した単語の具体性と意味的距離ごとのFFスコア変化量



註：エラーバーは標準誤差を示す。*: $p < .05$ 。

3. 考察

本研究は、長尾他 (2024)およびAbe et al. (2024)で確認された、意味的距離の異なる単語対の呈示によって参加者のFFスコアに変化が生じる現象について、シード語の呈示順、および接触する単語対の具体性について検討した。

まず、シード語の呈示順が、FFスコアの変化量に大

きく影響することが示された。特に、1 回目にテーブルをシード語とした連想を行うことで、2 回目との FF スコアの変化量が小さくなることが示された。これは、テーブルをシード語としたときの方が、トースターをシード語としたときよりも FF スコアが高くなりやすかったことが一因として考えられる。FF スコアは創造性が高いほど高く、低いほど低い値をとる (Gray et al., 2019)。したがって、1 回目の連想で FF スコアが低くなりやすく、2 回目で高くなりやすい状況では、創造性の低い参加者ほど単語対の呈示による思考の変化 (拡散や収束) が大きく現れると考えられる。一方で、1 回目の連想で FF スコアが高くなりやすく、2 回目で低くなりやすい状況では、創造性の高低にかかわらず 1 回目のスコアが高くなるため、単語対の呈示により創造性が向上しても、その効果が把握できなくなると考えられる。また、1 回目の連想において FF スコアの高い連想を行うこと自体が、参加者の思考の幅を広げている可能性がある。そのため、2 回目の連想におけるシード語が低い値を取りやすくても、FF スコアが高くなり、連想間の FF スコアの差がみられにくくなった可能性がある。

続いて、本研究では、長尾他 (2024)および Abe et al. (2024)で見本として用いていた抽象的な単語対の代わりに具体的な単語対を用いた。意味的距離について、シード語を長尾他 (2024)および Abe et al. (2024)と同様に呈示した場合、単語対を評価しない条件の変化量よりも意味距離の遠い単語対が FF スコアを向上させることが示された。このことから、単語対 F は構成する単語の具体性の高低によらず、FF スコアの向上に寄与すると考えられる。

以上から、本研究では外部刺激による FF スコアの変化において、シード語の呈示順と、刺激の具体性による影響を示した。今後の展望として、FF スコアに外部刺激が与える影響について、本研究で明らかになった要因を統制した上で、長尾他 (2024)および Abe et al. (2024)と同様の結果が再現されるか検討する必要がある。これにより、人の創造性が外部刺激によってどのように拡散、あるいは収束するのか、より明確に示すことができると考えられる。

文献

Abe, L., Nagao, H., & Hattori, M. (2024, June 10–12). *Thinking space can be enhanced by mere exposure to unrelated word pairs (and narrowed by similar ones)*. 10th International

- Conference on Thinking (ICT 2024), Milano, Università degli Studi di Milano Bicocca.
- Gray, K., Anderson, S., Chen, E. E., Kelly, J. M., Christian, M. S., Patrick, J., Huang, L., Kenett, Y. N., & Lewis, K. (2019). “Forward flow”: A new measure to quantify free thought and predict creativity. *American Psychologist*, 74(5), 539–554. <https://doi.org/10.1037/amp0000391>
- Liu, S. (2016). Broaden the mind before ideation: The effect of conceptual attention scope on creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 22, 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.10.004>
- 真鍋 陽俊・岡 照晃・海川 祥毅・高岡 一馬・内田 佳孝・浅原 正幸 (2019). 複数粒度の分割結果に基づく日本語単語分散表現 言語処理学会第 25 回年次大会
- Mednick, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69(3), 220–232. <https://doi.org/10.1037/h0048850>
- 長尾 颯大・安陪 梨沙・服部 雅史 (2024). 連鎖型連想において産出される単語の意味的距離に対する見本の影響 日本認知科学会第 31 回大会発表論文集, 682–685.
- Rossmann, E., & Fink, A. (2010). Do creative people use shorter associative pathway? *Personality and Individual Differences*, 49(8), 891–895. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2010.07.025>