

# カードゲームをモチーフにした 結合アイデアの生成を支援する発散技法の提案

佐々木航<sup>†1</sup> 高島健太郎<sup>†1</sup> 西本一志<sup>†1</sup>

**概要**：本稿では、アイデアを発散させる技法における結合アイデアが少ないことに着目し、参加者がモチベーションを維持しながら簡単に結合アイデアを生成できる発散技法を提案する。提案技法では、ブレインライティングを行った後に、アイデアをカードに書かせ、ババ抜きのように他の人からカードを引き、発想を行った。本稿では、提案技法と比較するための技法を2つ提示し、被験者に向けた実験を行った。結果としては、参加者全員がバランスよく多くの結合アイデアを生成でき、ゲーミフィケーションの要素を取り入れることで、モチベーションを維持しながら発想が行える可能性が示唆された。

## 1. はじめに

従来、ギルフォードの思考モデル[1]に基づく多くの発想法が生み出されている。このモデルでは、アイデアの生成プロセスを、アイデアの種（タネ）や関連情報を大量に用意する発散思考過程と、これらを統合してアイデアを練りあげていく収束思考過程とで構成している。発散思考を促す技法として発散技法があり、代表的なものとしてブレインストーミングやブレインライティングなどがこれに当てはまる。ブレインストーミングには、以下の4つの原則[2]が適用される：

1. 結論を拙速に求めない「判断延期」、
2. 突飛なアイデアでも歓迎する「自由奔放」、
3. より多くのアイデアの種を出さねばそもそも質は上がりようがないという考えによる「質より量」、
4. 他人のアイデアの種に便乗してアイデアの種をより良くしていく「結合改善」。

高橋[3]は、この4つの原則に加えて、1つの見方ではなく様々な角度から発想を出すべきという考えから「多角発想」を5つめの原則として盛り込んだブレインストーミングで、各原則が発想の際に有効であったかを調査した。結果としては結合改善以外の4つの原則が発想の際に発想者にとって有効であったことを確認している。本稿第1筆者が行った、ブレインストーミングを発展させた発散技法であるブレインライティングを用いた予備調査（3章参照）においても、やはり結合が難しいことが分かっている。結合改善が有効ではなかった原因の1つとして、高橋[3]は、結合を意識してしまうと結合を前提に考えてしまうため、発想が困難になるとの理由を挙げている。

そこで本研究では、結合改善をより効率的に行うことができるようにするための、ブレインライティングを基盤として、さらにゲーミフィケーションの考え方を採り入れた、新たな発散技法を提案する。さらに、提案技法を用いた実験により、提案技法の有効性について検証する。

## 2. 先行研究

本研究で取り上げるゲーミフィケーションとは、ゲームの特徴をゲーム以外のものに適用する概念であると Deterding らによって定義されている [4]。また、ゲーミフィケーションにおけるモチベーションを維持する要素として、Kumar らが以下の7つの要素を挙げている[5]。

1. 一度コレクションの一部を集めてしまうと全てのものを集めたがる「収集」、
  2. コミュニティに所属することで自分と同じような人とつながりたい「関係」、
  3. 課題を達成した際に、また成功するために挑戦したくなる、成功するための努力をする「達成」、
  4. ある行動をした際にそれに対するリアクションを人間は欲する、それを利用した「フィードバック」、
  5. 自分自身を相手に誇示したい欲を利用した「自己表現」、
  6. 簡単なきっかけを与えることによって物事に入り込みやすくなる「導入」、
  7. Csikszentmihalyi のフロー[6]を基にした「成功体験」。
- ゲーミフィケーションを採り入れたブレインストーミングに関する研究事例としては、古川ら[7]の研究がある。この研究では、Kumar らの7つの要素の中からフィードバック、収集、自己表現、関係の4つを適用したオンラインブレインストーミングのシステムを構築し、ゲーミフィケーション要素がブレインストーミングに与える影響を調査している。

また、創造的活動とゲームを組み合わせ、新たなゲームとして提案、実践している研究もいくつかある。堀江・高橋[8]は、ブレインストーミング・チェックリスト法・ゴードン法の3つの発散技法を基にしたゲームを提案し、各技法のストレスの緩和効果を比較している。西浦・田山[9]は、ブレインストーミングの4つの原則を役割に置き換え、役カードと発想を促進するカードを導入することにより、初心者でも4つの原則を遵守しやすくするカードゲーム「TOIカード」を作成し、これを用いることによる発想作業におけるストレスの軽減効果の検証を行っている。大澤ら[10]

<sup>†1</sup> 北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科  
Graduate School of Advanced Science and Technology,  
Japan Advanced Institute of Science and Technology

テーマ:<			
	A	B	C
1			
2			
3			
4			
5			
6			

図 1. ブレインライティングシート

は、異なるトピックからアイデアの種の組み合わせを行うことが難しいとして、その能力を育成するためのゲームである「イノベーションゲーム」を提案している。

### 3. 予備調査

実際に発散技法において結合改善が少ないのかを調査した。著者らが所属する大学院において本稿第 3 著者が担当する講義では、発散技法のひとつであるブレインライティングを実践している。ブレインライティングは、ブレインストーミングを発展させた発散技法の 1 つであり、基本的には、1 チーム 6 人で行う。図 1 のようなブレインライティングシートを用意し、6 人全員に配布する。最初にテーマが提示され、参加者はテーマについて 5 分の間に 3 つのアイデアの種を用紙の 1 行に記入する。5 分が経過すると隣の参加者に用紙を渡して次の行に 3 つの新たなアイデアの種を記入する。これを繰り返すことで用紙が埋まり、最終的には全員が用紙を埋めることができれば、30 分の制限時間で 108 個のアイデアの種が生成される。

2019 年度の講義内で行われたブレインライティングでのアイデアの種の数と結合改善の数を集計した。この講義内のブレインライティングでは、すでに書かれているアイデアの種を基にして別のアイデアの種を作った場合、図 2 に示すように、参照したアイデアの種から生成したアイデアの種に矢印を引くように指導している。本稿では結合アイデアの定義を、ブレインライティングシート内で 2 つ以上のアイデアの種から矢印が伸びている状態とした。なお、1 つのアイデアの種のみから矢印が伸びているものは、アイデアの引用と定義した。

調査したブレインライティングのテーマは「不利益を用いた新たな会議のシステム」で、参加者は 6 人チームが 3 つと 5 人チームが 2 つの計 28 人であった。すべてのブレ

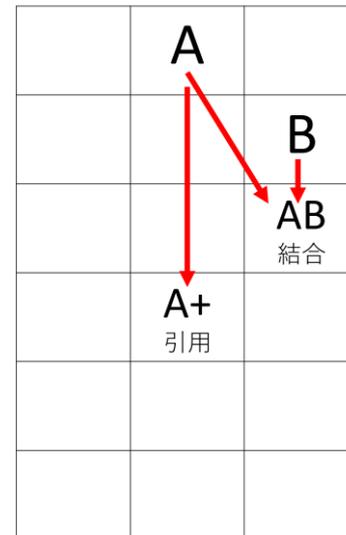


図 2. 引用と結合の定義

インライティングシート of アイデアの種の数を集計した結果は 469 個で、そのうち引用によって生成されたアイデアの種が 150 個、結合によって生成されたアイデアの種は 5 個であった。このように、引用数は多いのに対し結合数は非常に少なく、結合は起きにくいことが分かった。

### 4. 提案技法

3 章の予備調査で示したとおり、1 回のブレインライティングの中で結合によるアイデアの種を生成することは難しい。そこで本研究では、発散思考過程を 2 段階に分割し、第 1 段階では結合改善の原則を除外し、積極的に結合改善を行うことを求めずにアイデアの種を生成し、その後第 2 段階では、第 1 段階で生成されたアイデアの種をもとに結合改善のみを行う発散技法を提案する。

ただし、発想をひたすら行うことは非常に高負荷な作業であり、小野寺ら[11]の調査によると、時間と共に生産性が下がっていくことが分かっている。また、結合改善のみを考えることは、発想者の独自性を反映しづらい作業になる。これらの結果、第 2 段階の作業ではモチベーションの維持が難しいことが想定される。そこで、モチベーションの維持のためにゲーミフィケーションの考え方を取り入れ、参加者が意欲的に多くの組み合わせアイデアを創出できるようにする、カードゲームをモチーフにした新たな発散技法を提案する。

提案する発散技法では、第 1 段階の発想技法としてブレインライティングを採用する。ブレインライティングの終了後、第 2 段階に短時間で円滑に移行できるようにするために、ブレインライティングシートを一枚の紙にするのではなく、名刺大の小型のカードにアイデアの種を 1 つずつ記入し、これをプラスチック製のボードに粘着力の弱いテープ糊で貼り付ける方法を採用した (図 3)。



図 3. アイデアの種を記入するカードをプラスチックボードに張り付けた状態

本研究で提案する発散技法の第 2 段階では、以下の手順で作業を行う：

1. 第 1 段階のブレインライティング終了後、プラスチックボードからすべてのカードを取り外す。
2. 参加者らを、同人数の 2 つのチームに分け、円陣状に並んでもらう。その際、同一チームのメンバーは隣接せず、向かい合うように並ぶ。
3. 全カードをシャッフルし、全員に均等に配る。
4. ババ抜き の要領でスタートプレイヤーから隣の実験参加者のカードを引く。
5. 30 秒以内に手持ちの札のうちの 1 枚と引いてきたカードとを組み合わせて、それらを結合したアイデアの種を生成して白紙のカードに記入し、これを手札に加える。一方、結合の元となった 2 枚のカードは裏向きにして場の中央に捨てる。
6. 30 秒以内に新規なアイデアの種を生成できなかった場合には、引いてきたカードをそのまま手札に加える。
7. 時計回りに 4~6 を順に繰り返す。
8. いずれかの実験参加者の手札がすべて無くなるか、あるいは 30 分経過したら終了。終了時点で手札の枚数が最も少ない者を勝者とする。

## 5. 実験

### 5.1 実験手順

本実験では、4 章で示した提案技法に加えて、2 つの比較用技法を用いてアイデアの種を生成する作業を実施し、それらの結果を比較することによって、提案技法の有用性を

検証する。なお、今回の実験では、ブレインライティングを行う 1 グループあたりの参加人数を 4 人とした。

第 1 の比較用技法では、以下の手順で作業を行ってもらった：

1. 第 1 段階のブレインライティング終了後、生成されたアイデアの種を全てコピーしたものを全実験参加者に配布する。
2. 各実験参加者は、配布されたコピーを参照しながら、個人作業で任意のアイデアの種を結合して新規なアイデアの種を生成する。
3. 30 分経過で終了

第 2 の比較用技法では、以下の手順で作業を行ってもらった：

1. 第 1 段階のブレインライティング終了後、プラスチックボードからすべてのカードを取り外す。
2. 上面に手が入るサイズの穴があいた箱にすべてのカードを入れる。
3. 各実験参加者に、新たなアイデアの種を書き込むための白紙のカードを配る。
4. まずひとりの実験参加者が、箱から 5 枚のカードを取り出し、30 秒以内に 2 つのアイデアの種を組み合わせた新規なアイデアの種を生成し、白紙のカードに記入し、取り出した 5 枚のカードと共に箱に投入する。
5. 順番に実験参加者を交代して、4 の作業を繰り返す
6. 30 分経過で終了

なお、手順 4 で取り出すカードの枚数を 5 枚とした理由は、Cowan[12]が提唱した人間が短期間に記憶できるチャンクの量が  $4 \pm 1$  であるとする仮説に基づくもので、人間が一度に覚えられる容量を考慮したものである。

各技法において発想のお題として用いるテーマは、なるべく被験者の属性によって偏りが生じないように、日用品の斬新な使い方をいくつか選択した。実験は、3 組のグループを対象として、表 1 のように技法を割当てて実施する。なお、連続で行うことによる疲労を考慮して、技法ごとに日を変えて実施する。また、各技法の実験終了後にはアンケートを実施する。

### 5.2 結果と考察

実験は現在実施中であり、これまでに 1 組についての実験が終了している。ここでは、実験終了した 1 組のみの結果について示す。各技法で生成されたアイデアの種の総数を表 2 に、被験者ごとのアイデアの種の数を表 3 に示す。データ数が少ないため、統計的有意差を示すことはできないが、全体として、提案技法での生成数が最も多く、比較技法 1 がわずかに少なく、比較技法 2 で非常に少ない結果となっている。

比較技法 2 と他の技法でアイデアの数に多くの差が生じている理由としては、制限時間内に読み下す必要のある札

表 1.技法の割り当て表

	初回	2 回目	3 回目
グループ A	比較技法 1	比較技法 2	提案技法
グループ B	比較技法 2	提案技法	比較技法 1
グループ C	提案技法	比較技法 1	比較技法 2

が箱から引いた枚数 5 枚全てであり、読むまでにある程度の時間を要してしまい、そこから新たなアイデアを出す必要があるため 30 秒以内に思いつくことが難しいことが考えられる。これに対し、提案技法では、アイデアの種が記入されたカードをあらかじめ自分の手札として持っているため、自分の手番ではない時間に自分の手札内のアイデアを確認する時間が与えられており、手番が回ってきた際に新たに読む必要がある札も 1 枚だけである。このため、アイデアを考えるための時間が多く取れるため結合アイデアを創り出しやすかったものと思われる。また、比較技法 2 では箱からアイデアを出す、書き込む、戻すと手数が多く、30 秒に設定した手番の後に無駄な時間が生じることが多々あり、各被験者に割り当てられた手番の回数が少なくなってしまうことも原因の 1 つであると考えられる。

比較技法 1 と提案技法を比較すると、アイデア数の合計にはほぼ差がないが、各被験者のアイデア数が比較技法 1 では大きくばらついているのに対し、提案技法ではばらつきが小さくなっている。これは、比較技法 1 では完全に個人作業として結合アイデアの生成を行わねばならないので、作業者のモチベーション低下がそのまま生産性の低下として反映されてしまうのに対し、提案技法では手番としてアイデアを出す機会が強制的に回ってくるため、生産性が低下しがたいことによるものと思われる。

提案技法におけるゲーミフィケーションの要素としては、課題をクリアしていく中で手札が減っていくことによって生じる「達成」感の要素や、「成功体験」の要素があったと考えられる。

## 6. おわりに

本稿では、従来の発散技法においてアイデアの結合が生じ難いことに着目し、ブレインライティング終了後に行う、ゲーミフィケーションを採り入れた結合アイデア生成段階を導入した新規な発散技法の提案を行った。今後は、残りの組の実験を終了させ、アンケート結果の分析と、各アイデアの分析を行う予定である。

### 謝辞

3 日に及ぶ実験にご協力いただいた参加者の皆様に感謝申し上げます。

表 2.各技法で生成された結合アイデア数

	提案技法	比較技法 1	比較技法 2
グループ A	42	39	20

表 3.被験者ごとの結合アイデア数

	提案技法	比較技法 1	比較技法 2
被験者 A	11	10	5
被験者 B	11	16	4
被験者 C	10	5	6
被験者 D	10	8	5

## 参考文献

- [1] Guilford, J.P.: Traits of Creativity, In: Anderson, H.H., Ed., Creativity and Its Cultivation, Harper & Row, New York, pp. 142-161 (1959).
- [2] “1. 発散技法－自由連想法[1. ブレインストーミング] | 日本創造学会”. <http://www.japancreativity.jp/category/brainstorming.html>, (参照 2020-11-29)
- [3] 高橋 誠: 創造技法の分類と有効性の研究. 東洋大学大学院博士論文. 2002
- [4] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled and L. Nacke, : From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification” . MindTrek '11 Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, pp.9-15, (2011)
- [5] J. Kumar and M. Herger, : Gamification at Work: Designing Engaging Business Software. The Interaction Design Foundation, (2013)
- [6] M. Csikszentmihalyi : Flow: The Psychology of Optimal Experience. New York Harper and Row, (1990).
- [7] 古川 洋章, 由井 隆也: ゲーミフィケーション要素を用いた継続的分散ブレインストーミング支援ツール. 日本創造学会論文誌, No21, pp.1-21, 2018
- [8] 西浦 和樹, 田山 淳: ブレインストーミング法習得のためのカードゲーム開発とストレス軽減及びルール学習効果の検討. 日本教育工学会論文誌, No.33, pp177-180, 2009.
- [9] 堀江勇太, 高橋真吾: 発散技法間のストレス軽減効果比較のためのカードゲーム開発. 第 18 回社会システム部会研究会論文誌, pp.88-93, 2019.
- [10] 大澤 幸生, 中村 潤, 高市 暁広, 古田 一雄, 定木 淳, 青山 和浩: 組み合わせ発想を刺激するイノベーションゲーム. SIG-KST, No.4(5), pp.1-6, 2008.
- [11] 小野寺 貴俊, 高島 健太郎, 西本 一志: アイデア生産量の低下を軽減するテーマ変換発散思考法. 情報処理学会研究報告. GN, グループウェアとネットワークサービス, 2019-GN-107(8), pp-1-8, 2019.
- [12] Nelson Cowan : The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. Behavioral and Brain Sciences, Vol.24(1), pp.87-114, 2001