

Title	既存のモノを対象とした隠れたアフォーダンスをあぶりだす 発散的思考技法に関する研究
Author(s)	竹内, 慎吾
Citation	
Issue Date	2022-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/17721
Rights	
Description	Supervisor:西本 一志, 先端科学技術研究科, 修士(知 識科学)

修士論文

既存のモノを対象とした隠れたアフォーダンスをあぶりだす発散的思考技法に関する研究

竹内慎吾

主指導教員 西本 一志

北陸先端科学技術大学院大学
先端科学技術研究科
(知識科学)

令和4年3月

Abstract

In order to create highly creative ideas, it is important to collect unexpected information that is related to the theme but outside of cognition. In this study, we propose a new idea generation technique, called MonoBocai, for creating ideas for new uses of existing objects. In this paper, we propose a new idea generation technique, MonoBocai, for creating new ideas about how to use existing objects. Conventionally, idea generation by thinking of unusual ways to use existing objects is often done. However, when such ideas are generated, it is difficult to make a leap of faith because people are conscious of trying to generate useful ideas. In this paper, we propose to use "monoboke", a Japanese traditional comedy style, to generate new ideas. In this paper, we propose to use "monoboke" as a means of revealing the hidden affordances of objects. In this paper, we explain the proposed idea generation technique, and describe the experiments we conducted to verify its effectiveness and their results

目次

1 はじめに.....	4
1.1 研究背景.....	4
1.2 研究目的.....	4
2. 関連研究.....	6
2.1 発散的思考.....	6
2.1.1 発散的思考支援システム.....	6
2.1.2 発散的思考支援技法.....	7
2.2 アフォーダンス.....	7
2.2.1 アフォーダンスについて.....	7
2.2.1 アフォーダンスと創造性.....	8
2.3 問いのデザイン.....	9
3. 提案技法.....	10
4. 予備実験.....	12
4.1 実験概要.....	12
4.2 結果・考察.....	15
5. 本実験.....	18
5.1 実験概要.....	18
5.2 実験手順.....	18
5.2.1 アイデア・モノボケ映像の収集.....	18
5.2.2 アイデアまたはモノボケを参照したアイデア発想.....	19
5.2.3 評価.....	21
6. おわりに.....	32
謝辞.....	32
参考文献.....	33

1 はじめに

1.1 研究背景

近年の AI 技術の急速な発展に伴い、人間には付加価値の高い創造的な活動が求められている。アイデア発想は、典型的な創造的活動の一例であり、AI の時代においてその必要性はますます高まるものと思われる。アイデア発想には、発散的思考、収束的思考、アイデア結晶化、評価・検証の、大まかに 4 つの過程があると言われる[1]。このうちの最初の発散的思考過程において、いかに自由で柔軟な思考ができるかが、創造的なアイデアを発想するためには重要である。そこで、発散的思考過程においてより柔軟な思考を可能とするための支援手法や支援技術に関する研究が従来から多く行われている。

筆者が所属する研究室においても、これまで発散的思考のための思考技法や支援システムの研究が多数実施されてきた。この一連の研究の中で明らかになってきたことは、ブレインストーミング[2]に代表される一般的な発散的思考技法では、産出されるアイデアのほとんどは発散的思考の実施者がもともと有する専門知識や固定観念に束縛されたものとなり、発想の飛躍が生じ難いということである。

1.2 研究目的

そこで本研究では、思考の飛躍を支援する手段として、「モノ」を対象としたアイデア発想において、モノが潜在的に有する多様なアフォーダンスに注目する。隠れたアフォーダンスを効率的に洗い出してアイデアの飛躍を促すための手段として、日本のお笑

い芸能のジャンルのひとつである「モノボケ」を応用する手段を提案し、その有用性について調査する。

2. 関連研究

2.1 発散的思考

発散的思考で発想の飛躍が生じ難いという問題に対する取り組みは、従来から多くなされている。その解決策の一つとして問いに対して意味的に適度に結び付きにくい意外な情報を提供することが挙げられる[3][4]。ここではそういった情報を提供することによる支援研究で特に盛んに行われている、発散的思考支援システムと発散的思考技法について、いくつかの研究事例を紹介する。

2.1.1 発散的思考支援システム

代表的な研究例のひとつとして、Keyword Associator[5]がある。これは、ネットニュースの記事から構築した連想語辞書を用いて、入力したキーワードに対して連想的に関連性の高い単語を提示することで発散的思考を支援するシステムである。AIDE [6]は、電子辞書のデータをもとに構築した連想辞書と、多変量解析手法を応用した議論内容の可視化技術を用いて、人によるテキストベースでの議論の内容に応じて関連性と意外性を併せ持つ情報を議論中に投入し、思考の発散を促すシステムである。SWISS [7]は、ブレインストーミング時に、入力したキーワードと関連のある単語を Web 上から検索し、検索した単語でもう一度画像検索を行い、ヒットした画像をディスプレイ上に提示するシステムであり、テーマに関連しつつ認知外の意外な情報を提供することにより新規のアイデアが創出される可能性を示唆している。

2.1.2 発散的思考支援技法

Hasebe ら[8]は、ブレインストーミング (BS) を固定観念の抽出手段として捉え、一度目の BS で案出されたアイデアの中では参照されなかった観点を盲点として洗い出し、これを参照して再度 BS を行う BrainTranscending 法を提案している。趙ら[9]は、まず子供によるアイデア発想を実施し、その後、子供が創出したアイデアを参考にしながら大人がアイデアを発想する発散的思考技法を提案している。下村ら[10]は、まず飲酒時にアイデア発想を実施し、その後酔いが醒めた状態で飲酒時のアイデアを参照しながらアイデア発想を実施する発散的思考技法を提案している。いずれの手法も、通常の BS を 2 回実施するよりも、特に独自性の高いアイデアを案出できることが確認されている。これら 3 つの発散的思考技法は、いずれも発散的思考を 2 段階に分け、前半を思考の飛躍のための準備作業としている点が特徴である。本研究で提案する発散的思考技法も、これらと同様に発散的思考を 2 段階に分け、前半を思考の飛躍のための準備作業に充てている。

2.2 アフォーダンス

2.2.1 アフォーダンスについて

本研究で提案する発散的思考技法は、ギブソンやノーマンによるアフォーダンス[11][12]の概念に着目している。ギブソンによるアフォーダンス[11]は、ある生物が特定の環境に生息している時に、環境が生物に対して提供する行為の可能性と定義される。

ノーマンは、このギブソンのアフォーダンスのサブセットとしての「知覚されるアフォーダンス」をアフォーダンスと呼び、使いやすいモノのデザインの理論を構築した[12].
ここで、知覚されるアフォーダンスとは、「事物の知覚された特徴あるいは現実の特徴、とりわけ、そのものをどのように使うことができるかを決定する最も基礎的な特徴」のことである[12]. つまり、使い易いモノをデザインするためには、そのモノが提供する機能を直截に指し示すアフォーダンス（のちにノーマンはこれをシグニファイアと呼び変えた[13]）を明確に提示することが肝要となる.

一方、モノには、容易に知覚されるアフォーダンス以外にも、多くのアフォーダンスが潜在的に存在している. このような潜在的なアフォーダンスには気づくことが難しい. そのモノのある特定の機能を指し示すアフォーダンスが明確であればあるほど、潜在的なアフォーダンスとそれが指し示す機能の発見はより困難になる. しかし、このような隠れたアフォーダンスを発見することは、そのモノの新しい機能や使い方を考案する重要な手がかりとなる. 普通にモノを見て、使っているだけでは気づくことが難しい潜在的なアフォーダンスの発見を支援する手段が求められる.

2.2.1 アフォーダンスと創造性

阿部[14]はアフォーダンスが行為だけでなく思考にも影響していると考え、アイデア生成時にお題に関するモノを与えることがアイデア生成にどのように影響するかについて調査した. その結果、アフォーダンスが思考に影響し、アイデア数の増加と、アイ

デアの独創性や有用性についても高くなることが示唆された。一方で生成されたアイデアは与えたモノと形状が似た既製品になってしまい、自由で柔軟な思考は制限されていたことも示唆された。これは Fleck ら[15]が指摘した、アイデアの生成が与えられた手掛かりからの類推から始まっているためであり、これがこの研究では逆に制約になってしまったといえ、この制約から逸脱する方法について考える必要がある。

2.3 問いのデザイン

創造的なアイデアを創出するための問いについても考慮する必要がある。

安斎ら[16]はチームにおける良いアイデアの創出を促すためには問いのデザイン、特に思考と感情が刺激されるような問いを設定することが重要であると説いた。また安斎[17]は問いのデザインはお笑いから学べることは多いと考え、お笑いのフォーマットの1種である大喜利に着目し、お笑い芸人たちが大喜利で競うテレビ番組「ippon グランプリ」を例に問いのデザインのパターンとその応用可能性について論じた。本研究はこの安斎の記事に触発されたのがきっかけである。

問いのデザインによるアイデア発想研究の事例として、小野寺ら[18]が提案したTKTS法が挙げられる。これはアイデア発想時におけるお題を細分化し、別々にアイデア発想することで、細分化前よりもアイデア生成数の増加が期待できるアイデア発想技法である。

3. 提案技法

前章で述べた「潜在的アフォーダンス」の発見支援手段として、本研究では日本のお笑いジャンルの 1 つであるモノボケを応用した、新規な 2 段階発散的思考技法である MonoBocai (a Method of Observing from Nonsensical Outlook to Bring Out Concealed Affordance for Ideation) を提案する。モノボケとは、その名の通りモノを使ってボケることであり、与えられたモノの突飛な使い方を即興で考案して実践することにより、視聴者の笑いを誘発する喜劇的な行為である。この突飛な使い方を考案する行為は、すなわちそのモノが隠し持っているアフォーダンスをあぶりだす行為であると言える。あるモノを対象として「新しい使い方を考案せよ」というような課題でアイデア発想を行う場合、どうしても案出するアイデアの有用性を考慮してしまう。本来、発散的思考段階では、まずは有用性を無視して発想すべきであるが、現実にはこれは難しい。しかしながら、モノボケでは有用性を考慮することは不必要で、突飛であればあるほど、視聴者の意表をついて笑いを誘発できる。それゆえ、モノボケを応用することで、「有用性の呪縛」から発想者を解放できるのではないかと考えた。

本研究で提案する MonoBocai は、既存のモノを基にして新しい使い方などのアイデア発想を行うための技法である。MonoBocai では、まず対象となるモノを見て触ることで、そのモノの全体像を大まかに把握する。次いで、他人を笑わせることを目的としてモノボケを行い、その様子を映像と音声で記録する。必要に応じて、モノボケの内

容に関する補足説明も行い、記録する。最後に、これらの記録データを参照しながら、そのモノに関するアイデア発想を行う。つまり、MonoBocaiにおいても、最初のモノボケ段階は、思考の飛躍のための準備段階となる。

4. 予備実験

4.1 実験概要

モノボケがアイデア発想における準備段階として有用かどうか調査し、MonoBocaiの技法デザインに関する検討を行うための予備実験を実施した。実験では、著者らが所属する大学院の日本人学生2名にアイデア発想とモノボケをしてもらい、モノボケ映像を参照する場合としない場合のそれぞれで創出されたアイデアを比較・分析を行った。

実験は、以下の手順で実施した。最初に実験内容の簡単な説明をしてから、例題によるアイデア発想の練習を行った。この練習におけるアイデア発想では、発散的思考を測定する際に広く用いられている Unusual Uses Test[19]を採用し、先行研究[20]を参考に、Unusual Uses Test でよく使われる「通常とは異なる『靴』の使い方」というテーマで、3分間のアイデア発想を実施してもらった。

次に本番の実験として、モノボケ映像を参照しない場合と参照する場合でそれぞれ別のテーマでアイデア発想を行ってもらった。テーマについては先行研究[8]を参考に、比較的アイデアを創出しやすい「傘」と「コップ」を採用した。またテーマの差も考慮できるようにするため、2人の被験者には参照しない場合とする場合それぞれにおけるテーマを入れ替えてアイデア発想を実施してもらった。

モノボケ映像を参照しない場合の実験手順を表 1 に、モノボケ映像を参照する場合の実験手順を表 2 に、それぞれ示す。予備実験では、いずれの実験協力者もまずモノボケ映像を参照しない場合の実験を行い、その後にモノボケ映像を参照する場合の順番でアイデア発想を行ってもらった。実験では最初に、共通の手順としてテーマとなるモノの観察を 1 分間行ってもらった。この観察の目的は、テーマとなるモノを渡していきなりモノボケをするのは難しいと考えたため、モノボケのための準備をすることにある。ただし、モノボケ以外の条件を揃えるため、モノボケを参照しない場合でも同様に観察を実施した。より多様なアフォーダンスを引き出すため、なるべくモノ全体を幅広く観察するよう教示した。次にモノボケ映像を参照する場合のみ、モノボケを行ってもらった。モノボケは被験者の負担を考慮して、実験協力者が 1 人だけで誰もいない個室の中に入り、そこで 10 個のボケを創出してもらった。モノボケに集中してもらうために、その後にアイデア発想を行うことをこの時点では教示しなかった。最後に、ここで創出され

表 1 モノボケを参照しない場合の手順

手順	内容
1	実物の観察
2	アイデア発想

表 2 モノボケを参照する場合の手順

手順	内容
1	実物の観察
2	モノボケの実施、記録
3	2を参照しながらアイデア発想

たボケを参照して 10 分間のアイデア発想を行ってもらった。一方、モノボケ映像を参照しない場合は、最初の観察の終了直後にすぐ 10 分間のアイデア発想を行ってもらった。

以上の実験の終了後に、創出されたアイデアとモノボケの評価を行った。評価者は、実験参加者ではない大学院生 2 名である。アイデアの評価については、モノボケ参照実験と非参照実験の両方で創出されたアイデアをシャッフルしてどのアイデアがどちらの実験で創出されたかがわからない状態にして評価してもらった。評価する項目は、独自性と実現可能性、柔軟性である。ここでの独自性とは、どれだけユニークなアイデアかということであり、実現可能性とはどれだけ実現しそうなアイデアか、柔軟性はどれだけアイデアの種類が豊富かということである。独自性については、1（全く独創的でない）～5（非常に独創的である）の 5 段階で、また実現可能性については、1（全く実現可能ではない）～5（非常に実現可能である）の 5 段階で、それぞれ評価してもらった。柔軟性については、先行研究[12]にならい、各アイデアをカテゴリーに分類し、最終的に得られたカテゴリーの数が多いほど柔軟性が高いと評価した。一方、モノボケの評価については、独自性と面白さについて 5 段階で評価を行ってもらった。ここでの独自性とは、どれだけユニークなボケかということ、面白さとはどれだけ笑えるかについて他の項目とは違い主観（客観的に笑えるか評価するのは難しいと判断したため）で評価してもらった。独自性については、1（全く独創的でない）～5（非常に独創的で

ある)の5段階で、また実現可能性については、1(全く実現可能ではない)～5(非常に実現可能である)の5段階で、また面白さについては、1(全く面白くない)～5(非常に面白い)の5段階で、それぞれ評価してもらった。

4.2 結果・考察

2人の実験協力者によって創出されたアイデアの平均個数を表3に、モノボケに対する評価の平均値を表4に、それぞれ示す。表4には、その後のアイデア発想で参照されたモノボケだけに關する評価の平均値も併せて示す。

まず表3の結果から、有意差の有無については判断できないが、独自性と実現可能性についてはともにモノボケ映像を参照した方が高い結果となった。一方、生成されたアイデアの数については、モノボケ映像を参照した方が大幅に少ない。これは、今回の実験デザインの不備に起因する。モノボケ映像を参照する場合も参照しない場合も、アイデアの発想時間を10分としたが、モノボケ映像を参照する場合、映像を見返す時間もこの10分内に含んでいたため、実際にアイデア発想を行うための時間が10分より大幅に短くなっていた。実際、実験後のインタビューで「10分の間で、モノボケ映像を観返しながらアイデア発想するのが負担であった。」という意見があった。ゆえに本番の実験では、アイデア発想を実施する前にモノボケ映像を見る時間を設けるか、あるいはモノボケ映像を参照しない場合に、2回アイデア発想を行い、2回目のアイデア発想で

は1回目のアイデア発想で得られたアイデアを参照するようにするなどの、条件の均一化を行う必要があるだろう。また、このアイデア数の差が、柔軟性の評価結果にも影響を及ぼしている。柔軟性は、アイデア数に左右されやすいため、モノボケ映像を参照しない方が高い結果となったものと思われる。

次に表4の結果について検討する。全部で20個生成されたモノボケのうち、アイデア発想で参照されたモノボケは10個であった。アイデア発想の際に参照された10個のモノボケの独自性や面白さが平均よりも高い評価を得ることが期待していた結果であった。しかし実際には、参照されたモノボケの評価の方がわずかに低い結果となっている。

ただし今回の予備実験は、わずか2名の実験協力者によって実施され、得られた結果の差分もごくわずかであるため、定量的な差異を議論することにはあまり意味はない。そこで、実験協力者に対して行ったインタビューの結果に基づいて定性的な評価を加え

表3 創出されたアイデアの評価平均値

	アイデア数	独自性	実現可能性	柔軟性
参照	18.5	4	2.7	8.7
非参照	28.5	3.7	2.4	9.2

表4 モノボケの評価平均値

	モノボケ数	独自性	面白さ
モノボケ全体	20	3.6	3
参照されたモノボケ	10	3.4	2.7

る。インタビューでは、「ボケる時の動作を参考にすることで、何も参照しないときでは思いつかないような新たなアイデアを発想することができた。」という意見や「モノボケをすることで、頭の中だけで考えるよりも多様な使い方が出てくるため、アイデア発想に限らず、商品の設計やデザインをする際にも参考になりそう。」という意見が得られた。これらの指摘は、提案手法の有効性を示唆するものであると言える。

この他、モノボケの実施方法に関して、「モノボケ時に部屋の中に壁を置くなどして、カベを挟んで観察者を置きボケのメモをすることで、被験者に緊張感あたえないようにしつつ、その後のアイデア発想時にはモノボケを思い出しやすくなり、アイデアも出しやすくなるのではないか」という提案があった。緊張感に関しては個人差があるため、より緊張せずに自由なモノボケができるようにする方法は多様なものが考えられる。提案された方法も含め、より自由自在にモノボケを行えるようにする方法について、さらに検討を加えたい。

以上の結果から、モノボケがアイデア発想における思考の飛躍のための準備段階として有用である可能性が示唆された。ただし、正確な検証のためには、実験の実施手順を修正する必要があることが明らかになった。

5. 本実験

5.1 実験概要

予備実験の結果から、実験方法について予備実験で実施した方法に修正を加えて、モノボケがアイデア発想における準備段階として有用かどうか調査した。本実験の大きな修正点は、比較群を参照なしでのアイデア発想からアイデアを参照したアイデア発想に変更した点である。これは予備実験の時に問題として挙げた、提案群と比較群のアイデア数の差を是正するため変更した。そのため実験手順は、「アイデア・モノボケ映像の収集」「アイデアまたはモノボケ映像を参照したアイデア発想」「評価」の3つとなった。

5.2 実験手順

5.2.1 アイデア・モノボケ映像の収集

まず、参照するアイデアとモノボケの収集を行った。著者らが所属する大学院の日本人学生6名に協力してもらい、6名を3名ずつの二つのグループに分け、表5のようなテーマでそれぞれアイデア発想とモノボケを個別に実施した。詳しい手順については表6に示した。

最初に実験内容の簡単な説明をしてから、例題によるアイデア発想の練習を行った。練習内容は予備実験と同様に、通常とは異なる靴の使い方をテーマに3分間のアイデア発想を行ってもらった。次に予備実験の時と同様にテーマ1に関する実物の観察を1分

間行った、そして観察後すぐに「テーマ1の通常とは異なる使い方」でアイデア発想を行った。今回は予備実験とは違い、時間制限を設けず、アイデア数が1人につき10個になるまでアイデア発想を行ってもらった。これはモノボケ数を1人につき10個に設定しており、参照するアイデアとモノボケの個数を同じにすることで実験条件を揃えるためである。ここまでのアイデア発想フェーズとなる。次にテーマ2に関する実物の観察を1分間行った、そして観察後すぐにテーマ2を使ったモノボケをモノボケ数が1人につき10個になるまで行ってもらい、この時の映像と音声をカメラで記録した。最後にモノボケをした人はモノボケ後に映像を見返し、ボケのタイトル付けをしてもらった。

5.2.2 アイデアまたはモノボケを参照したアイデア発想

著者らが所属する大学院の日本人学生12名に、5.2.1で収集したアイデアまたはモノ

表5 収集グループとテーマについて

	テーマ1	テーマ2
グループA	傘	マグカップ
グループB	マグカップ	傘

表6 アイデアとモノボケの収集手順

手順	作業内容
1	説明・練習
2	テーマ1の実物観察
3	テーマ1のアイデア発想
4	テーマ2の実物観察
5	テーマ2を使ったモノボケ
6	ボケのタイトル付け

ボケを参照した場合でのアイデア発想を行ってもらった。12 名を 6 名ずつの二つのグループに分け、表 7 のようなテーマでそれぞれアイデア発想を個別に実施した。詳しい手順については表 8 に示した。

最初に実験内容の簡単な説明をしてから、例題によるアイデア発想の練習を行った。次に 5.2.1 で収集したテーマ 1 に関するアイデア 1 人 10 個×3 人分の計 30 個を観察してもらった。ここでは時間は設けず、一通り目を通してどのアイデアがアイデア発想に使えるか考える程度に留めるよう教示し、目を通し終わったら声をかけるよう伝えた。観察は後で行うモノボケ参照時にもあるが、この目的はアイデア発想の時に、アイデア発想以外の行為をなるべく発生しないようにして、実験条件を揃えることである。次に観察したアイデアを参照してテーマ 1 の通常とは異なる使い方というお題でアイデア発想を行ってもらった。制限時間は 20 分間とし、条件として 5.2.1 で収集したアイデ

表 7 アイデア発想グループとテーマについて

	テーマ 1	テーマ 2
グループ A	傘	マグカップ
グループ B	マグカップ	傘

表 8 アイデア発想手順

手順	作業内容
1	説明・練習
2	テーマ 1 のアイデア観察
3	テーマ 1 のアイデア発想
4	休憩
5	テーマ 2 を使ったモノボケの観察
6	テーマ 2 のアイデア発想

ア 30 個の中から少なくとも 1 個以上参照にしてアイデア発想することを設けた。次に 5 分間の休憩を行った後に、テーマ 2 を使ったモノボケの観察を行ってもらった。ここでは、ボケのタイトルとそのボケが行われる時間が記載された紙とモノボケ映像の 2 つを提供し、タイトルと映像を照らし合わせながら 1 人 10 個×3 人分の計 30 個分のモノボケを観察してもらった。ここでもアイデア観察の時と同様に、一通り目を通してどのモノボケがアイデア発想に使えるそうか考える程度に留めるよう教示し目を通し終わったら声をかけるよう伝えた。モノボケ映像は事前にモノボケ前後のみの切り取りを行い、10 分程度にまとめたものを観察してもらった。これは、被験者によって 10 個ボケるのにかった時間が約 5 分～20 分と幅があり、それを 3 人分全て見るのは観察の負担が増大してしまうと考えたためである。次に観察したモノボケを参照してテーマ 1 の通常とは異なる使い方というお題でアイデア発想を行ってもらった。制限時間は 20 分間とし、条件として 5.2.1 で収集したモノボケ 30 個の中から少なくとも 1 個以上参照にしてアイデア発想することを設けた。

5.2.3 評価

実験参加者ではない大学院生 3 名に 5.2.1 で創出されたアイデアとモノボケと 5.2.2 で創出されたアイデアの評価を行ってもらった。5.2.2 で創出されたアイデアの評価については、モノボケ参照実験とアイデア参照実験の両方で創出されたアイデアをシャッフルしてどのアイデアがどちらの実験で創出されたかがわからない状態にして評価し

てもらった。評価する項目は、独自性と実現可能性、柔軟性である。ここでの独自性とは、どれだけユニークなアイデアかということであり、実現可能性とはどれだけ実現しそうなアイデアか、柔軟性はどれだけアイデアの種類が豊富かということである。独自性については、1（全く独創的でない）～5（非常に独創的である）の5段階で、また実現可能性については、1（全く実現可能ではない）～5（非常に実現可能である）の5段階で、それぞれ評価してもらった。柔軟性については、先行研究[12]にならい、各アイデアをカテゴリーに分類し、最終的に得られたカテゴリーの数が多いほど柔軟性が高いと評価した。一方、モノボケの評価については、独自性と面白さについて5段階で評価を行ってもらった。ここでの独自性とは、アイデア評価同様どれだけユニークなボケかということで、面白さとはどれだけ笑えるかについて他の項目とは違い主観（客観的に笑えるか評価するのは難しいと判断したため）で評価してもらった。独自性については、1（全く独創的でない）～5（非常に独創的である）の5段階で、また面白さについては、1（全く面白くない）～5（非常に面白い）の5段階で、それぞれ評価してもらった。

5.3 結果

創出されたアイデア数について表9に示す。有効アイデア数とはアイデア数から評価者のうち少なくとも1人以上がテーマに合わない判断したアイデアを除外した数である。また、アイデアを参照した場合とモノボケを参照した場合のアイデア発想につい

て、テーマ「傘」の独自性を比較したグラフを図 1 に、実現可能性を比較したグラフを図 2 に示し、テーマ「マグカップ」の独自性を比較したグラフを図 3 に、実現可能性を比較したグラフを図 4 に示す。またグループごとのアイデア評価結果についても表 10 に示す

表 9 創出されたアイデア数

	アイデア数	有効アイデア数
モノボケ参照	264	216
アイデア参照	301	259
合計	565	475

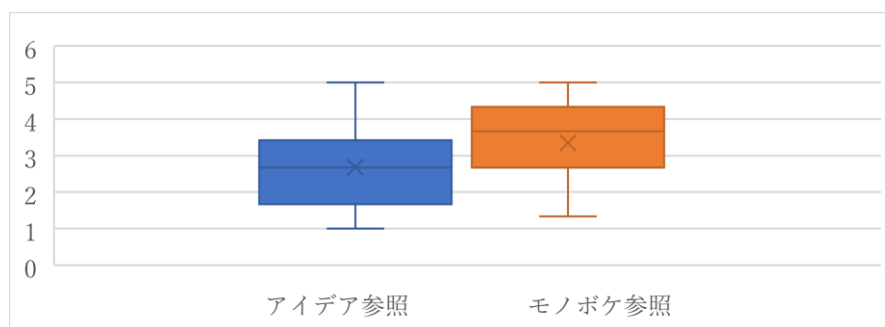


図 1 テーマ「傘」のアイデアの独自性

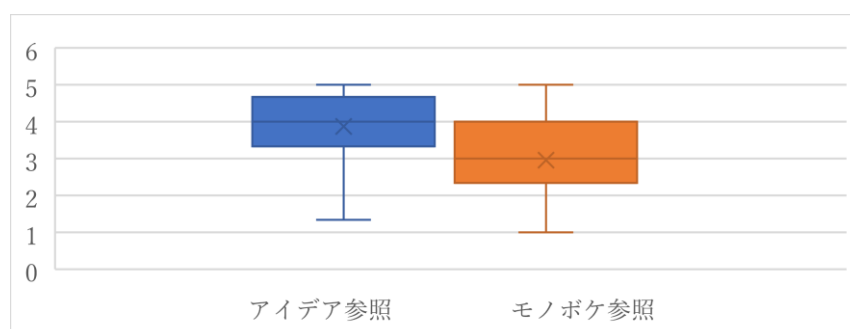


図 2 テーマ「傘」のアイデアの実現可能性

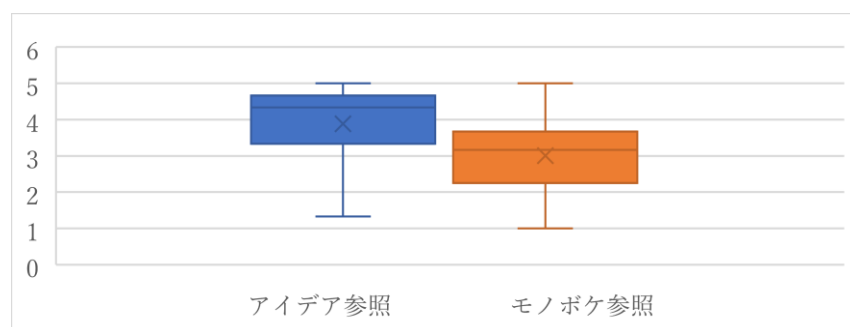


図 3 テーマ「マグカップ」のアイデアの独自性

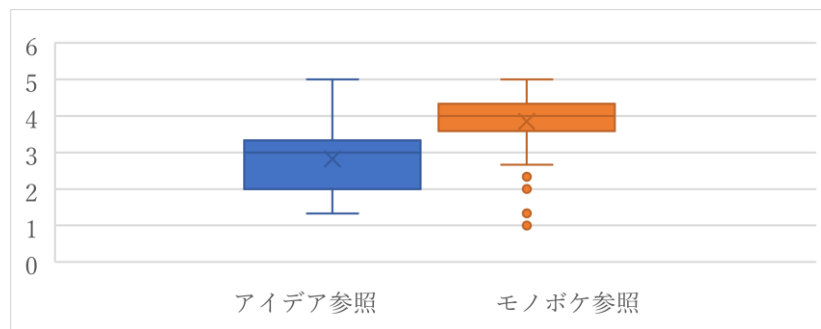


図4 テーマ「マグカップ」のアイデアの実現可能性

表10 アイデア評価結果

		独自性	実現可能性	柔軟性
グループA	アイデア参照 (傘)	2.68	3.87	11.33
	モノボケ参照 (マグカップ)	3.01	3.85	9.06
グループB	アイデア参照 (マグカップ)	3.88	2.83	9.61
	モノボケ参照 (傘)	3.35	2.95	10.5
全体	アイデア参照	3.28	3.35	10.47
	モノボケ参照	3.18	3.4	9.77

5.4 考察

予備実験の際に問題となったアイデア数について、まだモノボケを参照した場合の方が少ないものの、予備実験の時と比べ大幅に改善することができた。これは本実験にて新たに観察の行程を課したことにより、アイデア発想時に映像を見返すことがほとんど

なくなり、アイデア発想に集中することができたためであると考えられる。

次にアイデアの評価結果については、グループ A は、モノボケを参照した時の方がアイデアを参照した時よりも独自性は上がり、実現可能性はわずかに下がり、柔軟性は下がった。一方グループ B はモノボケを参照した時の方がアイデアを参照した時よりも独自性は下がり、実現可能性と柔軟性は上りグループと逆の結果になった。全体としてはモノボケを参照した時の方が実現可能性のみが高くなるという結果となった。これらの評価結果の有意差について表 11 に示す。独自性の実現可能性については、平均と分散の有意差をそれぞれ調査するためマン・ホイットニーの U 検定と F 検定を用いた。柔軟性については、サンプル数が少ないため全体の平均の有意差のみ調査した。まず表 11 について独自性のみ全グループにおいて有意差があらわれたが、モノボケが有用であるといえるのはグループ A のみにとどまり、グループ B はアイデアを参照した方が独自性は高まり、全体としては有意差がほとんどないという結果になった。この結果はモノボケを参照した方がより良いアイデアを創出できるという仮説や予備実験の結果

表 11 モノボケとアイデアを参照することで創出されたアイデアの有意差について

	独自性	実現可能性	柔軟性
グループ A	F:n.s U:**	F:n.s U:n.s	
グループ B	F:** U:***	F:n.s U:n.s	
全体	F:n.s U:*	F:n.s U:n.s	U:n.s

F:F 検定 U:U 検定 n.s:有意差なし *:p<0.1 **:p<0.05 ***p<0.01

に反する。また表 10 を見てわかる通り、今回の実験ではグループ(A, B)やテーマのモノ(傘, マグカップ)による影響も大きそうであり、これらの要因について分散分析を行った結果についても表 12 に示す。分散分析について、本来なら 3 要因(参照対象/モノ/グループ)の三元配置分散分析を行うべきだが、実験設計の都合上 3 要因に対して 4 群分のデータしかとれなかったため、2 要因で分散分析を行った。その結果、グループやモノが今回提案した MonoBocai によって創出されるアイデアに影響を与えていることがわかり、特に独自性についてはグループ、モノの両方から影響を受けているといえる。

このような結果となった理由として、モノボケ映像の参考方法について個人差がありあまり我々が期待していたような活用をされなかったことと、が挙げられる。参照したアイデアとモノボケの評価結果を表 13 と表 14 に、評価結果の有意差について表 15 に、そして参照したアイデア、モノボケと創出されたアイデアの関係について図 5～8 に示

表 12 2 要因の分散分析

	独自性	実現可能性
参照対象 × グループ	交互作用：*** 参照対象：n. s グループ：***	交互作用：n. s 参照対象：n. s グループ：*
参照対象 × モノ	交互作用：*** 参照対象：n. s モノ：n. s	交互作用：*** 参照対象：n. s グループ：n. s
モノ × グループ	交互作用：n. s モノ：n. s グループ：n. s	交互作用：n. s モノ：n. s グループ：**

n.s:有意差なし *: $p<0.1$ ** $p<0.05$ *** $p<0.01$

す。これらの結果から一見すると独自性がより高いモノボケの方がアイデア発想時に有用であると考えられる。しかし実際には創出したアイデアの創造性と、参考にされたアイデアやモノボケとの関係を見てみると、アイデアを参照する場合は参照するアイデアの創造性や面白さと正の相関があることが図 5, 6 を見るとわかる。一方で図 7, 8 からわかるようにモノボケを参照する場合は相関が全くない。今回はモノボケの様々な可能性について探るため、映像のどこに注目するかなどは教示せずに実験を行った。その結果、制限時間が 20 分に対してモノボケ 30 個が 10 分程の映像という状態である都合上、観察時に映像を見るだけで情報量としてはかなり多く、被験者のほとんどがアイデア発想時には映像を見返すことがなくアイデア発想を行うことが、実験終了時間までできてしまった。実際に実験後の口頭インタビューでは、ほとんどが紙に書かれたタイトルや観察時間の時に見たモノボケ映像の記憶のみでアイデアを創出したと答えた。そのた

表 13 参照用アイデア評価結果

	独自性	面白さ
傘	2.32	2.34
マグカップ	3.1	2.82
全体	2.71	2.58

表 14 参照用モノボケ評価結果

	独自性	面白さ
傘	2.65	2.18
マグカップ	3.69	2.82
全体	3.17	2.5

表 15 参照用アイデアとモノボケの有意差について

	独自性	面白さ
傘	U:n.s	U:n.s
マグカップ	U:**	U:n.s
全体	U:**	U:n.s

U:U 検定 n.s:有意差なし *:p<0.1 **p<0.05 ***p<0.01

め、我々が期待していた隠れたアフォーダンスが炙り出せるような深い観察ができず、誰も気づかないような独自性の高いアイデアが思いつくまでに至らなかったのではないかと考えられる。他にもインタビューにて、「モノボケ映像は情報量が多すぎることや、実世界とのインタラクティブが逆に空想ができるアイデアに比べて物理的制約となっていることでアイデアの飛躍がしづらい。」という意見も挙げられた。

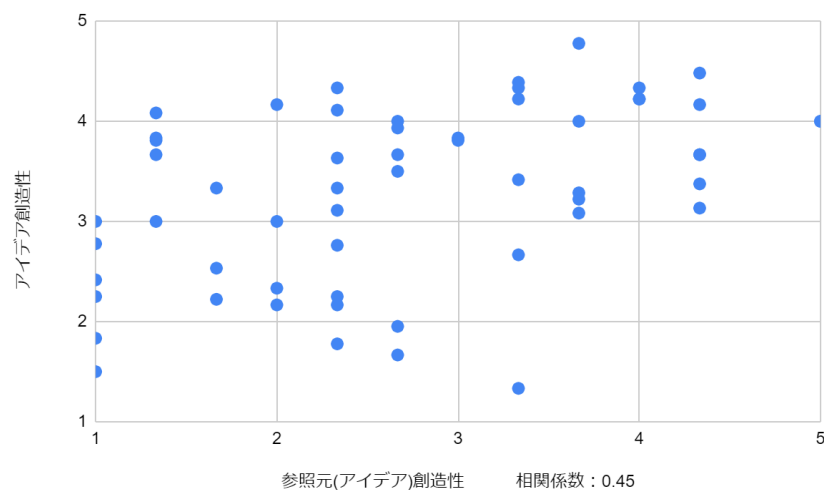


図5 参照元アイデアの創造性との関係

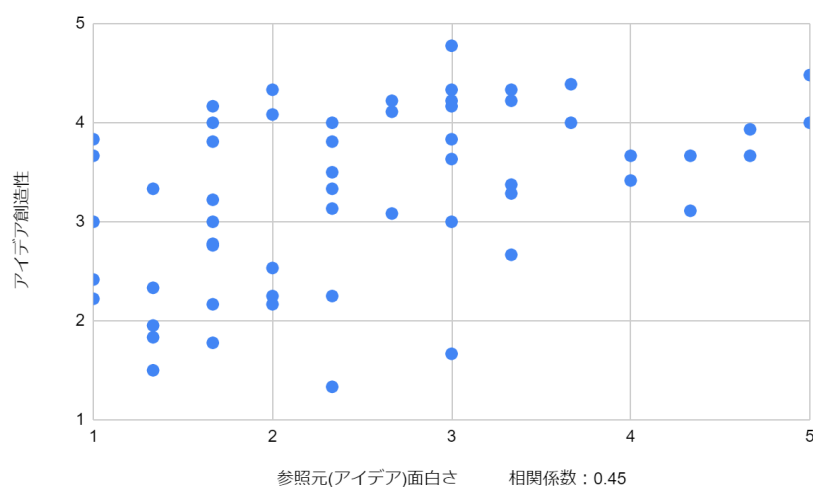


図6 参照元アイデアの面白さとの関係

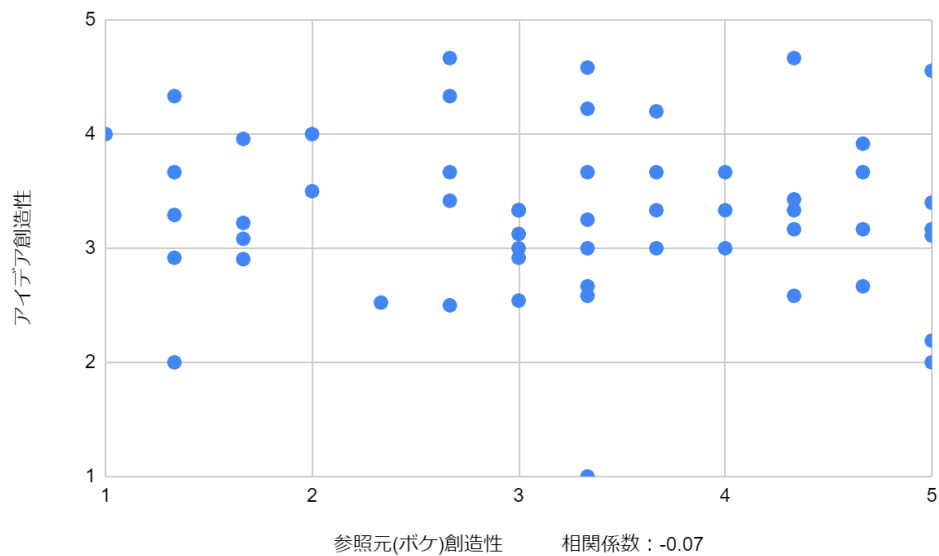


図7 参照元モノポケの創造性との関係

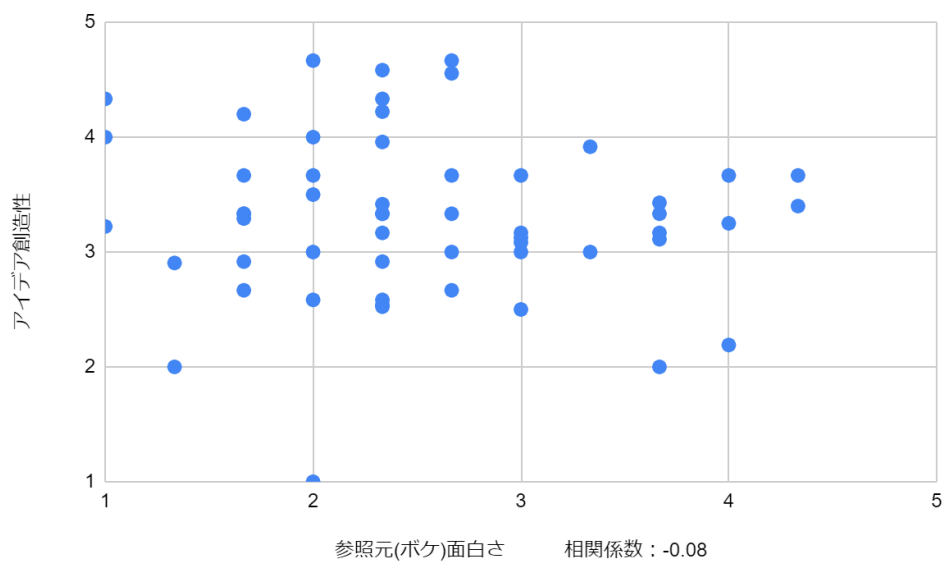


図8 参照元モノポケの面白さとの関係

これらの課題に対して、実験方法を変えることで改善が見込める。今回の実験で期待するような結果がでなかった一番大きな要因としてアイデア発想の仕方が挙げられ、よ

り隠れたアフォーダンスを炙り出すことや、モノボケがもつ創造性をより活かせるようなアイデア発想方法にする必要がある。例えば予備実験の手順のようなモノボケをした本人がアイデア発想も行うことや、ボケが1つしか記録されていないモノボケ映像を提示してそのボケのみを活用してアイデア発想してもらうこと、複数人のグループでのブレインストーミング時に参照してもらうことなどが挙げられる。

今回参照用に収集したアイデアとモノボケはそれぞれ30個ずつであったが、このうち1回も参照されなかったのは1つのアイデアのみでモノボケは全てが少なくとも1回以上はアイデア創出に活用された。この結果から、少なくともアイデア発想の準備段階として、アイデアと同等かそれ以上に活用しやすいことが示唆された。

また、被験者の中にはインタビューで「同じネタでも人によって動き方が違い、自分が想像していなかった動きをしていた方からアイデア発想に繋がった」といった人もおり、この人はモノボケを参照した際の独自性が平均よりも高いという結果になった。この「自分が想像していなかった動きをしていた」とはつまり、自分が知覚していたアフォーダンスの外の潜在的なアフォーダンスであるということができ、少なくともアイデア発想者にとっては潜在的なアフォーダンスの活用ができたといえる。この結果から、ネタや動作が似ているモノボケ映像をあえて連続で提示することで、潜在的アフォーダンスを炙り出せて、質の高いアイデア創出に活用できると示唆された。

6. おわりに

本研究では、モノボケ映像を活用してアイデア発想をすることで、通常のアイデアを活用するよりも、より質の高いアイデアが創出できるのではないかという仮説を立て、検証を行った。

定量的には、モノボケがある程度使えることは示せたものの、モノボケを活用した方が、独自性のみがやや下がるという結果となってしまった。これに対して、課題の分析結果からモノボケ映像の提示方法を変えるなどの改善を行うことで、より質の高いアイデアを創出できることが示唆された。

今後は、5章で提案した「ボケが1つしか記録されていないモノボケ映像を提示してそのボケのみを活用してアイデア発想してもらう」「複数人のグループでのブレインストーミング時に参照してもらう」「ネタや動作が似ているモノボケ映像をあえて連続で提示すること」などの改善案の調査を行い、今度こそは定量的にもモノボケがアイデア創出における準備段階として有用であるということを示したい。

謝辞

予備実験、本実験にご協力いただいた実験協力者の方々に厚くお礼申し上げます。研究を支えてくださった西本先生、高島先生、西本研の皆様に深く感謝を申し上げます。

参考文献

- [1] 國藤 進：発想支援システムの研究開発動向とその課題，人工知能学会誌，Vol. 8, No. 5, pp. 552-59, 1993.
- [2] Osborn, A. F.: Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-solving, Charles Scribner's Sons, 3rd revised edition, 1979.
- [3] 吉田 靖，服部 雅史，尾田 政臣：アイデア探索空間と創造性の関係，心理学研究，Vol. 76, No. 3, pp. 211-218, 2005.
- [4] 清河 幸子，鷺田 祐一，植田 一博，Eileen Peng：情報の多様性がアイデア生成に及ぼす影響の検討，Cognitive Studies，Vol. 17, No. 3, pp. 635-649, 2010.
- [5] 渡部 勇：発散的思考支援システム「Keyword Associator」，計測自動制御学会 第 15 回システム工学部会研究会「発想支援技術」資料，1994.
- [6] 西本一志，間瀬健二，中津良平：グループによる発散的思考における自律的情報提供エージェントの影響，人工知能学会誌，Vol. 14, No. 1, pp. 58-70, 1999.
- [7] Shibata, D., Yamaguchi, Y., Oshima, C., and Nakayama, K.: Continuous Display of Images Searched by Keywords Extracted from a Brainstorming

Session and Suggested by an Autosuggest Function, Proc. 4th Int'l. Conf. on Electronics and Software Science (ICESS), pp. 76-80, 2018.

[8] Hasebe, A. and Nishimoto, K.: BrainTranscending: A Hybrid Divergent Thinking Method that Exploits Creator Blind Spots, in Recent Advances and Future Prospects in Knowledge, Information and Creativity Support Systems Selected Revised Papers from the 10th Int'l. Conf. on Knowledge, Information and Creativity Support Systems (KICSS 2015), AISC 685, pp.14-28, Springer, 2018.

[9] 趙 曉婷, 高島健太郎, 西本一志:「子供の発想」を利用するアイデア生成技法の提案とその有効性の検証., 情処研報, Vol. 2018-GN-104, No. 1, pp. 1-6, 2018.

[10] 下村賢人, 高島健太郎, 西本一志: 飲酒による認知機能への影響を活用する発散的思考技法の検討, 情処研報, Vol. 2020-GN-110, No. 9, pp. 1-9, 2020.

[11] Gibson, J. J.: The ecological approach to visual perception, Boston. Houghton Mifflin, 1979. (古崎敬, 他 (訳): 生態学的視覚論., サイエンス社, 1985.)

[12] D.A. ノーマン (著), 野島久雄 (訳): 誰のためのデザイン? 認知科学者のデザイン原論, 新曜社, 1990.

- [13] D. A. ノーマン (著), 伊賀聡一郎, 岡本明, 安村通晃 (訳): 複雑さと共に暮らす デザインの挑戦, 新曜社, 2011
- [14] 阿部慶賀: 創造的アイデア生成過程における身体と環境の相互作用, Cognitive Studies, Vol17, No3, pp.599-610, 2010.
- [15] Fleck, J. I., and Weisberg, R. W. : The use of verbal protocols as data: An analysis of insight in the candle problem, Memory & Cognition, Vol32, pp. 990-1006, 2004.
- [16] 安斎勇樹, 塩瀬隆之: 問いのデザイン: 創造的対話のファシリテーション, 学芸出版社, 2020.
- [17] 安斎勇樹; 大喜利から学ぶ問いのデザイン 9 パターン, https://note.com/yuki_anzai/n/n1384db3cc64e, (2022/01/17 参照)
- [18] 小野寺貴俊, 高島健太郎, 西本一志: TKTS 法: 時間経過によるアイデア生産量の低下を生じない新たな発想技法の提案とその有効性検証, 情報処理, Vol. 1P-71, pp. 403-408, 2019.
- [19] Guilford, J. P. : The nature of human intelligence, New York, McGraw-Hill, 1967.
- [20] 山岡 明奈, 湯川 進太郎: マインドワンダリングおよびアウエアネスと創造性の関連, 社会心理学研究, 2016, vol.32(3),

pp.151-162, 2016.