

# 複数人討論を活性化させる お菓子提示デバイス「お菓子くん」の検討

大塚 正斗<sup>1</sup> 高嶋 和毅<sup>2</sup> 上岡 玲子<sup>3</sup> 北村 喜文<sup>2</sup>

**概要:** 本研究は、お菓子をインタラクティブに提示することで会議の円滑な進行と創造性を促進する「お菓子くん」システムの実現を目的とする。本論では、プロトタイプ実験として蓋がモーターで開閉する箱を試作し、9名の被験者によるアイデアジェネレーションを模した実験でストレス反応や時間など条件を変えてお菓子を提示し、生理指標やブレインストーミングの結果の質的評価、発話量から複数人討論の活性化が条件により変わるかを観察した。

## Mr.SNACK : Facilitation Interface Using Snacks for Activating Multi-member Discussion

OTSUKA MASATO<sup>1</sup> TAKASHIMA KAZUKI<sup>2</sup> UEOKA RYOKO<sup>3</sup> KITAMURA YOSHIFUMI<sup>2</sup>

**Abstract:** The purpose of this research is to develop “Mr. Snack”, that is a facilitation interface for activating discussion and creativity by presenting confectionary interactively. In this paper we conducted a pilot experiment simulating ideation among three different condition’s groups; presenting confectionary by each member’s stress state, fixed interval time, and baseline. The result implied that confectionary might effectively work about physiological state, the quality of idea and changes in utterance pattern.

### 1. 背景

近年、ビジネス競争の激化に伴い、「共創」という言葉に関心が高まっている。企業は競争における優位性を維持するために、成功を短期間で繰り返し、途切れる事なくアイデアを生み出すことを求められる。しかし、一人の人間、一つの企業では、考え方が偏り似たようなアイデアしか生まれられないため、このような活動を成し遂げることは容易ではない。その解決策として、アイデアソン・ハッカソンやオープンイノベーションなどの「共創」によるイノベーションが多く行われている。

しかしアイデアソン・ハッカソンなどは、チームのメンバーが初対面であることが多いためコミュニケーションのきっかけが掴みづらい、ディスカッションの進行がぎこちなくなるなどの問題が生じることも多い。これらの問題か

ら、アイデアソン・ハッカソンの良さが活かされず創造性が低下するという失敗例も多い。

日本ファシリテーション協会の白書 [1] では、対人関係のスキルがチーム意識と相互理解を深め、より良いディスカッションを促進すると示している。ここでの対人スキルとは、自由に意見を言い合いあらゆる仮説を引き出し、また互いの考えの違いを知ることで新しい発想を得ることができるというような他者との会話を通じて発想を広げていくスキルである。つまり、ディスカッションにおいて円滑なコミュニケーションが十分に行われ意見が交換されているほど、創造性が向上しより良いアイデアが生まれると考えられている。

つまり、アイデアソン・ハッカソンなどの共創型イベントでは、コミュニケーションの問題が創造性に大きく影響すると考えられる。この問題を解決する手段として、お菓子が注目されている。米谷らの研究 [2] や飛田の研究 [3] では、ディスカッションの際にお菓子を提示することで、

<sup>1</sup> 九州大学大学院芸術工学府

<sup>2</sup> 東北大学電気通信研究所

<sup>3</sup> 九州大学大学院芸術工学研究院

集団創造性を向上させる実験が行われている。しかし、お菓子を食べるタイミングや回数などの食べ方の傾向が創造性に与える影響は、いまだ未解明な部分が多い。

## 2. 研究目的

本研究では、お菓子をインタラクティブに提示することで会議の円滑な進行と創造性を促進する「お菓子くん」システムの実現を目的とする。

本論では、プロトタイプ実験として、蓋がモーターで開閉する箱を試作し、9名の被験者によるアイデアジェネレーションを模した実験でストレス反応や設定時間など条件を変えてお菓子を提示し、生理反応やブレインストーミングの結果の質的評価、発話量から、複数人討論の活性化が条件により変わるかを観察した。

## 3. 関連研究

先述した通り、お菓子を用いて集団創造性を向上させる先行研究として、米谷らの研究 [2] や飛田の研究 [3] が挙げられる。これらの研究では、ディスカッション中にお菓子を提示することで、認知機能の向上、ポジティブな感情の喚起や緊張の低減、コミュニケーションの活性化や集団雰囲気向上などの効果があると言及しており、お菓子の提示により議論のスムーズな進行につながるが示されている。これらの研究は、ディスカッションの際にお菓子を提示すること自体に着目しているが、本研究はディスカッション中にお菓子を提示するタイミングや方法による影響に着目している点で研究方法、目的が異なる。

また、図1は、2017年7月現在、Fujitsu Design Ltd.によって開発されているお菓子を用いてディスカッションの創造性をあげるというコンセプトの「CREATIVE SNACK®」というお菓子である [4]。

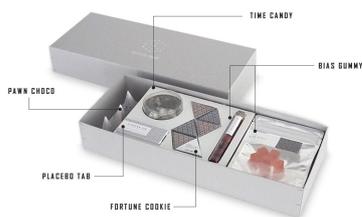


図1 CREATIVE SNACK

これは、お菓子を思考を補助する栄養素、コミュニケーションのきっかけとして活用し、チームでのアイデア発想を支援するためのパッケージとしてデザインされている。ディスカッションの状況ごとに食べるお菓子があらかじめ想定されており、状況に適したお菓子を食べることで効果を発揮すると言われているが、ユーザーにお菓子を食べるタイミングを判断させるため、適切なタイミングでお菓子を食べていることができずお菓子本来の効果を発揮できない可

能性がある。本研究では、このようなタイミングや提示の方法をユーザーではなく、システムが決定することにより、より能動的にお菓子くんが参加者らの創造性支援を行えるようシステムの実現を図ることを目的としている。

## 4. 実験

### 4.1 実験目的

アイデアジェネレーションを模した実験でストレス反応や時間など条件を変えてお菓子を提示し、生理反応やブレインストーミングの結果の質的評価、発話量から、複数人討論の活性化が条件により変わるかを観察することを目的とする。

### 4.2 実験方法

実験は東北大学電気通信研究所にて行った。被験者は9名(男性6名、女性3名)で、3名ごとにA・B・Cの3つのグループに分け、各グループでディスカッションをしてもらった。ディスカッションのテーマは「スマートフォンが今後どう発展していくか」と設定した。ディスカッション時間は15分間とした。ディスカッションのルールとして、被験者に「時間内にできるだけ面白いアイデアを5つ以上紙に書き並べる」という指示を行った。ディスカッション中に、後に述べる各グループに割り振られた条件で、お菓子の提示を行なった。

被験者には、左耳の耳垂に心拍センサー、頭部に再帰性反射材、胸元にICレコーダーを装着してもらい、心拍間隔(RRI)・心拍変動(RRV)、頭部回転量、発話量の計測を行った。テーブル上には、メモのための筆記用具と紙を用意した。ディスカッション中の被験者の動きは特に制限しなかった。実験後、被験者には主観アンケートを実施した。また、各グループが提案したアイデアに対して、第三者評価を行なった。

### 4.3 お菓子の提示方法

お菓子の提示には、お菓子くんの試作装置を使用した。試作装置は、被験者のストレス状態を測定するセンシング部と、お菓子を提示するお菓子提示部で構成されている。

センシング部は、光センサーから脈動を計測し、RRIをミリ秒単位で算出するセンサーを使用し、ユーザーのストレス状態を推定する。心拍間隔は周期的に変化し、自律神経である交感神経と副交感神経の影響を受ける。通常、心拍間隔のゆらぎには、呼吸と同じ周期のゆらぎと、血圧の変動と同じ周期のゆらぎが観察される。しかし、ストレス状態の場合、自律神経活動の影響が抑えられ、心拍間隔のゆらぎに呼吸や血圧などの周期的なゆらぎが見れなくなる。このことから、心拍変動が低下した時、ストレス状態であると推定することができ [5]、このストレス状態に応じてお菓子を提示することができる。

お菓子くんの試作装置は、各ユーザーの前に置き、上部の蓋を開閉することでお菓子を提示した。上部の蓋は、Arduino を用いたシリアル通信で DC モーターを制御することで任意のタイミングで開閉する。デバイスの底は二重底になっており、arduino などが表に出ないように格納した。デバイスの色は、ディスカッションの際に用いたテーブルの色に合わせて白色に統一した。図 2 は、お菓子くんのお菓子提示部の開閉の様子である。



図 2 お菓子提示部の開閉の様子

#### 4.4 お菓子の提示条件

お菓子提示の条件は、A グループ：「各被験者のストレス時にお菓子を提示」、B グループ：「一定間隔 (5 分間隔) で全員にお菓子を提示」、C グループ：「お菓子を提示しない」とした。A グループの「各被験者のストレス時にお菓子を提示」の条件では、ディスカッション中の被験者の心拍間隔をリアルタイムに解析し、15 拍分の RRV を算出し被験者がストレス状態にあると判定された時にお菓子を提示した。B グループの「一定間隔 (5 分間隔) で全員にお菓子を提示」の条件では、お菓子を提示しない状態 4 分間とお菓子を提示する 1 分間を交互に繰り返した。

お菓子くんのお菓子提示部を被験者の前のテーブル上に配置し、それらを用いて被験者にお菓子を提示した。提示するお菓子はアーモンドチョコレート 5 個と歌舞伎揚げ 5 個に統一し、お菓子を食べるか否か、またどちらのお菓子を食べるかは被験者の意思に任せた。

#### 4.5 評価方法

##### 4.5.1 RRI・RRV

お菓子提示がストレス状態にどのような影響を与えるか RRI, RRV を用いて分析を試みた。本実験では、八木らの研究 [6] と計算式を参考にして RRV を算出した。お菓子を

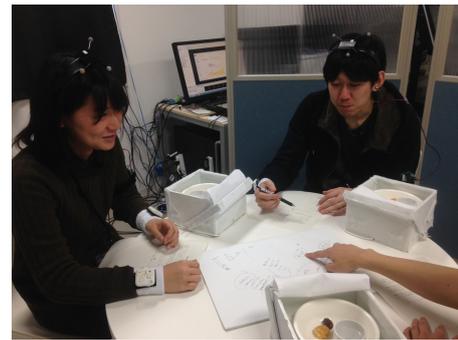


図 3 実験の様子

提示する A・B グループのディスカッションの動画から、お菓子を提示したタイミングを記録し、被験者がお菓子提示前 30 秒、お菓子提示中 (お菓子提示中前半 30 秒、お菓子提示中後半 30 秒)、お菓子提示後 30 秒での RRI, RRV の平均を比較した。明らかに外れ値と判断できる RRI は分析前に取り除いた。

##### 4.5.2 発話量解析

お菓子提示の条件で発言量のばらつきにどのような影響を与えるかを調べるため発話量の分析を試みた。米谷らの先行研究 [2] を参考に、各被験者の音声データから発言タイミングと発言時間を分析した。発言が 1 人のみによって行われている状況を「単独」、2 人以上の発言が重なっている状況を「重複」、誰も発言を行っていない状況を「発言なし」と名付け、15 分間のディスカッションに各状況が占める割合を求めた。また、グループごとに各被験者のディスカッション中の発話量の割合を求め、比較を行った。

##### 4.5.3 頭部回転量解析

石井らの研究 [7] では、会話の状況と頭部回転量に相関があることが示唆されている。本実験では、お菓子提示による影響が頭部回転量にどのように現れるか検証を試みた。

被験者の頭部の動きは、yaw, pitch, roll の 3 軸の角度を用いて算出した。

##### 4.5.4 主観評価

お菓子提示条件によって、ディスカッション中のコミュニケーションにどのような違いがあるか検証するため、ディスカッション終了後、被験者にアンケートをしてもらった。

アンケートは、「調和」、「アイデア」、「満足度」、「対人葛藤」に関する 29 の評価項目に対して、8 段階評価および 7 段階評価で回答するものである。回答はグループごとに平均し、その値を評価指標とした。

##### 4.5.5 アイデアの第三者評定

お菓子提示条件によって、ディスカッションにおける集団創造性にどのような影響があるかを分析するため、被験者が創出したアイデアの第三者評定を実施した。

ディスカッション終了後、被験者の出した全てのアイデアを文字起こしし、そのアイデアに対して Bao らの研究 [8] を参考に評価を行った。評価項目は「originality」「feasibility」

「effectiveness」の3項目の5段階評価の第三者評定を実施した。評価はディスカッションの内容を知らない第三者5名によって行い、その回答の平均値を比較した。

## 5. 結果・考察

Aグループの被験者をそれぞれA1,A2,A3, Bグループの被験者をそれぞれB1,B2,B3, Cグループの被験者をそれぞれC1,C2,C3とする。

今回被験者の人数が少ないため、頭部回転量と主観評価は意味のあるデータが得られなかった。そのため、本章では頭部回転量と主観評価の結果は省略する。

### 5.1 RRI・RRV

図4にお菓子提示前後のRRIとRRVの変化量を示す。

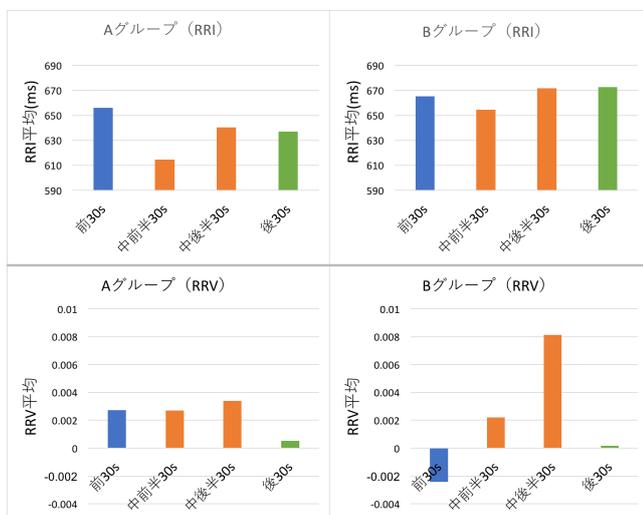


図4 お菓子提示前後のRRI(上)とRRV(下)の変化量

A・Bグループはともに、RRIがお菓子提示中前半に減少し、その後お菓子提示中後半からRRIが増加する傾向が見られた。これは、提示したお菓子のGI値が高かったことが影響している可能性がある。GIとは、食後の血糖値の上昇度を示す指標である。GI値の高い食品を食べた直後は血糖値が急激に上昇し、その後糖類を吸収するために多量のインスリンが分泌され血糖値が大きく減少することが知られている。この血糖値の増減に伴い心拍数も増減し、RRIの変化が生じたのだと考えられる。

また、RRVはお菓子提示中は増加し、お菓子提示後には大きく減少していることがわかる。これはお菓子の甘味刺激のリラックス効果により、一時的に食中リラックス状態になったという可能性が考えられる。

### 5.2 発話量解析

図5に15分間の実験中の発言の割合、図6に条件ごとの各被験者の30秒ごとの発話量割合を示す。

Aグループは、他のグループと比べて、「重複」、「発言な

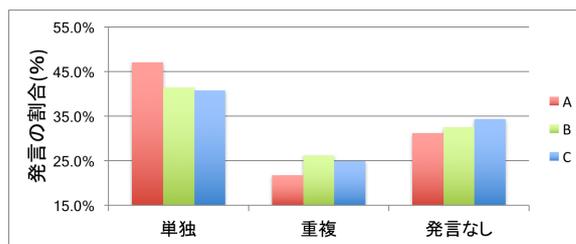


図5 15分間の実験中の発言の割合

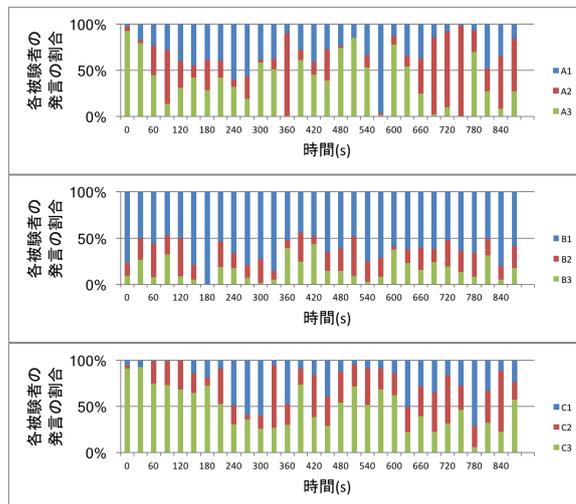


図6 条件ごとの各被験者の30秒ごとの発話量割合 (上:Aグループ, 中:Bグループ, 下:Cグループ)

し」の割合が低く、「単独」の割合が高くなっている。また、B・Cグループでは発話量の多い被験者と少ない被験者の発話量の差が大きいのにに対して、Aグループは各被験者の発話量のばらつきが小さくなっている。さらに、図6を見ると、Aグループは発話量の多い被験者が頻繁に変わっていることがわかる。これらのことから、Aグループは話し手と聞き手の入れ替わりがスムーズに行われ、各被験者がほぼ均等に発話を行っていることがわかる。

Aグループで発話量のばらつきが抑えられた要因として、Aグループが各被験者に異なるタイミングでお菓子を提示したことが考えられる。Aグループは、ある被験者がお菓子を食べている間、お菓子を食べていない他の被験者が会話するという状況が多く見られた。つまり、お菓子を提示することで、通常3人で会話をしているディスカッションに、2人だけで会話する状況を生み出し、発話量のばらつきが抑えられたのだと考えられる。お菓子を提示しているにもかかわらずBグループで発話量のばらつきが小さならなかったのは、お菓子の提示を同時に行ったため全員がお菓子を食べる時間が重なってしまったためだと考えられる。

### 5.3 アイデアの第三者評定

各条件におけるアイデアの第三者評定の結果を図7に示す。

お菓子を提示した A・B グループのアイデアは「originality」が高く、「feasibility」が低く評価されるという傾向がみられた。これは新規性の高い斬新なアイデアが多く出されたと考えることができる。それに比べお菓子を提示していない C グループのアイデアは、「originality」が低く、「feasibility」が高く評価され、無難なアイデアが多かったと考えられる。このことから、お菓子を提示することにより、自由な意見が言いやすくなり、独創性は高いが実現可能性の低いアイデアでも、発言しやすくなったのではないかと考えられる。

また、B グループでは、被験者全員同時にお菓子を提示しているため、被験者が同時にお菓子を食べる状況が見られた。その結果、B グループはお菓子提示後、お菓子を食べながらディスカッションのテーマとは関係のない話をしてることが多く、話の脱線が多く行われていた。しかし、提案したアイデア数は他のグループと比べ少ないわけではない (A:7,B:9,C:11)。このことからお菓子の提示による話の脱線は、ディスカッションにおける創造を妨げていないと考えられる。

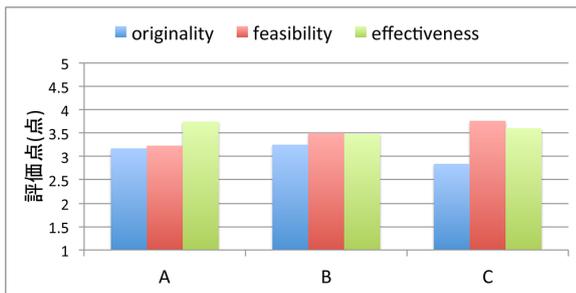


図 7 アイデアの第三者評定の結果

## 6. おわりに

### 6.1 研究のまとめ

本論では、アイデアジェネレーションを模した実験でストレス反応や時間など条件を変えてお菓子を提示し、生理反応やブレインストーミングの結果の質的評価、発話量から、複数人討論の活性化が条件により変わるかを観察した。

実験では、ディスカッション中の任意のタイミングでお菓子を提示する必要があったため、「お菓子くん」の試作をし、それを利用した。ディスカッション中に「各被験者のストレス時にお菓子を提示」、「一定間隔 (5 分間隔) で全員にお菓子を提示」、「お菓子を提示しない」の 3 つの条件で被験者にお菓子を提示した。被験者には各種センサーを取り付け、ディスカッション中の RRI・RRV、発話量、頭部回転量のデータを取り解析を行った。また、ディスカッション終了後、被験者による主観評価、被験者が提案したアイデアの第三者評定を行った。

お菓子提示により RRI, RRV に一定の変化が見られた。

しかし、その変化からは、お菓子提示方法の違いによる変化の違いは観察できなかった。発話量の分析では、ストレス状態による条件でお菓子を提示することで発言量のばらつきが小さくなることがわかった。また、第三者評定ではお菓子を提示することで、独創性・有効性の高いアイデアが創出されることが示された。

### 6.2 今後の展望

今回の実験は少人数の実験であったが、心拍変動や頭部回転量などの個人の反応に関する指標よりも、発話量などのディスカッション全体のコミュニケーションを捉えられる指標の方が、お菓子提示による集団創造性の違いの影響を受けていると考えられる観察結果が得られた。そのため、今後はお菓子提示によるコミュニケーションの変化に着目し、複数人討論の活性化を促すためのお菓子の提示方法を検討する。

また、今回のお菓子くんの試作はサイズが大きく、作業スペースを奪ってしまったり、お菓子提示の際に被験者の集中を妨げてしまったりという問題が多く生じた。お菓子提示部の小型化や、デブスカッションを阻害しないお菓子提示方法の模索も今後の課題とする。今後は試作装置を改良し、被験者の数を増やした実験を行いたい。

**謝辞** 本研究は東北大学電気通信研究所共同プロジェクト研究により実施されたものである。

### 参考文献

- [1] 日本ファシリテーション協会：ファシリテーション白書 2014 年版, 入手先 ([https://www.faj.or.jp/modules/contents/index.php?content\\_id=4093](https://www.faj.or.jp/modules/contents/index.php?content_id=4093)) (2017.7.27).
- [2] 米谷小恵子ほか：会議のお菓子が集団創造性へ与える影響-発話状況分析と創造性評定から-, 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.51-52(2013).
- [3] 飛田操：菓子が集団創造的パフォーマンスに及ぼす効果, 人間発達文化学類論集 第 25 号, pp.39-48(2017).
- [4] Fujitsu Design Ltd. : CREATIVE SNACK\_アイデア発想に役立つオカシ, 入手先 (<http://www.creativesnack.jp/>) (2017.1.29).
- [5] 日本自律神経学会編：自律神経機能検査第 3 版, 日本自律神経学会編：自律神経機能検査, 文明堂 (2000).
- [6] 八木俊衣ほか：香りが心拍動リズムの同様に与える影響, 宇宙航空環境医学 Vol. 45 No. 1, pp.11-16(2008).
- [7] 石井亮ほか：「視線と頭部動作に基づくユーザの会話参加態度の推定」, 情報処理破壊論文誌 Vol.52 No.12 pp.3625-3636(2011).
- [8] Patti Bao, Elizabeth Gerber, Darren Gergle, David Hoffman : getting and staying on topic during a brainstorm, Proc. CHI 2010 (28th ACM Conference on Human Factors in Computing Systems), Atlanta, USA, pp.1233-1236, April 10.15.(2010).