

共同作業がうまくいくコツとは？  
 – マシュマロ・チャレンジを例として –  
 Essential tips for successful collaboration  
 – a case study of “Marshmallow challenge” –

鈴木 紀子<sup>†</sup>, 阪田 真己子<sup>‡</sup>, 稲田 香織<sup>‡</sup>  
 Noriko Suzuki<sup>†</sup>, Mamiko Sakata<sup>‡</sup>, Kaori Inada<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 帝塚山大学経営学部,

<sup>‡</sup> 同志社大学文化情報学部

<sup>†</sup> Faculty of Business Administration, Tezukayama Univ.,

<sup>‡</sup> Faculty of Culture and Information Science, Doshisha Univ.

nsuzuki@tezukayama-u.ac.jp, msakata@mail.doshisha.ac.jp

## Abstract

We reported that essential tips to collaboration success by using a task of “Marshmallow challenge”. We examined the relationship among task achievement, performance satisfaction and verbal/non-verbal behaviors through the task. We recorded and analyzed speech and gaze of the participants with a video camera. We measured the height of the marshmallow tower as the task achievement. We examined the performance satisfaction of the participants by post-questionnaire test. The results suggest that there are independent factors of verbal/non-verbal behaviors between the task achievement and the performance satisfaction.

**Keywords** — Multi-party Collaboration, Task achievement, Performance satisfaction, Verbal and nonverbal behaviors, Marshmallow challenge

## 1. はじめに

学校での演習や就職活動でのグループワーク、企業での研修等の場面で、私たちはあまり面識のない人と課題を達成するために共同で作業をする機会を持つ。私たちが「共同作業がうまくいった」と思えるのはどのような場合なのだろうか？ その際に、どのような言語・非言語行動が表出されているのだろうか？

これまでに、共同作業の結果と参加者の言語・非言語行動との関係性についていくつかの研究がなされている[1, 2, 3, 等]。目的指向型の共同作業において、迷路ゲーム課題の成績には表情・視線・身振りが[1]、構造物組立課題の成功には参加者間の相互視や完成図への共同視[2]がそれぞれ重要であることが示唆されている。一方、共同創作型の課題では、表象的ジェスチャーや視線といった非言語行動がLEGOブロックで創作した作品の独創性・



図1 実験の様子:マシュマロ・チャレンジ課題

完成度・好感度に寄与するという結果を得ている[3]。これらの先行研究では、目標の達成や独創性・完成度・好感度といった共同作業の成果に関する側面に焦点を当てている。しかしながら、共同作業の参加者の心理的な側面である作業に対する満足度についてはそれほど考慮されていない。

本稿では、課題達成度だけではなく、参加者の作業満足度にも着目する。これら2つの指標と、参加者の言語・非言語行動との関係性を分析することで、共同作業がうまくいくコツについて検討した結果を報告する。実験の課題として、「マシュマロ・チャレンジ」という初対面者同士の緊張感を緩和するためのグループワークを用いた[4]。この課題は、制限時間内にできるだけ高いタワーを作成することを目的とし、課題達成度をマシュマロ・タワーの高さという物理的な側面から測定することができるという特徴をもつ。さらに、より高かつ自立したタワーを作成するには、マシュマロの重さを考慮する必要があるため、参加者間での活発なインタラクションが期待できる。

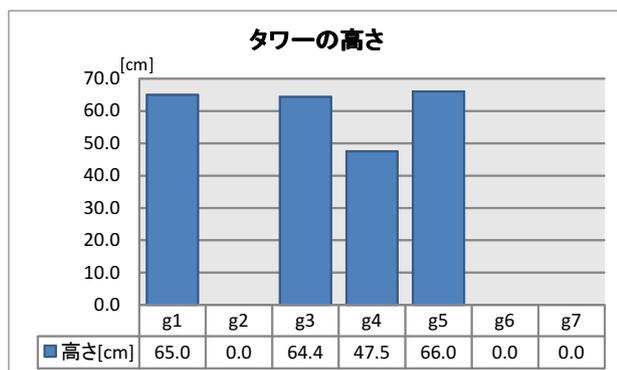


図 2 課題達成度:タワーの高さ

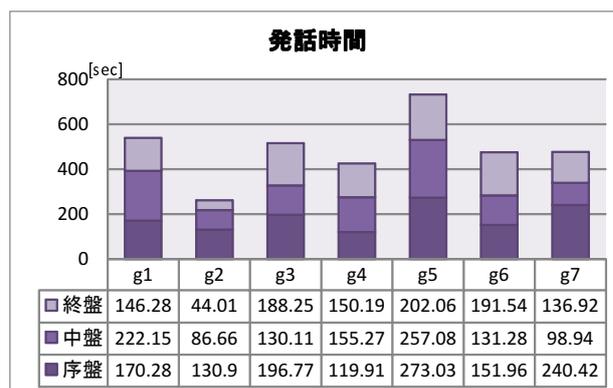


図 4 発話時間

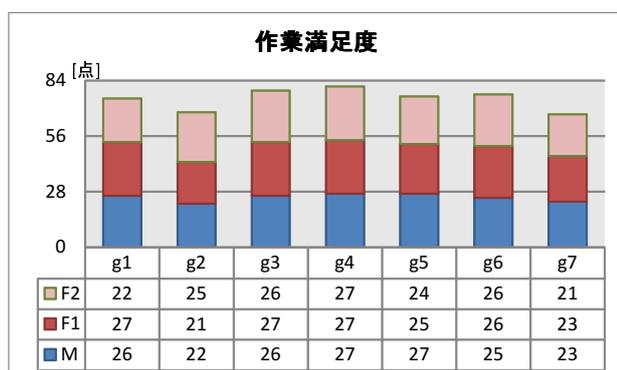


図 3 作業満足度: 事後アンケート得点

## 2. 実験方法

### 2.1 実験参加者

実験参加者は、大学生21名(男性7名,女性14名,平均年齢19.524(±1.468)歳)であった。実験参加者の男性1名・女性2名の3名で1組とし,計7組で課題に取り組んだ。実験にあたり,参加者同士がお互いに初対面であることを条件とした。

### 2.2 マシュマロ・チャレンジ課題

マシュマロ・チャレンジ課題は,初対面の人同士の緊張を解くためにPeter Skillman氏が考案したものである。この課題は,スパゲティ20本・マスキングテープ90cm・紐90cmを用いてできるだけ高いタワーを作り,頂上には必ずマシュマロを1つ乗せるという内容である[4](図1)。

この課題の本来の目的は,18分後に自立しているタワーを作成するという目標を参加者間で共有しながら作業に従事し,かつ複数のグループ間でその高さを競うことで,グループ内/外の参加者同士が打ち解けあうことにある。しかし本実験では,収録の都合により,1グループごとに課題を実施した。

またこの課題の成否は,マシュマロの重さを考慮しながらタワーを作ることができるかどうか鍵となる。どれだけ高いタワーを作ったとしても,マシュマロの重さに耐えられなければタワーは自立することができない。課題の終盤で形勢が急転する可能性を秘めている点にこの課題の面白さがある。

### 2.3 実験手続き

実験協力者は,実験者からマシュマロ・チャレンジ課題の説明を受け,制限時間18分で課題に取り組むよう教示された。実験参加者3名は直径約90cmの丸テーブルを囲みながらマシュマロ・チャレンジ課題に取り組んだ。実験中の様子は,3名の実験参加者ごとに3.5mほど離れた場所からビデオカメラで撮影された。課題終了後に,課題の満足度に関する事後アンケートに答えた(詳細は2.4.2節参照)。

### 2.4 分析指標

#### 2.4.1 課題達成度

本実験では,課題終了時に自立しているタワーの高さを計測し,その値を課題達成度とした。

#### 2.4.2 作業満足度

課題に関する満足度を問う7項目の事後アンケートの結果を得点化し,作業満足度とした。表1に事後アンケートの内容を示す。「とてもそう思う」を4点～「全く思わない」を1点として,7項目×4件法の点数の合計点を算出した。

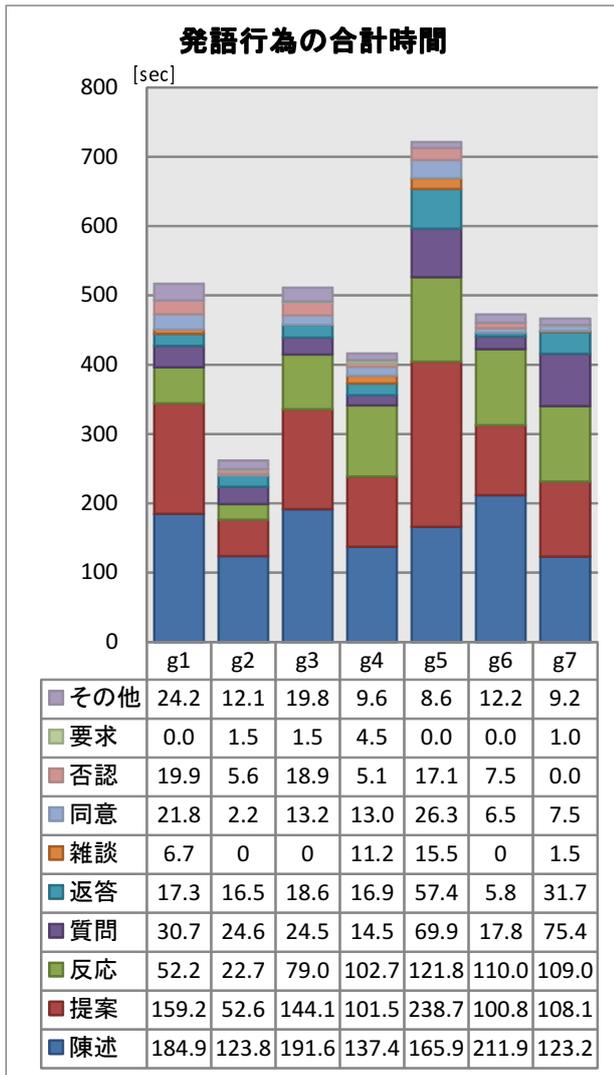


図5 発語行為

2.4.3 言語・非言語行動

マシュマロ・チャレンジ課題を収録した動画および音声のデータに対して、アノテーションソフトウェアELAN[5]を用いて下記の言語・非言語行動を分析した。言語・非言語行動の指標は、18分間の作業時間を6分間ずつ等分し、それぞれ序盤・中盤・終盤とした。

発話時間 無声区間には含まれた有声区間を発話区間とし、その生起時間の合計量を発話量として集計した。

発語行為 発話の内容に基づいて、石崎・伝(2001)[6]を参考に必要な項目を追加し、発話区間を陳述・提案・反応・質問・返答・同意・否認・要求・雑談・その他の10種類に分類した。各発語行為の生起時間を集計した。

アイコンタクト 実験参加者の黒目の位置から視線の方向を推定した。実験参加者同士でお互

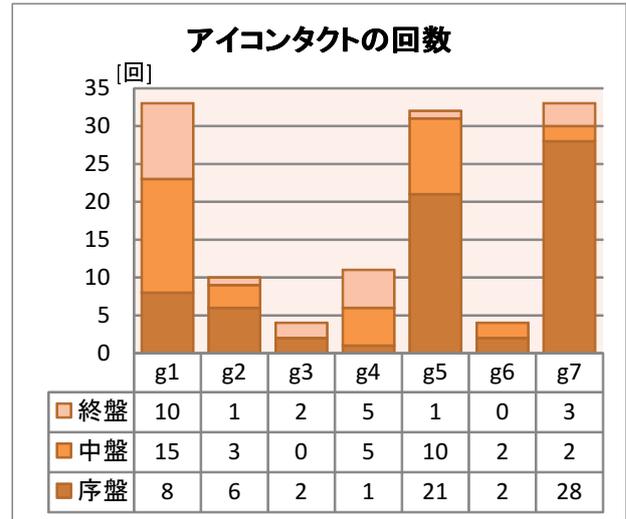


図6 アイコンタクトの回数

表1 作業満足度に関する質問項目

1. 自分の意見を十分に伝えられた。
2. 相手の考えを理解できた。
3. この実験は楽しかった。
4. 自分なりに満足できた。  
(最終的なマシュマロの高さとは関係ありません)。
5. 皆と協力することができた。
6. 思い通りの結果になった。
7. また機会があればこのメンバーで実験に参加したい。

いに視線を向けあっている状態をアイコンタクトとし、その生起回数を集計した。

3. 結果

作成されたタワーの高さを課題達成度、課題への満足度を問う事後アンケートを得点化したものを作業満足度とし、これらと参加者の発話量・発語行為・アイコンタクトとの関係を分析した。図2に課題達成度として各グループの課題終了時のタワーの高さを、図3に作業満足度として各グループの事後アンケートの得点をそれぞれ示す。図3のMは男性、F1とF2は女性の実験参加者1・2をそれぞれ意味する。図4に各グループの序盤・中盤・終盤の発話時間を、図5に10種類の発語行為の生起時間を、図6に各グループの序盤・中盤・終盤のアイコンタクトの生起回数をそれぞれ示す。ただし、図中のg1~g7は、マシュマロ・チャレンジ課題に参加したグループ名である。

表2に、課題達成度・作業満足度と言語・非言語

表2 課題達成度・作業満足度と言語・非言語行動との相関

	言語行動														
	発話時間			陳述時間			提案時間			反応時間			質問時間		
	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤
課題達成度	.259	.769*	.502	.459	.328	-.089	.293	.682†	.659	-.127	.572	-.070	-.388	.538	.444
作業満足度	-.215	.438	.665	.384	.711†	.177	-.090	.102	.889**	-.073	.721†	.423	-.767*	.198	.137

	言語行動																	
	返答時間			雑談時間			同意時間			否認時間			要求時間			その他時間		
	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤
課題達成度	-.003	.694†	.559	.471	.385	.418	.782*	.724†	.374	.607	.435	.644	.047	.183	.608	.382	.475	.217
作業満足度	-.515	.381	.168	.453	.220	.107	.364	.166	.498	.168	.361	.529	.327	-.213	.203	-.205	.203	.399

	言語行動						非言語行動					
	発話時間 分散			アイコンタクト回数			アイコンタクト回数 分散			アイコンタクト回数 分散		
	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤	序盤	中盤	終盤
課題達成度	-.288	.282	-.400	-.132	.555	.468	-.453	.280	.519			
作業満足度	.068	.024	.173	-.615	.103	.130	-.891**	-.026	.092			

†  $p < 0.10$ , \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ .

行動の相関を示す。これより、課題達成度と作業満足度の相関係数は  $r = 0.643$  ( $p = 0.119$ ) であり、双方の間に中程度の正の相関がみられた。

課題達成度では序盤での同意時間 ( $r = 0.782$ ,  $p = 0.038$ ) および中盤での発話時間 ( $r = 0.769$ ,  $p = 0.043$ ) に強い正の相関がみられた。さらに中盤では提案時間 ( $r = 0.682$ ,  $p = 0.091$ ) と返答時間 ( $r = 0.694$ ,  $p = 0.084$ ) に中程度の正の相関がみられた。

作業満足度では、序盤での質問の時間 ( $r = -0.767$ ,  $p = 0.044$ ) とアイコンタクトの分散 ( $r = -0.891$ ,  $p = 0.002$ ) に強い負の相関が、中盤での陳述時間 ( $r = 0.711$ ,  $p = 0.073$ ) と反応時間 ( $r = 0.721$ ,  $p = 0.068$ )、および終盤での提案時間 ( $r = 0.889$ ,  $p = 0.007$ ) に強い正の相関がみられた。

これらの結果から、課題達成度と作業満足度の間には、中程度の正の相関があるものの、影響を与える要因は必ずしも一致しないことが示唆された。高いタワーの作成には、作業の序盤で他の参加者からより多くの同意を得ることと、中盤で参加者間で提案やそれに対する返答を含め活発に会話することが寄与すると考えられる。高い満足度を得るには、序盤で他の参加者にあまり質問をしないことと参加者同士が均等にアイコンタクトをすること、中盤には陳述をしてそれに対する反応を得ること、終盤に提案を行なうことが貢献すると思われる。

#### 4. むすび

本稿では、マシュマロ・チャレンジという目的指向型の課題を通して、課題達成度・作業満足度と参加者の言語・非言語行動の関係性を調べた。その結果、課題達成度と作業満足度に関連はあるものの、それぞれに影響を与える言語・非言語行動の要素は必ずしも一致しないことが明らかになった。したがって、制限時間内により高いタワーを作成して課題の目標に到達することが、参加者の満足度に必ずしも直結するとは限らないことが示唆された。

分析の結果から、共同作業がうまくいくコツとしては、参加者間でのアイコンタクトのバランスや活発な意見交換が鍵を握っていると考えられる。

#### 謝辞

本稿は、第3著者が同志社大学文化情報学部に提出した卒業論文「共同作業におけるマルチモーダルインタラクション-目的指向型課題に成功する秘訣とは-」に基づき、再分析を行ったものである。

#### 参考文献

- [1] 松田, 松下, 苗村, “社会的分散認知環境における集団課題達成の促進要因: 集団成員間の親密さの影響”, 電子情報通信学会論文誌. J90-D, pp. 1043-1054 (2007).
- [2] Suzuki, N., et al., “Nonverbal behaviors in cooperative work: a case study of successful and unsuccessful team”, Proceedings of CogSci2007, pp. 1527-1532 (2007).
- [3] Sakata, M. and Miyamoto, K., “Process in establishing communication in collaborative creation”, M.J. Smith, G. Salvendy (Eds.): Human Interface and the Management of Information, LNCS6771, pp. 315-324 (2011).
- [4] Marshmallow challenge, <http://www.marshmallowchallenge.com>
- [5] ELAN4.5.2, <http://tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan/> (2013).
- [6] 石崎, 伝. 「談話と対話」, 東京大学出版, (2001).