

日本オフィス学会誌 Journal of JOS Vol.12 No.1
Apr. 2020 pp19-26
研究論文 Research Paper

ペアタスクにおけるコミュニケーションに座席配置が与える影響

THE EFFECT OF THE SEATING ARRANGEMENT ON THE COMMUNICATION DURING GROUPWORK

花田 愛*, 掛井 秀一**
Ai HANADA, Hidekadu KAKEI

本稿では、グループワークにおいて、座席配置がペアタスクのコミュニケーションに及ぼす影響の検証を目的とする実験について報告する。

実験において、心拍と発話、アンケートについて調査を行い、ベイズ推定と Brunner-Munzel 検定、Fisher の正確確率検定によって分析を行った。

- 1) アンケート回答に関する分析からは、横並びに座る座席配置に比較して長辺と短辺の角を挟んで座る座席配置では、自分の意見を上手く伝えられたと感じられていること、役割分担が生じやすいことが示された。また、座席配置選好傾向からは、ペアタスクにおいてパートナーの様子を確認しやすい長辺と短辺の角を挟んで座る座席配置が選ばれていた。
- 2) 発話に関する分析からは、横並びに座る座席配置では発話が説明的であり独話的であるが、長辺と短辺の角を挟んで座る座席配置では描写的で対話的であることが示された。
- 3) 心拍に関する分析からは、横並びに座る座席配置では個人タスクよりもペアタスクは緊張した状態で行われるが、長辺と短辺の角を挟んで座る座席配置では個人タスクよりもペアタスクはリラックスした状態で行われることが示された。

In this paper, we report aim at verifying the influence of seating arrangement on communication of pair task, We measured the heartbeat of each person during group work, and recorded speech in pair task. Also, after completing the group work, we asked the subjects a response to the questionnaire.

The data obtained from the experiments were analyzed using the Brunner-Munzel test, Fisher's exact test, and the Bayesian inference.

It is concluded that in a discussion where pairs are formed with close relationships between friends, the seating arrangement where each other's condition is easy to understand is preferable to the arrangement of the seats that each other is difficult to understand.

Keywords : 家具、グループワーク、コミュニケーション、レイアウト、ベイズ推定
Furniture, Group Work, Communication, Layout, Bayesian Inference

* 株式会社オカムラ
220-0004 神奈川県横浜市西区北幸 2-7-18

** 徳島大学大学院社会産業理工学研究部社会総合
科学域准教授

770-8506 徳島県徳島市常三島 2-1

Okamura Corporation, M. Design
2-17-18 Kitasaiwai, Nishi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken
220-0004, Japan
Assoc. Prof., Graduate School of Technology, Industrial and
Social Sciences,
Tokushima University,
2-1 Jyousanjima, Tokushima-shi, Tokushima-ken 770-8506,
Japan

1. 研究の背景と目的

ICTにより様々な形でコミュニケーションが可能になる中で、フェイストゥフェイスによるコミュニケーションだからこそその効果や価値に対する期待が高まっている。

ビジネスや学びの場において、新たな価値創造や課題解決を図る際、少人数によるディスカッションやグループワークが行われている。

グループワークの環境は、メンバー間のコミュニケーションに影響を与えており¹⁾、筆者らは、家具やツールがグループワークの活動に及ぼす影響に関する知見を得るための実証的研究を行っている²⁾³⁾。

本稿では、グループワークにおいて、座席配置がペアタスクのコミュニケーションに及ぼす影響の検証を目的とする実験について報告する。

座席配置については、古くから空間領域やインタラクション、人間行動学といった研究が行われている。条件の違いがパーソナルスペースに及ぼす影響⁴⁾や、座席配置と視線の関係⁵⁾、テーブル形状の違いがコミュニケーションに及ぼす影響⁶⁾、距離や視線、体の向きや姿勢とコミュニケーションの関係についてなど多くの知見が得られている。

二者間のコミュニケーションに関する研究では、二者の座席配置の違いによる受け手の態度変容と印象形成に及ぼす影響⁷⁾や、二者間の座席位置を対面位置、横並びの位置、直角位置の条件下で情動的コミュニケーションについての検証⁸⁾、二者間の座席配置の違いと視線行動についての検証⁹⁾、共行為者の存在が及ぼす影響¹⁰⁾が行われているが、相互にやり取りをしながら行うグループワークでの座席配置の影響は明らかではない。

また、グループワークのコミュニケーションを評価する手法として身体動作を計測する研究¹¹⁾や、異なるテーブル形状でグループディスカッションのコミュニケーションを検証¹²⁾した研究は行われているが、座席配置と関連付けた研究は為されていない。

既往研究の結果²⁾³⁾からも、座席配置はコミュニケーションを交わす人々の心理や行為に影響を及ぼす。よって、座席配置の影響の検討は重要な意義を持つと考える。本研究では心拍変動や名詞率など定量的な指標で評価している。

なお、本稿の一部は2016年度日本建築学会大会における報告¹³⁾、ならびに2017年度日本建築学会大会における報告¹⁴⁾に基づいている。本稿では、分析の信頼性を高めるため既報告とは異なる手法を採用し分析を行った。

2. 座席配置がペアタスクに与える影響に関する実験

2.1 実験目的

図1に示す2通りの座席配置で遂行されたグループワークを比較することにより、座席配置がメンバーのコミュニケー

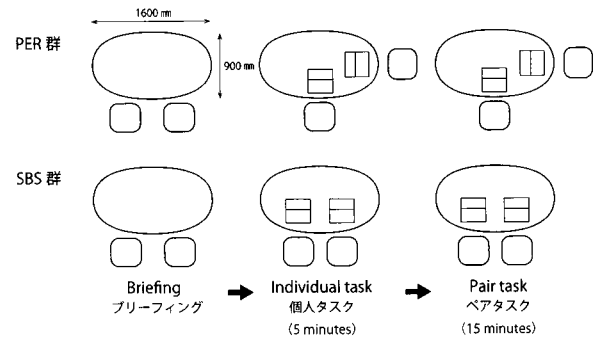


図1 実験時座席配置

ションに及ぼす影響について検証をする。向かい合わせになる座席配置については、既往研究¹⁵⁾より文字の向きがグループワークに影響することが既に示されているため、今回の実験に於ける比較の対象からは除外した。

2.2 実験方法

友人同士から成るペアが与えられた課題についてグループワークを行う。グループワークは以下の3つのセクションから成り、与えられたテーマ「来日3年目の米国人留学生に薦める2泊3日の国内旅行プラン」について検討する。
セクション1 ブリーフィング (10分程度)

実験者よりグループワークの流れ、および課題についての説明を受ける。

セクション2 個人タスク (5分間)

各自がパソコンにより情報収集を行う。

セクション3 ペアタスク (15分間)

ペアでセクション2で収集した情報について議論を行い、内容を膨らませる。その際、具体性及び現実性についても考慮するよう求める。議論した内容から、最も具体性、現実性があり、二人ともが良いと思う内容に絞る。その内容に絞った根拠についても考える。二人でアイデアを共有し、まとめるのに適切な時間を予備実験で確認し、15分とした。

2.3 実験群と実験参加者

実験は座席配置を要因、その水準を以下の2群とする1要因2水準の実験とした。

PER群 (Perpendicular = 直角をなす)

個人タスクおよびペアタスクでは1人がテーブルの長辺側に座り、もう1人が短辺側に座る。

SBS群 (Side by side = 横に並んで)

3セクションを通して2人がテーブルの同じ側に横並びで座る。

ペアタスク時、机上の資料などに目を落としながらでも、PER群ではパートナーの表情が視界に入ってくる。一方、SBS群では取って顔を向けるなどしなければパートナーの表情を窺うことはできない。

実験参加者は18～24歳(平均:20.35歳、標準偏差:1.57)の大学生20名(男性:11名、女性9名)である。全員が日本語を母語としている。これらの実験参加者は事前に実験内容の説明を受け、参加に同意し、実験参加同意書に署名している。

この20名を2つの実験群に各10名(5ペア)ずつ配置した。ペアの内訳は、PER群が、女性・女性2組、男性・男性2組、女性・男性1組、SBS群は女性・女性1組、男性・男性2組、女性・男性2組で行った。関係性の影響を低減させるため一緒に参加希望をした学内の友人同士のペアとした。

グループワーク中は各人の心拍を測定し、ペアタスク中には発話を録音した。また、グループワーク終了後、実験参加者にアンケートへの回答を求めた。

アンケートでは設問順が回答に与える影響を低減させるため、設問順が異なる4種類のアンケート用紙を用意した。

座席移動に伴う運動負荷の心拍測定への影響を配慮して、PER群の個人タスク開始前の座席移動は、テーブル上にパソコンなどを配置する前に行われた。

このため個人タスク時の心拍測定は、所定の座席に着座後、概ね2分以上経過してから開始されることとなり、心拍測定への座席移動時の運動負荷の影響は無視することができる¹⁶⁾。

2.4 分析方法

(1) アンケート

ペアタスク時のコミュニケーションの状態をみるため以下の設問への回答を分析した。

Q1: 自分の意見を上手く伝えられた

(1: そう思わない <=> 5: そう思う)

Q2: 自分が二人の意見をまとめようとした

(1: そう思わない <=> 5: そう思う)

また、個人タスク時およびペアタスク時に於ける座席の選好傾向を把握するため以下の設問への回答を分析した。

Q3: それぞれのタスク時、相手との座り方はどれがいいですか(図2)

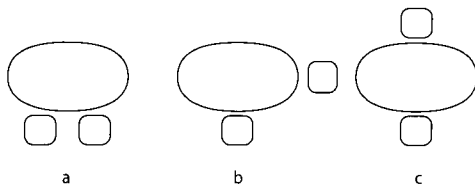


図2 Q3で問うた座席配置

Q1については離散変数の検定にも精度が高く¹⁷⁾、サンプルサイズが小さな場合にも有効とされる¹⁸⁾ Brunner-Munzel 検定を採用した。

手法: Brunner-Munzel 検定による仮説検定

要因: 座席配置 (水準: PER、SBS)

帰無仮説: 両群から一つずつ値を取り出したとき、どちらかが大きい確率も等しい

有意水準: 10%

Q2は自身とペアタスクのパートナーとの相対的な関係性を直接的に問う設問である。よって、実際にどちらか一方が意見をまとめようとした場合、意見をまとめようとした者の回答は「5: そう思う」、「4: どちらかといえばそう思う」となり、他方の回答は「1: そう思わない」、「2: どちらかといえばそう思わない」となることが予想される。

また、ペアのどちらかが意見をまとめようとしなかった場合には、ペア双方の回答が「3: どちらでもない」となる傾向が高くなると予想される。

このため、ペアタスクにおいて、どちらかが意見をまとめようとしても、どちらも意見をまとめようとしなくとも回答の中央値は同じような値となることが予期される。

以上より、Q2の回答を順序尺度として検定することは適切ではないと判断し、Q2の回答は名義尺度と見なし、Fisherの正確確率検定により要因と回答の出現頻度の独立性を検定した。

Q3についてはFisherの正確確率検定により要因と選択された座席配置の独立性を検定した。

手法: Fisherの正確確率検定

要因: 座席配置 (水準: PER、SBS)

帰無仮説: 座席配置と回答の出現頻度は独立である

(Q2)

座席配置と選好傾向は独立である(Q3)

有意水準: 10%

本実験の目的は座席配置がペアタスクのコミュニケーションにどのような影響を及ぼすかを確かめることであり、厳密な法則性を発見することではない。このため第一の過誤を犯すリスクと第二の過誤を犯すリスクのバランスを鑑み帰無仮説検定に於ける有意水準を10%としている。

(2) 発話

発話については、ペアタスクに於ける発話の全形態素数^{注1)}よりフィルター数^{注2)}を引いた値で名詞数を除した名詞率を分析の指標とした。形態素解析にはMeCab¹⁹⁾を使用した。

名詞率

手法: Bayes 推定による名詞率の平均値の推定^{注3)}

データ: 有意水準を10%としたSmirnov-Grubb検定により外れ値を除外したデータ

要因: 座席配置 (水準: PER、SBS)

情報仮説: SBS群の平均値はPER群の平均値よりも大きい

補仮説: PER群の平均値はSBS群の平均値よりも大きい

データ生成分布: 正規分布

生成量：平均値の差、効果量（Cohen の d の平均値）

事前分布：既往研究²⁰⁾より、名詞率の平均値は [15, 40] の範囲にある可能性が高く、標準偏差は高々、15 であると仮定できるので平均値および標準偏差の事前分布は以下の様に設定した

$$\mu \ g \sim \text{normal}(m, n), g=\{\text{個人}, \text{ペア}\}$$

$$m = \frac{a+b}{2}, n = \frac{b-a}{2}$$

$$(a, b) = (15, 40)$$

$$\sigma \ g \sim \text{student.t}^+(p, q, r), g=\{\text{個人}, \text{ペア}\}$$

$$r = 15$$

ここで

$\mu \ g$ ： タスク g の母平均（推定対象）

$\sigma \ g$ ： タスク g の母標準偏差（推定対象）

～： 左辺が右辺から確率的に生成されることを示す関係演算子

$\text{normal}(x, y)$ ： 平均 x 、標準偏差 y の正規分布を生成する関数

$\text{student.t}^+(x, y, z)$ ： 自由度 x 、位置パラメータ y 、スケールパラメータ z とする t 分布の確率変数の非負部分を取り出し正規化した半 t 分布を生成する関数

自由度および位置パラメータは $(x, y) = (4, 0)$ とした²¹⁾

とする。

(3) 心拍

心拍変動の解析において信頼性が高いと考えられる CVI 及び CSI を指標とした解析を行った²²⁾。

CVI は副交感神経の活性を反映し、CSI は交感神経の活性を反映する。また、副交感神経は寝ている時やリラックスしている時に活性化する神経であり、交感神経は起きている時や緊張している時に活性化する神経である。

各水準について、CVI および CSI それぞれの個人タスク時の平均値とペアタスク時の平均値の差の検定を Bayes 推定により行い、CVI および CSI のタスク間の変化を見る。対応のある 2 群間の平均値の差の検定となるので、データ生成分布には 2 変量正規分布を採用した。

CVI および CSI

手法：Bayes 推定による個人タスク時の平均値とペアタスク時の平均値の推定

要因：座席配置（水準：PER、SBS）

生成量：平均値の差、効果量（Cohen の d ）

情報仮説：ペアタスク時の平均値は個人タスク時の平均値よりも大きい (SBS 群 CVI 以外)

個人タスク時の平均値はペアタスク時の平均値よりも大きい (SBS 群 CVD)

補仮説：個人タスク時の平均値はペアタスク時の平均値よりも大きい (SBS 群 CVI 以外)

ペアタスク時の平均値は個人タスク時の平均値よりも大きい (SBS 群 CVD)

データ生成分布：2 変量正規分布

$$\mathbf{x} \sim \text{MultiNormal.Cholesk}(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma}_{\text{chol}})$$

$$\boldsymbol{\Sigma}_{\text{chol}} = \begin{pmatrix} \sigma_{\text{個人}} & 0 \\ 0 & \sigma_{\text{ペア}} \end{pmatrix} \boldsymbol{\Omega}_{\text{chol}}$$

ここで、

\mathbf{x} ： 標本ベクトル $\mathbf{x} = (x_{\text{個人}}, x_{\text{ペア}})$ 。 x_g はタスク g の標本データ

$\boldsymbol{\mu}$ ： 平均ベクトル $\boldsymbol{\mu} = (\mu_{\text{個人}}, \mu_{\text{ペア}})$ 。 μ_g はタスク g の母平均（推定対象）

$\boldsymbol{\Sigma}_{\text{chol}}$ ： 分散共分散行列のコレスキー因子

σ_g ： タスク g の母標準偏差（推定対象） $g = \{\text{個人}, \text{ペア}\}$

$\boldsymbol{\Omega}_{\text{chol}}$ ： 相関行列のコレスキー因子（推定対象）

～： 左辺が右辺より確率的に生成されることを示す関係演算子

$\text{MultiNormal.Cholesk}(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma}_{\text{chol}})$ ：

平均ベクトル $\boldsymbol{\mu}$ 、分散共分散行列のコレスキー因子 $\boldsymbol{\Sigma}_{\text{chol}}$ をパラメータとする多変量正規分布を生成する関数

とする。

事前分布：平均値および標準偏差の事前分布については名詞率の推定と同様に設定する。

既往研究²²⁻²⁷⁾より、CVI の平均値は [3, 5] の範囲にある可能性が高く、CSI の平均値は [1, 6] の範囲にある可能性が高いと仮定し、CVI の標準偏差は高々 1、CSI の標準偏差は高々 2 であると仮定する。

相関行列のコレスキー因子については以下の様に事前分布を仮定する。

$$\boldsymbol{\Omega}_{\text{chol}} \sim \text{LKJcorr.Cholesky}(\nu)$$

ここで、

$\text{LKJcorr.Cholesky}(\nu)$ ：

形状パラメーター ν の相関行列のコレスキー因子を生成する分布を生成する関数とする。

形状パラメーターは事前分布にある程度の情報を持たせつつ、制約を強くしすぎないように $\nu = 2$ とした²¹⁾

発話と心拍に関して、Bayes 推定では、Stan2.16.2 を用い、長さ 10000 のチェーンを 4 つ発生させ、バーンイン期間を 5000 とし、HMC 法により得られた 20000 個の乱数で事後分布を近似する。点推定には EAP 推定量を用いる。収束判定指標 Rhat が 1.1 以下かつ有効票本数 neff が 2000^(注4) 以上の場合、得られたサンプルは求めるべき事後分布に収束していると判断する²⁸⁾。

2.5 分析結果

平均値の差の効果量の指標には Cohen の d を採用した。効果量の指標を Cohen の d としたときの効果の大きさの目安を以下に示す²⁹⁾ (表 1)。

表 1 効果量の大きさの目安 :Cohen の d

	Small	Medium	Large
d	.20	.50	.80

Bayes 推定による情報仮説と補仮説との比較に於いて、情報仮説を採択することの妥当性の指標となる Bayes Factor による判断の目安を以下に示す³⁰⁾ (表 2)。

表 2 バイズファクターによる判断の目安

BF _{iu}	Evidence against H _u
1 to 3	Not worth more than a bare mention
3 to 20	Positive
20 to 150	Strong
> 150	Very strong

(1) アンケート

Q1 および Q2 について有意差が認められ帰無仮説は棄却された。これより、PER 群は SBS 群に比べ、より強く「自分の意見をうまく伝えられた」と感じており (表 3、図 3)「ペアタスクの時、どちらか一人が二人の意見をまとめようとした」と感じていることが示された。

また、Q3 については個人タスク時に対しては有意差が認められなかったが、ペアタスク時に対しては有意差が認められ、帰無仮説が棄却された (表 5、6)

これよりペアタスク時に望ましいと考える座席配置が PER 群と SBS 群では異なることが示され、PER 群ではペアタスク時の望ましい座席配置として横並びを選択する傾向が低いことが示された。

(2) 発話

標本データの平均および標準偏差は、PER 群は平均が 30.6、標準偏差が 3.61 であり、SBS 群は平均が 34.0、標準偏差は 3.03 であった。

推定対象となるパラメータおよび生成量、すべてに対して Rhat ≤ 1.1 かつ neff ≥ 2000 となり、得られたサンプルは事後分布に収束した。

情報仮説「SBS 群の平均値は PER 群の平均値よりも大きい」が成立する確率は 96.6% と 90% 以上であった。バイズファクターは 28.2 であり情報仮説が強く支持された。

表 3 Burrunner-Munzel 検定結果 (Q1)

Mean		p-value	P(X<Y) + 0.5*(X _Y)
PER(n=10)	SBS(n=10)		
4.4	4.0	7.64 × 10 ⁻²	0.68

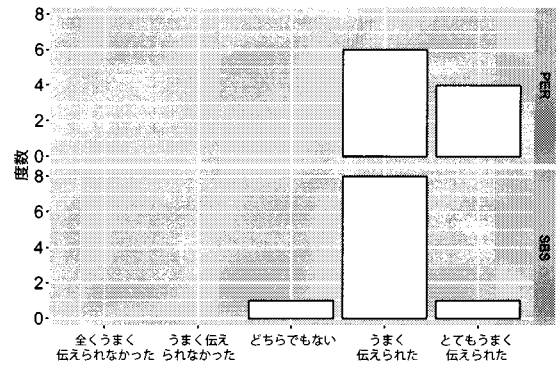


図 3 Q1 の回答

表 4 意見をまとめようとした (Q2)

	n	全くそう 思わない	そう 思わない	どちら でもない	そう思う	とても そう思う	p-value
PER	10	0	4	0	2	4	1.76 × 10 ⁻²
SBS	10	1	1	3	5	0	

表 5 座席配置選好傾向 (個人タスク)

	n	a	b	c	p-value
PER	10	3	4	3	8.48 × 10 ⁻¹
SBS	10	3	2	5	

表 6 座席配置選好傾向 (ペアタスク)

	n	a	b	c	p-value
PER	10	0	8	2	1.70 × 10 ⁻²
SBS	10	5	5	0	

表 7 名詞率に対する Bayse 推定

BF	ES	Probability of $\mu_{SBS} > \mu_{PER}$		Noun Ratio		
		EAP(%)	CI			
28.2	8.78 × 10 ⁻¹	9.66 × 10 ⁻¹	3.33	SBS	33.9	[31.6, 36.2]
				PER	30.6	[27.8, 33.3]

BF:Bayes Factor, ES:Effect Size, EAP:Expected A Posteriori, CI:95% Credible Interval

また効果量は 0.878 となり座席配置の違いの効果は Large であった (表 7)。

これよりペアタスク時の発話中における名詞率は PER 群と比較して SBS 群では高くなることが示された。

(3) 心拍

標本データの平均および標準偏差は、PER 群の CVI に関して、個人タスクの平均は 4.17、標準偏差は 0.227 であり、ペアタスクの平均は 4.33、標準偏差は 0.190 であった。PER 群の CSI に関して、個人タスクの平均は 3.25 であり、標準偏差は 0.888 であり、ペアタスクの平均は 3.48、標準偏差は 0.762 であった。SBS 群の CVI に関して、個人タスクの平均は 4.42、標準偏差は 0.194 であり、ペアタスクの平均は 4.39、標準偏差 0.205 であった。SBS 群の CSI に関して、個人タスクの平均は 3.36、標準偏差は 0.864 であり、ペアタスクの平均は 3.94、標準偏差は 0.665 であった。

推定対象となるパラメータおよび生成量、すべてに対して $Rhat \leq 1.1$ かつ $neff \geq 2000$ となり、得られたサンプルは事後分布に収束した。

PER 群の CVI について「ペアタスク時の平均値は個人タスク時の平均値よりも大きい」が成立する確率は 99.4% と 90% 以上であった。ベイズファクターは 165 であり情報仮説が非常に強く支持された。また効果量は 1.19 となりタスクの違いの効果は Large であった (表 8)。

表 8 タスク間の平均値の変化

	BF	ES	Probability of		μ_{ind}		μ_{per}		
			$\mu_{per} > \mu_{ind}$	EAP	CI	EAP	CI		
CVI PER	165	1.19	9.94×10^{-1}	4.16	[4.06, 4.32]	4.33	[4.19, 4.47]	/	
SBS	3.53	-2.59×10^{-1}	2.23×10^{-1}	4.42	[4.27, 4.56]	4.38	[4.23, 4.53]	-	
CSI PER	4.54	3.05×10^{-1}	8.14×10^{-1}	3.26	[2.58, 3.44]	3.49	[2.92, 4.06]	/	
SBS	11.0	4.76×10^{-1}	9.09×10^{-1}	3.36	[2.64, 4.08]	3.93	[3.35, 4.49]	-	

BF:Bayes Factor, ES:Effect Size, EAP:Expected A Posteriori, CI:95% Credible Interval

これより PER 群における CVI は個人タスク時と比較してペアタスク時に高くなることが示された。

SBS 群の CSI について「ペアタスク時の平均値は個人タスク時の平均値よりも大きい」が成立する確率は 90.9% と 90% 以上であった。ベイズファクターは 11.0 であり情報仮説が支持された。また、効果量は 0.476 となりタスクの違いの効果の大きさは Small であった (表 8)。

2.6 考察

山口らは、相手の姿が自分の視野に入っていることが親密感を高めることを明らかにした³¹⁾。また Argyle, M. の研究では、視線はコミュニケーションにとって重要な役割を担っていることを示している。³²⁾ 今回の実験結果も、互いの様子の分かりやすさから解釈することができる。

ペアタスク時の座席配置では、PER 群は SBS 群に比べ容易にパートナーの表情を伺うことができる。また、既往研究¹⁵⁾よりグループワークでは斜め前に座っているメンバーには横に座っているメンバーよりも多く視線を向けることが示されており、今回の実験に於いても PER 群は SBS 群に比べ多

くの視線をパートナーに向けた可能性が高いと考えられる。

これらのことより、PER 群は SBS 群よりも「自分の意見を上手く伝えられた」(アンケート Q1) と感じていると推察される。

アンケート Q2 の分析より、PER 群では SBS 群よりも役割分担が生まれやすくなっている。これは PER 群では SBS 群に比べパートナーの様子がわかりやすく、ペアタスクにおける自分の振るまい方を決めやすくなるためであると考えられる。

アンケート Q3 の分析より、PER 群ではペアタスク時の望ましい座席配置として横並びが選択される傾向が低くなっている。これはソマーの実験³³⁾において、相互交渉のある者は、角を挟んで座る傾向がある結果と一致している。互いの表情を窺うことが容易な PER 群では、覗き込んだりすることなくパートナーの様子を確認できることがペアタスク時にはメリットになると感じたため、ペアタスク時の望ましい座席配置としてはパートナーの様子が確認しづらい横並びを敬遠したと考えられる。

発話について、名詞率は発話が説明的だと高くなり、描写的だと低くなるとされている³⁴⁾。よって、PER 群と SBS 群の発話を比較した場合、PER 群はより描写的であり、SBS 群はより説明的であると言える。

パートナーの様子を窺いやすい PER 群ではディスカッションが対話的になるが、パートナーの様子を掴みづらい SBS 群では PER 群と比較してディスカッションが独話的になるためだと推測される。

CSI の値はセクションが個人タスクからペアタスクへ移行したことで SBS 群では上昇している。このことはペアタスクにおけるディスカッションするという行為により緊張が増し、交感神経の活性が増したためだと推測される。

一方、CVI の値はセクションが個人タスクからペアタスクへ移行したことで PER 群では上昇している。このことは PER 群では個別の作業よりもディスカッションはリラックスした状態で行われているため副交感神経が活性化したと推測される。

発話に見られた相違と同様に、両群の心拍に現れる相違はパートナーの表情の確認しやすさの違いに拠ると考えられる。

今回の実験は友人同士でペアを組んでいるため、パートナーの顔を見ながらのディスカッションは日常生活での友人同士の会話と同様な感覚で臨むことができる。一方、友人同士であるにも拘わらずパートナーの顔を見ないでのディスカッションは非日常的である。

よって、PER 群では CVI が上昇し、SBS 群では CSI が上昇したものとと思われる。

3. 結論

今回の実験よりペアタスクにおけるコミュニケーションに対する座席配置の効果が示された。

- 1) アンケート回答に関する分析からは、横並びに座る座席配置に比較して長辺と短辺の角を挟んで座る座席配置では、役割分担が生じやすいこと、自分の意見を上手く伝えられたと感じられていることが示された。また、座席配置選好傾向からは、ペアタスクにおいてパートナーの様子を確認しやすい長辺と短辺の角を挟んで座る座席配置が選ばれていた。
- 2) 発話に関する分析からは、横並びに座る座席配置では発話が説明的であり独話的であるが、長辺と短辺の角を挟んで座る座席配置では描写的で対話的であることが示された。
- 3) 心拍に関する分析からは、横並びに座る座席配置では個人タスクよりもペアタスクは緊張した状態で行われるが、長辺と短辺の角を挟んで座る座席配置では個人タスクよりもペアタスクはリラックスした状態で行われることが示された。

以上より、友人同士という親しい間柄でペアが構成されたディスカッションでは、お互いの様子が判りやすいという座席配置は、お互いの様子が判りにくい座席配置よりも好ましいと結論される。

今回の実験ではペアタスクを対象に行ったが人数の違いによって座席配置の影響がどのように変化するかについては今後の課題である。また姿勢の変化やツールや空間との相互関係を捉え、グループワークの多様な活動にふさわしい環境について検討を進めていきたい。

注

注 1) 意味を有する最小の言語単位

注 2) 「ええと」、「まあ」など発話の合間に挟み込まれ発話の間をつなぐ働きをする語

注 3) 頻度論的アプローチでは推定の精度を保証するものとしてサンプルサイズの大きさが重要となるが、Bayes 的アプローチではサンプルサイズに関する条件は頻度論的アプローチに比較して柔軟である³⁵⁾。また、サンプルサイズが小さな場合でも無情報ではない事前分布を採用することで、パラメータの推定は安定し³⁶⁾、検定力が最尤法では十分ではなくなるようなケースにおいても保たれる³⁷⁾。

注 4) 乱数の総数の 10%

注 5) $\mu_0 > \mu_1$ となる確率

参考文献

1) 池田晃一, 本間茂樹, 後信和, 本江正茂: グループワークにおける身体移動及び発話の活発さと作業評価に関する考察 創造的な

グループワークに関する研究(その2), 日本オフィス学会誌 1(2), pp.49-58, 2009.9

- 2) 花田愛, 吉田健介, 掛井秀一: 机上面に形成される心理的領域への天板形状の影響 PBL のための学習環境の開発に関する研究(その1), 日本建築学会計画系論文集, 第80巻, 第710号, pp.823-830, 2015.5
- 3) 掛井秀一, 花田愛: ICT を導入した学習環境においてディスプレイの配置がグループワークへ与える影響 PBL のための学習環境の開発に関する研究(その2), 日本建築学会計画系論文集, 第753号, pp. 2131-2139, 2018.11
- 4) Judee, K. Burgoon.: A communication model of personal space violations: Explication and an initial test, *Human Communication Research* Vol.4, No.2, pp.129-142, 1978
- 5) Gardin, Hershel, Kaplan, Kalman J., et. al: Proxemic effects on cooperation, attitude, and approach-avoidance in a Prisoner's Dilemma game, *Journal of Personality and Social Psychology* Vol.27, No.1, pp.13-18, 1973
- 6) Franklin D. Becker, Beverly Gield Cynthia, C. Froggatt: Seating position and impression formation in an office setting, *Journal of Environmental Psychology* Vol.3, Issue 3, pp.253-261, 1983
- 7) 神山貴弥, 藤原武弘, 石井眞治: 態度変容と印象形成に及ぼす座席配置の効果, *社会心理学研究* 5(2), pp.129-136, 1990.3
- 8) 大里栄子: 対人コミュニケーションと個人空間, *福岡国際大学紀要*, No.13, pp.21-27, 2005
- 9) 大森慈子, 千秋紀子: 会話中の視線行動と瞬目 座席配置による違い, *人間学研究*, 第11号, pp.21-27, 2012
- 10) 磯崎三喜年: 共行為者の存在が課題遂行に及ぼす効果, *愛知教育大学研究報告*, 第34号(教育科学編), pp.193-199, 1985
- 11) 原田尚良, 山本知仁, 三宅美博: 加速度センサを用いたグループワークにおける話者間コミュニケーションの計測, *電気通信学会技術研究報告* 117(30) pp.33-36, 2017.5
- 12) Miles L. Patterson, Carl E. Kelly, Bruce A. Kondracki, Linda J. Wulf: *Social Psychology Quarterly*, Vol.42, No.2, pp.180-185, 1979
- 13) 花田愛, 掛井秀一: ペアタスク時のコミュニケーションに座席配置が与える影響: 心拍・アンケート分析, *建築学会大会学術講演梗概集(九州) 建築計画*, pp.227-228, 2016.8
- 14) 花田愛, 掛井秀一: ペアタスクコミュニケーションに座席配置が与える影響: 発話分析, *建築学会大会学術講演梗概集(広島) 建築計画*, pp.239-240, 2017.8
- 15) 掛井秀一, 花田愛: ディスカッション時のポインティング及び視線に「向き」が及ぼす影響, *文理シナジー学会誌*, 第22巻, 第1号 2018.4
- 16) 古川順光: 姿勢保持・変換時における心拍数変化の分析, 第48回日本理学療法学会学術大会, P-A 基礎・161, 2013

- 17) Fagerland, M. W., Sandvik, L. and Mowinckel, P.: Parametric methods outperformed non-parametric methods in comparisons of discrete numerical variables, *BMC Medical Research Methodology*, <https://bmcmmedresmethodol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2288-11-44>, (accessed 2020.01.24)
- 18) Neubert, A. and Brunner, E.: A studentized permutation test for the non-parametric Behrens–Fisher problem, *Computational statistics & data analysis*, Vol. 51, Issue 10, pp.5192-5204, 2007
- 19) MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyze, <http://taku910.github.io/mecab/>(accessed 2020.01.24)
- 20) 小磯花絵, 小木曾智信, 小椋秀樹, 宮内佐夜香: コーパスに基づく多様なジャンルの文体比較・短単位情報に着目して-, 言語情報処理学会第15回年次大会発表論文集, pp.594-597(2009)
- 21) 松浦健太郎: Stan と R でベイズ統計モデリング, 共立出版, p186, 2016
- 22) Toichi, M., Sugiura, T., et. al.: A new method of assessing cardiac autonomic function and its comparison with spectral analysis and coefficient of variation of R-R interval, *Journal of Autonomic Nervous System*, vol. 62, pp.79-84, 1996
- 23) 建内利彦, 鈴木玲子: ローレンツプロット解析を用いた隠匿情報検査時の心拍変動の検討, 第76回日本心理学会大会発表論文集, pp.509 (2012)
- 24) 屋敷久美, 小島賢子, 南部登志江: タクティール・タッチ施行前後におけるローレンツプロット情報および感情状態の変化による効果の検討, 太成学院大学紀要, 15, pp. 219-224, 2013
- 25) 深見将志, 高井秀明: バーチャルリアリティを伴った呼吸法が心理・生理的な反応に及ぼす影響, *応用心理学研究*, 40(3), pp. 203-212(2015)
- 26) Doyle, O. M., Korotchikova, I., Lightbody, G. et al.: Heart rate variability during sleep in healthy term newborns in the early postnatal period, *Physiological Measurement*, 30(8), pp.847-860(2009)
- 27) Kubota, Y., Sato, W., Toichi, M. et al.: Frontal midline theta rhythm is correlated with cardiac autonomic activities during the performance of an attention demanding meditation procedure, *Cognitive Brain Research*, 11(2), pp.281-287(2001)
- 28) Gelman, A.: *Inference and Monitoring Convergence*, *Markov Chain Monte Carlo in Practice*, pp.131-143, Chapman & Hall/CRC, 1996
- 29) Cohen, J.: *A Power Primer*, *Psychological Bulletin*, Vol. 112, No. 1, pp.155-159, 1992.7
- 30) Kass, R. E. and Raftery, A. E.: Bayes Factors, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 90, No. 430, pp.773-795, 1995.6
- 31) 山口創, 鈴木晶夫: 座席配置が気分及ぼす効果に関する実験的研究, *実験社会心理学研究 日本グループ・ダイナミクス学会編* 36(2), pp.219-229, 1996.12
- 32) Argyle, M.: *Eye-Contact, Distance and Affiliation*, *Sociometry* Vol. 28, Issue 3, 1965.9, pp.289-304
- 33) ロバート・ソマー: *人間の空間 デザインの行動的研究*, 鹿島出版会, 1972
- 34) 中尾桂子: 品詞構成率に基づくテキスト分析の可能性・メール自己紹介文, 小説, 作文, 名大コーパスの比較から, 大妻女子大学紀要, 文系, No.42, pp.101-128, 2010.3
- 35) 片桐智志: 今更だが, ベイズ統計とは何なのか, <http://ill-identified.hatenablog.com/entry/2017/03/17/025625>, (accessed 2020.01.24)
- 36) Ozechowsky, T. J.: Empirical Bayes MCMC Estimation for Modeling Treatment Process, Mechanisms of Change, and Clinical Outcomes in Small Samples, *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, Vol. 82, No. 5, pp.854-867, 2014.10
- 37) Schoot, R., Broene, J. J., Perryck, K. H. et al.: Analyzing small data sets using Bayesian estimation: the case of posttraumatic stress symptoms following mechanical ventilation in burn survivors, *European Journal of Psychotraumatology*, Vol. 6, 2015, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4357639/>, (accessed 2020.01.24)

提出年月日 2019年12月3日

採用年月日 2020年2月13日