

日本オフィス学会誌 Journal of JOS Vol.13 No.1
Apr. 2021 pp37-44
研究論文 Research Paper

ペアタスク時のコミュニケーションに姿勢の違いが与える影響

The Effect of Difference in Posture on The Communication During Pair Task

花田 愛*、掛井 秀一**
Ai HANADA, Hidekazu KAKEI

本稿では、グループワークにおいて、姿勢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、心拍とアンケートについて調査を行い、ベイズ推定と Brunner-Munzel 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、座位による作業遂行に比較して立位による作業遂行ではペアタスク時、良いアイデアが出せたと感じられていること、積極的に取り組めたと感じていること、パートナーの意見を理解しようと努力したと感じられていること、テーブルの広さを狭いと感じていることが示された。
- 2) 心拍に関する分析からは、他者が近接した環境での個人的な作業においても、ペアで行う作業においても立位は座位に比べ集中しやすい姿勢であることが示された。

This paper describes the results of the experiment that has verified the influence of difference in postures on communication during pair task.

In the experiment, the heartbeat of each participant is measured. And after completing the group work, the participants are required to fill out the questionnaire. The experiment data are analyzed using the Brunner-Munzel test and Bayesian inference.

The following findings are obtained in this work.

- 1) As compared with the participants of the sitting posture group the participants of the standing posture group judge more strongly that (1) they have good idea, (2) they work on the task aggressively, (3) they try to understand the partner's opinions and (4) they feel the table small.
- 2) Standing posture makes concentrate more easily than sitting posture in both of individual task and pair task.

Keywords : 家具 , グループワーク , コミュニケーション , 姿勢 , ベイズ推定
Furniture, Group Work, Communication, Posture, 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

Okamura Corporation, M.Design
2-17-18 Kitasaiwai, Nishi-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, 220-0004,
Japan

** 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

Assoc.Prof., Graduate School of Technology, Industrial and Social
Sciences, Tokushima University,
2-1 Jyousanjima, Tokushima-shi, Tokushima, 770-8506, Japan

1. 研究の背景と目的

ICTの進歩により様々な形態でのコミュニケーションが可能になっている。その一方で、リアルな場において、フェイストゥフェイスだからこそそのコミュニケーションの効果に対する期待は、アフターコロナにおいてさらに高まることが考えられる。

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、姿勢の違い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。

姿勢については、話者の内面状態を無意識のうちに表現する特徴の一つであり、話者の内面推定についての検証が行われているが⁴⁾立位と座位を比較した研究は為されていない。また、立位と座位の姿勢の影響について個人作業についての検証⁵⁾は行われているが、複数人での作業と関連付けた研究は為されていない。

本研究では姿勢の違いがペアタスクのコミュニケーションに及ぼす影響をアンケートに加え、心拍変動により定量的な指標で評価している。

なお、本稿の一部は2019年度日本建築学会大会における報告⁶⁾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. 姿勢の違い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に示す同一の座席配置で姿勢のみを違えた2群によって遂行されたグループワークを比較することにより、姿勢がメンバーのコミュニケーションに及ぼす影響について検証をする。

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つのセッションから成り、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。

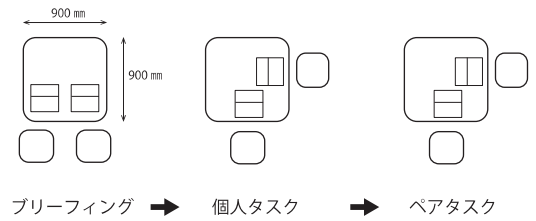
セッション1 ブリーフィング (10分程度)

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。

セッション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。

セッション3 ペアタスク (15分間)



SIT 群 Sitting	座位	座位	座位
STD 群 Standing	座位	立位	立位

図1 実験時の姿勢と座席配置

ペアでセッション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。

2.3 実験群と実験参加者

実験は姿勢を要因、その水準を座位および立位の2群とする1要因2水準の実験とした。両群ともブリーフィングのセッションは椅子に座っている。(図1)

SIT 群 (Sitting = 座位)

個人タスク、ペアタスクとも椅子に座った姿勢でタスクを行う

STD 群 (Standing = 立位)

個人タスクおよびペアタスクでは椅子を使わず立った姿勢でタスクを行う。

立ってタスクを行う STD 群の個人タスクおよびペアタスクでは、それぞれのセッションの開始前に実験参加者自らが適切だと感じる高さに昇降テーブルを調整する。

実験参加者は本実験への参加に同意した18~20歳(平均:18.6歳、標準偏差:0.686)の大学生20名(男性0名、女性20名)である。全員が日本語を母語としている。

この20名を2つの実験群に各10名(5ペア)ずつ配置した。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、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。

STD 群の起立することに伴う運動負荷の心拍測定への影響を配慮して、STD 群の個人タスク開始前の起立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、STD 群に於いては起立後、概ね2分以上経過してから開始されることとなり、心拍測定への起立時の運動負荷の影響は無視することができる⁷⁾。

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: 良いアイデアが出せた

(1: そう思わない <=> 5: そう思う)

Q2: 積極的に取り組めた

(1: そう思わない <=> 5: そう思う)

Q3: パートナーの意見を理解しようと努力した

(1: そう思わない <=> 5: そう思う)

Q4: テーブルの広さ

(1: 狭い <=> 5: 広い)

回答については離散変数の検定にも精度が高く⁸⁾、サンプルサイズが小さな場合にも有効である⁹⁾とされる 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: SIT,STD)

帰無仮説: 両群から一つずつ値を取り出したとき、どちらが大きい確率も等しい

有意水準: 10%

(2) 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¹⁰⁾。

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が高く、交感神経は活発な動作に対する準備状態 (= 構え) を反映しているとされる¹¹⁾。

Bayes 推定により各水準について CVI および CSI それぞれの個人タスク時ならびペアタスク時の平均値の事後分布を生成する。

これらを基に算出される Bayes Factor, 効果量、情報仮説成立確率を検討することにより、水準毎の CVI および CSI のタスク間の変化、タスク毎の CVI および CSI の水準間の差について分析する。

個人タスク時の CVI とペアタスク時の CVI, 個人タスク時の CSI とペアタスク時の CSI はそれぞれ対応のあるデータとなるので、データ生成分布には 2 変量正規分布を採用し、平均値の事後分布を生成した。

手法: Bayes 推定による生成された平均値の事後分布より得られる指標の比較^{注1)}

タスク間の変化

要因: タスク (水準: 個人タスク、ペアタスク)

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

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

水準間の差

要因: 水準 (水準: SIT,STD)

情報仮説: SIT 群の平均値は STD 群の平均値よりも大きい (CVI)

STD 群の平均値は SIT 群の平均値よりも大きい (CSI)

補仮説: STD 群の平均値は SIT 群の平均値よりも大きい (CVI)

SIT 群の平均値は STD 群の平均値よりも大きい ((CSI)

CVI および CSI の母平均の事後分布生成

データ生成分布: 2 変量正規分布

$$\bar{x} \sim \text{MultiNormal.Cholesk}(\bar{\mu}, \Sigma_{\text{chol}})$$

$$\Sigma_{\text{chol}} = \begin{pmatrix} \sigma_{\text{個人}} & 0 \\ 0 & \sigma_{\text{ペア}} \end{pmatrix} \Omega_{\text{chol}}$$

ここで、

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

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

Σ_{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) $.g = \{\text{個人}, \text{ペア}\}$

Ω_{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

MultiNormal.Cholesk($\bar{\mu}, \Sigma_{\text{chol}}$):

平均ベクトル $\bar{\mu}$, 分散共分散行列のコレスキー因子 Σ_{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: 先行研究¹²⁾⁻¹⁷⁾より、CVI の平均値は区間 [4.17, 4.69] に、CSI の平均値は区間 [1.90, 5.64] に存在する可能性が高く、CVI の標準偏差は高々 0.55, CSI の標準偏差は高々 2.11 と仮定できる。これより平均および事前分布は以下のように設定した。

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

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

$$(a, b) = \begin{cases} (4.17, 4.69) (CVI) \\ (1.90, 5.64) (CSI) \end{cases}$$

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

$$r = \begin{cases} 0.55 (CVI) \\ 2.11 (CSI) \end{cases}$$

ここで

- μ_g : タスク g の平均値 (推定対象)
 $g=\{\text{個人}, \text{ペア}\}$
- σ_g : タスク g の標準偏差 (推定対象)
 $g=\{\text{個人}, \text{ペア}\}$
- \sim : 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
- $\text{normal}(x, y)$: 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¹⁸⁾

とする。

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設定した。

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

ここで、

$\text{LKJcorr.Cholesky}(\nu)$:

- 形状パラメータを ν とする相関行列のコレスキー因子の従う分布を生成する関数
- 形状パラメータ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¹⁹⁾

とする。

心拍に関して、Bayes 推定では、Stan2.19.3 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 以下かつ有効標本数 $neff$ が 2000^{注2)} 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¹⁹⁾。

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表 1 に示す²⁰⁾。

表 1 効果量の大きさの目安 Cohen の d

	Small	Medium	Large
d	.20	.50	.80

表 2 Bayes Factor 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

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表 2 に示す²¹⁾。

(1) アンケート

Q1-Q4 すべてに有意差が認められ、帰無仮説は棄却された (表 3-6)。

Q1 「ペアタスク時、良いアイデアが出せた」と STD 群は SIT 群に比べ、より強く感じていることが示された (表 3・図 2)。

表 3 Burrunner-Munzel 検定結果 (Q1)

Median		p-value	P(X<Y) + 0.5*(X_Y)
SIT(n=10)	STD(n=10)		
4.0	4.5	7.46×10^{-2}	0.3

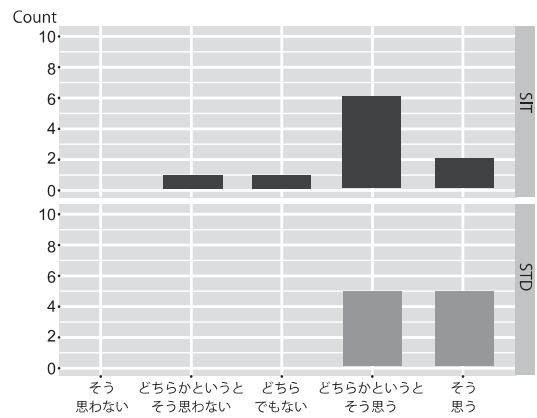


図 2 Q1 に対する回答

Q2 「ペアタスク時、積極的に取り組めた」と STD 群は SIT 群に比べ、より強く感じていることが示された (表 4・図 3)。

表 4 Burrunner-Munzel 検定結果 (Q2)

Median		p-value	P(X<Y) + 0.5*(X_Y)
SIT(n=10)	STD(n=10)		
4.5	5.0	1.50×10^{-2}	0.25

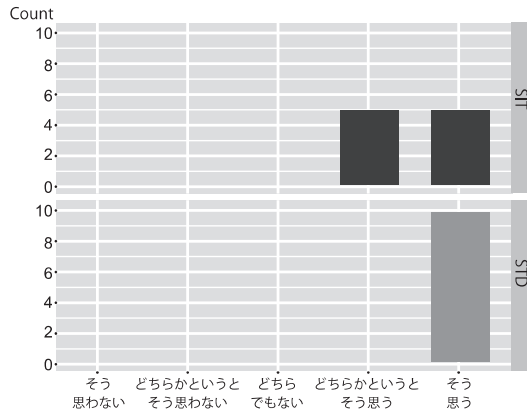


図 3 Q2 に対する回答

Q3「ペアタスク時、パートナーの意見を理解しようと努力した」とSTD群はSIT群に比べ、より強く感じていることが示された(表5・図4)。

表 5 Burrunner-Munzel 検定結果 (Q3)

Median		p-value	P(X<Y) + 0.5*(X_Y)
SIT(n=10)	STD(n=10)		
4.0	5.0	1.82×10^{-2}	0.24

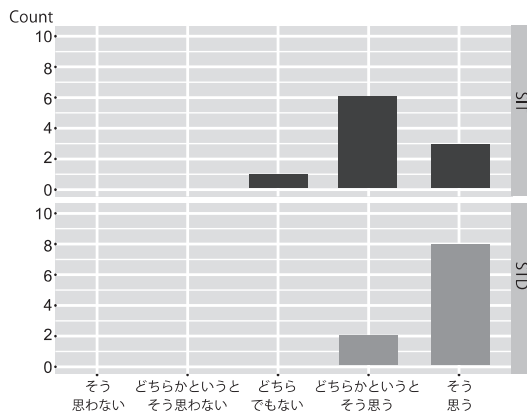


図 4 Q3 に対する回答

Q4「ペアタスク時、テーブルの広さ」をSTD群はSIT群に比べ、狭いと感じていることが示された(表6・図5)。

表 6 Burrunner-Munzel 検定結果 (Q4)

Median		p-value	P(X<Y) + 0.5*(X_Y)
SIT(n=10)	STD(n=10)		
3.0	2.5	5.77×10^{-2}	0.7

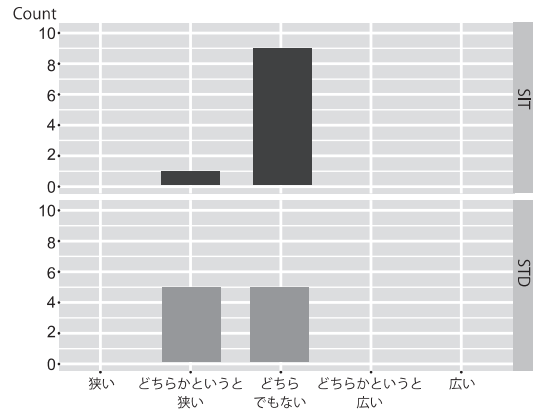


図 5 Q4 に対する回答

(2) 心拍

実験により測定されたデータは表7のようになった。Bayes 推定においては、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。

表 7 実験データ

姿勢	タスク	CVI		CSI	
		Mean	SD	Mean	SD
SIT	個人	4.11	4.42×10^{-1}	3.06	1.19
	ペア	4.29	3.66×10^{-1}	3.79	1.02
STD	個人	4.03	3.57×10^{-1}	4.13	1.02
	ペア	4.18	3.16×10^{-1}	4.26	1.14

・タスク間の変化

SIT群のCVIについてBayes Factorは44.6となり情報仮説が強く支持された。効果量は0.769となり平均値に及ぼすタスクの違いの効果はMediumであった。また、情報仮説成立確率は97.5%と90%以上であった(表8)。これより、SIT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(図6)。

SIT群のCSIについてBayes Factorは13.1となり情報仮説が支持された。効果量は0.489となり平均値に及ぼすタスクの違いの効果はSmallであった。また、情報仮説成立確率注³⁾は93.0%と90%以上であった(表8)。これより、SIT群におけるCSI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(図7)。

STD群のCVIについてBayes Factorは19.5となり情報仮説が支持された。効果量は0.603となり平均値に及ぼすタスクの違いの効果はMediumであった。また、情報仮説成立確率は95.0%と90%以上であった(表9)。これより、STD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(図6)。

STD群のCSIについてBayes Factorは1.76となり情報

仮説を積極的に採択するエビデンスは得られなかった。効果量は 0.0941 となり平均値に及ぼすタスクの違いの効果は認められなかった。また、情報仮説成立確率は 62.1% と 90% 未満であった (表 9)。これより、STD 群における CSI については個人タスク時とペアタスク時との間に変化を認めることはできなかった (図 7)。

以上より、SIT 群ではペアタスクは個人タスクに比較して、リラックスした状態で取り組まれており、活発な動作への準備状態も強いことが示された。

一方、STD 群ではペアタスクは個人タスクに比較して、リラックスした状態で取り組まれているが、活発な動作への準備状態には大きな差が認められないことが示された。

・姿勢による差

個人タスク時の CVI について Bayes Factor は 2.40 となり情報仮説を積極的に採択するエビデンスは得られなかった。効果量は 0.187 となり平均値に及ぼす姿勢の差の効果は認められなかった。また、情報仮説成立確率は 68.4% と 90% 未満であった (表 10)。これより、個人タスクにおける CVI については SIT 群と STD 群の群間に違いを認めることはできなかった (図 6)。

個人タスク時の CSI について Bayes Factor は 30.4 となり情報仮説が強く支持された。効果量は 0.816 となり平均値に及ぼす姿勢の差の効果は Large であった。また、情報仮説成立確率は 96.2% と 90% 以上であった (表 10)。これより、個人タスクにおける CSI は SIT 群と比較して STD 群で高くなることが示された (図 7)。

ペアタスク時の CVI について Bayes Factor は 3.12 となり情報仮説が支持された。効果量は 0.280 となり平均値に及ぼす姿勢の差の効果は Small であった。また、情報仮説成立確率は 76.1% と 90% 未満であった (表 11)。これより、ペアタスクにおける CVI は SIT 群と比較して STD 群で低くなる傾向が見られるが、明確な差を認めるには至らなかった (図 6)。

ペアタスク時の CSI について Bayes Factor は 3.72 となり情報仮説が支持された。効果量は 0.354 となり平均値に及ぼす姿勢の差の効果は Small であった。また、情報仮説成立確率は 78.9% と 90% 未満であった (表 11)。これより、ペアタスクにおける CSI は SIT 群と比較して STD 群で高くなる傾向が見られるが、明確な差を認めるには至らなかった (図 7)。

表 8 タスク間の平均値の変化 (SIT)

SIT	BF	ES	$\mu_{ペア} - \mu_{個人}$	P	
CVI	44.6	7.69×10^{-1}	1.58×10^{-1}	9.75×10^{-1}	✓
CSI	13.1	4.89×10^{-1}	7.04×10^{-1}	9.30×10^{-1}	✓

BF:Bayes Factor, ES:Effect Size

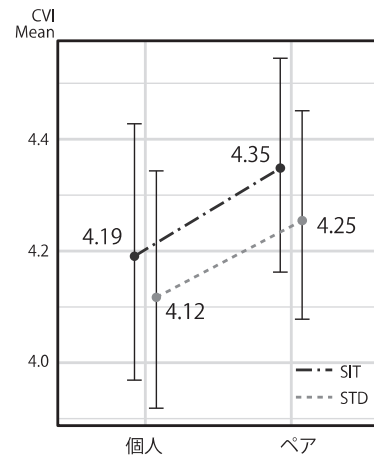


図 6 平均値の事後期待値 (CVI)

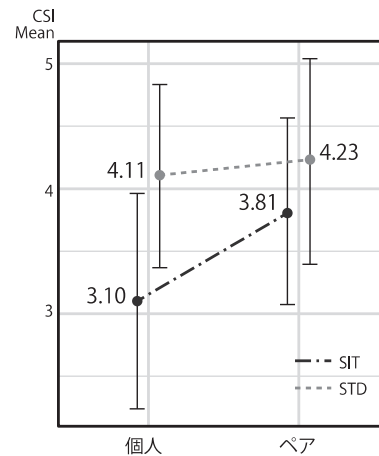


図 7 平均値の事後期待値 (CSI)

表 9 タスク間の平均値の変化 (STD)

STD	BF	ES	$\mu_{ペア} - \mu_{個人}$	P	
CVI	19.5	6.03×10^{-1}	1.37×10^{-1}	9.50×10^{-1}	✓
CSI	1.76	9.41×10^{-2}	1.25×10^{-1}	6.21×10^{-1}	—

BF:Bayes Factor, ES:Effect Size

表 10 水準間の平均値の変化 (個人タスク)

ペアタスク	BF	ES	$\mu_{STD} - \mu_{SIT}$	P	
CVI	3.12	2.80×10^{-1}	-9.38×10^{-2}	7.61×10^{-1}	—
CSI	3.72	3.54×10^{-1}	4.28×10^{-1}	7.89×10^{-1}	—

BF:Bayes Factor, ES:Effect Size

表 11 水準間の平均値の変化 (ペアタスク)

ペアタスク	BF	ES	$\mu_{STD} - \mu_{SIT}$	P	
CVI	3.12	2.80×10^{-1}	-9.38×10^{-2}	7.61×10^{-1}	—
CSI	3.72	3.54×10^{-1}	4.28×10^{-1}	7.89×10^{-1}	—

BF:Bayes Factor, ES:Effect Size

以上より、リラックス状態の程度について、個人タスクにおいてもペアタスクにおいても SIT 群と STD 群との群間に大きな差はないことが示された。

しかし、活発な動作への準備状態については、特に個人タスクにおいて SIT 群よりも STD 群で強いことが示された。

2.6 考察

Rosenbaum は、個人的な作業において立位は座位に比べて集中力が高まることを示している⁵⁾、また鈴木の研究においても、姿勢と感情反応との相互作用が存在することが示されている²²⁾。今回の実験結果も、姿勢の違いによる影響から解釈することができる。

アンケート Q1 の分析より、STD 群は SIT 群よりも「ペアタスク時、良いアイデアが出せた」と感じている。これはアンケート Q2 の分析より、STD 群は SIT 群よりも「ペアタスク時、積極的に取り組めた」と感じていること、アンケート Q3 の分析より、STD 群は SIT 群よりも「ペアタスク時、パートナーの意見を理解しようと努力した」と感じていることより、ペアタスクへの積極的な関わりが、良いアイデアを出せたと感じさせたことと推察される。

アンケート Q4 の分析より、STD 群は SIT 群よりも「ペアタスク時、テーブルの広さ」を狭いと感じている。STD 群は SIT 群と比較し、身体の向きをパートナーに向ける、立つ位置を変えるなどの動作が頻繁に見受けられた。このような身体行為が STD 群に、テーブルの広さを狭く感じさせたことと推測される。

CVI はタスク間の変化において両群とも個人タスクと比較してペアタスクで高くなるが、水準間の差においては両群間に明確と言えるほどの差はみられない。

よって、姿勢の違いはリラックス状態に対して効果を有せず、作業内容がリラックス状態に影響していると考えられる。

一方、CSI は SIT 群ではタスク間で変化が見られたが、STD 群ではタスク間の変化は見られない。

これは STD 群では作業内容が変化しても活発な動作への準備状態がほぼ一定に保たれるが、SIT 群では作業内容が活発な動作への準備状態に影響を及ぼしていることを示している。

よって、姿勢の違いの影響はペアタスクよりも個人タスクに対して強く現れると考えられる。

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姿勢の効果が示された。

- 1) アンケート回答に関する分析からは、座位による作業遂行に比較して立位による作業遂行ではペアタスク時、良いアイデアが出せたと感じられていること、積極的に取り組めたと感じていること、パートナーの

意見を理解しようと努力したと感じられていること、テーブルの広さを狭いと感じていることが示された。

- 2) 心拍に関する分析から、リラックス状態の程度については、立位による作業遂行時と座位による作業遂行時で大きな差はないことが明らかになった。一方、活発な動作への準備状態について、構えが強い状況は構えが弱い状況に比べ、より集中しやすい状況を生み出すと考えられる。実験では、立位による作業遂行時は座位による作業遂行時に比べ、活発な動作への準備状態が強いことが明らかになった。このことは作業遂行中の姿勢により集中が影響を受け、立位による作業遂行は座位による作業遂行よりも集中しやすいことを示唆している。立位ではペアで行う作業において座位に比べ集中しやすい姿勢であることが示された。

更に、立位の活発な動作への準備状態の強さは、作業内容が変化しても変化があるとは言えず、立位では作業内容によらず集中して作業に取り組めることも示された。他者と隔離された個人的な作業の遂行では座位に比べ立位において集中力が高まることを示されているが⁵⁾、今回の実験から立位は座位に比べ他者が近接した環境での個人的な作業においても、ペアで行う作業においても集中しやすい姿勢であることが示された。以上より、立位は、疲労を感じない程度の時間内の作業において集中を高めることに有効であると言える。

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、低座といった他の姿勢がどのような影響を与えるかについては今後の課題である。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) 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²³⁾、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²⁴⁾。

注 2) 乱数の総数の 10%

注 3) $\mu_0 > \mu_1$ 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) 小松和朗, 嶋田和孝, 遠藤勉: 多人数インタラクション評価のための姿勢推定, 電子情報通信学会技術研究報告・HCS, ヒューマンコミュニケーション基礎 112(176), pp.25-30, 2012-08-11
- 5) Rosenbaum, D. et al.: Stand by Your Stroop: Standing Up Enhances Selective Attention and Cognitive control, *Psychological Science*, Vol. 28, Issue 12, pp. 1864-1867, 2017
- 6) 花田愛, 嶺野あゆみ, 掛井秀一: グループワークにおけるコミュニケーションにテーブル高さが与える影響, 建築学会大会学術講演梗概集(北陸) 建築計画, pp.535-536, 2019.9
- 7) 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大会, P-A 基礎 -161, 2013
- 8) 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 2020.9.25)
- 9) 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
- 10) 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, 2013
- 11) http://www.med.miyazaki-u.ac.jp/communitymedicine/child/jiritsu/jiritsu_2.htm, (accessed 2021.1.22)
- 12) 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
- 13) 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
- 14) 角田啓介, 千葉昭宏, 吉田和広, 渡部智樹, 水野理: 心拍変動を用いた認知能力変化の予測, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2016 論文集, pp.925-933, 2016.7
- 15) Naomi D, Ryusaku H : Autonomic Nervous System Activity During a Speech Task, *Front Neurosci*, vol.13, 2019
- 16) 花田愛, 掛井秀一: 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, *日本オフィス学会誌* 12(1), pp.19-26, 2020.4
- 17) Anita S. H. et al.: Field Validity of Heart Rate Variability Metrics Produced by QRSTool and CMetX, *Psychological Assessment*, 2012
- 18) Gelman, A.: Inference and Monitoring Convergence, *Markov Chain Monte Carlo in Practice*, pp.131-143, Chapman & Hall/CRC, 1996
- 19) 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
- 20) Cohen, J.: A Power Primer, *Psychological Bulletin*, Vol. 112, No. 1, pp.155-159, 1992.7
- 21) Kass, R. E. and Raftery, A. E.: Bayes Factors, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 90, No. 430, pp.773-795, 1995.6
- 22) 鈴木昌夫: 姿勢の研究 身体各部位の自己評価, うつ傾向, 健康感, 自尊感情との関係, *健康心理学研究*, 9(1), pp.1-8, 1996
- 23) 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
- 24) 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 2021.1.22)

提出年月日 2020年11月04日

採用年月日 2021年3月16日