

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	認知指向コミュニケーションにおける社会的結合と非言語キューの関連
Title(English)	
著者(和文)	横塚崇弘
Author(English)	Takahiro Yokozuka
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12026号, 授与年月日:2021年6月30日, 学位の種別:課程博士, 審査員:三宅 美博,石井 秀明,青西 亨,瀧ノ上 正浩,長谷川 晶一
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12026号, Conferred date:2021/6/30, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Type(English)	Doctoral Thesis

博 士 論 文

認知指向コミュニケーションにおける
社会的結合と非言語キューの関連



知能システム科学専攻

横塚 崇弘

令和三年度 博士論文

認知指向コミュニケーションにおける

社会的結合と非言語キューの関連

東京工業大学大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻

横塚 崇弘

.....

THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL BONDS AND NONVERBAL CUES
IN COGNITIVE ORIENTED COMMUNICATION

A DISSERTATION SUBMITTED TO THE DEPARTMENT OF COMPUTATIONAL
INTELLIGENCE AND SYSTEMS SCIENCE, GRADUATE STUDIES OF INTERDISCIPLINARY
GRADUATE SCHOOL OF SCIENCE AND ENGINEERING,
TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY

IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY

TAKAHIRO YOKOZUKA

APRIL 2021

.....

主査教官	三宅 美博 教授	Principal Examiner	Prof. Yoshihiro Miyake
審査教官	石井 秀明 教授	Examiner	Prof. Hideaki Ishii
審査教官	瀧ノ上 正浩 准教授	Examiner	Associate Prof. Masahiro Takinoue
審査教官	青西 亨 准教授	Examiner	Associate Prof. Toru Aonishi
審査教官	長谷川 晶一 准教授	Examiner	Associate Prof. Shoichi Hasegawa

論文概要

本研究では、カウンセリング等の社会的結合そのものが目的となる「感情指向コミュニケーション」で観察されてきた社会的結合と非言語キューの関連が、ビジネス等の外部にある目的を達成しようとする「認知指向コミュニケーション」でも同様に観察されるかを検証した。検証対象として、単方向型のレクチャー課題における共感と頭部運動の同期の関連と、双方向型の問題解決課題におけるラポールと発話インタラクション及び音声ピッチの同期の関連を取り上げた。結果として、共感と聞き手先行の頭部運動の同期との関連ならびにラポールと発話インタラクションの関連が観察され、音声ピッチの同期はラポールと関連しないことが明らかとなった。(297 字)

論文要旨

人間同士の協調活動で重要な役割果たす信頼感・一体感・ラポールといった社会的結合は、コミュニケーション中の非言語キューと関連が深いことが分かってきた。この関連は、カウンセリングにおける信頼関係構築などの社会的結合そのものが目的となる「感情指向コミュニケーション」でよく調べられてきた。一方で近年、ビジネスでの会議や教育での授業などの外部にある目的を達成しようとする「認知指向コミュニケーション」で、社会的結合が持つ利点を積極的に実践の中で活かし、自由闊達な意見交換や新規アイデアの創出へと繋げようとする動きがある。このような中で社会的結合を計測するニーズが高まりつつあるが、認知指向コミュニケーションでは社会的結合と非言語キューの関連は学術的には十分に確立されていない。本研究ではその背景を踏まえ、感情指向コミュニケーションにてこれまでに観察されてきた社会的結合と非言語キューの関連を手掛かりに、認知指向コミュニケーションにおいても観察されるかについて検証を行った。その際、教育での授業とビジネスでの会議の場面をモデル化し、それぞれ単方向型と双方向型の実験課題を実施した。

単方向型コミュニケーションでは、一対一で話し手から聞き手に対し、一方的に発話するレクチャー課題において、聞き手が話し手に対して感じる共感の程度と、話し手と聞き手の頭部運動の同期が関連するか検証を行った。その結果、聞き手が共感状態であるとき、頭部運動の同期が生じやすいことが明らかとなった。さらに共感状態では、話し手が聞き手よりも早いタイミングの頭部運動が特に有意に生じやすくなることが観察された。頭部運動は発話の強調やリズム、発話意図の提示といった会話中の調整子であることを踏まえると、認知指向コミュニケーションでの話し手先行の同期は、聞き手が相手に対してより深く共感していることを示す役割を担っていると考えられた。実験の限界として、共感の種類限定、発話内容への依存性、発話台本の影響、非言語キューの文化依存性、他の非言語キューの考慮が想定された。

双方向型コミュニケーションでは、3人一組でメンバー同士が時間内に自由に発言ができる創造的グループ問題解決課題において、ラポールと発話インタラクション及び音声ピッチの同期が関連するか検証を行った。その結果、ラポールと有意に正相関するのは発話インタラクションのみであり、音声ピッチの同期はラポールと有意に相関しないことが明らかとなった。また、発話インタラクションはラポールの構成要素である相互の注意、肯定的な感情、動きの協調性のすべてで有意に正の相関を持つこと、並びに単純な発話総数はラポールと関連しないことが確認された。発話インタラクションが多いことは他のメンバーの発話を拾い上げ、また自身の発話も他メンバーに拾い上

論文要旨

げられたことを意味している。そのため本研究の結果は、単純な発話量ではなく、発話を拾い上げることこそが相互の注意、肯定的な感情、動きの協調性そしてラポールのすべてに対し、ポジティブな知覚を与える役割を担っている可能性が考えられた。一方で音声ピッチの同期は、ピッチの変調によってより良い社会的望ましさや好ましい印象を与えるといった感情的な対人印象の操作が主な役割と言われている。本実験は同性かつ同じ立場の人間同士が問題解決に取り組む課題であり、より良い対人印象へと操作する必要性が少なかったことから、ラポールと音声ピッチの同期との関連が観察されなかったと考えられた。実験の限界として、性差の影響、他の非言語キューによる影響が想定された。

各実験で得られた結果を基にすると、感情指向コミュニケーションで観察されていた社会的結合と非言語キューの関連は、認知指向コミュニケーションにおいても同様に観察されるわけではないことが示された。このことは、認知指向コミュニケーションならではの目的に対し、それぞれの非言語キューが持つ役割が貢献するかどうか起因して、社会的結合との関連に違いが生じた可能性がある。認知指向コミュニケーションでは、発話内容の理解・納得や、賛成・反対の意思表示、新たな意見の促しや合意の形成といった認知的プロセスが生じる。それを踏まえて本研究の結果を解釈すると、認知的なプロセスが生じる際に他者の発言へ興味・関心を持っていること、他者の意見を理解・納得していること、意見交換を歓迎していることを示すといった、認知的なプロセスに貢献する役割を持つ非言語キューは、参加者の間に形成される共感、ラポール、相互信頼感等の社会的結合と関連すると考えられた。本考察より、認知的なプロセスに貢献する非言語キューの役割を体系化していくことで、社会的結合と非言語キューの関連に対する今後の検証が見通し良く行える可能性が展望された。 (1,978 字)

目次

論文概要.....	iv
論文要旨.....	v
目次.....	vii
図目次.....	xi
表目次.....	xiii
第1章 序論.....	2
1.1 研究背景.....	2
1.1.1 コミュニケーションを通じた協調活動における 社会的結合.....	2
1.1.2 社会的結合と非言語キューの関連.....	2
1.2 残された課題.....	4
1.2.1 感情指向コミュニケーションと認知指向コミュニケーション.....	4
1.2.2 社会的結合の利点を認知指向コミュニケーション実践で活かそうとする動き.....	5
1.2.3 認知指向コミュニケーションにおける社会的結合と非言語キューの関連の 研究状況.....	6
1.3 研究目的と進め方.....	7
1.3.1 研究方針と目的.....	7
1.3.2 研究の進め方.....	7
1.4 本論文の構成.....	9
第2章 実験(1):単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係.....	12
2.1 実験(1)の位置づけ.....	12
2.2 背景と目的.....	13

目次

2.3	方法	14
2.3.1	実験参加者	14
2.3.2	レクチャー課題の流れ	14
2.3.3	実験環境	15
2.3.4	発話文による共感度の統制	15
2.3.5	共感度の計測	16
2.3.6	頭部運動の同期の解析	18
2.3.7	統計処理	22
2.4	結果	23
2.4.1	共感度の統制	23
2.4.2	頭部運動の同期	23
2.5	考察	26
2.5.1	頭部運動の同期について	26
2.5.2	位相周波数解析の結果について	27
2.5.3	研究の限界	28
2.6	結論	29
第3章	実験(2):双方向型グループ問題解決課題における発話特徴とラポールの関係	31
3.1	実験(2)の位置づけ	31
3.2	背景と目的	32
3.3	方法	34
3.3.1	実験参加者	34
3.3.2	実験課題の流れと環境	34

目次

3. 3. 3	創造的問題解決課題とスコアの算出	36
3. 3. 4	ラポールの測定	37
3. 3. 5	発話インタラクションと音声ピッチの同期の解析	38
3. 3. 6	統計処理	39
3. 4	結果	41
3. 4. 1	ラポール質問紙の信頼性分析	41
3. 4. 2	ラポールに対する階層線形分析	41
3. 4. 3	説明変数間の多重共線性の確認	45
3. 5	考察	46
3. 5. 1	ラポール質問紙の信頼性について	46
3. 5. 2	階層線形モデル分析	46
3. 5. 3	研究の限界	48
3. 6	結論	48
第4章	総合考察	51
4. 1	本研究から得られた結果のまとめ	51
4. 2	非言語キューと社会的結合に関する考察	51
4. 2. 1	認知的なプロセスにおける非言語キューの役割	52
4. 2. 2	コミュニケーションの単方向性と双方向性	53
4. 3	今後の研究への展望	54
4. 3. 1	非言語キューの役割整理の方向性	54
4. 3. 2	認知指向コミュニケーションにおける社会的結合の活用前提	56
4. 3. 3	非対面コミュニケーションの新たな潮流エラー! ブックマークが定義されていません。	

目次

第5章 結言	60
謝辞	62
参考文献	64
付録	76
研究業績(本論文に直接関係するもののみ)	79

目次

Figure 1.1 対面コミュニケーションの構成要素.....	3
Figure 1.2 本研究の構成.....	10
Figure 2.1 実験 1 の位置づけ.....	12
Figure 2.2 実験環境.....	15
Figure 2.3 レクチャー原稿.....	16
Figure 2.4 共感度アンケート.....	17
Figure 2.5 共感度アンケートの結果の典型例.....	17
Figure 2.6 頭部運動の加速度ノルム.....	18
Figure 2.7 短時間フーリエ変換から得られた頭部運動の加速度ノルムのスペクトル.....	19
Figure 2.8 特定周波数帯の抽出.....	20
Figure 2.9 同期度と位相関係の抽出.....	21
Figure 2.10 同期状態と位相関係の時系列変化.....	22
Figure 2.11 各発話部分と共感スコア.....	23
Figure 2.12 各発話部分と頭部運動の同期度.....	24
Figure 2.13 各発話部分と頭部運動の位相周波数スペクトル.....	24
Figure 2.14 発話内容と頭部運動の位相周波数スペクトル.....	25
Figure 2.15 6つのエリア毎の同期度の差の検定.....	26
Figure 3.1 実験（2）の位置づけ.....	31
Figure 3.2 実験環境と音声録音の方法.....	35
Figure 3.3 グループで実施する Alternative Uses Task の例.....	36
Figure 3.4 ラポール計測用質問紙.....	38

図目次

Figure 3.5 ケプストラム法による音声ピッチの同期の算出39

表目次

Table 3.1 信頼性に関するアンケートの信頼性とグループ効果の結果.....	41
Table 3.2 信頼関係における非言語変数の階層線形モデリング分析の結果	42
Table 3.3. 発話相互作用の代わりに全発話を使用した階層線形モデリング分析の結果	42
Table 3.4 信頼関係のサブスコア上の非言語変数の階層線形モデリング分析の結果	44
Table 3.5 モデルにおける独立変数間のピアソンの相関係数の結果.....	45

第 1 章

序論

第1章 序論

1. 1 研究背景

1. 1. 1 コミュニケーションを通じた協調活動における 社会的結合

人間は個人だけで生活をしているのではなく、個人と集団が不可分に結びついた共同体を作り、それを基盤とした生活のなかで協調活動が日々なされている(ヴント, 1959)。人間の協調活動には、大きく分けて二つの類型が存在する。一つは、一時的にその場にたまたま居合わせ、お互いに深い関わり合いのないまま散っていく群衆行動と、もう一つは相互に役割分担し、共通の目的に向けて協力し合うような集団行動がある(Perry & Pugh, 1983)。本研究では、主に後者の集団行動について議論を進めていく。また本研究では、共同体の規模として大多数のマクロ的な社会集団ではなく、少数の人間同士が関わりあうミクロな社会集団を想定する。このような集団における協調活動は、家庭生活・ビジネス活動・社会貢献活動・研究活動などの様々な社会的実践において、人間同士が相互に日々コミュニケーションすることで実現されている。コミュニケーションを介することで個々人の意図や感情、そして知識等が別の個人へと伝達され、そのことの集積として、集団での協調活動が遂行される(Wiemann, 1977)。

こういった少人数の社会的コミュニケーションにおける重要な概念の一つに、社会的結合(Social Bonds)がある(Hirschi, 1969)。社会的結合とは、集団において社会的な結びつきを強める行動から得られる愛着的作用の事と考えられており(Cole, 2009)、具体的には集団の中で感じられる絆、一体感、所属感、親近感、共感、信頼感、そしてラポールといった、個人と個人の関係性の中で生じる心理的な結びつきのことの事を指す。ここで述べたラポールというのは、いくつかの定義があるが、Spencer-Oatey (2005)の例を挙げると、「人々の関係の相対的な調和と滑らかさ」と定義されている。本研究では、ここで取り挙げた少人数の対面コミュニケーションにおける社会的結合について議論を深めていく。

1. 1. 2 社会的結合と非言語キューの関連

これまでの研究によって、コミュニケーションを構成する各要素において、社会的結合は特に非言語キューと関連が深いことが分かってきた(Provine & Fischer, 1989; Oullier, 2008)。まず、

第1章 序論

人間同士のコミュニケーションの構成要素は、Vargas (1987)によると次のように大別される (Figure 1.1)。発話内容で構成される言語キュー、表情、ジェスチャー、姿勢、イントネーション等で構成される非言語キュー、対話者に関する知識や対話をするに至った文脈等のコンテキスト、体調や性別などの生物学的要素、建物や天候、BGMなどの環境、内装や衣服等の人工物などである。人々が日々行っている対面コミュニケーションは、このような多様な要素によって構成されており、参加者同士はマルチモーダルに、そしてダイナミックに相互作用する。本研究では、特に人間同士が形成する一体感や信頼感などの社会的結合と非言語キューとの関連を研究対象としていく。

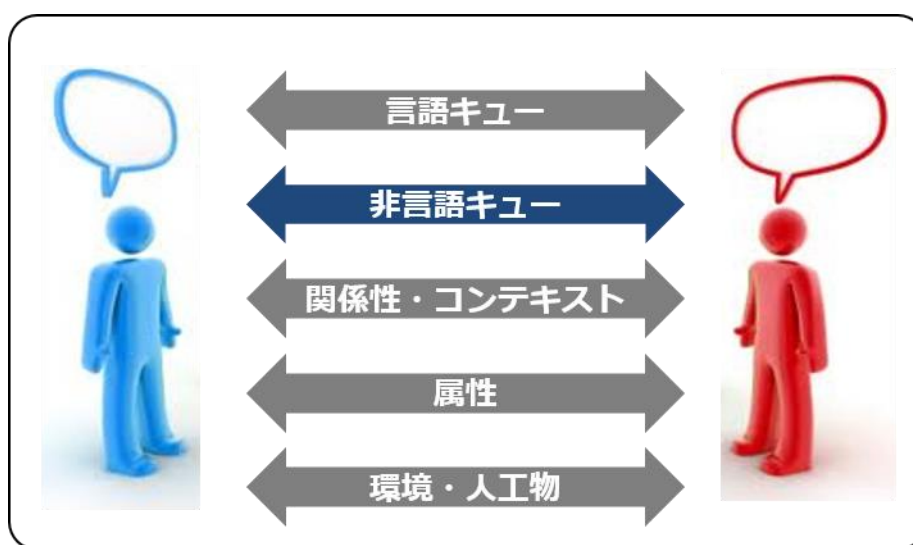


Figure 1.1 対面コミュニケーションの構成要素

社会的結合と非言語キューの関連を示す先行研究として、次のような事例が観察されている。男女の間で交わされる旅行計画において、身体運動が対話者間で同期するほど、ラポールが醸成されやすいこと (Bernieri, 1996)、大学生同士の日常会話において、発話潜時が一致するほど、対話者が温かい人だと認知すること (Welkowitz & Kuc, 1973)、心理カウンセリングにおいて、カウンセラーとクライアントの姿勢が一致するほど、共感性が向上すること (Charny, 1996; Ramseyer, 2006; Koole, 2016)、世界情勢に関するカジュアルインタビューの対話において、声の大きさが一致するほど、パーソナリティの類似感覚を得やすいこと (Natale, 1975)、インクの模様印象を問うロールシャッハテスト最中の会話において、音声ピッチが対話者間で同期するほど、お互いが社会性を高く有している印象を持ちやすいこと (Gregory et al, 2001)、などである。非言語キューはコミュニケーションで様々な情報の伝達に重要な役割を果たすことは知られているが (Mehrabian, 1972)、このように非言語キューがコミュニケーション参加者間にお

いて、社会的結合としての対人印象にポジティブな影響を及ぼしうること(Tickle-Degnen & Rosenthal, 1990)は、興味深い現象である。

1. 2 残された課題

1. 2. 1 感情指向コミュニケーションと認知指向コミュニケーション

人間の協調活動においては、日常会話やカウンセリングなどのように、社会的結合そのものが目的となる「感情指向コミュニケーション」と、ビジネスや軍事組織といった、外部にある目的を積極的に達成しようとする「認知指向コミュニケーション」がある(Bernieri et al., 1996)。本研究ではそのうちの後者を研究対象として取り扱う。ここでは、今後の議論を見通しよく整理するため、改めてこの二種類を明確にする。本研究で述べる感情指向コミュニケーションと認知指向コミュニケーションという二種の分類は、心理療法の実践においても、自身の精神状態を感情的な言葉を使って話すことと、客観的な言葉を使って話すことの二種類のカウンセリング方法があるように、同様の分類が存在する(Niederhoffer & Pennebaker, 2002)。

まず、感情指向コミュニケーションとは、日常的な会話やカウンセリングといった、共感や所属感などの社会的結合そのものが目的となっているコミュニケーション場面の事を言う。このような感情指向コミュニケーションの目的に沿って、これまで社会的結合と非言語キューの関連の観察がなされてきた。1. 1節で述べた研究事例は、主として社会的結合そのものが目的となっているコミュニケーションであり、感情指向コミュニケーションに属する。それに加えて、例えば、母親と幼児の対話では、体が同期しながら動くこと (Meltzoff, 1983; Bernieri, 1988)、病院の待合室の患者同士は、発話頻度や時間が一致してくるほどラポールが形成されること (Lafrance, 1981)、内科医と患者の間で非言語行動が同期するほど、医療行為の一貫性を感じる事 (Koss & Rosenthal, 1997)、レストランのウェイターと客の間において、非言語行動が模倣生じると、親近感やラポールを感じる事(Guéguen & Martin, 2012)等が観察されてきた。

一方、認知指向コミュニケーションとは、ビジネスコミュニケーションや軍事組織での指揮系統など外部にある目的を積極的に達成することを目的としたコミュニケーション場面の事を言う。このような認知指向コミュニケーションの目的のため、主に目的合理的な官僚制組織の代表例であるビジネスや軍隊でのコミュニケーションを中心に、集団を通じた問題解決や集団の意思決定、業務プロセスの改善などで実践的応用の観点から探求がなされてきた(Roethlisberger &

Dickson, 1939; Pinto & Pinto, 1990; Cornelissen, 2008)。このような背景から、学術的探索よりも先に、実践的な文脈で認知指向コミュニケーションの蓄積がなされてきたが、認知指向コミュニケーションにおいて目的を達成しようとするなかで、次のような新たな潮流が現れてきている。

1. 2. 2 社会的結合の利点を認知指向コミュニケーション 実践で活かそうとする動き

近年、外部にある目的を達成するための認知指向コミュニケーションの実践において、協調活動を遂行するメンバー間の社会的結合が強まることによる利点を積極的に活かし、自由闊達な意見交換や新規アイデアの創出へと繋げようとする動きが活発化しつつある(Johnson, 2003)。その背景には、職場や市民生活において、老若男女および外国人といった、属性の異なる様々な人同士のコラボレーションがこれまで以上に必要となってきたことが挙げられる(Griffin & Care, 2015; Senge, 2004)。例えばビジネスの現場では、クリエイティブな発想を生むために、相互インタラクションの重要性が言われたり(Frey & Osborn, 2013)、チームの生産性を高める重要な要素として、メンバー間で発言に対する心理的安全性を感じている状態が必要であることが指摘されたりしている(Edmondson, 1999; Edmondson & Lei, 2014)。そのほか、顧客の購買意思決定において、共感を活用したマーケティングを行うことで、満足度の高い購買活動が達成されることも言われている(Consoli, 2010)。また、医療の質向上のために、医療現場において医師だけでなく、看護師・メディカルスタッフ・そして患者でさえも包含した信頼関係に基づいたフラットな組織の中で、対話を前提とした実践を行うチーム医療が活発に取り上げられている(村永, 2018)。教育においても、自身の感情をコントロールし、他者とうまく関りあって学びあう力のことを、非認知能力における社会情緒的スキルと定義されるようになり、世界的な教育目標として注目されており(Heckman & Rubinstein, 2001; OECD, 2015)、アクティブラーニングといった協同的に個々人が少数グループに貢献することで、実践の中で活きた学びを主体的に行う方法論が導入されつつある(文部科学省, 2008; 内閣府, 2018)。

合理的な目的がある職場や医療現場および教育現場等では、これまで上位の立場の者が下位の立場の者に対して、一方的に指示や授業を行うコミュニケーション形態が多かった。しかし、社会が制度的、技術的により複雑化・高度化していくと同時に、集団の中で目的をうまく遂行していくための効果的なコミュニケーション方法の実践知が蓄積しつつあり、その中で相互作用を重視した認知的な協調活動の効果が、ビジネス・教育・研究等の各実践的方面から認識され始めている(Karplus, 1977; Brown, et al., 1998; Songer, 2006)。このように、社会的結合の状態が日常的な生活においてだけでなく、目的合理的な行為の成否にも影響を及ぼすと考え始めら

れてきていることから、集団における社会的結合の状態を計測することのニーズが同時に様々な領域において高まってきている(Balaban, 2004; Konner, 2004)。

1. 2. 3 認知指向コミュニケーションにおける社会的結合 と非言語キューの関連の研究状況

しかしながら、外部にある目的を積極的に達成しようとする認知指向のコミュニケーションの中で、社会的結合が非言語キューとどのように関連しているかは十分に確立されているとは言えない。集団での認知的な協調活動の研究は、これまで経営学や組織心理学、認知科学の分野で研究が進められてきたが、その多くは問題解決の情報処理プロセスとして扱われてきた(Hmelo-Silver et al., 2013)。社会的結合と非言語キューという観点から見ると、ビジネスの討議場面において視線を相手に向けるといったことは会話満足につながりやすいこと(磯 & 木村, 2005)や、合意形成場面で意見に関して受容的な構えを見せることで発言長、反応潜時、相槌頻度が一致してくること(Nagaoka et al., 2005)といった少数の報告事例にとどまる。このことは、これまでに述べた認知指向コミュニケーションにおいて、社会的結合を積極的に活用し、価値創出を行おうとする動きがある一方で、学術において調べられている社会的場面は、日常会話や心理カウンセリングといった、社会的結合の形成そのものが目的となる感情指向コミュニケーションにおいてがほとんどであることを意味する。そこで本研究では、認知指向コミュニケーションの中で、社会的結合と非言語キューがどのような関連を持つのかを調査していく。

1. 2. 1で述べたコミュニケーションの種類の違いを踏まえると、認知指向コミュニケーションでは、感情指向コミュニケーションに比べて会話の成否や会話展開の仕方、利用される言語が異なり(Pennebaker & King, 1999)、同意を求めたり反対意見を述べたりといった参与者間の対立場面も生まれやすいと想定される。このようなコミュニケーションプロセスの違いと、1. 2. 2で述べた社会的結合が目的合理的な協調活動で活用され始めている背景を踏まえると、認知指向コミュニケーションという文脈で社会的結合と非言語キューの関連を本研究で取り上げることが、合理的目的を達成しようとする認知指向コミュニケーションの中で社会的結合がどのような状態であるのか、またどのように成立するのか、さらにより効果的に協調活動で社会的結合を活かすためにはどうすればよいかといった問いに科学的・体系的な示唆を与えることに繋がると推察される。今後の社会実践の中でコミュニケーション研究を効果的に応用していく流れにおいて、本研究の意義があると考えられる。

1. 3 研究目的と進め方

1. 3. 1 研究方針と目的

1. 2節までを踏まえて、本研究では認知指向コミュニケーションにおいても、非言語キューと社会的結合との関連が、感情指向コミュニケーションと同様に観察されるのか、観察された場合それはどのような特徴を持つのか、を明らかにすることを目的とする。この目的に沿って現状の研究状況をふまえると、研究の大まかな方針としてまず(A)感情指向コミュニケーションでこれまでに観察された非言語キューとの関連が、認知指向コミュニケーションでも観察されるのかどうかを一つ一つ検証し、次に(B)それぞれの非言語キュー同士が社会的結合とどのようにマルチモーダルに関連するかの構造を調べ、その結果を踏まえて(C)非言語キューが時系列的にどのように相互作用し社会的結合の形成・維持・発展・消失するのかなどの動的過程のメカニズムへと理解を深めていく、というのが妥当であると考えられる。従って、まずは本研究においては、(A)感情指向のコミュニケーションでこれまでに観察されてきた非言語キューと社会的結合の関連が、認知指向コミュニケーションの中でも観察されるのかの検証を行う。

1. 3. 2 研究の進め方

さらに本研究では、社会的結合と非言語キューの関連の検証を進めていくに際して、コミュニケーションチャネルの複雑さという観点から、コミュニケーションの方向性に基づいて、単方向型、双方向型と一つずつ検証を進めていくことを考える。このことは、感情指向コミュニケーションの典型的な例である心理カウンセリングでの作業療法において、コミュニケーションの方向性として単方向型コミュニケーションと双方向型コミュニケーションの二類型が考えられていることを参考にしている(Taylor, 2008)。この二つの類型を検証することで、社会的結合と非言語キューの関連がコミュニケーションの方向性によっても異なってくるのかの考察が可能になると考える。

単方向型コミュニケーションとは、話し手から聞き手に対して単方向にコミュニケーションするタイプである。現実の場面でいうと、学校における先生対生徒多の授業であったり、セミナーやスピーチ・講演などの、一人の話し手から一人から多数の聞き手に対して発話する状況が挙げられる。単方向型コミュニケーションの特徴は、一人の話し手が一人ないしは多数の聞き手に対して知識や主張を伝達する。そのため、話し手の役割は固定され、発話内容や非言語キューを自発的にコントロールしやすい。聞き手からのフィードバックは言語やジェスチャーによる

第1章 序論

明確な返答ではなく、主に表情やうなずき、相槌等の非言語キューから得ることとなる。発話のペースは比較的安定して行われる。

一方で、双方向型コミュニケーションとは、参加者同士で相互にコミュニケーションを行うタイプである。現実の場面でいうと、ワークショップやディスカッション、アクティブラーニング等の場面が挙げられる。双方向型コミュニケーションの特徴は、対話参加者が自由に発言を行い、時々刻々と話者が交替し、発話のシーンの転換が行われる。双方の発話に対するフィードバックとして、発話や非言語キューの生成を両者の自由なタイミングで行うことができ、発話に対する返答潜時や話者交替など、単方向型にはない非言語キューも現れ、発話量もそれぞれに参加者によって異なってくる。

本研究では、上記二つの方向別に、認知指向コミュニケーションにおける社会的結合と非言語キューとの関連を検証していく。まず単方向型コミュニケーションで検証する題材として、一対一対面レクチャー課題における共感と頭部運動の同期を取り上げる。共感と頭部運動の同期との関連については、感情指向コミュニケーションである心理療法の文脈において、頭部運動が同期するほど相手に対する共感度が高まるという報告を参考にした(Ramseyer, 2014)。頭部運動を選択した理由は、単方向型コミュニケーションにおいては、特に着座体制であるときには他の非言語キューに比べて、聞き手が話し手に対して相対的にフィードバックしやすいだろうと考えられたためである。本研究では、聞き手が話し手に対して共感している状態とそうでない状態で、頭部運動が同期するかないのかを検証を行う。次に双方向型コミュニケーションで検証する題材として、グループでの創造的問題解決課題におけるラポールと、発話インタラクションおよび音声ピッチの同期との関連を取り上げる。ラポールと発話インタラクションとの関連については、男女のカジュアルな会話において発話のやり取りが頻繁になるほど、ラポールを感じるという報告(Emmers-Sommer, 2004)を参考にした。またラポールと音声ピッチの同期との関連については、間接的に示唆するものとして、音声ピッチを同期させる傾向がある話者はそうでない話者よりも社会的で活発であると評価されること(Gregory et al., 2001)を参考にした。双方向型コミュニケーションでは、話者交替や返答という単方向にはないチャンネルがあり、それを表すものの例として発話インタラクションと音声ピッチの同期を選択した。本研究では、発話参加者間においてラポールがよく形成されるほど、発話インタラクションが多くなり、また音声ピッチが同期するかどうかを検証する。

1. 4 本論文の構成

本論文は、大きく五つの章から構成される(Figure 1.2)。第一章では、研究背景・目的を述べ、研究の全体像を示したうえで、本論文の構成について記載した。本研究の目的は、これまでに社会的結合そのものが目的となっている感情指向コミュニケーションで観察されていた非言語キューとの関連を、外部にある目的を達成しようとする認知指向コミュニケーションにおいて検証することであった。本研究では、認知指向コミュニケーションにおいて、単方向型と双方向型の二つの方向の類型で一つずつ検証した。続く第二章では、単方向型と双方向型のうち、単方向型コミュニケーションについて記述した。単方向型コミュニケーションでは、一対一のレクチャー課題において、聞き手が話し手に対して感じる共感の程度と、話し手と聞き手の頭部運動の同期が関連するかどうかについて検証を行った。結果として聞き手が共感状態であるとき、頭部運動の同期が生じやすいことが明らかとなった。さらに同期の仕方として、話し手が聞き手よりも早いタイミングで、かつ中～高周波数帯を伴った頭部運動が特に有意に生起し、聞き手が話し手よりも早いタイミングで低～中周波数帯を伴った頭部運動を生じることも観察された。第三章では、双方向型コミュニケーションについて記述した。双方向型コミュニケーションでは、3人一組での創造的問題解決課題において、ラポールと発話インタラクション及び音声ピッチの同期が関連するかどうかについて検証を行った。結果として、ラポールと関連するのは発話インタラクションのみであることが明らかとなった。第四章では、これまでに第二章・第三章で行った検証から得られた結果を基に、総合考察を行った。本研究の結果を踏まえると、認知指向コミュニケーションにおいては、理解・納得・意思表示等の認知指向コミュニケーション特有の認知的なプロセスの際に、他者に対する興味や注意を払っているという情報を示すといった非言語キューが担う役割を整理することで、社会的結合と非言語キューの関連の検証が見通し良く行える可能性が考察された。最後に、第五章では本論文のまとめを行った。

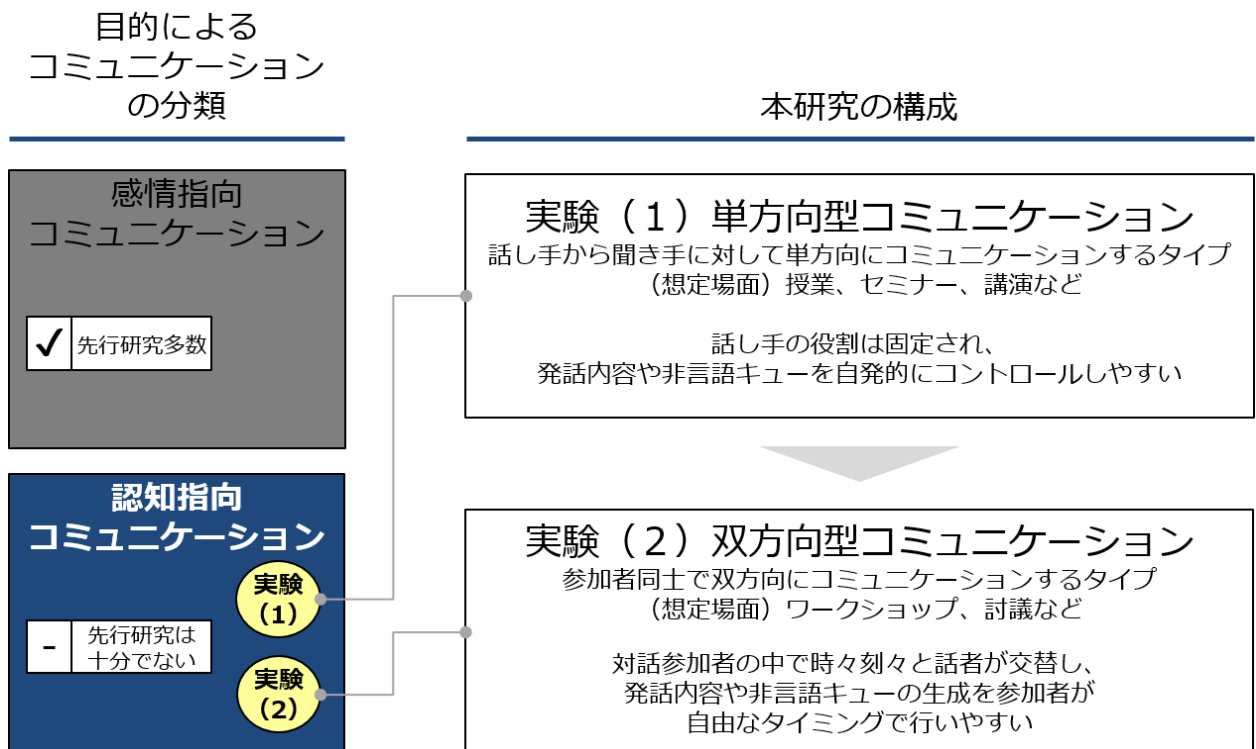


Figure 1.2 本研究の構成

第2章

実験（1）：単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

第2章 実験(1): 単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

2.1 実験(1)の位置づけ

実験(1)は、外部にある目的を達成しようとするコミュニケーションのうち、単方向型のコミュニケーション場面を検証する。単方向型のコミュニケーションとは、話し手から聞き手に対して一方的にコミュニケーションするタイプを指す(Figure 2.1)。想定される社会的場面而言えば、教育における先生1人と多数の生徒といった講義型授業やビジネスセミナー、講演などが挙げられる。

このような認知指向の単方向型コミュニケーションにおいて、外部にある目的を挙げるとすると、教育の場面而言えば新しい知識の習得であったり、研究発表の場面であれば新しい概念や発見の発表であったり、ビジネスの場面而言えば社内における重要規則の伝達といったものが考えられる。

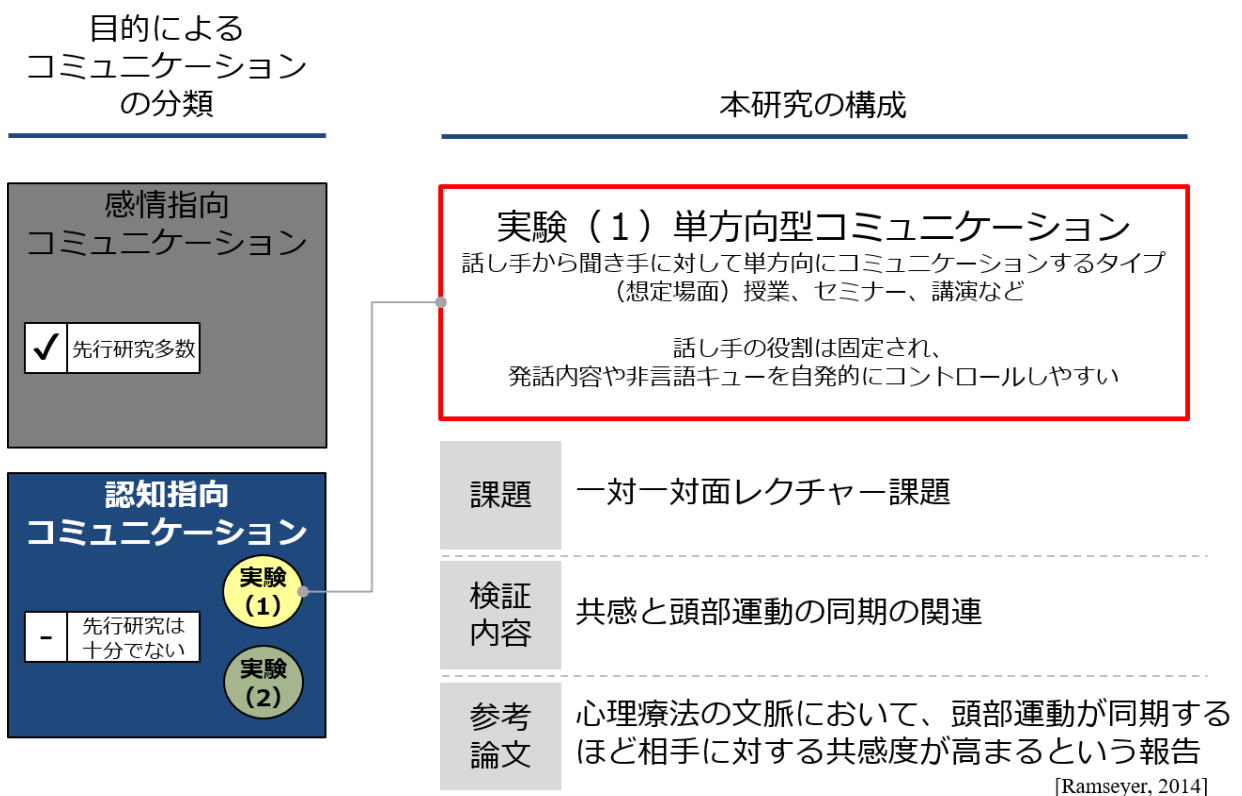


Figure 2.1 実験1の位置づけ

2. 2 背景と目的

まず単方向型コミュニケーションにおいては、特に社会的結合そのものを目的とした感情指向コミュニケーションという文脈で、非言語キューと社会的結合の関連が観察されたいくつかの先行研究が存在する。例えば、頭部運動が同期するほど相手に対する共感度が高まること(LaFrance, 1979; Ramseyer, 2014)や、他者の表情の模倣が短時間にできる人は、情動に関する共感性が高いこと(Sonnby-Borgström et al, 2003)、などが報告されている。しかしながら、このような関連は認知指向コミュニケーションではほとんど観察されてこなかった。社会的結合そのものを目的とした感情指向コミュニケーションで観察された非言語キューと社会的結合の関連が、そのまま認知指向のコミュニケーションでも観察されるとは限らないため、本研究においてそれが確認できるかどうかを検証する。

第一章で述べた通り、題材として一対一はレクチャー課題における頭部運動の同期と共感を取り上げる。具体的には、共感の程度をレクチャー課題によって統制し、頭部運動の同期が生じるかどうかを確認する。頭部運動を選択した理由は、単方向型コミュニケーションにおいては、特に着座体制であるときには他の非言語キューに比べて、聞き手が話し手に対して相対的にフィードバックしやすいだろうと考えられたためである。

認知的な単方向コミュニケーションの主要な目的として、新しい知識の習得や重要規則の伝達といった認知的な目的があるが、これらが親近感や共感といった社会的結合と非言語キューが関連するかどうかは、直接的には関連がなさそうに見えるかもしれない。しかし、例えば嫌われている先生の授業よりも、親しみのある先生や信頼感の高い先生の授業の方では、生徒の授業の理解度に及ぼす影響が異なりそうであることは、我々のこれまでの社会経験の中で素朴な実感があるところだろう。本研究では、理解度と社会的結合には焦点を当てることは、研究の第一義の目的から外れるため行わないが、認知指向コミュニケーションでも社会的結合と非言語キューの関連が明らかになれば、その先の社会的結合による教育等への応用を実証する研究へと大きな示唆を与えるはずである。本研究の第一の意義はこの点にあると考えている。

また、本研究で用いた解析手法は、頭部運動の同期を第三者による主観的定量評価から得るものではなく、加速度センサーを用いて頭部運動の同期を抽出する方法を取っている(2.3.6 頭部運動の同期の解析を参照)。この方法を用いることで、頭部運動の同期の抽出だけでなく、話し手と聞き手が生起する頭部運動がどのような周波数を持っており、また両者の頭部運動のうち、どちらの頭部運動が生起し始めたうえでの同期であるのかを解析することが可能となる。非言語キューは運動の速度やタイミングによって与えられる対人印象が異なってくると言われ

ており(Mehrabian and Williams, 1969; Miller et al., 1976)、もし共感状態の程度によって頭部運動の仕方に違いがあれば、物理的な身体運動と心理的な状態の繋がりを解釈する際に、有益な示唆を与えるはずである。本研究の第二の意義はこの点にあると考えている。

2. 3 方法

本研究は以下のアプローチで検証を行った。まず実験者は、話し手に対する共感のしやすさで区分したレクチャー用の資料を準備した。このレクチャー用資料の内容については、「2. 3. 4 共感度の計測」の項にて説明する。次に、募集した実験参加者を初対面である同性のペアへ割り当て、無作為に話し手と聞き手に役割を与えた。次に、各ペアごとに対面着座で一对一単方向のレクチャー課題を行った。その際、話し手が聞き手に対しレクチャー資料を基に発話を行った。その際、レクチャー中の模様を動画で撮影し、話し手及び聞き手の頭部運動の加速度を加速度センサーにより計測した。レクチャー課題終了後、レクチャー中の動画を再生し、聞き手に対して話し手に対する共感度を30秒ごとにレトロスペクティブに記録させた。次に、得られた頭部運動の加速度を用いて位相周波数解析を行い、頭部運動の同期している状態を抽出した。最後に全ペアに対して統計処理を施し、非言語キューと社会的結合の関連を検証した。

2. 3. 1 実験参加者

参加者の内訳は以下のとおりである。お互いに面識のない日本人男性22名、女性26名をそれぞれ男性11ペア、女性13ペアに無作為に振り分け、話し手と聞き手の役割を割り当てた。ペア間の年齢差は5歳以下とした。実験終了後に発話内容に関して知識の確認を行ったところ、女性ペアのうち1ペアが深い知識を持っていたため、分析対象データから除外した。

本実験プロトコルは、東京工業大学の倫理委員会によって承認された。すべての参加者は実験手順について説明を受け、参加前に書面によるインフォームドコンセントを与えられた。この研究は、承認された実験プロトコルに従って、ヘルシンキ宣言のガイドラインに従って実施された。

2. 3. 2 レクチャー課題の流れ

話し手として役割を与えられた参加者は、事前に実験室に集まり、話すトレーニングを30分ほど行った。その目的は、発話原稿をつかえずに、自然に話せるようになることであった。自然に話せるような状態であることを実験者が確認できたらトレーニングを終了した。次に、実験

第2章 実験(1): 単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

者は聞き手と話し手を同じ実験室に集合させ、レクチャー課題に対して説明を行った。説明の終了後、実験者の合図によってレクチャー課題が開始された。その際、合図をしたらすぐ実験者は実験室から退出した。レクチャー課題の終了時に話し手はベルを鳴らし、その後実験者が入室し、レクチャー課題の終了を実験参加者に伝えた。レクチャー課題終了後、聞き手はその場に残り、レクチャー課題の様相を録画したビデオを再生し、話し手に対する共感度を30秒ごとに記録した。共感度の記録が完了後、実験は終了とした。

2. 3. 3 実験環境

実験は東京工業大学すずかけ台キャンパスの実験室において実施された。Figure 2.2は、実験室の環境を模式的に表している。話し手と聞き手はテーブルを挟んで真正面に着座した。レクチャー課題はブックスタンドに掲示された。頭部運動を計測する加速度センサー(ATR promotions社製、サンプリング周波:100Hz)は実験参加者の額に、自然な動きを妨げないように装着された。レクチャー課題の様相は実験参加者の真横からビデオ(SONY社製)にて録画された。

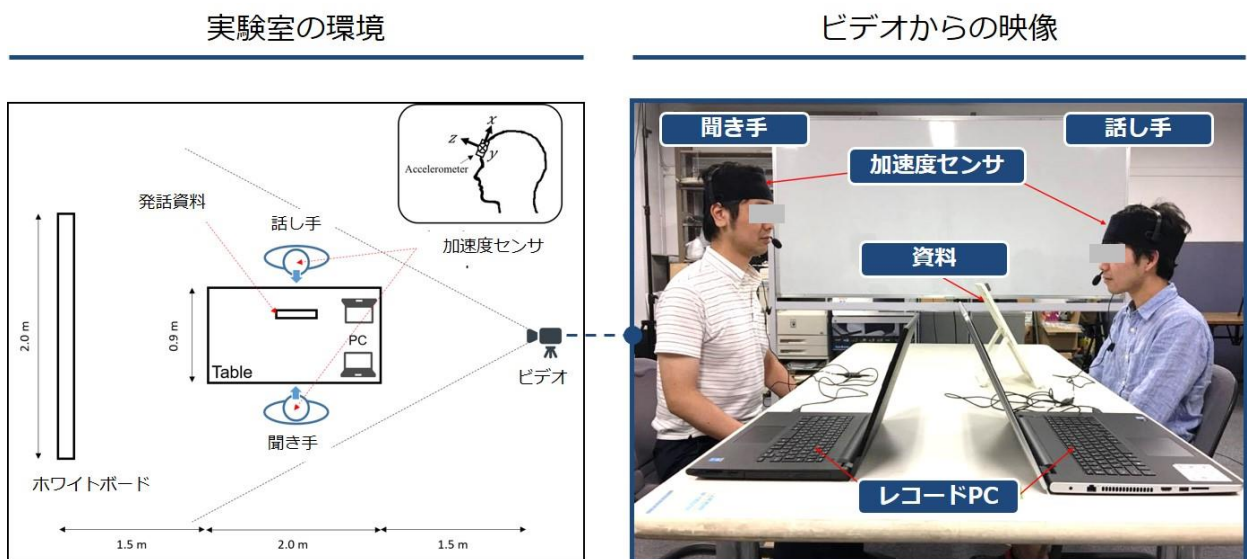


Figure 2.2 実験環境

2. 3. 4 発話文による共感度の統制

話し手に対する聞き手の共感度は、共感しやすい部分と共感しにくい部分に編集された発話文によって統制された。発話文は、Wikipedia「人生の意義」の記事(2013)を基に、共感しやすい部分は日常的生活から考えられる社会学者の人生の意義に関する意見をまとめ、共感しにくい部分は抽象的な考えから導かれる哲学者の人生の意義に関する意見をまとめられている

(Figure 2.3)。本研究で用いたレクチャー原稿は付録1に示す。この共感しやすい部分と共感しにくい部分は各ペアの発話用資料として配布されるが、その際発話内容の順序効果を考慮し、共感しやすい部分と共感しにくい部分の発話順序は無作為に入れ替えを行った。発話時間そのものはペアによって異なるが、概ね3分30秒~4分の間で終了した。発話文による共感度の統計が行えているかの統計的な検証は2.3.7 統計処理の項にて記載する。

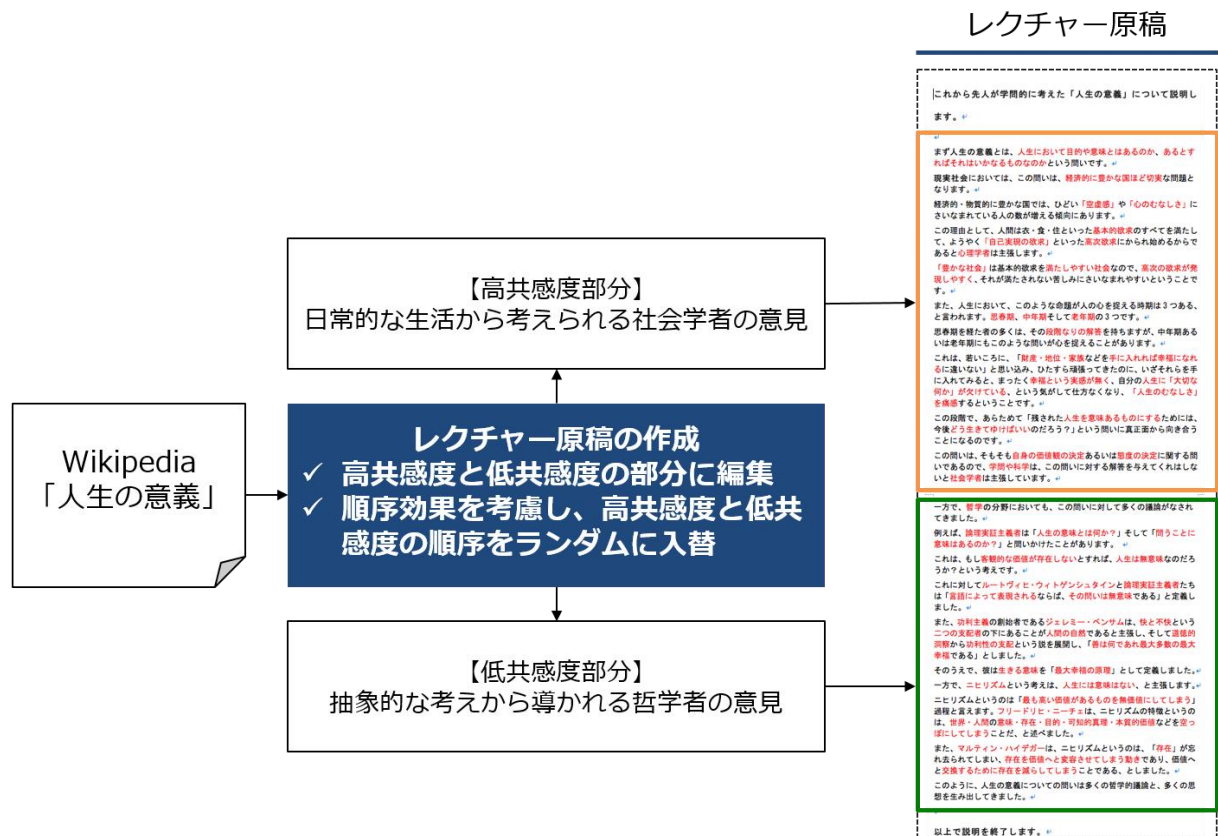


Figure 2.3 レクチャー原稿

2.3.5 共感度の計測

共感度は、Figure 2.4のような質問紙を利用した。レクチャー課題の模様を再生し、30秒ごとにビデオを停止し、その時に感じた話し手への共感度を“ほとんど当てはまらない”～“よく当てはまる”の間でレトロスペクティブに評価させた。評価は発話が終了以下の統計処理の際には、ほとんど当てはまらないを0点、よく当てはまるを4点に付した5段階のリッカート尺度として、順序を持った心理測定データを測定した。結果の典型例として Figure 2.4のようなグラフが得られることとなる。共感しやすい部分(前半部分)を話している場合は聞き手が高い共

第2章 実験(1): 単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

感状態となっており、共感しにくい部分(後半部分)を話している場合は聞き手が低い共感状態となっている。

共感度アンケート

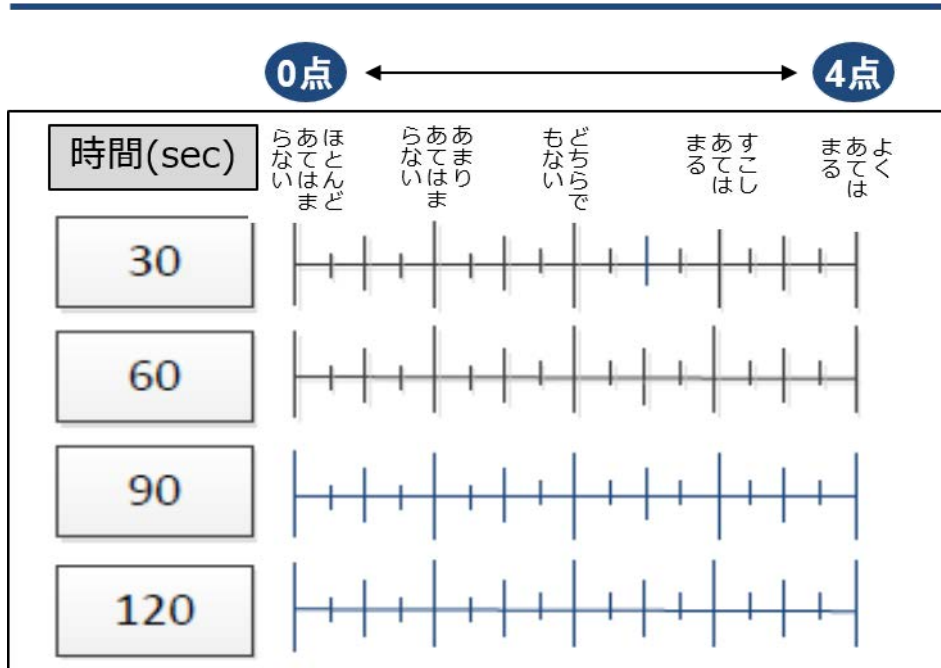


Figure 2.4 共感度アンケート

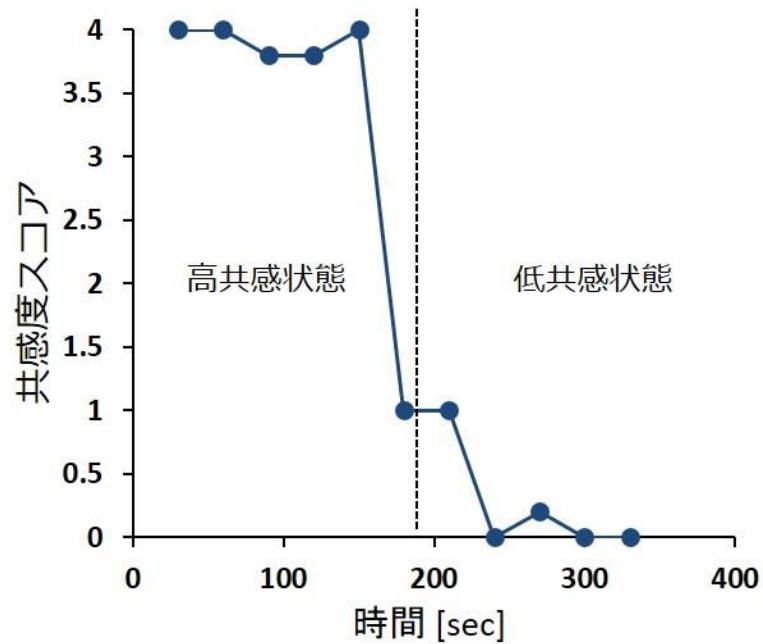


Figure 2.5 共感度アンケートの結果の典型例

2. 3. 6 頭部運動の同期の解析

加速度センサーから得られた頭部運動の時系列データを基に、Thepsonthornら(2016)によって利用された方法を用いて頭部運動の同期を抽出した。その方法は以下で記載する4ステップで構成される。本研究で採用した方法は二者間の頭部運動の同期を求める際、二者間の頭部運動の位相差と同期が生じる周波数帯も同時に抽出できる。このことから、同期状態の抽出だけでなく、同期の位相周波数関係も合わせて解析が可能となる。

2. 3. 6. 1 Step1: 頭部運動の加速度のノルム化

話し手と聞き手の頭部運動は、Figure 2.2 で示した通り、額に加速度センサーを装着して計測を行っている。よって、加速度データは、垂直方向の加速度 $a_x(t)$ 、水平方向の加速度 $a_y(t)$ 、奥行き方向の加速度 $a_z(t)$ の3軸で得られることになる。これに対し、ノルムは以下の式で記述される。

$$a(t) = \sqrt{a_x^2(t) + a_y^2(t) + a_z^2(t)}$$

このようにして得られたノルムについて、話し手と聞き手に対して時間的な変化をグラフとして表すと、Figure 2.6 のようになる。本研究ではフレーム長は100[Hz]としてサンプリングしている。

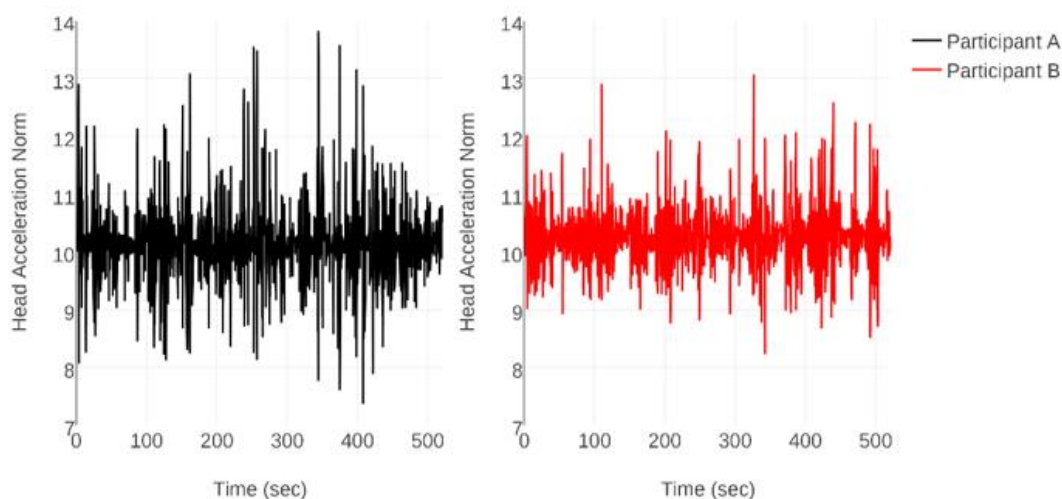


Figure 2.6 頭部運動の加速度ノルム

2. 3. 6. 2 Step2: 短時間フーリエ変換

第2章 実験(1): 単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

ノルム化した加速度データに対して、以下の短時間フーリエ変換を施した。

$$F(\xi, t) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)\omega(t - \tau) \exp(-2\pi j\xi\tau) dx$$
$$\omega(n) = \begin{cases} 0.54 - 0.46\cos\left(\frac{2\pi n}{N-1}\right), & 0 \leq n \leq N \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

上式の中で、 ξ = 振動数 [Hz]、窓幅 = 1.28 [sec]、 $\omega(m)$ = ハミング窓関数、フレームシフト = 0.1 [sec]とした。周波数は 1.0[Hz]から 0.5 [Hz]ずつ 5.0 [Hz]まで変化させ、振幅スペクトルを抽出した。これにより、**Figure 2.7** のスペクトル領域が得られる。周波数の間は線形補間が施されている。この例では、黒い部分は振幅スペクトルが小さいこと、白い部分は振幅スペクトルが大きいことを示している。

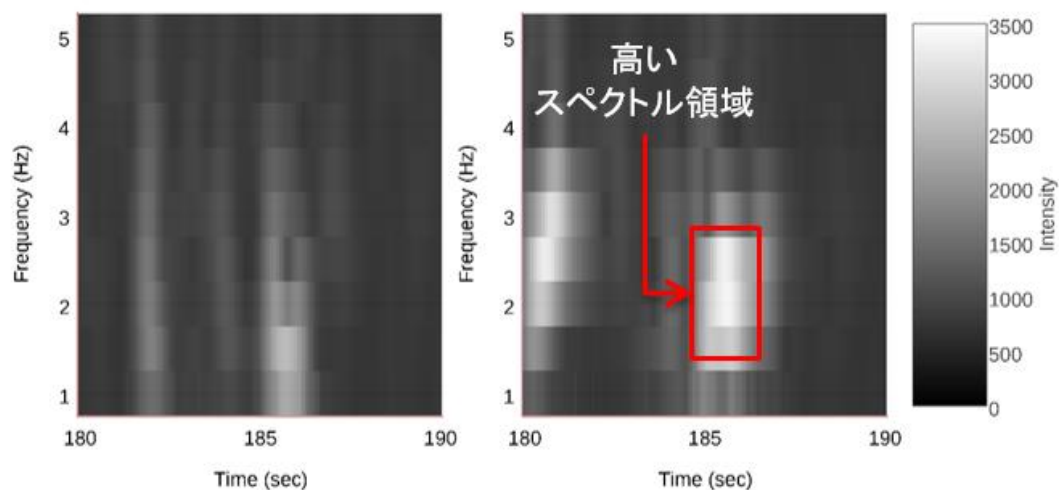


Figure 2.7 短時間フーリエ変換から得られた頭部運動の加速度ノルムのスペクトル

2. 3. 6. 3 Part 3: 周波数帯の抽出

話し手と聞き手に対して得られたスペクトル領域について、それぞれ 0.5[Hz]ずつスペクトルを抽出する。例えば 2.0[Hz]の部分抽出する例を記載した(**Figure 2.8**)。話し手と聞き手を時系列ごとに重ねて表示している。

第2章 実験(1): 単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

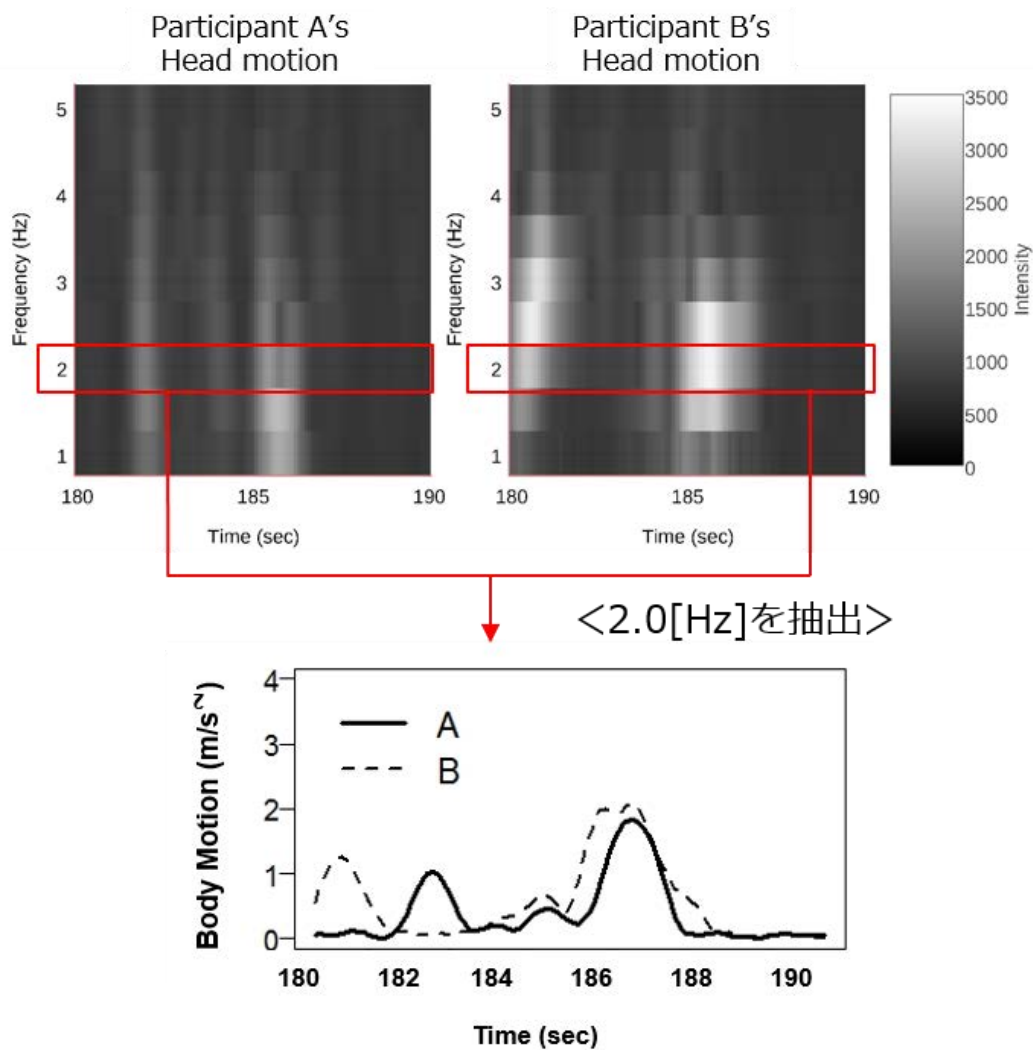


Figure 2.8 特定周波数帯の抽出

2. 3. 6. 4 Step 4: 同期度及び位相関係を算出

抽出した周波数帯の中で、同期度と同期が確認されたときの位相関係を以下の基準で算出した。Figure 2.9 は基準を図示化したものになる。

1. 聞き手側のピーク時点に対して、 $-0.5[\text{sec}] < \Delta t < 0.5[\text{sec}]$ で相関分析を行った。
2. 相関分析はスピアマンの順位相関を基に行い、有意に正相関を持つと判定された時点が頭部運動の同期と判定した。
3. 自然なゆれと頭部運動が発生していることを区別するため、ピークの大きさがすべての時間領域において最大から90%以上の部分を対象にした。

第2章 実験(1): 単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

上記の相関分析を行う際、位相差を算出するときの窓幅 Δt は1,800 [ms]とした。その理由として、二者間で実施するタッピングで生じる音のタイミングを合わせるタスク中に、両者から発せられる音のタイミングを少しずつずらしていく実験を行った際、音のずれが200~1,800 [ms]秒の間であればタイミングを合わせられる報告に基づいた(Fraisse, 1982)。また、ウィンドウのフレームシフトを0.1秒に設定し、-0.5~0.5 [sec]の範囲内の位相差を算出した。その理由として、カウンセラーとクライアントの間において、ポジティブな心理療法がおこなわれたセッションでは、カウンセラーの体の動きが0.5秒遅れで発生するという報告や(Komori & Nagaoka, 2011)、幼児の動きと成人の発話の同期が 0.05 ± 0.2 [sec]の位相差で発生する報告(Kato et al, 1983)に基づいた。

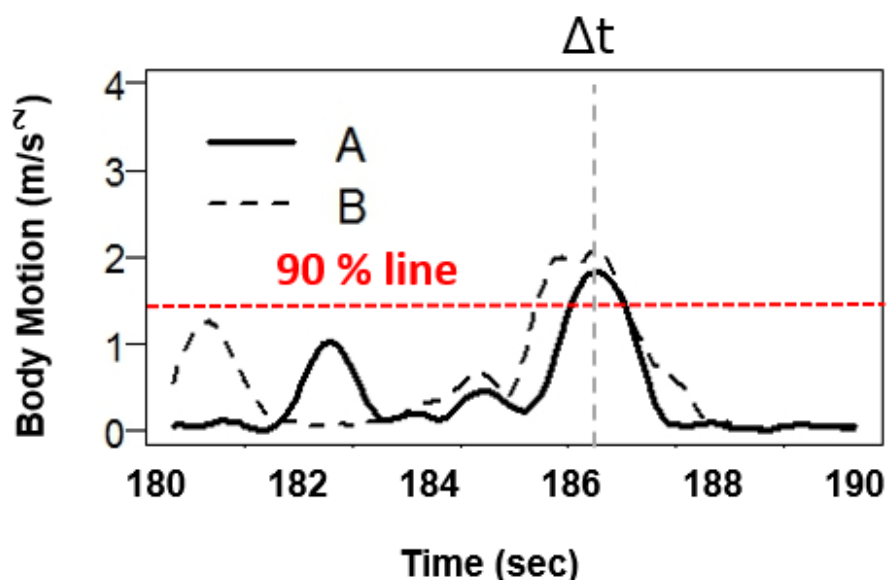


Figure 2.9 同期度と位相関係の抽出

同期状態を時系列で位相差が分かるように抽出した結果が Figure 2.10 である。ある時点で頭部運動の同期が認められた場合が黒色の領域となっており、聞き手が話し手よりも遅いタイミング(=話し手の位相進み)で頭部運動の同期が見られた場合は-0.5[sec]側で黒い領域が生じ、聞き手が話し手よりも早いタイミング(=聞き手の位相進み)で頭部運動の同期が見られた場合は0.5[sec]側で黒い領域が生じる。同期の判定方法については以上となる。以下2.3.7 統計処理の項にて、全ペア全周波数帯での同期の結果を基にした、統計的検証方法について記述する。

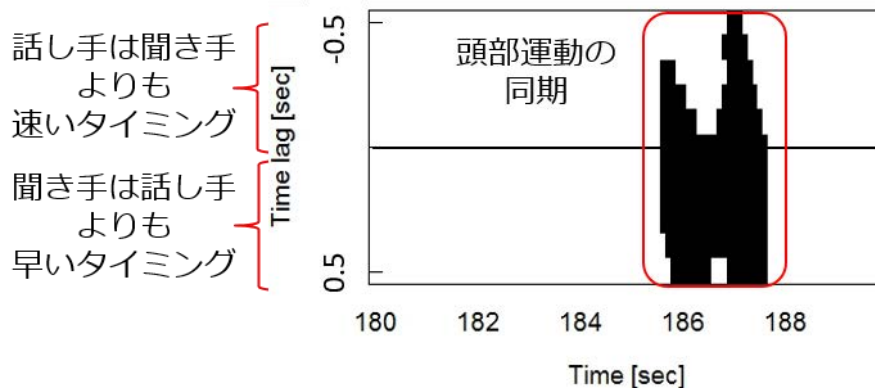


Figure 2.10 同期状態と位相関係の時系列変化

2. 3. 7 統計処理

2. 3. 7. 1 共感度の統制

2. 3. 5 共感度の計測の項で得られた各ペアの共感度の質問紙の結果に対し、全ペアについて、共感しやすい部分と共感しにくい部分で有意に差が現れるかを検証するために、t検定を施した。その際、質問紙の得点は、共感しやすい部分と共感しにくい部分で平均を取ることで、それぞれの部分の各ペアの代表値とした。

2. 3. 7. 2 頭部運動の同期

2. 3. 6 頭部運動の同期の解析で述べた方法を全周波数帯 (1.0[Hz], 1.5[Hz], 2.0[Hz] … 5.0 [Hz]) で算出後、同様の算出を全ペアへ同期判定を繰り返した結果を基に、共感しやすい部分と共感しにくい部分で有意に差が現れるかを検証する。ここから、各ペアの発話時間を考慮するため、同期している状態を 1,同期していない状態を 0 と定義し、同期状態の時間密度平均を頭部運動の同期度として算出した。まず、位相関係を考慮せず、全ての周波数帯を含んだ平均の同期度に有意に差があるかどうかを t 検定によって調べた。次に、共感しやすい部分と共感しにくい部分の同期度を 1.0 ~ 5.0 [Hz] の周波数領域の 0.5 [Hz] の周波数帯毎に -0.5 ~ 0.5 [sec] の間を 0.1 [sec] ずつ生じる同期度の平均の同期度の差がどのような分布になっているかを調べた。最後に、位相周波数領域の有意な変化を明らかにするために、領域を低周波数帯(1.0 ~ 2.0 [Hz])、中周波数帯(2.5 ~ 3.5 [Hz])、高周波数帯(4.0 ~ 5.0 [Hz]) の 3 つの領域と、話し手の位相進み(-0.5 ~ -0.1 [sec]) と聞き手の位相進み(0.1 ~ 0.5 [sec]) の二つの領域の 6 領域に分け、その領域ごとに共感しやすい部分と共感しにくい部分に対して Wilcoxon の符号順位検定を施した。

2.4 結果

2.4.1 共感度の統制

共感度の統制をt検定にて検証した結果は **Figure 2.11** のようになった。共感しやすい部分は共感スコア平均が共感しにくい部分よりも有意に高くなっていることが確認された($t = -7.47$, $df = 22$, $p < 0.001$; sample size = 23)。

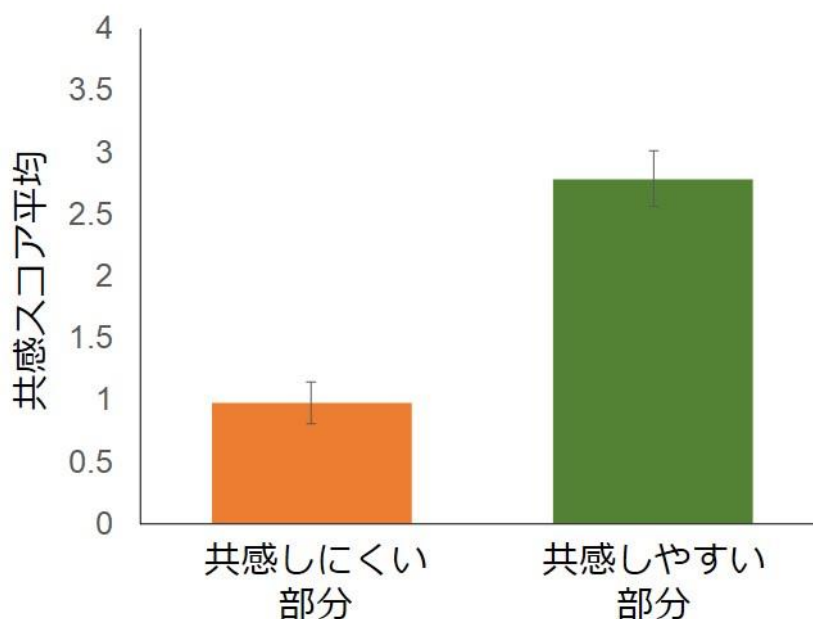


Figure 2.11 各発話部分と共感スコア

2.4.2 頭部運動の同期

共感状態と頭部運動の同期度の関連について、まず位相-周波数関係を考慮せずに全体として平均の同期度は **Figure 2.12** となった。共感しやすい部分では、頭部運動の同期度が共感しにくい部分に比べて有意に高いという結果が得られた($t = -4.65$, $df = 22$, $p < 0.001$; sample size = 23)。

第2章 実験(1): 単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

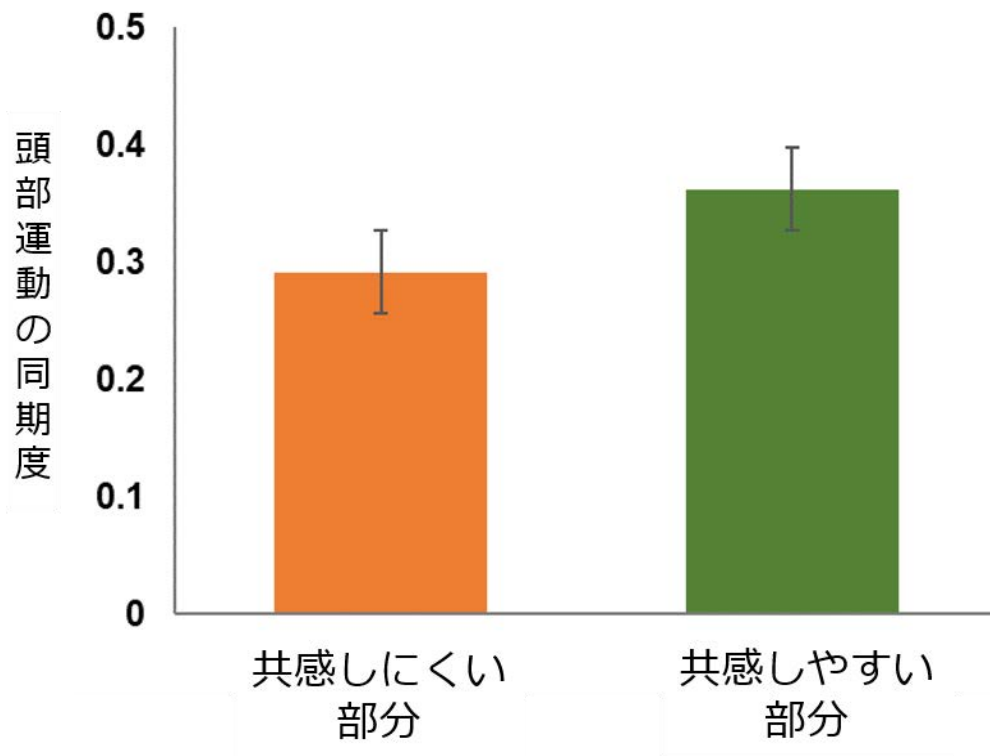


Figure 2.12 各発話部分と頭部運動の同期度

次に、位相-周波数関係を考慮して、共感状態と頭部運動の同期度を算出したものが Figure 2.13 となる。

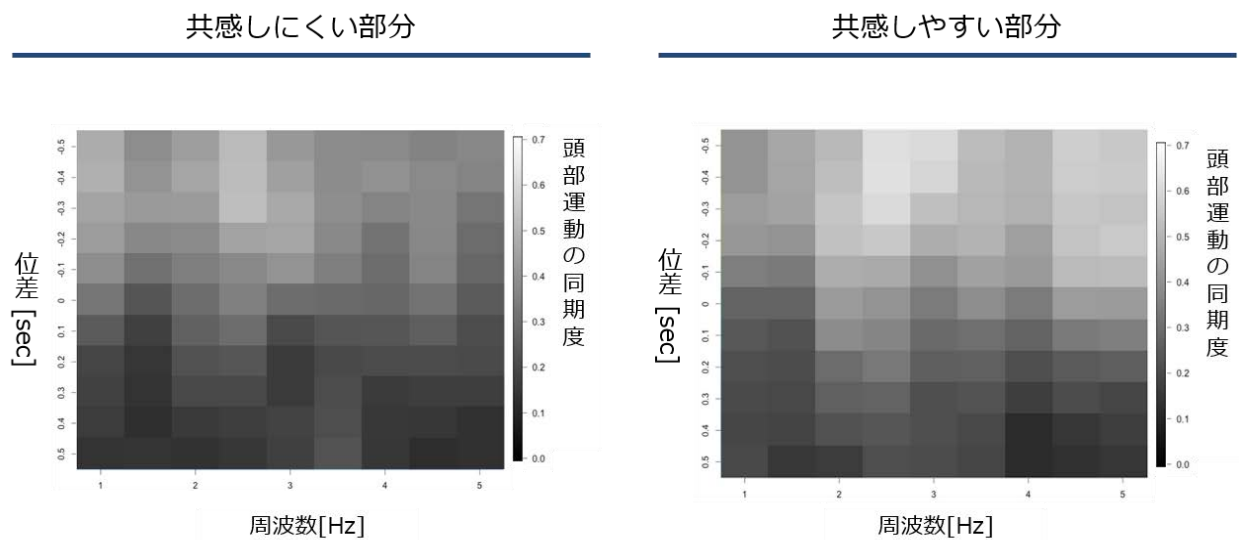


Figure 2.13 各発話部分と頭部運動の位相周波数スペクトル

Figure 2.13 で示した共感しにくい部分と共感しやすい部分の頭部運動の同期度に対し、それぞれの状態間の違いがどのように現れているかを見るため、共感しやすい部分の同期度から共感しにくい部分の同期度を差し引いたものが Figure 2.14 となる。赤い領域が共感しやすい部分で特に同期度が高まったことを表している。

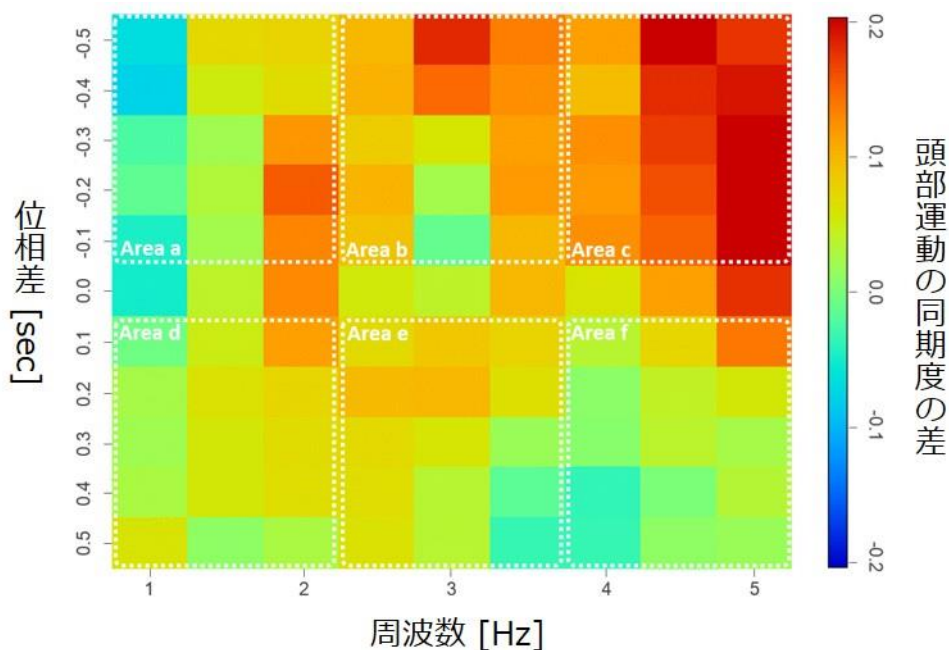


Figure 2.14 発話内容と頭部運動の位相周波数スペクトル

Figure 2.14 で表現された差分の分布を見ると、共感しやすい部分を発話しているときには、話し手の位相進みの領域で 2.0[Hz]、3.0[Hz]、そして特に高い周波数帯を含んだ頭部運動の同期が生じたことが分かる。この位相-周波数の領域に対し、話し手の位相進みと聞き手の位相進みの 2 つの領域と、低周波数帯・中周波数帯・高周波数帯の 3 つの領域から得られる 6 つの領域 (Area a ~ Area f) の中で、どの領域で有意な差が生じているかを明らかにするために、Wilcoxon の符号順位検定を施した結果が Figure 2.15 となる。

第2章 実験(1): 単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

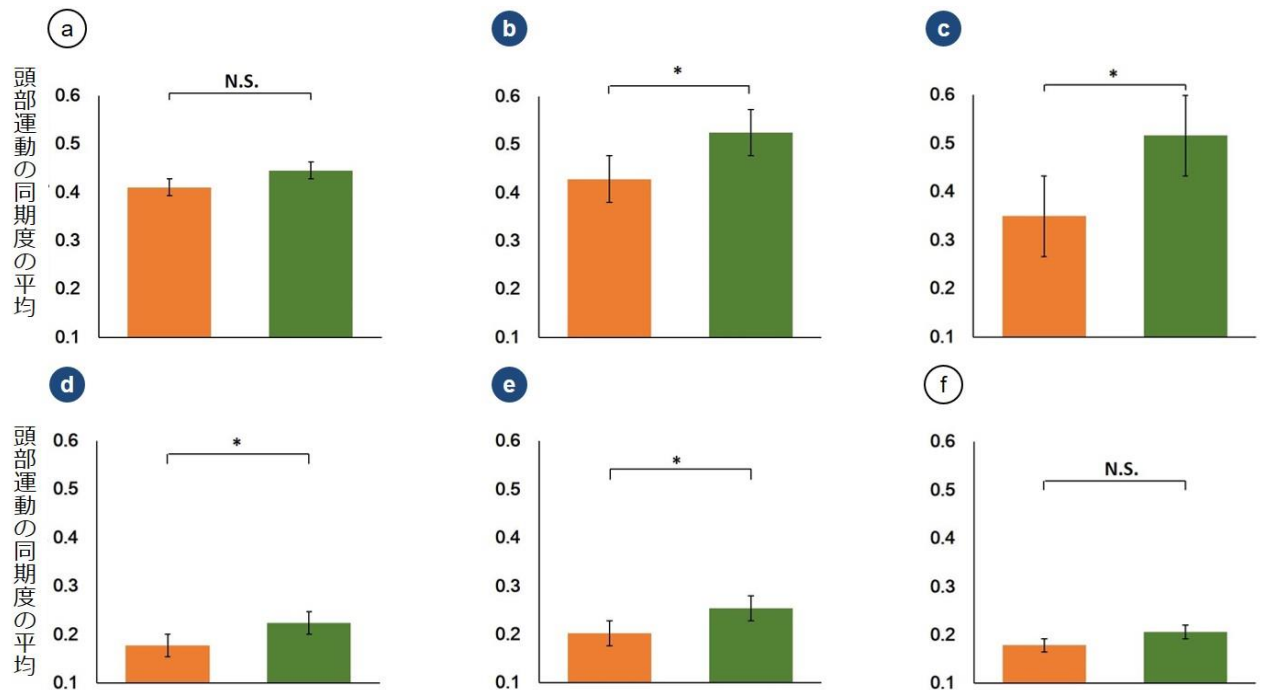


Figure 2.15 6つのエリア毎の同期度の差の検定

Figure 2.15 を見ると、話し手の位相進みの領域では、中周波数帯($Z = -3.32, p < 0.01; \text{sample size} = 23$)と高周波数帯($Z = -3.38, p < 0.01; \text{sample size} = 23$)で有意な差が表れている。一方で聞き手の位相進み領域では、低周波数帯($Z = -3.32, p < 0.01; \text{sample size} = 23$)と中周波数帯($Z = -3.15, p < 0.01; \text{sample size} = 23$)で有意な差が表れている。

2. 5 考察

2. 5. 1 頭部運動の同期について

本研究によって、共感しやすい発話をしているとき、すなわち聞き手が高共感度の状態であるときは、頭部運動の同期が高く生じることが確認された。このことは本研究の第一義の目的であった、外部にある目的を達成しようとする認知指向コミュニケーションにおいても共感と頭部運動の同期が関連することを検証できたことを意味する。これまで感情指向コミュニケーションでも見られてきた傾向と同様の結果が得られたことになり(LaFrance, 1979; Ramseyer, 2014)、認知指向コミュニケーションにおいてもそれが確認できたことに本研究の新規性があると言える。

2. 5. 2 位相周波数解析の結果について

次に、本研究で得られたもう一つの結果について考察を深めたい。共感しやすい部分と話している際には、話し手位相進みの領域では、特に中～高周波数帯の頭部運動が特に際立って有意に増加しており、聞き手位相進みの領域では低～中周波数帯の頭部運動が有意に増加していた。この結果はセンシングによる定量データの解析から得られたものであるが、認知指向コミュニケーションにおいてどのような意味を持つのだろうか。それを考えるために非言語キューにおける頭部運動の機能をここで整理する。頭部運動はEkmanら(1969)によって、会話中の調整子としての役割を果たすと言われている。調整子とは、発話の強調やリズムを取ったり、話し手が発話の意図を示したり、聞き手が理解したことを示したり、次の発話の促しをすることである(Maynard, 1987)。実際、聞き手の頭の動きは、コミュニケーションの内容を理解していることを示し、話し手に次の発言を促すことでスムーズなコミュニケーションを促進しているという報告や(Eibl-Eibesfeldt, 1972; Morris, 1977)、話し手の頭の動きは、多くの場合、発話の終わりに聞き手の目を引くことに関連して見られ、聞き手が発話を聞いてその内容を理解したことを、話し手が確認するために使われるという報告がある(Hadar et al., 1983)。

このような頭部運動の会話における機能という観点から、結果の意味を捉えてみたい。今回の実験課題では、共感しやすい部分のテキストの内容は、共感しにくい部分と比較して、より具体的に、日常的に使われる簡単に理解できる文で構成されていた。したがって、共感しやすい部分は、聞き手による理解と次なる発話の促しとしての頭部運動と、話し手による確認としての頭部運動がタイミングよく生じることで、頭部運動の同期が引き起こされた可能性がある。これは、頭部運動がよく同期した会話では、会話がスムーズになったという印象を持ったという報告と同様の傾向にある(Chartrand and Bargh, 1999)。

このことは、話し手の位相進みの領域では、共感しにくい部分と比較して、共感しやすい部分では頭部運動の同期が中周波数領域(領域b: 2.5から3.5 Hz)～高周波数領域(領域c: 4.0～5.0 Hz)にかけて際立って大きくなっていることにも関連する可能性がある。すなわち、聞き手が高い共感状態にあるとき、話し手が発話しているレクチャー内容への共感を聞き手が示すために、高周波の頭部運動が発生する可能性があることを示唆している。高周波の頭部運動は小刻みの速い頭部運動と言える。したがって、小刻みの速い頭部運動の同期は、聞き手が話し手に対してより深く共感していることを示すシグナルである可能性が考えられる。このことは同時に、話し手が聞き手の高周波の頭部運動を認めた場合、内容の理解に加えて聞き手が深い共感状態であることを知覚させる可能性もあるかもしれない。

第2章 実験(1): 単方向型レクチャー課題における頭部運動と共感の関係

また、聞き手の位相進みの領域では、共感しにくい部分と比較して、共感しやすい部分で頭部運動の同期が低周波数領域(領域d: 1.0から2.0 Hz)～中周波数領域(領域e: 2.5～3.5 Hz)にかけて大きくなっていることも興味深い。周波数は比較的ゆっくりとした頭部運動であるが、聞き手が話し手に先行して頭部運動を生じたことは、共感しやすい部分の発話が聞き手の予測的な頭部運動を強化し、話し手の発話をより快適にする可能性を示唆しているかもしれない。聞き手が頭部運動を予測的に行うことは、おそらく、話し手にとって発言間の快適な間を感じさせられると思われる。なぜなら、話し手が聞き手の理解を確認するための不安定な時間を、できる限り短い時間で終わらせるからである。実際、電話での会話では、参加者の予測的な相槌が対話の快適さにとって重要であることが報告されている(Campbell, 2007)。この報告を踏まえ本研究の結果を解釈すると、話し手が聞き手の理解を確認するために頭部運動を生成しようとするときに、聞き手の共感度が高い状態であるときには聞き手が文の切れ目などのイベントのタイミングを予測しやすいと言える。この解釈がもし成り立つとすれば、聞き手の発話予測が非言語キューに影響を与え、結果として社会的結合の形成に役立っているという推論が立てられる可能性がある。

2. 5. 3 研究の限界

ここでは、本研究の結果から推測される解釈を述べたが、ここで述べたいいくつかの可能性を実証するまでにはいまだ至っていない。これらを実証するには、高周波の頭部運動や、予測的に頭部運動を行えるといった、よく訓練された聞き手を用意し、対照群と比較する等の別の実験が必要になるだろう。

本研究では、頭部運動の同期と共感の程度との関係を調査し、共感の程度が頭部運動の同期の位相と周波数の関係に反映され、それが社会的結合に関連する可能性があるかと推察した。ただし、本研究にはいくつかの制限がある。(1) 共感の定義について: レクチャー資料に関連してこの用語を使用した。共感には、情動的共感や認知的共感といった幅広い感情状態を包含する多くの定義がある(Davis, 1994)。直観的には、共感に至るまでにはまず発話内容の理解や納得があり、そのうえで内容に対し、自身の過去の体験や考えに従って共感が呼び起こされると想定される。本研究では共感については計測ができていたが、理解については計測ができていない。したがって今後の研究においては、話し手に対する聞き手の共感の種類や程度に加え、理解の種類や程度を調べるための精緻化された実験設定を確立する必要がある。(2) 発話の内容への依存について: 本研究と結果に対して、異なるレクチャー資料であったとしても再現性があるかを判断するために、別のレクチャー資料で同様の実験を行う必要がある。(3) 発話台本について: スピー

チでは台本がある場合とそうでない場合があるが、多くの講義においては通常は台本がない。したがって台本が無い場合についても同様の実験を行う必要がある。(4) 非言語的行動の文化依存性について: 非言語的行動は文化依存性が高いため (Eibl-Eibesfeldt, 1972)、これらの結果が異なる文化間で普遍的であるかどうかを調査することが望ましいと考える。例えば、頭部運動の同期による会話のスムーズさという印象形成は、意図的に使われる可能性もある。こと日本人における頭部運動は、礼儀正しさを示すためにコミュニケーション戦略に基づいて使用する会話行動という面も存在すると言われている (Ohashi, 2013)。この報告を踏まえると、日常のコミュニケーション実践の場面における頭部運動の同期による社会的結合の形成については、社会的地位の関連も含めて解釈をする必要も考えられた。(5) 定量化のための非言語キューの選択について: ここでは、頭部運動の加速度に基づいて周波数と位相の差を分析しました。ただし、共感とは複雑なマルチモーダルなコミュニケーションを通じて現れる認知状態の一種であると考え、他の観察可能な非言語行動を考慮する必要がある。上記で述べた限界を克服することは、人間のコミュニケーションにおける非言語的行動の機能をより深く理解し、より快適な人間と人間の相互作用を追求することにつながるだろう。

2. 6 結論

ここでは、本実験の結果及び考察をまとめる。本実験では一対一単方向型の認知指向コミュニケーション課題を実施した。課題では、聞き手の共感状態を発話文によって統制を行い、加速度センサーを用いて頭部運動の加速度を計測し、頭部運動が同期するかどうかの検証を行った。その結果、認知指向のコミュニケーションにおいても、頭部運動の同期と共感の関連が得られた。センシング結果を解析すると、共感しやすい部分を発話し、聞き手が高共感状態になっている際は、話し手位相進みかつ中～高周波数を伴った頭部運動の同期が特に生じやすくなり、聞き手位相進みかつ低～中周波数を伴った同期も生じやすくなったことが示された。頭部運動は発話の強調やリズム、発話意図の提示といった会話中の調整子と調べられていることを踏まえると、認知指向コミュニケーションにおける話し手位相進みかつ中～高周波数伴った頭部運動の同期は、聞き手が相手に対してより深く共感していることを示すシグナルであり、聞き手位相進みかつ低～中周波数を伴った頭部運動の同期は、聞き手が予測的に頭部運動を生じることで、話し手にとって快適な間を知覚させる役割を担っている可能性が考えられた。実験の限界として、共感の種類限定、発話内容への依存性、発話台本の影響、非言語キューの文化依存性、他の非言語キューの考慮が想定された。

第3章

実験（2）：双方向型グループ問題 解決課題における発話特徴とラポー ルの関係

第3章 実験(2): 双方向型グループ問題解決課題における発話特徴とラポールの関係

3.1 実験(2)の位置づけ

実験(1)は、外部にある目的を達成しようとするコミュニケーションのうち、双方向型のコミュニケーション場面を検証する。双方向型のコミュニケーションとは、話し手と聞き手という役割が固定されず、誰かがした発話に対して自由に誰かが返答をするコミュニケーションする類型を指す(Figure 3.1)。想定される社会的場面と言えば、教育における協同的学習やビジネスにおけるワークショップやディスカッションが挙げられる。

このような認知指向の双方向型コミュニケーションにおいて、外部にある目的を挙げるとすると、教育の場面と言えばグループにとってより学びを深めるためにメンバーの意見を尊重しながら自身が気づいたことを述べたりすることや、研究発表の場面であれば研究結果を議論し、新たな解釈や知見を練り上げたり、ビジネスの場面と言えば、商品企画において新規商品のデザイン検討といったものが考えられる。

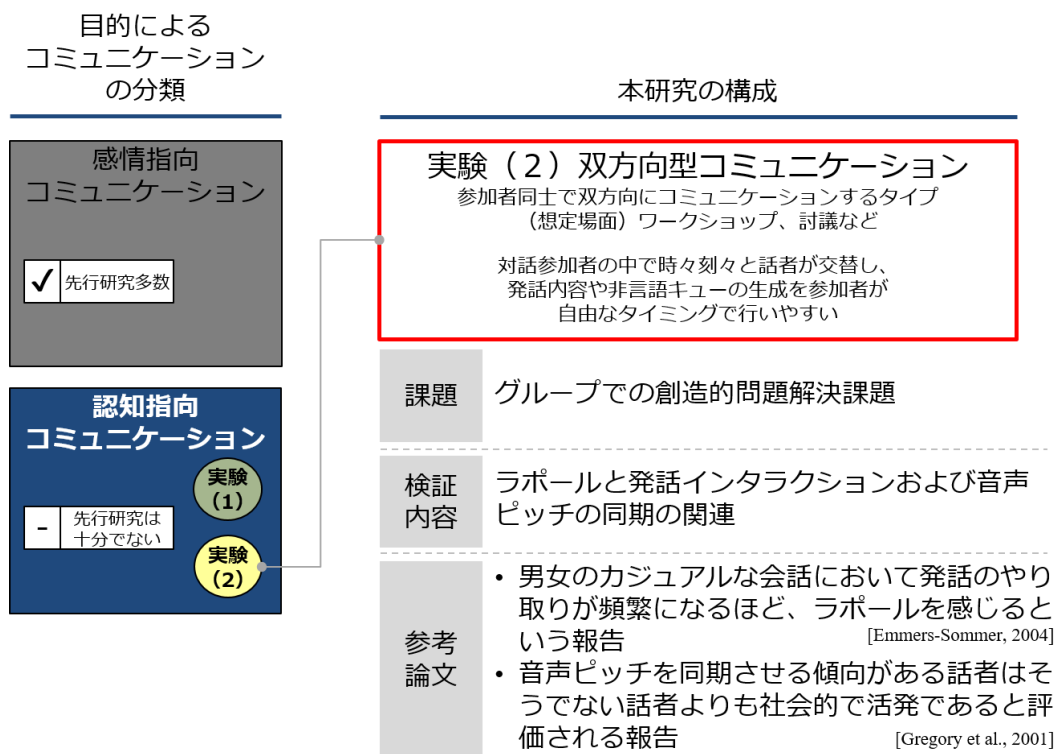


Figure 3.1 実験(2)の位置づけ

3. 2 背景と目的

社会的動物である人間にとって、良好な人間関係を獲得するためにコミュニケーションの質を改善することは特に重要である(Emmers-Sommer, 2004)。ラポールは、そのようなコミュニケーションの質の指標として提案されている(Norfolk et al., 2007; Tickle-Degnen & Rosenthal, 1990)。ラポールは、個人によって形成されるのではなく、二者間の対話またはグループレベルのプロセスによって形成されると考えられ(Depaulo & Bell, 1990)、コミュニケーションの参加者間で生じる社会的結合や一体感の重要な指標であると想定されている。実際、ダンス療法におけるカウンセラーとクライアント(Schmais & Schmais, 1983)、学校における教師と生徒(LaFrance & Broadbent, 1976)、男女の間で交わされる旅行計画(Bernieri et al., 1996)など、さまざまな社会的文脈でラポールが観察されている(Argyle, 1990)。このようなラポールには、いくつかの定義がある。そのうちの1つは、人々が関心を持ち、肯定的な印象を持ち、相互に交流する状態として概念化されるものである(Bernieri, 1988; Tickle-Degnen & Rosenthal, 1990)。ラポールはまた、Spencer-Oatey (2005)によって、人々の関係の相対的な調和と滑らかさとして定義され、コミュニケーションの参加者は、行動の期待、顔の感受性、相互作用の欲求の3つの要素に基づいて、ラポールを強化、維持、または損傷するかどうかを動的に評価および決定する、と考えられている。ラポールの理論的側面については、Tickle-Degnen & Rosenthal (1990)によれば、ラポールは3つの要素で構成されていることが示唆された。その3つの要素とは相互の注意、肯定的な感情、および動きの協調性である。さらに、Tickle-Degnen (2006)は、各個人がフロー状態にあるときに最適なラポールが得られるモデルとしてフロー理論を組み込むことで、ラポールの生成モデルを精緻化した。この新しいモデルは、Nelsonら(2016)によって、主観的および動力的データを使用することにより実証がなされつつある。ここまでのことから、ラポールは複雑なプロセスにより生成し、複数のコンポーネントで構成されており、さまざまなコンテキストから成り立っている、と考えられる。しかしながら近年、ラポールはコミュニケーションにおける非言語的キューと密接に関連していることが指摘されてきている(Bernieri & Rosenthal, 1991; Burgoon et al., 1995)。

非言語的キューがラポール、社会的結合、団結感と提携の関係を確立したいくつかの例がある。まず第一に、発話のインタラクションがある。インタラクションという言葉はまだ議論されているさまざまな定義があるが(Kammersgaard, 1988; Hornbæk & Oulasvirta, 2017)、この研究で焦点を当てた発話インタラクションは、対面コミュニケーションのこれまでの研究に基づいている。具体的には、グループの参加者間でどの程度のコミュニケーションが行われているかの指標である発話の受け答えに焦点を当てている。Emmers-Sommer(2004)の報告では、対面の

第3章 実験（2）：双方向型グループ問題解決課題における発話特徴とラポールの関係

発話インタラクションが頻繁になればなるほど、お互いが親密に感じやすいことが示された。さらに、Goldberg の報告（1990）では、カジュアルな会話の発話インタラクションは、ラポールにポジティブに関連していることが示された。したがって、グループ内の発話インタラクションは、参加者のラポールや一体感の形成に関連していると推測された。次に、音声ピッチの同期がある。声のピッチはコミュニケーションにおいて重要な役割を果たす(Breitenstein et al., 2001)。音声ピッチの一致は、心理カウンセリングでも確認されている (Reich et al., 2014)。さらに、音声ピッチを同期させる傾向がある話者は、そうでない話者よりも社会的で活発であると第三者によって評価されることが報告されている (Gregory et al., 2001)。このように、非言語的コミュニケーションチャネルの同期は、さまざまな方法を使用して観察されており (Cornejo et al., 2017)、一般的に、対話参加者間の良好な雰囲気形成に寄与することが知られている。このことには、一体感、共感、およびラポールの形成が含まれる (Bernieri et al., 1996; Trout, 1980; Hove & Risen, 2009)。

これまで、カジュアルな会話やカウンセリングなどのコミュニケーション場面に関する研究をレビューしてきたが、その主な目的はラポールを形成することであった。しかしながら第一章でも述べた通り、近年ではビジネスのワークショップや教育におけるアクティブラーニングなど、グループの創造的な問題解決を促進することに関心が高まってきている。そのような、外部にある目標を効率的に達成することが重要なコミュニケーション場面においても、感情や社会的結合の重要性が示唆されつつある。たとえば、感情は社会的およびビジネス上の意思決定に影響を与える要因であることが報告されている (Simon, 1987; VanKleef et al., 2010)。さらに、共同的問題解決において、よりうまく問題を解決するグループではメンバー相互の発話インタラクションを引き出して維持しようとする発言が頻繁に観察された報告もある (Johnson & Johnson, 1987)。このことを踏まえ、本研究の主題は、人間に固有の高次認知機能を利用するグループの創造的問題解決の文脈でも、発話インタラクションと声のピッチの同期が関連するかどうかを検証することとする。

ここまできると、本研究では、これまでに感情指向のコミュニケーションにおいて観察されていた発話インタラクションや音声のピッチの同期が、目的的な認知指向コミュニケーションでも同様に観察されるかどうかを明らかにする。そのため、実験課題として、Alternative Uses Task (AUT; Guilford, 1967) を利用した（詳細については、「3.3 方法」の「3.3.3 グループ創造的問題解決課題とスコアの算出」を参照）。AUT では、発話のインタラクション、音声ピッチの同期、およびラポールとの関係を記録および分析した。本研究において、我々は次の可能性を検証した。(i) 発話インタラクションが増加するほど、ラポールのスコアが増加する。(ii) 音声のピッチがより同期すると、ラポールのスコアが増加する、である。

3. 3 方法

本研究目的に沿うよう、グループでの課題としてAUTを再編成した。再編成の特定の方向として、参加者は共通の目標に到達するためにグループ内コミュニケーションとしてアイデアを議論するものとした。この研究の主なアプローチは次のとおりである。グループAUTの実施中に、ビデオカメラとマイクを使用してグループのアイデアに関する議論を記録した。グループAUTが完了した後、実験の参加者は、ラポールに関するアンケートに回答するように求められた。次に、記録されたビデオに基づいて、時間と発言を記録するコーパスを作成し、メンバー間の発話インタラクションとグループAUTのスコアを評価した。次に、グループAUT中に記録された各参加者の発話に基づいて基本周波数(f_0)が抽出され、ボーカルピッチの同期が計算された。最後に、発話のインタラクション、音声のピッチの同期、性別、ラポールの関係を明らかにするために、統計分析を行った。それぞれの詳細を以下に説明する。

3. 3. 1 実験参加者

健康な日本人の大学学部生または大学院生 39 人（男性 33 人、女性 6 人；平均 23.0 歳、標準偏差±1.74、年齢範囲 19~26 歳）が掲示板等の広告を通じて募集された。参加者は、13 の同性グループ（11 の男性グループ、2 の女性グループ）に無作為にグループ化された。各グループの参加者の年齢差は 5 歳以下であり、それぞれ初対面のグループとした。過去のコミュニケーション研究では、男女混合グループでは、女性がより意見に同調する傾向が報告されており（Santee & Jackson, 1982）、特に日本人の初対面の異性パートナー間の会話においては、シャイネスの影響により対人認知に影響を与える可能性があると言われている（Kuribayashi & Aikawa, 1995）。したがって、本研究では、このような性別効果を回避し、参加者が自然な方法で認知指向のコミュニケーションに参加することを奨励するために、同性グループとした。

本実験プロトコルは、東京工業大学の倫理委員会によって承認された。すべての参加者は実験手順について説明を受け、参加前に書面によるインフォームドコンセントを与えられた。この研究は、承認された実験プロトコルに従って、ヘルシンキ宣言のガイドラインに従って実施された。

3. 3. 2 実験課題の流れと環境

実験の流れは次のとおりである。まず、実験課題は時計が設置されていない実験室で行われた（Figure 3.2）。実験室に集まった 3 名の参加者について、実験者が実験目的、内容、報酬など

第3章 実験（2）：双方向型グループ問題解決課題における発話特徴とラポールの関係

を説明した。その後、実験参加者は、実験に参加することに同意した場合、同意書に署名を記入するよう求められた。

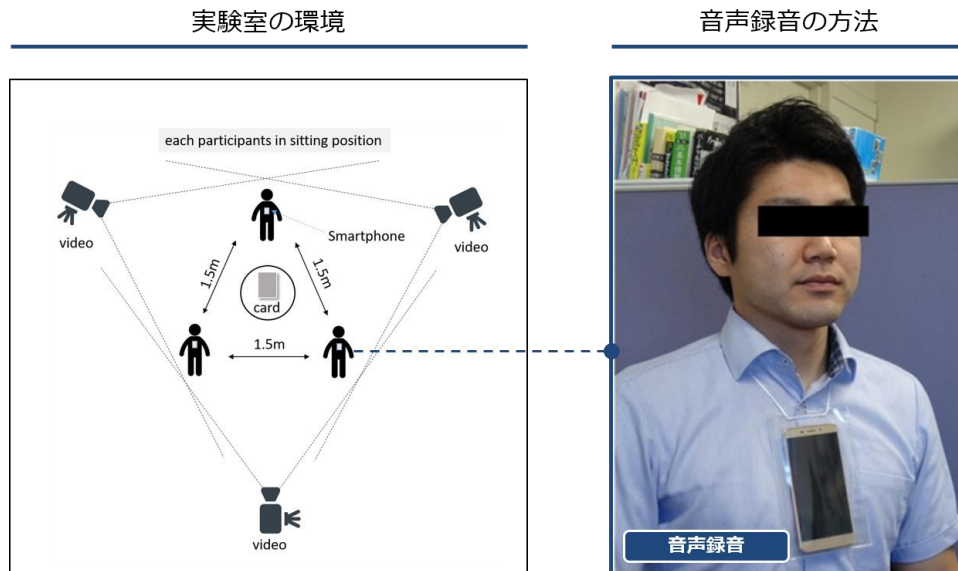


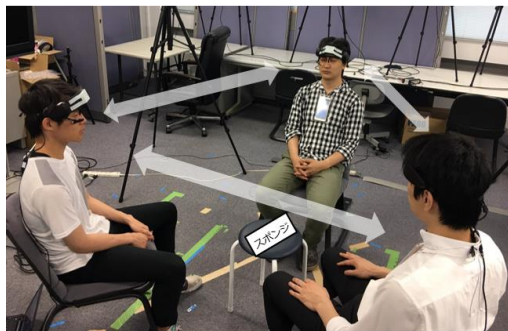
Figure 3.2 実験環境と音声録音の方法

次に、個人の AUT の練習として、参加者は個別に 10 分間、さまざまな使用方法の生成を実践しました。この個人練習では、実験者は参加者に、3 つの日用品の名前を提示し、それらを文章で紙に書き留めるように指示された。参加者は別のデスクに割り当てられ、他の参加者が見えないように着席した。次に、3 人の参加者が正三角形に配置された椅子に座り（Figure 3.2）、グループ AUT の練習を 10 分間行った。

実験者は、時間をどのように使用するかをグループが選択してよいことを伝達した。練習後、グループ AUT の本番を 20 分間実行した。個人およびグループのタスクの開始は、実験者が合図した。開始後、実験者は参加者から目視出来ない位置へ移動しました。AUT を完了した後、参加者は関係に関するアンケートに回答した。アイデアの作成に関する議論は、3 つのビデオ（FDR-AX40、SONY 製）によって記録された。また、各参加者が発声した音声は、首から下げたスマートフォン（ASUS 製、ZenFone 3 Laser (ZC551KL)、サンプリング周波数 44.1 [KHz]）を使用して録音された。

3. 3. 3 創造的問題解決課題とスコアの算出

本研究で取り上げた創造的問題解決課題は、個人の創造性を調査するためのギルフォードの Alternative Uses Task (AUT) に基づいたグループコミュニケーション課題であった (Guilford, 1967)。以下では、本研究で用いた課題をグループ AUT と呼ぶこととした。3人の参加者が正三角形に配置された椅子に座り、椅子の中央に日用品が書かれたカードを配置した (Figure 3.3)。カードを裏返し、提示された日用品を確認した後、参加者は通常の使用法とは異なるその使用法について議論した。カードに書かれた一般的なアイテムの例は、箸、カップ、スプーン、石鹸、スポンジ、タオル、歯ブラシ、フライパン、靴下などであった。議論が深まったと参加者が判断したとき、彼らは生成されたアイデアの中で最も創造的であると考えられた2つのアイデアを絞り込んだ。グループ内で合意が成立したら、次のカードをめくり、カードに記載されているアイテムについて創造的な使用法を再度話し合った。20分間の制限時間に達するまで、グループはこの手順を繰り返した。グループは、各カードに費やす時間を自由に決定できた。また時間の経過に注意を払いすぎないようにするために、時計を見ることは禁止された。課題の開始から20分が経過した時、実験者は課題の終了を合図した。



会話の例)

(Aさん)スポンジか、
(Bさん)スポンジの本来の役割とはどこまで・・・
(Cさん)化学繊維が泡を立てるとか
(Bさん)全身につけて体当たりゲーム
(Aさん)クッションとか？
(Cさん)クッションの部分とごわごわの部分があるね
(Aさん)スポンジを束ねて、簡易ベッドとか
(Bさん)花を生けるものにも使えそう

Figure 3.3 グループで実施する Alternative Uses Task の例

さらに、グループ AUT の結果であるスコアは以下のように計算された。本研究では、グループ AUT のスコアは、ギルフォードの AUT (ギルフォード、1967) と同じ算出方法を使用した。テキストを使用して書かれた音声コーパスに対し、アイデアとアイデアのカテゴリのラベルを付け、各グループについて次の4つのサブスコアを計算した。(1) 独創性：参加者の間で10%だけが与えられた回答は珍しい回答(1ポイント)としてカウントされ、参加者の間で5%だけが与えられた回答はさらに珍しい回答(2ポイント)としてカウントされる。(2) 流暢さ：すべてのアイデアの合計。(3) 柔軟性：アイデアのカテゴリの数。(4) 緻密性：どれだけ精緻にアイデアを出せたか(たとえば、「ドアストップ」は0ポイントだが、「強風でドアがバタバタするのを防ぐためのドアストップ」は2ポイントとなる)。

3. 3. 4 ラポールの測定

この研究では、Nozawa et al.（2019）で使用されている日本語の親密なアンケートを使用した（Figure 3.4）。これは理論的背景として Tickle-Degnen & Rosenthal（1990）の3軸モデルに基づいている（補足資料：Rapport Questionnaire）。ラポールに関するアンケートは、相互の注意、肯定的な感情、および動きの協調性で構成された。また、本アンケートは、教師と生徒の間の模倣行動とラポールの関係を調べた研究(Zhou, 2012)や、警察と容疑者の操作面接で、両者のラポールと捜査情報の提供の関連を調べた研究(Collins, 2018; Nunan, 2020)、バーチャルエージェントとのコミュニケーションでラポールと自然な行動予測の関連を調べた研究等がある(Huang, 2011)。Tickle-Degnen & Rosenthalによれば、相互の注意は他の人とのラポール形成に関連しており、この研究の質問シートは以下のQ1とQ2に対応している。各質問項目は以下の通りである。Q1：私は、他のメンバーに注意を向けていました。Q2：グループメンバーの注意は、私に向いていました。次に、肯定的な感情は親しみを誘発する指標であり、この研究の質問シートは項目Q3とQ4に対応している。Q3：私は他のメンバーに関心を持っていました。Q4：他のメンバーは私に関心があると感じました。協調的な動きは、一体感を誘発する行動であり、本研究の質問シートは、項目Q5とQ6に対応している。Q5：自分の行動と他のメンバーの行動が調和していると感じた。Q6：他のメンバーと私は一体感を感じました。これらの質問は、自分自身と他者との間の相互の注意、相互の関心、および行動の相互調整として評価された。アンケートは6つの項目で構成され、7点のリッカート尺度で評価された（1 - 強く同意しない、7 - 強く同意する）。この研究では、相互の注意は項目Q1と項目Q2の合計として計算され、肯定的な感情は項目3と質問4の合計であり、動きの協調性は項目5と項目6の合計であり、ラポールは項目1～項目6の合計とした。各項目を合計することによるこれらの要約スコアの有効性は、クロンバッハの α 係数を使用して検証された。さらに、Tickle-Degnenのレポートによると、3軸モデルはさまざまな経験と認識を持つ個人向けの指標であるためである。ただし、グループタスクに対してラポールが評価されたため、ラポールはグループによる影響で関連性を持つ場合がある。そのため、 η 平方を計算することにより、グループの関係のスコアとサブスコアへの影響を評価した（詳細については、3. 3. 6 統計処理のセクションで詳説する）。

第3章 実験（2）：双方向型グループ問題解決課題における発話特徴とラポールの関係

回答年月日(西暦) _____ 被験者ID _____

20 / / _____

以下の文章が、直前のグループワークにどの程度当てはまるかを判断し、もっとも当てはまる番号に○をつけてください。

例) 全くあてはまらない ほとんどあてはまらない あまりあてはまらない どちらでもない ややあてはまる かなりあてはまる 非常にあてはまる

1 ——— 2 ——— 3 ——— 4 ——— 5 ——— 6 ——— 7

全くあてはまらない ほとんどあてはまらない あまりあてはまらない どちらでもない ややあてはまる かなりあてはまる 非常にあてはまる

1 自分は他のメンバに意識を向けていた	1	2	3	4	5	6	7
2 他のメンバが自分に意識を向けていたと感じた	1	2	3	4	5	6	7
3 自分は他のメンバを好ましく思った	1	2	3	4	5	6	7
4 他のメンバが自分に友好的であると感じた	1	2	3	4	5	6	7
5 自分と他のメンバの行動は調和していると感じた	1	2	3	4	5	6	7
6 他のメンバと一体感を感じた	1	2	3	4	5	6	7

Figure 3.4 ラポール計測用質問紙

3. 3. 5 発話インタラクションと音声ピッチの同期の解析

グループの発話の特徴を分析するために、参加者のすべての発話について1秒ごとに書き起こし、発話コーパスをすべてのグループについて作成した。次に、それらを引継発話と、孤立発話として分類を行った。引継発話は、話者が別の話者の発言を受け取った後の発話として定義された。引継発話と孤立発話を分類する際、他の参加者の発話に続く発話がどのくらいの時間間隔で生じたものを引継発話とするかを定量的に定義する必要がある。Stephen & Francisco (2015)の報告によれば、発話間のギャップは約0.2 [ms]であり、言語生成には約0.6 [ms]が必要であることから、本研究では他のメンバーによる発話から1.0秒以内に発せられた発話は、引継発話として定義した。孤立発話は、引継発話と秒単位の連続発話を除いた他の発話として定義された。そのように分類された発話について、以下の分析が実行された。

まず、各参加者の発話インタラクションの指標は、引継発話の総数として定義した。この場合、参加者が他の発話を引き継いだ場合と、参加者の発話を引き継がれた場合の両方が、各参加者の発話インタラクションの指標としてカウントされた。次に、音声ピッチを抽出するために、フレーム長が0.025 [秒]、フレーム幅が0.010 [秒]のケプストラム法 (Oppenheim et al., 1978) が、取得した各参加者の音声データに適用された (Figure 3.5)。

音声ピッチの同期の算出

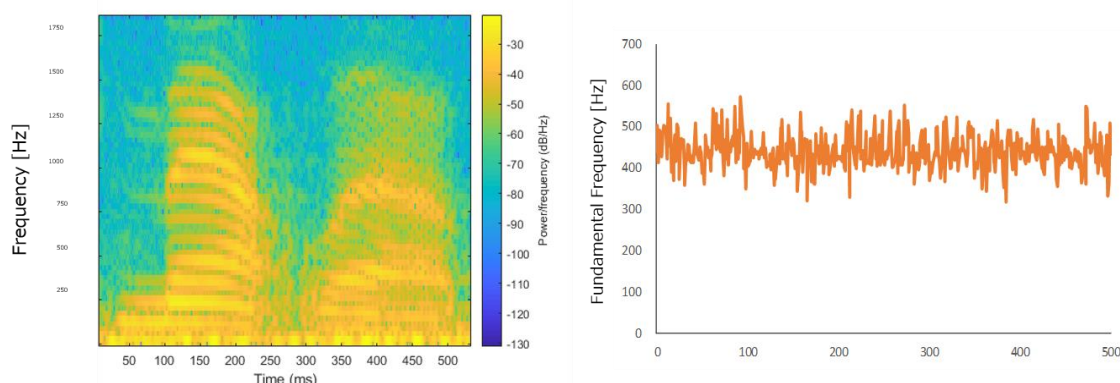


Figure 3.5 ケプストラム法による音声ピッチの同期の算出

次に、基本周波数の時系列データを抽出した。抽出された時系列データから、1秒ごとに発話における発話者と前の発話者の基本周波数を平均し、これを音声ピッチとして設定した。すべての引継発話について、最初の1秒以内の話者のピッチと最後の1秒以内の前の話者のピッチの差を平均することにより、音声ピッチ間の同期/非同期状態を分析した。この場合、音声ピッチの差が小さい場合は同期状態にあり、差が大きい場合は非同期状態を示している。さらに、発話のインタラクションによる音声のピッチの変化量に焦点を当てたいため、各参加者の個々の地声のピッチの影響を取り除いた。各参加者ペアの音声ピッチの高低差は、各参加者の地声ピッチとして、孤立発話から計算された声の高さの平均を差し引いて計算された。このようにして各ペアについて得られた音声ピッチの高低差は、グループAUTセッションの20分間と各グループの3組の参加者すべてについて平均化された。この平均値を音声ピッチの同期の指標として使用した（差が小さいほど、同期は高くなることを示している）。

3. 3. 6 統計処理

3. 3. 6. 1 ラポールのグループ内スコアの集計に関する信頼性

「3. 3. 4 ラポールの測定」で説明したように、ラポールスコアとサブスコア（相互の注意、肯定的な感情、動きの協調性）の測定は、もともと個人における測定を目的としていた（Tickle-Degnen & Rosenthal, 1990）。そのため、まず、同じ評価者内のアイテム間の信頼性の程度を確認し、対応するアイテムのサブスコアの合計スコアとしてラポールスコアを計算できるかどうかを確認するために、クロンバッハの α 係数を計算した。クロンバッハの α 係数は、次の式で与えられた（ m は質問項目の数、 σ_i は各質問項目の分散、 σ_x は構成する質問項目を合計したスケールスコアの分散）。

$$\text{クロンバッハの } \alpha = \frac{m}{m-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^m \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right)$$

次に、コミュニケーションタスクがグループで実行されたことから、グループの効果がタスク中に個人が感じるラポールに影響を与える可能性がある。したがって、 η^2 を計算して、効果がどの程度かを評価した。Cohenらの定義（2003）に基づいて η^2 は次の式で与えられた（SSBはグループ間の平方和、SSWはグループ内の平方和である）。

$$\text{相関比 } \eta^2 = \frac{SSB}{SSB+SSW}$$

3. 3. 6. 2 階層線形モデル

グループ参加者が感じるラポールとの関係を調べるために、上記の発話のインタラクション、音声ピッチの高低差、そしてAUTスコアを独立変数として、階層線形モデリング分析を行いました。AUTスコアは、流暢さ、柔軟性、独創性、緻密性の4つの指標を、潜在的な影響を制御する独立変数として含むモデルとしている。独創性と精緻化のスコアを流暢さ（つまり、アイデアの総数）で割って、多重共線性と数値不安定性のリスクの影響を回避している。実験の構成から、グループのランダム効果は切片にのみ含まれ、固定効果は発話インタラクション、音声ピッチの同期、および共変量としてのAUTスコアで構成される。すべての変数は、変数間のスケールの不一致によって引き起こされる数値エラーを回避するためにzスコアで標準化されている。グループの違いではなく、個人の違いを見たいため、中央平均によるセンタリング（CGM）を行った。本研究では、Rプログラムのlme4パッケージで「lmer」関数を使用して階層線形モデリング分析を実施した。この際、パラメータ推定法として制限付き最尤推定法を使用した。異なるモデル間で当てはまりの程度を比較するために、RプログラムでcAICパッケージ（Säfken et al., 2018）を使用して、階層線形モデルのconditional AIC（Müller et al., 2013）が計算された。また、発話の総数と発話インタラクションの違いを確認するために、発話インタラクションを発話の総数に置き換えたモデルに対して階層モデリング分析も行った。

3. 3. 6. 3 説明変数の多重共線性の確認

階層線形モデリング分析を実行した後、変数間の相関を計算し、多重共線性があるかどうかを確認した。ここでは、発話インタラクション、音声ピッチの高低差、そしてAUTスコアの6つの変数間のピアソンの積率相関係数を計算した。

3. 4 結果

3. 4. 1 ラポール質問紙の信頼性分析

Table 3.1 は、実験の参加者間の信頼関係アンケートとスコアの項目の合計の信頼性に関連する指標である、クロンバッハの α 係数と η^2 を計算した。計算されたクロンバッハの α 係数を見ると、相互の注意を除いて、ラポールとそのサブスコアは高い信頼性を示した(クロンバッハの α 係数は、ラポールが 0.848、相互の注意が 0.665、肯定的な感情が 0.815、動きの協調性が 0.892 となり、サンプルサイズ=39 であった) η^2 を見ると、グループの効果はやや見えるが強いものではないことが示された (η^2 は、ラポールが 0.132、相互の注意が 0.122、肯定的な感情が 0.179、動きの協調性が 0.206 となり、サンプルサイズ=39 であった)。

Table 3.1 信頼性に関するアンケートの信頼性とグループ効果の結果

	クロンバッハの α	相関比 η^2
ラポール	0.848	0.132
相互の注意	0.665	0.122
肯定的な感情	0.815	0.179
協調的な動き	0.892	0.206

3. 4. 2 ラポールに対する階層線形分析

Table 3.2 に、階層線形モデリング分析の結果を示す。上部は、説明変数の偏回帰係数、t 値、および p 値を示している。下部には、作成されたモデルの評価指標として、決定係数、conditional AIC、および変量効果の分散が表示されます。結果として、発話インタラクションのみがラポールと有意に正相関していた(偏回帰係数=0.01、t=2.94、df=32、p 値=0.0061)。音声ピッチの同期と AUT スコアの寄与は有意ではなかった。さらに、切片のばらつきがほとんどないことから、グループのランダム効果の影響は小さいと考えられた。モデル全体の評価指標は、marginal R squared = 0.19、conditional R squared = 0.19、conditional AIC = 114.71 であった。

Table 3.2 ラポールに対する階層線形モデリング分析の結果

※各変数に対応する偏回帰係数を表示しており、括弧内の数字は標準誤差を示している。

モデルのパラメータ	偏回帰係数	t 値	Pr(> t)
(切片)	0.00 (0.15)	0.00	1.00
発話インタラクション	0.01 ** (0.00)	2.94	< 0.01
音声ピッチの同期	0.05 (0.04)	1.23	0.23
流暢さ	-0.25 (0.21)	-1.21	0.24
柔軟性	0.15 (0.20)	0.77	0.45
緻密性	-0.29 (0.21)	-1.35	0.19
独創性	-0.10 (0.16)	-0.62	0.54
Marginal R squared	0.19		
Conditional R squared	0.19		
Conditional AIC	114.71		
対数尤度	-62.29		
データ数	39		
グループ数	13		
分散: グループのランダム変量 (切片)	0.00		
分散: 残差	0.93		

*** p < 0.001, ** p < 0.01, * p < 0.05.

Table 3.3 は、発話総数の効果を調べるために、発話の相互作用を全体の発話に置き換えたモデルの結果を示している。その結果、発話総数の偏回帰係数に有意性はなく(偏回帰係数=0.33、t 値=1.99、df=32、p 値=0.05)、モデル全体の指標である R squared が小さい値となり(marginal R²=0.10)、conditional R²=0.10)、conditional AIC は発話相互作用のモデルよりも大きい値となった(conditional AIC = 119.47)。このことから、発話の相互作用は、発話全体よりも説明力が大きいことを示している。

Table 3.3 発話相互作用の代わりに全発話を使用した階層線形モデリング分析の結果

※各変数に対応する偏回帰係数を表示しており、括弧内の数字は標準誤差を示している。

第3章 実験（2）：双方向型グループ問題解決課題における発話特徴とラポールの関係

モデルのパラメータ	偏回帰係数	t 値	Pr(> t)
(切片)	0.00 (0.16)	0.00	1.00
発話総数	0.33 (0.17)	1.99	0.05
音声ピッチの同期	0.01 (0.04)	0.36	0.72
流暢さ	-0.07 (0.21)	-0.31	0.76
柔軟性	0.14 (0.21)	0.64	0.53
緻密性	-0.04 (0.20)	-0.22	0.83
独創性	-0.05 (0.17)	-0.31	0.76
Marginal R squared	0.10		
Conditional R squared	0.10		
Conditional AIC	119.47		
対数尤度	-60.06		
データ数	39		
グループ数	13		
分散: グループのランダム変量 (切片)	0.00		
分散: 残差	1.05		

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$.

従属変数としてラポールのサブスコアを使用して、同じ階層線形モデリング分析も実施した。**Table 3.4** にその結果を示す。発話インタラクションはすべてのサブスコアに大きく寄与し、調整に最も大きな影響を及ぼした（相互の注意：偏回帰係数= 0.01、 $t = 2.18$ 、 $df = 29$ 、 p 値= 0.04；肯定的な感情：偏回帰係数= 0.01、 $t = 2.15$ 、 $df = 29$ 、 p 値= 0.04、動きの協調性：偏回帰係数= 0.01、 $t = 3.35$ 、 $df = 29$ 、 p 値= 0.0020）。

Table 3.4 ラポールのサブスコアに対する階層線形モデリング分析の結果

※各変数に対応する偏回帰係数を表示しており、括弧内の数字は標準誤差を示している。

第3章 実験(2): 双方向型グループ問題解決課題における発話特徴とラポールの関係

モデルの パラメータ	相互の注意			肯定的な感情			動きの協調性		
	偏回帰係数	t 値	Pr(> t)	偏回帰係数	t 値	Pr(> t)	偏回帰係数	t 値	Pr(> t)
(切片)	0.00 (0.16)	0.00	1.00	0.00 (0.16)	0.00	1.00	0.00 (0.15)	0.00	1.00
発話インタ ラクション	0.01* (0.00)	2.28	0.03	0.01* (0.00)	2.28	0.03	0.01* (0.00)	2.57	0.02
音声ピッチ の同期	0.01 (0.04)	0.27	0.79	0.05 (0.04)	1.20	0.24	0.06 (0.04)	1.44	0.16
流暢さ	-0.14 (0.22)	-0.63	0.53	-0.26 (0.22)	-1.18	0.25	-0.24 (0.21)	-1.12	0.27
柔軟性	-0.03 (0.21)	-0.14	0.89	0.22 (0.21)	1.06	0.30	0.18 (0.20)	0.91	0.37
緻密性	0.01 (0.22)	0.06	0.95	-0.37 (0.22)	-1.68	0.10	-0.34 (0.21)	-1.59	0.12
独創性	0.05 (0.17)	0.32	0.75	-0.01 (0.17)	-0.07	0.95	-0.26 (0.16)	-1.56	0.13
Marginal R squared	0.16			0.14			0.18		
Conditional R squared	0.16			0.14			0.18		
Conditional AIC	144.11			144.65			142.91		
対数尤度	-63.06			-63.33			-62.46		
データ数	39			39			39		
グループ数	13			13			13		
分散: グルー プのランダ ム変量 (切片)	0.00			0.00			0.00		
分散: 残差	0.97			0.99			0.94		

*** p < 0.001, ** p < 0.01, * p < 0.05.

3. 4. 3 説明変数間の多重共線性の確認

Table 3.5 は、モデル内の独立変数間の相関係数を示している。その結果、発話インタラクションに関しては、音声ピッチの高低差と有意な相関は見つからなかった（発話インタラクションと音声ピッチの同期： $r = -0.14$ 、 p 値 = 0.40; $df = 37$ ）。

Table 3.5 階層線形モデルにおける独立変数間のピアソンの相関係数の結果

	音声ピッチの 同期	発話 インタラクション	流暢さ	柔軟性	緻密性	独創性
音声ピッチの 同期	1.00					
発話 インタラクション	-0.14	1.00				
流暢さ	-0.06	0.24	1.00			
柔軟性	-0.15	0.22	0.53*	1.00		
緻密性	0.45	0.25	-0.19	0.11	1.00	
独創性	0.18	0.07	-0.14	-0.09	0.07	1.00

*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$.

3. 5 考察

3. 5. 1 ラポール質問紙の信頼性について

最初に、信頼性検証の結果について議論する（Table 3.1）。まず、Cronbach の α 係数について相互の注意のサブスコアに関して、若干低い信頼性となっている。これは双方向の質問項目による可能性が考えられた。ある参加者が他の参加者に向ける相互の注意とポジティブな感情（Q1 と Q3）、およびある参加者が他の参加者から感じた相互の注意と肯定的な感情（Q2 と Q4）を感じるとすると、これらの双方向のスコアは独立して変化する可能性があり、これは比較的低い信頼性につながる可能性があると考えられた。

一方グループの効果については、 η^2 の大きさを見てみると、グループレベルよりも個人レベルでのラポールの信頼性が高いことを示唆している。本研究の結果は、先行研究の示唆を再現していると考えられた。グループ内のラポールの形成ではなく一体感に関しての先行研究ではあるが、メンバーが他のグループメンバーと協力して行動したとしても、グループ内でコミュニケーションしたメンバーが感じる一体感は必ずしも個人間で均一ではない（Koudenburg et al., 2015）。このことを踏まえ本研究の実験設計を考えると、AUT を実施したグループの3人のメンバーのうち、メンバーA とメンバーB は優れたラポールを構築したが、メンバーC が仲間外れにされた場合、A と B は比較的高いラポールを報告するが、C はより低いラポールを報告すると思われる。ただし実際には、「他のメンバー」を同一的に扱っている現在のアンケート形式に合わせてラポールの程度を回答しているため、個人個人に対して感じているラポールは完全に個人に切り分けられていないことに留意しなければならない（「3. 3. 4 ラポールの測定」のアンケート項目を参照）。

3. 5. 2 階層線形モデル分析

次に、そもそも本研究の目的を踏まえて、本研究で得られたラポールと非言語キューの関連結果が、最初に予測した結果に対してどうであったかを以下で議論する。まず発話インタラクションに関しては、予測したとおりにラポールとの有意な正の相関が示された。発話インタラクションが多いほど、ある対話において発話とその応答が多くあると考えられる。そこでは、各発話に対して他の参加者が拾い上げて応答することで認知される可能性が高くなると推測される。結果（Table 3.3）に示されているように、発話の総数とラポールは発話インタラクションのモ

第3章 実験(2): 双方向型グループ問題解決課題における発話特徴とラポールの関係

デルよりも小さい R squared と高い conditional AIC を持ち、ラポールとの関連も有意では無い
ため、単純な発話の総数ではなく発話インタラクションが重要であると考えられる。したがって
この結果は、多くの発話インタラクションを持つグループにおいて参加者が自身の貢献として
ラポールを感じたことを示唆している。先行研究を見てみると、より協力的なグループでより多
くの相互作用があったという報告 (Dunbar, 1997; Okada & Simon, 1997) と同様の方向性であ
る。本研究では、創造的問題解決などのアイデア創出の議論で認知指向のコミュニケーション
が支配的であるシナリオであったとしても、ラポールなどの社会的結合に関する心理的指標が
相関しているという新しい発見が得られた。サブスコア (Table 3.4) を見ると、相互の注意、ポ
ジティブな感情、および動きの協調性のすべてが、発話インタラクションと有意に正の相関があ
った。このことは、発話インタラクションがすべてのサブスコアに良い影響を与えることを示唆
している。

一方、音声ピッチの同期に関する分析では、当初の予測とは反対の結果が示された。すなわち、
参加者のラポールとすべてのサブスコアが、音声ピッチがよく同期しているという予測とは一
致しなかったことを示す結果となった。この理由を以下で検討する。Michalsky & Schoormann
(2017)は、親密な関係にある男性と女性のカジュアルな会話において、音声ピッチの同期は、
魅力と好感度に関連することを報告した。さらに、音声ピッチは、カジュアルな会話で感情情報
を伝えやすいとも言われている (Gregory et al., 1997; Hammerschmidt & Jürgens, 2007)。恐ら
く、本研究と先行研究の結果の違いは、参加者の特性またはコミュニケーションのタイプによっ
て引き起こされた可能性がある。まず、参加者の特性の違いに関して、Gregory & Webster (1996)
は、社会的地位の低い人が、より良い社会的印象を与えるために社会的地位の高い人の声に合わ
せて音声ピッチの高さを調整するという現象を報告している。一方、言語 (英語対日本語) およ
び性別の影響を調査した Ohara (1999; 2001) の報告では、英語および日本語を話す男性の間で
は、より良い社会的望ましさを達成することを目的として、ピッチを調整する傾向は見られな
かったが、女性が日本語を話すときにピッチの調整が観察された。本研究では、先行研究とは対照
的に、参加者のほとんどが同じ社会的地位の男性グループだったため、音声ピッチを調整し、よ
り良い社会的印象を与える努力は行われなかったのかもしれない。次に、コミュニケーションの
タイプの違いに関して、日常生活で行われる男性と女性の感情的なカジュアルな会話 (Michalsky
& Schoormann, 2017) とは異なり、この研究での課題は認知的で目標志向であり、創造的な問
題を解決しようとしたコミュニケーションであったため、お互いの印象を気にすることなく、
元々の目的に即して問題を解決することに集中した可能性が考えられた。

音声ピッチについて個人差について検討した結果、結論として、個人差を考慮したとしても、
音声ピッチとラポールとの関連は見出せなかった。まず初めに、各参加者の絶対的なピッチの近

寄り具合を見るために、セッション 20 分間の平均のピッチを参加者それぞれ算出し、その差分とラポールとの関連を見たが、関連は見出せなかった。次に、地声の高さが元々近かったり、遠かったりするといった各参加者の地声ピッチの個人差を考慮するため、地声のピッチを取り除いた。そのことにより地声に対する相対的な変化の寄り具合を見たが、こちらの場合についてもラポールとの関連は見出せなかった。

3. 5. 3 研究の限界

本研究では、変数と参加者に関して次の3つの制限が考えられた。(1) 女性グループはごく少数であり、性別混合グループが無いことである。この研究は性差に焦点を当てていなかったが、以前の研究によれば、非言語的キューの同期は性別にある程度依存している可能性がある (LaFrance & Ickes, 1981; Fishman, 1983; Fujiwara et al., 2019)。したがって、非言語的キューとラポールの間に関連がある場合、その大きさも性別によって異なる場合が考えられる。また、男性主体の社会から男性と女性が協働する社会への成熟という文脈では、男性と女性の両方が意見を交換する場面が多いと想定される。したがって、今後の研究では、バランスのとれた性別グループと性別混合グループで研究することが望ましいだろう。(2) 他のモダリティである非言語的キューを組み込んだより良いモデルが存在する可能性がある。たとえば、視線、頭のうなずき、姿勢など、視覚的に伝えることができる非言語的キューも、感情指向のコミュニケーションのコンテキストで、ラポールと一体感に影響を与えることが指摘されている (Kendon, 1967; Maurer & Tindall, 1983; Ticle-Degnen, 1990)。人間のコミュニケーションは本質的にマルチモーダルであるため、認知指向のコミュニケーションに関する研究では、これらの追加の次元の影響も調査する必要があるだろう。(3) グループコミュニケーションにおいて、ラポールはダイナミカルに形成するという視点である。Spencer-Oatey (2005) が示唆するように、コミュニケーションの参加者はラポールを動的に制御する。彼らのフレームワークによれば、ラポールの状態の動的評価は行動の期待、顔の感性、相互作用の欲求に基づいており、コミュニケーションの次の行動はその評価に基づいて決定され、関係を強化、維持、または抑制する、と考えられている。本研究では、コミュニケーション後の断面を観察したため、ラポール形成のダイナミクスを詳しく調べることはできていない。

3. 6 結論

本研究の結果を以下に要約する。発話インタラクションと音声ピッチの同期が、グループ AUT の参加者が感じるラポールとどのように関連するかを調査した。その結果、発話インタラクショ

第3章 実験（2）：双方向型グループ問題解決課題における発話特徴とラポールの関係

ンのみがラポールと有意に正相関し、一方で音声ピッチの同期は、ラポールと相関しなかった。この結果は、創造的な問題解決の議論において発話を相互に拾いあうことこそがラポール及びサブスコア（相互の注意、肯定的な感情、動きの協調性）にポジティブに影響することを示唆した。音声ピッチの同期がラポールとそのサブスコアとの関連が低いことは、認知指向のコミュニケーションでは、参加者相互の印象を操作することの必要性が小さいためかもしれない。今後の研究においては、より大きくよりバランスのとれた性別ごとのサンプルと男女混合グループサンプル、追加の非言語的キュー、動的に変化する関係状態の追跡を組み込む研究が望まれる。そのことにより、現実世界の経済的および社会的問題を含む創造的な問題解決において、グループコミュニケーションのメカニズムのさらなる理解と生産性支援につながる可能性がある。

第4章

総合考察

第4章 総合考察

4. 1 本研究から得られた結果のまとめ

本研究の目的は、これまで社会的結合そのものを目的とした感情指向のコミュニケーションにおいて観察されていた社会的結合と非言語キューの関連が、外部にある目的を積極的に達成しようとする認知指向のコミュニケーションにおいても観察されるのかを検証することであった。検証においては、認知指向のコミュニケーションを単方向型と双方向型の二類型に分類し、社会的結合と非言語キューの関連を調査した。

実験（1）では、一対一対面でのレクチャー課題を設定し、共感と頭部運動の同期が関連するかどうかについて検証を行った。結果として、共感しやすい部分を発話している場合、共感しにくい部分に比べて、頭部運動が有意に同期しやすい傾向が得られた。さらに共感しやすい部分では、話し手位相進みの領域では高い周波数を含んだ頭部運動の同期が生じ、聞き手位相進みの領域では、低い周波数を含んだ頭部運動の同期が生じることが確認された。

実験（2）では、三人一組としたグループにおいて、創造的問題解決課題を設定し、ラポールと発話インタラクション及び音声ピッチの同期が関連するかどうかについて検証を行った。結果として、発話インタラクションのみがラポールと有意に正相関し、音声ピッチの同期は無相関であった。また、発話インタラクションは相互の注意、肯定的な感情、動きの協調性のラポールのすべての構成要素に対して有意に正の相関を持ち、単純な発話総数はラポールとの関連がないことが確認された。

4. 2 非言語キューと社会的結合に関する考察

本研究で新たに明らかにしたことは、認知指向のコミュニケーションであったとしても、単方向型・双方向型を問わず、社会的結合と非言語キューが関連することが検証できたことである。ただし、感情指向コミュニケーションにおいて、ある社会的結合とある非言語キューが関連を持つからといって、認知指向コミュニケーションでも同様に関連を持つとは限らない点も同時に明らかとなった。この点を踏まえて、以下総合考察を行う。

4. 2. 1 認知的なプロセスにおける非言語キューの役割

本研究の興味深い結果として、感情指向コミュニケーションで確認されていた社会的結合と非言語キューの関連が、認知指向コミュニケーションでも再現できたものとそうでないものに分かれた。これはどのような意味を持つのだろうか。

実験（1）と実験（2）の結果および考察を踏まえると、この大きな要因として感情指向と認知指向のコミュニケーションにおける目的の違いに起因した、非言語キューの役割の違いとして、本研究の結果が生じた可能性が考えられた。それを議論するために、まず今回の考察を改めて整理する。感情指向と認知指向の両方で観察できた非言語キューは頭部運動の同期と発話インタラクションであり、感情指向でのみ観察されたのは音声ピッチの同期であった。実験（1）では、話し手が聞き手に対し、「人生の意義」をレクチャーするものであり、その中で頭部運動の同期は共感しやすい部分で見られ、高周波を伴った話し手位相進みの頭部運動の同期は聞き手の深い関心のシグナルであり、低周波を伴った聞き手位相進みの頭部運動の同期は話し手のスムーズさの印象形成に貢献する役割を持つのではないかと考察された。実験（2）では、グループAUTを利用した創造的問題解決を遂行するタスクであり、その中で発話インタラクションが多いグループは、メンバー相互に注意を払い、お互いの発話に関心を持って協調的に動いている印象を持ち、ラポールの形成に貢献する役割を持つのではないかと考察された。一方、音声ピッチの同期は、対人的魅力や好感度あるいは礼儀正しさをもたらす役割を持つものであるため、創造的問題解決という文脈ではラポールとよく関連しなかったと考察された。

このことは、外部にある目的を達成しようとする認知指向コミュニケーションの中で生じる認知的なプロセスに対し、貢献する役割を非言語キューが持っている場合に、社会的結合と非言語キューの関連が生じるという解釈を示唆している可能性がある。第一章で整理した通り、認知指向コミュニケーションでは、外部にある目的を積極的に達成しようとする意図がメンバー間で共有されている。その場合、達成のためには発話内容の理解・納得、内容の確認、賛成・反対の意思表示、意見の促し、新たな意見出し、合意の形成といった認知的なプロセスが必要とされ、好意や社会的望ましさの伝達といった感情的なプロセスは支配的でなくなる、と想定される。このような認知的なプロセスにおいて、他者の発言に対し興味や関心を持っていること、他者の意見を理解・納得していること、意見交換を歓迎し、否定せずに聞いてくれることを示すシグナルが非言語キューを介して伝達されると、相互の信頼やラポール、心理的安全性といった社会的結合が形成されやすいと考えられる。例えばブレインストーミングの前提として、意見の無視や仲間外れ、否定等せずにどんどんと率直に意見を言うように心がけることも、この考え方と同様の

第4章 総合考察

方向性と考えられる(Osborn, 1953; 川喜多, 1967)。これは第一章でも述べた、社会的結合を認知指向コミュニケーションの実践で活かそうとする動きの利点に繋がるものと言える。これらのことを踏まえて本研究の結果を解釈すると、内容への理解や確認を示す頭部運動や、相互の意見が拾われることでメンバー相互の注意や肯定的な感情、協調性を示す発話インタラクションは、認知的なプロセスをサポートする役割を持つ非言語キューと考えられ、それらは実際に共感やラポールと関連した。一方で、好感度や社会的望ましさといった印象を与える役割を持つ音声ピッチの同期は、認知的なプロセスをサポートしにくいものと考えられ、実際にラポールと関連しなかった。このようなことから、認知的なプロセスにおいて貢献する非言語キューは、認知指向コミュニケーションにおいても社会的結合と関連が生じやすいと解釈されるのである。

本研究の結果をこのように捉えてみると、単純に感情指向コミュニケーションで観察された非言語キューと社会的結合の関連を、そのまま認知指向コミュニケーションでも観察できるかどうかを検証するよりも、非言語キューが認知的なプロセスにおいて持つあるいは持っている可能性のある役割を整理したうえで、今後の検証を進めていくことが必要かもしれない。例えば、意見について賛成の場合は、返答時の音声ピッチを協和音、反対の場合は不協和音となるように変調すること(Okada, 2012)、グループにおいて発話していない人に対しても視線を振り向けることで会話満足に結びつくこと(磯, 木村, 大坊, 2005)等が、言われている。このような非言語キューの役割は、認知指向コミュニケーションでも社会的結合との関連が観察される可能性が高く、今後の検証を行う上で参考になるのではないだろうか。

4. 2. 2 コミュニケーションの単方向性と双方向性

本研究の結果では、方向性に関わらず、社会的結合と非言語キューの関連が明らかとなったが、前小節(4. 2. 1)の議論を踏まえると、単方向型と双方向型のコミュニケーション類型においても非言語キューの認知的役割という観点から整理することで、今後の研究への見通しが立てられる可能性がある。第一章で整理した通り、単方向型コミュニケーションでは、授業やセミナーなど、新しい知識の伝達や重要事項の伝達という場面が考えられる。また双方向型であればワークショップや共同学習など、意見を交わすことで新しい企画を考えたり、相互に学びあうという場面が考えられる。これまでの議論を踏まえれば、社会的結合と非言語キューの関連を調べていくためには、このような方向性に基づいた社会的場面のもとで、認知的なコミュニケーションプロセスを洗い出した上で、それに貢献する役割を持つ非言語キューを整理・検証することが大きな手掛かりになりうる。

第4章 総合考察

まず、単方向型コミュニケーションには話し手と聞き手が固定されているという特徴がある。その中で、基本的には知識や情報の伝達が主目的になることが多いことが想定される。そのため、認知的なプロセスとして、話し手は伝達と確認、聞き手は理解・納得の表示があり、それらを担う非言語キューは理解・納得の他、発話に対する興味・関心などを示すものである可能性が高い。さらに、セミナーや授業では着座状態であることを想定すると、体全体の姿勢のほかに、無数にある非言語キューの中で特に首から上の部分で見られる頭部運動、表情、視線や瞬目が特にその役割を担うと予測される。例えば、瞬目は発話の切れ目に引き込まれる性質があり、それは発話内容の理解と瞬目が関連している可能性があるという報告は、瞬目が聞き手の理解や次の発話の促しを話し手に示すシグナルとして認知的役割を果たすという点で、参考になる可能性がある(Nakano & Kitazawa, 2010)。

一方で双方向型コミュニケーションは、話し手が時々刻々と変化する特徴がある。その中で、意見生成、意見の促し、賛成反対の意思表示など、前小節でも挙げた認知的なプロセスが生じると考えられる。文脈によって生じる可能性のある認知的なプロセスは無数にあり、全てを挙げ切るのは難しいが、意見を表明したり、他者の意見を受け入れるなどの心理的安全性を確保し、さらに他者に関心を持ち、他者の意見に対してさらに意見を重ねることで、貢献感や一体感、ラポールを示す非言語キューである可能性が高い。それらを担う非言語キューは、本研究で取り上げた発話インタラクションに加え、相槌や体を相手に向ける姿勢などがその役割を担うと想定される。こちらも会話の流れにおいて無数に表出される非言語キューが考えられるため、社会的結合の関連を検証するには、単方向型コミュニケーション以上に精緻に実験計画を立案する必要があると想定される。

4. 3 今後の研究への展望

4. 3. 1 非言語キューの役割整理の方向性

第一章において、社会的結合と非言語キューの関連に対する研究の進め方として、以下の流れを提示した。(A)感情指向コミュニケーションでも観察された非言語キューとの関連が、認知指向コミュニケーションでも観察されるのかどうかを一つ一つ検証し、次に(B)それぞれの非言語キュー同士が社会的結合とどのようにマルチモーダルに関連するかの構造を調べ、その結果を踏まえて(C)非言語キューが時系列的にどのように相互作用し社会的結合の形成・維持・発展・消失するのかの動的過程のメカニズムへと理解を深めていく、である。しかしながら、本研究の結果と考察から得られた示唆として、感情指向コミュニケーションで観察された関連が認

第4章 総合考察

知指向コミュニケーションでも単純に観察できるわけではなく、それは非言語キューの役割の違いから生じる可能性があることが考えられたことを踏まえると、(A)を検証する際に、これまで Ekman ら(1969)をはじめとして整理されてきた非言語キューがもつ感情指向コミュニケーションにおける役割に加えて、認知指向コミュニケーションにおける役割についても同時に整理をしていく必要があると考えられる。

さらに本研究の対象は、主に20代の日本人大学生が参加者であった。そのため、本研究で得られた示唆が普遍的であるかどうかを検証するために、国籍はもちろん、年齢、出身地域、職業や社会的階層の違いも考慮に入れるべきである。共有する文化は年齢や地域、職業等でも異なると考えられるからだ。Kimura ら(2006)による研究では、感情的なエピソードを話す対話において、西洋文化圏の多くの研究ではポジティブなエピソードでは非言語キューの同期が起こるが、ネガティブなエピソードでは起こらず、一方で日本人ではどちらのエピソードでも同期が起こることが示されている。職業という観点では、日々経済的合理性を追求する組織の中で、見知ったグループで問題解決をしている知識労働者であれば、認知指向コミュニケーションで非言語キューを同期させているかどうかを検証する必要がある。以上のことから、(A)~(C)でメカニズムを探求するのに併せて、普遍性を高めていく必要がある。

本研究では深く立ち入らないが、対面コミュニケーションをシステムの観点から捉えてみることも参考になるだろう。例えば、音声対話システムをインタラクティブに動作させるためには、発話理解から応答生成までを段階的に管理する発話理解・生成機構と、発話列をセグメント化し、焦点及び意図と関連付けて構造的に捉える対話管理機構が必要と言われている(Araki & Doshita, 1997)。発話理解から応答生成までのプロセスや対話管理機構はいくつかのモデルが考えられており(Peckham 1991, Jonsson 1991, Airenti, Bara, and Colombetti 1993)、その中で Airenti ら伝達行為理解のモデルでは、会話空間と問題解決空間、心的状態のリソースを基に、意味理解、意図理解、伝達効果、意図生成、応答生成の5つプロセスで対話処理を記述しており、認知的なプロセスと非言語キューの役割を整理する際に役に立つ可能性が考えられている。

ここまで述べてきた通り、魅力的な対人印象や喜びや悲しみを伝える非言語キューは認知指向コミュニケーションでは社会的結合と関連しない可能性が高く、一方で理解や賛成・反対の意思表示や他者の意見に受容的な構えをもつことを示す非言語キューは、認知指向コミュニケーションでも社会的結合との関連を示す可能性が高い。認知指向コミュニケーションにおいて認知的なプロセスを整理し、非言語キューの役割を踏まえて(A)の検証をしていくことで、社会的結合の利点を職場や学校等で活用していく世界的な流れにおいて、有益な示唆を提示できるだろう。

4. 3. 2 認知指向コミュニケーションにおける社会的結合の活用前提

本研究の結果および議論の内容を成り立たせるためには、いくつかの前提があるように考えられた。一つ目は日本人のコミュニケーションにおいては非言語キューの使われ方に注意すべき点が存在することである。実験（1）および実験（2）の議論の中で、礼儀正しさを示すシグナルとしての非言語キューをコミュニケーション方略の中で利用する場面が日本人の会話や日本語を使う会話で多く見られるということ述べた(Ohashi, 2013; Ohara, 1999; 2001)。このような事例を踏まえると、認知的なプロセスに貢献する非言語キューではなく、感情的な対人印象をコントロールするための行為として非言語キューが表出することになる。この場合、合理的な目的のもとで認知的なプロセスに貢献する非言語キューが、社会的結合と関連するという説明では整合性が取れない可能性が考えられる。特に日本人では上下関係の文化や空気を読むという文化があるといわれているため(Matsumoto, 1988)、たとえ認知指向コミュニケーションにおいて社会的結合と非言語キューの関連が観察されたとしても、どのようなことが起因して関連が表出したのかを注意深く推察する必要がある。

二つ目は合理的な目標が集団においてズレがある場合である。就職活動の面接であったり、職場の1on1の評価面談であったり、商談における提案など、社会的立場が高い人に対して低い人が発言する社会的場面においては、コミュニケーションの目標はそれぞれの参加者間でも異なる場合が挙げられる。例えば、就職活動の面接官の立場であれば、面接者の背後にある能力や志望度合い、仕事に対する姿勢等を、面接を通じて正しく評価したいが、面接者においては出来る限り自身を良く見せて面接を突破したいと考える。その場合、面接者は非言語キューを面接官と同期させ、一時的に良い対人印象を持たせようと努力してしまう可能性がある。その場合は、集団としては面接の遂行という集団の目標に対して、個々の目線で見ると目的がそれぞれに部分最適化され、そのために非言語キューの利用のされ方も異なりが出てしまう可能性がある。この場合、本研究での議論がどの程度まで通じるかが不透明な状況に陥ってしまうと考えられる。このように、認知指向コミュニケーションにおいても、本研究の議論が成り立つための前提がいかなるものかを明らかにすることも同時に必要となる。本研究ではその部分にまで踏み込めていないが、今後の研究において明らかにすることで、社会的結合をより効果的な活用する方法を構築できるだろう。

三つ目は、対象としている集団が大規模である場合である。本研究では、少人数の対面コミュニケーションを対象としたが、現実的な問題解決場面では、多くの参加者がいる会議なども存在

する。そのような場合、自身が自由に発言できず、遠慮や間違いの恐れなどから、発言が積極的にならないことが多くみられ、コミュニケーションの方法が少人数の場合と大きく異なる。同様の問題意識で大規模な集団での同期行動と社会的結合が関連するか調べた研究がある。Zimmermann ら(2016)の研究では、20~30人の大人数で、綱渡りをする人を共同で操作するビデオゲームにおいて、事前に単語のリストを一緒に読み上げたグループは、個別に読み上げたグループよりも、グループメンバーの協調的な努力が多くなり、グループへの帰属意識を向上させることを見出している(Zimmermann et al. 2016)。この研究は対話を行うコミュニケーションでの研究ではないが、さらに大きな系も含めて、同様の傾向が実践的な目的がある社会的場面でも非言語キューと社会的結合に関連が見いだせるのかは継続して研究が必要と考えられる。

四つ目は、コミュニケーションの目的が社会善に向かわない場合である。本研究では、社会的文脈としてビジネスや教育を想定した検討であったが、社会的結合は高めれば高めるほど人類にとって良い結果を与えてくれるものではない。例えば、反社会的勢力やカルト、あるいは人種差別やポピュリズムのような社会的分断を孕むような目的に対して、悪用されないように注意する必要がある。例えば、Wiltermuth (2012)による研究では、リーダーと歩調を合わせるように歩くよう指示された参加者は、リーダーに対して親近感を覚えたが、リーダーの要求に応じて動物を殺すことに積極的になったと示唆された。従って、社会的結合が人類社会にとって共通善となるような活用方法を行うために、悪用を未然に防ぐための研究も同時に必要である。

4. 3. 3 認知指向コミュニケーションへの応用可能性と 非対面コミュニケーションの新たな潮流

本研究の結論では、認知指向コミュニケーションでも、非言語キューと社会的結合の関連が一部見いだせたが、そのことで非言語キューを操作することで社会的結合がコントロールできるかどうかは言えない。一方で、非言語キューの操作が、認知指向コミュニケーションのアウトカムとも関連するのか、そしてアウトカムをコントロールできるのかどうかといった因果関係に踏み込んだ研究も現在進みつつある。例えば、Nozawa ら(2019)による研究では、身体的同期とラポール及び単語記憶のパフォーマンスとの関連を調べている。このことを踏まえ、応用に向けては因果関係に踏み込んだ研究も継続して必要である。

さらに、今後本研究の知見を認知指向コミュニケーションへ活かしていく方向性として、大きく分けて二つの可能性があると考えられる。一つは対面コミュニケーションにおける応用で、ジ

第4章 総合考察

エスチャや身振り手振りの情報が得られる場面です。その場合、認知指向における各非言語キューの役割を調査・体系化することで、社会的結合を強化したり、アウトカムとしてのアイデア創出を活性化させる介入が可能になると考えます。一方、これからの社会では、非対面コミュニケーションの場面が多くなりつつある。そこで、情報量やラグなどの電子デバイス上の制約が、非言語キューにどのように影響を及ぼし、またそのことが各非言語キューの役割にどう影響するかを調べる必要があります。非対面コミュニケーションにおける各非言語キューの役割が整理・体系化されれば、さらにデバイスの機能を利用・拡張することが可能と考えられる。

Covid-19 による世界的な社会的潮流を踏まえると、非対面コミュニケーションという文脈での認知指向コミュニケーションが今後も大きく拡大することが想定される。非対面コミュニケーションでは、従来型の電話やメールといったものだけでなく、即時性の高いチャットや、ビデオ通話といった形態がある(Rutter et al., 1981; Kiesler et al., 1984)。また近年ではAR(Augmented Reality)やVR(Virtual Reality)などより感覚的にリアリティのあるコミュニケーション環境を疑似的に提供するものとして社会的に注目を浴びており、それらが人間同士のコミュニケーションにおける対人認知に与える影響は大変興味深い(Loomis et al, 1999)。また、5G などによる通信容量・通信速度の増加は伝達の遅延問題を大きく改善し、非対面という環境がより対面の環境に近づきつつある様相を呈している。対面コミュニケーションを想定して議論してきた非言語キューは、コミュニケーションチャネルがよりリッチになることで、非対面コミュニケーションでも伝達チャネルとして利用可能となる。AR/VR そして 5G といった ICT 技術を用いることによって、実際には非対面状況においても、疑似的に対面状態に近い環境を用意したとき、本研究で議論した内容が通用するのかは今後の大きな関心事項である。

第 5 章

結言

第5章 結言

第4章までの総合考察を踏まえて、本研究の結果及び考察を以下にまとめる。

人間同士の協調活動で重要な役割果たす信頼感・一体感・ラポールといった社会的結合は、コミュニケーション中の非言語キューと関連が深いことが分かってきた。この関連は、カウンセリングにおける信頼関係構築などの社会的結合そのものが目的となる「感情指向コミュニケーション」でよく調べられてきた。一方で近年、ビジネスでの会議や教育での授業などの外部にある目的を達成しようとする「認知指向コミュニケーション」で、社会的結合が持つ利点を積極的に実践の中で活かし、自由闊達な意見交換や新規アイデアの創出へと繋げようとする動きがある。しかしながら、認知指向コミュニケーションでは、社会的結合と非言語キューの関連は学術的には十分に調べられていない。本研究ではその背景を踏まえ、これまでに感情指向コミュニケーションにて観察されてきた社会的結合と非言語キューの関連が、認知指向コミュニケーションにおいても同様に観察されるかについて検証を行った。その際、コミュニケーションの方向性による違いを観察するため、単方向型と双方向型で一つずつ実験課題を実施した。

単方向型コミュニケーションでは、一対一で話し手から聞き手に対し、一方的に発話するレクチャー課題において、聞き手が話し手に対して感じる共感の程度と、話し手と聞き手の頭部運動の同期が関連するか検証を行った。その結果、聞き手が共感状態であるとき、頭部運動の同期が生じやすいことが明らかとなった。さらに共感状態では、話し手が聞き手よりも早いタイミングかつ中～高周波数帯の頭部運動が特に有意に生起し、また聞き手が話し手よりも早いタイミングかつ低～中周波数帯の頭部運動も生じやすくなることが観察された。頭部運動は発話の強調やリズム、発話意図の提示といった会話中の調整子であることを踏まえると、認知指向コミュニケーションでの話し手位相進みかつ中～高周波数帯の頭部運動の同期は、聞き手が相手に対してより深く共感していることを示すシグナルであり、聞き手位相進みかつ低～中周波数を伴った頭部運動の同期は、聞き手が予測的に頭部運動を生じることで、話し手にとって快適な間を知覚させる役割を担っていると考えられた。実験の限界として、共感の種類限定、発話内容への依存性、発話台本の影響、非言語キューの文化依存性、他の非言語キューの考慮が想定された。

双方向型コミュニケーションでは、3人一組でメンバー同士が時間内に自由に発言ができる創造的グループ問題解決課題において、ラポールと発話インタラクション及び音声ピッチの同期が関連するか検証を行った。その結果、ラポールと関連するのは発話インタラクションのみであることが明らかとなった。また、発話インタラクションはラポールの構成要素である相互の注意、肯定的な感情、動きの協調性のすべてで有意に正の相関を持つこと、並びに単純な発話総数

第5章 結言

はラポールと関連しないことが確認された。発話インタラクションが多いことは他のメンバーの発話を拾い上げ、また自身の発話も他メンバーに拾い上げられたことを意味している。そのため本研究の結果は、単純な発話量ではなく、発話を拾い上げることこそが相互の注意、肯定的な感情、動きの協調性そしてラポールのすべてに対し、ポジティブな知覚を与える役割を担っている可能性が考えられた。一方で音声ピッチの同期は、ピッチの変調によってより良い社会的望ましさや好ましい印象を与えるといった感情的な対人印象の操作が主な役割と言われている。本実験は同性かつ同じ立場の人間同士が問題解決に取り組む課題であり、より良い対人印象へと操作する必要が少なかったことから、ラポールと音声ピッチの同期との関連が観察されなかったと考えられた。実験の限界として、性差の影響、他の非言語キューによる影響が想定された。

各実験で得られた結果を基にすると、感情指向コミュニケーションで観察されていた社会的結合と非言語キューの関連は、コミュニケーションの方向性に関わらず関連するが、認知指向コミュニケーションにおいても同様に観察されるわけではないことが示された。このことは、感情指向並びに認知指向コミュニケーションの目的とプロセスの違いに起因した、非言語キューの持つ役割の違いとして生じた可能性がある。認知指向コミュニケーションでは、発話内容の理解・納得や、賛成・反対の意思表示、新たな意見の促しや合意の形成といった認知的プロセスが生じる。それを踏まえて本研究の結果を解釈すると、認知的なプロセスが生じる際に他者の発言へ興味・関心を持っていること、他者の意見を理解・納得していること、意見交換を歓迎していることを示すといった、認知的なプロセスに貢献する役割を持つ非言語キューは、参加者の間に形成される共感、ラポール、相互信頼感等の社会的結合と関連すると考えられた。本考察より、認知的なプロセスにおける非言語キューの役割を体系化していくことで、社会的結合と非言語キューの関連に対する今後の検証が見通し良く行える可能性が展望された。

謝辞

本学位論文は、東京工業大学 大学院総合理工学研究科 知能システム科学専攻の博士課程在学中および満期取得退学後の実験結果と投稿論文の内容をまとめたものです。本論文の執筆そして研究生活に関して多大なるご支援を頂いた皆様に感謝申し上げます。

まず第一に、在学中及び満期取得退学後の3年間を含め、非常に長きにわたりご指導を賜りました野澤孝之特任准教授に感謝申し上げます。心理学とりわけ対面コミュニケーションという分野は、修士までに私が研究をしていた量子物性とは性質が大きく異なり、概念的で捉えどころが難しく、研究という科学的営みへ落とし込むことが非常に困難で、かなり思い悩むところがありました。なかなか研究の方向性が定まらず、精神的にも厳しい状況であった中、毎週末の休日の夜に、長きにわたり様々な議論をさせて頂く中で、博士研究のまとめ方・方向性の描き方はもちろん、研究の進め方、論文の書き方、引用の引き方など、かなり細かいところまでご指導を頂きました。本論文をここまでまとめるところまでじっくりと導いて頂き、大変感謝しております。本当にありがとうございました。

続いて、本論文の主査をして頂きました三宅美博教授に感謝申し上げます。三宅先生には特に在学中、ゼミやミーティングで様々なご指導を頂きました。社会人を経ての博士課程、また専門分野を変更しての博士課程入学でしたが、門をくぐらせて頂きました学ぶ場を与えて頂きまして、大変感謝しております。社会人からの博士課程ということで、ビジネスをしながらの研究生活で色々とお迷惑をお掛け致しましたが、時に優しく、時に厳しく見守って頂きまして、誠にありがとうございました。これからも研究にビジネスにと、色々とお話しをさせて頂けたらと思っております。

続いて、本論文の審査員を引き受けてくださいました先生方に深く感謝いたします。社会学的観点から、コミュニケーション研究が持つ社会の射程を適切に限定することについて鋭いご指摘をいただきました出口弘教授、出口先生のご退官に伴い、直前でありながらも審査をいただきました石井秀明教授、コミュニケーション研究の応用的観点について具体的な落とし込みへは現象のメカニズムを深く理解する必要があることの気づきを与えてくださいました瀧ノ上正浩教授、心理実験における統計的扱いへの留意点および示唆を与えて頂きました青西教授、音声ピッチの取り扱い方について鋭いご指摘をいただきました長谷川晶一教授へ感謝の意を表します。

続いて、小川健一朗准教授（現流通経済大学）に深く感謝いたします。小川先生には本論文の一部であるレクチャー型コミュニケーション課題の論文執筆において、多大なるご支援を賜り

謝辞

ました。また、先生とは研究にまつわる様々な点について議論をさせて頂き、研究者として大事にするべきことを教えて頂きました。誠にありがとうございました。

続いて、宮本仁さんに感謝いたします。私が満期退学後も野澤先生との議論に参加頂き、また学位取得にまつわる事務手続き等々について、様々なご支援を頂きました。また、実験に関しても様々な点でご支援を頂き、精神的な面でもサポート頂きました。深く感謝しております。誠にありがとうございました。

続いて、研究において、様々な点でご支援を頂いた河西さん、チーさんに感謝いたします。河西さんにはグループ創造的問題解決実験でリーダーシップを発揮し、実験を進めてくださいました。チーさんには、特に英語論文の執筆の際に私のつたない英語を確認頂き、多大なご支援を頂きました。本当にありがとうございました。

続いて、博士課程在学中に様々な点で交流を持たせていただきました権さん、カクさん、ロビンさん、太田さん、土屋さん、大野さん、天野さんに感謝いたします。博士課程での研究生活で皆さんと研究やプライベートに関しても色々とお話しさせて頂いたことで、非常に彩のあるものになりました。ありがとうございました。

続いて、林さん、富永さんに感謝いたします。学会発表の際やTA費、学位申請の際等、事務周りのことについて様々なご支援を頂きました。よくミスをしてしまうこともあり、ご迷惑をお掛けしておりました。誠にありがとうございました。

続いて、上記で挙げられなかった研究室の皆様に感謝いたします。ゼミで私の研究に対して様々なアドバイスをいただき大変ありがたく存じます。私は修士や学部生の方々と比べて少しばかり年を取っていますが、研究室はいつもにぎやかで、活気のあるなかで過ごさせてもらい、皆様と様々なこと話せたことは、非常に良い経験でした。本当にありがとうございました。

最後に、博士課程進学、そして学位取得までの長きにわたり精神的に支えてくれた、両親そして妻に感謝を致します。ありがとうございました。

参考文献

- Argyle, M. (1990). The Biological Basis of Rapport, *Psychological Inquiry*, 1:4, 297-300, doi: 10.1207/s15327965pli0104_3.
- Araki M., Doshita S. (1997) Automatic evaluation environment for Spoken Dialogue Systems. In: Maier E., Mast M., LuperFoy S. (eds) *Dialogue Processing in Spoken Language Systems*. DPSLS 1996. Lecture Notes in Computer Science (Lecture Notes in Artificial Intelligence), vol 1236. Springer, Berlin, Heidelberg. doi: 10.1007/3-540-63175-5_46.
- Airenti, G., Bara, B.G. and Colombetti, M. (1993), Conversation and Behavior Games in the Pragmatics of Dialogue. *Cognitive Science*, 17: 197-256. doi:10.1207/s15516709cog1702_2.
- Balaban, E. (2004). Neurobiology: Why voles stick together. *Nature*, 429, 711-712. doi: 10.1038/429711a.
- Bernieri, F. J. (1988). Coordinated movement and rapport in teacher–student interactions. *Journal of Nonverbal Behavior*, 12, 120–138. doi: 10.1007/BF00986930.
- Bernieri, F. J., & Rosenthal, R. (1991). Interpersonal coordination: Behavior matching and interactional synchrony. In R. S. Feldman & B. Rimé (Eds.), *Studies in emotion & social interaction. Fundamentals of nonverbal behavior* (pp. 401-432). New York, NY, US: Cambridge University Press; Paris, France: Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.
- Bernieri, F. J., Gillis, J. S., Davis, J. M., & Grahe, J. E. (1996). Dyad rapport and the accuracy of its judgment across situations: A lens model analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 71:1. doi: 10.1037/0022-3514.71.1.110.
- Breitenstein, C., Lancker, D. V., & Daum, I. (2001). The contribution of speech rate and pitch variation to the perception of vocal emotions in a German and an American sample. *Cognition and Emotion*, 15:1. doi: 10.1080/02699930126095.
- Burgoon, J. K., Stern, L. A., & Dillman, L. (1995). *Interpersonal adaptation: Dyadic interaction patterns*. Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511720314.
- Campbell N. (2007). Approaches to conversational speech rhythm: speech activity in two-person telephone dialogues. in *Proceedings of the International Congress Phonetic Science*, Saarbrücken, 343–348.

参考文献

- Charny, M. D. (1966). Psychosomatic manifestations of rapport in psychotherapy. *Psychosomatic Medicine*, 28(4), 305-315. doi: 10.1097/00006842-196607000-00002
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences (3rd ed.)*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Consoli, D. (2010). A New Concept of Marketing: The Emotional Marketing. *Brand Research in Accounting, Negotiation and Distribution*, 1, 52-59. Cornejo C, Cuadros Z, Morales R. & Paredes J. (2017). Interpersonal Coordination: Methods, Achievements, and Challenges. *Frontiers in Psychology*, 8:1685. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01685.
- Cornelissen, J.P. (2008). Corporate Communication. In the International Encyclopedia of Communication, W. Donsbach (Ed.). doi:10.1002/9781405186407.wbiecc143.
- Cole, C. D. & Young, L. J. (2009). Neuroendocrinology of Social/Affiliative Behavior. *Encyclopedia of Neuroscience*, Academic Press, pp. 377-383.
- Collins, K, Carthy, N. (2019). No rapport, no comment: The relationship between rapport and communication during investigative interviews with suspects. *J Investig Psychol Offender Profil*. 16: 18– 31. doi: 10.1002/jip.1517
- Culnan, M. J. & Markus, M. L. (1987). Information technologies. In Jablin, F.M., Putnam, L. L., Roberts, K. H., & Porter, L. W. (Ed.), *Handbook of organizational communication: An interdisciplinary perspective*. Newbury Park, CA: Sage, 420-443.
- Davis, M. H. (1994). Social psychology series. Empathy: A social psychological approach. Westview Press.
- DePaulo, B. M. & Bell, K. L. (1990) Rapport Is Not So Soft Anymore, *Psychological Inquiry*, 1:4, 305-308, doi: 10.1207/s15327965pli0104_6.
- Dunbar, K. (1995). How scientists really reason: Scientific reasoning in real-world laboratories. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight* (pp. 365-395). Cambridge, MA, US: The MIT Press.
- Edmondson, A. (1999). Psychological Safety and Learning Behavior in Work Teams. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350-383. doi: 10.2307/2666999.

参考文献

- Edmondson, A. C. & Lei, Z. (2014). Psychological Safety: The History, Renaissance, and Future of an Interpersonal Construct. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior* 1:1, 23-43. doi: 10.1146/annurev-orgpsych-031413-091305
- Eibl-Eibesfeldt I. (1972). Similarities and differences between cultures in expressive movements. in *Non-verbal Communication*, ed. Hinde R. A., editor. (Princeton: Cambridge University Press;), 297–314.
- Ekman, Paul & Friesen, Wallace V. (1969). The Repertoire of Nonverbal Behavior: Categories, Origins, Usage, and Coding. *Semiotica* 1 (1). doi: 10.1515/semi.1969.1.1.49
- Emmers-Sommer, T. M. (2004). The Effect of Communication Quality and Quantity Indicators on Intimacy and Relational Satisfaction. *Journal of Social and Personal Relationships*, 21(3), 399–411. doi: 10.1177/0265407504042839.
- Fraisse, P. (1982). Rhythm and tempo. In: *The psychology of music*, ed. Deutsch, D.. Academic Press. 149–180. doi: 10.1016/B978-0-12-213562-0.50010-3
- Frey, C. B. & Osborne, M. A., (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, Elsevier, vol. 114(C), pages 254-280. doi: 10.1016/j.techfore.2016.08.019.
- Fischer, R., Callander, R., Reddish, P. & Bulbulia, J. (2013). How Do Rituals Affect Cooperation?. *Human nature* (Hawthorne, N.Y.). 24. 10.1007/s12110-013-9167-y.
- Fujiwara, K., Kimura, M. & Daibo, I. (2019). Gender differences in synchrony: Females in sync during unstructured dyadic conversation. *European Journal of Social Psychology.*, 49: 1042-1054. doi: 10.1002/ejsp.2587
- Gregory, S.W., Dagan, K., & Webster, S. (1997). Evaluating the relation of vocal accommodation in conversation partners' fundamental frequencies to perceptions of communication quality. *Journal of Nonverbal Behavior*, 21:23. doi: 10.1023/A:1024995717773.
- Gregory, S. W., Jr., Green, B. E., Carrothers, R. M., Dagan, K. A., & Webster, S. W. (2001). Verifying the primacy of voice fundamental frequency in social status accommodation. *Language Communication.*, 21: 1. doi: 10.1016/S0271-5309(00)00011-2.
- Gregory, S. W. Jr., & Webster, S. (1996). A nonverbal signal in voices of interview partners effectively predicts communication accommodation and social status perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology.* 70:6, pp. 1231–1240.

参考文献

- Griffin, P., & Care, E. (Eds.) (2015). Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach. *New York: Springer*.
- Guéguen, N., Jacob, C., & Martin, A. (2009). Mimicry in Social Interaction: Its Effect on Human Judgment and Behavior. *European Journal of Social Sciences*, 8(2), pp. 253-259
- Guilford, J.P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York, NY, US: McGraw-Hill.
- Goldberg, J. A. (1990). Interrupting the discourse on interruptions: An analysis in terms of relationally neutral, power- and rapport-oriented acts. *Journal of Pragmatics*, 14(6), 883-903. doi: 10.1016/0378-2166(90)90045-F.
- Hadar U., Steiner T. J., Grant E. C., Clifford Rose F. (1983). Kinematics of head movements accompanying speech during conversation. *Human Movement Science*. 2 35–46. 10.1016/0167-9457(83)90004-0.
- Hammerschmidt, K., & Jürgens, U. (2007). Acoustical correlates of affective prosody. *Journal of Voice*. 21: 5. doi: 10.1016/j.jvoice.2006.03.002.
- Heckman, J., and Rubinstein, Y. (2001). The Importance of Noncognitive Skills: Lessons from the GED Testing Program. *American Economic Review*, 91 (2): 145-149. doi: 10.1257/aer.91.2.145.
- Hirschi, T. (1969). *Causes of Delinquency*. Berkeley: University of California Press.
- Hmelo-Silver, C. E., Chinn, C. A., Chan, C. K. K., & O'donnell, A. (Eds.) (2013). *The international handbook of collaborative learning*. New York: Routledge.
- Hornbæk, K., & Oulasvirta, A. (2017). What is interaction?. In the *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '17)*. New York, NY, USA: ACM, 5040-5052. doi: 10.1145/3025453.3025765.
- Hove, M. J., & Risen, J. L. (2009). It's all in the timing: Interpersonal synchrony increases affiliation. *Social Cognition* 27: 6. doi: 10.1521/soco.2009.27.6.949.
- Huang L., Morency LP., Gratch J. (2011). Virtual Rapport 2.0. In: Vilhjálmsón H.H., Kopp S., Marsella S., Thórisson K.R. (eds) *Intelligent Virtual Agents. IVA 2011. Lecture Notes in Computer Science*, vol 6895. Springer, Berlin, Heidelberg. doi: 0.1007/978-3-642-23974-8_8

参考文献

- 磯友輝子・木村昌紀・大坊郁夫 (2005). 3 者間会話場面における非言語的行動の果たす役割, 大坊郁夫編 『社会的スキル向上を目指す対人コミュニケーション』. ナカニシヤ出版, pp.31-86.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1987). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, & individualistic learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-hall, Inc.
- Johnson, D. W. (2003). Social Interdependence: Interrelationships Among Theory, Research, and Practice. *American Psychologist*, 58(11), 934–945. doi: 10.1037/0003-066X.58.11.934.
- Jonsson, A.(1991)."A Dialogue Manager using Initiative-Response Units and Distributed Control." In *Proceedings of 5th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics*, pp.233-238.
- Kammersgaard, J. (1988). Four different perspectives on human-computer interaction. *International Journal of Man-Machine Studies* 28:4. doi: 10.1016/S0020-7373(88)80017-8.
- Karplus, R.(1977). Science teaching and the development of reasoning, *Journal of Research in Science Education*, Vol.14, No.2, pp.169-175. doi: 10.1002/tea.3660140212.
- Kato T., Takahashi E., Sawada K., Kobayashi N., Watanabe T., Ishi T. (1983). A computer analysis of infant movements synchronized with adult speech. *Pediatric Research*. 17 625–628. 10.1203/00006450-198308000-00004.
- 川喜多, (1967). 発想法—創造性開発のために, 中公新書, 中央公論社, 東京.
- Kendon, A. (1967). Some functions of gaze-direction in social interaction. *Acta Psychologica*, 26, 22-63. doi: 10.1016/0001-6918(67)90005-4.
- Kiesler, S. R., Siegel, J., & McGuire, T. W. (1984). Social psychological aspects of computer-mediated communication. *American Psychologist*, 39, 1123-1134.
- Kimura, M., Daibo, I. (2006). Interactional Synchrony in Conversations about Emotional Episodes: A Measurement by “the Between-Participants Pseudosynchrony Experimental Paradigm”. *J Nonverbal Behav* 30, 115–126. doi: 10.1007/s10919-006-0011-5
- Klofstad, C. A. (2017). Looks and sounds like a winner: Perceptions of competence in candidates' faces and voices influences vote choice. *Journal of Experimental Political Science*, 4(03), 229–240. doi: 10.1017/XPS.2017.19.

参考文献

- Komori M., Nagaoka C. (2008). Body movement synchrony in psychotherapeutic counseling: a study using the video-based quantification method. *IEICE Transactions on Information and Systems*. 6 1634–1640. doi: 10.1093/ietisy/e91-d.6.1634
- Koole, S.L., & Tschacher, W. (2016). Synchrony in psychotherapy: A review and an integrative framework for the therapeutic alliance. *Frontiers in Psychology*. 7:862. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00862.
- Koss, T., & Rosenthal, R. (1997). Interactional synchrony, positivity, and patient satisfaction in the physician-patient relationship. *Medical Care* 35, 1158-1163. doi: 10.1097/00005650-199711000-00007.
- Koudenburg, N., Postmes, T., Gordijn, E. H., & van Mourik Broekman, A. (2015). Uniform and Complementary Social Interaction: Distinct Pathways to Solidarity. *PLOS ONE* 10(6): e0129061. doi: 10.1371/journal.pone.0129061.
- Konner, M. (2004). The ties that bind. *Nature* 429, 705. doi:10.1038/429705a
- Kuribayashi, Y., & Aikawa, A. (1995). Effects of shyness on interpersonal cognition, *The Japanese Journal of Experimental Social Psychology*, 35(1), 49-56. doi: 10.2130/jjesp.35.49.
- LaFrance, M., & Broadbent, M. (1976). Group rapport: Posture sharing as a nonverbal indicator. *Group and Organization Studies*, 1, 328-333. doi: 10.1177/105960117600100307.
- LaFrance, M. (1979). Nonverbal synchrony and rapport: Analysis by the cross-lag panel technique. *Social Psychology Quarterly*, 42(1), 66–70. doi: 10.2307/3033875.
- LaFrance, M., & Ickes, W. (1981). Posture mirroring and interactional involvement: Sex and sex typing effects. *Journal of Nonverbal Behavior*, 5, 139-154. doi: 10.1007/BF00986131.
- Loomis, J.M., Blascovich, J.J. & Beall, A.C. (1999). Behavior Research Methods, Instruments, & Computers. 31: 557. doi: doi.org/10.3758/BF03200735.
- Maurer, R. E., & Tindall, J. F. (1983). Effect of postural congruence on client's perception of counselor empathy. *Journal of Counseling Psychology*, 30, 158-163. doi: 10.1037/0022-0167.30.2.158.
- Manson, J. H., Bryant, G. A., Gervais, M. M., & Kline, M. A. (2013). Convergence of speech rate in conversation predicts cooperation. *Evolution and Human Behavior*, 34, 419–426. doi:10.1016/j.evolhumbehav .2013.08.001.

参考文献

- Matsumoto Yoshiko. (1988). Reexamination of the universality of face: politeness phenomena in Japanese. *Journal of pragmatics*, 12:403-426. doi: 10.1016/0378-2166(88)90003-3.
- Maynard, S.K. (1987). Interactional functions of a nonverbal sign Head movement in Japanese dyadic casual conversation. *Journal of Pragmatics*, 11(5), 589-606. doi: 10.1016/0378-2166(87)90181-0
- Mehrabian, A. (1972). *Nonverbal Communication*. New York: Routledge. doi: 10.4324/9781351308724.
- Meltzoff, A. N., & Moore, M. K. (1983). Newborn infants imitate adult facial gestures. *Child Development*. 54, 702-709. doi: 10.2307/1130058.
- Michalsky, J., & Schoormann, H. (2017). Pitch convergence as an effect of perceived attractiveness and likability. *Proc Interspeech 2017*. doi: 10.21437/Interspeech.2017-1520.
- Miller N., Maruyama G., Beaber-Rex J., Valone K. (1976). Speed of Speech and Persuasion. *Journal of Personality and Social Psychology*. 34 615–624. doi: 10.1177/0146167218787805.
- Morris D. (1977). *Manwatching: A Field Guide to Human Behavior*. New York, NY: H. N. Abrams, Inc.
- Müller, S., Scealy, J. L., & Welsh, A. H. (2013) Model Selection in Linear Mixed Models. *Statistical Science*. 28, no. 2, 135-167. doi: 10.1214/12-STS410.
- 村永 信吾, 多職種でつなぐチーム医療は, プロセスとコミュニケーションの標準化から, 理学療法学 Supplement, 2018, 45S1 巻, Vol.45 Suppl. No.1 (第 52 回日本理学療法士協会全国学術研修大会 講演集), p. 45-48, 公開日 2018/07/31, <https://doi.org/10.14900/cjpt.45S1.45>, https://www.jstage.jst.go.jp/article/cjpt/45S1/0/45S1_45/_article/-char/ja
- 文部科学省. (2008). 学習指導要領「生きる力」. http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/youryou/1304385.htm
- 内閣府. (2018). 学校教育における ICT、データの活用, 未来投資会議 構造改革徹底推進会合「企業関連制度・産業構造改革・イノベーション」会合(雇用・人材). <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/koyou/dai3/siryou5.pdf>.

参考文献

- Nagaoka, C., Komori, M., Nakamura, T., & Draguna, M. R. (2005). Effects of Receptive Listening on the Congruence of Speakers' Response Latencies in Dialogues. *Psychological Reports*, 97(1), 265–274. doi: 10.2466/pr0.97.1.265-274
- Natale, M. (1975). Convergence of mean vocal intensity in dyadic communication as a function of social desirability. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32, 790-804. doi: 10.1037/0022-3514.32.5.790
- Nakano, T., & Kitazawa, S. (2010). Eyeblink entrainment at breakpoints of speech. *Experimental Brain Research*. 4, 577-581. doi: 10/1007/s00221-010-2387-z
- Nelson, A. A., Grahe, J. E., & Ramseyer, F. (2016). Interacting in Flow: An Analysis of Rapport-Based Behavior as Optimal Experience. *SAGE Open*. 6:4. doi: 10.1177/2158244016684173.
- Niederhoffer, K. G., & Pennebaker, J. W. (2002). Sharing one's story: On the benefits of writing or talking about emotional experience. In C. R. Snyder & S. J. Lopez (Eds.), *Handbook of positive psychology* (p. 573–583). Oxford University Press.
- Norfolk, T., Birdi, K. and Walsh, D. (2007). The role of empathy in establishing rapport in the consultation: a new model. *Medical Education*, 41: 690-697. doi:10.1111/j.1365-2923.2007.02789.x.
- Nozawa, T., Sakaki, K., Ikeda, S., Jeong, H., Yamazaki, S., dos Santos Kawata, K. H., dos Santos Kawata, N. Y., Sasaki, Y., Kulason, K., Hirano, K., Miyake, & Y., Kawashima, R. (2019). Prior physical synchrony enhances rapport and inter-brain synchronization during subsequent educational communication. *Scientific Reports*, 9, 12747. doi: 10.1038/s41598-019-49257-z.
- Nunan, J., Stanier, I., Milne, R., Shawyer, A., Walsh, D. & May, B. (2020). The impact of rapport on intelligence yield: police source handler telephone interactions with covert human intelligence sources, *Psychiatry, Psychology and Law*, doi: 10.1080/13218719.2020.1784807
- Ohara, Y. (1999). Performing gender through voice pitch: A cross-cultural analysis of Japanese and American English, in U. Pasero & F. Braun, eds, *Wahrnehmung und Herstellung von Geschlecht*, Westdeutscher Verlag, pp. 105-116.

参考文献

- Ohara, Y. (2001). Finding one's voice in Japanese: A study of the pitch levels of L2 users, in A. Pavlenko, A. Blackledge, I. Piller & M. Teutsch-Dwyer, eds, *Multilingualism, Second Language Learning, and Gender*. Berlin: de Gruyter Mouton, pp. 223-248.
- Ohashi J. (2013). *Thanking and Politeness in Japanese*. London: Palgrave Macmillan; doi: 10.1057/9781137009876.
- Jillian J.M. O'Connor, Pat Barclay,(2017). The influence of voice pitch on perceptions of trustworthiness across social contexts. *Evolution and Human Behavior*, 38, 4.
- OECD. (2015). Skills for social progress: The power of social and emotional skills. doi: 10.1787/9789264226159-en.
- Okada, B.M., Lachs, L. (2012). Interpreting tone of voice: Musical pitch relationships convey agreement in dyadic conversation. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 132:3, EL208-EL214. doi:https://doi.org/10.1121/1.4742316
- Okada, T., & Simon, H. A. (1997). Collaborative discovery in a scientific domain. *Cogn Sci*, 21:2. doi: 10.1016/S0364-0213(99)80020-2.
- O'Connor, J. J. M., & Barclay, P. (2017). The influence of voice pitch on perceptions of trustworthiness across social contexts. *Evolution and Human Behavior*, 38, 506–512. https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2017.03.001
- Oppenheim, A.V., Schafer, R., & Yuen, C. (1978). Digital signal processing. *Systems, Man, and Cybernetics, IEEE Transactions on*. 8. 146-146. doi: 10.1109/TSMC.1978.4309917.
- Osborn, A. F. (1953). *Applied imagination*. Scribner'S.
- Oullier, O., Guzman, G.C., Jantzen, K.J., Lagarde, J., & Kelso, J.A. (2008). Social coordination dynamics: measuring human bonding. *Social neuroscience*, 3 2, 178-92. doi: 10.1080/17470910701563392.
- Peckham, J. (1991). Speech understanding and dialouge over the telephone: an overview of the ESPRIT SUNDIAL. In *Proceedings of the workshop on Speech and Natural Language (HLT '91)*. Association for Computational Linguistics, USA, 14–27. doi: 10.3115/112405.112408
- Perry, J.B., Jr., & Pugh, M. D. (1978). *Collective behavior*. West Publishing Company.

参考文献

- Pennebaker, J. W., & King, L. A. (1999). Linguistic styles: Language use as an individual difference. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77, 1296-1312. doi: 10.1037/0022-3514.77.6.1296.
- Pinto, M.B. and Pinto, J.K. (1990), Project Team Communication and Cross - Functional Cooperation in New Program Development. *Journal of Product Innovation Management*, 7: 200-212. doi:10.1111/1540-5885.730200
- Provine, R.R. and Fischer, K.R. (1989), Laughing, Smiling, and Talking: Relation to Sleeping and Social Context in Humans. *Ethology*, 83: 295-305. doi:10.1111/j.1439-0310.1989.tb00536.x.
- Ramseyer F., Tschacher W. (2014). Nonverbal synchrony of head-and-body movement in psychotherapy: different signals have different associations with outcome. *Frontiers in Psychology*. 5:979. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00979
- Ramseyer, F., & Tschacher, W. (2006). Synchrony: a core concept for a constructivist approach to psychotherapy. *Constructivism in the Human Sciences* 11, 150-171.
- Reich, C. M., Berman, J. S., Dale, R., & Levitt, H. M. (2014). Vocal synchrony in psychotherapy. *Journal of Social and Clinical Psychology*, 33: 5, 481-494.
- Roethlisberger, F. J., & Dickson, W. J. (1939). *Management and the worker*. Harvard Univ. Press.
- Rutter, D. R., Stephenson, G. M., & Dewey, M. E. (1981). Visual communication and the content and style of conversation. *British Journal of Social Psychology*, 20, 41-52. doi: 10.1111/j.2044-8309.1981.tb00472.x.
- Santee, R. T., & Jackson, S. E. (1982). Identity implications of conformity: Sex differences in normative and attributional judgments. *Social Psychology Quarterly*, 45(2), 121-125. doi:10.2307/3033935
- Säfken, B., Rügamer, D., Kneib, T. & Greven, S. (2018). Conditional model selection in mixed-effects models with caic4. *arXiv preprint*, arXiv:1803.05664.
- Senge, P. (2004). Foreword. IN A. Kahane, Solving tough problems: An open way of talking, listening, and creating new realities. *San Francisco: Berrett-Koehler Publishers*.
- Schmais, C. & Schmais, A. (1983). Reflecting emotions: the movement-mirroring test. *Journal of Nonverbal Behavior*, 8, 42-54. doi: 10.1007/BF00986329.

参考文献

- Simon, H. (1987). Making management decisions: The role of intuition and emotion. *Acad Manage J*, 1: 1, 57-64. Available at; <http://www.jstor.org/stable/4164720>.
- Stephen, C. L., & Francisco, T. (2018). Timing in turn-taking and its implications for processing models of language. *Frontiers in Psychology*, 6. doi: 10.3389/fpsyg.2015.00731.
- Songer, N. B. (2006). BioKIDS: An animated conversation on the development of curricular activity structures for inquiry science, In R. Keith Sawyer (Ed.) *Cambridge handbook of the learning sciences* (pp.355–369). Cambridge University Press, NY.
- Sonnby-Borgström, M., Jönsson, P. & Svensson, O. (2003). Emotional Empathy as Related to Mimicry Reactions at Different Levels of Information Processing. *Journal of Nonverbal Behavior*. 27, 3–23. doi:10.1023/A:1023608506243
- Spencer-Oatey, H. (2005). (Im)Politeness, Face and Perceptions of Rapport: Unpackaging their Bases and Interrelationships. *Journal of Politeness Research. Language, Behaviour, Culture*, 1(1), pp. 95-119. doi:10.1515/jplr.2005.1.1.95.
- Taylor, R. R. (2008). *The intentional relationship: Occupational therapy and use of self*. Philadelphia: F.A. Davis Co.
- Thepsonthorn, C., Yokozuka, T., Miura, S. et al. Prior Knowledge Facilitates Mutual Gaze Convergence and Head Nodding Synchrony in Face-to-face Communication. *Scientific Rep* 6, 38261 (2016) doi:10.1038/srep38261
- Tickle-Degnen, & L., Rosenthal, R. (1990). The nature of rapport and its nonverbal correlates. *Psychological Inquiry*, 1:4, 285-293. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1449345>.
- Tickle-Degnen, L. (2006). Nonverbal behavior and its functions in the ecosystem of rapport. In Manusov, V., Patterson, M. (Eds.), *The SAGE handbook of nonverbal communication* (pp. 381-401). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Trout, D.L. & Rosenfeld, H.M. (1980). The effect of postural lean and body congruence on the judgment of psychotherapeutic rapport. *J Nonverbal Behav*, 4:176. doi: 10.1007/BF00986818.
- Van Kleef, G. A., De Dreu, C. K.W., & Manstead, A. S. R. (2010). Chapter 2 - An interpersonal approach to emotion in social decision making: The emotions as social information model.

参考文献

- Advances in Experimental Social Psychology*. Cambridge, MA: Academic Press, 42, 45-96.
doi: 10.1016/S0065-2601(10)42002-X.
- Vargas, M. F. (1986). *Louder than words : an introduction to nonverbal communication*.
owa State University Press. I
- Welkowitz, J., Feldstein, S., Finklestein, M., & Aylesworth, L. (1972). Changes in vocal intensity as a function of interspeaker influence. *Perceptual and Motor Skills*, 35, 715-718.
doi: 10.2466/pms.1972.35.3.715.
- Wiemann, J.M. (1977). EXPLICATION AND TEST OF A MODEL OF COMMUNICATIVE COMPETENCE. *Human Communication Research*, 3: 195-213. doi:10.1111/j.1468-2958.1977.tb00518.x.
- Wiltermuth, S. (2012). S. Synchrony and destructive obedience Social Influence, 7, 78-89. doi: 10.1080/15534510.2012.658653
- ヴント, W. M. (1912), 民族心理学 : 人類発達の心理史. 比根屋安定訳. 誠信書房(1959).
- von Zimmermann, J. & Richardson, D. C. (2016). Verbal Synchrony and Action Dynamics in Large Groups. *Front. Psychol.* 7:2034. doi: 10.3389/fpsyg.2016.02034.
- Zhou, J. (2012), The Effects of Reciprocal Imitation on Teacher–Student Relationships and Student Learning Outcomes. *Mind, Brain, and Education*, 6: 66-73. doi: 10.1111/j.1751-228X.2012.01140.x.

付録

Appendix 1. 実験（1）のレクチャー原稿

資料①

これから先人が学問的に考えた「人生の意義」について説明します。

↵

まず**人生の意義**とは、**人生において目的や意味とはあるのか、あるとすればそれはいかなるものなのか**という問いです。

現実社会においては、この問いは、**経済的に豊かな国ほど切実な問題**となります。

経済的・物質的に豊かな国では、ひどい「**空虚感**」や「**心のむなしさ**」にさいなまれている人の数が増える傾向にあります。

この理由として、人間は衣・食・住といった**基本的欲求**のすべてを満たして、ようやく「**自己実現の欲求**」といった**高次欲求**にかられ始めるからであると**心理学者**は主張します。

「**豊かな社会**」は**基本的欲求を満たしやすい社会**なので、**高次の欲求が発現しやすく**、それが満たされない苦しみにさいなまれやすいということです。

また、人生において、このような命題が人の心を捉える時期は3つある、と言われます。**思春期**、**中年期**そして**老年期**の3つです。

思春期を経た者の多くは、その**段階なりの解答**を持ちますが、中年期あるいは老年期にもこのような問いが心を捉えることがあります。

これは、若いころに、「**財産・地位・家族などを手に入れれば幸福になれるに違いない**」と思い込み、ひたすら頑張ってきたのに、いざそれらを手に入れてみると、まったく**幸福という実感が無く**、自分の**人生に「大切な何か」が欠けている**、という気がして仕方なくなり、「**人生のむなしさ**」を痛感するということです。

この段階で、あらためて「**残された人生を意味あるものにするためには、今後どう生きてゆけばいいのだろう？**」という問いに真正面から向き合うことになるのです。

この問いは、そもそも**自身の価値観の決定**あるいは**態度の決定**に関する問いであるので、**学問や科学**は、この問いに対する解答を与えてくれないと**社会学者**は主張しています。

一方で、**哲学の分野**においても、この問いに対して多くの議論がなされてきました。↵

例えば、**論理実証主義者**は「**人生の意味とは何か？**」そして「**問うことに意味はあるのか？**」と問いかけたことがあります。↵

これは、もし**客観的な価値が存在しない**とすれば、**人生は無意味**なのだろうか？という考えです。↵

これに対して**ルートヴィヒ・ウィトゲンシュタイン**と**論理実証主義者**たちは「**言語によって表現されるならば、その問いは無意味である**」と定義しました。↵

また、**功利主義**の創始者である**ジェレミー・ベンサム**は、**快と不快**という**二つの支配者**の下にあることが**人間の自然**であると主張し、そして**道徳的洞察**から**功利性の支配**という説を展開し、「**善は何であれ最大多数の最大幸福である**」としました。↵

そのうえで、彼は**生きる意味**を「**最大幸福の原理**」として定義しました。↵

一方で、**ニヒリズム**という考えは、**人生には意味はない**、と主張します。↵

ニヒリズムというのは「**最も高い価値があるものを無価値にしてしまう**」過程と言えます。**フリードリヒ・ニーチェ**は、ニヒリズムの特徴というのは、**世界・人間の意味・存在・目的・可知的真理・本質的価値などを空っぽにしてしまう**ことだ、と述べました。↵

また、**マルティン・ハイデガー**は、ニヒリズムというのは、「**存在**」が忘れ去られてしまい、**存在を価値へと変容させてしまう動き**であり、**価値へと交換するために存在を減らしてしまう**ことである、としました。↵

このように、人生の意義についての問いは多くの哲学的議論と、多くの思想を生み出してきました。↵

↵

以上で説明を終了します。↵

Appendix 2 実験（2）のアンケート

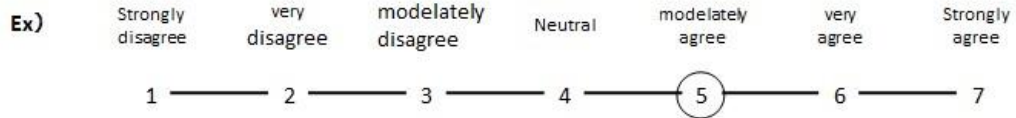
MIC rapport

Date

Participant ID

20 / /

Please judge to what extent the following sentences apply to the last group work, and circle the most applicable number.



		strongly disagree	very disagree	moderately disagree	Neutral	moderately agree	very agree	strongly agree
1	I was conscious of other members.	1	2	3	4	5	6	7
2	I felt that other members were turning their attention to myself.	1	2	3	4	5	6	7
3	I thought of other members preferred.	1	2	3	4	5	6	7
4	I felt other members are friendly to me.	1	2	3	4	5	6	7
5	I felt that the actions of me and other members were in harmony.	1	2	3	4	5	6	7
6	I felt a sense of unity with other members.	1	2	3	4	5	6	7

(that's all)

研究業績（本論文に直接関係するもののみ）

研究業績（本論文に直接関係するもののみ）

国際論文誌（査読あり）

Yokozuka T., Miyamoto H., Kasai M., Miyake Y., & Nozawa T. (2021). The Relationship Between Turn-taking, Vocal Pitch Synchrony, and Rapport in Creative Problem-Solving Communication, *Speech Communication*. 129. pp33-40. doi: 10.1016/j.specom.2021.03.001.

Yokozuka T., Ono E., Inoue Y., Ogawa K. & Miyake Y. (2018). The Relationship Between Head Motion Synchronization and Empathy in Unidirectional Face-to-Face Communication. *Frontiers in Psychology*. 9:1622. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01622.

講演発表（査読なし）

横塚崇弘, 三浦俊介, Thepsoonthorn, C., 小川健一郎, 三宅美博. (2017). 対面コミュニケーションにおけるうなずき運動の同調と共感生成の関係, HCG シンポジウム 2017, HCG シンポジウム 2017 論文集, Dec.