

# 会議参加者の発話行動に関わる思考プロセスのモデリング -脳血流量計測と質問紙調査による実験的な検証-

前原達也<sup>1</sup> 米村俊一<sup>1</sup>

**概要:** 近年, COVID-19 により Web 会議が多くなり, 対面時と比べて発言や議論がしづらいつと感じる人が多い. 会議の活性化のために発言を促す手法がいくつか提案されているが, 会議参加者の思考プロセスを考慮した支援方法の提案は少ない. このため, 会議参加者に発話意図が生起してから実際に発話行為に至るまでの連続的プロセスを適切に支援できるような情報システムが存在しないのが現状である. 本研究では, 我々が会議参加中に発話意図が生起してから実際の発話行為に至り, 他者とのコミュニケーションを行うような一連のプロセスを分析し, そのフローに含まれる様々な判断ポイントや思考の分岐などをモデル化し, 会議を活性化させるような支援システムの構築を目指している. 先行研究では, 会議に参加する複数のメンバーそれぞれの思考パターンや各メンバーの立場, 社会的地位の違い等のグループダイナミクスを考慮し, 会議を活性化させるようなシステムを提案した. 本稿では, 発話意図の生起から実際の発話に至るまでの思考プロセスをモデル化し, NIRS を用いて脳血流のヘモグロビン量を計測することで思考プロセスの実験的な検証を行った. また, 質問紙調査によってモデルの有効性に関する定性的評価も併せて行ったので報告する.

**キーワード:** Web 会議, コミュニケーションモデル, 思考プロセス

## 1. はじめに

近年, COVID-19 により Web 会議が行われることが多くなり, 対面時と比べて発言や議論が困難であると感じる人が多い. 図 1 は 2019 年に実施された会議に対する悩み事に関する調査[1]である. 「発言する人が決まっている」「議論が白熱しない」など発言に対する不満がみられる.

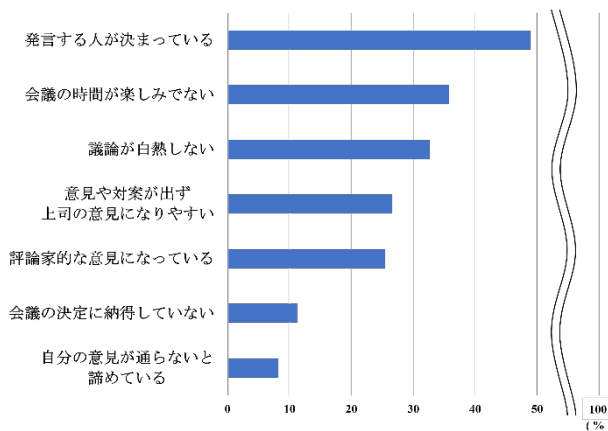


図 1 会議に対する悩み事に関する調査

図 2, および図 3 は 2020 年に実施された対面会議・Web 会議のそれぞれの良さに関する調査[2]である. 対面会議の良さとして「意思疎通がしやすい」「発言や議論がしやすい」、Web 会議の良さとして「移動しなくていい」「緊張やストレスが少ない」という理由が挙げられている.

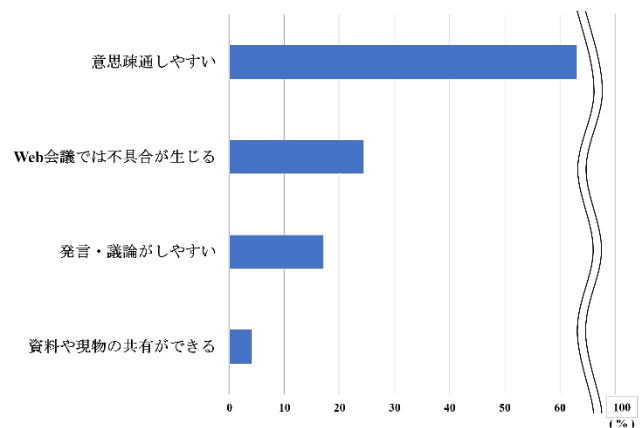


図 2 対面会議の良さ

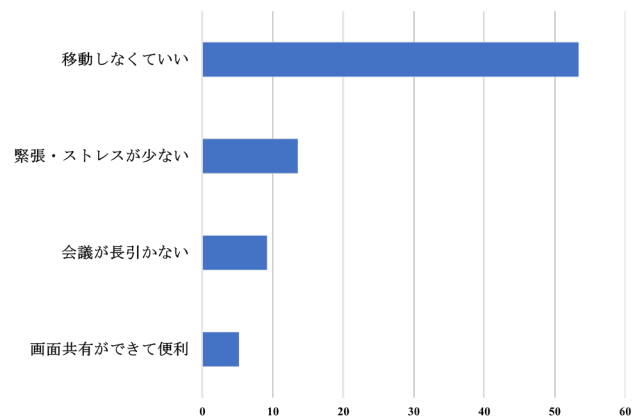


図 3 Web 会議の良さ

会議という空間では, 他の参加者との相対的な立場や地位の違いなど, 会議参加者のグループダイナミクスが発言の実施/不実施に大きく影響すると考えられる[3]. 発言の不実施が多くなると, 十分な議論ができないまま会議が終

<sup>1</sup> 芝浦工業大学 理工学研究科 電気電子情報工学専攻  
Department of Computer Science and Engineering, Faculty of Engineering

Shibaura Institute of Technology.

わってしまう。特に Web 会議では発話の衝突や非言語情報が伝達しにくいなどの問題も生じやすく、発言の困難さは前述の調査により、対面会議よりも Web 会議の方が顕著に現れている。参加者が積極的にアイデアを出し合い協調的・共創的に物事を決定する場においては、多様な意見が求められるため、発言の不実施が多くなる状況は解消する必要がある。周囲からどのような影響を受けて発言の不実施が生じるのか、話者の思考と行動をモデル化し、話者の状態を推定することで、適切な発話促進機能を提供することができると考えられる。

本研究では、会議における集団構造の中での参加者の思考と行動のモデル化、および発話行為を抑制する要因の調査・解消をすることで、参加者の発話を促進するようなシステムの構築を目指す。

## 2. 関連研究

### 2.1 発話リクエスト機能と LED 点灯機能の提案

塩津ら[4]の研究では、ブレインストーミングの延長である、参加者が積極的にアイデアを出し合い協調的・共創的に物事を決定する場において、人間関係の悪化を危惧することなく、消極的参加者に発話を求めることを可能とする発話リクエスト機能、および LED 点灯機能を提案した。利用者が人間関係の悪化を危惧するような「気兼ね」をすることなく、他者に発話を促す行為を気軽に行えるようになったことを明らかにした。また、曖昧な意思表示チャンネルとして LED を導入することにより、言葉にするまでもない意思や、言葉では言いにくい曖昧な意図を伝えることを可能にした。しかし、この実験において、発話リクエストをされても、依然として発話を行わない参加者も存在した。

### 2.2 発話行為の可視化による会議の活性化

上田ら[5]の研究では、話者の映像に加えて発話行為を可視化し、会議への参加意識を向上させることで、発話意欲がない参加者を会議の場に引き込み、Web 会議の活性化を図るコミュニケーション支援システムを提案した。発話行為をポイント化して可視化することで、参加者に達成感を与えモチベーションの向上に繋がった。またランキング付けを行うことで、適度な緊張感を与え発話意欲がない参加者を会議の場に引き込むことができた。しかし、発話意欲がない参加者への支援はできたが、発話意欲があるにも関わらず発話できていない参加者への支援は十分には行えていない。

### 2.3 コミュニケーションモデル

2.1 節、および 2.2 節の研究では、発話促進機能として効果が発揮されている場面はあるが、まだ十分とは言えない。原因として、会議参加者の発話行動に至るプロセスが不明瞭であるため、参加者の心理状態に対応するような適切な発話促進機能を提供できていないことにあると考える。

佐野ら[6]は、NPL(神経言語プログラミング)に依拠して、

情報伝達と認知の側面からコミュニケーションの情報処理過程について言及している。図 4 は『NLP プラクティショナーコース マニュアル』[7]を基に佐野が作成した 2 者間のコミュニケーションモデルである。このモデルでは情報を受け取り、内部対話(脳内マップに参照し、意味づけ、解釈する)を経てフィードバックすることでコミュニケーションが生じることを表している。しかし、自身の状態によってコミュニケーションがスムーズに行われられないような結果を読み取ることは難しい。内部対話のプロセスに発話を躊躇させる要因が隠れていると考えられるため、内部対話のプロセスを詳細にする必要がある。

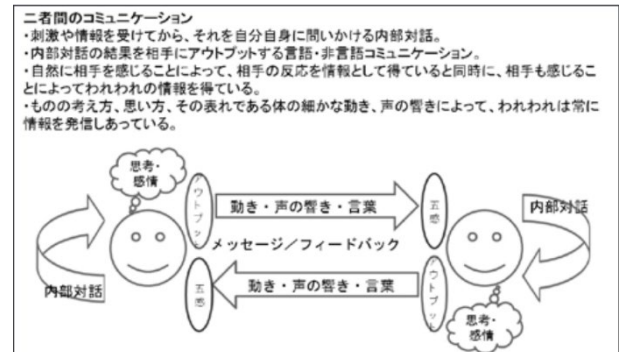


図 4 2者間のコミュニケーションモデル

### 2.4 発話行動プロセス

我々[8]は、外界から情報を受け取り、発話意図が生起してから「発言する」という意思決定を下し、実際に発言行動に至るまでのプロセスを検討した。図 5 は検討で得られた発話行動プロセスである。このプロセスを、(1) 情報の受信と内部対話、(2) 記号化、(3) 発信、という 3 つに分けて説明する。

#### (1) 情報の受信と内部対話

「話を聞く」は、他者の発表・説明など外界の情報を得る段階である。聞いた話の「内容を整理・理解」し、話者が何を伝えたいのかを理解する。その後「考えの整理」のために自分の中で意味づけ・解釈、すなわち自分の知識・や経験と照らし合わせ、比較・判断・吟味する段階へと移り、「アイデアを想起」する。この段階において、アイデアは単語や漠然としたイメージなど断片的で不完全であるため、「調べ」たり「初めから意味づけ・解釈し直す」ことで「考えの整理」に戻るように、このサイクルを繰り返し実行する。

#### (2) 記号化

自分の中で思考を完結させるのではなく「他者へ伝えた方がいいだろうか」という「弱い発話意欲の生起」によって、他者に伝えるための思考に移る。自分が何を伝えたいのか「論点を整理」し、断片的だったアイデアを文章として「言語化」する。この段階では、他者の意見や言葉の言い回しなど表現を取り込みながら自分の意見を練り直す「継続検討」を実行する。

### (3) 発信

他者に自分の意見を伝えようという確固たる意志・文章が固まった「強い発話意欲の生起」によって、発話権の獲得の後、「発言」に至る。本検討は『発話の際の思考プロセス』であるため、音声による情報の発信に限定しているが、チャット機能など文字による発信を行うこともある。また会議という空間においては、「言語化が完了するまで発言しない」という方略を取った場合、自分が発話する前にその場の話題が変わってしまう可能性がある。したがって、適切なタイミングで継続的に発信するために「言語化」と「発言」を繰り返し実行することが必要な場面もある。

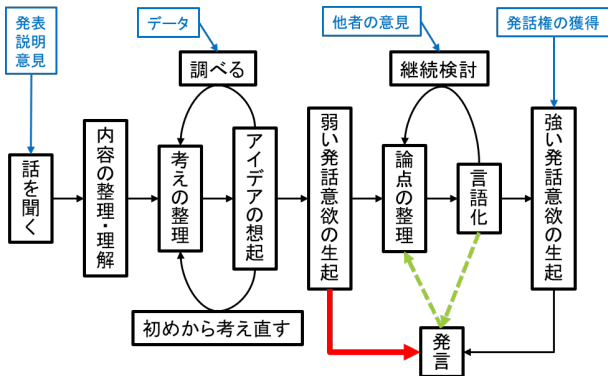


図 5 発話行動プロセス

## 3. 本研究の目的・課題

本研究の目的は、会議において発話を抑制する要因を解消し、参加者が自らのアイデアを躊躇することなく提案・発言できる Web 会議支援システムを構築することである。なお本研究で想定する会議は、参加者が積極的にアイデアを出し合い協動的・共創的に物事を決定する場、いわゆるグループワークやグループディスカッションとする。また、Web 会議では自身のカメラを ON の状態にし、少しでも一体感をだそうとする場合もあるが、本研究では「人に見られているから何か行動しなければ」といった非言語的な同調圧力を排除するために、カメラは OFF にした状態とする。このシステムを構築する上では、2つの課題がある。

### 3.1 発話に関する個人の思考・行動

佐野の研究や一般的に知られるコミュニケーションモデル[9-10]は、「他者から動きや言葉などの情報を受け取り、自分自身の中で何らかの処理をした後、他者へのアウトプットを行う」ということでコミュニケーションが生じることを示している。しかし、3人以上のコミュニケーションでは話者の状態によって「発話しない」という選択をすることができる。その選択が意識して行われたものなのか、何らかの影響を受けてその選択をせざるを得なかったのか、ということはこのモデルでは触れておらず、発話の理由を読み取ることは難しい。そのため他者から情報を受け取った後に行われる「何らかの処理」、すなわち「個人がどの

ように思考して発話に至るのか」というプロセスを明らかにする必要がある。

### 3.2 発話の抑制要因と思考の関連

発話を抑制する要因はいくつか考えられるが、その抑制要因が思考プロセスのどの段階を阻害するかは明らかではない。従来研究で提案されている発話促進機能は、話者の発話意図形成段階から発話行動までのどの段階でどのように作用するかは考慮されておらず、発話行為の促進/抑制のトレードオフが明らかではなかった。発話を抑制する要因を他者からの情報を受け取り発話行動に至るまでのプロセス上に割り当てることで、どの段階で抑制要因として働くのか定義付する必要がある。

本稿では、3.1節での課題を中心に、2.4節で示した発話行動プロセスについて、より有効性のあるモデリングのために、NIRS を用いた脳血流量のヘモグロビン量の計測による実験的な検証と質問紙調査による定性的評価を行ったので報告する。

## 4. NIRS を用いた思考推定実験

### 4.1 目的

生理計測に基づき、脳血流量から話者の思考状態を推定し、2.4節で示した発話行動プロセスの識別が可能かを明確にすることを目的とする。

①思考プロセスと連動するような脳内の活動情報を継続的に取得できること、②話者が意図的に操作することが難しい不随意反応に基づく情報であること、③体動や空間の制約が小さく、日常に近い実験環境下で簡易に計測可能な生理量であること、④論理的思考を統合する前頭前野での活動量が計測可能であること、という4つの理由からNIRSを用いた実験を行った。

### 4.2 実験方法

実験の注意事項等の説明の後、閉眼安静2分、課題概要の説明5分、課題作業5分、課題作業中の様子を問うビデオレビューの流れで行った。課題として、あるテーマに対する自分の意見を紙に書き出す作業を行った。閉眼安静は、椅子に座り目を閉じた状態で2分間の脳血流量を計測した。課題概要の説明は、後述する課題作業の方法を説明した。アイデア創出を行うテーマの説明、および創出方法の説明を行った。その際、①テーマに対するアイデアは1つに絞るのではなくなるべく多く出すこと、②考えたことはすべて紙に書き出すこと、③書き出す際の書き方に制約は設けないこと、の3点を教示した。課題作業は、「活躍できる社会人」というテーマの下、アイデア創出を5分程度行わせた。作業時間は5分経過した段階から、きりの良いところまで書き出しを行わせた後に、終了とした。

### 4.3 対象者

20代大学生10名を対象に実験を行った。

#### 4.4 実験結果

本実験の計測では、1秒に10回のサンプリングを行い、出力された値を1秒ごとに平均化している。脳血流量のデータが複数個所で欠落していた1名を除く、9名に対して分析を行った。

課題作業中の被験者の左右の脳血流量に対し、Wilcoxonの順位和検定を行った結果、被験者4を除く8名は有意水準1%、被験者4は有意水準5%で有意差が見られた。しかし、被験者が書き出したメモの量が明らかに異なっている場合でも、同様に有意差がみられており、思考しているか否かについての識別はできなかった。課題作業計測開始時の脳血流量の値にばらつきがみられたため、計測開始時の基準を0になるよう値を調整し、再度Wilcoxonの順位和検定を行ったが、被験者2以外で値の調整前と同様に有意差がみられ、被験者がどの段階で迷っているか、いまどの状態にあるのかという識別はできなかった。課題作業中における被験者の1秒ごとの平均脳血流量のうち酸化ヘモグロビン量の推移の一例を図6に示す。縦軸は酸化ヘモグロビン量(mM)、横軸は時間を表している。赤の折れ線グラフは左脳側前頭前野の酸化ヘモグロビン量、青の折れ線グラフは右脳側前頭前野の酸化ヘモグロビン量を表している。

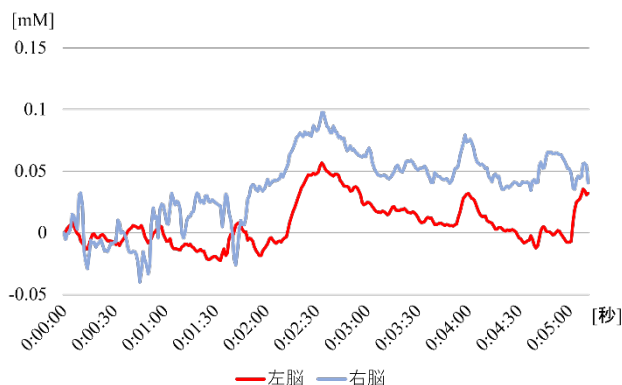


図6 課題作業中における1秒ごとの酸化ヘモグロビン量

しかし、図6に示したグラフのように、酸化ヘモグロビン量のうち左右どちらかが高い値を示す様子がみられた。Wilcoxonの順位和検定によって算出された順位を基に、左右の酸化ヘモグロビン量に対してそれぞれ順位平均を求め、「左脳優位」/「右脳優位」と分類した。その結果、「左脳優位」が4名、「右脳優位」が5名となった。

#### 4.5 考察

左右どちらかの脳血流量が高い値を示す様子に対して、話題に対する考え方の違いが影響したと考えられる。人間の脳は、左脳で論理的・分析的に、右脳で感覚的・直感的にはたらく思考するとされている[11]。つまり、「左脳優位」は言語先行型、「右脳優位」はイメージ先行型と捉えることができる。そこで「左脳優位」なときは連鎖的(補足/関連付け)に、「右脳優位」なときは独立的(箇条書き)にアイデ

ア創出が行われている」という仮説を立てると、被験者が行った書き出しにも似た傾向がみられた。「左脳優位」、「右脳優位」と判断した被験者の書き出しの一例を図7、および図8に示す。

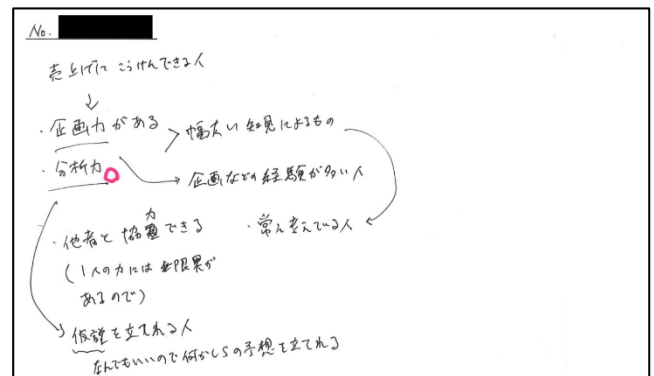


図7 “左脳優位”と判断した課題作業中の書き出し

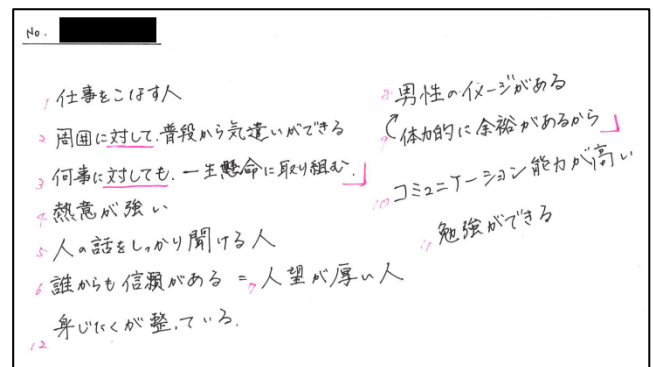


図8 “右脳優位”と判断した課題作業中の書き出し

本実験における“左脳優位”/“右脳優位”の分類に関して、課題作業中における左右の酸化ヘモグロビン量に対してWilcoxonの順位和検定を行い、順位平均を基に分類している。しかし、課題作業時間全体に対する検定であるため、ある瞬間において左右どちらが優位であるかは不明である。本実験の“課題作業”は、実際の会議における“個人で考えている時間”に相当し、本来はごく短時間で終わるものである。そのため、より短時間かつリアルタイムに判断できる算出方法が必要である。そこで、安静状態での平均酸化ヘモグロビン量と、課題作業中の平均酸化ヘモグロビン量を算出し、左右それぞれの差分を比較した。すなわち、課題作業時の酸化ヘモグロビン量の推移を、“安静状態からの変動”としてみることで、“左脳優位”/“右脳優位”の分類を行った。この算出方法では、順位平均による分類と同様の結果が9名中7名で得られた。しかし、この算出方法でも課題作業時間全体を用いており、課題作業中の平均酸化ヘモグロビン量を算出する際の時間幅も検討していく必要がある。

以上の結果および考察より、イメージ先行型と捉えることができる“右脳優位”は、アイデアのみであるため発話行動プロセスにおける『情報受信と内部対話』の後半部分、

言語先行型と捉えることができる“左脳優位”は、言語化に繋がるため発話行動プロセスにおける『記号化』と解釈することができる。脳血流量計測によって“左脳優位”／“右脳優位”を分類することにより、発話行動プロセスの一部を特定できたと考えられる。しかし、被験者によって書き出す量が異なること、計測した被験者が少ないため傾向の偏りがみられること、発話行動プロセス全体の識別ができていない、という3つの理由から、より詳細に識別可能な手段を検討する必要がある。

## 5. 質問紙調査による発話行動プロセスの検証

### 5.1 目的

2.4 節で示した発話行動プロセスはごくわずかな人数で検討したものであり、十分な検討とは言えない。外界から情報を取得し、発話意図を形成した後に、メッセージを発信する「発話行動プロセス」の有効性を再度検証し、有効性を評価することを目的とする。

### 5.2 調査方法

我々が普段のコミュニケーションにおいて、意識的に行っている行動に関する質問紙調査を行った。(1)発話行動全体を通しての質問、(2)発話行動の中でも『記号化』に関する質問、(3)発話行動の手順を問う質問を行った。(2)について、『記号化』は語彙などメッセージの内容に関する「言語的チャンネル」、抑揚や声量などメッセージの伝え方に関する「準言語チャンネル」、身振り手振りなどメッセージを補足する空間行動に関する「非言語的チャンネル」に分けられる。(1)で調査した項目の中でも『記号化』は粒度が異なるため、項目を別にして質問した。

### 5.3 質問項目

質問項目作成の前段階として、発話行動プロセスを5つのカテゴリに分類した。シャノンとウェイバーのコミュニケーションモデル[9]を参考に、『受信』『復号化』『解釈』『記号化』『発信』とする。図9にカテゴリレベルの発話行動プロセスを示す。このカテゴリを基に細分化を行い、質問項目を作成した。5.2 節で示した(1)～(3)における質問項目をそれぞれ表1～表3に示す。

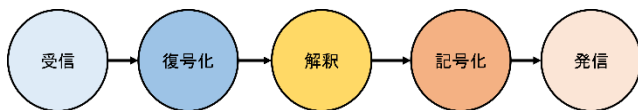


図9 カテゴリレベルの発話行動プロセス

(1)では、表1の「質問文」のみを提示し、4件法(1…当てはまらない/4…当てはまる)で調査した。(2)では、表2の伝達情報と伝達手段を組み合わせる質問文を作成し、(1)と同様の4件法で調査した。(3)では、『受信』と『発信』の間で被験者が行っている順番に、自由に並び替えをさせた。その際、「繰り返し出現するSTEPがあっても良い」とし、2.4 節で示した発話行動プロセスのように遡りや繰り返し

が生じるかについても検証した。表1～3は2.4 節で示した発話行動プロセスと対応する順に作成しているが、被験者にはランダムに並び替えたものを提示した。

表1 発話行動全体での行動に関する質問項目

カテゴリ	要約	質問文
復号化	意味理解	メッセージの中ででてくる言葉自体の意味を理解する
解釈	意味割当	相手のメッセージに対して前後の文脈に適する言葉の意味を割り当てる
	齟齬	文脈に齟齬がないか熟考する
	検索	意味が分からない言葉を調べる
	意図推測	相手のメッセージから意図を推測する
	感情推測	相手のメッセージから感情を推測する
	熱量推測	相手のメッセージから熱量を推測する
	解釈検討	相手のメッセージに対する自分の解釈が正しいか検討
記号化	アイデア想起	自分が伝える事柄を考える
	伝達欲求	思い描いたアイデア(意見)を伝えたいという欲求が生まれる
	記号化	自分の思考を表現可能な何らかの形にする
	発信準備	「発信したい/発信できる」という状態まで準備する

表2 『記号化』に関する質問項目

チャンネル	伝達情報	伝達手段
言語	意図	語彙 文構造 言葉遣い
	感情	
準言語	意図	抑揚 声のトーン 声量 話速 間の置き方
	感情	
非言語	意図	表情 視線
	感情	ジェスチャー 姿勢

表 3 発話行動の STEP

カテゴリ	STEP	補足
複合化	内容理解	相手のメッセージの言語的意味を理解する
	検索	語彙やアイデアの背景について調べる
解釈	文脈解釈	相手の意図や感情等を自分なりに理解する
	再考／再検討	工程を遡って再度検討する
	アイデア想起	伝えたいアイデア(意見)を考える
記号化	欲求創出	「伝えたい／伝えよう」という意思(気持ち)が芽生える
	記号化	自分の思考を表現可能な何らかの形にする
	発信準備	発信できる状態にする

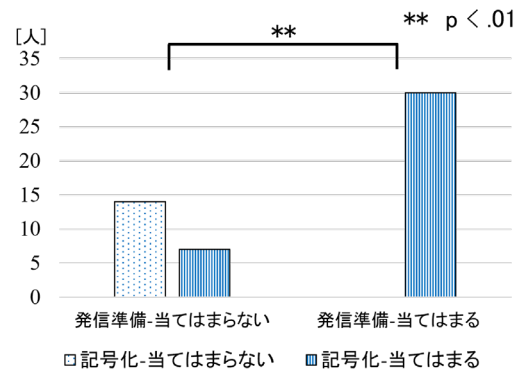


図 11 「発信準備」と「記号化」の実施の関係

(2)「記号化」に関する質問に関して、(1)で回答された質問「記号化」を行う際、各伝達情報／伝達手段を実施するかについて $\chi^2$ 検定を行った。 $\chi^2$ 検定の結果の一例を図12に示す。有意水準1%で「感情／抑揚」、有意水準5%で「感情／言葉遣い」において有意差がみられた。

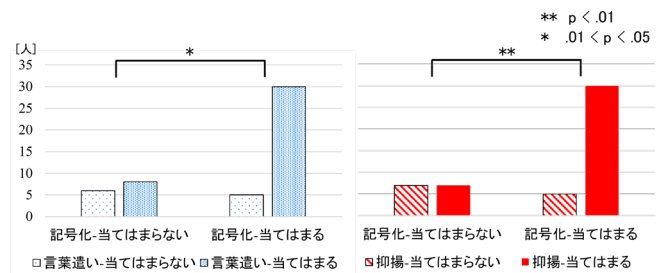


図 12 『記号化』と「感情／抑揚」(左), 『記号化』と「感情／言葉遣い」(右)との関係

#### 5.4 対象者

20代大学生 51 名を対象に調査を行った。

#### 5.5 調査結果

(1)および(2)の分析の際、4 件法の 1 および 2 を当てはまらない…1, 4 件法の 3 および 4 を当てはまる…2 の 2 件法に置き換えて分析を行った。

(1)発話行動全体を通しての質問に関して、表 1 のカテゴリごとの最下段の項目と残りの項目について、 $\chi^2$ 検定を行った。『複合化』は 1 つの質問項目しか持たないため、「意味割当」と「意味理解」で検定を行い、項目実施の関係について分析した。 $\chi^2$ 検定の結果の一例を図 10 および図 11 に示す。すべての項目で有意差がみられ、「意味割当」「アイデア想起」「発信準備」を行うとき、検定対象の項目を実施している」と言える。

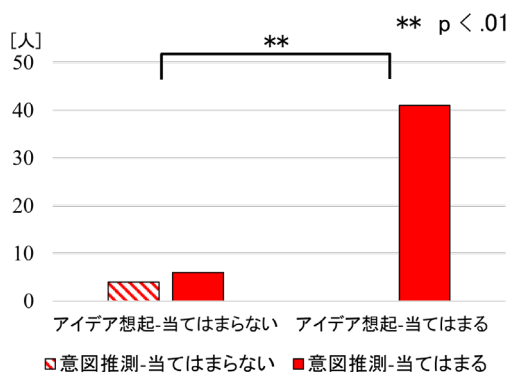


図 10 「アイデア想起」と「意味推測」の実施の関係

(3)発話行動の手順を問う質問に関して、最頻値により順位を定めた。定めた順位と先行研究[8]による知見を組み合わせた発話行動プロセスを図 1 に示す。

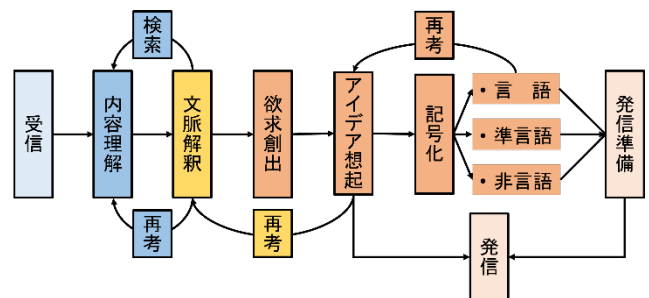


図 13 発話行動プロセス

#### 5.6 考察

(1)発話行動全体を通しての質問に関して、すべての項目で有意に高い様子がみられたため、表 1 で示した項目は我々が意識的に実施している処理であると考えられる。

(2)『記号化』に関する質問に関して、前述した 2 項目以外では有意差がみられず、我々は『記号化』の際に使われ

るチャンネルを意識的に使い分けることができていないと考えられる。特に日本では、“察する”“行間／空気を読む”“すべてを語らない”という文化が強く根付いており、実際に察する能力を備えている人は多い。しかし、会話のすれ違い等が起きている現状を考えると、察している気になっているだけであり、“明示しなくても伝わる／伝えられる”という思い込みをしていると言える。自分の意図や感情を適切に記号化できる手段として、言語／準言語／非言語チャンネルのうちどれが必要なのか深く考えず『記号化』を実施しているため、コミュニケーションギャップが生じていると考えられる。コミュニケーションにおけるすれ違いや文脈の解釈違いなどを減らすためには、話者の意図と合致し、より正確に伝えられる伝達手段を検討しなければならない。さらに、Web 会議等のオンラインでのコミュニケーション空間では非言語チャンネルによる情報伝達は難しいとされる[12]ことから、残りの言語／準言語チャンネルをどう活用すればスムーズでズレが少ないコミュニケーションになるのか、非言語チャンネルでも比較的伝わりやすい手段はないのか、についても検討する必要がある。

(3)発話行動の手順を問う質問に関して、2.4 節で示した発話行動プロセスとは少し異なる結果となった。先行研究では、『アイデア想起』が生じた後に『発言するための欲求』が創出する」としたが、今回の調査により、『発言するための欲求』が起これば、『検索』を用いながら『アイデア想起』を実施している」と明らかになった。コミュニケーションでは“応答／返答する気持ちがあって初めて自身の中で思考を巡らせる”ということが明らかとなったことから、従来研究のような強い動機付けを与えてコミュニケーションの場に引き込む方法は理にかなっていないと言える。また、『検索』は『文脈解釈』や『アイデア想起』のために実施され、『再検討』は『発信』を思い留まるように実施されている。このことから“専門用語の意味を調べる時間がなかったから、発言を控えた”や“迷った末、発言しない”という状況が発生するため、知識付与や会議の情報を提供できる支援が必要である。しかし、専門用語や会議の状況をコンピュータが自動で判断することは不可能に近いため、ファシリテーターとしての支援が求められると考える。

今回の調査では、“我々が意識的に実施している発話行動に関する思考プロセスのモデル化”という範囲しか示せていない。無意識化で行っている思考や行動に関しては、脳活動や行動計測による紐づけから推測する必要がある。

## 6. まとめと今後の課題

本稿では、他者とコミュニケーションを行う際にどのような手順を辿り、発話行為に至るのかという一連のプロセスの分析することを目的に、NIRS を用いた脳血流量のヘモグロビン量を計測することによる思考プロセス推定の実験的検証、および質問紙調査によるモデルの有効性に関する

定性的評価を行った。脳血流量計測の実験の結果、話者の思考プロセスを推定することはできなかった。しかし、左脳・右脳どちらが優位にはたっているかについて判断することができ、脳のはたらきと思考プロセスの対応を調査することで思考の推定に近づけると考える。また質問紙調査の結果、先行研究よりも有効性の高い思考プロセスのモデルを示すことができた。しかし、意識的に実施している範囲のみを示しているため、無意識化の思考や行動について引き続き調査する必要がある。

今後は、5.5 節で示した発話行動プロセスおよびその考察に基づいて、話者の状態に合わせた支援方法を検討・提案する予定である。特に『記号化』では、意識的に伝達手段を使い分けられていないことによるコミュニケーションギャップが考えられるため、この部分を中心に支援方法の検討を行う予定である。

**謝辞** 本研究を進めるにあたり、ご多忙の中、実験や分析に協力頂いた被験者、友人の皆様方に深く感謝いたします。

## 参考文献

- [1] “【会議意識調査】会議に対する不満 TOP3、3 位「議論が白熱しない」2 位「ワクワクしない」、1 位は?”  
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000001.000045832.html>  
(参照 2022-07-27)
- [2] “Web 会議と対面会議どっちがいい? 男女 527 人にアンケート調査”  
<https://media.bizhitsu.co.jp/archives/6668> (参照 2022-07-27)
- [3] 横井豊彦, 佐藤真治. 対面と非対面のコミュニケーションのプロセスの違いについて. 大阪産業大学人間環境論集, 2019, 第 18 巻, pp.66-78
- [4] 塩津翠彩, 高島健太郎, 西本一志. 消極的参加者に発言を促す手段を備えたチャット併用会議用コミュニケーションメディア. 情報処理学会研究報告, 2018, Vol.7, pp.1-8
- [5] 上田裕人, 米村俊一. 発話行為の可視化によりオンライン会議を活性化させるコミュニケーション支援システムの検討. ヒューマンインタフェース学会研究報告集, 2020, Vol.22, No.8, pp.37-44
- [6] 佐野真紀. コミュニケーションの説明モデルとコミュニケーション技術(スキル)に関する一考察-うなずきのワークを参考にして-. 障害者教育・福祉学研究, 2013, 第 9 巻, pp.39-44
- [7] アンナ・スウィル, 白石由利奈, 高柳司 訳. NLP プラクティショナーコースマニュアル. Heart Center, 2001, p.15
- [8] 前原達也, 米村俊一. 会議のグループダイナミクスを調整して意思決定を支援する会話エージェントの基礎的検討. ヒューマンインタフェース学会研究報告集, 2021, Vol.23, pp.13-18
- [9] C. E. Shannon.. A Mathematical Theory of Communication. Part1, The Bell Systems Technical Journal, 1948, Vol.27, pp.379-423
- [10] A. Mehrabian.. Communication without words. Psychology Today, 1968, Vol.2 No.4, pp.52-55
- [11] 阿部龍蔵. 左脳・右脳と物理学. 大学の物理教育, 1995, 95 巻 2 号, p.2
- [12] Sproull,L. and Kiesler,S. Connections: New Ways of Working in the Networked Organization. Cambridge, 1991, MIT Press.