

骨格情報を用いたコミュニケーションにおけるメタレベルの信号の生成

Emergence of meta level signals in communication by the skeleton information

水木 貴一^{1*} 伊藤 昭¹ 寺田 和憲¹
Takakazu MIZUKI¹ Akira ITO¹ Kazunori TERADA¹

¹ 岐阜大学 工学部
¹ Faculty of Engineering Gifu University

Abstract: We investigate how people establish communication when they are forced to use a novel communication tool. In this paper, We adopt a body gesture for communication tool. What is communicated to the partner is not a original image, but a skeleton information such as hands, head, shoulder and waist, etc. in a line graph.

A pair of subjects are each given four images out of five images representing nursery tales popular in Japan. The missing one image is different for two subject, and the task is to find which image is missing in the partner's image set. Hence, the subject must communicate what images are in his set, and which is not by body gesture. This game is performed 6 times and the gestures which the subject performed are analysed.

the signals adopted are grouped into image signals and meta signals. While image signals represent one of the five images, meta signals do not. Meta signals controls the communication of image signals, whose set constitute a communication protocols. We analysed how meta signals are used, and investigated their effects on the performance of the task.

1 はじめに

人間は、日常生活において、多くの信号を用いてコミュニケーションを行っているが、その中でも主に使用するものは言語である。言語は、人間が自身の属するコミュニティの中で、成長する過程で学習したプロトコルに沿って用いられている。では人間は、未知のコミュニケーションツールを使用しなくてはならない場合に、その場でコミュニケーションプロトコルを生成することが出来るのだろうか。

これまで、未知のコミュニケーションツールを用いた実験の中には、被験者の描画する図形の水平成分を用いて、情報を伝達する実験 [1] などがある。その中で被験者は、両者の間で信号を共有し、情報を伝達することに成功している。

これまでの実験の中で現れた信号は、伝達する対象を表す信号であった。そこで今回の我々の実験では、意味内容を表現するだけではなく、コミュニケーションを制御するメタレベルでの信号の発生を目標とする。

目標を達成するために、未知の信号として身振りを用いる。身振りは、普段の生活の中でも言語によるコミュニケーションの補助として用いられている [2]。さらに、コミュニケーションの中で、身振りを用いることで、意図を感じさせるという効果もある [3]。しかし、一般的に身振りは、言語を補助するために使われており、普通身振りのみを用いてコミュニケーションを行う事はない。なお手話は、身振りを用いたコミュニケーションであるが、既に確立されたプロトコルを用いているため、我々の目的とは異なる。

そこで、本論文では、全身を使った身振りをコミュニケーションツールとし、未知のツールによるコミュニケーションの生成過程を観察することで、プロトコルの生成及び、コミュニケーション中に現れるメタ信号の働きを調査する。

*連絡先： 岐阜大学
〒 501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1
E-mail: mts@elf.info.gifu-u.ac.jp

2 実験概要

2.1 実験環境

実験を行うにあたり、身振りという非言語情報を用いたコミュニケーションを行ない、問題解決の為に、意思疎通を必要とする「イメージ共有ゲーム」を作成した。イメージ共有ゲームには、1組2名の被験者が図1のように、それぞれ別室でネットワークで結ばれた計算機を介して行う。

実験中被験者は、相手に情報を伝達するために、身振りを用いてコミュニケーションを取る事が可能である。コミュニケーションに用いる身振りは、被験者の姿がそのまま表示されるのではなく、骨格図として表示される。

骨格図とは、人の体を関節を表す点と、点を結ぶ線で表現したものである。この骨格図の作成には、Microsoft社のKinectを用いている。

Kinectには、RGBカメラ、赤外線深度センサー及び、センサーからの情報を処理するプロセッサが搭載されている。センサーから取得した深度情報を内部プロセッサで処理する事で、リアルタイムで被写体の三次元関節座標の取得が可能である。本実験では、この関節座標のうち二次元の座標を利用して骨格図を描画する。

また、Kinectのセンサー部分を開発したPrimeSense社が中心となって開発したライブラリ「OpenNI」が開発されており、本実験でのプログラム開発に利用した。

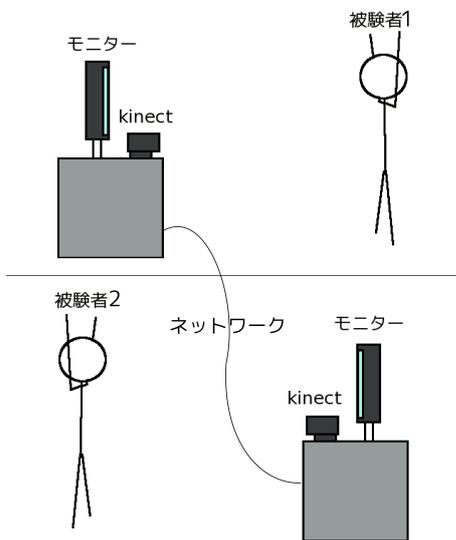


図1: 実験環境。

2.2 ゲーム概要

ゲーム画面は、図2のようにになっている。画面左上には、操作者の骨格図、左下には相手の骨格図、右側には4

種類のイメージが表示される。被験者に表示されるイメージは、図3の5種類のうちから、4種類が選択される。この時表示されるイメージのうち、1枚が相手と異なっている。このゲームの目標は、被験者が、表示される4種類のイメージの中から、相手との間で異なるイメージを判別することである。



図2: ゲーム画面。



図3: イメージ図のリスト。

ゲームを開始すると、被験者は、骨格図を用いてコミュニケーションを行い、両者の間で異なっているイメージがどれなのかを決定する。

被験者に表示されるイメージの配置は、ゲーム開始時にランダムに決定される。このため、イメージの位置を指示する事によって、相手に情報を伝達することは出来ない。

ゲームの操作には、実験開始時に渡される無線のゲームパッドを用いる。ゲームパッドの十字のボタンを押すことで、ボタンに対応するイメージが選択される。この時、選択されたイメージは、全体が白くなる事で選択されていることを被験者に伝える。イメージの選択を行なった状態で、ゲームパッド右側のボタンを押すことで、選択したイメージを解答として決定する。この時、一度解答を決定すると変更を行うことは出来ない。

両被験者が、解答を決定すると、答え合わせが行われ、その結果が被験者に伝えられる。答え合わせでは、両被

験者が相手と異なっているイメージを解答出来た場合のみ、正解として扱われ、それ以外の場合は全て失敗となる。この時、相手がどのイメージ図を選択していたかは、教えられない。

なおこのゲームでは、イメージの解答までの時間に制限はかけていない。そのため被験者は、両者が納得するまでコミュニケーションを行うことが可能である。

3 実験手順

実験には、19から23歳の大学生の男女、22名11組の被験者が参加した。

実験を開始する前に、被験者に、今回のゲームで使用される、5種類のイメージを見てもらった。そして骨格図を操作しながら、それぞれをどのような身振りで表現するか考えてもらい、アンケートに記述してもらった。

実験では、イメージの表示から、答え合わせまでを1ステージとし、連続で6ステージのゲームを行なう。表1が、各ステージで表示されるイメージのリストである。Mが桃太郎,Iが一寸法師,Tが鶴の恩返し,Aが蟻とキリギリス,Kが金太郎を表し,C,Sは被験者ペアの一方を表す。

ステージ	1	2	3	4	非表示
1	C	K	I	T	M
	S	I	K	A	T
	結果	×	×	×	×
2	C	M	I	K	A
	S	A	T	I	M
3	C	A	I	T	K
	S	A	I	M	K
4	C	K	T	I	M
	S	T	K	M	A
5	C	T	I	K	A
	S	A	M	I	K
6	C	I	T	M	A
	S	K	A	T	I

表 1: 各ステージで表示されるイメージ。

被験者には各ステージ毎に、そのステージで自分の用いた身振りと、相手が用いたと感じた身振りを、アンケートに答えてもらった。また、各ステージ終了後に、自分の意図がどの程度相手に伝わったと思ったか、相手の意図がどの程度理解できたかを5段階で評価してもらった。

実験終了後には、全ステージを通してのどのように、この問題を解決しようとしたか、相手がどのようにこの問題を解決しようとしていたかを感じたかを記述してもらった。

実験を開始する前に、被験者に対して、報酬が各ステージの成功数に応じて変化し、その中でも特に最終ステージの成否が大きく影響するという教示を行った。ただ

しこの時、実験結果に対応する報酬の具体的な金額は伝えていない。

4 実験結果

4.1 成績とアンケート評価

実験の結果を、表2に、アンケートの解答結果を表3、表4に示す。C,Sは2人の被験者ペアのそれぞれを表している。

表2を見てみると、ステージ1では、ほとんどのペアがゲームを失敗している。しかし、繰り返しの中でコミュニケーションを成立させ、ステージ6では、9組のペアがゲームを成功させている。

表3では、ステージ1では、評価の平均が2.6だったが、ステージ6では4.3まで上昇している。このことから、ゲームを繰り返す中で、相手の意図伝達が成功したと思えるようになったことがわかる。

表4でも、ステージ1では、平均2.9だったものが、ステージ6では4.5まで上昇しており、繰り返しの中で、相手の意図を理解出来たと感じるようになった事がわかる。

被験者	S1	S2	S3	S4	S5	S6	正解数
1	C	○	○	○	×	×	○
	S	×	×	○	○	×	×
	結果	×	×	○	×	×	×
2	C	×	○	○	○	○	○
	S	○	○	○	○	○	○
	結果	×	○	○	○	○	○
3	C	○	×	○	×	○	○
	S	○	○	○	○	○	×
	結果	○	×	○	×	○	×
4	C	×	×	○	○	×	○
	S	×	○	○	×	○	○
	結果	×	×	○	×	×	○
5	C	○	○	○	○	○	○
	S	×	○	○	○	×	○
	結果	×	○	○	○	×	○
6	C	×	×	×	○	○	○
	S	×	×	○	○	○	○
	結果	×	×	×	○	○	○
7	C	○	○	○	○	○	○
	S	○	×	×	○	○	○
	結果	○	×	×	○	○	○
8	C	×	○	○	○	○	○
	S	×	○	○	×	○	○
	結果	×	○	○	×	○	○
9	C	×	○	○	○	○	○
	S	×	○	○	○	○	○
	結果	×	○	○	○	○	○
10	C	×	○	×	×	×	○
	S	×	○	○	○	×	○
	結果	×	○	×	×	×	○
11	C	×	○	○	○	○	○
	S	○	○	○	○	○	○
	結果	×	○	○	○	○	○
正解率 (%)	18	55	73	55	64	91	59

表 2: 実験結果。

被験者	S1	S2	S3	S4	S5	S6	平均	
1	C	3	2	3	3	2	2.5	
	S	1	1	4	2	2	1.8	
2	C	3	5	5	5	5	4.7	
	S	3	5	5	5	5	4.7	
3	C	2	3	3	4	5	3.7	
	S	3	3	3	4	5	4.0	
4	C	2	1	2	3	3	2.3	
	S	2	4	4	3	4	3.5	
5	C	3	4	4	4	4	3.8	
	S	1	2	3	4	4	3.2	
6	C	2	3	4	4	5	3.9	
	S	2	3	4	5	5	4.0	
7	C	3	2	1	4	4	3.0	
	S	4	3	4	5	5	4.3	
8	C	3	4	4	5	5	4.2	
	S	2	3	4	4	4	3.8	
9	C	2	3	4	4	4	3.7	
	S	3	4	4	4	3	4.3	
10	C	2	3	2	3	2	4.2	
	S	4	4	4	5	3	5.4	
11	C	3	5	5	5	5	4.7	
	S	4	4	5	5	5	4.7	
平均		2.6	3.2	3.7	4.1	4.1	4.3	3.7

表 3: あなた意図は相手にどの程度伝わったかと思いか。

表 4: 相手の意図はどの程度理解できましたか。

4.2 被験者の行動例

被験者の行動例を、図 4 に示す。この図は、被験者ペア 2 のステージ 6 での身振りを、時系列順に表示している。

図に書かれている、I,T,M,K,A といった文字は、それぞれ一寸法師、鶴の恩返し、桃太郎、金太郎、蟻とキリギリスを表現する身振りに対するタグである。それ以外の、Y は相手に対して肯定を表す種類の身振り、N は相手に対して否定を表す種類の身振りを表している。タグの後ろに続く数字は、そのペアの実験で現れた、同じ種類の意味が異なる身振りを表している。

ステージ 6(表 1 参照)では、被験者 S に金太郎、蟻とキリギリス、鶴の恩返し、一寸法師が表示され、被験者 C には、一寸法師、鶴の恩返し、桃太郎、蟻とキリギリスが表示されている。S が金太郎、C が桃太郎を選択できた場合に正解となる。被験者はそれぞれ、自分の画面にあるイメージを身振りで伝達し、その後確認信号 (Y1) を交換している。

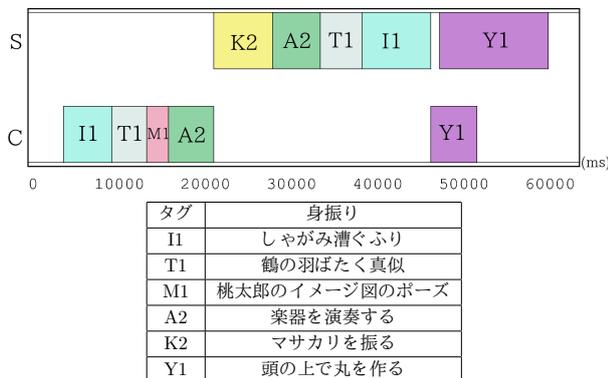


図 4: 被験者ペア 2 ステージ 6 での身振りの時系列。

4.3 身振りによる信号

実験中に出現した、身振りによる信号を分析するに当たり、まず被験者の行った身振りを 2 種類に分類する。

一種類目は、自分の画面に表示されるイメージを相手に伝える為に用いられる、イメージ信号である。これらは、表示されているイメージの特徴を表した身振りで、被験者ペア 2 の例では、I1,T1,M1,A2,K2 の身振りがこれに当たる。

もう一種類は、本論文で、メタ信号と呼ぶ身振りである。これらはイメージ信号と違い、被験者に表示されたイメージを表す身振りではない。これらの信号は直接イメージを伝える為に用いられるのではなく、コミュニケーションを制御する為に用いられている。被験者ペア 2 での例では、Y1 の身振りがこれに当たる。

4.3.1 イメージ信号

イメージ信号は、実験中に伝達する 5 種類のイメージ、それぞれに対応したものが使われる。被験者ごとにそれぞれのイメージの解釈が異なる為、同じ種類のイメージを表す身振りにも、数種類の身振りが確認された。

例を挙げると、ある被験者は鶴の恩返しのイメージを伝える為に、鶴の羽ばたく様子を身振りで表現したが、別の被験者は、表示されたイメージ中で男性が鶴の頭を撫でている様子から、鶴の頭を撫でる様を身振りで表した。

4.3.2 メタ信号

主にメタ信号として出現したものは、腕で○や×を作るといったものだった。これらの身振りは、普段の生活において、○や×が、同意や否定を表すといった意味を、そのまま反映したと考えられる。

実験中には、他にも両手をあげて自分に下ろす、相手に対して手を上げる、などのあらかじめ意味の定まらない身振りも確認された。これらの○×を用いないメタ信号は、自分の身振りの開始、自身の身振りの終了を相手に伝えるといった意味を持っている。

4.4 コミュニケーション戦略

実験中には、様々な身振りの出現とともに、ペア毎に種類の異なるコミュニケーション戦略が出現した。表 5 に、各ペアでのコミュニケーションの戦略を示す。

被験者ペア 1 ステージ 6 での例を、図 5 に示す。このペアでは、各自が身振りを行い、確認などを行わずに相手にその身振りの判別を任せている。

ペア	プロトコル
1	被験者が、各自に表示されたイメージに対応する身振りを行う。各自の身振り終了後、相手の行った身振りからイメージを判断し解答する。
2	C→Sの順に各自に表示されているイメージの身振りを行う。両者の身振り8種類が、全て終わったあとに、解答が出来るようなら○を頭の上にする。
3	被験者のうち一方が身振りを行う。相手はそのイメージがあれば○、無い場合×を返す。これを順不同で繰り返し両者が×を示すか、三枚のイメージを認識した時点で解答する
4	被験者が、各自に表示されたイメージに対応する身振りを行い、各自納得した時点で解答。 Cは前半2ステージまで相手の身振りに対して○を作り返していたが理解されず使用を止めた。
5	自分身振りの開始、身振りの終了などを示す信号で、交代に身振りを見せあい、全てのイメージが終了した時点で解答。 途中から相手の行ったイメージの身振りと同じイメージの身振りを相手が行う様になった。
6	一方が行った身振りに対して、対応するイメージがある場合には○を、無い場合には×を返す。×が返された時点で解答し、役割を交代する。 ステージ5ではSは自分の身振りの後に○×を示し自分の側でのそのイメージの有無を伝えている。
7	身振りの後に、×を作り自分にその身振りに対応するイメージがないことを示す。それに対して○を返すことで理解したことを伝える。両者自分に無いイメージがわかった時点で解答
8	Sが自分に表示されている4種類の身振りを行う。Cは対応するイメージがある場合同じ身振り、無い場合は×を返す。 Sは×を返されたイメージを解答。CはSの4種がわかった時点でパートナーに無いイメージがわかるため解答。
9	Cが身振りを行い、SはCの身振りに対応するものがある場合○、無い場合×を返す。 ×を返されるまで交代で身振りを一つずつ行う。Cは×が返された時点で解答するが、Sは4種の身振りを全て行った後に解答している。
10	一方が身振りを行う。相手は対応するものがある時○、無い時×を返す。その後、役割を交代し同じ事を行う。全イメージの判別後に解答
11	一方がイメージに対応する身振りを行い、相手は身振りに対応するものがある時、同じ身振りの後に○、無いときは×だけを返す。 終盤では同じ身振りを挟まず、○だけを使っている。

表 5: 各ペアの作戦

このステージでは、SがK1,A1,T1,I2と身振りを行った。Cもそれに合わせK1,T2,A1,T2と自分に表示されているイメージの身振りを行っている。ただし、Cは一寸法師の身振りを相手と共有出来ていなかったため、3種類の身振りしか行っていない。

両被験者が、各自に表示されたイメージに対応する身振りを全て終え、これ以上伝えられそうにないと判断した時点で解答が行われた。Cは相手の行わなかった桃太郎を選択し、Sは相手の身振りに無いイメージの中から、一寸法師を選択したため、失敗に終わった。



図 5: 被験者ペア 1 ステージ 6 での身振り。

被験者 10 ステージ 6 での時系列を、図 6 に示す。このペアは、相手の身振りに対して Y1,N1 といったメタ信号を返すことで、そのイメージの有無を伝えている。

ただしこのペアでは、ステージ 6 まで、両者の間で、金太郎の身振りの理解の齟齬が発生していた。このステージ開始時点では、Sが行う K1 の身振りを、Cは桃太郎のものだと判断している。そのため、ステージ 6 開始から 60000ms あたりまでに、K1,A1,I1,T1 と一種類ずつ互いのイメージを確認した結果、全てのイメージに対して Y1 が返された。Y1 により、相手にそのイメージがあると判断され、被験者は全てのイメージが一致していると判断せざる負えなくなっている。

しかし、ここで、全てのイメージが一致するというゲームのルール上ありえない状態に陥ったことで、両者の間に理解の齟齬が発生している事がわかった。そこで、Sが新しい金太郎を表す身振り K2 を行い、それに対して、Cが自分の側がないことを表す N1 を返したことで、SはCにない金太郎を解答した。また、Cもその時点でS側の4種全てのイメージが分かったことで、その中にない桃太郎を解答した。その結果として、このステージは正解となった。

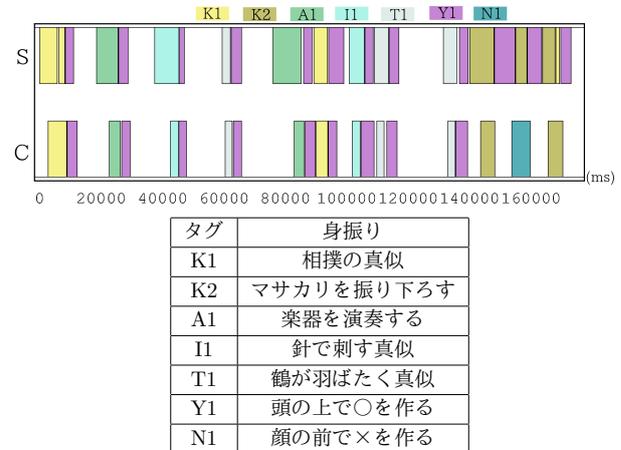


図 6: イメージ齟齬の解消。

被験者ペア 11 ステージ 6 での時系列を、図 7 に示す。このペアでは、各自が行った身振りに対して、Y1,N1 といったメタ信号を返すことで、そのイメージが相手にあるのかを確認した。

このステージでは、Cが最初に I1 を行った。それに対して、Sが Y1 を返すことで、一寸法師がS側に表示されていることをCに伝えた。それに続いて、CがSに対して、Y1 を返し、その事を理解した事を伝えた。Cに Y1 が伝わった事を確認したため、Sは次のイメージを表す身振り K3 を行った。Cには金太郎が表示されていないため、Cは N1 を返すことでC側に金太郎が表示されて

いないことを伝えた。

このような流れを、全てのイメージに対して行い、5種全てのイメージの判別が終わった45000ms頃に、SはK3,CはM2を行い相手の反応を確認した。

その結果、両者全てのイメージの判別が出来たため、このステージは正解になった。



図 7: 被験者ペア 11 ステージ 6 での身振り。

4.5 メタ信号のコミュニケーションへの影響

今回出現したメタ信号が、コミュニケーションにどのような影響を与えたのかを調査するため、被験者ペアをメタ信号が出現したペアと、出現しなかったペアに分割する。表 6 に、各ペアで、メタ信号として使用された身振りを記載する。ペア 1,4 をメタ信号未発生ペアとし、それ以外をメタ信号発生ペアとした。

出現ペア	メタ信号
1	メタ信号未発生
2	頭の上で○を作り答えが分かったことを知らせる
3	パートナーの身振りに対応するイメージがある場合頭の上で○、無い場合×
4	メタ信号未発生
5	両手を上から胸に下ろし自分の番を表現、手を上げ身振りの開始を宣言
6	相手の身振りに対応するイメージがある場合、頭の上で○、無い場合×
7	身振りの後に、×を胸の前で行うことでそのイメージが無いことを伝える
8	パートナーの身振りに対応するイメージが無い場合に、胸の前で×を作る
9	パートナーの身振りに対応するイメージがある場合に相手の真似、無い場合×
10	パートナーの身振りに対応するイメージがある場合に頭の上で○、無い場合×
11	パートナーの身振りに対応するイメージがある場合に頭の上で○、無い場合×

表 6: 出現したメタ信号

メタ信号出現ペアと未出現のペアの正解数の平均を図 8 に示す。メタ信号発生ペアの平均が 3.8、メタ信号未発生ペアの平均が 1.5 とメタ信号が発生したペアの正解数が高くなっている。

次にアンケートの評価項目の比較を行う。ここでは、質問 1 あなたの意図は相手にどの程度伝わったと思いますか、質問 2 相手の意図はどの程度理解できましたか の二種類の 5 段階評価を比較する。

質問 1 の比較を図 9、質問 2 の比較を 10 に示す。質問 1 では、最終ステージの比較及び、全ステージでの平均

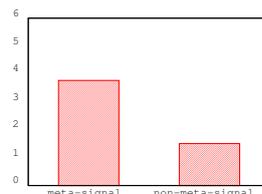


図 8: 正解数の比較

でメタ信号発生ペアが高い評価をしている。また、質問 2 でも、どちらの評価もメタ信号発生ペアが高い評価をしている。

このことから、メタ信号が使用される事で、より相手に自分の意図を伝えやすくなり、相手からの意図も伝わりやすくなっていることがわかる。

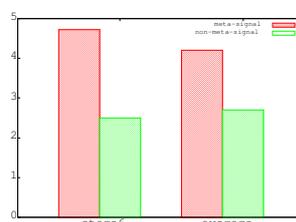


図 9: 質問 1 の比較

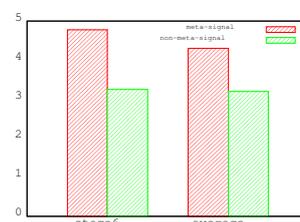


図 10: 質問 2 の比較

5 考察

被験者の多くがメタ信号を生成し、コミュニケーションを成功させていた。この章では、なぜ被験者はメタ信号を生成したのか、またメタ信号が発生したことによる情報伝達精度の向上、及び意図の理解を助けた理由を考察していく。

5.1 メタ信号の発生

本実験中では、情報を伝えようと身振りを行うと、相手と同時に身振りを行ってしまう状態が発生する。

その状態では、自分の身振りを行いながら、相手の身振りの観察を行わなければならない。これは、ただ観察するだけ、身振りを行うだけ、という状態よりも、達成が難しく被験者にストレスを感じさせる。

このことから被験者は、同時に身振りを行うことによるストレスを軽減させるためにメタ信号を発生したと考えられる。

本実験中に見られたメタ信号は、相手に対して○や×を示す、自分の番を示すなどである。これらは、被験者間での伝達、観察の役割交代を促している。つまり、お互いが同時に身振りを行うことを避けるために生成されたと考えられる。

このようにメタ信号は、コミュニケーションを行う際に、被験者にストレスを感じさせる障害を回避するために生成されるのではないかと考える。

5.2 ターンテイキングによるイメージ理解の促進

メタ信号が利用された事による伝達精度の向上の一因として考えられるのは、被験者間でのターンテイキングが促進された事である。

ターンテイキングとは、行動を行った人が相手の反応を観察し、その反応に応じて自分の反応を返すというよう、双方向のコミュニケーションを行うことである。

今回の実験中に、メタ信号として出現した身振りは、○や×といった、相手に反応を返すものがほとんどであり、それ以外の信号も自分の身振りの開始を伝えるなどの役割交代を表すものだった。こういった信号が双方に理解されることで、相手の反応を待ってから行動を返す、というプロトコルが生成されやすくなったと考えられる。

被験者ペア1では、身振りが相手と重なってしまったり、相手と異なるイメージを表す身振りを同時に行なっている。つまり、身振りは各自が勝手に行き、その判断は完全に相手に任せている。それに対して、被験者ペア11では、相手の身振りに対してメタ信号を返すことで、一つ一つの身振りを相互に確認している。このように、ターンテイキングが発生した事により、双方の身振りの理解が促進されたのではないかと考えられる。

また、このターンテイキングの発生が、被験者ペア10で起きた、身振りの齟齬の修正の理由ではないかと考えられる。なぜなら、一方的に身振りを見せ、その判断を相手に任せるといったプロトコルでは、このような事は起こらないと考えられるからである。このペアでは、双方向の確認が行われたため、身振りの齟齬に気づくことができたと考えられる。

このような、身振りの理解の齟齬の解消は、メタ信号を用いた他のペアでも見られた。その結果として、メタ信号が発生したペアでは、解答精度が向上し、相手の意図を理解できた、伝えることができた、と感じたのではないかと考えられる。

5.3 被験者間でのより詳細な目標の一致

メタ信号を生成しなかったペアでは、双方の間で一方通行な伝達が行われていた。

各自が勝手に身振りを行うため、これらのペアでは、異なる種類のイメージを表す身振りが同時に行われる事が多く発生する。それに対して、メタ信号を生成した

被験者ペア11の例では、身振りによるイメージの確認を1種類ずつ行っている。

つまり、ステージ中一つ一つのイメージの伝達が双方の目標になっていると考えられる。両者が同じ目標に挑戦し、それを達成していく事が繰り返えされる事で、より相手の意図を理解できたと感じたのではないかと考える。

6 まとめ

本研究では、身振りのみを用いる未知のコミュニケーションツールに人が接した時、どのようにコミュニケーションを行なうのかを調査した。本実験では、未知のコミュニケーションツールとして、骨格情報を選択した。そして、骨格情報を用いて情報伝達を行うゲームを行ってもらった。

実験中に、被験者が行なった身振りの中には、イメージを表すために用いる、イメージ信号と、コミュニケーションを制御するために使用される、メタレベルの信号が出現した。

その中でも、メタレベルの信号は、被験者間での双方向のコミュニケーションを促進し、情報伝達の精度を高める働きや、パートナーの意図の理解したと感じさせる効果があることがわかった。

参考文献

- [1] Bruno Galantucci: An Experimental Study of the Emergence of Human Communication Systems, *Cognitive Science*, Vol.29, No.5, pp.737-767 (2005)
- [2] 藤井 美保子: コミュニケーションにおける身振りの役割 発話と身振りの発達の検討, *Japanese Journal of Educational Psychology*, Vol.47, No.1, pp.87-96 (1999)
- [3] 高田 成徳 澤田 秀之: ジェスチャからのインテンション抽出に関する一考察電子情報通信学会技術研究報告. *HCS*, ヒューマンコミュニケーション基礎, Vol.106, No.83, pp.37-42 (2006)