

対話の流れと頷きパターン変化

Dialogue flow and head nodding patterns

井上雅史^{1,2*} 入野俊夫³ 古山宣洋²

花田里欧子⁴ 一宮貴子⁴ 末崎裕康⁵

Masashi Inoue^{1,2} Toshio Irino³ Nobuhiro Furuyama²

Ryoko Hanada⁴ Takako Ichinomiya⁴ Hiroyasu Massaki⁵

¹ 山形大学 ² 国立情報学研究所

³ 和歌山大学 ⁴ 京都教育大学 ⁵ 総合研究大学院大学

¹ Yamagata University ² National Institute of Informatics

³ Wakayama University ⁴ Kyoto University of Education ⁵ Sokendai

Abstract: To achieve natural multimodal human-agent interaction, we extract communication patterns in human face-to-face dialogues. As an example of task-oriented dialogue, we examined psychological counseling. The dialogues between two participants who play different roles were video recorded. Their head movements were measured by using head-mounted accelerometers. The relationship between dialogue stage shifts and head nodding frequencies were analyzed based on hand annotation. Also, strongly correlated segments of head nodding were identified based on the sensor data. The results of analysis suggest that head nodding are used differently in different dialogue stages.

1 はじめに

人とエージェントの自然なマルチモーダルなコミュニケーションを実現するために、人間同士の対面対話にみられるパターンを把握することは有用であり、様々なモダリティについて検討がなされている。例えば発話の規則性に与える身振りの影響などが調べられている [9]。また、姿勢の同調傾向が共感を強めている可能性も示唆されている [3][7]。本研究では、非言語モダリティの中でも特に頷きに注目し、それらが対話内でどのように使用されているかを、定量的に分析する。頷きパターンの時間的な変化が重要であると考え、対話が開始時点から終了時点に向かって進行する課題指向対話に着目する。課題指向対話の例として心理カウンセリング場面を取り上げ、異なる役割を持つ二者の頷き頻度およびタイミングの変化と、対話の様態変化の関連を分析した。人手によるアノテーションと加速度センサーによる頭部運動の計測データを分析したところ、頷きパターンの変化が、対話の様態の変化と関連していることが分かった。

頷きは、心理カウンセリングにおいて重要な機能を持っていると考えられる。Rogers は、クライアントと

の信頼基盤の構築の基礎に共感を置いたが [1]、それはセラピストが巧みにクライアントの話を聞くことによって達成される。そして、共感を示す一つの手がかりとして頷きが存在することから、頷きの適切な使用が、共感を伴った成功する心理カウンセリングには不可欠と考えられる。本研究では具体的には、以下の二つの問題を取り扱う。1) カウンセリングのステージ進行に伴って、セラピストとクライアントの頷き頻度は変化するのか。2) セラピストとクライアントの頷き運動が同期する度合いの強さに、カウンセリング内容が関わるのか。

2 関連研究

非言語コミュニケーション現象としての頷きは、心理学の領域でこれまで研究されてきている [4],[5],[6]。しかし、それらの先行研究は、実際の対話場面ではなく実験的な設定で調べられた現象を取り上げているか、対話全体で起こる現象を平均化して分析していた。我々は、実際の課題指向対話内での時間経過とともに、頷きパターンがどのように変化するかを、人手によるコーディングと、客観的なセンサーデータによって把握する。本研究と同様に頷きの検出に加速度センサーを用いる研究に [10] があるが、頷き機能の分類を目標とし

*連絡先：山形大学理工学研究科
〒992-0026 山形県米沢市城南4丁目3-16
E-mail: mi@yz.yamagata-u.ac.jp

表 1: 対話データ概要（長さは分・秒単位）

対話番号	時間	セラピスト	クライアント
1	47.36	女（初心者）	男
2	29.49	女（熟練者）	女

ている。また、異なる対話技能を持つ話者のデータを対比させる点も、本研究の特徴である。臨床心理に携わるセラピストであっても、カウンセリングは非常に複雑な課題であり、常に対話を成功させることができるわけではない。こうした側面は、これまで十分に検討されてこなかったと考えられる。また、対話のステージという概念は、単発のメッセージ交換ではなく複雑な課題を遂行するようなヒューマンエージェントインタラクションに対話に関する知識を応用する際に、特に重要となる。

3 データ収集

本研究では、表 1 にあるような二回のカウンセリング対話をデータとして使用した。参与するセラピストとクライアント、および取り組む課題は、対話毎に異なっている。各対話は異なる日時に記録され、一回の面接で完結している。面接の長さは事前に決定されおらず、参与者によって対話の中で決定される。面接で論議される内容は、クライアントが実際に抱えている問題の解決であり、特定の役割やシナリオを前提とした演技ではない。また、参与者は対話データの研究目的の使用に書面で同意している。第一のカウンセリングは、臨床心理を学習中の大学院生がセラピストであり、問題について語り合うことで、クライアントの気持ちりが整理されたということで終結した。第二のカウンセリングは、臨床心理学を学ぶ学生を指導する熟練者がセラピストであり、問題状況を改善するための取り組み案が提出され、クライアントがそれを試してみることとして終結した。

カウンセリング場面はすべてビデオカメラによって撮影されている。話者は向き合って座っており、それを真横から全身が映るように記録した。また、セラピストおよびクライアントそれぞれの頭部運動および音声を、図 1 のように装着された加速度センサー¹と、図 2 のように装着されたマイク²で取得した。音声および加速度のは 50kHz サンプリングで記録された。加速度センサーは直行する三軸を計測しているが、本研究ではそのうち頷きと直接関係する上下方向の運動計測結果のみを使用する。加速度センサーはおおよそ 1 センチ

¹Kionix KXM52-1050

²DPA 4060-BM



図 1: 後頭部に装着された加速度センサー



図 2: 口元に装着されたマイク

角と小さく、後頭部に装着されているため、対話相手からは見えないようになっている。対話参与者からは、これらの計測系は自然な対話を妨げないとの評価を得ている。

4 分析

我々は二種類の分析を行った。第一の分析では、頷き頻度の時間変化をコーディング結果に基づいて検討した。臨床心理士の資格を持つ作業者によって映像内容が検討され、二つの対話の両話者の頷きがアノテーションツール ELAN を使用してコードされた。各頷きは、頭部の動作開始から終了までの一連の運動区間として同定された。我々のこれまでの調査において、心理カウンセリングにおいては異なる臨床的なステージが存在しており、発話のパターンによって特徴づけられることがわかっている [8]。ここでは、セラピストがカウンセリングの各ステージにおいて達成しようとする目標に従って、頷きが異なった使われ方をする可能性を調べる。

第二の分析では、参与者間の頷きタイミングの同期度合を、センサーから取得された加速度時系列データについて計算する。頭部の上下方向の運動信号をそのまま用いることとし、人間による頷きであるか否かの主観判断は行われていない。この加速度センサーからのデータについては、0.5 秒幅の窓を 0.1 秒ずつずらしながら、相互相関を計算した。ここでは、セラピストがクライアントの頷きに同調的であるか否かが、カウンセリング中における特定の現象と対応しているかどうかを調べる。

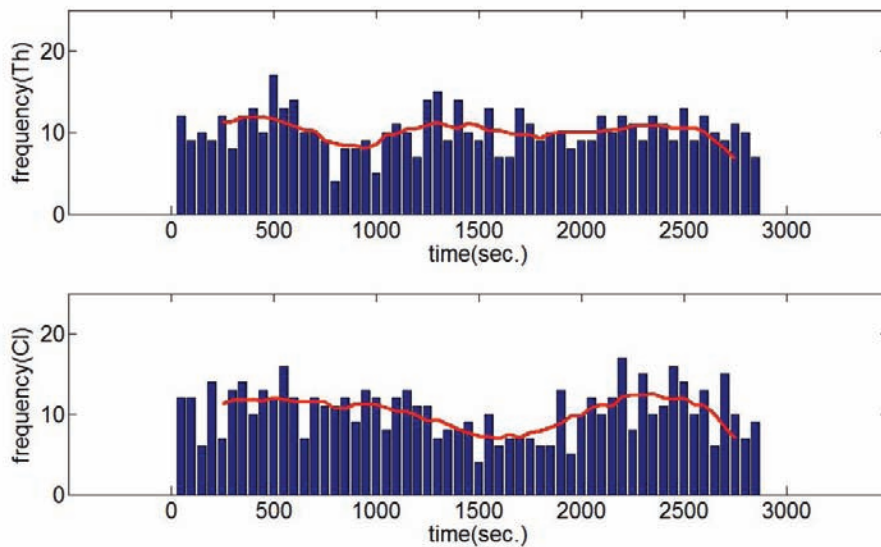


図 3: 一番目の対話における傾き頻度変化：セラピスト (Th) 及びクライアント (Cl)

5 結果と考察

5.1 傾き頻度分析

分析対象の2対話の対話進行に伴う傾き頻度変化を、図3および図4に示す。それぞれの図の上のグラフがセラピスト (Th) 下のグラフがクライアント (Cl) に関するものである。これらのグラフの縦軸は50秒ごとに区切られた区間での傾き頻度であり、横軸が秒で表されたカウンセリング内の時刻である。棒で表される個々の区間での値ではなく、全体的な変動傾向を把握するために、平滑化を行った。対象区間前後5区間の平均が、線で表されている。

一番目の初心セラピストによるカウンセリングにおいては、図3のように、セラピストおよびクライアントの傾き頻度がM字型のパターンを示している。対話開始時から次第に傾きが増加し、その後一度減少したのち再度増加し、対話終結に向けて減少している。我々はこの中盤での頻度低下に注目した。序盤から次第に頻度が増加し、終結時に減少するということは、インタラクションが活発化してから終了するまでの自然な変化として理解できる。しかし、中盤の頻度低下が何によって引き起こされているかは明らかではない。また、セラピストとクライアントで、頻度低下のタイミングが異なっている。そこで、対話内でどのようなやり取りが行われているかを、該当区間のビデオデータを観察することにより検討した。表2に、傾き頻度が最も低下した時点での出来事を、頻度変化の背後にある典型的なやり取りとして例示する。セラピストの最低頻度時点の対話内容が表2の1(1)、クライアントの

最低頻度時点での対話内容が1(2)である。セラピストの傾き頻度低下は、クライアントが自己卑下（ここでは自分の未熟さについて）を行うのに対し、セラピストがそれを取りなす（そのために肯定的な傾きが不可能となる）というやり取りで起こっている。一方クライアントの傾き頻度低下は、セラピストがクライアントを称賛するもののクライアントは謙遜してそれを受け入れない、というやり取りに伴って起こっている。これらから、この対話におけるセラピストとクライアントの傾き頻度低下は、異なる原因によるものと考えられるが、これらいずれにおいても、カウンセリングが問題の考察を深める段階に入ると、聞き手が同意できない、あるいは同意したくない話し手の発言が出現するため、このような現象が生起すると考えられる。つまり、主に単純な質疑応答からなる初期の情報収集段階から、Clの独話に近い内省を深める段階へのカウンセリングの移行が、傾きの頻度に反映されているといえる。

次に、図4の二番目の熟練セラピストによるカウンセリングにおいては、セラピストの傾き頻度は一番目と同様M字型の傾向を示すものの、クライアントの傾き頻度は山型をなしており、対話の中盤で50秒あたりの傾きが最も多くなっている。一番目の対話と同様セラピストの対話がセラピストの最低頻度時点の対話内容が表2の2(1)である。この時点までで、クライアントは自発的に自身の抱える問題の状況を詳しく語っているのだが、ここでその解決策を検討することへと、思考を転換している。しかし、解決の糸口が特でない状態であるため、これ以降セラピストが対話をリードしてゆくこととなる。つまり、それまでクライアントの対

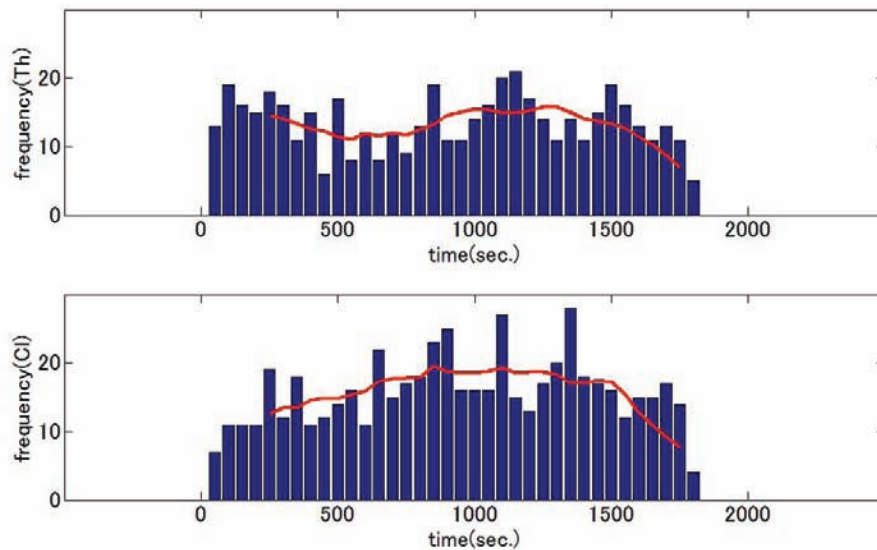


図 4: 二番目の対話における頷き頻度変化：セラピスト (Th) 及びクライアント (Cl)

話をセラピストが傾聴している時間が、セラピストがクライアントに問いかける時間帯となったため、セラピストの頷きが減少していると考えられる。一方、クライアントの頷きが途中で減少しなかったのは、このカウンセリングがクライアントが一人で考え込むのではなく、インタラクションが継続していた、さらに言えば活発化していたことに起因すると考えられる。この2事例の違いをセラピストの経験差の観点から考えると、初心セラピストはクライアントが主導する対話の流れに受動的に対応しているのに対し、熟練セラピストはカウンセリングにおいて問題解決を探究するという指向性を持っており、意識的に対話の流れを制御していると理解される。

5.2 頷きタイミング分析

続いて、加速度センサーから得られた加速度を個人内で標準化した時系列データを用いて、頷きに相当する頭部上下方向の運動の、2者間での同期度合について分析を行った。対話内の各時刻において、一方の時系列の分析窓を固定し、他方の分析窓を1ミリ秒ずつずらしながら、セラピストとクライアントの相互相関が最大になる時間ずれを同定し、その時の値を記録した。加速度が最大になる箇所に注目しているため、多くの場合頭部の動きだしのタイミングを捉えていると予想される。今回は結果の見やすさのため、相互相関の値が閾値（対象とする対話内での相互相関の最大値の70%および50%）以上の時刻のみを考慮する。図5および図6が、各時刻での相互相関の絶対値である。頻度変化

と異なり、対話のステージ移行に伴う変化よりも、特定の瞬間に強く相関している様子がわかる。一番目の対話で強い相関が観測されるのは対話終盤で、表21(3)および(4)のようなインタラクションが起こっている。これは、クライアントがたどり着いた肯定的な問題認識を、セラピストが強化しようとしている場面であり、それぞれのクライアントの発話に対し、セラピストは力強い頷きを返している。二番目の対話で強い相関が観測されるのは対話中盤で、表22(3)および(4)のようなインタラクションが起こっている。一か所目では、それまでセラピストの問いかけに対して否定的に返答していたクライアントが、ようやく肯定的に返答した箇所であり、セラピストはその機を捉えて、力強い頷きによって合意形成を図っている。二か所目では、セラピストは事実関係の詳細を確認しており、一発話ごとに、クライアントの確実な頷きによる承認を求めている流れである。この箇所以降は、クライアントが自ら生き生きと語り出すという展開になる。この2事例の違いをセラピストの経験差の観点から考えると、初心セラピストはクライアントが主体的に語る際に頷きタイミングを合わせているのに対し、熟練セラピストは、問題解決に踏み込む際に、頷きのタイミング合わせを行っていると考えることができ、先の分析で見た受動性と能動性との違いと解釈することもできる。

6 むすび

本研究では、自然なヒューマンエージェントインタラクション実現のための手がかりを得るために、課題

表 2: 頷き頻度低下時の対話内容

	時刻	内容
1(1)	15.50	Cl: あの一, 全然親じゃないんですよ.
(2)	26.40	Th: なんか自分が見えてらっしゃるっていう, ところは, すごい, Cl: あ, い, 今だけなんですよ
(3)	41.03	Cl: そういう ..., まあ親に, 育てられたって言うのは, 僕はまあ, あの一, 幸せ, だし,
(4)	42.46	Cl: でもうちの親は, あの一, 違ったんですよね. 子供, を, 一生懸命, あの一, かばう訳です.
2(1)	9.10	Cl: どうしたらいいかなーと悩んでいます. (腕を組む) Th: 外では当たらないということですね. (頭をかく)
(2)	13.13	Cl: もうたぶん [C I の名] は大丈夫だろう, みたいな感じで放置されている感じ (笑). Th: (大きく頷く) 心配ないわけですねー. Cl: そうですねー.
(3)	16.14	Th: 避難というか. (頷く) Cl: (頷く) Th: できるー. (頷く) Cl: (頷く)

指向対話である心理カウンセリングにおける, 頷きパターンを分析した. ビデオから人手で同定した頷きのデータから, 対話の進行に伴う頷き頻度の変化を取り出したところ, カウンセリングにおいては, 異なるステージにおいて異なる頷きパターンが見られることが分かった. また, 加速度センサーのデータから計測された話者間の頷き運動の同期度合を調べたところ, 強く同期する箇所において, 特徴的な活動が行われていることが分かった. また, 熟練度が異なるセラピストによる対話を比較することで, これらの特徴が, カウンセリング技能によって異なる様相を見せる可能性が示唆された.

今後は, 人手により付与された頷き区間と加速度センサー信号との関係を調査するとともに, 分析対象となる対話数を増やし, 今回見出されたパターンの普遍性を検証する計画である. また, 発話や身振りといった, 他のモダリティとの相互作用についても検討を行いたい.

謝辞

この研究は, 科研費基盤 (C) 19530620 および基盤 (C) 21500266 の助成を受けたものである.

参考文献

- [1] Rogers, C.: Client-Centered Therapy: Its Current Practice, Implications, and Theory, Boston: Houghton Mifflin, (1951)
- [2] Inoue, M. et al.: Assessment of counseling stages to better understand the process toward solutions, *2008 Conference on Solution-Focused Practice*, Nov. 12–16, Austin Texas (2008)
- [3] Maurer, R. E. and Tindall, J.F.: Effect of postural congruence on client's perception of counselor empathy, *Journal of counseling psychology*, Vol. 30, pp. 158–163 (1983)
- [4] Matarazzo, Joseph D. et al.: Interviewer head nodding and interviewee speech durations, *Psychotherapy: Theory, Research & Practice*, Vol. 1(2), pp. 54–63 (1964)
- [5] McClave, E.Z.: Linguistic functions of head movements in the context of speech, *Journal of Pragmatics*, Vol. 32, pp. 855–878 (2000)
- [6] Maynard, S.: Interactional functions of a non-verbal sign: Head movement in Japanese dyadic casual conversation, *Journal of Pragmatics*, Vol. 11, pp. 589–606, (1987)
- [7] Nagaoka, C. and Komori, M.: Body movement synchrony in psychotherapeutic counseling: A study using the video-based quantification method, *IEICE Trans. Info. Sys.*, Vol. E91-D(6), pp. 1634–1640 (2008)
- [8] 井上雅史, 花田里欧子, 古山宣洋: 専門志向対話のステージ分割, 人工知能研資, Vol. SIG-SLUD-A803-15, pp. 81–86, (2009)

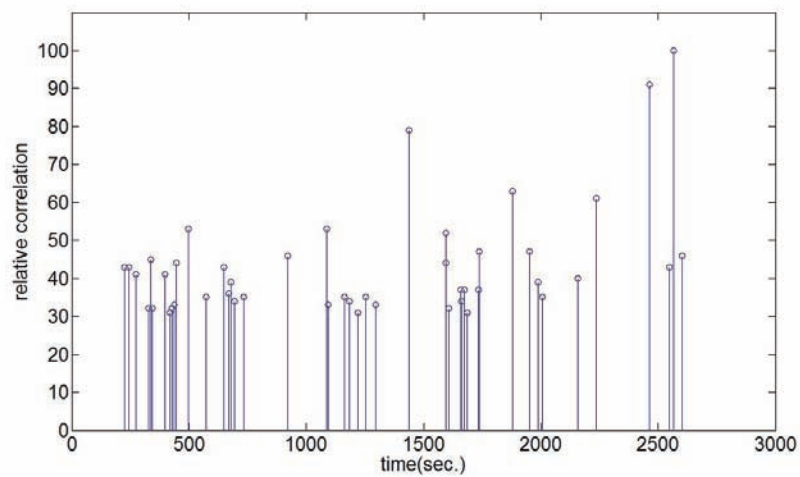


図 5: 一番目の対話における顔きの相互相関

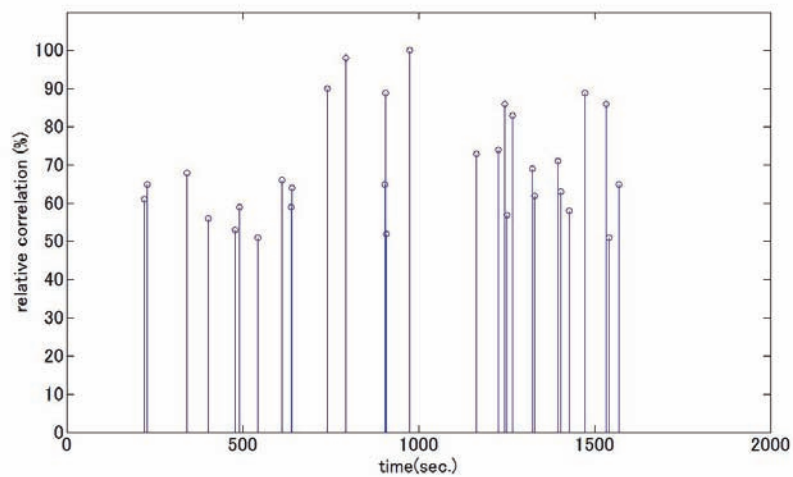


図 6: 二番目の対話における顔きの相互相関

- [9] 井上雅史, 花田里欧子, 古山宣洋: 対話からの発話の規則性発見のための身振り情報の利用, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J92-A, No. 11, pp. 725–733, Nov. (2009)
- [10] 齊賀弘泰, 角康之, 西田豊明: 多人数会話におけるうなずきの会話制御としての機能分析, 第 26 回ユビキタスコンピューティングシステム研究発表会, Vol. 2010-UBI-26(1), pp. 1–8 (2010)