

対話エージェントによるうなずきの 日米文化間比較

濱元貴範[†] 鈴木洋太[†] 神田智子[†]

本研究では人同士のコミュニケーションと同様に、人と対話エージェントのコミュニケーションにおいても話し手となる人に文化適応した頻度とタイミングで話の聞き手となるエージェントがあいづちを打つことが重要であると仮定し、それを日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントとアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントを用いて2つの実験を行うことで検証した。実験1では日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントに対する印象の評価実験を行い、実験2では日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントとの対話における発話長の比較実験を行った。両実験の結果より、人と対話エージェントのコミュニケーションにおいて、話し手となる人に文化適応した頻度とタイミングで話の聞き手となる対話エージェントがうなずくことで、人が対話エージェントにより親近感を持ち、発話長を増加させる効果があることが示唆された。

Cross-cultural Study on Perception of a Virtual Agent's Nodding

Takanori Hamamoto[†], Yota Suzuki[†], and Tomoko Koda[†]

This study addresses the importance of cultural adaptation of nodding between a virtual agent and people as well as communication between people. We conducted two experiments using a virtual agent that nods like Japanese and Americans in terms of timing and frequency during listening. Japanese participants read stories to the agent that nods like Japanese and Americans, and evaluated the agent's impressions in experiment 1. In experiment 2, we compared the speech durations of the participants' free talk to the agent that nods like Japanese and Americans. The results suggest the agent's cultural adaptation of nodding improves friendliness to the agent and lengthen speech durations.

1. はじめに

近年、HAI (Human-Agent Interaction) 研究の発展により人とコンピュータエージェントとのコミュニケーションが注目を集めている[1]。人同士の対話と同様にユーザと対面コミュニケーションを行えるエージェントを対話エージェントと呼び、対話エージェントはコンピュータを「使いやすい道具」から「コミュニケーション相手」として人々の生活の中でより身近な存在に近づける可能性を持っている。対話エージェントが人と自然なコミュニケーションを成立させるための重要な要素として、身振りやうなずきなどの身体表現によるノンバーバルコミュニケーション能力が挙げられる。特にノンバーバルコミュニケーションのうなずき動作は、話の聞き手から話し手に対する視覚的フィードバックとして、コミュニケーションを円滑に進める上で非常に重要な役割を果たしている。うなずきはあいづちの一つの形態であり、非言語表現としてのあいづちに属する[2]。あいづちとは話し手が発話権を行使している間に聞き手が送る短い表現のことを指し、「うん」「ふうん」等の言語表現とうなずき等の非言語表現に分類される。あいづちの言語表現と非言語表現は伴って使われることもあるが、本研究では言語表現を伴わないうなずきのみでのあいづちに着目する。

またあいづちには文化差があるとされており、特に日本とアメリカではあいづちの文化差が頻度とタイミングに顕著に表れている。具体的には、日本人はアメリカ人の2倍も多くあいづちを打つとされており、タイミングに関しても日本人は文節や文末などにあいづちを打つものに対して、アメリカ人は文末のみに集中するとされている[2]。コミュニケーションにおけるあいづちの頻度とタイミングの重要性について、例えば日本人とアメリカ人があいづちの文化差を考慮せずにコミュニケーションを行った場合、聞き手の日本人による日本の頻度とタイミングでのあいづちは、頻繁にあいづちを打たれることに慣れていない話し手のアメリカ人にとっては話の邪魔をされていると感じるなど、誤解を招く可能性も考えられる[3]。一方で、聞き手のアメリカ人によるアメリカの頻度とタイミングでのあいづちは、頻繁にあいづちを打たれることに慣れている話し手の日本人にとっては話を聞いていない、または理解していないと感じるなど、あいづちの文化差によって結果的に良好な人間関係の構築が困難になる可能性も考えられる。これらのことを踏まえると人同士が円滑なコミュニケーションを成立するためには、話し手となる人に文化適応した頻度とタイミングで話の聞き手となる人があいづちを打つことが重要だと言える。

本研究では人同士のコミュニケーションと同様に、人と対話エージェントのコミュ

[†] 大阪工業大学情報科学部情報メディア学科
Department of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology

ニケーションにおいても話し手となる人に文化適応した頻度とタイミングで話の聞き手となるエージェントがあいづちを打つことが重要であると仮定し、それを日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントとアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントを用いて2つの実験を行うことで検証した。実験1では『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントに、アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントよりも親近感を持つ』と仮説を立て、日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントに対する印象の評価実験を行い、実験2では『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントとの対話の方が、アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントよりも発話長が長くなる』と仮説を立て、日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントとの対話における発話長の比較実験を行った。

以降第2章ではあいづちの定義・形態・日米文化差について、第3章では実験1印象の評価実験に関する詳細について、第4章では実験2発話長の比較実験に関する詳細について、第5章では実験結果について、第6章では実験結果の考察について、第7章では本論文のまとめを記述する。

2. 関連研究

本章ではあいづちの定義・形態・日米文化差について述べる。

2.1 あいづちとうなずきの定義

「あいづち」とは話し手が発話権を行使している間に聞き手が送る短い表現(非言語表現を含む)で、短い表現のうち話し手が発話権を譲ったとみなされる反応を示したものはあいづちとしない。つまり、「聞き役中」の聞き手の反応に焦点をあてたものをあいづちと定義する[2]。

聞き手の発するあいづちとしての言語表現には「うん」「ふうん」「なるほど」などの短い表現がある。また、会話の中で話者が交わす笑いや笑いに似た発声は、会話の進行上重要な役目を果たすと考えられ、特に話し手と聞き手が同時に笑う時お互いの共感をうながし、会話という相互作用の中で一定の機能を果たしていることからあいづちの一つの形態とされている。非言語表現としては、うなずき(頭の縦ふり動作)が主に上げられる。非言語表現は言語表現を伴って使われることもあれば、非言語表現のみで使われることもある[2]。非言語表現のみで使われるうなずきは「身振りのあいづち」として言語表現のあいづちと同じ機能を持ちうるとされている[4]。このことから本研究では言語表現を伴わない非言語表現「うなずき(頭の縦ふり動作)」のみでのあいづちに注目した。

2.2 あいづちの日米文化差

本研究では[2]を基にあいづちの文化差が頻度とタイミングに顕著に表れている日

本とアメリカに着目した。[2]で示されている日本とアメリカのあいづちの頻度を表1に、あいづちのタイミングを表2に示す。なお、日本とアメリカのあいづちデータの収集方法には、日本人同士とアメリカ人同士それぞれ二人一組各20組の日常会話を録画した計120分間のビデオデータが使用されている。

表1から日本人とアメリカ人では日本人の方があいづちを打つ回数が2倍以上多いことがわかる。また表2からあいづちを打つタイミングに関して、日本人は文末のポーズ付近や、終助詞・間投助詞付近、話し手の頭の動き付近といったところであいづちを打っていることがわかる。これに対してアメリカ人のあいづちはあいづち総数のうち80%以上を文末のポーズ付近で占めており、日本人のようにいたるところであいづちを打たないのは明確である。本研究では、このあいづちの頻度とタイミングの違いを日本とアメリカのうなずきの文化差とし実験を行なった。

表1 日米のあいづちの頻度[2]

Table 1 Frequency of back-channels in Japan and US

日米、各20組計120分の日常会話データ	日本語	英語
合計	948回	364回

表2 日米のあいづちのタイミング[2]

Table 2 Back-channel timing in Japan and US

日米、各20組計120分の日常会話データ	日本語	英語
文末のポーズ付近	351回	309回
終助詞・間投助詞付近	281回	—
付加疑問付近	54回	26回
話し手の頭の動き付近	262回	29回

3. 実験1 対話エージェントの印象の評価実験

本章では日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントに対する印象の評価実験についての詳細を記述する。

3.1 実験に使用した対話エージェント

本実験で使用する対話エージェントには、先行研究[5]で開発された聞き手としての傾聴感が最も高いと思われる回数往復2回、角度垂直方向に20°速度往復0.6秒/回でうなずき動作を行なう動物型の対話エージェントを用いた。対話エージェントの開発環境にはMicrosoft Visual C++およびDirectX SDK、モデリングにはMetasequoiaLE (metaseq.net <http://www.metaseq.net/>)が使用されている。対話エージェントのうなずき動作の例を図1に示す。

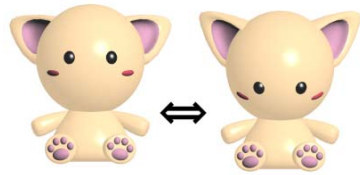


図1 対話エージェントのうなずき動作
Figure 1 Nodding movement of the agent



図2 Wizard of Oz 法を用いた実験風景(左)と実験画面(右)
Figure 2 Experiment scene (left) and Experiment screen (right)

3.2 実験手順

本実験では対話エージェントのうなずき動作を制御するのに実験参加者にはシステムが存在しているかのように見せかけ、実際は実験者がシステムを操作する Wizard of Oz 法を用いた。その実験風景を図2左に示す。

実験手順は次の通りである。

- ① 実験参加者に実験手順について説明
- ② 日本またはアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントを提示
- ③ 実験参加者は話し手になり、エージェント上部に表示されるテキスト(台詞)を聞き手となるエージェントに音読
- ④ エージェントの印象について評価用紙を用いてアンケートを実施
- ⑤ ②とは異なる頻度とタイミングでうなずくエージェントを用いて②③④と同様の手順で実施

実験では順序効果を考慮して日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントとアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントの提示順序を実験参加者ごとに交

互になるようにした。実験画面を図2右に示す。実験参加者は大学生30名(男性25名、女性5名)である。

3.3 実験に使用する台詞

本実験では実験参加者が対話エージェントに話しかける内容を統一するために、「地球温暖化」をテーマにした19文からなる台詞を使用した。台詞を作成するにあたり、表2の日本とアメリカのあいづちのタイミングの差異を反映できるように、文中に終助詞・間投助詞を用いた文構成とした。なお台詞は、終助詞・間投助詞7カ所、文末7カ所で構成されていることから、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントは14回、アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントは7回うなずき動作を行うこととした。

3.4 対話エージェントの印象の評価項目

印象評価に使用する評価項目は、林による特性形容詞尺度[6]の20項目と「自分に似ている-自分に似ていない」の1項目を合わせた計21項目の形容詞対を用いた。使用した21項目の形容詞対を表3に示す。

実験参加者には日米それぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントの印象について表3にある21項目の形容詞対を、SD法を用いた7段階で評価してもらう。7段階の評価基準は「非常に、かなり、やや、どちらともいえない、やや、かなり、非常に」である。

表3 印象評価に用いた21項目の形容詞対

Table 3 Twenty-one pairs of adjectives used for impression evaluation

21項目の形容詞対	
積極的な	消極的な
のんびりした	せこせこした
なまいきでない	なまいきな
ひとなつっこい	近づきがたい
かわいらしい	にくらしい
心のひろい	心のせまい
社交的な	非社交的な
責任感のある	責任感のない
そそっかしくない	そそっかしい
恥づかしがりの	恥知らずの
重々しくない	重々しい
うきうきした	沈んだ
堂々とした	卑屈な
感じのよい	感じのわるい
きちんとした	無分別な
親しみやすい	親しみにくい
意欲的な	無気力な
自信のある	自信のない
気長な	短気な
親切的な	不親切的な
自分に似ている	自分に似ていない

4. 実験2 発話長の比較実験

本章では日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントとの対話における発話長の比較実験についての詳細を記述する。

4.1 関連研究

実験2はMatarazzoらによる面接官のうなずきと被面接者の発話長の関係を調べた実験[7]を参考にして行った。これは面接場面における面接官のうなずきを統制し、それによって被面接者の発話長がどのように影響されるのか検討したものである。具体的には、警察官と消防士の採用試験の場で、60人の男性志願者に1人3テーマ(職歴、教育歴、家族歴)について1テーマ15分を目安に話してもらう面接を行った。実験条件として通常グループ(20人)では面接官は3テーマとも自然に回答するが、実験グループ1、実験グループ2(各20人)では、面接官が2テーマ目のみ被面接者が話している間は継続的にうなずき、話し終えるまで繰り返す。3グループとも面接官の発言は統制され、1回あたりの発言は5秒以内と決められている。さらに微笑などの承認的な行動は極力避けるように配慮された。面接官の見かけの効果を考慮して、実験グループ1、実験グループ2はそれぞれ別の人物が面接官の役割を担当した。図3は各グループの被面接者の一文あたりの平均の発話長である。実験グループ1、実験グループ2ともにほとんどの被面接者がテーマ1からテーマ2にかけて発話長が増加し、テーマ2からテーマ3にかけて発話長が減少した。通常グループでは発話長にこのような変化はなかった。この結果から、面接官のうなずきによって被面接者の発話長が増加したと言える。

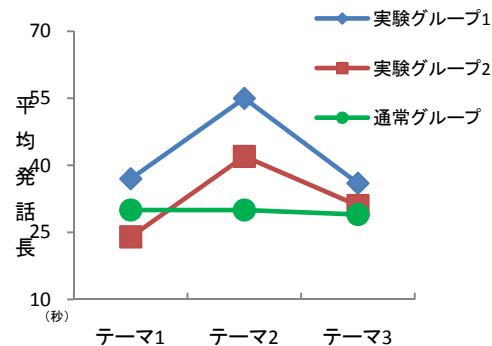


図3 被面接者の平均発話長の推移[7]

Figure 3 Transition of average speech duration of the interviewees

本実験ではこの実験に基づき、対話エージェントのうなずきにおいても同様に人の発話長に影響を与えるのかを調べるために、日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントとの対話における発話長の比較実験を行った。

4.2 実験手順

実験手順は次の通りである。

- ①実験参加者に実験手順について説明
- ②対話内容を18テーマの中から3テーマ選択
- ③実験参加者は話し手になり、アンケートで選んだテーマ(後述)についてエージェントに話しかける
テーマ1: 全くうなずかないエージェントを提示
テーマ2: 日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントを提示
テーマ3: アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントを提示
- ④実験参加者には1テーマ毎に話し終えた時点で「以上です」と言ってもらい、それを3テーマ終了時点で実験を終了する(「以上です」は発話長の対象にしない)。
- ⑥ 実験の感想についてアンケートを実施

エージェントの提示順序については、参考研究[7]が実験グループにおける面接官のうなずきをテーマ1では普通な応答、テーマ2では継続的なうなずき、テーマ3では普通な応答と順序を固定していたのに基づき、本実験もテーマ1で全くうなずかないエージェント、テーマ2で日本の頻度とタイミングでうなずくエージェント、テーマ3でアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントの順で固定とした。その際、全くうなずかないエージェントを最初に提示した理由は、実験参加者に日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントと対話する前にエージェントとの対話に慣れてもらうためである。また、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントよりもうなずき回数が少ないアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントを最後に提示することで、習熟効果による発話長増大の可能性を相殺した。なお、実験参加者に話してもらうテーマの順序は実験者が選択するため実験参加者にはランダムとしているが、テーマ1の全くうなずかないエージェント時は実験参加者がエージェントとの対話に慣れていないことを考慮して実験参加者が選択した3テーマの中でも特に長く話すことができると選択したテーマを提示した。実験参加者は大学生10名(男性7名、女性3名)である。

4.3 実験方法

本実験では実験1と同一の対話エージェントを使用し、実験方法も同様に Wizard of Oz 法を用いた。また本実験はビデオ録画し、雑音が入らないように部外者のいない環境で行った。発話長の計測は録画したビデオデータの音声部分を抽出することにより行った。

実験参加者に対話エージェントと対話してもらうにあたり、実験参加者に話しやすいテーマを事前に3テーマ選択してもらった。なお、テーマを選択してもらう際にテーマによって話やすさのバラつきが出ることを考慮して、1テーマ5分を目安とし均等に話せる3テーマを選択してもらった。テーマとして“芸能人、ペット、食べ物、本・漫画、映画、バイト、ファッション、音楽、スポーツ、勉強、ニュース、TV番組、旅行、ギャンブル、ゲーム、車・バイク、料理、その他”の計18項目を用意した。

5. 結果

5.1 実験1 印象の評価実験の結果

5.1.1 印象の因子分析結果

因子分析を行なうことで、人が対話エージェントを对人的に認知し印象評価する際の要因を因子として抽出することができる。因子分析を行った後、因子分析で得られた因子得点を用いて、日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなづくエージェント間の比較を行なった。因子得点とは実験参加者の評価が因子にどの程度関係があるかを表す得点である。主因子法を用いて因子分析を行なった結果（プロマックス回転後の因子パターン）を表4に示す。

表4 実験1の印象評価の因子分析の結果

Table 4 Factor analysis of the impression evaluation in Experiment 1

	因子		
	1	2	3
親切な	1.060	-.112	-.027
感じのよい	.682	.208	-.169
ひとなつこい	.673	.111	-.215
積極的な	.588	.237	-.168
きちんとした	.577	-.209	-.211
意欲的な	.561	.100	-.024
なまいきでない	.404	.061	.144
かわいらしい	.366	.217	.172
重々しくない	-.016	.823	.053
親しみやすい	.266	.657	-.018
うきうきした	.003	.644	-.165
そそっかしくない	-.008	.006	.925
責任感のある	-.021	-.172	.726
恥ずかしがりの	-.151	-.108	.609
気長な	-.149	.311	.307
のんびりした	.128	-.089	.001
自分に似ている	-.216	.159	-.121
社交的な	-.084	.082	-.165
心の広い	.289	-.207	.067
自信のある	-.184	.280	-.124
堂々とした	-.067	.000	-.135

表4より、因子分析の結果3つの因子が抽出された。因子負荷量の絶対値が高ければ、その項目が因子に及ぼす影響が大きいことを示し、因子負荷量が正の値である場合は表に記載されている形容詞対が、負の値である場合は表に記載されている形容詞対の反対側にあった形容詞対が因子に影響を与えていることになる。第1因子は「親切な」「感じのよい」「ひとなつこい」「積極的な」「きちんとした」「意欲的な」といった形容詞項目の因子負荷量が高かったため友好的因子、以下同様に第2因子は「重々しくない」「親しみやすい」「うきうきした」から楽観的因子、第3因子は「そそっかしくない」「責任感のある」「恥ずかしがりの」から慎重因子と命名した。

5.1.2 因子得点を用いた分析結果

各因子の因子得点を用いて日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなづくエージェント間でt検定を行なった結果を図4に示す。

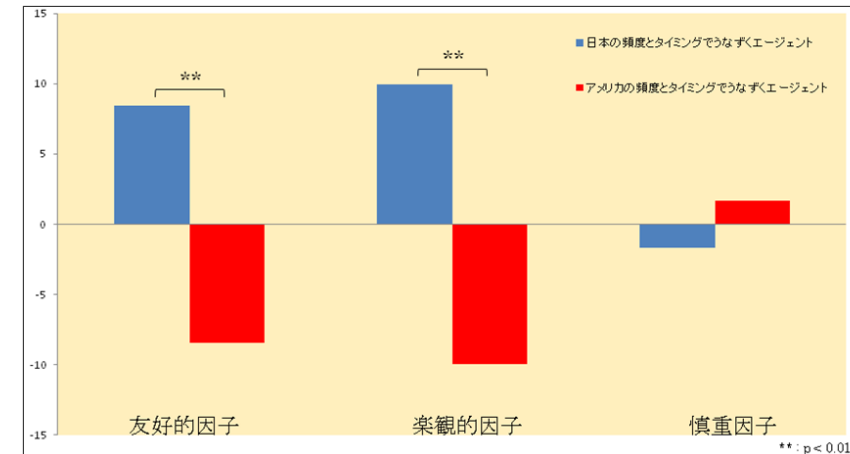


図4 日米のエージェント間の因子得点の比較

Figure 4 Factor scores of Japanese and US agent

図4より、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェント-アメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェント間で、友好的因子と楽観的因子に有意差(p<0.01)が見られた。この結果より、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントはアメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントよりも友好的かつ楽観的な印象を持たれることがわかった。慎重因子については日本の頻度とタイミングでうなづくエージェント-アメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェント間で有意差は見られなかったが、他の因子と違い日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントよりもアメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントの方が高くなる結果となった。

5.2 実験2 発話長の比較実験の結果

5.2.1 発話長の計測結果

録画したビデオデータの音声部分を AVS Audio Editor (AVS4YOU <http://www.avs4you.com/index.aspx>) で波形として抽出し、無音区間を除去することで発話長を計測した。実験参加者ごとに発話長を計測した結果を表5に示す。

表5 実験参加者ごとの発話長
Table 5 Speech duration of participants

実験参加者	実験参加者の発話時間(秒)		
	テーマ1 うなずかないエージェント	テーマ2 日本の頻度とタイミングでうなずくエージェント	テーマ3 アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェント
1	52.4	70.2 (24)	60.5 (9)
2	45.5	53.3 (22)	48.5 (7)
3	55.4	73.5 (32)	63.6 (14)
4	61.0	76.9 (29)	56.3 (12)
5	35.7	39.2 (15)	27.5 (8)
6	62.8	65.1 (23)	54.0 (8)
7	50.3	67.4 (24)	56.2 (10)
8	43.5	55.6 (16)	48.1 (7)
9	51.3	76.1 (33)	68.4 (15)
10	38.7	47.9 (13)	40.1 (6)
平均	49.6	62.5 (23)	52.3 (9)

()内はエージェントのうなずき回数

表5より、全実験参加者の発話長がテーマ1の全くうなずかないエージェントよりテーマ2の日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントの方で増加したことがわかった。さらに全実験参加者の発話長がテーマ2の日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントよりテーマ3のアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントの方で減少しておりその結果、全実験参加者において、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントとの対話で最も発話長が長くなっていたことがわかった。うなずき回数に関してはテーマ2の日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントは平均23回、アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントは平均9回であった。

5.2.2 発話長の多重比較結果

実験参加者の発話長を全くうなずかないエージェント-日本の頻度とタイミングでうなずくエージェント-アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェント間で多重比較を行った結果を図5に示す。

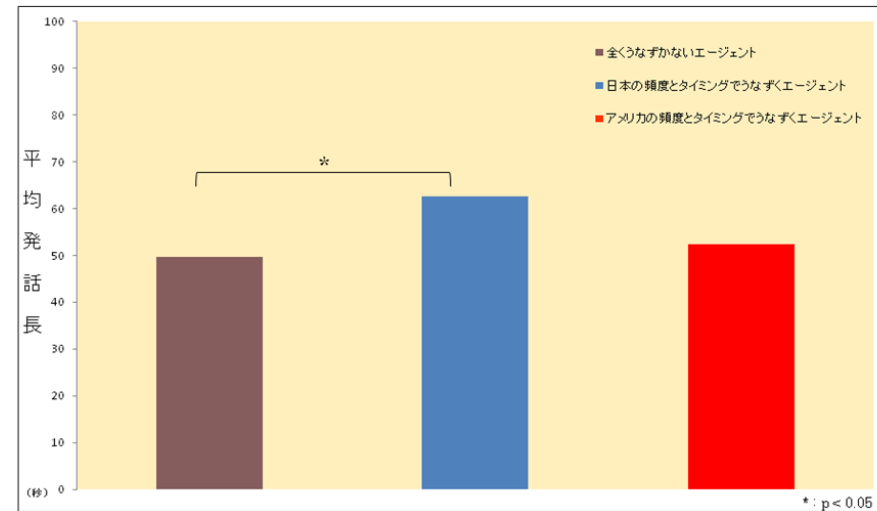


図5 実験参加者の平均発話長の比較
Figure 5 Comparison of speech duration among three conditions

図8より、全くうなずかないエージェント-日本の頻度とタイミングでうなずくエージェント間で有意傾向($p < 0.05$)が見られた。その他、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェント-アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェント間、全くうなずかないエージェント-アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェント間では有意差は見られなかった。

6. 考察

本章では実験結果の考察について述べる。

6.1 印象の評価実験の考察

表4より、印象の評価実験で得られた日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェントに対する評価を因子分析した結果、「友好的因子」「楽観的因子」「慎重因子」の3つの因子が抽出された。この結果より実験参加者が対話エージェントを対人的に認知し印象評価する際の要因として、これら3つの因子が大きく影響していたことがわかった。さらに因子分析で得られた因子得点を用いて、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェント-アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェント間でt検定を行なった結果、友好的因子と楽観的因子に有意差($p < 0.01$)が見ら

れ、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントはアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントよりも友好的因子と楽観的因子が高いことがわかった。これは日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントはアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントよりも友好的かつ楽観的な印象を持つと評価されたことになる。日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントが友好的だと評価されたのには、日本人の会話における特徴が関係していると考えられる。日本人の話の聞き手の行動は、話し手の話をサポートする態度や、話者との調和を重んじる姿勢、協力的な態度、話し手への感情移入などが特徴であると言われている。さらに日本人同士の会話は、話し手と聞き手が一緒に一つの談話を作り上げる共話であるとされており[8]、聞き手も話の流れを作る作業に参加すると考えれば、話し手となった日本人実験参加者にとって聞き手の日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントによる文化適応した頻度とタイミングでのうなずきは話の流れをよくするための友好的な態度に感じられたと考えられる。その反面、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントはうなずき頻度が高いために、話を適当に聞いているような印象を与えてしまい楽観的な態度にも感じられたと考えられる。しかし楽観的因子の要素には「親しみやすい」が含まれているため、有意差が見られた2つの因子「友好的因子」と「楽観的因子」を総括すると、実験参加者は日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントに親近感を持ったと言える。このことから印象の評価実験は仮説の『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントに、アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントよりも親近感を持つ』を支持する結果となった。慎重因子については日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなずくエージェント間で因子得点に有意差は見られなかったものの、友好的因子や楽観的因子と違い、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントよりもアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントの方が高くなる結果となった。これはアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントは文末のポーズのみにしかうなずかないためにうなずき頻度が低くなり、楽観的な印象を与えた日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントとは反対に、落ち着いて慎重に話を聞いている印象を与えたと考えられる。

6.2 発話長の比較実験の考察

表5より、実験参加者10名の発話長の推移を見ていくと、全実験参加者がテーマ1の全くうなずかないエージェントよりも、テーマ2の日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントの方で発話長が増加しており、平均12.9秒長くなっていることがわかった。また全実験参加者がテーマ2の日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントよりも、テーマ3のアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントの方で発話長が減少しており、平均10.2秒短くなっていることがわかった。対話エージェントのうなずき回数は、テーマ2の日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントは平均23回、テーマ3のアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントは平均9

回であった。発話長の増減とうなずきの関係について、図8より、全くうなずかないエージェント-日本の頻度とタイミングでうなずくエージェント間で有意傾向($p < 0.05$)が見られたことから、対話エージェントによるうなずきが実験参加者の発話長を増加させる要因になっていたと言える。また、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェント-アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェント間では実験参加者の発話長に有意差は見られなかったが、全実験参加者テーマ2の日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントよりも、テーマ3のアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントの方で発話長が減少していた。その結果全実験参加者において、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントとの対話が最も発話長が長くなっていたことから、話し手となった日本人実験参加者にとって聞き手の日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントによる文化適応した頻度とタイミングでのうなずきは発話長を増加させる要因になっていたと言える。このことから発話長の比較実験は仮説の『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントとの対話の方が、アメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントよりも発話長が長くなる』を支持する傾向となった。また発話長の比較実験の感想についてのアンケートには、

- ・2テーマ目の時は細かくうなずきがあって親しみがわいた (20代女性)
- ・多くうなずいてくれると比較的すらすらしゃべることができた (20代男性)
- ・うなずきが多いと話を聞いてくれている感じがして話しやすかった (20代男性)
- ・話を聞いて多くうなずいてくれるのはうれしい (20代男性)

といった日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントに好意を持つ感想が多く含まれていたことから、実験1の結果と同様に日本人実験参加者は日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントに親近感を持つと考えられる。

最後に本実験の改善案として、本実験は参考研究[7]に基づきエージェントの提示順序を固定としたが、発話長の増減に関して順序効果がなかったとは否めない。このことから実験参加者の人数を増やし、エージェントの提示順序はランダムにする必要があったと考える。また、本実験は実験参加者に各エージェントとの対話時間を目安として1テーマあたり5分と教示したが、全実験参加者の1テーマあたりの平均発話長は54.7秒であった。このことから実験参加者の対話における得意、不得意も考慮する必要があったと考える。

6.3 考察のまとめ

両実験の結果から検証されたことを以下に示す。

- ① 日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントはアメリカの頻度とタイミングでうなずくエージェントよりも友好的かつ楽観的な印象を持たれる
- ② 対話エージェントによるうなずきは人の発話長を増加させる効果がある
- ③ 実験1 印象の評価実験は、仮説の『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなずくエージェントに、アメリカの頻度とタイミングでうなずくエー

エージェントよりも親近感を持つ』を支持する結果が得られた

- ④ 実験2 発話長の比較実験は、仮説の『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントとの会話の方が、アメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントよりも発話長が長くなる』を支持する傾向が得られた

7. おわりに

本研究では、人と対話エージェントのコミュニケーションにおいてあいづちの文化差を考慮する重要性を検証するために、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントとアメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントを用いて2つの実験を行った。実験1では『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントに、アメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントよりも親近感を持つ』と仮説を立て、日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなづくエージェントに対する印象の評価実験を行い、実験2では『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントとの対話の方が、アメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントよりも発話長が長くなる』と仮説を立て、日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなづくエージェントとの対話における発話長の比較実験を行った。実験1 印象の評価実験より、実験参加者が対話エージェントを対人的に認知し印象評価する際の要因として「友好的因子」「楽観的因子」「慎重因子」の3つの因子が大きく影響していたことがわかった。さらに日本とアメリカそれぞれの頻度とタイミングでうなづくエージェント間で「友好的因子」「楽観的因子」に有意差が見られたことから、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントはアメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントよりも友好的かつ楽観的な印象を持つと評価されたことがわかった。このことから実験参加者は日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントにアメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントよりも親近感を持ったと言え、印象の評価実験は仮説の『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントに、アメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントよりも親近感を持つ』を支持する結果となった。実験2 発話長の比較実験より、全くうなづかないエージェント、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェント、アメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントとの対話における実験参加者の発話長を比較した結果、全実験参加者において、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントとの対話で最も発話長が長くなっていた。このことから話し手となった日本人実験参加者にとって聞き手の日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントによる文化適応した頻度とタイミングでのうなづきが発話長を増加させる要因になっていたと言え、発話長の比較実験は仮説の『日本人実験参加者は、日本の頻度とタイミングでうなづくエージェントとの対話の方が、アメリカの頻度とタイミングでうなづ

くエージェントよりも発話長が長くなる』を支持する傾向となった。両実験の結果より、人と対話エージェントのコミュニケーションにおいて、話し手となる人に文化適応した頻度とタイミングで話の聞き手となる対話エージェントがうなづくことで、人が対話エージェントにより親近感を持ち、発話長を増加させる効果があることが示唆された。このことから、対話エージェントにうなづき動作を実装する際は、話し手となる人に文化適応した頻度とタイミングで聞き手となるエージェントがうなづくことを考慮することで、人とより良いコミュニケーションが行える対話エージェントの開発が可能になると考えられる。

本研究で実施した両実験とも、実験参加者は日本人のみだったため、アメリカ人がアメリカの頻度とタイミングでうなづくエージェントにどのような印象を持つかは確認できていない。今後は同様の実験に対してアメリカ人など異文化の人による評価を得ることで、各文化に適応したノンバーバルコミュニケーション能力を備えた対話エージェント開発の足がかりになると期待している。

参考文献

- 1) 山田誠二, 人とロボットの<間>をデザインする, 東京電機大学出版局, pp.1-22 (2007)
- 2) 泉子・K・メイナード, 会話分析, くろしお出版 (1993)
- 3) Lebra, T.S, Japanese patterns of behavior, Honolulu: University of Hawaii Press (1976)
- 4) 杉戸清樹, ことばのあいづちと身ぶりのあいづち—言語行動における非言語的表現—, 日本語教育 Vol.67, pp.48-59 (1989)
- 5) 脇坂昌志, 会話エージェントの自然なうなづきの頻度, 角度, 速度に関する分析, 大阪工業大学 2009 年度卒業論文 (2009)
- 6) 林文俊, 対人認知構造における個人差の測定(VIII)—認知者の自己概念および欲求との関連について—, 実験社会心理学研究, Vol. 22, pp.1-9 (1982)
- 7) Matarazzo, J.D, Saslow, G, Wiens, A.N, Weitman, M, Allen, B.V. Interviewer head nodding and interviewee speech durations, Psychotherapy Theory, Research and Practice, Vol. 1, pp.54-64 (1964)
- 8) 水谷信子, あいづち論, 日本語学 Vol. 7, No. 12, pp.4-11 (1988)