

食事の見え方が異なる2つの遠隔共食場面と 対面共食場面におけるコミュニケーションの違い

古川 大智^{1,a)} 井上 智雄²

受付日 2012年4月20日, 採録日 2012年10月10日

概要: 日常生活においてビデオチャットなどの遠隔コミュニケーションシステムを利用する機会が増えてきている。日常生活では食事をしながら会話をするのはごく普通であるので、食事をしながらの遠隔会話も増えてくると考えられる。食事をともなう会話は、会話のみを行う場合と異なる点があることが近年研究され始めているが、まだ不明な点が多い。本論文では遠隔共食コミュニケーションの効果的支援の基礎研究として、2者による対面共食場面と遠隔共食場面のコミュニケーション行動を比較し、さらに遠隔共食場面において互いの食事が見える場合と見えない場合を比較した。その結果、食事が見えない場合には発話がより短くなり、発話衝突がより多く発生し、また、視線を相手に向ける頻度が高くなることが分かった。遠隔共食コミュニケーションにおいては食事を見せることで、より対面状況に近づくことが示唆された。

キーワード: 遠隔コミュニケーション, 共食コミュニケーション, 遠隔共食, 会話, 映像表現

Showing Meal in Video-mediated Table Talk Makes Conversation Close to Face-to-face

DAICHI FURUKAWA^{1,a)} TOMOO INOUE²

Received: April 20, 2012, Accepted: October 10, 2012

Abstract: Video chat systems have become popular in daily life, and their use cases vary. One of the major opportunities of conversation in daily life is when dining together. However, traditional video communication research has few knowledge on conversation during social dining. To get basic knowledge of video-mediated table talk, two conditions, one with meal shown and another with meal hidden, were compared in communication behaviors. They were also compared with face-to-face table talk. People made shorter utterances more frequently, more gazes to the speaker when listening in video-mediated conversation, with meal hidden in particular. People also experienced more utterance collisions in meal-hidden condition. Showing meal in video-mediated table talk made conversation closer to face-to-face.

Keywords: remote communication, table talk, tele-dining, conversation, dining computing

1. はじめに

食事には生きていくために必要な栄養を摂取するという生理的機能が備わっており、日常生活に欠かせない行動であるが、それに加えてともに食事をする相手との親交を深

めるという社会的機能も備わっている [1]。実際に私たちは家族や友人たちと食事をしながら会話を楽しんだり、懇親会やパーティーのような多くの人が集まる場でともに食事をしたりして、食事がある場でのコミュニケーションを日常的に行っている。

しかし近年のライフスタイルの多様化にともなって、食事の形態も変化してきている。両親が共働きであったり、子供が塾に通ったりして家族間の生活サイクルが噛み合わず、個々で食事することで孤独に感じてしまう「孤食」という問題が見られるようになった。「孤食」という状況

¹ 筑波大学大学院図書館情報メディア研究科
Graduate School of Library, Information and Media Studies,
University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305-8550, Japan

² 筑波大学図書館情報メディア系
Faculty of Library, Information and Media Science, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki 305-8550, Japan

a) s1221598@u.tsukuba.ac.jp

では食事の持つ社会的機能は発揮されなくなってしまう。

その問題の解決方法の1つとして、家に1人でいても遠隔地にいる他者とともに食事ができるような映像による遠隔共食支援が考えられる。たとえば共働きして帰りの遅い夫婦の子供が田舎の祖父や祖母と一緒に食事をしたり、親元を離れて1人暮らしをしている学生や社会人が実家の両親と一緒に食事をするようになれば、孤食を防ぐだけでなく、ふだん一緒に生活をしていない家族との親交も深められるようになる。

何かをしながらの会話としては、遠隔協調作業を扱った研究が多く見られるが、タスクの達成のためのコミュニケーションが主として行われる協調作業に対して、共食時には食事に限らず広くコミュニケーションが行われるという点で異なると考えられる。しかし、遠隔環境での食事においてどのようなコミュニケーションが行われるのかはあまり知られていない。遠隔共食支援の実現のために、実際に遠隔環境で食事をした場合にどのようなコミュニケーションが行われるのかを知ることが重要である。また、遠隔コミュニケーション支援の研究では映像の表示手法について様々な観点から議論されているが、共食場面においてどのように映像を表示すればよいかは分かっていない。

本研究では対面環境と遠隔環境それぞれの共食コミュニケーションにどのような違いがあるか、また遠隔環境において互いの食事が見えるときと見えないときとでどのような違いがあるかを明らかにし、遠隔共食支援の実現のための設計指針を提供することを目的として、実験を行った。実験では対面条件と食事が見える場合と見えない場合の遠隔条件という3条件での2者間共食場面を撮影し、食事やコミュニケーションに関するアンケートを実施した。取得した映像をもとにコミュニケーション分析の際の基本的な指標である参加者の発話と視線について分析を行った。

その結果、対面条件と遠隔条件では相手を見る頻度について差があり、遠隔のほうが相手をよく見ることが分かった。また遠隔において食事が見える条件と見えない条件では、アンケート調査の結果から、食事が見えない条件でのコミュニケーションの違いを参加者はあまり意識していないにもかかわらず、発話の長さや発話衝突数に差があり、見えない条件のほうが発話長が短く、発話衝突数が多いことが分かった。

2. 関連研究

近年、食事時のコミュニケーションについての研究がなされている。

井上らは食事の有無がコミュニケーションに与える影響について分析し、食事がある場合には参加者間の発話量が平準化するという現象を明らかにした [2]。また武川らは、食事中は食べ物を見る時間が多く、食事がないときと比べて一緒に食事をしている相手を見る時間が少なくなること

を明らかにした [3]。このように、食事の有無によって発話や視線の違いがあることが示唆されている。これらの研究は分析だけでなくその先のコミュニケーション支援を目標としたものであるが、本研究では特に遠隔共食の支援を目標としている。

また現在ではインターネットを介したビデオチャットやテレビ会議などにより、遠隔地間で音声と映像によるコミュニケーションが可能になった。Sellen は同室での対面多人数会話と、1つの画面に複数人の映像を分割して表示した場合と1つの画面に1人の映像を表示したものを複数用いた場合の遠隔多人数会話について比較している [4]。遠隔の2条件間では違いが見られなかったが、対面条件では遠隔の2条件より割り込むような同時発話の回数が多く、発話交替時に発話の末部が重なることが多いということが示唆されている。しかし遠隔条件で用いられた映像のサイズは小さく、このような違いが見られた要因の1つとして考えられると述べている。本研究では、人物像を等身大の大きさで表示するのに十分な大きさのディスプレイを用いて遠隔条件の実験を行った。

対面対話と遠隔映像対話の比較については、単純な会話だけでなく教示する側とされる側の共同作業といった場面におけるコミュニケーションについての比較が行われている。O'Malley らは、2者による共同作業の際のコミュニケーションについて対面環境と映像と音声を用いた遠隔環境という2つの条件間で比較している [5]。その結果、遠隔環境では対面環境よりも視線を相手に向ける時間の割合が高く、相手の発話に割り込むような発話の回数が多いことが示唆された。遠隔環境では相互に理解できているという自信が得られず、それを補おうとして発話や視線によるやりとりを積極的に行おうとしているのではないかと述べている。このような対面と遠隔による共同作業についての比較は他にも様々な観点から行われている [6], [7]。

協調作業と共食とでは、何かをしながら会話をするという点で共通している。しかしそれぞれが協力して1つの作業を行う協調作業と異なり、共食の場合は自分の食事をそれぞれが進めていくものである。また、協調作業においては主としてタスクの達成のためのコミュニケーションが行われるのに対して、共食時には食事に限らず広くコミュニケーションが行われるという点で異なると考えられる。しかしこれまでに遠隔環境での共食場面でどのようなコミュニケーションが行われているかはあまり知られていない。

本研究で目的としている遠隔共食支援を実現していくためには、実際に遠隔共食場面でどのようなコミュニケーションが行われていて、それが対面共食場面でのコミュニケーションと異なるのか知ることが重要であると考えられる。

また、遠隔共同作業支援システムについての研究では互いの作業環境を共有するためのテーブル面映像の投影 [8] や、ユーザ間の位置関係を反映するための上半身映像の表

示 [9] というように、様々な表現手法が提案されている。遠隔共食支援システムにおいても、共食コミュニケーションの支援に適切な表現手法を用いることが必要である。遠隔共食において食事の見え方がコミュニケーションに与える影響を明らかにすることで、遠隔共食支援のための映像表現手法についての設計指針を提供できると考えられる。

3. 実験

対面の会話と遠隔の会話では違いがあることがこれまでに知られている。食事ともなう会話については知られていないが、対面と遠隔で違いがあることが予想される。そこでこの実験では遠隔共食コミュニケーションが対面共食コミュニケーションとどのように異なるのか明らかにするため、2者間の遠隔共食場面と対面共食場面を撮影して分析を行った。また、遠隔共食において映像をどのように表示するのがよいのかという知見を得るために、遠隔共食場面について食事が見える場合と見えない場合という2つの条件に分けて実験を行った。また、実験参加者に対するアンケート調査を行った。

3.1 参加者

本実験の参加者は大学生2名のペア12組、合計24名(男性13名、女性11名)であり、各ペアの参加者は上下関係のない友人同士であった。本研究は性差に着目するものではないため性別による統制は行わなかった。

3.2 実験デザイン

本実験は同じ部屋での対面共食、互いの食事が見える遠隔共食、互いの食事が見えない遠隔共食という3つの条件で実験を行った。以下ではそれぞれ「対面条件」・「見える条件」・「見えない条件」と記述する。また参加者に3つの条件すべてに同じ相手と参加してもらう参加者内計画で実験を行った。実験に参加する順番についてはカウンターバランスをとった。

3.3 実験方法

3.3.1 対面共食場面

図1のように、2人が同じ部屋で対面する形で食事をすることを撮影した。参加者同士の距離は友人同士では一般的とされる120cmとした[10]。

3.3.2 遠隔共食場面

参加者同士が互いに姿も声も確認できない離れた2地点に図2のような環境を作り実験を行った。

画面の人物像に重ならず参加者同士の視線と大きく外れない位置から解像度640×480のUSBカメラで参加者の正面の映像を取得し、それをPCでフルスクリーン表示した画面を相手側のディスプレイに表示した。映像の表示サイズは827.3mm×620.5mm、解像度は640×480、フレーム

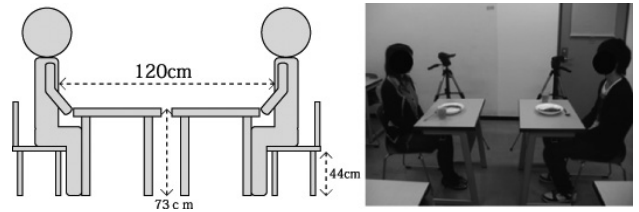


図1 実験環境(対面条件)

Fig. 1 Experiment setup (Face-to-face condition).

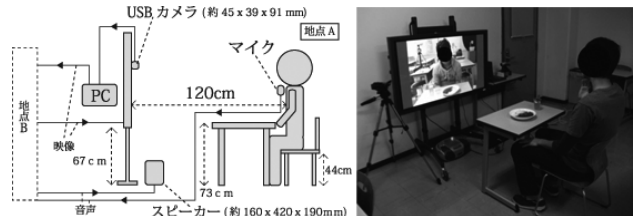


図2 実験環境(遠隔条件)

Fig. 2 Experiment setup (video-mediated condition).

レートは30fpsであった。表示する人物の映像は等身大映像とし[8],[9],参加者同士の距離を対面共食と同じように120cmとするために、画面と参加者の距離を120cmとした。全条件で参加者の目の高さを一致させた。見える条件と見えない条件ではUSBカメラで撮影する範囲を変えた。

音声については、参加者同士が支障なく会話できる音量と音質のマイクとスピーカーを使用した。

3.3.3 データの取得

自然な会話のデータが取得できるように話題や食事を終える時間は指定せず、ふだんどおり振る舞ってもらうように指示をした。食事は2人で「いただきます」と言って始めてもらった。食事の種類による会話への影響を除くため、すべての参加者の食事をカレーライスとお茶、使う食器をスプーンに統一した。

対面条件では個人撮影用1台ずつと全景撮影用1台、合計3台のビデオカメラで撮影した。遠隔条件では個人撮影用2台ずつ、合計4台のビデオカメラで撮影し、USBカメラで取得する参加者の正面からの映像についても録画した。

参加者への指示と食事の用意をしてから撮影を開始し、自由なタイミングで食事を始めてもらった。2人とも食べ終わったことを確認してから撮影を終了した。参加者の食事中、実験者は部屋の外で待機した。1回の撮影時間は約16分~25分であった。

3.3.4 アンケート調査

参加者の主観的な評価について取得するために、各条件の実験後、評定尺度法によるアンケートに回答してもらった。評定をそれぞれ数値に置き換え、まったくあてはまらない=1、あてはまらない=2、あまりあてはまらない=3、どちらともいえない=4、ややあてはまる=5、あてはまる=6、よくあてはまる=7という7段階で評価してもらった。質問項目については、22項目設けた。各条件

においてコミュニケーション行動が違うことが予想されるが、たとえば発話の頻度などに違いがあった場合、参加者がそれを意識できたかどうか、意図的にそうしたのかについて12項目で評価してもらった。実際に行われたコミュニケーションについても評価してもらう必要があるため、各条件での会話の楽しさやしやすさについて、それによって相互理解できていたかについて評価してもらった[4]。それに加えて、本実験では食事について扱っているため、食事の「楽しさ」や「しやすさ」についても4項目で評価してもらった。さらに、実験環境が適切であったかについて、映像と音声という2項目について評価してもらった。

順序効果による偏りをなくすため、質問項目の順序は毎回ランダムにした。アンケートの最後には、「実験に参加して感じたこと」について自由記述で回答してもらった。

4. 分析

4.1 分析方法

取得したデータをもとに、参加者が十分に実験環境に慣れてきた食事途中の会話を分析対象として、1人の参加者について各条件5分間ずつを、ビデオ分析ツールiCorpusStudioを使用して分析した。分析時間は各条件で約2時間ずつ、合計約6時間であった。iCorpusStudioは同時に複数の映像を見ながらタイムラインに対して複数種類のラベリングをし、ラベルのカテゴリごとにCSV形式のファイルに出力できる。ソフトを用いてタグ付けをしている様子を図3に示す。本研究では、コミュニケーション分析の際の基本的な指標である「発話」と「視線」について、開始時間と終了時間について以下に示すようにタグ付けし、定量的な分析を行った。

4.1.1 発話の分析方法

発話のタグ付けの際の基本単位として、「0.1秒以上の無



図3 iCorpusStudioを用いたタグ付けの様子
Fig. 3 Screen shot of video analysis.

音区間によって区切られた、単一話者の連続する音声区間」を発話単位とする間休止単位[11]に基づいて、音声区間を「発話」、無音区間を「沈黙」としてタグ付けした。

また、「発話」の中には会話の内容に関わる通常の発話のほかに、話者に対する了承や話を続けてほしいというシグナルとして機能する「うん」や「そう」というように単独でのあいづちや、発話の意思はあるが思考中であるというときなどに発する「あー」や「えーと」といった間を埋める言葉であるフィラー、心理的同調性を示しあいづちの代わりとしても機能する笑いといったものがある[12]。参加者の発話をそれぞれ性質の異なる4種類の発話と、沈黙を合わせた5種類に分けてタグ付けした。

4.1.2 視線の分析方法

視線は感情や相手への態度の表現、情報収集、会話の流れを調整する機能を備えている[13]。共同作業時には相手の顔だけでなく作業環境や手元を見たり[6]、食事中には自分の食事や他人の食事を見たりしている[3]。

本研究では食事中の視線について、自分の食事・相手・相手の食事・その他の4種類に分類しタグ付けした。なお、遠隔共食場面の食事が見えない条件においては相手の食事を見ることはできないため、相手の食事を除いた3種類の分類とした。

4.2 分析結果

4.2.1 発話の分析結果

図4は各発話の頻度を示したものである。正規分布しているとはいえない対応のあるデータであったため、各発話についてFriedman検定を行った。5つの項目について検定を行ったため、Bonferroniによる補正を適用したところ、通常の発話($df = 2, \chi^2 = 12.67, p < 0.05$)について有意差が認められた。そこでSteel-Dwass法による多重比較を行ったところ、通常の発話について対面条件と見えない条件の間で有意差が認められた($n = 24, t = 2.37, p < 0.05$)。したがって、対面条件よりも見える条件のほう

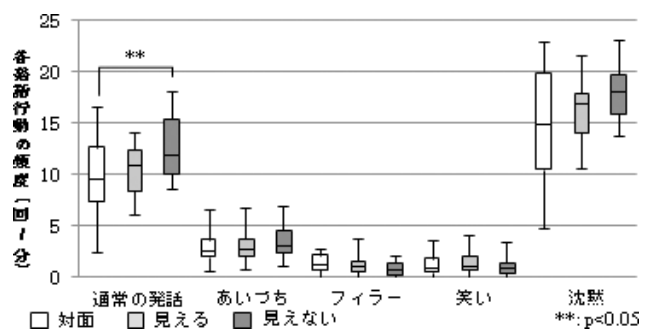


図4 各発話の頻度(グラフは四分位数と中央値を表し、エラーバーは最大値と最小値を示す)

Fig. 4 Speech frequency (The graph shows the quartile and the median, and error bar shows the maximum and minimum value).

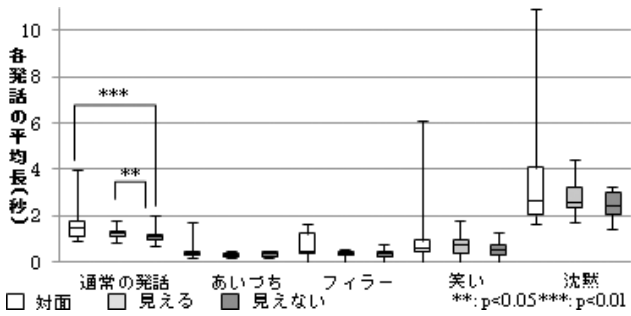


図 5 各発話の平均長 (グラフは四分位数と中央値を表し、エラーバーは最大値と最小値を示す)

Fig. 5 Average of speech length (The graph shows the quartile and the median, and error bar shows the maximum and minimum value).

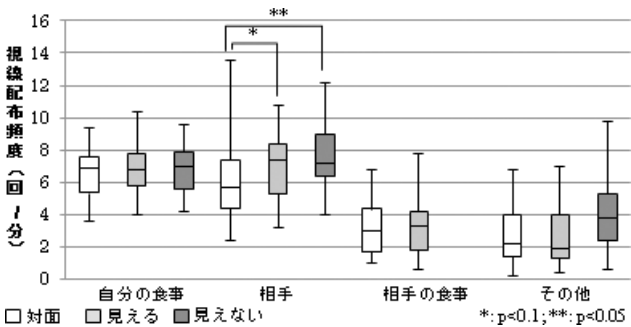


図 6 視線配布頻度 (グラフは四分位数と中央値を表し、エラーバーは最大値と最小値を示す)

Fig. 6 Frequency of gaze (The graph shows the quartile and the median, and error bar shows the maximum and minimum value).

が通常の発話の頻度が有意に多いことが分かった。

図 5 は各発話の平均長を示したものである。正規分布しているとはいえない対応のあるデータであったため、各発話について Friedman 検定を行った。5つの項目で検定を行ったため、Bonferroni による補正を適用したところ、通常の発話について有意差が認められた ($df = 2, \chi^2 = 17.33, p < 0.01$)。そこで Steel-Dwass 法による多重比較を行ったところ、見える条件とその他の2条件の間で有意差が認められた ($n = 24, t = 3.16, p < 0.01; n = 24, t = 2.37, p < 0.05$)。したがって、見えない条件では対面条件・見える条件より通常の発話の平均長が有意に短いことが分かった。

4.2.2 視線の分析結果

図 6 は視線の頻度を示したものである。正規分布しているとはいえない対応のあるデータであったため相手の食事以外の各視線方向について Friedman 検定を行った。4つの項目について検定を行ったため、Bonferroni による補正を適用したところ、相手を見る頻度について有意差が認められた ($df = 2, \chi^2 = 9.28, p < 0.05$)。そこで Steel-Dwass 法による多重比較を行ったところ、対面条件と見える条件の間で有意傾向が認められ ($n = 24, t = 2.06, p < 0.1$)、対

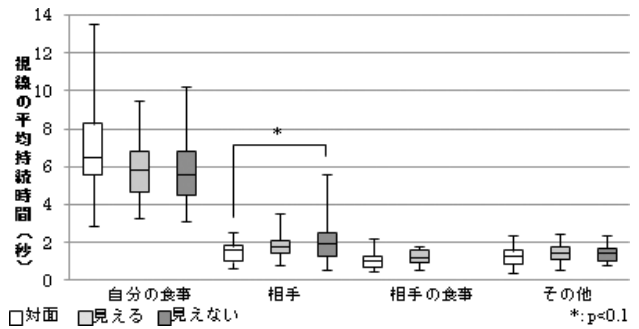


図 7 視線の平均持続時間 (グラフは四分位数と中央値を表し、エラーバーは最大値と最小値を示す)

Fig. 7 Average length of gaze (The graph shows the quartile and the median, and error bar shows the maximum and minimum value).

面条件と見えない条件の間で有意差が認められた ($n = 24, t = 2.70, p < 0.05$)。また、相手の食事を見る頻度について対面条件と見える条件間で Wilcoxon の符号付き順位和検定を行ったところ、有意差は認められなかった。したがって、見える条件では対面条件より相手を見る頻度が多い傾向があり、見えない条件では対面条件より相手を見る頻度が有意に多いことが分かった。

図 7 は視線の平均長を示したものである。正規分布しているとはいえない対応のあるデータであったため相手の食事以外の各視線方向について Friedman 検定を行った。4つの項目について検定を行ったため、Bonferroni による補正を適用したところ、相手を見る長さについて有意差が認められた ($df = 2, \chi^2 = 8.58, p < 0.05$)。そこで Steel-Dwass 法による多重比較を行ったところ、対面条件と見えない条件間で有意傾向が認められた ($n = 24, t = 2.10, p < 0.1$)。また、相手の食事を見る頻度について対面条件と見える条件間で Wilcoxon の符号付き順位和検定を行ったところ、有意差は認められなかった。したがって、見えない条件では対面条件より相手を見る長さが長い傾向があることが分かった。

4.2.3 発話衝突

遠隔会議では、対面会議より発話衝突が多く起こることが分かっている [16]。Sacks らは話者の発話や視線による話者交替規則を提案し、発話衝突はその規則から外れる現象としている [18]。また小磯らは、発話衝突を非円滑な話者の移行としている [14]。取得した映像を観察したところ、2人が同時に発話を開始してしまう回数に条件間で差があるように感じたため、同時に発話が開始された回数について分析を行った。ここでは2人が0.2秒以内の差 [14] でほぼ同時に開始した通常の発話を「発話衝突」としている。発話衝突が起こった直後には参加者の一方もしくは両方が自分の発話を中断するという行動が見られた。発話衝突が起こった回数を条件別に表したのが図 8 である。正規分布しているとはいえない対応のあるデータであった

表 1 各条件における評定の平均値
Table 1 Average of questionnaire.

項目	対面	見える	見えない	Friedman 検定	Steel-Dwass 法		
					対面 見える	対面 見えない	見える 見えない
1 食事を楽しむことができた	5.9	5	4.6	***	*	**	n.s.
2 食事をしやすかった	5.6	4.7	4.3	**	n.s.	*	n.s.
3 相手の食事の様子が分かりやすかった	5.6	4.8	1.8	**	n.s.	***	***
4 相手の食事の進み具合が気になった	3.3	3.9	4.3	n.s.			
5 会話を楽しむことができた	6.1	5.3	5.2	**	*	**	n.s.
6 会話をしやすいと感じた	6	4	3.9	**	***	***	n.s.
7 相手の言っていることがよく分かった	6.1	5.3	4.8	**	n.s.	**	n.s.
8 自分が言っていることが相手によく伝わったと思う	5.8	5	5	n.s.			
9 頻繁に発言していたと思う	5.7	5	5.4	n.s.			
10 発言が短かったと思う	3.5	3.8	3.9	n.s.			
11 沈黙が短かったと思う	5.4	4.3	4.8	n.s.			
12 話者が頻繁に替わったと思う	4.5	4.7	4.8	n.s.			
13 頻繁に発言するようにした	4.5	4.7	4.3	n.s.			
14 発言を短くしようとした	2.6	2.9	2.8	n.s.			
15 長い時間沈黙しないようにした	4.3	4.8	4.8	n.s.			
16 交互に話そうとした	3.4	3.5	4.1	n.s.			
17 話し始めるタイミングがよく重なったと思う	2.4	2.4	2.2	n.s.			
18 自分の手元をよく見ていたと思う	3.7	2.9	3.7	n.s.			
19 相手の顔をよく見ていたと思う	4.6	4.6	4.1	n.s.			
20 相手の手元をよく見ていたと思う	3.4	3.6	2.1	**	n.s.	**	n.s.
21 映像がはっきりしていた	6.2	5.4	5.3	n.s.			
22 音声をはっきり聞き取ることができた	6.4	5.5	5.3	n.s.			

*:p<0.1, **:p<0.05; ***p<0.01

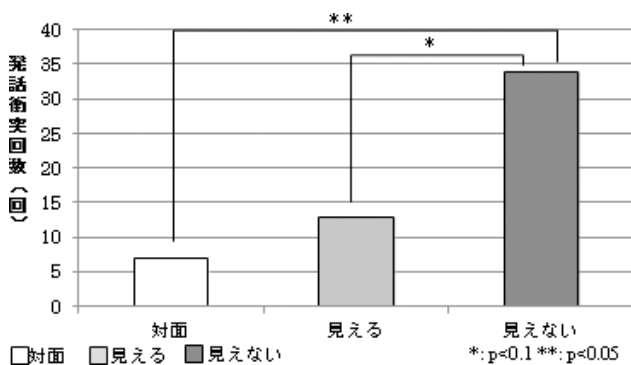


図 8 各条件において生じた発話衝突の総数
Fig. 8 The number of utterance collision.

ため Friedman 検定を行ったところ、有意差が認められた ($df = 2, \chi^2 = 8.58, p < 0.01$)。そこで Steel-Dwass 法による多重比較を行ったところ、対面条件と見えない条件間で有意差が認められ ($n = 12, t = 2.81, p < 0.05$)、見える条件と見えない条件間で有意傾向が認められた ($n = 12, t = 2.13, p < 0.1$)。したがって、見えない条件では対面条件より発話衝突回数が有意に多く、見える条件より発話衝

突回数が多い傾向があることが分かった。

4.2.4 アンケート調査結果

表 1 にアンケート項目と、それぞれの項目に対する条件別の評価の平均値を示す。対応のある順序尺度のデータで、3 群による比較であったため、Friedman 検定を行ったところ、8 項目について有意差が認められた。有意差が認められたものに対しては、Steel-Dwass 法による多重比較を行った。検定結果については表 1 に示す。また表 2 は、自由記述による回答を条件別に示したものである。

5. 検討

5.1 発話についての検討

図 4 より、見えない条件では対面条件より発話の頻度が高いことが明らかになった。また表 1 の 7「相手の言っていることがよく分かった」に対する評価より、見えない条件より対面条件のほうが相手の言っていることをよく理解できたと感じていることが分かった。O'Malley らは対面対話と遠隔対話を比較し、遠隔対話では対面対話より頻繁に発話し、相手を見る時間が長いことを明らかにした [5]。

表 2 自由記述による回答
Table 2 Comments by participants.

条件	コメント
対面	いつも通りの会話と食事だった 相手が目の前にいるのが自然でリラックスできた 画面越しより話しやすい 話題が自然に出てきた 一番話やすかった 相手の雰囲気を感知取れて話やすかった 食事をしていると、身振り手振りをするのが難しかった
見える	画面越しに会話するのは少し恥ずかしかった いつもなら気にしないことがいつも以上に気になった 見られること、見ていることを意識した。 目があっているように感じて話やすかった 食事中はあまり相手のことを見ていない気がするが、画面越しだと相手を見るようになった 画面越しだと距離感が分かりにくかった 手元が見えると安心できた
見えない	見える時より相手を見なくなった気がする 相手の食事が見えないと、相手から見られている意識も減った気がする 相手の動きに合わせるというような話すタイミングを気にしなくなった 動く部分が見えないと、相手を意識しすぎなかった 緊張した ただ声を聞いて会話しているようだった 食事を共有できないと感じた

そしてこれについて、相手が同じ場所にいないことにより相互理解に対する自信が得られず、それを補うために頻繁に発話や視線のやりとりを行おうとしていると議論している。共食場面では、対面共食と遠隔共食において特に食事が見えない場合に同様の傾向が見られた。

図 5 より、見えない条件においては他の 2 条件より発話が短いことが分かった。表 1 の 10「発言が短かったと思う」について見ると、評定値の平均がほとんど「どちらともいえない」と同じ値を示していることから、あまり意識できていないが、発話長が短くなっていることが分かった。

5.2 視線についての検討

図 6 より相手を見る頻度が、見える条件では対面条件より高い傾向があることが示され、見えない条件では対面条件より有意に高いことが明らかになった。これは、遠隔環境では対面環境よりも視線を相手に向けるようになるという結果 [5] と同様であった。

また、図 6 と図 7 より頻度と平均長を掛け合わせた視線の総量を見ると、共食時には相手を見る時間より自分の食事を見る時間のほうが長いことが分かる。割合にすると 3 条件平均して約 74% は自分の食事を見ていることが分かった。映像の観察からも、参加者が食事行動を行うために自分の食事を見ている様子が多く見られた。Argyle は対面環

境において、視線を相手に向ける割合が 60% であることを示している [15]。コミュニケーションにおける文化差 [17] についても考慮する必要があるが、共食場面では対面対話より相手を見る時間が少ないと考えられる。しかし、表 1 の 18「自分の手元をよく見ていたと思う」についての評定がどの条件でも「どちらともいえない」と「あまりあてはまらない」の間ほどにあることから、どの条件でも参加者は特に自分の食事をよく見ていることをあまり意識していない。同様に表 1 の 19「相手の顔をよく見ていたと思う」についても評定が「どちらともいえない」と「ややあてはまる」の間にあることから、参加者は相手をあまり見ていないとは感じていない。これは食事のごく日常的な行動であるため、食事がないときと視線について変化があっても、いつもどおりだと感じているためであると考えられる。

5.3 発話衝突についての検討

図 8 より、見えない条件では対面条件より発話衝突が多く起こり、見える条件より多い傾向があることが明らかになった。表 1 の 13「話し始めるタイミングがよく重なったと思う」に対する評価より、評定の平均値は条件間で違いがあるとはいえず、またいずれでも「あまりあてはまらない」と「あてはまらない」の間の値をとっていることから、参加者が意識していないにもかかわらず、見えない条

件では発話衝突が多く起こっていることが分かった。さらに表2の見えない条件では「相手の動きに合わせるというようなタイミングを気にしなくなった」という記述が見られる。これは、相手の食事が見えるときには発話するタイミングを相手の食事行動を見て気にしているが、見えない条件では相手の食事行動が見えないため、発話するタイミングを気にしなかったということであると読み取れる。したがって、相手の食事が見えることには、非円滑な話者の移行である発話衝突の生起を抑制し、より円滑な話者の移行を可能にするという効果が考えられる。

5.4 参加者の主観的な評価についての検討

表1の5「会話を楽しむことができた」と6「会話をしやすいと感じた」に対する評価は、遠隔の2条件より対面条件のほうが高い。また、7「相手の言っていることがよく分かった」に対する評価より、対面条件では見えない条件より相手の言っていることがよく分かったと感じていることが分かる。さらに表2を見ると、「話題が自然に出てきた」、「相手の雰囲気を感じ取れて話やすかった」というように、対面条件ではポジティブな回答が多い。したがって、対面条件でのコミュニケーションが一番好ましく感じていたと考えられる。

表1の1「食事を楽しむことができた」と2「会話をしやすいと感じた」に対する評価より、参加者は遠隔より対面のほうが食事を楽しめたと感じ、特に食事が見えない場合にはあまり会話をしやすいと感じていないことが分かる。さらに3「相手の食事の様子が分かりやすかった」より、食事が見えないと相手の食事の様子が分かりにくいと感じたことが分かった。また表2より、「会話を共有できないと感じた」という記述があったことから、食事が見えないと一緒に食事をしていないと感じることができず、食事しにくくなると考えられる。したがって、食事についても対面条件のものが一番好印象であったと考えられる。

また、表1の21「映像がはっきりしていた」と22「音声をはっきり聞き取ることができた」に対する評価より、本実験の遠隔環境の映像や音声の状態に問題がなかったといえる。

6. まとめ

本研究では、遠隔共食コミュニケーション支援を実現していくための設計指針を提供することを目的とし、実際に遠隔共食場面においてどのようなコミュニケーションが行われているかを明らかにするために、遠隔共食と対面共食のコミュニケーションについて基本的な指標である発話と視線について比較した。さらに、遠隔共食において互いの会話をどのように見せればよいのか検討していくために、遠隔共食場面を互いの食事が見える条件と見えない条件で行い比較した。また、実験参加者にはアンケートに回答し

てもらった。

発話と視線について分析した結果、遠隔共食では対面共食より相手を見る頻度が高くなることが分かった。これは遠隔対話と対面対話に見られる違いと同様であった。さらに、遠隔で食事が見えない条件では見える条件より発話が短く、発話衝突数が多いことが分かった。また参加者は対面共食においての会話や食事が好ましく感じたことが分かった。

これまでの映像と音声による遠隔コミュニケーション支援では、会話を対象とする研究はなされてこなかった。従来のような共同作業の支援だけでなく、近年では日常生活のコミュニケーションの支援が重要視されてきている。本研究では日常生活の中の会食に着目し、実験によって、会食時のコミュニケーションを対象とした場合でも対面と遠隔でコミュニケーションの違いがあることが分かった。さらに遠隔共食において相手の食事が見えるか見えないかでコミュニケーションの違いがあることが分かった。

謝辞 本研究のデータ取得、処理にご協力いただいた任海因氏、檜垣雄也氏に感謝いたします。本研究の一部は、科学研究費補助金 22500104 および 23500158 による。

参考文献

- [1] 外山紀子：食事概念の獲得：小学生から大学生に対する質問紙調査による検討，日本家政学会誌，Vol.41, No.8, pp.701-714 (1990).
- [2] 井上智雄，大武美香：多人数会話における食事の有無の影響—会話行動の平準化，ヒューマンインタフェース学会論文誌，Vol.13, No.3, pp.19-29 (2011).
- [3] 武川直樹，徳永弘子，湯浅将英，津田優生，立山和美，笠松千夏：食事動作に埋め込まれた発話行動の分析—3人の共食会話のインタラクションの動作記述，電子情報通信学会論文誌，Vol.J94-A, No.7, pp.500-508 (2011).
- [4] Sellen, A.J.: Speech patterns in video-mediated conversation, *ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.49-59 (1992).
- [5] O'Malley, C., Langton, S., Anderson, A., Sneddon, G.D. and Bruce, B.: Comparison of face-to-face and video-mediated interaction, *Interacting with Computers*, Vol.8, No.2, pp.177-192 (1996).
- [6] Fussell, S.R., Setlock, L.D. and Parker, E.M.: Where do Helpers Look? Gaze Targets During Collaborative Physical Tasks, *Proc. ACM Extended Abstracts Human Factors in Computing Systems*, pp.768-769 (2003).
- [7] Fussell, S.R., Kraut, R.E. and Siegel, J.: Coordination of Communication: Effects of Shared Visual Context on Collaborative Work, *Proc. 2000 ACM Conference*, pp.21-30 (2000).
- [8] 山下 淳，葛岡英明，山崎敬一，山崎晶子，加藤 浩，鈴木栄幸，三樹弘之：相互モニタリングが可能な遠隔共同作業支援システムの開発，日本バーチャルリアリティ学会論文誌，Vol.4, No.3, pp.495-504 (1990).
- [9] 山下直美，葛岡英明，平田圭二，青柳滋己，白井良成，梶克彦，原田康徳：身体の動きをとまなう遠隔協同作業支援における上半身映像の効果，情報処理学会論文誌，Vol.51, No.4, pp.1152-1162 (2010).
- [10] 渋谷昌三：人と人との快適距離，NHK Books (1990).
- [11] Koiso, H., Horiuchi, Y., Tsutiya, S., Ichikawa, A. and

- Den, Y.: An Analysis of Turn-Taking and Backchannels Based on Prosodic and Syntactic Features in Japanese Map Task Dialogs, *Language and Speech*, Vol.41, pp.195-321 (1998).
- [12] 水上悦雄, 矢野博之: 対話における間の構造, 人工知能学会研究会資料, SIG-SLUD-A302-08, pp.43-48 (2003).
- [13] 大坊郁夫: しぐさのコミュニケーション: 人は親しみをどう伝え合うか, サイエンス社 (1998).
- [14] 小磯花江, 伝 康晴: 円滑な話者交替はいかにして成立するか—会話コーパスの分析にもとづく考察, 認知科学, Vol.7, No.1, pp.93-106 (2000).
- [15] Argyle, M.: *Bodily communication*, Routledge (1988).
- [16] 玉木秀和, 東野 豪, 小林 稔, 井原雅行, 岡田謙一: 遠隔会議における発話衝突低減手法, 情報処理学会論文誌, Vol.53, No.7, pp.1797-1806 (2012).
- [17] Moerman, M.: *Talking Culture*, University of Pennsylvania Press (1998).
- [18] Sacks, H., Schegloff, E.A. and Jefferson, G.: A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation, *Language*, Vol.50, No.4, pp.696-735 (1974).



古川 大智

筑波大学大学院図書館情報メディア研究科博士前期課程在学中。共食コミュニケーションの研究に従事。



井上 智雄 (正会員)

筑波大学図書館情報メディア系准教授。1998年慶應義塾大学大学院理工学研究科計測工学専攻博士課程修了, 博士(工学)。HCI, CSCW, 学習支援システムの研究に従事。本会論文賞, 同学会活動貢献賞, 同山下記念研究賞ほか受賞。電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーション基礎研究会, 日本VR学会サイバースペースと仮想都市研究会, 同香りと生体情報研究会, IEEE TC CSCWD, APSCE CUMTEL SIG 各運営委員。『Communication and Collaboration Support Systems』(IOS Press)等執筆。ヒューマンインタフェース学会, ACM 他各会員。