

## コミュニケーションの面白さ - シリトリはなぜ面白いのか -

山本 吉伸 開 一夫 松井 孝雄 梅田 聡 安西 祐一郎

慶應義塾大学

我々はしばしばおしゃべりを楽しむ。交換される情報価値が低いにも関わらず、これらのコミュニケーションは対話行為そのものが楽しさを感じさせる。このような「楽しいコミュニケーション」を考察する上で、シリトリゲームはたいへん興味深い。我々はシリトリプログラムと被験者を対戦させ、対戦相手が人間であると教示した場合と計算機であると教示した場合の比較などを行なった。本論文では、これらの実験結果から「相手が人間」と認知することと楽しさを感じることとの相関を考察する。

### Pleasant Communication - Why is word tennis amusing? -

Y. Yamamoto K. Hiraki T. Matsui S. Umeda Y. Anzai

Faculty of Science and Technology, Keio Univ.

3-14-1 Hiyoshi Kohoku Yokohama 223, JAPAN

People chat frequently in spite of the fact that the informational content of such communication is very low. To explore why people do this, we wrote a word game, and had subjects play it. We then examined the results under varying conditions, such as whether the subjects believed that they were playing against a computer or a human opponent, and whether they believed they were participating in an experiment or playing purely for personal enjoyment. In this paper, we examine the amount of pleasure people received in these cases.

## 1 はじめに

本論文で我々は、コミュニケーション自体の「楽しさ」について考察する。

通常のコミュニケーション研究においては「協力原理仮定<sup>1</sup>」と「命題情報交換仮定<sup>2</sup>」を暗黙の内に満たしている対話が議論の対象となることが多い[4]。特に自然言語の理解システムではほとんどが上記の仮定を満たした文が対象になる<sup>3</sup>。

一方、交換される情報密度が非常に低い「インフォーマルコミュニケーション」支援の重要性に着目した研究も多数見られる [1][2][6]。ところがこれらの研究も非定型の「情報交換」がグループ全体の意志疎通にとって非常に効果があることに着目しており、その意味では価値のある情報の交換を支援することが研究の目的であったといえる。

しかし現実に存在する対話のほとんどは「協力原理仮定」「命題情報交換仮定」を厳密には満たしていない[4]。特に、我々が日常に経験する「楽しいコミュニケーション」は、常に情報交換行為として価値ある対話とは限らない。そのためコミュニケーションの「楽しさ」を議論するときには、上記の仮定を満たさない対話を検討する必要がある。

「楽しさ」は従来のコミュニケーション研究では直接取り上げられることの少なかった概念である。また「楽しさ」という言葉が指す概念も広く、「楽しさ」を生む要因も明らかではない。しかし、情報交換行為とは異なる視点からもコミュニケーションを工学的に支援することは重要であり、そのときに「楽しさ」という視点は注目に値する。工学的支援を可能にするための研究の第一段階として「楽しさ」を生む要因を実証的に明らかにしてゆく必要がある。

我々は「コミュニケーションそれ自身の楽しさ」を生む要因を考察するために、シトリゲームによる実験を行った。次節ではシトリゲームが「楽しいコミュニケーション」考察の実験に適切な題材であることを説明する。

<sup>1</sup>対話従事者が合理的に情報交換すると考えた時に、協力原理に沿って意図の伝達をしているとする仮定。

<sup>2</sup>対話の目的は会話文に含まれる命題の情報価値の交換にあるとする仮定。

<sup>3</sup>例外的には、駄洒落を題材に自然言語表現における隠された意味の抽出を試みた研究等もある[3]。

### 1.1 なぜシトリゲームか

シトリは、次の特徴を有している点で興味深い。

コミュニケーションゲームである: 単語の交換によってゲームが進行する。単語のやりとりがすべてであり、ゲームの勝敗に偶然性がない。

交換される情報の価値が低い: 情報交換行為の有意義性が楽しさを感じさせる要因になりうるので、研究対象にはなるべくそれを排斥したものをを用いる必要がある。その点、シトリゲームでは交換される単語自体には情報の価値がほとんどないにも関わらず楽しさを感じさせる。

技術向上が目的ではない: 自分の技量が向上することがゲームの目的になると、それが対話の楽しさを生む要因となりうるので、研究対象にはなるべくそれを排斥したものをを用いる必要がある。その点、シトリは(大抵の場合)自分の技術向上が目的とならない。

楽しい: 最小2人で行える。ルールも単純であり、日本人なら大抵の人が一度は遊んだことがある。

ELIZA[5]などの自然言語対話プログラムとの対話から楽しさを考察することも可能であるが、これらのプログラムを利用した実験では「協力原理仮定」「命題情報交換仮定」を踏襲した対話の流れの上で「楽しさ」を検討しなければならない。この場合、意味のある会話だから楽しさを感じさせるのか、それとも対話行為そのものが楽しさを感じさせるのかが不明瞭になると考えられる。

しかしシトリが実験対象として選ばれた最大の理由は「相手の苦しむ反応こそが(シトリの)楽しさを感じさせる要因なのだ」と一般に考えられていることによる。もし、この仮説が正しいのであれば、相手の表情を遮断し、文字だけをやり取りしたシトリはつまらなくなるはずである。つまらないシトリゲームと、(対面して行う)楽しいシトリゲームとの差を検討することにより「楽しさ」の要因を考察することができると期待される。

## 2 実験

### 2.1 ゲームのルール

本研究で用いたルールは以下の通りであった。

1. 交互に、相手の出した単語の末尾の文字で始まる単語を出し合う。
2. 単語は名詞に限る。動詞や形容詞、固有名詞は不可。有名な地名は多少なら許される。
3. 出せる単語がなくなるか、最後に「ん」がつく単語を出せば負け。
4. すべてひらがな。「づ」は「ず」で統一する。
5. 単語の末尾は音ではなく文字に着目することにする。例えば「れっしゃ」に対しては「や」で始まる単語を出さなければならない。
6. 「すきー」などでは、長音符は無視し「き」で始まる単語を出す。

### 2.2 実験方法

被験者 大学生・大学院生 24名<sup>4</sup>

**実験計画** 相手が人間であると教示した場合(H条件)と相手がコンピュータであると教示した場合(C条件)それぞれについて、被験者に「これは実験である」と教示した場合(E条件)と「これは実験ではない」と教示した場合(N条件)の2要因4条件の実験計画(相手要因×設定要因、HE,HN,CE,CN)を用いた。各セルにそれぞれ6人の被験者を充てた。なお、以下ではHE,HNをまとめてH\*などのように記述することができる。

**手続き** あらかじめ実験のための十分な時間(一時間)が確保できる被験者を募集した。その後、(HE,CE,HN,CN)各群に以下の教示を与えた。

**HE** 「今、実験として湘南藤沢キャンパスと矢上キャンパスの間でネットワークシリトリをやってもらっている。あなたにもこの端末でシリトリゲームをやってもらいたい。」

<sup>4</sup>大学生は慶應大学湘南藤沢キャンパス(SFC)の学生であった。SFCでは全員必修としてブラインドタッチを習得している。

**CE** 「実験に参加してくれてどうもありがとう。このシリトリプログラムと戦ってもらいたい。」

**HN** 「わざわざ来てくれてありがとう。でも今、実験スタッフが揃っていないので、しばらく待っていてほしい。ところで、いまちょっと面白いことをしている。藤沢キャンパスと矢上キャンパスでネットワークシリトリをやっている。参加してみないか。」

**CN** 「わざわざ来てくれてありがとう。でも今、実験スタッフが揃っていないので、しばらく待っていてほしい。ところで面白いプログラムがあるんだけど、待っている間、遊んでみないか。」

全被験者に対して共通の教示は次の通りであった。

1. 「=」キーを打つことでメニューが表示される。相手の出した単語に納得できないものがあった場合には「クレーン」を選択する。終了したいときには「終了(降参)」を選択する。
2. 最大一時間継続してゲームすることができる。しかし、いつでもやめることができる。つまらなかったらいつでもやめてかまわない。(相手が人間であると教示した群(H\*)には「相手はネットワークで自動的に選択される。あなたがいつやめても相手はまた新たな相手とつながるので、相手のことを気遣う必要はないし、相手もやめてしまう場合がある。その場合、もし続けて遊びたければプログラムを再起動するように」と教示。)
3. 一度使われた単語が再度入力された場合には、システムが再入力を促す。
4. 相手の出した単語の末尾の文字で始まらない単語を入力したときにはシステムが再入力を促す。
5. 相手が降参あるいは負けることがあるが、継続したいときにはctrl-p RETを入力すると再起動でき、あらたな対戦を始めることができる。

6. 相手も考え込むことがあるので、なにも表示が進まなくてもあわてず、しばらく待つ必要がある。

実験開始より、ほぼ10分おきに被験者の様子を見て、ときどき「つまらなかったらいつやめてもけっこうですよ」と声をかけた。また、60分経過した時点で「もう少しつづけますか」と聞き、継続を希望した場合にはさらに15分間待った。

(HC × EN) それぞれについて

- 対戦開始より対戦終了までの時間 (T)
- 一ゲームあたりのやりとり回数 (I)
- 楽しさ尺度、アンケートによる5段階評価 (J)
- ルール違反単語使用率 (R)
- 対戦相手について想像したり考えたこと。(自由記述)
- シリトリに勝つために戦略を使ったかどうか。相手はどうだったか。(自由記述)

を測定・調査した。

### 2.3 実験結果

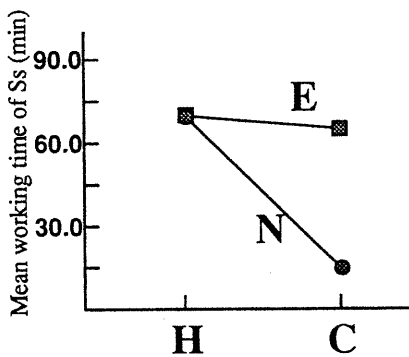


Fig 1: (T) Working time of Ss

Fig1は、それぞれの条件で被験者がシリトリを開始してから自ら終了を宣言するかあるいは強制的に終了させられるまでの時間(対戦継続時間)をグラフにしたものである。C\*条件の被験者の方が継続時間

が短く(相手要因の主効果( $F(1,20) = 141.01, p < .001$ )が有意)、\*N条件の被験者の方が継続時間が短く(設定要因の主効果( $F(1,20) = 102.97, p < .001$ )が有意)、CN条件の被験者は特に他の条件の場合より継続時間が短かった(交互作用( $F(1,20) = 105.69, p < .001$ )が有意)。

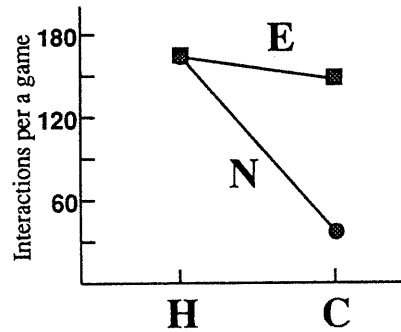


Fig 2: (I) Interaction words per a game

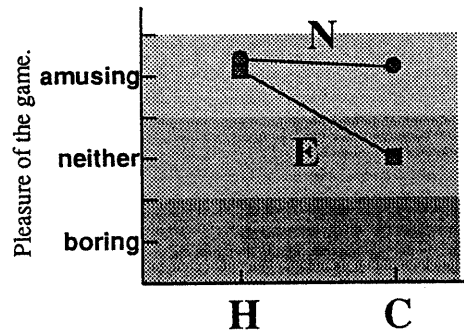


Fig 3: (J) Pleasure of the game.

Fig2は、一ゲームあたりに使われた単語数を示している。相手要因の主効果( $F(1,20) = 57.08, p < .001$ )、設定要因の主効果( $F(1,20) = 33.11, p < .001$ )、交互作用( $F(1,20) = 38.05, p < .001$ )で有意だった。このグラフはFig1とほぼ同じ傾向を示している。つまり、ゲーム時間が長かった条件のときには、使われた単語も比例して多くなっていることを意味しており、被験者がFig1の対戦時間中はシリトリプログラムを続けていたことを示している。

Fig3は、被験者に楽しさを5段階評価させた結果を示している。このグラフは

amusing 非常に楽しい～やや楽しい(上段)

neither つまらなくも楽しくもない(中段)

boring 楽しくない～非常につまらない(下段)

の3つの領域に分けることができる。このグラフから、CE条件のときのみ被験者は楽しさを感じていないことがわかる。

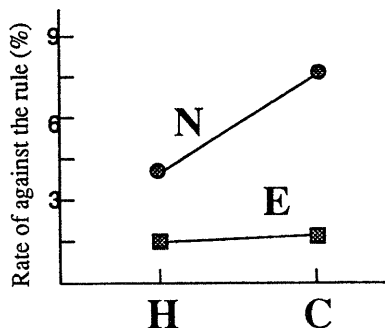


Fig 4: (R) Rate of words of against the rule

また、ルール違反単語使用率(ルールに適合しない文字列が使われた頻度、違反単語数を全単語数で割って算出)を調べたところ、Fig4に示すような結果となった。

相手要因の主効果に有意傾向が見られ( $F(1, 20) = 3.50, p = .076$ )、設定要因の主効果に有意差が見られた( $F(1, 20) = 17.27, p < .001$ )。すなわち、H\*条件の被験者よりC\*条件の被験者の方が違反単語の使用率が高く、\*E条件の被験者より\*N条件の被験者の方が違反単語の使用率が高かったことがわかった。

### 3 考察

#### 3.1 プログラム

##### 3.1.1 人間だと信じていた時の評価

実験当初もっとも心配されたことは、計算機プログラムと対戦していることが被験者に看破されるのではないかという点であった。しかし(意外に

も)H\*条件の被験者は相手が人間であることを信じた。相手についてどう考えたかという設問に対して「理系の人間と思われる」「相当にシロトリに強い人だ」などと回答した。これらの被験者は一人でもはしゃぎながらプログラムと対戦していた。

一方、60分に及ぶ対戦の中、決して屈しない相手に対して「本当に相手は人間なのか」といった疑問が複数回生じた被験者もいた。これは、常識的な単語であっても辞書にない単語であればプログラムが被験者にクレームメッセージを出してしまうことが主な原因であると思われる。しかし、疑問を持った被験者も「それにしては人間くさい単語を出しているからやっぱり人間だろうか」と回答しており、判断をつけることができなかったようである。

##### 3.1.2 プログラムだと知っている時の評価

相手がプログラムだという教示を与えていた場合、批判は辞書<sup>5</sup>に対するものが多かった。アンケートの自由記述では「辞書が貧弱ではないか」という指摘がもっとも多かった。かなり理系よりの単語に偏っているのではないかと回答もあった。常識的な単語にクレームをつけてくるため、多くの被験者をもっと辞書を充実する必要があるだろうと指摘した。また、相手がかなりおかしな単語をだすという感想も聞かれた。実際、辞書には「りた」など瞬時に明らかなルール違反を認められるものが含まれていた。相手がプログラムだと知っている被験者は相手の出す単語を「辞書が貧弱である」と感じた。しかし、相手が人間だと信じている被験者には相手の語彙が貧弱であると指摘した者はいなかった。

##### 3.1.3 pause 時間

プログラムは考えている時間として乱数で1～11秒のpause時間をとった。また、50turnした後はturn数に応じてpause時間を若干延ばすようにした。この時間間隔に対して、C\*条件の被験者の何名かは長く感じた回答した。一方、H\*条件の被験者は相手の考える時間についてなにも気づかなかった。HE,HNに共通する条件は「相手が人間である(と被験者が信じていたこと)」である。同

<sup>5</sup>本実験で利用したプログラムの辞書はワークステーション上の仮名漢字変換システム上のものを利用していた。

じ時間であっても、被験者の持つ相手のモデルによって耐えられるものとそうでないものに分かれている。

### 3.2 楽しさと継続時間

Table1は、各条件での対戦継続時間とそれぞれの条件の時の楽しさ尺度を並べたものである。我々

Table 1: Working time(min) and Pleasure

		設定要因	
		E	N
相手 要因	H	69.3/amusing	69.7/amusing
	C	65.3/neither	14.2/amusing

は「いつでもつまらなくなったらやめてよい」と被験者に指示した。この指示の下で行なわれたシトリゲームでは、ゲームの継続時間が被験者の楽しさを表しているはずだと考えたためである。Table1を見ると、たしかにH\*条件の被験者は対戦継続時間も長く、かつ楽しさを感じている。

しかし、我々の予想とは異なり、CE条件の被験者はそのゲームをいつでも放棄することができ、且つそのゲームがつまらないものだったにも関わらず、最後まで継続した。被験者は最終的につまらないとアンケートに答えたが、「楽しさ」は時間とともに変化するのではないかとの仮説も考えられる。つまり、最初は楽しかったが、無理やり続けているうちにつまらなくなってしまうということは十分に考えられる。

いづれにせよ、自ら(つまらないと思っていながら)長時間ゲームを継続したのであるから、相応の理由があるはずである。アンケートからでは確認できなかったが、被験者は自分のなんらかの能力(忍耐力など)をテストされていると考えた可能性もある。

#### 3.2.1 追加実験

前節で述べたように、ゲームの継続時間とともに楽しさの評価が変化した可能性がある。この点を確認するために、CE条件の一か所だけを変更した実験を行なった。変更した条件は

- 実験を15分で打ち切る。

というものであった。被験者は6人であったがほぼ全員が「楽しい」「まあ楽しい」と回答しており、CE条件であっても最初の15分なら楽しさを継続できていることが確認された。この結果から、相手要因が人間である場合には長時間楽しさが持続する一方、プログラムが相手であると楽しさは長時間持続しないといえる(Fig5)。被験者はアンケート調査に、15分程度経過すると即答できる単語がかなり少なくなると回答した。自分が圧倒的不利であるという認識が急激に起こるようである。

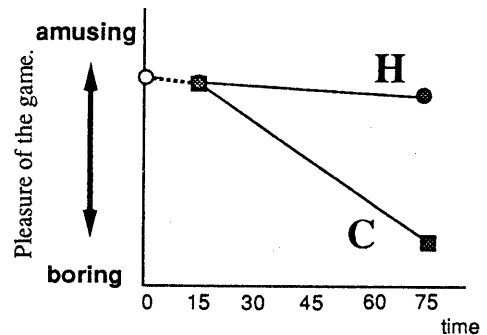


Fig 5: 「楽しさ」の時間遷移

### 3.3 シトリの楽しさ・プログラムの楽しさ

CN条件の被験者はゲーム時間が短かったにも関わらず「楽しい」と回答している。しかし「楽しさ」の質については検討の余地がある。なぜなら、楽しいのであればそれ以上の時間ゲームを継続してしかるべきであるにも関わらず、CN条件の被験者が短い時間でゲームを放棄したことは矛盾しているように見えるからである。従って、アンケートに回答した「楽しさ」の基準が異なる可能性が考えられる。Fig4をみると、CN条件の被験者の違反単語使用率が高いことに気づく。つまり被験者は「こんな単語は知らないだろう」「この単語にはクレームをつけてくるだろうか」などのようにプログラムを「楽し」んだと考えられる。従って、この「楽しさ」は「シトリプログラムとしては楽しい」という評価と解釈することが自然であり、「シトリそのものが楽しかった」ということとは質的に異なると思われる。この解釈であれば、CN条件の被験者が「楽しい」と回答しつつゲームを継

続しなかったことを説明できると考えられる。

### 3.4 被験者の認知(相手モデル)と楽しさ

全実験条件のうち「楽しい」と評価された条件はHE,HN,CNであった(Table1)。そのうちCN条件についてはゲームの継続時間が短いことから、他の「楽しさ」の評価とは質が異なることを前節で指摘した。結論として、HE,HNの2条件のみが長時間に渡って楽しさを維持できたことになる。

HE,HNに共通する条件は「相手が人間である(と被験者が信じていたこと)」である。プログラムのpause時間への感想と同様に、楽しさについても被験者内の相手モデルが重要な役割を果たしていると考えられる。すなわち「相手が人間である」という認知が「楽しさ」を生む要因の一つであることが考察される。

### 3.5 ルール違反考察

#### 3.5.1 対計算システム認知

ここでは、本実験のもう一つの重要な点について考察しておきたい。それは

- 人間が相手だ(と信じている)と、なぜ暗黙のルールが守られるのか?

についてである。

実験として対戦した被験者には、違反単語が少なかった。実験ということであれば、使用した単語を後々実験者が見ることを被験者は当然予想したであろう。そのため、被験者が自分の使用した単語に対して責任を感じ、慎重な単語を選んだことが予想される。一方、Fig4から見られるように、非実験条件では相手が人間相手であると教示した場合より相手がプログラムであると教示した場合に違反単語使用率が高かった。これは、プログラム相手であれば違反をしても構わないと被験者が暗黙の内に判断していたことの現れである。相手がプログラムであるという対計算システム認知(相手モデル)が、ルールの遵守という倫理的価値観(メタルール)にも影響していることを示している。

#### 3.5.2 倫理的価値観

人間は、相手がプログラムであると認知した瞬間、相手が人間ならば適用するメタルールとは異

なるメタルールを適用するようになる。対計算システム認知によって、ユーザは明らかに対人認知と異なる反応を示す。これは、ユーザに人間と会話しているのと同じ環境を作ることが目的であるシステム(例えば老人の会話相手用の会話システムやメディカルケア用ロボットなど)でユーザに楽しさを感じさせるような会話を作り出すためには、システム内部のアルゴリズム上の問題を解決するだけでは不足であることを意味する。

また、楽しさを感じさせることが目的ではないシステムのインタフェースであっても、対計算システム認知によるユーザの倫理的価値観の変化を考慮すべきものもあると考えられる。例えば、ある限定された環境での対話のみをこなす自然言語対話システムを考える。このシステムがすべての入力に問題なく動作するためには、すべてのユーザの入力が「限られた環境」のものであることが必要である。もし相手が人間だと考えているユーザならばシステムを試してやろう、といった「ルール違反」の発言はほとんど行なわないだろう。

さらに、同じシステムが正しくない対応をした場合でも、相手が計算システムだと認知しているユーザなら即座にブレイクダウンを起こし「このシステムは間違った対応をする(対応できるルールが貧弱である)」と感じるだろうが、相手が人間だと考えているユーザなら多少の間違いは気にとめないかもしれない。本実験でC\*条件の被験者が辞書を非難し、H\*条件の被験者が相手の語彙を非難しなかったという結果は、その可能性を示唆している。

なお、違反単語使用率で交互作用に有意差が出なかったのは、CN要因での一ゲームあたりのやりとり回数(母集団)がもともと少なく、違反単語の量も少なかったためであると考えられる( $F(1,20) = 2.714, p = .1151$ )。

### 3.6 実験計画について

本実験では、相手要因として教示を変更するだけではなく、実際に相手を変更することも可能であった。しかし

- 人間同士の対戦では、条件の統一がむずかしい。
- H\*条件の被験者の感想から、全条件でプログラムを使っても問題ないと思われた。(H\*条件

の被験者は相手が人間であると信じた。) 等の理由から、人間対人間での実験は行なわなかった。

## 4 結論

本論文では、シトリゲームプログラムを用いた実験の結果から「コミュニケーション行為自体の楽しさ」を生む要因について考察した。

被験者たちは、我々の(文字だけのシトリが楽しいわけがない)という最初の予想に反し、シトリプログラムと楽しそうに対戦した。これは我々にとって意外であった。

全被験者が同じプログラムと対戦していたにも関わらず、H\*条件の被験者は長時間に渡って楽しいと感じ、C\*条件の被験者は短時間なら楽しさを感じたが、長時間に渡ると楽しくは感じなくなった。この差は、教示条件の相違によるものであり、被験者の「相手が人間であるという認知」が「コミュニケーションそれ自体の楽しさ」を生む要因の一つであることを示している。

さらに本実験で得られたルール違反単語使用率の結果は、被験者の相手モデルが異なると被験者の行動規範をつくる倫理的価値観(メタルール)が変わり、楽しさの基準や待ち時間に対する考え方・相手の言葉への感想などが大きく変化することを示している。本論文では、楽しさを工学的に支援するためには、このようなユーザの対計算システム認知がもたらす影響を考慮する必要があることを指摘した。

従来、複数のユーザ間でのコミュニケーションを支援する場合、より広いバンド幅を提供することによって、より親密な情報交換を実現できると考えられてきた。しかし本実験の結果は、必ずしも相手の表情などのマルチメディア情報が楽しいコミュニケーションの支援に必要であるとは言えないことを示している。本研究は、コミュニケーション支援システムのある種の目的が、ユーザの対計算システム認知の制御によって達成できる可能性があることを示唆している。

今後は、対計算システム認知(ユーザモデル)の工学的制御を如何に行なうかがテーマとなるだろう。例えばユーザへの教示をもシステムに含めてしまう、といった設計手法の研究が期待される。このようなシステム設計はアミューズメントシステ

ムやメディカルケアシステムなどへの応用が考えられる。

また「楽しさ」を生む要因はユーザの相手モデル以外にもまだ存在すると考えられる。会話の楽しさを感じさせるシステムを実現するためには、これらの要因を整理し、実証的に明らかにすることが今後の課題となるであろう。

## 謝辞

ネットワーク上でシトリに関する議論をして頂いた城和貴氏と論文執筆上のコメントを頂いたMr. Bruce Sherrodに感謝致します。また、被験者になってくださった皆様に感謝致します。

## 参考文献

- [1] H. Ishii, M. Kobayashi and J. Grudin, "Integration of Inter-Personal Space and Shared Workspace: ClearBoard Design and Experiments", Proc. of CSCW '92, pp.33-42, 1992.
- [2] 葛岡英明, 広瀬通孝, 石井威望, "実画像通信でのコミュニケーション支援システム MultiView", 第六回ヒューマンインタフェースシンポジウム論文集, pp.257-262, 1990
- [3] 滝澤修, 柳田益造, "駄洒落処理の工学的実現について", 情報処理学会研究グループ資料 92-SLP-1-5, pp. 37-46, 1992.
- [4] 戸田正直, "お喋り型コミュニケーション", 学習と対話 Vol.92, No.1, pp.1-4, 1992.
- [5] Weizenbaum, J. "ELIZA - A Computer Program for the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine", CACM, Vol.9, No.1, pp.36-45, 1966.
- [6] 山本吉伸, 佐藤充, 山浦一郎, 安西祐一郎, "ネットワークプレゼンテーションツール CCC", 第七回ヒューマンインタフェースシンポジウム論文集, pp.385-391, 1991

