

# モバイルコミュニケーションの機能分析 エージェントベースドアプローチ

山本 仁志\*      岡田 勇\*\*      太田 敏澄\*\*\*

\* 東京理科大学 工学部

\*\* 創価大学 経営学部

\*\*\* 電気通信大学大学院  
情報システム学研究科

〒162-8601 東京都 新宿区  
神楽坂 1-3

〒192-8577 東京都 八王子市  
丹木町 1-236

〒182-8585 東京都 調布市  
調布ヶ丘 1-5-1

E-mail: \*hitoshi@ms.kagu.sut.ac.jp \*\*okada@s.soka.ac.jp \*\*\*ohta@is.uec.ac.jp

**あらまし:** 近年、急速に普及しているモバイルコミュニケーションは、直観的には、個人間のコミュニケーションの機会を増加させ、関係の多様化をもたらすと考えられる。一方、モバイルコミュニケーションは、選択的な個人間関係を促進するという主張もある。この点を検討するため、メディアの性質に基づく個人間の関係について、マルチエージェント・モデルを構築し、シミュレーション実験を行う。個人間のコミュニケーションツールとして、電話、PC-mail、モバイルコミュニケーションを扱う。個人間関係形成のモデルを、「関係」「領域」「話題」の要素で定義する。シミュレーションの結果によると、モバイルコミュニケーションは、PC ベースのコミュニケーションと比較して、個人間の関係が固定化することを示している。

**キーワード:** モバイルコミュニケーション, 関係形成, マルチエージェント, コンピュータシミュレーション

## Function Analysis of a Mobile Communication: An agent-based approach

Hitoshi Yamamoto\*, Isamu Okada\*\*, Toshizumi Ohta\*\*\*

\* Faculty of Engineering,  
Science University of Tokyo

\*\* Faculty of Business Administration,  
Soka University

\*\*\* Graduate School of Information  
Systems, University of  
Electro-Communications

1-3 Kagurazaka Shinjuku-ku Tokyo,  
162-8601, Japan

1-236 Tangi-cho Hachioji-shi Tokyo,  
192-8577, Japan

1-5-1 Choufugaoka, Choufu-shi,  
Tokyo, 182-8585, Japan

E-mail: \*hitoshi@ms.kagu.sut.ac.jp \*\*okada@s.soka.ac.jp \*\*\*ohta@is.uec.ac.jp

**Abstract:** Nowadays, it is said intuitively that a mobile communication popularizing rapidly make an opportunity of communications increase and relationship between individuals vary. On the other hand it is also said that a mobile communication make a selective relationship between individuals increase. In order to examine these argues, we describe a multi agent model and simulate it with computer on a relationship between individuals based on the characteristics of media. We treat a telephone, a PC-mail and a mobile communication as a tool for communication between individuals. Elements of our model are defined as a relationship, a genre and a topic as relation formation between individuals. As a result of our computer simulation, it is shown that relationship between individuals is more fixed on the mobile communications than that on the PC-based communications.

**Key words:** Mobile communication, Relation formation, Multi-agent, Computer simulation

## 1. Introduction

モバイルメディアの社会的インパクトの研究は、様々な領域で重要な課題として取組まれている。経営的観点では、モバイルコマースやモバイルオフィスコンピューティングが実践に移されている。また、マーケティングにおいてもモバイルメディアを使った調査方法などが検討されている。

更に社会学的観点では、モバイルメディアの発達による、「出会いサイト」の興隆と問題に代表されるように、新しいコミュニケーション形態を生んでいる。また従来のコミュニケーション関係にも、ニッチ時間でのコミュニケーション出現などの新しい現象が観察される。

こうした、新しいメディアの利用様態が、個人間の関係形成に与えるインパクトを研究することは、新しいメディアの社会的意味を理解することに重要な役割を果たす。

モバイルコミュニケーションツールの発展により、あらたなコミュニケーション形態が社会に出現している。従来のモバイルコミュニケーションは、非常連絡などの特殊用途や、個人間の局所的コミュニケーションに限定されていた。近年、これがインターネットへの接続が可能となったことで、経済、社会的影響は、爆発的に大きく拡大した。新たなコミュニケーションメディアの発展・普及は、個人のコミュニケーション意識の変革や、新たなコミュニケーション機会を生成した。

コミュニケーションメディアが変化することによって、コミュニケーションの形態や、情報流通のスピード、範囲が大きく影響を受けている。例えば、インターネット上のE-mailの発展は、チェーンメールによる流言の爆発など、あらたな社会問題を引き起こした。携帯電話によるショートメールの発展は、従来、コミュニケーションとして成立し得なかった、“Hello Message”などのコミュニケーションを発生させた。

本論文においては、モバイルコミュニケーションツールの発展によって、集団形成の過程や、コミュニケーションのダイナミクスに、どのような変化が生じるかを、マルチエージェントシミュレーション実験によって解明する。

モバイルコミュニケーションは、「いつでも、どこでも、だれとでも」コミュニケーション可能という状況を生み出した。これによって、機会の多様性、コミュニケーション相手の多様性、が増大すると考えられる。しかし、我々のシミュレーション結果は、機会の多様性が増加したにもかかわらず、関係の多様性は、むしろモバイルにおいて固定化する傾向があることを示唆する(Fig. 1)。この結果は、関係選択説などで主張される新たな関係形成過程を支持し、そのメカニズムがメディアの性質によって説明可能であることを示してい

る。なお、本研究では携帯電話単体で利用できる文字通信機能を“mobile-mail”と呼び、パソコンを利用した電子メールを利用した電子メールを“PC-mail”と呼ぶ。

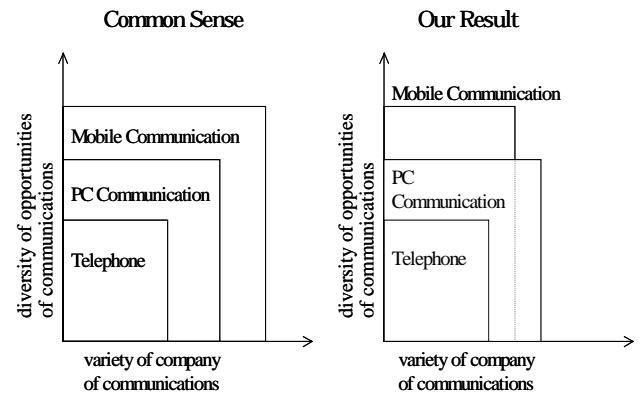


Fig.1: コミュニケーションメディアと関係の多様性

## 2. コミュニケーションモデル

### 2.1 コミュニケーションモデルの定義

本研究では、個人間のコミュニケーションモデルを構築するために、個人間のコミュニケーション構造を、交換・共有する「関係」「領域」「話題」三要素によって定義する。

人は、遠く離れた人よりは、近くにいる人の方が親しくなる傾向がある。これには、会うのにかかるコスト(時間、費用、労力)が少ないという要因が指摘されている。また、繰り返し相手に会うだけでも好意は生ずる。これを“単純接触効果”と呼ぶ(池上・遠藤, 1998)。

一方で、人はものの考え方が似ている(態度の類似)相手や、共通の目標を共有している相手に好意を抱くという主張もある(藤原・高橋, 1994)。これらから、人は、近くにおり、繰り返し接触可能で、なおかつ類似性をもつもの同士で親しくなりやすいと考えられる。

モバイルコミュニケーションには、時間制約、機会制約の克服やニッチ時間の利用可能性、などの特徴もある。しかし、本研究では、KISS原理(Axelrod, 1997)の主張を取入れ、個人間の関係形成とメディアの基本的性質にフォーカスするために、この要素に関しては議論しない。

上述の背景から、本研究では、「電話番号を知っている」「メールアドレスを知っている」ということは、コミュニケーションするための一要因としてよいと考える。このように、相手とコミュニケーション可能な状態を、「関係がある」と定義し、コミュニケーション構造の第1要素とする。

一方、ある人と別のある人とが類似しているとは、同じ趣味を持っていること、同じ目標をもっていること、などが挙げられる。ある二人がサッカーを趣味としている、といったことは、その二人が親しくなる要因となる。両者の趣味が似通っていれば、コミュニケ

ーションをとりやすい。そこで本研究では、コミュニケーション構造の第2要素として「領域」を採用する。

また、人は自分の興味関心以外の事柄に関してもコミュニケーションする。サッカーに興味の無い人も、ワールドカップの試合の話をすることはある。しかし、このような話は一時的に盛んになるものの、しばらくたつとあまり話されなくなる。これは、長期的に個人に属する興味、目的とは異なり、集団全体に共有されるが、短期的に消滅する対象である。本研究ではこのような性質をもつ話を「話題」と呼び、コミュニケーション構造の第3要素とする。これらの要素の組み合わせは、各メディアにおいて、コミュニケーションが発生する際の条件となる。

## 2.2 コミュニケーションメディアの定義

本説では、コミュニケーションメディアの定義を「電話」「PC-mail」「モバイルコミュニケーション」に関して行う。

### 2.2.1 電話

電話によるコミュニケーションでは、人同士が「関係」を共有し、それに加え「領域」「話題」のどちらかを共有したときにコミュニケーションが成立する。

電話では、人は「関係」を共有しない人とコミュニケーションしない。これは、人は知らない人と電話をしないということから明らかである。また、「関係」だけを共有している人とはコミュニケーションしない。人は「」です。おはよう」とだけ言って電話を切ることはないからである。電話における「関係」と「領域」の共有には、例えば知人同士で二人ともサッカーに興味がある場合のコミュニケーションがある。一方「関係」と「話題」の共有には、例えば知人同士で「来週のサッカーの試合」が話になる場合がある。

### 2.2.2 PC-mail

PC-mailによるコミュニケーションでは、人同士が「領域」か「話題」を共有しなくてはならない。これは以下の理由による。人は、「関係」だけを共有している人にはメールを送らない。これはメールに載せられる情報量が多いために、人は挨拶だけのメールを送らないからである。知人同士が興味のある分野について情報交換することが「関係」と「領域」の共有である。また、知人同士がそのとき存在している話題について情報交換することが「関係」と「話題」の共有である。そして、PCの音楽チャットで見知らぬ者同士が会話をするのが「領域」の共有である。

### 2.2.3 Mobile-mail

Mobile-mailは、人同士が「関係」「領域」「話題」のうち任意の一つを共有したときにコミュニケーションが成立する。「おはよう」などの単なる挨拶が「関係」の共有である。これはモバイルメールで可能である。一方i-modeチャットで、見知らぬもの同士の趣味の話

が「領域」の共有である。

## 2.3 コミュニケーション構造の定義

### 2.3.1 エージェントモデルの構築

コミュニケーションをする主体としてN人のエージェントを定義する。エージェントはそれぞれ、関心のある"Genre"のリスト及び"Relation"のリストを持つ。"Relation"とは、知人リストに存在する他のエージェントのことである。"Topic"はエージェントの社会全体で共有されるコミュニケーションの要素である。"Topic"には出現する時間と寿命が与えられる。"Topic"が存在している間は、どのエージェントもそれをコミュニケーション手段にすることができる。以上から、各エージェントを以下のように表す。

[Agentの名前]{Genreリスト}(知人リスト)

また、トピックを以下のように表す。

[Topicの名前]{出現時刻}(topicの寿命)

### 2.3.2 エージェント間の相互作用モデル

エージェント間でコミュニケーションが成立すると、それぞれの知人リストにお互いの名前が登録される。コミュニケーションが成立すると、次にコミュニケーション相手を選ぶ際に、そのエージェントは選択されやすくなる。これは、人間が同じ相手とコミュニケーションしやすい性質をもつ近接性モデル(Festinger, 1950)を表現している。そのため、知人リストに含まれるエージェントは、重複可能とする。Fig. 2では、コミュニケーションによる知人リストの変化を表している。

全てのモデルにおいて、コミュニケーションが不成立のときは、確率0.5で、相手のエージェントを自分の知人リストから削除する。ここまで述べてきたコミュニケーション条件を整理した表を、Table. 1に示した

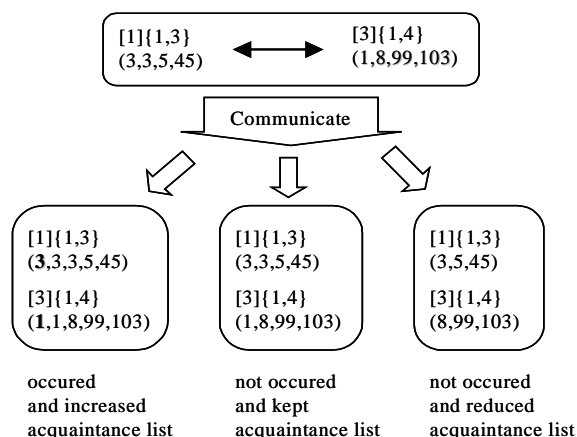


Fig.2: コミュニケーションによる知人リストの変化

Table 1:メディアによるコミュニケーション成立要件

	Relation	Genre	Topic
Telephone	必須	どちらか一つ	
PC-mail	任意	どちらか一つ	
Mobile-mail	任意の一つ		

### 3. シミュレーション

前述したモデルに基づき、コンピュータシミュレーションを行った。このシミュレーションによって、モデルのダイナミクスや現象のメカニズムが把握できるものとする。パラメータを次のように設定する。

- ・ メディア：電話、Mobile、PC の 3 種類
- ・ Agent 数：20, 50, 100, 200, 500 の 5 種
- ・ Genre 数：5, 10, 20, 50 の 4 種類
- ・ Topic 数：20, 50, 100, 200, 500, 1000 の 6 種類
- ・ シミュレーション時間：500 期

コミュニケーションをする際の選択基準を、それぞれ同じ確率で選択することにした。

#### 3.1 Topic の変化による議論

メディアごとのコミュニケーション総数は、topic 数によって特徴的な相違が見られる。topic が少ないとき（社会が静的であるとき）PC コミュニケーションは、電話に近いコミュニケーションメディアとして利用される。それは、知人間の連絡であったり、議論であったりするであろう。しかし、topic が多いとき（社会が動的であるとき）PC コミュニケーションは、モバイルに近いメディアとして利用される（Fig.3）。

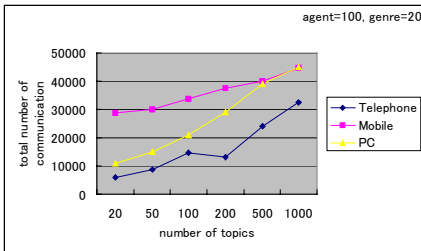


Fig.3: Topic の変化によるコミュニケーション量の変化

#### 3.2 Agent の変化による議論

コミュニケーションメディア問わず、エージェント数とコミュニケーション総数には正の相関関係がある。すなわち、エージェント数が増加すれば、コミュニケーション総数も増加する。その割合はモバイルメディアで特に高く、それはモバイルコミュニケーションがネットワーク効果の影響を強く受けることを示唆する（Fig.4）。事実、モバイルコミュニケーションツールは他のコミュニケーションツールに比べ急速に広まった。

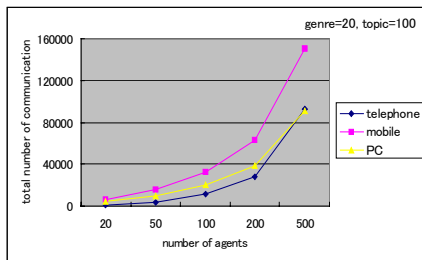


Fig.4: Agent 数の変化によるコミュニケーション量の変化

#### 3.3 Genre の変化による議論

Genre の増加に対して、コミュニケーション総数は、

大きな影響を受けない（Fig.5）。このことから、個人が利用するコミュニケーションメディアのタイプは個人の好みには影響を受けないことがいえる。

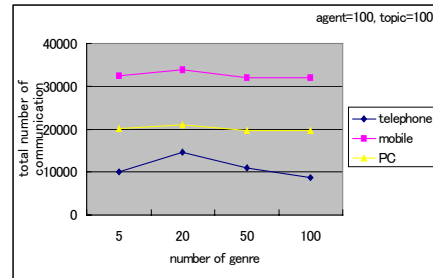


Fig.5: Genre 変化によるコミュニケーション量の変化

#### 3.4 モバイルにおけるコミュニケーションの多様性の減少

各メディアにおいて、Agent 間に形成される関係の特徴を分析する。コミュニケーション関係は、メディアによって固定的になったり、流動的であったりの影響を受けるのであろうか。我々は、この課題を、コミュニケーション相手の固定度という尺度を用いて、シミュレーション実験をおこなった。メディアの性質から導かれる予想では、モバイルが流動的に（もしくは拡散した）コミュニケーションをおこない、PC コミュニケーションは、それに比較して固定的にコミュニケーションすることが予想される。なぜならば、既存の関係が次のコミュニケーションに与える影響は、電話:100%, PC:50%, モバイル:33%となるからである。しかし、Fig.6 および Fig.7 に示すように、シミュレーションの結果は、モバイルにおけるコミュニケーションが、固定的なコミュニケーション相手を選択させる傾向を示している。対比して、PC コミュニケーションでは、同一エージェントとのコミュニケーションは、限定されていて、多様な相手とコミュニケーションをとっている。この知見は、松田（2000）が主張する、「モバイルコミュニケーションは、広いというより、むしろ選択的である」という結果を指示する。現実の調査データを指示する結果は、我々が構築した、メディアの性質とコミュニケーション構造のモデルが、個人間のコミュニケーションのモデル化に成功していることを示唆する。

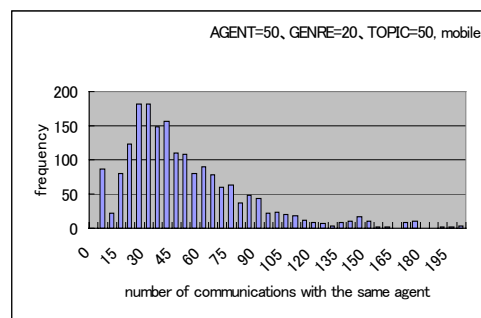


Fig.6: Mobile-mail における関係固定度

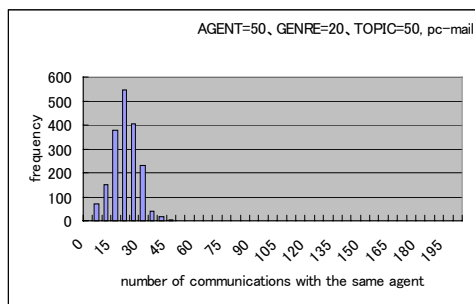


Fig.7:PC-mail における関係固定度

### 3.5 PC コミュニケーションにおける topic 敏感性

電話モデルではシミュレーションの開始段階から relation 数が急速に減少し、それに対し Mobile モデルでは増加スピードを徐々に落としながら単調増加している。これらは単調な振る舞いを見せているが、PC モデルでは Chaotic な挙動が見られている(Fig.8)。これは、PC コミュニケーションが、topic の発生・消滅に敏感であることを示唆する。この知見は、「PC コミュニケーションは突発的に発生する話題に敏感である。そしてその話題に対する敏感性が、チェーンメール発生の一要因であり、またいくらユーザーが成熟しかけていても、チェーンメールが一向に消えない原因となっている」と解釈することができる。

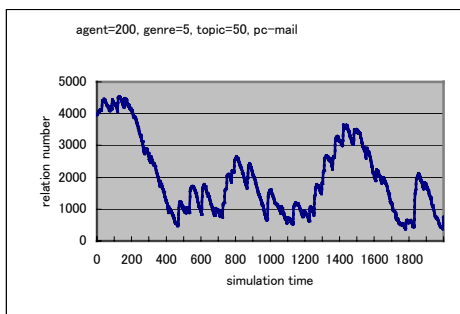


Fig.8:PC-mail における Topic 敏感性

## 4. 結論

我々は、モバイルコミュニケーションの発展が関係形成に与える影響を、マルチエージェントシミュレーション実験によって示した。その結果、モバイルコミュニケーションは、メディアの性質から予想される、多様に拡散したコミュニケーションではなく、選択的に利用されるという考察を得た。そのメカニズムは、メディアのコミュニケーション成立要件としての基本性質から説明可能である。また、モバイルコミュニケーションは、参加エージェント数が増大したときのコミュニケーション増加率が、他のメディアより高く、これが急速な普及の一要因となったと考えることができる。

ネットワーク社会における、コミュニケーションの

不安定に関しては、チェーンメール、フレーミングなどの議論がなされている(遠藤,2000)。

本研究の結果では、PC コミュニケーションは、トピックの出現に対して敏感に反応する。他のメディアでは、同様のトピック出現に対して、コミュニケーションは大きな影響を受けないが、PC コミュニケーションにおいては、タイミングや頻度によって、その後の社会の挙動が大きく異なる。これはPCにおいて、チェーンメールや流言が爆発的に広まる現象と理解できる。インターネットにおけるチェーンメールの発生には、メディアとしての性質が要因として関わっている可能性を提示した。

今後の研究では、メディアによる関係固定化現象が、実社会でも観測可能か、PC メールとモバイルメッセージの両者において、調査を実施し、モデルの実社会への適用性を検証する。

## 文 献

- [1] Axelrod, R., "The Convergence and Stability of Cultures: Local Convergence and Global Polarization", University of Michigan, Working Paper, 1995.
- [2] 遠藤薫, 「電子社会論」, 実教出版, 2000.
- [3] 藤原武弘, 高橋超, 「チャートで知る社会心理学」, 福村出版, 1994.
- [4] 池上知子, 遠藤由美, 「グラフィック社会心理学」, サイエンス社, 1998.
- [5] 松田美佐, 「若者の友人関係と携帯電話利用 - 関係希薄化論から選択的關係論へ - 」, 『社会情報学研究』 No.4, 日本社会情報学会, 2000.