

モバイルコミュニケーションにおける多様性の減少：エージェントベースドアプローチ

Variety reduction in mobile communications: An agent-based approach

日本社会情報学会誌, vol.14, No.1, 2002, pp.45-56.

山本 仁志, 岡田勇, 五十嵐誠, 太田敏澄

(注記)

このファイルは草稿です。最終バージョンは、「山本 仁志, 岡田勇, 五十嵐誠, 太田敏澄モバイルコミュニケーションにおける多様性の減少：エージェントベースドアプローチ, 日本社会情報学会誌, vol.14, No.1, 2002, pp.45-56.」を参照してください。

要旨：

モバイルコミュニケーションは、個人間コミュニケーションの機会を増加させると考えられるが、そこでの個人間コミュニケーション関係の多様性は、増加するのであろうか。この点を検討するため、コミュニケーションメディアの性質と利用の形態に基づき、個人間コミュニケーションについてのマルチエージェントモデルを構築して、シミュレーション実験を行うことにより、個人間コミュニケーションの関係を分析する。コミュニケーションメディアとして、ここでは、固定電話、PCメール、モバイルメールを扱う。また、コミュニケーションメディア利用の基盤を、"Relation", "Genre", "Topic"の要素で定義する。ここで、マルチエージェントモデルを用いるのは、個人行動の集積がもたらす社会全体の現象が、操作的に観察可能となるためである。シミュレーション実験の結果、モバイルメールは、個人間コミュニケーション機会の多様性を増加させるにもかかわらず、そこでの個人間コミュニケーション関係の多様性は、減少するという知見を得た。この結果は、モバイルメールは、関係を広く拡大するというより、むしろ個人間関係を深めるメディアであることを示唆していると考えられる。

キーワード：

モバイルコミュニケーション、コミュニケーションメディア、計算機シミュレーション、エージェントベースドアプローチ、個人間コミュニケーションの多様性

Abstract:

Intuitively, mobile communications promote opportunities of communications among individuals, and increase variety of individual relations. In order to observe the features of mobile communications, we develop a model of communications with respect to the properties of media, and simulate the individual relations. The relations among individuals are built on element as relation, genre, and topic. This paper employs a multi-agent model to illustrate how various communication fundamentals generate and change interpersonal relationships among individuals. The results shows that the mobile communications have a tendency to bring about stabilized relations among individuals in spite of assumed varieties of individual relations. The results of simulation suggest that the mobile communication is a medium to bring on a relation in depth among individuals.

Keywords:

Mobile Communication, Communication Media, Computer Simulation, Agent-based approach, communication variety

## 1. はじめに

モバイルコミュニケーションの発達は、従来にない個人間コミュニケーションの形態を実現した。例えば、従来利用不可能だった、電車の待ち時間などのニッチ時間にコミュニケーションが可能となった。情報ネットワークは、時間、場所の制約を開放したが、モバイルコミュニケーションによって、機会の制約も解放された。また、コミュニケーションが短いメッセージによって交換されるため、挨拶だけがやり取りされるといった従来にないコミュニケーションもおこなわれている。

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挨拶のみを交換する「ハローメッセージ」などのコミュニケーションを発生させた。

我々の関心は、コミュニケーションメディアの性質が、個人間コミュニケーション関係にどのような影響を与えたのかを解明することである。個人間コミュニケーション関係は、メディアによって固定的であったり、流動的であったりするのであろうか。我々は、この課題を、コミュニケーション相手の多様性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。

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、コミュニケーション関係の多様性は、むしろモバイルにおいて減少する傾向があることを示唆する(図1)。

メディアと個人間コミュニケーション関

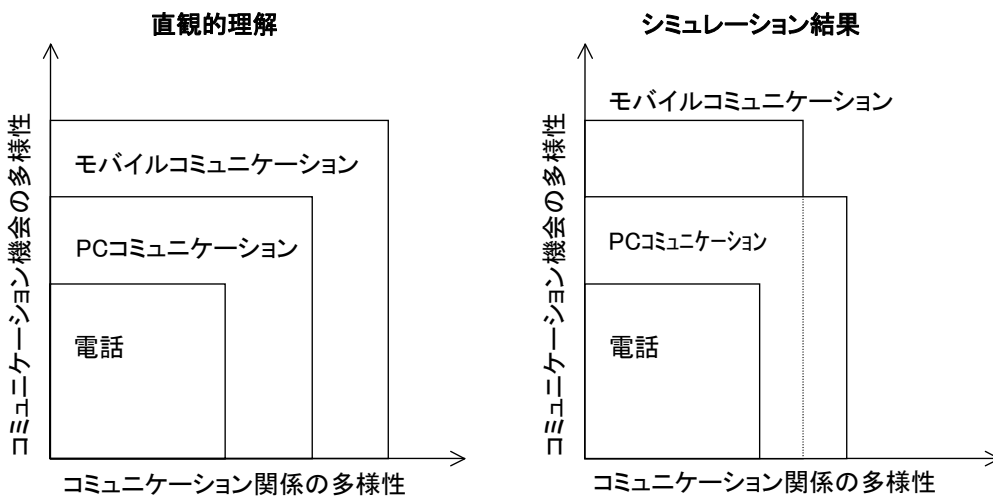


図1: コミュニケーションメディアと関係の多様性

係の研究は、社会学的な意味だけでなく、経営現象においても重要な課題となる。現在、企業経営において、リアル・バーチャル両面においてコミュニティの果たす役割が増大している。顧客間のコミュニケーションによる合意形成（Kokuryo, 1998）、（tanomi.com: <http://www.tanomi.com>）が商品の開発、販売に大きく影響を与える場面や、製品やサービスに関する顧客の相互評価が公開され流通する場など（PTP: Power To the People: <http://www.ptp.co.jp>）が代表として挙げられる。

これらのコミュニティを有効に構築・運営するためには、自己生成的コミュニティの挙動をメカニズムのレベルから解明し、運営の指針を得る必要がある。これらは、分散した個人の相互作用によって、自己生成的に発生・発展するという特徴を持つ。複数主体の相互作用によって集団が形成され、マクロな意見や嗜好が形成されるシステムを理解しようとするときには、全体の挙動を、微分方程式などの解析的手法でトップダウンに記述する手法では、本質的に限界がある。

本論文においては、モバイルコミュニケーションツールは、どのような個人間コミュニケーション関係の特徴を示すのかを、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。

なお、本研究では携帯電話で利用できる文字通信機能を”モバイルメール”と呼び、パソコンを利用した電子メールを”PC メール”と呼ぶ。また、従来の電話コミュニケーションメディアを”固定電話”と呼ぶ

### 1.1. モバイルコミュニケーション

モバイルメールの発達は、社会における

コミュニケーション形態を、どのように変化させたであろうか。

松井, 日向 (1999) によれば、大学生は携帯電話・PHS を包括的な情報メディアとして、例えば出会いのメディアとして利用しているという。そして、メディア自体の特性が機能の追加と利用者の意識の変化によって、メディアの特性自体も変化している可能性が高いと考えている。

松田ら (1998) によれば、携帯電話・PHS のメール機能や「ポケットボード」といった「非同期的」コミュニケーションの登場は、従来電話が持っていた「応答の強要」という側面を緩和するとした。また、女子高生のページャ（ポケベル）利用や大学生の携帯電話・PHS 利用については、「便利である」「使いやすい」などの technological utility よりも「周囲が持っている」「仲の良い友達が持っている」といった social utility や「個人の好み」がメディア選択に大きな影響を及ぼしていることを明らかにした。さらに、松田 (2000) は、「関係希薄化論」が唱えられているのに対し、「選択的關係論」を唱えた。関係希薄化論とは、携帯電話による頻繁なコミュニケーションをとる若者たちは、広く浅い交友関係を築いているという主張である。選択的關係論とは、相手・状況・場合において深いコミュニケーションをする相手を選ぶという主張である。さらにこの「選択的關係」は携帯電話や若者だけに限るのではなく、「都市化による日常的に接触可能な人口量の増大」に起因することを指摘した。毛利 (2000) は、高校生世代の携帯電話・PHS に関する調査を行ったところ、彼らは (1) 携帯電話・PHS によって友人関係が深くかつ広くなったと感じていることを明らかにした。また彼らが、(2) 使っている人と使っていない人との間に垣根

は生じていないと感じていることを明らかにした。

これらの研究は、社会調査を中心とした実証研究である。メディアの性質が個人間コミュニケーション関係にどのようなメカニズムで影響を与えるかについて、そのメカニズムに着目して解明する研究はなされていない。メディアの性質に依存した個人のコミュニケーションの集積が、社会現象としてのコミュニケーションパターンを形成する過程を理解するために、我々はマルチエージェントモデルを構築する。

## 1.2. エージェントベースドアプローチ

計算機の技術発展によって、複雑な社会現象のシミュレーションが可能になってきている。社会現象をシミュレートするためには、対象に関する観察可能性と操作可能性が確保されなければならない（太田,1996）。

エージェントベースドアプローチは、以下に特徴付けられるように、観察する社会に対する現象の観察可能性と変数の操作可能性を有している。

- モデル構築者は、システムを完全に制御可能なレベルにいたので、システムに関するすべての現象を観察することが出来る。すなわち、現象の観察可能性を持つ。
- 対象をシステム論的に把握することが出来るので、研究対象である個人間コミュニケーション関係を、システムとそれを構成する要素であるエージェントとの関係として記述することが出来る。それにより、制御パラメータの変更が容易になり、変数の操作可能性が

得られる。

よって、本研究にとってエージェントベースドアプローチによる計算機シミュレーションが適していることが分かる。

エージェントベースドアプローチによる社会現象のシミュレーション研究における代表的な研究として、Axelrod(1995)やReynolds(2001)が挙げられる。Axelrod(1995)は、文化を特性の集合によって表し、それらの特性は性質の集合で構成されているものとしてモデル化を行い、文化的境界生成のシミュレーションを行った。それは、局所的な状態及び全体の状態の変化を同時に表現し、相互作用する人間や集団に置き換えて解釈できると主張している。しかし、エージェント間の相互作用は、固定された近接エージェント間でしかおこなわれず、また、個人の戦略や情報のやり取りについては考慮されていない。Reynolds(2001)は、個人の内部モデルとして、信念、知識、規範空間を定義し、それを動的な環境下におくことで創発する文化的社会的進化過程を表現している。

これらの研究は、実際のコミュニティやバーチャル・コミュニティにおける大域的現象を個人間の局所的な相互作用によって発生するものであることを示している。しかしながら、モバイルコミュニケーションの発展過程や、それに伴う集団内のコミュニケーション関係の形成過程には触れていない。本研究では、個人の情報流通モデルに、メディア特性の差異を取り入れる。そして、メディア特性の差異が、個人間コミュニケーションの多様性についての特徴を考察できるモデルを構築する。

## 2. コミュニケーションモデル

本節では、個人間のコミュニケーションモデルとメディアの性質を定義し、シミュレーションモデルの実装を行う。

### 2.1. コミュニケーションの定義

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”Relation”, ”Genre”, ”Topic”の3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）。また、Festinger(1950)やSegal(1974)は、集団内での物理的距離とコミュニケーション頻度の関係を実証的に検証し、近接性モデルとして定義している。過去にコミュニケーションした経験があることや、相手のメールアドレスを知っていることを”Relation”と定義し、コミュニケーションの第1要素とする。

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がある（藤原・高橋, 1994）。これは Byrne(1965)の実験によっても検証されている。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や、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、人が持つ趣味などの関心領域を、”Genre”と定義する。これをコミュニケーションの第2要素として採用する。

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、このような話題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要素を”Topic”として定義し、コミュニケーションの第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。

モバイルメールには、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、個人間のコミュニケーション関係とメディアの基本的性質にフォーカスするために、これら要素に関しては議論しない。

本論文では、エージェントの内部特性の表現に関して Axelrod(1995)に準拠し、”Genre”, リスト、知人リストをビット構造で表現する手法を採用している。しかし、エージェントの行動ルール、外部環境状態、エージェントと環境の相互作用ルールの記述は、本論の研究目的に添うように、2.3. 節で述べる手法によって実現している。

### 2.2. メディアの性質の定義

本節では、本モデルにおけるメディアの

性質を定義する。

本研究では、メディアの差異を議論することが目的ではなく、メディアから生じるコミュニケーション様態に着目し、個人間コミュニケーション関係をモデル化している。なぜならば、固定電話、モバイルメールやPCメールといったメディアは、技術革新によって使用様態が変化する可能性があるからである。我々の目的は、モバイルメールの特性が、コミュニケーション関係を多様化させるという直観的な理解が、妥当であるかを解明することである。よって、メディアの性質を下記のように定義し議論する。

### 2.2.1. 固定電話

固定電話によるコミュニケーションでは、人同士が”Relation”を共有し、それに加え”Genre”、”Topic”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。

固定電話では、人は”Relation”を共有しない人とコミュニケーションしない。これは、通常、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、”Relation”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「〇〇です。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”Relation”と”Genre”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”Relation”と”Topic”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メール

PCメールによるコミュニケーションで

は、人同士が”Relation”に加え”Genre”か”Topic”のうちのひとつを共有するか、”Relation”を共有しない場合は”Genre”か”Topic”のどちらかひとつを共有する必要がある。これは以下の理由による。人は、”Relation”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”Relation”と”Genre”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”Relation”と”Topic”の共有である。そして、インターネット上のコミュニティで、趣味に関して見知らぬ者同士が会話をするのが”Genre”あるいは”Topic”の共有である。

### 2.2.3. モバイルメール

モバイルメールでは、”Relation”、”Genre”、”Topic”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。モバイルメールは、時間制約、機会制約を受けないので、コミュニケーション成立の制約は低い。一度に流通情報量も少ないので、そのためコミュニケーションが、ちょっとした用件や、短い話題、限定された領域の話に限られる。松田（2000）のモバイルコミュニケーションに関する調査によれば、モバイルツールでのコミュニケーションで、ちょっとした用件だけのコミュニケーションが増加したという結果を得ている。

モバイルメールでは、「おはよう」などの単なる挨拶が”Relation”の共有である。i-mode チャットにおける趣味の話が”Genre”の共有である。一方 i-mode チャットでは、現在の自分の状況（駅にいる、

料理をしている、など)といった短期的な話題をやりとりする会話もなされている(市村, 2000)。これが”Topic”の共有である。

### 2.3. モデルの実装

#### 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} (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。図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。

コミュニケーション方法とその成立要件は以下ようになる。ここで、コミュニケーションする側のエージェントを X、被選択エージェントを Y と定義する。

電話コミュニケーションを以下のように定義する。X は知人リストから一様ランダム

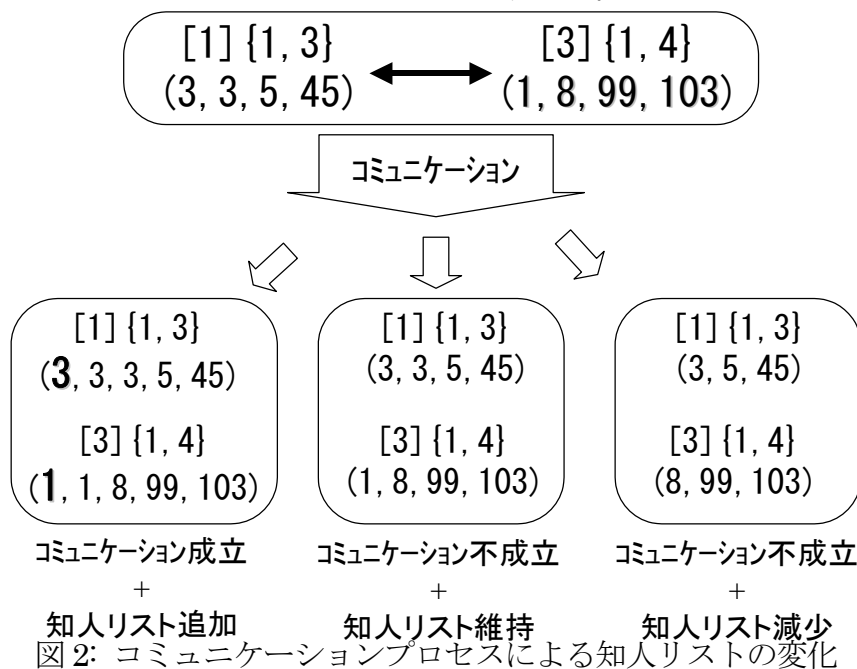


図2: コミュニケーションプロセスによる知人リストの変化

ムにエージェントを選択する。次に、X は "Genre" のリストから "Genre" をひとつ選ぶか、その時間に存在する "Topic" のなかからひとつを選択する。X が "Genre" を選択した場合、さらに Y もその "Genre" を持てばコミュニケーションが成立する。また X が "Topic" を選んだ場合、無条件でコミュニケーションが成立する。

PC コミュニケーションを以下のように定義する。まず第1に、X は知人リストにあるエージェント Y を選択するか、もしくは X の "Genre" リストの中から一つを選択するか、もしくはそのシミュレーション時間に存在している "Topic" から一つを選択する。もし X がエージェント Y を選択した場合、Y の知人リストに X がいないとコミュニケーションできない。Y の知人リストに X が存在する場合、X は自分の持つ "Genre" か、そのシミュレーション時間に存在する "Topic" を選択する。X が "Genre" を選択した場合、さらに Y もその "Genre" を持てばコミュニケーションが成立する。また X が "Topic" を選んだ場合、無条件でコミュニケーションが成立する。一方、最初に X が "Genre" を選択した場合、X は知人リストに関係なくランダムにエージェントを選択し、"Genre" を共有した場合、コミュニケーションが成立する。X が "Topic" が選択した場合、X は知人リストに関係なくランダムにエージェントを選択し、無条件でコミュニケーションは成立する。

モバイルコミュニケーションを以下のように定義する。X は知人リストにあるエージェント Y、もしくは X の "Genre" リストから "Genre" をひとつ、もしくはそのシミュレーション時間に存在している "Topic" から一つを選択する。もし Y が選択された場合、Y の知人リストに X が入っていればコミュ

ニケーションが成立する。一方、X が "Genre" を選択した場合、X は知人リストに関係なくランダムにエージェントを選択し、"Genre" を共有した場合、コミュニケーションが成立する。X が "Topic" が選択した場合、X は知人リストに関係なくランダムにエージェントを選択し、無条件でコミュニケーションは成立する。

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。ここまでに述べたコミュニケーション成立要件を整理した表を、表 1 に示した

表 1: デバイスによるコミュニケーション成立要件

	Relation	Genre	Topic
固定電話	必須	どちらか一つ	
PC メール	任意	どちらか一つ	
モバイルメール	任意の一つ		

### 2.3.3. シミュレーションパラメータの設定

本論文では、モデルのパラメータを次のように設定する。

- コミュニケーションメディア：固定電話, PC メール, モバイルメール
- エージェント数：20,50,100,200,500
- Genre 数：5,10,20,50
- Topic 数：20,50,100,200,500,1000
- シミュレーション時間：500 期

## 3. シミュレーション結果

前述したモデルに基づき、コンピュータ

シミュレーション実験を行った。シミュレーション実験は二つのフェーズによって行う。第一に 3.1.節では、モデルの基本的性質を確認するために、各モデルのコミュニケーション総量を観察する。次に、3.2.節で、個人間コミュニケーション関係の多様性に関する観察を行う。これによって、メディアが、個人間コミュニケーションにおいて、どのような特徴を示すかを考察できる。

シミュレーション結果は、モデルの基本的な性質から、以下の仮説のとおりとなるものと考えられる。

1. “Topic”の増加に対して、すべてのメディアにおいてコミュニケーション総量は増加する。コミュニケーション総量は 固定電話  $\leq$  PC メール  $\leq$  モバイルメール となると考えられる。この仮説は、表.1 に示したメディアにおけるコミュニケーション成立要件の逆順となると考えられることによる。
2. エージェントの増加に対して、コミュニケーション総量は、固定電話  $\leq$  PC メール  $\leq$  モバイルメール となると考えられる。また増加の割合は、メトカーフ（ネットワーク全体の効用は、利用者数（N）に対して幾何級数的（ $N(N-1)$ 倍）に拡大する）の法則によって、エージェント数の増加に対して指数的に増加すると考えられる。
3. “Genre”の増加によりコミュニケーション総量は影響を受けない。これは、エージェントが特定の”Genre”に関心を持つかどうかは、他の”Genre”の存在には影響を受けないと考えられることによる。
4. モバイルメールは、機会の多様性が増加することからコミュニケーション関

係の多様性も増加すると考えられる。

### 3.1. モデルの基本的な性質

本節では、モデルが導くシミュレーション結果が、モデルに与えた性質を反映した結果となっているか確認する。シミュレーションモデルの各パラメータを変化させ、コミュニケーション総量の値を観察することで、上記の仮説 1～3 をモデルが満たしていることを確認する。

#### 3.1.1. Topicの変化による議論

仮説 1 を確認するために、ここでは、“Topic”の変化に伴うコミュニケーション総量の変化の妥当性を議論する。シミュレーションの結果、メディアごとのコミュニケーション総量は仮説 1 のとおり、固定電話  $\leq$  PC メール  $\leq$  モバイルメール を満たしている。

また、メディアごとのコミュニケーション総量の増加割合は、PC メールにおいて増加率が高く、“Topic”が少ないときには固定電話と同等の挙動を示し、“Topic”が増加する従い、モバイルメールに近い挙動を示している。このメカニズムの解明は今後の課題である。

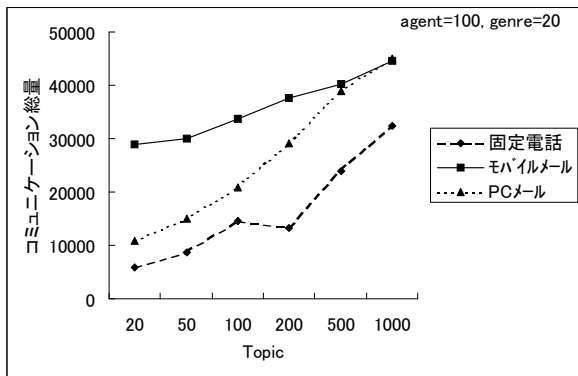


図 3: “Topic”の変化によるコミュニケーション総量の変化

### 3.1.2. エージェント数の変化による議論

仮説 2 を確認するために、エージェント数の変化に伴うコミュニケーション総量の変化の妥当性を議論する。

エージェント数が増加すれば、コミュニケーション総量も増加する。コミュニケーション総量増加の割合は、メトカーフの法則によって、エージェント数の増加に対して指数的に増加する。その割合はモバイルメールで特に高く、それはモバイルメールがネットワークの効果を強く受けることを示唆する (図. 4)。

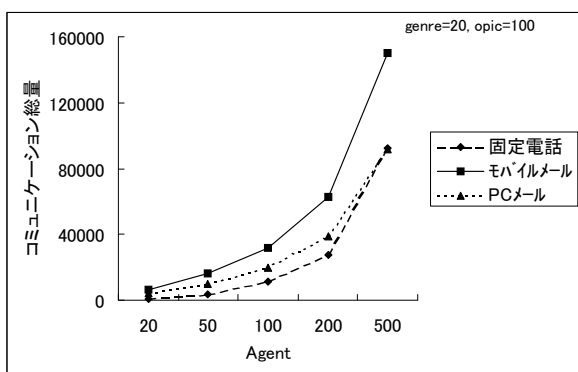


図 4: エージェント数の変化によるコミュニケーション総量の変化

### 3.1.3. Genreの変化による議論

続いて、仮説 3 を確認するために、“Genre”の変化に伴うコミュニケーション総量の変化の妥当性を議論する。“Genre”の増加に対して、コミュニケーション総量は、大きな影響を受けない (図5)。このことから、社会が持つ多様性 (存在する関心領域の多様性) は、コミュニケーション関係に影響を与えないことが示唆される。

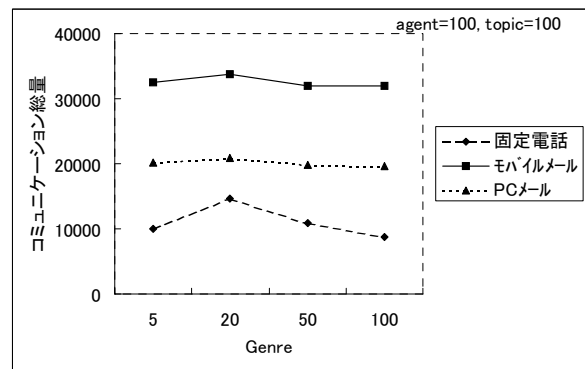


図 5: Genre の変化によるコミュニケーション総量の変化

ここまでの議論によって、我々が構築したモデルは、モデルの基本的性質から予測される振る舞いを再現し、仮説 1 ~ 3 に対して妥当な結果を示すことが確認できた。

## 3.2. モバイルメー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、エージェント間に形成される関係の特徴を分析する。仮説 4 によれば、モバイルメールは、機会の多様性が増加することからコミュニケーション関係の多様性も増加すると考えられる。

コミュニケーション関係は、メディアによって固定的であったり、流動的であった

りするのであろうか。我々は、この課題を、コミュニケーション相手の多様性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。我々は、ある時点の relation が次時点のコミュニケーションに与える影響を、固定電話の場合 100%、PC メールの場合 50%、モバイルメールの場合 33%とモデル化している。よって、PC メールとモバイルメールを比較すると、モバイルメールのほうがコミュニケーション障壁が低いという表現になっている。このことから、モバイルメールが流動的に（もしくは拡散した）コミュニケーションをおこない、PC メールは、それに比較して限定的にコミュニケーションすることが予想される。

しかし、図6および図7に示すように、シミュレーションの結果は、モバイルメールにおけるコミュニケーションが、限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。これに対して、PCメールでは、同一エージェントとのコミュニケーション回数は少なく、多様な相手とコミュニケーションをとっている。

それぞれのケースのコミュニケーション総量と同じ相手とのコミュニケーション量の平均は、表2のようになる。

表 2: エージェントのコミュニケーション量

	コミュニケーション 総量	同一エージェントとのコミュ ニケーション量の平均
モバイルメール	94,690	50.21 (33.86)
PC メール	37,970	20.57 (7.09)

カッコ内は標準偏差

なぜなら、モバイルメールは、コミュニケーション障壁の低減により、コミュニケーションの絶対数は増大する。一度、特定の相手と多くコミュニケーションすると、

エージェントの知人リストがその相手に独占された状態になりやすい。このことは、過去に多くコミュニケーションした相手がより選ばれやすくなるということの意味する。コミュニケーションすればするほど、その相手とのコミュニケーションが増加する、という固定化が生じる。すなわち、モバイルメールは、大量のコミュニケーションが特定の相手とのコミュニケーションに費やされている。これが個人間コミュニケーション関係における多様性減少のメカニズムである。

モバイルメールは、コミュニケーション制約の低減により、広範なコミュニケーション関係を構築するという直観的な理解に反して、選択的な関係を発展させる。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」という結果を支持する実験結果となっている。

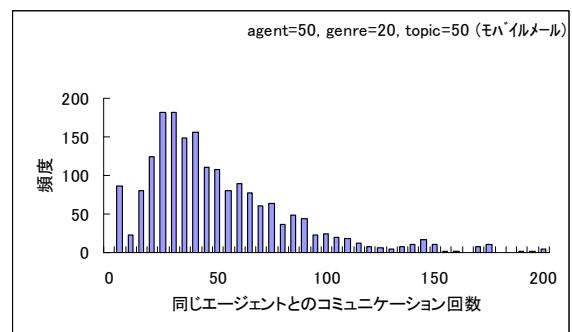


図 6: モバイルメールにおける同一エージェントとのコミュニケーション頻度

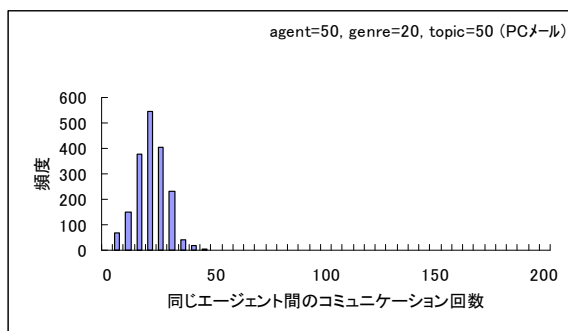


図 7: PC メールにおける同一エージェントとのコミュニケーション頻度

#### 4. 結論

我々は、モバイルメールの性質が個人間コミュニケーション関係に与える特徴を、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、モバイルメールは、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。本研究の結果から、モバイルメールやインスタントメッセージなどのコピキタスコミュニケーションは、コミュニケーション関係を広く拡大するというより、むしろ個人間関係を深めるメディアであることを示唆していると考えられる。

#### 5. 今後の課題

今後の課題として、本論で構築したモデルを援用し、ネットワーク上のコミュニケーションにおいて、局所的なコミュニケーションの変化（話題の出現のタイミングなど）が社会に与える影響を考察する。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)。こうしたコミュニケーションのバタフライ効果が、どのようなメカニズムによって発生するのかを解明することが、今後の課題である。また、メディアごとのコミュニケーション総量の増加割合は、PCメールにおいて増加率が高く、“Topic”が少ないときには固定電話と同等の挙動を示し、“Topic”が増加する従い、モバイルメールに近い挙動を示していることが観察された。これらのメカニズムの解明は今後の課題である。

#### 謝辞

査読者の方々には、本論文にとって有益なアドバイスを数多く頂きました。深く感謝いたします。

#### 参考文献

- [1] Axelrod, R., "The Convergence and Stability of Cultures: Local Convergence and Global Polarization", University of Michigan, Working Paper, 1995.
- [2] Byren, D., and Nelson, D., "Attraction as a linear function of proportion of positive reinforcements", Journal of Personality and Social Psychology, 1, 659-663, 1961.
- [3] 遠藤薫, 「電子社会論」, 実教出版, 2000.
- [4] Festinger, L., et al., "Social pressures in informal groups: A study of human factors in housing. Stanford University Press., 1965
- [5] 藤原武弘, 高橋超, 「チャートで知る社会心理学」, 福村出版, 1994.
- [6] 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.
- [7] Kokuryo, J., "The Role of 'Customer-to-Customer' Interaction on Computer Networks", Journal of the Japan Society for Management Information, Vol.7, No.3, pp.19-34, 1998.
- [8] 松田美佐, 富田英典, 藤本憲一, 羽渕一代, 岡田 朋之, 「移動体メディアの普及と変容」, 『東京大学社会情報研究所紀要』第 56 号, 1998.
- [9] 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関係論へ－」, 『社会情報学研究』No.4, 日本社会情報学会, 2000.
- [10] 松井啓之, 日向良仁, 「大学生の情報行動拡大過程に関する実証的研究」, 『日本社会情報学会第 14 回全国大会研究発表論文集』, 日本社会情報学会, pp.95-100, 1999.
- [11] 毛利康秀, 「高校生世代における携帯電話・PHS の利用に関する考察」, 『日本社会情報学会第 14 回全国大会研究発表論文集』, pp79-84, 1999.
- [12] 太田敏澄, 「社会情報システム学の確立を目指して」, 太田敏澄 他『社会情報システム学・序説』, 富士通ブックス, pp.1-21, 1996.
- [13] Reynolds, R., G., "Cultural and Social Evolution in Dynamic Environments", Proc. of Computational Analysis of Social and Organizational Systems 2001, pp.23-34, 2001.
- [14] Segal, M. W., "Alphabet and attraction: An unobtrusive measure of the effect of propinquity in a field setting", Journal of Personality and Social Psychology, Vol.30, pp.654-657, 1974.