

インターネットは世界を広くしたか:

Reverse Small World method による知人のつながりの分析

新垣紀子 野島久雄†

インターネットは、時や空間を越えてのやりとりを可能にしたという点で、人のコミュニケーションの可能性を広げたと言われるが、逆に、現実社会の多様なコミュニケーションを避けて限定された相手のみと深くコミュニケーションをするようになるという可能性も指摘されている。本研究では、電子メールを利用することによって、ある人が情報源としてアクセスできる他者との関係がどのように変化してきているのかを Reverse Small World method (RSW 法) を用いて分析した。今回の結果から、電子メールというメディアが人と人との間の「弱いつながり」を維持する役割があること、および RSW 法が人の外界の情報源としての人間関係を調査するのに有効な手法である可能性があることがわかった。

Is our world expanding through the Internet?: An analysis of relationships between people using the Reverse Small World method

NORIKO SHINGAKI and HISAO NOJIMA†

The Internet is said to have two possible effects on human communication processes. On the one hand, it expands a person's communication width and on the other, it restricts a person's communication with his/her close friends. In this study, using the Reverse Small World method (RSW method), we examined whether the way in which people relate to each other as information resources changes with the use of electronic mail (E-mail).

The results indicate that E-mail enables the maintenance of weak-ties between people, and demonstrates the feasibility of the RSW method as a tool to explore human relationships.

1. はじめに

インターネットの普及により、今年の初めには日本におけるインターネットのユーザ数は 1000 万人を越えた¹⁾。その利用者数は昨年と比較して倍増し、インターネットはこれまで計算機をあまり利用したことのなかった人たちにも身近なものになってきた。

このようにインターネットが多くの人たちに利用されるようになることで、これまでとは人間関係のあり方が変わってくると考えることができる。なかなか電話をかけることがなかった人に電子メールでは頻繁に連絡をとることができるようになることがある。また一度も会ったことのない人とコミュニケーションをすることさえもある。昔は物理的に会うことのない人とコミュニケーションをするのは、文通などの特殊な場面でしか起こることはなかった。しかし今ではインターネット上の趣味の

メーリングリストなどを通して、一度も会ったことのない人とコミュニケーションをする機会が日常的に得られるようになった。

日常生活では多くの情報を知人から獲得している²⁾。インターネットだけでなく携帯電話などの普及によって、人はいつでも必要な時に、情報を良く知っている人に連絡をとって聞きたいことを聞くことができるようになった³⁾。

こうしてインターネットやさまざまなメディアが発展するに伴って、人は希望しさえすればこれまでは考えることができなかったほど多くの人とコミュニケーションをすることが可能になった。実際、人間関係が広がってきていると感じている人も多い。情報源としての知人も多く存在し、多くの知人からさまざまな情報を簡単に得られるようになってきたと考えられる。本研究では、インターネットにより「情報源としての人間関係がどのように変化してきたか」について、電子メールの利用を通して観察を試みる。

1.1 インターネットによって変わる人間関係

インターネットによって世界が広がったかどうか(人間関係が変わったかどうか)という点については「人間

† NTT 基礎研究所

NTT Basic Research Laboratories
{shingaki,nojima}@rudolph.brl.ntt.co.jp
〒 243-0198 厚木市森の里若宮 3-1

関係が広がった」, 「広がっていない」それぞれの考え方が⁴⁾。

(1) インターネットによって世界は広がったという考え方

「人間関係が広がった」例としてはインターネットあるいは電子メールによって, 社会的ステータスや地理的な制約を越えて他者とコミュニケーションすることができる⁵⁾ということがあげられる。電子メールでは社会的な地位が見えないことにより今まで話をしなかったような人とも対等に話をするができるようになった。またコンピュータの使用方法などがわからない時に身近に詳しい人がいなくてもメーリングリストに呼び掛ければ, 誰かしら答えてくれるということがある。このように電子メールを利用することにより物理的に近くにいない人/場合によっては顔も見たことがないような人(weak-tieの関係)によって手助けをうけることができるようになった⁶⁾。

(2) インターネットによって世界は広がっていないという考え方

これとは逆にインターネットによって世界は広がっていない, インターネットによってかえってその人の社会生活が狭くなったという考え方もありうる。その一つの例がインターネット中毒⁷⁾(インターネットに没頭し, 家族や友人との間にも亀裂が生じたり, 仕事や勉強に支障をきたし, 実生活に問題が生じていること)である。またインターネットを利用するために端末に向かう時間が増えれば増えるほど孤独感が増すことを示すデータも知られている⁴⁾。孤独感が増す理由はまだ明らかではないが, 端末に向かう時間が増えるために家族や親しい人と物理的に会って話をする時間が減ってしまい, 社会的に孤立するように感じられるためであるという可能性がある。すなわちインターネット上での電子メディアによるコミュニケーションのみでは実際に会って話をするような豊かなコミュニケーションができていないのではないかと考えられるのである。

2. 本研究の視点

これまでのコンピュータを使ったコミュニケーション(CMC)研究においては, 対面場面(Face to Face: FTF)とコンピュータ利用場面(Computer Mediated Communication: CMC)の間の差異について注目されることが多かった(たとえば, 発言の平等性やフレーミングとよばれる他者への攻撃的な発言の発生など)。しかし, 私たちが他者とのやり取りをする時の目的のひとつである情報交換という側面に着目すると, FTFとCMCの間のコミュニケーション形態の差異よりも, そもそも, メディアを使うことによって情報源としての他者との関わり方の在り方(つながりの深さや数など)がどのように変わるのかを知ることが重要になってくる。

本研究では世界の広さを「ある人が持っている情報源

として利用可能な人の数」と定義することとする。そしてインターネットの中でも特に電子メールの利用によって「外界の情報源としての人」が増えたのかあるいは減ったのかということ, 電子メールを利用している人と利用していない人を比較することにより明らかにする。

2.1 MilgramのSmall World現象

では現実の世界では人はいったいどれだけの人を知っているのだろうか?この話題が一般に知られるようになったのはMilgramのSmall World現象の実験⁸⁾がきっかけであった。その実験でMilgramは知人をたどれば世間は実は狭い(そもそもあまり広くない)ということの思いがけない手法で示した。Milgramが示したことは, アメリカの西海岸の任意に選んだ人を出発点として, 東海岸の見知らぬ人を目標にファーストネームで呼び会う知人をたどって手紙を渡していくと, 平均5.2人を間に介して西海岸の人と東海岸の人を繋ぐことができるというものである。きわめて少人数を介するだけで遠方の見知らぬ人どうしがつながるという結果は驚くべきものとして受けとめられたが, これは人が自分の知人の数を見積もることができないということに起因する⁹⁾。そもそも人は自分がどれだけ知人を持っているかということが自分でわからないのである。

このMilgramの研究をきっかけとして人と人のつながりを調べるためのさまざまな研究が行われるようになった。日本でも三隅により同様の実験が行われて大阪と福岡の任意の2人の間は平均7.2人の知人を介して繋がるということが実験的に確かめられている¹⁰⁾。

MilgramのSmall World現象の実験をきっかけとして始められたある人の知人の数を見積もる研究(ある人から広がるネットワークサイズ)としては以下のようなものがある。

- (1) 日記法¹¹⁾: 毎日会う人の数を日記につける。ミルグラムのSmall World現象の実験のきっかけとなった。(見積もられた知人の数は3500人)
- (2) 電話帳再生法¹²⁾: 電話帳の任意のページの名前を見ることにより, 自分の知人の名前を再生する。(3150人または4250人)
- (3) メキシコの地震での死亡者の中の知人の割合から知人の数を見積もる¹³⁾。(最低664人)
- (4) Reverse Small World method¹⁴⁾: ある程度のプロフィールがわかっている目標人物に手紙を渡すためには最初に誰に渡すかという課題で知人の名前をあげていく。目標人物1267人に対して再生される知人の数からその人の知人の数を推定する。(250人)

これらの手法で見積もられた人数にはばらつきがあり, 現段階では知人の数の調査方法が確立しているとは言えない。しかしこれらの調査により人と人のつながりにおいて社会的なさまざまなバリア(人種, 社会的地位, 男女の違い)が存在すること, さらにそのバリアを

越えるキーパーソンが存在することなどが明らかになってきている。これらの研究は、単に知人の数の推定にとどまらず、人のコミュニケーションの試みを通して社会的な構造を明らかにするための手法にもなっていると言えることができる。

2.2 インターネットでの Reverse Small World method

本研究の目的は、ある人にとって外界の情報源としての人間関係がインターネットによって広がったのかどうかということを明らかにすることである。

そこで今回はその第一段階として、日常生活の人のつながりの研究を電子メディアの世界に適用するとどうなるのかということ調査する。電子メールを利用している人は、利用していない人と比べて人と連絡をとるためのメディアが多い。メディアが増えることによって外的資源として利用可能な人間の数は増えるのだろうか。また電子メールというメディアは人のつながりにどのような役割をしているのだろうか。

具体的には電子メールの利用によって人の外的資源としての人間関係が広がったのかどうかということ、Reverse Small World method (RSW 法) という手法を用いることによって、人間関係のリンクの中に電子メールがどのくらい入ってきているのかという視点から調査する。

3. 実験

今回行った Reverse Small World method の説明及び長期的な電子メールの利用の調査について説明する。

3.1 Reverse Small World method

Killworth¹⁴⁾ の RSW 法は、ある目標人物が与えられたときに Milgram の Small World 現象の実験の手続きをとるために「自分の知人の誰を最初の一人として選ぶか」ということでその人の社会的なネットワークの広がりを調べようというものである。目標人物の属性として「名前」「人種」「居住地」「職業」が被験者に提示されたが、実際に被験者が最初の人物を選ぶ時の手がかりとして利用したのは主として「居住地」と「職業」の情報であった。日本で同様の実験を行うのに「人種」の属性は必要ないと考え「名前(性別含む)」「居住地」「職業(企業名)」「最終学歴」「年齢」を属性として選んだ。

3.2 被験者

被験者としては電子メールを日常的に利用している人、電子メールを全く利用したことがないあるいはほとんど利用したことがない人を選んだ。

男性 3 名、女性 10 名、年齢は 19 歳から 42 歳まで(平均年齢 29 歳)の大学生および社会人である。

3.3 実験材料

目標人物の作成に当たっては、ある学会の会員名簿(約 1700 名)から実在する住所を 250 人分ランダムに抽

表 1 目標人物に関する情報として使用した属性の数

名前(姓名)	250 人 うち男性 75% 女性 25%
メールアドレス	あり 30% なし 70%
居住地の都道府県名	39(250)
職業名	42(244)
企業名	238(247)
最終学歴(学校名)	64(89)

出した。氏名に関しては 1700 名から「姓」と「名」を男女別に抽出し、「名」を男女 3:1 の割合でランダムに「姓」と組み合わせて架空の氏名を作成した。そのため利用した住所の分布はその学会員の居住地の分布にある程度影響される。この住所氏名に対してある高校の同窓会名簿(約 33000 名)から任意に抽出した企業名を割り当てた。被験者に目標人物が実在しているリアリティを出すために居住地は実在の住所(番地やマンション、アパートの部屋番号まで)を利用した。

目標人物の属性に利用した情報の数(括弧内は目標人物に適用した数)を表 1 に示す。

3.4 実験手順

実験の最初に被験者に Milgram の Small World 現象の実験の説明を行った。被験者が目標人物に知人をたどって手紙を渡すとすれば「最初に誰に頼むか」、心当たりが全くない場合は「最初に誰に尋ねるか」について答えてもらった。この時、知人はお互いに名前を知っていて本当に連絡をとることのできる相手を選ぶように指示した。例えば知人が思い浮かんでもその連絡先がわからなければ、この場合「誰に聞くか」を考えてもらい、その人物を回答欄に記入してもらった。

回答項目は「知人の名前(性別)」、「選んだ知人と自分の関係」、「その知人を選んだ理由」、「その知人との連絡方法」である。また「知人との連絡方法」として、「直接会う」「電話」「携帯電話」「電子メール」「手紙」「ファックス」「その他(記述式)」の中からその知人と連絡をとる時にもっとも自然である方法を選んでもらった。

目標人物の例と回答用紙の例を図 1 に示す。

実験終了後、被験者にインタビューを行い、この実験の感想及び自分が回答した知人の人数の見積もり、さらに「連絡方法の違い」は知人との関係の何に起因するのかなどについて答えてもらった。

4. RSW 法の実験結果

各被験者は実験の所要時間などの事情により最低 75 名最大 250 名の目標人物に対して回答してもらった。各被験者の電子メールの利用歴および実験で回答した知人の数を表 2 に示す。電子メールの利用歴が短い人や電子メールの送信数が少ない人は電子メールのやりとりをする相手が少ない可能性がある。そこで今後電子メールの利用歴が 1 年以内の被験者(H から M)を電子メール未

連絡を取りたい相手に関する情報

姓 名 さん

性別 男 女 47歳 神奈川県横浜市緑区十日市場町XXX-X

職業 会社員

最終学歴 XXXX大学

電子メールアドレスの有無 あり/なし

目標人物を知っているようなあなたの知人

知人の氏名

知人との自分の関係

なぜこの人を選んだか

連絡方法 直接会う 電子メール その他

電話 手紙 携帯電話 ファックス

その他の連絡方法が当てはまらない記入し

知人

図1 実験に使用した材料の例

表2 各被験者の電子メール利用歴と目標人物の数に対する知人の数

被験者	電子メール			RSW 実験	
	送信数	受信数	利用期間	目標人物	知人数
A	15	100	9年	250	108
B	17	50	10年	250	75
C	10	100	13年	250	79
D	6	13	8年	100	37
E	4	5.1	10年	200	72
F	3	4	4年	150	55
G	3	3	3年	250	48
H	3	4	1年	250	53
I	2	2	3ヶ月	250	64
J	0.28	0.4	10ヶ月	100	39
K	0.28	0.28	1年	200	66
L	0	0	未使用	75	45
M	0	0	未使用	200	59

(送受信数は、いずれも1日あたりの平均)

使用群, 仕事(大学)および自宅で日常的に電子メールを利用している被験者(AからG)を電子メール使用群と呼ぶ。

被験者が目標人物を知っている人を探すときの手がかりとして利用したものは、主に居住地(県名から市町村まで)、職業(企業名など)、最終学歴(学校名)であった。若干年齢は手がかりとして考慮されることがあったが、電子メールアドレスの有無、氏名および性別の情報はほとんど利用されなかった。

連絡方法として「直接会う」を選択された知人は、日常的に普段会っている人(家族や職場、大学の知人)で、それ以外の連絡方法は「電話」と「電子メール」がほとんどであった。若干「手紙」が選択された。

すべての被験者は、直接の知人はいなかったと回答した。本当につながりそうな人がいたかという質問に関し

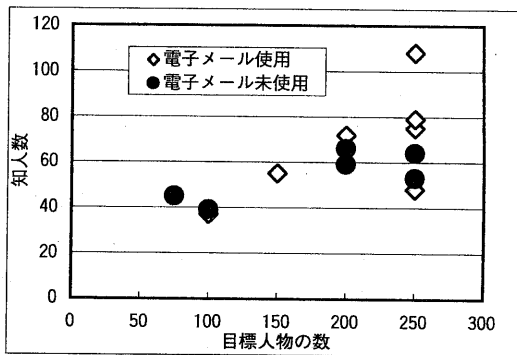


図2 被験者が課題で遂行した目標人物の数と再生した知人の数

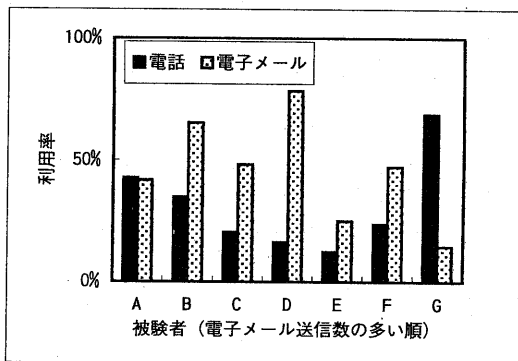


図3 電子メール使用群が知人との連絡方法として選択したメディア(電話と電子メール)の利用率: 被験者Eは手紙が多い。

ては、「同じ企業で働いている知人がいる場合」や「目標人物の卒業大学に知人がいて目標人物の職業から知人と分野が同じような場合」などは2人ぐらいを介せばつながりそうな気がするという報告もあった。また友人が同じマンションに住んでいるのでつながりそうだと回答した被験者もいた。

居住地を手がかりとしている知人を選ぶ回答が多いが、その目標人物が居住地で生まれ育った人でない限り、居住地という手がかりはあまり有効ではないだろうという感想があった。

4.1 情報源としての知人の数

電子メールを日常的に利用している被験者(電子メール使用群)と電子メールを日常的に利用していない被験者(電子メール未使用群)が回答した知人の数を図2に示す。250人の目標人物についてすべて回答した被験者では、電子メール使用群の方が電子メール未使用群よりも知人の数が多い傾向がみられた。

4.2 情報源としてのメディアの役割

電子メール使用群の中で、知人との連絡方法として電話(携帯電話を含む)を利用する率と電子メールを利用する率を図3に示す。「手紙」「ファックス」で連絡をとるという例は非常に少なかった。

連絡方法としてなぜその連絡方法を選んだかというインタビュー結果をまとめると以下ようになる。

インタビューの結果は以下のようにまとめられる。

- (1) 電子メールは情報の伝達(正確さ)の側面で利便性がある。
 - (2) 電子メールの方が相手の都合を考えなくて良いから使いやすい。
 - (3) 電話と電子メールでは、気軽に出せるからという理由で電子メールの方が選択されることが多く観察された。
 - (4) 頼み事をする場合は電子メールより電話の方が適切だという被験者もいた。
 - (5) 電話をかけるのは、より親しい人。
 - (6) しばらく話していない人はいきなり電話はかけにくいので手紙を選ぶ。
 - (7) いきなり電話はかけにくいので電子メールを選ぶ。
 - (8) 電子メールを利用して連絡する知人としてあげられた人の中には、個人的にお互いにメールのやりとりをするわけではない人も含まれている。これは昔のサークル/高校時代の友人などのメーリングリストのメンバで個人的にはメールのやりとりはしないが、メーリングリスト上でお互い知人である(相手がメールを出しているのを見かける/自分も時々だすので相手にわかってもらえる)ために頼むことができる。
- (8)に関しては被験者 A, B, F がインタビューの際に同様の報告をした。

5. 考察

今回は RSW 法を用いることにより人が情報を調べようとするときにアクセスすることのできる人間関係のネットワークの広がり調査した。

5.1 電子メールの利用による人間関係の広がり

図2に目標人物の数に対する被験者が答えた知人の数を示す。図2のように電子メールを利用している人たちがアクセスできる外界の情報源としての人の数は、電子メールを利用している人の方が多い傾向がある。今回の被験者の中では電子メール使用群の方が電子メール未使用群よりも全体的に年齢が高かった。知人の数は年齢とともに増えるとも考えることもできるため、必ずしも今回の結果だけで「電子メールを利用することがアクセスできる人間関係を増やしている要因である」と言い切ることはできない。しかし、今回の目標人物の属性は電子メールを利用している人に有利になるような情報でなかったにも関わらず、電子メール使用群の知人の数が多いのは、電子メールが知人とのつながりの維持に役に立っているからであると考えられる。

図3に示したように、電子メール使用群の人の中でも電子メールでアクセスする知人の割合には、被験者

表3 知人として選ばれた人との関係

被験者	知人	知人との関係	選択回数	理由の種類
被験者 A	1	同僚	5	5
	2	父	10	4
	3	妻	6	4
被験者 J	1	夫	23	11
	2	大学時代の友人	7	4
	3	父	4	3

(「理由の種類」が多い順に上位3名の知人)

の個人差が見られた。4.2節の連絡方法に関するインタビュー報告(5)(6)(7)(8)は、人が外界の人から情報を得ようとするときには、情報源となる人と自分の人間関係(親しさ、頼みやすさなど)が重要な役割をしていることを示していると考えられる。すなわち、外界の情報源となる人にアクセスするときには親しさの程度などによる敷居が生じていると考えられる。

このような時に(7)と考える被験者にとっては、電子メールが使えることは、人にアクセスをする時により敷居の低いメディアが存在することになり、そのために外界のより多くの人から情報を入手することができることになるのである。

また4.2節の(8)で述べたように電子メールで連絡する相手の特徴として「直接個人的なやり取りはしないけれどもメーリングリストで見かけるから選んだ」という報告が得られた。このように直接のやり取りがなくても、その知人を情報源とすることができるのは、相手との関係がメーリングリストという媒体で「弱く」結ばれているからこそであろう。このような電子メディア上の弱いつながりの相手が情報入手をするときの有用な情報源になるという例は Constant⁶⁾らの weak-tie の研究とも関連する。

5.2 RSW 法による人間関係の構造の解明

今回の調査の目的は、利用しているメディアがある人が情報入手を行う時のネットワークの広がり影響を与えていることを明らかにすることであった。

ネットワークの広がりを詳しく調査するために「ある知人」が何回出てくるかをカウントすると、必ずしも出現回数と親しさには関連が見られなかった。それは自分があまり手がかりを持っていないような目標人物を探すときに「福岡県は九州出身の A さん」「九州地方の他の県も A さん」というように同じ知人を何回も選ぶストラテジーをとることがあるからである。

そこで出現回数ではなく、「ある知人」がどのような理由で選ばれているかという「理由の種類」をカウントしてみた。すると表3に示すように理由の種類が多い人には、「親」、「夫」、「妻」などの日常的に接している非常に親しい人が多く含まれていた。すなわち図4に示すように、ある人が外界から情報を得ようとしたときには、多くのリンクが「親しい人」に繋がっていて、「余り親しくない人」とはあまり多くのリンクでは繋がっていないという事が推測できる。特に表3の被験

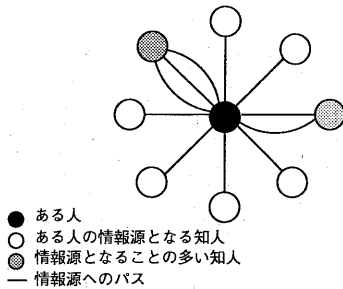


図4 ある人からみたその人と知人とのつながり

者Jにとっては「夫」から得られる情報が非常に多く、「夫」が外界の情報源として重要な存在になっていることがわかる。

このようにRSW法を利用すると、ある人が情報を得ようとするときのリンクを広がりだけでなく、人間の間の情報伝達の構造を調べることができる可能性がある。

5.3 インターネットの世界と現実の世界

被験者の中で不特定多数の人が所属するようなメーリングリストに入っている人の中に「インターネットの世界」と「現実の世界」を結ぶようなSmall World現象に遇ったことがあるという人がいた。「メーリングリストで会話をしていた人が、実は自分の実家(昔住んでいたところ)の向かいの家の住人であった」という例と「ある学会に行ったら、そこで知り合った人が、実はその学会とは全然関係のないあるメーリングリストの仲間であった」というような例である。

インターネットが利用されるようになって、現実の世界はさらにSmall Worldになってきているのかもしれない。

6. まとめと今後の課題

電子メールの利用によって人の外界の情報源としての人間関係がどのように変化してきているのかということを利用して調査した。その結果電子メールを利用することによってある人の周りの世界(外界の情報源としての知人の数)はたしかに広がってきたことが示唆された。

今回の調査の結果、メディアの特徴が外界の人へのアクセスのしやすさに影響を与えていること、さらにRSW法が人と人との間の情報流通の構造を調べるために有効である可能性があることがわかった。

今後は、人がどのような人間関係の構造の上でどのように情報入手をしているのかということを中心に詳しく調べることによって、人が日常的に行っている情報入手活動を明らかにしていきたい。

謝辞

本研究を進めるにあたって実験協力をしていただいたお茶の水女子大学無藤研究室保崎崎子さん、駒谷真美さん、無藤隆教授、NTT基礎研究所のメンバに感謝い

たします。また本研究を進める機会を与えて下さったNTT基礎研究所情報科学研究部の石井健一郎部長、研究を進めるにあたって日頃から有意義な議論をして下さった川端豪グループリーダーおよび対話理解研究グループメンバに感謝いたします。

参考文献

- 1) 日本インターネット協会(編): インターネット白書'98, インプレス(1998).
- 2) 野島久雄: データベースとしての社会: 外部知識としての他者の役割, 認知科学, Vol. 2, No. 4, pp. 94-101 (1995).
- 3) 新垣紀子, 野島久雄: 人はいつ道を尋ねるのか: ナビゲーションにおける外的資源としての他者, 認知科学, Vol. 5, No. 3, pp. 49-58 (1998).
- 4) Kraut, R., Lundmark, V., Patterson, M., Kiesler, S., Mukopadhyay, T. and Scherlis, W.: Internet paradox: A social technology that reduces social involvement and psychological well-being?, *American Psychologist*, Vol. 53, No. 9, pp. 1017-1031 (1998).
- 5) Sproull, L., Kiesler, S.: コネクションズ: 電子ネットワークで変わる社会, アスキー(1993).
- 6) Constant, D., Sproull, L. and Kiesler, S.: The kindness of strangers: on the usefulness of electronic weak ties for technical advice, *Culture of the Internet* (Kiesler, S.(ed.)), Hillsdale, NJ: Erlbaum (1997).
- 7) Herz, J.: インターネット中毒者の告白, 草思社(1996).
- 8) Milgram, S.: The small world problem, *Psychology Today*, Vol. 1, No. 1, pp. 60-67 (1967).
- 9) Killworth, P.D. and Bernard, H.R.: Informant Accuracy in Social Network Data, *Human Organization*, Vol. 35, No. 3, pp. 269-285 (1976).
- 10) 三隅讓二, 木下富雄: 「世間は狭い」か? - 日本社会の目に見えない人間関係ネットワークを推定する -, 社会心理学研究, Vol. 7, No. 1, pp. 8-18 (1992).
- 11) Pool, I. D.S. and Kochen, M.: Contacts and influence, *Social Networks*, Vol.1, pp.1-51 (1978).
- 12) Freeman, L. C. and Tompson, C. R.: Estimating acquaintanceship volume, *The Small World* (Kochen, M.(ed.)), Norwood, NJ: Ablex, pp. 147-158 (1989).
- 13) Bernard, H.R., Johnsen, E.C., Killworth, P.D. and Robinson, S.: Estimating the size of an average personal network and of an event subpopulation, *The Small World* (Kochen, M.(ed.)), Norwood, NJ: Ablex, pp. 159-175 (1987).
- 14) Killworth, P. D. and Bernard, H. R.: The reverse small-world experiment, *Social Networks*, Vol. 1, pp. 159-192 (1978).