

デマンド交通導入が利用者の交友関係に与える影響の評価

—三重県玉城町のオンデマンド交通を対象として—

三重県玉城町でオンデマンド交通導入が利用者の交友関係にどのような影響を与えているのかを検証した。手法として、オンデマンド交通ログデータを用いたソーシャルネットワーク抽出手法を提案し、アンケート・インタビューによる分析を併用することでソーシャルネットワークの詳細かつ効率的な分析を行った。その結果、オンデマンド交通によって交友関係が形成されている事例、地域コミュニティが活性化されている事例が確認された。本研究により、オンデマンド交通は単なる移動手段だけではなく地域コミュニティにおける新しい交友関係の創出や深化に寄与できることが明らかになった。

キーワード | オンデマンド交通, 地域コミュニティ, ソーシャルネットワーク分析, GIS

大和裕幸

YAMATO, Hiroyuki

工博 東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻教授

鹿渡俊介

KADO, Shunsuke

修(工) 東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻修士課程

本多 建

HONDA, Ken

修(工) 東京大学大学院新領域創成科学研究科人間環境学専攻特任研究員

1—はじめに

近年、地域公共交通の根幹を担ってきた路線バスは衰退の一途を辿り、特に高齢化が進んだ地域や中山間地などでは路線が減便、廃止され地域住民の交通手段の確保が多くの自治体で問題になっている。これまでバス等様々な乗合輸送手段によって交通手段確保策が行われてきたが、その一つの手段として東京大学では予約受付から経路生成、車両への連絡を自動化した新しいオンデマンド交通システムを開発し、2009年度より提供を開始している¹⁾(以下「オンデマンド交通」は東京大学が開発したものを指す)。オンデマンド交通の導入・運用はインターネットを通してASP(Application Service Provider)からサービスを購入手段で行われるため、サーバ機器などの購入や保守の必要がなく、サーバ機器を個別に購入して構築されていた従来のデマンド交通に比べシステムの導入コストは約90%削減し約100万円、システムの運用コストも約70%削減し年間150万円程度と大幅に低減することができた。2012年12月までに30を超える自治体で実証運行が行われ、運行契約を工夫して事業コストを削減したり、医療費の削減効果を検証しながら、三重県玉城町、埼玉県北本市、埼玉県鳩山町、奈良県三郷町、福井県高浜町などの自治体で本格運行が始まっている。

オンデマンド交通は乗合で運行されるため車内での交流が生まれ、新しい交友関係が生まれるなどの効果が期待されるが、オンデマンド交通を含めた公共交通手段による交友関係の変化に焦点をあてた研究は乏しい。

交友関係に関する研究手法として近年注目されているのはソーシャルネットワーク分析である。ソーシャルネットワーク分析とは、人をノード、人と人とのつながりを紐帯として、グラフとして表現し、分析を行うものである²⁾。ソーシャルネットワーク分析には大きく分けて観察・記録データによるものとアンケート・インタビューによるものの2つが存在するがそれぞれに長所と短所が存在する。観察・記録データを用いた分析では弱いつながりを抽出できる反面、データを長期間取得することが困難であること、紐帯に関する情報が得られないことが欠点としてあげられる。一方、アンケート・インタビューを用いれば紐帯に関する情報は得られるが、多数の人に実施することが困難であること、継続的に行うことが困難であることが欠点としてあげられている。そのため両手法を併用することでより精緻な研究が行えると提案されている³⁾。

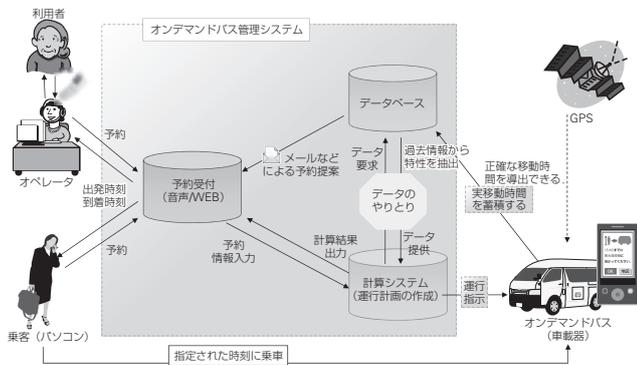
一方、オンデマンド交通の社会的な評価の場合には観察・記録データとして運行開始から蓄積されているログデータを活用できるので、これを利用することで容易にソーシャルネットワークの研究が行うことが可能である。

本論文は三重県玉城町をケーススタディとして取り上げ、オンデマンド交通導入による地域住民の交友関係への影響の評価について述べる。

2—オンデマンド交通

2.1 東京大学オンデマンド交通システム

オンデマンド交通とは乗客の希望に合わせて運行する



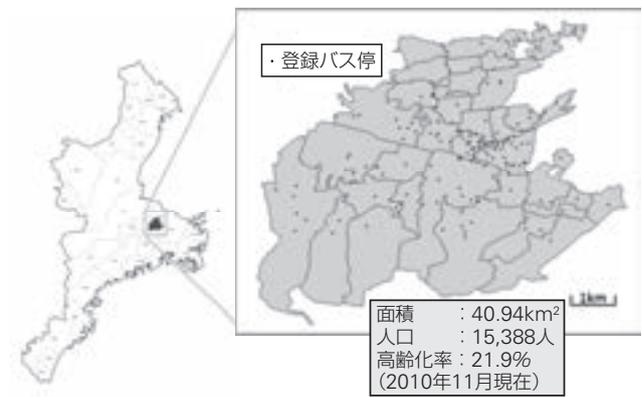
■図-1 東京大学オンデマンド交通システム

乗合型の公共交通である。従来のデマンド交通はオペレータが予約の受付、運行経路の作成、車両への連絡のすべてあるいはその一部を手作業で行っていたため、利用者が多くなるとオペレータの負担が大きくなり、また、経験とスキルが求められることが普及への課題となっていた。それを解決したのが大和ら⁴⁾が開発したオンデマンド交通システムである。図-1に概略図を示す。従来のデマンド交通とは異なり予約の受付、運行計画の作成から車両への指示などすべての処理をコンピュータが自動で行っている点が大きな特徴である。この処理の中で「ゆとり時間」を用いたアルゴリズムにより、確定したそれぞれの乗客の乗降時刻を守りながら新たな予約を入れた運行計画を生成できるため、待ち合わせなどの時間制約のある利用にも使えるという利点がある。利用者は電話やWebを通して予約を行うことができる。電話を使った予約にはオペレータが対応する必要があるが、経路の生成などの処理はコンピュータが行うため、オペレータの作業は利用者から聞き取った希望予約をパソコンに入力し、出力された予約情報を利用者に伝えるだけである。

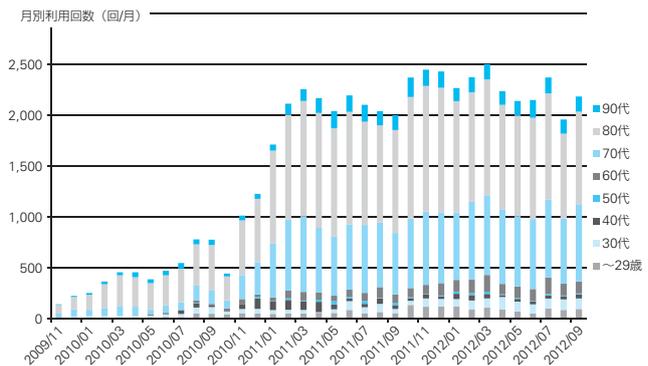
このシステムのもう一つの特徴は利用者の情報や予約の内容、運行された経路がすべてログデータとしてデータベース上に保存されていることである。このデータとシミュレーションを活用し、需要分布や移動時間を求め施設配置を考える都市設計手法⁵⁾なども提案されている。

2.2 三重県玉城町

本研究では、オンデマンド交通を導入している自治体の中から、①長期間運行を継続している、②利用者が多い、③利用者数が安定している、三重県玉城町を対象自治体として取り上げる。図-2に町の概要を示す。玉城町は三重県中部に位置し、東隣には神宮を擁する伊勢市がある。起伏は小さく、南部に山地がある以外はほとんど平地である。町内を循環していた「福祉バス」の代替交通手段として2009年11月よりオンデマンド交通が導入された。運賃は無料で玉城町社会福祉協議会が運行を行っている。オンデマンド交通の乗降所は公共施設やスーパー、医療施設



■図-2 三重県玉城町



■図-3 オンデマンド交通の月別利用回数

などに合計155か所設けられており、住民は最寄りの乗降場所から好きなところへ外出することができる。2010年12月31日には福祉バスを完全に廃止し、オンデマンド交通のみでの運行になっている。図-3にオンデマンド交通の月別利用回数を示す。利用回数の定義は一乗車を一回とし、一人の人が往復で利用した場合は2回とカウントしている。現在では一日平均約110回程度利用されている。年齢別にみると利用の約9割が60歳以上で占められている。最も多く利用しているのは80代で、次いで70代が多い。

3—手法

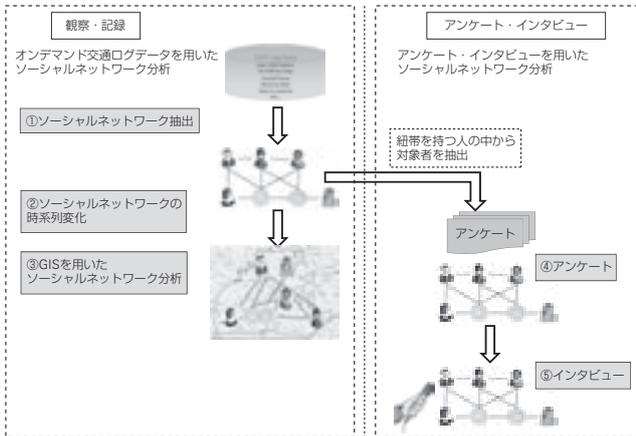
3.1 概要

本手法は観察・記録データを用いた分析とアンケート・インタビューを用いた分析の両方を採用しているのが特徴である。観察・記録データとしてオンデマンド交通ログデータを用い、①ソーシャルネットワーク抽出、②ソーシャルネットワークの時系列変化の検証、③GISを用いたソーシャルネットワーク分析を行う。さらに、抽出されたネットワークに対して④アンケート、⑤インタビューを行うことで詳細かつ効率的な分析を行う。

図-4に本手法の概要を示す。

3.2 ソーシャルネットワーク抽出手法

オンデマンド交通ログデータからソーシャルネットワーク



■図—4 本手法の概要

を抽出する手法について説明する。交友関係が存在していれば同じ時刻に同じ場所へ頻繁に出掛けているはずである。本手法はそのようなユーザーのペアを抽出する仕組みとなっている。

3.2.1 インプットデータ

本手法では一か月分のオンデマンド交通の運行ログデータをインプットデータとして用いる。オンデマンド交通ログデータはすべての予約の詳細を運行開始から蓄積しており、ユーザーID、ユーザーの性別、年齢、乗車バス停番号、降車バス停番号、乗車時刻、降車時刻、予約受付日時、予約方法などを保存している。その中からユーザーID、降車バス停番号、降車時刻の3要素を予約ごとに抽出し、1つの予約を3次元のベクトルとして扱う。

$$Res_i = (UserID_i, OffBusStop_i, OffTime_i) \quad (1)$$

3.2.2 ユーザーのクラスタリング

3次元化された各予約から以下の条件を満たすユーザーIDのペアを抽出していく。

$$OffBusStop_i = OffBusStop_j \quad (2)$$

$$T_{ij} = |OffTime_i - OffTime_j| \leq threshold_{time} \quad (3)$$

ただし、 $threshold_{time}$ はあらかじめ設定された到着時刻の差の閾値である。これをインプットデータすべてに対して行い、ペアとして抽出された回数から隣接行列Aを作成する。ただし、 A_{ij} は $UserID_i$ と $UserID_j$ がペアとして抽出された回数とする。

3.2.3 ソーシャルネットワーク図の作成

作成された隣接行列Aをもとに紐帯を生成することでソーシャルネットワーク図を作成する。紐帯は以下の条件を満たすものに対して生成するものとする。

$$A_{ij} \geq threshold_{tie} \quad (4)$$

ただし、 $threshold_{tie}$ はあらかじめ設定された紐帯作成

の閾値である。なお、ソーシャルネットワークの描画にはPajek⁶⁾を用いた。

3.3 ソーシャルネットワークの時系列変化

2010年3, 6, 9, 12月, 2011年3, 6, 9, 12月, 2012年3, 6, 9月(三か月おきの一か月分)のデータを入力データとして用いることでソーシャルネットワークの時系列変化を検証する。注目する指標はソーシャルネットワークに含まれるユーザー数、紐帯数、平均次数とする。

次数とはあるノードが持っている紐帯数のことを指し、平均次数とはネットワーク内のすべてのノードの次数の平均である。平均次数 $\langle k \rangle$ は次式で求められる。

$$\langle k \rangle = \frac{1}{N} \sum k_i \quad (5)$$

ただし、 N は総ノード数、 k_i は*i*番目のノードの次数である。

3.4 GISを用いたソーシャルネットワーク分析

GIS(Geographic Information System)を用いて、得られたソーシャルネットワークの各ノードを各利用者の自宅に配置することで近所に住むユーザー同士がネットワークを構成しているのか、遠くに住むユーザー同士がネットワークを構成しているのかなど、ユーザー同士の地理的関係を検証する。GISソフトはESRI社のArcGISを用いた。

3.5 アンケート

抽出されたソーシャルネットワークに含まれるユーザーを対象にアンケートを行い、オンデマンド交通を利用しての交友関係の実態について検証する。具体的には、オンデマンド交通利用前後の外出頻度の変化や、オンデマンド交通で一緒に外出している人と知り合ったきっかけなどを調査する。

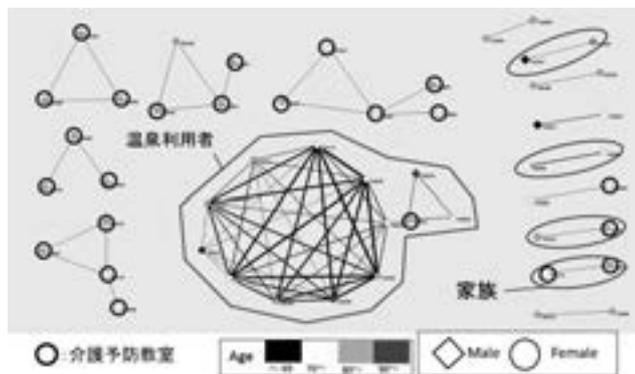
3.6 インタビュー

アンケート対象者の中で協力してもらえらる人にインタビューを行い、オンデマンド交通導入が交友関係に対しどのような影響を与えたのか、実感を話してもらい、オンデマンド交通導入の効果を検証する。

4——結果

4.1 ソーシャルネットワーク抽出

ソーシャルネットワークを抽出した結果を図—5に示す。インプットデータは2012年3月の一か月分であり、各閾値は $threshold_{time}=10mins, threshold_{tie}=5$ としている。各ノードがユーザーを示しており、色が年齢、形状が性別に対応している。数字はユーザーIDを示している。また紐帯の太さは外出回数が多い程太くなるよう、 A_{ij} に応じて太さを変えている。



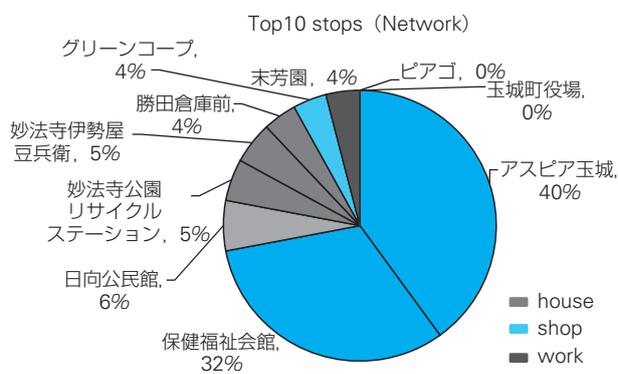
■図—5 抽出されたネットワーク

得られたソーシャルネットワークの妥当性を検証するため、町内で行われている介護予防教室の参加者及び家族や夫婦のつながりを持つユーザーとの比較を行った。介護予防教室は週一度、保健福祉会館という公営の施設で開催されており、参加者同士は友達である可能性が高いと推察できる。紐帯で結ばれたユーザー同士が介護予防教室に通っており、ネットワークの整合性が取れていると言える。また2ユーザーのみのネットワークの過半数が夫婦のユーザーであることがわかる。これは夫婦で一緒に出掛けるという直観と一致する。中央に形成されたネットワークがどのようなつながりを持つのかを降車バス停から調べたところ、アスピア玉城という温泉施設で降りていることが判明した。つまりこれらのグループは温泉仲間である可能性が高い。また紐帯も太くなっているため頻繁に外出していることも確認できる。一般的に温泉施設では記名などをせずに利用できるため誰と誰が連れ立ってきているのかを特定することは困難であるが、本手法では交友関係を抽出できていることがわかる。

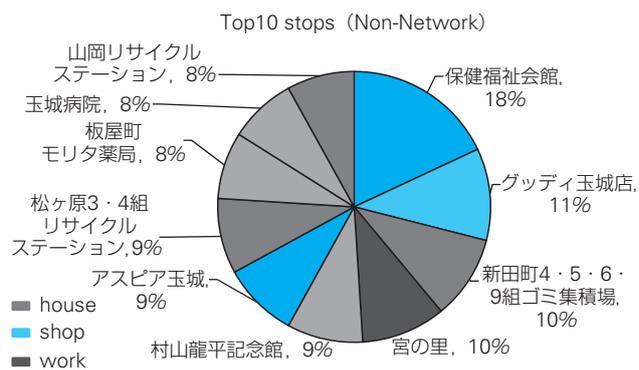
次にネットワークに含まれているユーザーと含まれていないユーザーのオンデマンド交通の利用目的地の違いについて調べるためにネットワークに含まれるユーザーから利用回数が多い10名、ネットワークに含まれないユーザーのうち利用回数の多い10名をそれぞれ抽出し、その降車バス停の利用頻度を調べた。

図—6、図—7にそれぞれネットワークに含まれるユーザーの降車バス停上位10か所、ネットワークに含まれないユーザーの降車バス停上位10か所を示す。

ネットワークに含まれているユーザーの外出先としてはアスピア玉城(温泉)と保健福祉会館が70%以上選ばれていることがわかる。保健福祉会館では介護予防教室などさまざまな高齢者の集いが行われており、高齢者同士の集いの場の役割を果たしている。それらの企画は会館内に設置されている玉城町社会福祉協議会によってオンデマンド交通の運営とともに運営されている。このことからネットワークに含まれているユーザーは社交的な場に誘い合わせて



■図—6 バス停利用頻度(ネットワークに含まれているユーザー)



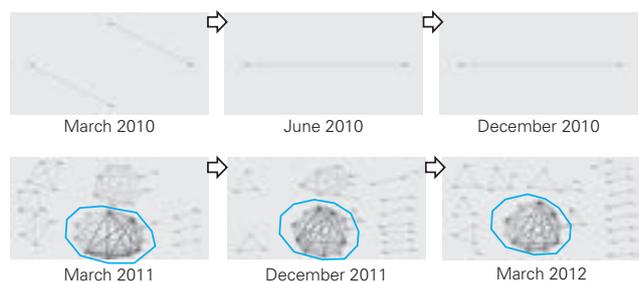
■図—7 バス停利用頻度(ネットワークに含まれていないユーザー)

外出するためにオンデマンド交通を利用していることが推測できる。一方、ネットワークに含まれないユーザーは買い物施設や自宅バス停が多く利用されており、単独で移動し買い物などの目的を果たしていることが多いと考えられる。

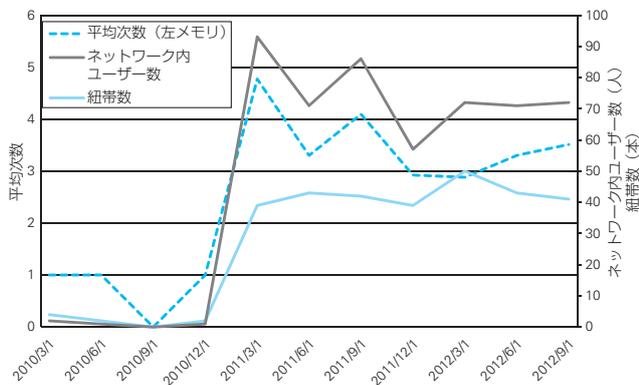
4.2 ソーシャルネットワークの時系列変化

図—8に各月のソーシャルネットワーク図を、図—9にソーシャルネットワークの各指標の推移を示す。

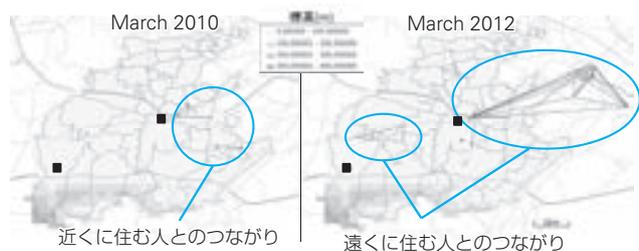
オンデマンド交通導入開始当初はネットワークの規模は小さく、2ユーザーのみのネットワークしか抽出されていないが、2011年3月を境にネットワークに含まれるユーザー数、紐帯数、平均次数ともに大きく増加していることがわかる。平均次数が増加しているということは一緒に外出する人数が増えたことを示しており、外出のグループの拡大が伺える。また温泉施設に一緒に行くグループは2011年3月から確認でき、その後もほぼ同じメンバーで継続的に温泉に出かけていることも確認できる。



■図—8 ソーシャルネットワークの時系列変化



■図-9 ネットワークの各指標の推移



■図-10 交友関係の地理的变化

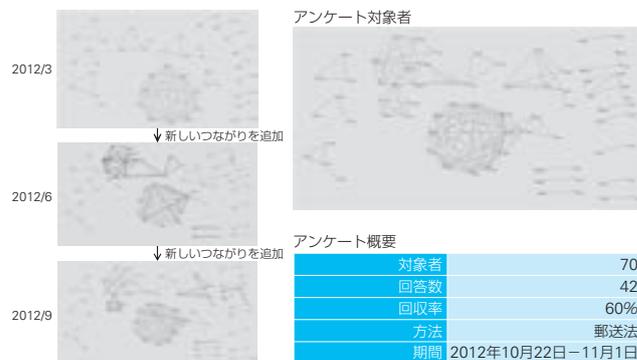
4.3 GISを用いたソーシャルネットワーク分析

ユーザーの自宅にノードを配置してユーザー同士の地理的関係を検証したものを図-10に示す。左側が2010年3月のもの、右側が2012年3月のものを示している。円で囲んだグレーの直線は紐帯を示しており、ノードは各ユーザーを示している。標高を表した地図は三重県玉城町を示しており、地図から外れているユーザーは隣接する伊勢市のユーザーである。伊勢市の住民であっても玉城町内の移動であればオンデマンド交通を利用することができる。黒い四角はそれぞれ左から温泉施設(アスピア玉城)と保健福祉会館を示している。

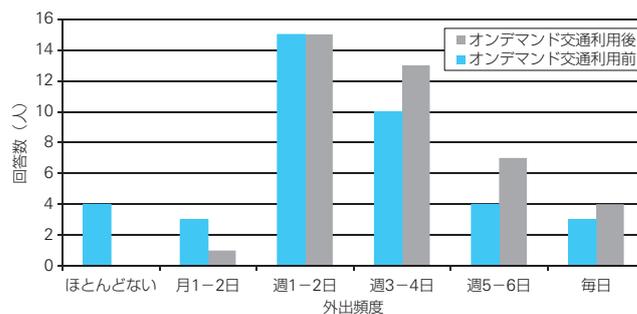
2010年3月の図では、紐帯が1km以内の比較的短いものであることから、近所のユーザー同士が一緒にオンデマンド交通を利用している様子がわかる。一方、2012年3月の紐帯は5km程度離れたユーザーとの間にも形成されており、遠方のユーザー同士がともに外出するようになった様子が読み取れる。また、行政界を超えて、玉城町と伊勢市のユーザー同士がつながっていることも確認することができる。オンデマンド交通によって自宅間の距離に関係なく一緒に外出ができるようになってきたことがわかる。

4.4 アンケート

次に、抽出されたソーシャルネットワークに含まれるユーザーを対象にアンケートを行い、オンデマンド交通を利用した交友関係の実態について検証した。アンケートの対象者と概要を図-11に示す。対象者は2012年3月、6月、9月のいずれかでソーシャルネットワークに含まれていた計70名のユーザーである。なお、図-11の表示の中では紐帯の太さは一律にしている。アンケートは郵送法で行



■図-11 アンケート対象者と概要



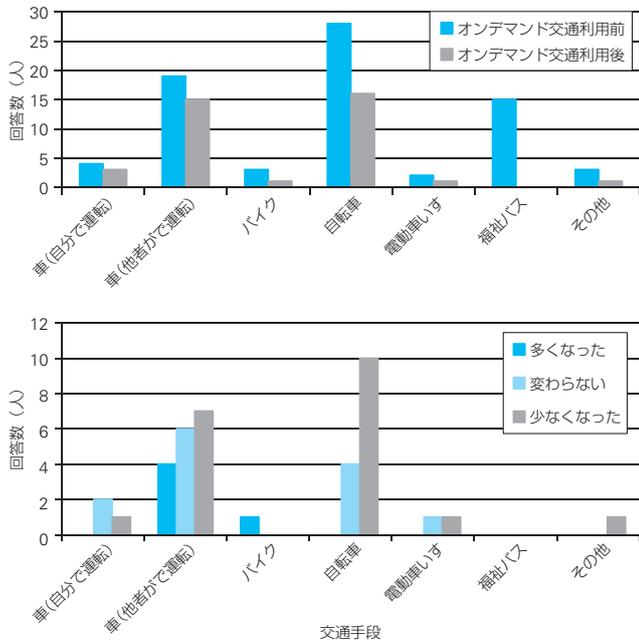
■図-12 オンデマンド交通利用前後の外出頻度の比較

われ、回答数は42(回収率60%)であった。

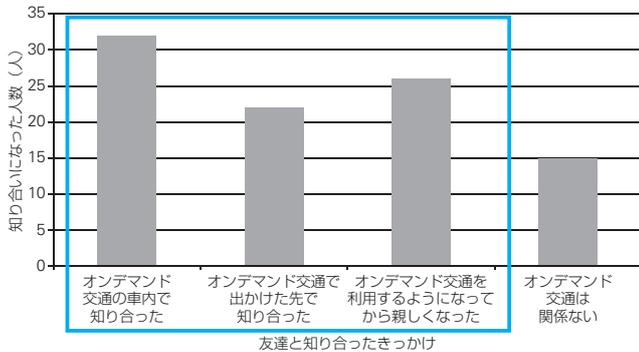
まずオンデマンド交通利用前後の外出頻度の比較を図-12に示す。青色棒がオンデマンド交通利用前、灰色棒が利用後の外出頻度を示している。オンデマンド交通利用後は「毎日」、「週5-6日」、「週3-4日」という回答が増えており、全体的に外出頻度が増加している傾向がわかる。また、オンデマンド交通利用後は「ほとんど外出しない」と答えたユーザーがいなくなっており、ソーシャルネットワークに含まれているユーザーの外出が促進されている様子がわかる。

次にソーシャルネットワークに含まれているユーザーのオンデマンド交通利用前後の各交通手段の利用の有無と利用頻度の変化を図-13に示す。

利用の有無を見てみると、福祉バスは廃止になったため利用がなくなっている。また自転車の利用者はほぼ半減していることも分かる。利用頻度の変化を見てみると自転車を今でも利用していると回答した人の70%以上で利用頻度が少なくなったと答えていることがわかる。このことから、オンデマンド交通利用によって自転車の利用は控えるようになっていくというのがソーシャルネットワークに含まれているユーザーにみられる傾向であると言える。高齢者が自転車を利用するよりも身体的な負荷の少ないオンデマンド交通を選択するようになっていくことが理由として考えられる。一方で、他者が運転する車は利用頻度が「変わらない」、「多くなった」という回答が「少なくなった」という回答と同程度みられることから、他者が運転する車という選択肢もオンデマンド交通で友達と外出するユーザーに残っていることも明らかになった。



■図-13 (上段)オンデマンド交通利用前後の交通手段利用の有無 (下段)オンデマンド交通利用後の各交通手段の利用頻度の変化

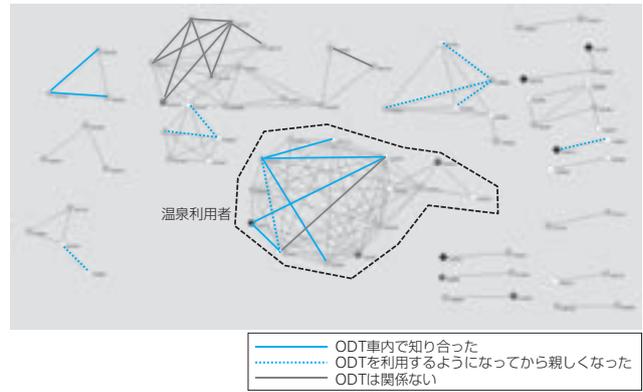


■図-14 知り合ったきっかけ

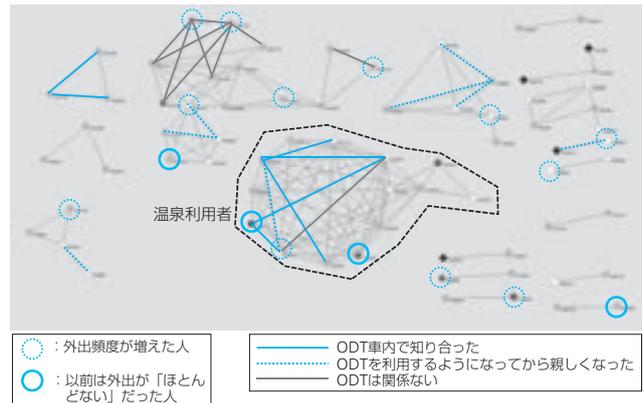
次にオンデマンド交通を利用して一緒に外出している人を想起してもらい、その人ごとに、知り合ったきっかけについて回答してもらった。これにより、オンデマンド交通が知り合いになるきっかけに関係しているか検証した。図-14にオンデマンド交通で一緒に外出している人と知り合ったきっかけを示す。

青枠で囲んである回答はオンデマンド交通が交友関係の構築に貢献しているものである。最も多かった回答はオンデマンド交通の車内で知り合ったことがきっかけで友達になった人で、30人を超える人がオンデマンド交通の車内で知り合ったことをきっかけに交友関係を築いていることがわかる。またオンデマンド交通で外出した先で知り合った人、もともと顔は知っていたがオンデマンド交通を利用するようになってから親しくなった人を合わせると、オンデマンド交通で一緒に外出している人の72%はオンデマンド交通がきっかけで交友関係が構築されたことがわかった。

アンケート対象者のネットワーク上の紐帯を知り合ったきっかけ毎に色分けしたものを図-15に示す。



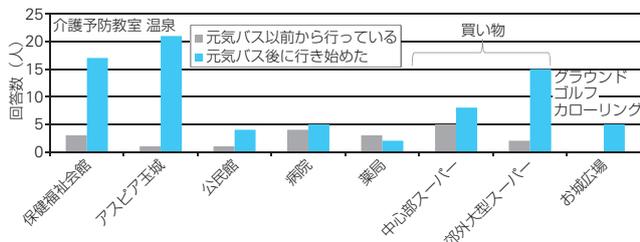
■図-15 きっかけで分類されたネットワーク



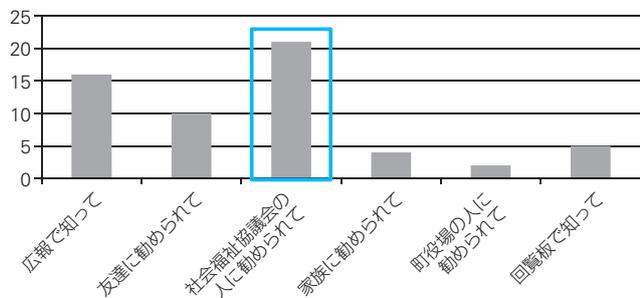
■図-16 オンデマンド交通で一緒に外出している人と知り合ったきっかけと外出頻度の変化

青く塗られた紐帯はオンデマンド交通の車内で知り合ったことがきっかけで作られた紐帯、青い点線がオンデマンド交通を利用するようになってから親しくなった人を示す紐帯であり、濃い灰色はオンデマンド交通利用以前から存在していた紐帯である。上部左にあるネットワークは青い紐帯であることからオンデマンド交通の車内で知り合ったことをきっかけに形成されたグループであることが読み取れる。また、点線で囲まれているのが温泉利用者のネットワークである。オンデマンド交通の車内で出会ったことをきっかけに友達になったペアが5組、オンデマンド交通を利用するようになってから親しくなったペアが1組確認できる。この大きなネットワークもオンデマンド交通をきっかけに作られたものであることがわかる。

図-15に図-12で得られた外出頻度の変化を合わせて表示したものを図-16に示す。青い点線の円で囲まれているのがオンデマンド交通利用後に外出頻度が増えたと答えたユーザーである。青い実線の円で囲んでいるのは、この中でオンデマンド交通利用以前はほとんど外出していないと答えていたユーザーである。回答した42人中16人(38%)がオンデマンド交通利用後に外出頻度が増加したと回答しており、そのうちの4名は、以前は外出をほとんどしておらず、オンデマンド交通を利用するようになってから外出をするようになったユーザーである。特に温泉利用者のグループの中に、今までほとんど外出して



■図—17 オンデマンド交通利用前後の友達との外出先



■図—18 オンデマンド交通利用のきっかけ

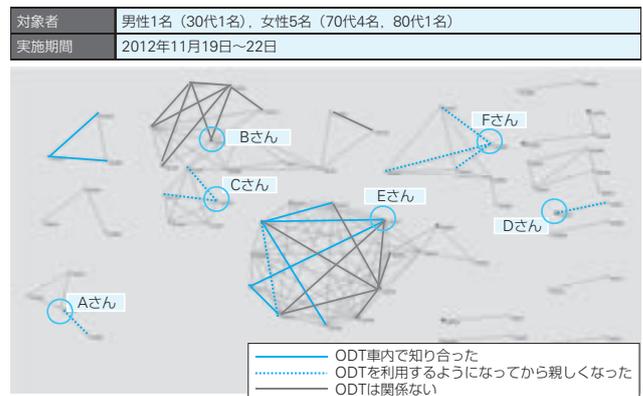
いなかった人が2名も含まれており、そのうち1名はオンデマンド交通の車内で知り合った人と友達になったと回答していることから、オンデマンド交通によって外出をするようになり、その車内で友達ができ、今では頻繁に一緒に温泉に通っている人がいると結論付けることができる。

オンデマンド交通を利用するようになってからの友達の数を尋ねたところ68%の人が新しい友達が増えたと回答した。

オンデマンド交通利用前後の友達との外出先の比較を図—17に示す。

オンデマンド交通を利用し始めてから行くようになった外出先としてアスピア玉城(温泉施設)、保健福祉会館、郊外大型スーパーが挙げられている。温泉施設はオンデマンド交通利用以前には友達との外出先として選ばれていなかったことがわかる。また中心部にあるスーパーへの買い物の伸びに対して、郊外大型スーパーへの買い物が著しく増えていることも分かる。オンデマンド交通によって郊外大型スーパーへ自由に行けるようになったことが外出先の幅を広げたことを示唆している。また、お城広場と呼ばれる公園への外出がオンデマンド交通利用後に発生していることも確認できる。お城広場ではグラウンドゴルフやカローリングが行われており、高齢者の活動の場となっている。オンデマンド交通導入によってこのようなスポーツへの参加も促されたことが確認できる。

オンデマンド交通利用のきっかけを図—18に示す。「社会福祉協議会の人に勧められて」というのが最も多い回答であった。玉城町社会福祉協議会は保健福祉会館の建物の中に入っており、オンデマンド交通の運行、予約受付などをすべて行っている。



■図—19 インタビューの対象者と詳細

4.5 インタビュー

詳細な実態をつかむためにインタビューを実施した。対象者はアンケート回答者の中で協力を頂けた6名の方である。インタビューは2012年11月19日～22日に玉城町内で行われ、形式は1対1の対面で時間は30分～2時間であった。図—19にインタビューの対象者と詳細を示す。

利用者へのインタビューの結果、次のことが明らかになった。

まず遠くの地区に住む人との交友関係が生まれたという回答を4名から得た。伊勢市在住のユーザーからは今まで交流のなかった玉城町の方とも交流ができるようになったという回答を得ることができた。これはGISでの分析結果とも一致する。

また新しい友達作りにつながっているとの回答も4名から得られた。オンデマンド交通の車内で世代を超えた友人が得られることを効果として回答した人もいた。さらに交友関係が深化したという回答も4名から得られ、顔見知り程度から電話で相談できる仲にまで深まったという回答もあった。

またインタビューをする中でオンデマンド交通導入をきっかけに「ピンの会」という独居高齢者の会が発足したことが明らかになった。「ピンの会」の活動は月1回のペースで独居高齢者同士が集まって、温泉施設に行ったり、パン作りの教室に参加したり、カラオケ大会を開いたり多岐にわたっており、移動はすべて各自がオンデマンド交通を予約して行っている。このようにオンデマンド交通は高齢者の活性化、生き甲斐の創出にもつながっていることがわかった。印象的なエピソードの一つあげる。ある80代の女性の方は、子供がいないため、配偶者と死別してからはずっと一人暮らしを続けていた。元来、外へ出るのがあまり好きではなかったが、オンデマンド交通を利用するようになってから、外出先の保健福祉会館でピンの会に誘われ、同じく独居高齢者の方との交流を深めるようになった。今ではオンデマンド交通で頻繁に外出するようになり、「今人生で一番楽しい時期」とまで言えるようになっている。

5——考察

オンデマンド交通導入によって①新しい交友関係が創出されていること、②交友関係の深化に寄与していること、③地理的に遠い人とも交友関係が生まれていることが確認できた。特に「ピンの会」がオンデマンド交通をきっかけに発足し、インタビューで得られたように独居高齢者に楽しみを与えていることから、高齢者の生きがいの創出に寄与しているとも言える。

玉城町では福祉バスを運行していたがオンデマンド交通導入後に交友関係を築いた利用者が多くいることは図14で検証されている。オンデマンド交通は福祉バスと異なりルートが決められておらず、決められたエリア内であれば自由に移動することができ、結果、外出先も増える。このことがオンデマンド交通での外出を促進し、交友関係を広げる機会の拡大につながったのだと考えられる。また、図18からオンデマンド交通を利用するようになったきっかけとして社会福祉協議会の存在が大きいことがわかる。行政が主導で高齢者の孤立化を防ぐために交流イベントなどを開催する例は全国各地で見られる⁷⁾。一方、玉城町の社会福祉協議会はオンデマンド交通という交通手段を用意し利用を促進しただけで、利用者の中で新しい交友関係が生まれていることが客観的に裏付けられた。

玉城町で約3,400人いる高齢者の中でオンデマンド交通の利用者は約800人、その中で70人の利用者がオンデマンド交通を活用し交友関係を構築し、6人のインタビュー回答者はオンデマンド交通によって生活が変わったことが明らかになった。

6——結論

オンデマンド交通導入が地域住民の交友関係にどのような影響を及ぼしているかを検証した。具体的にはオンデマンド交通ログデータからソーシャルネットワークを抽出

する手法を開発し三重県玉城町を例にオンデマンド交通利用者の交友関係の時系列変化、GISを用いた交友関係の地理的変化を検証した。その結果、オンデマンド交通によって一緒に外出しているユーザー数が増えていることが確認され、より遠くのユーザー同士もオンデマンド交通を利用して一緒に外出している様子が明らかになった。また提案手法で抽出されたネットワークに含まれるユーザーを対象にアンケート調査、さらにアンケート対象者の一部にインタビューを行った。その結果、オンデマンド交通によって新しい交友関係が創出されているとともに、交友関係の深化に寄与していることが明らかとなった。今回提案した手法では、ログデータを使うことにより効率的に交友関係を抽出し検証することができた。今後の課題としては本手法を用いて、オンデマンド交通を導入している他の地域についても検証を行い、オンデマンド交通と交友関係の間に地域性があるのかを検討することがあげられる。本研究ではオンデマンド交通の利用における予約抵抗の影響については触れていない。オンデマンド交通では路線バスのような感覚で予約できる仕組みも導入しているが、これらの影響については別の機会に触れたい。

参考文献

- 1) Tsubouchi, K., Yamato, H., Hiekata, K. [2010], "Innovative on-demand bus system in Japan", *IET Intelligent Transport Systems*, pp. 270-279.
- 2) Wouter De Nooy, Andrej Mrvar, Vladimir Batagelj, 安田雪訳 [2009], 『Pajekを活用した社会ネットワーク分析』, 東京電機大学出版局.
- 3) 山口洋 [2003], "社会ネットワーク分析におけるデータ収集法の比較検討", 『社会学部論集』, 第36号, pp. 105-113.
- 4) 大和裕幸・坪内孝太 [2010], "オンデマンドバスシステム: 利用者の需要に対応した新しい公共交通機関", 『システム制御情報学会誌』, Vol. 54, No. 9, pp. 342-347.
- 5) 大和裕幸・飯坂祐司・坪内孝太・杉本千佳 [2009], "オンデマンドバスの乗客移動データを用いた最適施設配置の研究", 『日本オペレーションズ・リサーチ学会秋季研究発表会アブストラクト集』, pp. 116-117.
- 6) Pajek [2008], "Program for Large Network Analysis", (online), <http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>, 2012/12/11.
- 7) 目黒区役所(くらしのガイド: 高齢福祉), "高齢者の社会参加・生きがい事業", (オンライン), http://www.city.meguro.tokyo.jp/kurashi/korei_fukushi/ikigai/index.html, 2012/12/13.

(原稿受付 2013年4月18日)

Evaluation of the Influence on Friendship Exerted by Introducing DRT: Case of On-Demand Transportation in Tamaki Town

By Hiroyuki YAMATO, Shunsuke KADO and Ken HONDA

This paper evaluates the effect of introducing On-Demand Transportation (ODT) System developed by the university of Tokyo as a series of DRT (Demand Responsive Transport) on the local community. This study is based on the social network analysis using both ODT log data and questionnaire/interview. Social networks are extracted from ODT log data and the candidates for questionnaire/interview are chosen from networks. The combination of ODT log data and questionnaire/interview made it efficient to study the ties on the networks in sociological studies. This study revealed that many old people made new friends by using ODT in Tamaki Town.

Key Words : *on-demand transportation, community, social network analysis, GIS*
