

# 生活満足度による交通環境の評価に関する研究 —DRT導入による生活満足度変化の検出可能性—

岡田 優樹<sup>1</sup>・佐々木 邦明<sup>2</sup>・紅林哲<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 株式会社ヤマウラ (〒399-4195 長野県駒ヶ根市北町22-1.)

<sup>2</sup>正会員 山梨大学 医学工学総合研究部 (〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11)

E-mail:sasaki@yaamnashi.ac.jp

<sup>3</sup>学生員 山梨大学 医学工学総合研究部 (〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11)

E-mail:G14MH008@yamanashi.ac.jp

本研究は、満足度評価等によって社会資本整備の評価を行うことを目的として、その際の分析方法について検討を行った。満足度等は背景となる属性や個人の非観測要因によって変動するため、それらをコントロールしたサンプリングが求められる。しかしそのようなサンプリングは現実的には期待できないことが多く、サンプルの属性分布等の差異を考慮したうえでの比較を行った。事例研究として山梨県内でDRT導入があった地域の3回にわたる意識調査で得られたサンプルを、傾向スコアを用いて地域と時期の補正を行い、生活満足度の変化を比較した。その結果、統計的な有意性に違いが得られることが明らかになった。

**Key Words :** Satisfaction index, transit environment, propensity score

## 1. はじめに

行政にかかわる各種の事業やサービスについて検討する際や、行政サービスの評価を行う際に、住民ニーズを把握するため、または行政サービスの達成度等を調査するためにアンケートが実施されることが多い。アンケートでは具体的な要望や、居住地域全般の問題点のほかに、個別の施策の現状について満足度を調査することもある。これは、政策の意思決定においては、住民の意向や選好を十分反映することが望ましいという考え方に基づいて、その意見を定量化するためにはアンケートを用いることが比較的容易な手法であることが指摘できる。またより多くの意見を聞くことが望ましいという考えに基づいて、多数の対象者を比較的 low cost で調査できることも、アンケート調査による各種評価や満足度調査が行われる理由の一つであろう。

また、1990年代後半、社会資本整備のマネジメントサイクルが確立され、そこでは各種施策の成果指標としてアウトカム目標が導入されている。アウトカム目標は、各種政策の目的を計測する指標であり、その例として道路整備のアウトカム指標として、所要時間の短縮、渋滞時間の変化などが示されている。道路をはじめとする社会資本の多くは、簡単な影響のみならず、複雑な因果関係をめぐって住民の生活に多くの影響を与える。その

与え方はより生活の質を向上するものとして期待されるが、そのためにより複合的な目標を掲げた場合には、生活の質の向上や複雑な関係によるものがあり、必ずしも特定の項目にて解釈できるとは限らない。

こうした考え方を行政にあてはめようとするのは「ニュー・パブリックマネジメント」とよばれ、欧米諸国の行政改革の基本理念となっている。この基本的な考え方は成果による統治、市民の選択の導入、権限移譲によって達成されると考えられている<sup>1)</sup>。社会資本整備の目標には様々なものがあるが、具体的政策分野ごとに望ましい社会的状況や状態を記述するものがアウトカム目標として定められている。目標自体は定性的で構わないが、「目標によるマネジメント」の基本から、各政策企画立案部局が、目標達成に効果的な施策等を企画立案できる程度に内容が明確である必要がある。

このように、民間企業の顧客満足度 (CS) 等の指標によって評価やマネジメントを行っていることを、行政に導入したものであり、これまでも研究がなされてきた<sup>2)3)</sup>。

本研究は、公共事業の評価に住民の満足度等のアンケート等で得られる主観的かつ間接的な指標を導入する際の課題を明らかにし、その適用可能な範囲を考察するとともに、社会資本整備等を実施した前後での満足度変化を評価について、その問題点を明らかにする。

## 2. 主観的指標による評価

### (1) 既存の研究

これまで行政の満足度評価に関する研究として、齋藤<sup>4)</sup>によるものがあげられる。齋藤は行政職員と住民の道路整備に関する満足度等を比較して、行政職員が有意に高いことを示し、住民の意識が必ずしも行政職員の評価とは一致しないことを示し、住民の満足度を反映する指標化を行うことが将来の課題として指摘した。また中島らによる一連の研究<sup>9)</sup>があり、住民の満足度を行政のマネジメントに取り込むための方策を提案した。Swindellら<sup>6)</sup>は住民満足度と各種具体的な指標を比較して、例えば道路の維持管理事業に関しては、維持管理にかかるコストと住民の満足度が有意な関係を持つことを示している。同様に、道路の維持管理状態と住民の生活満足度に有意な関係があることを構造方程式モデルを用いてVan Ryzinら<sup>7)</sup>が示した。Van Ryzinらの研究では、行政への期待実際の状況に対する認知のギャップが住民の満足度に影響を与えることを示している。同様に高野ら<sup>2)</sup>は、行政施策に、現状の問題点と今後の方向性についての情報提供を行うことで施策に対する満足度を高めることを示した。青木ら<sup>3)</sup>は東京都内と宮城県の自治体で行った調査データを用いて、社会資本の整備状況が異なる地域によって、利便性についての満足度は変化し、地域の条件の違いが社会資本整備に対する満足度の構造にも影響を与えていることを構造方程式モデルを用いて示した。この他に、Ettemaら<sup>8)</sup>は主観的な交通満足度が交通環境の変化を測定可能なことを示している。この他にも多くの研究があり、満足度指標は個別であったり全般であったりしながらも、各種行政施策や社会資本の整備状況との関連性について検証がなされ、一定の関連性を認めるものが示されている。

また、主観的な幸福感等の研究としてDiener<sup>9)</sup>は富裕層の幸福感を調査し、自尊心や自己実現、セキュリティが幸福感に影響するとした。ここで、人生に対する満足度は比較的安定した指標とされている。大石<sup>10)</sup>は複数指標で測定することがより安定的であると指摘し、DienerのLSWSが一般的な測定スケールであるとしている。北川ら<sup>11)</sup>は、前述のEttemaらや、大石らの研究成果を応用し、主観的な幸福感に交通環境の与える影響を測定した。

### (2) 満足度指標の問題点と本研究の位置づけ

既存研究では、多くの場合、主観的な幸福感は適切に測定した場合には、様々な構築された環境についての評価と関連性を持つことが明らかになっている。そこで、主観的幸福感を用いて地域における政策の評価指標として使うことを想定し、その差異の問題点を調査手法として明らかにし、その課題を解消する方策を検討するもの

である。

既存研究が指摘するように、主観的な幸福感は様々な要素によって影響されている。例えば、感情的なものであったり、失業等の経験や活動や他の人との関係性等、非常に多くのものと関連していることが指摘されている。主観的な満足度による社会資本政策の効果を測定するためには、それらの影響を取り除くことが求められる。一般的には個人間の観測不可能な変動として、確率項として取り扱うことによってその影響を軽減可能である。しかし、地域特有の特性や、背景となる集団的な特性より、ある集団に共通して影響する要素がある場合には、それによる影響が無視できない。幅広い調査を行った場合には、特定の集団からの影響を軽減できると考えられるが、市町村等の比較的狭い地域における政策評価を考えると、居住地区による影響などの影響を無視することは困難と考えられる。一般にはこのような影響を取り除くために、パネルデータのように、時系列的なデータによって時点間で共通する変数の影響が軽減される。またその要因が測定可能なときは、共分散モデル等を用いてその影響を軽減することが可能である。しかし先にあげた多くの既存研究は基本的には1断面のクロスセクションデータであり、個人間の差異によって主観的評価等の違いを説明するモデルを用いている。これは狭域の政策評価においてはバイアスをもたらす可能性がある。

別の問題点として、プロジェクトの影響が、被験者にランダムに影響しないことの問題があげられる。例えば、公共交通の改善や、道路の新規開通等である。先の地域性の問題と関連して、特定の地域に多くの影響をもたらす場合には、特定の地域への影響が大きくなる。そのためには影響の大きな地域と影響の小さい地域からのサンプリングと政策前後での比較が望ましいと考えられるが、この場合、主観的満足度に与える背景因子が必ずしも同一とならないため、政策による影響を分離して測定することが困難になる。例えば、ある山間地の道路の開通によって地域の満足度が向上したときに、地域で生活満足度によって影響を測定するためには、事前調査ではもちろん影響は反映されず、事後調査のみでは、道路による変動要因が明確に表れない可能性がある。そのため、最も有効な手法が事前事後による調査である。しかし、事前事後の調査を行った場合には、政策による介入以外による系統的な変動が識別されない。一般にモビリティマネジメント等の施策評価の場合には、介入を行う群と対照群を設定し、2群の差を検証することで効果を測定できる。しかし、社会資本整備等を評価する場合には、そのような実験的なことが実施しにくい。本来介入群と対照群はランダムに割り当てられることが基本であり、それによって背景因子の影響を低減することが可能だからである。しかし、公共交通の導入などの状況では、影響

が及ぶと考えられる集落と、影響のない集落を取り上げてその差を確認する場合には、集落内での標本の背景が同一である必要が生じてくる。よって、個人の特性による影響を軽減した状況で比較を行うことが求められる。そこで、本研究では、個人の属性に応じた満足度指標への影響の度合いを低減する手法を適用し、満足度指標の比較を試みる。

### 3. 事例研究

本研究は、佐々木・西山による既存研究<sup>12)</sup>で行われたアンケート調査の結果と、新たに行うアンケート調査の結果を用いる。この調査は、DRTの導入前後と廃止後で計3回実施し、それぞれの結果を比較検証し生活満足度の変化を分析していく。しかし、DRTの導入から廃止まで約4年半の期間があり、同一人物にアンケート調査を行えるとは限らない。また、DRTを利用できるかどうかは、対象者の居住地域によって決まり、個人を無作為に割り当てることはできない。加えて、生活満足度の向上に影響を与える因子は、仕事や金銭、人間関係など数多く存在し、アンケート結果の比較だけでは交絡を含んでしまう。そこで、傾向スコア<sup>13)</sup> (Propensity Score) を用いて生活満足度に影響を与える複数の因子を一つに縮約し、因果効果の推定を行っていく。

#### (1) 対象地の概要

本研究の対象地は、高齢化率が30%を超え、DRTの導入と廃止が行われた山梨県北杜市である。北杜市は、山梨県の北西部に位置する市で、面積は県内最大の602.89km<sup>2</sup>である。南北方向に走る2本の河川とそれに沿う国道によって市内が3地域に分断されている。旧町民バスやスクールバスを統合して市民バスが誕生したが、先述した広大な面積や複雑な地形によって旧町村間の接続が不十分で、移動困難者の日常生活に不安があるという課題を市でも挙げている<sup>14)</sup>。

そこで、これらの課題に対処するため、10人乗りワゴン車によるDRTが、平成21年10月1日～平成25年3月31日まで運行された。詳細については以下の表-1に示す。平成24年4月からは市が運行主体となり、当日予約も可能となった。さらに、これまでの1日8便(4往復)を目安となる運行方向と時刻に従って運行する方式から、運行方向と時刻の制約を無くした「運行エリア内バス停型フルデマンド運行」となった。

#### (2) アンケート調査とその概要

アンケート調査は、DRTが区内を通る白州町教来石区と区内を通らない明野町浅尾区において、平成21年1月と平成22年12月、平成25年12月に実施した。1回



図-1. 北杜市の地域構造。水色線が河川で、円で記した3地域が存在する。

表-1. デマンドバスの概要

	平成22年3月31日まで	平成22年4月1日から
運行エリア	2地域	3地域
予約受付	運行事業者	北杜市デマンドバス予約センター
運行	タクシー会社に運行委託	
運賃	200円/回	300円/回
利用者総数	1699人	31569人 (24年度までの総数)

目と2回目の調査は、佐々木・西山の研究で行ったものである。この研究では、生活に必要な行動をどのように達成しているかを調査してバス路線の評価を行っている。生活に必要な行動は「通院」「買物」「公的・金融機関」へ行くこととし、アンケートではそれらを行う頻度や目的地、移動手段、それに対する不満、属性、生活の評価などについて問うものとなっている。本研究でも同様の質問内容でアンケート調査を行った。3回分の結果を以下に抜粋して示す。

#### a) 回答者数

回答者数は、1回目が浅尾区139人で教来石区152人、2回目が浅尾区193人で教来石区185人、3回目目が浅尾区134人で教来石区168人であった。

#### b) 属性

両地区とも60歳以上の高齢者が半数を占め、3回目では6割程度が60歳以上となった。両地区とも高齢者の多い地区であるといえる。性別では、両地区3回とも男女比が半分となった。

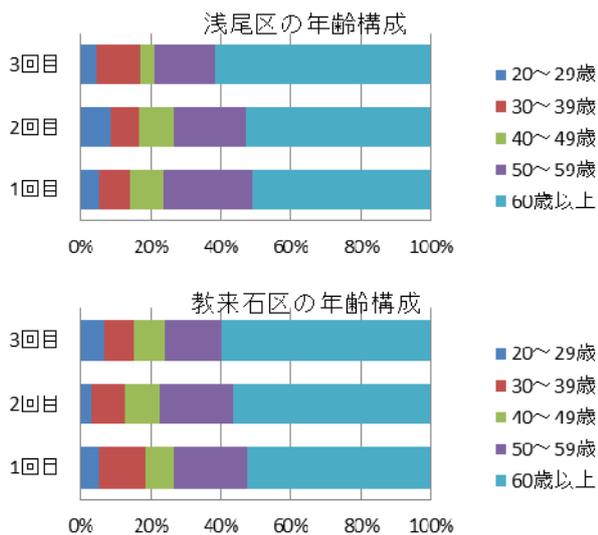


図2. 両地区の年齢構成

### c) 移動手段

通院、買物、公的・金融機関へ行く際に利用している移動手段についてまとめた。両地区とも「乗用車」が最も多くなったが、教来石区では3回目になるに連れて「他人の運転」や「病院の送迎」を利用する人が増加した。浅尾区では「病院の送迎」を利用する人がいなくなり、「乗用車」が増加する結果となった。

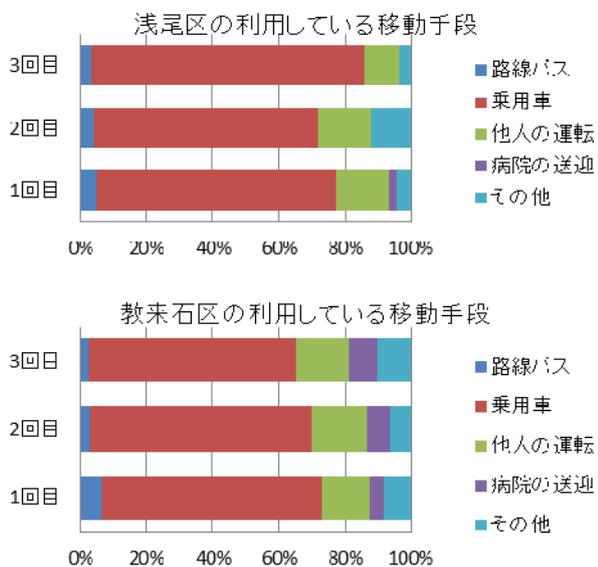


図3. 両地区の移動手段の内訳

※その他にはタクシー、バイク、自転車、徒歩を含む。

### d) 生活の満足度

生活の満足度は、現在の生活全般について満足であるかないかを回答していただいた。教来石区では、DRTが導入された2回目の調査において、満足である人が1回目よりも増加し、廃止された3回目の調査では減少した。浅尾区では、2回目の調査時にまだDRTが区の近

くを通過しておらず、満足である人も1回目と変化していない。しかし、3回目では増加がみられた。

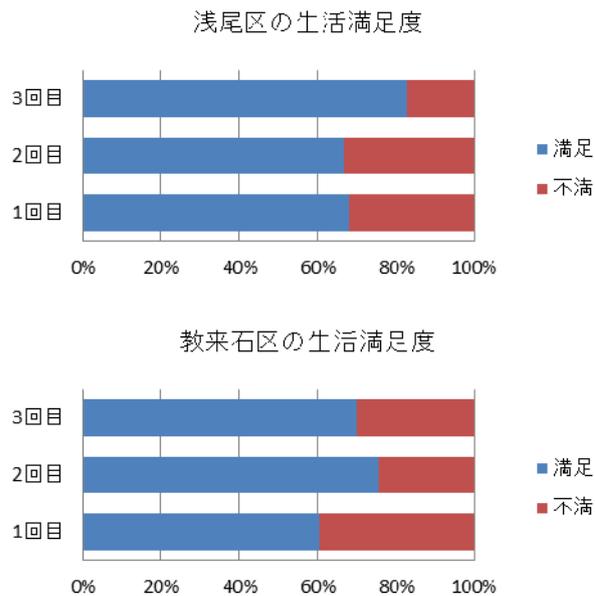


図4. 両地区の生活の満足度

### e) DRTの利用経験

2回目の調査時に、DRTの導入があった教来石区において、DRTを1回以上利用した人は6人であった。また、3回目の調査時に過去にDRTを1回以上利用したと回答した人は、浅尾区0人、教来石区7人であった。

以上のアンケート結果から、DRTの有無によって満足度に差がみられる結果となった。しかし、廃止後も満足度の向上がみられ利用者も少数であったことから、DRTの有無が満足度に影響を与えたかは定かではない。

## 4. 傾向スコアによる満足度の調整

本研究で用いたデータは、同一人物へのアンケート調査や無作為割り当てが行えず、また、複数の背景因子の影響を受ける生活満足度を分析対象としているため、単純にアンケート結果を比較した場合、交絡を含んでいる結果であるといえる。そこで、傾向スコアによる交絡因子の調整を行った。傾向スコアは、調査観察データなどを利用する場合に複数の背景因子を一つの変数に縮約して交絡因子の調整を行う方法である。第*i*対象者の共変量から算出した、群1へ割り当てられる確率と定義され、ロジスティック回帰モデルなどで算出される<sup>19)</sup>。

### (1) 共変量の選択

本研究では、区の違いと調査実施時期による影響を抑えるため、「どちらの区に割り当てられるか」「何回目の調査に割り当てられるか」を傾向スコアで表す。算出に用いる共変量は、アンケートの設問の中から通院頻度、

通院先，買物頻度，利用している移動手手段，年齢，性別，仕事の有無を選択した。また，2回目以降の調査では，買物先の設問もありこれも選択した。なお，区または時期を特定する共変量になり得ないものを選択するため，区や時期によって目的地が異なる通院先と買物先については， $\chi^2$ 検定を行い複数ある選択肢の中から区・時期による差がないものを選択した。

## (2) 傾向スコアの算出

「どちらの区に割り当てられるか」では，区を従属変数，選択した交絡因子を独立変数として，アンケートを実施した各回毎に傾向スコアを算出した。スコア値は，教来石区で観測される確率として算出し，値は表-2の通りで図-5のように分布した。図-5では，標本No.1~139が浅尾区，残りが教来石区の標本であるため，区の違いによる影響を排除した分布であるといえる。

「何回目の調査で観測されるか」では，何回目であるのかを従属変数，選択した交絡因子を独立変数として，区毎に傾向スコアを算出した。スコア値は，浅尾区 1,2回目(以下 A2)で2回目に，浅尾区 2,3回目(以下 A3)で3回目に割り当てられる確率，及び教来石区 1,2回目(以下 K2)で2回目に，教来石区 2,3回目(以下 K3)で3回目に割り当てられる確率として算出し，値は表-2の通りで区の割り当てよりも分散が若干大きくなった。

表-2. 各スコア値の平均値，最大値，最小値

	平均値	最大値	最小値
1回目	0.52	0.89	0.13
2回目	0.49	0.90	0.12
3回目	0.56	0.99	0.04
浅尾 1,2回(A2)	0.58	0.91	0.22
浅尾 2,3回(A3)	0.41	0.81	0.05
教来石 1,2回(K2)	0.55	0.94	0.02
教来石 2,3回(K3)	0.48	0.94	0.04

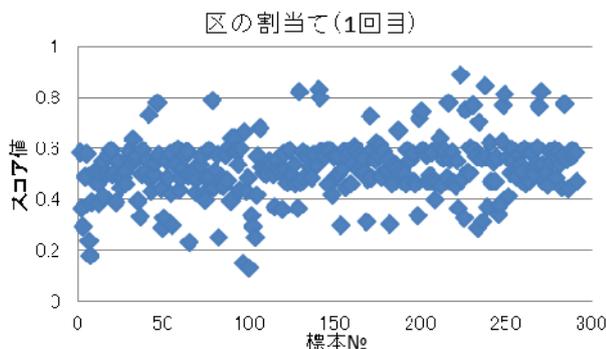


図-5. スコア値の分布図

## (3) 層別化による満足度の比較

スコア値が0や1に近い層は，ある特定の回，地区で観測されやすい属性を持っているという意味であり，それらのサンプルを用いた場合には，その特性によって比較が正確に行えなくなる。そこで，算出したスコア値を0.2毎に刻み，対象者を5層に層別化した。その内，中間層(スコア値0.4~0.6の層)に分布した対象者は，特定の区・時期でのみ観測されるということが無く，区・時期の影響が小さいと考えられる。そこで，中間層の対象者に絞って所属する区・時期の違いで満足度に差が生じるのか比較した。

区の違いで比較すると，各回の中間層に当てはまった人の内，満足であると回答した人は図-6の通りとなった。

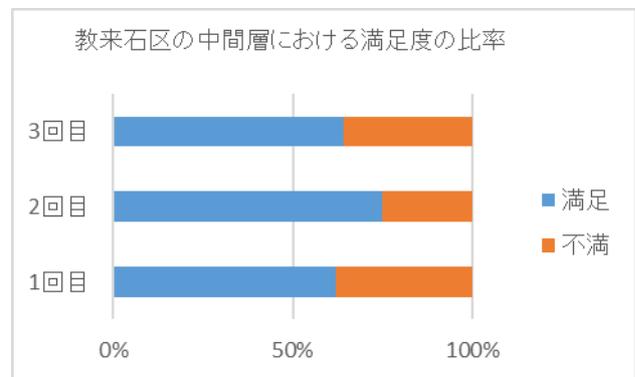
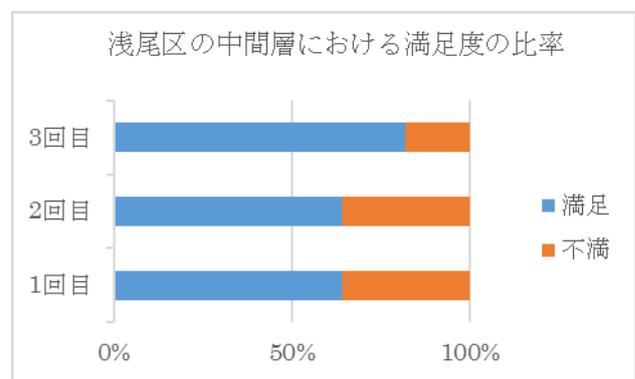


図-6. 各回の中間層における満足の比率

中間層において，区の違いによって満足である人の比率に有意差があるか $\chi^2$ 検定を行い検証した(自由度1，危険率5%で検定)。その結果， $\chi^2$ 値は1回目1.60，2回目2.99となり，いずれもP値=3.841を下回り有意差がみられなかった。3回目では $\chi^2$ 値が4.15となり有意差がみられた。

次に，時期の違いでも比較を行った。各中間層に当てはまった人の内，満足であると回答した人は表-3の通りとなった。

表3. 各中間層における満足である人の比率

	浅尾区	教来石区
1回目	60%(50人)	53%(38人)
2回目	66%(57人)	75%(63人)
2回目	71%(58人)	74%(59人)
3回目	79%(57人)	72%(58人)

同様に、時期の違いでも  $\chi^2$  検定を行った（自由度 1, 危険率 5%）。その結果、 $\chi^2$  値は A2 で 0.25, A3 で 1.35, K3 で 0.04 となり、いずれも P 値=3.841 を下回り有意差がみられなかった。K2 の  $\chi^2$  値は 4.15 となり有意差がみられた。

時期の違いで比較した場合、教来石区において 1,2 回目まで差が生じたが 2,3 回目では無くなっている。1,2 回目の間で満足度に影響を与え、その効果が 3 回目まで続く因子があると考えられるが、その特定にまでは至らなかった。また、区の違いで比較した場合、3 回目で差が生じている。浅尾区の満足度が有意に向上している。これは浅尾区において 2 回目と 3 回目の調査の間で区全体に影響を与えた要因があると考えられる。

まとめると、教来石区は 1-2 回目間で生活満足度が向上し、その後同じ状態が維持されている。また浅尾区においては、2-3 回目間で生活満足度が有意に向上した。いずれも両地区の満足度が向上した時期に共通することとしては DRT が導入されているが、利用率も低いことと、廃止されたのちの調査でも満足度が高いままになっており、DRT 導入がその要因であるかは十分な検討が必要である。

## 5. おわりに

本研究では、DRT の有無が地域住民の生活満足度に影響を与えたかについて、DRT が導入され、廃止された 2 つのコミュニティに、4 年間で 3 回の調査を行い、そこから DRT 導入が住民の生活満足度に与えた影響について検討を行った。

アンケート調査の比較では、2 つのコミュニティの属性分布等の違いによる影響を低減することを目的として、傾向スコアによって個人を層別化した上で分析をおこなった。傾向スコアによる交絡因子の調整を行い、2 地区間および 1～3 回目間の満足と回答した比率の変化を見たところ、DRT 導入後に満足度は向上し、廃止後もその高さが維持されていた。しかし DRT 廃止後も影響が残っているため、必ずしも DRT 導入によるものであるとは言い切れない。今後は継続的な調査を行うことで、

地域の生活満足度にはどのような変化があるのかを継続的にモニタリングしていくことで、その安定性や政策による影響を検出できると考えられる。

また、DRT による生活満足度向上のような間接的便益を結実させるには、利用者のニーズを捉えた運行改善などを検討する必要がある。

## 参考文献

- 1) 野田遊：行政サービスに対する満足度の規定要因、会計検査研究, Vol.43, pp.73-86, 2011
- 2) 高野伸栄, 森吉昭博, 辻 明希 (2000) : 「排雪事業における住民満足度と行政情報提供の効果に関する研究」, 建設マネジメント研究論文集, Vol.8, pp.45-53
- 3) 青木 俊明, 栗原 真行, 松井 健一：社会資本整備に対する住民の満足感の構造, 建設マネジメント研究論文集 9, 71-78, 2002
- 4) 斎藤達三, 自治体経営 情報システムの原理—政策形成の新戦略—, ぎょうせい, 1988
- 5) 中島とみ子：住民満足度概念の展開と政策評価, 地域政策研究, Vol.8, 129-147. 2005
- 6) David Swindell and Janet M. Kelly, Linking Citizen Satisfaction Data to Performance Measures: A Preliminary Evaluation, Public Performance & Management Review, Vol. 24, No. 1 (Sep., 2000), pp. 30-52
- 7) Gregg G. Van Ryzin Testing the Expectancy Disconfirmation Model of Citizen Satisfaction with Local Government, Journal of Public Administration Research and Theory (2006) 16 (4): 599-611.
- 8) Ettema, D., Gärling, T. Eriksson, L., Friman, M., Olsson, L. and Fujii, S.: Satisfaction with Travel and Subjective Well-Being: Development and Tests of a Measurement Tool, Transportation Research F, Vol.14, pp.167-175, 2011.
- 9) Ed Diener, Jeff Horwitz, Robert A.Emmons: Happiness of the very wealthy, Social Indicators Research, 1985, Volume 16, Issue 3, pp 263-274
- 10) 大石繁宏：幸せを科学する, 新曜社, 2009.
- 11) 北川 夏樹, 鈴木 春菜, 中井 周作, 藤井 聡：日常的な移動が主観的幸福感に及ぼす影響に関する研究, 土木学会論文集 D3 , Vol.67, No.5, I\_697-I\_703, 2011
- 12) 佐々木邦明, 西山明博：主観的な指標による交通環境変化計測の可能性, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) , Vol.67, No.5, I\_189-I\_195, 2011
- 13) 星野崇宏, 調査観察データの統計科学 因果推論・選択バイアス・データ融合, 岩波書店, 2009
- 14) 北杜市地域公共交通活性化推進協議会：北杜市の取り組みについて
- 15) 中村幸代, 堀内成子, 柳井晴夫：傾向スコアによる交絡調整を用いた妊婦の冷え症と早産の関連性, 第 59 巻 日本公衛誌 第 6 号, 2012

(2014. 8. 1 受付)

A STUDY ON THE EVALUATION OF TRANSIT ENVIRONMENTAL CHANGE  
BY SATISFACTION INDEX  
-The possibility of detection of life satisfaction difference by DRT implementation into  
a community-

Yuki OKADA, Kuniaki SASAKI and Satoshi KUREBAYASHI