

持続可能性に着目した住民主導型交通の実態調査：交通空白地有償運送を例に

野口 寛貴¹・吉岡 大誠²・力石 真³・塚井 誠人⁴・布施 正暁⁵

¹ 学生会員 広島大学 大学院工学研究科 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1)

E-mail: d195644@hiroshima-u.ac.jp

² 学生会員 広島大学 大学院先進理工系科学研究科 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1)

E-mail: m212995@hiroshima-u.ac.jp

³ 正会員 広島大学准教授 先進理工系科学研究科 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1)

E-mail: chikaraishim@hiroshima-u.ac.jp

⁴ 正会員 広島大学准教授 先進理工系科学研究科 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1)

E-mail: mtukai@hiroshima-u.ac.jp

⁵ 正会員 広島大学准教授 先進理工系科学研究科 (〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1)

E-mail: masa-fuse@hiroshima-u.ac.jp

近年、中山間地域の交通サービスを確保する手段として、住民自ら交通サービス供給主体となる、住民主導型交通が注目されている。先行研究では、アンケート調査により定量的かつ網羅的な住民主導型交通の実態把握が進められている。しかし、先行研究のアンケート調査は、持続可能性に関する調査内容が十分でないという課題をもつ。そこで本研究は、アンケート調査による住民主導型交通の持続可能性に関する実態把握を目的とする。本アンケート調査は、中山間地域の代表的な住民主導型交通である、交通空白地有償運送を対象とする。アンケート調査の内容として、持続可能性に関する項目を設定した。アンケート調査では、交通空白地有償運送を運営する全国 89 組織から回答を得ることができ、全数調査に近い形での実態把握に成功した。

Key Words: Community oriented transport, Rural area, Sustainability, Questionnaire survey

1. はじめに

我が国の中山間地域では、利用者数の減少により、バスやタクシーに代表される公共交通の運営が困難になっている。このような中、運営経費を抑えつつ質の高い交通サービスを提供する手段として、住民自ら交通サービス供給主体となる住民主導型交通が注目を集めている。しかし、住民主導型交通は、通常の交通サービスに比べて持続可能性に課題があることが指摘されている^{1,2}。住民主導型交通に関する先行研究^{1)~13)}が提供する持続可能性を高める知見は、表-1 のように要約できる。表-1 より、それらは、「運営体制の特徴」、「地域と住民組織の特徴」、「外部関連主体との関係」に大別できる。運営体制の特徴は、利用者のニーズにマッチした交通サ

表-1 住民主導型交通の持続可能性を高める知見

項目	持続可能性を高める知見
運営体制の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利用者のニーズにマッチした交通サービスの提供^{2)~6)} ・ 行政からの補助金に過度に依存しない自律的運営^{1),3),4),6),7)} ・ スタッフが足りており今後も確保見通しがある^{1),7),8)}
地域と住民組織の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 豊かな社会関係資本^{2),9)~12)} ・ 強いリーダーシップをもつ代表者の存在^{1),4),9)}
外部関連主体との関係	<ul style="list-style-type: none"> ・ 行政の住民組織への支援制度^{1),3),7),13)} ・ 交通事業者の理解と協力^{1),3)~6)}

サービスの提供^{2)~6)}、行政からの補助金に過度に依存しない自律的運営^{1),3),4),6),7)}、現在および将来の運営スタッフの確保^{1),7),8)}、である。地域と住民組織の特徴は、豊かな社

表-2 調査項目と質問内容

調査項目		質問内容
運営体制の特徴	利用者のニーズにマッチした交通サービスの提供	Q1: 交通サービスに利用者意見は反映できているか*
	行政からの補助金に過度な依存しない自律的運営	Q2: 運営経費に占める行政補助金割合 (%)
	スタッフが足りており今後も確保見通しがある	Q3: スタッフは足りているか* Q4: スタッフの確保見通しがある*
地域と住民組織の特徴	豊かな社会関係資本	Q5: 住民は交通サービスの運営に協力的か* Q6: 住民は互いに信頼しているか* Q7: 住民同士の交流は活発か* Q8: 住民は「自分以外の困っている住民の役に立ちたい」と考えているか (互酬性規範) * Q9: 住民は移住者の受入れに好意的か*
	強いリーダーシップをもつ代表者の存在	Q10: 組織の代表者が引退した場合交通サービスの運営は困難になるか*
外部関連主体との関係	行政の住民組織への支援制度	Q11: 補助金支援充実度* Q12: 関係機関との利害調整能力* Q13: 交通サービスに関する知識提供支援の充実度* Q14: 交通サービスに必要な物品提供支援 (貸与含む) の充実度*
	交通事業者の理解と協力	Q15: 交通事業者は住民主導型交通に理解を示しているか*
持続可能性		Q16: 5年後の継続自信* Q17: 10年後の継続自信*

*: 「思う (評価する)」「やや思う (やや評価する)」「どちらでもない」「やや思わない (やや評価しない)」「全く思わない (全く評価しない)」の 5 件法による回答。

会関係資本^{2,9-12)}、強いリーダーシップをもつ代表者の存在^{1)-4,5,9)}、である。外部関連主体との関係は、行政の住民組織への支援制度^{1)-3,7,13)}、交通事業者の理解と協力^{1)-3,9)}、である。

表-1 の知見は、限られた住民主導型交通事例の詳細観察より得られているため、これらの知見の一般化可能性は不明である。住民主導型交通に関する大規模アンケート調査を実施した先行研究として、国土交通政策研究所^{14),15)}が挙げられる。しかし、国土交通政策研究所^{14),15)}は、表-1 に示す項目のうち、主に「運営体制の特徴」と「外部関連主体との関係」に着目しており、「地域と住民組織の特徴」を考慮していない。そこで本研究は、表-1 に示す 3 項目すべてを網羅した大規模アンケート分析を実施し、住民主導型交通の持続可能性に関する実態把握を行う。アンケート調査の対象は、中山間地域の代表的な住民主導型交通の形態である交通空白地有償運送とする。

2. アンケート調査の内容

(1) 概要

本アンケートの調査対象は、住民組織により運営されている交通空白地有償運送である。なお、交通空白地有償運送は、住民組織だけでなく組織基盤が頑健な公益性の高い組織 (例: 医療福祉法人, 社会福祉協議会, 観光

協会, シルバー人材センター) によっても運営されることがある。そこで以下の分析では、調査対象を住民組織の主要形態である、認可地縁団体、NPO 法人もしくは一般社団法人 (観光協会を除く) により運営される交通空白地有償運送に限定する。調査対象地域は日本全国である。調査形式は、調査票の郵送もしくは Web 回答形式とした。現在、交通空白地有償運送を運営する組織のリストは、一部の地方運輸局を除き、一般公開されていない。そこで本研究は、自治体の調査報告書¹⁶⁾や国土交通省が提供するコミュニティバスリスト¹⁷⁾等を活用し、交通空白地有償運送運営組織リストを独自に作成した。その結果、作成したリストより前述した条件に合致する組織を抽出したところ、103 組織が該当した。本アンケート調査は、令和 3 年 6 月 1 日から令和 3 年 7 月 30 日の期間に行い、103 組織のうち 89 組織 (回収率: 86%) から回答を得ることができた。この回答率が示すように、本アンケート調査は、全数調査に近い形での回収に成功している。

(2) 調査項目と質問内容

アンケートの調査項目と質問内容を表-2 に示す。同表の大項目は、表-1 より、「運営体制の特徴」、「地域と住民組織の特徴」、「外部関連主体との関係」の 3 項目と「持続可能性」とした。

「運営体制の特徴」に関する質問内容を説明する。「利用者のニーズにマッチした交通サービスの提供」で

表-3 「地域と住民組織の特徴」と「住民主導型交通の持続可能性」の独立性検定結果

質問内容	5年後の継続自信		10年後継続自信	
	P 値	検定結果	P 値	検定結果
Q5: 住民は交通サービスの運営に協力的か	0.005	***	0.091	*
Q6: 住民は互いに信頼しているか	0.236		0.533	
Q7: 住民同士の交流は活発か	0.022	**	0.020	**
Q8: 住民は「自分以外の困っている住民の役に立ちたい」と考えているか (互酬性規範)	0.006	***	0.085	*
Q9: 住民は移住者の受入れに好意的か	0.117		0.014	**
Q10: 組織の代表が引退した場合交通サービスの運営は困難になるか	1.000		0.017	**

*10%有意, **5%有意, ***1%有意

は「Q1: 交通サービスに利用者意見は反映できているか」, 「行政からの補助金に過度に依存しない自律的運営」では「Q2: 運営経費に占める行政補助金割合(%)」, 「スタッフが足りており今後も確保見通しがある」では「Q3: スタッフは足りているか」と「Q4: スタッフの確保見通しがある」をそれぞれ設定した。

「地域と住民組織の特徴」に関する質問内容を説明する。「豊かな社会関係資本」に関する質問内容として、「Q5: 住民は交通サービスの運営に協力的か」, 「Q6: 住民は互いに信頼しているか」, 「Q7: 住民同士の交流は活発か」, 「Q8: 住民は「自分以外の困っている住民の役に立ちたい」と考えているか (互酬性規範)」, 「Q9: 住民は移住者の受入れに好意的か」, の5つを設定した。これら5つの質問はPutnamが示した社会関係資本の概念¹⁸⁾に基づく。「強いリーダーシップをもつ代表者の存在」に関して、「Q10: 組織の代表が引退した場合交通サービスの運営は困難になるか」を設定した。この質問は、代表者の依存度をあらわす。

「外部関連主体との関係」に関する質問内容を説明する。「行政の住民組織への支援制度」に関する質問内容として、「Q11: 補助金支援充実度」, 「Q12: 関係機関との利害調整能力」, 「Q13: 交通サービスに関する知識提供支援の充実度」, 「Q14: 交通サービスに必要な物品提供支援 (貸与含む) の充実度」, の4つを設定した。「交通事業者の理解と協力」に関する質問内容として、「Q15: 交通事業者は住民主導型交通に理解を示しているか」を設定した。

持続可能性に関する質問内容として、中期的な見通しを表す「Q16: 5年後の継続自信」, 長期的な見通しを表す「Q17: 10年後の継続自信」の2つを設定した。

3. アンケート調査の分析

住民主導型交通の持続可能性の実態を把握するために、アンケート調査の分析として、基礎集計分析と決定木分

析を行う。

(1) 基礎集計分析

先行研究¹⁴⁾¹⁵⁾が考慮していない「地域と住民組織の特徴」に注目し、その回答傾向と継続自信の関係性について、独立性の検定より検証する。回答傾向とは、5件法での回答において、4点未満を当該質問項目に非該当、4点以上を当該質問に該当として2値に区分することである。一般に独立性の検定は、期待度数と実際の観測結果がカイ二乗分布に近似することを利用して、カイ二乗検定の枠組みで実施されるが、期待度数が低い組合せに対しては適用できない。本アンケートは、回答数が89と少なく、期待度数が低い組合せが発生する可能性があるため、その場合にも適用可能なフィッシャーの直接確率を用いた独立性の検定を行う。

「地域と住民組織の特徴」と「住民主導型交通の持続可能性」の独立性検定結果を表-3に、集計結果を付録図1から2にそれぞれ示す。表-3より、5年後の継続自信ありの組織は、自信なしの組織に比べて、住民が交通サービスの運営に協力的であること(Q5, 1%有意)、住民同士の交流は活発であること(Q7, 5%有意)、住民が互酬性規範をもつこと(Q8, 1%有意)がわかった。10年後の継続自信ありの組織は、自信なしの組織に比べて住民は交通サービスの運営に協力的であること(Q5, 10%有意)、住民同士の交流は活発であること(Q7, 5%有意)、住民が互酬性規範を持つこと(Q8, 10%有意)、住民が移住者の受入れに好意的であること(Q9, 5%有意)、リーダーに非依存的事であること(Q10, 5%有意)がわかった。5年後の継続自信と10年後の継続自信の両者とも、自信なしの組織と比較して自信ありの組織は、住民は交通サービスの運営に協力的であること(Q5)、住民同士の交流は活発であること(Q7)、住民が互酬性規範をもつこと(Q8)、という特徴をもつ。また、Q5とQ8の検定結果より、住民が交通サービスの運営に協力的である地域の組織と住民が互酬性規範をもつ地域の組織は、10年後の継続自信より

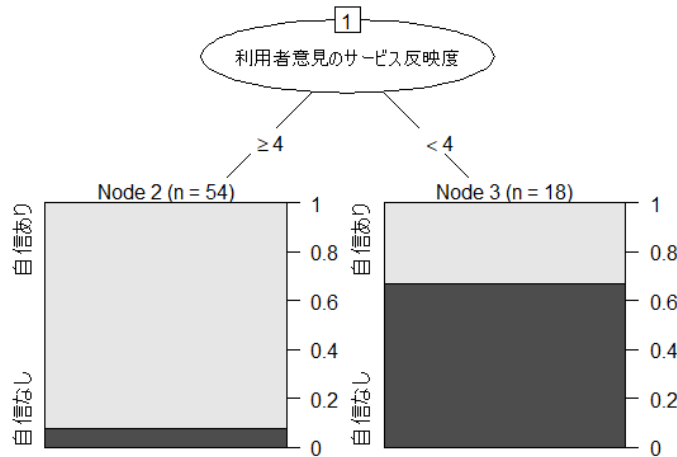


図-1 5年後継続自信の決定木の計算結果

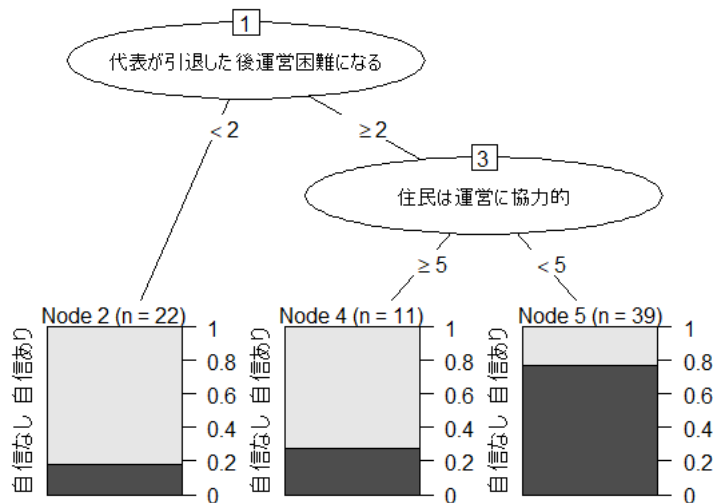


図-2 10年後の継続自信の決定木

も 5 年後の継続自信をもつ傾向がある。さらに、Q9, Q10 の検定結果より、住民が移住者の受入れに好意的である地域の組織、リーダーに依存しない組織は、5 年後の継続自信よりも 10 年後の継続自信をもつ傾向がある。

(2) 決定木分析

決定木分析では、表-2 の「運営体制の特徴」、「地域と住民組織の特徴」、「外部関連主体との関係」に関するすべての質問内容を説明変数として、持続可能性に影響を与える説明変数群とそれらの関係性を特定する。決定木分析は、データマイニング手法の一種であり、目的変数に対する適切な説明変数と分岐基準を探索し、データセットを均質なサブグループに分割していく。その結果、目的変数に対して影響を与える説明変数群を特定し、ツリー構造で可視化する。このように決定木分析は、(1)の基礎集計分析から把握できない、目的変数に強い影響を与える変数の組合せを特定できる。本分析の目的変数は、(1)で説明した 2 値区分規則に従ってダミー変

数化した 5 年後と 10 年後の継続自信である。決定木分析には、欠損のないデータセットが必要となるため、データクリーニングを行いデータ欠損があるサンプルを除外した。データクリーニング後のサンプルサイズは 72 である。本研究は、決定木のアルゴリズムとして CART (Classification And Regression Tree)¹⁹⁾を採用した。CARTは、データセットを再帰的に 2 分割していくことで均質なサブグループに分割していく。最適樹木構造は、刈り込み過程で得られる部分樹木列の中から、交差確認推定値に基づく 1 標準偏差ルールに従って決定した。実際の計算と計算結果ビジュアル化には、統計ソフトウェア R の rpart パッケージと party パッケージをそれぞれ用いた。

図-1 に 5 年後の継続自信の決定木の計算結果を示す。データセットは、「利用者意見のサービス反映度」のみで分割され、その分割基準は 4 点であった。最終的に 2 個のターミナルノードを得た。継続自信をもつ組織の割合が高いターミナルノードのルールは、「利用者意見の反映度 ≥ 4 」(50/54=93%)であった。つまり、利用者ニ

ーズにマッチした交通サービスを提供している組織ほど 5年後の継続自信をもつことがわかった。

図-2 に 10 年後の継続自信の決定木を示す。データセットは、まず、「代表が引退した後運営困難になる」で分割され、続いて運営困難になる組織 (ie.代表者への依存度が高い組織) は、「住民は運営に協力的か」で分割された。最終的に 3 個のターミナルノードを得た。第 1 の分割基準は 2 点、第 2 の分割基準は 5 点であった。これらの中で、継続自信をもつ組織の割合が高いターミナルノードのルールは、「代表が引退した後運営困難になる < 2」が最も高く (18/22=82%) 次いで、「(代表が引退した後運営困難になる ≥ 2) ∩ (住民が運営に協力的 ≥ 5) 」 (8/11=73%) であった。つまり、持続可能性が高い住民主導型交通のルールとして、代表者に過度な依存をしていないこと、または、代表者への依存傾向はあるが住民は交通サービスの運営に協力的であることがわかった。

図-1 と図-2 の決定木分析より、表-3 の基礎集計分析からは得られない、住民主導型交通の持続可能性に影響を与える説明変数の絞り込みに成功した。図-1 と図-2 を比較すると、5 年後と 10 年後の持続可能性では異なる決定木が得られた。5 年後では「運営体制の特徴」、10 年後では「地域と住民組織の特徴」が持続可能性に影響を与えることが示された。中期的な 5 年後持続可能性では、利用者のニーズに答えること、つまり目の前にある課題の克服に重点が置かれる。一方、長期的な 10 年後持続可能性では、リーダーへの依存と住民の協力行動、つまり地域コミュニティが協力行動を持続できる素地を

もつことに重点が置かれる。

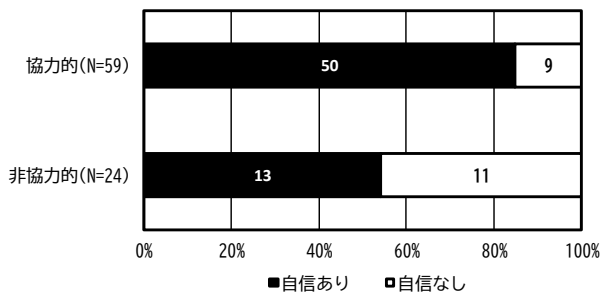
4. おわりに

本研究は、住民主導型交通の持続可能性に関する実態を大規模アンケート調査により実態把握した。具体的には、アンケート調査の基礎集計分析より、先行研究^{14,15)}で検討されていない持続可能性に影響を与える説明変数を明らかにした。さらに決定木分析より、持続可能性に影響を与える説明変数を絞り込んだ。本研究が実施したアンケート調査結果は、調査項目の高い網羅性と調査票の高い回収率をもつ点で、住民主導型交通の支援政策立案の基礎的資料として期待される。今後は、本研究の実態把握結果に基づき、持続可能性に関する因果構造を明らかにしたいと考えている。

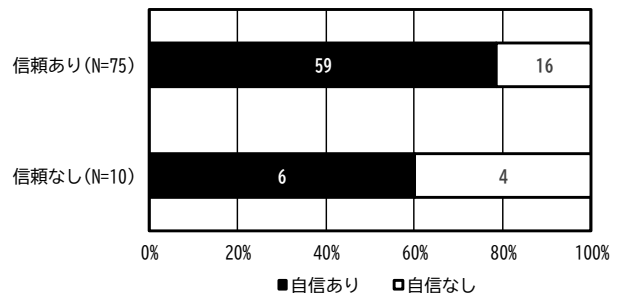
謝辞：本研究を遂行するにあたり、交通空白地有償を運営する住民組織の方々におかれましては、お忙しい中アンケート調査にご回答いただきました。ここに記して厚く感謝申し上げます。本研究は JSPS 科研費 21H01454 の助成を受けたものです。

付録 「地域と住民組織の特徴」と「住民主導型交通の持続可能性」の集計結果

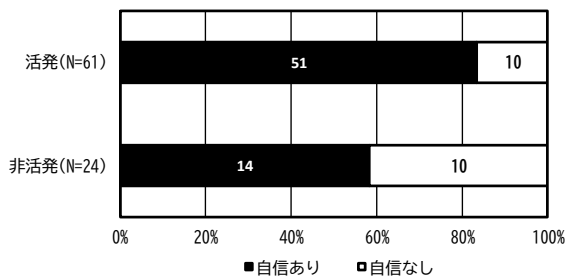
「地域と住民組織の特徴」と「住民主導型交通の持続可能性」の集計結果を付録図-1 と付録図-2 に示す。



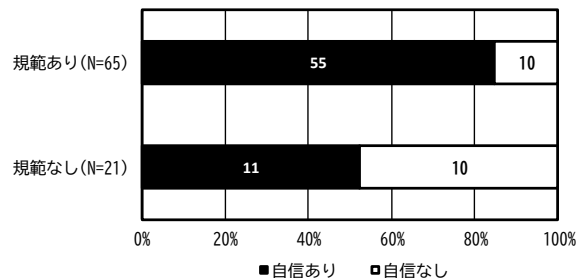
(a) 住民の交通サービス運営への協力態度 (Q5)



(b) 住民間の信頼 (Q6)

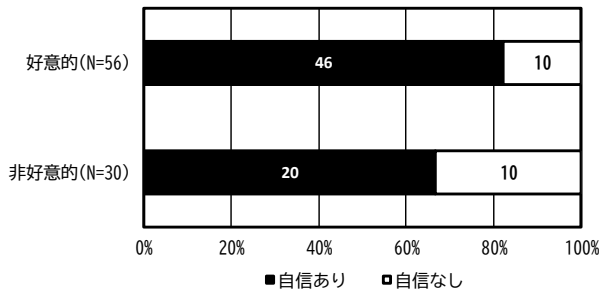


(c) 住民間交流 (Q7)

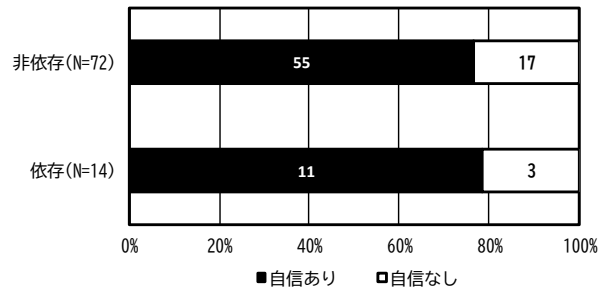


(d) 互酬性規範 (Q8)

付録図-1 「地域と住民組織の特徴」と「5 年後の継続自信」に関する集計結果

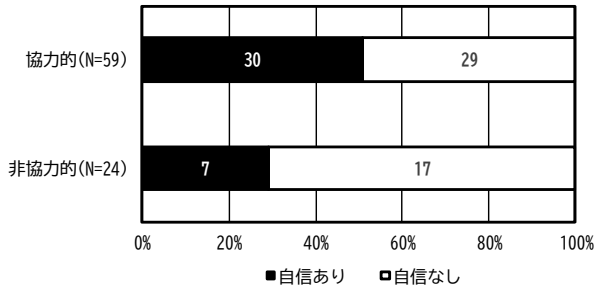


(e) 移住者受入れ (Q9)

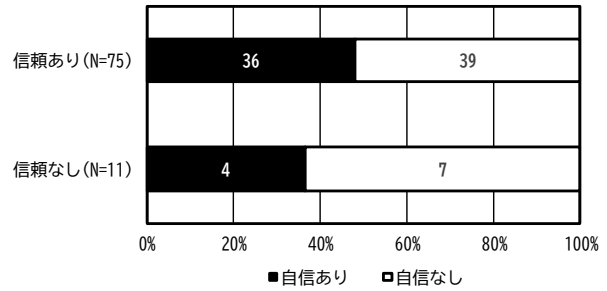


(f) 代表者への依存 (Q10)

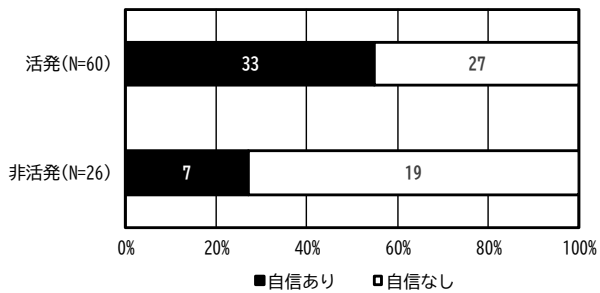
付録図-1 「地域と住民組織の特徴」と「5年後の継続自信」に関する集計結果 (続き)



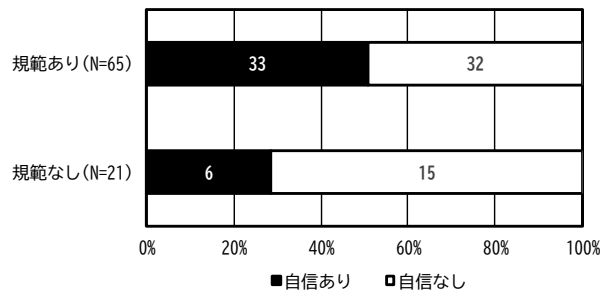
(a) 住民の交通サービス運営への協力態度 (Q5)



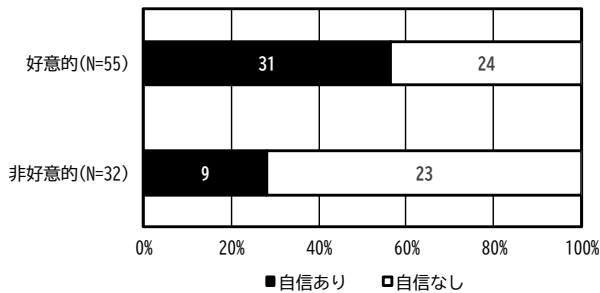
(b) 住民間の信頼 (Q6)



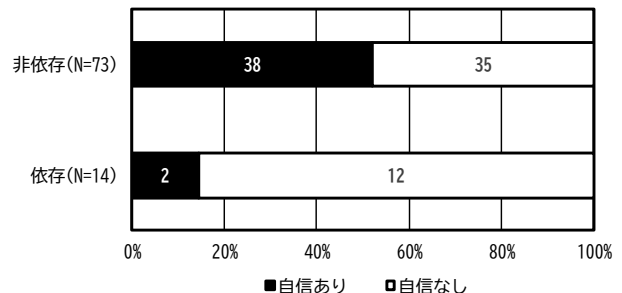
(c) 住民間交流 (Q7)



(d) 互酬性規範 (Q8)



(e) 移住者受入れ (Q9)



(f) 代表者への依存 (Q10)

付録図-2 「地域と住民組織の特徴」と「10年後の継続自信」に関する集計結果

参考文献

- 1) 村上早紀子, 北原啓司: 地域コミュニティにおける持続可能な協働による「Co 交通」の可能性-「Co 交通」としてのコミュニティバスの課題-, 都市計画学論文集 Vol.51, No.2, pp.153-158, 2016.
- 2) 福本雅之, 加藤博和: 区内乗り合いバスサービス運営方式の類型及び適材適所の検討, 土木学会論文集 D, Vol.65, No.4, pp.554-567, 2009.
- 3) 加藤博和, 高須賀大索, 福本雅之: 地域参画型公共交通サービス供給の成立可能性と持続可能性に関する実証分析-「生活バスよっかいち」を対象として-, 土木学会論

文集 D Vol.65, No.4, pp.568-582, 2009.

- 4) 森栗茂一: くるくるバスがもたらした持続可能なオールドニュータウン〜住吉台くるくるバス開通のその後〜, 交通工学, Vol. 42, No.1, pp.25-35, 2007.
- 5) 谷内久美子, 猪井博登, 新田保次: 住民主体型バスサービスの事業化プロセスに関する事例比較分析, 交通科学, Vol.1, 38, No.1, pp.3-13, 2010.
- 6) 村上早紀子, 北原啓司: 地域住民のモビリティを支える「Co 交通」-「Co 交通」の形成に関する研究, 都市計画論文集, Vol.49, No.3, pp.963-968, 2014.
- 7) 村上早紀子, 北原啓司, 土井勉: 住民主体の地域交通にお

- ける包括的施策の可能性と課題,土木計画学研究発表会・講演集, Vol.59, CD-ROM, 2019.
- 8) 大野悠貴,加藤博和,横山光祐,大石直毅: 中山間地域における住民主体型移動サービスの運転者確保に関する調査分析, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.60, CD-ROM, 2019.
- 9) 猪井博登, 新田保次: 住民が主体となったコミュニティバスの運行に関する研究—津名町長沢地区の事例をもとに—, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.29, CD-ROM, 2004.
- 10) 谷内久美子, 猪井博登, 新田保次: ソーシャル・キャピタル概念を用いた住民主体型バスへの賛否意識の分析, 土木計画学研究・論文集, Vol.26, pp.603-610, 2009.
- 11) 谷内久美子, 猪井博登, 新田保次: 個人と地域の特性から見た住民のバス事業への参加意識の要因分析, 都市計画論文集, Vol.44, No.3, pp.499-504, 2009.
- 12) 谷内久美子, 新田保次, 角田直毅: 郊外型新興住宅地におけるソーシャル・キャピタルとバス運営への参加意向との関連性分析, 交通工学研究発表会 論文, Vol.30, pp.405-408, 2010.
- 13) 過疎地域における行政主導型の住民参加実施によるコミュニティバス運行計画策定とその効果分析,土木計画学研究・論文集, Vol.22, pp.921-931, 2005.
- 14) 国土交通政策研究所: 報告高齢者の移動ニーズに対応した旅客運送サービスに関する調査研究, 国土交通政策研究, Vol.152, 2019.
- 15) 国土交通政策研究所: 報告高齢者の移動ニーズに対応した旅客運送サービスに関する調査研究, 国土交通政策研究, Vol.156, 2021.
- 16) 栃木県国土整備部: 地域共助型生活交通導入ガイドライン, 2021, <https://www.pref.tochigi.lg.jp/h03/kyojo/tksk.html>.
- 17) 国土交通省国土政策局 :コミュニティバス等リスト, https://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk1_000100.html.
- 18) Putnam, R. D. (2000), *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, Simon & Schuster. (=2006, 紫内康訳「孤独なボウリング-米国コミュニティの崩壊と再生」 柏書房)
- 19) Breiman, L., Friedman, J. H., Olshen, R. A. and Stone, C.J.: *Classification and Regression Trees*, Wadsworth, 1984.

(Received??,????)

(Accepted ??,????)

IDENTIFYING SUSTAINABILITY FACTORS OF COMMUNITY ORIENTED TRANSPORT SERVICE

Hiroki NOGUCHI, Taisei YOSHIOKA, Makoto CHIKARAISHI, Makoto TSUKAI,
and Masaaki FUSE

Community oriented transport service provided by residents plays key role as a complimenting of public transport in a rural area. In the previous study, actual state of the community oriented transport was found by the large-scale questionnaire surveys. However, the large-scale questionnaire surveys do not fully cover the sustainable perspective. Therefore, the aim of this study is to investigate of the sustainability of community oriented transport by the large-scale questionnaire survey. Our survey targets the community oriented transport defined by road traffic act in Japan. As a result of the survey, the factors affecting sustainable of community oriented transport service were identified with high reliability because of the high response rate (86%) in our survey.