

隔絶的集落での移動需要とコミュニティー交通の可能性

高槻市檜田地区を対象として

Transportation demand of isolated village's inhabitant and effectiveness of community transportation system
-Case study of Kashida District, Takatsuki City-

高岡 久季* 星野 敏**

Hisaki TAKAOKA* Satoshi HOSHINO**

(*神戸大学大学院自然科学研究科 **神戸大学農学部)

(*Graduate School of Science and Technology, Kobe University **Faculty of Agriculture, Kobe University)

I 背景と目的

市街地から離れた農山村地域は基本的に車社会であるが、運転技能を持たない子供や高齢者が自ら移動する手段は、乗合バスなどの公共交通の利用以外に無い。しかしこうした地域では需要の絶対量が少なく、それが運行本数や路線の削減、高額な運賃につながり、利用者の意向に沿っていないのが現状である。こうした問題に対処するため、DRTに代表される新しい交通システムの導入が近年注目を浴びているが、未だ対策が遅れている地域も当然ながら存在する。

そこで本研究はこうした取り組みが未導入の地域へのアンケート調査を基に、利用者の利便性向上と乗合バス路線の合理化を目指し、現地での既存の交通システムにおける問題点の整理と住民が望む形のコミュニティー交通の方策提案を目的とする。そして特に、既存の公共交通への乗車機会数増加を主題とし、運行経費の試算を具体的な数字で表そうというものである。

II 対象地と調査方法

1. 対象地概要

本研究の調査地は、大阪府高槻市北部の檜田地区である。当該地区はJR高槻駅から道路距離にして約15kmから20km、唯一の公共交通機関である高槻市営バスを利用すれば40分ほどかかる山間地である。近年減少傾向の地区全

体の人口は約650人であり、そのうち60歳以上が4割以上を占めており、高齢化が進行している。世帯数のおよそ9割が兼業農家である。また、檜田には教育機関が幼稚園と小学校しかなく、中学生以上は地区外へ通学しなければならないが、スクールバスは運行されていないため市営バスを利用している。

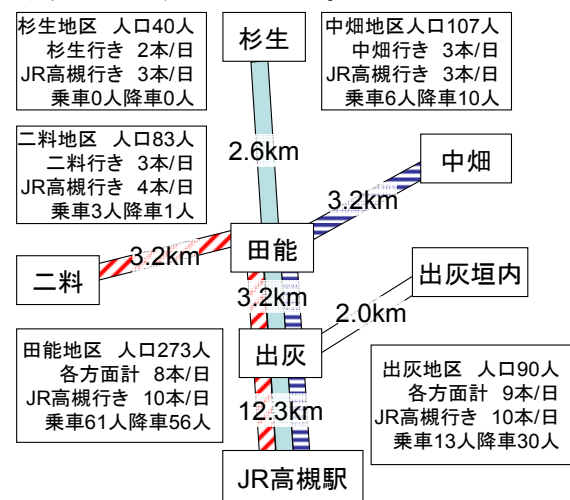


図1 地区の配置とバス路線

2. 地理的条件とバス運行本数

当該地区内の路線は全てJR高槻駅が始点で各集落が終点となっている。檜田地区の中心から三又に分岐した道路のそれぞれの集落が位置しているため、中心部までは3路線合計の1日10往復程度の便があるものの、そこから先の各集落へは1日に3往復程度の運行となっている。各集落間は道路距離にして約3km程度離れて

いるため、自動車が無い限り手軽に移動できる
 とは言いがたい。また、出灰地区は2つの集落から
 構成されており、そのうち1つはバス路線から
 2km離れた場所に存在している（図1）。

3. 調査方法

2006年3月に全戸配布のアンケート調査を
 行った。1戸につき2人分の用紙を配布し、家
 族の中でもなるべく高齢者の方に回答をお願い
 した。回収方法は訪問と郵送の2通りを併用し
 ており、有効回答数は以下表の通りである。田
 能では回収方法が郵送のみだったため、他と比
 べて低い回収率となっている。

表1 アンケート配布、回収状況

	にりょう 二料	なかはた 中畑	すぎお 杉生	たのう 田能	いずりは 出灰
配布数	46	62	24	180	56
有効回答数	23	39	19	58	41
回収率(%)	50.0	62.9	79.2	32.2	73.2

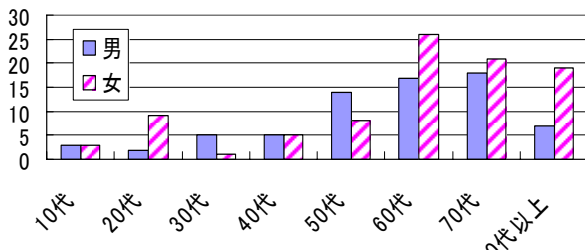


図2 回答者の男女別年齢構成

III 現在の公共交通の利用状況

1. 免許の有無による差異

アンケート項目の「普段最も使う交通機関」
 と運転免許の有無別とをクロス集計した(図3)。

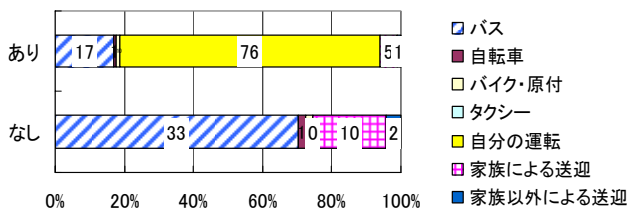


図3 免許の有無と日頃最も使う交通手段

有効回答数は148（あり：101，なし：47）
 であった。運転免許を持っている人は75%以上

が自分の運転する車で外出し、バスの利用率は
 約17%と低くなっている。一方、運転免許が無
 い人は、およそ70%が最もバスを利用すると回
 答し、次いで「家族による送迎」、「家族以外に
 による送迎」という順になっている。運転免許が
 無うち1/4が、「送迎」を最も使う交通機関とし
 て挙げていることは特徴的である。また、調査
 対象地ではバスと自家用車以外の選択肢は、ほ
 ぼあり得ないと言える。

2. 公共交通への不満

現在の公共交通への満足度を量るため

- ・ 運賃 ・ 運行本数 ・ 始発便の時刻
- ・ 最終便の時刻 ・ バス停の位置

以上の5項目について5段階で回答してもら
 い、地区ごとに集計した。始発便の時刻に関し
 ては、おおむね満足度が高い結果が得られたの
 で、ここでは割愛する。

まずJR高槻駅までの片道運賃であるが、全
 体の地区で住民は不満を表しており、その傾向
 は最も安い出灰（430円）でも変わることはな
 かった(図4)。

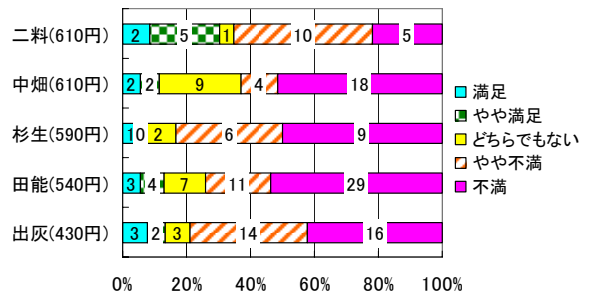


図4 運賃に関する満足度

運行本数についても満足度は低く、往路・復
 路の合計が20本近くある田能や出灰地区です
 ら、約半分の住民が5段階評価のうち最低水準
 の回答をしている。ただそれらの1/3程度の本
 数しか運行が無い他の3地区でも、評価にはそ
 れほど変化が無かった(図5)。自由解答欄から
 は「どうかバス運営を存続してほしい」、「不
 満はあるが、来てくれること自体ありがたい」
 といった記述が見られた。樫田の中で比較的利
 便性の高い田能・出灰と、不便性の低い地区と
 の間で、評価軸が異なっている可能性がある。

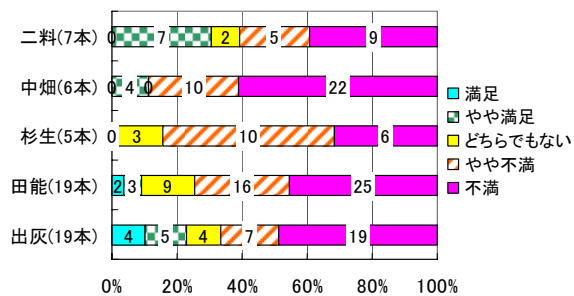


図5 運行本数に関する満足度

最終便の時刻に関しては明確な差が見られた。地区ごとに2時間半程度の差があり、それが早いほど不満は高くなっている(図6)。樫田発の最終便は二料から田能・出灰を経由しJR高槻駅へ向かう便であるが、二料では半数程度がほぼ満足しているのに対し、田能・出灰ではまだ不満が多いことも、先ほど挙げた要求の水準が関係していると思われる。

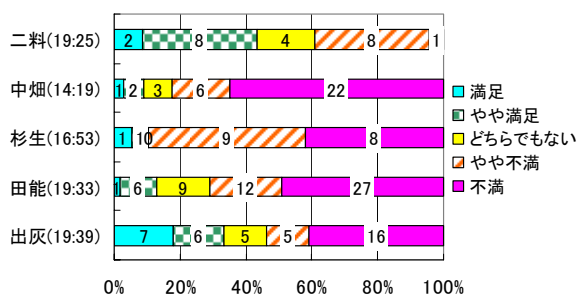


図6 最終便の時刻に関する満足度

樫田は盆地状である田能と、路線沿いに細く伸びた形の中畑以外の3地区は、谷あいの地域において集居集落の様相を呈している。そのため、住居の多くはバス停の近くに存在している。

自宅からバス停の距離までの満足度を地区別に見てみると、バス停の近くに住む人の割合とほぼ一致していた。出灰の回答結果が二極化しているのは、バス路線沿いの集落と、そこから2km奥に離れた垣内集落とで構成されているためである(図7)。

また、「満足・やや満足」と回答した103人のうち約90%近くが、400m以内の場所に住んでいることが分かった。その一方で、「健康状態や高齢などから長い距離の歩行に支障がある」と回答した人をはじめとした14人が400m以内に住んでいるにも関わらず、バス停の位置を不満足、或いはやや不満足とする例もあった。

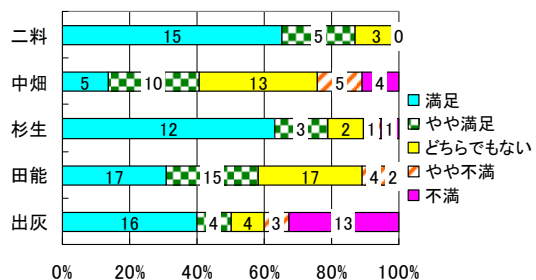


図7 自宅からバス停までの距離に関する満足度

3. 需要を満たしにくい環境

現在のバス運営に対する住民の不満の高さが窺える結果となった。全ての地区でJR高槻駅までの運賃や運行本数、最終便の時刻の満足度は低く、またバス停の位置に関しても、路線から2km入った出灰垣内集落では不満が高かった。しかし自家用車や免許を持たない人には、使い勝手が悪くてもこうしたバスを利用するか、或いは家族による送迎を受けるかの2択しか移動手段は存在しない。以上のように、樫田ではJR高槻駅方面への交通手段が限られているものの、公共交通のサービス水準には住民に大きな不満を持たれているため、需要を十分に満たすには至っていないと思われる。

IV 送迎への遠慮

前章のアンケート結果で運転免許非保有者のうち約2割が、最も使う交通手段に「家族による送迎」を挙げているように、樫田では送迎も交通手段としては大きな比重を占めている。この章では、日常生活における送迎の頻度、或いはそのときに生じる運転する側の負担感や、送られる側の遠慮について述べたい。

まず送迎する側への調査結果である(図8)。送迎をする頻度と、それによる時間や手間を負担に感じる度合いを、各4段階で回答してもらった。その結果週に2~3日以上送迎を行っている人のうち、ほぼ8割近い人が負担に感じることもあると答えている。また、週に1回以下という比較的少ない頻度の人でも、およそ半数は負担に感じることを経験しており、頻度の多少によって程度は異なるが、送迎する側にはある程度のストレスがかかることが分かった。

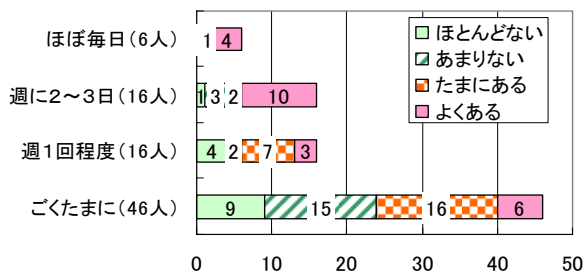


図8 送迎する頻度と負担感

次は送迎される側に関する結果である。これは日常生活における送迎の頻度と、その願いを遠慮してしまう頻度を、先ほどの調査と同じく4段階で質問したものである。頻度に関わらず遠慮が存在する実態が見て取れる。加えて「ごくたまに」と回答した45人についても、5割弱が少なからず遠慮を感じている。ただしこの結果には、送迎をする側の負担で見られた「送迎の頻度が増えれば、それに対する抵抗も大きくなる」という傾向は見られない。

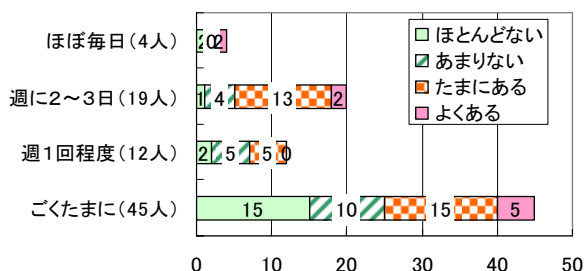


図9 送迎される頻度と遠慮を感じる度合い

- 送迎する側はその頻度が高くなるにつれ負担感が増す
- 送迎される側の遠慮は頻度との関係ははっきりしないが、ごくたまにしか送迎されない人でも半数弱が遠慮を感じている

V 潜在的移動需要とその充足

1. 潜在的移動需要の存在

檜田では路線バスが十分に住民の需要を満たせるだけのサービス水準を保っているとはいえ、唯一の代替交通手段ともいえる送迎に関しても、運転する側と頼む側双方にストレスが存在することがわかった。しかし、サービス水準が向上するならば、バスを今より多く利用するという結果もでており（図10）、潜在的な移動

需要は存在すると思われる。

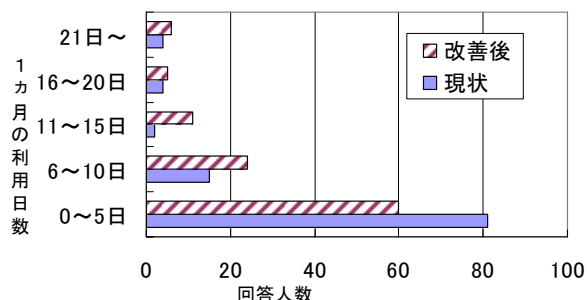


図10 サービスの改善によるバス利用回数増加

そこで現在のバスを補完するものとして、バスへの乗り継ぎを目的としたタクシーを檜田に導入させると仮定し、以下の検証を行った。

2. タクシーの運行コストの利点

乗合バスとタクシーで、どの程度運行コストに差が出るかを検証する。

【乗合バスの距離短縮による費用削減効果】¹⁾

= 人件費 + 燃料油脂費 + 車両修繕費 + 車両償却費^{注1)} + 利子 + 諸経費 - ドライバー人件費^{注2)}
= 674.72 円/km

【ジャンボタクシーの走行キロ当たりの原価】
= 210.0 円/km²⁾

3. 設定条件とアンケート調査

以下のようなタクシー運行条件を仮定し、住民がどのような運行方法とサービス水準を望んでいるのかを回答してもらった。

- 斜線部はタクシー、格子状の部分はバス
- バスへの乗り継ぎが第一目的
- バスはすべて田能で折り返すが、本数は変わらない
- 檜田地区内なら一定料金でどこへでも行くことができる

まず乗車一回あたりの望ましい運賃について四肢選択式で質問した。その結果100円以内を選んだ人が42%、次いで200円以内を選んだ人が39.2%で続く。バスの運賃に変化が無いことを前提とした質問なので、バスの運賃を住民が高額と捉えている現状では、300円以上の料

金では利用意向が大きく低下することが分かる。

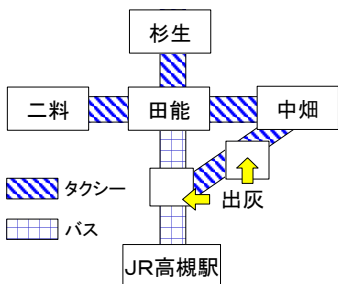


図 11 想定した路線図

「乗継ぎ用のタクシーを導入する際、待ち時間についても軽視はできない。」という意見も数件あったため、

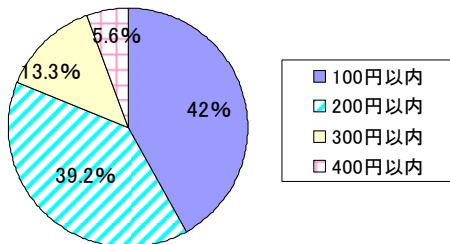


図 12 許容できる待ち時間

また、一般的にコミュニティ交通にはいくつかの運行方式があり、それを大別すると、利用者が電話予約に応じて運行するものと、路線バスのように固定ダイヤで運行するものに分けられる。今回の調査でも質問を行ったが、固定ダイヤを選ぶ人が 86.0%と圧倒的であった。電話予約への抵抗は大きい³⁾。

最後に乗降車する位置についての質問であるが、「自宅近くの通りまでで構わない」と答えた方が 72.0%が多かった。しかし「家のすぐ前で来てほしい」という高齢者の声もある。バスに比べ小回りが利くタクシーの利点を生かし、運行に支障をきたさない程度で、出来るだけ家の近くまで寄るルートを検討する必要がある。

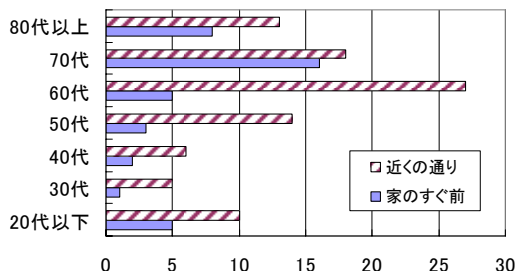
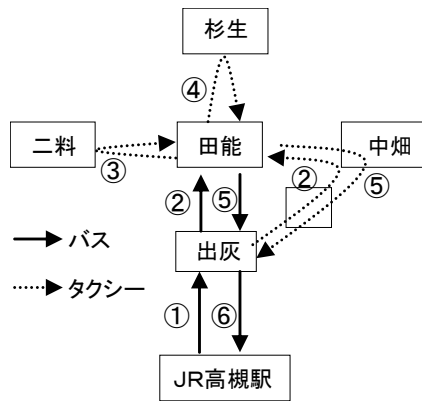


図 13 年代別の希望する乗降車位置

次にバスに接続するときの乗り換えの待ち時間であるが、5分以内を選んだ人が 32.9%、10分以内を選んだ人が 45.7%であった (図 12)。自由解答欄で「バスよりも自家用車のほうが速いので利用し

4. 運行経費の試算

現在の運行ダイヤ(往復合計 19 便=往復便 8 本+下り片道 2 便+上り片道 1 便)を維持することを仮定し、運行経費の試算を行った^{注3)}。



①バスが JR 高槻を発車する。②出灰バス停で

図 14 タクシーの運行経路と順序^{注4)}

乗り継ぎが行われ、タクシーは 2km 離れた出灰の垣内集落と中畑を経由し田能へ接続する。③バスで既に田能に到着している乗客を二料方面に送り、二料発の乗客を田能に届ける。④杉生でも同様の業務を行い、⑤タクシーは中畑経由で出灰へ向かう。出灰バス停でのタイムラグを最小にするようにバスは田能を発車する。

【バスの運行経費】

全ての便が田能で折り返しとなることで、走行距離は 1 日に 46.9km 短縮される。1km 当たりの運送原価は 674.72 円なので、約 31644 円/日の運行経費が削減される。

タクシーの②～⑤の行程での走行距離は 22.37km、仮に時速 40km で走行し各地区で 1 分間の乗り降りをしたとすると所要時間は約 44 分である。時刻表によるとバスが田能～出灰間を走行するのに片道 7 分かかるので、バスが田能で留まっている時間は 30 分となる。

従来の運行体系では、末端で折り返し戻ってくるのに約 34 分かかるので、ほぼ変わらないか若干有利になっていることがわかる。

【タクシーの運行経費】

運行台数が 1 台のみなので、バスの運行間隔が比較的短い時間帯のうちの 1 本には対応できないが、その他全ての便に関するアクセスは

可能である。

$$\begin{aligned} \text{運行経費} &= \text{km 当たりの原価} \times 1 \text{ 日の走行 km} \\ &= 210.0 \text{ 円/km} \times 204.84 \text{ km/日} \\ &= \text{約 } 43016 \text{ 円/日} \end{aligned}$$

5. 乗り継ぎタクシーの効果

タクシーの運行台数が1台でも、バスの運行を今以上に遅らせることなく、地区内をカバーできる。走行距離に大きな差があることから、バス路線短縮・ジャンボタクシー導入を行うと、経費が1日11372円増える結果となった。ただし従来1日に乗合バスが3往復程度であった地域において、JR高槻駅方面へアクセスする機会が1日9回にまで増加することは画期的である。人口273人の田能には1日述べ120人近いバス乗降者がいるため(図1)、同じ水準まで底上げが図れれば、末端の地区でも合計数十人が利用する可能性はある。そして乗客が増加すれば、1人につき往復1000円近い運賃収入となるため、採算性向上の期待も出来る。

VI まとめ

本研究では、対象地における既存の交通手段である乗合バスの利便性の低さ、並びに代替手段ともいえる自家用車の送迎に負担感と遠慮が存在することを調べ、当該地における住民の移動需要が満たされにくいことを明らかにした。

さらに、住民にとって望ましい解決方法の一つとなるであろうジャンボタクシーを用いたコミュニティ交通導入の提案をV章で行い、現状のバス運行体系に適応する一つの運行方式を例示し、その費用と効果について述べた。

しかし今回例示出来たタクシーの運行形態以

外にも、より住民のニーズに見合った交通モデルが存在する可能性はある。例えばタクシーの台数がそのままでも、運行する曜日や時間帯を限定し、それが住民のニーズにある程度適合しているなら、バスやタクシーの運行費用や待ち時間を削減することは可能である。このように設定条件を変化させ、住民にとってより最適な輸送システムを追求することが、今後の研究課題である。

【謝辞】

本稿作成にあたり、高槻市の担当者、檜田地区の住民の方々に多大なるご協力をいただいた。厚くお礼申し上げます。

【注釈】

注1)生産高比例法の立場において、車両償却費は走行キロ単位で算出できる。

注2)距離が短縮されても、ドライバーの拘束時間にはほぼ差がないため、ドライバーの人件費は削減しないこととした。職員1人の人件費を走行距離で割ることで算出した。

注3)距離の計測には地図ソフト『its-mo Navi』(ゼンリンデータコム社)を使用した。

注4)1台で運行し、すべての地区を通過するケースでは、バスの待ち時間を最小とするために、出灰を発着点とすることは動かせない。よって最適化されたルートである。

【参考文献】

- 1) 中西清(2004):『平成15年度包括外部監査の結果報告書』高槻市自動車運送事業
- 2) 全国乗用自動車連合会(2004):『ハイヤー・タクシー一年鑑2004』,東京交通新聞社
- 3) 若菜千穂・原文宏・佐藤徹也(2005):「帯広市のフレックスバスの運行システムと適応性」,第31回土木計画学研究発表会・講演集,CD-ROM

Summary

This study examined the convenience of public transportation system, the burden of pick-up at Kashida area in Takatsuki-city. We showed that it was hard to satisfy traffic demand of the people. Moreover we proposed innovating community taxi as a solution, and supposed the instance of service-system, made a trial calculation of its profit and cost performance. Finally, it is proved that community taxi has high possibility of problem solving.