

住民ニーズに基づいた過疎地域における生活交通手段の策定プロセス*

Process of Formulating Public Transportation Plan by Residents' Intentions in Depopulated Area*

岸 邦宏**・佐藤 馨***

By Kunihiko KISHI** and Keiichi SATO***

1. はじめに

2002(平成 14)年の需給調整規制撤廃により、採算が合わない路線バスの撤退の動きが出ており、過疎地域を抱える地方自治体は、いかにして住民の生活交通手段を確保するかが重要な課題となっている。補助金を投入して維持されるバス路線が多い一方で、地域の人口減少と低いサービスレベルにより利用者の減少が進行する地域では、補助金を投入してまで路線バスを維持することが、必ずしも最善であるとはいえない状況にある。

一方、デマンドバスや乗合タクシーによる需要応答型交通システム(Demand Responsive Transport; DRT)やボランティアによる輸送サービスが提供されるなど、より効率的な生活交通手段の確保の取り組みが多く、地方都市で行われている。しかし、ひとつの交通手段について実験運行が行われ、利用実績や利用者の満足度による評価は行われているものの、地域住民のニーズに合致した交通手段を明らかにする基準は存在しないのが現状である。

本研究はこの点に着目したものであり、交通手段のサービスレベルに対する住民ニーズの視点に立った過疎地域における生活交通手段の策定プロセスを提案することを目的とする。さらに、地域の自家用車を保有する住民が、高齢者等を送迎する輸送形態を本研究では「サポート交通システム」と定義し、サポート交通システムを導入せざるを得ない公共交通の空白地域、あるいは公共交通があったとしてもサービスレベルの低さから機能していない地域はどこであるのかを明らかにする。すなわち、公共交通を維持すべき地域なのか、サポート交通システムで対応すべきかについて、住民の立場から策定するための手法を提案するものである。

2. 既存研究と本研究の位置づけ

過疎地域の公共交通に関する研究は数多くなされており、たとえば喜多らは過疎地域におけるバスサービスの

利便性について評価手法を提案し¹⁾、森山らはQOL指標、CS指標、EQ指標によって公共交通サービスを評価している²⁾。DRTに関しては、竹内らによるコスト面から評価した研究³⁾、秋山らによるフレックスバスのサービスの質の評価に関する研究⁴⁾が挙げられる。これらの研究は、利用者からみた交通手段の評価が主な目的となっており、具体的にどのような交通手段を提供すべきかを決めるプロセスまでは言及していない。ボランティアによる輸送システムは、実際に導入された事例とその効果や課題を事後的にまとめたものはあるが、事前に住民意識に基づいた導入可能性を検討した研究は見られない。

山崎ら⁵⁾や横山ら⁶⁾は、コミュニティバスの計画段階から導入までなされた調査や議論等を整理するとともに、導入後の利用状況も含めた一連のプロセスから評価しているが、前述と同様にどのような交通手段を提供すべきかについては、研究の対象としていない。

本研究では、過疎地域において既存の公共交通を残すべきか、代替交通手段で対応すべきか、交通手段のサービスレベルに対する住民のニーズからその地域に適した生活交通手段を策定するプロセスを提案すること、さらにはボランティア輸送をサポート交通システムと定義し、生活交通手段の一つとして導入可能性と課題について明らかにしていることが特徴である。

3. 生活交通手段の策定プロセス

(1) サポート交通システム

本研究で提案するサポート交通システムは、地域の自家用車を保有する住民が、高齢者を中心とした自家用車を持たない住民を送迎してあげる輸送形態であり、基本的な条件を以下のように設定する。またその仕組みを図1に示す。

・サポート交通システムは、サポートする人(送迎してあげる人)、サポートされる人(送迎してもらう人)、予約・配車の手配等、両者をつなぐマネジメント組織からなるものとする。

・サポートされる人は普段自家用車を利用できない人とする。

・送迎はあらかじめ日時の決まっている生活行動目的に

*キーワード: 総合交通計画、公共交通計画、サポート交通システム

**正会員、博(工)、北海道大学大学院工学研究科

(札幌市北区北13条西8丁目、TEL.011-706-6864、FAX.011-706-6216)

***フェロー、工博、北海道大学公共政策大学院

(札幌市北区北13条西8丁目、TEL.011-706-6209、FAX.011-706-6216)

対してのみ行う。

・対象は生活交通圏域(原則として自治体内)とする。

サポートする人、される人ともに運営団体に登録し、運営団体のコーディネーターが両者の交渉を取り持つことが望ましく、現状では NPO などの組織が適していると考えられる。

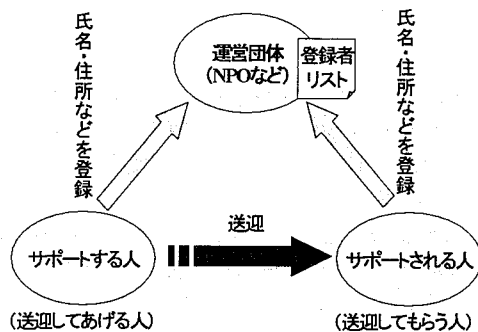


図1 サポート交通システムの仕組み

同様の運行形態は 2002(平成 14)年に愛知県豊根村で「ボランティア輸送」として実証実験が行われ、徳島県上勝町では構造改革特区の認定を受け、2003(平成 15)年 10 月より「有償ボランティア輸送」が行われている。本研究のサポート交通システムは、有償・無償を区別せず、さらに車を利用する人は送迎してもらう人と目的地や時間帯が一致する場合に送迎してあげることを基本とする。つまり、必ずしも送迎するためだけに自動車を運転するようなボランティア活動に縛られる必要はないものとする。

(2)生活交通手段策定プロセスの提案

本研究では、住民の交通手段のサービスレベルに対する要求を住民ニーズと定義する。そして、図2に示すプロセスによって、住民の立場から交通機関のサービス水準を評価し、ニーズにあった交通手段を提供するものとする。

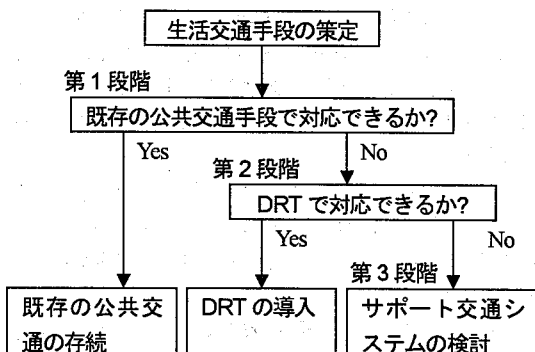


図2 生活交通手段策定プロセス

主に路線バスとなる既存公共交通の検討からサポート交通システム導入までには、以下に示す3段階の検討を経ることとする。

第1段階: 住民の生活交通に対するニーズを満たすことが可能であれば、既存の公共交通で対応するものとする。
第2段階: 既存の公共交通で対応出来ない地域は、DRTの導入を検討する。
第3段階: DRTが導入できない地域は、サポート交通システムの導入を検討する。

既存の公共交通機関で対応できる地域においては、サポート交通システムを導入する必要はなく、その交通機関で対応する。対応できない地域については、デマンドバスやフレックスバス、乗合タクシーといったDRTでの対応を検討し、それが不可能な場合はサポート交通システムで対応するものとする。DRTの運営ができるか否かについては、ここでは、採算性等から運営主体の判断に委ねられるものとする。

以上のプロセスにおける、各段階の評価基準を次に示す。

(3)策定プロセスにおける交通機関の評価

第1段階: 既存公共交通機関の評価

地方都市での公共交通機関は路線バスが中心となっている。既存の公共交通機関を存続すべきかどうかを見極める必要があるが、本研究では、次の3つの項目から評価することとする。

- ①即時性
- ②運賃
- ③アクセス距離

これらの項目は、本研究でケーススタディの対象とする北海道士別市でワークショップを開催し、市内の公共交通に関する課題を挙げてもらったものを集約した結果である。ワークショップは2003(平成 15)年 8 月に、住民、福祉団体、バス事業者、タクシー事業者、そして行政からなる 22 名のメンバーで行われた。士別市の交通の現状と課題について、ブレインストーミングにより良い点、悪い点を挙げてもらい、KJ法で集約した結果、士別市の将来の交通を考える上で検討すべき項目として上記の3点にまとめることができた。

「①即時性」は、住民が移動したいときに利用が可能かどうかを評価するものである。本研究では、分析対象地域を 500m メッシュで区切り、各メッシュを最寄りのバス停の属する路線に振り分けてバス路線沿線地域を設定した。そして、路線バスの運行時刻の前後 30 分の中に、バス路線沿線地域の過半数の住民の移動したい時刻が合えば、住民にとって受け入れられるものとする。ここで、

住民を対象に実態調査を行うと、路線バス利用者の出発時刻、到着時刻はバスの運行時刻に合わせざるを得なく、本当にバスを利用したい時間帯かどうかはわからない。また、そもそもバスの利用者が少なく、統計的に分析するためのデータを確保が困難であることも予想される。ここで本研究では、日常的に自家用車を利用している人は、自分の都合に合わせて出かけており、自家用車利用者の出発時刻を用いて、住民の出発したい時刻を表すことができると仮定した。

「②運賃」は、運賃が住民の受け入れる金額となっているかを評価する。評価手法はロジット型価格感度測定法(Kishi's Logit PSM; KLP)⁷⁸⁾を適用し、運賃がKLPの提供価格帯の範囲にあるかどうかを評価する。

「③アクセス距離」は、対象の公共交通機関を利用するために歩かなくてはならない距離である。これが住民の受け入れられる距離以下であればよい。

本研究では、土別市で行った意識調査において「受け入れられるバス停までの距離」を尋ね、その平均値から、バス停までの距離が500mの範囲をアクセス距離の基準とした。

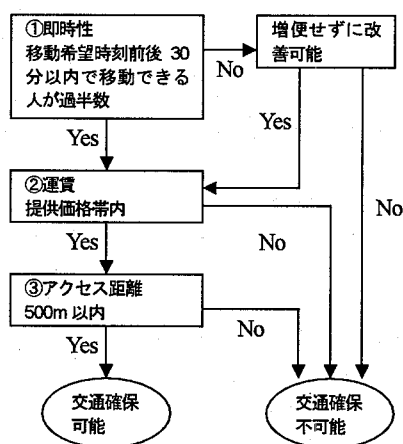


図3 既存公共交通機関の評価

これらをまとめると図3のようになり、3つの項目の条件をすべて満たす地域は路線バスを維持することとする。なお、ここで明らかにすることは、既存の路線バスが3つの条件をすべて満たすことができているかどうかのみであり、分析の順序による結果の違いは生じない。ここで、図3中の「増便せずに改善可能」については、現状のバスの運行時刻が住民の生活交通の出発時刻と合わない場合、利用者が少なく過疎地域であることから増便は困難であるが、便数を同じままにして運行時刻を変えることで、住民の出発時刻に合えば路線バスで対応することとした。

第2段階：DRTの評価

既存の公共交通で対応できない場合、DRTの導入を検討する。ここでは、デマンドバスやフレックスバス、乗合タクシーを代替案として、AHPで評価する(図4)。

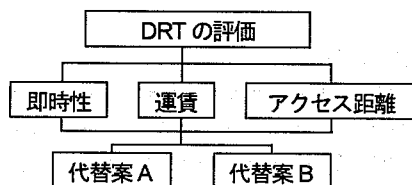


図4 DRT評価のAHP階層図

評価要因は第1段階と同様に「即時性」・「運賃」・「アクセス距離」とする。DRTの中でも、たとえばデマンドバスはバス停まで歩いていく必要があるものとし、乗合タクシーなら自宅まで来てくれるといった条件設定をするならば、住民のニーズによって選ばれるDRTも変わってくる。AHPを適用することで評価要因の重要度がDRT選択に反映される。なお、DRTの検討の際には、「車イス対応」などの車両構造も重要な評価要因となりうるが、本研究では、まずは既存の公共交通に替わって生活交通の足になるものとしてのDRTを評価するという観点から、既存の公共交通期間を評価した要因と同じものを適用した。

第3段階：サポート交通システム導入の検討

公共交通で対応できない場合、その地域は公共交通空白地域となる。そこで、サポート交通システムの導入を検討することとする。

サポート交通システムの成立条件を考えると、対象地域のサポートしてもら(送迎してもら)人が、サポートする(送迎してあげる)人よりも多い場合、運転手が確保できない恐れがあり、システムとして成立しない。そこで、まずサポート交通システムに参加する意思のある人々の中で、サポートする立場の方が多い地域は適用可能と判断する。さらに、第1段階、第2段階と同様に「即時性」・「運賃」・「アクセス距離」からサポート交通システムを評価する。

(4)モビリティマップの作成

以上のプロセスによって交通手段提供方策を検討した結果を視覚的に地図上に表すものとして、モビリティマップを提案する。モビリティマップは、住民の生活交通に関するニーズと、それに対して提供すべき交通手段を表すものである。本研究では、以下の種類のモビリティマップが作成できる。

①現状の生活交通需要の分布

②既存の公共交通で対応すべき地域とDRTで対応す

べき地域の分布

- ③既存公共交通で対応すべき地域とサポート交通で対応すべき地域の分布

4. 北海道士別市への適用

(1)士別市の概要

士別市は、農業が基幹産業で北海道北部に位置する、人口約 23,000 人の地方都市である。主に士別市街と郊外部の温根別、多寄、上士別の過疎地域から構成されている(図 5)。郊外部の公共交通の中心となる路線バスの利用者は少なく、市は路線維持のために多額の補助金を投入している。路線バスのサービスレベルも高くないことから、今後の公共交通のあり方を検討すべき地域であると考ええる。

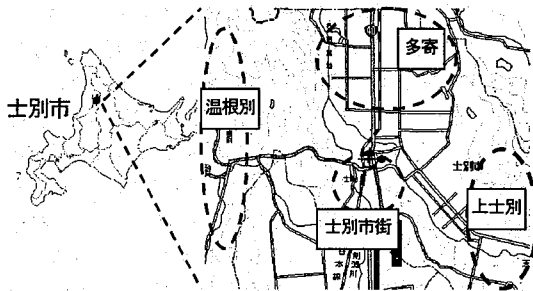


図 5 士別市の位置

(2)意識調査の実施

本研究の策定プロセスを士別市において適用するため、平成 15 年 11 月、図 5 に示す士別市郊外部 3 地域において、生活交通に関する意識調査を実施した。調査項目は、日常の生活交通に関する実態、DRT やサポート交通システムに対する評価である。調査は各世帯への投函配布・郵送回収方式で行った。配布・回収状況を表 1 に示す。士別市全体で 971 世帯に配布し、340 世帯から回答があった。回収率は全体で 35% となった。

表 1 意識調査の配布・回収状況

	配布世帯数	回収世帯数	回収率(%)
温根別	169	69	40.8
上士別	402	139	34.6
多寄	400	132	33.0
合計	971	340	35.0

(3)策定プロセスにおける交通機関の評価

本研究における生活交通手段の策定プロセスを、ここでは士別市上士別町を例として適用する。

第 1 段階：既存公共交通機関の評価

上士別の地域内を運行する既存のバス路線は、朝日線、

川南線、川西・南沢線の 3 路線である。これらの路線に関して、運賃・即時性を分析した。現在の路線バスの運賃は 550 円であり、KLP の分析結果から上限価格の 598 円を下回っていることから、運賃は住民全体からみると高いと感じながらも受け入れる範囲内であることがわかったが(表 2)、即時性においては、住民のニーズを満たす時間帯に運行しているのは朝日線のみという結果となった(表 3)。さらにバス停までのアクセス距離からも判断して、上士別地域では、路線バス朝日線のバス停 500m 圏内のみ、既存公共交通で対応すべき地域と評価した。

表 2 KLP による運賃の評価および現行運賃との比較

上士別地区		金額(円)
KLP 評価指標	下限価格	352
	上限価格	598
	基準価格	456
	割安価格	449
現行路線バス運賃		550
参考)現行タクシー運賃		約 2800

表 3 路線バスの即時性評価

路線	乗車可能割合		運行便数	評価結果	運行時刻変更で対応
	往路	復路			
朝日線	0.549	0.593	8	○	
川南線	0.256	0.296	4	×	不可能
川西・南沢線	0.220	0.160	3	×	不可能

第 2 段階：DRT の評価

ここでは、デマンドバス・乗合タクシーの導入について検討した。サービスレベルの条件として、デマンドバス、乗合タクシーともに 1 日 5 往復、乗車の際には電話予約が必要とし、デマンドバスは自宅近くのバス停から中心市街地にある JR 士別駅まで運行、乗合タクシーは自宅から中心市街地の目的地まで運行することとした。さらに運賃については、デマンドバスは現行の路線バスと同じものとし、乗合タクシーは、路線バスよりは高いが、乗合制のため、現行のタクシーの運賃よりは安く設定することとした。運賃に関してはデマンドバス、アクセス距離に関しては乗合タクシーが優位になるように、サービスレベルを設定した。

意識調査では住民に対して、公共交通のサービスレベルとして、評価要因に挙げた「即時性(利用したいときにできる)」、「運賃(受け入れられる金額である)」、「アクセス距離(歩く距離が短く済む)」の重要度を一対比較で尋ねた。分析は上士別町を天塩川以北と以南に分けて行った。上士別町の中心部は天塩川以北にあり、天塩川以南は人口が少なく住宅も点在しており、過疎化がより進行している地域である。回答者の年齢構成を図 6 に示す。

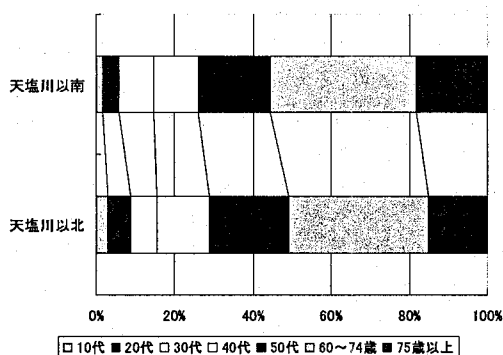


図6 回答者の年齢構成

評価要因のウェイトを算出した結果を表4に示す。天塩川以北・以南どちらも「即時性」の重要度が高く、天塩川以北では「運賃」が、以南では「アクセス距離」の重要度が次に高かった。これは、天塩川以南では住宅が点在していることから、現状でのバス停までの距離が遠いということが反映されたものと考えている。

表4 評価要因のウェイト

	即時性	運賃	アクセス距離
天塩川以北	0.514	0.303	0.183
天塩川以南	0.432	0.223	0.345

交通機関毎に評価要因別の条件を設定し、AHPにより求めた総合ウェイトを表5に示す。DRTが導入されるとするならば、住民のニーズに合った運行形態は天塩川以北ではデマンドバス、以南では乗合タクシーとなった。ただし、どちらの地域も大きな差が見られない結果となった。これは住民全体から見ると、甲乙つけがたく、どちらの交通手段も受け入れる可能性があることを示している。実際の導入の際には、事業採算性も含めて総合的に検討すれば良いと考える。

表5 DRTの総合評価ウェイト

	デマンドバス	乗合タクシー
天塩川以北	0.503	0.497
天塩川以南	0.456	0.544

第3段階：サポート交通システム導入の検討

既存の公共交通の運行が厳しい地域では、第2段階でDRTの運行を検討した。ただし、住民自らが主体となって運行する場合を除き、運行するかどうかの意思決定は行政や事業者がするものであり、その際は事業採算性の検討も行われる。つまり、住民のニーズからデマンドバスや乗合タクシーが選ばれたとしても、事業採算性からDRTの運行さえもできない場合が生じる可能性もある。その場合は、第3段階として住民がお互いに助け合うサ

ポート交通システムの導入を検討することになる。

3(1)で示したサポート交通システムの概要を意識調査で説明し、無料で送迎する場合と、ガソリン代等を実費程度負担する場合のサポート交通システムへの参加意思について尋ねた。その結果を図7に示す。ここでは、第1段階で既存のバス路線で対応すべき地域となった地域の人數分を、地図上の500mメッシュでの世帯数のデータとバス停圏域の面積から按分して除外している。ただし、サポートする人とされる人の割合は、各500mメッシュにおいて一定と仮定した。

送迎を無料とする場合、参加意思のある人は約30%であった。ガソリン代等実費程度の負担をする場合、参加意思のある人の割合は高くなり、6割近くに上った。

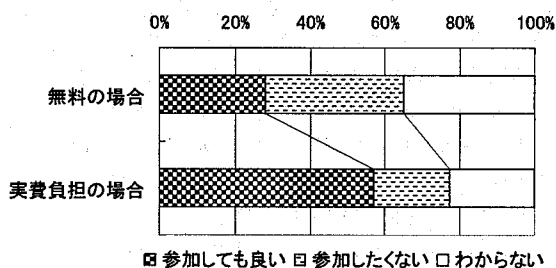


図7 サポート交通システムへの参加意思

次に、参加する意思のある人についてサポート交通システムへ参加する場合の立場をたずねたのが図8～9である。天塩川以北、以南どちらも、サポートされる側の方が多く、住民のニーズとしては、参加するならば送迎して欲しいという立場が多かった。しかし、このままではサポートする側が確保できない状況となる。そこで、サポートされる側を自由に運転できる自家用車を持っていない人に限定することとした。これによって、天塩川以北については適用可能となる。天塩川以南については、実費程度を負担する制度とした場合には、適用可能となる。

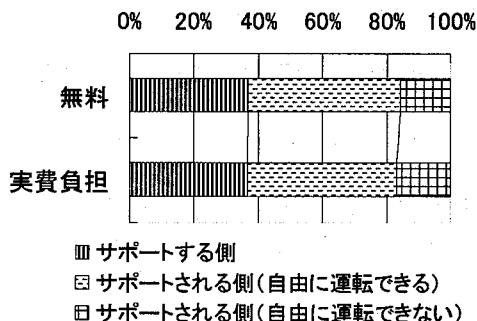


図8 参加意識を持つ人の参加形態(天塩川以北)

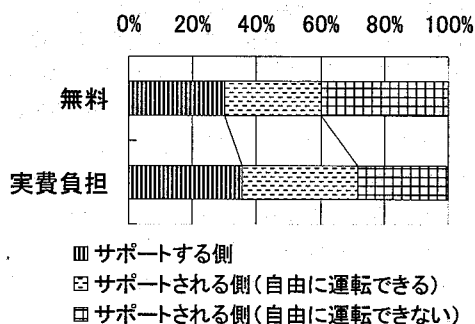


図9 参加意識を持つ人の参加形態(天塩川以南)

サポート交通システムを「即時性」、「運賃」、「アクセス距離」をサポートされる側から評価すると、自宅から目的地まで送迎することから「アクセス距離」は受け入れられる。「運賃」については、実費負担に関して、サポートされる側が受け入れる金額をKLPで分析した。その結果、士別市中心市街地まで送ってもらう場合の金額として、KLPの「基準価格」は天塩川以北で792円、以南では1063円となった。基準価格は利用者が納得して支払う金額であり、料金設定を検討する際のひとつの基準になると考える。「即時性」については、本研究では、バスの利用者を中心としたサポートされる側の希望する出発時刻を把握することが困難であったことから詳細な分析はできなかった。しかし、普段自家用車を利用するサポートする側の出発時刻の分布と同じと仮定すれば、サポートする側の方が人数が多く、対応が可能であると考えられる。

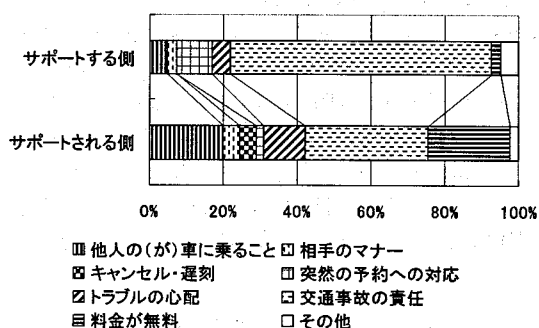


図10 サポート交通システムに参加したくない理由

図7でサポート交通システムに参加したくないと回答した人にその理由を尋ねたところ、サポートする側では「交通事故の際の責任問題」が最も多い(図10)。一方で、サポートされる側では「料金が無料である」の割合が高くなっており、実費程度の負担は受け入れられる結果となった。また、サポートされる側では「他人の車に乗ること」の抵抗が大きいこともわかった。

(4)モビリティマップの作成

以上の分析結果をモビリティマップとしてまとめる。一例として、「既存公共交通で対応すべき地域とサポート交通システム(無料)で対応できる地域」を示すと、図11ようになる。天塩川以南では有料でサポート交通システムは成立可能という分析結果は前述の通りであるが、実際にサポート交通システムを導入する際、天塩川以北は無料で、以南では有料で実施すべきということにはならず、無料が有料のどちらかで統一すべきであろう。このモビリティマップは、そのような意思決定に対して、住民がどのように評価しているかを視覚的に示す、有用な情報を与えるものとなる。

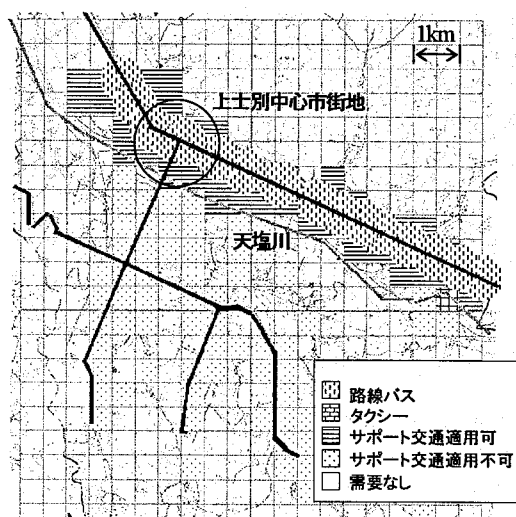


図11 モビリティマップ(既存公共交通とサポート交通システム(無料)での対応)

5. おわりに

本研究では、住民のニーズを踏まえた生活交通手段の策定プロセスを提案し、ケーススタディーにより適用性を検討した。多くの地方都市では、既存のバス路線を維持することには限界が来ている。一方で、パーソントリップ調査のような交通データを持たず、いかにして住民のニーズを把握し、交通計画に生かしていくかで苦慮している。このことに対して本研究で実施した規模の調査と提案したプロセスによって、住民のニーズを満たす交通手段を明らかにすることができ、計画策定に際して有用な情報を与えると考えられる。また、既存路線バスを残す場合や新たにDRTを導入する場合、住民ニーズとともに事業採算性も合わせて検討が必要であることは言うまでもない。

バス停圏をどのくらいに設定するか、どのようなDRTを導入するかなどは、都市の実情に応じて設定すること

になるが、策定プロセスは、生活交通の確保が課題となっている過疎地域を抱える、多くの地方都市に共通して適用が可能であると考ええる。

公共交通で対応できない地域に関してはサポート交通システムの導入を検討することになるが、既存の公共交通手段やDRTと比較して、サポート交通システム導入の最大の課題は、交通事故の際の責任とプライバシーの問題であろう。前者に関しては、運営をNPO法人がすることによって責任を個人ではなく法人が請け負うこと、十分な補償ができる損害保険を契約できる仕組みを作ることが重要であると考ええる。後者に関しては、サポートされる人にとって、よく知っている人に送ってもらうのがよいのか、あるいは全く知らない人がよいのかを考える必要がある。サポート交通システムへの住民の参加意識を高める方策とともに、今後の研究の課題としたい。

参考文献

- 1) 喜多秀行、谷本圭志、有田和人: 過疎地域におけるバスサービスの利便性調査手法と評価方法の提案、土木計画学研究・講演集、Vol.24、CD-ROM、2001
- 2) 森山昌幸、藤原章正、杉恵順幸: 過疎地域における公共交通サービスの評価指標の提案、都市計画論文集、

No.38-3、pp475-480、2003

- 3) 竹内龍介、大蔵泉、中村文彦: 運行特性を踏まえたDRTシステムのコスト分析に関する研究、土木計画学研究・論文集、Vol.20、pp637-645、2003
- 4) 秋山哲男他: フレックス型の中村まちバスの利用特性とサービスの質に関する基礎的研究、土木計画学研究・講演集、Vol.26、CD-ROM、2002
- 5) 山崎基浩、秀島栄三、伊豆原浩二、山本幸司: 地方都市における交通施策展開プロセスの評価—三好町「さんさんバス」運行を例として—、都市計画論文集、No.37、pp211-216、2002
- 6) 横山大輔、片岡正昭: コミュニティバスの導入プロセスと自治体間波及に関する考察—東京近郊の事例より—、都市計画論文集、No.38-3、pp481-486、2003
- 7) 岸邦宏、佐藤馨一: 東京—札幌間の航空運賃に対する価格感度の時系列分析、交通学研究 45、pp57-66、2002
- 8) Kunihiro KISHI, Yohei TAKAHASHI, Fumihito HARA and Keiichi SATOH: LEVEL OF SNOW REMOVAL SERVICE AND RESIDENTS' WILLINGNESS TO PAY: EVALUATION FOR FOUR JAPANESE CITIES, Transportation Research Record, 1794, pp72-76, 2002

住民ニーズに基づいた過疎地域における生活交通手段の策定プロセス*

岸 邦宏**・佐藤 馨一***

2002(平成14)年の需給調整規制撤廃により、採算が合わない路線バスの撤退の動きが出ており、過疎地域を抱える地方自治体は、いかにして住民の生活交通手段を確保するかが重要な課題となっている。その際、補助金を投入してまで路線バスを維持することが、必ずしも最善であるとはいえない状況にある。本研究はこの点に着目したものであり、住民ニーズの視点に立った過疎地域における生活交通手段の策定プロセスを提案することを目的とする。さらに、地域の自家用車を保有する住民が、高齢者等を送迎する輸送形態を「サポート交通システム」と定義し、サポート交通システムを導入せざるを得ない公共交通の空白地域と導入可能性を明らかにする。

Process of Formulating Public Transportation Plan by Residents' Intentions in Depopulated Area*

Kunihiro KISHI**, Keiichi SATOH***

After the deregulation of supply-demand adjustment for public transportation systems in 2002, unprofitable bus routes have retreated. It is very important for local government to maintain transportation for residents in depopulated area. However, it is not always the best way to spend subsidy for local bus. The purpose of this study is to develop a process of formulating public transportation plan by residents' intentions in depopulated area. 'Support Transportation System' is proposed and this study clarified the areas which Support Transportation System should be introduced and its possibility.
