

エッセイ

低密度地域の交通を考える

東北大学教授
奥村 誠
Makoto Okumura



略歴

昭和61年3月 京都大学大学院工学研究科修士課程修了
昭和62年4月 京都大学助手
平成3年11月 京都大学博士（工学）
平成4年4月 京都大学講師
平成7年4月 広島大学助教授
平成18年4月 東北大学教授・東北アジア研究センター、大学院工学研究科土木工学専攻（現職）

主著

・「Structural Change in Transportation and Communications in the Knowledge Society」Edward Elgar 2006（分担）
・「これからの都市・地域政策—「実験型都市」が未来を創る—」中央経済社 2005（分担）
・「MPECにもとづく交通・地域政策分析」勁草書房2003（分担）
・「知識社会と都市の発展」森北出版 1999（共著）

主な活動

都市間交通、地域産業、人口などの統計分析、モデル分析および、計画作成のためのOR手法の開発に取り組んできた。最近ではブラジルJICA専門家の経験と、東北アジア研究センターの理念に触発され、自然が豊かな低密度居住地域の災害やインフラ整備に関心をもち、シベリアの凍結河川交通を研究している。進化生物学、陰陽五行などの造詣も深い。

土木学会土木計画学委員会委員、日本都市計画学会東北支部副支部長および学術委員、応用地域学研究編集長などの学会活動や、東北地方交通審議会委員、国土交通省幹線旅客純流動調査専門委員兼幹事など、国や地方の交通行政にも関わっている。

1. 低密度地域の時代へ

ストロー効果への対抗力

私は、卒業論文において「高速道路の整備が地方都市圏の経済活動立地に与えた影響のモデル化」に取り組んで以来25年余り、地方圏の活性化という問題に継続して関わってきた。地方圏における各種の都市サービスは広島、仙台、札幌といった地方中枢都市に集中しているが、その浮沈を握るのは各都市自身の経済状況というよりも、国内外の経済活動のネットワークの中での各都市が持つ役割であり、新幹線網、高速道路網などの都市間交通ネットワークの変化が都市の盛衰に大きな影響をもたらしてきた。私はこれまで、日本全国に散在する顧客を持つ企業が、どのような場所に支社を設ければ業務のコストを節約できるかを計算するモデルを用いて、交通網の整備が中間組織の「中抜き」をもたらし、一般に「ストロー効果」と呼ばれている負の効果を生み出すメカニズムを研究してきた。

東京の論理、中央の論理による地方コントロールの効率化の流れにより、地方圏が高速交通網や通信網の整備に伴うストロー効果を受ける危険性は今後も増加するが、その対策として一切の交通網、通信網の整備を行わずに鎖国状態を作り出すことは、地域住民の利便に反し実際的とはいえない。となれば、ストロー効果に対抗する唯一の戦略は、東京や大都市にはない、独自の価値や魅力を各地方圏が作り出すことであろう。

世界で伸びるのは地方圏

ここで、世界の情勢に目を向けてみれば、経済活動や人口の増加はその重心を大きく変化させている。欧米や東アジアの先進国が生活水準の向上の結果少子化に向かい、温暖な気候に恵まれ発展してきた中国やインドも水資源や環境面の限界に直面しつつある。これからの世界で人口や経

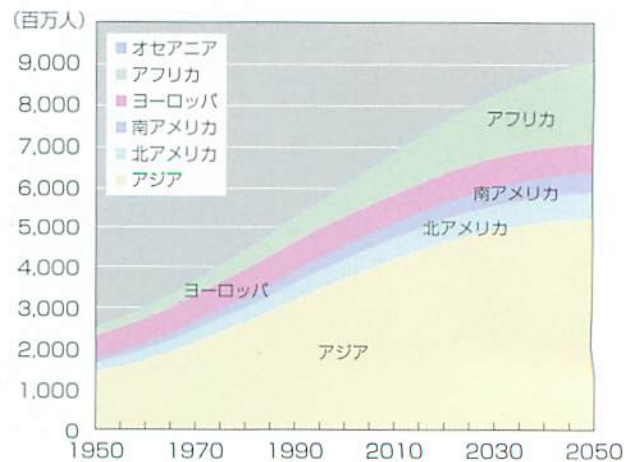


図-1 世界の地域別人口の推移

済活動が伸びるのは、未開発の天然資源を有するものの、灼熱、寒冷や乾燥という厳しい気候条件のために開発が困難であった北アジア、中南米やアフリカなどの低密度地域、要するに「世界の地方圏」に他ならない。自然条件や水資源、食料資源の制約を考えると、これらの地域を高密度の都市型の社会に変えて、維持していくことは困難である。したがって低密度な人口で、広い地域をどのように管理し、利用していくかという「地方圏の管理技術」が鍵を握ってくることになる。

頭脳立国としての日本がこのような世界の地方圏の発展に貢献していくためには、世界に先駆けて「地方圏の管理技術」を研究、開発して世界に提案していくことを目指すべきである。そのとき、東北、北海道という地方圏が、東京の論理、中央の論理では見過ごされてきた地方圏の特性を深く理解し、その管理、利用の技術の開発に取り組むことが求められる。これまで、開発の遅れの原因とされてきた密度の低さ、ないし、寒冷な気候という特性を持つことが、東北、北海道が世界における「低密度地域のフロントランナー」を目指す際に大きな力となるのである。

本エッセイで論じたいこと

2010年度のこのエッセイのページでは、「交通」という社会的な技術に焦点を当てて、低密度地域における今後の技術開発、ネットワーク整備の方向性を議論していきたい。

実は交通には、利用者が多ければ多いほど効率的に運営でき、平均的なコストが安くなるという「規模の経済性」という特性が存在し、低密度地域における公共交通は根本的に運営が困難になるという宿命を負っている。高速性、大量性を高めるような一般的な交通技術の開発では、このような低密度地域の交通問題は解決できない。従来の公共交通という概念を超えて、異なった発想、新しい方向からのアプローチが必要となる。今回のエッセイでは、低密度な地域の地域交通維持の問題と解決へのヒントを論じる。

第2回目は新幹線や航空という都市間的高速交通に焦点を当て、低密度な需要をいかに集約するかについて論じる。最後の3回目は、都市間の物流と地球環境問題について考えてみたい。

2. 交通技術の特性

交通の空間利用

交通とは、ある目的を持って、人やモノをある地点から別の地点に移動させることである。人が自ら徒歩で移動する場合を除けば、何らかのVehicle（のりもの・交通具）に載せて移動させることになる。このとき、交通具が移動する空間内に他のモノが存在すれば移動の障害となるから、

交通具が通過する一定時間前にその空間に存在するモノを排除して、安全な移動空間を確保することが必要となる。移動を行うたびに障害物排除とクリアランスの確認を行うことは大変なので、あらかじめ移動空間を「交通路」として指定し、他の障害物が入らないように占有しておくことになる。交通具の大きさや性能にあった勾配、曲率の交通路が連続的に設定され、交通具が通過できるクリアランスが確保されるほか、移動方向を案内したり荷重を支持し、交通具にエネルギーを供給したり情報をやり取りするための施設が付加される。

安全な移動を保障するためには、交通路の空間に交通具以外のものをおくことは許されず、その空間を農業などの他の用途に使うことはできなくなる。社会全体の空間利用の効率性を考えれば、交通路は必要最小限の空間に限定して、他の目的での利用の犠牲が少なくなるようにしなければならない。それゆえ、一つの交通路をできるだけ多くの交通具に使用させることが望ましい。そこで、鉄道や航空機などでは、あらかじめ移動のスケジュールを設定して複数の交通具の使用時間を調整するし、道路上の自動車などでは、速度やクリアランスに関する一定のルールを設けて衝突を避けることになる。

交通における規模の経済性

鉄道の交通路を設定したことによる他目的の空間利用の犠牲量は、その線路を走る列車本数の影響をほとんど受けない。もちろん列車本数を大幅に増やそうとすれば単線を複線にするために線路用地を余分に確保しなければならないが、そのような変化は連続的に起こるわけではない。また線路や信号、踏切などの施設は、列車本数が多くなっても、ほとんど同じ量の施設で足りることが多い。これらの結果として、列車本数を2倍にするために必要な土地や施設の量は2倍以下で済む。このように、サービスの供給に対して一定の固定的な費用が必要であり、追加的に1単位のサービスを供給するための費用（限界費用）に比べて大きな割合を占めている場合には、サービス1単位あたりの平均費用は減減していく。そのため、交通サービスの供給費用には規模の経済性が生じることになる。

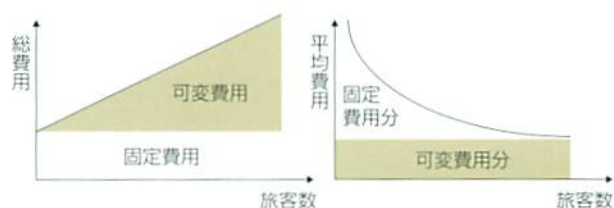


図-2 平均費用の減減と規模の経済性

通常の交通具は人により操縦される。高速で大型の交通具の操縦には、安全性を確認しながら運動方向と速度を適切にコントロールできる能力を持つ操縦士が不可欠であり、その操縦士を訓練して育成し、決められたスケジュールの下での操縦に従事させるために高価な人件費が必要となる。そこで交通サービスの価格を小さくするために、車両を大型化したり多くの車両を連結させるなどして、より多くの旅客が乗り合いを行い、操縦士の人件費を分割して負担することが行われる。車両や船体の定員の範囲内であれば、利用が増えるほど乗客一人当たりの操縦者の人件費は減少するので、ここにも規模の経済性が発生する。

公共交通や幹線貨物輸送サービスでは、あらかじめ交通機関の運行スケジュールが決められていることが多い。利用者はそれぞれの希望に近い時刻の便を選んで利用するが、同じ区間の利用者が多くなればより高い頻度で便が提供されるため、より希望時刻に近い便を選択できる。利用者の待ち時間コストを考慮した費用関数には規模の経済性が生じることとなる。

以上のように、交通技術には規模の経済性を生み出す要因が内在しているため、一旦需要が減少してしまうと、供給の減少とサービスの低下が起これそれが更なる需要の減少を招くという負のスパイラルの危険性がある。さらに、公共交通利用者の減少は既存市街地からの施設の撤退と衰退というもうひとつのループにより、加速されてしまう。したがって密度の低い地域では交通事業の運営が難しいという性質を持っている。

3. 私的な交通と公共交通の境界

一般乗合制度

上述した交通のための連続的空間の必要性を考えれば、ある個人が交通のために必要とする空間資源を全て個人的に保有することは不可能である。そこで道路は公共的に整備され、広く不特定多数の人々の通行に供されてきた。

現代的な国家では、モノを所有することにより、そのモノを自由に利用し処分する権利が与えられる。したがって道路の利用が一般に開放されている状況では、自ら自動車を購入して所有し、それを適切に操縦できる技能を身につけて「運転免許」を所有すれば、自分の好きな時間に好きな場所にその車両で移動することが可能となる。しかし、このマイカーを用いる交通も、公共的に整備され、除雪などの管理がなされた道路空間を利用するのだから、「完全に私的な」交通ということとはできない。

前述のように、交通のサービス供給には規模の経済性が働くから、一人一人が別々に移動を実行するよりも効率的に、一人の操縦者が操縦する交通具に多人数が乗り合わせ



図-3 公共交通に関する負のスパイラル

ることで、より格安に移動を実現することが可能となる。できるだけ多数の人が利用できるように、あらかじめ運行路線と運行時刻を決めて一般に公開し、そのサービスを利用しようとする者は安全上の問題がない限りは乗車を認め、その一回のサービスごとに運賃を受け取るというしくみを「一般乗合」制度といい、そのようなサービスを「公共交通」と呼んできた。

交通サービスの提供の場面では「一般乗合」とは異なる方式も考えられる。例えば交通具と操縦者は企業が所有するが、最終的な交通サービスは各利用者の移動ニーズに合わせる形で提供されるタクシーという形態や、個人が所有するマイカーを企業の管理する操縦者が操作する代行運転、逆に企業が保有する車両を借用して個人が操縦するレンタカーやカーシェアリングという形態もありうる。

交通路、ターミナル施設、交通具、そして操縦者のどの部分を公共セクターが所有し、どの部分を私企業が所有し、さらにどこから個人の私的な所有にゆだねるのかの選択には、さまざまな組み合わせがありうるし、最近ではその境界線を見直すという動きもある。例えば鉄道の場合、交通具である鉄道車両のほかに、線路やターミナル施設などのインフラも一括して鉄道会社が所有し、一般の乗客、貨物からの運賃収入を用いて操縦者等の人件費、エネルギーコストその他の運転費用をまかなう形式が一般的であった。しかし、使用可能年数が長いインフラ部分は、初期に多額の投資を必要とするため、資金調達容易な公共セクターが保有して、鉄道会社がその利用料を支払うという「上下分離方式」あるいは「公設民営化」が採用されるケースが増えてきている。

二分法を越えて

以上のように、自転車やマイカーによる私的な交通から典型的な一般乗合型の公共交通に至るまでの間には、きわめてさまざまな組み合わせの交通が可能である。にもかかわらず、「マイカーの普及が公共交通の衰退を余儀なくさせた」、あるいは「今後の高齢化でマイカーが使えない交通弱者が増えるから、公共交通の再生支援が必要」というように、あたかも「私的なマイカー交通」と「公共交通」の2

つだけが競合しているかのような議論が多い。歴史的に作られた役所の管轄区分もこの二分法に沿っており、中間的な交通をどのように位置づけるのかという議論が十分には行われていないと思われる。

移動需要の密度が小さい地方圏では、そもそも特定の路線の利用者はその周りの居住者に限定されており、「不特定多数」とはいえない。つまり、「一般乗合」というより「特定乗合」なのだから、乗車することに運賃を集めなくても、回数券や定期券の形でよいし、近年いくつかの自治体で行われているように、利用回数と関係なしに世帯の負担金として集めてもよい。そうすればバスや鉄道車両に運賃箱を設置する必要はなく、ワンマンカー運転手そばの出口に縛られずに乗降できる。さらに駅に入るときに改札口を通る必要もない。駅舎と反対側のホームに直接バスや車を横付けして乗り降りさせればいいのであり、駅舎とホームの間の跨線橋のバリアフリー化に頭を悩ませる必要もない。「よそ者」のただ乗りを防止するために従来の運賃徴収方法を片隅に残しておくとしても、「公共交通」の旗印を下ろして負担金主体の運営に移行することによって、格安に問題解決ができる場合が少なくない。

4. 「公」公共交通は成立するのか？

公の存在理由とガバナンス

ここで一度、公共あるいは行政の存在理由に立ち戻ってみよう。ある地域や都市において、人々が一人では実現できないような課題があるとき、その共通部分を効率的に実施してもらう主体として行政主体を設立し、仕事の実施のために税金を預ける。個人の権利を重視するローマ法的な立場では、行政主体の無駄遣いで個人の財産や権利が侵害されることは問題なので、行政の仕事は誰が見ても明らかに必要な仕事に限定されることになる。以下ではそのニーズの全員共通の部分（積集合）を「公（おおやけ）」と呼ぶこととする。

生活水準の向上や人々の教育の多様化により、ニーズが多様化してくる。さらに広い空間に低密度に居住者が存在する地方圏では、特定の地域におけるニーズを住民全員が必要視しているわけではなく、人口減少が共通のニーズを縮小させる。つまり経年的に全員共通の「公」の部分は小さくなる。一方で、生活圏の広がりや社会の中での分業化が進展すると、自分ひとりの私的な範囲を超えて、他人との「共同」で初めて解決できるような課題は減るところか、むしろ拡大する。以下ではこの部分を「共」と呼ぶこととしよう。

もともと「公」の仕事を効率的にこなすために存在している行政に「共」の領域の課題の解決を期待しても無駄である。その仕事にニーズを感じない市民が税金の使用を認



図-4 ニーズの多様化と「公」部分の縮小

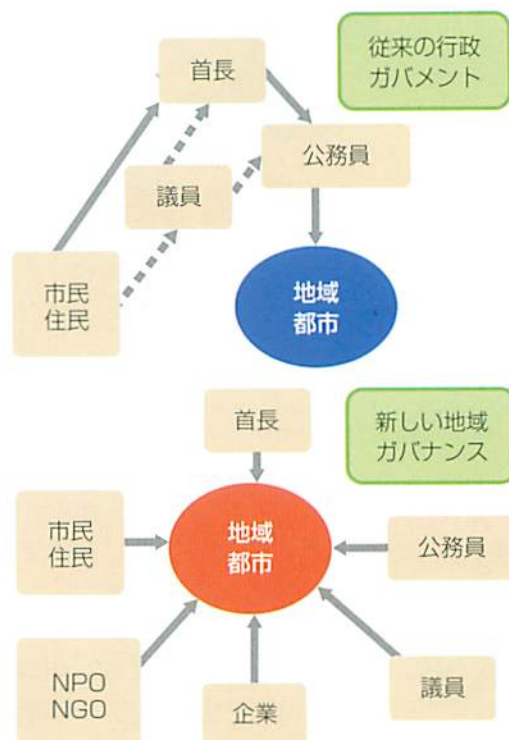


図-5 ガバメントから地域ガバナンスへ

めなければ、行政は「共」の領域に踏み出すことができないのである。そこで人々は、同じニーズを持つ人々を見出して新たな連携を組み、共同で解決を図らなければならなくなる。だから、課題の解決を行政のガバメントに任せるのではなく、市民や企業、NPOなどのいろいろな主体が地域に対していろいろな意見を出し、それぞれができることを行いながら問題を解決していく「地域ガバナンス」が重要性を増してくる。

新たな公と「共同」交通

なお2005年の国土形成計画法においては、「共」の領域の解決を担う企業やNPOを「新たな公」という言葉で呼び、大きな期待を寄せている。この言葉は、財政の制約によって身動きが取れなくなった行政主体に代わって、同じ目的をより安価で効率的に果たしてくれる新しい主体が、「白馬の王子」のように颯爽と登場するような期待感を与える。しかし、もはや「公」の領域が縮小する中では、新しく登場する主体はせいぜい「共」の部分の部分を担う主体であり、そ

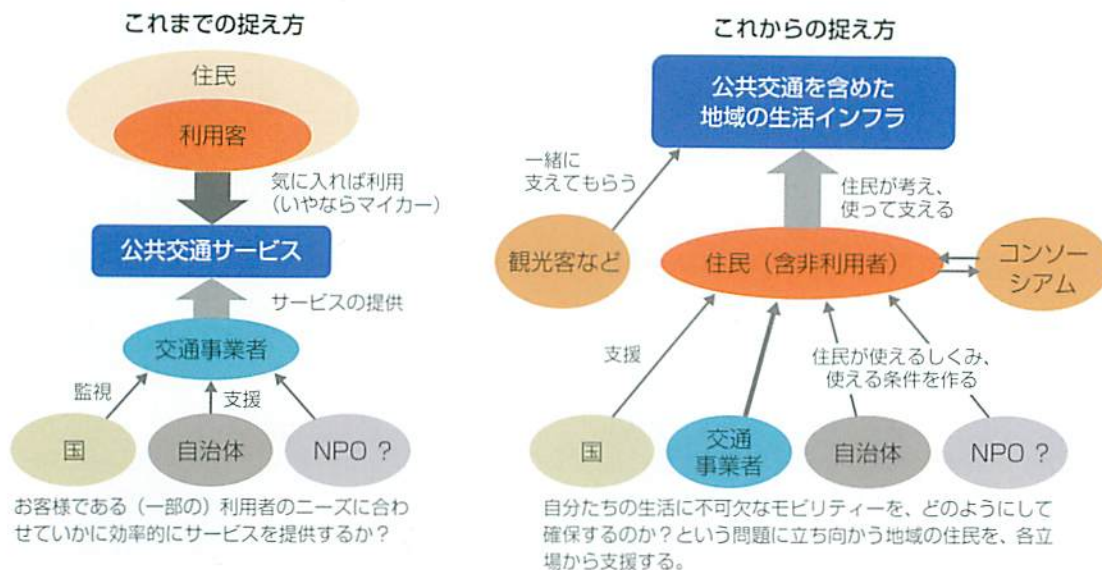


図-6 地域交通問題に取り組む主体の関係性

の「共」の中に自分のニーズがうまく含まれているかどうかはわからない。重要なことは、そのような「白馬の王子」の登場を待つのではなく、全ての住民が自ら考え、ものを言う知識と能力をつけ、積極的に発言して「共」の活動に参画する主体になることである。利益に応じた負担、分担の覚悟も当然必要となる。

地方圏の地域交通は、総論では一致しても、具体的な施策の各論では住民全体の一致が困難な「共」の領域の課題に相当する。「公」公共交通という旗印を信じて、交通事業者のサービスの提供や、行政の救いの手を待つのは無駄な期待である。地域住民自身が自分たちのコミュニティの問題として、他の福祉・医療などの生活サービスとの比較の中で本当に不可欠な交通サービスはどのようなものなのかを考え、許される負担の中でどのようにして「共同」交通を実現するのか、ということが問われている。

5. 「共同」交通の計画論

実験的マネジメントの必要性

これまでの交通計画の主流は、人口増加や産業発展に伴う交通需要の増大がもたらす混雑や渋滞の解消が計画目的とされてきた。こうした問題は「もぐら叩き」的に、表面に現れる問題をひとつずつ潰していけば対応できる。順序が多少異なっても、やるべきことは本質的に変わらない。各地域からの要望には基本的には差異はなく、行政サイドとしては限られた予算の下で期待される効果が量的に多いものから選択するという方法で順序を決めることが可能であり、それが費用便益比による選択である。

これに対して、地方圏の「共同交通」の計画は、はるかに複雑で難しい問題である。時折風や波が打ち寄せる砂浜

で、まわりの砂や石ころを集めて砂山を高く築くのに似ている。ある程度の山になれば自然にその周囲に砂が集まってくるのが期待できるし、山を築く順序によって出来上がる形が異なってくることもある。砂の量には限界があり、全ての地域に山を作って標高を高くすることは不可能である。ある場所でも有効だった方法が別の場所でもそのまま使えるわけではない。

規模の経済性が働くシステムでは、状態の少しの違いがシステムのその後の挙動に大きな違いをもたらすこともあり、全ての計画を一挙に決めることができない。必ず成功が保証されているような定石は存在しない。現状に対する仮説を立て、その下で有効な施策を実験的に導入して変化を注意深く観察し、その施策を本格実施するのか、あるいは仮説を棄却して施策を一から考え直すのかという判断が常に要求される。

従来行政組織は、決められた手順に従って間違いなく仕事を遂行することができるように作られた組織であって不公平や失敗を許容できないため、このような複雑なマネジメントには向いていない面がある。地域における実験に主体的に協力し、たとえそれが失敗したとしても他人に責任を押し付けるのではなく、失敗から学んだ知識をより深い地域の理解につなげていくという永続的、建設的なプロセスが不可欠であり、それができる主体は地域住民自身のほかには存在しないのである。

ニーズを集め、まとめる

わが国では、改正鉄道事業法（2000年施行）改正道路事業法（2002年施行）により、鉄道事業や路線バス事業が認可制から届出制に変更され、需要の少ない公共交通路線の

維持が大きな課題となっている。まず考えるべきことは、同じ区間の移動のニーズをまとめることである。一つ一つのサービスに対する需要が大きくなり、その全ての固定費用を負担することが無理な場合でも、サービスを共有化して需要を集めれば、いくつかのサービスを残すことが出来る可能性がある。

例えば見知らぬ土地での運転を嫌うシニア層などの観光客にとって、事前に料金が確実に計算できないタクシーのハードルはかなり高い。そのため鉄道駅と山奥の温泉地の間にバスがあることが、温泉地訪問の条件となる場合がある。規模の大きな旅館やホテルの場合には無料の送迎サービスを独自に提供することが可能である。その運行時刻は最寄の鉄道駅の列車の時刻に合わせて設定されることになるが、鉄道駅近くの病院への通院、中学生や高校生の通学を一緒に行うことが考えられる。

実際には観光客のバスに対する支払い意思額はかなり高く、バスは有料でも構わない。山形県尾花沢市には木造3階建ての旅館が立ち並ぶ銀山温泉がある。最寄り駅であるJR山形新幹線・奥羽線の大石田駅との18.6km間を尾花沢市がレトロ調のボンネット型バスを1日7往復走らせている。運賃は690円であり、約6,000円のタクシー料金に比べて十分安く設定されている。尾花沢市の70歳以上の高齢者はこの路線を100円で、通学目的の小中学生は50円で利用できる。

さらに、旅客と貨物の交通の共同運行も研究すべき課題である。バスの運行が困難になった区間でも、郵便車が定期的に運行されており、荷物がある場合には民間のトラックがほぼ決められた時刻に宅配便を輸送している場合がある。実際スイスやオーストリアなどのヨーロッパ諸国では、郵便バスが旅客を乗せており、有名なトーマス・クックの時刻表にも時刻が掲載されている区間がある。

わが国では郵便車に一般の旅客を乗せることを認めていないが、海上交通では郵便物と旅客を同じ船に乗せていることから、制度の変更も不可能ではないはずである。このとき、社会資本整備の面では、郵便局とバス待合所、荷物の集配所という施設を空間的に近接して設置しておくことが望ましい。あるいはこうした複数の機能をすべて受け持つような複合的な施設を一つ整備しておく方が合理的である可能性もある。

既存のストックと人材を活用する

タクシーでは高額となる区間をバス運行させることは、地域のタクシー業者の需要を奪い民業圧迫になるのではないかという見方もできる。しかし、そのタクシー業者も地域コミュニティーの一員である。地域への来訪者や観光客も含めて、地域における移動のニーズにはどのようなもの



図-7 尾花沢市が運行する大石田駅-銀山温泉間のバス

があるのか、それらをどのようにまとめれば地域の車両、操縦者で賄うことができるのかの検討ののち、既存の交通事業法の制度で実施可能なところを明らかにし、実施できない部分は特区申請などを検討することが望まれる。

岩手県雫石町では本年度、過疎地有償運送制度を活用して、民宿の送迎用バスをスクールバスとして利用するモデル事業を始めた。町内のNPO法人「しずくいし・いきいき暮らしネットワーク」が協力関係にある5つの宿泊施設にバスと運転手の提供を受け、町の北部と中心部の中学校の間の12.5キロを平日2~3回運行するという。

道路や鉄道といった線的なネットワークでは、除雪費用や水害等の被害が莫大となる恐れがある。旧国鉄路線の第3セクター鉄道としては初めて2006年4月に営業を廃止した北海道のちほく鉄道ふるさと銀河線では、冬季の除雪費用が大きな負担になっていた。現在、JR北海道を中心として道路と鉄道の両方を走行できる車両の開発が行なわれているが、このような車両が実用化されれば、災害リスクや維持費用の小さい方の交通路を選んで走行させることができるので、災害リスクに対する対応力を高めることができる。

これまでの需要が伸びていく時代には、それぞれの目的にあった専用の社会資本を作ることが効率的であり、一つのスタンダードに沿った一貫性のある専用施設を構築する「近代化」が重要であるとされてきた。しかし、需要が縮小してくる時代には、専用施設が持つ機能の一部をあきらめ、他のサービスと共用できる汎用的な施設を作ることが必要になる。密度が低い地域では、このような汎用的な施設を共用するための余裕があるという意味で、恵まれているともいえる。

鉄道駅のホームにバスを直接乗り入れさせれば、階段の上り下りの必要がなくなり、寒い季節の乗り換えも楽になる。その際には施設や空間の利用を時間的に分割して競合を避けることが不可欠であるが、GPSなどの位置検知技術や情報技術、最適な割り当てを可能とする計算技術が進展してきている。これらを総合して「うまく使い分ける技術」と、それを可能にする制度改革を進めることが重要である。