

# GIS を活用した交通政策マネジメントの有効性

## —— バス路線計画支援を中心とした実用モデルの提案 ——

### Feasibility of Transport Planning Management based on GIS Technology: A Proposal of Practical Bus Route Planning System

藤 山 浩  
Ko Fujiyama

#### 要 約

本論文は、中山間地域の交通体系の課題状況について、人口減少に伴う一層の居住の分散化や生活圏の拡大、バス交通への依存度等から整理した上で、住民へのアカウントビリティを満たす GIS を活用した交通政策マネジメントの有効性を、実際に構築されている生活バス交通 GIS とその分析事例を元に検証したものである。GIS データベース形式で集落、生活拠点、バス路線、道路等の関連部門の状況を集約することにより、住民にもわかりやすい GIS マップとして現況や整備効果が評価され、地域現場と直結した客観的・合理的な交通政策マネジメントが可能となる。今後さらに、政策決定過程の透明性と Web-GIS 等の技術革新が進むことにより、交通政策の総合マネジメントツールとしての GIS は、大きな利用可能性が広がるものと考えている。

キーワード：中山間地域、生活交通、GIS、アカウントビリティ、政策評価

#### 1. はじめに～中山間地域における交通体系の課題状況

現在、中山間地域では、地域の交通体系を左右する人口の分散状況、住民の移動能力、生活圏、拠点の配置、行政の支援体制などが大きく変化しつつある。本章では、このような中山間地域における地域交通の課題状況を島根県データにより分析し、住民参加を念頭に置いた客観的・合理的な合意形成や政策評価を可能にする交通計画支援システムの必要性を整理する。

##### 1-1 人口減少に寄って進む居住の分散化

島根県の中山間地域では、今後急速な人口減少が予測されており、全域が中山間地域に指定されている町村では、2000年から2025年にかけての25年間で平均して29.7%の人口減少が予測されている<sup>1)</sup>。また、一般的に中山間地域において最も基礎的な自治単位となっている集落について見ても、

1) 島根県中山間地域研究センター地域研究課による1995年および2000年国勢調査男女5歳別年齢人口データに基づくコーホート変化率法による単純推計。(2002年実施)

1999年から2002年にかけての3年間において1割以上の人口減少を示した集落が、全体の5分の1を超える751集落に上っている<sup>2)</sup>。このように、現在の島根県中山間地域の人口動向は、人口減少による分散型居住への急速な移行予測を現実化するものとなっている。

##### 1-2 人口の4割を占める「交通弱者」の存在

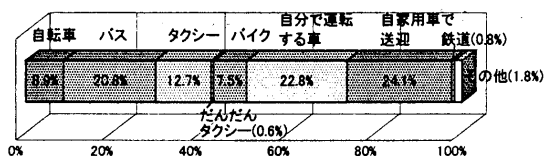
居住の分散化が進む中山間地域人口であるが、その全人口の推定41.4%<sup>3)</sup>が運転免許を持たないいわゆる「交通弱者」であることは、あまり知られていない。中山間地域人口の約5人に1人<sup>4)</sup>を占める65歳以上の女性高齢者では、わずか13.4%しか運転免許保有者がいない。したがって、中山

2) 島根県定住企画課および島根県中山間地域研究センターによる共同調査データ(1999年4月30日と2002年4月30日における各集落の住民基本台帳データ)

3) 2000年国勢調査年代別人口に、2002年全県免許取得率(島根県警察本部データ)の年代別データをかけあわせて推定。中山間地域全域指定の市町村について計算。

4) 2000年国勢調査年代別人口によれば、65歳以上の女性高齢者の割合は、中山間地域全体の18.5%を占める。

間地域の交通計画においては、こうした「交通弱者」に対応したバスを中心とした公共交通機関の充実が不可欠である。実際に島根県の中山間地域町村で行われたアンケートによれば、図1のように、外出時にバスを使う人の割合は、2割を超えている。



出典：国土交通省中国運輸局交通環境部，2003

図1 外出時における交通手段の利用割合

### 1-3 生活圏の広域化と市町村合併の動き

近年においては、中山間地域においても、モータリゼーションの進行と人口減にともなう商業・医療・教育といった生活関連拠点の身近な地域からの撤退により、住民の生活圏域は大きく拡大している<sup>5)</sup>。このような生活圏域の拡大は、市町村合併の進行を加速化しており、合併後の新自治体建設計画において、新たな交通体系のあり方や拠点施設の配置について再検討を迫るところとなっている。

### 1-4 新たな交通計画支援システムの必要性

以上整理したように、人口分布の更なる分散化の傾向、数多いいわゆる交通弱者の存在、市町村合併に伴う交通体系や拠点配置の見直し等の地域課題に対応した、新たな公共交通の体系づくりが現在望まれている。また、2002年2月に道路運送法の一部改正が施行され、バス事業において、新規参入や赤字路線からの退出が、従来に比べ容易となった。このため、今後赤字路線が大半を占める中山間地域からの民間バス事業者の退出は、一層加速化されている。

従来の市町村内に限定された計画づくりとは異なり、より広域で複数の分野に関わる住民・行政・事業者の利害を調整し、最適な地域交通の体系を実現するためには、広域と多分野にわたる交通状

況についてわかりやすく情報共有を行い、合理的な合意形成や政策評価を可能にする計画支援システムが不可欠である。特に、地域交通の利用者であり最終的な費用負担者ともなる住民に対しては、地域ごとの詳細な課題状況や計画に基づく改善状況をわかりやすく提示するアカウントビリティ（説明責任）を全うすることが、重要となろう。

本論文は、こうした交通分野における新たな計画支援システムの要請に応える政策マネジメントを、GIS<sup>6)</sup>技術の活用を中心に論ずるものである。

## 2. 生活バス交通 GIS の構築

本章では、前章での新たな交通計画支援システムの要請に応えるものとして、GISを活用した生活バス交通GISの実際の構築例を取り上げ、システムを構成するデータベースの項目や構築手法について整理分析する。

### 2-1 普及しつつある地域計画へのGIS利用

90年代に入り、地域計画における利用が普及しつつあるシステムがGIS（地理情報システム）である（生駒，2002）。GISは、多様に定義づけることができるが、一般的には、「一定のモデルに基づいて地理空間の計量や位相を操作可能なものとし、コンピューターを使って自動処理するシステム」（地理情報システム学会，2000）とされている。

GISが地域計画ツールとして優れている点は、まず、地域や分野を横断した広域・総合的な分析や表示が可能なことである。コンピューター上の地図では、スケールを集落のような小地域から全国のような大地域まで自由に変化させ表示できる。同時に、異なる分野の情報をそれぞれ違うレイヤーに納め、重ね合わせての表示・分析が実行できる。そして、例えば次章で紹介するように、ある拠点からの道路ネットワークを介しての30分圏内エリアを確定するような地理的空間解析は、GISに対応したコンピューターソフトの独壇場とも言える。また、何よりも、分析結果が誰にもわかりやすい地図の形で表示されることは、住民へのアカウントビリティが重視される現在の地域計画にとって極めて有用である。

5) 例えば、1998年に中国地方の中山間地域対象で行われたアンケート調査によれば、在住の市町村の外で買い物を行っている世帯の割合が、日常の食料品においても29.3%、眼鏡といった専門品の購入においては77.7%に達している。（藤山・笠松，1999）

6) GISとは、Geographic Information Systemの略であり、地理情報システムと訳される。

## 2-2 関連既往 GIS 研究の紹介

このような GIS 技術を活用した地域計画研究の試みは、GIS ソフトや関連するデータの整備により、交通計画の分野においても1990年代後半から各地で展開されるようになってきている。

例えば、山野ほか（1999）は、都市内の公共交通を対象とした計画支援システムを、GIS のバッファリング圏域設定機能などを利用し構築している。具体的には、地域人口（国勢調査）や事業所統計のメッシュデータ、バス停・鉄道駅の所在地、バス・鉄道路線データを GIS 上に重ね合わせ、公共交通機関の不便地域を検出すると共に、バス・鉄道の新設路線について GIS 分析の結果得られるサービス圏内人口や最短経路時間等のデータを使い、代替案評価を行っている。

同様に都市内の公共交通を対象として、吉池・吉川（2001）は、公共機関の近接度評価を、従来の単純なバッファリング円によるバス停・鉄道駅からの圏域作成ではなく、域内道路網のネットワーク分析による圏域を設定し、町丁目単位の人口データと組み合わせることにより、より住民の生活実感に近い交通不便地域の検出を行っている。

また、大森（2000）は、高齢者の生活行動・交通行動についての詳細な分析データを基に、総合病院移転に伴いバス路線変更を行った時の政策評価を、通院可能人口比率の変化により GIS 技術を活用し行っている。更に大森は、交通行動データの収集について、従来のアンケート記入法ではなく、携帯型 GPS や PHS により各個人の交通行動を座標データに直接転換し、GIS による分析システムの中に取り組みアプローチも行っている。

以上紹介した GIS を活用した交通計画の研究は、従来の手法では困難であった交通状況のより現実に即したシミュレーションを可能にするものとして評価できる。しかし、これは他の多くの交通 GIS の研究にも当てはまることであるが、あくまでその適応が都市部を中心とする特定の地域に限られており、活用が研究者段階に留まっていることが課題となっている。前述したように、小地域から大地域までを連続して扱うことが可能であり、一般の住民にもわかりやすいことが GIS の特質である。本論文は、中山間地域を主たる対象として、対応行政担当者や住民により利用される全県的な交通計画支援のシステムを、GIS によ

り構築する際の手法や実用可能性を検討するものである。

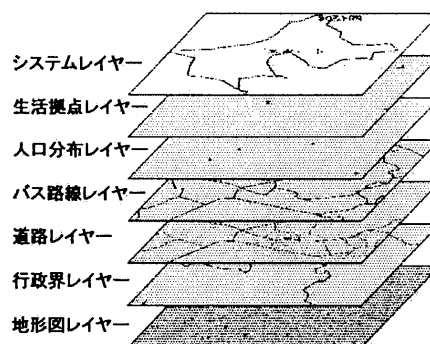
## 2-3 島根県における生活交通 GIS の開発

広域で実用的な交通計画の支援に対する GIS の有効性に着目して島根県で開発されたものが、生活バス交通 GIS である。開発は、2000年度に、島根県中山間地域研究センターと協同組合地域政策研究センターが主体となって、島根県交通対策課の協力を得て行った（島根県中山間地域研究センター・（協）地域政策研究センター、2001）<sup>7)</sup>。

生活バス交通 GIS 開発のねらいは、交通困難地域を多く抱える中山間地域を中心に、通院・買い物といった生活交通の現状を全県的に集約し、今後の各地域のバス交通計画づくりを支援することである。そこでは、わかりやすい GIS のインターフェイスを活用して、できるだけ詳細に住民の生活実感を映し出すようなバス交通の現状分析と、今後のバス路線の廃止や新設における政策評価を行うことのできる機能が求められた。

## 2-4 システムの基本的設計

バス交通計画を検討するために不可欠なデータとは、利用者たる人口の分布状況、行先となる生活拠点、それらをつなぐバス路線、道路網の4つである。基本的なシステム設計としては、これら4つの地域情報に対応する4つのレイヤーと背景として使用する行政界レイヤーと地形図レイヤー、そして空間分析に使用するシステムレイヤーにより構成される7層構造の総合 GIS データベースを採用した（図2参照）。



作図：著者

図2 生活バス交通 GIS のレイヤー構造

7) 著者は島根県中山間地域研究センターの開発主担当者として企画段階から構築に関わった。

地域情報の種類ごとに別レイヤーを設定するのは、それぞれの分野ごとに属性データによる分析を行い、主題図を描くことを可能にするためである。これらの4つの地域情報データベースは、各々独立したデータベースとしても集約・分析できるが、GISの特徴であるレイヤー重ね合わせ機能により、空間的な関連性により統合された表示・分析を行うことが可能となる。

このように、GISにより地域計画の支援システムを設計する場合には、まず分析に必要な地域情報の種類を選定し、描画や確認に使用する背景画像と共に、適切な表示を可能にするレイヤー構造を検討することが重要である。

## 2-5 システムの開発フロー

次の段階としては、上記の4つの地域情報についてデータ項目を検討した上で収集を行い、地図上に描画された画像データと属性データが相互に固有IDによりリンクづけられたGIS対応のデータベースを構築した。そして、主題図作成機能により、バス交通の現状分析図を作成した。設計段階からの開発フローを整理すると以下の通りである。

- ① 必要な地域情報データの種類の選定
- ② 背景図等を含むレイヤー構造の設計
- ③ 地域情報の種類ごとのデータ項目の決定
- ④ 地域情報データの収集（市町村との協働）
- ⑤ 収集データのGIS対応の入力
- ⑥ 入力された各レイヤーの重ね合わせ
- ⑦ 主題図作成機能による分析

## 2-6 各データベースの構成手法

### ① 人口分布と交通状況を示す集落データベース

1999年に島根県中山間地域研究センターは、全県の中山間地域集落の人口GISデータベースを島根大学との共同研究により構築した（作野他、2000）。この集落人口GISデータベースは、全県3600余りの中山間地域集落の地理座標を集落内の人口の重心点と思われる地点に代表させ、このポイントに集落の人口・世帯数・高齢者人口・高齢化率のデータに関連づけたものである。生活バス交通GISは、この集落人口GISデータベースを土台として構築を進めた。

集落単位しかもその人口重心点により交通分析

を進めるメリットとしては、まず、中山間地域では集落を最も基礎的な自治単位として地域運営がされており、集落ごとの交通状況把握が、計画段階での路線設定やバス停設置を調整し意志決定する際に重要であることがあげられる。また、現在の集落は、基本的に徒歩圏内に収まっており、バス交通の利用を考える際にひとつの均質なエリアとして扱うことが可能となる。この点は、山林も含む集落エリアの数学的な重心点ではなく、集会所等が位置する人口重心点によりGIS的に集落が代表されることにより、一層価値あるものとなる。これらは、国勢調査による大字データや国勢調査基本単位区データにないメリットと言えよう。

生活バス交通GISを構成する集落の人口・交通状況のデータベースの具体的な項目は、表1に他のデータベースの項目と共に一覧表にまとめてある。最寄りのバス停とそこへの距離は、地域の実情に詳しい各市町村役場のバス担当者の回答に基づいている。バス停への自転車利用の有無や通院・買い物先の選択とそこへのアクセス状況も、同様に担当者の回答に拠っている。

このように、集落の人口データと交通状況を重ね合わせることにより、実際の人口分布と結びついた生活拠点への交通アクセスの状況を定量的に把握・集約・分析することが可能となる。

### ② 生活拠点（病院・商店）データベース

生活拠点としては、日常生活にとって最も必要不可欠と思われる通院・買い物ニーズを重視し、各集落からの通院・買い物先となる主な病院・商店について各市町村役場のバス担当者の回答に基づいて入力した。集落データベースと合わせて、各病院・商店のバス交通によるサービス圏が明らかになる。

### ③ バス路線データベース

バス路線の入力項目は、集落ごとに路線状況に関わる運行本数を入力しているため、極めて基本的なものに留めている。また、地図上での入力に当たっては、道路区間のGISデータを利用し進めた。

### ④ 道路データベース

道路データベースについては、集落・病院・商店・バス路線の場合とは異なり、市販のデジタル

表1 生活バス交通 GIS のデータベース項目

集 落	通 院 先	買 い 物 先	バ ス 路 線	道 路 状 況
集落名・市町村名	病院名	商店名	路線名	種別・管理者
人口・世帯数	所在地	所在地	市町村名	幅員・車道幅員
高齢者人口・高齢化率	診療科目	業態	事業者名	最小幅員
最寄りのバス停と距離	休日	開店時間	法的形態	車線数
バス停への自転車利用	バス停名と距離	閉店時間		12時間交通量
通院先・乗車時間・運賃		休日		平均交通速度
通院時の乗り換え有無		バス停名と距離		区間長
買い物先・乗車時間・運賃				
買い物時の乗り換え有無				
鉄道駅の有無、乗車時間				
1日のバス運行本数				
利用可能なバス路線数				

作表：筆者

道路地図<sup>8)</sup>を購入し整備した。したがって、データ項目は、デジタル道路地図に準拠している。このデジタル道路地図を整備することにより、前述したようにバス路線の入力が容易になると共に、今後のバス路線設定時の道路幅員の確認や自家用車によるアクセシビリティとの比較分析が可能となる。

### 2-7 生活バス交通 GIS の完成と活用

各データベースを入力し、システム設計に従って7つのレイヤー構造により整理すると、地域のバス交通の現状を、わかりやすい分析図により、生活に密着した集落レベルで評価できるようになる。このような詳細な生活バス交通に関するGISが、全県を単位に構築されたことは、わが国でも初めての事例と思われる。図3は、次章でも取り上げる島根県益田圏域のバス交通の状況を、中山間地域集落から病院までの乗車時間により分析したものである。この分析図以外にも、バス停までの距離や買い物時の乗車時間および料金などによる主題図が、集落ごとの生活バス交通の状況を示すために、各市町村や圏域の交通担当者を中心に活用されている。

8) 財団法人日本デジタル道路協会によるデジタル道路地図をトヨタ自動車株式会社が編集したGISに対応した道路地図データがGISソフト会社から市販されている。交通量や平均速度等は、交通センサスデータを使用している。地図縮尺は2万5,000分の1でデータ更新は毎年行われる。

こうして作成された生活バス交通GISによる分析地図は、市町村ごとや広域市町村圏ごとの地図にまとめられ、各地域の交通計画を作成する際の基礎資料として配布・活用されている。

## 3. 広域市町村圏における分析例

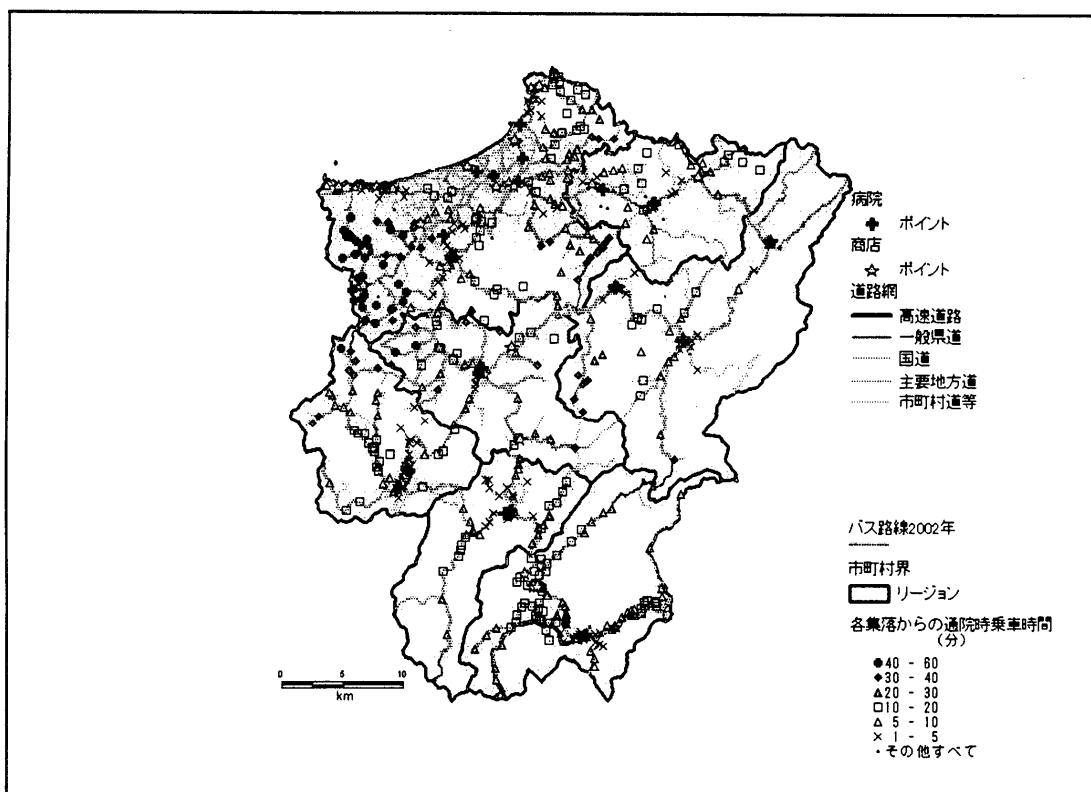
第3章では、第2章で説明した生活バス交通GISが2002年にデータ更新を行ったことを利用して、ケーススタディとして島根県西部の益田圏域を取り上げ、バスによる生活交通の現状分析と改善状況の政策評価を行う。

### 3-1 対象圏域の概況と比較時期、項目

島根県・西部の益田圏域は、圏域の中核となっている益田市の中心部を除いては、中山間地域に指定されており、多くは小規模・高齢化した集落が分散的に存在する。かつては、地元の民間バス事業者が多くのバス路線を運営していたが、近年は路線の廃止のペースを速めており、自治体による廃止代替バスの運行も目立っている。

市町村ごとに拠点となる一定の医療機関や商店は存在するが、大規模な総合病院やスーパーマーケットは益田市中心部に集中している。一方で、身近な地域に病院や商店が無く、バス路線による通院や買い物が不便な交通困難地域が周辺部には多く見られる。

本分析においては、バス停への近接性と通院時バス交通の利便性を対象として、データ収集を行っ



出典：生活バス交通 GIS データを著者が分析加工

図3 生活バス交通 GIS による圏域のバス交通の分析図（島根県益田圏域，2002年）

た2000年7月と2002年9月におけるバス路線の状況比較とその改善状況の評価を行う。買い物時バス交通については、日常的な診察に対応できるレベルで水準が揃っている病院の場合とは異なり、対象として選択された商店の規模や業態にスーパーマーケットから小さな雑貨屋的な個人商店までの大きな差があり、今後更にデータの精査・補正を行い本格的なデータ分析を展開したいと考えている。

### 3-2 バス路線網ならびにバス停への距離の改善状況

まず、バス路線網の変化であるが、図4に示されているように、益田市と日原町の周辺部で大幅なバス路線の増設があった。これは、主として、民間事業者のバス路線に近接していない縁辺部集落を対象として、自治体運営の新路線運行を開始したためである。この結果、同じく図4に示されているように、新路線の沿線地域においては集落から最寄りのバス停までの距離が飛躍的に短縮している。

このような益田市および日原町の周辺部における集落からバス停までの距離短縮は、圏域全体の集落からバス停への近接性を改善する成果を生み

出しており、バス停までの距離が200m未満の集落の割合は5割を超すまでに至っている。また、バス停距離2km以上の集落の割合も、およそ半減しており、バス停への距離に関しては、この2年間で大きく改善が進んだことがうかがえる（図5参照）。

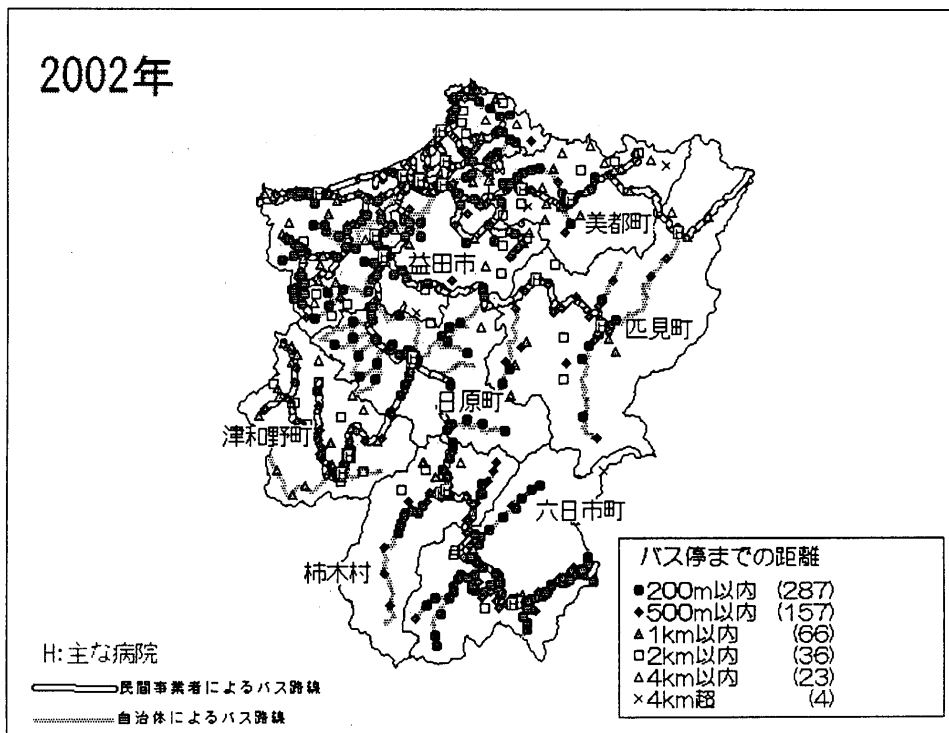
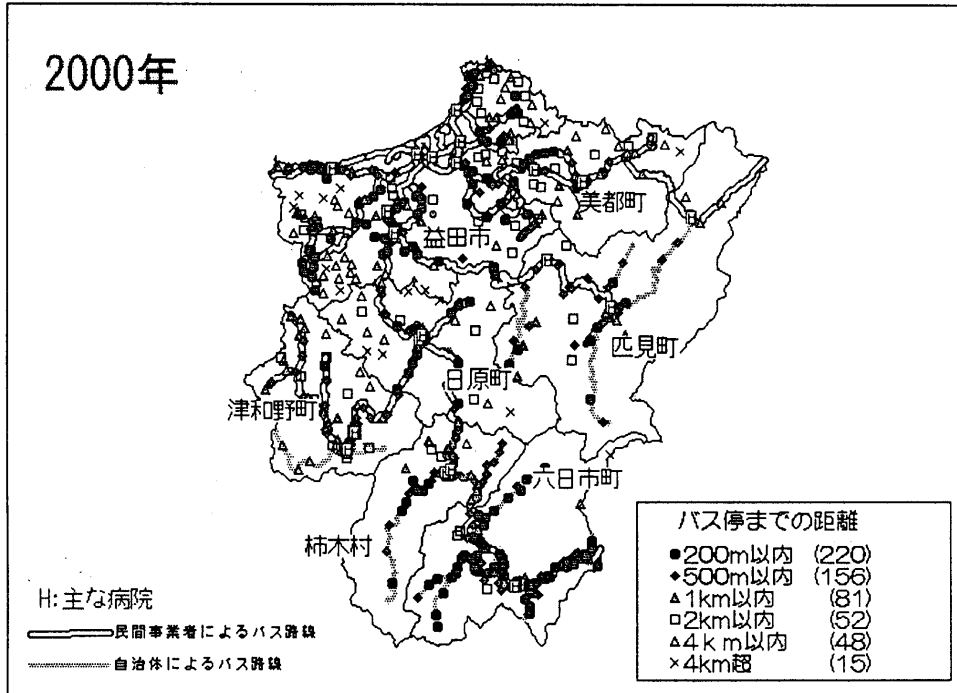
### 3-3 通院時のバス料金の改善状況

通院時のバス料金についても、益田市・日原町の自治体運行による新路線増設の効果は現れている。600円以上の高額料金が必要な集落の割合は半分に減少し、特に800円以上のグループは、著しくその割合を低めている（図6参照）。

このような高額運賃の低下傾向は、六日市町の既存路線でも見られる。ただし、同町では、同時に最低運賃が200円以上に引き上げられ、圏域全体として200円未満のグループが大きく割合を減じる一因となっている。

### 3-4 病院への通院時間の改善状況

これまでの2つの観点とは異なり、集落から病院への通院時におけるバス乗車時間には、はつき



出典：生活バス交通 GIS データを著者が分析加工

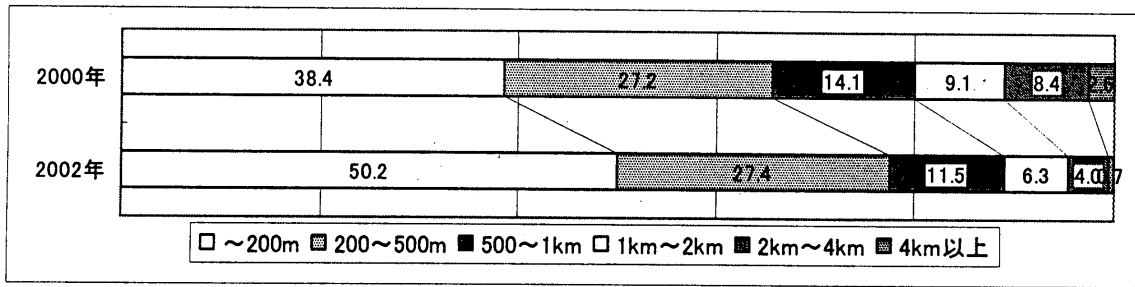
図4 集落から最寄りのバス停までの距離の改善状況分析図

りとした改善は見られない。逆に、全体として、通院時の乗車時間の長いグループの割合が増している（図7参照）。これは、益田市と日原町における新路線のコース設定ができるだけ周辺部の集落を取りこぼさず巡回する方向で為された結果、

経路の迂回度が高まり乗車時間の延長が発生したものである（図3参照）。

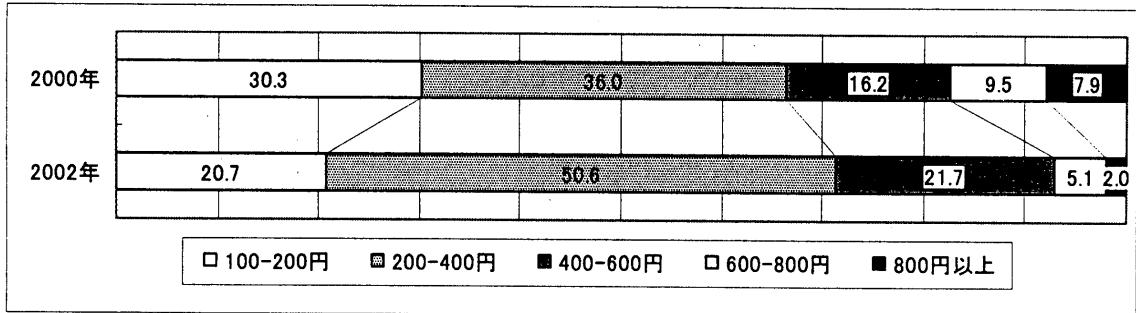
#### 3-5 2年間のバス交通政策評価

この圏域の2年間にわたるバス交通政策を、以



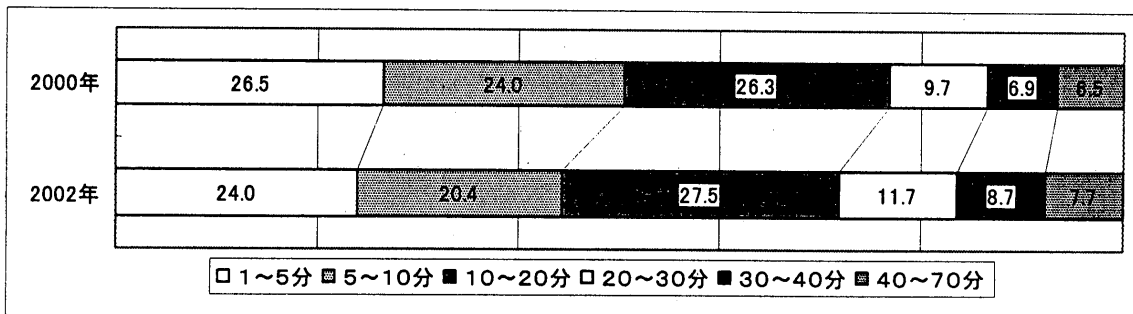
作図：筆者

図5 集落におけるバス停までの距離の改善状況（益田圏域の2000年572集落，2002年573集落<sup>9)</sup>）



作図：筆者

図6 集落における通院時のバス料金の改善状況（益田圏域の2000年・2002年505集落<sup>10)</sup>）

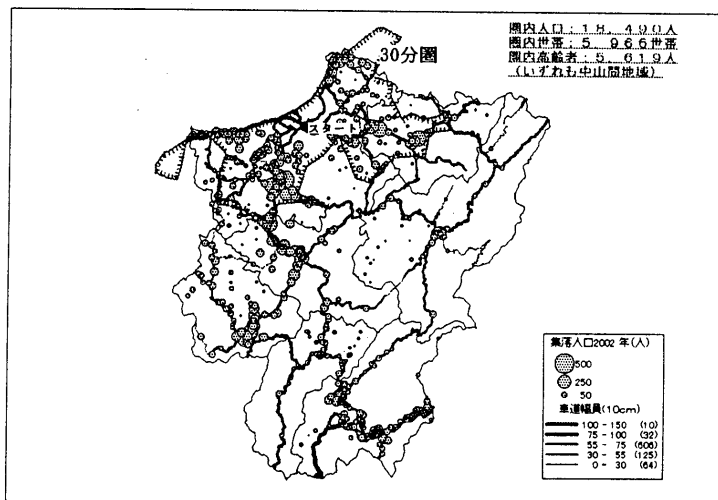


作図：筆者

図7 集落における通院時の乗車時間の改善状況（益田圏域の2000年・2002年505集落）

出典：生活バス交通 GIS データを著者が分析加工

図8 モデル圏域における主要道路の幅員と拠点病院からの30分圏人口の計測



9) 年次における集落数の違いは，集落の再編等による。

10) バス停までの距離が2 km 以上および通院時に徒歩や乗り換えが必要な集落を除外した数字。図7についても同様。



上3つの指標により評価すると、益田市・日原町の自治体運行バスによる中山間地域周辺部を中心とした新路線開設は、バス停への近接度と通院時バス料金の低額化に大きく寄与している。

一方、集落からの通院時の乗車時間には改善は見られず、逆に若干の時間延長の傾向も見られる。元々各集落からの通院時間は、各市町村内における病院の配置により規定される度合いが強い。例えば、益田市を除く町村は、それぞれ通院できる病院が少なくとも各中心部には配置されているために、極端に長い通院時乗車時間の発生は抑えられている。2000年時点で通院時間の長い集落が集中している益田市の南西部は医院の空白地域であり、バス路線の新設だけで通院時間の短縮を図ることは難しい。やはり、交通部門の取り組みだけでなく、病院の配置のあり方といった他部門での改善可能性も含めて検討する体制が望まれる。

また、このようにバス政策の評価を、最も基礎的な自治組織である集落単位で、日常生活実感に近接して行えることの意味は、住民の政策サイクル参加の面からも極めて大きい。近年、政策評価の必要性や手法について論議が高まっているが、中山間地域においては、このような集落レベルから政策評価が実施されることが理想的であろう。

### 3-7 道路データベースの活用

#### ① 道路幅員分析によるバス路線設定支援

ここまで、道路データベースは、路線描画の際の背景図としてのみ利用されていた。しかし、道路幅員・通行量・平均速度などが含まれている道路現況データベースには、今回のバス交通の分析に関連しても、様々な活用法がある。

例えば、バスの路線計画を立てるためには、予定路線における車道幅員を確認してバスの車両サイズを決定しなければならない。図8は、主要道路の車道幅員データを示したものであるが、このような分析図を示すことにより、新規バス路線の計画がより容易になる。

無論、このような道路幅員分析は、同じ道路データベースに含まれている通行量や平均通行速度と関連して、道路整備計画にも活用できる。

#### ② 自家用車による拠点からのサービス圏域分析

また、図1の外出時の利用交通手段の内訳を見ても、自家用車によるものが約半数を占めている。

したがって、病院への通院の利便性を高めるといふ政策を実現しようとするならば、図8に示したように対象とする病院からの望まれる時間内で自家用車による到達圏を描き、その中でカバーされる居住人口を増やすような道路整備あるいは病院自体の立地の決定を行うことも重要である。

この分析においては、道路データベースの平均速度データを使い、任意の点からの30分以内における到達可能エリアをGISソフトの時間距離計算機能により描画させ、そのエリア内の集落を空間的に検索し、該当する集落データを集計している。

このようなGISの空間解析機能により拠点配置の最適性を定量的に検証できる特徴は、特に現在論議的になっている市町村合併に伴う施設の配置計画に有用と思われる。

## 4. 政策マネジメントツールとしてのGISの有効性と発展可能性

本章では、2章および3章で示した実際のシステム構築例と分析事例を元に、政策マネジメントツールとしてのGISの有効性と発展可能性を論じる。

### 4-1 地域の課題状況に対する的確な空間的・計量的把握に基づく政策支援

#### ① 交通困難地域の地理的把握と重要度・緊急度の客観的計測

第3章で示したように、GISの活用により、バス交通の現状を集落単位で把握し表示・分析することで、対象地域における交通困難地域を特定し、そこでの困難の状況を多様な指標により客観的に計測することができる。

#### ② 将来の計画シミュレーションが容易に

また、こうして明確になった交通困難地域に対して、新しいバス路線を設定したケースを複数想定し、それぞれを共通の指標による分析地図と比較検討することも、容易である。あとで述べるように、このような交通困難状況の改善状況やそれに伴うバス需要の変化などが自動的に計算できるプログラムも、GIS上に展開することも可能である。

#### ③ 分野横断型の地域政策マネジメントの実現～拠点配置とネットワーク構成の同時検討

GISのもうひとつの大きな特徴は、異なる分野

の地域情報を重ねて表示・分析し、分野を横断した最適な政策の組み合わせを検討できることである。今回のバスに関わる交通困難状況に対しても、今後の病院の配置のあり方とバス交通や道路ネットワークの整備を同時に検討する体制をつくることで、更に GIS の力が発揮される政策マネジメントが実現しよう。

#### 4-2 地域住民の交通計画参加を促す情報共有

##### ① わかりやすい地図による情報提供

GIS について忘れてはならないことは、その分析過程はともかく、結果として表示される地域の現状やシミュレーション結果が地図としての形態をとるため、その意味するところが現場の住民も含めて極めてわかりやすいことである。前述したように、現在の行財政改革のキーワードのひとつは、住民に対するアカウンタビリティである。地域交通のように住民生活に直接大きな影響を与える分野においては、住民に対して現状認識の段階から事業評価に至るまでの説明責任を果たすために、GIS は今後不可欠なツールとなる。

##### ② 客観的・合理的な社会的合意形成の誘導

従来の行財政システムは、公共事業批判に見られるように、その政策決定過程の不透明さそして住民参画の不在を厳しく追及されている。個々のバス路線や道路整備計画についても、地域現場と直結した客観的かつ合理的な情報共有を実現し、その土台の上で合意形成や公共選択を行うことが強く求められている。GIS は、このような新時代の政策サイクルを具現化する役割を期待されている。

#### 4-3 GIS による政策マネジメントの課題

##### ① データ整備・更新の問題点

GIS は、対応したデータが豊富かつ正確に整備された場合には、対象とする地域像を強い説得力を持って論理的に再現し、多くの人の評価に耐えうる事業評価や将来予測を行うことができる。GIS については、その有用性を認めながらも、データ整備に関する不安を指摘する人は多い。しかしながら、一部の衛星画像や航空写真を除いては、GIS 分析のかなりの部分は、すでに地図データが整備された市町村、大字、町丁目などのエリアに毎年更新されている人口等の行政データをリンク

させることで実現可能である。言うなれば、行政情報を納めた表計算ソフトやデータベースソフトの各ファイルに、地図データとのリンクをするために必要な ID コードが共通に振られていさえすれば、GIS に対応したデータベースの構築は容易である。したがって、GIS に対するデータ整備面の懸念は、GIS に内在する問題というよりも、行政内部手続きにおいて、GIS に対応したデータ収集形態が予め設定（ビルトイン）されていないところから発生する問題と言えよう。

##### ② 行政手続きとのシステム連携の必要性

より確実なデータ更新を実現するためには、交通行政に関わる届け出・認可手続きも GIS 上で実施できる形で構築することが望まれる。すなわち、路線の届け出等の手続きそのものを GIS の中に組み込み、一旦基本的な届け出が終了すれば、すぐに基本的な分析・評価が展開できるようなシステムが必要である。

また、今回整備した部門・項目だけでなく、実際のバスの乗車人数や路線ごとの経費・補助金等のデータを重ねることができれば、より実用的な費用対効果分析が展開できるものと思われる。

##### ③ GIS ソフト・スキルの普及度

かつては GIS ソフト自体が高価であり、その操作も高い専門性を必要としていた。近年のソフトウェアの進化と廉価化により、一般行政職員が実際の業務で活用できる価格・操作性のレベルまで普及が進んでいる。次節で紹介する Web-GIS の技術により、表示・閲覧・簡単な分析図の作成や情報入力等は、インターネットブラウザで対応が可能になっており、今後数年のうちに行政における GIS 利用は、格段に普及するものと思われる。

##### ④ 最大の課題は実質的な住民参画の保障

しかし、一方では、現在の行政内部の政策選択過程が、GIS が本来目指すべき透明で合理的な政策決定を住民と共有できるかについて懸念が残ることも事実である。例えば、ほとんどの県や市町村では、最終的にどんな行政事業がどの地域にどれだけ投入されたか、いわゆる「箇所付け」について、データベース的に集約して公開していない。もし、こうした財政投入金額が GIS データベースに統合されるならば、生産額等の客観的な統計データの分析図と重ね合わせ、費用対効果分析な

ども GIS マップ上で明確に行うことが可能となる。

ただし、これらの「箇所付け」を地図で分析・表示した場合、どの地域に行政事業が集中投資されているか、一般住民レベルまで一目瞭然となる。もし、例えば政治過程による歪みが事業配分に生じている場合、GIS の分析図は、そうした歪みもそのまま映し出すことになる。政策決定過程における透明性・合理性と GIS の導入は、車の両輪のようなものである。前者が保障されないと GIS の導入は見送られるケースもあろうし、逆に GIS の導入が政策過程の透明性・合理性を増進するといった見方もできる。

このように考えると、GIS は、行政からの一方的な情報伝達を円滑に行うためのものではなく、現状把握から計画立案、事業運営、事業評価に至るまで一貫して、行政と住民との間で、双方向で情報共有を図る政策マネジメントツールとして位置づけられるべきである。

#### 4-4 今後の GIS の新たな発展可能性

##### ① 意志決定ツールとして GIS

今後ますます GIS は、研究者や行政による単なる情報提供手法ではなく、アメリカでは常識となっているように、市民参加を前提として意志決定支援ツールの方向にシフトすると予想されている（生駒，2002）。わが国においても、以下のような注目すべき取り組みや技術開発が交通分野においても、進もうとしている。

##### ② バス路線の需要および経費予測システムの共同開発

国土交通省中国運輸局交通環境部では、本稿で紹介した生活バス交通 GIS の機能および構成データベースを基礎として、更にバス路線に関わる需要予測や経費算出を新たに組み込んだ地域交通 IT ソリューションシステムの開発を進めている<sup>11)</sup>。現在合併事務局等で進められている地域のバス交通計画支援に、役立てられることが期待される（国土交通省中国運輸局交通環境部ほか，2003）。

11) 広島大学交通工学研究室，中国地方中山間地域振興協議会（事務局：島根県中山間地域研究センター），民間情報関連企業との産・官・学の共同研究により推進されている。

##### ③ Web-GIS による新たな発展可能性

今後、交通政策マネジメントの革新をもたらすと考えられるものは、GIS をインターネット公開型とし、誰でもどこでもいつでもホームページ上の地図に地域情報の入力・表示・共有できる Web-GIS<sup>12)</sup>である。このような Web-GIS が交通分野において開発・運用されれば、本論文で紹介したような現状分析図や整備効果シミュレーションが、インターネットブラウザを通じて操作できるようになる。交通改善に向けてのニーズ調査においても、地域住民自らが必要箇所や阻害状況をインターネット上の地図に書き込んでいくことも可能となる。

また、Web-GIS は、リアルタイム作動が可能であるので、分散的に発生する移動ニーズを随時集約し、物流ニーズとも重ね合わせ、最適の配車経路や運行時間を算出するシステムも実現できる。中山間地域のように居住や拠点が拡散したエリアにおいては、今後、路線型ではなく、こうした交通ニーズのリアルタイム把握に基づいたダイヤモンド型の交通システムが望まれる<sup>13)</sup>。このような現場における交通需要と供給をコントロールする Web-GIS は、住民を含めた情報共有により、もはや交通政策というよりも日々の交通行動自体をマネジメントするシステムとして進化を遂げるものとなる。

追記 本稿は、公共選択学会全国大会（2003年7月，広島市）において、報告した内容に基づき、加筆・修正をしてまとめたものである。研究報告においては、太田和博教授（専修大学）をはじめ多くの方から貴重な意見をいただいた。ここに感謝の意を表する次第である。

#### 引用文献

生駒依子（2002）『環境を基盤とした地域振興計画のための GIS 活用基礎調査』，日本政策投

12) Web-GIS の運用例としては、広範な行政情報を市民に公開している先進例として西宮市役所の取り組みがある。また、住民からの情報入力を重視した参加型マップシステムの例としては、島根県中山間地域研究センター情報ステーションが多様な取り組みを行っている。

13) 既に島根県内においても、掛合町において、GIS 技術を活用したダイヤモンド型の交通システム（＝「だんだんタクシー」）が2002年から運用されている。

資銀行地域政策研究センター

- 大森宣暁 (2000) : 『詳細な時空間データを用いた活動交通シミュレーションに関する研究～高齢者の生活行動と交通行動に着目して～』 (東京大学学位論文)
- 国土交通省中国運輸局交通環境部 (2003) : 『平成14年度 道路運送事業の高度情報化による自動車交通の安全性向上対策に関わる調査 (地域交通 IT ソリューションシステム構築に向けての産・学・官共同調査研究) 報告書』
- 作野広和・山本伸幸・藤山 浩・中山大介(2000) : 「GIS を活用した中山間地域集落の分析技法と課題－島根県中山間地域集落マップの作成を事例として」. 地理科学 vol.55, No4, pp.245～260
- 島根県中山間地域研究センター・(協) 地域政策研究センター (2001) : 『平成12年度 生活交通確保調査研究業務報告書 中山間地域

充実・生活交通メニューブック』

- 地理情報システム学会 (2000) : 『地理情報科学用語集 第2版』, 地理情報システム学会
- 藤山 浩・笠松浩樹 (1999) : 『中国地方中山間地域集落の現状と対策のあり方 中山間地域における高齢者等に対する日常生活支援対策の研究』「中国地方中山間地域振興協議会平成10年度調査研究報告書」
- 山野高志・松下信之・吉川 眞 (1999) : 「都市内公共交通を対象とした計画支援システム」. 地理情報システム学会講演論文集, Vol.8, pp.197-202
- 吉池 学・吉川 眞 (2001) : 「GIS を用いた公共交通計画 ～公共交通機関の近接度評価～」. 地理情報システム学会講演論文集, Vol.10, pp.377-380

(2004年1月8日受付)  
(2004年2月6日受理)