



Title	老年学分野におけるGIS の活用 : 地図情報作成の簡便性と応用の可能性について
Author(s)	上田, 博司
Citation	大阪大学大学院人間科学研究科紀要. 2012, 38, p. 215-231
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/11060
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

老年学分野における GIS の活用

—地図情報作成の簡便性と応用の可能性について—

上 田 博 司

目 次

1. はじめに
2. GIS とその特徴について
3. GIS のシステム形態：情報の利用・提供方法
4. ビジュアライゼーション
5. GIS 導入の基本計画
6. 老年学分野における GIS の利用例
7. GIS 利用の課題

老年学分野における GIS の活用 —地図情報作成の簡便性と応用の可能性について—

上 田 博 司

近年、我々の地図情報の利用は、従来の紙媒体のものからデジタルによるものへと発展してきている。なかでもデジタル地図の教育や研究、一般利用は、コンピュータの処理能力や安価で使い勝手の良いソフトウェアの開発に相まって目覚ましいものがある。本稿では、老年学分野における GIS の利用による双方の相乗効果と更なる発展を探求する。また今後の課題についても考察する。

1. はじめに

人口の高齢化は世界的現象であり、我が国においては、第二次世界大戦後の死亡率の低下による寿命の延びと出生率の低下により、急激な高齢者人口の絶対数と比率の増加による人口の高齢化が著明であった。2010 年 10 月における 65 歳以上の高齢者人口は 2,958 万人（男性 1,264 万人、女性 1,693 万人）に達し、総人口に占める 65 歳以上人口の割合（高齢化率）は 23.1%となった。今後、高齢者人口ならびに高齢化率は引き続き増加するものと推測されている（内閣府, 2011）。

老化と高齢者そして高齢化社会に焦点をあてた学際的学問である老年学は、日本においてはまだ歴史が浅く馴染みが薄いものの、今後注目が集まるであろう研究・学術分野である。この老年学の分野に限らず他の学術分野から、様々な視点やアプローチで、高齢者の生活や社会との関係についての多くの調査・研究がなされている。そこで、地図を活用して情報を提供するアプローチはそれらを補足、また独立したサービスを提供するものとして潜在的可能性を秘めていると考えられる。

2. GIS とその特徴について

GIS は Geographic Information System の略で、日本語では一般に「地理情報システム」と呼ばれており、「地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ（空間データ）を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である」（国土地理院, 2011）。地理情報のデジタル化は、ここ半世紀余りで従来の紙媒体地図の利用に革新的影響を与えた。20 世紀中ば頃からのコンピュータの処理能力の目覚ましい発展と安価な GIS ソフトウェアの開発と利用、明細かつ正確なデジタル地図情報の利用可能状況にともない、地図の編集や加工を容易かつ迅速に行うことが可能になった。GIS はここ数年、幅広い分

野の利用者に受け入れられ、飛躍的な発展を遂げている。それは単なる地図作成にとどまらず、様々な研究や教育分野での利用がみられ、国土計画、土地管理、資産管理、都市計画、交通政策、環境計画、防災、ハザードマップ、上下水道、電気、ガスなどの施設計画、ビジネスマーケティング、位置・ルート検索サービスに至るまで様々である。

コンピュータによる地図情報の作成は、1960年代カナダにおける農地復興計画の作業効率化を進めるための地理情報システムの開発に始まる。その後、米国ハーバード大学や米国統計局のシステムによる更なる開発から企業における開発に変遷していった。その過程において、ワークステーション GIS からパソコンによる地図作成が可能になってきた(Coppock & Rhind, 1991; 村山, 2008; 鍋島・石川, 2006; 矢野, 1999)。日本においては、1970年代の国土地理院による地理情報の数値化の整備、建設省による地方公共団体向けの都市情報システムの開発を経て、地方自体における GIS の実用化が1980年代に始まった。当時はシステムが高価であったため、期待するほどの普及はみられなかったが、1995年の阪神淡路大震災をきっかけに防災領域における GIS の利用に関心が高まり、GIS の持つ数値情報の整備が行われるようになった(村越・若林, 2008; 鍋島・石川, 2006; 矢野, 1999)。地震などの災害時に自宅までの徒歩帰宅を支援するための「震災時帰宅支援マップ」は、トイレや病院、休憩ポイント、広域避難所、水飲み場などの情報を掲載した実用的な地図で、紙媒体だけではなくデジタル化した情報を携帯端末でも利用できる。また、2002年の世界測地系の導入に伴い、地理空間情報の活用に関する施策を総合的かつ計画的に推進することを目的として2007年8月地理空間情報活用推進基本法が施行され、地理情報システムと衛星測位の連携の可能性の拡大が期待されている(国土交通省, 2007)。

GIS には、地図などを表現する図形や各種情報の表現や保存の方法によって、ラスター(raster)とベクター(vector)の2種類のデータ形式がある。ラスター型データは一般にいうデジタルカメラの写真や人工衛星写真のような画像データである。拡大すると細かい方眼紙状の網の目のメッシュ(格子またはグリッドとも呼ばれる)を持ち、各々の特性によって色付けしたりパターン構成した画素(ピクセル)による画像のようもので、tif、jpg、bmpなどの記憶保存形式を持つ。ラスター型データはメッシュ自体が位置情報を持ち、いくつかの属性データを有する構造をもつ。一方、ベクター型データは図形の輪郭を2次元の座標点をそれぞれX座標とY座標の値と長さの組み合わせで表現する。言い換えれば、曲線や面の輪郭を線分(ベクトル)が集合したものとして表現する方法である。座標点のつながりで、点(ポイント)、線(ライン)、面(ポリゴン)の形態に分けられる。点は建物などの位置表記に、線は河川や道路などの表記に、ポリゴンは行政区界や建物の境界などの表記に利用されている。ベクター型のデータはデータごとに表形式の属性が付加される(町田, 2004; 柴山, 2009; 矢野, 1999)。

GIS ではコンピュータ上で様々な情報が掲載されたレイヤーと呼ばれる層を重ねて地図を作成することができる。また、これらの層を選択することでカスタム化された簡単な地図の作成が可能である。このレイヤーに航空写真やイラスト図面などを参照し、重ね合わせて閲覧することができる。ベクター型データは、位置座標で表現される点・線情報を表現する場合に適しており、

ラスタ型データは、主として平面上における対象物の分布などをメッシュで表現する場合に多く用いられる(図 1)。データ保存には、座標情報や図形の性質・特徴・数値などの属性が含まれるシェープファイル(shp)形式がよく使用されている。

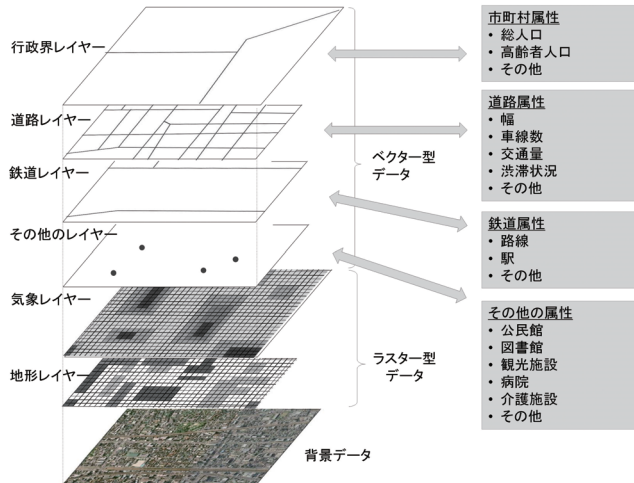


図 1. 地図の表現形式とレイヤー構造、ならびにその属性

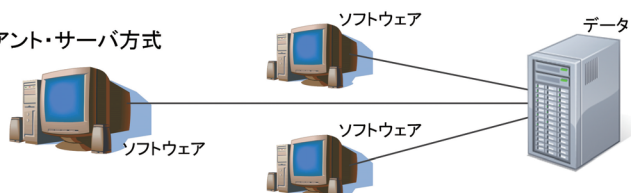
3. GIS のシステム形態:情報の利用・提供方法

GIS のシステム形態は、「スタンド・アローン方式」「クライアント・サーバ方式」「WebGIS 方式」の3つに大別される(図 2)。ひと昔前は、単独のコンピュータにソフトウェアをインストールしてデータ解析を行い地図を出力する「スタンド・アローン方式」が一般的であった。この場合、作成した地図情報を多くの人と共有することができる環境は実現できていなかった。その後のネットワーク環境の整備簡潔化にともない、ネットワークを介して複数のコンピュータに電子データによる地図情報を配信する時代となった。これは「クライアント・サーバ方式」とよばれ、ネットワークのサーバ上に共有すべきデータを用意し、システム利用者が端末のパソコンによってデータを参照して利用することができる。ところが、この方式では GIS を使う利用者ごとにソフトウェアのインストールが必要であり、システム更新時のメンテナンスが煩雑になるなどの課題が残されていた。

スタンド・アローン方式



クライアント・サーバ方式



WebGIS方式

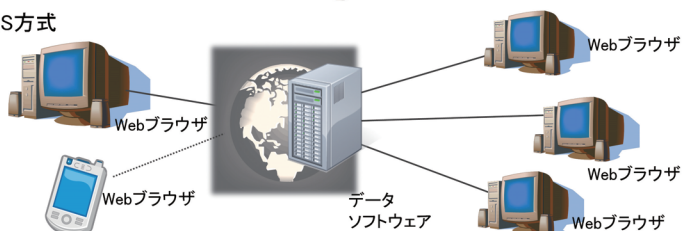


図 2. GIS のシステム形態 (バリエーションあり)

それらに対し、ここ数年急速な普及を続けている「WebGIS 方式」は、「インターネット GIS」「公開型 GIS」とも呼ばれ、利用者はサーバ上に配置した GIS 機能と地図作成に必要なデータをネットワークの遠隔操作によってインタラクティブに使用できる。「WebGIS 方式」は「スタンド・アローン方式」に比べてデータの統合性で優れているとされる(中谷, 2004)。「WebGIS 方式」は、「サーバ処理方式」と「クライアント処理方式」の 2 種類がある。「サーバ処理方式」は、利用者からの地図作成依頼に基づいてサーバが情報検索ならびに地図作成を行い、その結果となる画像を利用者に送り返すため、利用者がデータを直接処理することはない。そのため、利用者が GIS ソフトウェアをインストールする必要はなく、単に地図情報が閲覧できる環境さえあれば利用可能である。従って、結果を迅速に得られるが、その半面、様々なニーズに合わせた効果的かつ詳細な地図情報を得ることが困難な場合が多い。しかし、最近では地図情報の利用者の負担が軽減されるようかなり改善してきているようである。「クライアント処理方式」では、利用者がサーバ側から提供される簡易な GIS ソフトウェアとデータを使い、自分のコンピュータで地図作成処理を行う。

カーナビゲーションシステムは、GIS を応用したもので、4 つ以上の衛星からの電波を全地球測位システム (Global Positioning System: GPS) を搭載した装置で受信し、地図表示を行う。このシステムは様々なサービス機能を搭載しており、デジタル地図上に現在地や住所・電話番号による検索先の位置表示、目的地までのいくつかの経路探索、渋滞情報、到着予定時刻ならびに料金予測、目的地までの誘導、ガソリンスタンド、レストラン、駐車場、トイレなどの周辺のサービス情報を参照できる。最近では、音声入力からキーワードをとらえ、名称が一致する施設があれば、それを候補として表示できるようになった。

4. ビジュアライゼーション

我々が通常、直接「見る」ことのできない情報を画像・グラフ・図・表などによって表現できるようにすることをビジュアライゼーション(visualization - 可視化)という。GIS では、ベクター型の点、線、面については様々な表現方法が挙げられる。点による表現では、「○」「△」「※」などの単純な記号やシンボルの使用や、その色やサイズによって区別を行うことが可能である。線では実線、破線、波線等の線種や線の色や太さによって区別できる。また、面では塗りつぶしの色やパターン、外枠の表示方法によって区別できる。このように主題となる情報の表現は、物体のサイズや色、明度、色相、彩度などを使って区別することができる。単一の色相の濃淡、複数の系統の色相をグラデーションで表現した地図を、コロプレス地図(choropleth map)と呼ぶ(図3)。その他、地図作成については、特定の主題を持たせるために、白地図に引かれている行政区域の上に指標値の大きさに比例させたサイズのシンボルを配置する比例シンボルマップや、円グラフや棒グラフを配置するチャートマップを使っても表現できる(Brewer, 2005; Krygier and Wood, 2005; 塩出, 2008)(図4)。詳細図で地図を作成する際、近傍の指標値に大きい差がみられる場合は、経験ベイズ法で地図を均すことによって利用者が見やすいように調整することがあるが、地域の特異性を厳格に示す必要がある場合には不向きである。また、統計データに基づいて地図を変形させ、地域の特徴を表現することを目的としたカルトグラム(cartogram)という手法がある。カルトグラムには統計データを距離で表現するディスタンス・カルトグラムや、面積で表現できるエリア・カルトグラムなどが含まれる。エリア・カルトグラムは地域境界や隣接部分を考慮するかどうかで連続カルトグラムと非連続カルトグラムに分かれる。非連続カルトグラムは地図の各パーツを拡大・縮小させたり、円形を並べることによって表現したりする(中谷, 2004, 2008; Nakaya, 2010)。いずれにせよ、カルトグラムは地図の原形を歪ませるので、利用者が地図の原形を知っておくか比較表示しておく必要がある(図5)。

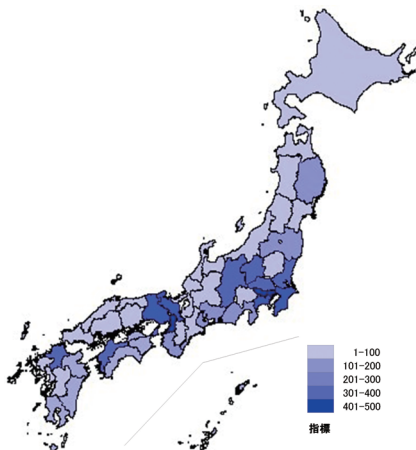


図3. コロプレス地図例

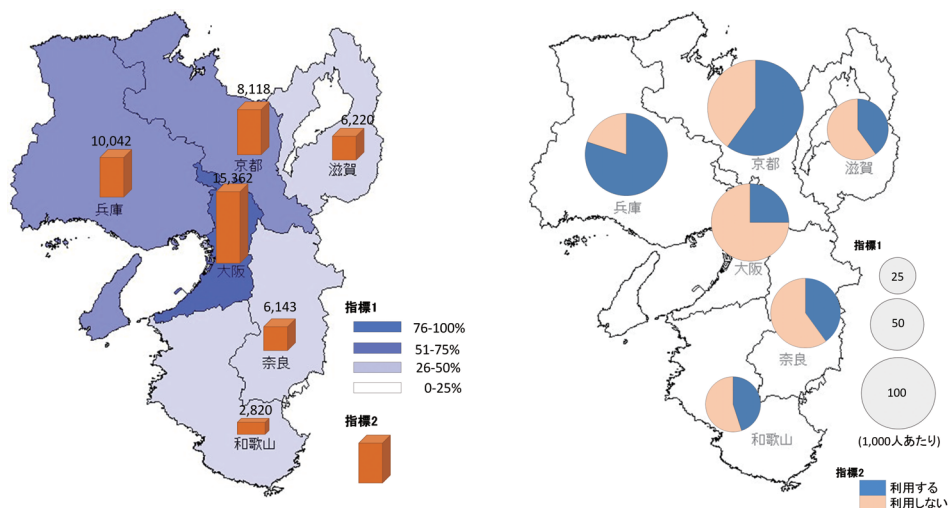


図 4. チャートマップ例

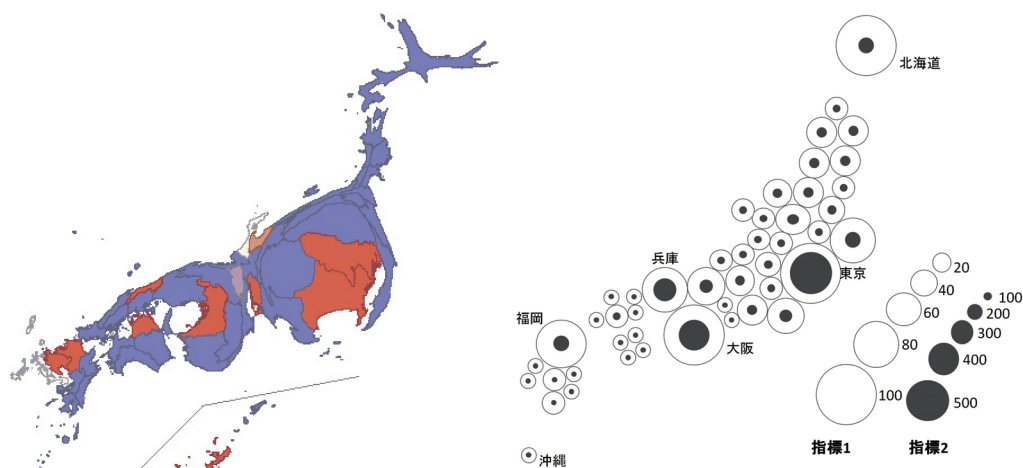


図 5. カルトグラム例

動画を使ったビジュアライゼーションでは、指標の時系列変化を地図上の点の数や分布、またそれらの移動や色彩の変化で表現することができる。更に、シンボルやグラフ、ポップアップウィンドウを加えることによって利用者に新たな情報を提供することができる。

5. GIS 導入の基本計画

老年学の分野で GIS を活用する際には、他分野での活用と同様、地図情報完成までのいくつかの過程について事前に明確に定めておくと、GIS ソフトウェア必要性や装備機能の検討もでき、便利である。

(1) GIS システム利用目的の明確化: まず初めに、GIS の利用目的を明確にする必要がある。なぜ地図情報を作成または入手する必要があるのか。そのことによって利用者はどのような恩恵を受けるのか。地図情報は、場合によっては必ずしもそれ自体が主目的である必要はなく、そのビジュアル性によって本来目的とする成果や理解のための補助的役割を担うことになるかもしれない。

(2) GIS 利用者の明確化: GIS を利用するのは高齢者ではなく、高齢化社会に関わる研究や学術分野で働く人々なのか。または、地図情報の利用者がそれをもとに高齢者にサービスを提供するのか。それとも、高齢者が直接 GIS のシステムを使って地図情報を得て利用するのか。このように、利用者を明確にすることによって地図や文字情報の大きさや表現方法を変える必要がでてくる。

(3) 必要な情報の特定: 目的とする地図情報を得るためには、指標としてどのようなデータが必要なのか。例えば、高齢者人口や高齢化率に関する統計データが必要であれば、そのオリジナルとなるデータはどこに存在するのか。高齢者に特定のサービスを行う情報を提供する場合、その施設の情報はどのように得るのか。このように、まずは GIS 地図作成のための資料となるデータの同定と収集方法について調べる必要がある。

(4) GISを利用するシステム形態の明確化: GISのシステム形態については、スタンド・アローン方式、クライアント・サーバ方式、WebGIS 方式の3種類の区分があることは前述のとおりである。これらのどのシステムを用いるかについては、地図作成者や利用者が誰になるのか、複数のGIS 利用者がデータ加工を共同で行うのか、成果となる地図情報のデジタル共有が必要かどうか等によって決定する。

(5) 導入するソフトウェア: 必要とされるシステム形態が決定すれば、それに必要なソフトウェアの選定を行う。スタンド・アローン方式であれば、基本的に成果となる地図情報を利用者一人で作成することになるので、GIS の知識や熟練度によって無料から高額のものまである GIS ソフトウェアから適したものを選び、自己のコンピュータにインストールする。クライアント・サーバ方式であれば、共有者と同じ GIS ソフトウェアを導入する必要がある。WebGIS 方式の場合は、サーバ処理方式の GIS 利用であれば、閲覧可能なソフトが既に自己のコンピュータにインストールするだけで充分である可能性が高い。また入手するデータを加工する必要があるのかによって GIS 以外のソフトウェアを追加でインストールする必要が出てくるかもしれない。

(6) データ構造の検討: 次に地図作成にあたり、入手したデータをどのように利用するか検討を行う。最低限必要なレイヤーは何か、レイヤーで図形情報を管理する場合に使用するデータは何か、レイヤー構造をどのように作成するのか、属性情報としてどのようなものを整備すべきか、利用者にわかりやすい画像を出力するために必要な処理方法はどのようなものかなど、検討する。地形、河川、道路、鉄道、行政界などのデータは、地図として出力する場合に必要な情報として採用しておくべきか常に考えておく必要がある。最近ではグーグルマップのように、地形図や航空写真・衛星写真などの背景図の利用も便利である。

(7) データ処理ならびに分析の検討：データ構造が定まった時点で、本格的にデータ処理を開始する。利用するシステム形態にもよるが、利用者自らが処理するかサーバ側で処理されるのかによって地図作成の負担の大きさが異なる。利用者本人が最初から地図作成の全ての作業を行うのであれば、基となる白地図の入手やレイヤー作成のためのデータに付属するアドレスマッチングが必要である。アドレスマッチングはジオコーディング (geocoding) と呼ばれ、GIS で扱えるように住所や地名などの情報やそれを含んだ地理情報に緯度経度などの座標点を与えることをいう。東京大学空間情報科学情報センターでは、この処理についての無料サービスを行っている。その他、必要とされるデータの分析を行う。

(8) データ処理と地図作成：自己で GIS ソフトウェアを使ってデータ処理や地図作成に積極的にかかわる場合は、複数のレイヤーを重ねあわせて、それぞれの形状と属性を関連付けた 1 枚の地図を作成するオーバーレイ処理や指定分の領域を発生させるバッファ処理などを行う。地図作成については、前述で検討した (6) データ構造に基づいて完成させる。このようなステップを経ることにより、的確かつ効果的な地図情報の作成が可能であろう。

6. 老年学分野における GIS の利用例

老年学分野における GIS の利用は、調査・研究によって得られた高齢者に関するデータを使って地図を作成する場合と、GIS 利用者を高齢者とした場合に大別される。前者は必ずしも高齢者が利用者となるわけではなく、高齢者へのサービス提供者が含まれる。ここでは、高齢者に関するデータを使って地図情報を作成することで将来活用ができそうなものも含め、いくつか紹介する。

公的機関から得られる統計データの利用

総務省、厚生労働省などの中央省庁から発表される全国レベルのデータや都道府県や市区町村などの地方自治体が保有する情報には、人口統計から社会・経済、学校、事業所、土地利用、道路、鉄道、河川などの環境に至るまで、多くの情報が含まれる。これらの情報の多くは電子化して蓄積され、一般公開されている。それらを必要に応じてデータ加工し、GIS によって地図を作成することが可能である。高齢者または高齢社会に関する統計データの地図利用は、プレゼンテーションの資料など効果的なコミュニケーションの手段として再認識されるべきである。近年では、保健分野での GIS の利用もみられてきており(中谷, 2004)、老年学分野における疫学または公衆衛生学データの利用もされていくであろう。世界保健機関 (WHO) では、高齢者にやさしい都市づくりを実現するために 8 つのトピック、つまり屋外スペースと建物、交通機関、住居、社会参加、尊敬と社会的一体性、市民参加と雇用、コミュニケーションと情報、地域社会と保健サービスを提唱しており (WHO, 2007)、GIS を活用した地図作成によるまちづくりが期待される。

地方自治体における GIS の構築と地図情報サービスの提供

近年、公共施設の管理や窓口業務の効率化を目的として、GIS を導入する自治体の数が増えている。地方自治体のようにその地元に関連した人口や土地利用などの情報を管理する場合には、Google マップのような既存の地理的情報に他の情報をリンクさせることによって、データベースの検索・表示、さらには集計におけるまで、効率化の図れるシステムの利用かつ情報提供が可能である。例えば、東京都稲城市では、福祉・健康・医療施設を紹介する「いなぎマップ」とよばれる地図情報をウェブサイト上で提供している。利用者はコンピュータの画面を拡大・縮小しながら、地図または写真で施設の位置をして確認し、すぐに印刷することも可能である。また、神戸市ではウェブサイトにある「神戸市施設マップ」で様々な施設を案内している。例えば、大カテゴリーで「シニアライフ」、小カテゴリーで「高齢者のための施設」を選ぶと900以上の登録された施設が地図上で表示される。行政区毎の検索やキーワードを使った検索も可能で、選んだ施設の簡単な情報とともに施設独自で作成したページにアクセスすることもできる。また「QR コード」が付いているので、携帯端末の画面で道程を見ながら施設に向かうこともできる。介護福祉サービスなどは、採算性の低い町村部においては営利企業参入の見込みが低いいため、より効率的にサービス提供が行えるような保健福祉マップの作成を行う必要が出てくるであろう(坪本・樋口, 2005)。また、防災マップの作成に高齢者の住居情報を記載することにより、災害時における高齢者の支援や迅速な対応、災害後の高齢者の孤独死の予防に役立つことが期待される。

公共交通機関のルート選定における GIS の利用

平成 23 年度版の高齢社会白書によると、60 歳以上の高齢者の社会参加意欲は 10 年前と比べ高く、約 6 割の高齢者が何らかのグループ活動へ参加している(内閣府, 2011)。現代社会において、我々の移動手段は公共交通機関に大きく依存している。健康または自立性の高い高齢者の社会参加、外出による充実した余暇の過ごし方、買い物、医療機関等へのアクセスを支援するため、地域においては環境整備も含め、多様な交通手段が用意されることが望まれる。そのため、今後も社会の活力を維持するためのサービス提供に地域が主体性をもって努力していくことが望まれる。

バスのように柔軟性がある公共交通機関のルート選定にあたっては、それを利用しようとする高齢者の居住地域を知っておく必要がある。特にバス停の設置位置を決める場合には、利便性を重視しなければならない。坂や迂回路などの立地条件などにもよるが、一般人ではバス停から 300 m の半径で囲まれる円がアクセス圏とされる(町田, 2004)。従って、高齢者になるとアクセス圏がやや狭くなることが予想される(図 6)。



図 6. 地域における高齢者住居とバス利用アクセス

自治体における実際の取り組みとして、坪本・樋口(2005)は、高齢化の進んだ東京都多摩市の桜ヶ丘地区に GIS を活用した事例地域として紹介している。桜ヶ丘地区では、住民の要望で交通不便地域の解消が検討された。GIS による解析では、高齢化率の変化を線グラフで表したものに加え、桜ヶ丘地区と周辺地域の環境変化を比較した地図、また高齢者が利用する商業、医療、余暇施設の地図上での点表示と鉄道・バスルートと停留場所ならびに半径 250 m の円によるアクセス圏を表示した地図、さらに急な坂と長い階段の分布地図を作成している。さらに、商業、医療、余暇目的別の施設の所在地とそこに移動するための交通手段、また年齢別の目的別交通手段の区別について調べている。これらを検討した結果、固定的なバス路線だけではなく、採算性の高い低床式の「ミニバス」を使用したコミュニティバス路線が開設された。

営業情報管理、エリア・マーケティングにおける GIS の利用

高齢者数が増加の一途をたどる現代では、マーケティングにおける戦略を練るためのシステムとしての GIS の利用も考えられる。ビジネス分野における GIS の利用は米国で多くみられる(Boyles & Harder, 2002; Thomas & Ospina, 2004)。ビジネス分野、特にマーケティングにおける GIS は、マーケティング情報データベース、マーケティングの情報処理ツール、配送計画支援ツールとしての利用が可能である(町田, 2004)。これら高齢者をターゲットにしたツールとして活用すると、マーケティング情報データベースとしては、顧客となる高齢者の住居分布と家族形態、サービスや商品を提供する店舗や施設の位置、そして取引に関する実績データの地図表現が可能である。エリア・マーケティングの情報処理ツールとしては、重要マップによる既存店舗の規模拡大や新規店舗の出店計画の判断、地域の高齢者のニーズの違いによるサービスの調整、チラシなどの広告の配布範囲の設定や訪問先の分担などに利用が可能であるし、競合店とのシェア分析などもできる。また、販売戦略として、レストランのメニューの見直し、歩行

器・歩行車、住宅改修用品のようにセールス対象の絞り込みなどにも利用が可能である。配達業務支援ツールとしては、顧客である高齢者の手元に商品を届けるための宅配計画に GIS の利用が考えられる。また、介護サービスやデイケアサービスにおける送迎にも利用できる。GIS の機能にはネットワーク機能があり、指定した点を結ぶ最短ルートや他の候補を提示する機能がある。これは GPS を搭載したカーナビゲーションシステムの機能として知られている。タクシーの配達業務では、GPS を搭載したタクシーの位置把握、乗車状況、配車手配などを一元管理して行っているところも多くみられ、高齢者の医療機関への送迎や短距離移動を支援できる。また高齢者に温かい食事を配達するようなサービスでは、限られた時間内に配達するため、配送車の稼働台数の計算も行うことができる。

案内・情報サービスとしての GIS の利用

過去においては紙媒体のみを参照していた地図情報が、近年、インターネットに接続したコンピュータ、さらには携帯端末を使ってデジタル化した地図情報の入手が可能になった。コンビニエンスストアの検索、銀行の店舗や ATM 検索、グルメサイトの食事施設の検索は利用者によるコメントやランキングも含まれていることがあり、便利である。携帯端末を使った利用としてレストランを検索する場合は、食事のカテゴリー、レストランの外内観や食事の画像、営業時間、電話番号、割引情報、レストランまでの到着予想時刻表示や誘導ができる。このような情報案内はレストランに限らず、日常生活におけるスーパーマーケット情報、医療機関情報から、映画館や美術館などの娯楽施設やイベント会場、観光地施設の営業時間、待ち時間、シニア割引も含まれる。観光案内の例としては京都市が提供する「京都観光 Navi」という携帯端末へのサービスがある。エリア、コース名、出発・帰着地から、利用する観光コースを選択しメール送信すると、目的施設へのバス乗車・下車案内、下車バス停から目的施設までの地図、バス接近情報が案内される。到着地では施設概要、付近観光施設案内、次の目的施設へのバス乗車案内等が利用できる。健康のためには、登山やハイキングにおける天候案内、休憩・食事・トイレ施設への経路誘導、到着地予想時間などが考えられる。近年では、GPS 搭載のデジタルカメラで撮影した写真がインターネットに接続したコンピュータで地図と自動的にリンクされ、各々の写真がどこで撮影されたかという情報が地図上で確認でき、旅行の必携アイテムとして重宝されてきている。また、スマートフォンを使って地域の時代の移り変わりをみることができる地図検索ができるサービスもあり、利用する高齢者に便利な機能が多く紹介されるようになってきている。

7. GIS 利用の課題

コンピュータの高性能化やインターネットの普及、ならびに GIS の普及によって、地図情報の作成と利用状況は大きく変わりつつある。現在では、専門的知識を持たない利用者也デジタル地図の作成ができるようになった。インターネットを通じた地図の配信は多くのポータルサイトで提供されており、WebGIS では利用者が地理情報を提供して地図作成に参加することができる

ウェブサイトも増えてきている。その結果、地図の作り手と使い手の境界が曖昧になるとともに、情報の共有手段としての役割が強くなってきている。現在の高齢化社会においては、高齢者がGISの直接の利用者となるかどうかはともかく、地図を使った情報提供の重要性が多くの領域で再考されてきている。このようにGISによって作成された地図の汎用性が出てきて利便性が高まった半面、いくつかの課題も残されている。

まず、進化した多様化したGISによる地図は、デジタル地図情報に慣れていない利用者にも使いやすいようになっているどうかは挙げられる。地図は多くの人に日常的に使われている情報伝達手段であるが、印刷物としての地図からデジタル地図まで媒体の形式に違いはあるものの、必ずしも全ての人が利用者として地図から得られる情報を完全に理解しているわけではなく、特に高齢者にとっては理解が困難な場合が多い。高齢者は方位に関する意識が高いものの、若者に比べて道迷いの経験が多いことから、地図利用が加齢による空間的能力の低下を緩和する可能性があることを示唆する調査結果も出ている(若林, 2008)。従って今後、高齢者が地図情報の利用者となる場合は、空間的能力を維持または高めるための訓練として、目を閉じて目の前の物体をつかんだり形状をイメージしたり、住まい近郊の地図を描いてみるような簡単な訓練を日常的に繰り返すことで、地図情報の適切な利用を促すことができるだろう。加えて、加齢に伴う視覚の生理学的変化や書体、サイズの嗜好についても知っておく必要があるだろう。今後、高齢者がデジタル化された地図を活用できるよう、地図情報サービスの学習の機会や支援していくサービス体制も整えていくことが望まれる。更には、高齢者の携帯端末機の利用に関し、より使い勝手のよいサービスを提供するためには、端末機の大きさや重さ、操作画面のサイズ、書体や色、サイズをはじめとする基本となる環境や操作方法の調整などに留意する必要がある。また、場合によっては施設に携帯端末を充実させる必要がでてくることもあるだろう。

GIS地図によって提供する情報は、詳細で適切な量で提供されているかなど、利用者のニーズに合わせたより正確かつ適格な情報の提供が求められる。これらの課題を克服するためには、地図を利用するにあたっての認知過程を考量した地図をデザインする必要がある。地図の作成では様々な表現方法が考えられるが、シンボル、色調、グラフの使用、それらの一貫性のあるパターン使用や地図の変形など目的や利用者に合わせた創意工夫をすることが望まれる。また、地図上に円や線グラフなどを載せるべきか、その場合はどのようなものが適切なのか、などを検討してその状況に応じた地図情報を作成することが他の表現方法よりも価値のあるものにする。

GISソフトウェアの操作が簡便になることにより、作成された地図情報が弊害をもたらす場合や思わぬ好成果をもたらす場合がある。まず、地図やデータ分析の基礎知識がないGIS利用者がソフトウェアの機能や特徴を理解せず地図情報を作成する場合、意味をなさない統計地図などが容易に描けてしまう可能性がある。秋本(2004)は、GIS利用者が適切なデータの使用を認識しないまま地図を作成するケースが多くみられることを指摘している。このような地図情報が一般公開される場合、利用者は地図から得られる情報の内容が理解できないどころかかえって困惑する危険性がある。一方、GISは研究において仮説検証よりも仮説構築のツールとして

威力を発揮してきている点も指摘されている(矢野, 2005)。つまり, 調査・研究などで仮説を立ててから GIS で検証するのではなく、既に存在する大量の情報の中から GIS を使って偶然に価値ある発見をし、後で秩序ある概念的な仮説を立てるという帰納法的アプローチが有効と考えられる。このように GIS を漠然と使うことによる問題点もあるが、逆に可能性を提供するという利点もみられる。

地図情報の研究は音声案内も含めてさらに開発が進んでいくことが予想され、共有する情報、特に加工を行う可能性のあるデータの整合性については規格や汎用性を含めた議論が今後進んでいくであろう。老年学における地図情報の利用については、今後の応用の仕方によって更なる発展と幅広い活用がされると考えられる。高齢者と高齢社会に焦点を当てた学際的アプローチと地理情報科学として発展していく GIS のそれぞれを組み合わせることで活用することによって、相乗的付加価値を生み出し、研究領域のみの利用にとどまらず高齢者にとって住みやすい社会の構築が行われることに期待したい。

文献表

- Boyles, D., & Harder, C. (2002), *GIS Means Business, volume 2*, ESRI Press, California.
- Brewer, C. (2005), *Designing Better Maps: A Guide for GIS Users*. Esri Press, California.
- Coppock, J. T., & Rhind, D. W. (1991), The history of GIS. In D. J. Maguire, M. F. Goodchild, & D. W. Rhind (Ed.). *Geographical Information Systems: principles and applications*. Longman Scientific & Technical, Essex, pp.21-43.
- 国土地理院 (2011), 「GIS とは・・・」 国土地理院ホームページ
(<http://www.gsi.go.jp/GIS/whatisgis.html>) (2011 年 9 月 19 日閲覧)
- 国土交通省 (2007), 「地理空間情報活用推進基本法 (NSDI 法) の概要」 国土交通省ホームページ (<http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/00/001213/02.pdf>) (2011 年 9 月 19 日閲覧)
- Krygier, J., & Wood, D. (2005), *Making Maps: A Visual Guide to Map Design for GIS*. The Guilford Press, New York.
- 町田聡 (2004), 『GIS・地理情報システム: 入門&マスタ』 山海堂
- 村越真・若林芳樹 (2008), 「GIS と空間認知ー進化する地図の科学ー」, 村越真・若林芳樹編『GIS と空間認知: 進化する地図の科学』 古今書院, 1-4 頁
- 村山祐司 (2008), 「GISー地理情報システムから地理情報科学へ(1 章)」, 村山祐司・柴崎亮介編『GIS の理論』 朝倉書店, 1-16 頁
- 鍋島美奈子・石川愛 (2006), 『SIS 入門: 基礎から学ぶ GIS』 古今書院
- 内閣府 (2011), 『平成 23 年版 高齢社会白書』 佐伯印刷
- 中谷友樹 (2004), 「GIS と疾病地図」, 中谷友樹・谷村晋・二瓶直子・堀越洋一編『保健医療のための GIS』 古今書院, 34-73 頁
- 中谷友樹 (2008), 「空間疫学と地理情報システム」, 『保健医療科学』, 57 巻 2 号, 99-106 頁

- Nakaya, T. (2010), Geomorphology of population health in Japan: looking through the cartogram lens. *Environment and Planning A*, 42(12), pp.2807-2808.
- 柴山守 (2009), 「GIS を効率よく利用するための知識」, 水島 司, 柴山守編『地域研究のための GIS』古今書院, 185-195 頁
- 塩出徳成 (2008), 「ビジュアライゼーション」, 村山祐司・柴崎亮介編『GIS の理論』朝倉書店, 102-121 頁
- Thomas, C., & Ospina, M. (2004), *Measuring Up: The Business Case for GIS*. ESRI Press, California.
- 坪本裕之・樋口民夫 (2005), 「地形図で考える高齢者の日常生活と地域交通」, 宮澤仁編『地域と福祉の分析法: 地図・GIS の応用と実例』古今書院, 27-46 頁
- 若林芳樹 (2008), 「高齢者の空間的能力と地図利用」, 村越真・若林芳樹編『GIS と空間認知: 進化する地図の科学』古今書院, 154-157 頁
- WHO (2007), *Global Age-Friendly Cities: A Guide*, World Health Organization, Geneva.
- 矢野桂司 (1999), 『地理情報システムの世界: GIS で何ができるか』ニュートンプレス
- 矢野桂司 (2005), 「ジオコンピューテーション」, 村山祐司編『地理情報システム(シリーズ<人文地理学>), 第1巻』朝倉書店, 111-138 頁

Utilization of GIS in Gerontology

— The application of digital maps in ageing societies —

Hiroshi UEDA

Population ageing is a phenomenon occurring not only in Japan but also worldwide. Along with the increasing number and percentage of elderly citizens in the population has brought heightened attention from a variety of areas such as public health, biology, psychology, sociology, marketing, social welfare and other services, and of course in gerontology. It is assumed that much interest in ageing and the elderly has been continuously expressed to some extent along with the use of digital maps among researchers, academics, and the elderly.

Geographic information systems (GIS) have been successfully developing digital maps in recent decades, improving the processing speed of computers, and making available user-friendly, less expensive GIS software. It is expected that digital maps will be utilized in a variety of areas and will be, with sufficient opportunities, developed further in the area of ageing.

This paper introduces some basic characteristics of GIS maps and their effectiveness as a visual tool and explores some examples of GIS map use and potential applications with a special attention given to gerontologists and elderly users. It is highly recommended that special attention be paid to visualization and the preparative steps to produce GIS maps for effective presentation and common use among map users including those who are not familiar with digital maps. Some physio-psychological changes among the elderly shall be considered in the map-making process for their map use. It is anticipated that GIS maps will be improved and made more user-friendly while gaining more support from a wide range of users - including the elderly - in the future.