

# 地理情報システム (GIS) を使用した 介護サービス施設の配置に関する検討

— 甲府市の通所介護施設を事例として —

高橋 美保子<sup>1)</sup>、小田切 陽一<sup>2)</sup>、内田 博之<sup>3)</sup>

## 要 旨

地域における通所介護施設の配置状況を評価するための一法として、地理情報システム (GIS) を用いて、施設と要介護者の地理的分布を記述し、アクセシビリティの観点から検討した。山梨県甲府市を対象地域とし、通所介護施設と65歳以上認定要介護者数に関するデータを数値地図上に結合した。施設の各位置を母点としたボロノイ分割を行い、面積按分法を用いてボロノイ領域に占める要介護者数 (カバー要介護者数) を算出した。カバー要介護者数は、市の中心部と北西部において多く、こうした地域に優先的に施設整備を図ることが1つの考えであることが示唆された。また、この2地域ではボロノイ領域の面積が大きく異なり、北西部では介護サービスの需要が大きいことに加えて、1施設がサービスを提供すると想定される範囲も広範囲となっていることが示された。地域高齢者の居宅からの距離的アクセシビリティを考えると、今後、さらに、地域の人口分布の特性や地理的特性を加味したGISによる分析を検討する必要がある。

キーワード：地理情報システム、アクセス、通所介護施設、地域高齢者

## I. はじめに

1989年に福祉施設整備とホームヘルプサービスの確保などを計画的そして数的に示したゴールドプランが策定されて以降、加えて1990年の福祉八法の改正によって従来の収容措置施設ではなく、在宅介護の支援を主目的とするようになって以降、在宅福祉優先の考えが一層普及した。わが国の老年人口は2004年10月1日現在2,487万6千人 (老年人口割合：19.5%) であり、2030年には3,477万人 (29.6%) となることが予測されている<sup>1)</sup>。高齢化の進行に伴い、要介護者の増加と住民の介護ニーズが増大し (介護保険事業状況報告<sup>2)</sup> によれば要介護認定者数は介護保険制度導入年の2000年度末の256万人から、2002年度末には345万人と増加し、今後も第1号被保険者数

の増加が見込まれている)、介護サービス量は全国的に増加する傾向にある。

一方で、在宅福祉サービスの1つである通所介護については、「市町村介護保険事業計画の作成に関する基本的事項」において、要介護高齢者に対して週当たり2～3回の通所介護サービスの提供基準が示されているが<sup>3)</sup>、2003年9月中の利用者一人当たりの平均利用回 (日) 数は6.4と週当たり1.5回程度の利用状況に留まっている<sup>4)</sup>。こうした状況から、各市町村における在宅福祉サービスのより一層の充実と、その拠点となる施設整備、及び介護サービスの利用率を高めるための工夫が課題となっている。市町村においては、要介護高齢者のニーズを把握し、需要に見合った質と量の介護サービスを確保すること、及びそのサー

(所 属)

- 1) 山梨県立大学看護学部 看護関連科学
- 2) 山梨県立大学看護学部 看護関連科学
- 3) 城西大学薬学部医療栄養学科

(専攻分野)

- 保健情報学
- 公衆衛生学
- 予防医学

ビスを公平かつ効率的に供給するために適切な位置に適切な供給量を確保することが必要である。特に、要支援者、要介護者が日帰りで通所する通所介護サービスを提供する施設の配置については、利用者からの近接性を視野に入れた施設整備とその整備状況についての評価が必要と考えられる。

## II. 研究の目的

保健医療サービスのアクセシビリティは、医療機関等の利用施設までの到達を示す概念であり、それを測定することは保健医療施設の配置計画を作成する上で重要とされる<sup>5)</sup>。近年、保健医療施設へのアクセシビリティに関する研究が行われており、医療機関までの距離的アクセシビリティが医療サービスの利用に影響するという報告がみられる<sup>6)~8)</sup>。しかしながら、地域における介護福祉施設の配置状況を、地域高齢者の居住圏からの距離的アクセシビリティという観点から把握し、評価している報告は少ない<sup>9)</sup>。

本研究では、地域における通所介護施設の配置状況を評価するための一法として、地理情報システム (GIS) を用いて、施設と要介護高齢者の地理的分布の関係を記述し、通所介護施設の配置の現況を距離的アクセシビリティの観点から評価することを試みた。

## III. 研究対象地域

平成14年度から16年度にかけて実施された山梨県立看護大学共同研究<sup>10)</sup>において、山梨県内の地域保健情報の地理空間解析システムが構築され

たことから、利用可能な地図情報に加えて、町丁別の65歳以上認定要介護者数のデータが得られた甲府市を対象地域とした。

甲府市の概況は以下のとおりである。甲府市は山梨県の北中央部に位置し、甲府盆地の中央部に位置する。2004年4月1日現在の人口は188,476人、老年人口は41,262人(21.9%)であり、高齢化率は全国値19.5%を上回っている(表1)。2030年の老年人口は47,487人、老年人口割合は32.3%と推計されており、今後も老年人口の増加と全国値を上回る高齢化率となることが予測されている<sup>11)</sup>。2001年度における要介護認定者数は4,207人(表2)、2002年4月中の通所介護利用者一人当たりの平均利用回数は7.1(週当たり1.5回程度)であった<sup>12)</sup>。

甲府市の面積は171.88km<sup>2</sup>であり、人口密度は1,141.2人/km<sup>2</sup>である。市の北部は山地で、その大部分は自然的土地利用区域となっている。南部には平地が広がり、そこに市街地が形成されているという地理的特徴がある。市街地の中心部は商業地域、南端部は工業地域となっている。地理的特徴から、人口は主に市の中心部に分布しており、その周辺部、及び北部では人口密度が2,000人/km<sup>2</sup>未満と著しく低い特徴がある(図1)。また、市の中心部の地区(富士川、春日、相生、朝日)では老年人口割合が30%を越えており、さらに北西部の地区(能泉、宮本)では老年人口割合が60~70%と著しく高いという人口分布の特徴がある(図2)。

表1 山梨県甲府市の人口と将来推計人口

|                      | 2004年       |            |         | 2030年       |            |         |
|----------------------|-------------|------------|---------|-------------|------------|---------|
|                      | 総人口         | 老年人口       |         | 総人口         | 老年人口       |         |
| 山梨県甲府市 <sup>#1</sup> | 188,476     | 41,262     | (21.9%) | 146,954     | 47,487     | (32.3%) |
| 全国 <sup>#2</sup>     | 127,687,000 | 24,876,000 | (19.5%) | 117,580,000 | 34,770,000 | (29.6%) |

#1: 2004年4月1日現在人口(資料: 甲府市福祉部健康衛生課「平成16年度保健衛生統計」)  
2030年将来推計人口(資料: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の市区町村別将来推計人口(平成15年12月推計)」)  
#2: 2004年10月1日現在人口(資料: 総務庁統計局「平成16年10月1日現在推計人口」)  
2030年将来推計人口(資料: 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成14年1月推計)」)

表2 甲府市の要介護等認定者数(2001年度)

(数値は2001年度の月平均数)

| 要支援 | 要介護1  | 要介護2 | 要介護3 | 要介護4 | 要介護5 | 合計    |
|-----|-------|------|------|------|------|-------|
| 337 | 1,137 | 861  | 615  | 627  | 630  | 4,207 |

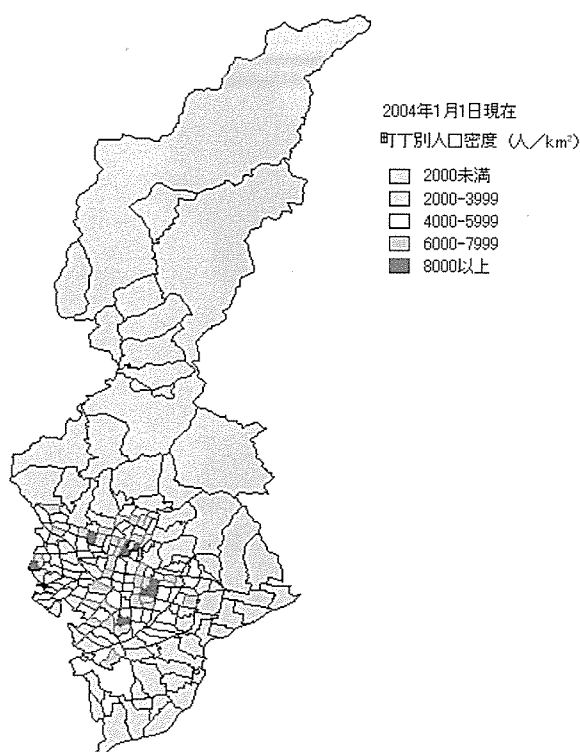


図1 甲府市の町丁別人口密度

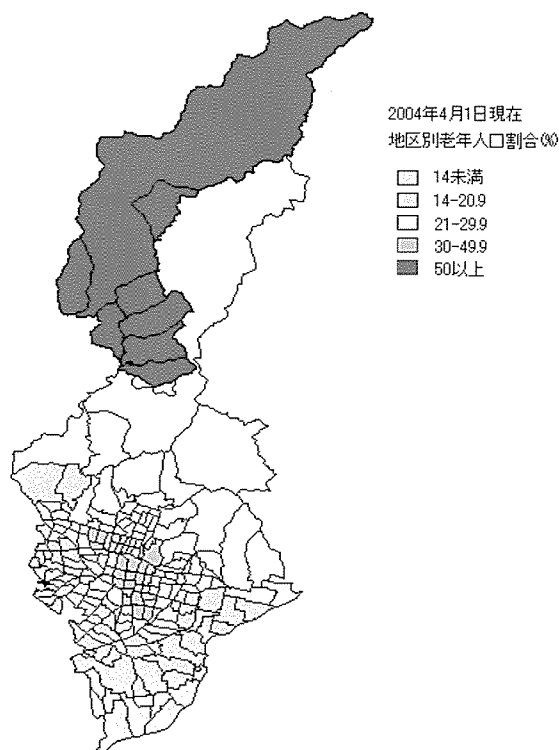


図2 甲府市の地区別老年人口割合

## IV. 資料と方法

### 1. 資料

甲府市発行の「こうふ介護サービスマップ」を資料として用い、2003年11月現在、介護保険適用施設として登録されている通所介護施設の事業者名と所在地情報(住所表示)を得た。2003年4月現在における甲府市の町丁別65歳以上認定要介護者数(介護保険制度における要介護等認定者数)に関するデータは、甲府市福祉部健康衛生課から提供を受けた。

GISソフトウェアとしてArcView (ESRI社: Environmental System Research Institute)を用いた。また、甲府市の町丁界地図の作成には国土地理院数値地図2500(空間データ基盤、山梨県地図)を用いた。

### 2. 分析方法

#### 2-1. レイヤの作製

数値地図2500の山梨県地図から甲府市部分について切り出しを行い甲府市の町丁界レイヤ(地図)を作成した。このレイヤを基にして、町丁別の「要介護者総数」、「要支援と要介護度1の認定者数の合計(要支援+要介護1)」それぞれの地域分布を示すレイヤ(要介護者レイヤ)を作成した。

通所介護施設の経緯度情報は東京大学空間情報学研究センターの「CSVアドレスマッチングサービス」を用いて、各通所介護施設の所在地データに平面直角座標として付与し、町丁界レイヤ上にプロットした。

#### 2-2. ポロノイ分割

ArcViewのアロケーション機能を用いて、施設位置を各母点とするポロノイ分割を行い、作製されたポロノイダイアグラムにおける各分割領域の面積を求めた。併せて、ポロノイダイアグラムのレイヤを作成した。ここで、ポロノイ分割とは、平面上に配置された複数の施設を各母点として、甲府市全域を最も近い母点に対して分割する数学的手法のことである。ポロノイ分割によって得られた各領域は、その領域の母点となった施設について、「その領域内の任意の地点(任意の利用者の居宅)からの直線距離においてその施設が最短で

ある」といえる圏域を示している。

### 2-3. 面積按分法による要介護者数の算出

ArcViewのインターセクション機能を用いて、ボロノイダイアグラムレイヤ、町丁界レイヤ、及び要介護者レイヤを空間分析によって結合した後、面積按分法を用いて、ボロノイダイアグラムの各分割領域ごとの要介護者数を算出した。面積按分法は、1つの区域（ここでは町または丁）の中では人口が一様に分布しているものと仮定して、ボロノイ分割によってある区域が2つ以上の領域に分割されたとき、その面積比に従って、分割された各領域に人口を配分する方法である。

## V. 結果

図3に甲府市内の通所介護施設（24施設）の位置（黒丸印）と町丁別単位面積あたり要介護者数（人／km<sup>2</sup>）の分布を示した。通所介護施設は、単位面積あたり要介護者数が高い地域及び、その周辺地域に集中して配置されており、それ以外の地域、特に市北部には、ほとんど施設が配置されていないかった。

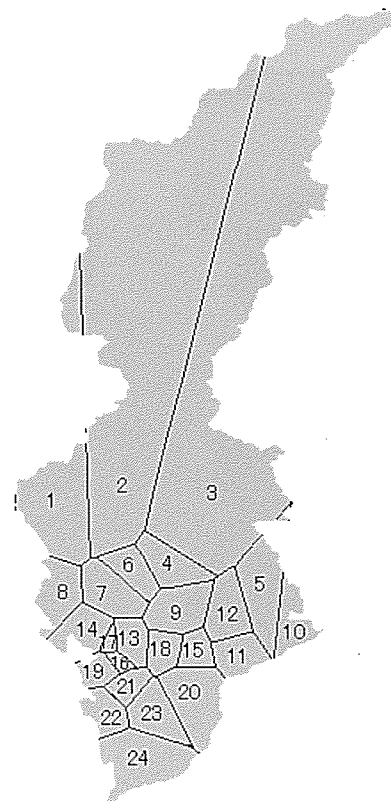


図4 通所介護施設（24施設）を母点としたボロノイ領域

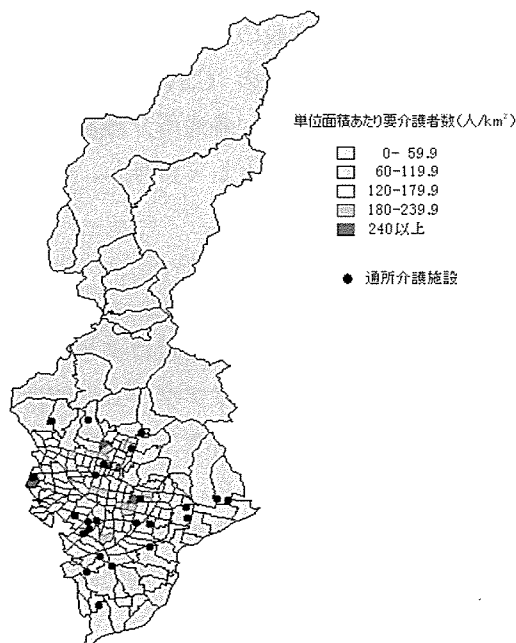


図3 通所介護施設の位置と町丁別単位面積あたりの要介護者数(人／km<sup>2</sup>)の分布

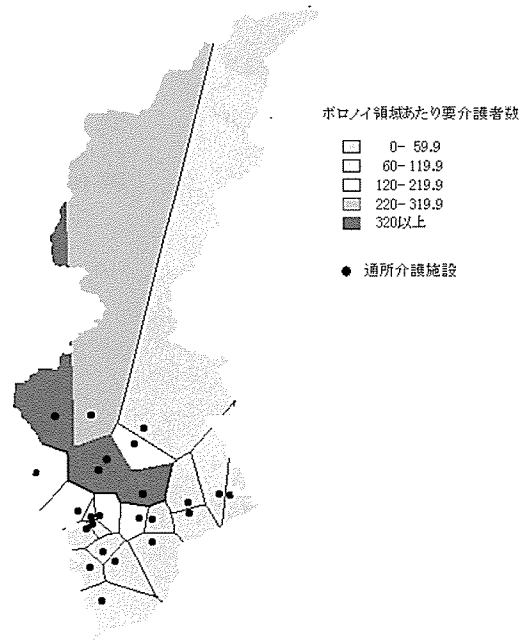


図5 ボロノイ領域あたりの要介護者数

表3 通所型介護施設を母点としたボロノイ領域の面積及び領域内の町丁

| ボロノイ領域 | 面積(km <sup>2</sup> ) | 領域内の町丁  |
|--------|----------------------|---|
| 1      | 9.2                  | 湯村1丁目, 湯村2丁目, 湯村3丁目, 千塚1丁目, 千塚2丁目, 千塚3丁目, 千塚4丁目, 千塚5丁目, 富士見2丁目, 音羽町, 下帯那町, 羽黒町, 山宮町, 平瀬町, 平瀬町, 御岳町, 草鹿沢町  |
| 2      | 56.1                 | 湯村3丁目, 大和町, 北新2丁目, 緑が丘2丁目, 西田町, 小松町, 羽黒町, 平瀬町, 和田町, 塚原町, 下帯那町, 平瀬町, 塔岩町, 上帯那町, 竹日向町, 上帯那町, 高成町, 猪狩町, 川窪町, 高町, 草鹿沢町, 上帯那町, 黒平町, 御岳町  |
| 3      | 52.7                 | 東光寺町, 古府中町, 大手3丁目, 屋形3丁目, 横根町, 岩窪町, 小松町, 善光寺町, 塚原町, 下積翠寺町, 上積翠寺町, 塔岩町, 竹日向町, 高成町, 川窪町, 上帯那町, 御岳町  |
| 4      | 2.9                  | 武田2丁目, 武田3丁目, 武田4丁目, 北新1丁目, 北新2丁目, 大手1丁目, 大手2丁目, 大手3丁目, 屋形1丁目, 屋形2丁目, 屋形3丁目, 愛宕町, 善光寺町, 元紺屋町, 東光寺町, 宮前町, 古府中町, 天神町, 岩窪町, 西田町, 小松町   |
| 5      | 4.6                  | 向町, 和戸町, 桜井町, 善光寺町, 横根町, 上積翠寺町  |
| 6      | 2.2                  | 中央2丁目, 丸の内1丁目, 北口1丁目, 北口2丁目, 北口3丁目, 北新1丁目, 北新2丁目, 朝日1丁目, 朝日2丁目, 朝日3丁目, 朝日4丁目, 朝日5丁目, 武田1丁目, 武田2丁目, 武田3丁目, 武田4丁目, 緑が丘1丁目, 緑が丘2丁目, 元紺屋町, 宮前町, 美咲1丁目, 美咲2丁目, 塩部1丁目, 塩部3丁目, 塩部4丁目, 屋形1丁目, 天神町, 大和町, 和田町, 西田町, 愛宕町,                  |
| 7      | 3.3                  | 中央1丁目, 中央2丁目, 丸の内1丁目, 丸の内2丁目, 丸の内3丁目, 朝日1丁目, 朝日2丁目, 朝日3丁目, 飯田1丁目, 飯田2丁目, 飯田3丁目, 飯田4丁目, 飯田5丁目, 下飯田1丁目, 下飯田2丁目, 下飯田3丁目, 塩部1丁目, 塩部2丁目, 塩部3丁目, 塩部4丁目, 富士見1丁目, 富士見2丁目, 相生1丁目, 相生2丁目, 宝1丁目, 宝2丁目, 池田1丁目, 寿町, 湯村1丁目, 湯村2丁目, 湯村3丁目, 大和町 |
| 8      | 3.1                  | 池田1丁目, 池田2丁目, 池田3丁目, 荒川1丁目, 荒川2丁目, 富士見2丁目, 貢川1丁目, 貢川2丁目, 富竹2丁目, 富竹3丁目, 富竹4丁目, 千塚2丁目, 下飯田1丁目, 下飯田2丁目, 下飯田4丁目, 徳行4丁目, 徳行5丁目, 新田町, 下河原町, 音羽町, 中村町, 金竹町, 長松寺町   |
| 9      | 3.6                  | 丸の内1丁目, 中央1丁目, 中央2丁目, 中央3丁目, 中央4丁目, 中央5丁目, 朝気1丁目, 朝気2丁目, 城東1丁目, 城東2丁目, 城東3丁目, 城東4丁目, 城東5丁目, 青沼1丁目, 青沼2丁目, 善光寺町, 善光寺1丁目, 善光寺2丁目, 善光寺3丁目, 東光寺町, 東光寺1丁目, 東光寺2丁目, 東光寺3丁目, 里吉1丁目, 若松町, 砂田町, 相生2丁目, 愛宕町                               |
| 10     | 2.4                  | 向町, 和戸町, 川田町, 桜井町, 上積翠寺町  |
| 11     | 2.3                  | 里吉町, 里吉2丁目, 里吉4丁目, 七沢町, 西高橋町, 蓬沢町, 向町, 国玉町, 上阿原町, 和戸町   |
| 12     | 3.1                  | 酒折町, 酒折1丁目, 酒折2丁目, 酒折3丁目, 善光寺町, 善光寺1丁目, 善光寺3丁目, 里吉町, 里吉2丁目, 上阿原町, 和戸町, 国玉町, 砂田町, 横根町  |
| 13     | 1.7                  | 中央1丁目, 住吉1丁目, 住吉2丁目, 伊勢1丁目, 伊勢2丁目, 伊勢3丁目, 伊勢4丁目, 高畑1丁目, 高畑2丁目, 高畑3丁目, 相生1丁目, 相生2丁目, 相生3丁目, 上石田2丁目, 上石田3丁目, 国母1丁目, 国母2丁目, 幸町, 太田町, 若松町, 寿町   |
| 14     | 2.5                  | 徳行1丁目, 徳行2丁目, 徳行3丁目, 徳行4丁目, 徳行5丁目, 国母5丁目, 国母7丁目, 下石田2丁目, 上石田4丁目, 上石田1丁目, 上石田2丁目, 上石田3丁目, 富竹1丁目, 富竹2丁目, 富竹3丁目, 飯田5丁目, 下飯田2丁目, 下飯田3丁目, 下飯田4丁目, 富竹4丁目, 貢川本町, 寿町  |
| 15     | 1.5                  | 住吉3丁目, 蓬沢町, 蓬沢1丁目, 国玉町, 青葉町, 朝気2丁目, 朝気3丁目, 砂田町, 里吉町, 里吉1丁目, 里吉2丁目, 里吉3丁目, 里吉4丁目   |
| 16     | 0.5                  | 国母4丁目, 伊勢3丁目, 伊勢4丁目, 国母1丁目, 国母2丁目, 国母3丁目, 高畑3丁目   |
| 17     | 0.4                  | 上石田2丁目, 上石田3丁目, 上石田4丁目, 下石田2丁目, 国母1丁目, 高畑1丁目, 高畑2丁目   |
| 18     | 1.7                  | 住吉1丁目, 住吉3丁目, 住吉4丁目, 住吉5丁目, 朝気1丁目, 朝気2丁目, 朝気3丁目, 青沼1丁目, 青沼2丁目, 青沼3丁目, 湯田1丁目, 湯田2丁目, 南口町, 青葉町, 幸町, 太田町, 若松町  |
| 19     | 1.2                  | 国母1丁目, 国母2丁目, 国母3丁目, 国母4丁目, 国母5丁目, 国母6丁目, 国母7丁目, 国母8丁目, 下石田2丁目  |
| 20     | 4.7                  | 住吉3丁目, 住吉4丁目, 住吉5丁目, 蓬沢町, 蓬沢1丁目, 落合町, 下鍛冶屋町, 西油川町, 小瀬町, 中小河原町, 下小河原町, 上町, 住吉本町, 増坪町, 西高橋町   |
| 21     | 1.3                  | 中小河原町, 中小河原1丁目, 国母2丁目, 国母4丁目, 国母6丁目, 国母8丁目, 住吉1丁目, 住吉2丁目, 住吉5丁目, 伊勢4丁目, 大里町, 後屋町, 古上条町, 上小河原町   |
| 22     | 2.0                  | 高室町, 宮原町, 後屋町, 大里町, 上条新居町, 古上条町, 国母8丁目  |
| 23     | 3.0                  | 中小河原町, 中小河原1丁目, 下小河原町, 上小河原町, 上今井町, 下今井町, 落合町, 中町, 下鍛冶屋町, 後屋町, 小瀬町, 大里町, 住吉5丁目  |
| 24     | 5.5                  | 上今井町, 下今井町, 東下条町, 西下条町, 大津町, 落合町, 小曲町, 高室町, 堀之内町, 宮原町, 中町, 大里町  |

甲府市の総面積は171.8km<sup>2</sup>

図4、表3にそれぞれ、各通所介護施設の位置を母点としたポロノイ分割後の領域とその面積及び領域内の町丁を示した。施設が集中する市中心部の地域では領域の面積が概ね2km<sup>2</sup>程度以下と小さく、施設の配置が希薄である北部、南東～南南部では領域の面積が5～56km<sup>2</sup>と大きかった。図5にはポロノイ領域あたりの要介護者数、「ここでは、ある任意の1施設の利用圏がカバーする要介護者数であることから(カバー要介護者数)とよぶこととする。」の分布を示した。カバー要介護者数は、市の中心部(ポロノイ領域6,7,9)および北西部(ポロノイ領域1)で320人以上と多く、南東～南南部で100人程度未満と少ないという地域格差がみられた。市北西部の地域、例えば領域1,2では、カバー要介護者数が多い(それぞれ392人,223人) ことに加えて、サービスを提供する地域範囲が広い(ポロノイ領域の面積はそれぞれ9.2km<sup>2</sup>,56.1km<sup>2</sup>)という特徴もみられた。これらの特徴は、通所介護施設の利用度が高い対象者と考えられる「要介護1+要支援者」に限ってみた分析結果(図6、図7)においても、同様の傾向がみられた。

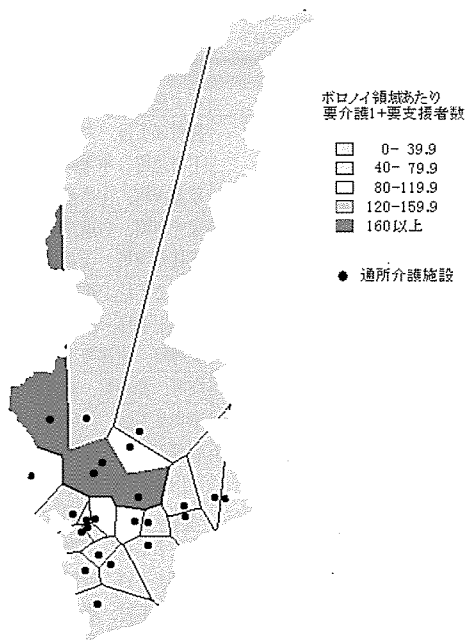


図7 ポロノイ領域あたりの要介護1+要支援者数

## VI. 考察

都市施設などの配置計画を考える場合には、利用者のアクセシビリティを踏まえた適切な場所を選ぶ必要がある。地理情報システム(GIS)は空間的な要因の解析が可能のためこうした都市計画や地域計画のシステムとして普及している。平面上の最適施設配置問題や現状の圏域評価においては数理的な解析手法として広くポロノイ分割が利用されており、本研究では、研究対象地域を甲府市として地域高齢者の通所介護施設への地理的(距離的)アクセシビリティの観点から検討した。ここでは、地域高齢者がデイサービス等の通所型サービスを提供する施設を利用する際に、距離的に近接した施設を利用することを前提として、居住地(任意の地点)からその施設までの直線距離が最短となるような領域を利用圏として設定した解析を行った。

通所介護では、送迎サービスを利用することが一般的であるが、要介護の程度によっては、移動距離、移動時間の増加に依

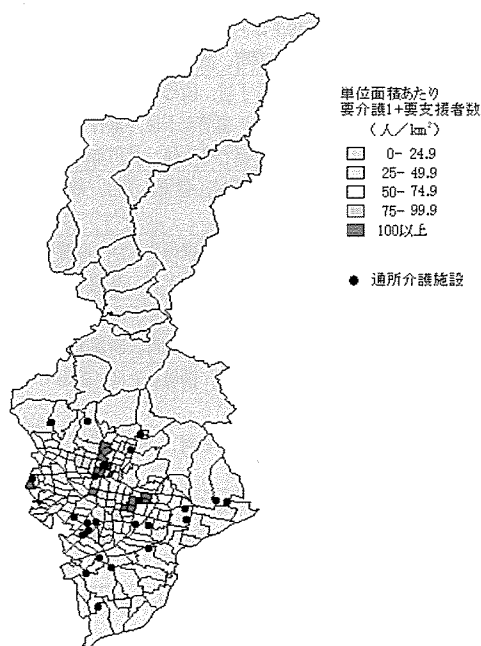


図6 通所介護施設の位置と町丁別単位面積あたりの要介護1+要支援者数(人/km<sup>2</sup>)の分布

じて利用者の身体的、精神的負担が大きくなることが考えられる。また、送迎サービスにかかる費用は、一定区域を越えた場合、距離の増加に伴って増額するのが一般的であり、介護保険制度での送迎加算でまかないきれない部分については自己負担の増加につながる。その意味でも近接する施設利用ができることが理想的であると考えられる。実際、居宅から医療施設までの距離が保健医療サービスの利用状況に影響することについて数多くの報告がある<sup>7-8)</sup>。このことから、ここで前提とした直線最短距離による利用圏の設定は、それほど合理性を欠くものではないと考えられた。

本研究の結果、カバー要介護者数（各ボロノイ領域に居住すると考えられる要介護者数）には地域差が認められ、市の中心部と北西部ではカバー要介護者数が多いことが示された。この結果より、施設がさらに設置される場合には、こうした地域に優先的に整備することが1つの考えであることが示唆された。しかしながら、施設からの直線距離に基づくボロノイ分割では、その領域内での人口分布の特徴については考慮されない。市の北西部では、土地利用区分での山林が多く、人口密度が希薄な地域もあることから、例えば、可住地（山林と湖沼を除いた地域）だけを切り出したレイヤを作成した上で評価を行ったり、集落の中心から施設までの道路距離や、利用者の平均移動時間データを含めた時間・距離コストを求めて、そうした指標を用いることでより現実的な条件を想定したアクセシビリティの評価によって適正配置を検討することが必要であろう。また、今回の分析では、施設と要介護者の地理的分布を横断的に観察したが、例えば、地区別要介護高齢者数の将来推計を含めた分析をするなど、今後の高齢者人口の動向を見据えた施設の適正配置を検討することも必要であろう。

本研究では、通所介護施設のみを分析の対象としたが、現実には、居宅サービスを受けている要介護者は複数のサービスを組み合わせて利用していると考えられることから、居宅サービス利用者のサービス利用の実態に合わせた評価を行う必要性があると考えられる。さらには、地域住民の介

護サービスの利用頻度や施設選定には、サービス提供側の要因として、各施設が提供するサービスの内容や質、サービスを提供する曜日や時間帯などが大きく関係することが考えられる。各施設の実際のサービス提供状態等の条件を踏まえた分析も今後の課題といえる。

## 謝辞

本研究の一部は、平成14-16年度山梨県立看護大学共同研究費助成研究、「地域保健情報の地理空間解析システムの基盤構築と地域診断への応用」(研究代表者 小田切陽一)により行った。貴重なご意見をいただきました千田みゆき、佐藤悦子、村松照美、流石ゆり子、水戸美津子、田中久恵、諸先生方及び、藤江千歳、山本美代子、丸山久美子、風間貴美子、各保健師の方々に謝意を表します。

## 引用・参考文献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の将来推計人口（平成14年1月推計）
- 2) 厚生労働省老健局介護保険課：平成14年度介護保険事業報告（年報）
- 3) 厚生省：介護保険事業に係わる保険給付の円滑な実施を確保するための基本的な指針 平成11年5月11日厚生省告示第129号。
- 4) 厚生労働省大臣官房統計情報部：平成15年介護サービス施設・事業所調査，62，厚生統計協会，2005。
- 5) 中谷友樹、谷村晋、仁瓶直子、堀越洋一：保健医療のためのGIS，166-185，古今書院，2004。
- 6) 平尾智広、實成芳、鈴江毅、万波俊文、實成文彦、星野礼子、辻よしみ：神奈川県における小児医療サービスへのアクセス評価，四国公衆衛生学雑誌，50巻1号，146-150，2005。
- 7) Joseph, A.E. and Bantock, P.R.: Measuring potential physical accessibility to general practitioners in rural areas : A method and case study, Social Science & Medicine, vol.16, 85-90, 1982.
- 8) Haynes, R.M.: The Geography of Health Services in Britain. Croom Helm, London, 1986.
- 9) 北島勉、北澤健文、曹光仁、他：地理情報システムを用いた通所介護施設への地域高齢者の地理的アクセシビリティ推計の試み。日本公衛誌，48巻8号，613-619，2001。

- 10) 地域保健情報の地理空間解析システムの基盤構築と地域診断への応用 平成14-16年度山梨県立看護大学共同研究費助成研究成果報告書(研究代表者 小田切陽一) 2005.3
- 11) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の市町村別将来推計人口(平成15年12月推計)
- 12) 甲府市福祉総務課計画係、介護保険課経営係：甲府市高齢者支援計画, 72-91, 甲府市, 2001.

## Evaluation of Geographical Accessibility to Day Service Facilities for the Elderly with Care Needs with a Geographic Information System (GIS)

— a Case Study of Kofu City —

TAKAHASHI Mihoko, ODAGIRI Youich, UCHIDA Hiroyuki

Geographical accessibility to day service facilities for the elderly with care needs was investigated from the aspect of the appropriateness of their arrangement in Kofu, Yamanashi prefecture with a geographic information system (GIS). Results suggest that there is a variation in geographical accessibility to day service facilities for the elderly who require day services. There were two distinct regions, central area of the city and north-west suburban area, where a lot of the elderly with care needs were occupied per Voronoi-divided region. From these results, a higher priority for future arrangement of day service facilities in such areas was suggested. However, there is considerable difference in Voronoi area between the two regions; the central area occupied narrow area (ca. 2 km<sup>2</sup>), whereas the north-west area occupied considerably wide area (ca. 56 km<sup>2</sup>) in the Voronoi diagram. These results suggest that further analyses with additional informations of population density or geographical characteristics for these regions are required.

Key words : Geographical information system, Accessibility, Day service, The elderly