

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ス推計の試み

キタジマ ツトム キタザワ ケケフミ
北島 勉* 北澤 健文*
曹 光仁* ノヤマ オサム
野山 修*

目的 地理情報システムを用いて地域高齢者の通所介護施設への地理的アクセスにおける格差を把握した。さらに、地理的アクセスを把握する際の問題点と、地理情報システムで得た結果の妥当性について考察した。

方法 東京都八王子市（面積186.31 km²）を対象とする通所介護施設と同市内の基準地域メッシュの65歳以上人口に関するデータセットを作成し、地理情報システム用ソフトウェアを用いて、それらのデータを数値地図上で統合した。そして、各地域メッシュの中心点から各施設までの道路網による最短ルートの距離を測定することで地理的アクセスを推計した。

成績 平成12年10月1日時点で、八王子市をサービス対象としている通所介護施設は47カ所あった。八王子市内に中心点があり、地域高齢者が住んでいる基準地域メッシュ数は139で、平成12年の地域高齢者人口は73,760人と推計された。各基準地域メッシュから最寄りの通所介護施設までの距離の平均値は1.99 km（SD=1.75，最大値=9.21，最小値=0.03）であった。地域メッシュの中心点から3 km未滿と5 km未滿に5カ所以上施設が所在している地域高齢者の割合はそれぞれ57.3%，96.4%であった。

結論 比較的大きな市では、地域高齢者の通所介護施設への地理的アクセスにばらつきがあった。今後、このような地理的アクセスの違いと通所介護サービスの利用との関連を明らかにしていく必要がある。

Key words : 地理情報システム, アクセス, 通所介護, 地域高齢者

I 緒 言

各市町村は、平成元年にゴールドプランが示されて以来、老人保健福祉計画を策定して通所介護施設（デイサービスおよびデイケア）の整備を図ってきた。その際、各中学校区に概ね1カ所という整備方針からも明らかのように、どの利用者にも等しく近隣にあることが目指されている¹⁾。したがって、通所介護施設の地理的分布に偏りがあるとき、地域高齢者の施設への地理的アクセスの格差を客観的に把握することが、それを是正する最初のステップになる。

近年、人口および様々な社会資源の地理的分布

とそれらの関連を明らかにする手段である地理情報システムの保健医療分野における応用が増えており、保健医療施設へのアクセスに関する研究や^{2~5)}、保健医療資源に関する地理情報システム構築の試みなども行われている⁶⁾。介護保険制度の地域施設整備計画への応用例はまだみられないが、上に述べた通所介護施設への地理的アクセスの格差を把握するのに有用と考えられる。

本研究では、比較的大きな市を例に挙げて、地理情報システムを用いて地域高齢者の通所介護施設への地理的アクセスにおける格差について把握した。そして、地理的アクセスを把握する際の問題点と、地理情報システムで得た結果の妥当性の確認について考察した。

* 杏林大学保健学部

連絡先：〒192-8508 八王子市宮下町476

杏林大学保健学部保健管理学教室 北島 勉

II 研究方法

1. 調査対象および調査方法

対象地域は東京都八王子市である。八王子市の面積は186.31 km²⁷⁾、平成12年9月末日現在の人口は518,763人、人口密度は2784.4人/km²であった。また、65歳以上人口71,557人であり、高齢化率は13.8%であった。

本研究では、まず、八王子市を対象とする通所介護施設と八王子市内の65歳以上人口に関するデータセットをそれぞれ作成した。各データセットに含まれている項目とその資料は表1に示したとおりである。

通所介護施設に関しては、八王子市の介護保険指定事業者リストかWAMNET (<http://www.wam.go.jp>) のどちらかに掲載されている施設をデータセットに加えた。各施設の経度緯度は、数値地図25000 (地名・公共施設) より検索した。それに掲載されていない施設については、携帯GPS (全地球測地システム, ポケナビ miniR FG-530, EMPEX) により各施設の玄関付近の経度緯度を測定した。

65歳以上人口については、国勢調査の基準地域メッシュ (以下、地域メッシュ) ごとに集計した。65歳以上人口に関するデータセットを作成した時点では平成12年の地域メッシュ別人口は未発表であったため、平成7年地域メッシュ別人口を基にして、月別年齢人口報告の平成7年9月末日現在と平成12年9月末日現在の町丁別人口 (65歳以上) から、以下の手順で平成12年の地域メッシュ別人口を推計した: ①平成7年9月末日現在と平成12年9月末日現在の時点での各町丁別の地域高齢者数を求めた。八王子市の町丁別に集計された統計は、特別養護老人ホーム (以下、特養) の入居者をその町丁の65歳以上人口に含めているため、特養が所在する町丁については、当該町丁の65歳以上人口から特養の定員を引き、それをその町丁の地域高齢者数とした^{8,9)}。②5年間の町丁別65歳以上人口の変化率を算出した。③平成7年の各地域メッシュにおける地域高齢者人口を求めた。その際、特養が所在する地域メッシュについては、当該地域メッシュの65歳以上人口からそこにある特養の定員を引いた人数をその地域メッシュの地域高齢者数とした。④各地域メッシュの中心点が

所在する町丁の人口の5年間の変化率をその地域メッシュの5年間人口変化率とし、平成12年の各地域メッシュの人口を推計した。

これらの2つのデータセットをMicrosoft Excelで作成し、地図情報システム用ソフトウェアであるArcView™ (ver. 3.2, ERSI) を用いて八王子市および近隣の市町村の地図上に示した。使用した地図と地図上の項目は表1に示した通りである。地域メッシュは、2万5000分の1の地形図を参照し、ArcView™上で作成した。

2. 分析方法

まず、各施設を地図上にプロットし、地理的分布を調べた。また、地理的アクセスの指標として、地域メッシュの中心点から施設まで道路距離を用い、ArcView Network™ Analystにより測定した。その際、各地域メッシュの中心点から最寄りの施設までの距離、3km未満の施設数、5km未満の施設数を測定した。また、これらの距離と施設数を各地域メッシュ内にある65歳以上人口の施設までの距離および施設数とし、度数分布表を作成し、距離に関する65歳以上人口の累積相対度数をグラフ化した。

III 研究結果

1. 通所介護施設の地理的分布について

平成12年10月1日時点で、八王子市をサービス対象地域としている通所介護施設は47カ所 (市内: 36, 市外: 11) であった。図1は各施設の地理的分布を示している。八王子市の西側にはほとんど施設が位置していなかった。1週間当たりのサービス提供回数の合計は5,937回 (最小14, 最大264, 平成12年10月1日現在) であった。

2. 平成12年の地域メッシュの65歳以上人口の推計

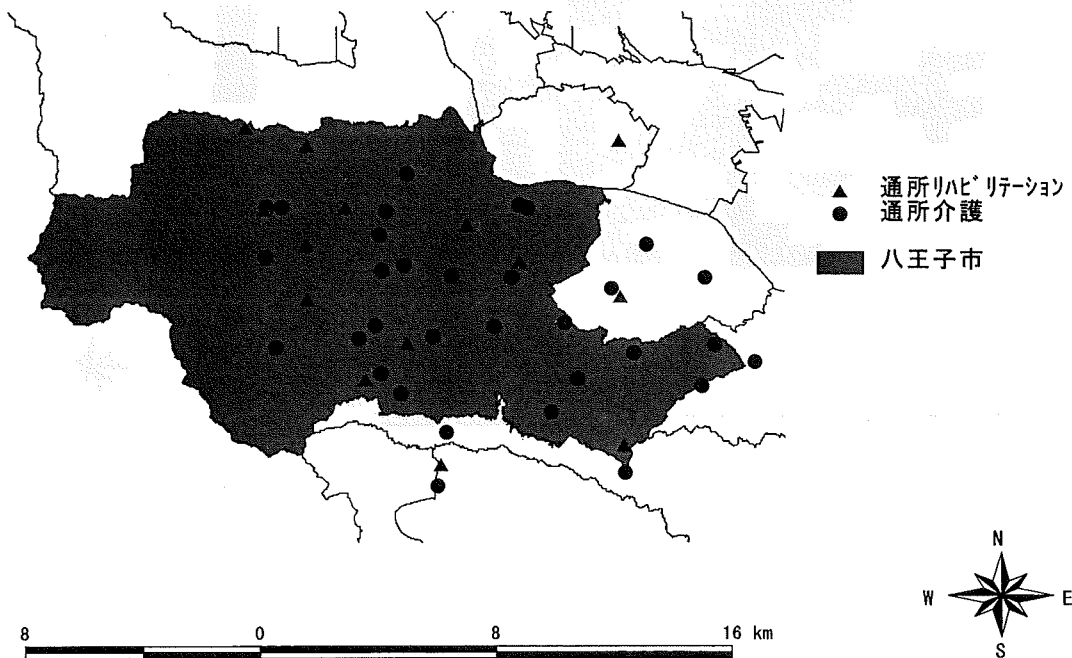
八王子市を含む地域メッシュの数は223であり、そのうち地域メッシュの中心点が八王子市内にあり、かつ65歳以上の者が居住している地域メッシュの数は141であった。ただし、65歳以上人口が少ないために、その人数が隠匿されていた地域メッシュが2カ所あったため、以下では139カ所の地域メッシュを分析対象とした。

特別養護老人ホームの定員を除いた平成7年国勢調査による八王子市の65歳以上人口と地域メッシュ139カ所の65歳以上人口はそれぞれ54,555人、

表1 データセットの項目と資料

| データセット/地図 | 項目 | 資料 |
|-----------------|---|--|
| 通所介護施設 | 施設名, 住所, 定員, サービスの種類 (通所リハ/通所ケア), 経度・緯度 | 八王子市介護保険課 介護保険指定事業者リスト 平成12年10月1日現在 WAMNET (http://www.wam.go.jp) 国土地理院 数値地図 (地名・公共施設) 平成12年1月18日 |
| 65歳以上人口 | 基準地域メッシュ別人口 町丁別人口 | 日本統計協会 平成7年国勢調査基準地域メッシュデータ 八王子市民課 月別年齢人口報告 平成7年9月末日現在 八王子市民課 月別年齢人口報告 平成12年9月末日現在 |
| 八王子および近隣の市町村の地図 | 行政区域, 道路中心線, 道路線 (ネットワーク), 基準地域メッシュ | 国土地理院 数値地図2500 東京-1 平成9年4月1日 国土地理院 数値地図2500 神奈川-1 平成9年4月1日 国土地理院 八王子 (25000分の1) 平成11年11月1日 国土地理院 五日市 (25000分の1) 平成8年10月1日 国土地理院 与瀬 (25000分の1) 平成7年10月1日 国土地理院 立川 (25000分の1) 平成7年10月1日 国土地理院 武蔵府中 (25000分の1) 平成12年6月1日 国土地理院 拝島 (25000分の1) 平成10年4月1日 国土地理院 基準地域メッシュの中心点 250メッシュ (標高) 平成9年7月1日 |

図1 八王子市を対象地域とする通所介護施設の位置 (平成12年10月1日現在)



54,289人であった。139の地域メッシュ以外に住む者は266人 (0.5%) であった。八王子市と隣接している市町村との境界線上に位置する地域メッシュは27カ所 (19.4%) であり, それらの65歳以上人口は5,842人 (10.8%) であった。

平成7年9月末日現在と平成12年9月末日現在の特養入居者を除いた町丁別65歳以上人口の合計はそれぞれ52,419人, 69,457人で, 変化率は32.5%であった。平成7年の65歳以上人口と平成12年の65歳以上の町丁別変化率の最大値は1,200%,

図2 八王子市内に中心点がある基準地域メッシュの65歳以上人口（平成12年，推計値）

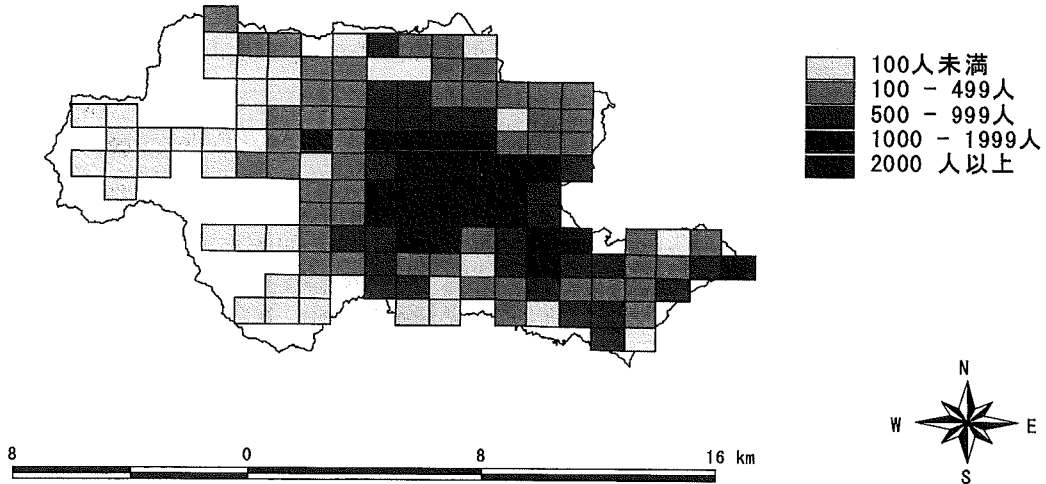
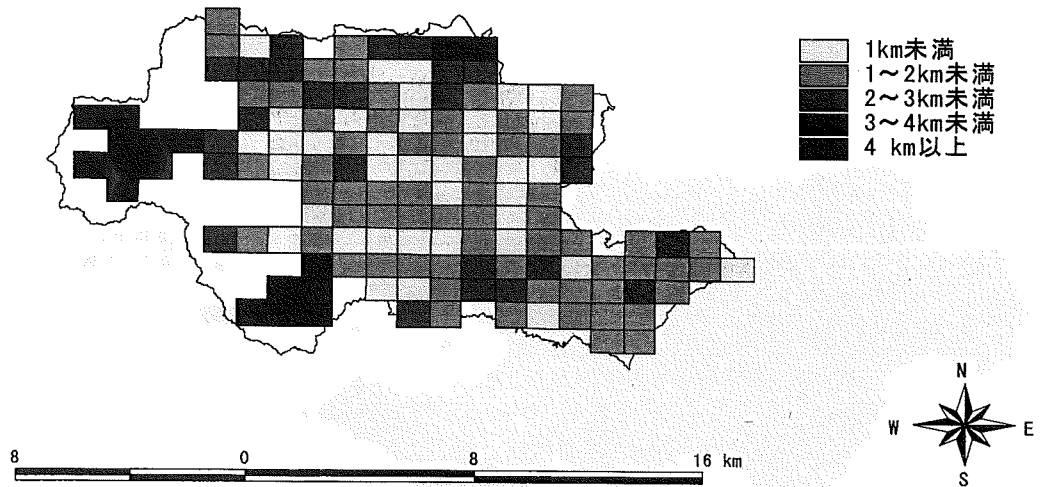


図3 最寄りの通所介護施設までの距離の分布（平成12年）



最小値は-8.1%であった。各地域メッシュが位置する町丁の65歳以上人口の変化率をもとに平成12年の地域メッシュの65歳以上人口を推計したところ、139カ所の合計は73,760人、一地域メッシュ当たりの65歳以上人口は531人（SD=618，最大値=3,568，最小値=3，中央値=273）であった。図2は各地域メッシュの65歳以上人口の分布を示している。

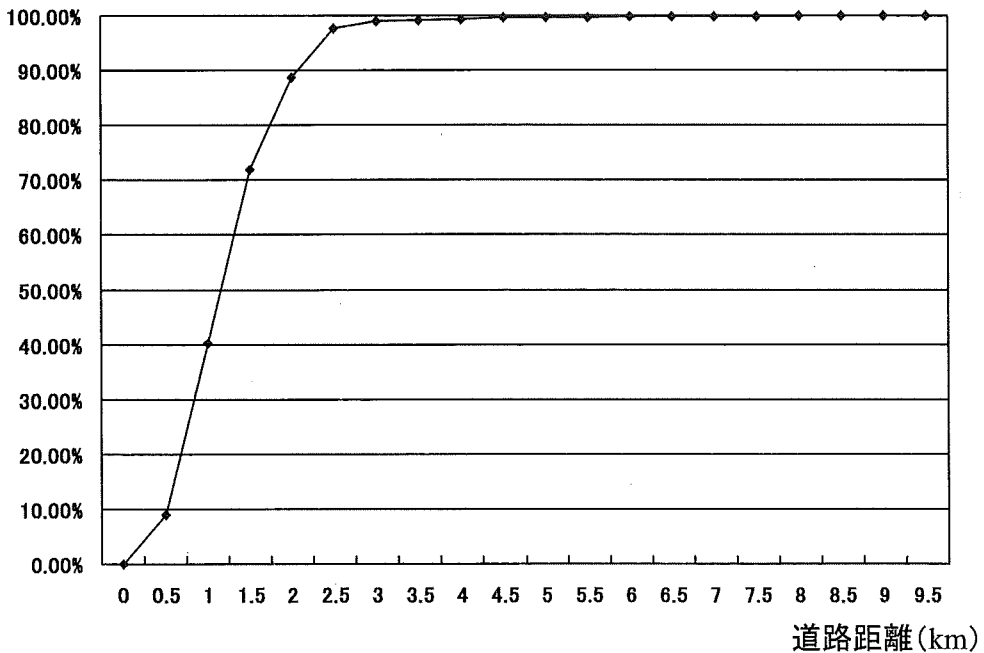
3. 通所介護施設までの距離

各地域メッシュから最寄りの通所介護施設までの距離の平均値は1.99 km（SD=1.75，最大値=

9.21，最小値=0.03，中央値=1.56）であった。図3は最寄りの通所介護施設までの距離の地理的分布を示している。また、最寄りの通所介護施設までの距離に関する65歳以上人口の累積相対度数の折れ線図を図4に示した。在宅の65歳以上人口の25パーセンタイル，50パーセンタイル，75パーセンタイル，90パーセンタイルの最寄りの施設までの距離は，それぞれ0.76 km，1.07 km，1.56 km，2.14 kmであった。

地域メッシュの中心点から3 km未満と5 km未満に所在している通所介護施設数の平均値はそ

図4 最寄りの通所介護施設までの距離に関する65歳以上人口の累積相対度数(平成12年, n=73,760)



それぞれ3.24 (SD=2.27), 8.89 (SD=4.89)であった。表2は地域メッシュの中心点から3 km未満と5 km未満に所在する施設数別に65歳以上人口を集計したものである。3 km未満と5 km未満に5カ所以上施設が所在する割合はそれぞれ57.3%, 96.4%であった。3 km未満では789人(1.1%)が, 5 km未満では214人(0.3%)が0カ所であった。

IV 考 察

八王子市をサービス対象地域とする通所介護の施設と八王子市の地域高齢者に関する地理情報システムを構築し, 地域メッシュの中心点から各施設への道路距離を測定した。同市の地域高齢者から最寄りの通所介護施設までの平均距離は1.99 kmであったが, 市の西部, 南西部, 北東部に, 最寄りの通所介護施設まで4 km以上離れている地域があることが明らかになった。また, 地域高齢者の96%は自宅から5 km未満に5カ所以上の通所介護施設があるが, 一方で, 0.5%と低い割合ではあったが, 5 km未満に存在する通所介護施設が1カ所以下である者が376人いることも推計された。

表2 基準地域メッシュの中心点から3 kmおよび5 km未満に所在する施設数別65歳以上人口(平成12年10月1日, 推計)

| 3 km 未満または 5 km 未満にある 施設数 | 3 km 未満 | 5 km 未満 |
|---------------------------------|----------------|----------------|
| | 65歳以上人口 (%) | 65歳以上人口 (%) |
| 0 | 789(1.1) | 214(0.3) |
| 1 | 3,204(4.3) | 162(0.2) |
| 2 | 4,717(6.4) | 769(1.0) |
| 3 | 11,587(15.7) | 1,271(1.7) |
| 4 | 11,173(15.1) | 253(0.3) |
| 5以上 | 42,290(57.3) | 71,091(96.4) |
| 合 計 | 73,760(100.0) | 73,760(100.0) |

本研究では, 地域メッシュの中心点にそれぞれの地域メッシュ内に居住している地域高齢者が所在すると仮定して各施設までの距離を測定した。八王子市は地域福祉計画の中で, 本庁と13の事務所の所管区域をそれぞれ1次圏域, 更にそれらを3つの区域に統合したものを2次圏域として福祉圏を設定し, 地域福祉サービスの体制づくりを開始した¹⁰⁾。それらの圏域ごとに各施設までの距離を求めることも可能だが, その場合, 圏域は広

く、それぞれ面積が異なることから、どの地点から測定するべきかが問題となる。一方、地域高齢者の個々の住宅からの距離を測定することで、より正確な距離を求められるが、個人情報保護の観点からみて65歳以上全員の所在地を特定するのは適切でない。そのため、それよりは精度は落ちるが、65歳以上人口のデータを入手しやすく、経年的変化を調べるのに適している地域メッシュを採用した。そして国勢調査の年以外や、国勢調査の地域メッシュデータが未公表の場合は、本研究で求めたような推定値を用いる必要がある。

地域メッシュの境界線と自治体の境界線との間には整合性がないため、隣接する市町村との境界線上に位置する地域メッシュの65歳以上人口は、隣接する市町村の65歳以上人口も含んでいる可能性がある。また、部分的に八王子市を含んでいるが、中心点が八王子市から外れているために分析対象外になった地域メッシュの中には八王子市の65歳以上人口が含まれていることが考えられる。そのため、分析対象数と八王子市の地域高齢者数との間には若干のずれがあることが予想されるが、本研究では、外れた数は0.5%と小さかった。今後、より小さな地域メッシュの人口データが得られると、行政区域の境界線上にくる地域メッシュの人口が減り、分析の精度が高まると考えられる。

地域メッシュの中心点から各施設までの距離は道路網を利用した最短ルートにより測定した。通所介護を利用する人の多くは各施設の送迎サービスにより通所していると考えられ、送迎ルートと最短ルートが一致するとは限らない。そのため、本研究で測定された距離が、利用者が通所するために実際に移動する距離とは異なる可能性がある。しかし、地域における通所介護施設の最適配置を検討するという観点からは、まず最短ルートによる近さを確保することが大事ではないかと考えた。本研究で利用した道路網は平成9年時点のものであるため、平成12年での道路事情とは異なる部分があることが予想される。また、一方通行等の道路に関する情報を付加していないことから、今後それらの情報を収集し付加することで測定の精度を向上できると思われる。

以上、本研究は、地理情報システムを用いることにより、通所介護施設の地理的分布を明らかに

できること、また、上記のような精度上の問題は、あるが、通所介護施設への地理的アクセスを道路距離という客観的指標で表すことができることを示した。

本研究から、比較的大きな市の場合、同じ市内に居住している地域高齢者においても、最寄りの通所介護施設へ地理的アクセスにばらつきがあることや、近隣に多くの通所施設がある者とそれほどでもない者が存在することが推察された。今後は、このような通所介護施設への地理的アクセスの違いとサービス利用との関連を明らかにしていく必要がある。その際、介護認定に関する手続きの煩雑さやサービス費用の1割負担などサービス利用を抑制する要因や、要介護度の分布といった利用するサービスの種類に関連する要因を考慮した上で検討を行っていく必要がある。

本研究は平成12年度科学研究費補助金(奨励研究(A))より助成を受けた。

(受付 2001. 3. 9)
(採用 2001. 6.22)

文 献

- 1) 厚生省老人保健福祉局老人福祉課・老人保健課 老人保健福祉計画作成ハンドブック. 東京: 鶴長寿社会開発センター, 1993; 25.
- 2) Bamford EJ, Dunne L, Taylor DS, et. al. Accessibility to general practitioners in rural South Australia. *MJA* 1999; 171: 614-616.
- 3) Love D, Lindquist P. The geographical accessibility of hospitals to the aged. *Health Services Research*. 1995; 29: 629-651.
- 4) Kohli S, Sahlen K, Sivertun A, et. al. Distance from the primary health center. *Journal of Medical Systems* 1995; 19: 425-436.
- 5) 濱里正史. 医療機会へのアクセシビリティからみた沖縄本島地域の空間構造. *GIS-理論と応用* 1999; 7: 35-42.
- 6) 金子義博, 中村桂子, 高野健人, 保健医療資源空間データの構築手法の開発. *地理情報システム学会講演論文集* 1999; 8: 209-212.
- 7) 東京都. 平成7年国勢調査東京都区市町村町丁目別報告. 1998; 1 (市町村部編): 20.
- 8) 東京都八王子保健所. 高齢者のための保健・医療・福祉相談の手引き. 東京: 東京都八王子保健所, 1996; 91-98.
- 9) 八王子市福祉部. すこやからいふ. 東京: 八王子

市福祉部高齢者支援課, 2000; 31.

市福祉部・保健医療部: 1993; 31-32.

10) 八王子市. 八王子市地域福祉計画. 東京: 八王子

AN ATTEMPT TO ESTIMATE GEOGRAPHICAL ACCESSIBILITY TO DAY SERVICE FACILITIES AMONG THE ELDERLY WITH A GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM

Tsutomu KITAJIMA*, Takefumi KITAZAWA*, Cho Kwang Ing*, Osamu NOYAMA*

Key words : A geographical information system, Accessibility, Day service, The elderly

Objective The objective of this study was to assess inequality in geographical accessibility to day service among the elderly in a municipality using a geographical information system (GIS). We also examined problems in measuring geographical accessibility and ways to validate results.

Methods The target was Hachioji City. The following two data sets were constructed: a data set for day service facilities for all of Hachioji City and a data set for the people aged 65 and over, living within 1 km meshes in Hachioji City. These were integrated and displayed on a digital map with GIS software. Geographical accessibility was estimated by measuring the shortest road distance from the center point of each mesh to day service facilities.

Results There were 47 day service facilities serving Hachioji City in October, 2000 and 139 meshes that had elderly residents. Their center points were all located within Hachioji City, which was estimated to have 73,760 elderly in 2000. The mean distance from the center point of each mesh to the nearest day service facility was 1.99 km (SD=1.75, max=9.21, min=0.03). The proportions of the elderly who had 5 or more facilities within 3 km and 5 km from their residence were estimated to be 57.3% and 96.4%, respectively.

Conclusions The results of this study suggest that there is variation in geographical accessibility to day service facilities among the elderly living in a relatively large municipality. It is now necessary to examine whether the difference in geographical accessibility to day service affects the service utilization.

* Department of Health Administraton School of Health Sciences Kyorin University