

移動距離と立ち寄り施設を考慮した一般介護予防施設の立地の検討 —千葉県野田市の「シルバーリハビリ体操」の事例にて—

東京理科大学 *中山 和奏 NAKAYAMA Wakana
 東京理科大学 萩本 茜 HAGIMOTO Akane
 01015920 東京理科大学 石垣 綾 ISHIGAKI Aya
 01308970 東京理科大学 高嶋 隆太 TAKASHIMA Ryuta

1. はじめに

日本では、高齢化が急速に進んでおり、医療や介護の需要も増加している。それに伴い、自治体では現状のサービスを維持し続けることが困難になってくることから、介護が必要な高齢者にならないような介護予防の取り組みに力を入れている。近年、介護状態に関わらず65歳以上のすべての高齢者が参加できる一般介護予防事業が注目されている。今後、ますます要介護状態になる可能性の高い高齢者が増加することから、その予防となる一般介護予防事業への参加を促進させることが求められている。

本研究では、千葉県野田市の一般介護予防事業「シルバーリハビリ体操」の事例をもとに、一般介護予防事業への参加率を向上させることを目的として、移動距離と立ち寄り施設の利用の観点から一般介護予防事業の実施施設の立地を検討する。

2. 文献調査

Beste ら[1]は、施設の利便性が向上することで需要量の増加が期待できるとし、移動距離を利便性の指標として施設配置問題をモデル化した。厳と長谷川[2]は、小売店や病院など日常的に利用頻度の高い施設の近隣に拠点を配置することで利便性が向上すると考え、立ち寄り施設のメリットを考慮した拠点配置手法を提案した。しかし、利便性が向上したことによる需要量の変化について述べられていない。また、前述の2つの研究では、移動距離の算出において直線距離が用いられていた。

Hagimoto ら[3]は、地理情報システム (GIS) を利用することによって、実際の道路情報をもとに千葉県野田市のシルバーリハビリ体操の参加率向上を目的とした実施施設の配置を提案した。さらに、参加者数の予測にはパーソントリップ (PT) 調査の結果から徒歩と自転車の利用者数を用いていたが、他の施設への立ち寄り者数は考慮していない。

本研究では、GIS による道路距離と PT 調査による立ち寄り率を考慮して、参加率が高くなるような一般介護予防事業の実施施設の立地の検討する。

3. 研究対象

野田市は千葉県の北西部に位置する市であり、令和3年時点での総人口は153,993人、高齢化率は30.8%であり、高齢化率は年々増加している。市の一般介護予防事業においては、日常生活の動作訓練を目的としている「シルバーリハビリ (シルリハ) 体操」が中心となって行われている。現在の開催場所は市内の公民館11箇所であり、実施施設は面積に対して均等に配置されている。現在の参加率は6.1%であり、目標とされている8%よりも低い。以上より、本研究では今回のモデルケースとして野田市を選択した。

4. 分析手順

4.1 移動行動の分析

PT 調査から野田市在住の高齢者の移動手段を集計し、移動行動を分析する。野田市民を対象にシルリハ体操に参加することによって得られる満足度を調査した研究[4]では、徒歩移動時間の短さが最も重要であると示された。そこで、シルリハ体操への移動手段は徒歩のみと仮定とする。徒歩利用率はHagimoto ら[3]が用いた値を用い、さらに立ち寄り率には PT 調査における通勤を除いた移動目的のうち、上位3項目を対象に社会活動を実施する施設に立ち寄った人数の割合を用いる (表1参照)。

表1 各移動目的と立ち寄り率

移動目的	対象施設	立ち寄り率
日用品の買い物	コンビニ・スーパー	4.2%
散歩・ジョギング	公園	7.2%
通院・リハビリ	福祉, 医療施設	1.3%

4.2 カバー領域内の需要点と予測参加数

各町丁目の重心を需要点とし、GIS の到達圏解析を用いて候補施設から 700m の範囲内でカバーされた需要点をカバー領域内の需要点とする。

さらに、カバーされた需要点から、直接介護予防施設に参加する人数と立ち寄りを含めて参加する人数をそれぞれ見積もり、合計人数を予測参加者数とする。直接の参加者は Hagimoto[3]らと同様に候補施設から 700m 圏内の高齢者数と徒歩利用率の積で表す。また立ち寄り者数は上記の計算に対象施設の立ち寄り率をかけて算出する。

4.3 候補施設の設定と評価指標

参加者数が最大となる施設の配置は、組合せ最適化問題を解くことにより決定する。候補施設は既存のシルリハ体操を実施する公民館に加え、市内の小・中学校とし、施設数は既存と同様に 11 箇所とする。

評価指標には、野田市の高齢者数に対するカバー領域内の予測参加者数（参加率）を用い、徒歩圏内で直接施設を利用する人数と立ち寄り者数を予測参加者数とする本研究の評価指標と、前者のみを予測参加者数とする Hagimoto ら[3]の評価指標を比較する。また、既存施設 11 箇所のカバー領域から参加率を算出し、実際の参加率との乖離を比較する。

5. 結果と考察

既存施設の利用を仮定した場合、本研究と Hagimoto ら[3]の参加率はそれぞれ 4.31%、5.41%となり、立ち寄り者数を考慮した本研究の方が実際の参加率(6.1%)に近い結果となった。

また、候補施設の中から最大参加率となる施設(図 1 参照)を選択した場合、本研究での参加率は 9.17%となった。既存施設は野田市全体に対して均等に配置されているのに対し、本研究で求めた結果では高齢者数が多く、需要点が密集している地域が施設の立地として選択された。さらに、町丁目の重心を需要点として扱っているため、市の上部に位置する閑宿地区ではカバーされる町が少ない結果となった。これは、日常生活圏域が広く、居住地が拡散していることが影響していると考えられる。国土交通省は、このような町に対して、都市機能（福祉・医療・商業地）や居住機能を多極化するコンパクトシティを作ることを目指している。よって、閑宿地区は高齢者の目的地を一定エリアに誘導し、コンパクトシティ化させることが望ましいと考える。また、その他の地区に関しては、商業施設と福祉施設の共通バスを作るなど、他施設との交通の利便性を検討することが望ましい。

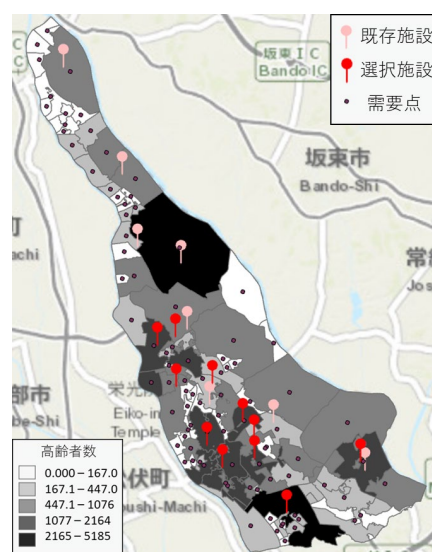


図 1 最大参加者数となる施設の立地

6. おわりに

本研究では、一般介護予防事業の参加率を向上させることを目的に、実施施設の立地を検討した。その結果、需要点や日常的に利用する施設が多い町に施設を立地させる方が参加率を向上させることができた。本研究の結果が、既存施設の変更や新規施設の検討に役立つことを期待する。今後の展望として、移動中の休息を含めた場合の移動可能距離の拡大や、エリアの特性を考慮した政策の検討などが考えられる。

参考文献

- [1] Basciftci, B., Ahmed, S. and Shen, S., “Distributionally robust facility location problem under decision-dependent stochastic demand”, *European Journal of Operational Research*, Vol. 292, No. 2, pp. 548–561 (2021)
- [2] 巖先鏞, 長谷川大輔, “日常生活における施設利用時の複数施設利用を考慮した拠点配置と自治体の利便性評価”, *都市計画論文集*, Vol. 55, No. 3, pp. 1078–1085 (2020)
- [3] Hagimoto, A., Ishigaki, A. and Takashima, R., “Facility location selection considering distance and transportation mode”, *Proceedings of 12th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)*, pp. 609–614 (2022)
- [4] 伊藤真理, 高嶋隆太, “地域包括ケアシステム実現に向けた数理的なアプローチ：千葉県野田市・流山市との地域連携”, *オペレーションズ・リサーチ*, Vol. 65, No. 9, pp. 477-483 (2020)