

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 10 月 26 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25420552

研究課題名(和文) 過疎地・離島地域における医療を考慮した生活圏構成に関する研究

研究課題名(英文) Study on structure of Life Area with medical environment in remote Islands and underpopulated Area.

研究代表者

大枝 良直(Oeda, Yoshinao)

九州大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授

研究者番号：10253501

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：過疎高齢化が進む離島・過疎地における生活圏の構成を考えるために、日常生活に必要な買い物、通院を中心に生活時間における時間領域の活動を五島列島における調査から分析し、交通条件を考慮したいくつかのモデル、買い物頻度決定モデル、出発時刻/帰宅時刻決定モデルを作成した。生活圏の構成に関わる検討はこれからであるが、得られた調査から、交通環境の改善だけでなく、施設の配置なども生活圏の構成に影響を与える可能性があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：For the purpose of examining structure of life area in remote islands and underpopulated areas, activity manners of shopping and hospital visits were observed from research at Goto Island, Nagasaki Pref. Then some behavior models for shopping, such as frequency decision model, time decision model, were composed from the observations. Although examination for structure of Life area is just about to start, from this research, it is suggested that not only improvement in traffic environment but also configuration of facilities would influence on the structure of life areas.

研究分野：工学

キーワード：離島 買い物 医療 生活圏 交通サービス

1. 研究開始当初の背景

現在日本では過疎地や離島地域の過疎高齢化は深刻な問題となっている。問題解決のため、観光客を呼び込む、本土からの定住化を促す、生活環境を向上させる、など様々な提案、試行がなされている。これらの中で生活環境の改善は、いずれの政策、対策にも結びつくものであり、基本となるものである。本研究は交通計画・都市計画の視点から生活環境の向上を検討する目的で行うものである。

交通をうまく施設や地域に結び付けると、人の活動が盛んになるということは経験的に考えられることであるし、現実にくいつかの交通政策にもその成果がみられる。しかし、離島や過疎地では多少の交通サービスの改善をしたところで、その効果は得にくいのが現状である。しかし「どの程度の条件があれば過疎地や離島の住人の活動に変化が見られるか」、そしてそれに見合った交通システムがあるのかということの検討はあまり行われてきていない。

ところで国内外の交通計画・政策の分野では過疎地や離島問題に対して、全体的な視野で生活環境の向上を目的に行われてきた観があり、本研究で取り上げる「医療」に関して単体の「通院」という形で扱われてきた。「通院」は日常的な活動、例えば「買物」と結びついて住民の外出行動を形成するなど、日常の外出行動に影響を与えようの要素と考えられる。高齢化社会においてこのような「医療上の交通需要と一般生活上での交通需要の融合」は交通計画の上で重要であると考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、交通計画の分野であまり取り上げてこなかった「医療」を考慮しながら、住民の「生活圏確保・拡充の可能性」を検討する。検討に際しては「条件を考えるためのキーとして時間とコスト」を取り上げる。「時

間領域おける需要」については「買物」と「通院」に関しての「交通サービスに係る時間」を条件にした1日あるいは、複数日にわたる日常生活の変化についての研究をこれまで行ってきた。しかし、対象が比較的大きな離島(島内に人口数万人程度の街を含んでいるケース)であり、様々な条件を検討してこなかった。

本研究ではさらに、環境条件を比較的分類しやすい離島を対象に、島が置かれている条件を考慮しながら、「買物」と「通院」について行動を調査し、「生活圏確保・拡充の可能性」を検討する。特に、直接本土との直接の交通の便がある一次離島と、一次離島を経由しないと本土へ行けない2次離島を対象に調査しながら、交通条件と「買物」と「通院」の行動を分析し、「生活圏の構成」の検討を行っていく。

3. 研究の方法

条件の異なる離島を検討するので、今回は本土と直接交通の便がある1次離島と1次離島を利用して間接的に本土との交通を行う2次離島で構成されている地域を対象とする。対象として選んだのは、長崎県五島列島である。

まず、日常生活で基本となる「買物」行動について、自島内での「買物」、自島外での「買物」などを調査し、交通手段、所要時間、頻度、立寄りなどを調査し、交通条件と自島内外での買物施設の環境を考慮してながら「買物」行動の分析を行う。次に、「通院」行動についても同様な調査・分析を行う。

次いで、「生活圏構成」を検討するために、交通条件、施設環境を考慮した島民の生活のサイクルの中での、活動時間・頻度の決定モデルを構築する。

今回は、自島内での「買物頻度」の決定モデルと、自島外へ「買物時間」の決定モデルを構築した。さらには、自島内/島外の

買い物選択行動、立寄り選択行動モデルなど、モデルを発展させていく必要があるが、本研究の現在の成果は、上記の2つモデルである。

2015年11月16日18日に長崎県五島列島と呼ばれている地域の内、下五島と呼ばれている地域の福江島の福江地区（五島市の中心市街地）と、福江島周辺海域に位置する奈留島、久賀島、椛島、黄島の5島を調査し、また、2015年10月13日～16日に上五島と呼ばれている地域の内、中通島の上五島町（行政のある上五島地域の中心街）、小値賀島、宇久島、平島、江島の五島を調査した。アンケートでは、個人属性や買い物行動（頻度、所要時間、出発・帰宅時刻）について質問を行った。上記の離島の内、2次離島に該当するのが久賀島、椛島、黄島であり、それ以外は、長崎市、あるいは佐世保市に直接交通の便がある1次離島に属する。

4. 研究成果

(1) 島内の買い物行動

2次離島を含む下五島における島内の買い物行動について、買い物頻度を図1に、交通手段による買い物頻度を図2に示す。

自島内で比較的大きな商業施設をもつ、福江地区、奈留島は自島での買い物頻度は高く、それ以外の島では、買い物頻度は低くなっている。また、交通手段では徒歩の場合に買い物頻度が多い傾向が見られた。

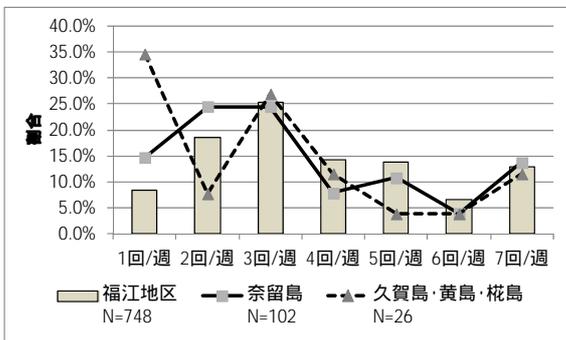


図 - 1 島内での買い物頻度

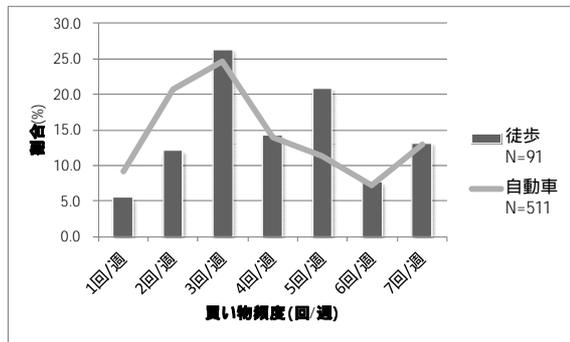


図 - 2 交通手段による買い物頻度

(2) 島外への買い物行動

島外の買い物行動の目的地を図3、買い物頻度を図4、島外の買い物行動を行うときの複目的行動の有無を図5に示す。

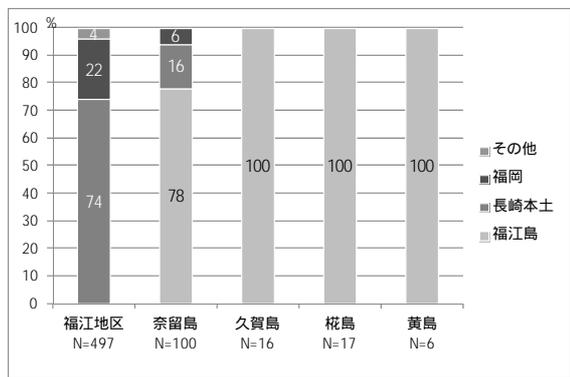


図 - 3 島外の買い物行動の目的地

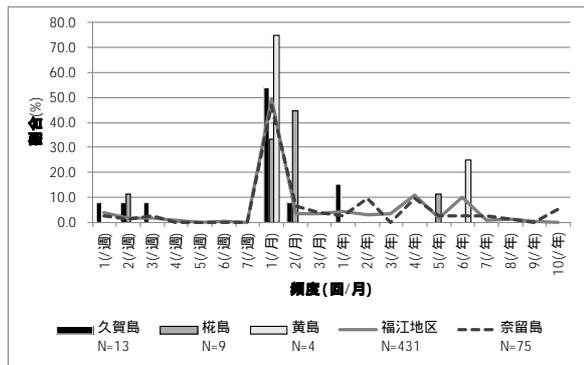


図 - 4 自島外への買い物頻度

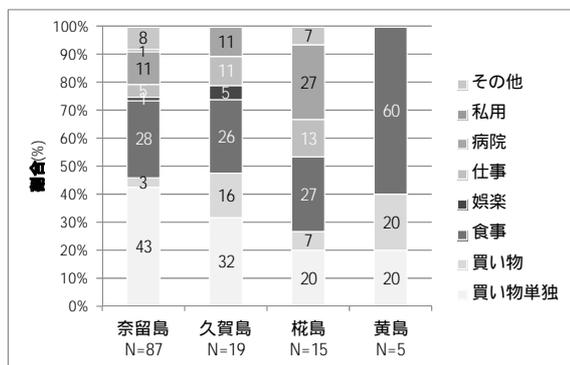


図 - 5 副目的行動の有無

買い物行動の目的地では、2次離島である久賀島、桜島、黄島は規模の大きな商業施設のある1次離島の福江島福江地区へ行くのが見られ、1次離島の福江島、奈留島からは本土への買い物行動が見られる。買い物頻度では、福江島への便数が多い久賀島、桜島は頻度が多い傾向が見られた。副目的行動の有無では、買い物環境のよくない久賀島、桜島、黄島が副目的行動が多い傾向が見られた。

(3) 通院行動

通院行動の目的地を図 6、頻度を図 7、通院時の複目的行動の有無を図 8 に示す。

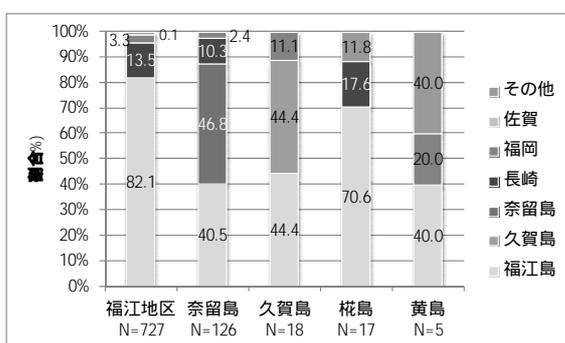


図 6 通院行動の目的地

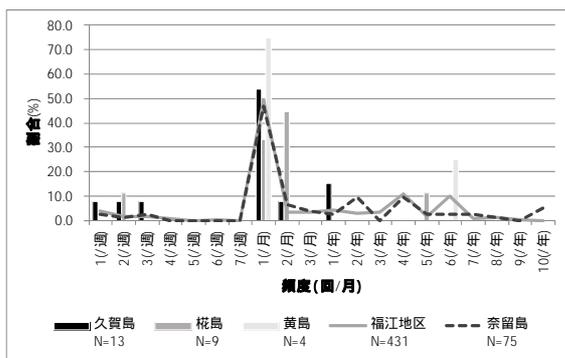


図 7 通院行動の頻度

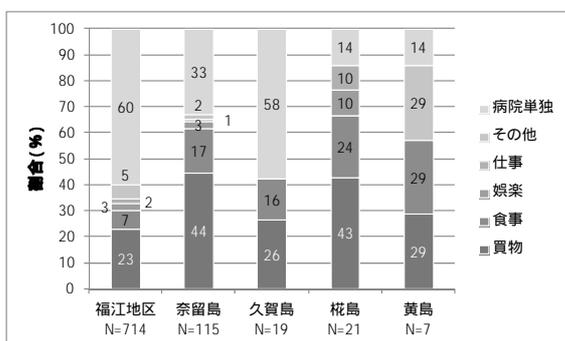


図 8 通院時の複目的行動の有無

通院行動の目的地では、大きな病院を持つ、

福江島のみならず、長崎、福岡への通院行動も見られ、頻度は、月 1, 2 回が多く、病院環境と病院に行く交通条件のよくない離島、奈留島、久賀島、桜島、黄島では通院時には副目的行動を取る傾向が見られた。

(4) 行動のモデル

島内買物行動 (頻度モデル)

島内の買物行動について、交通手段の所要時間、コスト入力条件とする買い物頻度、目的地選択、交通手段選択のモデルを構築する。

買い物頻度の行動の概念を図 9 に示す。 $C_{t_{\omega_x}}$ は交通に関わる非効用を表す関数であり、頻度 n に応じて直線的に変化するものと仮定し、関数 $C_{S_{mode}}$ は買い物満足に関わる非効用とし、頻度が多くなるほど減少するように表されている。買い物頻度は式(1)に示される 2 つの非効用関数の和が最小となるように行動すると仮定するものである。

また、 $C_{t_{\omega_x}}$ は、式(2)、(3)に示されるように交通手段ごとの利用時の総コスト (所要時間、運賃) を用いて表される交通手段/目的地選択はこの総コストを比較することより得られる。その構造は、個人の行動のばらつきを考慮すると図 - 10 のように表される。モデルを下五島のケースに適用した。下五島の観測値を用いてモデルのキャリブレーションを行った。買物行動の全体の頻度分布と計算値の頻度分布を示したものを図 11 に示す。良好な関係が得られた。

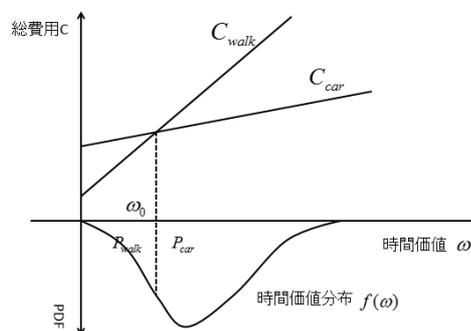


図 - 10 交通手段/目的地選択のモデル

$$D_{\omega_x, mode} = C_{t_{\omega_x}} + C_{S_{mode}} = Cost(\omega_x) \cdot n + \frac{A_{mode}}{n}$$

$$\begin{aligned} \text{Cost}(\omega_x) &= C_{walk}(\omega_x) & (C_{walk} < C_{car}) & \quad (1) \\ \text{Cost}(\omega_x) &= C_{car}(\omega_x) & (C_{walk} > C_{car}) & \quad (2) \end{aligned}$$

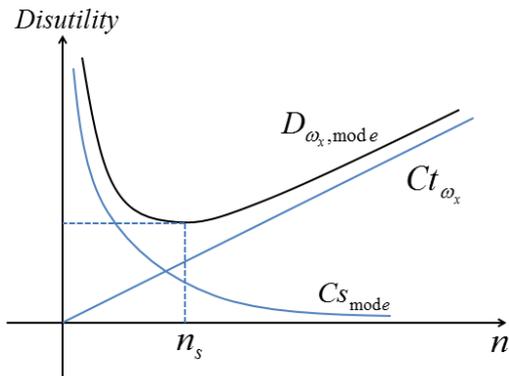


図 - 9 買い物行動の頻度決定モデル

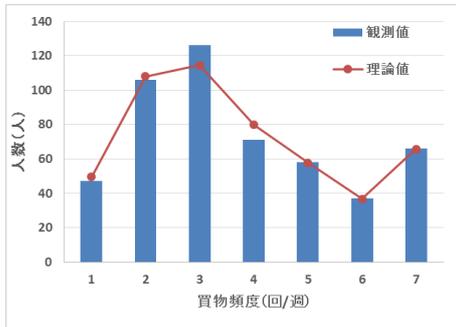


図 11 観測地と計算値の頻度分布

島外への外出行動の出発時刻/帰宅時刻決定モデル

島外への買物行動については、交通機関のサービス条件（運行時間、スケジュール）に応じた、一日の出発時刻/帰宅時刻決定モデルを作成する。

時刻決定には、一日の時間領域のなかでの活動時刻に対する非効用、式(4)～(7)を仮定し、出発時刻決定には、図 - 12 に示す構成で行われることを仮定し、帰宅時刻決定には、図 - 13 に示すような構成で決定行動が行われることを仮定した。

上五島のデータを用いて、モデルのキャリブレーションを行った結果、出発時刻、帰宅時刻について、図 - 14 に示すような観測値とモデルから得られた計算値の良好な整合性を得られた。

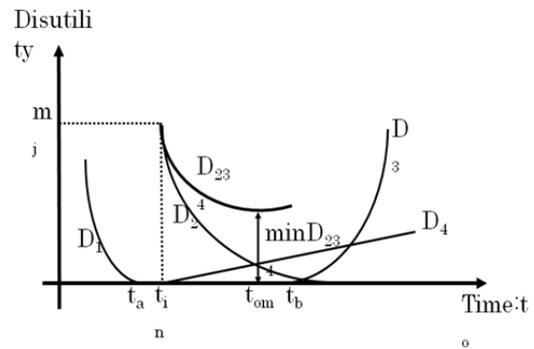


図 12 出発時刻決定のモデル

自宅を出発するのが早いことによる非効用：

$$D_1(t_d) = A[\exp\{\alpha(t_a - t_d)\} - 1] \quad (t_d < t_a) \quad (4)$$

目的地滞在時間が短いことによる非効用：

$$D_2(t_s) = m_j \exp(-\gamma t_s) \quad (5)$$

帰宅時刻が遅いことによる非効用：

$$D_3(t_h) = B[\exp\{\beta(t_h - t_b)\} - 1] \quad (6)$$

目的地滞在時間が長いことによる非効用（疲労・飽きなど）： $D_4(t_s) = \delta t_s$ (7)

ここで t_d : 自宅からの出発時刻、 t_a : D_2 の閾値に対応する時刻、 $A, B, \alpha, \beta, \gamma, \delta$: 正のパラメータ、 m_j : 都市 j の魅力度、 t_s : 滞在時間、 t_h : 帰宅時刻、 t_b : D_3 の閾値に対応する時刻とする。

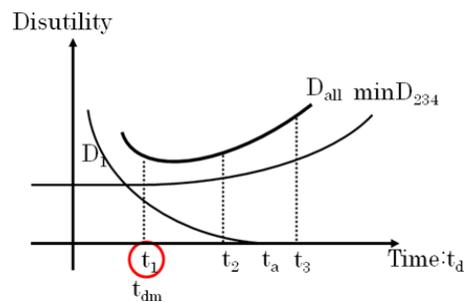


図 - 13 帰宅時刻決定モデルの概念図

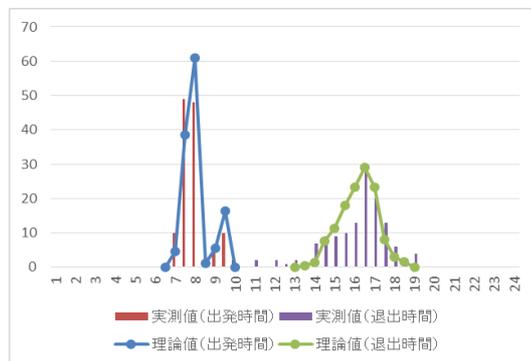


図 - 14 出発/帰宅時刻の観測値と計算値の分布

(5)得られた知見

島の規模、あるいは施設の多さあるいは大きさによって、買い物頻度が異なる。交通手段によって買い物頻度が異なる。目的地までの所要時間と買い物頻度には相関がみられる。

買い物頻度と滞在時間には相関がみられる。

中心都市のような施設が多い環境では、複数目的の行動が多くなる。

二次離島から中心都市への買い物行動は、自島内の施設の規模と、中心都市への交通環境の影響を受ける、すなわち、施設の規模が小さければ中心都市へは頻度が多く、また利用可能交通頻度が大きいほど、また、運行所要時間が小さいほど島外買い物頻度は増える。

二次離島から中心都市への買い物行動では、利用する交通機関の運航頻度、間隔に応じて複数目的行動の割合が変わる、頻度が少なく、運行間隔があいているほうが複数目的行動をする傾向が大きくなる。

調査地域での平均通院回数は約 2.0 回/月であり、島間での平均通院回数の差異は見られなかった。通院で多い診療科は内科、外科、歯科が多くみられた。

通院に際しても、複数目的行動がみられる。

また、買い物頻度モデル、出発時刻/帰宅時刻のモデルの構築を通して得られた知見は、モデルは、交通環境、特に時間(所要時間や頻度)と外出行動(頻度、滞在時間、交通目的の選択)の関係として、いくつかの仮説を立て、数量モデルの構築を試みているが、現時点では、島の状況をよく再現できている。

これから、生活圏の構成の検討を行っていくが、交通環境の改善のみならず、施

設の配置の影響も予想され、施設配置の検討も含めて行う必要がある。

本研究は、離島・過疎地における交通計画・都市計画からの生活圏構成の検討を行う目的で行われた。現時点では、検討に用いる買い物に関する頻度、目的地選択などの行動モデルを作成出来ているが、通院行動を含めた一連の生活サイクルの中での行動需要モデルに発展させていく必要がある。それによって、交通サービス環境、施設配置など総合的な検討へと進めていくことができると考えられる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 1件)

大枝良直、下五島住民の買い物及び通院行動に関する研究、日本都市学会年報、査読有、Vol.50 (5月掲載予定)

[学会発表](計 4件)

大枝良直、下五島住民の買い物及び通院行動に関する研究、日本都市学会第 62 回大会(2015年度)、2015年11月01日、ホテル・ハイマート(新潟県上越市)
津森 政宏、大枝良直、外井 哲志、上五島住民の買物行動に関する研究、平成 27 年度土木学会西部支部研究発表会、2016年03月06日、九州産業大学(福岡市)

沖野 隼也、大枝良直、外井 哲志、松永 千晶、下五島住民の買物行動における頻度・目的地選択に関する研究、平成 26 年度土木学会西部支部研究発表会、2015年03月07日、沖縄大学(那覇市)

小山 亮介、大枝良直、吉武 哲信、外井 哲志、松永 千晶、過疎地と都市周辺部に住む農業従事者の交通行動に関する研究、平成 25 年度土木学会西部支部研究発表会、2014年03月08日、福岡大学(福岡市)

6. 研究組織

(1)研究代表者

大枝良直(OOEDA YOSHINAO)
九州大学・大学院工学研究院・准教授
研究者番号 10253501

(2)研究分担者

松永 千晶(MATUNAGA CHIAKI)
九州大学・大学院工学研究院・助教
研究者番号 80325513