

2014 年度 修士論文

買い物難民問題におけるパーソナル型移動手段による支援方法の検討

Methodology of Support by Enhancing Mobility with Personal Transportation in Food Deserts

佐藤 和貴子

Sato, Wakiko

東京大学大学院新領域創成科学研究科

社会文化環境学専攻



## はじめに

本研究は、大野研究室の齊藤せつなさんとの共同研究 ” スモールモビリティプロジェクト ” を土台としています。スモールモビリティとは自動車や電車といった、「大きな交通」に対して、個人の動きを助けたり、近隣の範囲をまわる小さな乗りもの・交通を総称してそう呼んでいます。主にはヒアリングと試乗から ” 小さな乗りもの ” の現在を知ることがを目的としていましたが、その過程において開発者や利用者、研究者の方からたくさんの示唆と知見を得ました。ここで全ての方の名前を挙げることはできませんが、ご協力・ご指導頂いたみなさまに深く感謝いたします。



# 目次

## はじめに

### 1 章 序

- 1.1 概要と目的 -p.6
- 1.2 構成および研究手法 -p.6
- 1.3 背景 -p.6

### 2 章 買い物難民問題の支援方法の比較とパーソナル型移動手段の可能性

- 2.1 支援方法に関する先行研究 -p.12
- 2.2 支援方法の分類とパーソナル型移動手段の位置づけ -p.14
- 2.3 支援方法の比較検討とパーソナル型移動手段の可能性 -p.28

### 3 章 パーソナル型移動手段の調査と評価

- 3.1 調査範囲と定義 -p.38
- 3.2 パーソナル型移動手段の性能について -p.42
  - 3.2.1 パーソナル型移動手段の全体像
  - 3.2.2 身体能力別の利用について
  - 3.2.3 荷運び能力について
  - 3.2.4 身体能力の類型別パーソナル型移動手段の移動距離

### 4 章 パーソナル型移動手段による支援の有効性について—長岡市をケーススタディとして—

- 4.1 長岡市の買い物難民問題の現況 -p.67
- 4.2 パーソナル型移動手段による支援の有効性の検討 -p.70
- 4.3 速度帯の組み合わせの評価とパーソナル型移動手段による買い物難民支援の施策としての可能性 -p.86

### 5 章 まとめと今後の展望

## 謝辞

## 資料編

### 1.1 概要と目的

---

買い物難民問題において、パーソナル型移動手段で個人の移動能力を高めることで支援する方法を検討している。買い物難民問題においては、現在様々な支援方法が提案されているが、未だに抜本的な解決方法は見いだされておらず、様々な視点からの検討が必要とされている分野である。買い物難民問題は、日常生活に必要な機能と住宅地の場所が乖離しているという都市計画的な問題とも捉えられる側面がある。そのような状況では、個人の裁量で自由に移動ができる私的な交通手段が乖離を埋め、生活を成り立たせているが、現在では私的な交通手段といえば徒歩か自動車か自転車しか主には知られていない。しかし、実際には徒歩と自動車のあいだには多様な私的交通手段が存在する。本研究ではこうしたパーソナル型移動手段の多様性について整理し性能を把握し、買い物難民問題の支援方法としての有効性について検討する。

#### ・目的

- i. 様々な買い物難民問題の支援方法を整理し、パーソナル型移動手段による支援の可能性について明らかにする
- ii. 買い物難民問題におけるパーソナル型移動手段による支援の有効性について明らかにする。

### 1.2 構成および研究手法

---

1章で買い物難民問題の背景や様相、その拡がりについて整理し、2章では文献に基づき買い物難民問題の支援方法について考察を行っている。その中でパーソナル型移動手段による支援についての研究が進んでいないこととその可能性について明らかにしている。3章ではパーソナル型移動手段の性能と適切な環境について、文献調査と開発者へのヒアリング及び試乗調査に基づき整理している。4章ではパーソナル型移動手段による買い物難民支援の有効性について新潟県長岡市をモデルにケーススタディを行い、その有効性について明らかにしている。5章ではまとめと今後の展望について述べている。

### 1.3 背景

---

本節では、買い物難民問題の様相とその拡がりを述べ、買い

物難民問題支援に関する本論文の汎用性を示すことを目的としている。

### 1.3.1 定義

買い物難民問題は、買い物弱者問題ともフードデザート問題とも呼ばれているが、どれも日常的な買い物に困難がある人が増えていることを問題としている。経済産業省は「流通機能や交通の弱体化とともに、食料品等の日常の買い物が困難な状況に置かれている人々」と定義し、「買い物弱者」と呼んでいる。

<sup>\*1</sup> 農林水産省では「高齢者等が食料品へのアクセスに不便や苦労がある状況」を「食料品アクセス問題」と定義している。<sup>\*2</sup> フードデザート問題について論じた本<sup>\*3</sup>のなかでは、フードデザート問題とは「1) 社会・経済環境の急速な変化の中で生じた「生鮮食料品供給体制の崩壊」と、2) 「社会的弱者の集住」という二つの要素が重なったときに発生する社会的弱者世帯の健康悪化問題」として整理している。本論文では主に経済産業省の定義に習い、「食料品等の日常の買い物が困難な状況に置かれている人々」を「買い物難民」と呼ぶ。

<sup>\*1</sup> 経済産業省『地域生活インフラを支える流通のあり方研究会報告書』(2010)

<sup>\*2</sup> 農林水産省「高齢者等の食料品へのアクセス状況に関する現状分析」(2011) <http://www.maff.go.jp/j/press/kanbo/kihyo01/110802.html> 2015.01.22 アクセス

<sup>\*3</sup> 岩間信之編著『改訂 フードデザート問題 無縁社会が生む「職の砂漠」』(2013) 農林統計協会

### 1.3.2 買い物難民問題の原因

背景には様々な要因が考えられるが例えば、(1) 利用者の高齢化が進み、移動手段が徒歩に限定される人(交通弱者)が増えてきた、(2) 郊外型の大規模店舗の出店が進み、近隣にあった商店街や小規模な食品スーパーマーケットなどが撤退に追い込まれた、(3) さらにその大規模店舗が撤退した、といったことが考えられる。<sup>\*4</sup> これは、モータリゼーションの観点からも読み替えることができる。モータリゼーションの進展により住宅地の低密度化、外延化が進むと、生鮮食料品に対する需要は広く薄く存在するようになる。<sup>\*5</sup> 一方、市場原理のもとでは供給拠点には一定の需要量と密度が必要となる。<sup>\*6</sup> このように、需要と供給の間には地理的な乖離が生じているが、自動車などのモビリティの高い私的な交通手段を利用できれば問題がなかった。しかし、高齢になると自動車免許の返納などにより、移動能力は低下する。低下した移動能力で到達できる範囲に生鮮食料品店が何らかの理由(もともとない場合や撤退した場合)

<sup>\*4</sup> 岩間信之「大都市郊外におけるフードデザート問題の現状と課題」(2012) オペレーションズ・リサーチ, 57, 112-118

<sup>\*5</sup> 家田仁編集『それは足からはじまった モビリティの科学』(2000) 技報堂出版

<sup>\*6</sup> 姥浦道生・秋田典子「買い物難民と都市計画」(2011) 都市計画

で存在しない場合に買い物難民という状態に陥る。

### 1.3.3 買い物難民問題の拡がり

#### ・人数

\*7 経済産業省『地域生活インフラを支える流通のあり方研究会報告書』(2010)

買い物難民と呼ばれる人々は全国にどのくらいいるのか。経済産業省の推計では全国に約600万人いるとしている<sup>\*7</sup>。一方、農林水産省は、生鮮食料品店まで500以上あり、うち自動車を持たない人口について全国で約850万人、そのうち65歳以上については約380万人存在しているとしている。(2010)

#### ・地域的拡がり

買い物難民問題は、場所によって特徴が異なる。ここでは大都市都心部、郊外住宅団地、地方都市中心部、中山間地域の様相について記述する。

主には中山間地域の問題として捉えられてきた買い物難民問題だが、大都市中心部でもその存在が確認される。例えば東京都千代田区で行われたアンケート調査によると、千代田区の60歳以上の住民のうち約3割が買い物に不便を感じているとしている<sup>\*8</sup>。夜間人口の少なさや賃料の高さから生鮮食料品店の数が少なく、アクセスが困難な地域が都心部においても存在することが想定される。

\*8 [https://www.city.chiyoda.lg.jp/koho/kurashi/volunteer/renke/h23-chosa/documents/d0014746\\_5.pdf](https://www.city.chiyoda.lg.jp/koho/kurashi/volunteer/renke/h23-chosa/documents/d0014746_5.pdf) 2015.01.22 アクセス

郊外住宅団地では主に2つの要因で買い物が困難な状況が生じている<sup>\*9</sup>。1つは近隣センターの衰退である。団地の生活を支える施設としてニュータウンや団地の住区ごとに、スーパーや小売店舗などを中心に配置されていたが、主には地域外の商業施設との競争の結果、近隣センターの売り上げが落ち、店舗の撤退が続いている。2つ目は、バリアフリー化の進まない住棟と高低差のある土地利用である。住民の年齢が若く、身体能力が充分なうちには住棟の階段も、敷地内の階段や坂も買い物難民の要因とはならなかったが、住民の高齢化に伴い身体能力が落ちるに従って、坂や階段が生鮮食料品店へのアクセスを困難なものとしている。

\*9 鈴木雅之「ニュータウン・団地の買物困難とこれから」(2011)都市計画

地方都市中心部における買い物難民問題では、中心市街地の衰退と高齢化が要因と見られている。調査によれば<sup>\*10</sup>、対象の市全体の高齢化率は18.3%(2005年)であるが、中心市街地の高齢化率は30%を上回る。中心市街地では小売業や公共交

\*10 岩間信之編著『改訂 フードデザート問題 無縁社会が生む「職の砂漠」』(2013)農林統計協会 p.71-87



通機関、医療施設などの社会インフラの減少がみられ、自動車を運転できない高齢者の生活環境は悪化しているという。

中山間地域では、過疎化の進展により近隣型商店が成り立つ商圈人口が確保できない状態にある場合が多い。高齢者は食料の消費が少なく、また自動車を運転できる若年層は郊外のスーパーまで買い出しに出かけるため、近隣商店が成り立つ需要を確保することは難しい<sup>\*11</sup>。

\*11 経済産業省『地域生活インフラを支える流通のあり方研究会報告書』(2010)

#### ・「買い物難民」の先にある問題

買い物難民問題によって生じる問題は単に日常の買い物が不便である、だけに止まらない。買い物が不便な状況が続き、食生活が悪化すると低栄養の状態に陥る。低栄養の状態では運動機能が低下し「生活自立度」や「要介護度の上昇」を誘因する。フードデザート地域の在住高齢者の栄養状態（食品摂取の多様性得点）について行われた調査では、食品摂取の多様性得点の増減に強く影響する項目の一つとして、買い物頻度があることが明らかになっている<sup>\*12</sup>。また、高齢者の外出目的でもっとも多いものは「買い物」である<sup>\*13</sup>。世界保健機関によれば、健康は日常生活における活動（生活行為）や社会参加状況によっても影響を受け、規定される、としている。買い物は社会的行為のうちの一つであり、健康を形成する一つの要因でもある。これらを考慮すると、「日常の買い物が困難」である状況は、単に食料品を買うことができないことによる栄養バランスへの影響だけでなく、社会的な参加ができないという側面によっても健康が損なわれる要因となることが伺える<sup>\*14</sup>。

\*12 岩間信之編著『改訂 フードデザート問題 無縁社会が生む「職の砂漠」』（2013）農林統計協会

\*13 \*14 村山洋史「高齢社会と買物難民：高齢者の閉じこもり研究からの示唆」（2011）都市計画



## 2 章 買い物難民問題の支援方法の比較と

### パーソナル型移動手段の可能性

- 2.1 支援方法に関する先行研究
- 2.2 支援方法の分類とパーソナル型移動手段の位置づけ
- 2.3 支援方法の比較検討とパーソナル型移動手段の可能性

## 2.1 支援方法に関する先行研究

---

2章では、買い物難民問題の支援方法について整理し、パーソナル型移動手段の位置づけを行う。また各支援方法について比較検討を行い、そのなかでパーソナル型移動手段による買い物難民支援の可能性について明らかにする。

買い物難民問題の支援方法については、2010年代に入り各地で取り組みが始まったとされる。2009年に経済産業省が買い物弱者をテーマに、流通業のあり方を考える研究会を開催し、報告書を作成した。それを契機として、2011年度以降に各省庁および全国の自治体が買い物弱者向けの多様な支援事業を実施することとなった。

具体的に対策が始まったのは2010年のことであるが、「買い物難民」という問題が認知されたのはその数年前のことである。2008年には杉田聡により買い物難民をテーマにした単行本が出版され、それをきっかけとして2009年以降マスコミが「買い物難民」の特集を組み積極的に報道を始めた。また、地理学の分野では「フードデザート問題」として、イギリスなどの欧米諸国で1990年代から調査・研究が始まり実態の解明が進められてきたが、具体的な支援方法について提案するものではない。交通の分野では、移動ができない移動弱者の問題が2000年代から顕在化しており、その対策としてコミュニティバスやオンデマンドバスなどが提案され実施されている。これらの対策は買い物難民問題においても生鮮食料品店までの、消費者のアクセスを支援する方法として有効性を示している。

このように買い物難民対策についての研究が始まってから、一定の期間が経過しており、その研究にもいくつかの種類が見られる。

ひとつには買い物難民対策として、各地でそれまでに買い物難民について個別に対応をしていた事例を集めた事例集である。主には経済産業省が網羅的にまとめているほか、地方自治体、協同組合などが主体となってまとめている。

また、それらの事例を評価し課題を整理した研究もみられる。

藤澤<sup>\*1</sup>は経済産業省の支援方法の分類に基づき個々の取り組みの経過を調査し、成果、事業の継続性、地域ニーズの変化への対応力には大きな差があることを明らかにした。どの買い物難民対策も採算の確保には苦慮しており、事業体が一定水準のサービスを継続的に提供していくために、行政が事業支援を行う際には、事業ノウハウ、経営基盤、組織力を有する事業体を対象とするか、それらを地域で育成していくことの必要性について指摘している。さらに買い物難民問題の本質的な解決には、超高齢社会に向け、モータリゼーションを前提とする社会からの脱却といった、都市構造自体の見直しが必要だと述べている。

それぞれの分野からの支援方法の提案としてもいくつかの先行研究がみられる。小売業の分野からは、買い物難民支援を新たなビジネスチャンスとしてとらえ、小売流通の戦略転換を説いたものがある。森<sup>\*2</sup>は自治体・NPO 主体の買い物難民問題対策の事例の他、買い物難民問題を新たなビジネス分野として取り組む企業の例を集め、体系化し、小売り企業の戦略の変化と買い物難民問題の関係を明らかにした。その上で、「①小売り企業の FD 問題（フードデザート問題、本論文では日本における買い物難民問題と同義に扱う）への取り組みによって新たな消費市場が創造される。②FD 問題への取り組みが、小売り企業の業績改善に寄与する。③FD 問題への取り組みは、これまでの経営戦略を転換することを意味する（ターゲットとする顧客や地域が異なるなど）。④小売業の FD 問題への取り組みによる戦略転換には、サプライチェーンの再構築が必要となる。」と結論づけている。

地理学の分野では GIS を用いて、FDs エリアをある程度定量的に把握することが試みられている。具体的にはフードデザートマップとよばれる、FDs が発生していると推測される地域の地図化を行っている。高齢者の分布（生鮮食料品の需要量）と生鮮食料品の分布（同供給量）を算出し、受給バランスから FDs エリアを特定している<sup>\*3</sup>。

\*1 藤澤研二「試行錯誤が続く買い物弱者対策」(2014) 江戸川大学紀要第 24 号

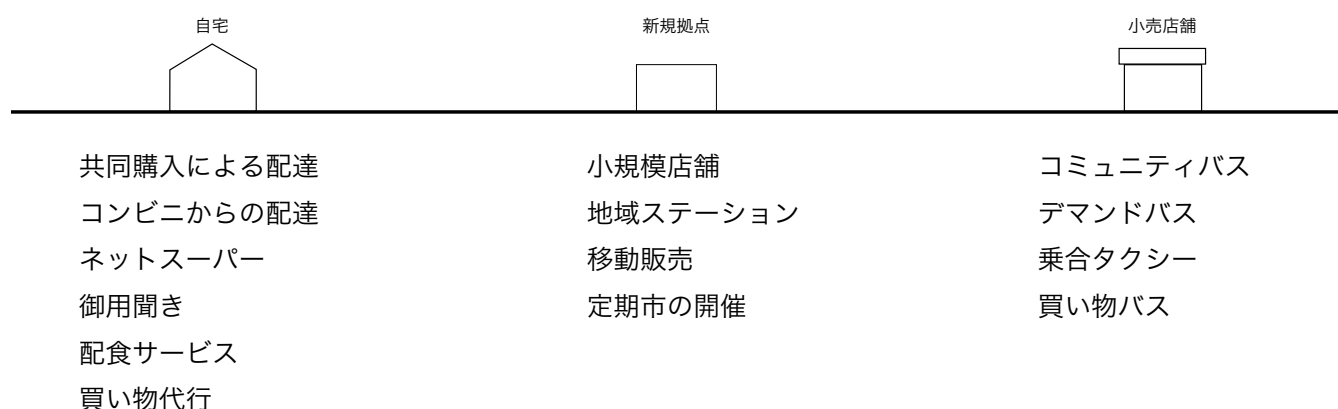
\*2 森隆行「日本における買い物難民問題とサプライチェーン」(2013) 流通科学大学論集—流通・経営編—第 26 巻第 1 号,103-116

\*3 岩間信之編著『改訂 フードデザート問題 無縁社会が生む「職の砂漠」』(2013) 農林統計協会

## 2.2 支援方法の分類とパーソナル型移動手段の位置づけ

買い物難民の支援方法を「商品を受け取る場所」に注目して分類したのが図1である。

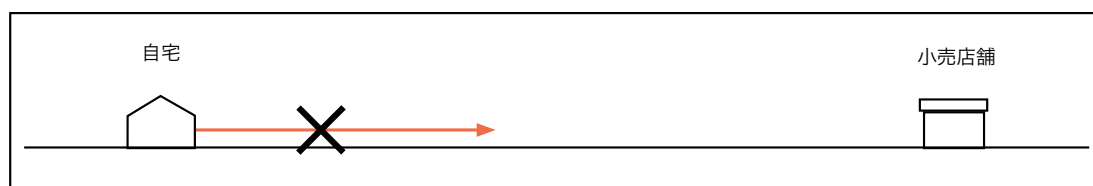
図1 買い物難民支援方法一覧



買い物難民である状態を、消費者が小売店舗まで自力で到達できない状態、とすると、その状態は図2のように表せる。この状態を流通分野の言葉を用いて説明すると「生産と消費をつなぐ機能としての流通（あるいはサプライヤーから最終消費者までを商品を媒介としてつなぐサプライチェーンおよび、その管理プロセス）の中で、消費者の手に商品を直接渡すに至る「最後の1マイル」の空間的懸隔（spatial gap）を、どのように埋めるか」<sup>\*1</sup> 買い物難民問題の解決を、この空間的なギャップをどのように埋めるか、という点から捉えると、その解決方

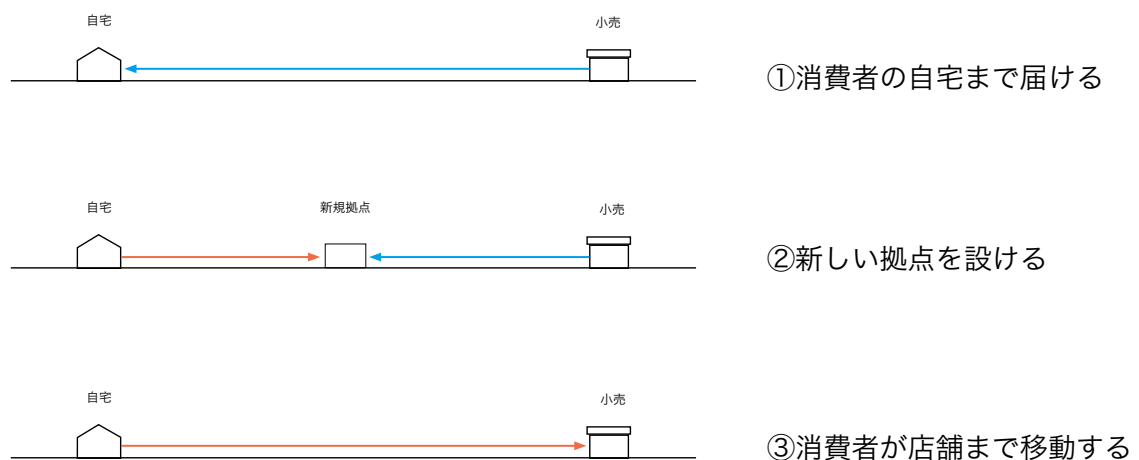
\*1 高橋愛典・竹田育広・大内秀二郎「移動販売事業を捉える二つの視点—ビジネスモデル構築と買い物弱者対策—」  
商経学叢 第58巻第3号 2012年3月

図2 買い物難民である状態



法は①消費者の自宅まで届ける②(途中に)新しい拠点を設ける③消費者が店舗まで移動する、の大きく3つに分けることができる。これは経済産業省が行った支援方法の分類にも準拠する。本節ではこの3つの分類に基づき買い物難民の支援方法を整理し、本研究で注目するパーソナル型移動手段による支援の位置づけを行う。

図3 買い物難民支援方法の分類



## 2.2.1 「消費者宅まで届ける」

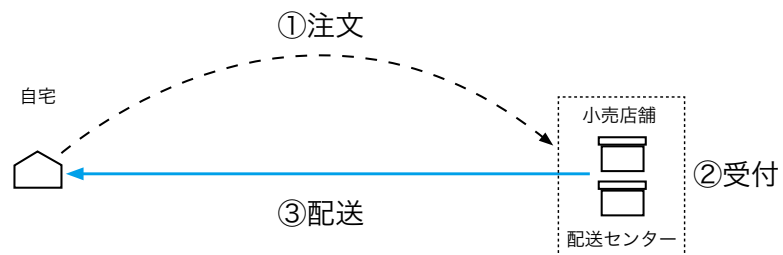
### 2.2.1.1 概要

この形態は、小売流通業者あるいは代行業者が生鮮食料品を消費者の自宅まで届けるものである。人は自宅から移動しない代わりに、商品が自宅まで移動する。この形態では、生協など古くから宅配を行っていた場合と、従来では小売り店舗までの配送だった商品をさらにその移動距離を拡張して消費者宅まで届ける新たな形態、ネットスーパーなどが含まれる。この場合は小売流通業者がより消費者側へ近づく形態と捉えられる。

従来よりも長い距離を商品移動させる必要があるため、小売流通業者にとっては、あらたなサプライチェーンの構築が必要な形態でもある<sup>\*2</sup>。

\*2\*3 森隆行「日本における買い物難民問題とサプライチェーン」(2013) 流通科学大学論集—流通・経営編—第26巻第1号,103-116

図4 「消費者宅まで届ける」ダイアグラム



### 2.2.1.2 一覧

#### ・共同購入による配達

生協や自然は食品等の定期配送型の宅配サービスで、週1回程度の配達である。基本的に出資金を出し合い組合員となることで利用できるサービスである。(http://jccu.coop/aboutus/profile/ 2015.01.22 アクセス)

#### ・コンビニの配達

コンビニの商品やグループ会社の商品を注文で受付け、コンビニから配送を行う形態である。店舗からの距離によるが、近隣であれば店舗スタッフが配達する。(http://www.sej.co.jp/services/meal.html 2015.01.22 アクセス)

#### ・買い物代行・御用聞き

買い物代行や御用聞きサービス提供者が定期的に消費者を訪れて注文を請負い、小売り店舗にて商品をピックアップ、その商品を消費者まで配送する形態である。(経済産業省『地域生活インフラを支える流通のあり方研究会報告書』(2010))



- ・ ネットスーパー

消費者がインターネットを通じて買い物を注文し、小売業者が消費者宅まで配達を行う形態である。

- ・ 配食サービス

完全調理済みの食事を届けるものである。基本的に会員制であり、一週間単位での申し込みなど、定期的・継続的な利用が想定されている。メニューは日替わりであり、管理栄養士などによって栄養バランスへ配慮がなされている<sup>\*3</sup>。

### 2.2.1.3 分類

「消費者宅まで届ける」手段を消費者からの注文受付の種類、発送場所の種類、物流の種類<sup>3</sup>の3つの観点から分類を行った。

#### a) 消費者からの注文受付の種類

消費者が商品を注文する際にどのような方法があるのか、分類をする。現在は大きくわけて①インターネットのページ上で商品を注文する②電話でカタログなどをみながら注文する③対面でカタログを見ながら業者に注文、あるいは店舗で商品を注文し配達してもらう、といったように大きく3種類に分けられる。

図5 注文の種類

インターネット	ネットスーパー
電話・FAX	生協・スーパー・コンビニからの配達
対面	御用聞き

- ・ インターネット

消費者がインターネットのページを通じて業者に注文を行う。この形態はインターネットを利用できる環境また利用できるリテラシーがある場合に限られるため、消費者の全てが利用できる注文形態というわけではない。実際、ネットスーパーの顧客層はパソコンやインターネットの利用に抵抗がない30～40歳代の共稼ぎや乳幼児を抱える世帯が中心であり、高齢者世帯の比率は10~20%程度である<sup>\*4</sup>。そのため、パソコンを使用できない層への配慮が必要であるといえる。その例として、パソコンを使用できない利用者のための端末を提供しているヤ

<sup>\*4</sup> 藤澤研二「試行錯誤が続く買い物弱者対策」(2014)江戸川大学紀要第24号

マト運輸の例があげられる。宅配便の伝票を発行する端末を地域の集会所等に設置し、スーパーへの注文を受け付けている。インターネットで注文を受け付ける形態は現在では、利用できる消費者に限りがあるが、今後はパソコンを利用している世代が高齢者になっていくため、高齢の利用者は増加していくと考えられる。

・電話

電話で注文できるのは、生協やコンビニ・店舗からの配達、一部のネットスーパーである。インターネットを通じての販売や、店頭で買う際と異なり商品を見られないため、商品を選ぶためのカタログが必要である。一部のネットスーパーではカタログを有料で提供している<sup>\*5</sup>。

・対面

自宅で対面で注文ができるのは御用聞き、買い物代行サービス、店舗で対面で注文ができるのはコンビニや店舗からの配達である。自宅で対面する御用聞きや買い物代行サービスは、安否確認など商品を購入するだけではないサービスも利用できる。しかし、御用聞きや買い物代行といった形態はサービス提供者がビジネスを継続できるビジネスモデルを構築するのは難しい。店舗で対面で注文できるものとしては、店舗からの宅配サービスを行っているスーパーや百貨店、商店街などで、他にも主には電話やネットを通じて注文を受け配達を行っているコンビニやネットスーパーのなかにも店舗での注文を受け付けるところもある<sup>\*6</sup>。

b) 発送場所の種類

商品が自宅へ届く前に、どこから発送されるのかを分類した。現在は①小売店舗からの配送②物流倉庫からの配送の2種類がある。

図 6 配送元の種類

店舗	スーパー	ネットスーパー（店舗型）
	コンビニ	コンビニ配達
	近隣店舗	御用聞き
配送センター		ネットスーパー（センター型）
		生協
		配食サービス

<sup>\*5</sup> サミット、楽天マートなど

<sup>\*6</sup> 藤澤研二「試行錯誤が続く買い物弱者対策」(2014) 江戸川大学紀要第24号

- ・店舗型

既存の流通業者がネットスーパー事業に参入する際に最も多い形態である。消費者からの注文をインターネット等で受注したのち、自社のシステムを経由し、該当エリアの店舗に発注が知らされる。店舗人員が店頭在庫から該当商品をピックアップし、消費者まで配送する。配送範囲を店舗の数 km としている場合が多い。店舗の数が限られる場合は対応エリアは限定的となる。

- ・センター（物流倉庫）型

店舗とは別にネットスーパーのための物流倉庫（センター）を設置する形態である。消費者からの注文をインターネットなどで受注したのち、自社のシステムを経由し、センターに発注が知らされる。センターの専任人員がセンターの在庫から該当商品をピックアップし、消費者まで配送する。配送範囲はセンターを起点に店舗型よりは広範囲である。

### c) 物流の種類

店舗あるいはセンターからどのように消費者宅まで配送するのか、使用する物流の種類を分類した。自社で消費者宅まで配送を行う、自社配送、運送会社に配送を委託する委託配送、数社で共同で商品を配送する共同配送がある。

- ・自社配送

自社の店舗のスタッフが消費社宅への配送を行う。チェーン店は即日配送を実現するため、世帯数や道路状況を考慮して店舗から配送圏を半径 2~5km 圏内に設定している

- ・宅配便サービスによる配送

従来のネットスーパーの配送圏は半径 2~5km 圏内と、実際の店舗の商圈とほとんど変わらないが、配送に宅配便を利用することで、たとえば福島市の店舗から 100km 離れた福島県只見町まで、その日のうちに商品を届けることができる。このように宅配便サービスを利用することで配送圏を広げることが可能である<sup>\*7</sup>。

<sup>\*7</sup> <http://www.nttcom.co.jp/comzine/no088/newdragnet/> アクセス日 20150109

## ・評価

基本的には小売流通側の努力が必要な形態である。注文をする際に、インターネットで受け付けるものは、インターネット環境がある人のみ利用できるため、全ての人が利用できるわけではない。しかし、今後は現在インターネットを利用している層が高齢者となっていくため、高齢のユーザーも増えることが予想される。この形態は、利用者が注文を行い、商品が自宅に届くため、外出をしない便利さの一方で、高齢者の外出目的のうち大半を占める「買い物」という社会的行為のうちのひとつが代替されるということでもある。荷物を運ばなくてよいため、注文さえできれば身体能力が低下しているユーザーも利用できるが、自立して生活できる人にとっての広義の健康\*には必ずしもよいとはいえない形態である。しかし、生鮮食料品を配達の際に電球を取り替える、などといった家事を代行するサービスもあり、配達だけではない+ $\alpha$ のサービスに対する需要が増えてきている。例えば、地域スーパーが商品配達時に家事雑用に対応する(有料 1500 円/時、簡単業務は無料)サービスでは 2012 年度に売上高約 6000 万円をあげている<sup>\*8</sup>。事業の特性としては、「消費者宅まで届ける」分類でかつてからビジネスとして成立していたものがある。例えば生協や配食サービスなどといったものである。生協は週に 1 回の注文・配達とネットスーパーなどと比べて注文から配達までの時間が長い、対応するエリアは広い傾向にある<sup>\*9</sup>。

配食サービスは近年市場が拡大している。配食サービスが属する食事宅配の市場規模は 2006 年の 500 億円から 2012 年には 750 億円と急激に伸びている<sup>\*10</sup>。

既存のビジネスの戦略転換の一環と言えるのがコンビニからの配達である。食品宅配の分野においてセブンイレブンがリードしているが、セブンイレブンの年齢別の来客数は 1989 年には 9% であった 50 歳以上の割合が 2009 年には 28% に増え、ターゲットとする年齢層を従来の若年層から高齢者へとシフトしている<sup>\*11</sup>。

セブンイレブンは郊外への小規模な店舗の出店を進めており「食事と一緒に、注文に応じて自社で扱う商品を届けるという

\* 健康は日常生活における活動(生活行為)や社会参加状況によっても影響を受け、規定される / 世界保健機関

\*8 藤澤研二「試行錯誤が続く買い物弱者対策」(2014)江戸川大学紀要第 24 号 p.398

\*9 経済産業省『地域生活インフラを支える流通のあり方研究会報告書』(2010)

\*10\*11\*12 森隆行「日本における買い物難民問題とサプライチェーン」(2013)流通科学大学論集—流通・経営編—第 26 巻第 1 号,103-116)

仕組みを作り上げることによって、駅の前で便利とは違った意味で、高齢者にとっても『便利』な拠点へと脱皮を図っている。

\*12」

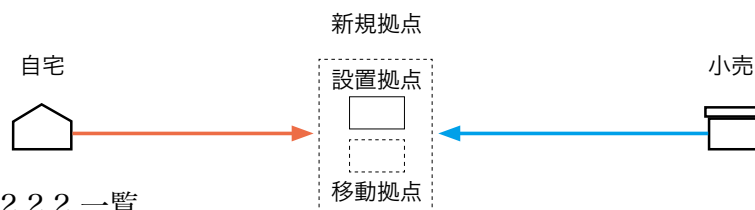
## 2.2.2 「小売り側が近くまで来る」(新規拠点)

### 2.2.2.1 概要

「小売り側が近くまで来る」は自宅近くに新たに、または既存の拠点を活用して生鮮食料品を供給する場所をつくり、そこに消費者が買いにくる形態である。この場合は、消費者が実際に拠点を訪れ、物を見て買うことができる。しかし、もともと採算を取るのが難しい地域への出店のため、店舗の規模を小さく抑えたり、移動式の店舗を拠点にするなど、出店の方法や店舗への配送に工夫が必要な形態である。

人の移動に着目すると、従来の小売店舗よりは近い距離まで自分で移動をして買い物をする。物の移動に着目すると、新規の拠点までモノを移動する必要がある。そのため、小売流通側の努力が必要な形態である。

図7 「小売側が近くにくる」ダイアグラム



### 2.2.2.2 一覧

#### ・小規模店舗

従来よりも小規模な店舗を出店する形態である。地価の高い都市部や、高齢化・人口減少の進む過疎地域、高齢化の進む郊外団地などでは近隣に店舗がない地域が増えており、そのような場所に出店する。従来の店舗では利益のでない中、店舗を小さくして賃料を抑える、商圈を狭く設定する、配送の方法を工夫するなど、採算をとるための工夫が必要である。

#### ・地域ステーション

生協の宅配商品を受け取れる場所を地域に設置する形態である。宅配サービスは自宅を受け取る必要があり、自宅に決まっ

た時間在宅できない世帯にとっては不便であった。この形態では、地域に拠点（団地集会所、店舗など）を設置し、自分の都合の良い時間に受け取れる。この方式を導入したことにより、生協側の個別配送コストの削減につながった。

・移動販売

移動販売は生鮮食料品をトラックに積載し、地域に移動してきて販売をする形態である。以前から近隣店舗が撤退した中山間地域で展開されてきたが、近年では都市部の住宅地でもトラックによる青果物や水産物の移動販売、また移動スーパー、移動コンビニも展開も始まっている。

2.2.2.3 分類

「小売り側が近くまで来る」形態を、その新しく設置する拠点が実際の店舗なのか、移動で一時的に展開するものなのかに注目し分類を行った。

a) 店舗拠点

設置	恒久的に設置
移動	決まった時間のみ出店

店舗を設置する場合には、新しく出店するのか、あるいは既存の商店を拠点にそのサービスを何らかの方法で強化するのか、といった方法がある。

図 8 設置方法の種類

設置	新規に設置	小規模店舗の出店
	既存拠点を活用	既存商店でスーパーの商品を販売
	配送の拠点	生協の商品を置く

・新規に設置－小規模店舗

新規に従来よりも小型の店舗を設置する形態である。大手スーパーが出店する、主に都市部で展開する売り場面積 500㎡程度の小型店や、中小スーパーによる、近隣店舗のサテライト店として商圈を 1km 程度に設定した小規模店舗などがある。また、過疎地域でも成り立つビジネスモデルの構築を目指した例として、北海道を拠点にするセイコーマートが挙げられる。民が主体となって店舗を運営する事例もある。例として大分県にあるノーソンは、地元の商店が閉店したのち地元の有志が NPO を立ち上げた。<sup>\*9</sup> 入会金 1000 円と年会費 2000 円を募り、地域住民自ら店舗運営をしている。

・既存拠点を活用－地域スーパーが援助

既存の商店の店舗運営を地元総合スーパーが支援する形態で

ある。既存商店では卸売が廃業したりといった理由で、商品の調達に苦勞している場合がある。山梨県では地元総合スーパー「やまと」が総菜、弁当、生鮮食品を仕入れ値で地元商店に提供し、地元商店をスーパーの商品調達能力を活かして支援を行っている。地元店舗は従来扱っていた酒類、パン、菓子だけでなく肉、魚、野菜といった生鮮食料品を扱えるようになった。

b) 移動拠点（移動販売）—生鮮食料品を扱っている移動販売について

移動販売をどの場所で展開するかについての分類を行った。移動販売車を停める場所については、公民館の駐車場等、地域の中心となっている場所に停車し、まとまった人数を集めて販売を行うか、消費者の自宅前に停車し1人や2人という少人数を相手に販売を行う御用聞きに近いかたちの2つの方法がある。

図9 移動拠点の種類

移動	短時間	移動販売	公民館前など
	長時間	定期市	自宅前
			公民館前など

・公民館等

公民館の駐車場等、地域の中心となっている場所に移動販売者を停車して販売を行う形態である。例として茨城県を中心に展開するスーパーカスミでは一日に6箇所、公民館や民間の駐車場、広場などに移動販売車を停車し販売を行う。一回の販売拠点到停車する時間は20分程度であり、一度の利用人数は10人程度である。

・自宅前

移動販売車を消費者の自宅前に停車し販売を行う。例えばコープさっぽろの移動販売車は一日に25~30ヶ所、個人住宅や集合住宅の軒先に停車して販売を行う。事前に利用希望者を把握し、1カ所あたりの利用人数は1人か2人である。この自宅前に停車して販売を行うスタイルは、夕張生協で行われていた移動販売のスタイルに習ったものである。北海道は冬場は雪が降るため、広場等の場所で移動販売を展開するのは難しく、自宅前に移動販売車を停車する方式が定着した。<sup>\*13</sup>

\*13 激流 38(11),58-61,2013-11

- ・ 評価

「小売り側が近くまでくる」形態の、利用者にとっての特性について述べる。新たにつくられる拠点が店舗の場合は、利用者にとっての時間的な制約は開店時間内であれば、ない。一方で、移動販売などの移動拠点の場合には一カ所に 20 分程度の停車であり、利用者が時間を選んで来店することは難しい。こういった制約はあるが、「小売り側が近くまでくる」形態は「消費者宅まで届ける」形態と異なり、自分で販売拠点まで移動し買い物をすることができ、社会的参加によって外界からの刺激を受けられる。新規拠点を住民でつくる場合には NPO 法人の立ち上げなどが必要となる。元々地域交流の基盤があり、このような運動を起こしやすい地域では成立が可能な形態であるが、地域的な交流がない場合には難しい。

事業者にとっての特性は、本来ならば採算のとりにくい地域への出店となるため、出店費用を安くする、店舗を小規模にし、賃料を安く抑える、店舗への配送方法を工夫する等といった工夫が必要となる。また、買い物難民がいる状態であるような地域では住民が減っていく傾向にある場合がある。そのような場所では一度事業が軌道に乗っても、減っていく人口や変化していく人口構成に合わせて随時ビジネスモデルの見直しが必要となる。

### 2.2.3 「消費者が店舗まで移動する」

この形態は、近隣に店舗がなく自動車を使えない消費者の移動を支援するものである。買い物難民問題がある地域は、従来の公共交通サービスが低下していたり撤退していたりする場合が多い地域であるため、移動を支援する際には、公共が補助を出したり、従来よりも小規模の輸送形態をとるといった工夫が必要である。

このタイプの支援方法では、人が店舗まで移動するため、モノは既存店舗までの配送で成り立つ。地域住民や行政の努力が必要とする形態である。

#### 2.2.3.1 一覧

- ・ コミュニティバス

自治体などが主体となって運行を行うバスである。路線バス



の廃止された地域の足として、主に通学・通院・買い物などの交通手段の確保を目的としている<sup>\*14</sup>。しかし、地域住民の公平性を確保するため、バス停を地域に均一に配置するなどの配慮を行った結果、バス停の数が多くなり目的地まで時間がかかる場合も多い。

#### ・デマンドバス

乗り合い型交通システムとも呼ばれるのがデマンドバスである。利用者が利用したい時間と目的地を予約、デマンドバスの運行を調整するシステムが、他の利用者の予約状況と照会し、その都度効率的な運行計画をつくり、その運行計画に沿ってデマンドバスが運行する。運行の都度、バスのルートを作成するため、利用者の自宅前と目的地を停車場所に設定でき”ドア・トゥー・ドア”のサービスを受けられる、といったメリットがある<sup>\*15</sup>。

#### ・買い物バス

小売業者が運輸会社に運行を委託して、自店への送迎サービスを実施するもの<sup>\*16</sup>。利用には100円程度かかる。主体が大規模商業施設の場合には1日数千人の集客が見込め、バスの運行コストの吸収が可能と考えられる。しかし、主体が中小スーパーの場合は運行のコストの負担が難しいのが現状である。

### 2.2.3.1 分類

現在行われている移動支援の種類をまとめたのが図9である。移動手段には、大勢の人員を運ぶ公共交通型の移動手段と個人的な移動を担うパーソナル型の移動手段がある。買い物に不便な地域では、路線バスといったような大規模公共交通は衰退している場合が多い。またパーソナル型移動手段のなかでも、買い物難民の場合は自動車を利用できない。そのため、買い物難民の人々が利用できるような移動手段は図中で灰色にマスクされていない、小規模公共交通か、自動車以外のパーソナル型移動手段に限られる。

現在、買い物難民支援で取り入れられている移動支援は、赤枠で囲われている、小規模な公共交通に限られており、本研究で扱うパーソナル型移動手段による支援は考慮されていない。

\*14 <https://www.city.narita.chiba.jp/sisei/sosiki/kotsu/std0008.html> 2015.01.22 アクセス

\*15 乗り合い型交通システム コンビニクル <http://www.nakl.t.u-tokyo.ac.jp/odt/about.html> 2015.01.22 アクセス

\*16 藤澤研二「試行錯誤が続く買い物弱者対策」(2014)江戸川大学紀要第24号


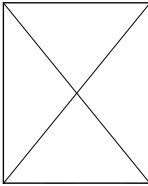



それでは、徒歩と自動車の間にはどのような移動手段があるのだろうか。パーソナル型移動手段についてまとめた図を次ページに掲載する。

図 9 現在行われている移動支援の種類

	交通の種類	乗車人数		移動手段
<div> <div>多</div> <div></div> <div>少</div> </div>	公共交通	大規模		鉄道
				路線バス
		小規模	～ 10 人	コミュニティバス
			～ 3 人	デマンドバス
			～ 2 人	乗り合いタクシー
	パーソナル			自転車タクシー
		1 人		自動車
				自転車
				車椅子
				電動カート等
				徒歩

図

タイプ別パーソナル型移動手段

歩行ベース型	<div><div><div><div><div>https://passnavi.evidus.com/resource/image/news/photo/20141204.jpg</div><div>歩行アシスト</div></div><div><div>http://www.honda.co.jp/robotics/rhythm/</div><div>電動歩行アシスト</div></div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div>歩行器</div></div><div><div></div><div>キャリーケース</div></div></div></div></div>	<div><div><div>http://www.geocities.jp/kazumiwa33/0608bulog/081125ollar1.jpg</div><div>ローラースケート</div></div></div>	
車椅子型	<div><div><div><div><div>http://www.oxgroup.co.jp/wc/products/p_syudou.jpg</div><div>シティ用</div></div><div><div>http://www.yamaha.co.jp/wc/uploads/offroad_wheel_chair.jpg</div><div>オフロード用</div></div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div>シティ用</div></div><div><div></div><div>動力の追加</div></div></div></div></div>	<div><div><div><div><div>http://tk.ismcdn.jp/nwimgs/e/3/570/img_e3_8a5953480c3b04db7ecc99797861ac160861.jpg</div><div>オフロード用</div></div><div><div></div><div>足こぎ車椅子</div></div></div></div></div>	<div><div>その他</div></div>
自転車型	<div><div><div><div><div>http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/87/Japanese_CityCycle_BasicType.jpg/220px-Japanese_CityCycle_BasicType.jpg</div><div>普通自転車</div></div><div><div>http://www.yamaha-motor.co.jp/pas/lineup/natura-s/img/img01.jpg</div><div>電動アシスト</div></div></div></div></div>	<div><div><div><div><div>http://thumbnail.image.rakuten.co.jp/@0_gold/bousaikan/img/486195.jpg</div><div>後2輪</div></div><div><div>http://archive.g-mark.org/40th/1990/276.gif</div><div>前2輪</div></div></div></div></div>	<div><div><div><div><div>https://www.kenkyakun.com</div><div>電動アシスト付き</div></div><div><div><div>カーゴバイク</div><div>ハンドバイク</div><div>立ち乗り自転車</div></div></div></div></div></div>	<div><div>その他</div></div>
スクーター型	<div><div><div><div><div>http://www.r-school.net/2010/03/31/EV_photo-ORB-it.jpg</div><div>スケートボード</div></div><div><div>http://item.shopping.c.yimg.jp/i/ij/boys_ms105r-b</div><div>キックボード</div></div></div></div></div>	<div><div><div><div><div></div><div>シニアカー</div></div><div><div></div><div>電動カート</div></div></div></div></div>	<div><div><div><div><div>http://img.goo-net.com/goobike/bike/common/img/img_genre_08_keyvisual.jpg</div><div>電動スクーター</div></div><div><div>スクーター</div></div></div></div></div>	<div><div><div>セグウェイ</div><div>その他</div></div></div>

## 2.3 支援方法の比較検討とパーソナル型移動手段の可能性

---

\*17 藤澤研二「試行錯誤が続く買い物弱者対策」(2014)江戸川大学紀要第24号

2.2 では買い物難民支援の様々な手法を、大きく3つに分類し、そのなかでパーソナル型移動手段の位置づけを行った。支援方法の経過を記述した先行研究では、成果や事業の継続性、地域ニーズの変化への対応力などには大きな差があることが明らかにになっている<sup>\*17</sup>。本節では、支援方法の事業者にとっての特性「事業開始の簡便さ」「事業の持続性」と消費者にとっての特性「社会的参加」「時間的な自由」「身体的負担」の5つの項目について支援方法の評価を行う。項目については主に文献から調査する。そのため、得られる情報に限りがあることから、各支援方法の傾向を指摘することを目的とする。各支援方法の分類「消費者宅まで届ける」「小売り側が近くまで来る」「消費者が店舗まで移動する」から、それぞれ「配食サービス、ネットスーパー(消費者宅まで届ける)」「移動スーパー(小売り側が近くまで来る)」「コミュニティバス・オンデマンドバス、パーソナル型移動手段(消費者が店舗まで移動する)」の5つの買い物難民支援の方法を選び検討する。なお、この選択は文献から比較に関して十分な情報を得られるものを基準としている。

### 2.3.1 項目について

---

以下の検討ではある自治体や行政がこれから買い物難民支援を公的に始める場合のことを想定している。

事業者にとっての特性「事業開始の簡便さ」は、上方を「すでにビジネスとして成り立っている」「初期費用が安い」「手間がかからない」と設定している。「すでにビジネスとして成り立っている」場合は新規に事業を開始する必要がない。「初期費用が安い」は事業の開始時に必要な費用が安いことを示している。「手間がかからない」は事業開始時に周辺団体の合意を取る必要がない、事業をはじめるために新たにNPO法人等を立ち上げる必要がない等を表している。下方を「初期費用が高い」「開始までに時間がかかる」と設定した。これは開始時にかかる初期費用が高額な場合や、開始までに周辺団体の合意を

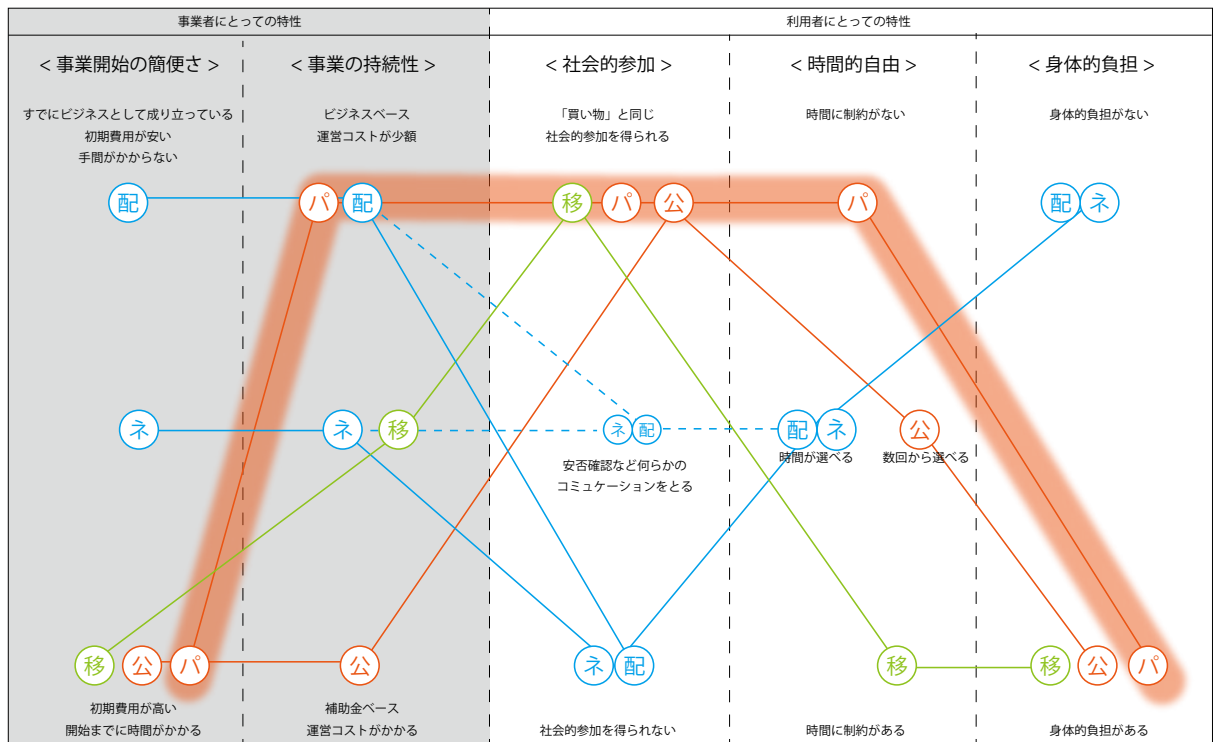


図1 支援方法の特性

#### 買い物難民支援の方法

取る、新規に NPO 法人等を立ち上げる必要がある等を示している。

「事業の持続性」では上方を「ビジネスベースで成り立つ」「運営コストが少額」と設定している。「ビジネスベースで成り立つ」は収益のみで事業を継続でき行政からの支援金などに頼る必要がないこと、「運営コストが少額」は運営に必要な人件費などがかからず、少額の資本があれば成り立つ場合を想定している。下方はその反対に「補助金ベース」で成り立つ支援方法や、運営に人件費、車両費などのランニングコストが収益でまかなえないほど必要な場合を示している。

利用者にとっての特性「社会的参加」では、上方を「買い物」と同じ社会的参加を得られる場合を想定している。世界保健機関によれば、健康は日常生活における活動（生活行為）や社会参加状況によっても影響を受け、規定される、という<sup>\*18</sup>。ここでは買い物に伴う外的な刺激が得られる状態を社会的参加ができている状態とし、買い物難民支援方法により得られる外的な刺激が、店舗に買い物に行く場合と比較して、同程度得られる傾向にあるか、を比較項目とする。買い物で得られる外的刺

- 配 配食サービス
- ネ ネットスーパー
- 移 移動スーパー
- 公 公共交通による支援
- パ パーソナル型移動手段による支援

<sup>\*18</sup> 村山洋史「高齢社会と買物難民：高齢者の閉じこもり研究からの示唆」（2011）都市計画

激を今回は「不特定多数とのふれあい」「品物を自分で選ぶ」「販売員との会話」「知り合いとの会話」としているが、これは文献に基づいたものではなく、それぞれの支援方法の傾向を把握するために設定している。

「時間的な自由」では、上方を「(開店時間内であれば)時間に制約がない」、下方を「時間に制約がある」としている。「時間に制約がある」場合としては、移動販売など決まった曜日の決まった時間帯おおよそ 20 分間にしか店舗にアクセスできない場合などを想定しており、この場合は店舗に自由な時間にアクセスできる場合に比べて、生活に制約がかかることを問題意識としている。

「身体的負担」では上方を「身体的な負担がない」、下方を「身体的負担がある」と設定している。身体的な負担とは、店舗まで自力で移動したり、荷物を運ぶ際の負担である。

このように 5 つの項目を設定した。すべての項目において上方にある場合、「初期費用が少なく、事業も持続可能で、外的な刺激が得られ、時間的に自由であり、身体的な負担が少ない」を理想の支援方法とする。

各支援方法の特徴を表した図が「図 1 支援方法の特性」である。

### 2.3.2 各支援方法について

#### ・配食サービス

配食サービスはすでにビジネスとして成立しており、近年市場の拡大が確認される形態である<sup>\*19</sup>。そのため、項目「事業開始の簡便さ」「事業の持続性」については上方に位置する。「社会的参加」については、サービスによってその度合いが分かれる。配送員が高齢者の安否確認を行う場合には(ワタミ<sup>\*20</sup>)、配達員と何らかのコミュニケーションが取られる可能性があるが、自宅において決まった配達員との交流であり、店舗での買い物のような不特定多数との刺激とは異なる刺激である。そのため、「社会的参加」の項目では下方、あるいは中位に位置する。「時間的自由」に関しては時間の指定はできないが留守の場合は指定のボックスに配達されるため<sup>\*21</sup> まったく不自由というわけではない。しかし安否確認などのサービスを受ける場合に

\*19\*20 森隆行「日本における買い物難民問題とサプライチェーン」(2013) 流通科学大学論集—流通・経営編—第 26 巻第 1 号,103-116)

\*21 <http://www.watami-takushoku.co.jp/contents/faq/> 2015.01.25 アクセス

は配達員と会う必要があるため、今回は中位に設定する。「身体的負担」に関しては自宅でサービスを受けられるため身体的な負担はない。

#### ・ネットスーパー

ネットスーパーの事業形態は広まってきているが、事業の採算性については試行錯誤を続けている状態である。「事業開始の簡便さ」については、例えば中小スーパーと宅配業者が連携する場合には、120万円程度の初期費用、15万円/月程度のランニングコスト負担で宅配事業者の受発注システムと配送網を利用し、ネットスーパーを開始できる<sup>\*22</sup>。連携する場合には、事業の開始は簡便だが、自社でサービスの立ち上げから開始する場合にはシステム費用や人件費などが必要となるため、今回は中位に設定している。「事業の継続性」についても、試行錯誤を続けている状態なので中位に設定する。

<sup>\*22</sup> <sup>\*23</sup> 藤澤研二「試行錯誤が続く買い物弱者対策」(2014) 江戸川大学紀要 第24号 p.398

消費者の「社会的参加」については、単に配達の場合と、安否確認などと合わせたサービスの場合では得られる刺激が異なるため、図のように2種類に設定した。「時間的自由」については、配送時間を指定できる場合もあることから中位に設定した。自宅まで配達されるため身体的な負担はない。利用には315-525円/回(消費税込み、2013年)程度の料金がかかる。

#### ・移動販売

移動販売は以前より見られた販売形態であるが、買い物難民支援として生鮮食料品を扱う移動スーパーに関して検討を行う。「事業開始の簡便さ」に関しては、生鮮食料品を運ぶための車体の購入・改造費がかかる。これは車体の大きさ、設備等によるが概ね1000-3000万円である。高額の初期費用がかかるため、本項目では下方に設定している。「事業の持続性」に関しては、ランニングコストとして車両維持費、燃料代、販売員の人件費がかかる。先行研究ではヒアリングから、移動販売での一日のおおよその売上高は3-11万円ほどであり<sup>\*23</sup> 採算分岐点は8-10万円/台・日としている。収益を得ている場合もあるが、過疎地などでは事業の安定性の確保が難しいとしており、本項目では中位に設定する。

消費者にとっての「社会的参加」については移動店舗ではあるが、自分で物を見て買うことができ、不特定の客や、販売員

と会話することもできるため、本項目では上方に設定する。「時間的自由」に関しては、決まった曜日に一カ所に 20 分間のみ停車など、制約があるため下方に設定する。「身体的負担」については自力で移動店舗まで移動し荷物を持ち帰る必要があるため、下方に設定する。

#### ・公共交通による移動支援

コミュニティバスやデマンドバスなど行政主体の公共交通による移動支援について検討する。「事業開始の簡便さ」については、路線バスとの兼ね合いや既存公共交通（タクシーなど）とのあいだで合意が必要な場合や、ニーズの把握などサービスの開始までにある程度の準備が必要である。また、自前で車体を購入する場合には車体費がかかる。そのため、本項目においては下方に設定する。「事業の継続性」については、運行には運転手の人件費などといった運行コストが必要である。運賃収入や協賛金のみで採算を採るのは難しく、行政からの補助金で運行が成り立つ場合がほとんどであるため、本項目では下方に設定した。

利用者にとっての特性として、「社会的参加」については、公共交通による移動支援を用いて既存店舗へ買い物に行くため、上方に設定した。また、買い物だけでなく病院など他の目的にも使えるため、利用者の社会的参加も支援する方法といえる。「自由さ」に関しては、コミュニティバスなどの場合は、路線バスと同じく時刻表に基づいての運行のため、バスの発着時刻に合わせて行動する必要がある。デマンドバスの場合は利用する時間をあらかじめ予約する必要があるため、まったく自由に利用できる形態というわけではない。そのため、本項目においては中位に設定した。「身体的負担」に関しては自力で公共交通を利用し、荷物を持ち帰る必要があるため下方に設定した。

#### ・パーソナル型移動手段による支援

パーソナル型移動手段による買い物難民支援は、自動車免許を持たずとも利用できる私的移動手段を用いた支援の方法である。パーソナル型移動手段を行政などが利用者に提供あるいは貸し出して、個人の移動能力を高めることで支援する。「事業開始の簡便さ」に関しては車体の購入費用などが必要であるた



め、下方に設定する。「事業の持続性」に関しては、個人の移動能力を高めることによる支援であるため、公共交通に必要な人件費など、車両維持費以外のランニングコストはほとんどかからないと想定し、上方に設定した。

利用者にとっての特性「社会的参加」は公共交通による支援と同じく、既存店舗へ買い物に行くため、上方に設定した。また、他の用事にも使用することができるため、利用者の社会的参加も支援する方法といえる。「自由さ」に関しては、時間や目的地などを自由に設定できるため、上方に設定した。「身体的負担」に関しては、自らが運転するため下方に設定した。しかし、荷物などをパーソナル型移動手段で運べる場合も多いため、徒歩よりは負担が軽いことが想定される。

### 2.3.3 各支援方法の比較検討とパーソナル型移動手段による支援の可能性

各支援方法を比較検討し、その傾向について述べていく。また、そのなかでパーソナル型移動手段による支援の可能性について述べる。

「社会的参加」と「身体的負担」の軽さは相対的な関係にある。配達型のネットスーパーや配食サービスは自宅でサービスを受けられるため身体的な負担は軽いが、社会的参加はこの方法ではほとんど得られない。買い物と同じような外的刺激を受けるためには、店舗まで赴くことが重要で、その場合は身体に負担がかかる。「社会的参加」を得られるのは移動スーパー、公共交通型移動支援、パーソナル型移動手段による支援である。これらは「身体的負担」の項目で下方に位置している。これらの支援方法についてどの程度身体に負担がかかるのか簡単に考察する。移動スーパーの場合は、移動店舗まで徒歩あるいは自転車などで移動し、品物を買ひ、それを持って帰宅する。自宅から移動スーパーまでの距離は支援がないものとする、移動スーパーまで自力で移動する必要がある。徒歩の場合、75歳以上のうち約半数は500m以上の歩行ができないという調査(H17全国都市交通特性調査)もあり、そういった人々を支援するためには、往復500m、片道250m程度の距離に移動店舗

\*24 激流 38(11),58-61,2013-11

を設置する必要があると考えられる。移動スーパーの駐車場所を自宅または集合住宅前などとする事例があり<sup>\*24</sup>（コープさっぽろ）その手法を用いると徒歩圏の問題は解決されるが、その場合は社会的参加が「品物を選ぶ」「販売員との会話」に限定される。

公共交通型移動支援の場合に、自宅から店舗まで移動する過程を考える。まず徒歩でバス停まで移動し、そこでバスに乗車する。生鮮食料品店最寄りのバス停で下車し、生鮮食料品店で買い物をする。そして品物を持って帰宅する。身体にかかる負担としては、バス停までの道のりを徒歩で移動することや、バスの乗り降りの際の段差、気候が厳しい時期でのバス停での待ち時間など、また生鮮食料品店内での歩行が考えられる。一方でデマンドバスはドア・トゥー・ドアのサービスを提供しており、それを利用すれば、バス停までの歩行といった、身体的負担は軽減される。買い物以外で得られる社会的参加としては、バス車内での会話や、買い物以外の目的地へも行くことができる点が挙げられる。

パーソナル型移動手段の場合は、自宅から店舗まで車体に乗って移動ができるため、荷物を持ち帰る際にも負担がかからない。また、場所によっては生鮮食料品店内でも使用ができるため、自宅から生鮮食料品店、また自宅へと待ち時間や重い荷物を持って歩行することなく移動ができる。身体的な負担としては、気候が厳しい時期での外部での使用の際などが考えられる。

「自由さ」に着目をする、まったく自由に生鮮食料品店までアクセスする時間が選べるのはパーソナル型移動手段による支援のみである。

事業者にとっての特性に注目すると、安定して事業を展開できるのは配食サービスである。またパーソナル型移動手段も事業の持続性に関しては評価できる。

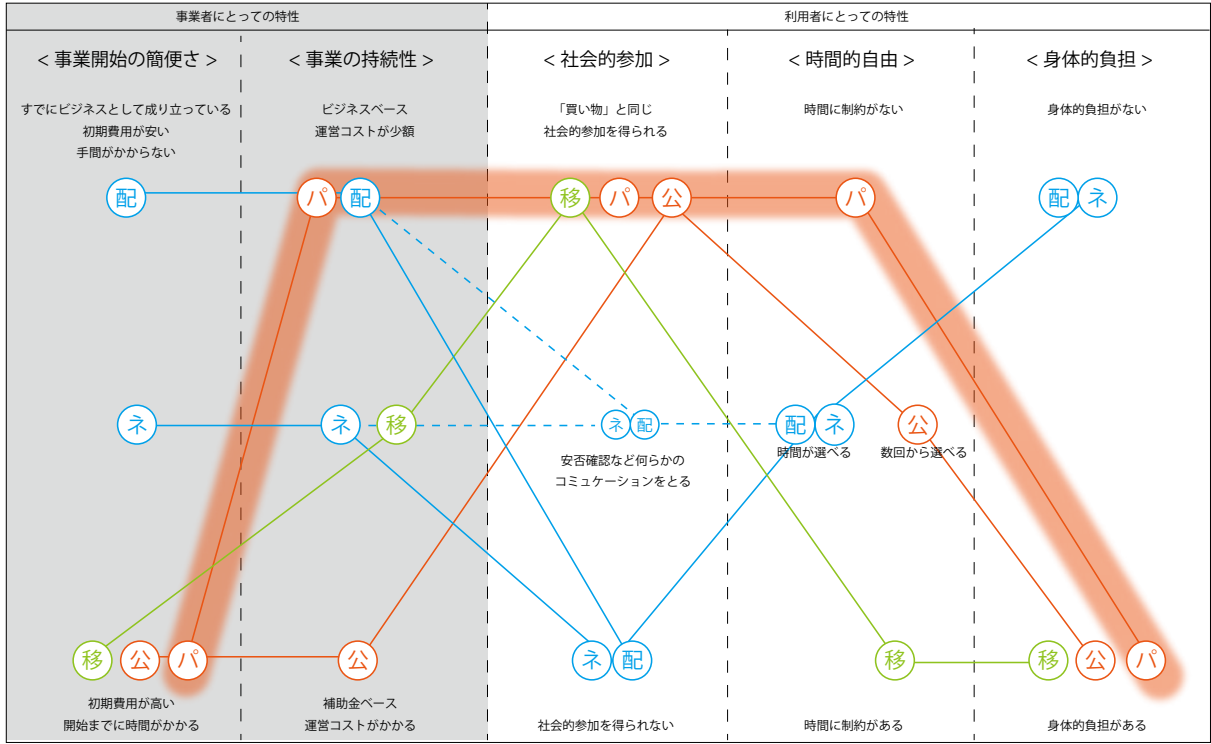
このように見て行くと、パーソナル型移動手段の特徴としては、自由な時間で生鮮食料品店へアクセスでき、買い物を通じて社会的参加を得られる。その過程で身体に負担はかかるが、それは自分で運転する必要があるという点での身体的な負担であり、荷物などは車体に積載することが可能なため、自分で荷物を持つのは自宅の台所に運ぶ時間などの短時間に限られる。

そのため公共交通型移動支援よりも身体に負担がかからない場合がある。事業開始には初期費用がかかるが、持続性に関しては運営コストは高額ではないことがわかる。パーソナル型移動手段による買い物難民の支援の可能性としては、徒歩では生鮮食料品店へのアクセスが困難な利用者の、移動能力を高めることによって、自由な時間に生鮮食料品店へアクセスできるようになり、自分で買い物をし食事をつくるといった、それまでの自立した生活を続けることができ、また、その中で社会に参加し外的刺激を受けることで、広義での健康\*に寄与する支援方法である可能性が想定される。

買い物難民支援の方法

- 配 配食サービス
- ネ ネットスーパー
- 移 移動スーパー
- 公 公共交通による支援
- パ パーソナル型移動手段による支援

図 1 支援方法の特性 (再掲)





## 3 章 パーソナル型移動手段の調査と評価

### 3.1 調査範囲と定義

### 3.2 パーソナル型移動手段の性能について

#### 3.2.1 パーソナル型移動手段の全体像

#### 3.2.2 身体能力別の利用について

#### 3.2.3 荷運び能力について

#### 3.2.4 身体能力の類型別パーソナル型移動手段の移動距離

## 3.1 調査範囲と定義

---

### 3.1.1 調査範囲と定義

個人の移動能力を高める、パーソナル型の移動手段は自動車や自転車など様々な種類がある。本論文ではパーソナル型移動手段に関する調査範囲を以下とする。

- ①自動車免許の返納や、自動車をそもそも運転できないことにより買い物難民という食料品店へ自力でアクセスできない状態に陥ることから、自動車免許を必要としないもの
- ②汎用性の観点から、すでに市販されているもの

また、本論文ではパーソナル型移動手段を「自動車を運転できない人々の個人の移動能力を高める、市販されている移動手段」と定義する。

### 3.1.2 3章の目的

本章ではパーソナル型移動手段を自動車を運転できない人が自ら使用できる移動手段とし、その性能と、使用するにあたっての理想的な環境について調査する。パーソナル型移動手段に関する先行研究を紹介するなかで、パーソナル型移動手段の生鮮食料品店へのアクセスについて評価を行ったものがないことを指摘し、本研究の新規性について言及している。調査から身体能力の類型別にパーソナル型移動手段によって15分間で移動可能な距離を明らかにしている。

### 3.1.3 パーソナル型移動手段に関する先行研究

パーソナル型移動手段についてはいくつか先行研究がある。「自動車よりコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な移動の足となる1人～2人乗り程度の車両」を超小型モビリティと定義し、その導入の背景、利活用方法、利活用場面や利便性の高い走行・駐車環境などに関する事項を、国土交通省が「ガイドライン」としてとりまとめたものがある。<sup>\*1</sup>都市においては、中心市街地の衰退、都市の維持管理コストの増大、公共交通の衰退、高齢化に伴う移動制約・外出機械の減

少等の問題が顕在化しているとし、その上で超小型モビリティがコンパクトで小回りが利き、環境性能に優れ、地域の手軽な足となる移動手段が期待されるとしている。国土交通省によれば超小型モビリティの分類とは以下であるが、扱っている実証実験のほとんどが車道を走行する4輪のモビリティであり、本論文で扱うパーソナル型移動手段との関係は図1である。

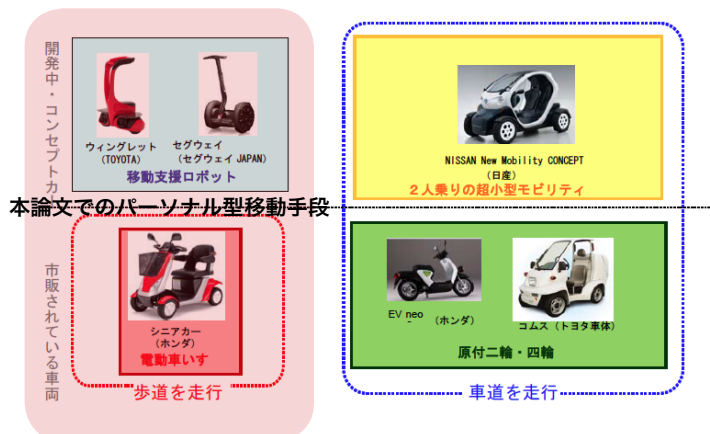


図1 本論文でのパーソナル型移動手段 (\*1 より引用、筆者加筆)

市販されてはいないが、自動車メーカーにおいてもパーソナルモビリティと呼ばれる乗り物の開発が進んでいる。社会の高齢化と都市の高密度化が進んでいくと、およそ10km圏内のローカルな移動へのニーズが高まっていくとし、主にコミュニティ内の近距離移動をより快適に便利にするパーソナルモビリティの開発が進んでいる。<sup>\*2</sup> 教育機関においてもパーソナル型移動手段についての開発研究が進んでいる。高速走行時と低速走行時に対応する自転車モードと平行二輪車モードという二形態を、状況に応じて変換可能にするパーソナルモビリティ・ビークルが提案されている。<sup>\*3</sup> また、高齢の移動制約者を対象に、近距離移動を支援することで、歩行機能の維持を図り、可能な限り要介護状態とならないようにするパーソナルモビリティ・ビークルの提案を行っているものもある。<sup>\*4</sup> ユーザの身体能力を補助することで移動を支援すること、公共交通機関と組み合わせることで移動範囲を拡大できることを目的に、蹴り出して前進し、折り畳むことのできるパーソナルモビリティ・ビークルを提案している。

高齢者の移動手段を補うものとしてのパーソナルモビリティの、生活の質 (QOL) に与える影響の評価を試みた研究もある。

\*1 国土交通省都市局・自動車局「超小型モビリティ導入に向けたガイドライン～新しいモビリティの開発・活用を通じた新たな社会生活の実現に向けて～」(2012))

\*2 谷中壮弘「パーソナルモビリティの実現にむけて」(2008) 日本機械学会誌

\*3 中川智皓, 須田義大, 中野公彦, 鍋島憲司「パーソナルモビリティ・ビークルの提案」(2009) 生産研究 61 巻 1 号)

\*4 三浦政道, 高橋良至「移動制約者のためのパーソナルモビリティ・ビークルの提案」(2010) 日本機械学会第19回交通・物流部門大会講演論文集, No.10-54,p299-302)

\*5 溝上章志, 川島英敏, 大森久光, 永田千鶴, 野尻晋一, 矢口忠博「高齢化社会においてパーソナルモビリティがQOLに与える影響に関する実証調査」(2012) 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 68(5): 1\_141-1\_153)

\*5 研究では、都市中心部の高齢者集合住宅での共同利用、介護施設での共同利用の2カ所を実証フィールドとして、対象者に電動車いすを一定期間（約1ヶ月～3ヶ月）貸与し、その前後でのQOL等を比較している。電動車いすの利用頻度が高い被験者ほど各生活活動範囲の広がりが認められたことや、日常で歩くことにまだ不自由でない人が電動車いすを利用しても、歩行時間が短くなる傾向は認められず、むしろ歩行時間を増やす要因として働いたことを示している、などが結果として得られたとしながらも、各評価手法について課題を指摘しており、健康関連QOL評価手法の有効性については今後の積み重ねが必要であるとしている。ハンドル型電動車いす（3・4輪タイプ）の全国的な利用実態や都市規模についての考察を試みた研究もある。<sup>\*6</sup> アンケート調査から、電動車いす利用者の年齢層、歩行能力、利用能力、移動範囲や大きさ・速度に関する販売員、利用者双方の要望について明らかにしている。

このように、小型自動車の開発の方向性を示したガイドラインや、コンセプトモデルとしてのパーソナルモビリティ（パーソナル型移動手段）の開発研究、またパーソナルモビリティ（パーソナル型移動手段）が生活の質に与える影響や、その利用者像についての研究は進んでいる。しかし、パーソナル型移動手段の生鮮食料品店へのアクセスについて評価を行った研究はないため、新規性があると考えられる。

\*6 溝端光雄, 北川博巳「ハンドル型電動車いすの普及と高齢者のモビリティに関する研究」(2003) 都市計画論文集, No.38-2, p.41-51)



図

タイプ別パーソナル型移動手段

歩行ペース型	<div><div><div><a href="https://passnavi.evidus.com/resource/image/news/photo/20141204.jpg">https://passnavi.evidus.com/resource/image/news/photo/20141204.jpg</a></div><div>歩行アシスト</div></div><div><div><div><a href="http://www.honda.co.jp/robotics/rhythm/">http://www.honda.co.jp/robotics/rhythm/</a></div><div>電動歩行アシスト</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>歩行器</div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>キャリーケース</div></div></div><div><div><div><a href="http://www.geocities.jp/kazmiwa33/0608bulog/081125rollar1.jpg">http://www.geocities.jp/kazmiwa33/0608bulog/081125rollar1.jpg</a></div><div>ローラースケート</div></div><div>その他</div></div></div></div>
車椅子型	<div><div><div><div><div><a href="http://www.oxgroup.co.jp/wc/products/p_syudou.jpg">http://www.oxgroup.co.jp/wc/products/p_syudou.jpg</a></div><div>シテイ用</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>シテイ用</div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>動力の追加</div></div></div><div><div><div><a href="http://tk.ismcdn.jp/mwimgs/e/3/570/img_e38a5953480c3b04db7ecc99797861ac160861.jpg">http://tk.ismcdn.jp/mwimgs/e/3/570/img_e38a5953480c3b04db7ecc99797861ac160861.jpg</a></div><div>オフロード用</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>オフロード用</div></div><div>その他</div></div></div><div><div>足こぎ車椅子</div><div>その他</div></div></div></div></div>
自転車型	<div><div><div><div><div><a href="http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/87/Japanese_CityCycle_BasicType.jpg/220px-Japanese_CityCycle_BasicType.jpg">http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/8/87/Japanese_CityCycle_BasicType.jpg/220px-Japanese_CityCycle_BasicType.jpg</a></div><div>普通自転車</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>後2輪</div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>前2輪</div></div></div><div><div><div><a href="http://www.yamaha-motor.co.jp/pas/lineup/natura-s/img/img01.jpg">http://www.yamaha-motor.co.jp/pas/lineup/natura-s/img/img01.jpg</a></div><div>電動アシスト</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>電動アシスト付き</div></div><div>4輪自転車</div></div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>その他</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>カーゴバイク</div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>ハンドバイク</div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>立ち乗り自転車</div></div></div></div></div></div></div>
スクーター型	<div><div><div><div><div><a href="http://www.r-school.net/2010/03/31/EV_photo-ORB-it.jpg">http://www.r-school.net/2010/03/31/EV_photo-ORB-it.jpg</a></div><div>スケートボード</div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>シニアカー</div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>電動四輪カート</div></div></div><div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>キックボード</div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>電動スクーター</div></div><div><div><div><div></div><div></div></div><div></div></div><div>スクーター</div></div><div>2輪スクーター（免許必要）</div></div><div>その他</div></div></div></div>

## 3.2 パーソナル型移動手段の性能について

---

買い物難民問題を交通の側面から捉え直すと、交通弱者の問題が生鮮食料品店へのアクセスにおいて顕在化したもの、として考えることができる。そのため、現在の状態では自動車がない、公共交通が衰退している等の理由で生鮮食料品店に自力で到達できない人々の、個々人の移動能力を高めることで、生鮮食料品店へのアクセスを支援する手法として、パーソナル型移動手段による買い物難民支援を考える。

本節では 1 パーソナル型移動手段の全体像、2 身体能力別の利用について、3 荷運び能力について、4 身体能力の類型別パーソナル型移動手段の移動距離の4つの項目について検討を行う。1 パーソナル型移動手段の全体像、では自動車免許を所持しない人が利用可能なパーソナル型移動手段を、特性別に4つの類型で整理し全体像を示している。2 身体能力別の利用について、では特に高齢期における身体能力の低下に注目して、それぞれの身体能力で利用可能なパーソナル型移動手段について整理している。3 荷運び能力について、ではそれぞれのパーソナル型移動手段で運ぶことのできる荷物の量に注目して整理をしている。4 身体能力の類型別パーソナル型移動手段の移動距離、においては、速度に注目し類型化したうえで、買い物満足度80%の移動時間、概ね15分間<sup>\*1</sup>で移動が可能な距離について整理している。

本論文でのパーソナル型移動手段の定義「自動車を運転できない人々の個人の移動能力を高める、市販されている移動手段」通り、基本的に市販されているものについて扱うが、パーソナル型移動手段の拡がりを示すために一部コンセプトモデルについて言及している。買い物難民支援の観点から、金銭的に何らかの補助が行われること、パーソナル型移動手段が一般的に広まれば販売価格も低くなることが予想されることから、家計上の問題で発生する買い物難民（金銭的に自動車を保持できない）などは考慮しないものとする。

\*1 花岡憲司, 近藤光雄, 廣瀬義伸  
「買物行動における移動の満足時間に  
基づく商業環境の評価に関する研究」  
(1999) 都市計画論文集, 34-3, 253-  
258

### 3.2.1 スモールモビリティの全体像

本節では自動車を運転できない人が利用可能なパーソナル型移動手段について整理している。「歩行ベース型」「車いす型」「自転車型」「スクーター型」の4つの類型に分け、それぞれの特徴を説明する。主に文献からの調査であるが、一部のパーソナル型移動手段については開発者、利用者などへのヒアリングおよび試乗を行っている。試乗の体験については、この節がパーソナル型移動手段の多様性を示すことも目的としていることから、主観的であるがその目的を補完するものとして考え一部記述している。試乗の感想は全て私個人の感想であることをあらかじめ記しておく。



図2 パーソナル型移動手段の例（筆者撮影）

#### ①歩行ベース型

利用者の歩行をベースとして、その補助を行い移動能力を高める型であり、装着アシスト、歩行支援などが相当する。

##### ・装着アシスト

身体に装着して歩行を補助するものである。無動力のものとモーターによって補助を行うものがある。無動力のものは受動歩行理論に基づき、バネと振り子の動きによって脚の振り出しを補助する。歩行に同調した動きをアシストするもので、立ち上がりなどを補助するものではない。重量は約 550g と軽量である<sup>\*2</sup>。モーターを用いるものは、腰の位置に装着したモーター

<sup>\*2</sup> <http://www.imasengiken.co.jp/active/image/ACSIVE.pdf>  
20150114 アクセス

\*3 <http://www.honda.co.jp/robotics/rhythm/> 20150114 アクセス

ターで脚の前後の振り出しの際にアシストし、非装着時よりも歩幅を広げることで、歩行を楽にするものである。モーターは人の歩行を計測する角度センサーを内蔵している。重量は約2.8kgであり、4.5km/hの歩行で約2時間の使用が可能である\*3。

#### ・歩行支援

歩行者の支持面を拡大することで安全な立位・歩行を確保するもので、日常用途では杖、キャリーケース、シルバーカーなどがある。杖は身体の支持機能は弱く、安定性も低い、屋内外など幅広い環境での使い勝手がよい。キャリーケースは荷物ケースの下部に車輪がついているもので、歩行の補助の役割と荷物を入れて運べるものである。シルバーカーや歩行器はフレームの下に車輪がつき、さらに椅子の機能も果たす器具である。屋外で歩行に疲れたときに腰掛けることができ、物を入れて運べるものもある\*4。

\*4 リハビリナース 2(2): 133 -138 2009

#### ・その他

ローラースケートとは靴底に車輪がついたものであり、速く移動することができる。

### ②車椅子型

車椅子やそれから派生した移動手段について整理している。車椅子や電動車椅子などが、この類型に相当する。

#### ・車椅子

車椅子の役割は「車」として移動することと、「いす」として座位姿勢を支えることである\*5。街中での利用を想定したシティ用車椅子と、オフロードでの利用を想定したものがある。

\*5 藤本尚久編著『福祉空間学入門』鹿島出版会

#### ・電動車椅子

電動車椅子にはシティ用、オフロード用があるほか、通常の車椅子に動力を追加するものもある。シティ用電動車椅子は、手元のコントローラーで操作をし、移動する。速度は法定で6km/hと定められており、これは早足での健常者の歩行に相当する。歩道を走行できる。オムニホイールを前輪に用いた電動車椅子\*6は、最小70cm半径で回転できるなど小回りが利く。また、場合に応じてハンドルを後ろにまわすことができるため、

\*6 WHILL: 開発者へのヒアリングおよび試乗, 2014.09.05

室内での利用の場合はそのままデスク用の椅子としても利用が可能だ。4輪駆動であるため神社などの砂利道も走破できる。デザイン性の高さも際立っている。試乗したが座面や背もたれがしっかりしており、長時間の使用にも問題がなさそうであった。ハンドルでの操作も簡単であり、なにより回転半径の小さいことでエレベーター内など狭い場所での使用についても可能性を感じさせた。

#### ・足こぎ車椅子

脳卒中や脊髄損傷により半身麻痺の人が歩行能力を回復させるためのリハビリ用機器として開発された。片足でも動かすことができればペダルを漕ぎ進むことができる。

### ③自転車型

二輪自転車を基本とし、その派生としてある三輪、四輪自転車など、基本的に自ら漕いで移動するのりものを自転車型として扱う。

#### ・二輪自転車

基本的な自転車であり、自ら漕ぐものと電力でアシストするものがある。自転車は通常 15km/h ほど、電動アシスト自転車はそれよりも時速が 10km ほど速くなるとされている。一回も充電でだいたい 17~29km ほど走行ができる<sup>\*7</sup>。

<sup>\*7</sup> <http://www.yamaha-motor.co.jp/pas/lineup/natura-s/> 2015.01.15  
アクセス  
高田邦道他『自転車交通の計画とデザイン』地域科学研究会

#### ・三輪自転車

三輪自転車には現在後ろ二輪のものと前二輪のものがある。基本的に三輪自転車は低速の場合に、二輪自転車に比べて安定しているが、内外輪の回転さによって二輪よりもまがりづらい<sup>\*8</sup>。後ろ二輪のものはスイング機能がつきカーブも曲がりやすく工夫されている<sup>\*9</sup>。前二輪のものは左右の車輪が地面の状況にそれぞれ対応するもので、段差などに乗り上げても安定性を確保することを可能にしている<sup>\*10</sup>。

<sup>\*8</sup> <https://www.kenkyakun.com>  
2015.01.15 アクセス

<sup>\*9</sup> [http://www.mimugo.co.jp/contents/bicycle\\_3rin.html](http://www.mimugo.co.jp/contents/bicycle_3rin.html)  
2015.01.15 アクセス

#### ・四輪自転車

低速、停止時にも倒れにくい設計を目指した自転車が四輪自転車である。重心を低くし、またぎやすくすることで乗り降りの際にも転びにくいように工夫がなされている。電動アシストの補助速度範囲は 0~15km/h である。試乗したが、低速時にも

<sup>\*10</sup> <http://www.konna.jp/shop/goods/A099.htm> 2015.01.15  
アクセス

\*11 試乗 :2014.02.15  
<https://www.kenkyakun.com>  
2015.01.15

安定しており転倒の心配はなさそうである。低速の場合は小回りが利きまがりやすいが、高速で移動した場合に曲がる際にはなめらかには曲がらなかった。四輪で低重心のため低速での利用に向いているようである<sup>\*11</sup>。

#### ・カーゴバイク

\*12 花屋 hana-naya : ヒアリング  
日 :2014.05.31

荷物を運ぶのに特化した自転車カーゴバイクである。前方に荷物を運ぶ用の大きなカゴがあり、その両端に車輪がついている。最大で 100kg の重量の荷物を積載できる。ヒアリングした先では<sup>\*12</sup> 花の配達や移動販売に使用していた。坂道での移動や風が強い場合に少し大変だという。

#### ・ハンドバイク

\*13 ハンドバイクジャパン <http://handbike.jp>  
開発者へのヒアリング : 2014.04.05

下肢障がい者用のレーシングタイプの三輪車を日常で使用するようにしたものである。下肢障がい者だけでなく、幅広い層の利用を想定している。使用は、両足は動かさず、手でハンドルをまわして動力とする。重心の低いハンドバイクに少し仰向けになるように座って使用する。曲がる際は、漕がない状態でハンドルを傾けるとなめらかに曲がることことができる。試乗したが、普段よりも重心の低い状態での移動は新鮮であった。またハンドバイクということで普通の自転車よりも疲れるのではないかと想定していたが、ハンドルの回転数をそれほど必要とせずに移動することができる。電動アシストも利用できる<sup>\*13</sup>。

#### ・立ち乗り自転車

\*14 <http://www.nikkan.co.jp/news/nkx0420141028beal.html>  
2015.01.15 アクセス  
試乗日 : 2014.09.03

立ち乗りで利用する自転車である。ペダルを足踏みするように踏むと前進する。電動アシスト付き。試乗を行ったが、電動アシストを使用していてもペダルは少し重く感じた。漕ぎ始めの際にバランス感覚が必要なように感じた<sup>\*14</sup>。

#### ④スクーター型

\*15 <http://www.honda.co.jp/factbook/motor/SCOOTER/19810707/001.html>  
2015.01.15 アクセス

「スクーターとは原動機を座席の下に設け、前方に足踏台のある、車輪の直径が 22 インチ以下であるような 2 輪自動車を指す」<sup>\*15</sup> とされているが本論文では車輪を自力あるいは動力によって回転させ、その上にある板あるいは座席に、立つ・座るなどしてすべるように移動する乗りものとする。スケートボード、キックボード、シニアカー、電動カート、電動スクーター、スクーター、セグウェイが相当する。

#### ・スケートボード、キックボード

板にのり、蹴って車輪を回転させ移動するものとしてはスケートボードや、さらにハンドルを用いて方向転換ができ、ブレーキ機能がついているようなキックボードなどがある。スケートボードは、利用するにはスケーティングの技術の修得が必要だが、慣れれば 15km/h ほどで移動できるという。抱えて持ち運べるため、電車やバスなど他の交通機関を利用する際にも便利である。地面が粗い場合や、土の場合は使用が難しい。道路交通法によって「人通り、自動車の走行が多い道」での走行は禁止されている<sup>\*16</sup>。

\*16 <http://ilovepenny.net/1267.html> 2015.01.15 アクセス

#### ・電動カート

座席に座り電力で車輪を回転させ移動するものである。電動カートと呼ばれている場合や、特に高齢者の利用を想定してシニアカーと呼ばれている場合がある。最高速度は法定で 6km/h で、歩道を移動できる。運転免許は必要ない。シニアカー<sup>\*17</sup>は手元のハンドルで前進後進の操作、方向転換を行う。操作は簡単で、ハンドルについている前進と書かれているレバーを押せば前進、放せばブレーキがかかる。後進は、後進と書かれているレバーを同様に操作する。最小回転半径は 1.05m である。一度の充電で約 30km の走行が可能であり、充電は家庭用コンセントにつないで行う。電池を取り出すことも可能である。このシニアカーは小型化にも注力しており、シニアカーに乗ったままほとんどのエレベーターが使用可能である。また、スーパーマーケットの買い物カートとほぼ同じ幅のため、スーパーが禁止していなければ、乗ったままスーパーマーケットで買い物もできる。全体の重量は 60kg ほどであるが、分解し、折り畳めるため、家族が自動車などで移動する際にも自動車に積み込むことができる。試乗したが、操作が簡単で問題なく使用ができたこと、空気タイヤを使用しているため、乗り心地もよく長時間の使用も可能であろうと思われる。また、椅子を回転させることができるため、足があがらない、などの症状のある人でも利用が簡単である。ハンドルをにぎりながら走行するため、安定感がある。色も赤と、一般のシニアカーに比べて高齢者用、と感じさせないデザインを目指し、幅広い年齢層の使用も想定している。

\*17 パルパル：開発者へヒアリング  
2014.04.10

\*18 トラベルスクーター「ラギー」：  
販売代理者、使用者にヒアリング  
2014.09.03

#### ・電動カート

スーツケースのように折り畳むことのできる電動カートもある。<sup>\*18</sup> この電動カートは、最高速度が5km/hで公道を走行でき、標準で18kmの走行が可能である。操作はハンドルを用いて行う。重量が約27.5kgと軽量で、一般的なシニアカーの重量（約90kg）の30%ほどに抑えている。小型化に注力しており、エレベーターや室内での使用、ショッピング中での使用も可能である。また、約20秒ほどでスーツケース型に折り畳むことができ、持ち運びが容易で、そのまま電車内に持ち込むこともできる。収納場所も小さい。色も4色に展開しており、高齢者だけでなく幅広い年齢層をターゲットにしている。試乗を行ったが、小型化、折り畳み可能を実現しているためか、華奢な作りである。走行能力に問題はないと考えられるが、椅子の作りやハンドルの華奢さを考慮すると地面が粗い場所での使用は難しいかもしれない。広大な展示会場やショッピングモールなど、地面がなめらかな場所での利用が想定される。折り畳みに関しては、簡単に折り畳みスーツケースのように転がして持ち運ぶことができるため、バスや電車といった公共交通機関と組み合わせた利用にも相性が良さそうである。自動車に載せたり飛行機に手荷物として預けることも可能である。

#### ・電動スクーター

電動で二輪を回転させ座席に座り移動するものであり、使用には運転免許が必要である。ペダルのついた電動スクーターは、一度の充電で30km/hで走行した場合に約40kmの走行が可能であるが、電力が切れた場合にはペダルをこいで移動することができる。操作はハンドルを用いて行い、右手ハンドルを回転させると前進する。家庭用コンセントで充電を行う。バッテリーは脱着式であり、アパートやマンションなどの居住者でも自室で充電ができる<sup>\*19</sup>。

#### ・セグウェイ

電力で二輪を動かし立ち乗りで使用する。ハンドルは方向転換に用いるが、発進や停止は重力移動によって行う。最高速度は20km/hで、一度の充電で約40kmの走行ができる。左右のタイヤが独立しているため、その場での回転が可能。基本的には、公道の走行は許可されていない。運転には利用する技術を

\*19 <http://prozza.com/miletto/feature.html#> 2015.01.15 アクセス

\*20 試乗および利用者へのヒアリング:2014.04.12



修得する必要がある。試乗を行ったが<sup>\*20</sup> 発進や停止を重力移動によって行うという乗りものは新鮮であり、修得するのに多少時間がかかるが、それほど難しいものではないと感じた。普段よりも高い視点ですべるように移動する感覚は新しいと感じた。しかしセグウェイは地面の振動を直に足に伝えるため、でこぼこ道の多い公園内での走行では20分ほどの走行で疲労を覚えた。日常に使うとしても慣れが必要な乗りものである。

### 3.2.2 身体能力別の利用について

#### ・先行研究と本節の目的

パーソナル型移動手段と身体能力の対応について検討する。

この分野での先行研究としては、ハンドル型電動車いすの利用者の身体能力について、アンケート調査から、明らかにしたものがある<sup>\*21</sup>。高齢期の身体能力の変化については、全国高齢者20年の追跡調査から健康度(≒自立度)の変化パターンを追ったものなどがある<sup>\*22</sup>。しかし、パーソナル型移動手段と身体能力について対応させた研究は確認できなかった。ハンドル型電動車いす利用者の身体能力と販売車の利用者に対する認識についてアンケート調査を行った研究でも「担当者側が後期高齢の利用者の歩行能力を理解していない面が窺える」<sup>\*23</sup>としており、高齢期の身体能力とパーソナル型移動手段の対応については認識が進んでいないことや、それらが明確に対応するものでもないことが想定される。

本節では広告やヒアリングなどから開発者・売り手側が想定する利用者の身体能力と、文献や広告、ヒアリングから読み取れる利用者の身体能力をもとに、高齢者の身体能力、障がい者の身体能力とパーソナル型移動手段の対応について検討する。

#### i . 高齢者の身体能力とパーソナル型移動手段

#### ・高齢者の身体能力の変化

高齢期には身体能力はどのように変化していくのか。基本的な日常生活動作と手段的日常生活動作のデータを分析し、自立して生活する能力の加齢に伴う変化の典型的なパターンを男女別に示した図<sup>\*24</sup>を用いて考察をする。買い物や外出などの移動は手段的日常生活動作に分類されるため、この手段的日常生活動作に対して支援が必要になる年齢に注目する。

男性では3つのパターンが見られる。約1割(10.9%)の男性は80~90歳まで自立度を維持することができる。一方、約2割(19.0%)の男性は60歳代後半(66~68歳)で買い物や外出といった手段的日常生活動作に援助が必要となり、70歳くらい

\*21\*23 溝端光雄, 北川博巳「ハンドル型電動車いすの普及と高齢者のモビリティに関する研究」(2003) 都市計画論文集, No.38-2, p.41-51

\*22 東京大学高齢社会総合研究機構編著『東大がつくった確かな未来視点を持つための高齢社会の教科書』(2013) Benesse p.34

\*24 東京大学高齢社会総合研究機構編著『東大がつくった確かな未来視点を持つための高齢社会の教科書』(2013) Benesse p.34)

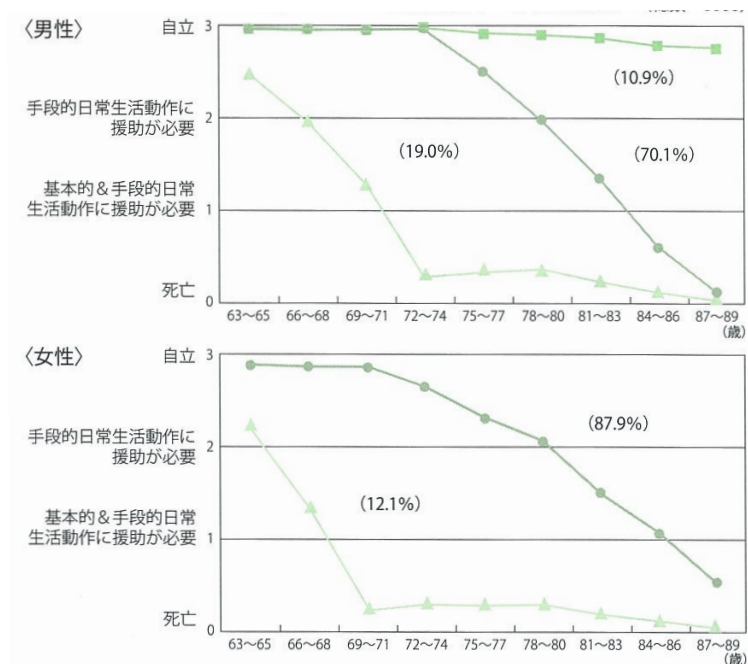


図3 健康度(≒自立度)の変化パターン<sup>\*24</sup>

で健康を損ねて死亡するか、重度の介助が必要となる。大多数の7割(70.1%)についてはおおよそ80歳前後(78-80歳)で買い物など手段的日常生活動作に援助が必要となる。女性には2つのパターンが見られる。約1割(12.1%)の女性は65歳ほどで(63-65歳)手段的日常生活動作に援助が必要となるが、他の約9割(87.9%)の女性についてはその年齢は80歳ほど(78-80歳)である。

#### ・高齢者の身体能力とパーソナル型移動手段

電動車いすに関する先行研究では、利用者の歩行能力を、「不自由はない」「杖などがないと歩行が困難」「短い距離でも歩行が困難」「階段の昇降が困難」「重い荷物を持つての歩行が困難」に分類している。これらを参考に、本節では身体能力を「自力で歩行でき身体能力も充分にある」「自力で歩行できるが身体能力は低下している」「補助があれば長時間の歩行ができる」「長時間の歩行ができない」「歩行がほとんどできない」の5つの類型に分け、それぞれに対応するパーソナル型移動手段を検討する。この類型はその身体能力の人が利用可能なパーソナル型移動手段を示すもので、その身体能力よりも健康ならばその類型以下のすべての移動手段を利用が可能である。

\*25 溝端光雄, 北川博巳「ハンドル型  
電動車いすの普及と高齢者のモビリ  
ティに関する研究」(2003) 都市計画  
論文集, No.38-2, p.41-51

\*26 その後、市販のシルバーカーが使  
いづらかったため、自らシルバーカー  
の開発を始める

\*27 [https://www.kenkyakun.com/](https://www.kenkyakun.com/20150120)  
20150120 アクセス

もっとも身体能力が低下している類型として「歩行がほとんどできない」を設定した。この身体能力の人が利用可能なのは車椅子型に類する移動手段である。車椅子や電動車椅子などが相当する。次の類型として「長時間の歩行ができない」を設定した。この類型に該当するのはシニアカーといった四輪電動カートである。先行研究では<sup>\*25</sup> 電動車椅子利用者の身体能力について、利用者の歩行能力は減退しており、持久力を要求されるような歩行形態では半数を超える利用者が困難を感じていることを明らかにしている。歩行能力に関するアンケート調査からも、「長い距離の歩行が困難」「重い荷物を持つての歩行が困難」と答えている利用者がそれぞれ半数を超える。また、電動車椅子シニアカーの開発者および利用者でもある70歳代の女性に行ったヒアリングでは(2014.04.10)、開発およびシルバーカーの利用を始めたきっかけとして、60歳代半ばに膝が痛くなり長距離の歩行が困難になったことを挙げている<sup>\*26</sup>。「補助があれば長時間の歩行ができる」類型に該当するのは歩行器などの歩行補助器具である。これは歩行する際にバランスを支持すると同時に荷物を収納できる。「自力で歩行できるが身体能力は低下している」類型では、歩行器よりも歩行を補助はしないが、重い荷物を収納できるキャリーケースや、自立歩行の際の足の振り出しを補助する歩行アシスト類、低速時にも安定して走行ができる三輪自転車、四輪自転車などが相当する。四輪自転車の販売広告では<sup>\*27</sup> 倒れにくいことや、重心が低くまたぎやすいことで乗り・降りの際に転ぶ心配がないことを宣伝しており、対象とするユーザーを身体能力が低下している層としていることが読み取れる。「自力で歩行でき身体能力も充分にある」類型では、二輪自転車やスケートボード、キックボードといった自動車免許を必要としないパーソナル型移動手段を利用できる。

身体能力とパーソナル型移動手段の対応についてまとめたのが 図4 身体能力とパーソナル型移動手段である。

図 身体能力別の利用について

自力で歩行でき身体能力も充分にある	自力で歩行できるが身体能力は低下している	補助があれば長時間の歩行ができる	長時間の歩行ができない	歩行がほとんどできない
<div></div> <div>ローラースケート</div> <div></div> <div>カーゴバイク</div> <div></div> <div>セグウェイ</div> <div></div> <div>2 輪自転車</div> <div></div> <div>電動アシスト：2 輪自転車</div> <div></div> <div>スクーターボード</div> <div></div> <div>キックボード</div> <div></div> <div>電動スクーター</div>	<div></div> <div>歩行アシスト</div> <div></div> <div>電動歩行アシスト</div> <div></div> <div>前 2 輪：3 輪自転車</div> <div></div> <div>電動アシスト：4 輪自転車</div> <div></div> <div>キャリアケース</div>	<div></div> <div>歩行器</div> <div></div> <div>シニアカー</div> <div></div> <div>電動カート</div>	<div></div> <div>足こぎ車椅子</div> <div></div> <div>シテイ用電動車椅子</div> <div></div> <div>シテイ用車椅子</div> <div></div> <div>オフロード用電動車椅子</div> <div></div> <div>オフロード用車椅子</div> <div></div> <div>電動+車椅子</div>	

## ii . 身体障がいとパーソナル型移動手段

### ・身体障がいとパーソナル型移動手段

身体障がい者が利用できるパーソナル型移動手段についてまとめた。下肢障がい者も利用可能なパーソナル型移動手段としては、シニアカー、電動車椅子、車椅子といったものやハンドバイクなどである。(図 身体障がいとパーソナル型移動手段) ハンドバイクは下肢に障がいのある人が、日常において車椅子などよりも高速で移動できるのりものである。マヒ等で半身が動かない人も利用可能なパーソナル型移動手段としては、足こぎ車椅子や、電動車椅子などがある。足こぎ車椅子はもともとは半身マヒ者のリハビリを目的としてつくられたものだが、片足だけでも動けば自力での移動を可能にするのりものである。

図 5 身体障がいとパーソナル型移動手段



### 3.2.3 荷運び能力について

本節ではパーソナル型移動手段が荷物を運ぶのに適しているのかどうか検討を行う。

買い物の際に、どれくらいの重量を運ぶのか。東備栄養改善協議会の資料に基づき、1週間分の高齢男性が必要とする食料品の重量について計算した。(表1: 1人分の一週間の食料品重量)それによると、1人あたり1週間の食料品の重量は8.3kgである。この他に米の重量として1ヶ月分5kgが必要である。1人分の食料を1週間に一度買い物に出かけるとすると、一回の買い物の重量は8.3kg、週2度の場合は4.2kg、週3度の場合は2.4kgである。2人分の食料を1週間に一度買い物に出かけるとすると、一回の買い物の重量は16.6kg、週2度の場合は8.3kg、週3度の場合は5.5kgである。買い物の回数としては週に2-3度がもっとも多く、これらの事項から1人分の買い物の場合には、2.4~4.2kg、2人分の買い物の場合には5.5~8.3kgを生鮮食料品店から運んでいることが想定される。

パーソナル型移動手段を使用する際の、荷物の運び方について整理したものが図 パーソナル型移動手段と荷物の持ち運び、である。右にいけばいくほど、より重い荷物を運ぶことができる。荷物を手で持つか背負って使用する形態には、歩行アシストや、スケートボード、キックボード類などがある。パーソナル型移動手段に荷物を引っ掛ける箇所がついていたり、足下において使用する形態には、車椅子や電動カートなどがある。荷物を入れるカゴがあるものには、歩行器やキャリーケース、自転車類などがある。二輪自転車で運べる荷物の重さは30kgまでであり、また三輪自転車の場合は前カゴに約1.5kg、後ろカゴに約12.5kgの計14kgを運ぶことができる<sup>\*28</sup>。荷物を運ぶ用のパーソナル型移動手段もある。カーゴバイクは約100kgまで運搬することができる。

表2 買い物回数と重量

買い物回数	1人分	2人分
週1回	8.3kg	16.6kg
週2回	4.2kg	8.3kg
週3回	2.4kg	5.5kg
米1ヶ月分	+5kg	+10kg

表1

<1週間の食料品/1人分>	
食品	重量(g)
鮭2切れ	170
鯖2切れ	240
ちくわ2本	60
缶詰2缶	160
豚肉1パック	200
とり肉1パック	200
卵1ケース	560
豆腐1丁	300
油揚げ1枚	58
納豆1パック(3個)	150
青菜一束	300
にんじん2本	400
トマト中2個	300
ピーマン5個	100
ねぎ一束	100
キャベツ1/2個	600
なすび2本	300
玉ねぎ2個	400
きゅうり2本	200
大根 小1/2本	400
生しいたけ	100
もやし1袋	200
じゃがいも小4個	400
さつまいも小3個	210
バナナ3本	300
りんご小2個	300
みかん中2個	200
オレンジ1個	200
牛乳700cc	700
ヨーグルト	450
合計	8258

\*28 <http://jitensya-ya.net/page178.html> 2014.12.23 アクセス

参考(食料の重量について)

<http://www.eiyoukeisan.com/calorie/gramphoto/mame/aburaage.html> 2015.01.20 アクセス

<http://calorie.slism.jp/200227/> 2015.01.20 アクセス

<http://www.ricepier.jp/> お米 - 雑穀辞典 / 2015.01.20 アクセス

東備栄養改善協議会の資料(<http://www.pref.okayama.jp/uploaded/attachment/168143.pdf>) 2015.01.20 アクセス)

### 3.2.4 身体能力の類型別パーソナル型移動手段の移動距離

本節ではパーソナル型移動手段の速度に注目し、どのような速度帯があるのか整理している。その中では速度帯を7つに分類している。次に、それぞれの速度帯とそれを利用可能な身体能力の対応について検討している。その上で、15分間で移動できる距離を算出し、身体能力の類型別にパーソナル型移動手段を用いた移動可能距離について整理している。

#### i . 7つの速度帯

表3 パーソナル型移動手段の特性データをもとに、速度について分析したものが図6 パーソナル型移動手段の速度の分析図である。それぞれの移動手段別に、縦軸で最低ー平均ー最高速度の範囲をまとめている。横軸の番号はそれぞれ各移動手段に対応している。参考値として児童・成人・高齢者の歩行の速度

図6

参考：自転車まちづくりフォーラム実行委員会企画『自転車交通の計画とデザイン』地域科学研究会

表3 パーソナル型移動手段の特性データ

記号	移動手段		寸法(m)		速度(km/h)		
	交通モード名	車両名	全長	全幅	最高値	最低値	平均値
a	児童歩行者	なし	0.450	0.400	3.0	1.0	2.0
b	高齢歩行者	なし	1.000	0.700	3.0	1.0	2.0
c	成人歩行者	なし	1.000	0.700	6.0	3.0	4.5
d	装着アシスト（高齢者）	歩行アシスト	1.000	0.700	3.0	1.0	2.0
e	歩行支援	歩行器等	1.000	0.700	3.0	1.0	2.0
f	ローラースケート	ローラースケート	1.000	0.700	10.0	4.0	7.0
g	自操の車椅子	KA22-40SN	1.000	0.730	4.0	2.0	3.0
h	電動車椅子	WHILL	0.600	0.940	6.0	1.0	3.5
i	足こぎ車椅子	Profhand	1.155	0.605	6.0	1.0	3.5
j	児童の自転車	JIC規格	1.900	0.650	10.0	4.0	7.0
k	成人の自転車	JIC規格	1.900	0.700	24.0	10.0	17.0
l	高齢者の自転車	JIC規格	1.900	0.700	22.0	8.0	15.0
m	電動アシスト付き自転車（成人）	PAS ナチュラS	1.880	0.560	24.0	10.0	17.0
n	電動アシスト付き自転車（高齢者）	PAS ナチュラS	1.880	0.580	22.0	8.0	15.0
o	3輪自転車（高齢者）	ロータイプスイングチャーリー	1.320	0.490	15.0	4.0	10.0
p	4輪自転車（高齢者）	けんきゃくん	1.350	0.520	15.0	4.0	10.0
q	カーゴバイク（成人）	christianiabikes 26"	2.080	0.900	22.0	4.0	10.0
r	ハンドバイク（成人）	ハンドバイクジャパン	1.500	0.700	24.0	10.0	17.0
s	立ち乗り自転車（高齢者）	ウォーキングバイシクル	1.195	0.596	24.0	8.0	15.0
t	スケートボード	Penny 22"	0.570	0.150	15.0	4.0	7.0
u	キックボード	K2 kickboard	0.750	0.280	10.0	4.0	7.0
v	シニアカー	パルパル	1.160	0.540	6.0	2.0	4.0
w	電動カート	ラギー	0.981	0.510	5.0	2.0	4.0
x	電動スクーター	miletto	1.690	0.690	40.0	20.0	30.0
y	スクーター	ビーノ モルフェ	1.675	0.645	40.0	35.0	30.0
z	セグウェイ	Segway i2 SE	0.480	0.630	20.0	4.0	10.0



についても示している。

自動車免許を必要とせずに利用できるパーソナル型移動手段の速度帯については、もっとも遅い歩行ベース型の 2~4km/h から電動スクーターやスクーターなどの 30~35km/h まで幅広い速度帯が確認できる。

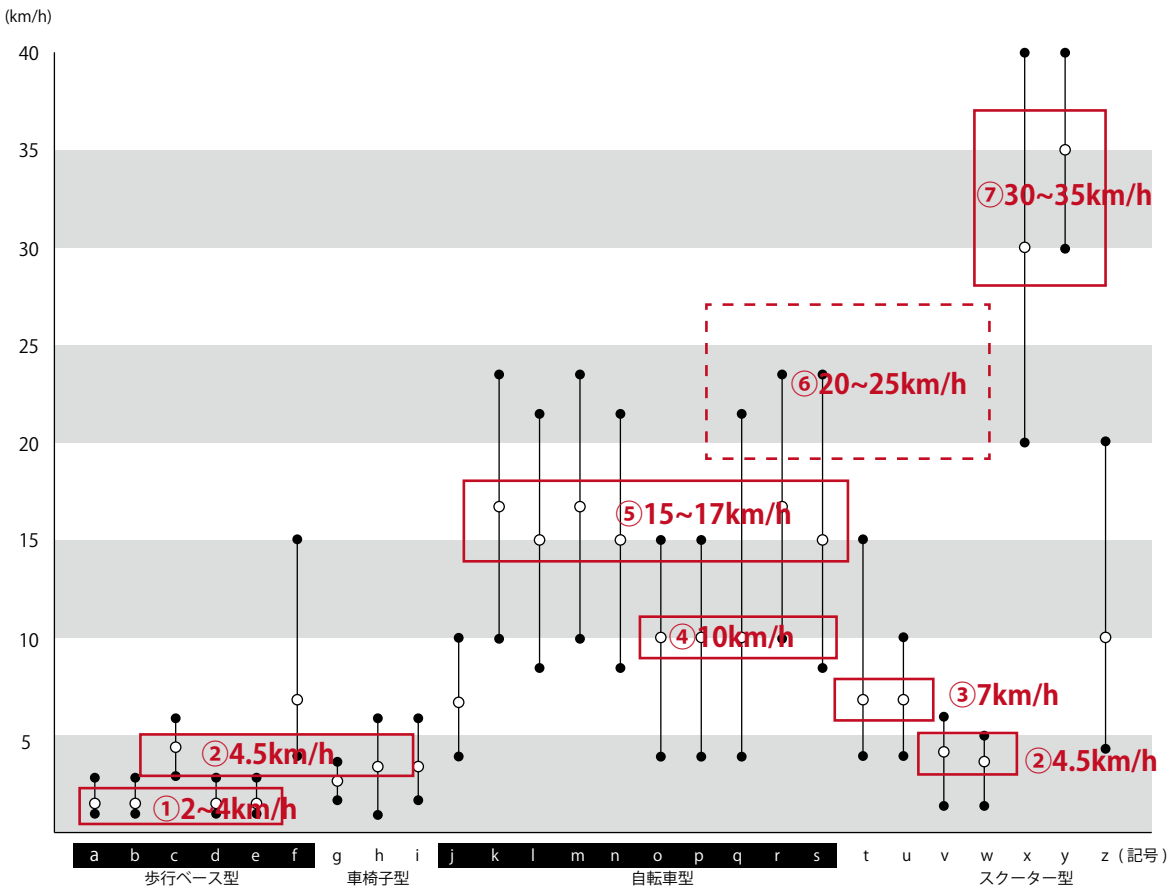
それぞれの平均速度について、低い順から類型を検討する。

歩行・歩行ベース型、また自操の車椅子の速度帯はおおよそ 2~4km/h であり、パーソナル型移動手段のなかではもっとも低い速度帯である。車椅子型のなかでも電動車椅子、スクーター型のなかでも電動カート、シニアカーといったものの速度帯は 4~4.5km/h ほどである。次に 7km/h ほどの速度帯がある。これはスクーター型のなかでもスケートボードやキックボードなどはこの速度帯にあたる。10km/h 程度の速度帯としては、自転車の低速運行がこれにあたる。低速でも安定して走行ができる 3 輪自転車や 4 輪自転車、荷物を運ぶ用のカーゴバイクや立ち乗り自転車などが相当する。15~17km/h は標準の自転車の

記号	移動手段
	交通モード名
a	児童歩行者
b	高齢歩行者
c	成人歩行者
d	装着アシスト（高齢者）
e	歩行支援
f	ローラースケート
g	自操の車椅子
h	電動車椅子
i	足こぎ車椅子
j	児童の自転車
k	成人の自転車
l	高齢者の自転車
m	電動アシスト付き自転車（成人）
n	電動アシスト付き自転車（高齢者）
o	3 輪自転車（高齢者）
p	4 輪自転車（高齢者）
q	カーゴバイク（成人）
r	ハンドバイク（成人）
s	立ち乗り自転車（高齢者）
t	スケートボード
u	キックボード
v	シニアカー
w	電動カート
x	電動スクーター
y	スクーター
z	セグウェイ

図 6 パーソナル型移動手段の速度の分析図

最低—平均—最高速度



走行速度である。電動アシスト自転車も、日常利用と考えて今回はこの速度帯に分類する。もっとも速い速度帯は 30~35km/h であり、電動スクーターやスクーターなどがこの速度帯に分類される。この速度帯を利用するには免許が必要である。

分析図のなかでは 20~25km/h の速度帯に相当する移動手段がないが、これには高速で移動する自転車や電動原付自転車などが相当する。前者については自転車道などのインフラが整備された状態で走る自転車の速度であり、後者については日本では現在認可がされていない。そのため、現在の日本では利用が少ない速度帯といえる。本論文では参考として、20~25km/h の速度帯についても検討を行う。

このように、速度帯の種類としては、低いものから 2~4km/h、4.5km/h、7km/h、10km/h、15~17km/h、20~25km/h、30~35km/h の 7 種類に分けられる。7 つの速度帯と、それぞれの主な移動手段についてまとめたものが表 4 速度帯表である。

表 4 速度帯表

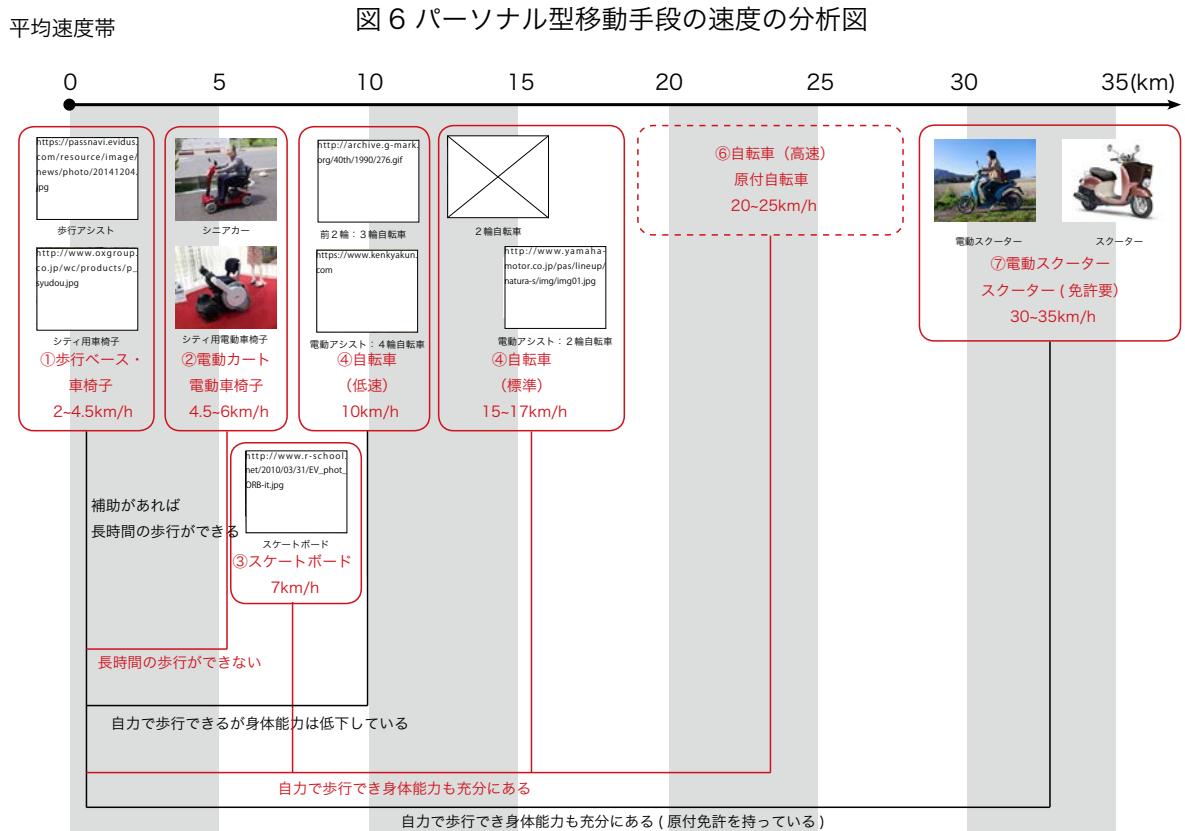
速度帯①	2~4km/h	歩行アシスト、車椅子
速度帯②	4.5km/h	シニアカー、電動車椅子
速度帯③	7km/h	スケートボード
速度帯④	10km/h	三輪自転車、四輪自転車
速度帯⑤	15~17km/h	普通自転車
速度帯⑥	20~25km/h	自転車 ( 高速 )
速度帯⑦	30~35km/h	電動スクーター、スクーター

## ii．速度帯と利用可能な身体能力

それぞれの速度帯に対応する移動手段については、それぞれ利用可能な身体能力に違いがあることが3.2.2で明らかになっている。そのため、各速度帯についても利用可能な身体能力に違いがある。ここでは前節で分類した7つの速度帯に対応する、利用可能な身体能力について検討する。

表4で表した7つの速度帯とその主な移動手段を図に表現したものが、図6である。その速度帯に対応する身体能力を下段に表している。免許の有無で利用に限りがあるのが、もっとも速い速度帯⑦である。自力で歩行でき身体能力も充分にある人が利用できるのは、速度帯⑤、⑥である。また速度帯③も利用できる。自力で歩けるが身体能力は低下している人が利用できるのは、主に速度帯④である。補助があれば長時間の歩行ができる人は、速度帯①に相当する歩行ベース型の移動手段を利用可能であるが、その場合は長時間の歩行ができない人が利用可能な速度帯②の方が速く移動できる。歩行がほとんどできない人が利用できるのが速度帯②に分類される電動車椅子と速度帯①に分類される自操の車椅子である。

このように速度帯と、それを利用可能な身体能力にはおおよ



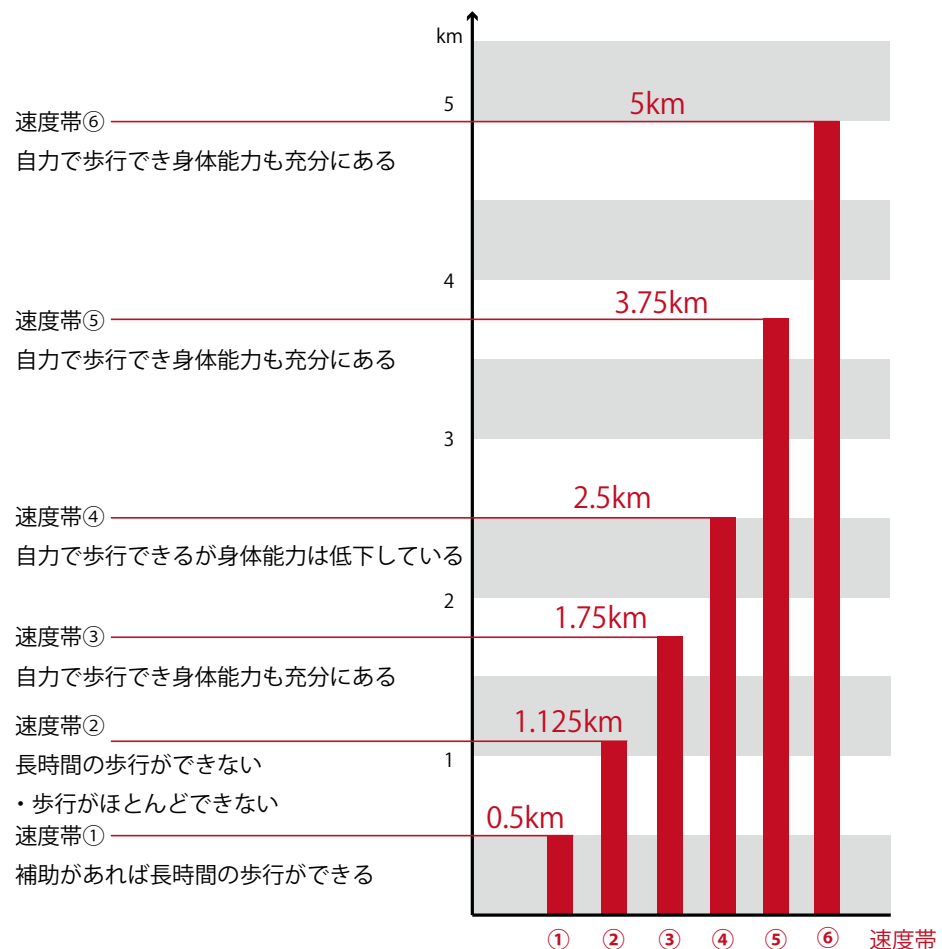
その対応があり、その関係は図 6 に示した通りである。しかし、その関係は相関関係にあるかというところではない。例えば速度帯③：7km/h のスケートボード類は身体能力が低下している人には利用が難しいが、その人でも速度帯④：10km/h などの低速の自転車等を用いれば、速度帯③を利用している人よりも一定時間で遠くへ到達できる。

到達性を目的とした場合には、その身体能力のなかで利用できる最も速い速度帯を選ぶことが必要である。

### iii . 身体能力別 15 分間で移動可能な距離

移動にストレスを感じないとされる 15 分間で移動できる距離としては、速度帯①では 500m、速度帯②では 1.125km、速度帯③では 1.75km、速度帯④では 2.5km、速度帯⑤では 3.75km、速度帯⑥では 5km である。3.3.4- ii では身体能力と速度帯のあいだの関連について検討した。本節では、個々の

図 7 身体能力別 15 分間で移動可能な距離



身体能力のなかで利用できる最も速い速度帯を選び、身体能力と移動可能距離の関連について検討する。また本節では免許を持たない人が利用可能な移動手段を検討するため電動スクーター、スクーターでの移動を除外する。

15分間でもっとも遠くへ到達できる速度帯は⑤、⑥であり、これを利用可能なのは「自力で歩行でき身体能力も充分にある」人である。この速度帯を利用すると3.75km~5kmの移動ができる。次に遠くへ移動できるのは速度帯④である。これを利用可能なのは「自力で歩行できるが身体能力は低下している」人である。この速度帯では2.5kmまで移動できる。速度帯②では1.125kmまで移動が可能である。これを利用可能なのは「補助があれば長時間の歩行ができる・長時間の歩行ができない・歩行がほとんどできない」人である。速度帯①では500mまで移動が可能である。「歩行がほとんどできない」人や「補助があれば長時間の歩行ができる」人が利用できる。

図 荷物とパーソナル型移動手段

	荷物を手で持つか背負う			荷物を引っ掛ける
歩行ベース	<a href="http://www.geocities.jp/kazmiwa33/0608bulog/081125rollar1.jpg">http://www.geocities.jp/kazmiwa33/0608bulog/081125rollar1.jpg</a>	<a href="https://passnavi.evidus.com/resource/image/news/photo/20141204.jpg">https://passnavi.evidus.com/resource/image/news/photo/20141204.jpg</a>	<a href="http://www.honda.co.jp/robotics/rhythm/">http://www.honda.co.jp/robotics/rhythm/</a>	
	ローラースケート	歩行アシスト	電動歩行アシスト	
車椅子				<a href="http://www.oxgroup.co.jp/wc/products/p_syudou.jpg">http://www.oxgroup.co.jp/wc/products/p_syudou.jpg</a>
	足こぎ車椅子			シティ用車椅子
				<a href="http://eegana.com/wp-content/uploads/offroad_wheel_chair.jpg">http://eegana.com/wp-content/uploads/offroad_wheel_chair.jpg</a>
自転車				オフロード用車椅子
	ハンドバイク	立ち乗り3輪自転車		<a href="http://tk.ism-mwimgs/e/3/578a5953480c3b09797861ac16086">http://tk.ism-mwimgs/e/3/578a5953480c3b09797861ac16086</a>
				オフロード用電
スクーター	<a href="http://www.r-school.net/2010/03/31/EV_phot_ORB-it.jpg">http://www.r-school.net/2010/03/31/EV_phot_ORB-it.jpg</a>	<a href="http://item.shopping.c.yimg.jp/i/j/boys_ms105r-b">http://item.shopping.c.yimg.jp/i/j/boys_ms105r-b</a>		
	スケートボード	キックボード		
				
	セグウェイ			電動カート

場所がある	荷物を入れるカゴがある 足下に置いて使用する	~30kg 荷物を運ぶ用である
	<div data-bbox="389 465 632 663"></div> <div data-bbox="456 667 536 701">歩行器</div> <div data-bbox="681 465 924 663"></div> <div data-bbox="718 667 885 701">キャリーケース</div>	
<div data-bbox="0 734 221 929"></div> <div data-bbox="0 994 233 1191"></div> <div data-bbox="39 1196 185 1229">電動+車椅子</div> <div data-bbox="0 1249 92 1447"></div> <div data-bbox="0 1451 102 1485">電動車椅子</div>	<div data-bbox="371 1037 614 1234"></div> <div data-bbox="432 1245 552 1279">2輪自転車</div> <div data-bbox="670 1037 912 1234"></div> <div data-bbox="651 1245 933 1279">電動アシスト：2輪自転車</div> <div data-bbox="260 1305 502 1503"></div> <div data-bbox="266 1514 481 1547">後2輪：3輪自転車</div> <div data-bbox="512 1305 754 1503"></div> <div data-bbox="512 1514 727 1547">前2輪：3輪自転車</div> <div data-bbox="766 1305 1008 1503"></div> <div data-bbox="745 1514 1027 1547">電動アシスト：4輪自転車</div>	<div data-bbox="1086 1155 1331 1352"></div> <div data-bbox="1133 1359 1279 1393">カーゴバイク</div>
<div data-bbox="0 1632 233 1830"></div> <div data-bbox="51 1834 172 1868">シニアカー</div>	<div data-bbox="422 1839 665 2036"></div> <div data-bbox="456 2038 625 2072">電動スクーター</div> <div data-bbox="691 1839 933 2036"></div> <div data-bbox="750 2038 871 2072">スクーター</div>	





## 4 章 パーソナル型移動手段による支援の有効性について —長岡市をケーススタディとして—

4.1 長岡市の買い物難民問題の現況

4.2 パーソナル型移動手段による支援の有効性の検討

4.3 速度帯の組み合わせの評価とパーソナル型移動手段による買い物難民支援の施策としての可能性

図 1

---

引用：長岡市『長岡市都市計画マスタープラン』(2010)

図 1 土地利用の状況図

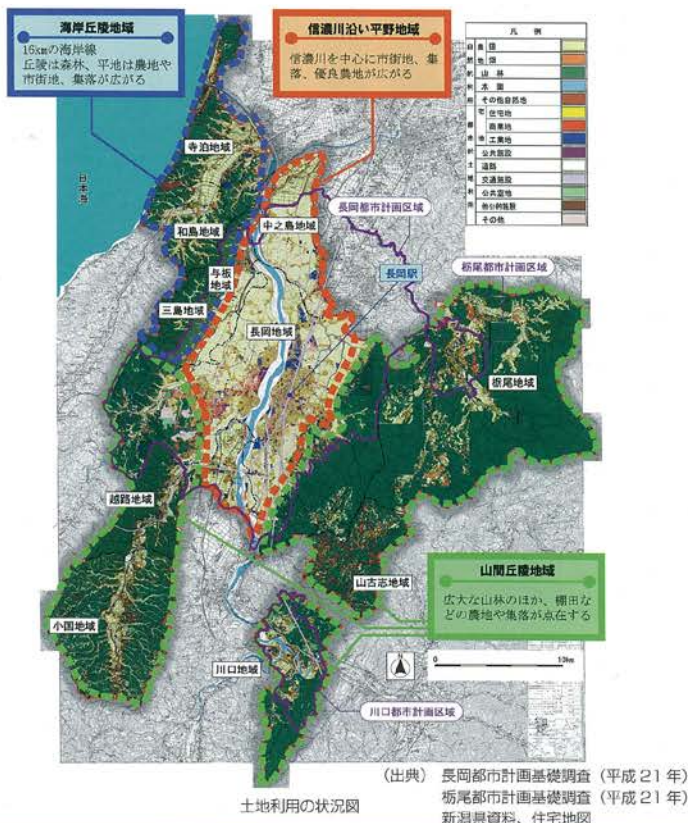
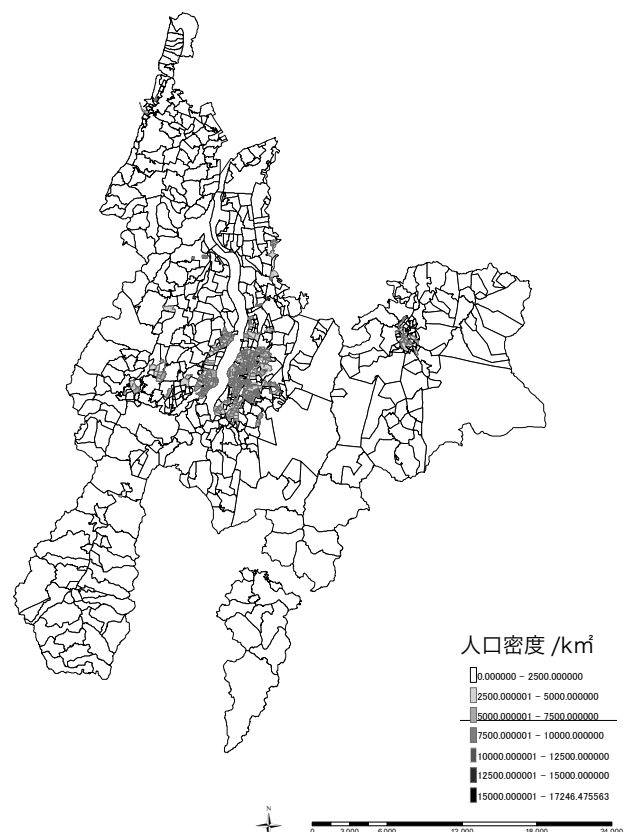


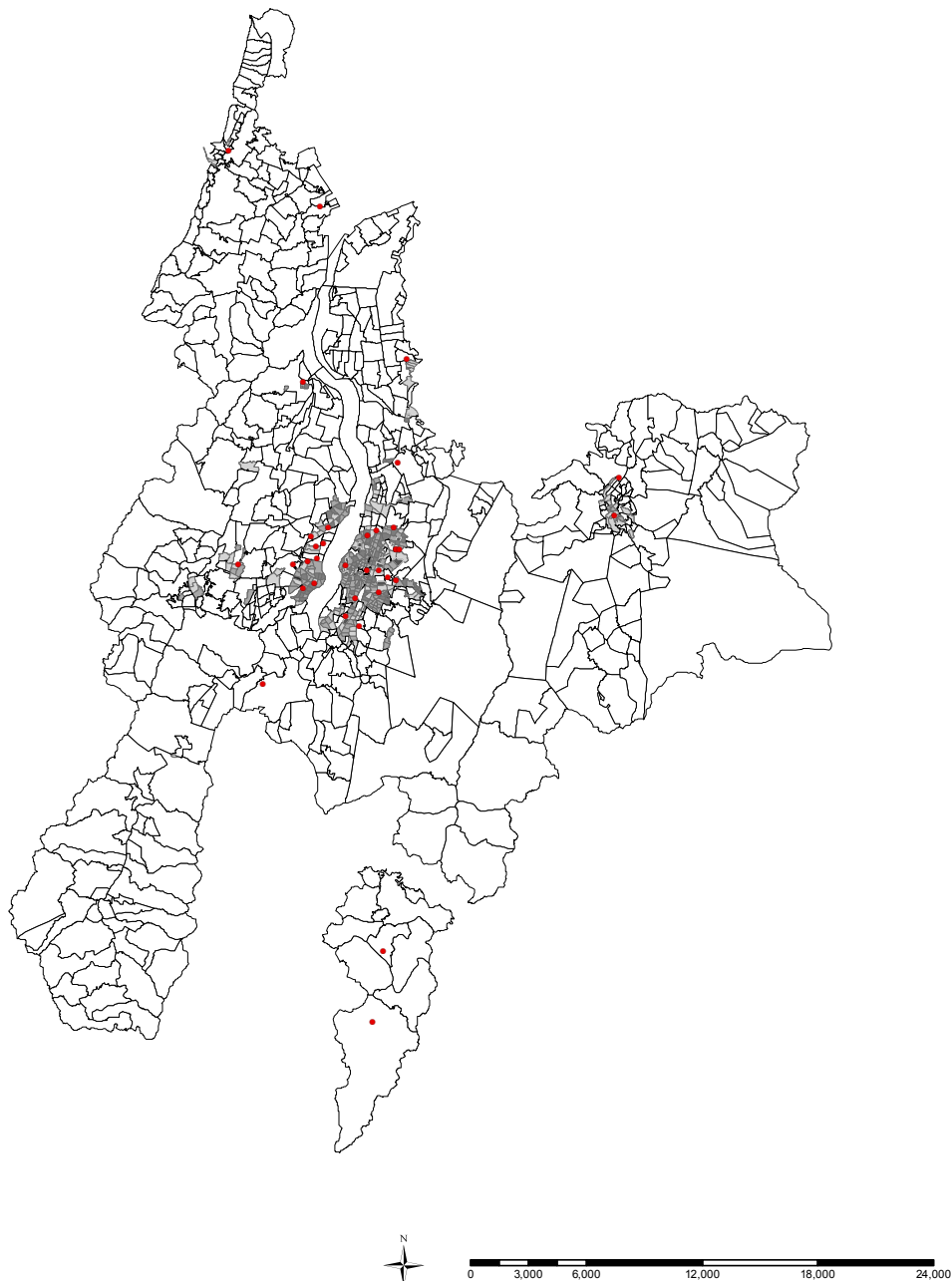
図 2 人口密度分布



#### 4.1.2 生鮮食料品店の分布と各地域の特徴

本論文では生鮮食料品店を精肉・青果・鮮魚・米の全てを扱っている店とする。NTT タウンページの Web 版である『i タウンページ』を利用し、新潟県長岡市内にあるスーパーマーケットおよび生鮮食料品店の住所を把握する。次に東京大学空間情報科学研究センターが提供する『CSV アドレスマッチングサービス』を利用し、生鮮食料品店の位置座標情報を入手する。得られた位置座標情報を地図上に示したのが図3である。JR 長岡駅周辺と信濃川をはさんだ郊外地域に多くの生鮮食料品店が立地し、中山間地域にも点在して立地していることがわかる\*1。

\*1 参考：橋本雄一編『増補版 GIS と地理空間情報 ArcGIS10 とダウンロードデータの活用』(2012) 古今書院



次に各地域の特徴を見ていく。各生鮮食料品店から 500m 圏域を灰色の円で示している。中心市街地の例として、JR 長岡駅周辺に注目したのが図 4 である。JR 長岡駅周辺は、戦災復興都市区画整理事業によって戦後の開発が始まり、上越新幹線の開通をきっかけとして商業・業務、娯楽・文化といった多様な都市機能の集積地として賑わった。しかし、モータリゼーションの進展に伴い、近年では活力の低下がみられる。高齢人口比率は 23.0% である。(参考：平成 17 年国勢調査)

全体の図で見たときには、市街地においては密集しているかのように見えた生鮮食料品店だが、ところどころ生鮮食料品店へのアクセスが困難な地域が確認される。

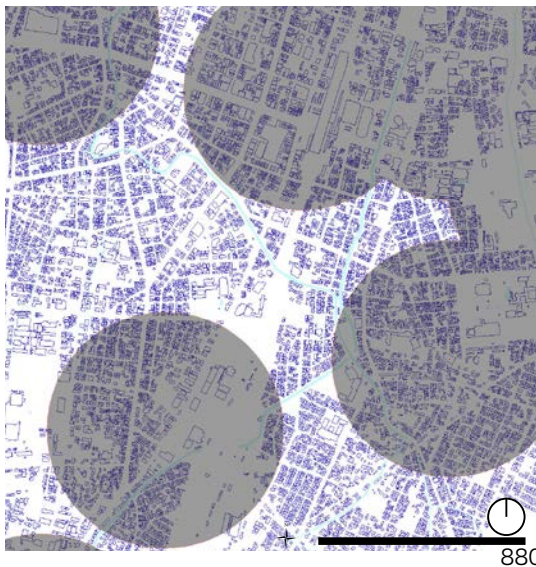


図 4 JR 長岡駅前地域



写真 1 2014.03.05 撮影

郊外地域の例として大島町に注目した。古い市街地であるが、買い物に困難な場所も確認される。

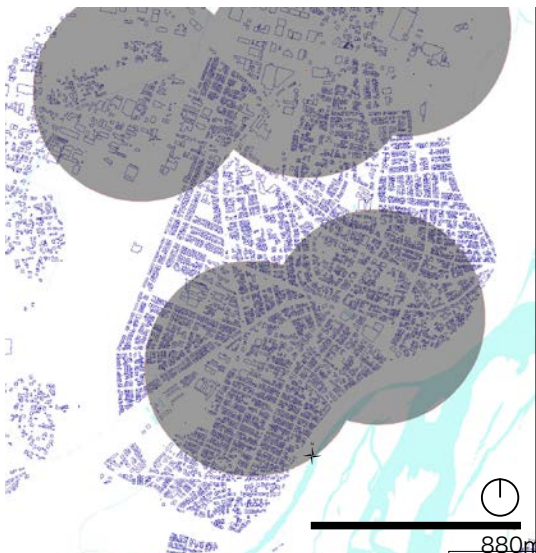


図 5 大島町



写真 2 2014.03.05 撮影



中山間地域の例としては与板地域に注目した。集落の端に生鮮食料品店が立地し、古くからの市街地周辺住宅の多くはアクセスが困難な地域となっていることが確認される。商店街のなかにも数店の食料品店があるが、精肉・青果・鮮魚・米の全てを扱っているかどうかは確認できなかった。

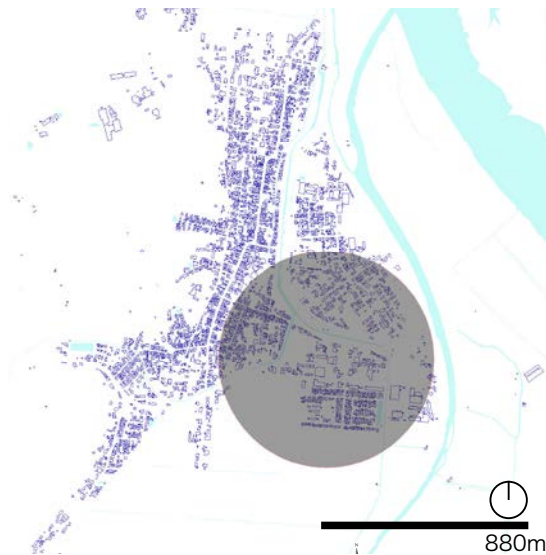
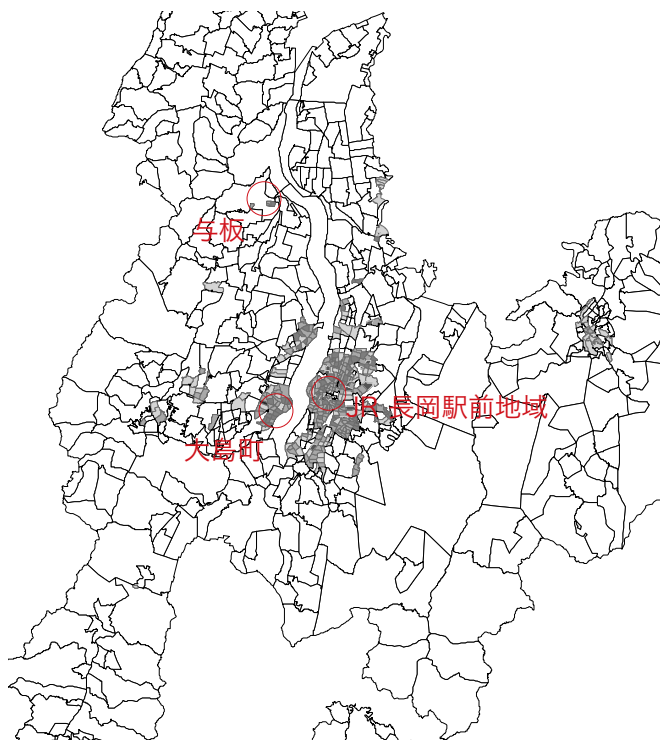


図6 与板



写真3 2014.03.05 撮影



#### 4.1.3 買い物難民人口の把握

農林水産省の「生鮮食料品販売店舗へのアクセスが困難である」人口、の定義に習い、本章では買い物難民人口を、生鮮食料品店への直線距離が 500m 以上で自動車免許を持たない人口、とする。各生鮮食料品店から 500m の範囲を示したのが図 8 である。

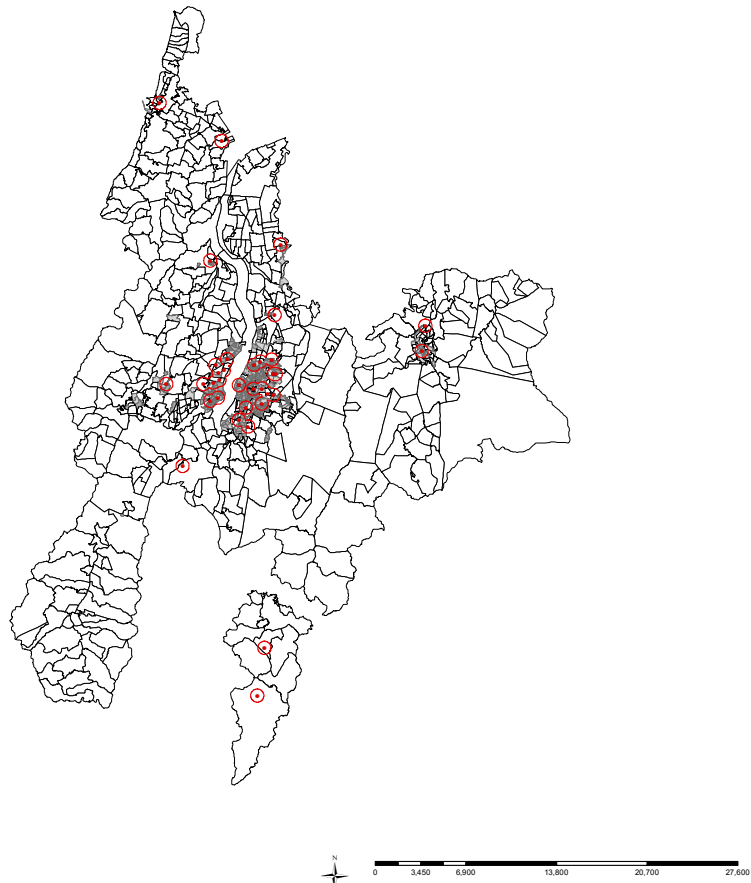
買い物難民人口の推計方法  
：資料編・計算方法について、  
を参照

\*<sup>2</sup> 新潟県統計データハンドマップ（平成 22 年）市町村勢編より、長岡市の免許保有率（保有者 / 全人口）は 66%

買い物難民人口の把握には、平成 22 年国勢調査人口を利用する。長岡市の全人口は 282,674 人 (2010) であり、そのうち生鮮食料品店から 500m の範囲内に住む人口は 63,388 人である。一方、生鮮食料品店から直線距離で 500m 以上の地域に住む人口は、219,286 人であり、そのうち自動車免許を保有していない人口は 74,557 人である。\*<sup>2</sup> 本章ではこの人数を長岡市の買い物難民人口として扱う。この買い物難民人口のうち、65 歳以上は 18,788 人である。\*<sup>3</sup>

\*<sup>3</sup> 平成 22 年度高齢化率 25.2%

図 8 生鮮食料品店から 500m 圏内（赤丸内）



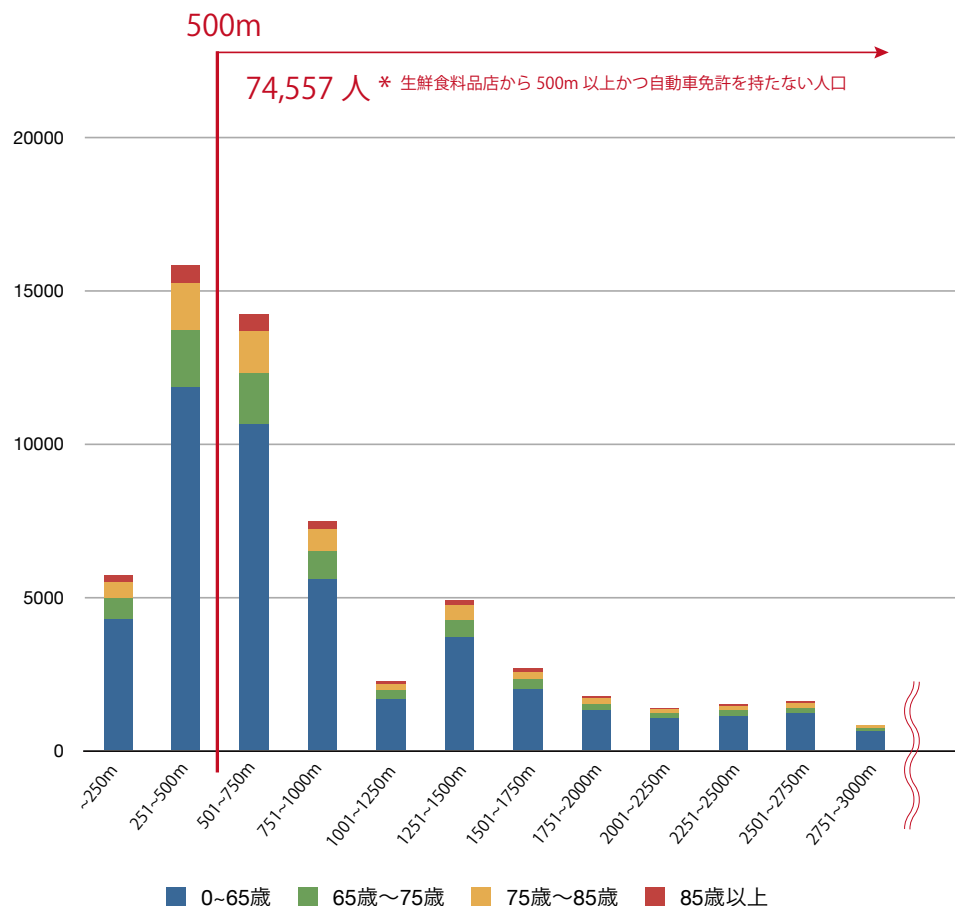
#### 4.1.4 移動距離分布

最寄りの生鮮食料品店までの移動距離の分布を表したのが図9である。各生鮮食料品店からの一定の距離帯にいる人口を足し合わせて距離帯人口としている。図9ではそのうちの免許を持たない人口を表している。251~500mの距離帯に居住する人口が最も多く、次に501~1000mの距離帯人口が多い。75歳以上の人口のうち約半数が500m以上の歩行ができないという調査結果もあり(平成17年 全国交通特性調査)、500m圏内でも往復で1km程度の歩行が必要なことを考慮すると、買い物への留意が必要な人口が一定数いることが想定される。

図9

計算方法については資料編を参照

図9 移動距離分布



## 4.2 パーソナル型移動手段による支援の有効性の検討

### 4.2.1 一律に一種類の移動手段を提供する試行

1 種類の速度帯の移動手段を買い物難民に提供し、それぞれの移動能力を高めることでどれだけの人数が生鮮食料品店へアクセスが可能になるのか、検討する。3 章において、自動車免許を持たない人が利用できる移動手段は 7 つの速度帯に分類できることが明らかになっている。

また、それぞれの速度帯は身体能力別に利用可能かどうかの違いがあることも明らかになっている。荷物の持ち運び、免許の必要等を考慮すると、速度帯②④⑤⑥が今回の検討において適当である。

この節での目的は、身体能力を考慮した速度帯の有効性について検討することである。なぜなら、速い速度帯の移動手段はより大きな範囲に住む住民の生鮮食料品店へのアクセスを改善するが、一方で身体能力が低下してる人が利用できる速度帯は限られており、一概に速い速度帯の移動手段が有効とは言えないからである。有効人数を買い物難民人口で除した数値を救済率とし、比較することで、それぞれの速度帯の傾向を明らかにする。

速度帯①	2~4km/h	歩行アシスト、車椅子
速度帯②	4.5km/h	シニアカー、電動車椅子
速度帯③	7km/h	スケートボード
速度帯④	10km/h	三輪自転車、四輪自転車
速度帯⑤	15~17km/h	普通自転車
速度帯⑥	20~25km/h	自転車 ( 高速 )
速度帯⑦	30~35km/h	電動スクーター、スクーター

図 1  
速度帯表 ( 再掲 )

現在買い物難民である状態を図 2 のように表す。横軸は生鮮食料品店からの距離を表している。店舗から 500m 以上離れており、自動車免許を持たない層である。縦軸は人口を、グラフ内の色の違いは身体能力を表しているが ( 上方ほど身体能力が低下している ) 一般的な傾向をふまえて年齢を指標としている。



なお、年齢は参考値であり詳しくは 4.2.2 で検討を行っている。  
図のグラフ部分の大きさは距離帯人口を表すが、本節の目的が  
各試行の傾向を示すことであり、試行結果をわかりやすくする  
ため、人数の比率を強調して表示している。

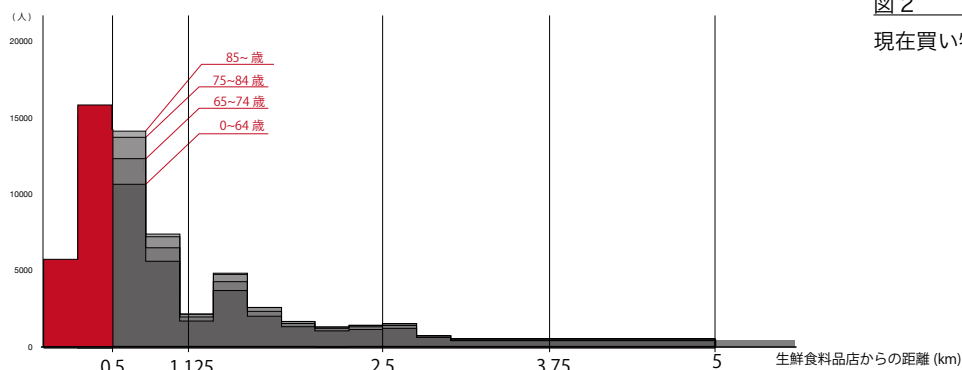


図 2  
現在買い物難民である状態

#### 試行 a) 速度帯⑥：20km/h の移動手段を買い物難民に提供

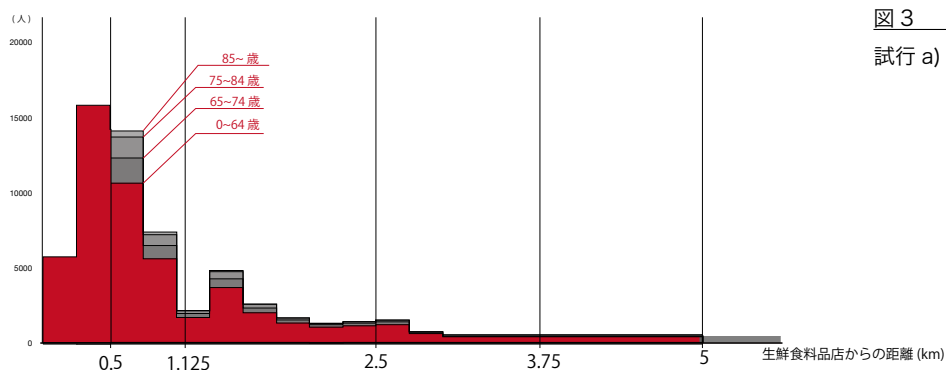


図 3  
試行 a)

この速度帯で生鮮食料品店へアクセスが可能になるのは  
32,183 人であり、これは買い物難民人口のうち 43% に相当す  
る。

速度帯⑥：20km/h の移動手段を用いて 15 分間で移動でき  
る距離は 5km である。この移動手段を買い物難民に提供すると、  
生鮮食料品店からの距離 500m から 5km 圏内に住む買い物難  
民 43,026 人が生鮮食料品店へのアクセスが可能になると考え  
られる。しかし、速度帯⑥の移動手段は身体能力が低下してい  
る人は利用が難しい。仮に 65 歳以上人口 (25.2%) が速度帯⑥  
を利用できないとし、その数をのぞくと救済人数は 32,183 人  
である。

### 試行 b) 速度帯⑤：15km/h の移動手段を買い物難民に提供

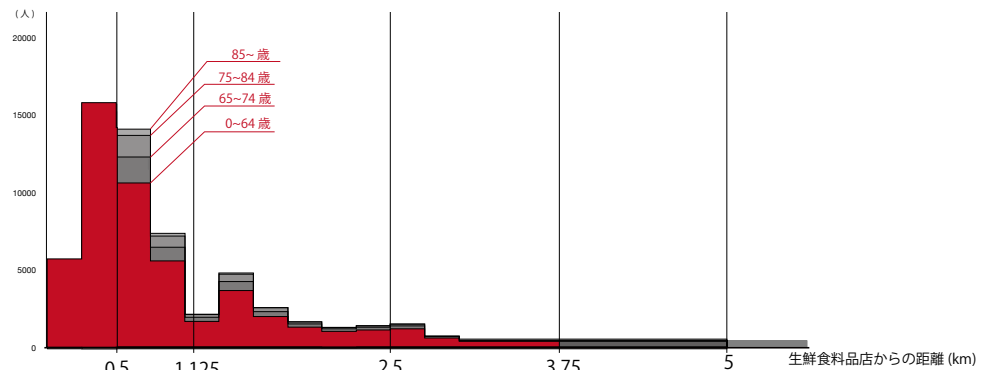


図 3

試行 b)

この速度帯で生鮮食料品店へのアクセスが可能になるのは 29,586 人であり、これは買い物難民人口のうち 40% に相当する。

速度帯⑤：15km/h の移動手段を用いて 15 分間で移動できる距離は 3.75km である。この移動手段を買い物難民に提供すると、生鮮食料品店からの距離 500m から 3.75km 圏内に住む買い物難民 39,553 人が生鮮食料品店へのアクセスが可能になると考えられる。しかし、速度帯⑤の移動手段は主には標準速度の自転車であり、身体能力が低下している人は利用が難しい。

仮に 65 歳以上人口 (25.2%) が速度帯⑤を利用できないとし、その数をのぞくと救済人数は 29,586 人である。

### 試行 c) 速度帯④：10km/h の移動手段を買い物難民に提供

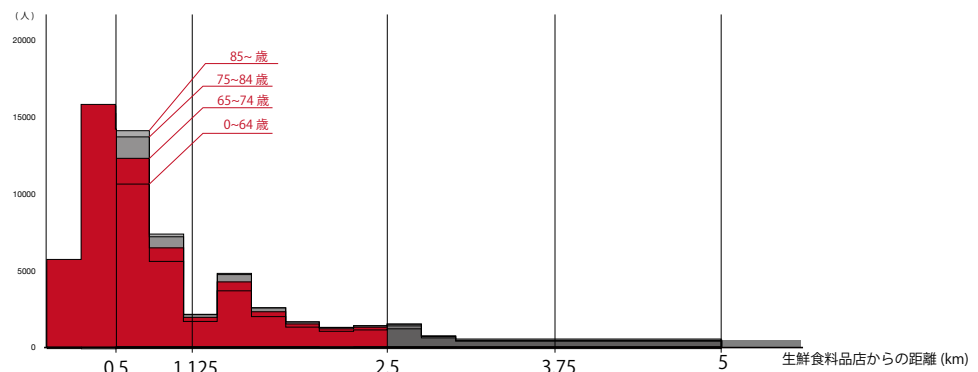


図 4

試行 c)

この速度帯で生鮮食料品店へのアクセスが可能になるのは 31,377 人であり、これは買い物難民人口のうち 42% に相当する。

速度帯④：10km/h の移動手段を用いて 15 分間で移動できる距離は 2.5km である。この移動手段を買い物難民に提供すると、生鮮食料品店からの距離 500m から 2.5km 圏内に住む買い物難民 36,232 人が生鮮食料品店へのアクセスが可能になると考えられる。しかし、速度帯④の移動手段は主には低速の自転車などであり、歩行が困難なほど身体能力が低下しているは利用が難しい。

仮に 75 歳以上人口 (13.4%) が速度帯④を利用できないとし、その数をのぞくと有効人数は 31,377 人である。

#### 試行 d) 速度帯②：4.5km/h の移動手段を買い物難民に提供

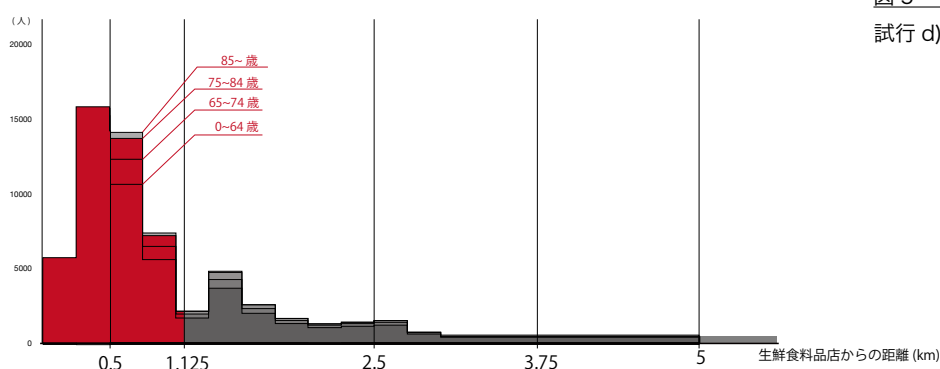


図 5  
試行 d)

この速度帯で生鮮食料品店へのアクセスが可能になるのは 22,920 人であり、これは買い物難民人口のうち 31% に相当する。

速度帯②：4.5km/h の移動手段を用いて 15 分間で移動できる距離は 1.125km である。この移動手段を買い物難民に提供すると、生鮮食料品店からの距離 500m から 1.125km 圏内に住む買い物難民 23,825 人が生鮮食料品店へのアクセスが可能になると考えられる。速度帯②の移動手段は主には電動カートやシニアカーなどであり、完全に歩行が困難な人は利用が難しい。

仮に 75 歳以上人口 (3.8%) が速度帯②を利用できないとし、その数をのぞくと有効人数は 22,920 人である。

・考察

身体能力別の利用については年齢を仮に置いているため、数値の信頼性は高くない。そのため傾向について考察する。一番低い数値なのは、速度帯②：4.5km/hの移動手段である。身体能力が低下していても利用が可能なため、利用可能な年齢層は幅広いが、15分間で移動ができる範囲に限られる。

速い速度帯の移動手段（⑤～⑥：15km-20km/h）は、移動可能な範囲については広がるが、身体能力的に利用可能な人数に限られる。

速度帯⑥に関しては、高速での自転車移動や原付自転車の利用を想定しているが、高速での自転車移動に関しては自転車道などインフラの整備がなければ利用が難しく、また原付自転車の走行は認可されていない。そのため、現在の日本では利用が少ない速度帯といえるが、自転車道等のインフラの整備をすればより広い圏域の住民も生鮮食料品店へアクセスできるようになる。長岡市の場合では、20km/hの速度帯の移動手段が走行できるインフラを整備することで、整備しない場合よりも2,598人がアクセス可能となる。

中程度の速度帯④：10km/hは身体能力が低下している人でも利用が可能なため、より速い速度帯⑤：15km/hよりも有効率が高い。この救済率は現在利用可能な速度帯（②、④、⑤）の中ではもっとも有効率が高い。（図6）

図6 救済率

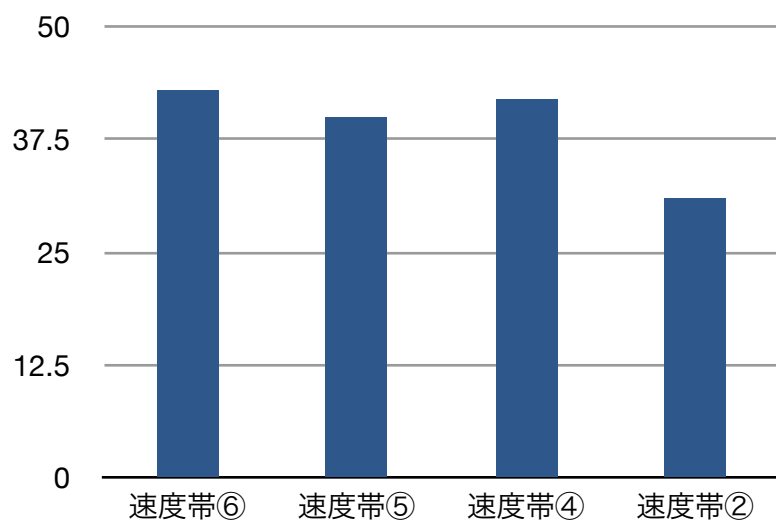


図6  
試行 a,b,c,d の救済率比較

## ・結論

速い速度帯の移動手段を利用すれば移動可能範囲は広がるが、身体能力的に利用可能な人数に限りがあるため、救済率が高いとは限らないことが明らかになった。救済人数を最大にするためには一律に一種類の移動手段を提供するのではなく、様々な速度帯を組み合わせることが必要であることが明らかになった。

図 7 最大救済人数

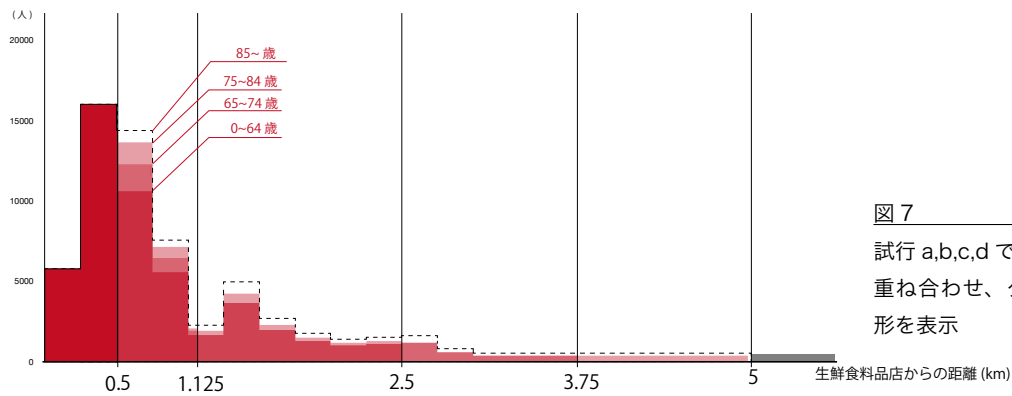


図 7  
試行 a,b,c,d で救済される層のグラフを  
重ね合わせ、グラフにおける最大外  
形を表示

#### 4.2.2 最大の有効率が得られる速度帯の組み合わせについて

4.2.1 において、有効人数を最大にするためには、様々な速度帯を組み合わせで提供することが必要なことが明らかになったが、本節ではどのような組み合わせが有効なのかを検討する。

4.2.1 での試行結果から、各速度帯の傾向として、速い速度帯の場合には移動可能範囲は広がるが、身体能力的に利用可能人数が限られること、遅い速度帯の場合には移動可能範囲は狭くなるが、幅広い身体能力の人が利用可能なこと、中程度の速度帯の場合には、現在利用可能な速度帯 (4.5~15km/h) のなかでは最も救済率が高いことが明らかになっている。

本節では現在利用可能な速度帯、②：4.5km/h、④：10km/h、⑤：15km/h について、その組み合わせについて検討し、利用には自転車道等インフラの整備が必要であったり、認可が必要であるような速度帯⑥：20km/h については将来の可能性として言及する。

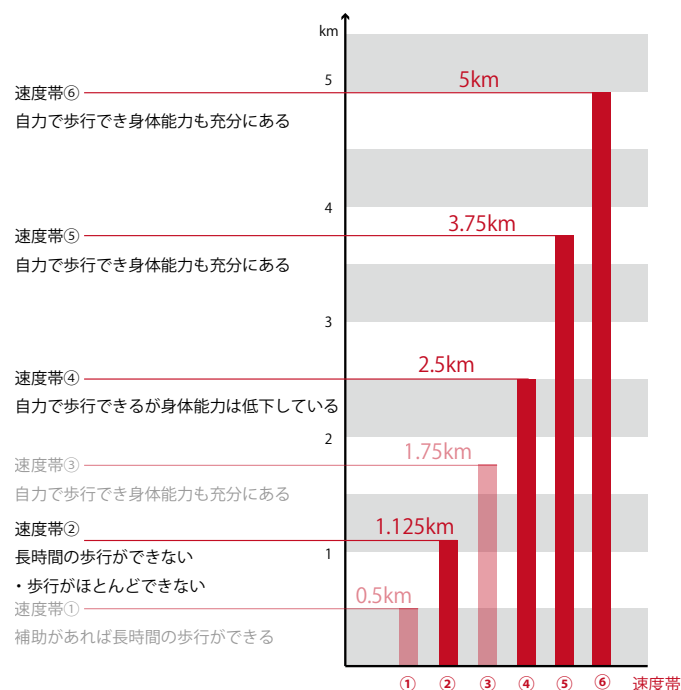
#### ・最大の救済率が得られる速度帯の組み合わせについて

4.2.1 からパーソナル型移動手段による支援の救済人数のグラフにおける最大外形が明らかになっている。(図7) この外形を成立させる速度帯の組み合わせとしては以下の2つの場合が考えられる。1つは、身体能力の違いによって速度帯を組み合わせるパターンである。人数把握の簡便性を考え、本節では身体能力を年齢に置き換えて検討を行う。施策では年齢によって適当な速度帯に属するパーソナル型移動手段を提供することが想定される。2つめは、生鮮食料品店からの距離帯別に速度帯を組み合わせるパターンである。施策では、生鮮食料品店からの距離によって適するパーソナル型移動手段を提供することが想定される。また2つの組み合わせ両方の特徴を持つ3つ目のパターンについても試行した。

## パターン a) 身体能力別に速度帯を組み合わせる

3章においてそれぞれの速度帯とその速度帯の移動手段を利用可能な身体能力については関連があることが明らかになっている。本節では、3つの速度帯のなかではもっとも速い速度帯⑤：15km/h を利用する層を A、中程度の速度帯④：10km/h を利用する層を B とする。低速度の速度帯②：4.5km/h を利用する層を C とする。

図 8 速度帯と身体能力



### ・各速度帯を利用できる身体能力の整理と人数の検討

A,B,C の人数について検討する。A の身体能力は「自力で歩行でき身体能力も充分にある」、B は「自力で歩行できるが身体能力は低下している」、C は「長時間の歩行ができない・歩行がほとんどできない」。人数を把握するために、これに該当する年齢を 4.2.1 の試行の段階では、それぞれ 65 歳、75 歳、85 歳とおいた。本節では A、B、C に該当する人数をより正確に求めることを目標とするが、身体能力別の人数を把握することは難しい。ここでは、健康度(≒自立度)の変化パターンを用いて、A,B,C に相当するおよその人数を求めたい。

健康度の変化パターンでは、基本的日常生活動作と手段的日

図9 健康度(≒自立度)の変化パターン(筆者加筆)

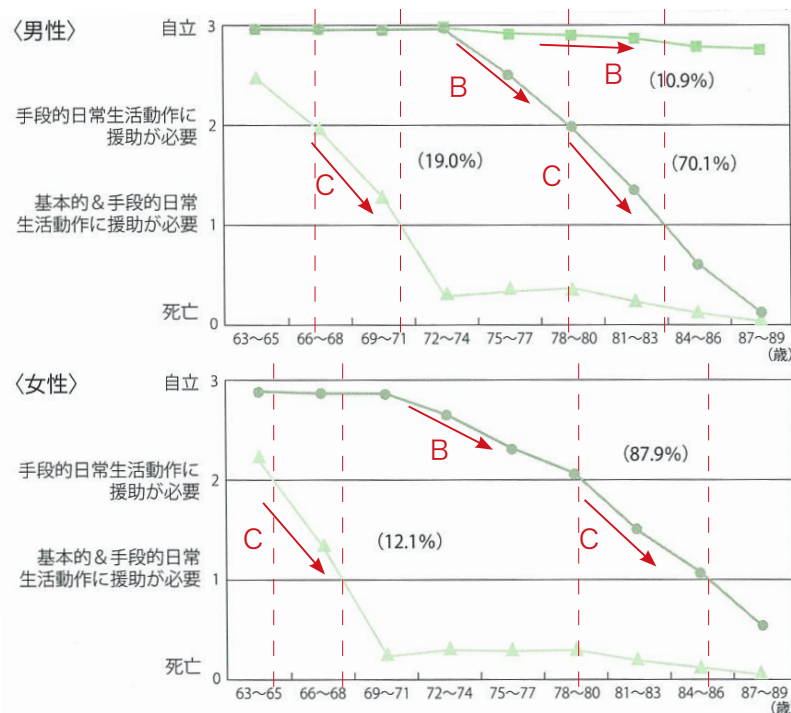


図9

健康度(≒自立度)の変化パターン：  
全国高齢者20年の追跡調査(総数  
=6000)

東京大学高齢社会研究機構『東大が  
つくった高齢社会の教科書』(2013)  
Benesse p.34 より引用

出典資料：秋山弘子「長寿時代の科学  
と社会の構想」(『科学』岩波書店,2010  
年)

#### 基本的日常動作

日常生活を送る上で必要な最も基本的  
な生活機能。具体的には、食事や排泄、  
着脱意、移動、入浴など。

#### 手段的日常生活動作

具体的には、買い物、洗濯、掃除など  
家事全般、金銭管理や服薬管理、外出  
して乗り物に乗ることなど。

(東京大学高齢社会研究機構『東大が  
つくった高齢社会の教科書』(2013)  
Benesse p.34 より引用)

常生活動作のデータを分析し、自立して生活する能力の加齢に伴う変化の典型的なパターンを男女別に示したものである。点数の3は自立して一人暮らしでできる状態を示し、2は手段的日常生活動作(買い物、洗濯、掃除、外出して乗り物に乗ることなど)に援助が必要な状態を示し、1は基本的日常生活動作(食事、排泄、着脱衣、移動、入浴など)に援助が必要な状態を示す。

このパターンから本節に必要な身体能力の変化について、どのように読み取るかだが、自立している状態をA「自力で歩行でき身体能力も充分にある」と見なす。健康度パターンの指標において点数3から点数2へ下降する過程を、本節での身体能力B「自力で歩行できるが身体能力は低下している」とする。点数2から1へ下降する過程を、身体能力C「長時間の歩行ができない・歩行がほとんどできない」とする。

この統計によれば、男性と女性では健康度の変化パターンが異なり、男性の場合は3つのパターンが見られる。約2割(19.0%)の比較的若い段階で自立機能を喪失する層では、63歳前後から健康度が下降し、67歳前後で手段的日常生活動作に援助が必要な状態となる。その後71歳前後で基本的日常生活動作に援助が必要となる。このように読み取っていくと、男性の約2割



では身体能力 A に該当する年齢層は 62 歳まで、B に該当する年齢層は 63~67 歳、C には 68~71 歳と見なすことができる。一方で、約 1 割 (10.9%) は 73 歳前後で健康度が緩やかに下降を始めるが、89 歳前後までおおよそ自立度を保つ。男性の約 1 割では A に該当する年齢層は 72 歳まで、B に該当するのは 73~89 歳とみなすことができる。大多数の約 7 割は、A に該当するのは 72 歳前後まで、B に該当するのは 73~79 歳まで、C に該当するのは 80~83 歳までとみなすことができる。

女性の場合は 2 つのパターンがある。約 1 割 (12.1%) の女性は 62 歳前後から手段的日常動作に援助が必要となる。この場合、身体能力 A に該当するのは 62 歳まで、B に該当するのは 63~65 歳、C に該当するのは 66~68 歳であり、その後は日常生活に援助が必要となる。約 9 割 (87.9%) の女性は 70 歳前後から健康度が徐々に低下していき、80 歳前後で手段的日常動作に援助が必要となる。この場合、A に該当するのは 69 歳まで、B に該当するのは 70~79 歳まで、C に該当するのは 79~85 歳である。

表 1 身体能力と年齢の関係

男性	A	B	C
19.0%	~62	63~67	68~71
	~59	60~64	65~70
70.1%	~72	73~79	80~83
	~69	70~79	80~84
10.9%	~72	73~89	
	~69	70~89	
女性	A	B	C
12.1%	~62	63~65	66~68
	~59	60~64	65~69
87.9%	~69	70~79	80~85
	~69	79~79	80~84

次に各速度帯を利用できる人数の把握を試みる。先に述べた身体能力と年齢の関係をまとめたのが表 1 である。人数の把握に男女・年齢 (5 歳) 階級別データ「日本の地域別将来推計人口」(平成 25 年 3 月推計, 国立社会保障・人口問題研究所) に記述されている 2010 年度の長岡市の人口を用いることから、それ

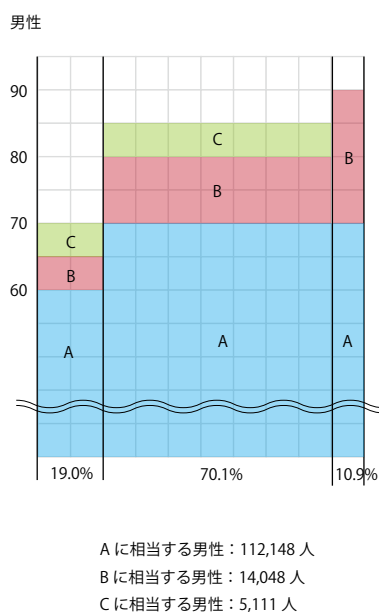


図 10  
男性の年齢と身体能力の対応関係

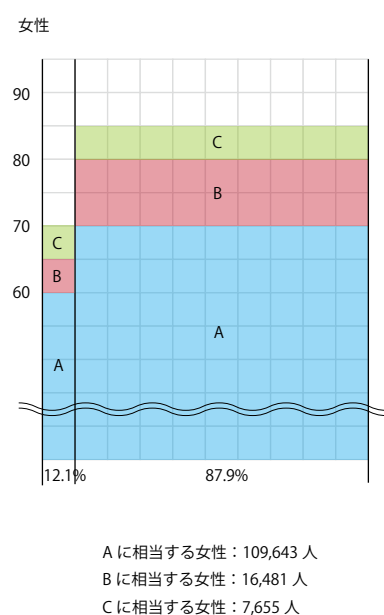


図 11  
女性の年齢と身体能力の対応関係

ぞれの年齢を表の赤字のように近似して使用する。(本節では、3つの速度帯のなかではもっとも速い速度帯⑤：15km/h を利用する層を A、中程度の速度帯④：10km/h を利用する層を B とする。低速度の速度帯②：4.5km/h を利用する層を C とする。)

図 10.11 は男性と女性の A,B,C の分布を表したものである。A,B,C に含まれない年齢層はパーソナル型移動手段による支援の対象外となる。男女・年齢(5歳)階級別データ「日本の地域別将来推計人口」(平成25年3月推計, 国立社会保障・人口問題研究所)から得られた男女・年齢(5歳)階級別人口(2010年、長岡市)と、健康度(≒自立度)の変化パターンから得られた A,B,C にあたる比率を掛け合わせ、得られた値を足し合わせることで、男女それぞれの A,B,C にあたる人数を調べた。A にあたる、速度帯⑤を利用できる身体能力を持つ男性は 112,148 人、女性は 109,643 人であった。B にあたる速度帯④を利用できる(⑤は利用できない)身体能力を持つ男性は 14,048 人、女性は 16,481 人であった。C に相当する速度帯②を利用できる(④、⑤は利用できない)身体能力を持つ男性は 5,111 人、女性は 7,655 人であった。

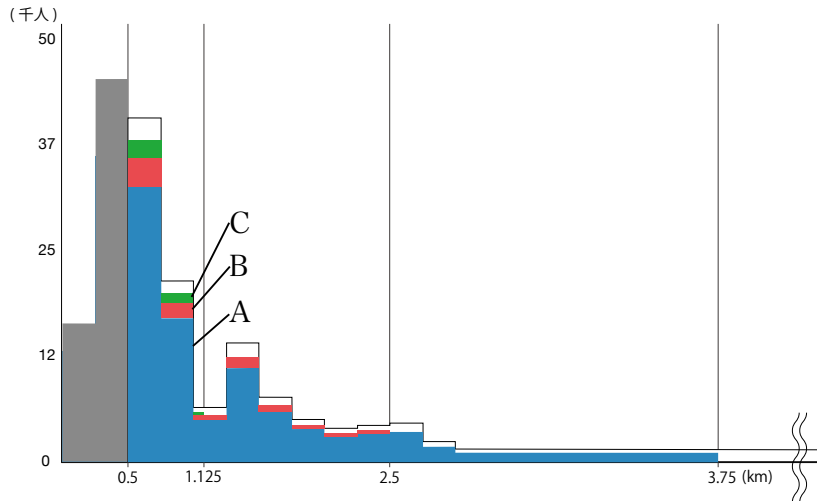
男女の人数を合計すると A は 221,791 人、B は 30,520 人、C は 12,766 人である。今後の試算に用いるため、それぞれを長岡市の全人口で割り、およその指標とする。A に相当する比率は 78% であり、B に相当する比率は 11%、C に相当する比率は 5% である。これらの比率から A,B,C どれもに相当しない比率(速度帯②④⑤どれも利用できない)は 6% である。

#### 全人口に対する比率

- A に相当する人数：221,791 人 — **78%** ———— 速度帯⑤・⑥を利用できる
- B に相当する人数：30,520 人 — **11%** ———— 速度帯④を利用できる(速度帯⑤・⑥が利用できない)
- C に相当する人数：12,766 人 — **5%** ———— 速度帯②を利用できる(速度帯④・⑤・⑥が利用できない)

・身体能力別組み合わせの検討と最大救済率

図 12 身体能力別速度帯の組み合わせ



この組み合わせの検討のプロセスは、まず速い速度帯を適用し、それを利用できない身体能力の層を把握、次の速度帯を適用し、速い速度帯で救済できない層を救済していくものである。身体能力別に提供するパーソナル型移動手段を組み合わせることによって最大の救済人数を得る。

速い速度帯を順次適用していくと、速度帯の組み合わせは図 12 のようになる。まず、速度帯②、④、⑤のなかでもっとも移動可能範囲が広まる速度帯⑤の利用で生鮮食料品店へのアクセスが可能になる人数とそうでない人数について考える。速度帯⑤の提供でアクセスができない人数については順次速度帯④、②を提供することで、速度帯⑤の提供で有効でない人口を補完していく。

速度帯⑤：15km/h では 15 分で 3.75km 移動ができる。また、この速度帯を利用可能な割合は 78% であり、その人数は 31,528 人であり、図 12 では A の範囲と示される。この場合、500m~3.75km の範囲内の住民でも、速度帯⑤を利用できない身体能力の場合は、買い物難民のままである。

次に速度帯④：10km/h の利用で生鮮食料品店へのアクセスが可能になる人数とそうでない人数について考える。速度帯④：10km/h では 15 分で 2.5km 移動ができる。この速度帯を利用可能な比率は 11% である。また、すでに A の層については速度帯⑤で生鮮食料品店へのアクセスが可能となっているため、

表 2

生鮮食料品店からの距離圏内の人口

H22国勢調査(小地域)より	
圏内	人口 (人)
250m	16848
500m	63388
750m	105198
1000m	127207
1125m	133462
1500m	148324
2000m	161382
2500m	169954
3750m	182270
5000m	189936

速度帯⑤で救済されなかった人数を考える。速度帯④で救済できる層は、図 12 では B の範囲と示され、3,986 人が救済される。500m~2.5km の範囲内の住民でも速度帯④を利用できない身体能力の場合は、買い物難民のままである。

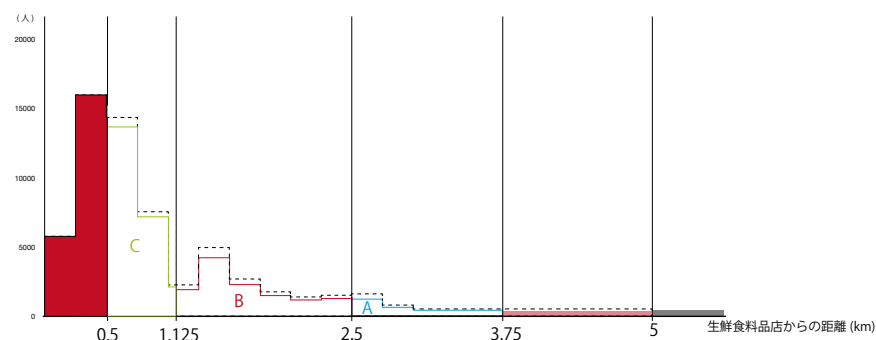
速度帯②：4.5km/h の利用で生鮮食料品店へのアクセスが可能になる人数とそうでない人数について考える。速度帯②：4.5km/h では 15 分で 1.125km 移動ができる。また、この速度帯を利用する層を C と表す。すでに、A と B の層では生鮮食料品店へのアクセスが可能となっている。速度帯②を利用する比率は 5% であり、人数は 1191 人である。

A,B,C の人数を足し合わせると 36,704 人であり、これを買い物難民人口<sup>\*1</sup>で除した救済率で表すと 49.2% である。パーソナル型移動手段によって買い物難民を支援すると最大で 49.2% を救済できることが明らかになった。

#### ・救済されない人数について

パーソナル型移動手段による支援では救済されない人数の内訳を見ていく。現状で利用できるもっとも速い速度帯⑤を用いて 15 分以内で生鮮食料品店に到達できない 3.75km 以遠の住民で免許を持たない人口 34,070 人がこの支援方法の対象外である。また、500m から 1.125km の範囲内の住民でもいずれの速度帯も利用のできない身体能力の 1,430 人、1.25km から 2.5km の範囲内の住民で速度帯④を利用できない 1,365 人、2.5km から 3.75km の範囲内で速度帯⑤を利用できない 911 人の計 37,786 人がパーソナル型移動手段による支援では買い物難民である状態を解消できず、異なる方法による支援が必要である。

図 13 距離別速度帯の組み合わせ



#### \*1 買い物難民人口

2010 年度生鮮食料品店から 500m 以上離れており自動車免許を保有しない人口・74,557 人（長岡市）

### パターン b) 距離別に速度帯を組み合わせる

パターン a においては、身体能力の別によって速度帯の組み合わせを検討したが、パターン b では、距離による組み合わせを検討する。パターン a での試行において、各速度帯を利用できる身体能力と人数割合の対応について明らかになっている。速度帯⑤を利用できる身体能力を持つ人数の割合は 78%、速度帯④を利用できるが速度帯⑤を利用できない人数の割合は 11%、速度帯②を利用できるが速度帯④⑤は利用できない人数割合は 5% である。

パターン b においての検討のプロセスは、まずもっとも幅広い身体能力に対応できる速度帯を適用し、救済できる人数を把握する。身体能力が低下している人も利用のできる速度帯は、速度が遅く 15 分間で到達できる範囲に限りがあることから、順次速い速度帯を適用していき、最大の救済人数を得る。

検討する速度帯、②：4.5km/h、④：10km/h、⑤：15km/h のうち、もっとも幅広い身体能力の人が利用できるのは速度帯②であるが、これでは 15 分間で 1.125km の範囲にしか到達できない。しかし、「長時間の歩行ができない・ほとんど歩行ができない」身体能力の人も利用できる。パターン b において速度帯②を利用する層、C の人数は、生鮮食料品店から 500m と 1.125km の範囲内で速度帯②を利用できる全ての割合 94% の 22,396 人である。

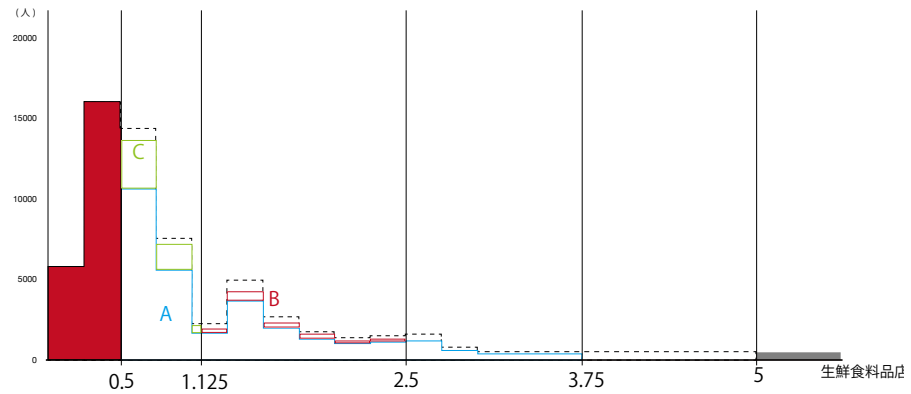
次に幅広い身体能力の人が利用できるのは速度帯④である。この速度帯では 15 分間の間に 2.5km の範囲まで到達できる。1.125km の範囲までは速度帯②で 15 分間のあいだに到達できるので、パターン b において速度帯④を利用する層、B の人数は 1.125km から 2.5km の範囲内で速度帯④を利用可能な全ての割合 89% を占める 11,042 人である。

最後に速度帯⑤を適用する。この速度帯では 15 分間の間に、3.75km まで到達できる。2.5km までは速度帯④の利用でカバーできるため、パターン b において速度帯⑤を利用する層、A の人数は、2.5km から 3.75km の範囲内のうち速度帯⑤を利用できる 78% の、3,266 人である。

最大救済率はパターン a と変わらず 49.2% である。また救済できない人数の分布もパターン a と同様である。

## パターン c) 2つの組み合わせ

図 14 身体能力別・距離別の組み合わせ



パターン b) 距離別の組み合わせでは、高い身体能力を持ち合わせていても、遅い速度帯のものを利用する設定となっており、日常生活において時間のロスが考えれる。そのため、身体能力が充分にあるうちは速い速度帯のパーソナル型移動手段を用いた方が利便性が高い。

また一方で、パターン a) 身体能力別の組み合わせでは、一定年齢を過ぎてからは身体能力の変化のサイクルが短くなり、きめ細やかな住民の身体能力の把握と、パーソナル型移動手段の供給方法に工夫が必要となる。しかし、身体能力の把握は難しい側面もある。

2つを組み合わせたパターン c) では、速度帯⑤を利用できなくなるまでは身体能力別にパーソナル型移動手段を利用し、身体能力が低下したのちには、距離別にパーソナル型移動手段を提供する。具体的には速度帯⑤が利用できなくなったら、生鮮食料品店からの距離 1.125km までに住む住民には速度帯②のパーソナル型移動手段を提供する。速度帯②のパーソナル型移動手段は、「長時間の歩行ができない・歩行がほとんどできない」状態になっても利用できる、もっとも幅の広い身体能力に対応できるものである。例えば女性であれば9割が85歳前後までこのパーソナル型移動手段を利用することができる。生鮮食料品店からの距離 2.5km までに住む住民には速度帯⑤が利用できなくなったら、速度帯④を提供する。この速度帯は「自力で歩行できるが身体能力は低下している」状態も利用でき、例えば女性の9割は79歳前後まで利用できる。

パターンcでは、速度帯⑤を利用する層、Aの人数は31,528人、速度帯④を利用する層、Bの人数は1,365人、速度帯②を利用する層、Cの人数は3,812人である。

#### 4.2.3 まとめ

4.2.2においてはパーソナル型移動手段による支援によって得られる最大の救済率について求めた。数値にすると49.2%であり、人数では長岡市の買い物難民人口74,557人のうち、36,704人が救済される。

この最大の救済率を得る速度帯の組み合わせは主に3つのパターンが考えられる。身体能力別、距離帯別、その2つの組み合わせである。3つのパターンでは得られる救済率は同じであるが、各速度帯を利用する人数に違いがある。



## 4.3 速度帯の組み合わせの評価とパーソナル型移動手段による買い物難民支援の施策としての可能性

### 4.3.1 パターン a,b,c の特徴

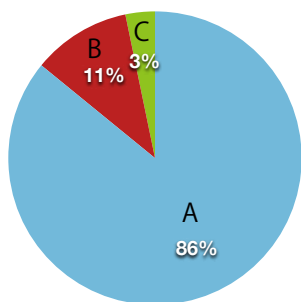


図1  
パターン a の A,B,C 人数割合

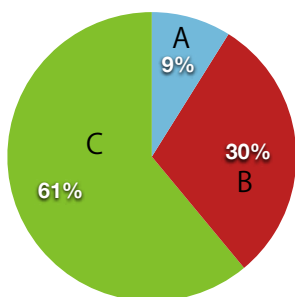


図2  
パターン b の A,B,C 人数割合

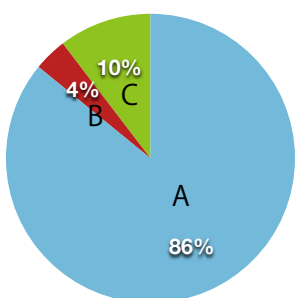


図3  
パターン c の A,B,C 人数割合

パターン a では、身体能力別にパーソナル型移動手段を提供する方法を試行した。このパターンの問題点としては、身体能力の把握が難しい点が挙げられる。試行では年齢の割合で身体能力の違いを把握しようとしたが、実際には明確に身体能力が決まっているわけではない。また、高齢期には早い人で3年ごとに利用できる速度帯およびパーソナル型移動手段が変化する。仮に施策として身体能力別にパーソナル型移動手段を提供するとした場合には、住民の身体能力の変化を把握する、きめ細やかな対応が必要とされる。

パターン b では、距離別にパーソナル型移動手段を提供する方法を試行した。このパターンは、身体能力を把握しなくてよい、提供の基準は簡便であるが、高い身体能力を持つ人も、遅い速度帯の移動手段を利用する設定となっており、その場合には移動にかかる時間のロスがデメリットとして挙げられる。

パターン c は a と b の組み合わせである。高い身体能力を持つ人が速い速度帯を利用できるが、パターン a ほど詳細に身体能力について把握しなくてよい。

### 4.3.2 各速度帯を利用する人数の比較とコストの検討

それぞれのパターンの A(速度帯⑤を利用する)、B(速度帯④を利用する)、C(速度帯②を利用する)に相当する人数を比較した。身体能力別のパターン a では A が 31,528 人、B が 3,986 人、C が 1,191 人である。距離別のパターン b では A が 3,266 人、B が 11,042 人、C が 22,396 人である。組み合わせたパターン c では A が 31,528 人、B が 1,364 人、C が 3,812 人である。これらの A,B,C の人数割合をそれぞれ円グラフに表した(図1,2,3)パターン a,c においては A の人数は同じであるが、B,C の人数割合に違いがある。パターン b でもっとも多く割合を占めるのは C である。



価格帯

	移動手段	車両名	本体価格(円)	価格帯	最低価格(円)	設定価格(円)
A:速度帯⑤	自転車	VilLetta 27"	37,905	1万円前後～10万円前後	13,916	14,000
	自転車	マイバラスM-501	13,916			
	電動アシスト自転車	PASナチュラS	89,000			
B:速度帯④	4輪自転車	けんぎゃくん	226,800	4万円前後～22万円前後	38,800	40,000
	3輪自転車	スイングチャリー	38,800			
C:速度帯②	電動カート	luggie	348,000	14万円前後～35万円前後	138,000	140,000
	シニアカー	パルパル	138,000			

それぞれのパターンで得られた個数のパーソナル型移動手段を購入するとしたら、どのくらいのコストがかかるのか試算した。試算のために各速度帯に類するパーソナル型移動手段の価格帯を把握する。速度帯⑤に類するパーソナル型移動手段は主に二輪自転車や電動自転車である。価格帯を、自転車の価格と比較する Web サイト<sup>1</sup>を参考に調べると、自転車は1万円前後から、電動自転車は10万円前後と開きがある。このうち最低価格である13,916円を簡便のため14,000円と設定し、試算に利用する。速度帯④に類するパーソナル型移動手段は主に三輪自転車や四輪自転車である。価格帯は転倒に考慮した、電動アシストのない三輪車の4万円前後から電動アシスト付き四輪自転車の22万円前後と開きがあるが、このうちの最低価格である38,800円を簡便のため40,000円と設定し試算に用いる。速度帯②に類するのは主に電動カートやシニアカーなどである。シニアカーが14万円前後、折り畳み電動カートが35万円前後であるが、最低価格の138,000円を簡便のため140,000円とし試算する。

パターン a,b,c で用いるパーソナル型移動手段の購入にかか

1 <http://kakaku.com/bicycle/city-bicycle/> 2015.01.25 アクセス

パターンa

	人数(人)	価格帯(円)	小計(円)	総額(円)	B,Cのみ
A	31527.5064	14,000	441,385,089.6	767,583,945.6	326,198,856
B	3985.5684	40,000	159,422,736		
C	1191.258	140,000	166,776,120		

パターンb

	人数(人)	価格帯(円)	小計(円)	総額(円)
A	3266.2032	14,000	45,726,844.8	3,622,817,069
B	11042.4792	40,000	441,699,168	
C	22395.6504	140,000	3,135,391,056	

パターンc

	人数(人)	価格帯(円)	小計(円)	総額(円)
A	31527.5064	14,000	441,385,089.6	1,029,660,705
B	1364.8008	40,000	54,592,032	
C	3812.0256	140,000	533,683,584	

表 1

パーソナル型移動手段の価格表

表 2

パーソナル型移動手段の購入にかかるコスト

るコストは表 2 に示した通り、一番コストの低いパターン a で 7 億 6758 万円である。最もコストの高いパターン c では購入に 36 億 2281 万円かかる。これは価格帯の高い速度帯②を利用する人数 C の割合が 6 割を占めているためと考えられる。パターン c では 10 億 2966 万円かかる。

このようにパーソナル型移動手段によって買い物難民人口のうち 49.2% を救済する方法には、車体の購入に最も低いコストで 7 億 6758 万円かかる。

#### 4.3.3 買い物難民支援の施策としての可能性

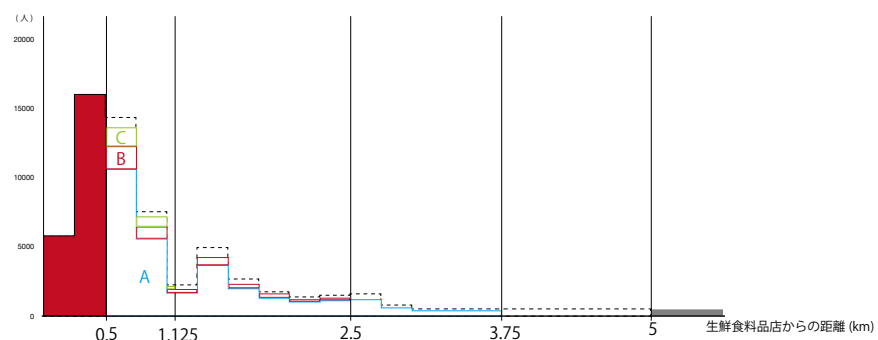
##### ・価格について

今回は最大の救済率を得るために、パーソナル型移動手段の組み合わせについて検討を行ったが、その結果、49.2% の買い物難民人口を救済するために車体費が 7 億 6758 万円かかることが明らかになった。仮に 10 年間同じ車体を使い回すと仮定しても、年間 7675 万円かかる。

ここで、図 12 の B と C にあたる割合に注目する。A を利用できる年齢は幅広く、B と C に関しては、身体能力の変化とともにパーソナル型移動手段を変えていく必要がある。そして、高齢期においては B から C への変化は短くて 3 年、長くても 10 年の期間でその速度帯を利用できる身体能力は変化する。

もし仮に行政がパーソナル型移動手段を買い物難民支援に取り入れるとしたら、このような「短いサイクルで必要な移動手段は変化してしまうが、それがあれば自立して暮らせる」層にレンタルやシェアなどで移動手段を提供する方法が考えられる。表 1 から、B と C を合わせた金額が総額で 3 億 2620 万円

図 12 身体能力別速度帯の組み合わせ (再掲)



であることがわかる。仮に 10 年間車体が利用できるすると、1 年間に換算したコストは 3262 万円であり、これを 2 人で 1 台利用すると想定すれば、1 年間あたりのコストは 1631 万円と車体のメンテナンス費と考えられる。

・救済されない人口について

最大でパーソナル型移動手段による支援方法では最大で 49.2% 救済できることが明らかになったが、半分は救済できないことを意味する。パターン a における救済されない人口についての考察で、その多くが生鮮食料品店から 3.75km 以遠に住んでいることがわかる。この距離帯に住む人口を救済する手法としては、生協など回数は少ないが長距離の配送が可能な配達形態か、人口がある程度密集している場合ならば移動スーパーなども考えられる。



## 5 章 まとめと展望

・まとめ

本研究では目的を以下のように設定していた。

- i. 様々な買い物難民問題の支援方法を整理し、パーソナル型移動手段による支援の可能性について明らかにする
- ii. 買い物難民問題におけるパーソナル型移動手段による支援の有効性について明らかにする。

i. に関しては2章において取り組んだ。先行研究から、買い物難民支援の事業では継続することが難しいことが明らかになっていること、また「買い物」を社会的参加の側面から捉え、5つの項目について各支援方法を比較し、そのなかでパーソナル型移動手段の可能性を明らかにした。5つの項目とは、支援方法の事業者にとっての特性「事業開始の簡便さ」「事業の持続性」と消費者にとっての特性「社会的参加」「時間的な自由」「身体的負担」である。これらの検討から、パーソナル型移動手段による買い物難民支援においては、徒歩では生鮮食料品店へのアクセスが困難な利用者の、移動能力を高めることによって、自由な時間に生鮮食料品店へアクセスできるようになり、自分で買い物をし食事をつくるといった、それまでの自立した生活を続けることができること、また、その中で社会に参加し外的刺激を受けることで、広義での健康に寄与する支援方法である可能性が想定されることを明らかにした。

ii については、3章と4章での検討において、パーソナル型移動手段による買い物難民支援方法では、最大で49.2%の買い物難民を救済できることが明らかになった。また、この支援方法が有効な範囲については、現在の状況においては生鮮食料品店から最大で3.75kmであることが明らかになった。その結果に至る過程のなかで、パーソナル型移動手段には大きく分けて7つの速度帯があり、それぞれに対応する身体能力が異なることを明らかにした。なかでも速度帯②：4.5km/hと速度帯④：10km/hは、身体能力の低下した人でも一定の移動能力を得ることができることがわかった。一方で、実際の施策として考えると初期費用が高額になることがわかり、パーソナル型移動手

段を買い物難民支援として活用するには所有や提供の仕方に工夫が必要であることが明らかになった。

#### ・今後の展望

パーソナル型移動手段による買い物難民支援についての具体的な施策を、今回は検討することができなかったので、今後の課題としたい。

結論にいたる過程のなかで、速度帯②と速度帯④の有効性が示された。幅広い身体能力の人が利用できるためである。しかし、高齢期においては身体能力は急速に低下するため、これらの速度帯を利用する期間が短いことが想定される。このような状況に対応するには、シェアやレンタルといった仕組みを整えることが重要であると考えられる。

今回はインターフェースを含む環境面について検討をしていない。気候に関しては、今回試行を行った新潟県長岡市は雪国であるため、冬季はパーソナル型移動手段の利用が制限されることが予想される。一方で、雪除けのために歩道が広く設定されているため、夏季のあいだは快適に利用ができることも想像できる。気候に関しての検討は今後の課題である。

今後、高齢化が進むと、速度帯②、④の利用者が増えることが予想される。自転車道の整備を行う場合には、高速で移動する目的のために整備するのではなく、10km/h 前後の低速で移動する自転車道を整備すると利用できる年齢層の幅は広くなることが予想される。

## 参考文献

引用した箇所は引用個所の本文の最寄りの空欄に数字とともに示している。

### ■買い物難民について

岩間信之編著『改訂 フードデザート問題 無縁社会が生む「職の砂漠」』(2013) 農林統計協会

経済産業省『地域生活インフラを支える流通のあり方研究会報告書』(2010)

鳥海重喜「福岡市におけるフードデザート問題」(2014) 都市計画論文集 Vol.49 No3

### ■長岡関係

古川香散見「自動車を利用した地域サービスのありかたに関する研究」(2011) 東京大学新領域創成科学研究科修士論文

天野裕「バス交通再編による多心型地方都市像の研究」(2008) 東京大学新領域創成科学研究科修士論文

平田菜八佳, 樋口秀, 中出文平「地方都市における高齢者の中心市街地への住み替えと高齢者用住宅整備の課題に関する研究ー長岡市をケース・スタディとしてー」(2006) 都市計画論文集  
宮腰和弘「積雪地域における歩道環境についてー長岡市の冬季歩道環境をケーススタディとしてー」(2000) 都市計画論文集, No.35, 40 p.235-240

### ■身体能力とパーソナルモビリティ

木村一裕, 清水浩太郎, 永井尚「高齢者・障がい者の交通需要とその改善方策に関する研究」(2002) 都市計画論文集, No.37, 37 p.217-222

三星昭宏, 新田保次「交通困難者の概念と交通需要について」(1995) 土木学会論文集

溝端光雄, 北川博巳「ハンドル型電動車いすの普及と高齢者のモビリティに関する研究」(2003) 都市計画論文集

高田邦道編著『交通バリアフリーの実際』共立出版

藤本尚久編著『福祉空間学入門 人間のための環境デザイン』鹿島出版会

東京大学高齢社会総合研究機構編著『東大がつくった確かな未来視点を持つための高齢社会の教科書』(2013) Benesse

### ■その他

小池滋, 和久田康男編『都市交通の世界史 出現するメトロポリスとバス・鉄道網の拡大』(悠書館)

レイチェル・ボッツマン『シェア <共有>からビジネスを生み出す新戦略』(NHK 出版)

廣田誠編『近代日本の交通と流通・市場』(清文堂)



サイモン・P・ヴィル『ヨーロッパ交通史 1750-1918 年』(文沢社)  
土居靖範『交通政策の未来戦略』(文理閣)  
家田仁、岡並木『都市再生 交通学からの解答』(学芸出版社)  
山口廣編『郊外住宅地の系譜 東京の田園ユートピア』(鹿島出版会)  
藤森照信『明治の東京計画』(岩波書店)  
宇野史郎『現代都市流通のダイナミズム』(中央経済社)  
戸所隆『商業近代化と都市』(古今書院)  
荒井良雄・箸本健二編『日本の流通と都市空間』(古今書院)  
荒井良雄・箸本健二編『流通空間の再構築』(古今書院)  
仲川秀樹『コンパクトシティと百貨店の社会学ー酒田「マリーン5 清水屋」をキーにした中心市街地再生ー』(学文社) 2012 年  
建設省都市局都市交通調査室監修、都市交通研究会編著『よくわかる都市の交通』(ぎょうせい) 昭和63年  
交通計画システム研究会編『都市の交通計画ー総合交通体系調査と交通需要の分析・予測ー』(共立出版) 2006 年  
黒川利明『クラウド技術とクラウドインフラ黎明期から今後の発展へー』(共立出版) 2014 年  
佐藤泰裕『都市・地域経済学への招待状』(有斐閣) 2014 年  
都市新基盤整備研究会 森地茂・篠原修編『都市の未来 21世紀型都市の条件』(日本経済新聞社) 2003 年

## 距離帯別人口の計算方法

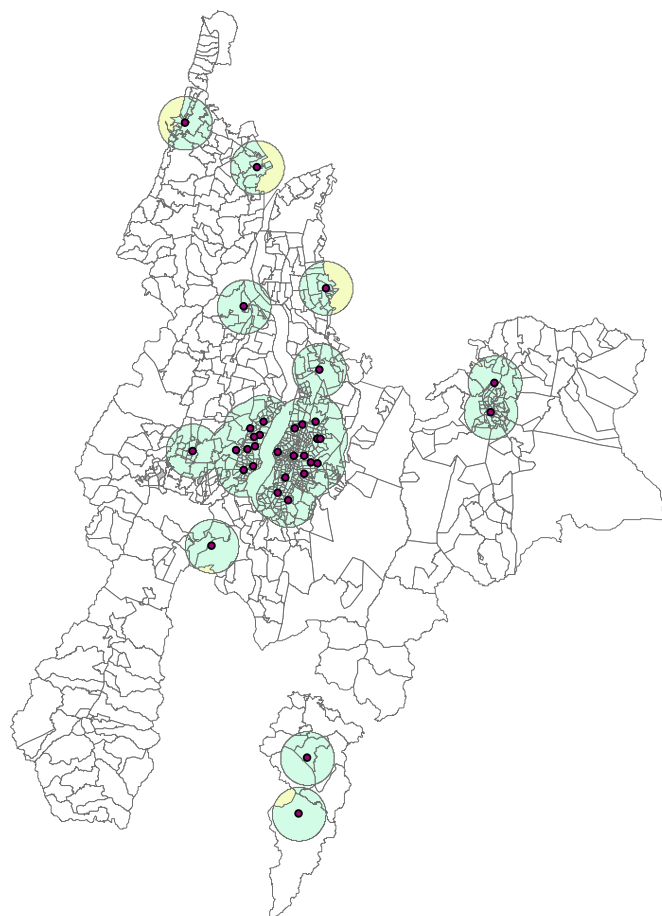


図 1750m バッファ

距離帯別人口を求めるにあたっては、商圏人口の数え方を応用した。具体的には、橋本雄一編『増補版 GIS と地理空間情報』（2012 年）古今書院、の p.99 15-3-3 での「ディゾルブによるバッファ内人口の算出」のページを参考に、それぞれの距離圏内にいる人口を算出し、それよりも小さな圏内にいる人口を引くことで、求めたい距離帯に住む長岡市の全人口、とみなしている。バッファ内人口は、H20 国勢調査（小地域）から統計区別の人口密度を計算し、バッファの面積を按分することで求めている。

最初にバッファを設定する際に、人口が重ならないように設定を行っている。

表 2

生鮮食料品店からの距離圏内の人口

H22国勢調査(小地域)より	
圏内	人口（人）
250m	16848
500m	63388
750m	105198
1000m	127207
1125m	133462
1500m	148324
2000m	161382
2500m	169954
3750m	182270
5000m	189936





## 謝辞

"スモールモビリティ"が生活の中に入り込んでから、1年が過ぎました。それまで乗り物について深く考えたことはありませんでしたが、乗り物、交通、移動体について知識を深めて行くなかで、乗り物と都市、あるいは生活が密接に関連していることに、なぜ今まで気づかなかったのかと思うようになりました。スモールモビリティのプロジェクトに取り組むなかで、建築という動かない視点から都市を見ていたのが、動くもの、からも考えられるようになったことは、ここ数年でも大きな変化だったように思います。

このような興味深いテーマにとりくむきっかけを与えてくださり、また、なかなか方向性の定まらない状態のなか、辛抱強く指導にあたってくださった大野秀敏先生には大変感謝しております。修士論文に関してのミーティングはいつも新しい発見があり、とても楽しいものでした。

修士論文の副指導教官である出口敦先生には、少ない回数のなか、毎回の確に指導していただき、その後の大きな糧となりました。深謝いたします。

研究会で指導してくださる山崎さん、大島さん、相談によくのっていただいた松宮さん、それから大野研究室の現在のメンバー、先に卒業していったメンバーへ。みなさまなしには論文を提出することすらできなかったと思います。本当にありがとうございます。

気長に応援してくれる、家族のみんなへ。ありがとう、そしてこれからもよろしくお願いします。

最後になりましたが、スモールモビリティを通して様々なことを教えていただいた数多くの実践者の方々に重ねて感謝いたします。

