

# デマンド交通を活用した 災害時の避難促進の可能性に関する研究

平井 一志<sup>1</sup>・榊原 弘之<sup>2</sup>・神谷 大介<sup>3</sup>・赤松 良久<sup>4</sup>・  
齋藤 美矢子<sup>5</sup>・牛尾 裕子<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 非会員 山口県 (〒753-8501 山口県山口市滝町 1 番 1 号)

<sup>2</sup> 正会員 山口大学教授 大学院創成科学研究科 (〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1)  
E-mail: sakaki@yamaguchi-u.ac.jp (Corresponding Author)

<sup>3</sup> 正会員 琉球大学准教授 工学部 (〒903-0129 沖縄県中頭郡西原町千原 1)  
E-mail: d-kamiya@tec.u-ryukyu.ac.jp

<sup>4</sup> 正会員 山口大学教授 大学院創成科学研究科 (〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1)  
E-mail: yakamats@yamaguchi-u.ac.jp

<sup>5</sup> 非会員 山口大学講師 大学院医学系研究科 (〒755-8505 山口県宇部市南小串 1-1-1)

<sup>6</sup> 非会員 山口大学教授 大学院医学系研究科 (〒755-8505 山口県宇部市南小串 1-1-1)

本研究では、デマンド交通による災害時の避難支援の可能性を明らかにすることを目的として、山口県宇部市及び山陽小野田市のデマンド交通登録者を対象としてアンケート調査を実施した。調査の結果、デマンド交通による避難支援を導入した場合、高齢者等避難（警戒レベル 3）段階で避難するとの回答が約 2 倍となった。デマンド交通による避難支援は日常時の利用状況とは独立であることも示された。さらに、「介護予防のための生活機能評価」の運動能力の評価との関係において、デマンド交通による避難支援を導入した場合、運動能力の高低に関わらず、住民全体について警戒レベル 3 段階で避難を選択する比率が高まることが期待できること、運動能力に特に不安のある住民における早期避難への躊躇を一定程度解消する可能性も示された。

**Key Words:** Demand Responsive Transport, Evacuation Promotion, Sediment Disaster, Elderly People, Vital Functions

## 1. はじめに

近年、全国各地でデマンド方式の公共交通（以下、デマンド交通）が導入されている。利用者の観点からは、定時定路線型の公共交通と比較した場合のデマンド交通の一般的特徴として、事前に利用者登録を行い、利用に先立って予約を行ったうえで利用する点が挙げられる。

一方運営者の観点からは、事前に利用者の情報を登録するため、登録の段階で個人が特定され、居住地の把握が可能である。そのため、登録者、利用者の健康状態（歩行能力等）や居住地の立地条件（災害リスク等）を把握することも潜在的には可能である。そこで本研究では、デマンド交通のシステムの存在を災害時の避難促進に活用できないかとの着想の下、その可能性について調

査を行う。具体的には、山口県宇部市及び山陽小野田市で実際に運行されているデマンド交通登録者を対象としてアンケート調査を実施する。調査においては、デマンド交通の利用状況以外に、回答者の自宅の土砂災害リスクの認知状況、避難に関する意向、回答者の運動能力等の設問を行う。さらに、デマンド交通による避難支援が導入された場合の避難以降についても尋ね、その有効性について検討を行う。

## 2. デマンド交通による災害時避難支援の可能性

デマンド交通による災害時の避難支援を導入することで期待される効果として、①避難に伴う移動に不安を感

じる住民の避難促進、②デマンド交通車両による送迎が近隣住民からの「避難呼びかけ」に相当する効果を持ちうることを、等が考えられる。

①について、デマンド交通導入地域の多くは高齢化が進行している地域であり、デマンド交通利用者の多くも高齢者である場合が少なくない。公共交通の利用自体は高齢者の機能維持に貢献することが報告されている<sup>1)</sup>。一方、加齢に伴う運動能力への不安が避難に対する躊躇につながり得ることも報告されている<sup>2)</sup>。特にデマンド交通利用者は、自家用車を利用可能な環境にないことも多く、高齢住民全般と比較しても避難時に困難に直面する可能性が高いと考えられる。デマンド交通車両による避難誘導を導入すれば、移動に不安を感じる住民の避難を促しうるのではないかと期待される。

他方、②に関して、近隣住民からの呼びかけが避難の促進に寄与し得ることが指摘されている。実際の災害の報告において、近藤ら<sup>3)</sup>は 2004 年台風 21 号の被災事例において、自治体からの避難情報や具体的な災害事象以外に、「他人に促されて」避難したとの回答があったことを報告している。また金枝上ら<sup>4)</sup>は 2017 年の九州北部豪雨の際の福岡県朝倉市内での調査の結果、周囲の状況から避難を決めたとの回答の他に、「近くの人などに避難を勧められたから」が避難のきっかけに関する回答として 28.3%を占めたことを報告している。一方、実際の災害報告以外の既往研究として、三橋ら<sup>5)</sup>は広島県安芸高田町で実施したアンケート調査に基づいて避難意図形成モデルを構築し、近所の住民や上流の友人からの勧めが避難意図の形成に寄与することを示している。デマンド交通車両が実際に住民の自宅近傍を訪れ、避難を促した場合、上述の「近隣住民からの避難呼びかけ」と類似した効果が期待できるのではないかと考えられる。

### 3. 調査方法

#### (1) 調査対象地域の概要

山口県宇部市では、二俣瀬、小野、吉部、万倉の計 4 地区でデマンド交通が運行されている<sup>6)</sup>。また隣接する山陽小野田市では、厚狭地区においてデマンド交通が運行されている<sup>7)</sup>。宇部市の小野地区では「小野きずな号」<sup>8)</sup>、二俣瀬地区では「ひまわり号」<sup>9)</sup>、吉部・万倉地区では「くすくす号」<sup>10)</sup>という名称で運行されており、運賃は一乗車一律 200 円、小学生・障害者は 100 円、未就学児は無料で、月曜日から金曜日の平日に利用することができる<sup>3)4)</sup>。山陽小野田市の厚狭地区では「殿様号」<sup>11)</sup>及び「姫様号」<sup>12)</sup>という名称で運行されており、運賃は一乗車一律 300 円、1 歳から小学生と障害者・介助者は 150 円、乳児は無料で月曜日、水曜日、金曜日に利用す

ることができる。

宇部市、山陽小野田市のいずれにおいても、北部の山間地域においてデマンド交通が導入されている。これらのデマンド交通は、日常時における買物・通院のための外出支援を主な目的として導入されており、利用者の多くは高齢者である。これらの利用者は、自分では自動車や自転車を運転せず、長距離の歩行も困難であると考えられる。従って、地域包括ケア等の医療・介護サービスの対象となっていることも少なくないと考えられる。

さらに、前述のようにデマンド交通の導入地区は山間地域であり、土砂災害警戒区域（イエローゾーン）、土砂災害特別警戒区域（レッドゾーン）等、自然災害リスクが高いエリアが分布している。そのため、「デマンド交通登録者」と「災害危険区域居住者」が重複していることも多いと考えられる。

#### (2) 調査概要

以下に本研究で実施したアンケート調査の概要を示す。

対象地域：

宇部市二俣瀬・小野地区、山陽小野田市厚狭地区

実施方法：郵送配付・郵送回収

実施期間：

二俣瀬地区・小野地区：

2021 年 10 月 29 日発送 2021 年 11 月 22 日締切

厚狭地区：

2021 年 10 月 28 日発送 2021 年 11 月 26 日締切

対象者：

二俣瀬地区 全 79 世帯 110 人

小野地区 全 34 世帯 52 人

厚狭地区 全 208 世帯 320 人

計 321 世帯 482 人

#### (3) 調査の設問

今回のアンケートの設問は、デマンド交通に関する交通分野の質問、災害に関する防災分野の質問、そして個人の状況に関する福祉分野の質問の 3 分野に大別される。以下、主要な設問について説明する。

##### ①交通

交通分野の設問では、デマンド交通に登録したきっかけや利用状況、利用目的、利用しない理由等の質問を用意した。

##### ②防災

防災分野の設問では、心配な災害や避難場所、避難を決める際に参考にする情報などについての質問を用意した。その上で、デマンド交通の車両を避難支援に用いた場合の利用意向についての質問も設けた。以下、主要な設問について具体的に説明する。

・避難先：災害時の避難先を決めているかどうか、また

決めている場合どこに避難するつもりかを尋ねた。基本的な避難意向を確認するための設問である。

- ・自宅の土砂災害警戒区域・特別警戒区域への該当状況：自宅の土砂災害警戒区域，土砂災害特別警戒区域への該当状況を尋ねた。登録者自身が，自宅が土砂災害リスクの高いエリアに該当するか否かを認知しているかを調べるための質問である。
- ・避難判断の基準となる情報：デマンド交通登録者の避難のきっかけとなりうる情報に関する複数回答可の質問である。特に行政からの避難情報のうち，高齢者等避難（警戒レベル 3）で避難を決定するのか，避難指示（警戒レベル 4）で避難を決定するのかは，本研究において重要な調査項目である。また，選択肢として「近所の人からの避難の呼びかけ」という項目を設けている。2.で論じたように，「呼びかけがあったら，周りの人が避難したら，私も避難する」という意向を有する人が，どの程度存在するのかを明らかにするための設問である。
- ・高齢者等避難（警戒レベル 3）発令中に，デマンド交通の車両で避難可能な場合避難するか：行政から高齢者等避難（警戒レベル 3）が発令されている状況下で，デマンド交通の車両による避難支援を実施した場合に，避難する意向について尋ねる質問である。一般に，高齢者であっても高齢者等避難（警戒レベル 3）では避難せず，避難指示（警戒レベル 4）で避難するという回答者，そもそも避難する意向を有さない回答者も存在すると予想される。一方で，避難指示（警戒レベル 4）が発令されるとドライバーが送迎を行うこと自体が危険を伴うため，避難指示（警戒レベル 4）以降のデマンド交通による避難支援は困難である。そのため，「前述の避難判断の基準としては避難指示（警戒レベル 4）を回答したが，デマンド交通による避難支援が存在する場合は高齢者等避難（警戒レベル 3）で避難する」といった回答者も含め，どの程度の回答者が高齢者等避難（警戒レベル 3）発令時に，デマンド交通による避難支援を利用したいという意向を有しているかを明らかにする必要がある。他方で，避難判断の基準としては高齢者等避難（警戒レベル 3）を選択したものの，「まだ車が運転できたり，家族の運転で避難するので迎えは必要なく，デマンド交通の車両では避難しない」と考えている回答者も存在すると考えられる。この質問により，その点も確認可能である。

### ③福祉

回答者個人の状況について尋ねる福祉分野の質問では，年齢や家族構成，要支援・要介護度，歩行能力等に関する質問を設定した。デマンド交通登録者の年齢層を調べることや，運転するかどうか，また同居人の有無などにより，避難の際にデマンド交通の車両を用いることの有

効性を明らかにするねらいがある。以下，主要な設問について具体的に説明する。

- ・年齢：デマンド交通登録者の年齢を尋ねた。「デマンド交通利用者は高齢者が多い」と予想されるが，実際はどうなのか，具体的にはどの程度の年齢層の登録・利用が多いかを調べるねらいがある。
- ・介護保険認定・障害者手帳の有無：介護保険認定を受けているか，及び障害者手帳の有無について尋ねた。
- ・運動能力：厚生労働省の「介護予防のための生活機能評価」では，全 25 問の基本チェックリストが定められている<sup>13,14)</sup>。本研究ではそのうち，運動能力に関する 5 つの質問を抜粋して設問に取り入れることとした。デマンド交通登録者が，現在どの程度の運動能力を有しているかを調べるねらいがある。
- ・独居・同居状況：独居かどうかを尋ねる質問で，同居している場合は人数と同居人の年齢を尋ねた。登録者の周りに避難を知らせてくれる家族，又は避難時の解除が可能な家族の有無を調べることが目的である。

## 4. 調査結果

### (1) アンケート回収状況

アンケートは，3 地区全体で 482 部中 278 部が返信されており，回収率は 58%となった。地区別では，宇部市二俣瀬地区は 110 部中 66 部返信で回収率は 60%，小野地区は 52 部中 26 部返信で 50%，山陽小野田市厚狭地区は 320 部中 186 部返信で 58%となった。いずれの地区でも対象者の半数以上から回答が得られ，高い回収率となった。

### (2) 福祉関連の設問の回答

- ・年齢：

65 歳以上の高齢者比率が高く，二俣瀬地区が 91%，小野地区が 88%，厚狭地区が 86%とどの地域も大半を占める結果となった。75 歳以上の後期高齢者比率は，二俣瀬地区で 81%，小野地区で 76%，厚狭地区で 59%となり，厚狭地区と比較して二俣瀬地区，小野地区の方がデマンド交通登録者の高齢化がより進行していることも明らかとなった。図-1 より厚狭地区は 70 歳代が 39%で最多の世代であるのに対して，二俣瀬地区は 80 歳代が 48%で最多，小野地区は 80 歳代が 57%で最多というように，登録者の中心世代の違いも明らかとなった。

- ・介護保険認定の有無

図-2 に示すように，介護保険認定を受けた人の比率は回答者のうち 2 割から 3 割程度となった。また図-3 に示すように，介護保険認定を受けている回答者の内訳としては，要支援 1 が最多で，次いで要支援 2 が多く，これ

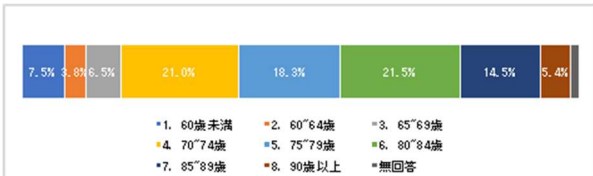
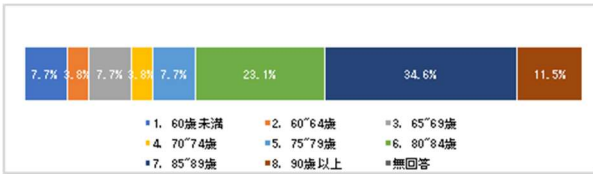
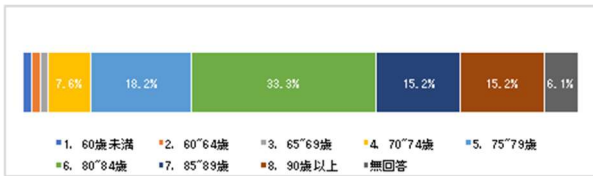


図-1 年齢 (上から順に二俣瀬・小野・厚狭地区)

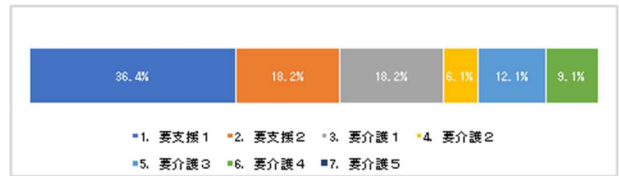
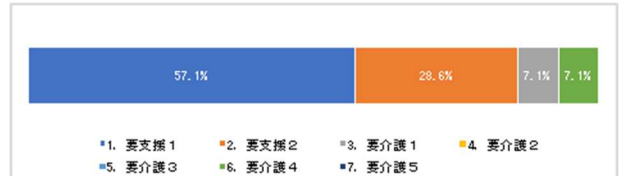


図-3 認定者の要支援・要介護度 (上から順に二俣瀬・小野・厚狭地区)

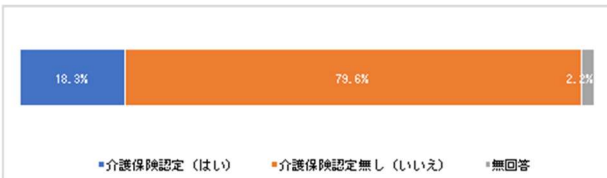
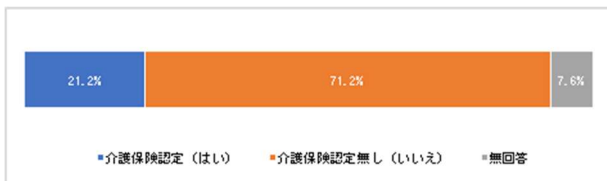


図-2 介護保険認定の有無 (上から順に二俣瀬・小野・厚狭地区)

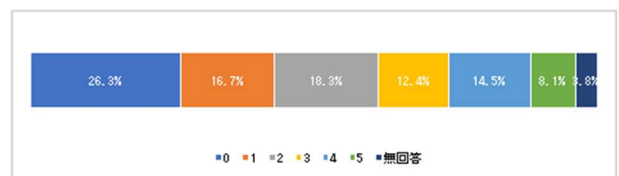
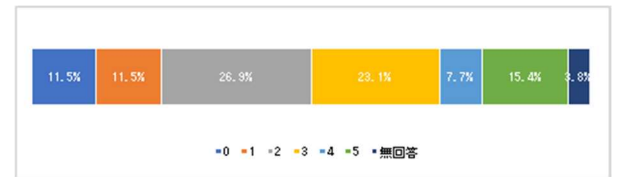
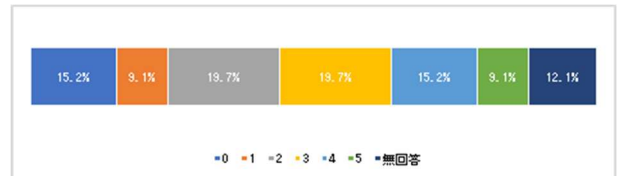


図-4 運動能力に関する合計点数 (5点満点) (上から順に二俣瀬・小野・厚狭地区)

ら2つの該当者が過半数を占める結果となった。

・運動能力

「介護予防のための生活機能評価」から抜粋した運動能力に関する5項目の質問は、各項目において生活機能に支障が生じている方の選択肢を1点として、5点満点で評価を行う点数化が可能である。介護予防においては、5つの質問の合計点数が3点以上か否かを特定高齢者の選定の判断材料の1つとして用いているため、本研究でも3点以上か否かに注目する。

図-4に回答者の合計点数の分布を示すの合計点数が3点以上の人の比率は、二俣瀬地区は44%、小野地区は46%、厚狭地区は35%となった。3点以上の回答者は、一定程度運動能力に支障が生じてきていると想定され、

宇部市の2地区の方がそのような人が多い傾向が明らかとなった。この地域差は、図-1に示した登録者の年齢分布の違いに起因すると考えられる。

・独居・同居状況

二俣瀬地区では、高齢者のみの同居者数は20人で、独居で高齢者の17人と合わせると、37人が高齢者のみの世帯となり、その比率は56%となった。小野地区は、高齢者のみの同居者数は6人で、独居で高齢者の10人と合わせると、16人が高齢者のみの世帯となり、比率は62%となった。厚狭地区の場合は、高齢者のみの同居者数は92人で、独居で高齢者の29人と合わせると、121人が高齢者のみの世帯となり、比率は65%となった。い

ずれの地区もデマンド交通登録者の過半数が高齢者のみの世帯であることが明らかとなった。

### (3) 交通関連の設問の回答

#### ・日常的なデマンド交通の利用状況

図-5に日常的なデマンド交通の利用状況に関する回答を示す。このうち「その他」の選択肢を選んだ人の回答として、「一度も利用したことがない」、「コロナ等で今は全然利用していない」、「自家用車があるので利用していない」等、利用していないという理由でその他を選択した回答者が大半であった。それを踏まえて、「ほとんど利用していない」と「その他」の合計比率は、二俣瀬地区では 79%、小野地区では 61%、厚狭地区では 84%に達しており、登録者のほとんどが利用していないという結果となった。これは、日常時におけるデマンド交通が少数の登録者の利用に依存していることを示している。

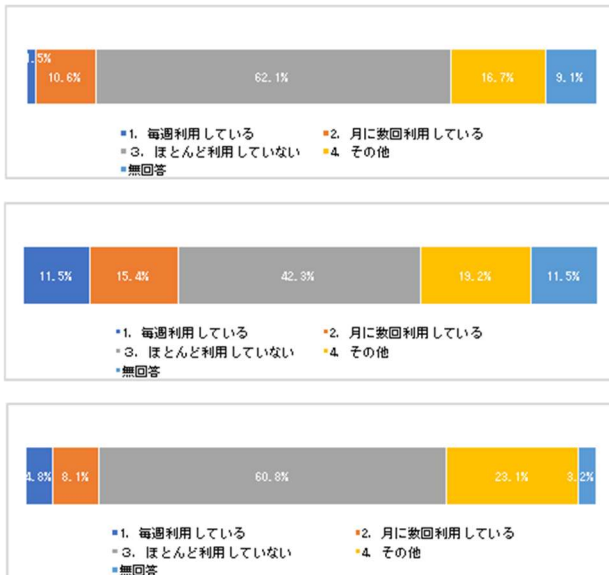


図-5 日常的なデマンド交通の利用状況  
(上から順に二俣瀬・小野・厚狭地区)

### (4) 防災関連の設問の回答

#### ・避難先

図-6に災害時の避難先に関する回答を示す。二俣瀬地区と小野地区では「体育館・公民館等の避難所」が最も多く、厚狭地区では「特に決めていない・わからない」が最多の結果となった。「その他」の意見としては、「避難が遠い」、「心配ない」、「自宅が安全」といった、自宅以外への避難の意思がないことを示す意見が多く見られた。

#### ・自宅の土砂災害警戒区域・特別警戒区域への該当認知

図-7に自宅の土砂災害警戒区域・特別警戒区域への該当認知についての回答分布を示す。土砂災害警戒区域、特

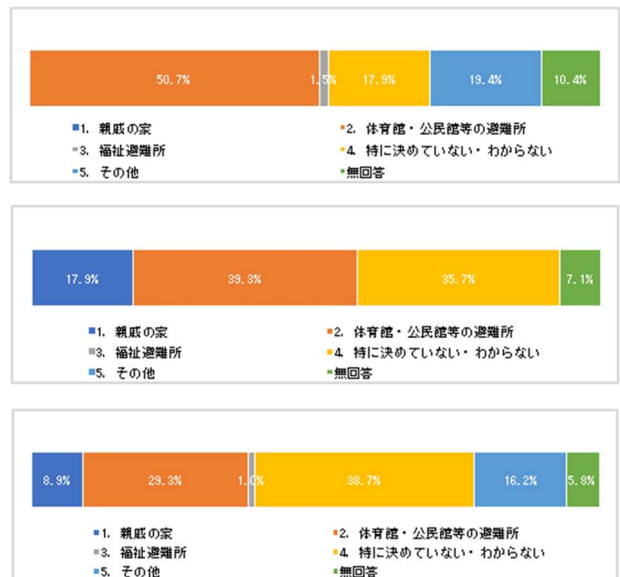


図-6 災害時の避難先  
(上から順に二俣瀬・小野・厚狭地区)

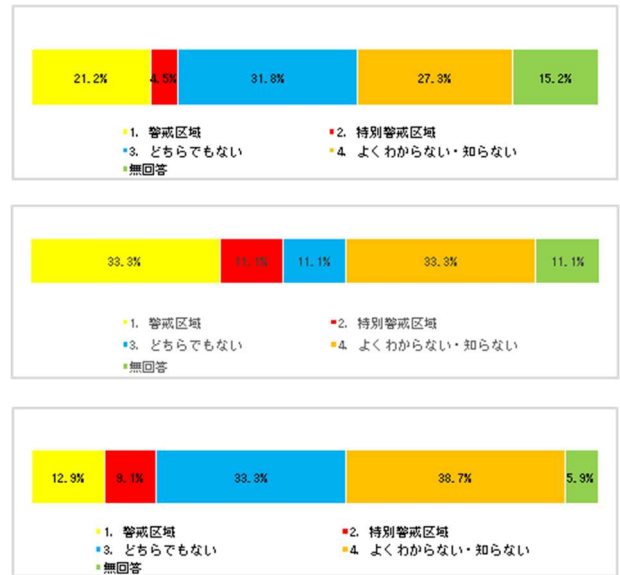


図-7 自宅の土砂災害警戒区域・特別警戒区域への該当認知  
(上から順に、二俣瀬地区、小野地区、厚狭地区)

別警戒区域に居住していると認知している回答者の比率は、二俣瀬地区で 25.7%、小野地区で 44.4%、厚狭地区で 22.0%となった。いずれの地区においても、一定数の登録者が土砂災害リスクのある地域に居住していると認知していることが示された。その反面、「よくわからない・知らない」が厚狭地区で 39%となり最多の回答となるなど、いずれの地区においても自宅の災害リスクを十分確認していない登録者が四分の一以上存在することも明らかとなった。

#### ・デマンド交通による避難支援の利用意向

高齢者等避難（警戒レベル 3）発令下での、デマンド交通による避難支援の利用意向に関する回答を図-8に示

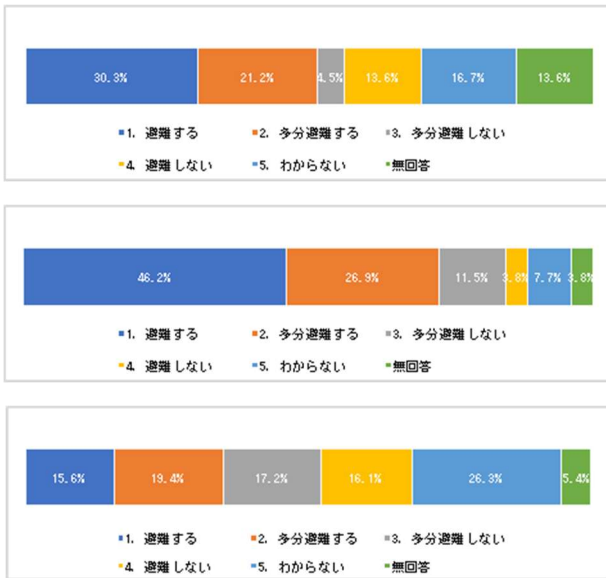


図-8 高齢者等避難（警戒レベル3）発令下での  
デマンド交通による避難支援の利用意向  
(上から順に、二俣瀬地区、小野地区、厚狭地区)

す。「避難する」、「多分避難する」と回答した人の比率は、二俣瀬地区は 51%、小野地区は 73%と宇部市の 2 地区においては過半数を占めていたのに対し、厚狭地区は 35%と過半数に及ばなかった。

(5) デマンド交通による避難支援の有効性  
a) 避難判断基準とデマンド交通による避難支援の利用意向の関係

避難判断の基準となる情報に関する質問の選択肢のうち、自治体から発令される避難情報に関する選択肢である 1.高齢者等避難（警戒レベル 3）、2.避難指示（警戒レベル4）、3.緊急安全確保（警戒レベル5）のいずれかを選択した回答者数といずれも選択しなかった回答者数ので集計を行った。その上で、集計の結果と高齢者等避難（警戒レベル 3）発令下での、デマンド交通による避難支援の利用意向に関する回答のクロス集計を実施した。

結果は表-1のとおりである。表-1は、行方向がデマンド交通による避難支援を想定しない条件下での避難判断基準の回答の集計結果、列方向が高齢者等避難（警戒レベル 3）発令下でのデマンド交通による避難支援の利用意向の集計結果となっており、上から順に二俣瀬地区、小野地区、厚狭地区となっている。図-8において「避難する」、「多分避難する」とした回答者を「利用意向有」、それ以外を「利用意向無・わからない」としている。表-1中の緑色、オレンジ色、黄色のセルに関する説明を表-2に示している。表-2においては、デマンド交通による避難支援の有無に関わらず高齢者等避難（警戒レベル 3）で避難する、表-1中で緑色とオレンジ色のセルに該当する回答者を A、デマンド交通による避難支援を

表-1 避難判断基準とデマンド交通による避難支援の利用意向のクロス集計

	デマンド交通による避難支援利用意向		総計
	利用意向有	利用意向無・わからない	
高齢者等避難(レベル3)	14	6	20
避難指示(レベル4)	9	0	9
緊急安全確保(レベル5)	5	5	10
警戒レベルを避難基準とせず	6	21	27
<b>二俣瀬地区総計</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>66</b>
高齢者等避難(レベル3)	9	0	9
避難指示(レベル4)	5	1	6
緊急安全確保(レベル5)	0	2	2
警戒レベルを避難基準とせず	5	4	9
<b>小野地区総計</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>26</b>
高齢者等避難(レベル3)	23	7	30
避難指示(レベル4)	23	31	54
緊急安全確保(レベル5)	5	21	26
警戒レベルを避難基準とせず	14	62	76
<b>厚狭地区総計</b>	<b>65</b>	<b>121</b>	<b>186</b>

表-2 デマンド交通による避難支援導入の効果

	二俣瀬地区	小野地区	厚狭地区
	66人中	26人中	186人中
A.デマンド避難関係なくレベル3で避難する人(緑+オレンジ)	20人30.3%	9人34.6%	30人16.1%
B.デマンドで避難するor多分避難する人(緑+黄)	34人51.5%	19人73.1%	65人34.9%
C.デマンド避難ができればレベル3で避難する増加人数(黄)	20人30.3%	10人38.5%	42人22.6%
D.デマンド避難可能な状況でレベル3で避難する人(緑+オレンジ+黄)	40人60.6%	19人73.1%	72人38.7%
倍率(D/A)	2.0	2.1	2.4

利用して避難する意向を有する、表-1中で緑色と黄色のセルに該当する回答者を B、デマンド交通による避難支援を想定しない条件下では避難指示（警戒レベル 4）以上でなければ避難しない、又はいずれも選択しなかったが、デマンド交通による避難支援が利用可能ならば高齢者等避難（警戒レベル 3）で避難する意向を有する、表-1中で黄色のセルに該当する回答者を C、デマンド交通による避難支援が利用可能な場合に高齢者等避難（警戒レベル 3）で避難する意向を有する総人数、表-1中で緑色とオレンジ色と黄色のセルに該当する回答者の合計を D として、各地区における人数と比率をそれぞれまとめている。デマンド交通による避難支援が利用可能な場合に、高齢者等避難（警戒レベル 3）で避難する意向を有する回答者は、表-2の A から D に増加する。その倍率を計算すると、表-2に示すように、二俣瀬地区は 2 倍、小野地区は 2.1 倍、厚狭地区は 2.4 倍という結果が得られた。

以上の結果より、デマンド交通による避難支援を導入した場合、高齢者等避難（警戒レベル 3）段階での高齢者の避難が促進される可能性が示された。

b) 日常的な利用状況とデマンド交通による避難支援の利用意向の関係

図-5に示したように、登録者のほとんどが日常生活において、デマンド交通を利用していないという結果が得

表-3 日常的な利用状況とデマンド交通による避難支援の

利用意向のクロス集計

デマンド交通による避難支援利用意向

	利用意向有	利用意向無・わからない	総計	意向有比率
毎週利用	1	0	1	100.0%
月に数回利用	4	3	7	57.1%
ほとんど利用なし	22	19	41	53.7%
その他	7	4	11	63.6%
無回答	0	6	6	0.0%
<b>二俣瀬地区総計</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>66</b>	<b>51.5%</b>
毎週利用	2	1	3	66.7%
月に数回利用	3	1	4	75.0%
ほとんど利用なし	8	3	11	72.7%
その他	3	2	5	60.0%
無回答	3	0	3	100.0%
<b>小野地区総計</b>	<b>19</b>	<b>7</b>	<b>26</b>	<b>73.1%</b>
毎週利用	3	6	9	33.3%
月に数回利用	7	8	15	46.7%
ほとんど利用なし	36	77	113	31.9%
その他	18	25	43	41.9%
無回答	1	5	6	16.7%
<b>厚狭地区総計</b>	<b>65</b>	<b>121</b>	<b>186</b>	<b>34.9%</b>

られている。そこで、日常時の利用と災害時の利用意向に違いはあるのか、関係性はあるのかについて確認するために、日常的な利用状況と、高齢者等避難（警戒レベル 3）発令下でのデマンド交通による避難支援の利用意向に関する回答のクロス集計を実施した。

結果は表-3のとおりである。表-3は、行方向が日常的なデマンド交通利用状況の回答の集計結果、列方向が高齢者等避難（警戒レベル 3）発令下でのデマンド交通による避難支援の利用意向の集計結果となっており、上から順に二俣瀬地区、小野地区、厚狭地区となっている。デマンド交通による避難支援の利用意向については表-1と同様である。右端の比率は、デマンド交通による避難支援を利用する意向を有する回答者の合計を総計で除した比率となっている。地区間の比率の差異はあるものの、同地区においては利用状況に関わらず同じような利用意向の比率となった。すなわち、「日常時にデマンド交通を利用する人は災害時もデマンド交通による避難支援を利用する」というような日常時の利用と災害時の利用意向の関係性は見られず、災害時の利用意向は日常時の利用状況と独立であることが明らかとなった。

c) 運動能力とデマンド交通による避難支援の利用意向の関係

図-4に示した「介護予防のための生活機能評価」から抜粋した運動能力に関する 5 項目の合計得点と、デマンド交通による避難支援を想定しない条件下で高齢者等避難（警戒レベル 3）を避難判断基準として選択した回答者の比率の関係を図-9に示す。ここでは 3 地区全体の結果を示している。図-9中に挿入した線形近似直線から、合計得点が高く、運動能力に不安を感じる回答者ほど、

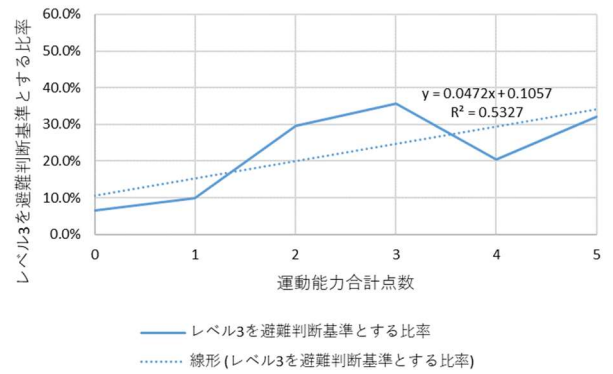


図-9 運動能力合計点とデマンド交通による避難支援を想定しない条件下で警戒レベル 3 を避難判断基準とする回答者の比率の関係

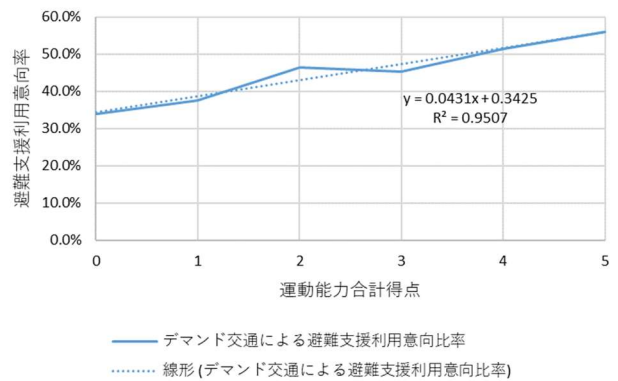


図-10 運動能力合計点とデマンド交通による避難支援の利用意向比率の関係

警戒レベル 3 段階で避難判断を行うとする傾向が高まるといえる。一方、線形近似直線と、実際の回答における比率の比較より、合計得点 4、5 点の特に運動能力に不安のある回答者の一部については、警戒レベル 3 段階での避難をためらう傾向も見受けられる。この結果は、運動能力に不安がある場合に、自宅に留まろうとする人々が一定数存在することを示唆している可能性がある。

一方図-10は、3地区全体について、運動能力の合計得点と、デマンド交通による避難支援の利用意向比率の関係を示したものである。図-9と比較して、各得点において警戒レベル 3 段階で避難するとする回答者比率が 20～30 ポイント程度多くなっている。すなわち、デマンド交通による避難支援を導入した場合、運動能力の高低に関わらず、住民全体について警戒レベル 3 段階で避難を選択する比率が高まることが期待できると考えられる。さらに、図-9と比較して回帰分析の寄与率が増加しており、図-9にみられるような合計得点 4、5 点における選択率の低下も見られない。このことから、運動能力に特に不安のある住民における早期避難への躊躇を一定程度緩和する効果が期待できると考えられる。

## 5. おわりに

以上、本研究では、デマンド交通による災害時の避難支援の可能性を明らかにすることを目的として、山口県宇部市及び山陽小野田市のデマンド交通登録者を対象としてアンケート調査を実施した。調査の結果、デマンド交通による避難支援を導入した場合、高齢者等避難（警戒レベル 3）段階で避難するとの回答が約 2 倍となり、避難促進の可能性が示された。デマンド交通による避難支援は日常時の利用状況とは独立であることも示された。さらに、「介護予防のための生活機能評価」の運動能力の評価との関係において、デマンド交通による避難支援を導入した場合、運動能力の高低に関わらず、住民全体について警戒レベル 3 段階で避難を選択する比率が高まることが期待できること、運動能力に特に不安のある住民における早期避難への躊躇を一定程度解消する可能性も示された。

一方、デマンド交通による避難行動支援を実際に導入するためには、道路運送法上の規定以外に以下のような課題があると考えられる。

- ・必要となる費用の負担
- ・実際に車両の運行するドライバーの理解
- ・送迎の順序の決定

以上の点について、今後の課題としたい。

**謝辞：**宇部市交通局及び山陽小野田市には、アンケート調査票の配布にあたり多大なご協力を頂きました。付して感謝申し上げます。

### 参考文献

- 1) 谷本圭志：地方における高齢者の外出手段と機能的健康の維持に関する実証分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.70, No.5, pp. I\_395-I\_403, 2014.
- 2) 看舎邦亮，松見吉晴，達川剛，藤井俊久，太田隆夫：高齢社会における車両による避難誘導について，土木学会論文集 F6（安全問題），Vol.68, No.2, pp. I\_24-I\_29, 2012.
- 3) 近藤観慈，金田明香里，林拙郎：山間地域における豪雨災害時の住民避難-2004年9月台風21号三重県宮川村災害の事例-，砂防学会誌，Vol. 59, No. 4, pp. 33-42, 2006.
- 4) 金枝上英明，小山直紀，布村明彦，山田正：豪雨災害が発生した山間地中小河川流域における住民の避難行動及び避難の要因-筑後川水系赤谷川流域を例として-，水文・水資源学会研究発表会要旨集，pp.256-257, 2019.
- 5) 三橋洸道，神谷大介，吉田護，峰翔太，柿本竜治，赤松良久，二瓶 泰雄：複数情報源に着目した避難意図醸成のための要因分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.74, No.4, pp.275-286, 2018.
- 6) 宇部市：宇部市地域公共交通網形成計画，[https://www.city.ube.yamaguchi.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/002/815/keikakuzentai.pdf](https://www.city.ube.yamaguchi.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/002/815/keikakuzentai.pdf)，（最終参照日 2022年1月24日）
- 7) 山陽小野田市：山陽小野田市デマンド型交通（予約型乗合タクシー）運行のお知らせ，<https://www.city.sanyoonoda.lg.jp/soshiki/23/demandkounou1.html>，（最終参照日 2022年1月24日）
- 8) 宇部市：小野さずな号，[https://www.city.ube.yamaguchi.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/002/826/onokizuna.pdf](https://www.city.ube.yamaguchi.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/002/826/onokizuna.pdf)，（最終参照日 2022年1月24日）
- 9) 宇部市：二俣瀬地区デマンド運行「ひまわり号」，[https://www.city.ube.yamaguchi.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/002/826/futamatase.pdf](https://www.city.ube.yamaguchi.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/002/826/futamatase.pdf)，（最終参照日 令和4年1月24日）
- 10) 宇部市：吉部・万倉地区デマンドバス，[https://www.city.ube.yamaguchi.jp/\\_res/projects/default\\_project/\\_page\\_/001/002/826/kibemagura.pdf](https://www.city.ube.yamaguchi.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/002/826/kibemagura.pdf)，（最終参照日 2022年1月24日）
- 11) 山陽小野田市：殿様号 利用ガイド，<https://www.city.sanyo-onoda.lg.jp/uploaded/attachment/38269.pdf>，（最終参照日 2022年1月24日）
- 12) 山陽小野田市：姫様号 利用ガイド，<https://www.city.sanyo-onoda.lg.jp/uploaded/attachment/38270.pdf>，（最終参照日 2022年1月24日）
- 13) 厚生労働省：介護予防のための生活機能評価に関するマニュアル（改訂版），[https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1c\\_0001.pdf](https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-1c_0001.pdf)，（最終参照日 2022年1月24日）
- 14) 石橋智明・池上直己：介護予防における対象者抽出の課題-特定高齢者と要支援高齢者の段階的な関係の検証-，厚生指針，Vol.54, No.5, pp. 24-29, 2007.