

# 高齢者の外出と街なかの回遊性を促進するための スローモビリティとコモビリティに関する研究

佐々木 昭恵<sup>1</sup>・土井 健司<sup>2</sup>・紀伊 雅敦<sup>3</sup>・長谷川 孝明<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 学生員 香川大学大学院工学研究科安全システム建設工学専攻 (〒761-0396 香川県高松市林町2217-20)

E-mail:s11g409@stmail.eng.kagawa-u.ac.jp

<sup>2</sup> 正会員 香川大学教授 工学部 (〒761-0396 香川県高松市林町2217-20)

E-mail:doi@eng.kagawa-u.ac.jp

<sup>3</sup> 正会員 香川大学准教授 工学部 (〒761-0396 香川県高松市林町2217-20)

E-mail:kii@eng.kagawa-u.ac.jp

<sup>4</sup> 正会員 埼玉大学大学院教授 理工学研究科 (〒338-8570 埼玉県さいたま市桜区下大久保255)

E-mail: takaaki@hslab.ees.saitama-u.ac.jp

近年、自動車に過度に依存した地方都市においては、公共交通の衰退や中心市街地の疲弊などの問題が深刻化している。また、買い物や通院のための足を持たない高齢者が増えており、孤独死や無縁社会などの言葉に代表されるコミュニティの希薄化が懸念されている。こうした状況の中で、超高齢社会や低炭素社会の要請やニーズを満たす、乗りやすさよりも降りやすさを重視し、高齢者の外出に適した、街なかでの回遊行動を促進する新たなモビリティ手段の提供とその効果検証を試みる。その際、サイクルシティ・スローライフシティを目指している岐阜県美濃市を対象として、交通手段を徒歩/自転車/電動アシスト自転車/超小型電気自動車/自動車といったマルチモーダルな環境での住民の外出および交通行動に及ぼす影響を明らかにした。

**Key Words :** *quality of mobility,elderly transport ,slow mobility,comobility, road diet*

## 1. はじめに

都市における移動の質を高める上では、高速移動を支えるファストモビリティとまちなかや集落内での低速移動を支えるスローモビリティとの階層的なネットワークの構築が重要となる。とりわけ、超高齢社会においては、安全かつ快適なスローモビリティへのニーズが高まることが予想され、移動手段単体だけでなくそれを取り巻く道路環境の整備が不可欠である。こうしたニーズに応えるために、たとえば米国においては近距離用のNEV(neighborhood electric vehicle)やLSV(low speed vehicle)と呼ばれる低速の超小型車両が開発され、道路ダイエット<sup>1)</sup>で生み出した空間にこれらの超小型車両と自転車とを走行させている事例が多く州で見られる<sup>2)</sup>。こうした事例は、徒歩・自転車とクルマとの間に生まれつつある新たな交通モードを育てる上での道路空間の活用意義を訴え、超高齢社会における移動手段と空間・インフラとの共発展の可能性を示唆するも

のと言えよう。

本稿では、マルチモーダルな環境での住民の外出および交通行動に及ぼす影響を明らかにすることを目的としており、移動の質に関する価値観変化を分析結果<sup>3)</sup>より、スローモビリティへのニーズを先取りした移動手段、道路空間、制度の整備の必要性を訴え、その足掛かりとなる社会実験を岐阜県美濃市と香川県高松市および小豆島において実施した。

## 2. スローモビリティとコモビリティ

### (1) 移動の質に関する価値観変化

近年、地方都市を中心に高齢者のアクセシビリティに関する研究が進められると共に<sup>3)</sup>、外出・移動ニーズや行動特性の分析に基づき高齢者のモビリティ手段に関わる研究も増加している<sup>4)</sup>。こうした研究に基づき、筆者らは国際交通安全学会の研究プロジェクト

「超高齢都市に要求される移動の質とスローモビリティ」<sup>12)</sup>において、超高齢社会での移動に関わる市民の価値観変化に関する調査分析を実施している。この調査の一環として、例えば価値観を「安全・安心」、「時間・費用（速くて安価）」、「健康・環境」等の要素で捉え、加齢に伴うこれらの重みの変化を捉えている。調査結果から、「安全・安心」の重みは全年齢層で高い水準を示し、「時間・費用」の重みは若年層では高い水準にあるが加齢に伴い低下すること、一方、「健康・環境」の重みは加齢に伴い急速に増加することなどが把握されている（図-1）。

次に、これらの価値観の変化のトレンドを明確化するために、

$$VI = \frac{\text{安全・安心の重み} \times \text{健康・環境の重み}}{(\text{時間・費用の重み})^2}$$

という価値観指標を用い、加齢による移動の価値観の変化を分析した。

図-2は、年齢階層別にこのVIの値を示したものである。VI値は加齢とともにほぼ直線的に増加し、高齢者では1を超えて上昇することが読み取れる。また、価値観の将来変化をみると、10-15年後にはVI値は2を超える水準に達すると予測されている。

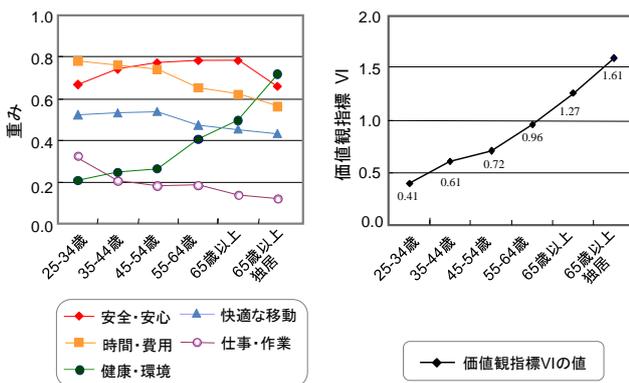


図-1 価値観～要素別重み

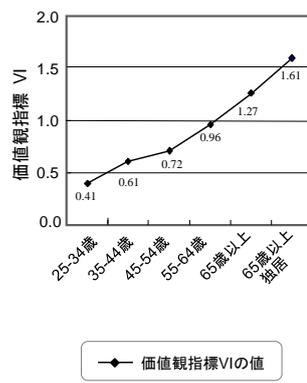


図-2 価値観指標の値

一方、移動に関する価値観変化を三角座標に投影したものが図-3である。このグラフにおいては、価値観変化が明確な右上り方向のトレンドとして表されている。そこにモードグラムを重ねるならば、将来的に望まれる移動手段の姿が浮かび上がる。それは低速で、短距離移動を支える、公と私をつなぐモードである（図-4）。

## (2) スローモビリティとコモビリティの位置付け

本稿で用いる「スローモビリティ」とは、徒歩とその他の交通手段との中間に位置する新たなモードである（図-5）。中低速の移動手段であることに加え、歩きを支援し、乗りやすさよりもむしろ降りやすさを重視した移動手段と位置付けられる。また、人々の交流を生み出すことにより、地域の活力とQoLの維持向上を支える社会装置とも捉えられる。ここでは図-6に示すように、場所を繋ぐだけでなく、人を繋ぎ、モビリティとコミュニティの両立をはかる考え方を「コモビリティ」と定義する。スローモビリティの手段となりうる小型車両として、現行の法制度下では、歩行補助タイプ、自転車タイプ、原付タイプ、ミニカータイプの四種が想定される<sup>13)</sup>。本研究での社会実験において

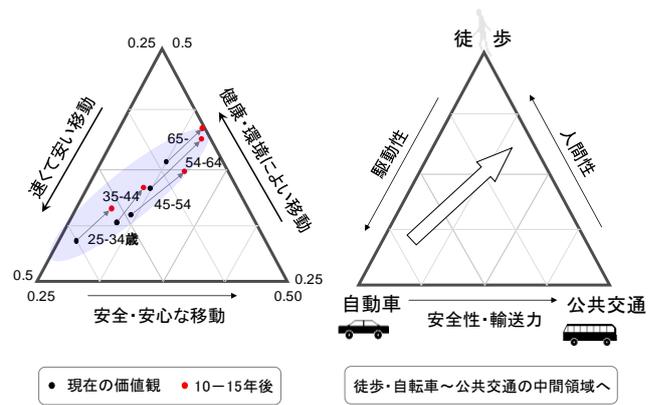


図-3 価値観変化の方向

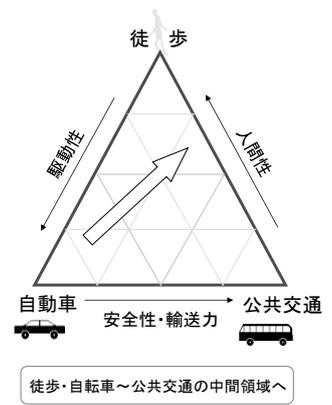


図-4 モードグラム上の変化

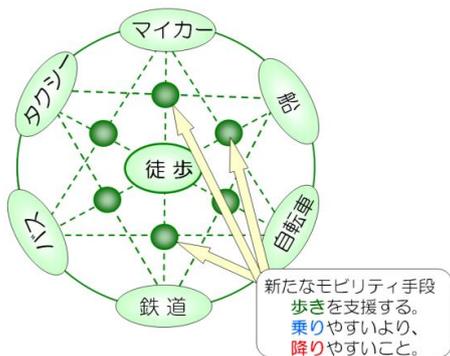


図-5 スローモビリティの位置付け

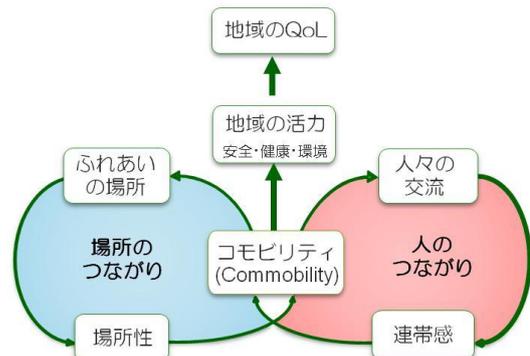


図-6 コモビリティの考え方

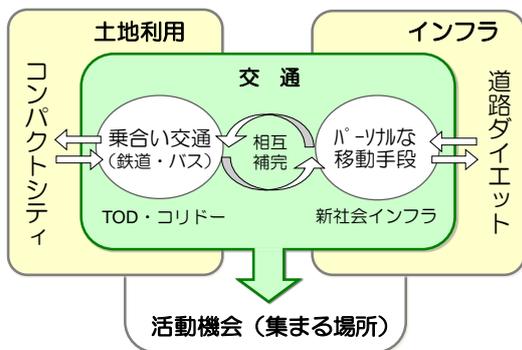


図-7 コモビリティの実現戦略



写真-1 美濃和紙イヴ (左:美濃和紙 右:完成車両)

は、電動アシスト自転車と原付タイプの超小型電気自動車の活用を図った。ミニカータイプの電気自動車については車両サイズが大きく、図-5 に示した「乗りやすいより、降りやすい」移動手段とはなりえないこと、また、3章で述べるドレスカー（モビリティドレス）の要件を満たさない等の理由から対象外とした。

### 3. 美濃市と高松市・小豆島での社会実験

#### (1) 美濃市のコモビリティ戦略と社会実験

社会実験フィールドである美濃市は、人口 23,000 人の小規模な都市であり、長良川に沿った豊かな自然や坂や起伏などの多い地形や高齢化の進行に起因して、市民生活での自転車利用は浸透していない。本稿では、美濃市の掲げるスローライフやサイクルシティなどの構想を、地域のQoLの維持向上という上位目標の下で位置付けを直し、その実現方法として乗合交通手段とパーソナルな移動手段を相互補完させながら、コミュニティとモビリティの両立を図る、「コモビリティ」の戦略を示した(図-7)。

社会実験においては、スローモビリティの手段として電動アシスト付き自転車と超小型電気自動車をモニターに貸与して、GPS計測やダイアリー調査等により、1ヶ月間の昼夜の移動実態とモニターの意識変化→行動変容 →ライフスタイル変化の可能性を分析した。

この実験の主眼は、スローモビリティの利用促進にあるのではなく、徒歩/自転車/電動アシスト自転車/超小型電気自動車/自動車という5つの選択肢を与え、マルチモーダルな環境下で被験者のモード選択や外出行動がどのように変化するかを捉えることにある。

なお、実験車両の製作にあたっては、美濃市の特産物である美濃和紙やシンボル樹木である楓の葉を強化FRPの中に挟み込んだ車体を作成し、誰の目にも美濃市らしさが伝わるデザインを施した。こうした和風のデ

ザインは、超小型電気自動車という新たな移動手段に対する高齢者の安心感や愛着を高めることを狙ったものであり、外出時のドレスカー（モビリティドレス）としての意味も有している。また、美濃市の秋の風物詩である「美濃和紙あかりアート展」ともタイアップして、街なかでの夜間の駐車時等に、LED照明により美濃和紙の風合いを伝統的なまちなみに浮かび上がらせるという工夫も取り入れた。駐車に手間がかからずに自転車とほぼ同じ感覚で乗ることのできることから、まち探索という意味の「美濃和紙イヴ (EVE: Electric Vehicle Explorer)」という愛称を与えた(写真-1)。

実験結果より、5種のモードの提供によって、実質的な選択の幅が広がり、外出機会が増加すると共に自動車依存度が低下することを確認された。たとえば、通勤・業務等の移動目的においては、スローモビリティとしての超小型電気自動車と電動アシスト自転車の利用頻度(合計値)は自動車の利用頻度と同レベルに達し、スローモビリティが普及すればマイカーに過度に依存した地方都市部のモビリティスタイルを変えうる可能性が示された。一方、距離帯別に5つのモードの利用頻度を見ると、2~3 kmの距離帯を超える移動においては自動車の利用頻度が卓越しており、超小型電気自動車や電動アシスト自転車の利用範囲を拡げるための環境整備がスローモビリティ普及の鍵となることが捉えられた。

また、実験モニターだけでなく広く市民の声を聞くために、社会実験中にワークショップを行い、スローモビリティ手段の利用範囲・機会の拡大のための既存道路ストックの活用方法を行政・市民が一体となって考える機会を設けた。ワークショップにおいては、モニターの方から、1)子供連れで出かけることが多いため、1人乗りの美濃和紙イヴでは不便な時がある。2)うだつの町での傘の貸し出し/回収を行っており、美濃和紙イヴは停めやすく、家を回るのに便利。3)葬儀場には駐車スペースが少ないため美濃和紙イヴで行きたいが、

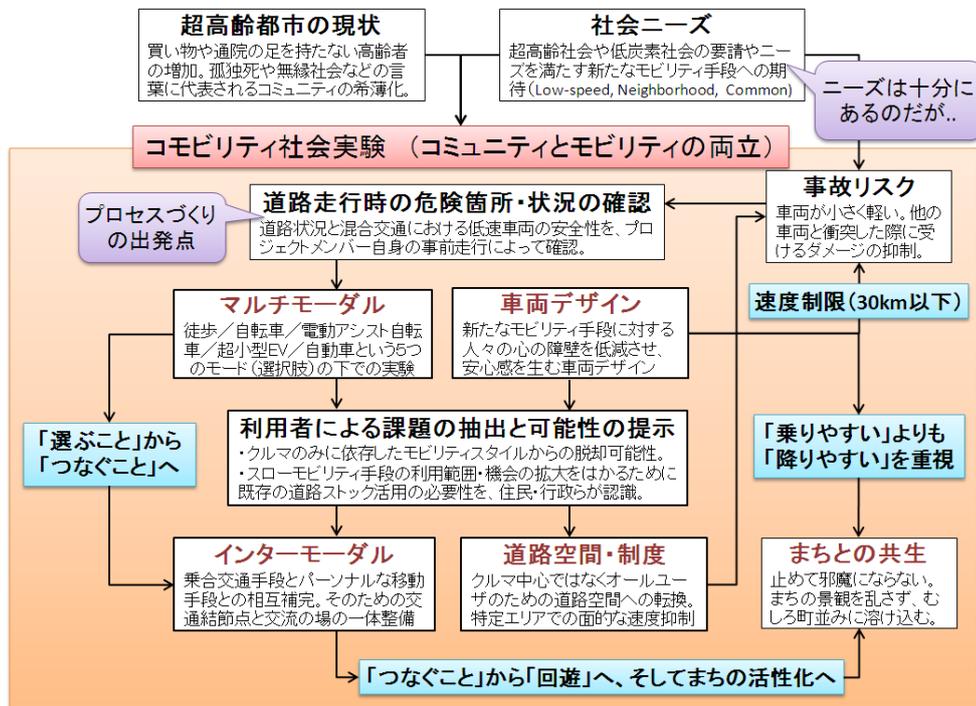


図-8 美濃市における社会実験の総括



写真-2 高松市での走行実験風景 (上図は警察との協議風景)

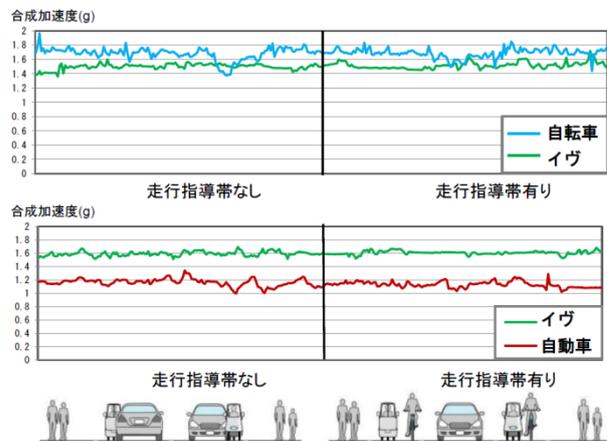


図-9 CarPodを用いた走行環境の計測結果 (例)

ヘルメットの着用を考えると、ヘアスタイルが気になった。4)原付に乗ったことがなかったため、ハンドル操作が難しかった。5)10~15 km/hの速度で走るなら道路の舗装状態の悪さも気にならない等の意見が聞かれた。

また、行政関係者や住民からは、1)美濃市内には裏道が多いため、そうした道を選べば快適に走行できる、2)美濃和紙イヴは高齢者向けでなくても良い、3)スローモビリティを進めていく際は、都市構造、道路インフラも絡めて考えるべきである、4)特定の道路空間で車道のレーン幅を3 mから2.7 mに狭めることでスローモビリティ用のレーンを生み出したい、5)様々なメーカーの電

気・電動アシストモビリティがあるが、それらのバッテリーが共通になることが望ましい、などの意見が多く示された。また、コミュニティバス等の乗合交通手段とパーソナルな移動手段を繋ぎ、そしてその繋ぎ目に、住民の「ふれあいの場」をつくるというコモビリティの姿が具体的に提案された。さらに社会実験後には、美濃市の総合計画において「コモビリティ」というキーワードが導入されるに至った<sup>14)</sup>。

## (2) 高松市・小豆島での走行実験

次に、スローモビリティがまちなかの回遊に及ぼす

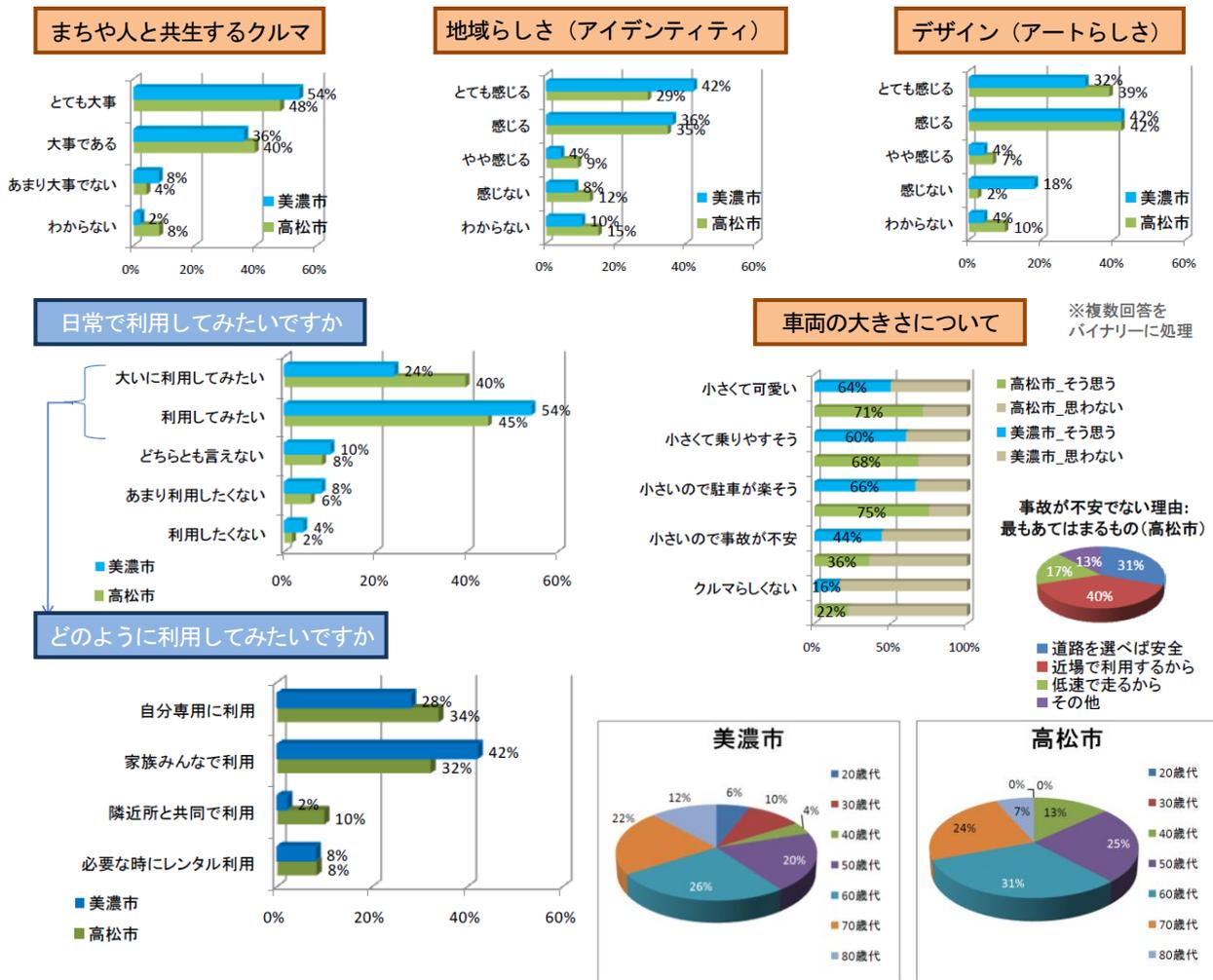


図-10 超小型電気自動車イヴ (EVE) の印象調査の結果

影響をみることを目的として、自転車走行指導帯などを設けて道路ダイエットが実施している高松中心市街地での走行実験を実施した。美濃市においては、中心市街地に商業施設や公共公益施設が少なく、回遊への影響を捉えにくいこと、またプロジェクト期間内にスローモビリティの走行空間を生み出すことが困難であったことから、そうした条件を満たすことのできる都市として高松市を選定し走行実験を行ったものである。

高松市の実験においては、中心市街地に設置された自転車走行指導帯での走行実験に基づき、超小型電気自動車の走りやすさ、安全性、共存性を確認した。本研究では、警察の協議に基づき、自転車走行指導帯を「スローモビリティ・レーン」として活用した。走行実験時には、被験者のストレスを計測するために多機能ワイヤレスホルタ記録器CarPodを装着してもらい、心電図、三軸加速度、体表面温度などの情報を収集している。走行実験の結果、1)時速20 km程度の速度であれば、自転車と超小型電気自動車とのコンフリクトが発生せず、同じ走行空間を共有できること、2)スローモビリティ・レーン(指導帯)の設置による道路ダイエ

ットにより、車道を走行する自動車の速度は約3~8 km/hr 減少し、その結果、自動車と超小型電気自動車および自転車との間に大きな速度差は生じないこと、3)指導帯の設置された道路区間においては設置されていない区間に比べて、安定した走行が誘導されることなどが捉えられた。

### (3) 超小型電気自動車イヴの印象調査

社会実験を行ったフィールドでそれぞれ電気自動車の印象調査を行った。被験者数は美濃市、高松市がそれぞれ50人、120人である。図-10より、美濃市、高松市での回答はともに、今回社会実験に用いた超小型電気自動車は「まちや人との共生」の重要性を認識させ、同時にアイデンティティやアート性を感じさせるものであったことが読み取れる。なお、高松市や小豆島での実験時には、美濃和紙イヴと共に車体にオリーブの枝・葉を用いたオリーブイヴも試走させた。

また、美濃市、高松市ともに日常で利用してみたいという回答が7割近くあり、利用方法としては自分専用、家族単位での利用が多く望まれていた。

#### 4. おわりに

本稿では、まず移動の質に関する価値観変化の調査結果から、活動ニーズおよび交通改善要望を含む包括的な調査の結果、超高齢化に向けて移動の価値観は、確実に安全・健康・環境（SHE）に向かうこと、さらにそうした価値観変化は道路ダイエット、速度抑制、パーソナルかつスローな移動手段へのニーズを顕在化させることを示した。これらの結果に加え、高齢者の身体および行動特性を考えると、ゆっくりでも着実に移動でき、体力の低下を補える安全で自由度の高い近距離移動手段が望まれる。しかし、現在の高齢者の利用率の高い自動車や自転車などの移動手段は上記のSHE基準を同時に満たす選択肢とならないことは明らかである。

本稿においては、こうした問題意識からSHE基準を満たす可能性が高い移動手段であり、かつ1)「乗りやすい」より「降りやすい」～回遊の誘発、2)風景に溶け込み街の魅力をアップする移動機器～街の「オブジェ」、3)モビリティ・ドレス～動く機能のある「ドレス」、という基本設計コンセプトに基づくスローモビリティの提案を行った。また、冒頭に述べた移動手段と道路空間・制度との統合アプローチを強く意識し、実際の道路空間での社会実験によりその有効性を検証した。社会実験は、フードデザート（買い物難民）や高齢ドライバーの事故多発等の問題とも相まって新聞・TVなど多くのマスコミの注目を集め、スローモビリティの啓発にも繋がったものと期待される。

しかしながら、この成果は6ヶ月から1年間で実現可能なソリューションに過ぎない。今後は、より長期的な視点から社会全体から見た高齢者の外出の意味の明確化を行い、超高齢社会を支える「コモビリティ」の実現に向けた本格的なシステム創成を実践して行きたいと考える。

なお、本年3月の東日本大震災では地震直後、沿岸部各地では避難しようとする車で渋滞が発生し、立ち往生した多くの車が津波に襲われ、被害を大きくした。このような緊急時でも本研究で開発した超小型電気自動車イヴのようなスローモビリティを活用すれば、渋滞の緩和に繋がり、被害の軽減にも寄与しうると考えられる。

**謝辞：**社会実験にご協力いただいた美濃市長の石川道政氏ならびに市役所の方々、美濃市・高松市の実験の土台となった丹波篠山えこりんプロジェクトの情報提供をいただいた㈱社会システム総合研究所代表の西田純二氏に謝意を表す。

#### 参考文献

- 1) 例えば, Rosales, J.A. : Road Diet Handbook Overview, [http://www.oregonite.org/2007D6/paper\\_review/D4\\_201\\_Rosales\\_paper.pdf](http://www.oregonite.org/2007D6/paper_review/D4_201_Rosales_paper.pdf)
- 2) The Québec Advanced Transportation Institute: Worldwide situation of low speed vehicle, 2008.
- 3) 土井健司, 長谷川孝明, 太田和博, 喜多秀行, 森田朗, 横山利夫, 林良嗣, 松村みち子, 紀伊雅敦, 小林成基, 西田純二, 石川道政, 武岡学: 超高齢都市に要求される移動の質とスローモビリティ, 2011.
- 4) 木村一裕, 清水浩志郎: 高齢者のアクセシビリティに影響を与える要因について, 土木計画学研究, 講演集 Vol.21, No.1, pp.543-546, 1998.
- 5) 大森宣暁, 室町泰徳, 原田昇, 太田勝敏: 生活行動パターンを考慮した高齢者のアクセシビリティに関する研究～秋田市をケース・スタディとして～, 土木計画学・論文集 Vol.15, pp.671-678, 1998.
- 6) 紀伊雅敦, 土井健司: 個人・家族・地域の活動時間に基づく QoL の新たな評価モデルの提案, 土木計画学研究・講演集 Vol.36, CD-ROM, 2007.
- 7) 今野速太, 清水浩志郎, 木村一裕: 私的短距離交通手段としての電動三輪車によるモビリティ改善, 日本都市計画学会学術研究論文集 No.28, pp.127-132, 1993.
- 8) 栄徳洋平: QoM 指標によるモビリティ水準の地域比較手法の提案と交通政策評価への適応, 熊本大学博士論文, 2005.
- 9) 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, 都市計画論文集 Vol.38, No.2, pp.41-51, 2003.
- 10) 鎌田実, 秋山哲男, 木村一裕, 藤井直人: 秋田県鷹巣町におけるタウンモビリティ社会実験一車両とシステム運用に関する考察一, 福祉のまちづくり第3回全国大会概要集, pp.109-112, 2000.
- 11) Kamata, M. and Shino, M. : Mobility devices for the elderly-“Silver Vehicle” feasibility, IATSS Research, Vol.30, No.7, pp.52-59, 2008.
- 12) 土井健司, 長谷川孝明, 小林成基, 杉山郁夫, 溝端光雄: 超高齢化を迎える都市に要求される移動の質に関する研究, 国際交通安全学会誌 Vol.35, No.3, 2011.
- 13) 国土交通省都市・地域整備局都市計画課: 電気自動車等の導入による低炭素型都市内交通空間検討調査(その3)業務報告書, 2010.
- 14) 例えば, <http://www.city.mino.gifu.jp/view.rbz?cd=2866>

(2011.8.5受付?)