

地域在住高齢者におけるグリーンスローモビリティ導入による外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会の主観的变化

—— 前後データを用いた研究 ——

田村元樹^{1,2)}、井手一茂¹⁾、花里真道^{1,3)}、中込敦士¹⁾、竹内寛貴^{1,4)}、
塩谷竜之介^{1,4)}、阿部紀之⁴⁾、王 鶴群^{1,4)}、近藤克則^{1,5)}

抄録 ●

目的：高齢者の移動支援として試行導入したグリーンスローモビリティ（以下、グリスロ）利用による外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会の主観的变化を明らかにした。

方法：2市3地域で8週間グリスロを導入し、導入前後の自記式質問紙調査に回答した65歳以上の高齢者599人を分析対象とした。対象者をグリスロ利用群と非利用群の2群に分け、導入後の外出（行動範囲など）、社会的行動（地域活動に参加など）、ポジティブ感情（気持ちが明るくなるなど）の変化を評価した。ポアソン回帰分析を実施し、累積発生比と95%信頼区間、*P*値をそれぞれ求めた。*P*値はボンフェローニ法により補正した（有意水準：*P* = 0.0042）。

結果：グリスロ利用群は非利用群と比較して外出、社会的行動、ポジティブ感情の機会が2～5割、累積発生比で1.74～5.21倍と有意に高かった。

結論：グリスロには移動支援にとどまらず、“動く”通いの場のような心理社会的な変化もあり、健康に資する可能性が示唆された。

Key words：グリスロ、移動支援、心理社会的要因、介護予防

老年社会科学, 45 (3):225-238, 2023

I. はじめに

高齢者が、住み慣れた地域で暮らし続けるためには、外出機会や移動手段の確保が重要な課題である^{1,2)}。外出の少ない閉じこもり高齢者は、身体活動が低下することが広く知られており^{1,3)}、身体活動の低下は要支援・要介護状態につながる。加

えて、不十分な身体活動は死亡リスクを20～30%ポイント上昇すると報告されている¹⁾。そのため、移動手段、外出機会をつくることは、健康増進の機会を増やし、結果として身体機能や心理的健康の維持改善につながり、要支援・要介護状態の予防および死亡リスク減少が期待される⁴⁻¹¹⁾。このような背景の下、高齢者の健康増進・介護予防のために、地域における移動支援が注目され始めている¹²⁾。

国土交通省は、地域における移動支援の一環として、時速20km未満で公道を走ることができる電動カートを活用した低速の移動サービスであるグリーンスローモビリティ（以下、グリスロ）を推進している¹³⁾。また、高齢化が進む地域での地域内交通の確保など、地域が抱えるさまざまな交通の課題解決のため、高齢者の移動支援のひとつと

受付日：2022年10月18日／受理日：2023年6月13日

1) Motoki Tamura, Kazushige Ide, Masamichi Hanazato, Atsushi Nakagomi, Hiroki Takeuchi, Ryunosuke Shioya, Hequn Wang, Katsunori Kondo：千葉大学予防医学センター

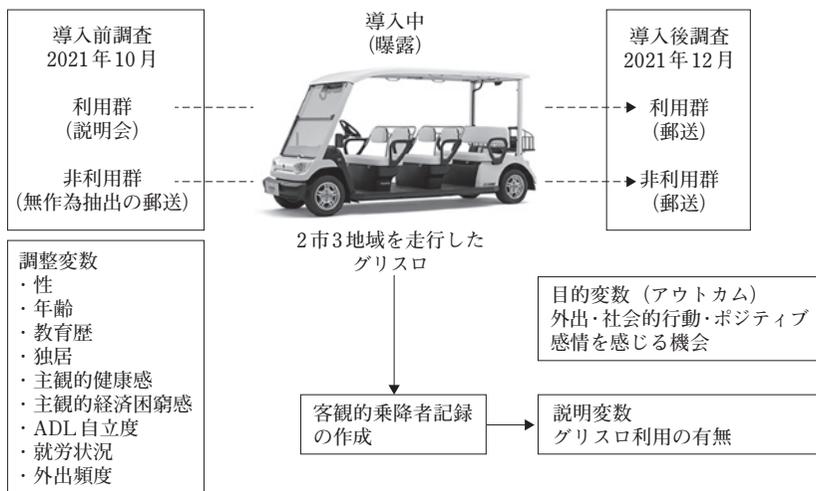
2) Motoki Tamura：浜松医科大学

3) Masamichi Hanazato：千葉大学デザイン・リサーチ・インスティテュート

4) Hiroki Takeuchi, Ryunosuke Shioya, Noriyuki Abe, Hequn Wang：千葉大学大学院医学薬学府

5) Katsunori Kondo：国立長寿医療研究センター研究所老年学・社会科学研究センター

〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33 工学系総合研究棟 I-104



グリスロは、グリーンスローモビリティの略称

図1 研究デザイン

して、グリスロを導入する自治体も増えてきた¹⁴⁾。グリスロは^{15, 16)}、低速運行で走行音が静かであり、車種によってはドア等で仕切られていないことから、車内外とのコミュニケーションがとりやすいという特徴をもつ¹⁵⁾。さらに、これまでのグリスロ活用後のアンケート調査によって、開放的な車内かつ低速で走行することにより、車内外でコミュニケーションが促進され、利用が楽しい、ワクワクする、地域コミュニティの活性化や地域住民の交流にも寄与することが報告されている¹⁶⁾。加えてグリスロ利用経験の有無を比較した先行研究によると、事後アンケート調査においてグリスロ利用がありと答えた人は、利用がなしの人よりも「外出機会の増加による健康増進」「他者との交流機会の増加」に対し「そう思う」割合が14.9%ポイント、23.8%ポイント高かったことが報告されている¹⁷⁾。

また、グリスロではないが、新たな移動手段として買い物バスを1か月ほど試行導入した地域では、外出や人と会う機会が増えたことも報告されている¹⁸⁾。しかし、これらの先行研究^{13, 17, 18)}は、事業開始前の個人の属性の把握や利用の有無、群間の属性の違いを調整しておらず、事業中の利用

量も測定していない、事後調査のみによる記述統計にとどまっている。

そこで、本研究ではグリスロ利用群と非利用群とを比較して、実証事業前の両群の違いを調整しても外出、および社会的行動、気持ちが明るくなるといったポジティブ感情を感じる機会の増加があるのか否かを明らかにすることを目的とした。本研究の仮説として、グリスロによる移動支援によって、外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会が高まることが確認でき、継続することができれば、要支援・要介護リスクが抑制され、社会保障給付費が低減することが期待できると考えた。

II. 方 法

1. 研究デザイン

ヤマハ発動機株式会社が自治体とともに2021年10～12月(8週間)にかけて実施したグリスロ導入の実証事業において、グリスロの利用群と非利用群を設定し、導入前の年齢や性別等の変数を導入前調査で把握し、統制したうえでグリスロの利用群と非利用群における導入後の変化を比較した研究である。研究デザインを図1に示す。

フィールドは大阪府河内長野市(2020年時点で

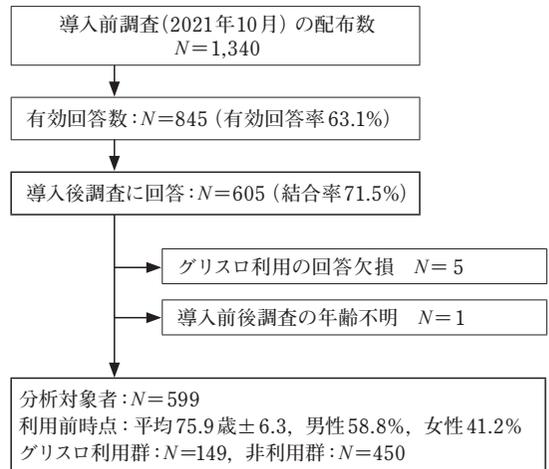
総人口が101,692人、高齢化率35.4%)¹⁹⁾の南花台地域および千葉県松戸市(498,232人、高齢化率25.6%)¹⁹⁾の河原塚地域、小金原地域(以下、2市3地域)であった。この2市3地域は、市の中心部や駅から離れており、高齢者の移動の不便が課題として挙げられている地域であることが共通していた。

実証事業では7人乗りのゴルフカートタイプのグリスロを河原塚地域、小金原地域に各1台ずつ、南花台地域は広くカートが走行する路線を3つ設定したため、3台を導入した。河原塚地域と小金原地域は、住民ボランティアが運行し、曜日ごとの定時定路線を午前、午後にそれぞれ設定して走行した。一方で南花台地域は、地元のタクシー会社に運行を委託し、3路線を定時定路線で午前と午後にそれぞれ走行した。

いずれの地域も週4日以上、1日2回以上運行し、1回はおおよそ30分以内に定路線を巡回した。グリスロの利用方法は、河原塚地域と小金原地域では事前予約制としたが、席に余裕がある場合はその場で乗車も可能とした。一方で、南花台地域は巡回コースで利用者が手を挙げるなど、その場の求めによって乗車が可能とした。いずれの地域も、利用するにあたって必要な条件はなく、導入地域に居住であればだれでも乗ることができた。一部例外として、小学生未満は保護者同伴を必須とした。

1) 対象

分析対象者の選定のフローチャートを図2に示す。グリスロ導入の実証事業では、利用群と非利用群の特性を揃えるために、地域に在住する65歳以上の高齢者を対象とした。まず、導入地域で2021年10月にベースライン調査(以下、導入前調査)を実施した。導入前調査では、2つの方法で調査票を配布した。導入地域の自治会や回覧板を通じて案内をして開催したグリスロ実証事業に関する説明会に参加した65歳以上の高齢者240人に、直接調査票を配布した。内訳は河原塚地域が57人、小金原地域が105人、南花台地域が78人であった。



グリスロは、グリーンスローモビリティの略称
図2 分析対象者選定のフローチャート

参加者の要支援・要介護認定の有無は、自治体が参加者情報と要支援・要介護認定を突き合わせ、匿名化した状態で研究者に情報提供を行うことで判断した。加えて、同時期に2市の協力を得て、導入地域における要支援・要介護認定を受けていない65歳以上の高齢者から無作為抽出した1,100人に調査票を郵送した。配布数は説明会参加者と無作為抽出の合計1,340人であり、845人(有効回答率63.1%)から回答を得た。続いて、2021年12月にフォローアップ調査(以下、導入後調査)を実施した。導入後調査は、導入前調査と同じ対象者に調査票を郵送した。導入後調査にも回答した605人(結合率71.5%)について、導入後にグリスロ利用・非利用に無回答であった5人、導入前後共に年齢が不明であった1人を除外し、最終的な分析対象者を599人(平均年齢75.9歳±6.3, 男性58.8%, グリスロ利用群149人, 非利用群450人)とした。分析対象者のうちグリスロ利用群は、説明会に参加した人が147人であり、無作為抽出から2人が利用群に移行であった。

2. 使用変数

1) 目的変数

グリスロ導入前後の外出、社会的行動、ポジティ

ブ感情を感じる機会の増加の有無を目的変数とした。これまでの研究でも、参加前後の変化について、「変化はありましたか」と事後的に問い、「増えた」「どちらでもない」「減った」などから選んでもらいアウトカム変数として用いている²⁰⁾。「○○の機会はどれくらいありますか」と、利用前後それぞれで尋ね、「週3回以上」「週1～2回程度」「月1～3回程度」「月1回未満」などの選択肢から選んでもらい前後で比較して変化を評価する方法もあるが、この方法だと、週1～2回や月1～3回の範囲内での増減をとらえることができない。

そこで、本研究では、このような変化もとらえることを意図して、先行研究²⁰⁾でも用いられている前後での変化を導入後調査でのみ尋ねた。そのとき、利用群に対しても、「電動カート利用で増加」という回答の誘導を抑えるため、「電動カート利用前に比べ……」とせず、利用の有無にかかわらず全員に「約2か月前(2021年10月)と比べて下記のような機会に変化はありましたか」と尋ねた。外出機会の質問項目として、「外出、行動範囲、歩く」、社会的行動の機会の質問項目として、「家族と話す、家族以外の人と話す、助け合い、地域活動に参加する、他者と食事」、ポジティブ感情を感じる機会の質問項目として、「日常生活における楽しみ、生きがいを感じる、声を出して笑う、気持ちが明るくなる」といった計12項目を尋ね、3つにまとめて評価した。また、助け合い(といった社会的サポート)、家族と話す、家族以外と話す(といった、他者と話すこと)など²¹⁾、これらは介護予防に影響があることが先行研究で確認されている。この設問に対し、それぞれ「1. 増えた(電動カートきっかけ)」「2. 増えた(電動カート関係なし)」「3. どちらでもない」「4. 減った」の4件法で回答を求めた。このうち、「1. 増えた(電動カートきっかけ)」「2. 増えた(電動カート関係なし)」を「増加あり(=1)」、「3. どちらでもない」「4. 減った」を「増加なし(=0)」とした2値で集計し、目的変数とした。この2値の設定により、電動カートを利用することで、非利用と比較して12

項目の機会がさらに増えるか否かが明らかにできると考えた。

2) 説明変数(グリスロ利用・非利用)

グリスロ導入期間中は、説明会参加者に固有のバーコードを配布して、乗車時に運転手がバーコードを読み込むことで客観的な乗車記録を別に作成していた。この乗車記録を活用することにより、導入期間中の曝露をとらえた。さらに、導入後調査票で「この2か月(2021年10月～現在までに)電動カートを利用しましたか」と尋ね、「はい」「いいえ」で回答を得た。「はい」をグリスロ利用群とし、「いいえ」をグリスロ非利用群とした。利用頻度については、客観的乗車記録の乗車回数と導入後調査票に一部の違いがあった(たとえば、乗車記録では4回だが、導入後調査票では3回など)。そのため、本研究においては利用頻度の過大・過少評価を避ける目的で、1回でも乗車したことがある群をグリスロ利用群、客観的乗車記録にも導入後調査票にも乗車記録がない(つまり0回)の人をグリスロ非利用群と定義した。グリスロ非利用群に行った郵送調査の対象のなかで、説明会に非参加者であり、グリスロ利用に「はい」と答えた人は2人であった。また、導入後調査票では「いいえ」と回答していたが、乗車記録があった3人も利用群とした。

3) 調整変数

65歳以上の高齢者を対象とした移動と健康の関連の先行研究から9変数を設定した⁶⁻¹¹⁾。具体的には、導入前の性(男性、女性)、年齢(65～69歳、70～74歳、75～79歳、80～84歳、85歳以上)、教育歴(10年未満、10～12年、13年以上)、独居(独居、独居以外)、主観的健康感(よい、悪い)、主観的経済困窮感(ゆとりあり、ゆとりなし)、ADL(activities of daily living:日常生活動作)自立度(自立・非自立)、就労状況(就労あり、就労なし)、外出頻度(していない、年に数回、月1～3回、週1回、週2～3回、週4回、週に5回以上)を用いた。

表1 グリスロの利用群・非利用群の属性

		人数(%)			P 値
		合計 N= 599	非利用群 N= 450 (75.1)	利用群 N=149 (24.9)	
性別	男性	352 (58.8)	293 (65.1)	59 (39.6)	< 0.001 ^{a)}
	女性	247 (41.2)	157 (34.9)	90 (60.4)	
年齢	65～69歳	99 (16.5)	84 (18.7)	15 (10.1)	0.029 ^{a)}
	70～74歳	165 (27.6)	128 (28.4)	37 (24.8)	
	75～79歳	160 (26.7)	119 (26.4)	41 (27.5)	
	80～84歳	115 (19.2)	80 (17.8)	35 (23.5)	
	85歳以上	60 (10.0)	39 (8.7)	21 (14.1)	
教育歴	<10年	62 (10.8)	50 (11.1)	12 (8.1)	0.454 ^{a)}
	10～12年	248 (43.0)	179 (39.8)	69 (46.3)	
	>=13年	267 (46.3)	205 (45.6)	62 (41.6)	
独居	独居ではない	487 (81.3)	371 (82.4)	116 (77.9)	0.213 ^{a)}
	独居である	87 (15.2)	59 (13.1)	28 (18.8)	
主観的健康感	悪い	67 (11.2)	55 (12.2)	12 (8.1)	0.375 ^{a)}
	よい	524 (88.7)	389 (86.5)	135 (90.6)	
主観的経済困窮感	ゆとりなし	71 (12.4)	59 (13.1)	12 (8.1)	0.001 ^{a)}
	ゆとりあり	502 (83.8)	379 (84.2)	123 (82.6)	
ADL自立度	非自立	39 (6.7)	28 (6.4)	11 (7.6)	0.613 ^{a)}
	自立	545 (93.3)	411 (93.6)	134 (92.4)	
就労の有無	あり	132 (22.0)	112 (24.9)	20 (13.4)	0.001 ^{a)}
	なし	442 (77.0)	325 (72.2)	117 (78.5)	
外出頻度	していない	2 (0.3)	2 (4.4)	0 (0.0)	0.118 ^{b)}
	年に数回	1 (0.2)	1 (0.2)	0 (0.0)	
	月1～3回	17 (2.9)	16 (3.6)	1 (0.7)	
	週1回	23 (3.9)	18 (4.0)	5 (3.4)	
	週2～3回	118 (20.0)	97 (21.6)	21 (14.1)	
	週4回	94 (15.9)	66 (14.7)	28 (18.8)	
	週に5回以上	335 (56.8)	248 (55.1)	87 (58.4)	

a) χ^2 検定による結果

b) フィッシャーの正確確率検定による結果

欠損については表示を省略している

グリスロは、グリーンスローモビリティの略称

3. 統計解析

グリスロ利用群，非利用群ごとに導入前調査の度数分布について， χ^2 検定およびフィッシャーの正確確率検定を行った（表1）。

次に，グリスロ利用・非利用とグリスロ導入前と比べた外出，社会的行動，ポジティブ感情を感じる機会の増加の有無について，度数分布を記述し， χ^2 検定を行った（表2）。さらに，グリスロ利用頻度についても度数分布を記述した（表3）。

その後，グリスロ利用・非利用とグリスロ導入前と比べた外出，社会的行動，ポジティブ感情を感じる機会が「増えた」か否かとの関連を，上述の

導入前の9調整変数を調整した多変量解析を用いて検証した（表4）。本研究で用いた外出，社会的行動，ポジティブ感情を感じる機会増加の有無の各12項目の割合は10%以上であるため，ロジスティック回帰分析で求めたオッズ比では相対リスクが過大推計となる²²⁾。そのため，ロバスト標準誤差を補正したポアソン回帰分析（強制投入法）を用いて累積発生比（CIRR；cumulative incidence rate ratio），95%信頼区間（95%CI；95% confidence interval），P値を算出した。また，表4の感度分析として「1.増えた（電動カートきっかけ）」のみを増加ありとした分析および説明会非参加で利用し

表2 グリスロ利用・非利用とグリスロ導入前と比べた外出, 社会的行動, ポジティブ感情を感じる機会の増加の有無

		人数 (%)				P 値
		合計 N= 599	非利用群 N= 450 (75.1)	利用群 N= 149 (24.9)	利用群-非利用群 割合の差	
外出	合計	135 (23.6)	78 (17.3)	57 (38.3)	21.0	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	27 (4.5)	2 (0.4)	25 (16.8)	16.4	
	電動カート関係なし	108 (18.0)	76 (16.9)	32 (21.5)	4.6	
外出 行動範囲	合計	124 (21.8)	75 (16.7)	49 (32.9)	16.2	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	25 (4.2)	2 (0.4)	23 (15.4)	15.0	
	電動カート関係なし	99 (16.5)	73 (16.2)	26 (17.5)	1.3	
歩く	合計	179 (31.5)	122 (27.1)	57 (38.3)	11.2	0.034 ^{a)}
	電動カートきっかけ	24 (4.0)	3 (0.7)	21 (14.1)	13.4	
	電動カート関係なし	155 (25.9)	119 (26.4)	36 (24.2)	-2.2	
家族的と話す	合計	110 (19.4)	55 (12.2)	55 (36.9)	24.7	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	49 (8.2)	8 (1.8)	41 (27.5)	25.7	
	電動カート関係なし	61 (10.2)	47 (10.4)	14 (9.4)	-1.0	
家族的以外の 人と話す	合計	143 (25.0)	65 (14.5)	78 (52.4)	37.9	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	60 (10.0)	9 (2.0)	51 (34.2)	32.2	
	電動カート関係なし	83 (13.9)	56 (12.4)	27 (18.1)	5.7	
社会的行動 助け合い	合計	125 (21.9)	52 (11.6)	73 (49.0)	37.4	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	45 (7.5)	8 (1.8)	37 (24.8)	23.0	
	電動カート関係なし	80 (13.4)	44 (9.8)	36 (24.2)	14.4	
地域活動に 参加する	合計	104 (18.2)	34 (7.6)	70 (47.0)	39.4	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	35 (5.8)	3 (0.7)	32 (21.5)	20.8	
	電動カート関係なし	69 (11.5)	31 (6.9)	38 (25.5)	18.6	
他者と食事	合計	84 (14.6)	52 (11.6)	32 (21.5)	9.9	0.003 ^{a)}
	電動カートきっかけ	9 (1.5)	2 (0.4)	7 (4.7)	4.3	
	電動カート関係なし	75 (12.5)	50 (11.1)	25 (16.8)	5.7	
日常生活におけ る楽しみ	合計	128 (22.3)	62 (13.8)	66 (44.3)	30.5	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	46 (7.7)	7 (1.6)	39 (26.2)	24.6	
	電動カート関係なし	82 (13.7)	55 (12.2)	27 (18.1)	5.9	
ポジティブ 感情 生きがいを 感じる	合計	123 (21.5)	66 (14.7)	57 (38.3)	23.6	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	29 (4.8)	6 (1.3)	23 (15.4)	14.1	
	電動カート関係なし	94 (15.7)	60 (13.3)	34 (22.8)	9.5	
声を出して 笑う	合計	142 (25.0)	78 (17.3)	64 (43.0)	25.7	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	30 (5.0)	4 (0.9)	26 (17.5)	16.6	
	電動カート関係なし	112 (18.7)	74 (16.4)	38 (25.5)	9.1	
気持ちが明るく なる	合計	146 (25.7)	78 (17.3)	68 (45.6)	28.3	<0.001 ^{a)}
	電動カートきっかけ	42 (7.0)	5 (1.1)	37 (24.8)	23.7	
	電動カート関係なし	104 (17.4)	73 (16.2)	31 (20.8)	4.6	

a) χ^2 検定による結果
増加がなかった割合や欠損については表示を省略している
グリスロは、グリーンスローモビリティの略称

た2人を利用群から除いた分析を行うことで, 点推定値の方向性に変化がないかを確認した(表5). これは, ①グリスロ利用群においても, 電動カートがきっかけでみられる変化と, 電動カートがきっかけでない無関係の変化がありうる. そこで, 電動カートがきっかけでみられる変化のみに限定し

ても結果は同様か, 確認した. ②利用群で質問票において参加とした者のなかに, 事前説明会に参加してバーコードを提供され客観的乗車記録がある者と, 説明会非参加のためバーコードが提供されておらず, 客観的乗車記録がない者がいた. 後者は客観的乗車記録がないため, 本人の誤った記

表3 グリスロの利用頻度別の属性

		人数(%)						
		合計 N=599	0回 N=450(75.1)	1回 N=24 (4.0)	2回 N=25 (4.2)	3回 N=14 (2.3)	4回 N=18 (3.0)	5回 N=68 (11.4)
性別	男性	352 (58.8)	293 (65.1)	7 (29.2)	8 (32.0)	5 (35.7)	8 (44.4)	31 (45.6)
	女性	247 (41.2)	157 (34.9)	17 (70.8)	17 (68.0)	9 (64.3)	10 (55.6)	37 (54.4)
年齢	65～69歳	99 (16.5)	84 (18.7)	5 (20.8)	3 (12.0)	1 (7.1)	0 (0.0)	6 (8.8)
	70～74歳	165 (27.6)	128 (28.4)	4 (16.7)	7 (28.0)	5 (35.7)	2 (11.1)	19 (27.9)
	75～79歳	160 (26.7)	119 (26.4)	7 (29.2)	4 (16.0)	3 (21.4)	9 (50.0)	18 (26.5)
	80～84歳	115 (19.2)	80 (17.8)	6 (25.0)	3 (25.0)	4 (12.0)	4 (28.6)	18 (26.5)
	85歳以上	60 (10.0)	39 (8.7)	2 (8.3)	8 (32.0)	1 (7.1)	3 (16.7)	7 (10.3)
教育歴	<10年	62 (10.8)	50 (11.0)	0 (0.0)	3 (12.0)	1 (7.1)	1 (5.6)	7 (10.3)
	10～12年	248 (43.0)	179 (40.0)	13 (54.2)	11 (44.0)	6 (42.9)	9 (50.0)	30 (44.1)
	>=13年	267 (46.3)	205 (46.0)	9 (37.5)	11 (44.0)	6 (42.9)	8 (44.4)	28 (41.2)
独居	独居ではない	487 (81.3)	371 (82.4)	16 (66.7)	21 (84.0)	11 (78.6)	14 (77.8)	54 (79.4)
	独居である	87 (15.2)	59 (13.1)	7 (29.2)	3 (12.0)	2 (14.3)	4 (22.2)	12 (17.7)
主観的健康感	悪い	67 (11.2)	55 (12.0)	2 (8.3)	6 (24.0)	0 (0.0)	1 (5.6)	3 (4.4)
	よい	524 (88.7)	389 (86.0)	22 (91.7)	19 (76.0)	14(100.0)	17 (94.4)	63 (92.7)
主観的経済困窮感	ゆとりなし	71 (12.4)	59 (13.0)	0 (0.0)	1 (4.0)	1 (7.14)	2 (11.1)	8 (11.8)
	ゆとりあり	502 (83.8)	379 (84.0)	20 (83.3)	19 (76.0)	10 (71.4)	16 (88.9)	58 (85.3)
ADL自立度	非自立	39 (6.7)	28 (6.2)	2 (8.3)	3 (12.0)	0 (0.0)	1 (5.6)	5 (7.4)
	自立	545 (93.3)	411 (91.0)	21 (87.5)	22 (88.0)	14(100.0)	16 (88.9)	61 (89.7)
就労の有無	あり	132 (22.0)	112 (25.0)	5 (20.8)	4 (16.0)	2 (14.3)	1 (5.6)	8 (11.8)
	なし	442 (77.0)	325 (72.0)	16 (66.7)	17 (68.0)	9 (64.3)	17 (94.4)	58 (85.3)
外出頻度	していない	2 (0.3)	2 (0.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	年に数回	1 (0.2)	1 (0.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	月1～3回	17 (2.9)	16 (3.6)	1 (4.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
	週1回	23 (3.9)	18 (4.0)	1 (4.2)	2 (8.0)	0 (0.0)	1 (5.6)	1 (1.5)
	週2～3回	118 (20.0)	97 (22.0)	3 (12.5)	2 (8.0)	4 (28.6)	1 (5.6)	11 (16.2)
	週4回	94 (15.9)	66 (15.0)	4 (16.7)	8 (32.0)	3 (21.4)	5 (27.8)	8 (11.8)
	週に5回以上	335 (56.8)	248 (55.0)	14 (58.3)	12 (48.0)	7 (50.0)	11 (61.1)	43 (63.2)

欠損については表示を省略している
 グリスロは、グリーンスローモビリティの略称

入である可能性は排除できない。そのため、この2人を除いた。

本研究では、グリスロ導入前と比べた外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会が「増えた」か否かの各12項目との関連を同時に評価するため、多重検定による偽陽性が懸念される。そのため、ボンフェローニ補正を実施した。本研究では、検定の有意水準 ($P=0.05$) を検定の数で割り ($0.05/12$)、ボンフェローニ補正後の有意水準を $P=0.0042$ とした。

データの欠損については、データがランダムに欠落していると仮定し、マルコフ連鎖モンテカルロ法を使用して多重代入を行った²³⁾。20個の代入デー

タセットを生成した後、上記の分析を実行し、Rubinのルールを使用して効果の推定値を組み合わせた²⁴⁾。統計解析には、STATA 17/MP (StataCorp LLC, College Station, TX) を使用した。

4. 倫理的配慮

本研究は、千葉大学大学院医学研究院の倫理審査による承認 (受付番号: M10065, 承認年月日: 2021年8月24日) を得たうえで実施した。また、対象者には調査への参加は自由意志であること、参加しない場合も不利益を被らないことを調査票の紙面に明記した。そのうえで、チェックボックスを設定して調査への参加同意の意思を確認した。

表4 グリズロ利用の有無と外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会12項目との関連

	全体				南花台地域				河原塚地域				小金原地域			
	CIRR	95%CI	P値	CIRR	95%CI	P値	CIRR	95%CI	P値	CIRR	95%CI	P値	CIRR	95%CI	P値	
外出	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	1.94	1.42 2.66	<0.001	1.80	1.07 3.04	0.027	1.81	0.93 3.51	0.080	2.26	1.31 3.91	0.003	1.31	3.91	0.003
外出 行動範囲	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	1.74	1.25 2.41	0.001	1.40	0.83 2.38	0.212	2.75	1.23 6.12	0.013	1.98	1.06 3.70	0.032	1.06	3.70	0.032
歩く	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	1.25	0.96 1.63	0.104	1.01	0.63 1.62	0.965	1.52	0.79 2.94	0.208	1.23	0.81 1.87	0.337	0.81	1.87	0.337
家族と話す	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	2.82	1.97 4.03	<0.001	1.99	1.13 3.49	0.016	6.92	2.28 20.97	0.001	3.54	1.80 6.97	<0.001	1.80	6.97	<0.001
家族以外の人と 話す	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	3.36	2.49 4.53	<0.001	2.47	1.50 4.06	<0.001	5.76	2.42 13.69	<0.001	3.66	2.06 6.50	<0.001	2.06	6.50	<0.001
社会的 行動	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	3.61	2.57 5.07	<0.001	3.08	1.79 5.32	<0.001	7.66	2.75 21.33	<0.001	2.61	1.22 5.58	0.014	1.22	5.58	0.014
地域活動に 参加する	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	5.21	3.44 7.88	<0.001	5.62	2.63 12.00	<0.001	4.24	1.85 9.71	0.001	3.73	1.92 7.25	<0.001	1.92	7.25	<0.001
他者と食事	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	1.38	0.91 2.10	0.131	1.72	0.86 3.46	0.126	0.79	0.23 2.68	0.700	1.22	0.60 2.49	0.581	0.60	2.49	0.581
日常生活におけ る楽しみ	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	2.63	1.92 3.60	<0.001	2.05	1.23 3.42	0.006	6.65	2.32 19.10	<0.001	2.42	1.38 4.22	0.002	1.38	4.22	0.002
生きがい を感じる	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	2.11	1.51 2.94	<0.001	1.68	0.99 2.86	0.054	2.70	1.21 6.04	0.016	2.03	1.08 3.82	0.028	1.08	3.82	0.028
ポジティブ 感情	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	2.20	1.64 2.95	<0.001	1.54	0.95 2.51	0.083	4.04	1.94 8.43	<0.001	2.26	1.30 3.94	0.004	1.30	3.94	0.004
気持ち が明るく なる	非利用群	1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		1.00		
	利用群	2.23	1.65 3.01	<0.001	1.71	1.06 2.75	0.028	3.62	1.56 8.43	0.003	2.42	1.38 4.23	0.002	1.38	4.23	0.002

CIRR : cumulative incidence rate ratio (累積発生比), CI : confidence interval (信頼区間)
 目的変数の12項目について、それぞれ導入前の性別、年齢、教育歴、独居、主観的健康感、主観的経済困窮感、ADL自立度、就労の有無、外出頻度を調整した結果、目的変数は、1より高いと「増加あり」、1より低いと「増加なし」の傾向を示す
 グリズロは、グリーンズローモビリティの略称

表5 グリズロ利用の有無と外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会12項目との関連：感度分析の結果

	全体				南花台地域				河原塚地域				小金原地域			
	CIRR	95%CI	P値	CIRR	95%CI	P値	CIRR	95%CI	P値	CIRR	95%CI	P値	CIRR	95%CI	P値	
外出	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	8.86	2.73	28.72	<0.001	7.17	1.49	34.40	<0.001	10.69	1.22	93.59	0.032	7.51	0.99	57.02
外出 行動範囲	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	85.38	6.29	1158.91	0.001	8.68	1.04	72.80	<0.001	15.46	2.89	82.64	0.001	1.42	1.19	1.68
歩く	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	40.45	6.14	266.49	<0.001	9.36	0.67	129.71	0.095	4.39	0.96	20.13	0.057	6.52	1.32	32.27
家族と話す	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	9.19	4.61	18.33	<0.001	5.88	2.00	17.26	0.001	12.61	1.71	92.96	0.013	9.67	2.35	39.88
家族以外の人と 話す	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	10.84	5.28	22.24	<0.001	4.61	1.47	14.48	0.009	23.59	2.99	185.84	0.003	9.68	2.96	31.64
社会的 行動	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	10.34	4.54	23.58	<0.001	20.55	2.48	169.99	0.005	7.82	2.58	23.70	<0.001	165.66	6.73	4078.62
地域活動に 参加する	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	17.99	5.66	57.20	<0.001	7.64	1.82	32.20	<0.001	8.56	1.89	38.70	0.005	2.25	1.36	3.72
他者と食事	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	9.56	0.77	118.68	0.079	5.13	1.00	27.10	<0.001	1.95	1.55	2.45	<0.001	6.85	1.71	2.74
日常生活におけ る楽しみ	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	9.21	4.62	18.35	<0.001	6.06	1.65	22.32	0.007	1.41	0.01	2.33	0.152	7.19	1.70	30.51
生きがい を感じる	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	5.45	2.36	12.61	<0.001	1.66	0.28	9.78	0.578	6.47	1.20	34.75	0.030	2.25	1.76	6.29
ポジティブ 感情	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	8.44	3.55	20.07	<0.001	3.27	0.88	12.14	0.076	9.64	2.03	45.77	0.004	3.86	1.02	14.70
気持ちが明るく なる	非利用群	1.00			1.00			1.00			1.00			1.00		
	利用群	11.60	4.79	28.10	<0.001	6.28	1.79	21.98	0.004	16.01	1.94	132.22	0.010	16.86	2.29	124.14

CIRR : cumulative incidence rate ratio (累積発生比)、CI : confidence interval (信頼区間)
 目的変数の12項目について、それぞれ導入前の性別、年齢、教育歴、独居、主観的健康感、主観的経済困窮感、ADL自立度、就労の有無、外出頻度を調整した結果、目的変数は、1より高いと「増加あり」、1より低いと「増加なし」の傾向を示す
 グリズロは、グリーンズロースマートフォンアプリの略称

Ⅲ. 結 果

導入後調査票と客観的な乗車記録より、グリスロ利用群は149人(24.9%)、非利用群は450人(75.1%)であった。

1. 対象者の導入前調査における特徴

表1に対象者の属性を示す。グリスロ利用群は、非利用群に比べ女性(60.4%)、後期高齢者(65.1%)、主観的経済困窮感でゆとりあり(82.6%)、就労なし(78.5%)の割合が有意に高かった。一方で、教育歴、独居、主観的健康感、ADL自立度、外出頻度では両群間に差がなかった。

2. グリスロ利用と外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会が「増えた」か否かの関連

表2に導入後に外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会が増加した割合を示す。非利用群で機会が「増えた(合計)」と回答したものは7.6~27.1%であったのに対し、利用群では21.5~52.4%とすべての項目で多かった。利用群で多かった順に家族以外の人と話す(52.4%)、助け合い(49.0%)、地域活動に参加する(47.0%)、気持ちが明るくなる(45.6%)、日常生活における楽しみ(44.3%)、声を出して笑う(43.0%)などで、機会が「増えた」割合が高かった。利用群と非利用群における機会が増加した割合の差は、最小9.9%~最大で39.4%であった。また、グリスロ利用群は、非利用群に比べ「増えた(電動カート関係なし)」においても、12項目中10項目で増えた割合が高かった。

表3にグリスロの利用頻度別の属性を示す。グリスロ利用は5回以上が68人と、利用群の45.6%であった。また、グリスロ利用頻度が高いほど、男性、後期高齢者、主観的経済困窮感でゆとりあり、就労なしの割合が高かった。

表4に、グリスロ導入前と比べて機会が増えたか否かの各12項目をそれぞれ目的変数とした12モデルのポアソン回帰分析の結果を示した。ポアソン回帰分析の結果、グリスロ利用群は非利用群と比

較して、外出(CIRR:1.94, 95%CI:1.42~2.66)、行動範囲(1.74, 1.25~2.41)といった外出機会、家族と話す(2.82, 1.97~4.03)、家族以外の人と話す(3.36, 2.49~4.53)、助け合い(3.61, 2.57~5.07)、地域活動に参加する(5.21, 3.44~7.88)といった社会的行動、日常生活における楽しみ(2.63, 1.92~3.60)、生きがいを感じる(2.11, 1.51~2.94)、声を出して笑う(2.20, 1.64~2.95)、気持ちが明るくなる(2.23, 1.65~3.01)といったポジティブ感情を感じる機会が有意に高かった($P < 0.0042$)。歩く(1.25, 0.96~1.63, $P = 0.104$)、他者と食事(1.38, 0.91~2.10, $P = 0.131$)も利用群で多かったが、ボンフェローニ法での補正前後とも有意でなかった。歩く、他者との食事については、南花台地域、河原塚地域、小金原地域においても同様の結果であった。

表5に、「1. 増えた(電動カートきっかけ)」のみを増加ありとし、説明会非参加で利用した2人を利用群から除いた感度分析の結果を示す。感度分析においては、各12項目のそれぞれの統計学的有意および点推定値が、非利用群と比較して高いことでは一貫していた。

Ⅳ. 考 察

本研究では、2市3地域を対象に主な利用者である高齢者のグリスロを試行導入し、利用群と非利用群とで導入前の属性を調整したうえで、外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会増加を比較した。その結果、グリスロ利用群は非利用群と比較して外出(外出、行動範囲)のみならず、社会的行動(家族と話す、家族以外の人と話す、助け合い、地域活動に参加する)、ポジティブ感情を感じる(日常生活における楽しみ、生きがいを感じる、声を出して笑う、気持ちが明るくなる)機会の増加がCIRRで1.74~5.21倍高かった。

1. グリスロ利用により外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会が「増えた」割合が高かった
われわれが知る限り、高齢者のグリスロ利用に

より望ましい外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会が非利用群より増加した割合が高かったことを、導入前の属性を調整したうえで、明らかにした初めての研究である。本研究の知見は、グリスロ利用経験がありと答えた人は、利用経験がなしの人よりも「外出機会の増加による健康増進」「他者との交流機会の増加」に対して、「そう思う」割合が高かったとする先行研究を支持する結果であった¹⁷⁾。さらに、比較対照はないが、新たな移動手段として買い物バスを1か月ほど試行導入した地域では、外出や人と会う機会が増えたと報告した先行研究¹⁸⁾の知見と一致する。社会的行動、ポジティブ感情といった、外出、行動範囲にとどまらない機会の増加という本研究の仮説を支持する結果が確認された。

2. グリスロ利用が外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会を増やす仮説

本研究の利用群では社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会の増加が、非利用群の2.11～5.21倍、有意に高かった。グリスロ利用中は、低速走行する車内外で知り合いでない同乗者を含むさまざまな人とコミュニケーションをすることが報告されている¹⁶⁾。グリスロへの乗車・利用は社会的交流や社会参加機会を生み、まるで“動く”通いの場²⁰⁾のように機能している可能性がある。加えて、移動先でも社会参加が増える。それらが社会的サポートやおしゃべり相手が増える²¹⁾ことにつながり、これらを通じて、ポジティブな感情を増やすと考えられる²⁵⁾。この経路の解明については、今後のさらなる研究が必要である。

3. グリスロ利用が介護予防に及ぼす可能性

本研究で得られたグリスロ利用による行動範囲²⁶⁾、外出²⁷⁾の機会増加が非利用群よりも有意に高かったことにより、地域在住高齢者の介護予防に及ぼす可能性があると考えられる。高齢者の外出や社会参加機会には、移動手段が重要な要素であり²⁸⁾、外出が減ることにより要支援・要介護認

定リスクや死亡リスク¹⁾が高まることはすでに報告されている¹¹⁾。したがって、グリスロ利用による移動支援・手段確保が、外出機会を促進し、身体活動を維持改善することで、介護予防につながると考えられる。加えて、本研究では、社会的行動・ポジティブ感情を感じる機会が高かったことが確認された。これらが望ましい健康アウトカム²⁹⁻³⁴⁾と関連することは、すでに多くの縦断研究で明らかになっている。つまり、外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会が増えることにより、認知症や要介護などのリスク^{31, 35-37)}が抑制されることが期待される。

本研究において、グリスロを導入することで高齢者の外出が増えたのに加え、望ましい社会的行動・ポジティブ感情を感じる機会が増えたことから、長期的には介護予防に効果があるのか否かといった検証が望まれる。

4. 本研究の強みと限界

本研究の強みは、グリスロの利用群と非利用群を導入前の属性を調整したうえで比較した結果、外出にとどまらず、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会が「増えた」ことを明らかにした初めての研究である。この知見は介護予防政策を検討するうえでも、意義があると考えられる。

しかし、本研究にはいくつかの限界がある。第1に、導入前の9変数で調整したものの未観察の両群間の差は調整できていない。たとえば、グリスロ利用群では非利用群に比べ、グリスロを自宅近くで乗降できた可能性が考えられる。このように、対象者の自宅とグリスロ乗車場所との距離は未観察である。また、利用群のほとんどが説明会参加者で占められていたことである。これについては、可能な限りの交絡因子を調整したものの、利用群の「やる気」や「グリスロ利用により、健康へ好影響が期待される」といった心理が結果に影響した可能性は残っている。科学的な妥当性の視点からは無作為化対照比較研究デザインが望ましいが、行政の協力の下で行う評価研究では実施は容易で

はない。第2に、導入前後とも郵送調査に回答したものに限定したため、選択バイアスの可能性が挙げられる。その結果、2回の調査に回答した健康意識が高いなどの集団に偏っている可能性がある。しかし、少なくともそのような集団においては、今回の結果で得られた変化があったとはいえる。第3に、一般化可能性の問題がある。他の地域や走行車両・方法でも本研究と同じ程度の結果が得られるのかは、今後のさらなる検証が必要である。第4に、本研究は約2か月の短期的な変化の検証であり、より長期的な変化や介護予防効果までは不明である。今後は、中長期的に追跡したこれらにおける検証が望まれる。第5に、目的変数が「増えた」か否かは、参加者の主観的な評価であり、約2か月前と比較する点で想起バイアスのかかる方法であった。これまでの研究でも使われているアウトカムである一方、妥当性や信頼性の検証はできていない。今後は妥当性等が検証済みである客観的な指標を用いた分析が必要と考える。最後に、グリスロ導入後の外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会の変化について、導入前時点の外出頻度以外の項目を調整できていない。しかし、導入後に変化で評価していることから、少なくとも機会が「増えた」か否かについては評価ができています。

本研究では、高齢者のグリスロ利用群と非利用群における、グリスロ導入前の違いを調整したうえで外出、社会的行動、ポジティブ感情を感じる機会増加を非利用群とで比較した。グリスロ利用群は、非利用群に比べ利用後に地域活動に参加する、会話する、気持ちが明るくなる、生きがいを感じるなどの機会が2~5割、CIRRで1.74~5.21倍高かったことが明らかになった。グリスロを導入することは、地域在住高齢者の移動支援のみならず、グリスロ内外で社会的交流を促進する“動く”通いの場のような機能があり、健康に関連する可能性が示唆された。

本研究は、ヤマハ発動機株式会社と千葉大学予防医学センターとの共同研究契約「電動カート導入による高齢

者のQOL向上・介護予防・社会保障費抑制効果の評価等に関する研究」に基づき、国立研究開発法人科学技術振興機構(JPMJOP1831)ならびにヤマハ発動機株式会社の研究助成を受けて実施した。記して深謝します。本研究へ参加、協力いただきました松戸市および河内長野市の調査参加者のみなさまに厚く御礼申し上げます。

共著者である近藤克則は、ヤマハ発動機株式会社より研究費の提供を受けたことをCOIとして開示します。

文 献

- 1) World Health Organization: Physical activity (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>, 2022.6.6) (2020).
- 2) Webber SC, Porter MM, Menec VH: Mobility in older adults: A comprehensive framework. *Gerontologist*, **50** (4): 443-450 (2010).
- 3) Zoran Milanović, Saša Pantelić, Nebojša Trajković, et al.: Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clin Interv Aging*, **8**: 549-556 (2013).
- 4) 平井 寛: 地域公共交通サービスの維持と高齢者の健康. 自治総研, **45** (486): 24-43 (2019).
- 5) 平井 寛, 近藤克則, 尾島俊之ほか: 地域在住高齢者の要介護認定のリスク要因の検討; AGESプロジェクト3年間の追跡研究. 日本公衆衛生雑誌, **56** (8): 501-512 (2009).
- 6) Reinhard E, Courtin E, van Lenthe FJ, et al.: Public transport policy, social engagement and mental health in older age: A quasi-experimental evaluation of free bus passes in England. *J Epidemiol Community Health*, **72** (5): 361-368 (2018).
- 7) Webb E, Netuveli G, Millett C: Free bus passes, use of public transport and obesity among older people in England. *J Epidemiol Community Health*, **66** (2): 176-180 (2012).
- 8) Webb E, Laverty A, Mindell J, et al.: Free Bus Travel and Physical Activity, Gait Speed, and Adiposity in the English Longitudinal Study of Ageing. *Am J Public Health*, **106** (1): 136-142 (2016).
- 9) Coronini-Cronberg S, Millett C, Laverty AA, et al.: The Impact of a Free Older Persons' Bus Pass on Active Travel and Regular Walking in England. *Am J*

- Public Health*, **102** (11) : 2141–2148 (2012).
- 10) Laverty AA, Webb E, Vamos EP, et al. : Associations of increases in public transport use with physical activity and adiposity in older adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, **15** : 31 (2018).
 - 11) Hirai H, Ichikawa M, Kondo N, et al. : The risk of functional limitations after driving cessation among older Japanese adults; The JAGES cohort study. *J Epidemiol*, **30** (8) : 332–337 (2020).
 - 12) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング:介護保険制度等に基づく移動支援サービスに関する調査研究事業【報告書】. 令和元年度厚生労働省老人保健事業推進費等補助金(老人保健健康増進等事業), 東京(2020).
 - 13) 国土交通省: グリーンズローモビリティ概要(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/content/001406001.pdf>, 2020.6.6) (2022).
 - 14) 国土交通省: グリーンズローモビリティ走行実績一覧(<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/content/001601437.pdf>, 2022.6.6) (2022).
 - 15) 小竹裕人, 舩津賢人, 天谷賢児ほか: 安全安心なモビリティとして開発された低速電動バスによるコミュニケーション空間の創出に向けた一考察. *社会安全とプライバシー*, **3** (1) : 1–14 (2019).
 - 16) 国土交通省総合政策局: 地域特性に応じた電動低速モビリティの活用検討調査業務報告書, 東京(2021).
 - 17) 平野里奈, 土井健司, 葉 健人ほか: グリーンズローモビリティの社会的価値の分析. *IATSS Review* (国際交通安全学会誌), **46** (3) : 231–240 (2022).
 - 18) 安村誠司, 蘭牟田洋美, 平井 寛ほか: 介護予防ハイリスク者に対する包括的介護予防プログラムの開発と検証. 1–6, 東京(2014).
 - 19) 公益社団法人日本医師会: 地域医療情報システム(<https://jmap.jp/>, 2023.2.10) (2021).
 - 20) 林 尊弘, 竹田徳則, 加藤清人ほか: 通いの場参加後の社会参加状況と健康情報・意識に関する変化; JAGES 通いの場参加者調査. *総合リハビリテーション*, **47** (11) : 1109–1115 (2019).
 - 21) 竹田徳則: 地域介入による介護予防効果検証; 武豊プロジェクト. *総合リハビリテーション*, **42** (7) : 623–629 (2014).
 - 22) Zhang J, Yu KF : What's the relative risk? A method of correcting the odds ratio in cohort studies of common outcomes. *J Am Med Assoc*, **280** (19) : 1690–1691 (1998).
 - 23) Rubin DB : Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys. 1–258, John Wiley & Sons, Inc., U.S. (1987).
 - 24) Rubin DB : Multiple Imputation after 18+ Years. *J Am Stat Assoc*, **91** (434) : 473–489 (1996).
 - 25) 竹田徳則, 近藤克則, 平井 寛: 心理社会的因子に着目した認知症予防のための介入研究; ポピュレーション戦略に基づく介入プログラム理論と中間アウトカム評価. *作業療法*, **28** (2) : 178–186 (2009).
 - 26) Matsuda N, Murata S, Ono R : Association between life space and health literacy in community-dwelling older adults. *Nippon Ronen Igakkai Zasshi Japanese Journal of Geriatrics*, **55** (4) : 650–656 (2018).
 - 27) Hirai H, Saito M, Kondo N, et al. : Physical Activity and Cumulative Long-Term Care Cost among Older Japanese Adults; A Prospective Study in JAGES. *Int J Environ Res Public Health*, **18** (9) : 5004 (2021).
 - 28) Latham-Mintus K, Manierre M, Miller K : Staying Connected; Alternative Transportation Use, Neighborhoods, and Social Participation Among Older Americans. *Gerontologist*, **62** (1) : 75–88 (2022).
 - 29) Okuzono SS, Shiba K, Kim ES, et al. : Ikgai and subsequent health and wellbeing among Japanese older adults: Longitudinal outcome-wide analysis. *Lancet Reg Health West Pac*, **21** : 10039 (2022).
 - 30) Tamada Y, Yamaguchi C, Saito M, et al. : Does laughing with others lower the risk of functional disability among older Japanese adults? The JAGES prospective cohort study. *Prev Med (Baltim)*, **155** : 1–8 (2022).
 - 31) Murata C, Takeda T, Suzuki K, et al. : Positive affect and incident dementia among the old. *J Epidemiol Res*, **2** (1) : 118–124 (2015).
 - 32) Nemoto Y, Saito T, Kanamori S, et al. : An additive effect of leading role in the organization between social participation and dementia onset among Japanese older adults; the AGES cohort study. *BMC Geriatr*, **17** (1) : 297 (2017).
 - 33) Saito M, Kondo K, Ojima T, et al. : Criteria for social

-
-
- isolation based on associations with health indicators among older people ; A 10-year follow-up of the Aichi Gerontological Evaluation Study. *Nihon Koshu Eisei Zasshi*, **62** (3) : 95–105 (2015).
- 34) Murata C, Saito T, Tsuji T, et al. : A 10-year follow-up study of social ties and functional health among the old: The AGES project. *Int J Environ Res Public Health*, **14** (7) : 1–9 (2017).
- 35) 田村元樹, 服部真治, 辻 大士ほか : 高齢者のボランティアグループ参加と個人のうつ傾向との関連 ; 傾向スコアマッチング法を用いた3年間のJAGES縦断研究. *日本公衆衛生雑誌*, **68** (12) : 899–913 (2021).
- 36) Takagi D, Kondo K, Kawachi I : Social participation and mental health ; Moderating effects of gender, social role and rurality. *BMC Public Health*, **13** (1) : 701–709 (2013).
- 37) 田近敦子, 井手一茂, 飯塚玄明ほか : 「通いの場」への参加は要支援・要介護リスクの悪化を抑制するか ; JAGES2013–2016 縦断研究. *日本公衆衛生雑誌*, **69** (2) : 136–145 (2022).

The implementation of Green Slow Mobility and changes in going out, social behavior, and positive emotions opportunity among older adults

A before-and-after study

Motoki Tamura^{1,2)}, Kazushige Ide¹⁾, Masamichi Hanazato^{1,3)}, Atsushi Nakagomi¹⁾, Hiroki Takeuchi^{1,4)}, Ryunosuke Shioya^{1,4)}, Noriyuki Abe⁴⁾, Hequn Wang^{1,4)}, Katsunori Kondo^{1,5)}

1) *Center for Preventive Medical Sciences, Chiba University*

2) *Hamamatsu University School of Medicine*

3) *Design Research Institute, Chiba University*

4) *Graduate School of Medical and Pharmaceutical Sciences, Chiba University*

5) *National Center for Geriatrics and Gerontology*

Objectives: The purpose of this study was to clarify the changes in going out, social behavior, and feeling positive emotions of older adults using the Green Slow Mobility.

Methods: A total of 599 older adults aged 65 years or older who responded to a questionnaire survey before and after the implementation of the Green Slow Mobility between October and December 2021 in two cities and three communities were included in the analysis. Changes in going out, social behavior, and positive emotions were compared between the Green Slow Mobility user group and non-user group. After imputing missing data by multiple imputations, modified poisson regression was conducted to obtain the cumulative incidence ratio, 95% Confidence Interval, and *P*-value. *P*-value was corrected by the Bonferroni method (Significance level: *P*=0.0042).

Results: The use of Green Slow Mobility was associated with a greater subjective increase in going out, social behavior, and feeling positive emotions than non-use.

Conclusion: The implementation of the Green Slow Mobility not only provides transportation but also may have a psychosocial and social factor association. The Green Slow Mobility may play a role as a “moving” community gathering place and may be related to health.

Key words : Green Slow Mobility, transport support, psychological and social factors, long-term care prevention