

健康寿命延伸に寄与する外出行動の近隣環境要因

—COVID-19 前後比較を踏まえた検討—

主査 安藤 真太郎*1

委員 海塩 渉*2, 坂本 毅啓*3, 勅使河原 航*4

本研究では、健康寿命を延伸する要因として外出行動に着目し、それを促進させる要因を見出すことを目的とする。モデル地区として X 小学校区を対象としたケーススタディを実施し、アンケート調査によるデータ、地理統計情報・公開統計情報双方を用いて、町丁目単位の地域環境が外出頻度に及ぼす影響をマルチレベルロジスティック回帰分析により検証を進めた。その結果、緑道への近接性や休憩所を備えた公園施設が外出頻度と関連を有することが示唆され、適度な距離感が反って外出や交流を促進させることが明らかとなった。COVID-19 前後の外出頻度の変化に関する比較検証を行ったところ、COVID-19 以降外出が年々萎縮している可能性も示唆された。

キーワード：1) 要介護予防, 2) 孤独, 3) 外出促進, 4) 街区, 5), 町丁目
6) アンケート調査, 7) GIS, 8) 通行量調査, 9) 前後比較, 10) 都市圏郊外住宅地

NEIGHBORHOOD ENVIRONMENTS CONTRIBUTING TO GOING OUT - Comparative verification before and during COVID-19 pandemic period -

Ch. Shintaro Ando

Mem. Wataru Umishio, Takeharu Sakamoto, Wataru Teshigahara

Multi-level logistic regression analysis was performed to examine the effects of neighborhood environments on going out based on geographic information, public statistical information, and questionnaire data from fiscal year 2020 at an elementary school district in Kitakyushu city. The result indicated that the convenience of neighborhood facilities was positively associated with increasing going out. Comparative verification was performed to examine the effects of local environments on going out based on questionnaires from fiscal year 2016 and fiscal 2020. The results showed that enhancing neighborhood environments improve going out.

1. 序論

1.1 健康寿命延伸の必要性

本国では総人口が減少する中、医療技術の進歩等に伴う平均寿命の延伸により、高齢化率は上昇傾向にある。2065 年には約 4 人に 1 人が 75 歳以上となると言われている。これに伴い、社会保障に関わる医療・介護費^{文1)}は増加の一途を辿り、2040 年度の医療・介護給付費の試算値は最大 94.3 兆円に上る試算で、2018 年実績値の 1.89 倍に及ぶ(図 1-1)。介護費用に限定すると同期間で 2.41 倍と試算されており、寿命を延ばすだけでなく、不健康な期間を短くしていくことも喫緊の課題である。

健康上の問題がなく、日常生活の制限もなく送れる年数は健康寿命と定義され、各国がその延伸を目指している。本国は世界有数の長寿国であるが、平均寿命と健康寿命の間に 2016 年時点で男性 8.84 年、女性 12.34 年

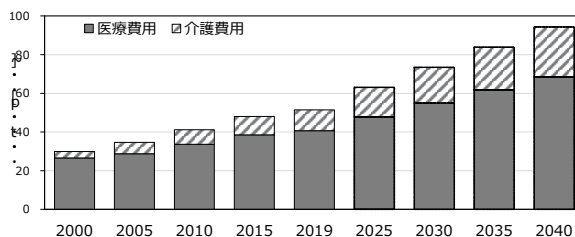


図 1-1 本国の医療・介護費用の推移

の差、すなわち不健康な期間を有している^{文2)}。徐々に縮小しつつあるものの、これを更に進めるべく男女ともに 2016 年比 3 年の健康寿命延伸を目指している。2019 年時点で 0.54~0.59 年の増加が達成されている一方で、平均寿命も 0.31~0.43 年延びていることから、より一層の対策が必要であると云える。

*1 北九州市立大学 准教授 博士 (工学) *2 東京工業大学 助教 博士 (工学) *3 北九州市立大学 准教授 *4 北九州市立大学 特任教員

1.2 住環境からの貢献の必要性

本国の健康づくりキャンペーンとして 2000 年に施行された健康日本 21 では一定の成果をあげつつも、日常生活における歩数等は減少傾向にあったため、同施策の第二期計画においていくつかの追加項目が設けられた。その例として、自発的な参加を推進する健康づくりへの転換、住民が運動しやすいまちづくり・環境整備の推進等といった住環境からの対策の追加がある。国土交通省もこれを踏襲し、健康・医療・福祉のまちづくりの推進ガイドライン²³⁾において、①住民の健康意識を高め、運動習慣を身につける、②コミュニティ活動への参加を高め、地域を支えるコミュニティ活動の活性化を図る、③日常生活圏域・徒歩圏域に都市機能を計画的に確保する、④街歩きを促す歩行空間を形成する、⑤公共交通の利用環境を高める、といった 5 つの取り組みを定め、外出行動や歩行を通じて健康寿命延伸を目指そうとしている。

1.3 本研究の目的

本研究では、アウトカムとして健康寿命ならびに標準化死亡比の他に、健康寿命を延伸させる介入要因として外出行動・歩行に着目し、その行動を促進させる住環境要素を見出すことを目的とする。対象地としては福岡県北九州市を対象として検討し、全域を考慮した分析に加え、一小学校区をモデルケースとしてマイクロ環境としての住まい周辺の街路や公園等についても考慮していく。統計資料や現地調査を通じて得たデータについて GIS を用いて指標として扱い、マルチレベルロジスティック回帰分析を代表とする多変量解析手法を用いて検討を進める。また、調査対象期間がコロナ禍であったこともあり、COVID-19 前に収集したデータを用いた比較検証や、街路の通行量調査の推移検証を用いて、今後あるべき住環境についても模索していく。

2. 調査概要

2.1 地域環境評価方法

地域環境指標については、①地域施設、②地理的要因、③人口動態に関するデータを収集した(表 2-1)。公園については、園内の休憩所・東屋などの有無についても一つ一つ確認した。収集するデータの基準年を 2020 年とし、同年のデータがない場合は、直近のデータを用いた。また地域施設は、既往研究²⁴⁾を参考に「各町丁目の重心地点から最寄り施設までの直線距離」を算出し、近接性評価指標に変換した(表 2-2)。尚、地域施設や重心地点の位置情報は CSV アドレスマッチングにより照合し、地理情報作成の際は、地理情報システム(GIS)を用いた(図 2-1, 2-2, 2-3)。尚、経年比較を行うモデル地区では、2016 年アンケート調査 実施以前より各施設が既存であることを確認している。

表 2-1 地域環境指標の例

分類	項目	資料
地域施設	公園・緑道、生鮮食品店、医療機関、三叉路 など	Google Map or i タウンページ
地理的要因	標高、建物密集度	国土地理院数値地図
人口動態	人口密度など	国勢調査 2015, 2020

表 2-2 地域環境指標の例

施設の充実度算出方法	
Sifp= Sif/Sia	Sifp: 地域 i の面積に対する地域 i 内の施設 f の ~m 圏内の面積割合
	Sif: 地域 i 内の「施設 f の ~m 圏内」の面積(単位: m ²)
	Sia: 地域 i の面積(単位: m ²)
人口を踏まえた平均施設充実度	
【小学校区の充実度 × (小学校区人口 / 区人口)】の合計	
施設の近接性	
各町丁目の重心から最寄り施設までの直線距離	

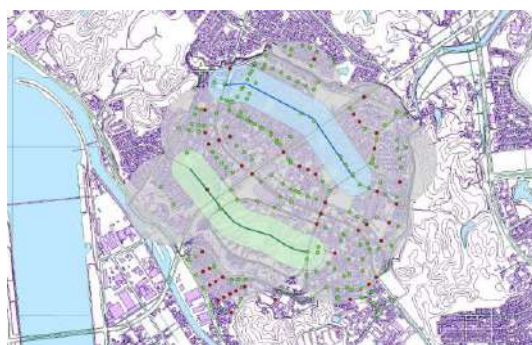


図 2-1 施設の近接性評価の例

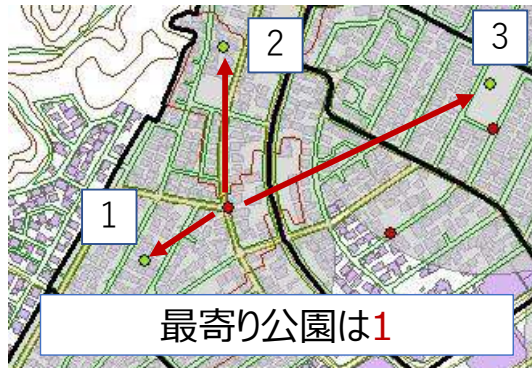


図 2-2 三叉路・緑道のバッファの例

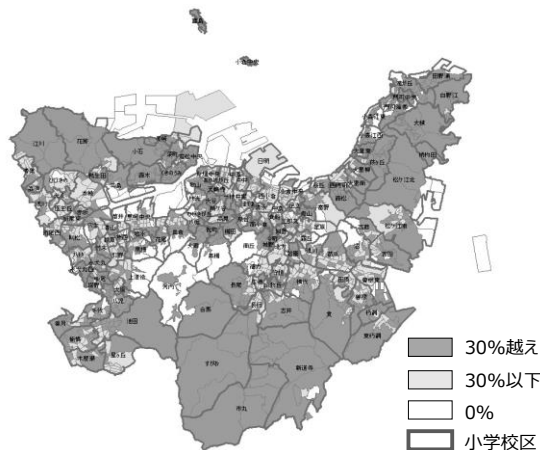


図 2-3 小学校区ごとの統合評価(北九州全域)

2.2 対象地・対象スケール

前述の通り、調査対象地は福岡県北九州市である。評価スケールは、最小で町丁目単位とし、検証内容に応じて、小学校区スケール、行政区スケールとして扱った。行政区スケールで検証を行う際には、人口を考慮した重みづけを行い、地区平均スコアとして扱った。

2.3 健康寿命の導出

本研究では、要介護リスクの客観指標として 2020 年の健康寿命を算出した。以後 0 歳健康寿命を健康寿命として取り扱う。健康寿命の種類については Sullivan 法、Katz 法、Rogers 法といった様々な種類があるが、本研究では、統一された基準により不健康を測定するため一定の客観性を持つことや一般の市町村より細かい地区単位で健康寿命の算出が可能であることから、健康日本 21 と同じ手法でもある Sullivan 法による障害なしの平均余命を採用し、健康な人の割合には、要介護度 2~5 を不健康と定義する「日常生活動作が自立している期間の平均」を用いた（表 2-3）。対象集団の人口、死亡数、介護保険データについては北九州市役所からの提供を受け、全国の基礎資料については総務省統計局ホームページより引用した。尚、算出には厚生労働科学研究の健康寿命

の算定プログラムを用いた。また、通例通り 2020 年の前後 1 年のデータも活用し、3 年平均の健康寿命を 2020 年の健康寿命としている。

表 2-3 地域環境指標の例

指標	引用	頻度	単位
日常生活に制限のない期間の平均	国民生活基礎調査	3年に1回	都道府県
自分が健康であると自覚している期間	基礎調査	1回	20大都市
日常生活動作が自立している期間の平均	介護保険データ	随時	市町村

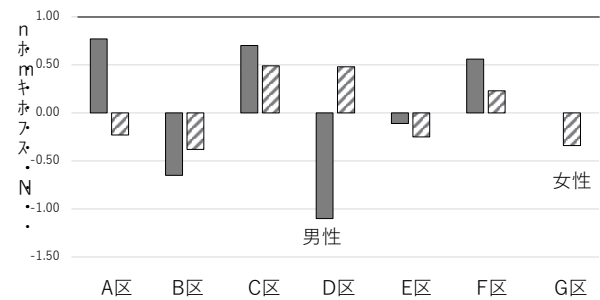


図2-4 健康寿命の地域間比較（偏差）

表 2-4 各区の SMR および地域環境指標の評価結果

	A 区	B 区	C 区	D 区	E 区	F 区	G 区
基礎情報							
人口密度[人/ha]	12.96	47.07	12.27	34.78	17.80	30.40	11.60
高齢化率[%]	32.35	27.86	28.66	31.00	35.94	29.30	32.35
平均世帯人数[人/世帯]	2.17	1.91	2.30	2.01	2.13	2.23	2.36
持ち家率[%]	64.41	40.49	56.09	48.90	57.73	57.14	65.87
戸建て率[%]	47.49	23.09	50.46	31.79	45.79	46.52	62.06
健康指標							
健康寿命(男)[歳] ※偏差	0.77	-0.65	0.70	-1.10	-0.11	0.56	0.00
(女)[歳] ※偏差	-0.23	-0.38	0.49	0.48	-0.25	0.23	-0.34
SMR 糖尿病[-]	128.3	136.5	105.4	151.2	81.6	115.7	77.8
高血圧性疾患[-]	76.2	110.0	68.1	204.1	71.6	193.7	211.1
心疾患[-]	79.8	82.2	68.7	71.5	82.6	76.6	77.9
脳血管疾患[-]	98.9	113.8	92.1	91.6	73.9	92.1	94.8
肺炎[-]	117.0	104.2	94.2	107.0	108.1	107.0	119.1
施設充実度 800m バッファ							
飲食店[%]	83.51	97.95	81.82	94.48	85.43	91.98	82.68
コンビニ[%]	80.13	97.05	77.44	96.33	83.43	86.72	83.54
生鮮食料品店[%]	72.23	96.70	72.68	96.31	84.98	78.34	66.86
買い物施設[%]	91.43	97.52	85.72	98.19	92.29	93.14	86.22
集会所[%]	64.94	87.92	46.24	95.54	63.23	33.42	77.52
遊戯施設[%]	49.10	88.33	37.79	71.81	62.23	41.00	45.77
警察・消防[%]	61.26	87.97	46.30	83.90	82.78	52.52	65.78
NPO 法人[%]	72.28	95.89	72.20	92.06	90.02	86.75	69.81
医療機関[%]	86.00	98.56	91.10	97.25	94.43	97.46	90.81
バス停[%]	96.17	98.27	92.97	98.11	97.83	97.58	96.72

行政区毎の健康寿命を導出した結果を図 2-4 ならびに表 2-4 に示す。ここでは町丁目単位での評価を目指していたものの、介護保険データの精度が低くなったため、行政区スケールで評価を行っている。健康寿命については、全体平均で男性が 78.41 歳、女性が 83.58 歳と高すぎる値となった。この理由についても介護保険データの精度の問題が考えられる。そこで、図中では行政区間比較のみを目的とし、平均との差のみに着目した（考察は次章）。

2.4 標準化死亡比の導出

前節で健康寿命を導出したが、精度の面で課題を有した。加えて男女別で示されることによって解釈の難しいところがあった。そこで、本節では地域の健康度を測る指標として標準化死亡比（以下、SMR）に着目していく。

死亡率を表す指標は 3 種ある。まず、粗死亡率は観察対象集団を性別や年齢別などのカテゴリに分別することなく、当該集団の全死亡数を全人口で除した単純なものである。算出が容易な点がメリットとなる一方、死亡率は通常、年齢構成によって大きく異なることから、他地域との比較には適さない。そのデメリットを補う指標として、ある基準集団を設定して、年齢の影響を調整した年齢調整死亡率がある。この年齢調整死亡率には、算出過程の異なる直接法と間接法に二分される。直接法は、ベビーブームなどの極端な増減を補正し、昭和 60 年人口構成に当てはめて算出するものである。一方、間接法では、観察集団の年齢階級別人口と基準集団の死亡率により算出された期待死亡数と実際の死亡数との比を求めるものであり、これが SMR に当たる。標準集団 100 に対して、比較集団がどの程度の死亡が予期されるか示す指標であり、SMR が 200 であれば、基準の 2 倍の死亡が予期され、50 であれば半減への抑制が期待されることとなる。

今回は、要介護への移行・介在が懸念され、我が国の上位の死因となっている「糖尿病」、「高血圧性疾患」、「心疾患」、「脳血管疾患」、「肺炎」の 5 つの死因について着目し、それぞれの SMR を区別に導出していく（図 2-5）。導出にあたっては、厚生労働省の人口動態統計から各市町村の性年齢別死亡数を整理して求めた。

3. 行政区スケールの検証結果

3.1 標準化死亡比の比較

行政区毎に導出した SMR の代表例として、図 3-1 に肺炎の SMR の結果を記載する。SMR は 100 が標準であることから、C 区の SMR が 94.2 と標準より死亡率が低いことがわかる。一般に、肺炎のリスクが高い地域は、喫煙率が高く、保健師や社会福祉士などの医療福祉分野からのサポートが少なく、ボランティア活動も活発でない^{文 5)}とされる。また社会体育施設が多いともされる。今回、体育

標準化死亡比 (SMR)

市区町村の死亡率×100

(全国の年齢階級別死亡率×市区町村の年齢階級別人口)の各年齢階級の総和

※ 偶然性を考慮し、前後3年の平均値としている
例) H20 : H19~H21の平均

図 2-5 SMRの算出方法

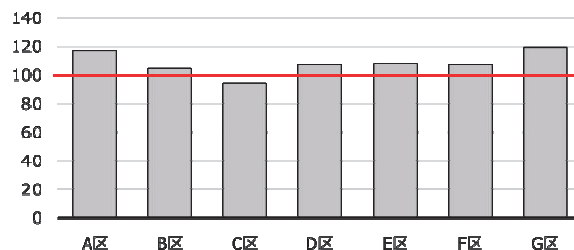


図 3-1 肺炎の標準化死亡比 (行政区間比較)

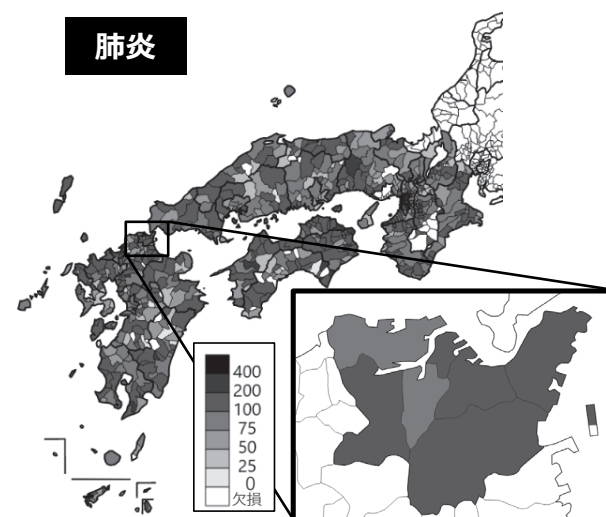


図3-2 肺炎の標準化死亡比の分布

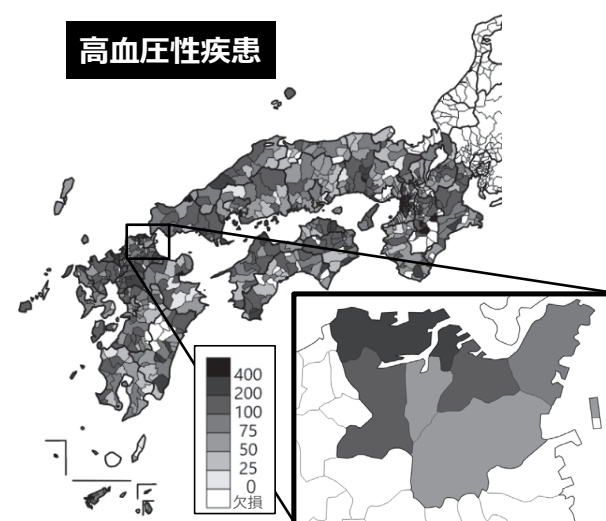


図3-3 高血圧性疾患の標準化死亡比の分布

館や運動場との関連は示されていないが、より狭い範囲で検証を進めることで、この差異について解明できる可能性がある。

続いて、同一市内だけでなく周辺地域との違いについても検証を行った。図 3-2 のように、肺炎については周辺地域とあまり差異が見受けられないが、図 3-3 のように高血圧性疾患については、日本海に面したエリアや福岡県内でも県南部の中山間地域で SMR がやや高くなる傾向が見てとれる。高血圧性疾患は寒冷地で増加することが知られており、特に西日本地域は夏を意識した家づくりを行っていることから、地域のペアガラス普及率も低く、寒さへのある種の油断がある^{文 6)}と指摘されており、住まいや住生活による差異が影響した可能性も考えられる。

3.2 標準化死亡比の比較

続いて、地域環境指標と健康指標の対応について確認を行っていく(表 2-4)。ここでは 7 サンプルと限られることから、多変量解析を伴わない検証となることを留意しておく。

糖尿病の SMR に着目すると、B 区と D 区の値が 130 を超えていることが見てとれる。両区のその他の共通点としては、人口密度が双方とも高い点にある。これに伴ってか、飲食店やコンビニ、生鮮食料品店、遊戯施設の充実度も高い傾向にあった。ファーストフード店やコンビニなどへのアクセスが容易であるが故に、不健康な生活に陥っている可能性がある。また、ここでは男性の健康寿命が短い傾向にあることから、特に男性がこの影響を受けている可能性がある。一方、飲食店やコンビニ、遊戯施設の充実度は比較的高くなく、生鮮食料品店の充実度が高い E 区については、肺炎を除く SMR と健康寿命において、健康に良好な関係が示されている。生鮮食料品店による良好な効果については、国内外でも示されており、Tani ら^{文 7)}は、外出時に車の利用がない高齢者において近隣に野菜や果物が手に入る店が「たくさんある」と回答した人ほど死亡リスクが低いことを示している。これらのように、既往研究を裏付ける関係性も一部見られている。

上記のような関係性が示された一方で、行政区スケールであると、広い範囲にまたがることもあり、街区レベルの近隣環境との関係性を見出すには難しさがあった。そこで、次章では一小学校区を対象として町丁目スケールでの検証を進めていく。

4. 町丁目スケールの検証結果

4.1 外出行動による健康効果

外出行動は生活に関わる多くの要素を持ち合わせており、散歩のように気ままに出歩き立ち寄るなどの無目的な行動から、通院のように明確な目的のある行動まで多様にある。目的には、「通院」、「散歩・立ち寄り」以外にも、「買い物」、「食事」、「クラブ・習い事」、「会合」、「家族・友人との交流」などがある。人々の生活の

中で、外出はごく普通の生活行為であるため、「外出」を意識することは少ない。しかしながら、一般的に高齢者の視点からみると、加齢に伴い、健康状態や生活機能が低下することで社会活動性の低下が起りやすく、外出や交流の機会が減少し行動範囲や外出場所の狭小化することで、閉じこもり状態になるという負のスパイラルが生じてしまう(図 4-1)^{文 8)}。心身機能が低下し廃用症候群を発生させ、最終的には寝たきりの要介護状態になるというプロセスになる可能性もある。

外出行動が心身にもたらす効果は様々知られており、外出頻度が多いほど、「日常生活動作」や「知的能動性」が高いこと^{文 9)}や、買い物頻度が多いほど、「閉じこもり」や「転倒」が抑制されること^{文 10)}などが挙げられる。外出行動が妨げられると閉じこもりとなり、要介護へ陥ってしまうことを考えると、外出行動の維持増進は健康寿命延伸につながると云える。

4.2 外出行動促進の近隣環境要因の検証

前節の通り、閉じこもりは身体的要因、心理的要因、社会的要因によっても発生するが、加齢により身体機能が



図 4-1 外出頻度低下に伴う健康リスク



図 4-2 調査対象地

表 4-1 アンケート調査概要

対象地域	福岡県北九州市 X 小学校区	
対象者	後期高齢者: 629 名	成人男女: 3,494 名
実施期間	2016 年: 9 月 23 日~10 月 14 日	2021 年: 2 月 9 日~2 月 26 日
	回収数: 349 名 有効数: 273 名 有効率: 43.4%	回収数: 1,079 名 有効数: 1,002 名 有効率: 28.7%
調査方法	紙面媒体による自記式質問紙調査 自治区会を経由した配布、郵送による回収	
調査項目	地域環境: 公園・公共施設の利用, 治安等 健康状態: 外出頻度, 自立度, うつ症状 生活習慣: 喫煙, 飲酒, 運動, 疾患等 個人属性: 性別, 年齢, 最終学歴等	

低下すると、外出が億劫となり、近隣居住環境（治安、景観、安全性、バリアフリー）といった街区・地域環境もその重大な不安要素となり得る。一方で、東京都市圏交通計画協議会^{文 11)}の手引きにもあるように、居住環境の整備によっては、その逆に外出促進効果も期待されると云える。

そこで、本章では、一小学校区を対象に、町丁目スケールの街路環境が地域住民の外出行動にもたらす効果について検証し、その要素を見出すことを目的とする。

4.3 調査概要

本研究では、政令指定都市にあたる福岡県北九州市でも、古いニュータウンの1つであり郊外に位置するX小学校区を調査対象地とした（図4-2）。同地区は北九州市内で最大規模のニュータウンであり、主に戸建て住宅が占めている。1980年代より分譲が開始されてから現在まで約40年が経過しており、開始当初から居住する者も多く高齢化が進行している地区でもある。国勢調査のデータに基づき2010年から2020年までの高齢化率の推移をみると、17.7%から32.76%と早いペースで上昇している。北九州市全体と比較しても高齢化率は上回っており、今後も増加する可能性が予想されるため、高齢化に対応したまちづくりが重要となる。

地域住民の外出行動を把握するにあたり、本研究ではアンケート調査を実施した。本対象地では、地区在住者を対象に、COVID-19以前の2016年及びコロナ禍の2021年の2時点で、600～3,500人規模のアンケート調査を実施している。調査の際は、住宅環境や地域環境の住環境、居場所や買い物行動などの生活活動、気分障害や体の痛みなどの健康状態、年齢や性別、生活習慣などの個人属性を把握する構成とした（表4-1）。外出頻度については、「普段、仕事や買い物、散歩、通院などで家の外に出る頻度はどれくらいですか」という質問にて6件法で問うており、外出頻度が週3日以下と答えた住民を、外出頻度が低頻度として扱った。

4.4 サブジェクトフロー

サブジェクトフローを図4-3に示す。次節4-5では、2021年アンケートによって得たサンプルから、年齢、性別の回答欠損、無効回答のサンプルを除外した有効回収サンプル1,002から、更に町丁目が特定不可、外出頻度の回答に欠損がある者を除外した986名を分析有効サンプルとして使用して、個人の地域環境が外出頻度へ及ぼす影響を検証した。その次節4-6では、2016年、2021年両アンケートデータを用いて、COVID-19前後の外出頻度の把握及び地域環境による影響の比較検証を実施した。

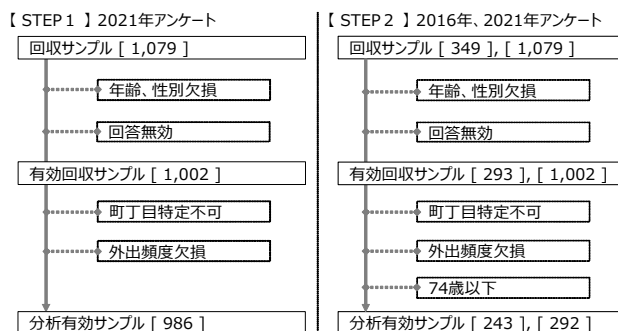


図 4-3 サブジェクトフロー

表 4-2 個人属性集計結果

	全体 (n=986)		男性 (n=452)		女性 (n=534)		
	n	%	n	%	n	%	
年齢	～64 歳	246	24.9	86	19.0	160	30.0
	65～69 歳	195	19.8	84	18.6	111	20.8
	70～74 歳	253	25.7	126	27.9	127	23.8
	75 歳～	292	29.7	156	24.5	191	25.5
居場所	あり	564	57.2	246	54.4	318	59.6
	なし	386	39.1	189	41.8	197	36.9
運動習慣	あり	519	52.6	268	59.3	251	47.0
	なし	451	45.7	177	39.2	274	51.3
職業	有職	213	21.6	99	21.9	114	21.3
	無職	749	76.0	346	76.5	403	75.5
世帯構成	非独居	899	91.2	430	95.1	469	87.8
	独居	81	8.2	21	4.6	60	11.2
最終学歴	高校以下	586	59.5	261	57.8	325	60.8
	専門・短大	165	16.7	30	6.6	135	25.3
	大学・大学院	216	21.9	152	33.6	64	12.0

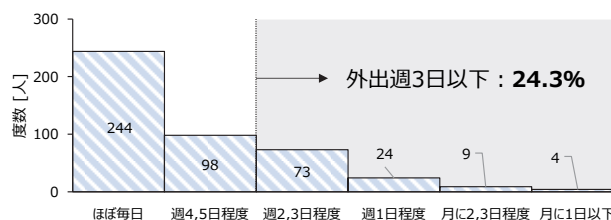


図 4-4 男性の外出頻度分布

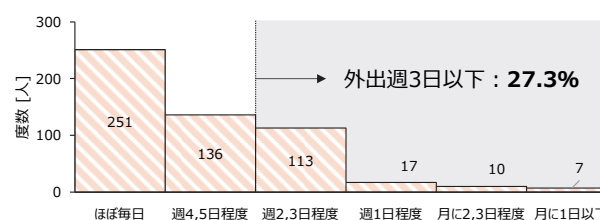


図 4-5 女性の外出頻度分布

4.5 分析サンプル概要

サンプル概要を表4-2に示す。65歳以上が全体の75%を占め、男性は452名で45.8%、女性は534名で54.2%と男性に比べて女性の方多い構成となっている。また、運動習慣がある者は52.6%と約半数を占めており、近隣に居場所^{注1)}を保有する者は約6割であった。独居者は男性が4.6%、女性が11.2%と男性の独居者が少ない傾向にあった。

続いて男女別の外出頻度の集計結果を図 4-4 と図 4-5 に示す。前述の通り本研究では、外出を「仕事、買い物、散歩、通院などで家の外に出る行動」とし、外出週 3 日以下を「外出低頻度」と、先行研究^{文 12)}同様の定義とした。集計結果より、男性は 452 名中 110 名 (27.3%)、女性は 534 名中 147 名が、外出頻度が週 3 日以下であることを確認した。僅かであるが、男性に比べ女性の方が、外出が低頻度にあたる者の割合が高いことを確認した。

表 4-3 に外出頻度別の属性比較を行った結果を示す。個人属性の群間比較はカイ二乗検定により行った。外出低頻度の者は、高頻度の者と比べて、高齢者の割合が高く、運動習慣もなく、第三の居場所をもたず、地域活動を行う割合が少なく、学歴が低く、働いている割合が高いことが示された。また健康状態としても、会話頻度も少なくうつ傾向があり、主観的健康観が低く、要介護リスクが高いことも確認している。その他として、飲酒習慣が少なく、飼犬も持たず、犯罪不安を抱えていることも確認している。尚、男女比と独居者割合、からだの痛みには差異が認められなかった。

4.6 外出頻度と近隣環境要素の関連

本研究では、近隣環境要素として、標高差や緑被率などの土地要素、道路幅員や三叉路、街路灯などの交通要素、人口密度や持ち家率などの人口動態要素について町丁目毎に精査し、外出行動との関連について探っていく。これに加えて、各施設の充実度や近接性についても同様に関係を検証した。

町丁目単位指標と外出頻度の関連について検証するため、相関分析を実施する。これに先がけ、表 4-4 のように各町丁目の平均値を導出した。外出頻度についてはアンケート回答を基に、「1:ほぼ毎日」を 6 点、「2:週 4,5 日程度」を 5 点、「3:週 2,3 日程度」を 4 点、「4:週 1 日程度」を 3 点、「5:月に 2,3 日程度」を 2 点、「6:月に 1 日以下」を 1 点と得点変換し、平均得点を算出した。全体平均は 77.39(±7.67)%、最大で 87.5%、最小で 65.7%であった。また、町丁目毎の外出高頻度群の割合についてはばらつきを有しており、平均値未満となった町丁目には、高齢化率が比較的高いエリアが含まれている傾向であった。

表 4-5 に各町丁目の外出頻度と各近隣環境要素の相関分析結果を示す。外出頻度 5%有意水準を満たす関係を示したのは、「道路幅員」、「世帯人員」、「高齢化率」、「持ち家率」であり、道路幅員と世帯人員は正の相関、残りは負の相関であった。

4.7 外出頻度と近隣環境要素のマルチレベル分析

前節において、町丁目単位の環境要因と外出頻度の関連について相関分析を実施したが、地域施設の利便性評価、道路幅員を除く地理情報及び人口動態について関連

表 4-3 外出頻度別の属性比較

個人属性		高頻度群 (n=729)	低頻度群 (n=257)	p 値
年齢	65 歳以上	70.8	87.2	<.001
性別	男性	46.9	42.8	.255
運動習慣	あり	61.0	32.3	<.001
居場所	あり	64.3	45.4	<.001
職業	無職者	78.9	73.7	.004
世帯構成	独居者	7.5	10.1	.195
最終学歴	高校以下	57.5	69.7	.001
うつ傾向	あり	20.0	42.8	<.001
主観的健康感	低い	12.9	28.9	<.001
要介護リスク	あり	9.5	39.9	<.001
体の痛み	中程度以上	25.7	31.5	.074
地域活動	週 1 日以上	9.7	5.6	.040
会話頻度	週 1 日以上	87.7	69.0	<.001

表 4-4 地理情報及び人口動態の分布状況

土地					
分類	平均値	±σ	分類	平均値	±σ
標高差 (m)	5.62	±4.66	住宅用地率 (%)	53.17	±15.6
建物密集度	26.22	±4.29	緑被地率 (%)	10.87	±9.82
交通					
分類	平均値	±σ	分類	平均値	±σ
街路灯 (本)	5.25	±4.20	道路実延長 (m)	220.19	±69.4
道幅 (m)	7.20	±1.81	道路面積率 (%)	19.04	±6.14
人口動態					
分類	平均値	±σ	分類	平均値	±σ
人口密度	48.50	±16.3	世帯人員 (人)	2.48	±0.30
高齢化率	34.19	±10.7	持ち家率 (%)	74.46	±20.7

表 4-5 地理情報及び人口動態と外出頻度の相関分析結果

土地					
分類	相関	p 値	分類	相関	p 値
標高差 (m)	.102	.752	住宅用地率	-.498	.100
建物密集度	-.229	.475	緑被地率	.056	.862
交通					
分類	相関	p 値	分類	相関	p 値
街路灯 (本)	-.108	.737	道路実延長	.209	.515
道幅 (m)	.582	.047	道路面積率	.267	.401
人口動態					
分類	相関	p 値	分類	相関	p 値
人口密度	.031	.334	世帯人員	.092	.004
高齢化率	-.102	.001	持ち家率	-.069	.031

が確認されなかった。外出頻度は、町丁目単位の変数に変換したためこの変数に対して個人単位の影響が混在したことが想定される。そこで、本節は複数単位のデータ水準を分離し適切に処理することができるマルチレベル分析により地域施設の利便性及び地理情報が外出頻度に及ぼす影響を定量的に検証した。本検証のデータ構造は、個人レベルの上位に地域レベルが存在する二階層構造となっている(図 4-6)。データの取り扱いに関しては、公開統計情報や地理情報の 2 次データ及び GIS により加工した 3 次データを上位水準の「Level2: 地域レベル」、1 次データであるアンケートの回答値を下位水準の「Level1: 個人レベル」と位置付けた。

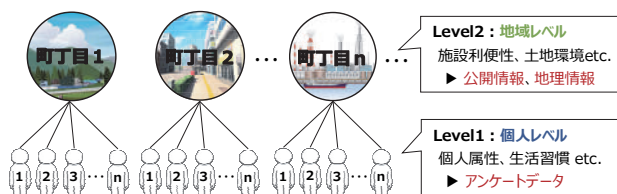


図 4-6 マルチレベルロジスティック回帰分析における階層構造

表 4-6 マルチレベル分析における考慮変数

目的変数				
外出頻度	[0]高い	[1]低い		
説明変数				
Level-1. 個人 Level				
項目	カテゴリー ([0]…参照カテゴリー)			
年齢	[0]~64 歳	[1]65~69 歳	[2]70~74 歳	[3]75 歳 ~
性別	[0]男性	[1]女性		
居場所	[0]あり	[1]なし		
運動習慣	[0]あり	[1]なし		
世帯構成	[0]非独居	[1]独居		
移動手段	[0]徒歩・自転車	[1]それ以外		
職業	[0]無職	[1]有職		
最終学歴	[0]高校以下	[1]専門・短大	[2]大学以上	
世帯収入	[0]~399 万円	[1]400 万円 ~		
Level-2. 地域 Level				
項目	カテゴリー ([0]…参照カテゴリー) or 実値			
施設の充実度	[0]中評価	[1]低評価	[2]高評価	
施設の近接性	[0]中距離	[1]近距離	[2]遠距離	
標高差	[m]			
人口密度	[人/ha]			
建物密集度	[%]			

※表中の数値は割合[%]を示す

本検証では、目的変数に「外出頻度 [0]週 4 日以上 ; [1]週 3 日以下」、説明変数は、個人レベルにアンケートより取得した「個人属性」及び「生活習慣」、地域レベルに「地域施設の利便性評価」及び「地理情報」、「人口動態」をそれぞれ考慮した。目的変数が 2 値データであること、またデータが、個々人が地域にネストされた二階層構造であることから、分析手法には一般化線形混合モデル (GLMM) に基づくマルチレベルロジスティック回帰分析を採用した(表 4-6)。

マルチレベルロジスティック回帰分析を実施する前に、考慮する説明変数間の多重共線性を回避するために相関分析を実施した(図表省略)。前節で、外出頻度との相関関係を確認した地域レベル変数に着目すると、「道路幅員」と「住宅用地率」の相関係数の絶対値は 0.773 と高い相関関係が示されたため、このような二変数は同時投入しないように配慮する必要があると考えられる。

表 4-7 各モデルの結果一覧 (一部抜粋)

【目的変数: 0:外出頻度が高い/1: 低い】 (n=868)

Model	カテゴリー	AOR (95%CI)	p 値
緑道 (100m)	[0]中評価 [1]低評価	1.32 (0.68-2.55)	.409
	[2]高評価	1.28 (0.83-1.99)	.264
緑道 (近接)	[0]中距離 [1]近距離	2.12 (1.34-3.36)	.001
	[2]遠距離	1.50 (0.82-2.74)	.190
公園 (250m)	[0]中評価 [1]低評価	0.76 (0.38-1.50)	.425
	[2]高評価	1.78 (1.17-2.71)	.008
公園 (近接)	[0]中距離 [1]近距離	1.01 (0.58-1.76)	.977
	[2]遠距離	0.76 (0.45-1.27)	.289
公園 - 休憩所 (250m)	[0]中評価 [1]低評価	0.46 (0.25-0.83)	.011
	[2]高評価	0.85 (0.44-1.64)	.623
公園 - 休憩所 (近接)	[0]中距離 [1]近距離	1.34 (0.87-2.09)	.187
	[2]遠距離	0.51 (0.30-0.87)	.013
公園 - トイレ (250m)	[0]中評価 [1]低評価	-	-
	[2]高評価	1.97 (1.13-3.42)	.016
公園 - トイレ (近接)	[0]中距離 [1]近距離	1.33 (0.80-2.20)	.266
	[2]遠距離	1.08 (0.71-1.65)	.731
公園 - 花壇 (250m)	[0]中評価 [1]低評価	0.59 (0.35-1.00)	.049
	[2]高評価	1.43 (0.92-2.21)	.113
公園 - 花壇 (近接)	[0]中距離 [1]近距離	1.43 (0.92-2.21)	.113
	[2]遠距離	0.59 (0.35-1.00)	.049

表 5-1 COVID-19 前後のマルチレベルロジスティック回帰分析結果（75 歳以上サンプル限定）

目的変数：外出頻度（0.高い；1.低い）		2016年モデル(n=193)		2021年モデル(n=263)	
		exp(β) (95%CI)	p値	exp(β) (95%CI)	p値
切片	-	0.32 (0.00 - 34.58)	.634	0.24 (0.00 - 68.81)	.877
Level-1. 個人レベル					
年齢 (Ref. ~75歳)	80歳~	1.20 (0.55 - 2.62)	.641	2.73 (1.39 - 5.34)	.004
性別 (Ref. 男性)	女性	1.47 (0.68 - 3.16)	.325	1.10 (0.54 - 2.26)	.786
居場所 (Ref. あり)	なし	0.22 (0.10 - 0.46)	<.001	0.24 (0.12 - 0.47)	<.001
運動習慣 (Ref. あり)	なし	2.40 (1.09 - 5.29)	.030	4.73 (2.43 - 9.19)	<.001
世帯構成 (Ref. 非独居)	独居	0.29 (0.08 - 0.99)	.049	0.78 (0.30 - 2.03)	.607
移動手段 (Ref. 徒歩・自転車)	それ以外	2.07 (0.76 - 5.62)	.152	0.91 (0.45 - 1.82)	.785
教育年数 (Ref. 13年~)	10~12年	1.66 (0.51 - 5.34)	.397	1.71 (0.63 - 4.63)	.294
	9年	2.65 (0.76 - 9.30)	.127	1.68 (0.46 - 6.10)	.429
Level-2. 地域レベル					
緑道の近接性 (Ref. 中距離)	近距離	0.97 (0.29 - 3.22)	.957	3.40 (1.00 - 11.52)	.049
	遠距離	1.06 (0.13 - 8.53)	.959	3.13 (0.30 - 32.48)	.337

そこで、マルチレベルロジスティック回帰分析を実施するにあたり、先の相関分析を参考に説明変数を選定した。地域レベル変数には、「施設の利便性」「施設の近接性」を設定し、モデルごとに施設を変更することとした。その際マルチコを回避するため、利便性と近接性は同時投入しないこととしている。「標高差」、「人口密度」、「建物密集度」については、調整変数として取り扱う。その他にも「施設の利便性」、「高齢化率」、「平均世帯人員」、「道路面積率」、「緑被地率」等を選定した。個人レベル変数には、「年齢」や「性別」などの生物学的要素に加え、「最終学歴」や「運動習慣」等の個人属性、生活習慣に関する変数を選定している。

分析を実施した各モデルに関して、注目すべき地域レベル変数の結果のみを抜粋したものを表 4-7 に示す。その結果として、①緑道が近い方が反って外出頻度を低下させることや、②休憩所やトイレ、花壇を有するなどの街区公園は少々遠く充実していない方が外出頻度を促進させるといった結果が示された。このように少々遠くあった方が望ましいという結果については、既往研究でも示されており、金井ら¹³⁾は滋賀県内の公園整備後に、公園周辺の住民の歩行量が低下し、公園から遠ざかるにつれて増加するという逆傾向が表れたことを述べている。一方、樋野ら¹⁴⁾は、緊急事態宣言下であっても公園の近くに住む高齢女性は歩数が減りにくいことを示しており、ウォーキングルートへのアプローチについては、物理的にも心理的にも適度な距離が存在する可能性がある。

しかしながら、これらの結果については対象者や対象地の条件によって異なることも予想され、今後の検証も望まれる。

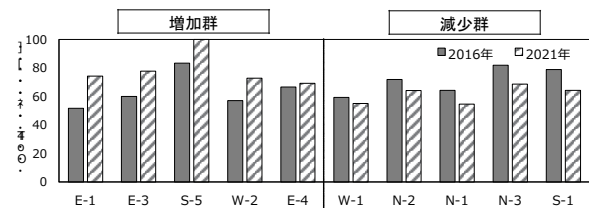


図5-1 各町丁目の外出頻度の二時点比較

5. COVID-19 前後の検証結果

5.1 外出行動の前後変化

図 5-1 に 2016 年、2021 年調査における各町丁目の外出週 4 日以上割合^{注2)}を示す。二時点で統計的有意差は認められなかったものの、町丁目によって 2016 年と 2021 年で外出週 4 日以上の割合に増減があることを確認した。この結果より、個人属性に加え地域特性が二時点の外出頻度の変動に影響している可能性が考えられる。そこで、各時点のデータを用いて多変量解析を実施し比較検証を行うこととした。

5.2 外出行動の変化

分析時には前章同様マルチレベルロジスティック回帰モデルを用いた。目的変数に「外出低下リスク（0.なし；1.あり）」、共変量・因子は前章同様個人レベルにアンケートで取得した個人属性、地域レベルに「地域施設の近接性」及び「土地環境」、「人口動態」に関する変数をそれぞれ考慮した。尚、個人レベル変数に関しては、2016 年、2021 年両アンケートで把握した変数に限定している。

表 5-1 に分析結果を示す。まず地域レベルに着目すると、2016 年モデルでは、いずれの変数においても関連を示さなかったものの、2021 年モデルでは「緑道の近接性」に関して、緑道までの直線距離が「近距離」の地域に居住する者は、「中距離」の地域に対して外出しない傾向にあることを確認した。これは先の結果と同様であるが、コロナ禍以前には示されなかった関係であることを考えると、緑道に近いことで住民に外出状況を見られることもあり、COVID-19 流行下では、近接であっても利用のための外出を控えていることが関係していると考えられる。また、個人レベルで「世帯構成」に着目すると、2016 年モデルでは独居者は、推定値が 0.29 になっており、積極的に外出している傾向が見受けられるが、2021 年モデルでは関連を示さなかった。この点に関して、COVID-19 の流行下で外出機会が減少し、一人暮らしの方が交流の場を失っていることが関係していると考えられる。

以上の結果を踏まえると、COVID-19 による生活状況の変化が居住者の外出頻度に影響を及ぼしている可能性が示された。

6. 緑道における通行量調査

6.1 調査概要

COVID-19 以降に住民の健康づくりやウォーキングの実態がどのように変化しているか確認するため、前章の調査対象地区内の緑道において通行量調査を行っている。ここでは、2020 年 6 月以降に同一箇所において、春期と冬期を除く、平日の 16 時から 17 時の通行量ならびに通行者の属性の調査を実施した。天候に恵まれた平日を選定し、毎月 5 日間、調査員が記録を行った。2020 年 6 月から 2022 年 9 月のデータの揃った期間について推移を確認していく。

6.2 通行量の推移

図 6-1 から図 6-3 に、1 時間当たりの通行量の年度別推移を示す。COVID-19 以前には調査できていないが、2020 年から 2022 年にかけて回復傾向にないことが確認できる。特に、散歩・ウォーキングを目的とした歩行については低調傾向にあり、住民の外出行動の促進や健康づくりを考えると、問題があるとも云える。回復に向けた取り組みが望まれる。

7. まとめ

本研究では、北九州市を対象に、地理情報などの客観指標及びアンケートの主観指標双方を用いて、町丁目単位の地域環境要因が外出頻度に及ぼす影響について、COVID-19 前後の比較を通じて検証した。STEP1 では、2021 年アンケートデータに基づきマルチレベルロジスティック回帰分析を実施した結果、個人属性等の交絡要因

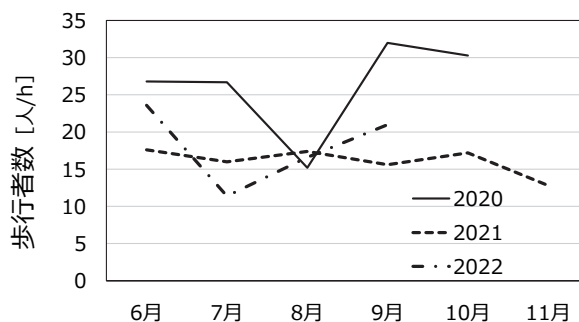


図 6-1 通行量の月別推移 (年度別)

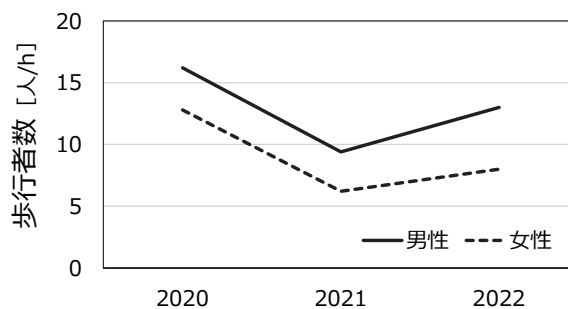


図 6-2 通行量の男女別推移 (9 月)

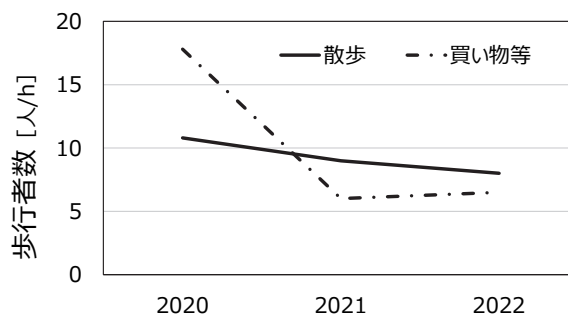


図 6-3 通行量の目的別推移 (9 月)

を考慮しても、地域環境要因による外出頻度への影響を確認した。STEP2 では、コロナ禍以前に実施した 2016 年アンケートデータを用いて、比較検証を行った。二時点の外出頻度を比較したところ、町丁目毎の外出頻度に増減があることを確認した。また、各データに基づき、STEP1 と同様マルチレベルロジスティック回帰分析を実施した結果、2021 年モデルでは地域環境要因及び個人の要因それぞれで 2016 年モデルとの影響の差異を確認した。近隣施設の距離が近接であっても、昨今の COVID-19 の感染拡大により、利用のための外出を控えたことにより、施設利用の減少に加え、外出行動を委縮している可能性も示唆された。地域全体にはびこる萎縮を解消し、それぞれの交流の場や居場所へ通う機会を再度創出することで、健康状態の維持増進に繋げることが望まれる。

<謝辞>

本研究の実施に際し多大なご支援を頂いた、若松区第 31 区自治区会 田島剛会長、高須地区まちづくり協議会 志多田宏会長、高須地区社会福祉協議会 香月英彦会長、たかすりビングラボの皆様へ深甚の意を表す。

<注>

- 1) 自宅等の第一の場所でもなく、職場等の第二の場所でもない、出会いや交友関係を提供し気軽に赴くことのできる第三の場所を居場所と定義している。
- 2) いずれかの調査でサンプルが得られなかった「S-2」、「E-2」の町丁目は除外した。

<研究協力者>

松尾 弘輝 北九州市立大学大学院 博士前期課程 (当時)
藤井 貴樹 北九州市立大学大学院 博士前期課程
武富 玲大 北九州市立大学大学院 博士前期課程
田中 一輝 北九州市立大学 学部生

<参考文献>

- 1) 厚生労働省: 今後の社会保障改革について—2040 年を見据えて—, 第 28 回社会保障審査会資料, 2019.2
<https://www.mhlw.go.jp/content/12601000/000474989.pdf>
- 2) 厚生労働省: 健康寿命の令和元年値について, 第 16 回健康日本 21 (第二次) 推進専門委員会, 2021.12
<https://www.mhlw.go.jp/content/10904750/000872952.pdf>
- 3) 国土交通省: 健康・医療・福祉のまちづくりの推進ガイドライン, 2014.8 <https://www.mlit.go.jp/common/001087535.pdf>
- 4) Kimihiro Hino et al: Three-Year Longitudinal Association Between Built Environmental Factors and Decline in Older Adults' Step Count: Gaining insights for Age-Friendly Urban Planning and Design, International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020 Jun 14;17(12): 247.
- 5) 鈴木孝弘ら: 肺炎死亡率の社会経済的要因の分析—都道府県別の肺炎対策の視点から—, 経済論集, Vol. 46, No. 1, 東洋大学, 2020. 8
- 6) Wataru Umishio et al: Disparities of indoor temperature in winter: A cross-sectional analysis of the Nationwide Smart Wellness Housing Survey in Japan, Indoor Air, 2020 Nov. 30(6) 1317-1328.
- 7) Tani, Y. et al: Neighborhood food environment and mortality among older Japanese adults: results from the JAGES cohort study. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 15(1), 101. 2018.
- 8) 厚生労働省: 閉じこもり予防・支援マニュアル (改訂版), 「閉じこもり予防・支援マニュアル」分担研究班, 2009. 3
- 9) 柳原崇男ら: 高齢者の外出頻度と交通行動の地域間特性に関する一考察, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 73, No. 5, 土木計画学研究・論文集, I_761-I_769, 2017.
- 10) 倉持裕彌ら: 高齢者の買い物頻度と生活機能の関連分析—中山間地域を対象都として—, 土木学会論文集 G (環境), Vol. 71, No. 6, 環境システム系論文集, II_359-II_368, 2015.
- 11) 東京都市圏交通計画協議会: 第 6 回東京都市圏パーソントリップ調査 暮らしにおける外出行動の分析の手引き—新たなライフスタイルを支える生活圏に向けて—, 2021. 3
- 12) 宮崎笑里ら: 地方在住高齢者の外出頻度に影響を与える公園要素の検討, 日本建築学会大会学術講演会 (関東), pp. 123-124, 2020. 9
- 13) 金井俊祐ら: Walkability Index を用いた歩行空間前後の歩行活動量の分析枠組みに関する研究 滋賀県草津川跡地公園による道路ネットワークの変化に着目して, 日本都市計画学会 都市計画論文集, Vol. 54, No. 3, 2019. 10
- 14) Kimihiro Hino et al: Change in walking steps and association with built environments during the COVID-19 state of emergency: A longitudinal comparison with the

