

市町村単位の転倒者割合と歩行者割合に関する地域相関分析

—JAGES2010-2013連続横断分析より—

ナガミネ ユイコ ツジ タイシ コンドウ カツノリ
長嶺 由衣子*1 辻 大士*2 近藤 克則*3

目的 2015年4月からの第6期介護保険事業計画では、地域づくりによる介護予防に重点がおかれ、以前にも増して地域診断の重要性が高まっている。本研究では、市町村単位の地域診断の参考指標を探索するため、高齢者の1日平均30分以上などの歩行者割合（以下、歩行者割合）と転倒者割合の間に相関があるか、経年変化でも歩行者割合が増加した市町村ほど転倒者割合は減少したか、高齢者の歩行者割合と関連する地域要因は何かについて、地域相関研究を行った。

方法 本研究は2010年に全国31市町村、2013年に全国30市町村で実施された日本老年学的評価研究（JAGES）から、両時期に参加した23市町村を対象とした。前期高齢者・後期高齢者は層別化した。転倒者割合と歩行者割合についてスピアマンの順位相関分析にて相関係数を算出し、続いて歩行者割合が増加した市町村ほど転倒者割合は減少したかを明らかにするため、2010年から2013年への3年間の両変数の変化量間の相関係数を算出した。最後に、対象者の属性、環境等の変数の集計値と歩行者割合の相関係数を算出した。

結果 歩行者割合は2010→2013年で、前期高齢者70.9%→79.1%、後期高齢者59.8%→71.0%と増加していた。両年で前期高齢者・後期高齢者とも、歩行者割合と転倒者割合の間に負の相関が認められた（ $p = -0.18 \sim -0.67$ ）。3年間の両変数の変化量間の相関では、歩行者割合が増加した市町村ほど転倒者割合が減少していた（前期高齢者 $p = -0.53$ 、後期高齢者 $p = -0.37$ ）（ $p < 0.05$, $p < 0.1$ ）。歩行者割合と繰り返し有意な相関を認めた要因は、前期高齢者でスポーツ組織参加、趣味の会参加、自宅から1km以内に運動・散歩に適した歩道あり、で正の相関、等価所得200万円未満で負の相関を認めた。後期高齢者では、自宅から1km以内に運動・散歩に適した歩道あり、で正の相関を認めた。

結論 歩行者割合が高い市町村では転倒者割合が低く、歩行者割合が増加すると転倒者割合は減少するという経時的変化も確認された。同時に、歩行者割合と関連するいくつかの地域要因も認めた。今後、市町村を単位として高齢者の転倒状況や歩行状況を把握し、さらにそれらの経年変化を評価することは、地域診断や市町村の転倒予防事業の評価を行う際に有益と思われる。

キーワード 地域診断、転倒、1日平均歩行時間、経年変化、社会参加、建造環境（built environment）

I 緒 言

2006年の介護保険法改正で介護予防重視型シ

ステムが導入された。介護予防事業の実施主体は市町村とされ、運動器の機能向上、栄養改善、閉じこもり予防・支援などの6つの重点項目が

* 1 千葉大学大学院医学薬学府公衆衛生学博士課程 * 2 千葉大学予防医学センター特任助教

* 3 同環境健康学研究部門／大学院医学研究院公衆衛生学教授

示された。平成25年国民生活基礎調査¹⁾では、「転倒」は要介護状態になる原因の第5位であり、転倒予防などを目的とした運動機能向上事業は市町村が取り組む介護予防事業の内、最多である。2015年度以降、地域づくり型介護予防が重視され、一般介護予防事業評価²⁾をどのように行うかについての検討が求められている。

しかし、転倒に関連する要因を探索した研究の多くは、個人レベルの身体活動度や身体機能³⁾⁴⁾、近隣の歩きやすい公園などの建造環境(built environment)⁵⁾⁶⁾に着目しており、市町村全体の高齢者集団の特徴や建造環境などの地域特性に着目した研究は非常に限られている。先行研究では、小学校区で比較を行った結果、他地域に比べ前期高齢者で約4倍、後期高齢者で約3倍転倒者割合が高い地域があることが示され、個人レベルのみならず、地域レベルの取り組みの必要性を示唆した報告がある⁷⁾。さらに、林らはその要因として「スポーツ組織への参加」が多い地域ほど転倒が少なかったことを明らかにしている⁸⁾。しかし、高齢者の歩行時間に着目し、1日平均30分以上歩行者割合(以下、歩行者割合)などが高い市町村ほど転倒者

割合が少ないのか、という点についてはまだ明らかにされていない。さらに、経時的な変化として、市町村単位で歩行者割合が増加すると転倒者割合が減少するののかについても明らかになっていない。

健康日本21(第2次)で重要性が指摘された健康格差の縮小に関わって、所得や教育歴など社会経済的階層が低い人ほど歩行時間が短いことが報告されている⁹⁾¹¹⁾。しかし、市町村レベルの歩行者割合と社会経済的階層との関連は報告されていない。仮に、歩行者割合が高い市町村で転倒者割合が低い時に、どのような社会参加を促すことが歩行時間の延長に寄与し、歩行時間の延長がどのような結果をもたらすのかを検討した報告は乏しい。

そこで本研究では、高齢者の歩行者割合が高い市町村ほど転倒者割合が低いかについて横断的な関連性を明らかにするとともに、3年間の間隔を空けた2度の調査を基に、それらの変化量間の関連性(歩行者割合が増加した市町村ほど転倒者割合が減少するか)を明らかにする。また、歩行者割合が高い市町村では、どのような社会参加や建造環境などが関連しているかも合わせて明らかにすることを目的とした。

表1 各市町村の基本集計

(単位 名)

	2010年 (N=70,014)		2013 (N=97,476)		高齢化率 ¹⁾ (%)		回収率 (%)	
	N	%	N	%	2010年	2013	2010年	2013
A町	1 062	1.5	997	1.0	19.6	22.5	79.0	70.3
B町	1 073	1.5	998	1.0	25.5	28.0	80.2	68.8
C町	1 794	2.6	1 497	1.5	30.6	34.3	75.3	65.1
D市	2 860	4.1	3 581	3.7	21.3	26.3	68.0	67.4
E市	3 982	5.7	5 234	5.4	17.5	19.7	59.0	76.2
F市	2 612	3.7	3 887	4.0	16.4	21.9	65.0	72.6
G市	2 982	4.3	3 205	3.3	15.0	18.0	68.8	73.6
H市	8 838	12.6	16 177	16.6	18.4	22.3	62.1	69.1
I市	1 707	2.4	5 980	6.1	17.0	24.3	68.6	71.5
J市	3 158	4.5	3 133	3.2	17.7	20.1	75.4	72.9
K市	5 396	7.7	10 250	10.5	17.1	22.0	70.6	74.3
L市	5 810	8.3	7 174	7.4	22.3	24.3	60.8	72.4
M市	2 207	3.2	2 723	2.8	15.7	19.6	60.1	70.0
N市	1 824	2.6	2 218	2.3	14.7	18.8	65.0	73.9
O市	2 025	2.9	2 713	2.8	16.2	20.6	62.9	76.4
P町	1 119	1.6	1 363	1.4	16.4	21.6	62.8	72.2
Q町	2 267	3.2	2 751	2.8	26.7	29.6	56.1	68.3
R町	2 425	3.5	3 108	3.2	18.6	25.1	63.3	76.0
S町	3 813	5.4	5 372	5.5	15.6	21.7	61.1	77.9
T町	1 233	1.8	1 234	1.3	24.6	27.9	79.7	77.4
U市	7 945	11.3	10 533	10.8	20.0	24.3	65.9	75.3
V村	760	1.1	614	0.6	37.9	38.3	75.5	73.5
W市	3 122	4.5	2 725	2.8	28.1	30.5	63.9	58.0

注 1) 市町村ホームページまたは統計でみる市区町村のすがた2013より作成

Ⅱ 方 法

(1) 対象

本研究では、2010年、2013年の両方に日本老年学的評価研究(Japan Gerontological Evaluation Study, 以下、JAGES)に参加した23市町村単位の集計値を用いた。JAGES対象者は要介護認定を受けていない65歳以上の高齢者であり、2010年は全国31市町村(回答数112,123名、回収率66.3%)、2013年は全国30市町村(回答数138,300名、回収率70.8%)で実施された。今回対象となった23市町村の記述統計については表1, 2, 3に示す。

なお、本調査は、日本福祉大学倫理審査委員会における研究倫理審査委員会(人を対象とする研究に関する倫理審査委員会;申請番号10-05)の承認を得て行われた。市町村からのデー

タ提供に際しては、各市町村と総合研究協定を結び、定められた個人情報取扱特記事項を遵守した。個人情報保護のために氏名を削除し、分析者が個人を特定できないよう配慮した。

(2) 方法

1) 変数

以下のすべての変数は、2010年、2013年のいずれの調査票においても同じ設問文と選択肢であった質問項目の中から以下を選出した。

① 転倒者割合

「過去1年間に転んだ経験がありますか」という質問に対し、「何度もある」と回答した者を転倒者とし、市町村ごとに回答者の中に占める割合を求めた。

② 歩行者割合

高齢者の1日平均歩行時間を「平均すると1日の合計で何分ぐらい歩きますか」と尋ね、「30分未満」「30～59分」「60～89分」「90分以上」の選択肢の中から選んでもらった。「30分以上」「60分以上」「90分以上」の3つの歩行者割合を求め、それぞれと転倒者割合との相関分析をした。

③ 社会参加

転倒につながる身体機能低下と負の相関を示すことが報告されているスポーツ組織と趣味の会¹²⁾について、「月1回以上」参加していると答えている者を「参加あり」とした。

④ 社会経済的要因

年間世帯所得を世帯構成人数の平方根で除じて算出する等価所得を用いた。先行研究に準じて¹³⁾¹⁴⁾、低(200万円未満)、中(200～400万円

表2 データの概要 (前期高齢者)

(単位 %)

	転倒者割合		歩行者割合		スポーツ組織参加割合		趣味の会参加割合		散歩に適した歩道		等価所得200万円未満	
	2010年	2013	2010年	2013	2010年	2013	2010年	2013	2010年	2013	2010年	2013
平均値	5.8	4.0	70.9	79.1	24.1	25.6	37.2	32.5	70.7	70.3	50.8	52.4
A町	9.2	7.6	70.0	82.3	25.6	28.3	35.5	33.2	81.8	81.4	59.3	56.2
B町	10.2	5.2	67.5	79.6	24.7	24.0	32.8	29.3	70.5	69.4	60.8	62.4
C町	11.5	9.2	66.1	79.5	24.1	23.2	31.4	27.8	76.0	73.7	64.4	63.8
D市	7.1	5.9	68.6	76.5	17.2	19.0	30.7	26.6	66.5	67.8	61.4	62.8
E市	4.3	3.1	70.1	74.1	26.0	24.2	41.4	31.3	66.8	66.6	49.7	54.4
F市	2.6	2.7	77.6	83.2	34.1	35.7	48.0	40.2	78.5	78.5	32.9	39.6
G市	4.6	3.0	72.5	80.6	28.1	28.0	39.5	31.8	71.9	69.5	49.9	53.0
H市	3.9	3.0	75.0	78.7	28.7	28.4	43.4	35.3	84.2	84.9	41.6	45.5
I市	4.3	3.3	69.8	77.4	28.0	31.1	41.6	35.9	73.0	71.2	50.5	51.7
J市	5.5	3.9	70.3	80.3	25.0	28.6	36.1	35.4	74.7	73.7	42.5	43.2
K市	4.6	3.4	70.8	80.6	23.9	27.1	38.0	33.5	62.3	59.4	40.8	44.7
L市	4.9	3.4	70.1	77.2	22.0	24.4	41.5	35.9	60.3	63.9	49.3	51.3
M市	3.9	2.1	71.0	80.1	26.8	27.8	41.3	36.9	80.3	82.8	43.3	45.6
N市	3.2	2.4	73.3	81.6	32.4	36.7	44.0	40.8	77.4	79.6	40.7	42.3
O市	3.2	2.0	74.6	80.3	28.9	30.3	41.9	38.8	79.9	81.9	45.1	44.7
P町	3.6	1.7	75.6	82.1	30.5	33.3	42.7	35.8	77.7	76.5	38.9	40.5
Q町	5.9	6.2	65.3	73.4	16.4	18.0	29.1	25.9	62.7	62.4	56.0	57.4
R町	6.6	3.9	69.2	76.5	21.7	23.5	38.2	32.8	65.3	62.5	47.4	50.8
S町	5.5	3.0	70.2	77.2	27.2	27.3	39.5	33.2	67.7	66.9	48.6	51.2
T町	6.5	3.5	72.6	81.2	12.0	13.7	30.1	29.1	64.3	67.8	61.8	55.6
U市	4.2	3.0	76.2	81.1	27.7	28.9	41.7	36.7	83.9	85.2	49.6	51.1
V村	9.6	5.6	67.1	80.7	5.3	6.6	14.5	12.6	37.5	32.7	69.0	70.1
W市	7.4	5.8	66.8	76.2	17.8	21.7	31.9	29.6	62.3	59.7	65.5	66.3

表3 データの概要 (後期高齢者)

(単位 %)

	転倒者割合		歩行者割合		スポーツ組織参加割合		趣味の会参加割合		散歩に適した歩道		等価所得200万円未満	
	2010年	2013	2010年	2013	2010年	2013	2010年	2013	2010年	2013	2010年	2013
平均値	10.3	7.1	59.8	71.0	19.6	23.3	33.4	32.0	69.7	69.1	54.3	58.5
A町	13.7	9.2	59.7	80.3	26.9	32.4	38.5	39.8	74.5	78.9	66.2	64.9
B町	16.8	13.2	55.4	73.0	21.0	22.4	37.3	32.5	67.0	63.1	68.4	72.0
C町	15.4	11.5	54.6	70.8	24.2	27.5	32.9	32.3	75.7	71.7	70.4	72.8
D市	11.8	9.3	59.4	69.8	13.8	14.6	24.3	22.9	65.5	61.6	61.3	67.4
E市	9.1	6.9	53.7	63.3	22.5	20.0	36.4	27.2	64.1	61.9	48.3	53.1
F市	6.8	5.0	69.8	76.2	28.1	29.8	46.6	40.9	76.7	78.1	38.3	44.7
G市	9.8	6.7	57.8	73.2	21.8	27.7	31.9	32.1	69.1	70.3	56.4	59.8
H市	6.7	4.7	65.5	72.2	23.5	25.8	44.0	36.9	82.7	83.5	43.1	48.5
I市	9.1	5.9	58.6	67.5	25.8	27.5	38.4	34.5	71.3	70.2	50.6	55.3
J市	9.8	7.0	56.5	68.2	20.6	26.1	33.6	35.7	74.2	73.1	44.6	47.7
K市	9.4	6.7	59.9	70.8	16.3	21.8	32.3	31.4	63.6	62.9	43.9	50.0
L市	9.3	7.0	57.6	68.7	15.4	19.7	35.5	34.5	60.5	61.3	52.8	56.8
M市	8.6	3.6	63.3	72.3	22.6	26.4	36.0	36.9	78.5	79.8	48.5	51.5
N市	7.7	4.8	62.0	73.8	22.7	30.7	40.3	41.6	79.8	75.9	44.9	46.1
O市	9.3	4.6	58.8	70.6	20.4	26.4	37.6	36.2	74.7	75.6	42.9	51.7
P町	7.4	2.9	60.7	74.6	22.1	26.3	38.4	34.7	74.3	75.8	42.7	53.4
Q町	11.7	7.2	55.5	66.0	13.6	15.9	22.9	23.6	63.5	64.7	61.0	64.9
R町	10.9	8.6	57.9	67.2	15.8	19.0	30.1	32.0	65.3	65.9	51.3	53.7
S町	9.7	6.7	58.6	69.3	16.4	21.6	29.3	28.8	65.3	65.5	51.3	55.2
T町	12.4	8.5	62.7	73.4	9.6	18.8	25.2	23.0	68.8	67.2	61.7	65.6
U市	7.4	5.5	69.0	75.4	20.5	24.1	39.3	36.4	83.8	84.2	50.9	54.7
V村	12.9	9.1	62.9	70.2	4.5	5.7	10.2	13.6	38.0	37.1	80.8	84.2
W市	12.2	9.6	56.4	67.2	21.8	26.8	28.3	28.6	65.1	60.7	69.7	72.4

未満)、高所得(400万円以上)に分類した。

⑤ 環境要因

環境要因変数として、自宅から徒歩圏内の環境を「あなたの家から徒歩圏内(おおむね1km以内)に運動や散歩に適した歩道はどのぐらい

ありますか」と尋ね、「たくさんある」「ある程度ある」と回答した者を「自宅から1km以内に運動・散歩に適した歩道あり」とした。

2) 分析方法

分析単位は市町村とし、高齢化率の違いによる影響を減らすため、前期高齢者（65～75歳未満）と後期高齢者（75歳以上）に層別化し、地域相関分析を行った。まず、2010年、2013年における市町村ごとの転倒者割合と（30分、60分、90分以上）3つの歩行者割合とのスピアマン順位相関係数を求めた。次に、歩行者割合が増加した市町村ほど転倒者割合が減少するかを検証するため、2010年度から2013年度への約3年間の両変数の変化量間の相関係数を求めた。変化量は、2013年の転倒者割合もしくは歩行者割合から2010年の値を引いたものを用い、縦軸を転倒者割合の変化量、横軸を歩行者割合の変化量としてプロットした。最後に、歩行者割合と社会参加、等価所得、環境要因との相関を、2010年、2013年それぞれで相関分析を行った。統計

学的分析にはSPSS Ver22.0を用い、統計学的有意水準は5%とした。

Ⅲ 結 果

市町村ごとに集計した転倒者割合は、2010年から2013年にかけて全市町村平均で前期高齢者5.8%→4.0%、後期高齢者10.3%→7.1%とそれぞれ低下していた。歩行者割合は、前期高齢者70.9%→79.1%、後期高齢者59.8%→71.0%と約10%ずつ増加していた（表2、表3）。

30分以上、60分以上、90分以上それぞれの市町村別歩行者割合と転倒者割合の相関を確認したところ（表4）、2010年調査データでは前期高齢者でも後期高齢者でも30分以上歩行者でのみ有意な負の相関を認めた。そこで以下では、30分以上歩行者割合を用いることとした。2010年、2013年かつ前期高齢者、後期高齢者とも、歩行者割合と転倒者割合の間に負の相関が認められた（前期高齢者 $\rho = -0.18 \sim -0.67$ ）（後期高齢者 $\rho = -0.32 \sim -0.49$ ）（図1、図2）。3年間の変化量間の相関では、歩行者割合が増加している市町村ほど転倒者割合が減少しているという関連（前期高齢者 $\rho = -0.53$ 、後期高齢者 $\rho = -0.37$ ）が認められた（図3、図4）。

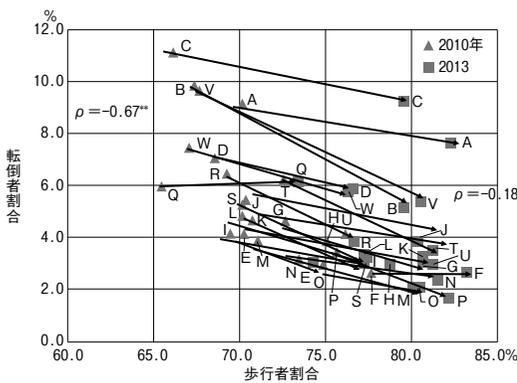
各市町村の歩行者割合との間に、前期高齢者で2010年、2013年のどちらも正の相関が認められたのは、スポーツ組織参加（2010年： $\rho = 0.73$ 、2013年： $\rho = 0.56$ 、以下（）内同様）、趣

表4 転倒者割合と歩行時間別相関係数

	1日平均歩行時間		
	30分以上者割合	60分以上者割合	90分以上者割合
2010年：前期高齢者	-0.670**	-0.208	0.098
後期 〃	-0.493**	-0.124	0.113
2013年：前期高齢者	-0.176	0.546**	0.672**
後期 〃	-0.32	0.356*	0.469**

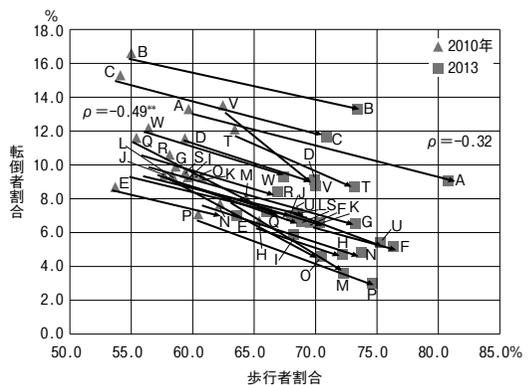
注 *相関係数は5%水準で有意（両側）、**相関係数は1%水準で有意（両側）

図1 歩行者割合と転倒者割合（前期高齢者）



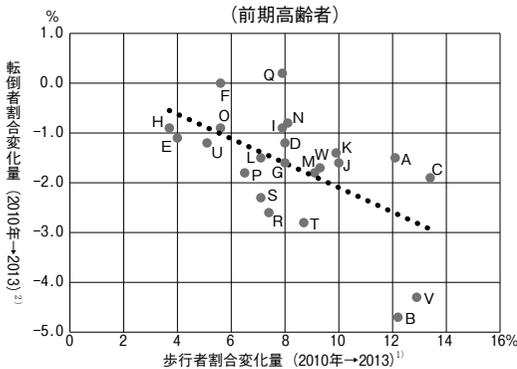
注 ** $\rho < 0.01$, * $\rho < 0.05$

図2 歩行者割合と転倒者割合（後期高齢者）



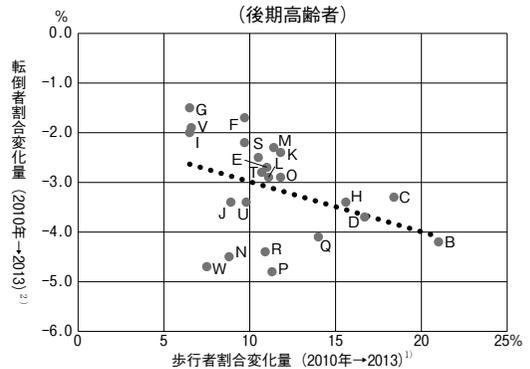
注 ** $\rho < 0.01$, * $\rho < 0.05$

図3 歩行者割合変化量と転倒者割合変化量



注 1) 横軸は2013年の歩行者割合から2010年の歩行者割合を引いた値
 2) 縦軸は2013年の転倒者割合から2010年の転倒者割合を引いた値
 3) Spearman順位相関係数, $\rho = -0.528$, $p = 0.01$

図4 歩行者割合変化量と転倒者割合変化量



注 1) 1) 2) とも図3と同様
 2) Spearman順位相関係数, $\rho = -0.366$, $p = 0.086$

味の会参加 ($\rho = 0.73$, $\rho = 0.45$), 自宅から1 km以内に運動・散歩に適した歩道あり ($\rho = 0.60$, $\rho = 0.50$)であった。逆に負の相関が認められたものとして, 等価所得200万円未満 ($\rho = -0.73$, $\rho = -0.45$)があげられた。後期高齢者では, 自宅から1 km以内に運動・散歩に適した歩道あり ($\rho = 0.52$, $\rho = 0.64$)で正の相関が認められた(表5)。

表5 歩行者割合との相関

	スポーツ 組織参加 割合	趣味の会 参加割合	自宅から 1 km以内に 運動・散歩 に適した 歩道あり	等価所得 200万円 未満
2010年：前期高齢者	0.73**	0.73**	0.60**	-0.73**
2013年：〃	0.56**	0.45**	0.50**	-0.45**
2010年：後期高齢者	-	-	0.52**	-
2013年：〃	-	-	0.64**	-

注 **相関係数は1%水準で有意(両側)

IV 考 察

(1) 全市町村での歩行者割合増加と転倒者割合減少の要因

1) 全国代表サンプルでも同様の傾向

2010年から2013年にかけて, どの市町村でも歩行者割合が増加し転倒者割合が減少していた。歩行者割合という観点からは, 平成22(2010)年, 平成25(2013)年の国民健康・栄養調査¹⁵⁾¹⁶⁾と比較すると, 歩行時間ではないものの, 性別・年齢別歩数として, 男性60~69歳のみで7,092歩→6,887歩と減少がみられるものの, 男性70歳以上で4,890→5,393歩, 女性60~69歳で6,234→6,437歩, 女性70歳以上で3,872歩→4,470歩と国民代表サンプルにおいても歩く人が増加している。特に70歳以上では10~15%の歩数の増加が認められる。歩行時間をみたものではないが, 平成25年国民健康・栄養調査¹⁶⁾

で, 平成18年から25年にかけての生活活動実践度(日常生活で毎日60分間くらい体を動かすような生活をする事)の推移が報告されている。同調査によると, 「実行していて, 十分に習慣化している」者の割合は, 60~69歳で男性39.0%から38.3%, 女性38.1%から43.1%, 70歳以上で男性37.4%から44.9%, 女性で31.0%から41.3%と, こちらも60歳台男性を除き軒並み増加していた。

本研究の全国23市町村の集計値からも, 高齢者がよく歩くようになり, 転びづらくなっていることが示唆され, 日本の高齢者が全体として歩行時間など身体活動量や身体機能が向上しているという結果をサポートするものであった。日本全体として, ここ数年で身体機能, 歩数の増加が認められた要因については, 国を挙げてのヘルスプロモーション活動の結果や国民の健康意識の向上, 建造環境の整備など様々な要因が考えられる。

2) 季節の影響と新しい対象者の影響

本研究で歩行量が増え、転倒者が減った要因として、季節変動の可能性もある。用いたJAGESデータは、2010年調査は市町村ごとに8月から3月にかけて行われ、2013年調査は歩行に適した10～12月に行われた。吉本らは、高知県における年間967件の転倒の実態を調査し、いずれの性別・年齢においても冬季（12～2月）の占める割合が最も高率であることを報告している¹⁷⁾。今回用いたデータでは、2010年調査時期よりも2013年調査時期の方が「歩きやすい時期」にあたっているため、どの市町村においても歩行時間が多い人が増え、転倒している人が少なくなっている可能性はある。

もう一つの可能性として、2013年に新たに前期および後期高齢者となった、65～67歳、75～77歳の歩行者割合が、2010年の同年齢層よりも高い可能性を考慮し、これらの年齢層を除外した分析も行ったが、結果に変化はなかった。

以上より、季節変動の影響も否定はできないが、他の全国代表サンプルの調査結果と同様に、高齢者の歩行量増加や身体機能の向上が認められた可能性は高いと考える。

3) 等価所得200万円未満の者の割合の歩行者割合減少への影響

低所得者が高所得者に比べ、身体活動量が低い¹⁸⁾という個人レベルでの関連や低所得者が多い地域で身体活動量が低い者の割合が高いという地域レベルでの関連¹⁹⁾は先行研究でも示されている。今回の結果も同様に、低所得者割合が高い地域で歩行時間30分以上の者の割合が低いことが示された。翻って、近所に公園ができたことによる近隣住民の身体活動量の増加については、所得と関連がないことも示されており²⁰⁾、今後、地域として歩きやすい環境を整えていくことが健康格差対策になる可能性もある。ただし、今回の結果からは、低所得者割合が高い地域では公園等が少ない、治安が悪い、より高齢者が多いなどの可能性は排除されておらず、今回のような地域相関研究のみならず、地域数を増やした多変量解析にてその関連を確認することが今後必要となる。

(2) 歩行者割合増加と転倒者割合減少は量反応関係

個人レベルでは1日平均歩行時間30分以上の人では、30分未満の人に比べ転倒しにくいことが示されている²¹⁾が、本分析で、市町村レベルでも歩行量と転倒者割合の間に有意な正の相関を認めた。歩行量の増加が転倒者数の抑制をもたらしているのであれば、歩行量が増えた市町村ほど、転倒者数の減少が大きいことが期待される。そこで、両変数の変化量同士の関連を検討した。その結果、歩行者割合がより大きく増加した市町村ほど転倒者割合がより減少しているという量反応関係が認められた。

(3) 社会参加者割合と歩行者割合

健康日本21の高齢者における目標値²²⁾の一つとして、2012年以降、「何らかの地域活動を実施している者の増加」が設定されている。社会参加を示す変数であるスポーツ組織や趣味の会に月1回以上参加している人の割合が、特に前期高齢者において、歩行者割合に関連していた。先行研究⁸⁾からも、社会参加が転倒予防になる可能性が示唆されている。社会参加は歩行者割合の増加をもたらし、それらが転倒予防につながる可能性が示された。

環境要因としては、前期、後期高齢者とも、「自宅から1km以内に運動・散歩に適した歩道あり」と感じている人の割合が高い市町村ほど歩行者割合が高かった。同じく日本の先行研究²³⁾から、個人レベルで歩きやすい歩道が近所にある環境では、身体機能が維持されやすいとされており、今回、市町村単位の結果でも総合的な結果が示された。このことは、歩道の整備などの施策が、歩行量の増加をもたらし、それが身体機能の維持や転倒者割合の抑制につながる可能性を示唆している。

(4) 本研究の意義と限界

本研究の意義は、今後の一般介護予防事業の拡大に向けて、市町村単位で集計した転倒者割合や30分以上歩行者割合という指標が、地域レベルの健康課題の把握のための地域診断に有用

である可能性を示したことで、歩行者割合の増加のためには、社会参加できる場を提供し出歩く機会を作り出したり、高齢者が安全に歩ける環境を整えること、それが転倒しにくいまちづくりに役立つ可能性を示したことで、高齢者を対象とする調査を繰り返すことで、地域づくりによる介護予防事業の評価がある程度可能であることを示したことである。

他方、本研究の限界として、以下のような点をあげられる。今回は地域診断の簡便な指標としての有用性を検証すべく、年齢の層別化だけで市町村レベルの集計値の相関をみたため、歩行時間との関連要因については単相関のみの分析になっている。本研究でみられた関連性が、研究対象となる市町村数を増やし、年齢以外の性別、人口密度や地域の平均所得などの要因を多変量解析で調整した後にもみられるのかなどの検討が望まれる。また2010年と2013年では、相関の強さが異なる関連もみられたので、今後、経年的な変化などについても検討が必要である。

V 結 語

本研究では、1日平均歩行時間30分以上の者の割合と転倒者割合の間に関連があるか、経年変化で見るとどのような関連があるか、1日平均歩行時間30分以上の者の割合と関連する地域要因はあるかについて地域相関研究にて検討した。その結果、2010、2013年ともに繰り返し歩行者割合と転倒者割合の間に負の関連が認められた。さらに、3年間の変化では、歩行者割合が大きく増加した市町村ほど転倒者割合がより減少したという関連があることも示された。また、2010、2013年の横断研究で繰り返し社会参加や近所に歩きやすい歩道があると歩行者割合が高い関連があることが示された。

今後、市町村を単位として高齢者の転倒状況や歩行状況を把握し、さらにそれらの経年変化を評価することは、地域診断や、市町村の転倒予防事業の評価を行う際に有益と思われた。

謝辞

本研究は、日本老年学的評価研究 (the Japan Gerontological Evaluation Study, JAGES) プロジェクトのデータを使用した。そのデータ収集は、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 (文部科学省)、並びに米国NIHのDepartment of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Institute on Aging (1R01AG042463-01A1)、文部科学省・日本学術振興会科学研究費 (20319338, 22330172, 22390400, 23243070, 23590786, 23790710, 24140701, 24390469, 24530698, 24653150, 24683018, 25253052, 25870573, 25870881, 26882010, 26885014)、厚生労働科学研究費補助金 (長寿科学総合研究事業, H22-長寿-指定-008, H24-循環器等 (生習) -一般-007, H24-地球規模-一般-009, H24-長寿-若手-009, H25-健危-若手-015, H26-医療-指定-003 (復興), H25-長寿-一般-003, H26-長寿-一般-006, H26-長寿-一般-006, H25-長寿-一般-003, H25-健危-若手-015, H25-医療-指定-003 (復興), H24-循環器 (生習) -一般-007)、長寿医療研究開発費 (No: 24-17, No: 24-23, J09KF00804) など多数の助成を受けて実施したものである。記して深謝します。

文 献

- 1) 厚生労働省ホームページ. 平成25年国民生活基礎調査 (<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/k-tyosa/k-tyosa13/dl/01.pdf>). 2015.6.8.
- 2) 厚生労働省ホームページ. 介護予防・日常生活支援総合事業のガイドライン (<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/0000088520.pdf>). 2015.6.8.
- 3) Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012; 9: CD007146.
- 4) Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic

- dic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc.* 2001 ; 49(5) : 664-72.
- 5) Hanibuchi T, Kawachi I, Nakaya T, et al. Neighborhood built environment and physical activity of Japanese older adults: results from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES). *BMC Public Health.* 2011 ; 11 : 657.
 - 6) Inoue S, Ohya Y, Odagiri Y, et al. Association between perceived neighborhood environment and walking among adults in 4 cities in Japan. *J Epidemiol.* 2010 ; 20(4) : 277-86.
 - 7) 山田実, 松本大輔, 林尊弘, 他. 転倒発生の少ない市町はあるか AGESプロジェクト. *厚生指標.* 2012. 08 ; 59(8) : 1-7.
 - 8) 林尊弘, 近藤克則, 山田実, 他. 転倒者が少ない地域はあるか 地域間格差と関連要因の検討 JAGESプロジェクト. *厚生指標.* 2014. 07 ; 61(7) : 1-7.
 - 9) Hanlon JT, Landerman LR, Fillenbaum GG, et al. Falls in African American and white community-dwelling elderly residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002 ; 57(7) : M473-8.
 - 10) Woo J, Leung J, Wong S, et al. Development of a simple scoring tool in the primary care setting for prediction of recurrent falls in men and women aged 65 years and over living in the community. *J Clin Nurs.* 2009 ; 18(7) : 1038-48.
 - 11) 近藤克則編著. 検証『健康格差社会』 - 介護予防に向けた社会疫学的大規模調査. 医学書院 ; 2007. 182.
 - 12) Kanamori S, Kai Y, Aida J, et al. Social participation and the prevention of functional disability in older Japanese: the JAGES cohort study. *PLoS One.* 2014 ; 9(6) : e99638.
 - 13) 松田亮三, 平井寛, 近藤克則, 他. 日本の高齢者介護予防に向けた社会疫学的大規模調査 高齢者の保健行動と転倒歴 社会経済的地位との相関. *公衆衛生.* 2005. 03 ; 69(3) : 231-5.
 - 14) 平井寛, 近藤克則, 尾島俊之, 他. 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.* 2009. 08 ; 56(8) : 501-12.
 - 15) 厚生労働省ホームページ. 平成22年国民健康・栄養調査「第2部 身体状況調査の結果」(<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h22-houkoku-08.pdf>). 2015.6.26.
 - 16) 厚生労働省ホームページ. 平成25年国民健康・栄養調査「第2部 身体状況調査の結果」(<http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyoudl/h25-houkoku-05.pdf>). 2015.6.26.
 - 17) 吉本好延, 佐野尚美, 三木章江, 他. 高知市における救急搬送活動記録を用いた転倒・転落の実態調査. *日本公衆衛生雑誌.* 2009. 05 ; 56(5) : 322-7.
 - 18) Yeom HA, Baldwin CM, Lee MA, et al. Factors affecting mobility in community-dwelling older Koreans with chronic illnesses. *Asian Nurs Res (Korean Soc Nurs Sci).* 2015 ; 9(1) : 7-13.
 - 19) Jiménez-Cruz A, Castañeda-Gonzalez LM, Baccardi-Gascón M. Poverty is the main environmental factor for obesity in a Mexican-border city. *J Health Care Poor Underserved.* 2013 ; 24(2) : 556-65.
 - 20) Van Dyck D, Sallis JF, Cardon G, et al. Associations of neighborhood characteristics with active park use : an observational study in two cities in the USA and Belgium. *Int J Health Geogr.* 2013 ; 12 : 26.
 - 21) Hayashi T, Kondo K, Suzuki K, et al. Factors associated with falls in community-dwelling older people with focus on participation in sport organizations : the Japan Gerontological Evaluation Study Project. *Biomed Res Int.* 2014 ; 2014 : 537614.
 - 22) 厚生労働省ホームページ. 健康日本21 (第2次) の基本的方向及び目標 (<http://www.pref.chiba.lg.jp/kenzu/tiikishokuiki/kaigiroku/documents/shiryoud2.pdf>). 2015.6.24.
 - 23) Inoue S, Murase N, Shimomitsu T, et al. Association of physical activity and neighborhood environment among Japanese adults. *Prev Med.* 2009 ; 48(4) : 321-5.