

## —よこはまウォーキングポイント事業— 東京大学と連携して歩数傾向を研究しています

横浜市健康福祉局と、東京大学住宅・都市解析研究室（大学院工学系研究科都市工学専攻）は、「よこはまウォーキングポイント事業検証に関する協定書」を平成27年10月30日に締結しました。

このたび、同研究室から「よこはまウォーキングポイント事業」参加者の歩数傾向の分析結果中間報告がありましたので、お知らせします。

### 1 中間報告内容（別紙）

参加者の平均歩数の季節変動、曜日変動を調査しました。

参加者の歩数の地理的傾向を把握するため、郵便番号別の平均歩数を地図上に表しました。さらに、この平均歩数と都市環境（人口密度、標高、駅距離、公園距離等）との関係を分析しました。

- 平成26年11月から平成27年6月までの月別の平均歩数は、11月、5月が多くなっていました。→気候の良い時期の歩数が多くなっています。
  - 曜日別の平均歩数は、男女、年齢を問わず同じ傾向でした。→金曜日が最も歩数が多く、日曜日は歩数が少ないという結果でした。
  - 人口密度、駅距離、公園距離、平均標高、商業地率、交差点密度と歩数とに関連があることがわかりました。→駅から遠い場所や高台に住む人は歩数が少なく、人口密度が高いところや店舗が多い場所に住む人は歩数が増える傾向がありました。
- 【65歳未満／以上、男女別の分析】
- ・人口密度が高いと、歩数が増える傾向があります（特に65歳未満）
  - ・駅からの距離が遠いと、歩数が少なくなる傾向があります。
  - ・公園からの距離が近いと、歩数が増える傾向があります（特に65歳以上男性）
  - ・平均標高が高いと、歩数が少なくなる傾向があります（特に女性）。
  - ・商業地率が高いと、歩数が増える傾向があります（特に65歳以上男性と65歳未満女性）
- 【行政区別の分析】
- ・平均歩数上位5区は、西区、緑区、神奈川区、港北区、中区でした。  
→緑区を除く上位4区では、人口密度、交差点密度、商業地率が高く、最寄り駅距離、最寄り公園距離、標高平均が低い（短い）傾向が見られました。

## 2 中間報告作成者からコメント

### 東京大学住宅・都市解析研究室 樋野公宏 准教授

「よこはまウォーキングポイント」に16万人を超える多くの方が参加されていることは素晴らしいことです。これほど多くの方の歩数を長期間にわたり把握できるデータは他になく、歩数と季節・曜日との関連、歩数と都市環境との関連の分析から、貴重な知見を得ることができました。ニューヨーク市は既存研究や実例をもとに“Active Design Guidelines”を公表し、歩行を促す都市デザイン戦略を進めています。それと同様に、本報告の知見が横浜市の都市デザインに示唆を与えることを期待しています。

## 3 東京大学住宅・都市解析研究室との連携経緯

横浜市では「よこはまウォーキングポイント事業」参加者の利用状況を調査していますが、その際に得た参加者のデータの一部を、個人情報を除く等の加工をして東京大学住宅・都市解析研究室に提供しました。本協定の中で両者が連携して歩数傾向を研究するものと定め、研究成果については、よこはまウォーキングポイント事業に資するものとしています。

## 4 横浜市健康福祉局と東京大学住宅・都市解析研究室の役割

横浜市健康福祉局（データの提供）

東京大学住宅・都市解析研究室（データ分析及び研究）

連携して研究し、結果を両者で公表することとしています。

## 5 今後のスケジュール

東京大学住宅・都市解析研究室では、3月上旬に本分析結果を日本都市計画学会「都市計画報告集」にて発表する予定です。その後も引き続き横浜市と連携して分析を進めます。

なお、研究成果については、横浜市の健康づくり事業や関連する都市政策を推進する際の基礎的資料として活用する予定です。

### お問合せ先

健康福祉局保健事業課担当課長 前中 ゆかり Tel 045-671-2338

東京大学住宅・都市解析研究室准教授 樋野 公宏

よこはまウォーキングポイント事業参加者の歩数傾向

－協定に基づく事業検証の中間報告－

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻  
准教授 樋野 公宏 (住宅・都市解析研究室)

1. よこはまウォーキングポイント事業

生活習慣病の発症予防のため、「健康日本21(第2次)」は日常生活における一日の歩数の目標値を20～64歳で男性9,000歩、女性8,500歩(現状値各7,841、6,883歩)<sup>1)</sup>、65歳以上で男性7,000歩、女性6,000歩(同5,628歩、女性4,584歩)に定めている。また、高齢者が日常生活において歩行運動を積極的にこなすことは、日常生活動作障害に対する初期予防活動として有効である。

横浜市は歩行運動促進のため、40歳以上の市民等へ歩数計<sup>2)</sup>を無償で配布する「よこはまウォーキングポイント(YWP)事業」を2014年11月から実施している。参加者は市内の協力店舗・施設(2015年6月時点997カ所)に設置された専用読み取りリーダーを使って歩数・消費カロリー等のデータを送信し、専用ホームページでそれらの推移やランキングを確認することができる。また、データ送信時に得られるポイントを貯めることで商品券等があたる自動抽選に参加できる。

本報告は、YWP事業のデータを用いて、参加者の平均歩数の季節変動や曜日変動、大字別の平均歩数と都市環境(人口密度、駅距離、公園距離等)との関係などを明らかにすることを目的とする。

2. データの概要とクリーニング

2014年11月から2015年6月(8か月)の参加者は119,656人である。しかし、その全てが毎日測定しているわけではなく、一度もデータを送信していない参加者も含まれる。外出日のみ携帯するなど、測定日数が少ない参加者もサンプルに含むと集計値にバイアスが生じるおそれもある。そこで、まず各月20日以上記録がある参加者に対象を絞った(表1の最下行)。

さらに、外れ値対策のため、極端に月間平均歩数の多い/少ない各月上下1%の参加者を除外した。この除外により各月の最小値、最大値がそれぞれ約2,000歩、2万歩に安定する。サンプル数は2015年6月の場合、58,184人となる(表2の最下行)。これは測定日数が1日以上参加者の76.6%に相当する。性別・年齢別のサンプル数を表2に示す。

表1 外れ値除外前の各月の歩数分布とサンプル数

	14Nov	Dec	15Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun
Min	77	167	114	184	57	43	32	25
1%ile	2425	2282	2037	2126	2106	2039	2183	2171
99%ile	20015	20338	20004	20718	20406	20003	20710	20367
Max	55044	64426	54641	68829	83278	68599	89338	70411
N	19709	22985	34088	42332	51555	55801	58064	59370

表2 性別・年齢別のサンプル数

Sex	Age	全体	%	各月20日以上記録有り・上下1%除外								全月記録有
				2014 Nov	Dec	2015 Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	
Male	40歳	1885	1.6%	289	335	526	683	873	961	972	987	161
	45歳	2753	2.3%	460	520	900	1095	1329	1414	1387	1421	251
	50歳	2899	2.4%	556	621	1016	1248	1452	1535	1560	1615	328
	55歳	3037	2.5%	588	697	1100	1342	1592	1666	1679	1721	374
	60歳	4512	3.8%	830	980	1565	1878	2274	2396	2473	2519	511
	65歳	8910	7.4%	1644	1917	2894	3538	4274	4567	4831	5059	1043
	70歳	9112	7.6%	1680	1941	2724	3391	4125	4410	4663	4815	1069
	75歳	8466	7.1%	1462	1724	2445	2967	3628	3907	4043	4080	908
	80歳	4387	3.7%	631	767	1054	1347	1637	1769	1816	1838	376
	85歳	1304	1.1%	144	170	219	288	364	399	408	404	91
	小計	47265	39.5%	8284	9672	14443	17777	21548	23024	23832	24459	5112
Female	40歳	3457	2.9%	538	601	978	1182	1431	1531	1574	1625	280
	45歳	5081	4.2%	862	1002	1591	1893	2258	2372	2416	2463	453
	50歳	5292	4.4%	947	1079	1679	1974	2390	2529	2581	2574	496
	55歳	5641	4.7%	1045	1230	1832	2192	2636	2781	2902	2960	617
	60歳	8090	6.8%	1359	1606	2431	3000	3651	3942	4117	4303	823
	65歳	14425	12.1%	2273	2674	3887	4957	6112	6702	7146	7342	1358
	70歳	13969	11.7%	2135	2500	3445	4427	5432	6024	6291	6367	1231
	75歳	10584	8.8%	1390	1576	2272	2951	3614	4108	4274	4306	771
	80歳	4611	3.9%	406	490	735	976	1233	1424	1494	1510	208
	85歳	1236	1.0%	77	97	115	156	218	247	275	275	30
	小計	72386	60.5%	11032	12855	18965	23708	28975	31660	33070	33725	6267
合計		119651	100.0%	19316	22527	33408	41485	50523	54684	56902	58184	11379

※年齢不明の5名を除外

### 3. 全月記録の有るサンプルの分析

本節では、上記データクリーニングを経て全8か月の記録がある11,379人を分析対象とする。

#### 1) 性別・年齢別 (表3、図1)

男性は55-59歳、65-69歳の平均歩数が最多で、特に75歳以降は減少幅が大きい。働き盛りの40-44歳は少ない。女性は55-59歳をピークとして、男性よりも早く単調減少を始める。特に70歳以降は減少幅が大きい。男女とも全年代で健康日本21の現状値を上回っている。健康日本21の目標値を満たすのは、男性では40-44歳を除く全年代だが、女性は65歳以上の高齢者(85歳以上除く)のみである。

男性は65歳以上、女性は55-79歳の分散が比較的大きく、世代内格差を示している。なお、平均歩数に対して平均月Ex量が大きいのは男性65-74歳、女性60-69歳であり、ウォーキングなどの充実した歩行が他の年代よりも多いと考えられる(図2)。

#### 2) 季節変動 (図3)

男女、65歳未満以上で4群に区分し季節変動を調べたところ、すべての群で気候の良い11月、5月が多かった。国民健康・栄養調査の歩数測定は11月であるため、高めの数字が出ている可能性がある。5月の多さは晴天日の多さも影響したと考えられる。最少は性別、年代を問わず1月であり、正月の影響と考えられる。全ての月において、平均歩数は若齢(65歳未満)男性>高齢(65歳以上)男性>若齢女性>高齢女性の順である。

#### 3) 曜日変動 (図4)

同様に4群に区分し曜日変動を調べたところ、すべての群で金曜が最多、日曜が最少だった。国民健康・栄養調査の歩数測定は「日曜日及び祝祭日を除く任意の1日」であるため、曜日によるバイアスが生じている可能性がある。全ての曜日において、平均歩数は若齢男性>高齢男性>若齢女性>高齢女性の順である。

表3 性別・年齢別の歩数

Age	N	Male		Female		
		N	Ave.	N	Ave.	S.D.
40-44	161	8756	2312	280	7536	2363
45-49	251	9462	2844	453	7798	2550
50-54	328	9716	2643	496	8005	2499
55-59	374	<b>9744</b>	2585	617	<b>8064</b>	<b>2668</b>
60-64	511	9730	2913	823	7874	2588
65-69	1043	<b>9744</b>	3124	1358	7758	2622
70-74	1069	9216	3069	1231	7625	2666
75-79	908	9080	<b>3193</b>	771	7039	2662
80-84	376	8260	3100	208	6400	2251
85-	91	7677	2969	30	5929	2406

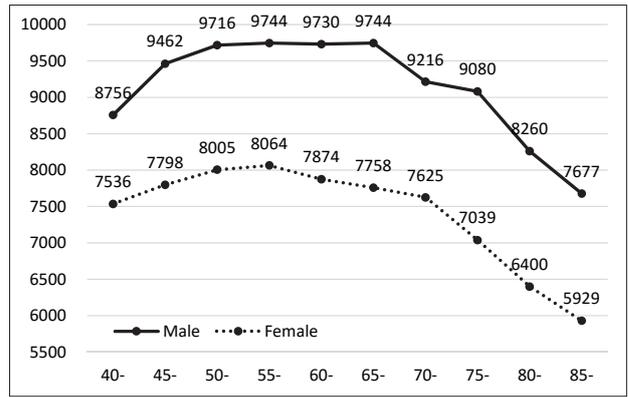


図1 性別・年齢別の平均歩数

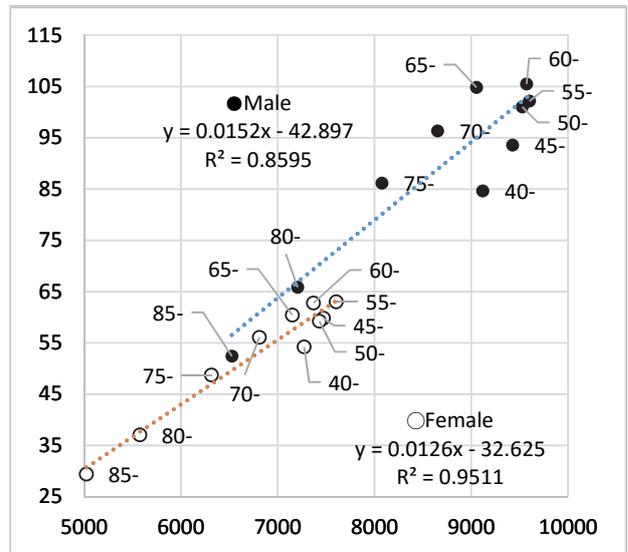


図2 性別・年齢別の平均歩数 (横軸) と平均月Ex量 (縦軸)

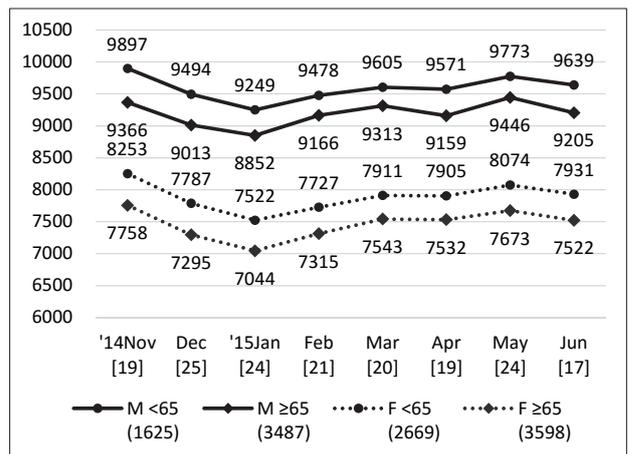


図3 月別の平均歩数

※ 各月の [ ] は降水量1mm未満の日数  
凡例の ( ) 内に該当者数

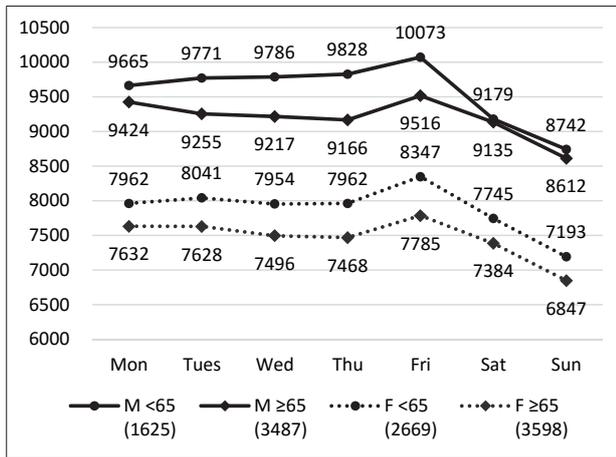


図4 曜日別の平均歩数

※ 凡例の( )内は該当者数

#### 4. 大字別に見る歩数と都市環境との関係

本節では、2015年6月の記録をもとに大字(郵便番号)別に分析を行う。同月に20日以上記録があり、上下1%の外れ値を除外した58,184人のうち、10人以上が居住する625大字(計57,828人)を対象とする。ただし、各大字のサンプルの属性(性別、年齢)には偏りがあり、その平均歩数を単純比較することができない<sup>5</sup>。そこで、性別・年齢5歳階級別の平均歩数の逆数から倍率を求め、歩数に乗じた上で、各大字の平均値(以下「平均補正歩数」)を求める。倍率は全体(58,184人)の平均歩数(7753歩)を1とする。大字別の平均補正歩数を図5に示す。

##### 1) 大字の環境要素との相関

歩数に影響する環境要素として、Cervero and Kockelman

(1997)は密度(Density)、土地利用の多様性(land use Diversity)、歩行者志向のデザイン(pedestrian-oriented Design)の3つのDを挙げた。LD Frank(2010)は住戸密度、商業床面積割合、交差点密度、土地利用混合度から導かれるwalkability index とトリップ数との関係性を示した。谷口ら(2007)は土地利用状況、人口密度、駅までの距離等により居住者の移動歩行量に差が生じていることを示した。これらの既存研究を参考に下記の変数を設定して大字別に算出した。

- 人口密度(人/ha)：2015年3月時点の人口<sup>6</sup>より算出
- 最寄駅距離(m)：各大字とその最寄駅の重心点間の距離
- 最寄公園距離(m)：各大字とその最寄公園(小規模な街区公園等を除く)<sup>8</sup>の重心点間の距離
- 交差点密度(箇所/ha)：各大字に含まれる交差点(高速道路を除く)の密度<sup>9</sup>
- 平均標高(m)：各大字に含まれる10mメッシュ代表点の標高より算出<sup>10</sup>
- 商業地率(%)：大字面積に占める商業系土地利用面積の割合<sup>11</sup>

各変数の平均値を表4に示す(区別、市全域)。各変数と平均補正歩数との相関を、まず10人以上の参加者がいる625大字で調べたところ、人口密度、駅距離、平均標高、商業地率が0.1%有意だった(表5)。すなわち、高台にある大字や駅から遠い大字では歩数が少なく、人口密度の高い大字や店舗の多い大字では歩数が多いという結果である。

次に、男女、65歳未満以上による4群ごとに相関を調べた。各属性とも、5人以上の参加者がいる大字で調べた。人口密度は若齢だけに正の影響を与えていた。駅距離は若齢男性を除いて影響しており、駅周辺の施設を利用したり、電車で遠出した

表4 各大字の平均補正歩数と環境要素の平均値(行政区別、市全域)

区名	大字数	人数	平均補正歩数		人口密度 平均値	最寄駅距離 平均値	最寄公園距離 平均値	交差点密度 平均値	平均標高 平均値	商業地率 平均値
			平均値	標準偏差						
鶴見区	42	2681	7810.0	539.0	161.7	765.8	567.2	2.2	10.6	2.8
神奈川区	61	2969	7923.9	623.1	148.4	439.2	541.4	2.5	17.8	4
西区	30	1374	8323.1	630.2	162.4	462.8	341.4	2.6	15.7	5.1
中区	53	1413	7836.3	740.4	163.1	643.3	433.7	2.1	16.8	5.6
南区	51	3201	7779.8	500.1	215.3	488.2	503.8	3.0	17.2	6.7
保土ヶ谷区	41	3011	7809.1	400.7	119.2	884.7	575.9	2.0	37.1	3.6
磯子区	26	2975	7519.0	454.4	123.7	822.5	538.0	1.9	25.8	2.7
金沢区	31	3947	7673.7	338.9	103.1	684.5	548.9	1.9	22.3	2.5
港北区	33	4049	7855.4	391.5	121.5	568.1	555.8	2.1	17.5	3.1
戸塚区	27	4939	7829.7	268.1	84.8	1351.2	556.3	1.8	38.8	2.1
港南区	19	5243	7721.6	286.1	121.4	780.9	488.5	2.5	42.1	4.4
旭区	41	4949	7795.9	405.0	88	1313.1	693.0	2.2	63.5	2.4
緑区	22	2639	8005.5	593.6	83.3	929.4	523.8	1.7	39.1	2.3
瀬谷区	22	2436	7616.0	324.6	87.3	1209.7	631.7	2.4	61.9	3.3
栄区	30	2924	7622.2	430.9	83.9	1559.4	419.5	2.5	46.8	1.4
泉区	17	2953	7595.9	330.1	91.8	756.6	653.1	2.7	43.1	2.5
青葉区	39	3591	7550.3	427.6	104.1	1008.8	473.4	1.9	46.6	2.7
都筑区	40	2534	7688.9	731.2	92.2	668.1	458.1	1.5	33.9	4.2
市全域	625	57828	7787.5	537.5	127.1	811.8	523.7	2.2	30.7	3.6

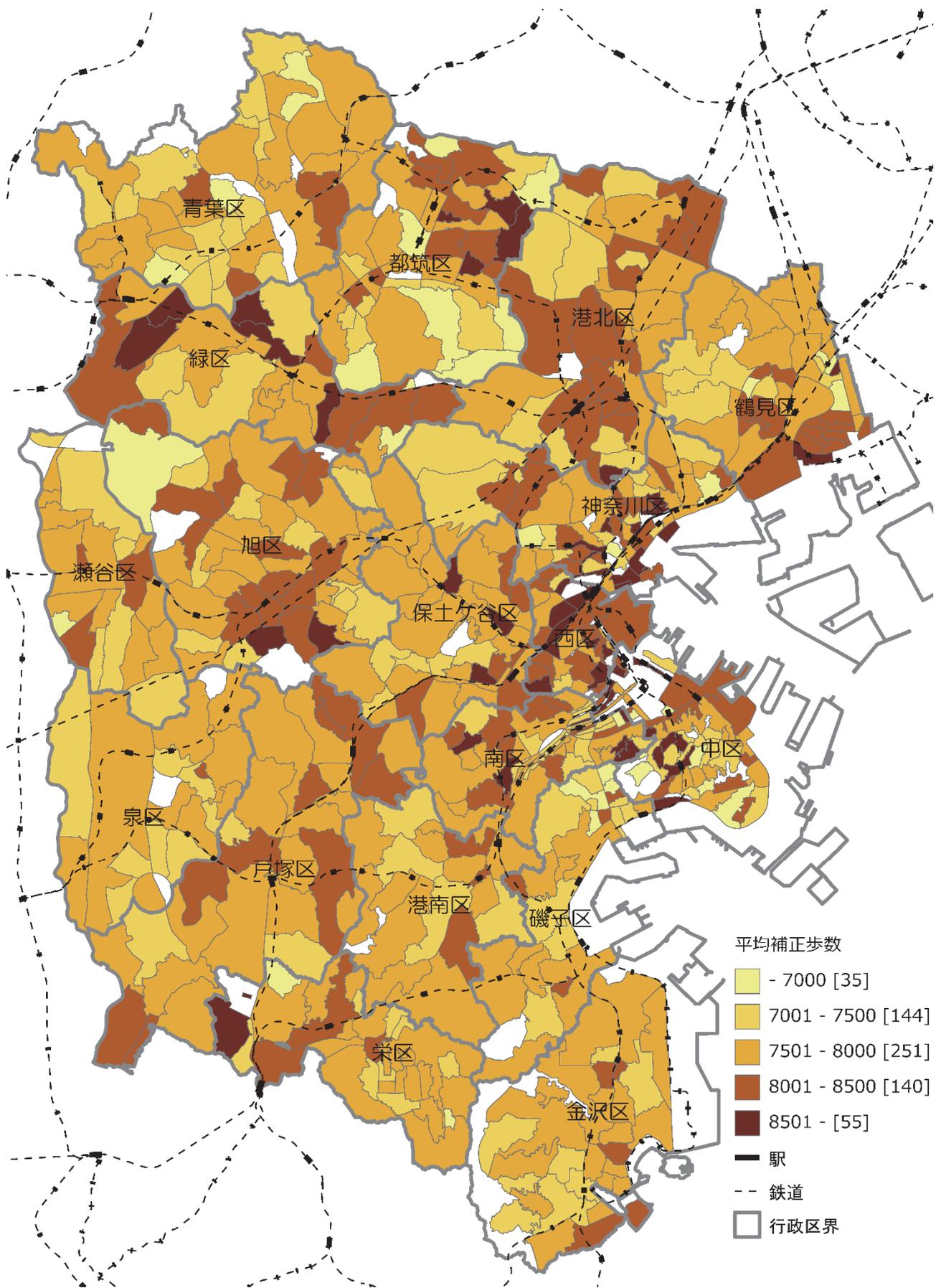


図5 大字別の平均補正歩数

※ 色の無い大字は参加者数10名未満、凡例の[ ]内は該大字数。

表5 各大字の平均補正歩数と環境要素変数との相関

属性 大字数	全体 625	M <65 455	M ≥65 518	F <65 551	F ≥65 581
人口密度	*** (+)	** (+)		*** (+)	
駅距離	*** (-)		** (-)	*** (-)	*** (-)
公園距離			** (-)		
交差点密度					
平均標高	*** (-)			*** (-)	** (-)
商業地率	*** (+)		** (+)	* (+)	

\*\*\*: <0.1%, \*\*: <1%, \*: <5%. ( )内の符号は影響の正負を表す。

りできることが歩数を増やすと考えられる。若齢男性に影響が見られなかったのは、駅距離に関係なく通勤する者が多いからだと考えられる。公園距離は高齢男性だけに影響していた。これは、公園が高齢男性のお気に入りの居場所であるという樋野・石井 (2014) の結果と符合する。平均標高は若齢、高齢の女性に影響していた。女性は相対的に体力が低く、免許保有率も低いと考えられる。交差点密度は海外の研究 (L D Frank, 2010) で歩数への影響が示されているが、横浜市を対象とする本研究では歩数との相関を見出だせなかった。これは、海外で歩きやすさの障害とされる大規模街区やクルドサクが日本で少ないことが理由だと考えられる。商業地率は高齢男性と若齢女性に正の影響があり、身近に商店があるとそれらが目的地となって外出が促される可能性が示唆される。

## 2) 行政区別の分析

18の行政区別に算出した平均補正歩数の平均、標準偏差について考察する(表4)。平均の最大は西区、最小は磯子区であり、標準偏差の最大は中区、最小は戸塚区だった。平均の上位5区を見ると、緑区を除いて、人口密度、交差点密度、商業地率が高く、最寄駅距離、最寄公園距離が短く、標高平均が低い傾向が見られる。例外的に緑区は人口密度、交差点密度、商業地率が低い。

## 5. おわりに

本報告では、YWP 事業のデータを用いて、まず季節や曜日による平均歩数の変動を明らかにした。これは、月が11月のみに限定され、曜日が特定できない国民健康・栄養調査では得られない知見である。測定日数が1日だけである、属性別のサンプル数が少ないという同調査の問題点もクリアされている。ただし、無作為抽出の同調査とは異なり、サンプルが運動意識の高い市民に偏っている可能性は否定できない<sup>12</sup>。

加えて、本報告では歩数と都市環境との関係の一端を示した。国土交通省は日々の暮らしにおいて歩行やコミュニティ活動といった生活活動を高めるための「健康・医療・福祉のまちづくり」(国土交通省、2015)を推進しており、本報告はそのエビデンスを提供し得る。また、ニューヨーク市が既存研究や実例を基に「Active Design Guidelines」を公表し、歩行等を促す都市デザイン戦略を進めるように、本報告の知見が横浜市の都市デザインに示唆を与えることも期待される。

ただし、歩数と都市環境変数との関係については、単純な相

関を調べたのみであり、変数間の関係も考慮した分析が必要である。歩道の整備状況、犯罪発生状況などを変数に加えることと合わせて今後の課題とする。

本研究はJSPS 科研費 25242063 「地域の健康格差・健康関連行動に影響を及ぼす物理的・社会的環境に関する調査研究」および建築研究所「健康長寿社会に対応したまちづくりの計画・運営手法に関する研究」で実施しています。

## 参考文献

- 1) Cervero, R., and K. Kockelman. 1997. "Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design." *Transportation Research D-Transport and Environment* 2 (3): 199-219.
- 2) L D Frank et. al (2010) The development of a : application to the Neighborhood Quality of Life Study. *Br J Sports Med.* 44(13), 924-33.
- 3) 谷口守・松中亮治・中井祥太 (2006) 健康増進のための歩行実態調査とその行動群別特性分析への応用、土木計画学研究・論文集、Vol.23、No.2、pp.543-549.
- 4) 樋野宏宏・石井儀光 (2014) 高齢者における居場所の利用実態と意義、日本建築学会計画系論文集、no.705、pp.2471-2477.
- 5) 横浜市健康福祉局保健事業課 (2015) 平成 27 年度「よこはまウォーキングポイント」利用状況調査報告書。
- 6) 国土交通省 (2015) 健康・医療・福祉のまちづくりの推進ガイドライン。
- 7) City of New York (2010) *Active Design Guidelines: Promoting Physical Activity and Health in Design.* Center for Active Design.

## 補注

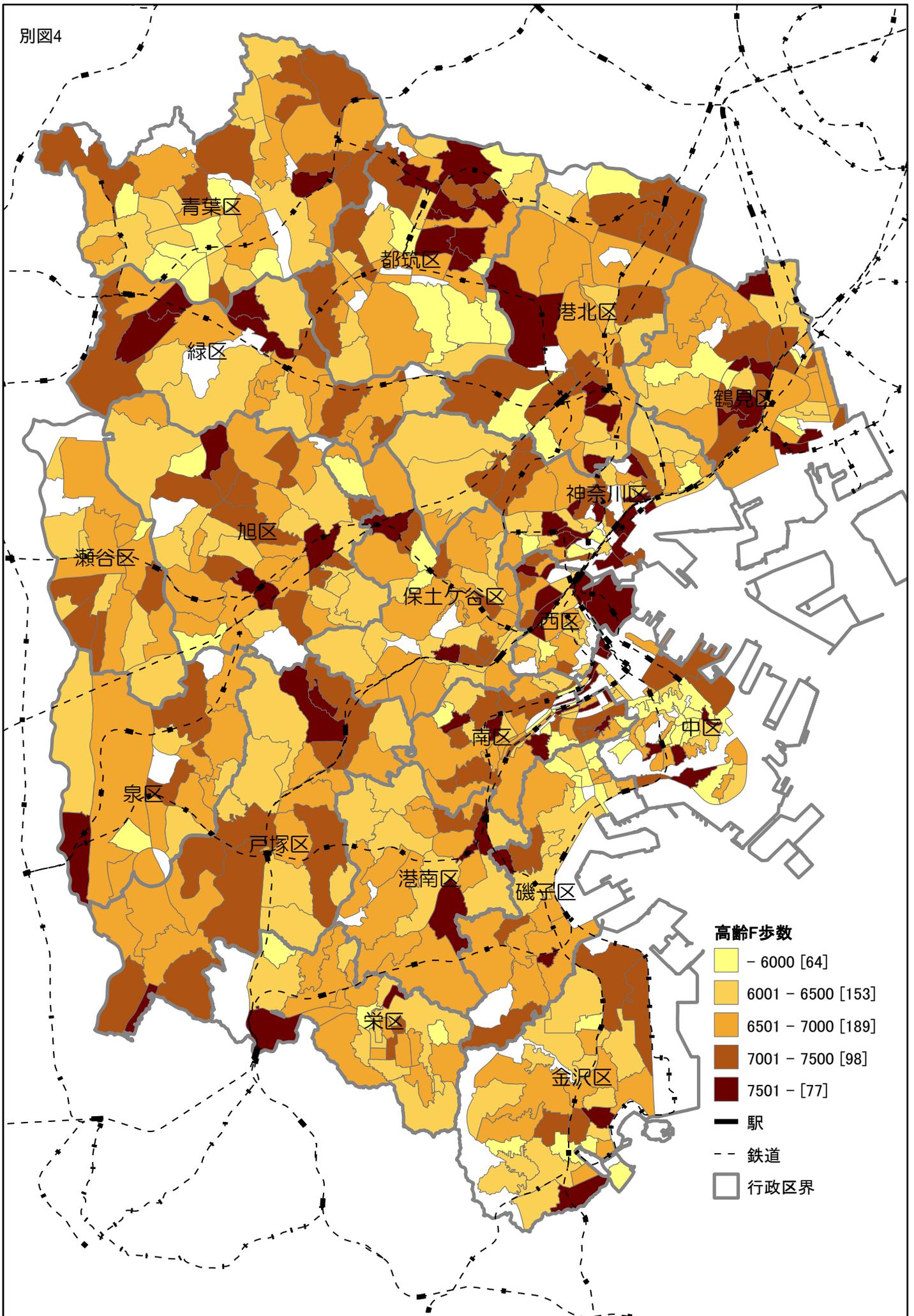
- 1 平成 22 年国民健康・栄養調査より。測定日数は11月中の日曜日及び祝祭日を除く任意の1日、対象は20歳以上の男女6,108名である。
- 2 オムロン社 HJ-326F。歩数のほか、Ex 歩数 (3METs 以上の歩数: 注4参照)、Ex 量 (注4参照)、歩行距離、脂肪燃焼量が測定される。
- 3 年齢は2015年6月末時点。
- 4 Ex 量 (エクササイズ量) とは身体活動の量を表す単位で、METs (安静時を1とした時の運動によるエネルギー消費量) に身体活動の実施時間 (hr) を乗じて求められる。普通歩行 (4km/hr) は3METsに相当する。厚生省「健康づくりの身体活動基準2013」は3METs以上の強度の身体活動を、18-64歳は週に23Ex、65歳以上は10Ex以上行うことを基準としている。
- 5 別図1~4は男女、65歳未満以上で4群に区分し、大字別に平均歩数を求めたものである。ここでは、各群に該当する参加者が5人以上居住する大字を対象とした。
- 6 横浜市統計ポータルサイト「年齢別男女別人口」より。
- 7 国土数値情報 (鉄道、2014年) より。
- 8 近隣公園 (188箇所)、地区公園 (入船公園など44箇所)、総合公園 (野毛山公園など16箇所)、運動公園 (三ツ沢公園など7箇所)、広域公園 (金沢自然公園など4箇所)、特殊公園 (馬場赤門公園など19箇所)、緩衝緑地 (金沢緑地)、都市緑地 (生麦貝ノ浜緑地など30箇所)、緑道 (貨物船の森緑道など13箇所)。いずれも市内の平均面積が1haを超える。街区公園 (2046) と広場公園 (4箇所) は除く (いずれも平均面積は2000m<sup>2</sup>以下)。データおよび公園種別は国土数値情報 (都市公園、2010年) より。
- 9 住友電工・拡張版全国デジタル道路地図データベース (2013年) より。交差点から半径2mのバッファを発生させ、各大字界に接した交差点も当該大字に含まれるものとして計数した。
- 10 国土地理院・基盤地図情報 (数値標高モデル) 10mメッシュより。平均標高のほか、標高中央値、(大字内の最高点と最低点の) 標高差でも平均補正歩数との相関を計算し、相関の大きかった平均標高を選んだ。
- 11 商業系土地利用は、商業用地 (複合系含む)、店舗併用住宅集合住宅用地。横浜市・平成20年度土地利用より。
- 12 しかし、YWP参加者4000人を対象としたアンケート調査によると、定期的・継続的に運動をしていた人47%、運動をしていなかった人22%であり、必ずしも元々運動習慣のある人ばかりではない (文献5)。







別図4



色のない大字は該当属性の参加者5名未満。凡例の[ ]内は該当大字数。