

令和 4 年度

予防・健康づくりに関する大規模実証事業一式
(運動、栄養、女性の健康、がん検診、健康まちづくり)

(オ) 健康にやさしいまちづくりのための環境整備に係る実証事業
2) 自治体による健康ポイント事業

最終報告書
(2 か年目)

令和 5 年 2 月 28 日
一般社団法人 日本老年学的評価研究機構

目次

1. Executive Summary	2
2. 背景・目的	3
3. 実施方法	3
3.1 検証する介入手法	3
3.2 KPI	3
3.3 対象集団	3
3.4 データ解析方法	3
3.5 実証フィールド	4
3.6 実施体制	4
3.7 実施経緯	4
4. 実施結果	6
5. 考察	17
6. 結論	18
別添 （集計表、マニュアル、ガイドライン、介入資材 等）	

1. Executive Summary

本報告書は、健康にやさしいまちづくりのための環境整備に係る実証事業の実施の3つの研究、1) まちなかウォーカブル推進事業、2) 自治体による健康ポイント事業、3) オンライン「通いの場」導入支援事業 の内、2) 部分の報告書である。

1. 背景・目的

健康ポイント等を活用した、健康づくりのプログラムが全国に広がっている。そこで、健康ポイントを活用した健康づくりプログラムの効果やその差（対象者の生活状況や生活環境により生じる効果の差：異質効果）を明らかにすること、及び、健康ポイント事業を積極的に活用する人の属性を明らかにすること、及び、効果的な健康ポイント事業参加の介入手法を明らかにすることを目的とした。

2. 実施方法

【研究デザイン】後ろ向き及び前向きのコホート研究

【対象集団】a.神戸市が実施している「MY CONDITION KOBE(MCK)」利用者約4千名

b.横浜市が実施している「よこはまウォーキングポイント(YWP)」利用者のうち「健康とくらしの調査」への回答があった約3千名

【データ解析方法】a.線形回帰分析・b.線形回帰分析、ロジスティック回帰分析

3. 実施結果、4. 考察、5. 結論

1)健康ポイント事業への積極参加の要因分析(MCK)

積極的に参加する対象者像として年齢が高い者ほど積極的に健康ポイントを貯めている傾向が明らかになり、アプリに記録する行動や配信されたメッセージ等を閲覧する行動、アプリで提示された健康目標に従う行動は、男性よりも女性の方が顕著であった。一方、歩数目標の達成では男性の方が獲得ポイントが高く、70代以上は獲得ポイントが低いという異なる傾向が見られた。

2)健康ポイント事業における健康行動推進キャンペーンへの積極参加の効果評価(MCK)

キャンペーンにて実施された3回のクイズ全てに回答した者は、クイズに1度も回答しなかった者に比べ、実施前と比べ野菜摂取量が16.3g/日多かった。また、クイズが実施されなかった2020年度と比較すると、クイズを実施した2021年度は、クイズに積極的にした層で野菜摂取量が増える傾向にあった。

3)健康ポイント事業におけるイベントへのオプトイン型エントリー方法による集団効果の分析(MCK)

歩数に対してオプトイン型の金銭的インセンティブを与えた場合の集団全体の費用対効果を試算したところ、一人当たり△97～122円となり、歩数の増加による医療費抑制効果は、金銭的インセンティブの費用を上回ることが示唆された。

4)高齢者の健康ポイント事業への参加と歩数・社会的孤立との関連(YWP)

参加者は非参加者と比べて、3年後に1日あたりの歩行時間が約7分長く、社会的孤立のリスクが約41%低いことが明らかになった。さらに、参加者属性による効果の違いを検証したところ、男性や教育年数が短い者の方が事業に参加することの効果が大きいなど、健康ポイント事業が集団の健康格差を縮小する可能性が示唆された。

2. 背景・目的

政府では医療費適正化を目的とし個人が健康づくりに取り組む自助努力について支援する予防・健康づくりに向けたインセンティブの推進を打ち出し、「個人の予防・健康づくりに向けたインセンティブを提供する取り組みに係るガイドライン」¹⁾を策定、併せて保険者に対しても保険者努力支援制度において「健康ポイント制度」の実施の有無を点数化し全国での展開を斡旋している。また、「経済財政運営と改革の基本方針 2020～危機の克服、そして新しい未来へ～」(令和2年7月17日閣議決定)において、生涯にわたる個人の健康等情報を電子記録として本人や家族が正確に把握するための仕組みとして、Personal Health Record (PHR) の拡充を目標として掲げている。また、経済産業省、厚生労働省及び総務省によって「民間 PHR 事業者による健診等情報の取扱いに関する基本的指針」(令和3年4月23日)が取りまとめられ、民間による PHR 事業の環境整備が進んでいる。自治体によっては、民間事業者とともに PHR のためのアプリケーション (アプリ) や専用サイトを開発し、健康ポイント施策と結び付けたサービスを住民に提供しているところもある。

本実証事業では、これらの PHR を活用した健康ポイント事業を対象とし「健康ポイント制度」の効果や分配的効果、経済効果を明らかにすることで、全国の自治体が独自に工夫して実施している同事業の取扱いに資するエビデンスの提供を目的としている。

3. 実施方法

3.1 検証する介入手法

後ろ向き及び前向きのコホート研究

3.2 対象集団

- a. 神戸市が実施している「MY CONDITION KOBE」利用者約4千2百名。ただしオプトアウトの申し出があったものを除く。
- b. 横浜市が実施している「よこはまウォーキングポイント」利用者のうち2013年、2016年、2019年に実施した日本老年学的評価研究機構 (Japan Gerontological Evaluation Study : JAGES) 「健康とくらしの調査」への回答があった約3千2百名。

3.3 KPI

- a. 神戸市健康ポイント事業「MY CONDITION KOBE」利用者における健康行動改善効果
神戸市健康ポイント事業「MY CONDITION KOBE」利用者における健康ポイントのインセンティブ費用対効果
- b. 横浜市健康ポイント事業「よこはまウォーキングポイント」利用者における1日当たり歩数、社会的孤立

3.4 データ解析方法

- a. 線形回帰分析
- b. 線形回帰分析、ロジスティック回帰分析

交絡因子による影響を取り除くため、回帰分析を行った。アウトカムが連続変数の場合は最小二乗法による線形回帰分析を、二値変数の場合はロジスティック回帰分析を行った。

3.5 実証フィールド

研究フィールドとしては、都市再生特別措置法に基づき、「居心地がよく歩きたくなるまちづくり」にむけて歩道や市街地の賑わいの創成を目指す国交省「まちなかウォーカブル推進事業」へ参加する2つの市 a.神戸市と、b.横浜市を選定した。

神戸市は、MY CONDITION KOBE(MCK)と呼ばれるアプリを開発し、2019 年2月から市民に対しサービスを提供している。MCK は、毎日の食事のほか、歩数や運動、体重、体脂肪、血圧、健康診断の結果などを記録・確認することができるPHR の一種である。また、市民がウォーキングイベント等に参加したり、特定の健康行動を行ったりすると、特典と交換可能な健康ポイントが付与され、MCK に記録される。

横浜市は、2014 年度から「よこはまウォーキングポイント事業(YWP)」を実施している。YWP 参加者には無料で歩数計が配布され、歩数に応じたインセンティブとして健康ポイントが付与される。さらに、健康ポイントに応じて、抽選で景品が提供される。歩数の記録は、歩数計を市内に設置されている専用端末にのせてデータを送信することで行われ、参加者は専用サイトから歩数と健康ポイント数を確認することができる。本実証では、これらの PHR を活用した健康ポイント施策の効果検証を行う。

3.6 実施体制

研究責任者：近藤 尚己 京都大学大学院医学研究科社会疫学分野 教授

共同研究者：

黒川博文（兵庫県立大学国際商経学部 講師）分析、成果公表

佐々木周作（大阪大学感染症総合教育研究拠点 招へい准教授）分析、成果公表

佐藤豪竜（京都大学大学院医学研究科社会医学系専攻 助教）分析、成果公表

宮下隆（京都大学大学院医学研究科社会医学系専攻 非常勤研究員）データマネジメント、解析

藤原彩子（京都大学大学院医学研究科社会医学系専攻 教務補佐員）データマネジメント、解析

研究協力機関：神戸市、横浜市

研究分析委託：株式会社リンクアンドコミュニケーション

3.7 実施経緯

<2021 年度>

- ・参加市町村との協議開始
- ・研究計画策定
- ・共同研究者を含む研究推進体制の構築
- ・京都大学倫理審査、神戸市倫理審査委員会の承認、覚書締結(神戸市)
- ・健康創造都市K O B E 推進会議への参画、過去の施策についての情報収集
- ・神戸市「MY CONDITION KOBE」データ受領及び分析

<2022 年度>

- ・研究計画書修正及び申請、京都大学倫理審査、神戸市倫理審査事務局の承認、覚書修正版の締結
- ・「MY CONDITION KOBE」データ受領及び分析
- ・神戸市ヘルスケアデータ連携システム出力データ受領及び分析
- ー横浜市を分析フィールドとして追加ー

- ・横浜市「よこはまウォーキングポイント」に関する先行研究の確認及び分析内容の決定
- ・横浜市と JAGES の覚書修正版の締結及び JAGES へ横浜市のデータ利用申請
- ・横浜市「よこはまウォーキングポイント」「健康とくらしの調査」データ受領及び分析
- ・最終的な検証結果に基づく報告書作成

4. 実施結果

a. 神戸市「MY CONDITION KOBE」

1)健康ポイント事業への積極参加の要因分析

1).1. 背景

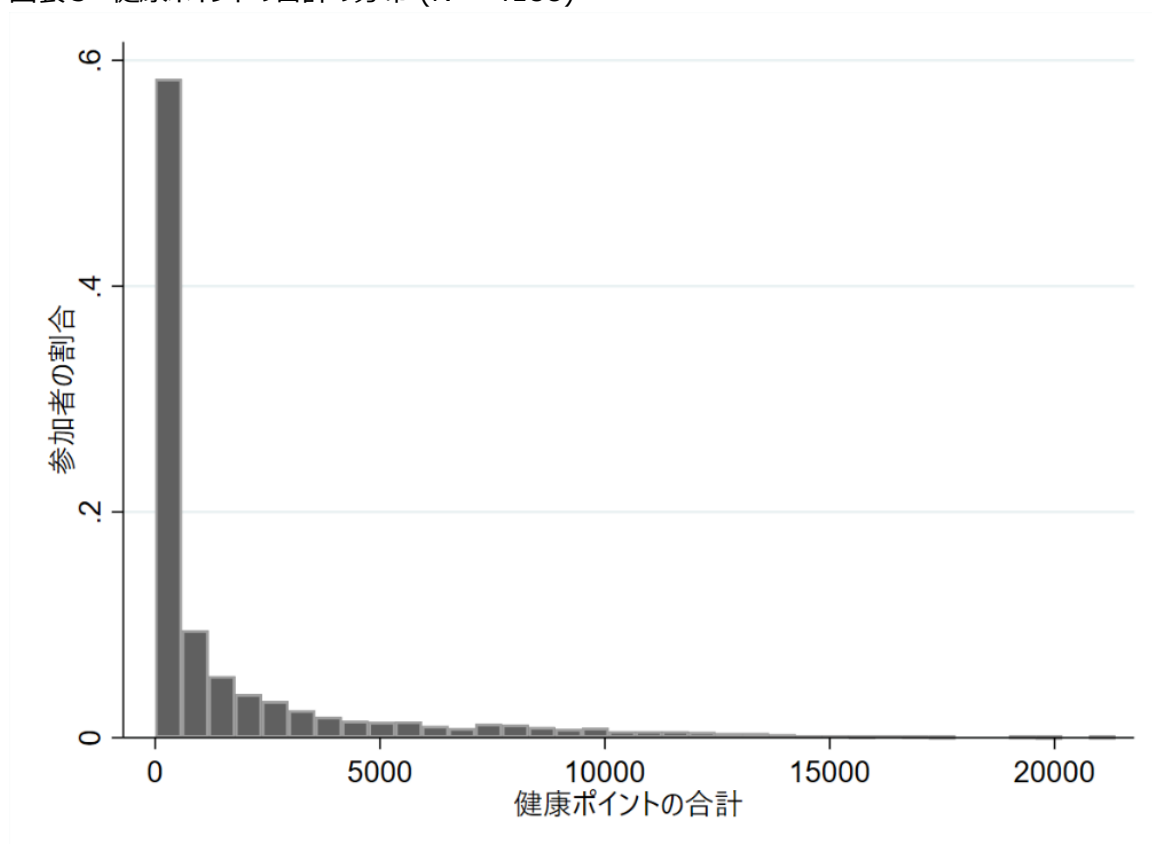
各自治体で様々な健康ポイント施策が実施されているが、どのような属性の人が積極的かつ継続的に健康ポイントを貯めているか明らかにすることは、ソーシャル・マーケティングの観点から重要である。また、健康ポイントが付与される健康行動に関しても、自治体ごとに様々な取組がなされており、どのような施策がどのような属性の人に受け入れられやすいのか明らかにすることも、健康づくり施策を実施する上で貴重な知見となり得る。本節では、MCK の健康ポイントを分析の対象とし、参加者属性との関連を調べる。

1).2. 統計的分析

本分析は、2019年2月20日から2022年9月30日までの期間に、MCKにおいて健康ポイントの記録がある者4,188名を対象とした。MCK上で健康ポイントが付与される行動は、運動記録、体重・腹囲等の身体情報記録、気分・睡眠記録、食事記録、お知らせの閲覧、健康コラム等の読み物コンテンツの閲覧、歩数目標の達成、行動目標の達成等がある。アウトカムは、健康ポイントの合計のほか、これらのポイント種別での分析を行った。

各参加者が獲得した健康ポイントの分布は、右に歪んでおり（図表5）、中央値は321点であった。このため、健康ポイントは、 $\ln(x+1)$ とする対数変換をしてモデルに加えた。また、説明変数として性別、年齢、BMI、MCKの利用開始日をモデルに投入し、多変量回帰分析によってポイント数との関連を調べた。

図表5 健康ポイントの合計の分布 (N = 4188)



図表 6 参加者属性と健康ポイントの関連

	合計	運動記録	身体情報記録	気分・睡眠記録	食事記録
	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)
女性	-0.01 (-0.15 - 0.13)	0.34 (0.18 - 0.49)	0.10 (-0.04 - 0.24)	0.21 (0.06 - 0.36)	0.26 (0.10 - 0.42)
年齢					
30 代	0.16 (-0.15 - 0.46)	0.18 (-0.16 - 0.52)	0.19 (-0.13 - 0.50)	0.15 (-0.19 - 0.48)	0.04 (-0.31 - 0.39)
40 代	0.59 (0.29 - 0.88)	0.55 (0.23 - 0.88)	0.57 (0.26 - 0.87)	0.57 (0.24 - 0.89)	0.55 (0.21 - 0.88)
50 代	1.00 (0.71 - 1.29)	0.89 (0.57 - 1.21)	1.10 (0.80 - 1.40)	1.03 (0.71 - 1.34)	0.87 (0.54 - 1.20)
60 代	1.35 (1.05 - 1.65)	1.42 (1.08 - 1.75)	1.42 (1.11 - 1.74)	1.31 (0.98 - 1.65)	1.17 (0.82 - 1.51)
70 代以上	1.32 (0.98 - 1.65)	1.60 (1.23 - 1.97)	1.61 (1.26 - 1.95)	1.43 (1.07 - 1.80)	1.11 (0.73 - 1.49)
BMI25 以上	-0.08 (-0.24 - 0.08)	-0.14 (-0.32 - 0.03)	-0.03 (-0.19 - 0.14)	-0.03 (-0.20 - 0.15)	0.03 (-0.15 - 0.22)
	お知らせ閲覧	読み物閲覧	歩数目標達成	行動目標達成	
	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)	Coef. (95% CI)	
女性	0.19 (0.09 - 0.29)	0.38 (0.24 - 0.51)	-0.84 (-1.00 - -0.68)	0.30 (0.16 - 0.43)	
年齢					
30 代	0.12 (-0.10 - 0.34)	0.27 (-0.04 - 0.57)	-0.19 (-0.54 - 0.17)	0.04 (-0.26 - 0.35)	
40 代	0.47 (0.26 - 0.68)	0.85 (0.55 - 1.14)	-0.04 (-0.39 - 0.30)	0.26 (-0.04 - 0.55)	
50 代	0.86 (0.66 - 1.07)	1.39 (1.10 - 1.68)	0.06 (-0.28 - 0.39)	0.58 (0.29 - 0.87)	
60 代	1.12 (0.91 - 1.34)	1.72 (1.42 - 2.02)	-0.24 (-0.59 - 0.11)	0.50 (0.20 - 0.80)	
70 代以上	1.18 (0.93 - 1.42)	1.75 (1.42 - 2.09)	-0.99 (-1.38 - -0.60)	0.24 (-0.09 - 0.58)	
BMI25 以上	-0.15 (-0.26 - -0.03)	-0.17 (-0.33 - -0.01)	-0.11 (-0.29 - 0.08)	-0.04 (-0.20 - 0.12)	

CI は信頼区間。推計値は MCK の利用開始日の違いによる影響を取り除いたもの。

回帰分析の結果を図表 6 に示した。健康ポイントの合計では、性別や BMI で獲得ポイントに差は見られなかったが、年齢が高いほど獲得ポイントが高い傾向が見られた。一方、歩数目標達成では 70 代以上の獲得ポイントが 20 代未満に比べて 99% (95% 信頼区間: -1.38, -0.60) 低かった。また、運動、気分・睡眠、食事の記録や、お知らせや読み物の閲覧、行動目標達成では女性の方が男性に比べて獲得ポイントが 21~38% 高い傾向にあった。一方で、歩数目標達成では男性の方が獲得ポイントが 84% (95% 信頼区間: -1.00, -0.68) 高い傾向にあった。お知らせや読み物の閲覧では、肥満ではない者の方が獲得ポイントが 15~17% 高い傾向にあった。

2)健康ポイント事業における健康行動推進キャンペーンへの積極参加の効果評価

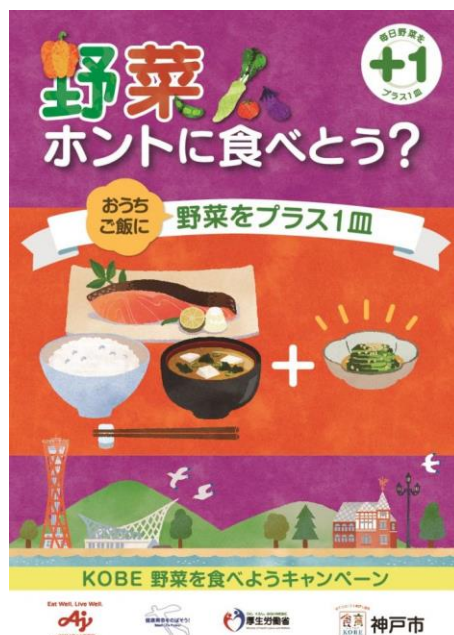
2).1.背景

野菜の 1 日の摂取目標量は 350g で、皿数に換算すると約 5 皿とされている。一方、神戸市民の平均は約 3 皿で、特に若い世代で野菜の摂取量が不足する傾向がみられる（令和元年度神戸市民の食育に関するアンケート調査）。このため、神戸市は、「野菜をプラス 1 皿食べることに関心をもってもらう」ことを目的として、2017 年度から毎年、9 月の食生活改善普及運動にあわせ、「KOBE 野菜を食べようキャンペーン」を実施している。キャンペーン期間中は、市内スーパーマーケット等で図表 1 のようなポスターを掲げ、野菜を使ったレシピブックを配布するなど、野菜摂取量を増やすための啓発活動が行われている。

2021 年度のキャンペーン（2021 年 8 月 31 日から同年 9 月 30 日まで）では、新たな試みとして、MCK を活用したキャンペーンへの参加促進のための取組が行われた。具体的には、MCK に記録された期間中の野菜摂取量が 1 日平均 350g 以上等の条件を満たした者に、抽選で野菜や調味料が贈られた。さらに、期間中に野菜に関するクイズが MCK 内で 3 回配信（第 1 回：8 月 31 日、第 2 回：9 月 14 日、第 3 回：9 月 28 日）され、正解すること健康ポイントが 10 ポイント、最大で 30 ポイント付与された。

昨年度の報告書では、クイズに 1 回以上回答した者は、キャンペーン前と比べてキャンペーン期間中の野菜摂取量が増える傾向にあることを示した。そこで今年度は、クイズの回答回数をキャンペーン参加の積極度と捉え、野菜摂取量との関連をより詳細に分析した。また、MCK との連携が行われていなかった 2020 年度のキャンペーンと比較することで、健康啓発活動に健康アプリを組み合わせることの有用性を検証した。

図表 1 掲示ポスター



2).2. 統計的分析

キャンペーン期間中とその直前の 1 か月間に野菜を摂取した記録がある者 786 名を分析の対象として、キャンペーン期間中の野菜の 1 日当たり平均摂取量とクイズの回答回数の関連について調べた。野菜摂取量は、密度法によって 1000kcal 当たりの摂取量としてエネルギー調整を行った。また、参加者の属性として、性別、年齢、Body Mass Index (BMI、25kg/m² 未満、25 kg/m² 以上)、健康ポイント数（キャンペーン開始前 3 か月間の月平均獲得ポイントの中央値で 2 群に分類）、キャンペーン直前 1 か月の野菜摂取量、キャンペーン期間中の食事記録の入力日数を考慮した。

参加者の属性をクイズの回答回数別で比較すると、3 回のクイズに全て回答した者は、女性が多く、年齢が高い傾向にあった。また、MCK 内で健康ポイントを多く貯めており、キャンペーン前から野菜を多めに摂取している傾向があった（図表 2）。

図表 2 クイズの回答回数別の参加者属性 (N = 786)

クイズの回答回数

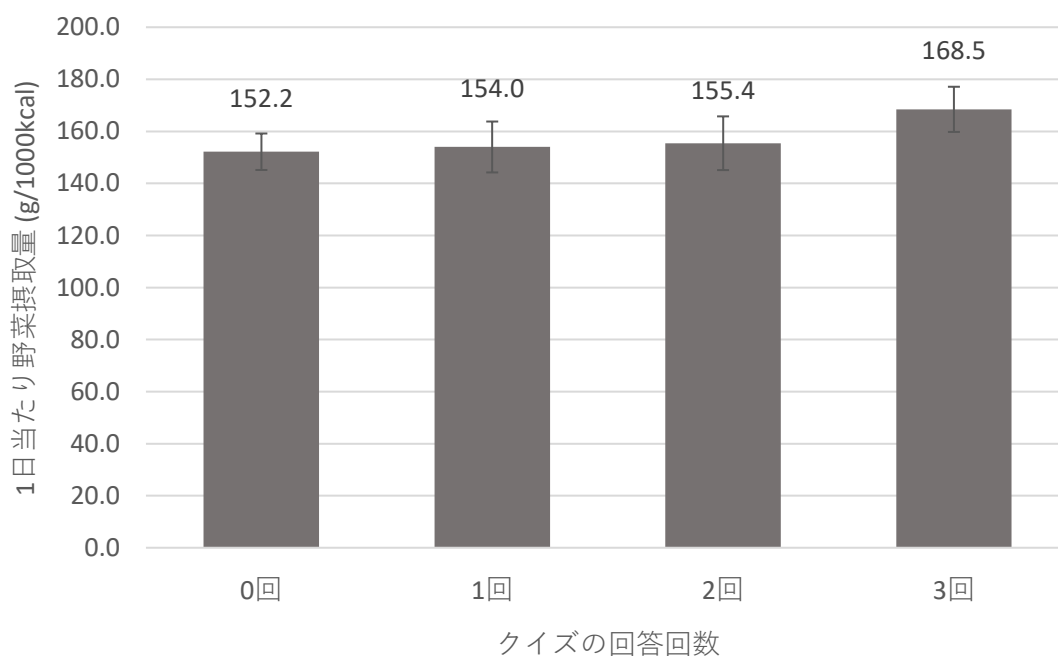
P 値

	0 回	1 回	2 回	3 回	
女性, n (%)	134 (42.4)	75 (54.0)	72 (55.4)	118 (58.7)	0.001
年齢, 歳 (SD)	55.9 (13.5)	55.7 (12.0)	58.0 (12.0)	59.6 (10.8)	0.004
BMI25kg/m ² 以上, n (%)	82 (26.0)	32 (23.0)	23 (17.7)	49 (24.4)	0.31
ポイント中央値以上, n (%)	82 (26.0)	64 (46.0)	91 (70.0)	156 (77.6)	<0.001
キャンペーン前野菜摂取量, g/1000kcal (SD)	152.4 (90.4)	159.9 (81.1)	162.9 (70.0)	179.9 (87.7)	<0.001

SD は標準偏差。カテゴリ変数はカイ二乗統計量、連続変数は F 統計量の P 値を表記。

次に、多変量回帰分析によってこれらの参加者属性の違いによる影響を取り除いた上で、クイズの回答回数と野菜摂取量の関連を調べた。その結果、3 回のクイズに全て回答した者は、1 度も回答しなかった者に比べて、1 日の野菜の平均摂取量が 16.3g (95%信頼区間：4.4, 28.2)、10.7%多いことが明らかになった（図表 3）。なお、1 度も回答しなかった者と 1 回又は 2 回回答した者の間に、統計的に有意な差は見られなかった。

図表 3 クイズの回答回数と野菜摂取量の関連 (N = 786)

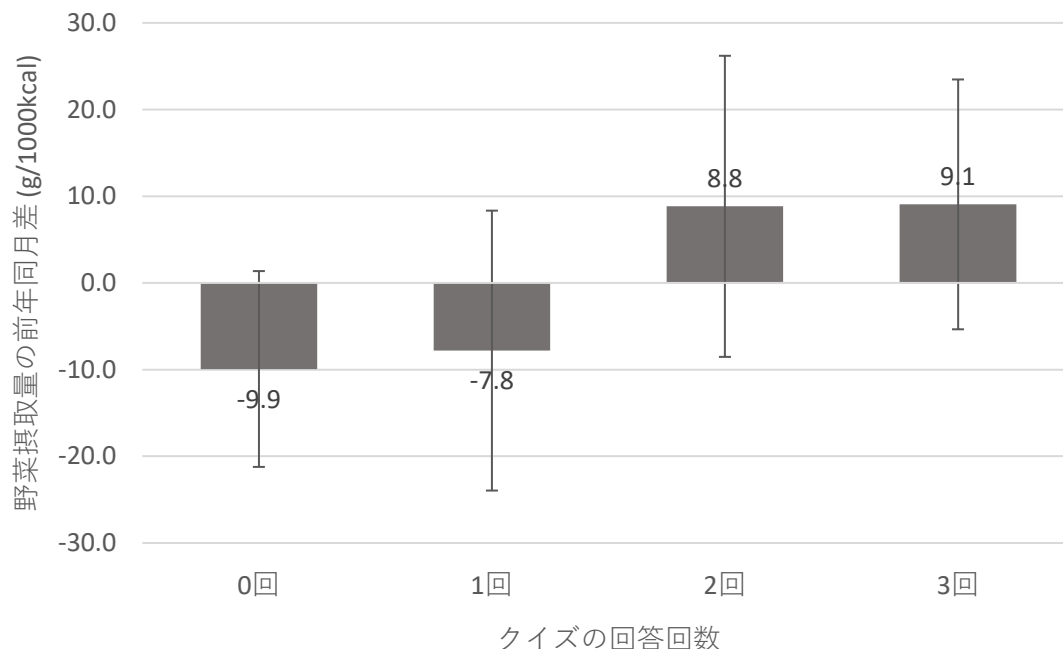


ひげは 95%信頼区間を表す。性別、年齢、BMI、キャンペーン期間前の健康ポイント数及び野菜摂取量、キャンペーン期間中の食事記録の入力日数の影響を取り除いた。

さらに、MCK 内でクイズを実施した 2021 年度と、実施しなかった 2020 年度のキャンペーン期間中の野菜摂取量の同年同月差をアウトカムとして、多変量回帰分析を行った。2020 年度と 2021 年度のキャンペーン期間中に野菜を摂取した記録がある者 605 名を分析の対象とし、性別、年齢、BMI、キャンペーン期間前の健康ポイント数、キャンペーン期間中の食事記録の入力日数の影響を多変量回帰分析によって取り除いた。

その結果、3 回のクイズに全て回答した者は、1 度も回答しなかった者に比べて、野菜摂取量の前年同月差が 19.0g (95%信頼区間：-0.5, 38.4) 多かった。また、クイズの回答回数が 2 回未満の者は、2021 年度は 2020 年度に比べて野菜摂取量が減ったのに対し、回答回数が 2 回以上の者は、2021 年度に野菜摂取量が増える傾向にあった（図表 4）。

図表 4 クイズの回答回数と野菜摂取量の前年同月差の関連 (N = 605)



ひがは 95%信頼区間を表す。性別、年齢、BMI、キャンペーン期間前の健康ポイント数、キャンペーン期間中の食事記録の入力日数の影響を取り除いた。

3)健康ポイント事業におけるイベントへのオプトイン型エントリー方法による集団効果の分析

3).1.背景

何らかの施策が実施される際、学術研究のように施策が全員に適用されることは少ない。その適用を受けるために対象者の自発的な申請が必要となる場合（オプトイン）、または、申請によって適用除外となる場合（オプトアウト）が多い。施策が適用されるかどうかオプトインやオプトアウトを通じた自己選択が介在することによって、施策の効果が変わることが知られている(Fowlie et al., 2021; Ito et al., 2021; Wang et al., 2020)。

Kurokawa and Sasaki (2023) は、MCK ユーザーに対して歩数に連動した金銭的インセンティブを提供するときに、オプトインまたはオプトアウトで自己選択する機会を設けて、自己選択を通じた金銭的インセンティブの効果を評価した。具体的には、MCK ユーザー660 名をランダムにオプトアウト群（160 名）、オプトイン群（164 名）、コントロール群（174 名）の3群に分け、オプトアウト群ではデフォルトとして毎日 1000 歩ごとに 5 円の金銭的インセンティブを与えた。ただし、インセンティブが不要であれば、受け取りを事前に辞退できることとした。一方、オプトイン群でも同様のインセンティブを受け取れることが伝えられたが、受け取りには事前の申請を必要とした。コントロール群は、インセンティブが与えられなかった。金銭的インセンティブの提供は、2021 年 2 月 8 日から 2 月 21 日の 2 週間にわたって行われた。ここで、この期間中に神戸市には、新型コロナウイルス対策として緊急事態宣言が発出していたことを注記しておく。

歩数に対する金銭的インセンティブの受け取りについて、オプトアウトをした者は 0 名（参加率 100%）であった一方で、オプトインをした者は 51 名（参加率 31.1%）であった。分析の結果、介入 1 週間目では、金銭的インセンティブを与えることでオプトイン群において平日 1 日当りの歩数が平均 709 歩増加することが明らかになった。さらに、オプトインした人に限定したときには、平日 1 日当りの歩数が平均 2,281 歩増加することが分かった。一方、コントロール群とオプトアウト群の間に違いは見られなかった。ここから、インセンティブに対して受動的な参加者に対してインセンティブを提供しても効果に乏しく、インセンティブが必要な人にはオプトインで自

己選抜して参加してもらうことで、金銭的インセンティブの受取りで歩数が増加する人を効率的にターゲットできることが示唆された。ただし、オプトイン群においても、介入 2 週間目以降はコントロール群との違いが見られなかった。

本節は、Kurokawa and Sasaki（2023）の推計値に基づき、歩数に対してオプトイン型の金銭的インセンティブを与えた場合の集団全体の費用対効果を試算する。

3).2. 試算

国土交通省「まちづくりにおける健康増進効果を把握するための歩行量（歩数）調査のガイドライン」（平成 29 年 3 月 10 日）は、1 日 1 歩あたりの医療費抑制効果を 0.065～0.072 円と見積もっている。この数字を基に、歩数が集団全体で 1 日当り平均 709 歩（平日 5 日間で合計 3,545 歩）増えることの医療費抑制効果を機械的に試算すると 230～255 円となる。また、Kurokawa and Sasaki（2023）によると、オプトイン群に支払ったインセンティブは平均 133 円であった。したがって、歩数に対して金銭的インセンティブを与えることの費用対効果は、一人当たり△97～122 円となる。

b. 横浜市横浜市「よこはまウォーキングポイント」

4)高齢者の健康ポイント事業への参加と歩数・社会的孤立との関連

4).1. 背景

横浜市は、2014 年度から YWP を実施し、歩数に応じた健康ポイントを参加者に付与している。これまで、YWP データを使った分析は複数行われている。Hino et al. (2019) は、YWP 参加者のデータを用いて、都市環境と歩数の関連を調べた。その結果、2016 年時点で人口密度が高く、交差点密度が低く、駅までの距離が比較的短い（第 2 四分位）地域では、参加者の歩数が多い傾向があった。また、3 年後の 2019 年時点では、交差点密度が低く、駅までの距離が短い地域で、歩数が減少しにくい傾向が見られた。藤原他 (2020) は、2016 年時点で 65 歳以上の YWP 参加者と非参加者を比べ、YWP への参加は、歩行時間の増加と運動機能の低下抑制、うつ抑制と関連があることを示した。しかしながら、YWP への参加が高齢者の社会的孤立の防止にも影響があるかといった点や、参加者の属性によって YWP の効果が異なるかどうかという点、YWP への参加が長期的にも効果があるかどうかといった点は明らかになっていない。

このため、本分析では、YWP への参加が、高齢者の歩行時間に加えて社会的孤立にもたらす効果を検証する。さらに、性別、社会経済的状況（教育年数、等価所得）、都市環境（人口密度）によって YWP の効果が異なるかどうか（効果の異質性）も検討する。YWP の長期的な効果を検証するため、アウトカムは YWP 開始から 5 年後となる 2019 年時点のものを使用する。

4).2. 研究方法

本分析は、2013 年、16 年、19 年に実施された日本老年学的評価研究 (Japan Gerontological Evaluation Study [JAGES]) のデータを用いて行った。対象は、横浜市内に住む 65 歳以上の要介護認定を受けていない者であり、3 回の調査全てに回答した 3,165 名分のデータを分析した。

曝露は YWP の参加であり、JAGES の調査票で 2016 年時点の参加状況について質問した。アウトカムは 2019 年時点の歩行時間と社会的孤立である。歩行時間は、藤原他 (2020) と同様に、「平均すると 1 日の合計で何分くらい歩きますか」と質問し、「30 分未満」、「30～59 分」、「60～89 分」、「90 分以上」の 4 件法の選択肢をそれぞれ 15 分、45 分、75 分、105 分に換算し、連続変数として分析した。社会的孤立は、Abbas et al. (2022) などの既存研究と同様に、次の 5 つの質問から 5 点満点の得点を計算し、2 点未満を社会的孤立にあると定義した：（１）配偶者（内縁を含む）がいるか、（２）子や孫と同居しているか、あるいは、誰か社会的サポートを提供する相手はいるか、（３）社会的サポートを提供してくれる家族や親族はいるか、（４）月に 1 回以上会う友人や社会的サポートを提供してくれる友人はいるか、（５）ボランティアや趣味関係のグループ、老人クラブ、町内会や自治会の活動に参加しているか。その他の共変量として、YWP 開始以前の 2013 年時点における年齢、独居か否か、就労状況、主観的健康度、飲酒、喫煙、歩行時間、転倒、閉じこもり、社会的孤立に関する変数を回帰モデルに投入し、これらの影響を取り除いた。

統計的分析は、歩行時間は最小二乗法による線形回帰分析、社会的孤立はロジスティック回帰分析によって行った。また、YWP の参加者と非参加者とは、もともとの属性が異なる可能性があるため、逆確率重み付け法によって両者の属性をバランスさせた。欠測値は、多重代入法によって補完を行った。

4).3. 結果

分析の対象者である 3165 名のうち、2016 年時点の YWP の参加者は 566 名 (17.9%) であった。まず、YWP の参加者・非参加者の間で属性が大きく異なるようなことがないかどうか、YWP の開始以前である 2013 年時点のデータを用いてバランスチェックを行った（図表 7）。その結果、参加者・非参加者の間で属性に大きな違いは確認されなかった。

図表 7 記述統計

	参加者 (n = 566)		非参加者 (n = 2599)	
	n (平均)	% (SD)	n (平均)	% (SD)
年齢	(74.4)	(6.4)	(74.0)	(6.2)
女性	292	51.7	1334	51.3
独居	80	14.2	427	16.4
教育年数				
9 年以下	126	22.2	635	24.4
10-12 年	228	40.4	1023	39.3
13 年以上	212	37.4	942	36.2
等価所得				
200 万円未満	228	40.3	1093	42.1
200-400 万円	261	46.1	1092	42.0
400 万円以上	78	13.7	413	15.9
就労している	107	19.0	579	22.3
主観的健康度				
とてもよい	78	13.7	366	14.1
まあよい	405	71.6	1804	69.4
あまりよくない	73	12.9	378	14.5
よくない	11	1.9	51	2.0
飲酒状況				
飲む	229	40.5	1066	41.0
やめた	34	6.0	141	5.4
飲まない	303	53.6	1392	53.6
喫煙状況				
吸う	48	8.4	253	9.7
やめた	87	15.4	445	17.1
吸わない	431	76.2	1901	73.1
歩行時間				
15 分	109	19.3	512	19.7
45 分	233	41.1	1064	40.9
75 分	124	21.8	578	22.3
105 分	101	17.8	444	17.1
過去 1 年に転倒	130	23.0	615	23.7
閉じこもり	19	3.3	83	3.2
社会的孤立	254	44.8	1116	42.9

次に、回帰分析の結果、2016 年時点で YWP に参加していた者は非参加者に比べて、2019 年時点の歩行時間が約 7 分 (95%信頼区間 : 4.31, 9.70) 長かった (図表 8、モデル 1)。モデル 2～5 において、交差項を含めることで性別、社会経済的状況、都市環境について効果の異質性を確認したが、いずれも明確な差は確認されなかった。

また、2016 年時点で YWP に参加していた者は非参加者に比べて、2019 年時点で社会的孤立に陥っているリスクが約 41% (95%信頼区間 : 0.49, 0.71) 低かった (図表 9、モデル 1)。さらに、YWP 参加者の中でその効果を比べると、女性参加者よ

りも男性参加者の方が（モデル2）、教育年数が13年以上の者に比べて9年以下の者の方が（モデル3）、人口密度が低い地域よりも高い地域に住む者の方が（モデル5）、YWPに参加することで社会的孤立に陥るリスクがさらに低くなる傾向にあることが示唆された。

図表 8 YWP への参加と歩数の関連

	モデル 1 係数, 分	モデル 2 係数, 分	モデル 3 係数, 分	モデル 4 係数, 分	モデル 5 係数, 分
YWP 参加	7.00 (4.31, 9.70)	8.55 (4.67, 12.4)	9.12 (4.68, 13.55)	4.66 (-2.86, 12.17)	9.01 (2.55, 15.47)
性別					
女性	0.74 (-1.69, 3.17)	1.29 (-1.33, 3.91)	0.73 (-1.70, 3.17)	0.74 (-1.69, 3.17)	0.70 (-1.73, 3.13)
男性	reference	reference	reference	reference	reference
女性 × YWP		-3.03 (-8.71, 2.66)			
教育年数					
9 年以下	2.48 (-0.48, 5.44)	2.50 (-0.46, 5.46)	3.28 (0.13, 6.43)	2.51 (-0.45, 5.47)	2.43 (-0.53, 5.39)
10-12 年	0.16 (-2.29, 2.60)	0.19 (-2.25, 2.64)	0.63 (-2.18, 3.44)	0.19 (-2.25, 2.63)	0.15 (-2.29, 2.59)
13 年以上	reference	reference	reference	reference	reference
9 年以下 × YWP			-4.46 (-11.30, 2.39)		
10-12 年 × YWP			-2.65 (-8.86, 3.57)		
等価所得					
200 万円未満	1.27 (-2.38, 4.92)	1.25 (-2.40, 4.90)	1.20 (-2.45, 4.86)	0.75 (-3.05, 4.55)	1.22 (-2.43, 4.87)
200-400 万円	2.49 (-0.81, 5.80)	2.47 (-0.83, 5.78)	2.43 (-0.87, 5.73)	2.02 (-1.60, 5.64)	2.43 (-0.87, 5.73)
400 万円以上	reference	reference	reference	reference	reference
200 万円未満 × YWP				2.89 (-5.73, 11.51)	
200-400 万円 × YWP				2.65 (-6.32, 11.63)	
都市環境					
人口密度 (人/ha)					0.01 (-0.01, 0.04)
人口密度 × YWP					-0.02 (-0.07, 0.03)

カッコ内は 95%信頼区間。回帰モデルにおいては、上記の変数のほか、2013 年時点の年齢、独居、就労状況、主観的健康度、飲酒、喫煙、歩行時間、転倒、閉じこもり、社会的孤立に関する変数を投入している。

図表 9 YWP への参加と社会的孤立の関連

	モデル 1 オッズ比	モデル 2 オッズ比	モデル 3 オッズ比	モデル 4 オッズ比	モデル 5 オッズ比
YWP 参加	0.59 (0.49, 0.71)	0.45 (0.34, 0.59)	0.76 (0.58, 1.01)	0.59 (0.34, 1.01)	0.94 (0.62, 1.44)
性別					
女性	0.96 (0.81, 1.19)	0.90 (0.73, 1.09)	0.98 (0.81, 1.19)	0.99 (0.81, 1.19)	0.98 (0.81, 1.19)
男性	reference	reference	reference	reference	reference
女性 × YWP		1.70 (1.16, 2.51)			
教育年数					
9 年以下	1.01 (0.82, 1.24)	1.00 (0.81, 1.24)	1.12 (0.90, 1.41)	1.01 (0.82, 1.24)	1.00 (0.81, 1.19)
10-12 年	0.94 (0.77, 1.14)	0.93 (0.77, 1.13)	0.99 (0.80, 1.22)	0.94 (0.77, 1.14)	0.94 (0.77, 1.14)
13 年以上	reference	reference	reference	reference	reference
9 年以下 × YWP			0.54 (0.32, 0.91)		
10-12 年 × YWP			0.76 (0.50, 1.15)		
等価所得					
200 万円未満	0.96 (0.75, 1.23)	0.96 (0.75, 1.23)	0.95 (0.74, 1.22)	0.97 (0.74, 1.27)	0.95 (0.74, 1.22)
200-400 万円	1.02 (0.81, 1.29)	1.02 (0.81, 1.29)	1.01 (0.80, 1.28)	1.01 (0.77, 1.32)	1.01 (0.80, 1.28)
400 万円以上	reference	reference	reference	reference	reference
200 万円未満 × YWP				0.96 (0.52, 1.79)	
200-400 万円 × YWP				1.05 (0.56, 1.99)	
都市環境					
人口密度 (人/ha)					1.002 (1.000, 1.003)
人口密度 × YWP					0.99 (0.99, 0.999)

カッコ内は 95%信頼区間。回帰モデルにおいては、上記の変数のほか、2013 年時点の年齢、独居、就労状況、主観的健康度、飲酒、喫煙、歩行時間、転倒、閉じこもり、社会的孤立に関する変数を投入している。

5. 考察

1)健康ポイント事業への積極参加の要因分析(MCK)

本分析によって、年齢が高い者ほど積極的に健康ポイントを貯めている傾向が明らかになった。逆に言えば、現役世代には健康ポイント施策が定着しにくいことが示唆された。高齢世代は、一度アプリの使い方を覚えれば、継続的に健康ポイント施策に参加すると考えられるため、「アプリ教室」などを開催することで利用に至るまでのハードルを下げるのが有用かもしれない。一方、現役世代に対しては、継続的に利用したいと思える魅力的なコンテンツを用意することが、健康ポイント施策を普及させる上で必要だと考えられる。

全体では獲得した健康ポイントに性差は見られなかったが、アプリに記録する行動や配信されたメッセージ等を閲覧する行動、アプリで提示された健康目標に従う行動は、男性よりも女性の方が顕著であった。このことから、女性の方がこまめにアプリを利用し、健康ポイントを貯めていることがうかがえる。一方、歩数はスマートフォンに内蔵された歩数計で自動的に記録されており、歩数目標の達成では男性の方が獲得ポイントが高く、70代以上の獲得ポイントが低いという他のカテゴリとは異なる傾向が見られた。また、肥満傾向の者は、アプリで配信されるお知らせや健康コラム等にあまり目を通していない傾向も明らかになった。

これらの結果は、参加者の属性によってコミットメントしやすい健康行動が異なることを示唆している。このため、健康ポイントを獲得する手段として様々なコンテンツを用意しておくことが、多様な参加者に対して健康ポイント施策への積極的な参加を促す上で重要である。

2)健康ポイント事業における健康行動推進キャンペーンへの積極参加の効果評価(MCK)

本分析は、2021年度の「KOBE 野菜を食べようキャンペーン」の期間中に MCK 内で実施された3回のクイズへの回答回数と、キャンペーン期間中の野菜摂取量の関連を調べた。3回のクイズ全てに回答した者は、もともと健康意識が高く、野菜摂取量も多い傾向にあるが、それらの影響を取り除いてもなお、キャンペーン期間中の野菜摂取量は、クイズに1度も回答しなかった者に比べて多いことが確認された。MCK に提供されているものと同じ健康アプリを使った既存研究は、新型コロナウイルス感染症の1度目の緊急事態宣言期間中に、アプリユーザーの野菜摂取量が約6%増えたことを示している (Sato et al., 2021)。今回観察された10.7%増という結果は、既存研究の推計値と比べて大きな効果量であることがうかがえる。

また、MCK 内でのクイズが実施されなかった2020年度と比較すると、クイズを実施した2021年度は、クイズに積極的に参加した層で野菜摂取量が増える傾向にあることが明らかになった。この結果から因果関係に言及することはできないが、健康アプリを活用してキャンペーンへのコミットメントを高めることができれば、健康啓発活動の効果がさらに高まる可能性があることが示唆された。

3)健康ポイント事業におけるイベントへのオプトイン型エントリー方法による集団効果の分析(MCK)

分析の結果、歩数の増加による医療費抑制効果は、金銭的インセンティブの費用を上回ることが示唆された。Kurokawa and Sasaki (2023) が示すように、金銭的インセンティブの効果は、オプトイン群でも介入期間前半の1週間しか持続しなかった。

この短期効果はパンデミック下の特殊な状況の影響を受けている可能性もある (Giuntella et al., 2021)。いずれにせよ、金銭的報酬の効果を持続させるための工夫を検討することは必要だと考えられる。Kamada et al. (2022)は、「パ・リーグウォーク」と呼ばれる球団のファン同士で歩数を競うアプリの利用者は、歩数が574歩増加し、効果が9か月後も持続することを示した。この事例や第2節で示した MCK 上のクイズ企画のように、ゲーミフィケーション（遊びや競争などのゲームの要素を応用すること）を利用した健康づくりプログラムと金銭的インセンティブ・プログラムを組み合わせるような、関係者の創意工夫が求められる。

4)高齢者の健康ポイント事業への参加と歩数・社会的孤立との関連(YWP)

本分析は、YWP への参加が 3 年後の歩行時間と社会的孤立とどのように関連しているか調べた。その結果、YWP の参加者は非参加者と比べて、1 日あたりの歩行時間が約 7 分長いことが明らかになった。2013 年時点の平均歩行時間は約 54 分なので、2019 年における参加者の歩行時間の増分は約 13%となり、大きな効果量が観察された。また、交差項を含めたモデルでは参加者の属性による効果の違い（異質性）が確認されなかったことから、YWP の参加者はどのような属性であっても均一に歩行時間が増えることが示唆された。

また、YWP の参加者は、3 年後の社会的孤立のリスクも低いことが今回の分析によって初めて明らかになった。さらに、交差項を含めたモデルでは、YWP への参加と社会的孤立の関連に効果の異質性が確認された。男性や教育年数が短い者の方が YWP に参加することの効果が大いという結果は、YWP が集団の健康格差を縮小する可能性を示唆している。また、人口密度が高い地域の方が YWP によって参加者同士の交流が生まれやすく、社会的孤立の予防効果が高い可能性が示唆された。

YWP への参加は、歩行時間の増加という身体的側面のみならず、社会的孤立の予防といった社会心理的側面でもポジティブな関連があり、さらには社会的孤立の格差を縮小する傾向があることが示唆された。高齢者の健康寿命延伸のため、YWP のような健康ポイント施策の実施は有益である可能性がある。

6. 結論

神戸市の健康ポイント事業「MY CONDITION KOBE (MCK)」及び横浜市の健康ポイント事業「よこはまウォーキングポイント事業 (YWP)」のユーザーデータを入手し、加工、分析した結果、以下のことが明らかとなった。

1)健康ポイント事業への積極参加の要因分析 (MCK)

MCK の健康ポイントを分析の対象とし、参加者属性との関連を調べたところ、年齢が高い者ほど積極的に健康ポイントを貯めている傾向が明らかになった。また、アプリに記録する行動や配信されたメッセージ等を閲覧する行動、アプリで提示された健康目標に従う行動は、男性よりも女性の方が顕著であった。一方、歩数目標の達成では男性の方が獲得ポイントが高く、70 代以上の獲得ポイントが低いという異なる傾向が見られた。

2)健康ポイント事業における健康行動推進キャンペーンへの積極参加の効果評価 (MCK)

2021 年度の「KOBE 野菜を食べようキャンペーン」の期間中に MCK 内で実施されたクイズへの回答回数と、キャンペーン期間中の野菜摂取量の関連を調べた。3 回のクイズ全てに回答した者は、クイズに 1 度も回答しなかった者に比べて、1 日の野菜摂取量が 16.3g 多かった。また、クイズが実施されなかった 2020 年度と比較すると、クイズを実施した 2021 年度は、クイズに積極的にした層で野菜摂取量が増える傾向にあることが明らかになった。一方で本研究の結果から、野菜を食べようキャンペーンのようなアプリを用いたキャンペーンでは男性や若年者のドロップアウトが多いことが示唆された。これらの集団が魅力を感じるサービス設計が求められる。

3)MCK のイベントへのオプトイン型エントリー方法の集団効果の分析 (MCK)

歩数に対してオプトイン型の金銭的インセンティブを与えた場合の集団全体の費用対効果を試算したところ、一人当たり△97～122 円となり、歩数の増加による医療費抑制効果は、金銭的インセンティブの費用を上回る（黒字になる）ことが示唆された。

4)高齢者（65 歳以上）の健康ポイント事業への参加と歩数・社会的孤立との関連 (YWP)

YWP の参加者は非参加者と比べて、3 年後に 1 日あたりの歩行時間が約 7 分長く、社会的孤立のリスクが約 41%低いことが明らかになった。さらに、参加者属性による効果の違い（異質性）を検証したところ、男性や教育年数が短い者の方が YWP に参加することの効果が大いなど、YWP が集団の健康格差を縮小する可能性が示唆された。

7. 参考文献

- Abbas, H., Aida, J., Cooray, U., Ikeda, T., Koyama, S., Kondo, K., & Osaka, K. (2022). Does remaining teeth and dental prosthesis associate with social isolation? A six-year longitudinal study from the Japan Gerontological Evaluation Study (JAGES). *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. <https://doi.org/10.1111/cdoe.12746>
- Fowlie, M., Wolfram, C., Baylis, P., Spurlock, C. A., Todd-Blick, A., & Cappers, P. (2021). Default Effects And Follow-On Behaviour: Evidence From An Electricity Pricing Program. *The Review of Economic Studies*, 88(6), 2886–2934. <https://doi.org/10.1093/restud/rdab018>
- Hino, K., Taniguchi, A., Hanazato, M., & Takagi, D. (2019). Modal Shift from Cars and Promotion of Walking by Providing Pedometers in Yokohama City, Japan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(12), Article 12. <https://doi.org/10.3390/ijerph16122144>
- Ito, K., Ida, T., & Tanaka, M. (2021). Selection on Welfare Gains: Experimental Evidence from Electricity Plan Choice. *NBER Working Papers*, Article 28413. <https://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/28413.html>
- Kamada, M., Hayashi, H., Shiba, K., Taguri, M., Kondo, N., Lee, I.-M., & Kawachi, I. (2022). Large-Scale Fandom-based Gamification Intervention to Increase Physical Activity: A Quasi-experimental Study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 54(1), 181–188. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002770>
- Kurokawa, H., & Sasaki, S. (2023). *How Does Opt-in Work? A Field Experiment on Financial Incentives for Physical Activity* (Discussion Papers In Economics And Business No. 23–01). Osaka University. http://www2.econ.osaka-u.ac.jp/econ_society/dp/2301.pdf
- Sato, K., Kobayashi, S., Yamaguchi, M., Sakata, R., Sasaki, Y., Murayama, C., & Kondo, N. (2021). Working from home and dietary changes during the COVID-19 pandemic: A longitudinal study of health app (CALO mama) users. *Appetite*, 165, 105323. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105323>
- Wang, W., Ida, T., & Shimada, H. (2020). Default effect versus active decision: Evidence from a field experiment in Los Alamos. *European Economic Review*, 128, 103498. <https://doi.org/10.1016/j.euroecorev.2020.103498>
- 経済産業省、厚生労働省、総務省 (2021). 民間 PHR 事業者による健診等情報の取扱いに関する基本的指針. <https://www.meti.go.jp/press/2021/04/20210423003/20210423003-1.pdf>
- 国土交通省 (2017). まちづくりにおける健康増進効果を把握するための歩行量（歩数）調査のガイドライン. http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_machi_tk_000055.html
- 内閣府 (2020). 経済財政運営と改革の基本方針 2020～危機の克服、そして新しい未来へ～ https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/2020/2020_basicpolicies_ja.pdf
- 藤原聡子、辻大士、近藤克則 (2020). ウォーキングによる健康ポイント事業が高齢者の歩行時間、運動機能、うつに及ぼす効果：傾向スコアを用いた逆確率重み付け法による検証. *日本公衆衛生雑誌*; 67(10): 734-744.