

身体活動量増加の動機づけに効果的な インセンティブプログラム：コンジョイント分析

マツシタ ムネヒロ ハラダ カズヒロ アラオ タカン
松下 宗洋* 原田 和弘^{2*} 荒尾 孝*

目的 身体活動の促進は、公衆衛生上の重要課題の1つである。身体活動を促進する方策の1つとして、インセンティブを活用することに注目が集まっている。インセンティブをより有効に活用するためには、身体活動の促進に最も効果的なインセンティブの付与条件を明らかにする必要がある。そこで本研究は、身体活動量増加の動機づけに効果的なインセンティブ付与条件をコンジョイント分析で検討した。

方法 本研究の解析対象者は、40～74歳の男女1,998人であった。主な調査項目は、身体活動量（IPAQ短縮版）、11種の仮想インセンティブプログラムに対する動機強化得点であった。仮想インセンティブプログラムの構成要因は、1）現金相当額（1,000円・2,000円・3,000円）、2）特典獲得までに身体活動を増やす期間（1か月・2か月・3か月）、3）身体活動の記録方法（専用紙・専用ホームページ・歩数計による自動記録）、4）抽選（抽選なし・抽選あり）を各要因から1つの水準を組み合わせて、これらの要因数および水準数における比較の場合に必要な最小数である11種の仮想インセンティブプログラムが作成された。身体活動量増加の動機づけ効果を要因間で比較するために、各要因の平均相当重要度を算出した。各要因における水準間の身体活動量増加の動機づけを比較するために、部分効用値を算出した。統計解析は年代（成人・高齢者）および身体活動状況（週150分未満・週150分以上）に層別に行った。

結果 インセンティブ条件の平均相対重要度は、すべての群において抽選および現金相当額が同程度であり、以下、期間、記録の順であった。インセンティブ条件の各要因における部分効用値は、現金相当額は高額なほど、抽選は抽選なし、期間は短いほど、記録方法は歩数計による自動記録であることが高値を示した。平均相対重要度および部分効用値においては、年代や身体活動状況による顕著な違いは認められなかった。

結論 本研究により、身体活動量増加の動機づけには、インセンティブの条件として、抽選を行わず全員に付与することと、より高額の現金相当額を付与することが重要であると示唆された。また、これら2つの条件は、対象集団の年代や身体活動実施状況によらず重要である可能性も示された。今後は介入研究により、本研究結果に基づいたインセンティブプログラムの身体活動量増加の効果検証が必要である。

Key words：身体活動，インセンティブ，コンジョイント分析

日本公衆衛生雑誌 2017; 64(4): 197-206. doi:10.11236/jph.64.4_197

I 緒 言

身体活動不足は日本人の非感染性疾患による死亡に対し、高血圧、飲酒に続く3番目の危険因子である¹⁾。これを踏まえ、健康日本21では身体活動量増

加が目標の一つとされ、「健康づくりのための身体活動指針（アクティブガイド）」の公表など国民全体の身体活動量の増加に向けた取り組みが行われた²⁾。しかし、日本人成人の身体活動量は2000年以降低下傾向にある³⁾。したがって、これまでの取り組みに加え、新たな身体活動促進に向けた施策が必要である。

現在の我が国では、身体活動を促進する手段の1つとして、インセンティブの活用が注目されている。インセンティブ（誘因）は「行動が生起するた

* 早稲田大学大学院スポーツ科学学術院

^{2*} 神戸大学大学院人間発達環境学研究科
責任著者連絡先：〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島
2-579-15

早稲田大学スポーツ科学学術院 荒尾 孝

めの必要な外的条件」と定義され⁴⁾、運動・身体活動、服薬、喫煙、食行動、体重管理など生活習慣の改善に利用されてきた^{5~8)}。健康政策でもインセンティブの利用が検討され、「日本再興戦略」改定2015では個人の健康づくりの取り組みに応じたヘルスケアポイントや保険料支援などのインセンティブ付与が掲げられている⁹⁾。文部科学省のスポーツによる地域活性化推進事業では、スポーツを通じた健康長寿社会等の創生を目的に、健康ポイント等のインセンティブ付き運動・スポーツプログラムが含まれている¹⁰⁾。

ただし、インセンティブによる身体活動の促進効果はインセンティブの種類によって異なることが予想される。インセンティブによる身体活動量の増加効果を検討した研究の成果を整理したシステマティックレビューでは、インセンティブ利用による身体活動量増加の効果は一貫していない¹¹⁾。このレビューでは、効果が一貫しない理由の一つとして、インセンティブの付与条件の違いがあると指摘している¹¹⁾。実際、インセンティブによる運動行動の動機づけ効果は、付与するインセンティブの内容（種類と現金相当額）によって異なることが報告されている¹²⁾。ただし、この先行研究¹²⁾では、種類と現金相当額の2つのインセンティブの付与条件しか検討していない点、両条件の相対的な重要性が不明な点という2つの課題を含む。したがって、身体活動量増加の動機づけに効果的なインセンティブ条件を明らかにするには、種類と現金相当額以外の条件（期間、記録法など）も考慮し、最も重要な条件の検討や、条件の組み合わせによる動機づけ効果の比較などが必要である。

これらの課題を解決し、最も効果的なインセンティブの付与条件を検討する方法として、コンジョイント分析がある。コンジョイント分析は、複数の要因から構成される商品やプログラムについて、各要因のどのような組み合わせが最も効果的であるのかや、特に重要な要因の種類・内容は何かなどを検討する際に適した分析手法である。人々がプログラムの利用や商品の購入などを判断する際には、複数の

要因（例：期間や金額、記録法）が総合的に加味されていると想定できる。しかし、従来の調査では、インセンティブ付与条件を構成する要因や水準について、独立した質問により行われてきた（図1）。このような調査には課題が残り、得られた調査結果から考えられるインセンティブプログラムの付与条件は実現可能性が低い可能性がある。さらに、プログラムの利用を検討する際には、複数の要因や水準により構成されたインセンティブプログラム条件を確認した上で利用（未利用）を決定するにも関わらず、このような調査回答者の判断の過程が無視される課題がある¹³⁾。これらの課題を解決し、最も効果的なインセンティブの付与条件を検討する方法としてコンジョイント分析がある。

コンジョイント分析は、複数の要因間における重要度を検討できることから、消費者に好まれる商品開発が不可欠なマーケティング分野で用いられてきた^{13,14)}。近年では我が国における健康づくり分野でもコンジョイント分析が用いられ、うつ病治療、禁煙治療、医療施設選択に重要となる要因の検討がなされている^{15~17)}。これらの研究と同様に、コンジョイント分析を用いることで、身体活動量増加の動機づけに適したインセンティブ付与条件を検討できる。しかし運動・身体活動分野において、動機づけに適したインセンティブプログラムの付与条件をコンジョイント分析により検討している研究は、我々の知る限り国外の研究1編のみである¹⁸⁾。またこの先行研究¹⁸⁾は、身体活動の実施状況別の動機づけ効果の検証が不十分である。身体活動の実施レベルが高い人と低い人とでは、身体活動量増加の動機づけに適したインセンティブプログラムの付与条件は異なる可能性があるため¹²⁾、身体活動状況別の検討が望ましい。また先行研究¹⁹⁾では、健康運動教室（ウォーキングプログラム）参加に対する動機づけ効果の検証がされている。しかし、現在の身体活動推進では、教室型運動プログラムによる運動推進だけではなく、移動や仕事も含めた身体活動の推進も行っている。したがって、身体活動全体の動機づけに適したインセンティブプログラム条件の検討が必

図1 従来の調査方法

Q. 最も取り組みたくなるインセンティブプログラムの条件はどれですか？

現金相当額	: 1,000円	・	2,000円	・	③,000円
特典獲得までの期間	: ①か月	・	2か月	・	3か月
特典獲得の抽選	: あり（もらえない場合あり）	・		・	①なし
身体活動の記録方法	: 専用紙・専用ホームページ	・	②歩数計による自動記録		

※○は最も回答数が多かった選択肢を示す

要である。

そこで本研究の目的は、コンジョイント分析により、日本人成人における身体活動量増加の動機づけに効果的なインセンティブ付与条件を検討するために、身体活動量増加の動機づけ効果をインセンティブ付与の条件間、条件内で比較することとした。

II 研究方法

1. データ収集と対象者

本研究は社会調査会社の登録モニターを対象に行ったインターネット調査による横断研究である。研究対象者は40歳から74歳までの男女であった。コンジョイント分析のサンプルサイズは100から1,000人が標準的である¹³⁾。しかし本研究では、回答に不備のある者や後述する11種の仮想インセンティブプログラムに対して、同じリッカートスケールで回答した者を統計解析から除外する必要がある、その解析除外者数を予測することができなかったことから、研究予算内で最大限にサンプル数を確保することとし、そのサンプル数が3,000人であった。目標サンプル数である3,000人からの回答を得るまでに、2016年2月に該当する登録モニター72,149人から7,913人を無作為に抽出し、調査協力依頼とWeb回答フォームのURLが記された電子メールを送信した(回収率37.9%)。回答者には、社会調査会社より特定のサービスと交換可能なポイント(現金相当額30円)が付与された。サンプル抽出の際に、性、年代、世帯年収が住民基本台帳および国民生活基礎調査による日本の分布と等しくなるよう考慮された。

本研究は、早稲田大学の人を対象とする研究に関する倫理審査委員会による承認(2016年1月25日承認・承認番号:2015-319)を得た上で実施された。

2. 調査内容

1) 身体活動量

国際標準化身体活動質問票の短縮版(International Physical Activity Questionnaire Short Version: IPAQ-SV)を用いた。IPAQ-SVは、高強度身体活動、中等度強度身体活動、および歩行による身体活動に関する3つの質問から構成された自記式の身体活動量質問票であり、平均的な1週間の身体活動量を測定する。1回につき少なくとも10分以上続ける身体活動について回答することを説明し、それぞれの身体活動を行う週当たりの日数と1日あたりの時間を記入する。IPAQ-SV日本語版の信頼性と妥当性は既に検討されており、3回の調査間の相関係数は $r=0.72$ から 0.93 と良好であり、加速度計と生活活動記録から算出した消費エネルギーとの相関は $r=0.37$ から 0.63 であった²⁰⁾。本研究では、平均

的な1週間あたりの身体活動時間(分/週)を算出し、統計解析に用いた。

2) 仮想のインセンティブプログラムによる身体活動量増加の動機づけ効果

仮想的なインセンティブプログラムを構成する4つの要因と、各要因の水準を以下のように設定した:①特典の現金相当額(以下、現金相当額;1,000円,2,000円,3,000円),②特典をもらうまでに身体活動を増やす期間(以下、期間;1か月,2か月,3か月),③特典を獲得するための抽選(以下、抽選;抽選なし・抽選あり),④身体活動の記録方法(以下、記録;歩数計による自動データ記録・自分で専用用紙に記録・自分で専用ホームページに記録)。これらの4要因からそれぞれ1つの水準を組み合わせた全54通りの仮想インセンティブプログラムの回答を調査対象者に依頼した場合、類似した調査項目数が多いことから回答者の負担が増す。したがって、各要因内の水準を効率よく組み合わせることで必要最小限の調査項目数にすることができるSPSS conjointのORTHOPLANシNTAXにより、11通りの仮想インセンティブプログラムを作成した(表1)。

身体活動を「運動や日常生活で体を動かすこと(筋トレ,ウォーキング,自転車や徒歩での移動(通勤・買い物など),テニスなど)」と説明した上で、アクティブガイドを参考に、「現在のあなたが行っている1日あたりの身体活動の合計時間を10分増やすことでご褒美がもらえる健康づくりプログラムがあると想定します。以下のような健康づくりプ

表1 仮想インセンティブプログラム

	現金相当額	期間	抽選	記録
1	3,000円	1か月	抽選あり	配布した歩数計による自動記録
2	3,000円	3か月	抽選なし	自分で専用ホームページに記録
3	2,000円	1か月	抽選なし	自分で専用ホームページに記録
4	3,000円	2か月	抽選なし	自分で専用用紙に記録
5	2,000円	3か月	抽選あり	自分で専用用紙に記録
6	2,000円	2か月	抽選なし	配布した歩数計による自動記録
7	1,000円	2か月	抽選あり	自分で専用ホームページに記録
8	1,000円	1か月	抽選なし	自分で専用用紙に記録
9	1,000円	3か月	抽選なし	配布した歩数計による自動記録
10	1,000円	1か月	抽選あり	自分で専用用紙に記録
11	1,000円	2か月	抽選あり	自分で専用用紙に記録

プログラムがある場合、それぞれの健康づくりプログラムであなたが身体活動を行う時間を増やす気持ちは強くなりますか?という質問をした。11通りの仮想インセンティブプログラムに対し、11件のリッカートスケールを使用し、左端を「まったく強くない」、中央を「どちらともいえない」、右端を「絶対に強くなる」の1つだけ選択させた。

3) 基本属性

自記式の質問票により、身長と体重の回答を得た上でBody Mass Index (kg/m²: 以下, BMI) を算出した。また先行研究²¹⁾を参考に、慢性疾患の既往歴として14種類の疾患(高血圧, 脳卒中, 心臓疾患, 糖尿病, 腎臓疾患, 肝臓疾患, 胃腸疾患, 骨粗しょう症, 関節炎・関節リウマチ, 腰痛症・神経痛, 呼吸器疾患, 排泄障害, 精神・神経疾患, 悪性新生物, その他)の有無について回答を得た。さらに社会調査会社が事前に入手している性, 年齢, 婚姻状況, 同居家族人数, 世帯年収, 最終卒業学校種, 就業状況について, 社会調査会社のプライバシーポリシーに基づき入手した。

3. 統計解析

本研究では統計解析に用いる変数に欠損のあった116人を解析から除外した。また後述するSPSS ConjointのCONJOINTPLANシンタックスでは, 本研究で作成した11種の仮想インセンティブプログラムに対し, すべて等しいリッカートスケールの数値で回答した場合には解析から除外される。したがって, 11種の仮想インセンティブプログラムに対して, 同じリッカートスケールで回答した886人を除外した。その結果, 本研究の解析対象者は1,998人であった。

身体活動は世界保健機構が定める身体活動の推奨量(中高強度の身体活動を週150分以上実施)を参考に2群(身体活動不足群, 身体活動充足群)に分類した²²⁾。またBMIを3群(18.5 kg/m²未満, 18.5~25 kg/m²未満, 25 kg/m²以上), 慢性疾患既往を2群(なし, あり), 婚姻状況を2群(未婚, 既婚), 同居家族を2群(なし, あり), 世帯年収を5群(300万円未満, 300~500万円未満, 500~700万円未満, 700~1,000万円未満, 1,000万円以上), 最終卒業学校種を3群(中学・高校, 短大・専門・高専), 就業状況を2群(フルタイムの仕事なし, フルタイムの仕事あり)に分類した。

身体活動状況によって, 身体活動量増加の動機づけ効果の高い要因や水準は異なることが考えられることから, 本分析は身体活動状況により層化し分析を行った。さらに, 介護予防を目的に高齢者を重点対象者としたインセンティブを用いる健康マイレー

ジ制度も行われていることから, 成人(65歳未満), 高齢者(65歳以上)により層別し解析を行った。すなわち, 成人・身体活動不足群, 成人・身体活動充足群, 高齢者・身体活動不足群, 高齢者・身体活動充足群の4群を設定した。

成人・高齢者別に身体活動状況ごとの基本属性の群間比較をするために, 身体活動状況別に基本属性の分布を示したクロス集計表を作成しt検定および χ^2 検定を行った。身体活動量増加の動機づけ効果を要因間で比較するために, 平均相対重要度を算出した。本研究における平均相対重要度は, 解析対象者の動機づけに対する, 現金相当額, 期間, 抽選, 記録の4要因の重要度を示す数値であり, 数値が大きいほど, 重要度が高いことを意味する。また身体活動量増加の動機づけ効果を各要因の水準間で比較するために, 部分効用値を算出した。部分効用値が高値である水準ほど, その要因内で動機づけに適した条件であることを示す。例えば本研究における現金相当額という要因内の水準(1,000円, 2,000円, 3,000円)の中で, どの水準が動機づけに効果的かを比較できる指標である。なお平均相対重要度と部分効用値の計算は, まず部分効用値を目的変数が11種のカードに対するリッカートスケールの回答とし, 説明変数を要因配置(水準の組み合わせ)とした最小二乗法による重回帰分析によって部分効用値を推定した。その上で, 相対重要度を各要因の部分効用値のレンジ(部分効用値-部分効用値の最小値)を各要因の部分効用値のレンジの総和で除した後で100を乗ずることで算出した^{13,14)}。

平均相対重要度と解析対象者における回答の一致度を評価することでモデルの適合度を確認するためにPearson's R値とそのP値を算出した。また同シンタックスにより, 部分効用値と解析対象者の回答傾向の一致度を評価するためのKendall's tau値とそのP値を算出した。これらの値を算出するために, SPSS ConjointのCONJOINTPLANシンタックスが実行された。統計学的有意水準は両側5%とした。すべての統計解析はSPSS23.0 for windowsを用いた。

III 研究結果

1. 対象者の特徴

本研究では解析除外者が1,002人と多数存在したが, 解析対象者1,998人の性, 年代, 世帯年収の分布は, 日本の分布と類似していた(表2)。

表3に本研究における解析対象者の特徴を示した。成人1,442人のうち, 身体活動不足群は775人(53.7%)であった。身体活動不足群と身体活動充

表2 解析対象者と日本における年代、性、世帯年収の分布の比較

	解析対象者 (N=1,998)	日本の分布
年代		
40歳代	33.0	31.1
50歳代	25.2	25.8
60歳代	29.6	30.1
70~74歳	12.2	13.0
性		
男性	46.7	49.4
女性	53.3	50.6
世帯年収		
300万円未満	31.0	34.8
300~500万円未満	24.4	23.5
500~700万円未満	16.3	15.4
700~1,000万円未 満	16.4	15.1
1,000万円以上	12.0	11.3

※数値は割合(%)を示す。

日本のデータにおける年代、性は平成27年住民基本台帳年齢階級別人口より作成し、世帯年収は平成26年国民生活基礎調査より作成した。

足群の基本属性の分布を比較したところ、年齢、BMI、世帯年収に有意差が認められた。また高齢者556人のうち、身体活動不足群は149人(26.8%)であった。身体活動不足群と身体活動充足群の基本属性の分布を比較したところ、BMI、世帯年収、最終卒業学校種に有意差が認められた。

2. インセンティブ条件の各要因の平均相対重要度

インセンティブ付与条件を構成する各要因の平均相対重要度を表4に示した。高齢者・身体活動充足群のみ各要因の平均相対重要度が高い順は、特典の現金相当額、特典を獲得するための抽選、身体活動の記録方法、特典を獲得するまでに身体活動を増やす期間であったが、その他の群では特典を獲得するための抽選、特典の現金相当額、身体活動の記録方法、特典をもらうまでに身体活動を増やす期間の順であった。しかし、すべての群において、抽選と現金相当額の平均相対重要度は同程度であった。

すべての群における Pearson's R 値は0.99以上かつ P 値も0.01未満であることから、本解析モデルの適合度は良好であった。

3. インセンティブ条件の各要因における部分効用値

インセンティブ条件の各要因における部分効用値を図2に示した。現金相当額の部分効用値は、すべての群において現金相当額が高いほど高値を示し

た。抽選の部分効用値は、すべての群において抽選ありと比較して抽選なしは部分効用値が高かった。期間の部分効用値が高い順は、すべての群において期間が短いほど高値を示した。記録法の部分効用値は、高齢者・身体活動不足群のみ、歩数計による自動記録、専用用紙、専用ホームページの順に高値を示し、その他の群では歩数計による自動記録、専用ホームページ、専用用紙の順に高値を示した。

すべての群において Kendall's tau 値は0.90以上かつ P 値が0.01未満であったことから、本解析モデルの適合度は良好であった。

IV 考 察

本研究は、日本人成人を対象に身体活動量増加の動機づけに対して効果的なインセンティブ条件をコンジョイント分析により検討した初めての研究である。先行研究¹²⁾では運動行動の動機づけの効果は、インセンティブ内容(種類や現金相当額)によって異なることが指摘されてきた。しかし、その他のインセンティブ付与条件を含めた上で、インセンティブ付与条件を構成する要因間や要因内の水準間で身体活動量増加の動機づけに対する効果は未検討であった。

本研究におけるインセンティブ条件の平均相対重要度により、身体活動量増加の動機づけに対し重要なインセンティブ条件の要因は、抽選および現金相当額が同程度であり、以下、期間、記録の順であることが示唆された。先行研究では、インセンティブを用いた6か月間の運動プログラムの条件のうち、インセンティブの金額が、運動への動機づけに対し最も強く影響していることが報告されている¹⁸⁾。またインセンティブが抽選の場合には、減量効果は認められないことも報告されている²³⁾。抽選ありのプログラムに参加し抽選が外れインセンティブが獲得できないことは、インセンティブの現金相当額が実質0円であることを示す。したがって、本研究においても、インセンティブの現金相当額を左右する抽選は、身体活動促進の動機づけに対し重要な条件となったと推察できる。また、健康的な食事および身体活動促進に対するインセンティブの効果期間を検証したメタ分析では、介入期間が12か月未満までは有意な改善効果があることが報告されている⁸⁾。本研究におけるインセンティブ獲得までの最長期間は3か月であり、インセンティブ獲得までの期間における平均相対重要度が最も低かった可能性がある。

インセンティブ条件の各要因内の水準における部分効用値により、すべての群で現金相当額がより高額なほど身体活動量の動機づけ効果が高いことを示

表3 解析対象者の特徴

	成人 (40~64歳)						高齢者 (65歳以上)							
	全体 N=1,442		身体活動 不足 N=667		身体活動 充足 N=775		P値	全体 N=556		身体活動 不足 N=149		身体活動 充足 N=407		P値
	N	%	N	%	N	%		N	%	N	%	N	%	
年齢														
平均±標準偏差	51.3±7.46	50.7±7.25	51.7±7.61	<0.01		69.0±2.93	68.7±2.81	69.1±2.96	0.183					
性														
男性	681	47.2	310	46.5	371	47.9	0.597	253	45.5	62	41.6	191	46.9	0.265
女性	761	52.8	357	53.5	404	52.1		303	54.5	87	58.4	216	53.1	
婚姻状況														
未婚	511	35.4	245	36.7	266	34.3	0.340	99	17.8	28	18.8	71	17.4	0.713
既婚	931	64.6	422	63.3	509	65.7		457	82.2	121	81.2	336	82.6	
同居家族														
なし	238	16.5	104	15.6	134	17.3	0.386	75	13.5	22	14.8	53	13.0	0.594
あり	1,204	83.5	563	84.4	641	82.7		481	86.5	127	85.2	354	87.0	
現病歴														
あり	466	32.3	202	30.3	264	34.1	0.126	325	58.5	82	55.0	243	59.7	0.322
なし	976	67.7	465	69.7	511	65.9		231	41.5	67	45.0	164	40.3	
Body Mass Index														
18.5未満	145	10.1	80	12.0	65	8.4	<0.05	46	8.3	11	7.4	35	8.6	<0.01
18.5~25未満	1,010	70.0	444	66.6	566	73.0		429	77.2	106	71.1	323	79.4	
25以上	287	19.9	143	21.4	144	18.6		81	14.6	32	21.5	49	12.0	
世帯年収														
300万円未満	442	30.7	220	33.0	222	28.6	<0.01	177	31.8	66	44.3	111	27.3	<0.01
300~500万円未満	345	23.9	176	26.4	169	21.8		142	25.5	34	22.8	108	26.5	
500~700万円未満	241	16.7	102	15.3	139	17.9		85	15.3	20	13.4	65	16.0	
700~1,000万円未満	234	16.2	103	15.4	131	16.9		93	16.7	20	13.4	73	17.9	
1,000万円以上	180	12.5	66	9.9	114	14.7		59	10.6	9	6.0	50	12.3	
最終卒業学校種														
中学・高校	410	28.4	206	30.9	204	26.3	0.097	239	43.0	64	43.0	175	43.0	<0.05
短大・高専・専門	370	25.7	173	25.9	197	25.4		110	19.8	39	26.2	71	17.4	
大学・大学院	662	45.9	288	43.2	374	48.3		207	37.2	46	30.9	161	39.6	
就業状況														
フルタイムの仕事なし	690	47.9	317	47.5	373	48.1	0.819	471	84.7	127	85.2	344	84.5	0.836
フルタイムの仕事あり	752	52.1	350	52.5	402	51.9		85	15.3	22	14.8	63	15.5	

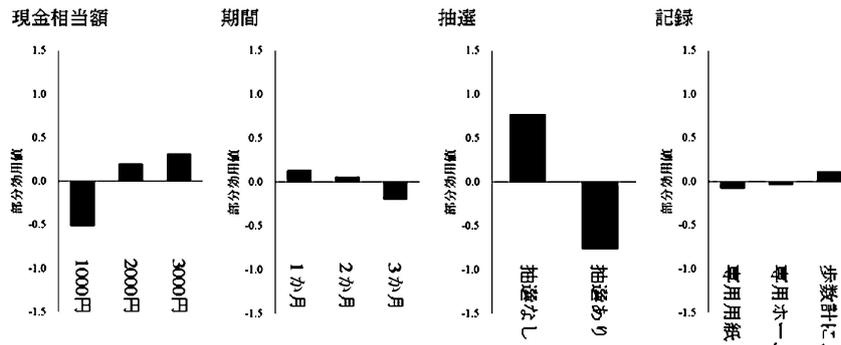
表4 インセンティブ条件における各要因の平均相対重要度

	平均重要度				Pearson's R	P値
	現金相当額	期間	抽選	記録		
成人・身体活動不足	29.2	17.5	31.2	20.8	1.00	<0.01
成人・身体活動充足	28.7	15.8	34.3	20.8	1.00	<0.01
高齢者・身体活動不足	29.0	16.6	30.2	23.5	1.00	<0.01
高齢者・身体活動充足	29.9	18.2	28.7	22.8	1.00	<0.01

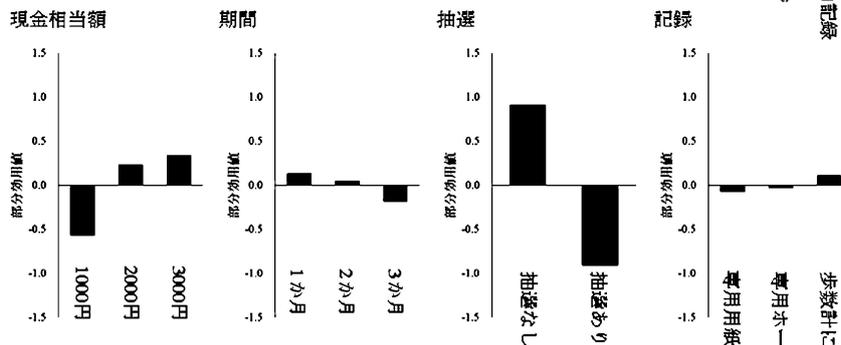
した。インセンティブ金額と種々の健康行動との関連を検討したメタ分析では、金額が高いほど健康行動の改善効果が低いことを指摘している⁷⁾。また身体活動を含めた健康行動の改善に対するインセンティブによる介入研究のレビューでは、インセンティブ金額の増減における介入効果の違いは認められていない⁸⁾。しかし、運動プログラムへの参加においては、インセンティブが高額なほど動機づけの効果が高い^{7,18)}。これらの結果に差異が生じる原因として、身体活動とその他の健康行動でインセンティブによる動機づけ効果が異なる可能性や、インセンティブを用いた介入プログラム終了後の健康行

図2 インセンティブ条件における各要因の部分効用値

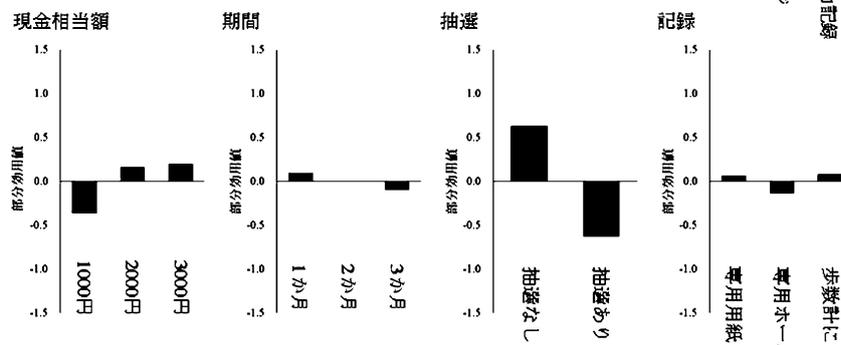
A. 成人・身体活動不足群 (Kendall's tau=1.00, $P < 0.01$)



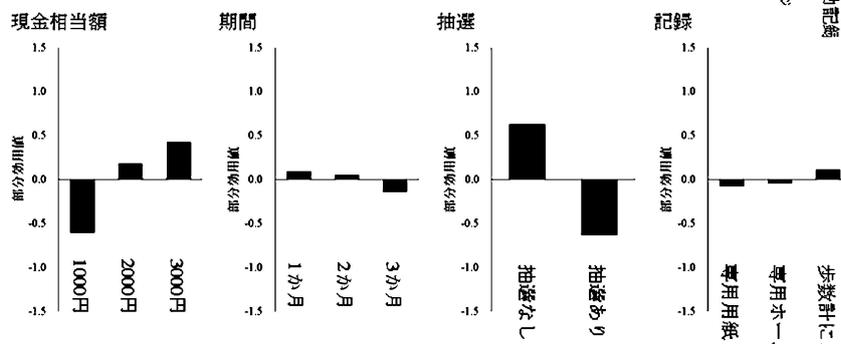
B. 成人・身体活動充足群 (Kendall's tau=1.00, $P < 0.01$)



C. 高齢者・身体活動不足群 (Kendall's tau=1.00, $P < 0.01$)



D. 高齢者・身体活動充足群 (Kendall's tau=0.94, $P < 0.01$)



動の継続の段階と、介入プログラムへの参加の段階とでは、インセンティブ金額の果たす役割が異なる可能性が考えられる。本研究の結果は、身体活動について、介入プログラムへの参加という段階では、金額が高いほど効果的であることを示唆している。

本研究の期間における部分効用値により、期間が短くなるほど身体活動量の動機づけ効果が高いことを示した。先行研究では、種々の健康行動や身体活動においてもインセンティブによる介入は短期間であるほど改善効果が高いことが報告されている⁸⁾。したがって、動機付けに対する効果においてもインセンティブプログラムの期間が短いほど高いと考えられた。

また、本研究により記録における部分効用値により、歩数計による自動記録が最も身体活動量の増加の動機づけ効果が高いことが示唆された。インセンティブを用いた介入プログラムにおいて身体活動量の記録方法の違いに着目した研究は我々の知る限りないが、インターネットや紙による記録と比較して、歩数計による自動記録ではインセンティブプログラム参加者自身の負担が少ないことが理由としてあげられる。また歩数計の次に動機づけ効果が高い記録法は、高齢者・身体活動不足群のみ専用紙であり、その他の群では専用ホームページであることから、インセンティブプログラムを計画する際の重点対象者にあわせて選択することが重要である。

本研究には主に3つの限界がある。1つ目は、サンプリングバイアスの問題である。本研究の対象者はインターネット調査会社に自発的に登録したモニターである。先行研究により、インターネット調査協力に対する謝礼は健康に関心がない者の回答を促進する利点もあるものの、同時に謝礼を目的とした回答者が含まれることを指摘している²⁴⁾。したがって本研究の対象者においても、インセンティブとしての謝礼を期待して回答した者が含まれている場合、現金相当額による動機づけ効果が過大評価されている等、一般住民との回答特性が異なる可能性は否定できない。したがって、一般住民対象の身体活動量増加を目的としたインセンティブプログラムを実施する際には、一般住民を対象とした質問紙調査による再検討や、本研究結果を参考に、プログラム対象者の数名に対し事前テストを行い、インセンティブプログラム条件を修正することで、より効果的なインセンティブプログラムが実施できる。2つ目は、本研究は身体活動に着目したものであり、本研究の知見が運動やスポーツにも適用できるかは不明である点である。本研究ではアクティブガイドにおけるプラステン²⁾を参考に身体活動条件を設定し

たため、運動習慣やスポーツ実施割合の増加に対するインセンティブ付与条件は異なる可能性がある。したがって、厚生労働省や文部科学省が定める身体活動・運動関連の目標数値に合わせ条件設定をした研究が必要である。3つ目は、本研究では検討したインセンティブ付与条件は身体活動量増加に対する動機づけに留まっていることである。今後は、本研究の結果に基づくインセンティブ付与条件を基にしたインセンティブプログラムによる身体活動量の増加を検証する必要がある。

V 結 語

本研究はコンジョイント分析により、身体活動量促進を目的としたインセンティブ条件を検討した。その結果、身体活動量増加の動機づけ効果は、インセンティブの現金相当額と抽選の有無が同程度重要であり、次いで身体活動の記録法、インセンティブ獲得まで身体活動を増やす期間であった。また身体活動量増加の動機づけ効果が高いインセンティブ条件は、歩数計により記録した身体活動量増加の取り組みを短期間実施した全員に可能な限り現金相当額が高額なインセンティブを付与する条件であることが明らかとなった。今後は本研究に基づき設計されたインセンティブプログラムによる身体活動量の促進効果を介入研究により検討することが必要である。

本研究は、JSPS 科研費（研究課題番号：15H06674）の助成を受け行われた。なお本研究に関して開示すべきCOI状態はない。本研究を実施するにあたり、コンジョイント分析に関するご指導を頂いた大久保一郎先生（筑波大学医学医療系）、棟田雅也氏（早稲田大学大学院スポーツ科学研究科）に感謝申し上げます。

（受付 2016.10. 3）
（採用 2017. 1.26）

文 献

- 1) Ikeda N, Saito E, Kondo N, et al. What has made the population of Japan healthy? *Lancet* 2011; 378(9796): 1094-1105.
- 2) 厚生労働省. アクティブガイド：健康づくりのための身体活動指針. 2013. <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpr1.pdf> (2016年5月9日アクセス可能).
- 3) Inoue S, Ohya Y, Tudor-Locke C, et al. Time trends for step-determined physical activity among Japanese adults. *Med Sci Sports Exerc* 2011; 43(10): 1913-1919.
- 4) 中島義明, 安藤清志, 子安増生, 他編. 心理学辞典. 東京：有斐閣. 1999; 620-621.
- 5) Paul-Ebhohimhen V, Avenell A. Systematic review of the use of financial incentives in treatments for obesity

- and overweight. *Obes Rev* 2008; 9(4): 355-367.
- 6) DeFulio A, Silverman K. The use of incentives to reinforce medication adherence. *Prev Med* 2012; 55(Suppl): S86-S94.
 - 7) Giles EL, Robalino S, McColl E, et al. The effectiveness of financial incentives for health behaviour change: systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2014; 9(3): e90347.
 - 8) Mantzari E, Vogt F, Shemilt I, et al. Personal financial incentives for changing habitual health-related behaviors: a systematic review and meta-analysis. *Prev Med* 2015; 75: 75-85.
 - 9) 日本経済再生本部. 「日本再興戦略」改訂2015: 未来への投資・生産性革命. 2015. <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/kettei.html#saikou2015> (2017年2月7日アクセス可能).
 - 10) 文部科学省スポーツ・青少年局スポーツ振興課. 今後の地域スポーツ推進体制の在り方に関する有識者会議(第1回) 資料3 地域スポーツの推進に関する文部科学省の取組. 2015. http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/sports/025/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2015/05/01/1357467_1.pdf (2016年5月9日アクセス可能).
 - 11) Mitchell MS, Goodman JM, Alter DA, et al. Financial incentives for exercise adherence in adults: systematic review and meta-analysis. *Am J Prev Med* 2013; 45(5): 658-667.
 - 12) 松下宗洋, 原田和弘, 荒尾 孝. 運動行動の動機づけに効果的なインセンティブ. *日本健康教育学会誌* 2014; 22(1): 30-38.
 - 13) 岡本眞一. コンジョイント分析: SPSSによるマーケティング・リサーチ. 京都: ナカニシヤ出版. 1999; 1-2.
 - 14) 真城知己. SPSSによるコンジョイント分析: 教育・心理・福祉分野での活用法 実用的ですぐに使える. 東京: 東京図書. 2001; はじめに.
 - 15) Okumura Y, Sakamoto S. Depression treatment preferences among Japanese undergraduates: using conjoint analysis. *Int J Soc Psychiatry* 2012; 58(2): 195-203.
 - 16) 菅原民枝, 大日康史, 本田 靖, 他. 禁煙支援プログラムの需要分析. *医療と社会* 2004; 14(4): 127-144.
 - 17) Kobayashi M, Mano T, Yamauchi K. Patients' preference on selecting a medical institution. *Int J Health Care Qual Assur* 2013; 26(4): 341-352.
 - 18) Farooqui MA, Tan YT, Bilger M, et al. Effects of financial incentives on motivating physical activity among older adults: results from a discrete choice experiment. *BMC Public Health* 2014; 14: 141.
 - 19) Brown DS, Finkelstein EA, Brown DR, et al. Estimating older adults' preferences for walking programs via conjoint analysis. *Am J Prev Med* 2009; 36(3): 201-207.e4.
 - 20) 村瀬訓生, 勝村俊二, 上田千穂子, 他. 身体活動量の国際標準化: IPAQ日本語版の信頼性, 妥当性の評価. *厚生の指標* 2002; 49(11): 1-9.
 - 21) 太田ひろみ. 個人レベルのソーシャル・キャピタルと高齢者の主観的健康感・抑うつとの関連: 男女別の検討. *日本公衆衛生雑誌* 2014; 61(2): 71-85.
 - 22) World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health. 2010. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf (2016年5月10日アクセス可能).
 - 23) Wing RR, Jeffery RW, Pronk N, et al. Effects of a personal trainer and financial incentives on exercise adherence in overweight women in a behavioral weight loss program. *Obes Res* 1996; 4(5): 457-462.
 - 24) 康永秀生, 井出博生, 今村知明, 他. インターネット・アンケートを利用した医学研究: 本邦における現状. *日本公衆衛生雑誌* 2006; 53(1): 40-50.
-

Incentive program to strengthen motivation for increasing physical activity via conjoint analysis

Munehiro MATSUSHITA*, Kazuhiro HARADA^{2*} and Takashi ARAO*

Key words : physical activity, incentive, conjoint analysis

Objectives Promoting physical activity is a key public health issue. Incentive programs have attracted attention as a technique for promoting physical activity. For the use of effective incentives, there is a need to clarify the most effective incentive program conditions for the promotion of physical activity. Therefore, the present study used the conjoint analysis to examine the effective incentive program conditions for strengthening the motivation to increase physical activity.

Methods Data on 1,998 subjects (aged 40–74) were analyzed. The main variables in this study were physical activity (IPAQ-Short Form) and the strengthening of motivation to increase physical activity. The incentive programs that were implemented, comprised four factors: 1) cash equivalents (1,000 yen, 2,000 yen, and 3,000 yen); 2) duration between increase in physical activity and receipt of the incentive (1, 2, or 3 months); 3) method to record the physical activity (recording sheet, recording website, and automatic pedometer recording); and 4) lottery (yes or no). Eleven incentive programs were created, which was the minimum number required for comparison of these factors and levels. The average importance of each of the four factors was calculated to compare their contributions to the strengthening of the motivation to increase physical activity. The utility of each level was also calculated to compare their contributions to the strengthening of motivation. All statistics were stratified by age (≤ 65 years and $65+$ years) and physical activity (< 150 min/week, $150+$ min/week) for additional analysis.

Results Cash incentives and the lottery ranked equally on average importance, followed by duration and recording methods. Utility was higher for each factor, as follows: 1) more valuable cash incentives, 2) shorter duration, 3) automatic pedometer recording, and 4) no lottery. There was no notable difference in the average importance and utility of age and physical activity.

Conclusions The results of this study suggest that no lottery and more valuable incentives were important for improving the effectiveness of incentive programs in increasing physical activity. Moreover, these two factors would be important regardless of age and physical activity levels. Further intervention studies on incentive programs for increasing physical activity considering the present results are needed.

* Faculty of Sport Sciences, Waseda University, Tokorozawa, Saitama, Japan

^{2*} Graduate School of Human Development and Environment, Kobe University, Kobe, Hyogo, Japan