

# 推奨運動量レベルの運動習慣と入院外医療費との関連

—藤沢市における検討—

サイトウ 齋藤 ヨシノブ 義信 \* 1 \* 6    オグマ 小熊 ユウコ 祐子 \* 7 \* 8    スズキ 鈴木 キヨミ 清美 \* 2    ソウマ 相馬 ジュンコ 純子 \* 3  
タナカ 田中 アユミ あゆみ \* 1    ヨシダ 吉田 コウヘイ 幸平 \* 4    コボリ 小堀 ヨシタカ 悦孝 \* 5

**目的** 本研究は藤沢市国民健康保険被保険者を対象とした国保ヘルスアップモデル事業で得られたデータを用い、「健康づくりのための運動基準2006」で示された日本における推奨運動量（週4METs・時）レベルの運動習慣の継続・増加・減少という変化と医療費との関連について検討することを目的とした。

**方法** 対象は藤沢市国民健康保険被保険者1,343名（年齢63.3±5.1歳：Mean±SD）であった。医療費の分析は2002年度と2004年度の年間入院外医療費を用いた。運動習慣は質問紙により、1週間に1回30分以上の運動やスポーツを行う頻度について、事業開始時（2002年）と2年後（2004年）の追跡調査により評価した。その結果から、「運動習慣が週2回未満のまま推奨値を満たさなかった群（非推奨群）」、「週2回以上の推奨値から週2回未満に減少した群（減少群）」、「週2回未満から週2回以上に増加した群（増加群）」および「週2回以上継続し、推奨値を満たした群（推奨群）」の4群に分類した。運動習慣の変化と医療費との関連の検討には、始めに事業開始年度における医療費の群間比較を行った。その後、事業開始年度と事業最終年度の医療費の差（変化）の群間比較を多重比較検定にて行った。また重回帰分析を用いて、医療費の変化に関連する要因の検討を行った。

**結果** 事業開始年度の医療費は、運動習慣4群間で差はみられなかった。事業開始年度と事業最終年度の医療費の差の比較では、非推奨群と推奨群との間に有意差が認められた。事業開始年度と事業最終年度の医療費の差の平均値は、非推奨群では13,700円の増加、減少群では16,416円の増加、増加群では6,710円の増加、推奨群は94円の減少であった。重回帰分析を用いて医療費の変化に関連する要因を検討した結果、運動習慣において非推奨群に対し推奨群であることで有意に入院外医療費の増加が少なかった。一方、事業開始時の主観的健康感が低い、年齢が高い、糖尿病を治療中であることが増加に関連する要因であった。

**結論** 運動習慣は入院外医療費の増加に関連する要因であると考えられ、推奨運動量レベル以上の運動を継続することにより、入院外医療費の増加を抑制する傾向が示唆された。

**キーワード** 推奨運動量、運動習慣、生活習慣病、入院外医療費

## I 緒 言

定期的な身体活動は糖尿病、心血管系疾患、大腸がん・乳がんの予防など様々な健康上の効

果があることが明らかにされている<sup>1)2)</sup>。身体活動が医療費に影響を及ぼすことも報告されているが<sup>3)~9)</sup>、十分な身体活動を行っている国民の割合は少ない。2006年国民健康栄養調査<sup>10)</sup>に

\* 1 公益財団法人藤沢市保健医療財団藤沢市保健医療センター保健事業課健康運動指導士    \* 2 同保健師  
 \* 3 同看護師    \* 4 同臨床検査技師    \* 5 同所長    \* 6 慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科後期博士課程  
 \* 7 同准教授    \* 8 慶應義塾大学スポーツ医学研究センター准教授

よると、1回30分以上の運動を週2回以上実施し、かつ1年以上継続している運動習慣者の割合は男性30.2%、女性28.1%であった。2006年の日本の国民医療費は33兆1千億円に達し、中でも生活習慣病に関する医療費は8兆6千億円、国民医療費の約35%に上っており<sup>11)</sup>、身体活動の推進による生活習慣病予防および医療費の抑制は重要な課題である。

これまでに、自己記入式の質問紙で評価した中等度以上の身体活動の増加・継続<sup>6)</sup>や定期的なフィットネスクラブの利用<sup>7-9)</sup>が医療費抑制に影響することが米国を中心に報告されている。日本における報告では、1日総歩行時間、肥満および喫煙と国民健康保険被保険者（以下、国保被保険者）の医療費との関連<sup>12)</sup>、地域住民を対象とした筋力トレーニングの介入による医療費抑制効果<sup>13)</sup>、個別健康支援プログラムの医療費への影響<sup>14)-16)</sup>が示されている。またTsujiら<sup>5)</sup>は国保被保険者を対象としたコホート研究で追跡開始時の1日総歩行時間と4年間追跡した医療費との関連を明らかにしている。しかしながら、日本において運動習慣の継続・増加・減少という変化と医療費との関連を検討した研究は極めて希少である。

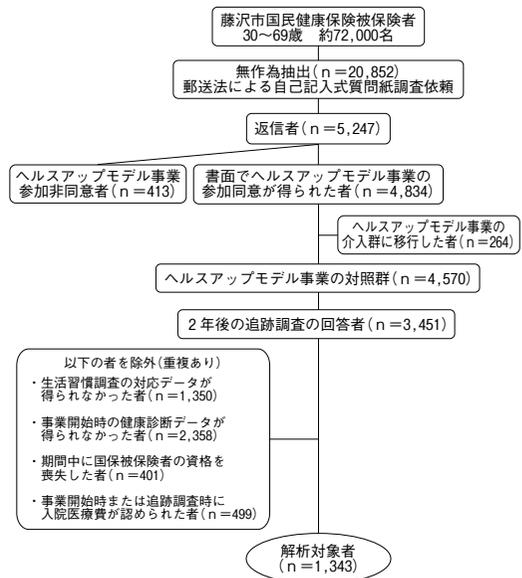
国民医療費のうち、入院外医療費が最も高い割合を占め、入院外医療費の中でも生活習慣病に関する医療費が最も多い<sup>11)</sup>。そこで本研究は、運動習慣の変化はその後の生活習慣病に関連する医療費に影響するという仮説を設定し、人口約40万人の中都市である神奈川県藤沢市における国保被保険者の運動習慣の変化と入院外医療費との関連を明らかにすることを目的とした。

## II 方 法

### (1) 対象者

本研究は、藤沢市が厚生労働省から指定を受けて2002年から2004年にかけて実施した、生活習慣病予防のための個別健康支援プログラムの開発・実施・評価の事業である国保ヘルスアップモデル事業<sup>17)-19)</sup>の一環として実施した。国保ヘルスアップモデル事業の対象者は事業への参

図1 研究対象者



加に書面での同意が得られた藤沢市国保被保険者5,549名（介入群979名、対照群4,570名）である。介入群は藤沢市の保健医療福祉サービスの拠点である藤沢市保健医療センターで健康診断後の個別健康支援プログラム（個別健康相談のみのコース、食生活支援コース、医科学管理に基づく健康づくりトレーニングを行う運動支援コース）に参加しながら健康づくりを行う群であった。対照群は2002年9月に30～69歳の藤沢市国保被保険者（約72,000名）から無作為抽出された20,852名に生活習慣調査票を郵送し、事業参加を呼びかけた。調査に回答のあった5,247名中、事業参加に書面での同意が得られた4,834名のうち、希望により介入群に移行した264名を除いた4,570名を最終的な対照群とした。対照群は何ら介入を行わず、2004年4月に生活習慣に関する追跡調査を行った。

本研究は、2年後の追跡調査に回答のあった対照群3,451名（追跡率75.5%）のうち、運動習慣と医療費との関連について分析可能であった1,343名（男性467名、女性876名）を対象とした。すなわち、生活習慣調査における事業開始時と追跡調査の対応データが得られなかった者、事業開始時に健康診断データが得られなかった者および転居・死亡などの理由で期間中

に国保被保険者の資格を喪失した者を分析から除外した。また、健康状態の違いが運動習慣や医療費に影響を与えることを考慮して、事業開始時または追跡調査時のいずれかの時点で入院医療費が認められた者は解析から除外した(図1)。

## (2) 医療費

医療費の分析には、事業開始年度の2002年および事業最終年度(追跡調査時)の2004年の歯科および調剤報酬明細書を除く国民健康保険診療報酬明細書情報の入院外の年間医療費を用いた。

## (3) 運動習慣

運動習慣の評価には、事業開始時(2002年)と追跡調査時(2004年)における自己記入式の生活習慣調査票のデータを用いた。生活習慣調査票は老人保健事業の個別健康教育で使用されたA0票とA1票<sup>20)</sup>をもとに作成したもので、調査項目は主観的健康感、運動、食生活、飲酒、喫煙、休養、歯、生活習慣病の治療状況などの項目で構成されている。運動習慣の質問は「仕事以外で1週間のうち、1回30分以上の汗をかく程度の運動やスポーツを何回していますか?」という問いに対し、「0回、1回、2~3回、4~5回、毎日」の中から選択するものとし、中等度以上の強度の運動を1週間に行う頻度を問う形式とした。

厚生労働省「健康づくりのための運動基準2006」<sup>21)</sup>における運動量の推奨値は週4METs・時とされ、4METsの運動を1回30分週2回行うと考えると、国民健康栄養調査の運動習慣者の定義(週2回以上、1回30分以上の運動を1年以上実施すること)の下限に相当する。そのため本研究では週2回以上、1回30分以上の運動やスポーツを行っていれば、運動量の推奨値を満たしていると定義した。運動習慣の変化と入院外医療費との関連の検討は、事業開始時と追跡調査の運動習慣より、4群に分類して行った。すなわち、「運動習慣が週2回未満のまま推奨値を満たさない状態を継続した群(以下、

非推奨群)」、「運動習慣が週2回以上の推奨値から週2回未満に減少した群(以下、減少群)」、「運動習慣が週2回未満から週2回以上の推奨値に増加した群(以下、増加群)」および「運動やスポーツを週2回以上継続し、推奨値を満たした群(以下、推奨群)」とした。

## (4) その他の基本属性

健康診断結果は2001年の藤沢市基本健康診査データより、年齢および身長と体重から算出した体格指数(body mass index: BMI)の値を用いた。また、生活習慣調査より、事業開始時の主観的健康感(健康であると感じているか否か)、喫煙状況(非喫煙、禁煙、喫煙)、飲酒量(日本酒換算: 0合/日, 0.01~2.9合/日, 3.0合/日以上)、生活習慣病(高血圧、脂質異常症、糖尿病)の治療有無(現在治療中か否か)のデータを用いた。

## (5) 統計解析

事業開始時の運動習慣(運動頻度により5群に分類)による対象者の特性の比較については、年齢、BMIでは一元配置分散分析を用いた。性別、主観的健康感、喫煙状況、飲酒量、生活習慣病の治療状況は $\chi^2$ 検定を用いた。

事業開始時と2年後の追跡調査時の運動習慣で分類した4群における医療費との関連の検討について、始めに事業開始時の医療費の群間比較(Kruskal Wallis検定)を行った。事業開始年度と事業最終年度の医療費の差(変化量)は正規分布が確認されたため、群間比較には一元配置分散分析を用い、有意差が認められた場合には、Bonferroni法による多重比較を行った。

またMartinsonらの先行研究<sup>6)</sup>にならい、ステップワイズ法による重回帰分析を用いて医療費の変化に関連する要因の検討を行った。従属変数には事業開始年度と事業最終年度の入院外医療費の差額を用いた。独立変数は運動習慣変化(上述の4群)、性別、年齢、BMI、主観的健康感、喫煙状況、飲酒量、高血圧・脂質異常症・糖尿病の治療有無とし、運動習慣以外は開始時の値を用いた。カテゴリー変数は、ダミー

表1 対象者の特性（事業開始時）

	全体	運動頻度 <sup>1)</sup>					有意確率 (P)
		週0回	週1回	週2～3回	週4～5回	毎日	
n	1,343	505	235	349	144	110	
(%)	(100)	(37.6)	(17.5)	(26.0)	(10.7)	(8.2)	
女性の割合 (%)	65.2	70.3	71.1	60.5	59.0	52.7	<0.001
年齢 (歳) (Mean±SD)	63.3±5.1	62.6±5.7	62.5±5.4	64.0±4.3	64.3±4.3	64.2±4.6	<0.001
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) ( " )	22.8±2.9	22.6±3.0	22.6±2.7	23.0±2.8	23.3±2.8	22.7±2.4	0.051
主観的健康感 <sup>2)</sup> (%)	77.3	68.9	77.0	85.1	84.0	82.7	<0.001
喫煙状況							0.055
非喫煙者 (%)	71.4	70.9	74.0	70.2	71.5	71.8	
禁煙者 (%)	15.0	12.9	12.8	16.0	21.5	17.3	
喫煙者 (%)	13.6	16.2	13.2	13.8	6.9	10.9	
飲酒量							0.001
0合/日 (%)	54.2	61.4	54.0	44.4	50.7	57.3	
0.01～2.9合/日 (%)	43.6	36.6	43.8	52.7	47.2	41.8	
3.0合/日以上 (%)	2.2	2.0	2.1	2.9	2.1	0.9	
治療の有無 <sup>3)</sup>							
高血圧 (%)	16.9	17.0	15.7	16.6	18.1	18.2	0.972
脂質異常症 (%)	15.5	15.0	17.9	14.0	18.8	12.7	0.483
糖尿病 (%)	4.8	3.8	3.8	4.3	6.3	11.8	0.006

注 1) 1回30分以上の汗をかく程度の運動やスポーツを行う1週間の頻度  
 2) 「健康である」と感じている者の割合  
 3) 治療中の者の割合

変数として投入した。その際、反復測定による平均回帰性を補正するため、Martinsonら<sup>6)</sup>と同様にChuang-Stein and Tong<sup>22)</sup>の方法を用いた。すなわち

$$\left( \begin{array}{c} \text{事業開始年度} \\ \text{の医療費} \end{array} - \begin{array}{c} \text{事業開始年度} \\ \text{の医療費の平均値} \end{array} \right) \times \left( \begin{array}{c} \text{事業開始年度と事業最終年度} \\ \text{の医療費におけるSpearman} \\ \text{の順位相関係数 } \rho - 1 \end{array} \right)$$

の式から求めた値を回帰式に投入し、解析を行った。

統計解析ソフトはPASW statistics 18 (SPSS Japan Inc., 東京)を用い、統計学的有意水準は危険率5%未満に設定した。

### (6) 倫理的配慮

本研究は厚生労働省指定の事業の一環として実施したものであり、厚生労働省の指導のもと十分な倫理的配慮を行うことを前提に認められたものである。また本研究は、慶應義塾大学院健康マネジメント研究科研究倫理審査委員会の承認を受けて行った (No.2008-22)。

表2 事業開始時と追跡調査における運動習慣の分布 (n=1,343)

	2年後の追跡調査				
	週0回	週1回	週2～3回	週4～5回	毎日
事業開始時					
週0回	384	57	47	8	9
週1回	55	113	54	10	3
週2～3回	40	65	200	33	11
週4～5回	15	14	46	55	14
毎日	10	6	20	23	51

注 非推奨群 (事業開始時・追跡調査とも週2回未満)  
 : n = 609 (45.3%)  
 減少群 (事業開始時週2回以上、追跡調査週2回未満)  
 : n = 150 (11.2%)  
 増加群 (事業開始時週2回未満、追跡調査週2回以上)  
 : n = 131 (9.8%)  
 推奨群 (事業開始時・追跡調査とも週2回以上)  
 : n = 453 (33.7%)

## Ⅲ 結 果

事業開始時の運動習慣で分類した対象の特性を表1に示す。各群の分布は週0回の群が505名 (37.6%)、週1回の群が235名 (17.5%)、週2～3回の群が349名 (26.0%)、週4～5回の群が144名 (10.7%)、毎日の群が110名 (8.2%)であり、推奨運動量に相当する週2回以上の運動実施者の割合は44.9%であった。事業開始時の運動頻度による群間比較では、性別、年齢、主観的健康感、飲酒量、糖尿病の治療状況に有意な差が認められた。すなわち性別

では、運動頻度が高い群ほど女性の割合が少ない傾向であった。年齢は週2回以上行っている群が高い傾向であった。主観的健康感は週2回以上行っている群において、「健康である」と感じている者の割合が多い傾向であった。飲酒量では、運動頻度が毎日の群で3.0合/日以上、多量飲酒者が少ない

傾向であった。運動頻度が高い群ほど、糖尿病治療中の者の割合が多い傾向であった。その他の項目（BMI、喫煙状況、高血圧治療の有無、脂質異常症治療の有無）は有意な差は認められなかった。

運動習慣の変化で分類すると、非推奨群は609名（45.3%）、減少群は150名（11.2%）、増加群は131名（9.8%）、推奨群は453名（33.7%）であった（表2）。

事業開始年度の医療費は、運動習慣における群間差はみられなかった。事業開始年度と事業最終年度の医療費の変化について、4群間の多重比較を行った結果、非推奨群と推奨群との間に有意な差が認められた。事業開始年度と事業最終年度の医療費の差の平均値は、非推奨群では13,700円の増加、減少群では16,416円の増加、増加群では6,710円の増加、推奨群は94円の減少であった（表3）。

重回帰分析を用いて入院外医療費の変化に関連する要因を検討した結果、運動習慣において非推奨群に対し推奨群であることで有意に入院外医療費の増加が少なかった。一方、事業開始時の主観的健康感が低い、年齢が高い、糖尿病の治療中であることが入院外医療費の増加に関連する要因であった。性別、喫煙状況、飲酒量、BMI、高血圧・脂質異常症の治療有無の関連は認められなかった。また、有意な関連が認めら

表3 運動習慣の変化による入院外医療費の比較 (n=1,343)

(単位 円)

	(n)	事業開始年度 <sup>1)</sup>		事業最終年度		事業開始年度と事業最終年度の差の平均値(標準偏差) <sup>2)</sup>
		中央値	範囲	中央値	範囲	
非推奨群 (開始時・追跡調査とも週2回未満)	609	66 360	0-828 860	81 000	0-851 990	13 700 (77 761)
減少群 (開始時週2回以上、追跡調査週2回未満)	150	70 260	0-1 078 610	86 960	0-1 843 690	16 416 (99 080)
増加群 (開始時週2回未満、追跡調査週2回以上)	131	89 220	0-456 600	97 810	0-516 220	6 710 (75 655)
推奨群 (開始時・追跡調査とも週2回以上)	453	71 970	0-665 440	70 110	0-655 920	△94 (78 146)

注 1) 事業開始年度の医療費の群間比較：有意差なし (P=0.198)  
 2) 事業開始年度と事業最終年度の医療費の差の群間比較：一元配置分散分析 (P=0.026) および多重比較 (P=0.034, 非推奨群と推奨群との間) で有意差あり

表4 重回帰分析による入院外医療費の変化に関連する要因の検討(n=1,343)

	偏回帰係数 (b)	標準誤差 (SE)	標準偏回帰係数 (β)	有意確率 (P)	分散拡大要因 (VIF)
運動習慣					
非推奨群：対	2 533.7	7 094.5	0.010	0.721	1.12
減少群	△ 5 019.7	7 467.3	△0.019	0.502	1.10
増加群	△12 977.2	4 946.6	△0.076	0.009	1.22
推奨群	1 283.9	425.0	0.082	0.003	1.07
年齢 (歳)					
主観的健康感					
健康である：対	15 335.4	5 415.0	0.080	0.005	1.15
健康ではない					
糖尿病の治療					
治療なし：対	31 609.8	10 021.1	0.084	0.002	1.04
治療中					

注 R<sup>2</sup>=0.08, SEE=77 473.4

れた項目の分散拡大要因 (Variation Inflation Factor : VIF) は1.05~1.15の範囲であった (表4)。

## IV 考 察

本研究は藤沢市国保被保険者を対象に、「健康づくりのための運動基準2006」により示された推奨運動量レベルの運動習慣における継続・増加・減少という変化と年間の入院外医療費との関連を検討した。事業開始年度と事業最終年度の医療費の変化量の比較では、非推奨群と推奨群との間に有意な差が認められた。各群の事業開始年度と事業最終年度の医療費は、非推奨群が最も増加したのに対し推奨群では唯一減少が認められ、推奨運動量レベルの運動習慣の継

続者では医療費の増加が抑制されている傾向が示唆された。

質問紙を用いた身体活動や運動に関する先行研究では、本研究と同様に1週間の頻度を問う簡便なものがこれまでも数多く報告され<sup>23)-27)</sup>、大規模な調査やコホート研究などに活用されている。例えば、高強度、中等度、低強度の1回15分以上の身体活動における1週間の回数を問うGodin and Shephardの質問紙<sup>23)</sup>があるが、この質問紙は複数の研究により信頼性および妥当性が検証され、良好な結果を得ている<sup>28)</sup>。またMarshallら<sup>26)</sup>も、高強度では1回20分以上、中等度では1回30分以上の身体活動における1週間の回数を問う質問紙を用いて、中程度の信頼性・妥当性を確認している。

本研究の質問においてもスズケン社製加速度計(ライフコーダ)による1週間の身体活動量の平均値との妥当性評価を行っている。生活習慣調査票による運動習慣(1週間の運動回数)とライフコーダ評価項目とのSpearmanの順位相関係数は1日の運動量(kcal)では $p=0.362$ 、1日の歩数では $p=0.375$ であり、先行研究と同等の結果であった(未発表資料)。

開始時の運動習慣による対象者の特性においては、性別、年齢、主観的健康感、飲酒量、糖尿病の治療状況において有意差が認められた。これらの項目は医療費との関連にも影響を及ぼすことが考えられるため、先行研究<sup>6)</sup>にならい、重回帰分析を行っている。重回帰分析の結果では、医療費の変化には主観的健康感、糖尿病の治療有無、年齢、運動習慣が関連することが明らかとなった。また各項目のVIFは10未満であり、多重共線性は回避されていると考えられた。

健康リスクと医療費との関連について18カ月間の追跡を行った研究<sup>3)</sup>では、身体活動、BMI、喫煙状況の他に心疾患や糖尿病患者において医療費との関連が認められている。本研究では、糖尿病の治療が医療費の増加に関連することが明らかになった。本研究の質問は治療の有無を問うものであった。治療の有無といった場合に、薬物治療以外に食事・運動療法をどのように捉えるか対象者によって異なることがある。この

ような限界はあるものの、前述のように生活習慣病に関する医療費は入院外医療費の中で最も多い割合を占めており、先行研究と同様に生活習慣病との関連も入院外医療費に影響していることが確認された。また本研究では、主観的健康感と医療費との関連も認められた。結果は示していないが、「健康ではない」と感じている者の高血圧・脂質異常症・糖尿病治療中の割合は、「健康である」と感じている者よりも有意に高く、生活習慣病やその他の疾病との関連が影響する可能性がある。

多変量解析の結果、生活習慣項目では喫煙状況や飲酒量と医療費の増減の関連は見られず、運動習慣の変化とのみ有意な関連が認められた。すなわち偏回帰係数の値では、非推奨群に対し、推奨群であることで約13,000円減少するという結果であった。また運動習慣の医療費の変化への寄与は、有意な関連が認められなかったBMIや高血圧・脂質異常症の治療よりも大きいことが示唆され、運動の継続が医療費の抑制において重要な要因のひとつであると考えられた。

これまでに身体活動と医療費との関連を検討した先行研究では、Martinsonら<sup>6)</sup>は質問紙で評価した過去1週間に行った合計30分以上の中等度以上の身体活動の回数により、活動群と非活動群に分類した上で、身体活動の継続・増加と2年後の入院および入院外の医療費の変化について検討を行っている。その結果、週1回または2回の身体活動を継続した群よりも週0~1回の者が週3回以上に増加した場合に特に有意な医療費の減少があったことを報告している。本研究では、事業開始年度と事業最終年度入院外医療費の差の平均値は、非推奨群が13,700円の増加、減少群が16,416円の増加、増加群が6,710円の増加、推奨群が94円の減少であり、非推奨群が最も増加したのに対し、推奨群では唯一減少が認められ、推奨群の医療費の増加は抑制される傾向であった。増加群についてみると、開始時に糖尿病ではない者で、2年後の追跡調査時に糖尿病治療中となった者が4群中最も多く(4.8%)、糖尿病の治療のため、医療費や運動量が増加した可能性も考えられる。身体

活動量が低いものが活動量を増すことは健康上のメリットが大きいことが指摘されており<sup>29)</sup>、対象者の特性や身体活動の調査方法を十分考慮しながら、長期的な医療費の変化を検討することが今後の課題である。

Stearnsら<sup>4)</sup>は追跡開始時にインタビューにより評価した身体活動量と4年後の医療費との関連を検討した結果、全体の平均1カ月当たり医療費365ドルに対し、active sportsをする人は241ドル少なく、swimming or walkingをする人は77ドル少なかったことを報告している。また、日本においても国保被保険者を対象に追跡開始時に質問紙で評価した1日の平均歩行時間(30分未満, 30分~1時間, 1時間以上)と4年間追跡した医療利用・医療費とを分析し、1日歩行時間が短いほど入院・入院外日数が多く、医療費が高くなることが報告されている<sup>5)</sup>。しかしながら、これまでの研究による身体活動の評価は移動、仕事、余暇としてのすべての活動を含む場合が多く、仕事以外の運動やスポーツというdomain specificの検討を行った研究は限られている。その上、日本における推奨運動量レベルの運動習慣の変化と医療費との関連を明らかにした研究は極めて希少であり、本研究の結果は、今後の身体活動推進対策の有用な知見になりうると考えられる。今後は、加速度計などにおいて客観的に評価された身体活動と医療費との関連をコホートデザインにより検討していくことが期待される。

本研究の限界は以下の点である。第1に、選択バイアスの問題である。本研究は無作為抽出により対象者を選定しているものの元の母集団が国保被保険者に限られていること、回答に応じた者でさらに分析には追跡調査に回答した3,451名(追跡率75.5%)のうち、医療費、健康診断および生活習慣調査のすべてのデータが得られた1,343名を対象としている点である。対象者の平均年齢は63.3±5.1歳(60歳代が81.3%)であった。60歳代の対象者の、開始時(2002年)に週2回以上1回30分以上の運動を行っている者の割合は47.8%であった。2002年国民栄養調査<sup>30)</sup>では60歳代の運動習慣を持つ者

(週2回以上1回30分以上の運動を1年間以上継続)は40.8%であった。国民栄養調査の結果は、1年間以上継続している者に限っていることを考えると、運動習慣者の割合は大きくは異ならないと考えた。また、本研究の対象者における事業開始年度(2002年度)の入院外医療費の平均値は約99,000円であった。2002年度における45~64歳の国民1人当たり入院外医療費は約97,000円であり<sup>31)</sup>、単純な比較は注意を要するが、医療費においてもおおむね同等であると考えた。60歳以上の藤沢市民の7割以上が国保被保険者であることから、この年代へのポピュレーション・アプローチの方法として、本研究結果を藤沢市の行政に活用できる可能性がある。他地域への応用は、他の研究結果との比較も含めて慎重に行わなければならない。

第2に、運動習慣の調査は事業開始時および2年後の追跡調査時点での評価であり、運動習慣の継続・増加・減少を正確に評価できていない可能性がある。すなわち、2時点の間でさらに運動量に変動している可能性があるため、運動習慣の4群に誤分類が生じている可能性がある。しかしながら方向性のない誤分類(non-differential misclassification)と考えられるため、少なくとも過大評価による影響は生じないものと考えられる。

第3に、運動習慣の把握時点と医療費の把握期間を考えると、本研究はアウトカムである医療費と暴露因子である運動習慣との因果の時間的關係が保証されない横断研究に近いデザインである。そのため、運動習慣の変化と医療費の変化の関連については証明できたが、因果関係については明確にはできない。例えば、何らかの疾病が発生したことによって医療費が増加し、運動習慣が減少したという解釈も可能である。今後は、時間の関係をより明確にした研究が必要である。

これらの限界はあるものの、本研究は次の点で有益な知見を含んでいる。第1に多くの対象者について、生活習慣調査、健康診断、医療費のデータがすべて揃った状態で分析し、先行研究とほぼ同様に、性別、年齢、BMI、主観的健

康感、喫煙状況、飲酒量、高血圧・脂質異常症・糖尿病の治療有無との関連も検討したことが挙げられる。第2にこれまでにほとんど検討されていない日本における推奨運動量レベルの運動習慣の継続・増加・減少という変化と医療費との関連を検討したことは、今後の身体活動推進対策に有用であると考えられる。

## V 結 論

本研究は、藤沢市国保被保険者を対象に、日本における推奨運動量レベルの運動習慣の継続・増加・減少と入院外医療費との関連を検討した。その結果、運動習慣は入院外医療費の増加に関連する要因であると考えられ、推奨運動量レベル以上の運動を継続することにより、入院外医療費の増加を抑制する傾向が示唆された。

## 謝辞

本研究実施にあたり、多大なるご指導を賜りました慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科・スポーツ医学研究センター教授、故・大西祥平先生に心より感謝申し上げます。また藤沢市保険年金課および藤沢市保健医療センター職員の方々のご協力に謝意を表します。

## 文 献

- 1) U.S. Department of Health and Human Services. Physical activity and health: a report of the surgeon general. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, 1996.
- 2) 小熊祐子. [慢性疾患に対する身体活動のすすめ方 QOL向上への新しい具体策] 身体活動による慢性疾患の予防. 臨床スポーツ医学 2007; 24 (臨増): 2-10.
- 3) Pronk N. P., Goodman M. J., O'Connor P. J., et al. Relationship between modifiable health risks and short-term health care charges. JAMA 1999; 282 (23): 2235-9.
- 4) Stearns S. C., Bernard S. L., Fasick S. B., et al. The economic implications of self-care: the effect of lifestyle, functional adaptations, and medical self-care among a national sample of Medicare beneficiaries. Am J Public Health 2000; 90 (10): 1608-12.
- 5) Tsuji I., Takahashi K., Nishino Y., et al. Impact of walking upon medical care expenditure in Japan: the Ohsaki Cohort Study. Int J Epidemiol 2003; 32 (5): 809-14.
- 6) Martinson B. C., Crain A. L., Pronk N. P., et al. Changes in physical activity and short-term changes in health care charges: a prospective cohort study of older adults. Prev Med 2003; 37 (4): 319-26.
- 7) Ackermann R. T., Cheadle A., Sandhu N., et al. Community exercise program use and changes in healthcare costs for older adults. Am J Prev Med 2003; 25 (3): 232-7.
- 8) Nguyen H. Q., Ackermann R. T., Berke E. M., et al. Impact of a managed-Medicare physical activity benefit on health care utilization and costs in older adults with diabetes. Diabetes Care 2007; 30 (1): 43-8.
- 9) Nguyen H. Q., Ackermann R. T., Maciejewski M., et al. Managed-Medicare health club benefit and reduced health care costs among older adults. Prev Chronic Dis 2008; 5 (1): A14.
- 10) 健康・栄養情報研究会. 国民健康・栄養の現状. 東京: 第一出版(株), 2009; 214.
- 11) 厚生指標 臨時増刊 国民衛生の動向. 国民医療費. 東京: 厚生統計協会, 2009; 230-4.
- 12) Kuriyama S., Hozawa A., Ohmori K., et al. Joint impact of health risks on health care charges: 7-year follow-up of National Health Insurance beneficiaries in Japan (the Ohsaki Study). Prev Med 2004; 39 (6): 1194-9.
- 13) Kamiyama Y., Shirasawa T., Kawaguchi T., et al. Study on the Effects of Muscle Training by Community Inhabitants on Medical Economy. International Journal of Sport and Health Science 2006; 4 (S2): 606-16.
- 14) 岡山明, 高橋ヤエ, 西信雄, 他. 個別健康支援プログラムの医療経済評価に関する研究 岩手県矢巾町における検討. 日本医事新報 2005; 4248: 22-8.

- 15) 小川裕, 安村誠司. 医療費からみた国保ヘルスアップモデル事業の評価 福島県二本松市における個別健康支援プログラムの検討. 厚生指標 2007; 54 (3): 13-20.
- 16) Okamoto E. Do individualized health promotional programs reduce health care expenditure? A systematic review of controlled trials in the "Health-Up" model projects of the National Health Insurance. Nippon Koshu Eisei Zasshi 2008; 55 (12): 822-9.
- 17) 鈴木清美, 小堀悦孝. [高齢社会における運動支援実践ガイド] 日本における現状 自治体における現状 藤沢市保健医療センター 組織・運営の立場から. 臨床スポーツ医学 2005; 22 (臨増): 352-6.
- 18) 齋藤義信, 小堀悦孝. [高齢社会における運動支援実践ガイド] 日本における現状 自治体における現状 藤沢市保健医療センター プログラムの実際. 臨床スポーツ医学 2005; 22 (臨増): 357-61.
- 19) 鈴木清美, 小堀悦孝, 相馬純子, 他. 藤沢市における個別健康支援プログラムの有効性の検討. 厚生指標 2006; 53 (11): 12-8.
- 20) 厚生労働省老人保健福祉局老人保健課. 生活習慣・生活環境アセスメントマニュアル. 2000; 24-47.
- 21) 厚生労働省運動所要量・運動指針策定委員会. 健康づくりのための運動基準2006-身体活動・運動・体力-. 2006.
- 22) Chuang-Stein C., Tong D. M. The impact and implication of regression to the mean on the design and analysis of medical investigations. Stat Methods Med Res 1997; 6 (2): 115-28.
- 23) Godin G., Shephard R. J. A simple method to assess exercise behavior in the community. Can J Appl Sport Sci 1985; 10 (3): 141-6.
- 24) Dominguez-Berjon F., Borrell C., Nebot M., et al. Physical activity assessment in population surveys: can it really be simplified? Int J Epidemiol 1999; 28 (1): 53-7.
- 25) Iwai N., Hisamichi S., Hayakawa N., et al. Validity and reliability of single-item questions about physical activity. J Epidemiol 2001; 11 (5): 211-8.
- 26) Marshall A. L., Smith B. J., Bauman A. E., et al. Reliability and validity of a brief physical activity assessment for use by family doctors. Br J Sports Med 2005; 39 (5): 294-7; discussion 294-7.
- 27) Smith B. J., Marshall A. L., Huang N. Screening for physical activity in family practice: evaluation of two brief assessment tools. Am J Prev Med 2005; 29 (4): 256-64.
- 28) Pereira M. A., FitzerGerald S. J., Gregg E. W., et al. A collection of Physical Activity Questionnaires for health-related research. Med Sci Sports Exerc 1997; 29 (6 Suppl): S1-205.
- 29) 小熊祐子. [肥満・肥満症に対する運動と食事療法最新の知見に基づいた実践と効果] 身体活動量と肥満に伴う合併症 用量・反応関係のエビデンス. 臨床スポーツ医学 2007; 24 (8): 869-76.
- 30) 厚生労働省健康局. 平成14年国民栄養調査結果の概要について. (<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2003/12/h1224-4e.html>) 2011.3.
- 31) 総務省統計局. 傷病分類, 入院-入院外・年齢階級別一般診療医療費の年次推移 (平成14年度). (<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001048209>) 2011.8.