

原 著

Physical Activity Scale for the Elderly (PASE)

日本版の問題点に関する検証

青 田 絵 里¹⁾²⁾・浅 田 史 成³⁾
野 村 卓 生⁴⁾・伊 藤 健 一²⁾Evaluation of a Japanese-version Physical Activity Scale
for the Elderly (PASE) for its Validity and ReliabilityEri AOTA¹⁾²⁾, Fuminari ASADA³⁾, Takuo NOMURA⁴⁾ and Kenichi ITO²⁾

Abstract : In Japan, the development of physical activity questionnaires is progressing. However, most of them are designed for workers and are not suitable for elderly people or patients who perform physical activity at low intensity. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) is one of the major questionnaires especially designed for elderly people in some countries. We translated PASE into Japanese and assessed its validity and reliability.

The subjects were ten healthy people over 65 years old (70.5 ± 5.9 years) who were members of a fitness gym. Excellent validity was shown from strong correlation between PASE score and total energy expenditure measured by triaxial accelerometer ($r = 0.71, p < 0.05$). On the other hand, Test-retest reliability assessed over a 1 week interval was not significant ($p = 0.13$). The main reason for this result might be the difficulty in understanding the different intensities of the activities used in PASE. Clarifying these intensities might be needed to improve self-administered surveys.

Key Words : elderly, physical activity, questionnaire

抄録：現在、国内では身体活動量把握のための質問紙開発が進んでいるが、多くは就労者などを対象としたもので、低強度の活動が身体活動の大半を占める高齢者や有疾患患者の評価には適していない。今回、我々は欧米における高齢者を対象とした主要質問紙の一つである Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) の日本語版を作成し、その妥当性、再現性を検討した。

対象は、フィットネスクラブに通う 65 歳以上の健常高齢者 10 名（年齢 70.5 ± 5.9 歳）であった。妥当性検討の結果、3 次元加速度計による活動消費エネルギーと PASE スコアとの Pearson の積率相関係数は $r = 0.71$ ($p < 0.05$) で強い相関を示した。一方、再現性検討として行った初回 PASE スコアと 1 週間後の PASE スコアとの級内相関係数は $ICC = 0.34$ ($p = 0.13$) で有意な相関は得られなかった。各設問において問われる活動内容の違いが理解困難である点などが原因と考えられ、自己記入式で用いるには今後こうした点について改良を検討する必要性が示唆された。

キーワード：高齢者、身体活動量、質問紙

¹⁾甲南女子大学看護リハビリテーション学部理学療法学科

²⁾大阪府立大学大学院総合リハビリテーション学研究所

³⁾大阪労災病院就労者予防医療センター

⁴⁾大阪保健医療大学保健医療学部

I. はじめに

近年、日本では高齢者人口比率が増加の一途をたどっており、2015年には総人口の26.0%にまで達するといわれている¹⁾。そして、この急速な人口の高齢化に伴い、生活習慣病や認知症、寝たきりなど慢性疾患を抱える高齢者の増加が深刻な社会問題となっている。このような社会的背景から、一次予防、あるいは三次予防を目的に身体活動・運動を重要視する動きが高まっている。米国における「Healthy People 2000」など^{2,3)}をはじめ、国内でも、21世紀における国民健康づくり運動の指針「健康日本21」の報告書⁴⁾において、身体活動量の増加は健康づくりの重要な要素であるとして、その具体的な達成目標が設定されている。

身体活動とは、労働、余暇、その他の身体活動の大きく3項目からなり(図1)、狭義の「運動」は余暇における身体活動の一部を構成する。一般には、「運動不足」という表現で定期的な運動習慣の不足のみに関心が集まる傾向があるが、生活習慣病予防のためには狭義の「運動」のみならず、労働や通勤、家事など日常生活における身体活動も含めて把握すべきと考えられる。実際、就労者の調査では、定期的な運動よりも労働や日常生活における身体活動のほうが健診成績や死亡率との関連が強いと報告されている^{6,7)}。

身体活動の効果(特に高齢期におけるもの)についても多くの事が明らかとなっている。WHO(World Health Organization)の身体活動のガイドライン⁸⁾では、生理学的、心理学的、社会学的なそれぞれの側面から長期的・短期的効果が提言されており、また、米国スポーツ医学会(American College of Sports Medicine; 以下ACSM)⁹⁾による高齢者における運動と身体活動の推奨の指針においても、①心臓疾患系の機能へ

の役割、②ストレストレーニングの及ぼす役割、③姿勢の安定や柔軟性への役割、④心理的機能への役割、⑤虚弱高齢者や後期高齢者への役割がそれぞれ述べられている。そのほか、心疾患¹⁰⁾、糖尿病¹¹⁾、変形性関節炎¹²⁾などさまざまな疾患の発症リスクが軽減されることも報告されており、米国疾病予防管理センターおよびACSMのガイドラインでは、高強度ではなく中強度(約3~6 METs)の身体運動を少なくとも30分、できることなら毎日行うことが推奨されている¹³⁾。

身体活動の評価方法には多種多様なものがあるが、多人数を対象とした疫学研究や健診、生活指導などの現場への導入が比較的容易と考えられるのは、①身体活動に関する質問紙法、②歩数計、加速度計などによる動作計測法、③行動記録法などが挙げられる。なかでも質問紙法は、簡便で安価という点で、最も実用的であると考えられる¹⁴⁾。しかし、国内のものを概観すると、いずれも家事など日常生活にみられる低強度の身体活動には適しておらず、高齢者を対象に回答のし易さにも配慮した質問紙の開発が必要であることが浮き彫りとなった。

国外における身体活動量評価の質問紙(表1)には、Modified Baecke Questionnaire for older adults¹⁵⁾、Zutphen Physical Activity Questionnaire¹⁶⁾、Yale Physical Activity Survey (YPAS)¹⁷⁾、the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE)¹⁸⁾、the Community Healthy Activities Model Program for Seniors (CHAMPS)¹⁹⁾、the Longitudinal Aging Study Amsterdam Physical Activity Questionnaire (LAPAQ)²⁰⁾などが高齢者を対象として開発されており、いずれも信頼性、妥当性が検討されている。身体活動量を質問紙で評価する場合、特にこれを高齢

表1 国外の身体活動量評価質問紙(高齢者対象)

	回答のし易さ ^{*1}	低強度の活動 ^{*2}
Physical Activity Scale for the Elderly (PASE)	◎	○
Modified Baecke Questionnaire for older adults	○	○
Zutphen Physical Activity Questionnaire	△	△
Yale Physical Activity Survey (YPAS)	△	○
the Community Healthy Activities Model Program for Seniors (CHAMPS)	○	△
the Longitudinal Aging Study Amsterdam Physical Activity Questionnaire (LAPAQ)	-	-

^{*1} 回答のし易さ・・・思い出し期間、項目数、レイアウトの3項目のうち ◎:2項目該当 ○:1項目該当

^{*2} 低強度の活動・・・○:含まれている

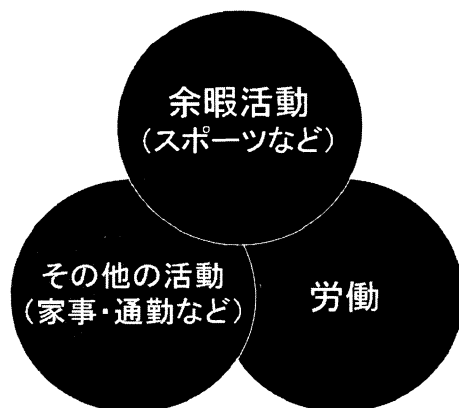


図1 身体活動の定義

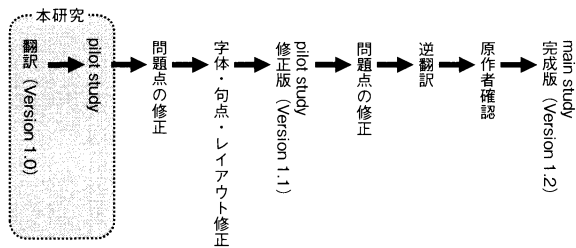


図2 日本語版作成の手順

※SF-36 日本語版 (Fukuhara et al. 1998) の開発手順を参考

者に適応する場合には、回答が容易であること、項目に低強度の活動（家事など）が含まれていることなどに配慮されている必要がある。今回我々が日本語版作成に選んだ Physical Activity Scale for the Elderly（以下 PASE）は、全 10 項目からなり、余暇活動のほか家事、労働を含む広範囲の身体活動について、実施の有無と実施時間を 4 つの選択肢から選ぶものである。その利点として①低強度の身体活動が項目として含まれている、②回答が短時間でおこなえる、③思い出しの期間が短い、④郵送法にも面接法にも利用が可能。といった点が挙げられる。

Fukuhara ら²¹⁾が行った SF-36 日本語版の開発の手順を参考に、図 2 に示すような手順で PASE 日本語版の開発を進めることとした。本研究では、パイロットスタディとして PASE を翻訳し、問題点を明らかにすることを目的にその妥当性、再現性の検討を行った。

II. 方 法

1. 対象

対象は、K 市内フィットネスクラブに通う 65 歳以上の健常高齢者 10 名（男性 6 例、女性 4 例）、平均年齢 70.5 歳（66～86 歳）であった。属性項目として、年齢、性別、身長、体重、家族構成、教育歴、慢性疾患の有無とその身体に及ぼす影響について調査し、そのうち施設居住者、認知機能低下の疑い²²⁾のある者、慢性疾患による身体活動低下がみられる者は本研究の対象外とした。

2. PASE 日本語版

PASE は、①座位での活動、②自宅外での歩行、③低強度の余暇活動、④中強度の余暇活動、⑤高強度の余暇活動、⑥筋力・持久力強化運動、⑦軽い家事、⑧きつい家事、⑨家の修繕等その他の家事、⑩労働の全 10 項目からなり、それぞれについて具体例を挙げそ

表 2 原版からの変更・削除種目

〔変更種目〕	
ボーリング	→子どもの世話
ゴルフ（カートなし）	→自転車こぎ
スキー	→山登り
〔削除種目〕	
シャッフルボード	
狩猟	
アイススケート	
エアロビクス	
競輪	

の実施の有無と実施時間を 4 つの選択肢から選ぶものである。これを原版に忠実に日本語訳し、具体例のうち日本の生活様式に沿わないと思われる運動種目のみ、Ainsworth らのメッツ基準値表²³⁾を参考に同等負荷量に相当する種目に変換もしくは削除を行い使用した（表 2）。

3. 再現性・妥当性検討

初回 PASE は自己記入式にて回答した後、面接者によるチェックを行った。妥当性検討の方法として、3 次元加速度センサ搭載の活動量計 Active style Pro HJA-350 IT（オムロンヘルスケア株式会社）を装着し 1 週間の消費エネルギー量を計測した。また、再現性の検討として、初回調査 1 週間後に 2 回目 PASE（test-retest 法）を実施し郵送にて回収した。統計解析は、妥当性については Pearson の積率相関係数を、再現性検討については級内相関係数を用い、有意水準は危険率 5% 未満とした。なお、本研究は大阪府立大学総合リハビリテーション学部研究倫理委員会の承認を得て実施し、対象者には文書と口頭による主旨説明を行った後、文書により同意を得た。

III. 結 果

1. 属性

対象者 10 例のうち除外となるものはいなかった。対象者の属性を表 3 に示す。身体的特徴について、身長 159.9 ± 10.8 cm、体重 60.5 ± 10.7 kg、BMI は 23.6 ± 3.1 であり軽度肥満の 3 例を除き体型は標準であった。家族構成は全例 2 人以上で暮らしており、高齢者のみの同居より複数世帯で同居しているケースが多かった。教育歴については 90% にあたる 9 例が大学以上であった。慢性疾患の有無については 70% が「あり」と答え、多いものから順に関節疾患（6 例）、高血圧（3 例）、心臓疾患（2 例）、糖尿病（1 例）であ

表3 対象者の属性

	Mean	SD	男性 (n=6)		女性 (n=4)	
			Mean	SD	Mean	SD
年齢 (歳)	70.5	5.9	69.5	2.6	72.0	9.4
身長 (cm)	60.5	10.7	66.0	8.8	52.1	7.7
体重 (kg)	159.9	10.8	167.3	4.2	148.9	10.8
BMI (kg/m ²)	23.6	3.1	23.6	3.3	23.6	3.5
家族構成						
一人暮らし	0					
65歳以上2名のみ	4					
3人以上	6					
教育歴						
小学校 (6年)	0					
旧制中学・高校 (11年)	1					
それ以上	9					
慢性疾患の有無						
有	7					
心臓疾患	(2)					
高血圧	(3)					
関節疾患	(6)					
ここ1年以内の手術	(0)					
その他	(1)					
無	3					

表4 活動の実施頻度および PASE スコア内訳

	実施頻度			PASE weight	PASE スコア内訳		
	男性	女性			男性	女性	
余暇活動							
自宅外での歩行	0.97 h/day	0.95 h/day	0.92 h/day	20	18.7	18.9	18.4
低強度の余暇活動	0.07 h/day	0.02 h/day	0.11 h/day	21	1.1	0.4	2.3
中強度の余暇活動	0.19 h/day	0.2 h/day	0.17 h/day	23	4.3	4.5	3.9
高強度の余暇活動	0.75 h/day	0.75 h/day	0.76 h/day	23	17.3	17.4	17.3
筋力・持久力強化運動	0.47 h/day	0.33 h/day	0.64 h/day	30	13.7	10.0	19.3
家事活動							
軽い家事	70.0%*	50.0%*	100.0%*	25	17.5	12.5	25.0
きつい家事	70.0%*	50.0%*	100.0%*	25	17.5	12.5	25.0
家の修繕	0.0%*	0.0%*	0.0%*	30	0.0	0.0	0.0
庭の手入れ	40.0%*	70.0%*	0.0%*	36	14.4	24.0	0.0
園芸	60.0%*	80.0%*	30.0%*	20	12.0	16.6	5.0
保育・介護	0.0%*	0.0%*	0.0%*	35	0.0	0.0	0.0
労働	20.0%*	10.0%*	0.0%*	21	0.9	1.5	0.0
総点					117.4 ± 19.2	118.3 ± 21.7	116.1 ± 17.9

*当該週にその活動を行った対象者の割合

ったが、いずれも日常生活上の活動を制限するものではなかった。

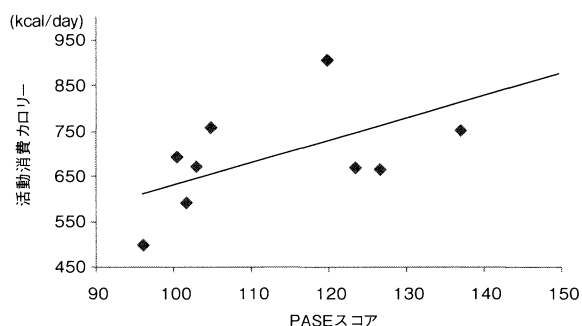
2. PASE スコア

PASE スコア総点の平均は 117.5 ± 19.2 であった。その内訳として、総点のうち高い割合を示した項目は、「自宅外での歩行」、「軽い家事」、「きつい家事」、「高強度の余暇活動」であった。各項目の実施頻度に

ついては「自宅外での歩行」が最も長く行われており、次いで「高強度の余暇活動」「筋力・持久力強化運動」が高頻度で行われていた。一方、「その他の家事」のうち「家の修繕」、「保育・介護」は全く行われておらず、「低強度の余暇活動」もほとんど行われていなかった。また、いくつかの項目では実施頻度に男女差が見られ、「軽い家事」「きつい家事」ともに女性は全例で実施されていたのに対し、男性の実施率は 50

表5 初回 PASE スコアと2回目 PASE スコアとの再現性

	初回 PASE スコア	2 回目 PASE スコア	ICC	p-value
余暇活動				
自宅外での歩行	18.71428571	17.5	0.34	0.15
低強度の余暇活動	1.125	7.725	-0.18	0.70
中強度の余暇活動	4.271428571	5.010714286	0.16	0.32
高強度の余暇活動	17.33214286	19.55	0.65	0.01**
筋力・持久力強化運動	13.71428571	9.857142857	0.28	0.19
家事活動				
軽い家事	17.5	17.5	1.00	-
きつい家事	17.5	15	0.84	<0.01**
家の修繕	0	3	0.00	0.50
庭の手入れ	14.4	14.4	0.62	0.02*
園芸	12	10	0.04	0.46
保育・介護	0	0	-	-
労働				
	0.9	3.9	0.46	0.07
総点				
	117.4571429	123.4428571	0.36	0.13

* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$ 図3 PASE スコアと活動消費カロリーとの相関 ($r = 0.71, p < 0.05$)

%であった。一方、「その他の家事」のうち「庭の手入れ」「園芸」については男性で励行される傾向がみられた。

3. 再現性, 妥当性検討

活動量計による活動消費カロリー（連続7日間の平均）は714.6 kcal/dayであり、妥当性を示す PASE スコアとの相関係数は $r = 0.71$ ($p < 0.05$) と強い相関を示した（図3）。

再現性に関して、初回 PASE スコアと2回目 PASE スコアとの関連は $ICC = 0.36$ ($p = 0.13$) であり、明らかな相関関係は得られなかった。各設問毎での再現性をみると、「自宅外での歩行」「低強度の余暇活動」「中強度の余暇活動」「筋力・持久力強化運動」などにおいて明らかな相関が得られなかった。

IV. 考 察

1. 属性について

まず本研究対象者の特徴として、身体的特徴は標準的であるが、社会経済的背景については家族構成や教育歴からみるとやや水準の高い群であったと考えられる。家族構成について平成21年度版高齢社会白書²⁴⁾によると、65歳以上高齢者の子世帯との同居率は年々減少し2007年には47.4%に達しているのに対し、独居もしくは夫婦のみの高齢者世帯は併せて52.4%と2004年以降その比率は逆転し、大幅に増加してきている。高齢者世帯の年間所得は全世帯平均の半分に近い²⁴⁾といわれる状況下において、今回の対象者は概ね経済的水準が高かったと考えられる。教育歴についても、厚生労働省研究班「多目的コホート研究」²⁵⁾の対象者のうち大学以上の教育歴を有する者の割合が全体の13%であることに比べると非常に高い教育歴を有するという特徴が明らかとなる。

2. PASE スコアについて

つぎに PASE スコアおよびその活動内容について、総点は 117.5 ± 19.2 であり Washburn ら¹⁸⁾ (102.7) や Schuit らの調査結果²⁶⁾ (85.5) と比較すると高値であったが、国内での萩原ら²⁷⁾の報告 (114.9) とはほぼ同値の結果が得られた。各報告のその総点の内訳を比較すると、国内でのものは「軽い家事」のみならず「きつい家事」の実施率が非常に高く、国外の報告において47.4%, 42.9%であるのに対し本研究で70%, 萩

原らの報告で80.3%となっている。また、その他の家事うち「庭の手入れ」、「園芸」も国外に比べ国内での実施率が高く、こうした家事実施率の違いが総点の差に大きく影響していると考えられる。この実施率の違いは、文化として実際の実施率そのものが異なっているといった側面以外に、翻訳の際に本来の活動とは異なる意味合いのものになってしまっている可能性も推察された。

活動内容については、「自宅外での歩行」(0.97 h/day)が最も高い実施頻度で行われており、これは他のPASEの先行研究^{18, 26, 27)}と一致した結果であった。これに対し、本研究の特徴的な結果として、歩行以外の余暇活動の実施頻度が高いことが挙げられた。他の先行研究では0.05~0.19 h/dayと著しくその実施頻度が低下しているのに対し、特により低いとされる「高強度の余暇活動」や「筋力・持久力強化運動」の実施頻度が非常に高かった。一般に、運動継続など健康行動には教育歴など社会経済的背景が強く影響するといわれている^{28, 29)}。今回の結果も、本研究対象者が教育歴や家族構成などの社会経済的背景においてその水準が高いことから、健康志向が高い集団であったことが推察された。もう一点特筆すべき点として「家の修繕」が全く行われていないことが挙げられる。「家の修繕」に関しては萩原らの報告²⁷⁾においても実施頻度は6.5%と国外での報告^{19, 26)}のものよりも低く、日本と諸外国との文化の違いが影響している可能性が示唆され、修正を検討すべき点であると考えられた。

性差については、本研究では対象者数が少なく統計解析には至らなかったが、総点の男女差がみられないことは萩原ら²⁷⁾の結果と同様の傾向が得られた。低強度の活動が加味されると性差がみられなくなる³⁰⁾ことがその原因として考えられているが、今回の場合、中・高強度の実施率にほぼ性差はみられず、家事活動で女性の実施率が上回る分を男性の庭仕事等「その他の家事活動」で相殺していると考えられた。

3. 再現性, 妥当性について

最後に、本研究の主題である再現性・妥当性について、PASEスコアと活動量計での活動消費カロリーは高い相関を示し妥当性が明らかとなった。今回、活動量計には3次元加速度センサを搭載したものをを用いた。歩行活動のみならず生活活動の活動強度を推定する場合、3次元合成加速度を用いて歩行活動と生活活動とを判別し、それぞれに適した推定式により活動強度を求める方が、歩数計など1次元加速度情報から推

定を行うよりもより精度が高いことが明らかとなっている^{31, 32)}。ただし、今回の対象者は余暇活動として高強度の運動実施率が高く活動強度が全般的に高かったため、今後、より低強度の活動が主体となるような対象での検討が再度必要であると考えられる。また、水泳など一部の活動内容は活動量計に反映されないため、補正を行っている。

一方、再現性については良好な結果が得られなかった。その理由として、初回のみ面接法で実施し修正が可能であったのに対し、2回目PASEは郵送法での実施であったため誤記入が修正されなかったことが主要因と考えられた。特に「自宅外での歩行」、「低強度の余暇活動」、「中強度の余暇活動」では活動の強度分類が困難となるケースが多く、また「自宅外での歩行」、「持久力強化運動」、「庭の手入れ」では設問における「歩行」、「庭」というキーワードが混乱を招くことにより、結果として重複回答や、活動時間のずれを招いている印象を受けた。他にも、今回の妥当性検討には影響しなかったが、2回目PASE(郵送法)での「自宅外での歩行」には通院・通勤など生活活動としての歩行について記載漏れがみられることなどが再現性の得られなかった原因として考えられた。

Washburnら¹⁹⁾は、面接法(電話)と郵送法ではむしろ郵送法の方が再現性が良好な結果が出ており、どちらの方法を用いることも可能だと報告している。しかし、萩原ら²⁷⁾も、今回の報告同様、認知機能低下がないにもかかわらず面接者の説明を要するものが存在したと述べている。この点に関して、質問紙法は多くの成書で面接によらない事が望ましいとされており、自己記入式であることを前提に、より理解し易いよう設問等に何らかの工夫が必要であろうと考えられた。

本研究の限界について、本研究は対象数が少なく、活動内容の性差はその傾向を把握するにとどまった。また、フィットネスクラブという一施設での調査であったため、健康志向やその活動内容に関して標準的とされる高齢者に比べると集団に偏りがあつたと推察される。研究法に関しても、再現性検討に初回評価と2回目評価とで異なる方法を用いた事が結果に少なからず影響したと考えられる。しかし、郵送法での実施を視野に、面接法での結果とそれぞれを比較できた事は今後の検討に役立つと思われる。今後、今回得た結果や面接での対象者の訴えなどを参考に質問紙の改良を検討していきたい。

文 献

- 1) 総務省統計局 <http://www.stat.go.jp/data/topics/topics051.htm>
- 2) Department of Health and Human Services (1991) Healthy People 2000
- 3) Department of Health and Human Services (2000) Healthy People 2010
- 4) Department of Health (1993) The Healthy of Nation
- 5) 健康・体力づくり事業財団 (2000) 健康日本 21 (21世紀における国民健康づくり運動について). p.91-101.
- 6) 内藤義彦：わが国における男性就労者の身体活動量と循環器検診成績の関連－身体活動量の把握方法の開発とその応用. 日本公衛誌 1994; 41: 706-719.
- 7) 内藤義彦, 佐藤眞一, 中川裕子, ほか：身体活動が健診成績および循環器疾患発症, 総死亡に及ぼす影響に関する追跡研究. 厚生の指標 1997; 44: 3-9.
- 8) Chodzko-Zajko WJ: The world health organization issues guidelines for promoting physical activity among older person. JAPA 1997; 5: 1-8.
- 9) American College of Sports Medicine Position Stand: Exercise and Physical Activity for Older Adults. Med Sci Sports Exerc 1998; 30: 992-1008.
- 10) Scrutinio D, Bellotto F, Lagioia R, et al.: Physical activity for coronary heart disease: cardioprotective mechanisms and effects on prognosis. Monaldi Arch Chest Dis 2005; 64: 77-87.
- 11) Hu G, Lindström J, Valle TT, et al.: Physical activity, body mass index, and risk of type 2 diabetes in patients with normal or impaired glucose regulation. Arch Intern Med 2004; 164: 892-896.
- 12) Nguyen TV, Center JR, Eisman JA.: Osteoporosis in elderly men and women: effects of dietary calcium, physical activity, and body mass index. J Bone Miner Res 2000; 15: 322-331.
- 13) Pate RR, Pratt M, Blair SN, et al.: Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. JAMA 1995; 273: 402-407.
- 14) LaPorte RA, Montoye HJ, Caspersen CJ: Assessment of physical activity in epidemiologic research. Problems and prospects. Public Health Rep 1985; 100: 1313-146.
- 15) Voorrips LE, Ravelli AC, Dongelmans PC, et al.: A physical activity questionnaire for the elderly. Med Sci Sports Exerc 1991; 23: 974-979.
- 16) Caspersen CJ, Bloemberg BP, Saris WH, et al.: The prevalence of selected physical activities and their relation with coronary heart disease risk factors in elderly men: the Zutphen Study. Am J Epidemiol 1985; 133: 1078-1092.
- 17) Dipietro L, Caspersen CJ, Ostfeld AM, et al.: A survey for assessing physical activity among older adults. Med Sci Sports Exerc 1993; 25: 628-642.
- 18) Washburn RA, Smith KW, Jette AM, et al.: The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. J Clin Epidemiol 1993; 46: 153-162.
- 19) Stewart AL, Mills KM, King AC, et al.: CHAMPS physical activity questionnaire for older adults: outcomes for interventions. Med Sci Sports Exerc 2001; 33: 1126-1141.
- 20) Stel VS, Smit JH, Pluijm SM, et al.: Comparison of the LASA Physical Activity Questionnaire with a 7-day diary and pedometer. J Clin Epidemiol 2004; 57: 252-258.
- 21) Fukuhara S, Bito S, Joseph G. et al.: Translation, Adaptation, and Validation of the SF-36 Health Survey for Use in Japan. J Clin Epidemiol 1998; 51: 1037-1044.
- 22) 日本医師会総合政策研究機構松江市介護保険課：地域支援事業におけるハイリスク・アプローチに関する一方法の提案. 日本医師会総合政策研究機構, 2005, p 68-79
- 23) Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, et al.: Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. Med Sci Sports Exerc. 2000; 32: S 498-504.
- 24) http://www.8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2009/zenbun/21_pdf_index.html
- 25) Kaori Honjo, Hiroyasu Iso, Ai Ikeda, et al.: Education level and physical functional limitations among Japanese community residents-gender difference in prognosis from stroke. Bio Med Central Public Health 2009; 9: 131.
- 26) Schuit AJ, Schouten EG, Westerterp KR, et al.: Validity of the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): according to energy expenditure assessed by the doubly labeled water method. J Clin Epidemiol 1997; 50: 541-546.
- 27) Akiko Hagiwara, Naomi Ito, Kazuhiko Sawai, et al.: Validity and reliability of the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) in Japanese elderly people. Geriatr Gerontol Int 2008; 8: 143-151.
- 28) 岸田研作, 柿原浩明, 高塚直能, ほか：運動習慣, 節酒習慣, 良い食事習慣の実践に影響する要因の分析. 医療と社会 2007; 17: 329-338.
- 29) 近藤克則：教育歴と健康格差. 教育と医学 2006; 7: 664-671.
- 30) Stephens T, Jacob DR, White CC, et al.: A descriptive epidemiology of leisure-time physical activity. Public Health Rep 1985; 100: 147-158.
- 31) 大島秀武, 川口香織, 土井龍介, ほか：1次元加速度および3次元加速度を用いた歩行動作と日常生活動作の判別. 体力医学会 2007; 799.
- 32) 大河原一憲, 田中茂穂, 引原有輝, ほか：1次元および3次元合成加速度を用いた歩行と日常生活活動強度の推定. 体力医学会 2007; 786.