

【指定発言】

質問調査法による身体活動量評価の信頼性と妥当性に関する文献研究

荒尾 孝¹⁾

1) 財団法人 明治生命厚生事業団 体力医学研究所

運動疫学研究においては、身体活動量を正確に評価することが重要である。身体活動量の評価についてはこれまでに 30 以上もの方法が開発されており¹⁾、それらの信頼性と妥当性についての検討結果が報告されている^{2,3)}。そこで、ここではこれまでに報告されている質問調査法による主な身体活動量評価の信頼性と妥当性についての結果とそれらの総合的な評価についての検討結果を紹介するとともに、今後の課題について述べる。

1. 主な調査法の信頼性と妥当性

MEDLINE を用いて、これまでに報告されている質問調査法による身体活動量の評価に関する論文を検索した。その結果、表 1 に示した 16 の評価方法が収集された。これらの方法の信頼性と妥当性について検討を行った結果、以下のような結論を得た。なお、本文中ではそれぞれの調査法の名称については、表 1 に示した略称を用いて示した。

1-1. 信頼性について

信頼性については、test-retest 法による検討がほとんどである。相関係数は、検討方法や調査内容の違いを反映して、0.08~0.97 の広範囲な値が報告されている。FPAI と KIHD は 1~3 年後にそれぞれ再テストが実施されており、信頼性の検討としては問題のあるところである。MAQ では子どもが、YALE では高齢者がそれぞれ調査対象となっており、これらの年代では信頼性が低下することが知られている。また、思い出し法では身体活動強度により回答誤差が異なるとされており、GLTEQ と SDPAR では身体活動強度が通常程度 (moderate) 以下で信頼性が低くなっている。さらに、質問の内容が複雑であったり質問項目が多い場合にも信頼性が低くなる傾向がある。信頼性が全体的に低かった KIHD の調査票は 16 項目の運動やスポーツについて強度や時間などを細かく記入

するものとなっている。一方、高い信頼性が報告されている LRCQ では質問は 4 項目であり、回答も 2~6 個の回答肢から選択するという簡単なものである。以上のことを考慮すると、表 1 に示した調査法のほとんどの相関係数は 0.50 を上回るものであり、信頼性はほぼ満足できるものと思われる。

1-2. 妥当性について

妥当性の検討については、その外的基準としての「Gold Standard」がないとされていることから、妥当性が比較的高いとされる直接法と持続的体力指標を外的基準とした報告を採用した。妥当性の外的基準として最も望ましいヒューマン・カウンタ一法や二重標識水法を用いた報告は少なく、体力と行動記録法によるものが多い。妥当性の程度を示す外的基準との相関係数は 0.01~0.74 の広い範囲の値が報告されている。二重標識水法を用いた MAQ と ZPAQ ではいずれも高い値 (0.74, 0.61) が報告されているが、BQHPA, PPAQ, SDPAR ではいずれも比較的低い値 (0.32, 0.39, 0.30) が報告されている。体力指標では最大酸素摂取量関連の指標では 0.40~0.50 程度が多く、その他の体力指標と行動記録法では 0.20~0.30 程度が多い。

2. 総合評価 (正確性)

今回検討した 16 の質問調査法について、それぞれの信頼性と妥当性をもとに総合的な評価 (正確性: accuracy) を試みた。なお、これらの概念を表す言葉は多少の混乱があるが、ここでは正確性 = 信頼性 + 妥当性として定義づけることとした。まず、各調査法の信頼性と妥当性について、各相関係数をもとに高・中・低の 3 段階に評価を行った。次に、それらの結果に基づき総合的な評価を行い、各調査法の正確性とした。すなわち、信頼性と妥当性がともに「高い」場合を正確性が「良好」、1 つ以上の「低い」がある場合を「問題あり」、その他を「中程度」とした。なお、3 段階評価の基準としては、信頼性については相関係数が 0.70 以上

1) 192-0001 東京都八王子市戸吹町 150

表1 質問調査法の信頼性と妥当性

質問調査法	身体活動の種類	対象期間	調査手段	信頼性 r	妥当性 r
Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity (BQHPA)	余暇, 労働	不定	自記	0.74-0.88 0.78-0.93 0.71-0.89 41.0-57.1@	LSI: 0.07-0.20 VO _{2pk} : 0.46, 0.57 CAL: 0.19, 0.24 DA: 0.59, 0.33 VO _{2max} : 0.54, 0.51 DLW: 0.32
Bouchard Three-Day Physical Activity Record (BTDPAR)	余暇, 労働	3日	自記	0.91-0.97	PWC: 0.31
CARDIA Physical Activity History (CARDIA)	余暇, 労働 家周/家事	12月	聴き取り	0.77-0.84 0.66-0.91	CAL: 0.07, 0.21 TRM: 0.25, 0.36 VO _{2max} : 0.08, 0.63 CAL: 0.11, 0.31
Framingham Physical Activity Index (FPAI)	余暇, 労働	24時間	聴き取り	0.35-0.59	HR: 0.11-0.21
Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire (GLTEQ)	余暇	不定	自記	0.46-0.94 0.69-0.96 0.24-0.84	VO _{2max} : 0.24 CAL: 0.32, 0.29 TRM: 0.57, 0.52 VO _{2max} : 0.56, 0.57
Historical Leisure Activity Questionnaire (HLAQ)	余暇	生涯四区分	聴き取り	0.76-0.96 0.69, 0.85	LSI: 0.01-0.13
KIHD Physical Activity Recall (KIHD)	余暇/労働 余暇 余暇	24時間 7日 12月	自記 聴き取り 自記	0.43 0.35, 0.71 0.57-0.78	VO _{2max} : 0.19 (0.09) VO _{2max} : 0.18 (0.16) VO _{2max} : 0.23 VO _{2max} : 0.28(0.18)
Lipid Research Clinics Questionnaire (LRCQ)	余暇, 労働	不定	自記	0.93 0.81-0.90	VO _{2max} : 0.29, 0.29 HR: 0.23, 0.25 CAL: 0.04, 0.04 VO _{2max} : 0.49 TRM: 0.52 CAL: 0.21
Minnesota Leisure-Time Physical Activity Questionnaire (MLTPAQ)	余暇, 家事	12月	聴き取り	0.79-0.88 0.73-0.95	TRM: 0.45 TRM: 0.41 VO _{2pk} : 0.47 CAL: 0.21
Modifiable Activity Questionnaire (MAQ)	余暇, 労働	1年	聴き取り	0.35-0.92	DLW: 0.74 CAL: 0.53-0.66
Paffenbarger Physical Activity Questionnaire (PPAQ)	余暇	年/週	聴き取り /自記	0.72 0.34 0.58	VO _{2max} : 0.60 CAL: 0.29 CAL: 0.34 VO _{2max} : 0.29 VO _{2max} : 0.52 CAL: 0.30 LSI: 0.23 DLW: 0.39
Seven-Day Physical Activity Recall (SDPAR)	余暇, 労働	7日	聴き取り	0.69 0.67 0.34 0.77, 0.84	VO _{2max} : 0.61 VO _{2max} : 0.20-0.33 MR: 0.17-0.38 CAL: 0.33 VO _{2max} : 0.30 CAL: 0.57 DLW: 0.30
Stanford Usual Activity Questionnaire (SUAQ)	余暇	不定3月	聴き取り	0.77, 0.67 0.75, 0.83	VO _{2max} : 0.27, 0.38
Tecumseh Occupational Physical Activity Questionnaire (TOPAQ)	非余暇 /労働	1年	自記	0.37-0.83 # 0.92, 0.69	TRM: 0.13 TRM: 0.21
YALE Physical Activity Survey (YALE)	家事, 運動 レクリエーション	1週間	聴き取り	0.42-0.65	VO _{2maxEs} : 0.20 CAL: 0.14 VO _{2maxEs} : 0.58 CAL: 0.37
Zutphen Physical Activity Questionnaire (ZPAQ)	余暇	週/月 /不定	自記	0.93	DLW : 0.61

LSI: Large Scale Integratedモニター, CAL: Caltracモニター, DA: 行動日記, HR: 心拍数, PWC: 最大下作業能, VO_{2pk}: 最高酸素摂取量, VO_{2maxEs}: 推定最大酸素摂取量, TRM: トレッドミル走, MR: マイル走, DLW: 二重標識水, r: Pearsonの相関係数 ()内の数字は偏相関係数, #: Spearmanの相関係数, @: カッパ係数, 質問調査法欄の ()内は著者による略名

(Med. Sci. Sports Exerc. 29 : S3-S145, 1997を参考に著者が作成)

表2 欧米における主な質問調査法の総合評価

-
- 良好な調査法
 - 1) Baecke Questionnaire of Habitual Physical Activity
 - 2) Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire
 - 3) Modifiable Activity Questionnaire
 - 4) Zutphen Physical Activity Questionnaire
 - 中程度の調査法
 - 1) Bouchard Three-Day Physical Activity Record
 - 2) CARDIA Physical Activity History
 - 3) Lipid Research Clinics Questionnaire
 - 4) Minnesota Leisure-Time Physical Activity Questionnaire
 - 5) Paffenbarger Physical Activity Questionnaire
 - 6) Seven-Day Physical Activity Recall
 - 7) Stanford Usual Activity Questionnaire
 - 8) YALE Physical Activity Survey
 - 問題ありな調査法
 - 1) Framingham Physical Activity Index
 - 2) Historical Leisure Activity Questionnaire
 - 3) KIHD Physical Activity Recall
 - 4) Tecumseh Occupational Physical Activity Questionnaire
-

を「高い」、0.50～0.70 未満を「中程度」、0.50 未満を「低い」とし、妥当性については0.50 以上を「高い」、0.30～0.50 未満を「中程度」、0.30 未満を「低い」とした。

正確性についての検討結果を表2に示した。正確性が「良好」と評価された調査法には BQHPA, GLTEQ, MAQ, ZPAQ が、「中程度」には BTDPAR, CARDIA, LRCQ, MLTPAQ, PPAQ, SDPAR, SUAQ, YALE が、そして「問題あり」には FPAI, HLAQ, KIHD, TOPAQ がそれぞれ該当することとなった。地域住民を対象とした大規模疫学調査として有名な Framingham 研究⁴⁾で用いられた FPAI は、正確性に「問題あり」と判断される結果となった。FPAI については信頼性や妥当性を検討した報告が少なく、報告されているものも信頼性については2～3年後に再テストが行われており、妥当性については安静時心拍数との検討が行われているのみである。FPAI は比較的簡単な方法であり、わが国でも利用されていることから、今後さらに十分な検討がなされることが望まれる。運動疫学研究として有名な Paffenbarger らの研究^{5,6)}で用いられている PPAQ は VO₂max との関係が良好であり妥当性は比較的高いものの、信頼性にやや問題があることから、全体としては中程度の正確性となっている。

また、思い起し法としては7日間を調査枠とするのが適当であろうとの考えから開発された SDPAR は信頼性、妥当性ともに「中程度」であり、正確性も中程度であった。これらの方法はいずれも比較的強度の高い (vigorous, hard, heavy) 身体活動量の評価に関しては信頼性、妥当性ともに高いが、軽強度から中強度の身体活動については信頼性および妥当性ともに悪くなる傾向がある。近年、疾病予防や健康づくりのための運動として最大酸素摂取量の50～60%程度の強度が推奨されていることから、今後はこのような比較的低いものから中程度の強度範囲の身体活動量を正確に評価できる調査法の開発が望まれる。

3. 日本における身体活動量調査法

わが国では、身体活動量の疫学的評価指標を新たに作成し、その信頼性および妥当性を報告した原著論文は極めて少ない。内藤⁷⁾は都市の男性勤労者を対象とした身体活動量評価法として「日常身体活動量スコア」を開発している。この評価法は、通勤と労働にかかわる身体活動11項目のなかから、24時間行動記録法による消費エネルギー量との関係から抽出された3項目を用いた回帰式よ

り消費エネルギー量を算出するものである。評価項目は「勤務時間中の立位と座位の割合」、「3階ぐらいの高さを昇る際に歩行とエスカレーターのどちらを選択するか」、「現在の重労働の勤務時間」の3項目である。これらの項目から算出された日常身体活動量スコアと行動記録法によって算出された消費エネルギー量との重相関係数は0.636 ($p < 0.001$) であると報告されている。また、この日常身体活動量スコアは、年齢、BMI、飲酒量、喫煙本数といった変数とは独立に、多くの循環器検診成績との間に有意な関係が認められている。欧米の勤労者に比べて日本人勤労者は通勤時間や勤務時間が長く余暇活動の機会が少ないために日常生活が定型化しやすいことから、簡単な調査項目でも比較的信頼性や妥当性の高い評価が可能となるものと思われる。今後は、勤労者の休日における身体活動量を評価し、平日の身体活動量と合わせて評価することが必要であろう。さらに、地域住民である女性や高齢者の評価法には、勤労男性とは異なるそれぞれの個別の問題や特徴があり、それらを十分に踏まえた評価法の開発もまた必要と思われる。

4. 身体活動量調査法に関する今後の課題

わが国では欧米諸国で開発された調査法が翻訳・改善されて用いられているが、生活習慣や生活環境、さらには文化や価値観が異なる日本人にそれらをそのまま適用することについては注意が必要である。したがって、今後は日本人を対象とした正確性の高い身体活動量調査法を開発することが望まれる。なかでも、今後研究開発すべきものとしては、①現代日本人のライフスタイルにあった調査法、②強度の比較的軽い(軽～中等度)身体活動量の正確な調査法、③性、年代別の活動特性に応じた調査法をそれぞれ開発することが必要と思われる。そして、これらの調査法を共通の指標として多くの研究者が用いることのできるように標準化することが必要である。このような科学的根拠を備えた日本人の身体活動量調査法の確

立こそが、わが国における今後の運動疫学研究の質を高め、多くの成果をあげるための必須条件と思われる。

今回の発言内容は、臨床スポーツ医学, 18巻, 7号, 773-779, 2001, 「特集, 運動・スポーツ医学における疫学面からのアプローチ—運動に関わる疫学的指標とその評価—」に掲載したものの一部である。

文 献

- 1) Laporte, R.E. et al.: Assessment of physical activity in epidemiologic research: Problems and prospects. *Public Health Reports*, 100: 131-146, 1985.
- 2) Baranowski, T.: Validity and reliability of self report measures physical activity: An information-processing perspective. *Research Quarterly for Exerc. Sport*, 59: 314-327, 1988.
- 3) Washburn, R.A. et al.: Reliability and Validity issues concerning large-scale surveillance of physical activity. *Research Quarterly for Exerc. Sport*, 71: 104-113, 2000.
- 4) Kannel, W. B. et al.: Some health benefits of physical activity. The Framingham study. *Arch. Intern. Med.*, 139: 857-861, 1979.
- 5) Paffenbarger, R. S. Jr., Wing, A. L., Hyde, R.T. et al.: Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am. J. Epidemiol.*, 117: 245, 1983.
- 6) Paffenbarger R. S. Jr., Hyde, R. T., Wing, A. L. et al.: The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N. Engl. J. Med.*, 328: 538, 1993.
- 7) 内藤義彦: わが国における男性勤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*, 41: 706-718, 1994.