

- Mahabir S, Baer DJ, Giffen C et al (2006) Comparison of energy expenditure estimates from 4 physical activity questionnaires with doubly labeled water estimates in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr* 84:230–236
- Manini TM, Everhart JE, Patel KV et al (2006) Daily activity energy expenditure and mortality among older adults. *JAMA* 296:171–179. doi:10.1001/jama.296.2.171
- Matsumura Y, Yamamoto M, Kitado T et al (2008) High-accuracy physical activity monitor utilizing three-axis accelerometer. *Natl Tech Rep* 56:60–66
- Meijer EP, Goris AHC, Wouters L et al (2001) Physical inactivity as a determinant of the physical activity level in the elderly. *Int J Obes* 25:935–939. doi:10.1038/sj.ijo.0801644
- Meng XL, Rosenthal R, Rubin DB (1992) Comparing correlated correlation-coefficients. *Psychol Bull* 111:172–175. doi:10.1037/0033-2909.111.1.172
- Meydani M (2001) Nutrition interventions in aging and age-associated disease. In: *Healthy aging for functional longevity*, pp 226–235
- Mian OS, Thom JM, Ardigo LP et al (2006) Metabolic cost, mechanical work, and efficiency during walking in young and older men. *Acta Physiol (Oxf)* 186:127–139. doi:10.1111/j.1748-1716.2006.01522.x
- Miyatani M, Kanehisa H, Masuo Y et al (2001) Validity of estimating limb muscle volume by bioelectrical impedance. *J Appl Physiol* 91:386–394
- Morio B, Ritz P, Verdier E et al (1997) Critical evaluation of the factorial and heart-rate recording methods for the determination of energy expenditure of free-living elderly people. *Br J Nutr* 78:709–722. doi:10.1079/BJN19970189
- Murray MP, Kory RC, Clarkson BH (1969) Walking patterns in healthy old men. *J Gerontol* 24:169–178
- Nichols JF, Patterson P, Early T (1992) A validation of a physical-activity monitor for young and older adults. *Can J Sport Sci* 17:299–303
- Ortega JD, Farley CT (2007) Individual limb work does not explain the greater metabolic cost of walking in elderly adults. *J Appl Physiol* 102:2266–2273. doi:10.1152/jappphysiol.00583.2006
- Plasqui G, Westerterp KR (2007) Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity (Silver Spring)* 15:2371–2379. doi:10.1038/oby.2007.281
- Plasqui G, Joosen A, Kester AD et al (2005) Measuring free-living energy expenditure and physical activity with triaxial accelerometry. *Obes Res* 13:1363–1369. doi:10.1038/oby.2005.165
- Racette SB, Schoeller DA, Luke AH et al (1994) Relative dilution spaces of 2H- and 18O-labeled water in humans. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 267:E585–E590
- Rafamantanantsoa HH, Ebine N, Yoshioka M et al (2002) Validation of three alternative methods to measure total energy expenditure against the doubly labeled water method for older Japanese men. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo)* 48:517–523
- Rothenberg E, Bosaeus I, Lernfelt B et al (1998) Energy intake and expenditure: validation of a diet history by heart rate monitoring, activity diary and doubly labeled water. *Eur J Clin Nutr* 52:832–838. doi:10.1038/sj.ejcn.1600655
- Rothney MP, Neumann M, Beziat A et al (2007) An artificial neural network model of energy expenditure using nonintegrated acceleration signals. *J Appl Physiol* 103:1419–1427. doi:10.1152/jappphysiol.00429.2007
- Saito N, Yamamoto T, Sugiura Y et al (2004) Lifecorder: a new device for the long-term monitoring of motor activities for Parkinson's disease. *Intern Med* 43:685–692. doi:10.2169/INTERNALMEDICINE.43.685
- Schoeller DA, Ravussin E, Schutz Y et al (1986) Energy expenditure by doubly labeled water: validation in humans and proposed calculation. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 250:R823–R830
- Seale JL, Klein G, Friedmann J et al (2002) Energy expenditure measured by doubly labeled water, activity recall, and diet records in the rural elderly. *Nutrition* 18:568–573. doi:10.1016/S0899-9007(02)00804-3
- St-Onge M, Mignault D, Allison DB et al (2007) Evaluation of a portable device to measure daily energy expenditure in free-living adults. *Am J Clin Nutr* 85:742–749
- Starling RD, Matthews DE, Ades PA et al (1999) Assessment of physical activity in older individuals: a doubly labeled water study. *J Appl Physiol* 86:2090–2096
- Tanaka C, Tanaka S, Kawahara J et al (2007a) Triaxial accelerometry for assessment of physical activity in young children. *Obesity (Silver Spring)* 15:1233–1241. doi:10.1038/oby.2007.145
- Tanaka NI, Miyatani M, Masuo Y et al (2007b) Applicability of a segmental bioelectrical impedance analysis for predicting the whole body skeletal muscle volume. *J Appl Physiol* 103:1688–1695
- Touno M, Hasina RH, Ebine N et al (2003) Measurement of total energy expenditure in Japanese firefighters under normal working condition using the doubly labeled water method. *Jpn J Phys Fit Sports Med* 52:265–274
- Trost SG, Way R, Okely AD (2006) Predictive validity of three ActiGraph energy expenditure equations for children. *Med Sci Sports Exerc* 38:380–387. doi:10.1249/01.mss.0000183848.25845.e0
- Turley KR, McBride PJ, Wilmore JH (1993) Resting metabolic rate measured after subjects spent the night at home vs at a clinic. *Am J Clin Nutr* 58:141–144
- United Nations Department of Economic and Social Affairs-Population Division (2007) *World population ageing 2007*. United Nations publication, New York
- Weir JB (1949) New methods for calculating metabolic rate with special reference to protein metabolism. *J Physiol* 109:1–9
- Westerterp KR (1999) Physical activity assessment with accelerometers. *Int J Obes* 23:S45–S49. doi:10.1038/sj.ijo.0800883
- Wong TC, Webster JG, Montoye HJ et al (1981) Portable accelerometer device for measuring human energy-expenditure. *IEEE Trans Biomed Eng* 28:467–471. doi:10.1109/TBME.1981.324820

◆ 特集 ◆ 健康を高める運動の評価

個人を対象とした身体活動・運動量の評価

内藤 義彦

1. 集団を対象とした視点

身体活動・運動量（以下、特別な場合を除いて身体活動量と略す）を評価する上で、対象が個人の場合と集団の場合とでは、どこに差異があるのだろうか？

個人を対象とした評価には、個別的な、その人固有の属性を評価するというニュアンスがあり、多少時間がかかっても構わないから、身体活動の多寡や質的な問題の有無などを詳細に調べるといふ、個々人の診断という側面が重視されるように思える。

一方、集団を対象とした評価では、個を捨象し各個人が所属する集団全体を意識することが重要である。そして、その集団を構成する各個人の指標を測定し、統計学的分析が行なわれる。特に健康や疾病に関連付けて測定した指標の意味を論ずる場合には疫学研究の手法が用いられる。

疫学研究の手法は、大きく観察研究（記述疫学、分析疫学）と介入研究に分類される。集団を対象として、身体活動量の実態（平均などの代表値、分布、充足・不足の頻度など）がどうなのか、身体活動量と健康状態や疾病発症とはどのような関連があるのか、さらに身体活動量を制御すれば健康や疾病発症にどう影響するか、などを解明するのが運動疫学研究の大きな役割である。なお、因果関係の解明を重視した機序疫学に対して、量的

な影響を評価するための手法として政策疫学という観点が見られ、近年重視されつつある。

いずれにせよ、集団ということは、比較的多数の構成員を対象とした調査を前提としており、調査に要する時間や費用を少なくするという研究者側の負担を減らすだけでなく、被調査者の都合やプライバシーへの配慮が大切である。また、研究として身体活動量を評価する場合には、身体活動・運動に関する今日的な研究意義を検証できることが求められる。したがって、集団を対象とした身体活動量の評価方法には、できるだけ簡便でしかも的確に評価するという二律背反的な難しい条件が求められているのである。本稿では、これらを踏まえ、集団を対象として身体活動量を評価する方法の条件について議論してみたい。

2. 集団を対象とした身体活動量の評価方法

身体活動量を評価する方法には表1に示すようなものがある¹⁻³⁾。それぞれの方法は、いくつかの観点（妥当性、再現性、定量性、費用、複雑さ、代表性、被調査者の受容性、評価する主体が調査者か被調査者自身か、客観的か主観的か、前向き調査か思い出し調査かなど）から、使用の目的や条件に応じて適切なものを採用することになる。

この内、集団、すなわち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

表1 身体活動量の評価方法

1. calorimetry (消費エネルギー測定法)
 - ① direct calorimetry (直接的消費エネルギー測定法)
 - ② indirect calorimetry (間接的消費エネルギー測定法)
 - ③ doubly labeled water method (二重標識水法)
2. behavioral observation (行動観察法)
3. mechanical and electronic monitors (歩数計や心拍数計などを用いる方法)
4. physiological markers (生理学的マーカーを用いる方法)
5. dietary measures (摂取カロリーより推定する方法)
6. survey procedures (調査票形式の推定法)
 - ① diary (日記方式の自己活動記録法)
 - ② recall method (思い出し法)
 - ③ quantitative history (年間を定量的に評価する方法)
 - ④ general survey (簡易質問法)
 - ⑤ global self-reports (簡易自己評価法)

(LaPorte, et al., 1985¹⁾ より引用改変)

表2 集団を対象とした身体活動量の評価方法の特徴

種類	24時間行動記録	詳細な質問紙 (7-day recallなど)	少数の質問項目 からなる質問紙	歩数計	加速度計
妥当性	優	良	?~良	?~良	良~優
運動強度の把握	可能	可能	不可または一部 可能	不可	一部可能
定量性	高	中	無~低	中	高
調査の時間的方向性	前向き	後向き	後向き	前向き	前向き
対象者の負担	多	中	少	やや少 (装着負担)	やや少 (装着負担)
調査者の負担 (物品コスト)	少	少	少	少~中	中~多
調査者の負担 (人、時間)	多	中	少	中 (回収)	中 (回収)
対象者への有益な結果返却	可能	可能	?	?	可能
疫学研究や指導での有用性	定量的に身体活動量を把握できるので、疫学研究では量・反応関係の検討が可能、生活指導にも有用。		リスクファクターの検討やスクリーニングには有用だが、指導にはあまり役立たない。	客観的かつ定量的な指標なので、疫学研究および指導面で有用と考えられるが、身体活動の種類の評価に限界がある。また、装着率の問題がある。	

較的容易な評価方法の代表的なものとしては、①行動記録法、②歩数計、加速度計などによる動作計測法、③質問紙法がある(表2)。この3種類の中で、①は、質問紙と比べると正確性は優れているが、概して記録・後処理が面倒で被調査者の負担も大きい。したがって、複数日の記録や多人数を対象にした調査を実施するのは困難である。②は客観性・定量性を重視して身体の動きを直接的にモニタリングする方法であり、代表的なもの

として歩数計がある。近年のデバイス技術の進歩により、単に歩数に止まらず、加速度や高度センサさらにはGPSを内蔵して身体活動量の評価機能の精度をより高めようとしたもの、メモリおよび通信装置を搭載してパソコンとデータを交換できるものなどが登場している。これには、費用がかかる、データ処理に要する時間がかかる、下肢の動作を主に反映し上肢の身体活動量を評価できない、装着することによって本人の行動に影響を及

ほすおそれがあることなどの問題点がある。結論的には、③質問紙は概して簡便かつ経済的で、後述するように身体活動に関する多様な情報を評価することができる。また、質問の仕方次第で、計測装置では困難な長期的な評価も可能であり、集団を対象とした調査にもっとも導入しやすいのは質問紙といえる。次節以降では、質問紙の開発からその運用と事例を示し、最後に今後の集団を対象とした身体活動量評価の方向性について考察する。

3. 質問紙法による身体活動量の評価

1) 質問紙の利用分野

質問紙は疫学研究用に開発されたものが多いが、実用面でも有用である⁴⁾。メタボリック・シンドロームなど生活習慣病に対する保健指導の際に、身体活動量の充足・不足を判定するためのニーズは今後ますます高まると考えられる。なお、集団を対象とする場合は、評価方法の診断精度よりもスクリーニング性能が重視される。

2) 質問紙利用の留意点

妥当性および再現性（後述）が高い方法が望ましいが、質問数を増やすと被調査者に負担を強いることになり、結果的に正確な回答を得ることが困難になる。また、思い出し（後ろ向き）法では、記憶の曖昧さや身体活動の過剰または過小評価のおそれがあり、主観的評価方法に固有の問題が存在する。

3) 質問紙の設計

具体的に質問紙の内容をどう決めていくかについて概説する。評価する身体活動量は、「調査される者について、調査する者が注目した、特定の時間的枠組みにおける、特定または多種類の動作の総和（あるいはそれらに関連する指標）の多寡に関する情報」と考えられる。以下の点を考慮して（括弧内は考慮すべき事柄）具体的な調査内容と身体活動量の指標を決めていくことになる。

- ①前向きか、後ろ向きか？（行動記録法・log形式・チェック方式、行動に影響するおそれ、記憶の曖昧さなど）
- ②質問紙に記入するのは誰か？（本人、聞き取り、家族など）
- ③どの範囲の時間枠における身体活動量に注目するか？（限定された短時間、1日・1週間・1年・過去の人生全体、平日と休日など）
- ④評価する活動時間の単位は？（秒、分、時間、日、月、年など）
- ⑤どのような内容の身体活動を評価対象とするか？（労働、余暇活動〔定期的運動、ボランティア、その他〕、通勤、家事、歩行、安静など）
- ⑥どのレベル以上の持続時間、頻度、強さの身体活動を評価対象とするか？（評価する活動にカットオフが導入される。たとえば、運動の場合、1回に20分以上、週1回以上の頻度のもののみ把握したりする。また、日常活動では1分以上持続した活動のみを把握したりする。強度のカットオフもしばしば設定される。下肢運動の内、ぶらぶら歩きは無視し、散歩レベルの運動強度以上の運動〔散歩、普通歩行、ジョギング、ランニング、など〕のみ把握することなど）
- ⑦身体活動以外の情報を活用するか？（身体活動自体でなく、身体活動量の多寡に間接的あるいは総合的に関連した質問がある。たとえば、同世代の同性と比べた身体活動量の自己評価、身体活動への意欲などは1日当たりの身体活動量と関連する）
- ⑧多寡を評価する身体活動量の尺度は何か？（二値型〔はい/いいえ、多い/少ない〕、順序型、離散型、連続型）
- ⑨身体活動量の多寡をどう表現するか？（総消費量、基礎代謝分を差し引いた運動量、体重や体表面積で補正した値など）
- ⑩実際に導入するのは容易か？（費用、回答者の行動への影響、回収方法、回答の確認など）

4) 妥当性, 再現性の検討の必要性

質問紙により評価した身体活動量の妥当性は、身体活動量の gold standard との関連性を分析することにより検証される。二重標識水 (DLW) 法による消費エネルギー量は gold standard に近いと考えられるが、この方法は費用がかなりかさむ。そこで、比較的導入しやすい行動記録法や携帯型加速度計を用いた消費エネルギー量を準 gold standard とした検討が多い。その他、最大酸素摂取量、摂取エネルギー量、体組成などを代用した研究もある。

再現性は信頼性とも呼ばれ、同じ対象に2回以上同じ調査 (test-retest) をして同じような結果が得られることである。身体活動は日差変動や季節変動が大きく、再現性は必ずしも高くない。しかも質問紙自体の信頼性が低いのか、身体活動量自体の変動なのか決定するのは難しい。身体活動量のパターンの安定性に関する情報は乏しいのが実状である。

4. 質問紙の事例

欧米の疫学研究で使用されている質問紙およびそれらを活用した研究の情報は他稿に詳しく解説されているのでそれらを参照されたい⁵⁻⁷⁾。ところで、身体活動・運動疫学に関心をもつ多くの研究者の間では、(国際的に標準化した IPAQ⁸⁾ を支持する研究もあるが) 欧米の質問紙を文化やライフスタイルが異なる日本にそのまま導入するのは問題があるという一定の共通認識がある。そこで、われわれは、わが国における循環器疾患に関するコホート研究の研究者の多くが参加する公益信託動脈硬化予防研究基金の統合研究において身体活動量を評価するため新たな質問紙を開発した¹⁰⁾。ここでは、使用されている身体活動量質問票 (JALSPAQ) の開発担当チームがこだわったポイントを列挙した。

- ①比較的短時間で容易に調査可能 (面接チェックが望ましいが、自記式でも可)
- ②定量評価できる妥当性の比較的高い質問紙

- ③さまざまな活動 (睡眠, 仕事, 移動, 家事, 運動, その他の余暇活動) の状況を評価できる
- ④運動強度の評価ができる (中等度の身体活動に時間の評価が求められている)
- ⑤不活動の時間 (sedentary activity) の評価が可能
- ⑥運動の種類, 頻度, 1回の時間, 強さなどの詳しい情報が得られる
- ⑦身体活動量確保への意欲, 運動習慣の変容ステージ, 阻害要因等の指導に有用と考えられる質問を含む
- ⑧身体活動量の自己評価を含む

この JALSPAQ の妥当性に関しては、行動記録法と加速度計 (ライフコーダ) の2つの方法による消費エネルギー量を standard として用いて検討し、欧米の著名な質問紙に劣らない結果を認めた。統合研究のベースライン調査は昨年度末に終了し、現在はデータ整理作業中である。今後、この調査をもとにした横断から縦断的研究へと進めていく予定である。また、保健指導への応用版に関しても現在開発中である。

5. 集団を対象とした身体活動量評価の今後

質問紙は簡便性・経済性が大きな利点であるが、得られる情報は主観的判断がもともになるので妥当性・正確性には一定の限界があり、科学的評価をするための方法としては不利な点が目立つ。しかし、質問紙であればこそ得られる有用な情報があることから、その存在意義は今後も揺るがないだろう。だからこそ、質問紙で尋ねる内容の吟味と有用性の検証が今後の課題、研究テーマになると考えられる。運動疫学研究において、従来は総エネルギー消費量の観点から身体活動の健康影響を検討した研究が多かったが、近年、運動強度や活動内容、運動の持続時間、頻度、種類、座りがち (sedentary) な時間などさまざまな観点から身体活動を把握しようとする研究が増えつつある。また、個人の身体活動量に影響を及ぼす心理的あるいは環境要因も行動変容を促す重要な情報

として重視されてきている。これらの要因は、基本的には質問紙に頼らざるを得ない部分が多く、ニーズの高い研究分野と考える。

一方、歩数・加速度計は一般に高価であることから、これまでは、体力科学や医学・保健分野における個別的な身体活動量評価や質問紙の妥当性研究の gold standard の1つとして用いられることが多かった。しかし、技術の進歩と一般人への普及が進めば費用の低廉化は可能である。経済性・定量性・妥当性・携帯性・記録性に優れたものが登場すれば、単に身体活動量の評価のためだけでなく、むしろ調査後に行動変容を促す可能性があることから、身体活動量評価のツールとしての将来性は高いと考えられる。

おわりに

現在、国が総力をあげて取り組もうとしている医療制度改革の重点課題である生活習慣病対策の内、身体活動・運動面の対策の目指すべき方向性を検討し、そして対策の有効性を科学的に検証していくためには、集団を対象とした身体活動量の評価方法の確立が必要であると考え、集団を構成する個々人の問題点を的確にすくい上げ、後の保健指導や統計分析を行なうのに有用な評価方法の開発と速やかな検証が求められている。

【文 献】

- 1) LaPorte RE, et al.: Assessment of physical activity in epidemiologic research: Problems and prospects. *Public Health Rep*, 100: 131-146, 1985
- 2) Montoye HJ, et al.: *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Human Kinetics, 1996
- 3) 内藤義彦ほか: 身体活動と生活習慣病—身体活動量の評価. *日本臨床増刊号*, 58: 169-173, 2000
- 4) 内藤義彦: 日常生活における身体活動量の評価「質問紙による身体活動量評価法」. *運動疫学研*, 3: 7-17, 2001
- 5) Kriska AM, et al.: Physical activity questionnaires used in the general population. *Med Sci Sports Exerc (suppl)*, 29: 10-107, 1997
- 6) Sallis JF, et al.: Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Res Q Exerc Sport*, 71: 1-14, 2000
- 7) Lamonte MJ, et al.: Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. *Med Sci Sports Exerc (suppl)*, 33: S370-S378, 2001
- 8) Craig CL, et al.: International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35: 1381-1395, 2003
- 9) Bauman A, et al.: The place of physical activity in the WHO Global Strategy on Diet and Physical Activity. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 2: 10, 2005
- 10) 内藤義彦ほか: 公益信託日本動脈硬化予防研究基金による統合研究における身体活動研究の概要報告. *運動疫学研*, 5: 1-7, 2003

連載

運動・身体活動と公衆衛生(1)

「公衆衛生分野において運動・身体活動をどう考えるか」

武庫川女子大学生活環境学部食物栄養学科 内藤義彦

新しい連載を担当するに当たり、序論として、「運動・身体活動と公衆衛生」というテーマを設けた背景と今後の連載で採り上げてみたい話題および論点について簡単に触れておきます。

1. 背景と抱負

最初に指摘しておきたいのは、運動・身体活動に関する話題が、今日の公衆衛生分野において注目度が高くかつ重要な意味を持つということである。過去を振り返ってみれば、日常的な身体活動量の減少傾向は直感的には明らかであり、今後も自らが意識していないと不足状態に陥りがちな環境に置かれている人が多いと考えられる（身体活動に限らず個人の生活習慣は自己決定というよりは日々のライフスタイルの中で形成され、漸次無意識化していく）。それがため、近年、身体活動の不足が関与する疾病が増加し、公衆衛生上の大きな問題になってきている。それに警鐘を鳴らすかのように、古くは hypokinetic diseases、最近では sedentary death syndrome というような用語がシンボリックに造られてきた。そして、その延長線上にある病態として metabolic syndrome が最近の大きな話題となっており、公の対策キャンペーンでも「1に運動、2に食事……」のごとく運動・身体活動が強調されている。このような流れの中で、公衆衛生活動に関連した運動・身体活動に関する国民へのメッセージとして「健康日本21」および「エクササイズガイド」が国から示されている。

このような背景をもとに、現時点での運動・身体活動に関する公衆衛生学上の到達点を明らかにし、今後の課題について論じることは公衆衛生学雑誌の読者にとって有意義と考えられる。そこで、本連載では身体活動に関する公衆衛生学に関連した研究や実践活動・理論に詳しい専門家が分担し、そのエッセンスについて話題提供をしてもらう予定である。

2. 公衆衛生分野において身体活動をどう扱うか

要は身体活動に関連する概念や情報をどう整理し、多くの対象にどう活用していくかという問題である（身体活動は、身体活動量 physical activity と

フィジカルフィットネス physical fitness の二つの観点で論じられる場合が多いが、本稿では前者を中心にした）。

上述したように、巷間では身体活動量の不足が問題視されているが、科学的根拠を踏まえた議論がなされているとは必ずしもいいがたい。そこで、疫学や公衆衛生学の視点に立って試みに論点をいくつか列挙してみた。

1) 身体活動量の評価方法の開発

身体活動とは骨格筋が収縮・弛緩すること、あるいはそのことによる一連の活動（行動）であり、身体活動量とは身体活動によって消費するエネルギー量との定義があるが、理論的な定義と実際の評価との間には乖離がある。呼吸分析や二重標識水 (DLW) を用いた厳密で定量的な評価値がゴールドスタンダードであるといっても、これらも本来の定義とは異なったものを評価していることに留意しなければならない。煎じ詰めれば、身体活動量を厳密に測定することは現実的には不可能であり、余分なものを評価したり、間接的指標や代替指標で評価しているに過ぎない。とはいえ、何らかの指標がないと評価することや比較することもできなくなるので、不完全ながらも使用目的に合わせた様々な身体活動量の指標が存在する。また、最近の研究テーマとしては、身体活動量が多様な側面（有酸素運動、レジスタンス運動、柔軟運動などの種類、運動強度の分布、活動内容など）から議論されるようになってきた。公衆衛生の現場のニーズとしては、健康診断や診療の場で導入しやすく、より簡便かつ経済的で妥当性の高い手段、例えば質問紙や歩数計のような計測機器などの検討が有益と考えられる。

2) 身体活動量による様々な健康事象に対する影響（効果）の解明

身体活動量の不足による影響が議論の中心になっているが、過多による悪影響の有無や付加運動として処方（介入）する場合のリスクの問題も確認しておく必要がある。また、身体活動量の総量または一定強度以上の活動時間などの身体活動量よりも不活動の時間（いかに動いているかよりもいかに動いていないか）を重視する意見もある。また、短期的影

響と長期的影響を区別して議論する必要があるだろう。ここで議論のキーとなる指標は相対危険（リスク比）になろう。

3) 母集団全体における身体活動量の分布（過不足する人の割合）の検討

時代の趨勢は身体活動量の低下方向に向かっているが、個別的には依然として身体活動量が多いサブグループがいる可能性に留意すべきだろう。いずれにせよ、分布を知ることにより集団全体における身体活動量の影響を定量的に議論することが可能になる。当初は観察研究に基づくことになるが、身体活動量レベルと疾病の有病率または罹患率の関連から、介入の必要性の議論や介入による効果の期待値の概算が可能になると考えられる。なお、議論のキーとなる指標は寄与危険（リスク差）になろう。

4) 身体活動量の過不足の改善方法の確立

正に、現在最も注目されている保健指導の領域であり、判定された問題点をどう解決していくかが大きな課題である。問題点に分かることと行動を変えることは別である。行動変容を促すには、個別的な指導手法の確立だけでなく個人を取り巻く環境全体を変えることも考慮すべきだろう。指導方法を確立するためにエビデンスレベルの高い介入研究が必要になるが、無作為化比較対照試験（RCT）であったとしても、多くの場合、研究対象の一般住民に対する代表性が保証されないため、これらの結果を広く適用する場合には注意を要する。実際の運用面では、対象集団の特性に合わせた調整（テイラーメイド化）が必要になる可能性がある。

5) 身体活動と健康・病気との関連に影響を及ぼす要因や条件の解明

運動処方における有効限界・安全限界の考え方も示唆されるように、他の生活習慣介入よりもリスク管理への配慮が求められることが多い。どの曝露要因もそうだが、性や年齢（ライフステージ）、人種、疾病の有無など対象集団の特性（交絡要因）の違いにより影響が異なる可能性を考慮する必要がある。また、長期的な身体活動量と疾病の関連だけでなく、指導による急激な身体活動量の増加におけるリスク管理も必須である。

6) 身体活動に関する政策の立案

個別的な身体活動に関する指導や支援は行動科学を活用して効果を上げる工夫がなされている。一方で、ライフスタイルは生活の中で形成されるものであり、その意味では政策が個々人のライフスタイルに広く深く影響しうる。運動指導を行うスタッフの資格、指導内容、運動指導に対する報酬、運動施設などハード面の整備、学校教育における体育への提

言、生涯スポーツの再構築、地域スポーツクラブの奨励、健康日本21や運動指針などの啓発事業など、様々な場面・レベルで影響が効果ができる課題があり、海外の事例も参考になると考えられる。

7) 身体活動とスポーツとの接点の活用

スポーツには、自らの問題とは離れて多くの人々が関心を抱く。アスリートは憧憬の的であり、強い影響を受け運動に励む人々もおれば、自分には無理と単に崇めるだけという人々もいる。アスリートになるための体力・トレーニングと健康とは必ずしも一致しない。しかし、人気の高いスポーツに運動への親近感を持たすことができれば、広く国民に身体活動量の確保を意識付けることができるかもしれない。また、マスコミが煽る面もあるがその人気により、今や文化のみならず政治・経済にも影響を及ぼしている。このポテンシャルは公衆衛生上注目すべき現象と考えられる。

8) ライフステージによる身体活動の意義

生活習慣の基礎が形成される乳幼児期から、児童期、思春期、青年期、壮年期、そして歩んできた人生を振り返る老年期まで、各ステージにおける健康目標と身体活動の持つ意義を明確にし、ニーズに合った指導や対策を検討するべきであろう。若い世代では体力向上や記録更新などに関心が強く、青・壮年期では仕事や家事の負担にならないこと、老年期は体力維持、介護予防のための運動・身体活動に関心を示すのではないだろうか。また、各ステージにおける身体活動量の評価方法も異なり、目的に合わせた身体活動評価の視点の変更が必要になる。例えば、小児期の身体活動量の評価には、質問紙の回答を得るのが困難なので、観察または加速度センサーなどを用いた評価方法が有望になる。

9) 運動に関する科学的根拠の重視

運動・身体活動への関心が高まりつつあるにも関わらず、わが国では科学的根拠に基づく情報の整理がまだ不十分である。我が国における身体活動に関する疫学研究のレベルアップと研究者の養成を目的に、運動・身体活動研究者と医学・公衆衛生学・疫学などの研究者の接点となるべく、国内の研究者の集まりとして運動疫学研究会（現会長：荒尾 孝）が平成10年に設立された。規模は未だ小さいが、その趣旨は今後のニーズに合致していると考えられる。

以上、公衆衛生分野における身体活動の意義を考えるためのガイダンスのような拙文を思いに任せて記してみました。今後はテーマを絞った話題提供を予定しています。次回は、運動疫学の現状について、早稲田大学の荒尾 孝先生にご報告いただく予定です。

図 運動・身体活動と公衆衛生に関するトピックスまたはキーワード

急激な 技術革新	移動手段と 作業の機械化	熱通い・ゲーム・ テレビ・ビデオ	運動したり 遊ぶ場の不足	疲労蓄積と 睡眠不足	肥満や糖尿病 の増加
運動不足病	Sedentary Death Syndrome	メタボリック シンドロームと 身体活動	身体活動量と フィジカルフィットネス	身体活動量の 評価	生活活動と運動
身体活動量の 過不足	運動の効用と リスク	身体的効用	社会的効用	心理的効用	運動疫学
実態調査 (横断調査)	身体活動量の 国際比較	日本の コホート研究	無作為化比較対 照試験が少ない	介護予防	バリアフリー
リハビリテーション	運動と生活の質	行動科学	認知心理学的 要因	阻害要因と 促進要因	ストレス、過労
環境要因 (天候、道路)	動機付け 支援ツール	運動強度・ 頻度・実施時間	運動の種類 (有酸素・レジス タンス・柔軟・他)	歩数計や加速 度計などの機器	栄養との連携 または統合
特定検診・ 特定保健指導	疾患と運動指導	身体活動に 関する政策疫学	ヘルスプロモ ーション	健康日本21	運動基準・ 運動所要量
エクササイズ ガイド	ACSM/AHA 新ガイドライン	体育と食育	体育と アスリート養成	プロスポーツと アマスポーツ	スポーツと マスコミ
地域統合型 スポーツクラブ	市民グループに よる同好会形成	市民活動と 地方活性化	有資格の運動 指導者	民間運動施設	ウォーキング ブーム
水中運動や ペダル運動	トレーニング 用商品の流行	循環器疾患 予防と運動	代謝性疾患と 運動	がんと運動	整形外科的 疾患と運動
疲労・ 心の問題と運動	加齢と身体活動	運動と性差	安全性の確保 (危機管理)	メディカル チェックの 役割と限界	体力測定 の意義