

(9) 危険因子から健康因子へ⁷⁾

臨床疫学は、疾病生成論的な観点から危険因子探しに躍起になってきた。しかし、同一の危険因子やストレスの存在にもかかわらず、疾病を発症しない集団特性や要因に関しては、あまり触れられてこなかった。今後は、健康生成論に基づく健康因子の解明や証明、更には実践に向けた研究が必要であろう。

3. 運動生理学的解釈：筋適応のシグナル伝達経路の解明から

近年、骨格筋の収縮に伴い、種々の筋の適応(ミトコンドリアバイオジェネシスや筋線維のスイッチングなど)が生じることで、種々の障害や生活習慣病、更にはうつ病や認知機能障害などのメンタルヘルスの安定維持に貢献していることは多くの運動疫学研究から実証されつつある。しかしながら、そのメカニズムやシグナル伝達経路に関しては不明な点が少なくない。その中核的な役割を担うと考えられているのが、AMP-activated protein kinase (AMPK)と転写補助因子であるPPAR γ coactivator 1 α (PGC-1 α)タンパク⁸⁾である。

AMPKは、運動によって骨格筋などで強く活性化される分子で、身体運動による血糖降下作用をはじめ、運動がもたらす様々な効果を調節している主要因子として認識されている。以下に、その機序について説明を加える。筋収縮にはエネルギー消費の増加、つまりATPの消費とAMPの増加が伴うが、このATP/AMP比の減少によりAMPKが活性化されることは周知の事実である。AMPKが活性化するとミトコンドリアの脂肪酸取り込みが亢進することは従来から知られていたが、近年このAMPK活性化により骨格筋への糖取り込みも亢進され、更には骨格筋の代謝特性の決定に関与する遺伝子群の発現にも影響を及ぼしている可能性が示唆されてきた。AMPKは、1973年に肝臓でHMG-CoA reductase(コレステロール合成)とacetyl-CoA carboxylase(脂肪酸合成)を不活性化する酵素として同定、 α 、 β 、 γ の3つのサブユニットから構成され、 α サブユニットに酵素活性を有する。骨格筋では、運動、低圧低酸素曝露、活性酸素、レプチン、アディポネクチンによって活性化される。

このような背景から、著者らはAMPKの下流に存在する骨格筋特性を探るために薬理学的手法を用い、幾つかの研究を行っている。まず、AMPKの特異的活性化剤であるAICARを用いてラット骨格筋のAMPKを慢性的に活性化し続ける実験を試みた⁹⁾。その結果、ミトコンドリアのTCA回路や脂肪

酸 β 酸化の酵素活性が増加した。また、骨格筋の糖取り込みに重要な役割をもつ糖輸送担体 4 (glucose transporter 4: GLUT-4) やヘキソキナーゼ活性の増加、加えて解糖系の酵素活性の増加やエネルギー代謝を高める作用を有する脱共役タンパク 3 (uncoupling protein 3: UCP3) の発現も亢進していた。更に興味深い知見として、骨格筋線維組成も速筋線維タイプから収縮速度が遅く疲労耐性が高いタイプの遅筋線維に変化していた。これらの結果から、AMPK には糖代謝能や脂質代謝能を全般的に高め、より持久能力の高い骨格筋を作る働きがあることが明らかとなった。AMPK を活性化するとミトコンドリアの増殖や筋線維組成決定に関与している遺伝子の転写補助因子である PGC-1 α タンパクの発現も高まったことから、AMPK を介した骨格筋適応の少なくとも一部には PGC-1 α が関与していることが示唆された。

ビグアナイド系糖尿病改善薬であるメトホルミンは、インスリンや膵臓からのインスリン分泌を刺激するスルホニル尿素薬とは異なり、低血糖を引き起こさない、肥満を助長しない、脂質代謝も改善することから運動療法と類似した効果を有すると考えられている。しかし、その作用機序は不明であった。最近、メトホルミンは骨格筋と肝臓の AMPK を活性化する作用を有することが明らかとなった。Musi ら¹⁰⁾ は、2 型糖尿病患者へのメトホルミン投与は骨格筋の AMPK 活性を高めることを報告した。著者ら¹¹⁾ は、ラットへのメトホルミン経口投与の 5-6 時間後に骨格筋 AMPK が活性化することを初めて報告した。また、ラットへの 2 週間のメトホルミン混餌投与により PGC-1 α タンパクが増加し、ミトコンドリア酵素やタンパクが増加することも確認した。すなわち、メトホルミンはこれらの代謝的適応を介してインスリン抵抗性の改善に貢献していると考えられた。

このように、筋収縮により骨格筋の様々なシグナル伝達経路が活性化されるとその下流の骨格筋特性が変化することが解明されつつある。今後もより詳細な検討が行われることで、肥満や糖尿病などの代謝性疾患の治療薬として、例えば‘運動をしなくてもしたことになる魔法の薬’の開発に貢献できるかもしれない。

4. 運動行動の社会疫学

運動疫学研究による健康の恩恵に関する証拠は、数多く存在し、その予防的役割に関しては学問の世界のみならず、社会的にもおおむね受け入れられている。

近年、疾病および健康障害、更に死亡率が、社会環境および社会経済的要

因に加え、介在する種々の因子(健康行動など)によって誘発されるとする社会環境要因モデルに基づく社会疫学研究が盛んに行われている。社会疫学とは、‘社会構造が健康と疾病の分布にどのように影響し、またこれらに関係するメカニズムを解明しようとする疫学の新しい分野’¹²⁾と定義されている。すなわち、社会疫学は、社会構造-個人-健康および疾病の関連を多重レベルからなる相互関係としてとらえようとする点に特色がある。

個人が行っている日常的な生活習慣行動は、疾病や健康の状態に影響を及ぼす大きな要因であることは間違いのない事実であろう。しかしながら、この生活習慣行動は、様々な社会環境および社会経済的要因や社会心理学的要因によって規定されている可能性は高い。以下に具体的な成績を少し示したい。

我が国の65歳以上の高齢者を対象とした社会疫学研究では、等価所得と要介護・要支援状態との間に負の関連性の存在が報告された¹³⁾。更に、様々な健康行動(喫煙、運動、検診受診行動など)や転倒歴なども所得や教育歴と関連することが報告されている¹⁴⁾。これらの成績は、個人の好ましくない健康行動の是正にだけ目を向けても、集団レベルでの健康状態の改善には至らない可能性を示唆している。更に、オランダで実施されたスポーツ活動への参加に関する社会疫学研究¹⁵⁾では、所得や教育歴との間に負の関連性が報告されている。すなわち、これらの成績は異なる国や集団からの報告ではあるものの、運動行動への社会経済的要因との関連性に加え、既に運動行動にも格差拡大の可能性を示唆している。

これらの成績から、何が見えてくるだろうか？ 著者は、不健康に至る負の連鎖現象の固定化を危惧している。これまでの運動疫学研究は、健康の維持・増進にとって運動行動の重要性に関して、確固たる成績を示してきた。しかし、余暇での身体活動や運動・スポーツ行動の実施が、社会環境および社会経済的要因に規定されているとするならば、更に、もしそのような集団から好ましくない健康状態や要介護状態に移行する人が増えていくなれば、我々はターゲットとする対象やその特性に応じた健康支援アプローチなどを含め、これまでの健康政策を再考する必要があるのではないだろうか。

今後は、疾病や健康状態のみならず、生活習慣行動としての運動・スポーツ行動に関する社会疫学研究の推進によって、個人と社会といった多重レベルでの規定要因の解明が進むことで、様々な社会階層の人々が運動やスポーツに親しめる社会環境の構築を目指すための健康政策への転換が必要となる。

■ 文 献

- 1) 身体活動と生活習慣病—運動生理学と生活習慣病予防・治療最新の研究—. 日本臨牀 58(増刊号): 2000.
- 2) 熊谷秋三: 運動行動の健康支援: 運動疫学から社会疫学への展開. 運動・身体活動と公衆衛生(連載6), 日本公衛誌 55: 518-521, 2008.
- 3) 熊谷秋三(編集責任): 健康と運動の疫学入門—エビデンスに基づくヘルスプロモーションの展開, 医学出版, 2008.
- 4) Morris JN, et al: Coronary heart-disease and physical activity of work. Lancet 265: 1111-1120, 1953.
- 5) 熊谷秋三ほか: 認知機能および脳由来神経栄養因子に関する運動疫学. 運動疫学研究 9: 1-15, 2007.
- 6) Hillman GH, et al: Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. Nat Rev Neurosci 9: 58-65, 2008.
- 7) 熊谷秋三: (巻頭言)健康・運動の疫学研究が目指すもの—健康支援学からの提言—: 危険因子から健康因子探索へ. 運動疫学研究 9: 2007.
- 8) Handschin C, Spiegelman BM: The role of exercise and PGC1 α in inflammation and chronic disease. Nature 454: 463-469, 2008.
- 9) Suwa M, et al: Effects of chronic AICAR administration on fiber composition, glycolytic and oxidative enzyme activities and UCP3 and PGC-1 protein content in rat muscles. J Appl Physiol 96: 960-968, 2003.
- 10) Musi N, et al: Metformin increases AMP-activated protein kinase activity in skeletal muscle of subjects with type 2 diabetes. Diabetes 51: 2074-2081, 2002.
- 11) Suwa M, et al: Metformin increases the PGC-1 α protein and oxidative enzyme activities possibly via AMPK phosphorylation in skeletal muscle *in vivo*. J Appl Physiol 101: 1685-1692, 2006.
- 12) 川上憲人ほか(編): 社会格差と健康, 東京大学出版会, 2006.
- 13) 近藤克則: 要介護高齢者は低所得層になぜ多いのか; 介護予防への示唆. 社会保険旬報 2073: 6-11, 2000.
- 14) 松田亮三ほか: 「健康の不平等」研究会: 日本の高齢者—介護予防に向けた社会疫学的大規模調査・3 高齢者の保健行動と転倒歴—社会経済的地位との相関. 公衆衛生 69: 231-235, 2005.
- 15) Kamphuis CBM, et al: Socioeconomic status, environmental and individual factors, and sports participation. Med Sci Sports Exerc 40: 71-81, 2008.

II. 身体活動の評価

体力の評価法

総論：体力評価の重要性とその意義

Review: significance and meaning for evaluation of physical fitness

熊谷秋三¹ 森山善彦²

Key words : 体力, 体力評価, 運動疫学, ライフステージ, スポーツパフォーマンス

はじめに

我々が何気なく使用している体力とは何なのか、なぜ我々は体力を評価する必要があるのだろうか。本稿では、かかる命題を明らかにする目的で、まず体力の定義の歴史的な変遷とその内容に関して解説し、更に体力評価の必要性とその内容について、特に、①疫学(健康)的側面からみた体力、②生活活動動作に焦点を当て、ライフステージからみた体力、③体育・スポーツ科学からみた体力とその評価について考えてみたい。

1. 体力とは

a. 体力という用語

‘体力’という用語は、日本独特の専門用語であり、我が国で初めて正式に使用されたのは、1911年(明治44年)に日本体育協会初代会長である嘉納治五郎が、その設立趣意書の中で使用したのが最初のものである¹⁾。

体力に関係する言葉は、英語でも幾つか存在し、physical fitness, motor fitness, total fitness などがあるが、現在では、体力とphysical fitnessとが対応するものとして広く用いられるようになっている。その経緯は、1949年に日本体力医学会が、1950年に日本体育学会が相次

いで設立され、それぞれが機関誌を発行し始めたのであるが、前者では機関誌‘体力科学’の英語名を決める際に体力をphysical fitnessとし、また体育学会では用語委員会を作って体育学用語を検討した結果、英語のphysical fitnessを体力と訳すようになったとのことである²⁾。

b. 体力の定義の変遷

体力の定義に関して、1975年(昭和50年)に刊行された、日本学術会議産業・国民生活特別委員会報告‘体力科学からみた健康問題’と題する著書(加藤橋夫編著)³⁾の中で、体力の定義が紹介され、その時代でのコンセンサスが記述されている。その後、1997年に出版された宮下⁴⁾の編著書においても、体力の定義やその歴史が詳細に記載されている。以下にその主要な内容を紹介する。

体力についての主な考え方やとらえ方に関しては、医学・体育学分野の運動生理学の研究者である福田邦三、猪飼道夫の影響が大きい。福田は、体力と体育の関係性を示す中で、体力を消極的方面と積極的方面に分け、前者を防衛体力、後者を行動体力と表現した⁴⁾。その後、猪飼は体力を‘人間の生存と活動の基礎をなす身体的、および精神的な能力’と定義し⁵⁾、身体的側面と精神的側面を取り入れ、図1のような体力の構成を示した。すなわち、体力は心身両面の

¹Shuzo Kumagai: Institute of Health Science and Graduate School of Human-Environment Studies, Kyushu University 九州大学健康科学センター・大学院人間環境学府 ²Yoshihiko Moriyama: Graduate School of Human-Environment Studies, Kyushu University 九州大学大学院人間環境学府

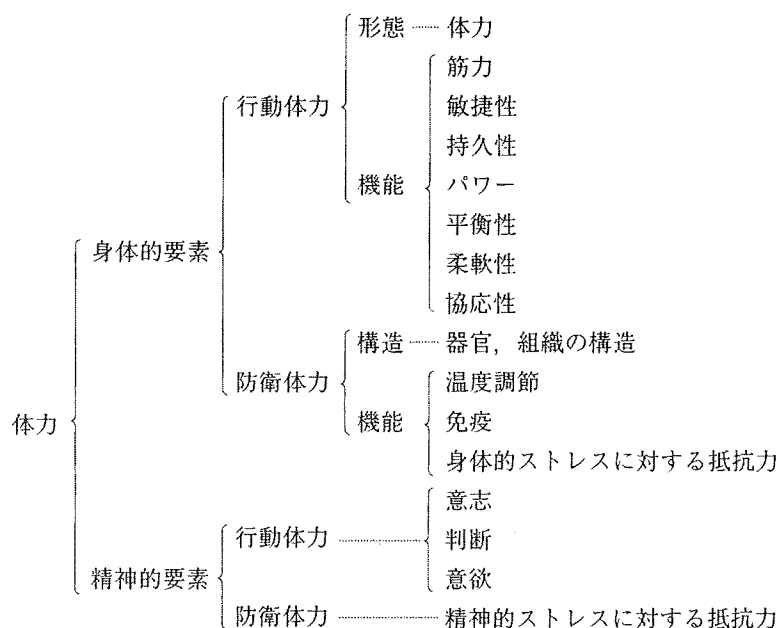


図1 体力の構成(文献⁴⁾より引用)

能力を含めた全人的なとらえ方をする広義の解釈の必要性を提示した。この両氏の考え方がその後の体力に関するとらえ方に大きな影響を与えたようである。

その後、朝比奈は図2のような健康と体力水準の関係を示し、健康、防衛体力、行動体力、トレーニングの関係性について更に具体的に説明した。この関係性が身体活動、体力と生活習慣病の関係(体育・スポーツ科学領域と医学領域との関係)を考えると参考にたろう。

体育・スポーツの世界では、パフォーマンスを向上させるためのトレーニングは、体力トレーニング、技術トレーニング、戦術トレーニング、メンタルトレーニングに細分化されている。このうちの体力トレーニングは、いわゆる運動刺激に対して身体が適応するという反応を通して進められるのであるが、生活習慣病との関連でとらえる場合には、朝比奈²⁾が説明しているような、身体トレーニングを通して、防衛体力を高めていくという考えを基礎として進めていく必要がある。しかしながら、防衛体力の意義に関しては概念的に理解できるとしても、具体的な評価方法や基準に関しては、防衛体力の悪化や改善の機構を含め、エビデンスが不足しており、今後の研究成果の蓄積が必要となろう。

2. 体力の評価とは

a. 評価とは

宮坂⁶⁾によれば、‘評価とは、ある計画を実施し、その効果をあらかじめ設定した目標に着眼して測定し、次の計画に役立たせるために、設定した目標の良否も含めて企画や実施面について検討すること’と定義している。また、著名な健康教育学者 Green⁷⁾は、‘評価とは、関心ある事柄を受け入れられる基準と比較することである’と定義し、評価の要素をわかりやすく表現した。すなわち、評価の3大要素として事柄(評価されるのは何なのか)、比較(なぜ比較するのか)、基準(基準は何か)を常に念頭におくべきであることを指摘した。すなわち、普遍的な考えとして、‘科学とは、ある尺度をもって測定・評価することである’とする考えに尽きるのでないだろうか。

b. 体力の評価とは

小野⁸⁾は、体力の究極の評価を‘体力があったというのは、長寿をまっとうし、その生涯にわたる仕事量が大きかったということである’と定義している。これは、体力評価に関する哲学としては受け入れられるとしても、評価の観点からは、その具体性に欠けるものとも受け取れ

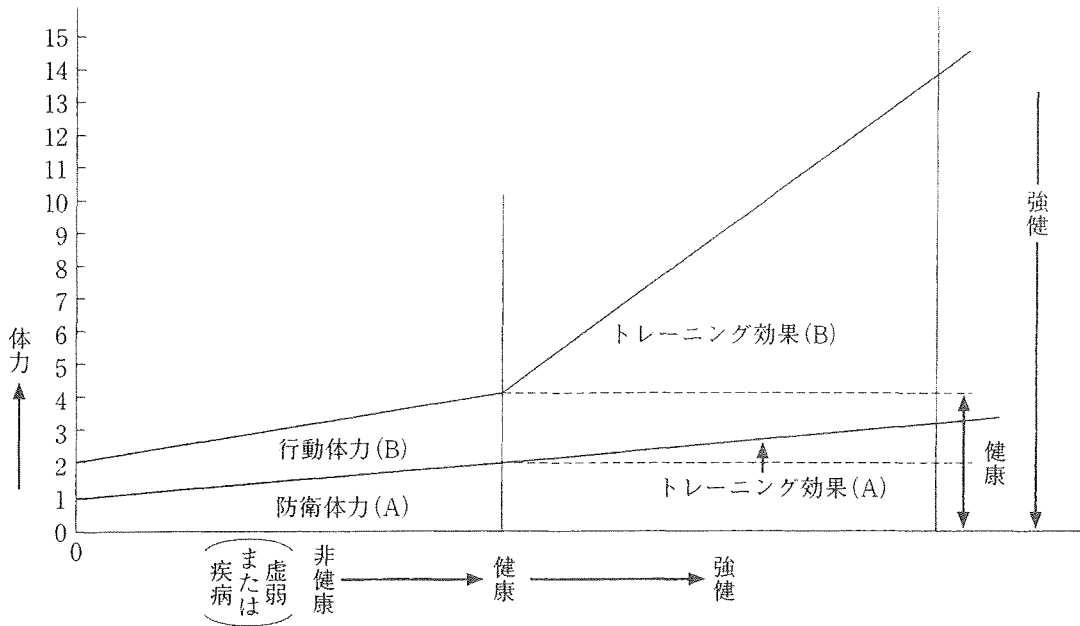


図2 健康と体力の関係(文献²⁾より引用)

防衛体力を(A)、行動体力を(B)とする。図の中央部にある縦の線は、健康であるために必要な防衛体力と行動体力の最低水準である。左の縦軸にある数字は任意のものであり、これに従えば、健康であるためには、防衛体力も行動体力もそれぞれ2という程度の水準、全体で最低4という水準が必要であることを意味している。もしそれ以下になると、虚弱や疾病の状態であって、もはや健康ではありえない。逆に行動能力に関係する体力水準を積極的に向上させるためには(A)(B)、特に行動体力(B)の水準を高めなければならない。それには適当な身体トレーニングが必要で、それによって、筋・神経を中心とする運動系機能の向上が可能である。これが一般にいわれるトレーニング効果である。この場合(A)は2の水準にとどまってもよいが、実際にはトレーニングによって(B)とともに(A)も多少とも向上するものと考えられている。すなわち、適当なトレーニングによって行動体力が増強されるとともに防衛体力も増進するのであるから、体力向上はそのまま健康増進をも意味することになる。つまり適当なトレーニングは、(A)にも(B)にも適刺激として働くと考えてよい。あるいは(A)、(B)はある程度相互に関連して変動するものといってもよいであろう。

る。体力は直接的に測定できる点に、その有効性(実用性)があるわけであるから、具体的な測定項目を設定して評価する必要がある。すなわち、体力の評価とは、‘体力そのものや競技成績(パフォーマンス)や健康関連アウトカムなどを、その目的を達成するために(なぜ比較するのか)、その目的に合致する基準(基準は何か)を用いて比較すること’と定義されよう。

以下に、健康・スポーツ科学からみた体力評価の意義に関して、具体的な事例をあげて解説する。

3. 健康・スポーツ科学からみた体力評価の意義

a. 疫学(健康)的側面から

運動疫学研究では運動習慣を評価する指標と

して身体活動、運動、体力、および身体不活動などが用いられている(序文表1参照)。これらの指標を用いて、様々な健康事象との因果関係を明らかにする学問が運動疫学である。米国の著名な運動疫学者である Blair⁹⁾は、健康行動(behavior)と種々の体力要素(fitness)、およびヘルスアウトカム(outcome)との間の関連性を図3のごとく表現した。様々な健康行動は、単独でまたは協働して、ヘルスアウトカムに参与する様々な体力要素に影響する。遺伝的、社会的そして環境要因は、健康行動、体力、ヘルスアウトカムすべてに影響する。ヘルスアウトカムもまた日常の健康行動に影響することが理解できる。

運動疫学の台頭期には、身体活動(量)が指標として用いられたが、測定バイアスなどの観点

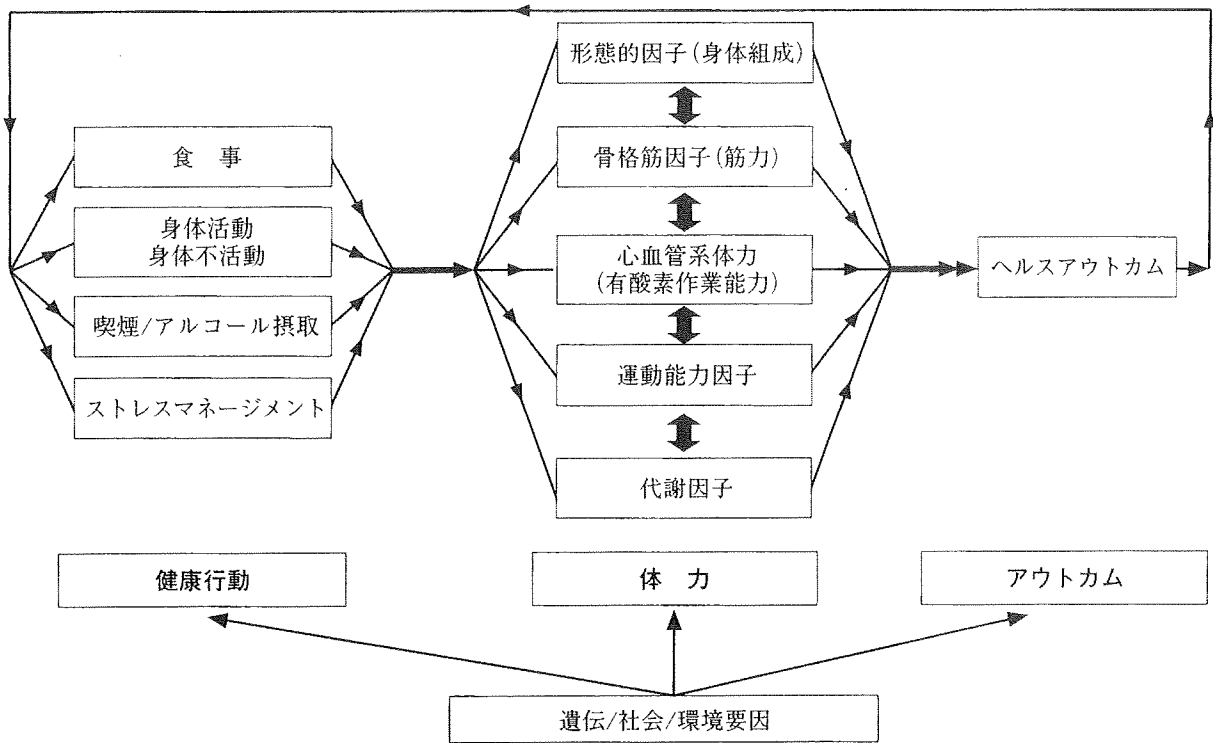


図3 健康行動と種々の体力要素、およびヘルスアウトカムとの間の関連性(文献⁹⁾より改変)

から、体力を実測することの必要性が生じてきた。体力は、身体活動や運動の結果として、それらの動きに依存した身体の各種機能が特異的に適応した能力ととらえられる。Blair⁹⁾は、疫学指標としてトレッドミルの作業時間を用い全身持久力を指標に総死亡率や原因別死亡率、更には罹患率との関連性や量・反応関係を初めて明らかにした。体力評価をして、上記のヘルスアウトカムとの関連性を検討した功績は大きい。その後、同様な関連性は、全身持久力の指標である最大酸素摂取量($\dot{V}O_2\max$)を指標に用いた場合でも、国内外を問わず観察されている。

近年は寿命の延長に伴い、高齢者の心身の障害や認知症への罹患が大きな公衆衛生学的な課題となっている。特に日本においては、超高齢社会の到来で、要介護認定者の急増が懸念されており、その課題解決に向け老年学が飛躍的に発展している。運動は、これらの課題解決にとって有効な予防的役割を有することが、体力を指標とした運動疫学研究から徐々に明らかにされつつある。例えば握力は、将来の身体障害の

程度、更には生存率との関連性が観察されている¹⁰⁾。Sasakiら¹¹⁾は、我が国の原爆被爆者を対象に、握力と総死亡率との間に関連性があることを追認した。

このように運動疫学研究により、体力評価やパフォーマンス評価の一環として実施されてきた全身持久力や握力でも、将来にわたる健康予測ができることが実証されたのである。

b. ライフステージからみた体力：生活活動の観点から

1) 高齢者の場合

要介護状態に陥らず活動的な高齢者を育成していくためには、その基盤となる生活機能の低下を抑制したり、維持・向上を目指したりすることが最も重要な課題である。そのためには、これまでの生活習慣病予防という疾病予防対策のみでは不十分であり、今後は生活機能の維持・向上を加えた取り組みが必要であると考えられている¹²⁾。

生活機能とは、自立した生活を営むための動作能力のことであり、身体的自立と手段的自立

とが考えられている。身体的な自立が失われると身体介護が、手段的な自立が失われると生活支援が必要となってくる。身体的自立は、基本的日常生活動作(basic activity of daily living: BADL)が自立しているかどうか問題であり、その代表的な評価尺度として、Barthel Index (BI)がある。BIは、食事、車椅子からベッドへの移動、整容、トイレ動作、入浴、歩行、階段昇降、着替え、排便コントロール、排尿コントロールについて自立の有無を評価するものである¹³⁾。

しかし、ADLが自立しているだけでは、自立した生活をするのは難しく、電話をかける、買物、食事の準備、家事、洗濯、移送の様式、服薬管理、財産の管理能力など、生活を営むうえで必要な作業能力が必要となる。その評価法としては、手段的日常生活動作(instrumental ADL: IADL)といわれる Lawton の尺度がある¹³⁾。

これらの生活機能には、当然、中枢神経系の働きが重要であることは間違いないが、実際に行動する能力の基礎となるのは体力であり、活動的な生活を営むためには、それを支える体力を身につけなければならない。身体活動量が多いことや体力が高いことは、身体的あるいは手段的な自立度の低下の予防や維持に有効であり、最近の高齢者を対象とした身体活動や体力の影響に関する研究結果もそのことを示している。

体育・スポーツ科学の分野では、体力づくりは実際に行うスポーツ動作の中でトレーニングすることが一つの理想とされており、特殊な体力トレーニングはあまり行わず、技(わざ)を身につける練習を通して体力を向上させることを行っている種目もある。しかし、その方法がうまくいかない種目も多く、スポーツ動作を遂行するのに必要な身体部位の必要な体力要素を、集中して効率良く高めることができる体力トレーニング法を開発・利用している。したがって、高齢者の日常生活活動が活発に行われ、それに

伴って結果的に体力の低下抑制、維持・向上が図られるようにするには、ADL遂行に要求される体力要素や体力レベルを、運動生理学、運動心理学、バイオメカニクスなどの側面から個別かつ総合的に評価し、その動作ができるようになるための体力トレーニング法を開発していくことも必要であろう。

2) 子どもの場合

成人においては、身体活動量や体力レベルと健康レベルとの間には密接な関係があり、現在の身体活動量や体力レベルが高いと健康状態も良好である場合が多いことが数多くの研究で明らかにされてきている。このような関係性は、幼児を含めた子どもについても報告されている¹⁴⁾。また、成人期の体力レベルが高齢期の身体機能や認知機能に関連性があるという報告もあることから、子ども時代に活動的な生活習慣づくりを行い、それを通して体力の向上を目指すことは(成長過程で多くの要因の影響が加わるかもしれないが)、成人期・高齢期の活動的な生活習慣の継続に重要であると思われる。そのためには、幼少年期においては、運動嫌いの子どもをつくらぬような教育が必要となろう。

c. 体育・スポーツ科学からみた体力

体育・スポーツ科学で取り扱う体力は、スポーツパフォーマンスの向上のためにという目的がはっきりしている。しかしながら、一生のことを考えれば、健康を著しく損なわない範囲で(ドーピング規則に反することは問題外として)、選手生活にピリオドを打った後のQOLが大きく損なわれない範囲で体力を高め、個人の体力評価に基づいた体力トレーニングプログラムを継続していくことが必要であろう。

また、プロおよびプロ的スポーツ選手の体力分析を行い、生活習慣病の予防という観点で分析・評価していくことで、一般人の体力と生活習慣病を考える際に参考となる知見が得られることになろう。

■ 文 献

- 1) 飯塚鉄雄：体力の現代的把握．体力の診断と評価(日本体育学会測定評価専門分委会編), p1-22, 大修館書店, 1977.
- 2) 朝比奈一男：体力の考え方．日本人の体力, 改訂第3版(福田邦三監), p1-15, 杏林書院, 1977.
- 3) 加藤橋夫(編)：体力科学からみた健康問題, 杏林書院, 1975.
- 4) 宮下充正(編)：体力を定義し, 測定する．体力を考える—その定義・測定と応用, p16-31, 杏林書院, 1997.
- 5) 長澤純一(編)：体力の定義．体力とはなにか—運動処方その前に—, p3-9, ナップ, 2007.
- 6) 宮坂忠夫, 川田智恵子：健康教育論, メジカルフレンド社, 1991.
- 7) Green LW, Lewis FM: Measurement and Evaluation in Health Education and Health Promotion, p171-176, Mayfield Publishing, Palo Alto, 1986.
- 8) 小野三嗣：健康と体力の医学, 大修館, 1971.
- 9) Blair SN, et al: Is physical activity or physical fitness more important in defining health benefit? *Med Sci Sports Exerc* 33: S379-S399, 2001.
- 10) 中野裕史, 諏訪雅貴：神経筋機能．健康と運動の疫学入門—エビデンスに基づくヘルスプロモーションの展開—(熊谷秋三責任編集), p39-48, 医学出版, 2008.
- 11) Sasaki H, et al: Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. *Am J Med* 120: 337-342, 2007.
- 12) 介護予防のための生活機能評価についての研究班：介護予防のための生活機能評価に関するマニュアル, 厚生労働省, 2005. [<http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/topics/051221/dl/03a.pdf>]
- 13) 高田和子：生活機能評価の考え方．*体育の科学* 57: 260-264, 2007.
- 14) 酒井俊郎：幼児期の体力づくり．*体育の科学* 57: 417-422, 2007.

II. 身体活動の評価

体力の評価法
体力測定

Metabolic fitness の評価

Evaluation of metabolic fitness

長野真弓¹ 熊谷秋三²

Key words : metabolic fitness, metabolic syndrome, 全身持久力

はじめに

前稿で解説されたように、我々の健康に強く関連する行動体力(health related fitness)がある一方で、身体内部環境の恒常性を保つなど、防衛的側面に貢献する体力もある。これから述べる metabolic fitness は、‘心疾患の発現に關与している糖や脂質の代謝変量が総合的に安定して機能する状態’¹⁾と定義され、身体内部環境の恒常性に貢献し、生活習慣病を抑制するという意味から、後者の体力要素に属すると考えられる。元来、防衛体力の数量化は難しいといわれ、‘丈夫である’、あるいは‘ひ弱である’など抽象的な言葉で表現されることはあっても、量的な評価がなされることはほとんどない。しかしながら、近年、世界規模の健康問題となっているメタボリックシンドローム(metabolic syndrome: MS)を‘metabolic fitnessが損なわれた状態’と解釈すれば、その定義や判定基準に基づき metabolic fitness を評価することができると考えられる。そこで本稿では、metabolic fitness の概念、MS の定義と判定基準について述べ、metabolic fitness の維持・向上に身体活動や体力がいかに貢献しているかについて解説していく。

1. 低下した metabolic fitness—MS の定義と判定基準—

metabolic fitness という用語は、インスリン抵抗性(糖取り込みに作用するインスリンの効き具合が低下した状態)を基盤とした代謝異常の集積を表すために Després らが1994年に提唱した概念である¹⁾。近年、中高年のみならず若年者を含む全世代における肥満人口の増加に伴い、MSの発生率が急増し、世界規模の深刻な健康問題となっているが、metabolic fitness の概念はMSの重要な基礎概念としてMSの判定基準に反映され、今日に至っている。以下にMSの定義と判定基準について説明する。

a. MS の定義

MSは、‘腹部型肥満、耐糖能異常、脂質代謝障害、高血圧といった心血管系危険因子が同一個体に集積した状態’²⁾と定義され、そのような状態は、1980年代後半の‘シンドロームX(syndrome X)’³⁾に始まり、後に‘死の四重奏(deadly quartet)’⁴⁾、metabolic fitness の概念が提唱されるきっかけとなった‘インスリン抵抗性症候群(syndrome of insulin resistance)’⁵⁾など、様々な呼称されていたが、1999年にWHO(世界保健機関)がこれら危険因子の集積を‘メタボリッ

¹Mayumi Nagano: Institute of Health Science, Kyushu University 九州大学健康科学センター ²Shuzo Kumagai: Institute of Health Science and Graduate School of Human-Environment Studies, Kyushu University 九州大学健康科学センター・大学院人間環境学府

表1 最近のメタボリックシンドロームの判定基準(発表年順)

機関名		WHO ^a	NCEP ATP III ^b	日本 ^c
発表年		1999 ^{a)}	2001 ^{b)}	2005 ^{c)}
判定法		必須項目 + 他の2項目以上	以下の3項目以上 (必須項目なし)	必須項目 + 他の2項目以上
肥満指標	BMI(kg/m ²)	BMI>30 and/or 男性 W/H>0.90 女性 W/H>0.85	—	—
	ウエスト周囲径 (cm)など		男性≥102 女性≥88	男性≥85 女性≥90
糖代謝指標 (単位: mg/dL)	インスリン抵抗性	IGT, IFG, T2DM or インスリン感受性↓	—	—
	血糖		FPG≥100 mg/dL (DM含む)	FPG≥100 or 治療中
脂質代謝指標 (単位: mg/dL)	TG	TG ≥150 and/or HDL-C 男性<35 HDL-C 女性<39	≥150	TG≥150 or 治療中 and/or HDL-C<40 or 治療中
	HDL-C		男性<40, 女性<50	
血圧(mmHg)		≥140/90 or 治療中	≥130/85 or 治療中	SBP≥130 or DBP≥85 or 治療中
その他		微量アルブミン尿	—	—

各基準における必須項目

^a世界保健機関, ^b米国コレステロール教育プログラム成人治療委員会, ^cメタボリックシンドローム診断基準検討委員会

BMI: body mass index, W/H: ウエスト・ヒップ比, IGT: 耐糖能異常, IFG: 空腹時血糖異常, T2DM: 2型糖尿病, FPG: 空腹時血糖, TG: トリグリセリド(中性脂肪), HDL-C: HDLコレステロール, SBP: 収縮期血圧, DBP: 拡張期血圧

クシンドローム'と呼称し²⁾, ある程度その概念が一元化された感がある. metabolic fitnessという言葉を使って表現するならば, MSはいわば'metabolic fitnessが著しく低下し, 総合的な代謝機能が損なわれた状態'とも解釈できよう.

b. MSの判定基準

MSの有無を判定することはすなわち metabolic fitnessを評価することともいえる. 現時点で, 日本独自のものを含め7つの機関が判定基準を設けている. そのうち, 世界的によく用いられている基準^{2,6)}と2005年に発表された日本における基準⁷⁾を表1に示した. どの基準もMSの構成因子に肥満, 耐糖能異常, 脂質代謝障害, 高血圧を採用しているという点では共通している. それでもなお, このように多くの基準が発表された背景には, MSがそもそも何に起因するのかという病態概念のとらえ方の違い

がある. つまり, これらの基準は, インスリン抵抗性(糖取り込みに作用するインスリンの効き具合が低下した状態)がMSの基盤であるという考えに基づくものと, どの危険因子も同等に扱うもの, 更に内臓脂肪蓄積が他の危険因子集積の基盤であるという考え方に基づくものの3つに大別される. このように幾つもの基準が存在することで臨床や研究上の混乱が生じていることは否定できないことから, 最近ではこれらの基準を世界で統一しようとする動きもあり, 今後の動向を注視する必要がある.

2. Metabolic fitnessと身体活動・体力

ここでは, 身体活動と, その結果としての体力水準がMSの抑制にいかに関与しているか解説する.

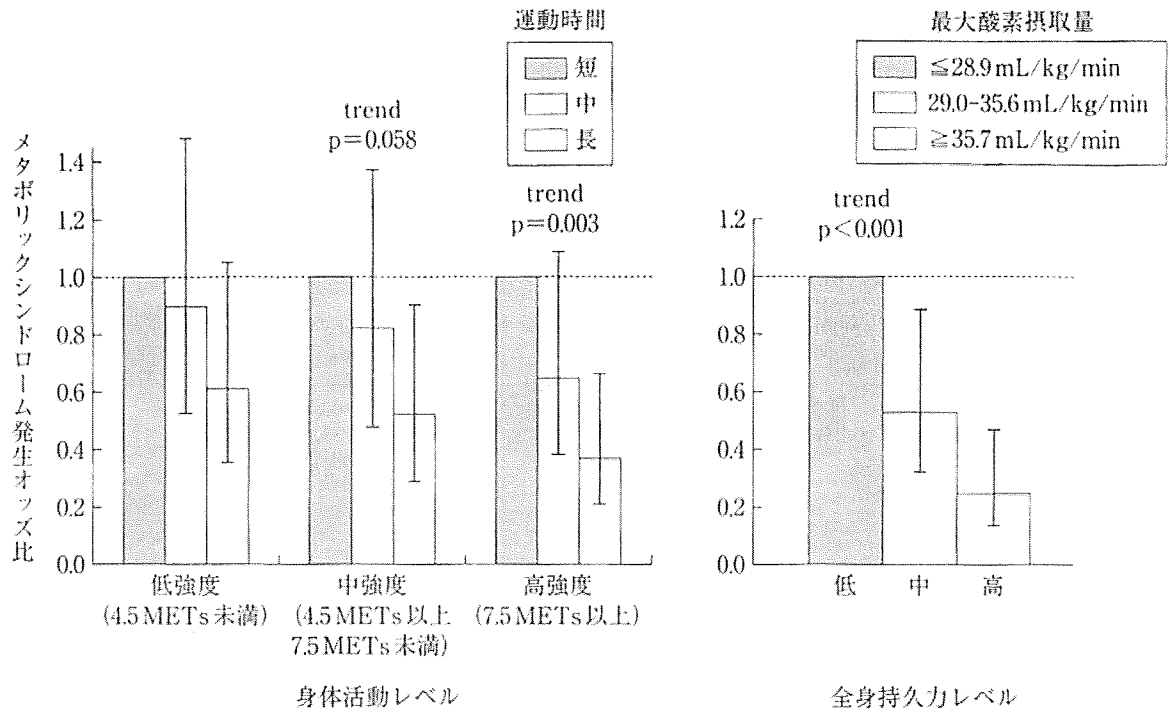


図1 ベースラインの余暇身体活動・体力レベル別にみた4年後のメタボリックシンドローム発生危険率

運動時間の詳細：低強度群(短：111分未満，中：111-270分，長：271分以上)，中強度群(短：60分以下，中：61-180分，長：180分以上)，高強度群(短：10分未満，中：10-59分，長：60分以上)，MSの判定基準：WHO基準，調整因子：年齢，BMI，喫煙および飲酒の有無，社会経済的状态

612人のフィンランド人男性(エントリー時42-60歳)を4年間追跡した。左のグラフから，低強度の身体活動を長時間実施してもMS予防効果は薄く，MSを抑制しうる身体活動の決定要因として，中程度以上の運動強度と実施時間が重要であることがわかる。一方，右のグラフからは体力レベルが上がるほどMS発生率が下がるという量-反応関係があることがうかがえる。

(文献⁹⁾より引用)

a. MSと身体活動・体力

Kumagaiら⁸⁾は，新規に診断された糖尿病患者(n=135)を全身持久力(最大酸素摂取量)レベルで低・中・高体力群と3区分し，年齢や内臓脂肪面積で調整しても低体力群が高体力群より約3.5倍もMS保有者が多いことを報告した。近年になってようやく，身体活動・体力とMS出現との因果関係を肥満指標も解析に含めて検討した質の高い前向き研究が発表されるようになった⁹⁻¹²⁾。それらすべての報告において，MSの発生と身体活動・体力レベルとの間には年齢や肥満とは独立した因果関係が認められ，身体活動の強度・時間，あるいは全身持久力が高くなるにつれてMS発生の危険率が減少する量-反応関係も報告されている(図1)。報告数はま

だ十分ではないが，身体活動量・体力を増進させる，あるいは好ましい水準を維持することで，肥満であってもMSを抑制できる，つまりmetabolic fitnessを良好に保つことができるといえそうである。

b. MSを構成する代謝指標と体力

それでは，身体活動・体力は，MSを構成する個々の代謝異常に対し具体的にどのような影響をもたらすのであろうか。著者らは，MS出現率の高い未治療・未介入の新規糖尿病患者を対象に，全身持久力(最大酸素摂取量)レベルで区分した3群における個々の代謝異常の出現率を調べた(図2)¹³⁾。その結果，年齢や内臓脂肪面積の影響を統計的に除去しても，インスリン高値と低HDLコレステロールの出現率が中・

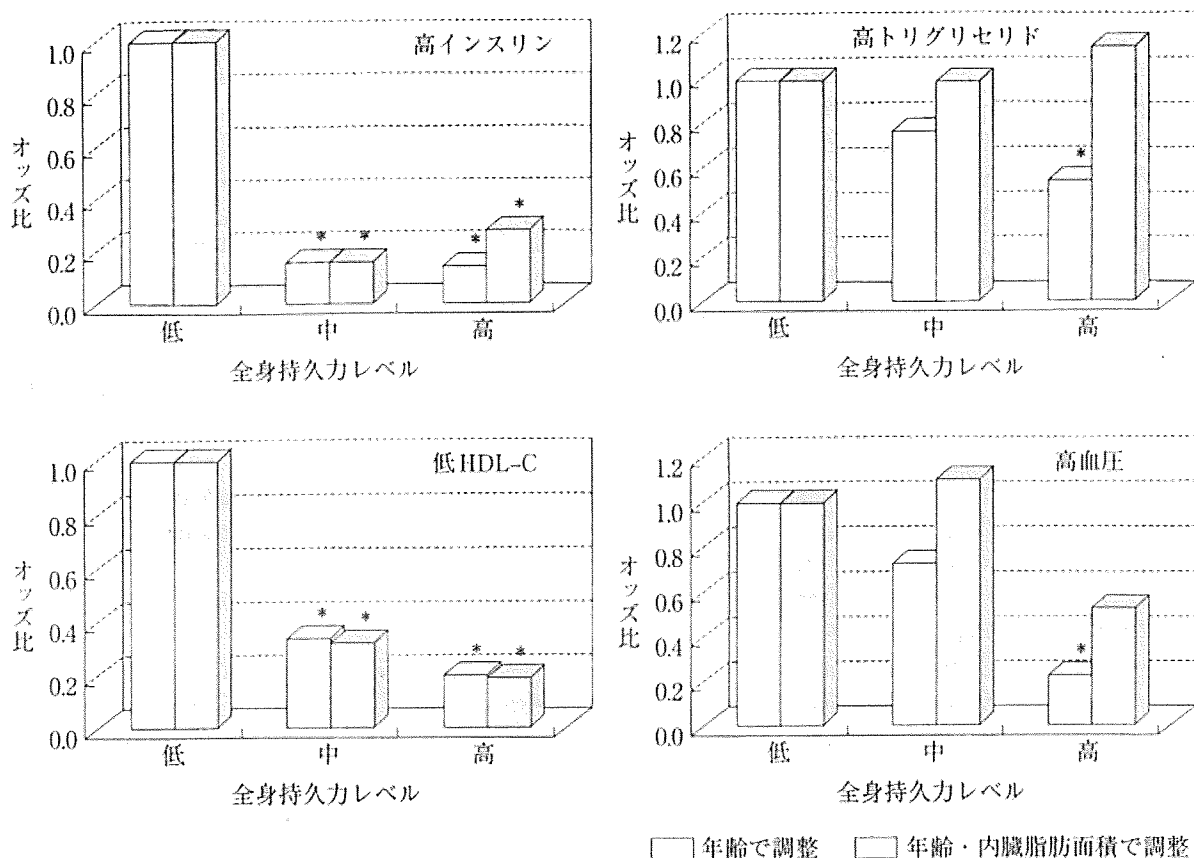


図2 全身持久力レベルとメタボリックシンドロームを構成する代謝異常出現率との関連性

未治療・未介入の新規糖尿病患者(男性137人, 女性63人, 年齢22-81歳)を男女それぞれにおいて体力レベル別に3群に分け(男女の比率はほぼ同じ), 低体力群を1としたときの中・高体力群における各代謝異常の出現オッズ比を示した. 年齢・内臓脂肪面積で調整した同群における高インスリンと低HDLコレステロールの出現オッズ比は, 0.19-0.40と有意に低かった. 一方, 高トリグリセリドおよび高血圧の低い出現率は, 内臓脂肪面積の影響を介して高い体力水準と関連していた.

*p<0.05

(文献¹⁰⁾より引用)

高体力群において著しく低く, 異常値出現率と体力レベルとの間には量-反応関係が認められた. 横断研究の成績ではあるものの, このようなハイリスク集団でも, インスリン抵抗性や低HDLコレステロールが体力と独立して関連していたことは大変興味深い. 高トリグリセリドおよび高血圧の低い出現率も, 内臓脂肪面積の影響を介して高い体力と関連していた. そもそも, 内臓脂肪型肥満と身体活動量・体力との間に強い負の関連性があることを考えると, MSを構成する個々の危険因子出現のほとんどすべてに低下した身体活動・体力が絡んでおり, 結果としてMS判定に反映されているといっても過言ではない. 以上のことから, metabolic fit-

nessの維持・向上には, 身体活動ひいては体力の維持・増進が必要不可欠であると結論できる.

おわりに

2008年4月から施行された特定保健指導において, MSの該当者と予備軍に対して健康運動指導士による運動指導が義務づけられた. この施策は, 身体活動を増加させ, 体力を良好な水準に保つことがmetabolic fitnessの維持・向上に必要な不可欠であるという多くの科学的根拠に基づくものである. 今後更に運動習慣をより多くの人に定着させ, 体力維持・増進を促す活動が活発化すると期待される.

■ 文 献

- 1) Després JP, Lamarche B: Low-intensity endurance exercise training, plasma lipoproteins and the risk of coronary heart disease. *Intern Med* 236: 7-22, 1994.
- 2) WHO Consultation. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus, and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 1999.
- 3) Reaven GM: Banting lecture. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 37: 1595-1607, 1988.
- 4) Kaplan NM: The deadly quartet. Upper-body obesity, glucose intolerance, hypertriglyceridemia, and hypertension. *Arch Intern Med* 149: 1514-1520, 1989.
- 5) DeFronzo RA, Ferrannini E: Insulin resistance. A multifaceted syndrome responsible for NIDDM, obesity, hypertension, dyslipidemia, and atherosclerotic cardiovascular disease. *Diabetes Care* 14: 173-194, 1991.
- 6) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults: Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 285: 2486-2497, 2001.
- 7) メタボリックシンドローム診断基準検討委員会: メタボリックシンドロームの定義と診断基準. *日内会誌* 94: 794-809, 2005.
- 8) Kumagai S, et al: Relative contributions of cardiorespiratory fitness and visceral fat to metabolic syndrome in patients with diabetes mellitus. *Metab Syndr Relat Disord* 3: 213-220, 2005.
- 9) Laaksonen DE, et al: Low levels of leisure-time physical activity and cardiorespiratory fitness predict development of the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 25: 1612-1618, 2002.
- 10) Carnethon MR, et al: Cardiorespiratory fitness in young adulthood and the development of cardiovascular disease risk factors. *JAMA* 290: 3092-3100, 2003.
- 11) Ekelund U, et al: Physical activity energy expenditure predicts progression toward the metabolic syndrome independently of aerobic fitness in middle-aged healthy Caucasians: the Medical Research Council Ely Study. *Diabetes Care* 28: 1195-1200, 2005.
- 12) LaMonte MJ, et al: Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrome: a prospective study of men and women. *Circulation* 112: 505-512, 2005.
- 13) Nagano M, et al: The contribution of cardiorespiratory fitness and visceral fat to the risk factors in the Japanese patients with impaired glucose tolerance and type 2 diabetes mellitus. *Metabolism* 53: 644-649, 2004.

II. リスクファクターを疫学から識る

1. 心血管イベントの変遷 —久山町研究から—

はじめに

心血管病は身体的機能や知的機能の障害をひき起こし、日常生活動作 activities of daily living (ADL) の阻害や生活の質 quality of life (QOL) の低下の大きな要因となる。また、わが国を含めた先進諸国では、脳卒中と心疾患を併せた死亡率は悪性腫瘍死亡率より高いことから、心血管病は死亡の最大の原因といえる。

近年わが国では、人口の急速な高齢化に伴い、心血管病のリスクが高い高齢者が急増しており、国民レベルで心血管病の実態を把握し予防対策を講じることが今まで以上に大きな課題となっている。そこで本稿では、福岡県久山町で長年にわたり継続している疫学調査（久山町研究）の成績をもとに、心血管病の発症率とその危険因子の時代的推移を検討するとともに現在の問題点に触れる。

1. 久山町研究の特徴

疫学調査が進行中の久山町は、福岡市に隣接する人口約 8,000 人の比較的小さな町である。この町の年齢・職業構成は日本の平均レベルにあり、町住民は典型的な日本人のサンプル集団といえる。この町では、1961 年、1974 年、1988 年、2002 年の循環器健診を受けた 40 歳以上の住民から脳卒

中および虚血性心疾患の既発症者を除いてそれぞれ第 1 集団 (1,618 人)、第 2 集団 (2,038 人)、第 3 集団 (2,637 人)、第 4 集団 (3,123 人) を設定し、いずれの集団もほぼ同じ方法で追跡している。

各集団の受診率は高く（受診率 78～90%）、追跡からの脱落例もほとんどいない（各集団 2 名以下）。さらに、死亡住民を高率に剖検して（通算剖検率 80%）、死因および隠れた疾病の有無を詳細に調べている。したがって、各集団の健診・追跡成績にバイアスがほとんどなく、この地域における各時代の心血管病とその危険因子の実態を正確に反映していると考えられる。

2. 心血管病発症率の時代的变化

久山町の第 1～3 集団をそれぞれ 12 年間追跡した成績より、心血管病発症率の時代的推移を年齢調整して検討した。

脳卒中発症率（対 10 万人年）は、男性では第 1 集団の 1,210 から第 2 集団の 631（48% 減）に、女性ではそれぞれ 598 から 447（25% 減）に、いずれも有意に減少した（表 1）^{1, 2)}。第 3 集団の発症率はそれぞれ 529, 388 と第 2 集団と比べてさらに低下したが、その低下率は小さくなった（16% と 13%）。脳卒中を病型別にみると、脳梗塞発症率は男性では第 1 集団の 801 から第 3 集団の 357 へ一貫して有意な減少傾向にあったが、女性では第 1 集団の 450 から第 2 集団の 304 へ有意に減少したものの、その後の第 3 集団では 260 と減少傾向は鈍化し第 2 集団に比べ有意差は認めなかった。

男性の脳出血発症率は第 1 集団の 321 から第 2 集団の 125 に約 60% 有意に減少したが、第 3 集団では 130 と横ばい状態であった。一方、女性の脳出血発症率は、第 1 集団では 63 と男性の 1/5 ほどの低いレベルにあり、第 3 集団の 70 まで有意な変化を示さなかった。くも膜下出血の発症率は男女で有意な時代的变化はなかった。また、虚血性心疾患発症率にも明らかな時代的变化は認められなかった。

[表 1] 病型別にみた心血管病発症率の時代的推移 (久山町 3 集団, 40 歳以上, 追跡各 12 年, 年齢調整)

	男性			女性		
	第 1 集団 (1961~1973 年)	第 2 集団 (1974~1986 年)	第 3 集団 (1988~2000 年)	第 1 集団 (1961~1973 年)	第 2 集団 (1974~1986 年)	第 3 集団 (1988~2000 年)
脳卒中	1,210	631*	529*	598	447	388*
脳梗塞	801	506*	357*†	450	304*	260*
ラクナ梗塞	559	229*	134*†	259	186	158*
アテローム血栓性脳梗塞	165	98	116	105	62	55*
心原性脳塞栓症	67	169	107	57	47	47
タイプ不明	10	10	0	29	9	0
脳出血	321	125*	130*	63	73	70
くも膜下出血	59	0	42	70	70	58
病型不明	28	0	0	14	0	0
虚血性心疾患	340	392	348	113	133	181

発症率：対 10 万人年，*： $p < 0.05$ vs 第 1 集団，†： $p < 0.05$ vs 第 2 集団

(文献 1, 2) より引用改変)

3. 脳梗塞の病型別内訳の時代的变化

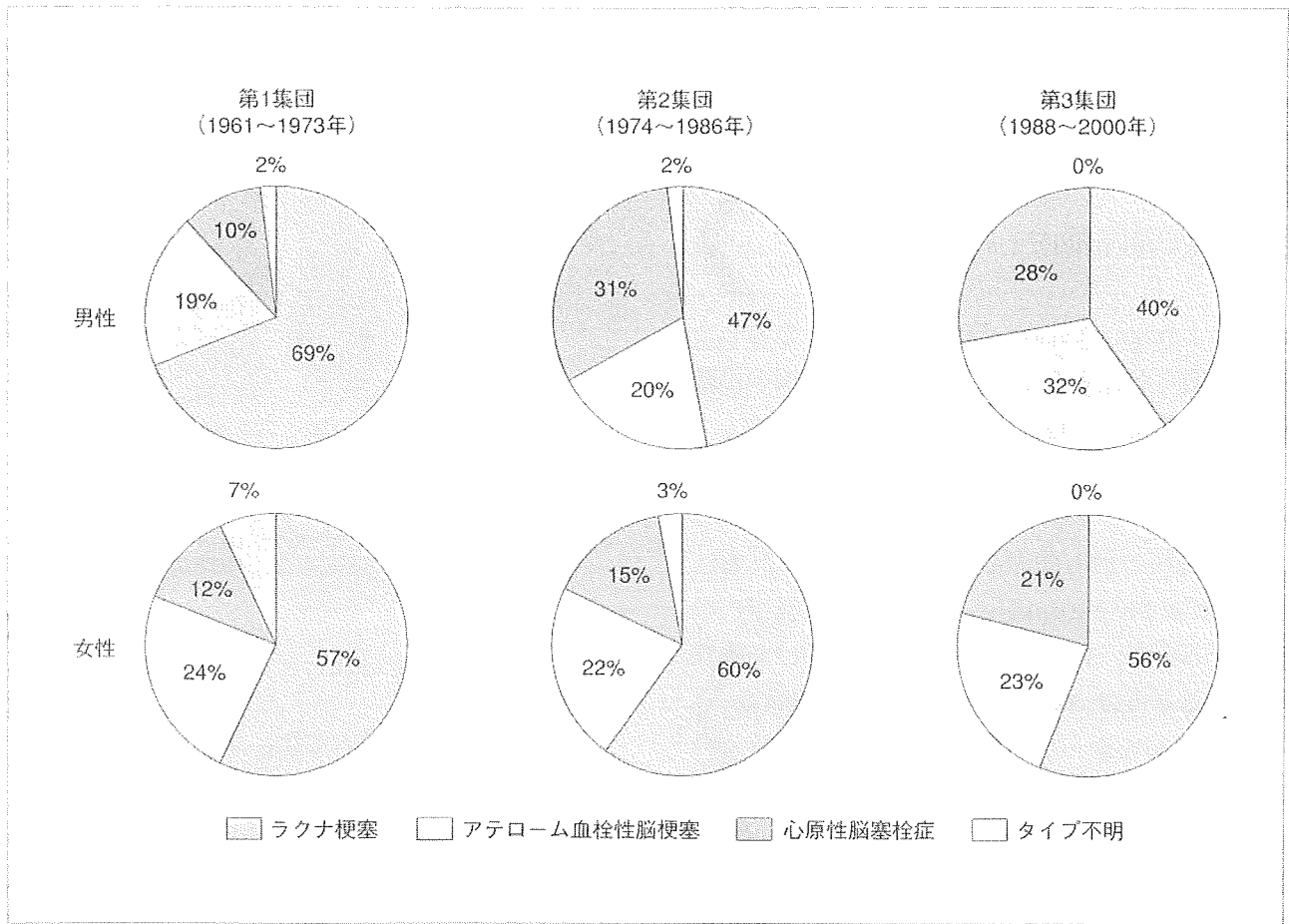
脳梗塞は責任血管の部位・大きさや発生機序により、いくつかの臨床病型に分類される。すなわち、脳深部の細動脈病変に起因するラクナ梗塞、比較的太い動脈の粥状硬化によるアテローム血栓性脳梗塞、心由来の血栓が飛来し脳血管を閉塞する心原性脳塞栓症の 3 病型である。上記の久山町 3 集団の脳梗塞発症例を病型別に分けてその発症率の推移をみると、ラクナ梗塞の発症率は、第 1 集団から第 3 集団にかけて男性では 559 から 134 へ、女性では 259 から 158 へ有意に低下した (表 1)^{1, 2)}。この間、アテローム血栓性脳梗塞の発症率は、男性では 165 から 116 まで若干減少傾向を示すものの有意な変化ではなかったが、女性では 105 から 55 へ有意に減少した。心原性脳塞栓症の発症率には男女とも有意な時代的变化は認めなかった。そこで、各集団の脳梗塞発症例の病型別内訳をみると、第 1 集団ではラクナ梗塞の割合が男性 69%、女性 57%と最も大きかった (図 1)²⁾。男性では、その割合が時代とともに減少し第 3 集団では 40%となったが、逆にアテローム血栓性脳梗塞は 19%から 32%に、心原性脳塞栓症は 10%から 28%に増えた。一方、女性では男性のような明らかな時代的变化はなかったが、心原性

脳塞栓症の割合が時代とともに 12%から 21%に増えた。

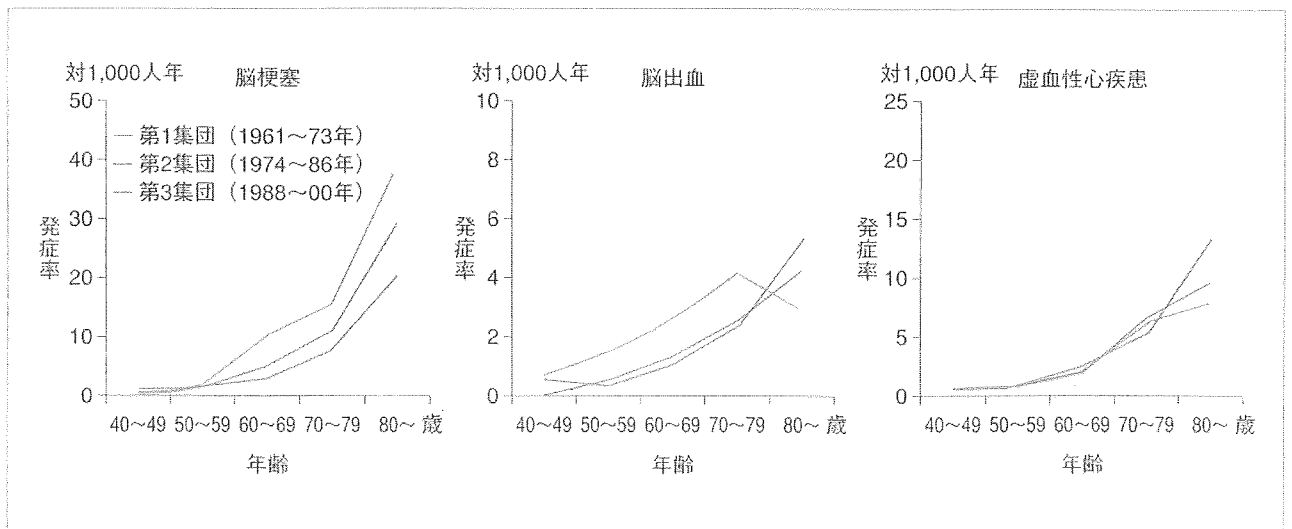
従来、日本人はラクナ梗塞の頻度が高いのに対し、欧米白人は心原性脳塞栓症とともにアテローム血栓性脳梗塞が多いことが人種的特徴とされてきた。久山町で認められる脳梗塞病型の時代的推移は、日本人の脳梗塞パターンが欧米型に移行しつつあることを物語っている。

4. 年齢階級別にみた心血管病発症率の時代的变化

各集団の心血管病発症率を年齢階級別にみると、脳梗塞発症率はいずれの集団でも年齢とともに上昇したが、第 1 集団から第 3 集団にかけて時代とともに主に高齢層の発症率が著しく低下した (図 2)²⁾。一方、脳出血発症率は、第 1 集団では 70 歳代で最も高い山なりのパターンを呈していたが、第 2 集団の発症率は 80 歳未満で大幅に減少し 80 歳以上では逆に上昇して、年齢と密接に関連するようになった。この傾向は第 3 集団でも変わらない。虚血性心疾患発症率も、第 1 集団から第 3 集団にかけて時代とともに 80 歳以上の高齢者の発症率が上昇傾向にある。つまり、最近の集団では、高齢者の脳出血と虚血性心疾患の発症率が上昇していると考えられる。その原因として、動脈硬化性疾患の中で最も頻度の高い脳梗塞が高血圧治療



[図1] 脳梗塞発症例のタイプ別内訳の時代的推移
久山町3集団、40歳以上、追跡各12年。(文献2)より引用改変)



[図2] 年齢階級別にみた心血管病発症率の時代的推移
久山町3集団、追跡各12年、性調整。(文献2)より引用改変)

の普及に伴い減少したことにより、動脈硬化が比較的強い者が高齢まで生き延びて、それがこの年齢層の脳出血と虚血性心疾患のリスクを増大させていることが示唆される。

5. 心血管病危険因子の時代的变化

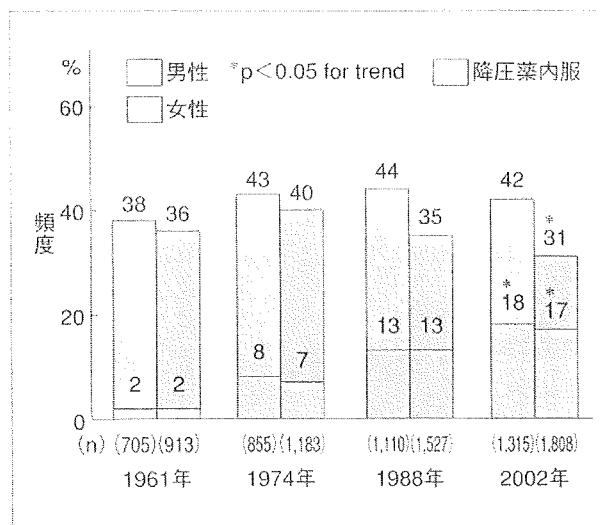
このような心血管病の時代的变化をもたらした要因を明らかにするために、第1～4集団の追跡開始時に測定した危険因子レベルを比較した。

■高血圧

心血管病の最も強力な危険因子である高血圧（血圧値 $\geq 140/90$ mmHg または降圧薬服用）の頻度をみると、1961年から2002年にかけて男性における頻度は38～42%と有意な変化はなく、女性では36%から31%へと減少傾向にあるものの大きな変化ではなかった（図3）³¹。降圧薬服用者の頻度は1961年では男女とも2%であったが、2002年では男性18%、女性17%といずれも約9倍に増えた。その結果、高血圧者の血圧平均値は男性では1961年の162/91 mmHgから2002年の148/89 mmHgへ、女性ではそれぞれ163/88 mmHgから149/86 mmHgにいずれも有意に低下した³¹。つまり、1960年代からおよそ40年間に、高血圧の頻度そのものには大きな変化はなかったが、高血圧治療の普及によって高血圧者の血圧レベルが大きく低下したことがうかがえる。

■代謝性疾患

一方、男性の肥満（body mass index ≥ 25.0 kg/m²）の頻度は1961年では7%であったが、その後着実に増え続けて2002年には約4倍の29%になった（図4）³¹。女性の肥満は1961年の13%から1988年の24%まで約2倍に増え、その後2002年まで横ばい状態であった。耐糖能異常も時代とともに増加し、特に1988年と2002年の健診では、大多数の受診者に75g糖負荷試験を行って耐糖能異常の有病率を正確に調査した結果、その頻度は1961年の男性12%、女性5%か

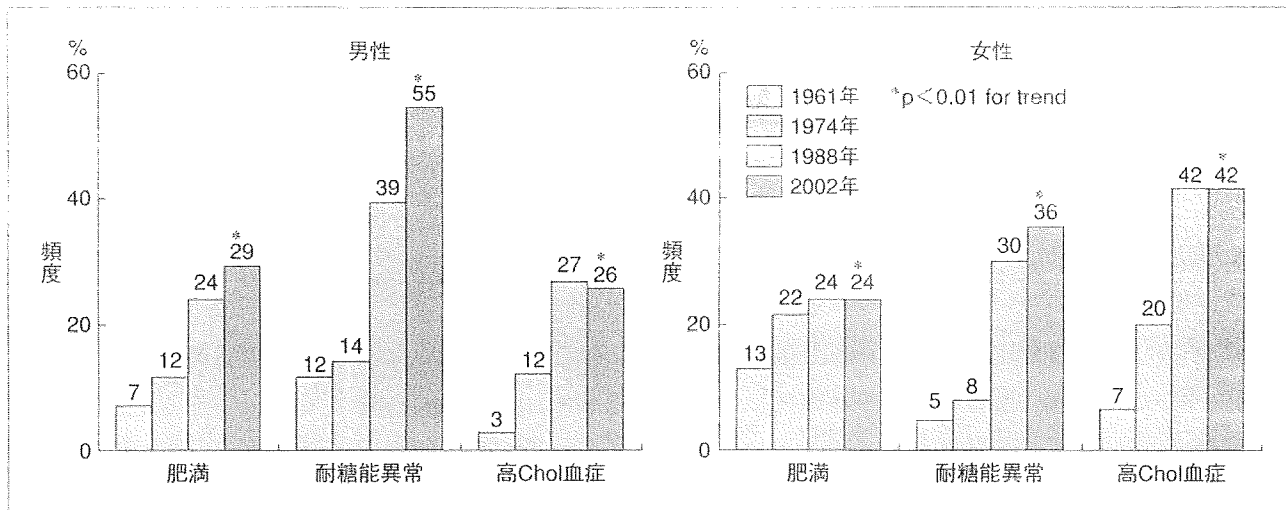


【図3】高血圧の頻度の時代的推移
久山町4集団の断面調査、40歳以上、年齢調整。
（文献3）より引用改変）

ら2002年にはそれぞれ55%、36%まで急増した。高コレステロール血症（総コレステロール ≥ 220 mg/dl）の頻度は、男性では1961年の3%から1988年の27%に9倍、女性では7%から42%へと6倍に増えたが、その後2002年ではそれぞれ26%、42%で変化がなかった。つまり現在、中高年の3～4人のうち1人は肥満あるいは脂質異常症を、約半数は何らかの耐糖能異常を有すると考えられる。

6. 心血管病危険因子の現状と課題

以上より、久山町では第1集団（1960年代）から第4集団（2000年代）にかけて高血圧管理が普及したことにより、脳の細動脈病変を基盤に発生するラクナ梗塞の発症率が時代とともに低下した。一方この間、アテローム血栓性脳梗塞と心原性脳塞栓症とともに虚血性心疾患の発症率が減っていないのは、肥満、耐糖能異常、脂質異常症などの代謝性疾患が近年大幅に増え、それが高血圧管理や喫煙率の減少による予防効果を相殺したことによると考えられる。事実、最近の久山町住民の追跡調査では、メタボリックシンドロームや高LDLコレステロール血症が脳梗塞および虚血性



〔図4〕代謝性疾患の頻度の時代的推移

久山町4集団の断面調査、40歳以上、年齢調整。

肥満：body mass index $\geq 25.0\text{kg/m}^2$ 、高コレステロール（Chol）血症：総コレステロール $\geq 220\text{mg/dl}$
 （文献3）より引用改変）

心疾患の重要な危険因子になっている^{4~6)}。また、近年久山町では、80歳以上の超高齢者の脳出血および虚血性心疾患の発症率が上昇して、これに高齢人口の急増が加わって集団全体におけるこれら疾患の発症率が低下しなくなった要因になっている。

久山町の高齢者にみられる脳出血の多くは高血圧に起因することから、高齢者の高血圧管理が不十分であることがうかがえる。したがって、日本人の心血管病を今後さらに予防するには、高血圧管理をこれまで以上に徹底して行うとともに、肥満、耐糖能異常、脂質異常症などの代謝性疾患の適切な管理が重要な課題になったといえよう。

おわりに

わが国では、時代とともに高血圧治療が広く普及し、それが脳卒中発症率・死亡率の低下に大きく寄与した。しかし、現在でも未治療や不十分な治療下にある高血圧患者がまれではない。また、日本人の生活習慣の欧米化によってメタボリックシンドロームなどの代謝性疾患が急増し、心血管病の危険因子として台頭している。高齢者の高血

圧管理のあり方や代謝性疾患の是正など、心血管病を予防するうえで新たな課題が生じている。

文献

- 1) Kubo, M et al : Trends in the incidence, mortality, and survival rate of cardiovascular disease in a Japanese community : the Hisayama Study. Stroke 2003 ; 34 : 2349-2354
- 2) Kubo, M et al : Decreasing incidence of lacunar vs other types of cerebral infarction in a Japanese population. Neurology 2006 ; 66 : 1539-1544
- 3) Kubo, M et al : Secular trends in the incidence and risk factors of ischemic stroke and its subtypes in the Japanese population. Circulation 2008 ; 118 : 2672-2678
- 4) Ninomiya, T et al : Impact of metabolic syndrome on the development of cardiovascular disease in a general Japanese population . the Hisayama Study. Stroke 2007 ; 38 : 2063-2069
- 5) Doi, Y et al : Proposed criteria for metabolic syndrome in Japanese based on prospective evidence : the Hisayama Study. Stroke 2009 ; 40 : 1187-1194
- 6) Imamura, T et al : Low-density lipoprotein cholesterol and the development of stroke subtypes and coronary heart disease in a general Japanese population : the Hisayama Study. Stroke 2009 ; 40 : 382-388

（清原 裕）