

## 連載

## 運動・身体活動と公衆衛生(7)

### 「体力の維持・向上をめざして」

東京ガス株式会社 安全健康・福利室 澤田 亨

これまでに実施された運動疫学研究の多くは、低い体力レベルが生活習慣病や早世の独立したリスクファクターであることを報告している。自分の体力レベルを知るためには体力測定を実施せねばならず、簡単に知りえる情報ではないが、その情報は血圧値や各種血液検査データ等の健康診断データと同様に、あるいはそれ以上に、個人の行動変容のきっかけとなったり保健指導のための資料となりうる<sup>1)</sup>。

また、職域において労働者の体力の維持・向上に取り組むことが「生産性の向上」や「休業日数の削減」に効果的であることが報告されている。

東京ガスでは昭和53年から現在に至るまで毎年社員の体力を測定し、社員ひとりひとりの健康づくりに役立ててもらっている。職域において毎年体力測定を実施することは、様々な面（安全の確保、実施費用、精度管理等）から簡単なことではないが、実施者の身体活動に対する意識を高め、体力の維持・向上に寄与する可能性があり、毎年実施する価値があると考えて実施している。

本稿では「体力の維持・向上」および「体力測定」の重要性について述べさせていただく。

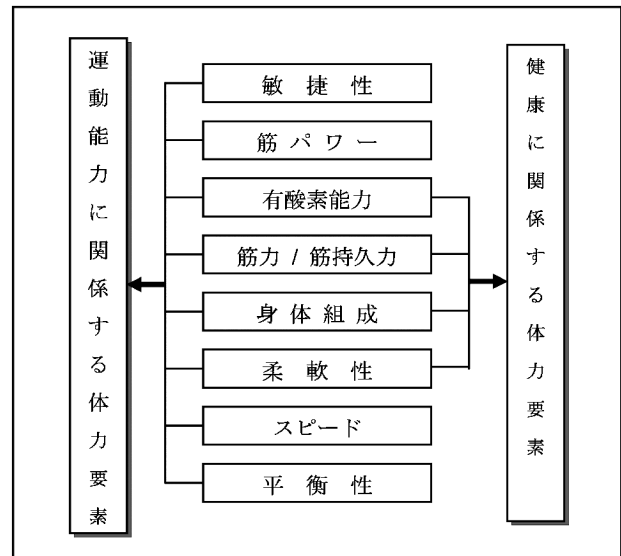
#### 1. 健康に関連する体力

体力にはさまざまな要素があり、「運動能力」に関連する体力要素と「健康」に関連する体力要素がある（図1<sup>2)</sup>）。健康に関連する体力で生活習慣病に関係が深い体力は「有酸素能力」があげられる。また、最近では「筋力」も生活習慣病の罹患や生命予後と関係するという運動疫学研究が報告されており、筋力を維持・向上させることの重要性が認識されはじめている。

#### 2. 体力と生活習慣病罹患および生命予後の関係

これまでに体力と生活習慣病あるいは早世との関係を調査した運動疫学研究がいくつか報告されている。我々の実施した「東京ガス・スタディ」も含めて代表的な研究を紹介させていただく。

図1 「運動能力」に関する体力要素と「健康」に関する体力要素



#### (1) 有酸素能力と生活習慣病罹患

##### ① 東京ガス・スタディ<sup>3)</sup>

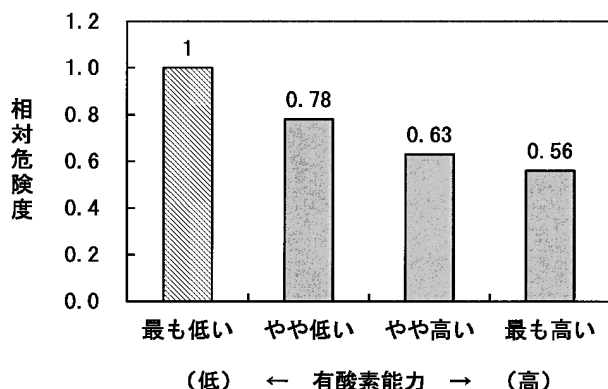
東京ガス・スタディでは有酸素能力と2型糖尿病罹患の関係を報告している。対象者は東京ガスの男性社員（4,747人）である。自転車エルゴメータを用いた体力測定で有酸素能力（最大酸素摂取量）を測定した後、対象者を約14年間追跡した。追跡期間中に280人の2型糖尿病罹患を確認した。対象者を有酸素能力で4群に分類し、有酸素能力の「最も低い群」を基準にして他の群の相対危険度を計算した。相対危険度の算出においては、年齢、BMI、糖尿病の家族歴、収縮期血圧、飲酒習慣、喫煙習慣を調整した。この結果、有酸素能力の「最も高い群」は「最も低い群」と比較して約40%低い相対危険度を示していた（図2）。

#### (2) 有酸素能力と生命予後

##### ① 東京ガス・スタディ<sup>4)</sup>

男性社員、9,986人を対象とした。有酸素能力を測定した後、対象者を約14年間追跡して死亡情報を把握した。追跡期間中の死亡者数は247人だった。対象者を有酸素能力で5群に分類し、各群の相対危

図2 有酸素能力と2型糖尿病罹患の関係



危険度を計算した。この結果、有酸素能力の「最も低い群」に対していずれの群も有意に低い相対危険度を示した。「最も高い群」は、「最も低い群」と比較して相対危険度が約60%低かった。

#### ② Aerobics Center Longitudinal Study<sup>5)</sup>

体力と生命予後に関する疫学研究として世界的に有名な研究は、「エアロビクス」という言葉の生みの親である Cooper 博士が運営しているクーパー・クリニック内にあるエアロビクス研究所の Blair 博士（現在：サウスカロライナ大学）が1989年に発表した研究である。この研究は、クーパー・クリニックで健康診断を受診した13,344人を対象に実施した研究である。対象者を約8年間追跡して死亡情報を把握した。対象者を有酸素能力で5群に分類し、有酸素能力の「最も高い群」を基準にして他の群の追跡期間中の死亡率を比較している。結果は、「最も低い群」は「最も高い群」と比較して男女ともに有意に高い相対危険度であった。

#### (3) 筋力と生活習慣病罹患

##### ① Canadian Physical Activity Longitudinal Study<sup>6)</sup>

男女1,543人を対象に、上体おこし・腕立て伏せ・握力・体前屈を測定した後、約16年追跡して2型糖尿病罹患を確認した。ロジステック回帰モデルを用いて各体力測定結果および体力測定の総合得点について1標準偏差(1SD)あたりの相対危険度を計算した。この結果、いずれの体力測定においても1SDあたりの相対危険度は有意に低い値を示した。総合得点においては1SDあたり約60%低い相対危険度を示した。

#### (4) 筋力と生命予後

##### ①自治医科大学による追跡研究<sup>7)</sup>

対象者は男女6,259人であった。握力・反復横とび・垂直とび・体前屈・上体おこしを測定した後、対象者を約6年間追跡して追跡期間中の死亡を確認

した。対象者を各体力測定項目の高い群と低い群に分類して、死亡の相対危険度を算出した。その結果、女性では有意な差は認められなかったが、男性では握力、反復横とび、垂直とびの結果が低い群は有意に高い相対危険度を示していた。

#### ② Adult Health Study<sup>8)</sup>

広島放射能影響研究所が実施しているコホート研究である。男女4,912人を対象に、握力を測定した後、約30年追跡して追跡期間中の死亡を確認した。比例ハザードモデルを用いて握力が5kg増加した場合の相対危険度を計算した。その結果、男女ともに有意に低い相対危険度を示していた。

### 3. 職域における体力づくり活動の効果

1960年以降、職域における体力づくり活動によって、生産性の向上(表1)や疾病による休業日数の減少(表2)、あるいは医療費の削減の効果をもたらすことが数多く報告されている<sup>9)</sup>。労働安全衛生法の69条、70条は職域において健康の保持・増進に取り組むことを努力義務としている。そして、厚生労働大臣が示した「健康づくり指針」における具体的取り組み内容の中に、「健康測定」のとして体力測定(運動機能検査)の実施が奨励され、その結果を健康づくり指導に役立てるよう指導している。

### 4. 健康づくりのための運動基準2006

厚生労働省は、2006年に1989年に策定された「健康づくりのための運動所要量」を改訂し「新しい健康づくりのための運動基準2006」を公表した。この中で、「生活習慣病予防のために必要な最大酸素摂取量の世代別・性別の基準値と分布範囲(表3)<sup>10)</sup>を作成した宮地は「国レベルでの運動ガイドラインにおいて健康づくりのための体力の基準値が示されたことは、国際的にみてもはじめてのことである。」と述べるとともに「安全かつ効果的な運動指導を行なう目的に加えて、生活習慣病のリスクを知るために、正しい体力の評価が実施されることが望まれる。」と体力測定の重要性を強調している。体力測定は簡単に実施できるものではないが、生活習慣の変化にともなって増加している生活習慣病を予防するためには、身体活動の奨励に加えて、気軽に体力測定を受けられる施設の整備や、正確に体力測定を実施でき、またその結果を基に適切な指導や動機付けを図れる健康運動指導士などの指導者の育成も今後の課題であると考えられる。

#### おわりに

体力の維持・向上に向けた取り組みは、公衆衛生学会の目的(規定3条：わが国の公衆衛生の向上に

表1 職域における体力づくり活動が生産性に及ぼす効果

著者	発表年	生産性に及ぼす効果
Rohmert	1973	疲労減少・早期疲労回復
Laporte	1966	筋力向上・手の震え減少・眼の疲労減少
Pravosudov	1978	生産性向上
Reville	1970	作業ミス減少 (31%)
Geissler	1960	疲労減少
Manguroff	1960	疲労減少
Galevsкая	1970	疲労減少
Pravosudov	1978	生産性向上・疲労減少
Heinzelmann	1975	自己申告による生産性向上
Howard	1979	中間管理職への効果なし
Finney	1979	レクレーションプログラムの効果なし
Stallings	1975	教育あるいは調査業務への効果なし
Blair	1980	業績査定, 功労金, 昇格への効果なし
Mealey	1979	警察賞受賞件数の増加 (39%)
Briggs	1975	記憶, 身体調整, 作業パフォーマンスの向上
Shephard	1981	生産性向上 (2.7%)

表2 職域における体力づくり活動が休業に及ぼす効果

著者	発表年	休業に及ぼす効果
Linden	1969	低い休業率と高い最大酸素摂取量の相関あり
Condon	1978	減少 (23%)
Barhad	1979	減少
Pafnote	1979	減少
keelor	1970	減少 (50%)
Pravosudov	1978	減少 (労働者一人当たり年間4.0日)
Mealey	1979	減少 (34%・労働者一人当たり年間1.4日)
Wilbur	1983	減少 (22%)
Bjurstrom & Alexiou	1978	減少 (労働者一人当たり年間0.59日)
Blair	1980	効果なし
Richardson	1974	減少 (労働者一人当たり年間0.82日)
Garson	1977	減少 (47%・労働者一人当たり年間2.8日)
Cox	1981	減少 (23%・労働者一人当たり年間1.3日) 平均変化率: 33% 平均減少日数: 労働者一人当たり年間1.8日

資する) に合致したものであると考えられる。体力を維持・向上させるための課題は星の数ほど存在する。学会員の皆さまがその星のひとつでも興味を持

表3 生活習慣病予防のために必要な最大酸素摂取量の世代別・性別の基準値と分布範囲

性別	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代
男性	40 33~47	38 31~45	37 30~45	34 26~45	33 25~41
女性	33 27~38	32 27~36	31 26~33	29 26~32	28 26~30

(単位: mL/kg/min)

っていただければ, いつもこの星ばかり見ている著者としては幸いである。

## 文 献

- 1) Blair SN, Kampert JB, Kohl III, HW, et al. Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause mortality in men and women. JAMA 1996; 276: 205-210.
- 2) Pate RR. A new definition of youth fitness. Phys Sports Med 1983; 11: 77-95.
- 3) Sawada SS, Lee I-Min, Muto T, et al. Cardiorespiratory fitness and the incidence of type 2 diabetes: prospective study of Japanese men. Diabetes Care 2003; 26: 2918-2922.
- 4) 澤田 亨, 武藤孝司. 日本人男性における有酸素能力と生命予後に関する縦断的研究. 日本公衛誌 1999; 46: 113-121.
- 5) Blair SN, Kohl III HW, Paffenbarger RS, et al. Physical Fitness and All-Cause Mortality: A Prospective Study of Healthy Men and Women. JAMA 1989; 262: 2365-2401.
- 6) Katzmarzyk PT, Craig CL, Gauvin L. Adiposity, physical fitness and incident diabetes: the physical activity longitudinal study. Diabetologia. 2007; 50(3): 538-44.
- 7) Fujita Y, Nakamura Y, Hiraoka J, et al. Physical-strength tests and mortality among visitors to health-promotion centers in Japan. J Clin Epidemiol 1995; 48: 1349-1359.
- 8) Sasaki H, Kasagi F, Yamada M, et al. Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. Am J Med. 2007; 120(4): 337-42.
- 9) Shephard, R. J. The economic benefits of enhanced physical fitness. Human Kinetics, Champaign, IL: 1986
- 10) 宮地元彦. 生活習慣病予防のための体力. 体育の科学 2006; 56(8): 608-614.