©NSCA JAPAN
Volume16, Number 5, pages2-8

特集 feature

高齢期におけるDaily function向上を目指すトレーニングの必要性

竹島 伸生 PhD
名古屋市立大学システム自然科学研究科 教授、NSCAジャパン編集委員会委員

■はじめに

近年、高齢者への筋力づくりが重要視されている。これは、加齢に伴う筋量の低下、すなわち『サルコペニア』の予防や筋力の低下を遅延させることが必要であるという見方が多いものとみられる。加えて、日常の活動性あるいは生活機能の維持(英語ではdaily functionと表現される)が重要であるという考え方が支持されている。

筋力づくりによる生活機能の維持とは、高齢者、中でも「自立しているが虚弱な人」が、現在の水準より身体の機能が低下しないことを目的とする場合が多い。これは、介護を受けないよう、運動指導者による筋力づくりの指導を通して、高齢者の自立維持を促すことと受け止められる。「生活機能」はactivities of daily living (ADL)とも言い換えられ、身の回りのことができるなど、生活を営む上で基礎的・基本的なことができるかということに焦点が当てられているようにみられる。

一方、最近では身体に特別な障害も無く自立して暮らしている高齢者であっても、より豊かな生活を営み、日常の機能を高める上で運動や体力づくりを推奨することが重要視されてきている。本稿は、筆者が共同研究を行っている米国Wichita State UniversityのRogers教授(PhD, CSCS, Chair and Professor, Department of Human Performance Studies, Graduate Coordinator, Exercise Science Program, Research Director, Center for Physical Activity and Aging)とPage理学療法士(CSCS, セラバンドアカデミー代表)が2004年のInternational Council on Agingで発表した要旨(4)と、彼らおよび筆者らが共同で取り組んでいる地域型運動での成果(8)をもとに、NSCAジャパン会員の皆さんに高齢者に対する運動のあり方についての情報提供をしたい。

■日常生活機能(daily function)向上のための運動

高齢者の大半は定年で仕事から離れ、自由時間が増大していることは明らかといえよう。ただし、65歳以上の労働力率の国際比較などからみると日本は欧米よりも明らかに高い。年金問題が生じているが、実際に働かねば食べていけないという状況が存在しているのかもしれない。一方、労働力率の高水準は日本が他国に比べて所得水準や年金、福祉が極端に低いというわけではないことも事実であり、他国に比べて働くことを美徳とする民族性や働き続けることしかできないという文化性を持っていることも指摘されることがある。筆者が自治体の依頼を受けて、地域在住の高齢者に運動指導を試みた折りに、「昼間から運動などしているような姿は遊んでいるようにとしかみられない、そんな暇があるのであれば農作業をしてでも働かねばならない」という

声があったことも記憶する。しかし、運動実践によってその心身への効果を感じ、自主的に運動を行い、地域全体の雰囲気が変わり、今では週に昼夜２回ずつ地域型運動を実践している地域も存在している。これは中国地方の島根県Y市F地区のことであるが、参加者らの平均年齢は74歳である。当初大学が３ヵ月間の介入指導を行ったことがきっかけとなり、以後７年間、住民同士の自主的な運動教室を実践している。互いが運動を指導し合えるほど具体的な運動方法を身につけており、80歳を超えている人でも地区内外に運動指導に出かけるほど活力を感じる地域となっている。一度しかない人生の中で、高齢期は言わば完成期という見方ができるが、その時期に生活を楽しみ、暮らしを満喫することが重要とみられる。

欧米では、バケーション（長期休暇）をとる習慣があり、生活の一部となっている。その時期は、多くの人が大移動を行う姿などを目にするのが一般的である。しかし、心身のコンディションや体力が低下したりしている場合には旅行の計画が立てられないことや、仮に旅行に出たとしても、その間、または旅行後に、疲れが出て徐々にそれを諦めざるをえない状況になる。また、観光地に出かけても、階段や上り坂などがあって移動や歩行ができない場合には、目的の名所へ観光に行けず、目前で折り返すなど目的を果たせないという状況をきたす人も存在する。アメリカでは75歳以上になると、観光旅行などへの参加が65～74歳の前期高齢者に比べて少ないという報告がある(4)。筆者らは国内各地域に、高齢者に対する介入指導を行うために出かけているが、出会った高齢者の中に、運動指導前には身体の衰えで旅行に行けなくなったことを悲観する人も少なくなかった。また、日頃は車で移動をすることが多いが、旅行となると移動や行動に対する疲れなどの不安から、敬遠することも少なくなかったという。高齢者は若齢者に比べれば様々な疾患にかかりやすいとみられ、慢性疾患などによって行動が制限されることもあるが、さらに筋の廃用性萎縮などによって引き起こされた体力や機能の低下から行動が制限されると、旅行やレクリエーションを楽しむことができないといった状況が生ずる。こうしたことがあれば、人生を満喫するということや生活の質が高いということにつながらない。

■休暇を楽しむための体力づくりとしての運動

Rogersらは、アメリカ人高齢者に対し、夏のバケーション前の体力づくりとしての運動を勧めている(4)。「あなたは観光地で長時間歩いたり、階段を登ったりすることができますか？」「移動の際に大きな荷物を運搬したり、自分でバッグを抱えて歩けますか？」「また、バスや飛行機に長時間座ったりすることができますか？」「バケーションを楽しむためには、エアロビクス、レジスタンス（筋力づくり）、柔軟性そしてバランス運動を複合的に取り入れることが望まれます」といったように語り、同時に下記のプログラムを紹介している。

1．歩行や階段昇降のためのエアロビクス

バケーションでは、各地を歩き回り、買い物を行う。また、名所旧跡があればそこを訪ねる。こうした行動が自由にできるためには、呼吸循環機能が良好な状態を維持することが望まれる。よって、バケーション前に少しずつでもエアロビクス（有酸素性運動）を行っていくことができれば、筋疲労（muscle soreness）を避けることも可能である(5)。また、Rogersらは、歩数計を利用したバケーション前の活動量向上を紹介している**（表１）**(4)。高齢者で

表１　バケーション前の歩行プログラム

週	目標歩数（歩）	１割の増加（歩）
1	4500	450
3	4950	495
5	5445	545
7	5990	599
9	6589	659
11	7248	725
13	7973	797
15	8770	877

(Rogers & Page, 2007) (4)

は１マイル（およそ1.6km）を歩くのに平均2000歩かかるとみられている(7)。活動的な高齢者はおよそ8500歩／日歩いているとみている。これは、４マイル程度歩くことに等しいという。彼らのプログラムでは、まず１週間歩数計を使って個人の日常生活での歩数測定を行い、以後１週間ごとに１割の歩数増加を図るように求めている。日頃は4000歩に満たない人が多く見受けられるため、まずは１週間目で4500歩程度を目標にし、最終的に15週間くらいかけて２倍の歩数、すなわち9000歩あたりを目標にすることを提案している。これはあくまで一例であるが、バケーションやイベントの日を確定し、それに向けて歩数を調整していくのは選手が試合に臨む取り組みと類似するものであり、動機付けにおいても良いとみられる。一方、竹島らは、地域在住の高齢者を対象に歩数計付きの加速度計を用いて日常時の活動強度を調べてみると、歩数以上に活動強度が低いことを示している(8)。**図１**は加齢に伴う歩行数を示し、**図２**には中等度強度（４Mets程度）以上の活動時間が高齢者でどの程度あるかについて調べた結果を示している。後期高齢者では、中等度活動強度時間が減っていることを知ることができる。このことから、歩数に加えて動きの強さ（速さ）を求めることが必要といえるかもしれない。また、**図３**では、地域在住高齢者が示した一日あたりの歩行数と中等度活動強度を比較すると個人差がきわめて大きいが、歩数は多いものの活動強度が低い人（図中ではⅣの位置）も存在している。こうした人には効果が認められにくいとい

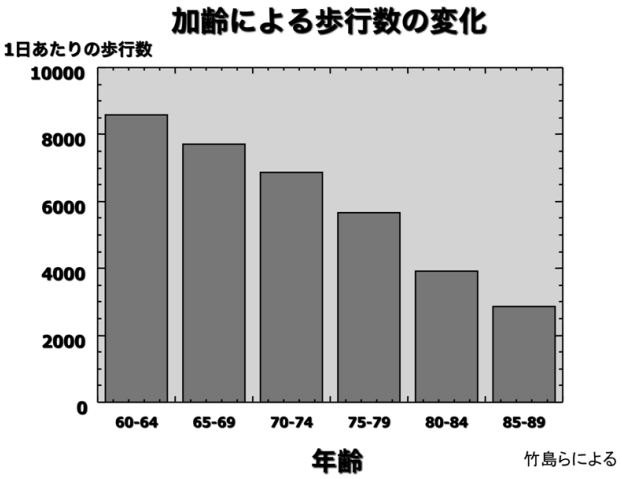


図１　高齢者の加齢に伴う一日あたりの歩行数

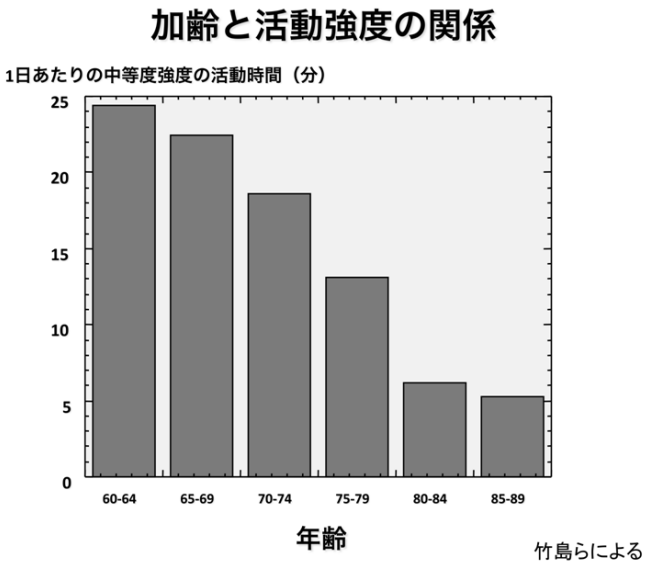


図２　高齢者の加齢に伴う活動時間の変化

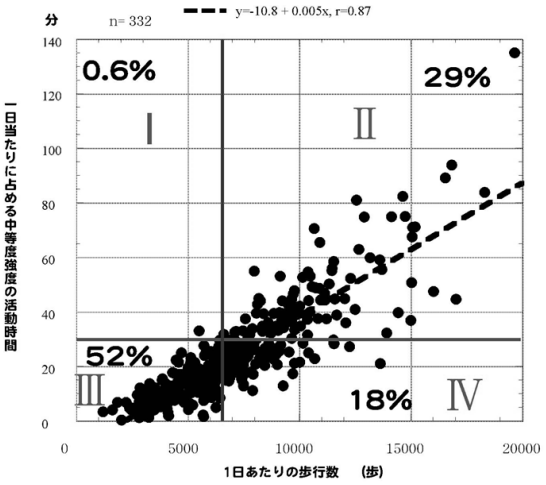


図３　地域在住高齢者における一日あたりの歩数と中等度活動強度時間

う結果が得られている。この場合には、歩行数の指導とともに、徐々に動きを高めるような指導が必要である。

２．伸展と屈曲動作のための柔軟運動

バケーションの前には柔軟運動を行う必要がある。柔軟運動は、怪我の危険性が低くなる、関節可動域が広くなる、リラクゼーションをもたらす、姿勢やバランスを改善できストレスを軽減する、などが得られるという見方がある(1)。加齢とともに柔軟性または関節可動域が低下することが明らかとなっている。もし肩の可動域が低下していれば、電車や飛行機で頭上のラッゲージ(荷物入れ)に上げることができない。柔軟性が低下した高齢者では転倒の危険性が高くなるかもしれない(2)。

３．歩行、運搬や押す動作のためのレジスタンス運動

バケーションでは、バス、飛行機、電車などを利用して移動することが必要となる。その際に、重い旅行鞄を押したり、出発時間に間に合うように速く歩く必要性を生じる可能性がある。こうした活動を容易にできるために、バンドやチューブを利用し物を持ち上げる動作(アームカール、**写真１**)、椅子からすぐに立ち上がれるような動作(スクワット、**写真２**)、床にある荷物を運んだり、段の上に移動させたりする動作(ランジ、**写真３**)など旅行で必要な動作を想定し、週に２日くらいで

写真１　アームカール

写真２　スクワット

写真３　ランジ

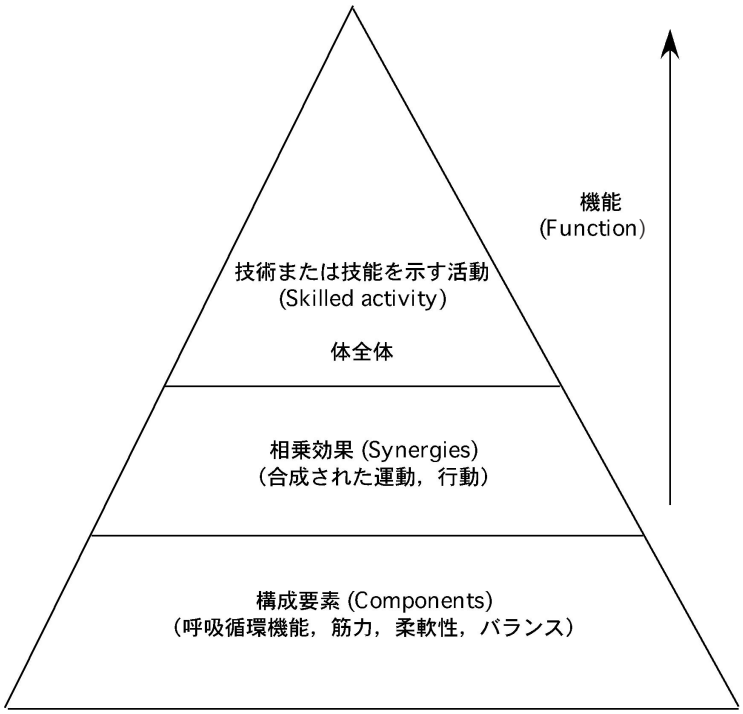
レジスタンス運動を指導するとよい。

4．バランス運動

バス、電車の車内や船上で立ったり移動したりする際に転ばないようにするためには、身体を安定した立ち姿勢に保持するバランス能力が必要となる。バランス能力には、視覚系、前庭系、体性感覚系、および筋力などの要因が影響を及ぼしているが、これらに刺激を与える(例えば閉眼状態で立つ)ことを行えば、視覚系へのトレーニングになる(7)。足の位置を前後(タンデムスタンス)にすることによって足裏の体性感覚系に対するトレーニングになる。10秒から30秒間程度を維持することで良い運動となるものとみられる。また、タンデム立ち、片足立ちで足や手を動かして重心を移動するような動作を行うことによって、徐々に動的なバランス運動が可能となる。さらに前歩き、後ろ歩き、横歩きなどを取り入れ、かつ、アスファルトやコンクリートのような固い基底面から、土や砂の上のような柔らかい基底面上での動きを行うことによって、さらに高度なバランストレーニングとなる(8)。その他、座布団やマットの上で歩いたり、動いたりすることで良いバランス運動ができる。

5．well-rounded exercise

上述の運動は、単独に、また組み合わせて複合的に行うことも可能であり、プレバケーションプログラムとして、例えば月、水、金をエアロビクスの日に充て、残りの２日間はレジスタンス運動とバランス運動に充てるというように行うことができる。柔軟運動は毎日実践する。そして日曜日は他のレクリエーションや軽スポーツを行ってみるなどというように、様々な運動を実践してみると良い。複合的に行う運動プログラムをwell-rounded exercise (1)と称するが、複合的な運動の必要性は日常機能を高めるという点で欠くことができないともいえる。



(Rogers & Page, ICAA 2005)

図４　機能の連続性

■機能とは？

実際に機能(function)が良いとか悪いということについてみると、**図４**に示すように、連続性(3)として考えると理解しやすく、必要な運動や能力がわかる。生活機能は、前述したようにactivities of daily living (ADL)と言って表すことがあるが、基礎的ADL、あるいは手段的ADLというように分類されることもある。身の回りのことができる、着替えができる、風呂に入れるなどの動作から、さらに上位または複雑な動作が可能になるといった技術または技能を示す活動(skilled activity)がある。これは身体全体で行うものであり、いわゆる機能(function)という表現が可能と言える。一方、その基礎になるものとして**図４**の下段に示す循環機能、筋機能、柔軟性、バランスなどの構成要素(component)がある。実際に機能(function)を発揮する場合には単独でなく、それぞれが協力し合い相乗効果(synergies)として発揮されるものである。例えば、**表２**に示すように表中左の列の動作や技能を行うとすれば、単に筋力や関節の柔らかさなどによって個別に行われているものでなく、ショッピングセンターで買い物かごを押すなどの場合に上腕の筋力と肩関節の柔軟性、動きによってそれが行われることになる。つまり、筋力と柔軟性

表２　技術または技能を示す活動（Skilled activity）の例：相乗効果と要素		
技能または技術を示す活動	相乗効果	構成要素
買い物かご（カート）を押す	押す	肘筋力、肩柔軟性
ドアを開ける	引く	肘筋力、肩柔軟性
頭上のキャビネットを開ける	つかむ（手を伸ばす）	握力、肩柔軟性
肘掛け椅子から立ち上がる	押す	肘筋力、肩柔軟性
ベッドの下のものを取る	つきだす（ランジ）	脚筋力、柔軟性
床から荷物を持ち上げる	しゃがむ（スクワット）	脚筋力、バランス
階段の昇降を行う	ステップ	脚筋力＆バランス、腰柔軟性
荷物を移動させる	曲げる	脚筋力、腰柔軟性
後ろを見る	回す（ツイスト）	首と背の柔軟性
重い荷物を運ぶ	安定させる	体幹筋力＆バランス

(Rogers & Page, ICAA 2007)（4）

があってその動作が行われることになる。このように、バケーションに行くためにも複数の機能が発揮され動作が行われることによって、楽しい時間が作れることになる。運動プログラムは、こうした実際の動作、機能を想定し、その強化を図るための運動を取り上げて指導する必要がある。

これまでの体力づくりや運動は、生活習慣病予防や自立維持の視点からその必要性が叫ばれることが多いが、前述のごとくバケーションや余暇をいかに楽しく、享受できるか？　が重要である。特に、旅行などの場合では、名所旧跡を観るために階段を上がったり坂を上ったりすることが必要であっても、それができない場合にはやや不満なものになったり、あるいは最初からそれを諦めてしまうことになりかねない。そうならないために事前に体力づくりやコンディショニングを図り、機能を維持・向上させておく。こうした視点での運動への誘い、導入も高齢者に対する運動の有用性として提案できるものとみられる。今年介入指導を行った地域（地方）では、高齢者は日頃車でしか移動しないため、たまに都会や観光地に旅行に出るものの、電車や地下鉄の乗り降りで疲れてしまい、そのことが自信喪失へつながって旅への機会を失っていた。しかし、運動の実践によって体力が向上し「旅を元気に楽しむことができるようになった」という感想があったり、ある一人暮らしの女性は、息子が住む四国地方まで新幹線に乗って一人で孫の顔を見に行く小旅行ができたことを本当に嬉しそうに話をしてくれた。また、これまで孫を抱くことができなかったが、レジスタンストレーニングの成果によって孫を抱き上げることができるようになり、本当に嬉しかったという人もいた。超高齢社会の到来の中でいかに生活を楽しむかを考え、さらにそれに必要な機能を維持するための運動を取り入れることが、有意義なバケーションを過ごすために必要だといえる。こうした視点での運動をプログラムに入れることも大切だと思われる。

■生活を楽しむための運動実践

100歳以上の高齢者人口はすでに１万人を超えているという。マラソンを行う人もいれば、高所登山を楽しむ高齢者も存在する。ただし、彼らは特別な能力をもった超人ではない。それは様々な論文が「後期高齢者においても筋量の増加は期待できる」というエビデンスを明らかにしていることからも理解できる。彼らは、高齢期になっても運動を実践することが成果につながると、身をもって示している。

以前、筆者らは平均年齢70歳の高齢者と富士登山を試みた(6)。登山中の血圧、心拍数応答を調査したところ、若年者は比較的安定していたが、一方、高齢者では頂上に近づくにつれ、血圧はむしろ低下していた。対象者は大学での運動教室参加者であったが、登山と疲労、日内変動などの影響を考えてもかなりのストレスが生じている状況を観察した。海外でもバケーションの一つとして高齢者登山が盛んであるということが頻繁に紹介されるが、特に日本人にとっては、ご来光を仰ぐなど信仰的象徴としての富士山登頂は一過性のブームではないようだ。１シーズ

ンに富士山に登る高齢者の数はきわめて多く、誰もが一度は登ってみたいという感を持っているようである。しかし、そのためには準備が必要である。移動に苦労することなく、同時に安全性の確保ができなくてはならない。そのためには計画的な準備をする必要がある。

以上のように、単に健康増進、体力づくりということでなく、生活機能、生活の質の向上のために運動を行うという視点で指導を図るという、アプローチの一例を紹介した。ご参考いただきたい。◆

■参考文献

1. American College of Sports Medicine. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 330, 975-991, 1998
2. Pate, R. R., and C. A. Marcera. Risks of exercising: musculo-skeletal injuries. In: C. Bouchard, R. J. Shepard, & T. Stephens (Eds.), *Physical Activity, Fitness and Health* (pp1008-1018). Champaign, IL: Human Kinetics.
3. Rogers, M. E. and P. Page. What is functional movement? *Functional U*, 3 (3), 8-10, 2005.
4. Rogers, M. E., N. L. Rogers and P. Page. Physical activities to prepare older adults for vacation. *Functional U*, 5 (3), 1-8, 2007.
5. Szymanski, D. Recommendations for the avoidance of delayed onset muscular soreness. *Strength and Conditioning Journal*, 23 (4), 7-13, 2003
6. Takeshima, N., T. Matsui, K. Takami, M. Nakata, and H. Honjo. Blood pressure responses to mountaineering in the elderly. International Sports Medicine conference (FIMS), Hong Kong, 1992
7. Tudor-Locke, C. E., and A. M. Myers. Methodological considerations for researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 72, 1-12, 2001
8. 竹島伸生、M. E. Rogers編. *健康づくりと機能的自立維持を目指すための地域型運動プログラムの理論と実践*, ナップ、9月、東京、2006
9. 竹島伸生、小泉大亮、M. M. Islam, 岡田暁宜、M. Rogers, 藤原孝之、李美淑. 高齢者の健康づくりと自立を目指すために加速度計を用いた日常生活時身体活動量と質に関する国際共同研究. *医科学応用研究財団研究報告*, 21, 26-31, 2002.

Information

住所変更される方へ ～変更届ご提出のお願い～

連絡先、各種配布物の送付先に変更が生じた場合は、必ず事務局までお届けください！

- 住所が変わった方は、下記フォームに変更後の情報をご記入いただき、お早めにFAXまたは郵送にて事務局までご連絡ください（ウェブサイトからも変更できます）。また、郵便局への転居届もお願いいたします。　※電話での住所変更届は受け付けておりません。
- 各月13日までご連絡いただければ、同月25日発行の機関誌から、変更後のご住所へ送付できます。
- 「宛先不明」などの理由で各種発送物がお届けできなかった（事務局へ返送された）場合、機関誌等の発送を一時差し止め、事務局で保管させていただきます（最長３ヵ月）。

フリガナ			フリガナ	会員種別	正会員・学生会員・英文会員
氏　名			旧　姓	会員番号	
ローマ字表記	〔Last Name：姓〕	〔First Name：名〕	〒	フリガナ	
				都・道府・県	
送付先住所（変更後）	フリガナ		フリガナ		
	市・郡		区・町・村 大字・字		
	番　地		アパート・マンション名 部屋番号		
ＴＥＬ	（　　）		勤務先・学校		
携帯電話	（　　）				
ＦＡＸ	（　　）		預金口座振替依頼書（年会費自動引き落とし）利用申込書の送付	要　・　不要	
E-mail					

会員各位からいただいた個人情報は、当会の当該事務処理に関する手続き、ファイル作成に使用いたします。なお、個人情報を当該業務の委託に必要な範囲で委託先に提供する場合と関係法令により認められた場合を除き、会員各位の事前の承諾なしに第三者に提供することはありません。

NSCA ジャパン事務局　〒105-0023　東京都港区芝浦 1-13-16 森永芝浦ビル内　FAX：03-3452-1690