

運動機能からみた街づくり

坪山直生 京都大学大学院医学研究科 教授

日本の高齢化は世界各国の先頭をきって進み、総人口に占める65歳以上の人口の割合が2007年に21%を超えて、いわゆる「超高齢社会」に入った。2013年にはその割合は25.1%に達している¹⁾。

高齢者すなわち「支えられるべき存在」というわけではない。65歳以上の要介護(要支援)²⁾者数は2013年度末で約584万人、被保険者に対する割合は約17.8%であった。見方を変えると、介護を必要とする方の何倍もの数の自立して経験に富んだ社会の財産ともいうべき人材が存在するのである。もちろん、部分的には助助・支援が必要であつても、十分に社会に貢献する能力を持った方々も少なくない。今後の超高齢社会を活力あるものにするには、それらの貴重な人材を活かすとともに、元気な高齢者の割合を増やしていくことが必要である。

日本は平均寿命だけでなく、健康寿命(健康上の問題による日常生活の制限を受けることなく生活することが可能な期間)においても、世界有数の長寿国である。しかし、平均寿命と健康寿命との差は決して小さくはない。2010年時点での平均寿命と健康寿命の差は、男性9.13年、女性12.68年とされており、この差は2001年時点に比べて僅かに拡大している³⁾。

介護・支援が必要となった原因の第1～3位は脳血管障害、認知症、高齢による衰弱であるが、運動器関連問題である関節疾患と骨折・転倒を合計すると、割合としてはほぼ脳血管障害に匹敵する³⁾。運動機能は筋力、バランス能力、敏捷性などヒトの身体活動を支える基本的な機能であり、行きたい場所に移動してすべき動作を遂行するための基盤となる能力である。運動機能の低下は関節疾患や骨折の結果として起こるだけでなく、要因のひとつとしても重要である。また、介護・支援の原因第3位である高齢による

衰弱にも運動機能の低下が関連していると推察される。さらには脳血管障害の危険因子である高血圧症や糖尿病と運動、あるいは認知症と運動との相互関連も示唆されつつある。

運動機能の低下には多くの因子が関連しており、予防戦略も単純には考えられないが、個々の状態に合わせた適度な身体活動・運動習慣の維持が重要であることは明らかである。これからのまちづくりにも、運動機能という観点を加えていくことが望ましい。

高齢者の生活活動パターンと運動機能

高齢者の一日の歩数は、膝伸展筋力、立位ステッピングで評価される立位敏捷性、最大歩行速度で評価される移動能力（および立位姿勢制御能力）と関連しており、これらの機能が高いほど一日の歩数が多い。一日の総歩行時間には筋力との関連はみられないが、立位敏捷性、立位姿勢制御能力とはやはり正の相関がみられる。また、立位で過ごす総時間は立位バランス能力の指標である重心動揺総軌跡長と相関している。

つまり、長時間歩いている、あるいは立位姿勢で活動しているかどうかには、下肢筋力に増して立位姿勢制御能力や立位敏捷性といった立位パフォーマンス能力が関連する。一方、日中を座位で過ごす総時間は下肢筋力、片脚立位保持時間（バランス能力）、立位ステッピング、最大歩行速度と負の相関を示す。高齢者の活動性低下には、下肢筋力やバランス、敏捷性などさまざまな運動機能が関連する⁴⁾。

加齢による筋萎縮と生活活動

加齢とともに筋は萎縮する。歩行が自立している高齢者でも下肢諸筋の筋厚（筋の幅、厚み）は若年者の50～70%に低下する。その中で比較的萎縮の程度が低い、つまり筋厚を保っているのがヒラメ筋である。ヒラメ筋は下腿の後面、すなわちふくらはぎの深層を構成する筋であり、足関節の底屈に働く。歩行に重要な筋であり、遅筋線維と呼ばれ、有酸素運動による持続的な収縮が可能なタイプ1筋線維を多く含む。遅筋線維は、速筋線維（タイプ2筋線維）に比べて加齢による影響を受けにくいこと、また日常生活での立位歩行活動でヒラメ筋を恒常的に使っていることが、同筋の萎縮を相対的に軽度⁵⁾にしている。

一方、若年者との比較でもっとも萎縮度が高いのは大腰筋である。大腰筋は腰椎の側面に起始して骨盤前面、股関節前面を通して大腿骨小転子に付着する筋で、主に股関節屈曲筋として働く。歩行から走行に変わる時に活動が著増する筋であり、「走る」という動作に重要な役割を担っている。加齢により歩行は自立していても走る機会は激減すると考えられ、このことが大腰筋の萎縮を高度にしている一つの要因と考えられる⁵⁾。

高齢者の日常生活活動量と下肢筋の筋厚の関係をみると、有意に関連するのは中殿筋の厚さである。中殿筋は骨盤外面に起始して大腿骨外側の大転子に付着する筋で、主に股関節の外転に働く。骨盤、体幹の側方動揺性制御に重要な筋で、その機能低下は立位パフォーマンスの特に前額面要素に影響を及ぼし、方向転換や急な停止、外乱の際のステッピングによる転倒防止などの能力を低下させる。「中殿筋の萎縮」、「立位動作時の側方不安定性」、「転倒への恐怖」、「活動量の低下」、「活動範囲の縮小」などが相互に関連し、悪循環を形成している⁵⁾。

歩行困難となって半年以上歩いていない高齢者では、自立歩行している高齢者に比較して大腿四頭筋の萎縮が顕著である。大腿四頭筋は大腿の前面にある大きな筋で、主に膝関節の伸展を司る。抗重力筋の代表であり、立位荷重を伴う活動に重要である。歩行が困難となって立位での活動が著減し、不活動状態となることで抗重力筋である大腿四頭筋の萎縮が急速に進む⁶⁾。

健康寿命を長く保つために維持されるべき筋としてまず大切なのは、立位・歩行動作や日常生活活動量と関連が深い骨盤帯・下肢筋である。細かくみれば、走行などの高度の活動を維持するために大腰筋、生活活動量の維持向上のために中殿筋、歩行能力低下予防のためにヒラメ筋、そして立位動作維持のために大腿四頭筋などと議論できるが、当然これらの役割にはオーバーラップがある。総合的にバランス良く使って維持をはかることが肝要である。筋力強化のための体操・運動ももちろん意義深いが、基本となるのは日常生活で「ほどよく使う」ことの継続であり、その発想をまちづくりにも反映させたい。

高齢者におけるバランス練習の効果と「力み」

バランス能力(姿勢制御能力)は筋力と一部関連する面はあるものの、基本的には別の能力である。立位姿勢制御能力は活動性維持や転倒しにくさ

とも関連する重要な運動機能である。高齢者では重心移動やリーチング動作を行う際、若年者に比べて主動筋と拮抗筋が同時に活動する割合が増加する⁷⁾。同時活動は動作の安定性を増す利点がある一方、過度になるとパフォーマンスの低下、エネルギー効率の低下を招く。これはある動作における不必要な「力み」と捉えることができる。

高齢者を対象に、片脚立位、重心移動練習、リーチング、タンデム立位、ステッピングからなるバランス練習(週2回、1回約40分)を8週行うと、立位重心動揺、前方への重心移動時安定性限界、前方へのリーチング距離といった立位姿勢制御能力指標に改善がみられ、改善した課題施行時の下腿筋同時活動(すなわち力み)が減少した。つまり、練習によって「上手になった種目」と「行う時の『力み』が減った種目」とが一致した⁸⁾。同時活動には、姿勢を安定化させるための代償的戦略といった側面があり、姿勢制御能力の向上に伴い、代償的戦略をとる必要がなくなったと解釈できる。

「力」とは少し違った、「バランス能力」のような「技能」の要素の強い課題でも、練習によって高齢者も向上しうる。そしてその向上は、「力み」の減少と関連している。部分的にはあるが、バスケットボールのシュート、テニスのサーブ、ゴルフショットなどの技能向上と似た面を持っているのである。

高齢者における「運動」の考え方

力(筋力)であれ技(バランス)であれ、高齢者も運動や練習によって向上する。やめればまた衰える。きっかけを提供すること、きっかけを得る機会の多い環境をつくることが重要だが、やる気のある人、体を動かすのが好きな人は、自然に始め、自然に継続する。個人の興味、性格、資質という要素も関係してくる。

高齢者の運動を考える時、個人にあわせて内容を調整することが理想である。「続けることができる」内容・環境であることがもっとも重要であり、「楽しさ」、「ほどよさ」も大切な要素といえる。急激な変化は好ましくない。難しく考えず、まずできることを少しずつ始めるのでもよい。「過用」にならないための配慮も必要である。

まちづくりへの視点

もちろん、運動をすればするほど良いというものではない。どのくらい

が適量であるかのもっとも基本的な指標は、「痛みや強い苦痛を伴わない、ほどよく心地よい疲労感」であるが、できるだけ個々の事情に合わせる事が望ましい。運動機能の維持や運動器の健康の重要性を理解した医療関係者の数を増やしてうまく配置し、アドバイスを受けやすい環境をつくる工夫が望ましい。

加えて、日常生活でよく訪れる場所をほどよい距離感で配置する、訪れてみたくなる場所を増やす努力をする、それらに至る道を景観等の工夫によって「歩きたい道」にする、などがまちづくりへの視点として考えられる。

心が動いてこそ体も動く。やりたいことがあり、会いたい人がおり、行きたい場所があり、歩きたい道がある、そのようにして多くの人の心が自然に動き、体も動く、そのような社会を目指したい。そのためには各個人が若い頃から視野を広げ、多くのことに興味を持ち、知己を増やしておくことが大切である。一方で環境の側からも、施設配置や道路・交通整備の点に加えて、人と人とがふれあう機会を増やし、高齢者を含めたより多くの人が社会に参画する場を増やすという発想を実際の施策に活かしていくべきと考える。

参考文献

- 1) 平成26年版厚生労働白書「健康長寿社会の実現に向けて——健康・予防元年」、2014年
- 2) 厚生労働省「介護保険事業状況報告の概要(平成26年3月暫定版)」、2014年
- 3) 厚生労働省「平成22年国民生活基礎調査」、2010年
- 4) Ikezoe T, et al., Daytime physical activity patterns and physical fitness in institutionalized elderly women: an exploratory study, *Arch Gerontol Geriatr*, 57, pp. 221–225, 2013.
- 5) Ikezoe T, et al., Age-related muscle atrophy in the lower extremities and daily physical activity in elderly women, *Arch Gerontol Geriatr*, 53, pp. 153–157, 2011.
- 6) Ikezoe T, et al., Atrophy of the lower limbs in elderly women: is it related to walking ability?, *Eur J Appl Physiol*, 111, pp. 989–995, 2011.
- 7) Nagai K, et al., Differences in muscle coactivation during postural control between healthy older and young adults, *Arch Gerontol Geriatr*, 53(3), pp. 338–343, 2011.
- 8) Nagai K, et al., Effects of balance training on muscle coactivation during postural control in older adults: a randomized controlled trial, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 67, pp. 882–889, 2012.