

# 握力と寿命

## — 握力が示すものとは —

村 松 茂

### 1. はじめに

日本人の平均寿命は、女性が2012年から3年連続して世界第1位、男性も2014年には世界第3位となり、我が国は世界有数の長寿国となっている。この要因は、医療技術の進歩のほかに、我が国が未曾有の超高齢化社会に突入しつつあり、国の社会保障制度や福祉制度に対する不安を背景とする、国民の健康意識の高まりがある<sup>17)</sup>。これを受けてマスコミもこぞって健康関連の記事や番組を組んでおり、日々多くの健康情報が発信されている。

その1つとして、“握力が強いほど長生き、循環器病発症も低リスク”とする厚生労働省研究班（研究代表者：熊谷秋三・九州大学）の報告（2012年）がマスコミで伝えられた<sup>32)</sup>。これは福岡県久山町在住の人々を対象とした約20年間にわたる追跡調査で明らかになったもので、握力が強いほど死亡リスクだけでなく、心臓病や脳卒中といった循環器病の発症リスクも低く、握力が健康状態を表す指標として使える可能性がある、という内容である。

握力の測定は、学校などで行ったことのある人も多く、身近なものであることから、寿命や健康状態と関係している、との報道に関心を寄せた人も少なくないのではないと思われる。そこで、本稿では握力に注目し、測定の歴史や測定値に影響を及ぼす要因を概説するとともに寿命との関係について考察する。

### 2. 握力測定の歴史

近年では寿命との関係で話題となっている握力であるが、そもそも測定はいつごろから行われるようになったのであろうか。実は握力測定の歴史

をみるとそれは測定器の開発、改良の歴史でもある（以下、文献<sup>13)20)</sup>を参照して述べる）。

筋力を測る専用の測定器を表す筋力計（Dynamometer）という言葉が科学雑誌で最初に用いられたのは1798年のことである。その後、1807年には鋼鉄製のバネを使用した実用性のある最初の筋力計がフランス人技術者レニエ（Régnier）によって考案され、これを使って人類学者らがヨーロッパ男性と“野蛮人（Savages）”との比較を行っている。また、同様の楕円のバネを使った筋力計は怪力を競う大会でも使われている。フランスでは19世紀の終わりにかけて、レニエの筋力計を改良したコリン（Collin）式やマチュー（Mathieu）式といった圧縮力の測定のための小型の筋力計が広く使われるようになった。体力テストではあまり馴染みがないが、コリン式握力計（図1）は医学やパラメディカルの分野で当時から、そして今でも使われている。

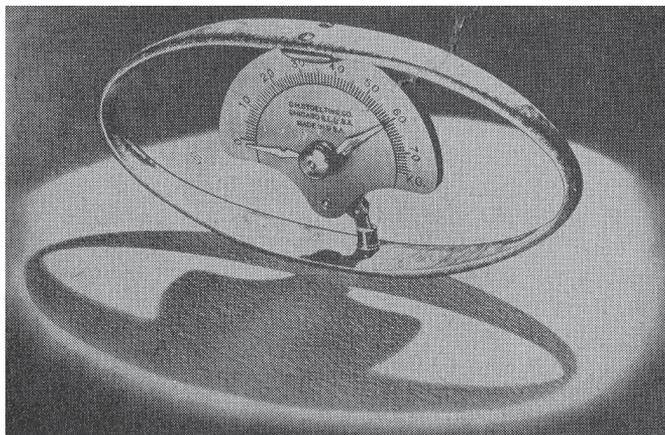


図1 コリン式握力計<sup>13)</sup>

楕円の鋼鉄製のリング（バネ）の中に歪と連動するインジケーターが設置されている。リングを手で包み、握りしめことで握力を測定する。

アメリカでも19世紀最後の四半世紀には、内科医や人類学者、教育者らが初期の鋼鉄製バネの改良型を用いて測定を行っている。1880年には教育者サージャント（Sargent）が体力評価の視点から大学生の筋力測定を

始めているが、測定手順などが標準化され、体力測定の一項目として広く行われるようになったのは20世紀に入ってからである。20世紀初頭(1900年)には、人類学者のスメドレー (Smedley) が握り幅の調節ができる握力計を使って子供を測定している。現在、我が国で体力テストに広く用いられているのはこのスメドレー式握力計である。

バネ式とは異なる原理の筋力計も開発されている。19世紀の最後の10年にはケロググ (Kellogg) が油圧原理を応用した水銀式の筋力計を使って測定を行っている。1939年にはゲックラー (Geckler) が空気圧を利用した握力計を開発している。現在、アメリカではこれらと同じ原理 (圧力) を利用した握力計 (油圧式Jamar-type dynamometer) が、多様な測定姿勢が可能との利点から医療分野を中心に普及している。

我が国においては、1950年代に石河<sup>16)</sup>などが測定を行っているが、現在のように一般に広く行われるようになったのは、東京オリンピックが開催された1964年に文部科学省 (旧文部省) が制定したスポーツテスト (体力診断テスト) および壮年体力テストの一項目として採用されてからである。1999年の新体力テストへの改定後も変更されることなく、現在に至っている。

### 3. 握力の測定値に影響を及ぼす要因

一般に握力測定は、体力テストのうちの筋力テストとして行われている。性別および年齢別の評価基準も示されているが、そもそも握力の大小は何によって決まるのであろうか。寿命との関わりについては次章として、ここではそれ以外の要因について概説する。

握力、すなわち筋力を決める要因としては、次の①から③のことが挙げられる<sup>6)11)</sup>。

①筋の太さ。筋力は基本的に筋の横断面積に比例する。したがって、握力に関係する筋 (主働筋の手指屈筋群とこれと共同的に働く前腕の屈筋群や伸筋群) が大きい (太い) ほど握力も大きくなる。男女差は基本的にこの筋量によるものである。

②筋線維組成。筋線維（筋細胞）には機能的に大きく分けて2種類ある。すなわち、瞬発的な特性（収縮力が強く、速度も速いが疲れやすい）をもった速筋線維と持久的な特性（収縮力が弱く、速度も遅いが疲れにくい）をもった遅筋線維である。身体の筋はこの両者が混ざり合っており、その相対的な割合（筋線維組成）の違いで発揮される筋力にも差が生まれる。前腕の筋の太さが同じであっても、速筋線維の割合が高い人ほどより大きな握力を発揮できることになる。この筋線維組成は遺伝でほぼ決まっているものである。

③大脳の興奮水準。筋の太さが同じであっても、力を発揮する際の大脳の興奮水準が高いほど収縮に参加する筋線維数も多くなり、筋力も増す。すなわち強い力発揮に慣れている人の方が握力も大きくなる。また、かけ声も大脳の興奮水準を高めることが知られている<sup>14)</sup>。脳の活動とも関連すると思われる日内変動もみられ、睡眠から覚めた早朝は日中よりも小さな値となる<sup>26)</sup>。

この他、筋力とは直接関係のない④および⑤の要因も挙げられる。測定方法や測定器具に起因するものである<sup>15)26)</sup>。

④測定方法（測定姿勢や握り方）。座位よりも立位の方が値は大きくなる。肘は曲げるよりも伸ばした方が値は大きくなる。握力計のグリップの握り幅も影響し、人差し指の第2関節がほぼ直角になる位置で大きな値がみられる。測定回数や数値の採用方法の違いによる差もみられる。文部科学省の体力テストでは測定回数は2回、そのうちの良い方の値を採用するとしている。

⑤測定器具（筋力計の精度）。現在、広く普及している握力計は先に述べたように鋼鉄製のバネを利用したもので、バネは経年劣化するため、定期的に校正を行わないと正しい値が得られない。

このように握力の測定値は、①から⑤にみるような様々な要因によって変わるのである。

#### 4. 握力は寿命を示す有効な指標である

我が国で握力と寿命との関係が比較的大きくマスコミで取り上げられる

きっかけとなったのは、先にも触れた“握力が強いほど長生き、循環器病発症も低リスク”とする2012年の厚生労働省研究班(研究代表者:熊谷秋三・九州大学)の研究結果<sup>32)</sup>が報じられたことによると思われる。これは福岡県久山町在住の40代以上の2527人(男性1064人、女性1463人)を対象とした約20年間にわたる追跡調査で明らかになったもので、「握力が強いほど、死亡リスクだけでなく、心臓病や脳卒中といった循環器病の発症リスクも下がっていたことから、握力が健康状態を表す指標として使える可能性がある」という内容であった。しかし、握力と健康状態に関する研究は古くから行われてきており、1914年には、ポリオの流行に関連して測定したとする記述<sup>13)</sup>がみられ、1934年にはすでに感染(流感)による握力の低下が報告されている<sup>27)</sup>。

最近(2015年)では、著名な医学誌に報告されたカナダの大学が行った大規模な疫学調査がある<sup>18)</sup>。これは社会文化的小および経済的に異なる世界17か国の35歳から70歳、14万2861人を対象に4年間に渡り、握力と医学的な調査を行ったもので、「握力は全ての死因を含めた全死亡率、心血管死亡率、非心血管死亡率、心筋梗塞および脳卒中有意な負の関係(握力が大きいほどリスクは低い)がみられ、これにはガンや呼吸器病による入院を除き、国や所得による違いはなかった。このことから、握力は血圧(収縮期血圧)よりも、全死亡率および心血管死亡率のより強い予測因子であることが示唆された」というものである。しかしながら、その理由については、「筋力を決定する要因の確認および筋力の改善が死亡率や心血管病を減少させるかどうかを調べるためのさらなる研究が必要である」としている。また、近年(2010年)の報告としては、85歳以上の高齢者を対象とした9.5年間の縦断的研究<sup>19)</sup>もあり、「85歳の時の握力が最も小さいグループや89歳の時の握力が低いグループは、全死亡率のリスクが高くなっていった」という内容である。

2006年までの握力と障害、疾病、死亡率に関連する論文全45編を調査、検討した報告(レビュー)<sup>3)</sup>もあり、「握力の弱さは一貫して早期死亡の可

能性を高め、障害や合併症、手術後の入院を長引かせるリスクの高さと関連がある。握力測定は中高年齢者のバイタルサインとして役立つことを考慮すべきである」と結論している。さらに、2009年までの論文をもとにした握力と死亡率に関するメタ分析<sup>7)</sup>も行われており、1 kg当たりの握力の増加と死亡率との関係も見出されている。

これらの研究報告からも明らかのように中高年齢者においては、簡単に測定できる握力が死亡率の予測因子として有効なものであることがわかる(図2)。すなわち握力は寿命を示す有効な指標なのである。

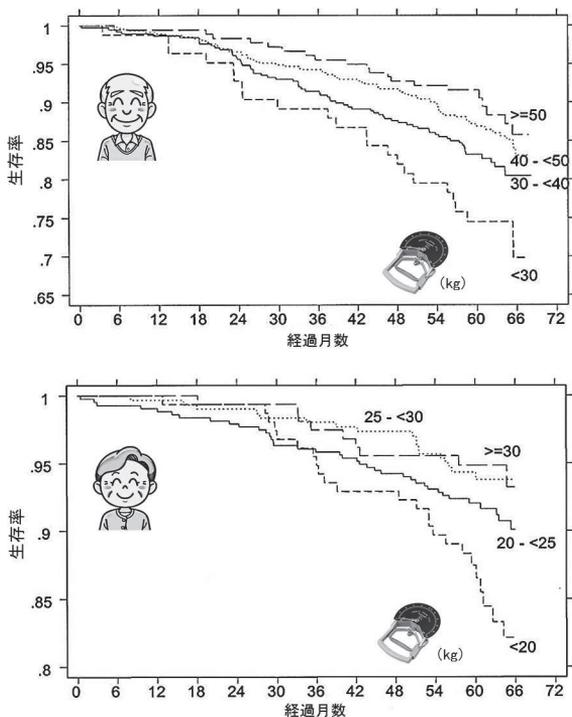


図2 握力と生存率 (一部加筆および作図)<sup>22)</sup>

男性(上)および女性(下)の握力と生存率(縦軸)  
70~79歳の2292人(51.6%女性,38.8%黒人)を対象としたもので、  
男性、女性ともに握力と生存率とに明らかな関係がみられる。

## 5. 握力が示しているものの背景にあるものとは何か

握力が強い人は長生きである。勿論、これは統計的な話であり、全ての人に当てはまる訳ではないが、それでは、なぜ握力が寿命を示すのか、握力を鍛えれば寿命が延びるのか、という疑問を抱く人も少なくないのではないと思われる。しかし、先に挙げた論文<sup>18)</sup>でも指摘しているように、両者の因果関係を実証するためには新たな研究が必要である。例えば、体格や体力、生活習慣、健康面などに違いのみられない人たちを、握力を鍛える群と何もしない群に分け、経年的に観察して死亡率の違いを検討し、もし違いがあれば、握力を鍛えることがどのような機序で寿命に影響するのかを調べる、といった研究である。したがって、現時点では推測の域をでないが、関連論文をもとにその理由を考察してみたい。

まず、多くの研究<sup>3)7)18)29)</sup>からも明らかなように、①握力が健康状態を間接的に示している、ということは事実である。慢性的な病気による筋力の低下も考えられる。また筋力の弱さは背後にある病気の重症度を示し、その程度が寿命とも関係しているとも考えられるのである<sup>25)</sup>。しかし、握力と死亡率の関係を死因別にみると、握力に直接関係する筋機能障害などと関連する疾患ではなく、心臓病や脳卒中といった循環器病との関連を認めている報告が多い<sup>18)32)25)</sup>。また、罹患率の高い病気であるガンについては明確な関連はみられていない<sup>18)25)</sup>。

それでは、なぜ握力が循環器病との関連が高いのであろうか。これには次の理由が考えられる。すなわち、握力のある人は身体をより積極的に動かしており、運動不足に起因する病気（主に循環器病）のリスクを下げている<sup>24)</sup>。つまり、②握力は身体活動量を示している、ということである。確かに握力と日常的な身体活動量との間に有意な関係が認められる<sup>28)</sup>。また、これを裏付けるものとして、握力は脚力を始め、腕力、背筋力、といった全身の筋力<sup>23)30)</sup>、またバランス能力や歩行能力（スピード）といった運動機能<sup>10)21)</sup>とも有意な相関が認められている。したがって中高年齢者においては、握力の大きさは日常的な身体活動の程度を示すもので、そのため

運動不足に起因する循環器病のリスクとの関係が強いのではないかと考えられるのである。身体活動量と死亡率との関係については、古くから多くの研究によって明らかにされているところでもある<sup>1)2)7)</sup>。握力には左右差がみられ、日常的に使用頻度の高い利き手の方が大きい<sup>26)</sup>。身体活動量の多い人は、物をつまんだり、握ったり、引っかけたりなどと必然的に手の使用頻度が高くなり、加齢に伴う握力の低下も相対的に少ないのではないかと考えられるのである。高齢者では手指機能と握力との相関も認められている<sup>21)</sup>。

身体活動量の増加は、脳の機能にも有益な効果をもたらすことが知られている<sup>8)</sup>。筋力の発揮能力に関しては、高齢者では身体活動量と脳機能との間に密接な関わりがあり、③脳機能の低下が握力の低下となって表れている、とも考えられる<sup>4)31)</sup>。握力の大きさについては、前章で触れた筋の大きさ（太さ）よりも、発揮される力の強さ（質）と関係しているとの報告もある<sup>22)</sup>。前述したように強い握力を発揮するためには大脳の興奮水準を高める必要がある。握るという動作に対する意思、意欲といった精神力の強さもそこに反映されているのである。事実、高齢者において大きな握力を発揮できる人は、総脳容積も大きく、思考や記憶テストの成績もよいとの報告もみられる<sup>4)</sup>。脳機能の低下、例えば家事や趣味、運動などに対する意欲の低下が身体活動量の低下を招き、寿命を縮めるとするならば、“握力を鍛えるという行為”は脳の興奮水準を高め、脳機能の低下を防ぐこと（意欲の向上）にも繋がり、それは身体活動量の増加、そして寿命を延ばすことにも繋がることになるのかも知れない。

ところで、よく持ち出されるロジックとして、④握力がある人はもともと身体が丈夫で健康な人ではないか。つまり、もともと健康だから身体活動量も多く、運動不足による病気のリスクも低いので寿命も長い、というものである。この推察は困難であるが、例えば、握力と体型（ソマトタイプ）との関係<sup>9)</sup>をみると、中胚葉型（筋肉型）との相関が認められるが、内胚葉型（肥満型）や外胚葉型（無力型：いわゆる虚弱型）とはない。また、握

力は身長、体重、手のひらの大きさ、指の長さ、前腕長、あるいは手首の周囲など身体の高さと相関がみられる。そして、握力と死亡率、体格との関係を見ると、握力のある人は死亡率が低く、BMI（体格指数）値が大きい<sup>5)</sup>。すなわち体格が良いのである<sup>25)</sup>。このことからすると、握力のある人はもともと筋肉質で、身体的な発育も良く、健康的な身体を持ち主であるのかも知れない。なお、経済的要因と握力との関係はみられていない<sup>18)</sup>。

このように握力が示しているものの背景にあるものとしては、①健康状態、②身体活動量、③脳機能、④もとからの健康的な身体、の4つを挙げたが、これらは①の健康状態として集約されるものでもある。

さて、握力を鍛えると寿命が延びるのか、ということである。先にも触れた脳機能の低下を防ぐという点で、大きな力を習慣的に発揮するという行為は寿命とは関係のない全く無意味なものともいえないようにも思われる。しかし、脳機能への影響の他に前腕という局所の筋力だけを鍛えることが寿命に直接関係するとは考えにくい。しかし、筋活動については未知なこともある。例えば、最近の研究で筋は単なる運動器ではなく、糖尿病や認知症を予防するなど健康を維持するためのさまざまな物質（マイオカイン）を出していることが明らかになっている<sup>12)</sup>。前腕の比較的小さな筋であっても、これを積極的に動かすことがそれらの物質の分泌を促し、寿命にとって有益な効果を生むのかも知れない。今後の握力と寿命との因果関係の解明に向けた研究が待たれるところである。

## 6. おわりに

本稿では、近年寿命との関係で話題となっている握力について、測定の歴史や測定値に影響を及ぼす要因を概説し、一般に関心が高いと思われる寿命との関係を考察した。そして、握力が示しているものの背景にあるものとして、①健康状態、②身体活動量、③脳機能、④もとからの健康的な身体、という4つの要因を挙げ考察した。また、握力を鍛えれば長生きできるのか、という問いについて若干の考察を行った。

寿命との関係は、握力だけでなく、脚力や歩行速度なども認められている<sup>7)22)</sup>。しかし、握力の測定は簡単で、いつでも、どこでも手軽に行うことができものであり、中高年齢者にとっては健康状態を手軽に把握することができる1つの有用な指標となる。学校やスポーツセンター、トレーニングジムなどには握力計を置いてあるところも多い。機会があれば積極的に測定に臨み、チェックして行きたいものである。

## 文献

- 1) Blair,S.N.,Kohl,H.W.3rd,Paffenbarger,R.S.Jr. et al.: Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of health men and women. JAMA 262:2395-2401,1989
- 2) Blair,S.N.: 1993 C.H.McCloy research lecture: Physical activity, physical fitness, and health. Res.Quart.Exerc,Sport 64:365-376,1993
- 3) Bohannon,R.W.: Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. J.Geriatr. Phys. Ther. 31:3-10,2008
- 4) Camargo, E.C., Beiser, A., Tan, Z.S., et al.:Walking speed, handgrip strength and risk of dementia and stroke: The framingham offspring study. To be presented April 25 at the American Academy of Neurology's 64th Annual Meeting in New Orleans. 2012
- 5) Cesari,M.,Onder,G.,Zamboni,V. et al.: Physical function and self-rated health status as predictors of mortality: results from longitudinal analysis in the iISIRENTE study. BMC Geriatrics 8:34, Published online 2008 Dec 22. doi: 10.1186/1471-2318-8-34
- 6) Chaffin,D.,Lee,M. and Freivalds,A.:Muscle strength assessment from EMG analysis. Med.Sci.Sports Exerc. 12:205-211,1980
- 7) Cooper,R.,Kuh,D.,Hardy,R. : Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. BMJ 341:1-12,2010
- 8) Erickson,K.I.and Kramer,A.F.: Aerobic exercise effects on cognitive and neural plasticity in older adults. Br.J.Sports Med. 43:22-24,2009
- 9) Everett,P.W.and Sills,F.D.: The relationship of grip strength to stature, Somatotype components, and anthropometric measurements of the hand. Res.Quart. 23:161-166,1952

- 10) Fujita,Y.,Nakayama,Y.,Hiraoka,J. et al. : Physical strength tests and mortality among visitors to health-promotion centers in Japan.J.Clin.Epidemiol. 48:1349-1359,1995
- 11) 福永哲夫 (編) : 筋の科学辞典、朝倉書店、2002
- 12) 古市泰朗、藤井宣晴 : 筋から分泌されるマイオカインと代謝、体育の科学、64 : 81-86,2014
- 13) Hunsicker,P.A. and R.J.Donnely: Instrument to measure strength. Res.Quart. 26: 408-420,1955
- 14) 猪飼道夫編著 : 身体運動の生理学、杏林書院、1985
- 15) Innes,Ev.:Handgrip strength testing: A review of the literature. Aust.Occup. Ther. J. 46:120-140,1999
- 16) 石河利寛 : 握力に関する研究、体育学研究、No.335(6),357,1953
- 17) 厚生労働省 : 平成26年簡易生命表の概況、2015
- 18) Leong,D.P.,Teo,K.K.,Rangarajan,S. et al.: Prognostic value of grip strength: findings from the prospective urban rural epideminology(PURE) study. Lancet 386:266-273,2015
- 19) Ling,C.H.Y.,Taekema,D.de Craen,A.J.M.et al.: Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the legiden 85-pulus study. CMAJ 182:429-435,2010
- 20) Loude,J.F.: Early dynamometers(From muscle to steam power).XXXIII Scientific Instrument Symposium,Tartu(Estonia),27 August 2014(rev.November2014)
- 21) Nagasaki,H.,Itoh,H.,Furuna,T. : A physical fitness model of older adults. Aging Clin.Exp.Res. 7 : 392-397,1995
- 22) Newman,A.B.,Kupelian,V.,Visser,M.et al.: Strength,but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. J.Gerontol.Biol.Sci.Med.Sci. 61:72-77,2006
- 23) Rantanen,T.,Era,P.,Kauppinen,M. et al.: Maximal isometric muscle strength and socio-economic status, health, and physical activity in 75-year-old persons. J.Aging Phys.Act. 2:20-220,1994
- 24) Rantanen,T.,Guralnik,J.M.,Foley,D. et al.: Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. JAMA 281:558-560,1999
- 25) Rantanen,T.,Volpato,S.,Ferrucci,L. et al.: Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. J.Am.Geriatr. Soc. 51:636-641,2003

- 26) Richarde,L.and P.Palmiter-Thomas: Grip Strength measurement: A critical review of tools,Methods, and Clinical utility.Crit.Rev.Phys.Rehabil.Med. 8:87-109,1996
- 27) Rogers,F.R.: The significance of strength tests in revealing physical condition. Res. Quart. 5:43-46,1934
- 28) Sandler,R.B.,Burdett,R.,Zaleskiewicz,M.et al.: Muscle strength as an indicator of the habitual level of physical activity. Med.Sci.Sports Exer. 23:1375-1381,1991
- 29) Syddall,H.,Cooper,C.,Martin,F. et al.: Is grip strength a useful single marker of failty? Age Ageing 32:650-656,2003
- 30) 東京都立大学体育学研究室編：日本人の体力標準値第四版、不昧堂出版、1989
- 31) Watson,J.and Ring,D.: Influence of psychological factors on grip strength. J.Hand Surg. 33:1791-1795,2008
- 32) 読売新聞（握力が強い人ほど長生き）、2012年2月20日朝刊