



地人館E-books
On-Demand

『新潟日報』『山形新聞』
『秋田魁新報』に好評連載

健康な肉体は、いかに保たれているか。

からだの数字

林 義人・岡田明彦 著

デモ版 pdf



まえがき

若者の身長伸び悩みは日本の伸び悩み？

日本人の成人の平均身長は、ここ1世紀の間に約15cmも伸びてきました。第2次世界大戦後だけを見ても、1948年頃の成人男性の平均身長は約160cmで、そこからほぼ毎年右肩上がりですしずつ高くなっていき、170cmを超えるまでになっています。経済の発展とともに公衆衛生が顕著に改善し、タンパク質をはじめとする豊かな栄養の摂取が可能になってきたことが、日本人の背が伸びた大きな要因と考えられます。

ところが、最近になって日本人の平均身長の伸びは止まってしまい、逆に少し縮む傾向が見られるようになりました。1978～79年生まれの平均身長は男性が171.5cm、女性は158.5cmに達しており、この頃がピークだったと見られます。1996年生まれの平均を見ると、男性はこのピーク時よりもマイナス約0.6cm、女性はマイナス約0.2cmとはっきり低下傾向が見られるようになりました。この傾向が続けば2014年に生まれた子どもが成人になった時の平均身長は、ピーク時よりも男性で1.5cm、女性で0.6cm低くなるとも予測されます（図1、図2）。

若い日本人の身長がなぜ低くなってきたかは明らかにはなっていませんが日本人女性の平均体重が減少していることと関係があるのではないかと考えられています。1980年頃から体重2500g未満で生まれる「低出生体重児」が急に増えてきました。低体重で生まれると成人後の身長が低い傾向があることは過去の研究で明らかにされています。日本人の女性は痩せ志向が強く、妊娠しても体重が増えることを過度に嫌がる傾向があります。また、産科医は難産になることを嫌って、妊婦に「小さく生んで大きく育てよう」という指導をしてきました。こうしたことの結果、「赤ちゃんの小型化」が

始まったのではないかと考えられます。また若い人たちの身長伸び悩みには、子どもの睡眠時間が短くなり、運動や外遊びの時間が減っていることなども、関係があるのではないかという考え方も示されています。

一方、一国の平均身長は、国別の豊かさの目安となる GDP（国内総生産）の高さのバロメーターともいわれてきました。近年日本の GDP は長期低落傾向に陥っており、若い人たちの身長伸びが頭打ちになったことと見事につながっているようにも見えます。若者の身長伸び悩みは、日本経済の伸び悩みを示しているのかもしれない。

さて、1 人の人体は約 37 兆 2000 億個の細胞からできているといわれます。そして、体内には総延長 10 万 km の血管が走り、その中を総量約 5L の血液が 1 日に 1000 回以上も循環しています。血液の中には約 25 兆個の赤血球があり、1 秒間に 300 万個がつくられ、同じ数だけ壊されているのです。

このように人間の生体にはさまざまなおびただしい数字が駆け巡っています。それらは健康状態のバロメーターとなるばかりでなく、平均身長の例に見られるように人々のライフスタイルや社会経済の状態を反映しているのではないかと考えられる場合さえあります。

この本では、こうした「人体を語る数字」に注目し、集大成しました。この本を読んだ方々は人体について、「こんな統計があったのか」「この数字はこんな意味があったのか」「自分の数値は標準とこんなにかけ離れているぞ」といった発見や驚きを持っていただけることでしょう。

本書は 2019 年 4 月から『新潟日報』『山形新聞』『秋田魁新報』紙で岡田明彦が連載したコラム「からだの数字」に加筆、再構成したものです。

目次

まえがき

若者の身長伸び悩みは日本の伸び悩み？ 2

第1章 細胞と遺伝子に関わる数字 13

人体を作っている細胞の数は 37 兆 2000 億個 15

人体の細胞はおよそ 270 種類 15

1 個の細胞の中の染色体の数は 46 本 18

1 日に生まれるがん細胞の数はおよそ 5000 個 20

第2章 骨格と筋肉に関わる数字 21

成人の体表面積は $1.5 \sim 1.8\text{m}^2$ 23

全身の骨の数は約 206 個 23

一生に造られる骨量は骸骨 20 体分 24

正常な骨密度は 80% 以上 26

関節の数は約 200 個 27

頭の重さは約 $5 \sim 6\text{kg}$ 27

すべてのほ乳類の頸椎の数は 7 個 27

肋骨の数は左右 12 対 28

腰部椎間板の内圧は約 100kg 30

腰部脊柱管の前後径は 18.5mm 31

膝軟骨の厚みは2～4mm 33

筋肉の数は約600 34

日本人の赤筋の割合は約70% 34

20代日本人の平均胸囲は男性約87cm、女性約81cm 36

17歳の座高は男性92.1cm、女性85.9cm 37

ヒップのサイズは男性 $63.2 + 0.45 \times \text{体重 (kg)}$ 、

女性 $59.1 + 0.61 \times \text{体重 (kg)}$ 38

中年男性の太腿の太さは約57.2cm 38

足の大きさは男性25.5cm、女性23.5cm 39

アキレス腱の長さは約15cm 40

70歳代前半の握力値は男性38kg、女性24kg 41

ピーク時の平均背筋力は男性160kg、女性95kg 41

第3章 脳に関わる数字 43

脳の重さは約1200g 45

大脳の表面積は新聞紙1ページ分 45

安静時の脳波は8～13Hz（ヘルツ） 46

脳が1日に消費するエネルギーは500kcal 47

脳内麻薬は20種類くらい 47

1日に失われる脳神経細胞量は約10万個 48

神経科学者が設定した大脳の構造は52領域 49

第4章 血液と呼吸に関わる数字 51

血管の総延長は地球2周半の長さ 53

血液は約60秒で体を1回循環する 54

心臓の動力源となる冠動脈の直径は2～4mm 56

理想的な心拍数は $(220 - \text{年齢}) \times 0.7$ 56

全身組織に酸素を届ける赤血球の数は約25兆個 57

酸素の運び手＝ヘモグロビンの材料となる体内の鉄の量は
体重60kgの人で約5g 59

酸素を運ぶ能力を示す動脈血酸素飽和度の正常値は
99～96% 59

血液のアルカリ性指数はPH7.4 60

逆流すると下肢静脈瘤につながる
表在静脈の太さは2～3mm 61

生体防御にあたる白血球の細胞成分は5種類 61

免疫を受け持つリンパ球が待機するリンパ節は約600個 62

知られざる働きを持つ間質の組織液の量は約9L 63

成人の体の水分は約60% 64

人体から常に蒸発する水分は900mL 64

安静時の呼吸数は毎分12～20回 65

肺活量の目安は男性約3500cc、女性約2500cc 66

くしゃみの飛沫は時速100km超で飛び出る 67

飛沫の大きさは0.005mm 67

1回の咳で消費するエネルギーは2kcal 68

睡眠時無呼吸症候群の無呼吸数は1時間に5回 69

胎児のあくびは妊娠 20 週頃から始まる 70

第 5 章 消化器と内臓に関わる数字 71

口から肛門までの消化管の長さは約 9m 73

食べたものが排せつされるまで 24 ～ 72 時間 75

永久歯の数は 32 本 75

第三大臼歯（親知らず）は 4 本 76

食いしばった奥歯にかかる力は 50 ～ 70kg 77

成人の 1 日の唾液分泌量は 1000 ～ 1500cc 78

正常な唾液飲み込み回数は 30 秒間に 3 回以上 78

成人が持つ味蕾は約 7500 個 79

口の中にすむ細菌は 300 種類、1000 億個以上 80

1 回の食事の咀嚼回数は約 600 回 81

細いくびれを持つ食道の太さは 2 ～ 3cm 81

胃を守る胃粘膜の厚さは 0.5 ～ 1mm 82

胃の酸性度は強酸性の PH1 83

十二指腸の長さは約 25cm 84

小腸内部の表面積は約 200m² 85

多くの免疫細胞を宿す盲腸の長さは約 5 ～ 6cm 85

大腸の蠕動運動は 1 分間に 4 ～ 12 回 86

腸内細菌の数は 100 兆 ～ 1000 兆個 87

1 日の大便の量は 100 ～ 200g 88

1 日に出るおならの量は約 2000mL 88

肛門を締めている括約筋は2種類 89

肝臓の重さは約 1.5kg 90

肝障害の程度を示すビリルビンの正常値は約 1mg / dL 91

肝機能を示す AST、ALT の標準値は血液 1L 中 30U 以下 91

肝臓の中性脂肪量を示す γ -GTP の正常限界値は 100U / L 92

胆嚢は長さ約 10cm の洋梨形 93

膵臓の長さは約 15cm 94

脾臓の重さは 100g、容積は 180mL 94

腎臓の重さは 240 ~ 300g 95

腎臓のろ過装置「ネフロン」の数は約 200 万個 96

腎不全を示す血清クレアチニン値は 1.5mg / dL 以上 97

膀胱の容量は 300 ~ 500mL 97

尿道の長さは男性 16 ~ 20cm、女性 3 ~ 4cm 98

1 日の排尿回数は 4 ~ 8 回 99

副腎から分泌される代表的なホルモンは 5 種類 100

新陳代謝を促進する甲状腺は横 1 ~ 2cm、縦 4 ~ 5cm
東洋医学が考える内臓の数は五臓六腑 101

国際標準のツボの数は 361 103

第 6 章 皮膚に関わる数字 105

全身の皮膚組織の重量は約 10kg 107

皮膚細胞は 4 週間周期で生まれ変わる 108

皮膚にすみつく常在細菌は約 1000 種類 109

皮膚はPH 約 4.5 ～ 6 の弱酸性 109

1 時間にかく汗は最大 2 ～ 3 L 110

効率よく体熱を逃す汗の塩分は 0.2 ～ 0.4% 111

全身の痛点の数は約 200 万個 111

頭髮の毛根の数は約 10 万個 112

上まつ毛は 200 ～ 400 本 113

ひげは 1 日に 0.2 ～ 0.4mm 伸びる 114

1 日の爪の伸びは 0.1 ～ 0.2mm 114

第 7 章 目・鼻・耳に関わる数字 117

眼球の直径は民族・性別を問わず約 24mm 119

黒目の直径は 11 ～ 12mm 119

色を識別する視細胞は、片方の目だけで約 600 万個 121

正常な水平方向の視野は約 100° 121

1 分間のまばたきの回数は約 20 回 122

一生に流す涙の量は 1 升瓶 10 本分 123

眼圧の正常値は 10 ～ 20mmHg 124

鼓膜の厚さは 0.1mm 125

人間が聞き取れる音域は 20 ～ 2 万 Hz (ヘルツ) 126

難聴を引き起こす音量は 85dB (デシベル) 126

耳介の温度は約 28℃ 127

においをとらえる嗅覚神経細胞は約 1000 万個 128

副鼻腔の数は 4 つ 129

1日に分泌される鼻水の量は約 1L 129

鼻の皮膚温度は約 34 ~ 35℃ 130

声帯の長さは 15 ~ 20mm 131

第8章 生殖機能を語る数字 133

日本人の平均的なペニス（陰茎）のサイズは 8.2cm 135

前立腺の容積は約 20mL 135

前立腺由来の血中タンパク量（PSA）の基準値は
4ng（ナノグラム）／ mL 137

精子は全長 0.06mm ほど 137

一生の排卵数は 400 ~ 500 個 138

未産婦の子宮腔の容積はわずか 2mL 139

黄体期の体温上昇は 0.3 ~ 0.6℃ 140

分娩期の胎盤の重さは約 500g 141

ピーク時の羊水の量は約 800mL 142

へその緒の長さは約 50cm 142

新生児の体重は約 3000g 143

生後 1 箇月の乳児の授乳量は 1 日 780mL 144

第9章 健康維持の目安となる数字 145

健康的な人の平均体温は 36.89℃ ± 0.34℃ 147

体内時計の平均周期は 24 時間 10 分 148

最も健康に結びつく睡眠時間は 7 時間 149

生活習慣病のリスクが最も低い体格は BMI22 149

肥満要注意境界の腹囲は男性 85cm、女性 90cm 150

中年男性の1日の基礎代謝量は 1400kcal 151

脳の1日の消費エネルギーは 350 ～ 450kcal 152

糖尿病が疑われる空腹時血糖値は 110mg／dL 以上 152

高齢者の糖尿病治療の目標値は HbA1c7.0 ～ 8.5%未満 153

中性脂肪の基準値は 30 ～ 149mg／dL 154

1日に必要な糖質の量は約 300g 155

ビタミン D の摂取目安量は 1日 8.5μg 155

1日あたりの平均歩数は男性 6794 歩、女性 5942 歩 156

日本人が平日座っている時間は約 7時間 157

「節度ある飲酒」のアルコール摂取量は 1日約 20g まで 158

安全域の血中アルコール濃度は 0.2 ～ 0.15% 158

第1章 細胞と遺伝子に関わる数字

柿食ふや遠く悲しき母の顔

石田波郷

石田波郷（一九一三～一九六九）
正岡子規と同郷の愛媛県松山の出身。
肺結核を患い、母親思いで、大の柿好きだったことなども共通する。



写真 岡田明彦

人体を作っている細胞の数は 37 兆 2000 億個

細胞はあらゆる生物を作っている最小の単位。生物の種類によってたった1個の細胞でできている単細胞から、おびただしい数の細胞でできている多細胞のものまでまちまちだ。

従来「人間の体はおよそ 60 兆個の細胞でできている」といわれてきた。いまだにそのように示している資料も少なくない。60 兆というのは細胞1個の重さを「10 億分の 1g」と推定して、人間の体重を割り算して導かれた数字だった。これに対して 2013 年エヴァ・ビアンコニというイタリアの生物学者たちが、人間の体の細胞はおよそ 37 兆 2000 億個であるという新説を発表した。

人体のスタートは1個の受精卵細胞だが、それが子宮内で細胞分裂を繰り返し1個→2個→4個→8個…と増えていく。細胞分裂の過程で、筋肉の細胞、神経の細胞などに「分化」していく。性質も1個あたりの重さも異なった 270 種類の細胞ができていき、同じような構造と働きを持ったもの同士が集まりあい、見た目も働きも異なった消化器、呼吸器、脳、骨、筋肉、目、耳、皮膚などの器官が形作られる。

37 兆 2000 億個という細胞の数は、臓器や器官の細胞の数がそれぞれどのくらいかを推定し、それを足し算して導いたものだ。日本でもだんだん「人体の細胞数は 37 兆 2000 億個」という記述が多くなってきた。

人体の細胞はおよそ 270 種類

人体全身の細胞はすべて同じであるわけではなく、およそ 270 種類と多様である。それぞれの細胞が担当する働きがあり、その働きによって大きさも形も寿命もそれぞれ異なる。例えば血液の中の赤血球、心臓を作る心筋細胞、脳細胞同士をつなぐニューロンなどの種類がある。そして、全身に酸素を運ぶ赤血球は円盤状であり、骨

格筋細胞は円柱状だし、ニューロンと呼ばれる脳神経細胞は繊維状に細長くなっている。(図3)

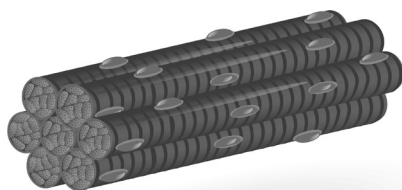
人が持っている一番大きな細胞は骨格筋細胞で、直径が0.1mm、長さが10cm以上になる。長さからいえば神経細胞の中には1m以上のものもある。卵子も大きい細胞の一つで、直径が0.2mmと肉眼で確認できる大きさだ。一方、小さなものでは、血小板が0.001mm程度。精子も非常に小さく、細い尾の長さは0.05mmほどあるのだが、頭の部分は尾の長さの10分の1以下である。

胃腸の表面を覆う消化管上皮細胞などは24時間の命だが、骨の細胞の寿命は約3年もある。死んでしまった分の細胞は、また新たに分裂して生まれた細胞に入れ替わっていく。このことを「代謝」といい、これによって体全体としての健康が維持されているのである。

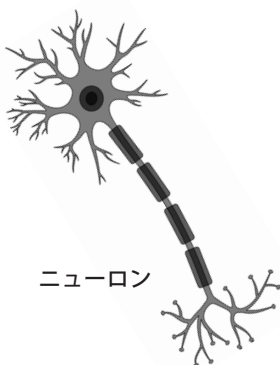
どの細胞の中にも、遺伝子という設計図が用意されている。その設計図通りに、赤血球やニューロンなどのスイッチがONになっている。しかし、まだどのスイッチもONになっておらず、これからどんな種類の細胞になるか決まっていない幹細胞という細胞がある。例えば卵子が受精してまもなくできるES細胞も幹細胞の一つだし、成長した体内にも成体幹細胞というものがある。

2006年に京都大学の山中伸弥教授(当時)は、ES細胞のようにまだどのスイッチもONになっていないiPS細胞と呼ばれる幹細胞を作ることに成功した。幹細胞から特定の種類の細胞になることを分化という。普通は分化した細胞はもうほかの種類の細胞に分化することはない。ところが、iPS細胞では分化後の細胞から幹細胞が作り出された。いろいろな種類の細胞になる幹細胞を作り出せる可能性が示されたことから、再生医療への期待がいきなり高まった。

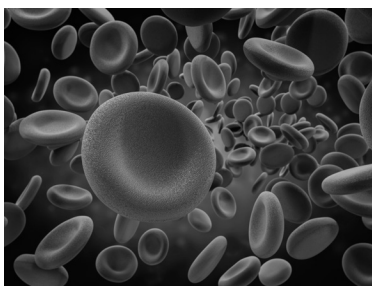
図3 ニューロン、赤血球、骨格筋細胞のイメージ



骨格筋細胞



ニューロン



赤血球

1 個の細胞の中の染色体の数は 46 本

「生命の設計図」といわれる DNA は、タンパク質を材料にして身体の構造を作り出す遺伝情報を含んでいる。DNA の遺伝情報はアデニン、チミン、グアニン、シトシンという 4 種類の塩基の組み合わせによって書き込まれている。DNA の中でタンパク質を作るための指令を出している部分を遺伝子という。

タンパク質は筋肉や皮膚などの材料となるほか、体内で起こるほとんどすべての化学的な反応を取り持つ酵素を作り出す。

DNA は全長 2m にもなり、すべての細胞の中心にある核の中の 46 本の染色体の中に、複雑に折りたたまれて収められている。1 本の染色体には数百から数千の遺伝子が含まれる。46 本の染色体は 2 本ずつの対になっているので、一つの細胞には 23 対の染色体が含まれることになる。

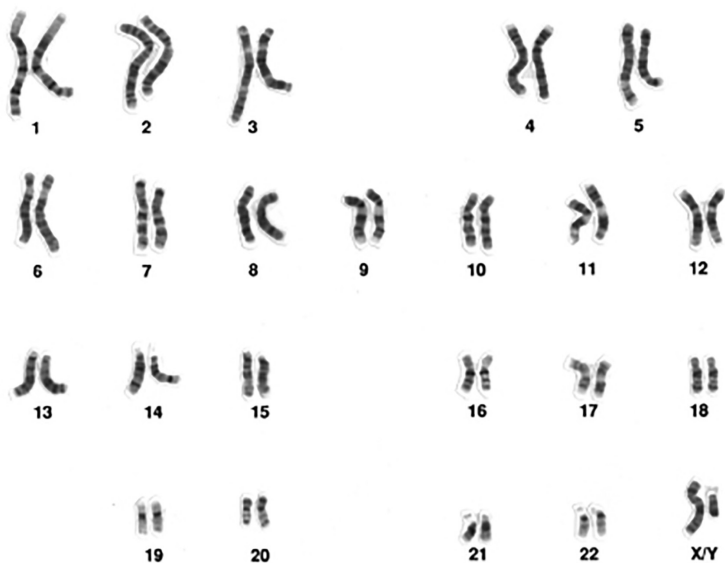
染色体の対はお互いに大きさ、形、遺伝子の位置と数と全く同じものであり、どちらかが欠損したときなどには補い合う関係にある。23 対のうち 22 対は常染色体と呼ばれるもので、残りの 1 対は性染色体と呼ばれる。常染色体は棒の長さが違って、長い順に 1 番 → 22 番と番号がつけられている。染色体の数や構造の異常は、遺伝病の発症に関与する。例えば 21 番の染色体の異常はダウン症候群という病気に結びつく。

23 対のうち 1 番目から 22 番目までのセットは、お互いにまったく同じ染色体同士がセットになっているが、23 番目だけは違う。この染色体には男性か女性かを決定する役割があり、男性は X 染色体と Y 染色体がセットに、女性は 2 つの X 染色体がセットになっている。お腹の中の胎児の Y 染色体の遺伝子からあるタンパク分子が作られ、その働きで精巣が作られる。するとその精巣から男性ホルモンが出て、男性器を作り、脳を男性化していく。一方、X 染色体のほうは性を作るという働きには関与していない。つまり、胎内に生まれた命はすべて女性として始まり、Y 染色体が働いて初め

て男性が作られるわけだ。

X 染色体には生命活動に必要な遺伝子を多く含むが、Y 染色体は男性を作ること以外働きのまったくないらしい。なぜなら Y 染色体を持たない女性は、男性に比べて何の問題もなく生命活動を営むからだ。女性は、2 本の X 染色体のうち一方の働きを休止させている。そうしなければ X 染色体の生命情報は、女性が男性の 2 倍も働き、命に関わるような影響が出てしまう。(図 4)

図 4 22 対の染色体と XY 染色体



1日に生まれるがん細胞の数はおよそ 5000 個

人間の体を作っている 37 兆 2000 億個くらいの細胞のうち、毎日約 1% の細胞は死んで、新しい細胞と入れ替わっている。新しい細胞が生まれる細胞分裂の際、細胞核の中にある「生命の設計図」といわれる DNA のコピーが行われるが、しばしばこのコピーにミスが起こって傷ができる。また、たばこや化学物質、放射線など発がん物質と呼ばれるものに長い時間さらされていると、DNA に傷が蓄積される。

DNA の中で体の材料であるタンパク質を作るよう指令を出す遺伝子の 2 ～ 10 個に傷ができると、がん細胞が誕生する。健康な人でも 1 日に約 5000 個のがん細胞が誕生するともいわれる。生まれてくるがん細胞のほとんどがリンパ球といわれる免疫細胞に「異物」と認識されて駆除されることになる。ところが、がん細胞はもともと正常細胞から生まれるので、「異物」と認識されずに見逃されることもある。こうして生き残ったがん細胞が細胞分裂を繰り返してがんが育っていくことになる。

がんは、がん組織が 1cm くらいになった時に初めてがんと診断されることが多い。1cm のがんはおよそ 10 億個のがん細胞からできている。そして、1 個のがん細胞が 10 億個になるまで増えるのに 10 ～ 20 年ほどかかると考えられている。



地人館 E-books
On Demand

林 義人 (はやし よしひと)

医学ジャーナリスト。1949年石川県生まれ。73年北海道大学農学部卒業。新聞・週刊誌・月刊誌上で医学・医療、自然科学、環境問題など幅広い分野で執筆している。著書に『海外良薬ガイドー世界標準なのに日本未認可』（双葉社）、『代替医療革命』（廣済堂出版）、『性感染症常識のウソ』（日本放送出版）など。

岡田明彦 (おかだ あきひこ)

フォトジャーナリスト。1947年小樽生まれ。日本大学芸術学部写真学科中退・日本医学ジャーナリスト協会。『メディカル朝日』『月刊 Asahi』『アサヒグラフ』『Web マガジン LIFENCE』など各誌で医学・医療の取材を行う。共著に『がん臨床の最前線』（ベクトル・コア）、『現代医学の驚異』（旺文社文庫）、『自分で治すがん』（朝日新聞社）、『中国の薬がわかる本』（並木書房）など。

からだの^{すうじ}数字

著者 ^{はやし よしひと} 林 義人 / ^{おかだ あきひこ} 岡田明彦

写真提供 岡田明彦

初版発行 2023 年 4 月 15 日 第 2 刷 2023 年 4 月 28 日

発行 ^{ちじんかん} 地人館

〒116-0014 東京都荒川区東日暮里 6-56-6 長戸ビル 3 階

Tel 03-6806-7937 Fax03-6806-7939

<http://chijinkan.com/>

©2023 Yoshihito Hayashi, Akihiko Okada