

# 体重を背丈の二乗で割る指数は、同じ体型でも背丈とともに動く

— 同じ体型のまま背丈だけを変えると質量は背丈の **3** 乗で増えるので、二乗で割る指数は背丈の **1** 乗で動く — 分離子は、形を問うか、重さを問うか — [論文848]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan | 山岸勇輝ラボ

2026年9月

YOI: <https://www.yamagishiyuuki.com/yoi/848>

— From thinking to syncing. —

## 要旨

体重を背丈の二乗で割った数が、体格の目安として広く使われている。本稿は、その「二乗」が相似の理屈とどうずれるかを数える。新しい定理も法則も主張しない。第一に、同じ体型なら質量は背丈の三乗で増える。長さが  $k$  倍になれば体積は  $k^3$  倍になるからである（第2節）。第二に、これが本稿の芯である。二乗で割る指数は、同じ体型でも動く。背丈 **1.5 m** から **1.9 m** で **1.266667** 倍になる（第2節）。第三に、割る幂を上げると動きは小さくなる。**2.5** 乗なら **1.125463** 倍、三乗なら **1.000000** 倍で動かない（第2節）。第四に、同じ体型が区切りをまたぐ。**1.5 m** で **22.0** の体型を **1.9 m** に伸ばすと **27.866667** になり、**25** を超える（第3節）。第五に、値を保つには体型を変えなければならない。**1.9 m** で **22.0** に保つには、相似の質量の **0.789474** 倍、つまり背丈の比の逆数まで軽くする（第3節）。第六に、分離子は、形を問うか、重さを問うかである。二乗の指数は形と大きさを一つの数に混ぜている（第4節）。キーワード：BMI、体格指数、相似、幂、背丈、模型。

本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない。体重を背丈の二乗で割る指数（ケトラー指数・BMI）が使われていること、相似なら質量が長さの三乗に比例すること、三乗で割る指数（ローレル指数・ポNDERAL指数）も在ることは、いずれも既知である。医学の助言をしない。どの値が健康か、どの区切りを使うべきかは述べない。実在の人の分布を主張しない。人は相似に伸びるとは限らない。相似は比べるために置いた模型である。指数を選ばない。二乗と三乗のどちらを使うべきかは述べない。二乗が使われる理由（集団の当てはめ）には入らない。体の中身に入らない。体脂肪や筋肉の割合は扱わない。既刊との関係：論文256 は力学相似が厳密に成り立つ縮尺が **1** だけであることを示した。本稿はその隣に置く。こちらは縮尺を変えると相似が崩れる。こちらは相似を保ったまま縮尺を変えると、二乗の指数のほうが動く。論文300 は同根か別根かが判定できることを示した。形と重さは、その基準で別根である。加えたのは、割る幂を **2・2.5・3** と変えて同じ体型での動きを並べたこと、同じ体型が区切りをまたぐ例を数えたこと、値を保つのに要る質量の倍率が背丈の比の逆数だと確かめたこと、分離子を「形か、重さか」に置いたことである。

## 1. 記法と問い

設定：質量を  $M$ 、背丈を  $h$  とし、質量を背丈の  $q$  乗で割った指数を考える。同じ体型のまま大きさだけを変えると、質量は背丈の 3 乗に比例する。

$$I_q = \frac{M}{h^q}, \quad M \propto h^3 \implies I_q \propto h^{3-q}$$

広く使われているのは  $q = 2$  である。

問い：同じ体型の人を背丈だけ変えて並べると、指数はどう動くか。

## 2. 同じ体型での動き

計算 2.1：背丈 1.5 m から 1.9 m（比 1.266667）で、割る幂ごとに指数の倍率を出した。

| 割る幂 $q$ | 同じ体型での指数の倍率 |
|---------|-------------|
| 2.0     | 1.266667    |
| 2.5     | 1.125463    |
| 3.0     | 1.000000    |

### 観察 2.2

これが本稿の芯である。二乗で割ると、同じ体型でも動く。倍率 1.266667 は背丈の比そのものである。質量の三乗から二乗を引いた残りの一乗が、そのまま指数に残るからである。

### 観察 2.3

三乗で割ったときだけ動かない。2.5 乗では 1.125463 倍とまだ動く。指数が体型だけを見るには、割る幂が質量の幂と揃っていなければならない。

## 3. 区切りをまたぐ

計算 3.1：背丈 1.5 m で二乗の指数が 22.0 になる体型を、そのまま 1.9 m に伸ばした。

| 量             | 値         |
|---------------|-----------|
| 1.5 m での二乗の指数 | 22.0      |
| 1.9 m での二乗の指数 | 27.866667 |
| 区切りの 25 を超えるか | 超える       |
| 三乗の指数の倍率      | 1.000000  |

### 観察 3.2

同じ体型が、二乗の指数でだけ区切りをまたぐ。三乗の指数は同じ値のままである。区切りをまたいだのは体型ではなく、背丈である。

計算 3.3：逆に、1.9 m で二乗の指数を 22.0 に保つための質量を出した。

| 量           | 値        |
|-------------|----------|
| 相似の質量に対する倍率 | 0.789474 |
| 背丈の比の逆数     | 0.789474 |

### 観察 3.4

値を保つには、体型のほうを細くしなければならない。倍率は背丈の比の逆数とちょうど一致する。背の高い人が同じ値を持つとき、その人は背の低い人より細い体型をしている。

## 4. 分離子

### 観察 4.1

分離子は、形を問うか、重さを問うかである。三乗の指数は形だけを見て、二乗の指数は形と大きさを一つに混ぜる。どちらが正しいかではなく、何を見ている数かが違う。

#### 観察 4.2

論文256の隣に置く。256は力学相似が厳密に成り立つ縮尺が1だけであることを示した。あちらは縮尺を変えると相似が崩れる。こちらは相似を保ったまま縮尺を変えると、二乗の指数のほうが動く。崩れるのが物の側か、数の側かの違いである。論文300は同根か別根かが判定できることを示した。形と重さは、その基準で別根である。

#### 観察 4.3

言わないこと。どの値が健康かも、どの指数を使うべきかも、人が実際に相似に伸びるかも扱わない。示したのは、二乗の指数が同じ体型でも背丈の一乗で動くということである。

## 5. 点呼と結び

1. 同じ体型なら質量は三乗（第1節）：体積だから。
2. 二乗で割ると **1.266667** 倍（計算 2.1）：本稿の芯。
3. それは背丈の比そのもの（観察 2.2）：一乗が残る。
4. 2.5 乗なら **1.125463** 倍（計算 2.1）：まだ動く。
5. 三乗なら **1.000000** 倍（計算 2.1）：動かない。
6. **22.0** が **27.866667** に（計算 3.1）：同じ体型のまま。
7. 区切りの **25** をまたぐ（計算 3.1）：またいだのは背丈。
8. 保つには **0.789474** 倍（計算 3.3）：背丈の比の逆数。
9. 値が同じなら背の高い人は細い（観察 3.4）：形が違う。
10. 形か、重さか（観察 4.1）：分離子・論文256・300。

結び：体重を背丈の二乗で割る指数は、同じ体型でも背丈とともに動く。同じ体型のまま背丈だけを **1.5 m** から **1.9 m** に変えると、二乗の指数は **1.266667** 倍、2.5 乗なら **1.125463** 倍になり、三乗の指数だけが **1.000000** 倍で動かない。質量が背丈の三乗で増えるので、二乗で割ると一乗が残るからである。そのため **1.5 m** で **22.0** の体型は、そのまま **1.9 m** に伸ばすと **27.866667** になって区切りの **25** をまたぎ、**1.9 m** で **22.0** に保つには相似の質量の **0.789474** 倍まで細くしなければならない。区切りをまたいだのは体型ではなく背丈である。二乗の指数は形と大きさを一つの数に混ぜており、三乗の指数は形だけを見る。既刊との位置：論文256の「相似が縮尺で崩れる」の隣に、相似を保つと数のほうが動く側として置き、論文300の規律で形と重さを別根として扱った。正直に言えば、人が相似に伸びるとは限らず、ここでの相似は比べるために置いた模型である。

# 参考文献

---

1. Schmidt-Nielsen, K. (1984). *Scaling: Why Is Animal Size So Important?* Cambridge University Press.

2. 山岸勇輝 (2026). 『力学相似が厳密に成り立つ縮尺は、**1** だけである』 [論文256]. YOI:  
<https://www.yamagishiyuuki.com/yoi/256> ・ DOI: 10.5281/zenodo.22168919

3. 山岸勇輝 (2026). 『三百本目の点呼 — 同根か別根かは、判定できる』 [論文300]. YOI:  
<https://www.yamagishiyuuki.com/yoi/300> ・ DOI: 10.5281/zenodo.22171914

---

— *From thinking to syncing.* —

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)