

2. 形の科学会設立と学会活動

2.4 形の基本概念と我々の感性

ここで、形の科学のもっとも基本的な概念である「サイズ」、「比率」、「対称性」について述べておきましょう。もちろん、これらは、自然科学のどの分野でも基本概念と見なされています。しかし、基本的過ぎて、かえって注目されないという事情があるかもしれません。ここでは、一般論ではなく、興味ある話題を取り上げることにしましょう。

サイズについて

人の身長の高記録は、ギネスブックによると、図 2.7 左に示すアメリカのロバート・ワドロウさんです。彼は、身長が 2.72m、体重が 199kg でした。足関節固定具によって炎症を起こして死亡しました。女性では、右に示す中国のヤオ・デ・フェンさんが最高に近く、身長が 2.35m、体重が 144kg でした。彼女は病弱で死亡しました。



図 2.7 身長の高記録。
左：ロバート・ワドロウ
(1918-1940)、
身長 2.72m、体重 199kg。
右：ヤオ・デ・フェン、
(1972-2012)
身長 2.35m、体重 144kg。
(インターネット上の写真
からスケッチ：高木隆司)

ワドロウさんの身長と体重は、身長が 1.8m、体重が 59kg のやせ形の体形を、1.5 倍に拡大したものになります ($2.72\text{m} \doteq 1.80\text{m} \times 1.5$ 、 $199\text{kg} \doteq 58\text{kg} \times 1.5^3$)。一方、フェンさんも、身長 1.57m、体重 43kg の小柄の体形を 1.5 倍にしたものです ($2.35\text{m} \doteq 1.57\text{m} \times 1.5$ 、 $144\text{kg} \doteq 43\text{kg} \times 1.5^3$)。人間は、サイズが 1.5 倍になると、まともに生きていけないということですね。

ここで視点を変えて、いろいろな動物の体形とサイズの関係を図 2.8 に示します (文献 2.3 参照)。このグラフの縦軸と横軸の目盛に注意してください。普通のグラフと異なって、1 目盛ずらすと値が 10 倍ずつ増えます (このような表示を対数目盛とよびます)。いろいろな動物の足 (あるいは首) の太さを縦軸に、その長さを横軸にとってあります。ただし、点ではなく円や楕円にしたのは、種類によって値に幅があるからです。このグラフからわかるように、昆虫やクモから大型恐竜まで、 45° 傾いた点線の上に並んでいますね。 45° ということは、太さが 10 倍になれば、長さも 10 倍になるということです。

ところで、このグラフには、点線の下に約 60° の急な傾きをもつ直線があります。これは、手足や長い首を水平に突き出したとき、重力に逆らってその姿勢を保てるかどうかを示す限界の線です。この線の上側が、耐えられる条件です。この直線は、重量挙げの選手が両手でバーベルを持って、ひじから先を水平に突き出したときを想定して、限界の条件を決めました。したがって、この限界は高々数秒間耐えられる、というものです。また、すべての動物が人間と同じ筋肉をもっていると仮定して、すべての動物に適用しました。

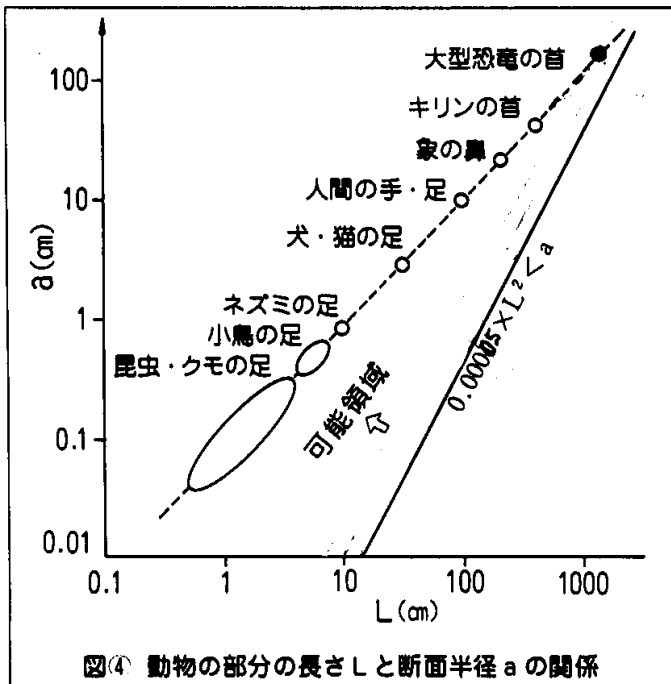


図 2.3. いろいろな動物の、手足や首のサイズ。縦軸が直径、横軸が長さ。対数目盛を採用。右下の急な線は、手あるいは足や首を、水平に保つことができる限界の条件で、この線の左上側が可能であることを示す。大型恐竜の首は、限界に近いことに注意。昆虫やクモのように、この線から遠い生物は、足を大きく曲げた状態の姿勢を長時間たもつことができます。文献 2.3 より転載。

比率について

西洋では、黄金比という比率が重要視されています。黄金比は、正五角形の対角線の長さと1辺の長さの比であり、 $(1 + \sqrt{5}) / 2 = 1.612 \dots$ という値をもちます。この比が美しいとされた理由は、正五角形を愛したピタゴラスへの尊敬の念からとされていますが、ほかの理由もあります。それは、ヒトの体のあちこちに黄金比が見られるということです。図 2.3 に示したウィトロウィウスの人間は、へそがヒトの身長を黄金比分割していることを示しています。

へその上下で身長を黄金比に分割している彫刻は、西洋に限らず日本にもあります。図 2.4 は、ミロのビーナスと百済観音です。後者はへそが見えませんが、ヒトではへそと腕のひじが同じ高さにあるので（読者も確認してください）、へその高さが決まります。

ただし、日本の仏像では、へその上下が黄金比になっていない仏像の方が多い。たとえば、奈良の法華寺十一面観音は、異常に長い手を持ち（民衆に手が届くことを表す）、全体のバランスを考慮して、足を短くしています。

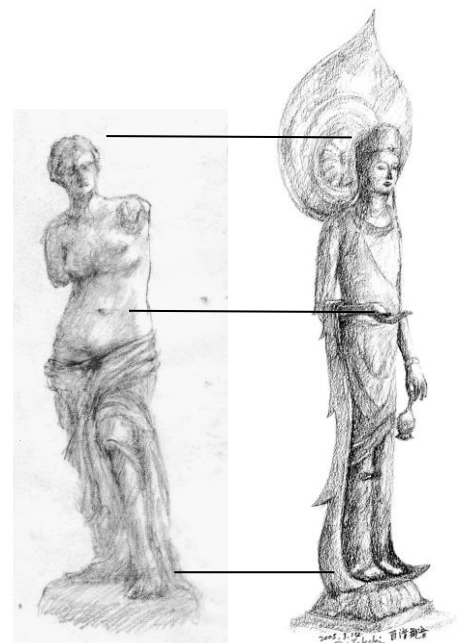


図 2.4 ミロのビーナスと百済観音における。(スケッチ:高木隆司)

ここで、我々の体には、へその上下以外にも黄金比があることを確認しましょう。まず、厚紙で図 2.5 の中央に示す「黄金比コンパス」を作ります。ボール紙で同じ長さの板（長さ 26.2cm、幅 1.5～2cm）を 2 つ作り、それらを重ねて端から 10cm のところに穴をあけます。その穴にボルトナットを通して固定します。ナットの締め具合は、角度を容易に変えられ、手を放しても角度が変わらない程度にします。図中の ϕ は、1.62・・・を意味します。

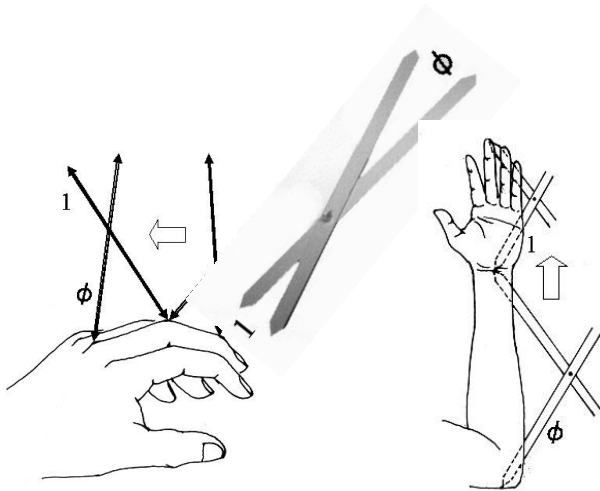


図 2.5 中央は黄金比コンパスで、 $\phi = 1.62$ 。これを使って、手や腕に黄金比を探そう。
左：第 1—第 2 関節間と、第 2—第 3 関節間の比を確認。
右：手の平の長ささと、ひじ—手首間の長さの比を確認。
(スケッチ：高木隆司)

まず、左の図のようにコンパスを少し開いて、せまい方の 2 つの端が中指の第 1、第 2 関節に一致するように角度を調節します。その角度を保ったまま、広い方の 2 つの端を第 2、第 3 関節に当ててみましょう。ぴったりと一致しますね。これは、指の関節間の長さが黄金比になっていることを示します。同じ方法で、第 2—第 3 関節間と、第 3 関節—手首間の比も確認しましょう。

さらに、右側の図のように、ひじと手首まで—手首から指先までの比も確認しましょう。

へその上下や、指関節間の長さなどに黄金比が見られるということは、黄金比が西洋の文化で認識されたとはいえ、実は世界共通の基準と見なせることを意味しますね。そこで、応用問題として、日本画家の上村松園の作品「花がたみ」（図 2.6）の中に、黄金比が潜んでいるかどうか、黄金比コンパスを用いて確認してみましょう。これは、読者に任せます。



図 2.6 上村松園作「花がたみ」
(スケッチ：高木隆司)