

物理こぼれ話（４）

KENZOU

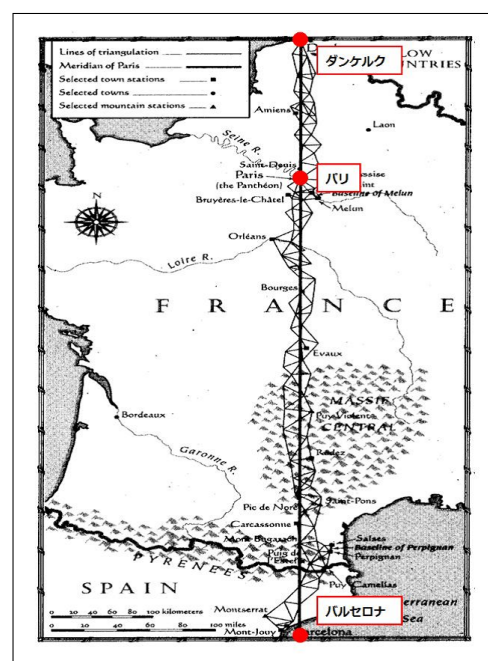
2016.3.22

第４話. 人間の体を基準とした長さの単位は？

メートルは子午線の長さから決まった

長さの単位となっているのがメートル(m)で、メートルという名称は「ものさし」または「測ること」を意味する古代ギリシャ語メトロンからきているといわれている。1メートルという長さもの基準は、1791年3月のフランス国民会議で「地球の北極点から赤道までの子午線の長さの1000万分の1の長さを1メートルとする」と決まった。

実際に北極点から赤道までの距離を測るのは不可能だが、パリを通る子午線上にフランス北岸の港町ダンケルクとスペインのバルセロナが位置し、ダンケルクとバルセロナの2つの都市の距離が赤道から北極点までの子午線のほぼ10分の1に当たることから、2つの都市間の距離を測量することになった。測量は開始されたのは国民会議決定の翌年1792年で、フランス革命の真っ最中だ。山岳地帯での困難な測量に加え、フランスと対立していたスペインでの測量等々、難渋を極めながらも着実に進み、測量開始から6年後の1798年に測量作業が終了した。この結果を受けて1799年に白金製の「メートル原器」が作られ、フランス国立中央文書館（アルシーブ・デ・レパブリック）に保管された。保管場所の名をとってアルシーブ原器と呼ばれている。その後、フランスはメートルの普及に努め、1875年に度量衡の国際的な統一を目的としてメートル条約が17か国（ドイツ、スペイン、アメリカ、イタリア等）の代表によりパリで締結された。日本は1885年10月に加盟している。



- コニー：私たちが日常使っているメートルという長さの背景には、先人達の大変な苦労と忍耐・努力が詰まっていたのね。
- K氏：そうだね。いまでこそGPSを使えば測量は容易かも知れないが、当時は知恵と工夫で乗り切っていたんだね。

その後もメートルの精度を上げる努力は続けられ、アルシーヴの原器を基準に白金 90 % とイリジウム 10 % の合金からなる「国際メートル原器」が作られ、1889 年の第 1 回国際度量衡総会で「メートル」が国際的に初めて制定された。日本は 29 本作られた国際メートル原器のうちの No.22 が提供され、独立行政法人・産業技術研究所に保管されている。No.22 の原器は、国際メートル原器よりほんのわずか $0.78\mu\text{m}$ (0.00000078m) だけ短いらしい。

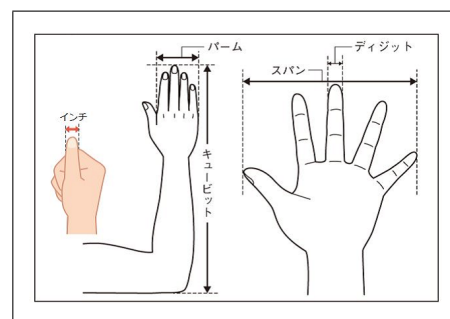
国際メートル原器にも弱点があった。原器そのものが膨張・収縮したりする上に、メートルの長さを表す「線」の太さによる誤差が生じる。より精度を高めていくべく努力が続けられ、1983 年の第 17 回国際度量衡総会で「1メートルは真空中で光が $1/299,792,458$ 秒に進む距離」と再定義された。これは光速が $299,792,458 \text{ m/s}$ であることからきている。

- コニー：光を使って長さを定義するって、理屈の上では納得できるけど、実際には大変なことね。
- K氏：そうだね、あくなき精度の追求というか、すごいね。

人間の体を基準とした長さ

さて、メートルの定義に遡ること数千年、B.C.6 千年頃の古代メソポタミアでは当時の王の腕の長さが長さの単位として使われていた。

「キュービット」という単位で、1 キュービットは肘から中指の先端までの長さとしてされた¹。大体 43 ~ 53cm くらいだ。ピラミッドもキュービットを基準にして作られたそうだ。また、旧約聖書に登場するノアの方舟の大きさは、長さ 300 キュービット、幅 50 キュービット、高さ 30 キュービットといわれていぬので、1 キュービットを概略 0.5m とすると長さ 150m、幅 25m、高さ 15m 程度の大きさの船ということになる。



手のひらをひろげたときの親指の先から小指の先までの長さは「スパン」と呼ばれ、キュービットの半分の長さとしてされた。1 キュービット = 2 スパンということだが、実際に手のひらをひろげて腕に当ててみると納得できる。なお、スパンという言葉はいまも建築の寸法規模を表

¹「キュービット」はラテン語で「肘」を意味している。

す単位として使われていて、1 スパンといえは、およそ6~7メートルほどの寸法だ。

まら、親指以外の指の幅は「パルム」と呼ばれ、これはスパンの1/3に当たる。親指以外の指1本の幅は「ディジット」と呼ばれ、「パルム」の1/4に当たる。ディジットは現代のデジタルの語源とされている。また、親指の幅は「インチ」と呼ばれ、この単位は現在も使われている。実際に親指の幅を測ってみると確かに1インチ(2.54cm)程度あるね。

手や腕ばかりでなく、足の幅も「フート」という単位となっていた。これから現在のフィートが連想されるね。1フィートは30.48cmだから、昔の人の足は結構大きかったのかな。

- コニー：なるほどねえ～。道具もなにもなしで、最も手っ取り早いスケールね。
- K氏：そうだね。いままで出てきたスケールをまとめておくと次のようになる。

1 キュービット	=	2 スパン
1 スパン	=	3 パルム
1 パルム	=	4 デジット

第4話終わり