

# ピカールの三角測量地点に関する調査

千葉商科大学商経学部 渡辺憲昭(watanabe @ cuc.ac.jp)

272-8512 千葉県市川市国府台 1-3-1

## 1. はじめに

1666年に設立されたパリ王立科学アカデミー(Académie Royale des Sciences de Paris)の役割としてまず最初に地球の大きさを測定することが取り上げられた。これを実行したのがピカール(Picard, Jean-Ferix; 1820-1882)である。彼は1669年から1670年にかけて、フランスで初めて三角測量によって地球の大きさを測定し、その報告書を1671年に公刊した [1]。 (報告書の解説に関しては[2])

筆者は、2012年の夏にピカールの基線の両端であるビルジュイフ(Villejuif, ピカールの報告書ではビルジュイブ,Villejuive)とジュビジイ(Juvisy), 最初の三角形の頂点であるブリ-コント-ロベール(Brie-Comte-Robert), 三角網の南端であるマルボワジーヌ(Malvoisine), および三角網の北端であるアミアン(Amiens)を尋ね、現況を調査した。本稿はその報告書である。

さらに、カッシーニ三世 (Cassini de Thury, César-François; 1714-1784) の報告書 [3] に基づいて、カッシーニ二世 (Cassini, Jacques; 1677-1756) によるピカールの基線に関する調査についても触れる。 ([4]も参照)

## 2. ピカールの基線の両端 Villejuif, Juvisy および最初の三角形の頂点 Brie

今回調査したのはピカールの測量地点のうち以下のA, B, C, E, Vの地点である:

- A. le milieu du Moulin de **Villejuive** [現在の綴りは **Villejuif**]
- B. le plus proche coin du Pavillon de **Juvisy**
- C. la pointe du Clocher de **Brie-Comte-Robert**
- D. le milieu de la Tour de **Monthlehery** [現在の綴りは **Montlhéry**]
- E. le haut de Pavillon de **Malvoisine** [三角網の南端]
- .....
- V. le Clocher de Notre-Dame d'**Amiens** [三角網の北端]

ピカールは三角測量の基線としてA-B間をとり、これを実測し、  
基線の長さ = **5663 toises**  $\approx$  11 km  
を得た。1742年に、ピカールの基線を記念して、カッシーニ二世とラカイユによって

基線の両端にピラミッドが立てられた。



図1. Juvisy のピラミッド. Villejuif からまっすぐに伸びてきた道路が右に曲がりつつ下り始める地点に立てられた。



図2. Villejuif のピラミッドが立っている場所の擁壁に設置されているパネル. カッシーニ(II世) とラカイユによって1742年に建立されたことが記されている。

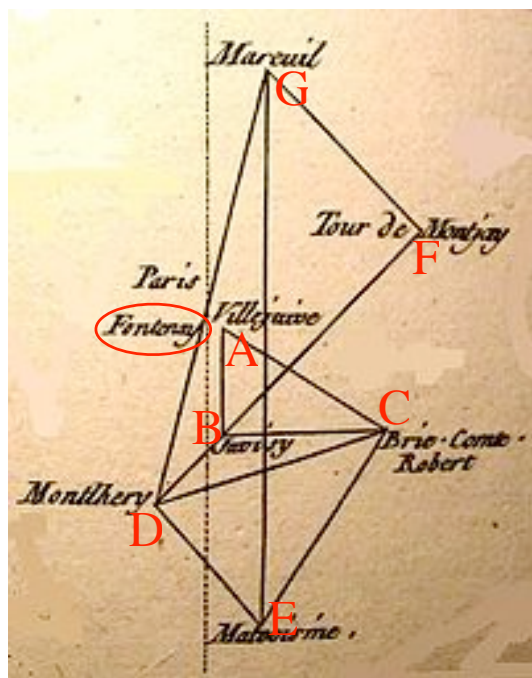


図3. ピカールの基線と最初の三角網 [5]  
楕円で囲んだ地点 (Fontenay の風車) はカッシーニII世が C-D 間の距離を計算するために用いた地点



図4. Brie-Comte-Robert の聖エチエヌ教会の鐘楼. 鐘楼の上の尖塔はピカールの時代には存在しなかった. cf. [6]

### 3. カッシーニII世によるピカールの基線の調査

カッシーニ II は フォンテヌブロー街道左手でビルジュイフに入る手前の石の十字架の向こう側 (パリより) に杭を打たせ、ここから街道がジュビジに向かって右に折れて下り始める地点にある最初の木まで、基線の測定をした([3], p. 37). この測定は1740年6~8月にかけて5回にわたってなされ、

(杭から立木までの)基線の長さ = 5729 toises

と結論した。

ジュビジでは基線の南端の役をした木の場所にピラミッドを立てた。ビルジュイフでは基線の北端の役をした杭の向こう(パリ側) 18 toises 5 pieds 8 pouces のところにピラミッドを立てた(1742年)。この結果、

(ピラミッド間の)基線の長さ = 5748 toises

とした。 [5729 + 18<sup>T</sup>5<sup>P</sup>8<sup>P</sup> = 5747<sup>T</sup>5<sup>P</sup>8<sup>P</sup> ≈ 5748 toises]

基線を測定しその長さを確かめてから、カッシーニ II は ピカールの基線の両端を探した。遺構の場所を掘ってみると、ビルジュイフの風車の土台やジュビジの小屋(pavillon)の基礎に使われた石がはっきりと確認出来た。この2点から基線方向に垂線を下ろしたところ、ジュビジの小屋の角は南端の手前(パリより)

28 toises 3 pieds 9 pouces

に垂線の足が来て、ビルジュイフの風車は杭からジュビジより

42 toises 5 pieds 7 pouces

の所に来た。したがって、ピカールの基線は 5663 toises ではなく

5657 toises 2 pieds 8 pouces

となる。

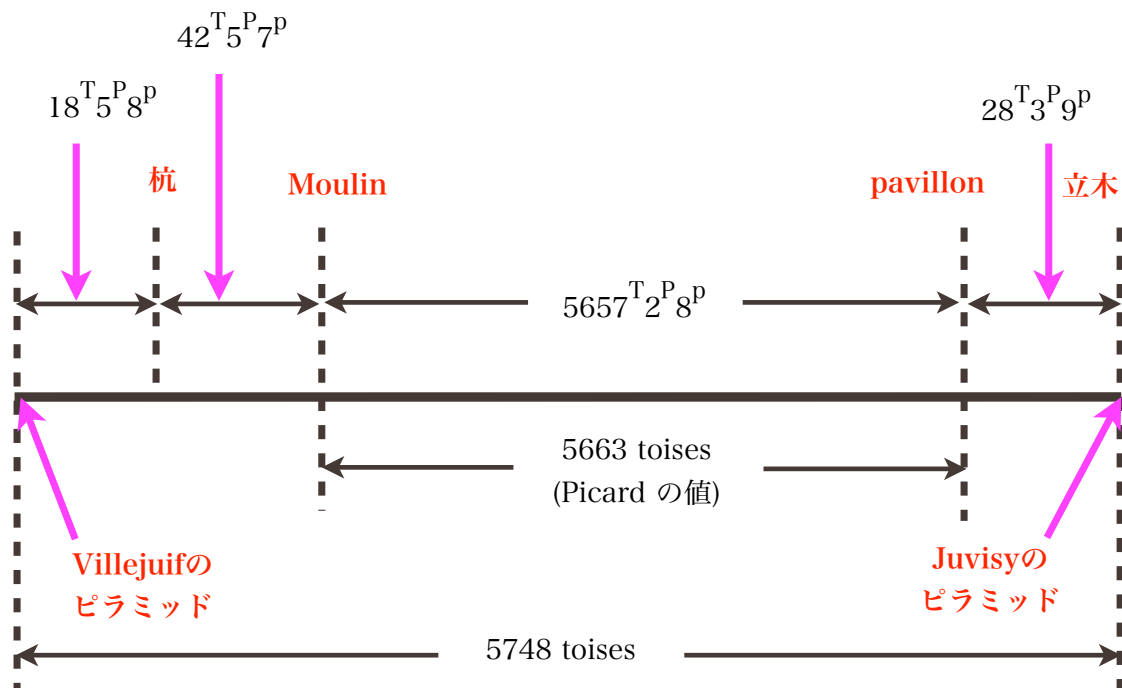


図5. ピラミッド, ビルジュイフの風車, ジュビジの小屋の距離関係

ビルジュイフの風車とジュビジの小屋がどこにあったかは今回の調査では分からなかった。カッシーニ三世の報告書 [3] によれば大通りの中心から風車の中心までは 12 toises ( $\approx 24$  m)。報告書 [3] から推定されるこれらの場所を Google Earth 上に描いたのが図 6 と 7 である。



図 6. Villejuif の風車は破線の先端のいずれかの地点にあった(はず)



図 7. Juvisy の小屋は破線上のどこかにあった(はず)

#### 4. Malvoisine の小屋と緯度観測地点

ピカールは緯度差を測定するためにカシオペアの膝  $= \delta$  Cas ( $\alpha=1h\ 25.8m$ ,  $\delta=60^{\circ}14'$ , 2000年準拠) が子午線を通過する時の天頂距離を各地点で測定した。その結果によれば [1], マルボワジーヌ(malvoisine)の緯度観測地点とパリ大聖堂, マルボワジーヌとアミアン・王の家の経度差および緯度差はそれぞれ

	経度差	緯度差
パリ大聖堂	4'17"	20'22"
アミアン・王の家	7'17"	82'58"

ただし, マルボワジーヌはパリ大聖堂およびアミアン・王の家のいずれよりも東に位置している。

一方, Google Earth から求めたパリ大聖堂およびアミアン王の家の経度は

	経度(E)	緯度(N)
パリ大聖堂	2°20'57"	48°51'11"
アミアン・王の家	2°18'01"	49°53'36"

従って、パリ大聖堂の経緯度を用いた場合とアミアン・王の家の経緯度を用いた場合のマルボワジーヌの観測地点の経緯度はそれぞれ

$2^{\circ}25'14''$  E,  $48^{\circ}30'49''$  N ;  $2^{\circ}25'18''$  E,  $48^{\circ}30'38''$  N

となる。よって

A( $2^{\circ}25'14''$  E,  $48^{\circ}30'49''$  N), B( $2^{\circ}25'18''$  E,  $48^{\circ}30'49''$  N)

C( $2^{\circ}25'14''$  E,  $48^{\circ}30'38''$  N), D( $2^{\circ}25'18''$  E,  $48^{\circ}30'38''$  N)

とすると、マルボワジーヌの緯度観測地点は図8のグーグル・アース上に記した長方形ABCDの内部にあったと推量される(図8の下の長方形)。

マルボワジーヌの小屋は緯度観測地点の北 18 toises( $\approx 35\text{m} \approx 1''$ )にあったので、長方形ABCDを上へ $1''$ ほど移動した長方形の内部となる(図8の上の長方形)。

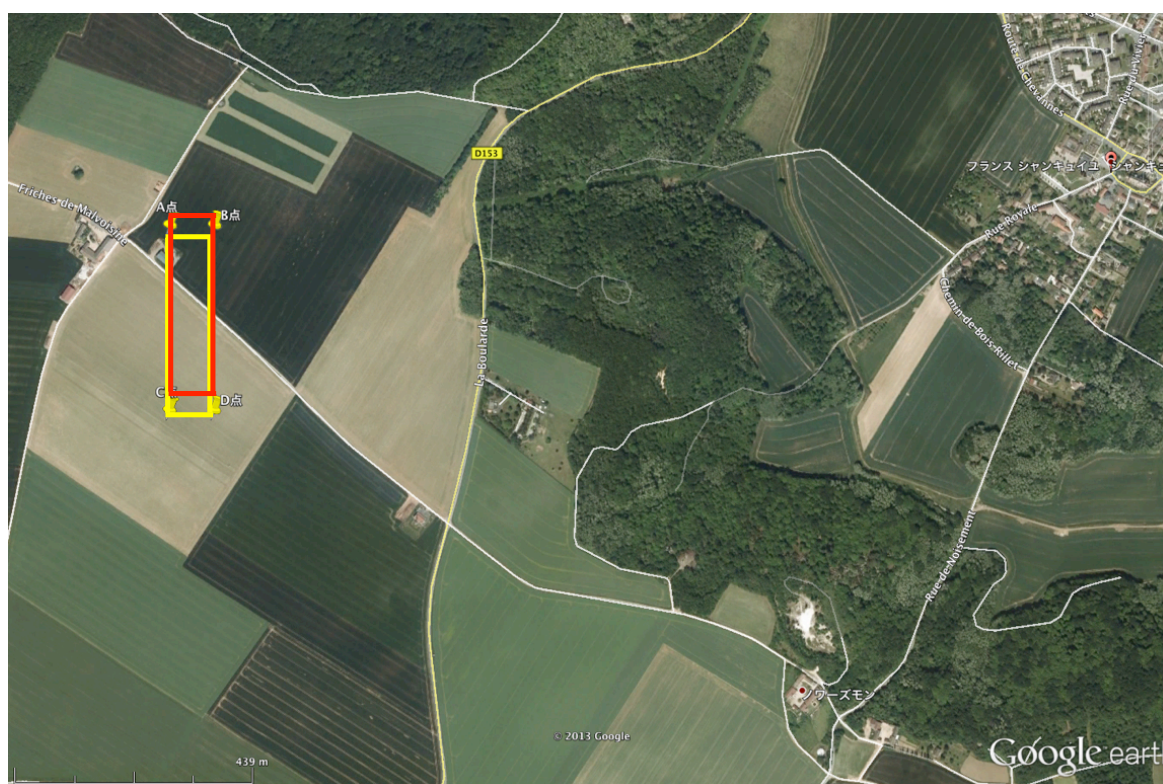


図8. マルボワジーヌの緯度観測地点(下の長方形内部)と小屋の推定位置(上の長方形内部)。右上の町はシャンケイユ(Champcueil)

## 5. Amiens

ピカールの三角測量網の北端はアミアン大聖堂の鐘楼であるが、緯度を観測した地点は大聖堂の南 75 toises ( $\approx 150\text{m}$ ) にある「王の家」(ピカールの報告書では "maison du Roy" と書いてある)である。「王の家」は現在では「王の住居」(Logis du Roi)と呼ばれる建物とピカルディー(Picardie)大学とになっているらしい。図9はグーグル・アース上に記した王の家の推定位置である。



[6] <http://eglisedebrie.org/>

[7] <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b2600139h>

[訂正] 文献 [2] p.66, Sourdon での天頂距離, 正しくは  $8^{\circ}47'08''$ ; Amiens での天頂距離, 正しくは  $8^{\circ}36'10''$ . p.67, 下から8行目. 正しくは (左が東, 右が西)