

龍溪  
グリフィスによる白山の高度測定について

## グリフィスによる 白山の高度測定について

龍 溪 信 行

明治四年の八月二十一日から二十七日にかけての白山登山で彼が行った白山の高度の測定と、彼と全く同じ方法で行った我々の検証

実験について述べたい。

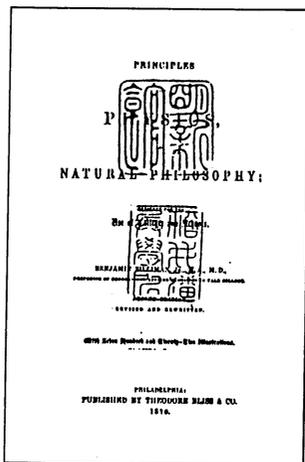
### 一 グリフィスの白山の高度測定

グリフィス一行は、明治四年八月二十三日の午後白山山頂に到着し、高さを測定した。その様子を彼が姉マギーに書き送った手紙から覗いてみよう。

「私は岩の間に風をよける場所を確保し、毛布の助けを借りて湯を沸騰させ、その沸点を調べた。それは、華氏一九五度（セツ氏九〇・六℃）で沸騰した。それは白山の高さが九二三〇フィート（二八一五m）であることを示しており、富士山の高さの%より少し高い。…」

この文の少し前には、当日の天気は晴れていたが、一行は大変疲れていて、グリフィス以外の一行の者は翌日の登頂を主張したが、彼は天気が下り坂になっていることを予見して、登頂を決定したことが書かれている。登頂は午後四時三〇分から五時頃である。

測定の様子は、彼は風が当たらない場所を選んで、湯を沸騰させ、その沸点から、山の高さを計算した。しかし彼は山を測定するのに



気圧計も準備したが、故障して使えなかったことをしるしている。このように、高度を測る目的で周到な準備をして臨んでいた。

ここで二つの疑問点が残る。一つはどうやって湯を沸騰させたかである。白山々頂の空気の密度は地表の約 $\frac{1}{4}$ になるので薪で湯を沸かすのは無理である。グリフィスは日本に来る前、明治二年ヨーロッパ旅行をしており、スイスも訪問しているから、登山用の石油コンロかガソリンコンロを使ったと考えられる。他の疑問は沸点からどのような方法で山の高さを計算したかである。彼はこの点については何にもふれてはいない。福井市立郷土歴史博物館の「日下部文庫」中に日下部太

郎が米国ラトガース大学で学んだ教科書が保存されているが、この中の物理学書中に水の沸点から山の高さを測定する方法について述べた一節がある。引用すると、「山に登ると液体の沸点は下がる。何故なら、大気圧が小さくなるからである。逆に鉱道を下りると、

四三フィートの高さの違いで、水の沸点は華氏一度変化する。…」とある。この関係を適用すると、水の沸点は華氏二二二度(二〇〇°C)でそれが華氏一九五度(九〇・六°C)になったら、差は華氏一七度。従って高さの差は五四三×一七=九二三一フィートとなる。これは、グリフィスの値九二三〇フィートに一致している。また、福井での化学の講義録中に「大気」を扱った項目があるので、グリフィスがこの方法を知っていた可能性は十分考えられる。さらに、福井市立図書館所蔵の明新館越国文庫中に、慶応二年(一八六六年)発行の同じ物理学書がある。グリフィスが、ラトガース大学に入学したのは慶応元年だから、在学中にこのテキストで学んでいたかも知れない。推測に過ぎないが、彼が準備した気圧

計は彼の手作りのものであった可能性がある。それは彼の化学のテキストの裏とびらに彼の筆跡で気圧計のメモが残されているからである。この点についてはもっと調査する必要がある。

## 二 白山の高度の測定

グリフィスの測定値にどれだけの信頼性があるかを調べる目的で、彼の登頂したのと同じ日に、同じ方法で水の沸点の測定を行った。彼の測定からちょうど百十五周年に当たる昭和六十一年八月二十三日、午後四時三十分

に山頂に到着。天気は晴。気温一三・〇°C。気圧は手持の高度計で七三二ミリバール。山頂の岩場の風の当たらない場所を選んで、ガスバーナーで水を加熱沸騰させ、 $\frac{1}{100}$ C目盛の標準温度計を五分間煮沸させて、九〇・六°Cを得た。驚いたことには、彼の値と全く一致していた。

彼の測定は十分信頼しうるものであることが確認できたし、その科学的探求心のすばらしさに改めてうたれた。彼が得た白山の高さ九二三〇フィート(二八一五m)は、地図に

示された値二七〇mと比べると一〇〇m以上も高く見積っている。この原因としては、沸点の測定とは、蒸気の温度を測定しなくてはならないが、彼は沸騰している水温を測定しているからであろう。この不備については彼は十分承知していた。しかし、完全な測定を行うための器具は手元になかったはずだし、山頂まで運ぶことも不可能であっただろう。また、沸点は、当日の気圧に影響される。翌日がどしゃぶりの雨になったことから、気圧は低くなっていたと考えられ、その分沸点は低くなり、高さは大きく見積もられることになったのだろう。

## 注

- (1) 山下英一編 W・Eグリフィス昭和五十七年「福井からの手紙一八七一一八七二(英文)」頁八八。姉マーガレット宛 明治四年八月二十六日。
- (2) 山下英一著「グリフィス先生越前豆日記」昭和六十年 頁五〇。
- (3) これらの書は、日下部が留学中死亡したため、グリフィスが日本に持ち帰ったものとのこと。山下英一著「グリフィスと福井」(福井県郷土

新書5 昭和五十四年)頁一七八―一七九。

- (4) "B. SILLIMAN, JR.: PRINCIPLES of PHYSICS, or NATURAL PHILOSOPHY" SECOND EDITION: THEO. DORE BLISS & CO. 1870. pp. 461~462.

(5) いくつかの文献(例えばグリフィス著 山下英一訳「明治日本体験記」平凡社・東洋文庫四三〇 昭和五十九年)頁二三七。(では九三三〇)フィートとあるが、グリフィスの転記ミスであろう。

(6) 内田高峰他。「グリフィスの化学講義ノート」化学史研究 KAGAKUSHI 昭和六十一年 頁三二―四二。

- (7) 前掲書(6)。頁三四及び頁四一の補注二六。
- (8) 前掲書(5)。頁二三七に「寒暖計だけの不完全な測定方法」とある。
- (9) 前掲書(4)頁四六二に測定器具の図が掲載されている。
- (10) 一ミリバールにつき約十mの誤差が出る。