

古代立石の天文学 (I)

下 保 茂

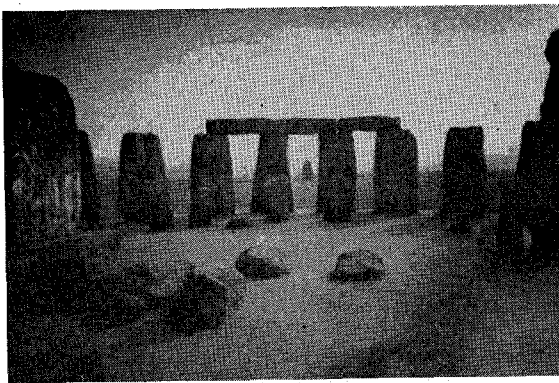
まえがき

古代立石とは紀元前の古い時代に生活した人達を作った石の構造物の一種である。その分布はヨーロッパからシベリア、日本にまで及んでいるが、使用目的は不明なものが多い。西欧では Megalith という言葉が多く使われ、これは日本語には巨石と訳されている。Megalithic man とか Megalithic astronomy などの語があるが、吾々は西欧の巨石文化になじみがうすいので、ここでは古代立石という言葉を使った。

天文関係者で古代立石と天体の方位との関連に言及したのは前世紀の終わりごろのノーマン・ロッキヤー⁽¹⁾にはじまる。彼はその著書“天文学の夜明け”の中で、古代エジプトやギリシヤの宗教的建造物の方位と天体との関連をしらべた。そしてイギリスのソルスベリーの環状列石が夏至の日の出の方向を示すことを記している。

ソマービル⁽²⁾は 1912 年にイギリスのカラニシの立石の調査結果をイギリス天文協会に報告した。この立石は、環状列石からのびた 5 本の整列立石をもつもので、これらの立石のあるものは春秋分の日没の方向、カペラやブレアデスの出の方向を示すことを指摘した。

第 2 次世界大戦後この方面の研究は著しい進展を見せた。これは主としてオックスフォード大学のトム⁽³⁾、⁽⁴⁾、⁽⁵⁾ と、スミソニアン天文台のホーキンス⁽⁶⁾ 等の研究によるもので、主としてイギリスにある古代立石に関するものである。この一文は主としてこの二人の論文によって古代立石の研究を紹介し、末尾に筆者が見聞した日本の古代立石について触れたい。



S. Kaho: Megalithic Astronomy

古代立石の種類

ここで古代立石というのは次の各種をふくんでいる

(1) 環状列石 (Stone circle) 環状にならんだ立石で、環は 2 重、3 重のものがあ、また一個所に 2 個以上のサークルが配列されているものもある。列石を作る石はひくい玉石から高い柱状石までいろいろある。

(2) 圏外示標 (Outlier) 環状列石の外側のはなれた場所にある独立の立石。

(3) 整列立石 (Alignment) 2 個以上の立石が一直線上にならんでいるもので、2 線以上の配列のものがある。

(4) 独立石 (Upright stone) 1 個だけ独立した立石。

(5) 平板立石 (Slab) 一面が平らな立石で、環状列石の中に入りこんでいるものもあり、独立して立っているものもある。

(6) 積石 (Cairn) 小石をつみ上げたもの。

(7) 横長石 (Recumbent stone) 横向におかれた石で、後世に倒されたものではなく、最初から何かの意図をもって横におかれたもの。両側に立石をもった U 字形のものなどがある。

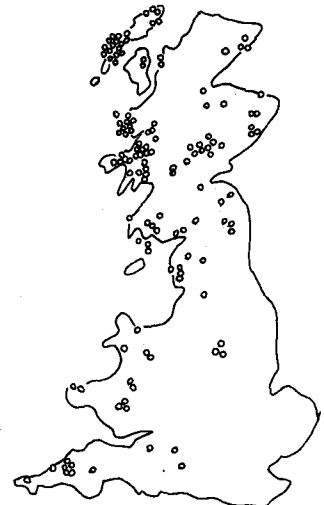
このほかに立石ではないが補助的なものとして、次のものがある。

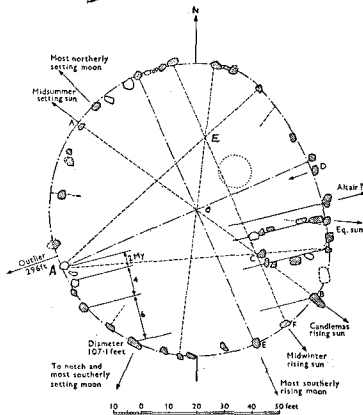
(8) 前方示標 (Indicated foresight) 前方にある山、小島、山合いの V 字谷など著しい地形を使う。

(9) 後方示標 (Indicated backsight) 同様後方のもの。

← 第 1 図 ソルスベリーのストーンヘンジの笠石をおいた立石の間よりヒールストーンを見る。夏至の日この上に日が出る。

第 2 図 トムが調査したイギリスの古代立石の分布。





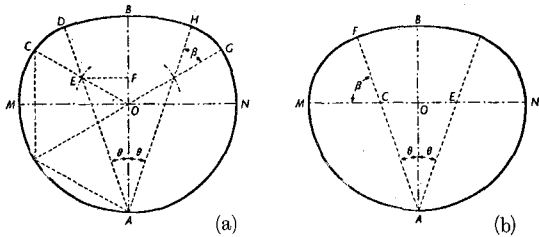
第3図 キャッスル・リグ環状列石の平面図でつづれた円のB型

以上のいくつかの種類は、一個所に一つだけのももあり、またちがった種類のものが組合わさったものもある。

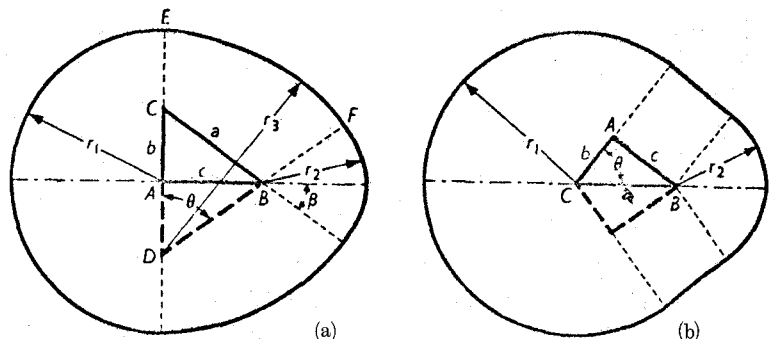
イギリスの古代立石

イギリスには数千個所におよぶ古代立石の遺跡があるという。そうち約400個所がトムによって調査された。ふつうに考古学者が発掘調査した記録による立石の方位は、天文学の立場から見ると不充分なものが多い。それで特に天体との関連を問題にする時は、その観点に立って測量しなおさなければならない。このことはイギリスも日本も同様であるように思う。

トムはイギリスの古代立石の約450個所を訪れたうち322個所を再測量し、その中の139個所に天体の方向に



↑第4図 環状列石のいろいろな形 a, b はつづれた円のA型とB型



第5図 玉子型のI型(a図)→とII型(b図)

関連するらしい示標が見出されるという。これらの分布をトムの示した経緯度から図に書いたのが第2図である。ブリテン島の北部および西部のスコットランドおよびウェールズ地方に特に多い。

測量は通常はセオドライトを使い、普通は0°:1の精度まで、いくつかの重要な地点ではもうすこし小さい角まではかった。立石の方位の記録はその根元の位置をもってした。はじめは直立していたらしい石も、現在は傾いているものが多い。また道路、護岸、風防壁等に使うために、後世に持ち去られたもの、本来の位置から移動させられたものも少なくないと想像される。埋もれてしまった石もあるが、これらは剣先状の道具でつきさして捜した。

古代立石の形

環状立石にはいろいろな形のものがある。直径の小さいサークルは真円のものが多いが、大きいものには真円のほかにいくつかの型がある。比較的単純なものとしては、つづれた円、玉子形、楕円などがある。

つづれた円 これは半径のちがういくつかの円周をつなぎ合わせたものである。中心のとりかたでA型、B型、D型と三つの型がある。A型の1例としてキャッスル・リグ(第3図)をあげると、Oを中心にした円周は、240°、外にA、E等を中心にした4つの円周をつなぎ合わせている。(第4図 a, b 参照)

玉子型 これも半径のちがう二つ以上の円周をつなぎ合わせた点では上の型と同じであるが、ちがう点は対照の軸とこれに直角な軸の大小で、つづれた円では対照軸が短かく、玉子型では対照軸が長い。玉子型も中心を第5図aのようにABCDの4点をとるI型と、第5図bのようにB、Cを中心とする二つの円周を直線部分でむすんだII型がある。

これらの中心をきめるのに第5図∠ABCのような直角三角形を作る必要がある。三角形の直角をはさむ2辺の2乗の和と、斜辺の2乗とが等しいような組合わせをピタゴラスの3角といい、40までの整数では次の6組が

ある。

- (1) 3, 4, 5 (4) 7, 24, 25
- (2) 5, 12, 13 (5) 20, 21, 29
- (3) 8, 15, 17 (6) 12, 35, 37

古代立石人はこのうちの少なくとも3組は知っていた証拠がある。特に 12, 35, 37 の3角は、3, 4, 5, をのぞいては最も多く利用したようである。しかし実際は近似値も多く使ったようである。8, 9, 12 の3角などは時々使われているが、実際の誤差は 1/300 にすぎない。

楕円 楕円が円錐の切り口の一つであることを知ったのは、紀元前4世紀の中ごろといわれているが、楕円の形そのものは、ギリシャの初期に知られていた。BC 20 世紀の古代立石人も単純な楕円の立石をならべている。実際の作業は3本の棒とひもを使い、そのうちの2本を焦点の位置に立て、ひもをこれにむすびつけ、他の1本で、ひもをまげながら書いたものらしい。

イギリスの古代立石の形による分類とその数は次の通りである。

- 円形 105 個
- 同心円 15
- (2重, 3重, 8重などあり)
- つぶれた円 (A型) 16 個
- " (B型) 13
- " (D型) 3 型

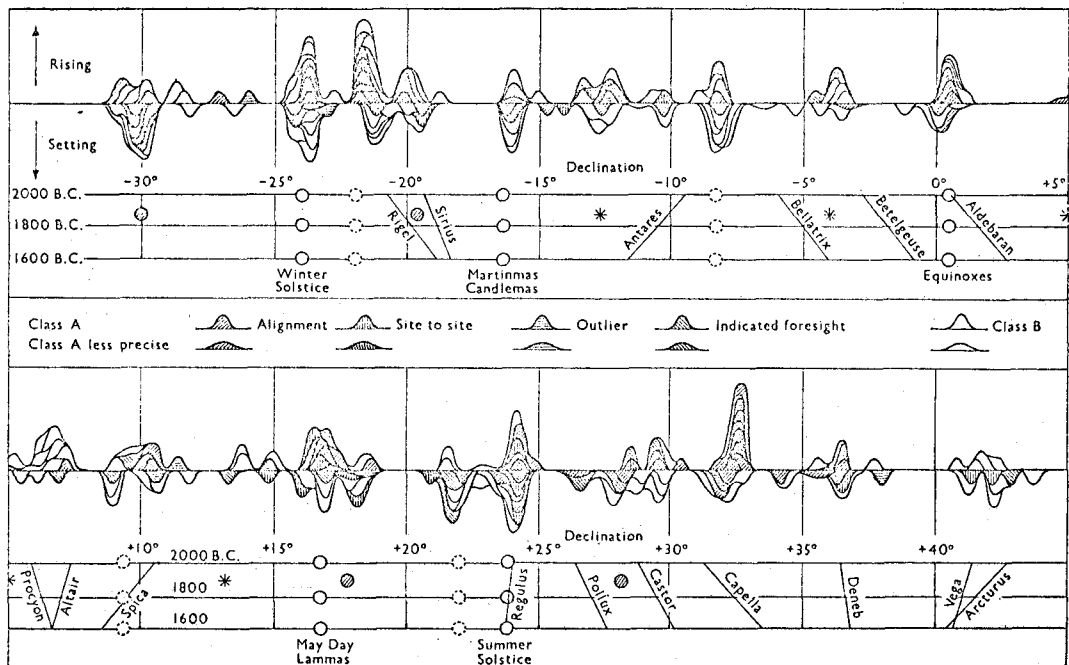
- 楕円型 23
- 玉子型 (I型) 5
- (6 個の同心玉子型あり)
- " (II型) 2
- 2 つの環状列石 11
- 3 つの " 1
- 4 つの " 1
- 横長石のある環状列石 26
- 整列立石 (1 列) 52
- " (2 列) 3
- " (3 列) 1
- " (5 列) 1
- " (7 列) 1

外に独立石、2 個以上の立石の群があり、このうち 2 石が 15 個所、3 石が 6 個所、4 石が 3 個所、9 石が 1 個所ある。この 9 石は 3 石づつで 3 個の 3 角形を作る。ほかに放射状の立石列もある。

なお、一つ興味のあることは、環状列石の直径から、トムは古代立石人の使った長さの単位を得ていることである。円型 56 個、つぶれた円の A 型 14 個、B 型 7 個、D 型 2 個、玉子型 2 個、同心円 3 個について、

$$1 \text{ MY} = 2.720 \pm 0.003 \text{ フィート}$$

MY は Megalithic yard の略で立石人ヤードともいふべき長さである。



○ ⊙ 16 分割暦の太陽赤緯 * 中間の太陽 ⊙ 月の4限界

第6図 観測した赤緯の分布

方位の表示

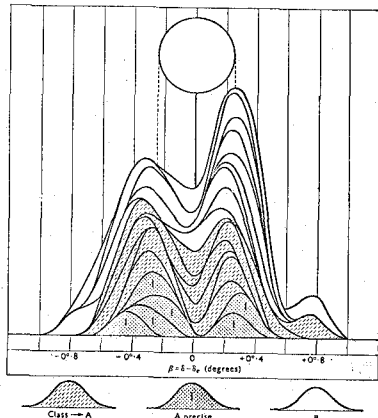
おびたしい労力を費して数多くの立石を立てた古代人の目的は、今日の吾々には全然わからない。けれども各場所に共通して言えることは、いずれも四方の見はらしのよい所にあることである。

祭、葬、禁忌、集会などの場だけが目的ならば、特に見はらしのよい場所ばかりを選ぶ必要はなさそうに思われる。そこで目的として遠方の目標の表示と記録ということが考えに浮かぶ。遠方の目標とは何であろうか。たとえば信仰的な山岳、舟の航海する方向などもないわけではないが、古代人の生活している環境を考えると、天体の方向の表示ということも充分考えられることである。

天体の方向の表示を実生活の上に使うのは、(1)時刻の表示 (2) こよみ、(3) 太陽、月、明るい恒星の動きを知る、の三つの場合である。夜の時刻を知るためには星の出入が必要であり、それには星を区別同定しなければならない。この目的にはある星がどの方向から昇るかを示すのが一番わかりやすいが、これには大した精度はいらない。平板石の一面でも最小の必要は満たされる。

太陽は昼間の時刻を示すが、また暦の目的にも使える。このためには1年のある日、太陽がどの方向から出、どの方向に沈むかを精密に指示しなければならない。イギリス辺の緯度では、春秋分の頃は太陽の昇る点は、地平線にそうて1日に $0^{\circ}7$ づつずれる。それで春秋では方位を $1/4$ 度まで示す方法があれば、毎日のこよみになる。けれども夏冬至の近くではもっと精度がいる。

月は燈火のない古代には、夜のあかりとして重要視されたことは充分考えられるところであるが、特に高緯度の土地の冬期は、夜が長いので長時間利用されたことであろう。そしてまた暦の目的にも使われたにちがいない。



第7図 観測した月の赤緯

さて、古代立石をこのような天文学上の目的に使う場合の使いかたとして、次のように要約できる。

まず、星の出入の表示としては、

- (1) 平板石一個。
- (2) あまり離れていない2個以上の立石。
- (3) 1個の環状列石と1個の圏外示標。
- (4) 二つの環状列石

太陽と月については最小限として、

- (1) 長い整列立石の一组。
- (2) 2つの充分はなれた立石
- (3) 1つの環状列石と100m以上はなれた圏外示標
- (4) 簡単な示標で示された充分、遠方の自然物の前方示標。

トムが調査したイギリスの322個の古代立石の場所では、上のような天体の方向を示す線と考えられるものは197、これを確実性によってA(確実な方向を示す線)、B(方向性やや劣るもの)、C(方向性不確)の三つに分けると、A131、B122、C18となる。また、これらの方向にあるべき天体としては太陽118線、月34線、恒星197線となる。

これらの方向線を何によってきめたかを、Aクラスのものだけについて見れば、

(1) 前方示標	23 線
(2) 2個の環状列石から	20
(3) 1個の環状列石と1個の圏外示標	18
(4) 多数の整列立石	10
(5) 4個の整列立石	8
(6) 環状列石と整列立石	7
(9) 3個の整列立石	6

方位と天体の赤緯

以上に得られた方位の表示について、その土地の地平線に出入する天体の赤緯に直して書いたヒストグラムが第6図である。この図は上下二つの図よりなり、横軸は赤緯で、上の図が -32° から $+5^{\circ}$ まで、下の図が $+5^{\circ}$ から $+45^{\circ}$ までを示している。それぞれの図は中央の水平の線の上下に、観測された方位から得た赤緯をガウス曲線で書いてある。水平線の上の方に出入を、下に入を、また各々のヒストグラムの下に太陽の2分2至等、月の4つの赤緯の限界、恒星の出入の赤緯を符号で書いてある。

このヒストグラムを恒星の赤緯にあてはめて見ると、リゲル、シリウス、アルタイル、スピカ、レグルス、カストル、カペラ、デネブ、ベガ、アークトゥスなど北天で見られる多くの1等星の出入に相当するものが見られ、ことにカペラの出入に、高い頻度が見られる。

月の4つの限界、冬至前後の北限と南限、夏至前後の

南限と北限はいずれもあるていどの集中が見られる。

太陽については冬至、春秋分、夏至に相当する $\pm 24^\circ$ と 0° に高い集中が見られる。BC1800 の黄道傾斜は $23^\circ 91'$ であるから、これらの方向線は確かであろう。これらの外に $\pm 8^\circ 5'$ 、 $\pm 16^\circ \pm 21^\circ 5'$ のところにかかなりの頻度が見られる。これらも太陽の出入方位と考えると、これに2分2至を加え、ちょうど1年を16等分した日の太陽の出入方位にあたる。

トムはこれより古代立石人たちは、1年を16等分した暦を使っていたとの仮説を立て、これに立石月(Megalithic month) と名づけた。第5図の水平線をはさんだヒストグラムの下に書かれた太陽は、この16分割によったもので、これによると1立石月は22~23日になる。このような1年を16分割した暦を使った証拠が、他の民族の古代資料にあるであろうか、興味のあるところである。

月の赤緯の表示

月の天球上での位置は、時によってかなりまちまちであるように思いがちで、したがって出入の方向は地平線上であまりきまらぬように思うが、第6図のヒストグ

ラムで見るように、古代人によってはかなり重要視されたものと思う。BC1800 の黄道傾斜は $23^\circ 91'$ で、黄道に対する白道の傾斜は、 $5^\circ 15'$ 、したがって、夏冬至での月の赤緯の極限値は

$$\pm (23^\circ 91' + 5^\circ 15') \quad \text{すなわち} \quad \pm 29^\circ 06'$$

$$\pm (23^\circ 91' - 5^\circ 15') \quad \text{すなわち} \quad \pm 18^\circ 76'$$

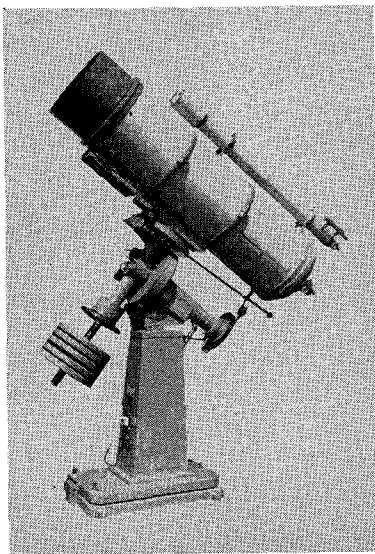
得られた方位線からの赤緯を得るために、上の値に $\Delta\delta = \Delta h \times d\delta/dh$ の式で大気差の補正を施す。こうして大気差を考えた月の赤緯 δ_e は、

$$\text{冬至で} \quad \delta_e = +27^\circ 17' \sim +17^\circ 94'$$

$$\text{夏至で} \quad \delta_e = -29^\circ 95' \sim -19^\circ 58'$$

この範囲の1度以内に入る月の方向線から得られた赤緯を図に書いたものが第7図である。上の値のま上に集らずにピークが二つできた。この説明は場所によって月の上下縁を見たものであろうか。また実際は上記の δ_e には、月の運動の周期項が重なって、 $9' = 0^\circ 15'$ のふらつきがある。古代立石人はこのようなふらつきを知っていたかどうかかわからないが、4~5個所の立石では、月の位置を $\pm 1'$ の精度まで測定できるところがある。

(次号へつづく)



天体望遠鏡
ドーム、製作

西村製の天体望遠鏡

40 cm 反射望遠鏡の納入先

- | | |
|--------|---------------------|
| No. 1 | 富山市立天文台 |
| No. 2 | 仙台市立天文台 |
| No. 3 | 東京大学 |
| No. 4 | ハーバート大学 (USA) |
| No. 5 | ハーバート大学 (USA) |
| No. 6 | 台北天文台 (TAIWAN) |
| No. 7 | 北イリノイズ大学 (USA) |
| No. 8 | サン・チェゴ大学 (USA) |
| No. 9 | 聖アンドリウス大学 (ENGLAND) |
| No. 10 | 新潟大学高田分校 |
| No. 11 | ソウル大学 (KOREA) |
| No. 12 | 愛知教育大学(刈谷) |

606 京都市左京区吉田二本松町 27

株式会社 西村製作所

TEL. (075) 771-1570
691-9580