

ウムは星図や星座早見盤と同様あくまでも本物の星をみる手がかり足がかりであって、一つの教具であるという事を念頭においてもらいたいものです。

「川崎は煤煙都市で星がみえないのですよ」と二言目にはいうけれど、わたくしの調査では中心街でも北斗七星やオリオンは充分みえるのです。わたくしの四年生の娘が理科のテストをもらってきました。北斗の五倍が北極星にあたる問題が、たやすくできて丸がついているので、試みに夜北斗はどれ北極星はどれときいてもさっぱりわからない。実物の北斗の五倍をさして北極星を教えると、「お父さんテストの絵とほんとに同じなんだね」と感心しているのです。プラネタリウムを手がかり足がかりとして、不完全でもよい、よくみえないながらの星空でもよい、話し合っては家でみさせ、また話し合ってはみさせてきて是非本物の星に親ませたいものです。プラネタリウムの説明にしても、ただ先生が説明することなしに、映しだされた星座を子供達自から早見盤を使って星座をみつけださせたら、どんなにか自主的な学習ができることでしょう。わたくしは一度どこかの大型プラネタリウムをおかりしてそんな授業をやってみたいと思う近頃です。

☆星の美を民衆の中へ

「望遠鏡がついで 15 年、今ちゃどうやら自動車で…」

のぞいた人は 5 万人」ふざけた歌ですけれど、私ども川崎天文同好会が市役所前の広場で競輪帰りの人々に星をみせた人々は、5 万人はおろか 10 万人にも及ぶであろう。あの荒んだ人々の心の中にも恐ろしくなにか美しいものを灯してくれたことと信じます。各学校の理科室に眠れる望遠鏡も、せめて一年に一度でも良い、埃をはらつて区内の児童、父兄、一般に開放し星の美を心ゆくまで眺めさせたいものである。

附記 上記の“月のうごき”について編集子にはつぎのような経験がある。

編集子の娘が小学 3 年の時に、毎日同じ時刻に月の位置をスケッチするという宿題をもらってきた。彼女はせっせと毎日の月の位置を、南方の家の屋根や林を背景にした絵にかき込み、よくできたと先生にほめられて得意だった。こんどはつぎのテストで、月はどちらの方向に動くかという問題に、前の経験から「西から東へ動く」と書いたところ、まちがいがいということで彼女は不平やるかたない面持で父親に説明を求めたのであった。みのわ氏の提示された点について会員諸君に教授法に関する御意見があったら教えていただきたいものです。

雑 報

人工衛星を利用した日米間時計同期の実験 1964 年秋の IAU 総会で、各国の無線報時は秒信号を ± 1 ms (ms は 0.001 秒) の範囲内で同時に発信することと云う勧告が行なわれた。この方式は併し、米、英、日、仏、カナダなど数カ国の間で数年前からすでに実施されてきたことであった。さてこの方式を完全に行なうために必要な要件は、(1) 報時電波の搬送波を原子周波数標準に連結すること。原子の振動数はいつ、どこでも、同一かつ一定である筈だから、(2) 秒信号は搬送波に連結されていること。(3) 時刻観測資料の算出と交換を迅速に行なうこと。などである。

具体的には欧米各国共、多数のセシウム原子一次標準をそなえ、時刻観測もまた直接これに結んで表わすなどの処置をとり、国際的には長波を仲介として、周波数標準の相互比較を行なってきた。現在もっとも安定なものとして各国で標準として採用されているセシウム原子標準器は、周波数の安定度がおよそ 10^{-11} 程度とされているが、1 回 1 回の測定が物をいう物理学、電気工学等においてはこの精度は標準器として充分であるが、この高精度にも拘らず、その周波数を積分して、持続的時系(原子時)を造るとなると、誤差は累積して数年間で数

ms の誤差が生ずることとなる。持続した時の流れを扱う天文学にあっては、数 ms の差は重大である。

このような立場から、報時の基本となっている標準時計の国際直接比較を人工衛星を仲介として行なう試みが計画され、1962 年には米、英間でテルスター衛星を使って実際に行なわれたのである。その結果は $\pm 20 \mu$ s (μ s は 100 万分の 1 秒) という画期的な高精度比較が成功したのである。

今回の日米間の実験は第 2 回目として、さらに高精度をねらったもので、人工衛星はリレー 2 号を使い、地上局は米側は西海岸に近いモハービー局、日本は電波研究所鹿島局であった。実験は 1965 年 2 月 15 日から 20 日まで、丁度太平洋の真中を横切る。地上高およそ 1000 km 前後の経路、毎日 2 回をねらって行なわれた。

まだ最終的な結果を発表する段階ではないが、比較の精度は $\pm 1 \mu$ s 以内に充分入っていることが明らかとなり、大成功といって差支えないと思われる。

今回の方法は、前回の米英間の実験よりさらに複雑で、鹿島からの時計信号はリレー 2 号を経てモハービーに送られ、そこで受信器を通つてそのまま送信器に入り、再びリレー 2 号を経て鹿島に返送される。と同時にモハービーの時計信号が返送信号に重なって送られるというもので、これが両局立場を変えて交互に行なわれ

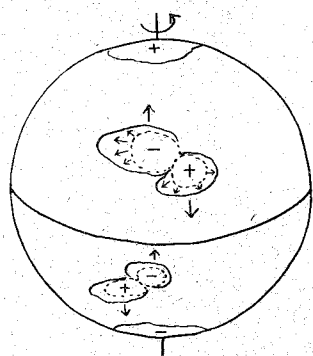
た。この方法により地上局から人工衛星までの電波伝播時間は消去されるので、高精度比較が達成されたおもな理由はここにあったのである。

なおこの実験と併行して、セシウム原子時計の飛行機による運搬比較も行なわれ、これも満足な結果を得た。このような大規模の比較実験がどの程度の頻度で定期化されるべきか、その所要精度と到達精度とを見合せて、今後の重要な課題となることと思われる。(虎尾)

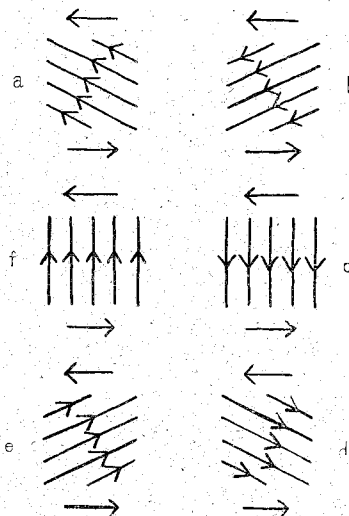
太陽磁場の酔歩理論と 11 年周期 今から 4 年ほど前に現ウイルソン・パロマー天文台長のバブコックが、太陽活動周期の説明を試みたが(天文月報第 54 巻第 8 号雑報参照)、今後その裏付ともなるべき新しい理論が、新しい観測事実をもとにして、同天文台のレイトンによって提出された(ApJ 140, 1547, 1964)。

太陽光球で物質の運動を調べてみると、従来写真にとられてきたような対流の粒状構造(30°km 位の大きさをもつ)のほかに、その 10 倍位の大きさの対流構造があり、それらはヘリオグラムに写る彩層の模様とよく関係している(Leighton, Noyes, Simon: ApJ. 135, 474, 1962)。この大粒状構造(super granulation)は 1 日近くの寿命で消長しているの、その中に含まれる物質が酔歩の理論に従って太陽面にばらまかれると考えてみる。太陽大気の電気伝導度は非常に大きくて磁力線は物質にくっついて動くから、磁力線もまた酔歩の理論にしたがって太陽面にばらまかれねばならない。

バブコックのマグネトグラフ観測の結果(第 1 図参照)は(1)黒点の双極磁場の各磁極が、赤道と太陽の極方向へそれぞれ引き寄せられつつ拡散して行く。(2)太陽の極に引き寄せられた磁束が太陽の一般磁場を形成するとすればその逆転が説明できる。ということであった。レイトンは大粒状構造によって磁力線が拡散する(=酔歩する)という仮定で、与えられた黒点磁場分布に対して拡散



第 1 図 双極磁場の移動・拡散と一般磁場



第 2 図 各位相での磁力線の向き(平行線)と自転の赤道加速によるずれの向き(上下の矢印)

方程式を解いて、バブコックの観測が説明できることを示したのである。すなわち、自転の赤道加速のために赤道に近い側の磁極は赤道に、太陽の極に近い磁極は極に引き寄せられること、および、大粒状構造の大きさと寿命から推定される拡散速度をとれば、一般磁場の振幅一強さ、位相分布が説明できる。

結局レイトンによって、くわしくされたバブコックの理論は、まず第 2 図 f のような一般双極磁場(太陽表面下に埋まっている)が a のように赤道加速で引き伸ばされ引き曲げられる。このように強められた磁場がある強さになると浮き上って黒点となり(磁場がある強さに到する緯度が赤道から極へと移って行く一スペーラーの法則)、その黒点の各磁極の移動が、南北方向の磁場成分を逆転させ b のようになる。b になると赤道加速は磁力線をまき戻して磁場を弱める結果となり、c のような最初と逆向きの一般双極磁場ができる。こうした磁場の逆転とともに新しい 11 年周期 d, e が始まるのである。

チェッコにおける火球写真のプログラム チェッコで火球一隕石写真のプログラムが進行している。火球写真が普通の流星写真とちがうところは、火球は出現が稀なところから、位置の精度は犠牲にしても広い地域にわたって、多数のカメラを配置する必要がある。それでチェッコでは一つの火球ステーションに一つの全天カメラをおき、ステーション相互間の距離は 80 ないし 100 キロとした。

1963 年秋、オンドリョーフなど 5 個所のステーションが撮影を開始し、1964 年に 6 個所が追加され、更に 3, 4 個所が準備中である。東独でもバベルスベルク、エナなど 5 個所が、同じ器械を使って参加する予定である。

火球撮影のための全天カメラは、水平に固定しておかれた凸面反射鏡でうつつた空を、上方におかれた標準の 35 mm カメラで写すものである。凸面反射鏡は直径 36 cm、カメラレンズの前で回転シャッターをまわし、毎秒 12.5 回レンズ前面を切る。フィルムはアグファ ISS で、一夜中露出したとき、赤道附近で 3~4 等まで写る。流星は毎秒 10 度の速度のものは -6 等まで写るはずである。

プログラムは毎月、大体月令 19 から初まり、月令 10 で終る。最初から参加した 5 個所のステーションで、1964 年 1 月まで、延 152 夜で -6 等以上の火球は 14 個写った。これは平均して 14 夜に 1 個の割合になる。1963 年 10 月に 2 点で撮影された -11 等の火球について、経路と落下地点が計算されたが、隕石としてはまだ発見されていない。(Bull. Astr. Inst. Czechoslovakia, 16, 15 (1965) (下保)