

野辺山太陽電波観測所

(160 MHz 複合干渉計)

甲斐敬造*

今年の4月に東京天文台の附属施設として発足した野辺山太陽電波観測所は八ヶ岳の東側山麓に広がる野辺山高原にある。中央本線小淵沢駅から小海線に乗り継いでおよそ一時間、八ヶ岳を西に見ながら山間をぬっていくと視界が急に開け野辺山高原に到着する。野辺山駅は国鉄最高の駅として有名である。四方を山々に囲まれたこの土地は、戦後夏の高原野菜の栽培地として知られており、都会に住む大部分の人々の口にはなかなか入らぬ程の高級野菜を産出している。近くに美の森などの名所もあり、夏季は訪れるハイヤーや避暑客も多い。反面冬の寒さはことのほか厳しく最低気温は -25°C にもなる。10年程前観測所の候補地として下見に来たとき、一行のなかの一人、平素多弁で有名な某氏があまりの寒さに舌の回転が悪くなり沈黙を守ったというエピソードもある。

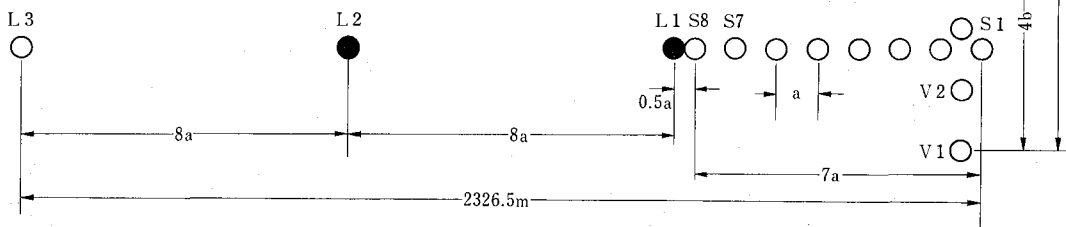
近くに工場人家が少ないこと、それに四方を山に囲まれているため人工雑音のレベルはきわめて低く（したがってテレビもきわめて見え難い）、そのうえ土地が平らであるので電波干渉計の設置場所として好適である。大干渉計を主体とした電波観測所を作る話は約10年前に始まったが、実際に予算がつき、当初の夢が大幅に縮小されて実現するのはこびになったのが1967年である。建設された装置は160 MHz（波長約1.8 m）干渉計で、太陽の中層コロナを研究するのを目的とする。建設までのいきさつについては本誌60巻10号に高倉氏の紹介がある。

今年の4月に建設が一応終ったところで東京天文台の附属施設となり、三鷹から2家族が移り、それに通勤の女子職員などが常勤、それに三鷹から2～3名が交代で出張して本格的な調整および予備観測を始めた。本年度

はこの160 MHz干渉計のなかに、12要素の17 GHz（波長約1.8 cm）干渉計、および動スペクトル計（70～210 MHz）の建設を平行して進めている。以下おもに160 MHz干渉計についてその現状を報告し、終りに今後の研究課題に触れようと思う。

1. 160 MHz 複合干渉計の概要

第1図はアンテナの配列を示す。11基からなる東西系および6基からなる南北系はおのおの掛算型の複合干渉計を形成している。東西系ではS1～S8の8個の加算型干渉計の出力と、L1, L2, L3の出力を掛け合わせ1'8のファンビームを、南北系ではV1～V5の出力とV5, V6の出力を掛け合わせて3'～7'（太陽の赤緯により変わる）のファンビームを得る。各々の系内ですでに掛け算を行なっているので東西系と南北系の出力を掛けて2次元のビームを得ることはできず、東西および南北方向に1次元の独立な干渉計として動作する。したがって、たとえば2つ以上のバーストが同時に異なる場所から発生した場合、これらの場所を一義的に決めることはできない。同じ理由で1つの電波源でもその構造（輝度分布、偏波の分布等）に関して我々は一次元の情報しか得ることができない。この欠点は数少ないアンテナで高い分解能を得ようとする場合（複合干渉計方式を採用する場合）、やむを得ないことではあるが、後に述べ

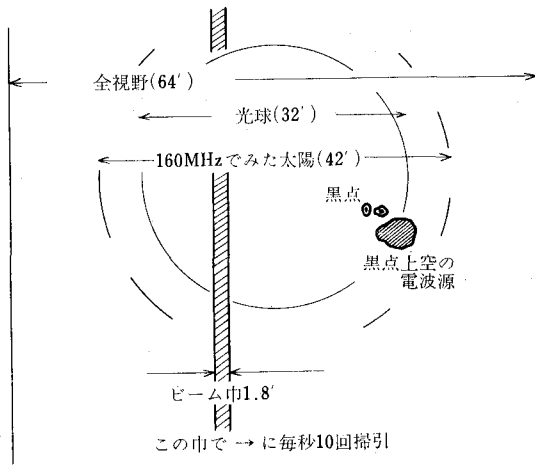


$a=99.0\text{ m}$, $b=160.0\text{ m}$

○ 6m パラボラ, ● 8m パラボラ

第1図 アンテナの配置

* 東京天文台 野辺山太陽電波観測所
Nobeyama Solar Radio Observatory
(160 MHz Compound Interferometer)



第2図 160 MHz 複合干渉計のビーム掃引

東西系では1'8, 南北系では3'~7'のビームが毎秒10回太陽を中心にそれぞれ64', 41'(夏)~78'(冬)を掃引する。点線で示された160 MHz プラズマレベルはニューカークのモデルで与えられたコロナ電子密度の2倍を仮定して計算したもの。図は東西系を示す。

るように太陽電波の新しい事柄を研究する場合大きな制約となる。

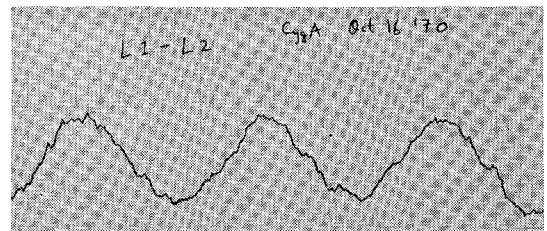
波長1.8mの電波で見通せるのは太陽のコロナ中層で、太陽面から約20万km上層である。このあたりからでる電波は概して短命のものが多く、数秒から数分の1秒程度で消長する。東西系は約2'のビームで波長1.8mの太陽を30分割することができる。しかしこのビームを空間に固定させ、太陽の日周運動を利用してゆっくり(約4分かかって)太陽を走査していたのでは上記の短命のパートをもれなくとらえることは不可能である。そこで各アンテナの位相を高速で変化させてビームを充分早くふる。我々の系では位相掃引を局部発振系の周波数を掃引することによって行っている(土屋氏の考案)。この方式の利点は、一様な温度変化に対して位相関係を安定に保てる点にある。第2図に示されたようにビームは太陽面の中心のまわり64'を毎秒10回掃引する。しかし左・右円偏波の和と差を交互に観測するので実際の時間分解能は0.2秒である。得られた走査曲線はアナログの形で磁気テープレコーダーに記録され、再生によって1'間隔の東西方向64チャンネル、南北方向16チャンネルに出力を取り出すことができる。しかし一度に取り出せるのは東西系、南北系とも8チャンネルでこれ以上のチャンネルを取り出すには磁気テープを必要な回数だけプレーバックする。出力は8素子ペンレコーダーに表わす。現在ある出力装置はこのほかにモニター用のブラウン管がある。豊富な干渉計データの出力装置としては

きわめて貧弱でデータ解析の大きな障害になっている。

2. 難行した位相調整

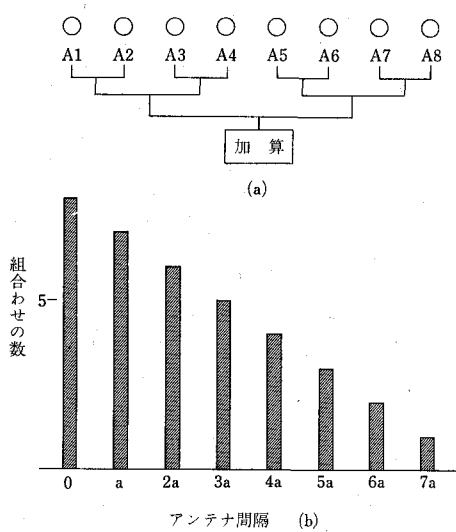
電波干渉計で各アンテナの位相を合わせるの是最も大切な仕事である。アンテナ、一次輻射器、ケーブル、受信機等全系の位相を測定するには無限遠にある点電波源を用いるのがよい。我々の場合アンテナの集光力が充分でないため、準星のような広がり小さい電波源を用いることができず、おもにCyg AとCas Aをこの目的に用いた。全アンテナの位相を合わせるには2つのアンテナをアンテナ干渉計として働かせ、その干渉パターンから位相差を検出する。この差は移相器をまわして同位相になるよう調整する。この操作をいろいろの組み合わせについて行ない全系の位相を合わせる。位相調整のために用いた2アンテナ干渉計でCyg Aを観測した例を第3図に掲げる。

話が多少廻り道するが、多要素干渉計は種々の間隔をもつ2アンテナ干渉計の集まりとみなすことができる。第4図(a)で間隔がaの組み合わせ、たとえば(A₃, A₁)は電波源の粗い構造(λ を波長とすると λ/a ラジアン程度)を観測し、間隔が2aの組み合わせはその2分の1程度の構造を、最も間隔の長い組(A₁, A₈)は電波源の細かい構造($\lambda/7a$ ラジアン程度)を観測する。このように間隔の異なるアンテナの組み合わせによって電波源の構造のみえ方が異なってくる。一般に任意の電波源は無限に小さいスケールの構造から、無限に大きいスケールの構造をもっている。したがってある特定の間隔をもつ2アンテナ干渉計は、電波源の特定のスケールの構造だけしか観測しえない。それよりも大きいスケールの構造や小さいスケールの構造に対しては感度がない。電波源の構造を観測によって忠実に復元するには、アンテナ間の距離をできるだけせめ、同時にアンテナ素子数をできるだけ多くした干渉計を作ればよいわけであるが、経済的および技術的に困難である。素子数の数は、どの程度細かい構造を知れば、どのような議論ができるかという物理的配慮から決められる。



第3図 160 MHz 複合干渉計の2つのアンテナを組み合わせで電波源Cyg Aを観測して得られた干渉パターン例。

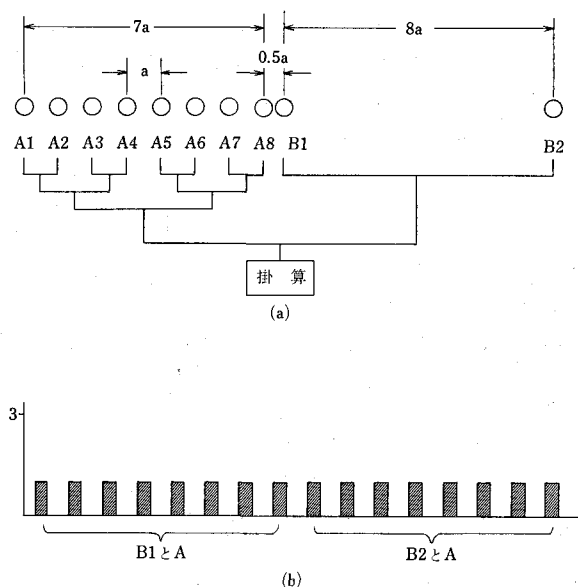
さて第4図(a)の8要素干渉計全体では、電波源の $\lambda/7a$ ラジアン程度の小さい構造から λ/a ラジアン程度の構造まで観測しよう。等間隔に並べた干渉計の特徴として間隔 a の組み合わせは $(A_1, A_2), (A_2, A_3)$ 等7組あり、間隔 $2a$ の組み合わせは $(A_1, A_3), (A_2, A_4)$ 等6組あり、間隔 $3a$ の組み合わせは2組、最も長い間隔 $7a$ の組み合わせは1組となっている。つまり電波源の粗い構造ほど“多くの眼”が監視しており、小さい構造になるほど監視の眼は少なくなる。この事情を示したのが第4図(b)である。このことは位相調整の点からみると、両端のアンテナを除いて、どれか1個か2個のアンテナの位相がそう厳密に合っていないでも他の組み合わせで補ってくれることを意味する。しかし複合干渉計では事情が変わってくる。第5図(a)のように等間隔で配列した A_1, A_2, \dots, A_8 のほかに2個のアンテナ B_1, B_2 を付け加えた場合を考える。 A_1 から A_8 までの出力を同位相で加え合わせ、この出力を B_1 および B_2 の出力と掛け合わせたのが、いわゆる複合干渉計である。 B_1 とA系の掛け算によって、間隔 $0.5a$ から $7.5a$ までの組が、 B_2 とA系の掛け算によって、 $8.5a$ から $15.5a$ までの組が得られる。しかし第4図の場合とちがって同じ間隔の組み合わせは唯一つしかない。第5図の場合、第4図(b)に相当するのが第5図(b)である。このことは、どのアンテナも手を抜かずに厳密に位相を合わせる必要があることを意味している。とくに B_1, B_2 については位



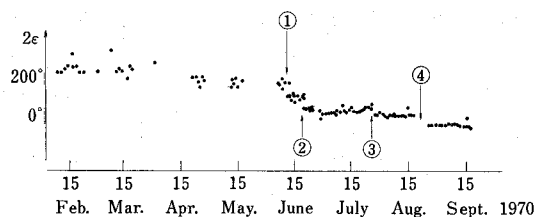
第4図 等間隔に配列した8要素干渉計とその空間周波数スペクトル。(b)は(a)のように配列された干渉計の空間周波数スペクトル(アンテナ間隔が ma の2アンテナ干渉計の組み合わせの数)。

相の許容度は $5^\circ \sim 10^\circ$ できわめて厳しい。野辺山にある160MHz干渉計の場合、第1図に示されたようにB系に相当するアンテナは3個あり、調整の手間は倍増する。しかもこれらのアンテナから受信機までのケーブルは長く、それだけ不均一な温度変化の影響も受け易いから、位相を精度良く安定に保つのは難しい。勿論、プリアンプに温度コントロールを施したり、前に述べたようにビームの掃引を回転移相器を使って行なう代りに、局部発振系の周波数を変化させて行ない様な温度変化に対して位相が安定に保たれるようにしたり、できるだけ配慮はなされている。また、位相調整はアンテナ校正器を取り付けて常時行なえるようになってきている。

今年の4月から本格的な位相調整を開始したのであるが、それ以前に行なわれたCyg A, Cas Aの観測およびアンテナ校正器を使った測定を調べた結果、位相がきわめて不安定であることに気が付いた。ときには突然位相が数十度も変わる。極端な場合は1夜で位相が反転(180° 変化)することさえあった。これではrandom phase interferometerである!この重大な問題を解決するのに約2ヶ月を費した。いまになって思えば一つ一つの原因は比較的簡単なことではあったが、なにしろ数種類の要因が重畳していたため、最初の一つを発見するのに手間取った。たとえばアンテナを動かすと位相が変わるのは、なかなか発見しにくい。普通アンテナ校正器を働かす場合、アンテナは動かしていないし、電波源を観



第5図 複合型干渉計のアンテナ配列図と空間周波数スペクトル。第4図の要素干渉計の出力を同位相で加え合わせた加算型干渉計に、2つのアンテナを付け加えた複合型干渉計。



第6図 位相変動の様子，だんだんとよくなっていくのでわかる。

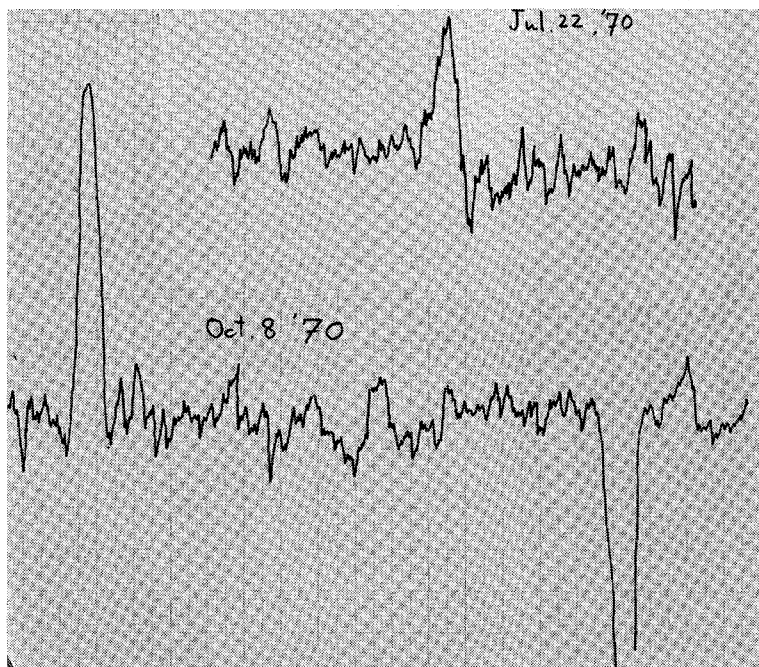
測する場合にはアンテナをきわめて低速で動かすので，位相の変化も検出しにくい。このほか局部発振系ケーブルのコネクタのゆるみ，アンテナ校正器自身の不備（パワーが強過ぎて電波がもれる），位相スイッチの切換を駆動する回路に誘導でほかの信号が乗り込んで位相検波と同期が狂ったり，コンデンサの容量が自然に増加したり等，おもに初期不良に起因するものが多かった。7月初めにようやく位相安定のめどがたち，予備観測を開始した。第6図にアンテナ校正器およびラジオ星の観測から求めた位相の時間変化をプロットした。全系の位相調整の成果は点源を観測してその干渉パターンの良否で調べることができる。我々の場合おもに Cyg A を点源の代りに用いてこのテストを行なった。調整があまりかんばんしくないと第7図(a)にみられるように，主ビームに非対称が現われ，同時にサイドロープレベルも高くなる。7月後半にまあがまんができる程度のビームが得られたが，その後もなお安定性に問題があり（以前のように大幅に位相が変わることはなくなったが），ひんばんに位相調整を行なわざるを得なかった。しかしプリアンプ系の安定性を改善することによって現在では全系の位相もほぼ満足のいく程度に安定している。最近行なったビームテストの一例を第7図(b)に示す。理論値に比べてさほど遜色ない。

複合干渉計方式は格子型干渉計に比べて数少ないアンテナ素子数で高い分解能を得ることができる反面，サイドロープレベルが高いこと，位相の許容度がきわめて小さいこと，したがって装置の保守に人手がかかる等の欠点をもっており，今回の調整を通して我々はこの方式のむづかしさを身をもって体験した。名古屋

大学空電研究所の 9.4 GHz, 3.75 GHz の干渉計も同じ複合干渉計方式であり，位相の調整および保守に腐心されたと聞いている。ただ我々の場合と異なり格子型の部分だけで充分高い分解能をもっていること，したがって T 字型に配列された南北系と掛け合わせて二次元干渉計として働かせることができる点，さらに複合側が 2 アンテナ（我々の場合は 3 アンテナ）であり，調整の手間が幾分少ない等の利点をもっている。今年度建設中の 17 GHz 12 要素干渉計は，当初 12×4 の複合干渉計を計画していたが，空電研究所の田中・鯉目両氏のアドバイスもあり，充分検討した結果できる限り複合干渉計方式をとらず，分解能を犠牲にしても，まず 12 要素格子型干渉計として建設することにした。複合側に 4 つもアンテナがあれば最早質の良い位相調整は望めないというがおもな変更理由である。将来複合型 (16×2) にするかどうかは地盤の良否にもよるであろう。

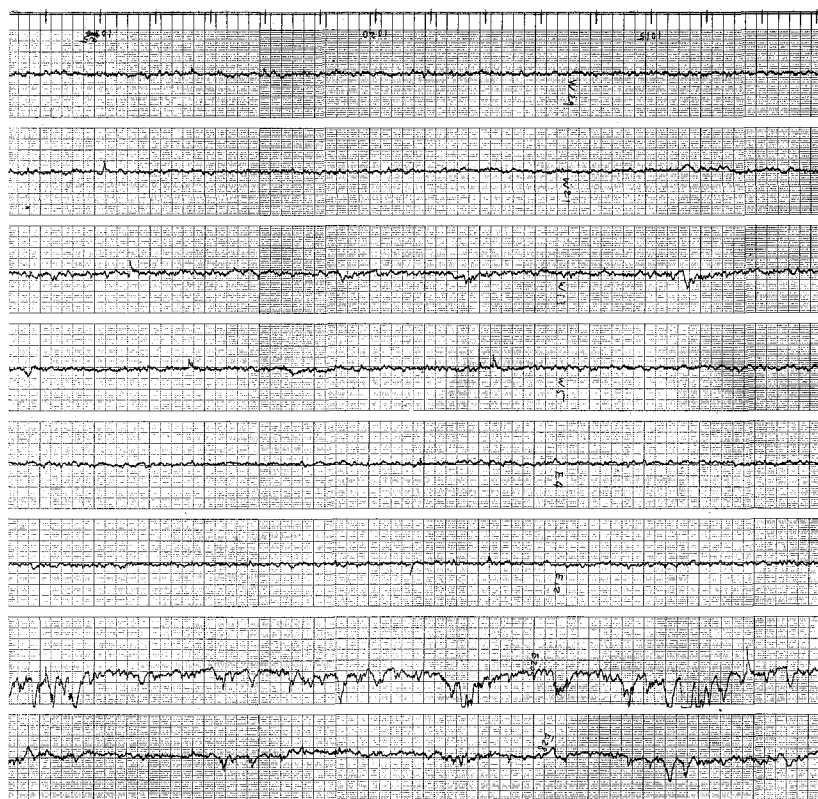
3. 太陽電波の観測

前節に述べたような事情があって太陽を本格的に観測し始めるのが若干遅れたが，7月後半から連続観測に入った。途中度重なる落雷により部分的に被害を受けたため欠測せざるを得なかったが，全日数の 7 割強は観測を行なっている。承知のように前回の太陽活動期と比較し



(a) 位相調整があまり良くないときの例（7月22日）。主ビームに非対称がみられ，サイドロープレベルも高い。
(b) 位相調整がかなり良くなされたときの例（10月8日）

第7図 Cyg A を観測して得た複合干渉計のビーム



第8図 8素子ペンレコーダーにかかせたバーストの記録(10月22日、各チャンネルは8'おきに配置されている。

て今回は太陽の活動があまり活発でなく、観測開始後今日に至るまで、プロトンイベントのような大きな擾乱現象はまだ起きていないが、メーター波帯特有のノイズストームやⅢ型バーストはかなり多数観測されている。干渉計のぼう大なデータ量を能率よく処理する装置が無いので解析に多くの時間がかかり、まだ本格的な成果を出すに至っていないのが現状である。

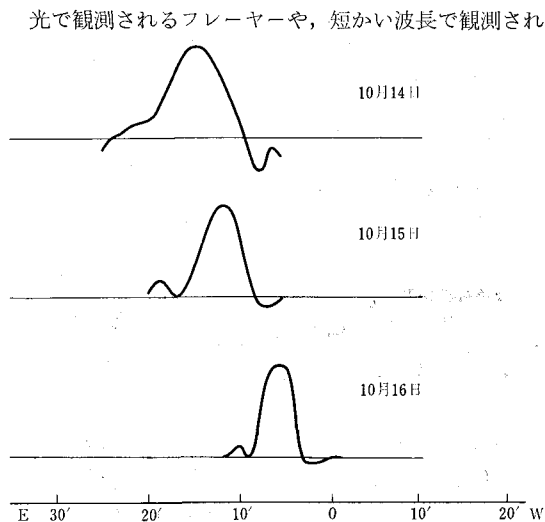
ごく予備的な結果をアルバム第2頁目の写真および第8, 9図に示す。アルバム写真はモニター用カメラによってノイズストームを撮影したもので、バーストの発生位置・消長を定性的に把むのに使われている。ただフィルムのダイナミックレンジが狭いのでバーストの強度に応じて適正露出を決めるのがむづかしく、後に述べる半定量的フィルムディスプレイ方式への改良を進めている。写真の中段は7月23日に起ったノイズストームである。電波源は1つ。このストームは前日起ったアウトバーストによってひき起されたもの(このアウトバーストは皮肉にも落雷による被害復旧中に起った)。写真下段は同じタイプのバーストであるが、電波源が2つある。このときはまだ偏波の観測を行っておらず、これらが双極型であるかどうか不明である。偏波観測は8月後半に始めたが、双極型構造(2つの電波源で偏波の向きが異なるもの)についてまだ解析を行っていない。第8図は8素子ペンレコーダーによるノイズストームの記録で、real time用のモニターとして使うため8'おきにゲートを開いてバーストの発生場所の変化を監視している。

るもの)についてまだ解析を行っていない。第8図は8素子ペンレコーダーによるノイズストームの記録で、real time用のモニターとして使うため8'おきにゲートを開いてバーストの発生場所の変化を監視している。

ノイズストームは概して寿命が長く(ストームはⅠ型バーストの集りで、個々のⅠ型バースト自身は1秒以下の寿命しかない)。数時間から数日間も続くことがある。10月14, 15, 16日に起ったノイズストームの電波源の代表的な例を第9図に示す。太陽の自転により電波源も西の方へ移動していく。この移動速度から電波源の高さ、あるいはコロナの自転速度が求められよう。

ノイズストームの中のⅠ型バーストと孤立して起るⅢ型バーストでは電波源の大きさが若干異なるようである。後者の方が前者より2~3割程度大きい。このことはコロナ磁場の構造を調べる上に面白いかも知れない。ひんぱんに起る現象であるから、統計的に調べることができよう。

光で観測されるフレージャーや、短い波長で観測され



第9図 ノイズストームの発生場所が日々変化していく様子。太陽面の黒点のうごきとくらべてしらべる。

るマイクロ波バーストが全くないときでも、メーター波帯ではノイズストームやⅢ型バーストがしばしば観測されている。つまりコロナ中層から上層にかけては何らかの擾乱が起っていると考えられる。この擾乱を起すものが何であるか推定するのも一つの課題である。

現在では装置の診断をおもな目的としてデーターを解析している段階で、新しい結果はまだでていないが、次の機会には面白い結果を御報告できると思う。

4. 今後の宿題と研究方向

160 MHz 複合干渉計の東西系は一応調整も終り完成したのであるが、天文学的結果を迅速かつ有効に出すにはまだまだ改良・追加すべき事柄が沢山ある。細かい点は省略し、おもな問題点だけ指摘しておこう。なお、南北系についてはまだ装置に若干問題点が残っており、目下改善中であるが、間もなく位相調整を開始する。

データ処理装置の完備 160 MHz 干渉計の最大の弱点はデーター処理装置が欠けていることであろう。たとえば東西系では約2'のビームが64'を毎秒10回の割で太陽を掃引していく。サンプリングを行なうにはゲートは1/1000の間隔で設置するから、毎秒64チャンネルに情報が流

れ出る。したがって10分間バーストが起ると $64 \times 6000 = 384000$ の量になる。これからバーストの発生位置、フラックス、偏波率等を人力で測定するにはぼう大な労力と時間を必要とする。現在ゲート回路を駆動するパルスは64種類あるが、ゲート回路そのものは8個しかなく、また出力を表示するペンレコーダーは8素子であるから、64チャンネル全部調べるには磁気テープを16回(左右円偏波を考慮に入れて)プレイバックする必要がある。しかもペンレコーダーによる出力表示は定性的および定量的解析のどちらにも能率的でない。能率よくデーターを解析するには定性的解析に見通しのよい出力表示と、計算機による定量的解析の併用が望ましい。因みにオーストラリアの Radioheliograph が短期間に数々の成果を産み出し得たのは、定性的解析用のムーヴィフィルムと、計算機を充分駆使した定量的解析を併用したデーター処理装置にもよると考えられる。我々も最初のプランではデーター処理方式を真剣に考え、計算機による処理を計画していたが、経済的事情でこの部分を落されてしまった。東京天文台に現在ある計算機がすでにオーバフロー気味ですべての干渉計データーを処理する余地がないといった事情もある。そこで比較的手のとどきや

好評発売中

1971年版 天文年鑑

1971年の天文の出来事が一目でわかる天文年鑑

71年夏には久しぶりの火星大接近が観測できるので、今年とはとくに火星の予報記事に力を入れてあります。グラビアにはピク・デュ・ミティ天文台(フランス)から送られた土星の新リング発見の写真や、オーストラリアで撮影された国産衛星「おおすみ」の写真をのせました。

天文年鑑編集委員会編

●B6判/122ページ/定価260円



天文用語事典

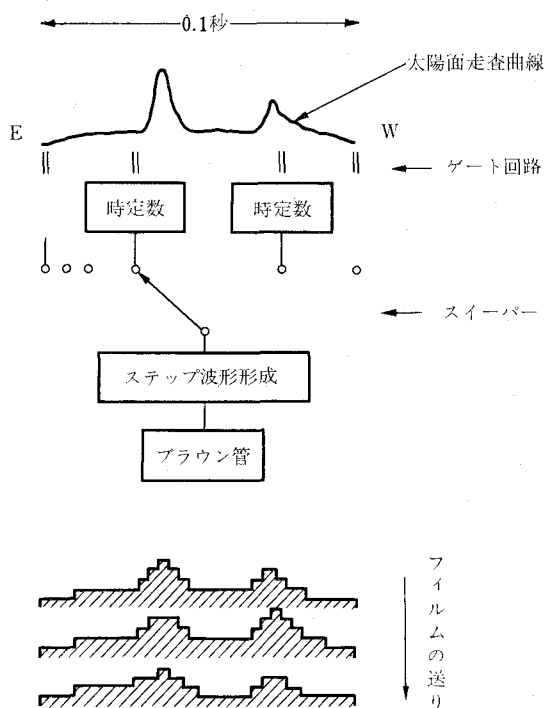
近刊予告

●B6判/250ページ

予定価550円/天文ガイド編

天文用語を、天体器械・写真、太陽・地球・月・こよみ・人工衛星・彗星、太陽系、恒星・銀河系の4項目に分類し、約500語を簡明に解説したハンドブックです。天文年鑑、天体観測ハンドブックとともに、アマチュア天文家は、ぜひ1冊そろえて下さい。

誠文堂新光社 東京・神田錦町1の5 振替東京6294



第10図 準定量的フィルムディスプレイ方式。

すいミニコンピュータをそなえて、これを、アナログからデジタルに変換し磁気テープに移すときのコントローラに使うと同時にデータの解析にも使う方式を検討している。もとより大型計算機に比べてデータの処理速度は大幅に遅くなるが、日夜フルに使うことでとくに興味ある現象だけでも何とか解析できる見通しがついた。ただしこれも予算次第で早くて来年以降に実現する希望があるという話である。今年度は内田豊氏考案の半定量的フィルムディスプレイ方式の製作を進めている(第10図)。まず64'の空間が一度に見えるようにゲート回路を現在の8個から64個に増設する。そこで各チャンネルごとに積分回路を通したあとふたたびスィーパーで各チャンネルの出力を掃引し、さらにステップ波形形成回路で強度を数個の対数段階にわけてブラウン管に表わす。第10図のようにフィルムをステップドライブすると山形の波形の時間変化が撮れる。実際には強度を数段の輝度(フィルムには黒み)変化で表わし、フィルムを連続的に送る。これによってフィルムのダイナミックレンジが狭い欠点を補い得ると同時に段階のついた濃淡をよむことによりバーストの大体の強度を求めることができる。ペンレコーダーによる表示に比べて解析の見通しがかなり良くなると考えている。上記の計算機による定量的解析ができるようになったときにも有力なモニターとして用いることができよう。

スペクトル計の建設 オーストラリアのワイルド氏が

1950年頃動スペクトル計を創案してから約10年間動スペクトル計は太陽電波研究の必需品であり大いに幅をきかせていた。その後やや影の薄くなった感じもしていたが、メーター波帯高分解干渉計の出現で大事な脇役としてふたたび重要視されてきた。メーター波帯に起るバーストは動スペクトル上の形態によってI型からV型バーストに分類されているが、これは単に形態上の分類だけではなくバーストをひき起す物理的原因が異なるためと考えられている。たとえばIII型バーストはプレーヤーのとき放出される高速電子流によって起るもの、II型バーストは磁気衝撃波によって起るもの等々。これらのことは前の太陽活動期にすでに知られていたが、高分解干渉計、とりわけオーストラリアの80 MHz Radioheliographの登場で、バーストの電波源の位置構造が充分精度良く調べられるようになった結果、異なるスペクトル型のバーストは発生場所も電波源の構造も異なることがわかってきた(本誌1月号参照)。干渉計・動スペクトル計の併用により、

干渉計 → 電波源の位置・構造 → 磁場の構造・
電子の加速、等 ← Excitorの種類 ← 動スペクトル計

のスキームで活動領域やプレーヤーの構造を調べることができよう。

現在野辺山で観測されたバーストがどのスペクトル型に属するかはオーストラリア、アメリカ等からの報告をもとに判断しているが、詳しい解析を行なうには手許に動スペクトル計をそなえておく必要がある。遅ればせながら今建設を計画しているのは160 MHz およびその第2高調波が観測されるよう70~210 MHz をカバーするもので、干渉計の時間分解能を生かすため0.1秒の現象まで把えられるような動スペクトル計である。これまで作られている動スペクトルは感度の周波数特性を校正するのがむづかしいため定量的解析には使われていなかった。しかし、たとえばメーター波帯のIV型バーストのスペクトルを知るために動スペクトルを定量的に調べるのは都合が良い。我々に動スペクトル計はこのような目的にも使えるよう、感度の周波数特性を補正しつつ第10図のような形でフィルム上に準定量的に表わす方式を検討している。

17 GHz 干渉計 IASY(International Active Sun Year)事業の一つとして野辺山に12要素干渉計を建設中である。前に述べたように、はじめに計画した12×4の複合型方式をやめ、分解能を犠牲にしても格子型方式を採用した。12要素の格子型干渉計では東西方向に3'の分解能にとどまり、充分の分解能とはいえないが、1'以下の分解能を得るには(12×4の場合には約0.7')地盤が充分安定でなければならない。野辺山のように地中数十センチ

チまで凍りつくような所では、とくに凍結時や氷解時にどうなるか不明である。昨年埋めた測量の棟石が移動している形跡もある。とりあえず3'の分解能でテスト観測を行なう方針である。この干渉計を用いおもにS成分の時間変化を調べる。

これからの研究方向 太陽物理学の最も大きな課題はフレアー現象の解明であろう。いままで多くの研究者がいろいろな側面からこの問題に取り組んでいる。フレアーのエネルギー源と考えられる活動領域の磁場の構造およびその時間変化は我々の最も知りたい事柄であるが、これを直接観測することはむづかしい。最近ニューカーパー派がマグネットグラフで観測した太陽表面の磁場をもとに、ポテンシャルフィールドの仮定をしてコロナ磁場の分布を計算しているが、予想通り相当複雑である。太陽電波の観測から磁場の情報は直接得ることはできず、その間に電波の発生機構が介在する。幸いメーター波帯にはスペクトル型や偏波の状態が異なる、したがって発生機構や発生場所の物理条件が異なると考えられる種々のバーストがある。これらタイプの異なるバーストの空間分布や電波源の構造を高分解能干渉計で調べることにより活動領域の磁場を推定し得る可能性がある。たとえばI型バーストは強い偏波率を示し、しかも双極構造をもつことから強い黒点磁場の浸透した領域から発

生ずると考えられる。一方III型バーストは早い周波数ドリフトを示し、偏波率も低いことから比較的真直ぐにのびた弱い磁場の領域から発生すると考えられる。これら2種類のバーストの空間分布をたんに念に調べれば黒点上層のコロナ磁場の分布をつかめるかも知れない。最近発見された遠く離れた2つの活動領域の間で起る“correlated”バーストは、両者の間に弱い磁場のかけ橋が存在することを示唆し、この磁場を通して電子が流入する新しい型の相互作用を調べる有力な手段である。磁気衝撃波によって引き起されるII型バーストや、それに伴うアーチ状バースト、動くIV型バーストの観測はフレアー現象のダイナミックスをつかむ糸口を提供してくれるであろう。ただこれらのバーストはきわめて複雑な容相を示すので二次元干渉計で観測しないと電波源の構造を正確に知ることはむづかしい。この点が一次元干渉計の最大の弱点である。

フレアーはまことに複雑な現象であるから1つの波長で観測される電波、つまりある特定の高度で起る現象だけを調べてもフレアーの全貌をつかむことは困難である。ほかの波長での電波観測はもとより、光学的観測やX線による観測を総合的に調べる必要がある。本誌1月号に紹介したがオーストラリアのカルグラ
(328頁へつづく)

西村製の反射望遠鏡

- | | |
|----------|------------------------------------|
| 30cm “A” | カセグレン・ニュートン兼用
10cm 屈折望遠鏡 (f/15) |
| “B” | カセグレン焦点
15cm 屈折望遠鏡 (f/12) |
| 40cm “A” | カセグレン・ニュートン兼用
15cm 屈折望遠鏡 (f/15) |
| “B” | カセグレン焦点
20cm 屈折望遠鏡 (f/12) |

株式会社 西村製作所

京都市左京区吉田二本松町27
電話 (771) 1570, (691) 9589

カタログ実費90円郵券同封



30 cm 反射望遠鏡

ニュートン・カセグレン兼用