

# 鹿島の電波天文

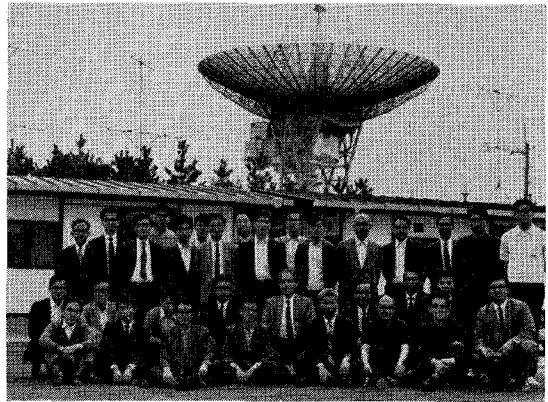
川尻 轟大\*・平林 久\*\*・福井 満\*\*\*

昨年10月1, 2, 3日と郵政省電波研究所鹿島支所で同支所の御協力のもとに宇宙電波懇談会主催で、「鹿島の宇宙電波観測」というシンポジウムがひらかれた。電波天文に興味を持っている人達約30名を集めて開かれたこのシンポは、その目指すところたかわず、鹿島における電波天文の過去と今後の方向ということで熱心な討論がくりひろげられた。「宇宙電波」ということでこのように多くの人が集まり、このようにいろいろの実際にヤレる事がギロンされるとは、三、四年前には考えられなかったことで、夢のようだが本当にうれしい」とは長年宇宙電波のために苦勞してこられた一研究者の言である。

上記文中、「日本における電波天文」でなくて「鹿島における電波天文」とは一体どういうことだろうと思う方がおられるかも知れない。鹿島とはもちろん郵政省電波研究所鹿島支所の略であるが、日本で宇宙電波の観測が本格的に、始められたのが鹿島であり、そして現在にいたるまで細々とはあるが、日本における宇宙電波の観測のほとんどが鹿島支所の30mφのパラボラでなされてきたからである。そういうわけであるから日本における電波天文と鹿島における電波天文とはほとんど同義語であったわけである。それでは鹿島の過去がどうであって、現在はどのようなのであろうか。

鹿島における宇宙電波の観測が開始されたのは昭和41年2月頃からであった。これは東京天文台と鹿島支所との共同研究であり、これがそれ以後、現在まで続いているのであるが、当所、日本で宇宙電波の観測を実際行ない得る数少ない（そしてウズウズしていた）人材を持っていた東京天文台と、日本でこれまた当時唯一であった大パラボラアンテナを持っていた鹿島支所とが共同研究をはじめたのはけだしうなずけることである。この間のいきさつについては天文月報1968年2月号での赤羽氏の記事に詳しい。

観測のメインテーマは、30mφアンテナおよび受信機の性能、諸外国における観測の方向等を考慮して、HII領域のマッピングであった。広がったHII領域からの熱



第1図 鹿島シンポジウムに集った人たち

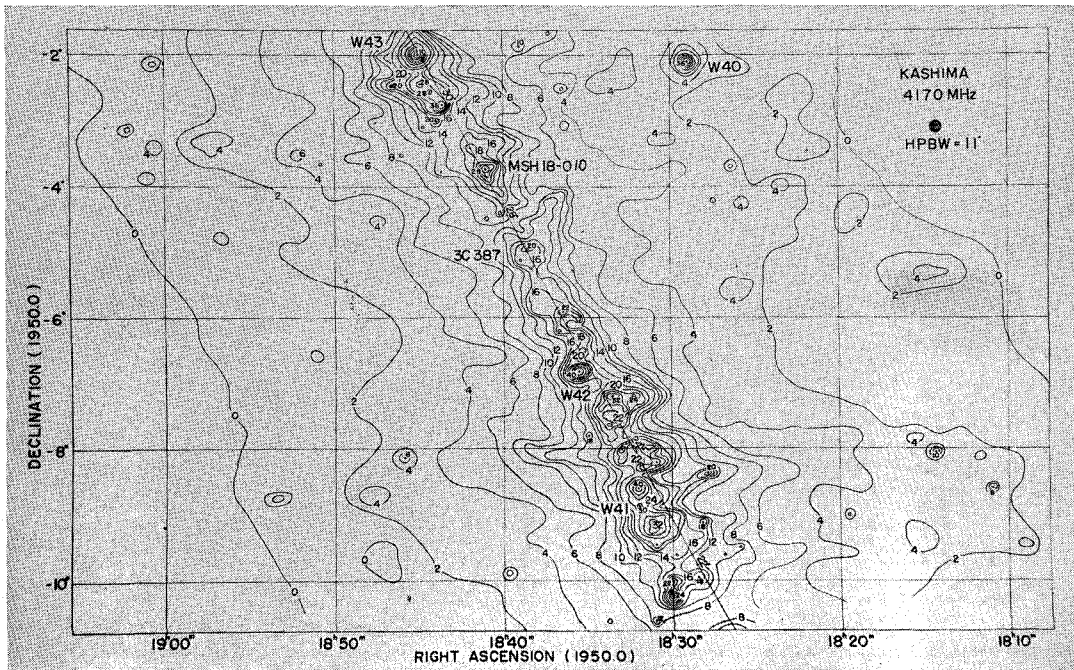
的電波を天空の一点一点で観測しながら写真のようにえがき出すという、時間のかかる、地味な仕事がつづけられていったわけである。またHII領域の観測に加えて銀河面のサーベイも始められた。

このようにして日本の宇宙電波の歴史はもともと衛星通信用に作られたアンテナを電波望遠鏡として使い細々としかし着実に作られていった。この細々とした宇宙電波観測の流れにもこの二三年の間に電波に興味を持つ若手、特に大学院生の増加やまた東大・天文台以外にも電波天文を研究する研究室が出来たりして、だんだんにその流量と力とを増してきた。そしてそのような現象を典型的に演出してみせたのがこの鹿島シンポであった。今までの鹿島の成果の上に立って、現在から将来にかけての鹿島を描き出そうというこのシンポで、宇宙電波今昔の変わり方の大きさを痛切に感じておられた研究者が少なくなかったと思われる。そのような変貌をとげつつある鹿島について以下述べてみよう。

まず、鹿島の電波天文にとってそのデータ処理は長年懸案であったが今年の夏一応A-D変換器が30mφの出力にとりつけられデジタル化されたデータが直接得られるようになった。このデジタル化された出力をどのように計算機に結びつけてデータ処理するかが今後の問題として残されている。また、新しい観測目標として電波源の直線偏波が加えられた。当初30mφのスピルオーバーと混信のため（これは鹿島での観測周波数が宇宙通信用周波数であり国内のマイクロ回線にも使用されてい

鹿島シンポジウム組織委員会

\* 電波研究所鹿島, \*\* 東大天文教室, \*\*\* 名大物理教室  
Nobuhiro Kawajiri, Hisashi Hirabayashi, and Mitsuru Fukui: Radio Astronomy at the Kashima Station

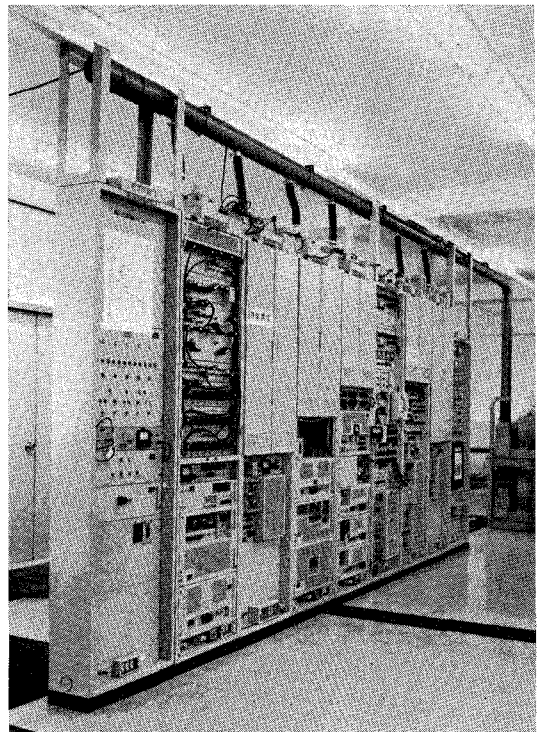


第2図 鹿島で観測された銀河バックグラウンド電波

るため、関東地方の主な中継地点、例えば筑波山、銚子、東京方面などにアンテナが向いた場合ほとんど確実に（おこる）、何を観測しているのかわからないような data しかなかったが、関係者の血の出る努力の結果観測方式を on-off の高速切換えにかえてから、やっと何とか data らしきものが出るようになってきた現状で、30 mφ のアンテナでどの位までのデータが出せるかということで今後とも継続の予定である。なお、近いうちに 30 mφ のレファレンスホーンを取りかえレファレンスビームをもっとせばめるという仕事が電波研の人達によってなされる予定である。これによって混信障害もかなり減るであろう。30 mφ アンテナの外に鹿島には44年2月から宇宙通信での使用を開始した 26 mφ のアンテナがあるが、この方も最近天文台と鹿島の人達との共同でラジオメータ化され、電波天文にも使えるようになった。このアンテナでは現在 QSS の強度変化の観測が精力的に行なわれその成果には期待が持てそうである。26 mφ アンテナは 30 mφ アンテナに比べてアンテナの開口率が数倍良いのと pointing 受信機の stability 等が良いのとで非常に使い良いアンテナであり将来に大いなる希望が持てる。こちらの方の data 処理についても現在いろいろ考えられているところである。また、送信用の 6 GHz の給電系もラジオメータとして使用できるように改修中であり、これによってこのアンテナの電波天文のアウトプットはさらに大きくなることと思う。

このように鹿島の観測も面から点へとだんだん変わって

いきつつあるが、これから近い将来における観測計画としてどんなものがあるだろうか、鹿島シンボで討論された内容をいくつか紹介しよう。



第3図 26メートルアンテナの受信機部分

水素再給合線については H 116  $\alpha$  が中心周波数 4159.171 MHz であり、現在のダウンコンバーターを少し改良する程度で観測可能となるので10チャンネルの受信機で試験観測の予定が鹿島支所のグループで進められている。また同鹿島グループで 30 m $\phi$  の空き時間を利用して銀河の Anti-Center 方向のマッピングが予定されている。さらに前に述べた銀河面バックグラウンド成分の研究で非熱的成分の存在することが判ったが、今度はその偏波の観測をしてはどうかという話もある。さらにこれは名大空電研よりの提案であるが、4 GHz 帯での、太陽近傍における太陽風によるシンチレーションを準星を使って観測しようという話がある。さらに、もしたとえば十王町にある KDD 22 m $\phi$  のアンテナなどとの同時観測ができれば、その相関をとって太陽風についてのいろいろな情報が得られる。鹿島と十王町をとりこして鹿島、オーストラリアとの間で日豪 VLB を実行しようという遠大な提案がある。これは日本では主として天文台の森本氏が話を進めているのであるが、その特徴としては南北の基線を持っているということ、したがって一つの電波源

が長時間同時に見えるという利点がある。この VLB 計画は、その 1/1000" の分解能に物を言わせて準星の一層詳しい構造を調べるという外に地球上の位置測定、特に大陸の移動の測定等にも有用であり地球物理学者にも興味ある問題を与えるものである。

今まで述べてきたことによって、鹿島のアンテナと設備が何か電波天文のために建設されたと誤解される人があるかも知れない。鹿島の本来の目的は宇宙通信の研究であって、我々はそのあい間に、電波天文のためにアンテナおよび受信設備を貸していただいているのである。このような困難な状況の中において今日まで、鹿島を、日本の宇宙電波をこれまで育て発達させてこられた先人諸氏の電波天文に関する情熱と努力とに頭を下げると同時に、このように一応の地盤の上になつて余分なことに心をつかうことなく電波天文にいそしめる我々を非常に幸福に思い、かつ先人達の成果を大いに利用しさらに一層よい観測をすることが先人達への感謝のしるしであることを心に念じつつ筆を置くものである。

## ミリ波望遠鏡

赤羽 賢 司\*

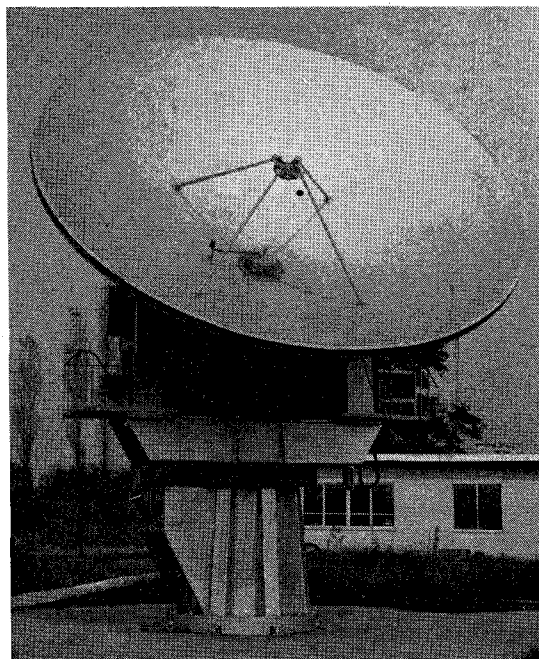
### 1. はじめに

宇宙電波望遠鏡の将来計画は、われわれが鹿島の30メートル鏡によって H II 領域（銀河系の電離領域）の観測を始めた頃からその切実性を増していた。そして我々が最も身近に感じていたことは、将来本格的な観測を行なうためには、いろいろな意味で、いわゆる精度の高い電波望遠鏡の構造や、操作について多くの経験を持たなければならないということであった。そして口径はたとえ3メートルでもよいから、電波望遠鏡としての多くの基本的な問題に身をもって当らなければならないという気持が、今度東京天文台に完成した6メートル・ミリ波望遠鏡となって現われている。6メートル・ミリ波望遠鏡は完成したばかりで、まだ試験観測の段階であるが、ここではこの望遠鏡の目ざしているミリ波領域での天文学的な事情や、望遠鏡の性能等について簡単に述べてみよう。

### 2. われわれが求めたミリ波の領域

ミリ波の領域は、今までのいわゆる電波の短波長側への延長領域であるが、地球大気の吸収具合がよくわから

ないこと、受信機を作ることが大変むずかしいこと、またミリ波を精度よく反射する反射鏡が作りにくいこと等



第1図 東京天文台6メートル・ミリ波望遠鏡

\* 東京天文台  
Kenji Akabane: mm-wave Telescope