

幸運をもたらしたもの

中井直正 (筑波大学)

●銀河からの超強力水メーザー

野辺山で大学院生だった頃、非常に強い水蒸気メーザー（以降、水メーザーと言う）を出す銀河が5個発見された（1979～1985年）。その光度は銀河系で最強の水メーザー源であるW49Nの100倍前後であった。その超強力メーザーはいずれの銀河でも銀河の中心から出ている、銀河系のメーザー源である晩期型星や電離領域からのメーザーでは説明がつかないので謎とされていた。私は、5個の銀河がすべて弱い活動銀河核（AGN：セイファートかLINER）だったのでAGNと関係があるのではないかと推測したものの、超長基線電波干渉法（VLBI）による観測でも何も手がかりが得られていなかった。45m電波望遠鏡でも22GHzのその水メーザーは観測可能だったので、何とか研究したいと思っていたもののどう攻めれば良いのかわからず思案していた。

1990年に米国から5個の銀河のひとつであるNGC4258のメーザーが85日周期で強度変化をしているという論文が出された。この論文は4年後に誤りだったとわかったが、当時はそんなことはわからず、驚いた私は45m鏡の共同利用に「他の銀河の」メーザーにも同様な周期的強度変化がないかを調べる観測プロポーザルを提出し採択されて、1991年12月から観測を開始した。

●45m鏡による観測

観測の前日に受信機の周波数設定表を作った。そのとき目的の観測だけならば電波分光計（AOS）は1,2台で十分であったが、45m鏡には別の目的で8台用意されていたので使わないのはもったいないと感じた。もしかしたら銀河中心速度付近の既知のメーザーよりも少し速度が大きいところや小さいところにも弱いメーザー成分があるかもしれないと思ってそれぞれ1台ずつ追加した（結果としてはここには何も出

なかった）。それでもまだたくさん分光計が残っていたので深い考えもなく、速度（周波数）方向に全部並べることにした。これは「プロポーザルの目的外」である。また、米国論文の結果を確認するために「プロポーザルには書いていなかった」NGC4258も「ついでに」観測することにした。

観測中、QLOOKにて最初の銀河のスペクトルは全分光計でチェックしたが、既知のメーザー成分以外は何も受かっていなかった。当然だろう。そこで2つ目以降の銀河は目的の既知のメーザーが入っている分光計しか見なかった。これは観測屋としては不覚だったが、まさか大きな速度のものがあるとは自分でも思っていなかったのである。そしてNGC4258は4番目に観測した銀河だった。

●高速水メーザーの検出

観測は1週間から10日間隔で定期的に観測していたが、観測開始から3か月（！）ほどたってからようやく全分光計のデータの解析を開始した。そのときにNGC4258の他の分光計に鋭いスペクトルが受かっていることに気がついた。最初見たときにメーザーだと思ったが、その速度を見て驚がくした。既知のメーザーがある銀河中心速度に対して+1000km/s⁻¹（時速360万km）近かったのである。これまでに知られている全ての銀河の分子ガス輝線は±300km/s⁻¹程度である（銀河の回転速度を表している）。もしこれが本当ならば大変なことだ、と体中が熱くなり、茫然としていた。しかし、もし何かの間違いならば大恥をかく。

そこで誰にも言わず、次の観測のときから周波数設定や電気ケーブルの接続のチェック、他の分子輝線の可能性、5点法によるこの銀河の中心から来ていることの確認などを行ってやっと確信した。さらにこれまでの全データを足し合わせてみると弱いながらも-1000km/s⁻¹近くのところにもメー

ザーが出ていることがわかった。速度の対称性が非常に良いのでまた驚いた。そこで観測所の中で公表した(NRO 速報)。その時点では銀河から噴出する分子ガスの可能性を考えたが、論文では巨大ブラックホールの周囲を回転するガス円盤の可能性も追加した。

この± 1000 km/s⁻¹ の高速メーザーはさらに米国の完成直後の VLBA で観測して、結果として太陽質量の 3900 万倍のブラックホールの確認に至った。さらに副産物として銀河の距離を幾何学的に決定するという新しい手法の発見にも結び付いた。ただ再び失敗したことは、その後の他の銀河の観測で、手の早い米国のグループに追越されたことである。こちらも別のいくつかの銀河で観測を継続したが。

●幸運をもたらしたもの

NGC 4258 の高速水メーザーの発見はいくつもの偶然が重なって生じたものであるが、その幸運をつかむことができたおかげは主として以下の3点である。(1) 45m 電波望遠鏡があったこと(森本さんや赤羽さん達に感謝)、(2) 世界で唯一、電波分光計が8台もあったこと(海部さん達に感謝)、(3) ひとりで観測したこと。

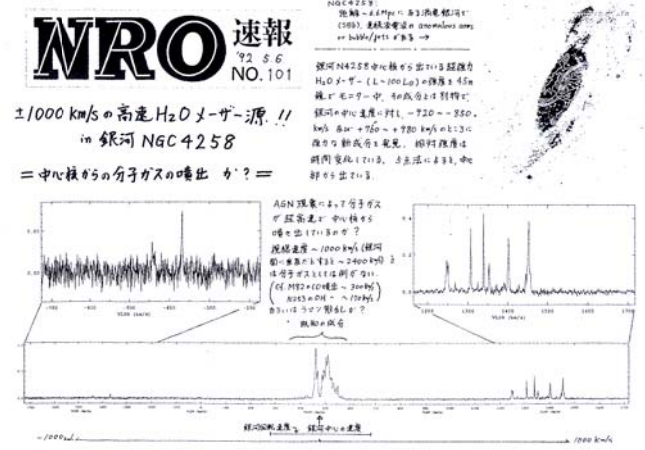
(3) に関し、もし大勢で合意を取って観測を立案したならば、全分光計を速度(周波数)方向に並べるといふ馬鹿馬鹿しいことはできなかったかもしれない。しかも、それと NGC 4258 を観測するという事は「観測プロポーザルに書いていない目的外」のことだったのである。利根川進は「ノーベル賞をもらったような研究はグラント(科研費)に書かれたことはない」と言っている。私が野辺山観測所を離れたあと、このようなことが理解されないか忘れ去られたのであれば残念なことである。

(1) と (2) に関しては、45m 電波望遠鏡および観測所の実現や運用に尽力された全ての方に感謝したい。研究者のみならず技術系の人、事務の人、そして古在さんが観測所の20周年記念誌で中央公論社の編集長の例を挙げて言われていたように「宇宙電波観測所設立のための功労者は、東京天文台内外にたくさんいるのである」。過去の人にはどうしてもないが、現役の職員にはささやかな感謝の気持ちとして、私は博士の学位審査に合格したときと巨大ブラックホール発見で仁科記念賞をもらったときに、ケーキ屋でカラフルなケーキをたくさん買い占めて観測所の全技官、事務官、パート職員の人に食べてもらった。

●ALMA

ALMA(アルマ)も同様である。小さな例かもしれないがひとつ記述しておきたい。ALMA が欧米に2年遅れで概算要求が通るかどうかの瀬戸際だったとき、一般の国民の支持が必須である、というのでそのひとつとして葉書作戦を行った。ALMA の実現は重要だという葉書を賛同する一般の人から出してもらうのである。しかし印刷所に頼む時間的ゆとりはなく、また今のようにパソコンのプリンターで高速で葉書に印刷することもできない。

そこで人海戦術を取ることにした。宇宙電波観測所の研究室付のパート事務職員全員に図書室に集ってもらい、さらに太陽電波観測所長の柴崎さんの快諾も得て太陽電波のパー



NGC4258 の高速水メーザー検出の公表した NRO 速報。

ト事務の人にも集まってもらった。そして、「ALMA の概算要求はこれにかかっている(!?)、ぜひ協力してほしい」という演説をぶったところ、全員が一心不乱に黙々と手で葉書を書き始めた。長時間書いていると手が痛くなるので時々手を振りながら。

夕方になってパートの人が家に帰らなければならなくなったとき、ある人が「葉書を家に持ち帰ってもよいですか」と聞いてきた。パートの人に「そこまでやってもらうわけにはいかない」と言ったら、無視されて「家に持って行きます」と。そして自宅で夕食のあと夜の12時まで葉書を書き続け、朝は5時に起きてまた書き、観測所に朝、葉書の束を持ってやってきた。手が痛くなって動かなくなりました、と。ALMA の実現に対するささやかな貢献ではあるが、こういうこともあったのである。

●南極天文学

2004年に筑波大学に移ってからは南極天文学を進めている。これも1989年に野辺山観測所で検討された計画が元になっている。南極高原地帯のドームふじ基地に10m テラヘルツ望遠鏡の建設を目指すものであるが、予算も含めいろいろな面で悪戦苦闘している。そういうとき、院生のときに観測所で夜に森本さんと一緒に飲んでいて聞かされた45m 実現の苦労話を思い出し、糧にしながらなんとか実現したいと進めているところである。



1983年元旦、野辺山近郊の飯盛山山頂にて。左より現在の職名で、大石雅寿天文データセンター長、長谷川哲夫チリ観測所長、一人おいて趙世衡韓国天文研究院教授、筆者、林正彦国立天文台長、故森田耕一郎教授。

CAMELEOPARD



自然科学研究機構

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2013年2月1日 No.235

CASSIOPEIA

特集 野辺山宇宙電波観測所の30年



- 所長として30周年を迎えて—久野成夫
- 野辺山から世界へ—野辺山宇宙電波観測所30周年記念講演—海部宣男
- 幸運をもたらしたもの—中井直正
- 研究トピックス：天の川銀河の中心部で「ぶたのしっぽ」分子雲を発見
- 「野辺山宇宙電波観測所30周年記念式典」報告
- New Trends in Radio Astronomy in the ALMA Era
—The 30th Anniversary of the Nobeyama Radio Observatory—報告

2

2013