

マイクロ波背景輻射ゆらぎの観測——現状と計画——

早大教養 大師堂経明

### 1. Introduction

銀河、銀河集団、ボイド等の宇宙の大規模構造を、Big Bang-Inflationシナリオの中で形成する様々な理論が提唱されている。これらの理論をテストする手段の一つに $z=1000$ 時代の輻射場のゆらぎを調べる方法がある。現在それはマイクロ波背景輻射(Cosmic Microwave Background, CMB)のゆらぎとして見えているはずで、その角度スケールと振幅の精密な観測が英、米、ソ、伊等で精力的に行なわれている。必要な観測精度は $\delta T/T \sim 10^{-4}$ 以上であるため、単に低雑音受信機を用意しても満足の行く結果は得られない。特に影響が大きく、かつ非ガウシ的な変動を示すため扱いのやっかいなのは大気の日変化、水蒸気量の時間的変動、サイドローブが拾う大地の温度の変化、受信機のゲイン変動、出力レベルのドリフト、等である。

### 2. 最近のCMBゆらぎの観測

Manchester大学のR.D. Davies等はカナリー諸島の2300mの高度で周波数10.4GHzの観測を継続中で、これまでの結果を発表した。角度スケールはrecombination時のhorizon( $\theta \sim 2^\circ$ )より大きな $8^\circ$ に敏感になるように取ってある。ゲイン変動および出力レベルの一次ドリフトを除去するための通常のビームスイッチングに加えて、二次ドリフトまで除くために特別の工夫をした。すなわちdual horn/receiverによるスイッチングのon beamは重ね、off beamはそれに対称の異なる方向となるような二重のスイッチングを行なった。 $\delta = 40^\circ$ ゾーンのサーベイを20回重ね、銀河面から離れた方向でスイッチングのレスポンスに対応するゆらぎとして $\delta T/T \sim 3 \times 10^{-5}$ が存在する可能性を示した。根拠は、これがGalactic originなら周波数でnon-thermal成分が強いはずだが、それが無いことによる。

### 3. 小型干渉計+デジタルレンズによる観測計画

早稲田大学教育学部では広視野電波パトロールカメラの開発を行なっている。8素子の試作機はデジタルレンズを制御することにより同時に8方向を見ることが出来る。これは観測時間が1/8ですむことを意味する。またスイッチングの方向も復素計数を変えるだけで簡単に設定できる。30'から7°の任意のスケールのゆらぎに対して敏感な観測が可能である。現在のGaAs受信機をHEMT受信機に改造する予定で $T_{sys} \sim 100K$ が常温で達成できそうである。冷却受信機は常温のものに比べて不安定であるのでCMB観測では避けるほうがよい。

### References

R.D. Davies et al. Nature Vol. 326, 462(1987)

T. Daishido et al. Proc. IAU symp. No. 129, "The Impact of VLBI...", Reidel (in press, 1988)