


title

ASTE/AzTECによる 星形成領域Lupus1領域の観測

東京大学大学院理学研究科天文学専攻MI
大友雄造

01 Introduction

サブミリ波電波望遠鏡ASTE
(Atacama Submillimeter Telescope Experiment)
に搭載された144素子のボロメータカメラAzTECを用いて、
1.1mm連続波の観測を行った。
=> 1.1mm連続波によるダストの
観測をLupus1領域に行い、解析を
行った。



ASTE

02 話すこと

- 観測領域: Lupus 1
- 観測機器
- ASTE
- ボロメータ
- AzTEC

解析手法

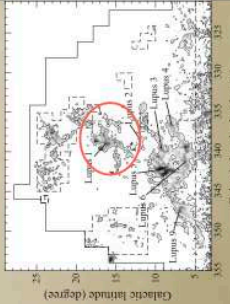
- PCA
- PCAの問題点
- fruit

- 観測
- 物理量の導出
- これから

主にここを解説します

03 Lupus 1 ?

- 南天にある低質量
星形成領域(<1M_⊙)
- 距離150pc
- SRE~1%
 - RA: 15h 40m
 - Dec: -34°




Galactic longitude (degrees)

Fig. 3. Finding chart of the clouds. Previously identified clouds of Lupus 1 (1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7) are shown by the thin lines and bold lines, respectively. The clouds of Lupus 1 and Lupus 2 (1, 2, 3, 4, 5, 6, and 7) were surveyed with a grid spacing of 4', while the other stars with the solid lines were with 8'.

04 What is ASTE ?

- チリのアタカマ砂漠にあるサブミリ波望遠鏡
- 口径 10m

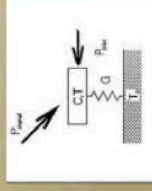


ASTE

05 What is Bolometer?

入射電磁波を熱エネルギーに変換して測定
=>連続波を受ける装置

広い領域を効率よく観測することが可能



06 AzTEC

- 144素子ボロメータカメラ
 - FoV 7.6', beam size ~40"
- 1.1mm連続波を観測

=>ダストからの放射
=>光学的に薄い

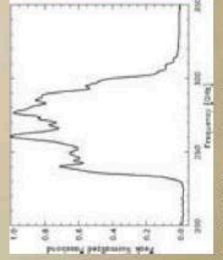


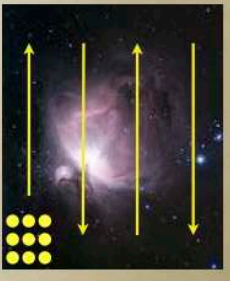
Figure 4. The AzTEC main baseline for a flat spectrum type source, normalized to the peak response. The low frequency portion of the spectrum is slightly noisier than in a usual plane, either on the Fourier transform (represented by the solid line) or in the original data.

07 観測手法

- 素子数が少ない
- 望遠鏡を振って2次元
スキャンを行う

=>広い領域を観測できる

signal+noise+sky...skyを取り除く方法が必要


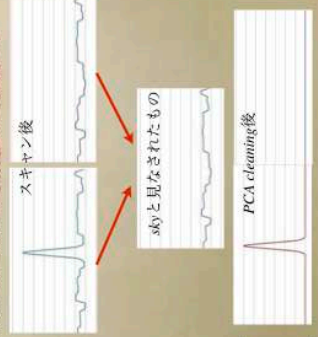


08 PCA cleaning

PCA...主成分解析

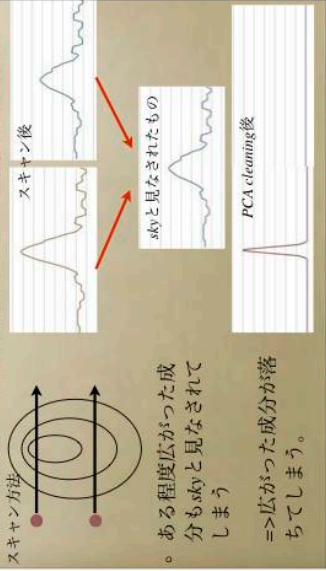
- 各ボロメータでのskyは同じであるとする
- 各ボロメータ間の相関をとり相関の強いものをskyと見なし取り除く

スキャン方法

09

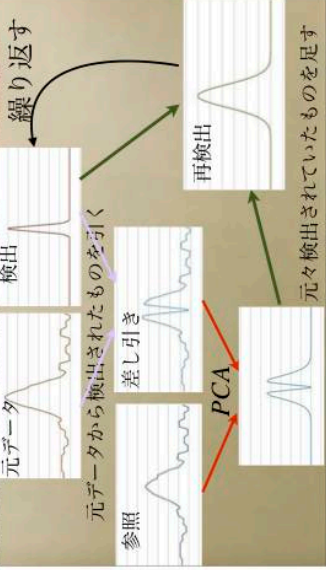
but ...



10

10

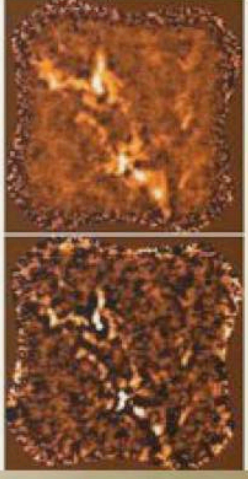
Fruit



11

11

fruitの威力



12

12

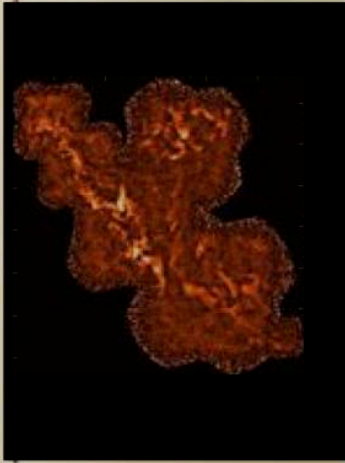
Observation

- 領域: *Lupus 1* RA: 15h 36m~52m Dec: -33~36°
- 2007/8~2008/12 約40時間
- 装置: A_zTEC/ASTE
- 6領域を観測し、それぞれをモザイクング
- 各領域35'×35'~70'×70'
- σ~0.06mJy / beam (average (coverage 50% over))

13

13

Lupus 1 final map



14

15

物理量の算出

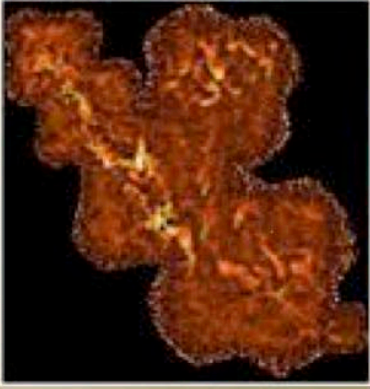
- ダスト質量導出

$$M = \frac{d^2 S_\nu}{B_\nu(T_D) \kappa_\nu}$$
 - κは光学的厚み dは距離
 - T_Dはダストの温度
- 全体の質量を求めるには他にも仮定が必要になる e.g. ガス・ダスト比

16

14

final map with point like source



15

reference

Reference

- Tachihara, K., et al., 2001, PASJ, 53, 1081
- Young, K. E., et al., 2006, ApJ, 644, 326
- Wilson, G.W., et al., 2008,
- Scott, K. S., et al., 2008, MNRAS, 385, 2225
- Enoch, L. M., et al., 2006, ApJ, 638, 293
- Shimajiri, Y., et al., 2010,
- シリーズ現代の天文学16 宇宙の観測II-電波天文学

18

16

これから

- それぞれのソースに対して物理量を求める。
=> 1.1mmだけでなく赤外などの他波長での観測を用い、SED等を求める。
- TESカメラ(三色ボロメータカメラ)をASTEに搭載予定
=> ダストの温度を単体で推定することが可能

17