


CMB地上実験POLARBEAR-I

CMB観測ストラテジーと現状



松村知岳、^A清水景絵、茅根裕司、^B都丸隆行、^C西野玄記、羽澄昌史、
長谷川雅也、服部香里、森井秀樹、他POLARBEARコラボレーション
KEK素核研、^A総研大、^BKEK超伝導低温工学センター、^CUCB

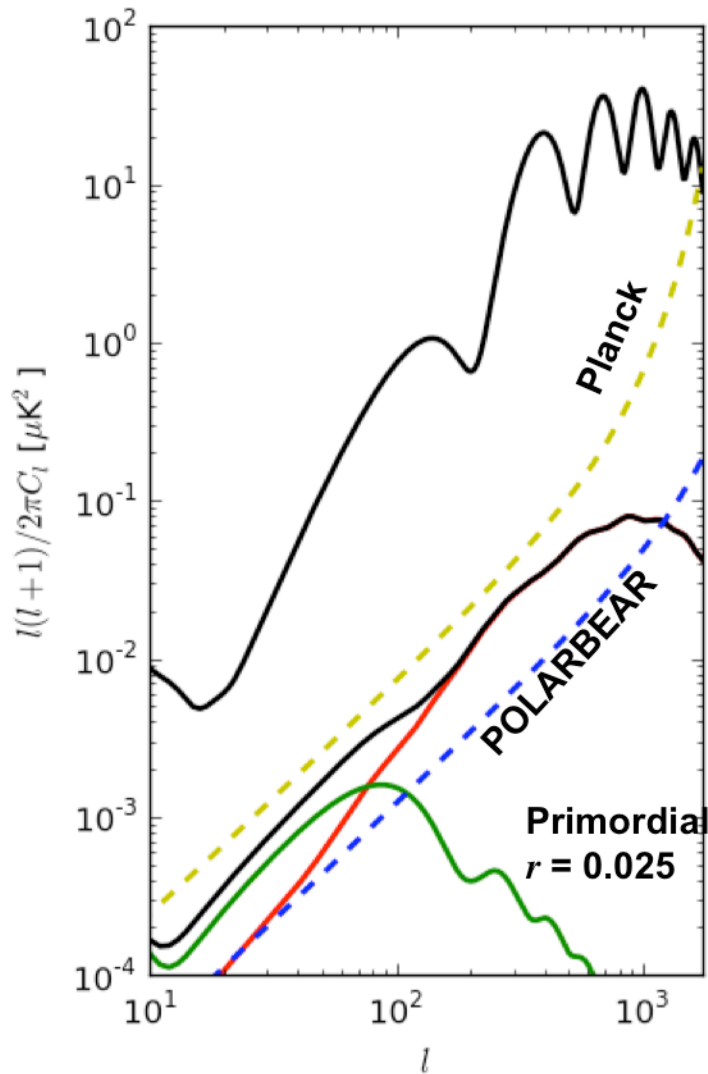
March 24, 2012

Tomotake Matsumura

Outline

- POLARBEAR-Iについて
- CMB観測ストラテジーの必要条件
- まとめ

POLARBEAR-Iとは



目的: CMB B-modeの発見！

- インフレーション由来の原始重力波
 $r = 0.025$ (95%C.L.)
- 弱重力レンズを用いたニュートリノの質量和
75 meV (68%C.L.) together with Planck

実験概要:

- 1274個のTransition edge sensorボロメーター
- 150GHz帯域にて観測
- 空間角度分解能 3.5 arcmin.

現状:

- チリにてキャリブレーション観測をスタート。
詳細は次の長谷川の発表にて！

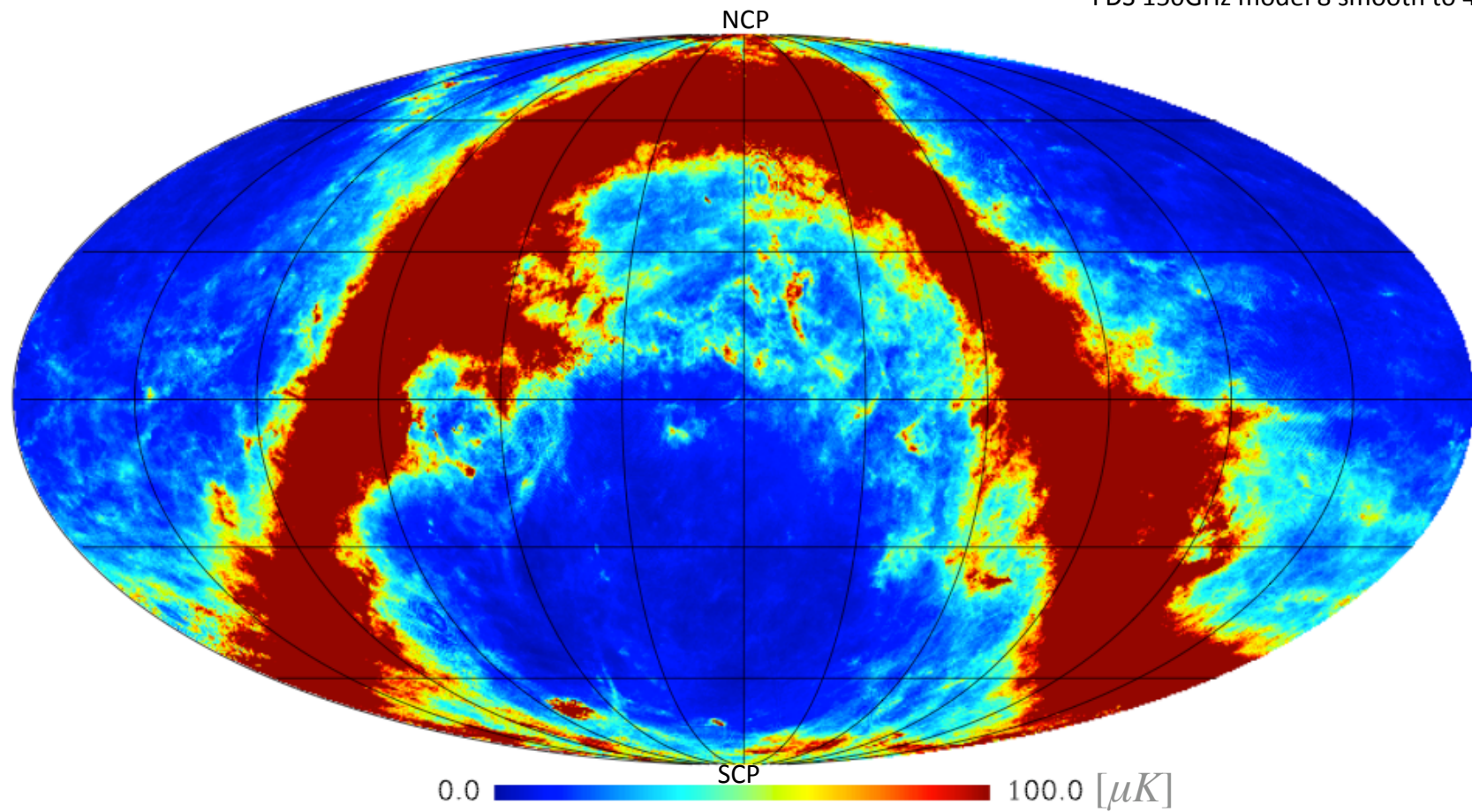
CMB観測ストラテジーのための必要条件

1. 前景放射を避ける
2. より長い観測時間＋観測効率をあげる。
 - 大気の厚みを一定にするために、1時間程度の観測をConstant Elevation Scan (CES) にて観測。
3. $1/f$ ノイズを避ける

前景放射を避ける

150GHzで見る全天のダスト放射

FDS 150GHz model 8 smooth to 4arcmin.

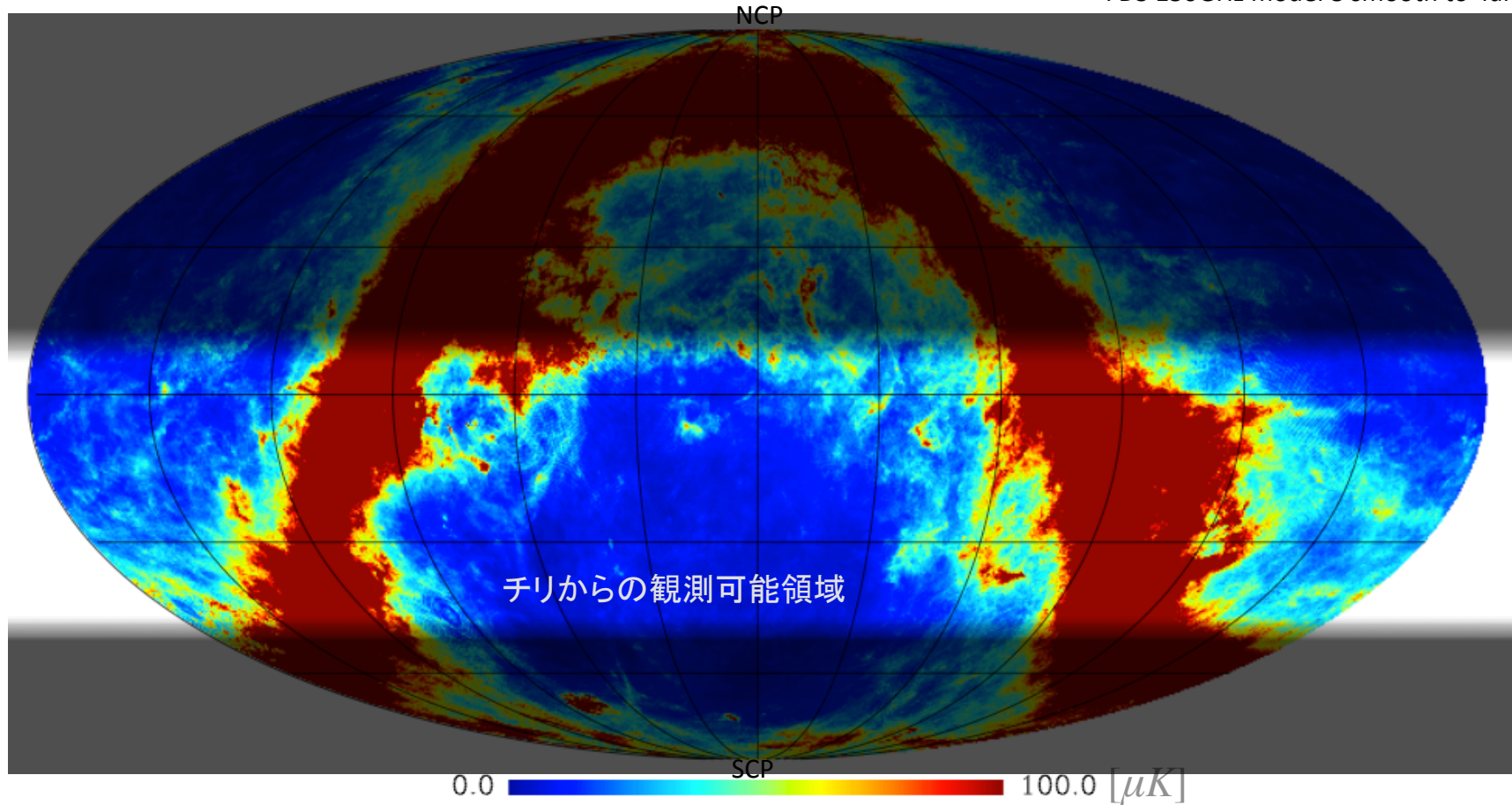


前景放射を避ける

なるべく

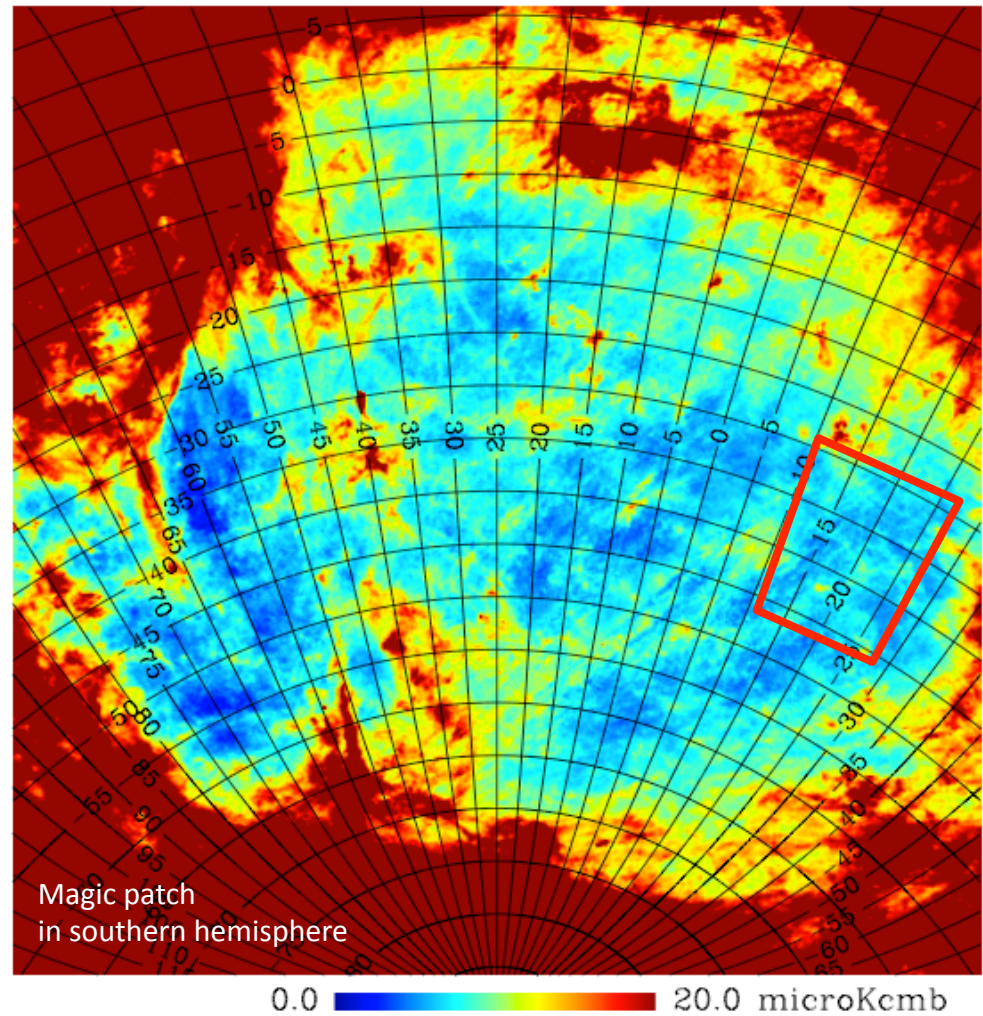
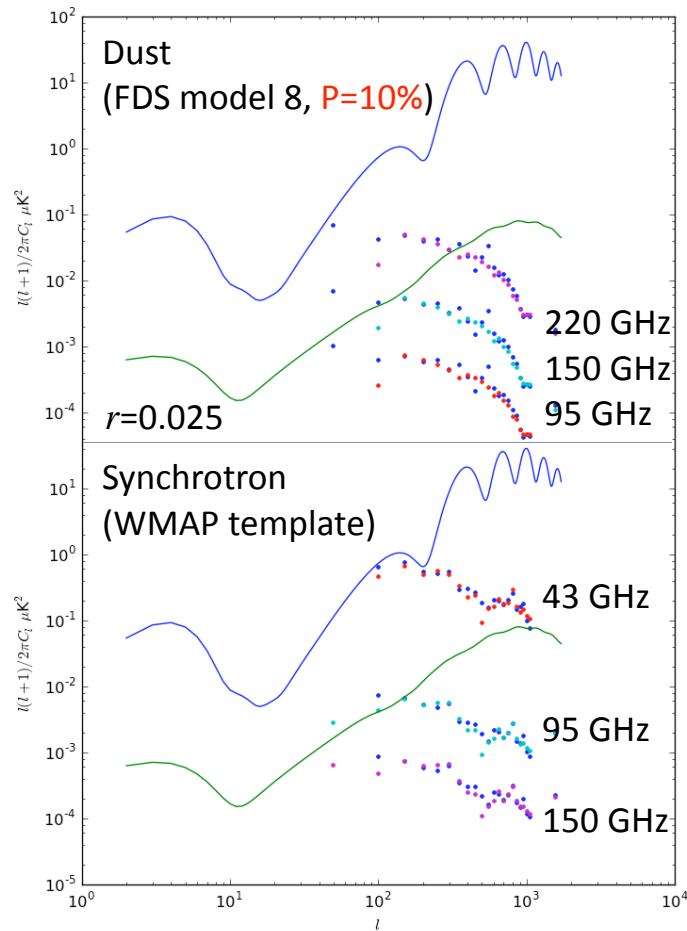
150GHzで見る全天のダスト放射

FDS 150GHz model 8 smooth to 4arcmin.



前景放射を避ける

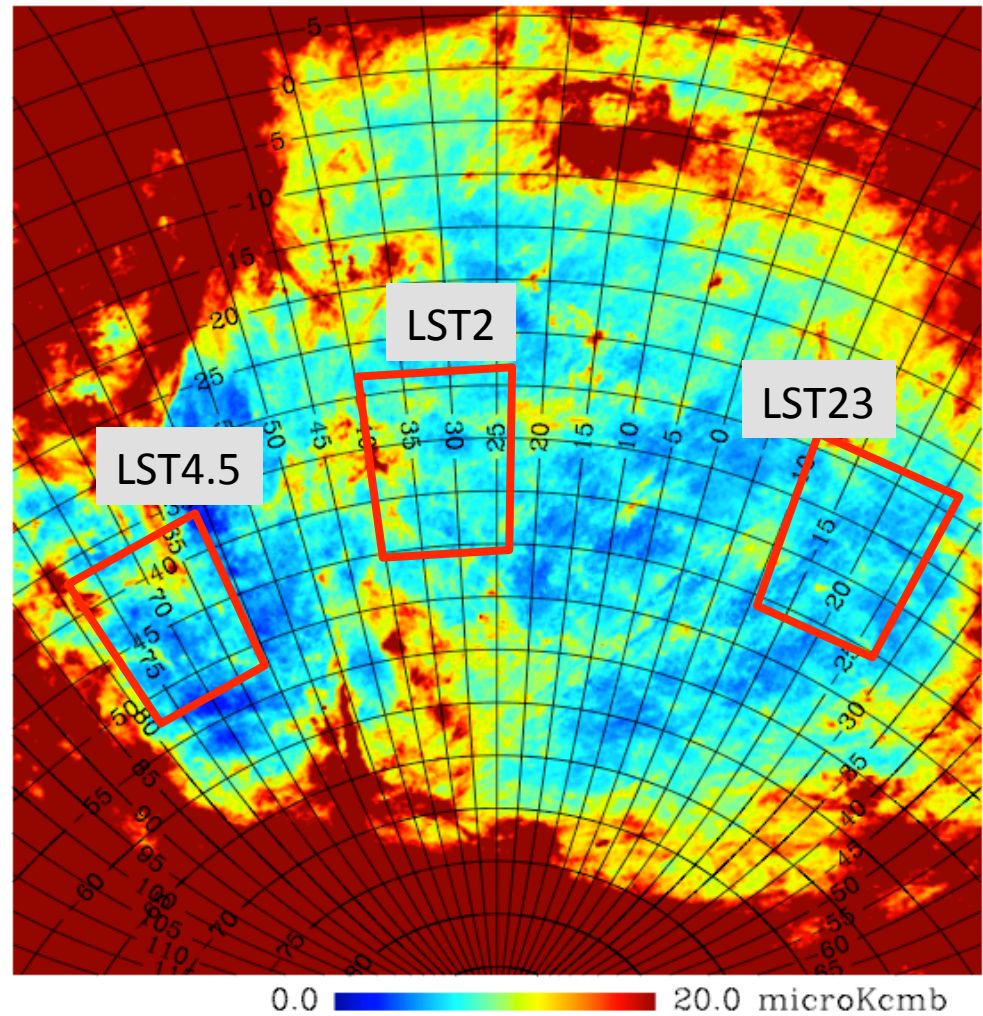
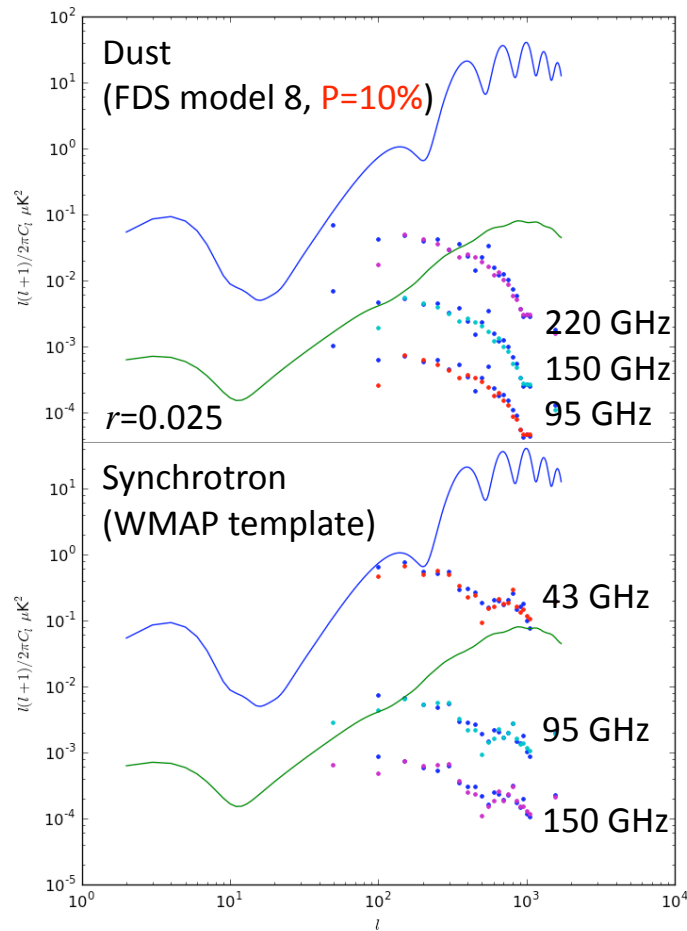
なるべく



現在、ダストの偏光成分についてはよくわかっていない。
Planckのデータを用い前景放射を除去。

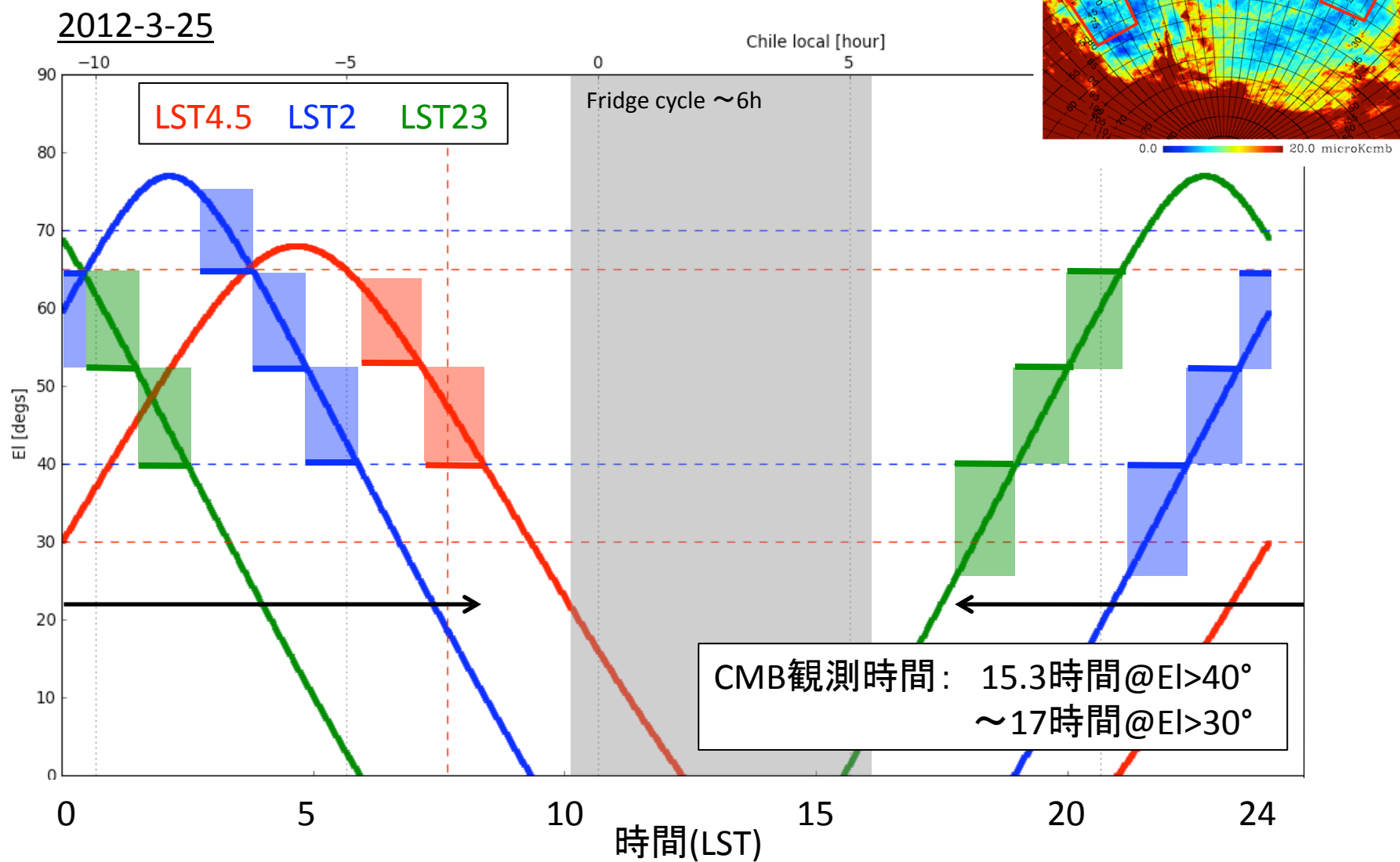
前景放射を避ける

なるべく

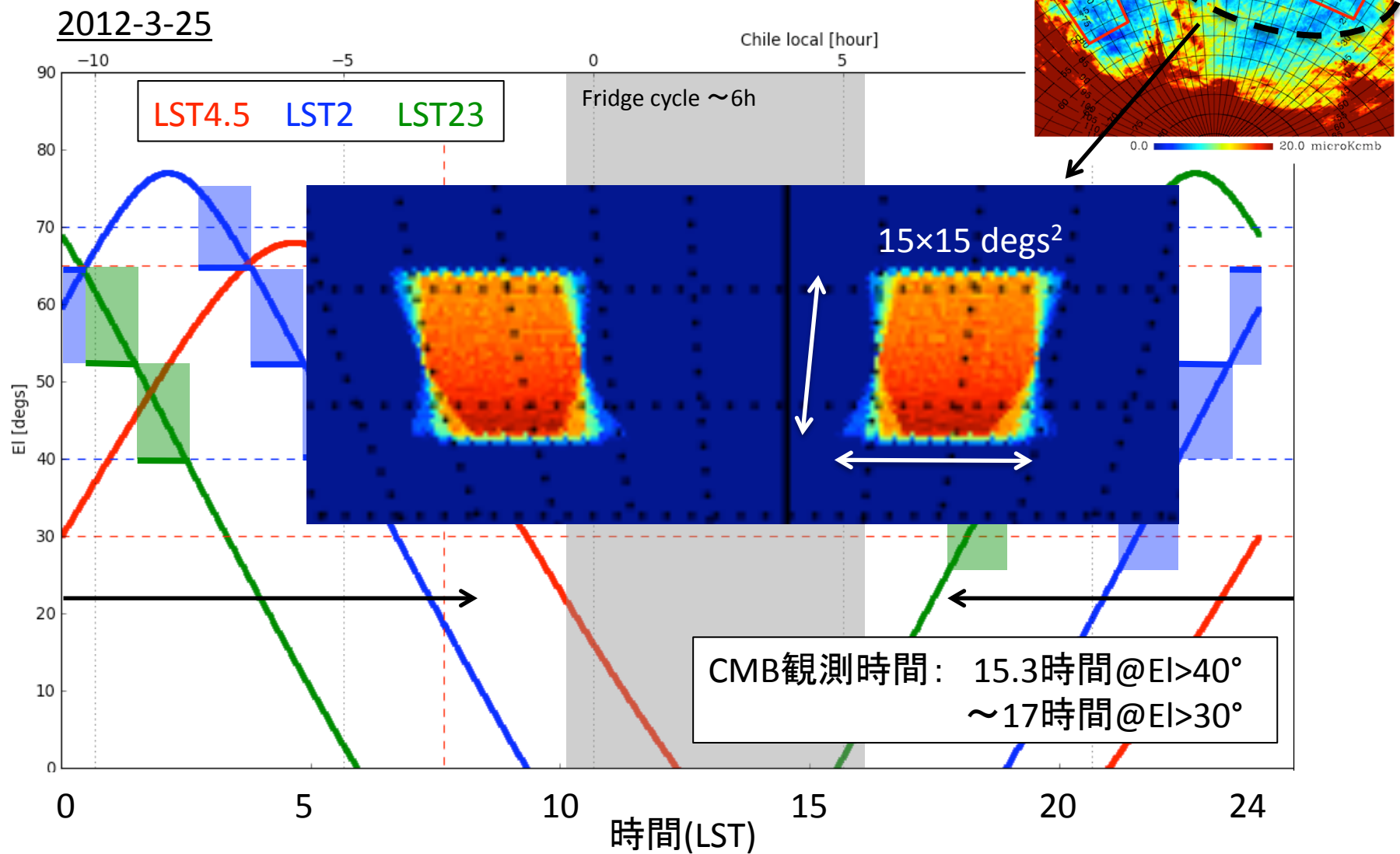


現在、タストの偏光成分についてはよくわかっていない。
Planckのデータを用い前景放射を除去。

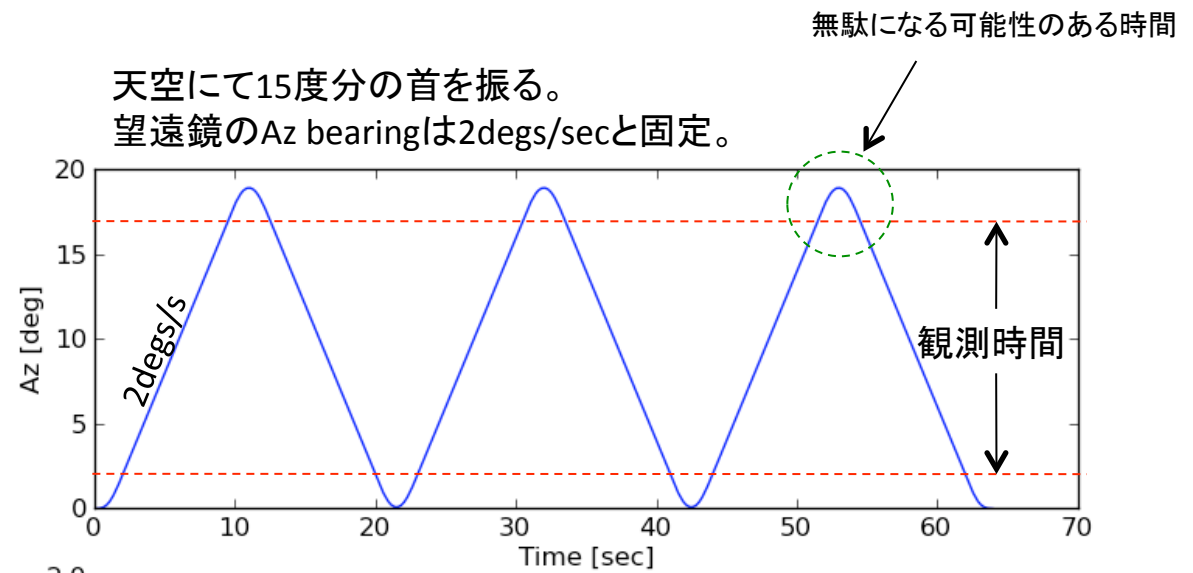
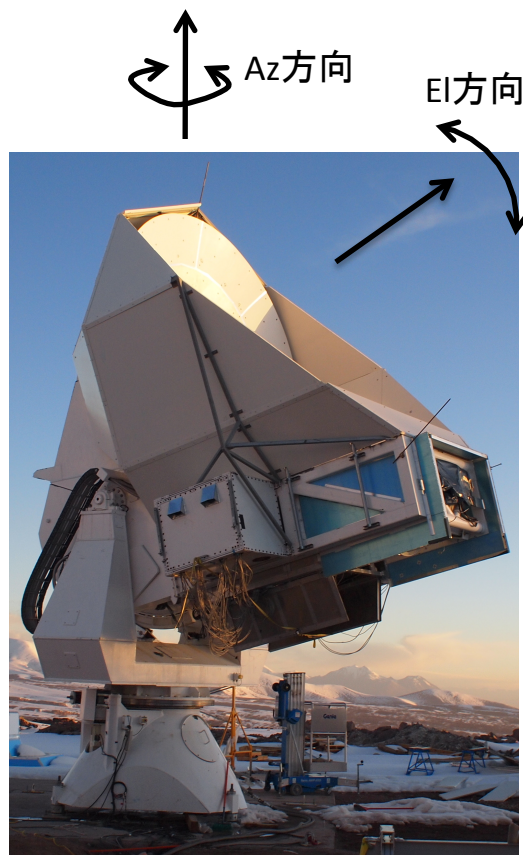
CESにて一日のCMB観測



CESにて一日のCMB観測



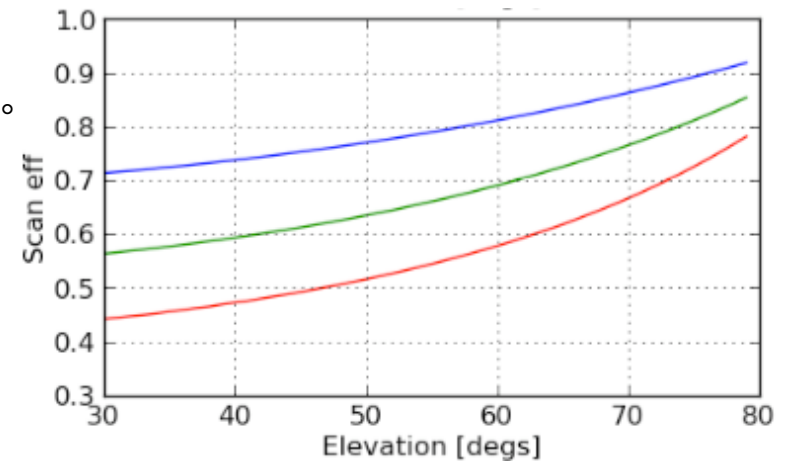
観測効率をあげる+1/fノイズを避ける



観測時間帯を折り返し部分より長くしたい→観測時間効率があがる。

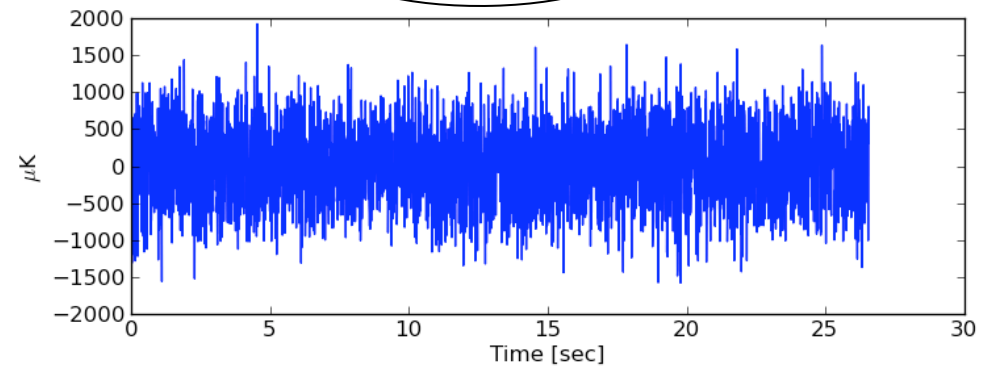
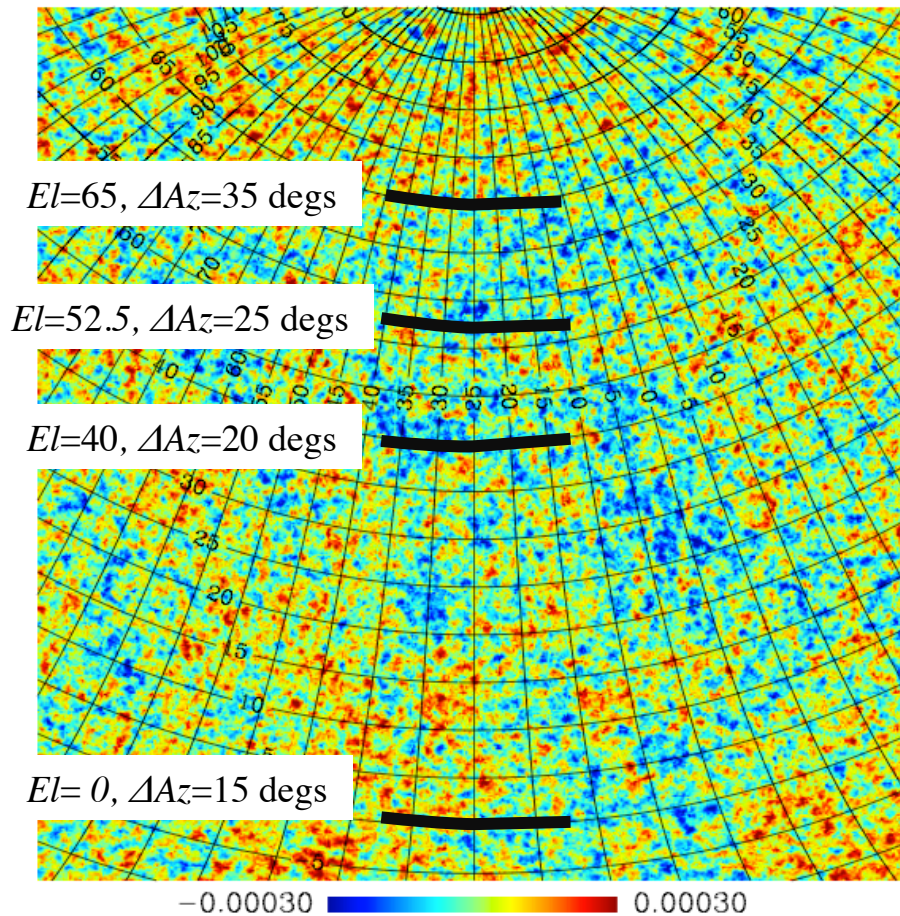
この議論に従えば、
より高いelevationにて観測したい。

しかし！

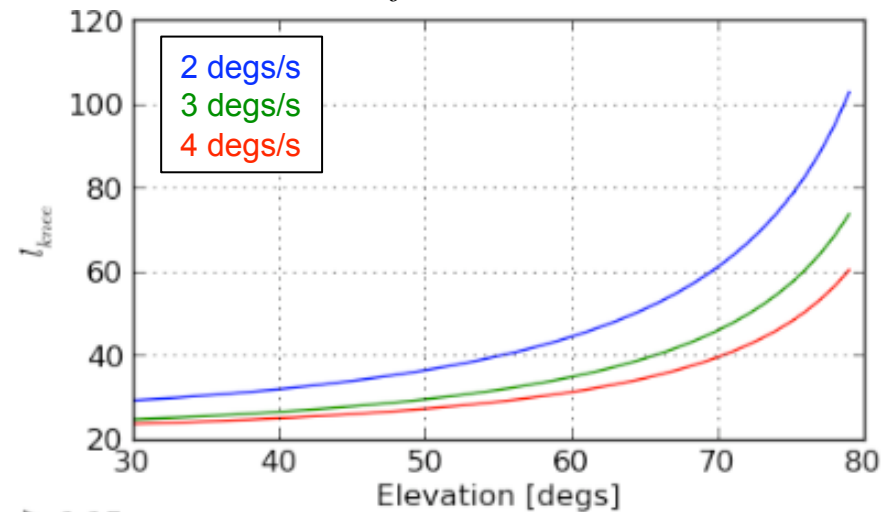


観測効率をあげる+1/fノイズを避ける

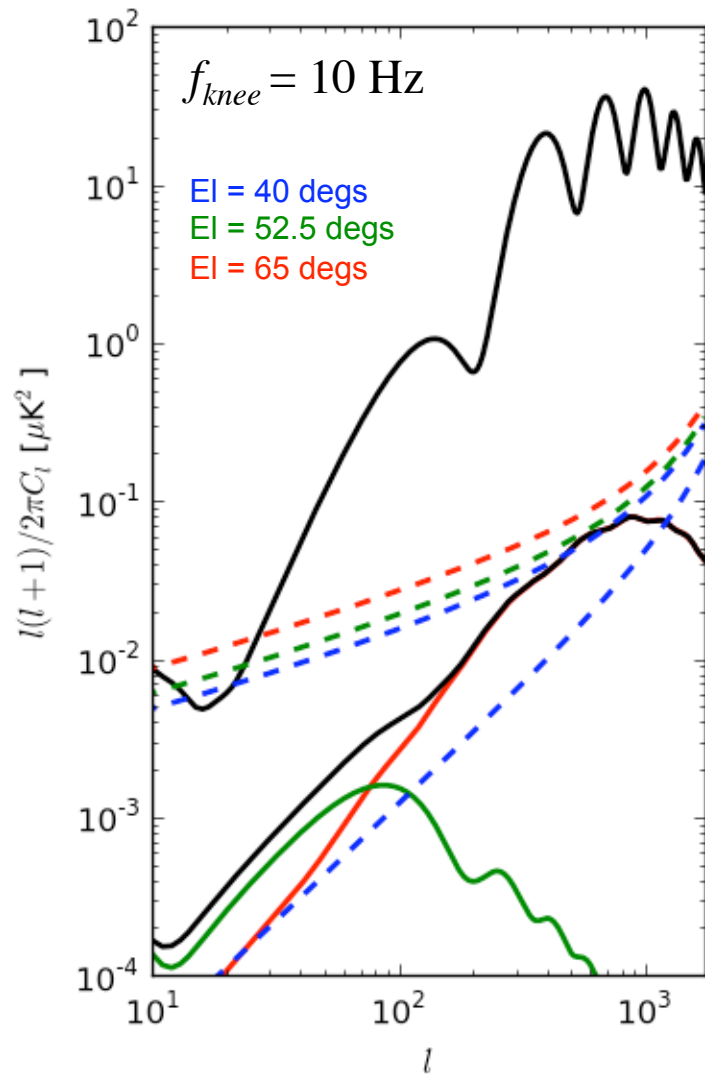
なるべく



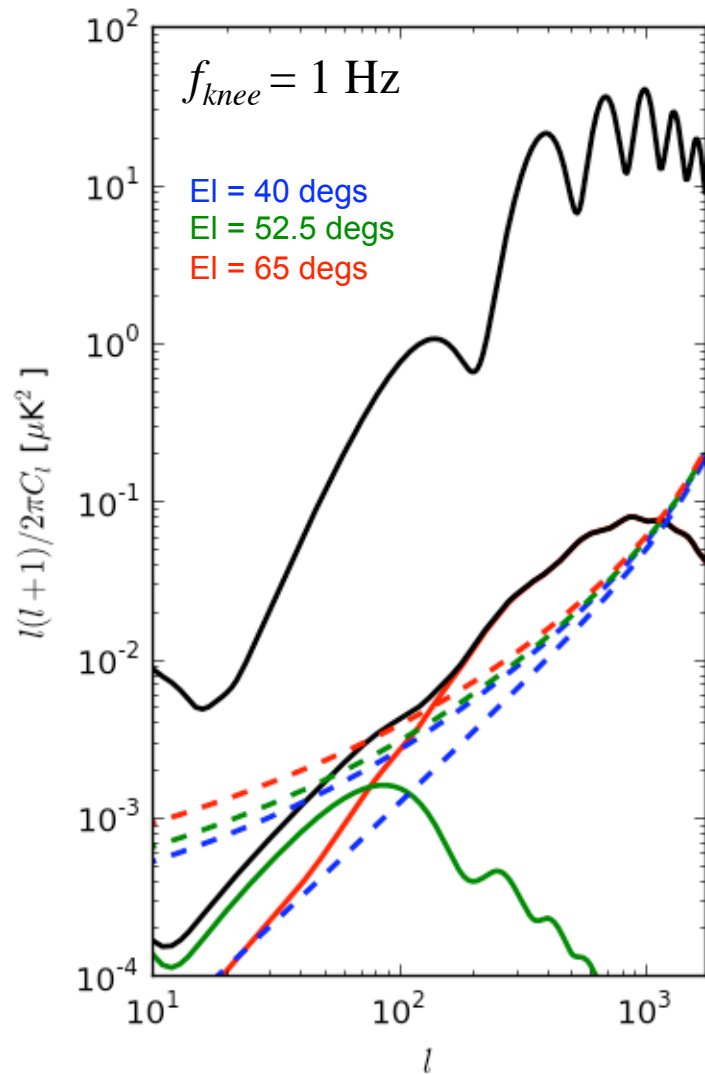
このホワイト+1/fノイズが空に投影される。



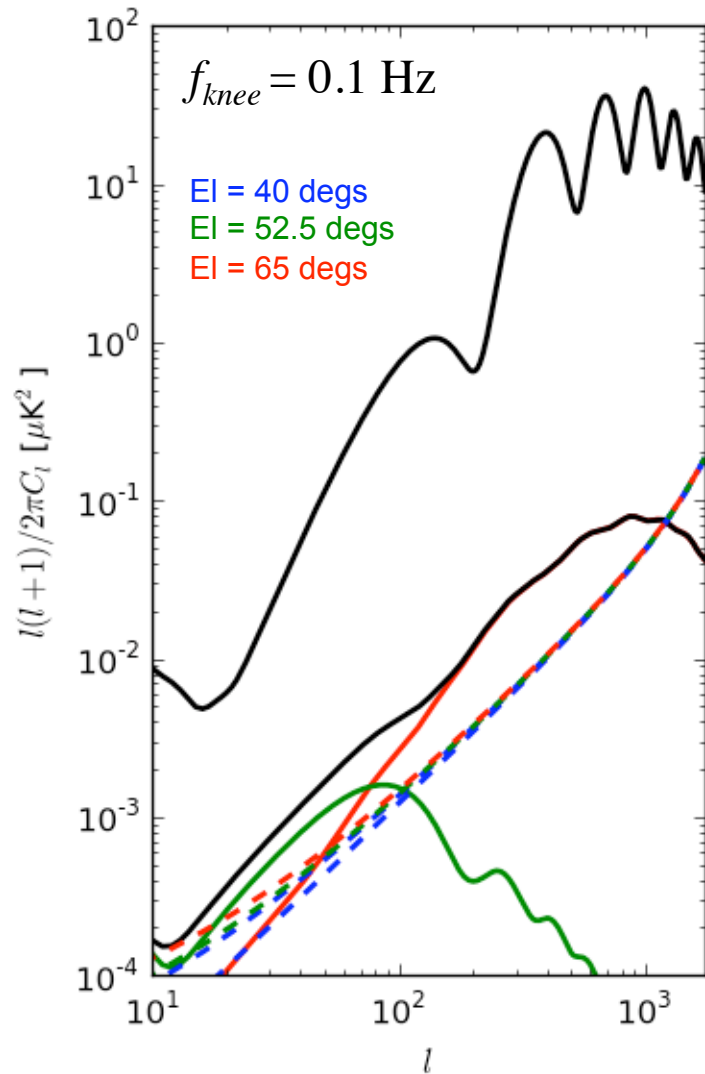
1/fノイズの実験感度に対する影響



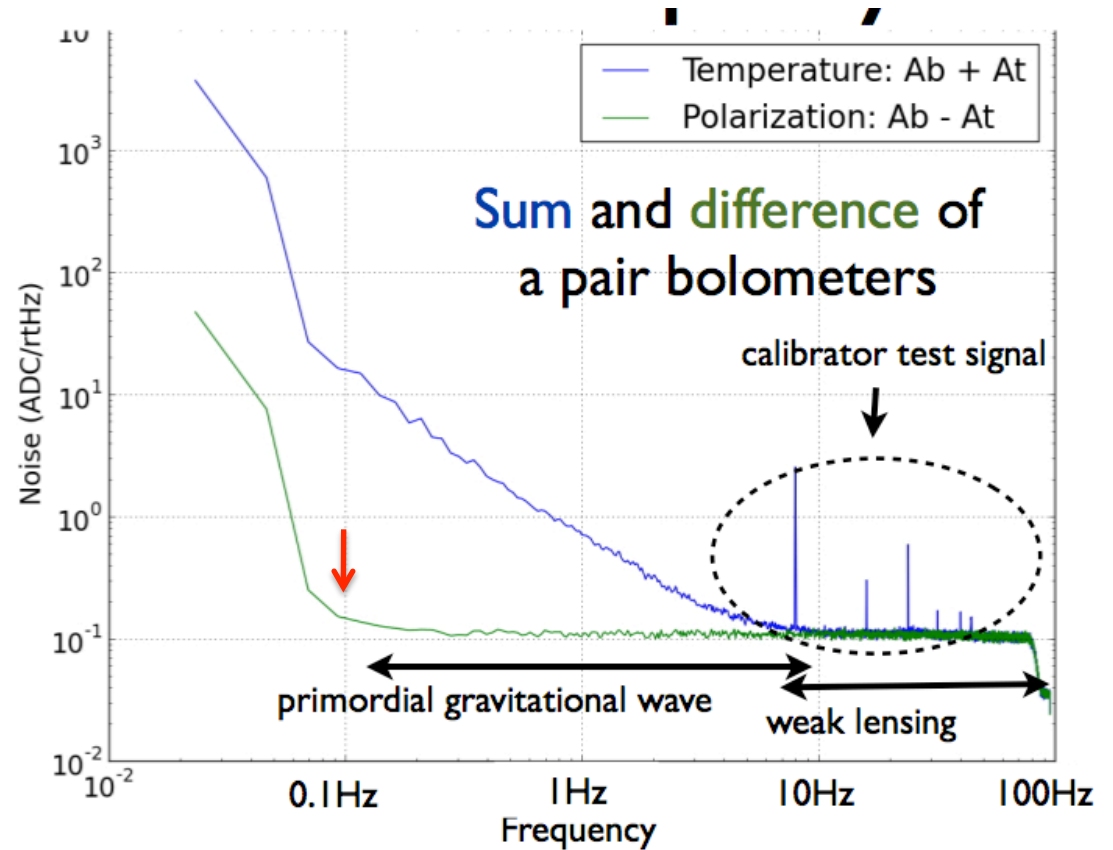
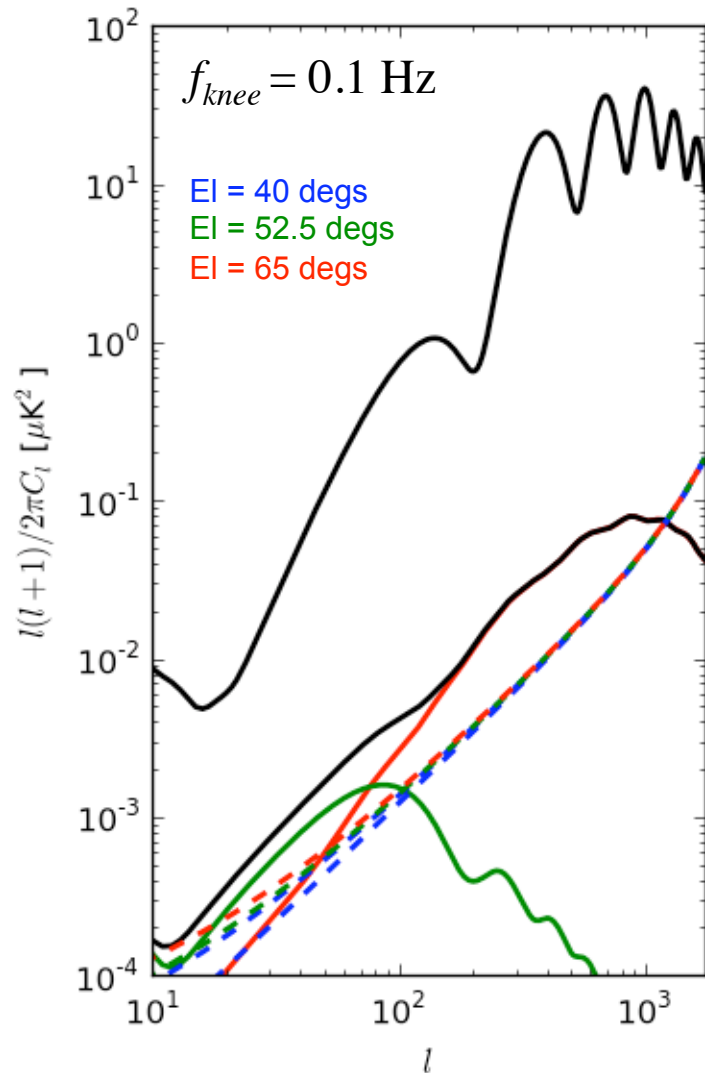
1/fノイズの実験感度に対する影響



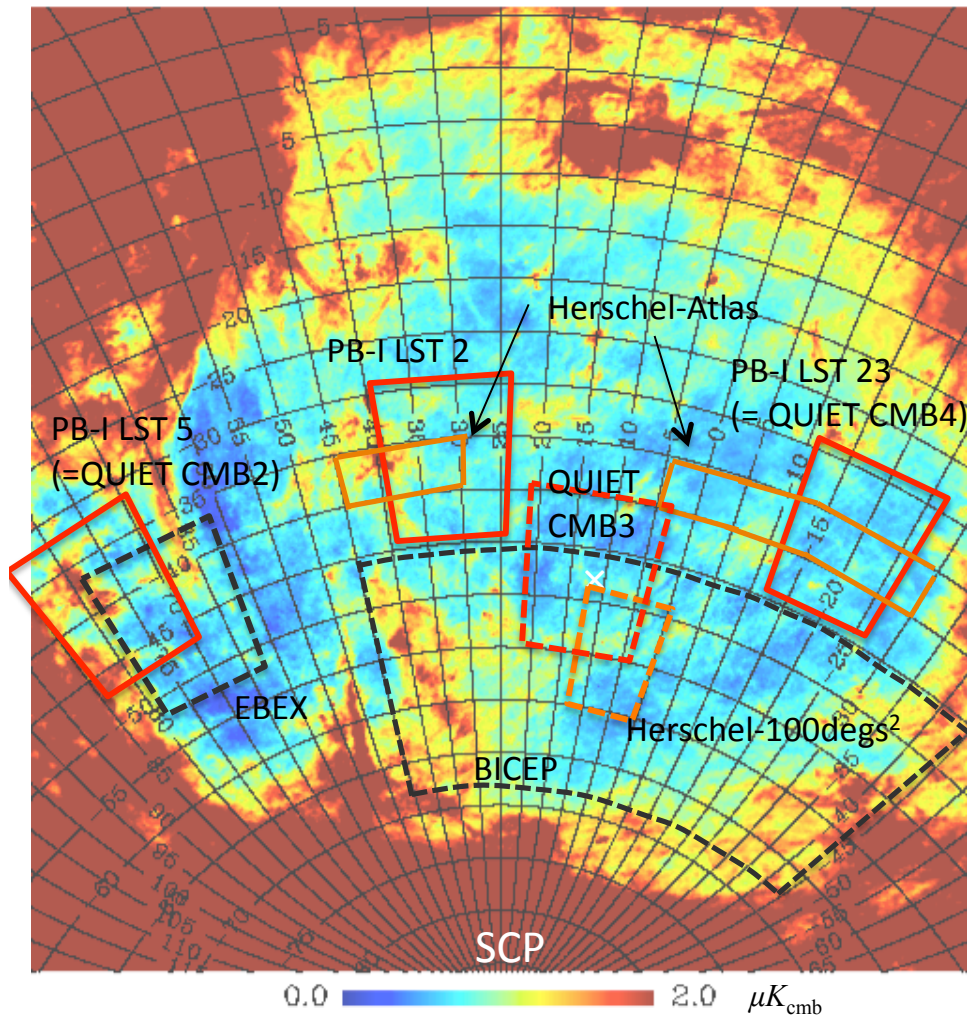
1/fノイズの実験感度に対する影響



1/fノイズの実験感度に対する影響



まとめ



必要条件

1. 前景放射を避ける
2. 大気の厚みを一定にするために、1時間程度の観測をConstant Elevation Scan (CES) にて観測。
3. より長い観測時間+観測効率をあげる
4. $1/f$ ノイズを避ける

POLARBAERでは上記の条件を満たす観測ストラテジーが可能である。

現在は試験観測をスタートさせているところ。

今後の試験にて

- スキャンのスピード、加速度がどこまであげられるか
- どこまで低いElevationで観測できるか。
- 観測ストラテジーのパラメーターが決まって来たら、より詳細なsimulationを行う。

実際に出てきているデータについては次のトークを！