

Group 2 黒点の彩層大気構造

岩井 野澤 宮脇 米谷

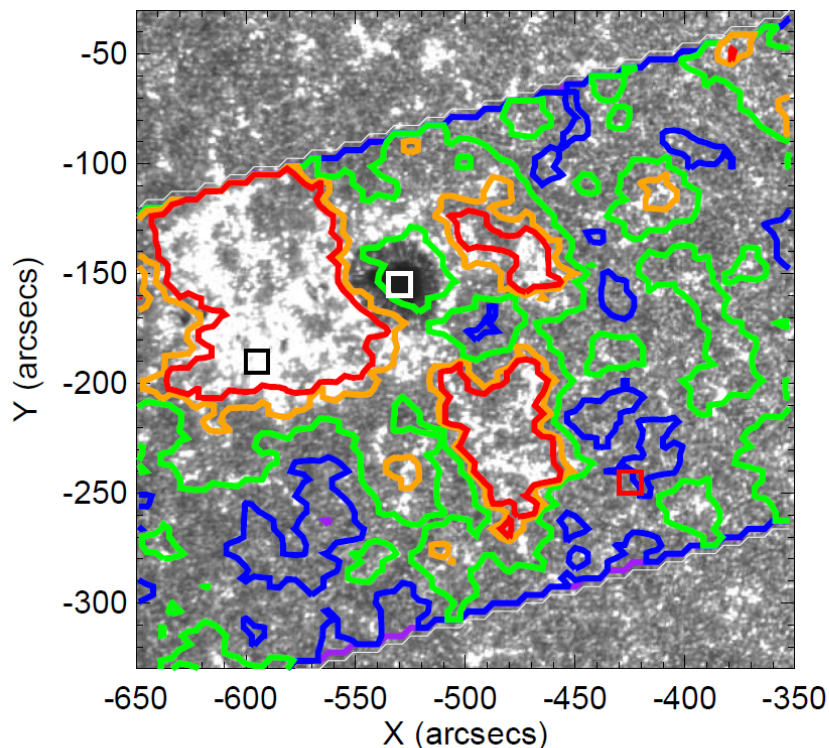
黒点大気モデルと電波輝度

黒点の大気モデル＝多数

彩層領域＝未検証(ミリ波観測が必要)

115GとUV連続光

NRO45m/115G 12-Feb-2014 02:16 UT



115Gの温度分布とUV連続光の
温度分布は高く一致

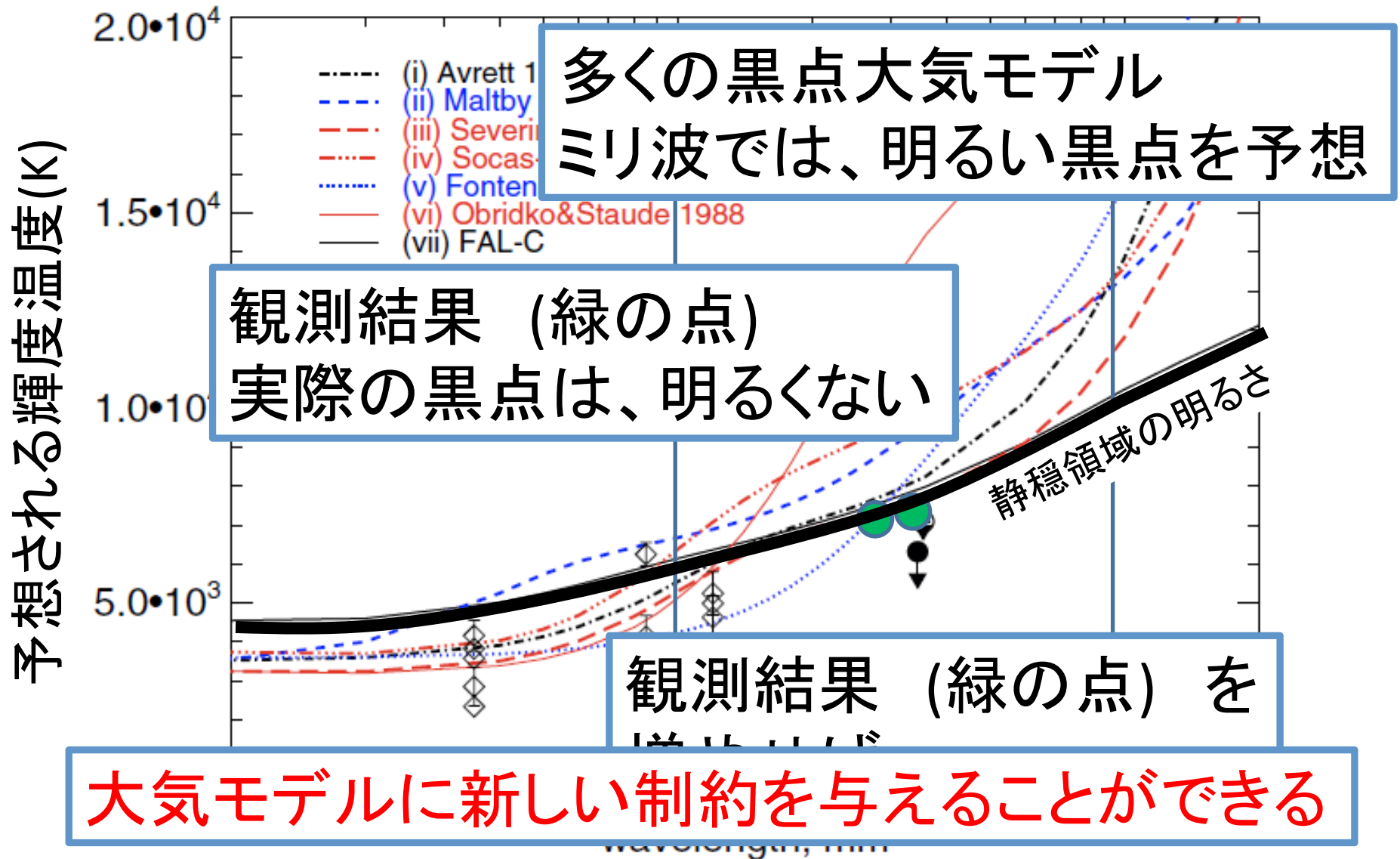
静穏領域

7,340～7,460K

黒点：～7410K

黒点暗部と静穏領域の
輝度温度は同程度

大気モデルとの比較



解析

NoRH 34G & 17 G

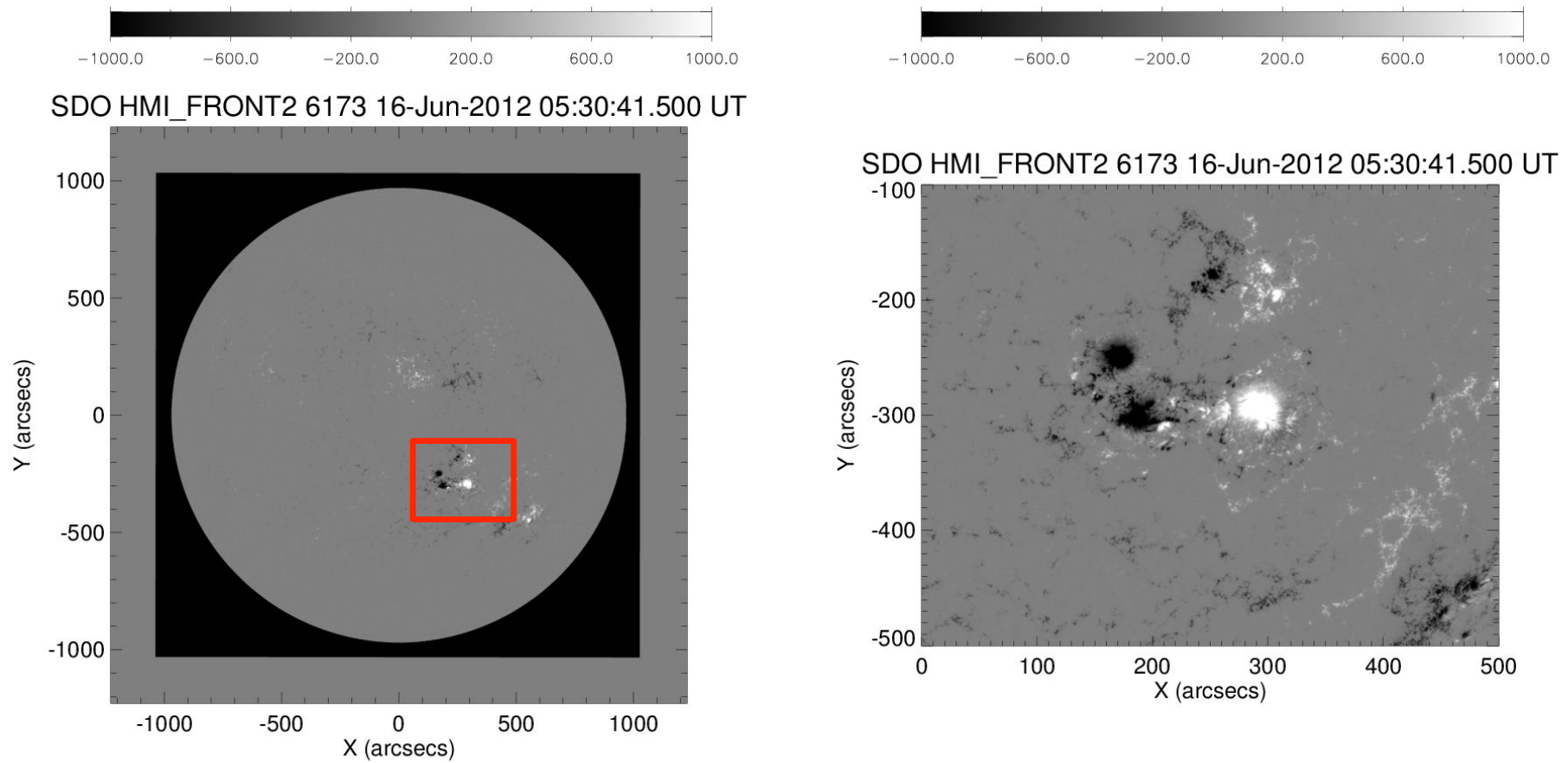
彩層～遷移層で光学的に厚くなる→黒点の彩層大気を観測できる

- **AIA 1700 Å**
 - ✓ 黒点の位置、黒点暗部を特定
- **AIA 1700Å + 34 G**
 - ✓ UV1700 と電波輝度温度を導出
- **HMI + 34 G**
 - ✓ 磁場強度と電波強度温度を導出
- **AIA 1700 Å + 17 G**
 - ✓ 磁場共鳴放射 (g-r 放射) が影響してるか。

イベント

- 2011/12/25 00:05:00 (UT) - NOAA AR 11384
- 2012/06/15 00:11:00 (UT) - NOAA AR 11504
- 2012/06/16 00:11:00 (UT) - NOAA AR 11504
- 2012/06/16 05:31:00 (UT) - NOAA AR 11504
- 2013/04/04 00:04:52 (UT) - NOAA AR 11711
- 2013/11/19 00:29:58 (UT) - NOAA AR 11189

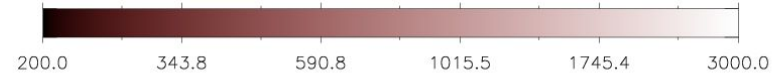
SDO/HMI LOS Magnetic Field



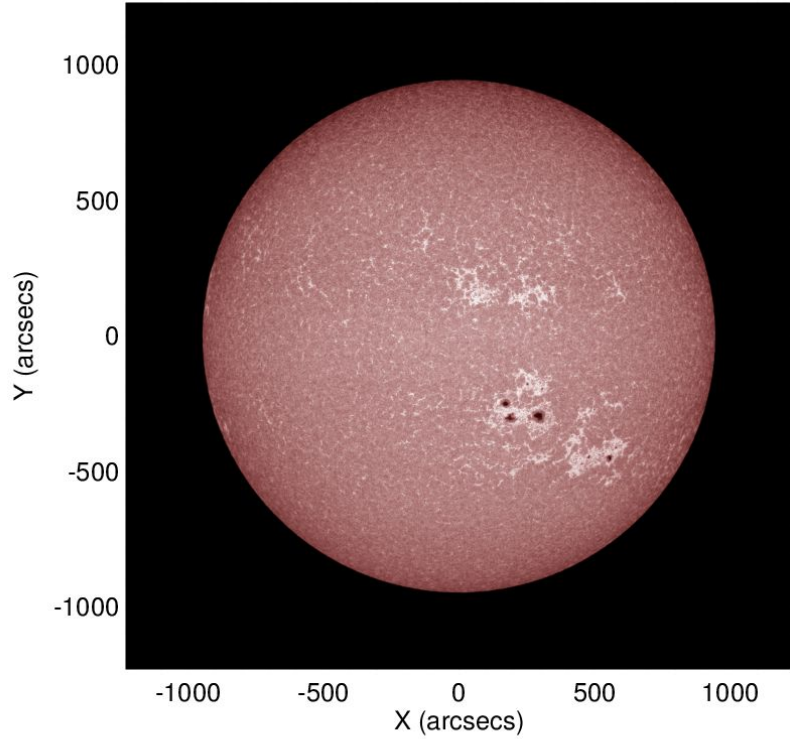
左図: 太陽全面図
右図: 活動領域

SDO/HMI で観測した視線磁場

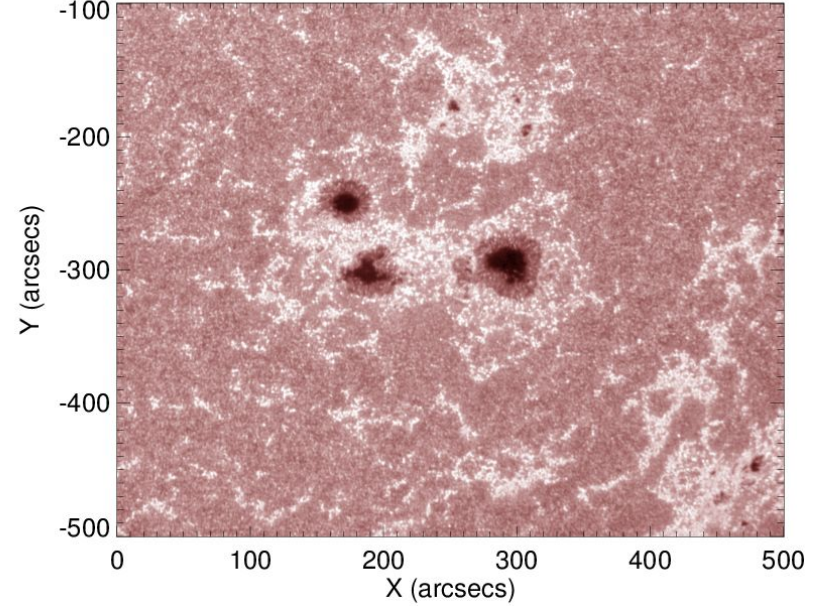
SDO/AIA 1700Å



SDO AIA_3 1700 16-Jun-2012 05:30:55.710 UT



SDO AIA_3 1700 16-Jun-2012 05:30:55.710 UT



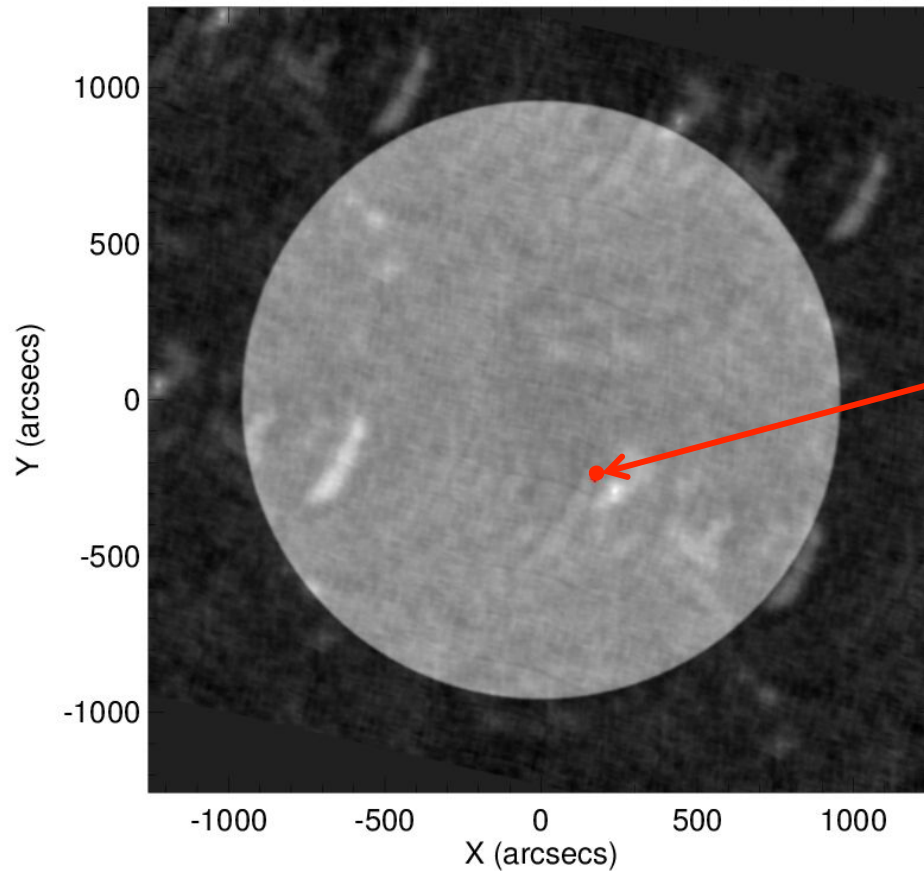
左図: 太陽全面図
右図: 活動領域

SDO/1700Å で観測した黒点

NoRH 34GHz



NoRH 34GHz r+l 16-Jun-2012 05:30:50.876 UT



今回解析する領域

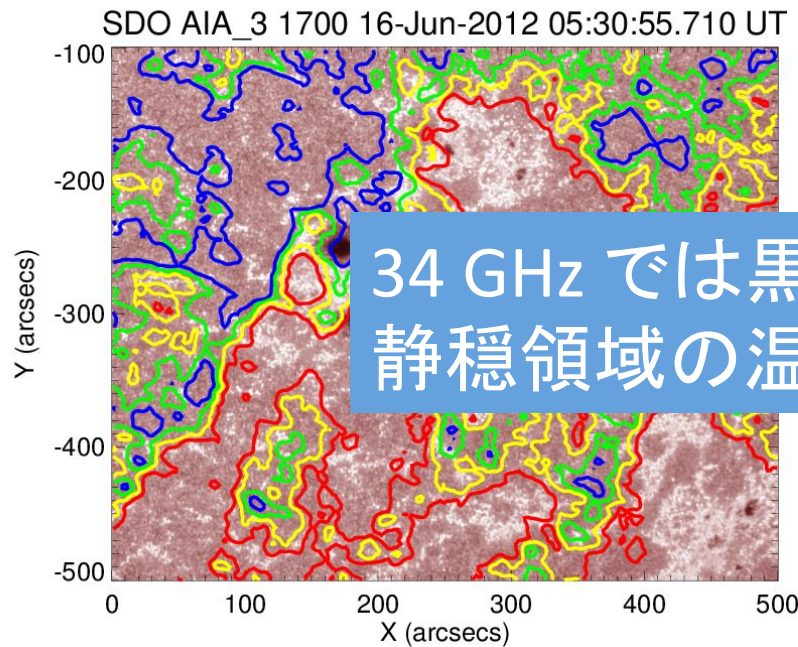
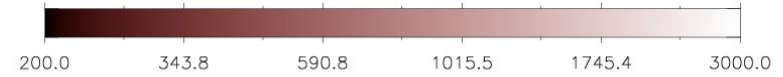
今回解析する領域には像合成によりできる重なりはない

SDO/AIA 1700Å vs NoRH

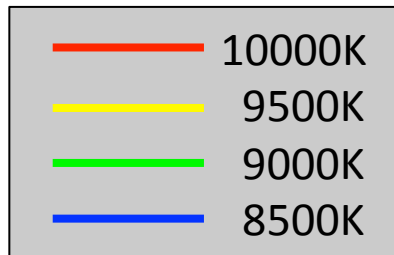
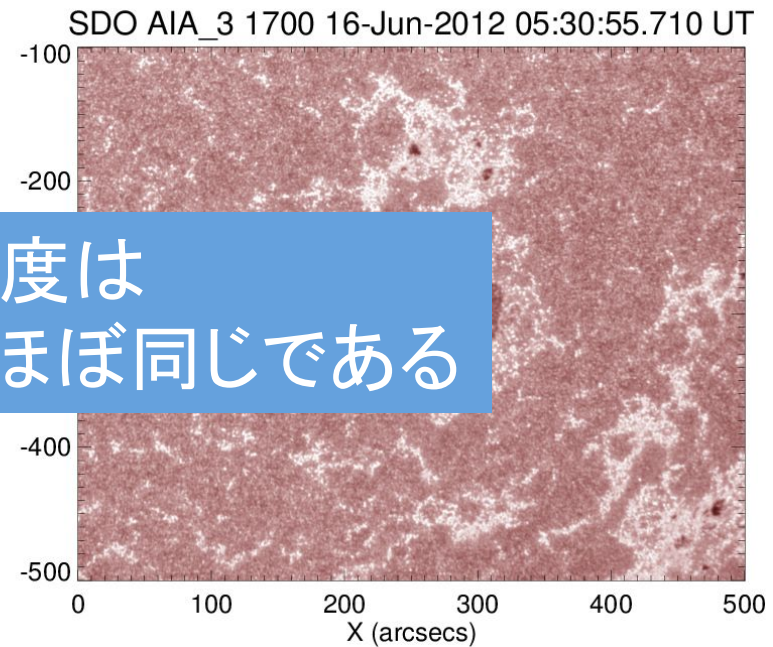
34GHz



SDO/AIA 1700Å



34 GHz では黒点温度は
静穏領域の温度とほぼ同じである



左上の黒点 : 8280 K 静穏領域 : 8040K

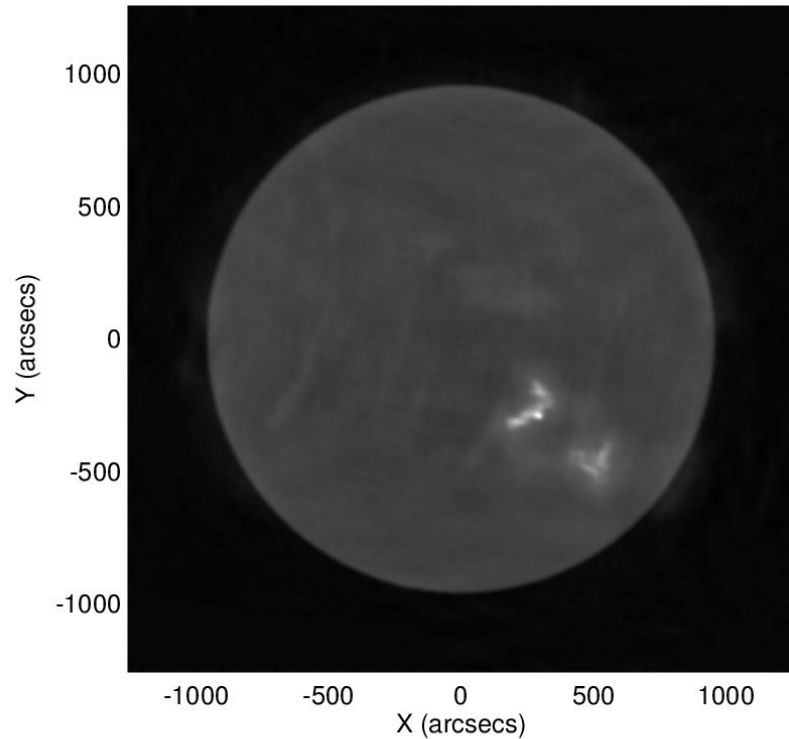
左上の黒点を見ると34GHz では黒点は黒点モデル
で予想されるほどは明るくない

明るいプラージュに引っ張られた黒点はうまく分解されていない

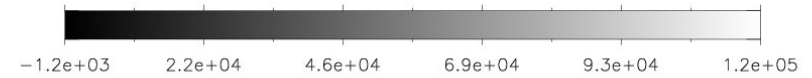
NoRH 17GHz LCP



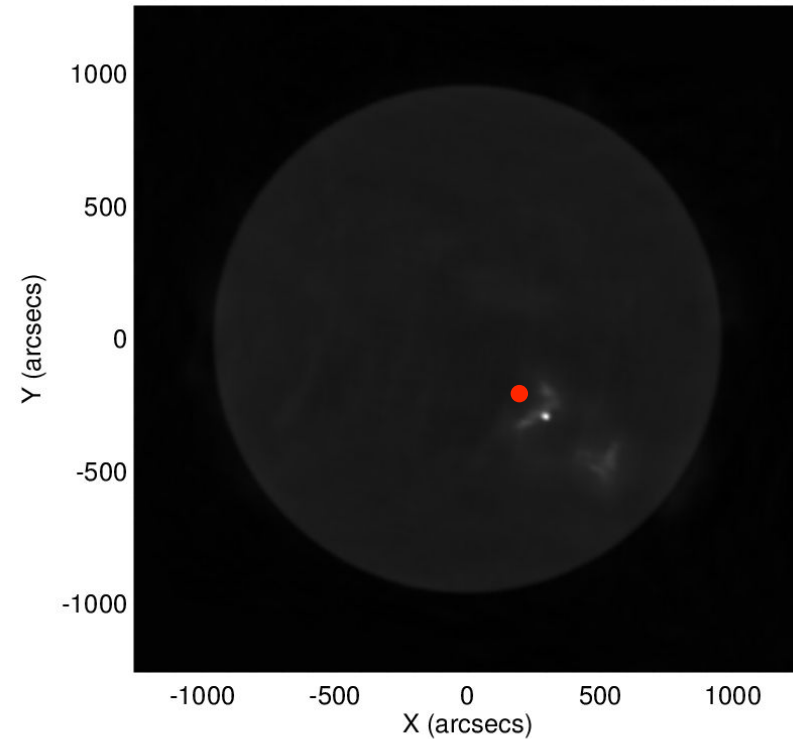
NoRH 17GHz r+l 16-Jun-2012 05:30:50.352 UT



NoRH 17GHz RCP



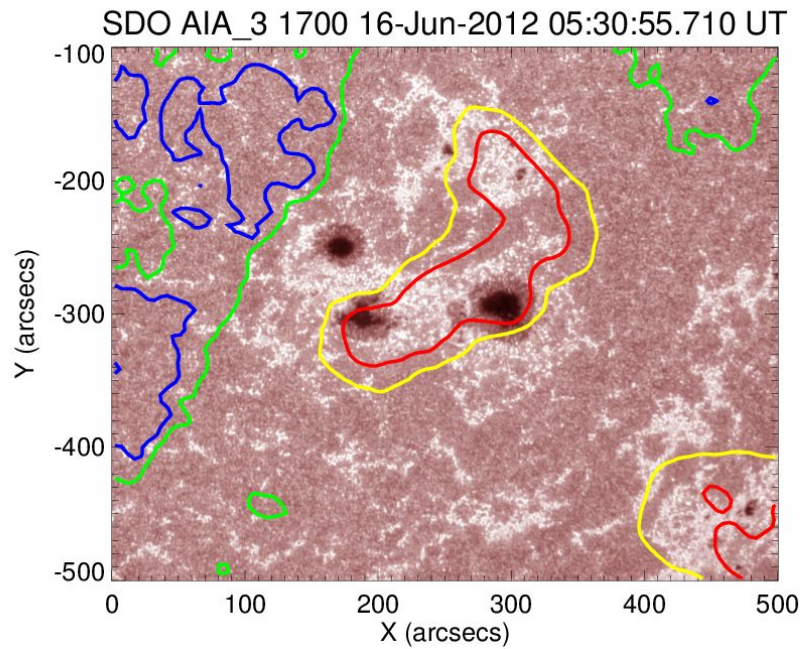
NoRH 17GHz r+l 16-Jun-2012 05:30:50.352 UT



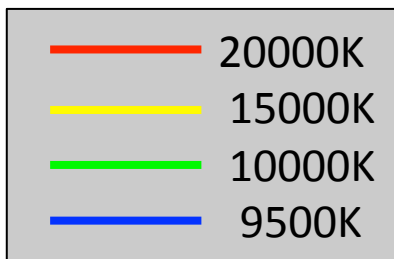
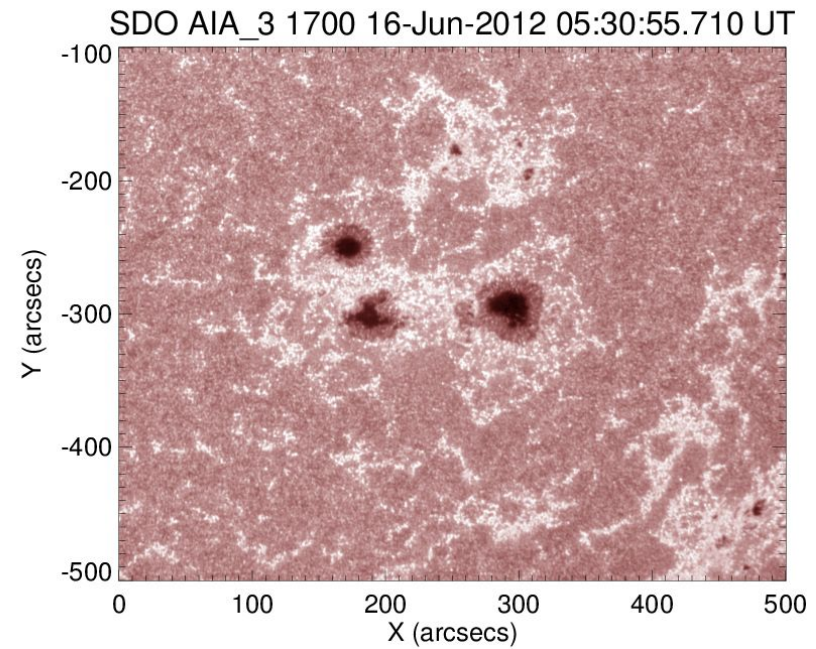
RCP でジャイロレゾナンスしており、LCPに比べオーダーが一桁大きい

ただし今回観測している領域ではジャイロレゾナンスの影響は少ない

AIA 1700Å vs 17GHz LCP



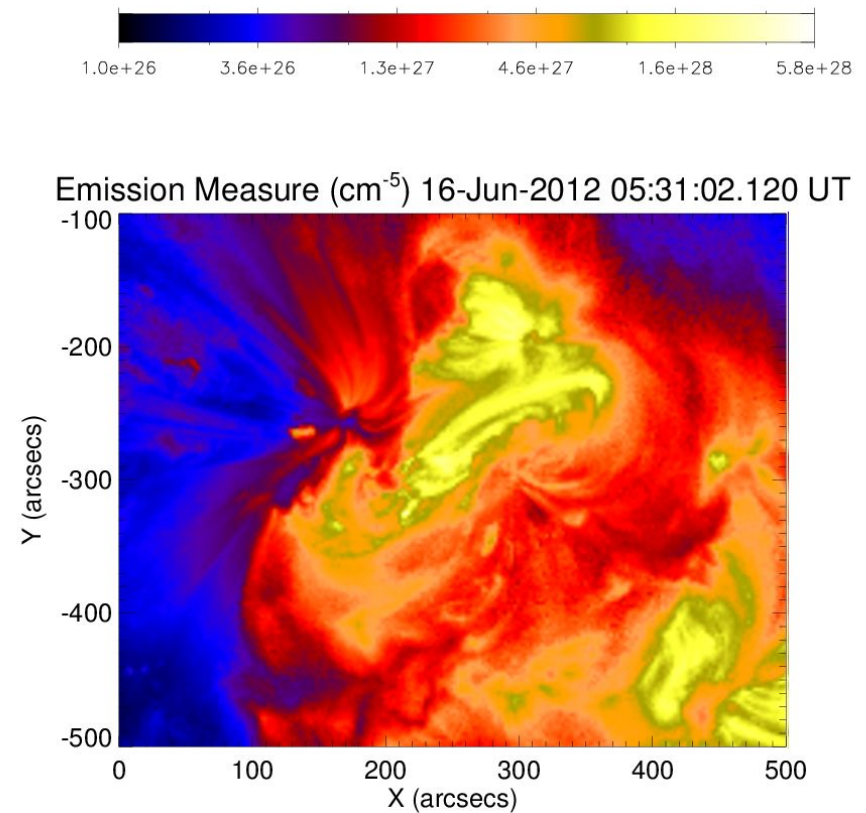
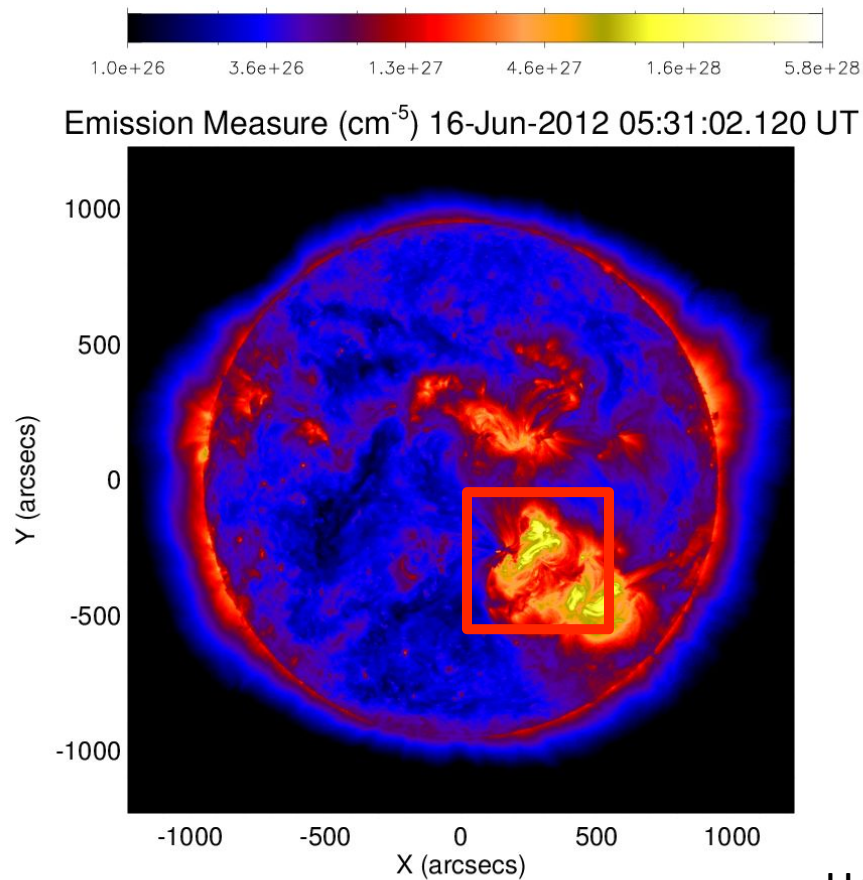
SDO/AIA 1700Å



17GHz \neq AIA 1700

上空のコロナルループの寄与大

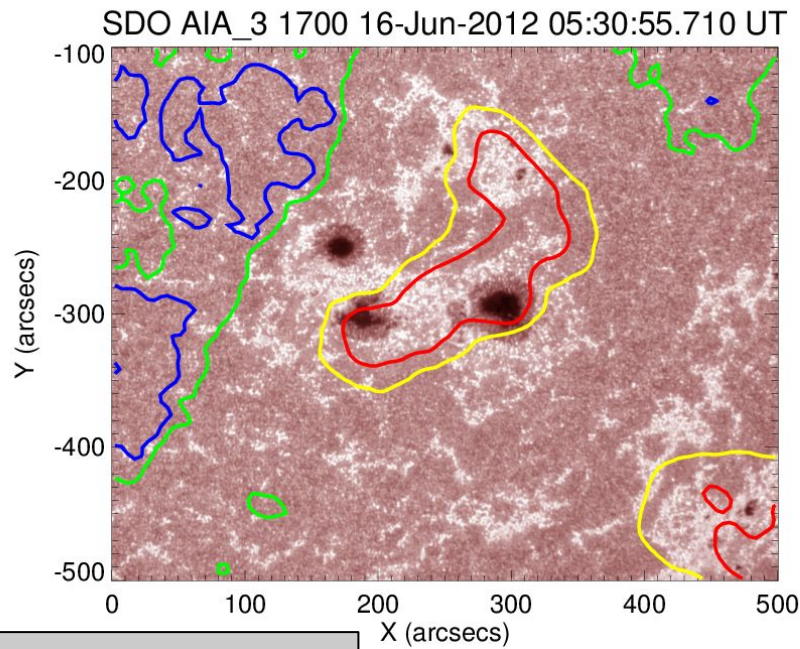
AIA Emission Measure



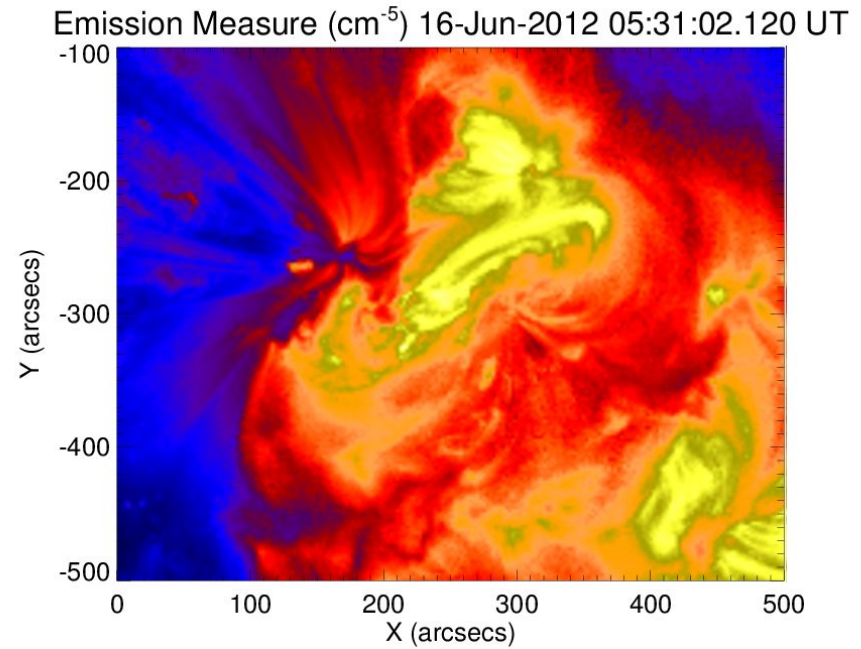
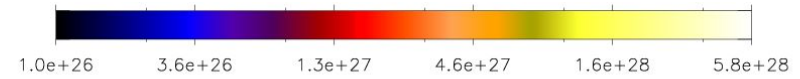
Hannah Kontar (2012) 手法を用いて導出したEM

黒点上空にEM > 10^{27} のコロナループが存在

AIA 1700Å vs 17GHz LCP



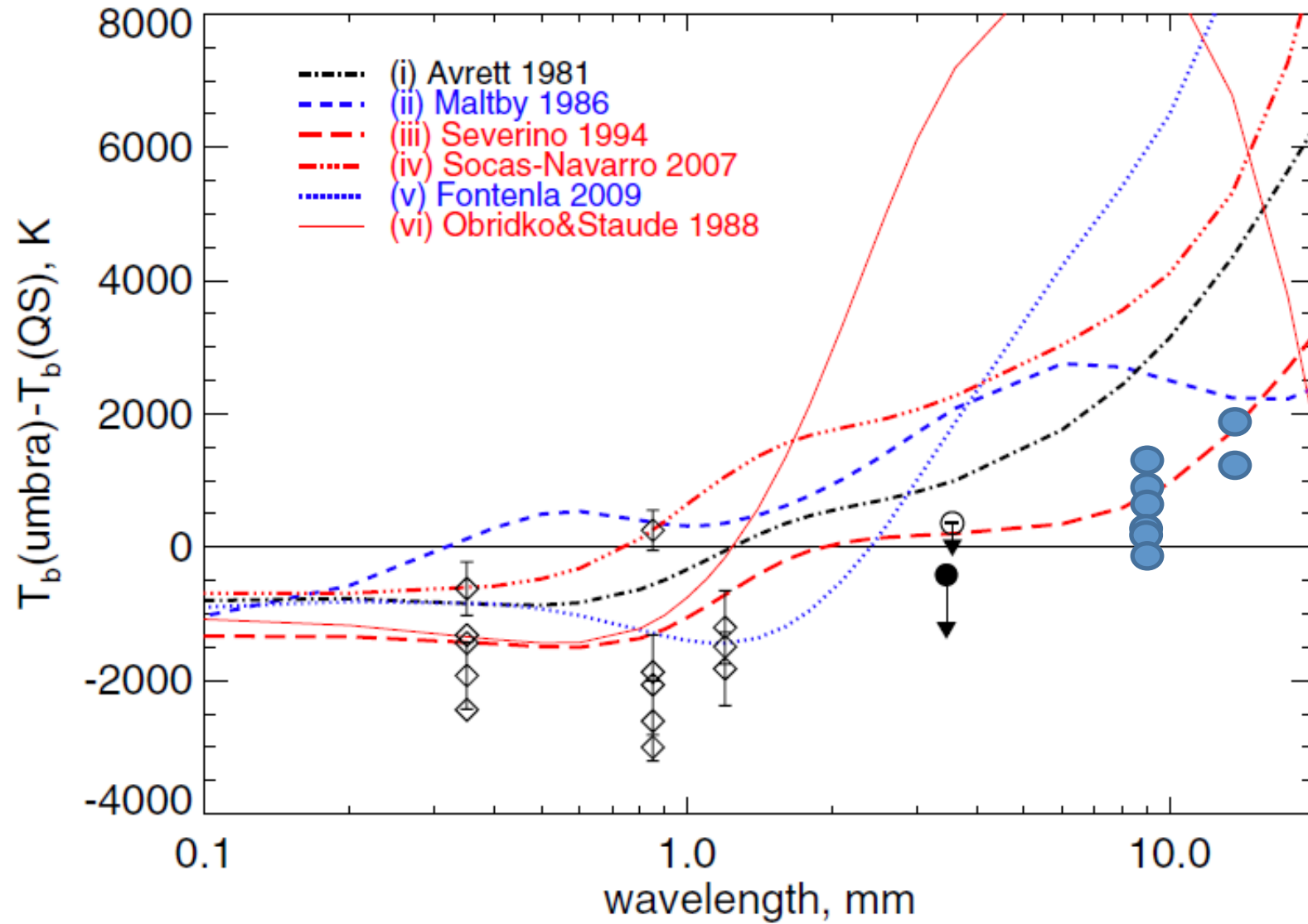
AIA Emission Measure



17GHz LCPとAIA EMが良く一致

	17GHz Obs (K)	17GHz corona (K)	17GHz Chromosphere (K)
黒点	12145.0	774	11690
静穏領域	10050	290	9760

グラフ



まとめ

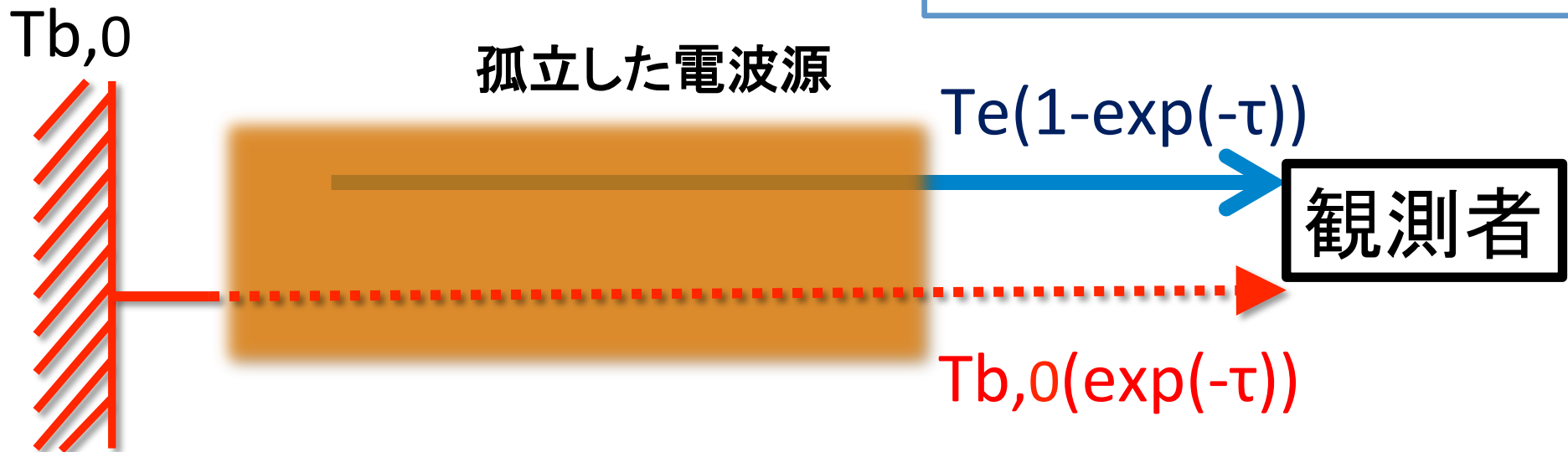
- NoRH 34GHz & 17GHz、SDO/AIA、SDO/HMIを用いて黒点の彩層大気の輝度温度を観測した。
- 34 GHzの観測では、彩層の黒点温度は静穏領域とほぼ同じという結果となった。
- 17GHzの観測では、静穏領域よりも上限で約2000Kほど高い温度という結果となった。
- 今回の観測結果からSEVERIO 1994 のモデルと最もよく一致した。

考えられる

$$T_{b,obs} = \underline{T_e (1-\exp(-\tau))} + \underline{T_{b,o}(\exp(-\tau))}$$

観測される輝度温度

T_e : 孤立した電波源からの輝度温度
 $T_{b,obs}$: 観測される輝度温度
 $T_{b,o}$: 求めたい輝度温度
 τ : 光学的厚さ

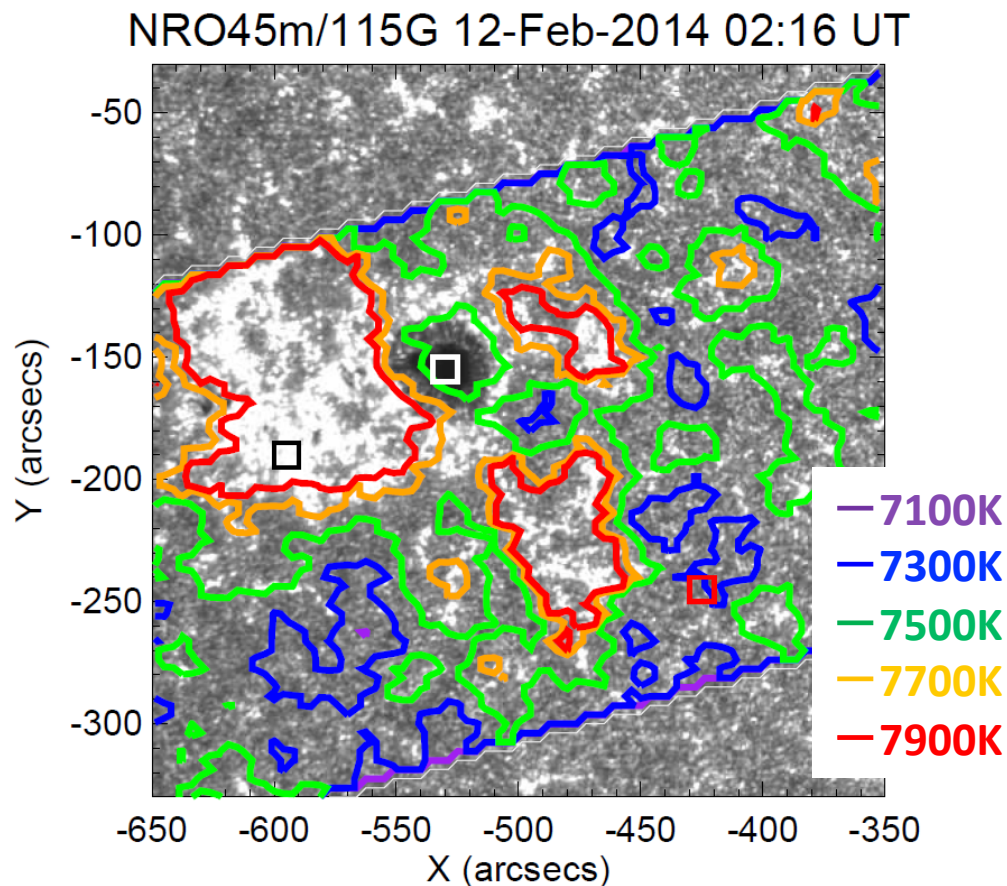


彩層の黒点の輝度温度

黒点の輝度温度@115G

黒点中心部(暗部) = 静穏領域と同程度

115GとUV連続光の発
光領域は高く一致



静穏領域

7,340 ~ 7,460K

黒点: 静穏領域と同
程度(やや暗い)
~7,410K(白枠)