

1) 宇宙線起源核種および安定同位体
分析による太陽活動・宇宙線・気候変動
についての研究

2) 宇宙線が雲粒の成長に及ぼす影響
に関する研究

1) 120千円・・・実験室純水装置の整備

2) 400千円・・・小型全天カメラ・小型サーバ・
ドーム・ケーブル類

宇宙線生成核種を用いた 宇宙線・気候研究

Galactic cosmic rays



Attenuation by solar/geo-magnetic field



Air shower in the atmosphere

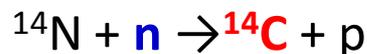


Secondary neutron



Spallation

¹⁰Be etc.



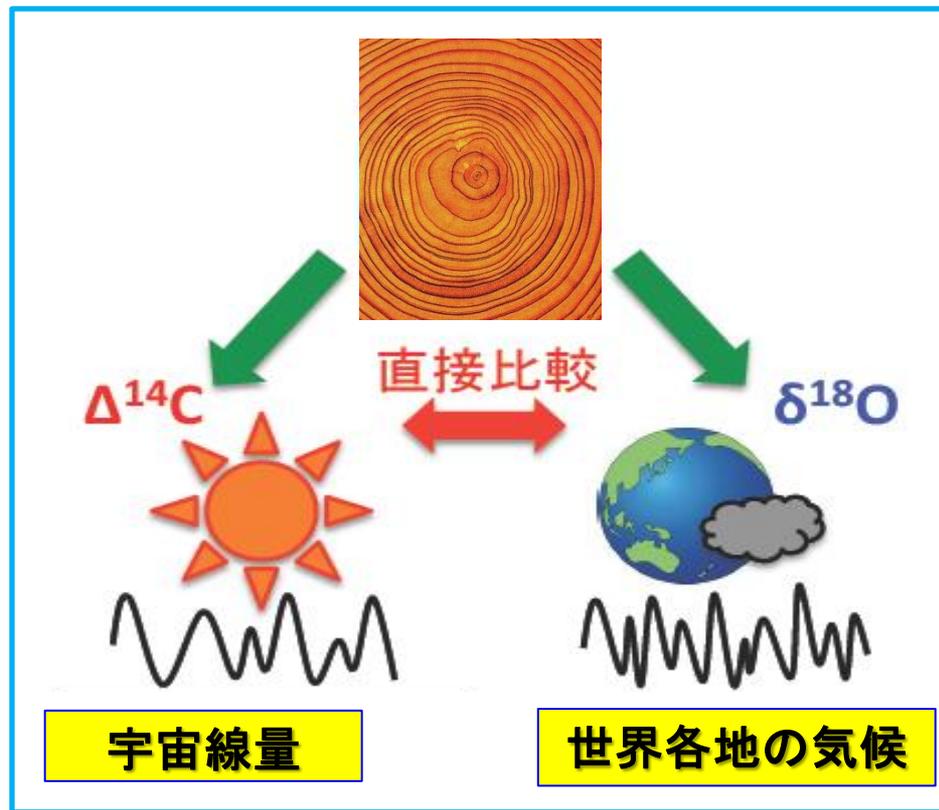
Atmospheric circulation



Absolute age
Strongly attenuated signal

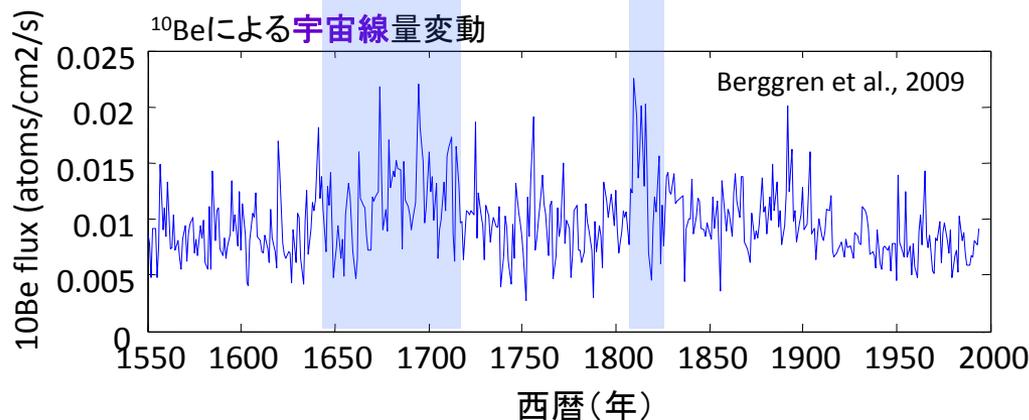
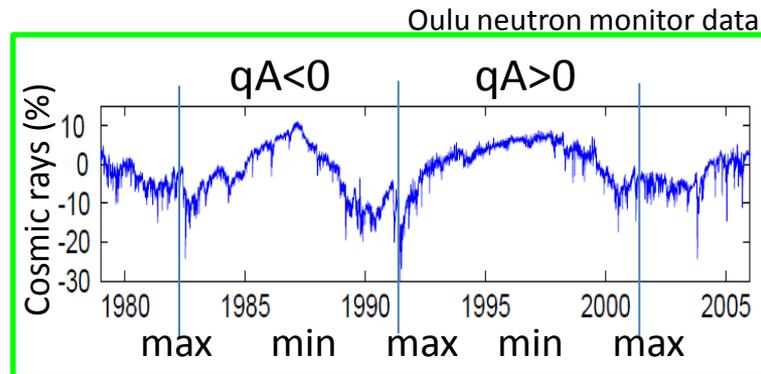
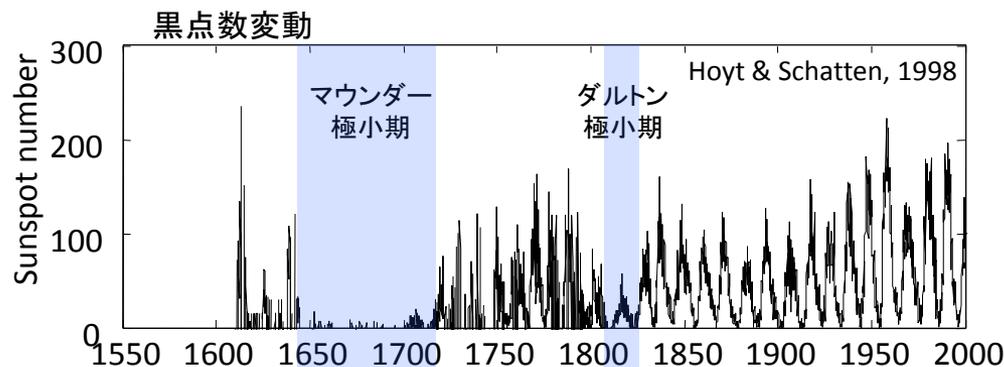


Clear signal
A few years of dating error

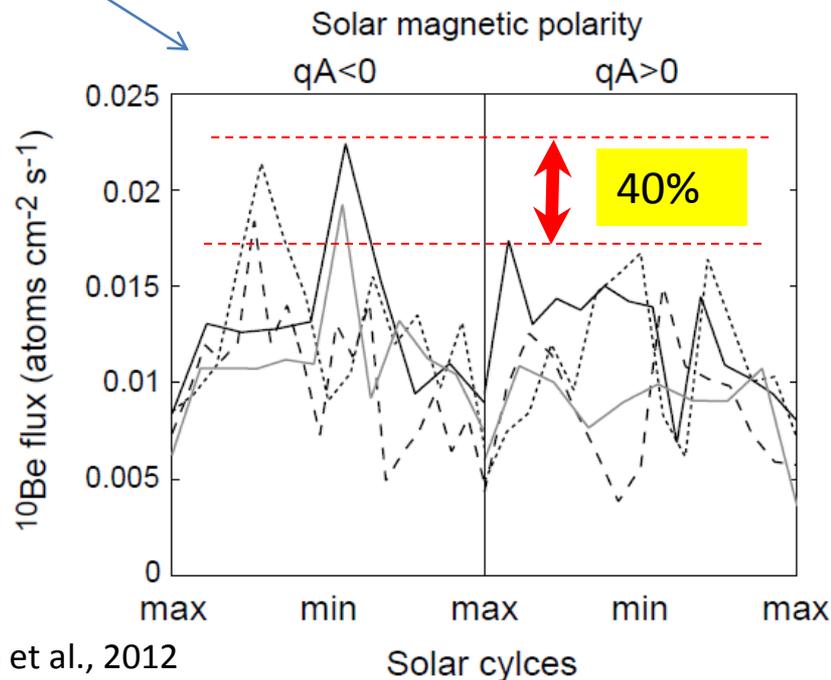


→宇宙線の気候システムへの
影響と伝搬プロセス

マウンダー極小期の宇宙線の22年変動



マウンダー極小期の22年変動
4周期分の重ねあわせ

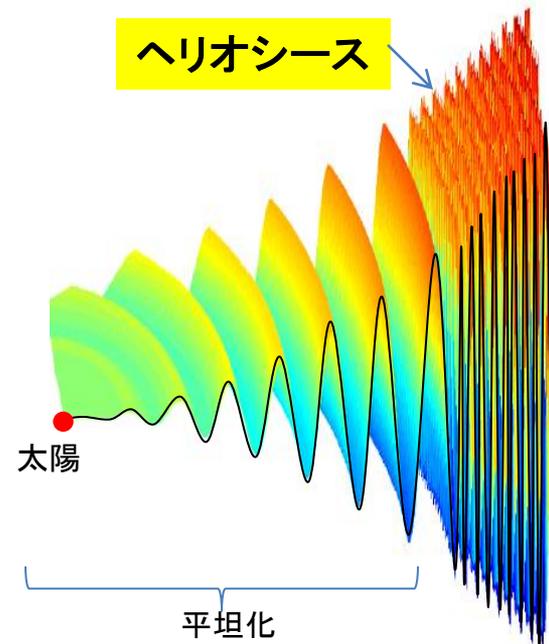
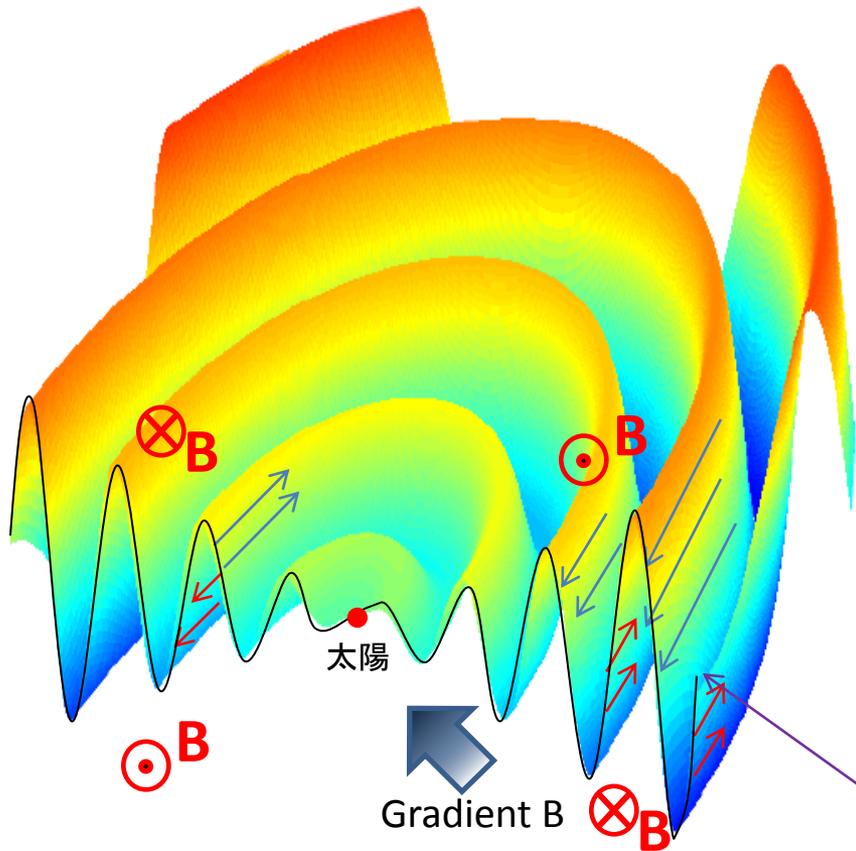


qA < 0で40%のanomaly

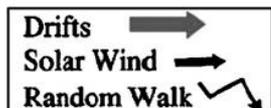
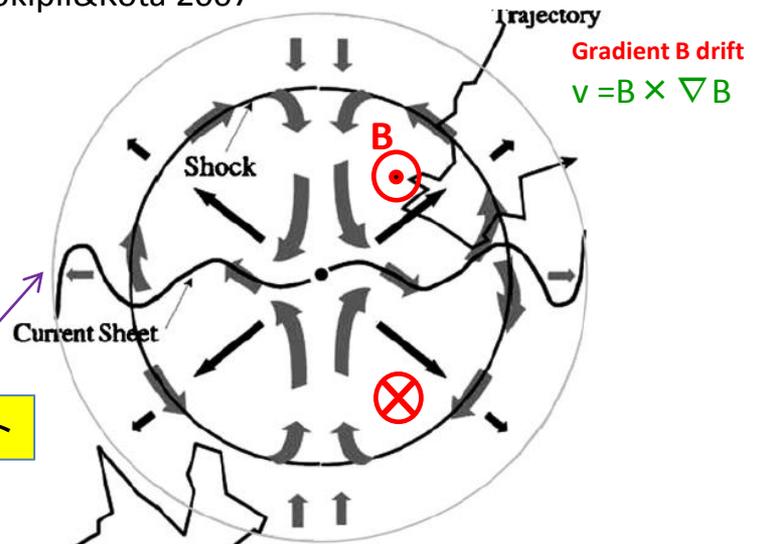
※通常期の宇宙線変動振幅: 20-25%

※宇宙線-気候についての手がかり

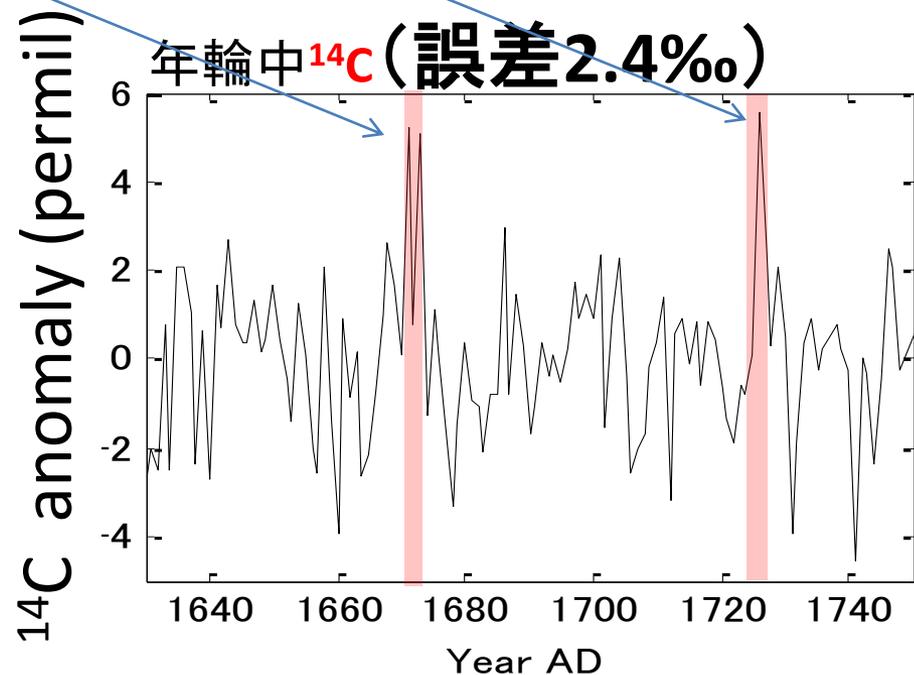
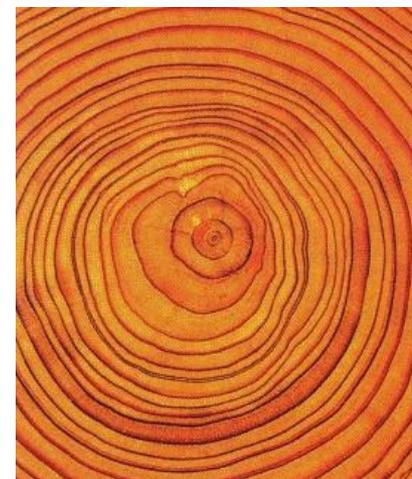
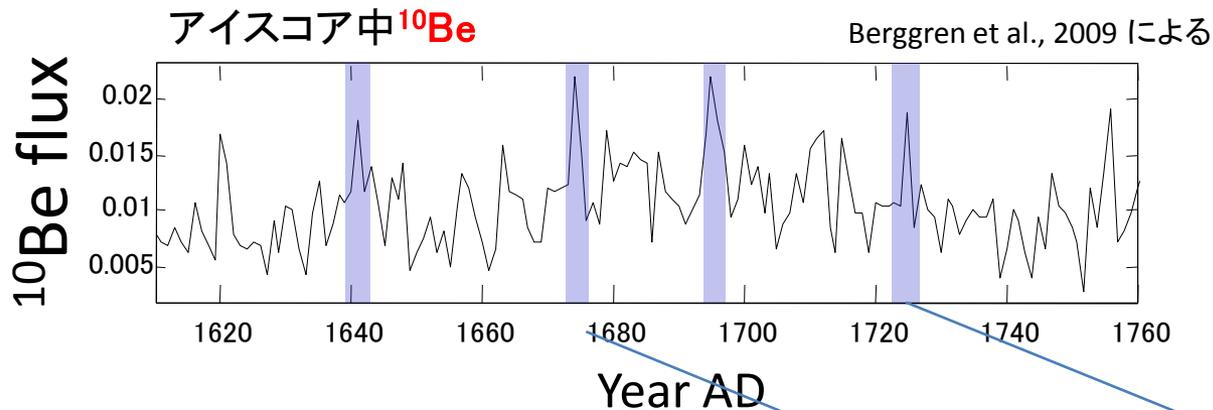
太陽圏構造と宇宙線のドリフト



Jokipii&Kota 2007



樹木中炭素14高精度分析による宇宙線スパイクイベントの年代決定



2010年12月より山形大AMSを用いて
高精度分析実験開始
(1.2‰以下の精度を目指す)

山形大学高感度加速器質量分析センターでの測定状況

(2010 ~ 導入・試運転開始)

2010/12 測定開始

▪

▪

2012/2 系統誤差3‰達成

▪

2012/7 (加速器下流側の改良)

▪

2012/11 (22回目)
高ビーム強度での5‰以下達成を
目指して測定継続中

(そのほか、東工大・海洋研との共同で、炭素13、酸素18を分析中)

1) 宇宙線起源核種および安定同位体
分析による太陽活動・宇宙線・気候変動
についての研究

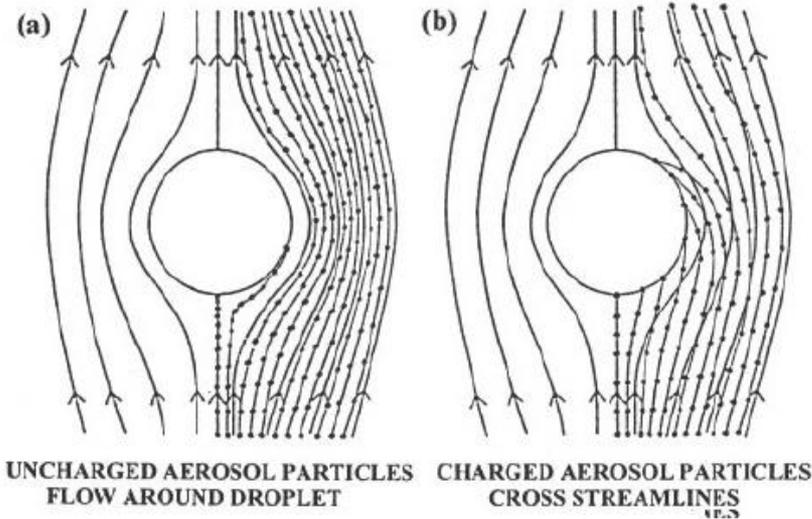
2) 宇宙線が雲粒の成長に及ぼす影響 に関する研究

1) 12万円・・・実験室純水装置の整備

2) 40万円・・・小型全天カメラ・ケーブル類

宇宙線の雲活動への影響 (2つの説)

Tinsley 1996
Tinsley & Yu 2006

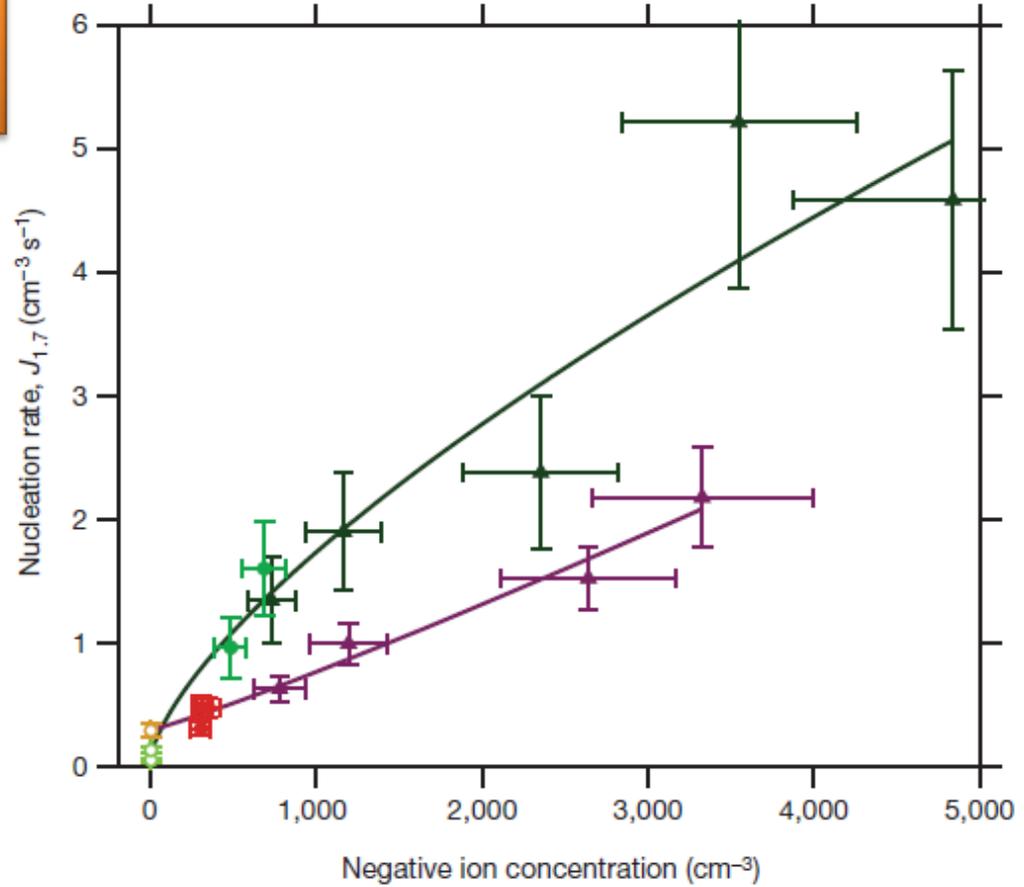


宇宙線による大気中の電気伝導度
の変化

(雲ありきで、雲の寿命を変える)



Kirkby, Nature, 2011



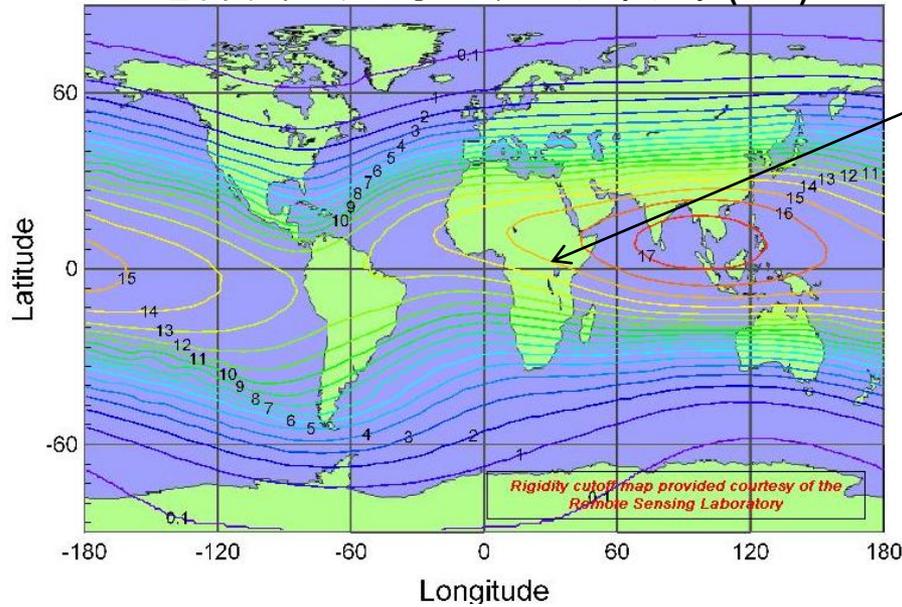
宇宙線が作る雲核の影響

(ゼロから雲を作る)

N₂, O₂, H₂O, SO₂ ... ➡ 雲核

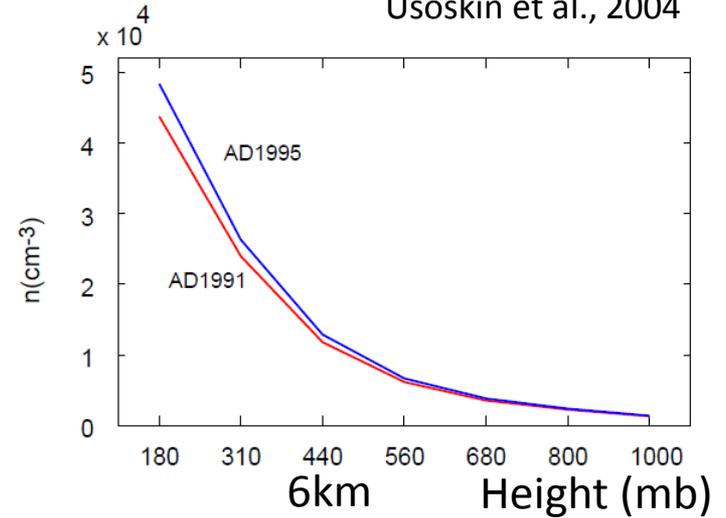
赤道域が重要である可能性

地磁気カットオフリジディティ (GV)

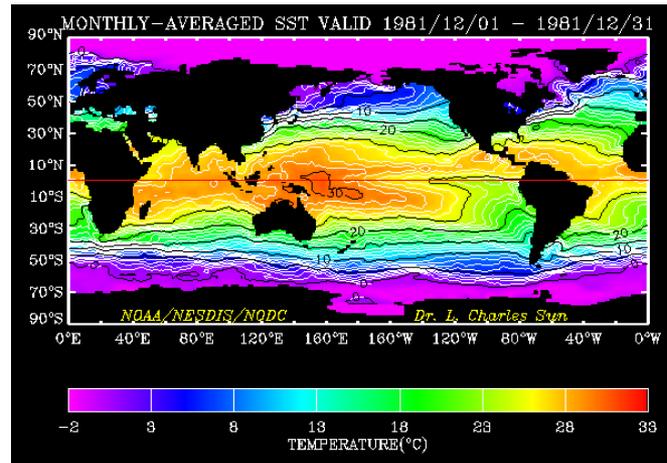
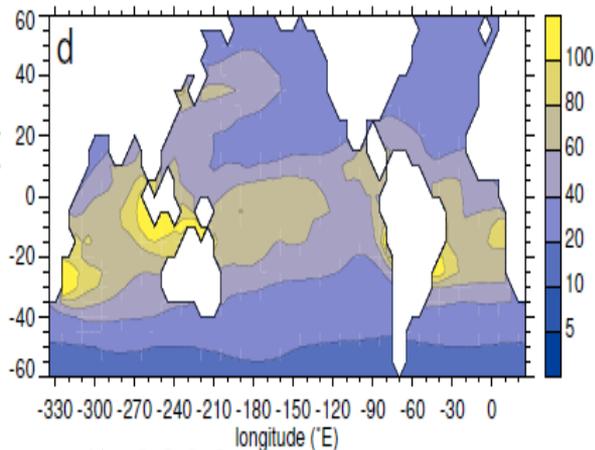


Ionization by GCR at 15GV

Usoskin et al., 2004



SO₂ vmr (ppt), 300 hPa



- Sufficient water/SO₂
- Low temperature
- Sufficient ionization at > 6km (440mb)
- Deep convection

Kazil, 2006

宇宙線の雲形成・雲粒成長への影響の 素過程解明にむけて(の準備)

現状:バルクでの雲量・雲粒粒径(1日値)

→ 雲粒粒径の**高度分布の高時間データ**が必要
(地上観測でしか不可能・・LIDAR観測など)

キマティ工科大学(ケニア)

雲粒径観測に向けた予備的な雲モニタ

- Kimathi University, Kenya (deployed in March)
- JKUAT, Kenya (to be deployed.)
- Ooty, India (deployed in Aug.)



Ooty, India

(林先生@大阪市大ありがとうございます)

カメラ・レンズ: 95千円

ドーム: 50千円

画像転送サーバ: 180千円



画像

WAT-1000 ワイドダイナミックレンジ デイナイトカメラ
+Fujinon 魚眼レンズ



2012/07/15 21:42JST (18:42 LT)

今後・・・

- ・ケニアのカメラ2つを全天化
- ・対流活動の日周変動・27日変動・季節変動をモニター

(太陽フレアにともなう宇宙線変動)

