

# Be-7などによる宇宙線強度時間変化

(H24年度研究費：384千円、旅費：300千円)

## 年輪中の放射性炭素測定と 微量放射性同位元素分析

(H24年度研究費：200千円、旅費：150千円)

山形大理：櫻井敬久、紅林泰、菊池聡、佐藤太一、高橋唯  
乾恵美子、郡司修一、門叶冬樹  
名古屋大STE：増田公明、松原豊  
極地研：門倉昭、佐藤夏雄、G. Bjornsson(アイスランド大)  
東大宇宙線研：宮原ひろ子  
東京海洋大：大橋英雄、鈴木芙美江  
UMSA IIF：W.Tavella、J. Salinas  
JKUAT：C. Mundia

# 研究目的

**地表宇宙線生成核種の変動は宇宙線強度変動を表しているか**

- ・現在の太陽11年周期活動を指標とした検証**
- ・宇宙線生成核種をトレーサとした大気運動**



# 観測地点

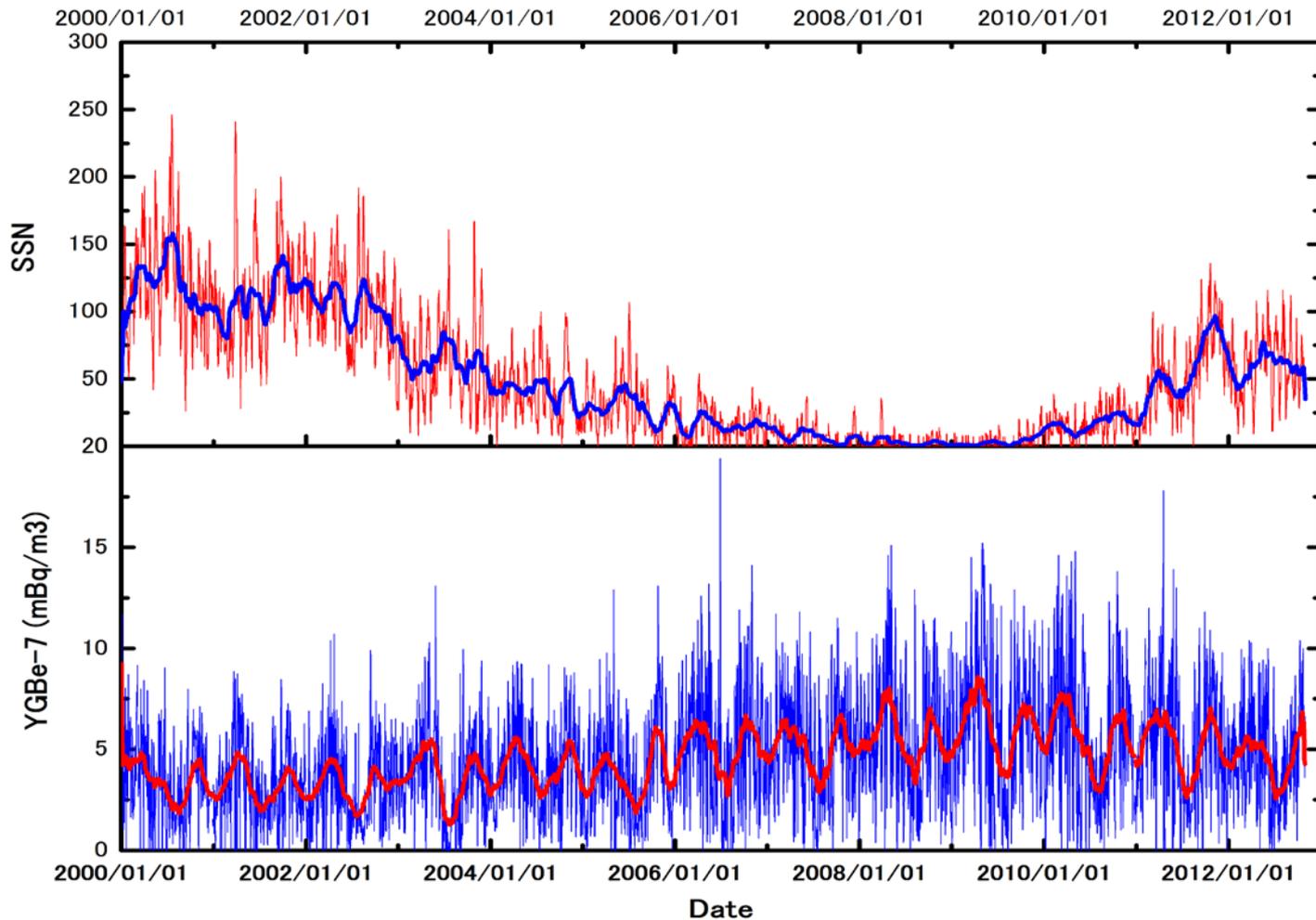
	緯度	経度	標高	捕集開始
山形	38.25	140.3	153m	2000年1月
アイスランド	64.47	-21.2	120m	2003年9月
チャカルタヤ	-16.34	68.12	5200m	2009年9月
kenya	0° 09'S	37° 20'	1637m	2012年6月



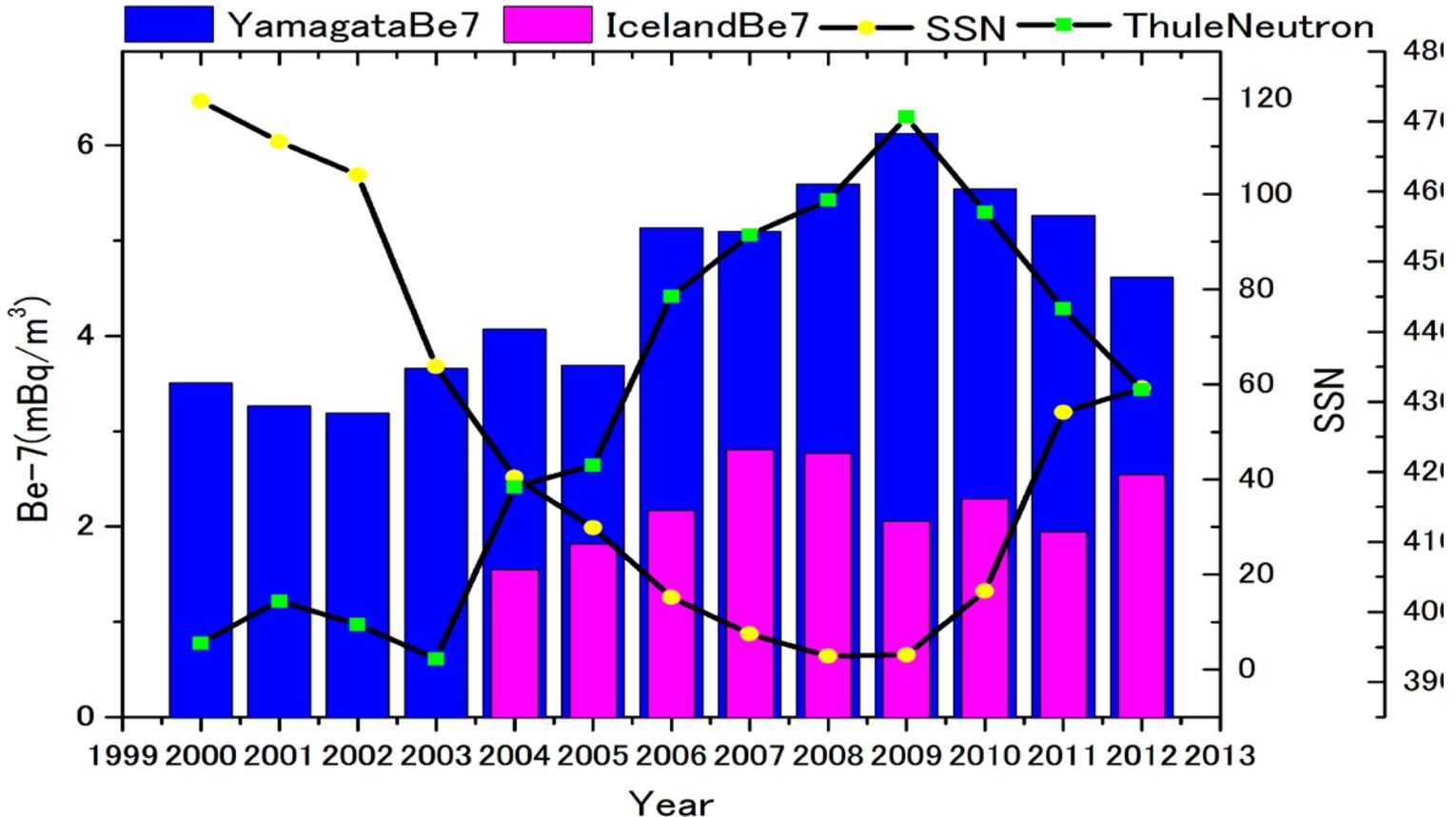
# トピック

- Be-7濃度変動(2000---2012)  
山形、アイスランドの年変動
- 大気運動について
- ケニヤ
- 3.11以降のCs-137,Cs-134濃度変動

# Daily profile of Be-7 concentrations for 12 years @Yamagata Japan



# Yearly profile of Be-7 concentrations

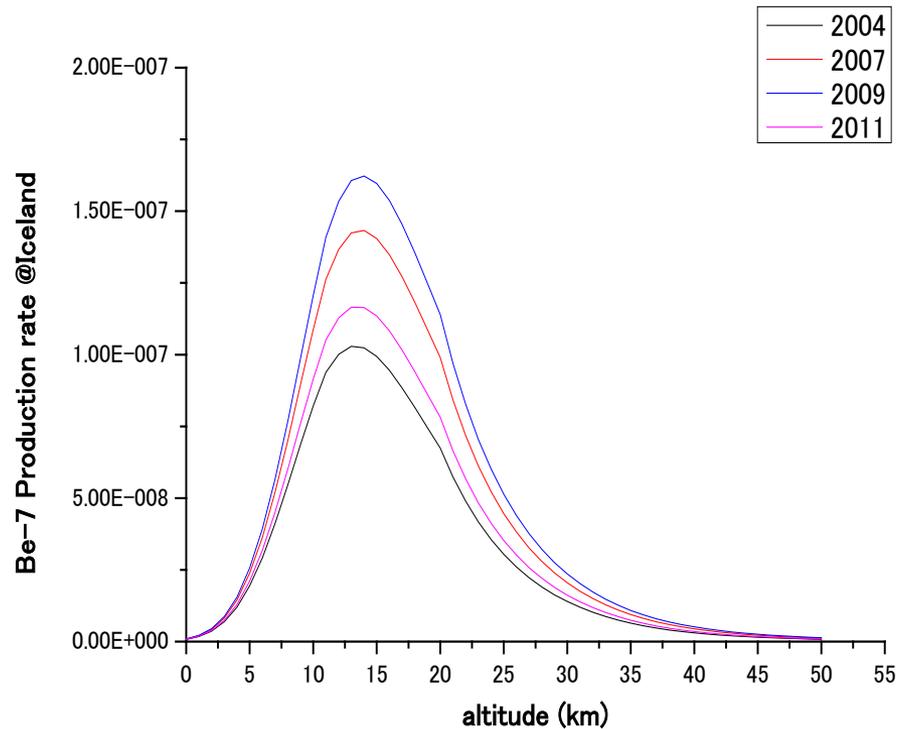
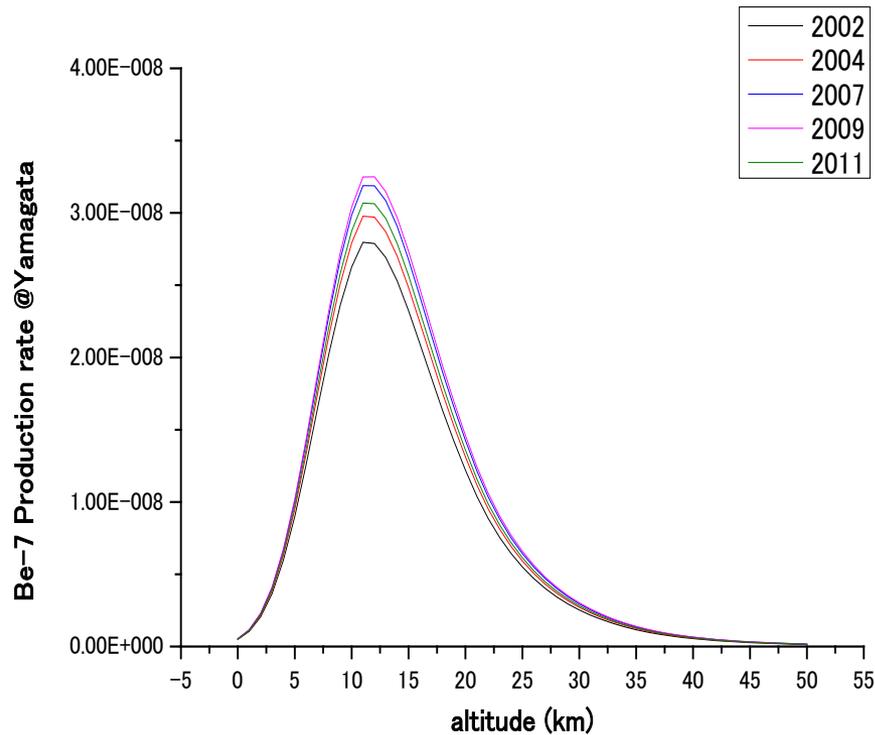


	2002---2009	2009---2011
neutron	16.4%	5.8%
Be-7@Yamagata	48%	15%

Be-7はneutronの  
3倍の変動

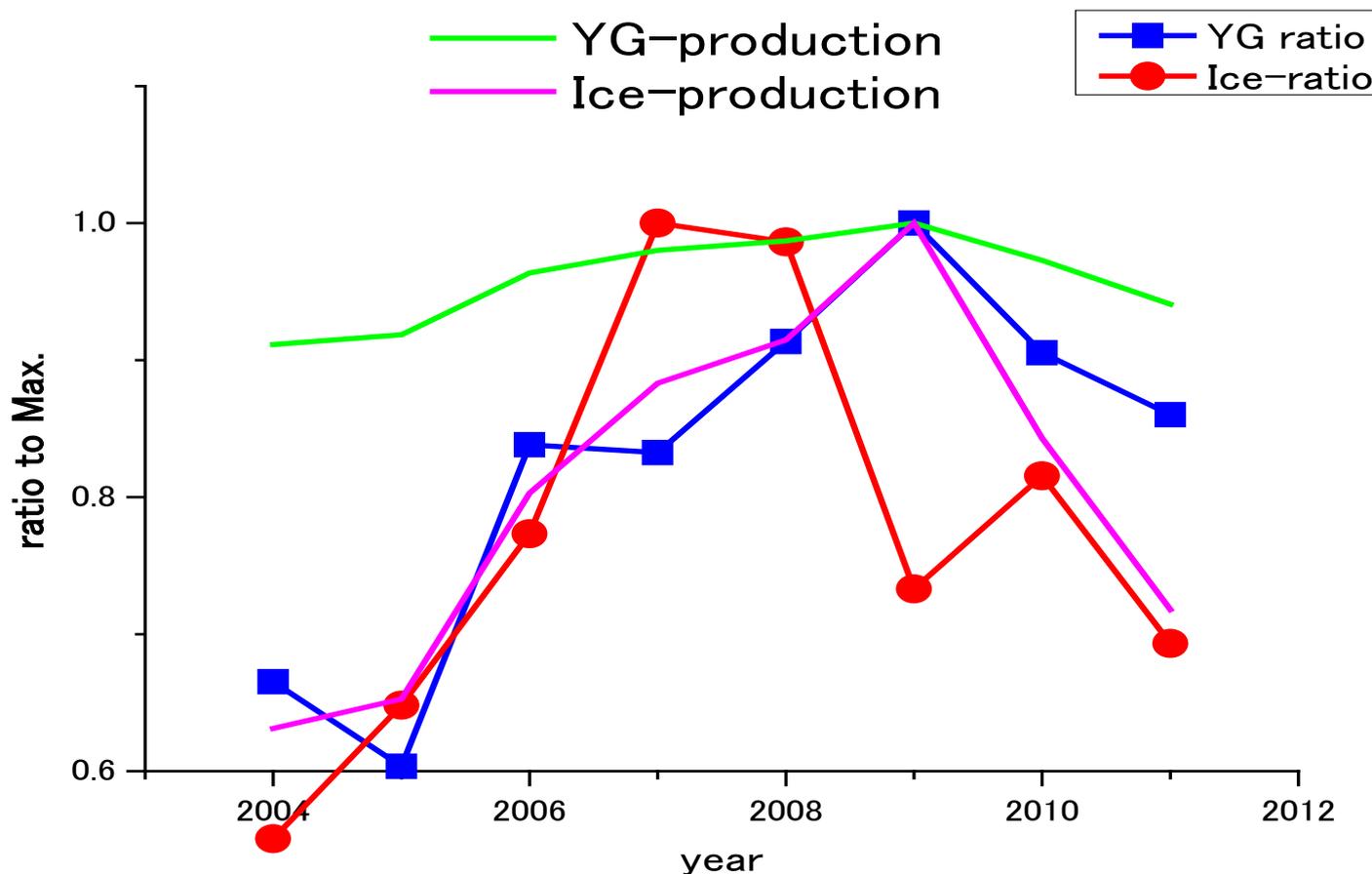
アイスランドが薄く山形が濃い

# Altitude distribution of Be-7 Production rates



Calculation using Expacs

# Be-7濃度年変動と生成年変動



山形のBe-7濃度変動は宇宙線による生成変動だけでは説明できない

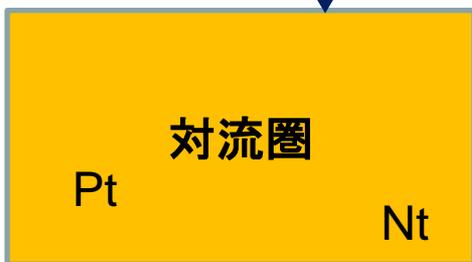
大気運動の影響がある

## 2-Box model

高緯度

中緯度

$\lambda$  53days



$$\frac{dN_S}{dt} = P_S - K_S N_S - \lambda N_S$$

$$\lambda N_S = \frac{\lambda P_S}{K_S + \lambda}$$

$K_S$

$K_S$



混入

$K_T$

$K_T$

地表

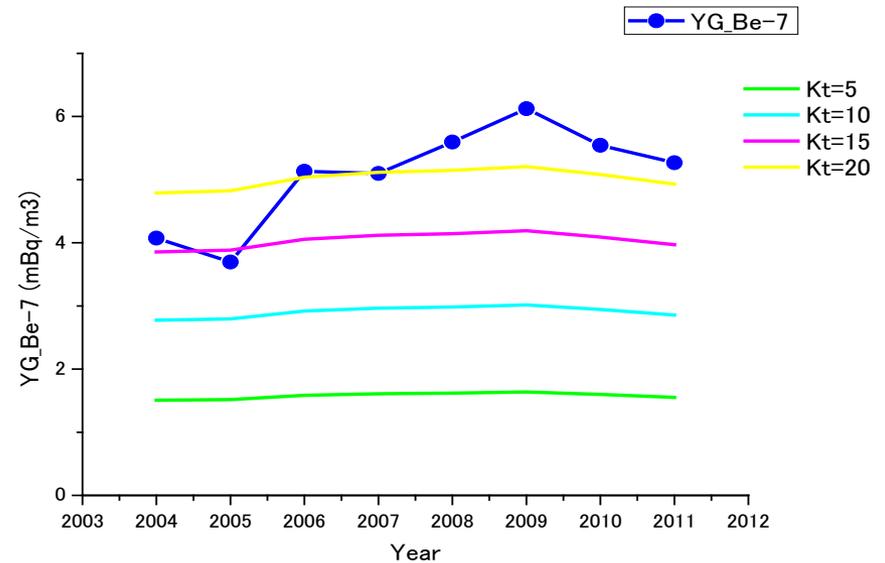
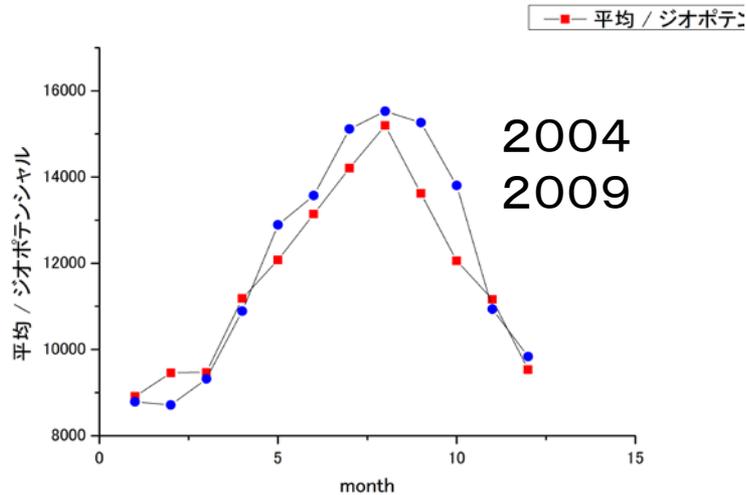
$$\frac{dN_T}{dt} = P_T - K_T N_T - \lambda N_T + K_S N_S$$

$$\lambda N_T = \frac{\lambda}{K_T + \lambda} \left\{ P_T + \frac{K_S}{K_S + \lambda} P_S \right\}$$

# 中緯度の制約

秋田圏界面年平均: **12km**

中緯度成層圏滞在時間  $K_s$ : **1.5yr**

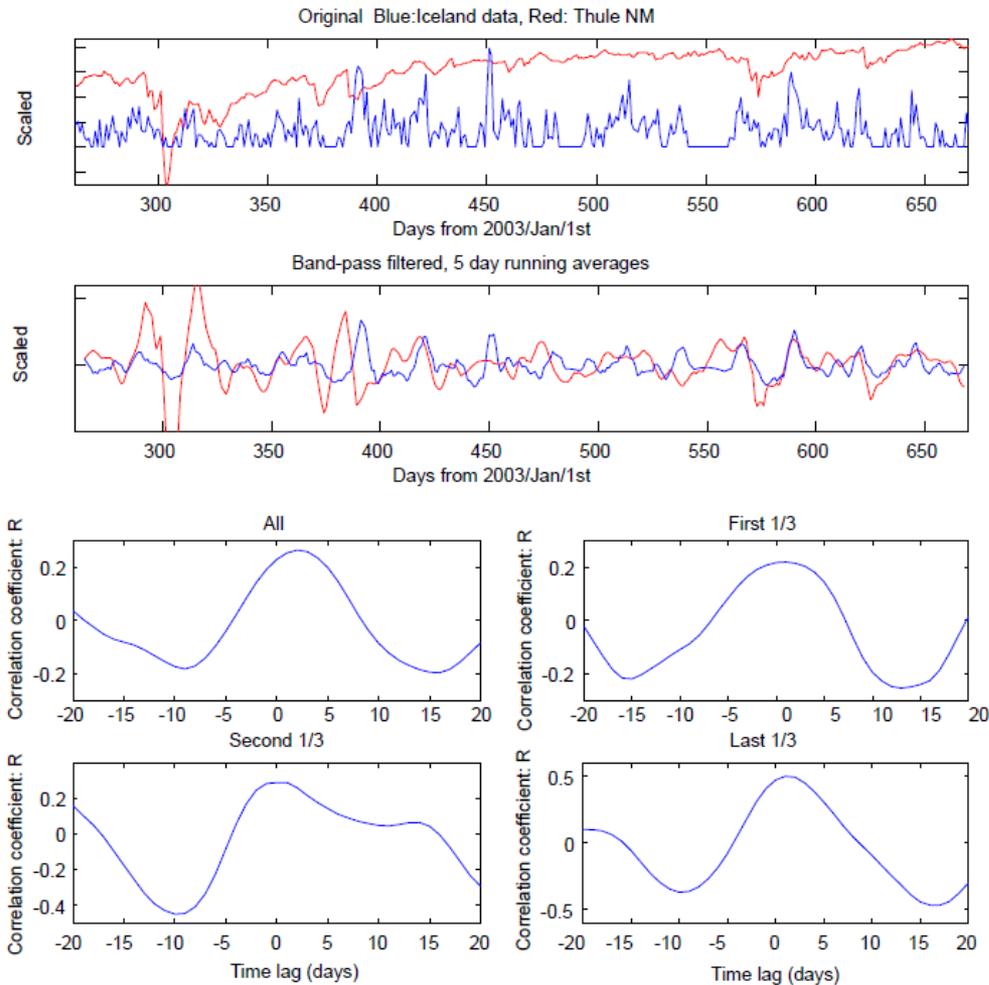


中緯度のPsとPtを計算 (Expacs)

濃度計算

中緯度の **Ktは15日** 以下

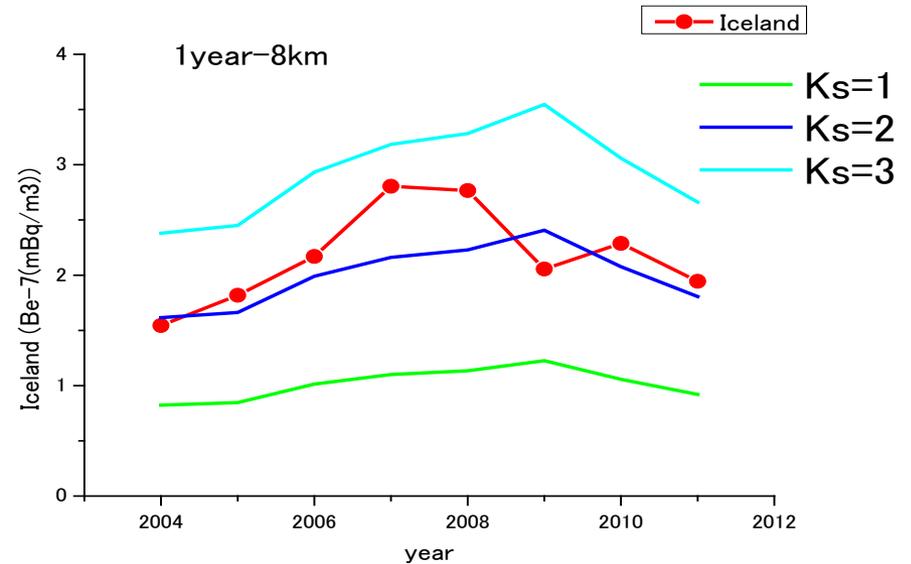
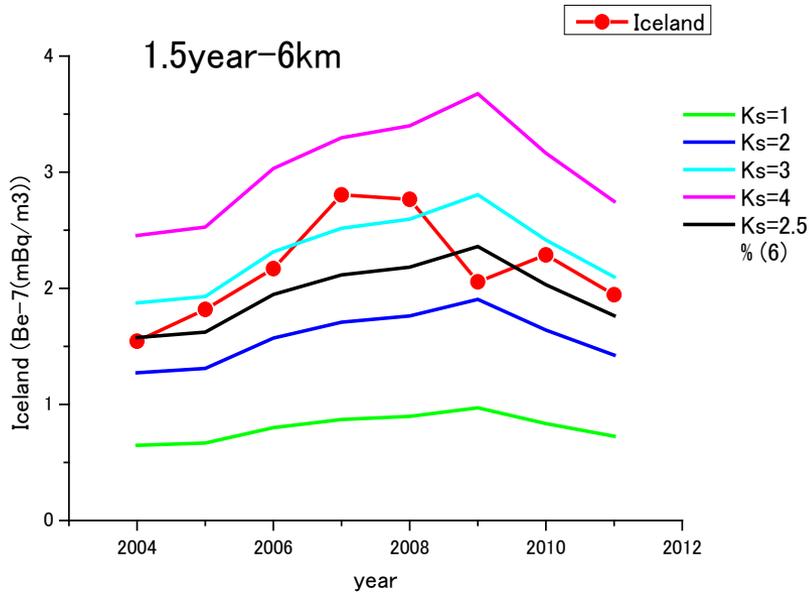
# IcelandのBe-7濃度日変動と宇宙線の相関



**2日程度の遅れ**

**Kt:2days**

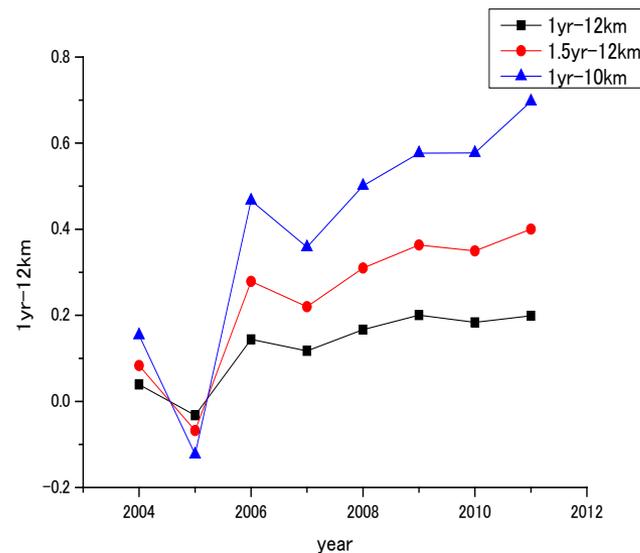
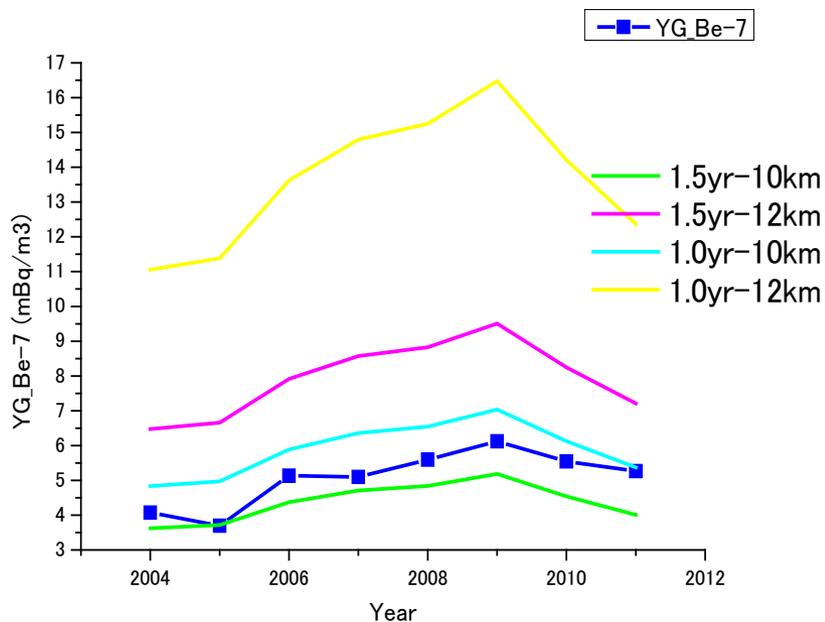
# 高緯度の制約



アイスランド

成層圏滞在時間と圏界面: **1.5年と6km**  
**1年と8km**

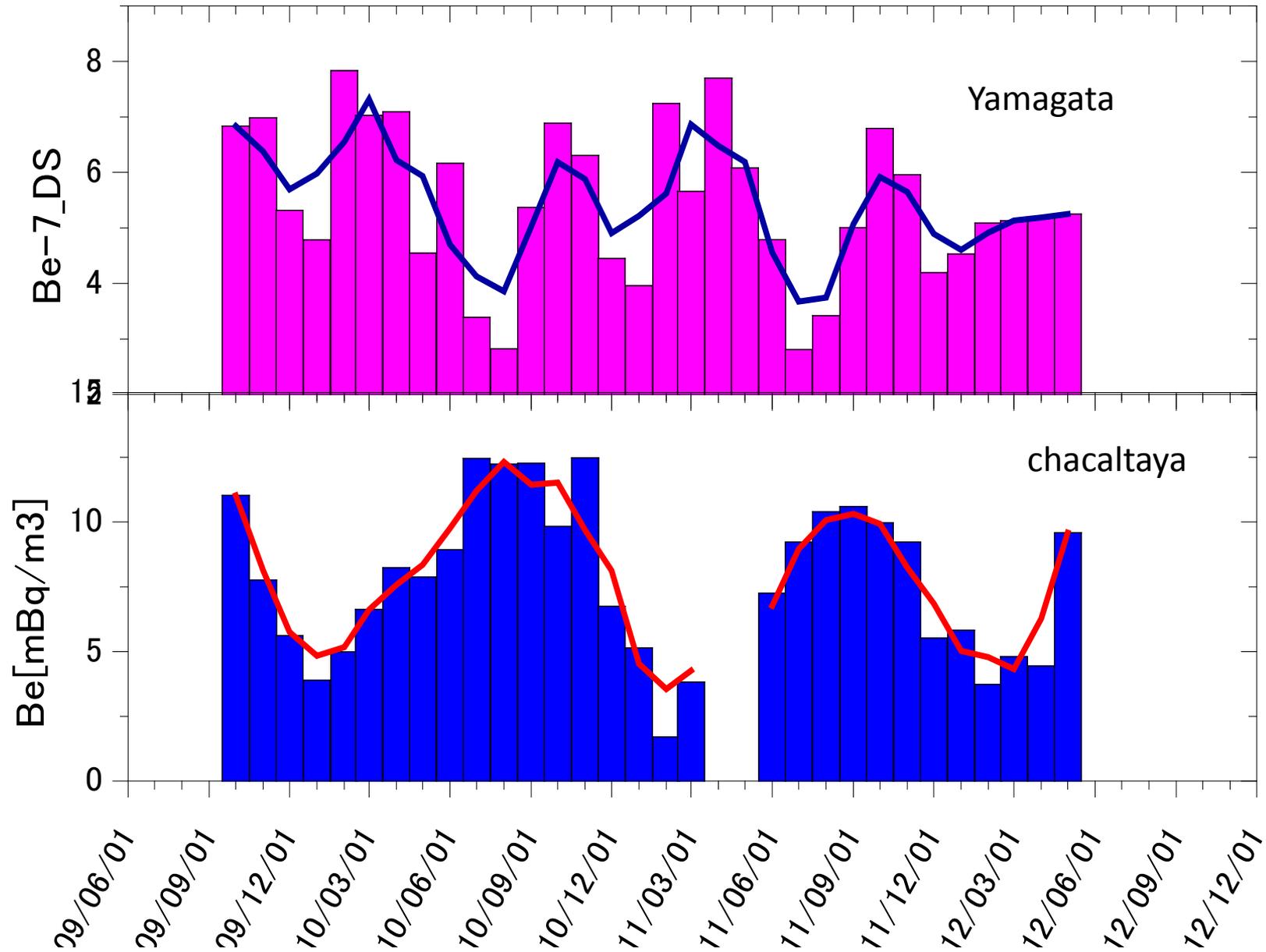
# 高緯度成分の混合割合



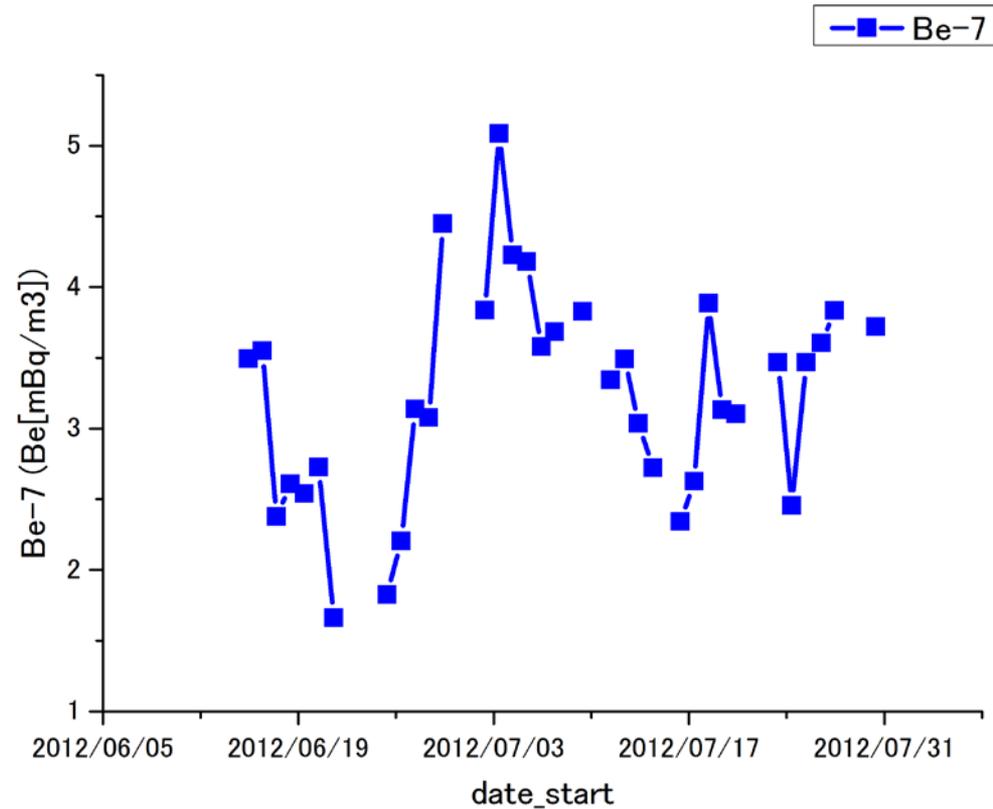
Iceland上空 8km—10km(成層圏滞在1.0年): 40%混入

8km—12km(成層圏滞在1.0年): 13%混入

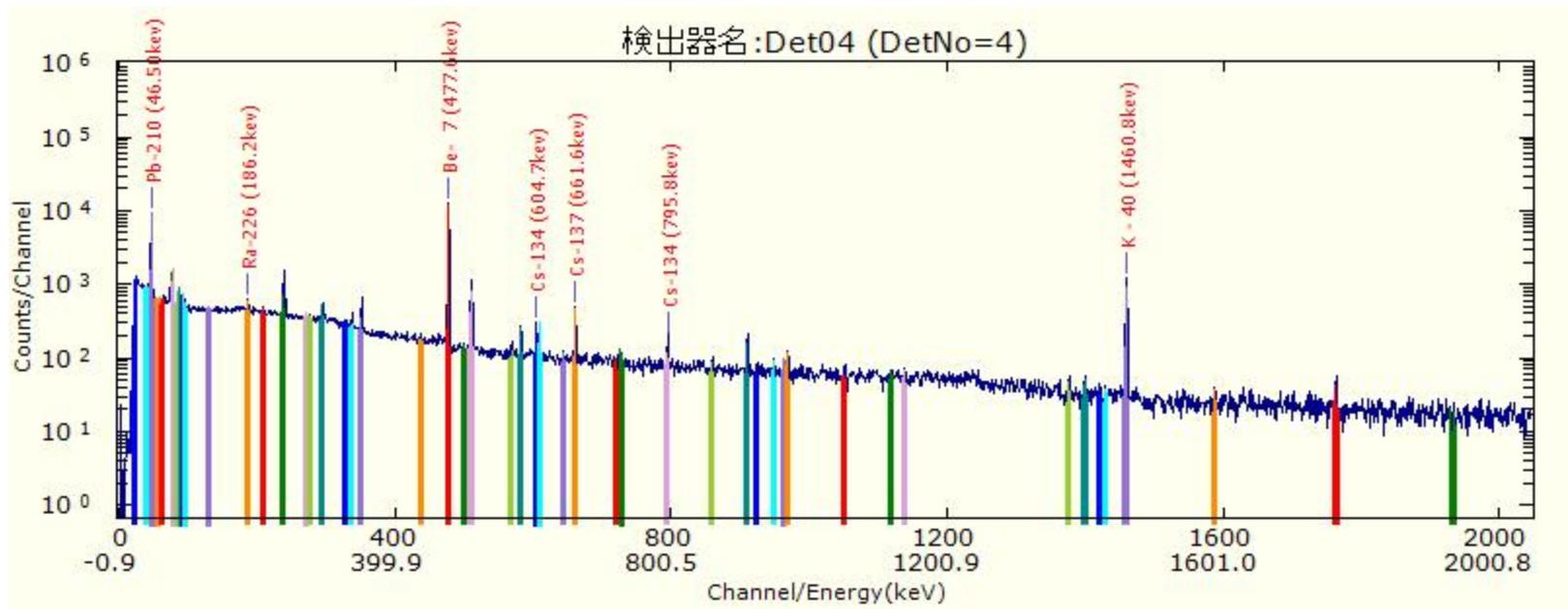
6km—12km(成層圏滞在1.5年): 24%混入



# Be-7 @ Kenya



# Cs-134 and Cs-137 @Kenya



Cs-137: 3.92E-05

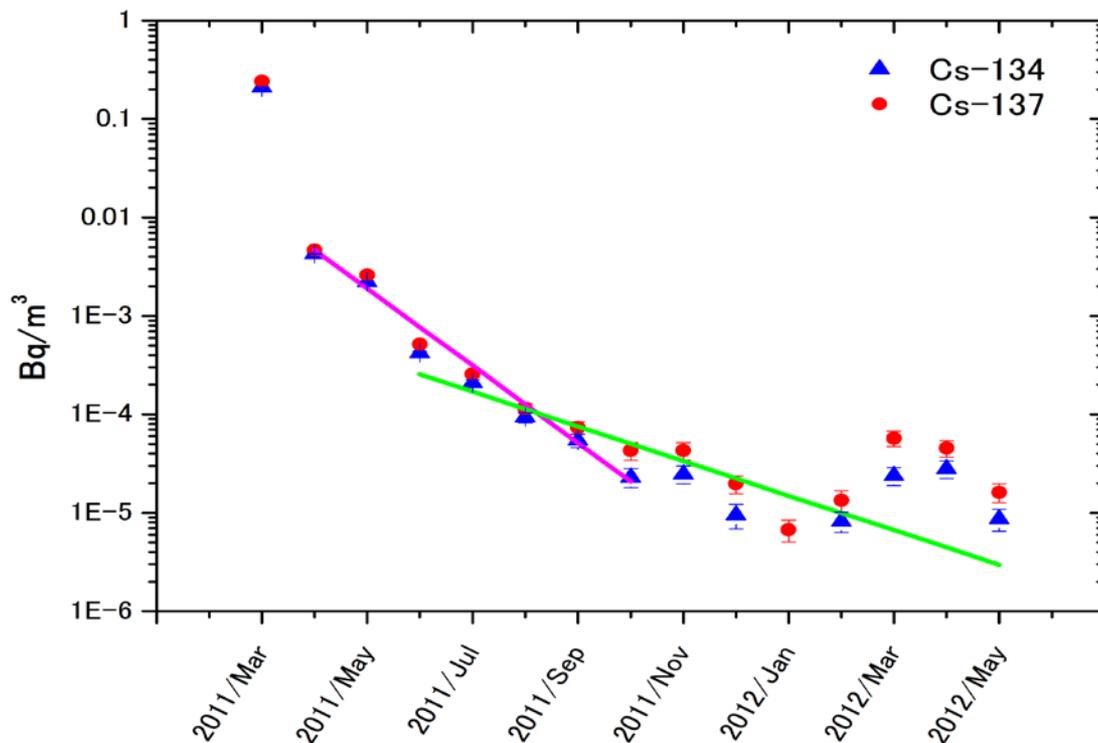
Cs-134: 1.18E-05

Bq/m<sup>3</sup>

Cs-134/Cs-137=42%(66%?)

# Removal times from the profile of Cs-137 concentrations

The residence times are getting longer with three



	Removal (days)
March---- April	2.6
April---July	10.2
July--- November	22.2

- 大気運動の季節変動か？
- 発生源の変化か？
- エアロゾルのサイズ変化？

# まとめ

- 太陽の活動期から静穏期、そして活動期に入った2000年からの約13年間のBe-7濃度測定結果を示した。
- 2box-modelにより高緯度から中緯度への大気混入率を調べた。
- 3.11以降の大気中放射性セシウム濃度推移から滞在時間の変化を求めた