

## 4.3 資料ページ 江守正多 Seita Emori

[資料 4.3.1]

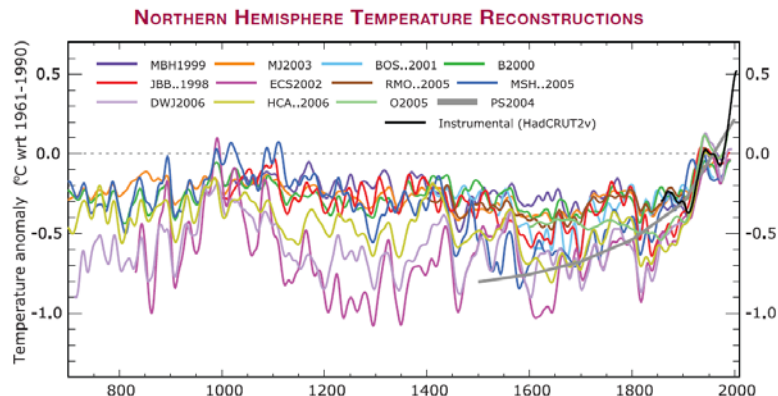


図 4.3.1

種々の研究により復元された過去 1,300 年間の北半球平均気温変化。1850 年ごろからの黒実線は実際に観測された北半球平均気温変化。過去に大きな変動があった可能性があるが、復元手法等による不確実性が大きいことがわかる。IPCC TAR で注目された Mann et al. (1999)の結果も入っている (MBH1999)。IPCC WG1 AR4, Cambridge University Press, Figure TS.20 より。

[資料 4.3.2]

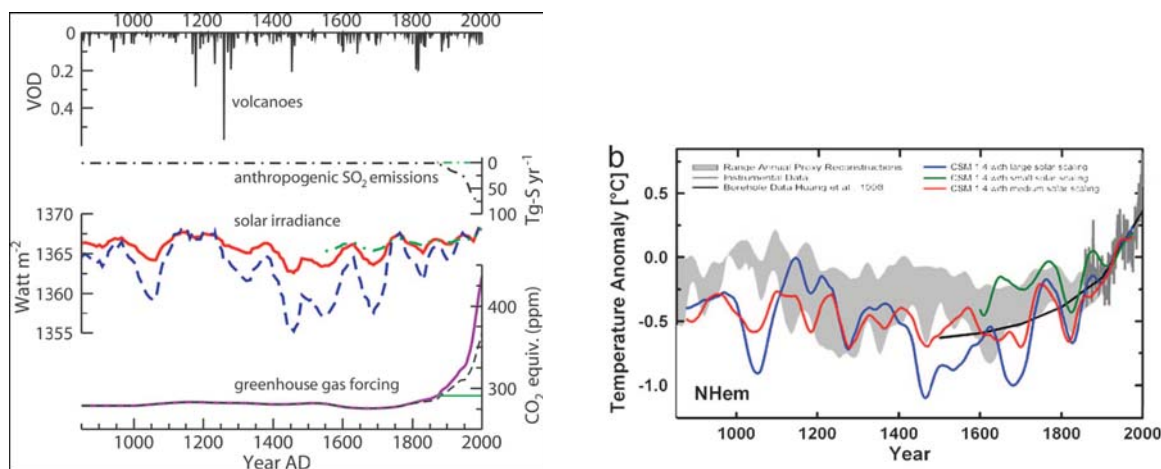


図 4.3.2

気候モデル NCAR CSM を用いた過去 1,000 年の気候再現実験。

左は実験に用いた強制力データで、火山噴火、太陽放射量、温室効果ガス濃度および SO<sub>2</sub> 排出量の時系列。太陽放射量の変動の振幅の推定には不確実性が大きいので、3 種類を仮定してそれぞれで実験を行った (マウンダー極小期の放射量が現在と比べて 0.1% (緑), 0.25% (赤), 0.65% (青) 低いとしたそれぞれの場合で、<sup>10</sup>Be データをスケージングした)。

右は気候モデルにより計算された北半球平均気温の変化 (カラー実線; 色は左図の異なる太陽放射量の強制力データに対応) を復元された気温データの範囲 (グレー; 図 4.3.1 の種々の線が包絡する範囲とほぼ同じ) と重ねたもの。気候モデルの計算結果は復元された気温データに見られる過去の大きな変動を表現し、その大きさは太陽放射量の強制力データに依存する。太陽放射量の変動の振幅を大きめに仮定した場合 (青)、復元された気温データとの整合性が悪い。

C. M. Ammann, F. Joos, D. S. Schimel, B. L. Otto-Bliesner and R. A. Tomas; Solar influence on climate during the past millennium: Results from transient simulations with the NCAR Climate System Model, PNAS, 104, (2007), 3713-3718 より。

[資料 4.3.3]

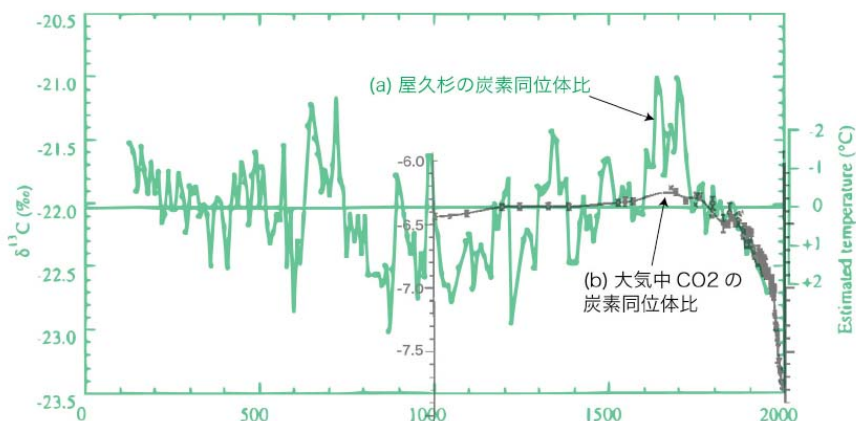


図 4.3.3

屋久杉（緑のグラフ）と大気中 CO<sub>2</sub>（黒のグラフ）の安定炭素同位体比の比較。

横軸は西暦年. (a) Kitagawa and Matsumoto (1995) によって分析された屋久杉 1 個体の年輪における  $\delta^{13}\text{C}$  の推移. 図の右側には、気温の指標と見なすことによる温度偏差の目盛りが付加されているが、屋久島における産業革命以前の気温変動を推定したものであり、全球平均気温の変動を示すものではない. (b) 南極氷床コアの分析による過去 1000 年間の大気中 CO<sub>2</sub> の  $\delta^{13}\text{C}$  (Francey et al. 1999). 産業革命以降は、人為起源の ( $\delta^{13}\text{C}$  が低い) CO<sub>2</sub> 放出により、大気中 CO<sub>2</sub> の  $\delta^{13}\text{C}$  が急速に低下してきていることが明らかであり、屋久杉の  $\delta^{13}\text{C}$  にもこれと同様の変化が見られる。

国立極地研究所の川村賢二氏が Kitagawa and Matsumoto (1995) と Francey et al. (1999) に基づき作成。

H. Kitagawa and E. Matsumoto; Climatic implications of  $\delta^{13}\text{C}$  variations in a Japanese cedar (*Cryptomeria japonica*) during the last two millennia, *Geophys. Res. Lett.*, 22, (1995), 2155-2158.

R. J. Francey, C. E. Allison, D. M. Etheridge, C. M. Trudinger, I. G. Enting, M. Leuenberger, R. L. Langenfelds, E. Michel, and L. P. Steele; A 1000-year high precision record of  $\delta^{13}\text{C}$  in atmospheric CO<sub>2</sub>, *Tellus*, 51B, (1999), 170-193.