

南極アイスコアから探る 地球環境

Climate and environment signals recorded in
Antarctic ice cores

理化学研究所
望月雪氷宇宙科学研究ユニット
望月優子

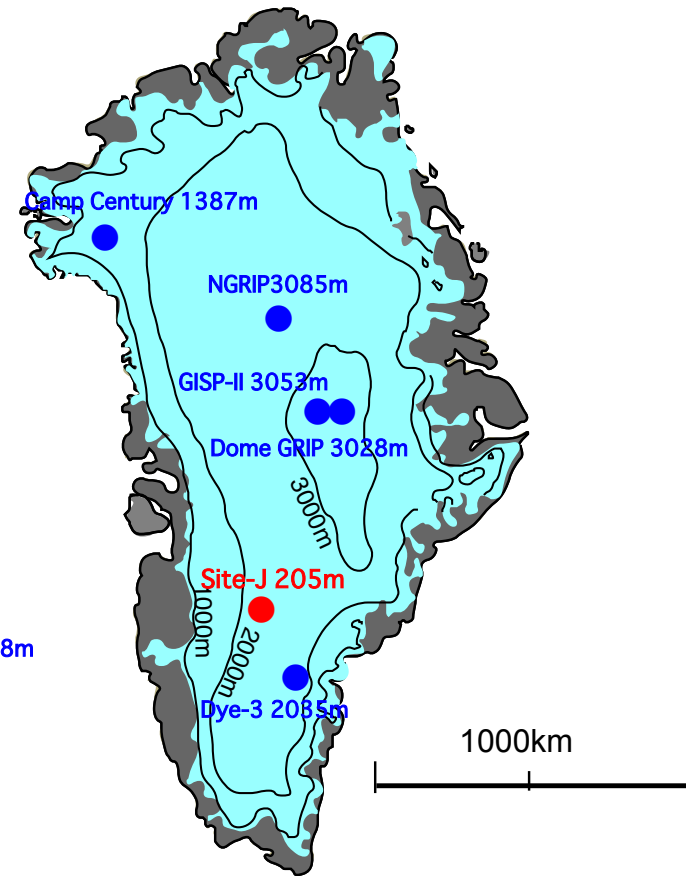
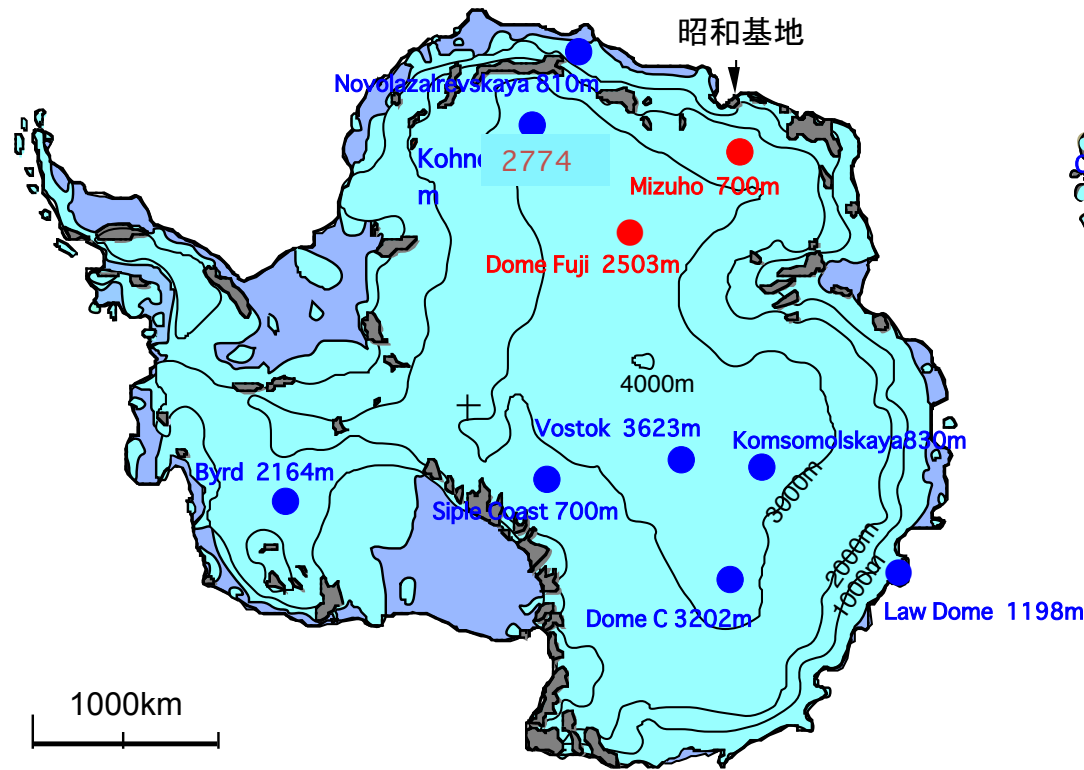
第1回NINS(自然科学研究機構)コロキウム「自然科学の将来像」
分科会5(地球環境の近未来) 2013年2月6日

南極の氷＝地球環境のタイムカプセル

南(北)極域の掘削地

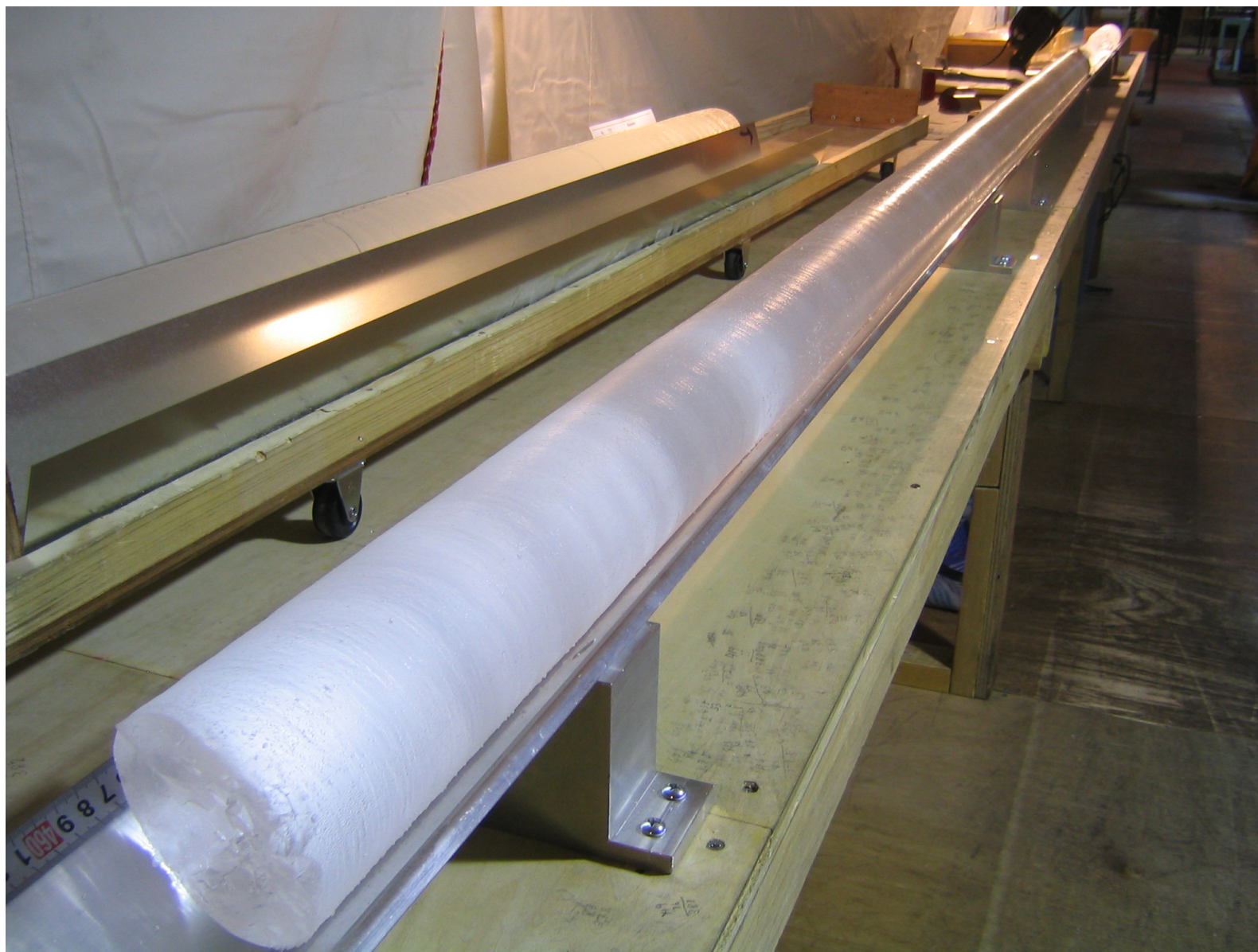
南極

グリーンランド



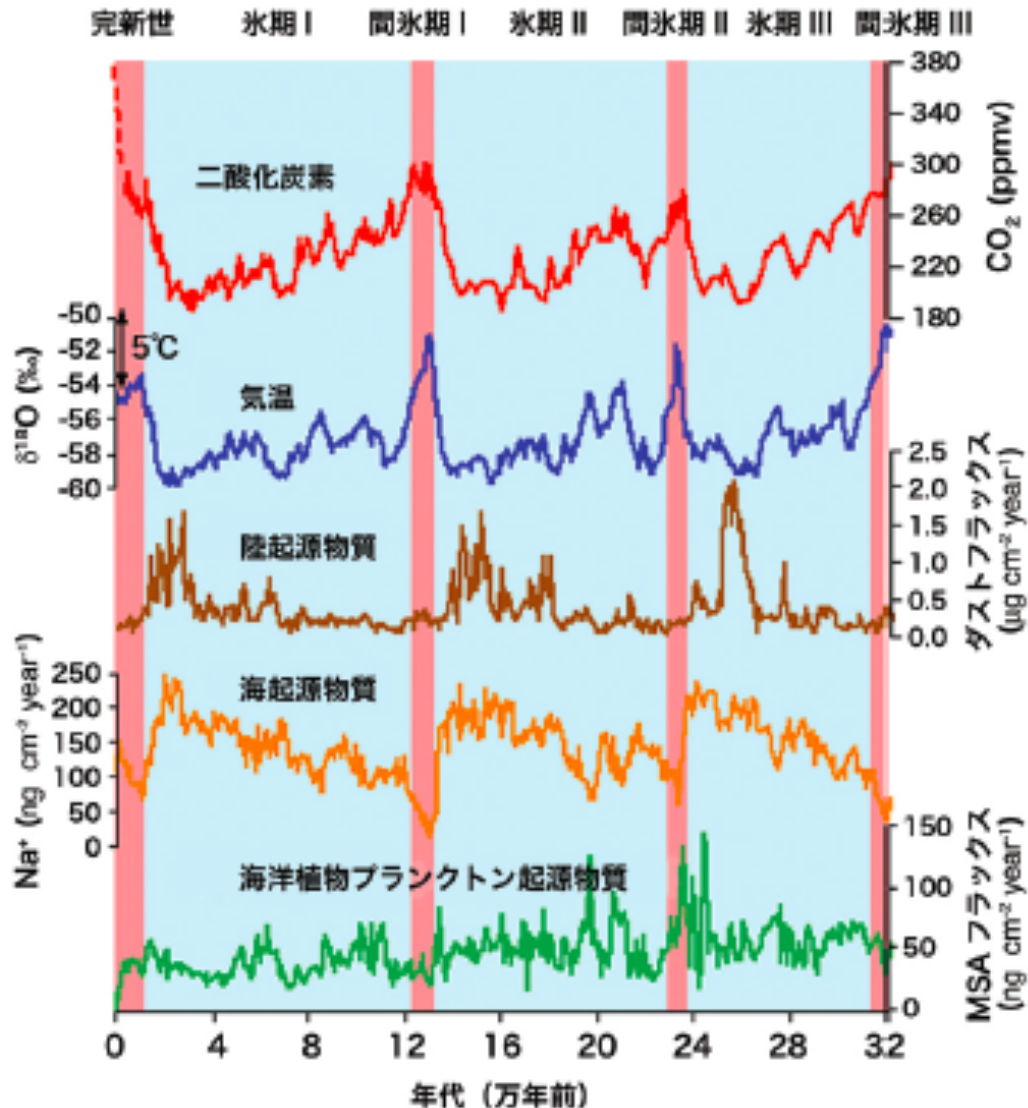
アイスコア、藤井・本山編、成山堂書店、2011より転載。

日本南極観測隊が2007年に掘削した3035.2m(72万年相当)の深層コア



国立極地研究所提供.

南極・過去32万年の気候・環境変動



南極ドームふじ氷床コア
過去32万年間に10万年
間隔で氷期―間氷期を
繰り返している(約-9°C)

卓越した周期:

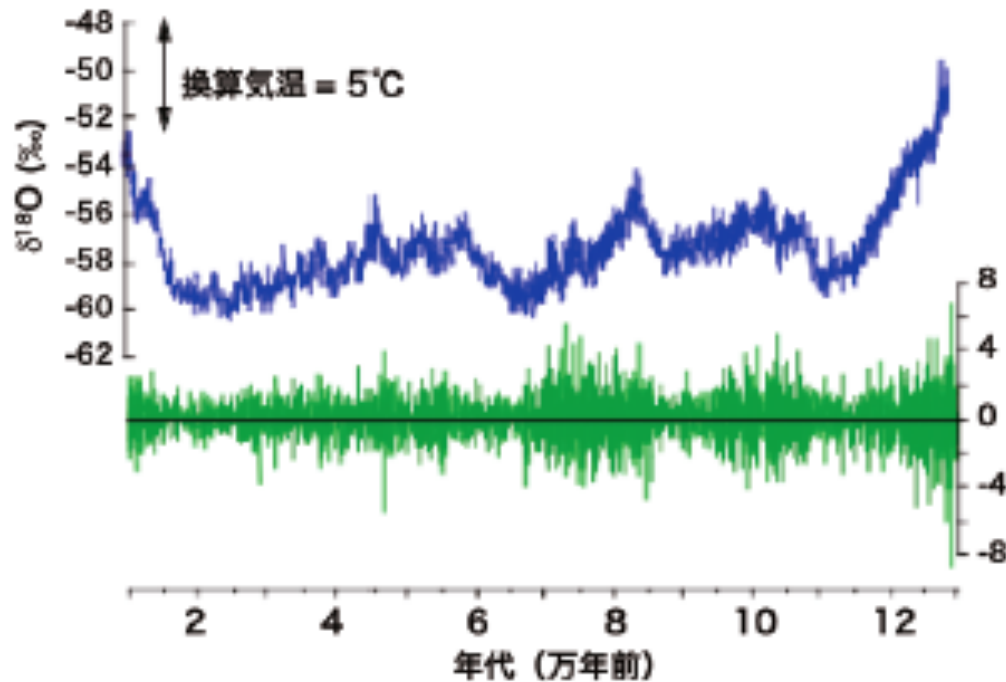
約2万年、4万年、10万年
ミランコビッチサイクル

- ・地球自転軸の歳差運動周期
- ・地球自転軸の傾斜角の変動周期
- ・地球公転軌道の離心率周期

⇒ 日射量変動の影響。
しかし気温変動の振幅は
説明できておらず(課題)

Watanabe *et al.*, Nat., 2003, 藤井, JGL, 2006; see also Kawamura *et al.*, Nat. 2007.

過去13万年分をとりだすと。。(気候変動)



極域では地球平均以上の早さで気温変化が起こると考えられている。

過去100年:

0.6°C/100年以上の
温暖化割合 = 30%あり

今後100年:

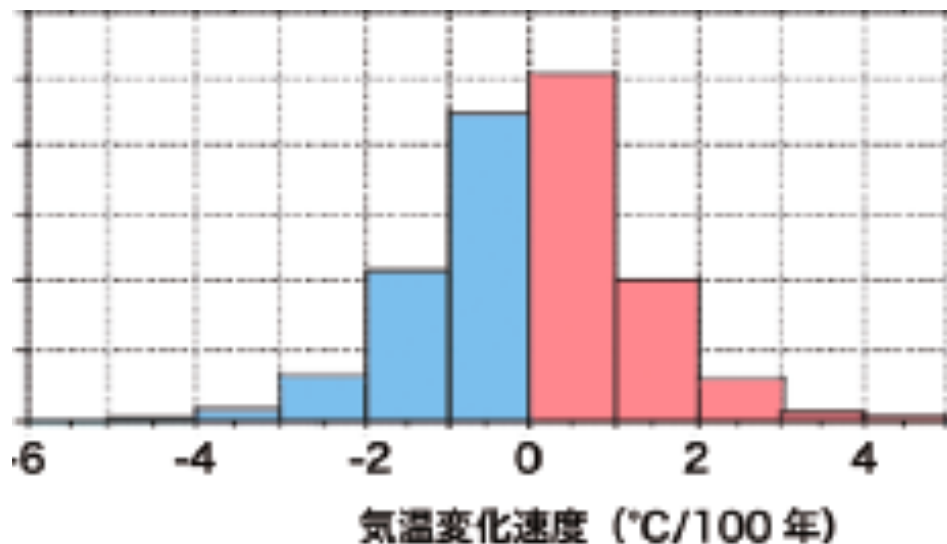
例えば2.5°C/100年以上
の温暖化割合 = 2% only.

藤井理行、JGL 2, 2006

c.f. 北極グリーンランド:

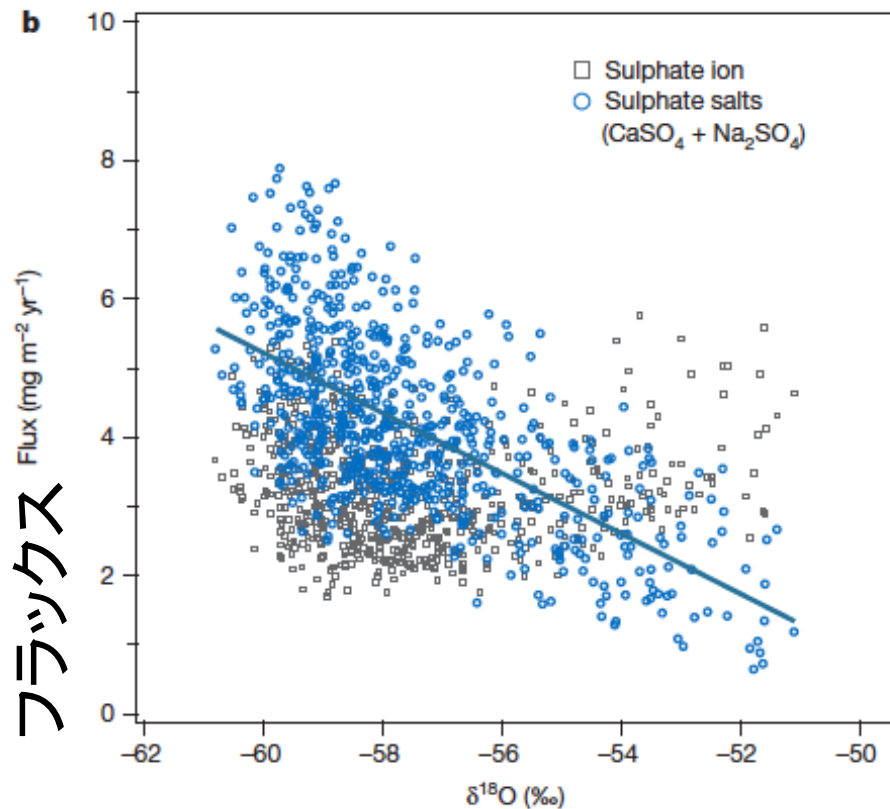
約126,000年前が最も温暖、
気温は現在より8±4°C高かった

NEEM com. grp., Nature, 2013



硫酸塩エアロゾルの気温変動への影響

<= Low confidence (@IPCC AR4)



← 寒冷化

南極ドームふじ氷床コアの解析

lizuka *et al.*, Nature 2012

気候変動シナリオのひとつ:
CLAW仮説が効いていないことを示唆。

CLAW仮説とは、海洋中の生物(植物プランクトン)活動が活発になることで(光合成によりCO₂吸収)、大気中に放出される硫酸エアロゾルが増え、それが気温を低下させ、その結果、寒冷化がプランクトン活動を抑制するという、「負のフィードバック」によって、生物活動が気候変動を安定化させるという説。

まとめと今後の活動

- アイスコアの科学：過去を詳細に知ることによって未来予測の精度を上げることができる。
- 推進中の共同研究(太陽-地球環境系科学)：太陽UV～高エネルギー粒子の中高層圏大気の化学組成への影響、その結果としての対流圏気温への影響解析
- NINSへの(個人的)要望：「科学で自然を支配したい」観と「自然への畏怖の心」とのバランス的研究推進
- 自然界の絶妙なバランスを社会に提示(?)：
e.g., 「ガイア仮説」(地球と生物とが相互に関係し合い環境を作り上げているという仮説)の検証？(CLAW仮説は気候変動にからんだガイア仮説のひとつ：科学的理解には、まさに宇宙-地球-生物の融合的研究が必要)