

GCM実験から推定した東アジアの氷河環境

Abe-Ouchi Ayako

阿部 彩子

東京大学 気候システム研究センター, CCSR, Univ. of Tokyo

キーワード：氷河、氷期、気候変動、極東、大循環モデル (GCM)

Keywords: Glacier, Ice age, Climate Change, Far East, GCM

はじめに

日本において過去の氷期に氷河が形成されカールとして残されていることは多くの地形学研究から明らかにされてきた。どのような気候条件で氷河が形成されたのか？現在の気候と当時の気候はどれほど違っていたのか、どのような要因がその気候変化をもたらしたのか？はまだ十分検討されていない。近年、IGBP/PAGESのもとでGCM (大気大循環モデル) による氷期などの古気候数値実験が行われ、氷期などの古気候解釈を助けると期待されている。本研究は高解像度 GCM (緯度軽度 1.1 度) による氷期実験より日本/極東の氷河環境を推定することを試みる。

方法

CCSR/NIES 大気 GCM (水平分解能 TIO6 (約 1.1 度)、鉛直 20 層) を用いて、標準実験 (現在の再現実験) と氷期実験 (LGM) を各々 7 年行ない、5 年分を解析した。境界条件として海面水温、および海水については、標準実験では現在の気候値 (AMIP データ) を用い、LGM では CLIMAP の海面条件を用いた。その他、LGM の境界条件は北米、北欧などに氷床 (Peltier, 1994) を、CO₂ は 200 ppm, 軌道要素は 2 万 1 千前のものを用いる。現在の再現がほぼ観測に近いことを確認したのち、気温や降水量など現在と氷期の実験結果の違いを解析する。

数値実験の結果

(1) 地表気温変化：氷河の質量収支と関連の強い夏の気温の低下量は、シベリアから日本にかけてほぼ 2~3 度となっている。一方、年平均での気温減少は 6~7 度である。後者は花粉分析の結果とも調和的である。日本、カムチャツカなどの気温は海面水温の影響を強く受け、シベリアでは、Fenno - Scandian 氷床の風下の影響を受けた北西部以外は気温低下はさらに小さい。

(2) 降水量/降雪量変化：氷期には、世界中で現在に比べて気温低下の為、降水量が減少したが、例外的に増加したところがある：太平洋上と大西洋上など低気圧の通り道が集中した場所、および Laurentide 氷床の南縁付近の他、氷期に季節風の吹き出しが増加した日本海である。

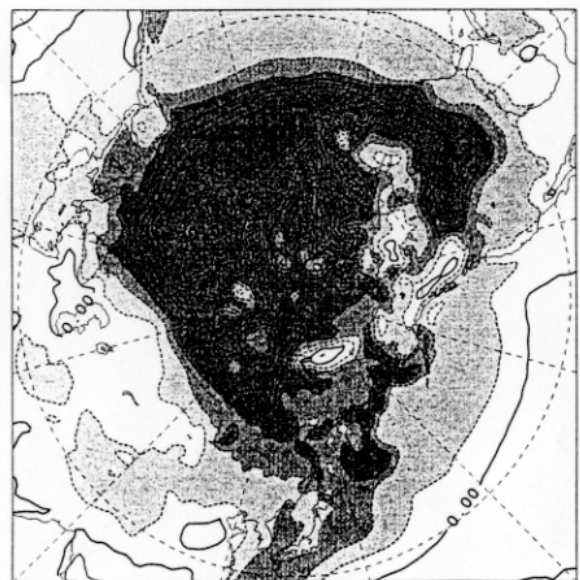
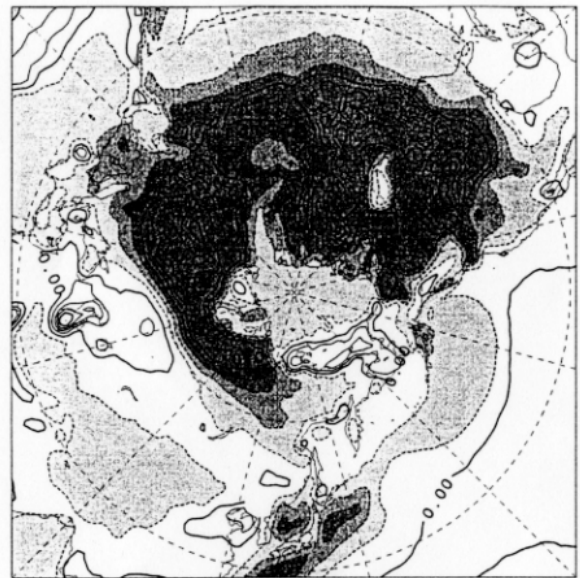


図 1：氷期と現在の気温の差 (2.5 度間隔)
氷床部分は現在の地形の高度に補正。
(上図) 6~8月平均。(下図) 年平均

まとめ

飛騨山脈などの氷河地形のカルド底の高度で 2700 m、現在の推定平衡線高度は 4000 m (現在の他地域の現存の氷河情報から推定された) などから氷期の日本の平衡線高度の低下は、約 1300 m と推定されている (「氷河時代」小林・阪口, 1982)。今回の GCM 実験から日本の氷河など極東の氷期の夏の気温低下は 3 度程度とすると、夏の気温低下だけではとてもこの 1300 m の均衡線低下は説明できない。日本アルプスのこの 1300 m もの均衡線高度の低下は気温低下だけでなく日本海からもたらされる季節風にもなう降雪量の増加によるかん養量の増加に助けられてはじめてもたらされたものと考えられる。

図 2 :
氷期実験の境界条件に用いられた
氷床の高度分布
(contour は 200 m 間隔)

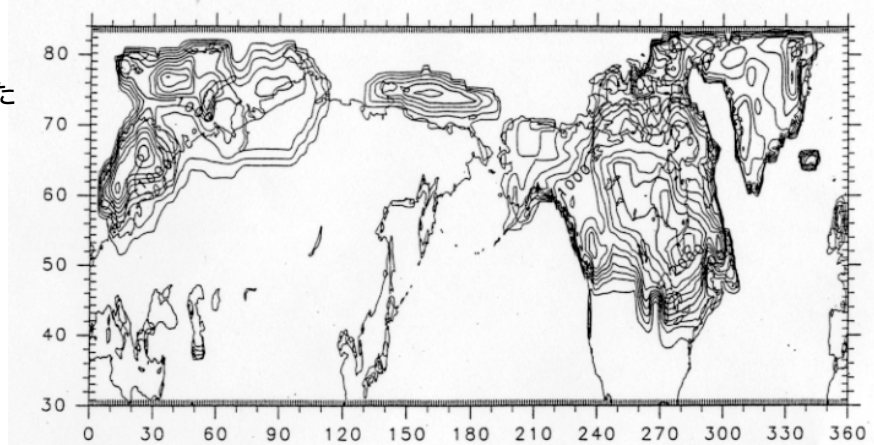


図 3 :
氷期と現在の降水量の差
(単位は mm/年 ,
contour 間隔は 100 mm/年)
網かけ部が降水量増加を示す

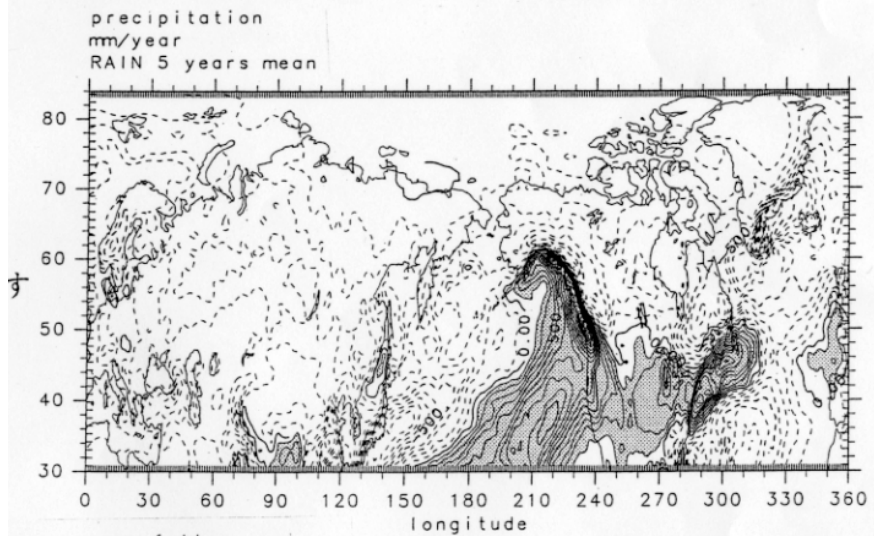


図 4 :
氷期と現在の降雪量の差
(図 3 と同様の作図)

