

氷河時代と地球温暖化問題



海に流れ出るアラスカの氷河

カナダとアラスカにまたがる大氷河群

「クルエーン/ランゲル-セントイライアス/グレイシャーベイ/タッチェンシニー-アルセク」は、カナダとアラスカ（アメリカ）の国境にまたがる大氷河群である。1979年に世界遺産に登録された後、二度の拡大登録を受け、その総面積は約9万8400平方キロメートルにもおよんでいる。

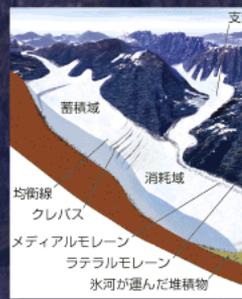
氷河とは、堆積した雪が重力の作用で流動している、雪氷の河だ。山岳地帯にある氷河では、標高の高い上流で雪が積もり、標高の低い下流で氷河が溶ける。上流に積もった雪は重力の作用によって、下流で溶けた氷河をおぎなうように下流へと移動していく。その移動の過程で、雪は圧縮されて青白い氷へと変化する。

アラスカの「グレイシャーベイ」には、直接海へと流れこむ氷河が多数存在する。初夏から秋にかけては、豪華客船によるクルージングのコースとなっている。

（協力：早川由起夫）



衛星からみたカナダ・アラスカの国境付近と「ピクルエーン/ランゲル-セントイライアス/タッチェンシニー-アルセク」はに点在する、五つの国立公園や自（上）。下の写真は、グレイシャーベイ見開き写真は、矢印の方角を撮影し



一般的な氷河地形の特徴

氷河の構造は、上流の雪が堆積する積る消耗域にわけられる。そして、均衡線である。クレバスは氷河の急斜向き写真では、右側の小さい支氷河モレーンとは、氷河が山肌から氷河の高側にはラテラルモレーン（境界）にはメディアルモレーンが、合流した氷河の内側のラテラルモレーンである。見開き写真にも、メディアルと確認することができる。

なお、イラストにかかれては海では海中にすれ落ちて氷山となっ

グレイシャーベイに流れこむ氷河。モレーンの中に含まれている粘土分が、海水を茶色く染めている。氷河前面の海面に浮かんでいるのは、数十分前には氷河からくずれ落ちた氷のかたまりである。



Nunataku



Harding icefield, 1200m a.s.l.



クレバス

Ice

- 谷氷河 valley glacier
 - 高山にできる. 分布が谷に限られている(ヨーロッパアルプス).
- 大陸氷河 continental glacier
- 氷床 ice sheet
 - どちらも巨大な氷体であり, 分布範囲が地形に左右されない(南極・グリーンランド).
- 氷原 icefield
- 氷帽 ice cap

Glacier

- 氷河glacierは流れている氷のかたまりである。
- 年間を通して雪が蓄積されるところにできる。そこは、冬に降る雪の量が夏に融ける量を上回る場所である。
- 雪が厚く積み重なると、下部の雪は圧密を受け結晶化して氷となる。
- 上層の雪と氷の荷重は下層の氷を変形させる。このことによって氷河は下方に流れる。

Sediments

- moraine
 - 氷河の端がひとつの場所に長い期間とどまると、そこにテイルが集積して高まりをつくる。これをモレーンという。
- outwash
 - 融けている氷河から流れ出る水流の堆積物。
- proglacial lake and varve
 - 氷河の先端はしばしば水流をブロックしてそこに湖をつくる。そうした湖に流れこむ碎屑物の量と粒径は夏と冬で大きく異なるから、縞をもった堆積物バーブが生じる。白くてシルトからなる粗粒の層は夏の層である。年縞。
- 氷山 iceberg and dropstones



モレーン moraine



ケトルとドラムリン
kettle and drumlin



ドラムリンDrumlins, Wisconsin

Skinner & Porter



迷子石 erratic



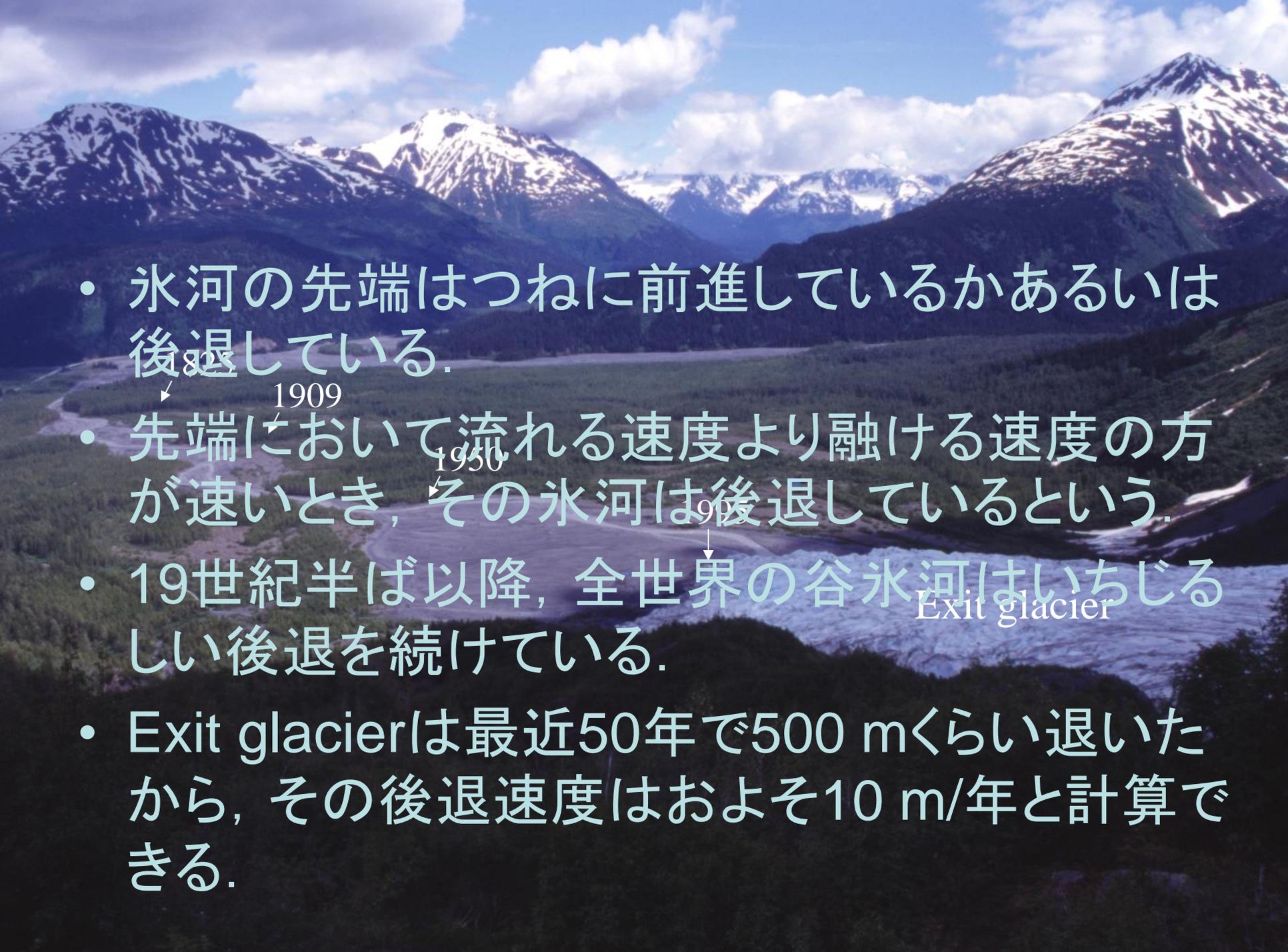
ホルン horn

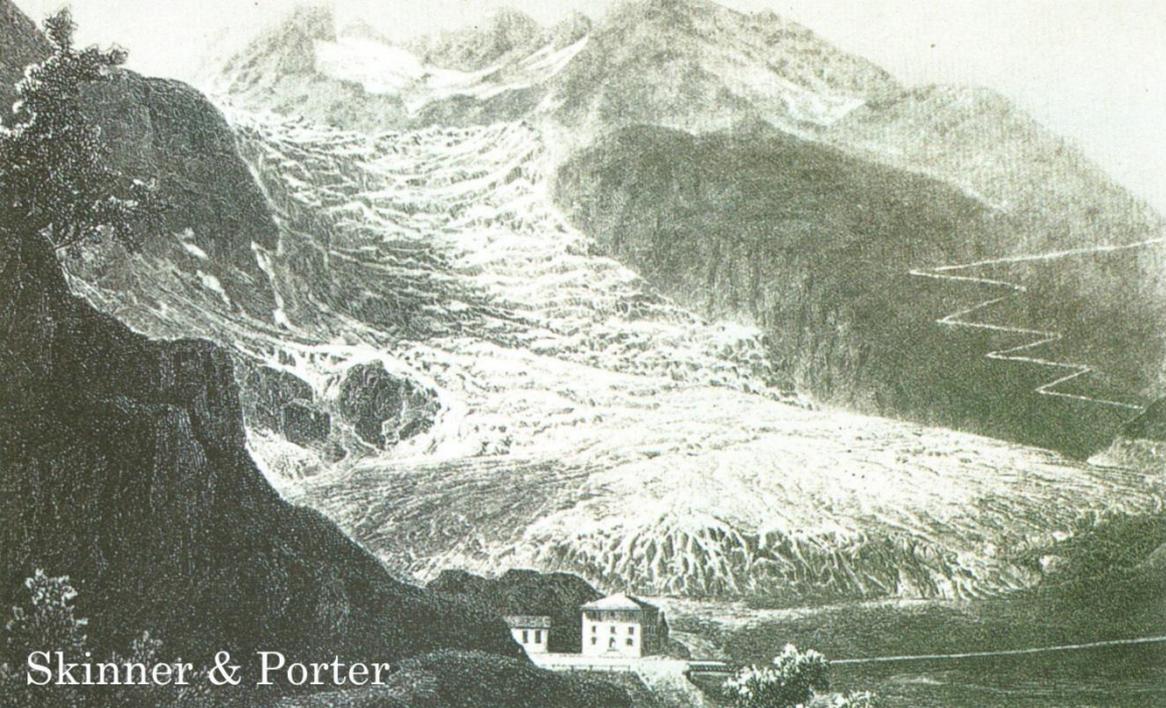
氷河がつくった地形（氷河の証拠）

- 迷子石 erratic
 - 大きな石, その場の地質と異なる.
- 湖
 1. モレーンによるダムアップ
 2. 氷が地表を削って窪みをつくる
 3. 氷の塊がモレーンやティルの下に隠された場合, それがとけてケトルができる.
- Spires 尖峰 horn
 - ノミで削り取られたようにそびえる峰.
- 懸垂谷 hanging valley



Exit glacier

- 
- 氷河の先端はつねに前進しているかあるいは後退している。
↓ 1892 1909
 - 先端において流れる速度より融ける速度の方が速いとき、その氷河は後退しているという。
↓ 1950 1992
 - 19世紀半ば以降、全世界の谷氷河はいちじるしい後退を続けている。
Exit glacier
 - Exit glacierは最近50年で500 mくらい退いたから、その後退速度はおよそ10 m/年と計算できる。



1850年代のRhône氷河を
描いたリソグラフ



それから110年後に同一地
点でとられた写真



Skinner & Porter

1991年の夏、チロル
アルプスのSimilaun
氷河の縁(3200m)で
みつかったミイラ。
5300年前に死んだ狩
人だった。

氷期から温暖期へ



Dryas Octopetala チョウノスケソウ

- **Younger Dryas**: 前回の氷期が終わりに近づいて地球全体の温暖化が進んでいるとき、ヨーロッパアルプスにふたたび寒い時代が突然訪れた。1万3000年前から1万2000年前まで。
- **Hypsithermal interval**: 1万0000年前から2500年前まで。現在より暖かかった時代。
- **Neoglaciatiion**: 6000年前から始まった寒冷化の時。
hypsithermal intervalの後半
- **Medieval Optimum**: 900-1250ADの温暖期。北大西洋ではバイキングが活躍した。日本では平安朝文化が開花した。
- **Little Ice Age**: Matthews(1939)によって初めて使われたことば。1250-1850ADをいう。ヨーロッパアルプスでは氷河が前進した。日本語では小氷期という。

最近100万年間は、氷期と温暖期が繰り返してやってくる氷河時代です。

問題

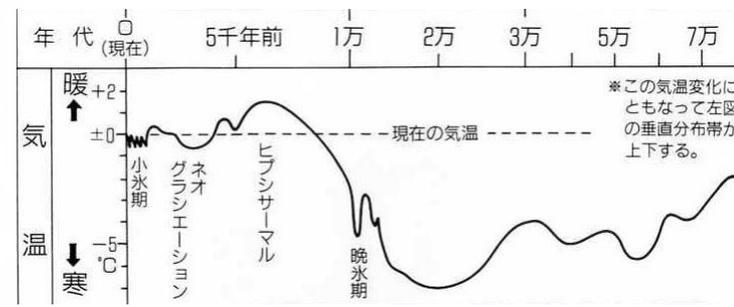
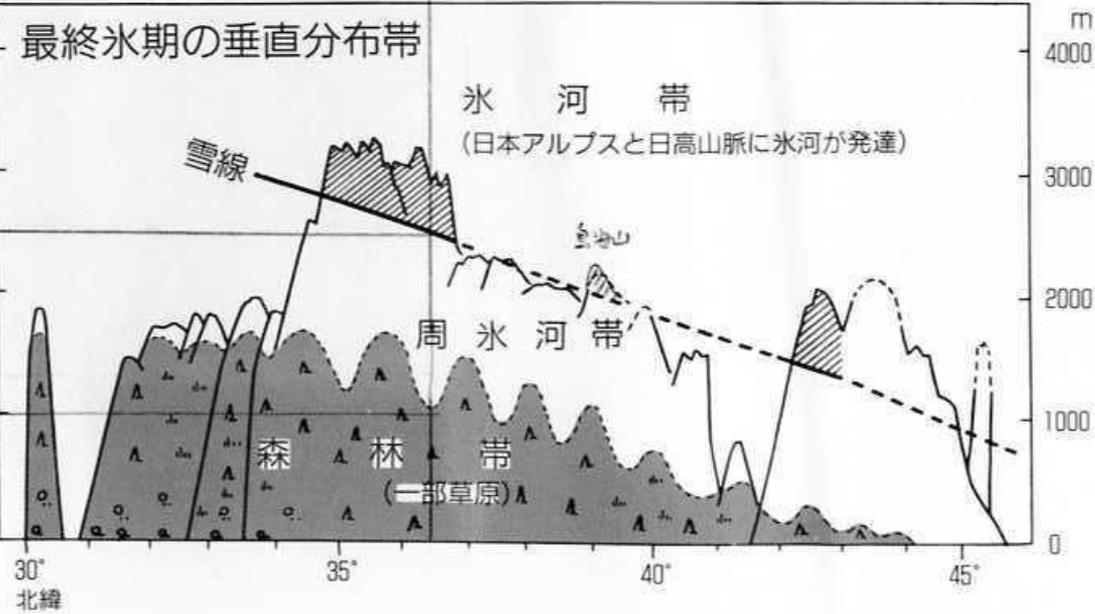
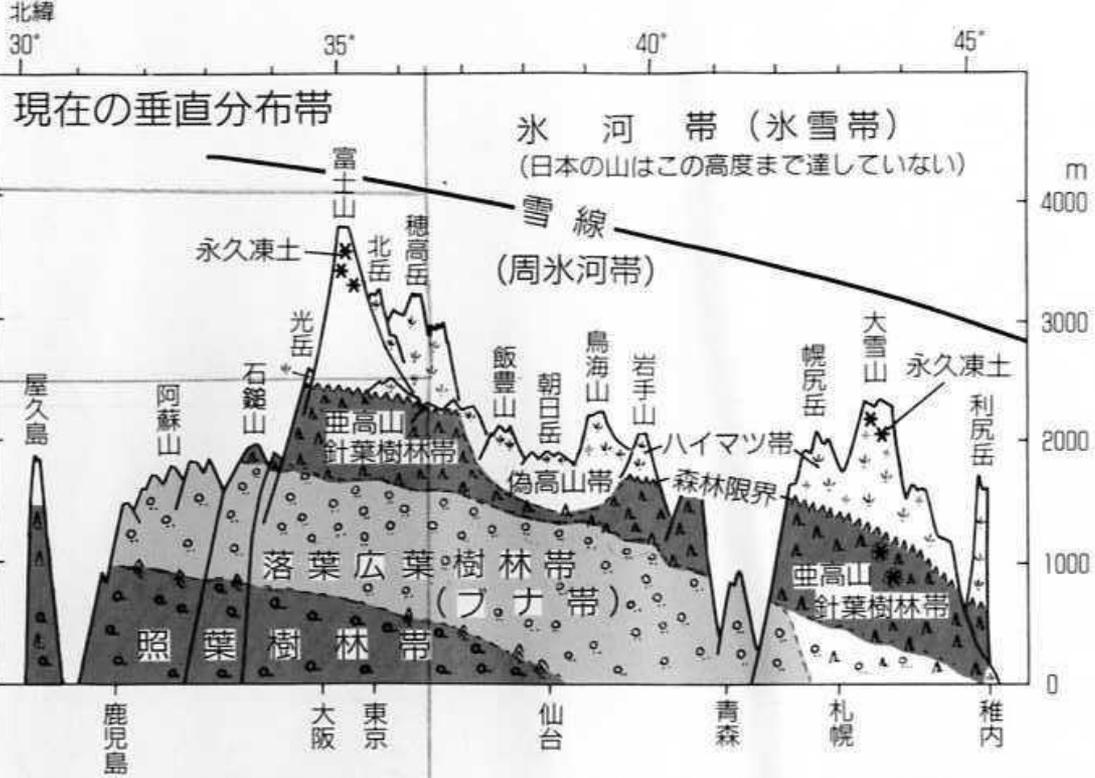
- いまから2万年前は、氷期（氷河期）でした。そのときの前橋はどれくらい寒かったですでしょうか？

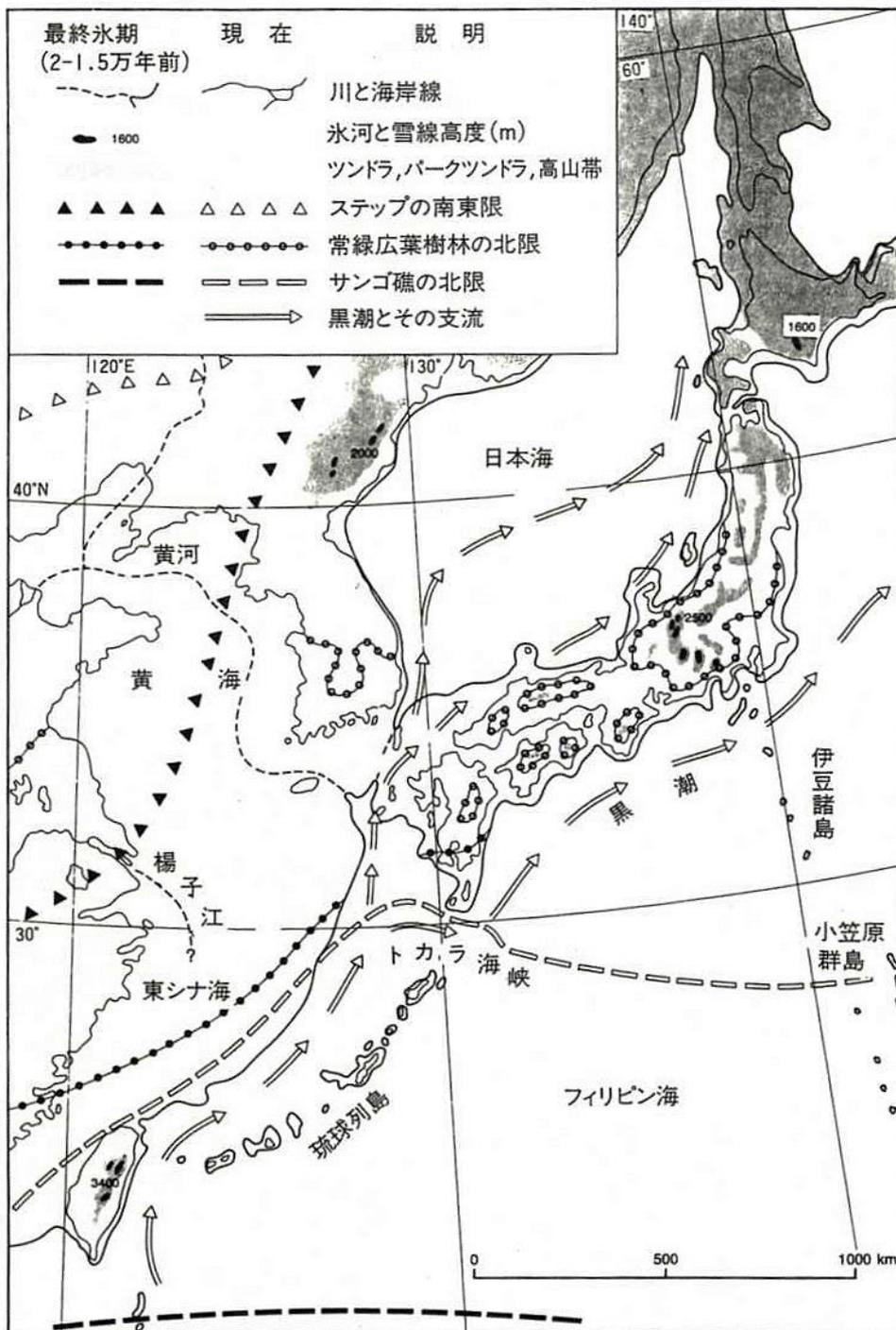
答え

（北極くらい、アラスカくらい、北海道くらい）

氷期

- いまと比べて気温が6～9度低かった。
- 山から土砂がたくさん出て、川がそれを平野へ運んだ。
- 海面は、いまより150メートル低かった。





<http://www.earth.ees.hokudai.ac.jp/geoeco/modules/geoeco/Exam/2004exam/2.jpg>

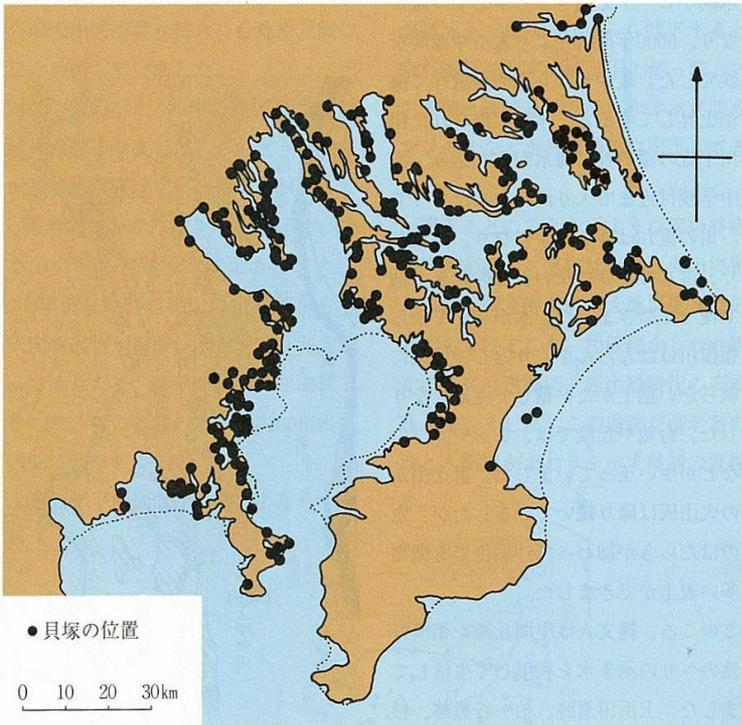
Last Glacial Maximum 18,000 years ago



<http://www.scotese.com/lastice.htm>

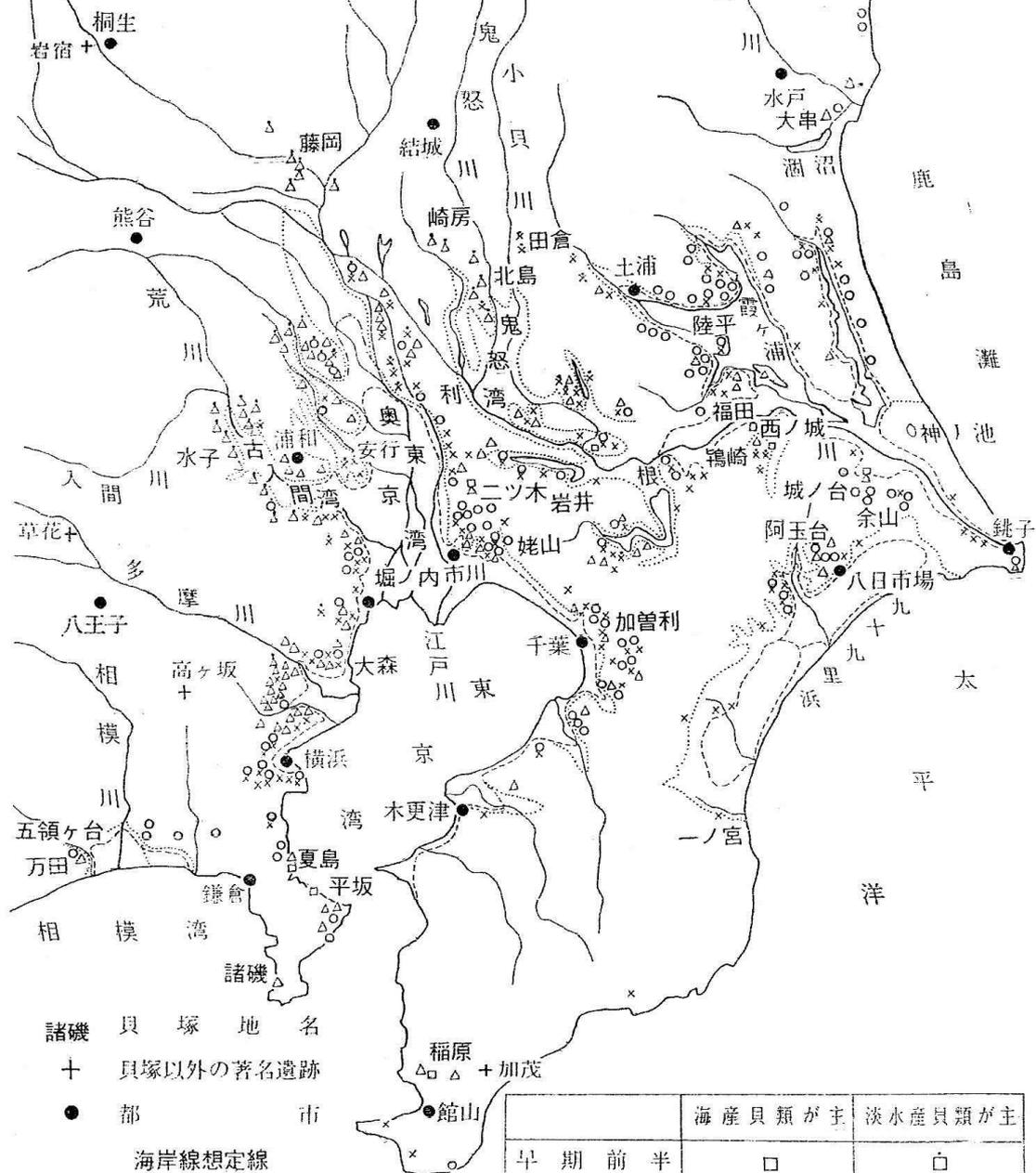
ニューヨーク セントラルパーク





● 貝塚の位置
 0 10 20 30km

縄文時代前期(6000~5000年前)の貝塚分布と海岸線
 [東木, 1926]



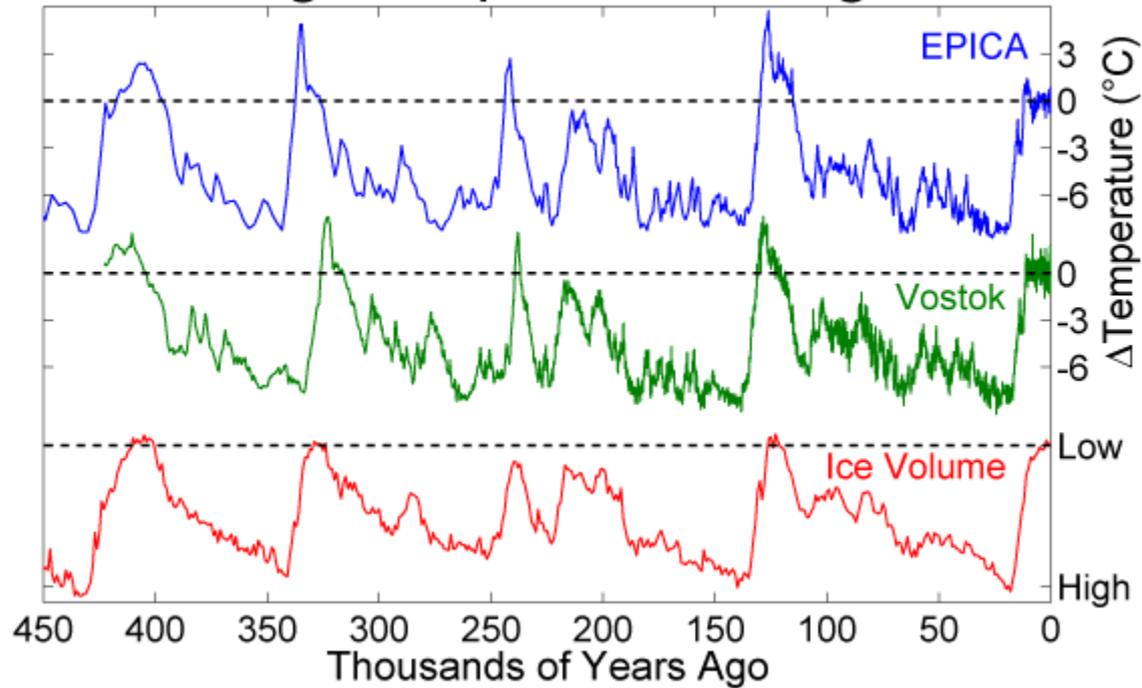
諸磯 貝塚地名
 + 貝塚以外の著名遺跡
 ● 都市

海岸線想定線

- 早期末~前期中葉 (約5000年)
- - - - 中期(約4000年)
- 後期(約3000年)

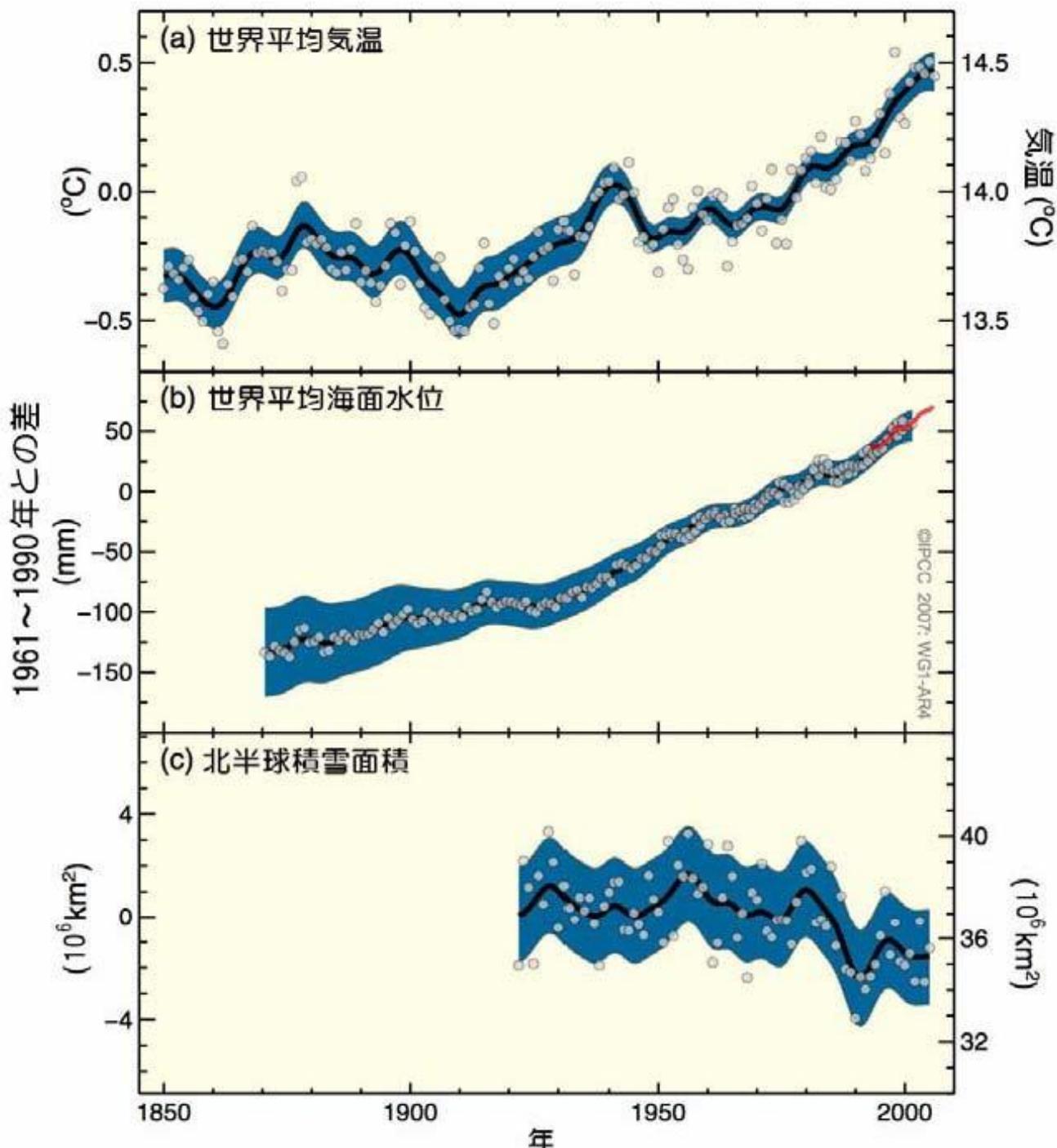
	海産貝類が主	淡水産貝類が主
早期前半	□	□
早期後半~前期	△	△
中期~後期初頭	○	○
後期~晩期	×	×

Ice Age Temperature Changes



http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Ice_Age_Temperature_Rev.png

地球温暖化危機



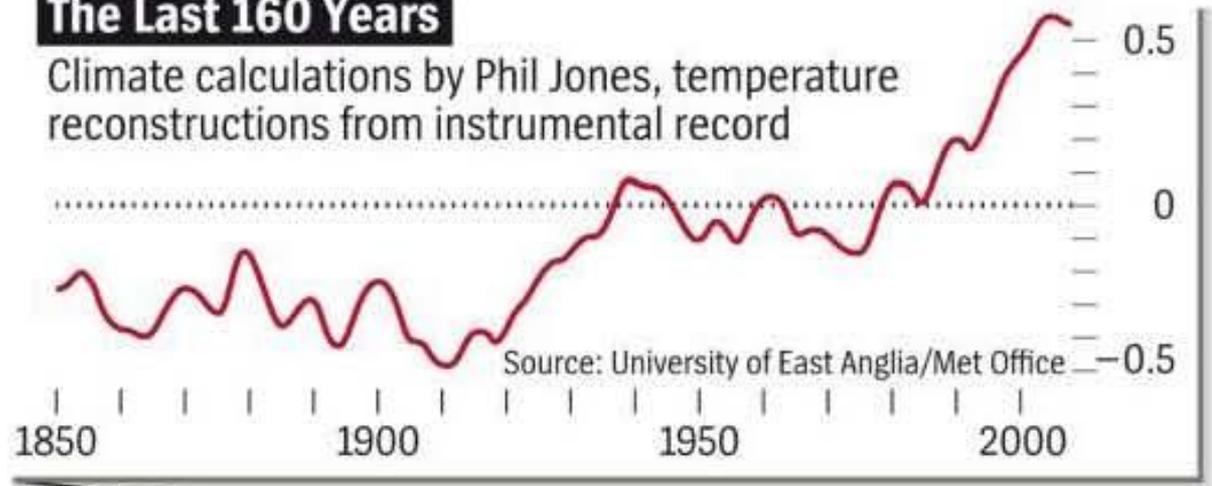
IPCC第4次評価報告書
2007年11月30日

A Heated Dispute

Disputed temperature curves
Departures in temperature from the 1961-1990 average, in degrees Celsius

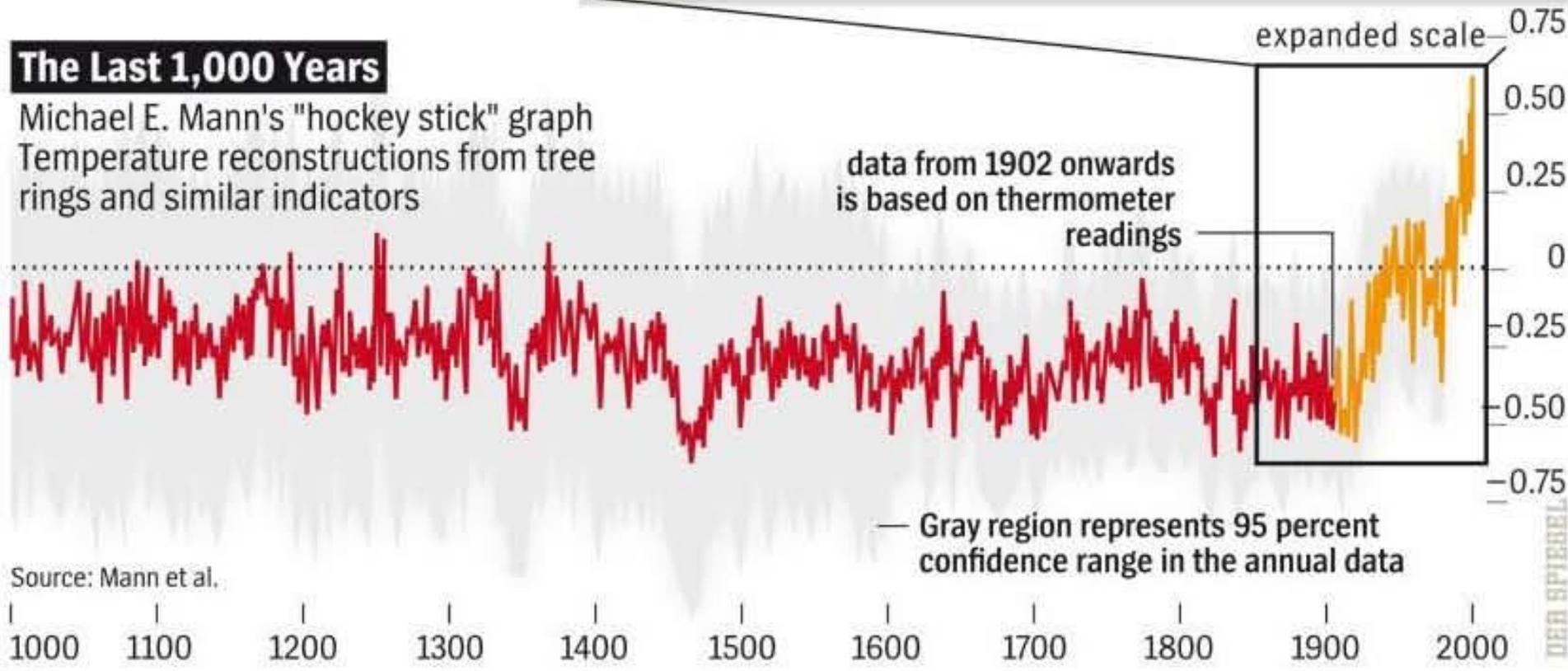
The Last 160 Years

Climate calculations by Phil Jones, temperature reconstructions from instrumental record



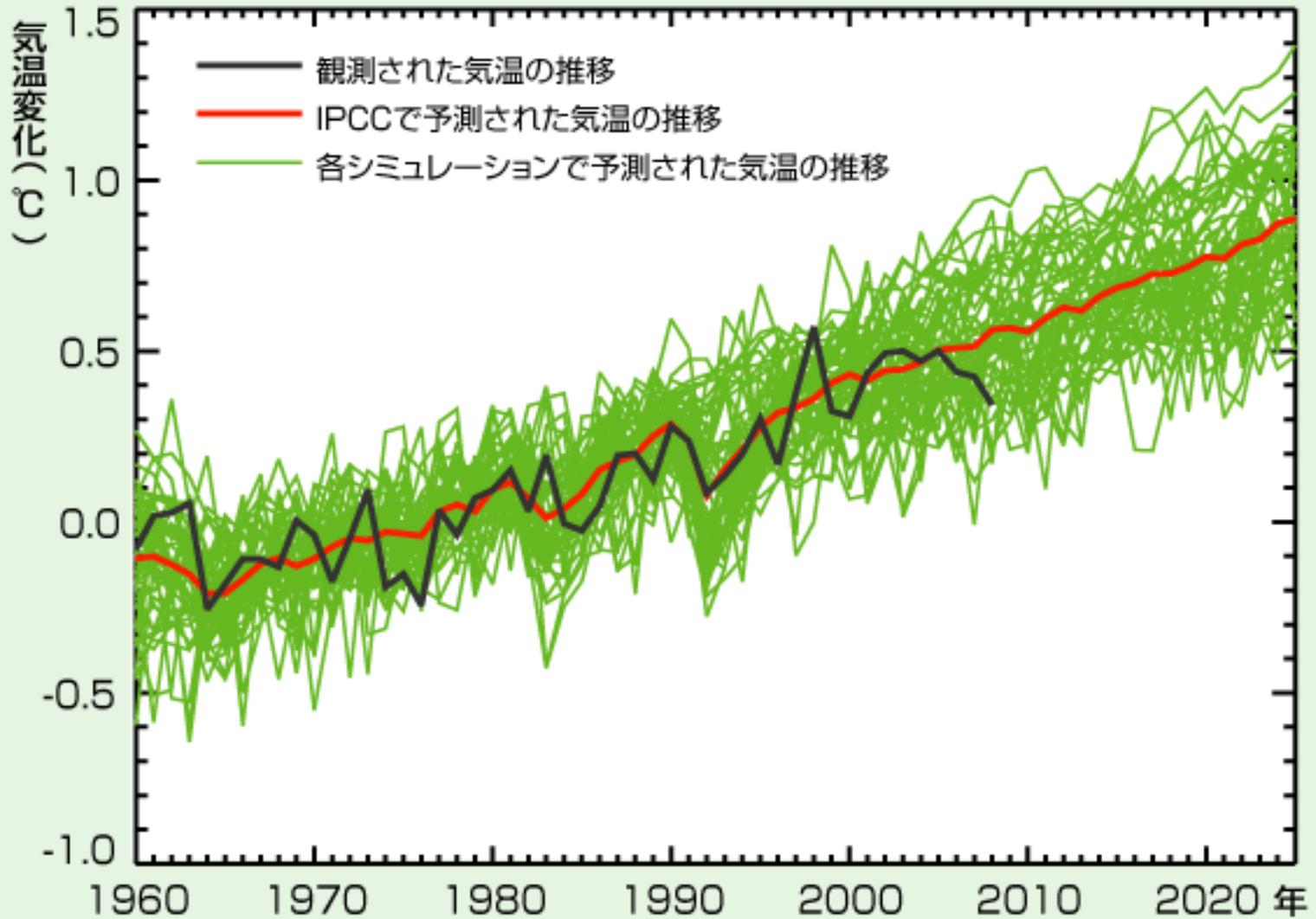
The Last 1,000 Years

Michael E. Mann's "hockey stick" graph
Temperature reconstructions from tree rings and similar indicators



Source: Mann et al.

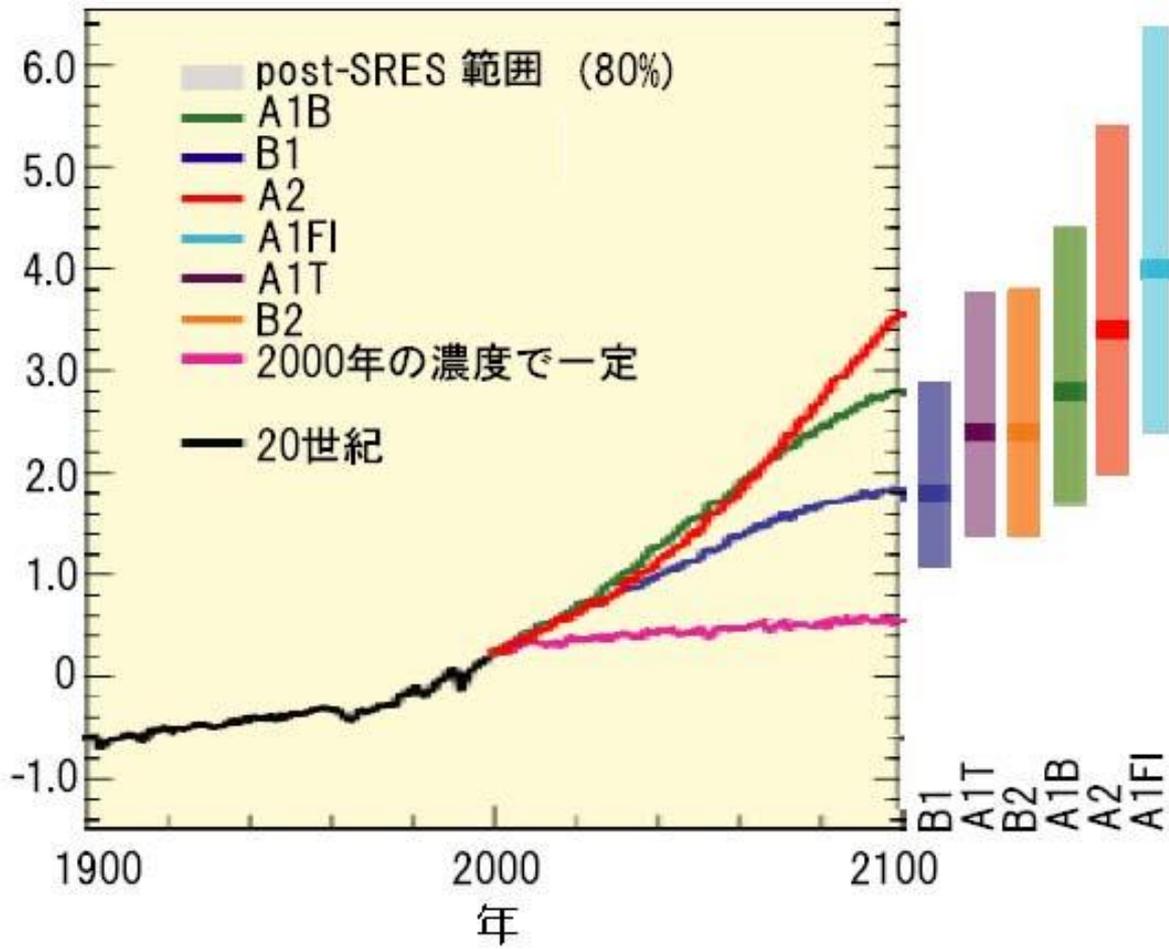
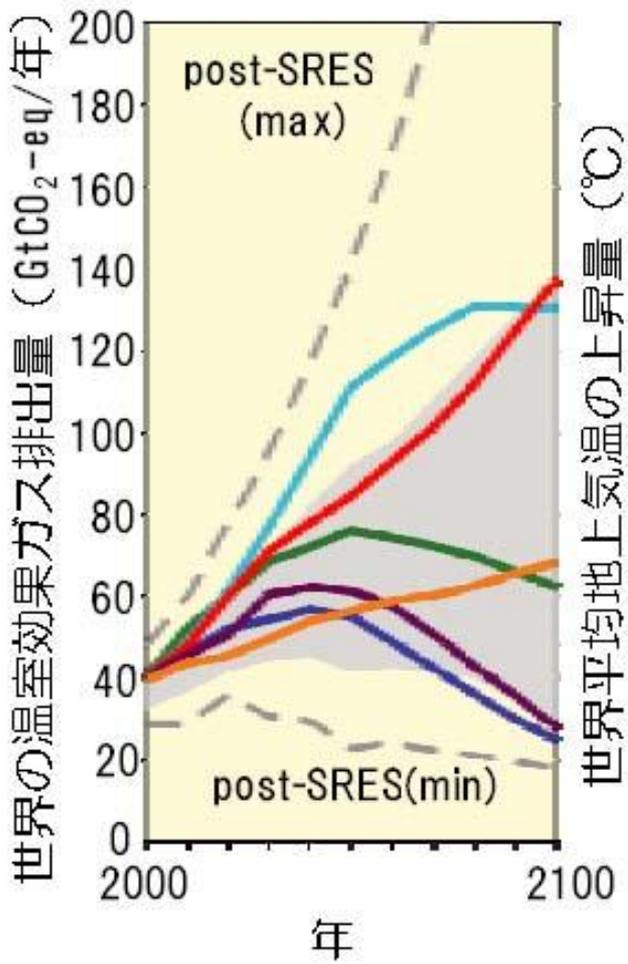
図B



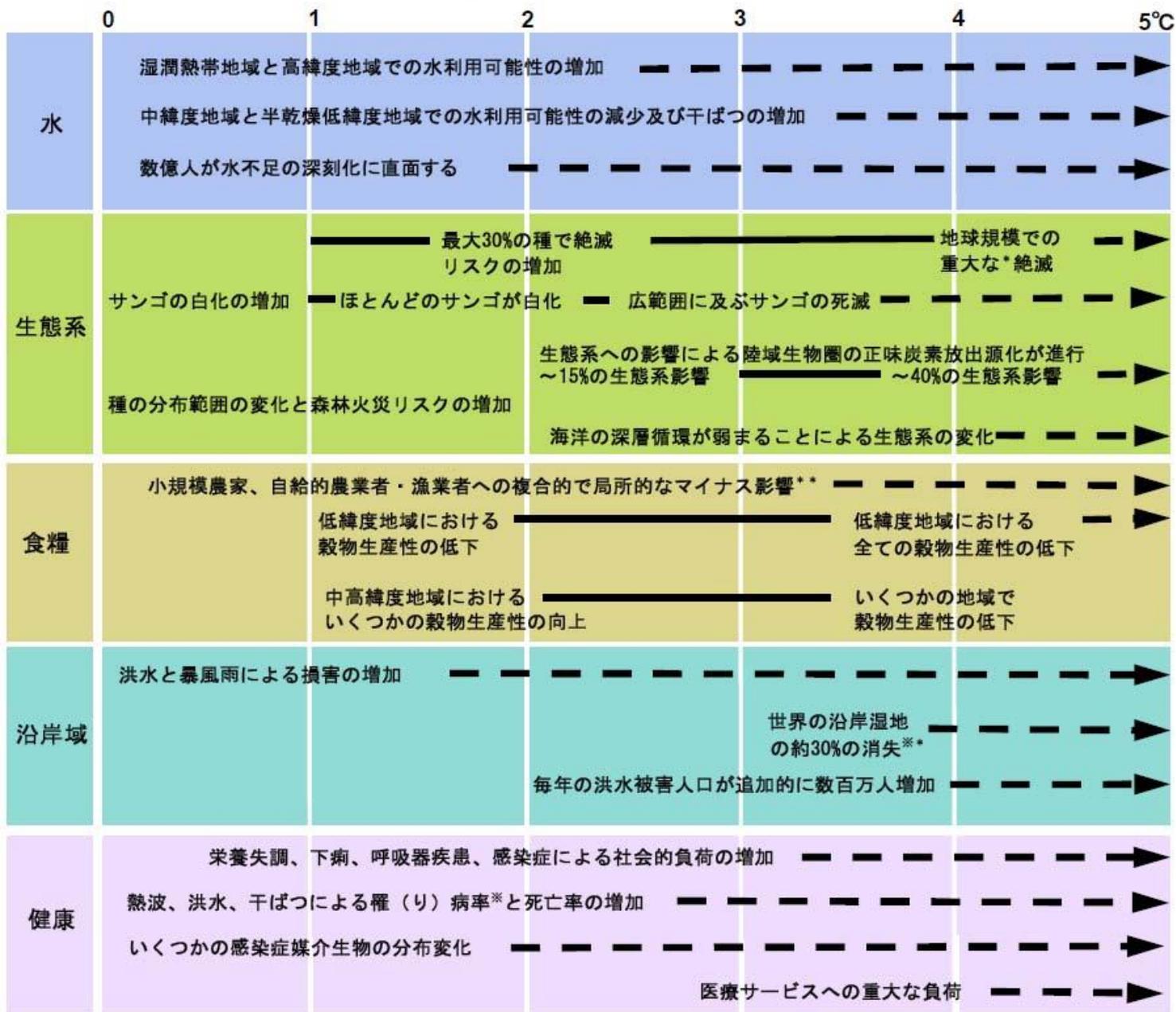
HadCRUT3およびPCMDIのデータより国立環境研で作成

http://eco.nikkei.co.jp/column/emori_seita/article.aspx?id=MMECza000017042009

2000-2100年までの温室効果ガス排出シナリオ(追加的な気候政策がない場合)および地上気温の予測



1980-1999年に対する世界年平均気温の変化(°C)



0 1 2 3 4 5°C

1980-1999年に対する世界年平均気温の変化(°C)