



# 第四紀とは



日本海深海底から採取された暗色層



ブルン正磁極期と松山逆磁極期の境界を含む上総層群国本層の露頭



長野県和田峠に隣接する旧石器時代の広原遺跡(海拔1400 m)の発掘現場



鍾乳石の断面



槍先形尖頭器



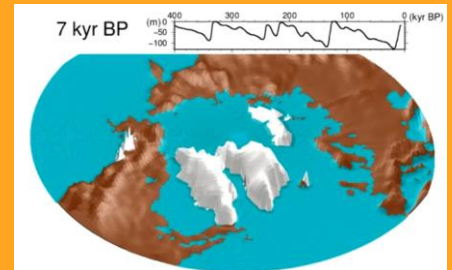
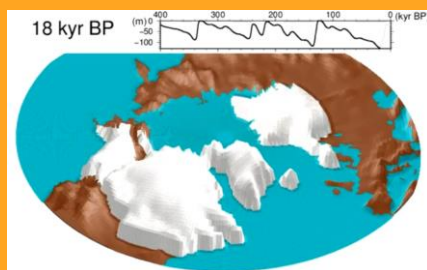
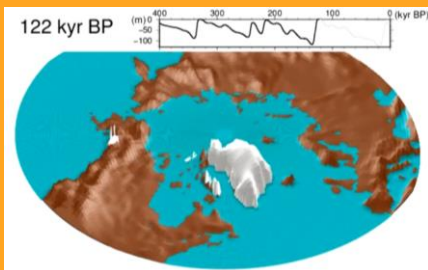
水月湖底から採取された年縞堆積物  
様々なアーカイブ



群体サンゴの年輪  
X線写真



樹木の年輪



水期一週水期サイクルに伴う北半球高緯度の氷床の消長のシミュレーション

# 第四紀とは

第四紀は、地球の歴史のうちの最近の約258.8万年間で、氷期—間氷期サイクルが顕著になったことで特徴づけられます。

第四紀の地層を第四系といいます。国際的な取り決めで、その基底は、2009年にイタリア・シチリア島のMonte San Nicolaの露頭に見られる黒色の腐泥層(サプロペル, MPRS 250)の上面に設定されました。この位置は、酸素同位体ステージ103の基底にあたり、ガウス正磁極期と松山逆磁極期の境界の約1m上に位置します。この年代が約258.8万年前です。

## 氷期—間氷期サイクルについて

氷期は世界的に寒冷な時期です。高緯度の大陸には氷床や氷河が拡大し、氷床や氷河の覆われない寒冷圏には永久凍土や季節凍土が発達しました。そして、氷床の形成に伴い、地球全体の海面の高さ(海水準)が数10~100 m低下しました。一方、間氷期は、現在のように世界的に温暖な時期です。

ホモ・サピエンスは、約20万年前に出現したので、2回の氷期を経験したことになります。

## 酸素同位体変動曲線

氷期—間氷期サイクルに伴う氷床量変動は、海水の酸素同位体比を変化させます。具体的には、氷期の酸素同位体比は、間氷期よりも大きくなります。この変化は、深海に生息する有孔虫という微小な単細胞生物の殻を分析することでわかります。そこで、深海堆積物から有孔虫の化石を集めて、分析して得たのが酸素同位体変動曲線です。この曲線から氷床量変動を知ることができます。

## パナマ地峡の形成

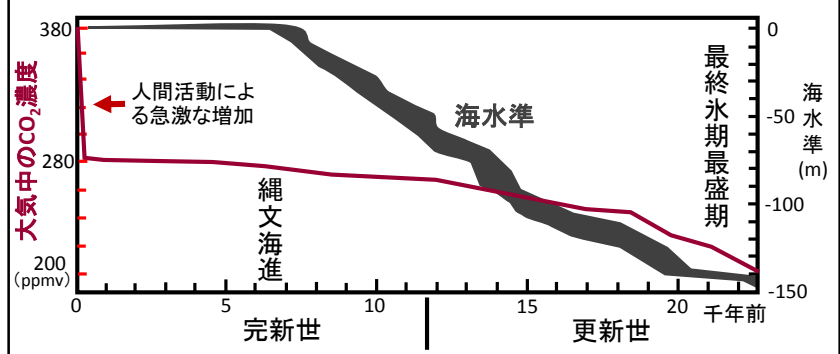
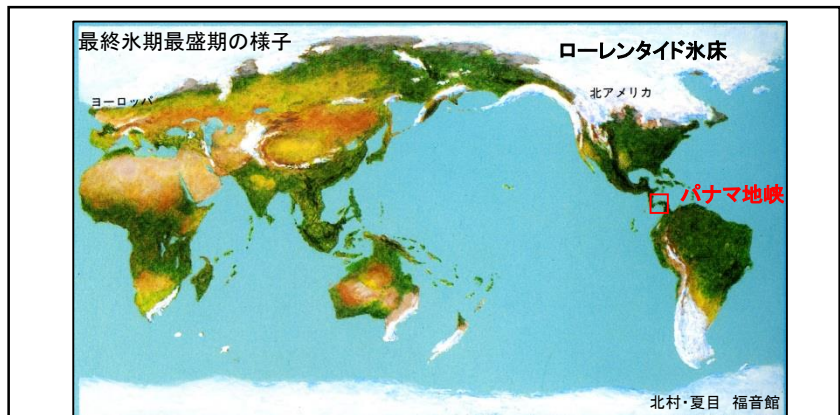
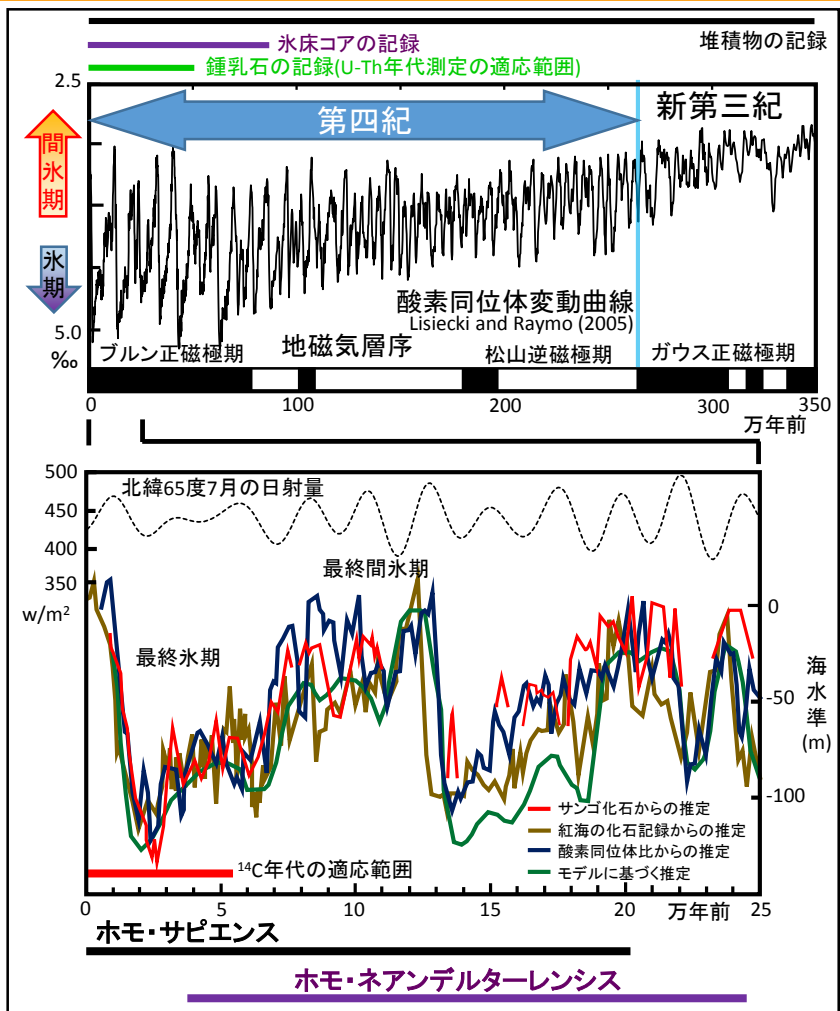
約270万年前に氷期—間氷期サイクルが顕著になった原因は、北半球高緯度で大規模な大陸氷床が形成されたためです。これは、365~276万年前の間に南北アメリカ大陸をつなぐパナマ地峡の形成で、暖かい海水が北大西洋まで流れるようになり、北半球高緯度の冬に大量の雪が降るようになったためです。

## 最終氷期

最新の氷期を最終氷期といいます。その開始年代としては、約11.6万年前、約7.4万年前、約3万年前があり、研究者により異なります。終焉は約1.9万年前から1万年前の間です。約2.8~1.9万年前に氷床量は最大となり、この期間を最終氷期最盛期と呼び、海水準は現在よりも120~130 m低下しました。

## 完新世と更新世

第四紀は、約1.17万年を境に、その前の時代の更新世とその後の時代の完新世に細分されます。





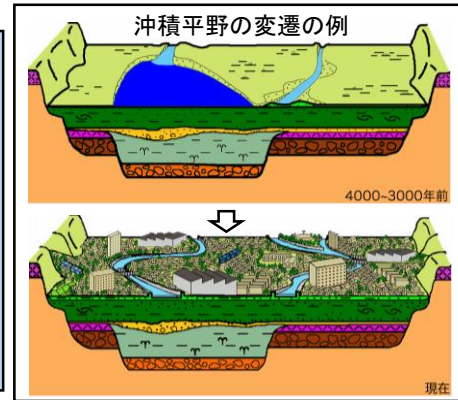
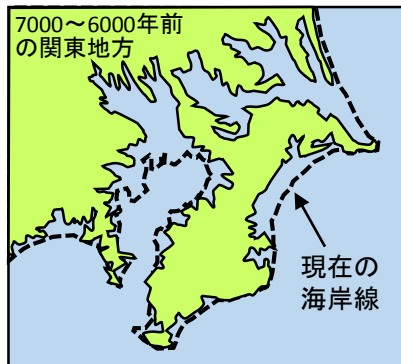
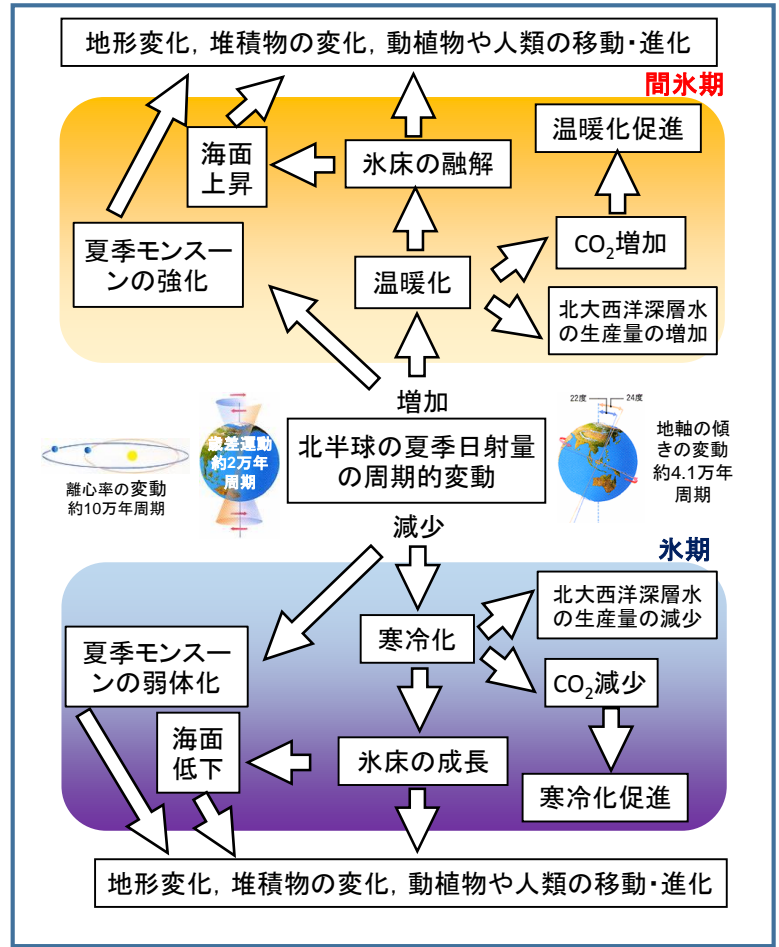
# 氷期—間氷期サイクルと生物・人間圏

## ミランコビッチサイクル

氷期—間氷期サイクルの卓越周期は、約270万年前から100万-90万年前までは約4.1万年で、60万年前以降は約2万年と10万年となります。これらの周期のペースメーカーは、地球軌道要素の永年変化に伴う地球表面での日射量分布の周期変動です。この変動は、提唱者の名前にちなみ、ミランコビッチサイクルと呼ばれています。具体的には、間氷期への移行期は北半球高緯度の夏季日射量の増加期に、氷期への移行期は夏季日射量の減少期にあたります。そして、ミランコビッチサイクルに伴うわずかな日射量変化が、複数のフィードバックシステム(アルベド効果、モンスーン気候、温室効果ガス、深層水の大循環など)によって増幅され、地球規模の氷期—間氷期サイクルが起こるのです。

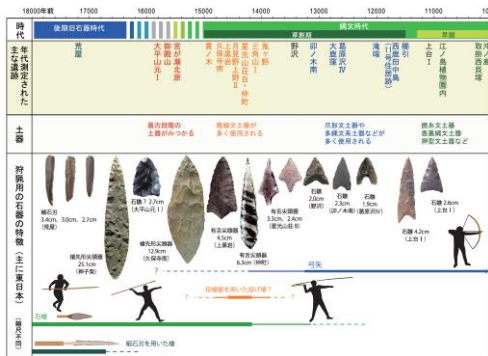
## 地形変化

氷期—間氷期サイクルに伴う気候変動や海水準変動は、地形を劇的に変化させました。日本アルプスには、氷期に発達した山岳氷河が削った痕跡が残されています。一方、約7000~6000年前は、海水準が現在よりも2 m程高かったこともあり、日本列島の海岸地域には、内湾や溺れ谷が発達していました。この状態は縄文海進と呼ばれています。それらの浅瀬の多くは、河川や人によって運搬された堆積物で埋められ、海岸低地となり、都市や農地などになっています。



## 動植物や人類の移動・進化

氷期—間氷期サイクルに伴う気候変動や海水準変動は、動植物や人の分布と進化に強い影響を与えました。また、人の活動の活発化で、多くの動植物が絶滅し、大気中の二酸化炭素ガスも増大しました。更新世末から完新世初頭の激しい気候変動に適応して、人類の狩猟活動も旧石器時代の投槍から、弓矢を使った狩猟へと変換をとげ、土器の発明とあいまって縄文時代の定住生活が成立します。

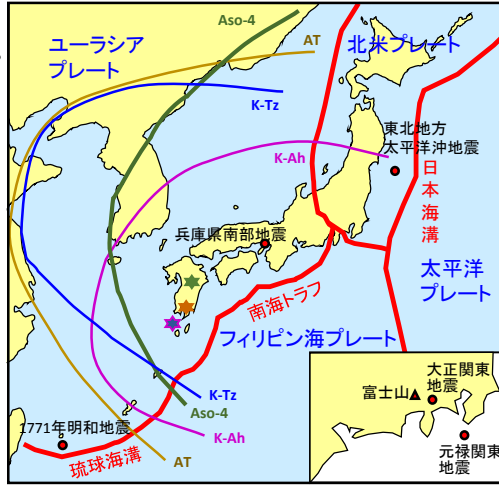




# 火山, 地震, 津波

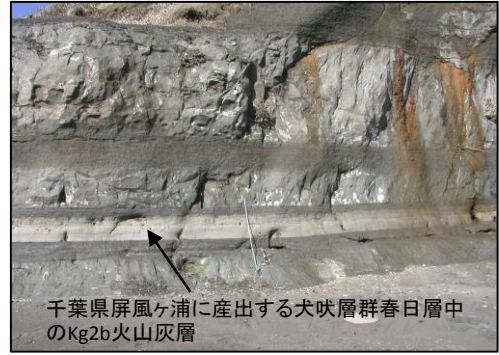
## プレートテクトニクス

日本列島周辺には、大陸プレートのユーラシアプレートと北米プレート、海洋プレートの太平洋プレートとフィリピン海プレートがあります。海洋プレートが他のプレートの下に沈み込む際の歪みや物質移動により、火山噴火や地震が発生します。



## 広域テフラの分布

Aso-4: 阿蘇4テフラ 約8.9万年前  
AT: 始良Tnテフラ 30,009 ± 189 ka BP  
K-Ah: 鬼界アカホヤテフラ 7,165-7,303 cal. ka BP  
K-Tz: 鬼界葛原テフラ 約9.5万年前  
★ Aso-4の給源火山 ★ ATの給源火山 ★ K-AhとK-Tzの給源火山



千葉県屏風ヶ浦に産出する犬吠層群春日層中のKg2b火山灰層

## 火山噴火

巨大噴火が起ると、火口から1000 km以上の地域までテフラ(火砕物)が到達することがあります。このようなテフラは、遠隔地間の地層を対比する時に非常に役立ちます。また、テフラの分析から、噴火の場所、時代、規模、推移などを推定できます。

## 1995年の兵庫県南部地震に伴って出現した地震断層

地震断層が出現した場所には、既存の活断層があり、それが動いたことが分かりました。活断層は、将来も地震を起こして活動する可能性が高いので、長期的な地震予測に向けて、全国の活断層の過去の活動時期や活動度などの調査が進められています。



淡路市小倉：現在北淡震災記念公園

## 東北地方太平洋沖地震

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(Mw9.0)は、日本での観測史上最大の地震でした。この地震と巨大な津波は、東北地方の海岸部を中心に甚大な被害をもたらしました。仙台平野などでは津波で海岸から運ばれた砂層が広い範囲に堆積しました。津波が残した堆積層を津波堆積物といいます。仙台平野などでの過去の津波堆積物の研究からは、869年に起きた貞観地震とそれによる津波も、2011年の地震・津波と類似した規模であったことが分かっています。

また、津波堆積物や津波石(津波で打ちあがった礫)は、歴史記録以前の巨大津波に関する情報として重要であることから、日本各地で調査が進められています。

## 関東地震

1923年の大正関東地震や1703年の元禄関東地震は、相模トラフで発生した海溝型地震です。これらの地震で、三浦半島や房総半島周辺では急激な隆起が発生し、海岸段丘が形成されました。そのため、相模トラフで発生する海溝型地震の実態を解明するために、これらの段丘の分布や形成年代が調査されています。

## 仙台平野

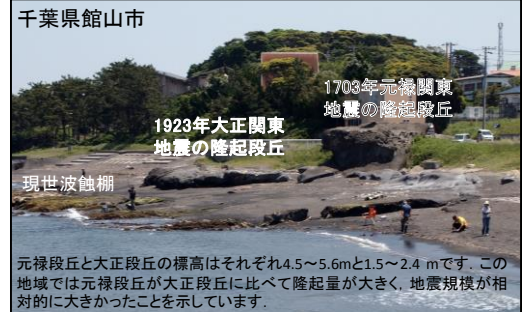


津波堆積物  
東北地方太平洋沖地震の巨大津波による津波堆積物

## 宮古島に見られる津波石



## 千葉県館山市



1703年元禄関東地震の隆起段丘  
1923年大正関東地震の隆起段丘  
現世波蝕棚  
元禄段丘と大正段丘の標高はそれぞれ4.5~5.6mと1.5~2.4 mです。この地域では元禄段丘が大正段丘に比べて隆起量が大きく、地震規模が相対的に大きかったことを示しています。

## 日本第四紀学会

### ・主な活動

- 1) 会誌「第四紀研究」の発行: 年6号
- 2) 連絡紙「第四紀通信」の発行: 年6号
- 3) 大会の開催: 8月頃、一般研究発表、シンポジウム、巡検、総会など
- 4) 講演会・講習会等の開催: 年数回程度
- 5) 顕彰: 学会賞、学術賞、論文賞、奨励賞、功労賞、若手・学生発表賞
- 6) 国際第四紀学連合(INQUA)との連携: 2015年7月名古屋で第19回大会開催
- 7) 研究委員会: INQUAのCommissionに対応した研究委員会を設置し、研究の推進を図っている。

### ・主な特別出版物

「デジタルブック最新第四紀学」日本第四紀学会(2009)

### ・問い合わせ先

〒169-0072 東京都新宿区大久保2-4-12 新宿ラムダックスビル10階  
株式会社春恒社学会事業部内 日本第四紀学会事務局  
TEL:03-5291-6231, FAX:03-5291-2176, E-mail: daiyonki@shunkosha.com

日本第四紀学会ホームページ <http://quaternary.jp/>

資料提供 阿部彩子, 安藤雅孝, 遠藤邦彦, 小野 昭, 北村晃寿, 工藤雄一郎, 菅沼悠介, 鈴木毅彦, 多田隆治, 中川 毅, 福音館, ふじのくに地球環境史ミュージアム, 藤原 治, 水野清秀(あいうえお順), 担当 北村晃寿  
2015年7月9日 改訂版・更新中