

## 第四紀 2.588 - 0 Ma

- 氷河時代の到来：氷期・間氷期の周期的繰り返し.
- パナマ地峡の成立（海峡の封鎖）
  - 湾岸流の北上：多量の水蒸気を大陸に供給し大陸氷床形成が可能になる。――北陸は世界最大の積雪地域ですが、理由は似ている！
  - これにより、氷期・間氷期の周期的変動（地球の置かれた天文学的な位置づけの周期性にコントロールされる）が現れる.
- 環境の特異化
  - 東アフリカの大陸分裂の開始：リフトバレー，乾燥化
  - 3億年に一度の大寒冷化
  - 数万年～10万年周期の温暖/寒冷（氷期/間氷期）：生物進化（生物種の絶滅／出現）のスピードを超える短周期の大激変
  - 生物進化の大チャンスを生かしたのは「人類」だった.

### 人類誕生の場：東アフリカ

- 東アフリカの気候の変化：草原気候の成立へ――1000万年のスケールの地球環境変化とは？
  - 二酸化炭素濃度が減少した（世界的現象）
  - アフリカ東部の高地形成（大地溝帯の隆起）とチベットの上昇
    - ✧ 南東から吹き込む湿潤な風が到達しなくなり，南アジアのモンスーンを強化.
    - ✧ 乾燥した風は北西から流入
  - インドネシアのゲートウェイ閉鎖
    - ✧ 温暖な海水がインド洋に来なくなる

### 人類進化と気候変化

- 500万年という，1000万年よりも短いスケールで人類は進化した.
  - 数十万年スケールでの議論が必要. しかし...
  - 乾燥化のため，陸の地層は残りにくい.
  - 近隣の海の泥を分析
- 450万年間の記録に明瞭な気候変化の傾向あり.
  - 約300万年前（3Ma）にパナマ海峡が閉じる――北半球への水蒸気の供給
  - 北半球に氷床が発達しやすくなる.

- ◇ 寒暖の振幅増大
- ◇ 長期的には寒冷化
  - (これをきっかけに、パラントロプス属とホモ属が誕生していく)
- 東アフリカ：湿潤な熱帯気候から草原気候へ
  - ◇ 赤道直下なのに、熱帯雨林気候（雨が多い）にならない。
- 環境変化の大きい草原での適応（サバナ仮説）
  - ◇ 2足歩行（まず人間への第一歩）
- 250–200 万年前(2.5-2.0Ma)頃を境にアフリカの気候は乾燥化
  - 乾燥気候に適応した植物に変化. C3=>C4
    - ◇ 草食動物の歯の炭素同位体比でわかる.
    - ◇ C4 を食べる頑丈なあごのパラントロプス属が分化—気候への適応か？
    - ◇ 次いでホモ属が誕生（最初のホモ属はホモ・ハビリス）
  - 石器を使い始めた！——苛酷な環境を生きていく
    - ◇ 手と脳の発達
    - ◇ 道具の使用がホモ属の誕生を誘導？
- 約 3 万年前
  - 氷期・間氷期の振幅が大きくなり、寒冷化の程度が大きくなる
    - ◇ ネアンデルタール人の絶滅

#### 現代人類に至るまで

- サヘラントロプス・チャデンシス（700 万年前:7Ma)は、最古の直立霊長類との推定から、最古の人類と推定.
  - 「直立する」ことがサルとヒトの違いである、という概念から.
  - 足の化石が出ていない：まだ推定である.
- アウストラロピテクス:おばちゃんの面影がある
- パラントロプス—ホモ属とは異なる人類の系統
  - 頑丈な咀嚼機能を持った進化させた.
- ホモ・エレクトウス（ジャワ原人，北京原人など広域，多様化）
- ホモ・ハイデルベルゲンシス（ハイデルベルク人）
  - 現代人類（ホモ・サピエンス）とネアンデルタール人（ホモ・ネアンデルターレンシス）の共通祖先
- ホモ・ネアンデルターレンシス（ネアンデルタール人）
  - 白い肌. 常識に反して現代人に似ていた（猿人ではない!).
  - 特に幼年期は現代人類に形態が類似
  - 現代人類との交雑があった.

☆ 現代人（アフリカ黒人を除く）の 1~4%の遺伝子はネアンデルタール人由来

- ネアンデルタール人はアフリカから中東経由でヨーロッパへ移動していた.
- 現代人類と共にトバ事変を生き延びた.
- 氷期・間氷期の振幅が大きくなり、寒冷化の程度が大きくなった約 3 万年前ごろ、絶滅.
- 厳しい気候の下、現生人類（ホモ・サピエンス）との競争に敗北した？
- ネアンデルタール人は平均脳サイズもホモ・サピエンスよりも大きく、体も頑丈で力も強かったと言われる。それでもホモ・サピエンスに敗北.
- 敗北の理由、それは言語能力か？

☆ 言語能力に関連する DNA 配列に違いがあったことによる推定 (NHK).

□ **ホモ・サピエンス**（我々現代人と同種の人類）

- ホモ・エレクトゥス、ネアンデルタール人とは別に、もう一度アフリカから中東経由で世界中に拡散.
- トバ事変で遺伝子多様性を大きく減じた