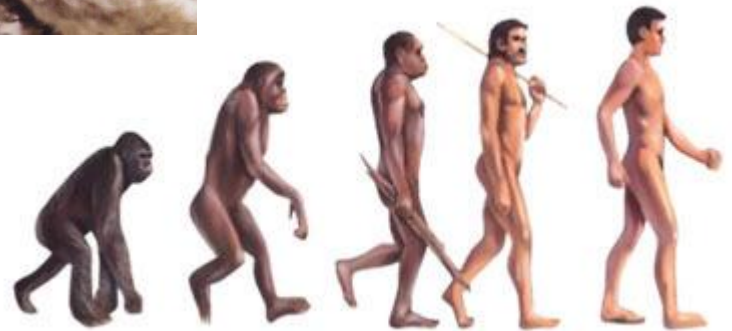


ヒトは何を食べてヒトになったか

原始的ほ乳類からサルへ、そしてヒトへ



1. 哺乳類は「は虫類」から進化した？

→ は虫類とは別に進化した

石炭紀後期に両生類の中から陸上生活に適応したグループが進化した(有羊膜類)(約3億年前)

① そのうち一方(双弓類)は「は虫類」へ

② 別のグループは単弓類(哺乳類型は虫類)に進化した。
これが後に「哺乳類」に進化する。

石炭紀: 3億5920万年前から2億9900万年前

→ 初期には原始的単弓類(「ほ乳類」の先祖)が
繁栄した時期もあった。(ペルム紀 (二畳紀))

初期の羊膜類



最古の双弓類
ペトロラコサウルス



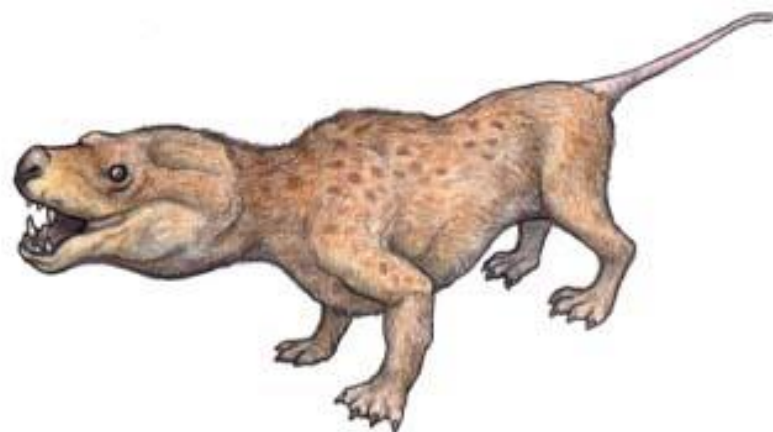
最古の単弓類
アーケオシリス



無弓類
ヒロノムス



ディメトロドン(単弓類)



トリナクソドン(単弓類)

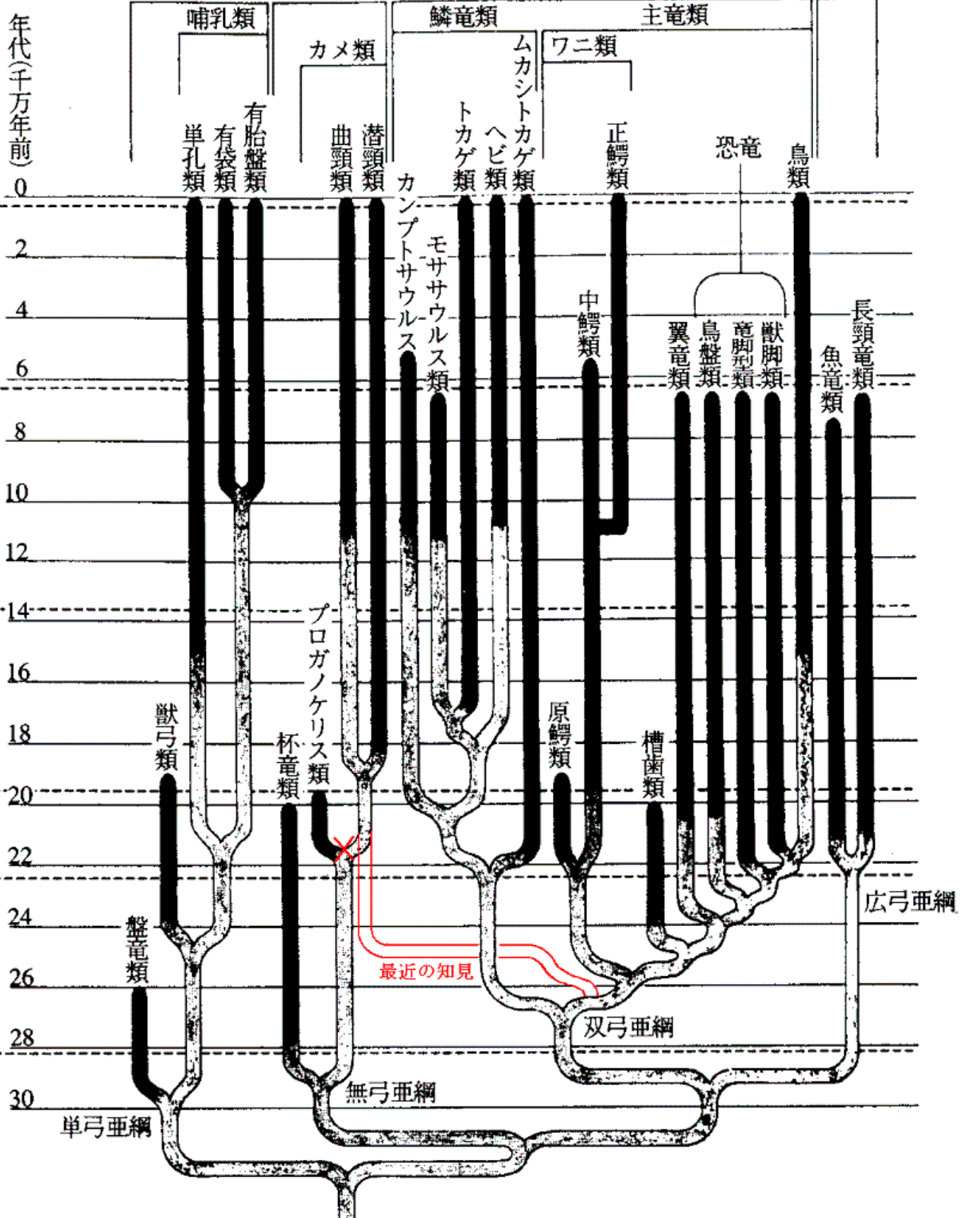
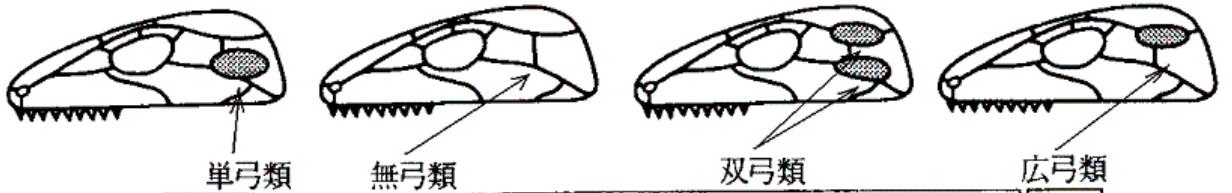
約2億5千万年前(P/T境界(ペルム紀と三畳紀の境界))

気候の大幅な変動、空中酸素濃度の低下
生物種の多くが絶滅

原始的単弓類の繁栄も終焉する。

恐竜の繁栄が始まる。

→ほ乳類の先祖はこの時期に胎生に移行する。



杯竜類 以降の系統樹

2. 恐竜が跋扈していた時代のほ乳類

① 生態系の主役は恐竜

大型・中型の肉食・草食動物は恐竜をはじめとする“は虫類”が占めていた。

② ほ乳類の生き様

“ほ乳類”の先祖は、ネズミ～猫程度の大きさで多くは夜行性。食性は昆虫を主体とする。

夜行性→色覚を一部失ったと考えられる肉食恐竜に補食される弱い存在であった。

アデロバシレウス

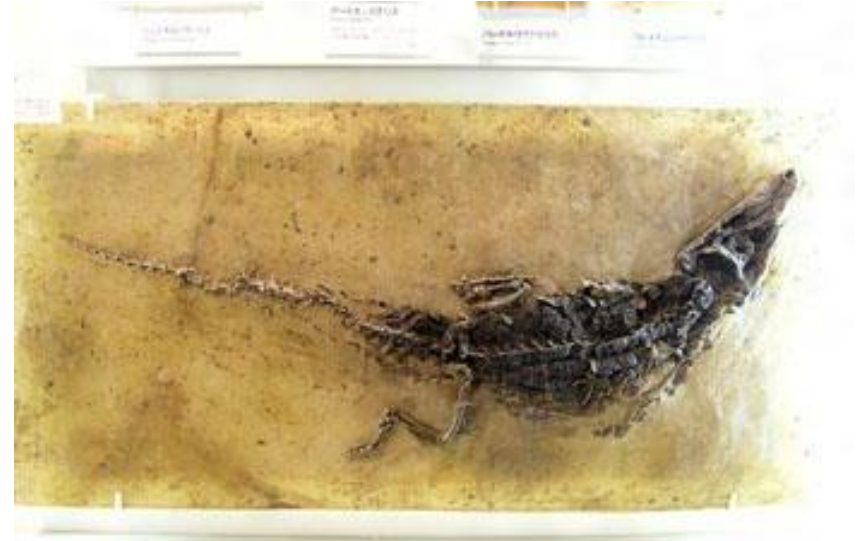


現在化石として見つかった最古の哺乳類
中生代三畳紀後期の2億2,500万年前に生息していたと推定されている。
推測される体長は10センチから15センチ、現在のネズミのような外見であったと思われる。
夜行性で昆虫を食べていたのであろうと推測される。

(出典: Wikipedia)

③ 恐竜絶滅後

- ・新生代の最初期、哺乳類はまだ弱い存在
- ・恐竜に代わって生態系の頂点に立ったのは...



右上:ディプロキドン(巨大ワニ)の化石
左:ガストルニス(巨大肉食鳥類)

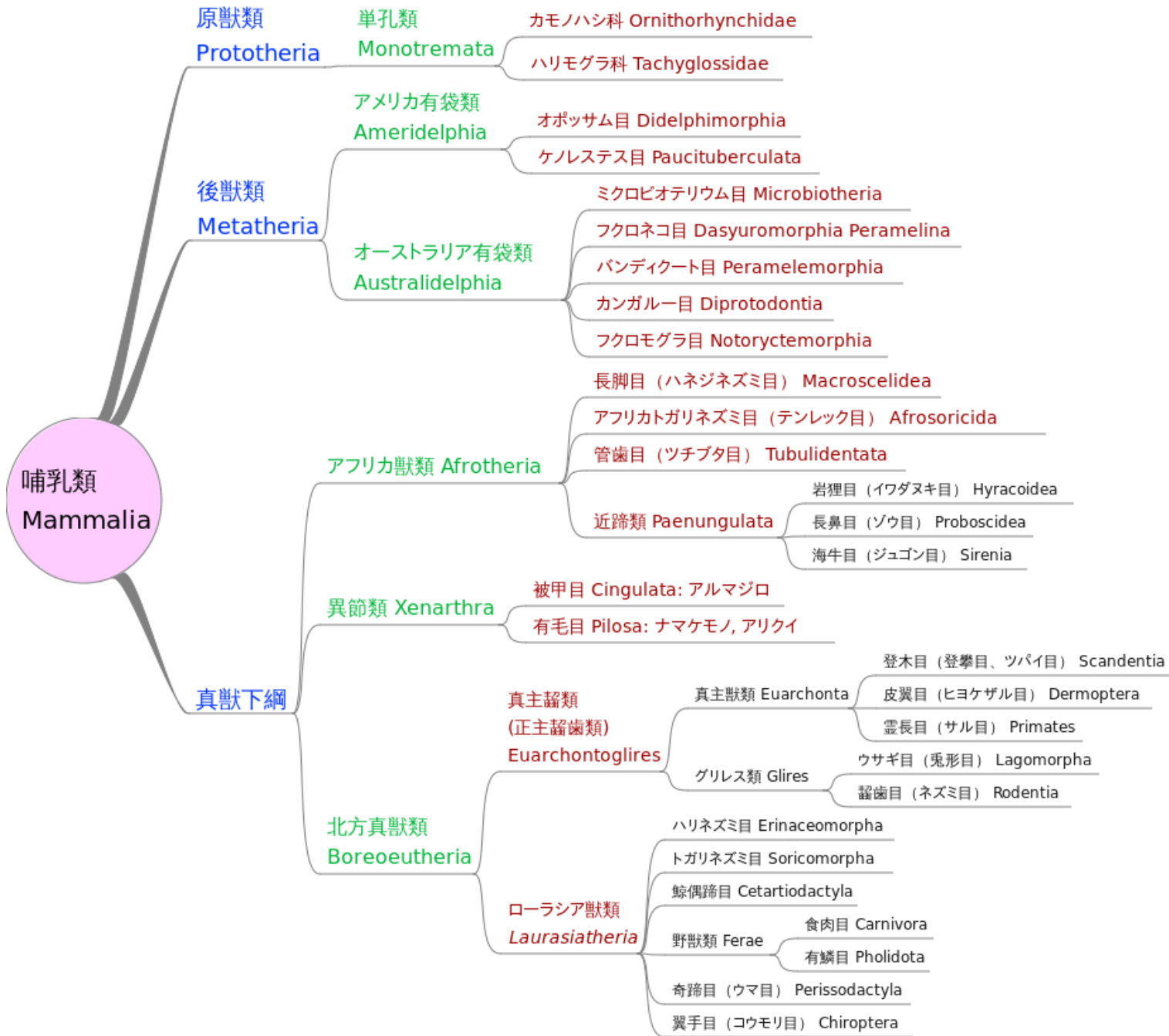
・適応放散

恐竜という巨大な存在がなくなり、また、巨大肉食鳥類等の脅威もなくなる。

→生き残った哺乳類が多くの種に分かれ、生態系の主役を担うようになる。

肉食、草食、昆虫等を食べるもの等
大型獣～小型獣

哺乳類の系統樹



3. サルへの進化

① 原始的なサルの出現

約6500万年前(白亜紀末期頃)。

当時はまだ恐竜が生態系の主役だった。

(直後に絶滅)

サル・ネズミ・ウサギの共通祖先(当時の哺乳類としては比較的原始的な部類)

元々は地上で昆虫等を食べていた(現在のネズミのような存在)。

地上での競争に敗れたものが樹上に活路を見いだした。

→「サル」の祖先となる。



プルガトリウス(想像図)



プルガトリウスの特徴

するどいカギ爪を使って、木の上に登ることができた。

昆虫や果物を食べていた。

プルガトリウスと類似した形態・生態で現在まで
生き残っている動物 → ツパイ



東南アジアの熱帯雨林に生息している。樹上性で、長い尾を持つ。
食性は雑食。昆虫の他果実などを食べる。

② 新たな生活空間（樹間）の特徴

熱帯雨林～多様な樹種

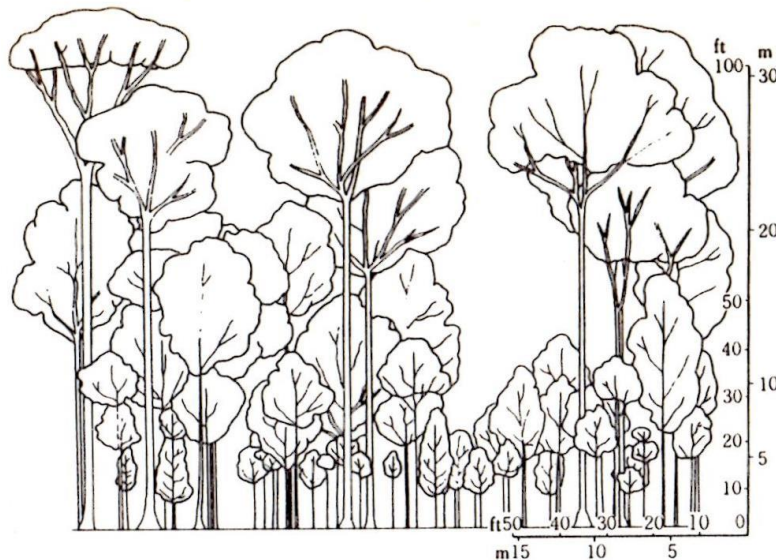
（マレーシアの熱帯雨林調査）

2haに胸高直径10cm以上の樹木

277種 1169本

うち調査範囲に1本しかないものは114種

多層構造（高木、亜高木、中高木、低木、下生え）



競争相手や捕食者がほとんどいない

大型肉食獣はいない

ヘビ等もいるが、捕食者は地上に比べればはるかに少ない

食物：木の芽・若葉、花、実等が豊富

(被子植物が繁栄したことが背景にある)

空間を移動(枝から枝へ飛び移る)必要がある。

視覚(立体視、距離感)、空間感覚、運動能力

姿勢(半直立性)

体の保持：枝をつかむ必要がある。(手足、指)

③ 樹上生活への適応進化

手足：木の枝をつかむように指が発達

姿勢(背骨)：半直立性、

休息・食事時には上体を起こす

運動能力：樹間を飛び移る

食性：それまでの昆虫主体から急速に植物主体に変わる。(新生代～植物：種子植物が主体となる)

目：立体視(樹上での移動のために不可欠)

色覚(天敵発見や実の熟し具合等の見きわめ)

(3色の色覚は狭鼻猿類の段階で獲得)

サル(真猿類)の手足

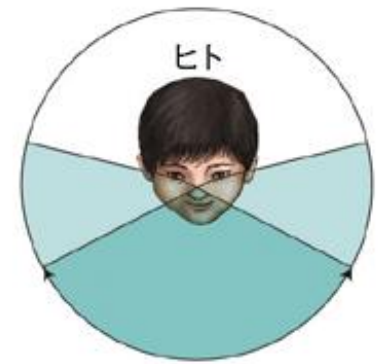
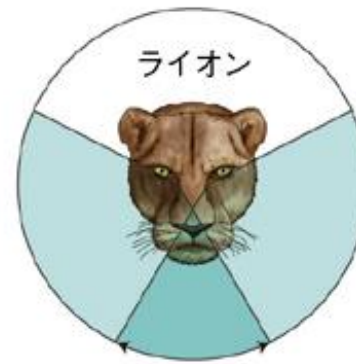
上段:新世界ザル

中段:旧世界ザル

下段:類人猿
(&ヒト)

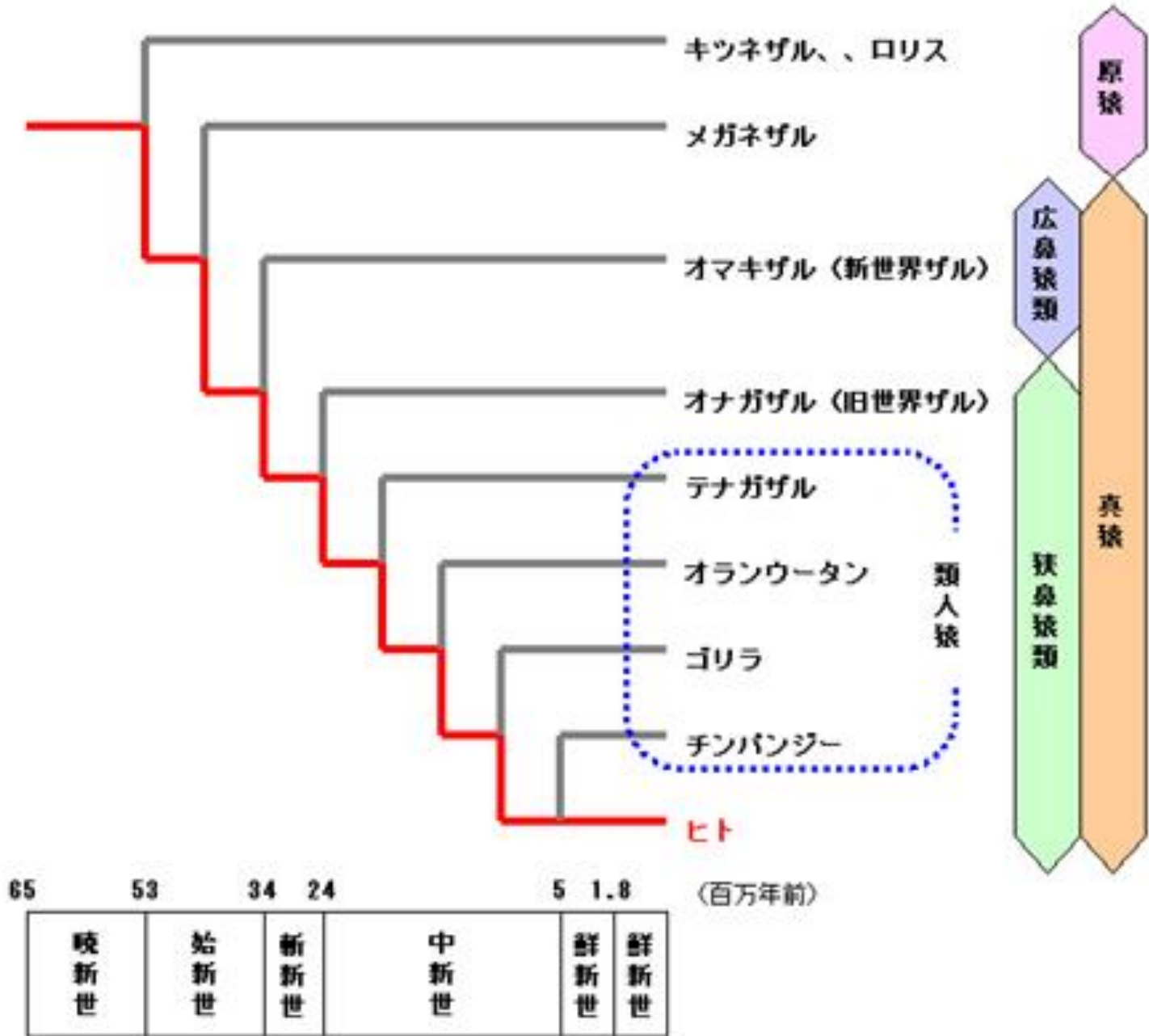


草食獣、肉食獣、ヒト の視野



■ 両目の視野が重なる範囲 ■ 片目だけで見える範囲

霊長類の進化系統樹



キツネザル(原猿類)



ロリス(原猿類)



メガネザル(原猿類)



フサオマキザル(広鼻猿類)

(参考①：動物の進化と色覚)

魚類、は虫類、鳥類

4色型色覚(可視光～近紫外線)

哺乳類(初期の哺乳類は夜行性)

2色型色覚に退化(赤緑色盲の状態)

原始的サル～ 2色型色覚

狭鼻猿類に進化した段階で3色型色覚を得た

(約3000万年前)

色を的確に見分けることは、果実を見つけ、またその熟し具合を判断するのに有利

2色型色覚ではこう見える！



左：3色型色覚で見える状況

右：2色型色覚ではこう見える

各種サルの食性

曲鼻猿亜目		キツネザル	昼行性	果実、木の芽、葉、昆虫
		ロリス	夜行性	昆虫、果実
直鼻猿亜目	メガネザル下目	メガネザル	夜行性	昆虫、小動物
	広鼻下目	オマキザル	昼行性	果実、昆虫
	狭鼻下目	テナガザル	昼行性	果実、葉
		オランウータン	昼行性	果実が主体、他に植物の芽、葉、樹皮、昆虫、鳥類の卵、小型哺乳類等も
		ゴリラ	昼行性	果実、植物の葉、昆虫 (植物食傾向が強い)
チンパンジー		昼行性	主に果実。他に種子、花、葉、蜂蜜、昆虫、小型から中型哺乳類等	

進化の程度が低い段階のものは昆虫の割合が多い傾向にある。
進化するに従い、植物食が主体となるが、オランウータンやチンパンジーは「狩り」をして他の動物を食べることがある。

(参考②: サルの進化と唾液腺消化酵素)

狭鼻猿類に進化した段階で唾液腺からデンプン消化酵素(アミラーゼ)を分泌するようになった。

(デンプンは唾液と膵液という2段階で消化される)

多くの果実: 果糖を多く含み、デンプンは少ない。

→アミラーゼの必要性は少ない

漸新世(約3,400万年前から約2,300万年前)の初期に気温の低下、気候の不安定な時期があり、果実のみならず、デンプン質の種実をも食料としなければならない状態があったのかもしれない。

後にヒトが樹間から地上に降り、穀物やいも類等のデンプン質を主食としなければならなくなった時に2段階でのデンプン消化機能は大いに役立つ事になった。

ゴリラの食性

ほとんどは植物性（果実、葉等）

昆虫を食べることはあるが、他の動物を襲って食べることはない。

チンパンジーの食性

ほとんどは植物性（果実を主体に葉や花等）

蟻やシロアリを食べることもある（道具を使う）

一種の「遊び」の要素もあるようである。

時に動物（他の種類のサル等）を襲って食べる。

「狩り」そして獲物を食べる時は一種の興奮状態になる。

この場合、グループ内での分配行動が見られる。

4. サルからヒトへの進化

① 樹から地上に降りたサル

約500～600万年前（700～800万年前とする説も）
ヒト亜族とチンパンジー亜族の分岐 直立歩行
サルが住んでいた熱帯雨林の減少
（サハラ砂漠の拡大）
草原地帯に活路を求めたグループ
→ヒトの祖先となった。

約250万年前：原生人類の出現

② 地上での生活への適応

→姿勢：直立二足歩行へ

背骨、骨盤、足（かかと、足の親指）

- 手：もの（食べ物、道具等）を自由に扱える
- 大きな脳を支えることができる（脳の発達）
- 欠点

痔や腰痛、胃下垂、ヘルニアなどになりやすい。膝への負担。

歩行・走行時に転倒しやすい。

③ 食性

木の実、草の実(穀類等)、草の根等
βデンプンは消化しづらい...

原人は「狩り」をしていたか？

道具はまだ未熟、狩りの技術も未熟

肉食獣の食べ残しを食べていたのではないか？

(大がかりな狩りの痕跡は6~7万年前より)

初期の人類の食性については不明なところも多い
咀嚼のための筋肉が発達していた

→固いものを多く食していた

気候の変化と食べ物

(250万年以前)

温暖な気候

→木の実等の可食性植物資源が豊富

(250万年前頃より)

氷河期～寒冷・乾燥気候→森林の減少

→草原で狩猟・採集

(この間に火を使用するようになる)

(1万年前頃より)

農耕・牧畜が始まる

④ 火を使用

単発的な火の使用

諸説あり: 170万年から20万年前まで

日常的な火の使用

約12万5千年前の遺跡から日常的に火を使用した痕跡が見つまっている

調理～食物の加熱

デンプン・タンパク質: 消化しやすくする

茹でる・煮こぼす: 有毒物質除去

病原微生物・寄生虫の除去



5. アフリカから世界各地に分散

(歴史以前における人類の各地への分散は複数回あった)

① 原人

180万～2万年前(更新世前期から中期)

アフリカより各地(ヨーロッパ、アジア等)に分散・移動(気候の寒冷化がその要因)

→北京原人、ジャワ原人 等

火の利用も原人が始めたと考えられる

各地に移動した原人はそれぞれの地で絶滅した。

原人の移動



② ネアンデルタール人

(約25万年前に出現し、2万数千年前に絶滅)

ヨーロッパ～西アジアに分布

かなり進んだ石器を利用。火も使っていた。

死んだ人の埋葬を行う等、文化的にもかなり進んでいたとみられる。

大型動物(マンモス等)を狩猟

貝類なども食した。

しかし、デンプン質の食べ物も食べていた。

動物の皮をなめして着用していた。

ネアンデルタール人は何を食べていたか

集団で本格的な狩りを行っており、人類の祖先がマンモスを狩っている様子(想像図)は、ネアンデルタール人にこそふさわしいとされる。

骨の分析(炭素・窒素同位体調査)では肉食が主であったことがうかがえるとされた。

ただし、スペイン北部のエル・シドロ洞窟にネアンデルタール人の歯石の調査からは植物質のデンプン粒がみつかかり、植物質の食べ物が主だったことも示唆された。

また、セイヨウノコギリソウとカミツレ(カモミール)も食べていた。(薬草として利用していたとみられる)

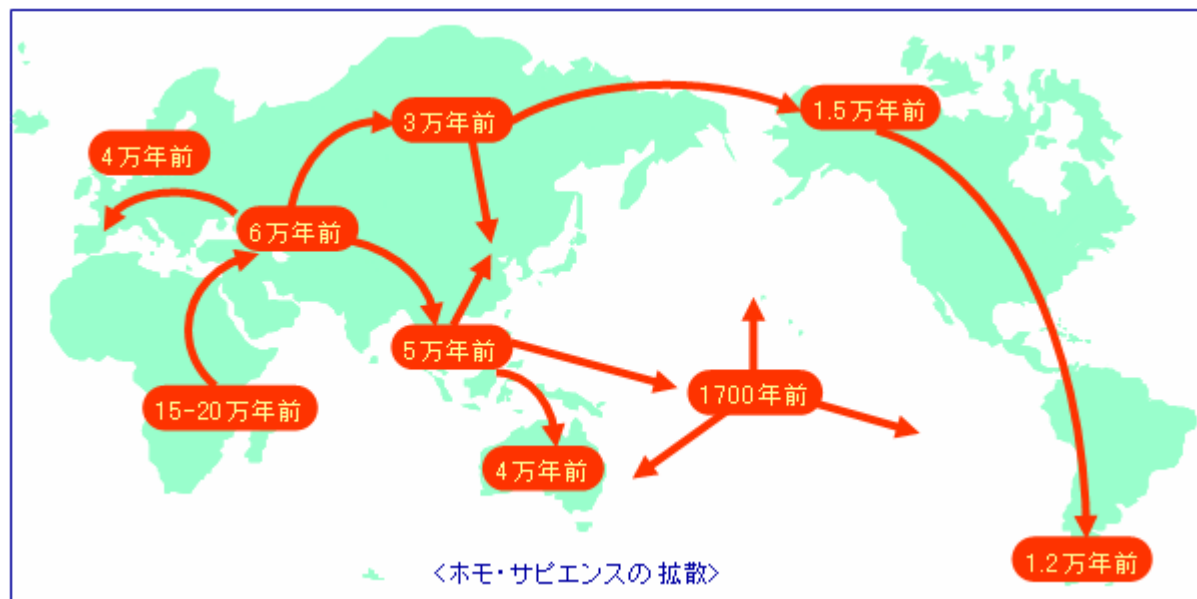
③ ホモ・サピエンス（現生人類）

（約20万年前に出現）

進んだ石器を利用。火も使っていた。

気候の寒冷化

→アフリカから世界各地に分散



6. 条件の違いによる食性の変化

それぞれの環境条件で得られる食糧資源を食べて命をつないだ。

(それができた背景)

① 元々雑食性であり、かつ広範囲な動植物を食物としてきた。

② 人間の知恵～工夫

調理方法、品種改良等

- 植物(採集)

 - 果実(糖質)

 - 穀類、植物の根(イモ類等)(デンプン)

 - 種実(豆、ゴマ等)(油脂、タンパク質)

- 動物

 - 肉食動物の食べ残し

 - 中型・小型動物、鳥類(狩り)

 - 大型動物(マンモス等)(狩り)

 - 魚、貝類

 - 昆虫(成虫、幼虫)

温暖多雨条件 → 植物質の食料を採集する割合が大きい

寒冷又は乾燥条件 → 動物を狩る割合が大きい

極地(寒冷地)ではアザラシ等の肉を主食に