

# CBS 研究速報 no.3

CBS とは A COURSE OF BIO-STUDY の略

小学校第1学年から高校第3学年までの12年間の「生物学習の道すじ」を意味する

2012年4月1日

特集 学習指導計画

単元「8ho.人間性の起原」

基礎資料

\* 「8ho」とは「第8学年における「人間性の起原」についての学習指導」という意味で、hoはorigin of humanityを略したものである

人間性とは、人間の本性をいう。それは、生物性と社会性の結合によって形成されており、生物的進化の過程の中で生まれたものである。その進化的歴史過程を第8学年で学習するための指導計画案を、ここに示す。

人間は、サル類の中のあるものを祖先にして、長い過渡的段階を経て生まれた。

この単元は、第7学年までの、主として生物とその歴史についての学習指導から、第9学年からの、主として人間と生物世界との関係についての学習指導への転換点にあたる。これは、同じ第8学年の、個性の確立の生物的基礎に重点をあてて学ばせる指導単元である「8po.個性の確立」(poとは、origin of personalityの略)と対になるものである。

子どもと自然学会生物教育研究委員会

岩田好宏・杉山栄一・中谷治代・吉岡秀樹(連絡先 hyoshi141@hb.tp1.jp)

## 学習指導単位「8ho. 人間性の起原」

### 1. 「8ho. 人間性の起原」の教育的意義

「8ho. 人間性の起原」とは、第8学年で人間性の起原についての学習を指導するという学習指導単位のことである。「8ho」のhoとは、origin of humanityの略で、人間性形成の歴史ともいえる。人間はどのようにして、その本性である人間性（人間らしさ）を歴史的過程の中で身につけたかという問いに対する答えを探す学習の指導である。

なぜこのような学習指導を、生物学習の指導の中で行う必要があるのか。それは、若者が自分はどのようにして今のような自分になったかを知り、将来に向かっての展望を開く基礎を身につける上で重要な役割を果たすと考えるからである。人間の本性である「人間性」（生物性と社会性の結合したもの）は、生物的進化のなかで、その基礎が生まれた。人間も生物であり、生物としての一般的な性質の中で、人間の本性としての人間性が生まれた。そしてそのことが他の生物にとってどのような意味をもつことになったかを知ることにある。これは、人間の生物世界とのかかわり方を追求する上で欠かせないことである。

この人間性の形成過程は、二つの点からみていかなければならない。一つは、ヒトという生物種がどのように生まれたかという過程を明らかにする視点である。と同時に、ヒトが誕生してから現在に至るまでの人間性の発展のあとを知ることの一環としてとらえる視点である。もう一つは、若者一人ひとりが自分自身の人間性がどのように形成されてきたかということを明らかにする視点である。ここでは前者の視点からみることになるが、後者の視点からの追究は、同じ学年の別の学習指導単位である「8po. 私の生まれてきたあと」で学ぶ。「po」とは、origin of personality（自己確立、個人史）の生物的基礎の略である。

### 2. 人間性の基本

人間性の独自性とは何か。これも二つの視点からとらえられなければならない。一つは、どのようにして、この地球上で生存できるようになったかという視点である。そこには、他の生物とは異なる、独自の生き方を明らかにする課題がある。もう一つは、人間は、生物として他の生物とどのようにかかわり、それが、他の生物に対してどのような影響を及ぼすことになったかという視点である。

これは、生物の生活の基本原則から人間の生活をみると明らかになる。生物の生活は、共存を基本原則

として展開されている。生物にみられる共存とは、一つはすみわけてたがいにかかわることなく共存しているというものである。もう一つは、他の生物とのかかわりなしには、その生活が成り立たないほどたがいが密にかかわって生活しているということである。人間も、この二つの共存のしかたを身につけて、誕生してから長い年月にわたって生物の基本原則にそって生活してきた。しかし、ある時期になって、この生物一般にみられる基本原則から逸脱して、自己の生存のために他の生物を意図的に改変し、従属させ、絶滅するようになった。人間は、まず奇妙な動物として誕生し、やがて脅威の動物へと変化した。それでもなお、人間は生きていかなければならないという難しい道を歩みつづけねばならない。この二つの変化がどのようにしておこったかに焦点をあてて、人間の起原についてみていくことにする。

### 3. 「8ho. 人間の起原」で指導する基本となる内容

1. 人間のからだ・生活のしかたは、生物の歴史38億年の中で身につけたものが蓄積されて生まれた。
2. 動物世界の中でオナシザル（ヒトニザル）類が出現して、人間起原の基盤ができた。オナシザル類の出現なしには、人間は生まれてこなかった。人間性の基礎には、オナシザル類のからだと生活のしかたがあり、それが変形して人間のからだ・生活のしかたとなった。
3. 人間の起原は、まず東アフリカにおける地殻変動、気候変動、環境の変化という外的世界の変化が、そこに生活していた生物に大きな影響を与えたことから始まった。気候変動にともなう森林からサバンナへの環境変化によって、それまで食物としていた生物がいなくなり、森林の中の敵となっていた動物とはちがう、サバンナに生息する狩猟動物が敵となり、いままでの防御、逃避などの手段では切り抜けることができなくなった。陸上であることと大気があること以外はすべて異なるものとなった。この影響を受けて、生物たちの対応のしかたは、つぎの三つに分かれたが、人間の祖先は、このうち、cのように対応して別の生物種、人間に向かった（同じ外因の影響を受けながらも、生物のがわの主体性において異なる変化をする）。
  - a. 対応できずに減ったもの
  - b. 縮小する森林に移り、生存できたもの
  - c. 新しい環境に対応する生活様式を身につけて、あらたな生物種として生活することになったもの
4. 人間の祖先は、そのからだからは生み出すことのできない生活様式を、道具、協働と分配の社会生活との結合によって生み出した。これが人間の本性であり、奇妙さである。
5. そうした環境の変化、からだの変化と生活のしかたの変化は、相互作用的に進行し、人間出現に向かった。

6. 道具、協働と分配の社会生活の変化（発達）によって、それまで捕らえて食べることのできなかつた動物・植物を食べられるようになり、今までおそわれて殺されることがしばしばあった動物に対して、追い払い、防御できるようになった。人間の祖先は、生物世界の中の位置（生態的地位）をつぎつぎに変え、生活のしかたを変えた。採集による植物食・小動物食・死骸食から、それに狩猟による中大型動物食が加わった生活を営むようになった時、人間となった。
7. 多くの人間は、生活のしかたを採集狩猟から農耕に切り替えた。
8. 農耕とは、有用性と飼養性からつくりかえられた生物が生育しやすい、繁殖しやすい環境を用意することである。
9. 農耕生活を始めることによって、道具だけでなく環境までも意図的に改変する「自己環境形成」動物になった時、人間は、共存を基本とする野生世界から離脱し、自身がつくった環境との関係で独自の人為世界の中で生活するようになった。そして人為世界を拡大する一方で、野生生物世界の破壊を始めた。この時から、他の生物にとって脅威の動物となった。

#### 4. 「8ho. 人間の起原」テキスト案

##### 1. 人間はオナシザル（ヒトニザル）類のあるものから進化して生まれた

###### 1. 人間は、水素原子から始まる

1-1. 人間は、水素原子から始まりました。図1はその水素原子から始まって、人間までの主なもの、生物を順に並べたものです。井尻正二さんという、もう亡くなりましたが、研究者が考えて、絵にしてもらったものです。大月書店という出版社から、1977年に発行されました（1984年には訂正されて、あらためて発行されました。これは訂正される前のものです）。

学習課題 1-a. はじめに、人間の祖先はサル類といわれていますから、サル類の始まりを探します。それは52番のアナグレと考えられています。図を見て、どこにその特徴がみられると思いますか。

学習課題 1-b. 哺乳動物であることも、人間として大事なことです。それを探すと、39のバレオチリスは爬虫類（へび・トカゲのなかま）で、47番のモルガヌコドンが哺乳動物の始まりだとなっています。この図を見て、どこにちがいがありますか。

注：どちらも現在生存していません。モルガヌコドンをもっとも最初の哺乳動物と考えたのは、発見された化石に哺乳動物の特徴があったからです。想像でこのような図を描いたのです。発見された骨から、哺乳動物か爬虫類かを区別するのは、あごの骨です。哺乳動物の下あごの骨は一つだけです。その骨に歯がついています。その骨と関節をつくって、口を開いたり閉じたりする役目をしている上あごの骨も一つです。ところが、爬虫類のあごの骨はたくさんあります。哺乳動物になる時に、あごの骨の一部が小さくなり、耳の内部に入り、耳小骨になって聴覚のはたらきに役立つようになりました。

学習課題 1-c. さらにさかのぼって、つぎに陸上動物の起原に目を向けることにします。36番のイクチオステガという動物が考えられていますが、その前の34番のシーラカンスという魚類に、陸上動物になる大事な基礎ができたといわれています。この図を見て、どこに陸上動物になる特徴があると思いますか。



1 水素 (H)  
元素の周期表 (短周期型) I族, 第1周期  
原子番号 1



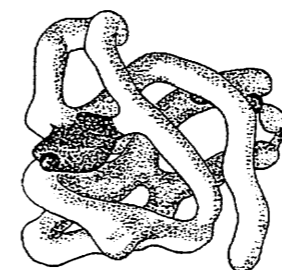
7 クロストリジウム (Clostridium)  
細菌植物門 (Bacteriophyta)  
分裂菌綱 (Schizomycetes)  
真正細菌目 (Eubacteriales)



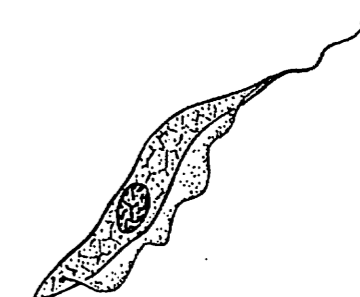
2 炭素 (C)  
元素の周期表 (短周期型) IV族, 第2周期  
原子番号 6



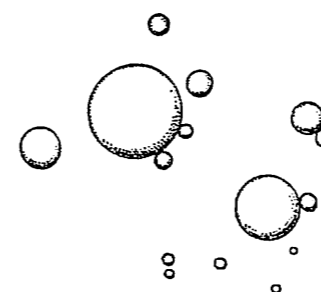
9 藍藻 (Cyanophyta)  
藍藻植物門 (Cyanophyta)  
藍藻綱 (Cyanophyceae)



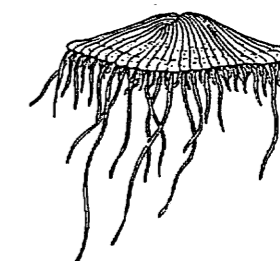
5 タンパク質 (ミオグロビン\*)  
高分子含窒素化合物



10 鞭毛虫 (Flagellata)  
原生動物門 (Protozoa)  
鞭毛虫綱 (Flagellata, Mastigophora)



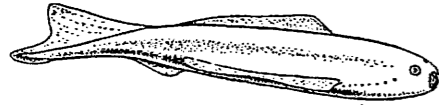
6 コアセルヴェート (Coacervate)  
親水 (親液) 性コロイドの粒子が集合して濃厚なゾルとなり、  
顕微鏡的な小液滴または肉眼的な相として分離したもの



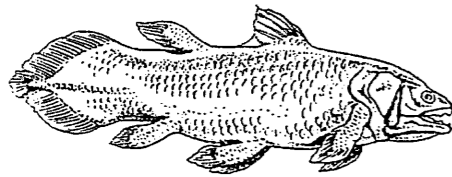
15 ヒドロ虫 (Hydrozoa)  
腔腸動物門 (Coelenterata)  
ヒドロ虫綱 (Hydrozoa)



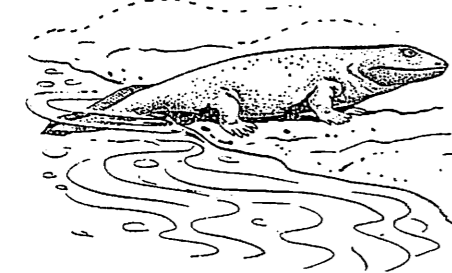
23 ナメクジウオ (Amphioxus)  
原索動物門 (Prochordata)  
頭索亜門 (Cephalochorda)  
細心(薄心)綱 (Leptocardia, Leptocardii)



25 ヤモイチウス (Jamoytius)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
無顎綱 (Agnatha)  
欠甲目 (Anaspida)



34 シーラカンス (Coelacanth)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
硬骨魚(真口, 直魚)綱 (Osteichtyes, Teleostomi)  
総鱗亜綱 (Crossopterygia)



36 イクチオステガ (Ichthyostega)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
両生綱 (Amphibia)



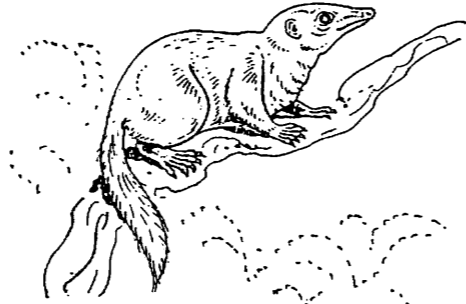
39 パレオチリス (Paleothyris)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
ハチユウ綱 (Reptilia)



47 モルガヌコドン (Morganucodon)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
哺乳動物綱 (Mammalia)  
原獣(原哺乳)亜綱 (Prototheria)



50 デルタテリジウム (Deltatheridium)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
哺乳動物綱 (Mammalia)  
真獣(真哺乳)亜綱 (Eutheria, Theria)



52 アナガレ (Anagale)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
哺乳動物綱 (Mammalia)  
真獣(真哺乳)亜綱 (Eutheria, Theria)  
正獣下綱 (Eutheria)  
霊長目 (Primates)

ラサギとネズミの  
共通の祖先と  
されている。



59 ラーマピテクス (Ramapithecus)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
哺乳動物綱 (Mammalia)  
真獣(真哺乳)亜綱 (Eutheria, Theria)  
正獣下綱 (Eutheria)  
霊長目 (Primates)  
真猿亜目 (Anthropoidea, Simiæ)  
ヒト上科 (Hominoidea)  
オランウータン科 (Pongidae, Simiidae)  
*Ramapithecus* 属



61 アウストラロピテクス (Australopithecus)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
哺乳動物綱 (Mammalia)  
真獣(真哺乳)亜綱 (Eutheria, Theria)  
正獣下綱 (Eutheria)  
霊長目 (Primates)  
真猿亜目 (Anthropoidea, Simiæ)  
ヒト上科 (Hominoidea)  
ヒト科 (Hominidae)  
*Australopithecus* 属



63 ホモ・エレクトス (Homo erectus)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
哺乳動物綱 (Mammalia)  
真獣(真哺乳)亜綱 (Eutheria, Theria)  
正獣下綱 (Eutheria)  
霊長目 (Primates)  
真猿亜目 (Anthropoidea, Simiæ)  
ヒト上科 (Hominoidea)  
ヒト科 (Hominidae)  
*Homo erectus*



64 ホモ・ネアンデルタールンシス (Homo neanderthalensis)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
哺乳動物綱 (Mammalia)  
真獣(真哺乳)亜綱 (Eutheria, Theria)  
正獣下綱 (Eutheria)  
霊長目 (Primates)  
真猿亜目 (Anthropoidea, Simiæ)  
ヒト上科 (Hominoidea)  
ヒト科 (Hominidae)  
*Homo neanderthalensis*



65 ヒト (Homo sapiens)  
脊椎動物門 (Vertebrata)  
哺乳動物綱 (Mammalia)  
真獣(真哺乳)亜綱 (Eutheria, Theria)  
正獣下綱 (Eutheria)  
霊長目 (Primates)  
真猿亜目 (Anthropoidea, Simiæ)  
ヒト上科 (Hominoidea)  
ヒト科 (Hominidae)  
ヒト (*Homo sapiens*)

1-2. シーラカンスは、現在でも深海に生活していて、時々漁民の網にかかって見られます。深海で生活している様子を撮影した映像がありますから、どんな動物だけ見ましょう。

1-3. 最初の動物は鞭毛虫類というものです。動物にはいろいろなものがありますが、基本となる性質は、からだを移動させ、えさを捕らえて食べて、栄養物質として利用するという性質です。そうした特徴が、「10 鞭毛虫類」の図でわかると思います。

1-4. また人間は生物ですから、人間の祖先を探すと言った場合に、最初の生物を見つけておかなければなりません。現在みられる生物の中でもっとも原始的で、すべての生物のもとになった祖先に近い生物は細菌類です。バクテリア類ともいわれます。図1では、「7 クロストリジウム」がそれです。「生まれ、生活し、繁殖し、そして死ぬということをくりかえしながら、維持する」という、生物としてもっとも基本となる性質、生物の本性が、細菌類にはみられるからです。しかし、この図からは、そうした生物の本性を読み取るほかありません。人間や動物、植物の世界では、「生まれ、生活し、繁殖し、そして死ぬということをくりかえしながら、維持する」という生物の本性を知ることができますが、細菌類の世界になると、そうしたことは、目でみたり、顕微鏡で観察しただけでは確かめることができません。研究者の長年の研究の積み重ねの中で、細菌類より単純なものにはこうした生物の本性がみられないということがたしかめられました。

1-5. そして、人間の始まりは水素原子からです。この水素原子の大きさは、大体 1 億分の 1 cm です。これがもとになってさまざまな原子ができ、それらが結合していろいろな化合物ができ、その化合物の中にたんぱく質や脂質、ヌクレオチドといった有機化合物ができた頃から、生物の誕生の重要な基礎ができたと言われています。

## 2. 人間の祖先を探す

p10 と p. 11 にあります図2は、1970 年に出版された『ライフ大自然シリーズ 原始人』という本に出ているものです。左上のドリオピテクスは、チンパンジーと人間の共通の祖先と考えられているものです。右下のものが現在の欧米の人です。ドリオピテクスのようなものから、このように変化して現代の人間になったと考えたことを図に表わしたのですが、この本が出されてから40年以上経って、今からみますと、いくつも誤りがあります。

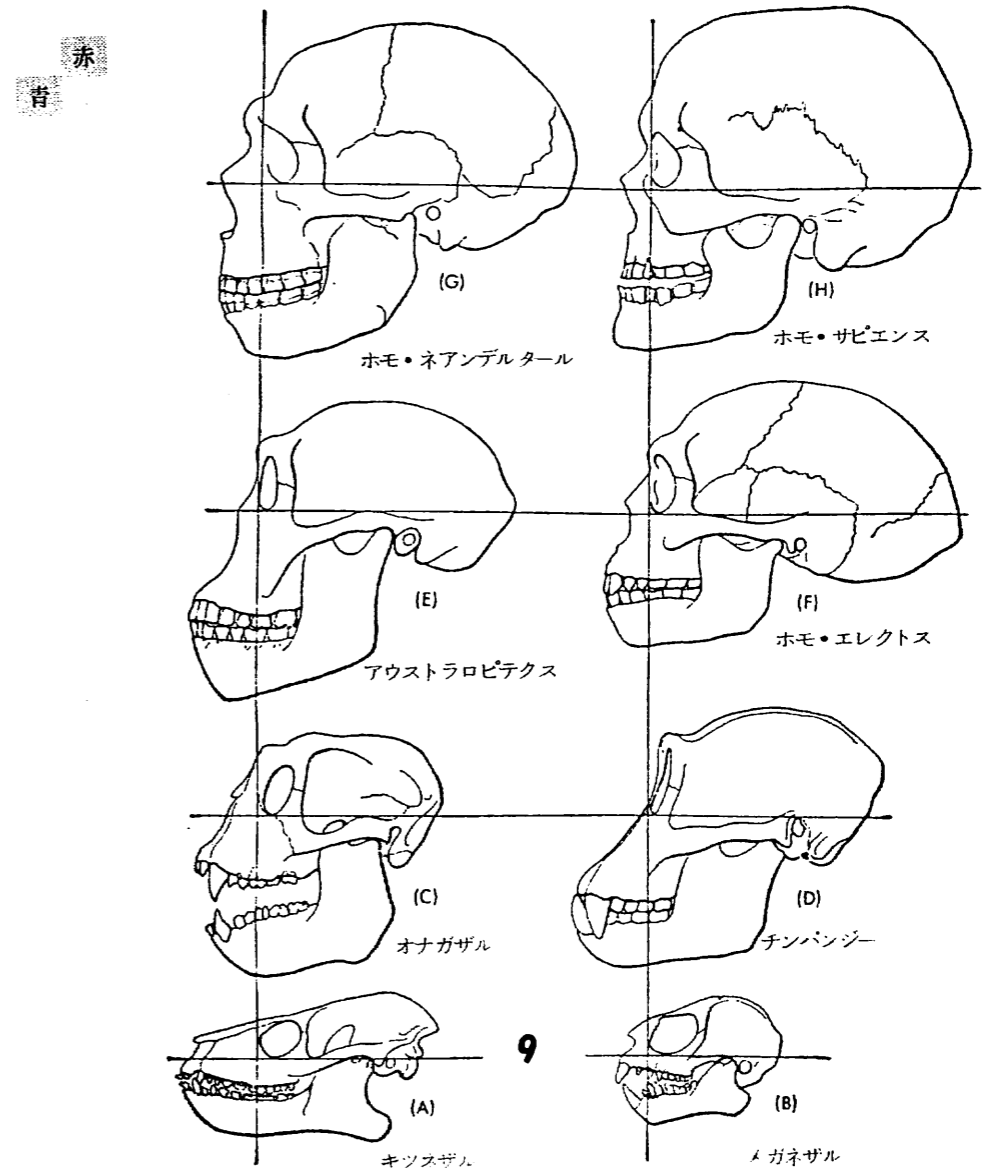
その一つは、2 番目のオレオピテクスがこのように二足歩行をしていたか、疑問です。3 番目のラマピテクスは、今ではオランウータンの祖先と言われ、人間の祖先とはかけ離れたものと考えられるようになりました。

学習課題 2-a この図の中で、どこがサル類と人類の境界だと思えますか。つぎの中から一つ選んでください。

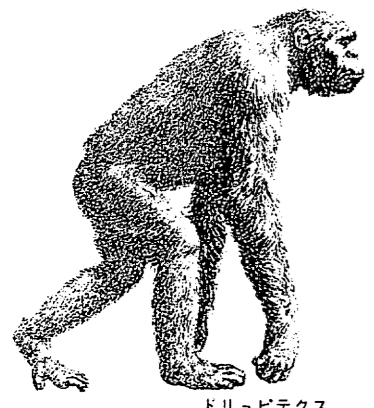
- a. 先行ホモ・サピエンスとソロ人の間
- b. ドリオピテクスとオレオピテクスの間
- c. ラマピテクスとアウストラロピテクスの間
- d. 進歩型アウストラロピテクスとホモ・エレクトスの間
- e. ネアンデルタール人とクロマニオン人の間
- f. その他

(図の中の人類の名の読み方は英語読みで、ここではラテン語読みにかえてあります)

学習課題 2-b サル類と人類の境界を見つけるのに、この図2の中のどこに注目すればよいのでしょうか。つぎの図3の縦横の線の右上の脳頭蓋を赤に、左下の口先を青に塗ってください。それをもとにどこが境か考えてみてください。また p. 12, 13 にも参考になる図を用意しました。



コルバト著  
脊椎動物の  
進化史  
築地書館  
より



ドリョピテクス



オレオピテクス



ラマピテクス



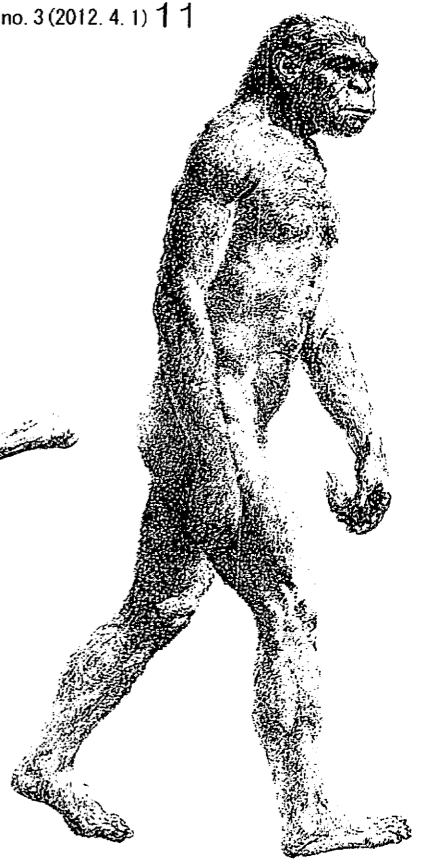
ピアストラロピテクス



パラントロプス



進歩型オーストラロピテクス



ホモ・エレクトゥス

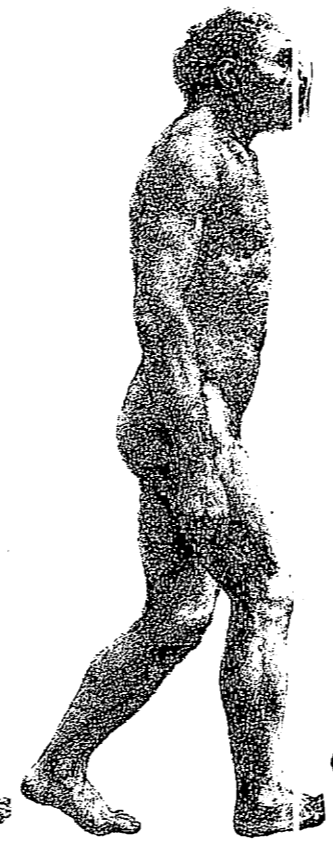


先行ホモ・サピエンス



10

ソロ人



ローデシア人



ネアンデルタール人



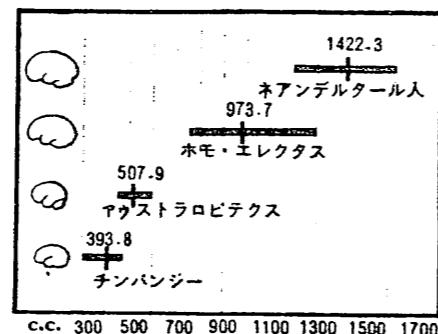
11

クロマニヨン人

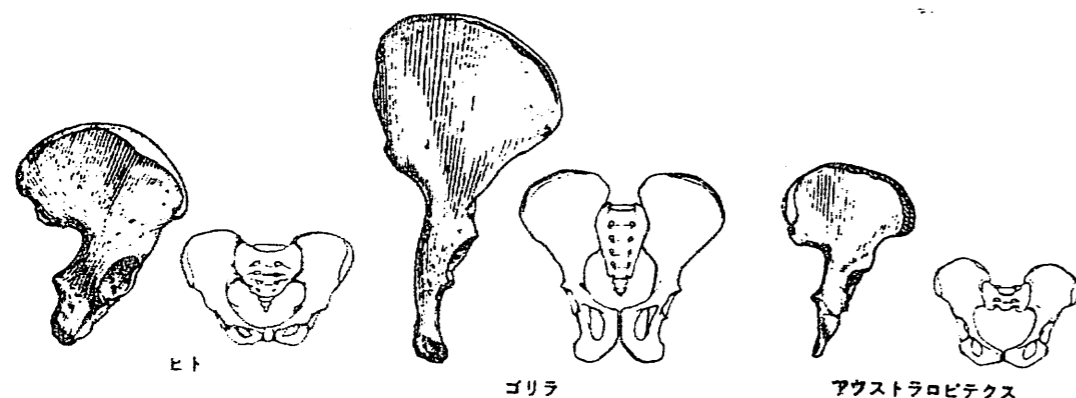


現生人類

学習課題 2-c. 右の図は、脳の容積を比較したものです。どこにサル類と人類の境界線を引いたらよいでしょうか。



学習課題 2-d. つぎの図は、骨盤のかたちを比較したものです。アウストラロピテクスは、ヒトに近いのでしょうか、ゴリラに近いのでしょうか。



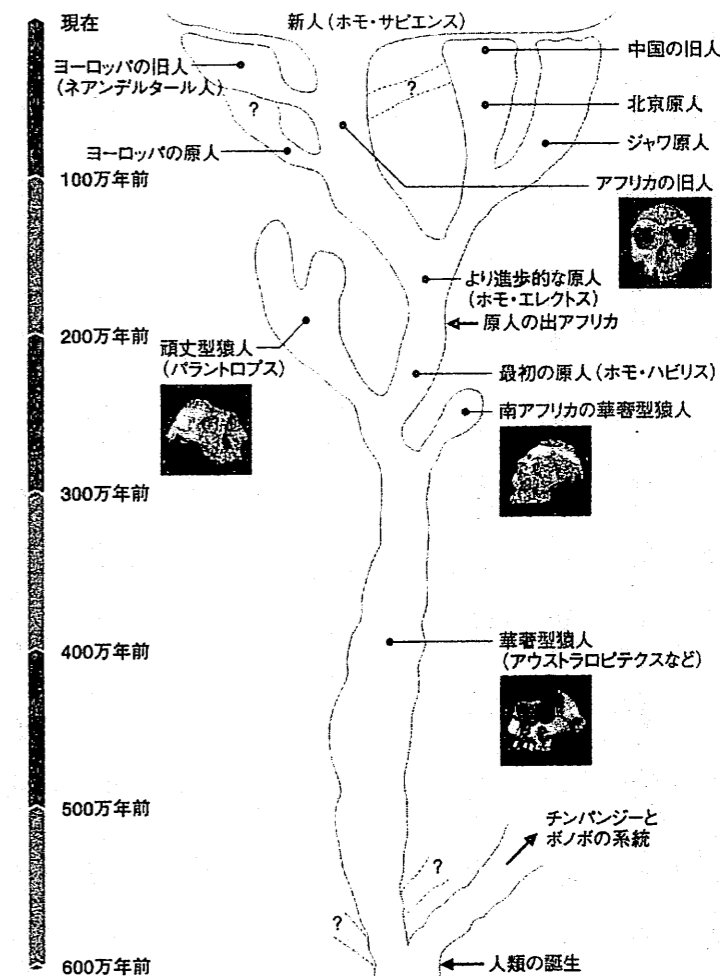
### 3. 人間に向けての進化の系統

3-1. 井尻さんが考えた『人間の直系』も、ライフの『原始人』も、サル類のものから人間までの進化は一つの道すじをたどって進んだようにみえますが、実際は、いくつにも枝分かれして進み、途中で多くのものが絶滅しました。そうしたことを繰り返しながら、その中の一つの群が存続し、現代人に到達しました。

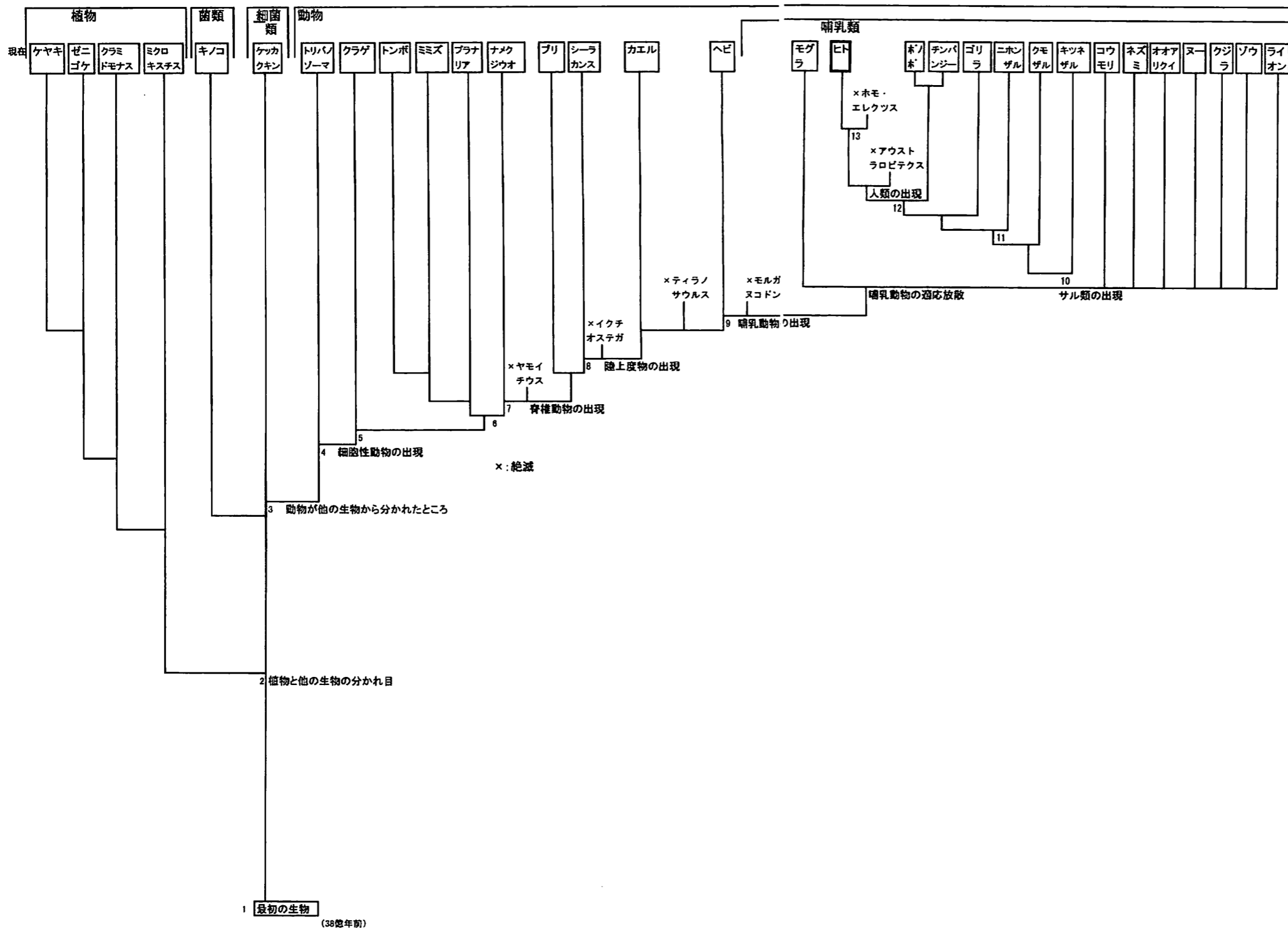
つぎのページの図は、そうしたことを考慮して、海部陽介さんという、人類学の研究者が描いたものです(『人類がたどってきた道』日本放送出版会、2005年)。その様子が樹木の枝分かれのようになっていることから、その様子を図に表わした場合に「系統図」と呼んでいます。

系統というのは、進化の中でたがいのつながりをいいます。同じ祖先から生まれたものは系統が同じといい、ちがう祖先から生まれたものは系統がちがうといいます。早く分かれたものは縁が遠く、おそく分かれたものは縁が近いことになります。

3-2. 海部さんが書かれた本の系統図をみますと、いくつか大事なことがわかります。その一つは、最初の人類が出現したのはアフリカ東部であることです。アウストラロピテクスです。第2は、アウストラロピテクスには南と北に移住したものがいたことです。パラントロプスや南アフリカの華奢型猿人と呼ばれているものです。第3は、それら他の地方に移住したものはそこで絶滅したということです。第4に、新たな人類の祖先が、やはりアフリカ東部に現れたことです。それは、ホモ・ハビリスと呼ばれるものです。このなかまも、また南北に移住して、生活場所を広げました。ヨーロッパの原人、ジャワ原人、北京原人がそうです。第5に、これらの原人もそれぞれの地域で滅んでいます。第6は、現代の人間につながる新人(ホモ・サピエンス)は、またアフリカ東部に出現して、それが世界中に広がっていったことです。







**学習課題3-a.** 前のページのp. 14, 15にある図は、最初の生物から始まって、現在の生物がどのように分散して進化したかを表わした系統図です。最初の生物から人間までの進化の道すじを赤の色鉛筆か蛍光ペンでなぞってください。

**学習課題3-b.** 人間に近い動物であるサル類の、進化と類縁関係を調べてみましょう。

- b-1. ゴリラとチンパンジーでは、どちらが人間に縁が近いと思いますか。
- b-2. ゴリラとニホンザルでは、どちらが人間に縁が近いと思いますか。
- b-3. ボノボとチンパンジーでは、どちらが人間に縁が近いと思いますか。

**学習課題3-c.** ボノボとチンパンジーは縁が近く、よく似たサルですが、ボノボは性格がおだやかで、なかまどうしの争いがありません。それに対して、チンパンジーは性質が荒く、群れの中で争いが絶えることはありません。

人間は、ボノボとチンパンジーが分かれる前に、この2種のサル類と分かれて別の方向に進化しました。とすると、人間が進化の中で受け継いだ性格は、どちらのサルのを受け継いだと思いますか。つぎの中から一つ選んでください。

- i ボノボのおだやかな性格
- ii チンパンジーの荒い生活
- iii 両方の性格
- iv 性格は進化的に受け継がない
- v なんともいえない
- vi わからない
- vii その他

(なお、ほかのサル類では、ゴリラはおだやかな性格、ニホンザルには群れ内に争いがあります)

## 2. 人間は、絶滅の危機を乗り越えて出現した

### 1. 環境が変化して、すべてが変わった

1-1. 人間の、この地球上出現のきっかけは、環境変動にありました。アフリカ大陸東部の地殻に大きな裂け目ができて、その両側が高く隆起したことから始まります。

1-2. アフリカ大陸東部のその場所は、高温湿潤な気候で熱帯の森林でした。ところが、南北に長くできた

大地溝帯の両側が高地になったために、西から吹いてきた湿った大気は、その高地を上昇することによって大雨を降らし、地溝帯に吹いてきた時には乾燥した大気になり、大地溝帯全体がまばらな森林が混じった草原(サバンナ)になりました。

1-3. このように環境が大きく変わったことにより、それまで森林生活していた動物たちは、大きな危機におそわれました。絶滅するのではないかという危機です。

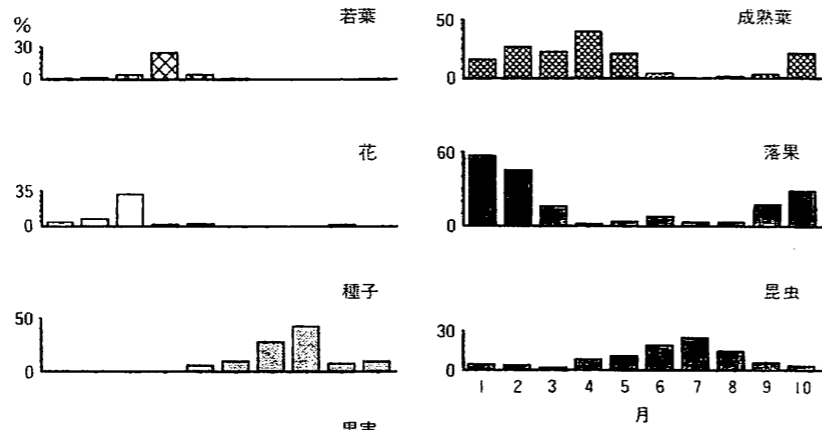
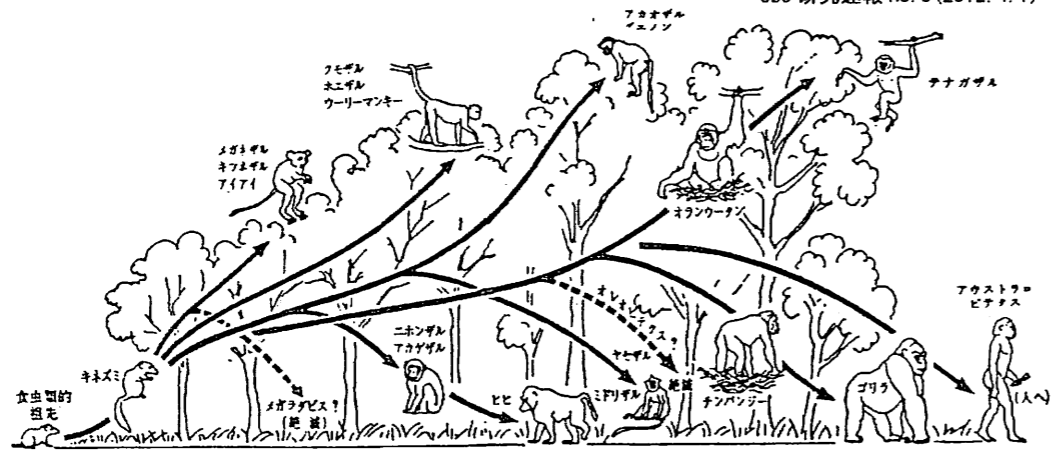
動物たちには、まず二つの反応がありました。一つは、狭まっていった森林にとどまり、それまでと大きく変わることはない森林生活を継続させることによって絶滅をまぬがれたものです。第2の動物は、森林にとどまることができなかった動物たちです。

1-4. 森林生活を継続させることができず、サバンナに生活せざるをえなくなった動物たちにとっては、重大なことになりました。そして、多くのものが絶滅しましたが、新しい生活環境であるサバンナに対応した生活のしかたを身につけて、あらたな生物として出発をしたものもいました。私たち人間の祖先は、そうした貴重な、絶滅の危機を乗り越えて、新たな出発をした動物たちの一つでした。

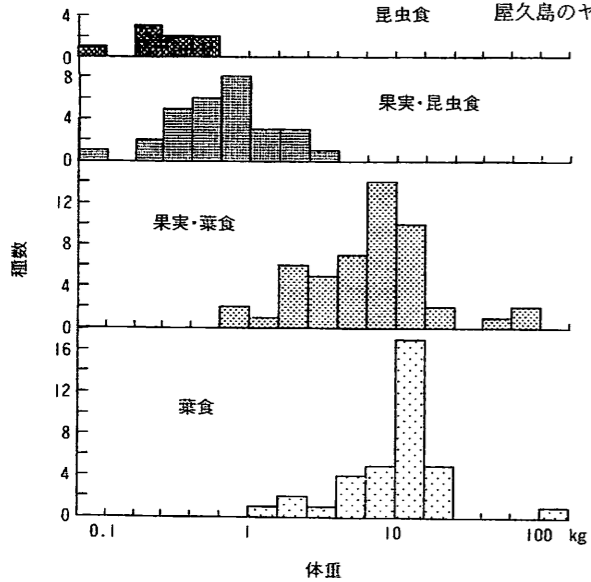
1-5. 重大な危機とは、一つは、それまで食べていた食糧がなくなったことです。第2は、樹上生活から地表生活に変わったことです。樹上で枝から枝へ渡りながら行動するからだけでは、地表を歩行することは困難なことでした。第3は、自分たちをおそう敵となる動物が別の動物になったことです。森林の中で逃げたり反撃したりして防ぐことができた方法では、サバンナの敵に対しては、新たな防ぎ方が必要となりました。

**学習課題1-a.** つぎのページにある図は、伊藤嘉昭さんが書かれた『人間の起源』(紀伊国屋新書)という本に掲載されているものです。地球上にみられるサル類が、先祖となる動物から進化の過程で生活場所をどう別にして適応放散してきたかを表わしたものです。同じ樹上といっても、テナガザルのようにほとんど地表におりないものがある一方で、ニホンザルやチンパンジーのように、樹上生活と地表生活の両方を生活場所としているものもいます。サバンナに出て、樹上生活をやめて地表生活に変わったのは人間とヒヒですが、ヒヒは樹上にのぼることが多くみられます。ヒヒと人間を赤で着色してください。

1-6. 九州南端の屋久島に生息しているヤクシマサルの食べ物を、日本のAgetsumaさんという研究者が調べています。また外国のFleagleという研究者がサル類全体について、からだの大きさと食べ物の種類との関係について調べています。その図を下に示します。



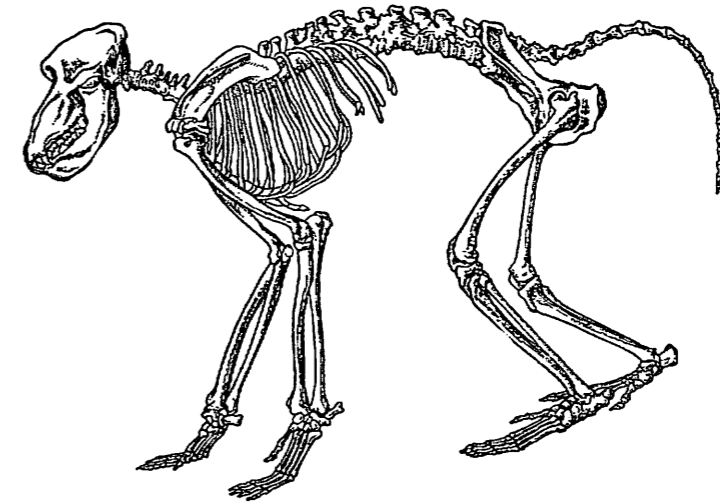
屋久島のヤクシマザルの食性の季節変化 (Agetsuma, 1995)



霊長類の食性と体重との関係 (Fleagle, 1988 を改変)

## 2. 絶滅の危機を乗り越える

2-1. サバンナに生活するヒトは、現在アフリカ大陸のサハラ砂漠よりにみられ、鼻筋が長く、先がとがりイヌの鼻先に似ているといわれています。また下の骨格図でもわかりますように、平行姿勢四足歩行になっています。これは地表を走行するのに対したからだの上での対応とみることができます。また食性は、草や木のあらゆる部分、昆虫から小型哺乳類まで食べる雑食性で、サバンナで生活するのに必要な食物の確保はできたようです。もう一つの自分をおそう敵との関係はどうなのでしょう。エチオピア南部からウガンダ、ケニア西部、タンザニア北西部に生息するアヌビスヒトの場合、**「気が強くて、チーター程度であれば追い払ってしまう程である」**という記述がインターネットにありました。



カクマヒトの骨格 (DE BLAINVILLE 原図, 恵利より)

学習課題 2-a. テレビ作品やインターネットで、ヒトの動画がみられます。ヒトがどのような動物なのか、調べましょう。

2-2. 人間の場合、どうなったのでしょうか。牙はなく爪も平爪で、獲物を倒すにも、敵に立ち向かうにも威力はありません。二足歩行も、最初の頃の不完全な段階では、あまり速く走ることは難しく、追いかけて逃げたりするには不利だったと考えられます。直立姿勢は不安定です。これも走るには不利です。頭が大きいのも不安定で、走るには不利です。

研究課題 2-b. もう一度、ライフ『原始人』の、人間までの進化してきたあとの図を見て、考えて出した結論を見直すことにしましょう。

p. 10, 11 の図の中で、どこがサル類と人類の境界だと思えますか。つぎの中から一つ選んでください。

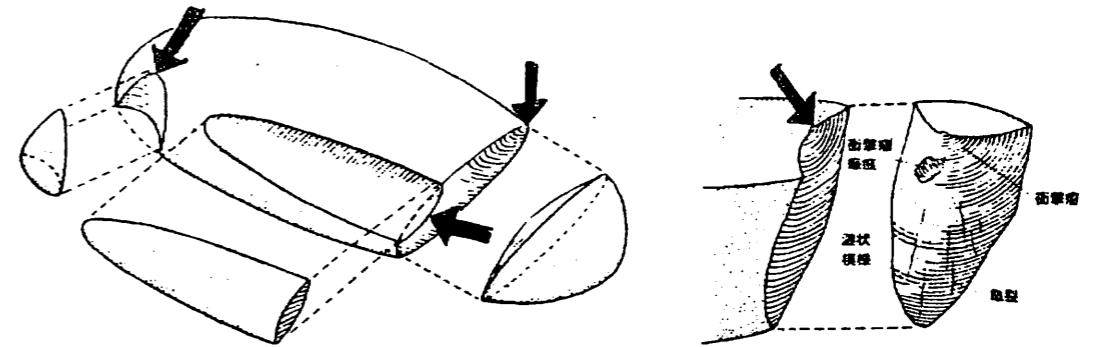
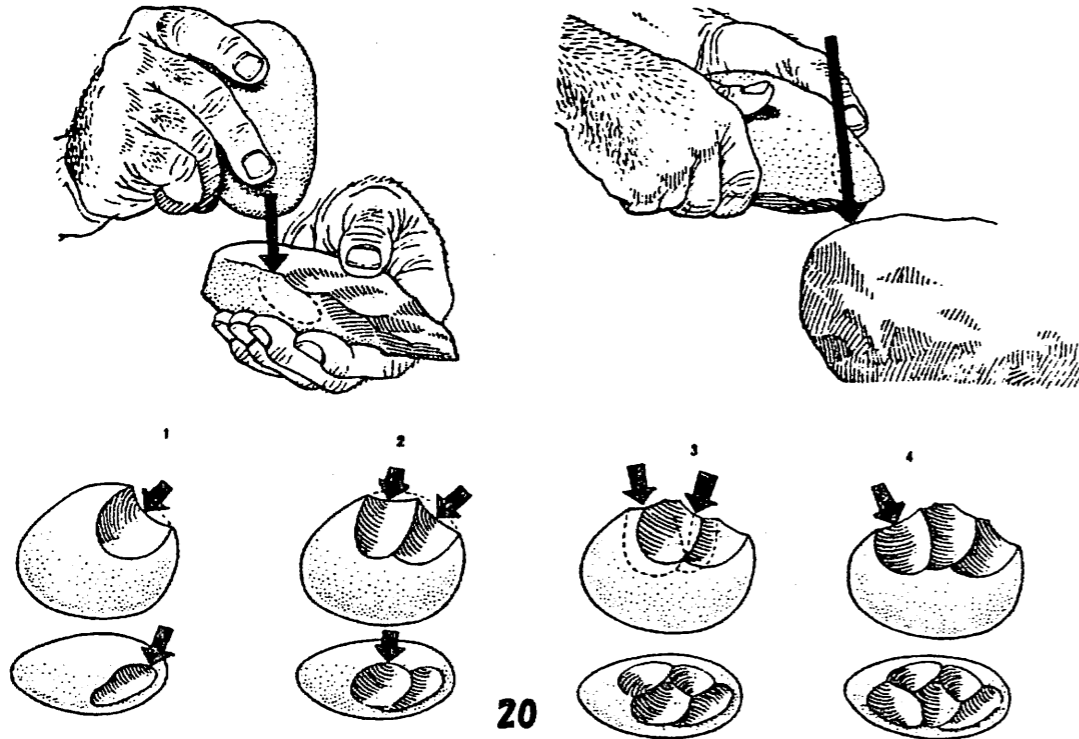
- a. 先行ホモ・サピエンスとソロ人の間
- b. ドリオピテクスとオレオピテクスの間
- c. ラマピテクスとアウストラロピテクスの間
- d. 進歩型アウストラロピテクスとホモ・エレクトゥスの間
- e. ネアンデルタール人とクロマニオン人の間
- f. その他

研究課題 2-c. 境界を決めるのに、何に注目すればよいのでしょうか。

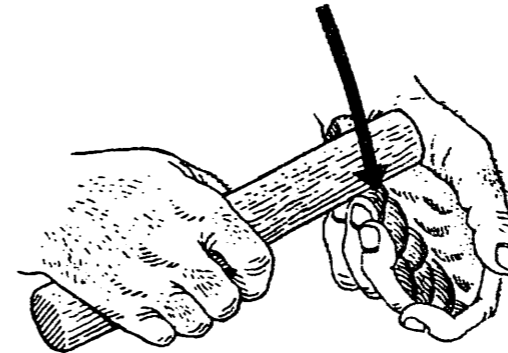
### 3. 道具を不可欠とする生活の実現

3-1. 人間の祖先がサバンナで生活できるようになり、絶滅しなかったのは、道具を製作し使用することができたことである。初めは、動物の骨や角、あるいは木などを材料に、あまり加工しないで道具として使ったと思われます。加工しないで小石を敵に向かって投げて追い払うということもしたにちがひありません。

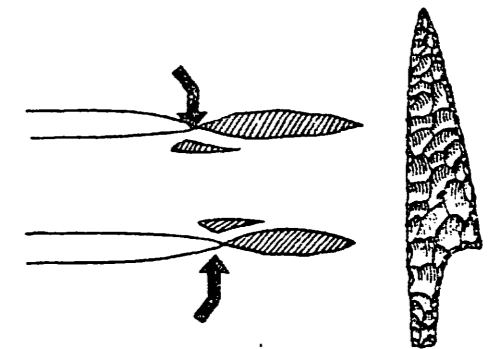
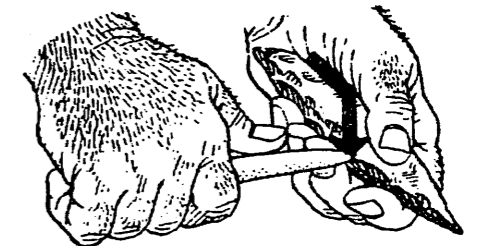
3-2. つぎの図は、石器の作り方を表わしたものです。ライフの『原始人』で紹介されています。人間になってからの、高度な作り方です。



円筒技法



加圧剥離技法



**研究課題3-a.** 日本の縄文時代の遺跡からもいろいろな石器が発見されています。どれも発達した道具です。つぎから選んでください。

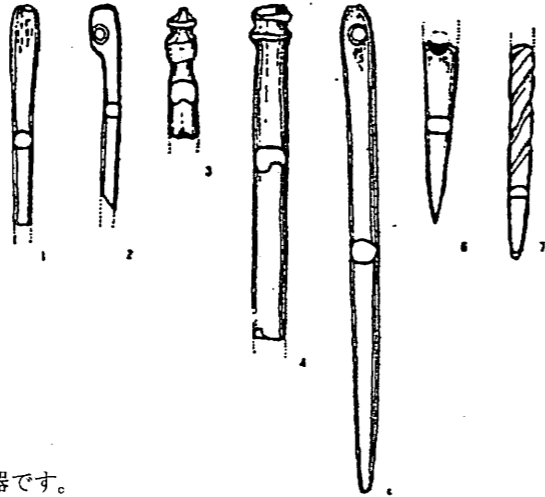
a-1. つぎの道具は、シカの角を材料に作られたものです。何に使われたものでしょうか。

- A 槍の穂先 B 矢の先 C 食器 D 裁縫の道具 E 釣り道具 F 植物の根や球根を掘り出す道具 G 海にもぐって魚貝を捕らえる時の耳栓 H 髪飾り・首輪・耳飾りなど装身具 I 宗教儀式の用具 J その他



a-2. これは、魚の骨で作った道具です。使いみちは何でしょうか。

- A 槍の穂先 B 矢の先 C 食器 D 裁縫の道具 E 釣り道具 F 植物の根や球根を掘り出す道具 G 海にもぐって魚貝を捕らえる時の耳栓 H 髪飾り・首輪・耳飾りなど装身具 I 宗教儀式の用具 J その他



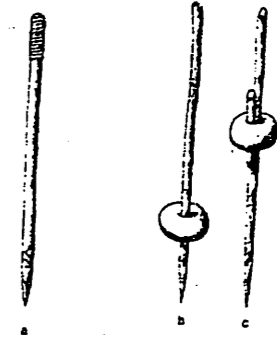
a-3. つぎは何に利用されたものでしょうか。石器です。

- A 槍の穂先 B 矢の先 C 食器 D 裁縫の道具 E 釣り道具 F 植物の根や球根を掘り出す道具 G 海にもぐって魚貝を捕らえる時の耳栓 H 髪飾り・首輪・耳飾りなど装身具 I 宗教儀式の用具 J その他



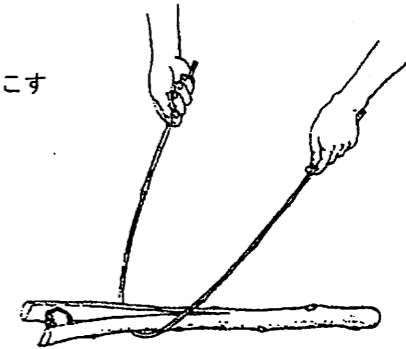
a-4. 右は、外国で使われている道具です。bとcには重い石がつけてあります。三つとも先が鋭くとがっています。つぎの中から選んでください。

- A ネズミに投げて突き刺す道具 B いもを掘る道具  
C 魚をとる胴 D ウサギを捕らえる道具 E その他

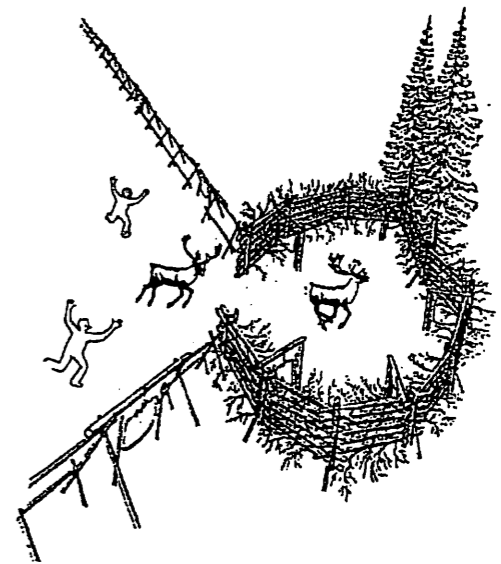


a-5. 右は何をしているところだと思いますか。太い木の枝に細い竹を強くこすっている様子です。

- A 手にもっている細い竹を切断する B 火をおこす  
C 太い木の枝を切断する D その他



a-6. 右の図は、寒い地域に住む人たちの、カリブーという大型のトナカイを捕らえる様子を表現したものです。「わな」と言います。わなには、ほかにもどのようなものがあるか、知っているものがあつたら、発表してください。



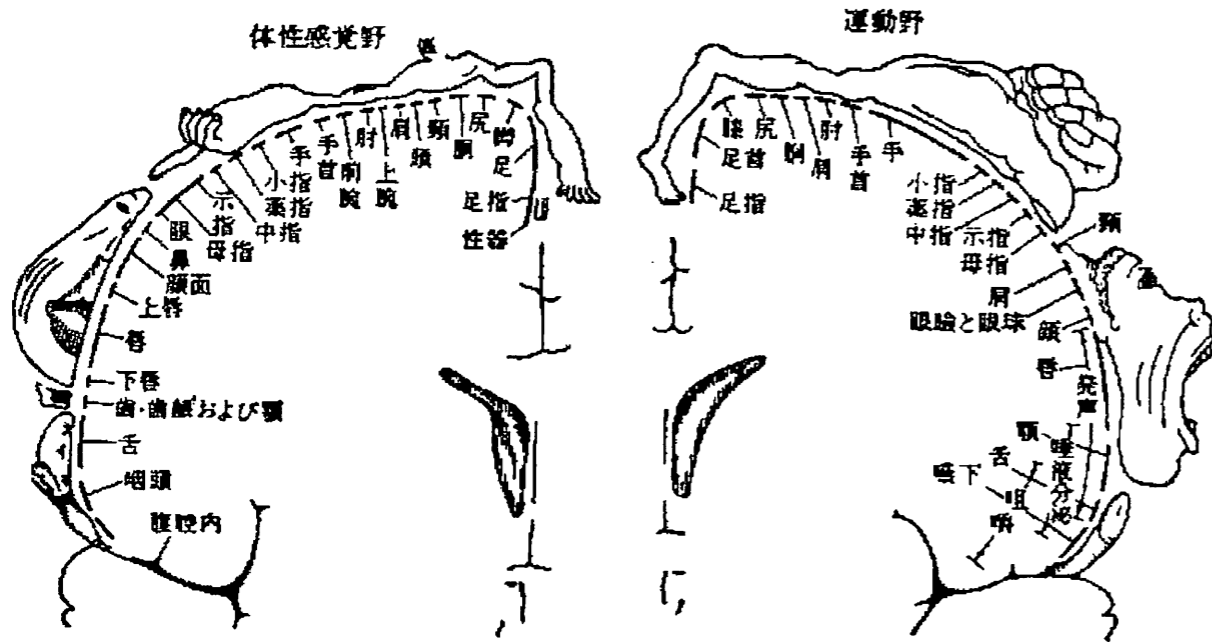


4-3. 自分と同じくらいの大きさの哺乳動物、あるいはもっと大きい哺乳動物を捕らえるには、四つのことが絶対条件です。

- 1) 道具が大きく発達したこと
- 2) 知能がすぐれ、動物の行動が予知できるようになったこと
- 3) 集団で協力して狩猟し、狩猟に参加しないものに獲得したえものを分配する、**協働・分配の社会**が生まれたこと
- 4) そのために必要な、**ことば**が現れたこと

研究課題 4-a. 下の絵は、今から 50 年くらい前に考えられた「**脳機能局在論**」に基づき、**時実利彦**さんという医学者が書いた『**脳の話**』という本の中にあつたものです。「**脳機能局在論**」というのは、脳のはたらきは、からだの各部分のはたらきと全体的な統一を調節することですが、その各部分のはたらきを調節するところが別々になっているという考え方です。右側が、人間のからだの動きなど行動を調節している部分で、脳はこの場所はこういう機関の調節をしていますということを、絵で示したものです。

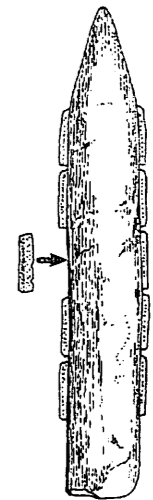
そこで、質問ですが、なぜ手先と口の動きを調節するところが大きいのでしょうか。手先と口の動きというのは、人間の生活のどのようなことに役立っているのでしょうか。



人間の運動野と体性感覚野の分業  
(時実・1962によるPenfieldの研究からの引用)

4-4. 人間は、狩りのしかたをどれくらい発達させたか。それは、今から 2 万年くらい前に、日本列島に住んでいた人たちの生活した跡をみればわかります。その頃は寒冷の時代で、日本列島は草原と森林が交じり合ったような環境で、ナウマンゾウやツノオオジカというような、大型の草食動物が生活していました。そうした動物を狩猟で捕らえることができました。その頃の北海道にはマンモスが生息していて、人々は、マンモスを捕らえて食べていたようです。アジア大陸の東側と北海道、カラフトが陸続きになっていて、大陸から歩いて渡ってきたようです。北海道と青森県の**下北半島**は陸続きではなかったようですが、冬になると海が凍って、その上を渡ってきたようです。

4-5. 現在、狩猟動物としてはもっとも大型の動物であるライオンも、自分よりからだの大きなシマウマ、アフリカスイギュウなどを共同でとらえることができます。しかし、アフリカゾウを捕らえて食べるということはほとんどできません。2 万年くらい前の人々は、ライオンができないことをしていたのです。それくらい狩猟技術が発達していました。**植刃尖頭器**といって、動物の大きな骨の表面に小さな石器をたくさん埋め込んでつくる道具が開発されました。



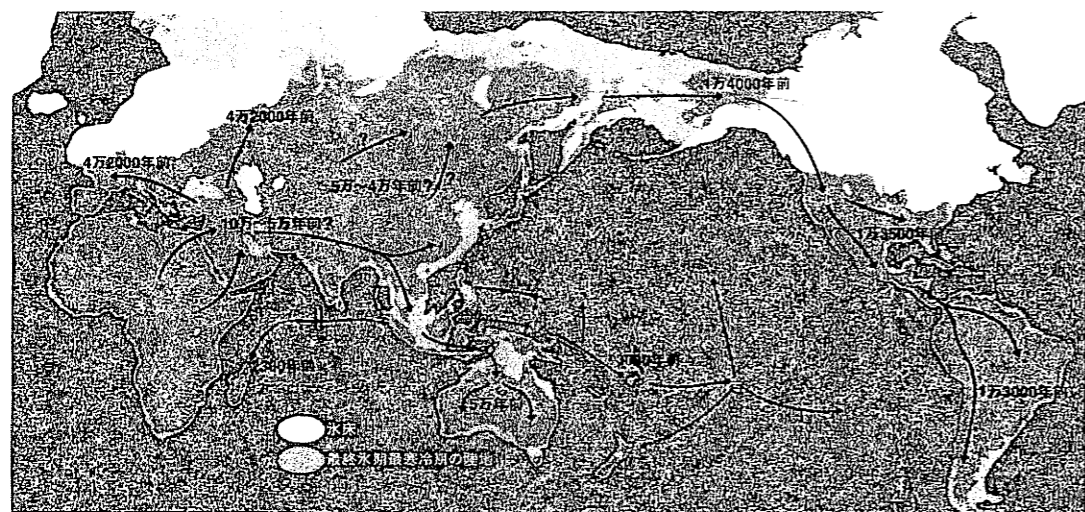
4-5. 今から 1 万年くらい前になりますと、気候は温暖化に向かいました。東京の気温は、現在の**奄美大島**と同じくらいの気温でした。時代は中期旧石器時代から**縄文時代**へと代わりました。

すると、森林まじりの草原だった日本列島の環境は森林に変わり、マンモスやツノオオジカなど大型の草食哺乳動物は絶滅して、北海道ではエゾシカ、ヒグマなどからだをもっと小さな動物が生息するようになりました。本州や九州、四国では、シカ、ツキノワグマが大きいほうの動物です。多くは森林の中で生活するようになりました。

4-6. もうマンモスなど大型の動物を狩猟する方法で捕らえることができなくなりました。縄文人は、食生活に二つの変化をうみ出しました。

- 1) どんぐりのような木の大型の果実を食べる。これには毒物を除く方法の開発が重要でした
- 2) 弓矢を開発して、森林内をすばやく行動する動物を的確にとらえる

4-7. 地球全体で見ますと、20 万年前に、アフリカ大陸東部で出現したホモ・サピエンスは、やがてアラビア半島北部を通過して、生活範囲を広げました。ユーラシア大陸に渡り、一つは東南アジア方面に行き、そこからオーストラリア大陸や、オセアニア、南米大陸に近い島々まで広がりました。



推定されるホモ・サピエンスの拡散ルート

もう一つの道は、北に向かいました。ユーラシア大陸に渡ると、ヨーロッパ方面とアジア大陸方面に分かれ、シベリアまでたどり着き、そこから一つは北アメリカ大陸に進み、南に向かって、カナダ、アメリカ、メキシコなどの中米へ、さらに南に向かって南アメリカ大陸の南の端までひろがりました。そして、これらの人たちが現在世界中で生活している人々の直接の祖先になりました。

上のホモ・サピエンス分布の拡大は、海部洋介さんの本に出ているものです。

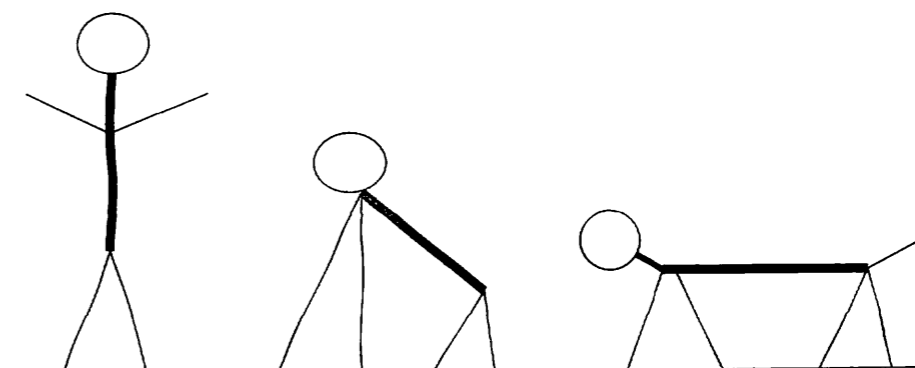
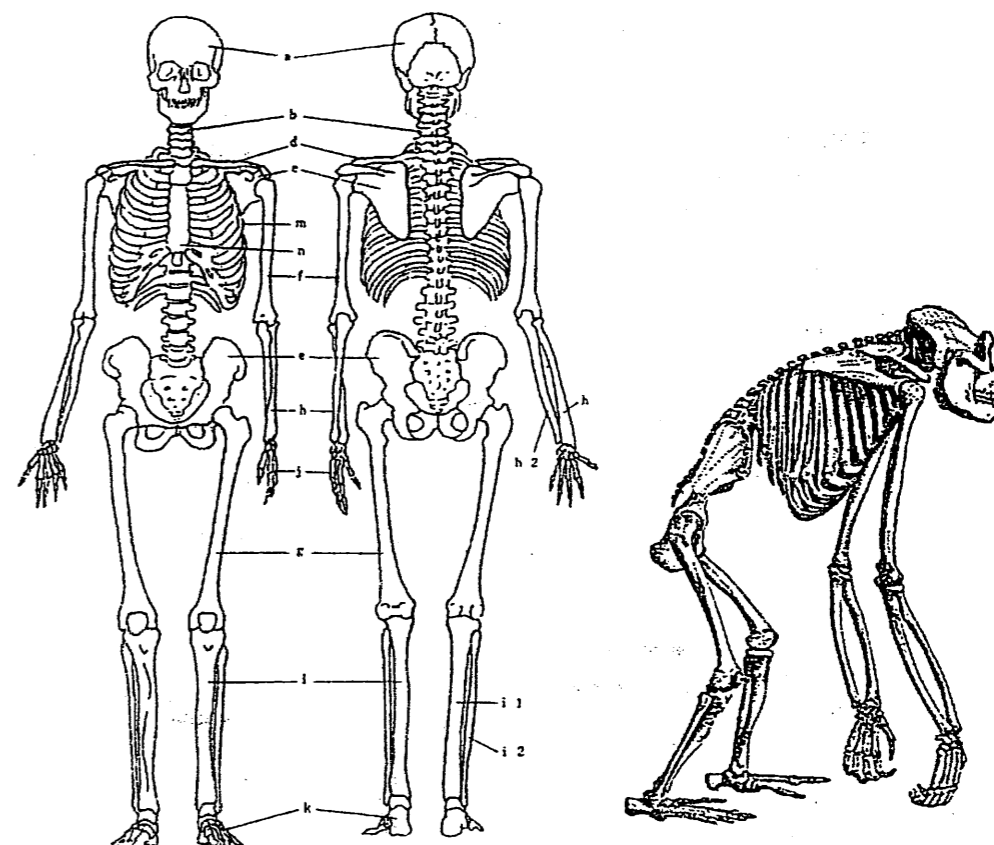
4-8. 日本人の祖先である縄文時代の人たちは、北から渡って来た人たちのほかに、東南アジアから沖縄などの島々を経由して渡ってきた人たち、中国大陸から渡って来た人たち、朝鮮半島から渡って来た人たちなどいろいろな民族が交じり合った人たちです。

### 5. 直立姿勢二足歩行は道具・社会生活にどう役立ったか

5-1. それでは、人間の身体的特徴である「直立姿勢二足歩行」は、人間らしい生活を営む上で、どのように役立ったのでしょうか。はじめの方の学習では、直立姿勢二足歩行では、サバンナでは生活できず、絶滅したにちがいないという結論を出しましたが、しかし、直立姿勢二足歩行は、人間の存在にとって重要な意味をもっていたはずで

学習課題5-a. つぎのページの図は、左側二つが人間の全身骨格の図です。前向きと後ろ向きです。右側は、ゴリラの前身骨格を横からみた図です。それぞれの部分をつぎのように色付けてみましょう。

頭骨：黄色、骨盤：青、肢骨はつぎのように分けて、gとf：緑、iとh：赤、背骨：黄緑



直立姿勢二足歩行 斜立ち変形四足歩行 水平姿勢四足歩行

学習課題5-b. 姿勢、歩行のしかたが変わると、からだのかたちも変わります。つぎの4枚の図は、ゴリラと高校1年生の女子の足形と手形です。私たちが足形、手形をとって、くらべましょう。



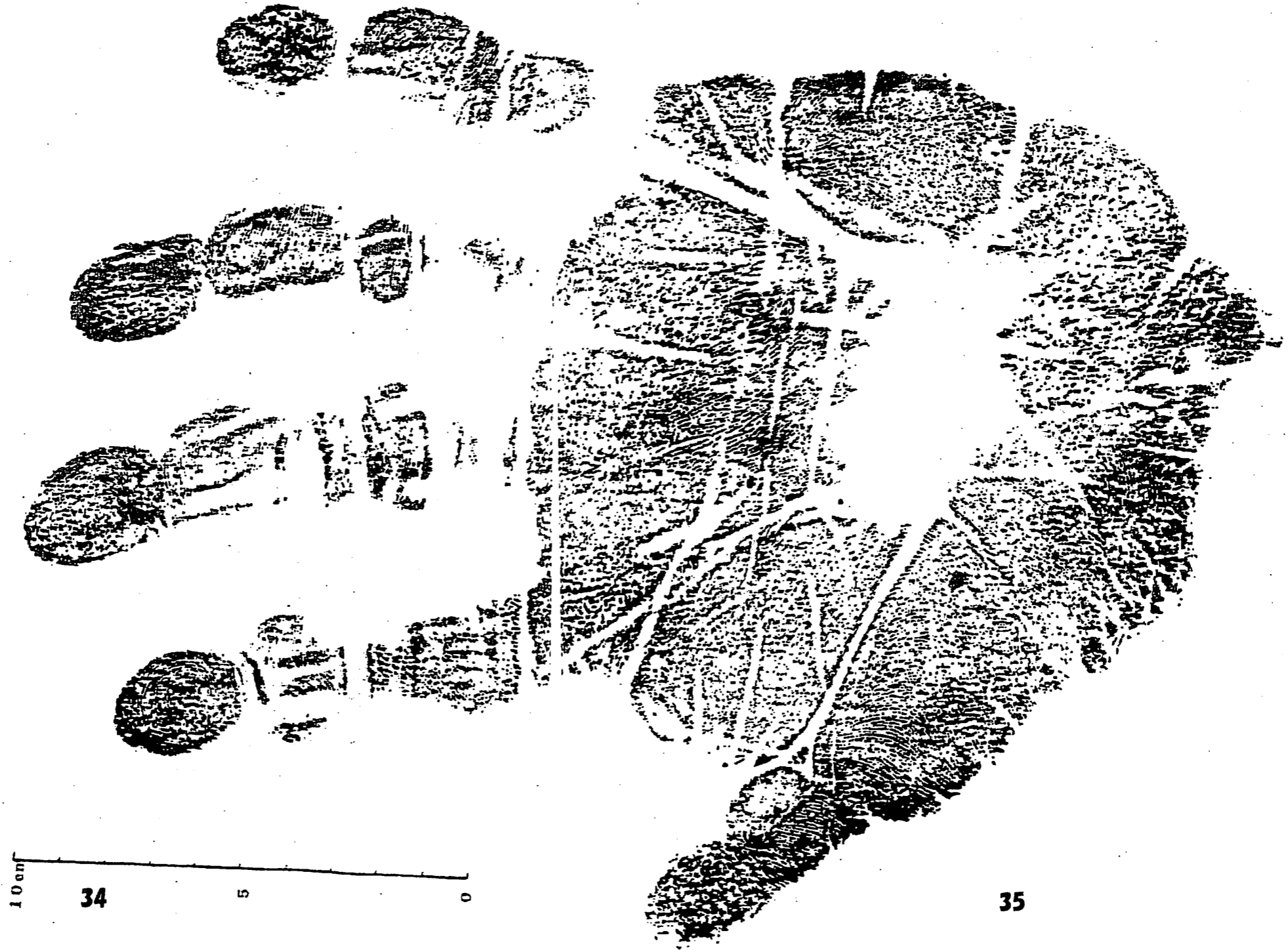
6. ゴリラの足と人間の足



「ゴミニー」左足 オス 体重 17.0 kg 昭和45年9月21日撮影



2003年度 1年班 女生徒 (高校生)



「シマ」右手 オス 体長 137.0mm 昭和45年9月21日採取



A-1 E-10 手形  
2003年度 1年生 女性徒 (高校生)

学習課題5-c. 直立姿勢になって、一つ大事な特徴が生まれました。それは、見晴らしがよくなったことです。これによって遠くから敵である狩猟動物がいる位置を見ることができます。第2の特徴は何でしょう。人間のもっとも重要な特徴に関係しています。

学習課題5-d. つぎに、二足歩行の意味について考えてみましょう。人間をふくめて、5種類の動物の前足、手の比較をしました。人間の手のところだけ空欄になっています。何をするのでしょうか。相談して書き入れましょう。

シマウマの前足	主として歩行	平行姿勢四足歩行
ライオンの前足	歩行 + えものへの攻撃	平行姿勢四足歩行
ヒヒの前足	歩行 + ものをつかむ	平行姿勢四足歩行
ゴリラの前足	歩行の補助 + ものをつかむ	斜め姿勢変則四足歩行
人間の手		直立姿勢二足歩行

学習課題5-e. 直立姿勢と骨盤の発達はどういう関係になっているのでしょうか。つぎの中から一つ選んでください。

- i 骨盤が発達したから直立姿勢になった
- ii 直立姿勢になったので骨盤が発達した
- iii その他

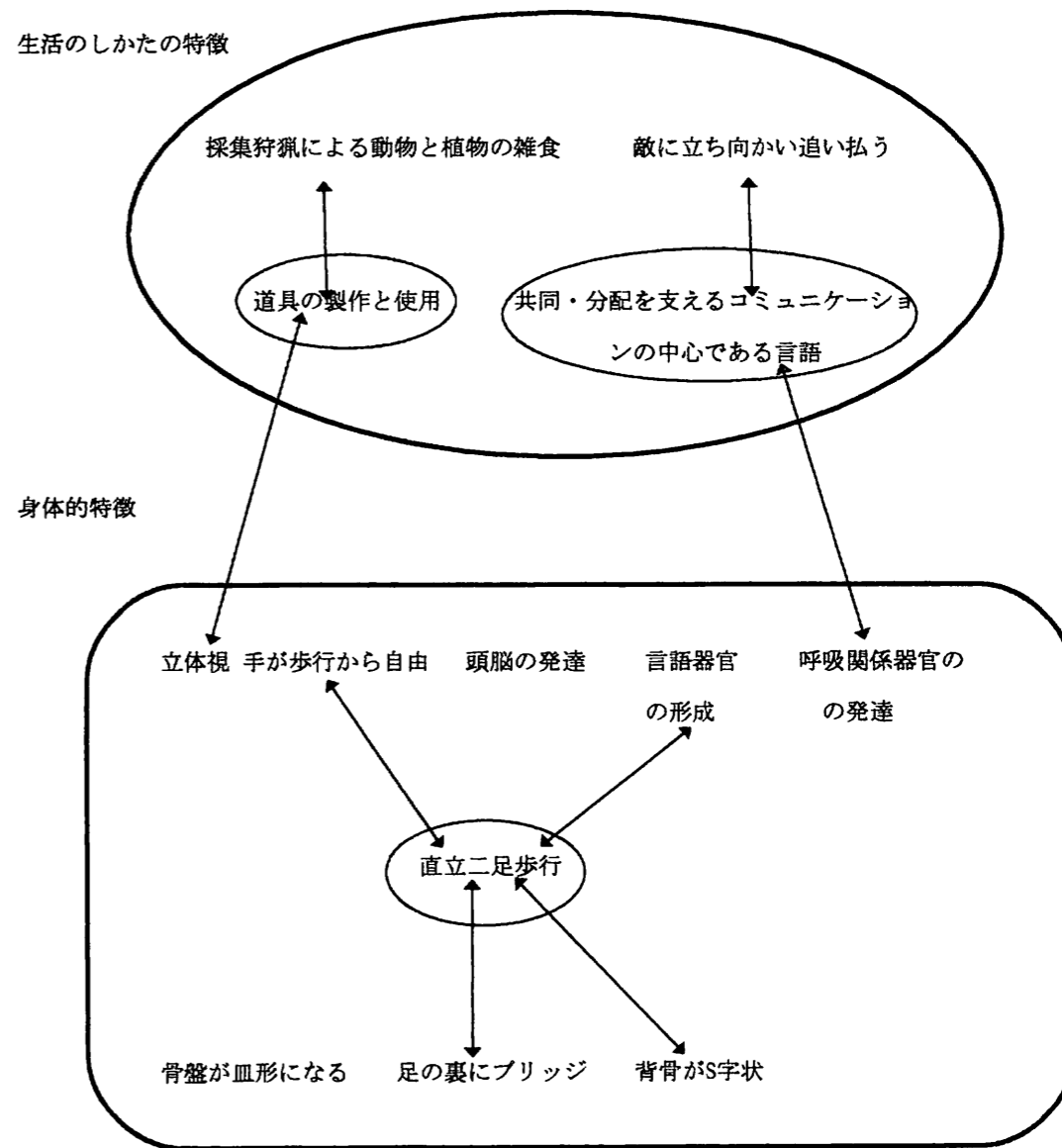
学習課題5-f. 二足歩行するようになって手が自由になったことと、道具を作り使うようになったこととは、どういう関係になっているのでしょうか。つぎから一つ選んでください。

- i 手が自由になったので道具を作り使うようになった
- ii 道具を作り使うようになったので手が自由になった
- iii その他

学習課題5-g. 直立二足歩行と下肢だけで立つこととは、どういう関係になっていたのでしょうか。つぎの中から一つ選んでください。

- i 直立二足歩行をするようになったので、下肢だけで立つようになった。
- ii 下肢だけで立つようになったので直立二足歩行をするようになった
- iii その他

学習課題5-i. 人間への進化が進む中で、からだの変化と生活のしかたの変化は、一方が原因で他方が結果というように単純ではなく、相互作用的に進みました。つぎの図は、それを表わしたものです。一部欠けているところがありますから、加えて完成させてください。



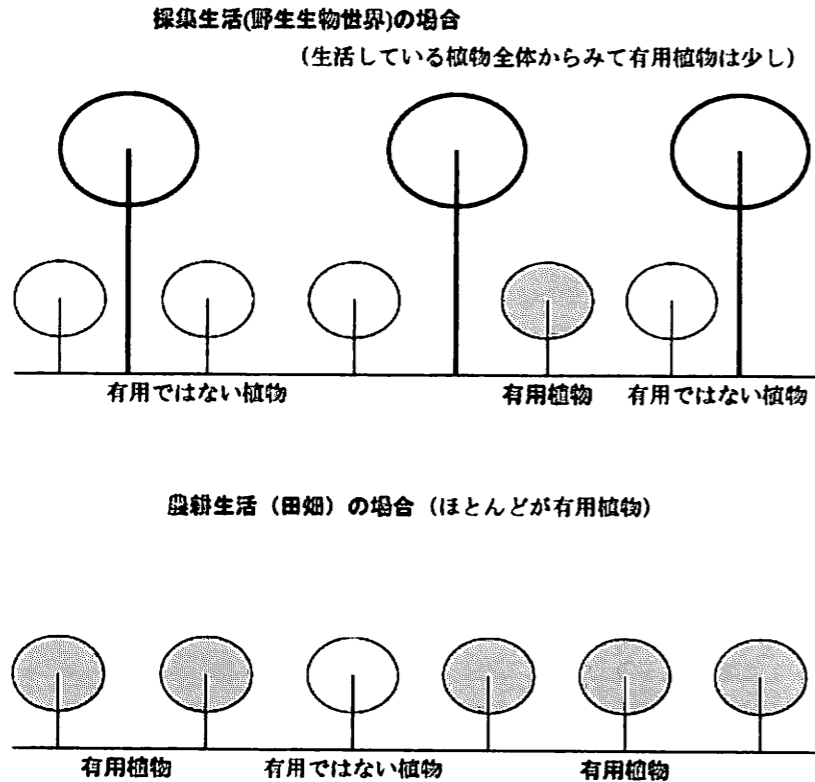
3. 生活の大きな変化、生物世界の大きな変化—農耕生活のはじまり

1. 採集狩猟生活から農耕生活へ

1-1. 今から1万2000年くらい前に、農耕生活が始まりました。それから人々の生活が大きく変わり、生物世界も大きく変化しました。

1-2. 農耕生活と採集狩猟生活のちがいを、食糧獲得という点から一つの見方をしますと、つぎのようになります。図で表わしますと、下のようになります。

＜ある一定面積にある有用物をつくる植物（農耕の場合は作物）の量を比較すると、採集生活の場合、その面積内に生息する植物全体の中の、ほんのわずかであるのに対して、農耕の場合はその大部分が作物である＞



1-3. ですから、同じ量の食物を得ようとするれば、採集狩猟生活のほうが、はるかに広い面積の土地を必要とし、広い範囲を歩き回り食べ物を探し獲得する生活をしていました。しかし、農耕の場合、畑や水田で作物以外の生物が生活できないようにするのは大変なことです。植物は、畑や水田に残っていた種子や地中部、ほかの場所から飛んできた種子が発芽して生い茂ります。それらを取り除かないと、作物だけの田

畑にすることはできません。農家の人たちに聞きますと、今のように除草剤を使わなかった昔は、手で草取りをしていましたが、これが一番辛い仕事だったと言われていました。

1-4. それに比べると、採集狩猟生活というのは、1日に3時間から4時間くらいまわりを歩き回り探しとらえることができ、後は休息をとったり、遊んだり、編み物・裁縫をしたりした生活だったと言われております。しかし、時には食糧不足になって餓死する人が出ましたし、場合によっては子どもや老人を殺すこともあったようです。しかし、これは採集狩猟生活に限ったことではなく、農耕生活でもみられました。

学習課題1-a. 昔の人たちは、どうして採集狩猟生活から農耕生活に転換したのでしょうか。考えてみてください。

1-5. ともかく、世界中の多くの人たちが農耕生活をするようになりました。過重な労働しなければならないことになりましたが、たくさんの食糧を獲得する道を選びました。人口が急激に増えました。

学習課題1-b. つぎは、一つの推定として、採集狩猟時代から現在までの世界の人口の変化です。グラフを描いてみましょう。この推定で、農耕の開始はどこどこの間にあると思いますか。

- |           |                |            |                |
|-----------|----------------|------------|----------------|
| 1. 200万年前 | 12,500人        | 2. 30万年前   | 1,000,000人     |
| 3. 3万年前   | 3,340,000人     | 4. 8,000年前 | 86,500,000人    |
| 5. 1,750年 | 728,000,000人   | 6. 1,950年  | 2,400,000,000人 |
| 7. 2,000年 | 6,270,000,000人 |            |                |

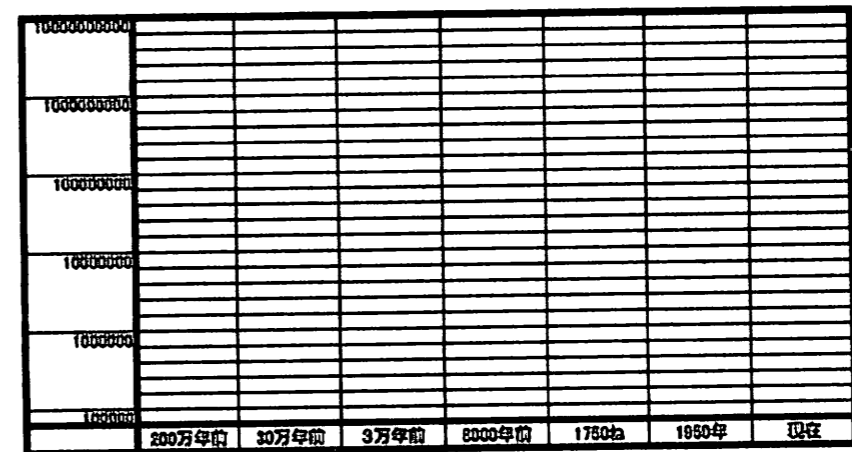
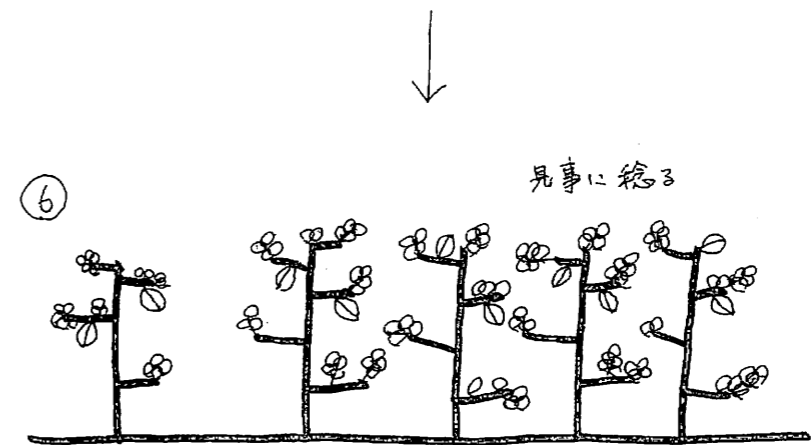
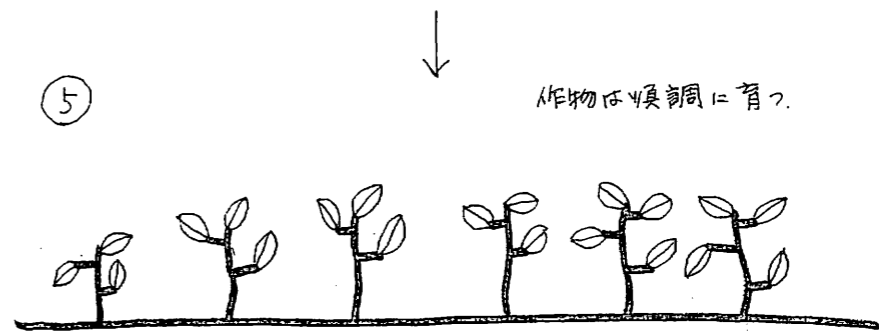
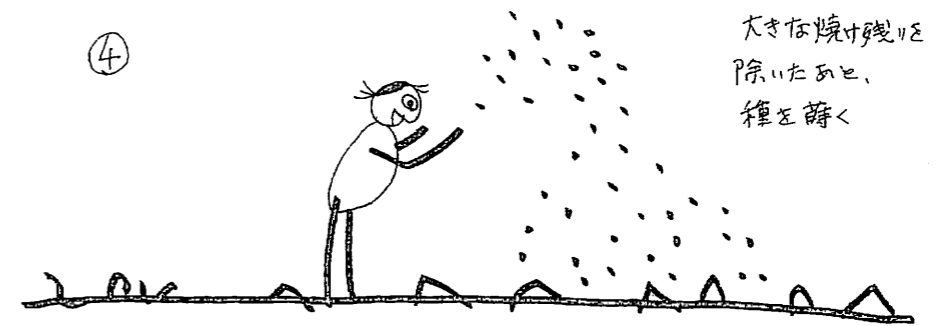
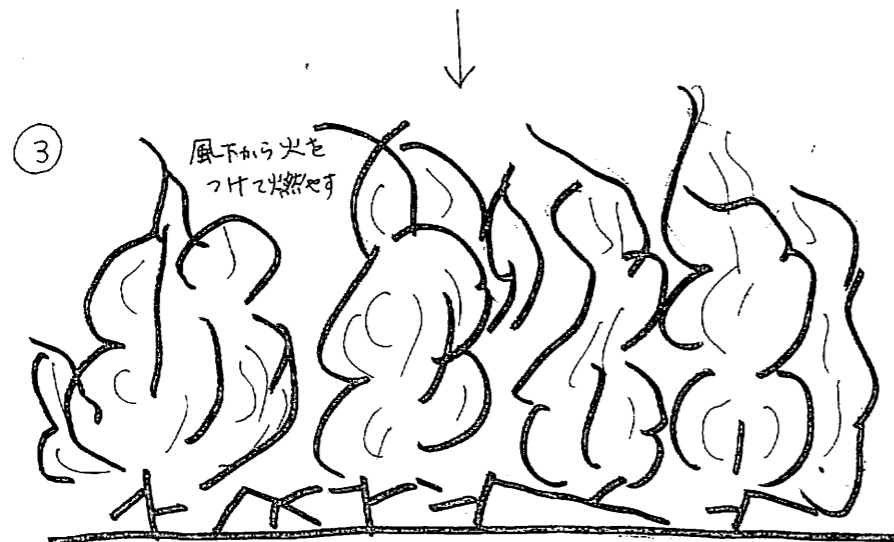
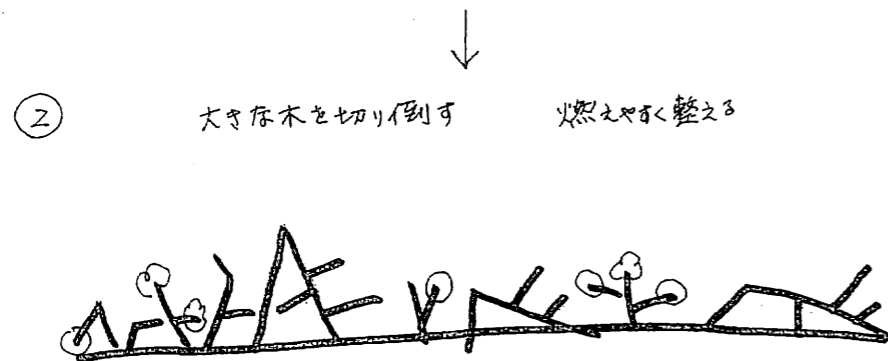
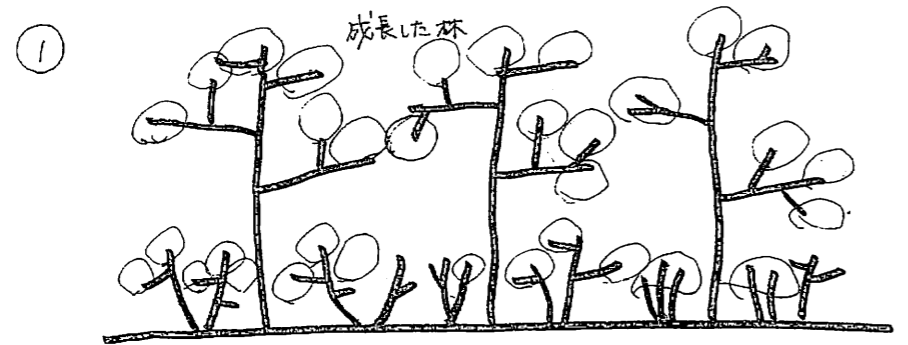


図 世界人口の変化

2. 農耕生活とは

2-1. 採集狩猟生活から農耕生活に転換した、一つのきっかけを与えたのは、<sup>やきばた</sup>焼畑農業という簡単な方法を発明したことが考えられます。焼畑農業がどのように進められるのかということを描きました。



2002年5月23日  
Y. IWATA

2-2. 焼畑と、普通の農耕である「常畑」とを比較しますと、つぎのような共通点と相違点があります。

焼畑と常畑の比較

常畑	焼畑
1. 森林の樹木を切り倒す	1. 森林の樹木を切り倒す
2. 火入れして樹木・草を焼き払う	2. 火入れして樹木・草を焼き払う
3. 耕す	
4. 肥料を加える	
5. 種を蒔く	5. 種を蒔く
6. 草取りをする	
7. 病害虫を除く	
8. 収穫	8. 収穫

学習課題2-a. 九州で、今も行われている焼畑農業の実際を撮影したテレビ作品があります。見ましょう。

2-3. 採集狩猟生活では、人々の所有物は簡単な衣服、刃物などわずかです。農耕生活になりますと、畑の所有が認められるようになります。ただし、焼畑の場合は、地域によって、どの土地で栽培し、収穫物を自分のものになるかは、神のお告げにより、土地所有がしっかりとは定まっていなかったことが調査によってわかっています。

### 3. 環境の変化

3-1. こうして、水田や畑をつくる中で、それまであった自然のままの世界が破壊されていきました。千葉県を例にしますと、つぎのページにありますように、採集狩猟時代は、台地も斜面も低地も、大部分は森林で、低地の一部が湿原になっていましたが、そのすべてが畑などに変えられました。

用材林というのは、家や家具などいろいろな道具を作るのに必要な木材をつくる林、薪炭林というのは、薪や炭の材料をつくる林です。保安林はがけ崩れや洪水をふせぐ林です。みな人工的につくられた林です。

表 採集狩猟生活の環境から農耕生活への環境の変化

	採集狩猟時代	農耕時代
台地	森林	家に近いところ→畑 家から遠いところ→用材林・薪炭林
斜面	森林	南向き斜面→畑・屋敷 北向き斜面→用材林・保安林
低地	森林が混じった湿原	家に近いところ→水田 家から遠い谷の奥→谷がせき止められて池

### 4. 野生植物から作物へ

4-1. 作物も、野生植物と比べて、大きく変化しました。イネの場合について比較しますと、つぎのようになります。

表 野生のイネと栽培イネの比較

	野生イネ	栽培イネ
熟すと落ちる性質	ある	ない
生活しやすい時期になるまで休む性質	強い (成長しやすい条件が整った時に発芽する)	弱い (人間の都合の良い時に種播きして発芽する)
受精	他花受精 (変わりものがしやすい)	自花受精 (変わりものがでにくい)
ほう 芒	発達 (風に吹かれて実は飛散する)	退化

学習課題3-a. 栽培イネは、人間が栽培しなくなったら、自分で生きていけるのだろうか。

- i 生きていけない    ii 生きていける    iii なんともいえない    iv その他

学習課題3-b. 栽培イネをふくめて栽培植物(作物)は、野生植物を祖先に生まれたのですが、人間の考え



によって大きく変化しました。人間は作物に対してどのようなことを期待したのでしょうか。

i 栽培しやすいものになる ii 食物など有用なものをつくる iii その他

4-2. 人間はどのようにして、自分が期待したとおりの作物を得るようになったのだろうか。人々は、つぎのような努力をしてきました。こうした新しい作物づくりを「育種(品種改良)」と言っています。

第1段階 自然の中に、自分が期待していた変わりものを見つけ、栽培する(選択法という)

第2段階 人間が自然にはたらきかけて、変わりものをつくり、その中の適したものを選び出して栽培する

1. 植物を特別な環境の中で栽培して、変わりものの誕生を期待する(環境法)
2. 形や性質のちがったものを交配させて雑種をつくり変りものをつくり出し、適したものを選び出して栽培する
  - 2-1. 変わったものの花粉を別のものめしべをつけて交配する(人工交配という)
  - 2-2. 形・性質のちがったものの細胞を結合させて雑種をつくり適したものを選び出す(細胞融合とっている)
3. ちがったものの遺伝物質を別の植物のもっている遺伝物質に結合させる(遺伝子操作とっている)

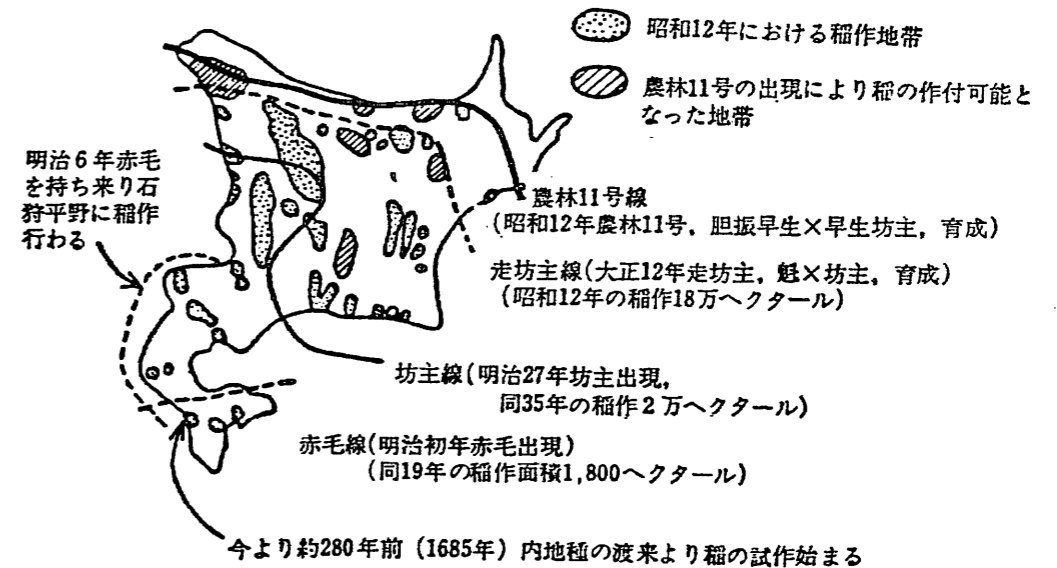
学習課題4-c. つぎは、北海道で稲作ができるようになった、大勢の人の努力のあとを年表としたものです。

表 北海道における稲作の変遷

1685年	本州で栽培されていたものを渡島で試作
1986(明治19)年まで	赤毛で石狩地方まで栽培地が拡大、栽培面積が1,800ha (赤毛はしろひげの中の冷害に強いものを選び出して生まれた)
1902(明治35)年まで	坊主で旭川地方まで拡大、栽培面積は20,000ha (坊主は赤毛の変りものとして出現、選りだされて栽培された)
1923(大正12)年まで	はしりぼうずが生まれて、十勝・北見地方でも栽培可能、栽培面積は180,000ha (はしりぼうずは大正12年に坊主とさきがけの人工交配で生まれた)
1937(昭和12)年以降	農林11号が生まれて、ほぼ北海道全域で栽培可能 (農林11号は、いぶりわせとわせぼうずの人工交配によって生まれた)

つぎのそれぞれの段階で、上の1~3のどの方法で育種をしたか、( ) から選んでください。

- |               |                           |
|---------------|---------------------------|
| 1685年         | (選択法・環境法・人工交配・細胞融合・遺伝子操作) |
| 1986(明治19)年まで | (選択法・環境法・人工交配・細胞融合・遺伝子操作) |
| 1902(明治35)年まで | (選択法・環境法・人工交配・細胞融合・遺伝子操作) |
| 1923(大正12)年まで | (選択法・環境法・人工交配・細胞融合・遺伝子操作) |
| 1937(昭和12)年以降 | (選択法・環境法・人工交配・細胞融合・遺伝子操作) |



新品種の出現による北海道の稲作限界線の北進(松尾, 1976)

### 5. 工業の誕生

農耕生活が発展していきますと仕事が複雑になり、1年中何時もはたらかなければならなくなりました。その一方で食糧獲得をしない人の分まで食糧をつくり出すことができるようになりました。

世の中や自然の動きを予想する占い師や自然に対して願い事をする祈禱師、社会の人たちにとって指導的な立場の人、支配する人などは、自分で食糧を獲得しなくても生活できるようになりました。

道具を専門的に作る人たちが現われてきて、この人たちも生活が可能になりました。人々の仕事は、分業と共同により進められるようになりました。現在では、世界の人口は、農業で食糧を生産している人たちの数より、その他の人たちの数のほうが多くなりました。しかし、貧富の差から、餓えによって多くの人が亡くなっています。