

行動適応・文化適応

2007年度 「人類生態学」

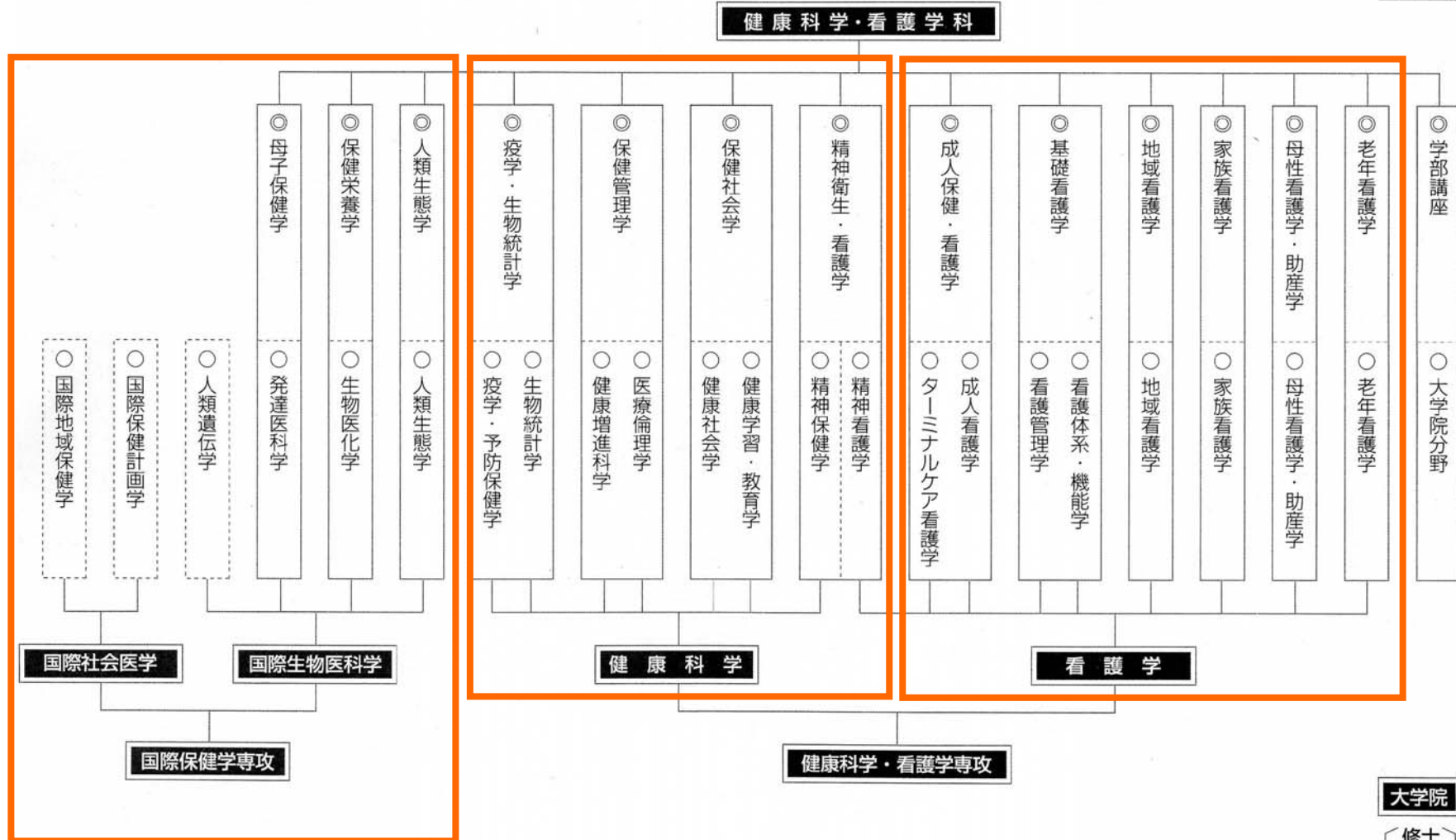
6月12日

担当： 梅崎昌裕 (umezaki@humeco.m.u-tokyo.ac.jp)

1. 健康科学とは？

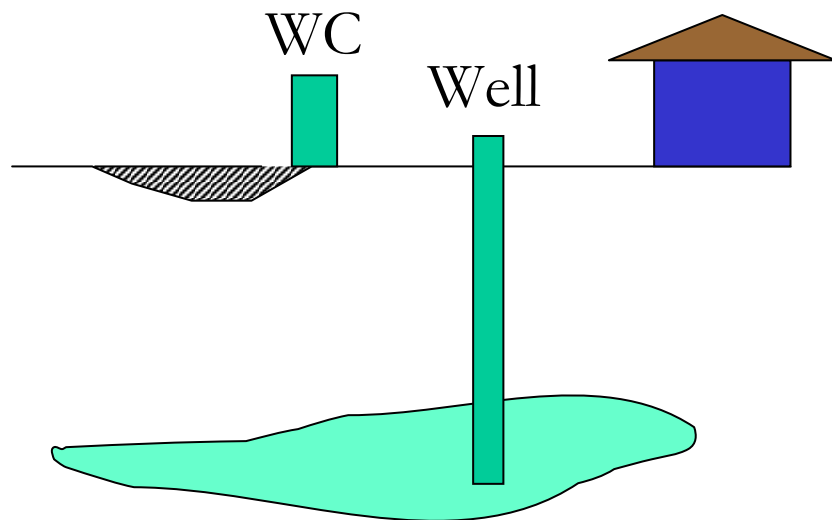
健康科学・看護学科 健康科学・看護学専攻 国際保健学専攻

学 部



集団の健康問題

バングラデシュにおけるヒ素汚染の健康影響



<調べる項目>

- 飲料水に含まれるヒ素
- 食品に含まれるヒ素
- ヒ素の暴露量推定
- 健康診断
- 栄養状態評価
- 対策立案

健康科学とは、「健康にかかわる総合科学」である。

「医学・看護学」のなかでは、臨床医学・臨床看護学の領域
と相互補完的な関係

他の専門領域の「健康」を扱う分野とオーバーラップ：
社会学、人類学、環境科学、政策学、生物学、心理学

2. 人類生態学とは

生態学：生物の環境への適応を研究する学問分野

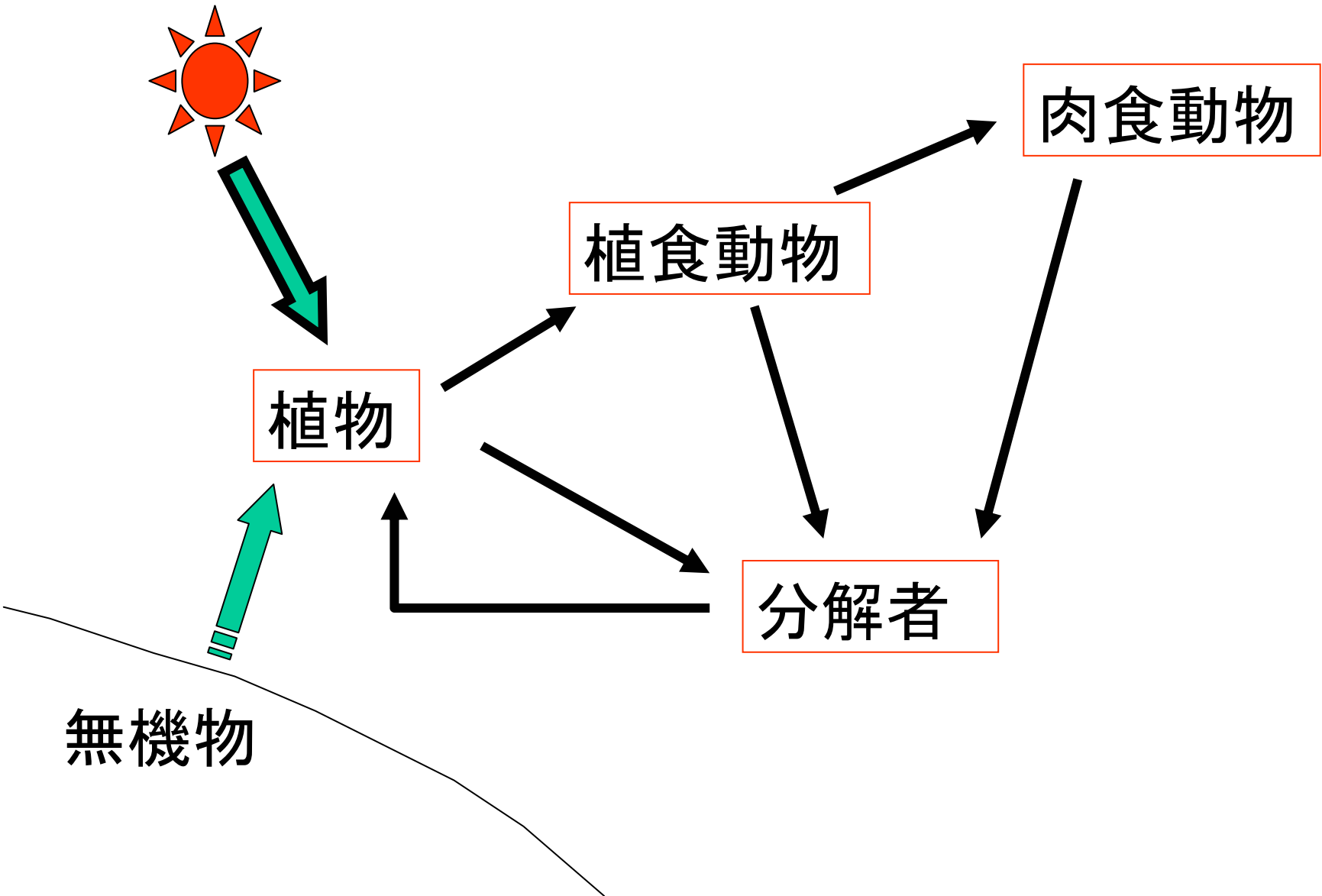
人類生態学： 人類の環境への適応を研究する学問分野

ライオンの生態学：どのようにして食べ物を獲得し、何を食べ、どのようにして次世代を再生産するか。

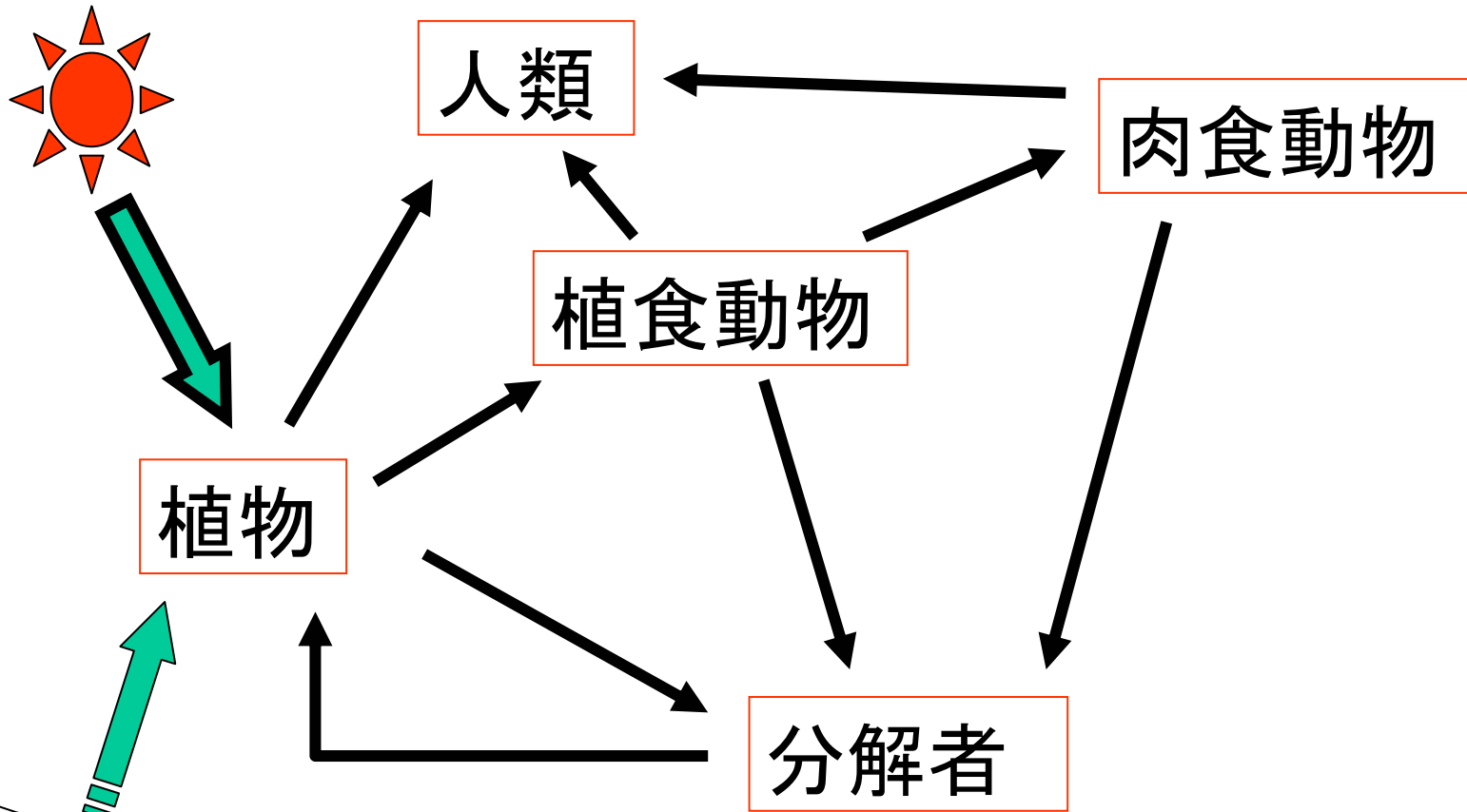
＋文化的側面の研究

<ー> 生物学的還元は可能か？感情は物質的に説明できるか？

生態系



人間生態系



無機物

生態系の改変：家畜化、栽培化
食物の流通、居住地の移動
化石エネルギー・原子力の利用

「健康」についてのひとつの考え方

生態系が人間の生存に適した状態に保たれていれば、そこに生きる人間は「健康」である。

→生態系が人間の生存に適した状態に保たれていなければ、そこに生きる人間は「健康」ではないだろう。

人間の生存に適さない生態系



人間の生存に適さない生態系



<http://e-hiroba.net/mypage/jare-ob/shirase02.jpg>

人間の生存に適さない生態系



<http://nta.namcotravel.jp/user/crazymike/files/1168744040.jpg>

人間の生存に適さない生態系



水俣病の原点 百間排水口 ここから無処理のメチル水銀が流された

http://wwwsoc.nii.ac.jp/minka/division/shokei_2002_primavera.html

人間の生存に適した生態系



人間の生存に適した生態系



人間の生存に適さない かもしれない生態系



ヤギやヒツジの過放牧が砂漠化を進ませる

<http://www2.agri.akita-pu.ac.jp/agronomy/tsuyu/koudokougen.htm>

人間の生存に適さない
かもしれない生態系

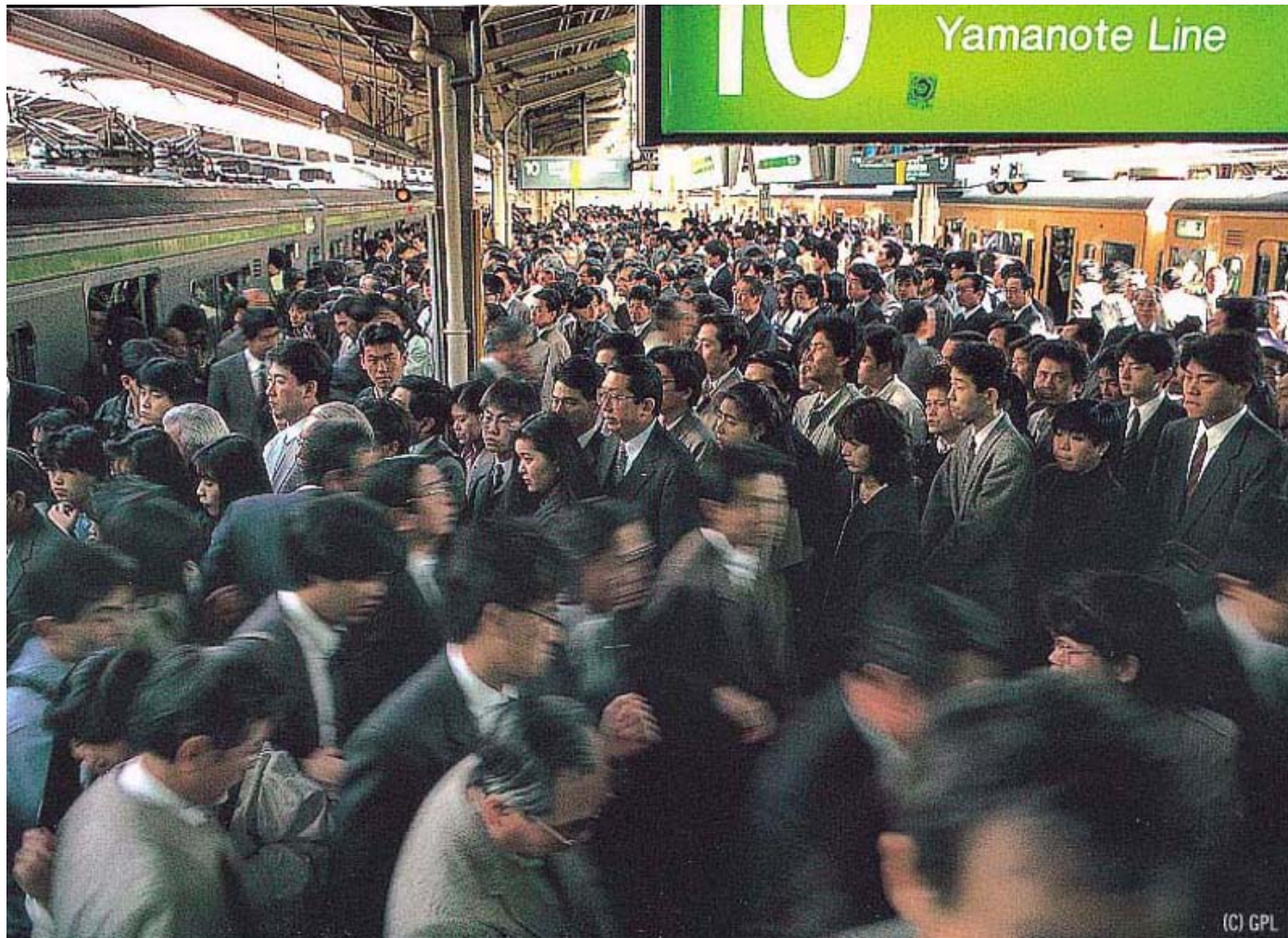


http://www.epcc.pref.osaka.jp/apec/jpn/history/page/taiki_00.html



<http://jp.epochtimes.com/jp/2006/05/html/d76250.html>

人間の生存に適さないかもしれない生態系



人間の生存に適さないかもしれない生態系



同じ環境に暮らしていても、ひとりひとり対応は異なる
→個人差

人類生態学では、人々の「健康」を環境
とのかかわりでとらえる。さらに、そのか
かわりにおける個人差に注目して、その
原因を考える。

- ・都会に生きる人々の肥満の問題
- ・途上国の下痢症の問題
- ・熱帯地域のマラリアの問題
- ・長時間労働者のストレスの問題

3. 人類生態学の考え方： バランスのよい食事とは？

たとえば、

三色食品群

(赤)肉・魚・豆・乳・卵

(黄)穀類・砂糖・油・イモ

(緑)緑色野菜・淡色野菜・海草・キノコ

六つの基礎食品群

(1群)肉・魚・豆(骨や筋肉をつくる)

(2群)牛乳・乳製品・海草・小魚(骨・歯をつくる)

(3群)緑黄色野菜(皮膚や粘膜の保護、機能調節)

(4群)淡色野菜・果物(機能調節)

(5群)イモ類・砂糖(エネルギー源、機能調節)

(6群)油脂類(エネルギー源)

ところが、

極北の先住民の食事： 魚・アザラシの肉、胃の内容物

タンパク摂取量： 200g

脂肪摂取量： 185g

炭水化物摂取量： 10g

参考：ブタ肩肉(脂身つき)100gあたりのタンパク含有量は17g、脂質含有量は15g、炭水化物含有量は0.3g
炊いたお米100gあたりの炭水化物含有量は32g



参考：ブタ肩肉(脂身つき)100gあたりのタンパク含有量は17g、脂質含有量は15g、炭水化物含有量は0.3g
炊いたお米100gあたりの炭水化物含有量は32g

極北の先住民の食事：

1日に、
ブタの肩肉を1.2キロ
＋お米を茶碗3分の1

パプアニューギニア高地の人々



サツマイモ 1日に
2キログラム

たんぱく摂取量
～30-50g

脂質摂取量
～20-30g





アフリカの牧畜民(マサイ、トゥルカナ)

ラクダ・ウシなどの家畜が生産する乳・乳製品・血
～摂取エネルギーの60%



http://www.toin.ac.jp/africa/2004africa_04.html

<http://yoshiokan.5.pro.tok2.com/kenya/kenya2.html>



<http://jambo.africa.kyoto-u.ac.jp/~naito/afr.htm>

ウシの首の血管から血を抜いているところ。この血をミルクと混ぜて「バンジョー」という飲み物をつくる。ほんのり甘く、「血」っぽくはない。ウシは血を抜かれるが死にはしない。ただ、しばらくのあいだ人嫌いになる。そりゃそうだろうな。

六つの基礎食品群

- (1群) 肉・魚・豆(骨や筋肉をつくる)
- (2群) 牛乳・乳製品・海草・小魚(骨・歯をつくる)
- (3群) 緑黄色野菜(皮膚や粘膜の保護、機能調節)
- (4群) 淡色野菜・果物(機能調節)
- (5群) イモ類・砂糖(エネルギー源、機能調節)
- (6群) 油脂類(エネルギー源)

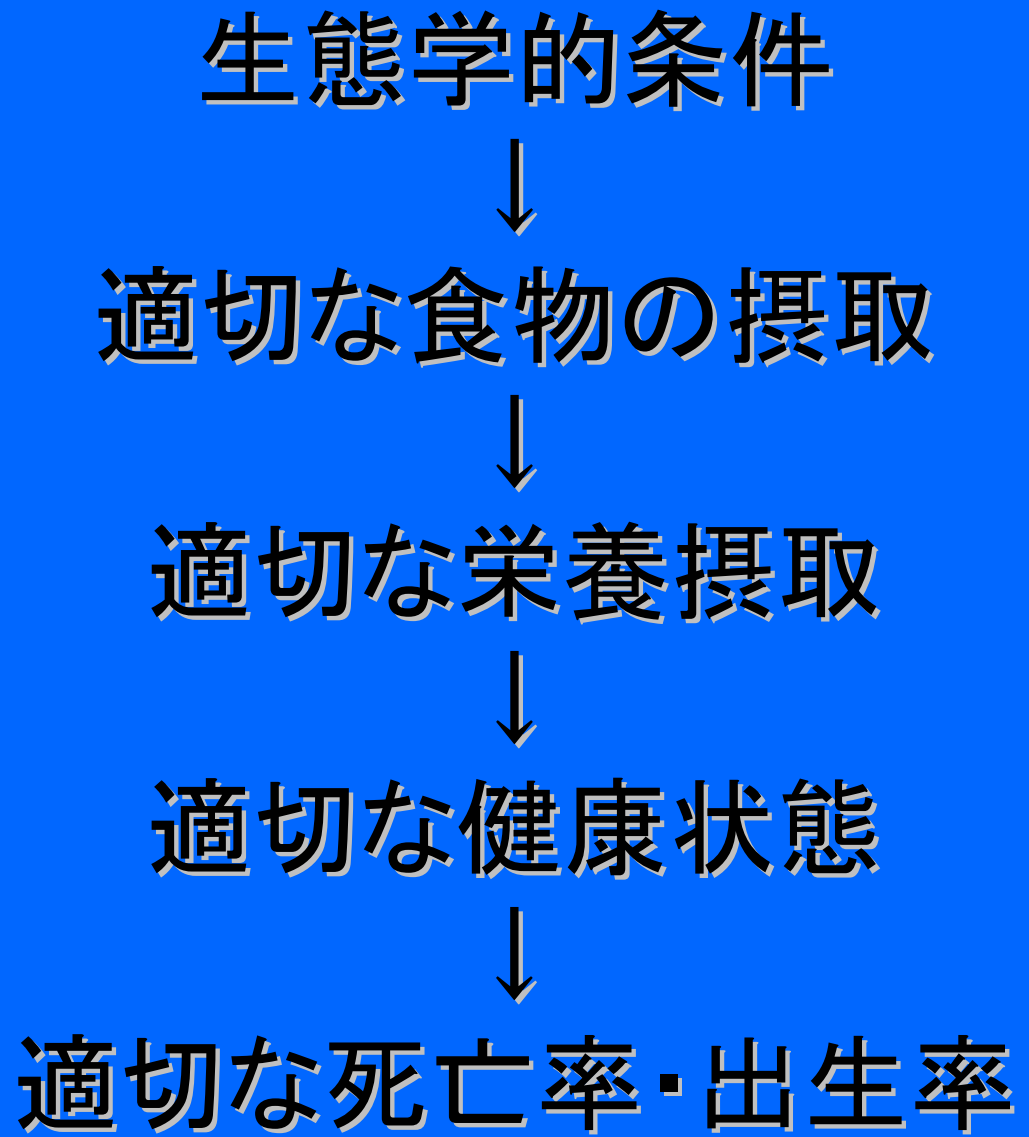
極北先住民、ニューギニア高地の人々、マサイの人々の
食生活は適切か？

ビタミンB1欠乏症・脚気 便秘 心臓病

その集団が、ある一定の期間、
それぞれの自然環境において、
生存してきた。

I欠乏：甲状腺肥大、ふとりすぎる

地域ごとに
固有の
適応システム



日本における「バランス栄養」という考え方

適切な食物の摂取



適切な栄養摂取



適切な健康状態



死亡率を最低に



極北の先住民、ニューギニア高地の人々、
マサイは現代栄養学の知識がないから、
「バランスの悪い食事をしている！」
「教えてあげなければ！ 助けなければ！」

バランスのよい食事 → 死亡率の減少

ひとつの結末

平衡状態にあった人口が増加に転じる

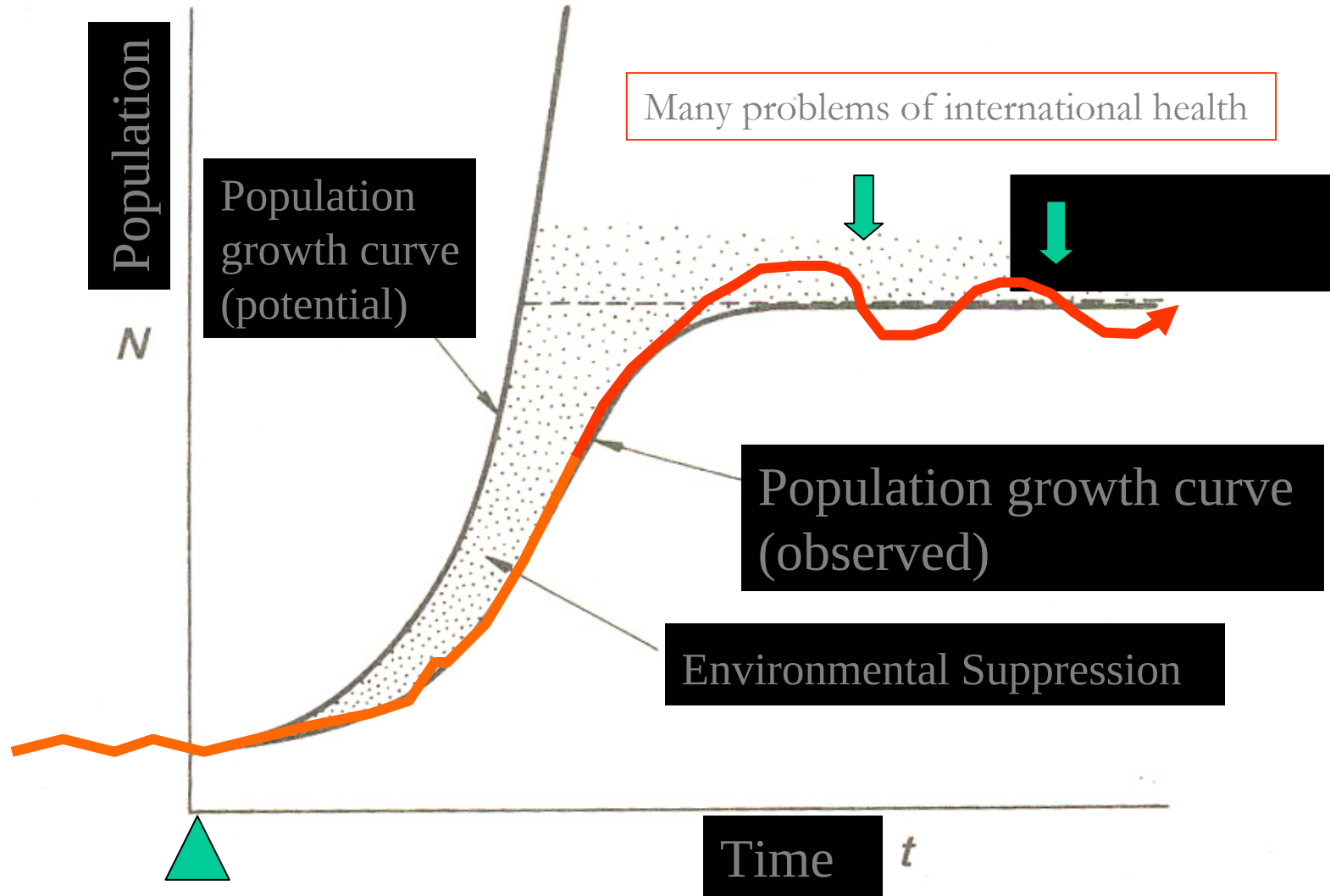


Figure. Population growth curve and carrying capacity

別の結末

肥満・糖尿病の増加

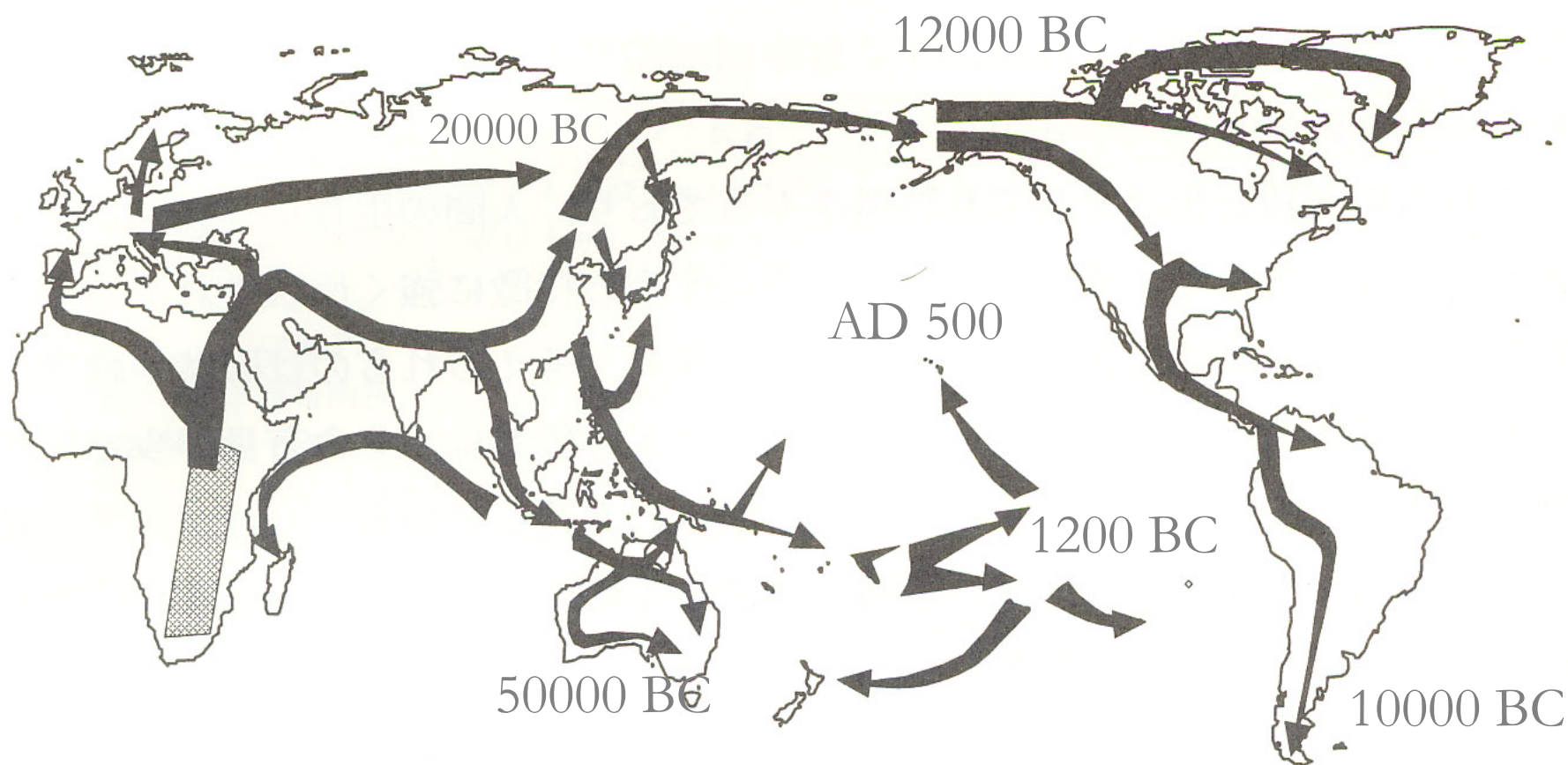
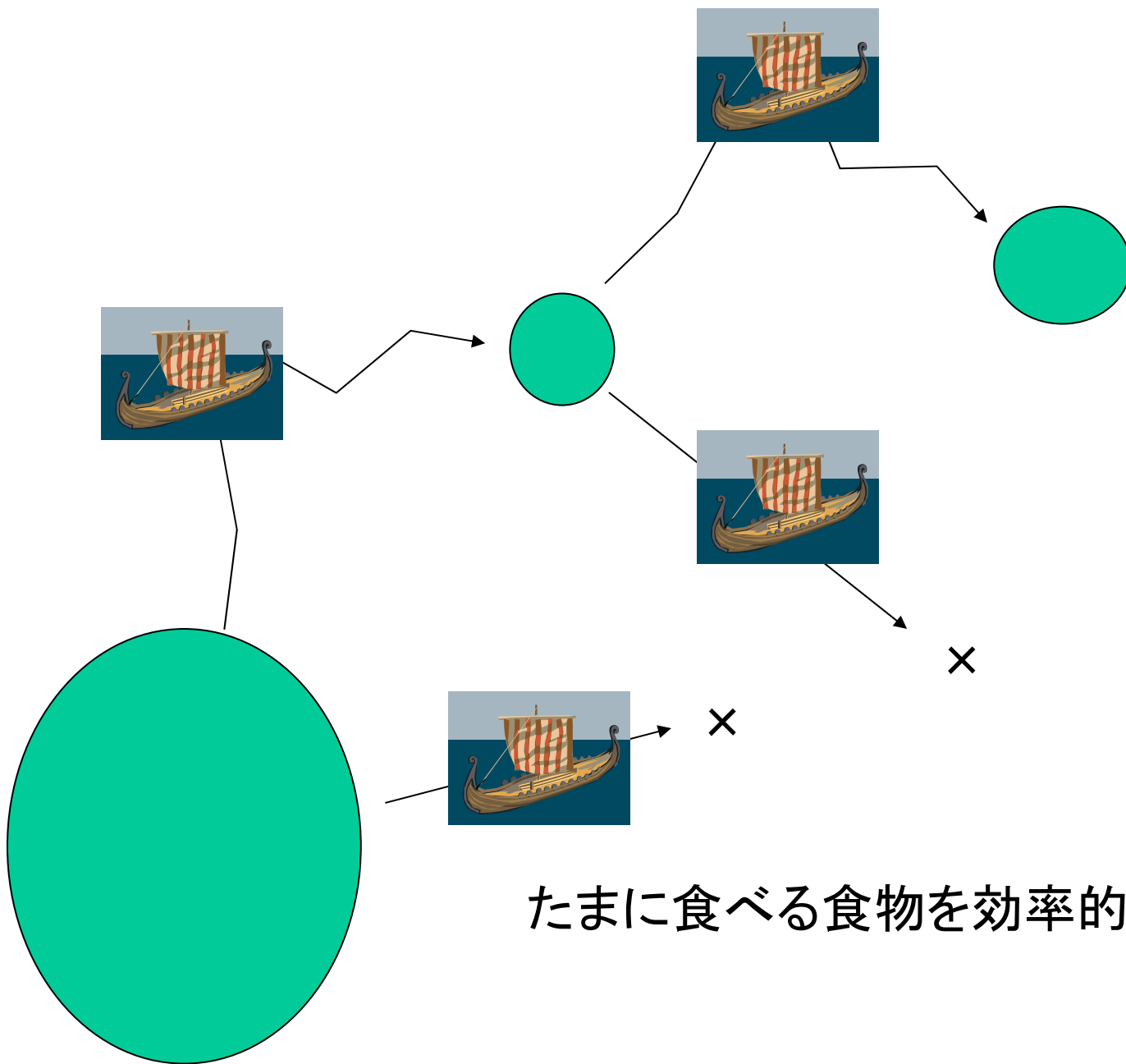


図 3-2 人類の先史時代における移住・拡散のルート (大塚・鬼頭, 1999)

猿人 → 原人 → 旧人 → 新人



たまに食べる食物を効率的に貯蔵する体質

狩猟採集民の食生活

～動物を狩るのは簡単ではない～

月曜	木の実
火曜	木の実
水曜	木の実
木曜	木の実+カンガルー肉を3キロ
金曜	木の実
土曜	木の実
日曜	木の実

たまに食べる食物を効率的に貯蔵する体質

かつての南太平洋の住民、狩猟採集民

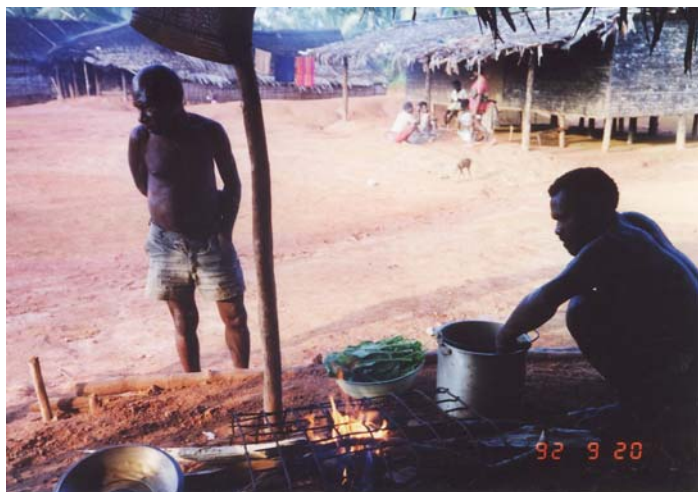
たまに大量に食べる食物を効率よく貯蔵する体質

+

たまに大量に食べる食生活

↓

適切な代謝・栄養状態



パプアニューギニアの友人

現在の南太平洋の住民、狩猟採集民

たまに大量に食べる食物を効率よく貯蔵する体質
＋
毎日定期的に食べる食生活
↓
肥満・代謝異常



パラオの友人

人類生態学の考え方

栄養摂取・健康状態・人口指標はそれぞれの地域生態系ごとに固有の関係性を維持している。

部分的で短期的な外部からの介入は結局はうまくいかない可能性がたかい。

たとえば、海外での医療援助はなぜなかなかうまくいかないか

健康状態と地域生態系の固有の関係性
についての理解が不十分だからである。
文化人類学者がチームにいないからで
はない。

→ それぞれの地域生態系ごとに、環境要因と
健康状態の関連を調べよう。

4. 人類の生物学的特長が形成されてきたプロセス

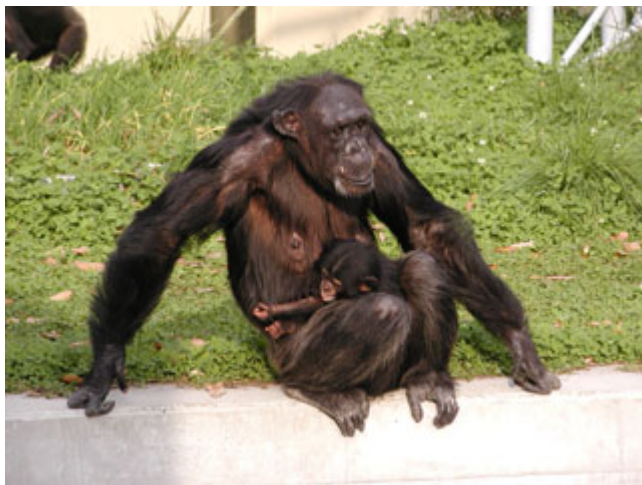
地球上に生きる人類集団は、移動と隔離によって形成された。隔離された集団が、それぞれの環境に適応・進化したために、集団ごとに生物的な変異がみられる(みかけが違う。遺伝型が違う)。

健康の問題を考えるための基礎知識
それぞれの個人の先祖がどのような環境を
生きてきたかで、特定の環境への感受性が異なる

紫外線に強い／弱い、マラリアに強い／弱い、
低タンパク食に強い／弱い

いくつかの確認事項

1. サルが進化して人間になったわけではない.



現世人類の写真

いくつかの確認事項

2. 生物の「種」とは？

学名： *Sus scrofa* (属の名前＋種の名前)

- ・イヌとネコは同じ種？
- ・ネコとライオンは同じ種？
- ・イヌとニホンオオカミは同じ種？
- ・チワワとシェパードは同じ種？

・再生産の単位

イヌ: *Canis lupus familiaris*

ニホンオオカミ: *Canis lupus hodophylax*

ネコ: *Felis silvestris catus*

ライオン: *Panthera leo*

3. 進化の仕組み

phenotype

表現型



遺伝子

genotype

ダーウィンの進化論

1. 生物には変異 (variation) がある。そしてその変異は(少なくとも部分的には)その子に受け継がれる。
2. 生物は生き残れる以上に多くの子や卵を産む。
3. 平均すれば、その環境によって好ましいとされる方向に最も強く変異している子孫が生き残って繁殖するだろう。したがって、好ましい変異は、自然淘汰によって個体群の中に蓄積されていくだろう。

変異 = variation, (例) 身長が個人によって異なる

皮膚の色＝メラニン色素の量

多い ←————→ 少ない

紫外線の強い地域

紫外線の弱い地域

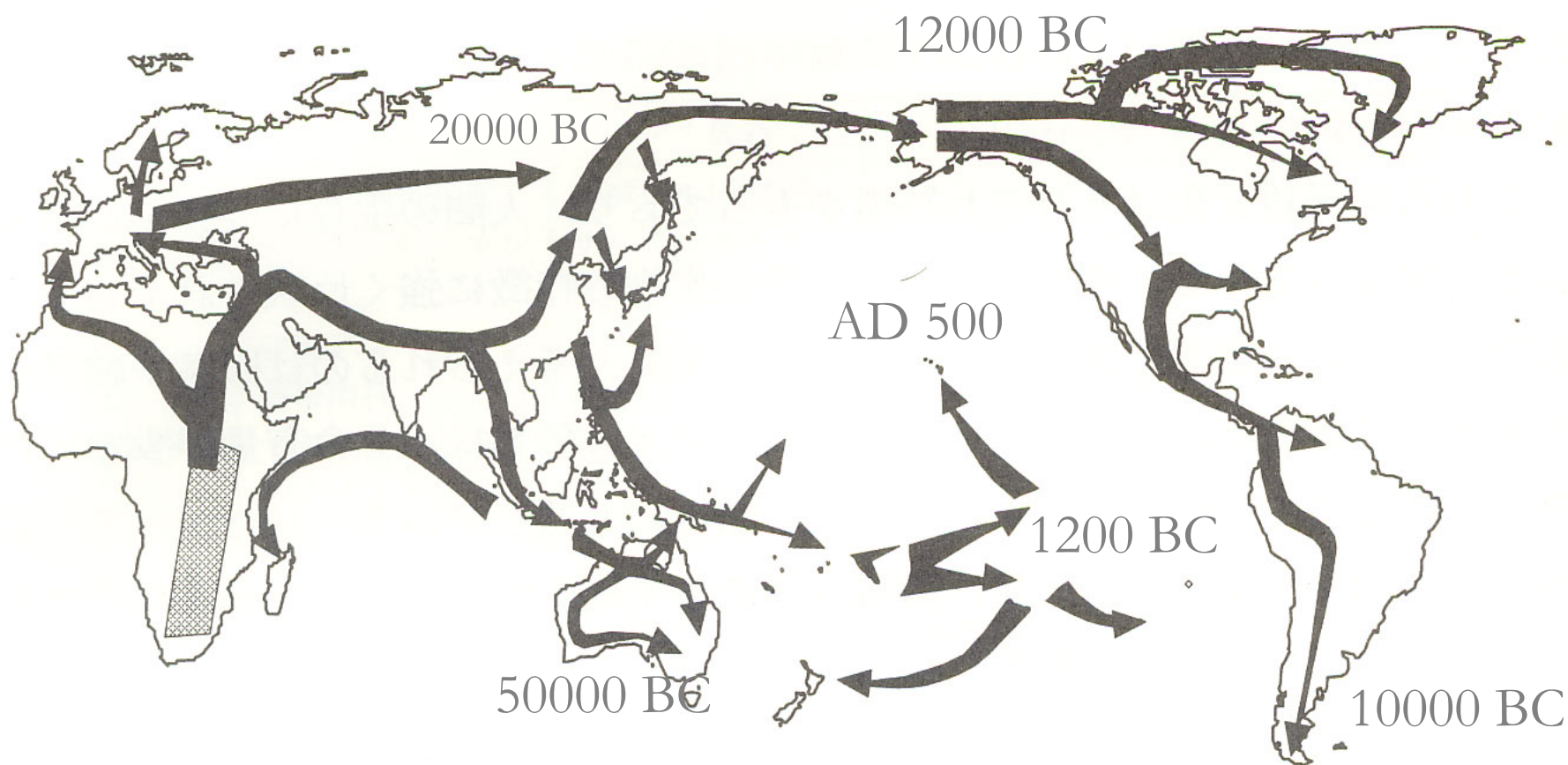


図 3-2 人類の先史時代における移住・拡散のルート (大塚・鬼頭, 1999)

猿人 → 原人 → 旧人 → 新人



人類が立ち上がって、二本脚で歩き始めたのは、いつなのか？タンザニアのラエトリ遺跡には、360万年前の人類（アファール猿人）の2列の足跡が残っており、それが二足歩行の確かな証拠である。もっとも、最近の化石人骨の研究では、それよりもさらに200万年前に、すでに人類の二足歩行が始まっていたと推定されている。

ラエトリ足跡模型 360万年前

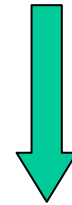
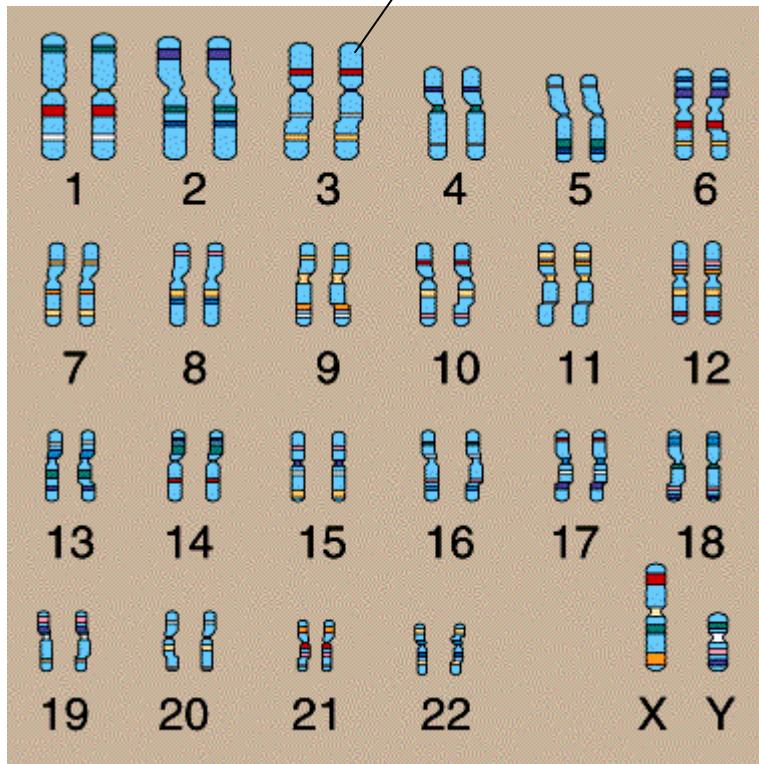
ラエトリ（タンザニア）、国立科学博物館蔵

左には小さな個体の足跡が、右には大きな個体の足跡があります。ただし、大きいほうの足跡は2個体分の足跡が重なっているように見えます。サルの足は、手と同じように、親指が他の4本の指と向き合っていて、ものをつかむのに便利な構造をしています。これらの足跡をみると、私たちの場合と同じように親指が他の4本の指と平行になっていることがわかります。

国立科学博物館バーチャルミュージアムより

DNAは4種類の塩基で構成されている
(G: グアニン、C: シトシン、A: アデニン、T: チミン)

DNA塩基配列 GCATCAGCCTA



一定確率で塩基置換する

GCAGCGCCTA

例えば、塩基置換確率 = $1 / 10$ 万年
2つの塩基置換がみられる2つの生物種
は20万年前に分岐したと期待される。

同位体

＝原子番号(陽子数)が同じで, 質量数(陽子と中性子の数の和)が異なる物質のこと

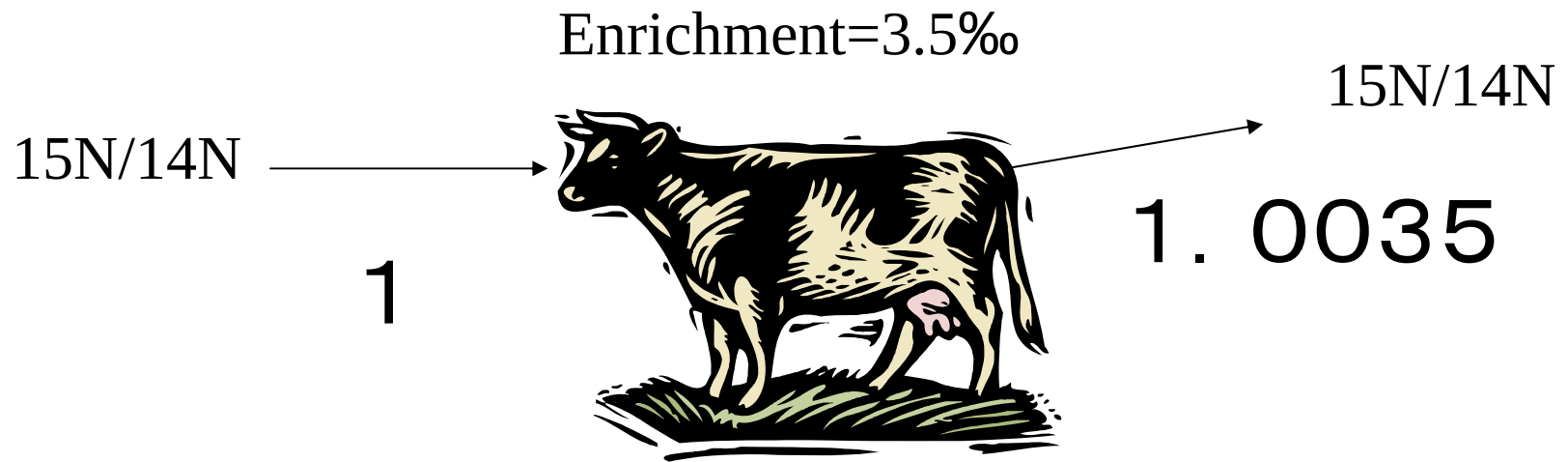
肉食動物

草食動物

草

質量数15の窒素: 質量数14の窒素

安定同位体比は，生体内で濃縮する。
栄養段階があがると，同位対比もあがる。



$$d15N = ((15N/14N_{\text{sample}}) / (15N/14N_{\text{standard}}) - 1) \times 1000$$

炭素の安定同位対比

C3植物： サツマイモ，米，小麦→ $\delta^{13}\text{C}$ は低い

C4植物： チガヤ，コーン→ $\delta^{13}\text{C}$ は高い

C3植物を食べる動物は $\delta^{13}\text{C}$ が低い.

C4植物を食べる動物は $\delta^{13}\text{C}$ が高い.

Yoshinaga et al. (1991)

サツマイモ：-26.9

米：-25.8

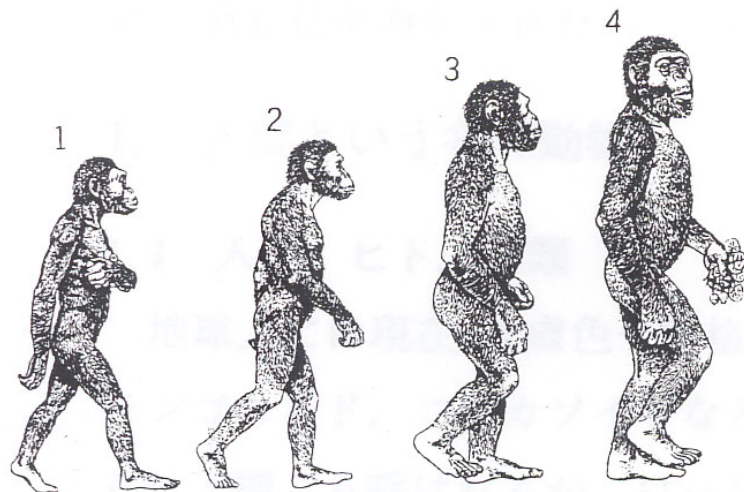
小麦：-25.8

ブタ：-26.5

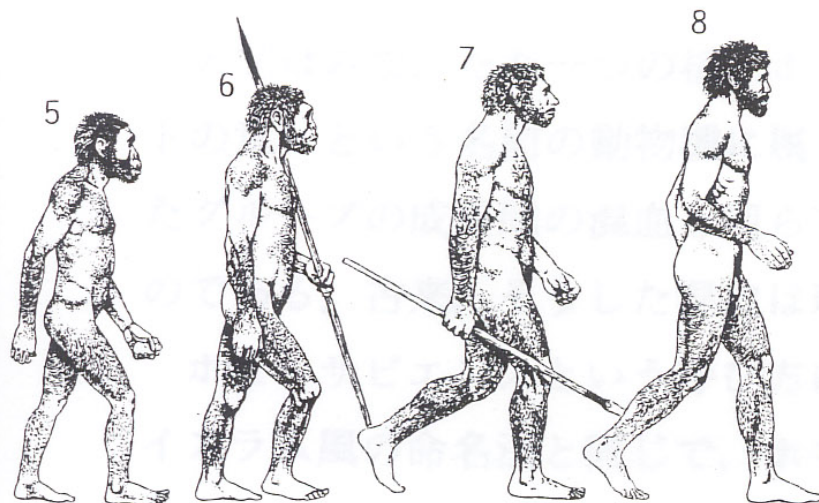
サバ缶：-17.2

コーンビーフ：-11.5

人類の進化



1—5. 猿人
6. 原人
7. 旧人
8. 新人



人類の進化の物語に登場する猿人，原人，旧人，そして新人。それぞれの化石から復元したもの。
1. アファール猿人，2. 骨細型猿人，3. ボイセイ猿人，4. ロブストス猿人，5. ハビリス猿人，6. 原人，7. 旧人，8. 新人

1～8へと進化したわけではない

いくつかの猿人の系譜関係

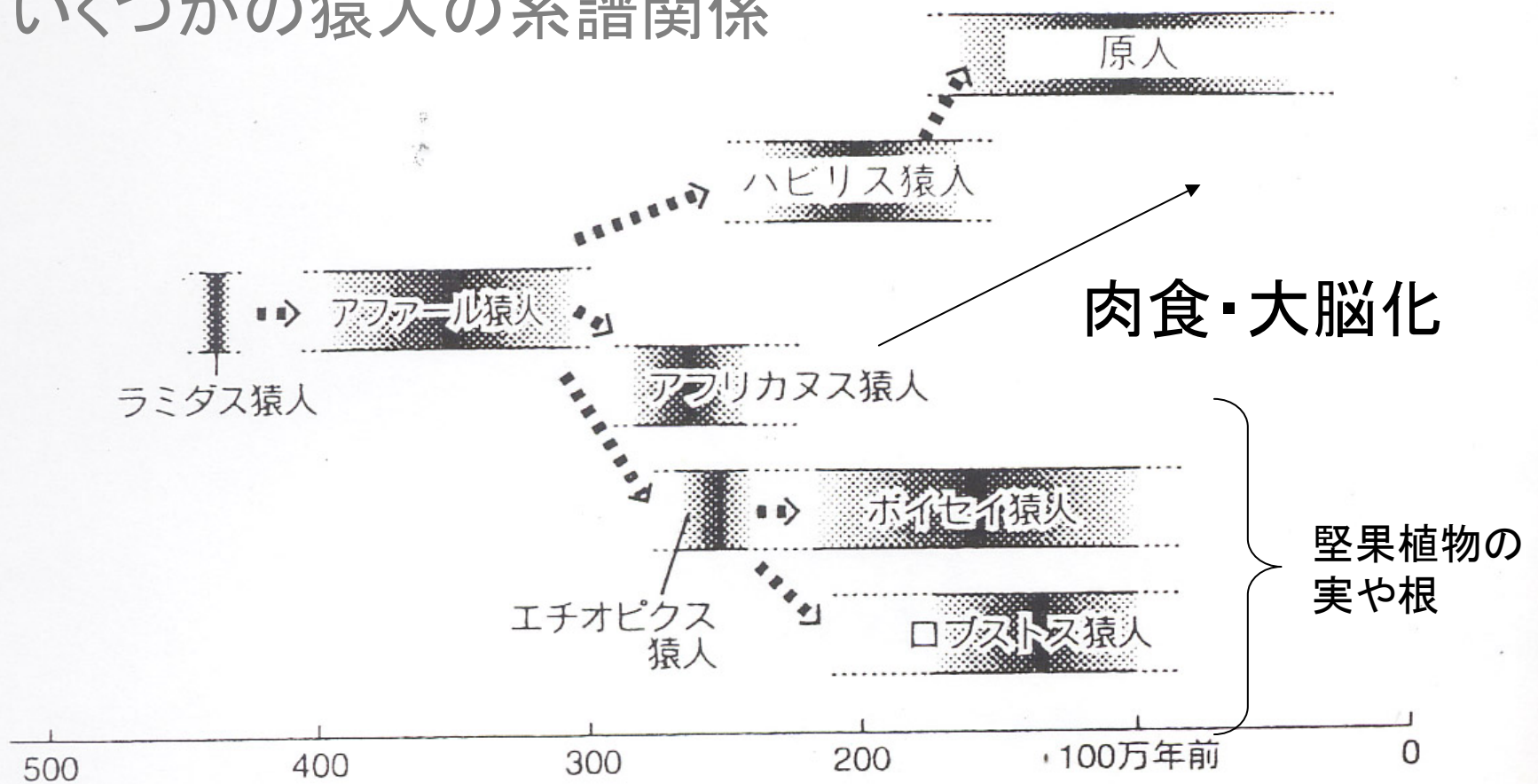


図 2.6 さまざまな猿人の生存年代と相互の系譜関係 (諏訪, 1995)

直立二足歩行する人間もどき: 上肢は長く大きく, 足に把握力.
頭骨の特徴はチンパンジーに近い. 堅果植物の実や根.

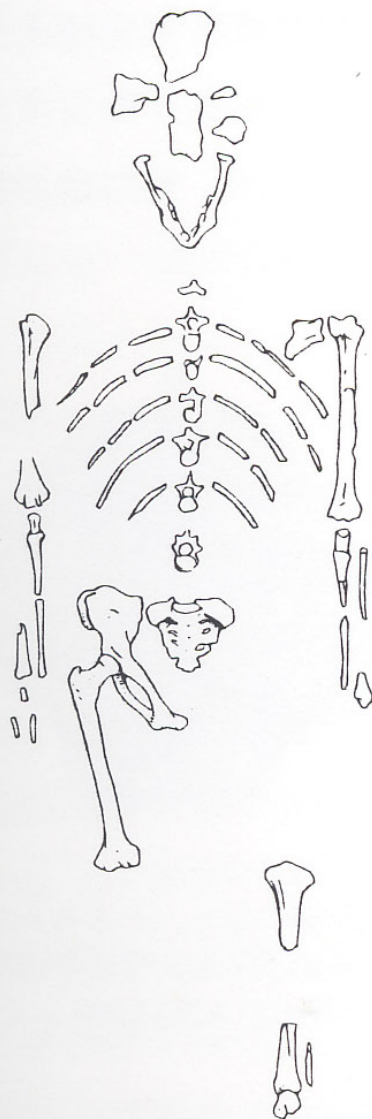


図 2.7 1974 年、エチオピアのハダール地方で、D. ジョ
ハンソンらによって発見された、“ルーシー”と
呼ばれる猿人の化石 (F. Faccini, 1990)
アファール猿人の標準化石で約 300 万年前の年代が与え
られている。

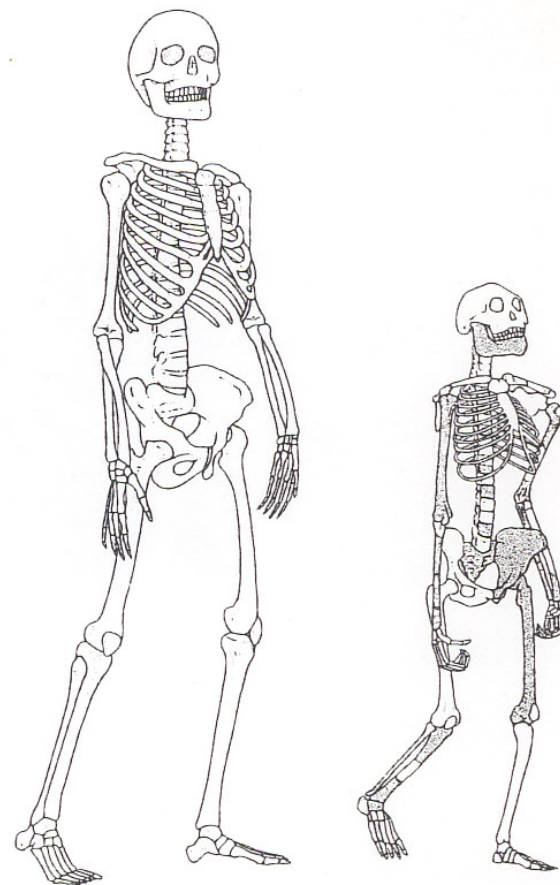
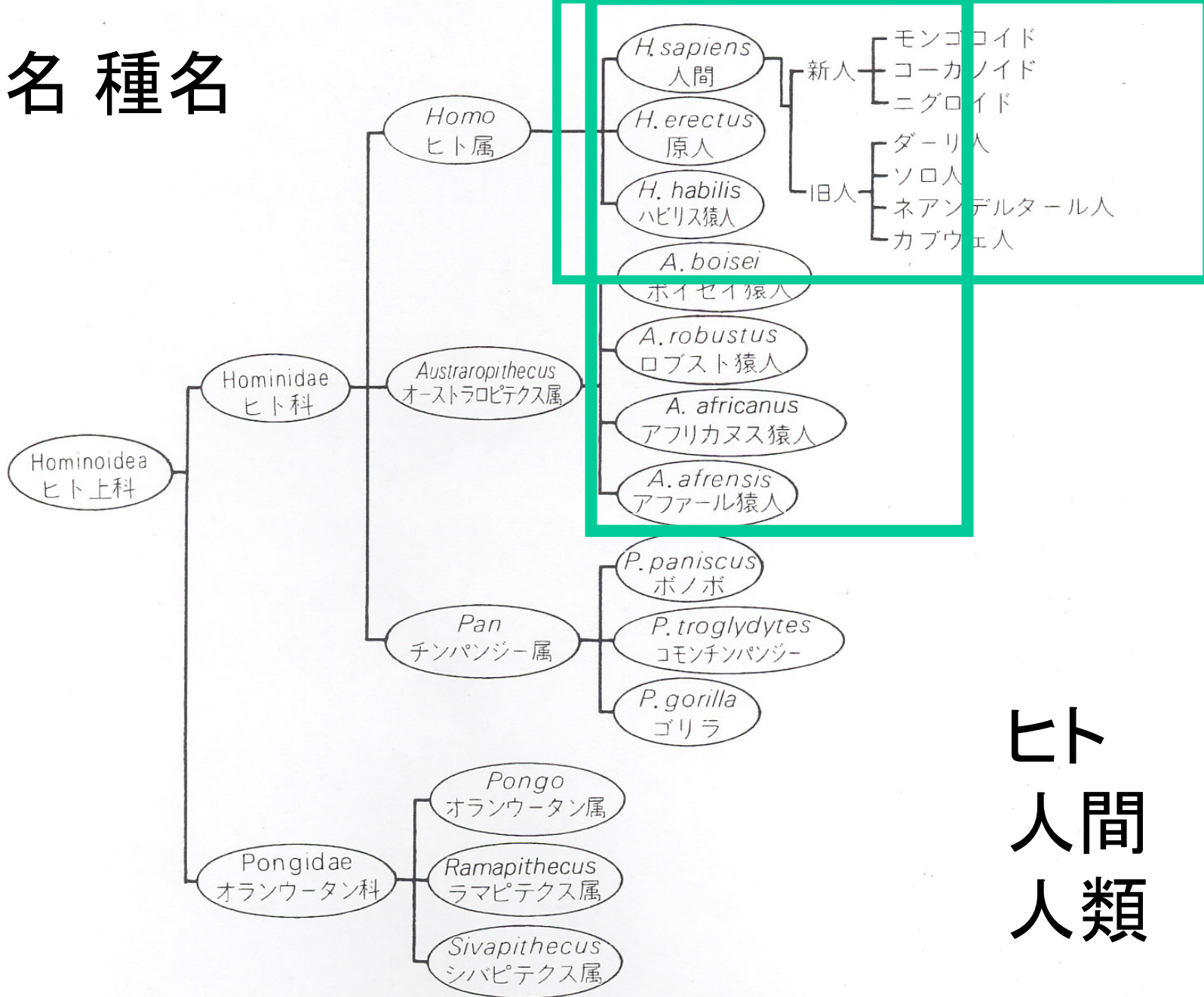


図 2.8 現生人とアファール猿人の比較
現代人の女性 (左) と“ルーシー” (右) の骨
格を歩行の姿勢で比べたもの (S. Jones et
al., 1992)

属名 種名



ヒト
人間
人類

図 2.1 人間とその近縁動物の分類

猿人



原人



旧人



新人

表 2.1 人類史のタイムスケール

猿人

原人

旧人

新人

猿人の時代（人類の時代の始まり，分布はアフリカ）

最古の人類の出現 約500万年前 1月1日

ホモ・ハビリスの出現 約250万年前 7月1日

原人の時代（ヒトの時代の始まり，分布はアフリカ～ユーラシア）

ホモ・エレクトスの出現 約180万年前 8月下旬

出アフリカ 約100万年前 9月末

ジャワ原人 約100～50万年前 9月末～10月下旬

北京原人 約50～20万年前 10月下旬～12月中旬

旧人の時代（人間の時代の始まり）

ネアンデルタール人 約15～4万年前 12月20日すぎ

ダーリ人（中国） 約10万年前 12月25日ごろ

カブウェ人（アフリカ） 約15万年前 12月20日ごろ

オーストラリアへ進出 約6万年前 12月27日ごろ

現生人の時代（汎地球性の分布となる）

アメリカ大陸への進出 約1.5万年前 12月30日17時ごろ

農耕，牧畜の開始 約1万年前 12月31日6時ごろ

海洋世界，高山帯への進出 約5000年前以降 12月31日16時ごろ

文明社会の到来 約4000年前 12月31日17時ごろ

ヨーロッパ近代社会の成立 500年前 12月31日23時ごろ

（先住民族の受難の始まり）

西欧流の生活文化の浸透 200年前以降 12月31日23時40分

（伝統的な生活形態の喪失）

極大都市の形成 100年前以降 12月31日23時50分

（人口爆発と密集化）

直立二足歩行

脳容積の拡大
狩猟・肉食の開始

直立二足歩行を開始した人類の最古の祖先が誕生して以来，現代にいたるまでの主な出来事を時代順に示した。最後の欄は，人類の歴史を1年の時間の推移に換算したもの。

Our ancestral history

Jan 01: Bipedal Locomotion

Dec 20: Homo Sapiens (out of Africa?)

Dec 30 17:00 First visit to American continent

Dec 31 06:00 Domestication of plants/animals

Dec 31 16:00 Colonization of Oceania/high altitude

Dec 31 17:00 Civilization (4000yBP)

Dec 31 23:00 Industrialization (500yBP)

Dec 31 23:40 Westernization (200yBP)

Dec 31 23:50 Urbanization (100yBP)

原人 (*Homo erectus*) の出アフリカ (100万年前)



図 2.10 原人化石の主な発見地

熱帯以外の地域へも進出
火の利用, 洞窟居住
狩猟採集による肉食増加
大脳化
社会性の発達
(大型哺乳類の狩猟技術)

旧人化石の発見地



埋葬文化
精神世界の発達
薬草の利用
大脳サイズ

図 2.14 旧人類化石の主な発見地

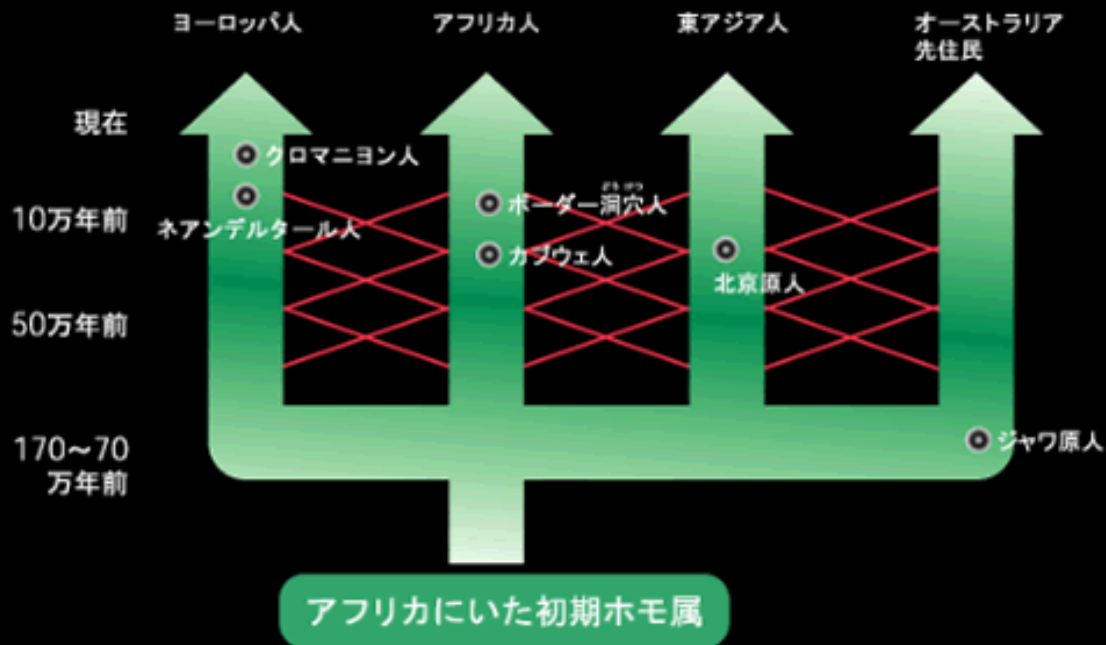
新人の登場

多地域進化説:それぞれの地域の原人が新人へと進化した.

根拠:それぞれの地域でみつかる原人化石と新人化石の類似性.

単一起源説:10~20万年前にアフリカで進化した新人が,世界各地に拡がり,それぞれの地域にいた原人と置き換わった.

根拠:アフリカでは新人と同じような特徴をもった化石が10万年前からみつかる. ミトコンドリアDNA研究者の仮説と整合する.



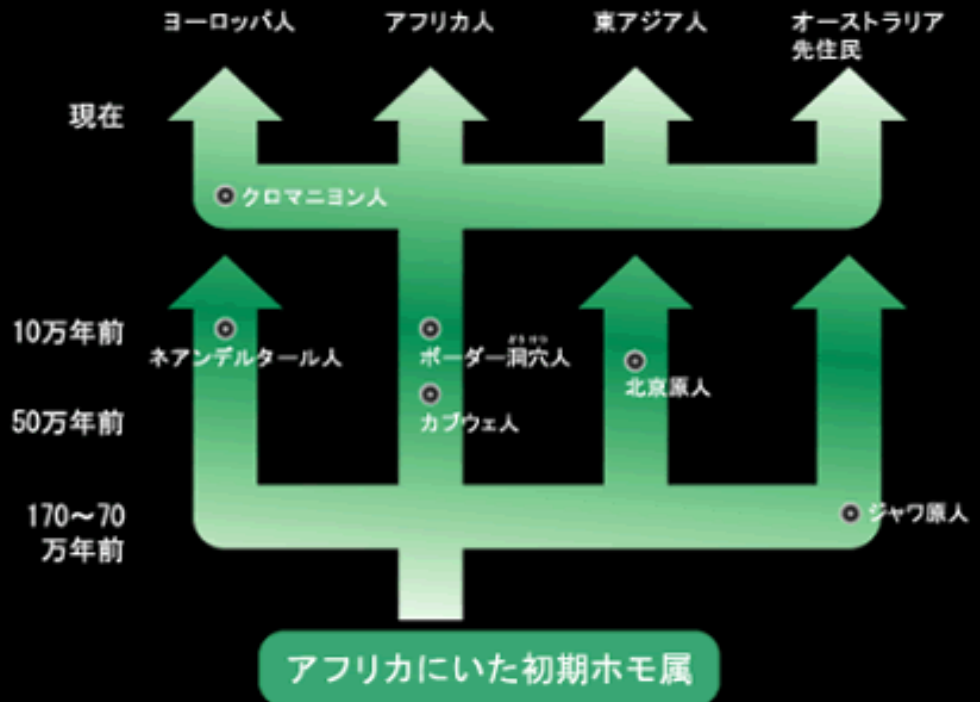
多地域進化説

100万年以上前にアフリカを旅立った原人たちが、アフリカとユーラシアの各地で、互いに独立性を保ちながら、原人→旧人→新人という段階を踏んで現代人に進化したという仮説です。この仮説には、全ての現代人集団が遺伝的によく似ていることをうまく説明できないという、難点があります。また、新人へ至る進化が世界各地で同じように起こったことを説明するために、近隣の集団の間で限定的な交流があった(図の細い斜線)と仮定していますが、多くの研究者はこの説明に納得していません。

アフリカ単一起源説

現代人の祖先は、10万年前ころにアフリカで誕生した新人であって、この新人が世界各地へ拡散し、原人たちの子孫である旧人とおきかわって、各地の現代人になったという仮説です。現在では基本的に正しいと考えられますが、それでも多くの研究者は、各地に先に住みついていた旧人との間で、ある程度の混血があった可能性は高いと考えています。

<http://www.kahaku.go.jp/special/past/japan>



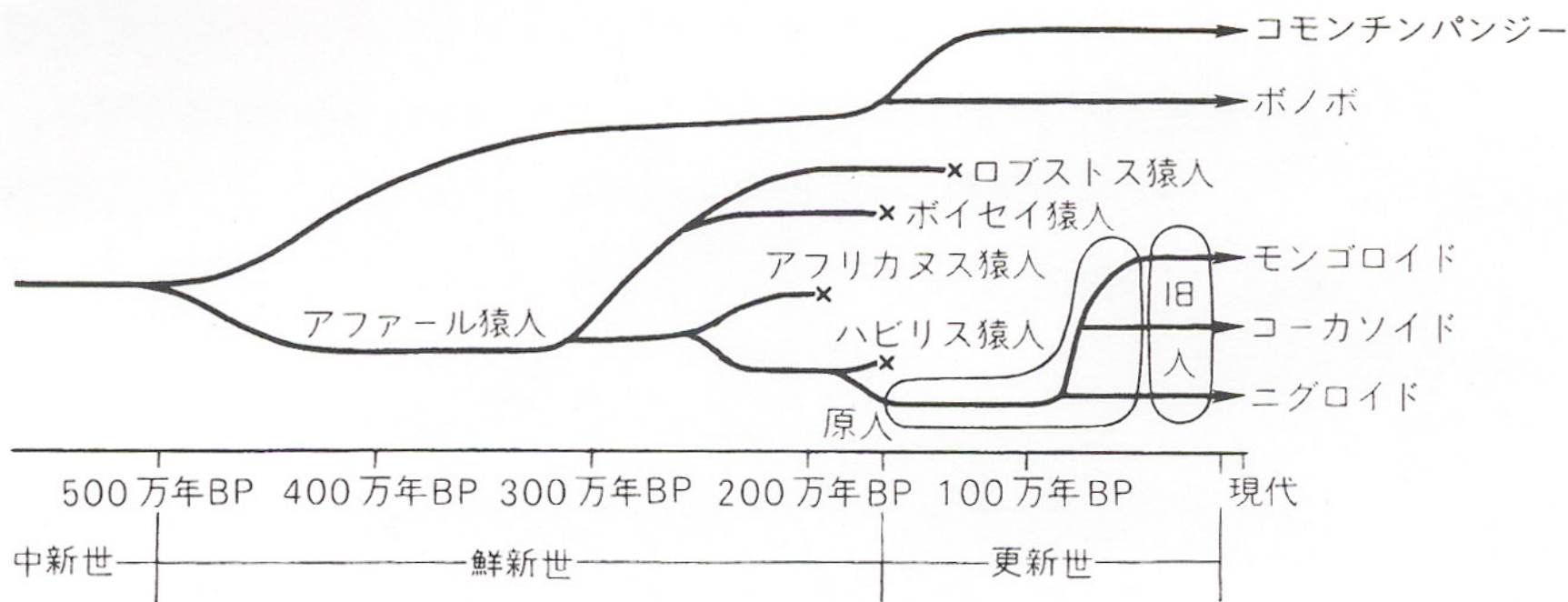


図 2.27 人間のたどってきた道

アメリカ大陸, オセアニア海洋世界への拡散

表 2.1 人類史のタイムスケール

猿人

原人

旧人

新人

猿人の時代（人類の時代の始まり，分布はアフリカ）

最古の人類の出現 約500万年前 1月1日

ホモ・ハビリスの出現 約250万年前 7月1日

原人の時代（ヒトの時代の始まり，分布はアフリカ～ユーラシア）

ホモ・エレクトスの出現 約180万年前 8月下旬

出アフリカ 約100万年前 9月末

ジャワ原人 約100～50万年前 9月末～10月下旬

北京原人 約50～20万年前 10月下旬～12月中旬

旧人の時代（人間の時代の始まり）

ネアンデルタール人 約15～4万年前 12月20日すぎ

ダーリ人（中国） 約10万年前 12月25日ごろ

カブウェ人（アフリカ） 約15万年前 12月20日ごろ

オーストラリアへ進出 約6万年前 12月27日ごろ

現生人の時代（汎地球性の分布となる）

アメリカ大陸への進出 約1.5万年前 12月30日17時ごろ

農耕，牧畜の開始 約1万年前 12月31日6時ごろ

海洋世界，高山帯への進出 約5000年前以降 12月31日16時ごろ

文明社会の到来 約4000年前 12月31日17時ごろ

ヨーロッパ近代社会の成立 500年前 12月31日23時ごろ

（先住民族の受難の始まり）

西欧流の生活文化の浸透 200年前以降 12月31日23時40分

（伝統的な生活形態の喪失）

極大都市の形成 100年前以降 12月31日23時50分

（人口爆発と密集化）

直立二足歩行

脳容積の拡大
狩猟・肉食の開始

狩猟採集

食生活の安定
飽食
集住化
感染症の増加
文化変容
分業と協業

直立二足歩行を開始した人類の最古の祖先が誕生して以来，現代にいたるまでの主な出来事を時代順に示した。最後の欄は，人類の歴史を1年の時間の推移に換算したもの。

地球上に生きる人類集団は、移動と隔離によって形成された。隔離された集団が、それぞれの環境に適応・進化したために、集団ごとに生物的な変異がみられる(みかけが違う。遺伝型が違う)。

健康の問題を考えるための基礎知識
それぞれの個人の先祖がどのような環境を
生きてきたかで、特定の環境への感受性が異なる

紫外線に強い／弱い、マラリアに強い／弱い、
低タンパク食に強い／弱い

5. 食料を生産する方法論

人間集団が生存する前提条件は、必要な食物を獲得・生産すること。

「伝統的」集団＝自給的な食物獲得・生産

都市化した集団＝専門集団による食物獲得・生産

生態系の機能を利用した食物生産の技術

表 3-1 生計（食物獲得・生産）活動の種類

	植 物	陸棲動物	水棲動物
自然状態	採 集	狩 猟	漁 撈
人為環境	農 耕	家畜飼育	(養 殖)

山菜採り，魚釣り，イナゴ狩り，ニワトリ飼養，農耕．．．

ウシ, ヤギ, ヒツジ」

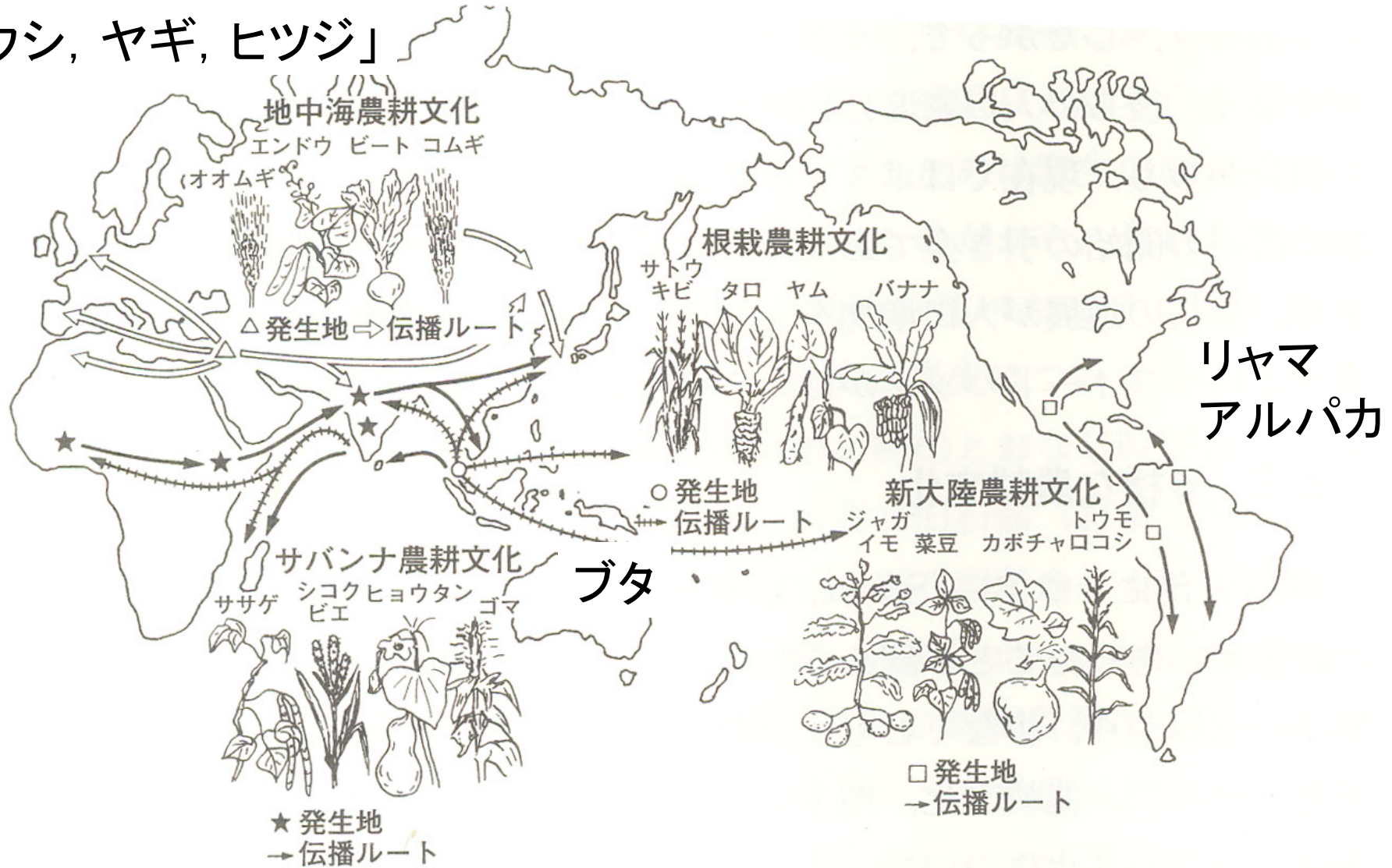
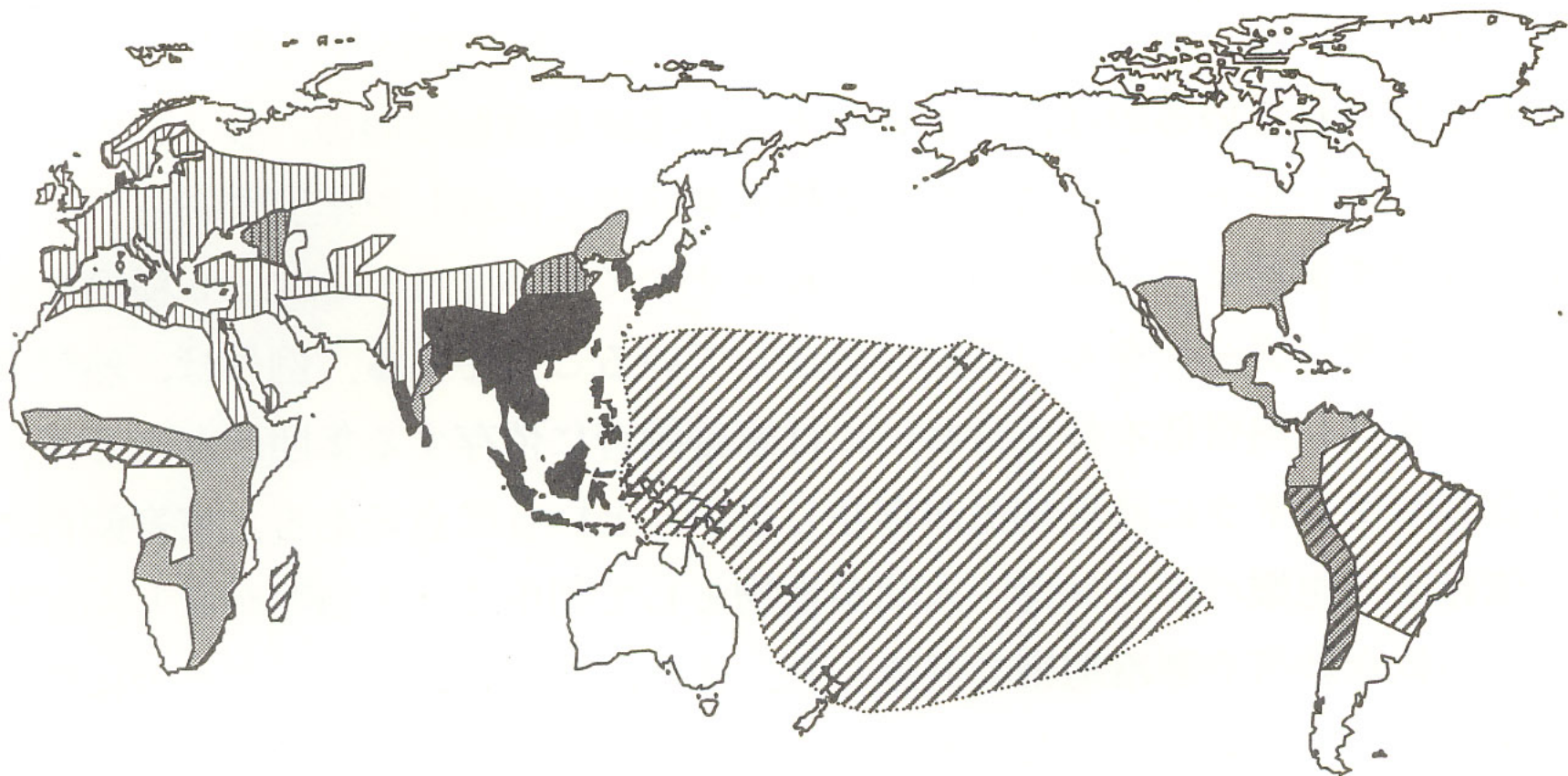


図 3-1 農耕文化の起源地と伝播ルート (中尾, 1967)

水稻耕作文化



ムギ文化

 雑穀文化

 コメ文化

 根栽文化

図 3-3 15 世紀ころの主食作物の地球上での分布
 トウモロコシは雑穀文化に含まれている。

Ecosystems and subsistence patterns I

Table 6.5 *Comparison of energy inputs for tilling 1 hectare of soil by human power, oxen, 6-hp tractor and 50-hp tractor (from Pimentel and Pimentel 1979:46)*

Tilling unit	Required hours	Machinery input (kcal)	Petroleum input (kcal)	Human power input (kcal)	Oxen power input (kcal)	Total input (kcal)
Human power	400	6,000	0	194,000		200,000
Oxen (pair)	65	6,000	0	31,525	260,000 ^a	297,525
6-hp tractor	25	191,631 ^b	237,562 ^c	12,125		441,318
50-hp tractor	4	245,288 ^d	306,303 ^e	2,400		553,991

a each ox is assumed to consume 20,000 kcal of feed per day

b an estimated 191,631 kcal machinery was used in the tillage operation

c an estimated 23.5 litres of fuel was used

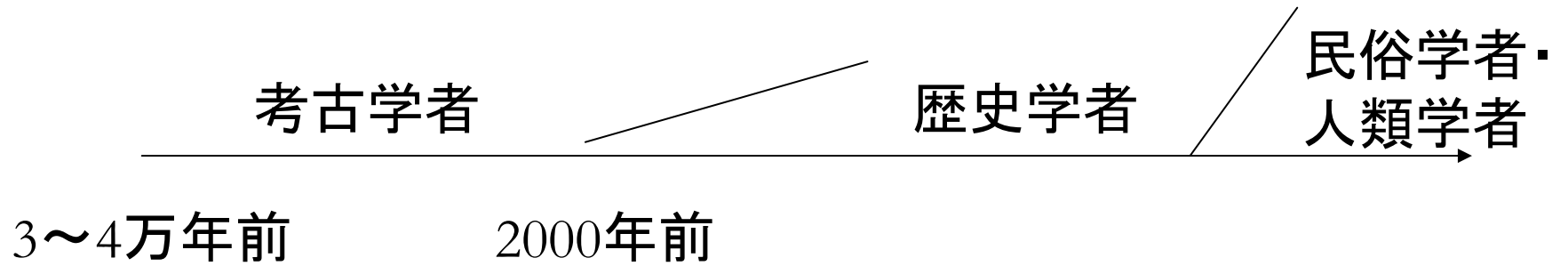
d an estimated 245,288 kcal machinery was used

e an estimated 30.3 litres of fuel was used

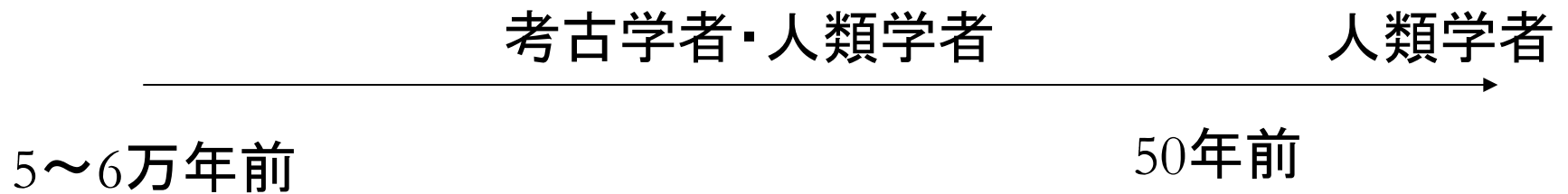
表 5-2 さまざまな農業にみられるエネルギー効率

作 物	地域(対象集団数)	エネルギー効率(kcal/kcal)	
I 人力に依存する農耕			
サツマイモ	パプアニューギニア	(3)	8~18
	アフリカ	(1)	21
キャッサバ	ラテン・アメリカ	(4)	11~28
	アフリカ	(2)	20~27
雑穀	アフリカ	(7)	7~22
トウモロコシ	アフリカ	(3)	16~24
米	アジア	(2)	11~14
II 畜力を利用する農耕		(全投入エネルギーあたり)	
米	台湾	(1)	37 19
	タイ	(1)	40 13
III 機械化農業			
トウモロコシ	アメリカ合衆国	(1)	3500 3

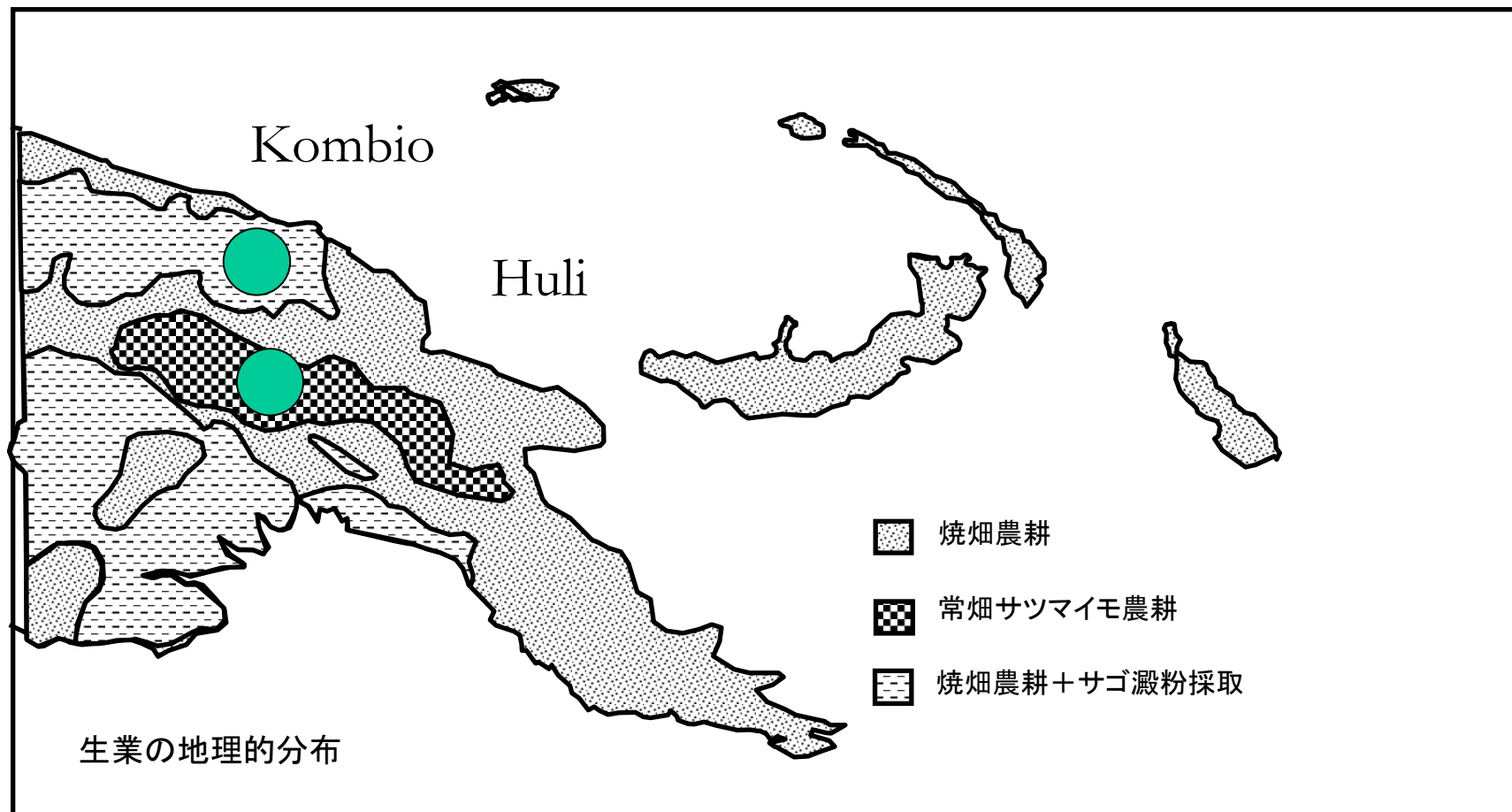
日本



パプアニューギニア



5－1. 焼畑農耕から常畑農耕への集約化： 近代化と食料生産

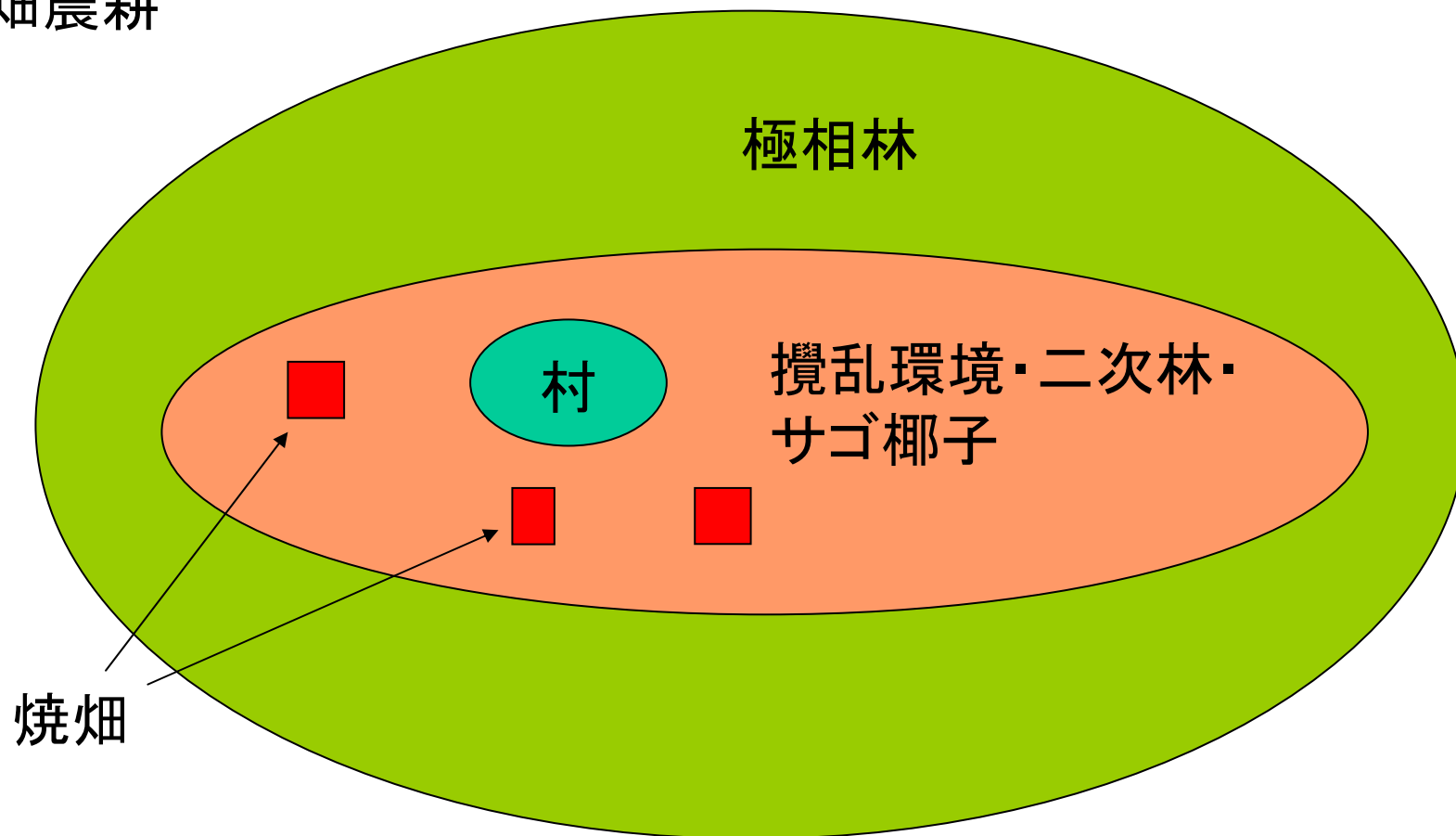


パプアニューギニア・セビック地方の焼畑農耕

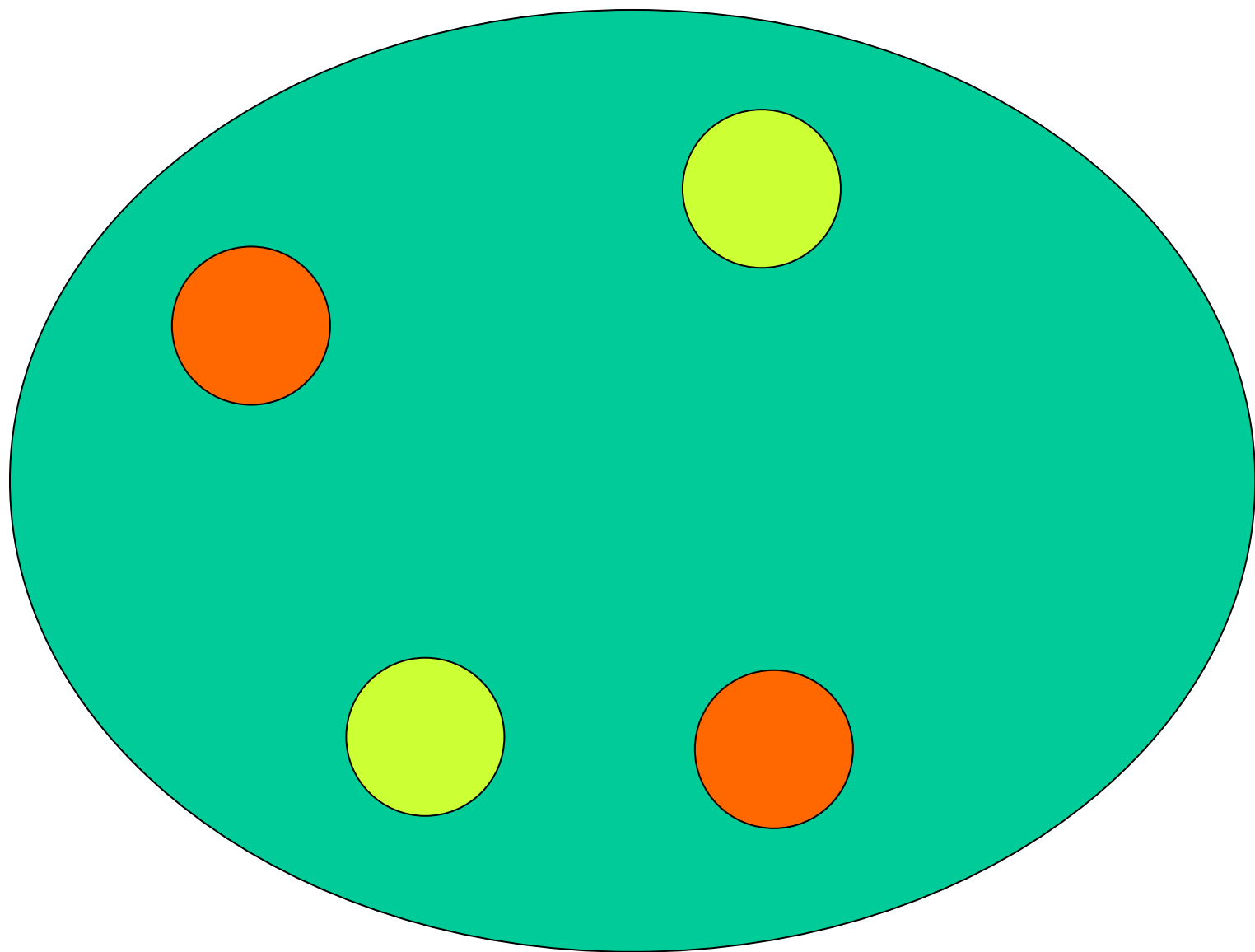


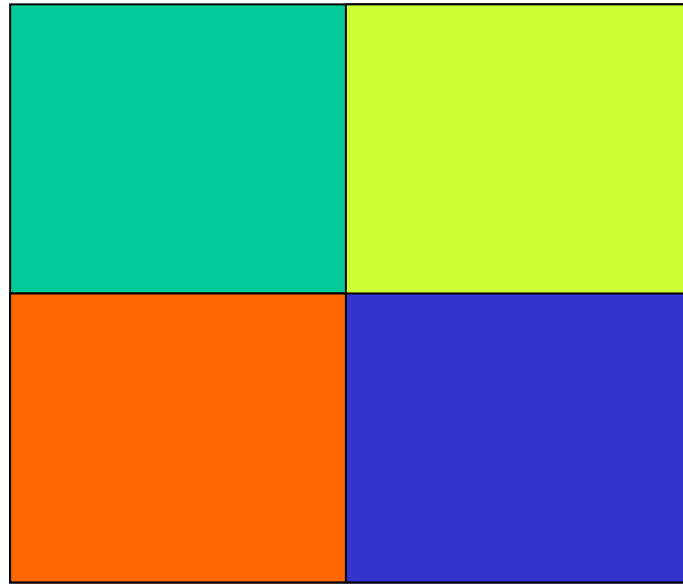
タロ, ヤム, バナナ, サトウキビ, ピトピト, サツマイモ, キャッサバ,
マメ, トウモロコシ, カボチャなど

焼畑農耕



- 一 焼畑による森林の攪乱によって、野生動物の生息に適した環境が生まれる.
- 一 攪乱環境における粗放なブタの飼養(種付けは野生の雄豚, 出産は二次林, 必ずしも回収されない子豚)





耕作期間 5年 休耕期間 10年

→ 耕作地:休耕地 = 1:2 = 3 ha : 6 ha 合計 9 ha

耕作期間 3年 休耕期間 40年

→ 耕作地:休耕地 = 3:40 = 3 ha : 40 ha 合計 43 ha

パプアニューギニア・タリ盆地の歴史

10000 BP タロ？

7000 BP バナナ？

1700 BP 集約的なタロイモの耕作

300 BP サツマイモ耕作の開始

50 BP 予防接種, 医療サービス

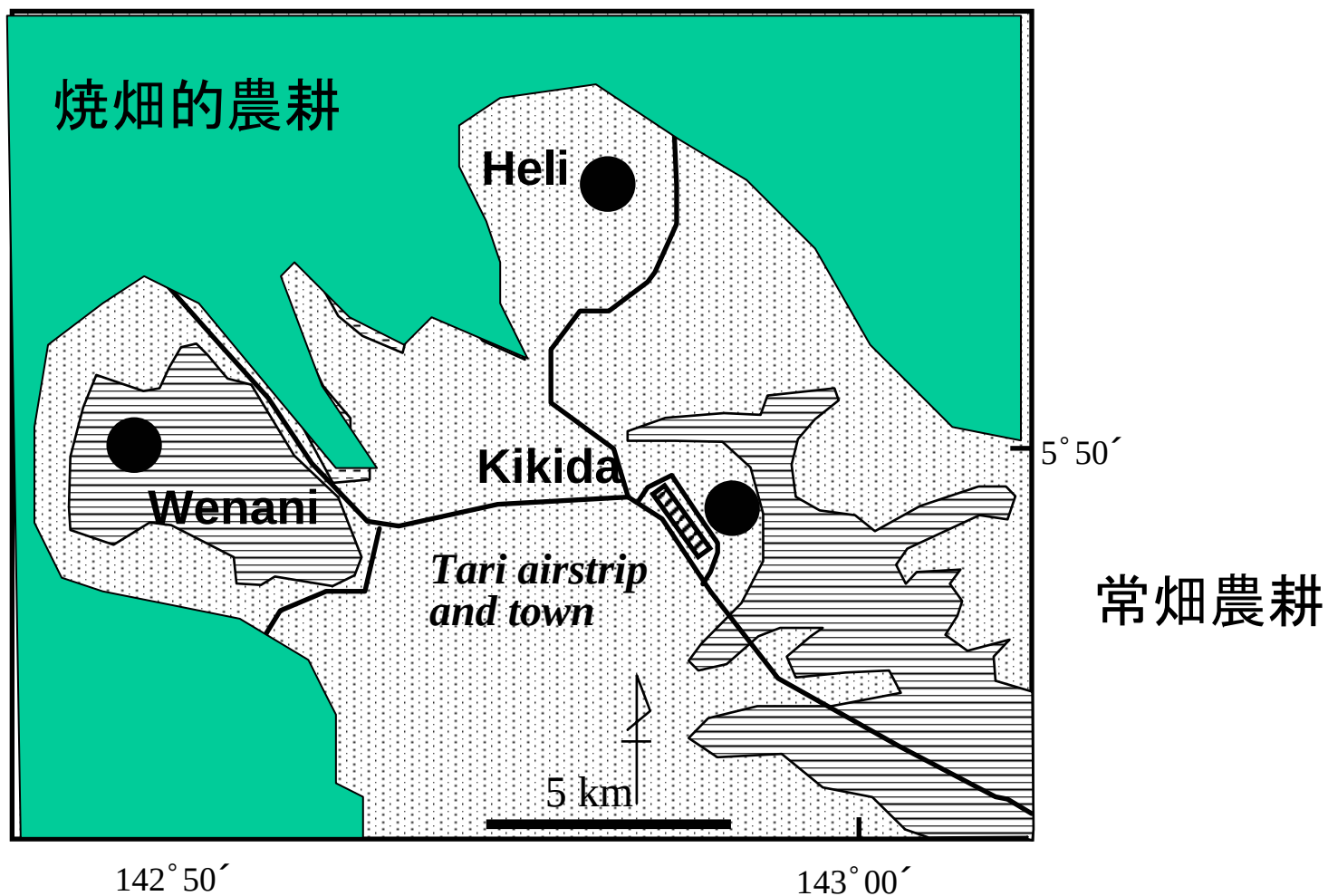
300 BP – 50 BP: 人口増加率 1%

50 BP – present: 人口増加率 >2%





過去250年間で人口が30倍に増加したことへの対応



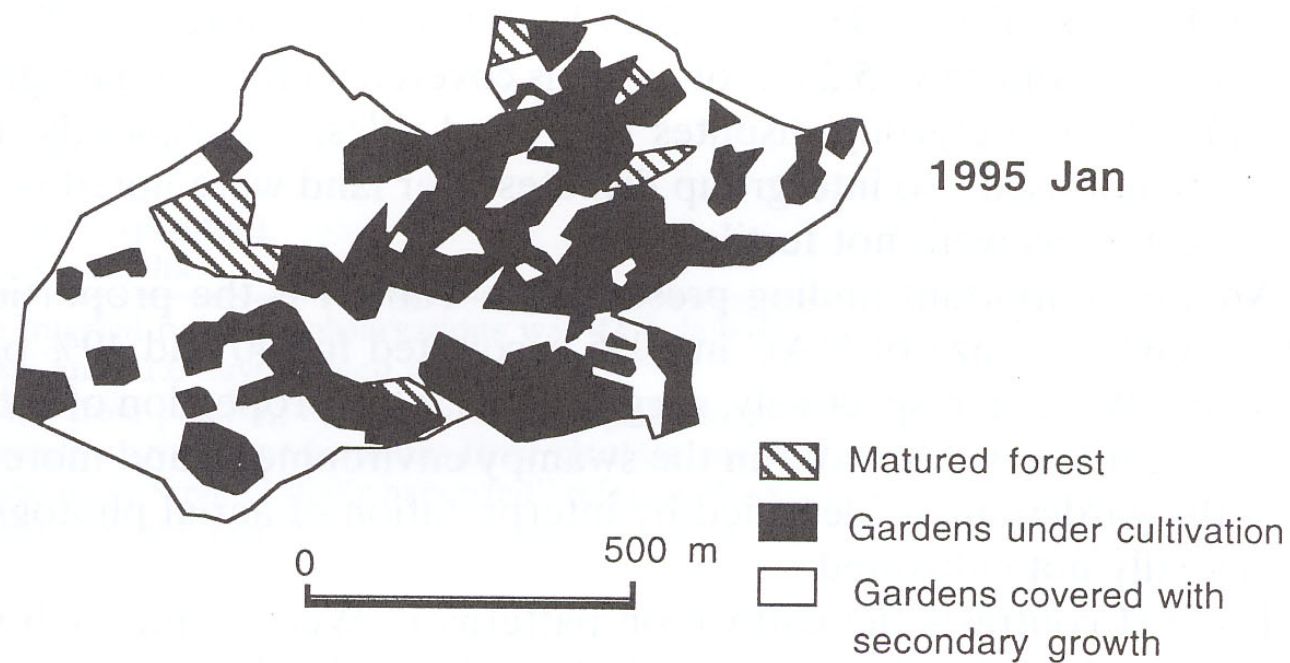
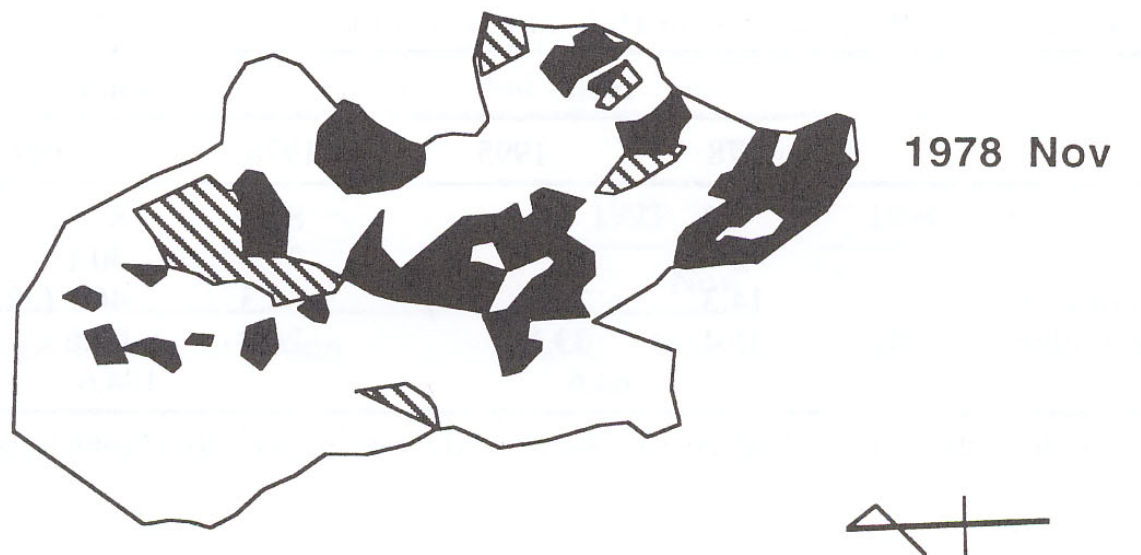
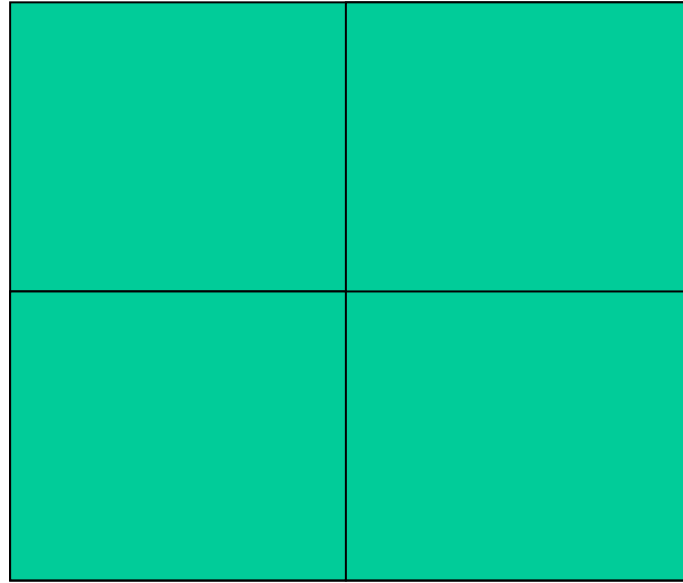


Fig. 3. Land use maps in Heli in 1978 and 1995.

パプアニューギニア高地の集約的サツマイモ栽培







耕作期間 >100年 休耕期間 0年

→ 耕作地:休耕地 = 100:0 = 3 ha : 0 ha (合計 3ha)

ただし、栽培作物はサツマイモに限定。
野生動物はいない。動物性タンパクの不足。

農耕の集約化 (intensification)

単位面積あたりの収穫量を増加させる。
焼畑 → 常畑

農業の基本

収穫することで土壌から失われた栄養分を
土壌にもどす。

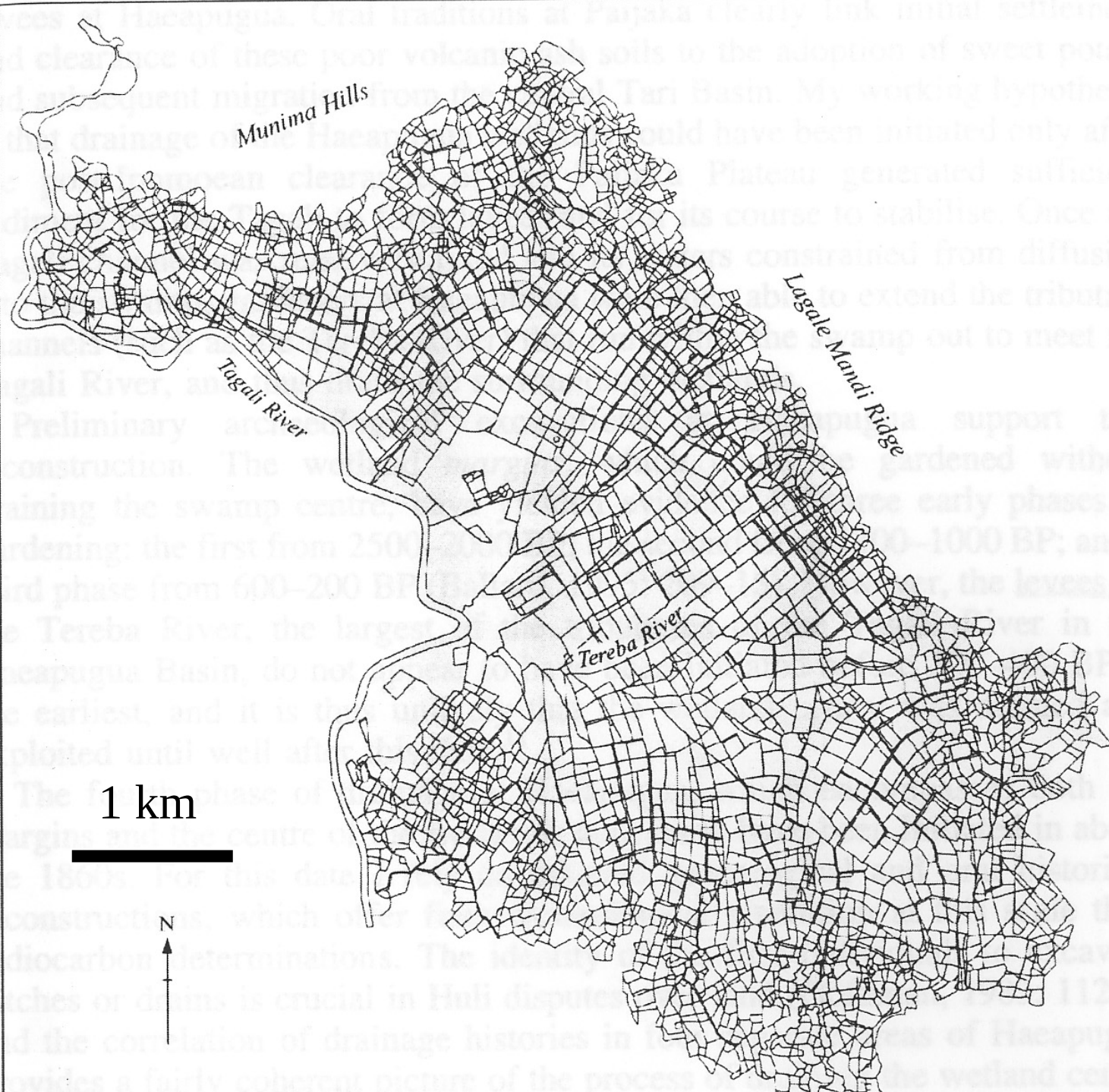
(例) 休耕, 堆肥, 魚粉, 化学肥料

タリ盆地ではどのような技術が発達したか？

5－2. 化学肥料を必要としない常畑 農耕の技術







土壌を肥沃にする樹木







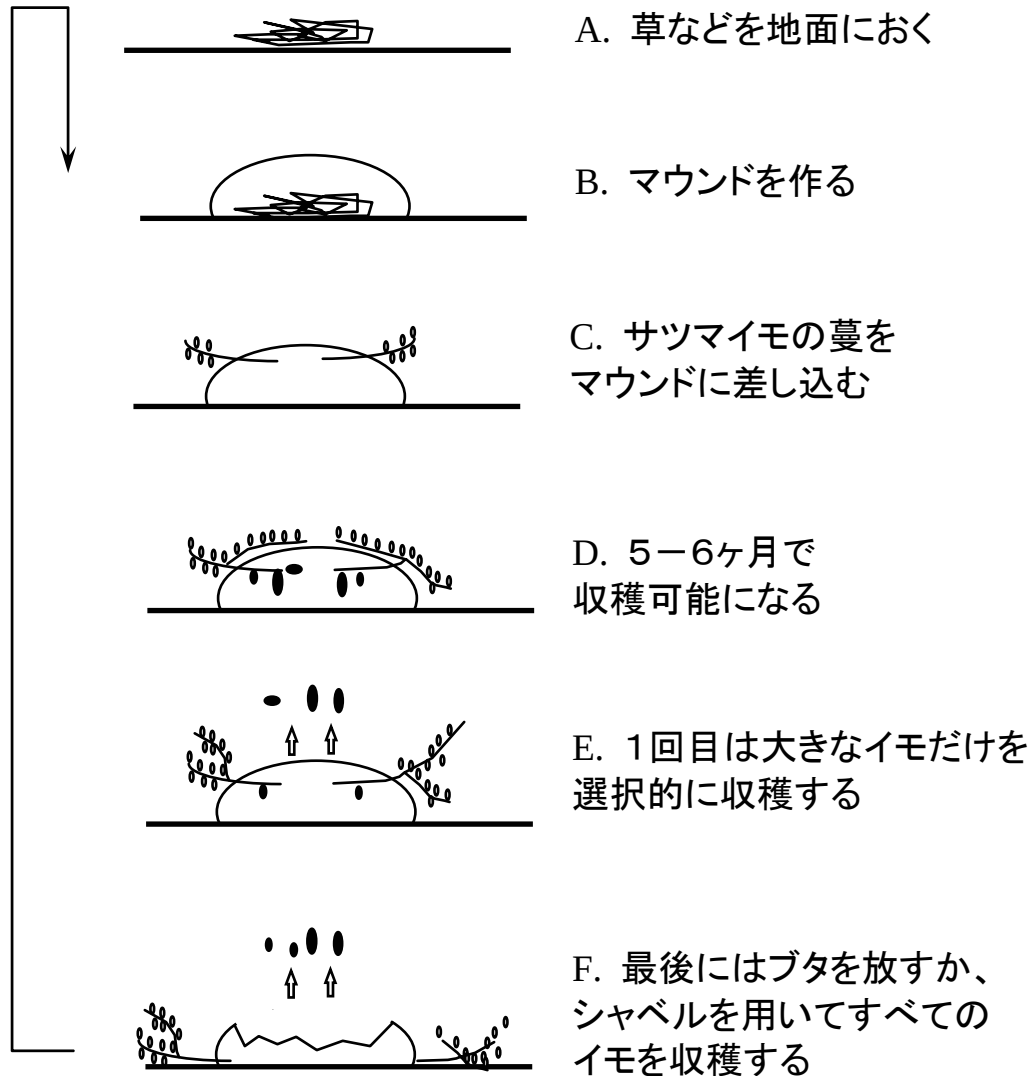


図2. サツマイモの耕作手順



畑の生産性を維持するために理想的な植生を
人為的にコントロールする努力, 化学肥料は使わない

- 特定の樹種を畑に植える

e.g., *Casuarina oligodon*, *Albizia falcataria*,
Castanopsis acuminatissima, *Ficus copiosa* etc.

- 特定の樹種は畑を開く際に残す

e.g., *Albizia falcataria*, *Castanopsis acuminatissima*, *Ficus* sp.

- サツマイモのマウンドに鋤き込むのに適した草を確保する

e.g., *Ischaemum timorense*, *Histiopteris incisa*, *Nothofagus* sp.

過去900年間の、植生への人為的介入
人為的介入の根拠は、食物の生産に寄与するかどうか



人びとの生活する環境では、
食物の生産に寄与するような種類の
樹木や草本の生息密度が高い？

生態系の機能を生かした食料生産

国連大学PLECプロジェクト

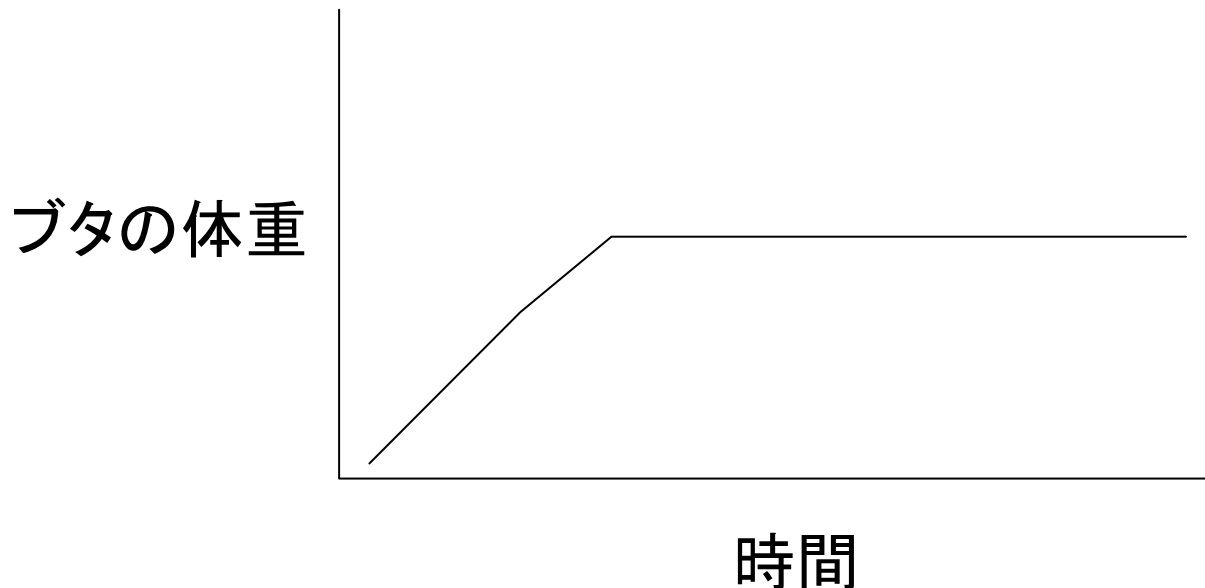
日常的にトライ&エラーを繰り返す農民の知識を学ぶ

人為的コントロールによる食料生産

緑の革命, ハイブリッド種のトウモロコシ & 水稻
× 10倍

5-3. 動物性タンパクをどのように確保するか

環境をすべてサツマイモ生産だけのために利用することで、高い人口密度を実現したものの、タリ盆地には動物性タンパクを入手する有効な手段がない。ブタ飼育は、社会的交換に必要なブタを確保するためのもので、効率がわるい。



パプアニューギニア高地のサツマイモ食





イモだけで
生きてければ
地球環境には優しい



人びとの行動規範

- ・常時、40種類ほどの品種を維持する。
- ・なるべく違った特徴をもつ品種を維持するようにする。
- ・新品種を積極的にとりいれる。

TABLE I
Percent weight of edible portion, dry matter, and crude protein, and energy content for sweet potatoes from the Tari basin and the Asaro valley

Local name	Area	Total weight of samples (g)	Edible portion (%wt)	Dry matter (%wt)	Crude protein (%wt)		Energy (kJ/100 g) Dry matter basis
					Dry matter basis	Fresh weight basis	
Wanumuni	Tari	308	90.9	37.2	6.4	2.36	1641
Iba	Tari	202	98.0	34.5	4.8	1.64	1647
Po	Tari	256	96.1	32.4	4.5	1.47	1641
Penaria	Tari	324	97.5	37.6	4.4	1.65	1650
Brau	Tari	282	97.2	29.2	3.7	1.09	1645
Yagahaba	Tari	160	92.5	32.6	3.1	1.02	1643
Warari-Pagabua	Tari	282	88.7	29.3	2.6	0.77	1642
Opume	Asaro	121	72.8	30.0	5.2	1.56	1626
Kula	Asaro	460	83.7	31.6	3.4	1.08	1627
Tony	Asaro	590	83.9	29.1	3.2	0.93	1624
Gurohe	Asaro	420	71.4	32.9	2.5	0.81	1649
Gasiri	Asaro	420	71.4	25.6	2.2	0.57	1643
Ikisavena	Asaro	430	82.3	34.9	1.8	0.61	1657
Konimejo	Asaro	641	88.9	32.1	1.6	0.53	1651
Okapa	Asaro	453	79.6	34.8	1.6	0.56	1653
Tari (<i>n</i> = 7)	Mean	259	94.4	33.2	4.2	1.4	1644
	SD	46	3.7	3.4	1.2	0.5	3.4
Asaro (<i>n</i> = 8)	Mean	442	79.2	31.4	2.7	0.8	1641
	SD	94	6.6	3.1	1.2	0.4	13.6

Difference between the samples from the Tari basin and the Asaro valley statistically significant at $*p < .01$ by *t*-test.

TABLE II
Amino acid concentrations per g of nitrogen and the calculated amino acid scores

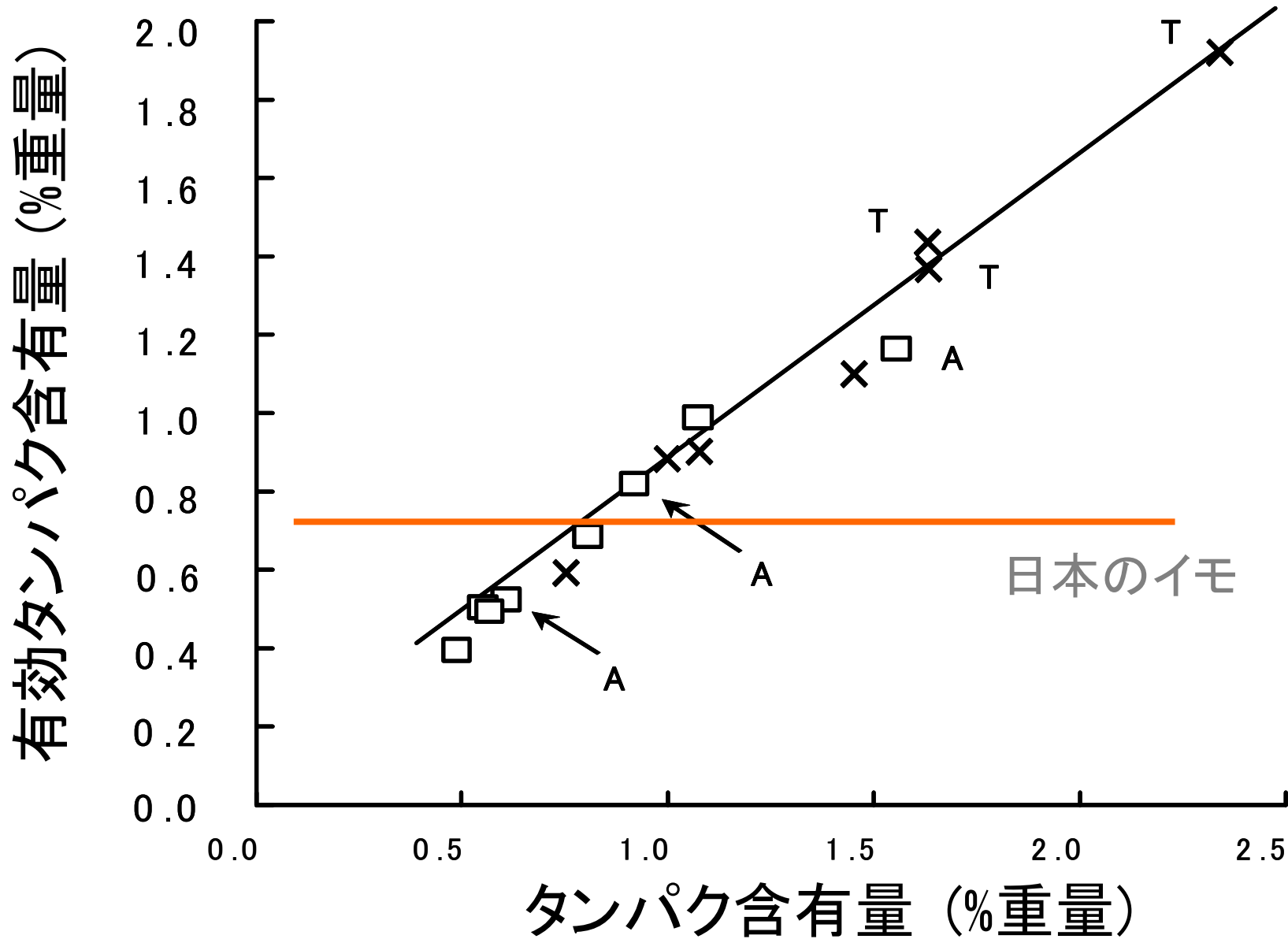
			Ile	Leu	Lys	Met + Cys	Phe + Tyr	Thr	Trp	Val
Amino acid (mg/N(g))	Tari (<i>n</i> = 7)	Mean	240	382	298	196	490	276	80	339
		SD	9	24	23	21	43	27	6	24
	Asaro (<i>n</i> = 8)	Mean	231	374	308	210	511	284	84	331
		SD	24	34	26	17	45	25	8	40
Amino acid scores using FAO/WHO (1973)	Tari		96	87	88	89	129	111	134	109
	Asaro		92	85	91	95	134	114	140	107
Amino Acid Scores using FAO/WHO/UNU (1985)	Tari		133	93	83	122	126	132	114	154
	Asaro		128	91	86	131	131	135	120	150

Ile: Isoleucine; Leu: Leucine; Lys: Lysin; Met: Methionine; Cys: Cystine; Phe: Phenylalanine; Tyr: Tyrosine; Thr: Threonine; Trp: Tryptophan; Val: Valine.

Amino acid pattern by FAO/WHO (1973): Ile 250, Leu 440, Lys 340, Met + Cys 220, Phe + Tyr 380, Thr 250, Trp 60, and Val 310.

Amino acid pattern by FAO/WHO/UNU (1985) for 2–5 year old children: Ile 270, Leu 306, Lys 270, Met + Cys 270, Phe + Tyr 360, Thr 180, Trp 90, and Val 270.

Amino acid score: index of protein quality



栄養学的には問題ない

日本のサツマイモの3倍の有効タンパク量

→ 2000gの日本のサツマイモ: 14g

→ 2000gのタリのサツマイモ: 40g

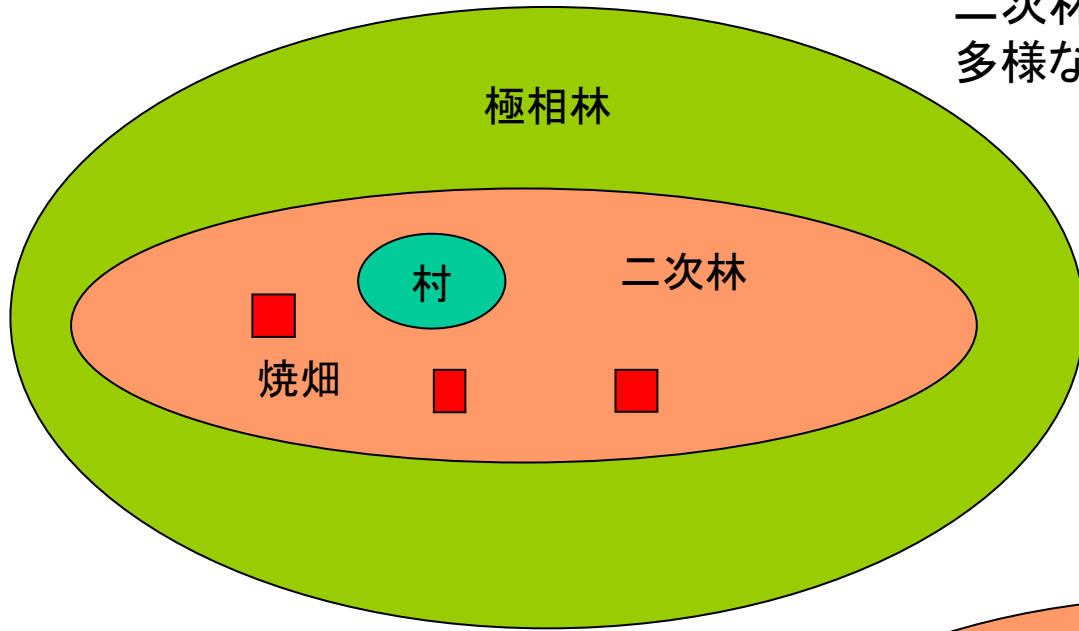
成人のタンパク必要量: 50-60g

エネルギー・タンパク質の摂取量を調整する人間の生物的能力？

フリ族による「伝統」の表象

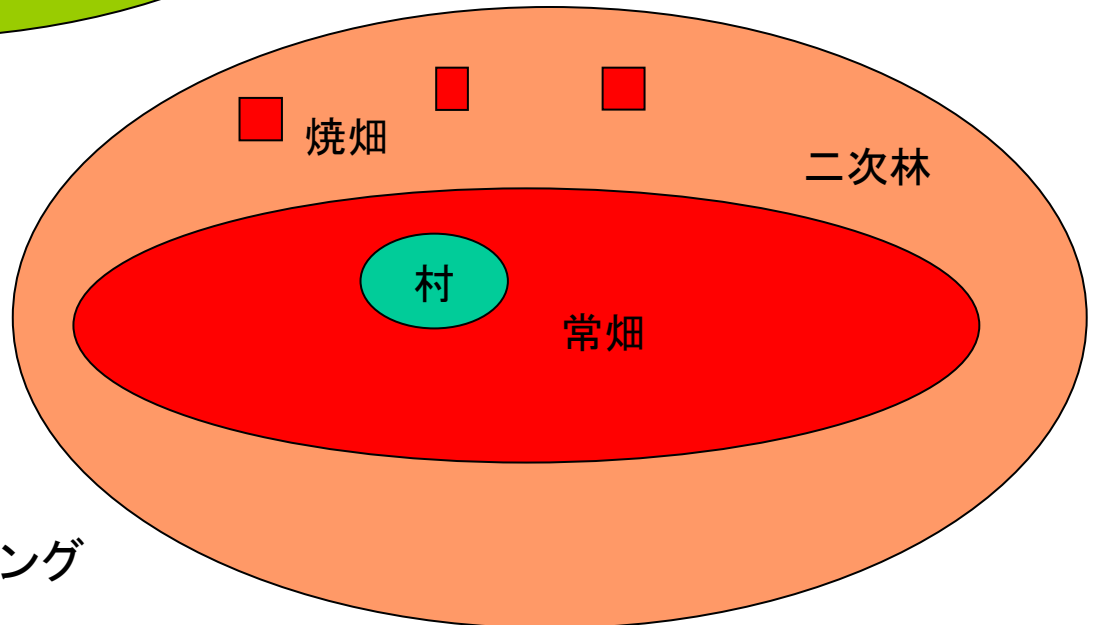


二次林の攪乱による野生動植物の生育
多様な作物の栽培



焼畑農耕

常畑＋焼畑的農耕



植生の人為的コントロール
環境に適した作物のモノクロッピング
低いタンパク摂取

人口サイズと対応した生業の形成

中国雲南省ハニ族の斜面の高度利用



中国雲南省の少数民族(タイ, ヤオ, ハニ)の交易

分業化



中国海南島の少数民族リー





中国雲南省の少数民族(タイ, ヤオ, ハニ)の交易



中国雲南省ハニ族の斜面の高度利用



近代農耕 — 伝統農耕

集約	—	粗放
文明	—	未開
高収量	—	低収量
技術あり	—	技術なし
記録あり	—	記録なし

歴史に記録されない「生業」技術についての研究
環境保全と両立する食料生産戦略へのヒント

文化人類学の基礎用語(4章)

- インセストタブー
- 外婚制／イトコ婚
- 性的二型／男女の分業
- 自文化中心主義／文化相対主義
- 一夫一妻制／一夫多妻制／一妻多夫制
- 父系出自／母系出自／双系・共系／重系
- クラン／リネージ
- トーテム
- 年齢階級(階梯)
- 一般的互酬制／均衡的互酬制／否定的互酬制

5-4. 生業の評価

1. 環境への影響

土地資源の収奪
化石燃料の消費

2. 労働負荷

労働時間, エネルギー消費量

環境への影響の評価

生産効率(1) = 生産 / 土地

(例) アジアの水田農耕: 少ない土地からより多くの食料を生産することを目指す。時間生産性は低い。

労働負荷の評価

生産効率(2) = 生産 / 時間

(例) アメリカの大規模小麦栽培: 少ない労働力でより多くの食料を生産することを目指す。土地生産性は低い。

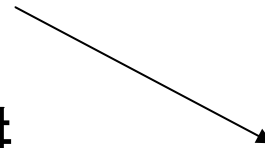
狩猟採集



粗放な農耕



近代農耕



欧米型小麦農耕

時間生産性 ↑



経営効率 ↑

アジア型水田農耕

土地生産性 ↑



地球環境への負荷 ↓

人と環境の関係

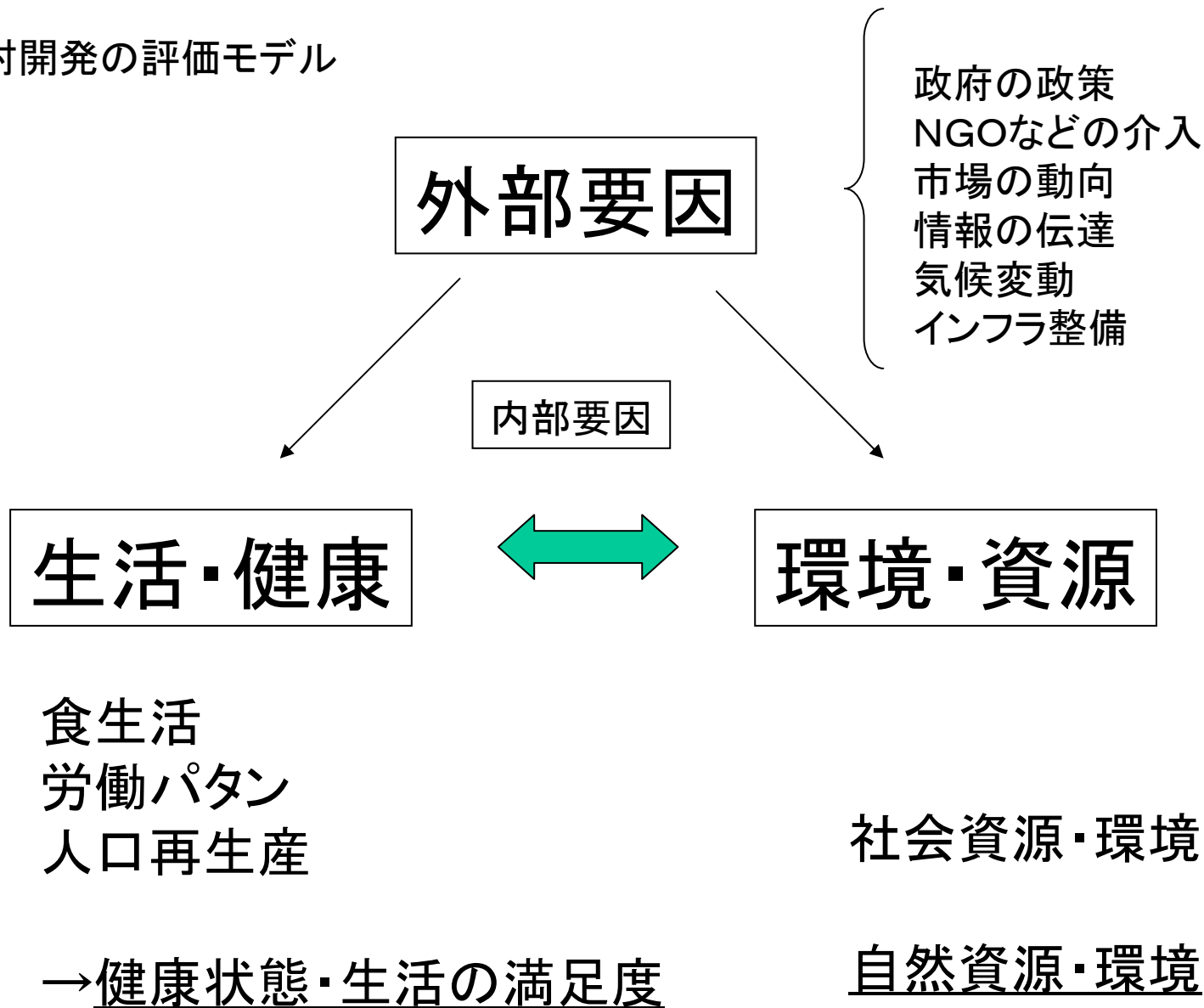
事例：政策変化と生業転換
（中国・海南島）

政策、換金作物、観光開発

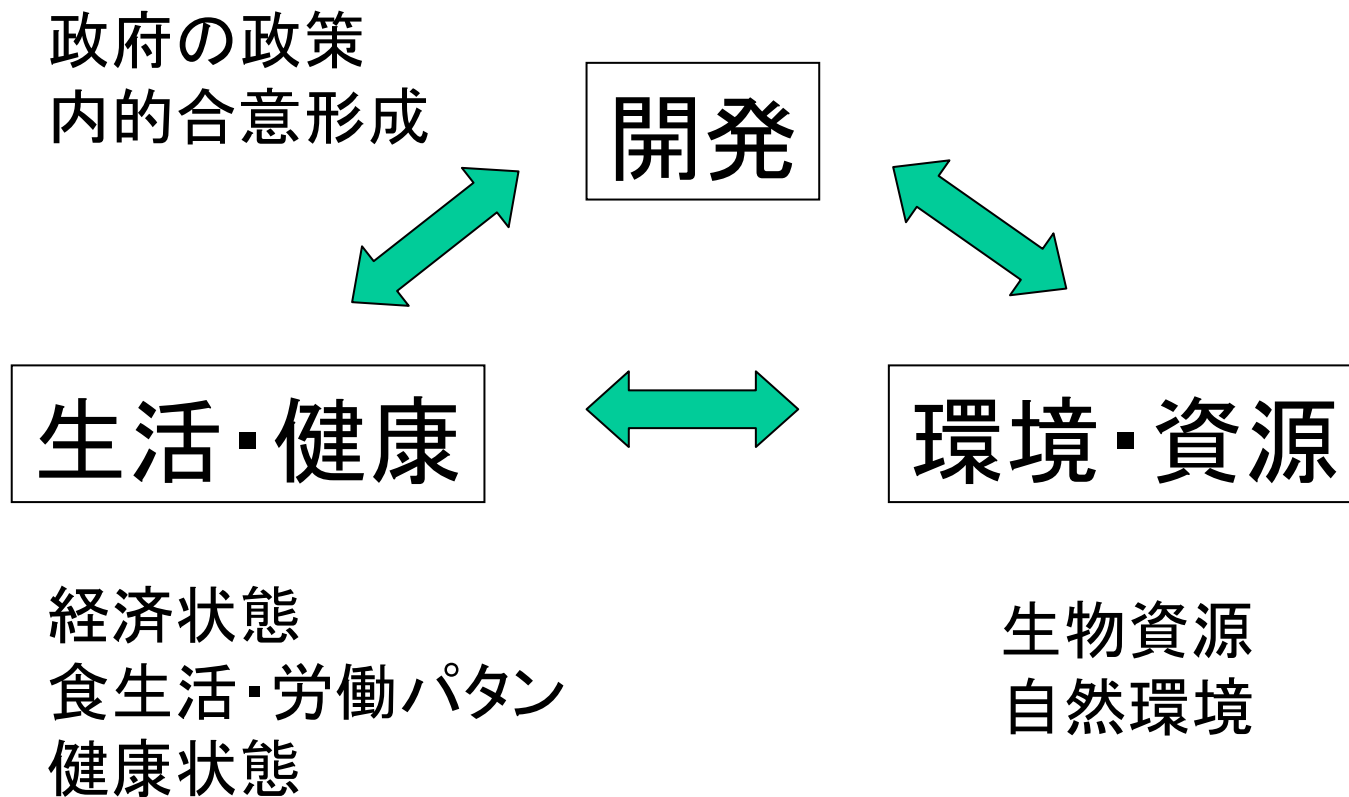
お話しすること

1. 問題の所在
2. 海南島という社会
3. 調査対象：五指市の4村落
4. 中国社会の政策の変遷
5. 水満村における生業の転換（1930-2005）
6. 生活・健康の変容
7. 議論：持続的な農村開発の視点から

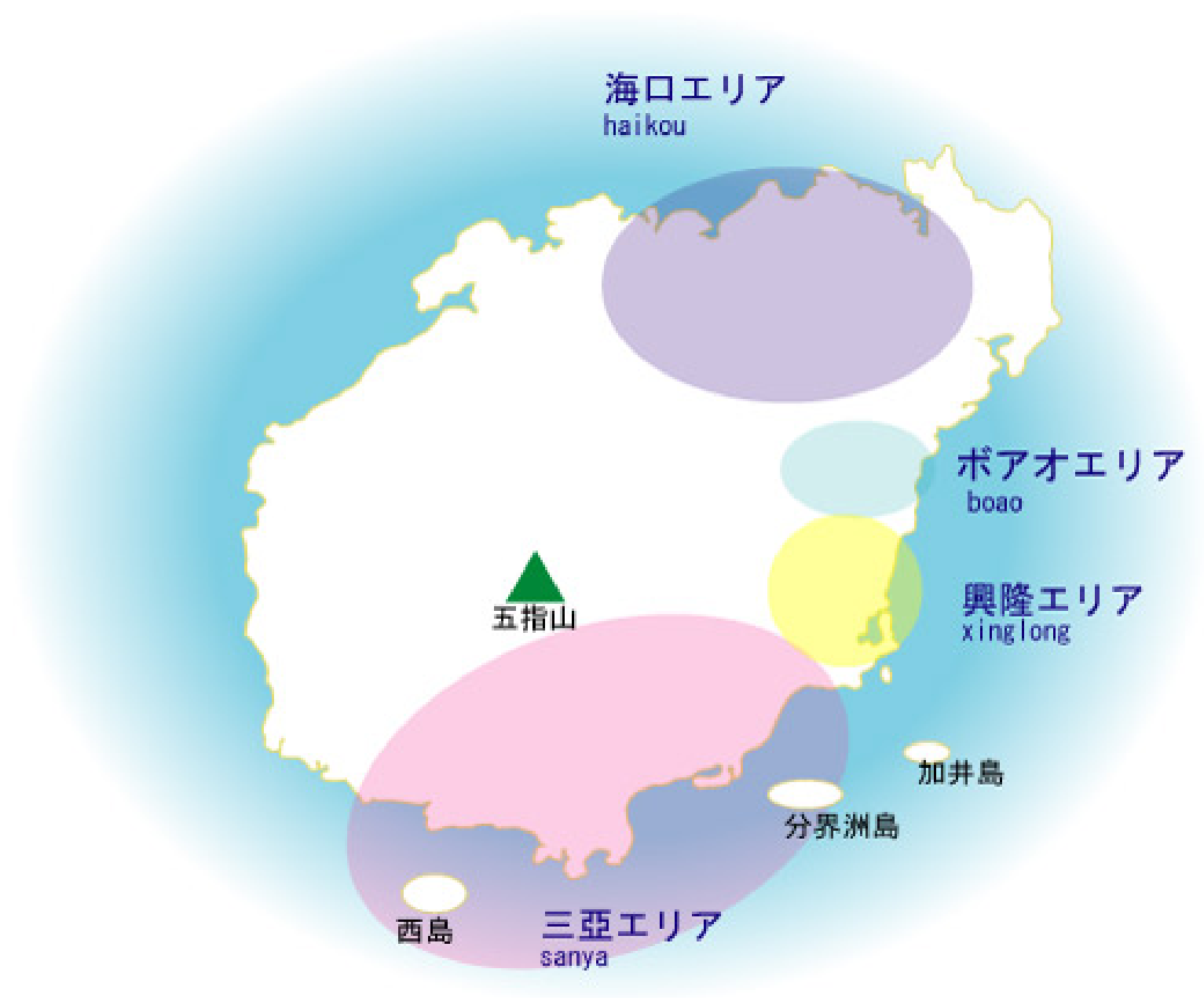
農村開発の評価モデル



海南島の1村落における生業の転換： 政策、換金作物、観光開発の影響 (1980年代～2005年)









海南島南海岸のリゾート

HOME ログイン

インフォメーション

レジャーガイド

楽園特典オプション

海南不動産

予約フォーム

会員ページ

<http://www.kainantou.com/>

ニュース

NEWS

- 海南島台風情報
- 海南航空運航再開のお知らせ
- 好調【モスクワ～三亜】チャーター
- 海南島外国人観光客人数順位
- 海南島No.1の高さを誇るホテルが工事再開

[一覧...]

レジャーガイド

LEISURE GUIDE

AIR TICKET



01

HOTEL



02

GOLF



03

SHOP



04

特典 オプション

OPTIONAL

- マリンスポーツ
- 漢方マッサージ
- リゾート"スパ"
- 美食限定ツアー
- 釣り
- 温泉

リコメンデーション

RECOMMENDATION



「亜龍湾ゴルフ場」



「シェラトン三亜リゾート」



三亜湾「コンドミニア」

KAINANTOU MAP



INFORMATION

インフォメーション

KAINANTOU



中国最南端に位置する
リゾートアイランド・海南島は
"東洋のハワイ"、"長寿の島"と
賞賛されています・・・続き



海南島不動産



海南島物件紹介



割引航空券予約

● 関空発着ー広州行き	54000 円
● 成田発着ー海南行き	72000 円
● 上海ー三亜	21500 円
● 広州ー三亜	9000 円
● 広州ー海口	9000 円

格安ホテル予約

● マリオットホテル	17000 円
● グロリア ホテル	13000 円
● シェラトンホテル	17000 円
● 銀泰リゾート	7800 円
● ホリデーインホテル	7000 円

最安価格ゴルフ手配

● 亜龍湾ゴルフクラブ	12000 円
● 月亮湾ゴルフクラブ	11500 円
● 台達ゴルフクラブ	10800 円
● 美視 ゴルフクラブ	11500 円
● BFAセンターゴルフ	12000 円



観光民族村:

リー族 (120万人)

ミャオ族(数万人?)

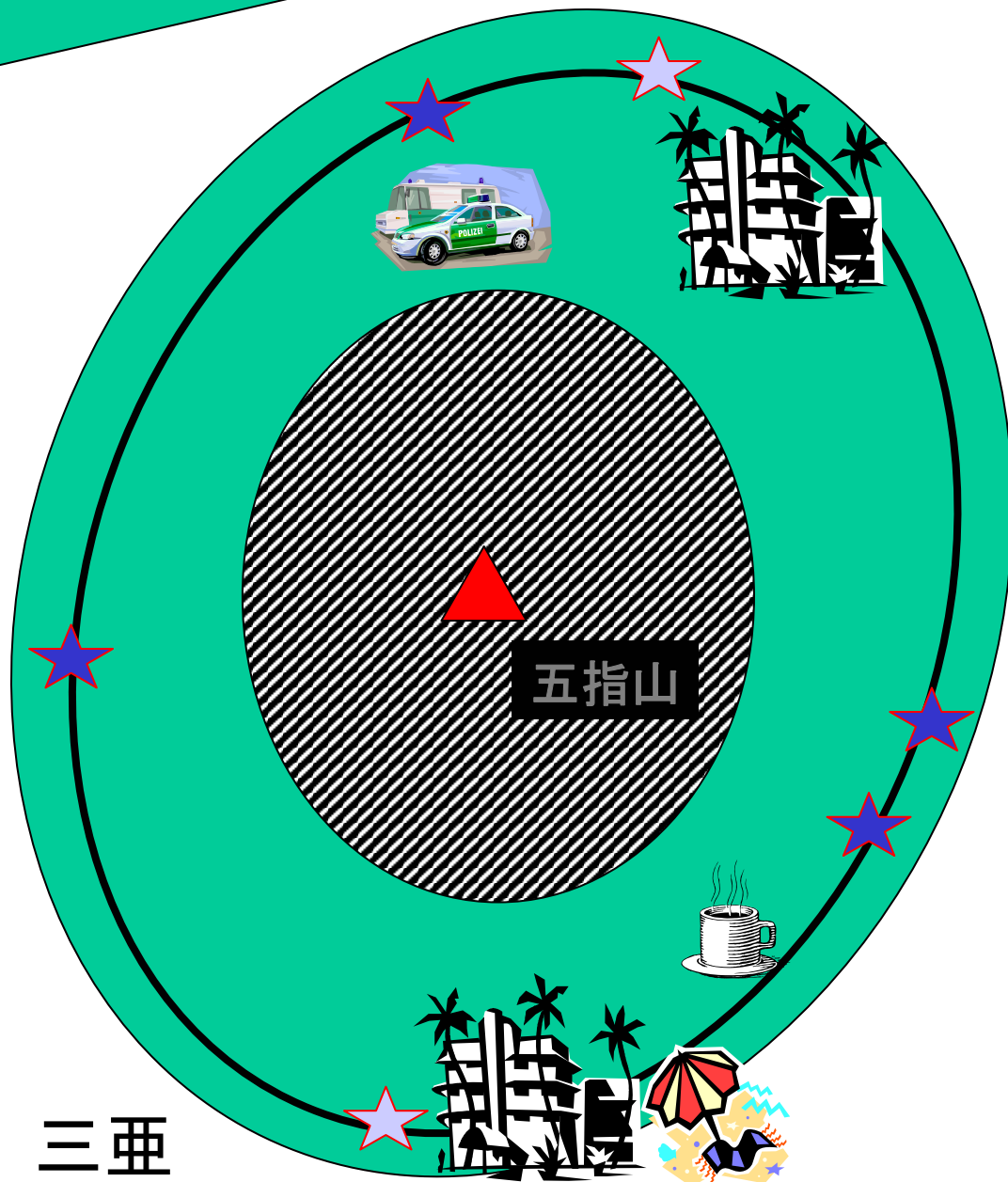
椰田村

<http://www.tenyotravel.com/hainan/sightseeing/sanya/minzoku/minzoku.htm>

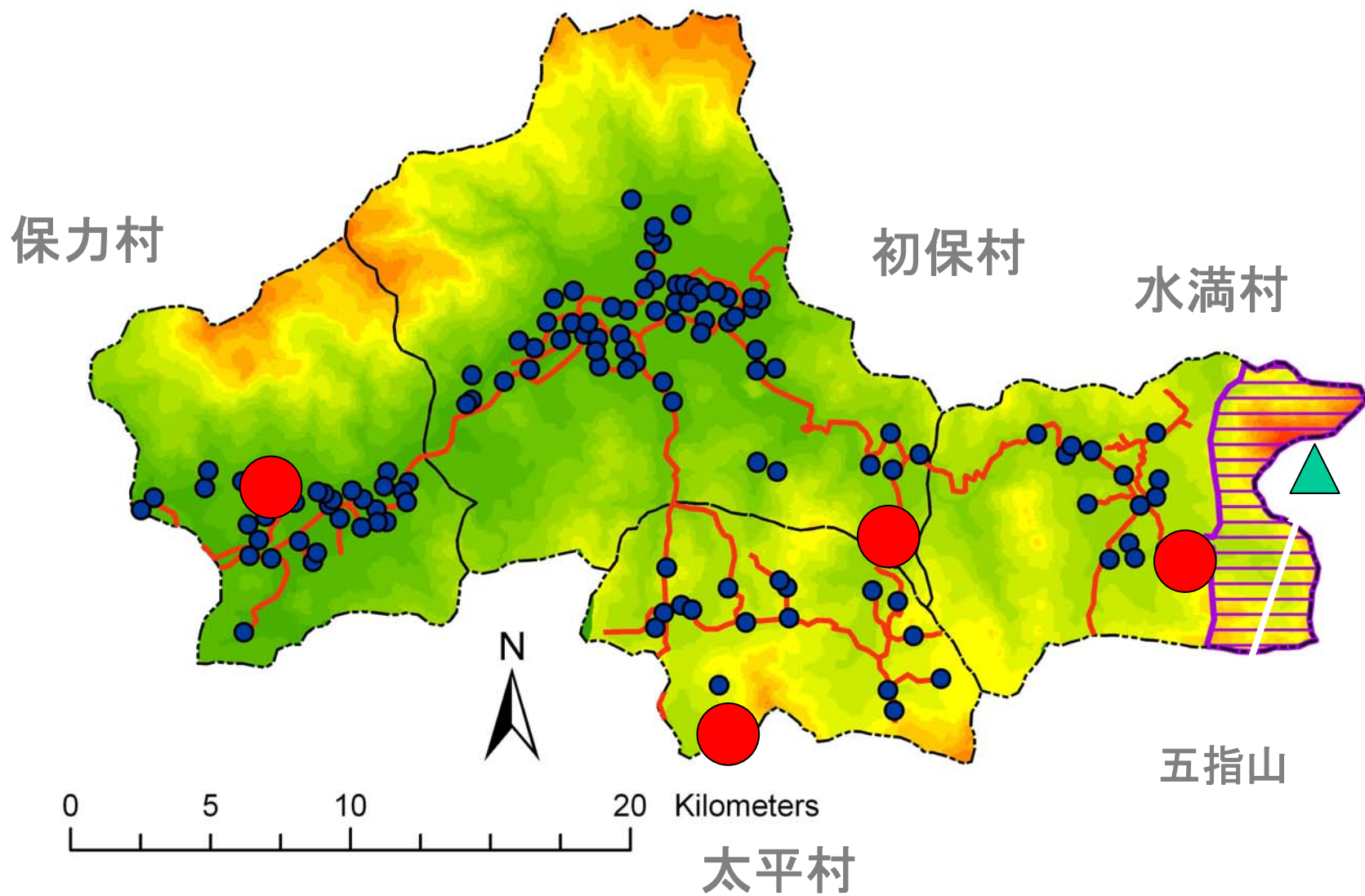


中國大陸部

海口



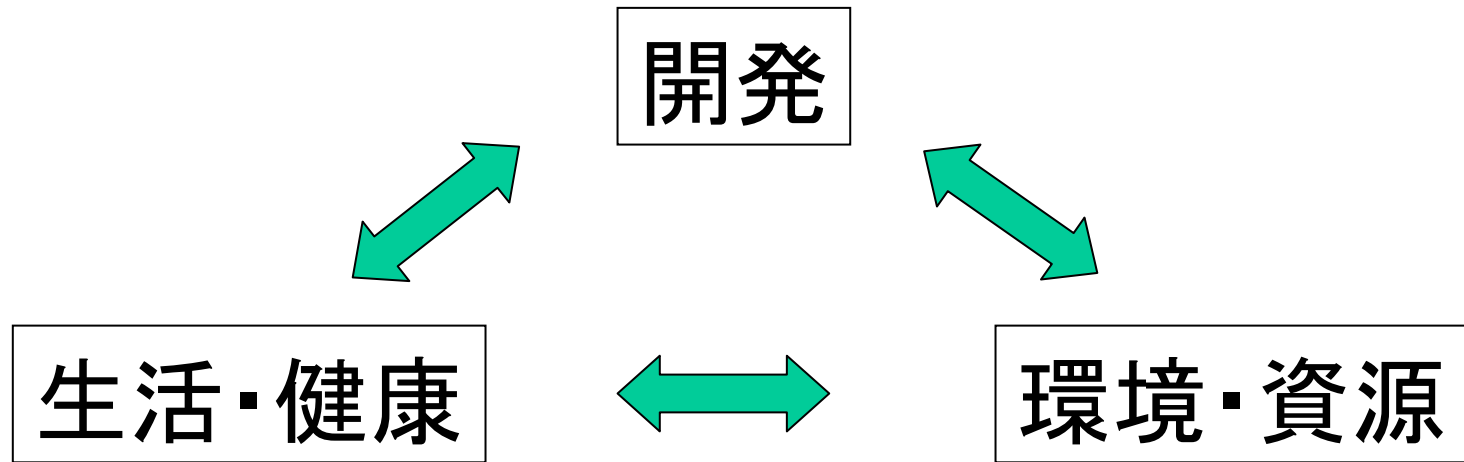
三亞



五指山市 4つの調査村落

問題の所在

政府の政策
内的合意形成



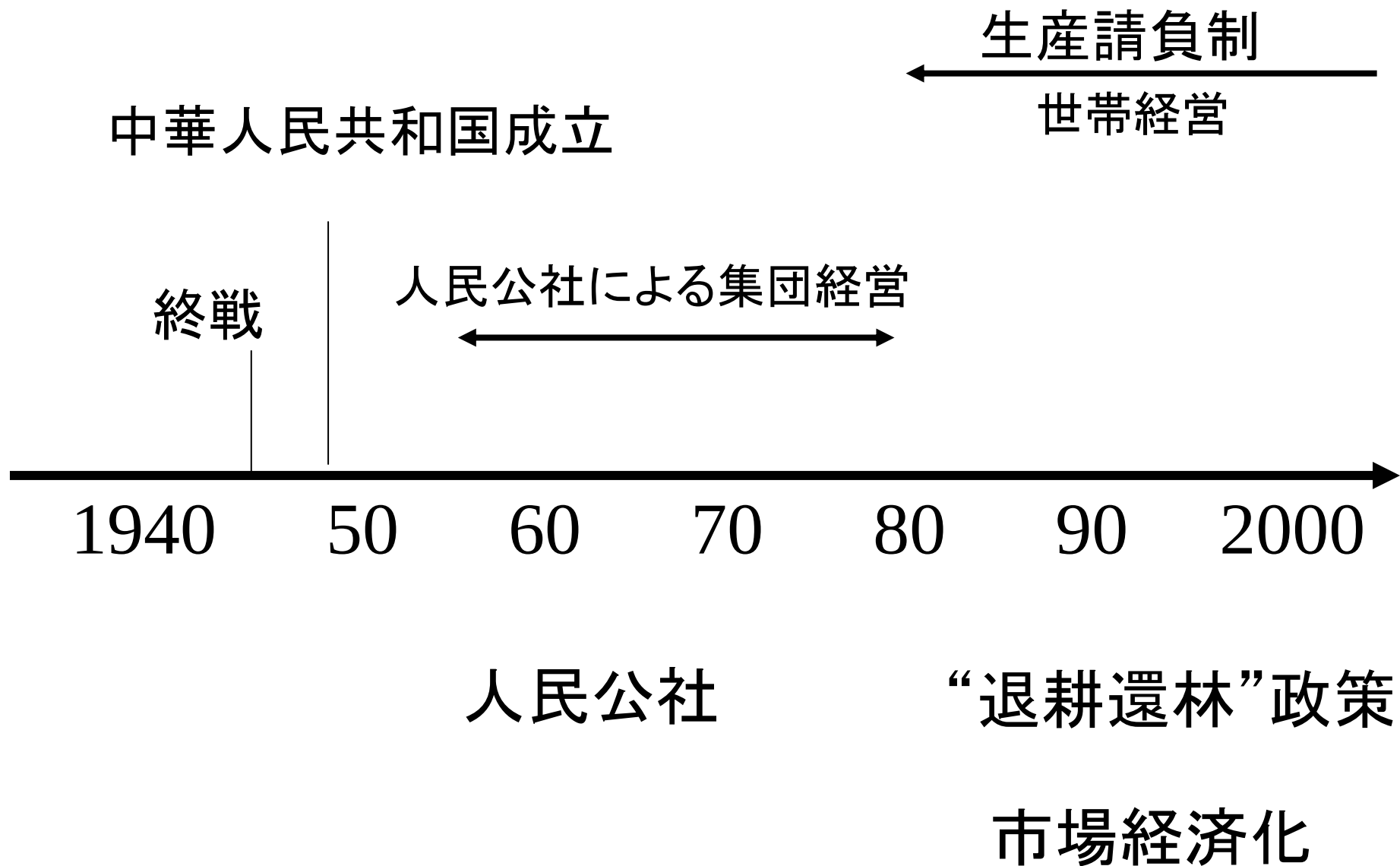
経済状態
食生活・労働パターン
健康状態

生物資源
自然環境

水満村

自然保護・観光開発





1950-70年代： 人民公社による
集団経営

水田の耕作権を
世帯に分配

1980年代-現在： 世帯による
農業経営

市場経済化

森林伐採
生産向上を優先

政策の転換

自然保護政策
「退耕還林」
～焼畑の禁止
～草原への火入れ禁止
～狩猟採集の禁止

リー族の在来農耕システム(1930年代の民族誌より)

スチューベル(1943)『海南島民族誌』

岡田(1944)『海南島黎族の経済組織』

尾高(1944)『海南島黎族の社会組織』

水田耕作 (一期作または二期作)

焼畑農耕 (陸稻、トウモロコシ、アワ、シコクビエ、サツマイモ、アオマメ、カボチャ、タバコ)

狩猟 (焼畑を荒らすサル、鳥、イノシシ、シカ)

採集 (焼畑周辺の野草、水田周辺の野草)

草原管理 (定期的な火入れによる草原の維持、水牛の放牧、屋根材の採取)

水満村における生業の転換

1. 政府の政策による生業の転換
2. 水田耕作の集約化
3. 観光開発の影響
4. インフラ整備の影響

五指山鄉政府

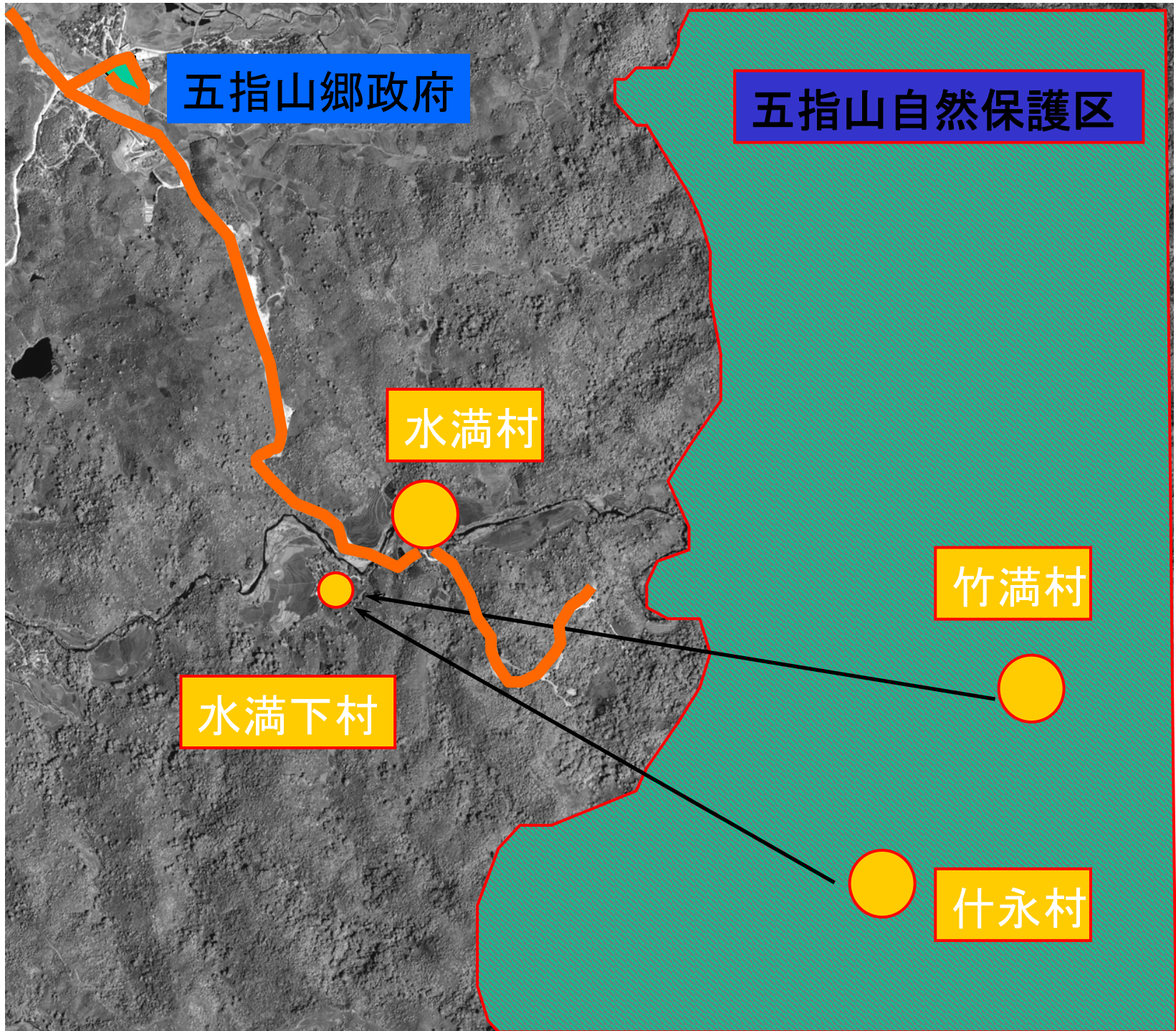
五指山自然保護區

水滿村

竹滿村

水滿下村

什永村



1986～ 保護区内における焼畑・火入れ、狩猟採集の禁止

~~水田耕作 (一期作または二期作)~~

~~焼畑農耕 (陸稲、トウモロコシ、アワ、シヨクビエ、サツマイモ、アオマメ、カボチャ、タバコ)~~

~~狩猟 (焼畑を荒らすサル、鳥、イノシシ、シカ)~~

~~採集 (焼畑周辺の野草、水田周辺の野草)~~

~~草原管理 (定期的な火入れによる草原の維持、水牛の放牧、屋根材の採取)~~

換金作物栽培(バナナ、益智、樹木)

1980年代～ 水田耕作の集約化

- ・水利システムの改善→全ての水田で二期作が可能に
- ・ハイブリッド水稻の導入→単位面積あたり収量が増加

1952年: 1130kg/ha

1980年: 2040kg/ha

2000年: 3000-4500kg/ha



水満村

自然保護・観光開発



観光開発

1986年	五指山自然保護区の設定 村に至る車道の建設
1992年	家屋改造(チガヤ→瓦, 竈・煙突)
1993年	観光会社(2つ)準備活動
2000年8月	A社 リー族テーマパーク計画 竹のレストラン建設
2001年	B社 リー族観光村計画
2002年3月	工事開始
2002年5月	投資家への公開
2002年9月	映画出演
2002年10月	観光村拡張工事
2004年	5-km遊歩道が建設
2004年	近くの町にホテルが完成
2005年	村の中に別荘が完成

海南五指山黎苗风情村整体规划图



00 9 30







西南西北遇貴人



(2002年)

図 4.1 「水満観光村」の模式図







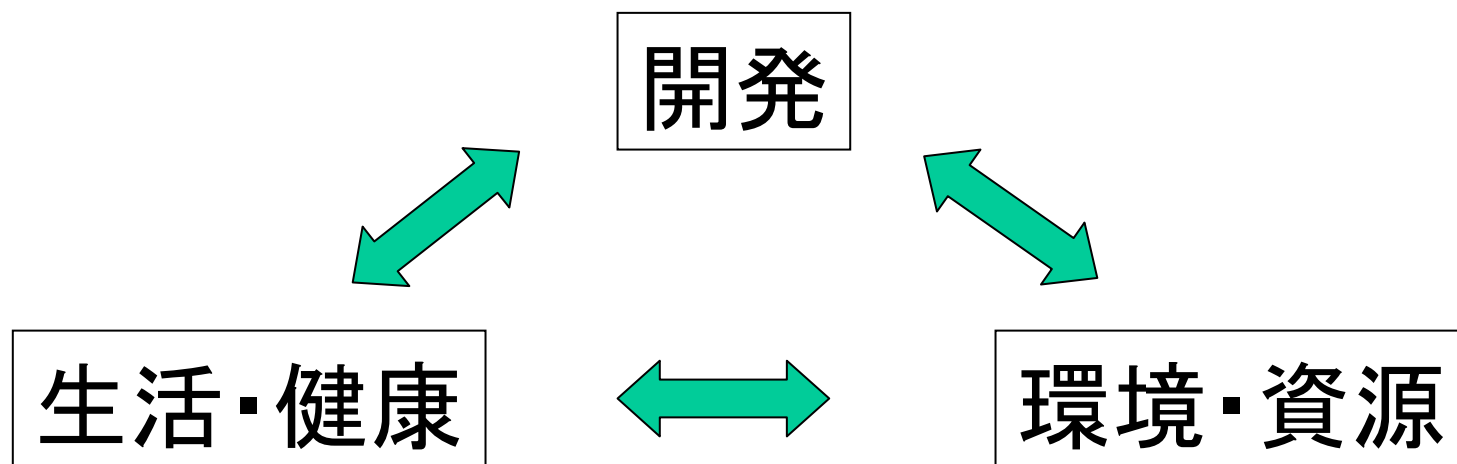




<観光資源>

1. “退耕還林”政策の象徴としての亜熱帯林
ードイツの援助
ー首相の訪問
2. 稀少生物資源(オオクワガタ, 蘭, 蝶, ヒジリタケ(靈芝), 天然蜂蜜)
ー政府による民俗医の認定
ー外国人によるオオクワガタ採集
3. リー族の「文化」
ー織物, 民族衣装の復活
ー「リー族料理」の創造

問題の所在



生業転換のまとめ

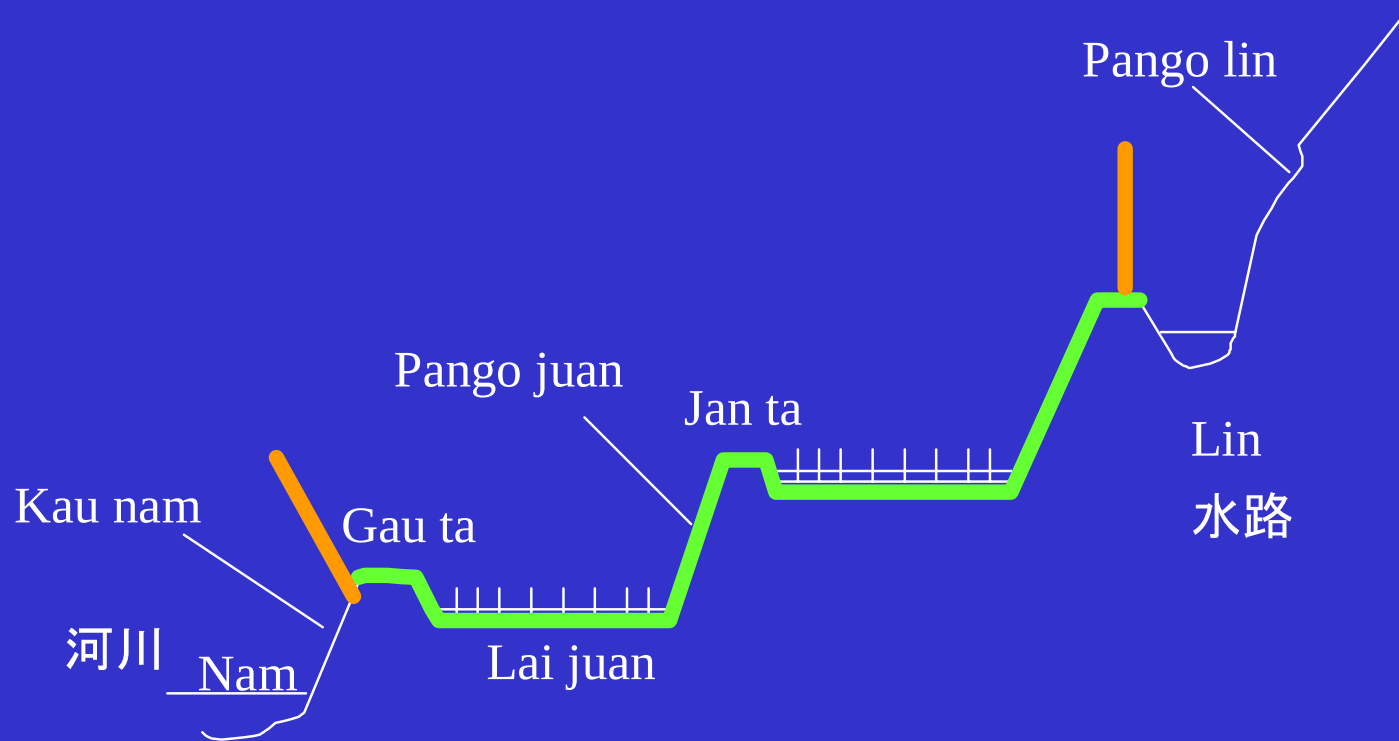
水田耕作 + 焼畑 + 狩猟 + 採集

↓
集約化

禁止

水田耕作 + 採集(水田周辺雑草)

↙
「中華鍋＋食用油＋味の素」の導入によって、
『食べられるもの』から『食べるもの』へ



	全植物	可食植物	薬用植物
Lai juan	19	8	0
Gau ta, jan ta	30	5	5
Lin, pango lin	40	27	7

水田周辺の植生は、他の調査村落よりも
群落数が多く、群落を構成する植物種もおおい。









+ インフラ整備が可能にした現金獲得活動

観光村の従業員，観光村の建設作業員，
出稼ぎ，薬草・自然食品販売，魚の養殖，
換金作物栽培，小売店の経営，ブタ・家禽の飼育



生業の栄養学的妥当性

1人あたり米の年間生産量＝450～690kg(精米後の重量)

そのうち年間消費量＝180kg(1日あたり500g)

年間の余剰米＝250～500kg

余剰米のうち種籾・肥料・農薬・農具の購入に費やす分＝125～250kg

(米の価格は糧所で一定に保証されている)

余剰米のうち肉・魚と交換できる量＝125～250kg

＝毎日 50-100gの豚肉を食べる

＝毎日 100-200gの魚を食べる

- ・野菜は水田周辺雑草、畑で冬野菜の栽培。
- ・若者が農閑期にでかせぎに行けば余剰米は増える。





ここまでのまとめ

- ・政府の環境保護政策によって、在来農耕の大部分が禁止された。
 - ・同時に政府の援助によって、水田耕作が集約化された。
 - ・水田周辺に生育する雑草の副食としての利用が集約化した。
-
- ・水田耕作、焼畑農耕、狩猟・採集に裏打ちされた食生活から、水田耕作に特化した食生活へと変容した。
 - ・現在の食生活は、栄養学的には妥当である。むしろ米の増産によって食糧生産は安定化した。

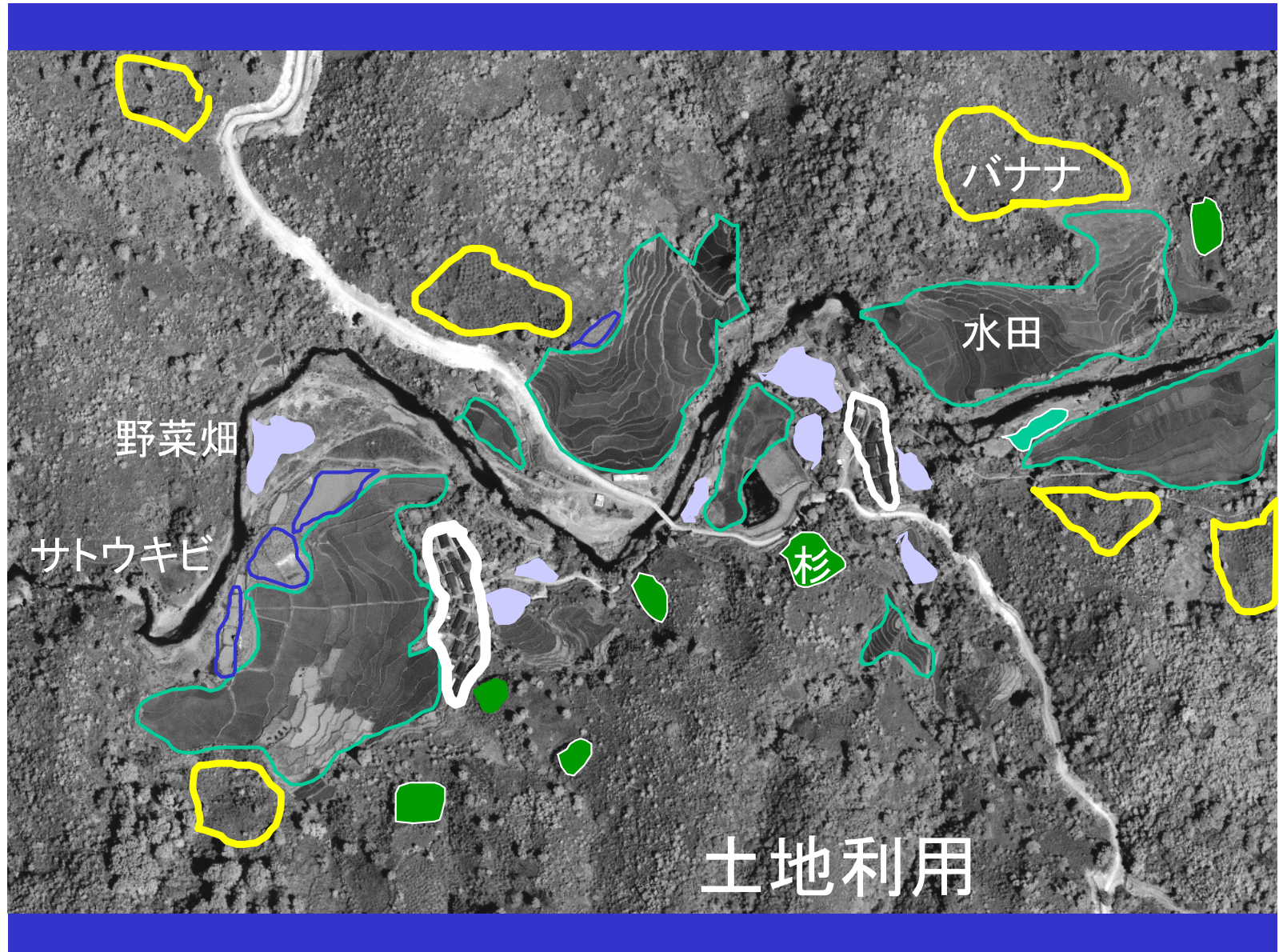
生業転換の環境への影響評価

1. 草原が二次林に遷移し、少なくともバイオマスは増加している
2. 稀少生物資源(オオクワガタ, 蘭, 蝶, ヒジリタケ(霊芝), 天然蜂蜜)への採集圧

在来の資源管理の規範: 「植えたもの」と「生えたもの」

→外部からの採集圧には無力

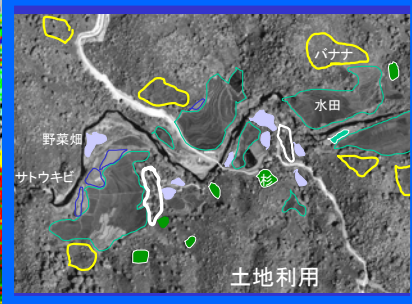
現在の生業をささえる土地利用(水満村の一部)



1980年代に放棄された草原は、
フーの優占する二次林でおおわれている



フーの分布範囲を教師つき分類で推定
(分類画像で赤い部分)



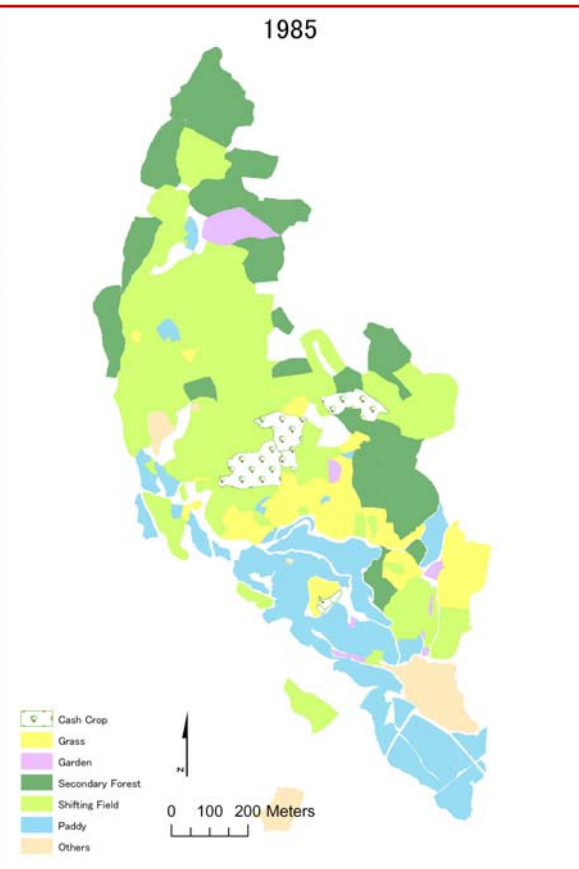
ひとびとの生活への満足度について

保力村(東大・蔣さんが調査)

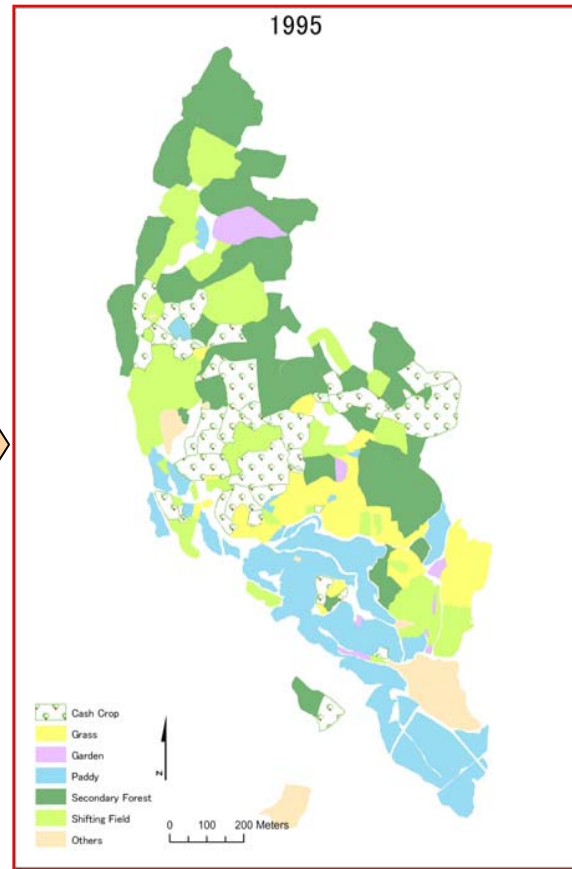
- ・1980年代から現在にかけて、換金作物栽培による世帯収入の増加を志向
- ・バナナ→パラゴム→リュウガン・ライチ
- ・少数のパイオニアによる試行錯誤→「成功」→村落全体の挑戦
 - ・パラゴムの収穫(1995年)→毎日ブタ肉を食べる
 - ・リュウガン・ライチの収穫(1998年)→労働模範として北京へ行く

現在は、部分的に収穫が始まっている。
ただし、将来の大成功に向けて投資の負担に耐え忍ぶ段階。
世帯間格差(収入、食生活など)は、一貫して拡大。

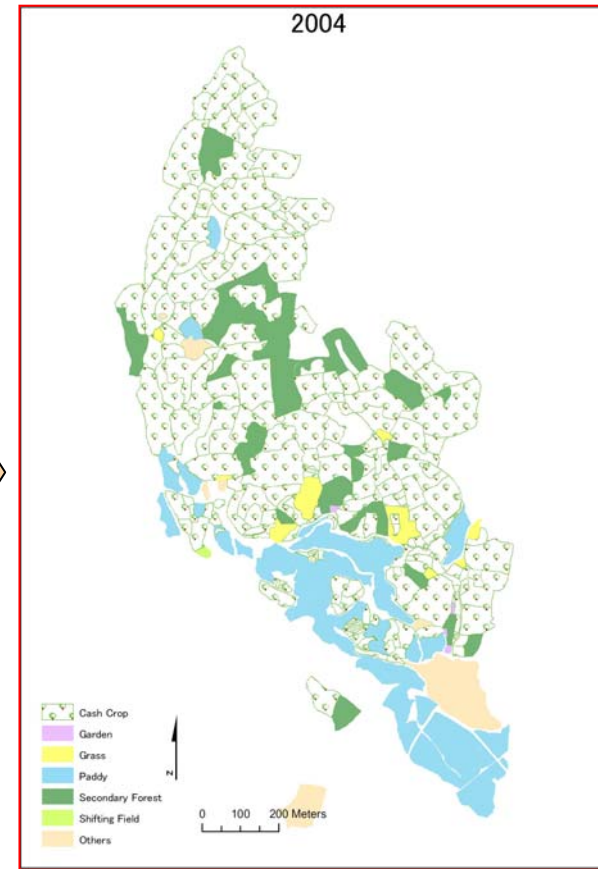
Introduction process of cash cropping (1985-2004)



1985 (1.0 ha)



1995 (15.0 ha)



2004 (55.6 ha)

(Source: Jiang, 2006)

観光村ができる前(2001年)

	バイクの台数	テレビの台数
水満村	1台	2台
保力村	12台	14台
初保村	28台	22台

* 米は昔よりたくさん収穫できるし、肉や魚をつまみに、酒も好きなだけ飲める。テレビが見たければ、村の村長の家にいけばいいし、バイクはタクシーがたくさんいるよ。いまの生活はいいねえ。

* こんな汚い家に住んで、労働は大変で、若い娘たちは町へ出稼ぎにいて、息子たちは結婚相手がいなくなった。換金作物には投資もたくさんいるから肉を食べる余裕もない、なんとかこういう生活から抜け出したい。

観光村ができた後(2004年)

水満村のほとんどの世帯が
バイクとテレビを購入

* 観光会社は、僕らを掃除のために雇うといっても、1ヶ月の給料はほんのわずかだよ。コンクリートの家を建てるには、それじゃとても足りないから、何とか収入を増やす方法を考えなくては。

* このセリフは演者のイメージを要約したものであり、直接話法ではない。

まとめ

焼畑＋狩猟採集



- ・政府の政策
(例) 焼畑の禁止、狩猟の禁止、水田農耕の導入、水田農耕の集約化
- ・近代化・市場経済化
(例) 家畜産業の成立
- ・新しい作物技術の流入
(例) ハイブリッド米

水田耕作＋水田雑草利用
＋農業ビジネス＋観光業

自然知
油＋中華鍋＋味の素

市場経済化のなかへ

議論：持続的な農村開発の視点から

1. 評価の時間軸について

換金作物の導入
観光開発
水田耕作の集約化

5年、10年、20年、50年

議論：持続的な農村開発の視点から

2. 評価の指標

世帯収入

+

生活の満足度

周辺環境のバイオマス・バイオダイバーシティ

健康状態

世帯間格差