自然地理学Ⅰ

近藤昭彦
千葉大学環境リモートセンシング研究センター

第１回目　自然環境のしくみ

・なぜ、しくみを知る必要があるか

　我々は自然から意識するしないに関わらず恩恵をうけると同時に、様々な災害も被る。しくみを知ることによって、最大限の恩恵を受け、また災害を避けることができるだろう。

液状化が起きるとは思いませんでした！
土地の性質（地理学の知識）を知っておけば良かった！

千葉県では．．．

液状化危険度予測図（平成 19 年度千葉県地震被害想定調査）

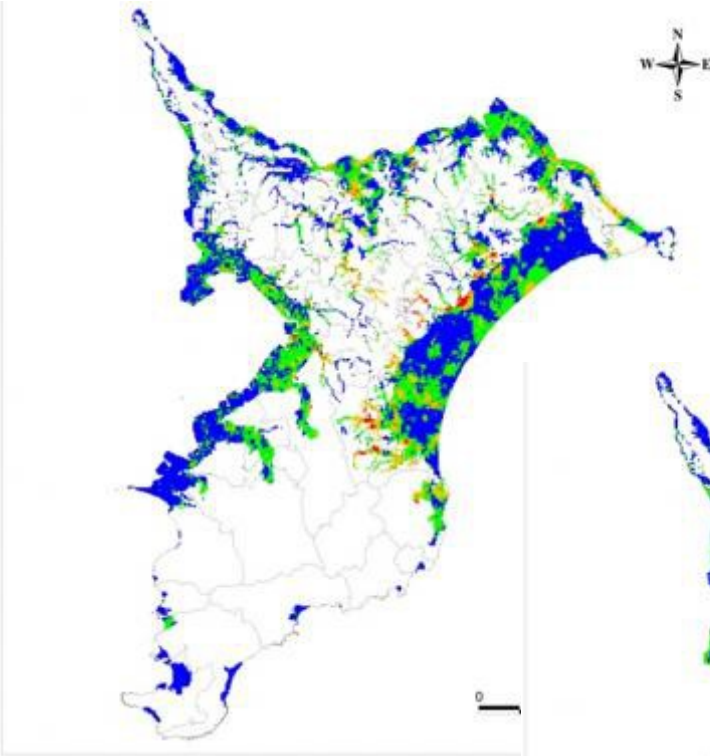


図　液状化分布図
［千葉県東方沖地震］
（千葉県）

情報は市民に伝わったか？

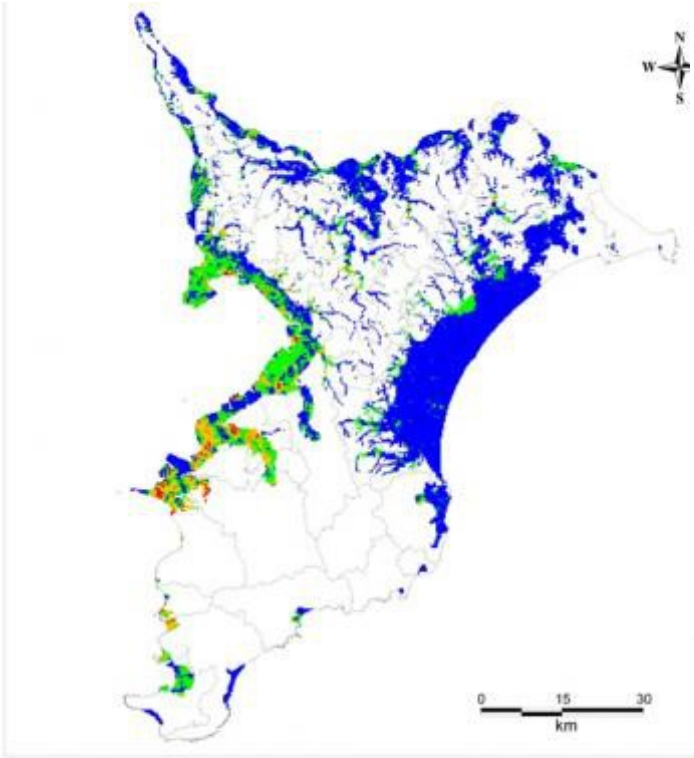


図　液状化分布図
［三浦半島断層群による地震］
（千葉県）

液状化可能性

高い	(241)
やや高い	(1563)
低い	(5027)
極めて低い	(16057)
液状化対象外	(57427)

シナリオ地震に基づく想定は公開されていた

液状化に関する経験的知識は？

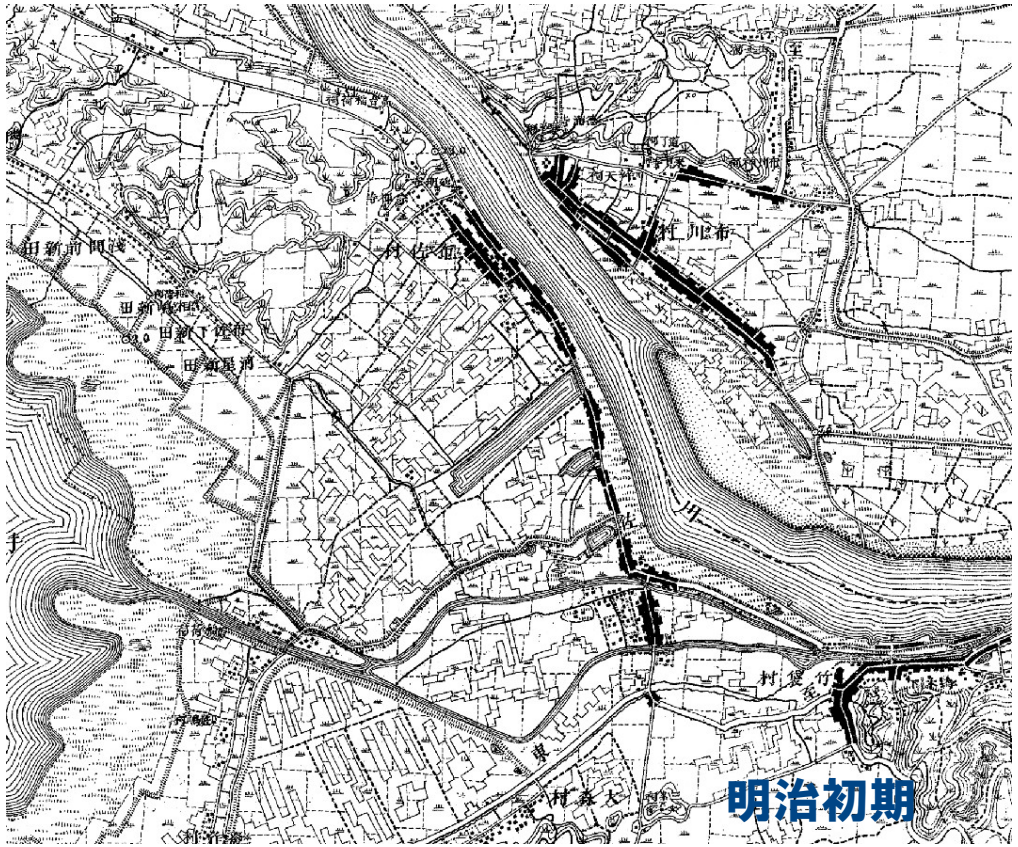
図1.34　千葉県の液状化現象の起こりやすい地域

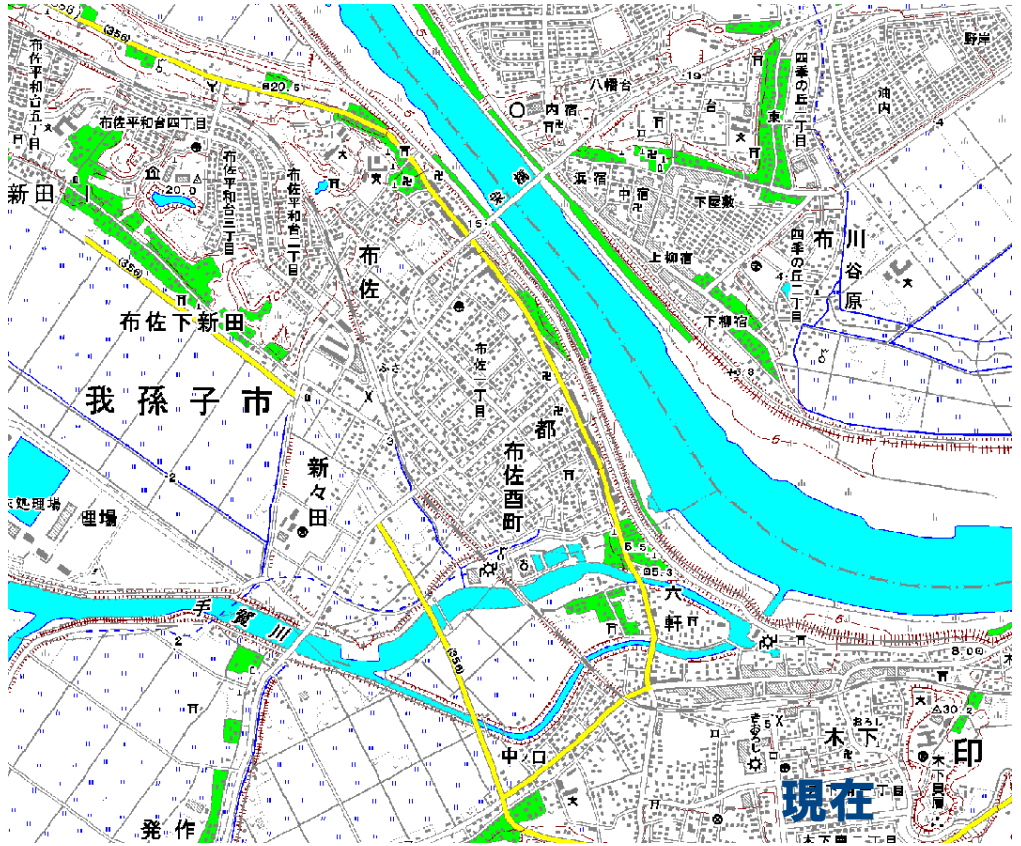
千葉県の液状化現象の起こりやすい地域．守屋喜久夫著「災害の地理学」BLUE BACKS(1984)

昔の地図から、ハザードを予見することができる

例：千葉県我孫子市の液状化

写真：我孫子市ホームページ





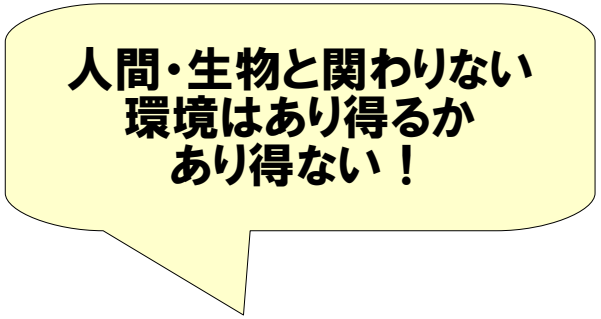
● 環境とは

　人間または生物をとりまき、それと相互作用を及ぼしあうものとして見た外界（広辞苑第六版）

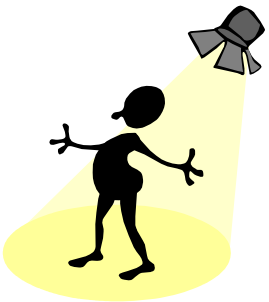
● 環境と自然の違い

　人間が存在しなくても自然は存在する

● 環境の本質

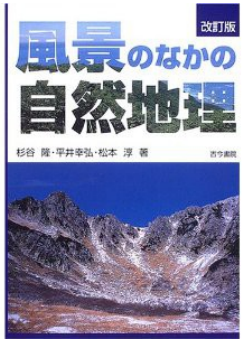


- 多様性　様々な要素から成り立っている
- 関連性　みんな関係し合っている
- 空間性　地図の上で考えよう
- 時間性（歴史性）　歴史が環境をつくる
- 階層性　地球も地域も複雑さは同じ



● 地理学の対象

杉谷・平井・松本著：風景の中の自然地理、古今書院
高橋・小泉編著：自然地理学概論、朝倉書店
松原著：自然地理学、慶応大学出版会

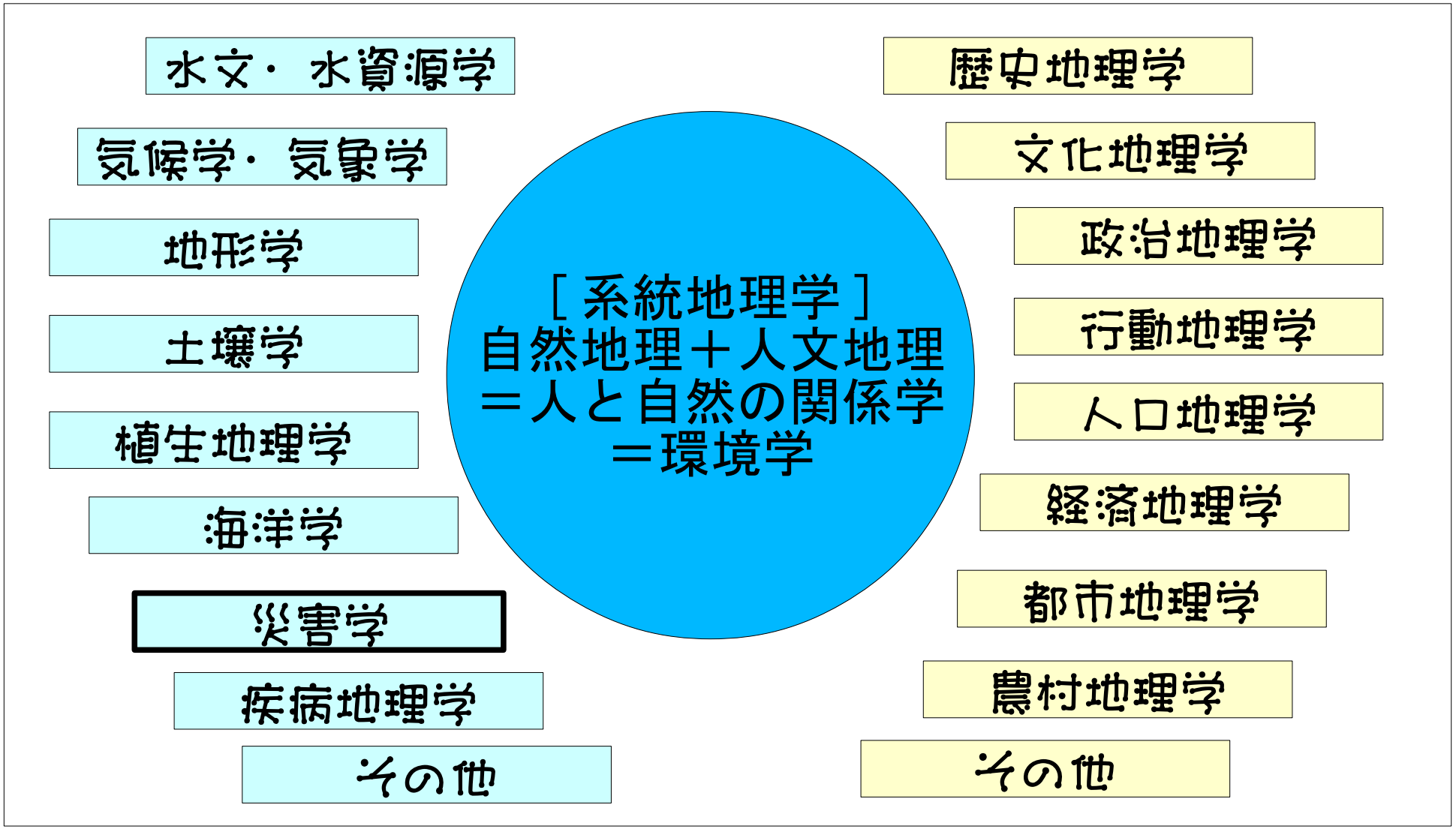


第１章：　火　山
第２章：　山と川
第３章：　森　林
第４章：　台地・丘陵
第５章：　平　野
第６章：　湖
第７章：　海　岸
第８章：　雨と風

1．惑星としての地球
2．気候要素と気候因子
3．世界の気候区分
4．地球のエネルギー収支と大気大循環
5．地域スケールの気候
6．日本の気候
7．気候の変化・変動
8．世界と日本の大地形
9．第四紀と氷河時代
10．山地と丘陵地の地形
11．平野と海岸の地形
12．生物の地理学
13．水の循環と水資源
14．自然災害
15．地球規模の環境問題

Ⅰ章　地球環境の変遷とその原因
II章　古気候・古環境の復元
III章　古海面および旧海岸線の復元
Ⅳ章　年代測定の方法
Ⅴ章　地球環境の諸問題
Ⅵ章　自然災害の概要
Ⅶ章　地震活動
Ⅷ章　プレート境界で発生する地震
Ⅸ章　活断層の活動によって発生する地震
Ⅹ章　地震災害の実態と将来予測
ⅩⅠ章　火山活動と火山災害
ⅩⅡ章　水害・土砂災害
ⅩⅢ章　人為的要因による災害
ⅩⅣ章　地形変化と人間活動との関係

地理学は①**系統地理学**（Systematic Geography）、②地誌学、③地図学、④地理学史に分類でき、系統地理学は自然地理学と人文地理学に細分類される。



環境とは

・様々な要素からなる（多様性）
・要素間に関連性がある（関連性）
・空間的に分布している（空間性）
・歴史を持つ（時間性）
・空間スケールによって異なる認識（階層性）

地域性

この５つの～性を認識することは多くの局面で、創造性の発揮、ビジネスチャンスの獲得、につながるはず

グローバリズムは世界を均一化した
世界中、どこでも同じものが得られる
それで満足か？
今、人が求めるのは何か？
場所、時間によって変わらないもの
個性を持つ地域、古里、．．．

千葉県という空間をどのように捉えることができるか

ランドサット衛星が撮影した 1985 年 1 月 23 日の画像

■多様性

どんな要素から成り立っているか

- 都市、住宅地、農村、…
- 海、陸、河川、湖沼、…
- 低地、台地、丘陵、…
- ゴルフ場、埋め立て地、. . .
- 上下水道システム、交通システム
- 生態系
- 人間
- …

■空間性

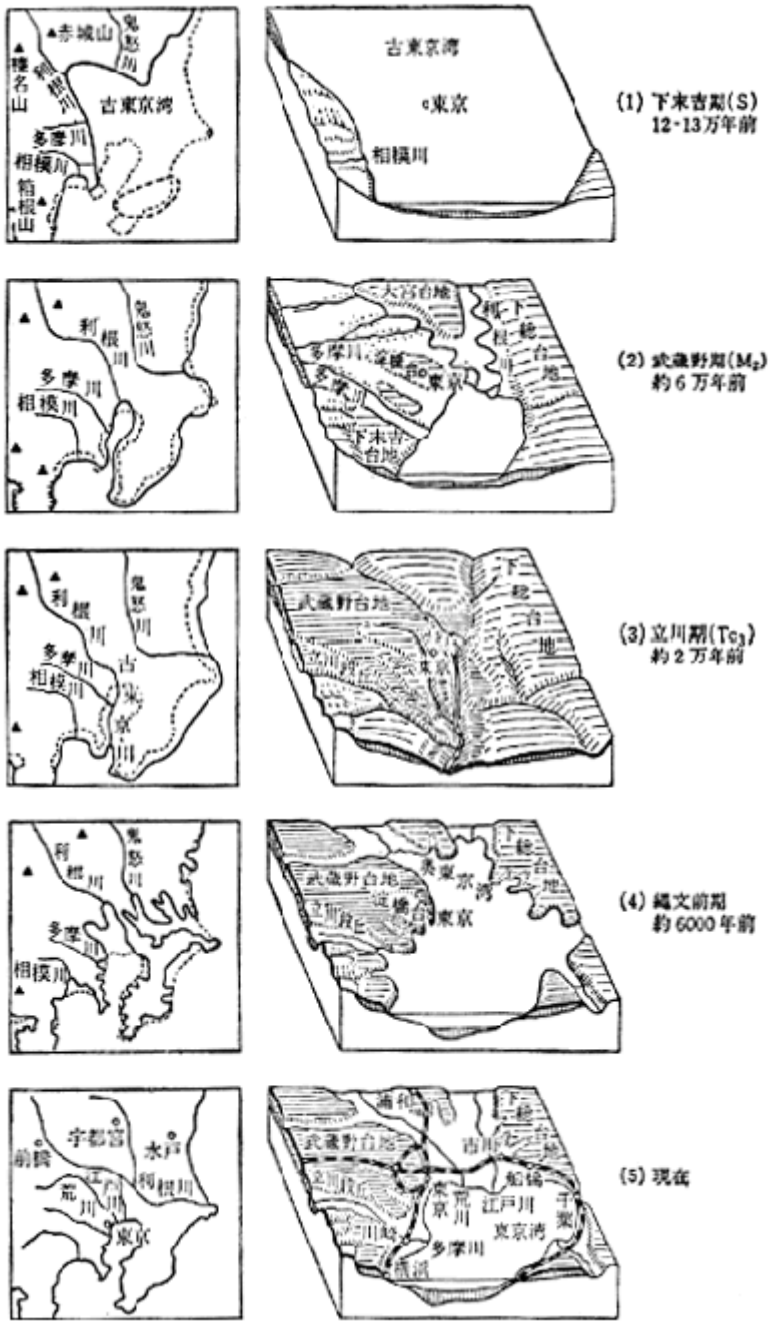
空間の中に配置されている

- 千葉県の環境を特徴付けている
- …

■関連性

それぞれの要素に関連性がある

- 都市化と気候
- 都市化と水汚染
- 都市化と生態系
- …



歴史性

我々を取り巻く環境は第四紀の地史的変動の中で形成され、近代化の過程で改変されてきたものである.

関東平野と東京の地形の変遷（貝塚,1977）

▲は活動中の火山. 右列の断面の黒い層は関東ローム層. 点は河岸段丘礫層、縦線は海成層（成田層群と沖積層）.

大地の歴史を知ることは、その性質を知ることにもつながり、災害を未然に防ぐ智慧につながる.

歴史性（近代化、現代化）

（左）1972年
12月14日

初めて80mの分解能を達成したランドサットMSS画像

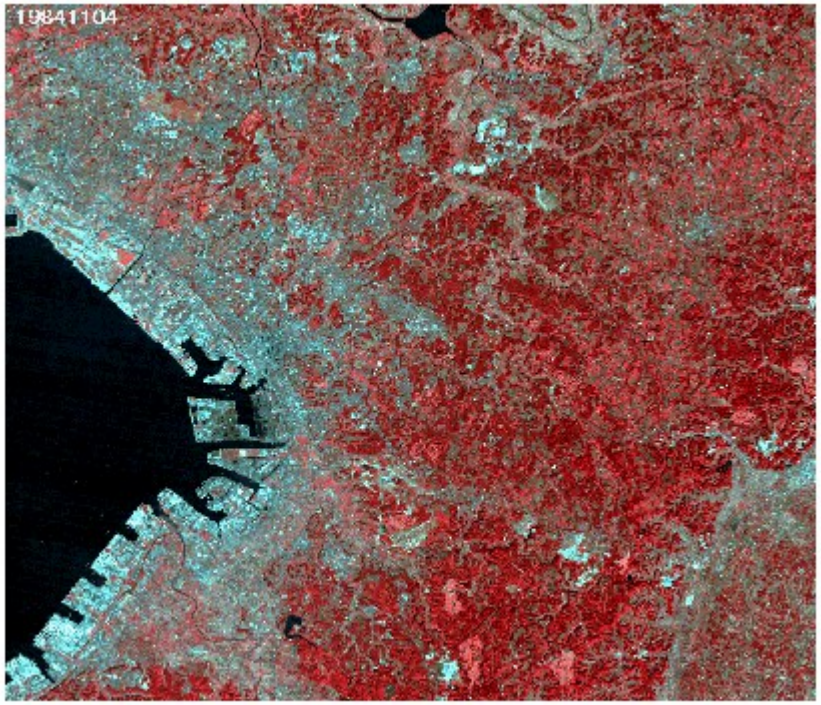
これらの変化が何をもたらしたか？

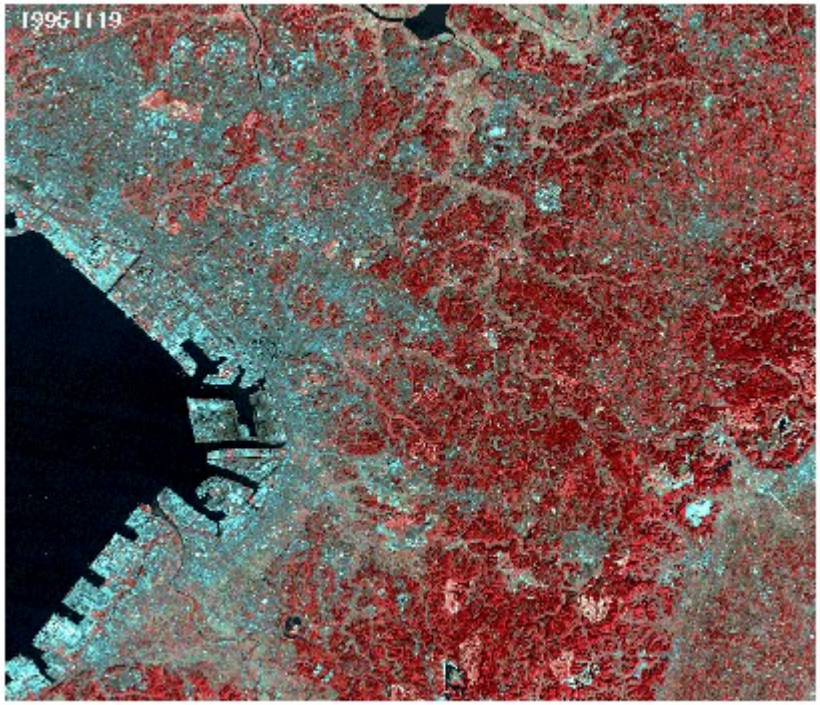
（左下）1985年
1月23日

海岸線の形が変わり、都市が拡大した。ランドサットTM、分解能30m。

（下）1995年
11月19日

郊外の住宅団地の開発が進んでいる。

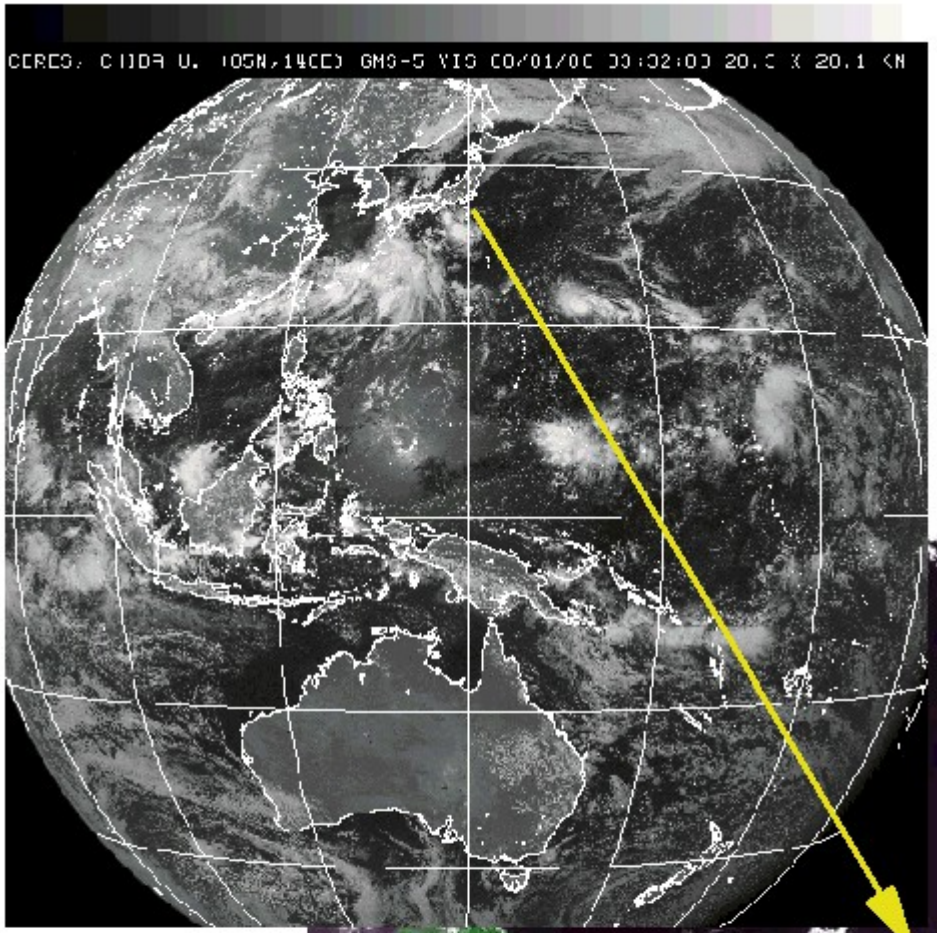


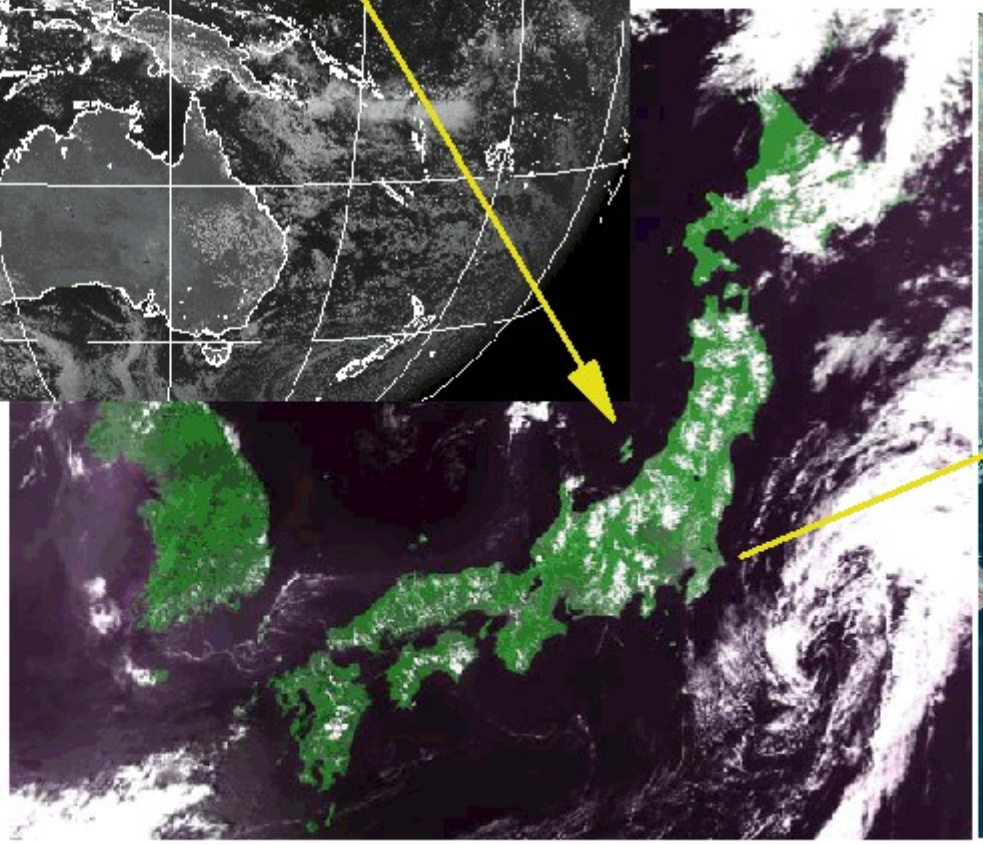


階層性

・どんなスケールでも宇宙と同じくらい複雑である

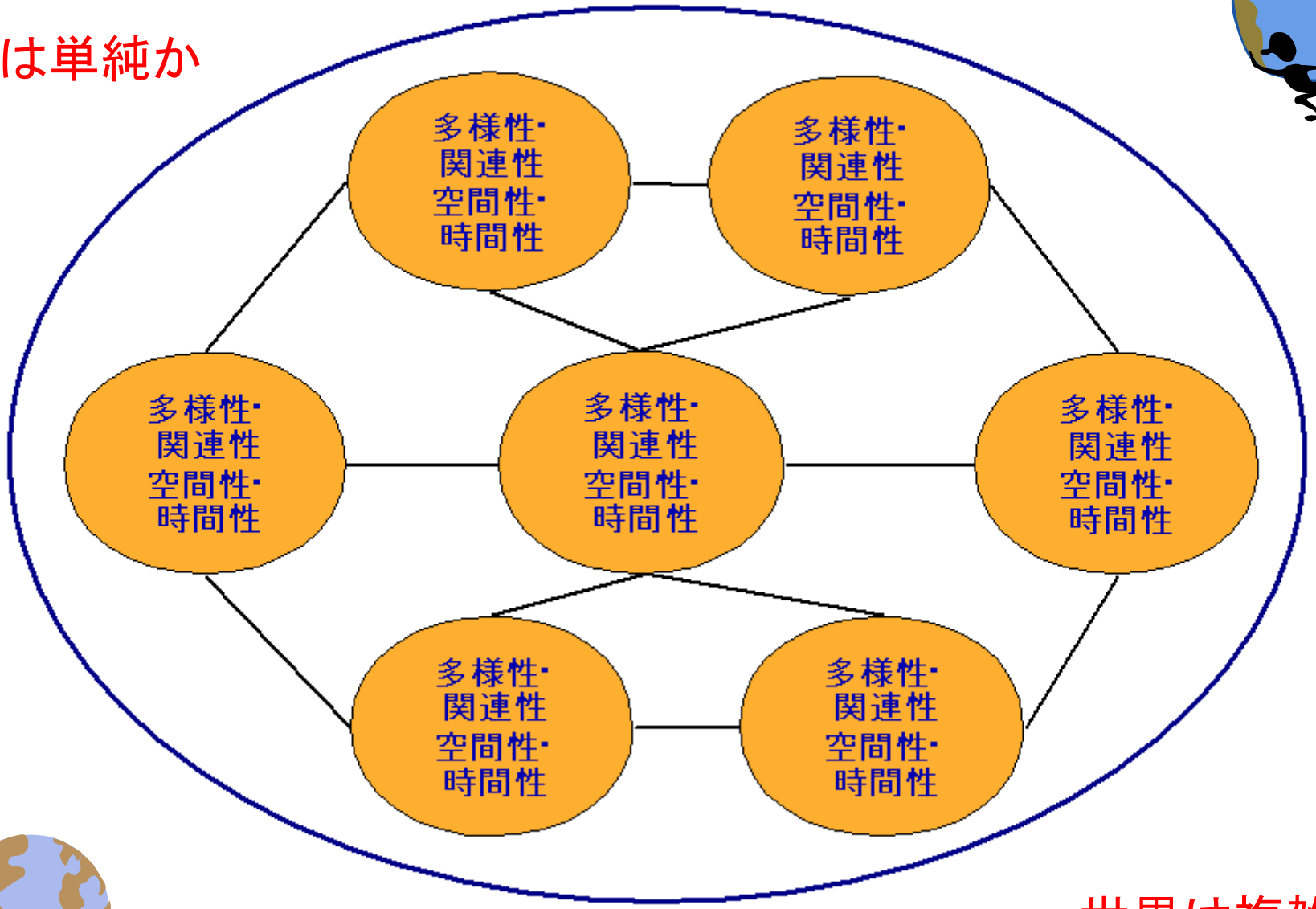
・スケールによって重要な現象は異なる





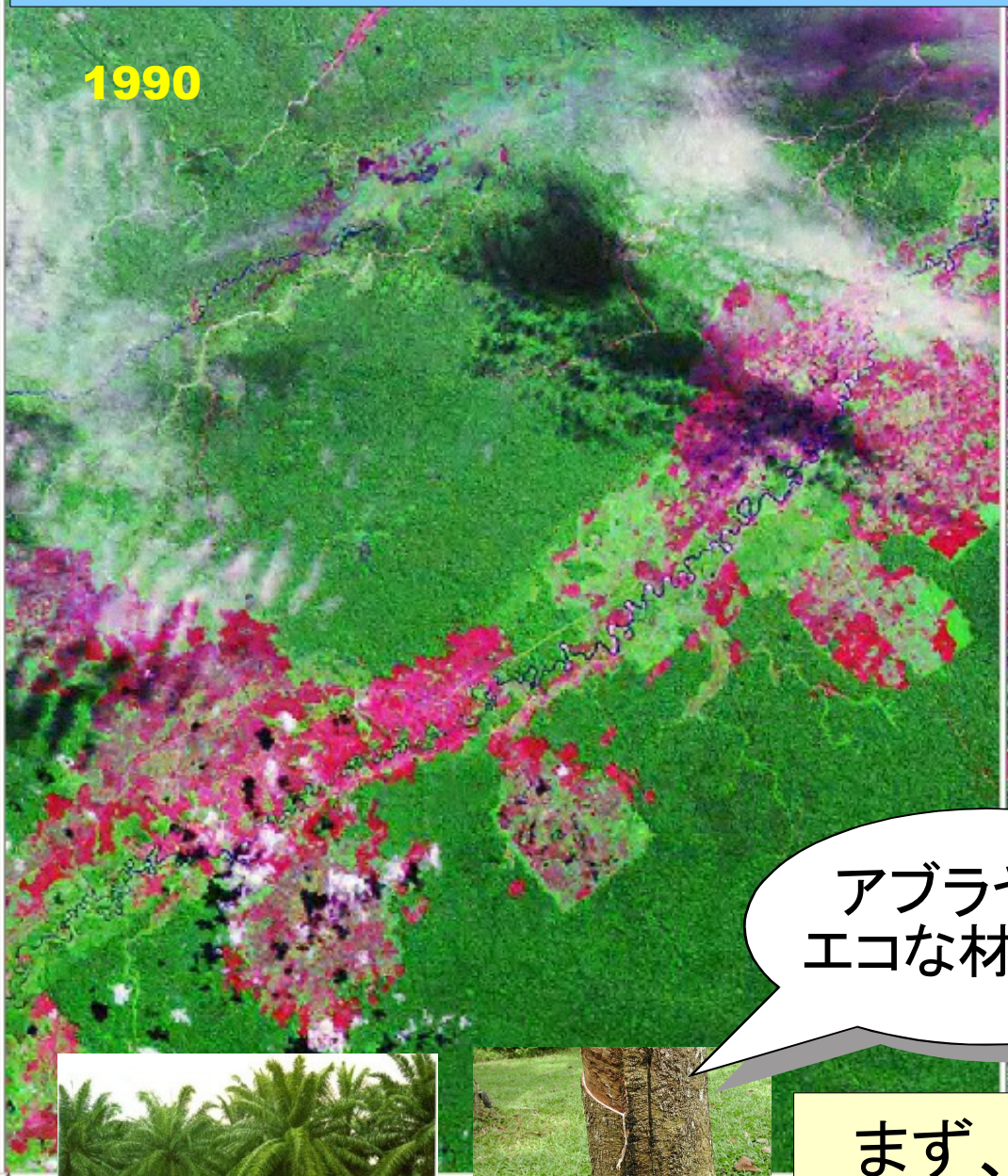
階層性：世界をどうとらえるか
グローバルと地域

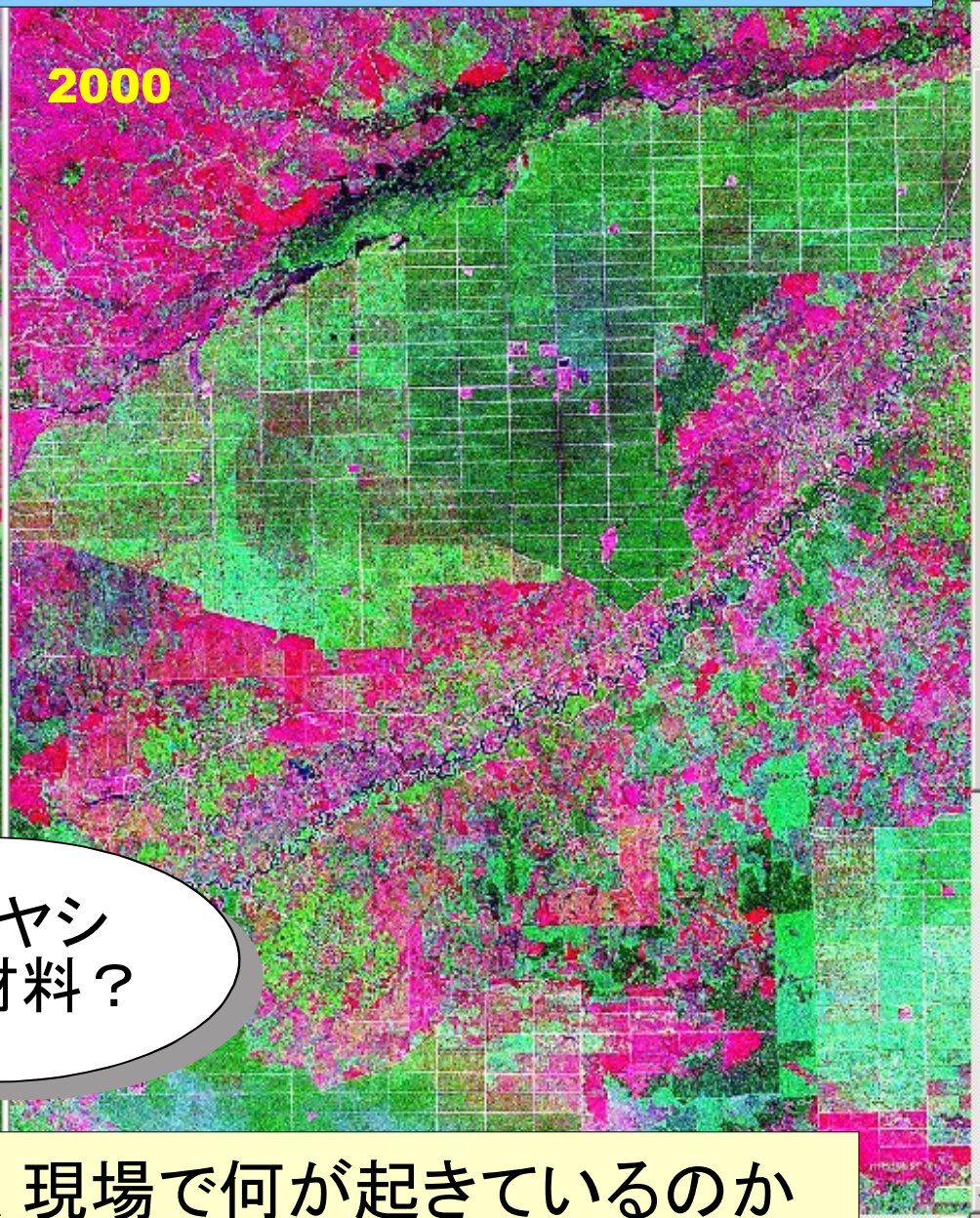
世界は単純か



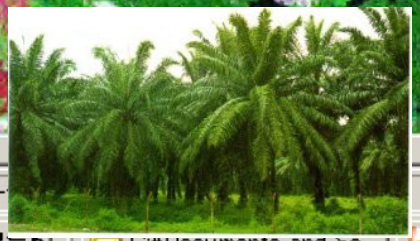
世界は複雑か

総合的に考える　熱帯林の破壊ーどうすれば止められるか





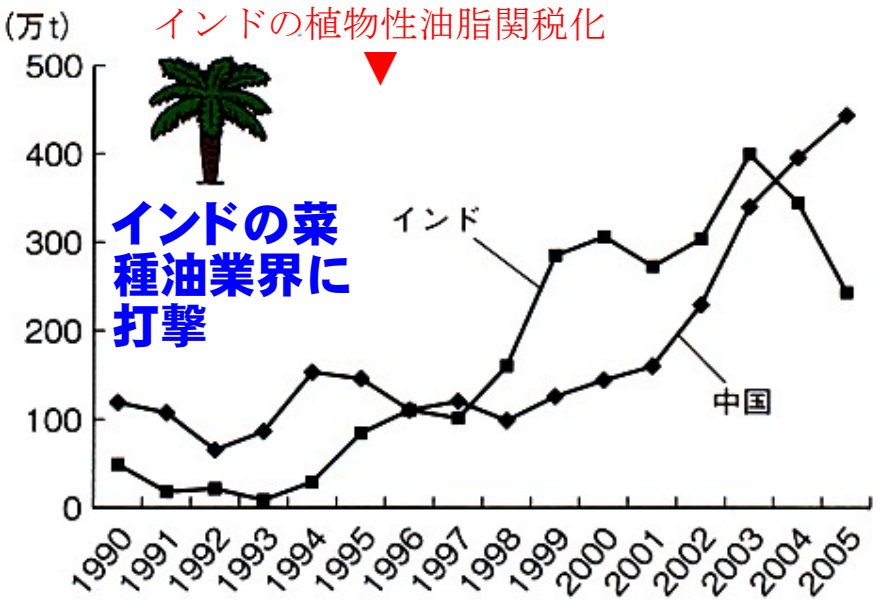
アブラヤシ
エコな材料？



まず、現場で何が起きているのか
考えてみよう

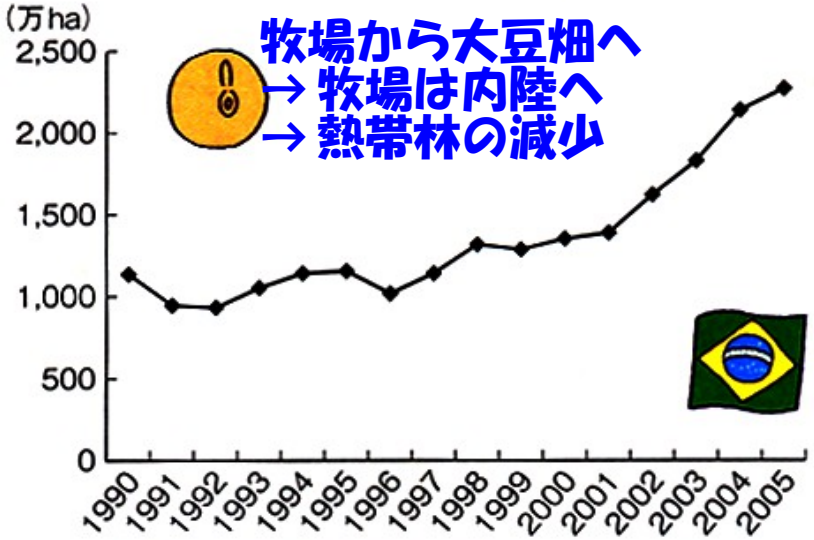
なぜ、熱帯林のプランテーション化が進むのか

図3　中国とインドのヤシ油輸入量



出所：FAO（国連食糧農業機関）STATより作図

図1　ブラジルの大豆収穫面積



出所：FAO（国連食糧農業機関）STATより作図

図2　中国の大豆輸入量

出所：FAO（国連食糧農業機関）STATより作図

本文中出所

1) FAO. (2006). Global Forest Resources Assessment 2005. FAO Forestry Paper 147. Food and Agricultural Organization. Rome.

2) FAOSTAT. http://faostat.fao.org/site/291/default.aspx

WTO 合意と地球温暖化対策の矛盾

・実態認識のためのリモートセンシングの利用と、一貫した政策の提言が結びつかないだろうか！

（現代農業、 12 月号、関論文より）

朝日新聞 2008 年 5 月 4 日

空腹が世界乱す－食糧暴発 ケニア肥料高、畑に草

● アメリカ製の肥料の値上がり

なぜ、アメリカ製？
なぜ、肥料がないと？

“生きる”ということに関わる営みである“農”を他者に依存する社会

緑の革命・市場経済の一側面

WFPの配給を受ける避難民たち。配給は2週間に1度。多くは農民だ＝ケニア西部エルドレト、古谷写す

空腹が世界乱す

食糧暴発 上

ケニア 肥料高、畑に草 ◆ フィリピン

ケニア・ナイロビ。

泥壁やトタン張りの粗末な家がぎっしりと並ぶ。狭くぬかるんだ路地が入り組む、迷路のようなキベラ・スラム。80万人が住む。日雇い労働で暮らすアイエコさん(37)は、次女ダナさん(10)が通う小学校の春休みが間もなく終わるのを待ち望んでいる。小学校では月曜から金曜まで、世界食糧計画(WFP)の支援で朝食と昼食が支給されるからだ。

子の給食頼る一家

主食ウガリの材料であるトウモロコシ粉はいま、1キロ32ケニアシリング（約54円）。1年前は20シリングだった。朝食はもともとミルクティーだけ。昼・夕食用に週5キロ買っていたのを、4月から3キロに減らした。病気がちの妻と、子ども3人。一家は、3畳四方の借間で空腹をこらえている。

ダナさんががまんして学校から持ち帰る給食が、助けになっている。小学校のウオウエ教諭は「給食を残して家に持って帰る児童が増えている」と言う。

同国西部、穀倉地帯のエルドレト。トウモロコシ畑は雑草が伸び放題だ。1月、大統領選を機に民族衝突が各地で起き、農民の多くが国内避難民になったのが直接の原因だが、情勢が落ち着いても、人びとは畑に戻らない。

トウモロコシと小麦をちょっぴずつ作っていたアグネスさん(40)は「小麦はこれから種まきだから時期は間に合う。でも、肥料が値上がりして手が出ない」とため息をついた。昨年1袋（50キロ）1800シリングだった肥料が4千シリングになった。町なかのピーターさん(38)の肥料店には、在庫が山のように積まれていた。例年の2割しか売れていない。

「アメリカ製の肥料なんだが、なぜこんなに値段が上がるのかわからない」

農業省によると、輸入肥料の価格が倍増し、ガソリン高騰で輸送費が上がったところに大統領選後の混乱があり、穀物価格が跳ね上がった。ケニアはトウモロコシを自給してきたが、今のままでは8月に在庫が底をつく。

暴動相次ぎ死傷者

西アフリカ・ブルキナファソの首都ワガドゥグ。3月、コメ高騰に抗議するデモ参加者が暴徒化した。今も、壊された信号機やタイヤの焼け残りなど、暴動の「痕跡」が残る。市中心部の穀物卸店は閑散としていた。店番の男性は、「コメが3カ月で2倍上がった」と嘆いた。

水不足に悩む同国では、コメはインドなどからの輸入に頼る。政府はコメ値下げ令や輸入関税停止などの手を打ったが、そのイメメ足・価格止してしまアフリカで騒が騒乱を呼ンでは2月、などで食糧と燃ら暴動が起き人が死亡。コでは3月末、警官隊が衝突した。牛肉値近く上がったといったというン高騰で暴動傷した。ギニリタニアでも暴

イモ食糧

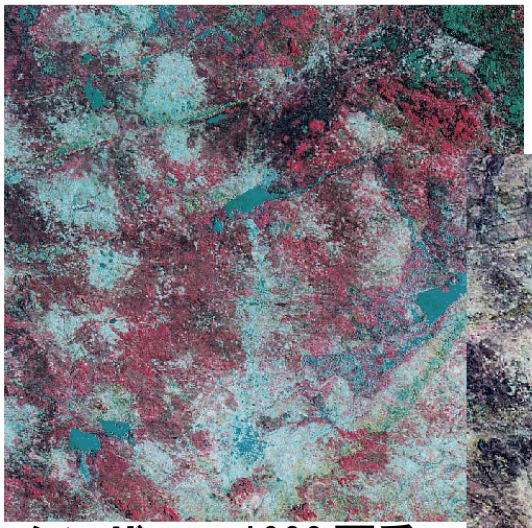
アフリカだ世界有数のリビン。マニ東へ300キロのレガスピ市で、政府供給の長い列に並子を頼ってやマニラでは

変わるアフリカ－脱貧困へ食糧増産（朝日新聞 2007 年 12 月 9 日）

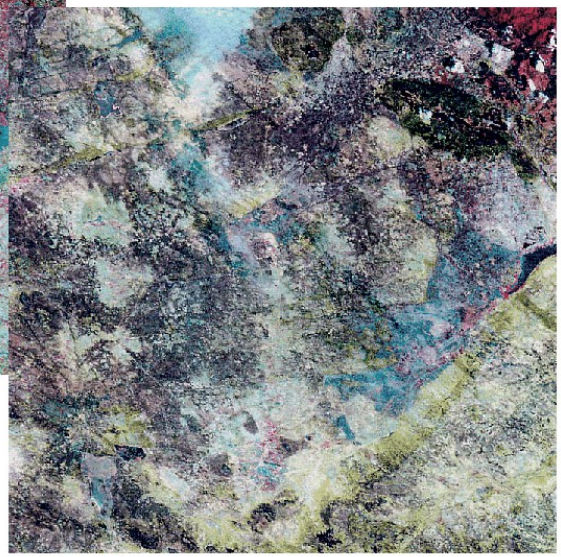
「．．．化学肥料と高収量のトウモロコシの種が無料で配布され、普及員が指導に回った。．．．食糧増産の成果は目覚ましかった．．．」

今後、**化学肥料**と HYV (High Yield Varieties) の**種**はお金を出してグローバル企業から買わなければならない

グローバル経済に取り込まれたことになり、農業が先進国の企業に支配されたともいえるかもしれない。

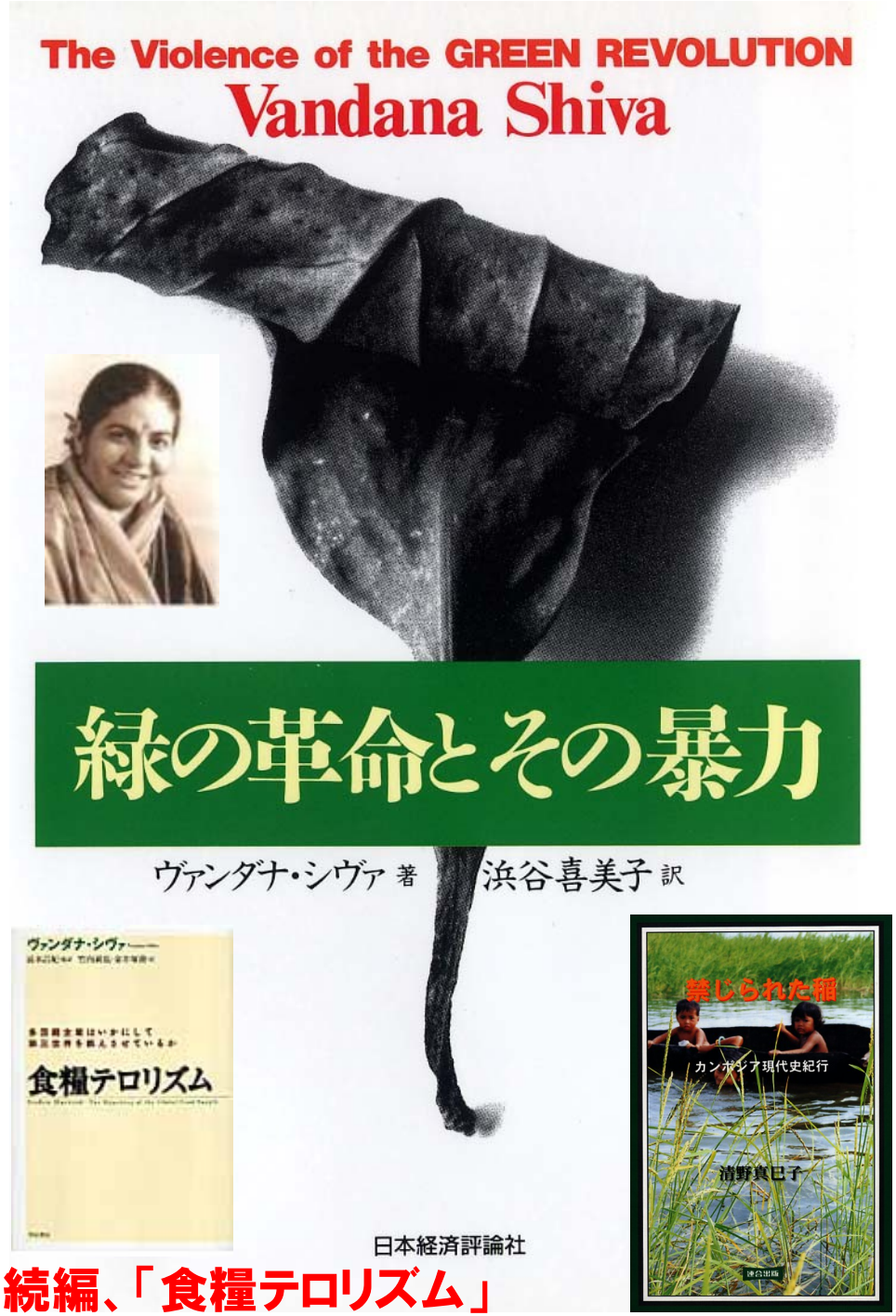


タンザニア 1988 雨季



タンザニア 1988 乾季

タンザニア 1992 。鉄棒で土を突き、穴に種をいれるが、その種は何種類かが混ざっているように見えた。



続編、「食糧テロリズム」

緑の革命とは

- 高収量品種（HYV）の開発
- 化学肥料の投入
- 灌漑・排水設備

しかし、

- 伝統的な農業が廃れ、
- 貨幣経済に巻き込まれ
- 農家の経済的負担が．．．

市場経済の功罪

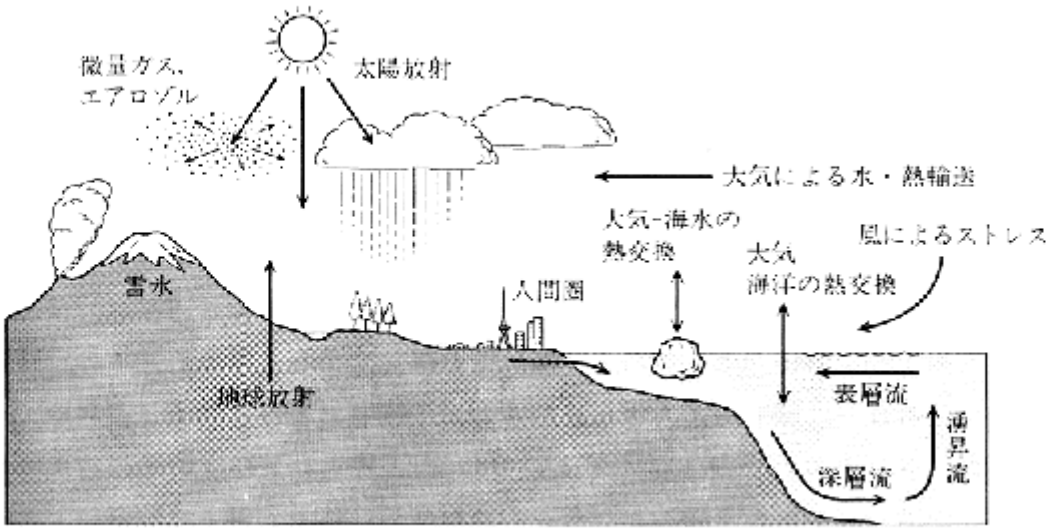
（シバさん写真： http://tropica.typepad.com/tweb/2007/01/post_6.html）

環境をシステムとして捉える必要性

気候システム：気候とは

1）古典的な定義では、気温、降水量、植生などの地表面状態、等々の物理量に基づいた長期間におよぶある平均的な自然環境（地表面）の状態

2）現在は地表面だけでなく、人類の生息環境を支配する、高層大気から深海までも含めた地球の表層環境を規定している系全体をシステムとして捉える必要が出てきた



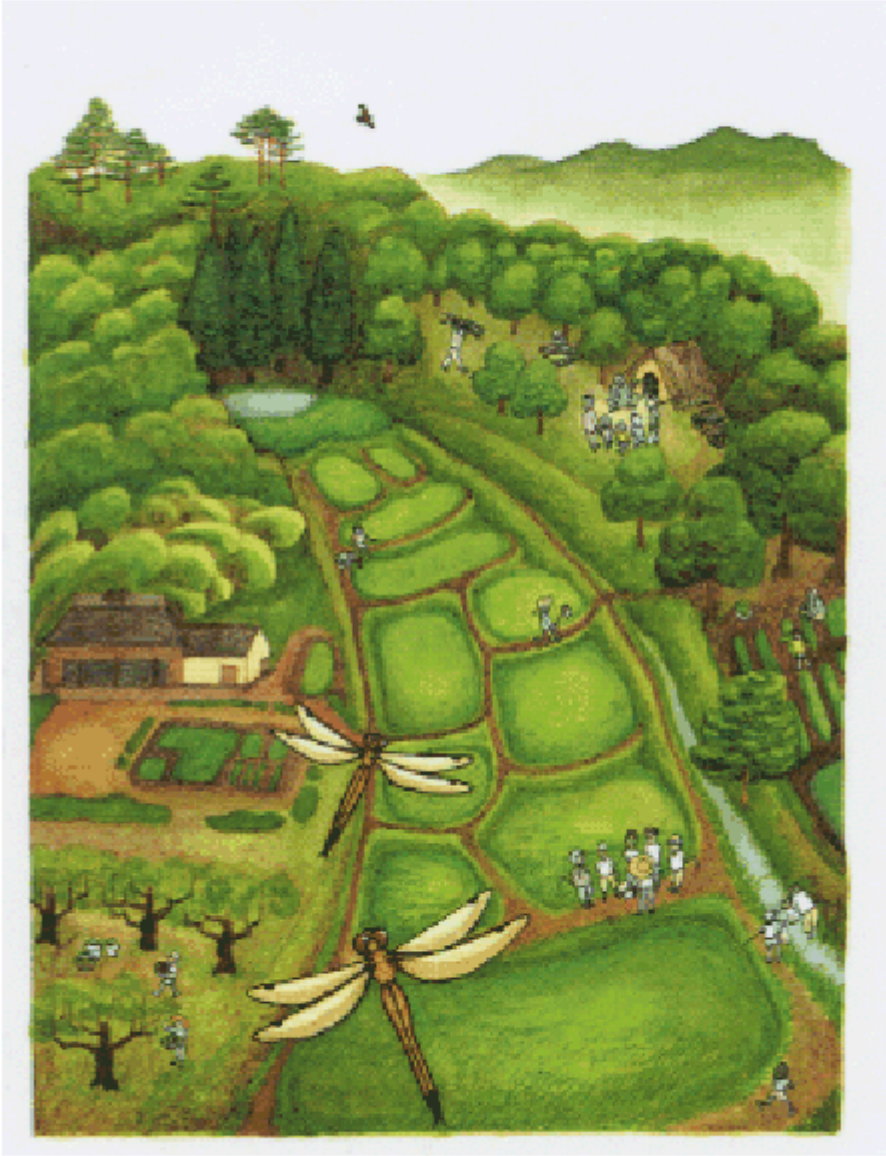
システム

多数の要素から構成され、それぞれの要素間で相互作用がある

身近な環境、これもシステムである

流域
- 上下水道システム
- 土地利用
- 森林
- 地形
- …

里山
- 水田
- ため池
- 二次林
- 生態系
- 茅場
- …



里山の環境学、東大出版会

自然地理学ではおもに3つの領域について講義を行う

気候学
気候の原因、気候と人間生活との関係などを研究する学問

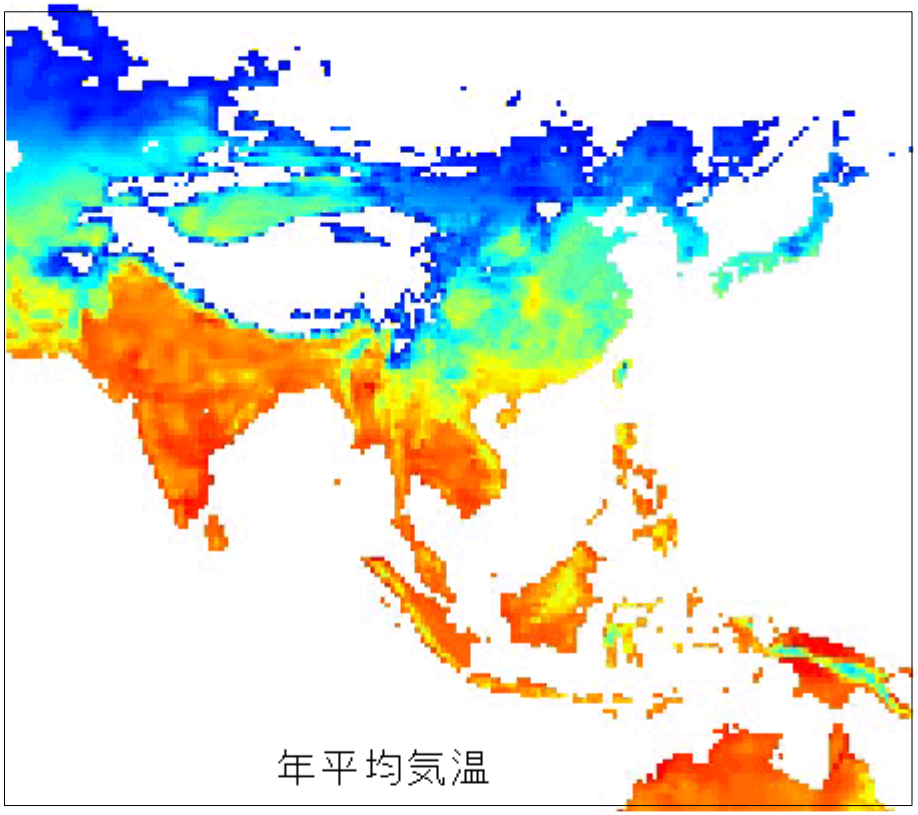
地形学
地表の形態およびその成因・変遷を研究する学問

水文学
地球上の水の状態や変化を水の循環の立場から研究する学問

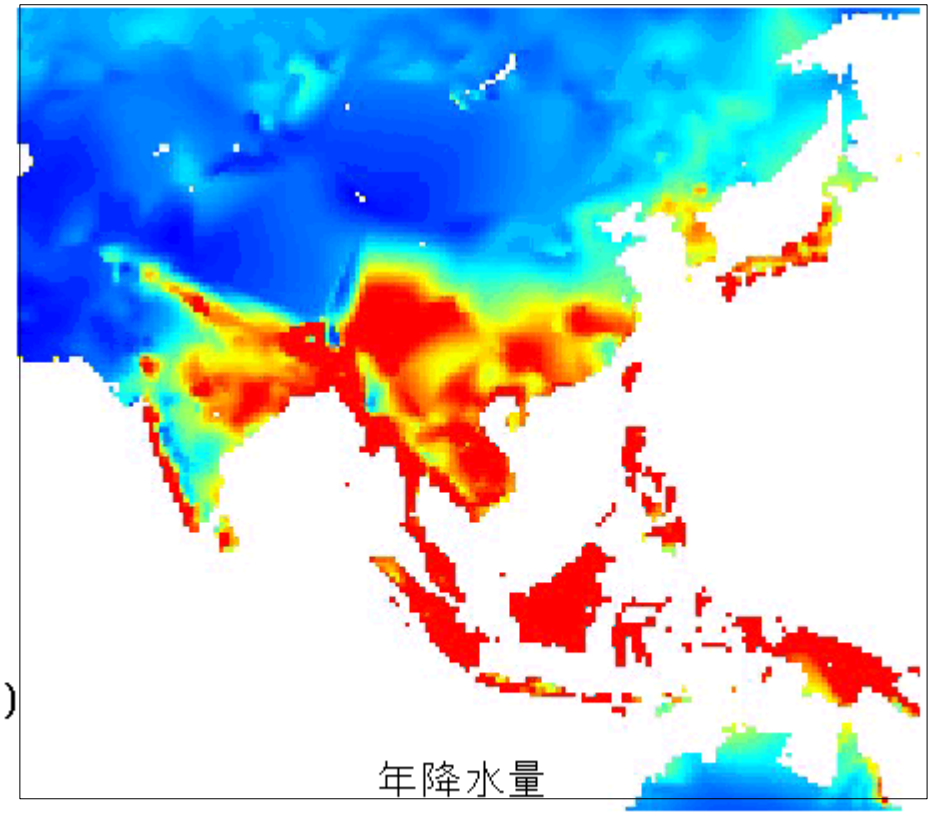
その他の分野

生態学
土壌学
第四紀学

気候学　アジアの気温と降水量の分布



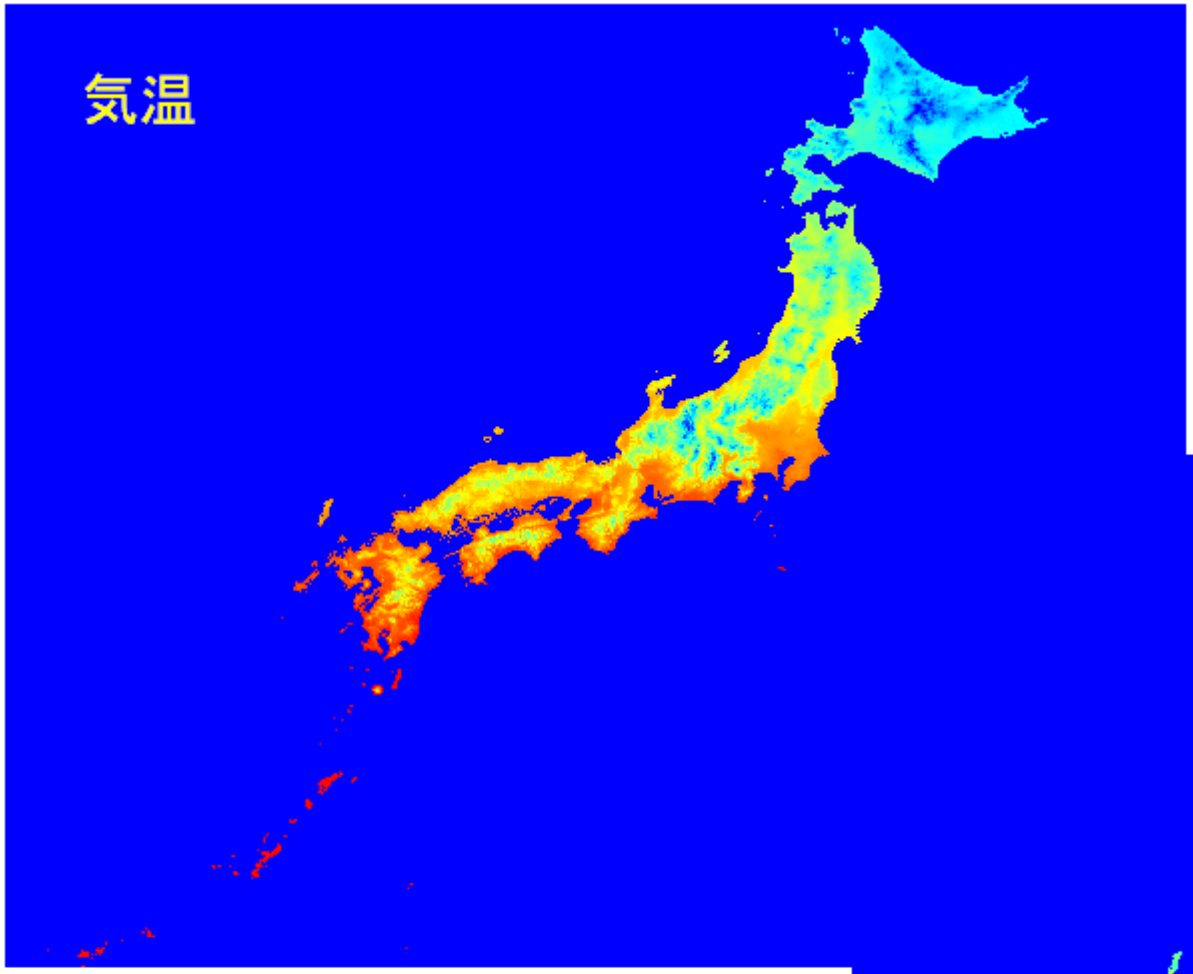
気温は緯度、標高に応じた滑らかな分布．一方、降水量は複雑な分布．この組み合わせが地域の個性を形成している．日本の知識を海外に持っていくときは、地域の個性を十分理解する必要がある．

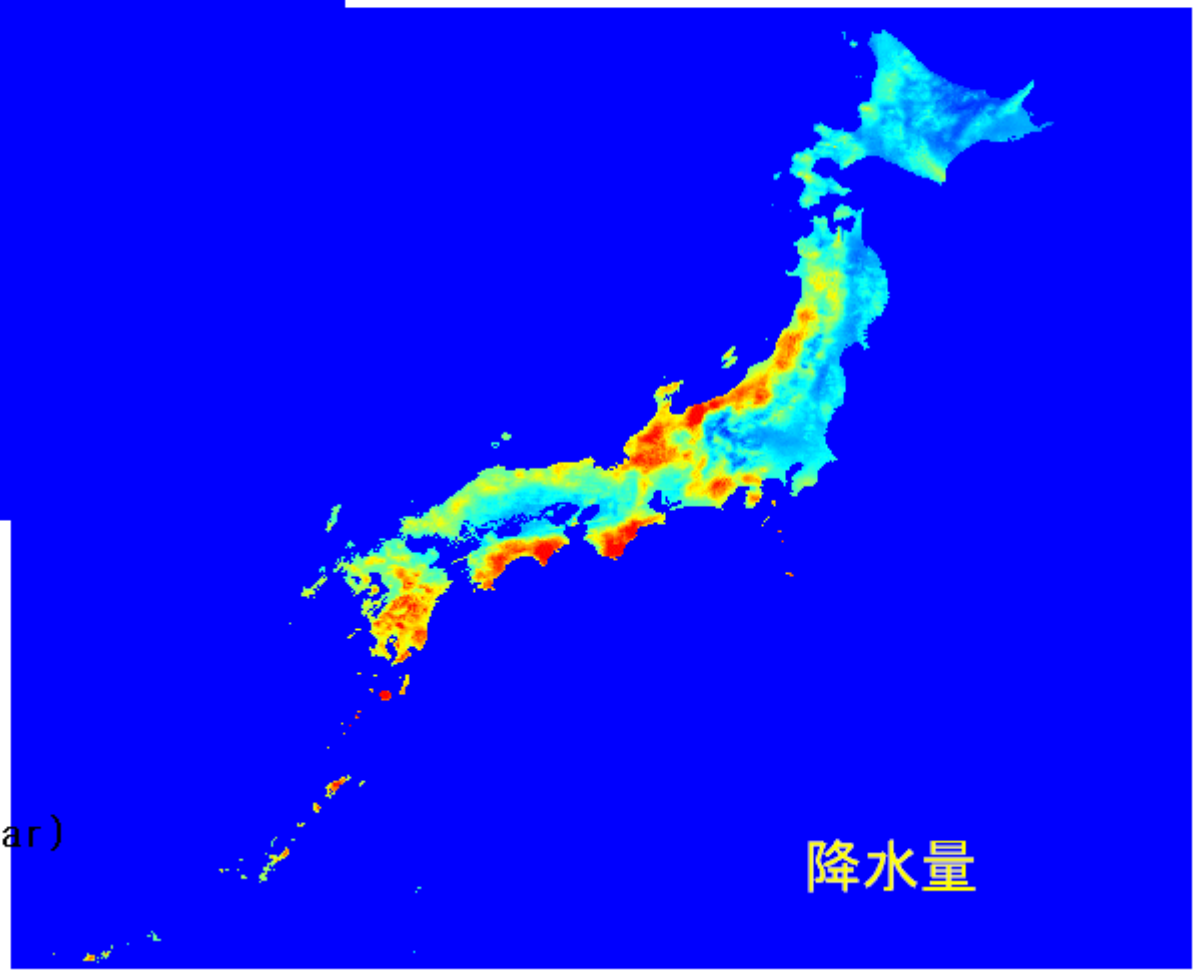


0　　30（℃）
0　　2000（mm/year）

日本の気候

年降水量は千葉市周辺は1500mm程度、関東平野では西部1100mm程度、日本海側山岳では3000～4000mm.



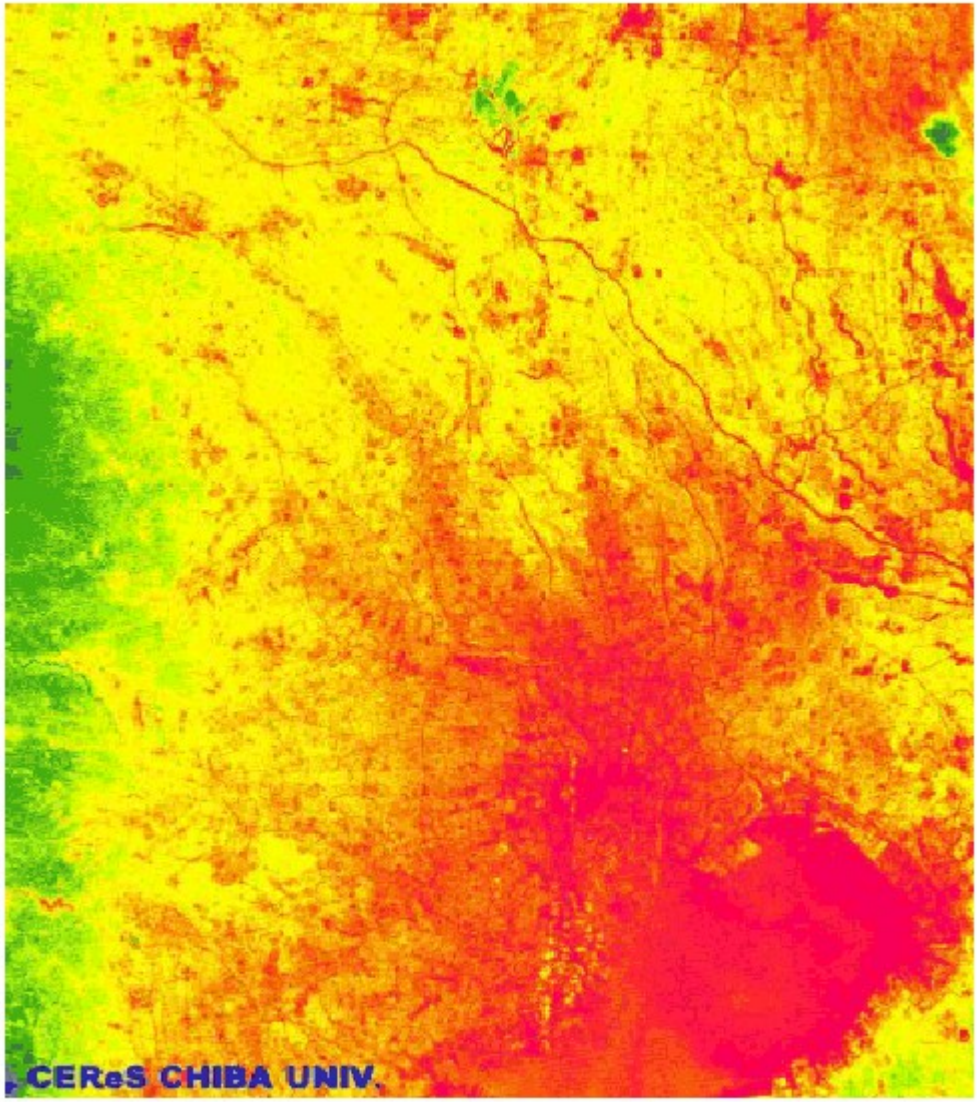


-10　　18 (℃)

500　　3500 (mm/year)

人間生活との関連　－ヒートアイランド－

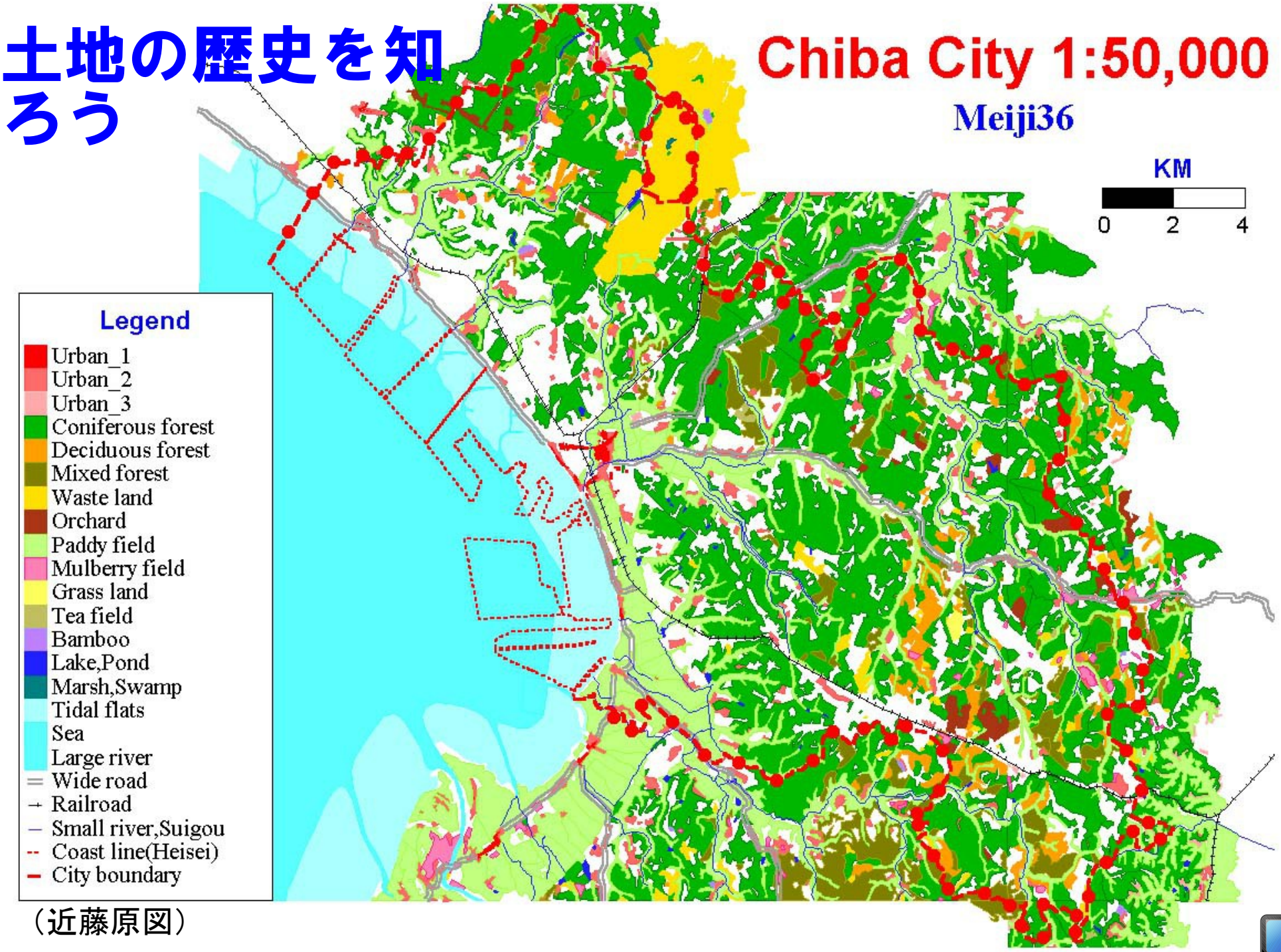
人工衛星が撮影した東京



東京の地表面温度分布

明治36年の千葉市　5万分の1地形図初版に記載された土地利用・植生

土地の歴史を知ろう



（近藤原図）

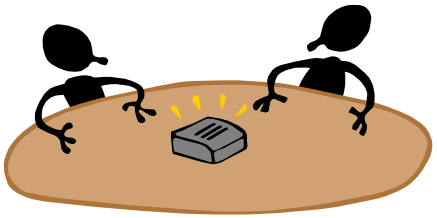
関連性　”自分とは関係ない”ことなのだろうか

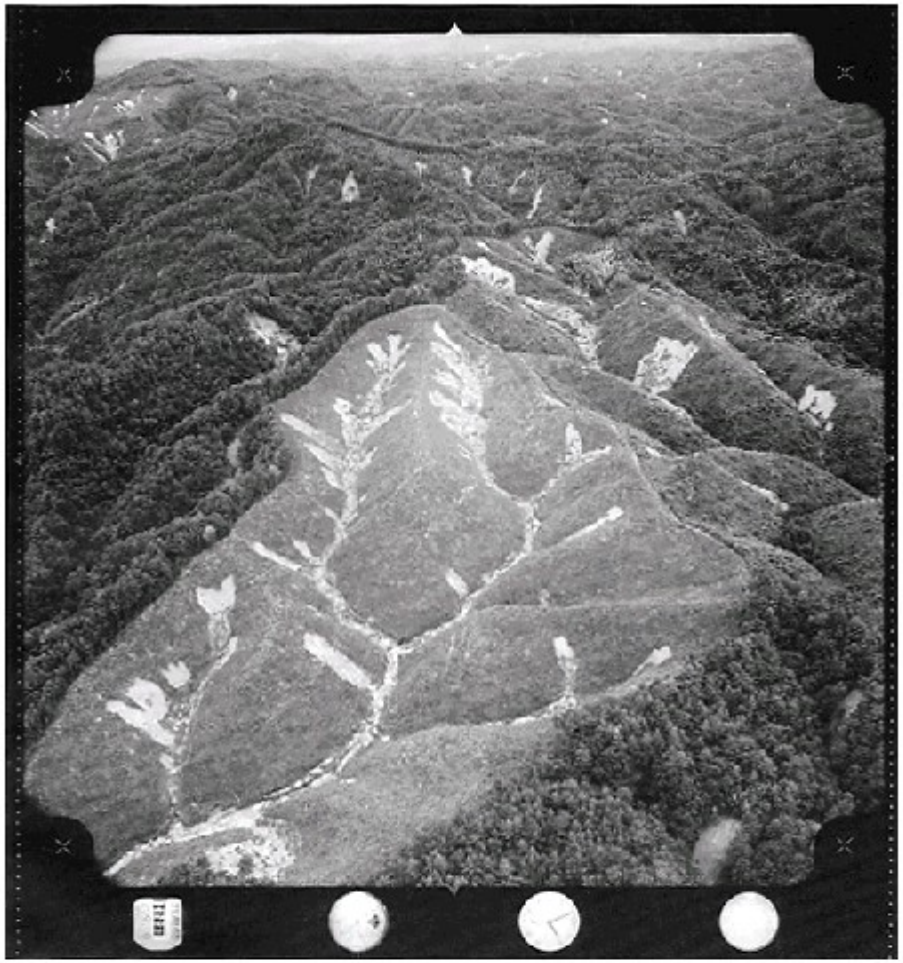
・土石流
　なぜ、谷の出口に住宅を建てるのか　広島土石流災害

・沖積層
　沖積層は未だ固まっていない地層、十分な締め堅めをせずに建設を行うとどうなるか

・崩壊
　崖は崩れるもの。なぜ崖のそばに家を建てるか。

・洪水
　川は流路を変えるもの。川のそばに家を建てたことの責任は誰が負うのか。





（左）昭和58年7月山陰豪雨災害時の花崗岩の樹枝状崩壊（山地の地形工学、古今書院より）

・豪雨、・崩壊、・土石流

谷の出口に住みたいと思うか？

（右）1999年6月広島豪雨災害（アジア航測）．砂防ダムを乗り越えた土砂が住宅地まで侵入．

水文学（すいもんがく）

地球表層における**水の循環**と、環境との相互作用を扱う科学

水は循環しているのだ

・地下水

身近な水資源のことをどれだけ知っているだろうか

・土壌水

農作物や植生の生きる源、地下水をゆっくり涵養

・地表水

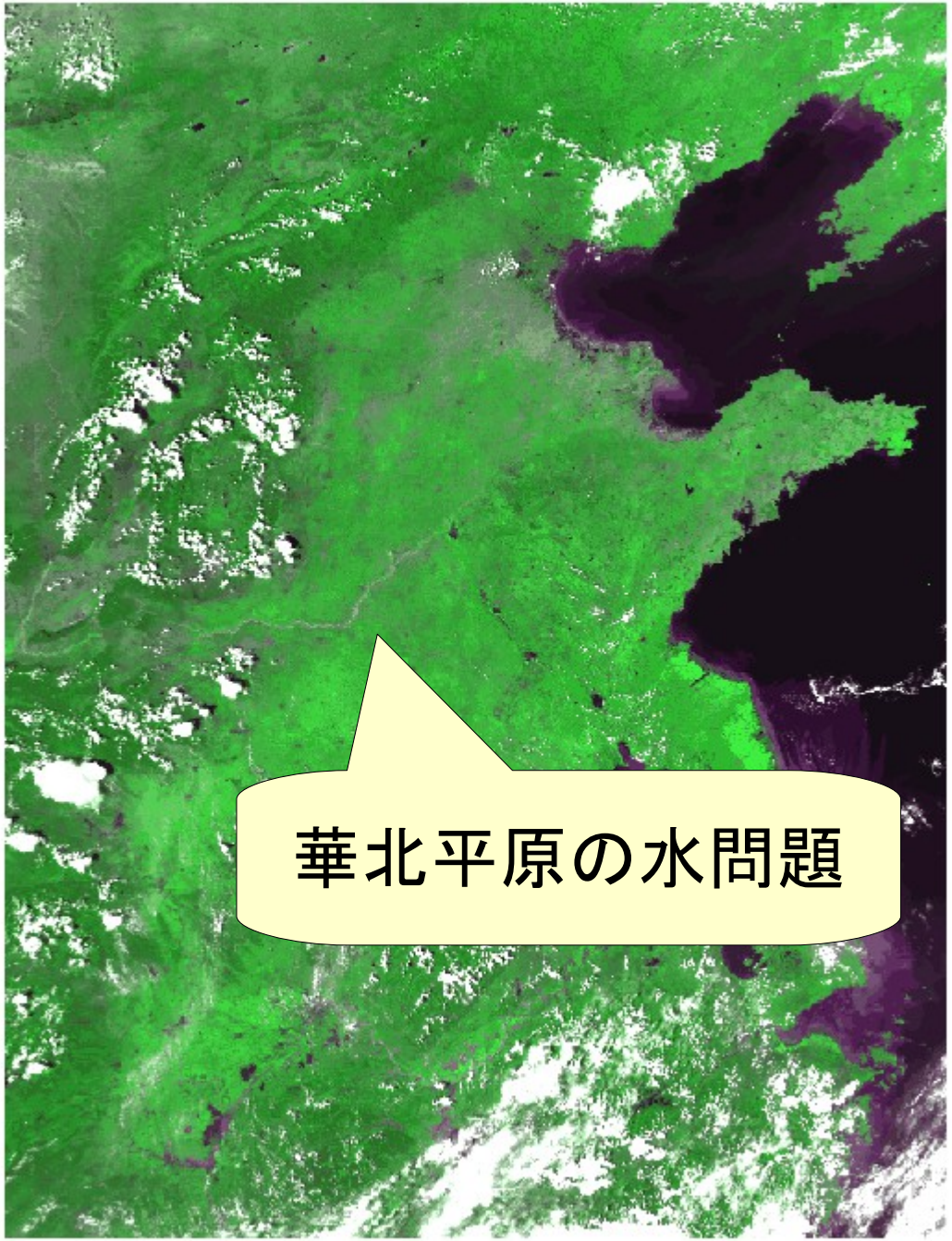
時には洪水、普段は水資源、アメニティー

・蒸発

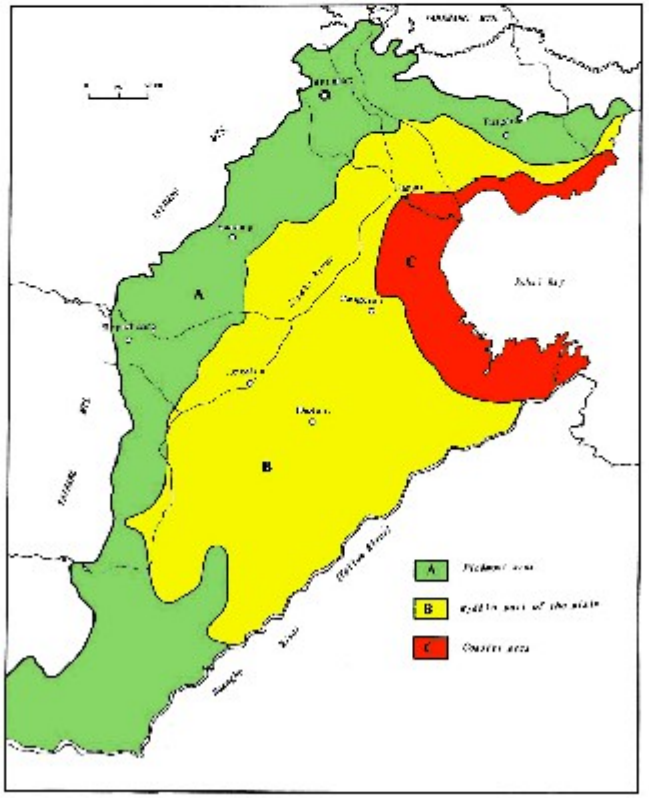
地域の気候を形成する重要な要因

地域の環境を決めている

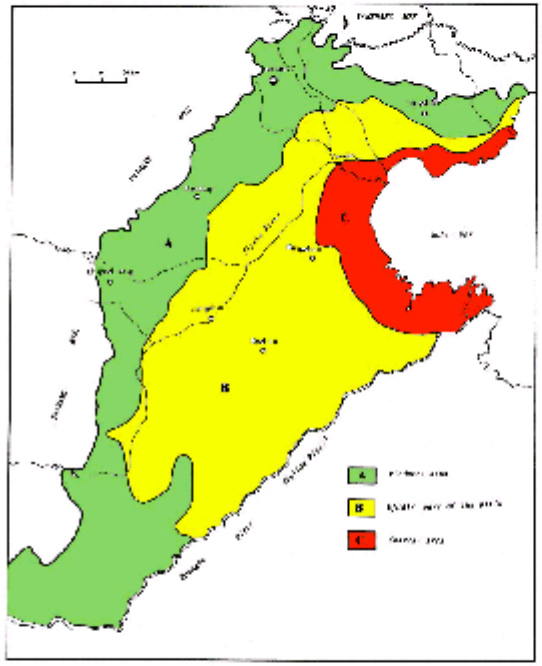
環境の総合的認識から、問題の理解、対策へ

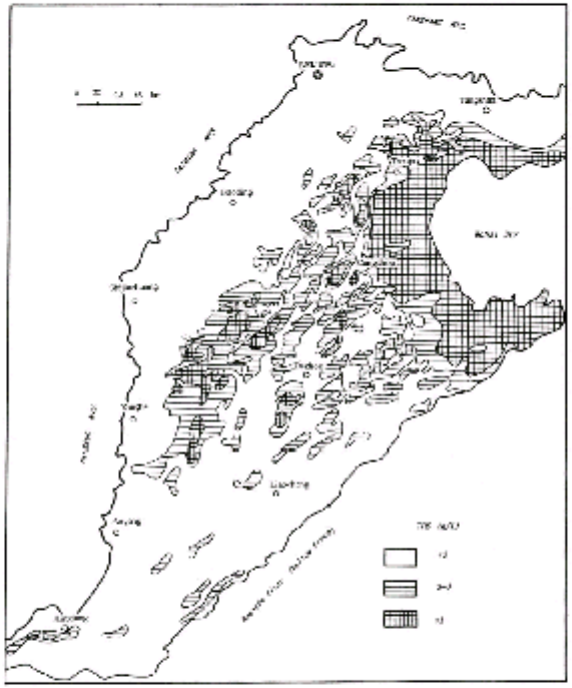


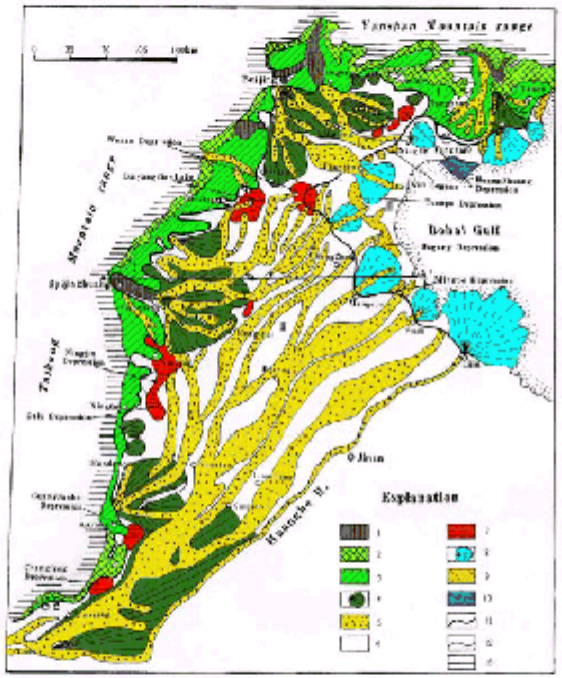
中国、華北平原の黄河の北側の平原部では西側の太行山から渤海湾にかけて、山前平原、低平原、海岸平野と分類されており、この順に生産性が低い。



華北平原でなぜ渤海湾沿岸部で塩分集積が進んでいるか





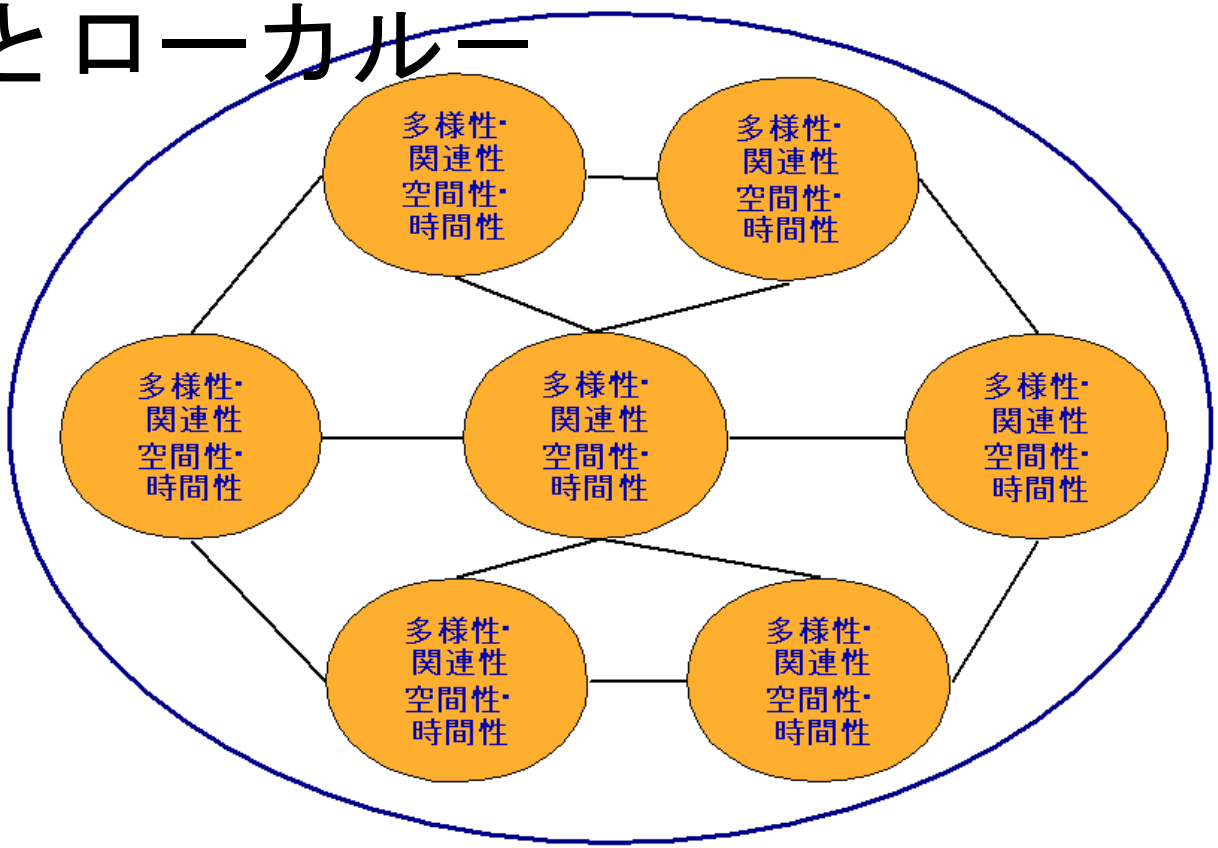


（案1）内陸部から徐々に脱塩が進んでいる
（案2）扇状地、低地、三角州という地形配列によって生成される水循環

実態を知らなければ問題の意味を理解することができず、さらに対策を考えることもできない

世界を幸せにする普遍的な方法はあるのか

階層性：世界をどうとらえるかーグローバルとローカルー



- 世界は多くの地域から成り立っている
- 世界が良くなるためには、地域が良くなること
- グローカリズムの本当の意味

文明社会の野蛮人
（スペインの哲学者オルテガと小林信一）

文明の恩恵を受けて暮らしているにも関わらず、それがどんな先人の努力によって達成されたか、その生活レベルがどのように維持されているのか、自分以外にどのように影響を与えるのか、まったく意識することができない人々

環境野蛮人　（近藤の造語）

環境の仕組みがわからない、人間が生きていく上で避けることができない周囲との関わりを意識することができない人々

文明社会の野蛮人、環境野蛮人が増えると文明は衰退し、地球は荒れる

地理学を学ぼう！