

9 気候と生物群系



コンテンツの中から気候と関係する地域の様々な事象を探してみよう

モンゴル2001年6月 北向き斜面に樹林
・南向き斜面の乾燥
・北向き斜面の永久凍土

1. 気候と生物

グローバルな生物の地理的分布⇒気候と対応

ローカルな生物の地理的分布 ⇒地形（標高、斜面の方位、など）

⇒生態系と共生する知識・知恵



なぜ国連でSDGsが採択されたのだろうか？

- ・ 深刻な現実の問題に直面する国々がある
- ・ SDGsは行政文書であるが、背後には切実な事情がある
⇒エンパシー
- ・ けっして単なる“きれいごと”ではないのだ！



こう考えてみてはいかが？



- ・ 現在の地球の状況は、“私たち”近代文明人の生活態度の表れである
- ・ 環境の劣化は、“私たち”の所作であり、その回復は“私たち”の責任なのだ
- ・ “私たち”とは誰だろうか

20世紀後半の地球はグローバルの時代を迎え、人権や貧困など様々な問題の解決の兆しが見えた。この流れを逆戻りさせてはならない。

⇒そのために人、自然、社会のあり方と関係性を学ぼう！



2. 生物群系（バイオーム）とその地理的分布

生物集団の地理的分布は生物群系（バイオーム）の区分が用いられる

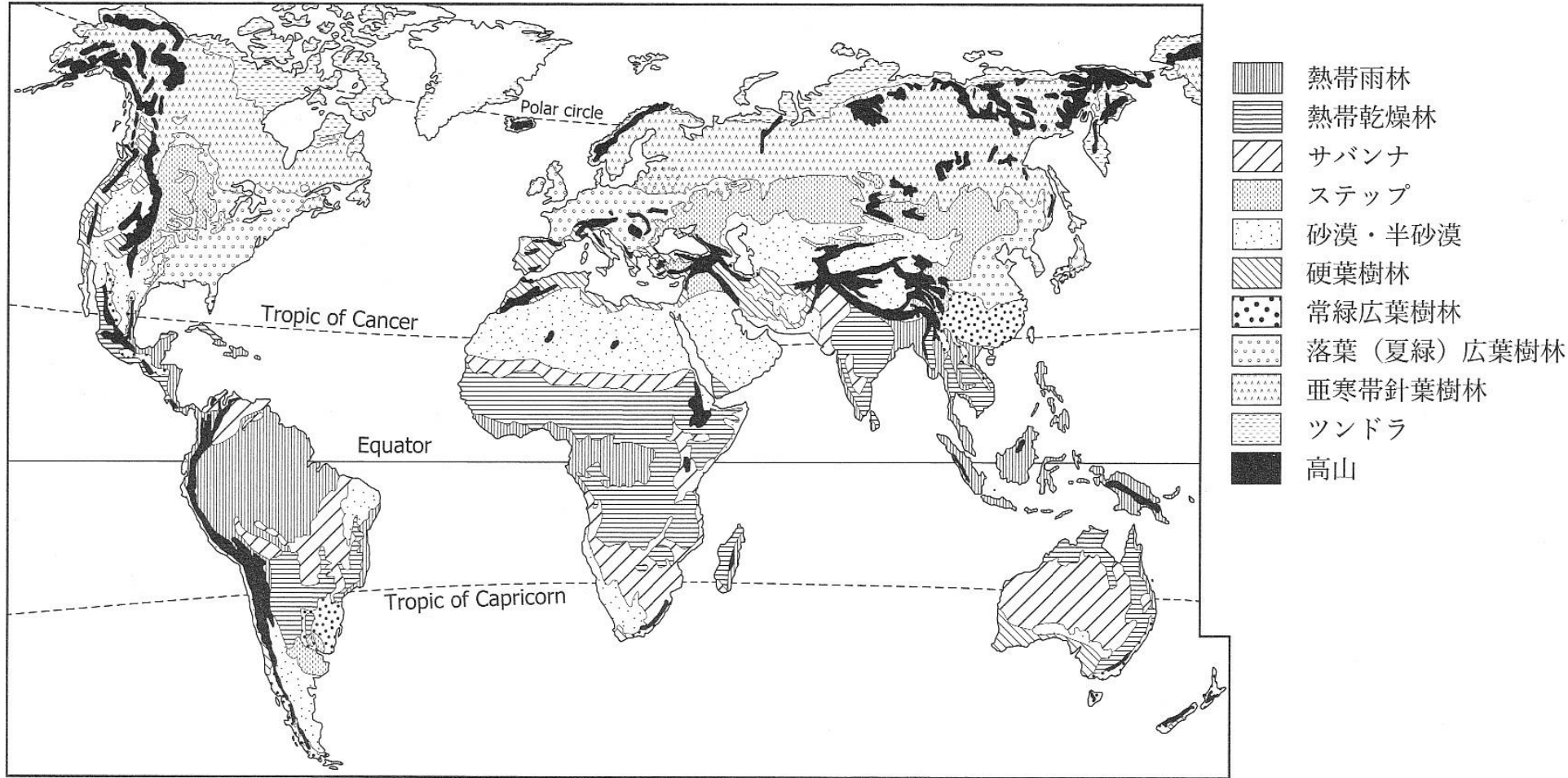


図 9-1 世界の生物群系（バイオーム）の分布（Walter 1973 より作成）

生物群系は動物，植物，土壌生物を含む生物群集の大分類で，同じような環境にある植物相と動物相によって区分される．吉田（2021）の図を一部改変．

植物群系

- ・地球規模の生物分布の類型化
- ・相観や植物相の種組成により区分されることから「植物群系」とも
- ・縮尺によって表現が異なる

世界の陸域の生物群系

- ・森林
- ・草原
- ・砂漠
- ・ツンドラ

地理的に離れ、系統や種組成が異なっても、同じような気候下では同様な生活形、相観をもつ

⇒世界の3つの熱帯雨林

潜在植生、自然植生、原生林、二次林

〔植生図〕 地表の植生の分布を地図上に描き分けた図



イエローストーン国立公園の森林火災（左）と10年後。実際の植生は攪乱と再生を繰り返している。

日本全体の植生図は多くの場合、4つの植生帯として描かれる。

- ①常緑広葉樹林帯（シイ・カシ林）
- ②冷温帯夏緑広葉樹林（ブナ・ミズナラ林）
- ③北方針葉樹林（エゾマツ林、シラビソ林）
- ④暖温帯夏緑広葉樹林（ナラ・シデ林）

⇒〔原植生図〕 日本列島に人間の作用がほとんど加わっていなかった時代の植生を現代の知識で復元

⇒〔推定極相図〕 現在のある地域に人間の作用を全く加えず、充分長い時間(200年くらい) 自然条件に放置しておいた場合に成立するであろう植生

〔現存植生図〕 図を描く時点で現実に分布している植生や耕地、市街地などを忠実に地図の上に描いたもの

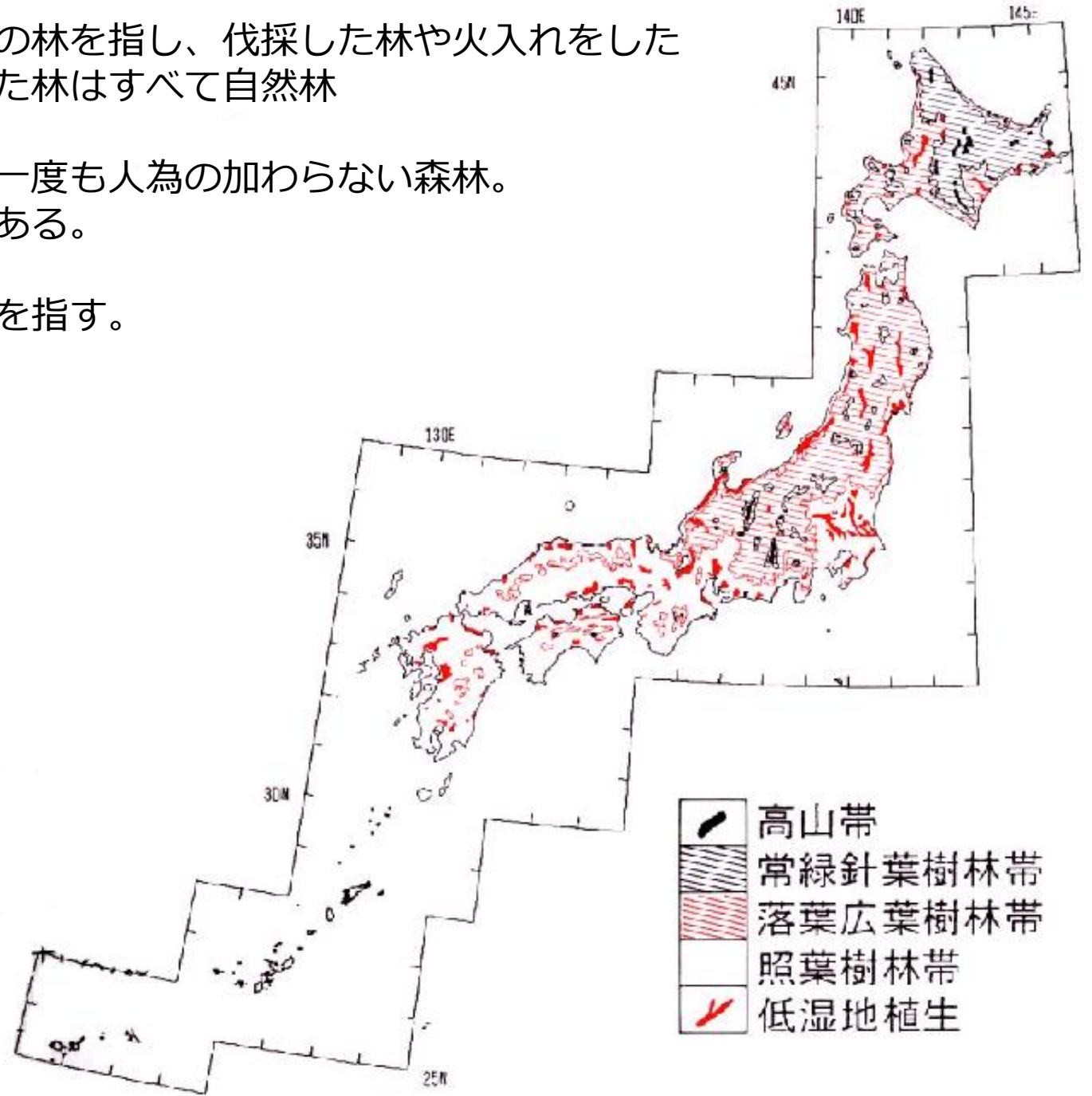
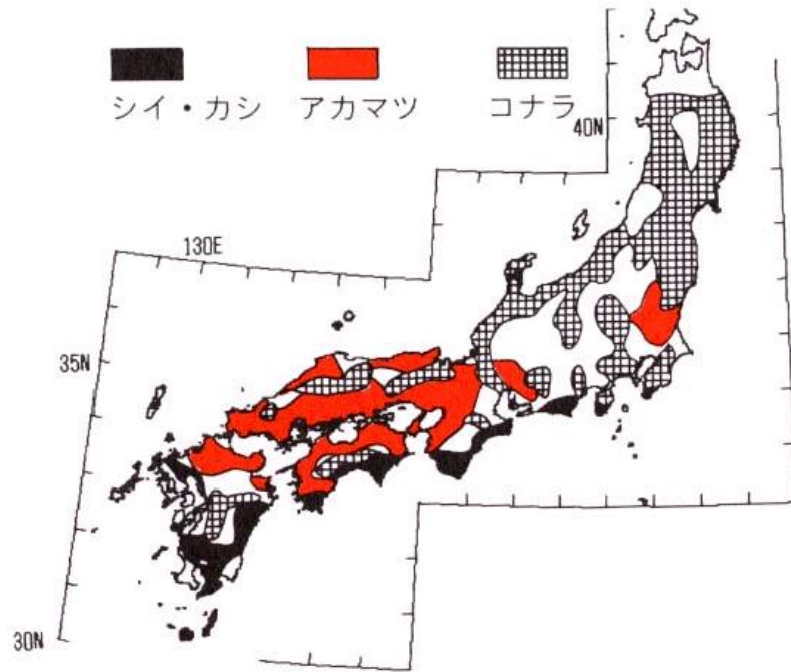
〔潜在自然植生図〕 潜在自然植生 (Tuxen,1956)とは、「現在の気候および土壌条件下において人間の干渉なしに遷移が完成した時に成立する植生構造」。この推定された植生を地図上に描いた図。

潜在自然植生図≒推定極相図

〔自然林〕 人間が植栽した林以外のすべての林を指し、伐採した林や火入れをした林でも、そこから自然に回復した林はすべて自然林

〔一次林（原生林）〕 自然林のうち、過去一度も人為の加わらない森林。極相に達した一次林と遷移の途中相のものがある。

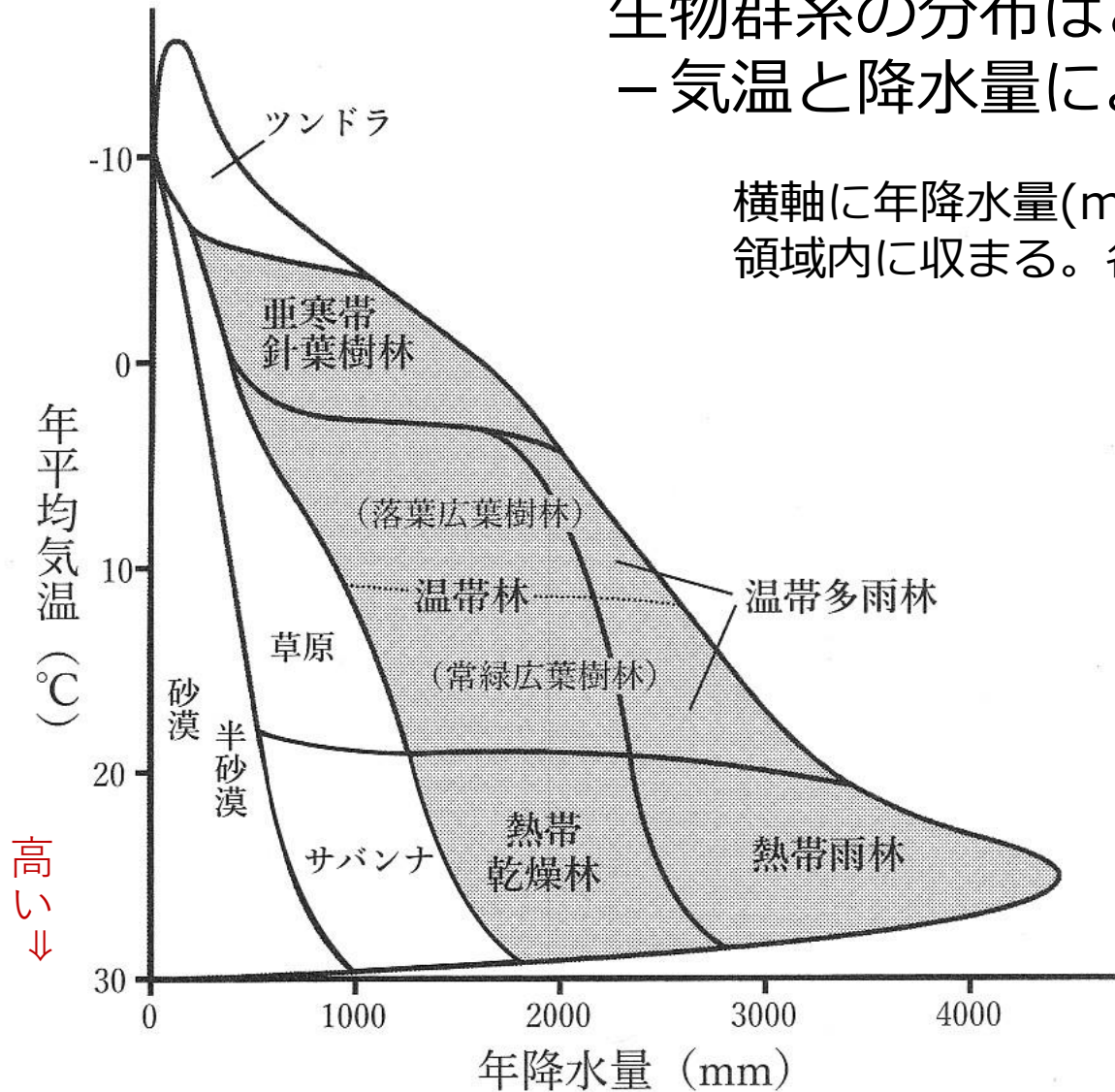
〔二次林〕 過去に幾度か人為の加わった林を指す。



(右) 日本列島の潜在植生と(上) 二次林の分布 (杉谷ほか著、「風景のなかの自然地理」、古今書院)

生物群系の分布はどうやって決まっているのか - 気温と降水量により区分した生物群系の例 -

横軸に年降水量(mm)、縦軸に年平均気温(℃)をとると、各群系は特定の領域内に収まる。各群系に対応する気候条件を記述してみよう。



森林 温暖で寒すぎず、かつ湿潤な地域

- 熱帯雨林
- 温帯林 (常緑広葉樹、落葉広葉樹林)
- 亜寒帯針葉樹林

注) 樹木は寒さ、乾燥に対応した休眠戦略を採用することもある。

雨緑林 ⇔ 夏緑林

降水量による変化

- 熱帯雨林から熱帯乾燥林 (熱帯季節林) へ
- 森林からサバンナへ
- 半砂漠から砂漠へ

図 9-2 主要な生物群系と気候条件との関係
(Ricklefs 2008 より作成)

気温と降水量で説明することができた生物群系を、地図の上に展開して理解してみよう (図9-1)

生物群系と気候の関係には様々な表現方法がある

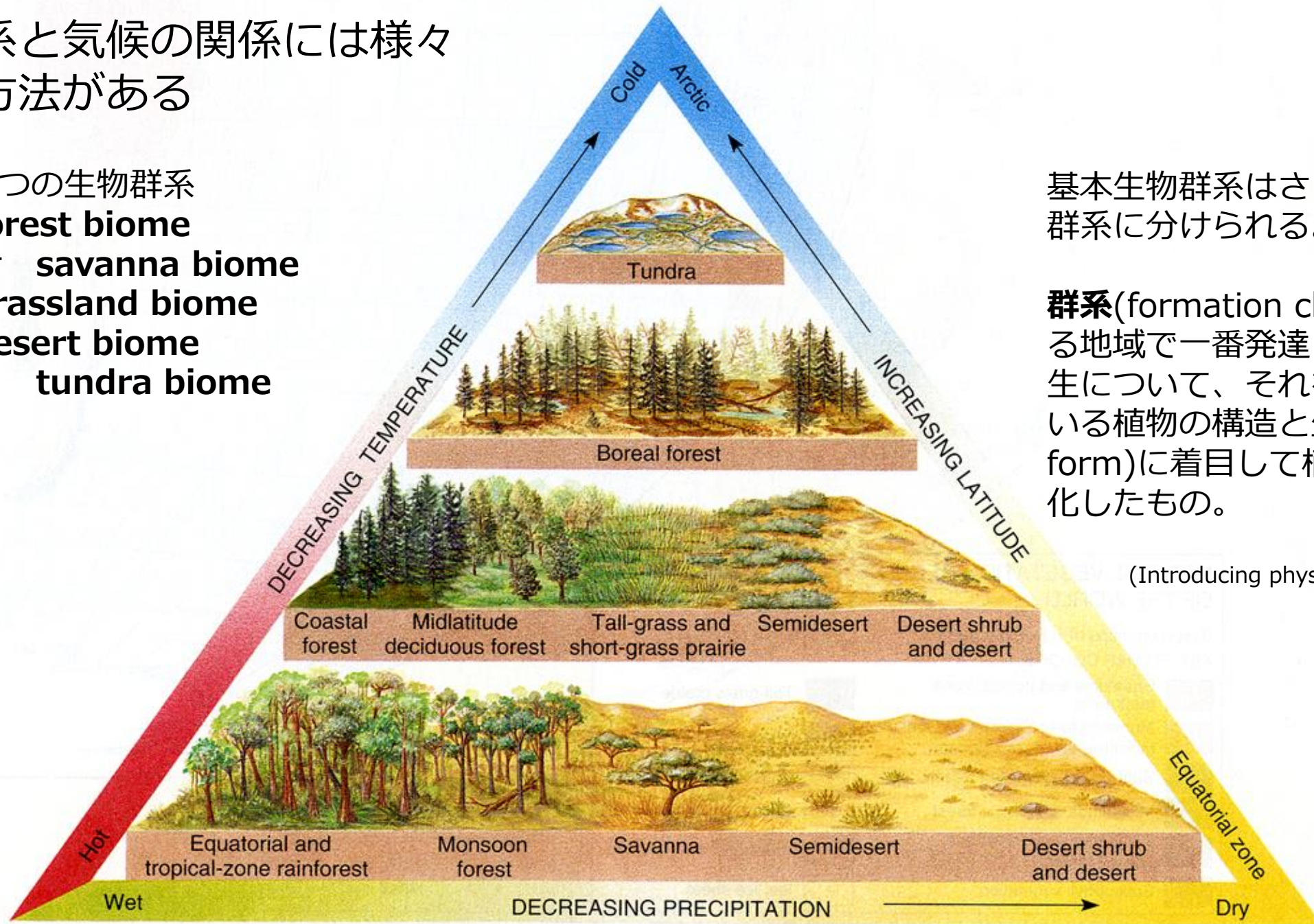
基本的な5つの生物群系

- 森林 **forest biome**
- サバンナ **savanna biome**
- 草原 **grassland biome**
- 砂漠 **desert biome**
- ツンドラ **tundra biome**

基本生物群系はさらに細かい群系に分けられる。

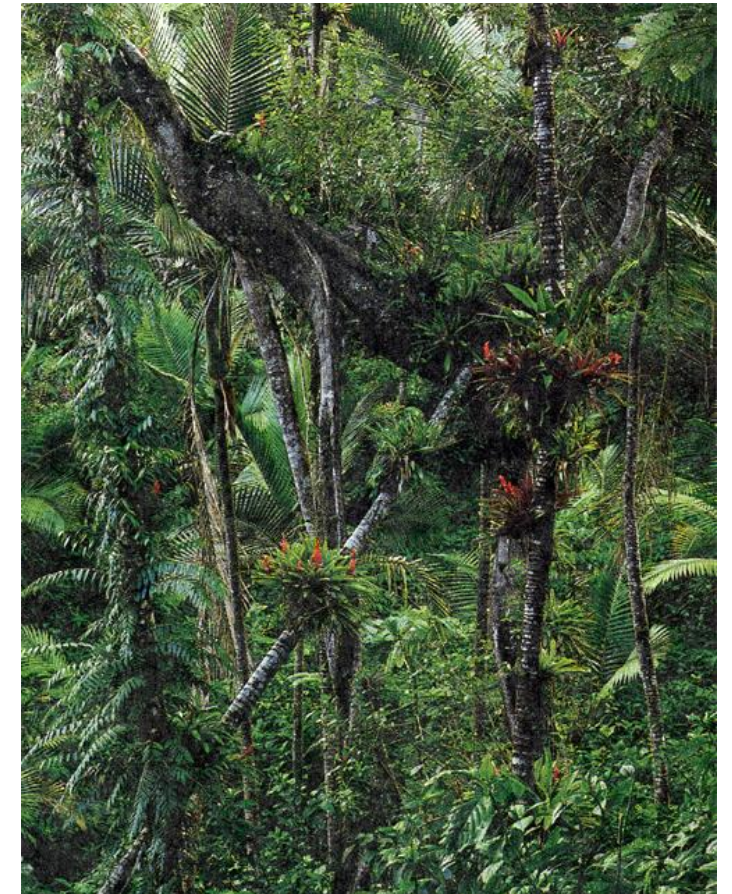
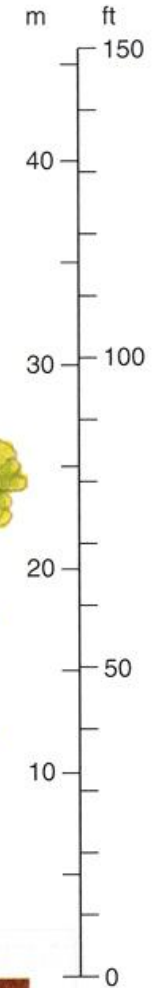
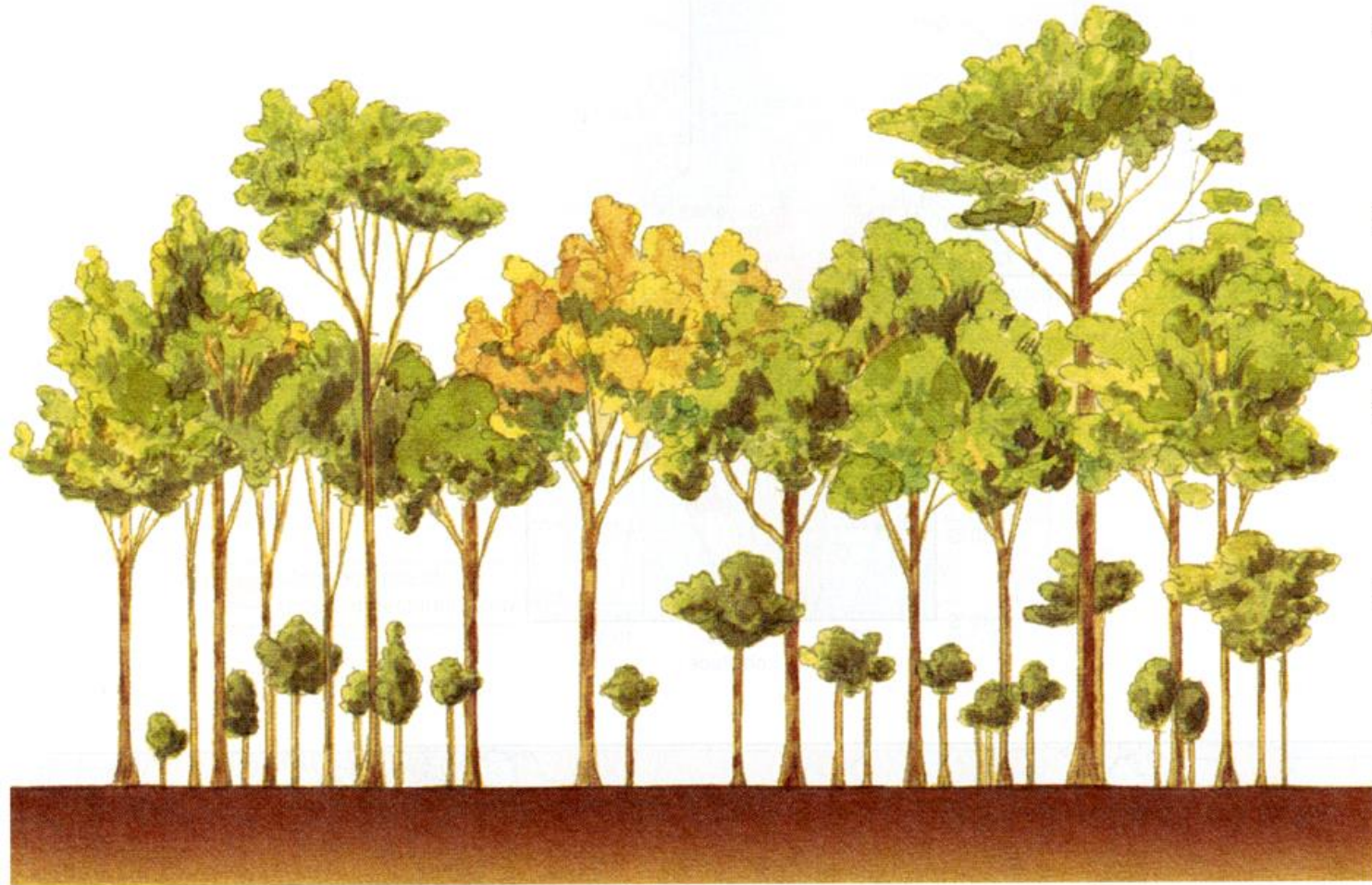
群系(formation class)は、ある地域で一番発達している植生について、それを構成している植物の構造と生育型(life-form)に着目して植生を類型化したもの。

(Introducing physical geography)



熱帯雨林

- 様々な常緑広葉樹を主体とする森林
- 多層構造を呈する
- 生物多様性が豊富



ツンドラ



3. 気候と対応する日本の植生分布

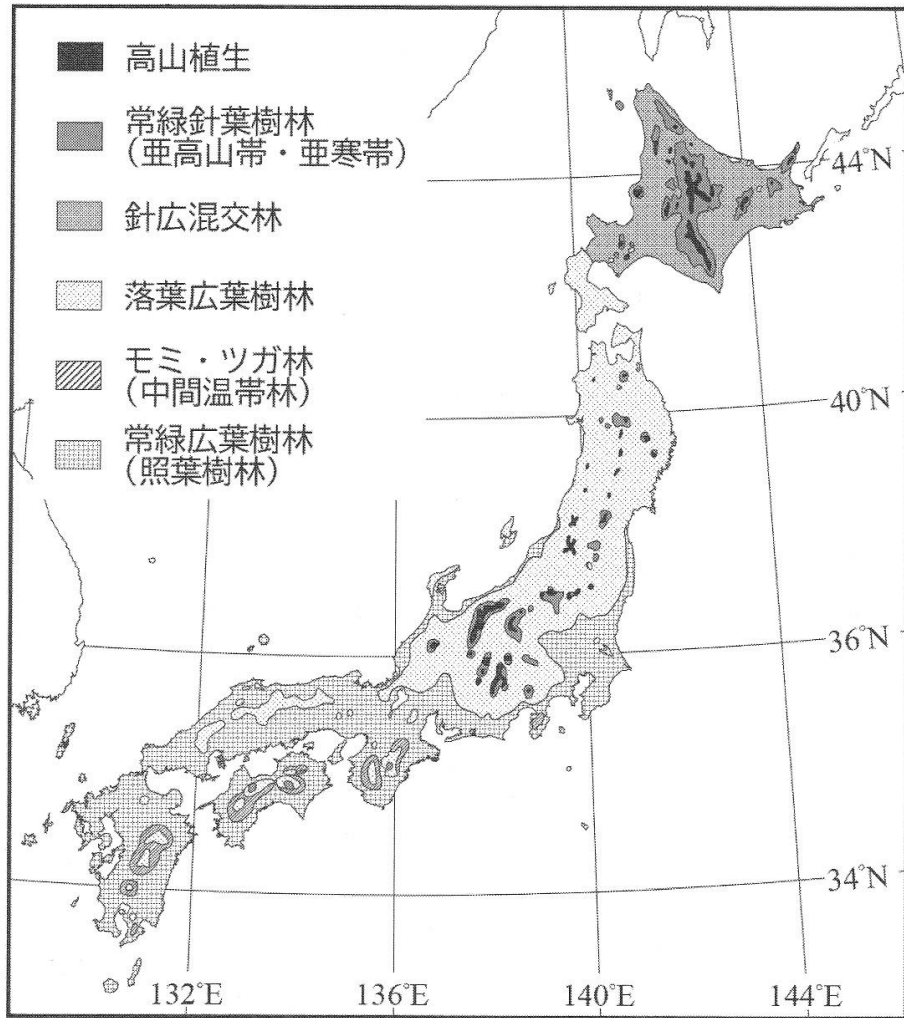


図9-3 日本の主な植生分布 (吉岡 1973 より作成)

高山植生にはハイマツ帯が含まれており、亜寒帯針葉樹林と亜高山帯針葉樹林をまとめて常緑針葉樹林とした。

日本は南北(緯度方向)に細長く、
標高差も大きい (~3776m)
⇒多様な森林植生

図9-3の植生分布と、日本列島の自然 (気温、降水量、標高等) を重ねて解釈してみよう

西南日本の照葉樹林
東北日本の落葉広葉樹林
⇒出身地による“心の森”のあり方は？

中間温帯林
・温帯性の常緑針葉樹 (モミ、ツガ) が
広葉樹林に混交した森林

実際には多様な○歴史性、○気候条件、
○攪乱レジーム、○人間活動の影響、
により植生分布と気候の対応は単純ではない (中静、2003、植生史研究)

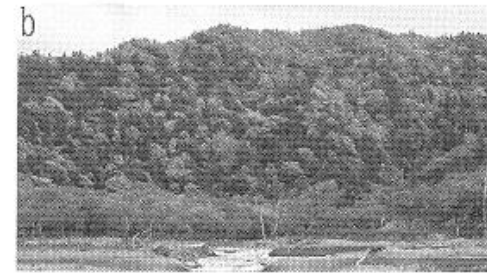


図9-4 日本の主な森林植生

- a. 亜寒帯針葉樹林 (利尻島)
- b. 針広混交林 (知床半島)
- c. 落葉広葉樹林 (白神山地)
- d. 常緑広葉樹林 (屋久島)

暖かさの指数と植生分布

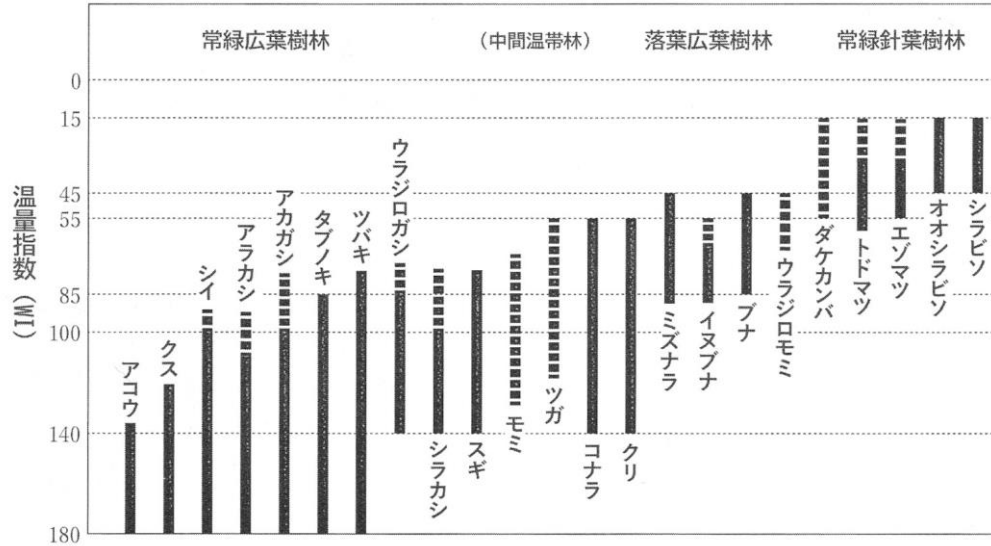


図 9-5 日本の樹木の分布帯と暖かさの指数との関係 (吉良 1971 より作成)
 実線は水平分布, 破線は垂直分布による調査結果. 主要な林冠構成種のみを抽出して作成した.

日本の植生分布は概ね暖かさの指数で説明することができる。

ただし、地域ごとに様々な植生分布に影響を与える要因が存在することに留意してください。その、違いこそが地理学の醍醐味！

Warmth Index 暖かさの指数 (吉良、1945)

$\sum t_i, T_i$ は月平均気温で5度を超える値を*i*=1月から*i*=12月について積算

熱帯多雨林
 亜熱帯多雨林
 照葉樹林

暖かさの指数240以上
 暖かさの指数180~240
 暖かさの指数180~85
 かつ寒さの指数10 (または15) 以下
 暖かさの指数180~85
 かつ寒さの指数10 (または15) 以上

中間温帯林

落葉広葉樹林
 針広混交林 (北海道)
 亜高山帯針葉樹林

暖かさの指数85~45
 暖かさの指数60~45
 暖かさの指数45~15

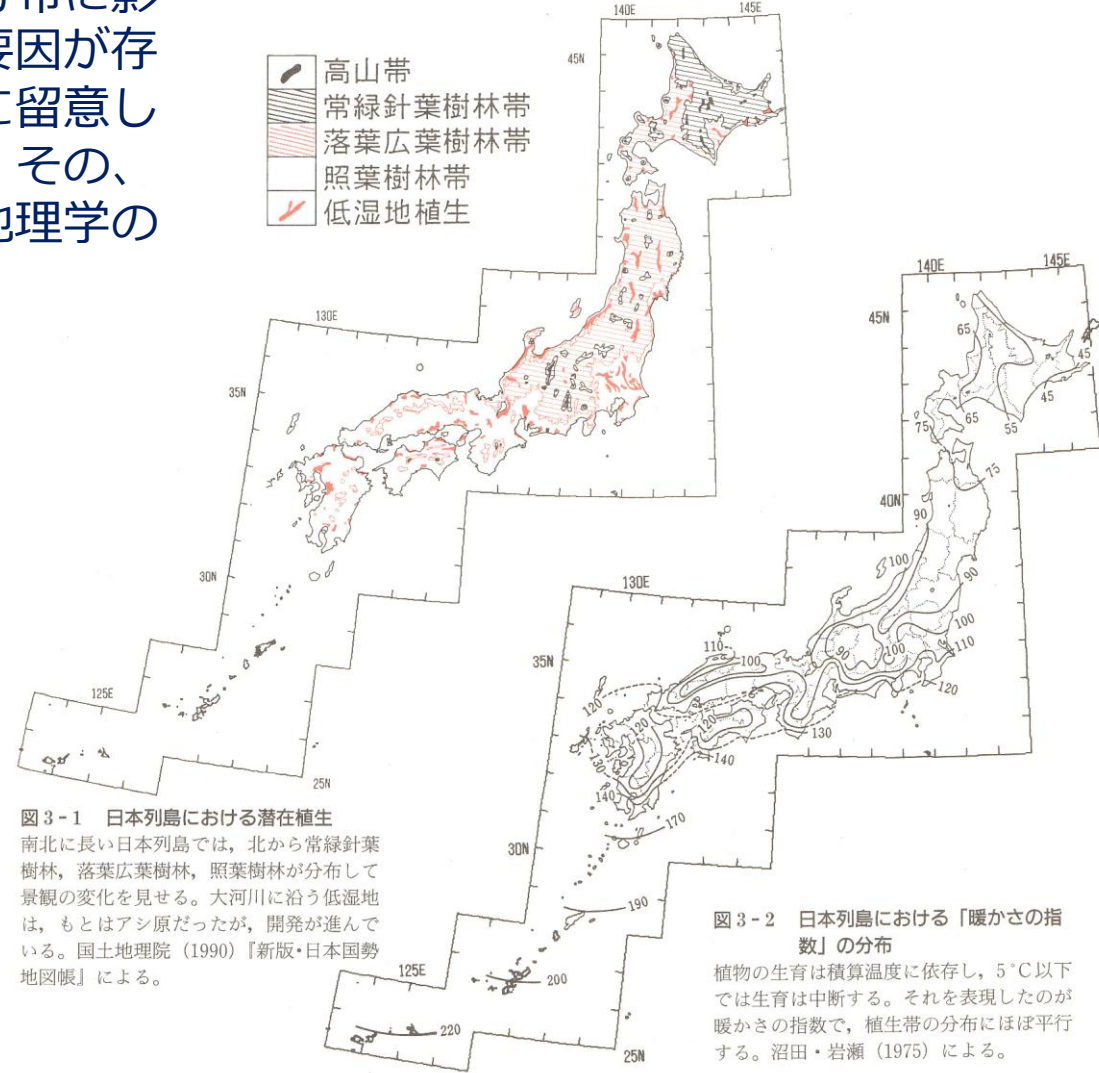


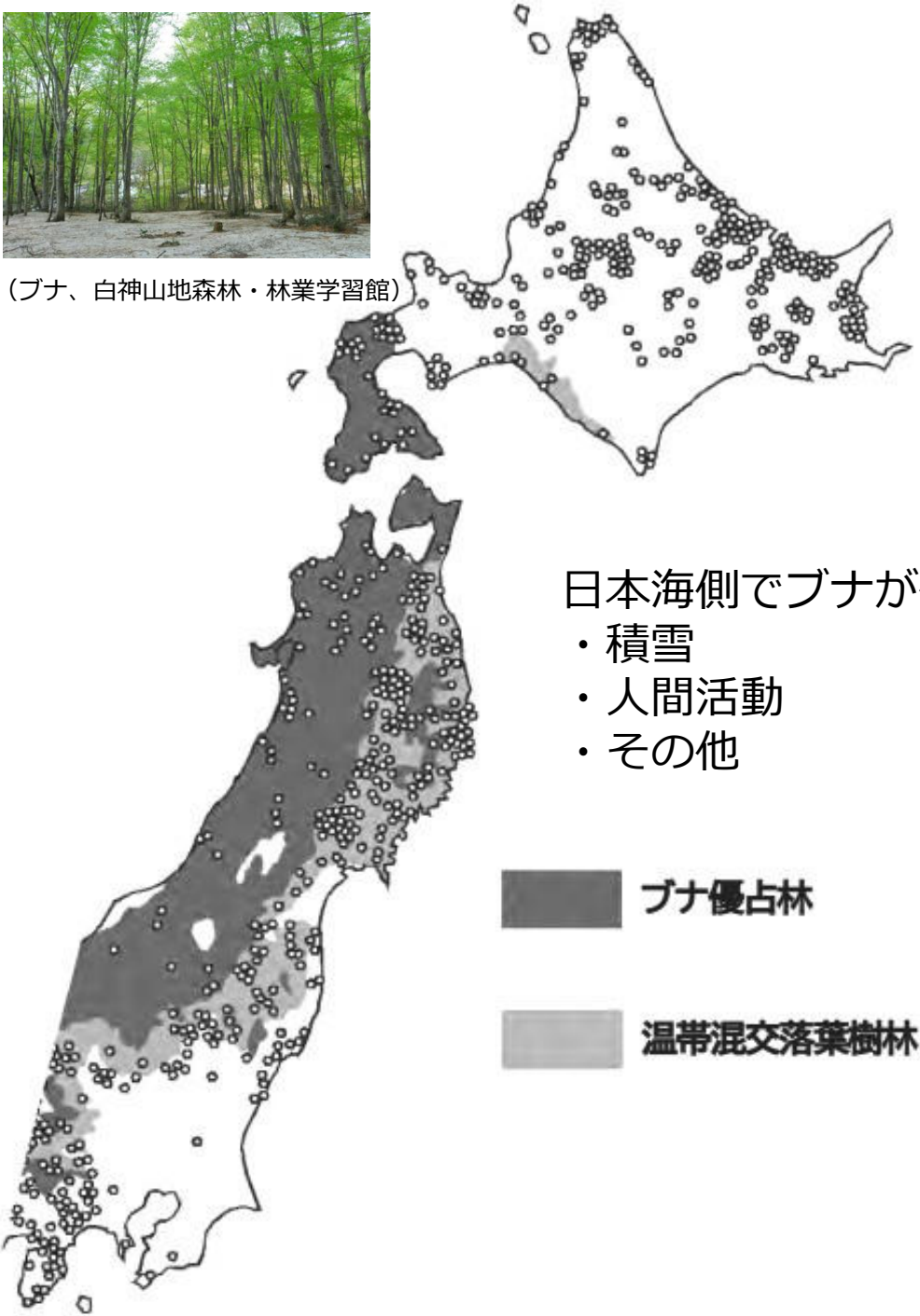
図 3-1 日本列島における潜在植生
 南北に長い日本列島では、北から常緑針葉樹林, 落葉広葉樹林, 照葉樹林が分布して景観の変化を見せる。大河川に沿う低湿地は、もとはアシ原だったが、開発が進んでいる。国土地理院 (1990) 『新版・日本国勢地図帳』による。

図 3-2 日本列島における「暖かさの指数」の分布
 植物の生育は積算温度に依存し、5°C以下では生育は中断する。それを表現したのが暖かさの指数で、植生帯の分布にほぼ平行する。沼田・岩瀬 (1975) による。

(風景のなかの自然地理、古今書院)



(ブナ、白神山地森林・林業学習館)



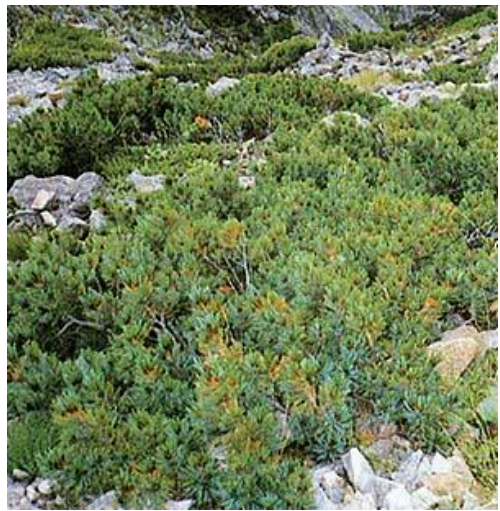
日本海側でブナが優先するのはなぜか

- ・積雪
- ・人間活動
- ・その他

■ **ブナ優占林**

■ **温帯混交落葉樹林**

植生分布は様々な要因が重なり合って形成されている。マクロな観点とミクロな観点を使い分ける力を身につけよう！



(森林限界：Wikipedia、ハイマツ：国土地理院)

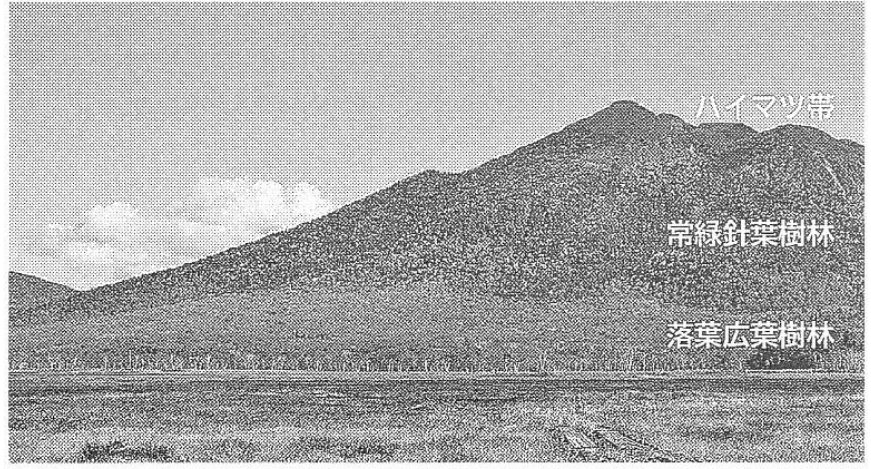


図9-6 ^{ひうちがたけ}燧ヶ岳（福島県）における植生の垂直分布
ブナによる落葉広葉樹林から、オオシラビソやコメツガによる常緑針葉樹林を経て、山頂周辺はハイマツ帯となっている。

4. 地形に影響を受ける植生

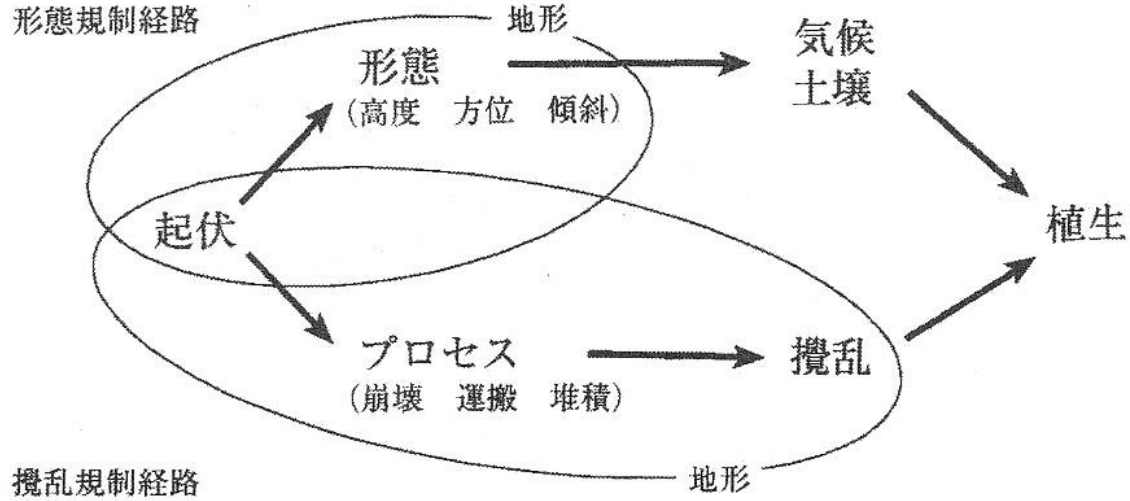


図 9-7 地形因子が植生に作用する 2 つの経路 (菊池 2001)

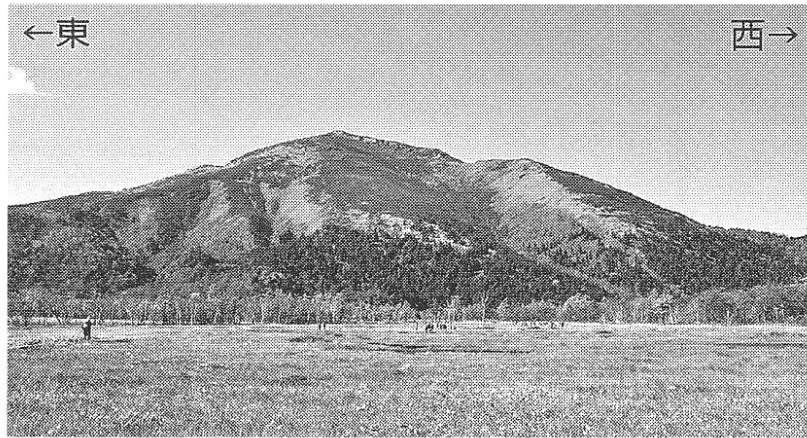


図 9-8 至仏山の北向き斜面の植生景観
尾根を挟んだ東西で植生が異なっている様子がみられる。

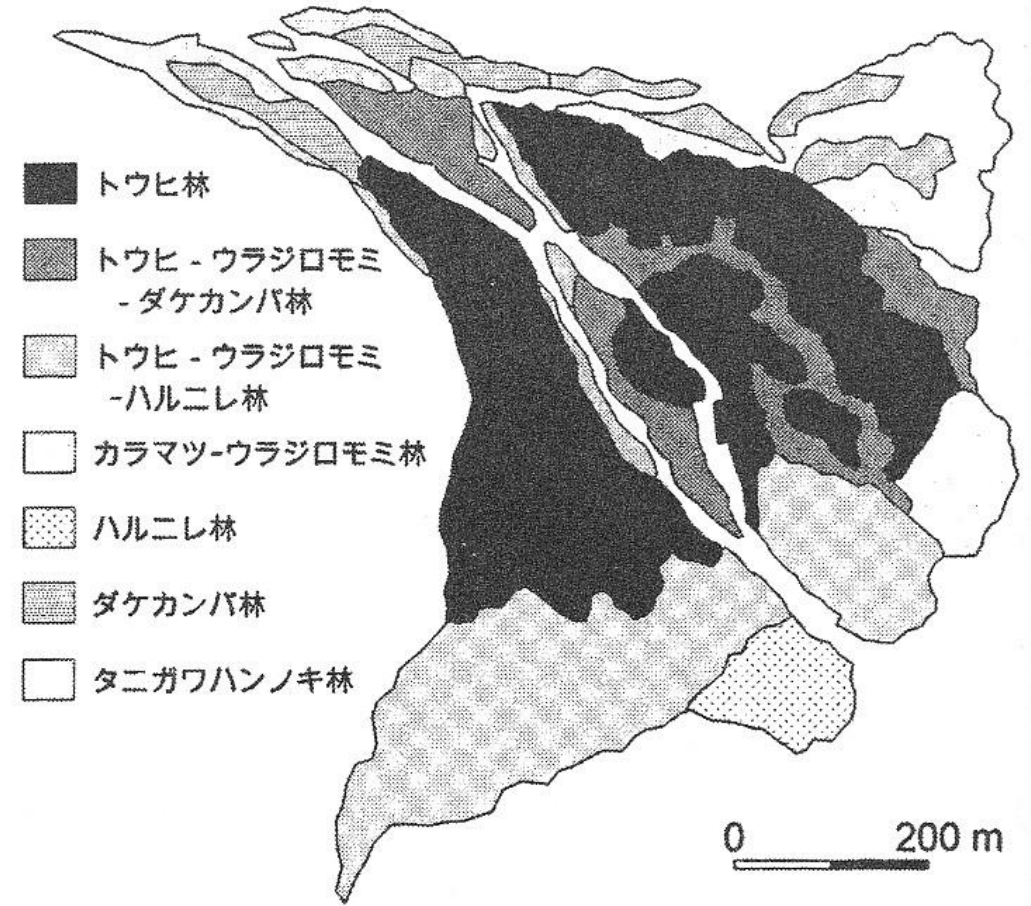


図 9-9 上高地の沖積錐における土石流に影響を受けた植生分布 (高岡 2016)

土石流で破壊された場所には、ウラジロモミやダケカンバの混交する森林が成立するなど、地形形成プロセスにともなう地表変動が植生分布に影響している様子が読み取れる。



コラム：生態系と生態系サービス

表 9-2 森林が保持する主な生態系サービス（奥田ほか 2002 より作成）

- 物質生産機能（木材生産，その他の林産物生産など）
 - 気象緩和機能（極端な気温変化の緩和，乾湿調整など）
 - 大気調節機能（炭素蓄積，酸素供給，塵埃吸着など）
 - 水源涵養機能（水の貯留，水質浄化）
 - 浸食防止・自然災害軽減機能（水食・風食防止，がけ崩れ防止など）
 - 土壌保全機能（土壌形成，栄養塩循環調節など）
 - 生物多様性保全機能（野生生物の保護，遺伝子資源の保全など）
 - 保健文化機能（レクリエーション，自然信仰，学習・芸術など）
-

