

津軽半島環境研究センター研修会
2016・10・01

**異常気象：
白神山地は持つのか？
気候変化の激しさ**

岩坂泰信
滋賀県立大学、津軽半島環境研究センター

気象システムから見た地球温暖化現象

熱収支の観点（地球の熱経済・熱バランスを考える空間時間スケール）
熱収支を支配するサブシステムの観点（炭素循環、窒素循環、水循環、・・・）
・
・
人間社会が直接関与する地域スケール（山、谷、川、鉄道、ビル群・・・）

人間活動空間から眺めなおすと

熱収支を支配するサブシステムの観点（炭素循環、窒素循環、水循環、・・・）
ものの循環する量の多さと速さの地域的多様性あり
つまり、地域によって「出る」「入る」がいろいろ！！しかも、それらが相互作用！！

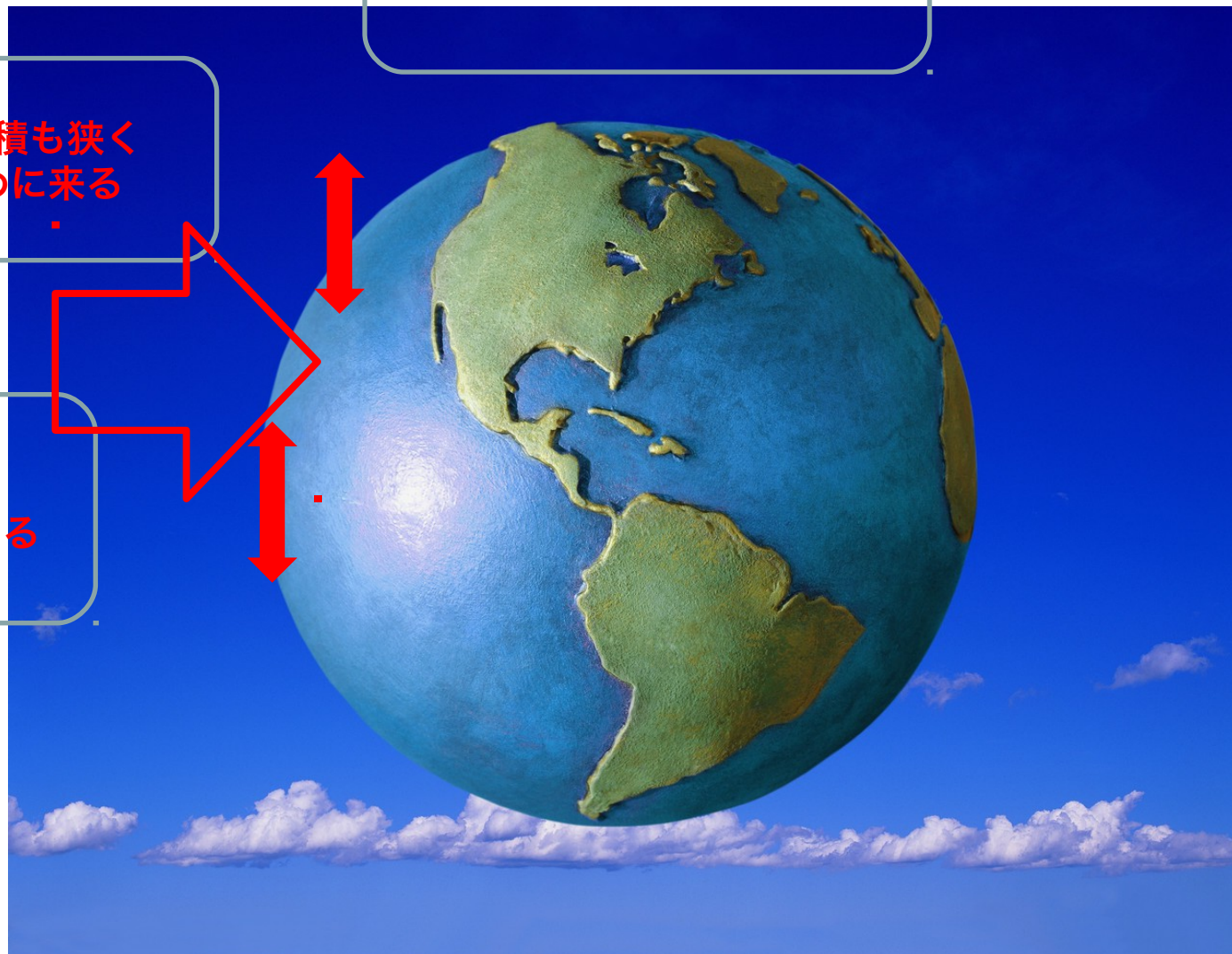
熱収支の観点（地球の熱経済・熱バランスを考える空間時間スケール）
なんだかこのごろ天気が変わる？こんな寒い日があるのに温暖化？
だけど、明日明後日の天気と関係あるの？？

雲画像の意味するところ
を考えてみる

赤道地帯は海の比率が高く大
気放射もよく受け取る

高緯度地方は面積も狭く
太陽放射は斜めに来る

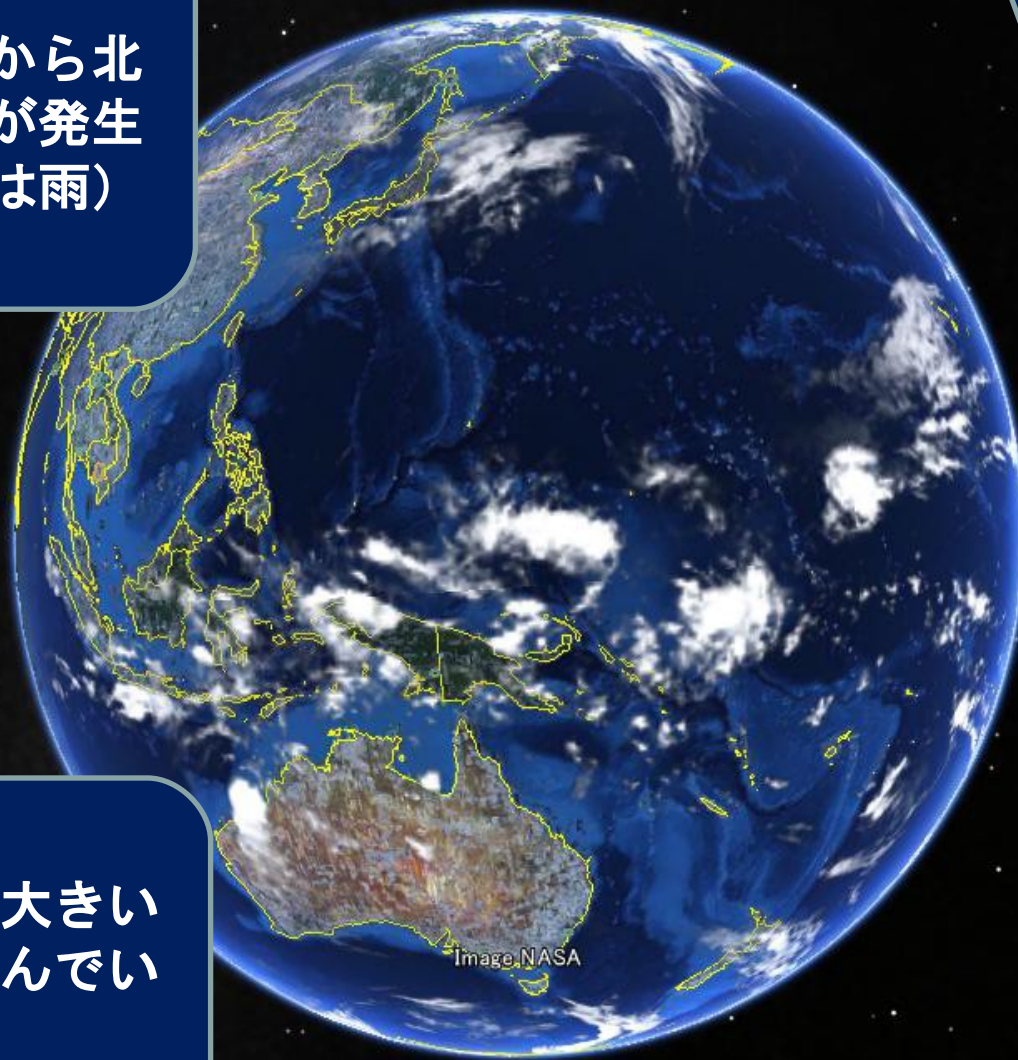
赤道地帯は面積が広く
太陽放射をまともに受ける



日本の太平洋側から北海道にかけて雲が発生
(前日は名古屋は雨)

年3月4日の雲画像

赤道付近に雲の大きい塊がいくつも並んでいる



Google earth

4° 18'09.91" N 148° 26'18.93" E 高度 14948.71 km

● 大気循環の模式図



赤道で上昇した空気は
中緯度で降下してくる

概して天気の良い
大陸の内部では乾燥

赤道の上昇する空気
は、雲を作りそして雨
も降らせる

■ 国の北西部は厳しい 乾燥地帯

赤道から上昇した空気は
中緯度地帯で下降する

乾燥した空気は中緯度地帯で
降り、雨の少ない場所を作る

そこから巻き上がった砂粒は
風に乗って地球にばらまかれ

地球が自転しているために 大気の中で偏西風が吹くようになる

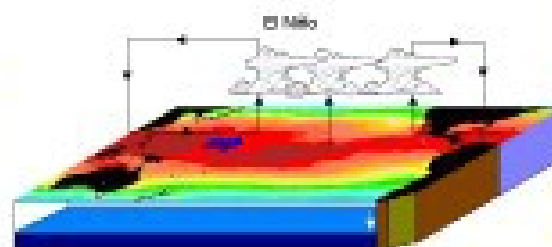
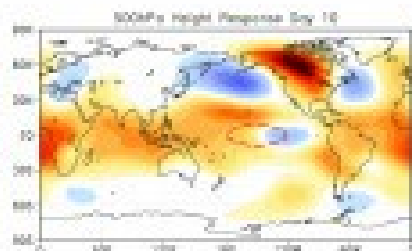
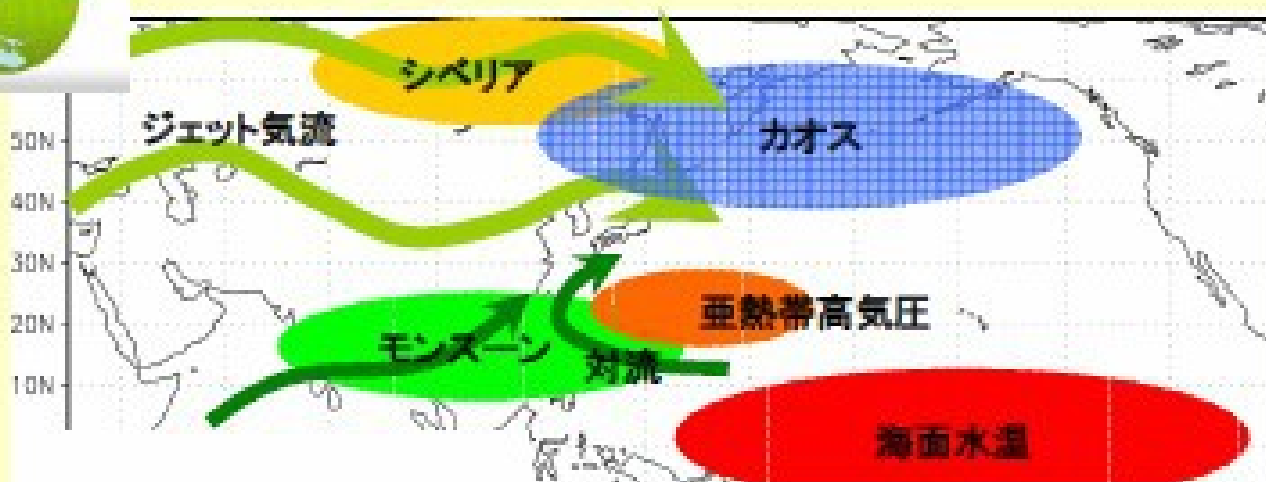
風に乗っているいろいろなものが運ばれる

悩ましいにことに
偏西風は蛇行する

時々、寒気が長居して何時までも寒かったり、
黄砂が何回もやってくる年があったでしょう



日本の天候に影響を与えるさまざまな要因



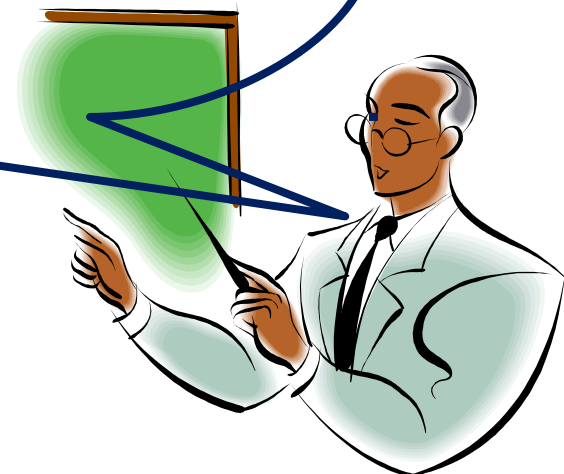
そんな自然界の中にある要因のほかに

「人間の活動が気象に大きな影響を与えている」

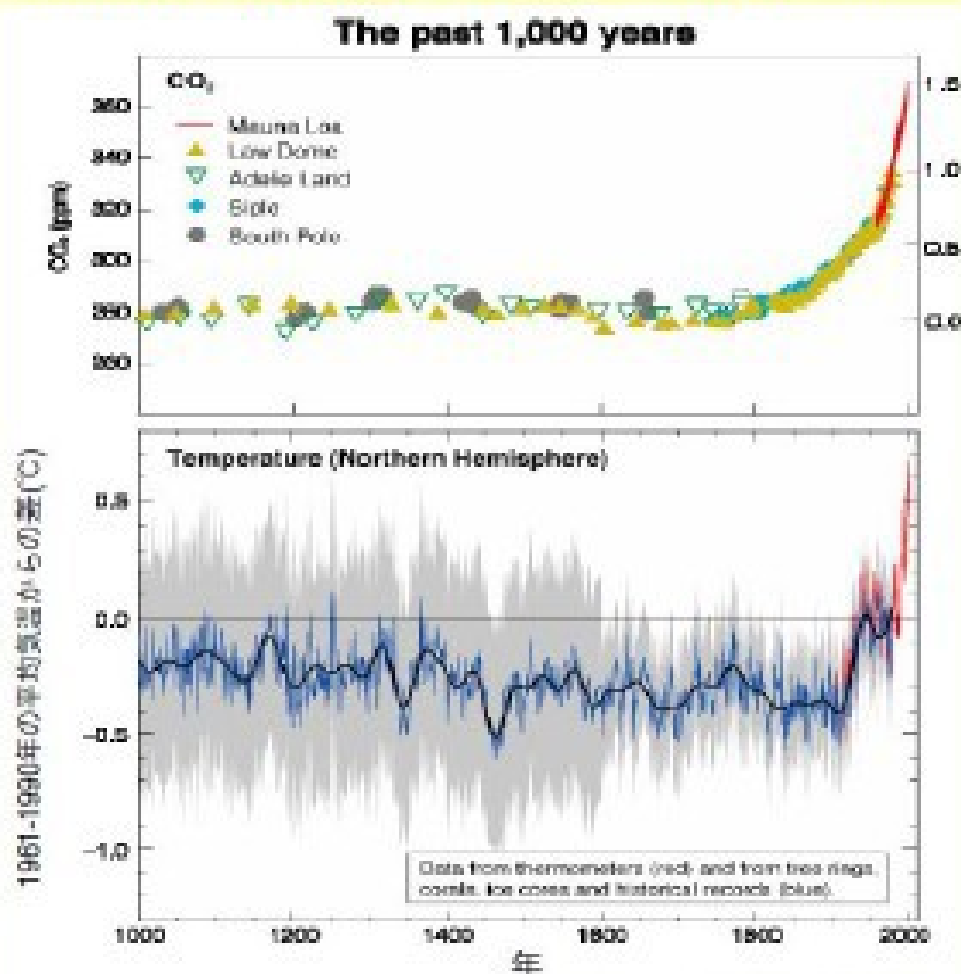
と考えられている。中でも

「二酸化炭素、CO₂、の大気中への放出」

は地球の、温暖化を招くものとして気象分野では強い関心をもって受け止められてきた。



温暖化は起きているか？



1961-1990年の平均気温からの差(°C)

出典：IPCC第3次評価報告書

CO₂

気温

CO₂濃度が上昇すると赤外線で熱が逃げるのを妨げるため、気温の上昇を招く

Qori Kalis Glacier, Peru



温暖化の証拠として、あちこちで取り上げられる氷河の後退現象

Photo credit: Professor L. Thompson

Source: [ScriptaNews](#)

最近、台風の発生場所や進路に大きな関心が集まっている。

台風の発生や進路にはいろいろな要素が影響しているが、偏西風や太平洋高気圧の位置や状態、地球温暖化傾向、海水温度の上昇などが注目されている。

偏西風の主軸が南に下がっていたり、風速が弱かったりすると、台風はまっすぐ北上する。

太平洋高気圧の縁を通り易いので、張り出しが日本列島のほうに強いと北上型となり、しかも湿った空気を運びやすい



23日12時

8月23日12時温帯低気圧

8月23日0300頃

千葉館山市に上陸
8月22日1230頃

**高気圧や低気圧の活動は、空気の熱を
上下に運んで空気が安定化しようとする
運動です**

**大地が暖められたり海水面が暖められたり
すれば、当然、元気な空気の上昇運動
(低気圧活動)が生まれます。**

**乾燥地帯がますます拡大します
熱帯のような海が広がります**



輸送交通



健康、命 農業、食糧



地球温暖化によって予想される気候変化

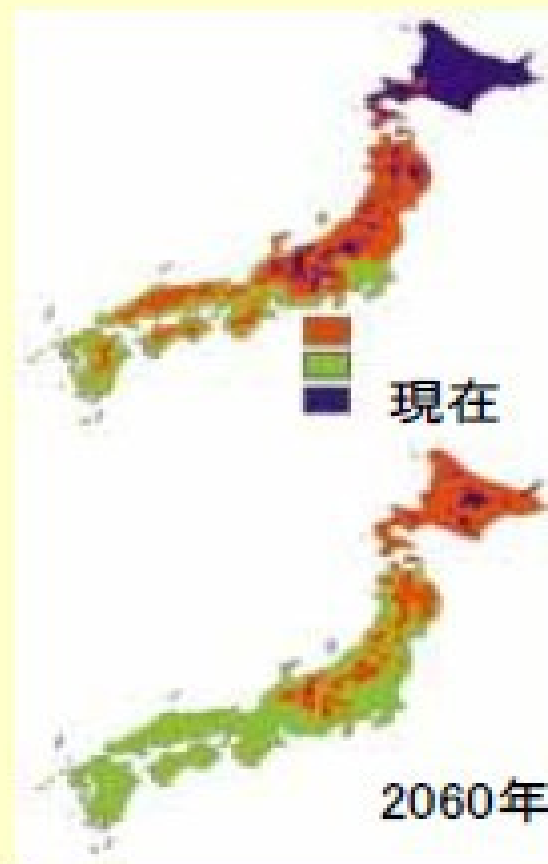
- ・ 乾燥・半乾燥地域での砂漠化の進行
- ・ 集中的な降水の増加
- ・ 海水の熱膨張による海水面の上昇
- ・ 積雪域・凍土の縮小

自然環境への影響

- ・ 森林の衰退(特に半乾燥地域)
- ・ 気候帯が数100km極方向に移動
- ・ 環境の変化に適応しきれなかった種の絶滅
- ・ 海岸線の変化

社会的・経済的な影響

- ・ 農業・畜産・林業への影響
- ・ 水利用への影響(洪水・渇水の増大)
- ・ 海岸・島嶼住民の移住
- ・ 港湾施設の破壊
- ・ 凍土地域での地形の不安定化、浸食・地滑べりの増大
- ・ 健康への影響
- ・ 温暖化は不公平

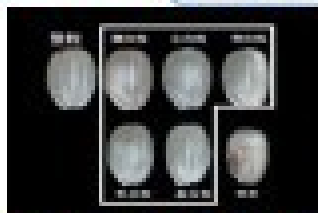


気候変動に伴って顕在化してくる現象や必要とされる対策は、極めて広範囲にわたる。「平均気温の上昇」ばかりに関心が向けられることが多いが、海に囲まれた日本列島では、「水の循環」が関与する現象に大きな変化がみられることが多く、そのような目で我々の生活を見直してみることも大事である

我が国において既に起こりつつある気候変動の影響

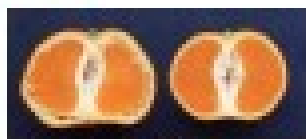
米・果実

米が白濁するなど品質の低下が顕著。



図：水害の被害状況（写真提供：農林水産省）

・水害の被害状況（水害・被害から回復までの期間）の
年平均気温が2℃以上上昇した場合の被害は一部
が顕著化し、被害が激しくなる被害状況が多発。
特に、水害の平均気温が上昇傾向にある九州地方
で顕著化。



図：みかんの腐敗
（写真提供：農林水産省）

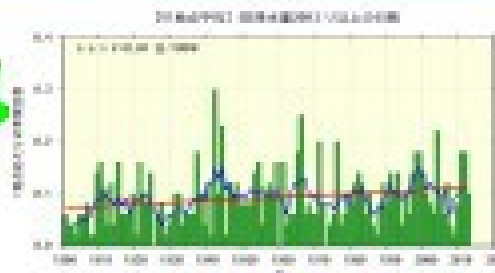
成熟後の気温・湿度により、果実の腐敗が
加速する。（品質・貯蔵性の低下）

異常気象・災害



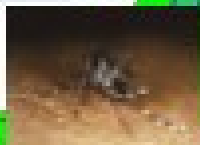
図：洪水被害の事例
（写真提供：国土交通省中部地方整備局）

日降水量300ミリ以上の大雨の発生回数が増加傾向



（出典：気候変動監視レポート2013（気象庁））

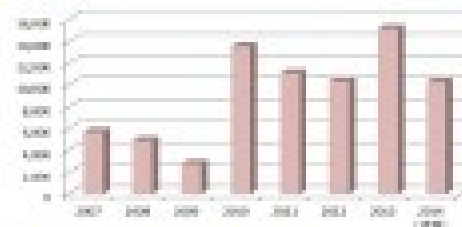
デング熱の媒介生物
であるヒトスジシマカ
の分布北上



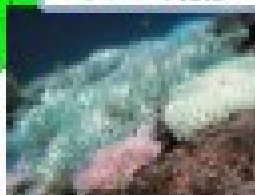
図：ヒトスジシマカ
（写真提供：国立感染症研究所
農林水産省）

熱中症・感染症

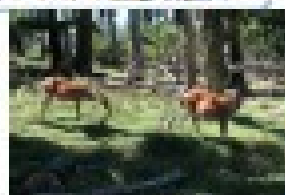
2013年夏、20都府・地区計で18,188人の熱中
症患者が救急車で病院に運ばれた。
（国立環境研究所 熱中症患者速報より）



サングの白化・ニホンジカの生息域拡大



図：サングの白化（写真提供：環境省）



（写真提供：中野道）

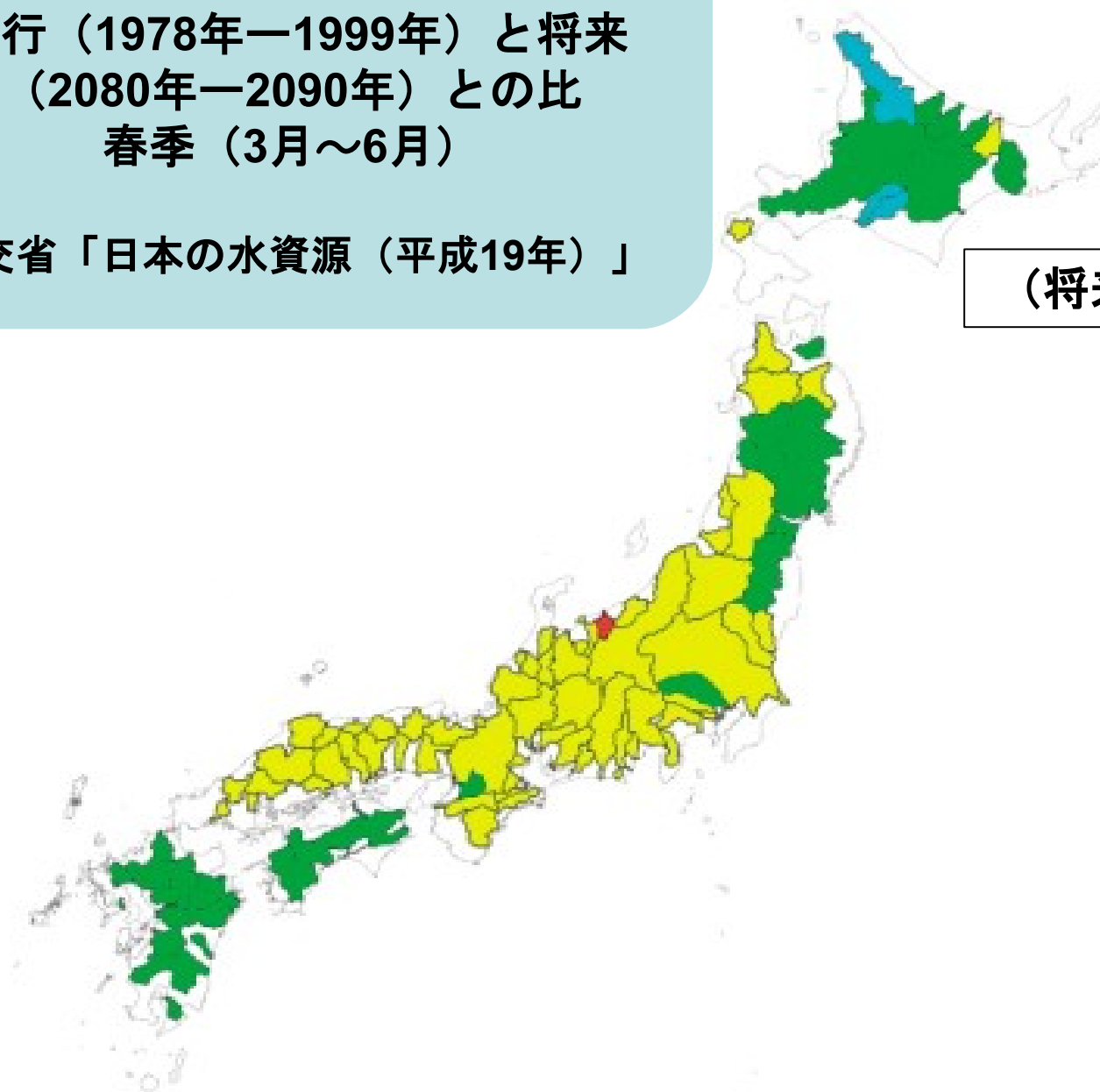
農林産物や高山植物等の被害が発生

高山村の過疎化や狩猟人口の減少等に加え、
被害の減少も一因と考えられる。

生態系

1級水系における地表到達水の
現行（1978年－1999年）と将来
（2080年－2090年）との比
春季（3月～6月）

国交省「日本の水資源（平成19年）」



(将来) ÷ (現在)

1.2～1.4

1.0～1.2

0.8～1.0

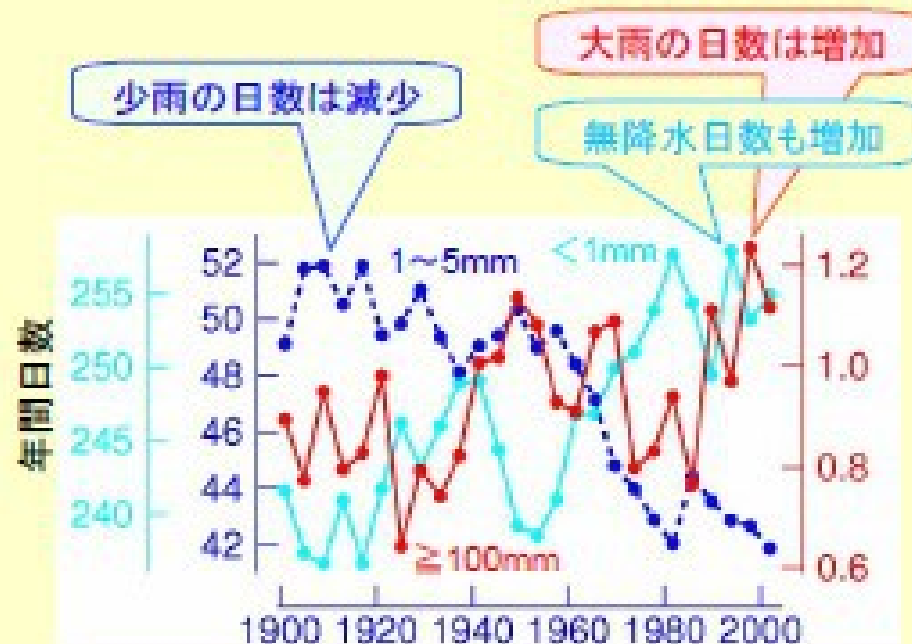
0.8以下

温暖化傾向が顕著になってくると、水循環などにも温暖化に伴う現象が顕在化してくる

大雨・少雨・無降水日数の経年変化

無降水日数(日降水量1mm未満)
少雨日数(日降水量1~5mm)
大雨日数(日降水量100mm以上)

の長期変化
(全国51地点の平均)



藤部文昭(2005)

誰でも予想がつく
「風が強く吹く」→「木が倒される」
「雨が集中して降る」→「川筋以外でも水が流れる」
この2つが組み合わさったらどうなるか？



図 2.1.7 風倒木跡地の拡大崩壊

(兵庫県佐用町) (出典：兵庫県治山林道協会)



図 2.1.8 市街地に到達した流木

(長野県岡谷市)

我々は、常に大地に手を入れながら生きてきた。こんなことも新たなリスクを生む。

開発により山麓にまで及んだ住宅地と住宅を襲った土石流



急傾斜地崩壊危険箇所は 4 箇所



急傾斜地崩壊危険箇所24箇所に

資料) 国土交通省国土地理院

(平成11年6月末豪雨による
広島市の被災状況)



資料) 広島県提供

スラッシュ雪崩;富士山などではしばしば起きており「雪代(ゆきしろ)」と昔から地元で読んできた。

傾斜した山体の上に凍結土層、融雪土層、積雪が重なっているところで発生する。

1834年5月16日(天保5年4月8日)大きな雪代発生、富士山南西部に発生、現在の富士宮市や富士市の市街地にまで到達。「この年4月初めから猛暑、5月6日には頂上の万年雪まで溶けた」

1945(昭和20)年3月23日青森県赤石村の赤石川上流で発生した石泥流で死者87名ー1951年石泥流の慰霊碑を建立「昭和二十年三月二十二日夜来の豪雨により流雪溪谷に充塞河水氾濫し・・・、部落二十有戸悉く其影を失う・・・死者八十七名生存者わずかに十六名のみ・・・」



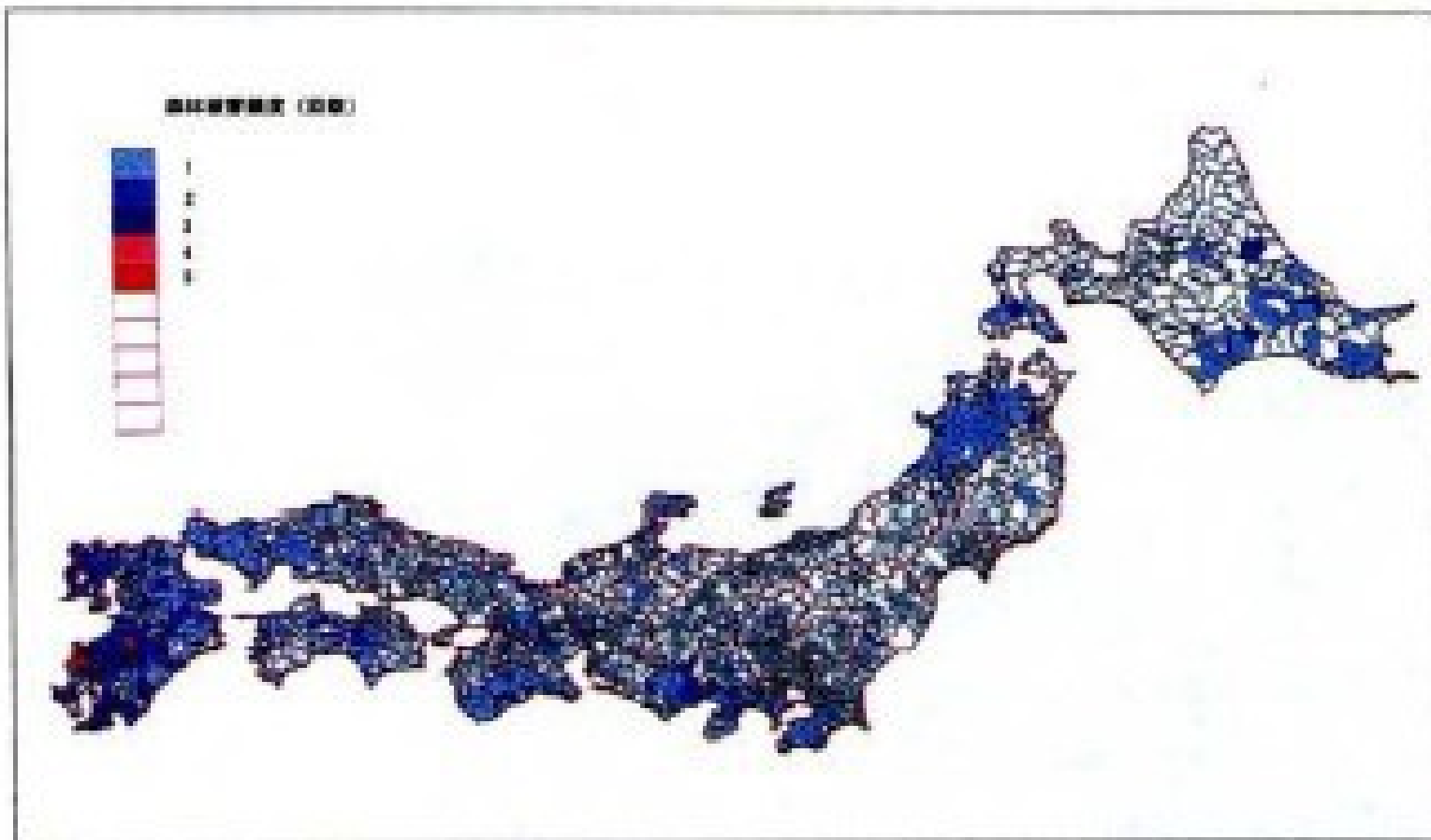
山体の崩壊、倒木の発生、倒木の流出などは、基本的には自然の営みなのです。

もちろん白神山地でもあちこちで起きていて、それでまた森林は新たなフェーズに向かって変わってゆくのです。

しかし、一見自然の営みのように見えている雨降りや高・低気圧の発達や振る舞いが、人間活動で変化させられているのです。



風倒木の被害は、台風の影響を受けやすい九州が一般的には高いが、季節風の影響を受ける白神山地・津軽もまた被害の出やすい所である。



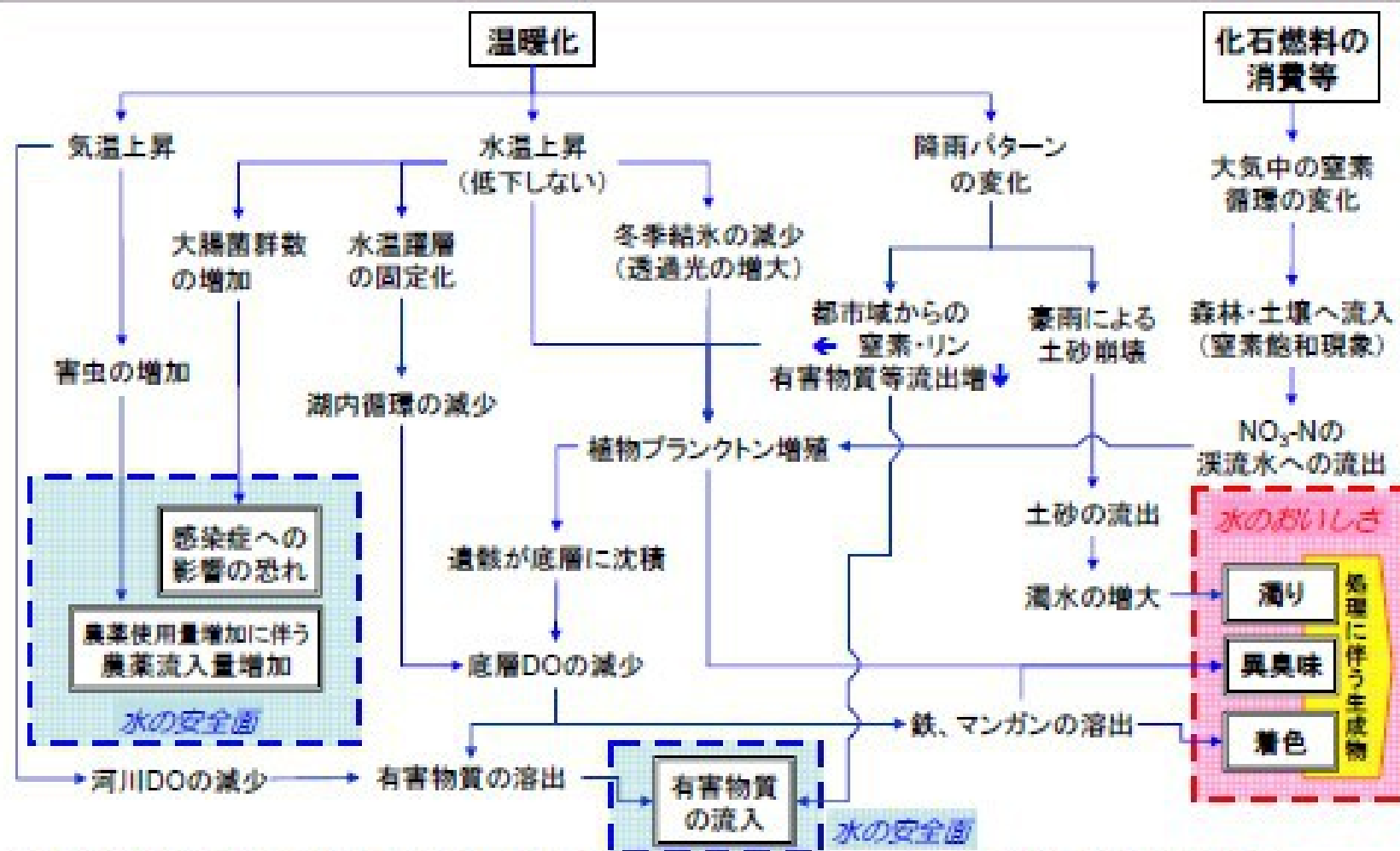
風倒木一つとってもこれから考えておく課題は多い

- ・風倒木の流出(極地雨の予測など、農地、住宅地、工場地帯などへの流出対策、・・・)
- ・風倒木が生じた地域の取り扱い(元に戻す、新たな植林、土地被覆、・・・)
- ・流出木が生じた地面の機能変化(大気のアルベード、水保全機能、風の通り道変化、・・・)
- ・風倒木が生じた地域の生態系変動
- ・風倒木の回収や処理
- ・風倒木の輸送



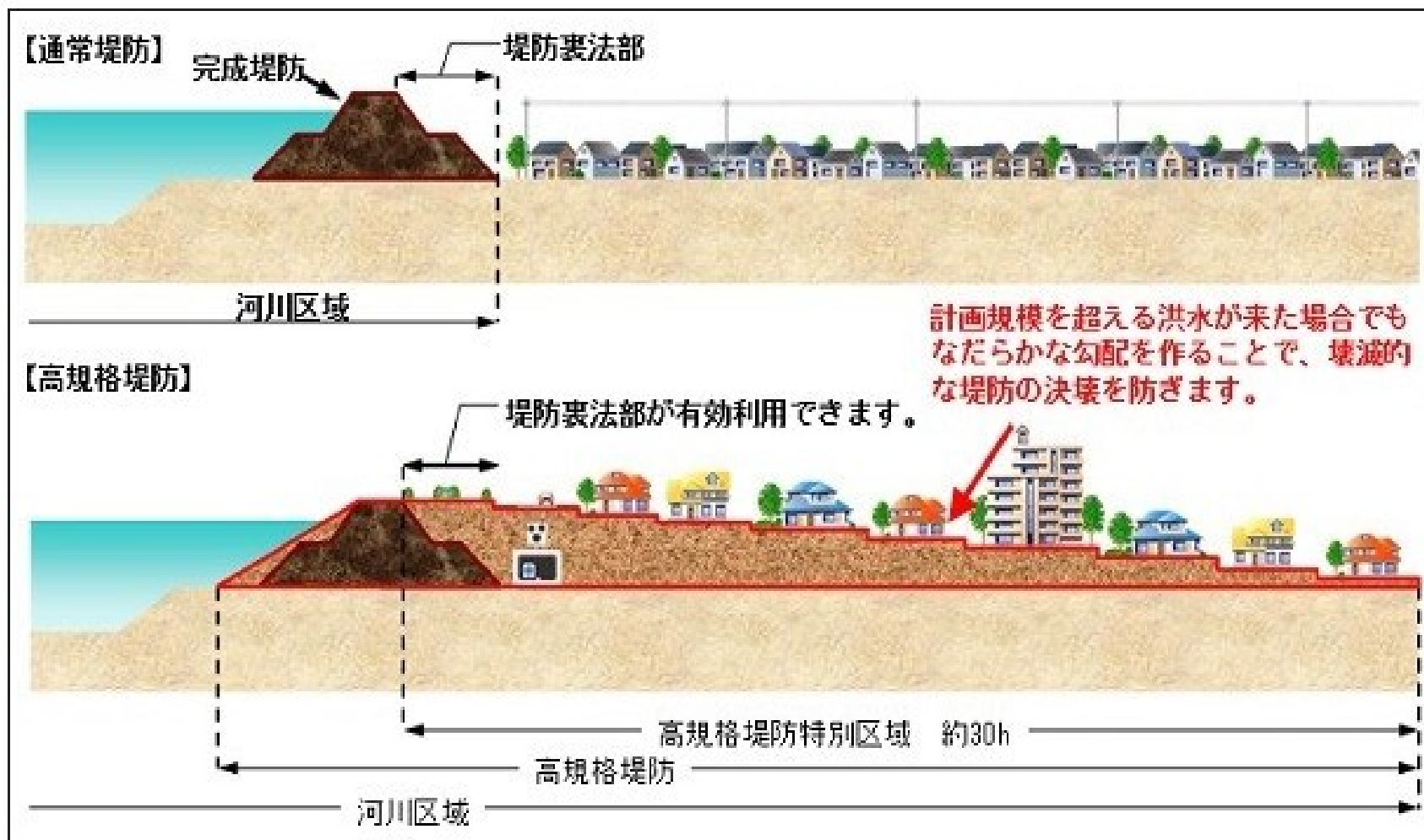
地球温暖化で生じる海水表層の昇温や海水の膨張などは、海に囲まれて生活している日本人にとって大きな影響

地球温暖化がもたらす水質への影響イメージ



(注)「地球温暖化と日本 第3次報告-自然・人への環境予測-」原沢英夫、西岡秀三編をもとに国土交通省水資源部が加筆修正

利根川などで検討されている、100年に一度程度の集中豪雨に対応できるスーパー堤防のイメージ



一つの例：例えば風、雨、……

温暖化の進行に応じてどんな気象が出現するだろうか？

そのようなことにどう対処すればよいのか？

温暖化の進行に応じてどんな気象が出現するだろうか？

答えられる人はいないが、当たらずとも遠からず……

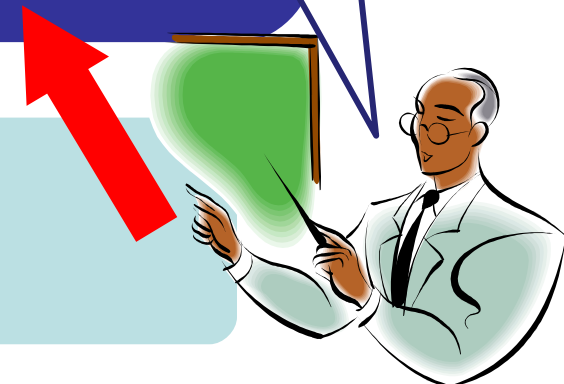
コンピュータを使った将来予測をする
過去の類似の気象・気候のもとで生活してきた社会に学ぶ

汚染気塊の発生源の将来を想定する
汚染気塊の影響を受けていた地域の対応策に学ぶ

このようなことを通して
似た環境を持つ地域と連携・協力

この頃よく土
砂崩れ起きる
地区はどこ？

ここ20年ぐら
いの記録を集
めて、類似の
地域との比較
や対策を比べ
ては？



ご清聴
ありがとう
ございました