



V5 2015/11/09

地域的な気候の変化を どうやって求めるか？

高藪 出

気象研究所 環境・応用気象研究部

環境研究シンポジウム@一ツ橋講堂

2015/11/10

将来、日本のどこで何がとれるようになるのだろう…



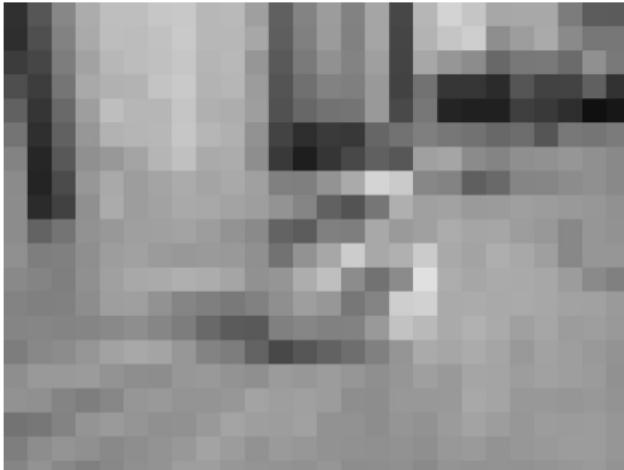
日本各地での気候がどう変わっていくのかを知ることが大事



新学社 小5用
社会科資料集



ダウンスケーリングって一体何？



地方に住んでいる
人たちがほしいもの

知らせたい研究者と知りたい研究者
の橋渡しを行うのがダウンスケーリ
ング研究

全球モデルの計
算結果からわか
る事

この間には
大きなギャッ
プがある



精度(解像度)をある程度犠牲にしても例数をかけいだ実験

精度の高い高解像度のモデルを用いて再現した気象学的特定事例

生活への影響などを見積もるのに必要な情報

②

防災

どんだけ起こるの？

アンサンブル実験から確率的に示すことが必要になる。

保険・防災対策が打てる
(資産を救う)

①

減災

一番ひどい場合は？

最悪の一例を見つけ出す
ことが必要になる。

ハザードマップ・避難策が
打てる(人命を救う)

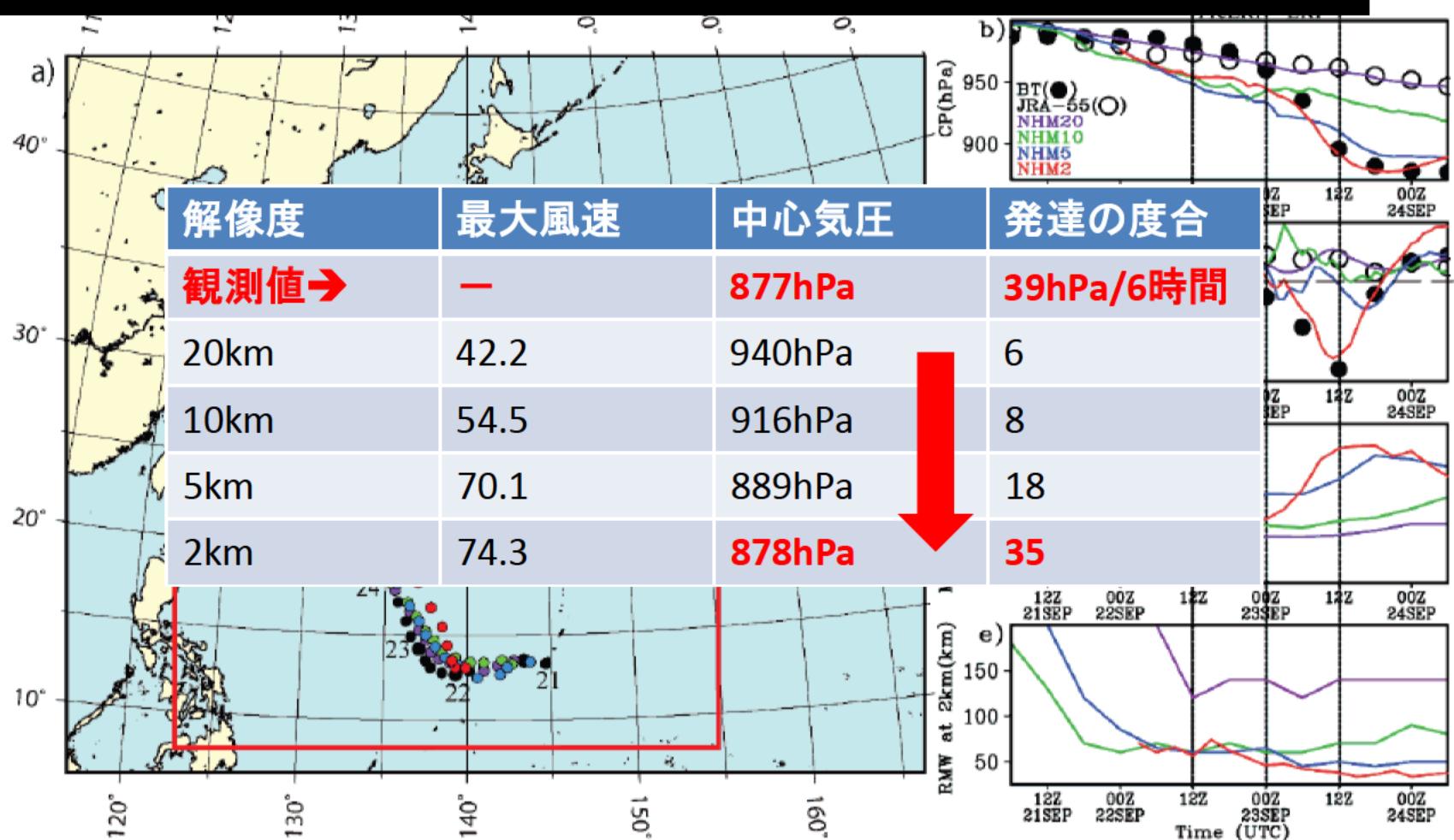
① 減災につながる研究

- ・ 極端な気象現象(台風等)を精度よく予測するには、モデル解像度を上げていく必要がある。



- ・ 「スーパー台風」の再現にどれほどの解像度が必要なのか？

狩野川台風(昭和33年;1958年)のシミュレーション モデル解像度の違いの効果



※ 海上で史上最低気圧を記録した台風
→ 最悪シナリオの1つ

金田・和田 (JMSJ2015)

狩野川台風(昭和33年;1958年)のシミュレーション モデル解像度の違いの効果

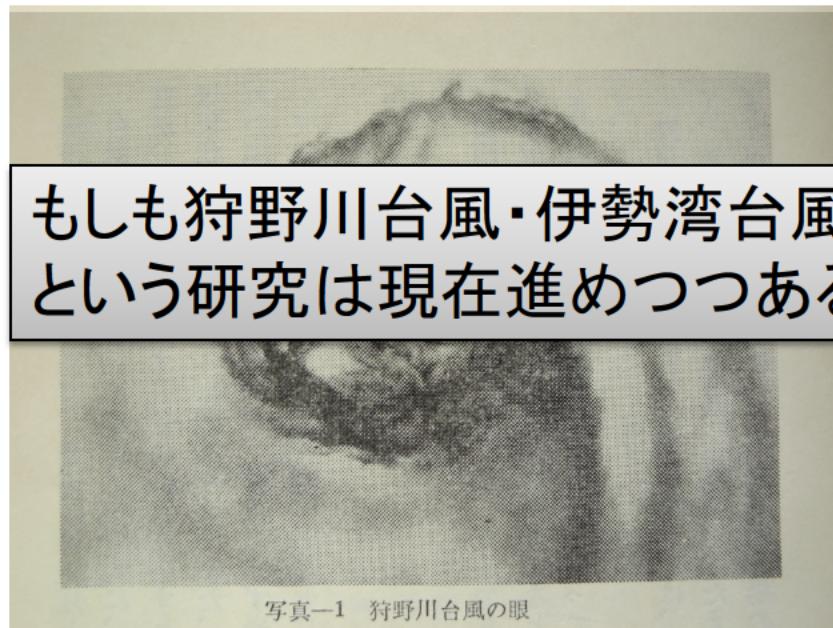
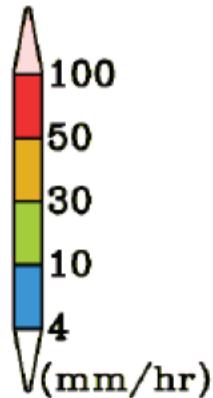
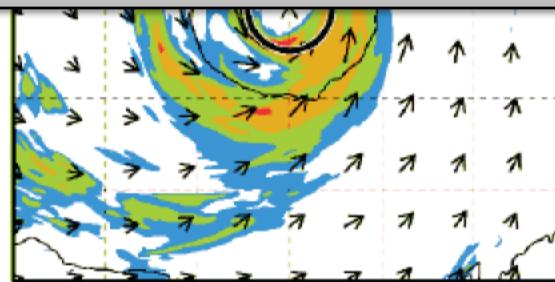
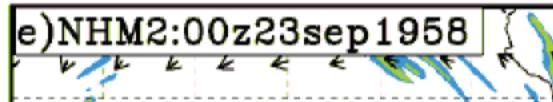


写真-1 狩野川台風の眼

台風の科学(石原健二 講談社現代新書p25)

観測機(高度18,000m)からの写真
最盛期の眼の直径は15km

解像度 2km



金田・和田(JMSJ2015)

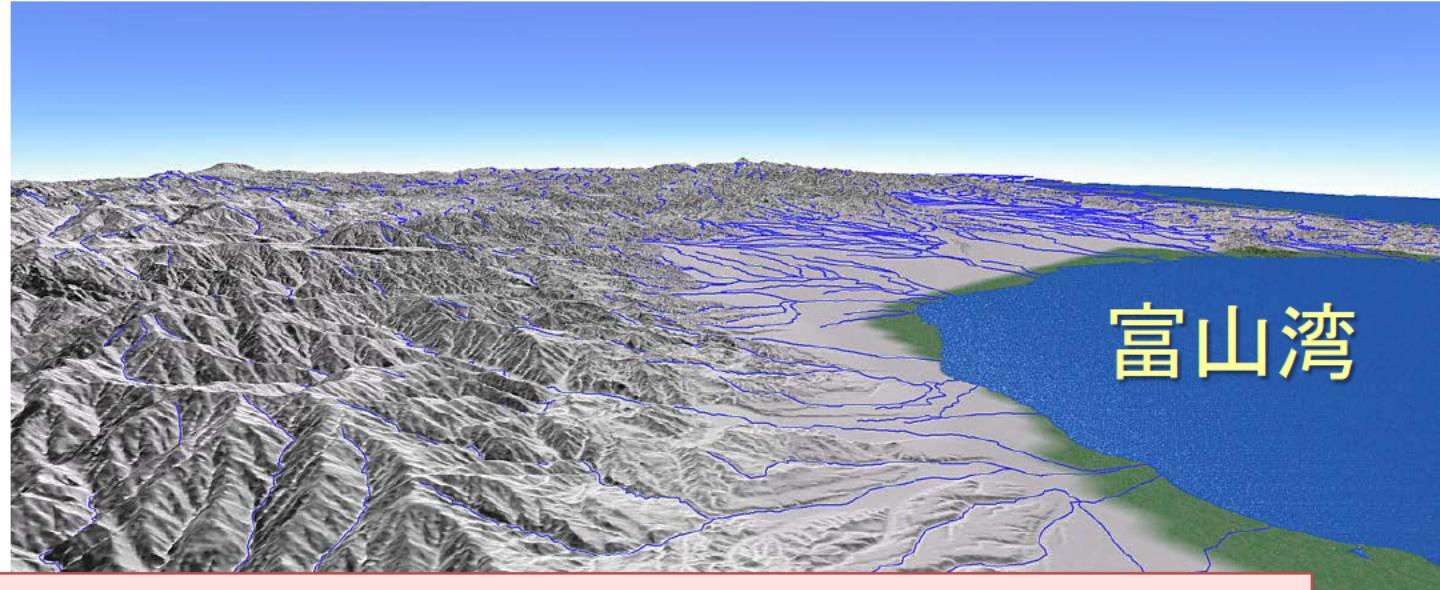
※ 発達する台風に特有の「締まった眼」の再現には、解像度2kmのモデルが必要であった。

② 防災につながる研究

- ・ どのくらいの確率で生じるのかが分からないと対策を考えることができないことがある。
- ・ ここでは、そのため数千年間のシミュレーションを行った結果を紹介する。

数値モデルによる
積雪変化予想
コンピューター描画
予想方法により多少異なります

1990年代
1月



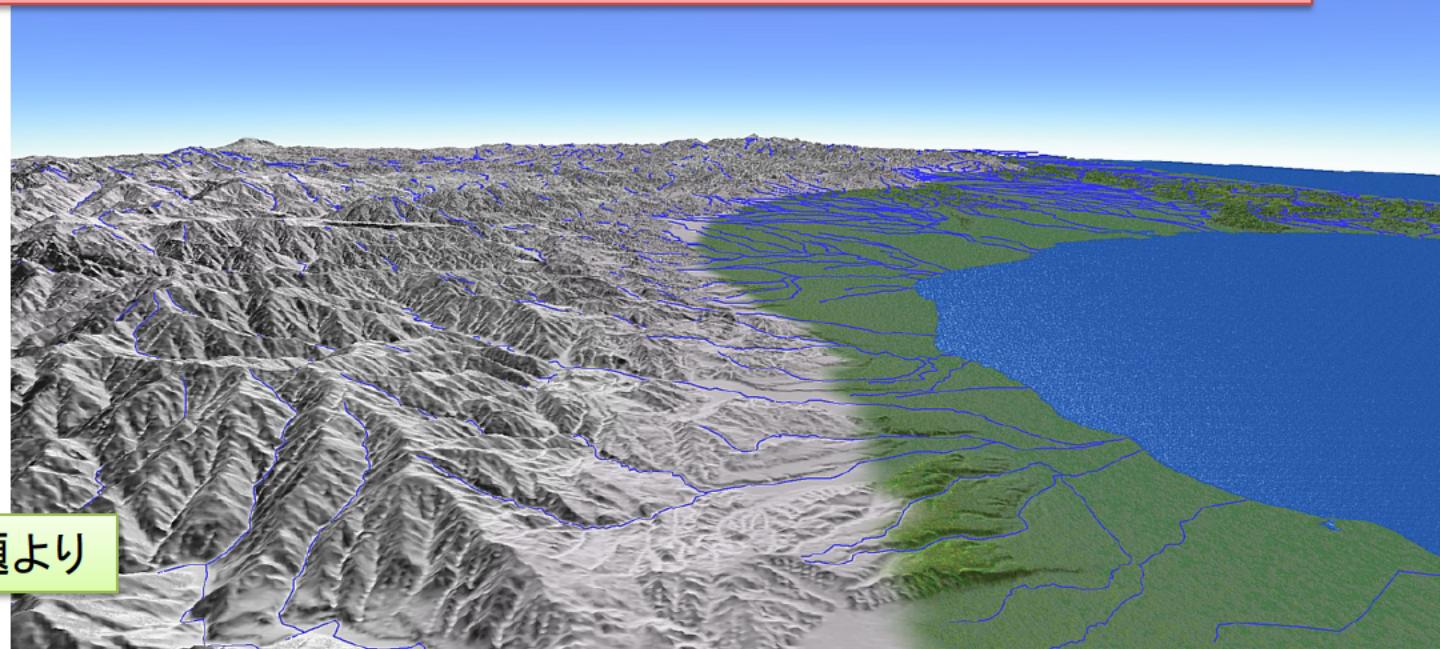
まず、単一実験による気候値の変化を示します。
積雪量が、2030年代に向けてどうなるか？



2030年代
1月

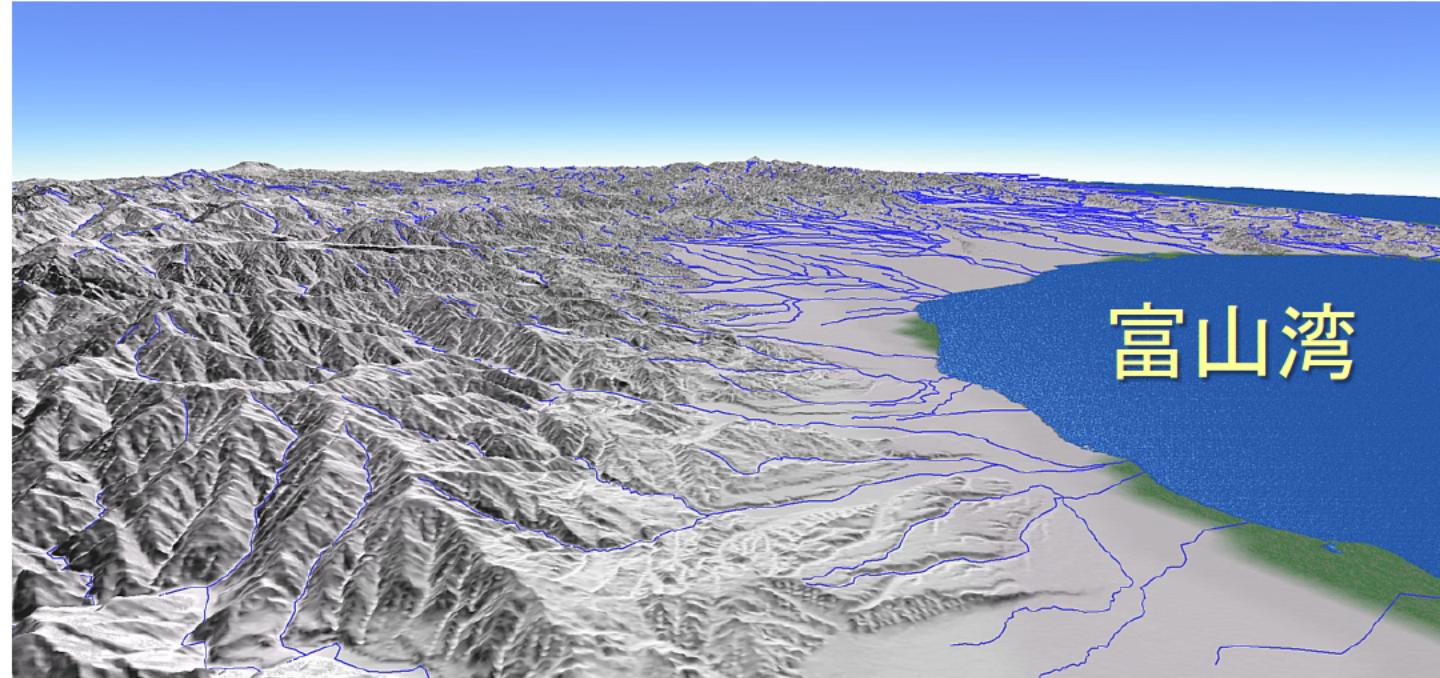


文科省RECCA木村課題より
カシミール3D



数値モデルによる
積雪変化予想
コンピューター描画
予想方法により多少異なります

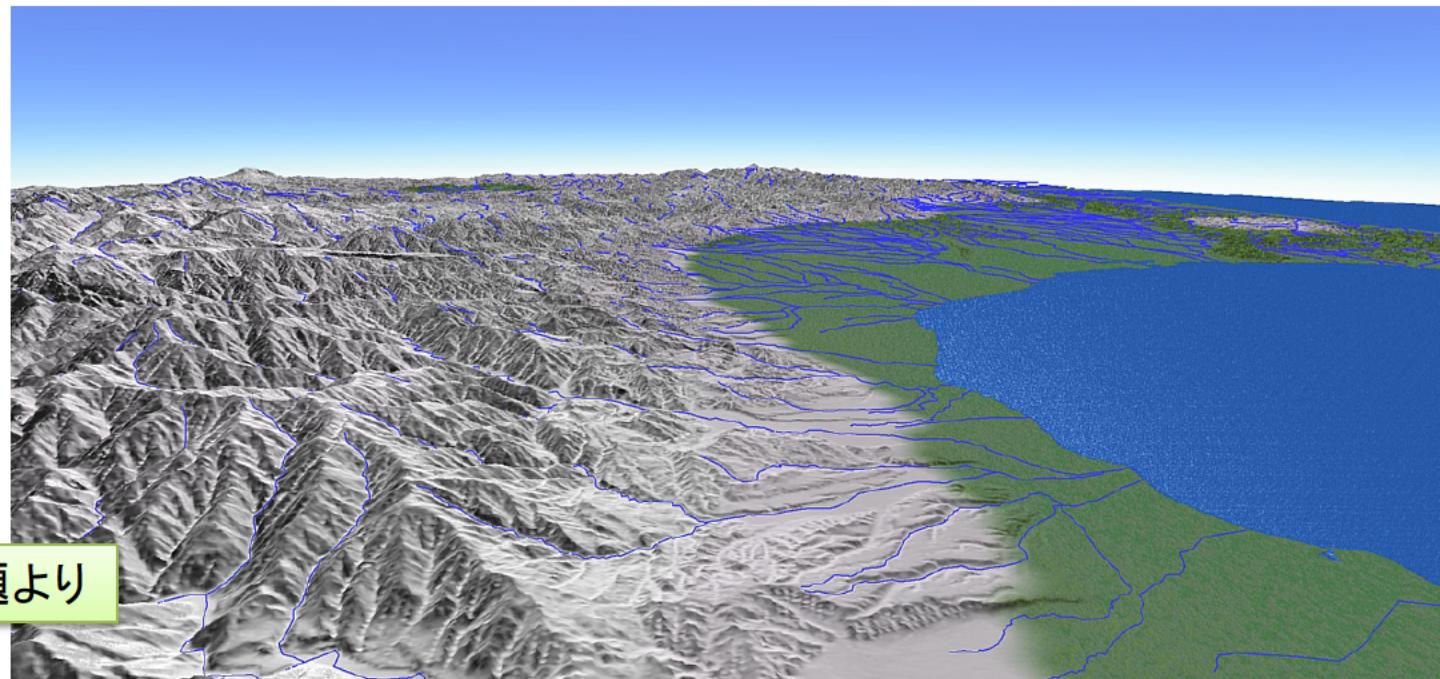
1990年代
2月



2030年代
2月

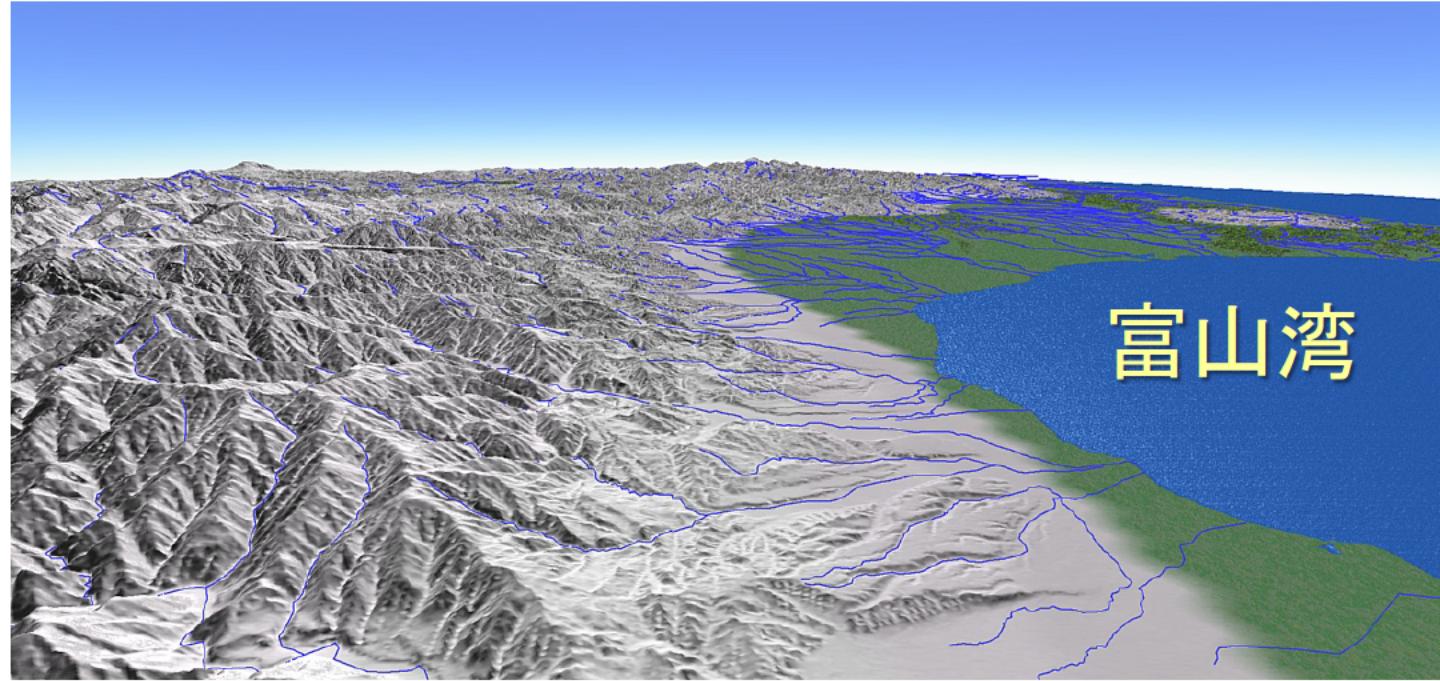


文科省RECCA木村課題より
カシミール3D



数値モデルによる
積雪変化予想
コンピューター描画
予想方法により多少異なります

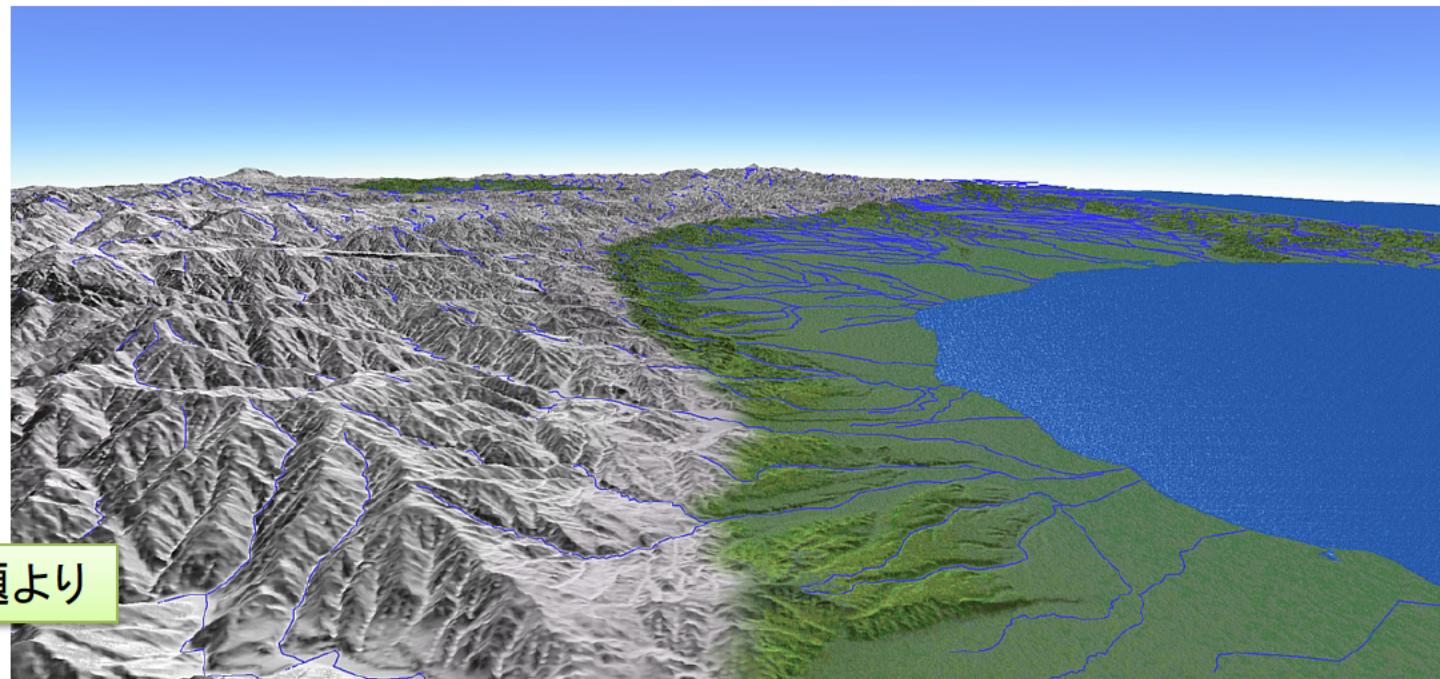
1990年代
3月



2030年代
3月

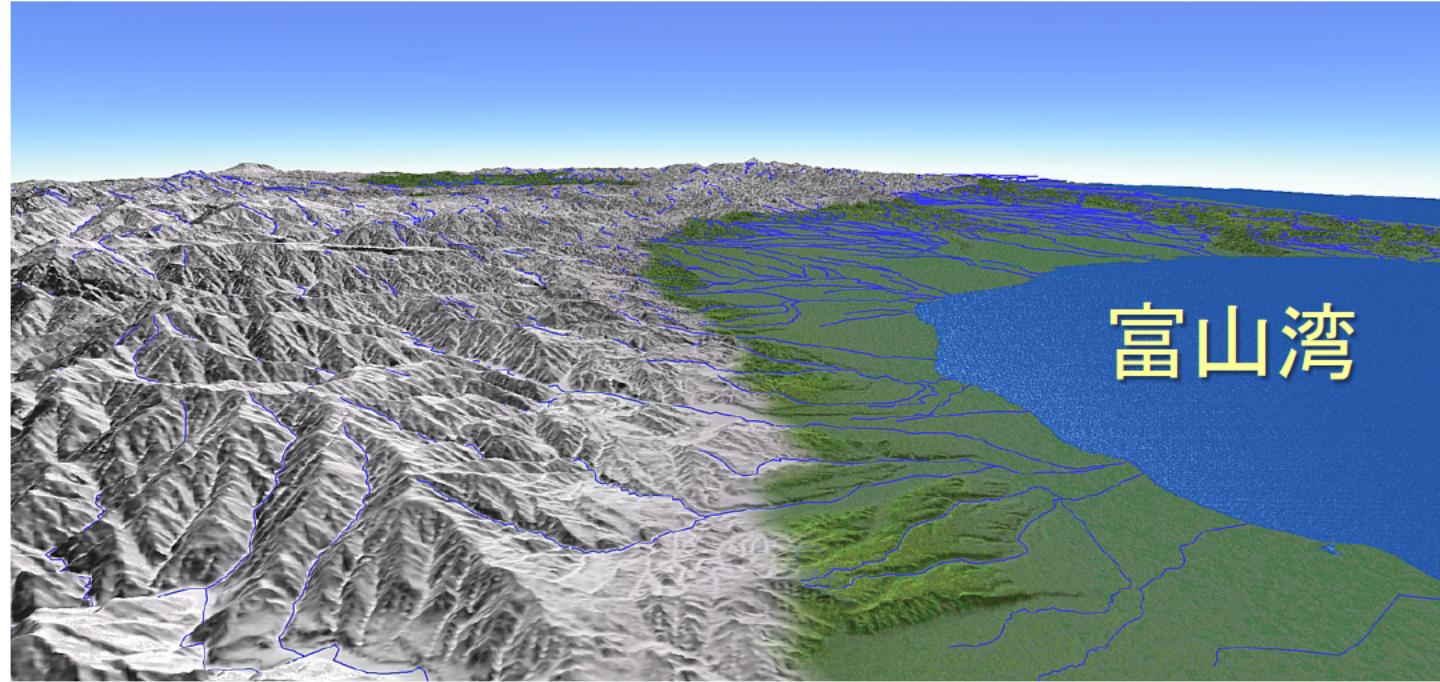


文科省RECCA木村課題より
カシミール3D



数値モデルによる
積雪変化予想
コンピューター描画
予想方法により多少異なります

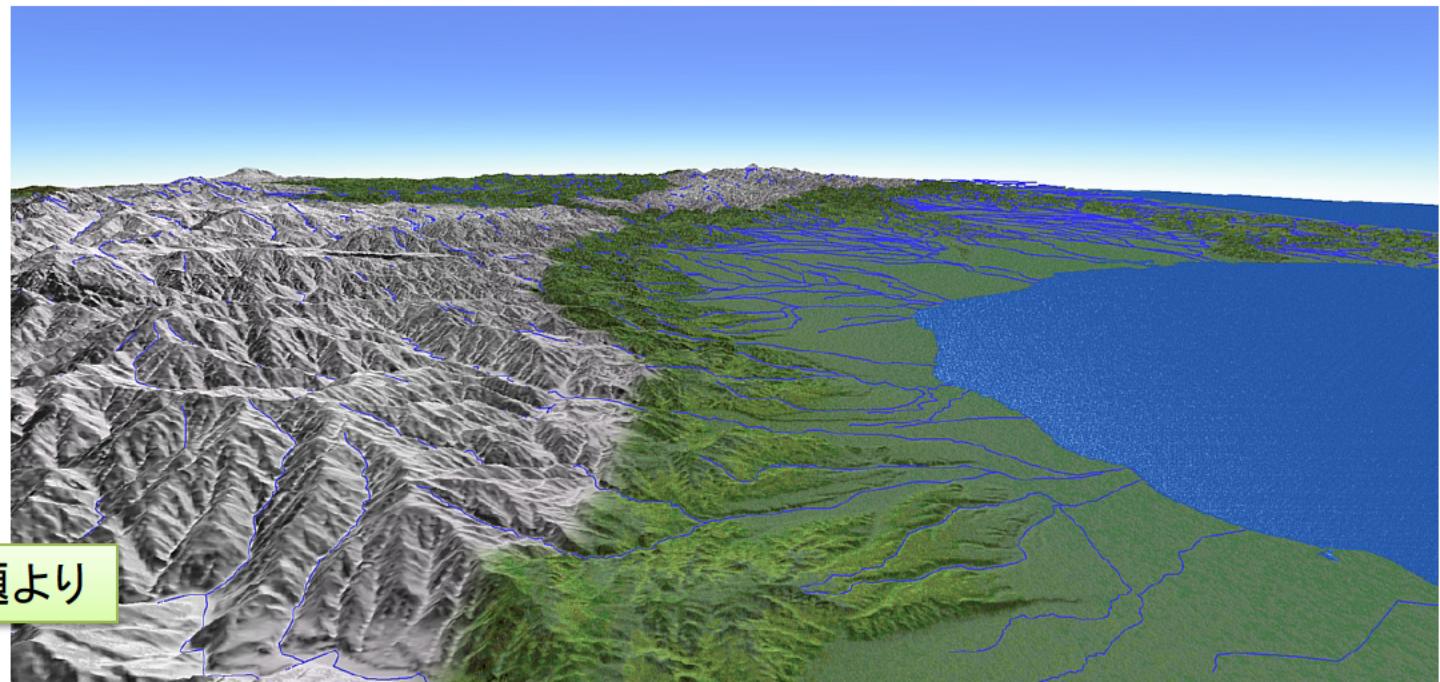
1990年代
4月



2030年代
4月

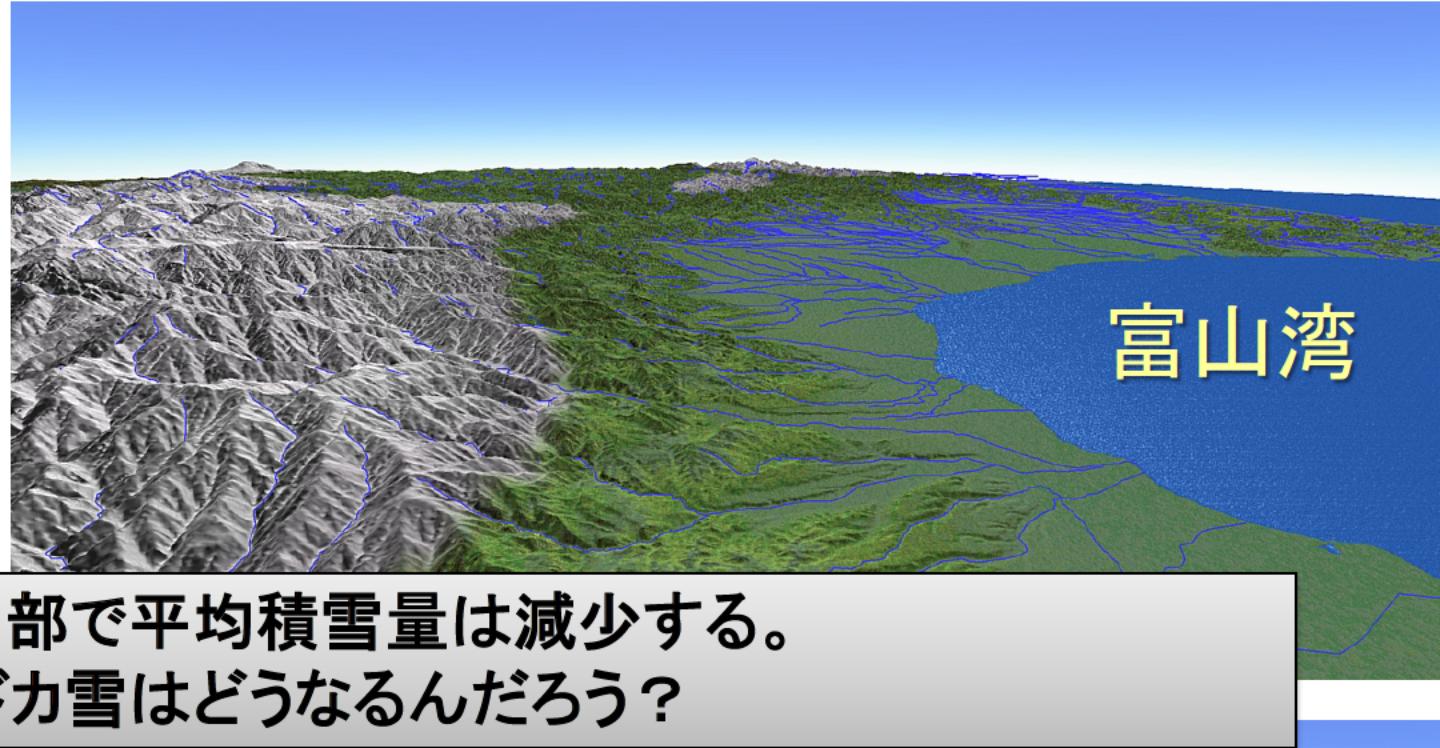


文科省RECCA木村課題より
カシミール3D



数値モデルによる
積雪変化予想
コンピューター描画
予想方法により多少異なります

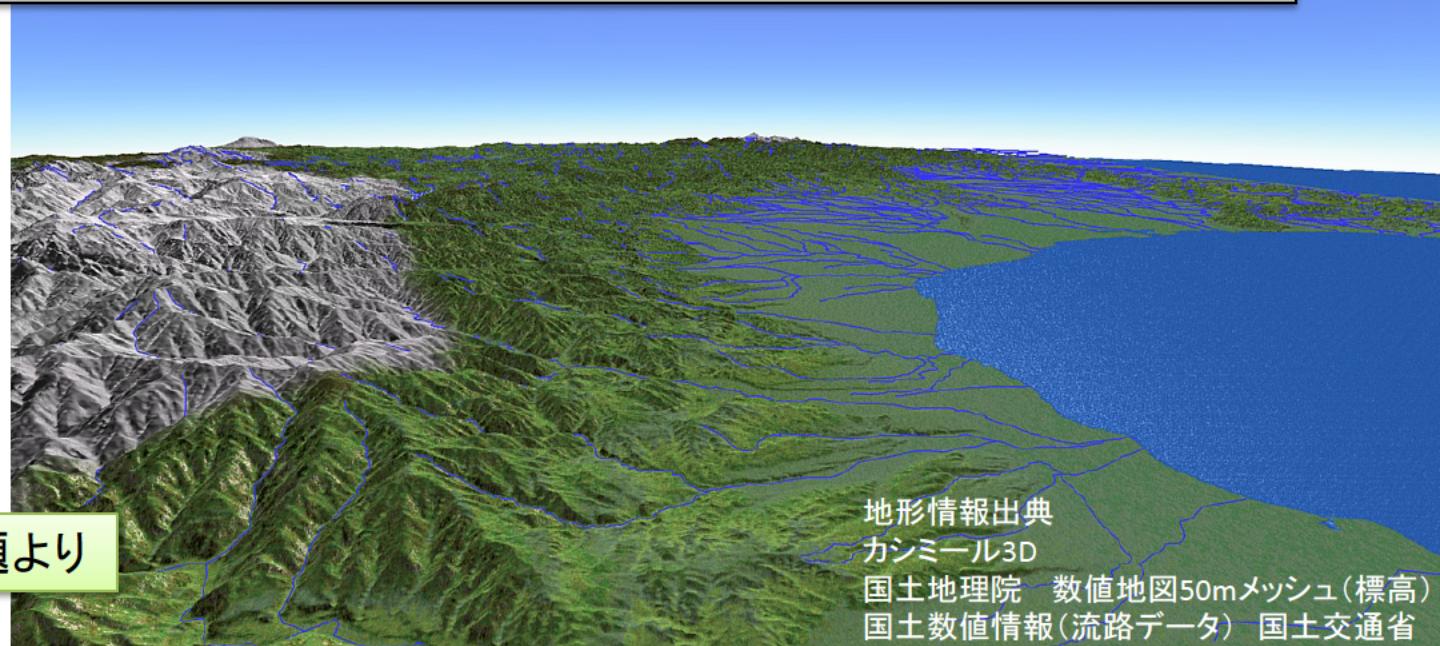
1990年代
5月



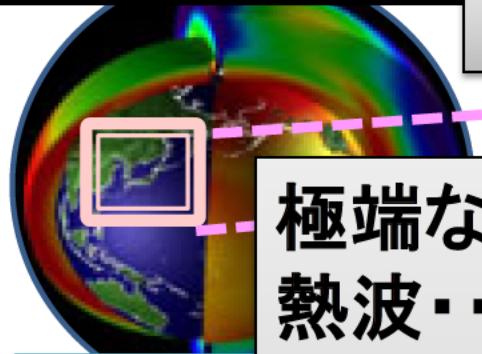
2030年代
5月



文科省RECCA木村課題より
カシミール3D

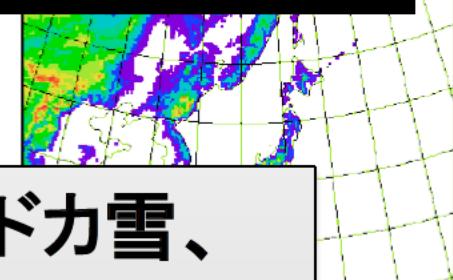


ES特別推進課題



MRI-A
60km

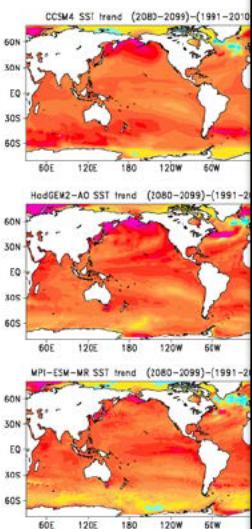
ダウンスケーリング



NHRCM
km 格子

極端な気象現象(台風、大雨、ドカ雪、熱波….)が起こる確率を知るために、一発勝負では無く、丁度さいころを何度もふるように、何年も何年も実験を繰り返してやる必要がある。

モデルを使うと原理的にそれは可能。



本実験(d4PDF)は、その思想に立って作成したデータセットである。

6種の温暖化トレンド (CMIP5)
(ΔT ; Shiogama et al. 2010)

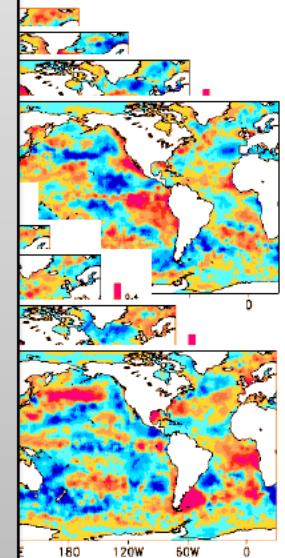


温暖化トレンドを除いた過去**60年**の時間変動
(青線: COBE-SST2)

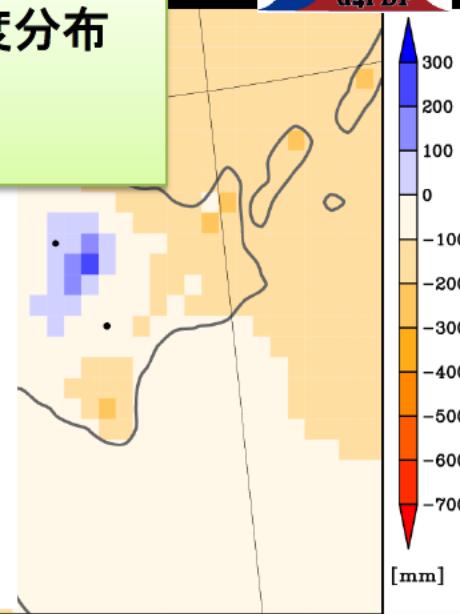
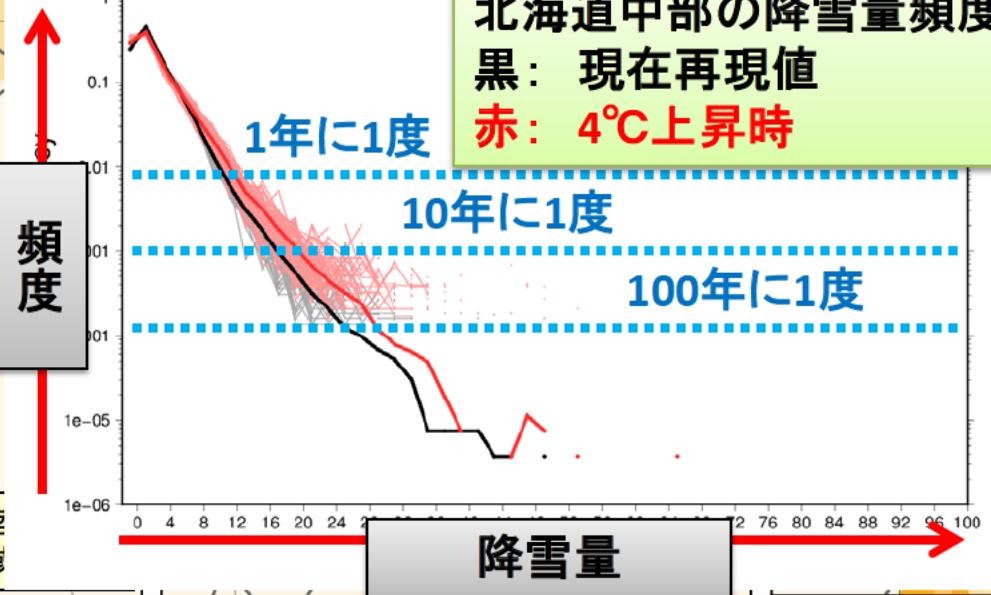
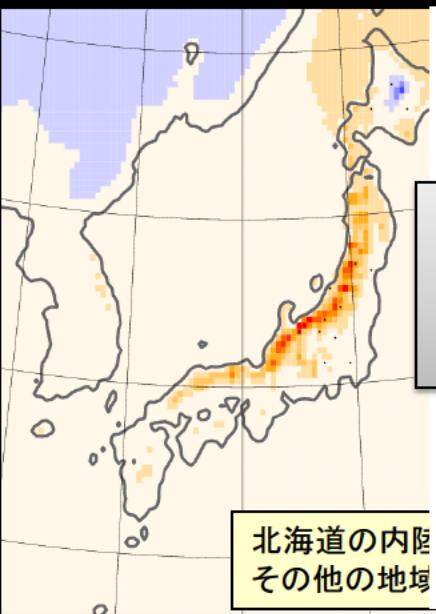


観測不確実性を表す**15摂動**
(δT)

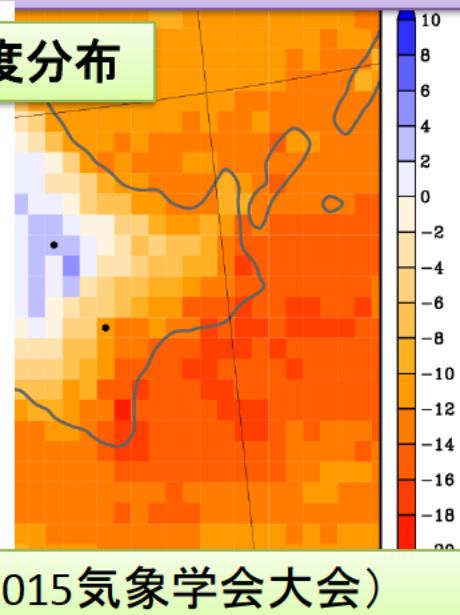
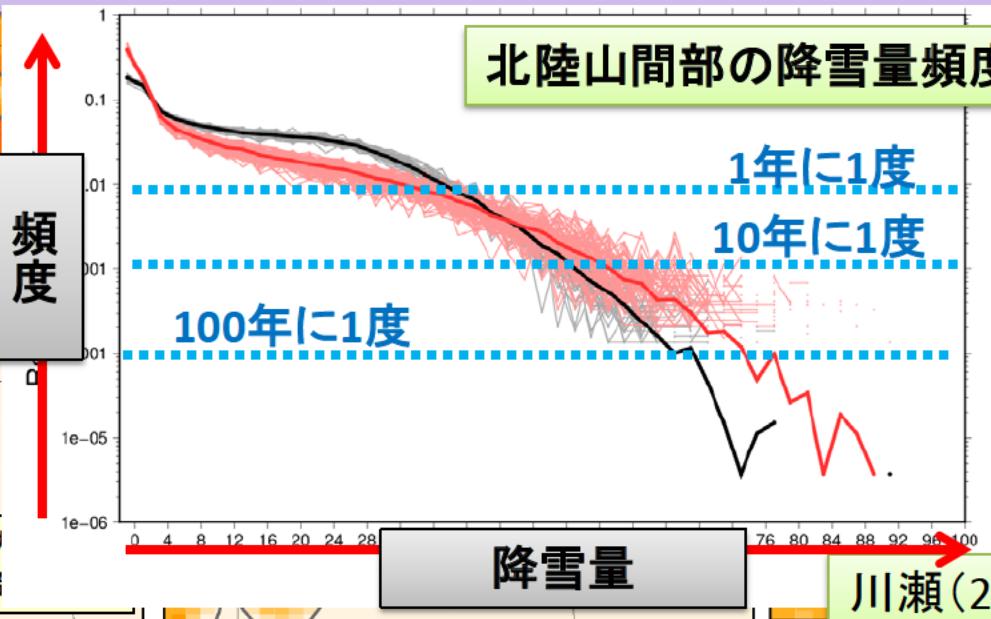
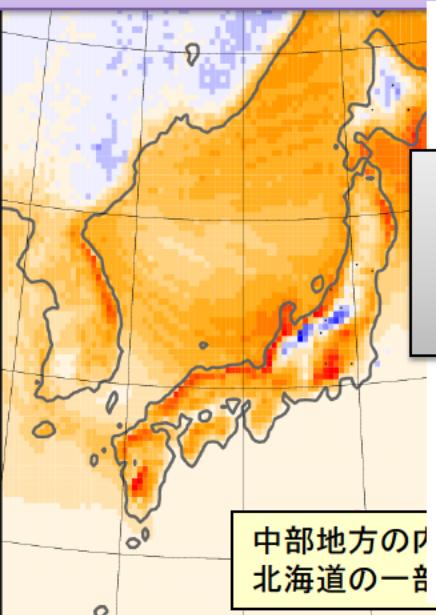
※ 温暖化トレンドは EOF の第一モード



冬季総降雪量(気候値)の変化



10年に1度の日降雪量の変化



川瀬(2015気象学会大会)



社会とのコラボを考える

- 最後に少しだけ、社会とのコラボの例を紹介します。
 - 国立環境研究所・筑波大との協同研究の結果です。
- 都市気候のこれまでの研究によると…**
 - 過去30年間の都市域拡大が約1°C程度の気温上昇をもたらしていた。
 - であれば…、**都市デザイン**(首都圏全体の都市計画)次第で、将来の暑熱環境の悪化を軽減することが可能では?
 - そこで…、社会経済モデルを用いた**将来の都市発展シナリオ**を使って、2050年代の近未来気候予測を行い、**都市計画**如何による首都圏の地上気温変化に関する解析を試みる。

コンパクトシティの概念図

(東北地方整備局の資料より)



・これまでの都市



□応用都市経済モデル(山崎ほか 2008)をベースとし、新たに建物市場を町丁目レベルで考慮した社会経済モデル(山形ほか 2011)で評価された将来都市構造シナリオ(国立環境研究所作成)を持ってきました。



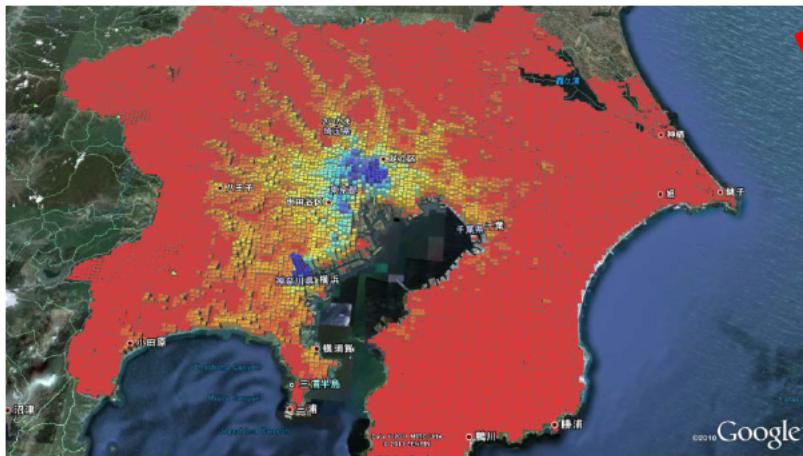
まちと里が共生するコンパクトシティ

国土交通省東北地方整備局 (2007)安全・安心、快適で美しいコンパクトシティの形成を目指して～「東北地方の中小都市」のコンパクトシティ～提言書 より

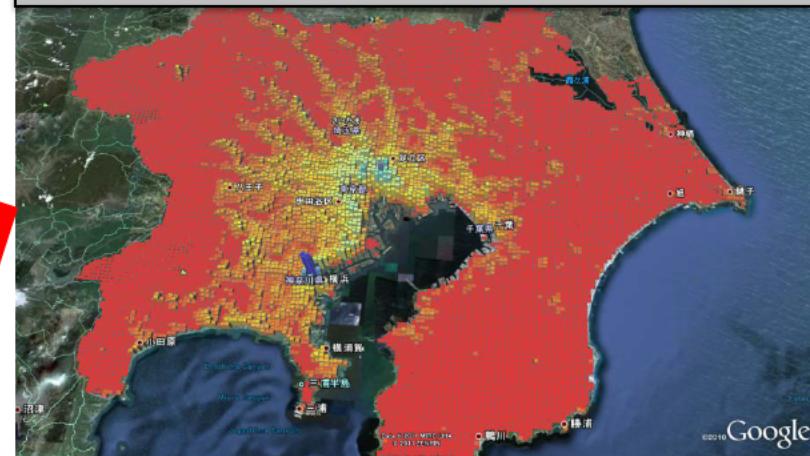
都市シナリオごとの人口動態



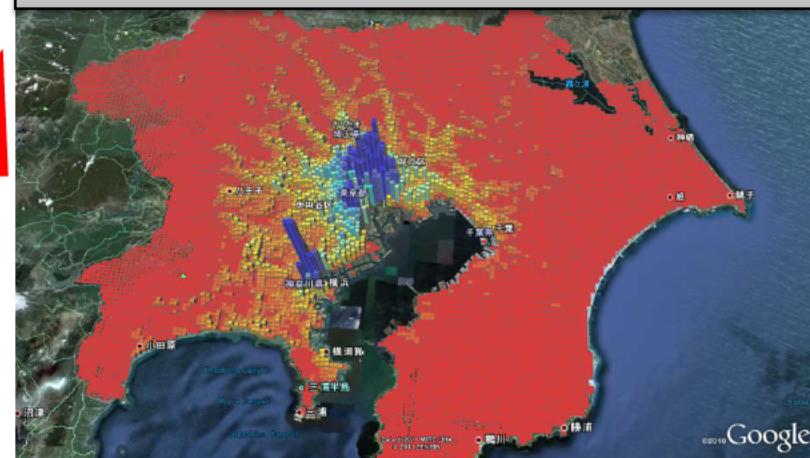
現状維持 (BAU)



分散型シナリオ



コンパクト都市シナリオ



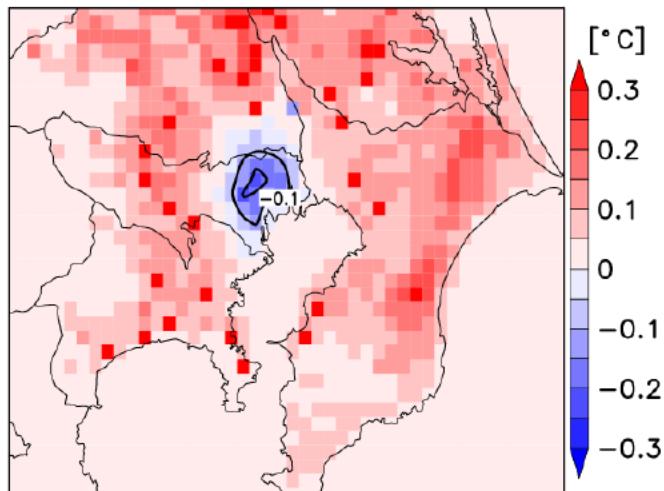
(山形@国立環境研究所 提供)

2つの都市発展シナリオで 将来の気温はどうなる？



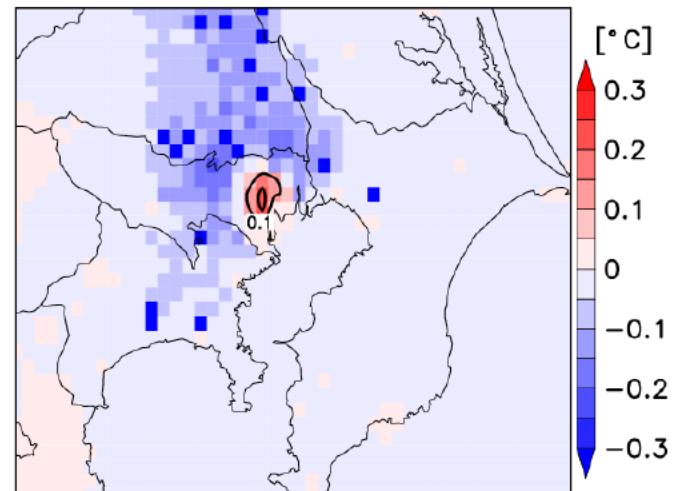
分散型都市

a) 分散型都市近未来気候と
現状維持近未来気候の差分



コンパクト都市

b) 集約型都市近未来気候と
現状維持近未来気候の差分



郊外で気温上昇：排熱増加 + 緑地減少
都心で気温低下：排熱減少 + 建物階数減？

郊外で気温低下：排熱減少
都心で気温上昇：排熱増加 + 建物階数増？

ヒートアイランドの未来



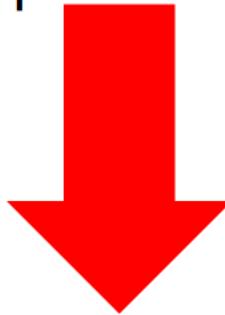
■ 都市発展シナリオ別のヒートアイランド近未來像

■ 分散型の都市

都心で平均気温低下、郊外で平均気温上昇

■ コンパクトな都市

都心に熱が集中



都市の気温分布は都市発展シナリオにも
大きな影響を受けることがわかった。

地域的な気候の変化をなぜ求める必要があるのか？

