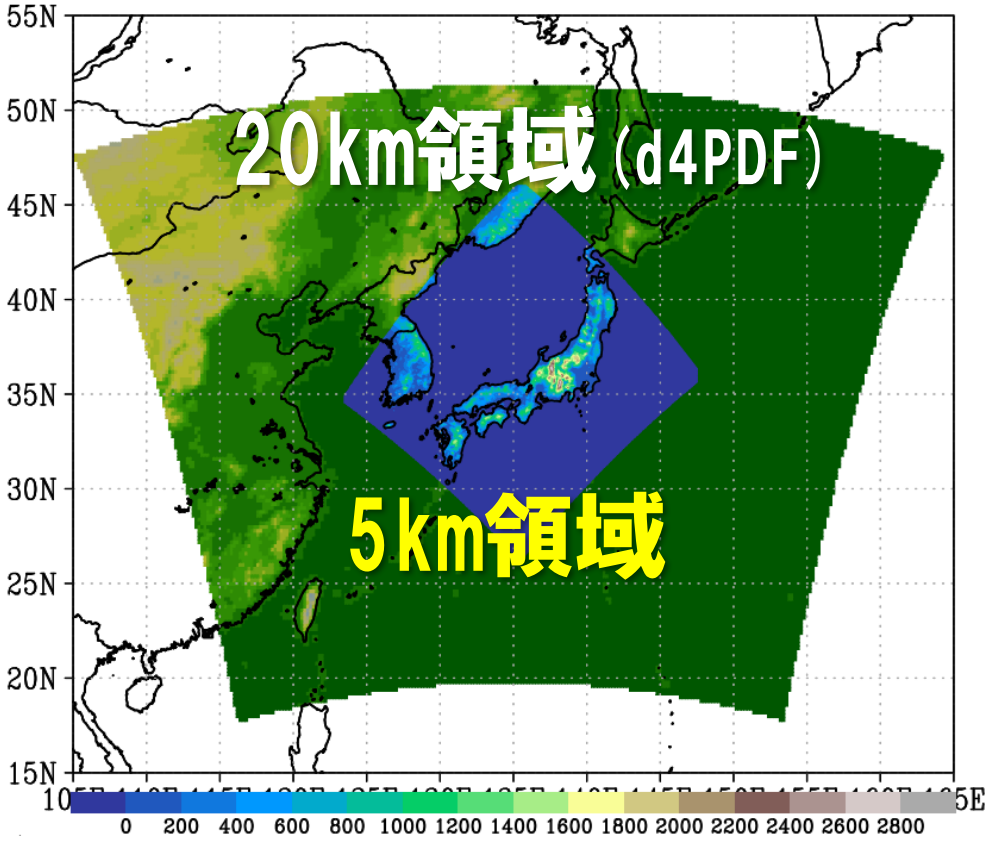
SI-CATプロジェクトにおける力学DSデータセットの構築

佐々井 崇博 (東北大)

東北大　山崎，菅野，福井，岩崎
気象研　佐々木，川瀬，村田，野坂
JAMSTEC　杉本

SI-CAT (東北大G) : H29年度の業務計画

モデル自治体等と連携して選定した対象領域で、領域気候モデルの現在気候における検証、改良を引き続き行うとともに、近未来気候について力学的ダウンスケーリングを実施し、気候シナリオの作成を行う。



20km
（SI-CAT）
↓
5km
↓
自治体ニーズ

2km: 岐阜 雨課題

1km: 長野 雪課題

岐阜大・防災科研
気象研 担当

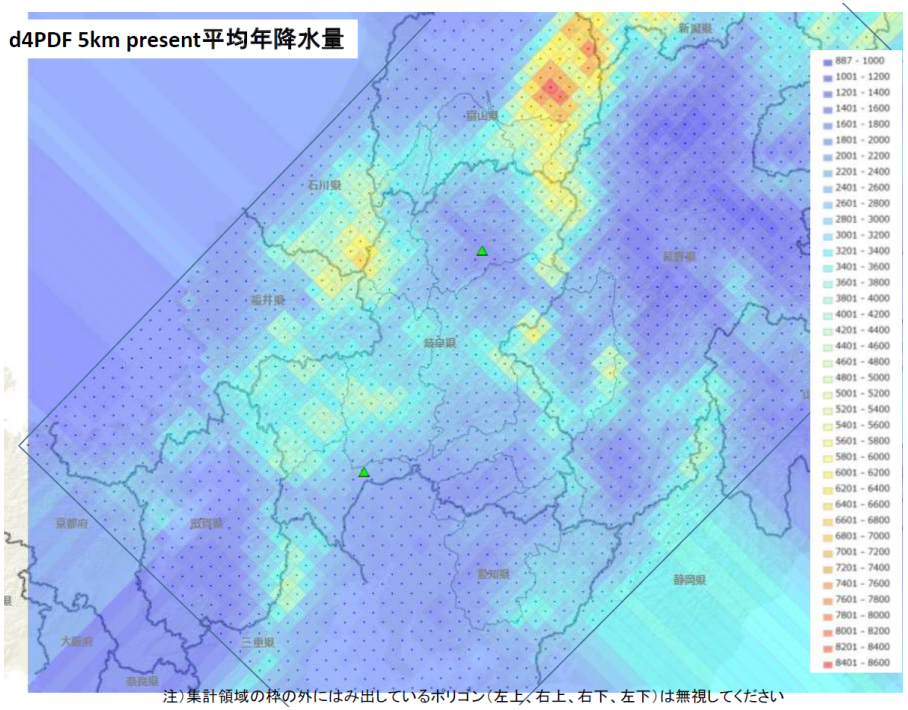
岐阜県：雨課題

原田先生（岐阜大）
より情報提供

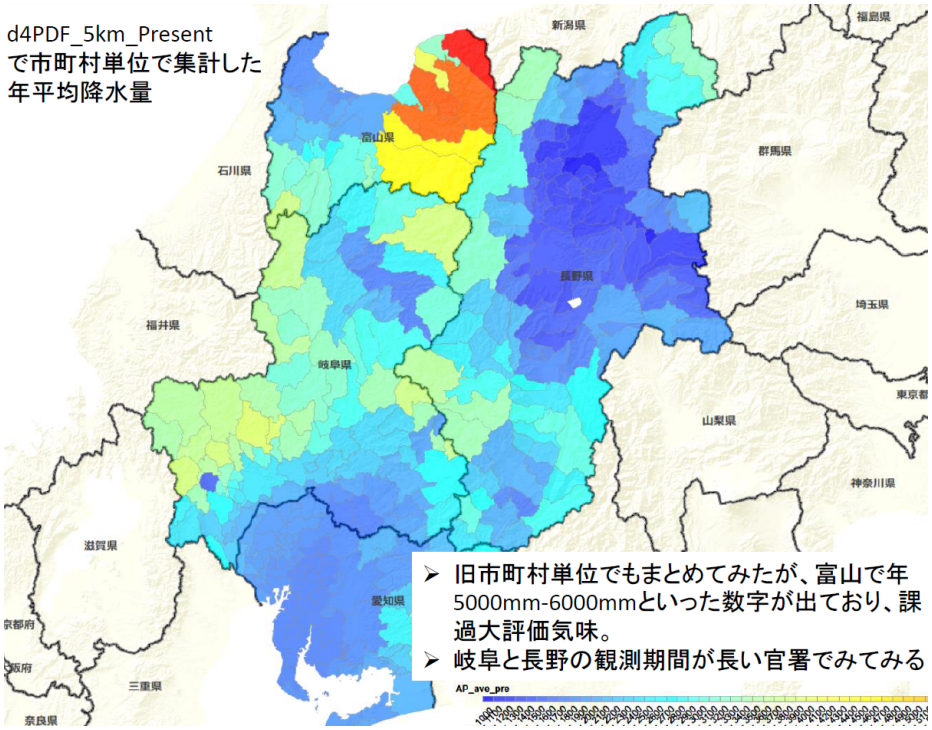
岐阜県における洪水評価と将来予測

- 洪水流出、土砂災害等の解析にあたっては、1時間程度の時間解像度の時系列データが必要
- 地形性の降雨の表現が可能で、中小河川流域単位の議論、各地域の山地斜面の安定性等の議論が可能な空間解像度 ➔ 2km程度

➔ 5kmアンサンブル実験から豪雨事例を抽出し、2kmダウンスケーリング
➔ 各流域での洪水評価・将来予測



注）集計領域の枠の外にはみ出しているポリゴン（左上、右上、右下、左下）は無視してください



- 旧市町村単位でもまとめてみたが、富山で年5000mm-6000mmといった数字が出ており、課過大評価気味。
- 岐阜と長野の観測期間が長い官署でみてみる

東北大・気象研
防災科研 担当

長野県：雪課題

雪の予測：生態系(ライチョウ、シカ等)、水資源、スキー産業、雪害

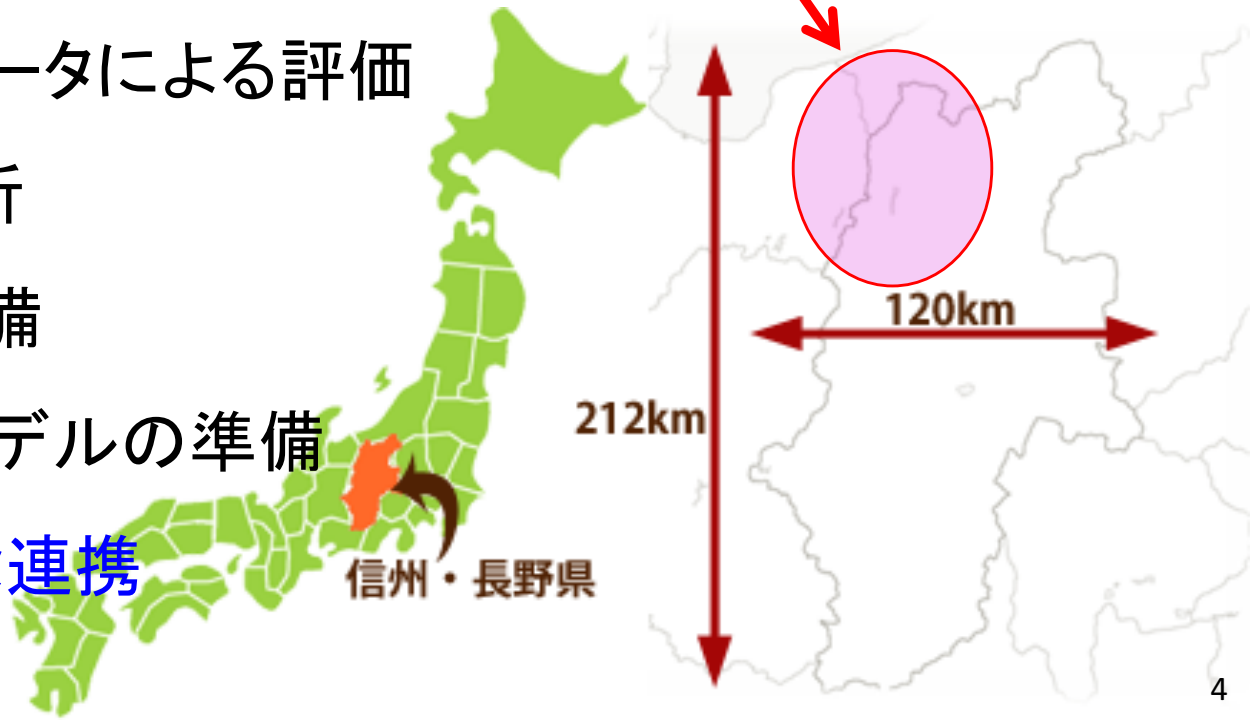
重要領域：乗鞍休暇村を含めた、北アルプスをカバーする領域

（高い空間解像度で！）

長野県の作業：

- サンプルデータによる雷鳥モデルの試計算
- 過去実験5kmの県内データによる評価
- 過去実験5kmデータ解析
- DSデータの受け入れ準備
- 1kmデータ整備・雷鳥モデルの準備

→ 数回の会合を含め、密な連携



実験設定

領域モデル： 気象研究所非静力地域気候モデル（NHRCM）

格子間隔： 5km、1km (, 2km)

初期値・境界値：

1. d4PDF 20km解像度 ： d4PDF-DS（今後、d2PDFも追加）
2. 気象庁55年長期再解析（JRA-55）： JRA55-DS

★JRA55はd4PDFと同じ領域＆設定で20km格子間隔で計算。

3. SI-CAT 5km-DSデータ

物理過程：

境界層過程： Improved Mellor-Yamada Level3 (MYNN)

地表面過程： Improved MRI/JMA-SiB (iSiB), SPUC(都市モデル)など

雲微物理： Bulk-type cloud microphysics [*Ikawa et al.*,1991]

積雲対流: Kain-Fritsch [*Kain and Fritsch* 1993]

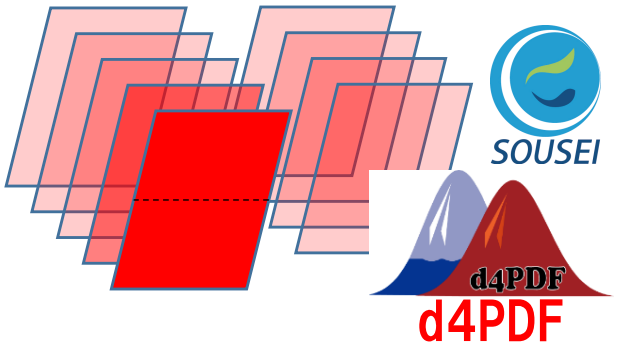
※*都市モデル実装、地形が高め等*

初期時刻：7月24日～翌年8月30日まで計算,

5kmダウンスケーリング

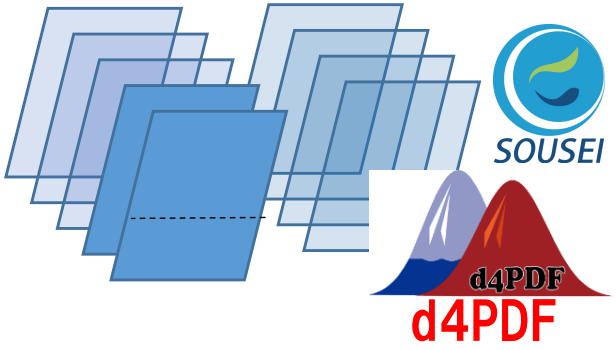
実験デザイン

過去実験(12)



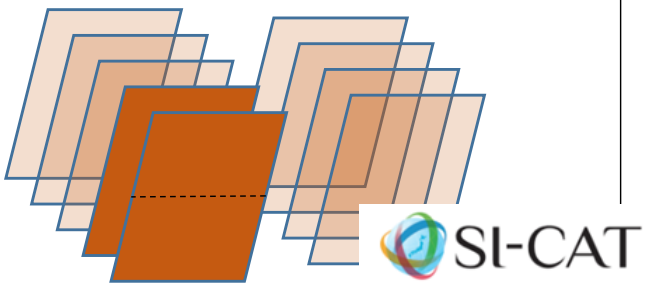
d4PDF

将来4K実験(12)



d4PDF

将来2K実験(12)

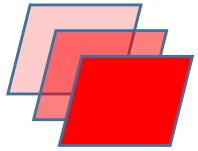


近未来G

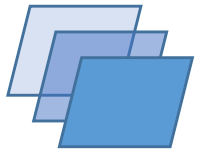
高解像度
地域気候モデル
NHRCM
（5km解像度）

地球シミュレーター（ES）

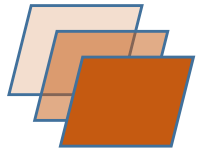
12メンバ＝360年分



12メンバ＝360年分



12メンバ＝360年分



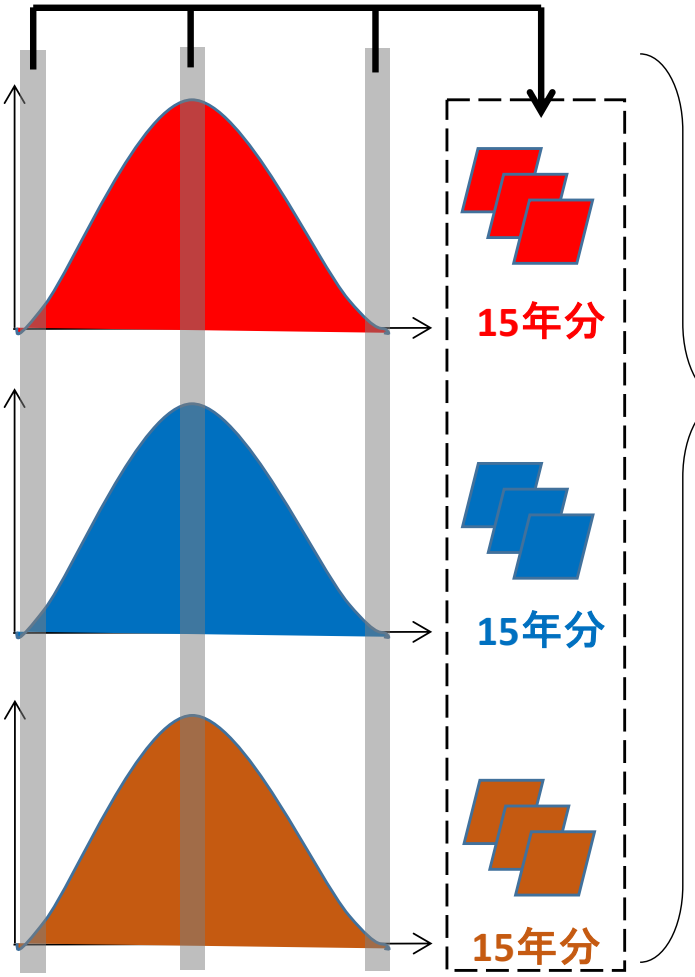
2km/1km
解像度

1kmダウンスケーリング

12メンバ＝360年分

12メンバ＝360年分

12メンバ＝360年分



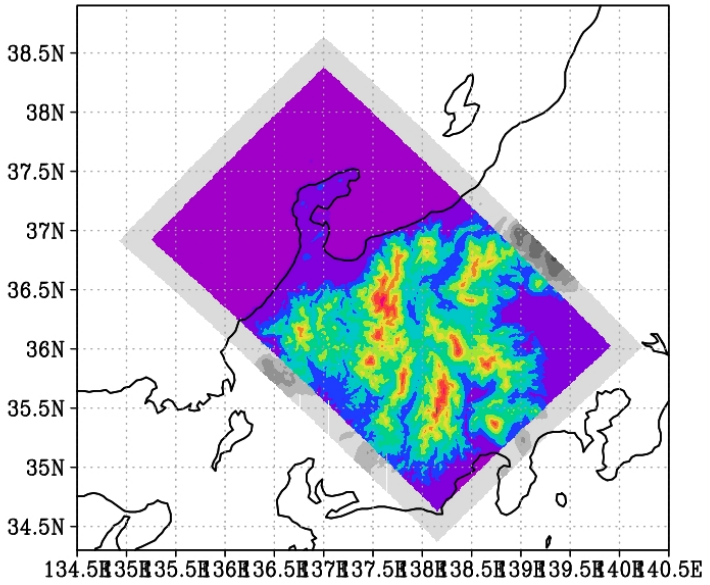
少雪 (5年)　平均 (5年)　多雪 (5年)

5kmDSから、1kmDS計算データを選定

地球シミュレーター

超高解像度版
領域気候モデル
NHRCM
（1km解像度）

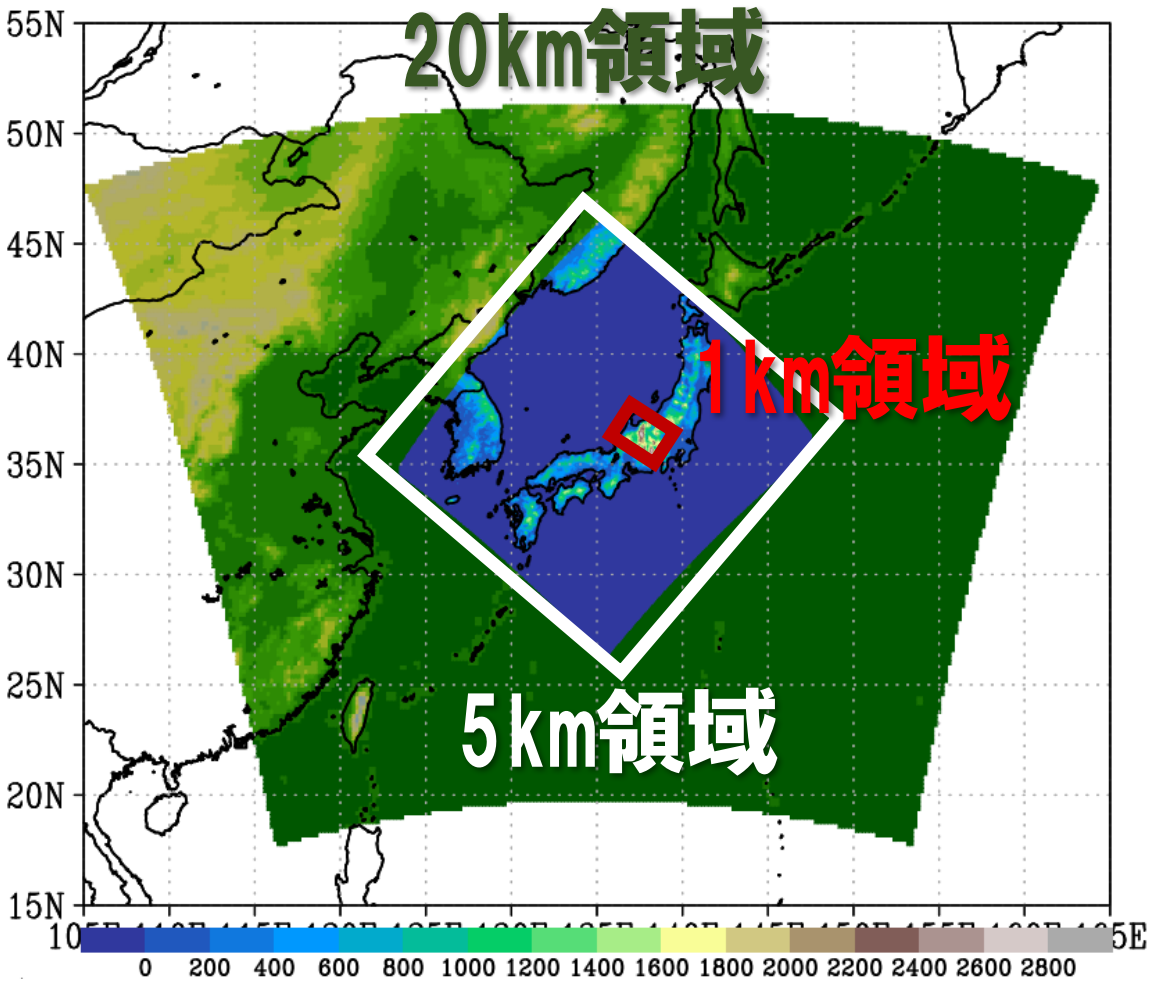
45年分



実験の進捗状況

領域気候モデルによる力学ダウンスケーリング

「20km → 5km → 1km 解像度」

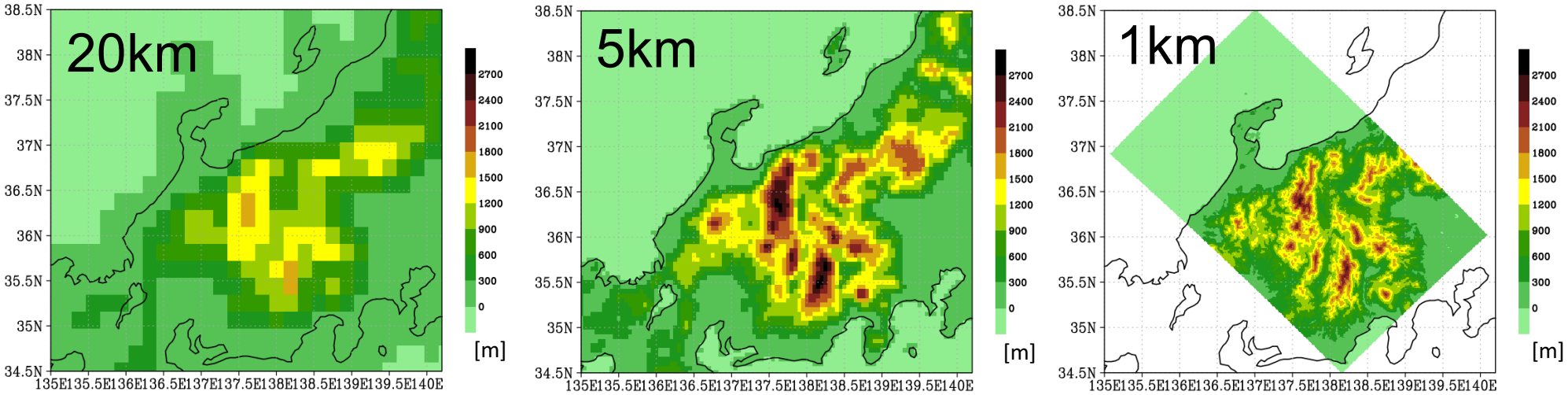


	5km	1km
過去実験	372yr	15yr
非温暖化実験	×	×
将来2K実験	372yr	15yr
将来4K実験	372yr	15yr
再現実験(JRA)	31yr	1yr

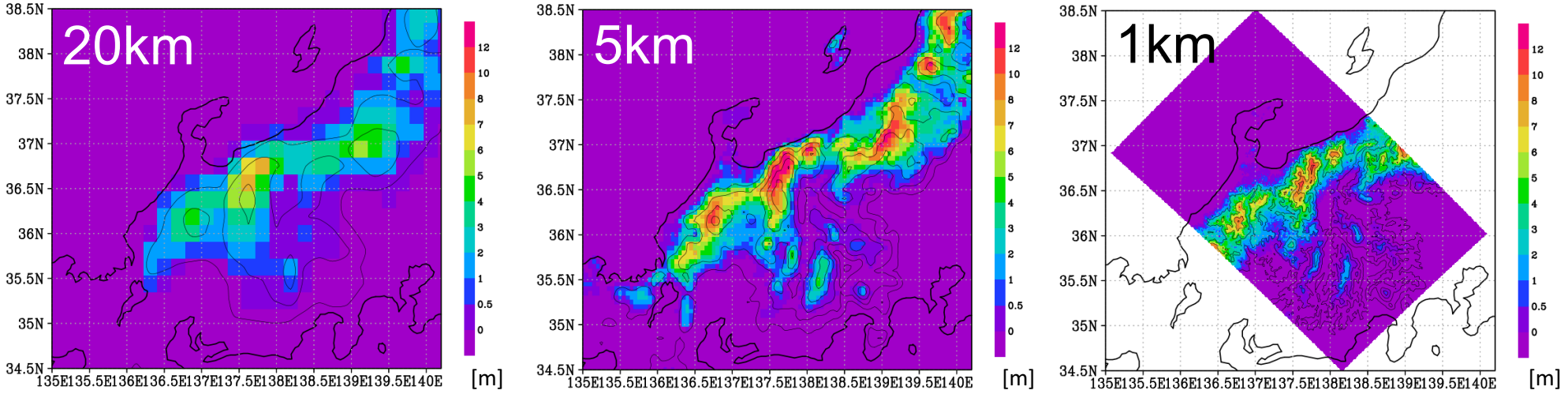
計算中

積雪量：解像度の比較（20km vs 5km vs 1km）

地形



積雪（3/31）（HPB_m004_1981）



「解像度や対象領域」と「計算資源」とのバランス

研究例：積雪の要因解析 (Kawase et al., 2018)

日本の降雪：西高東低の気圧配置時の日本海側の降雪
南岸低気圧による太平洋側の降雪

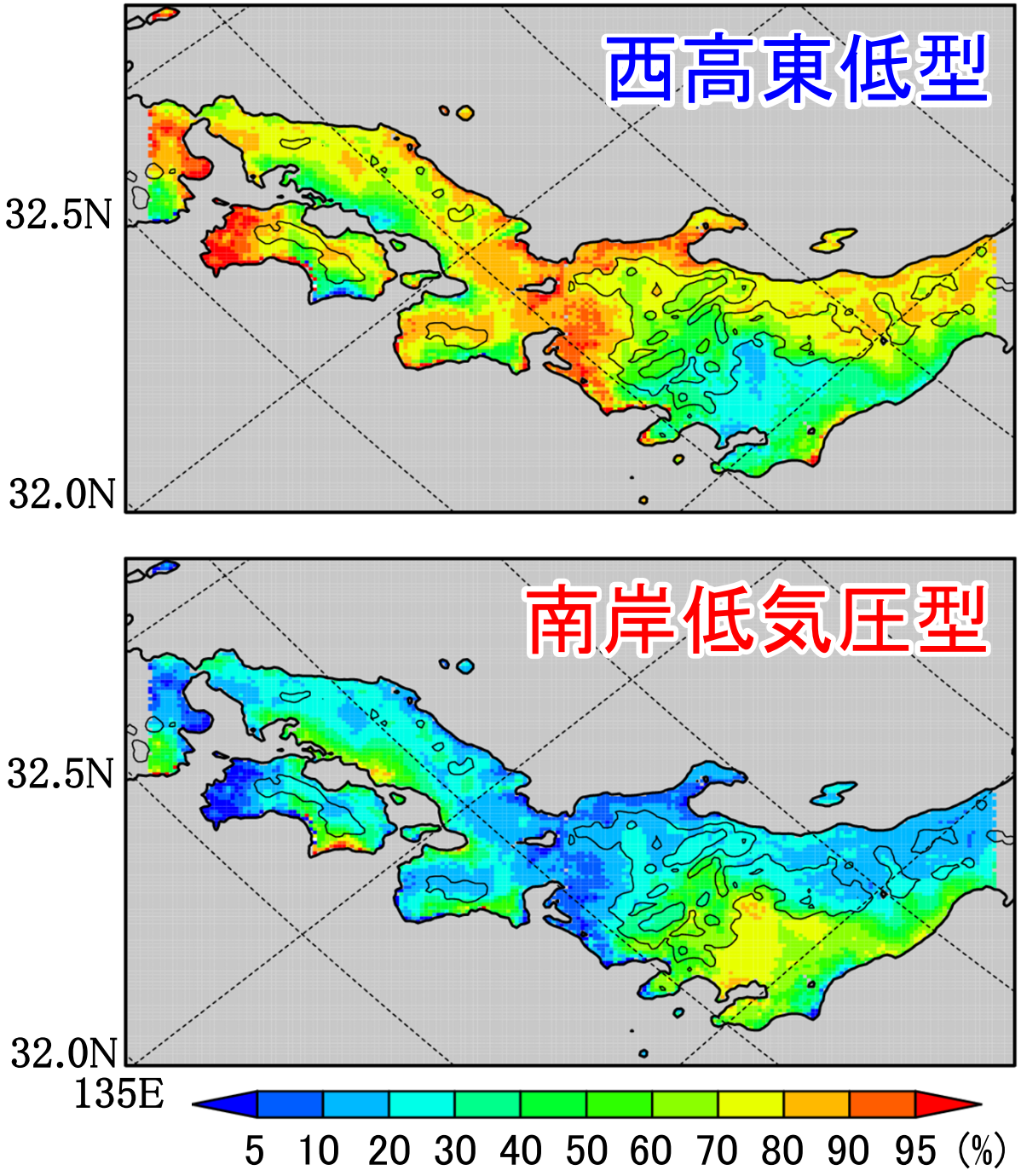
いずれの場合も、時に災害を引き起こすよう大雪となることがある。
【例】2014年2月の南岸低気圧、2017年の山陰大雪等
[河島ほか, 2015; 伊豫部ほか, 2015; Honda et al. 2016]

低頻度の強い降雪に着目し、強い降雪を統計的・面的に調べた研究はほとんどない。（計算機資源、サンプル数の問題）

－研究目的－

d4PDFをもとに、SI-CAT力学DSチームが計算した5km高解像度アンサンブル実験を用いて、強い降雪の地域分布及び発生時の総観場の特徴を明らかにする。

結果：全降雪日の気圧型分類（d4PDF-DS 1メンバー 31年）



西高東低型

- 日本海側
- 愛知県～岐阜県
- 四国西部
- 九州北部

南岸低気圧型

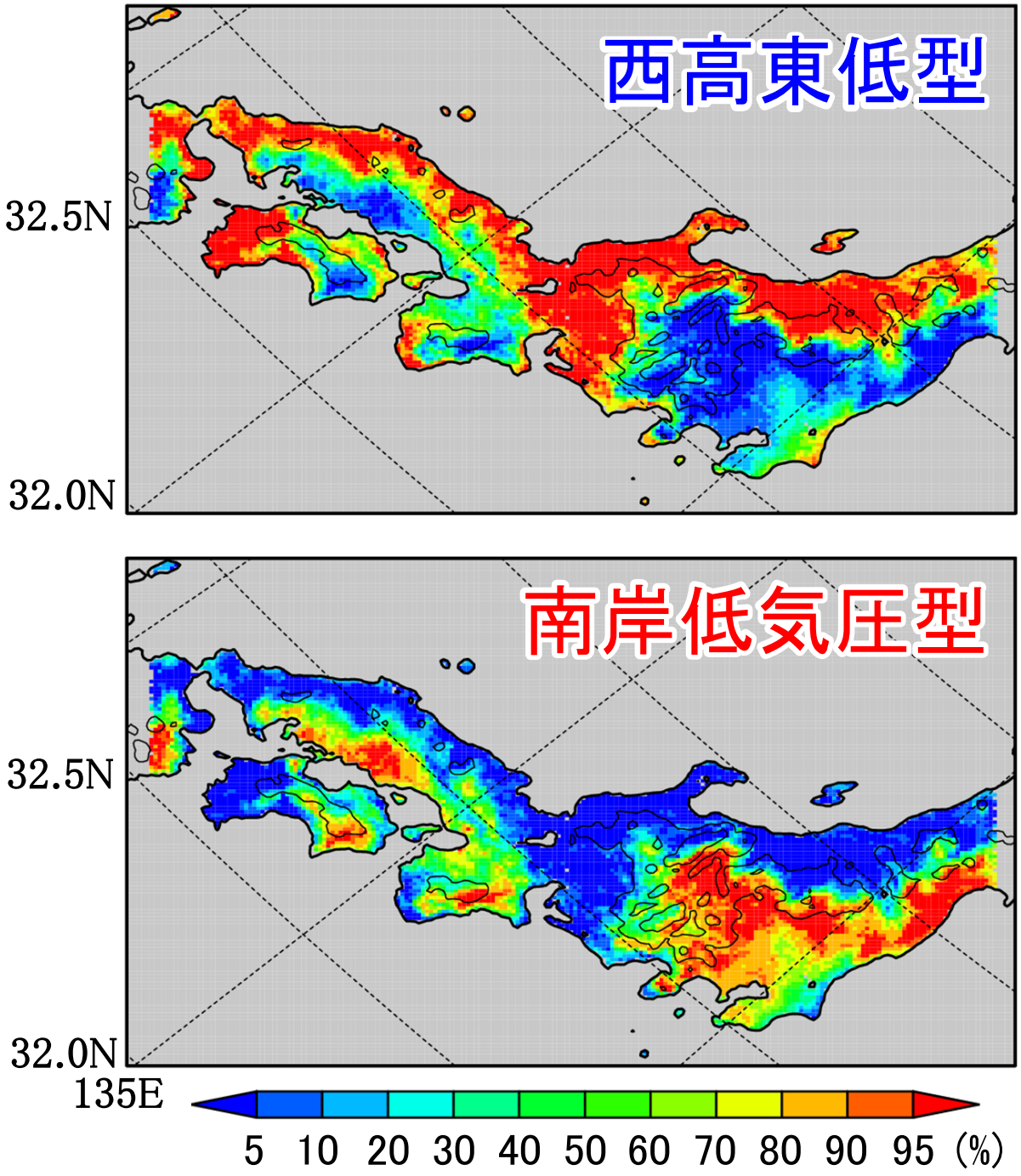
- 関東内陸
- 四国東部

両方の型

- 東北の平洋側
- 山陽 等

西高東低型と南岸低気圧型境界は、やや不明瞭

結果：強い降雪上位30事例の分類（全メンバー 310年）



全降雪の分類より
地域差が明瞭

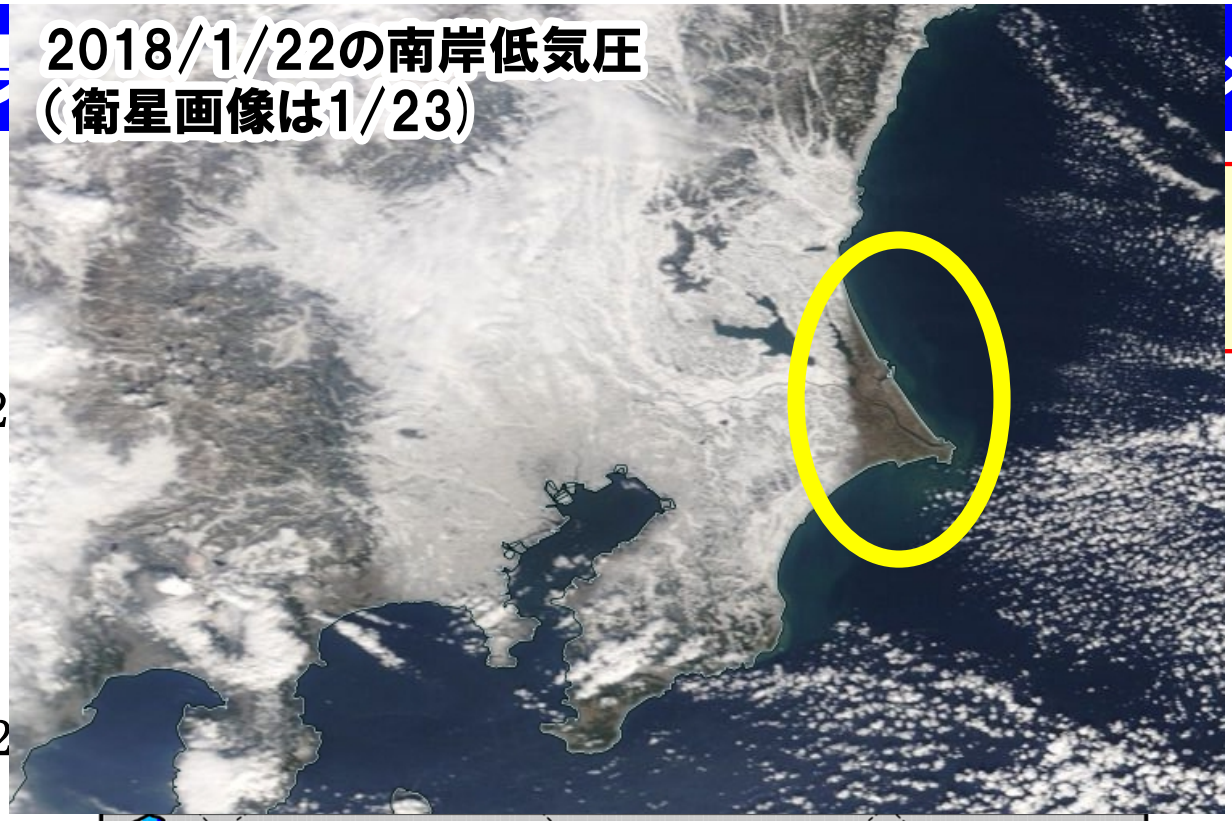
西高東低型

- 日本海側
- 愛知県～岐阜県
- 四国西部
- 九州北部

南岸低気圧型

- 東北の太平洋側
- 関東内陸
- 甲信
- 紀伊半島東部
- 四国東部
- 瀬戸内

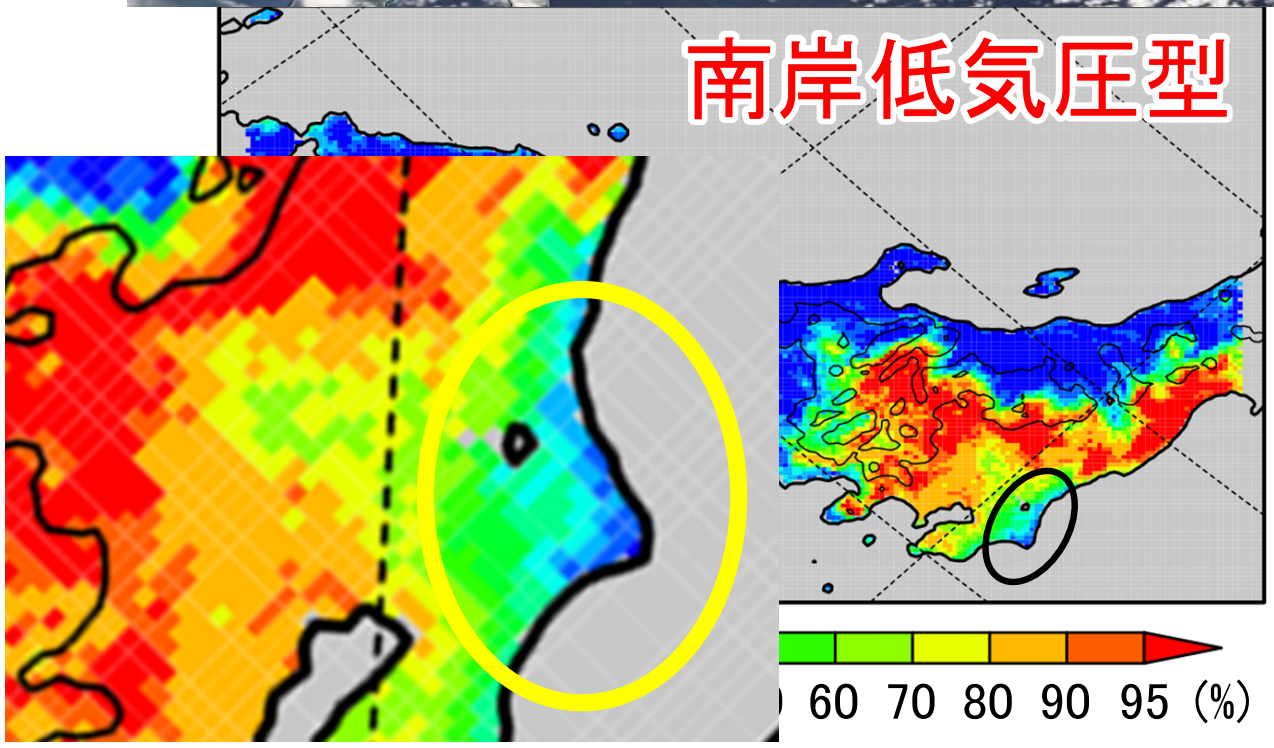
結果 メンバー 310年）



全降雪の分類より
地域差が明瞭

西高東低型

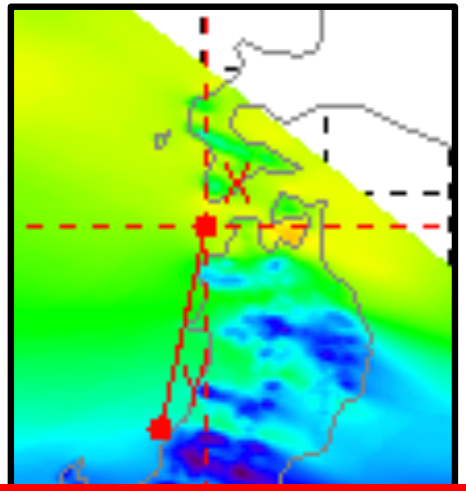
- 日本海側
- 愛知県～岐阜県
- 四国西部
- 九州北部

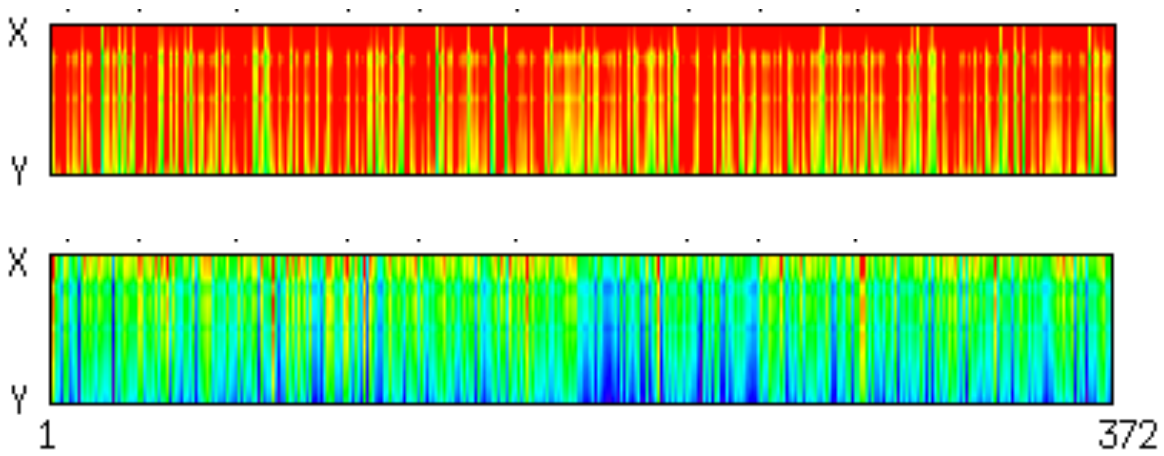


南岸低気圧型

- 東北の太平洋側
- 関東内陸
- 甲信
- 紀伊半島東部
- 四国東部
- 瀬戸内

寒気流出：質量フラックスの比較(過去vs将来4K)

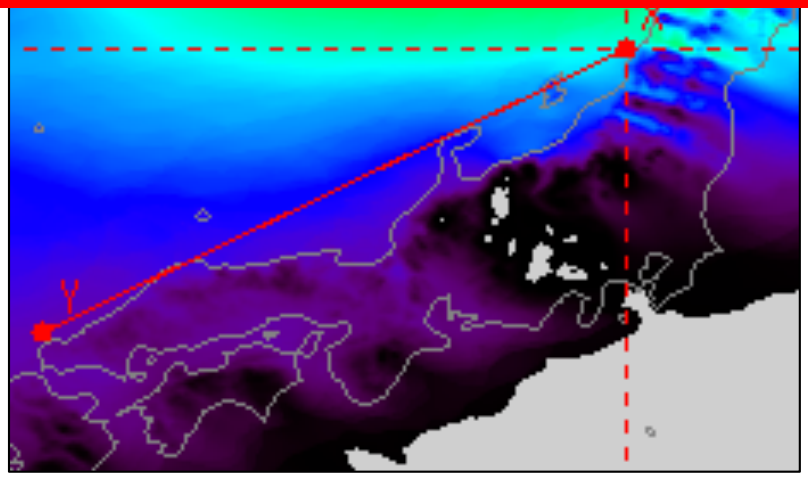


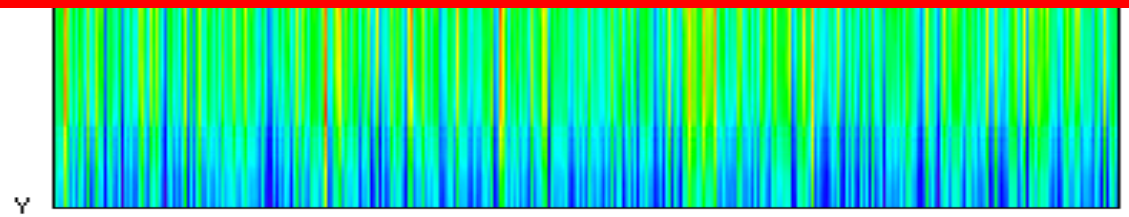


過去実験

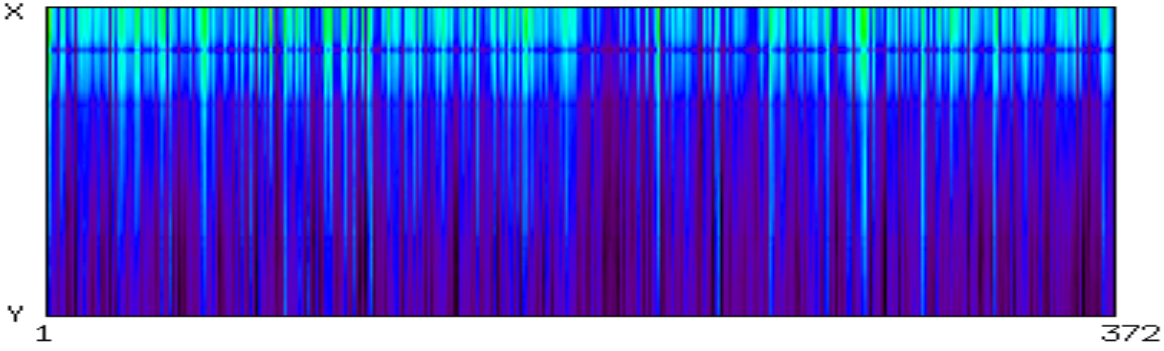
4度上昇実験

西高東低の気圧配置における降雪は、
温暖化とともに減少することを示唆する。





4度上昇実験



0　　3000 (hPa m s^{-1})

まとめ

自治体ニーズに合わせた近未来予測を目的とした
力学ダウンスケーリングデータセットの構築

１、大規模アンサンブル実験(20km -> 5km -> 1km 力学DS)

２、データセット活用事例１：積雪パターンやその要因（現在）

３、データセット活用事例２：メソスケールの寒気流出解析

現在、本データセットの再現性を確認中。

今後の方向性；

- 1kmDS計算まで行い、長野県へデータ提供
- DIASへのデータセット公開を予定