

筑波大学

JAMSTEC

**S8-1 (2) 温暖化ダウンスケーラの開発とその実用化：
日下博幸（筑波大学）**

北海道大学

温暖化ダウンスケーラとは？

Windows-PCを用いて、地域の気候予測を簡易に行うためのWebアプリケーション

- 政策担当者，技術者向け

- ・ GUIによる直感的な操作
- ・ 予測結果の信頼性の評価



- 簡易的・低計算コスト

- ・ 25km, 5kmメッシュ
- ・ 50mメッシュ（気温のみ）

対象領域を選択してください(第3領域)

閉じる

計算名	
Start	
第1領域	緯度 35 ° 経度 136 °
第2領域	緯度 35.57635 ° 経度 139.6222 °
第3領域	緯度 35.70084 ° 経度 139.825 °
第4領域	
範囲	
解像度	
土地利用の改変	
緑被率	
人工排熱	
シナリオ	
予測期間	



関東を選択しました。

戻る

次へ

クリックするだけで計算設定ができます

将来の都市内の緑被率を設定してください

閉じる

計算名	
Start	
第1領域	
第2領域	
第3領域	
第4領域	
- 解像度	
- 土地利用の改変	
- 緑被率	
人工排熱	
- 範囲	
予測期間	
シナリオ	



○ 30% 減少 ○ 10% 減少 ○ 現状維持 ○ 10% 増加 ● 30% 増加

戻る

次へ

自治体の政策（省エネ・緑化策）を将来予測計算に反映させることができます

A2-土地利用改変あり

閉じる

計算設定の確認

GCM変化の確認

再現性の確認

現状と将来予想

気温

降水量

風

気圧

日射量

不快指数

特定日回数

空間分布

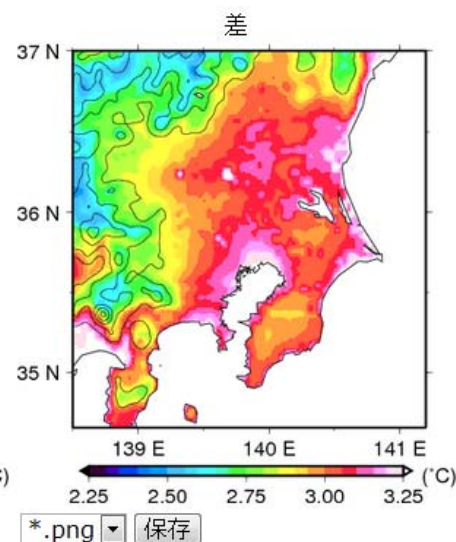
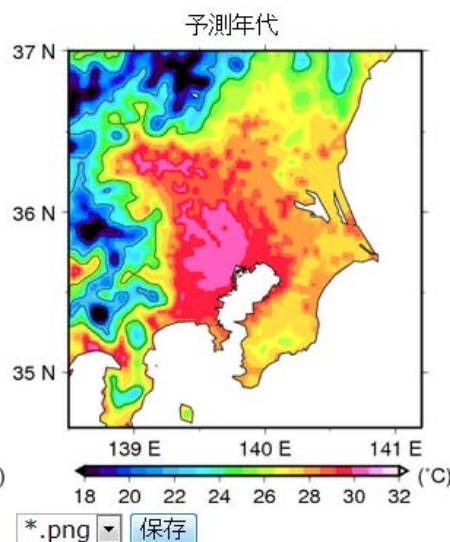
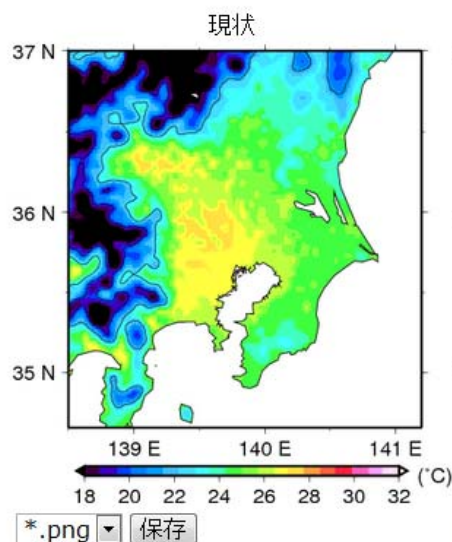
第1領域

第2領域

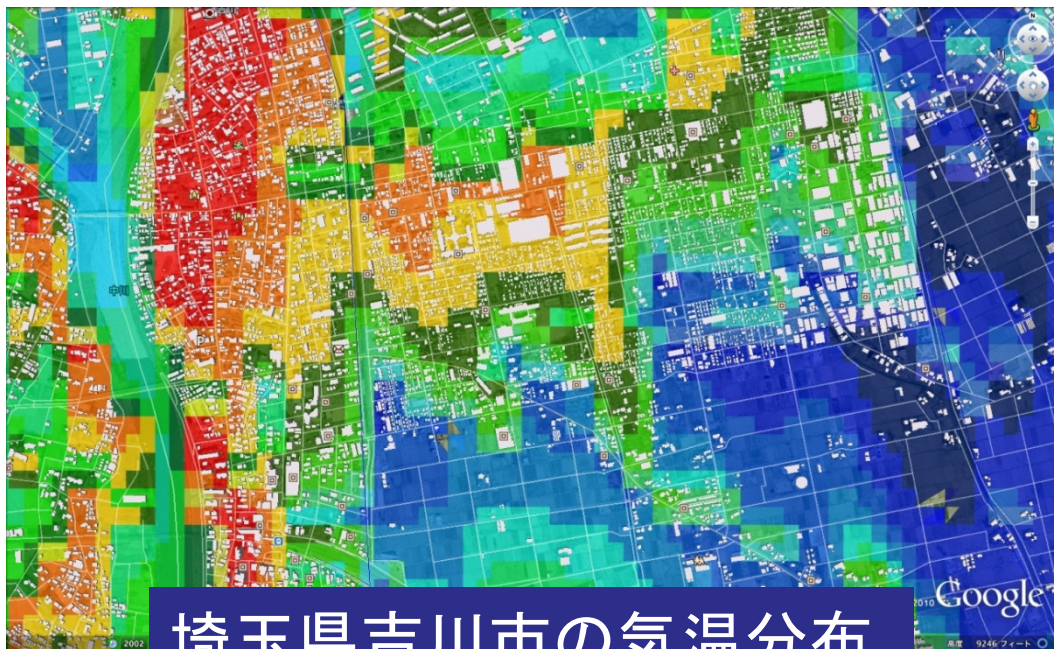
第3領域

第4領域

ZOOM

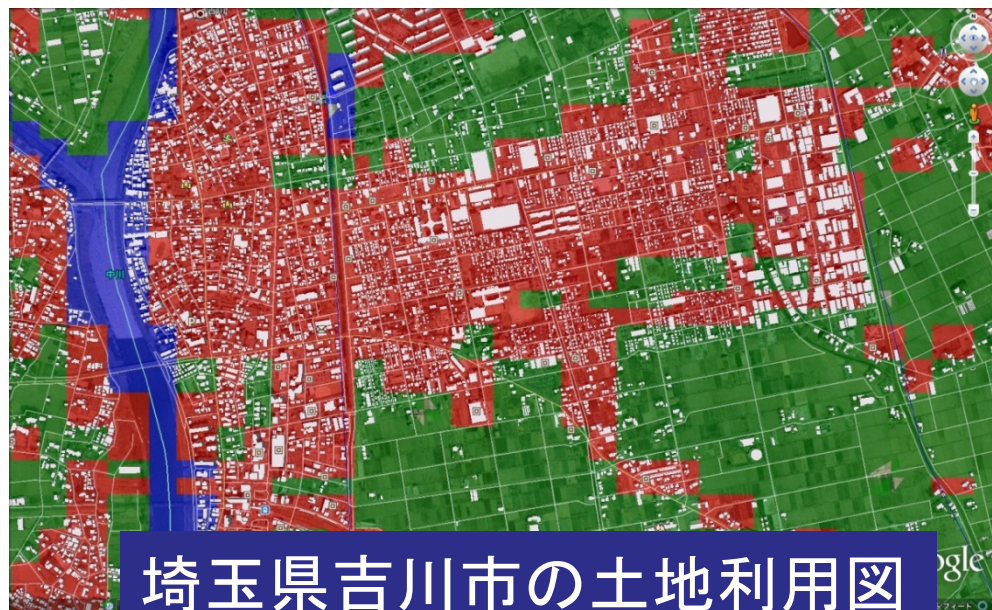


将来予測計算の結果を可視化できます



埼玉県吉川市の気温分布

100mメッシュの
計算もできます



埼玉県吉川市の土地利用図

得意

気温	年平均気温・積算気温(農業) ※ 平均気温上昇にともなうもの	○
雪	冬季の日本海側の降雪(水資源) ※ 季節風の弱まりなど	○
風・降水	年平均風速(風力発電) 降水分布(水資源・農業) ※ 地形効果にともなうもの	○

苦手

気温	ヒートアイランド・熱帯夜・真夏日 ※ 天気図の変化による	○～ △
	異常高温	△
風・降水	突風・ゲリラ豪雨の一部 ※ まれな現象	△
台風	発生数・経路	×

このアプリが
完成した暁には…



環境教育



世界規模で
農業従事者・
企業が利用



ユーザー増加・
温暖化問題
意識の向上



世界の
さまざまな
地域で利用

ダウンスケーラ



自治体の政策担当者
環境政策研究者
影響評価研究者(S-8等)

筑波大学



JAMSTEC



ご静聴ありがとうございました。

北海道大学



温暖化ダウンスケーラ ... ×温暖化ダウンスケーラ ... ×

localhost:8080/wrfweb-mock/result-0010.html

☆

A2-土地利用改変あり

閉じる

地上気温

降水量

降雨量

降雪量

地上風速

海面更正気圧

地表面気圧

日射量

相対湿度

不快指数

1月

2月

12月

通年

冬季

月量

0時

6時

12時

18時

平均

最高

最低

猛暑日

真夏日

夏日

熱帯夜

冬日

真冬日

水平分布(モデルの現在と将来)

水平分布(観測とモデル(現在))

散布図(モデルの現在と将来))

散布図(観測とモデル(現在))

頻度分布(モデルの現在と将来))

頻度分布(観測とモデル(現在))

第1領域

第2領域

第3領域

全領域

陸のみ

海のみ

決定・作画

ダウンスケール(擬似温暖化手法)が適用できない例

爆弾低気圧による強風、南岸低気圧による大雪

理由： 低気圧の頻度や経路は現在の条件を用いるため

回避策： 統計的ダウンスケール、直接力学的ダウンスケール、新手法

台風の発生数や上陸回数の変化と関連する事象

理由： 台風の発生に關与する熱帯擾乱は現在気候を用いる。

回避策・評価条件： 海面水温や大気成層は考慮されるため、台風強度の変化は信頼できる可能性がある。また海面水温など平均場だけが変わった効果による、発生数の変化は評価できる。ただし、非常に広い領域を計算する必要があるため、ダウンスケールには不適當。

“ゲリラ豪雨”(短時間強雨)

理由： 様々な要因でもたらされる。一部は評価可能、一部は不可能。

回避策・評価条件： 短時間(1hr等)ほど安定度の変化に依存する傾向が強いいため、評価が可能。積算時間が長く(1-2dy)なるほど循環場の変化傾向を強く受けることになるため、擬似温暖化では難しい(例えば、寒冷渦の変化やブロッキング等)。季節、地域により可能・不可能が異なる

平均場の変化に対して非線型な応答、あるいはモデルで考慮しない過程との相互作用が重要であるもの

ダウンスケーリングに必要な計算時間(北海道の例)

Windows パソコン(Intel core i7 4 core 並列)

計算条件: 解像度10km (850km四方: 北海道全域と東北)

1ヶ月間の計算 : 5時間

冬季(6ヶ月)を5年間分実施: 7日間

4年後にPCの性能が現在の4倍になると仮定 (ムーアの法則)

冬季(6ヶ月)を5年間分実施: 2日弱

ダウンスケーリングに必要なデータ容量(北海道の例)

地形ファイルなど最低限必要なデータ容量: 12GB

1ヶ月間の計算に必要なデータ容量

・NCEP再解析データ :

0.7GB

・初期値および境界値データ(変換後) : 0.3GB

・出力ファイル(計算結果) : 12 GB

計 13GB

冬季(6ヶ月)を5年間分実施:

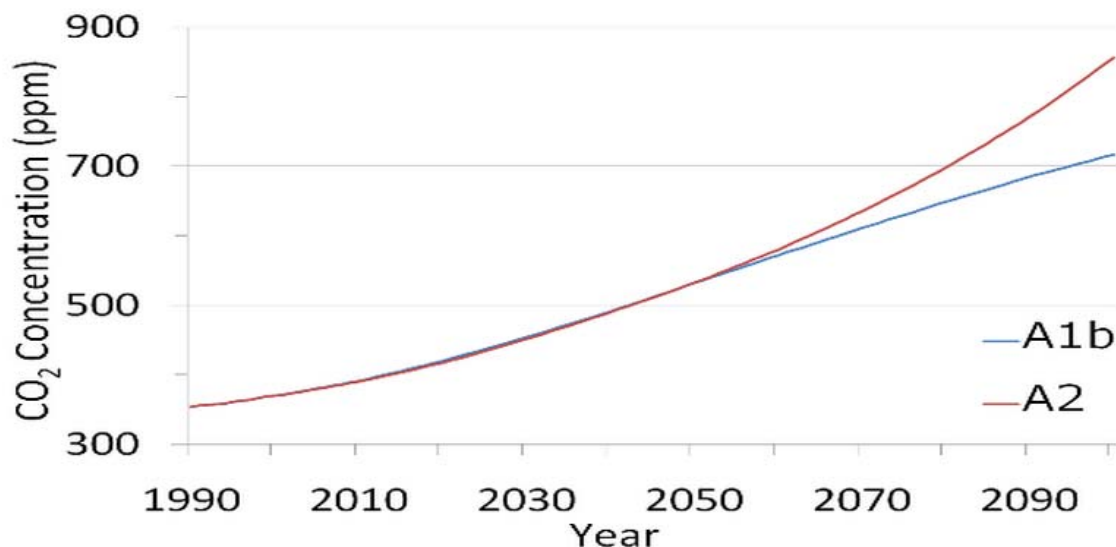
390GB

※ 出力データについては、必要要素のみにすることで大幅に容量を小さくすることが可能

シナリオを選択してください

閉じる

計算名	
Start	
第1領域	
第2領域	
第3領域	
第4領域	
- 解像度	
- 土地利用の改変	
- 緑被率	
人工排熱	
- 範囲	
予測期間	
シナリオ	



- **A1b** 高い経済成長を目指すシナリオ。CO2排出量はA2に比べて多い。
- **A2** これまでの延長線上で経済発展を目指すシナリオ。低い経済成長となる。

戻る

次へ

複数の社会経済シナリオの中から選択
できます

GCMの変化の確認

閉じる

計算名	
Start	
第1領域	
第2領域	
第3領域	
第4領域	
-解像度	
-土地利用の改変	
-緑被率	
人工排熱	
-範囲	
予測期間	
シナリオ	

場の分類 :

高度場

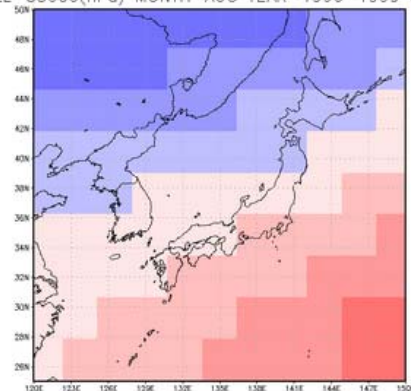
温度場

風の間

850 hPa

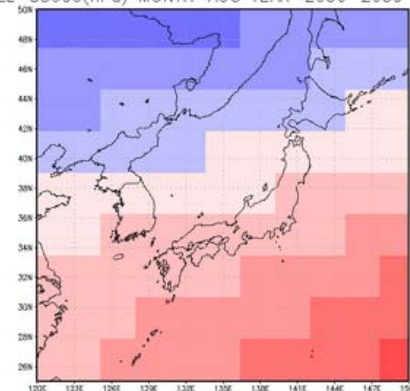
現在

ICENARIO=20c3m GCM=miroc3_2_medres VAR=GEOPOTENTIAL HEIGHT=85000(hPa) MONTH=AUG YEAR=1990-1999 UNIT=m



将来

CENARIO=sresa1b GCM=miroc3_2_medres VAR=GEOPOTENTIAL HEIGHT=85000(hPa) MONTH=AUG YEAR=2030-2039 UNIT=m



指定されたシナリオと年代によるGCM(全球気候モデル)の変化です。
確認されたら「次へ」お進み下さい。

戻る

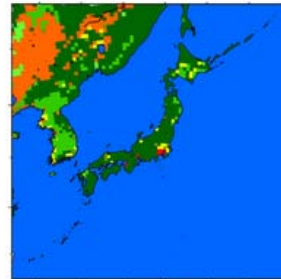
次へ

予測計算の前に必ずGCMで計算された
大規模場の変化を確認していただきます

確認画面

閉じる

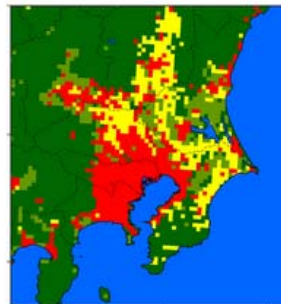
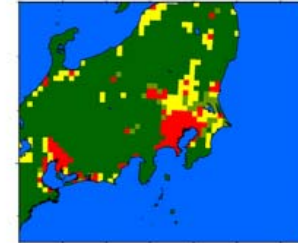
計算名	計算領域
Start	
第1領域	
第2領域	1
第3領域	土地利用
第4領域	地形
- 解像度	
- 土地利用の改変	
- 緑被率	
人工排熱	
- 範囲	
予測期間	3
シナリオ	土地利用
	地形



2

土地利用

地形



4

土地利用

地形



計算名を入力してください : aaaa

戻る

次へ

計算開始前に、ユーザーに計算設定を再確認してもらいます

温暖化ダウンスケーラ

ようこそ日下 さん

計算作成

個人設定

ログアウト

計算一覧表

計算ID	計算名	状態	開始時刻	完了(予定)時刻	経過時間	進捗率	操作	
4	テストジョブ-001	準備中	2011-02-17 13:42		05:00:48	0%	設定表示	削除
5	テストジョブ-002	計算中	2011-02-17 18:42	2011-02-17 18:42	00:00:00	25%	設定表示	削除
6	テストジョブ-003	分析中	2011-02-17 18:42	2011-02-17 18:42	00:00:00	100%	設定表示	削除
1	A1 b-土地利用改変なし	完了	2011-02-01 10:20	2011-02-06 04:22	4D 18:02:00	100%	結果表示	削除
2	A2-土地利用改変あり	完了	2011-01-04 09:34	2011-01-09 21:42	5D 12:08:00	100%	結果表示	削除
3	A1 b-Pending	未実行				0%	設定表示	削除
7	テストジョブ-004	エラー	2011-02-17 18:42	2011-02-17 18:42	00:00:00	0%	設定表示	削除

実行中の計算の情報を確認できます
過去に行った計算結果も確認できます

A2-土地利用改変あり

閉じる

計算設定の確認

GCM変化の確認

再現性の確認

現状と将来予想

気温

降水量

風

気圧

日射量

不快指数

特定日回数

観測とモデルの
空間分布

観測とモデルの
散布図

気温頻度
分布

バイアス
空間分布

バイアス
頻度分布

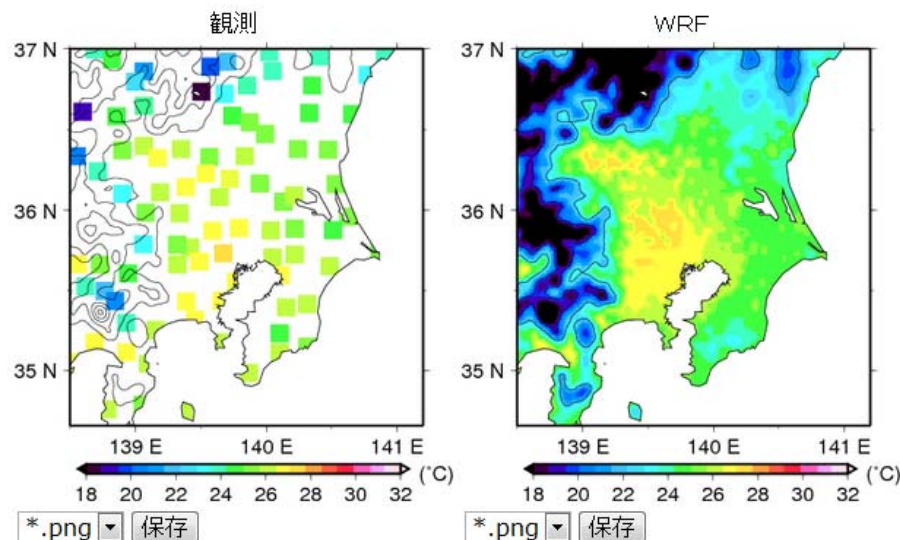
第1領域

第2領域

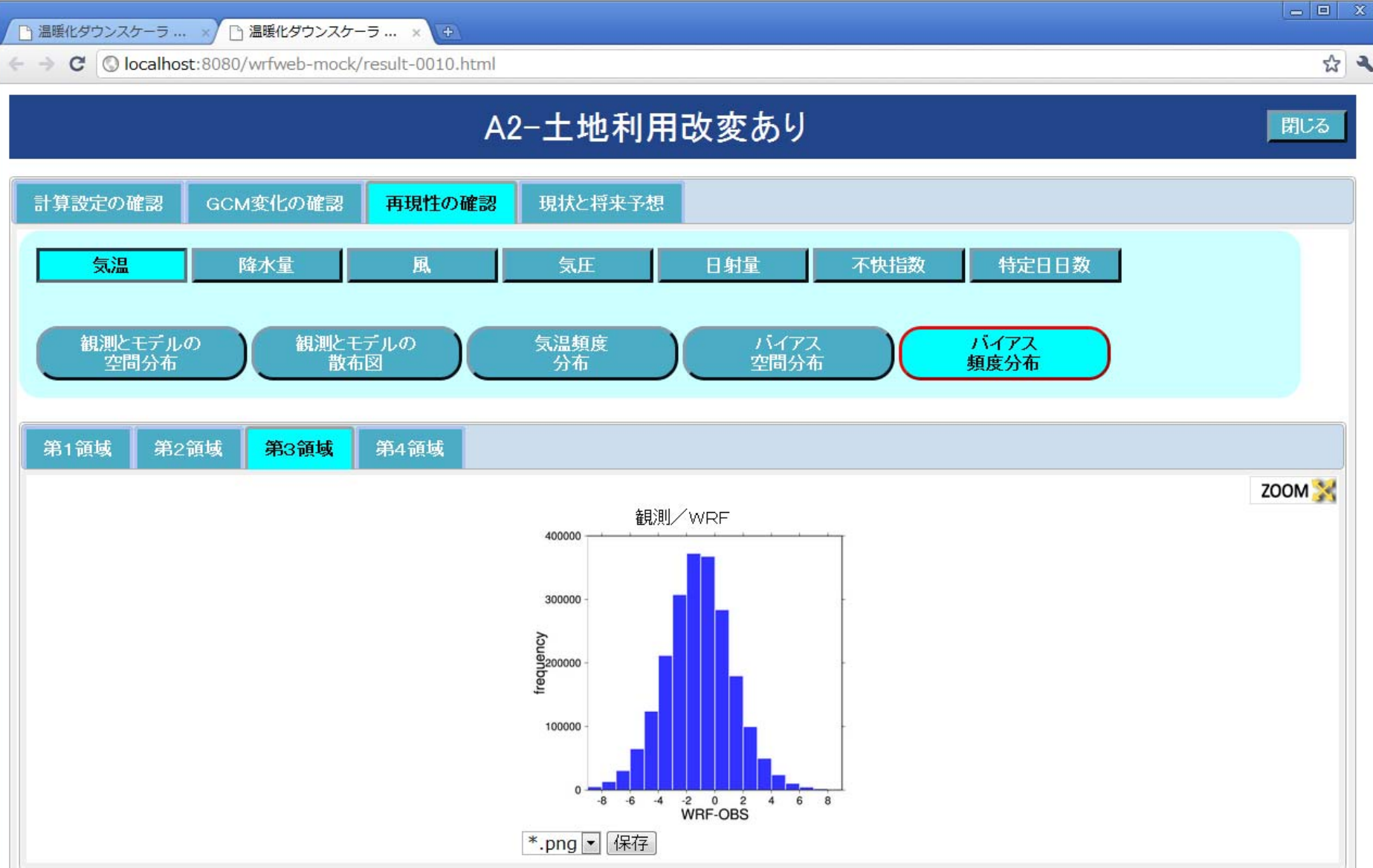
第3領域

第4領域

ZOOM



現在気候計算の精度を確認してもらいます



図をpng形式で、データをテキスト・csv・shape形式で保存できます