

# 20kmメッシュ将来気候データにおける ヤマセの予備調査

島田照久 沢田雅洋 岩崎俊樹  
東北大学大学院理学研究科

## これまでの取り組み：現在気候のダウンスケーリング

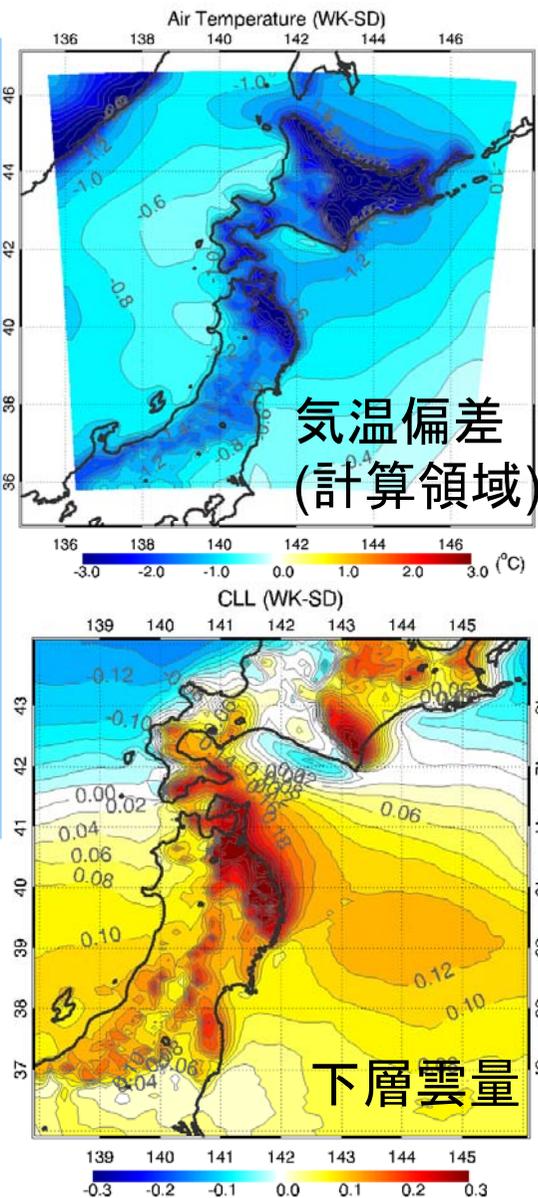
ヤマセに関する局地気候を解析できる現在&将来気候データ作成と解析

### 現在気候のダウンスケーリング

- 再解析データ、気象庁非静力学モデル(NHM)
  - 1982-2011
- 10km解像度
  - 地形を解像&計算時間のトレードオフ
  - 地表気温や気圧、気温トレンドは観測と整合
  - 観測と同じくヤマセインデックスが作成可能

地域特性や日変化を解析できる30年分のデータ(10km, 1h)を作成して利用できるようになった。

ヤマセ卓越時の気温と下層雲量の6-8月の30年平均からの偏差。(稚内-仙台の気圧差にもとづくインデックス(Kanno 2004)を利用)



## 将来気候のダウンスケーリングに向けて

### 将来気候のダウンスケーリング

- 現在気候と同じ仕様
- 気候モデルや気候シナリオによる違い

### 将来気候におけるヤマセと気候の理解、適応策への貢献

まずは、気象研究所提供の20km全球大気モデルの結果のダウンスケーリングに取りかかっている

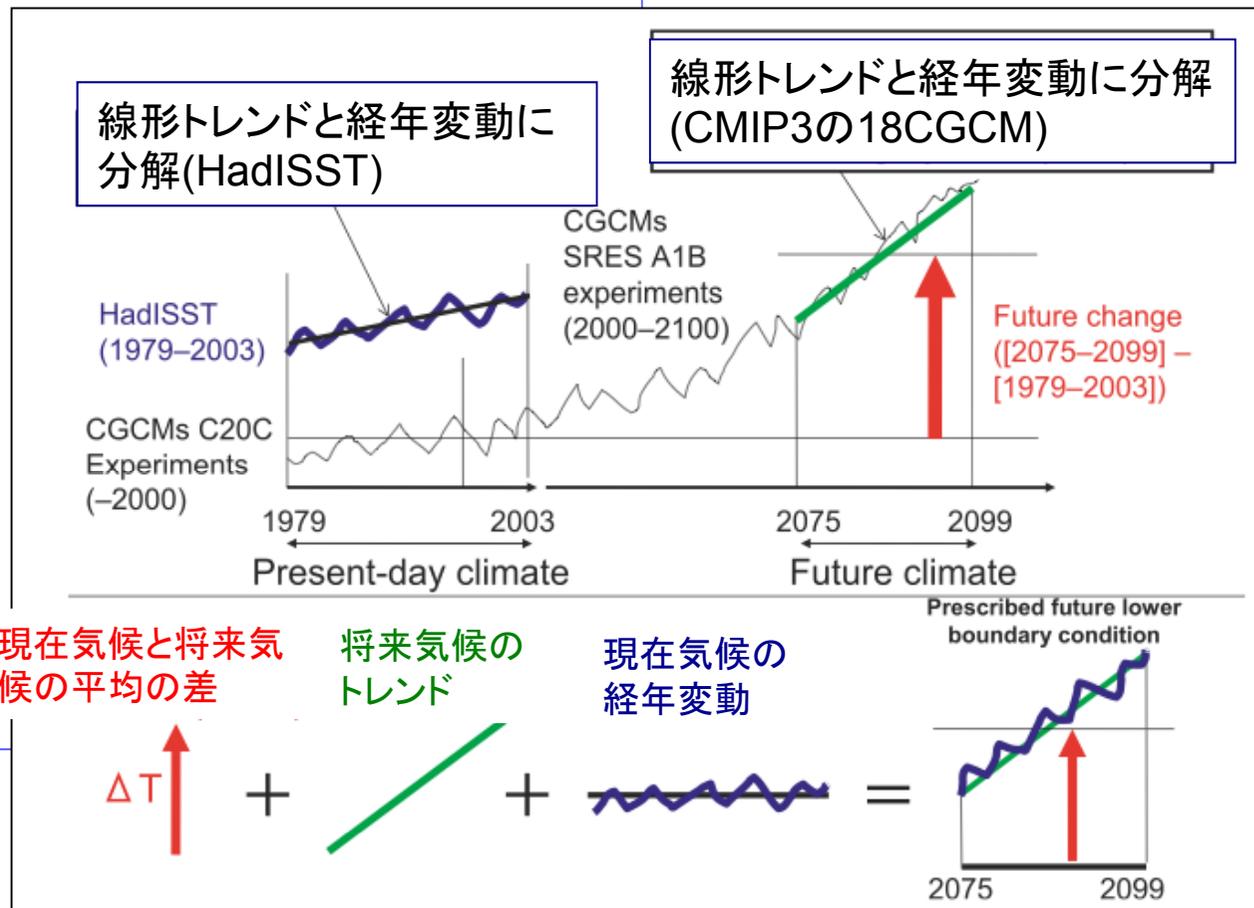
今回は、ダウンスケーリングに向けて、境界条件に用いる将来気候データを予備調査、確認。

- 現在の気温上昇トレンドと、将来気候の気温
- ヤマセの変動  
(オホーツク海高気圧、稚内-仙台気圧差インデックス)
- 今後の予定と課題

# 20kmメッシュMRI/JMA AGCM気候データ

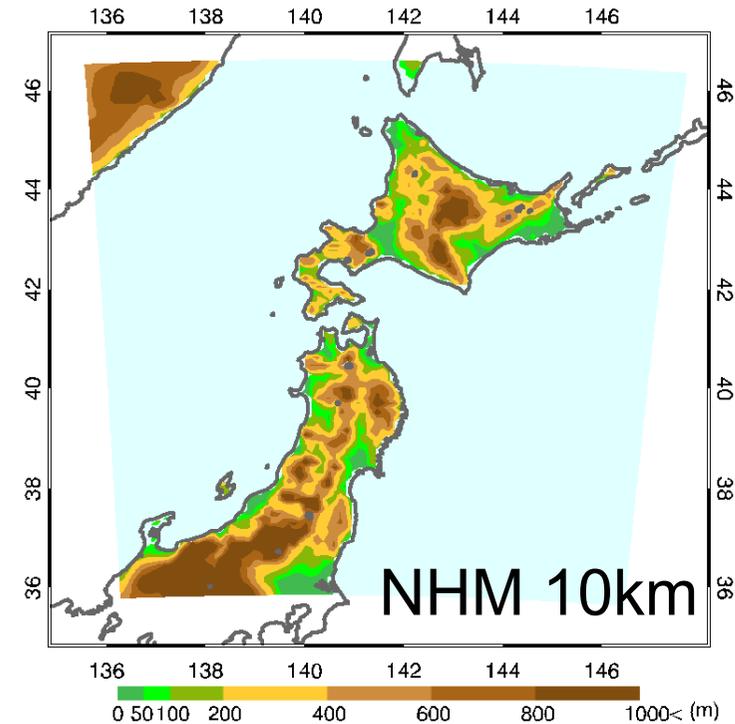
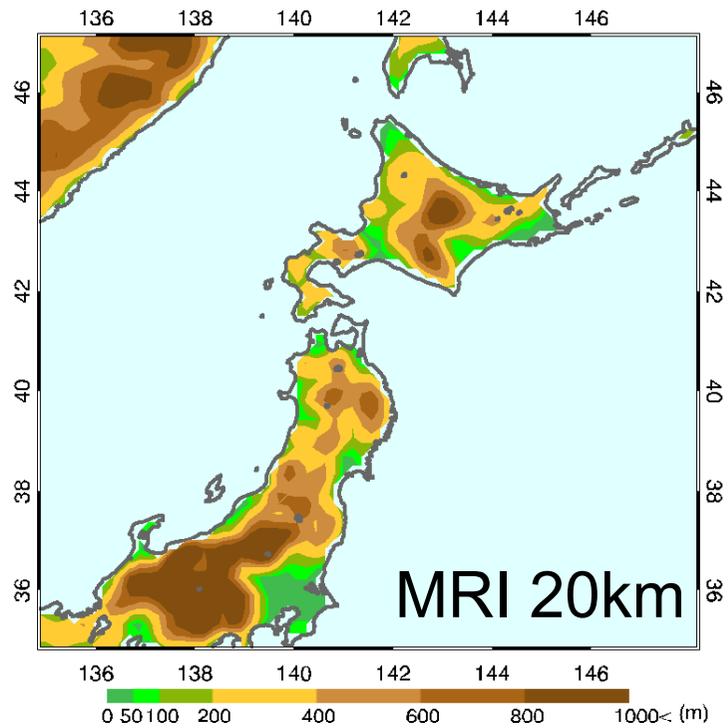
- Hydrostatic and spectral AGCM(Mizuta et al., 2006)
- T959(20km)L60 (提供データは日本周辺の鉛直47層、6h)
- タイムスライス実験
- 現在気候1979-2003
- 将来気候2075-2099 (フリーラン)
- SRES A1Bシナリオ (高度経済成長& グローバル化)
- 境界条件
- SST
- 海氷密接度
- 温室効果ガス
- 熱帯低気圧や梅雨に関する研究が報告済み

- 実験が終了
- 力学的ダウンスケーリングに必要なデータが保管
- 高解像度の気候データ



将来気候実験の下部境界条件 (Fig. 1 of Murakami and Wang 2010)

## 20kmメッシュの地形



- 重要な地形を解像

- 10kmダウンスケーリングで、小スケール地形(半島、山地、地峡海峡等)を改善

# 現在気候の地表気温のトレンド(1982-2011, NHM)

## 現在気候の気温上昇トレンドを振り返る

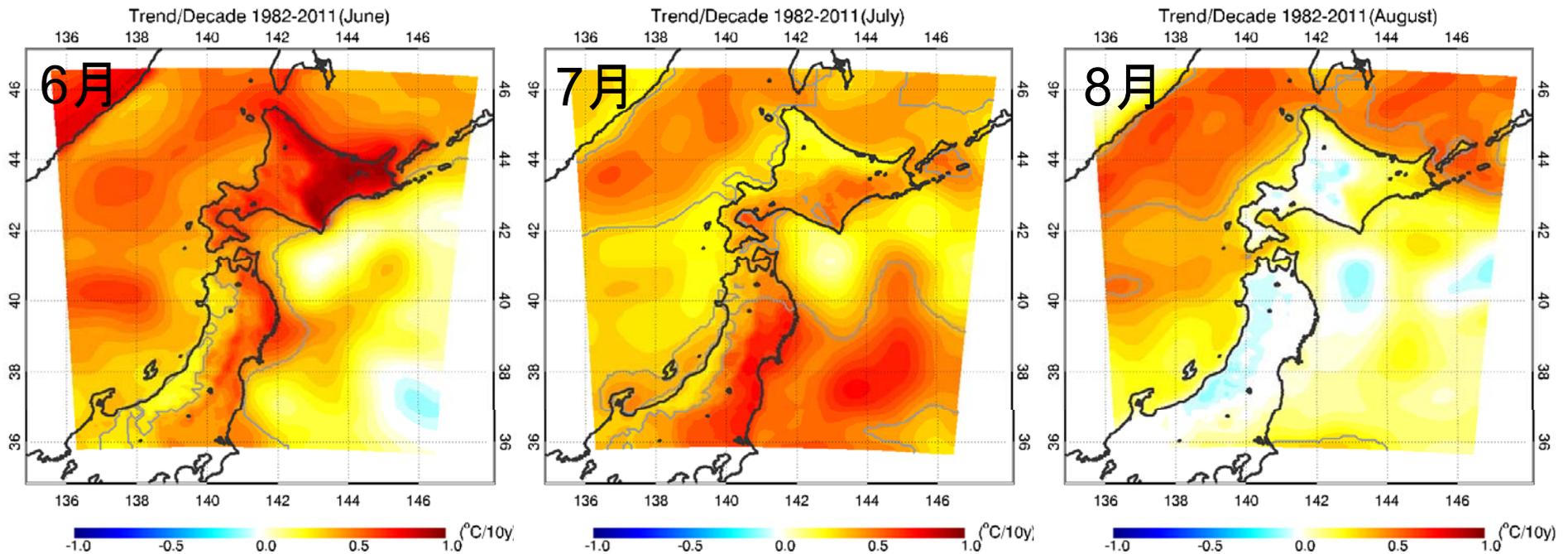
これまでの報告

- 100年、50年、30年
- 夏季平均、月平均
- トレンドは小さい、なし



本研究

- 直近の過去30年
- 月ごと、時間毎



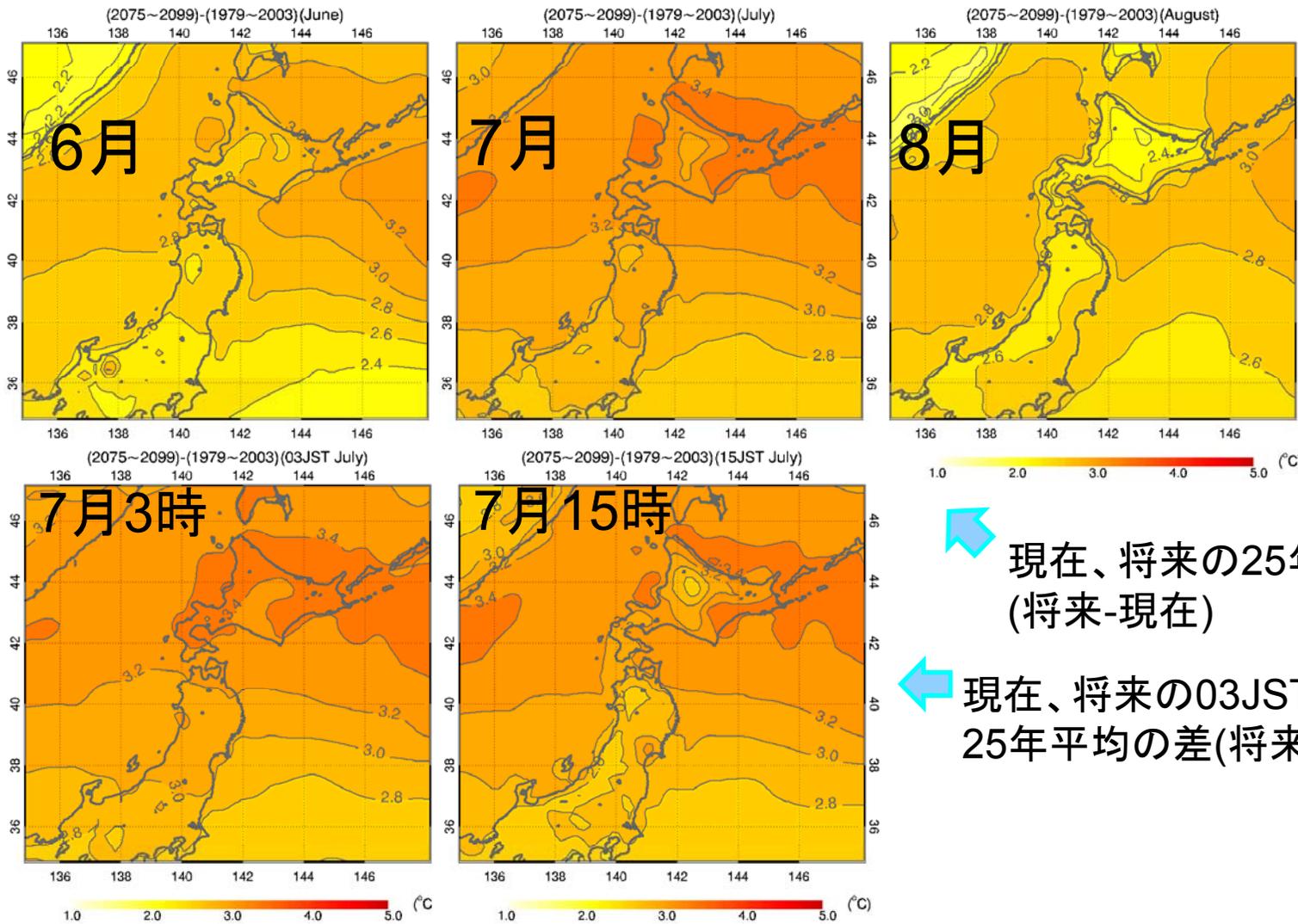
東北太平洋側、道東で  
(0.4°C/10year)

正のトレンドは、岩手以南  
の太平洋側

北日本全体で有意なトレンドがない

- 他の研究と比べて、2011現在に近づくほど、正のトレンドが大きい
- 6(7)月は日中(夜間)のトレンドが夜間(日中)に比べてやや大きい(~0.1°C/10year)。
- 気象官署の観測ともよく一致

# 現在気候(1979-2003)と将来気候(2075-2099)の地表気温の差



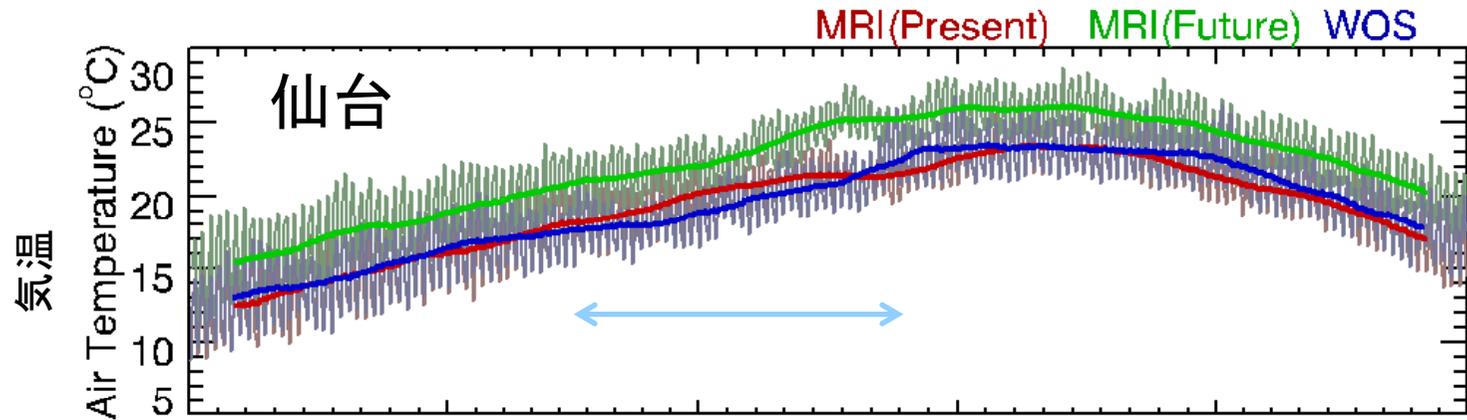
← 現在、将来の25年平均の差  
(将来-現在)

← 現在、将来の03JST, 15JSTの  
25年平均の差(将来-現在)

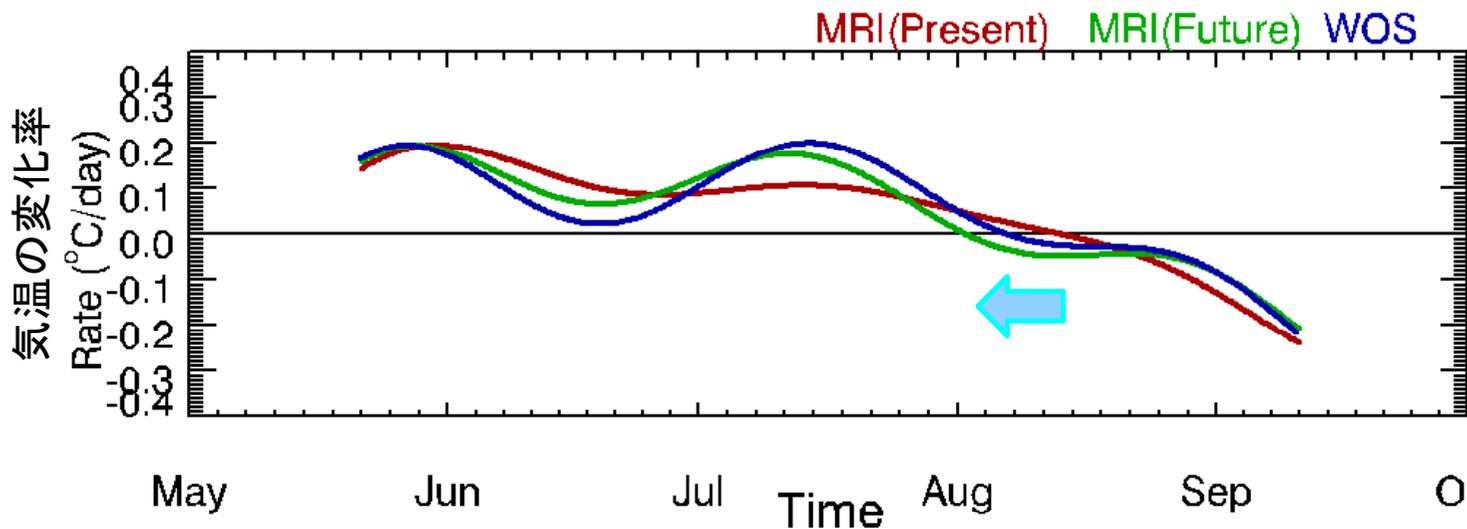
(今回のシナリオ、モデル等の条件では)

- 東北地方では、2.6-3.2°Cの気温上昇。7月に気温上昇が大きい。
- 陸上では、夜間の気温上昇が大きい(~0.2°C)。

# 夏季の気温変化



ヤマセの影響を受ける地点ほど観測の変動が大きい



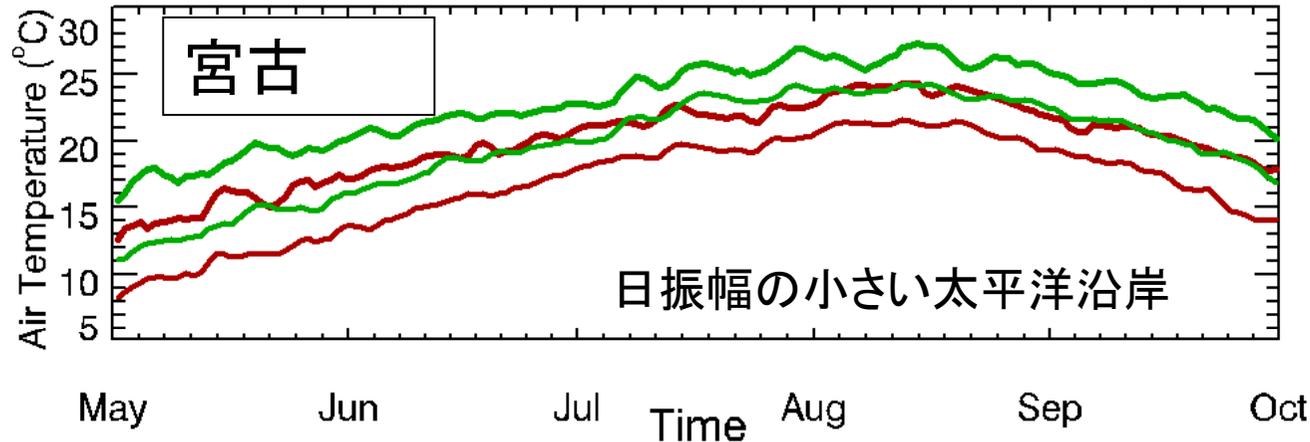
年間最高気温付近の時期が長くなる

現在気候では、8月上旬に年間最高気温に達するが、  
将来気候では、7月下旬に年間最高気温に達し、その後の下降が小さい。  
→やや季節進行が早くなり、年間最高気温の時期が長くなる

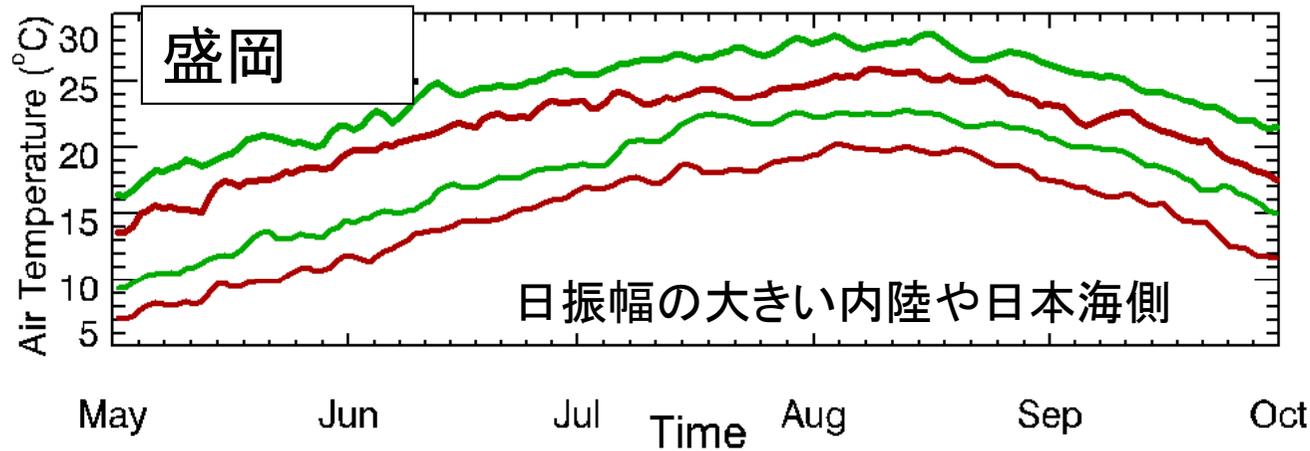
(結果的に、7月の気温差が大きく、8月は比較的現在気候との差が小さくなる。)

# 最高気温と最低気温

将来の気温上昇を各地の気温日振幅(最高/最低気温)と比べてみる



将来気候の最低気温は、現在気候の最高気温のレベルになる。



将来気候の気温は、日振幅の半分程度上昇する。

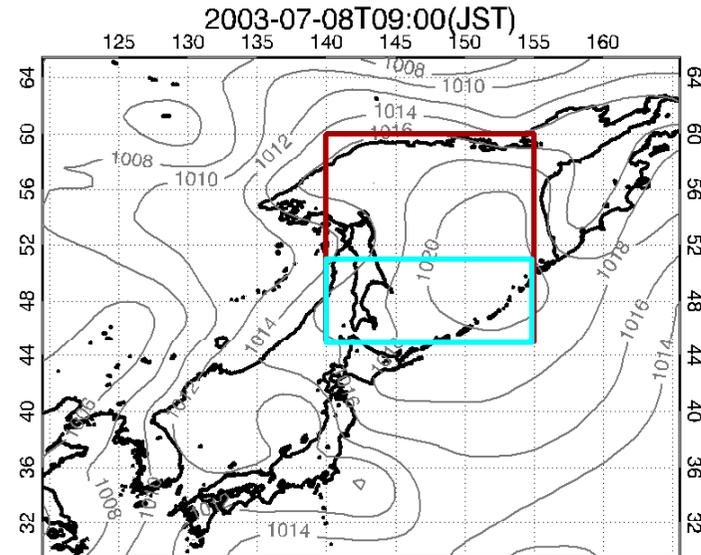
# 本研究で扱うヤマセインデックス

将来気候におけるヤマセの変動をインデックスで評価

## オホーツク海上の領域平均海面気圧

e.g, Ogi et al. (2004)  
Tachibana et al. (2004)

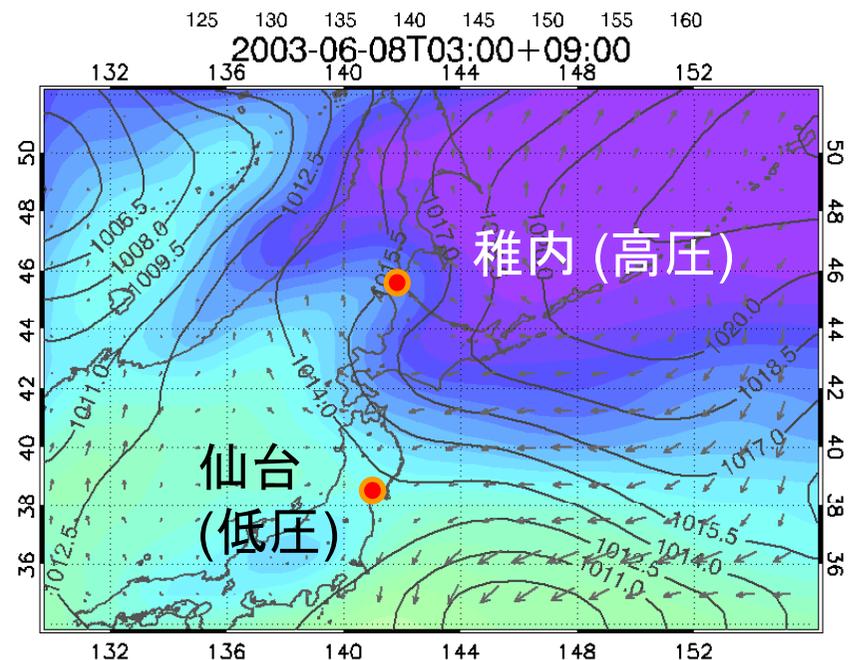
今回は、提供データでカバーできる水色の範囲で定義。



## 南北気圧差(稚内-仙台)

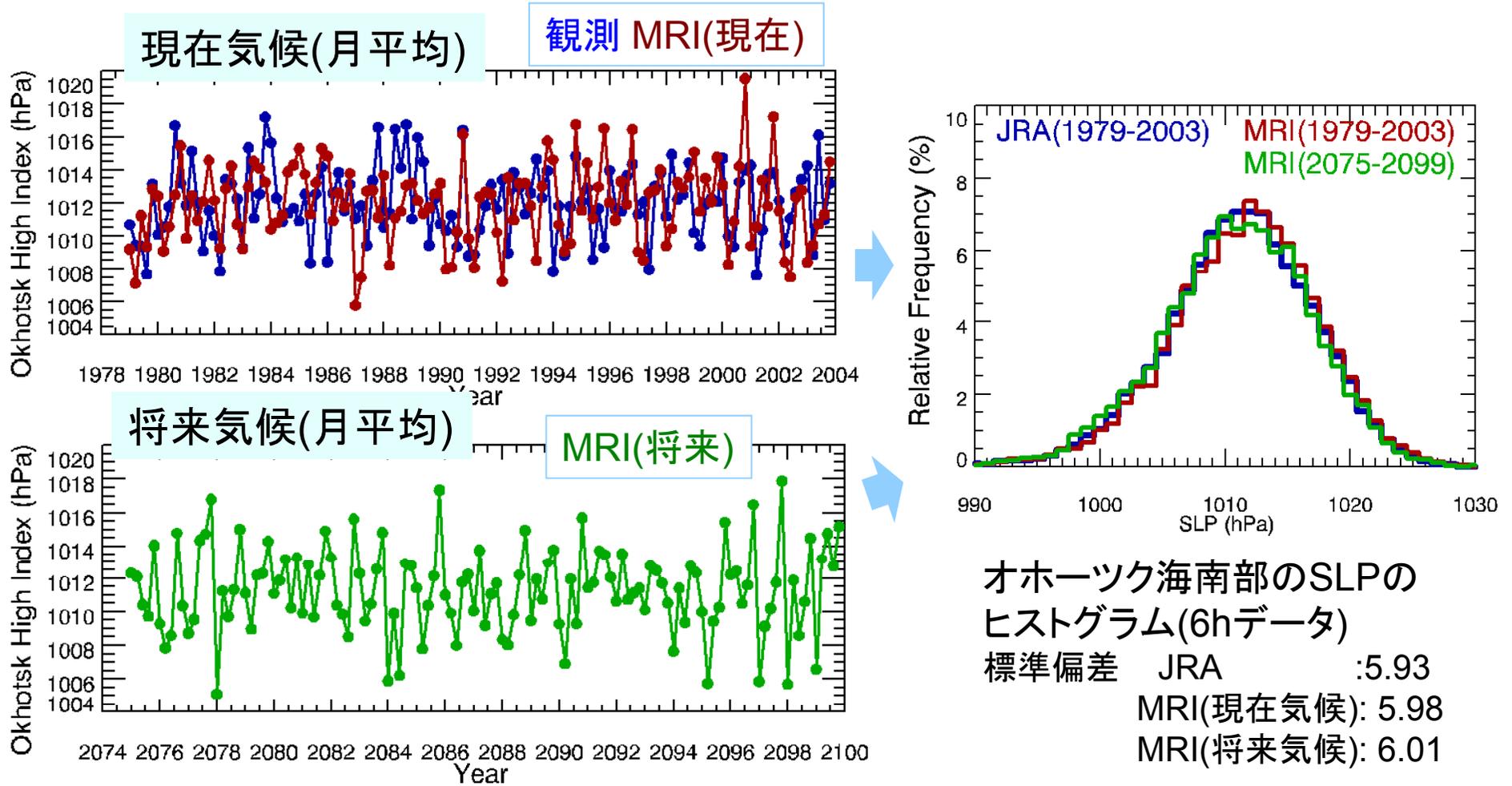
北日本の南北気圧差 (Kanno 2004)  
(オホーツク海高気圧の発達を反映)

低解像度データ(>20km)に対しても良い  
指標(cf 津軽海峡の東西気圧差)



# オホーツク海高気圧の変動

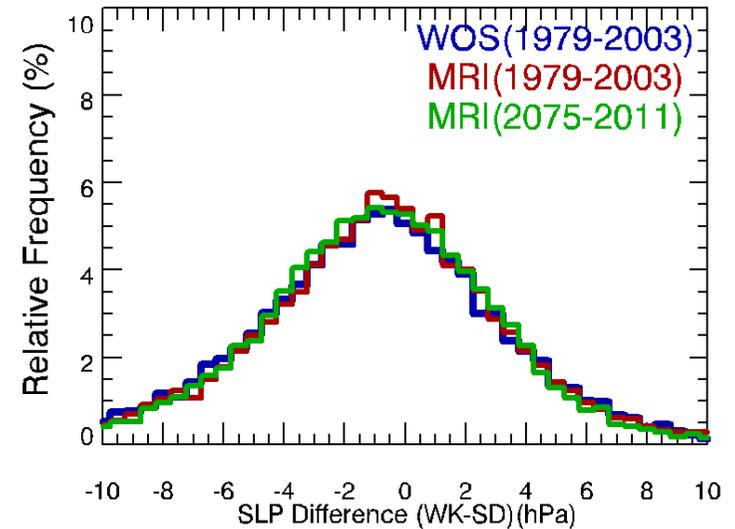
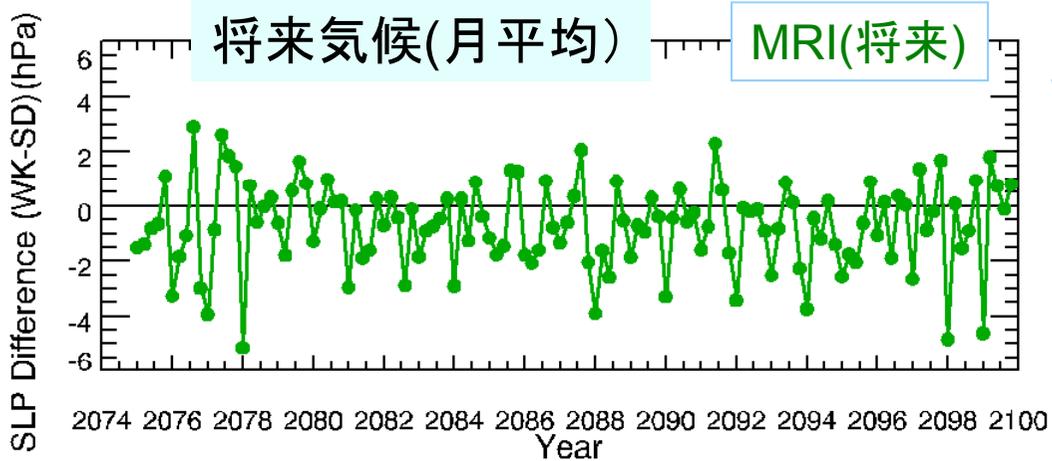
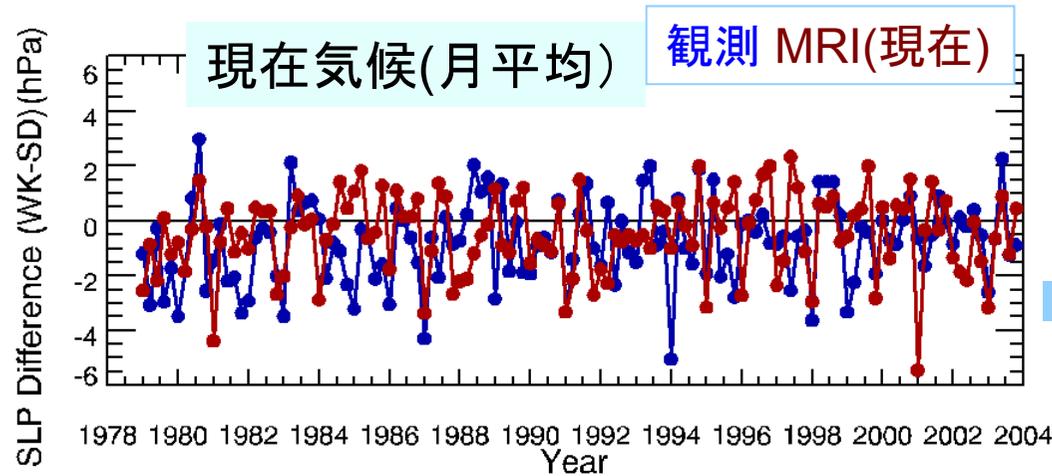
オホーツク海南部のSLPの経年変動(現在と将来)を比べる。(各年5-9月)



夏季を通じて、  
オホーツク海南部の気圧の現在気候と将来気候の変動幅はほぼ同じ。

# 南北気圧差(稚内-仙台)インデックスによる経年変動

南北気圧差でヤマセ傾向の経年変動(現在と将来)を調べる(各年5-9月)

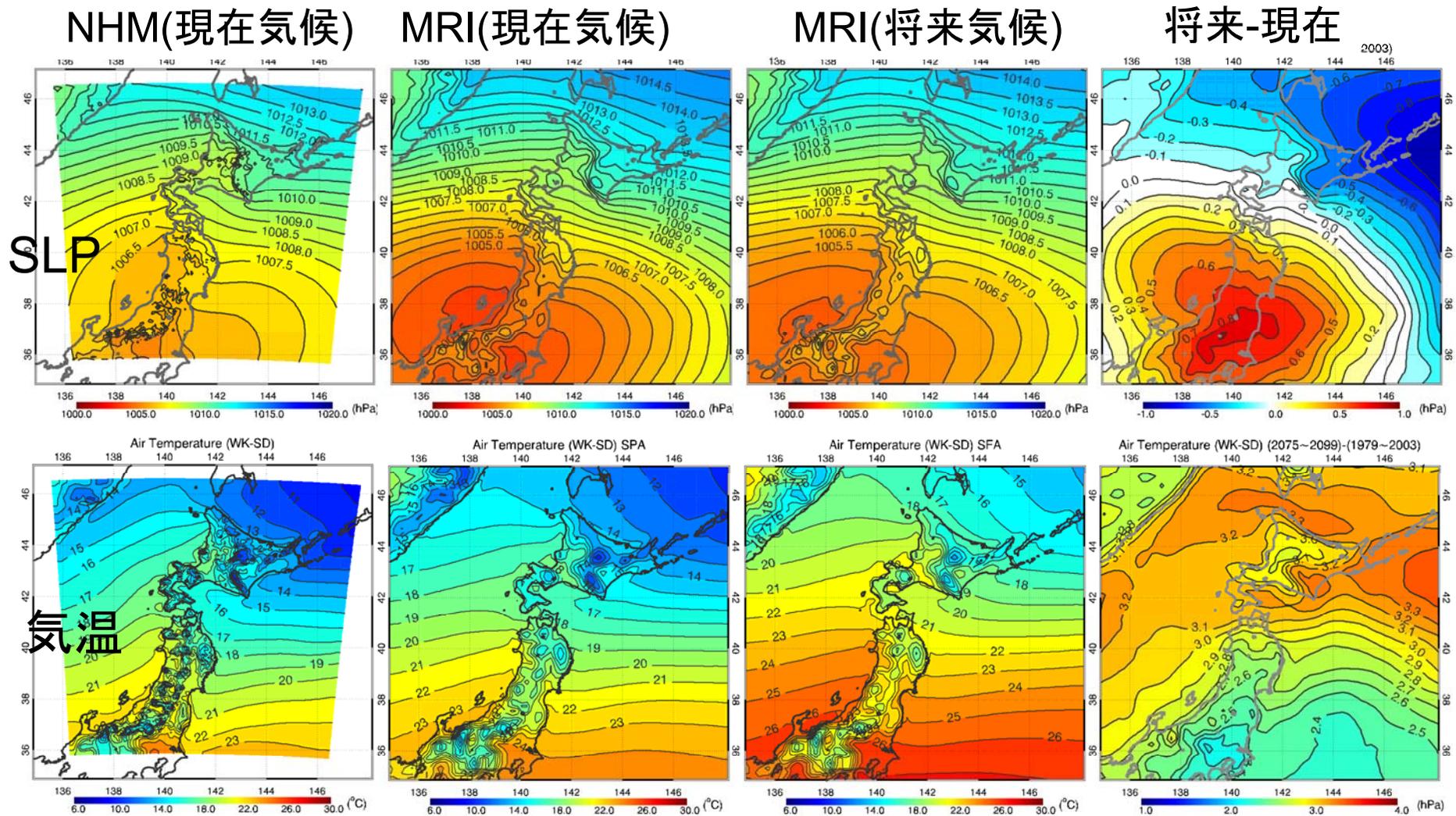


南北気圧差のヒストグラム(6hデータ)

標準偏差 JRA : 2.13  
 MRI(現在気候): 2.05  
 MRI(将来気候): 1.97

南北気圧差インデックスの現在気候と将来気候の変動幅はほぼ同じ。  
 →将来気候においても、ヤマセ傾向がみられることを示唆。

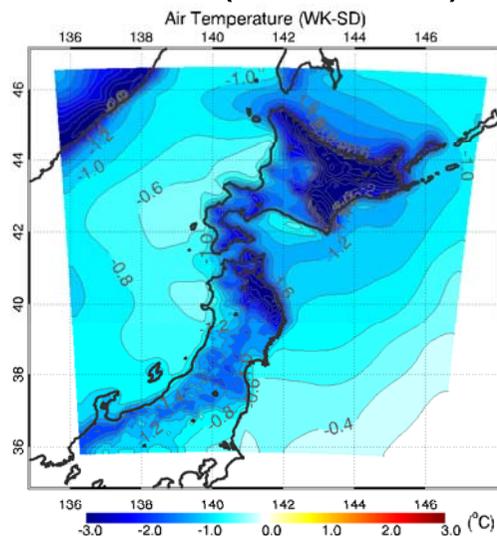
# 南北気圧差インデックスによるヤマセ卓越時のコンポジット場



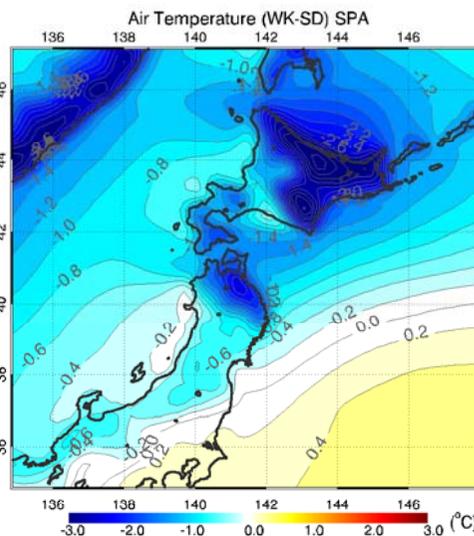
- NHMとMRIでの現在気候、将来気候とも同様の北高型のパターン
- 将来気候では、気圧傾度が小さく、北東-南東よりに。気温は上昇(2.5-3.3°C)。

# 南北気圧差インデックスにもとづくコンポジット偏差場(気温)

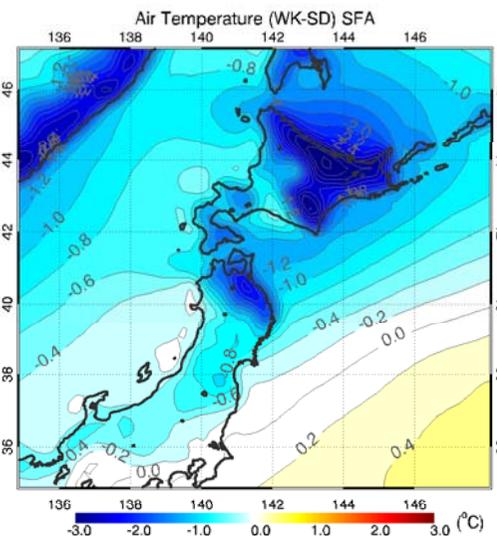
NHM(現在気候)



MRI(現在気候)



MRI(将来気候)



現在気候平均からの偏差

将来気候平均からの偏差

- 気温上昇した将来気候においても、平年偏差は現在気候と同じパターンになる。
- 低温傾向が小さい( $0.2^{\circ}\text{C}$ )。

→確かにヤマセ傾向(東西気温のコントラスト)にはなるが、  
地域気候や農業気象への影響がどうなるかが課題

他の気圧インデックスでも現在気候と似たパターンとなる。

## まとめと課題

20kmメッシュ将来気候データにおける夏季気候やヤマセに関する変動を調べた。

- 約3°Cの気温上昇がみられた。
- 年間の最高気温到達が早くなり(7月末)、8月上旬まで続く。
- ヤマセインデックスは、夏季を通じて、現在気候と同じ変動幅を持つ。インデックスが大きい値をとる時は、現在気候と同じパターンがみられた。  
気温が上昇した将来気候においても、ヤマセ傾向が現れることを示唆する。

### 今後の予定と課題

- まずは、ダウンスケーリングデータを作成して、10km場で現在気候との差やヤマセの解析につなげる。(季節進行の違い等を考慮。)
- 将来気候データの位置づけの確認
  - 他のシナリオやモデルとの比較
  - 適応策の観点からの位置づけ  
(高温/低温障害の危険期の温度評価等)。