

# 地球温暖化実験におけるヤマセ海 域のSST変化ー

## CMIP3データの解析(序報)

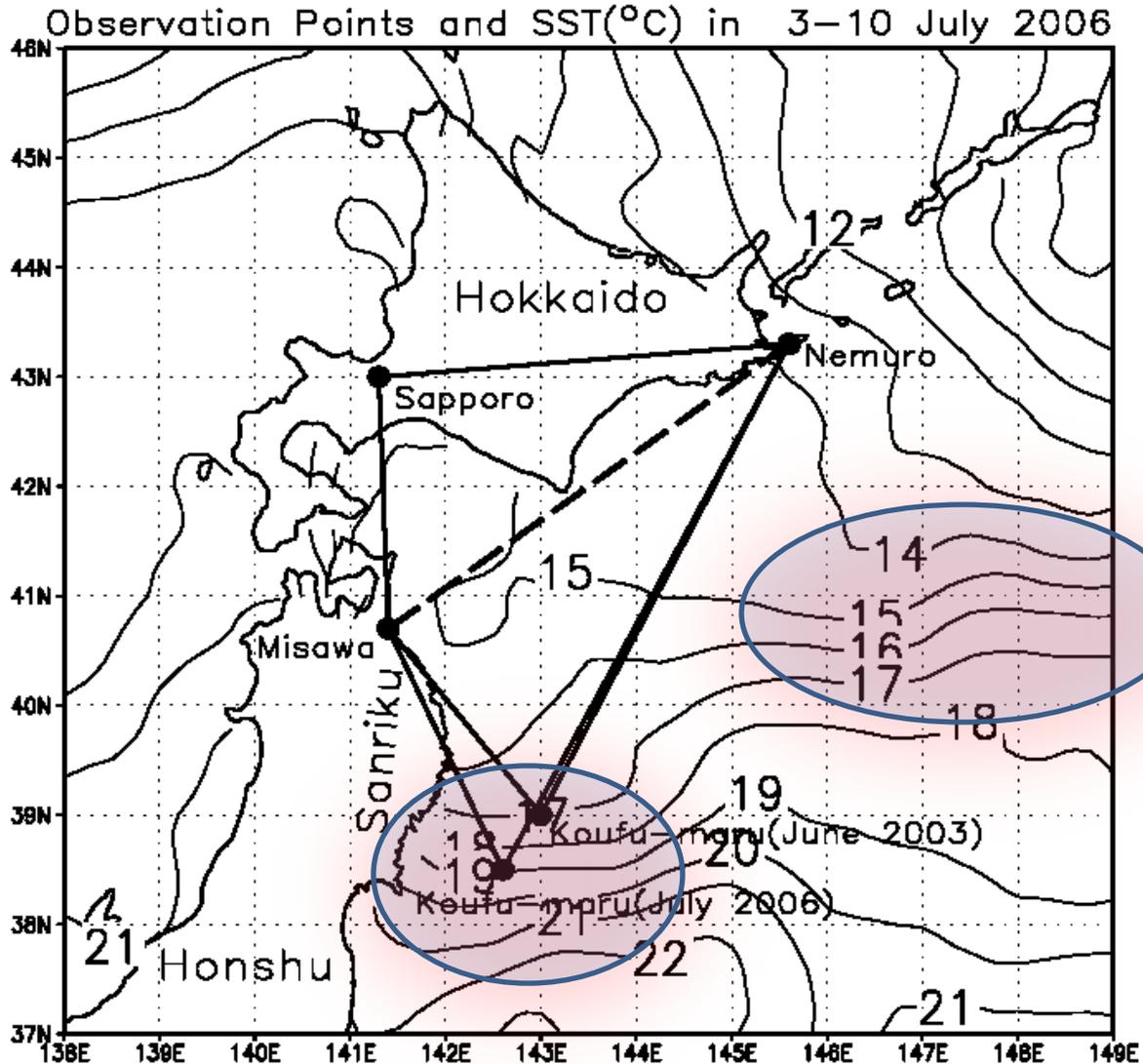
児玉安正・佐藤和敏

弘前大学大学院理工学研究科

# 研究の目的

- 地球温暖化予測実験のダウンスケーリング
- 予測精度は地球温暖化実験の全球モデルのパフォーマンスに依存
- 温暖化に伴う海洋の変化→ヤマセに影響
- 地球温暖化実験で用いられる大気海洋結合モデルの海洋のパフォーマンス
- 大気海洋結合モデルによる地球温暖化実験で、ヤマセ海域のSSTはどのように予測されているか CMIP3データを解析する

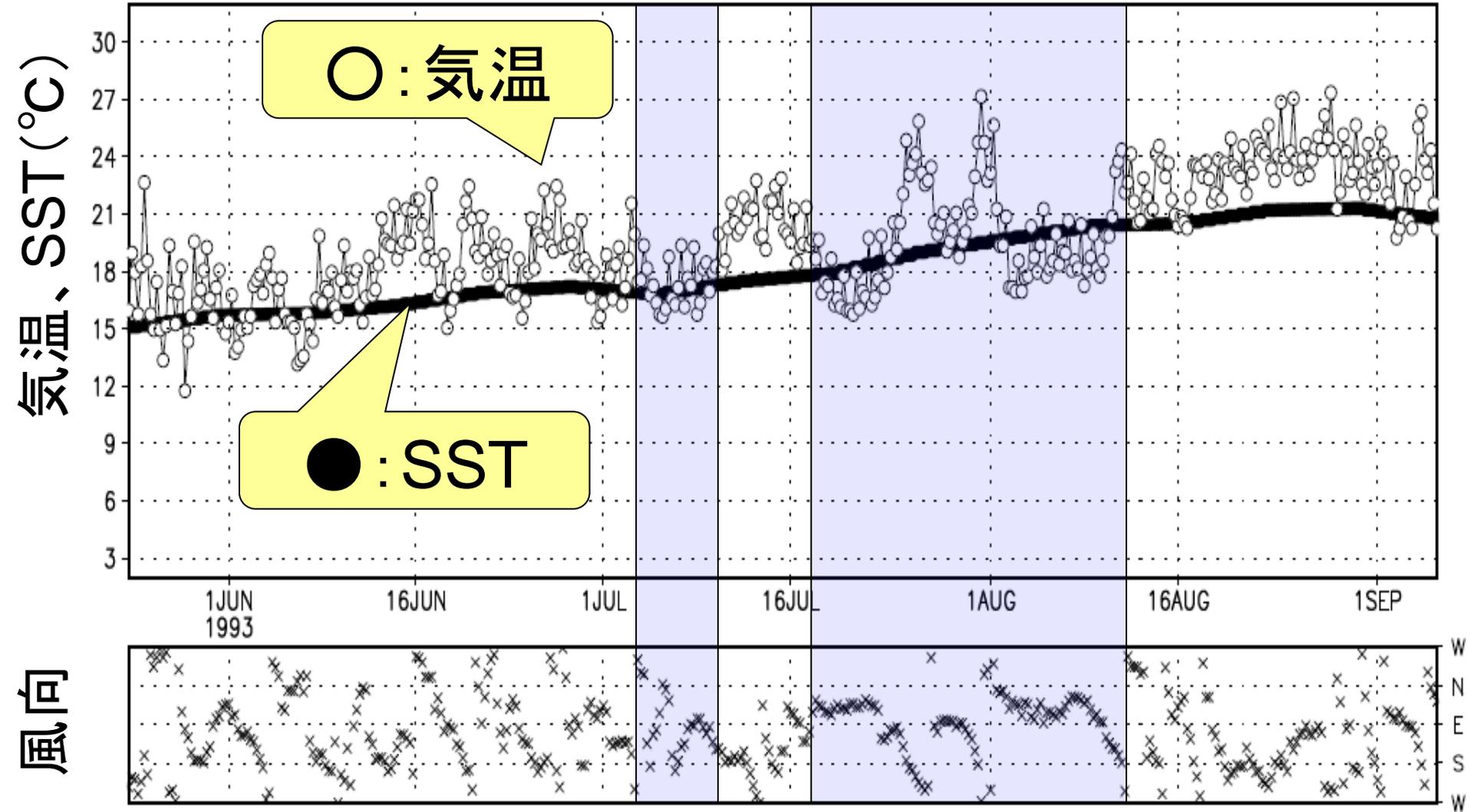
# 海洋フロントの存在とやませ



# 三陸沖のSST変化の例

気温はSST(海面水温)を大きく下回らない

1993年6~8月 気温、SSTと風向(40N,142.5E)

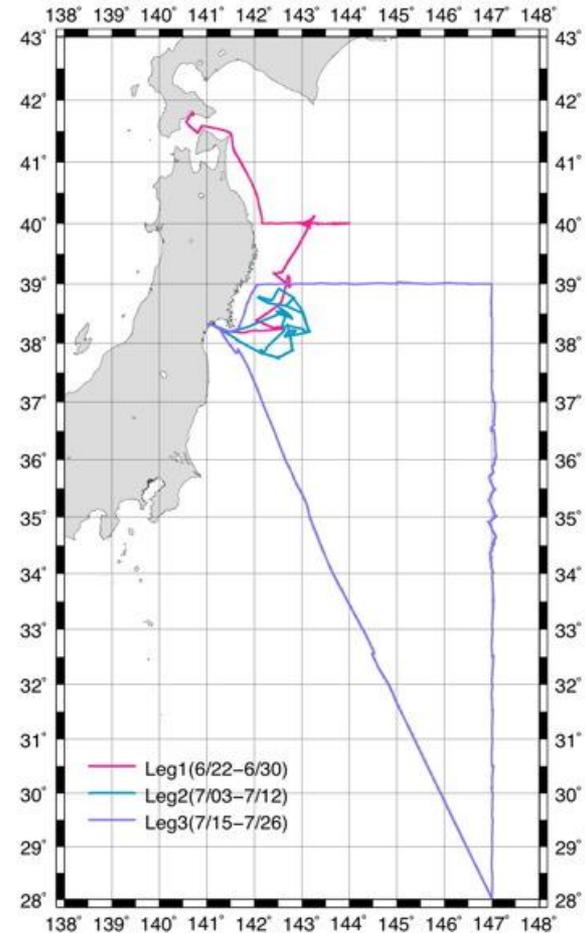


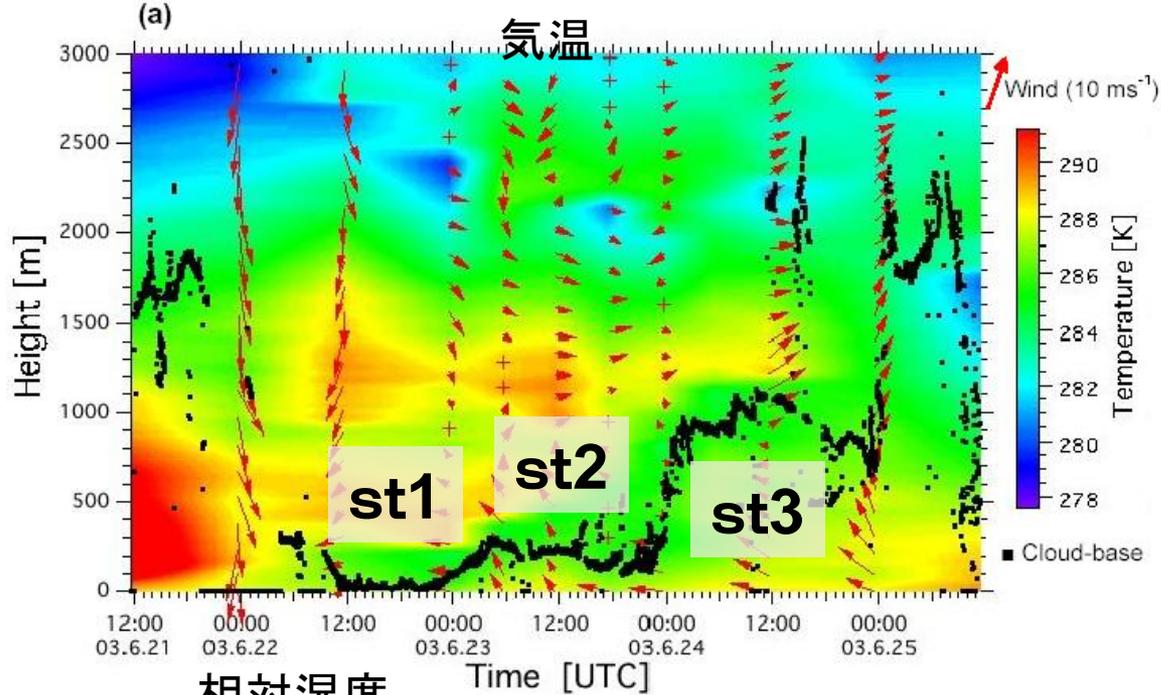
# ヤマセ共同観測(2001-2007) (東北大CAOS-函館海洋気象台)



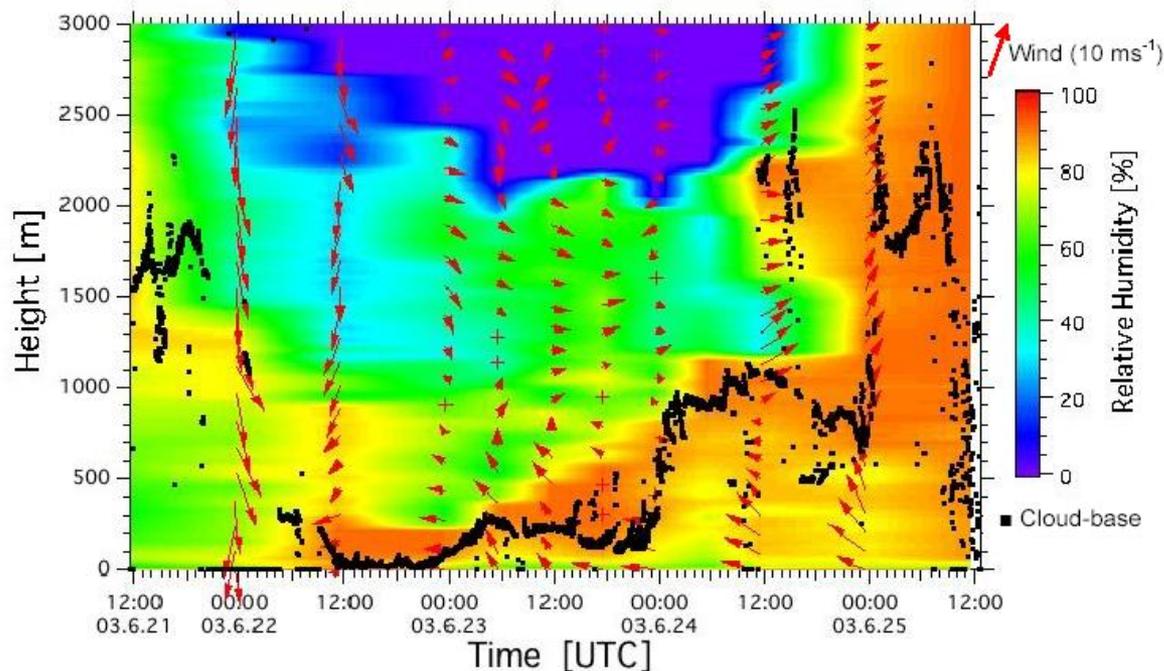
高風丸

2006 Route





(b) 相対湿度



## 2003年のケース

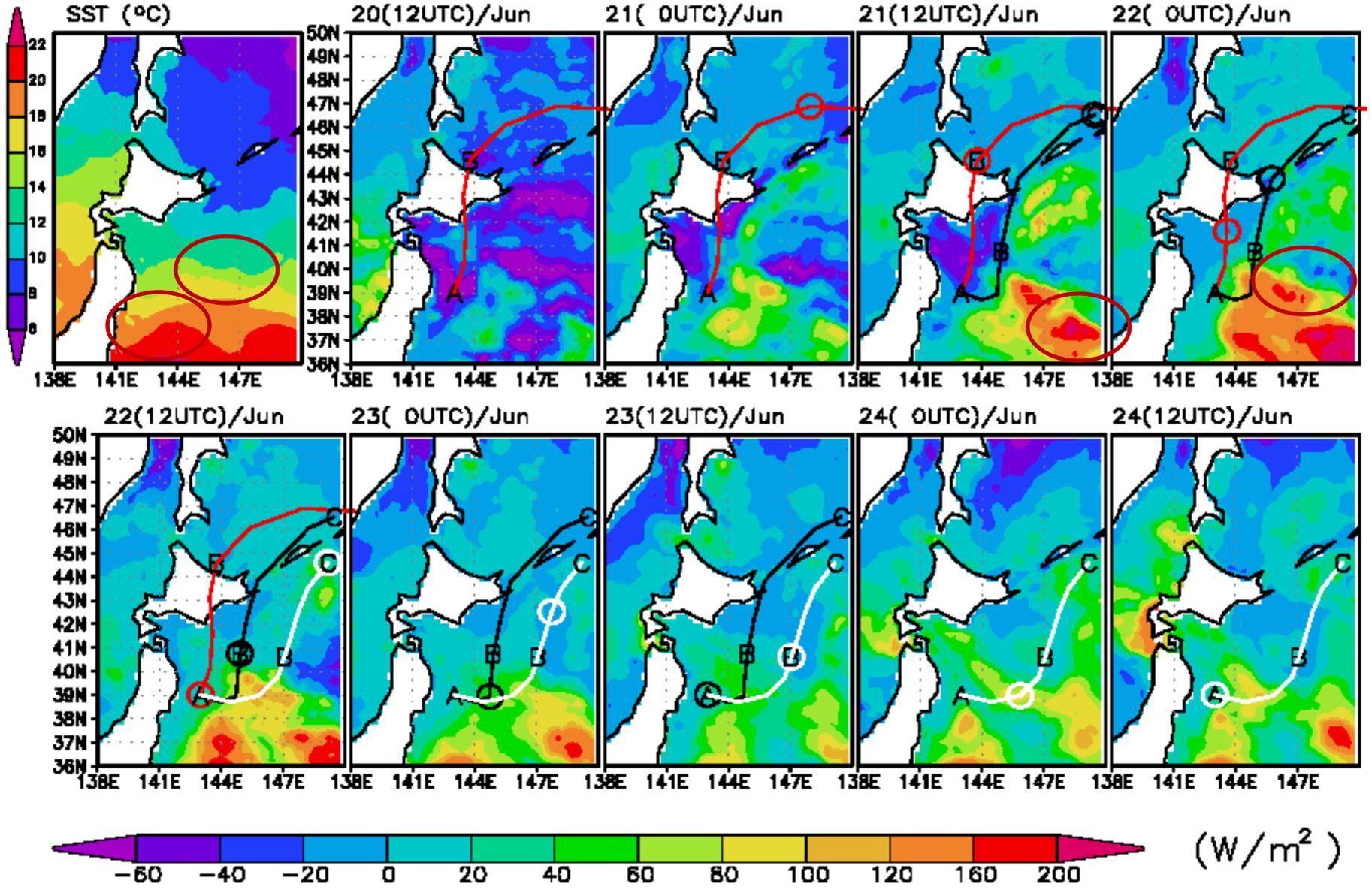
高風丸でヤマセ雲の  
ステップ状の上方への  
発達が見られた

- St1: 浅い混合層
- St2: 混合層が上方へ発達
- St3: 雲底が上昇

Kojima et al. 2006

# 北海道から(st1)→千島から(st2)→海洋フロント経由(st3)

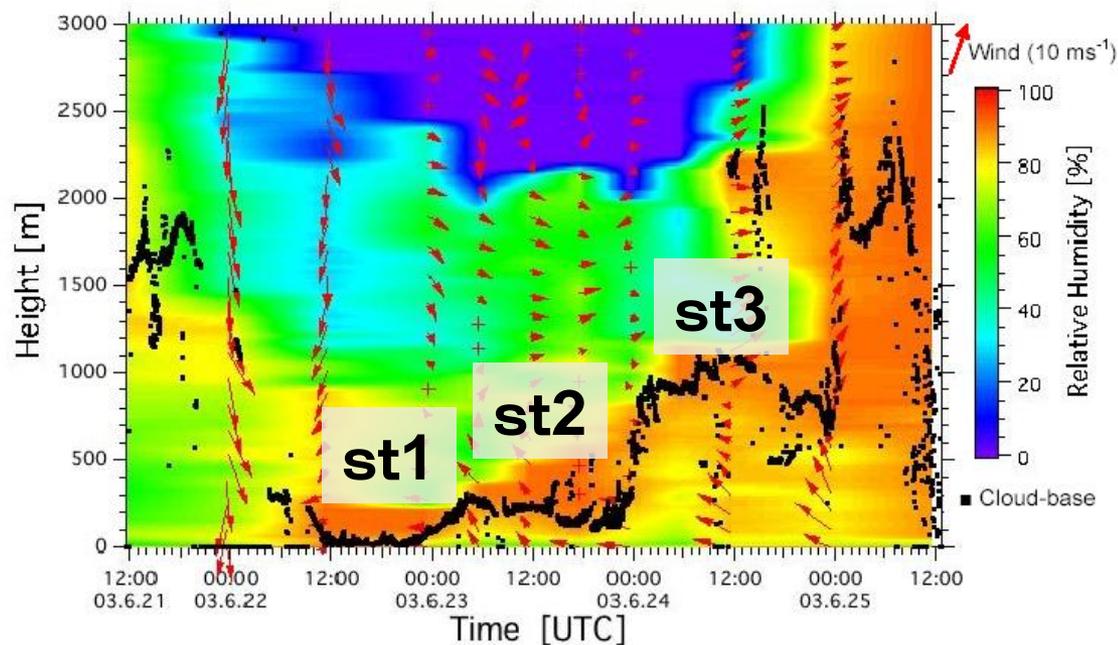
Total Heat Flux(W/m<sup>2</sup>) Kondo(1975)



# 2003年まとめ

時間経過と共に，ヤマセの流跡線は東にシフト

- Stage1 : 北海道から
- Stage2 : 千島から
- Stage3 : 三陸東方沖の海洋フロントを通過

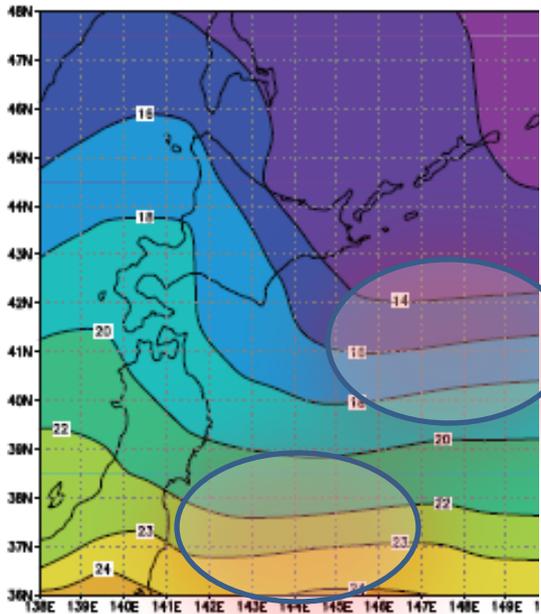


# 大気海洋結合モデル将来気候実験 SRESA1Bシナリオ(21世紀積分 2001—2100)

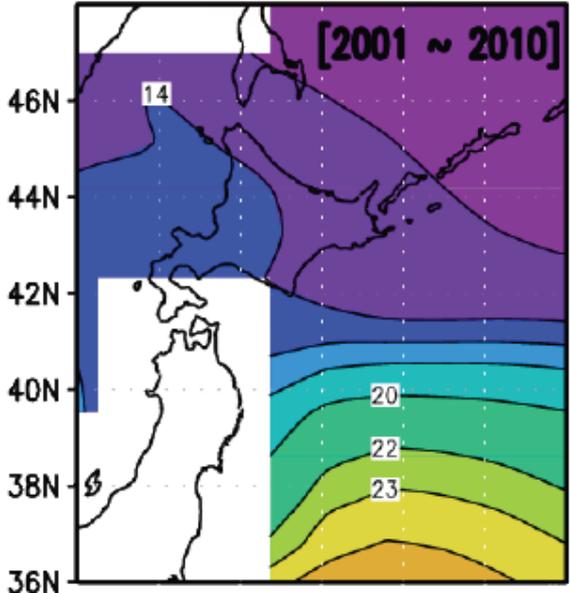
Originating Group	Country	Model Name	Grid (lon. x lat.) (Ocean)	Level (Ocean)
CCSR, NIES, FRCGC	Japan	MIROC3.2_HIRes	0.28125 x 0.1875	47
CCSR, NIES, FRCGC	Japan	MIROC3.2_MidRes	1.4 x (0.5~1.4)	43
Meteorological Research Institute	Japan	MRI2.3.2	1 x 1	
Geophysical Fluid Dynamics Laboratory(GFDL)	USA	GFDL-CM2.1	2.5 x 2	
Hadley Center for Climate Prediction and research/ Met Office	UK	HadCM3	1.25 x 1.25	

モデルは観測をどの程度再現したか 7月の海面水温(SST、2001~2010)でチェック

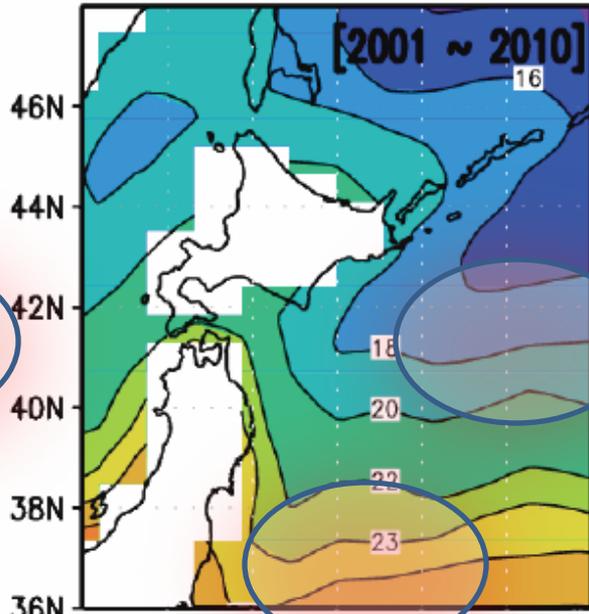
OISST(観測)



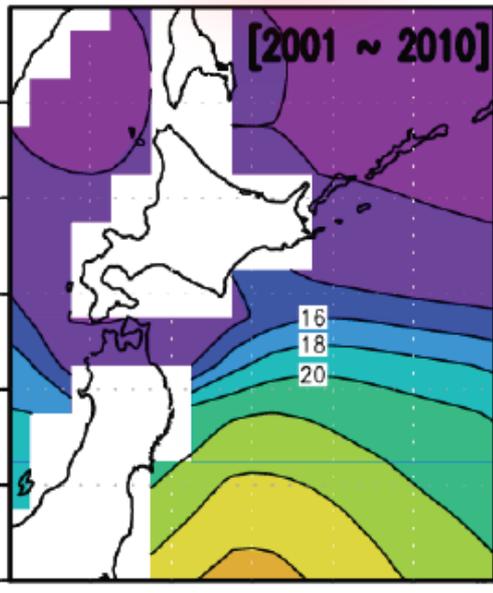
MRI



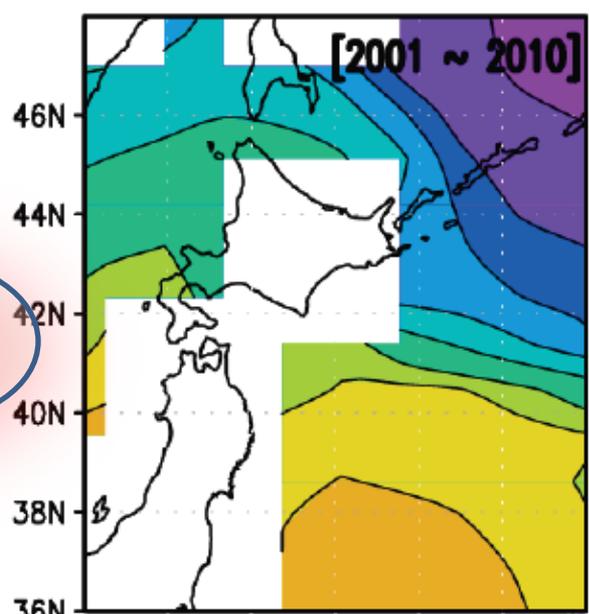
MIROC3-HiRes



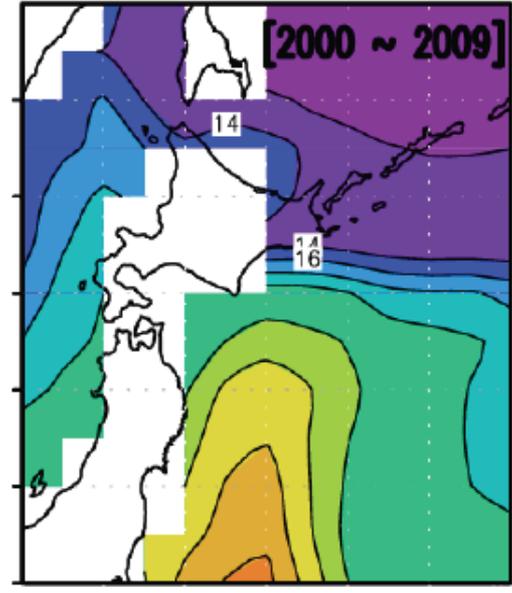
GFDL



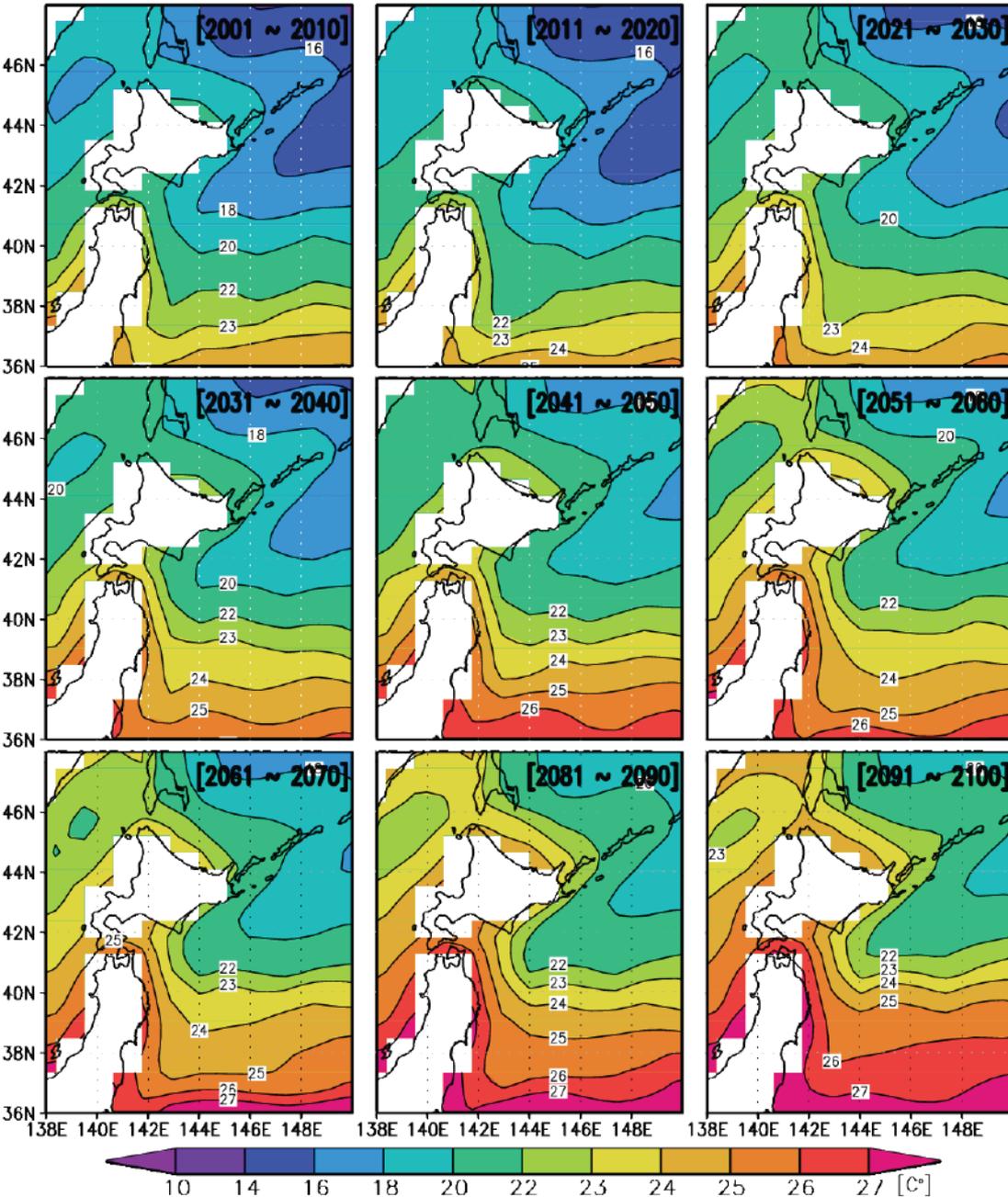
MIROC3-MidRes



HadCM3



# JUL Decade Average Sea Temperature [MIROC3\_HI]



100年間の推移

親潮貫入の構造は維持される

三陸東方沖の海洋フロントは維持される(40N、144E~)

三陸沿岸の水温は  
22°C(2001~2010)から  
26°C(2091~2100)に上昇する

蒸し暑いヤマセ?

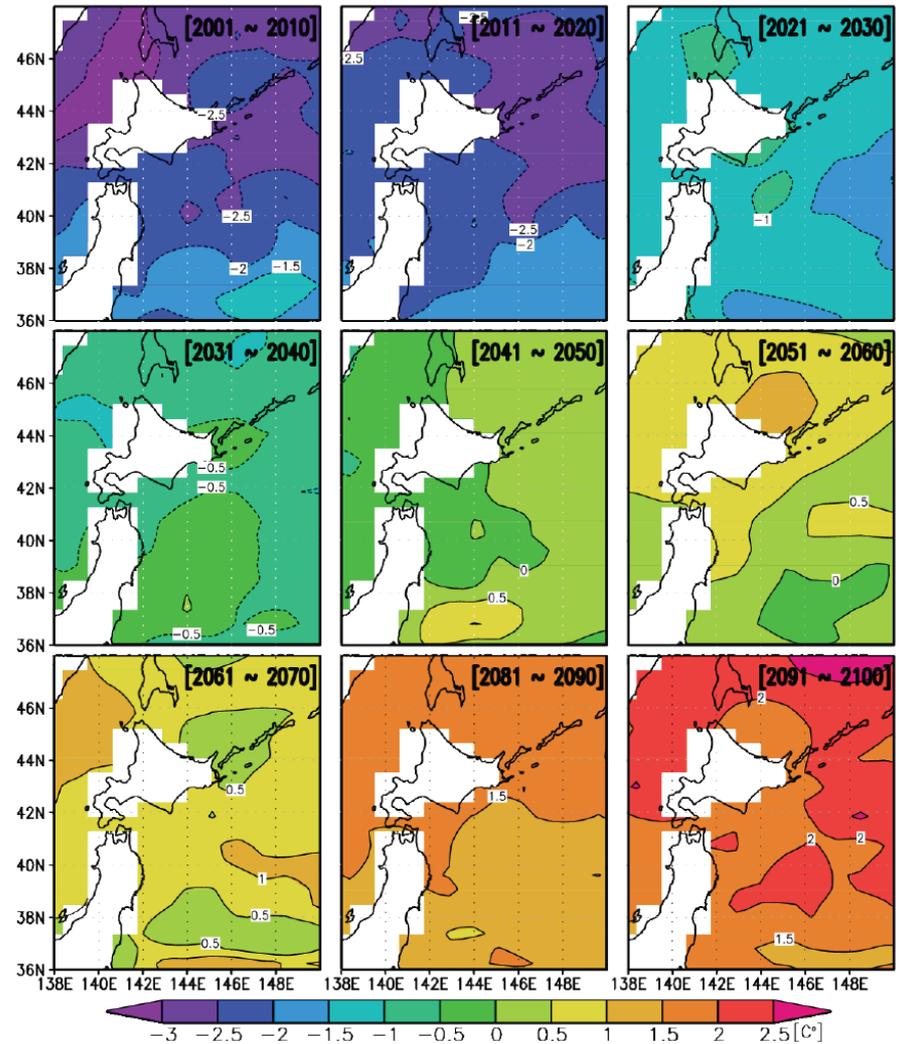
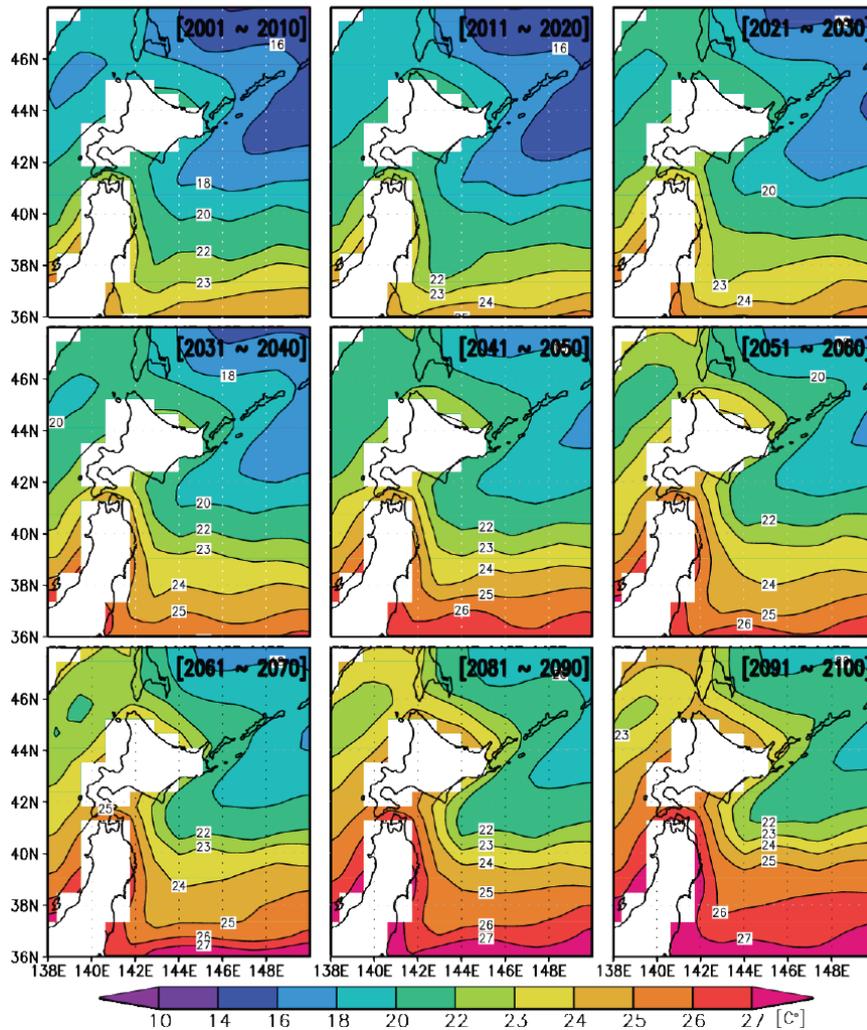
# 10年毎の平均した7月の海面水温(SST)

# 21世紀100年平均からの水温偏差

海洋フロントの位置の変化は小さい

JUL Decade Average Sea Temperature [MIROC3\_HI]

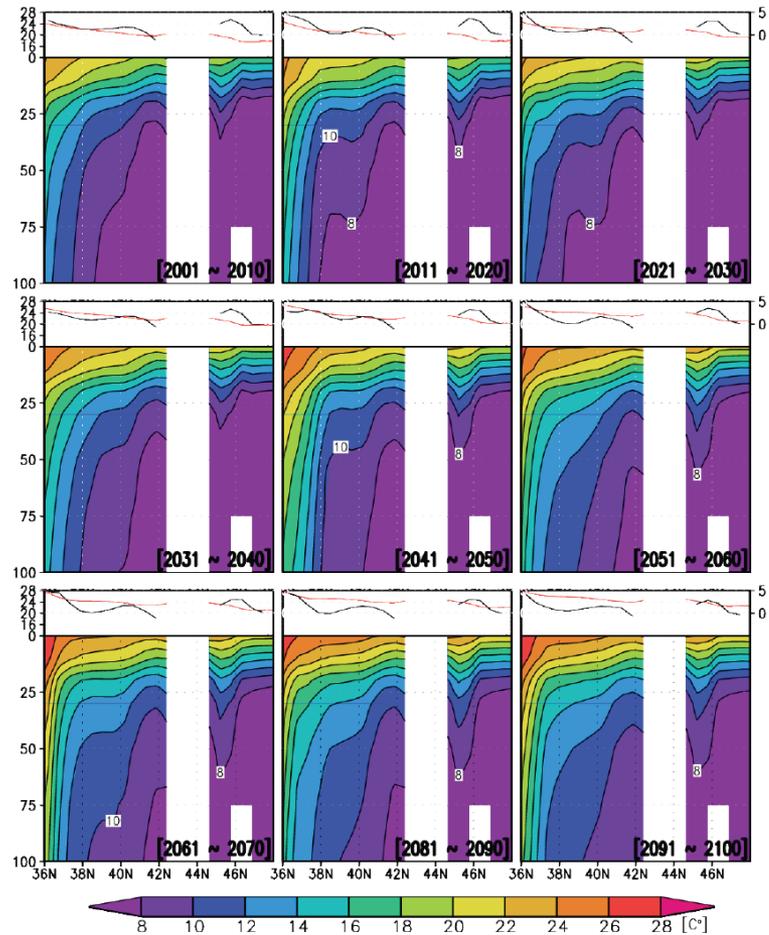
JUL Decade deviation Sea Temperature [MIROC3\_HI]



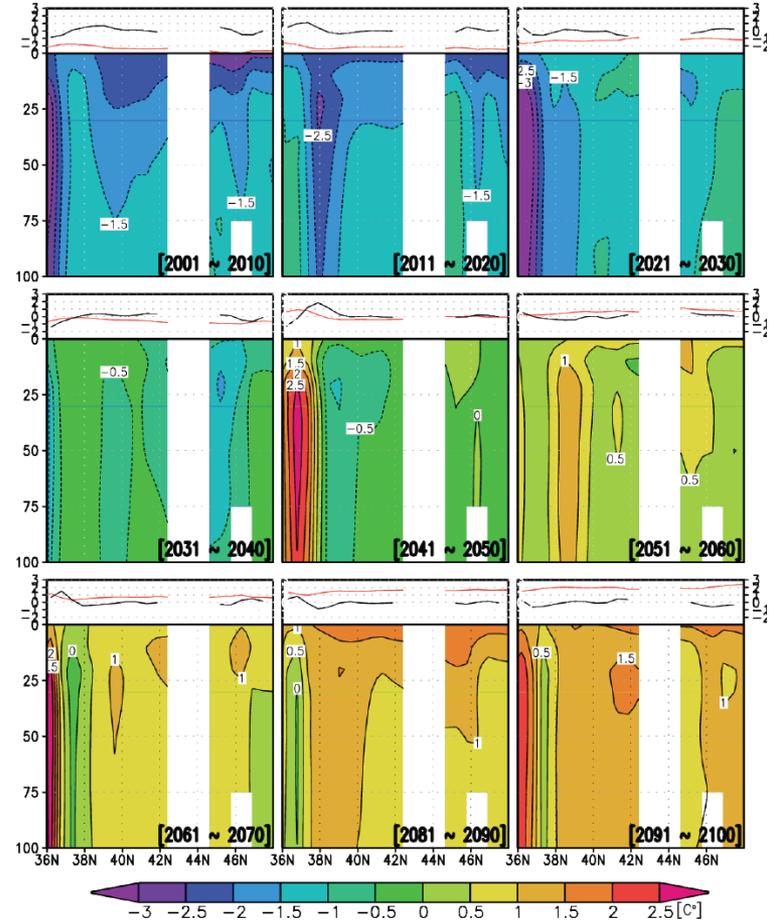
# 10年毎に平均した7月の海水温(143E)

# 21世紀100年平均からの海水温偏差

LAT=143° JUL Decade Average Sea Temperature [MIROC3\_HI]



LAT=143° JUL Decade deviation Sea Temperature [MIROC3\_HI]



表層(10m以浅)の水温上昇が大きい

→温度成層が強まる、

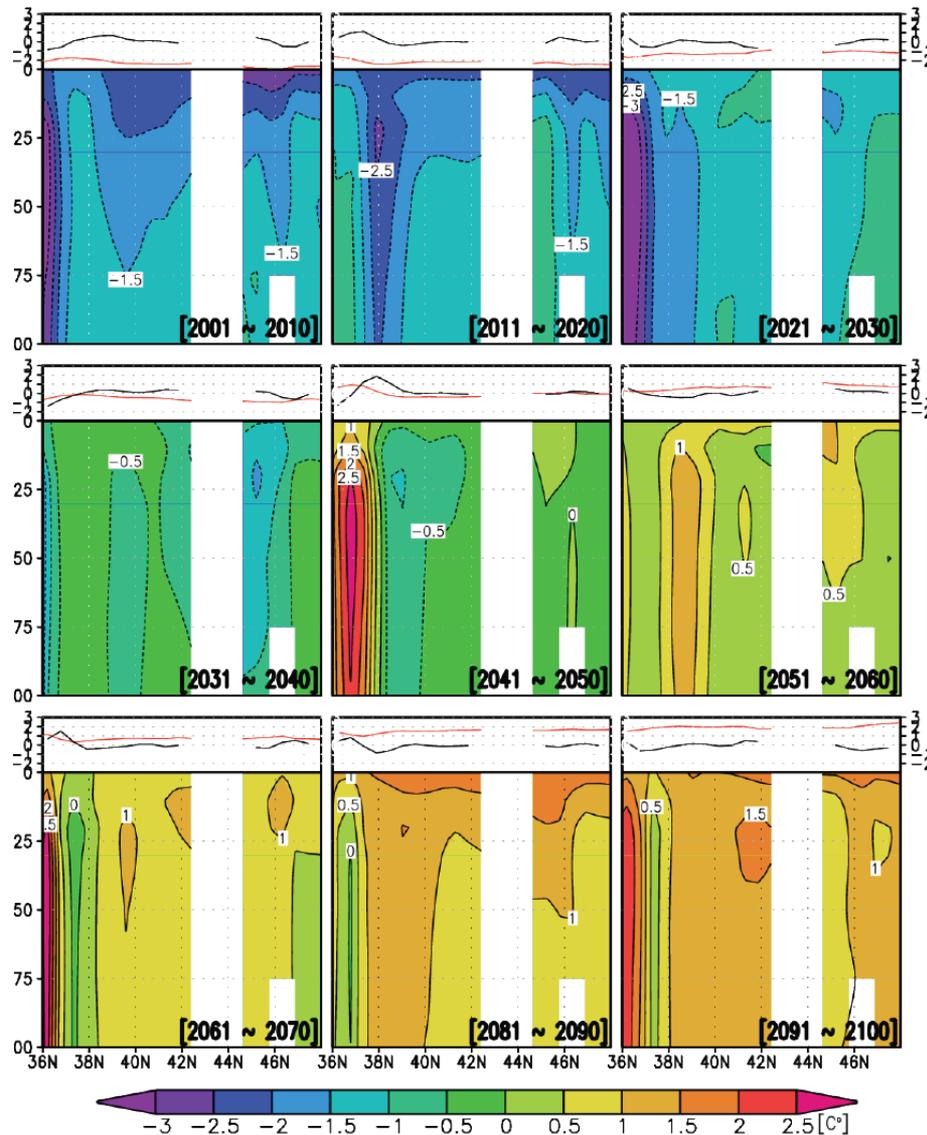
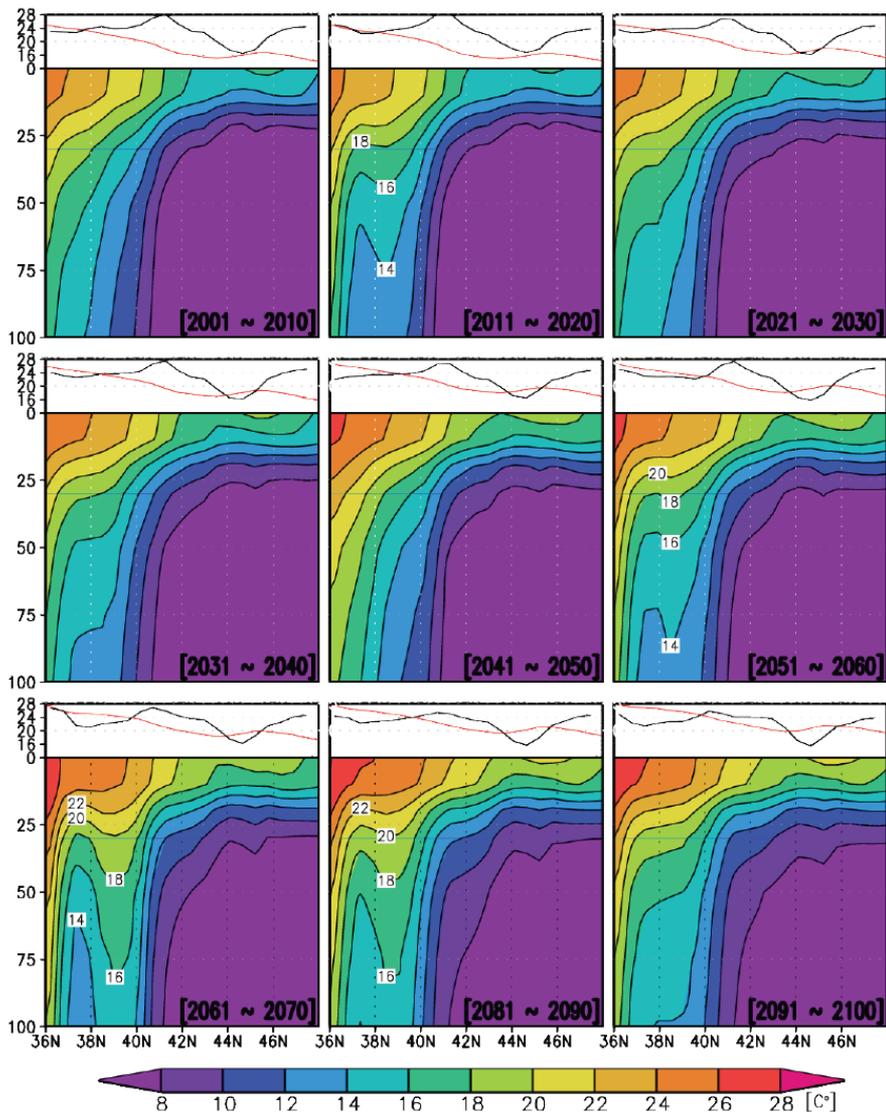
ヤマセ吹走時のmixingによるSST変化が大きくなる or 小さくなる?

# 10年毎に平均した7月の海水温(148E)

# 21世紀100年平均からの海水温偏差

LAT=148° JUL Decade Average Sea Temperature [MIROC3\_HI]

LAT=143° JUL Decade deviation Sea Temperature [MIROC3\_HI]

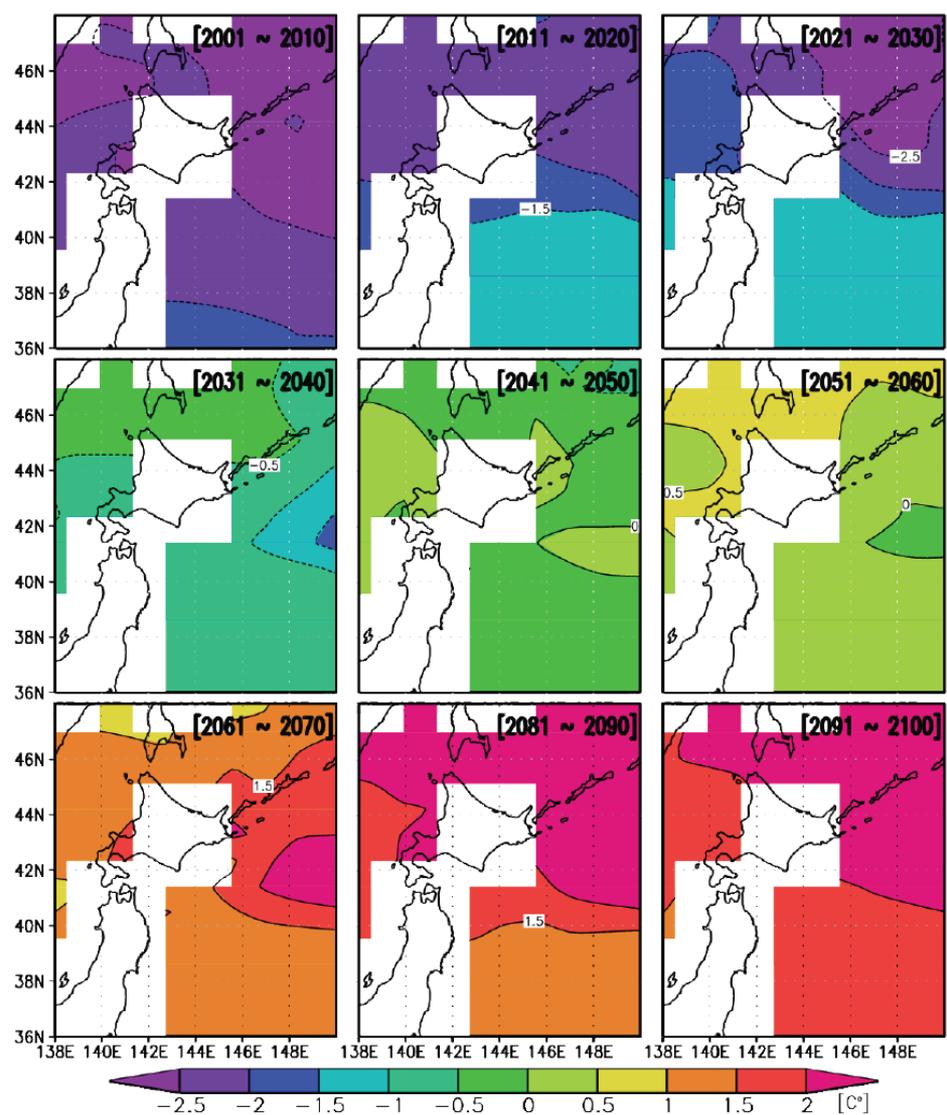
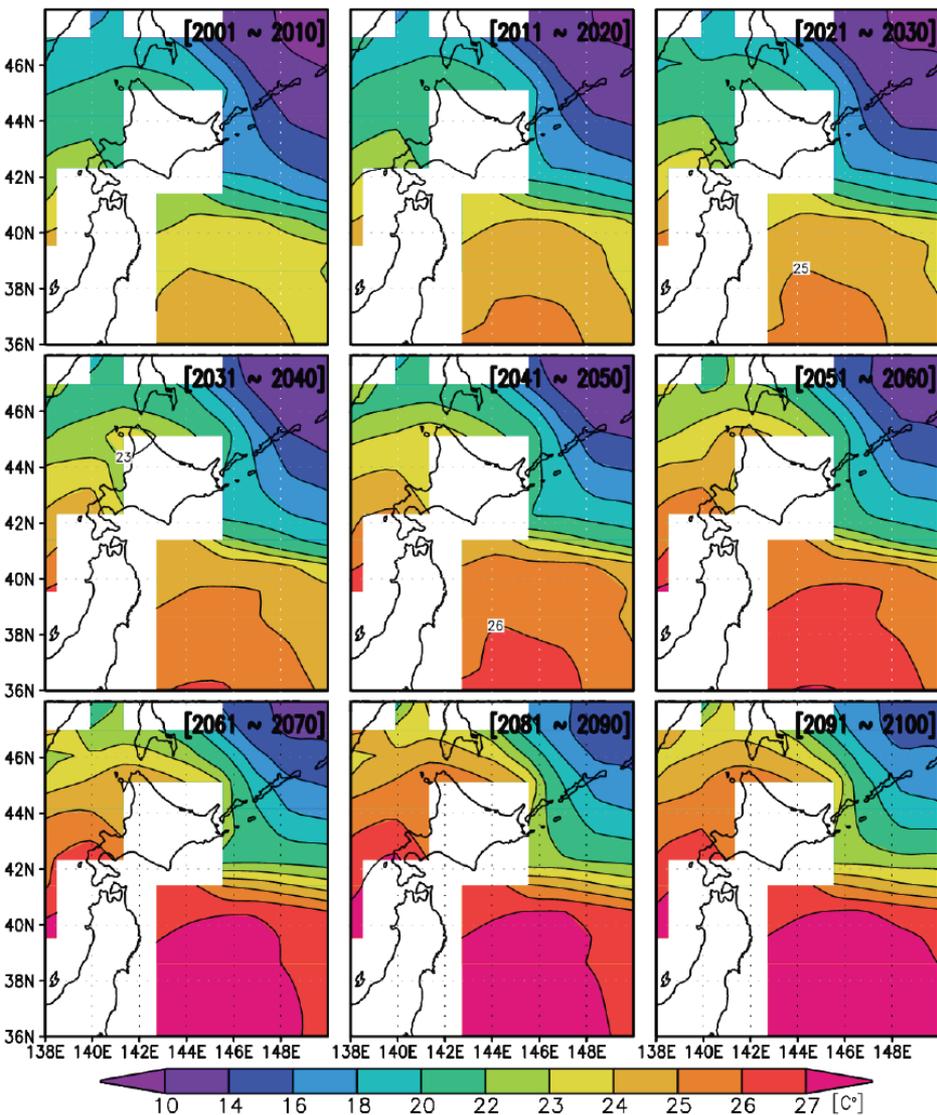


# 10年毎に平均した7月の海水温

# 21世紀100年平均からの海水温偏差

## JUL Decade Average SST [MIROC3\_medres]

## JUL Decade deviation Sea Temperature [MIROC3\_medres]



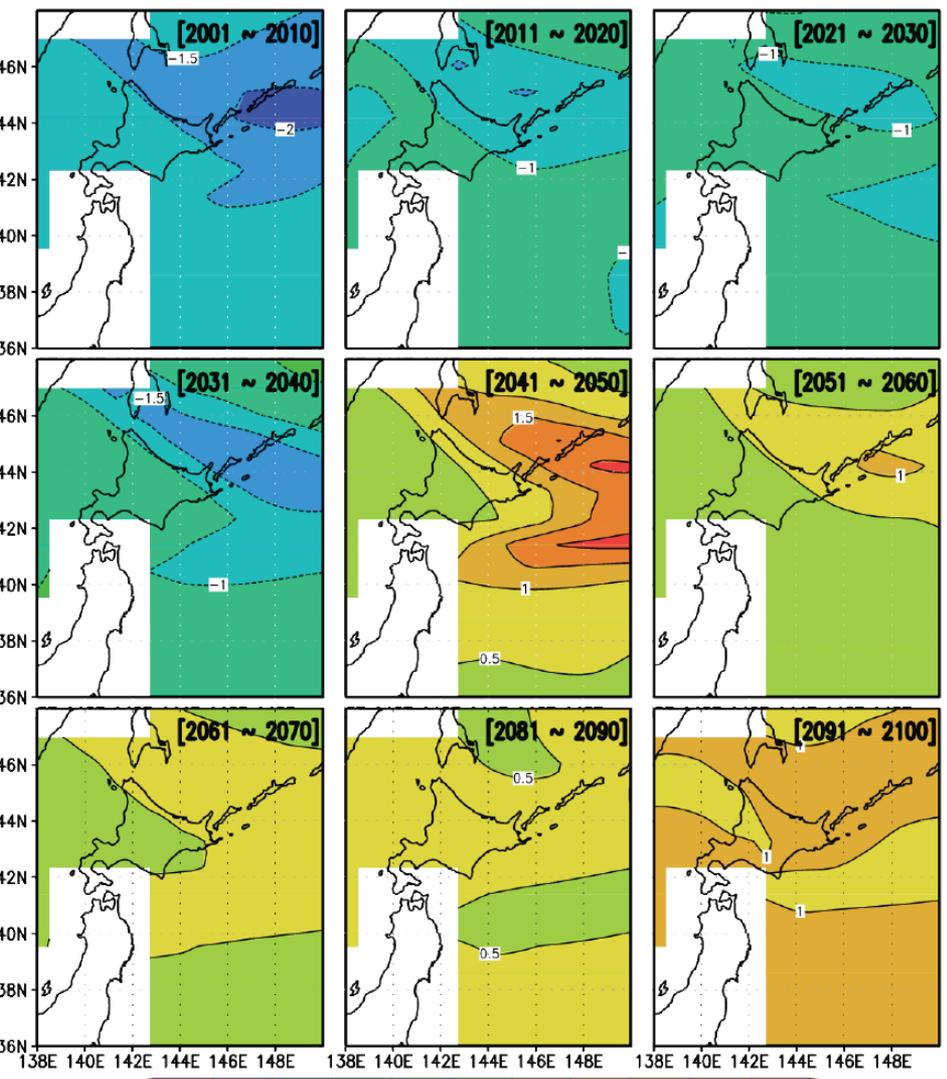
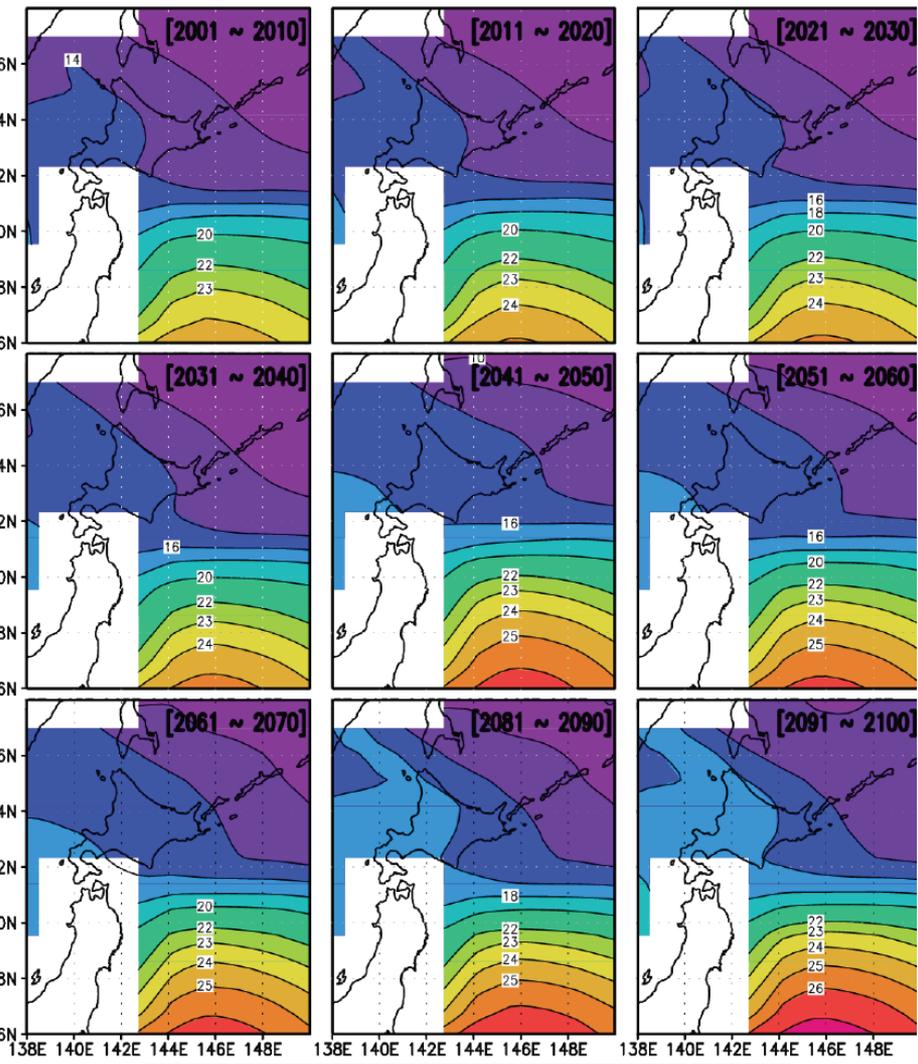
# 10年毎に平均した7月の海水温

# 21世紀100年平均からの海水温偏差

海洋フロントの位置の変化はおおむね小さい

## JUL Decade Average SST [MRI-CGCM]

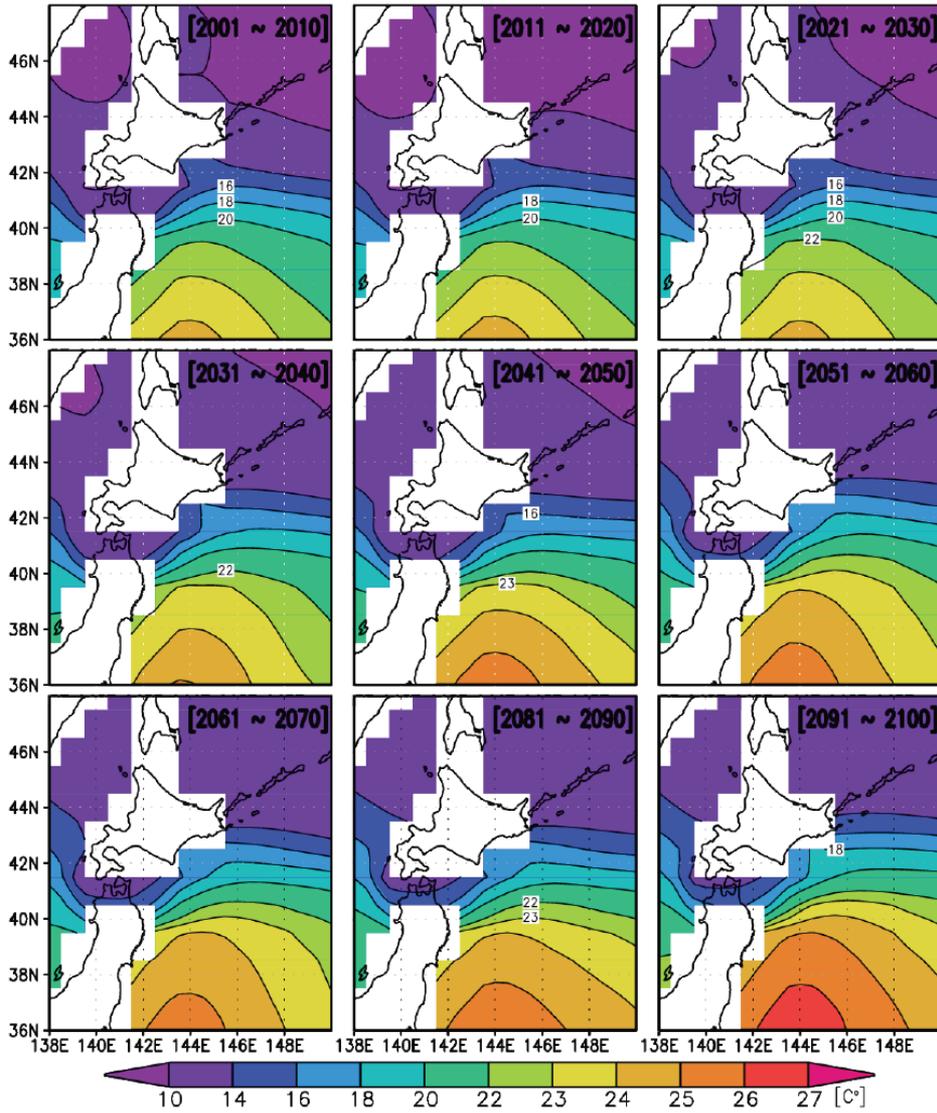
## JUL Decade deviation Sea Temperature [MRI-CGCM]



# GFDL

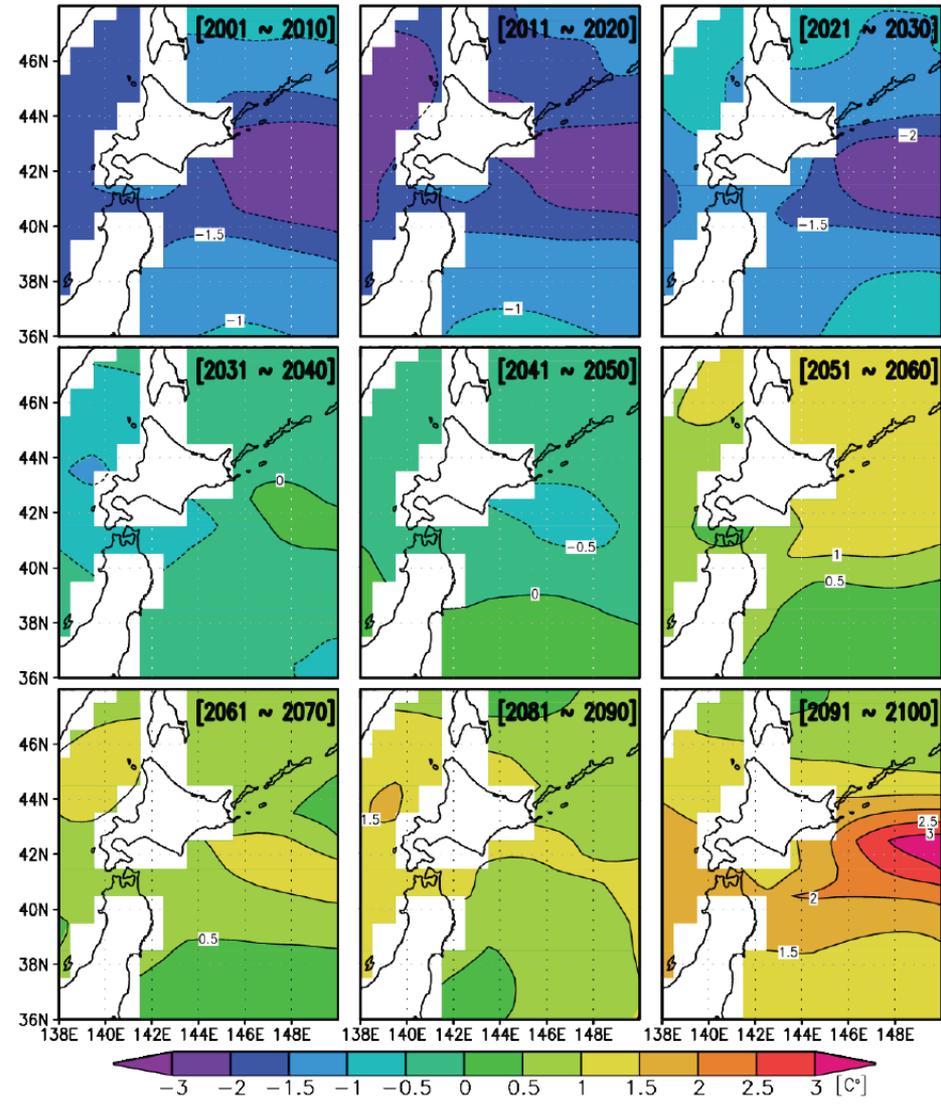
10年毎に平均した7月の海水温

JUL Decade Average SST [GFDL]



21世紀100年平均からの海水温偏差

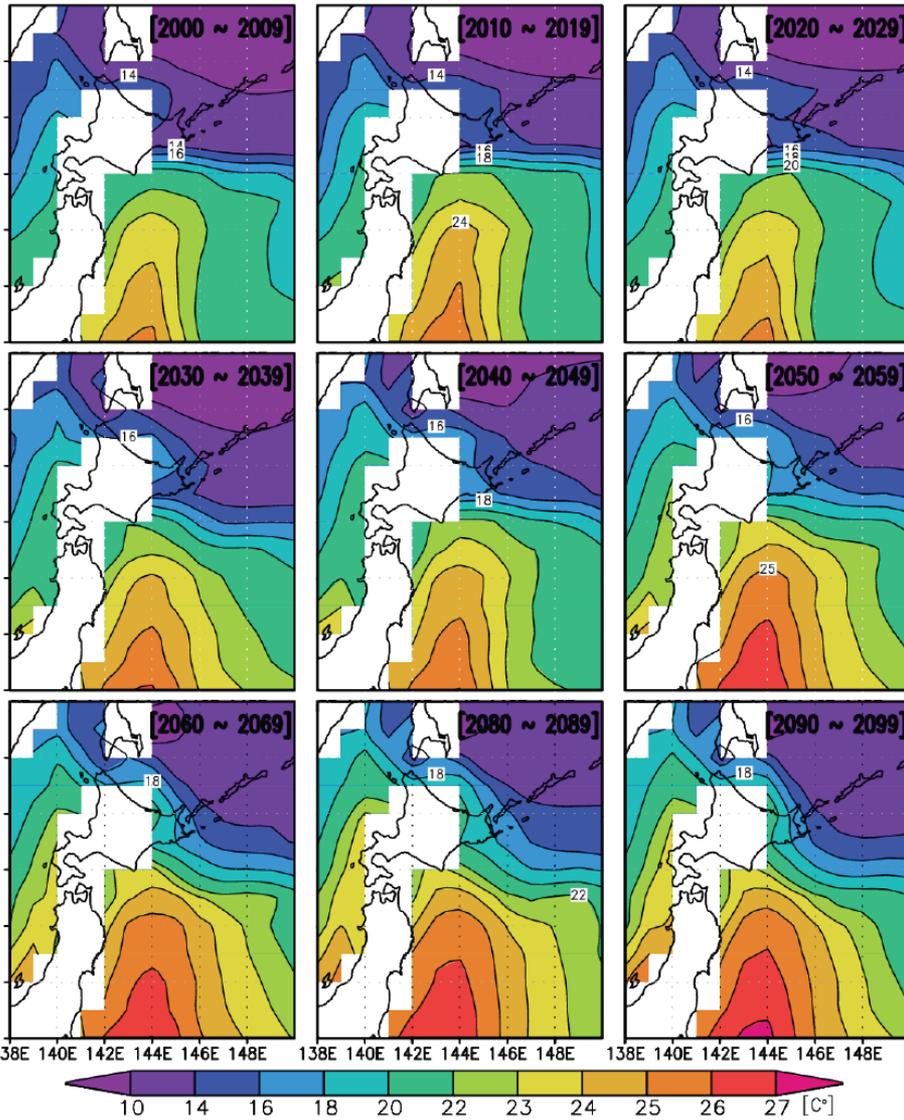
JUL Decade deviation Sea Temperature [GFDL]



# HadCM3

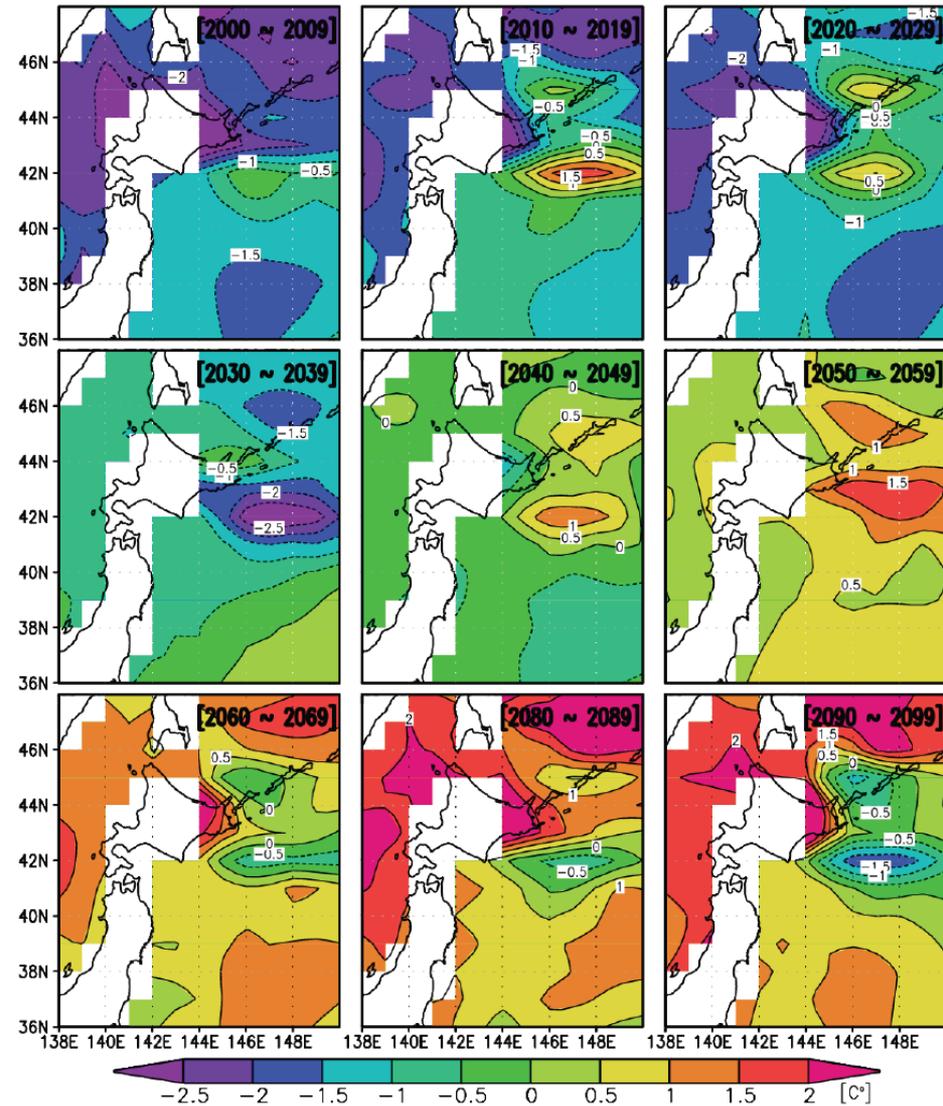
10年毎に平均した7月の海水温

JUL Decade Average SST [HadCM3]



21世紀100年平均からの海水温偏差

JUL Decade deviation Sea Temperature [HadCM3]



# まとめ

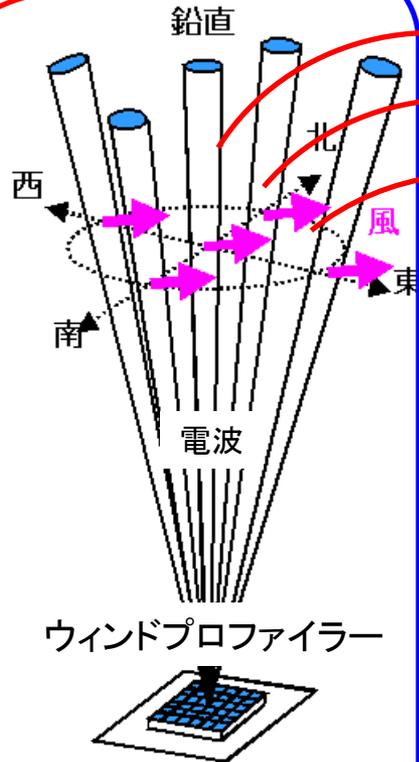
- 海洋モデルの分解能の影響が大きい。親潮貫入が再現できているのは、MIROC-HiResのみ。以下は、このモデルの結果。
- ヤマセの鉛直構造に影響をあたえる三陸東方沖の海洋フロントはある程度再現されている。温暖化後も位置はあまり変わらない。
- 日本東方沖の海面水温は21世紀末に4~5°C上昇する。大気側がヤマセ気圧場になった場合、蒸し暑いヤマセになる？
- MIROC-HiResで、ヤマセ気圧場の事例について、海洋がヤマセに与える影響を検討する。

# 六ヶ所村におけるヤマセ観測(京都大プロジェクト、ゾンデは本予算から)

平成23年度は、平成22年度に開始したウィンドプロファイラーによる高層風の連続観測に加えて、風以外の大気情報を得ることで、ヤマセや局地循環の動態解明を目指す。このためライダーによる水蒸気及びエアロゾル鉛直分布観測、RASSによる気温鉛直分布観測、及びGPSゾンデ観測を夏季に3週間程度実施する。

平成22年度

平成23年度



ウィンドプロファイラーによる風向・風速の鉛直分布観測



RASS

RASS\*<sup>1</sup>による  
気温\*<sup>1</sup>の鉛直  
分布観測



ライダーによる  
水蒸気及び  
エアロゾルの  
鉛直分布観測\*<sup>1</sup>

\*<sup>2</sup>: 夜間(特に新月時)は、緑の光線が視認可能



GPSゾンデ観測\*<sup>3</sup>  
(気圧・気温・湿度・風速  
の鉛直分布)

\*<sup>1</sup>: 夏季3週間程度の集中観測

\*<sup>3</sup>: \*<sup>1</sup>期間の土日のみ