

ヤマセ時に津軽海峡で発生する強風

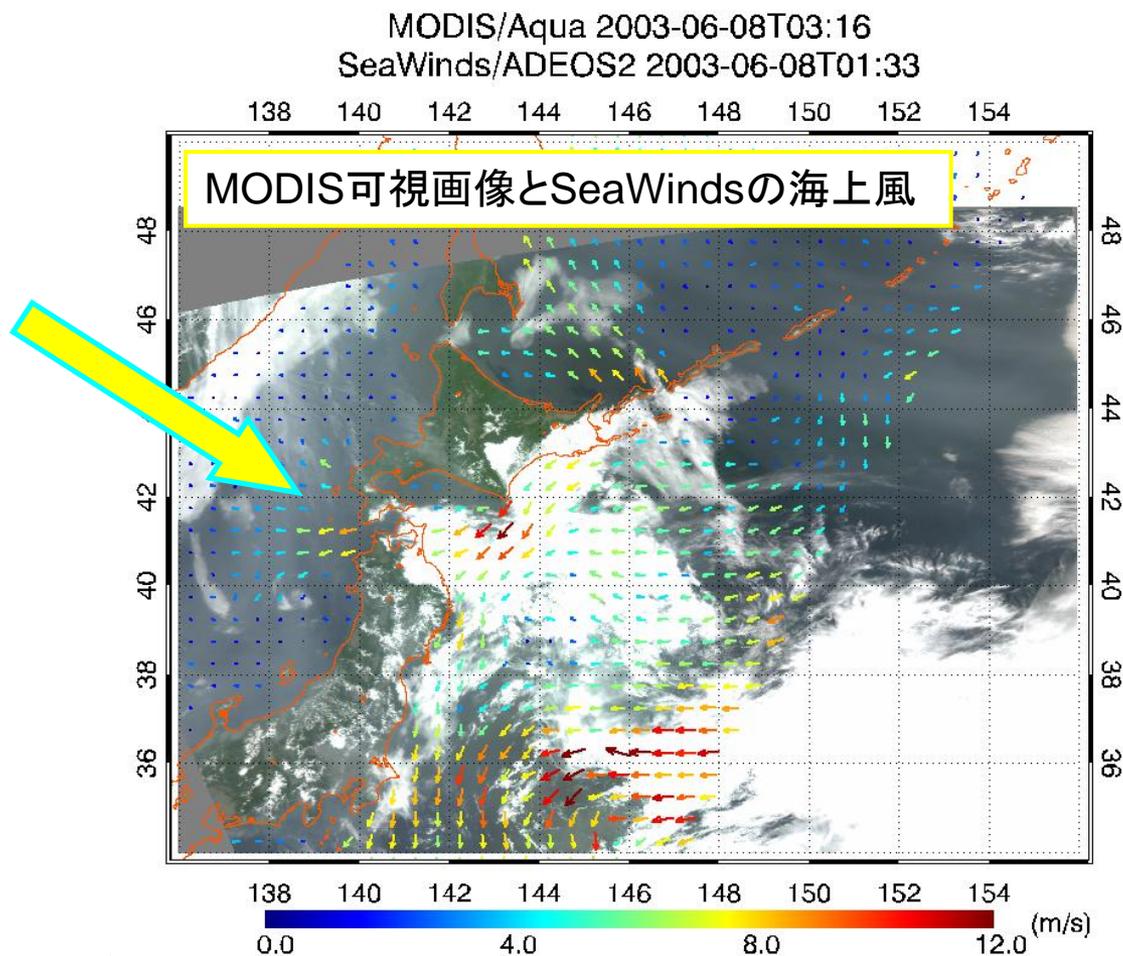
島田照久⁽¹⁾ 川村宏⁽¹⁾ 沢田雅洋⁽²⁾ 余偉明⁽²⁾

(1)東北大学大学院理学研究科
大気海洋変動観測研究センター
海洋環境観測研究部

(2)東北大学大学院理学研究科
流体地球物理学講座

一連のヤマセ研究に残された課題

ヤマセが津軽海峡付近の地峡を通過して日本海側まで吹く過程と局地的強風の発生



気団の特徴

- 低温多湿
- 下層の安定成層
- 逆転層
- 東風による寒気移流
- 海面加熱の一方、下層雲や霧による冷却

地形の影響を受けやすく
局地風形成にも好条件

目的

ヤマセが津軽海峡周辺を吹きぬける過程と強風形成のケーススタディを行う。

本研究の特徴と意義、データとモデル

特徴と意義

- 津軽海峡域で発生する局地的強風に初めて着目。
- ヤマセが日本海まで通り抜ける、気団変質過程の最終ステージに相当。

ケーススタディ: 2003-06-05T09(+09:00)~2003-06-10T09(+09:00)

(継続的な東風、日本海側での組織的な局地風、多くのデータがそろう)

データ

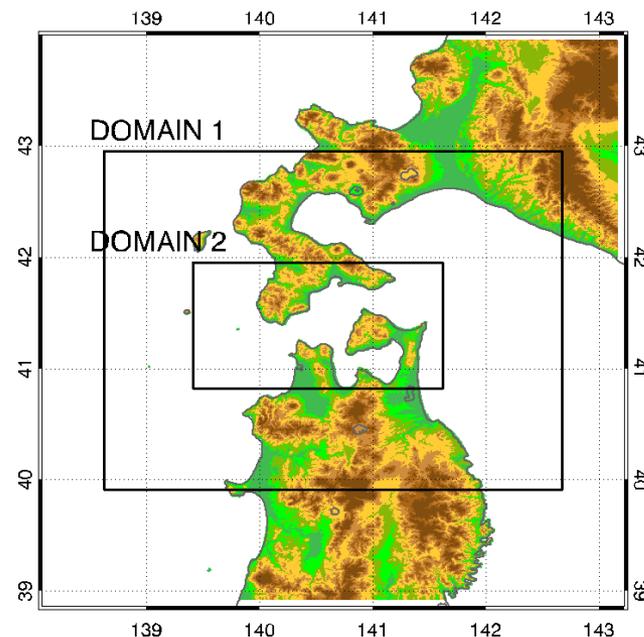
- SeaWinds/QuikSCATと SeaWinds/ADEOS2
- RADARSAT海上風
- アメダス、気象官署
- 陸奥湾東湾ブイデータ (青森県水産総合研究センター)



MM5シミュレーション

- 境界条件、初期条件: JMA GPV MSM
 - SST: 時間変化なし(Pathfinder SSTの気候値)
 - 33層
- (ドメイン2)
- 1kmメッシュ
 - 1時間ごとに出力

観測データと比較検討しつつ、
シミュレーション結果を解析



津軽海峡域の海上風分布の特徴(2003-06-08の例)

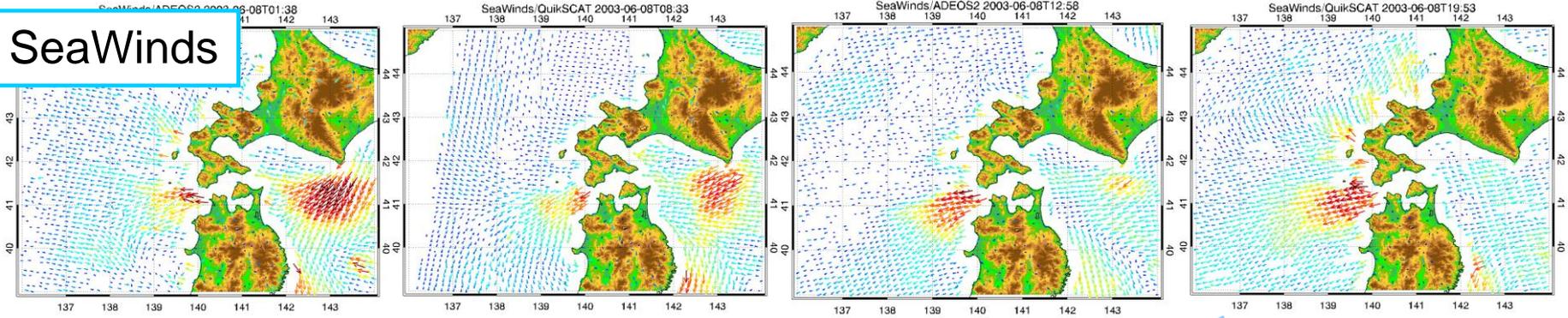
2003-06-08T01:38

2003-06-08T08:33

2003-06-08T12:58

2003-06-08T19:53

SeaWinds



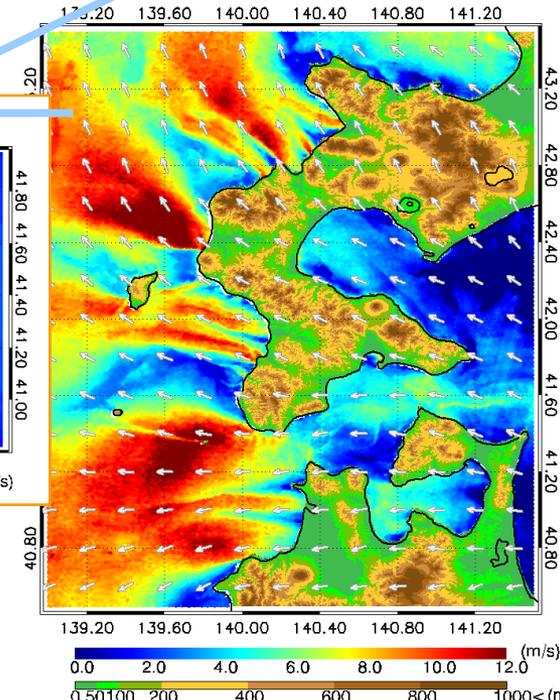
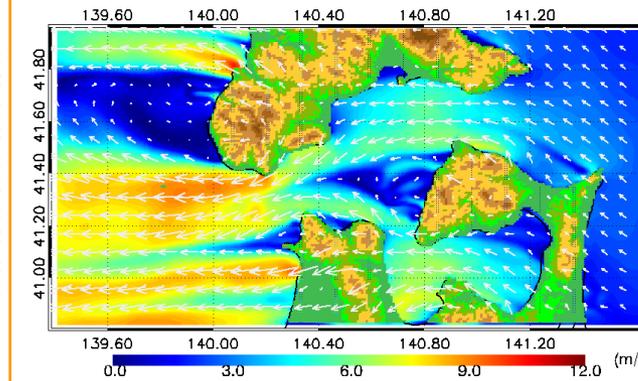
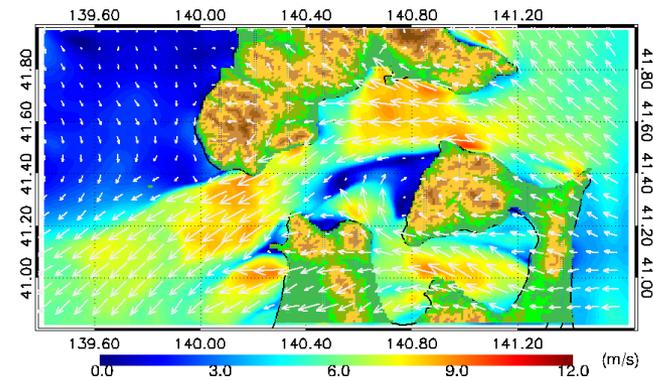
MM5

15JST

05JST

Wind 2003-06-08T08:00

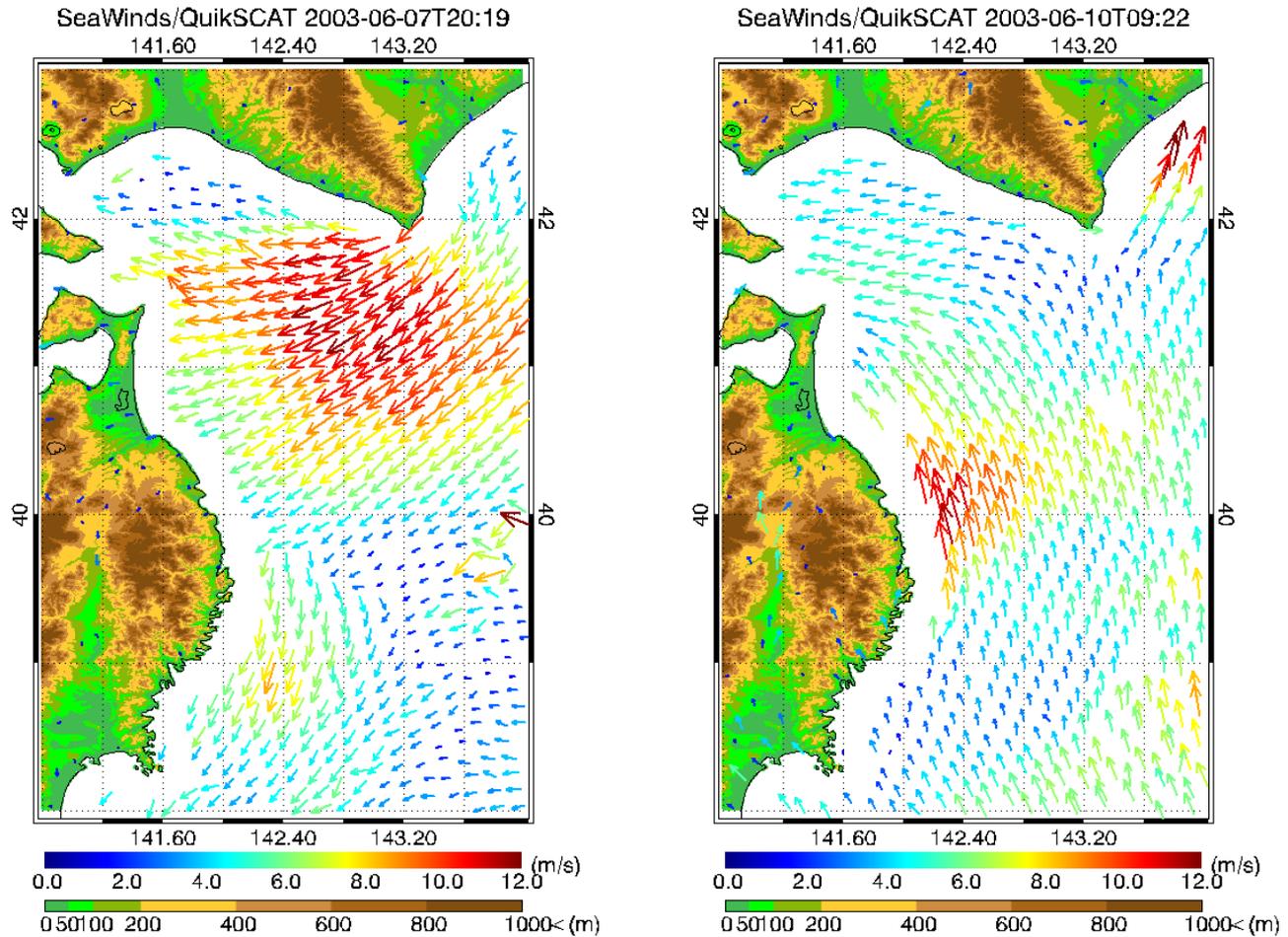
Wind 2003-06-08T20:00



- 日変化する。東西でラグがある。
- 海峡東口と陸奥湾から流入し、西口に達する。
- 風速極大は、東口、陸奥湾、西口の3カ所。

RADARSAT wind
(2003-06-08T20:44)

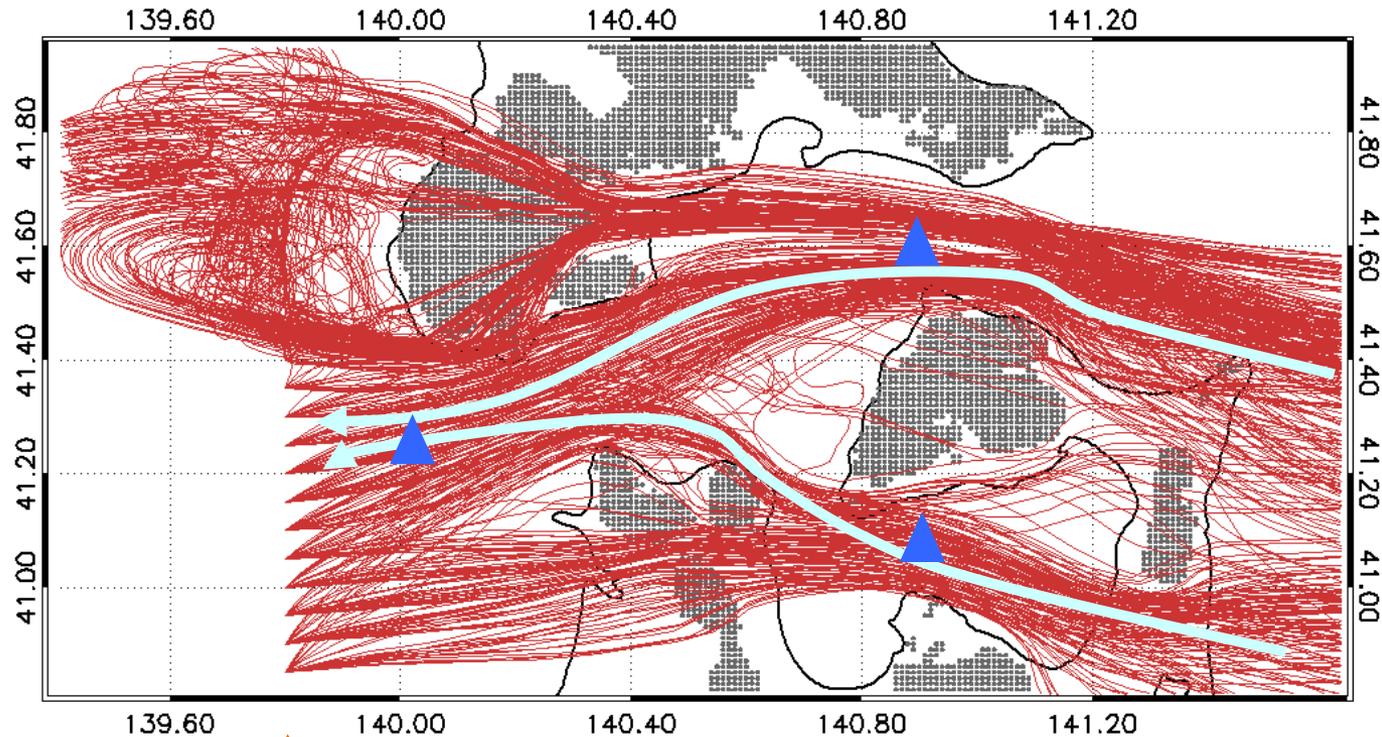
上流の強風例



- これらの強風は周辺の一般風向と地形との兼ね合いで発生し、総観規模の気象の変化にあわせて消長する。

以下の結果の着目点

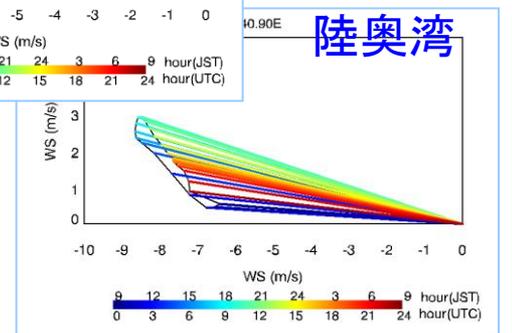
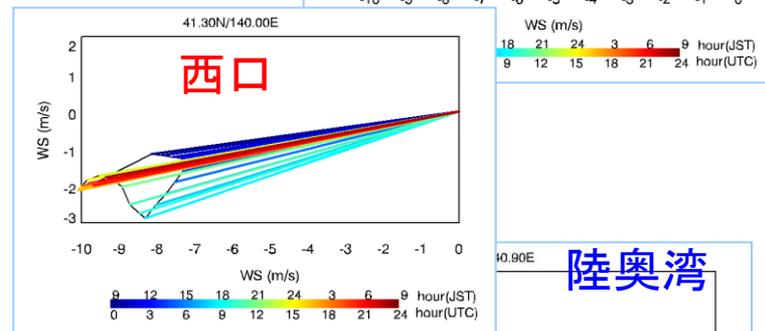
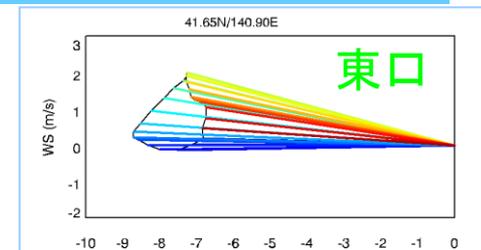
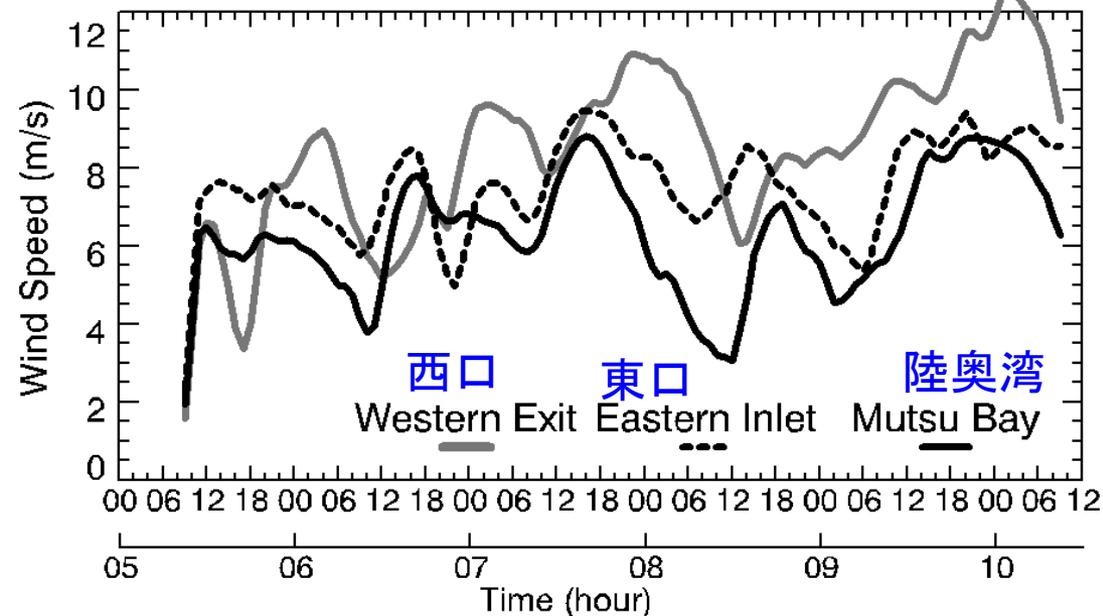
以下では、
海峡西口に達する2つのルートと、風速極大の3地点(西口、東口、陸奥湾)に着目する。



↑
138.5Eからのbackward trajectory (2003-06-08T00:00-24:00)

•10分毎に内挿した風の場を用いて、高さ150mから1時間毎にさかのぼる。

3地点における風速の日変化



数時間のラグ



JST

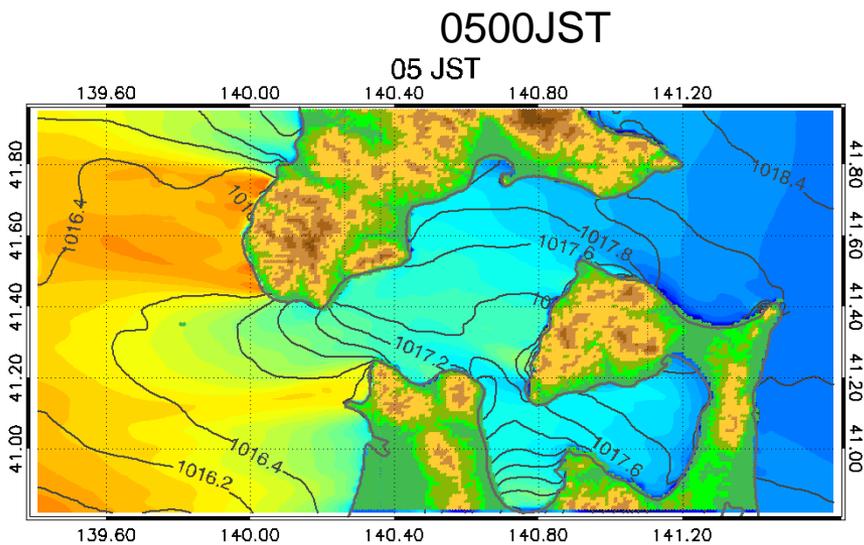
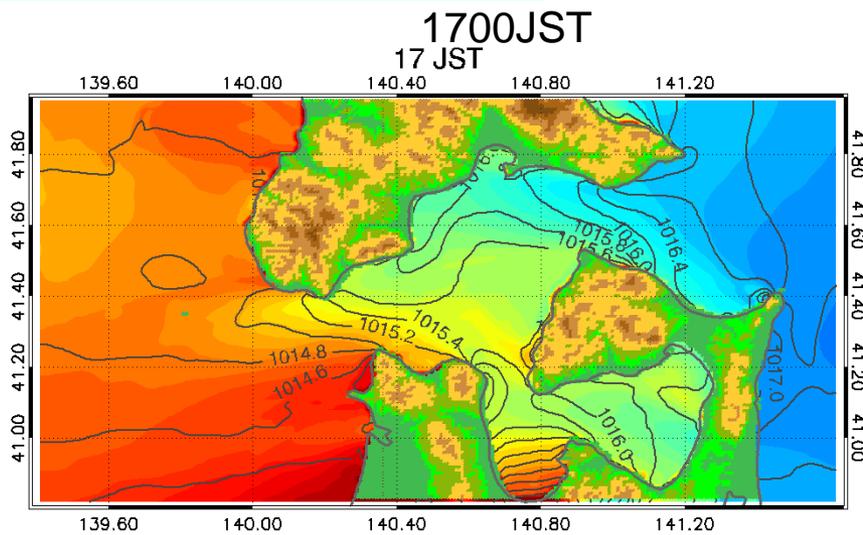


- 東口と陸奥湾
 - 最小 (at 12:00)
 - 最大 (at 18:00)
- 西口
 - 最小 (at 15:00)
 - 東よりに (at 18:00)
 - 最大 (at 21:00)
 - 北よりに (at 03:00)

最寄りの観測データからも同様の日変化が確認できる(SeaWinds, 陸奥湾東湾ブイ、函館の気象官署)。 7

気温分布とSLP分布

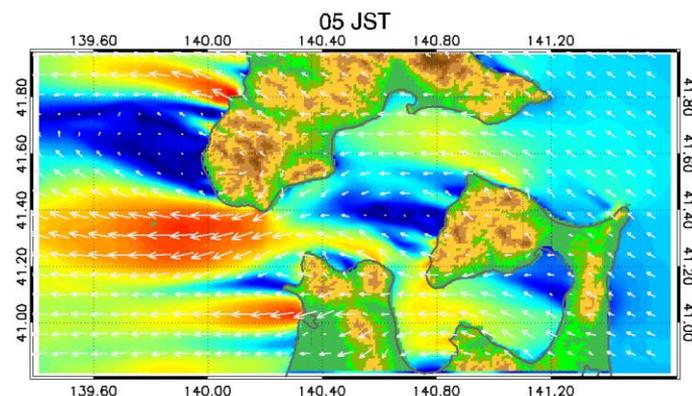
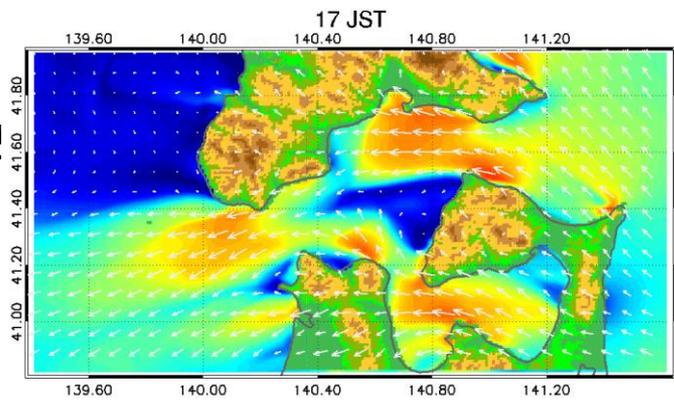
風速の日変化の要因は?



寒気が西口まで到達して地峡から吹き出す。
低温域が風のルートを示唆。地形による風の遮蔽域での高温。

•上段:
2m気温(カラー)と
SLP(コンター)

•下段:10m wind



東口、陸奥湾、西口の三カ所での風速極大は、寒気流入にともなう圧力傾度の増加によることを示唆。

気温と風速の時系列 (1000hPa)

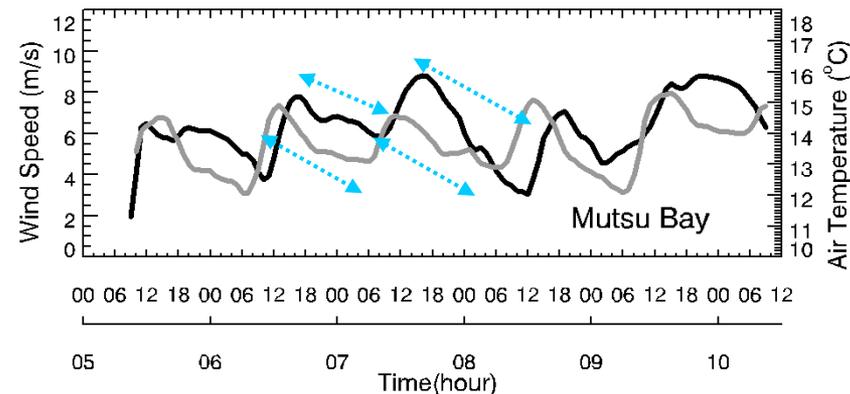
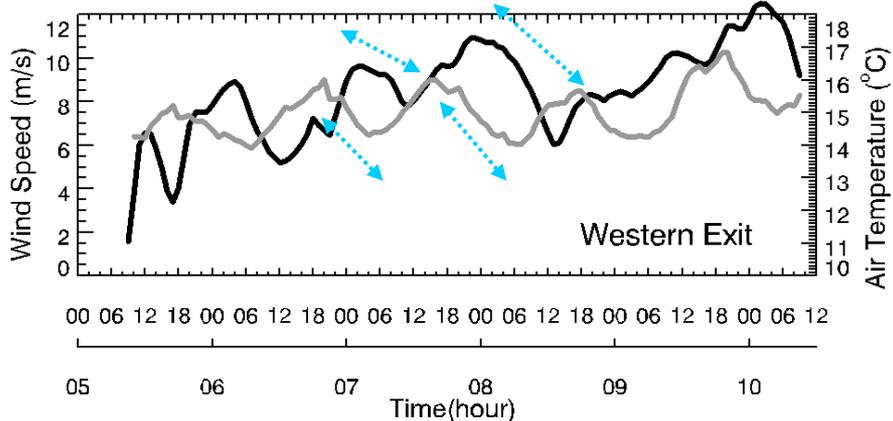
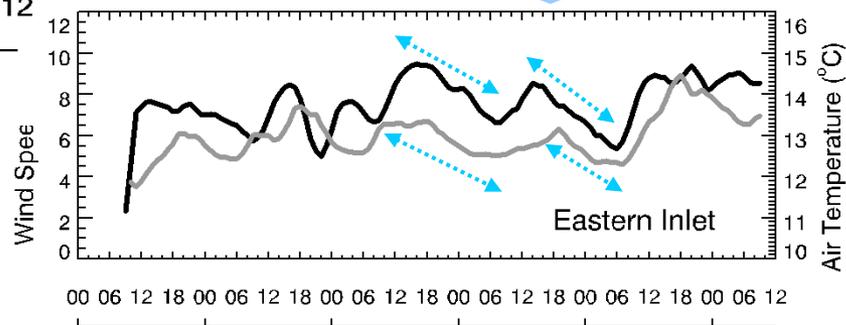
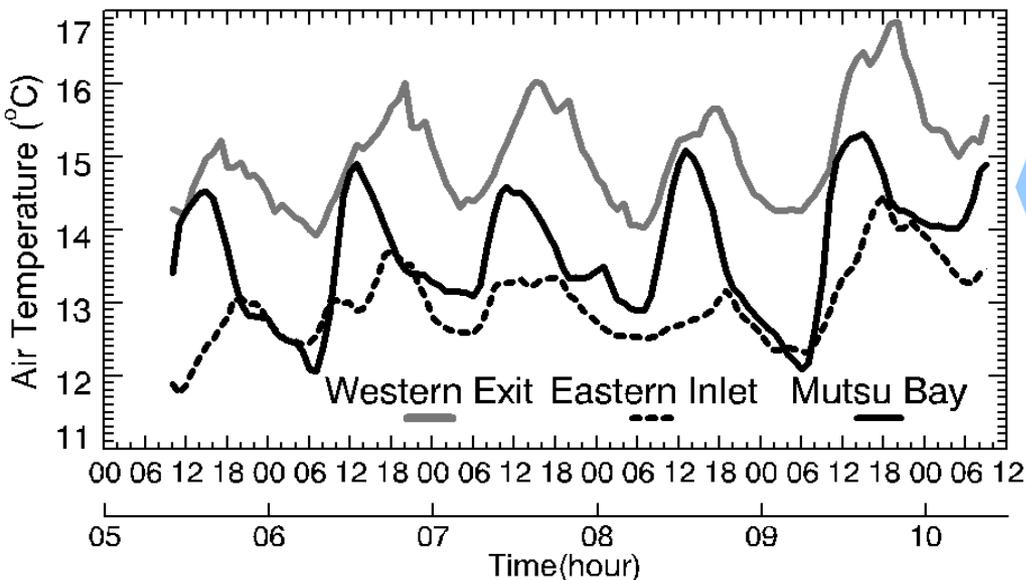
気温変化が風速変動のキーになることがわかったので、気温の変化を詳しく見る

3地点での気温の変化

- 明瞭な日変化
- 西口ではやや遅れる。
- 陸奥湾で日変化が大きく、西口に影響。

気温と風速変化との比較

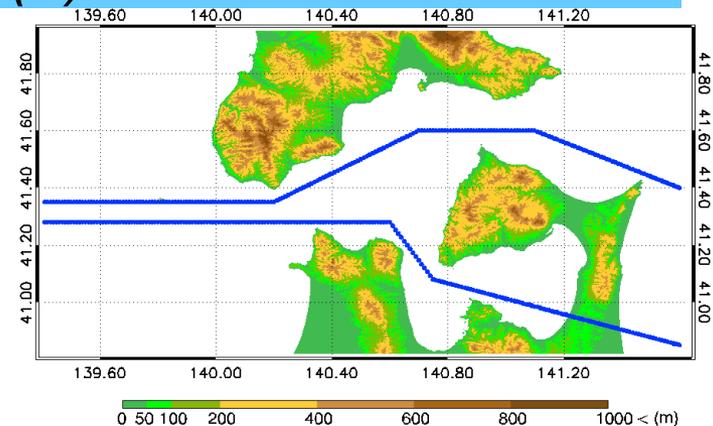
- 気温減少が始まって4-6hで風速が最大
- 陸奥湾が最も規則的



気温、風速

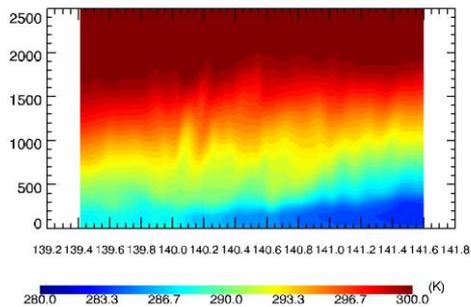
寒気流入の日変化(1)

- 海峡東西の最大風速時間のラグは、寒気の移流時間差に対応している。
- 日本海(140Eより西)まで寒気が流出する。

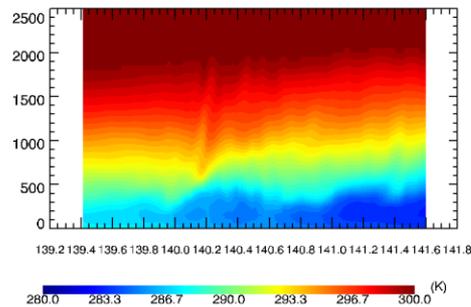


北側の断面図

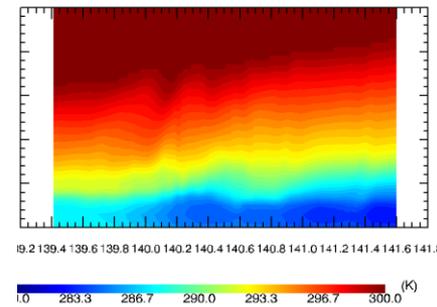
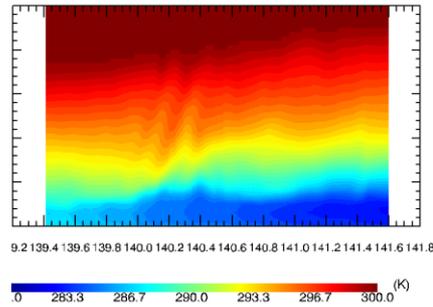
06(15JST) (浸入が浅い)
2003-06-08T06:00



12(21JST)
2003-06-08T12:00

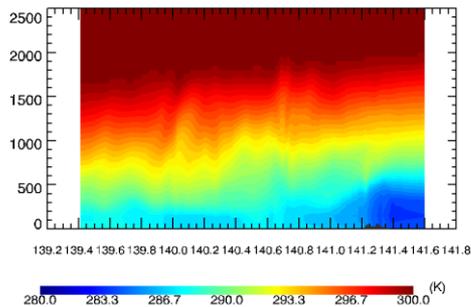


18(06JST) (浸入距離が最大) 00(09JST)
2003-06-08T18:00 2003-06-09T00:00

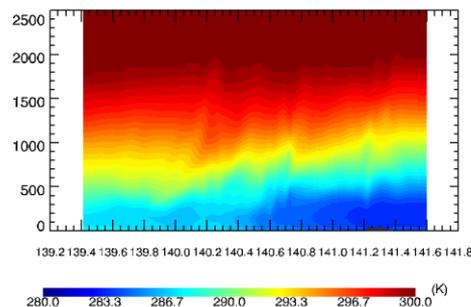


南側の断面図

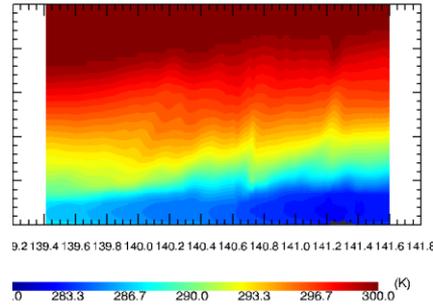
2003-06-09T06:00



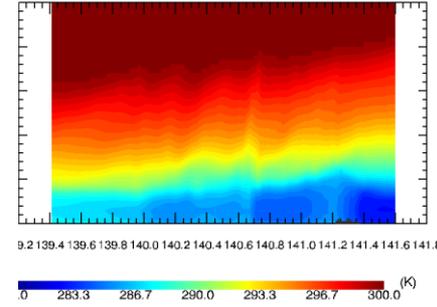
2003-06-08T12:00



2003-06-08T18:00



2003-06-09T00:00



陸奥湾、東口で風速最大

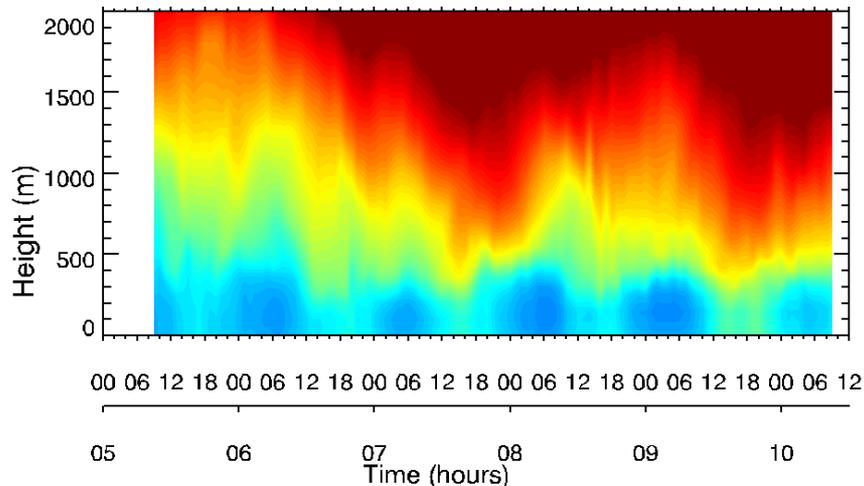
西口で風速最大

寒気流入の日変化(2)

3地点での温位のtime-height図

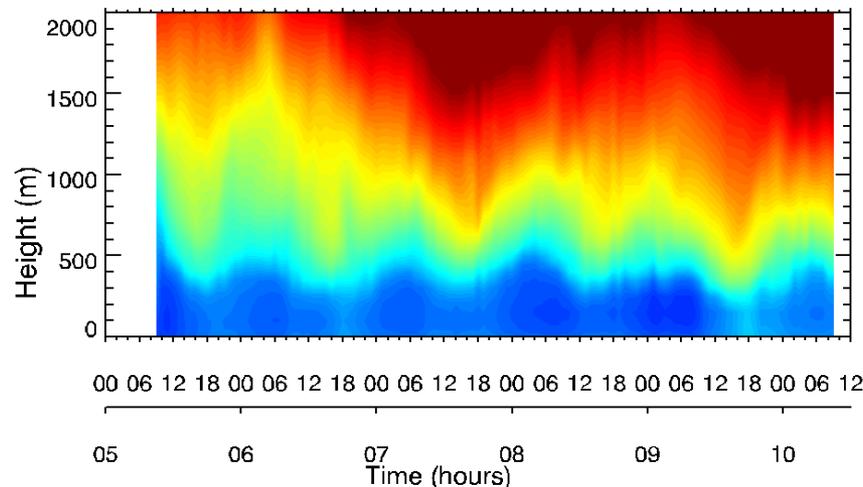
西口

Western Exit



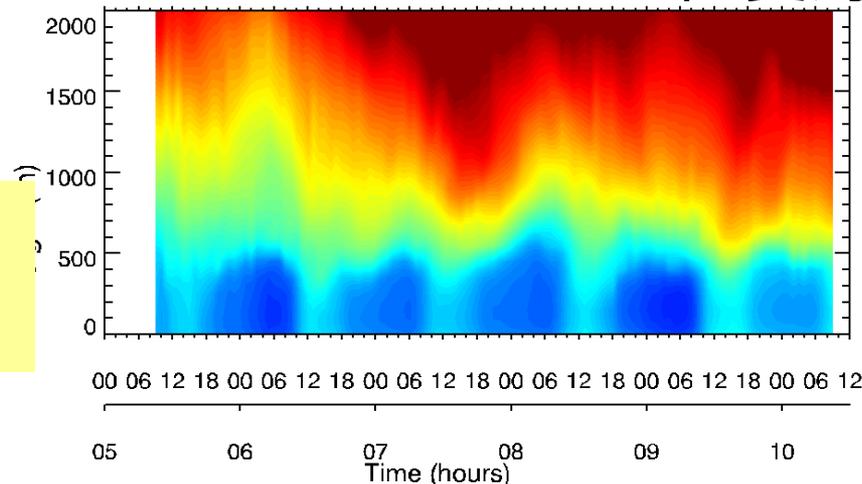
東口

Eastern Inlet



陸奥湾

Mutsu Bay



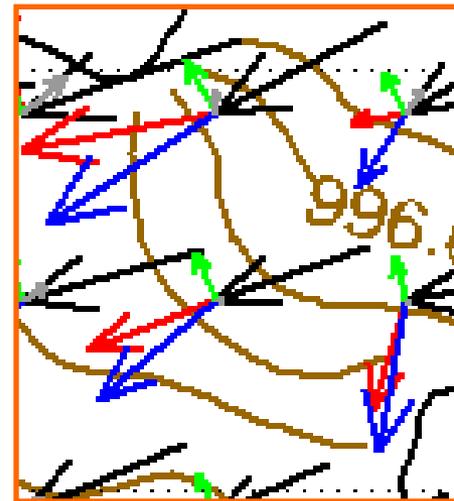
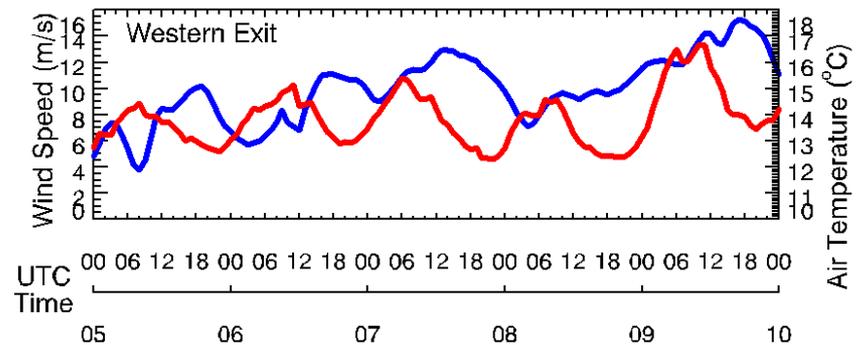
顕著な日変化を示す寒気層($\sim -288\text{K}$)の高さ

- 陸奥湾, 東口($\sim 500\text{m}$)
- 西口($\sim 400\text{m}$)

振幅が顕著

課題

- 強風形成について
 - 下層の寒気移流が気圧増加に対して妥当か？
 - 寒気移流と強風(圧力傾度)の時間ラグは？
 - 運動量バランス？
- 断面図などの基本構造
- 海峡内での気団変質過程
- 海峡東部(上流)での寒気流入の日変化の原因



海峡の西口

$$A = P + C + F(\text{残差})$$

まとめと課題

ヤマセ時に津軽海峡域で発生する強風のケーススタディを行った(2003/06/05-9)。

