

HFレーダによる宗谷暖流の観測



江淵 直人・深町 康・大島 慶一郎・白澤 邦男・
石川 正雄・高塚 徹・若土 正暁
(北大・低温研)

共同研究

道立中央水産試験場，道立稚内水産試験場
北海道大学大学院水産学研究院

研究協力

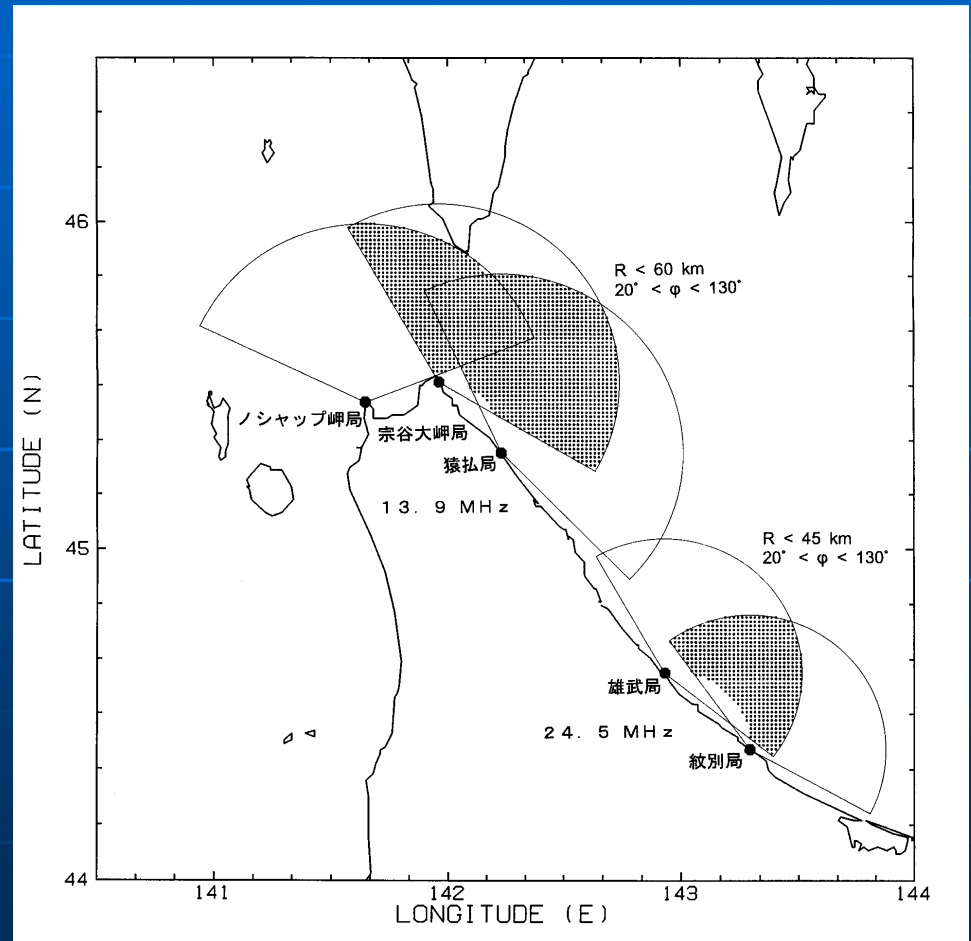
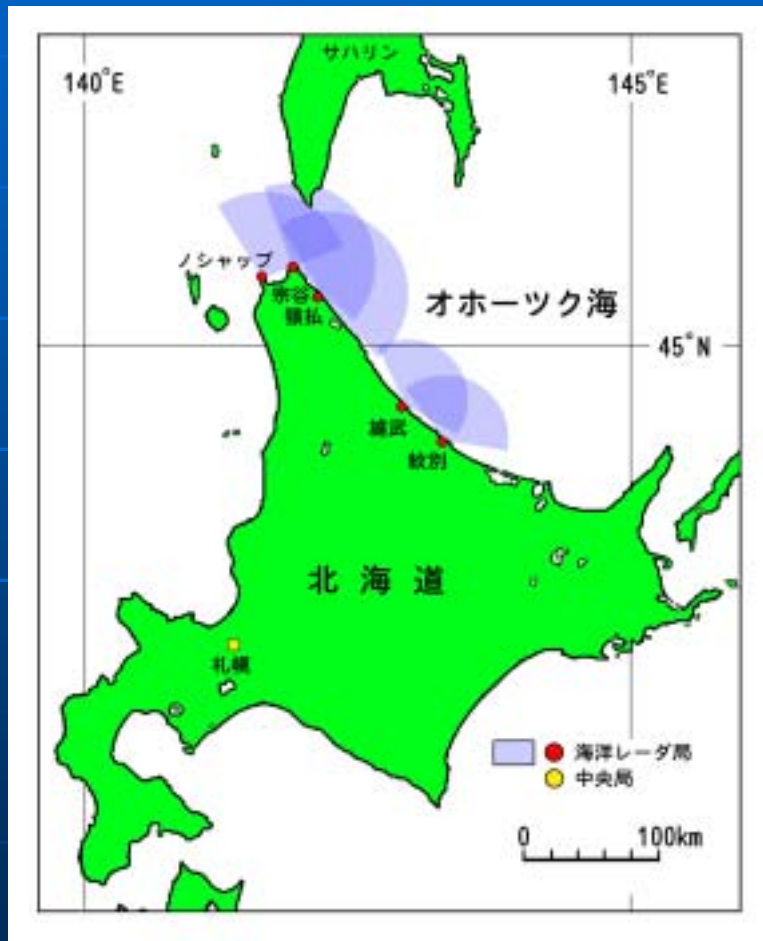
第一管区海上保安本部，北海道稚内土木現業所，網走土木現業所，紋別市，雄武町，猿払村，宗谷漁業協同組合，猿払漁業協同組合，紋別漁業協同組合，頓別漁業協同組合，ケガ二部会，稚内市青少年科学館，稚内市江戸正治氏，ほかの皆様

(敬称略・順不同)

アウトライン

- 北大低温研レーダシステムの概略
- What's new?
- 運用状況
- 現場観測データとの比較
- 宗谷暖流の水平構造，季節変動，経年変動

北大低温研 短波海洋レーダシステム



ノシャップ岬, 宗谷大岬, 猿払, 雄武, 紋別の5局

ノシャップ岬レーダ局外観

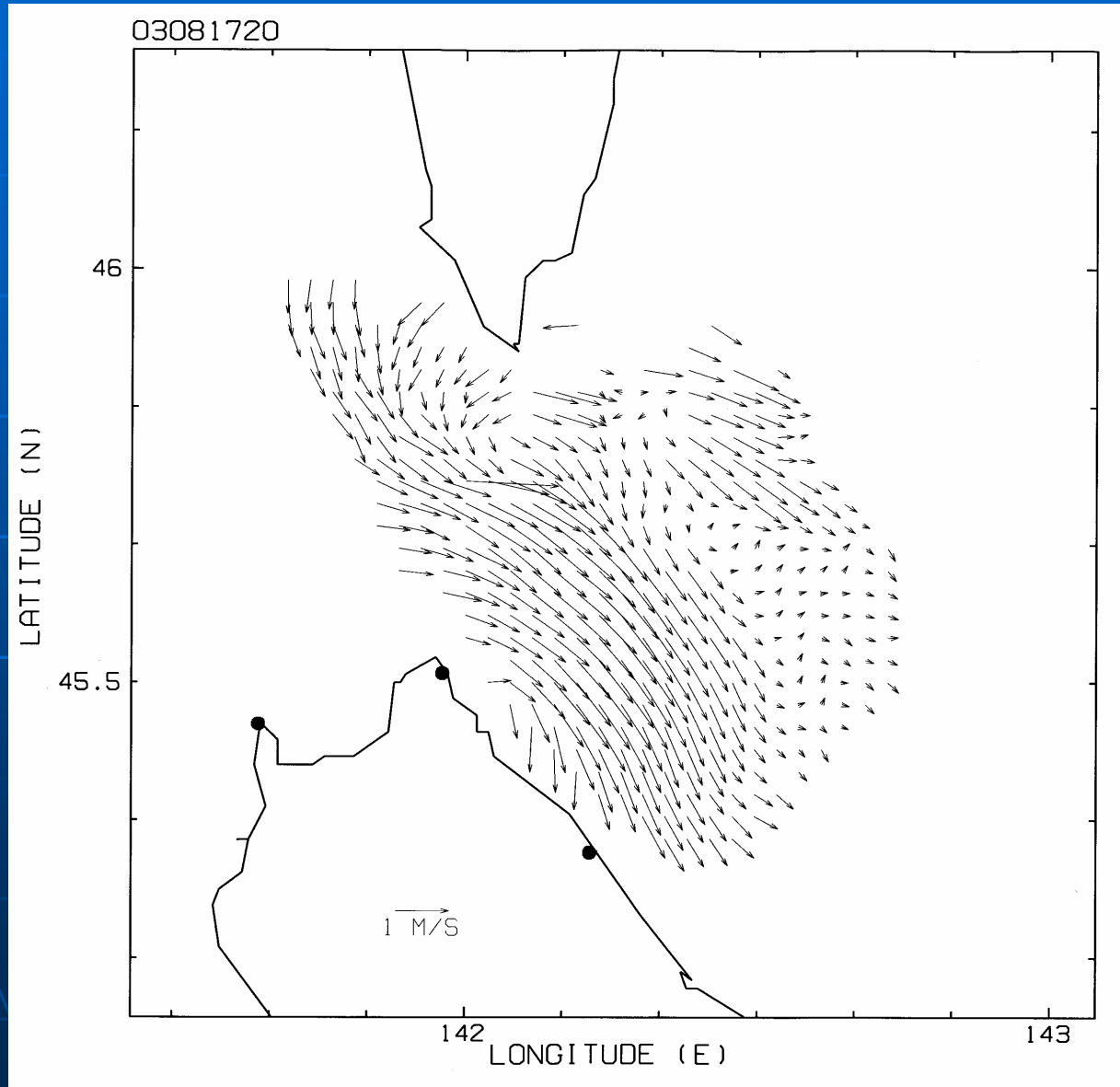
送信アンテナ



受信アンテナおよび
送受信機器用シェルター



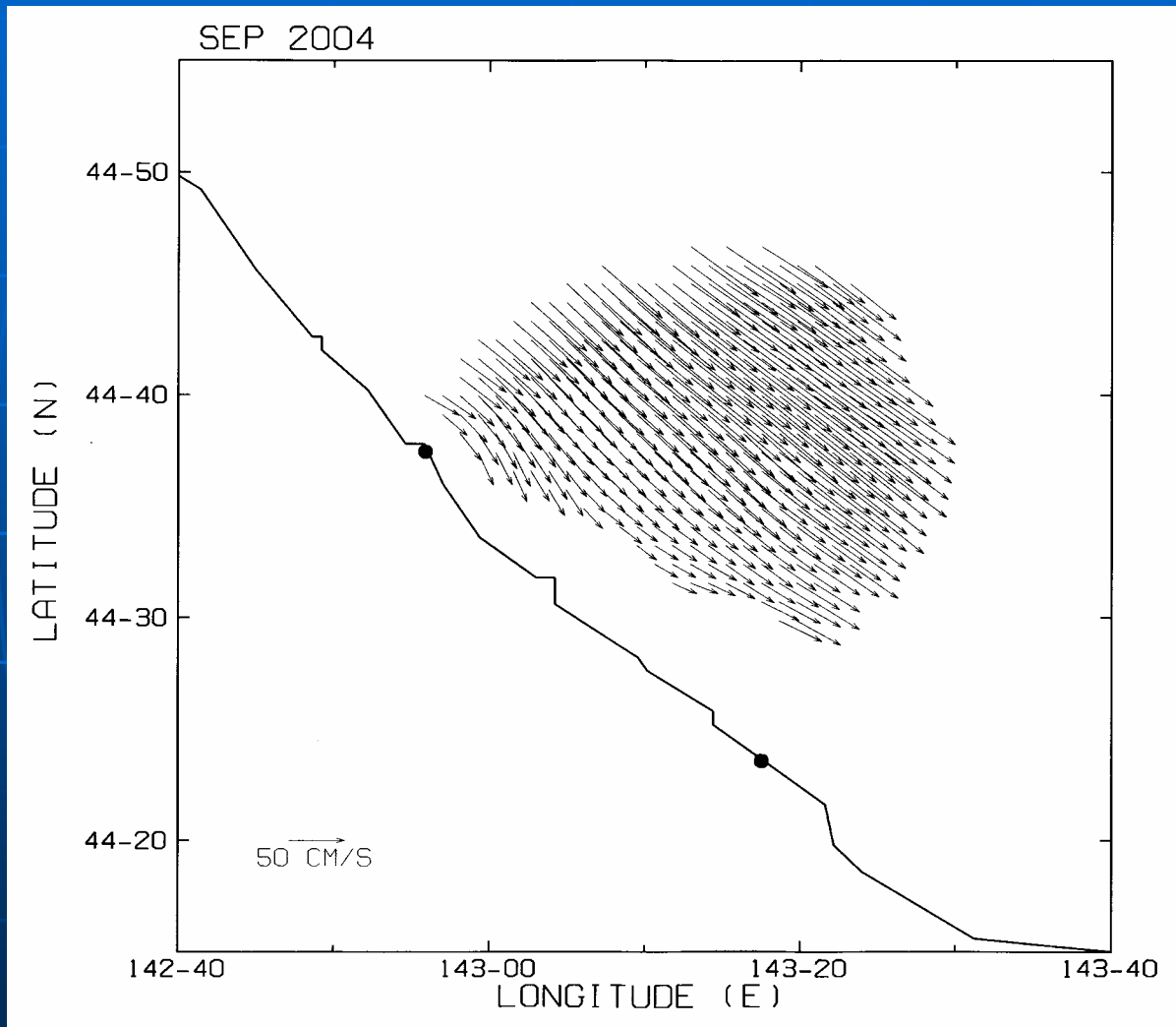
海洋レーダによる表層流の観測例



2003年
8月17日
20時

海洋レーダによる表層流の観測例

2003年
9月



What's new?

- 海岸浸食で猿払局が倒壊の危機に！
 - 送受信アンテナの移設工事(2005年8月)
- Web サイトで準リアルタイムデータ公開！
 - 電話代が月25万円！！

<http://www.woc.lowtem.hokudai.ac.jp/hf-radar/index.html>

低温研メインサイト

<http://www.lowtem.hokudai.ac.jp>

からも入れます

猿払局(1)

2002年9月(設置前)



2003年3月(完成時)



2003年3月(完成時)



2004年10月



猿払局(2)

2005年5月



猿払局(3)

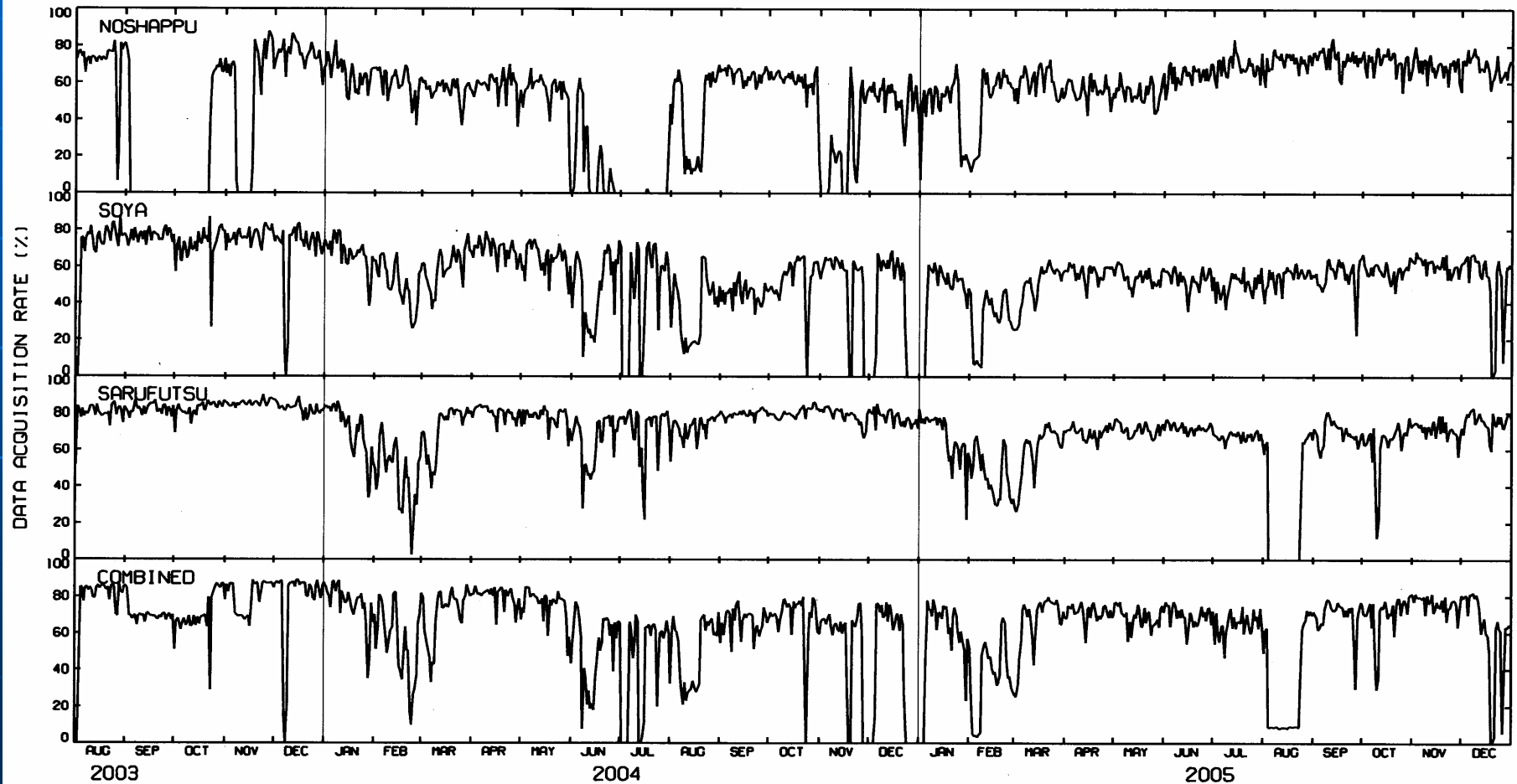
2005年8月(改修後)



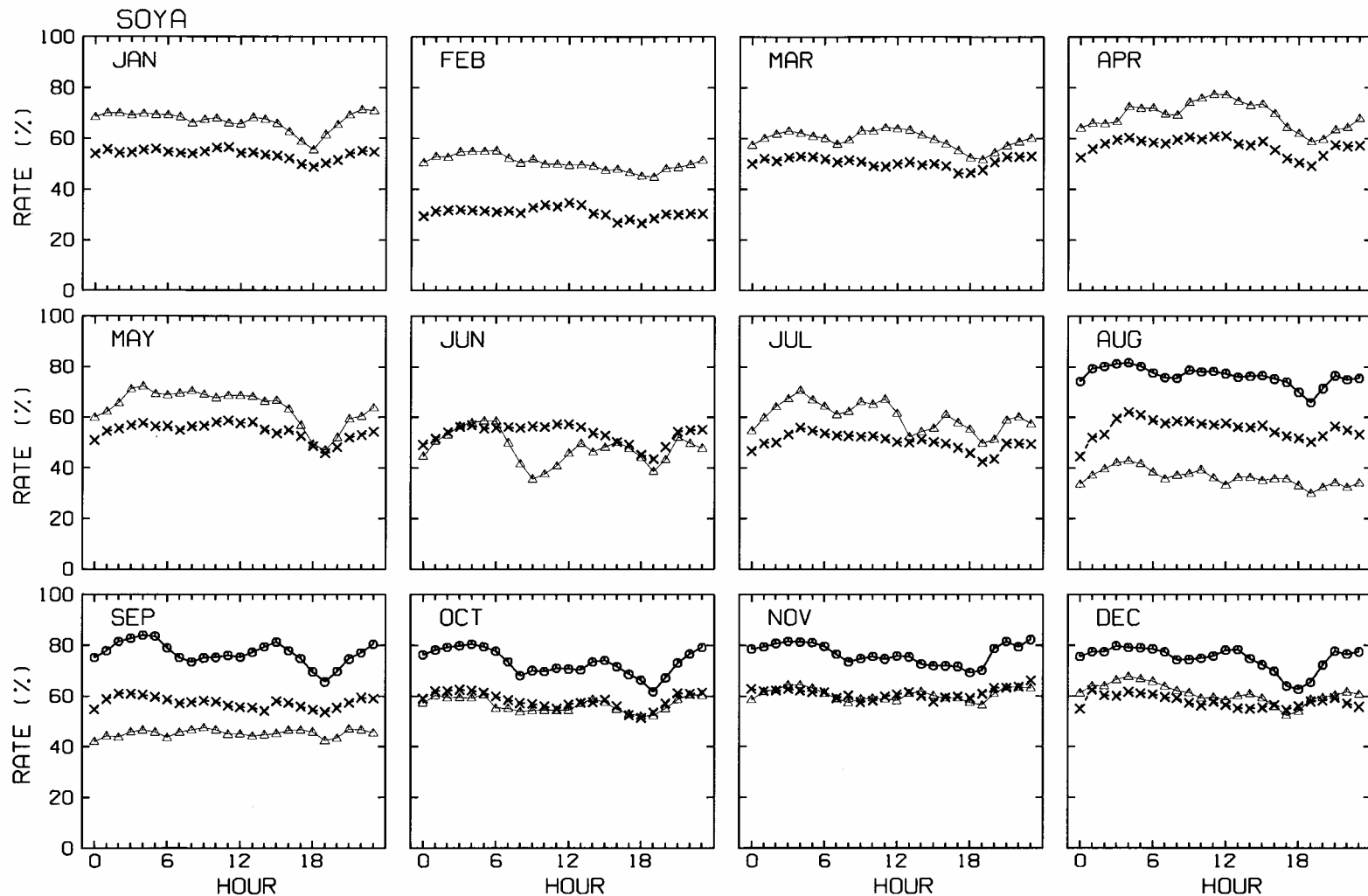
2005年10月



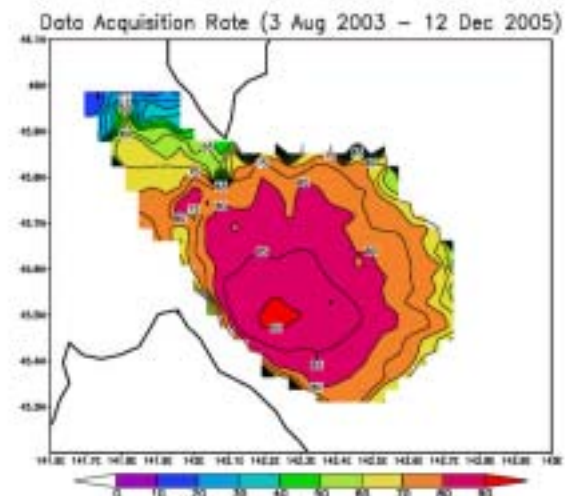
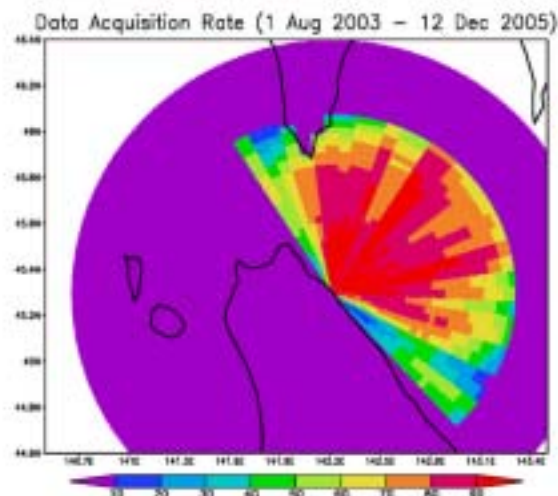
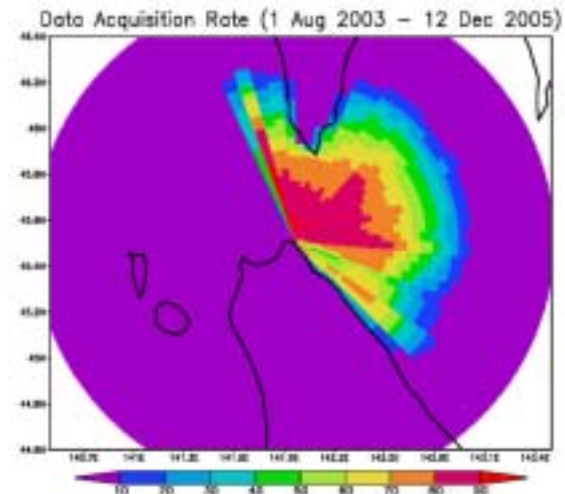
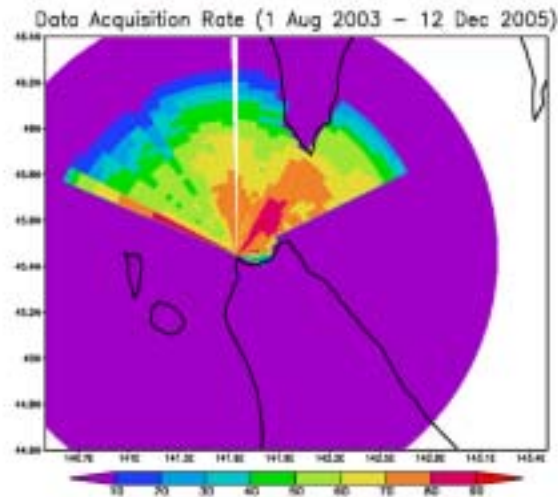
宗谷海峡3局のデータ取得率



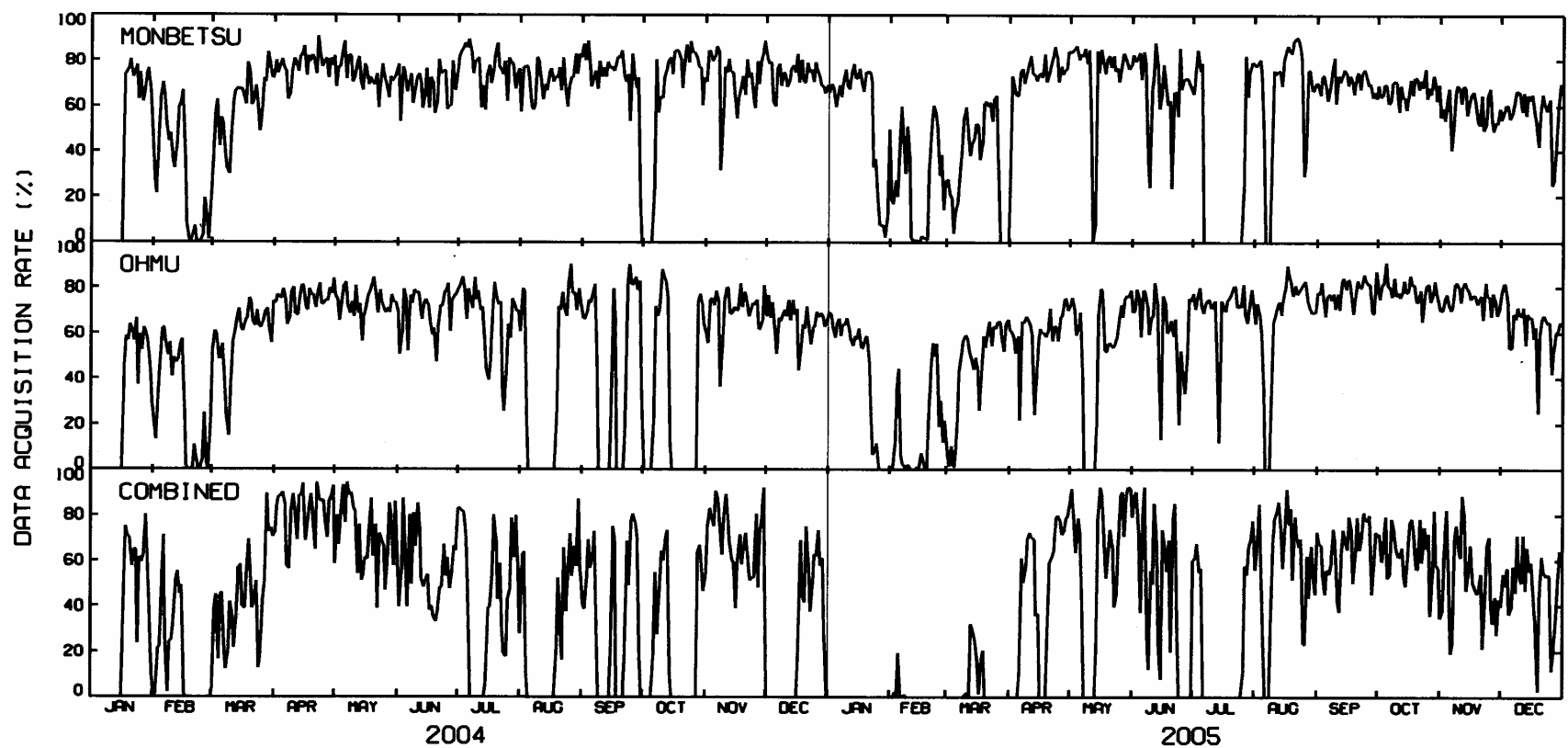
宗谷大岬局の時刻別データ取得率



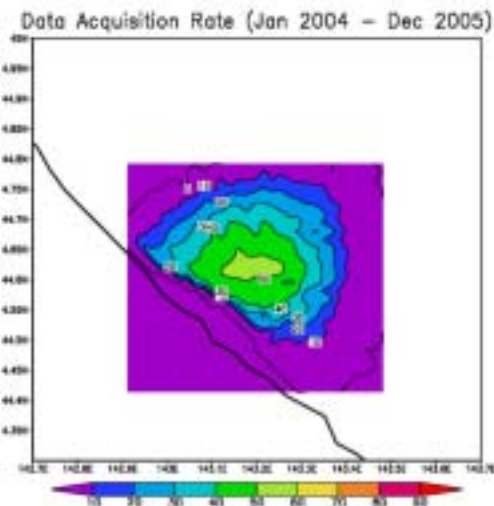
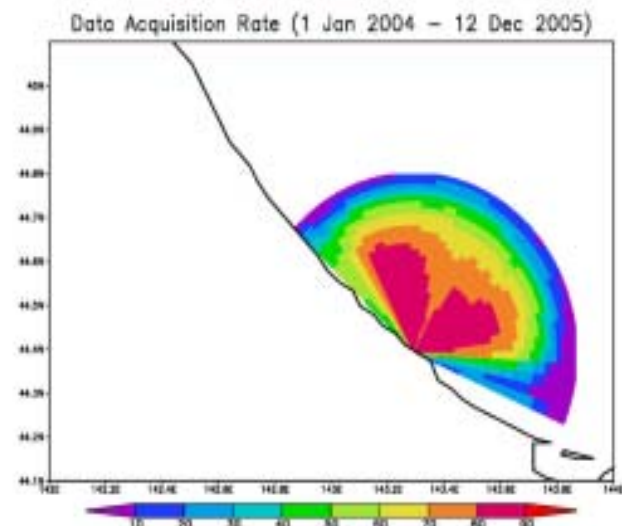
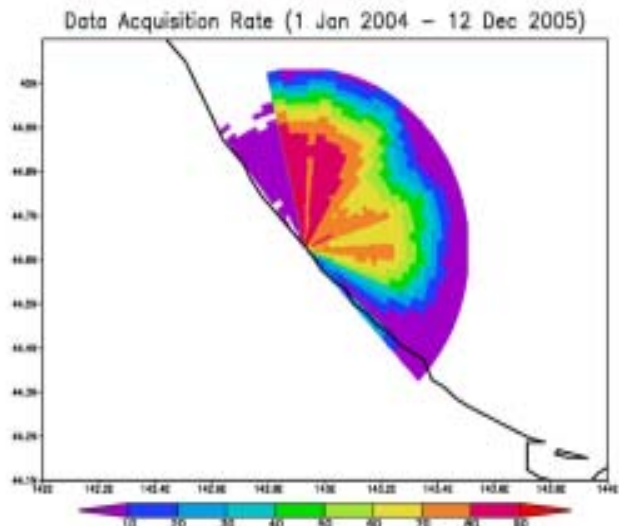
宗谷海峡3局のデータ取得率



雄武・紋別局のデータ取得率



雄武・紋別局のデータ取得率



現場観測データとの比較

- 漂流ブイ

北大低温研(13基), 日水研(2基)

- 船舶搭載ADCP

海上保安庁(一管), 北大水産「うしお丸」

- 海底設置ADCP

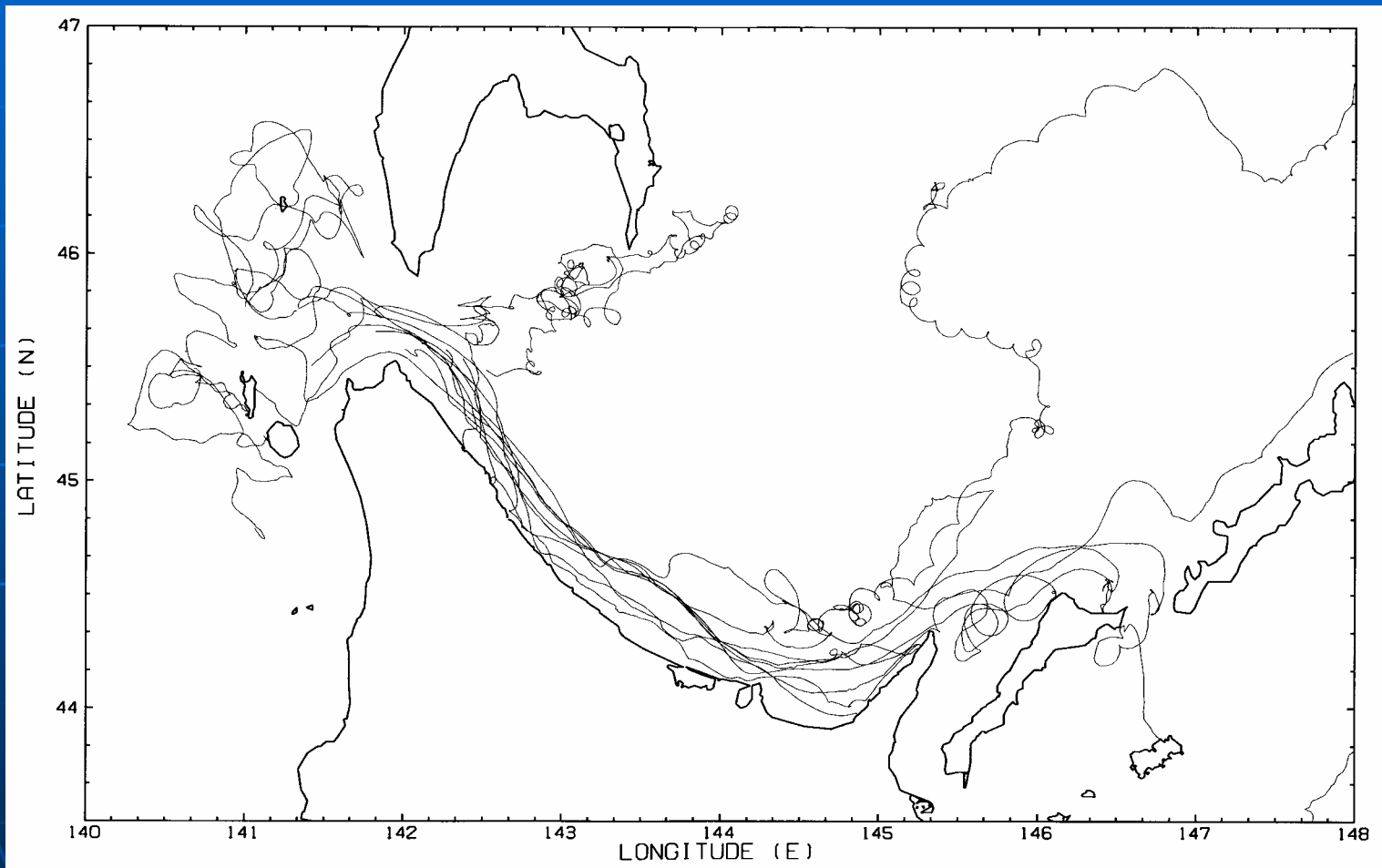
浜頓別沖1点

オーブコム衛星追跡型漂流ブイ



- Dimensions:
 - 34 cm in diameter
 - 30 cm in height
 - 6.5 kg in weight
- Positioning:
 - GPS system
 - 1-hour interval
- Data transfer:
 - Orbcomm system
 - 1-hour interval
- Without a drogue

漂流ブイの軌跡

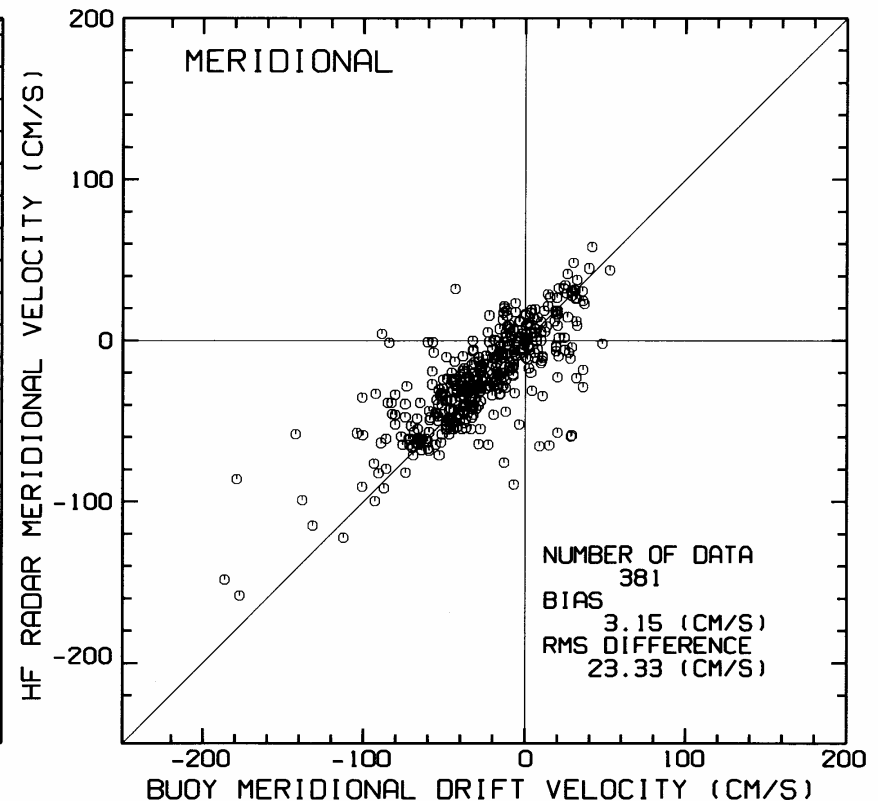
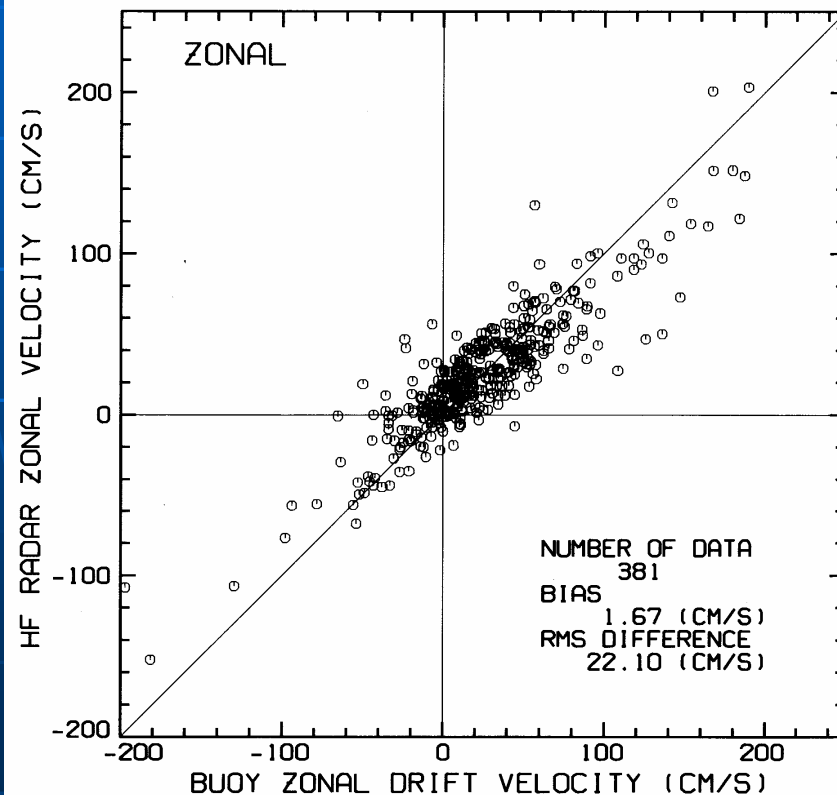


4 ~ 12月, 2003 ~ 2005年, 計13基

海洋レーダ観測値と漂流ブイ 観測値との比較 (宗谷海峡域)

東西流速成分

南北流速成分

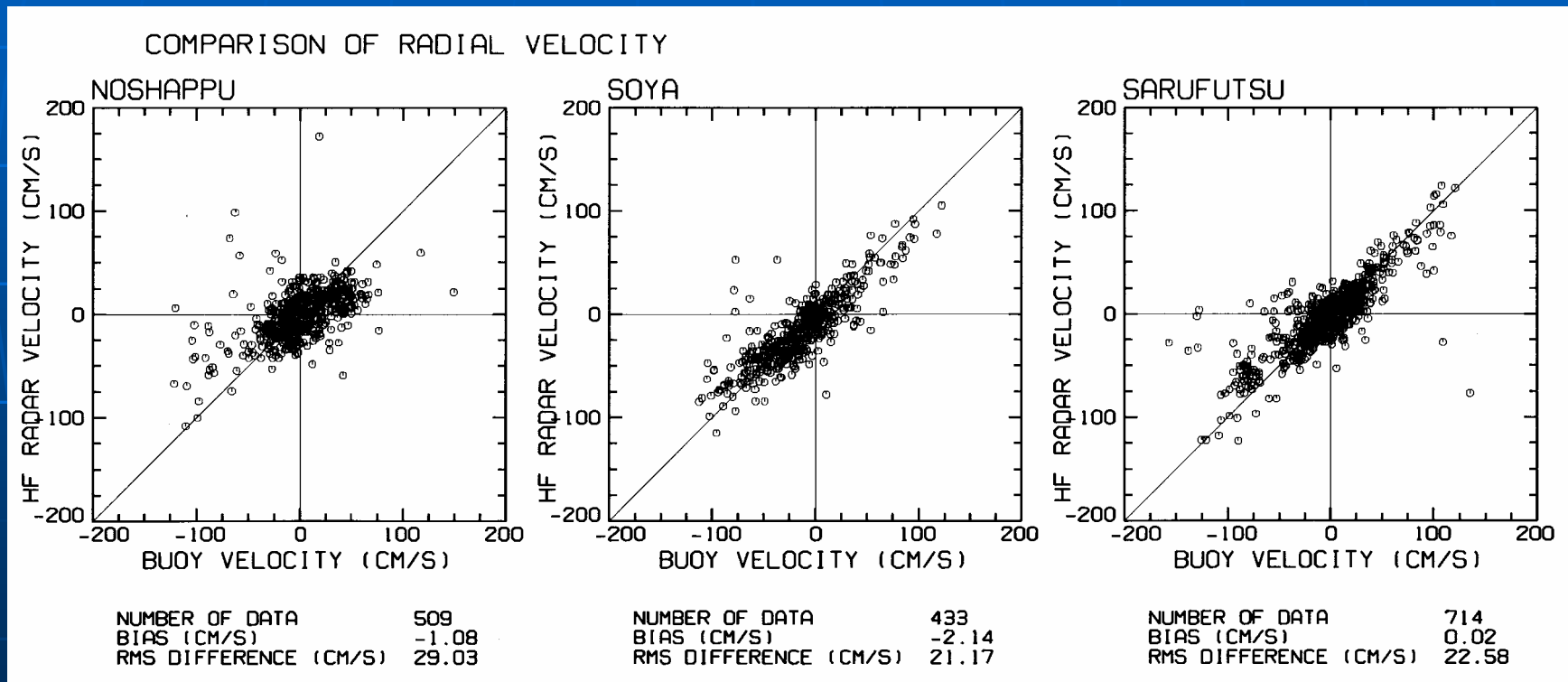


海洋レーダ観測値と漂流ブイ 観測値との比較(宗谷海峡域)

ノシャップ岬局

宗谷岬局

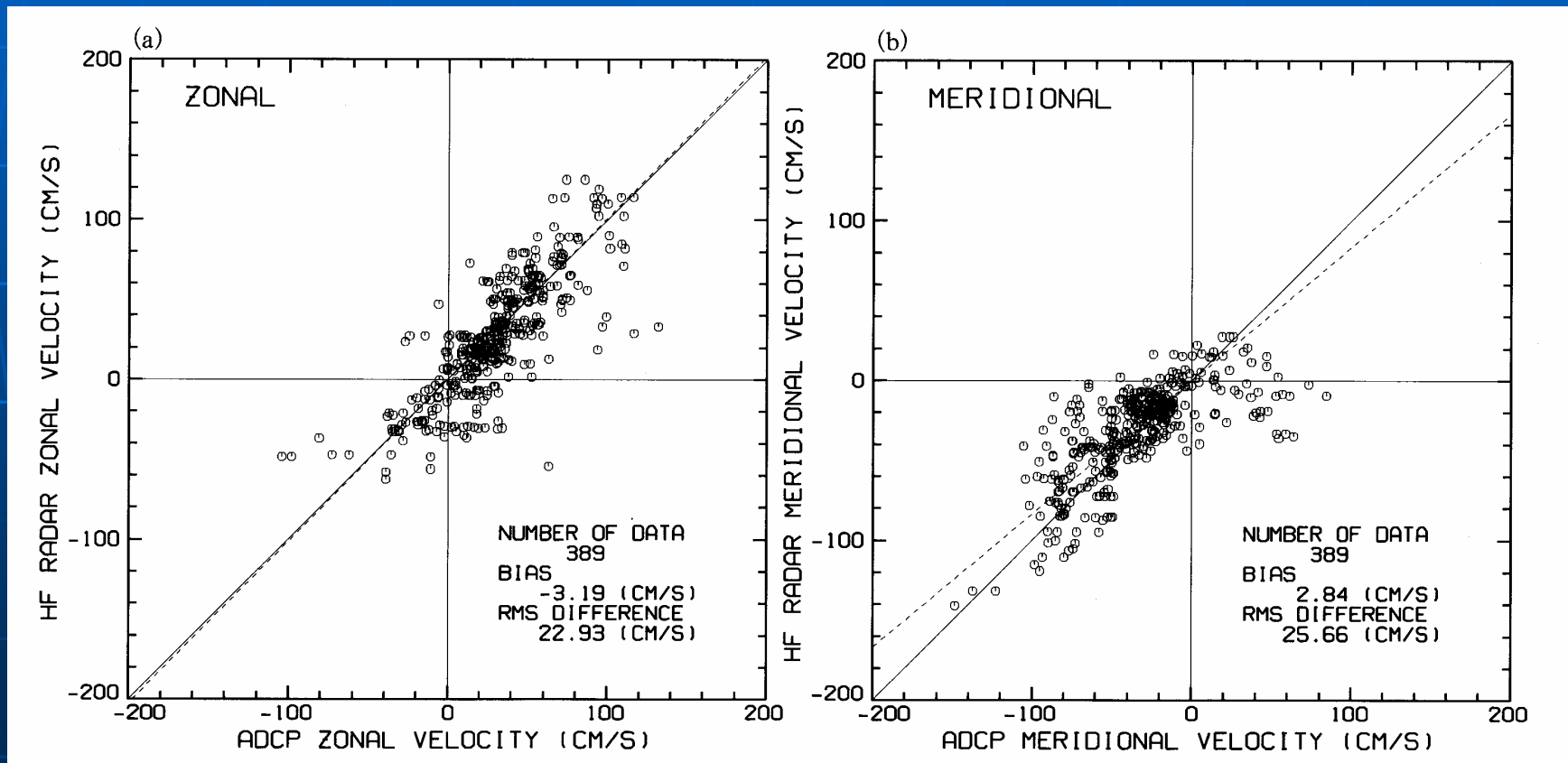
猿払局



海洋レーダ観測値と船舶ADCP 観測値との比較(宗谷海峡域)

東西流速成分

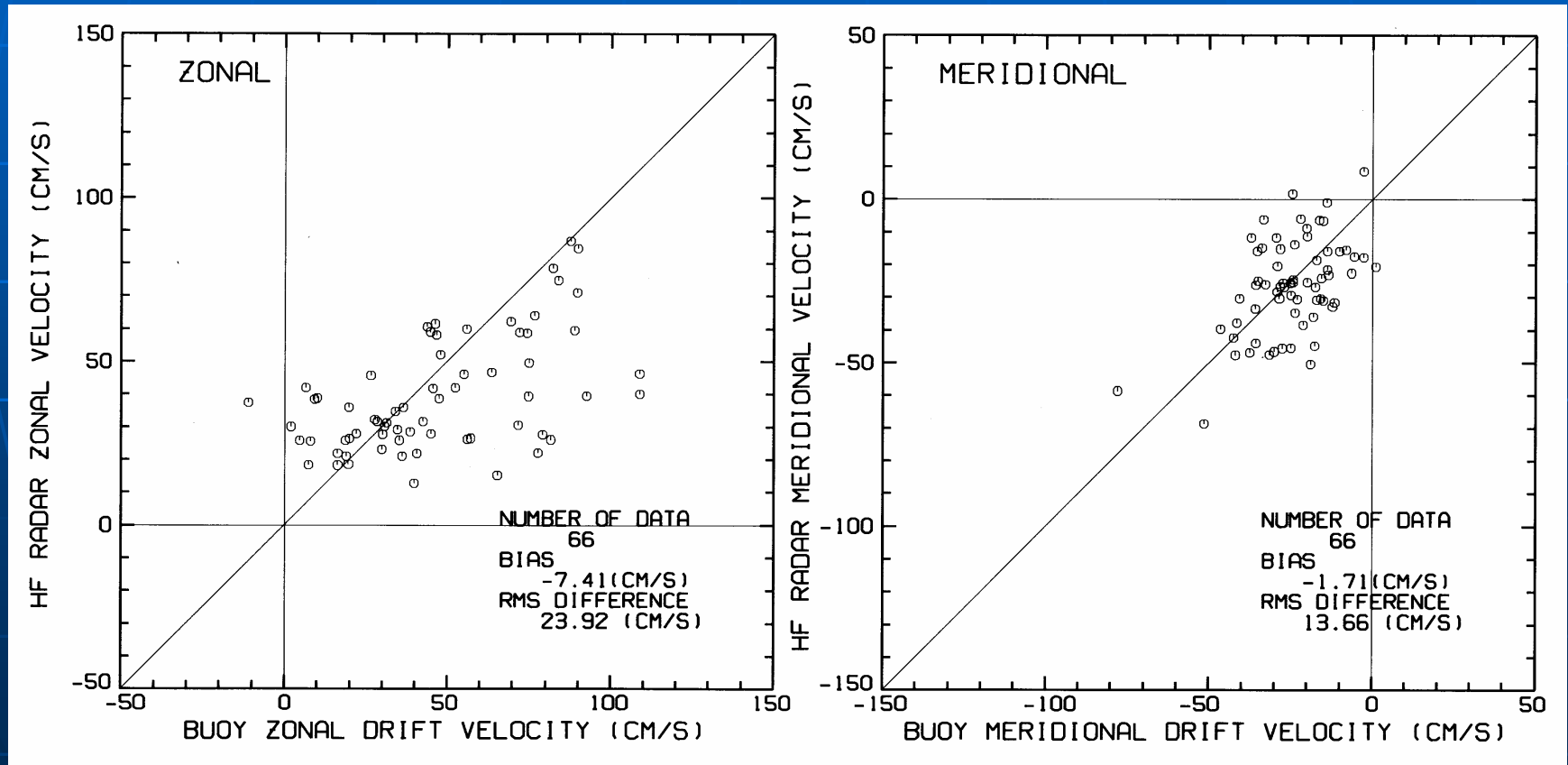
南北流速成分



海洋レーダ観測値と漂流ブイ 観測値との比較 (紋別沖)

東西流速成分

南北流速成分

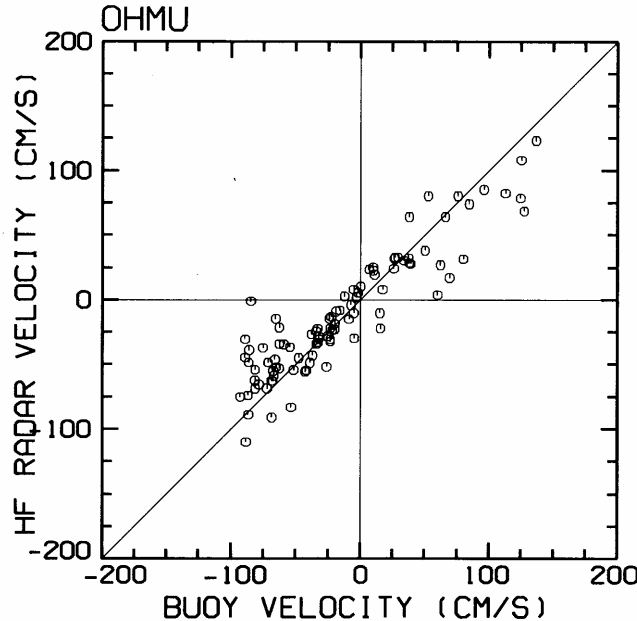


海洋レーダ観測値と漂流ブイ 観測値との比較(紋別沖)

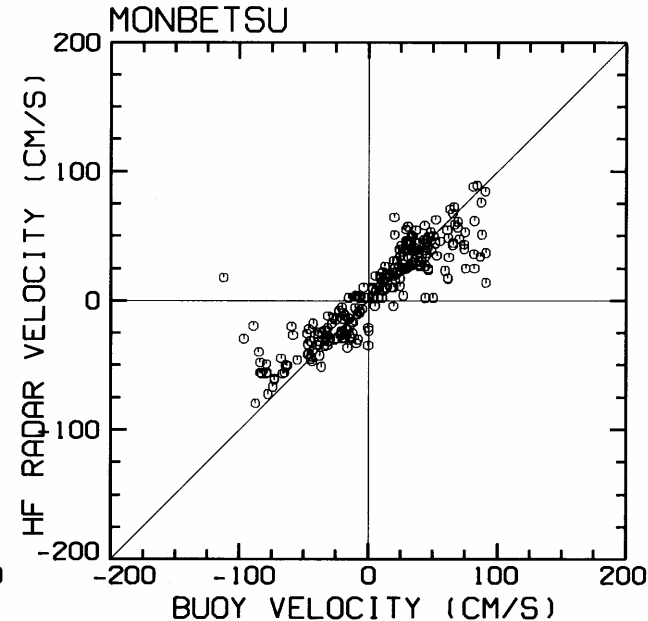
雄武局

紋別局

COMPARISON OF RADIAL VELOCITY

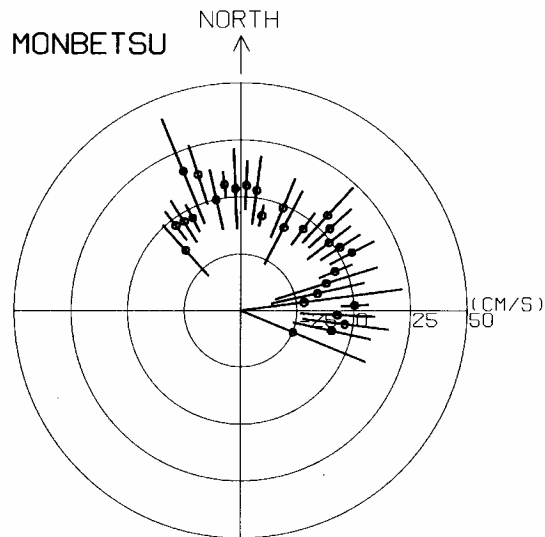
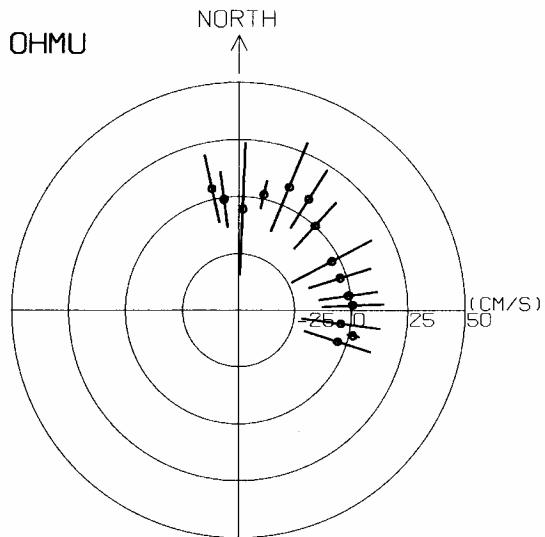
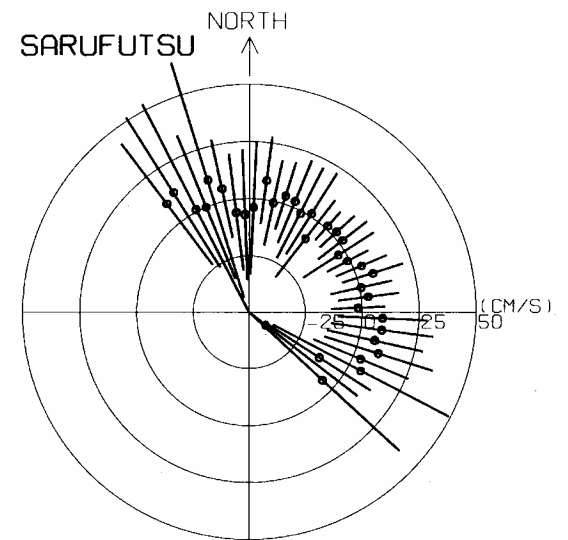
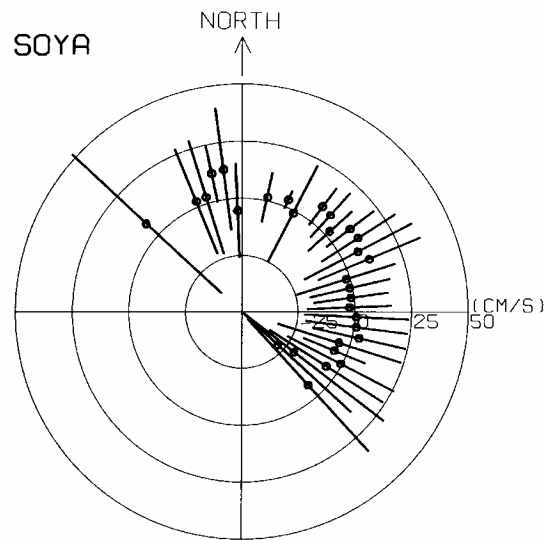
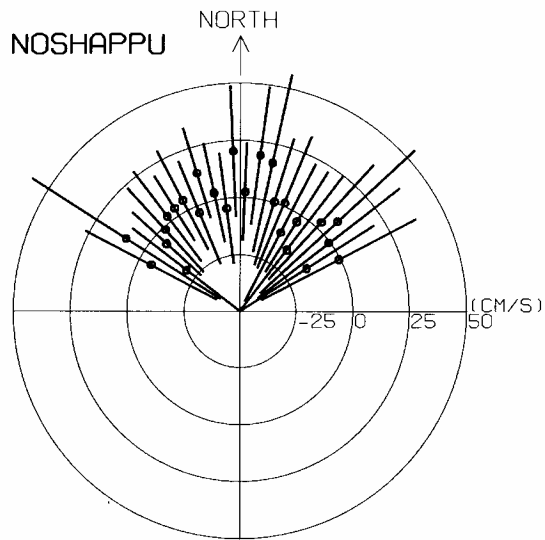


NUMBER OF DATA 95
BIAS (CM/S) 2.43
RMS DIFFERENCE (CM/S) 23.61



NUMBER OF DATA 222
BIAS (CM/S) 0.54
RMS DIFFERENCE (CM/S) 20.93

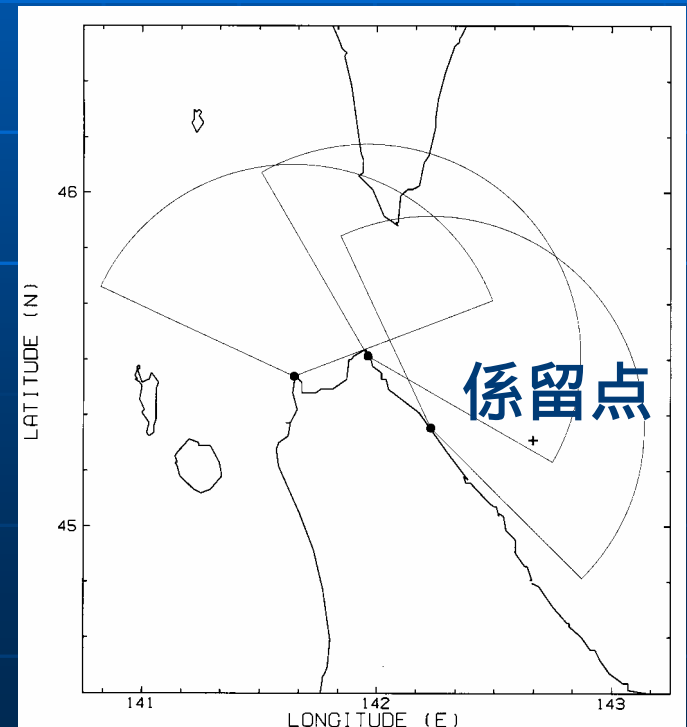
視線速度の残差の方位角分布



耐トロール式海底設置超音波 流向流速計による観測

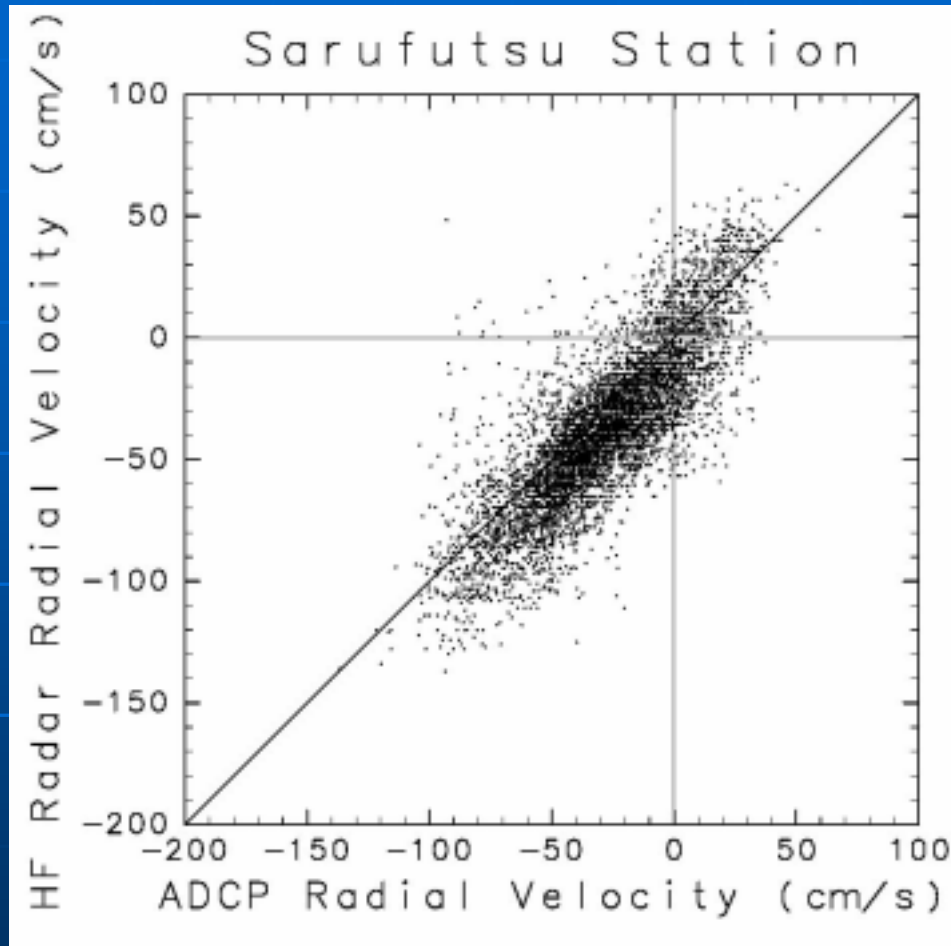


浜頓別沖 29 km
水深 91 m
2004.5 ~ 2005.5



水深 4 m 毎の流速流向を
1時間平均で観測

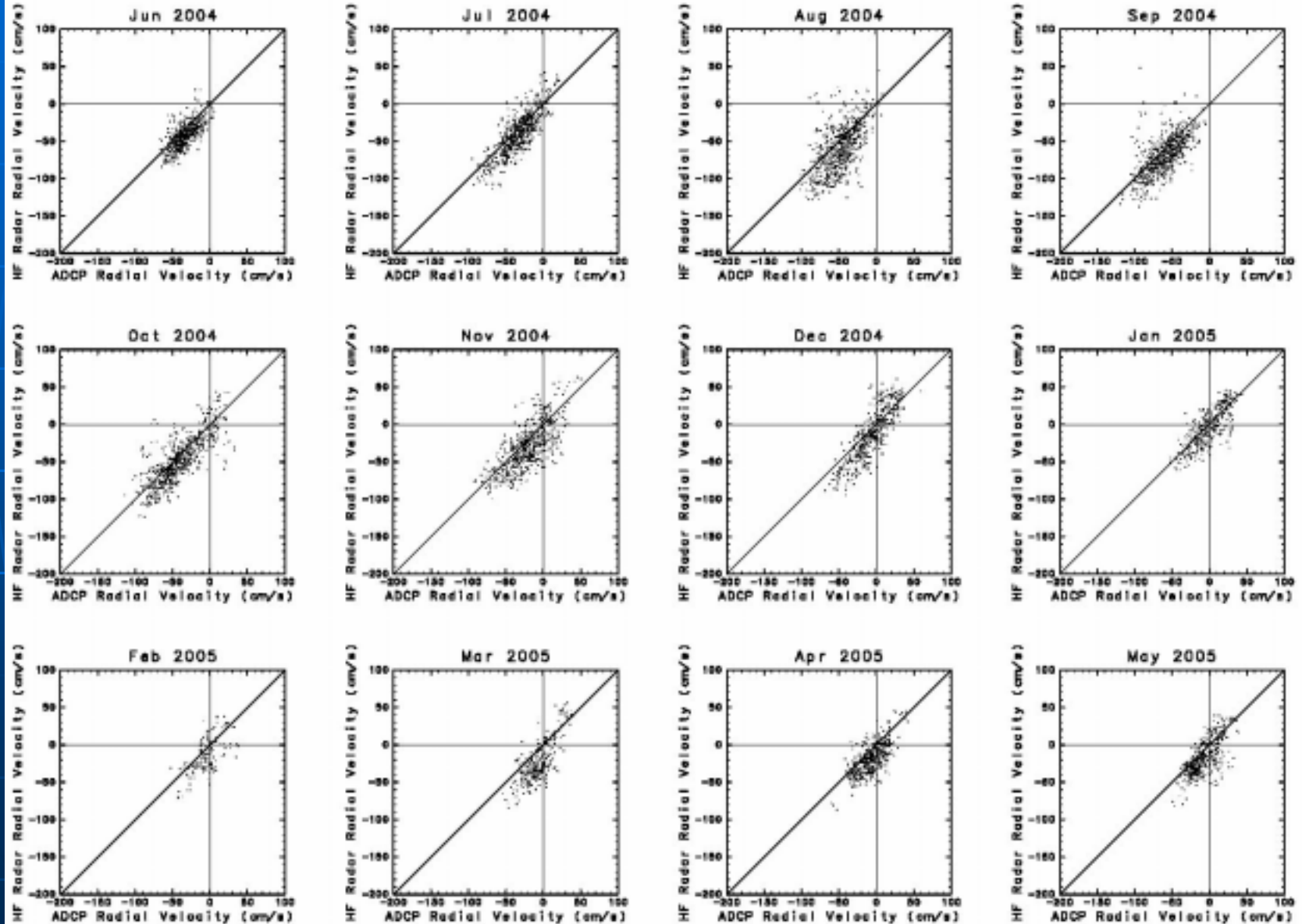
視線速度の比較(猿払局)



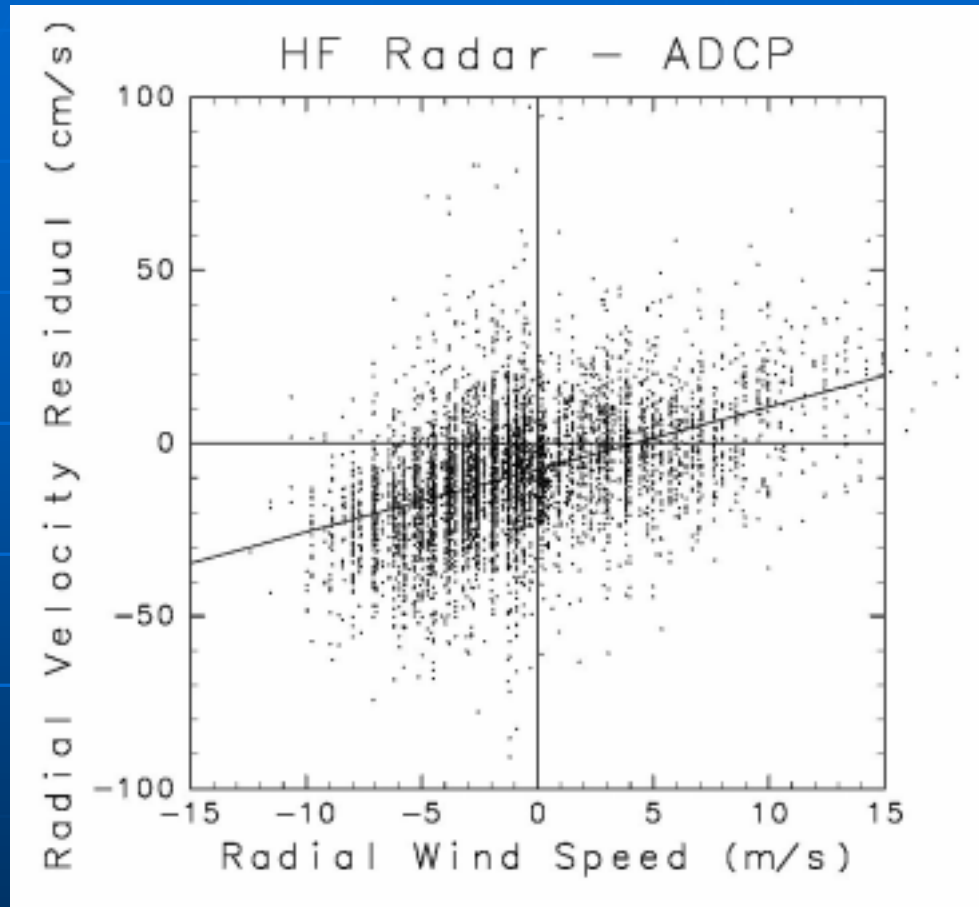
最浅層 13 m を
使用

データ点数=6290, バイアス=-8.9 cm/s, rms=20.3 cm/s,
相関係数=0.829, 回帰直線 (PCA) の傾き=1.265

視線速度の比較(猿払局)



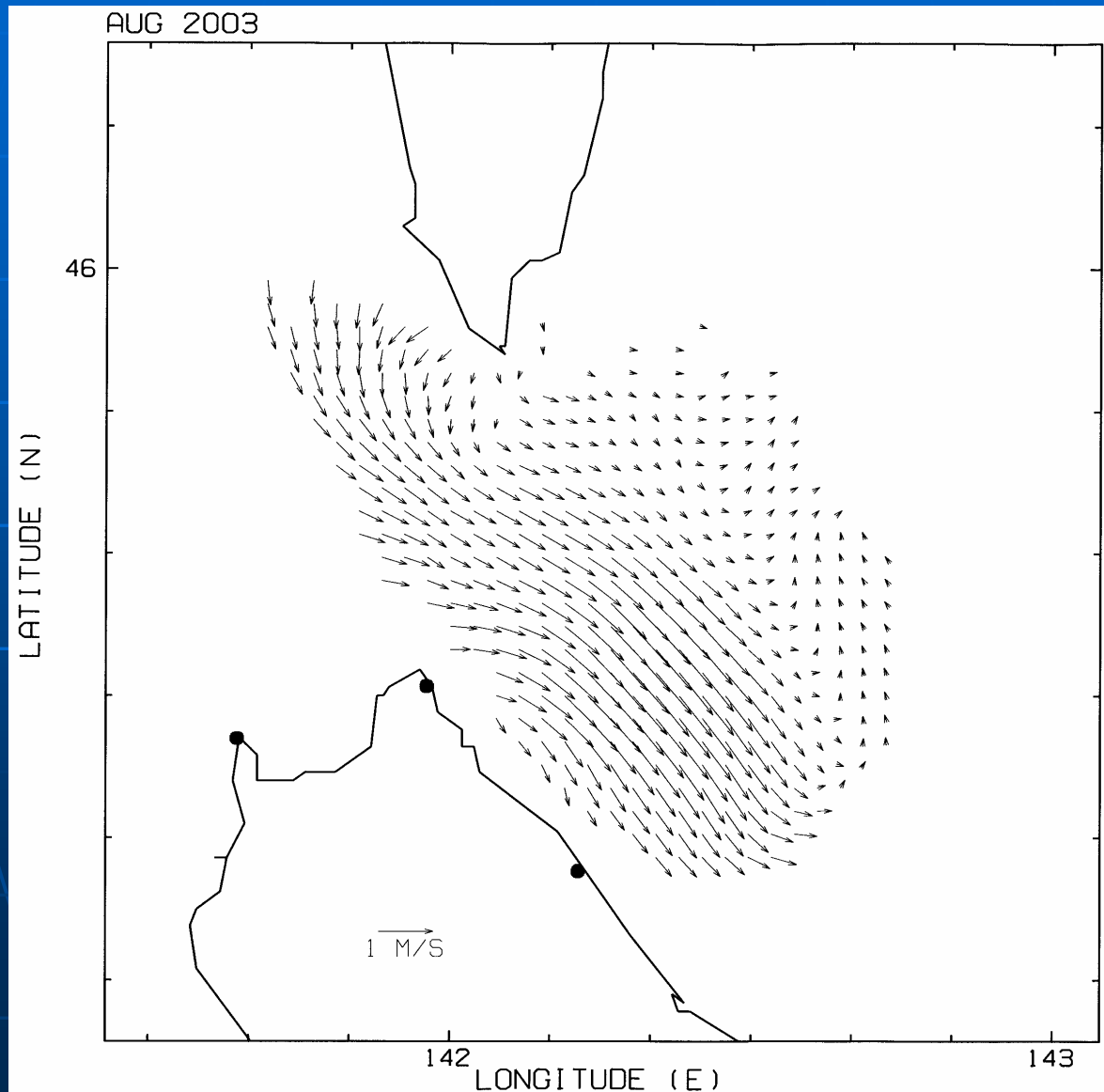
視線速度の残差と風速との比較



浜鬼志別AMeDAS
データから視線方向
風速を算出。
(標高 13 m)

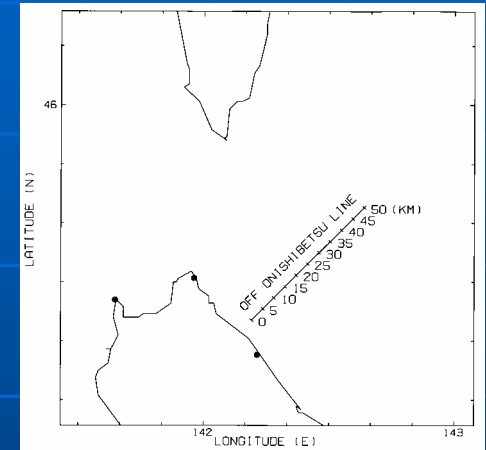
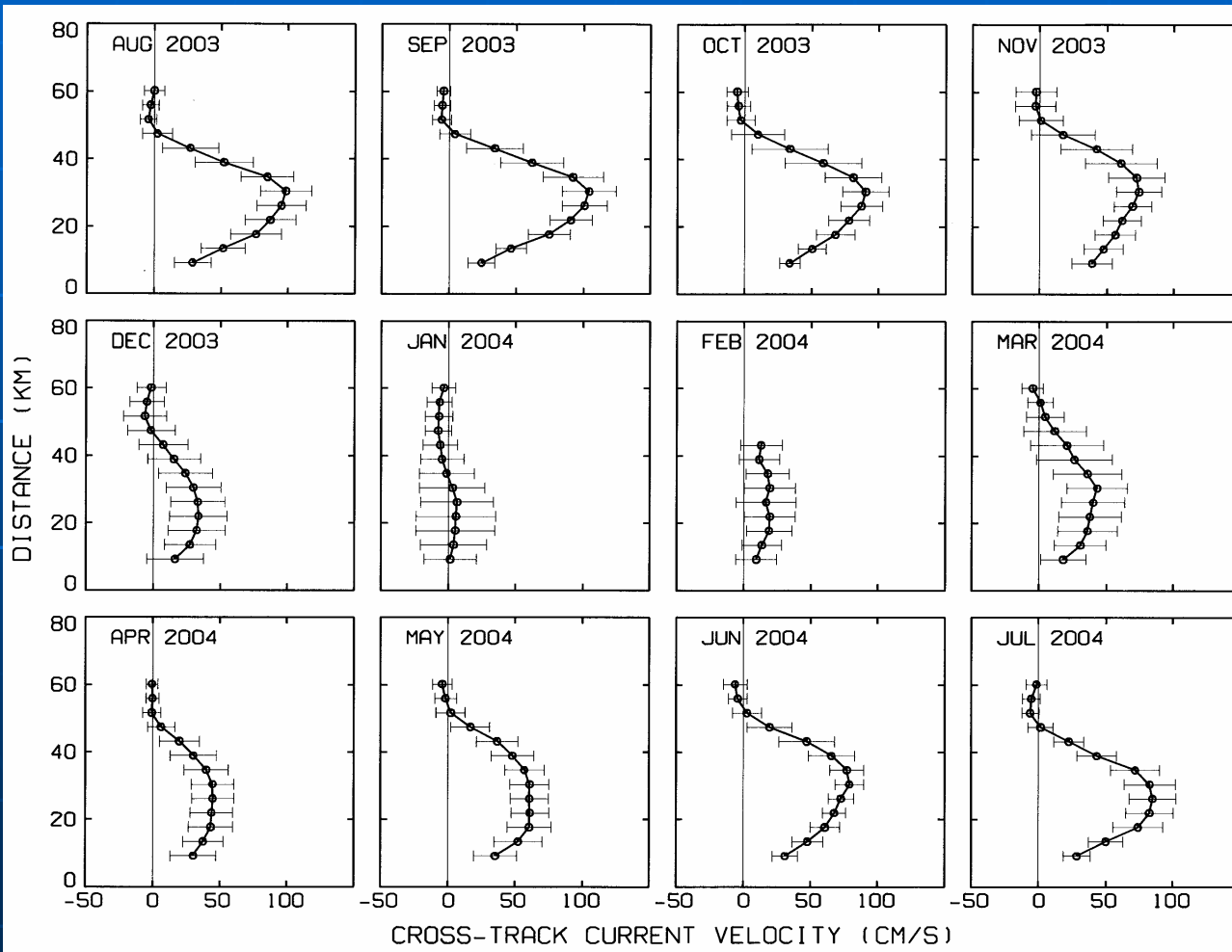
データ点数=5453, 相関係数=0.447,
回帰直線の傾き=0.0180

月平均表層流速流向の例

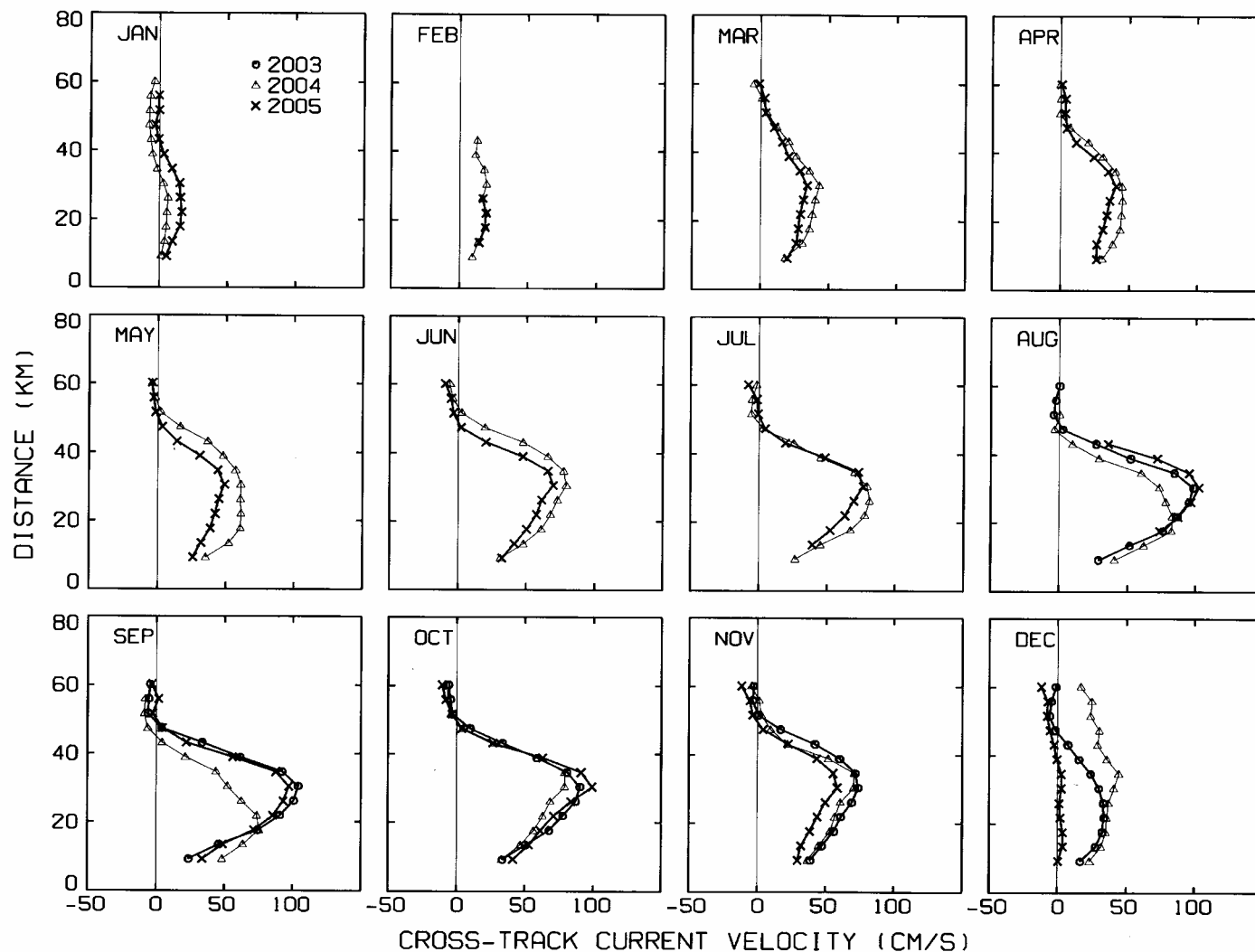


2003年
8月

浜鬼志別沖ラインを横切る南東流のプロファイル



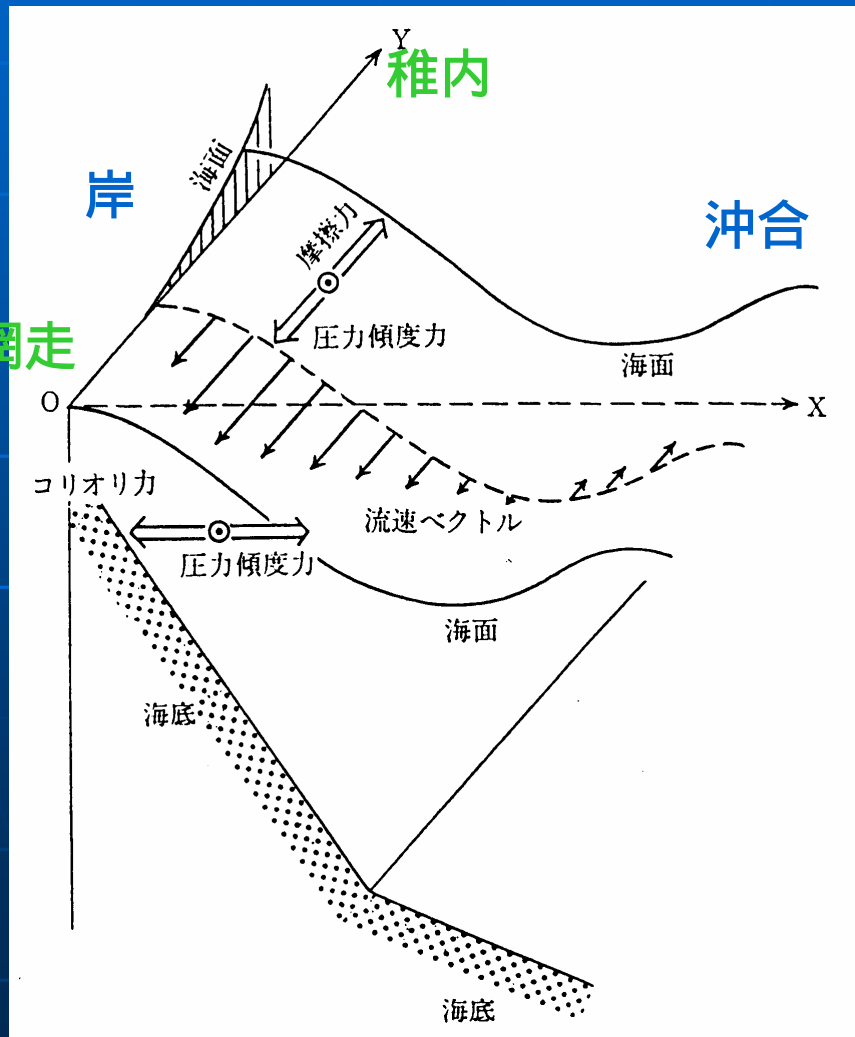
浜鬼志別沖ラインを横切る 南東流プロファイルの経年変動



宗谷暖流の水平構造と季節変動

- 夏季(8 ~ 10月)に強く, 表面流速で 1 m/s を超える.
- 冬季には表面流速は非常に弱い.
- 浜鬼志別沖で幅約 50 km で, 岸から 20 ~ 30 km に最強流部がある.
- サハリン西岸で南下流の存在が確認された.
- ほぼ同じ流速構造が2003 ~ 2005年で観測された.

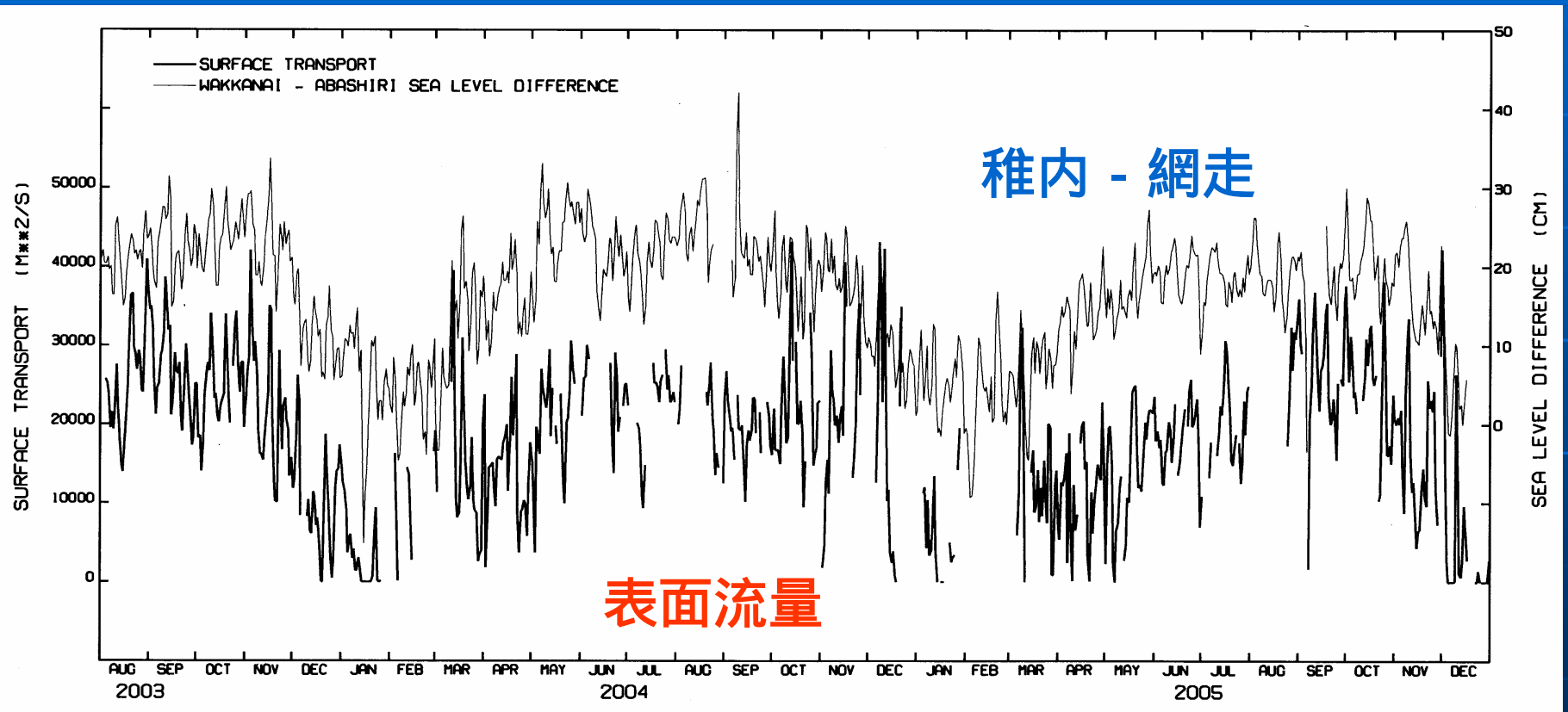
宗谷暖流の駆動メカニズム



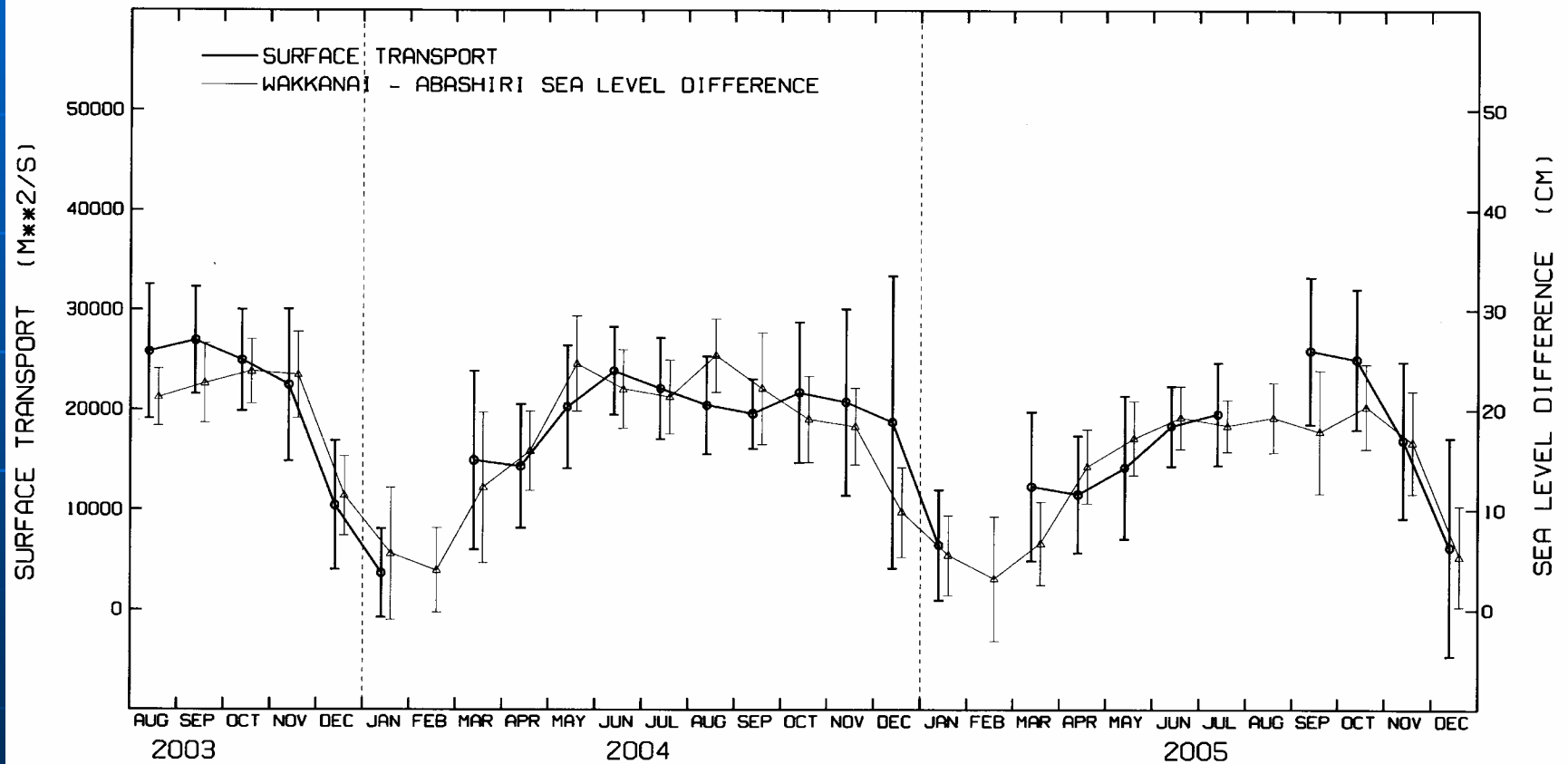
- 流下方向の力のバランス
日本海とオホーツク海の
水位差による圧力勾配と
水平摩擦
- 流れに直交する方向の力
のバランス
沖合方向の水位差による
圧力勾配とコリオリ力

(青田, 1984)

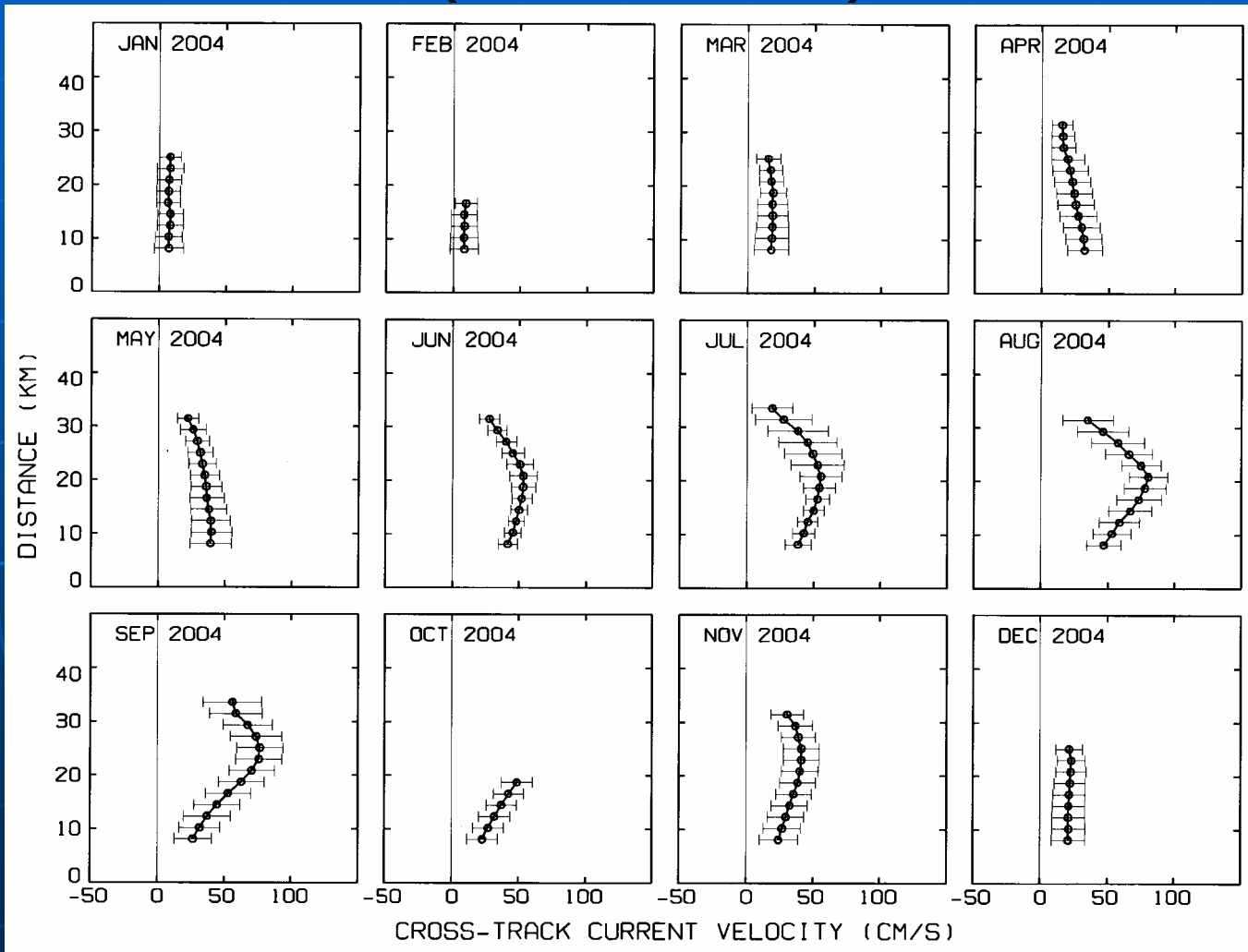
宗谷暖流の表面流量の変動と 稚内－網走の水位差



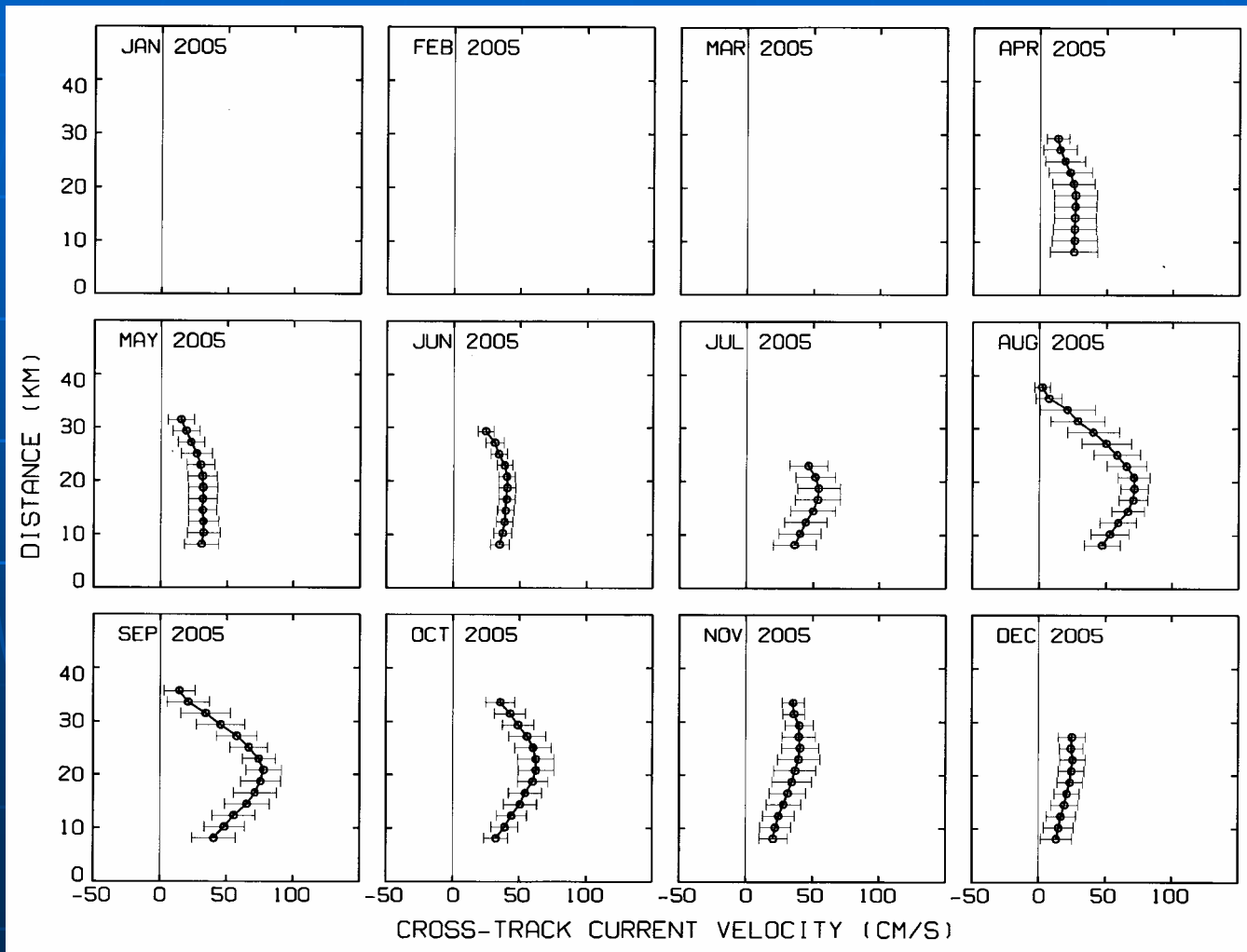
宗谷暖流の表面流量の変動と 稚内ー網走の水位差(月平均値)



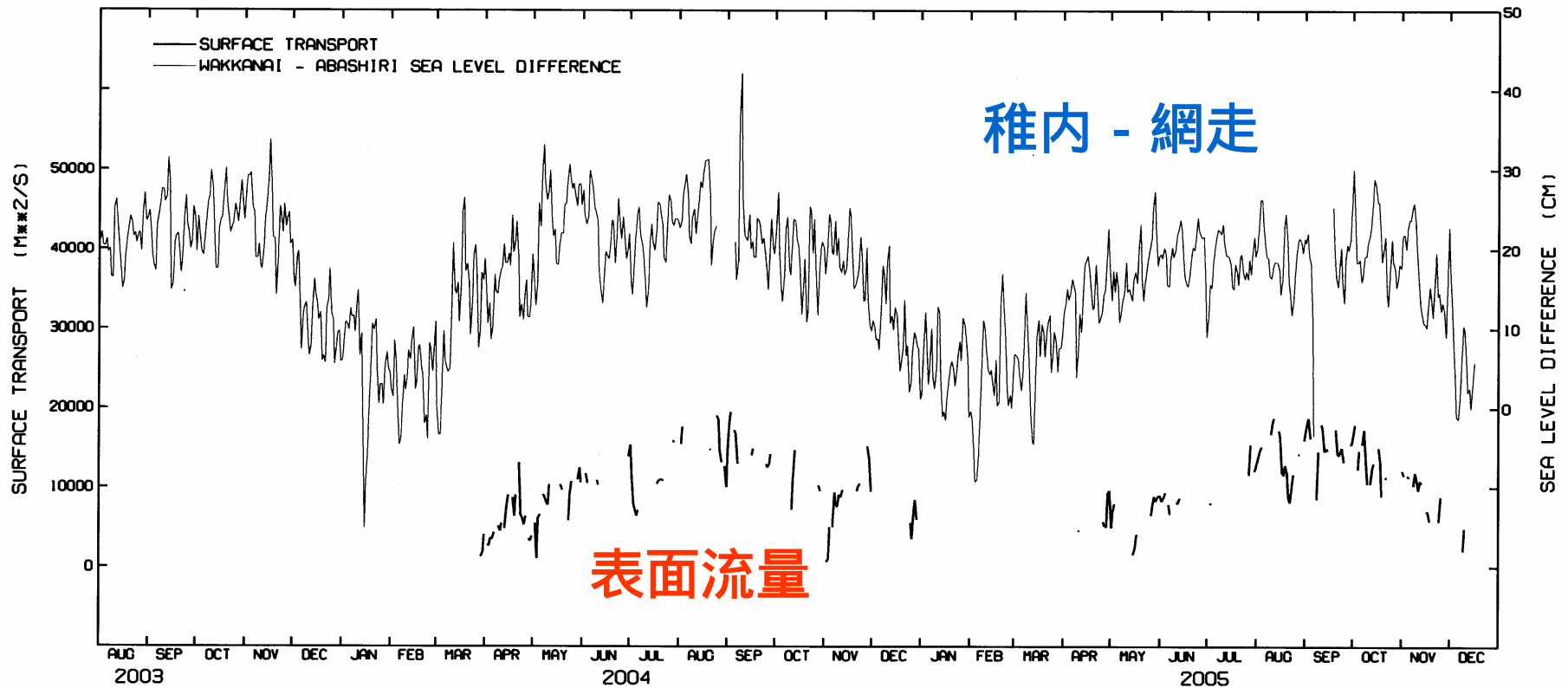
雄武・紋別沖の南東流のプロファイル (2004年)



雄武・紋別沖の南東流のプロファイル (2005年)



紋別沖の宗谷暖流の表面流量の変動と 稚内－網走の水位差



おわりに

- 低温研海洋レーダシステムも運用3年目に突入.
- 種々のトラブルによる中断を挟みながらも何とか観測を継続中.
- 宗谷暖流の季節変動とのその年による違いが明らかになりつつある.
- 懸案事項
 - (1) OS X へのバージョンアップ
 - (2) ノシャップ局の移設？