

短波海洋レーダによる宗谷暖流の連続観測

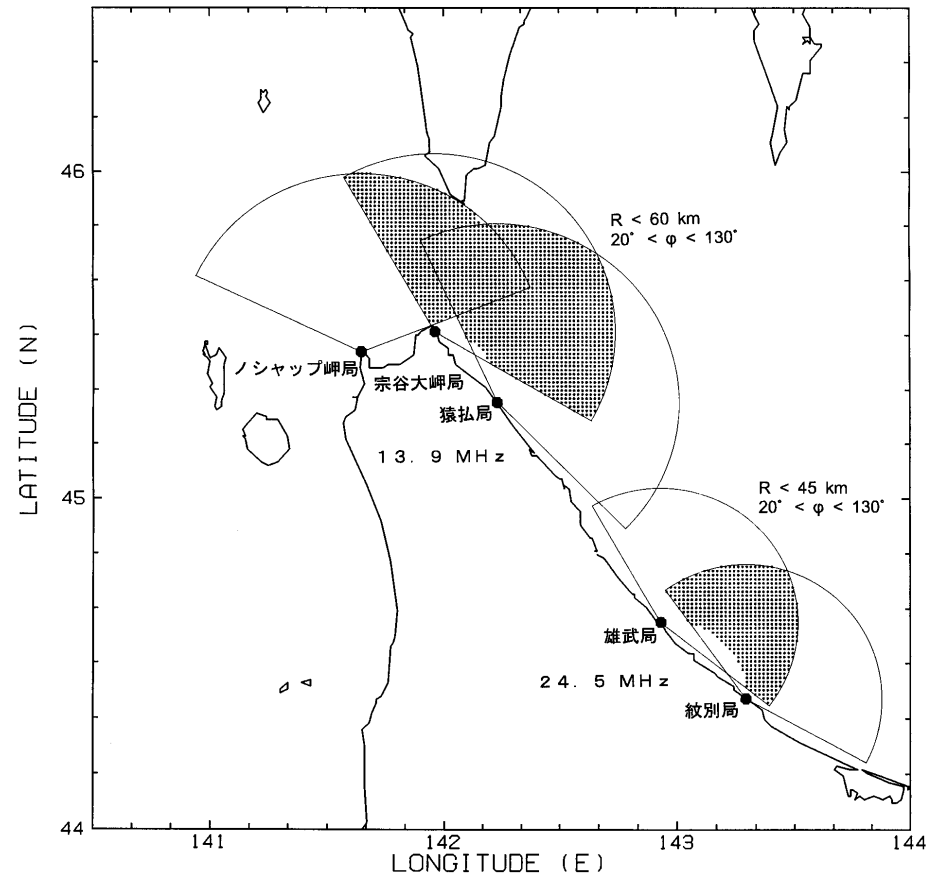
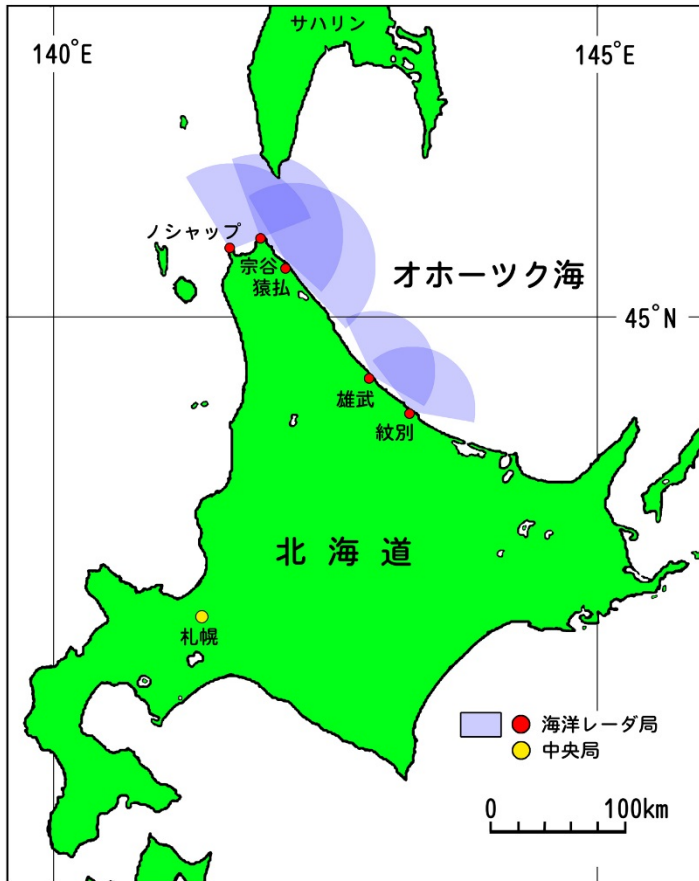


江淵 直人・深町 康・大島 慶一郎・三寺 史夫・高塚 徹・石川 正雄・
大坊 孝春・白澤 邦男・若土 正暁(北大低温研)

アウトライン

- 北大低温研海洋レーダの概要
- 観測データの経年劣化はあるか？
- 宗谷暖流表面流速の長期変動と水位差との相関
 - * メカニズムへの示唆
 - * レーダ運用終了後の宗谷暖流のモニタリング
- まとめと今後の展望

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

海洋レーダ局

- CODAR社製 SeaSondeシステム
- 中心周波数: 13.946 MHz
- 観測領域: 70 km
- 距離分解能: 3.0 km
- 方位角分解能: 5 deg.



送信アンテナ

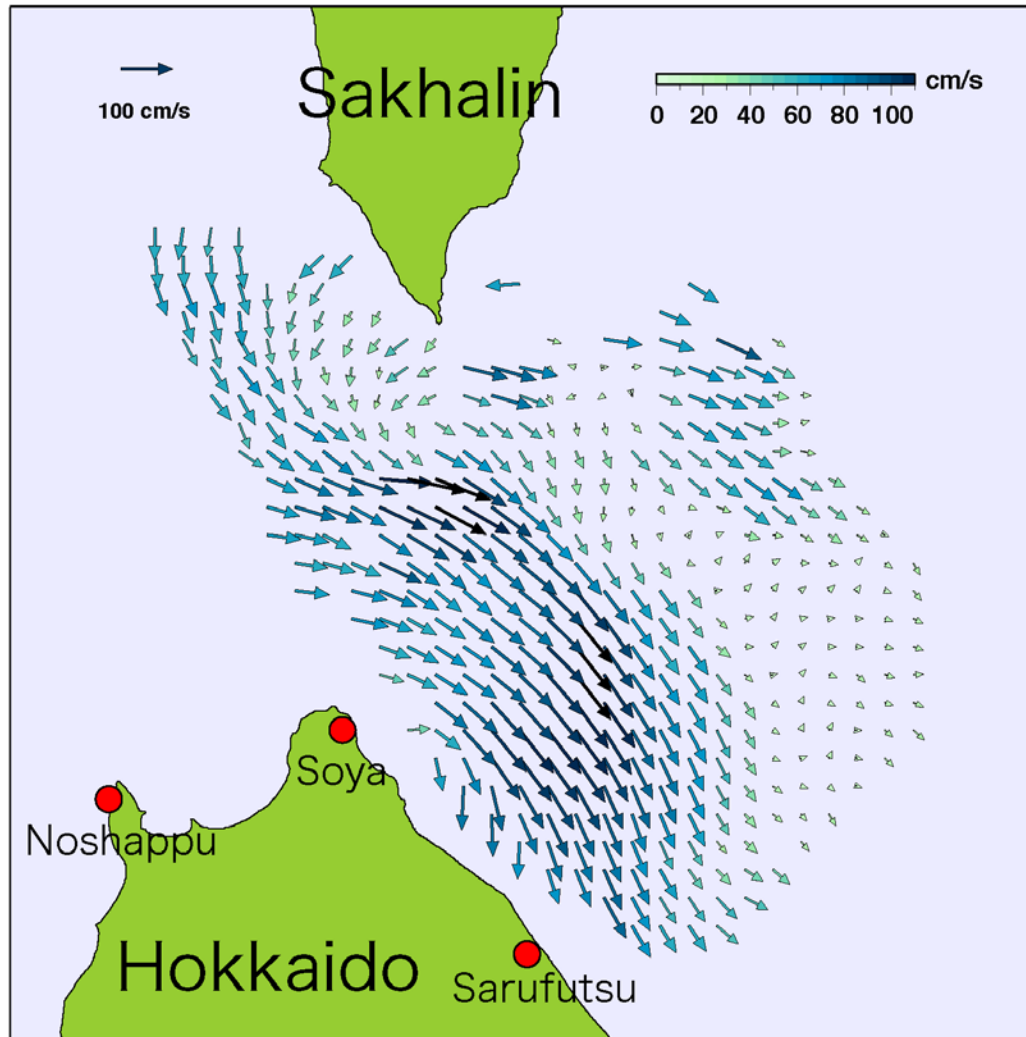


受信アンテナとシェルター



送受信機と制御装置

海洋レーダによる表層流の観測例



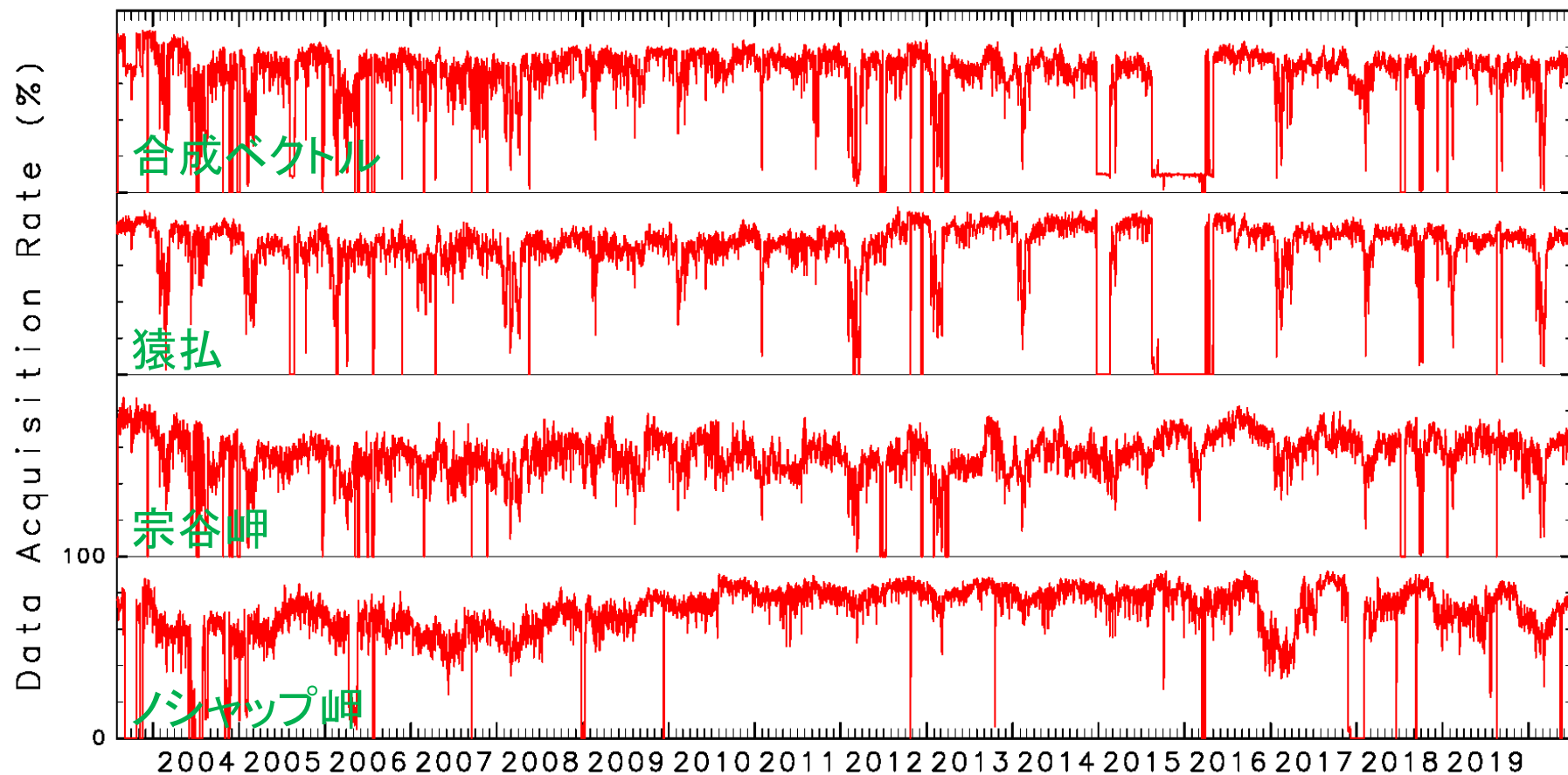
2003年
8月17日20時

時間間隔: 1時間
空間分解能: 3 km

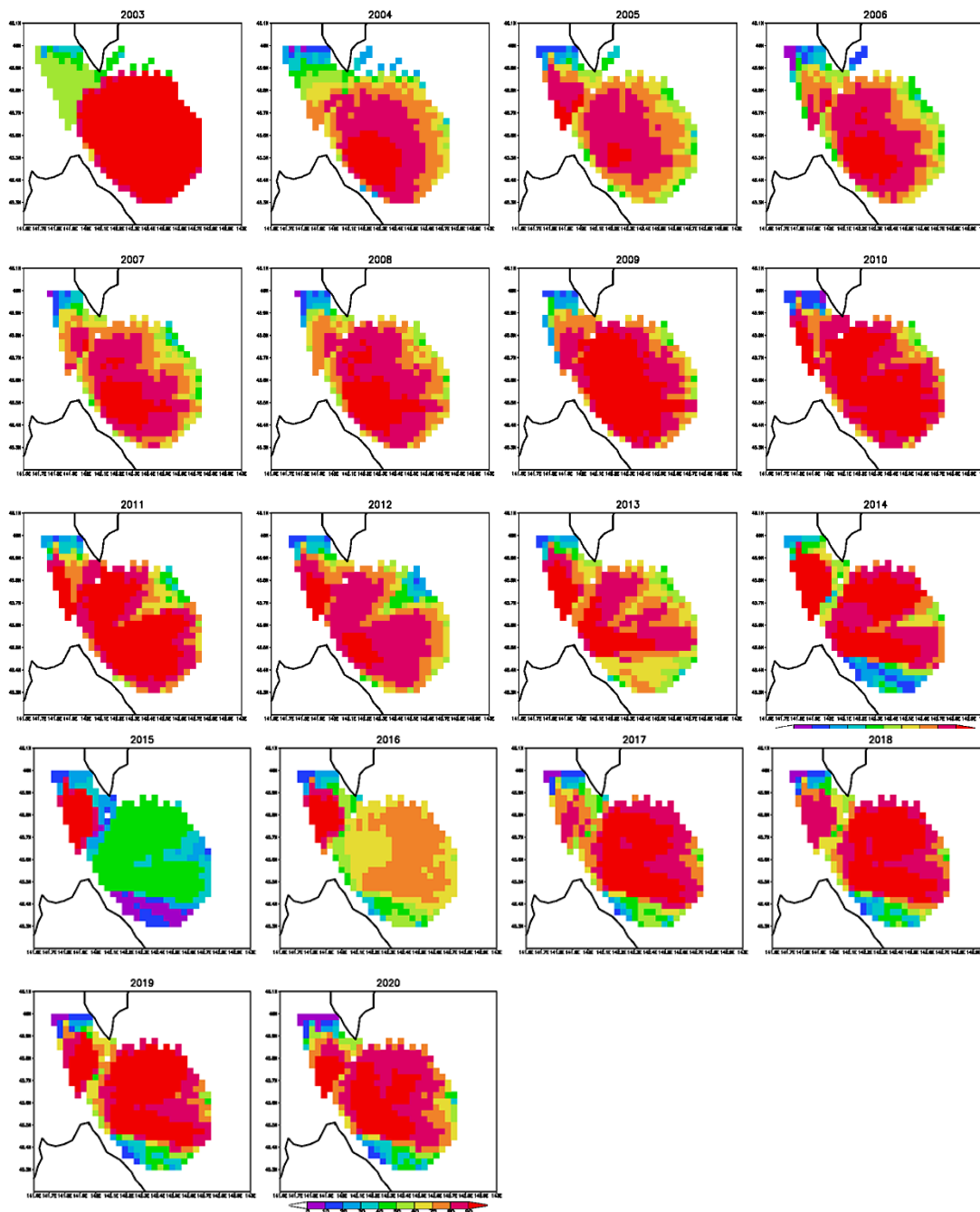
毎時のリアルタイムデータを公開中

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

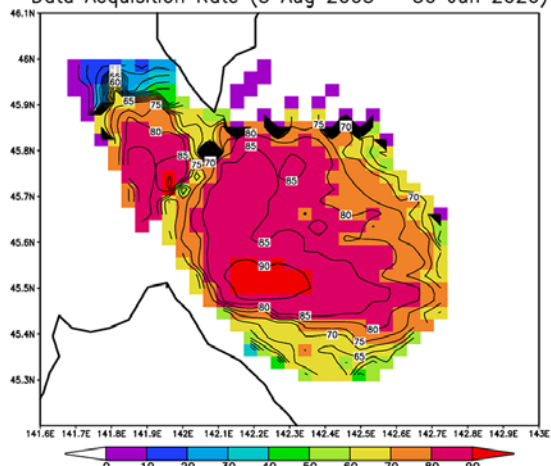
各局のデータ取得率 (縦軸は任意)



各年のデータ 取得率 (合成ベクトル)

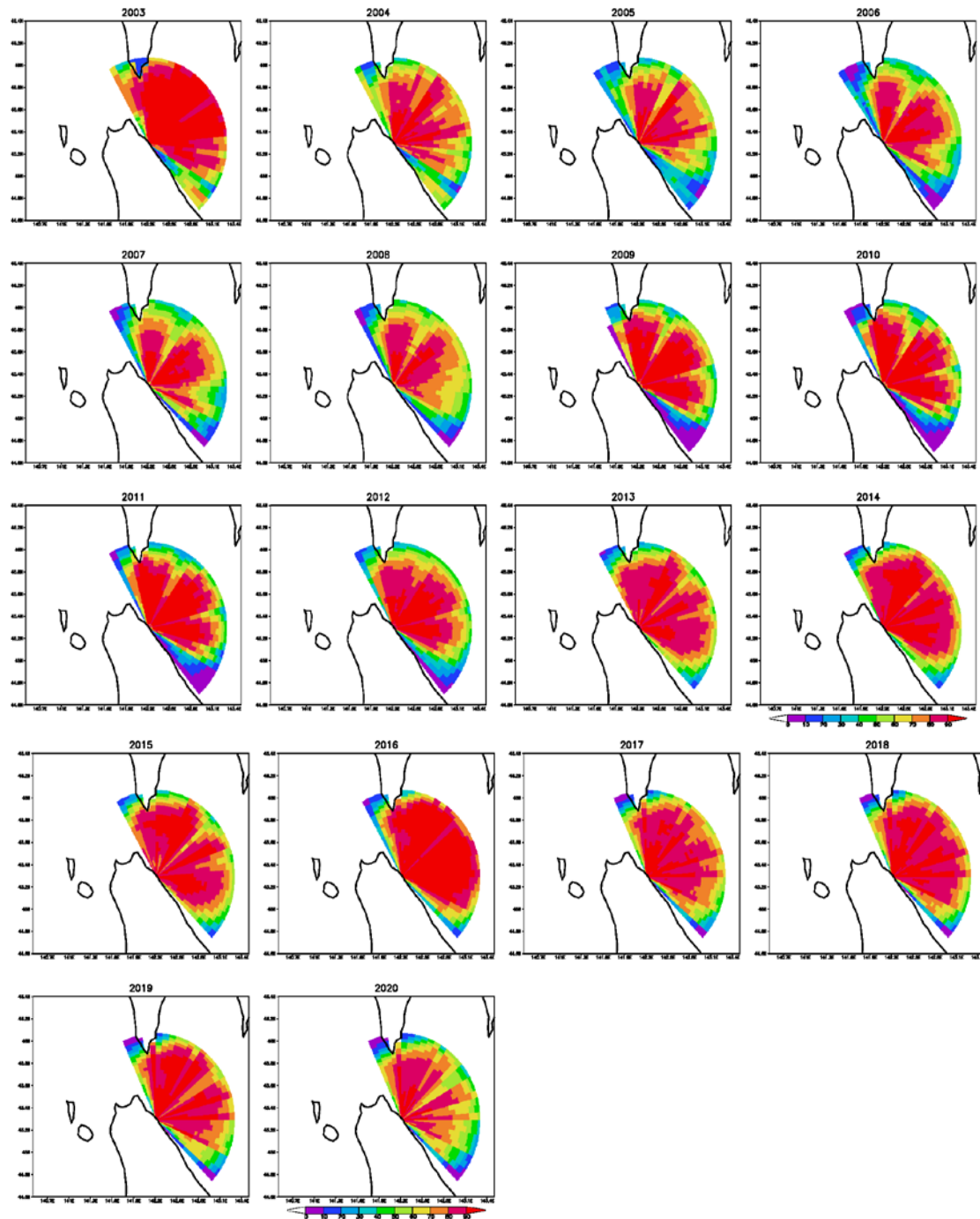
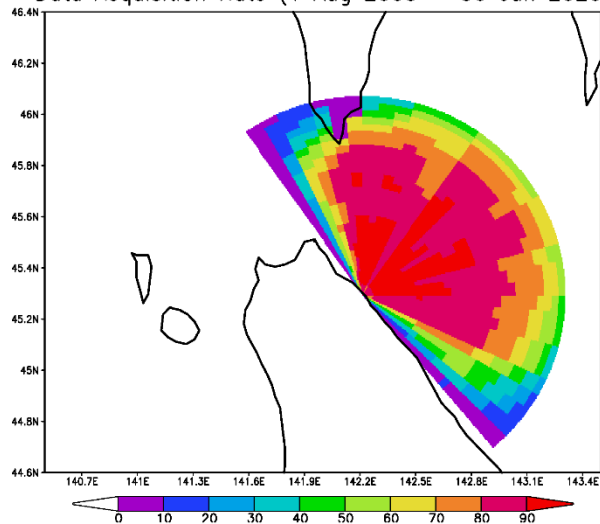


Data Acquisition Rate (3 Aug 2003 – 30 Jun 2020)

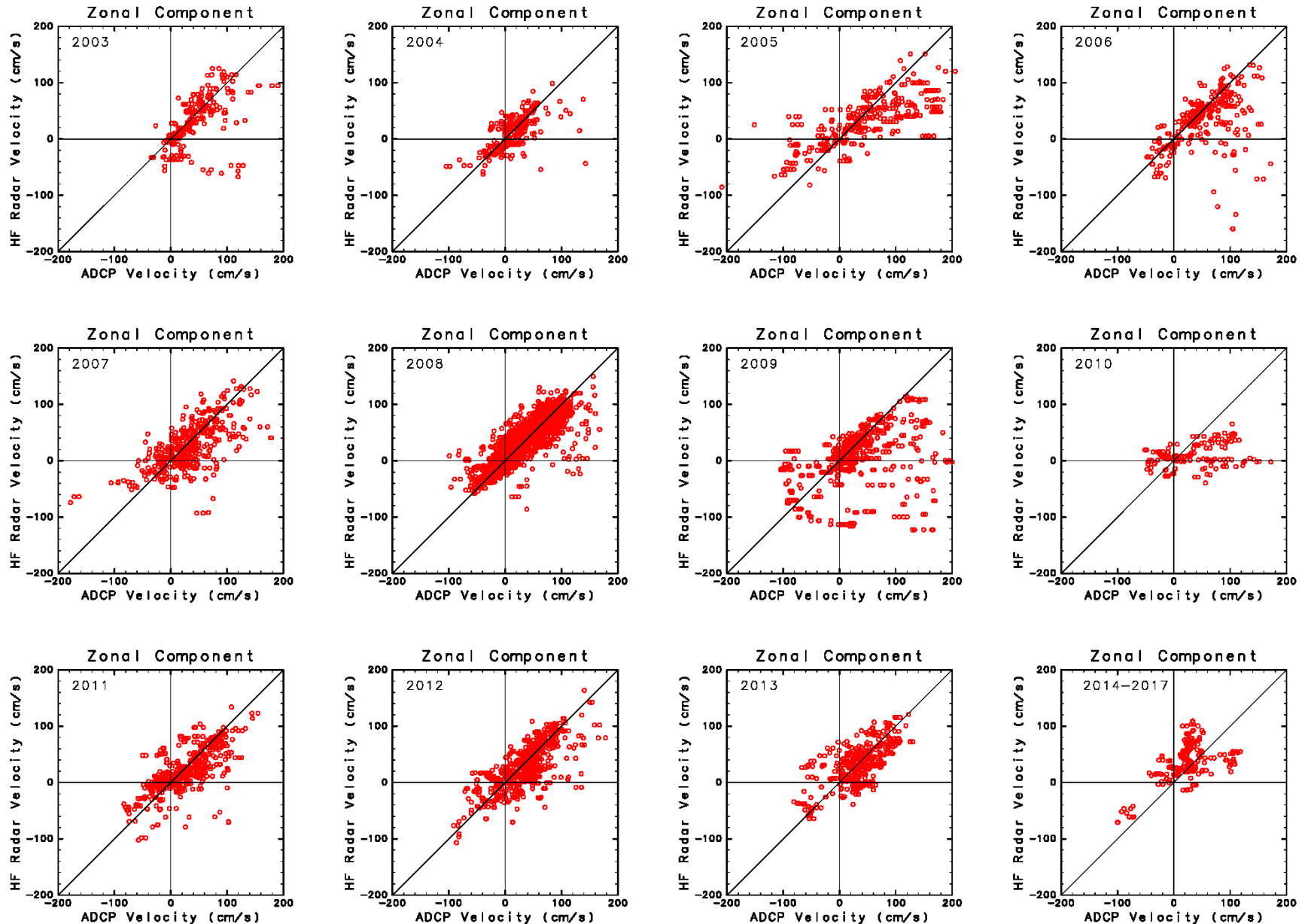


各年のデータ 取得率 (猿払局)

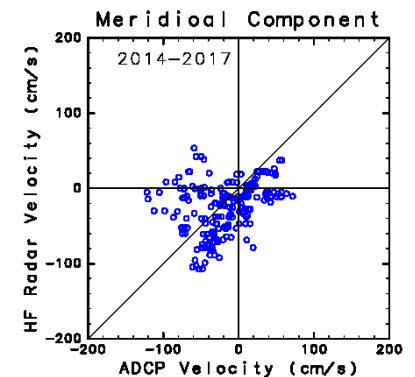
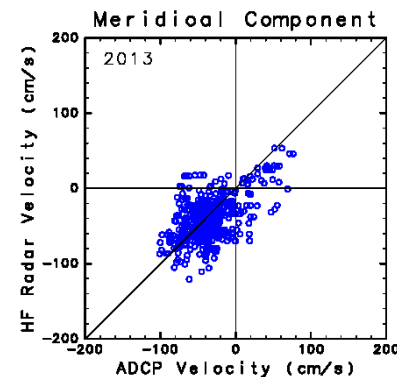
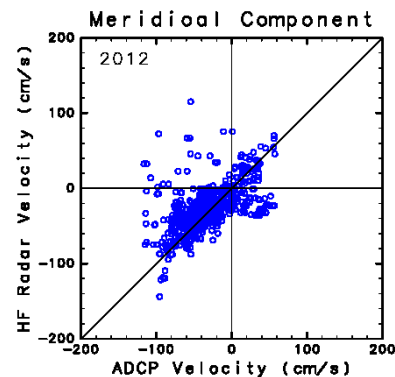
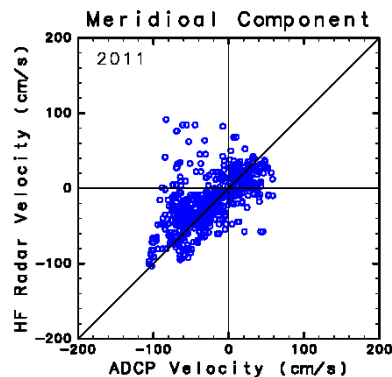
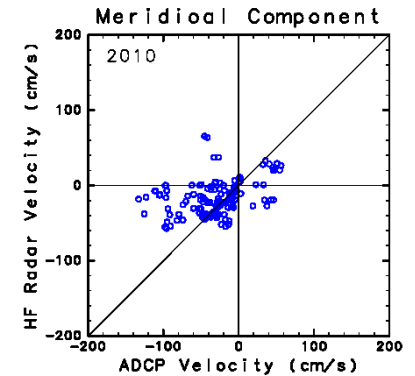
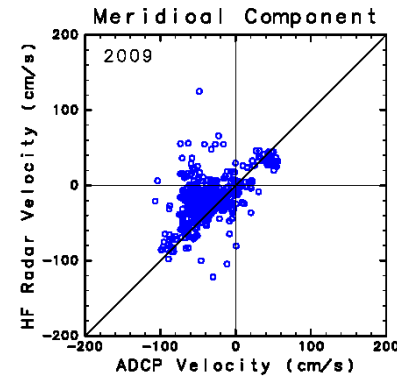
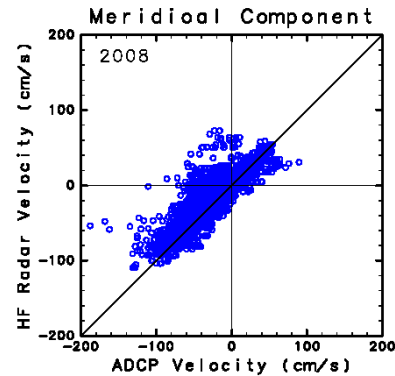
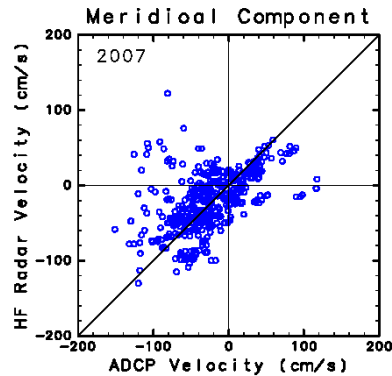
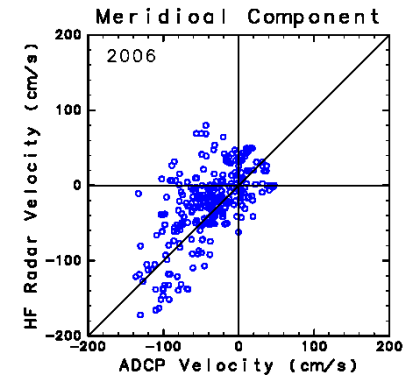
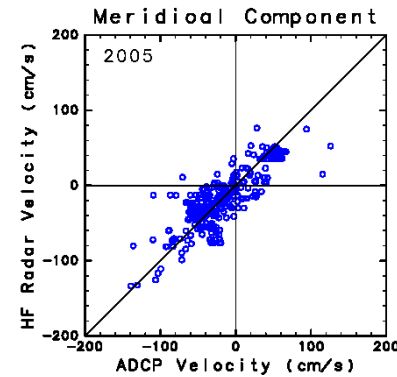
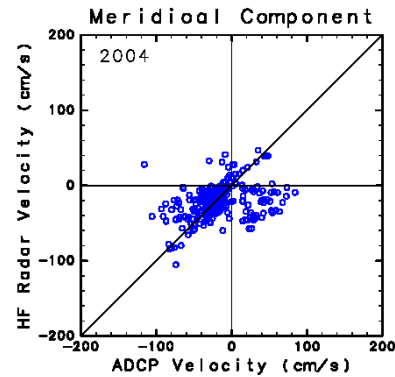
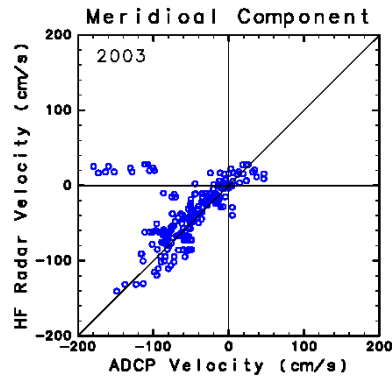
Data Acquisition Rate (1 Aug 2003 – 30 Jun 2020)



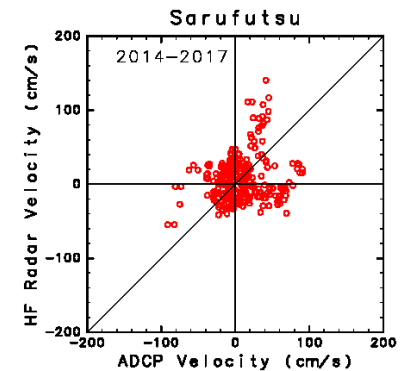
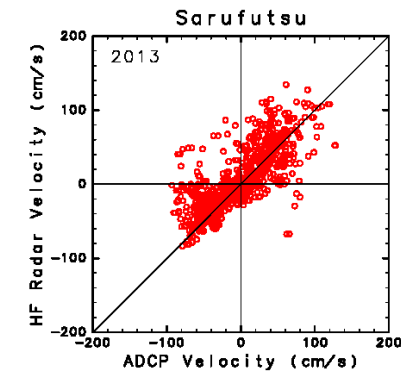
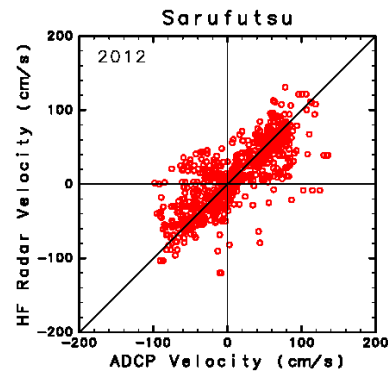
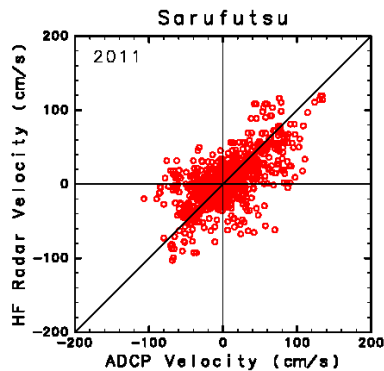
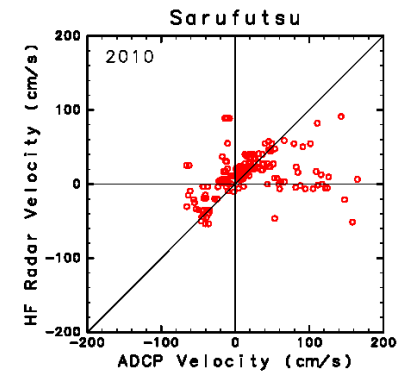
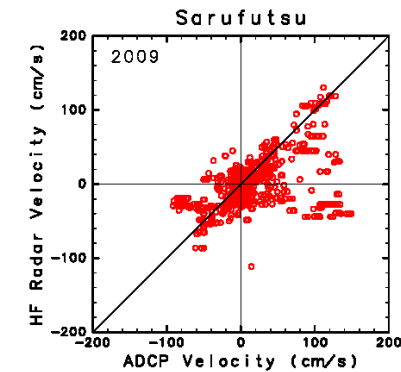
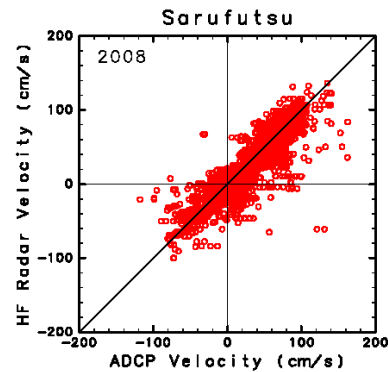
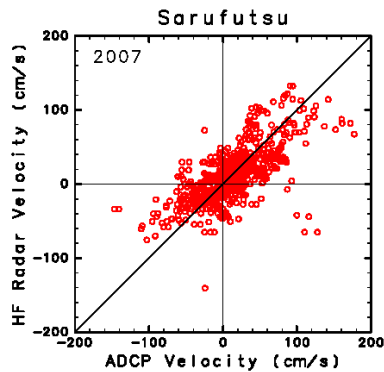
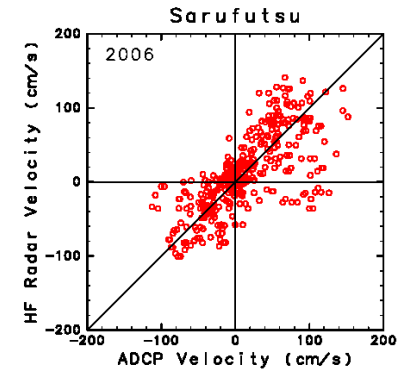
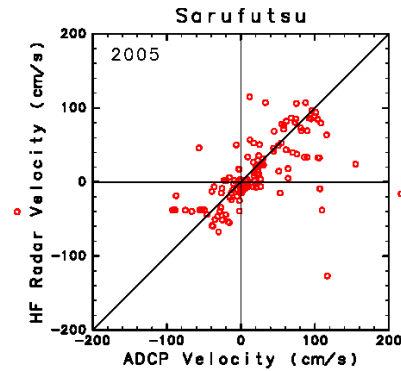
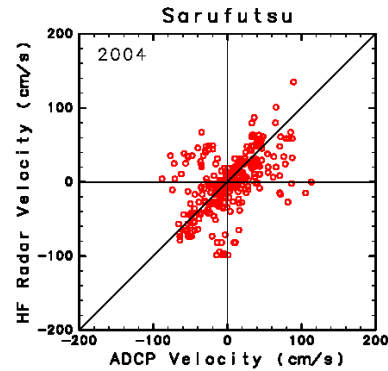
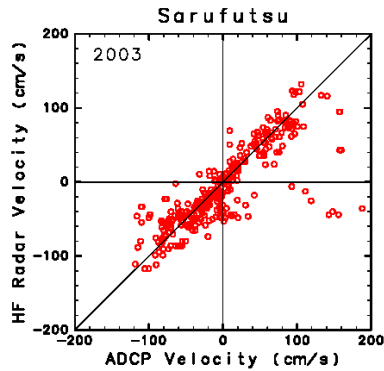
巡視船ADCPとの比較(東西成分)



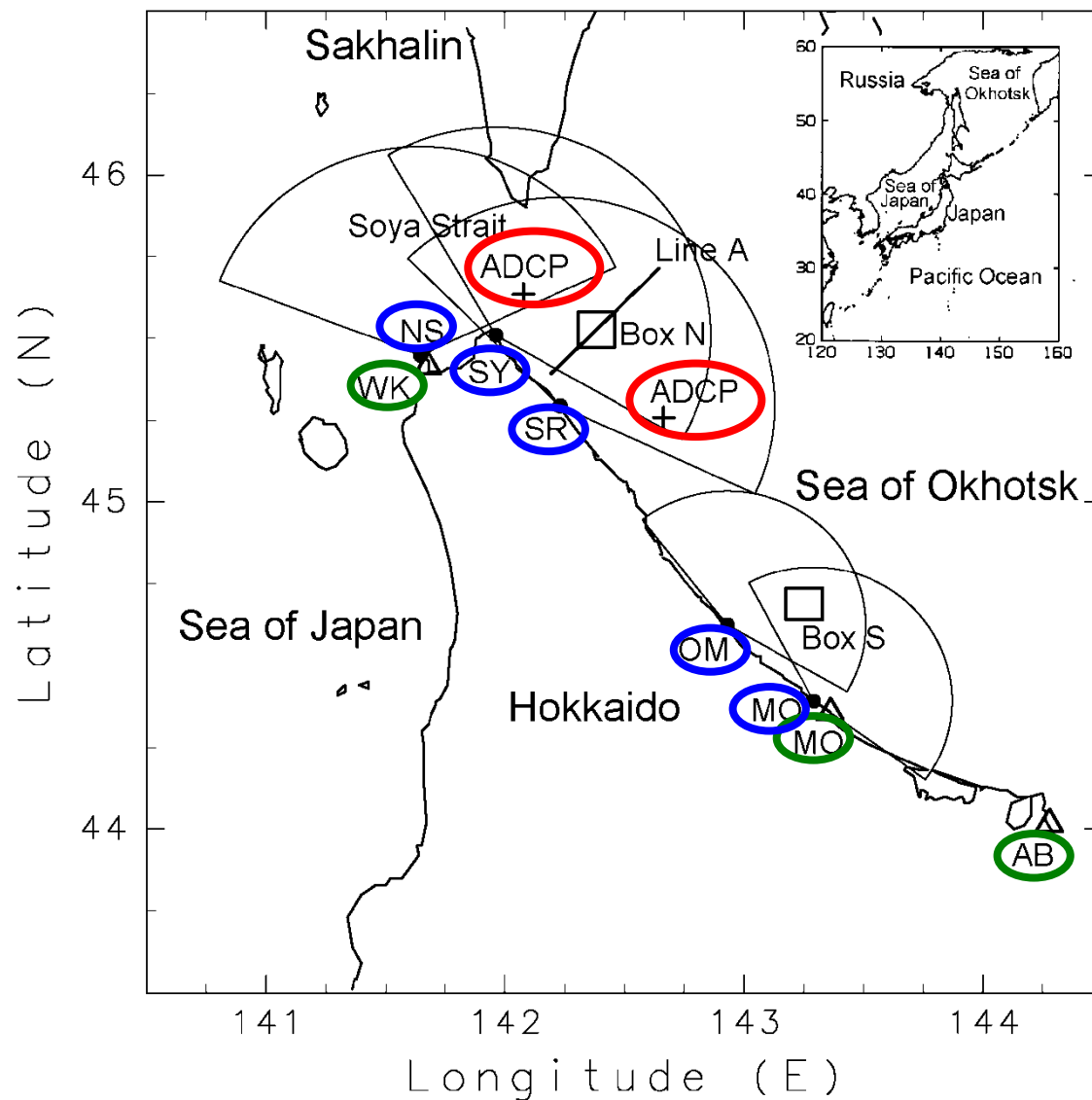
巡視船ADCPとの比較(南北成分)



巡視船ADCPとの比較(猿払局)

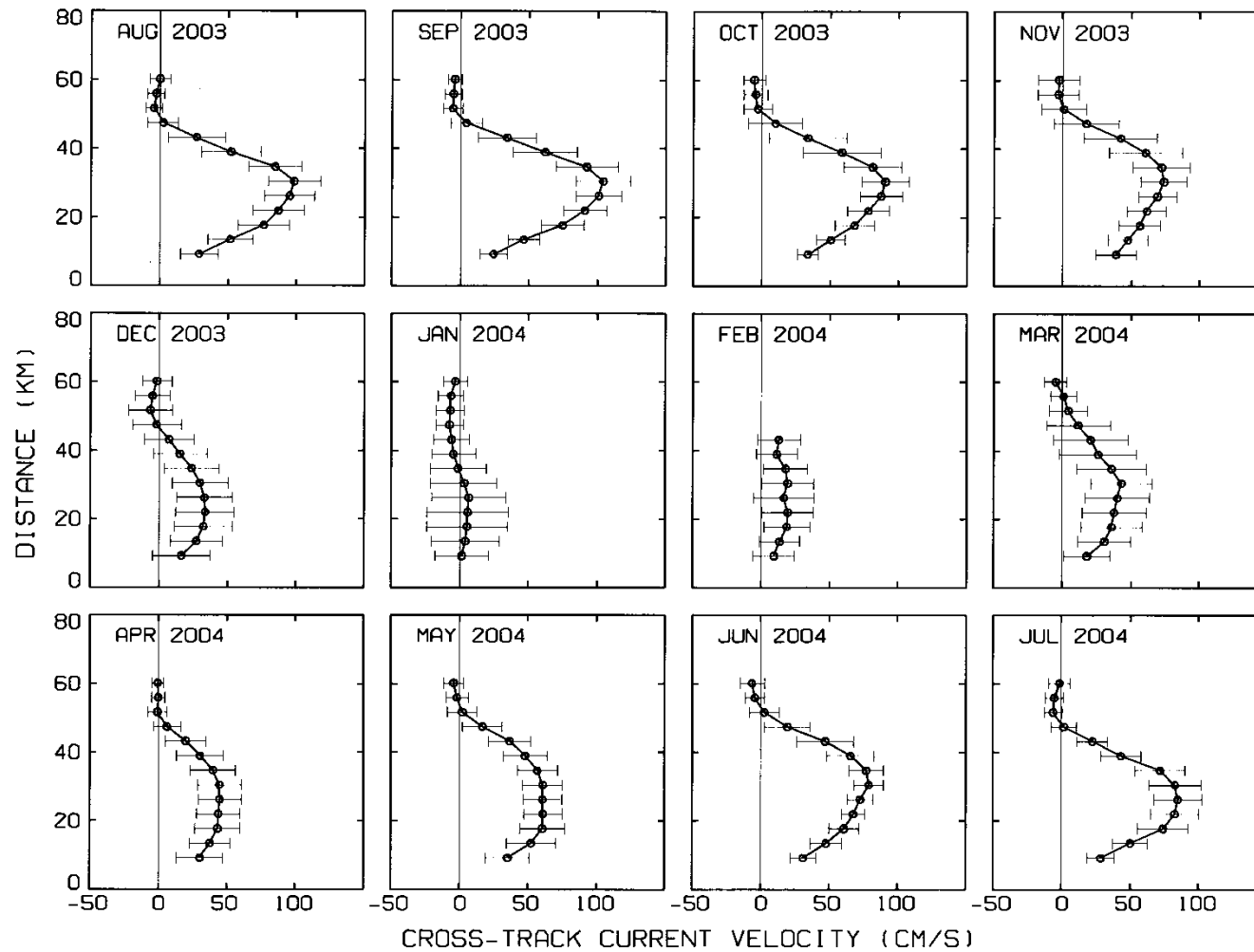


宗谷暖流のモニタリング

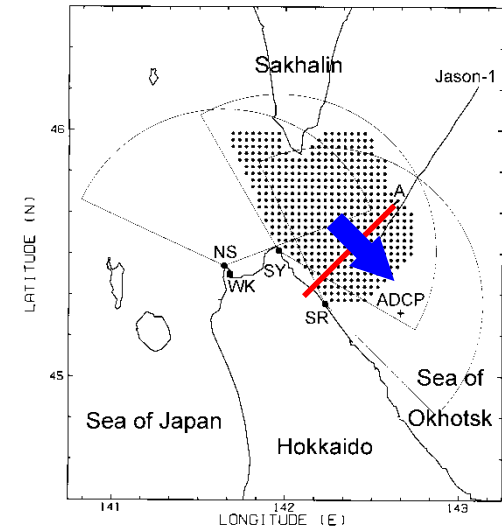


- 短波海洋レーダ
- 潮位計
- 海底設置ADCP
- 衛星高度計

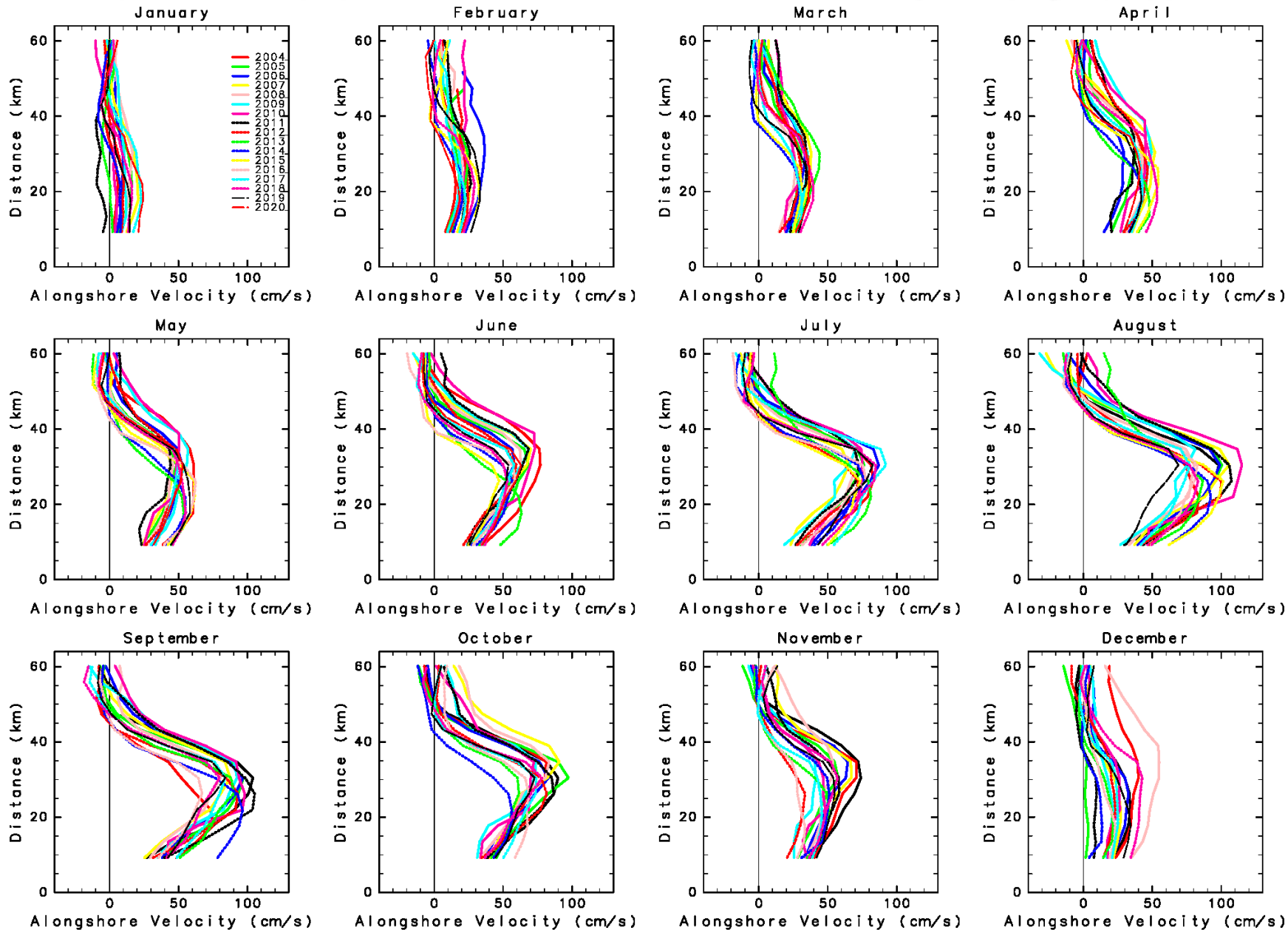
宗谷暖流の水平流速プロファイルの季節変動



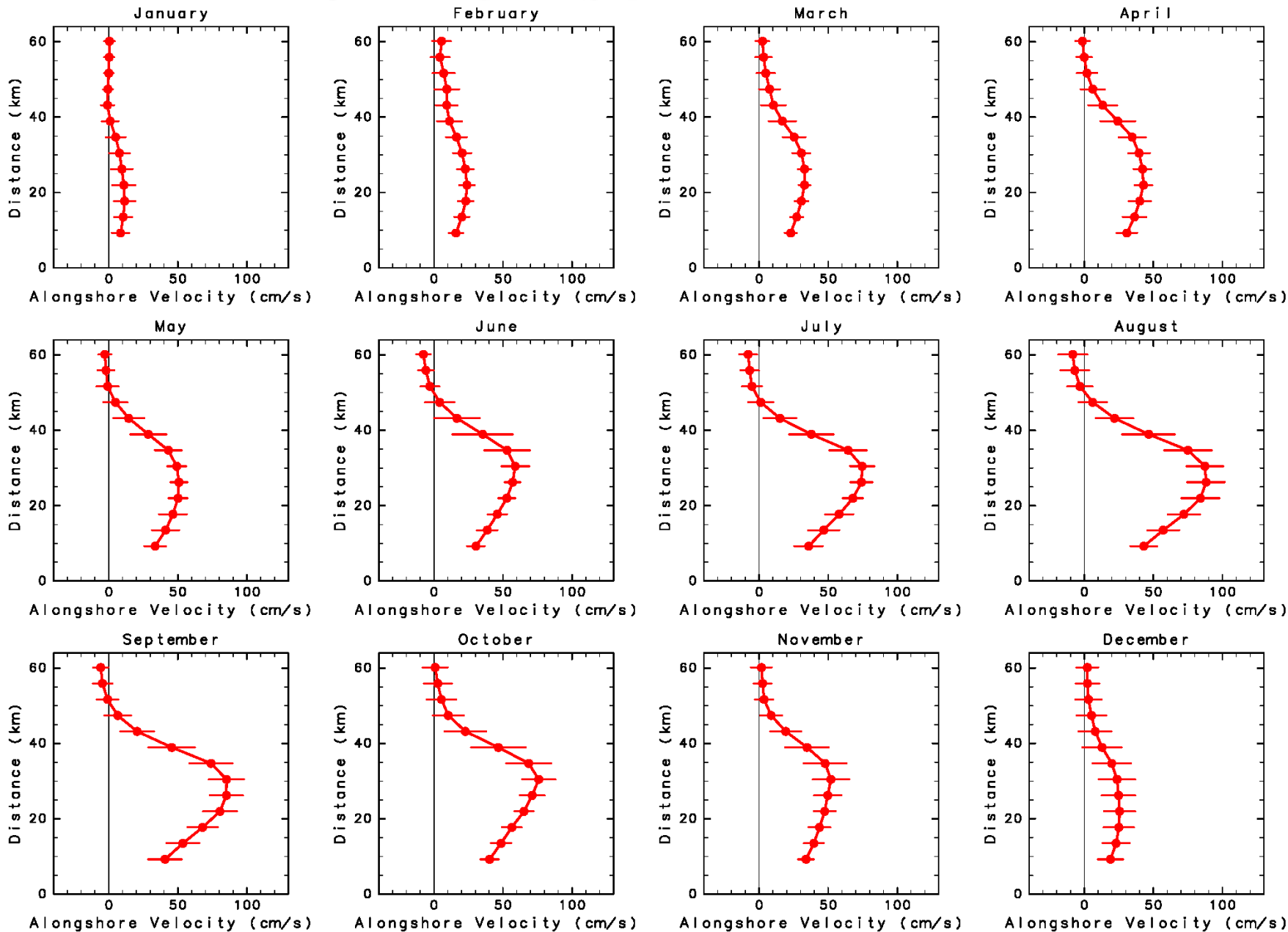
岸に沿う方向(南東流)の流速成分



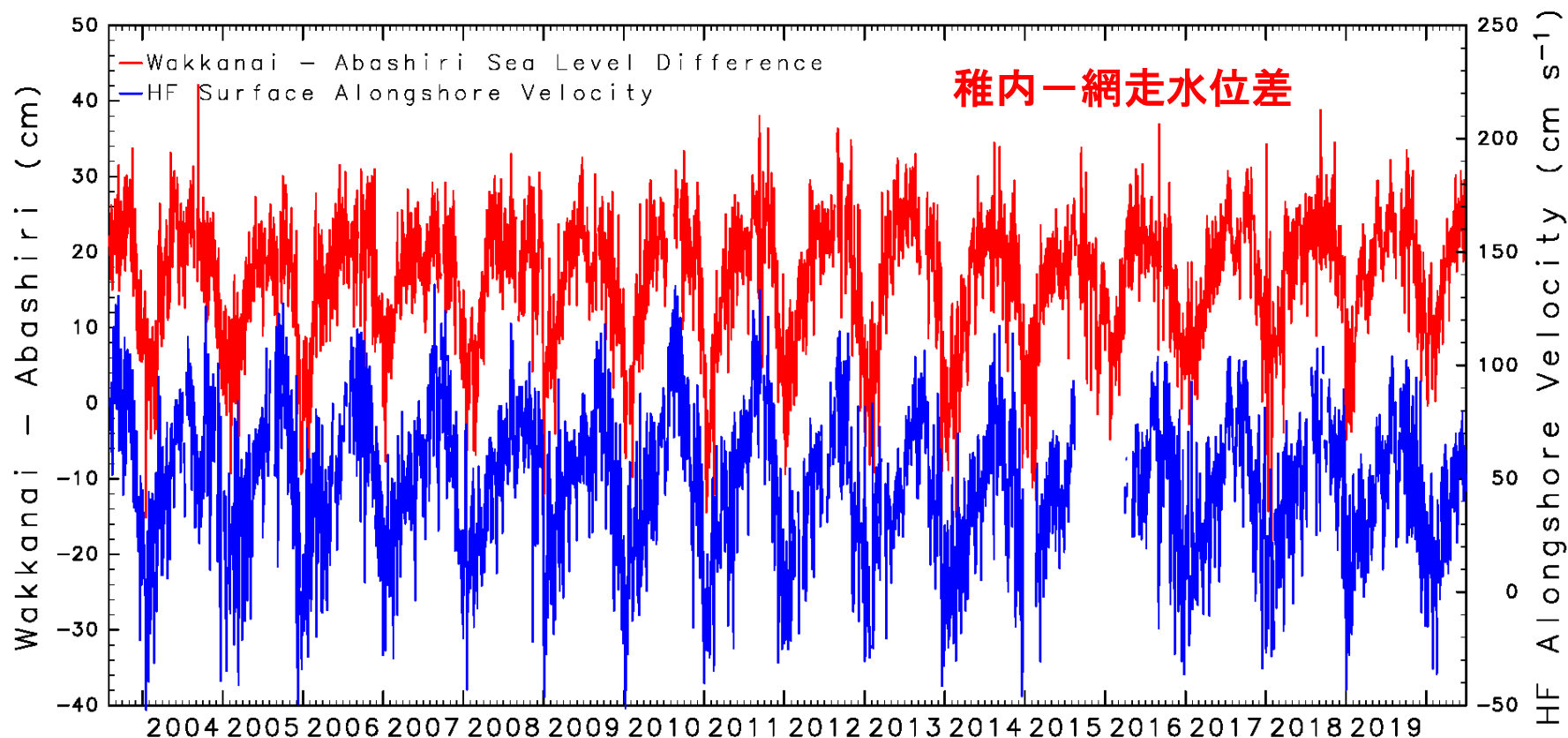
月平均流速プロファイルの経年変動



18年平均の流速プロファイル



宗谷暖流の流速変動と稚内－網走の水位差

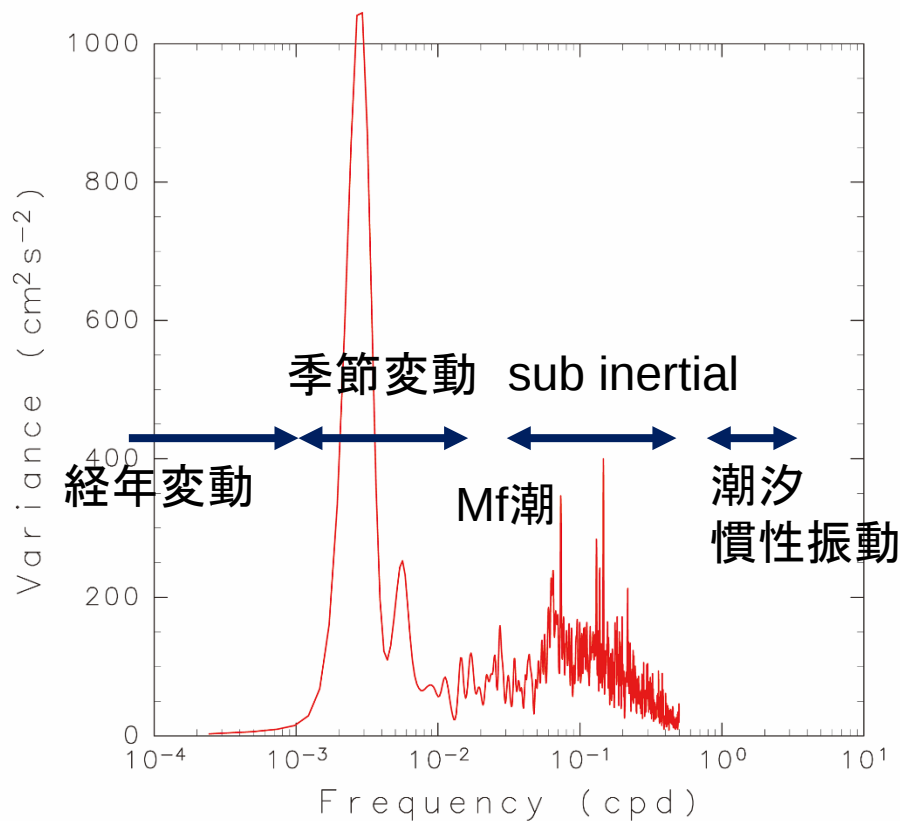


宗谷暖流流軸付近の南東流速成分

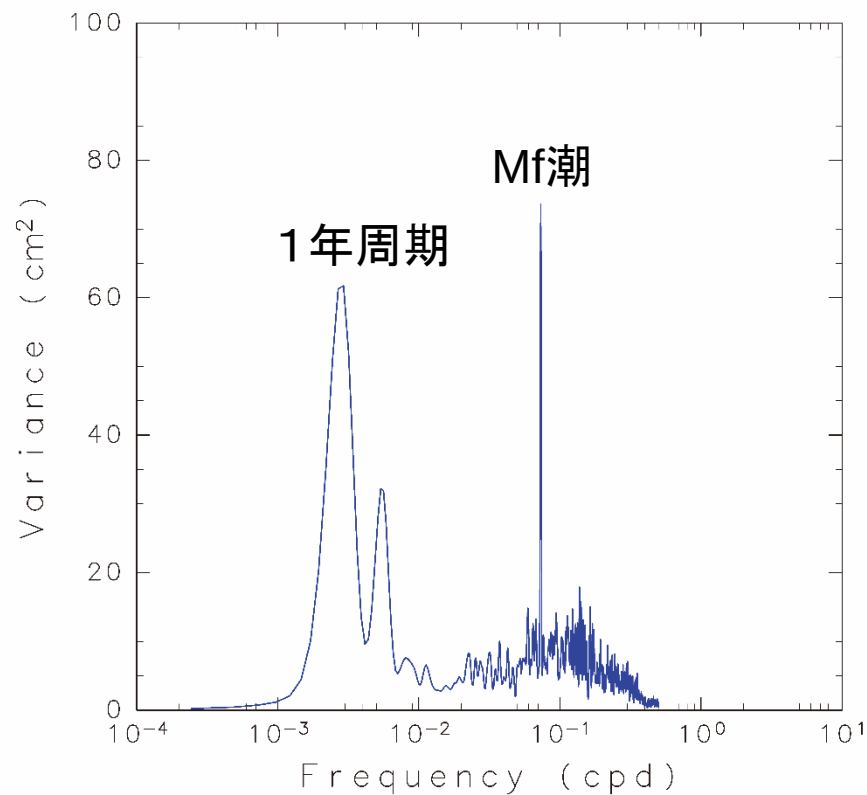
相関係数 = 0.759

宗谷暖流の流速と稚内一網走水位差の 周波数スペクトル

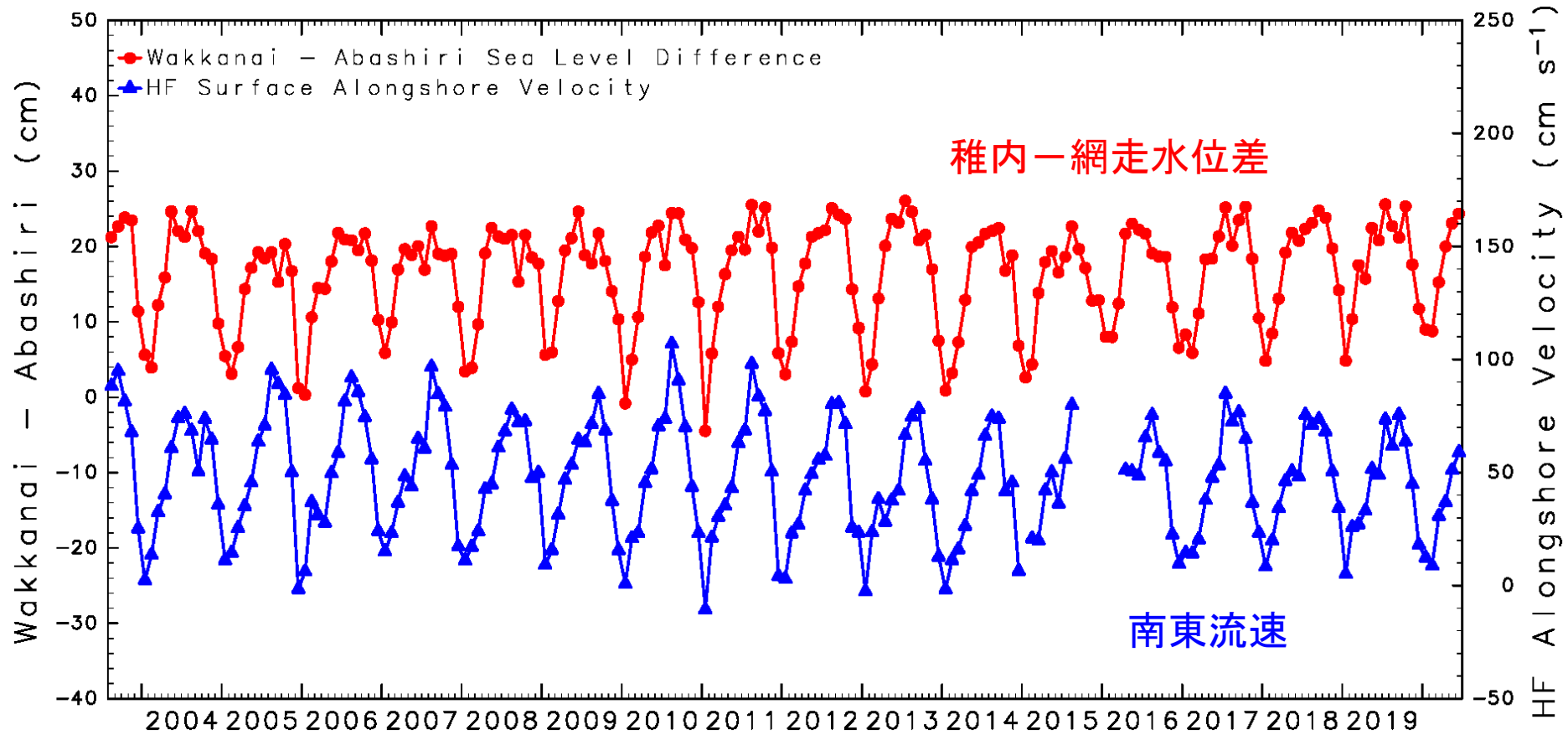
流速変動(南東成分)



稚内一網走水位差

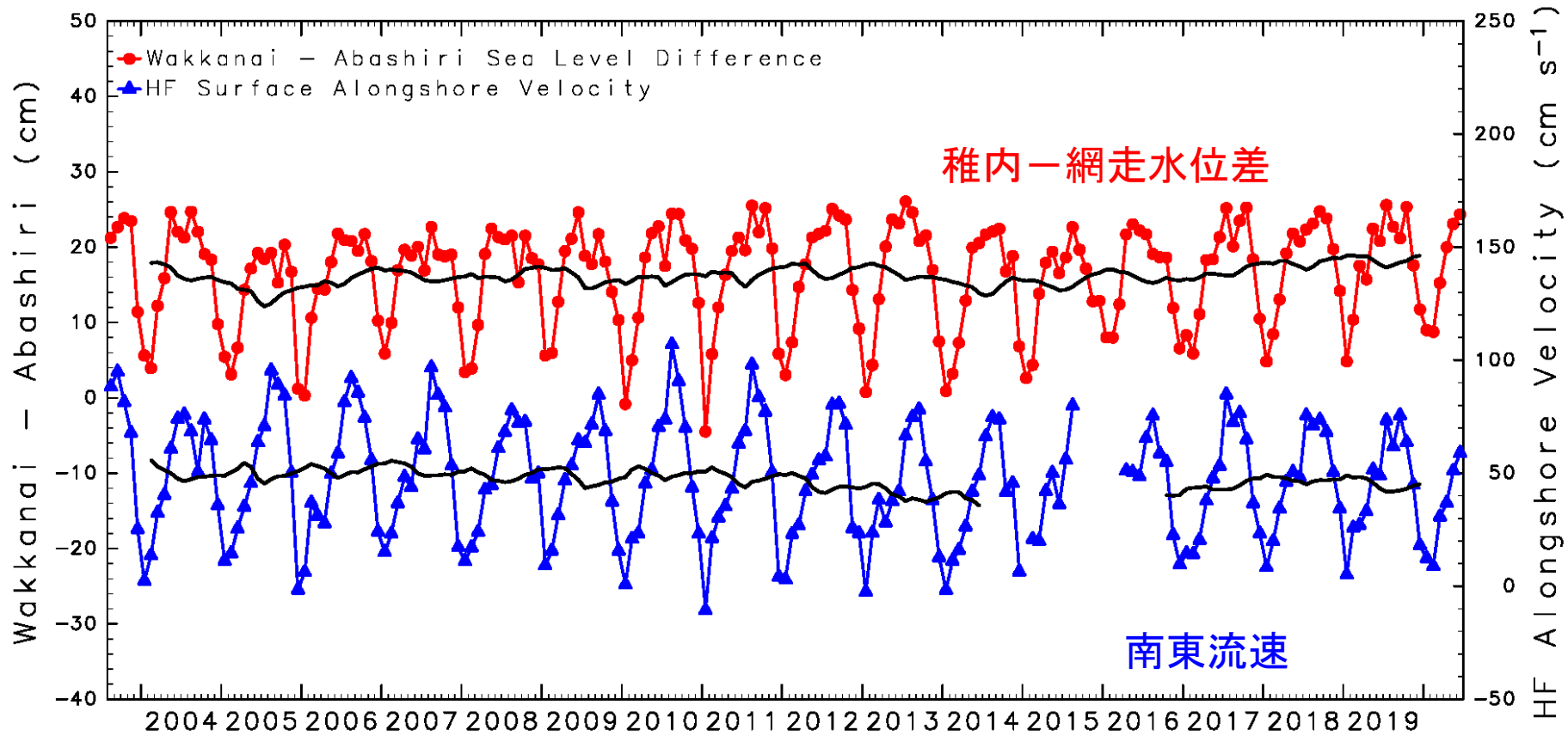


宗谷暖流の流速変動と稚内－網走の水位差 (月平均)

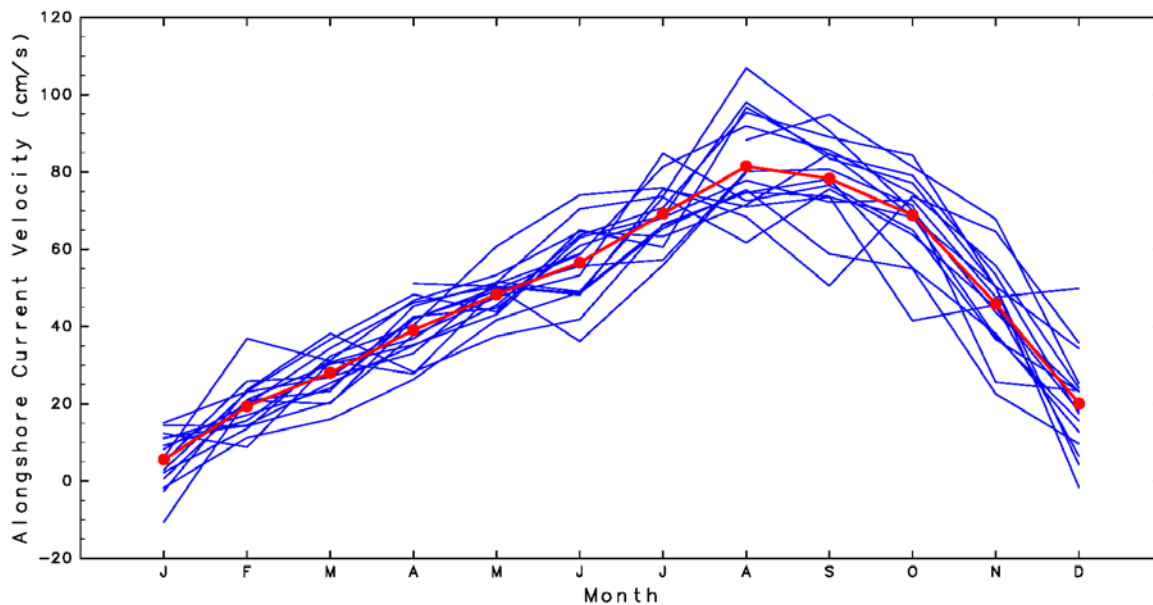
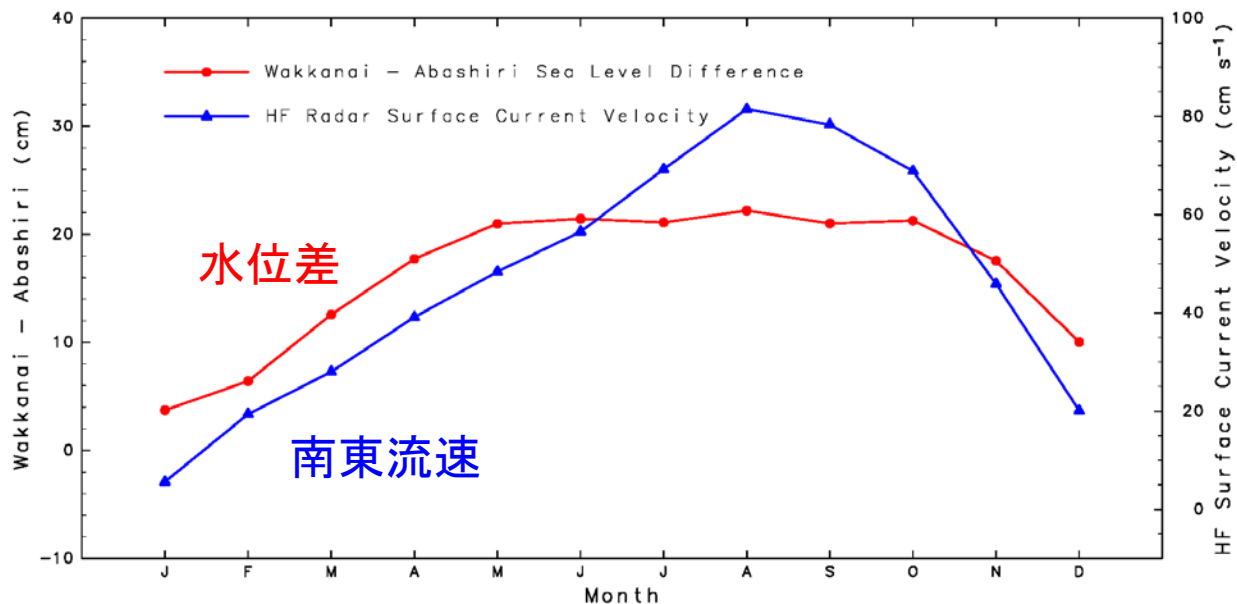


相関係数 = 0.852

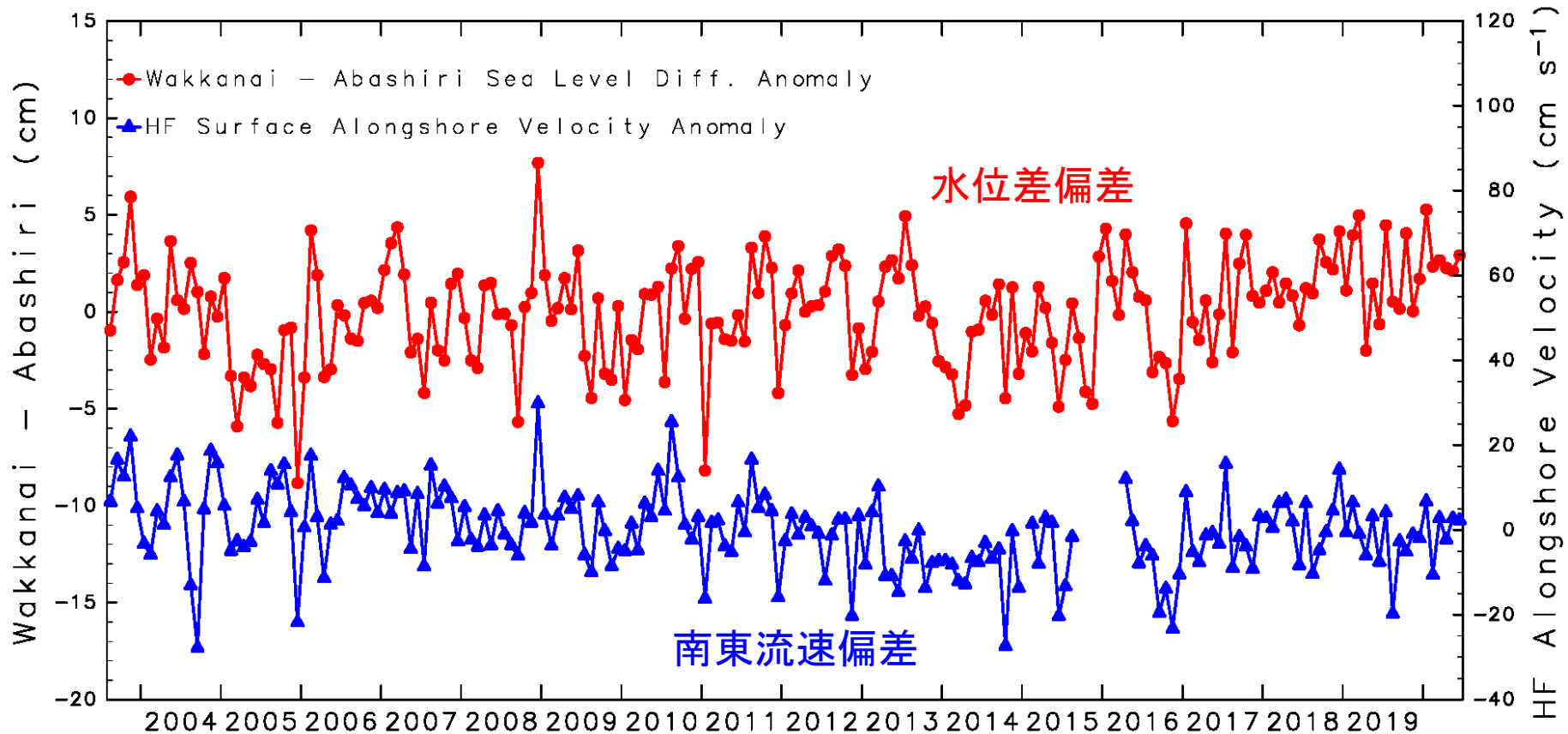
宗谷暖流の流速変動と稚内－網走の水位差 (月平均＋13ヵ月移動平均)



宗谷暖流流速と稚内一網走水位差の季節変動



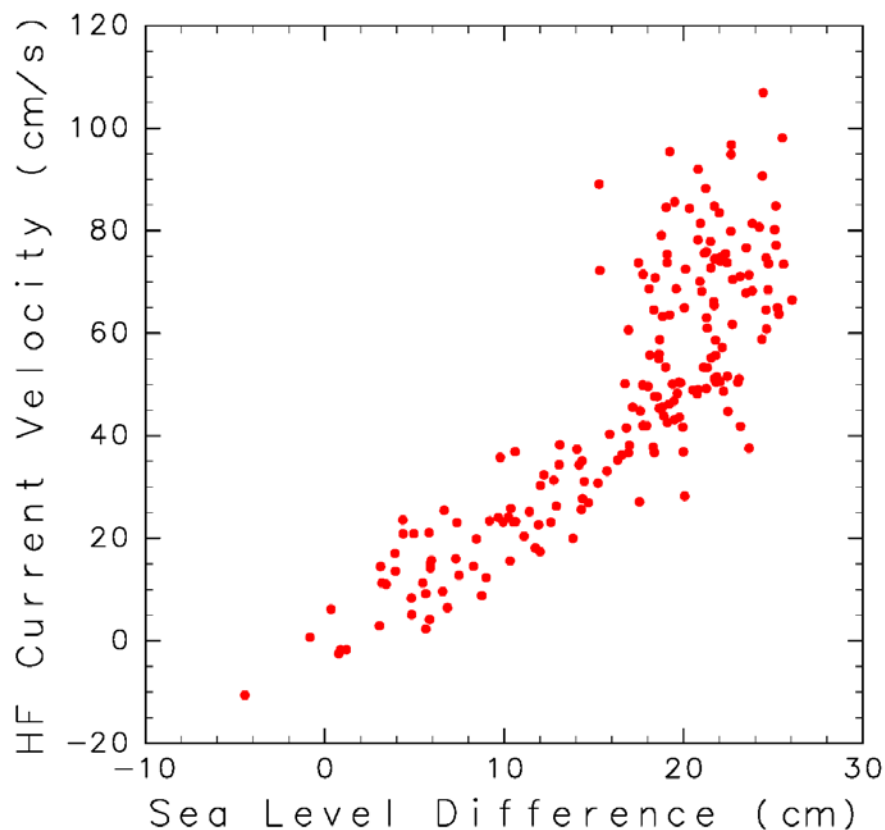
宗谷暖流の流速変動と稚内ー網走の水位差 (偏差・月平均)



相関係数 = 0.485

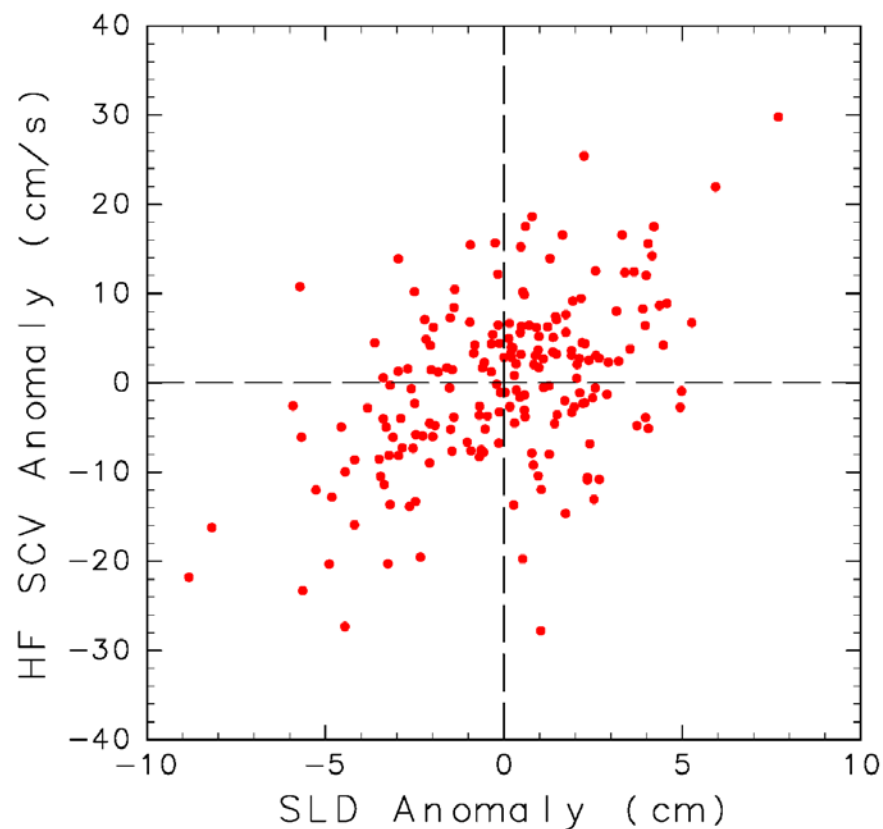
流下方向の水位差と南東流速の相関

季節変動を含む



相関係数 = 0.852

季節変動を除いた偏差

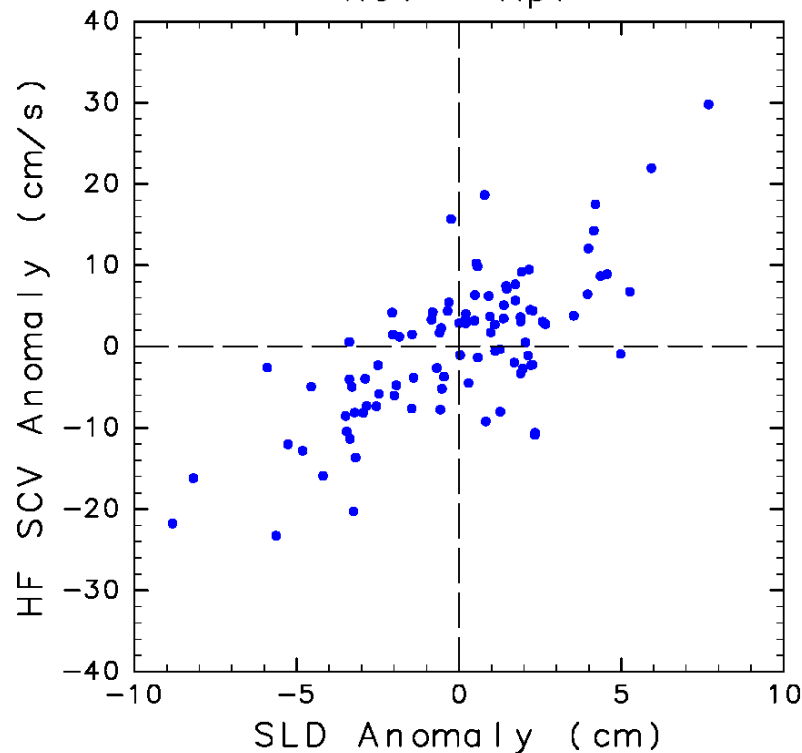


相関係数 = 0.485

流下方向の水位差偏差と南東流速偏差の相関

冬(11-4月)

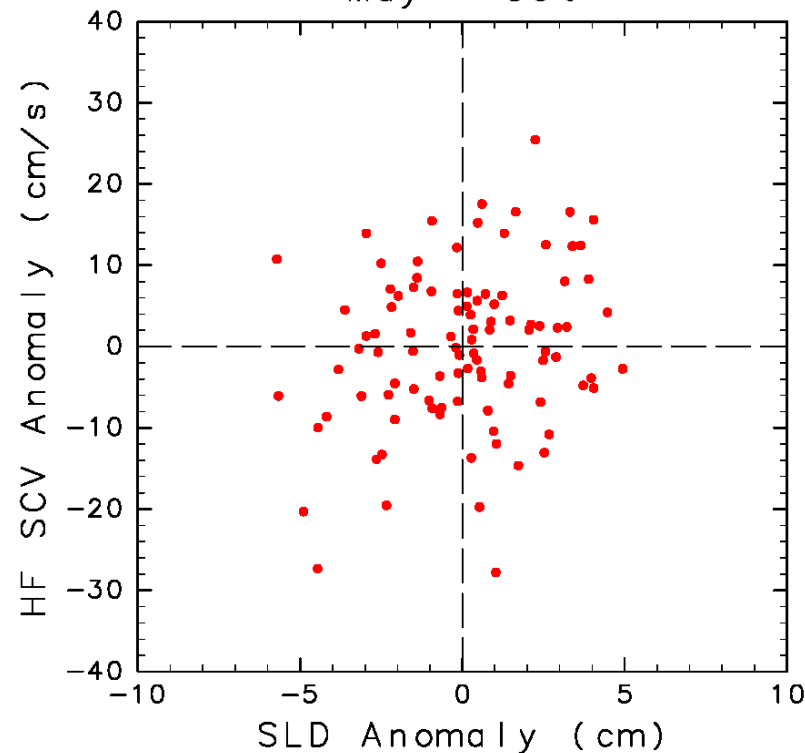
Nov - Apr



相関係数 = 0.727

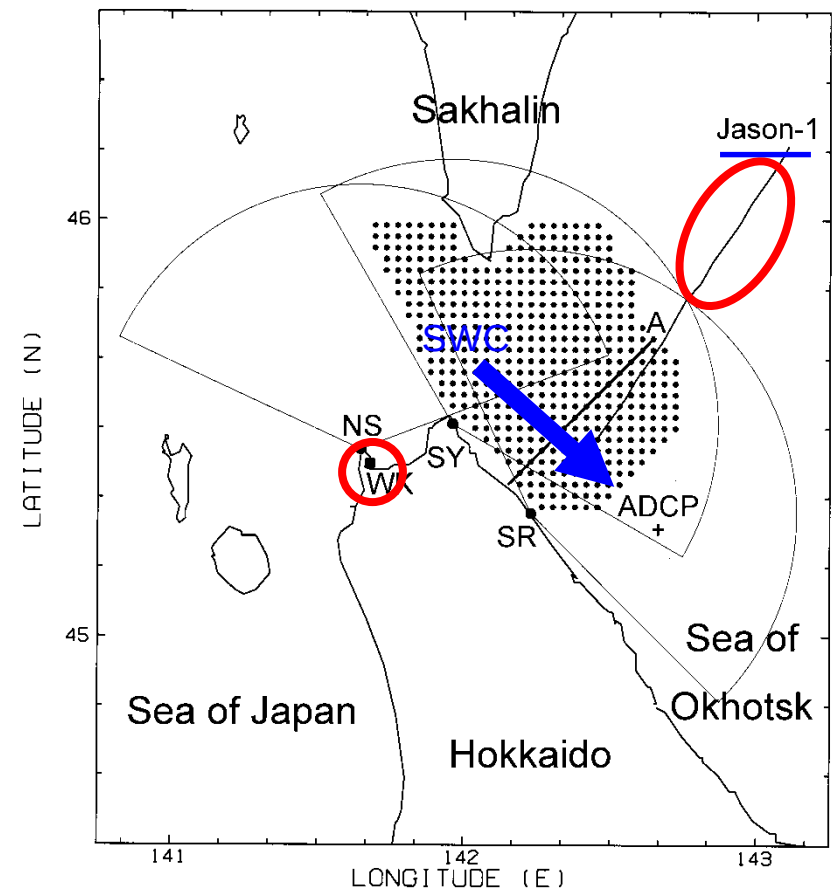
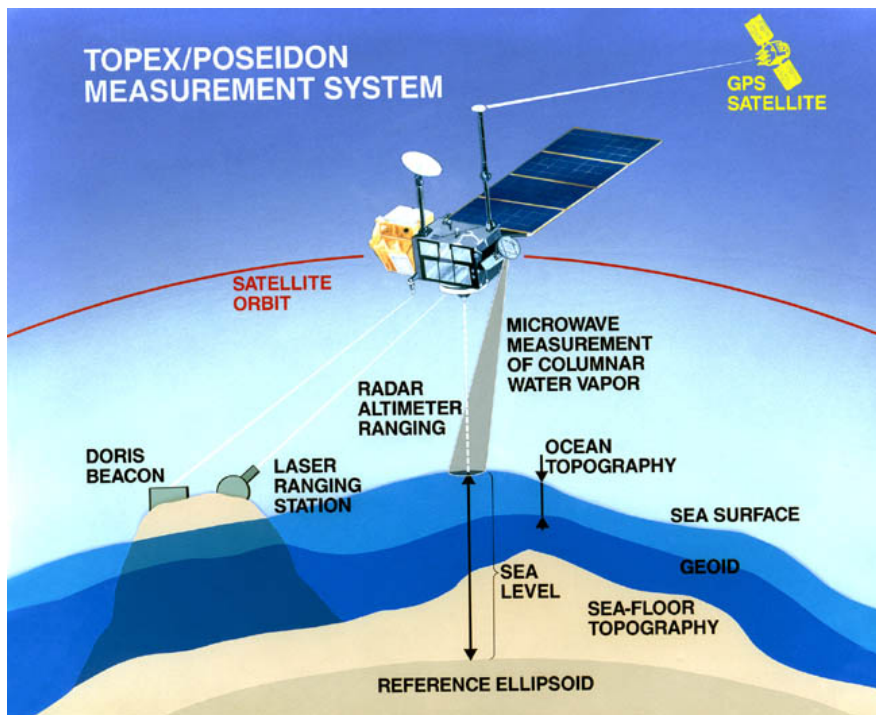
夏(5-10月)

May - Oct



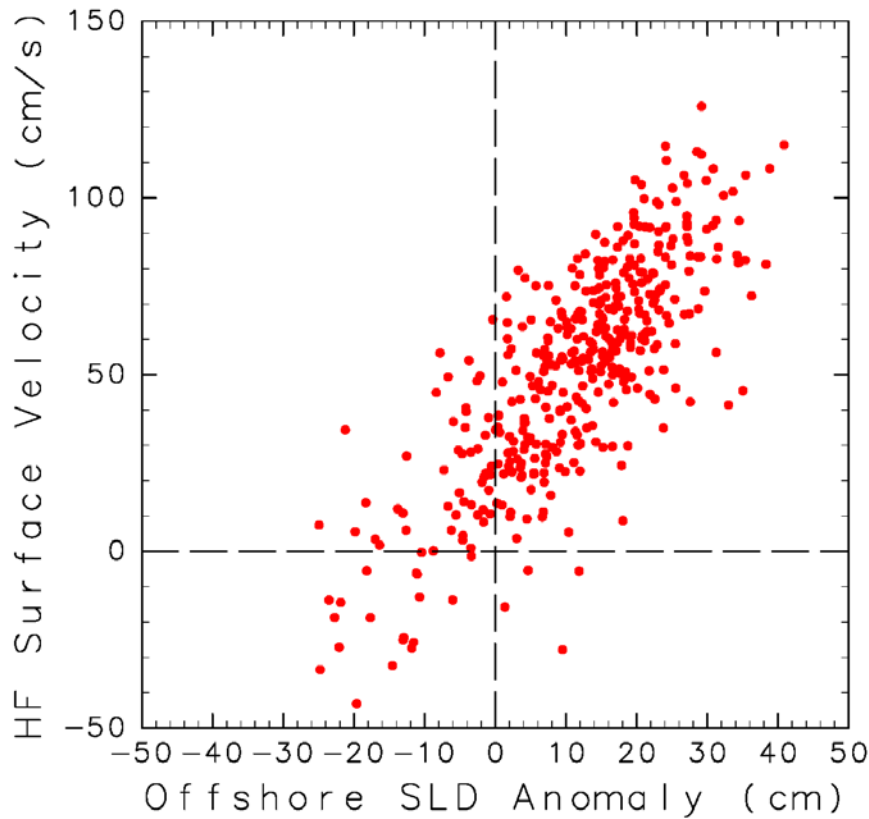
相関係数 = 0.231

衛星高度計を使った 宗谷暖流を横切る方向の水位差の見積もり



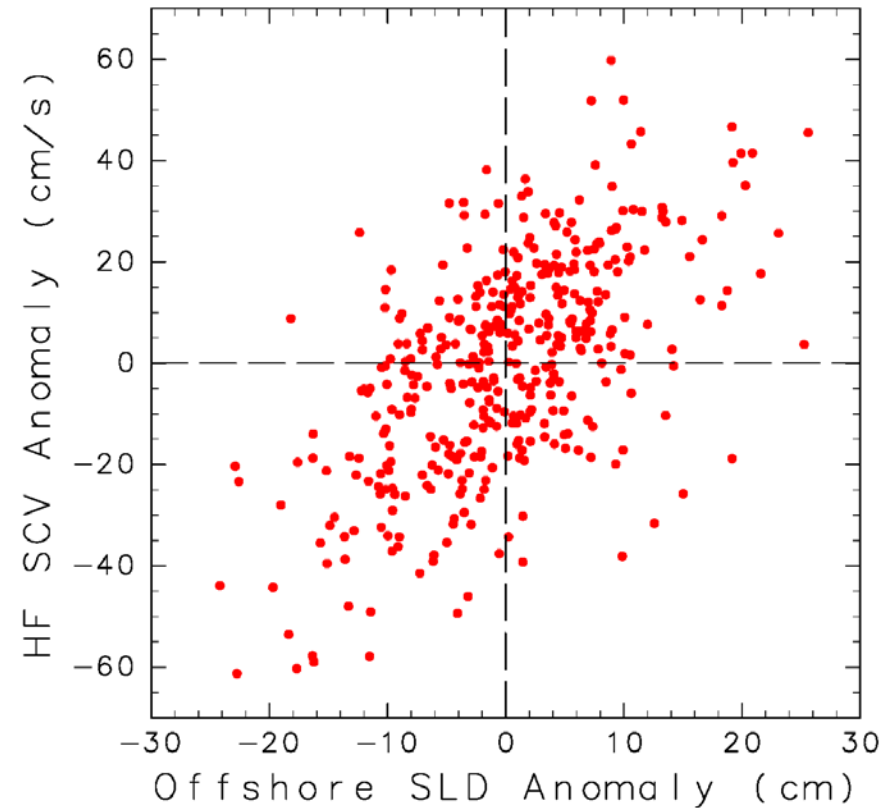
沖合方向水位差偏差と南東流速の相関

季節変動を含む



相関係数 = 0.795

季節変動を除いた偏差

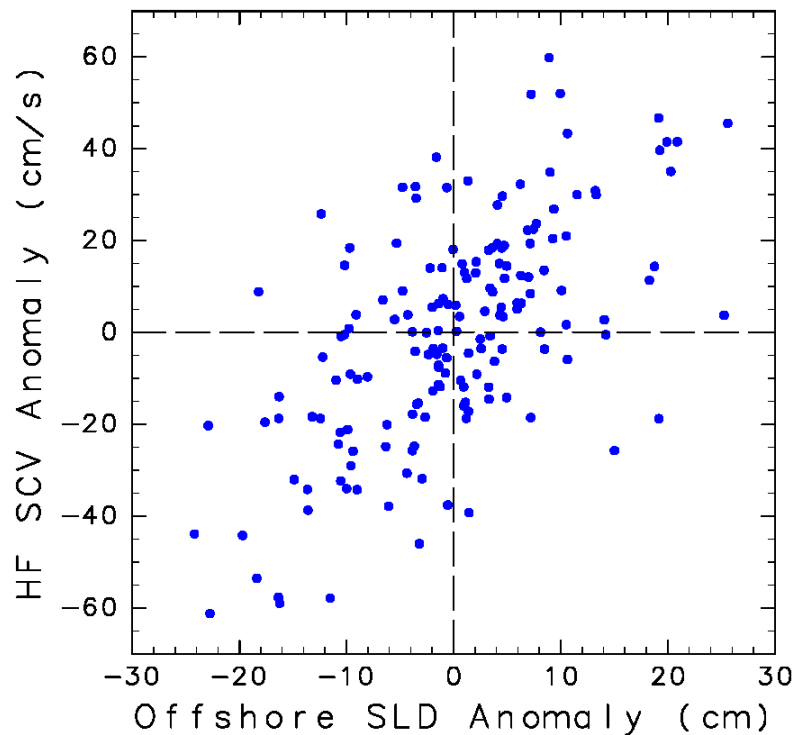


相関係数 = 0.690

沖合方向水位差偏差と南東流速偏差の 相関

冬(11-4月)

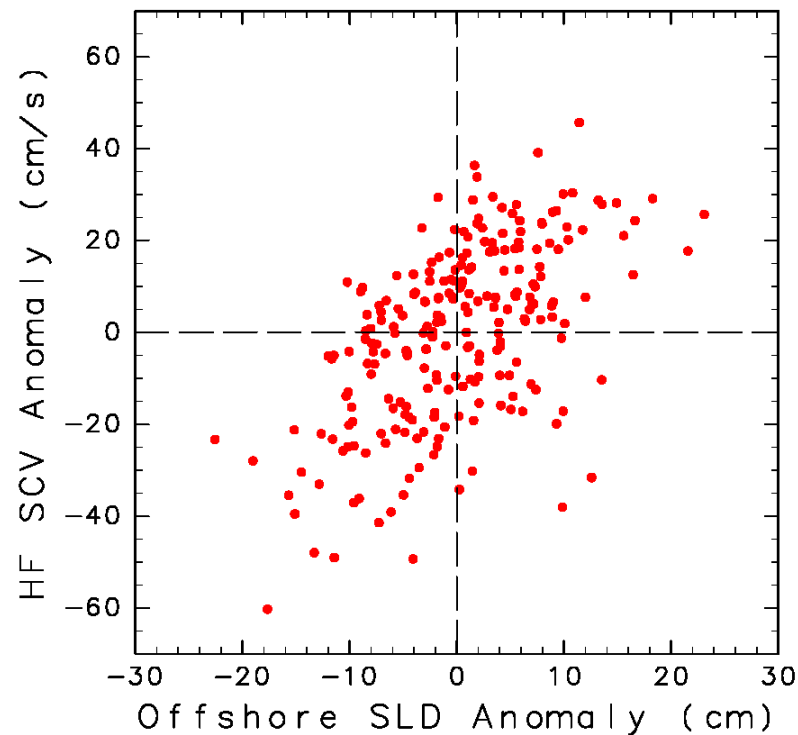
Nov - Apr



相関係数 = 0.679

夏(5-10月)

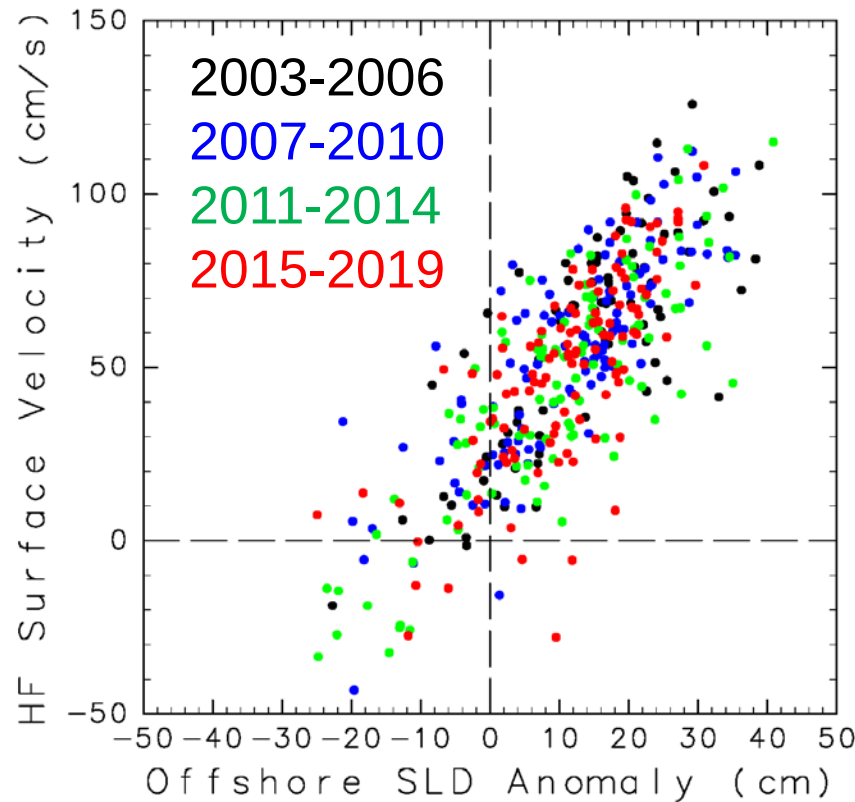
May - Oct



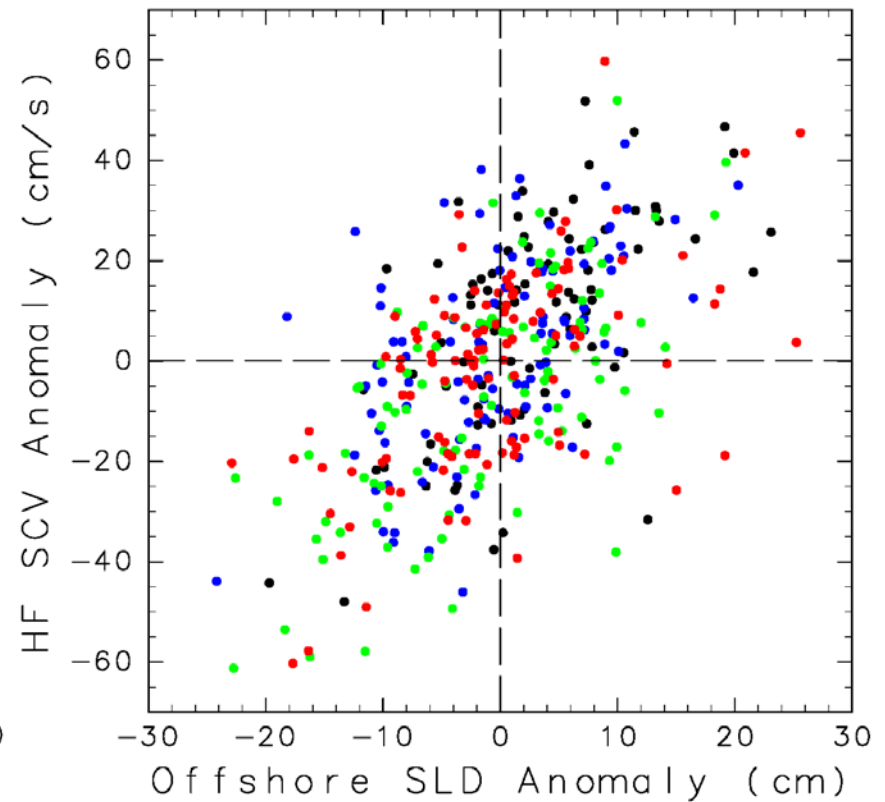
相関係数 = 0.702

沖合方向水位差と南東流速の相関

季節変動を含む



季節変動を除いた偏差



まとめと今後の展望

- 短波海洋レーダによる2003年からの連続観測により、宗谷暖流の季節変動・経年変動などの様子が明らかになってきた。
- 宗谷暖流の表面流速と流下方向の水位差との関係は、夏季と冬季の流速変動のメカニズムが異なることを強く示唆する。
- 表面流速の指標としては、稚内一網走の水位差は適当でない？
衛星高度計との組み合わせの方が良さそう。
- 運用開始から18年を経て、海洋レーダおよび周辺設備の老朽化がかなり進んでいる。設備の更新の見通しは現時点では立っていない。
- 経年劣化の観測精度への影響はあまり顕著ではない？
- 現システムでの無線局免許の更新(2022年3月末)はほぼ絶望的。撤収を決断。費用のあてはないが...
- 過去の観測データの提供は応相談。