

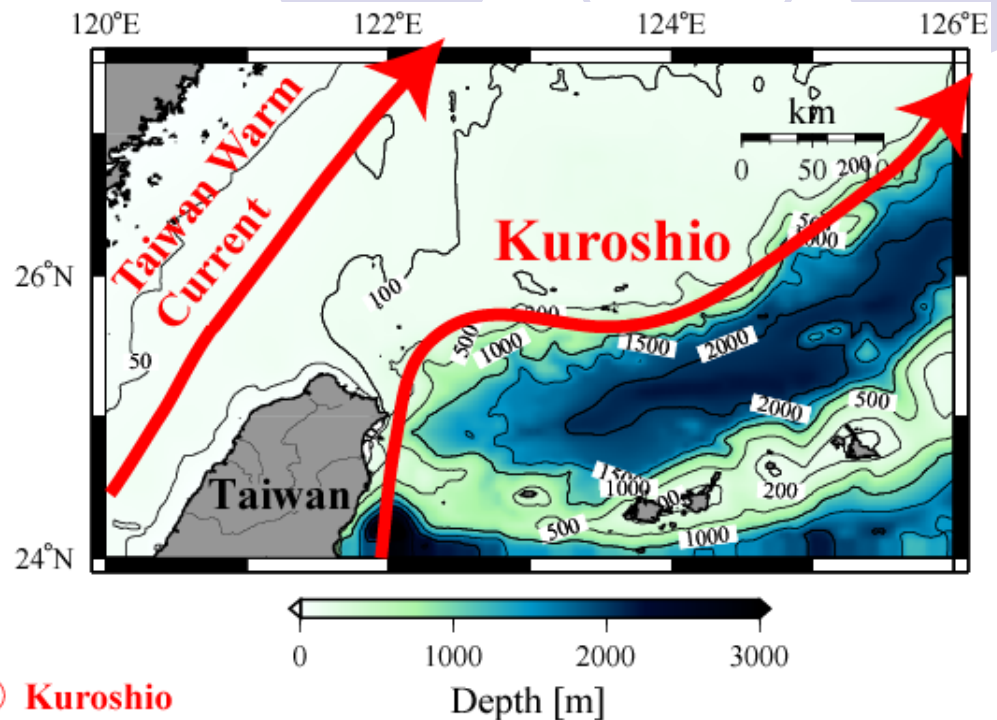
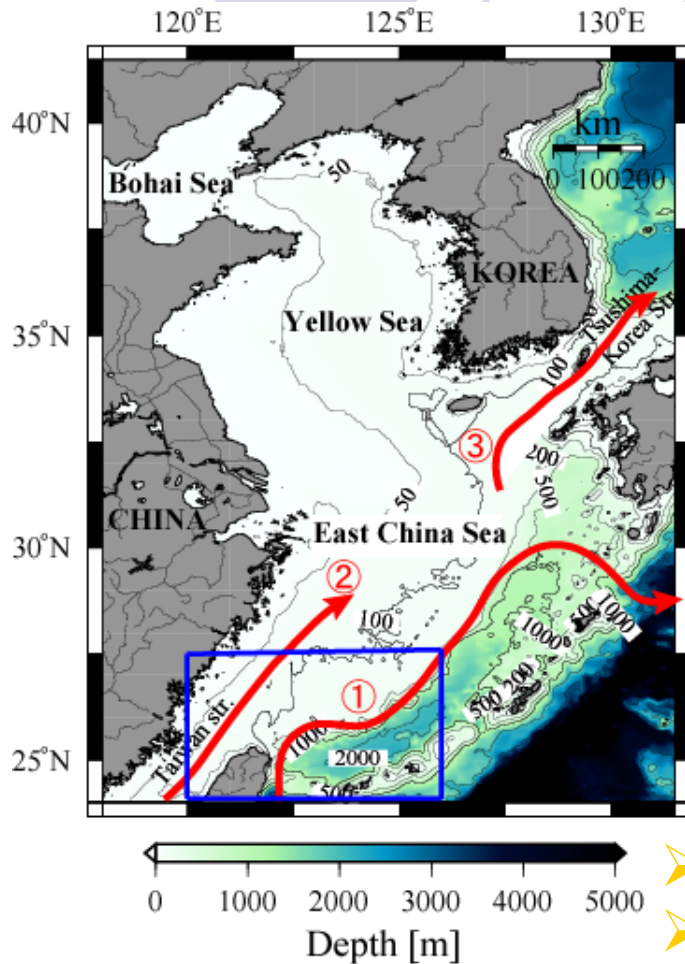
台湾北東部における表層流の 収束・発散と湧昇の関係

高橋大介(愛媛大CMES)

郭新宇(愛媛大CMES)

森本昭彦(名大水循環セ)

研究海域



- ① Kuroshio
- ② Taiwan Warm Current
- ③ Tsushima Warm Current

- フィリピン東部を北上してきた黒潮が東シナ海へ流入する.
- 台湾北東部にはshelf breakが存在しており, 台湾東部を北上してきた黒潮がshelf breakに衝突する.
- 黒潮がShelf breakに衝突した後, 北東方向へ(shelf breakに沿うように)流路を変化させる.

背景と目的

▶ 台湾北東部における黒潮亜表層水の湧昇

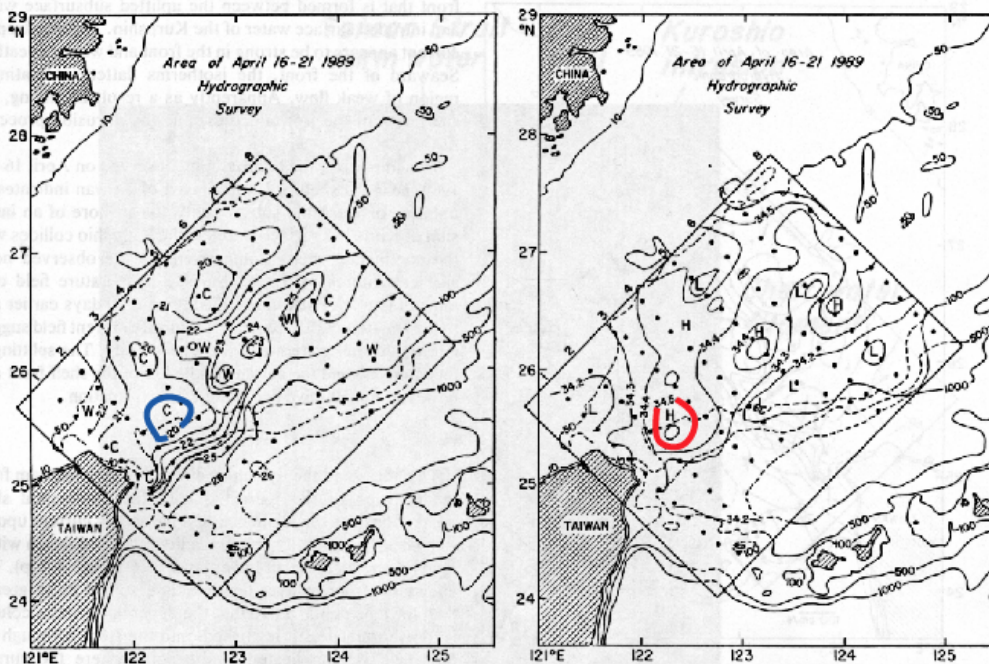
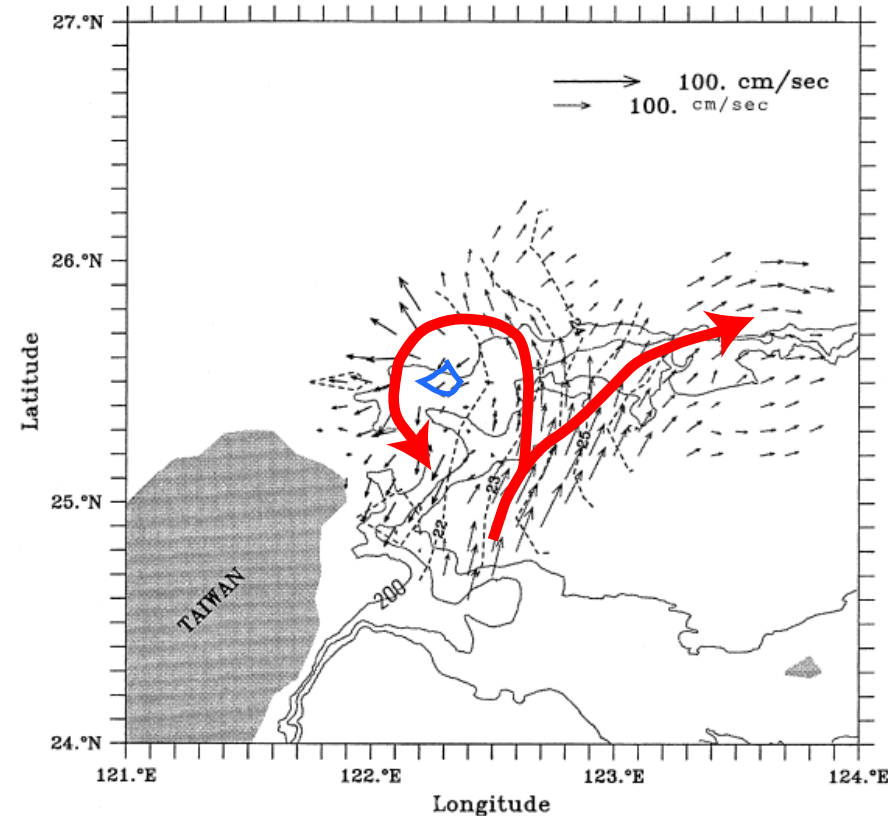


Fig. 1. (a) Distributions of temperature (contour interval, 1°C) and (b) salinity (contour interval, 0.1‰) at 25-m depth from a hydrographic survey carried out during April 16-21, 1989. Isobaths in fathoms (1 fm = 1.8 m) are dashed inside of the rectangular box outlining the survey area. Dots mark stations which are organized in eight cross-shelf strings numbered along the inshore side of the box.

(Hsueh et al., 1992)

- 黒潮亜表層水のパッチ状構造.

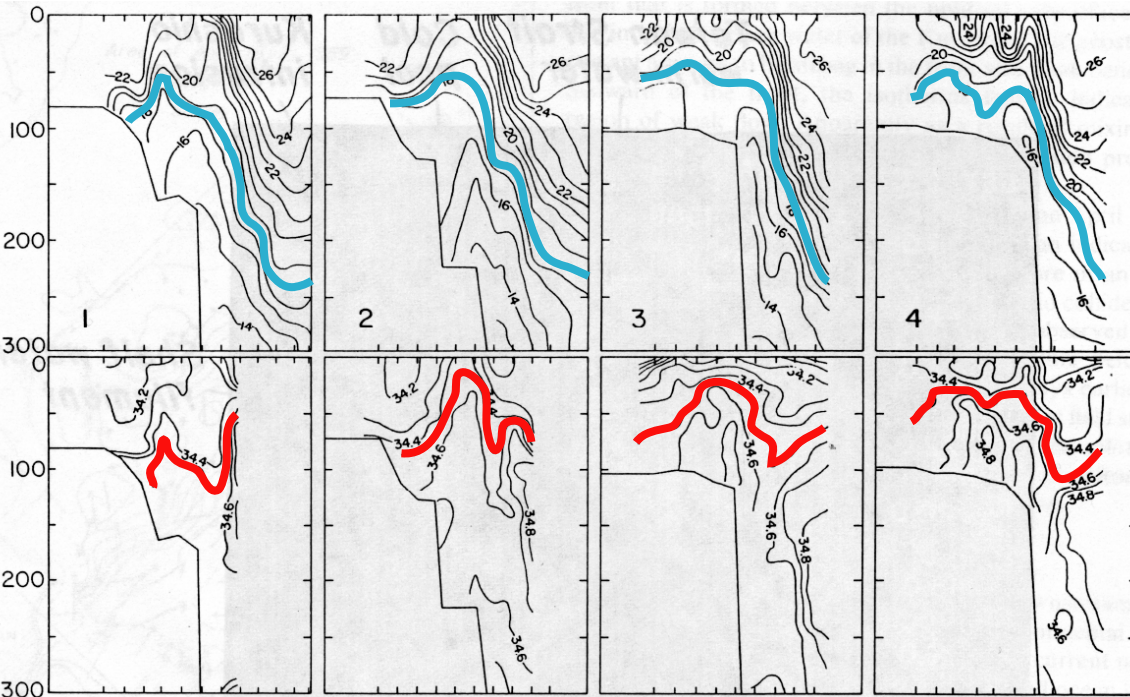


(Hsueh, 2000)

- 黒潮亜表層水の周辺には反時計回りの循環.

背景と目的

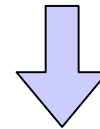
➤ 台湾北東部における黒潮亜表層水の湧昇



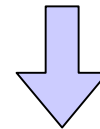
(Hsueh et al., 1992)

- Outcropを伴う黒潮亜表層水の湧昇構造.

- ◆ 海洋内部で生じる黒潮亜表層水の湧昇が表層流の変動として現れる可能性がある.



- 表層流の水平発散と黒潮亜表層水の湧昇との対応関係.
- 黒潮流路の変動と黒潮亜表層水の湧昇の対応関係.

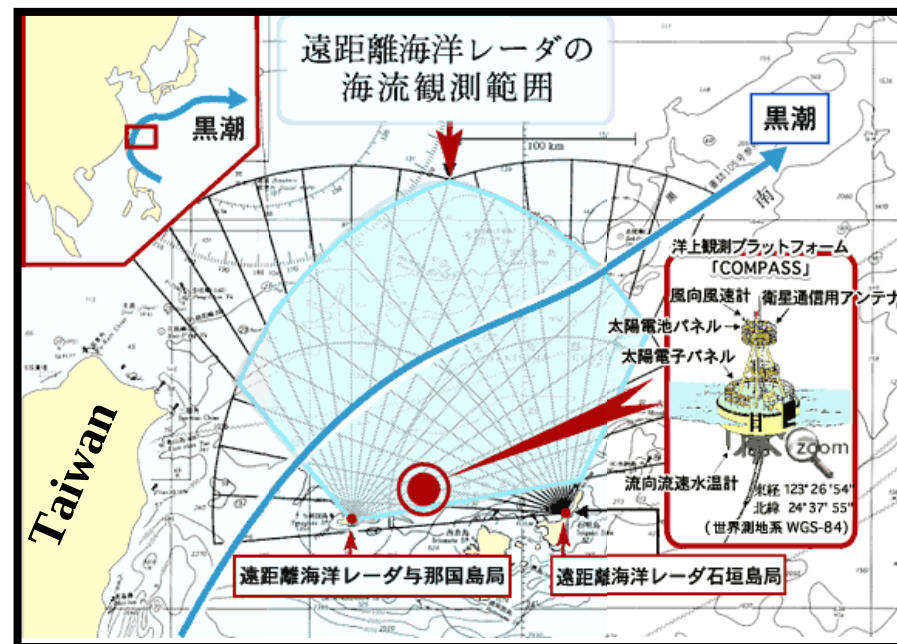


台湾北東部における黒潮流路の変動と表層流の水平発散場との対応関係.

使用データ

1. 情報通信研究機構 沖縄亜熱帯計測技術センターによって提供していただいた台湾北東部における表層流データ.
2. 表層流データは石垣島と与那国島の二ヶ所に設置された遠距離海洋レーダ (Long-Range Ocean Radar; LROR) によって得られた.
3. グリット間隔; $7\text{km} \times 7\text{km}$, 時間間隔; 30分.
4. 使用データの期間
2002年1月2日～12月21日
2004年4月9日～12月31日
2005年1月2日～12月31日

(* 比較的長期間にわたって同一範囲で測定されているデータ.)

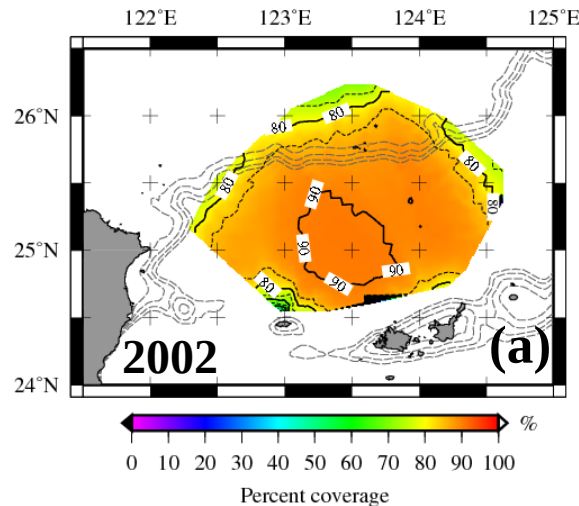


(情報通信研究機構沖縄亜熱帯計測技術センターホームページより)

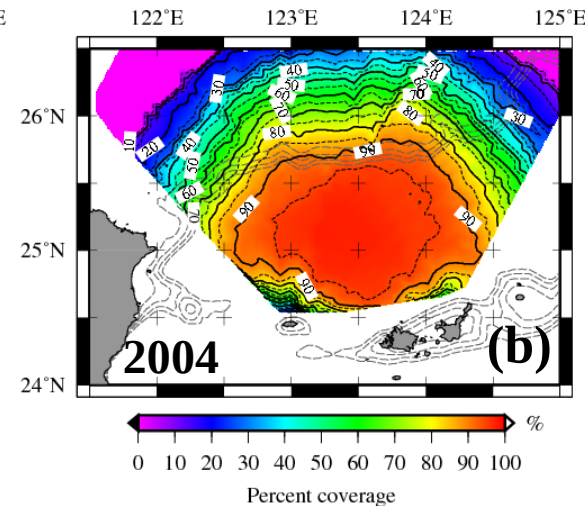
データ処理

1. Raw data (30分間隔).
2. 1時間平均データの作成.
3. 各グリットにおけるデータ取得率の算出.
4. データ取得率が70%以上のグリットのデータを使用.
5. 1時間平均データの時空間補間(線形補間, 空間スプライン補間).
6. ガウス関数(影響半径15km)による平滑化.
7. 各グリットにおいて48時間タイドカラーフィルターによる短周期成分の除去 (Hanawa and Mitudera, 1985).
8. 基本データセット.

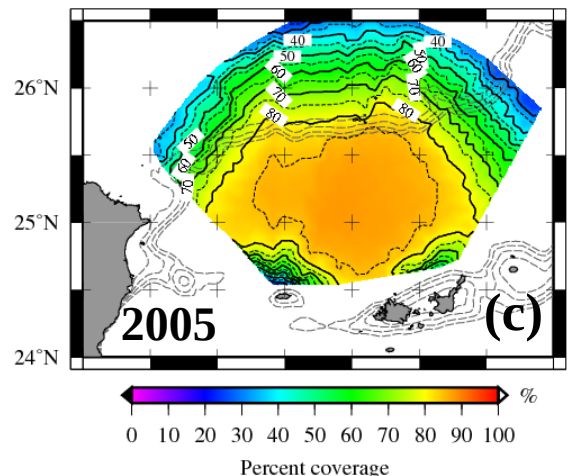
2002/1/2—12/21



2004/4/9—12/31

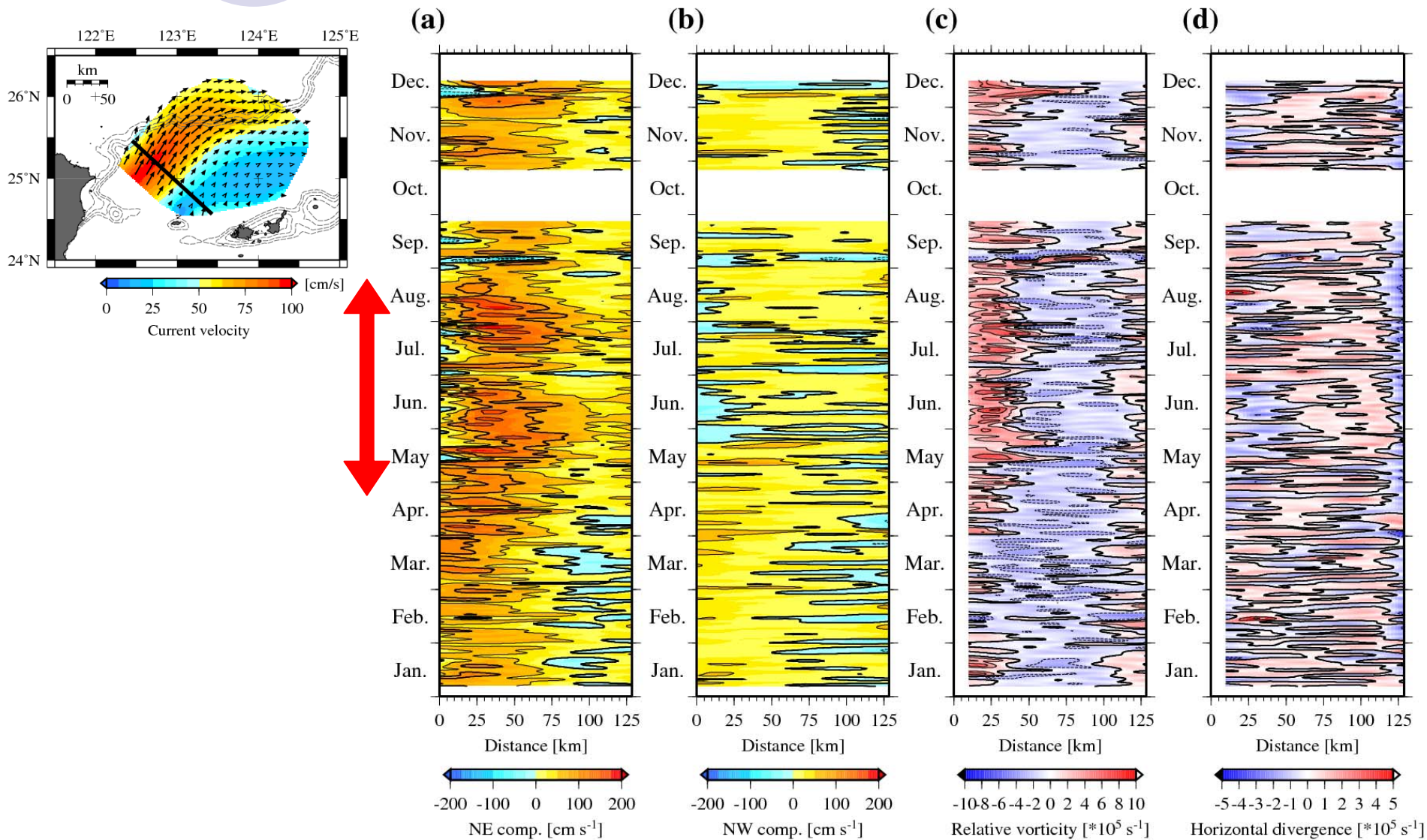


122°E 123°E 124°E 125°E

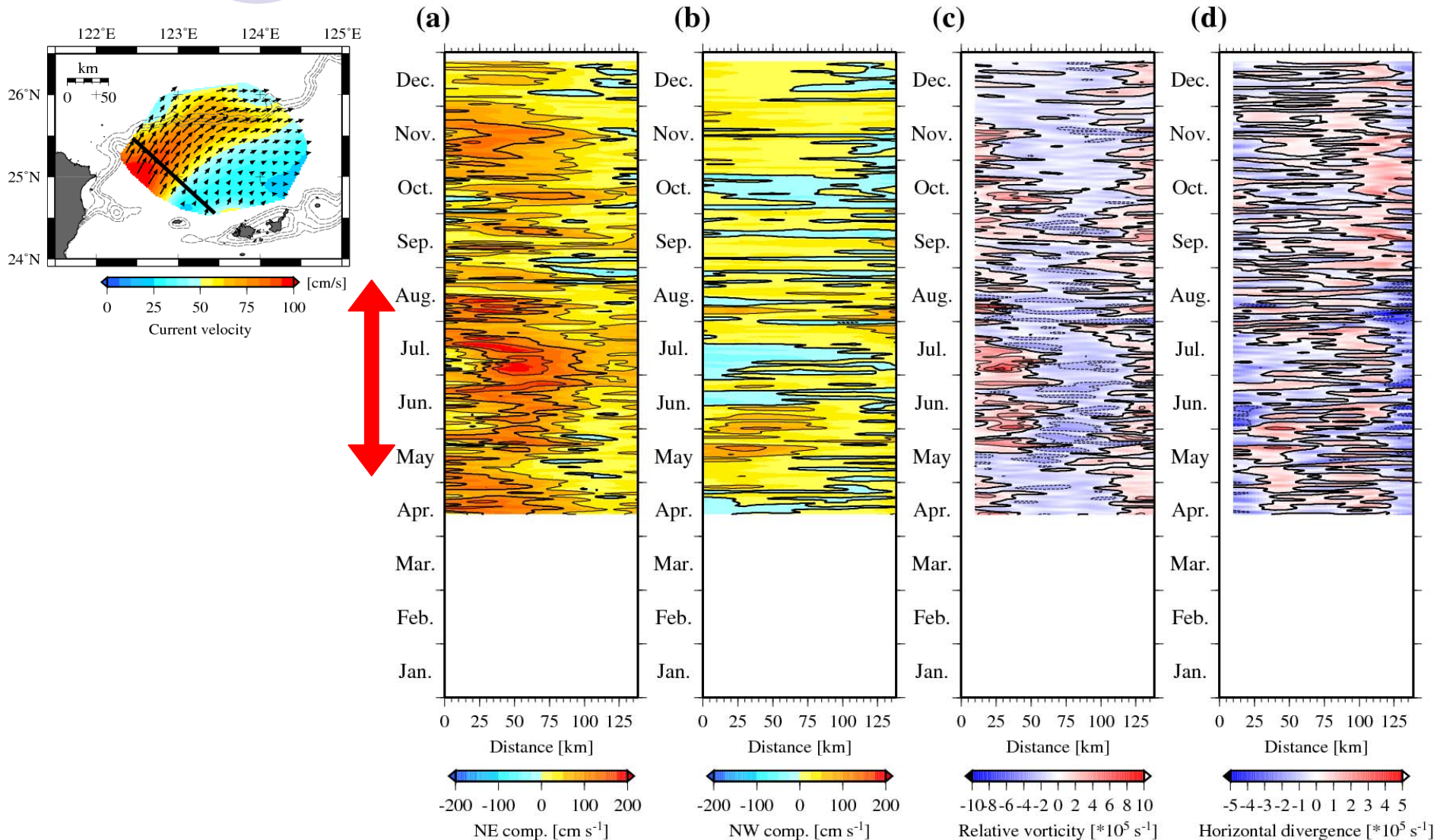


2005/1/2—12/31

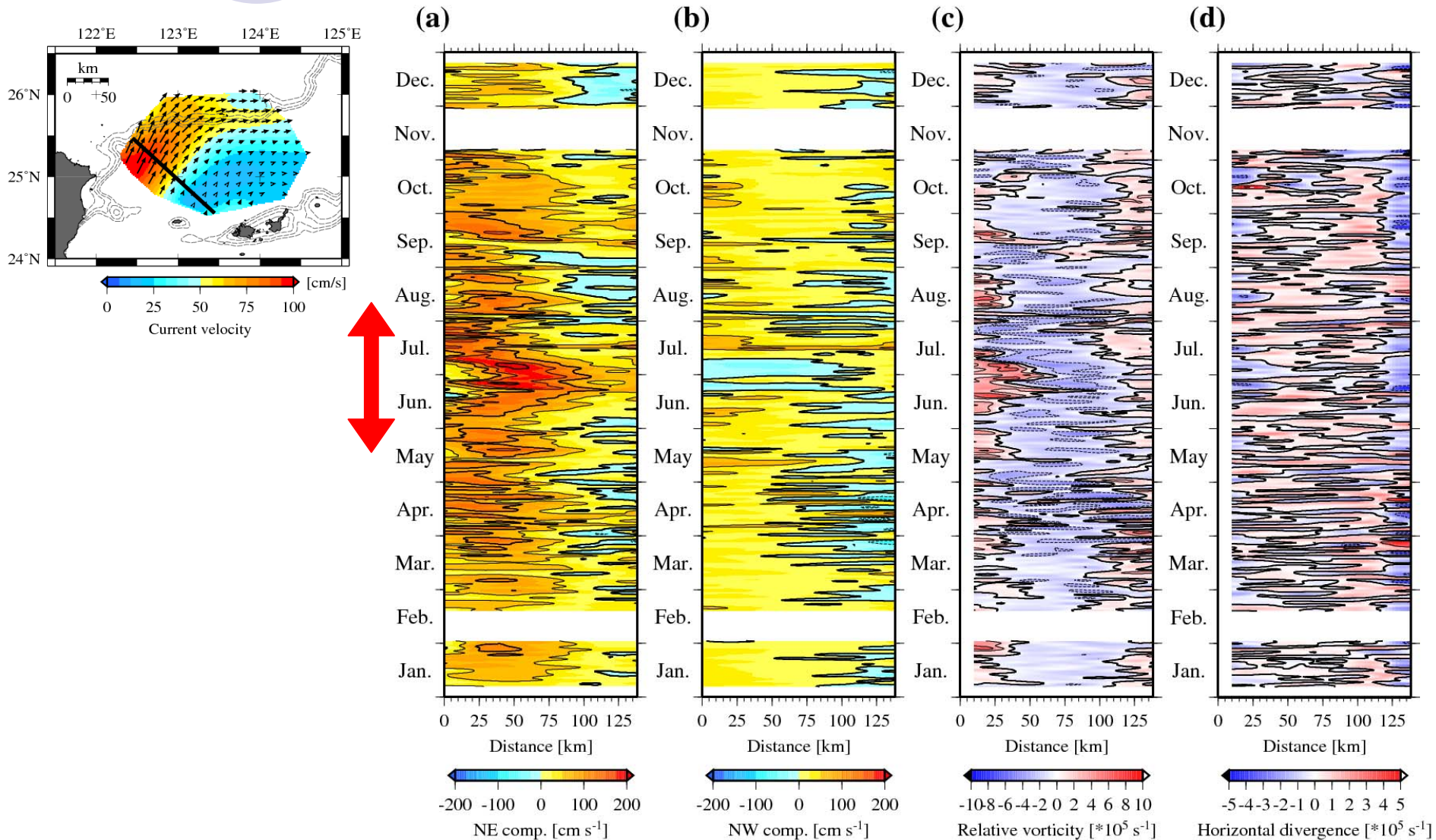
台湾北東部における表層流の変動(2002年)



台湾北東部における表層流の変動(2004年)

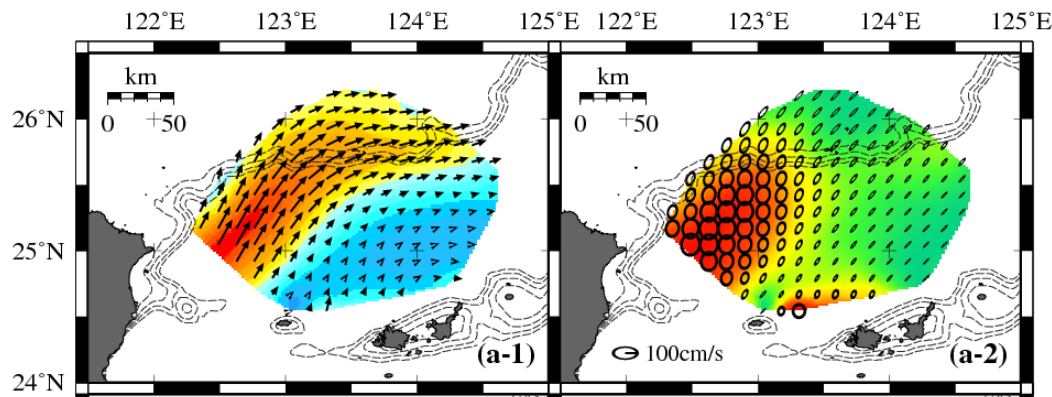


台湾北東部における表層流の変動(2005年)

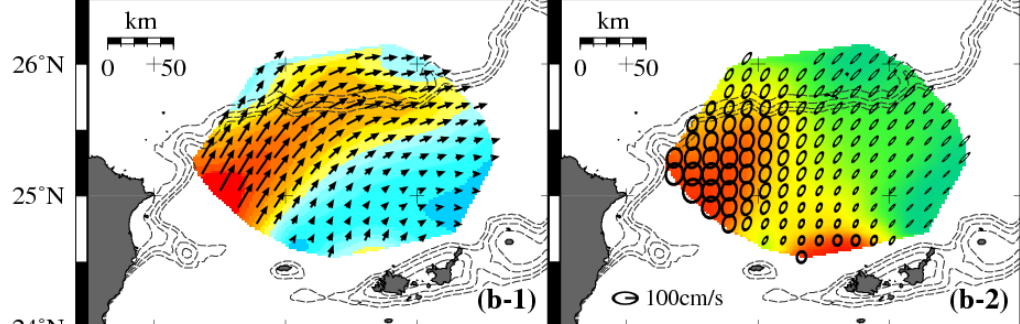


台湾北東部における表層流の平均場と変動場

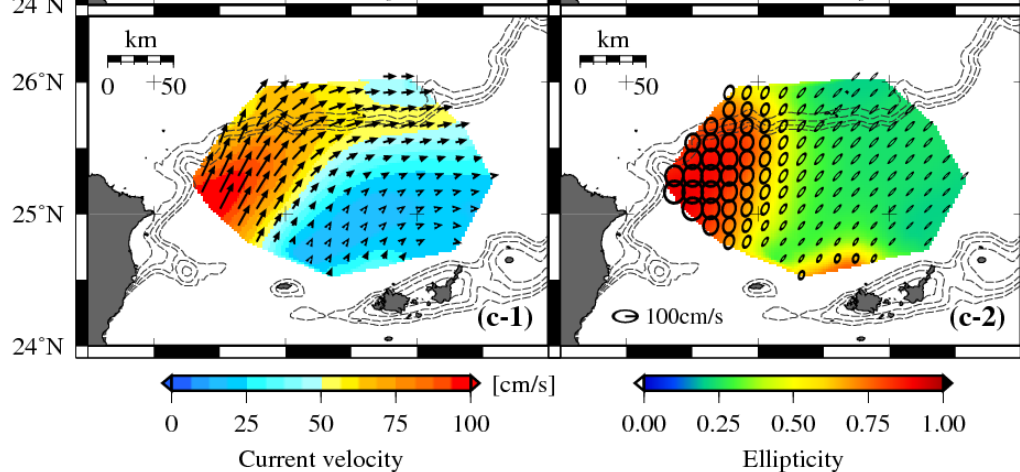
2002年



2004年

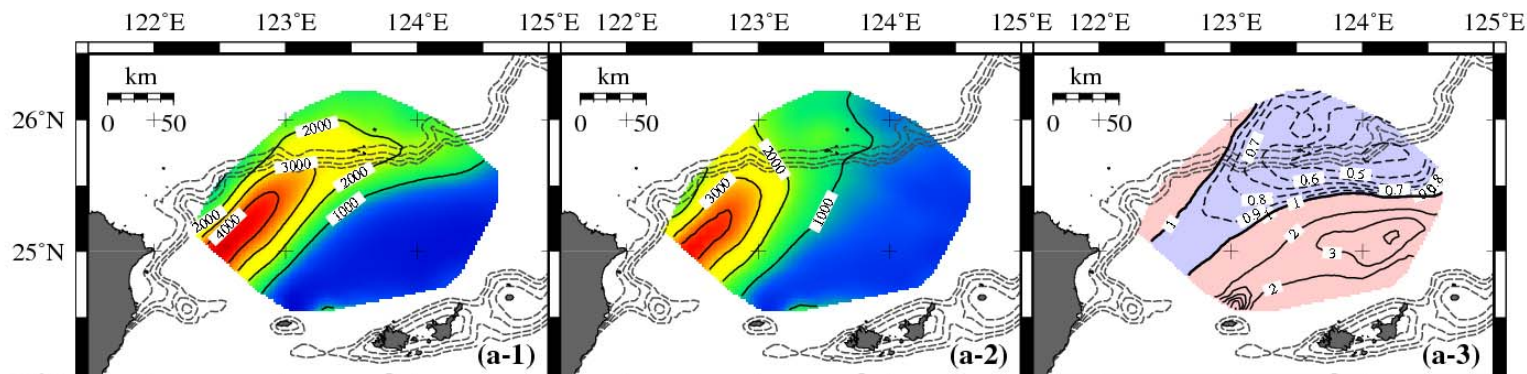


2005年

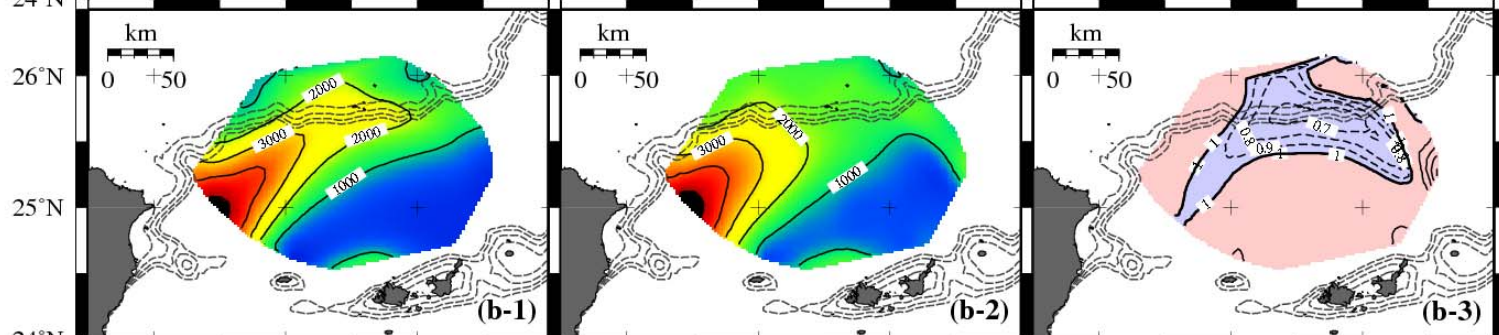


台湾北東部における表層流の平均場と変動場

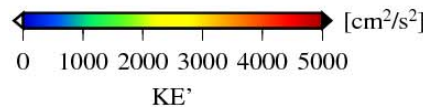
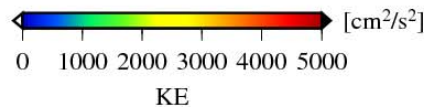
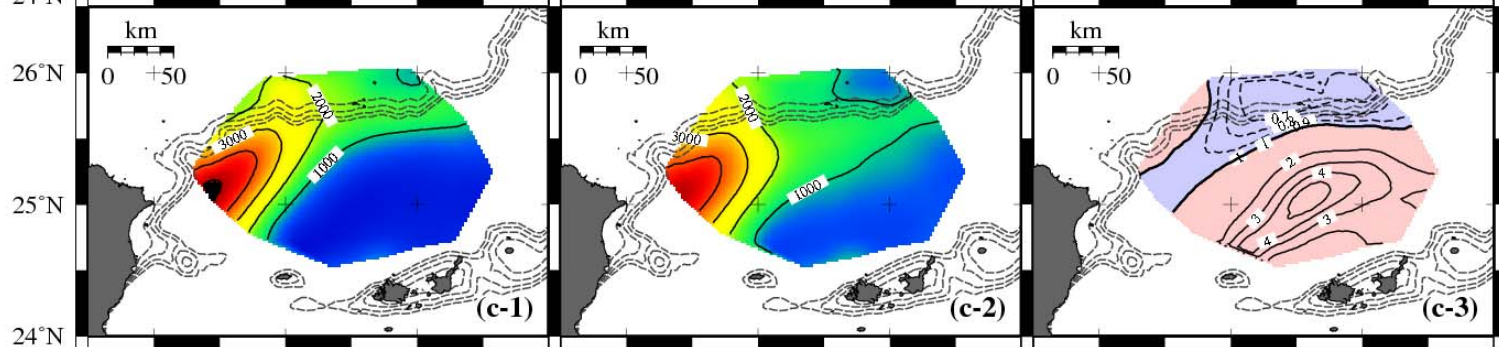
2002年



2004年



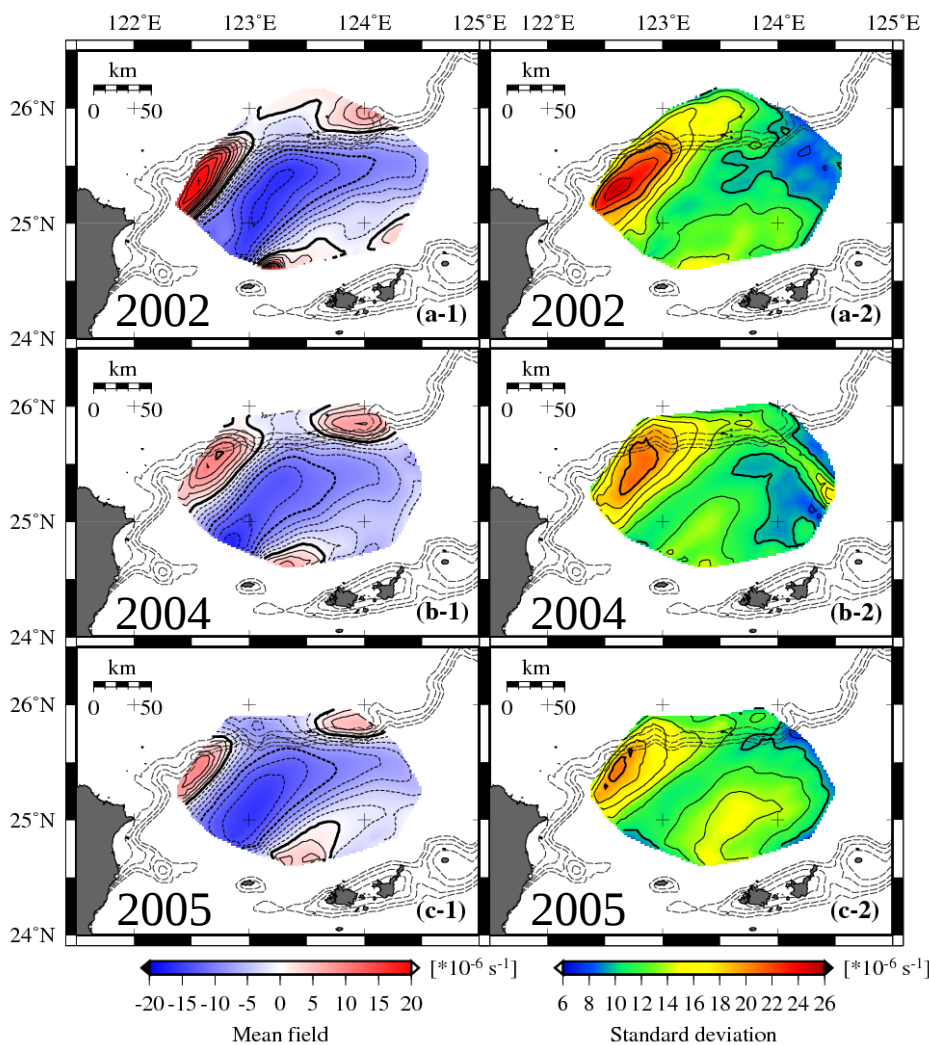
2005年



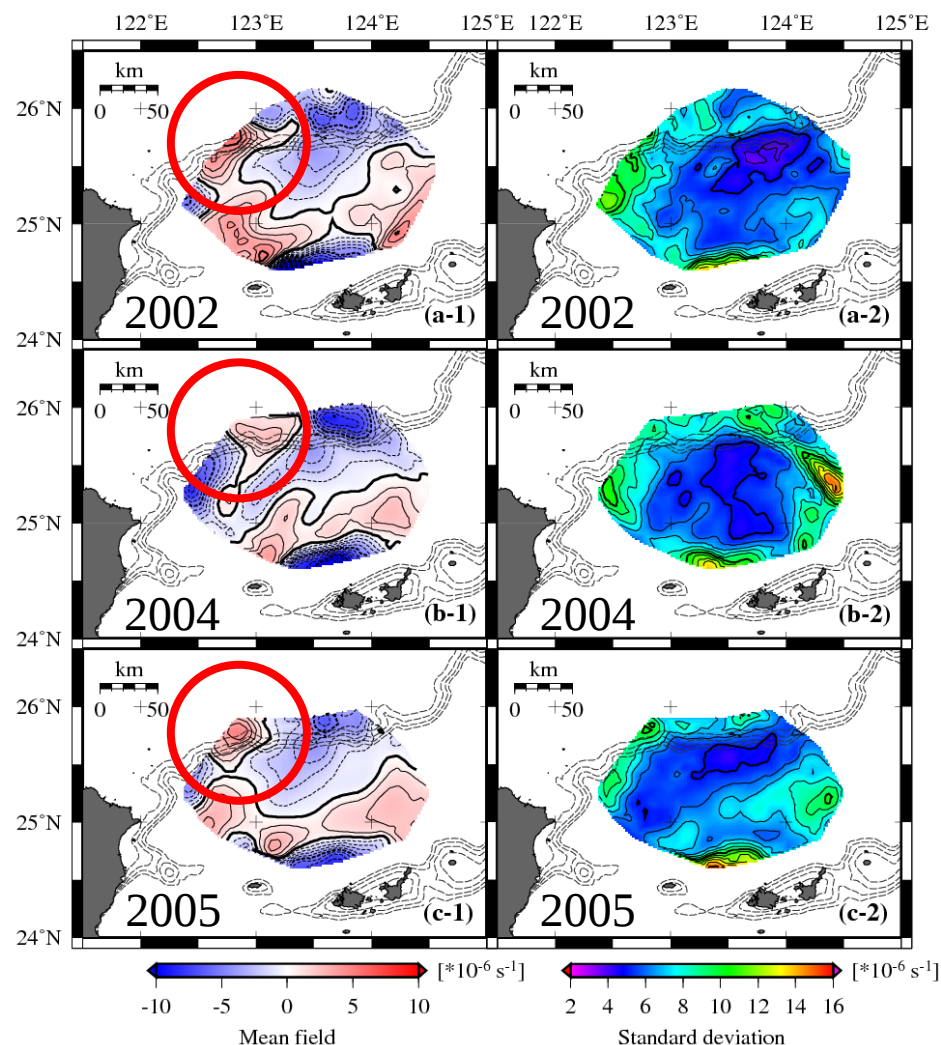
$R=KE'/KE$

台湾北東部における表層流の相対渦度・ 水平発散の平均場と変動場

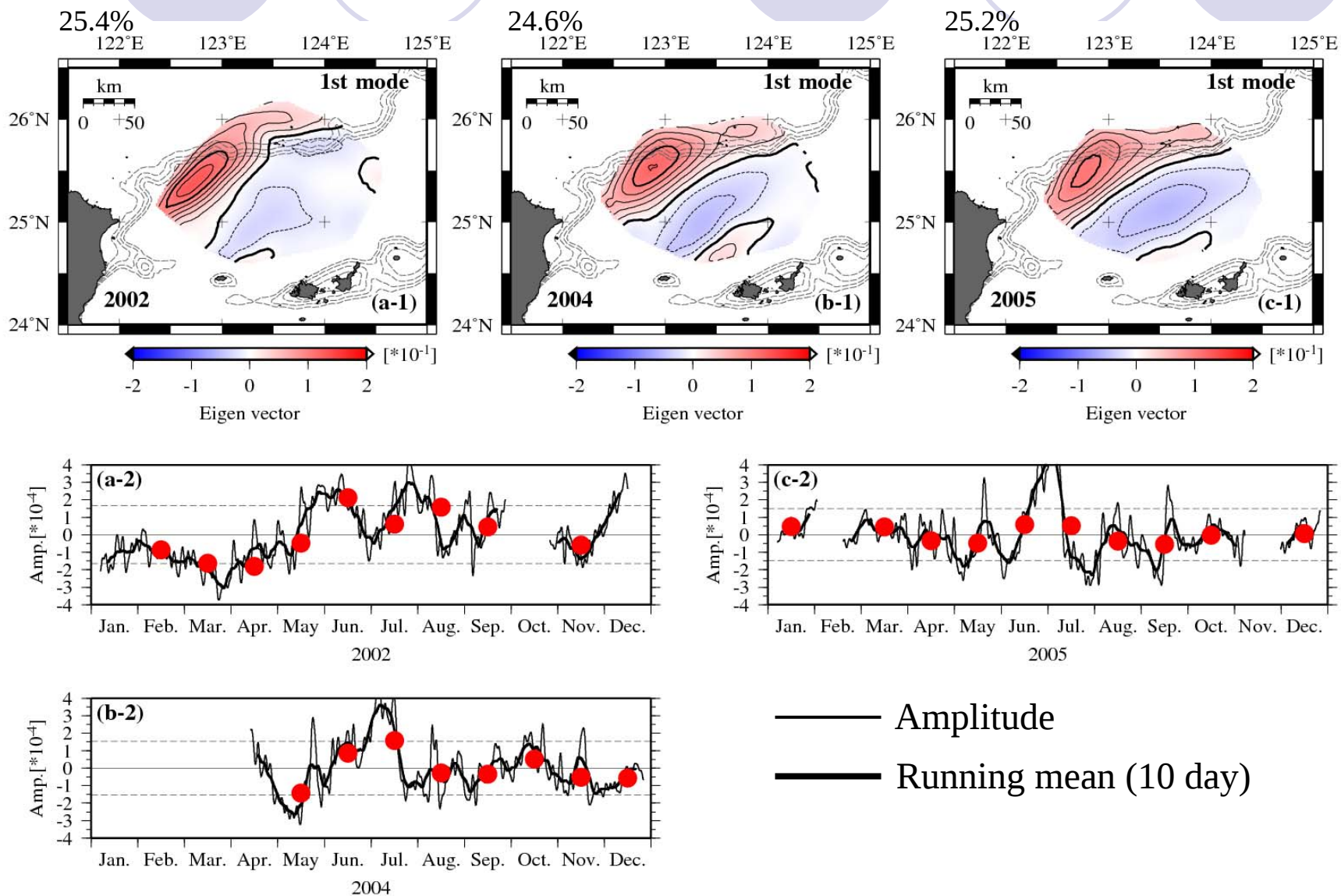
➤ Relative vorticity



➤ Horizontal divergence

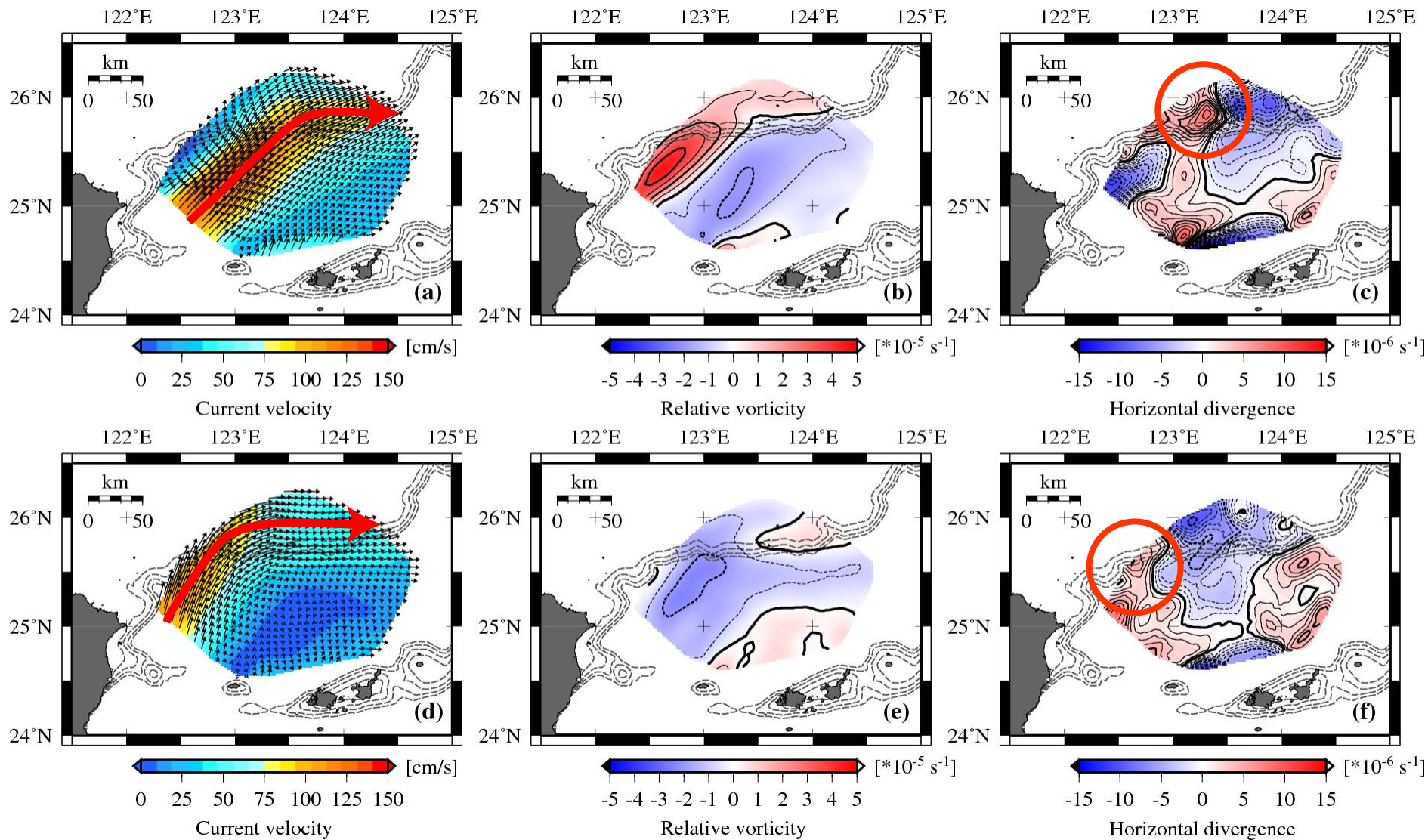


台湾北東部における黒潮流路変動 I



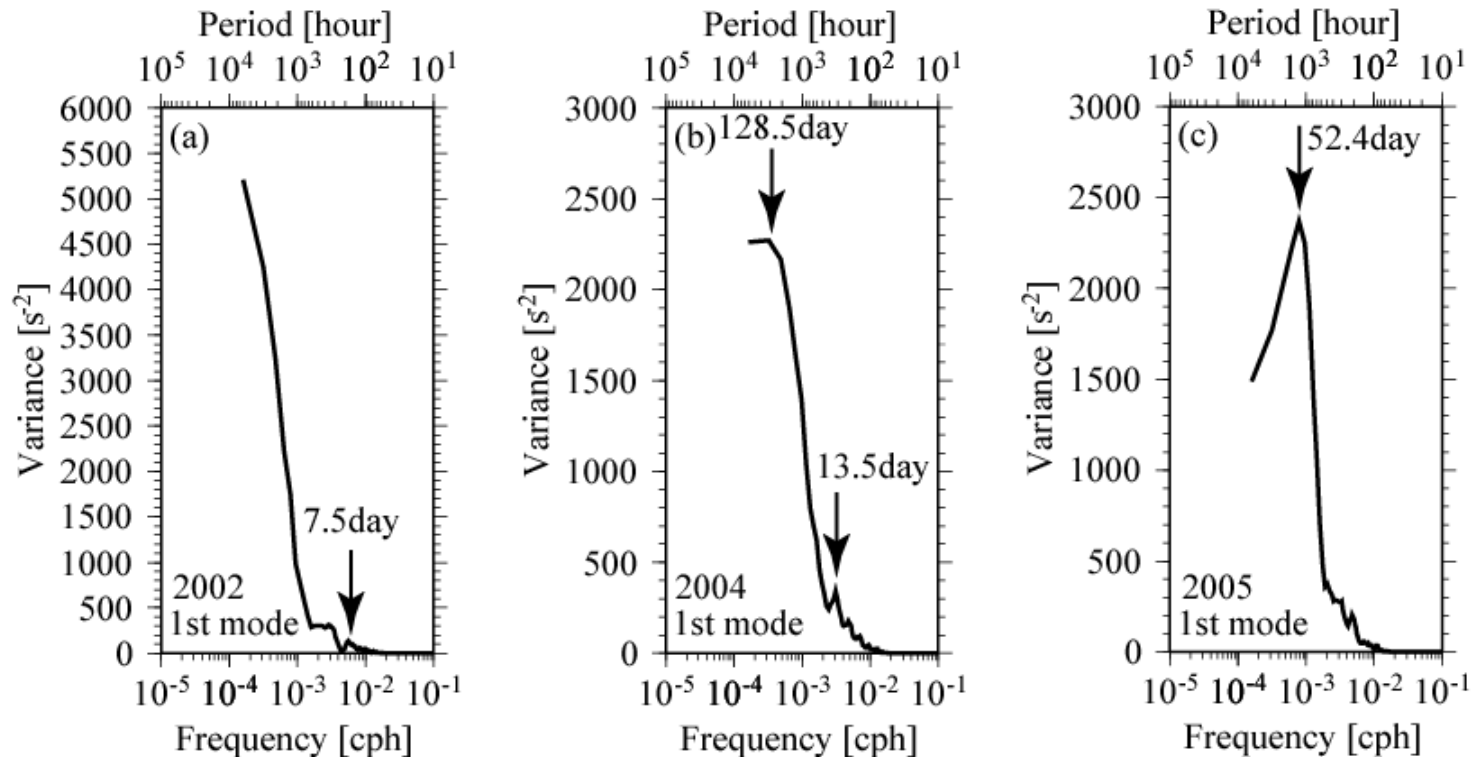
台湾北東部における黒潮流路変動 I

2002年



台湾北東部における黒潮流路変動 I

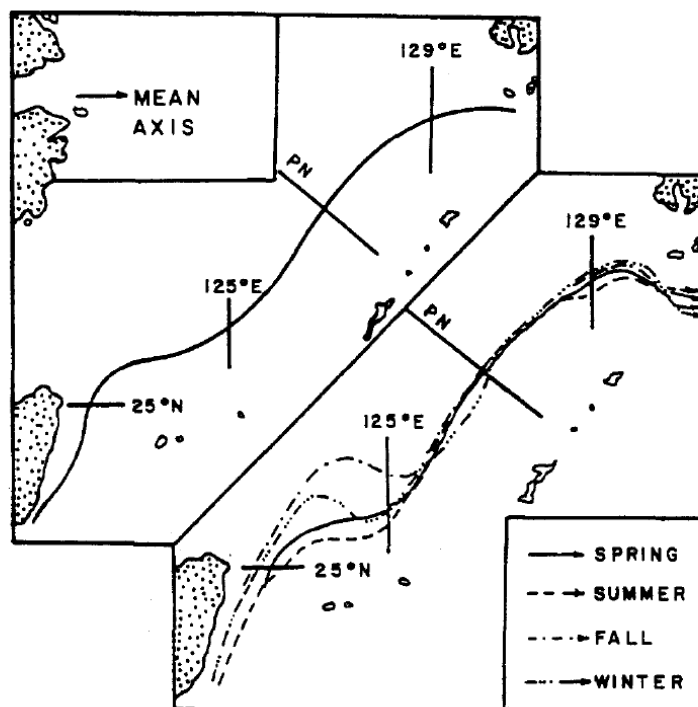
➤ 黒潮流路変動 I の時間変動特性



- 黒潮流路変動 I は台湾北東部を北東方向へ流れていた黒潮が北方向へ流向を変化させる流路変動を示している。
- 黒潮流路変動 I は数ヶ月周期の変動が卓越している。
- 特に、2005年は52.4日周期の変動が卓越している。

台湾北東部における黒潮流路変動 I

➤ 黒潮流路の季節変動



➤ 黒潮流路変動 I の時間変動

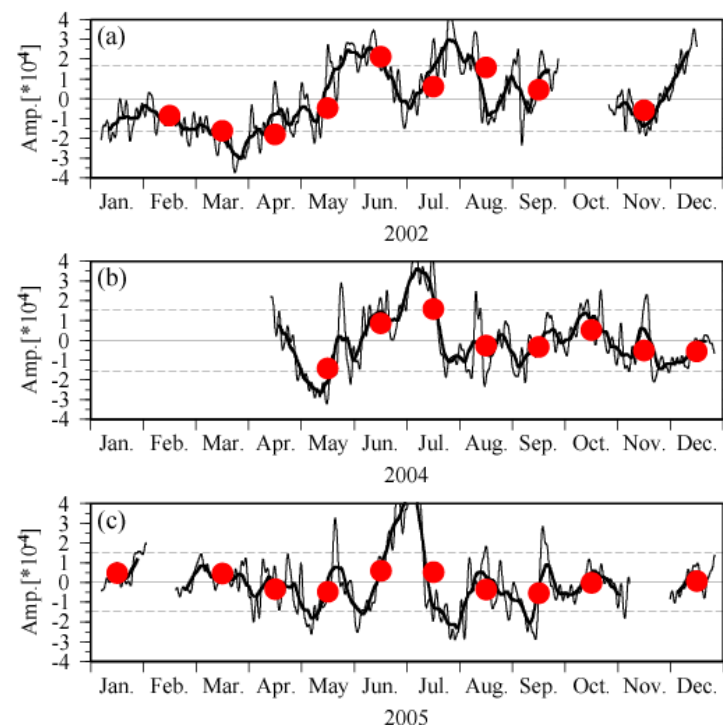
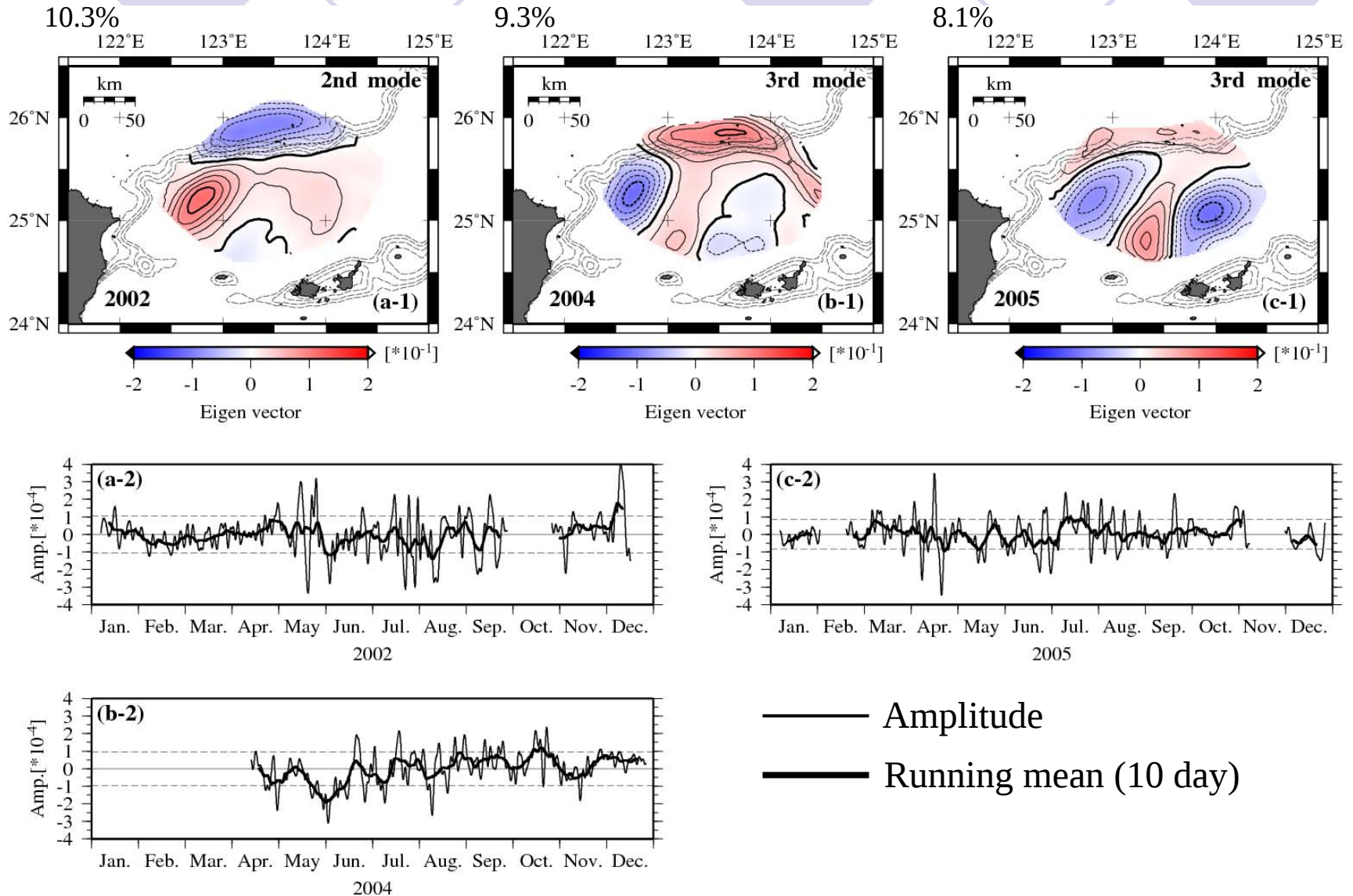


Fig. 2. The axial paths of Kuroshio in the spring, summer, fall, winter, and mean (after Sun, 1987). The paths were defined based on 25 years of GEK data.

- 黒潮流路には明瞭な季節変動。
- 黒潮流路が秋季・冬季には北西方向へ、夏季には南東方向へ移動する。

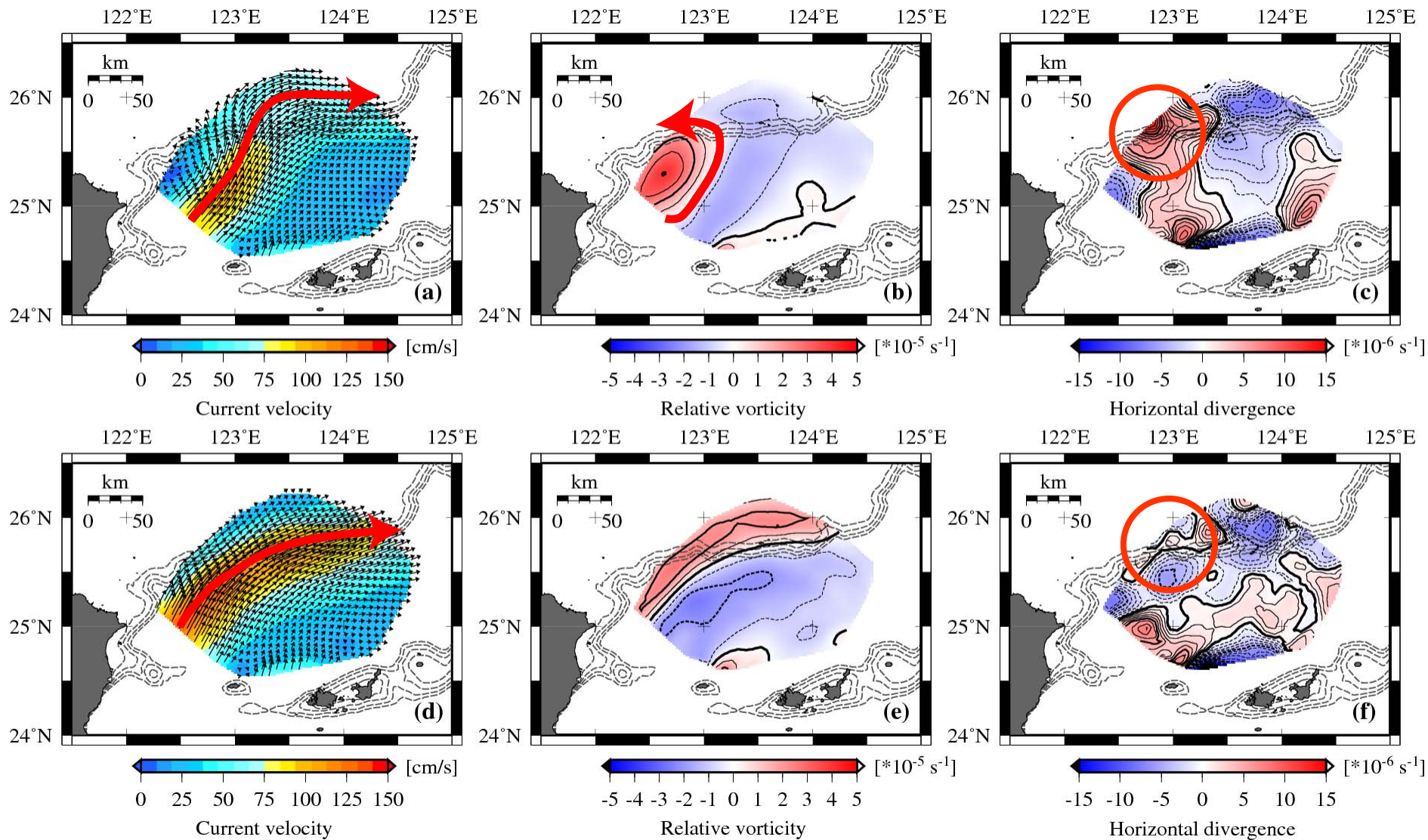
- ◆ 黒潮流路が夏季に南東方向へ移動する。
- ◆ 2002年以外は季節変動より数ヶ月周期の変動の方が卓越する傾向がある。

台湾北東部における黒潮流路変動Ⅱ



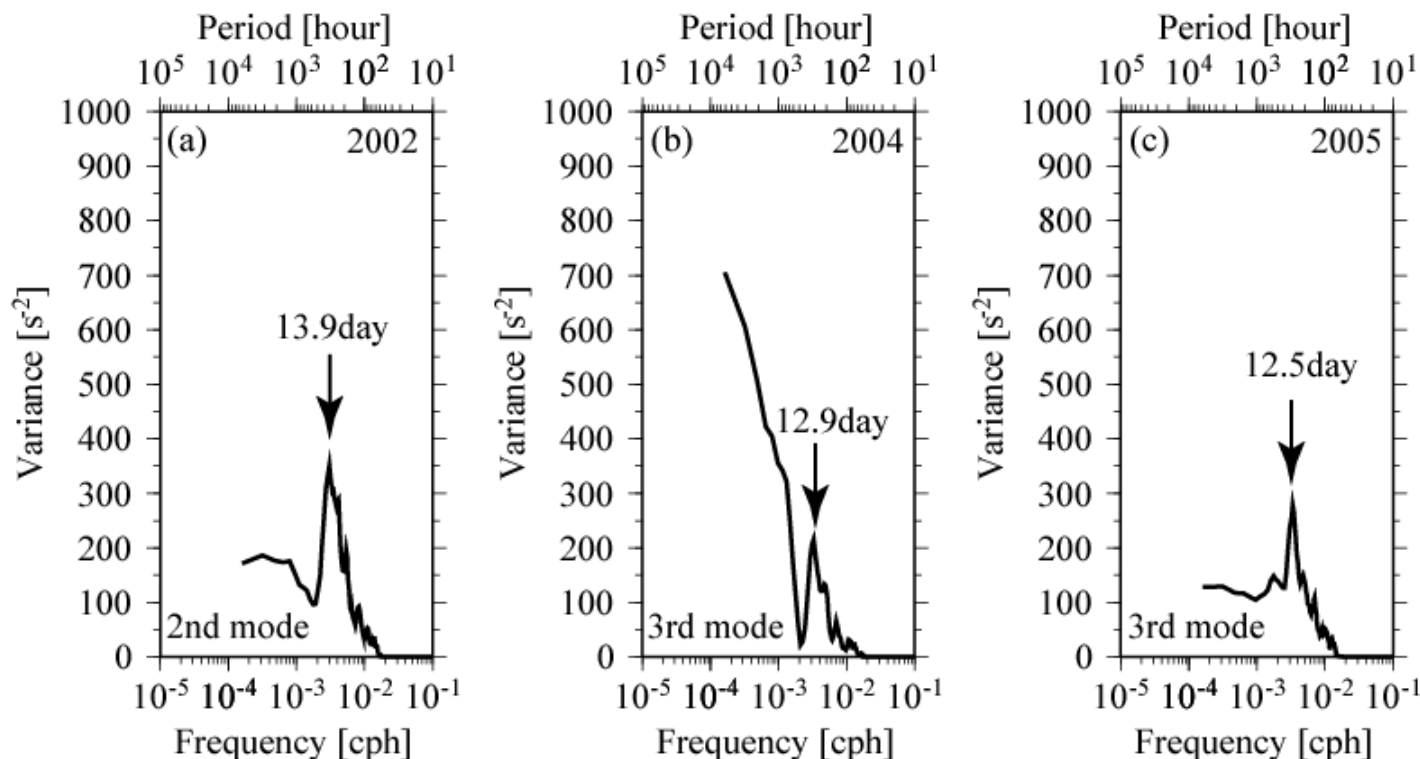
台湾北東部における黒潮流路変動Ⅱ

2002年



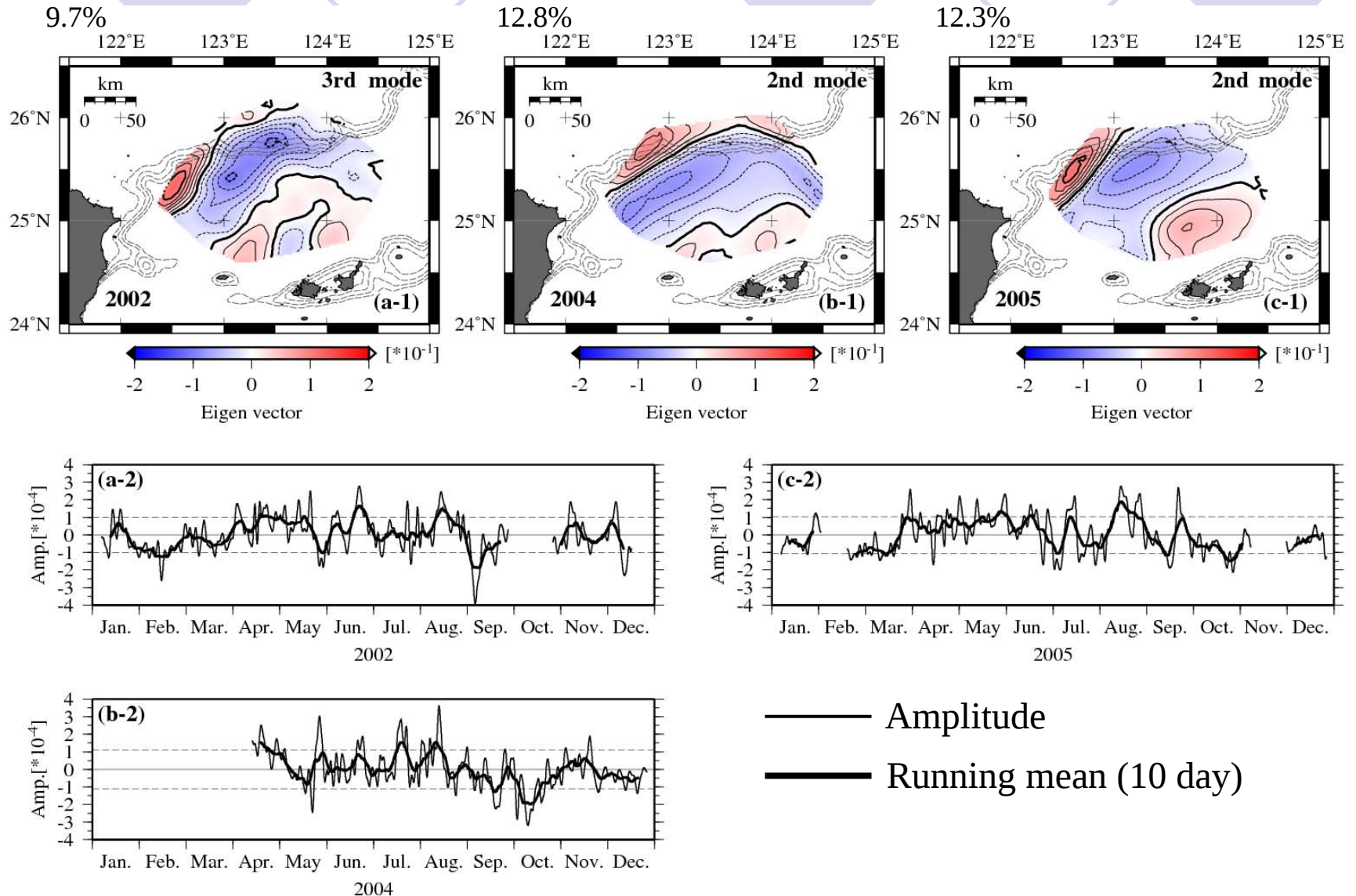
台湾北東部における黒潮流路変動Ⅱ

➤ 黒潮流路変動Ⅱの時間変動特性



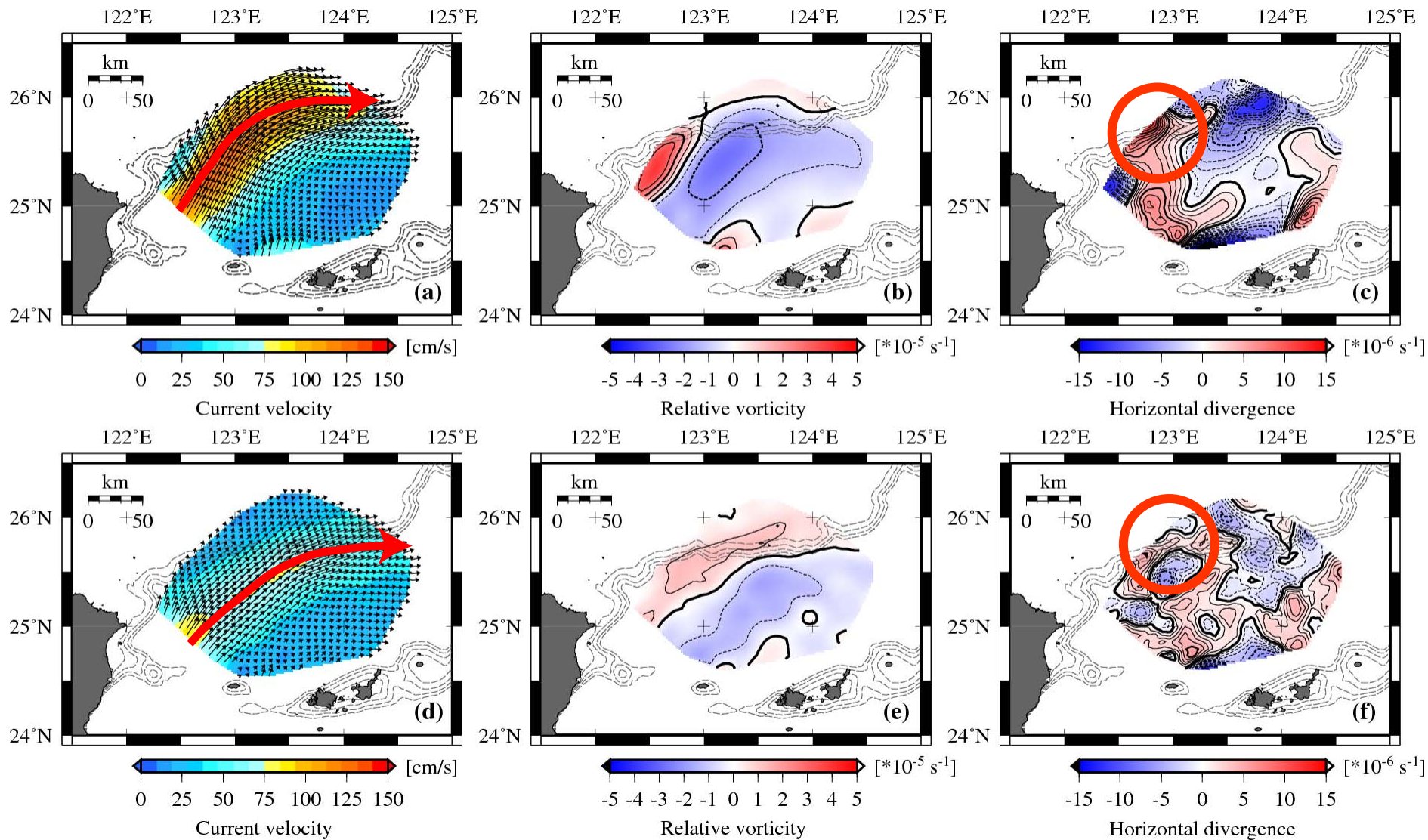
- 黒潮流路変動Ⅱは台湾北東部(25.5°N, 122.5°E)で形成される前線渦に伴う黒潮の小蛇行.
- 黒潮流路変動Ⅱは13日付近の周期帯の変動が卓越(2004年は数ヶ月周期の変動も卓越).
- 黒潮流路変動Ⅱの時空間スケールは過去の研究で指摘されている黒潮前線波動(波長100~300km, 周期10~30日; Sugimoto et al., 1988; 市川, 1993など)とよく一致している.

台湾北東部における黒潮流路変動Ⅲ



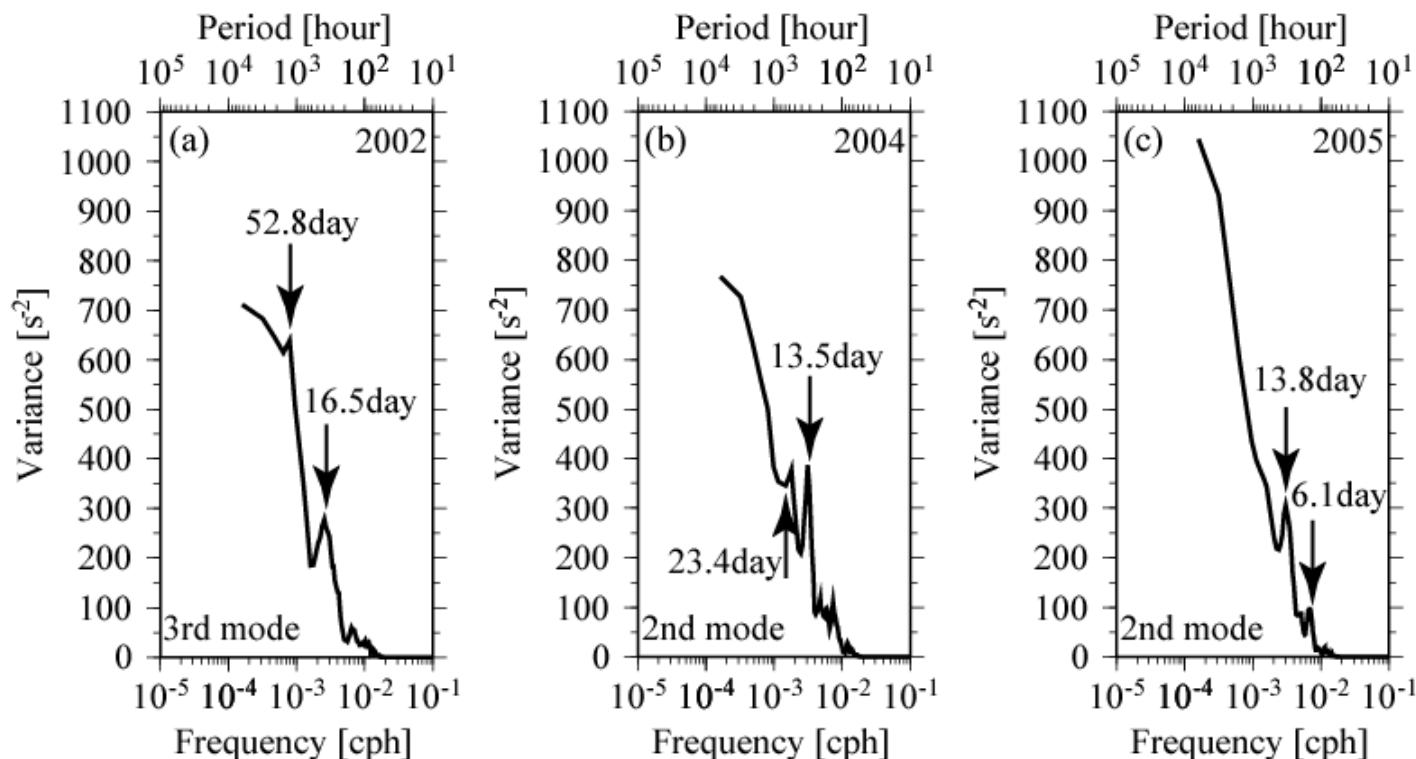
台湾北東部における黒潮流路変動Ⅲ

2002年



台湾北東部における黒潮流路変動Ⅲ

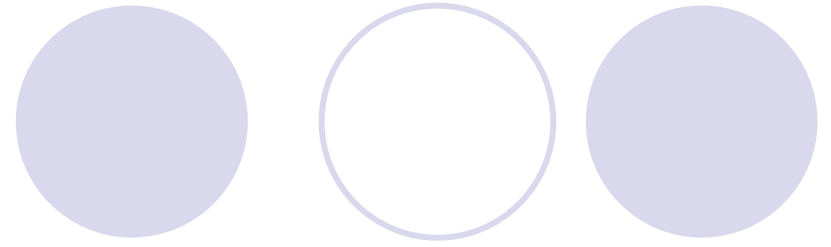
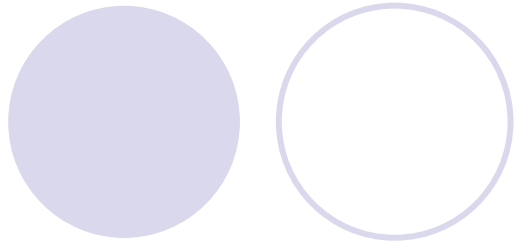
➤ 黒潮流路変動Ⅲの時間変動特性



- 黒潮流路変動Ⅲは台湾北東部において平均的な黒潮流路が南東方向へ移動する流路変動を示している。
- 黒潮流路変動Ⅲは数ヶ月周期の変動が卓越している。

まとめ

1. 黒潮流路変動Ⅰは台湾北東部を北東方向へ流れていた黒潮が北方向へ流向を変化させる流路変動を示しており、数ヶ月周期の変動が卓越する。
2. 黒潮流路変動Ⅱは 25.5°N , 122.5°E 付近で形成される前線渦に伴う黒潮流路の小蛇行を示しており、13日付近の周期変動が卓越する。また、この前線渦の時空間スケールは下流でみられる黒潮前線波動の時空間スケールとよく一致している。
3. 黒潮流路変動Ⅲは平均的な黒潮流路が南東方向へ移動する流路変動を示しており、数ヶ月周期の変動が卓越する。
4. 台湾北東部において黒潮がshelf breakを横切るような領域では、表層流が水平発散しており、この傾向は平均場と変動場の両方でみられる。また、この表層流の水平発散の位置は黒潮流路変動に強く影響される。



おわり