

表層漂流ブイを用いた北太平洋亜寒帯表層循環の季節変動の描写

2007年3月 自然環境学専攻 学籍番号 56703 浅野 啓輔

指導教員 道田 豊 助教授

キーワード；表層漂流ブイ,吹送流,亜寒帯循環,季節変動

I. はじめに

北太平洋の亜寒帯域は海面水温に十年規模の変動が観測されている海域であり、さらに、人為起源の二酸化炭素が活発に吸収されている海域であるとの指摘もある。そのため、深層から表層に至る北太平洋亜寒帯循環の詳細な構造とその時間的変動の実態の把握は地球規模の気候変動を考える上で重要な課題であるといえる。その一方で、従来、北緯 40 度以北の海域はとくに冬季の厳しい気象条件などのため観測データが乏しかった海域であり、他の海域に比べて実態の理解が進んでいないという現状がある。本研究では、北太平洋亜寒帯の表層循環像の季節変動を描写することを目的として、一年を通して表層流速を直接計測できるという利点を持つ表層漂流ブイの位置データを用いて解析を行った。

II. 解析方法

表層漂流ブイの位置データから得られるブイ漂流速度には、海洋表層の地衡流成分だけでなく海上風によって引き起こされた吹送流成分が含まれている。本研究では、海上風の気候値データから吹送流を推算した道田・壽高(2003)の手法を用いて、季節毎に求めたブイ漂流速度に含まれる吹送流成分を評価した。この手法では吹送流成分のパラメータである摩擦深度、ドラッグ係数の値は過去の研究から得られた典型値が用いられているが、本研究ではドラッグ係数の値をアルゴフロート及び気候値(WOA01)による地衡流速度分布と摺り合わせを行うことで評価し、摩擦深度については漂流ブイに装着された抵抗体の有無による吹送流成分の大きさの違いを利用し検証を行った。その結果、新たに得られたドラッグ係数、摩擦深度の値を用いて吹送流成分の再評価を行った。得られた吹送流成分をブイ漂流速度分布から除去することで季節毎の地衡流速度分布を求めた。

使用した表層漂流ブイデータは、WOCE Global Data Ver.3.0 に収録された漂流ブイ歴史データと SAGE(Subarctic Gyre Experiment)である。海上風の気候値データとして WOCE Global Data Ver.3.0 に収録されている月毎に客観解析された平均海上風データを用いた。また、アルゴフロート及び気候値による地衡流速度データとして、細田(2005)による OI マッピングデータを用いた。これらのデータから太平洋上の北緯 35 度から 65 度までを抽出し、解析に用いた。

III. 結果と考察

再評価した吹送流を用いて求めた北太平洋亜寒帯における季節ごとの表層循環像 (図) は、特に北米沿岸において顕著な季節変動を示した。北米沿岸において、一年を通して北

緯 $35^{\circ} - 41^{\circ}$ の海域には南向きの成分を持つ流れが存在し、北緯 44° 以北は北向きの流れが存在する。北緯 $41^{\circ} - 44^{\circ}$ の海域は春季から夏季にかけて南向きの流れが支配的となり、秋季から冬季にかけては北向きの流れが支配的となることが確認できる。言い換えれば、この季節変動は北太平洋亜寒帯循環の東境界の分岐点が、春季から夏季では北緯 44° の北に移動し、秋季から冬季では北緯 41° の南に移動するということを示唆していると考えられる。この季節変動は、衛星海面高度計データから北東太平洋の表層輸送の季節変動を調べた *Strub&James(2002)*の結果と同様の傾向を示している。

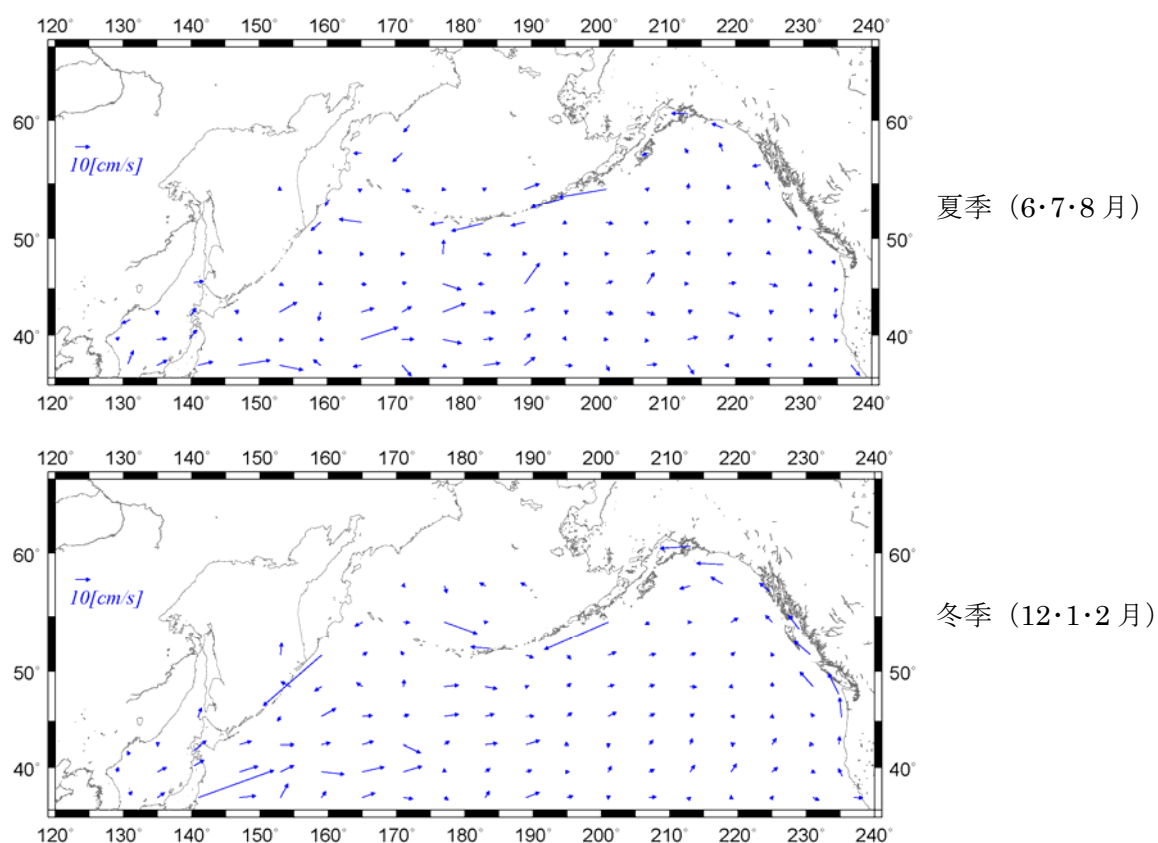


図. ブイ流速から再評価した吹送流成分を除去して得られた地衡流速度分布.

参考文献

- 細田滋毅(2005):北太平洋の水温・塩分変動, 月刊海洋 vol.37,No.10,731pp
- 道田豊・寄高博行(2003), 漂流ブイによる亜寒帯の吹送流の評価,月刊海洋,No.32,90pp
- P.T.Strub and C.James.(2002):Altimeter-derived surface circulation in the large-scale NE Pacific Gyres.,Progress in Oceanography,vol53,163pp.
- WOCE Global Data Version 3.0, WOCE International Project Office WOCE Report No. 180/02, Southampton, U.K.

Seasonal Change of the North Pacific Subarctic Gyre Using Surface Drifters

Mar.2007, Department of Natural Environmental Studies, 56703, Asano Keisuke

Supervisor; Associate Professor, Michida Yutaka

keyword ; surface drifter, Ekman current, North Pacific subarctic gyre, seasonal change

I. Introduction

The subarctic gyre in the North Pacific Ocean is region where the decadal variability of sea surface temperature is observed. In addition, it is also the region pointed out that the anthropogenic carbon dioxide has been actively absorbed. Therefore, it is an important problem for the forecast of the global climate change to understand a detailed structure and a time change of the North Pacific Ocean subarctic gyre on the surface from the depths. However, the seasonal change of surface circulation of the North Pacific subarctic gyre has not been well documented, particularly in winter when there are less observation data because of rough sea conditions. The present study shows seasonal change of the surface circulation of the North Pacific subarctic gyre analyzing current data of surface drifters with the advantage that the surface current velocity is able to be measured directly throughout the year.

II. Method

Current velocities, which can be derived from trajectories of a drifter, contain not only the geostrophic component but also wind-driven component. *Michida&Yoritaka*(2003) estimated the wind driven components with the climatological wind data assuming typical calculation parameters such as the Ekman depth and drag coefficient. In this study, the Ekman depth is verified by using the difference of the magnitude of the wind-driven component by the presence of the drogoue installed in the drifter, and then we determine the value of drag coefficient using dynamic topography based on the historical data of the World Ocean Data Base and Argo floats data in addition to *Michida&Yoritaka's* method. As a result of these, the wind-driven components are revalued by using the value of the Ekman depth and the drag coefficient that was able to be renewed. The geostrophic current field is estimated from velocity of drifters by subtracting wind-driven components. Drifter data used in this study consist of two data set, WOCE Global Data ver.3.0 and SAGE (Subarctic Gyre Experiment) data.

III. Results and Discussion

The mean geostrophic current field (Fig) shows big seasonal changes, especially in the

North American coast. In the North American coast, southward current is observed in the south of the latitude, 35-41N and northward current is observed in the north of the latitude, 44N, throughout the year. In the transition zone at 41-44N, the mean current has southward component in spring and summer, and northward in autumn and winter, respectively. In other words this suggests that the bifurcation point at the eastern end of the subarctic gyre in the North Pacific moves north of 44N in spring and summer, and moves back south of 41N in autumn and winter. The result of *Strub&James(2002)* that examines the seasonal change of the surface transportation of the northeast Pacific Ocean from the satellite altimeter data shows a similar seasonal change.

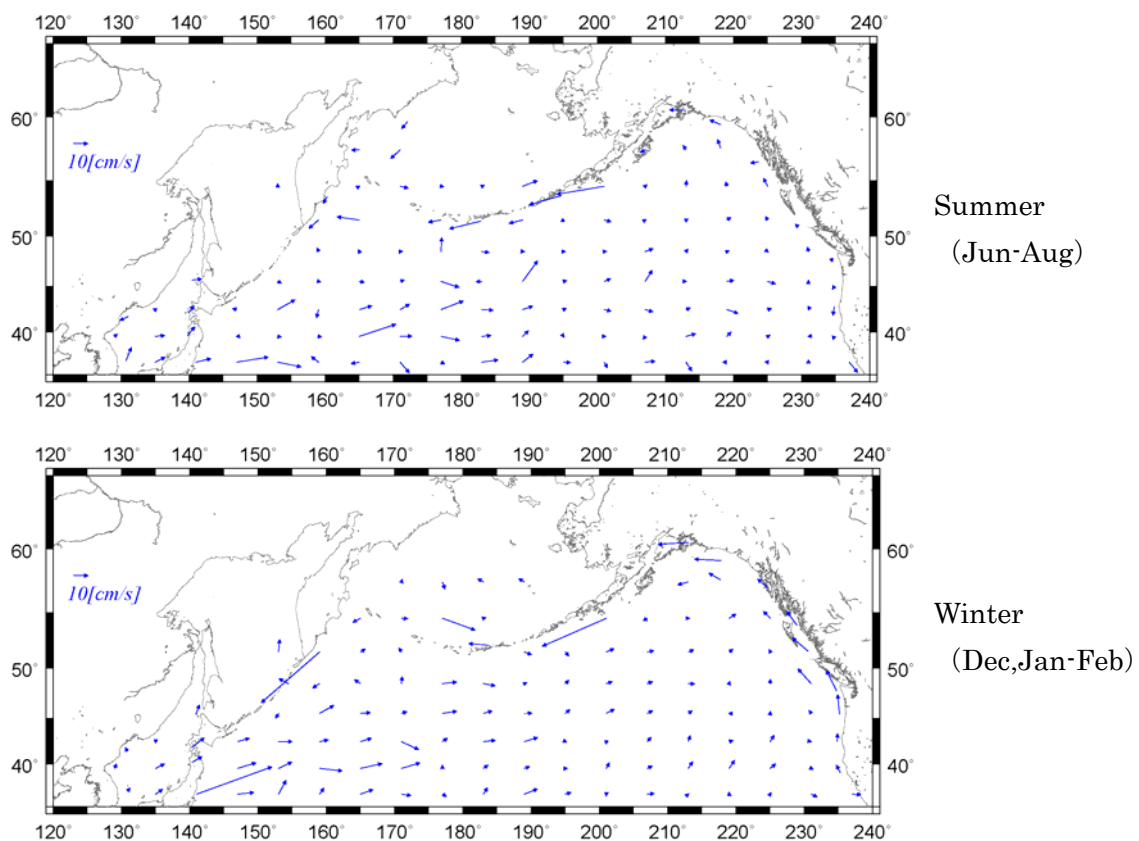


Fig. Mean geostrophic current field calculated with revalued wind-driven components

References

Michida, Y. and H. Yoritaka (2003), Seasonal change of the surface circulation in the Alaskan gyre observed with surface drifters, Proc. OSCORA-18, 90-95.

P.T.Strub and C.James.(2002):Altimeter-derived surface circulation in the large-scale NE Pacific Gyres.,Progress in Oceanography,vol53,163pp.

WOCE Global Data Version 3.0, WOCE International Project Office WOCE Report No. 180/02, Southampton, U.K.