

親潮の経年/十年規模変動と亜寒帯前線域の海面水温変動

*野中 正見(FRCGC/JAMSTEC)・中村 尚(FRCGC/JAMSTEC, 東大院理学系研究科)・

谷本 陽一(FRCGC/JAMSTEC, 北大院地球環境科学研究所)・鍵本 崇(FRCGC/JAMSTEC)・佐々木 英治(ESC/JAMSTEC)

1. はじめに

北太平洋での大気海洋相互作用の「窓」となりうる海域として、いわゆる黒潮・親潮続流域が注目され、黒潮(続流)の変動がその海域での水温場に与える影響がこれまで議論されてきた。しかしながら、海面水温勾配及び偏差は寧ろ親潮の続流域である亜寒帯前線域でより大きい。最近の研究から、そこでの水温変動がその前線の南北移動、前線の強弱と密接に関係することが示されてきた(Nakamura and Kazmin 2003; Nonaka et al. 2006)。これは同時に、この海域の大きい海面水温変動が、北太平洋の大部分とは異なり、大気場の熱的な強制によって生じるのではないことを示し、この海域で海洋から大気への feedback が生じる可能性を示唆する(例えば、Tanimoto et al. 2003)。一方で、これらの前線の変動要因は未だにあまり明確ではなく、親潮の変動もそれに寄与する可能性が示唆されている(Nonaka et al. 2006)。

近年、衛星観測データ等を用いて、親潮変動とその要因に関する研究が進められてきているが、経年変動に関しては観測期間の短さが解明を妨げている。そこで本研究では、親潮海域の場をかなり良く再現した海洋大循環モデルの50年間の経年変動場を用いて、親潮変動と風応力場との関係を検討すると共に、親潮変動が亜寒帯前線域の海面水温場へ及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

2. 海洋大循環モデル

GFDL-MOM3 を基にした地球シミュレータ用高解像度海洋大循環モデル(OFES)を NCEP/NCAR 再解析データの1950~2003年の日平均値を用いて駆動する。モデル海域は75°N/Sまでの全球で、水平解像度は0.1°、鉛直に54層を持つ。上記再解析データの風応力を与え、熱 flux はその大気場とモデル海面水温からバルク法で決定する。(詳細は、Masumoto et al. (2004)、Sasaki et al. (2006)を参照。)静止状態から月毎気候値で50年積分した場を初期値とした上記54年間の積分の月平均値を用いて以下の解析を行う。

3. 結果

40-45°N, 143-151°E で平均した南向き流速を親潮流速と定義し、ラグ相関関係から、親潮変動への風応力場変動の寄与、親潮変動の海面水温や熱 flux 等への影響を議論する。ここでは特に、後者について述べる。

100m 深の親潮変動と海面水温場とのラグ相関(図)から、親潮強化に伴い40-45°N, 150°E 付近で水温が低下し、1年後以降はその水温低下の中心が親潮前線・亜寒帯前線沿いに移ることが見られる。更に、1年後から3年後にかけて、その低温偏差が亜寒帯前線沿いに東方へ伝播することも示唆される。一方10年規模の親潮強化に対しては42°N, 150°E 付近を中心とした海面水温低下が最初に生じ、それが親潮前線・亜寒帯前線沿いに東方へ拡がる。そのとき東北地方沿岸では負の水温偏差が発達し、5~7年後にも継続する。

これらから、親潮の強化が親潮前線・亜寒帯前線沿いの水

温低下と強く関連することが示される。そして図は略すが親潮強化に伴い海面高度偏差や海洋中層の低渦位偏差が亜寒帯前線沿いに東方へ拡がることを見られることから、親潮変動がこの前線を変動させ、それを通じて海面水温に影響を与えることが示唆される。また、この海面水温低下に伴う海面熱 flux 偏差は下向きで、この水温偏差を減衰させるものであり、これが大気の熱的強制で生じたものではなく、逆に大気へ feedback していることを示している。

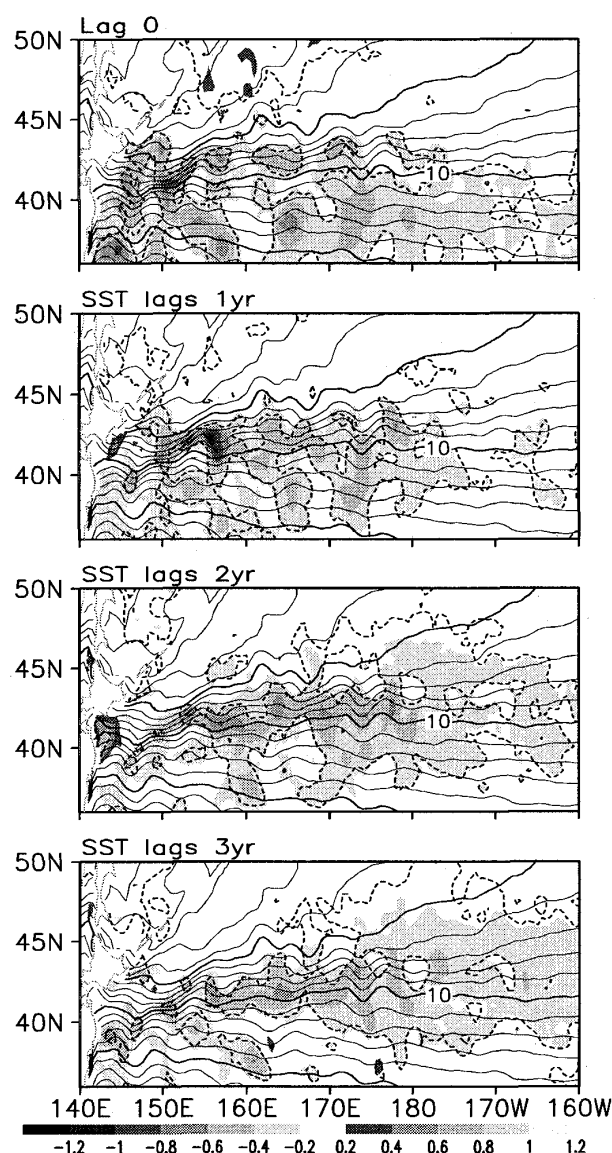


図: OFES 経年変動積分での、3-5月海面水温と1-3月親潮(定義は本文中)の経年変動の回帰係数(影、°C)と相関係数(破線等値線、±0.25のみ)。上から親潮が0、1、2、3年先行した場合を示す。実線の等値線は1950-2003年平均の春季海面水温場(間隔は1°C)。