

1. はじめに

●前回(2005年秋季大会D361)

全球大気海洋結合モデルCFESによるシミュレーション結果を解析(シミュレーション結果については、小守(A262)発表参照)

一爆弾低気圧経路の変動がオホーツク海の海水分布と関係していることを示唆
 ・海水面積の大きい年には北側の経路を通る爆弾低気圧の割合が多く、小さい年には南側を通る爆弾低気圧の割合が多い

疑問

●実際の地球では、両者の関係はどうなっているのか?

●今回

全球観測解析データと海水氷接度データを用いて、両者の関係を調査

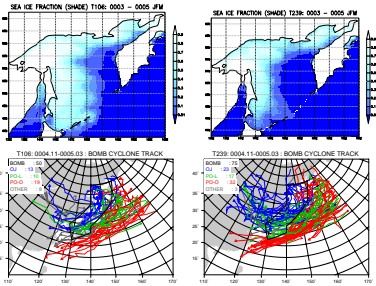


図1: CFESで海水氷接度の大きかった冬季節の1-3月平均海水氷接度(上)と爆弾低気圧経路(下)。
 図2: CFESで海水氷接度の小さかった冬季節の1-3月平均海水氷接度(上)と爆弾低気圧経路(下)。

2. 使用データ

●全球大気観測解析データ

- ECMWF 40年再解析データ
- ・水平解像度: 2.5度
- ・時間解像度: 6時間

●海水氷接度データ

- HadISST ICE データ
- ・水平解像度: 1度
- ・時間解像度: 1ヶ月

3. 解析方法

●爆弾低気圧の抽出

1. 発達率が次で1Bergeronを超えたものと爆弾低気圧と定義
2. 海面気圧の極小をnearest neighbor法で追跡し、2日以上持続したものを抽出

$$\text{Bergeron} = \left[\frac{p(t-6) - p(t+6)}{12} \right] \frac{\sin 60^\circ}{\sin(t-6) + \sin(t+6)}$$

(ただし、p: 中心気圧、t: 時間、φ: 中心緯度)

●海水氷接度

オホーツク海内で平均(100%でオホーツク海全体が氷接度1の海水に覆われていることを意味する)

4. 経年変動

●海水氷接度

- 2000年に大きくなっているが、長期的には減少傾向
- 特に2000年以降の減少傾向が大きい

●低気圧

- 低気圧の総数には長期トレンドはみえない
- 爆弾低気圧の発生数はやや増加傾向
- PO-LタイプとPO-Oタイプの年変動には負相関が見える(特に相対比で)

●両者の関係

- PO-Lタイプと海水氷接度に正相関
- PO-Oタイプと海水氷接度に負相関
- OJタイプと海水氷接度には相関関係はみられない

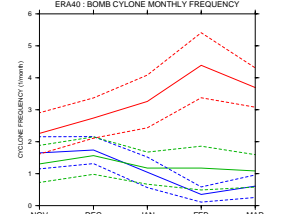
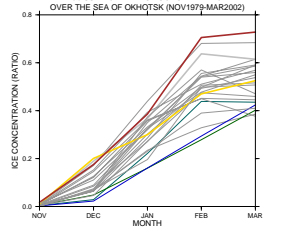


図4: 月平均オホーツク海海水氷接度(上)と月平均爆弾低気圧発生頻度(下)。点線は±0.5標準偏差。

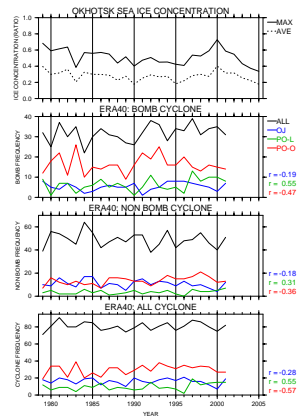


図3: 冬季オホーツク海海水氷接度と低気圧発生数の時系列。rは海水氷接度との相関係数

		PO-L type				
		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
Sea ice	Nov	0.41	0.31	-0.25	-0.18	-0.21
	Dec	0.47	0.25	-0.17	0.20	0.07
	Jan	0.23	0.60	0.13	0.14	-0.11
	Feb	0.33	0.47	0.18	0.34	0.10
	Mar	0.30	0.48	-0.06	0.34	0.24

		PO-O type				
		Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
Sea ice	Nov	-0.10	-0.20	0.25	-0.27	0.05
	Dec	-0.28	0.04	0.04	-0.49	-0.22
	Jan	-0.21	-0.17	0.15	-0.40	0.01
	Feb	-0.11	-0.36	-0.06	-0.54	-0.01
	Mar	-0.19	-0.24	-0.14	-0.58	-0.10

表1: PO-L(上)、PO-O(下)タイプの月別発達率と月平均海水氷接度の相関係数

5. 季節内変動

●海水氷接度

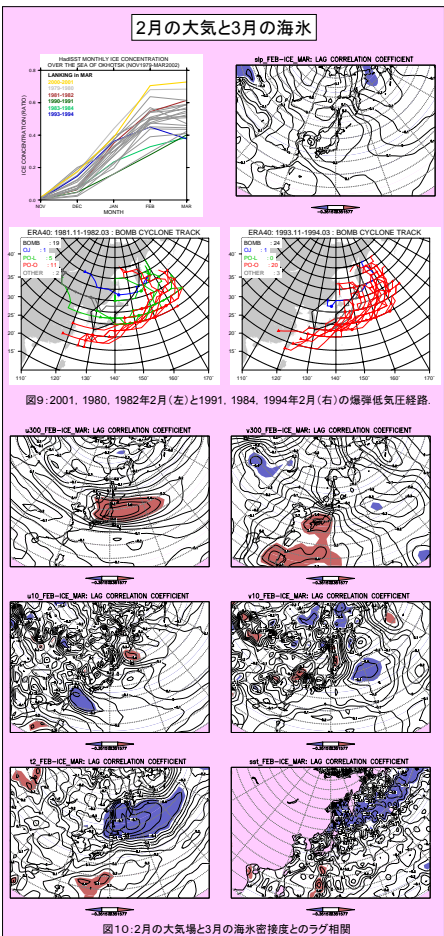
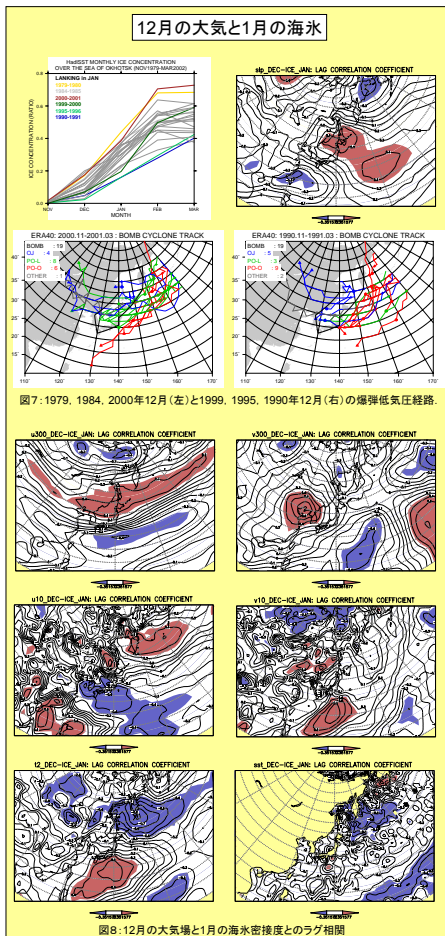
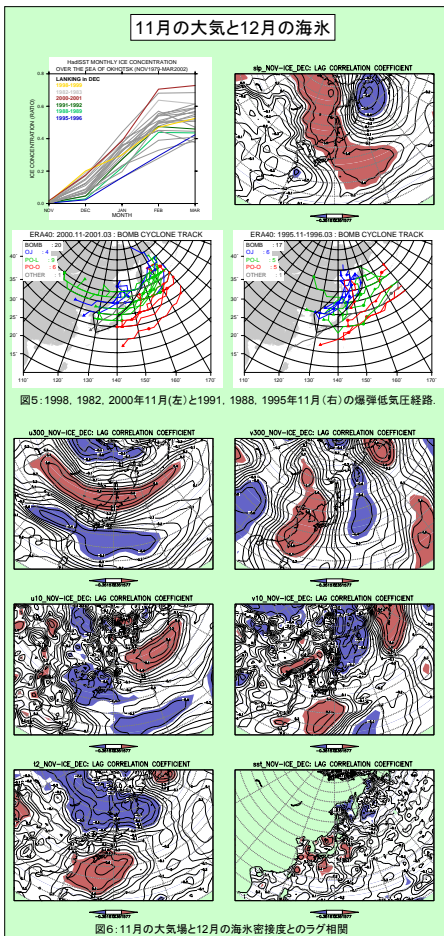
- 多くが2月に最大になるが、12月までの海水面積がその後の発達に影響

●爆弾低気圧

- OJタイプは11、12月に多く、真冬は減少
- PO-Lタイプは12月にピークを持つが、2月は標準偏差がやや大きい
- PO-Oタイプは2月が最多
- Yoshida and Asuma(2004)の結果とやや異なる
- データセット、解析期間の違い?

●両者の関係

- PO-Lタイプは11月の低気圧発生数と12月の海水氷接度、12月の低気圧発生数と1、2、3月の海水氷接度に正相関
- PO-Oタイプは2月の発生数と12、1、2、3月の海水氷接度と負相関



まとめ

- PO-L、PO-Oタイプの経路とオホーツク海海水氷接度とに関係が見られた。
- 月によって、海水氷接度の変動と相関のある物理量は異なっていた。

今後の課題

- 低気圧と海水氷接度との物理的なメカニズムの解明
- 大気海洋結合モデルと大気・海洋単体モデルでの感度実験

参考文献

Yoshida and Asuma, 2004: Structures and environment of explosively developing extratropical cyclones in the northwestern Pacific region. *Mon. Wea. Rev.*, **132**, 1121-1142.