

NA-17

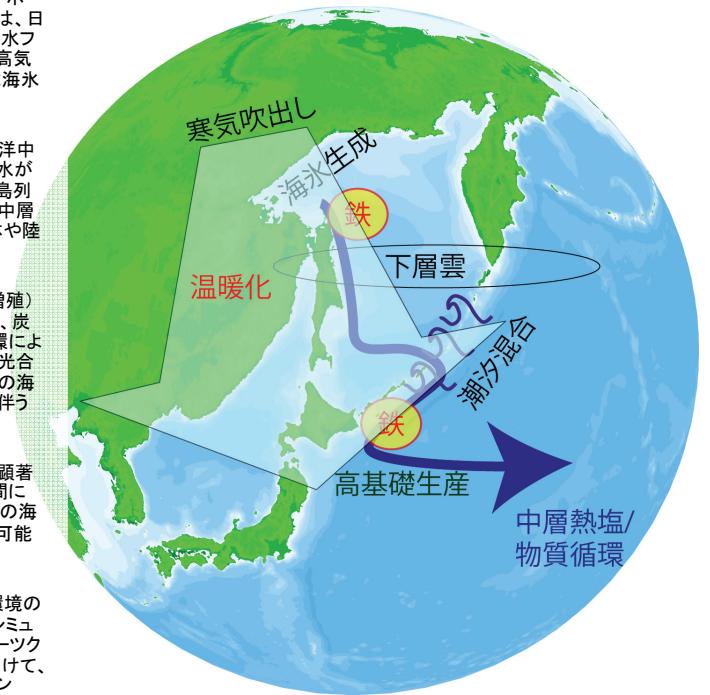
研究代表者氏名(所属) : 中村知裕 (北海道大学)

研究課題名: 環オホーツク圏を中心とした大気・海洋シミュレーション

JHPCN

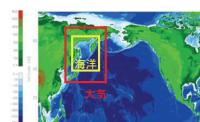
1) 目的

- 1) 環オホーツク圏(オホーツク海とその周辺地域)に特徴的な季節変動や気候変動は、日本とりわけ北日本に大きな影響を及ぼしている。例えば夏季には、オホーツク海周辺では下層雲(高度の低い雲)や霧が頻繁に形成される。下層雲は、日射を遮り赤外線を放射することで大気-海洋間または大気-陸面間の熱・水フラックスに影響し、農作物の不作の原因ともなる。一方冬季には、シベリア高気圧から吹き出す寒気により、日本には降雪がもたらされ、オホーツク海では海水生成が起こる。
- 2) 海水生成は北海道沿岸の気候や産業だけでなく、北太平洋ほぼ全域の海洋中層循環に影響する。海水生成の際、塩が不純物として排出される上に、海水が結氷点まで冷えるため、海水の密度が高くなる。この高密度海水生成と千島列島域での潮汐による鉛直混合により、オホーツク海から北太平洋に広がる中層熱塩循環が駆動される。この循環に伴い、大気から溶け込んだ様々な気体や陸棚で巻き上げられた堆積物が北太平洋中層に取り込まれ循環する。
- 3) 環オホーツク圏はまた、世界最大規模の基礎生産(海洋植物プランクトン増殖)で知られる。高い基礎生産は、食物連鎖を通じ豊富な水産資源を生み出し、炭素循環にも重要な役割を果たす。この基礎生産には、上述の中層熱塩循環により運ばれて来た「鉄」が重要である。鉄は2価と3価のイオンを持つことから光合成等における電子伝達に使われるが、海水には極めて溶けにくいため多くの海域で基礎生産を律速している。例外的に環オホーツク圏では、中層循環に伴う鉄供給のおかげで鉄律速がかかりづらい。
- 4) 近年、環オホーツク圏におけるこうした現象は、シベリアを中心に進行する顕著な温暖化にさらされている。温暖化の特に著しい地域では、平均して10年間に2°Cのペースで冬季気温が上昇している。温暖化に伴うようにオホーツク海の海面積も減少傾向にあり、オホーツク海起源の熱塩循環も弱まりつつある可能性が指摘されている。
- 5) このように、環オホーツク圏では科学的に興味深く社会的に重要な気候・環境の形成およびそれらの長期変動が生じており、これらのより良い理解と数値シミュレーションによる再現・予測が求められている。そこで本研究では、環オホーツク圏を対象とした大気-海洋-海水-陸面-物質循環結合モデル構築に向けて、(1) 大気・海洋結合モデルの高速化および、(2) 結合モデルを構成する各コンポーネントモデルの改良・構築のため、環オホーツク圏の気候・環境に重要な3つの現象—(a) オホーツク海を起源とする栄養物質循環と熱塩循環、(b) 潮汐による鉛直混合過程、(c) オホーツク海周辺の下層雲—について数値シミュレーション研究を行う。

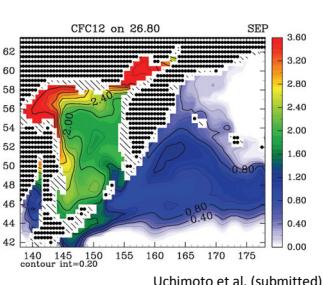


2) 計画

大気・海洋結合モデル構築・改良

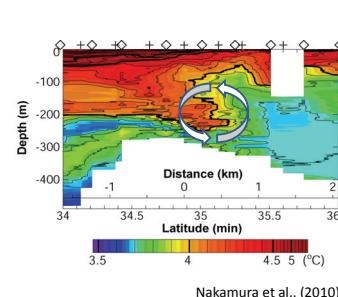
結合モデル
高速化

現在、計算時間の約8割を占める大気コンポーネントを中心に高速化チューニングを行う。

栄養物質循環/
熱塩循環

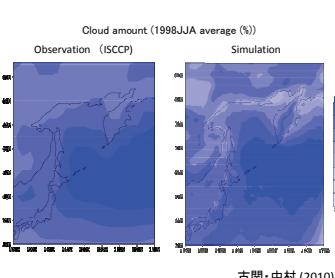
オホーツク海北部の海水生成と千島列島行きの潮汐混合により、海洋中層熱塩循環が駆動され、それに伴う物質循環が生じる。

潮汐混合



大振幅「内部波」の碎波により、外洋の10万倍に達する混合が引き起こされる。混合は、熱塩循環/物質循環の要素の一つ。

下層雲



夏季、下層雲が頻繁に形成される。下層雲は大気・海洋間または大気・陸面間の熱・水フラックスに影響する。