

# オホーツク海の流出油の漂流拡散シミュレーション (財団法人 エンジニアリング振興協会からの委託研究:H19-20 年)

研究代表者：大島慶一郎（北海道大学低温科学研究所）

プロジェクトPD：小野純（現在、愛媛大学沿岸環境科学研究センター）

共同研究者：三寺史夫・内本圭亮（北海道大学低温科学研究所）・山口一（東京大学）

研究の目的及び内容（研究計画書より）：流氷に覆われる冬期オホーツク海における油流出事故に備えるため、氷海中の流出油挙動予測システムを開発研究する。北大低温研グループの役割：オホーツク海における流出油の挙動を予測するシステムのベースとなる 3 次元の海流・潮流データベースを作成することを目的とする。本データベースは、東京大学の山口教授グループのもとで作成される氷海域における流出油予測モデルの海流・潮流データベースとして使用される。

日本海では、1997 年 1 月に起ったロシアのタンカー・ナホトカ号の流出油事故を契機に、本格的な流出油シミュレーションモデルが開発され(Varlamov et al., 1999)、最近ではオペレーショナルなモデルまで開発されている(Varlamov and Yoon, 2003)。オホーツク海では、大規模なサハリン油田開発に伴ってタンカーの往来が急増し、日本海よりも油流出事故の発生が危惧される状況となっている。そのような中で、2006 年 2-3 月に 5500 羽以上の油まみれの海鳥の死骸が世界遺産に登録されたばかりの知床沿岸に漂着するという事故も起こっている。オホーツク海において、流出油予測システムを作ることは急務と言える。東樺太海流のような強い海流がある海域では油の流動はかなりの部分海の流れて決まるが、既存の油予測モデルは適切に海流が表現されておらず、実用に足るものとなっていない。本研究では海流を非常によく再現できるモデルを用いることで、将来起こる可能性があるサハリン油田からの油流出に対して、数週間から数ヶ月先までの油の流動・拡散を予測・シミュレーションできるモデル・システムを確立することをめざしている。

流出油の挙動は、蒸発・溶解・乳化・沈降・生物分解など複雑であるが、その流動に関してはほぼ表層の流れに従うと考えられる。そこで、数値モデルにより、流出油を想定した粒子を表層に投入して追跡する、粒子追跡実験(Particle tracking method)を行うことで、流出油の漂流・拡散をシミュレーションする。1999 年から 2005 年までの 8 年間について実験を行い、それらを 8 つのアンサンブル実験として、流出油の漂流・拡散の統計的分布図を作成した。実験では、潮流モデルから得られた主要 4 分潮の潮流とランダムウォークによる拡散も入っている。漂流粒子が岸のグリッドセルに入った場合は、粒子はそこに漂着した（ビーチング）として実験を行った。

実験としては、一つは大油田サハリン II があるサハリン北部東岸沖に漂流粒子を投入した場合、もう一つは原油・天然ガスパイプラインの終点でありタンカーターミナルであるプリゴロドノエ沖（アニワ湾岸東部）に投入した場合をここで紹介する。それぞれ、1、4、7、10月に粒子

が投入された場合の統計的予測分布図を示す。緑～赤をもって海面上の確率密度を、青～紫をもってビーチングの確率密度を示す。

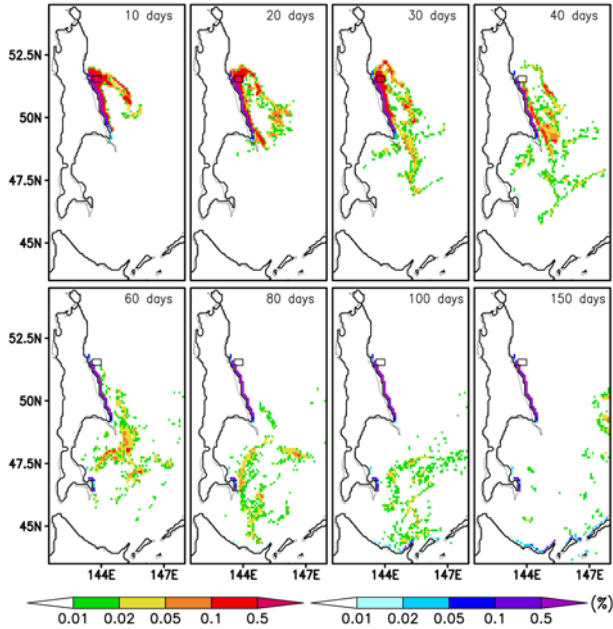


図 1: サハリン II 沖 (図の四角)、1月に粒子を投入した場合の確率密度マップ

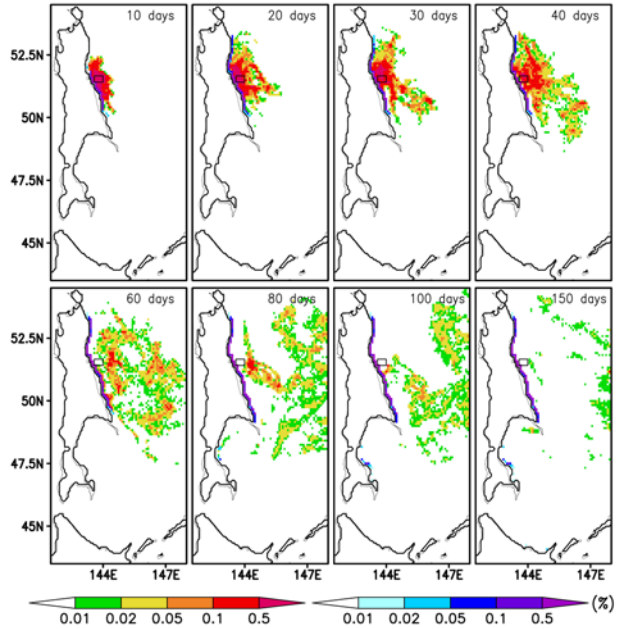


図 2: サハリン II 沖 (図の四角)、4月に粒子を投入した場合の確率密度マップ

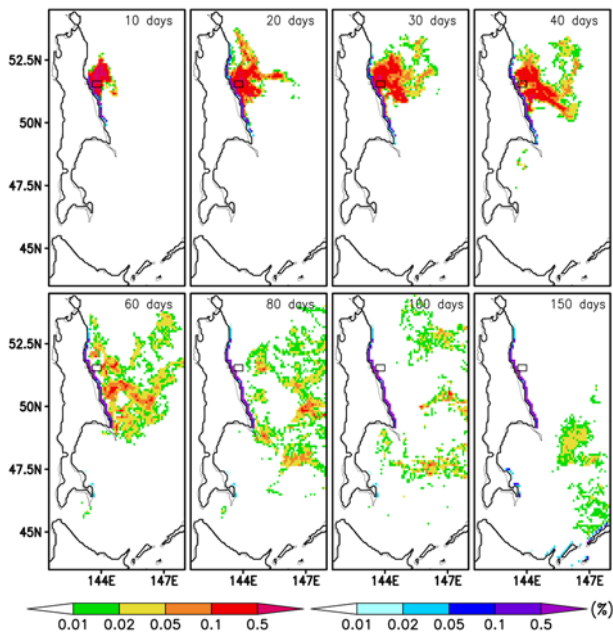


図 3: サハリン II 沖 (図の四角)、7月に粒子を投入した場合の確率密度マップ

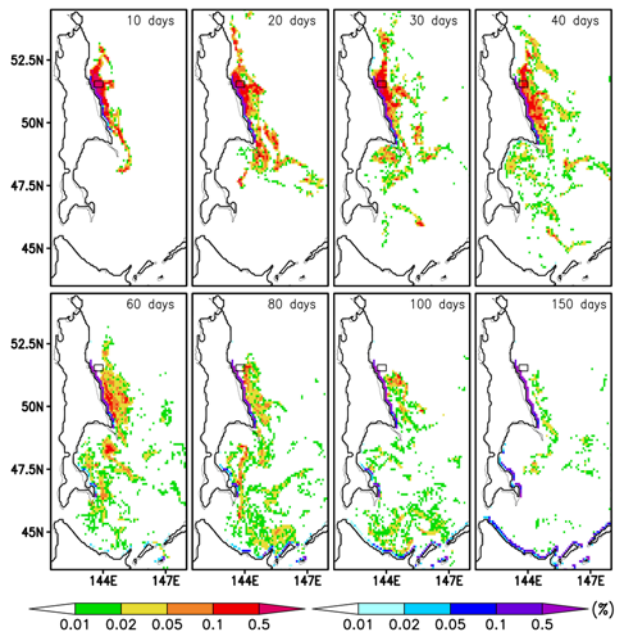


図 4: サハリン II 沖 (図の四角)、10月に粒子を投入した場合の確率密度マップ

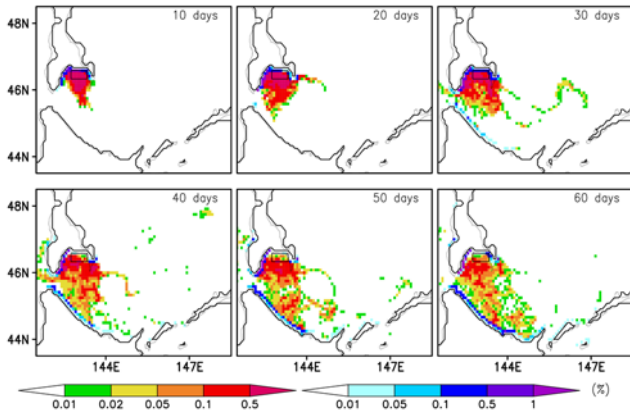


図 5: プリゴロドノエ沖 (図の四角)、1月に粒子を投入した場合の確率密度マップ

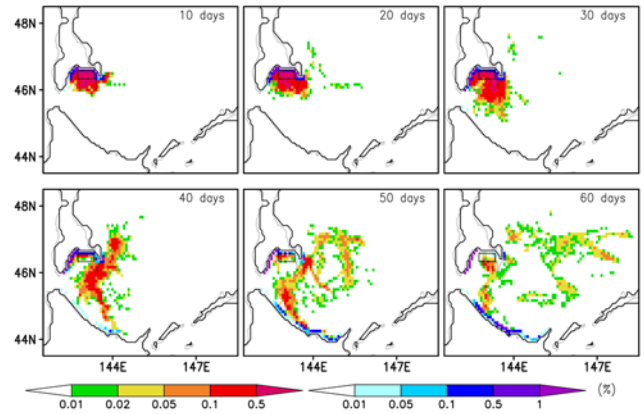


図 6: プリゴロドノエ沖 (図の四角)、4月に粒子を投入した場合の確率密度マップ

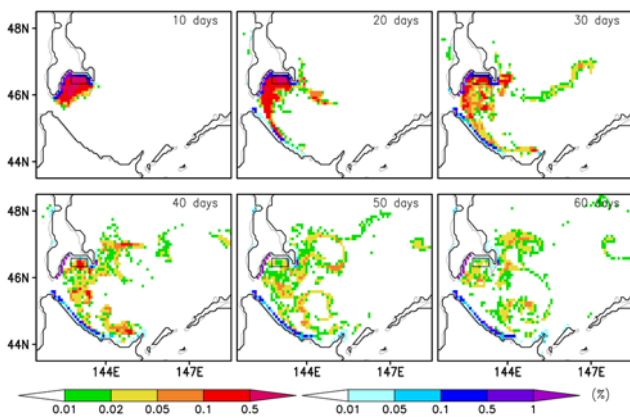


図 7: プリゴロドノエ沖 (図の四角)、7月に粒子を投入した場合の確率密度マップ

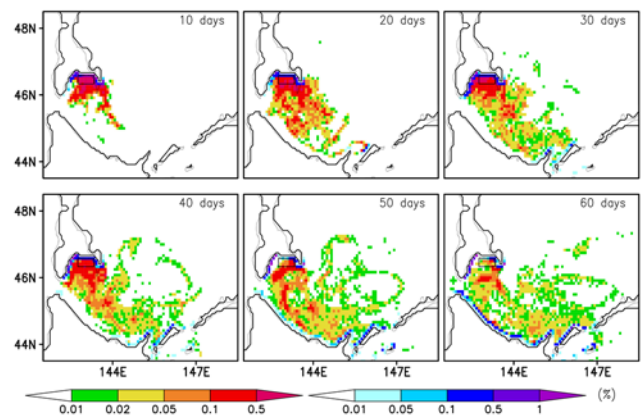


図 8: プリゴロドノエ沖 (図の四角)、10月に粒子を投入した場合の確率密度マップ

## リンク

[動画で見るオホーツク海の循環](#)

[オホーツク海における漂流物の粒子追跡モデル実験](#)

沿岸海洋研究, 45号 (2008) (加筆・修正版)

[東樺太海流のベールを剥ぐ](#)

[宗谷暖流のベールを剥ぐ](#)

## 関連論文

- Ohshima, K. I. and D. Simizu, 2008: Particle tracking experiments on a model of the Okhotsk Sea: toward oil spill simulation. *Journal of Oceanography*, 64, 103-114.
- 大島慶一郎・小野純・清水大輔, 2008 : オホーツク海における漂流物の粒子追跡モデル実験. *沿岸海洋研究*, 45, 115-124.
- Ono, J., K. I. Ohshima, G. Mizuta, Y. Fukamachi, and M. Wakatsuchi, 2008, Diurnal coastal-trapped waves on the eastern shelf of Sakhalin in the Sea of Okhotsk and their modification by sea ice. *Continental Shelf Research*, 28, 697-709.
- Uchimoto, K., H. Mitsudera, N. Ebuchi, and Y. Miyazawa (2007): Anticyclonic eddy caused by the soya warm current in an Okhotsk OGCM. *J. Oceanogr.*, 63, 379-391.
- Simizu, D. and K. I. Ohshima, 2006: A model simulation on the circulation in the Sea of Okhotsk and the East Sakhalin Current, *Journal of Geophysical Research*, 111, C05016, doi:10.1029/2005JC002980.
- Ohshima, K. I., M. Wakatsuchi, Y. Fukamachi, and G. Mizuta, 2002: Near-surface circulation and tidal currents of the Okhotsk Sea observed with satellite-tracked drifters, *Journal of Geophysical Research*, 107, 3195, doi:10.1029/2001JC001005.