

粒子追跡モデルを用いた山陰沖における
ソデイカ輸送シミュレーション (発表要旨)

Lagrangian tracer simulation of the diamond squid
Thysanoteuthis rhombus off the San'in coast (abstract)

鬼塚 剛 (水大校) ・ 広瀬 直毅 (九大応力研) ・ 宮原 一隆 (兵庫但馬水技セ) ・

光永 靖 (近大農) ・ 太田 太郎 (鳥取裁漁セ)

Goh ONITSUKA, Naoki HIROSE, Kazutaka MIYAHARA,
Yasushi MITSUNAGA, Taro OTA

ソデイカ成体の移動回遊は、主に受動輸送によると考えられているが (Nigmatullin et al., 1995), その詳細は明らかでない。本研究では、日本海西部におけるソデイカの移動回遊機構を明らかにするために、粒子追跡モデルを用いたソデイカ輸送シミュレーションを行い、鳥取・兵庫両県によって実施されたソデイカ標識放流結果と比較した。また、海況条件、特に山陰沖冷暖水域の分布とそれに伴う対馬暖流強流部の影響等についても検討を加えた。

方法

山陰沖におけるソデイカ標識放流調査は、ソデイカの移動回遊生態解明を目的として行われている (太田ほか, 2005)。本研究では、ある程度まとまった個体数がほぼ同じ位置から放流された 2004 年 10 月 11 日, 2005 年 10 月 7 日を選び、放流位置付近にソデイカを想定したトレーサー粒子を 100 個投入した。トレーサー粒子は記録型標識放流結果から明らかになったソデイカの日周鉛直移動を考慮し (宮原ほか, 2005), 昼間 100m, 夜間 5m という分布水深を与えた。シミュレーションに用いた流動場は、九州大学応用力学研究所で開発された水平解像度 1/12 度の 3 次元海洋大循環モデルによる 2004・2005 年秋季の日平均値を使用した。このモデルを用いた日本海海況予報結果は、九州大学応用力学研究所 HP (<http://jes.riam.kyushu-u.ac.jp/>) で公開されている。上記流動場を用いて 4 次精度ルンゲクッタ法で流跡線を計算した。また、水平方向にはランダム項を導入し、水平拡散及びソデイカ自身による遊泳の効果も考慮した。

結果と考察

2004 年と 2005 年のシミュレーション結果と標識放流結果を図 1 に示す。2004 年の結果によると、トレーサー粒子は 3 日後には分布域を拡げながら東方向へ若干移動している。その後、13 日後から 19 日後にかけて、大部分のトレーサー粒子が東経 135 度以西で沿岸から遠ざかるように北方に分布を拡げている。この北方への移動を裏付ける再捕データはないが、東への移動距離が小さいことは 13 日後、19 日後の標識再捕位置とシミュレーション結果で一致している。一方、2005 年は 2004 年に比べ、東向きの移動距離が大きくなっており、5 日後には約半数のトレーサー粒子が東経 135 度以東に移動している。粒子放流から 10 日を過ぎると、トレーサー粒子は沿岸に沿って北東方向に移動し、その一部は石川県沖北緯 37 度以北に達していた。シミュレーション結果と比較する標識放流結果が少ないため、データの代表性に検討の余地があるが、シミュレーション結果はソデイカ成体の時空間変動について両年の違いを概ね表現できていると考えられる。

2004・2005年のトレーサー粒子分布の違いを、両年の流動場の違いに注目して考察する。今回シミュレーションに使用した流動場によると、2004年は山陰沖に暖水域が存在し、暖水域の周りに時計回りの循環がみられた。このとき対馬暖流強流部は沿岸から離れ、山陰沿岸表層では西向きの流れとなっていたため、トレーサー粒子は東へ輸送されにくい状況であった。一方、2005年には2004年とは対照的に山陰沖で冷水域が存在し、その周りに反時計回りの循環が形成されていた。このとき対馬暖流強流部は接岸傾向にあり、山陰沿岸では東向きの流れが卓越していた。この影響で2005年のトレーサー粒子は東への移動距離が大きくなっていた。このような流動場の両年の違いは、海上保安庁水路部発行の海洋速報とも一致している。以上のことから2004・2005年秋季の標識放流結果の違いは、山陰沖の冷暖水塊の配置とそれに伴う対馬暖流強流部の離接岸という流動場の違いで説明できると考えられる。

シミュレーション結果がソデイカ成体の時空間変動を概ね表現できていることから、ソデイカ成体は基本的には受動輸送であると考えられる。しかしながら、2005年20日後の再捕結果のように、明らかに流動場に逆らって移動したと思われる個体も存在する。これはソデイカ自身による遊泳を示唆していると考えられ、今後記録型標識放流結果の解析によって、遊泳速度や指向性などソデイカ成体のより詳細な移動特性の解明が期待される。

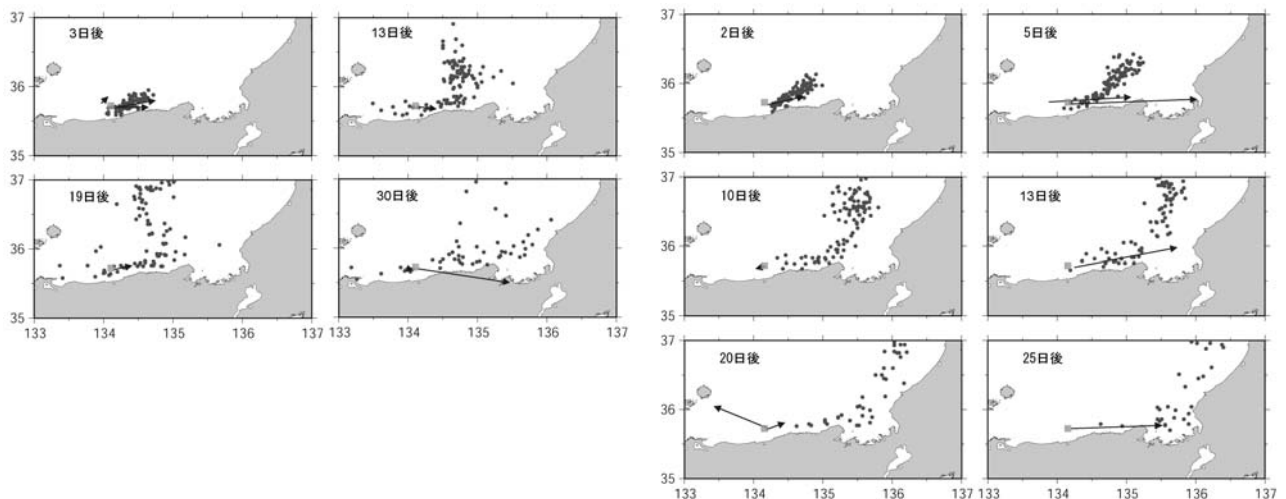


図1 標識放流結果とシミュレーション結果 (2004年:左, 2005年:右). 図中矢印の始点は標識放流位置, 終点は再捕位置, 黒丸はトレーサー粒子, 矢印の始点付近の灰色四角はトレーサー粒子の放流位置を表す. また, 図中の日数は放流日からの経過日数を表す.

文献

太田太郎・廣岩栄一・宮原一隆, 2005: 鳥取県におけるソデイカの需要拡大と生態解明に向けた漁業者の取り組み, イカ類資源研究会議報告 (平成16年度), 日本海区水産研究所, 9-10.

宮原一隆・光永靖・太田太郎, 2005: 日本海西部におけるソデイカ成体の遊泳水深, 平成17年度日本水産学会近畿支部後期例会講演要旨集.

Nigmatullin C. M., and Arkhipkin A. I., 1998: A review of the biology of the diamondback squid, *Thysanoteuthis rhombus* (Oegopsida: Thysanoteuthidae), in "Contributed papers to international symposium on large pelagic squids" (ed. By Okutani T.), Japan Marine Fishery Resources Research Center, Tokyo, pp. 155-181.