

－ 科学技術計算システム活用事例紹介 － (分散並列型クラスタシステム)

農林水産研究情報総合センターでは、農林水産業に係る研究開発推進に必要な計算機資源と科学技術計算アプリケーションを提供しています。分散並列型クラスタシステム・大規模共有メモリ型システム・ベクトル型システムの3式のスーパーコンピュータで構成されており、これらを科学技術計算システムと呼んでいます。(科学技術計算システムの詳細や利用対象者については、<http://itcweb.cc.affrc.go.jp/affrit/scs/> をご参照ください。)
今回ご紹介するのは、分散並列型クラスタシステムを利用された事例です。Fortranプログラムを並列化し計算時間の高速化が図られています。

数値モデルによるマイワシ回遊経路の推定

奥西武

(独)水産総合研究センター 東北区水産研究所

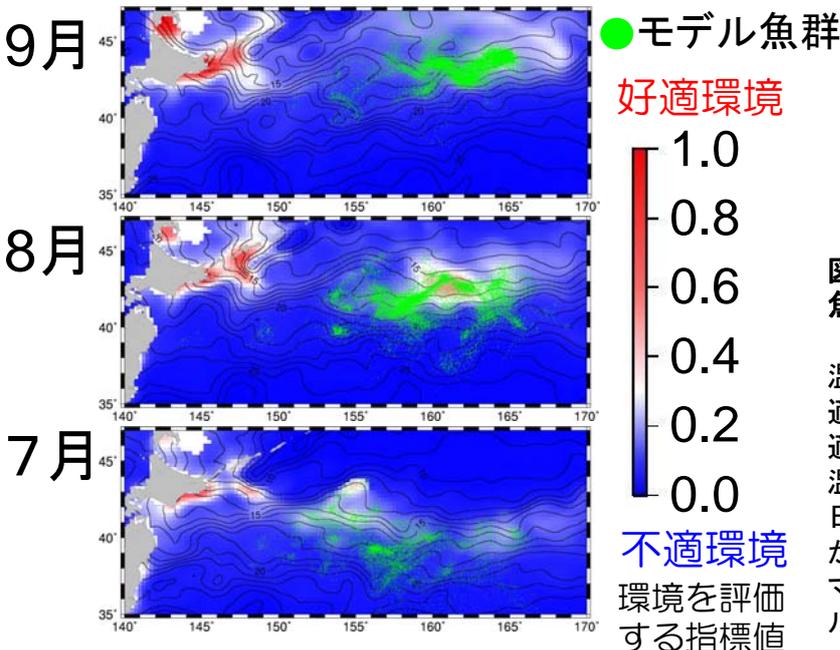
太平洋のマイワシの回遊経路を数値モデルで推定し、マイワシが経験する海洋環境を把握することが可能になりました。

太平洋のマイワシは、資源変動の大きな魚として知られています。ふ化(冬～春)から北上回遊(夏～秋)の期間における生残率の年々変動が、マイワシ資源量の変動要因の1つであると考えられています。マイワシ資源の変動機構を解明するためには、ふ化から北上回遊までにマイワシが経験する海洋環境を把握することが重要になります。そこで、マイワシの回遊経路を数値モデルにより推定することを分散並列型クラスタシステムを利用し試みました。

マイワシの回遊経路を推定するために、海流による輸送とマイワシの遊泳、そして成長を表現した数値モデルを開発しました。好適な生息環境を探索しながらマイワシが遊泳方向を決定するシステムをモデル上に構築しました。そして、現実的な環境場(水温、海流、餌密度)を条件として、春季の産卵から秋季の北上回遊までのマイワシの回遊と成長を数値モデルにより再現しました。

日本南岸でふ化したマイワシは黒潮によって日本の東側に輸送され、その後、パッチ状に形成される好適な生息場(水温が10～25の範囲で高餌密度の海域)の季節的な移動を追いかけるように、主に北東方向に回遊し、夏季から秋季にかけて多くのマイワシが亜寒帯域に到達することが分かりました(図1)。数値モデルは観測で確認されている秋季のマイワシ幼魚の分布を再現し、現実的な回遊経路の推定に成功しました。これにより、春に生まれたマイワシが春～秋にかけて経験する海洋環境を詳細に把握することが可能になりました。

モデル上のマイワシはランダムな遊泳で好適な生息環境を探索します。ランダムな遊泳は乱数を使った計算を行うため、同じ計算設定で100回以上繰り返し計算し、結果の信頼性を確認しました。計算機資源の強化により、このような繰り返し計算が効率的に実施することができました。

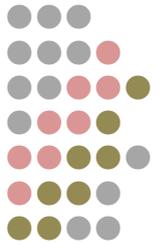


●モデル魚群
好適環境
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
不適環境
環境を評価する指標値

詳細は以下の論文を参照して下さい。
Okunishi et. al. (2012) A modeling approach to evaluate growth and movement for recruitment success of Japanese sardine (*Sardinops melanostictus*) in the western Pacific, Fisheries Oceanography, 21, 44-57.

図1 数値モデルで計算されたマイワシ魚群の動き

緑の粒子が魚群を表し、背景色は水温と餌密度から評価した生息環境の好適度の指標値(赤色が好適、青色が不適な環境)を示す。黒色のコンタ線は水温の分布を示す。7月から9月にかけて、日本沖合の黒潮続流域から親潮域にかけて好適環境域を追いかけるようにマイワシが北上していく様子が数値モデルで再現できています。



ニュースはWebで発信しています。

<http://sto.affrc.go.jp/publicity/publication/affrit>

トピックス:

Web of Science
がリニューアル
しました。

ユーザーインターフェースが新しく刷新されて、シンプルに、直観的にナビゲートします。どうぞご利用ください!

リニューアルに伴う変更点につきましては、3月19日に文献情報データベースセミナーを開催する予定です。ご参加をお待ちします。