

平成21年 4月24日現在

研究種目：基盤研究(A)
 研究期間：2006～2009
 課題番号：18201006
 研究課題名(和文) 知床世界自然遺産エリアの保全と順応的管理
 : 海域-陸域生態系の相互作用
 研究課題名(英文) Development of adaptive marine ecosystem management and co-management plan in Shiretoko World Natural Heritage Site: Interaction between land and marine ecosystems
 研究代表者
 齊藤 誠一 (SAITOH SEI-ICHI)
 北海道大学・大学院水産科学研究院・教授
 研究者番号：70250503

研究分野：衛星海洋学

科研費の分科・細目：環境学・環境動態解析

キーワード：海域-陸域生態系、保全、順応的管理、知床世界自然遺産海域、海域管理計画

1. 研究計画の概要

世界自然遺産に登録された知床半島とその周辺海域における海産哺乳類、海鳥類を含む海洋生態系の多様性の保全と、水産資源および漁業の順応的管理方策の確立を目的とする。海洋生態系の保全を前提とする重要な漁業対象種の持続的資源管理のための海域管理計画を立てるために、知床世界自然遺産海域の海洋環境と海洋生物のモニタリング手法の開発とフィールド調査を実施している。さらに、知床生態系における攪乱ダイナミズムと海洋-陸域生態系の相互作用を明らかにし、順応的管理をベースとした資源管理技術による生態系管理方法を検討している。最終的には、生態系ベースによる環境評価と持続的水産資源管理技術の確立を目指している。

2. 研究の進捗状況

- (1) 衛星データを解析し、次のことを明らかにした。春(夏)のブルームが起こる時期は、半島北側で6月上旬、南側で8月上旬である。秋のブルームが起こる時期は半島の北側、南側共に10月上旬-中旬である。海洋観測を実施した結果、半島の北側(ウトロ側)と南側(羅臼側)の両方の沿岸において、海面から海底まで低水温であった。底棲魚類やベントスへの影響も懸念された。春季と夏季の知床半島周辺海域においてサイズ別基礎生産量を測定した。岸近くでは大型(>10 μ m)植物プランクトンの寄与が高く、沖合ではオホーツク海側で大型、根室海峡側で小型(<2 μ m)の寄与が高いことが明らかになった。
- (2) 春季の宗谷暖流前駆水のまわりで鉛直ス

- ケール10m前後の顕著な密度逆転がみられ、低気圧性渦が形成されていた。数値モデルから高密度な前駆水が湾から半島沿いを運ばれる間に沈降していた可能性がある。これはオホーツク海中層のベンチレーションの一端を示すことが明らかになった。
- (3) 知床世界遺産地域に遡上するサケ属魚類の遡上産卵動態とヒグマの行動パターンとの関係を明らかにするとともに、カラフトマスによる海起源物質(MDN)の陸域生態系への輸送の動態とメカニズムを明らかにした。
- (4) 9月上旬知床半島部の水深50mから2000mの沿岸部で海鳥の目視調査をした。明瞭な水塊構造は認められず、昨年の同時期と同様アカカシミズナギドリ、ハイイロミズナギドリが出現した。一昨年の春には、羅臼側の冷水塊に多数のハシボソミズナギドリが出現しており、はっきりした季節性が認められた。
- (5) 音響カーテンシステムを、2006年および2007年に、知床半島周辺海域で音響受信機(VR2, Vemco社)を設置し、カラフトマスの回遊行動調査を実施した。サケ類の移動生態調査で2種のサケ類にデータロガーを装着して放流した結果、カラフトマスとシロサケの平均の遊泳水深と水温に違いがあり、季節的にも変化することが認められた。
- (6) 2006年から2009年まで数回にわたりウトロ側、および羅臼沖にてROVによる生物調査を実施した。半島周辺海域は半島の東西に関わらず、水深、底質、などの変化に伴って、生物相も多様に変化し、本海域の生物の多様性に大きく寄与している可能性が示された。
- (7) サンマの生産調整が大型魚の魚価下落を招いた問題について、魚価と大型魚比率の

関係を分析し、サンマの齢構成資源動態モデルを用いて、今後の資源崩壊リスクと赤字リスクを推定した。知床の沿岸漁業については、漁獲量と漁獲高を用いて、魚種別評価を行う方法を提案した。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している
(理由)

過去3年間の研究期間において、衛星観測データ、船舶による現場観測、ROVによる海中観測を実施し、同時に音響カーテンシステムやデータロガーを用いた現場実験を実施できた。ほぼ計画した調査は実施でき、順応的管理に関する理論的な研究も数段進展し、最終年度のまとめへと繋げられる見通しができたと考えられる。

4. 今後の研究の推進方策

平成21年度末までに氷縁生態系における持続的魚類資源管理のための「海域管理計画」とランドスケープ・レベルの物質循環機構である「サケ管理計画」からなる順応的管理計画を策定する方向へ全体研究計画を集約していく。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計68件)

- ① 桜井泰憲, 松田裕之 (2009) 保全と利用の両立を目指した知床世界自然遺産, *日本水産学会誌*, 75, 99-101, 査読有
- ② Yamamoto, J., T. Nobetsu, T. Iwamori, Y. Sakurai (2009) Observations of food falls off the Shiretoko Peninsula, Japan, using a remotely operated vehicle, *Fisheries Science*, doi:10.1007/s12562-008-0055-z. 査読有
- ③ Muzzneena A.M and S.-I. Saitoh (2008) Observations of sea ice interannual variations and spring bloom occurrences at the Japanese scallop farming area in the Okhotsk Sea using satellite imageries, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 77, 577-588, 査読有
- ④ Makino, M., H. Matsuda, Y. Sakurai (2008) Expanding fisheries co-management to ecosystem-based management: A case in the Shiretoko World Natural Heritage area, Japan, *Marine Policy*, doi:10.1016/j.marpol.2008.05.013. 査読有
- ⑤ Kaeriyama, M., Yatsu, A., Kudo, H., and Saitoh, S. (2007) Where, when, and how does mortality occur for juvenile chum

salmon *Oncorhynchus keta* in their first ocean year? *NPAFC Tech. Rep.*, 7, 52-55, 査読有

[学会発表] (計19件)

- ① 塩本明弘, 知床半島沿岸域のサイズ捌クロロフィルa濃度と基礎生産量, 平成20年度極域気水圏・生物合同シンポジウム, 2008年11月5日, 国立極地研究所(東京)
- ② Shiraishi, E., T. Kono, R. Sakai, S. Oguma, Density inversion in the Soya Current on the Hokkaido Coast in the Okhotsk Sea, PICES 17th Annual Meeting, October 30, 2008, Dalian, China
- ③ Kaeriyama, M., and H. Kudo. 2007. Sustainable fisheries management of Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) based on the ecosystem approach, PICES 16th Annual Meeting, November 1, 2007, Victoria, Canada.
- ④ 平譯享, 齊藤誠一, 塩本明弘, 知床半島周辺海域におけるクロロフィルa濃度分布の季節変動, 2007年度日本海洋学会秋季大会, 2007年9月26日, 琉球大学(沖縄)

[図書] (計15件)

- ① 齊藤誠一, 朝倉書店, 第9章 海洋とGIS, シリーズGIS 第5巻 社会基盤・環境のためのGIS, 2009, 135-149.
- ② 松田裕之, 共立出版, 生態リスク学入門 - 予防的順応的管理 -, 2008, 213pp.
- ③ Kaeriyama, M., TERRAPUB, Ecosystem-based sustainable conservation and management of Pacific salmon, Fisheries for Global Welfare and Environment (eds. K. Tsukamoto, T. Kawamura, T. Takeuchi, T. D. Beard, Jr. and M. J. Kaiser), 2008, 371-380.
- ④ 帰山雅秀. 成山堂書店, サケ類の生態系ベースの持続的資源管理と長期的な気候変動. レジーム・シフトー気候変動と生物資源管理 (川崎健, 花輪公雄, 谷口旭, 二平章編), 2007, 131-139.
- ⑤ 帰山雅秀. 恒星社厚生閣, 溯河性魚類による陸域生態系への物質輸送. 安定同位体スコープで覗く海洋生物の生態ーアサリからクジラまで (富永修・高井則之編), 2008, 110-122.