

## 平成18年度科学研究費補助金（基盤研究（S））研究状況報告書

◆ 記入に当たっては、「平成18年度科学研究費補助金（基盤研究（S））研究状況報告書記入要領」を参照してください。

ローマ字	KISHI MICHIO		②所属研究機関・部局・職		北海道大学・大学院水産科学研究院・教授	
①研究代表者氏名	岸 道郎					
③研究課題名	和文	気候変化と人間活動に応答する海洋生態系の歴史的要因と将来予測				
	英文	Historical transition and prediction of Northern Pacific ecosystem associated with human impact and climate change				
④研究経費 18年度以降は内約額 金額単位：千円	平成16年度	平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	総合計
	26,900	20,200	17,700	15,300	9,500	89,600
⑤研究組織（研究代表者及び研究分担者） *平成18年3月31日現在						
氏名	所属研究機関・部局・職	現在の専門	役割分担（研究実施計画に対する分担事項）			
岸 道郎	北海道大学・大学院水産科学研究院・教授	海洋環境動態学	総括および親潮・黒潮生態系モデルの構築とモデリングによる将来予測			
桜井 泰憲	北海道大学・大学院水産科学研究院・教授	海洋生態学	頭足類、底魚類、および海獣類の資源変動機構の解明と将来予測			
池田 勉	北海道大学・大学院水産科学研究院・教授	生物海洋学	各生態系の2次・3次生産量解析と将来予測			
飯田 浩二	北海道大学・大学院水産科学研究院・教授	音響資源学	低次から高次生物群集の音響資源計測による生物資源量の評価			
齋藤 誠一	北海道大学・大学院水産科学研究院・教授	衛星海洋学	衛星による基礎生産量の時空間変動と気候変動への応答解析および漁業活動のGIS解析			
磯田 豊	北海道大学・大学院水産科学研究院・助教授	海洋物理学	日本海対馬暖流系の歴史的環境変動の解析と将来予測			
綿貫 豊	北海道大学・大学院水産科学研究院・助教授	海洋動物生態学	海獣・海鳥類の資源変動機構の解明と将来予測			
山口 篤	北海道大学・大学院水産科学研究院・助手	生物海洋学	各生態系の2次・3次生産量解析と将来予測			
青木 一郎	東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授	水産資源学	浮魚類の再生産・加入過程を通じた資源変動機構の解明と将来予測			
木村 伸吾	東京大学・海洋研究所・助教授	水産海洋学	黒潮・親潮海流系の歴史的環境変動の解析と将来予測			
松田 裕之	横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授	環境生態学	数値モデルによる気候変化と漁業に応答する卓越種の資源交替機構の解明と将来予測			
小松 輝久	東京大学・海洋研究所・助教授	水産海洋学	海洋生物の育成場としての藻場・沿岸生態系および流れ藻生態系の保全の対応策			
杉本 隆成	東海大学・海洋研究所・教授	水産海洋学	歴史的環境変動の資料解析			
埴山 雅秀	北海道大学・大学院水産科学研究院・教授	魚類保全生態学	サケ類の資源変動に及ぼす自然要因の解析と人間要因の解析			
⑥当初の研究目的（交付申請書に記載した研究目的を簡潔に記入してください。）						
本研究では、 <u>日本周辺の黒潮・親潮・対馬暖流の各生態系を対象</u> として、（1）気候変化に伴う海洋環境と生産力の歴史的变化が生態系構造と機能、特に低次栄養段階生物の生産、種多様性、卓越種交替にどのような影響を与えてきたか（ <u>ボトムアップコントロール</u> ）、（2）高次生物と漁業活動が各生態系の構造と機能にどのように影響してきたか（ <u>トップダウンコントロール</u> ）、（3）物理-低次生産-高次生産-資源利用に関する多様なモデルを作成して、 <u>20世紀以降の海洋生態系の歴史的要因を評価</u> し、（4）将来の気候変化と人間活動に応答する生態系変化を予測するための生態系モデルを構築して、日本周辺の <u>海洋生態系の多様性保全と生物資源の最適な資源利用方策を策定</u> する。						

⑦ **これまでの研究経過** (研究の進捗状況について、必要に応じて図表等を用いながら、具体的に記入してください。)  
 研究の初めの2年は日本周辺の各生態系についての個別の研究が中心である。

(1) **プランクトン**: 親潮域で動物プランクトンを含めバクテリア、植物プランクトンなど低次生態系を構成する主要生物群の生物量を計算した。その結果、中・大型動物プランクトンの生物量 ( $16\text{gDM m}^{-2}$ ) はどの生物群よりも多く、全生物生物量 ( $31\text{gDM m}^{-2}$ ) の半分 (51%) を占めていることが判明した。この中・大型動物プランクトン生物量の71%は深層での休眠期を持つ大型粒子食性かいあし類 (*Neocalanus*属3種と *Eucalanus bungii*) と表層性かいあし類の *Metridia pacifica* によって占められていた。これら3種の個体群の成長速度を1996-1997年と2002-2004年に1-2ヶ月間隔で採集された時系列プランクトン試料を解析して  $0.011\sim 0.047\text{d}^{-1}$  程度と見積もった。

(2) **サケ**: サケ属魚類では、分布域は種特異性を示すものの、摂餌生態は餌環境と種内間の競争関係に応じて獲得しやすい餌生物を摂食する日和見的な摂餌戦略を展開した。アラスカ湾におけるサケ属魚類の栄養レベルは、 $\delta^{13}\text{C}-\delta^{15}\text{N}$  マップから、比較的高く (4ステップ)、種クライン (シロザケ・カラフトマス・ベニザケ・ギンザケ・スチールヘッド・マスノスケ) が観察された。一方、新たな気候レジームシフトによる餌環境の変化は、サケ属魚類に卓越餌種の変化、餌ニッチ幅の増大、食物網における栄養段階の変化をもたらした。北太平洋におけるサケ属魚類のうち、シロザケ、ベニザケおよびカラフトマスのバイオマスは1976年レジームシフト以降、それぞれ同期して著しく増加しており、この傾向を表すシロザケの成長モデルも開発した。これは「PICES=北太平洋海洋科学機構」によって、岸らが開発したNEMURO.FISHに基づくモデルである。モデルならびに、資料解析からシロザケ、ベニザケおよびカラフトマスの環境収容力は長期的な気候変動とよくリンクしていることが分かってきた。

(3) **ニホンウナギ**: ニホンウナギの産卵場がある北赤道海流の北緯15度付近には塩分フロントがあり、このフロントがニホンウナギの産卵に大きく関連していると考えられている。この強流域はエルニーニョとは関連なく北緯10-15度に位置しているものの、塩分フロントはエルニーニョ時には大きく南下する。そこで、この塩分フロントに着目して、ニホンウナギの産卵環境特性とそれらの卵・稚仔の輸送過程を研究することを目的とし、東経137度線での観測を中心に、栄養塩、クロロフィル、安定同位体比、各種物理データ取得のためのCTD・流向流速観測およびニホンウナギレプトセファルス幼生の採集・凍結保存を2004年と2005年の夏季に白鳳丸研究航海において実施した。さらに、過去50年間の北太平洋の循環を再現した海洋構造の解析データを入手し、産卵場からのレプトセファルス幼生の輸送拡散モデルを構築した。このモデルでエルニーニョ発生年には東アジアへのレプトセファルス幼生の来遊量が少なくなること、またそのメカニズムについての詳細な検討を行った。

(4) **スルメイカ**: 寒冷、温暖レジーム期における回遊経路、再生産-加入過程の成否を解析した。その結果、1977-1988の寒冷レジーム期には、秋以降に日本海北西部に冷水塊が発達し、産卵回遊が北陸-山陰に向うこと、76年以前と89年以降の温暖レジーム期には日本海南西部から東シナ海の陸棚-陸棚斜面への産卵回遊が見出された。また、再生産に適した海域の海洋条件は、水温  $18\sim 23^\circ\text{C}$ 、特に  $19.5\sim 23^\circ\text{C}$  であることを幼生の飼育実験で明らかにできた。この水温条件を用いて、スルメイカ資源がなぜ気候変化に応答して変動するか解析が飛躍的に展開できるようになった。また、対馬海流域から日本海はスルメイカ資源変動のキーポイントであることから、過去に蓄積された ADCP・GEK データの解析を行い、各海域における表層流の季節変化の特徴を整理し、流れの力学を調べている。

(5) **マイワシ、カタクチイワシ**: 九十九里浜などにおける干鯛の記録を再吟味し、1600年代から現在にいたるマイワシの漁獲変動を解析した。その結果、資源変動は温暖年は周期が短く、寒冷年は周期が長くなることが分かった。また、様々な海域から採集したカタクチイワシ仔魚の成長速度と表面水温には  $21\sim 22^\circ\text{C}$  に最適成長水温をもつドーム型の関係にあり、カタクチイワシ・マイワシの仔魚から当歳魚までの初期成長を比較した結果、成長速度はその後の生残に影響し、発育段階が進むにつれてより成長のよいものが生き残っていることを示した。

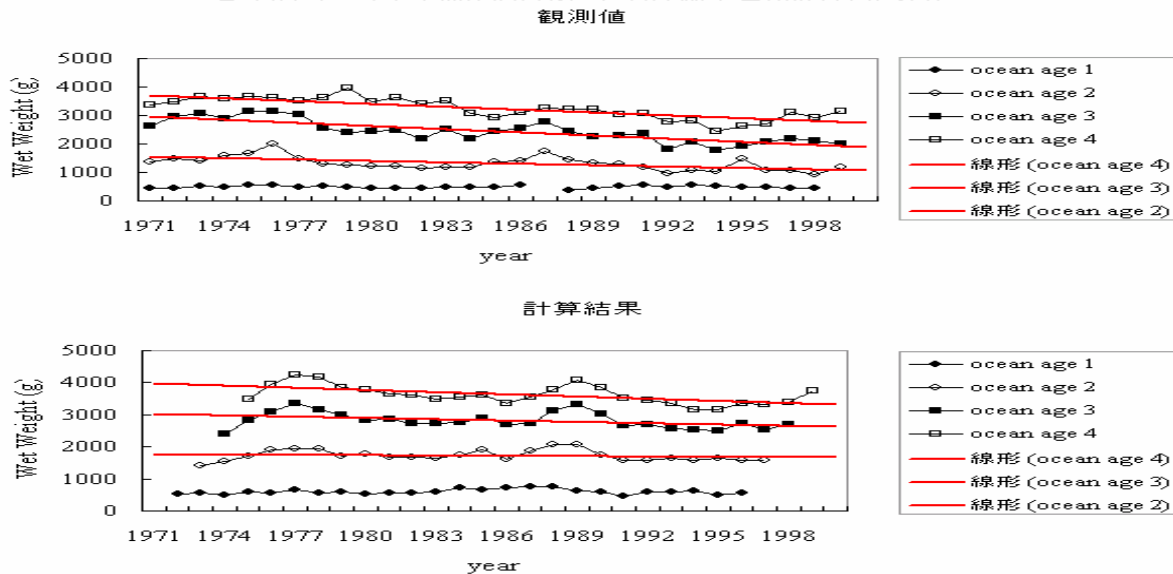
(6) **高次動物**: 北海道沿岸に来遊するトドの来遊頭数、来遊状況、食性を解析し、北海道沿岸域生態系と漁業へのインパクトを求めた。また、北海道日本海沿岸へのトドの越冬回遊が、1980年代末に生じた温暖レジーム期間中のオホーツク海流氷の減少、これに伴うサハリン東方に位置するチュレニー島のトド繁殖場の成立と一致する可能性を明らかにした。

(7) **流れ藻の解析**: 流れ藻が多く発生する春季に、衛星を介して位置を追跡できる漂流ブイを流れ藻に結びつけ中国沿岸および九州南方から東シナ海に放流した。流れ藻に伴伴する稚魚期をもつモジャコやマアジ資源には中国の藻場が寄与すること、黒潮に取り込まれると無効分散の可能性があることが示唆された。

以上のように、日本近海の海洋生態系の現状と数十年スケールの資源変動が次第に明らかになりつつある。また、マイワシについては100年スケールの歴史的変遷も判明してきた。これらを統合するモデルも、開発中である (特記事項に記入)。

⑧特記事項 (これまでの研究において得られた、独創性・新規性を格段に発展させる結果あるいは可能性、新たな知見、学問的・学術的なインパクト等特記すべき事項があれば記入してください。)

①「PICES=北太平洋海洋科学機構」によって、岸らが開発したNEMURO.FISHに基づくモデルをシロザケ、スルメイカ、サンマ、マイワシ、に適用したところ、測定値をよく再現出来ることが分かった。(下図)したがって、後半ではこのモデルを用いて気候変動や人間活動のインパクトと資源変動をモデル解析することが可能となった。



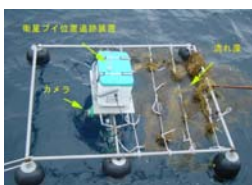
↑サケの体重の経年変動の観測値(上図)とモデルの結果(下図)

②ベーリング海盆域で混獲されたハシボソミズナギドリの食性を調べたところ、カラフトマス豊度が高い年に比べ低い年にはオキアミの比率が高かった。これは、海鳥と魚類の間に餌を巡るなんらかの関係があることを示唆する。

③エルニーニョが発生した2002年には、降雨による南から北への低塩分水の張り出しが弱まり、通常、北緯15-16度付近にある塩分フロントが北緯12度付近に南下している様子が認められた。そして、塩分フロントを越えた北緯12度で、エルニーニョの発生に伴う塩分フロントの南下と時空間的に同期して、レプトセファルス幼生の最小個体および最大採集個体数が得られた。この結果は、ニホンウナギの産卵回遊に果たす塩分フロントの重要な役割を強く裏付けるもので、とくに、ふ化後まもない最小個体が塩分フロントのすぐ南で採集されたということは、海洋構造の変動に対応した産卵行動の存在を初めて示す結果となった。

④本州東方沖合の黒潮親潮移行域において、同サイズのマイワシ・カタクチイワシ未成魚では、カタクチイワシの胃内容物からは主に小型のカイアシ類が出現したのに対し、マイワシからは多量の甲殻類の卵が出現した。この卵は時期、海域、サイズよりオキアミ類の卵であると推察された。マイワシのみにみられた卵の大量摂餌は、マイワシの口の構造などに由来するものと考えられる。未成魚期以降ではそれぞれの摂餌器官が発達、特化するため、餌環境によっては異なる摂餌を行う場合があることが考えられる。この海域は小型浮魚の索餌場であり、種間関係を明らかにする上でこのようなケースは興味深い。

⑤流れ藻となった海藻によりつくられる流れ藻の移動および流れ藻生態系の経時的変化を食物関係や生物相の観点から明らかにするため、衛星で位置を追跡できる小型ブイを用いて流れ藻の追跡を行った。また、流れ藻生態系を構成する生物群集の経時的変化を追跡することを目的に流れ藻とともに移動しながら1時間間隔で3分間の映像を記録できる装置を開発した。この流れ藻観察装置に位置追跡用小型衛星ブイを組み合わせたシステムを構築し、駿河湾において、本システムの実海域における動作を確認した。



⑨研究成果の発表状況 (この研究費による成果の発表に限り、学術誌等に発表した論文(掲載が確定しているものを含む。)の全著者名、論文名、学協会誌名、巻(号)、最初と最後のページ、発表年(西暦)、及び国際会議、学会等における発表状況について記入してください。なお、代表的な論文3件に○を、また研究代表者に下線を付してください。)

<論文>

- Ito, S., M. J. Kishi, Y. Kurita, Y. Oozaki, Y. Yamanaka, B. A. Megrey and F.E. Werner : Initial design for a fish bioenergetics model of Pacific saury coupled to a lower trophic ecosystem model. *Fisheries Oceanography*, 13(suppl.1): 111-124(2004)
- Kaeriyama, M. : Evaluation of carrying capacity of Pacific salmon in the North Pacific ocean for ecosystem-based sustainable conservation management. *NPAFC Technical Report*, 5: 1-4(2004)
- Kaeriyama, M., M. Nakamura, R. Edpalina, J. R. Bower, H. Yamaguchi, R. V. Walker, and K. W. Myers. : Change in feeding ecology and trophic dynamics of Pacific salmon (*Oncorhynchus* spp.) in the central Gulf of Alaska in relation to climate events. *Fisheries Oceanography*, 13: 197-207(2004)
- 小松輝久, 三上温子 : 藻場のダイナミックな変化をつかめた, 自然保護, 480, 10-11(2004)
- 小松輝久・杉本隆成 : 流れ藻の輸送過程. 月刊海洋, 36(6), 464-468(2004)
- P. R. Rigby and Y. Sakurai: Temperature and feeding related growth efficiency of immature octopuses *Enteroctopus dofleini*. *SUISANZOSYOKU*, 52(1): 29-36 (2004)
- 伊藤欣吾・桜井泰憲 : ヤリイカの胚発生におよぼす低塩分の影響. 水産増殖, 52(1):99-100 (2004)
- T. Deguchi, Y. Goto and Y. Sakurai: Importance of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) to wintering ribbon seals (*Phoca fasciata*) in Nemuro Strait, Hokkaido Japan. *Mammal Study*, 29: 55-63 (2004)
- K. Uchikawa, J. R. Bower, Y. Sato and Y. Sakurai: Diet of the minimal armhooks quid (*Berryteuthis anonychus*) (Cephalopoda: Gonatidae) in the northeast Pacific during spring. *Fish. Bull.*, 102: 733-739 (2004)
- 山本潤・向井徹・岩森利弘・木村修・桜井泰憲 : ROV を用いた音響散乱層の観察の試み. 海洋調査技術, 16(2): 25-30 (2004)
- 桜井泰憲 : 頭足類の資源動態研究と頭足類学の今後, ミニシンポジウム : 頭足類学の胎動—分子解析から資源変動まで. 日本水産学会誌, 70(5): 785-786 (2004)
- 伊藤欣吾・佐藤晋一・桜井泰憲 : 北部日本海におけるヤリイカの漁獲変動に及ぼす水温環境の影響. 平成 15 年度イカ類資源研究会報告(日本海区水産研究所), 49-56 (2004)
- Kamoshita, T., Y. Sato, T. Komatsu: Hydro-acoustic survey scheme for sea-bottom ecology mapping. *Sea Technology*, 46(6), 39-43(2005)
- 小松輝久・Filippi, J.B.・松永大輔・三上温子・佐川龍之・石田健一・立川健一・鯨坂哲朗・田中克彦・青木優和・杉本隆成 : 東シナ海における流れ藻の分布. 月刊海洋, 37(7), 522-526(2005)
- 三上温子・小松輝久・青木優和・横浜康継 : 伊豆半島大浦湾におけるガラモ場の年間生産量の推定. 月刊海洋, 37(7), 499-502(2005)
- 佐川龍之・三上温子・小松輝久・高橋雅宏・小阪尚子・小迫明德・宮崎早苗 : リモートセンシングによる藻場分布域の推定. 月刊海洋, 37(7), 494-498(2005)
- Tomiyama, M., Lesage, C-L., Komatsu, T.: Practice of sandeel fisheries management in Ise Bay toward responsible and sustainable fisheries. *Global Environmental Research*, 9 (2), 139-149(2005)
- Takenaka, M., Niizuma, Y., and Watanuki, Y. : Resource allocation in fledglings of the rhinoceros auklet under different feeding conditions: an experiment manipulating meal size and frequency. *Canadian Journal of Zoology*, 83:1467-1485(2005)
- Makino, M. & Matsuda, H.: Co-Management in Japanese Coastal Fishery: It's Institutional Features and Transaction Cost. *Marine Policy*, 29:441-450(2005)
- Abrams, P.A., Matsuda, H.: The effect of adaptive change in the prey on the dynamics of an exploited predator population. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 62:758-766(2005)
- Yatsu, A. and M. Kaeriyama: Linkages between coastal and open ocean habitats and dynamics of Japanese stocks of chum salmon and Japanese sardine. *Deep-Sea Research II*, 52: 727-737(2005)
- Kitagawa, M., T. Azumaya, K. W. Myers, and M. Kaeriyama : Spatial comparison of the feeding ecology of sockeye (*Oncorhynchus nerka*) and pink salmon (*O. gorbuscha*) in the ocean during the summer of 2003. *NPAFC Technical Report*, 6: 31-34 (2005)
- 帰山雅秀 : 水辺生態系の物質輸送に果たす遡河回遊魚の役割. 日本生態学会誌, 55: 51-59 (2005)
- 青木一郎・根本洋樹・安保充 : 日本周辺海域におけるカタクチイワシの資源構造. 月刊海洋号外, No.40, 161-165 (2005)
- 田中寛繁・高須賀明典・青木一郎 : カタクチイワシの回遊二型—炭素・窒素安定同位体比の海域比較—. 月刊海洋, 37(8), 580-585 (2005).
- P. R. Rigby and Y. Sakurai: Multidimensional tracking of giant Pacific octopuses in northern Japan reveals unexpected foraging behaviour. *Marine Technology Society Journal*, 39(1): 64-67 (2005)

⑨研究成果の発表状況(続き) (この研究費による成果の発表に限り、学術誌等に発表した論文(掲載が確定しているものを含む。)の全著者名、論文名、学協会誌名、巻(号)、最初と最後のページ、発表年(西暦)、及び国際会議、学会等における発表状況について記入してください。なお、代表的な論文3件に○を、また研究代表者に下線を付してください。)

- N. Ando, T. Isono and Y. Sakurai: Trace elements in the teeth of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*) from the North Pacific. *Ecological Research*, 20: 415-423 (2005)
- Y. Iwata, H. Munehara and Y. Sakurai: Difference of paternity rates depending on alternative reproductive behaviors in the squid *Loligo bleekeri*. *Marine Biology Progress Series*, 298: 219-228 (2005)
- T. Shimura, J. Yamamoto, Y. Kamei and Y. Sakurai: Possible spawning by the Japanese common squid, *Todarodes pacificus* at Yamato Rise, Sea of Japan. "Cephalopod Biology, Recruitment and Culture, International Cephalopod Symposium and Workshop", Phuket mar. boil. Cent. Res. Bull. 66: 267-273 (2005)
- Y. Sakurai: Oyashio Current and Shelf Region, Background on the Climatology, Oceanography and Ecosystems of Sub-Arctic Seas, *GLOBEC Report*, No.20: 41-47 (2005)
- 陳二郎・吉田英雄・桜井泰憲: 北海道周辺海域におけるコマイの成熟, 生殖周期及び産卵期の特徴. 北海道水産試験場研究報告, 68: 45-64 (2005)
- 桜井泰憲: 地球温暖化—僅かな水温変化が海洋生物資源を変える. 海洋学の最前線と次世代へのメッセージ, 月刊海洋/号外, 40: 172-176 (2005)
- 桜井泰憲・岸道郎: 地球規模海洋生態系変動研究(GLOBEC)—海洋生態系の総合診断と将来予測—. 月刊海洋, 37: 539-544 (2005)
- 桜井泰憲・酒井一明・宮長幸・山本潤・森賢: 新しい再生産仮説に基づくスルメイカ冬生まれ群の再生産海域の推定. 地球規模海洋生態系変動研究(GLOBEC)—海洋生態系の総合診断と将来予測—, 月刊海洋, 37: 586-591 (2005)
- 岩田容子・桜井泰憲: ヤリイカ雄における成熟特性—代替的繁殖戦略との対応—. スルメイカの消化時間. 平成16年度イカ類資源研究会議報告(日本海区水産研究所), 72-73 (2005)
- 木村伸吾・加藤慶樹: 産卵海域における輸送環境がクロマグロ仔魚に及ぼす影響. 月刊海洋, 37: 568-571 (2005)
- 木村伸吾: 水産海洋学研究所の展開. 月刊海洋, 号外 40: 153-160 (2005)
- 矢部いつか・磯田豊: 隠岐海峡周辺海域における流れ場の季節変化. 海と空, 80: 163-174 (2005)
- 矢部いつか・磯田豊: 隠岐海峡通過流の数値モデル. 海と空, 81: 1-12 (2005)
- A. Takasuka and I. Aoki: Environmental determinants of growth rates for larval Japanese anchovy *Engraulis japonicus* in different waters. *Fisheries Oceanography* 15(2), 139-149 (2006)
- Aita, M. N., Y. Yamanaka and M. J. Kishi: Interdecadal variation of the lower trophic ecosystem in the Northern Pacific between 1948 and 2002, in a 3-D implementation of the NEMURO model. *Ecological Modelling*. In press (2006)
- Kishi, M. J., D. L. Eslinger, M. Kashiwai, B. A. Megrey, D. M. Ware, F. E. Werner, M. N. Aita, T. Azumaya, M. Fujii, S. Hashimoto, D. Huang, H. Iizumi, Y. Ishida, S. Kang, G. A. Kantakov, H. Kiml, K. Komatsu, V. V. Navrotsky, S. L. Smith, K. Tadokoro, A. Tsuda, O. Yamamura, Y. Yamanaka, K. Yokouchi, N. Yoshie, J. Zhang, Y. I. Zuenko and V. I. Zvansky: NEMURO – Introduction to a lower trophic level model for the North Pacific marine ecosystem model. *Ecological Modeling*. In press (2006)
- H. Tanaka, S. Ohshimo and I. Aoki: Feeding habits and gill raker morphology of three planktivorous pelagic fish species off the coast of northern and western Kyushu in summer. *Journal of Fish Biology*. In press (2006)
- Mukai, D., M. J. Kishi, S. Ito and Y. Kurita: NEMURO.FISH – Saury Version – Pacific saury growth dependency on spawning seasons. *Ecological Modeling*. In press (2006)
- Kimura, S. and Tsukamoto, K.: The salinity front in the North Equatorial Current: a landmark for the spawning migration of the Japanese eel (*Anguilla japonica*) related to the stock recruitment. *Deep-Sea Research II*. In press (2006)
- Aita, M. N., K. Tadokoro, Y. Yamanaka and M. J. Kishi: Interdecadal variation of the lower trophic ecosystem in the Bering Sea and Gulf of Alaska in a 3-D implementation of the NEMURO model. *Progress in Oceanography*. In press (2006)
- Rossberg, A.G., Matsuda, H., Amemiya, T., Itoh, K.: Some Properties of the Speciation Model for Food-Web Structure An explanatory model for food-web structure and evolution. *Ecological Complexity*. In press (2006)
- Matsuda, H., Abrams, P.A. (2005) Can We Say Goodbye to the MSY Theory? Reflections on trophic level fishing in reconciling fisheries with conservation. *Forth World Fisheries Congress*. In press (2006)
- Matsuda, H., Abrams, P.A.: Maximal yields from multi-species fisheries systems: Rules for harvesting top predators and systems with multiple trophic levels. *Ecological Applications*. In press (2006)
- Kar, T.K., Matsuda, H.: Modelling and analysis of marine reserve creation. *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 1: 17-31 (2006)

⑨研究成果の発表状況(続き) (この研究費による成果の発表に限り、学術誌等に発表した論文(掲載が確定しているものを含む。)の全著者名、論文名、学協会誌名、巻(号)、最初と最後のページ、発表年(西暦)、及び国際会議、学会等における発表状況について記入してください。なお、代表的な論文3件に○を、また研究代表者に下線を付してください。)

<図書>

Kaeriyama, M. and Edpalina, R. R. : Evaluation of the biological interaction between wild and hatchery population for sustainable fisheries management of Pacific salmon. *In* Stock Enhancement and Sea Ranching, Second Edition: Developments, pitfalls and opportunities (eds. Leber, K. M., Kitada, S., Blankenship, H. L., and Svasand, T.), 247-259(2004)

梶山雅秀 :生活史戦略. 水産ハンドブック(竹内俊郎他編), 生物研究社,124-128(2004)

梶山雅秀 :サケの個体群生態学. サケ・マスの生態と進化(前川光司編), 文一総合出版,137-163(2004)

小松輝久 :海草群落の構造とその機能. 三陸の海と生物. フィールドサイエンスの新しい展開(宮崎信之編)サイエンス出版社, 43-65(2004)

木村伸吾 :仔魚の輸送と加入量変動. 海洋生命系のダイナミクス-海の生物資源(渡邊良朗編),東海大出版,241-258(2005)

小松輝久・三上温子 :海の森林破壊と海洋環境研究. 自然環境の評価と育成(大森博雄・大澤雅彦・熊谷洋一・梶幹男編)東京大学出版会, 246-251(2005)

<国際会議、学会等での発表・講演>

Kitagawa, M., K. W. Myers, and M. Kaeriyama : Spatial comparison of ocean distribution and feeding habits of sockeye (*Oncorhynchus nerka*) and pink salmon (*O. gorbuscha*) in the western Gulf of Alaska during summer 2003. Abstracts of North Pacific Marine Science Organization Thirteenth Annual Meeting, p. 201(2004)

Kitagawa, M., K. W. Myers, and M. Kaeriyama : Spatial comparison of feeding ecology of sockeye (*Oncorhynchus nerka*) and pink salmon (*O. gorbuscha*) in the ocean during the summer of 2003. Abstracts of NPAFC International workshop on BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent waters. p. 21(2004)

Ogawa, Y., M. Kikuchi, and M. Kaeriyama : Sympatry and resource partitioning of salmonids in relation to aggressive behavior and feeding ecology. Abstracts of NPAFC International workshop on BASIS-2004: Salmon and Marine Ecosystems in the Bering Sea and Adjacent waters. p. 44(2004)

Kimura, S. and Tsukamoto, K. Landmark for the spawning of Japanese eel, PICES 13<sup>th</sup> meeting, Hawaii, USA, October 19 (2004)

H. Tanaka, A. Takasuka, I. Aoki, S. Oshimo and Y. Wada: Geographical variations in carbon and nitrogen stable isotope ratios of Japanese anchovy. PICES 13<sup>th</sup> Annual Meeting, October(2004)

A. Takasuka, Y. Ozeki, I. Aoki, R. Kimura and H. Kubota: Growth-optimal temperature of larval anchovy vs sardine: a possible mechanism for fish regime shift. PICES 13<sup>th</sup> Annual Meeting, October(2004)

高須賀典典・青木一郎 :カタクチイワシの初期生活史における成長速度決定要因. 2005年度日本水産学会大会, 2005年4月

Kaeriyama, M., A. Yatsu, M. Noto, H. Seo, S. Kang, S. Kim, and S. Saito : [招待講演] The impacts of global warming on abundance and distribution of Pacific salmon of Asian origin. Abstracts of 2005 NPAFC-PICES Joint Symposium on the status of Pacific salmon and their role in North Pacific Marine Ecosystems. p. 32. Jeju Island, Korea (2005)

Kaeriyama, M., and M. Nagata : [招待講演] The status of habitat and carrying capacity of Pacific salmon in balancing their ecosystem-based sustainable conservation and use. Abstracts of State of the Salmon 2005 Conference, p. 18. Anchorage, USA (2005)

Kaeriyama, M., S. Saitoh, and A. Yatsu : Comparison of the growth pattern for Japanese chum salmon in the Okhotsk Sea and the Bering Sea. Abstracts of North Pacific Marine Science Organization Fourteenth Annual Meeting, p. 9. Vladivostok, Russia(2005)

Rand, P., C. Kellon, X. Augerot, M. Gross, J. Irvine, C. Jordan, M. Kaeriyama, P. Moyle, J. Rodgers, D. Schindler, and S. Sinyakov : Progress on a range-wide data inventory for Pacific salmon: a synthesis of multi-party monitoring activities on sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) stocks and populations in Bristol Bay, Alaska and Fraser River, British Columbia. Abstracts of 2005 NPAFC-PICES Joint Symposium on the status of Pacific salmon and their role in North Pacific Marine Ecosystems, p. 35. Jeju Island, Korea (2005)

金照容・木村伸吾 :ニホンウナギの産卵回遊 -2005年白鳳丸航海-1.北赤道海流の水塊構造,水産海洋学会研究発表大会,広島大学,2005年12月3日

木村伸吾・金照容 :ニホンウナギの産卵回遊 -2005年白鳳丸航海-2.同位体比解析からみた幼生分布の特徴,水産海洋学会研究発表大会,広島大学,2005年12月3日

田中寛繁・渡邊光・米崎史郎・青木一郎 :同所分布するマイワシ・カタクチイワシの摂餌生態の比較. 2006年度日本水産学会大会, 2006年4月

並木重伸・田中寛繁・片山知史・青木一郎・大関芳沖 :カタクチイワシ未成魚・成魚期における耳石日周輪形成の検証. 2006年度日本水産学会大会, 2006年4月

田中寛繁・並木重伸・青木一郎・片山知史・大関芳沖・大下誠二 :飼育実験によるカタクチイワシ炭素・窒素同位対比の回転率の測定. 2006年度日本水産学会大会, 2006年4月

Watanuki, Y., Ito, M., Deguchi, T. : [招待講演] Responses of a generalist and a specialist diver to the annual change of marine environment. 2006 Pacific Seabird group Meeting, Anchorage, USA(2006)