

勢水丸を利用した海洋研究

前川陽一*・内田 誠*・小池 隆**・白木原國雄**

*三重大学生物資源学部附属練習船勢水丸, **三重大学生物資源学部

Research Activities Based on Survey Cruises of the Training/Research Vessel *Seisui-maru*

Yoichi MAEKAWA*, Makoto UCHIDA*,
Takashi KOIKE** and Kunio SHIRAKIHARA**

*Training/Research Vessel *Seisui-maru*, Faculty of Bioresources, Mie University

**Faculty of Bioresources, Mie University

Abstract

20 years have passed since the construction of the Training/Research Vessel *Seisui-maru*. Contribution of the vessel to education in the Faculty of Bioresources of Mie University was reported in a previous paper.

Research activities using the vessel are reported in this paper. Annual changes of the number of bachelor theses, master theses, and doctor theses, in which the observational data obtained on board *Seisui-maru* were used, are examined for the last 20 years.

Scientific papers, in which the *Seisui-maru* data were used, are also referred to. Research utilizing the *Seisui-maru* has increased in activity and the number of research fields over the last 20 years, so that the Training/Research Vessel *Seisui-maru* has played a vital role for undertaking ocean-going research.

Key words: *Seisui-maru* • research activity • bachelor theses • master theses •
doctor theses • scientific papers.

1. はじめに

三重大学生物資源学部附属教育研究施設に所属する練習船勢水丸の沿革とその教育活動については、前報¹⁾で報告した。勢水丸では、海に親しむための、また研究現場を直接学生に体験させるための練習航海・実習航海を行ってきた。¹⁾これに留まらず、伊勢湾、熊野灘から東シナ海、沖縄近海までの広範な海域における多様な目的の研究航海を実施してきた。この報告では、水産学・海洋

学に関する最近の研究成果を中心に紹介し、勢水丸が研究に果たしてきた役割について報告する。

2. 勢水丸の研究航海の概要

勢水丸が三重大学水産学部設置された1980年から1999年に至る研究航海の航海数と年間延日数の変遷を図1に示す。研究航海においても、研究あるいは卒業論文のテーマに関連して大学院学生や学部学生が乗船する

平成12年8月18日受理

* 514-2221 津市高野尾町2072-2

** 514-8507 津市上浜町1515

ことが多く、教育活動と研究活動とを明確に分離し得るものではない。ここで言う研究航海とは、カリキュラムにのっとった実習航海とは別に、個々の研究室あるいは複数の研究室が共同して計画した研究目的の航海である。また、前報³⁾で述べた、他大学・他研究機関との共同研究あるいは国際協力研究として実施された航海は、ここでは研究航海として分類されている。

図1では、年間研究航海日数が1988年以降はそれ以前に比べて減少しているが、これは法制の改革に基づき乗組員（海事職）の週休完全2日制が実施されたため、年間総航海日数が約140日に抑えられたことによる。具体的には、カリキュラムに沿った実習航海の日数削減が難しいため、主として研究航海の割当日数が削られた。この日数削減後も、年間約15回、年間日数で約70日の研究航海が実施されている。

研究航海・実習航海を合わせた各航海の詳しい内容については、航海毎に作成される航海報告書が収集・製本されて勢水丸に保存されているので参照されたい。現在までにまとめられたものは、1980年から1999年までの20年間であるが、全部で19巻の冊子になっている。また、勢水丸を利用した研究の学術論文の別刷が収集され、練習船勢水丸研究業績として製本されてきている。現在までにまとめられたものは、1980年～1982年、1983年～1985年、1985年～1988年のそれぞれの期間についての業績で、計3巻が勢水丸に保存されている。勢水丸

を利用した全ての研究論文を網羅しているとは必ずしも言えないが、主要なものは全て収集されている。この作業は今後も順次行う予定である。

3. 勢水丸による観測資料によって作成された卒業論文

勢水丸の観測資料や採取試料をもとにして作成された卒業論文の数の推移を、1980年から1999年度までの20年間について、図2に示す。また、最近の6年間についてそれらの題目等の詳細を表1に示す。図2を見てわかるように、年によって若干の増減があるものの、この20年間、勢水丸による観測資料をもとにした卒業論文が毎年ほぼコンスタントに作成されてきており、年平均すると9.5編に達している。

各コース所属の指導教官の研究内容を反映して、海洋生産学コースの卒業論文が圧倒的に多い。表1に示した6年間では、総計60編の論文の中で、海洋生産学コースのものが48編を占め、全体の80%になっている。また、総数に対する海洋生産学コースの卒業論文の比率は45.2%に達しており、勢水丸で得られた試料・資料を利用したものが半数近くを占めている。他のコースでは、水産食糧学コースで6年間に10編、水産増殖学コースで2編の卒業論文が書かれている。これら卒業論文の数は、必ずしも研究航海へ乗船した学部学生の数とは比例していない。実際には、毎年2回から3回、海洋生産学

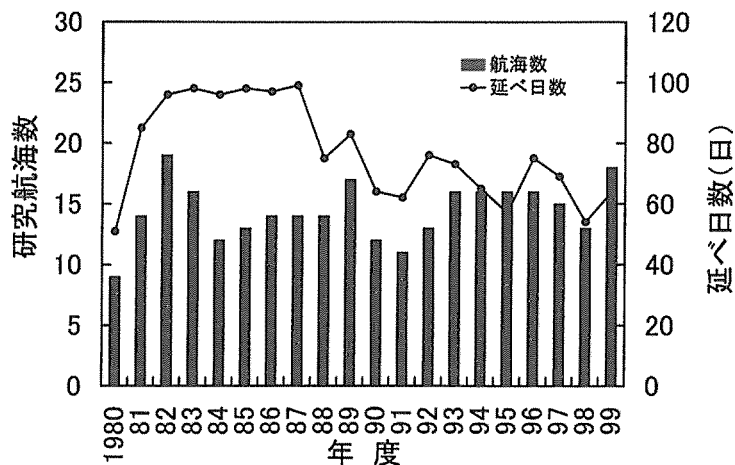


図1 年度別研究航海回数と年間延べ航海日数の推移

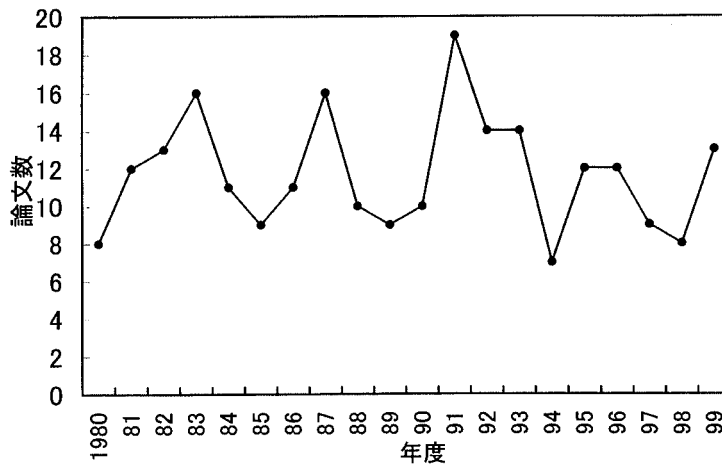


図2 過去20年間の勢水丸を利用した卒業(学士)論文数

表1 練習船勢水丸で得られたデータを利用した卒業論文

年度	氏名	所属コース	指導教官	論文題目	データ種類
1994年度					
	米谷 尚	海洋生産学	小林・長谷川(英)	大型定置網周辺の海況とマアジ漁況に関する研究	CTD, サビキ釣り
	和久 光晴	海洋生産学	古谷・小達	東シナ海夏季における一次生産に関する研究	CTD, ネット採集, 採水
	浅野 直子	海洋生産学	古谷・小達	黒潮フロント域における植物プランクトンの動態	CTD, ネット採集, 採水
	坂田 恵美	海洋生産学	河村・関口	伊勢湾のメガベントス群集の動態	ビームトロール
	増田 理奈	海洋生産学	関根	1994年7月のASUKA観測船及び伊豆海嶺をはさむ南北ライン上の黒潮観測	CTD, ADCP
	龍上富美子	水産食糧学	菅原・木村(俊)	沿岸海底泥より分離されたメタン酸化細菌の菌学的性質	SM・コア採泥
	中村 美穂	水産食糧学	菅原・木村(俊)	内湾の微生物群集機能と環境予測に関する研究	SM・コア採泥
1995年度					
	水野 雅祥	海洋生産学	小林・長谷川(英)	マグロ延縄漁業の研究 漁獲調査および魚体調査の解析	衛星画像
	武田 幸子	海洋生産学	小林・長谷川(英)	小型底曳き網によるカレイ類の不合理漁獲回避に関する研究	ビームトロール

年度	氏名	所属コース	指導教官	論文題目	データ種類
	嘉本 英夫	海洋生産学	永田・小池	紀伊半島西岸沿いにみられる振り分け潮に関する研究	CTD, XBT, ADCP
	高谷こずえ	海洋生産学	関根	伊勢湾及びその沖の海洋構造観測	CTD, ADCP
	篠田 典宏	海洋生産学	関根	日本南岸の黒潮流路の力学	CTD, ADCP
	福富 敦志	海洋生産学	関根	伊豆海嶺上の黒潮の横断観測	CTD, ADCP
	森 重樹	海洋生産学	関根	伊勢湾及びその沖のフロント構造の発生特性	CTD, ADCP
	田中 明人	海洋生産学	関根	尾鷲湾およびその沖の水温と流速の観測	CTD, ADCP
	富井 綾子	海洋生産学	古谷・小達	秋季の東シナ海における単細胞性ラン藻シネココッカフの分布に関する研究	CTD, ネット採集
	大西 裕子	水産食糧学	菅原・木村(俊)	赤潮プランクトン増殖阻害細菌の保存法と分類	SM・コア採泥、表面採水
	高木 啓之	水産食糧学	菅原・木村(俊)	海底堆積物より海洋性メタノトロフの純水分離と菌学的性質	SM・コア採泥、表面採水
	三沢 弘幸	水産食糧学	菅原・木村(俊)	マングローブ域の環境と微生物群集	採泥, 採水, 生物採集
1996年度					
	上間 隆史	海洋生産学	永田・小池	紀伊半島沖で見いだされた異常高塩分水	CTD, XBT, ADCP
	本田 直人	海洋生産学	永田・小池	紀伊半島南西岸沖に発生する「振り分け潮」について	CTD, XBT, ADCP
	吉井 正人	海洋生産学	河村・関口	伊勢湾におけるメガベントス群集の動態	ビームトロール
	安藤 正之	海洋生産学	関根	伊勢湾及びその沖の海洋構造観測	CTD, ADCP
	大久保孝之	海洋生産学	関根	尾鷲湾の水温流速観測結果の解析	CTD, ADCP
	山村 紀大	海洋生産学	関根	1996年7月の伊豆海嶺上の黒潮観測	CTD, ADCP
	松坂 康弘	海洋生産学	宗宮・伊沢	アカウミガメ網膜の組織学的研究と視物質の色素団分析	目視調査, 発見記録
	榎股 正樹	海洋生産学	谷村・石川	春季東シナ海および秋季四国沖における単細胞性ラン藻 <i>Synechococcus</i> の現存量と分布	CTD, ADCP
	小野沙由美	海洋生産学	石倉・内田・前川	伊勢湾の知多半島沖における人為的な海水混合についての考察	CTD, XBT, ADCP

年度	氏名	所属コース	指導教官	論文題目	データ種類
	根上 文子	水産増殖学	柏木・吉岡	練習船「勢水丸」によって記録された鯨類の発見分布	航海報告書（発見記録）
	中根 明子	水産食糧学	菅原・木村（俊）	沿岸海底泥より分離されたメタン酸化細菌の菌学的性質に関する研究	SM・コア採泥、表面採水
	松本 暁人	水産食糧学	菅原・木村（俊）	赤潮殺藻細菌に関する研究	SM・コア採泥、表面採水
1997年度					
	灘 修平	海洋生産学	小池・森川	紀伊半島南西岸沖に見られる振り分け潮の研究	CTD, XBT, ADCP
	青木 孝美	海洋生産学	関根	伊勢湾における船舶の海水混合の影響	CTD, XBT, ADCP, 表面海水温
	黒田 卓	海洋生産学	宗宮・伊沢	イセエビとマツカサウオの摩擦型発音器の発音メカニズム	底曳トロール
	岩井 隆司	海洋生産学	白木原	気球を用いた鯨類の上空からの撮影とその画像解析	目視調査、気球
	上村 昌輝	海洋生産学	宗宮・伊沢	ミズウオダマンの網膜における大型視神経細胞の分布と視軸の関係	トロール操業
	黒川 拓	海洋生産学	宗宮・伊沢	ヒラソウダの遠近調節系と視精度について	曳き縄
	秋山 将	海洋生産学	宗宮・伊沢	シイラの遠近調節系と視精度について	曳き縄
	竹中島 裕	海洋生産学	谷村・石川	伊勢湾およびその隣接海域における植物プランクトンの分布特性	オクトパス, CT D, ネット採集
	後藤 恵	水産食糧学	菅原・木村（俊）	伊勢湾底泥における硫酸塩還元細菌および有機物の分布	SM・コア採泥、表面採水
1998年度					
	松波 路江	海洋生産学	小池	紀伊半島潮岬周辺の沿岸海況－西側と東側の比較－	CTD, XBT, ADCP
	渡辺 晋吾	海洋生産学	関根	北太平洋中層水に及ぼす伊豆海嶺の地形効果	CTD, XBT, ADCP
	成山慎太郎	海洋生産学	宗宮・伊沢	イバラヒゲの頭部側線管について	
	武井 史郎	海洋生産学	宗宮・伊沢	カイワリの網膜とグアニン型タペータム	トロール操業
	勝田 康裕	海洋生産学	谷村・石川	英虞湾における植物プランクトン群集の増殖速度および被摂食速度の季節変化	採水, ネット採取
	高橋 育子	水産増殖学	柏木・吉岡	熊野灘に來遊するマッコウジラの個体識別に関する研究	記録写真等
	河和 寛恵	水産食糧学	菅原・木村（俊）	内湾から分離した細菌による赤潮プランクトン殺滅	SM, コア採泥、表面採水

年度	氏名	所属コース	指導教官	論文題目	データ種類
	山中 一人	水産食糧学	菅原・木村(俊)	伊勢湾底泥における硫酸塩還元細菌の動態	SM・コア採泥、表面採水
1999年度					
	今田 泰子	海洋生産学	小池	紀伊半島東側沿岸の海況について	CTD, XBT, ADCP
	大久保結子	海洋生産学	小池	串本と浦神の潮位差の検討	CTD, XBT, ADCP
	服部 慶子	海洋生産学	粕谷・大竹	宮川河口域におけるアユ稚魚の分布	CTD, マルチカクチネッ
	堀部 妃代	海洋生産学	粕谷・大竹	宮川における放流アユの産卵	CTD, マルチカクチネッ
	山川 聡	海洋生産学	粕谷・大竹	宮川河口域におけるアユ稚魚の消化管内容物	CTD, マルチカクチネッ
	岩月 智映	海洋生産学	粕谷・大竹	日本のスナメリ個体群・漂着記録の解析	目視調査, 発見記録
	山本 順子	海洋生産学	粕谷・大竹	西部北太平洋における鯨類の分布と表面水温の関係	衛星画像, 発見記録
	中田 智子	海洋生産学	粕谷・大竹	岡山県下のスナメリ個体群の動向	目視調査
	岡本 敦子	海洋生産学	河村・関口	伊勢湾のメガベントス群集の生態(1)	ビームトロール
	佐藤 政男	海洋生産学	河村・関口	伊勢湾のメガベントス群集の生態(2)	ビームトロール
	内山 圭太	海洋生産学	関根	紀伊半島沖の海洋観測	CTD, XBT, ADCP
	北山 大	海洋生産学	関根	勢水丸による日本南岸の黒潮観測	CTD, XBT, ADCP
	山下 麗	海洋生産学	谷村・石川	伊勢湾及び隣接海域における表層植物プランクトン群集の季節性	オクトパス, CTD, ネット採集

コース以外のコース教官が主導する研究航海に学部学生が乗船している。しかし、論文テーマからは研究航海によって得られた成果であることが読みとれない場合もある。この過去6年間の傾向は、ほぼその前の期間についても同様である。

4. 勢水丸による観測資料によって作成された修士論文 最近20年間の勢水丸の観測資料を利用した修士論文

の数の推移を図3に示す。水産学部から生物資源学部に移行した1987年以後に、修士論文の数が漸増し、1992年からは通常年間5編から10編の修士論文が書かれるようになってきている。同図には、勢水丸の研究航海を利用して論文を作成することが最も多い海洋生産学コースについて、年度別の修了した修士学生数も合わせて示してある。1986年以降の漸増傾向は、修士学生数の増加を反映していることがわかる。なお、図2と比較して、修士論文数が卒業論文数に比べて少ないのは学生数の差

による。

最近6年間の修士論文の詳細を表2に示す。最近の6年間で勢水丸の観測資料および採取試料をもとに書かれた修士論文は、海洋生産学コースが29編、水産食糧学コースが7編、水産増殖学コースが1編となっている。海洋の場を直接の研究対象とする海洋生産学コースの論文が全体の78%を占める。海洋生産学コースに限れば、修士論文総数の38.4%が勢水丸の観測資料をもとに書かれている。

なお、三重大学大学院生物資源学研究所の博士学位と修士学位の提出論文のリストが三重大学生物資源学部紀

要に年度毎に載せられている。

5. 勢水丸による観測資料によって作成された博士論文

勢水丸の研究航海をもとに作成された本学教官による博士論文数は、水産学部時代から決して少なくはないと考えられるが、学位の申請は他大学になされてきているため、正確な統計を得ることは難しい。

三重大学に生物資源研究科博士後期課程が設置されたのは比較的新しく、1991年からである。したがって、勢水丸による観測資料をもとにして作成された博士論文

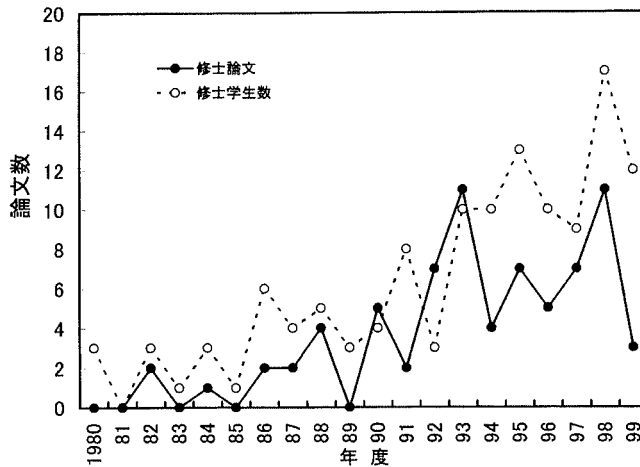


図3 過去20年間の勢水丸を利用した修士論文数

表2 練習船勢水丸で得られたデータを利用した修士論文

年度	氏名	所属コース	指導教官	論文題目	データ種類
1994年度					
	有元 康司	海洋生産学	河村・関口	中部太平洋におけるアカイカ釣り漁場の生物的環境特性	IKMT ネット採集
	後藤 聡	海洋生産学	河村・関口	北西太平洋亜寒帯域におけるかいあし類の鉛直微細分布	IKMT ネット採集, 表面水連続採集, CTD
	笹瀬 聡之	海洋生産学	河村・古谷・小達	伊勢湾における栄養塩の長期変動に関する研究	CTD, ネット採集
	佐野 元宏	水産食糧学	菅原・木村(俊)	赤潮プランクトン増殖関与細菌の生態に関する研究	SM・コア採泥, 表面採水

年度	氏名	所属コース	指導教官	論文題目	データ種類
1995年度					
	大脇 春樹	海洋生産学	関根	日本南岸の塩分極小層に関する研究	CTD, ADCP
	麻生 晃也	海洋生産学	関根	半島及び陸岸地形の東西方向からの傾きが西岸境界流に与える影響	CTD, ADCP
	天川 哲也	海洋生産学	河村・関口	伊勢湾におけるメガベントス群の動態	ビームトロール
	栗田 貴代	海洋生産学	河村・古谷・小達	東シナ海における植物プランクトン群集構造の季節変化に関する研究	CTD, ネット採集
	藪下 泰史	海洋生産学	河村・古谷・小達	東シナ海における植物プランクトン光合成色素に関する研究	CTD, ネット採集
	三宅 崇文	水産食糧学	菅原・木村(俊)	海洋細菌の産生する溶菌酵素に関する研究	CTD, バンドン採水
	鈴木 淳志	水産食糧学	菅原・木村(俊)	海洋性メタン酸化細菌によるメタノール生産に関する基礎研究	CTD, バンドン採水
1996年度					
	森川 泰幸	海洋生産学	関根	串本と浦神の潮位と黒潮流路の変動に関する研究	CTD, ADCP
	岡田 浩司	海洋生産学	河村・古谷・石川	黒潮およびその周辺海域における極微植物プランクトンの空間分布特性に関する研究	CTD, ネット採集, 採水
	林 雅人	海洋生産学	河村・古谷・石川	黒潮および親潮域における植物プランクトン光合成色素に関する研究	CTD, ネット採集, 採水
	和久 光靖	海洋生産学	河村・古谷・石川	東シナ海における一次生産およびプランクトン群集呼吸に関する研究	CTD, ネット採集, 採水
	耳塚 行自	水産食糧学	菅原・木村(俊)	海産微細藻類の利用に関する研究	CTD, バンドン採水
1997年度					
	嘉本 英夫	海洋生産学	小池	紀伊半島南西岸沿いにみられる振り分け潮に関する研究	CTD, XBT, ADCP
	福富 敦志	海洋生産学	関根	伊豆海嶺がその上を流れる海流に及ぼす海底地形効果	CTD, XBT, ADCP
	王 亜威	海洋生産学	関根	Local wind Analysis around the Ise Bay by use of the AMeDas Data	CTD
	井上 顕	海洋生産学	白木原・原田	天草通詞島周辺海域におけるハンドウイルカの群行動の日周期	発見記録, 写真記録
	高月 恵	海洋生産学	白木原・原田	天草通詞島周辺海域におけるハンドウイルカの個体数推定	発見記録, 写真記録
	石原 利恵	水産食糧学	菅原・木村(俊)	マングローブ域における微生物群集に関する研究	採泥, 採水, 生物採集

年度	氏名	所属コース	指導教官	論文題目	データ種類
	高木 啓之	水産食糧学	菅原・木村 (俊)	海洋性メタノトロフの細菌学的解析に関する研究	CTD, バンドーン採水
1998年度					
	高間 実	海洋生産学	河村・関口	伊勢湾におけるメガベントス群集の動態、とくにスナヒトデについて	ビームトロール
	小林 孝之	海洋生産学	河村・関口	伊勢湾におけるフクロエビ類、特にヨコエビとクーマ類の生態学的研究	ビームトロール、SM 採泥
	大久保孝之	海洋生産学	関根	紀伊半島東岸の海洋変動	CTD, XBT, ADCP
	陳 苗陽	海洋生産学	関根	日本南岸における黒潮流路変動	CTD, XBT, ADCP
	阿川 琢磨	海洋生産学	関根	伊勢湾の流入出について	CTD, XBT, ADCP
	松坂 康弘	海洋生産学	宗宮・伊沢	アカウミガメの視覚特性	
	高山麻砂美	海洋生産学	宗宮・伊沢	ハタンボ科魚類の発音系	
	高井 理加	海洋生産学	河村・谷村・石川	英虞湾における浮遊性珪藻群集の季節変化	オクトパス
	古下 学	水産食糧学	菅原・木村 (俊)	海洋環境から分離した <i>Bacillus</i> sp. V-37 株が産生する溶菌酵素 II および III に関する研究	CTD, バンドーン採水
	中野 みよ	水産食糧学	菅原・木村 (俊)	内湾底泥から分離した鉄還元細菌に関する研究	SM・コア採泥
	神田 正高	水産増殖学	柏木・吉岡	ウォッチング船を利用した熊野灘のマッコウクジラに関する研究	発見記録, 写真記録
1999年度					
	成田 光好	海洋生産学	河村・関口	伊勢湾のメガベントス群集、特に短尾類の動態について	ビームトロール
	黒川 拓也	海洋生産学	宗宮・伊沢	熊野灘産深海性魚類アオメエソ <i>Chlorophthalmus albatrossis</i> の網膜構造	底延縄
	上村 昌輝	海洋生産学	宗宮・伊沢	深海性ミズウオダマシの網膜における特殊な大型視神経細胞の分布と機能について	底延縄
	竹中島 裕	海洋生産学	河村・谷村・石川	英虞湾におけるピコおよびナノプランクトン群集の現存量および生産量の季節変化	オクトパス, CTD, 採水, ネット

数はまだ少ない。

水産学部時代のものを含め、勢水丸の観測資料をもとに書かれた博士論文の詳細を表3にあげておく。

6. 勢水丸による観測資料および採取試料を利用して作成された学術論文

6-1 学術論文の発表状況

勢水丸の研究航海で得られた観測資料の利用は、上述の諸種の学位に限られるわけではなく、多くの学術論文を生み出してきている。すでに述べたように、勢水丸の研究航海を利用して作製された論文の別刷は収集され、1988年までのものは製本されて勢水丸に保存されている。これをもとに、報告書・解説書を除き、学術論文の各年度別の数を図4に示す。論文の別刷収集には若干の漏れがあるか、発表された総数は年により増減があり、2000年分では5月末現在で発表されたものが少なくとも3編ある。この他、報告書・解説書等は、この20年の期間に収集されたものだけで22編ある。

1994年から1999年までの6年間に発表された学術論文の詳細を表4に示す。研究分野は多岐にわたっている

が、以下に、勢水丸の観測資料をもとに書かれた論文について、ふたつのケースを紹介しておこう。

6-2 海洋生物学的研究

勢水丸の研究航海をもとに学術論文として公表された海洋生物学的研究の特徴はふたつある。ひとつはカバーする海域の広さ、もうひとつは多岐な内容である。

対象海域は基地のある松阪港に接する伊勢湾に限らず、熊野灘、遠州灘、東シナ海、沖縄周辺海域まで及ぶ。研究者の希望する調査海域への航海を勢水丸が受け入れた証であるとともに、海洋生物学への貢献に対する勢水丸の姿勢の反映でもある。また、外洋性あるいは深海性の生物の鮮度を保ったまま採集することは容易ではないが、勢水丸はこの貴重な生物採取を手掛けてきた。

勢水丸での観測資料をもとに作製された論文の内容として、遠州灘沖堆積物表層の天然放射性核種²³⁰Thと²³¹Paの分布²⁾、溶存酸素の船上精密計測³⁾、植物プランクトンの生産に与える海山の影響⁴⁾、植物プランクトン色素の空間分布⁵⁾、基礎生産機構⁶⁾、クロロフィルの鉛直分布⁷⁾、植物プランクトンの動態⁸⁾、大型動物プランクトンの分布量⁹⁾、寄生性甲殻類の新種記載¹⁰⁾、海産底

表3 勢水丸を利用して作成された博士論文一覧表

学部	氏名	取得大学	学位種別	取得年	論文題目	データ種類
水産学部	浅野 謙二	東京大学	農学博士	1985	マサバ 太平洋系群の性成熟、産卵数および再生産関係に関する資源学的研究	サバ釣り、計量科学魚探、マルチネット
	伊澤 邦彦	京都大学	理学博士	1987	ギョウ脚類(甲殻類)のノープリウス期に見られる個体発生特徴の系統的意味	深海カゴ網
	小林 裕	東京大学	農学博士	1986	熊野灘海域の深海性サメ類に関する研究	底延縄
生物資源学部	神原 淳	名古屋大学	農学博士	1988	板鰓類の網膜に関する組織学的研究	底延縄
	長谷川英一	東京水産大学	水産学博士	1993	集魚灯利用施網の漁獲過程と対象生物の行動生理に関する研究	水中灯、水中TVカメラ
	Hossain, M	三重大学	学術博士	1996	Ecological studies on megabenthos communities in Ise Bay	ビームトローラ

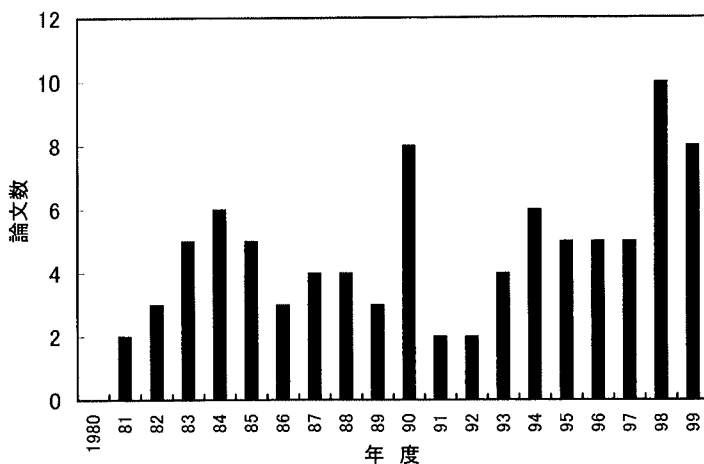


図4 過去20年間における年別の勢水丸による観測調査試料によって発表された学術論文数

表4 勢水丸を利用して書かれた最近6カ年の学術論文

著者	発行年	論文題目
Iwatsuki, Y. and S. Kimura ¹⁰⁾	1994	Timor snapper, <i>Lujanus timorensis</i> (Quay and Gaimard), collected from Japanese waters. Japan.
Sekiguchi, H. ¹¹⁾	1994	Larval dispersal and recruitment processes of marine benthic invertebrates
Sekine, Y. and K. Kutsuwada ³⁰⁾	1994	Seasonal variation in volume transport of the Kuroshio south of Japan
Sekine, Y., H. Ohwaki and M. Nakagawa ³¹⁾	1994	Observation of oceanic structure around Tosa Bay southeast of Shikoku
長谷川英一 ³²⁾	1994	薄明視の魚類に対する光の影響
Masaki Saba and M. Shigei ³³⁾	1994	A systematic study of sea-stars collected from the continental shelf of the East China Sea during the cruises of the TRV "Seisui-maru" of Mie University in 1990-1992
Furuya, K., T. Odate and K. Taguchi ⁴⁾	1995	Effects of a seamount on phytoplankton production in the western Pacific Ocean.
Furuya, K. and K. Harada ³⁾	1995	An automated precise winkler titration for determining dissolved oxygen on board ship
Sekiguchi, H. and H. Sugishima ¹⁴⁾	1995	Fine-scale spatial distribution of anchovy eggs in Ise Bay, central Japan.

著 者	発行年	論 文 題 目
Taguchi, K. and H. Narita ²⁾	1995	²³⁰ Th and ²³¹ Pa distributions in surface sediments off Enshunada
Tsukamoto, Y., Y. Iwatsuki and S. Kimura ¹⁸⁾	1995	Report on fishes collected by ring net and ORI net during the <i>Seisui-maru</i> , Nansei Islands Research Cruise 1992
Izawa, K. ¹⁰⁾	1996	<i>Archidactylina myxinicola</i> , new genus, new species (Siphonostomatoida), in a new family of copepoda parasitic on hagfishes (Agnatha: Myxiniformes) from Japan
Hossain, M., T. Amakawa and H. Sekiguchi ¹²⁾	1996	Density, biomass and community structure of megabenthos in Ise bay, central Japan
Hossain, M. and H. Sekiguchi ¹³⁾	1996	Influences of oxygen-poor water on megabenthos communities in Ise Bay, central Japan
関根義彦 ³⁴⁾	1996	伊勢湾
Sekine, Y. and T. Okubo ³⁵⁾	1997	Observation on sea temperature, salinity and density in-and out-Owase Bay
Sekine, Y. ³⁶⁾	1997	On the usage of ADCP velocity as a reference level velocity in geotropic current estimation
藤田弘一, 森川康幸, 陳 苗陽, 関根義彦 ³⁷⁾	1997	日本南岸における黒潮流路の離岸距離の変動特性
Morikawa, Y., J. Takeuch, Y. Uema, T. Imoto, and Y. Nagata ³⁸⁾	1997	High salinity waters found off the Kii Peninsula
岩槻幸雄, 櫻木巨樹, 山下剛司, 木村清志 ³⁹⁾	1997	宮崎県日南海岸で採集されたアカネキントキ (新称) <i>Priacanthus blochii</i> とウスベニキントキ (新称) <i>P. fitchi</i>
関根義彦 ⁴⁰⁾	1997	伊勢湾の水温・塩分および密度場の季節変化
Furuya, K. and M. Hayashi ⁵⁾	1998	Spatial distribution of phytoplankton pigments during spring bloom in the East China Sea
Furuya, K., M. Hatashi and Y. Yabushita ⁴¹⁾	1998	HPLC determination of phytoplankton pigments using N, N-dimethylformamide
古谷 研, 濱 健夫, 神田穰太, 小達恒夫 ⁶⁾	1998	東シナ海における基礎生産
Odate, T. and K. Furuya ⁷⁾	1998	Well-developed subsurface chlorophyll maximum in the vicinity of Komahashi No.2 Seamount, summer
Sekine, Y., T. Komatsu and A. Fukutomi ⁴²⁾	1998	Oceanic structure in the vicinity of a seamount, Daisan Kaizan, south of Japan

著者	発行年	論文題目
Takeuchi, J., Y. Morikawa, I. Ishikura, M. Uchida, T. Koike and Y. Nagata ²⁷⁾	1998	Bifurcation current found along the coast of the Kii Peninsula and position of the Kuroshio axis
Takeuchi, J., N. Honda, Y. Morikawa, T. Koike and Y. Nagata ²⁸⁾	1998	Bifurcation Current along the South Coast of the Kii Peninsula
Iwatsuki, Y., S. Kimura, and T. Toshino ⁴³⁾	1998	Redescription of <i>Gerres erythrorurus</i> (Bloch, 1791), a senior synonym of <i>G. abbreviatus</i> Bleeker, 1850 (Teleostei : Perciformes : Gerreidae)
Yamashita, T., S. Kimura and Y. Iwatsuki ¹⁹⁾	1998	Validity of the leiognathid fish, <i>Gazza dentex</i> (Valenciennes in Cuvier and Valenciennes, 1835), of <i>G. minuta</i> (Bloch, 1795)
関根義彦 ⁴⁴⁾	1998	伊勢湾とその沖における海洋循環
Furuya, K., M. Hayashi, Y. Yabushita and A. Ishikawa ⁸⁾	1999	Phytoplankton dynamics in the East China Sea in spring and summer as revealed by HPLC-derived pigment signatures
木村清志, 佐土哲也, 岩槻幸雄, 吉野哲夫 ¹⁵⁾	1999	石垣島で採集された日本初記録のカタクチイワシ科ヤエヤママイアイノコイワシ (新称) <i>Stolephorus commersonii</i>
岩槻幸雄, 吉野哲夫, 木村清志 ⁴⁵⁾	1999	クロオビエビス (新称) <i>Sargocentron pralin</i> の日本からの記録
Nagata, Y., J. Takeuchi, M. Uchida, I. Ishikura, Y. Morikawa and T. Koike ⁴⁶⁾	1999	Current nature of the Kuroshio in the vicinity of the Kii Peninsula
永田 豊, 吉田昭三, 藤田弘一 ⁴⁷⁾	1999	黒潮大蛇行の前駆現象としての小蛇行
Sekine, Y. and K. Fujita ⁴⁸⁾	1999	Why does the sea level difference between Kushimoto and Uragami show periods of large meander path and non-large meander path of the Kuroshio south of Japan ?
関根義彦 ⁴⁸⁾	1999	伊勢湾内外の沿岸フロントの季節変動
宇田紀之, 前川陽一, 田口和典, 亀岡孝治 ⁵⁰⁾	1999	船舶ネットワークを利用した練習船「勢水丸」の海洋観測支援システム

棲無脊椎動物の幼生の分散と加入機構¹¹⁾, メガベントスの個体群密度と群集構造¹²⁾, 貧酸素水域がメガベントス群集に与える影響¹³⁾, カタクチイワシ卵の微細空間分布¹⁴⁾, ヤエヤママイアイノコイワシの日本初記録¹⁵⁾, ワキグロアカフエダイの日本初記録¹⁶⁾, ヤンバルウケグチヒ

ラギの日本初記録¹⁷⁾, 黒潮横断測線及び沖縄周辺海域の魚類相¹⁸⁾, ヒイラギ科魚類の分類の再検討¹⁹⁾,²⁰⁾, ミズウオダマシの視覚生理²¹⁾, メバチの視覚生理²²⁾, 東シナ海での底魚類の分布²³⁾, 鯨類の生態²⁴⁾,²⁵⁾があげられる。生物海洋学, 分類学, 生態学, 形態学など海洋生物学の主

要な分野を網羅しており、対象生物としては植物プランクトンや魚卵などの浮遊生物、底棲生物、魚類や鯨類などの浮泳生物を扱っている。勢水丸は、三重大学生物資源学部の海洋生物学を専攻する教官にとって自身の研究のみならず、PICES（北太平洋海洋科学機構）、GOOS（世界海洋観測システム）、GLOBEC（世界海洋生態系国際共同研究）などの国際共同研究を行うにあたって欠くべからず存在となっている。

6-3 海洋物理学的研究（振り分け潮と潮岬周辺の微細海洋構造）

紀伊半島の南西海岸の沖には、図5に示すように、東西に分かれて流れる振り分け潮がしばしば観測され、和歌山県水産試験場で活発に研究されてきており、その出現頻度は1988年から1996年の期間では70%に達する²⁶⁾。この振り分け潮の構造の詳細を調べ、その変動特性を明らかにするために、数回にわたり勢水丸はこの海域の精密な海洋観測を実施してきた。その成果はすでに

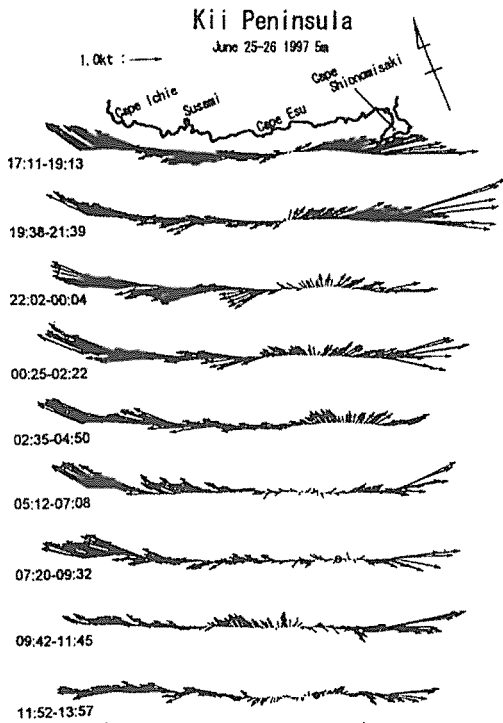


図5 勢水丸の観測によって得られた潮岬南西海岸の沖合に見られる振り分け潮の例

4編の論文として発表されている^{26), 27), 28), 29)}。これらの研究は三重大学教官と和歌山県水産試験場の研究者との共同研究であり、和歌山県水産試験場の研究者もしばしば勢水丸に乗船して観測に参加している。ちなみに、振り分け潮の出現頻度と黒潮流軸の離岸距離との関係を論じた最初のふたつの論文筆頭著者は、和歌山県水産試験場の研究者となっている。

1996年6月11日から14日に行われた航海では潮岬周辺の微細海況の把握に重点が置かれた²⁸⁾。勢水丸による観測結果に、同時期に実施された和歌山県水産試験場の調査船「わかやま」の観測結果を加えた測点の分布と、測定された200m深度の等温線分布を図6に示す。この200m深の等温線は経験的にほぼ表面流の流線に影響を与えることが知られているが、このときの黒潮は典型的な直進路を取っており、黒潮の強流帯は潮岬のところで陸岸に接している。接岸した黒潮によって、沿岸水の性質が潮岬を境に東西に大きく違っていることが明らかとなり、このような微細海況が判明したのは、測点を非常に細かく設定したことによる。潮岬東方の沿岸域では冷たい沿岸系水が存在するのに対して、振り分け潮に関連

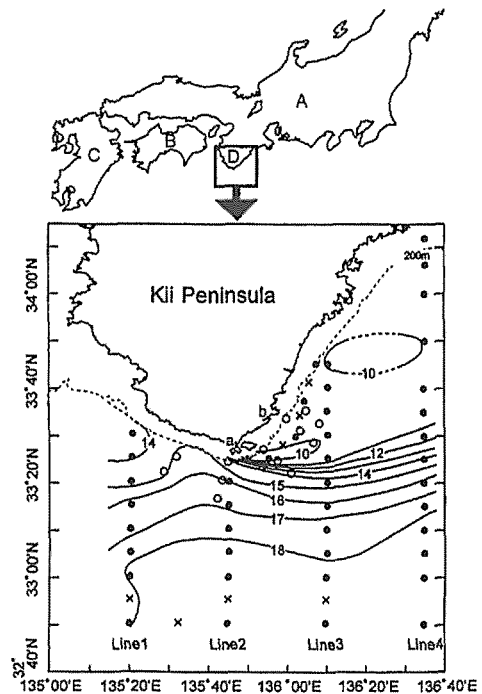


図6 潮岬沖合の200m深等温線の分布

して潮岬西方では暖かい黒潮水が沿岸に吸い寄せられて高温となっている。黒潮が直進路をとり、潮岬に接岸している時、潮岬を挟んで14 km しか離れていない串本と浦神の沿岸水位に大きな差が現れる理由をこの図はよく表している。また、接岸時の黒潮の流速が潮岬を境に加速されることも、この観測で明らかにすることができた。

さらに、振り分け潮の構造を解明し、その安定性を調べるため、4回の観測が行われた²⁹⁾。これにより、振り分け潮の東側の東流部分が接岸した黒潮の強流部で構成されていることが示された。また、3回にわたって紀伊半島南西の海岸に平行して、ほぼ直線状にある100 mの等深線に沿って、頻繁な往復観測を実施した。その結果の一例を示したのが図5である。この図で見られるように、黒潮直進時においては振り分け潮は非常に安定した流れであることが示されている。この観測は船舶搭載型のADCP（音波流向流速計）を用いているので観測作業そのものは容易であったが、この海域は船舶の航行数が、日本沿岸でも最も多い海域であり、強い黒潮の存在もあり、測点位置を維持するための操船は危険でもあり、非常に難しかった。このような観測は、船舶教官が研究計画・解析の段階から主導的に関与して初めて可能となったものである。

7. 学術研究と勢水丸

卒業論文・修士論文は学生の独創性が強調される博士論文に比べて、所属研究室の教官の直接的な指導を受けるのが通常である。したがって、表1と表2に示した論文テーマは、その研究室・指導教官の勢水丸を利用した研究の進め方をよく反映している。これらの表で見られるように、研究分野は多岐にわたっており、最近の精密機械に影響する騒音等の軽減に関するものから、有用水産資源の調査や漁業関連のもの、基礎的な海況・海洋環境の直接把握を目指すもの、海洋環境変化の把握のための指標生物の調査、海洋汚染に関連する調査等がある。最近の傾向として、狭い意味の水産・漁業関連の研究より、海洋環境・汚染等と関連した広い海洋研究が増加してきている。

この対象分野の拡大は、学科改組に伴う、異なった研究分野間の協力関係が活発化することにより、さらに進

展するものと思われる。表1と表2の最後の欄には、それぞれの論文に用いられた主要な観測項目・使用機器が示されている。勢水丸の性能や、搭載ないしは搭載可能な設備と測器については、前報¹⁾で紹介したが、これにより、勢水丸のほとんどの設備・測器が有効に活用されていることがわかる。

過去20年間に勢水丸が研究・実習航海を実施してきた主な海域を図7に示す。勢水丸が研究航海で対象とする海域は、伊勢湾及び伊豆海嶺から東シナ海に至る外洋域に及んでいる。しかし、実習航海との兼ね合いで十分な航海日数の確保が難しいことから、航海の半数近くは伊勢湾あるいは基地の松阪港から片道約6時間で到達することができる熊野灘およびその周辺海域を対象としている。このような日数上の制約が、まとまった観測試料・資料を必要とする博士論文の数を少なくしている一因となっていると考えられる。

もちろん、学術研究の上でこのような近海域にテーマを絞ることはできない。そのため複数の研究室が共同で計画して、共同観測の形で運用する工夫がされている。勢水丸自体は、巡航速度で30日の航海が可能であり、また7日程度の無寄港航海を実施することが性能を有しており、十分に遠洋区域の航行が可能な性能を備えている。研究室間の共同運用等の工夫によって、勢水丸の性能を十分活用した研究観測としてはこれまでに、本邦南方海域における延縄試験操業によるマグロ等回遊魚類の生態解明、伊豆南嶺や四国海盆海域での海洋環境調査、東シナ海における基礎生産量調査、南西諸島海域の魚類相調査、小笠原周辺海域の鯨類の分布・生態調査等が挙げられる。また、同様の工夫は近海域でも作業に時間のかかる観測、例えば底延縄試験操業による未利用の深海性魚類の分布・生態、その生理的な特徴解析等についても行われている。

勢水丸は、ひとつの学部には所属する実習・調査研究船であることから、カリキュラムに基づく航海を含め、年度始めまでに確定させれば、若干の融通性を持って計画を組むことができる。例えば、図5に示した和歌山県水産試験場との共同研究においては、水産試験場の定期観測時期に勢水丸航海を組むことによって、単一船で実行するよりは高密度の観測網を組むことができた。わが国中部地方にある唯一の調査研究船である勢水丸として、近年他学部との協同研究・学外他機関との協同研究が増

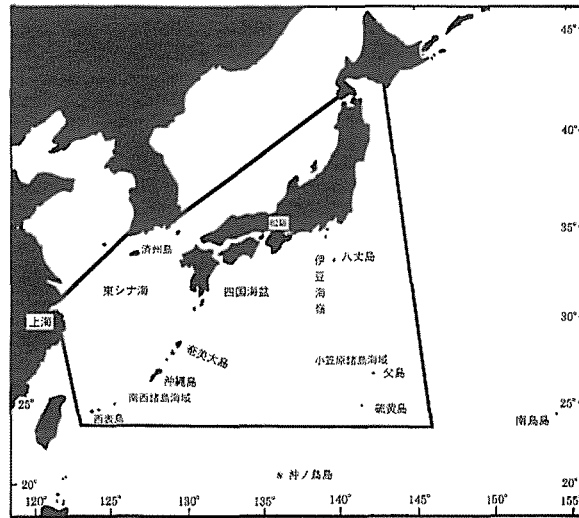


図7 勢水丸の主要な航海海域

加してきていることは前報¹⁾で述べたが、今後ともこの特性を活かして学術研究の推進に貢献していきたいと考えている。

また、勢水丸航海で得られた諸種の海洋データ・情報は学問的に貴重なものであり、一般の研究者へ積極的に提供をはかりたいと考えている。従来から、CTD 観測や XBT 観測による水温・塩分データ、ADCP による測流データ等の一部の速報値を海上保安庁水路部に送付してきた。このデータは水路部が二週間毎に発行している「海洋速報」の作成に利用されている。今後は、各担当研究者が整理し品質管理を施した、いわゆるディレイド・モード (Delayed mode) のデータについても、海上保安庁水路部内の JODC (日本海洋データセンター) に送付する体制を整えたいと考えており、すでに担当研究者と協議の上、一部のデータの送付を始めている。もちろん、データ使用の占有件は担当研究者に所属するが、貴重なデータを活用するために協力をお願いしたい。勢水丸においてはデータの若干の整理・送付について協力していきたいと考えている。

和 文 要 約

練習船勢水丸が就航してから、20年が経過した。この間に勢水丸が、水産学や海洋学の教育に対する貢献は

前報で報告したが、この論文では勢水丸を利用したこれまでの海洋研究について紹介する。三重大学生物資源学部で授与された卒業論文、修士論文の中で、勢水丸の観測資料を使って利用したものの数について、この20年間の変遷を示した。また、勢水丸の観測資料を利用した博士論文についての状況も報告する。

勢水丸を利用する研究分野は、初期の水産学・漁業学中心のものから、海況等の基礎的的海洋学、さらには海洋環境や海洋汚染等の問題へと拡大を続けており、勢水丸の生物資源学部における研究への貢献は、今後とも増大するであろう。

謝 辞

本稿の作成にあたって、ご懇切なるご指導、ご援助を頂きました三重大学生物資源学部附属練習船勢水丸船長石倉勇氏、同三等航海士百瀬修氏ならび乗組員諸氏に感謝の意を表するとともに、これまで勢水丸の運用に関して多大の協力を頂いてきた三重大学生物資源学部の教官の方々に、心からのお礼を申し上げます。また、有益なご助言をいただきました(財)日本水路協会海洋情報研究センター所長永田豊博士に、心からの感謝を表します。

引用文献

- 1) 前川陽一, 百瀬修, 内田誠. 勢水丸の沿革とその教育活動. 三重大学生物資源学部紀要25・26: 1-9 (2000).
- 2) TAGUCHI, K. and H. NARITA. ^{230}Th and ^{231}Pa distributions in surface sediments off Enshunada, Japan. In Biogeochemical Processes and Ocean Flux in the Western Pacific, eds. H. Sakai and Y. Nozaki, Terra Scientific Publishing Company (TERRAPUB), Tokyo, pp. 375-382 (1995).
- 3) FURUYA, K. and K. HARADA. An automated precise Winkler titration for determining dissolved oxygen on board ship. Journal of Oceanography, 51: 375-383 (1995).
- 4) FURUYA, K., T. ODATE and K. TAGUCHI. Effects of a seamount on phytoplankton production in the western Pacific Ocean. In Biogeochemical Processes and Ocean Flux in the Western Pacific, eds. H. Sakai and Y. Nozaki, Terra Scientific Publishing Company (TERRAPUB), Tokyo, pp. 255-273 (1995).
- 5) FURUYA, K. and M. HAYASHI. Spatial distribution of phytoplankton pigments during spring bloom in the East China Sea. Proceeding of 8th JSPS-NRCT Joint Seminar on Marine Science, pp. 193-200 (1998).
- 6) 古谷研, 濱健夫, 神田穰太, 小達恒夫. 東シナ海における基礎生産. 沿岸海洋研究, 36: 19-28 (1998).
- 7) ODATE, T. and K. FURUYA. Well-developed subsurface chlorophyll maximum in the vicinity of Komahashi No.2 Seamount, summer. Deep-Sea Research, 45: 1595-1607 (1998).
- 8) FURUYA, K., M. HAYASHI, Y. YABUSHITA and A. ISHIKAWA. Phytoplankton dynamics in the East China Sea in spring and summer as revealed by HPLC-derived pigment signatures. Deep-Sea Research (1999). (to be submitted).
- 9) 河村章人. アスカ線の大型動物プランクトンの分布量. -CSK データとの比較. 月刊海洋28: 67-77 (1996).
- 10) IZAWA, K. *Archidactylina myxinicola*, new genus, new species (Siphonostomatoida), in a new family of copepoda parasitic on hagfishes (Agnatha: Myxiniiformes) from Japan. Journal of Crust. Biology, 16: 406-417 (1996).
- 11) SEKIGUCHI, H. Larval dispersal and recruitment processes of marine benthic invertebrates. Proceeding of 4th LIPI-JSPS Joint Seminar on Marine Science, pp. 107-113 (1994).
- 12) HOSSAIN, M., T. AMAKAWA and H. SEKIGUCHI. Density, biomass and community structure of megabenthos in Ise bay, central Japan. Fisheries Science, 62: 350-360 (1996).
- 13) HOSSAIN, M. and H. SEKIGUCHI. Influences of oxygen-poor water on megabenthos communities in Ise Bay, central Japan. Bulletin of Japanese Society of Fisheries Oceanography, 60: 237-243 (1996).
- 14) SEKIGUCHI, H. and H. SUGISHIMA. Fine-scale spatial distribution of anchovy eggs in Ise Bay, central Japan. Bulletin of Japanese Society of Fisheries Oceanography, 59: 19-31 (1995).
- 15) 木村清志, 佐土哲也, 岩槻幸雄, 吉野哲夫. 石垣島で採集された日本初記録のカタクチイワシ科ヤエヤマアイノコイワシ (新称) *Stolephorus commersonnii*. 魚類学会誌, 46: 45-50 (1999).
- 16) IWATSUKI, Y. and S. KIMURA. Timor snapper, *Lujanus timorensis* (Quay and Gaimard), collected from Japanese waters. Japanese Journal of Ichthyology, 40: 475-477 (1994).
- 17) 山下剛司, 木村清志, 岩槻幸雄, 吉野哲夫. 沖縄島で採集された日本初記録のヒイラギ科魚類ヤンバルウケグチヒイラギ (新称) *Sector megalolepis*. 魚類学雑誌, 47: 49-54 (2000).
- 18) TSUKAMOTO, Y., Y. IWATSUKI and S. KIMURA. Report on the fishes collected by ring net and ORI net during the *Seisui-maru* Nansei Islands Research Cruise 1992. Bulletin of Faculty of Bioresources of Mie University, 15: 41-47 (1995).
- 19) YAMASHITA, T., S. KIMURA and Y. IWATSUKI. Validity of the leiognathid fish, *Gazza dentex* (Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1835), with designation of a lectotype, and redescription of *G. mintua* (Bloch, 1795). Ichthyological Research, 45: 271-280 (1998).
- 20) KIMURA, S., T. YANASHITA and Y. IWATSUKI. A new species, *Gazza rhombea*, from the Indo-West Pacific, with a redescription of *G. achlamys* Jordan & Starks, 1917 (Perciformes: Leiognathidae). Ichthyological Research, 47: 1-12 (2000).
- 21) UEMURA, M., H. SOMIYA, M. MOKU & K. KAWAGUCHI. Temporal and mosaic distribution of large ganglion cells in the retina of a deggertooth (*Anotopteruspharao*). Philosophical Transactions

- of the Royal Society of London, B, 355 : 1161-1166 (2000).
- 22) SOMIYA, H., S. TAKEI & I. MITANI. Guanine and its retinal distribution in the tapetum of the bigeye tuna, *Thunnus obesus*. Ichthyological Research, 47 : 367-372 (2000).
- 23) 白木原國雄, 時村宗春, 多部田修. 東シナ海および黄海の生物資源. 月刊海洋, 31 : 603-609 (1999).
- 24) 白木原國雄. 鯨類・魚類資源の動態と管理に関する研究. 日本水産学会誌, 62 : 562-564 (1996).
- 25) 白木原國雄. 沿岸性鯨類の生態と保全. 月刊海洋号外, 17 : 38-42 (1999).
- 26) TAKEUCHI, J., N. HONDA, Y. MORIKAWA, T. KOIKE, and Y. NAGATA. Bifurcation current along the southwest coast of the Kii Peninsula. Journal of Oceanography, 54 : 45-52 (1998).
- 27) TAKEUCHI, J., Y. MORIKAWA, I. ISHIKURA, M. UCHIDA, T. KOIKE, and Y. NAGATA. Bifurcation Current found along the coast of the Kii Peninsula and position of the Kuroshio axis. Acta Oceanographic Taiwanica, 37 : 113-125 (1988).
- 28) NAGATA, Y., J. TAKEUCHI, M. UCHIDA, I. ISHIKURA, Y. MORIKAWA, and T. KOIKE. Current Nature of the Kuroshio in the vicinity of the Kii Peninsula. Journal of Oceanography, 55 : 407-416 (1999).
- 29) UCHIDA, M., J. TAKEUCHI, Y. MORIKAWA, Y. MAEKAWA, O. MOMOSE, T. KOIKE and Y. NAGATA. On Structure and temporal variation of the Bifurcation Current off the Kii Peninsula, Journal of Oceanography, 56 : 17-30 (2000).
- 30) SEKINE, Y. and K. KUTSUWADA. Seasonal variation in volume transport of the Kuroshio south of Japan. Journal of Phys, Oceanography, 24 : 261-272 (1994)
- 31) SEKINE, Y., H. OHAWAKI and M. NAKAGAWA. Observation of oceanic structure around Tosa Bay southeast of Shikoku. Journal of Oceanography, 50 : 543-558 (1994).
- 32) 長谷川英一. 薄明視の魚類に対する光の影響. 日本水産学会誌, 59 : 1509-1514 (1994)
- 33) SABA, M., and M. SHIGEKI. A systematic study of sea-stars collected from the continental shelf of the East China Sea during the cruises of the TRV "Seisui-maru" of Mie University in 1990-1992. 京都工芸繊維大学繊維学部学術報告., 第18巻別冊 : 15-22 (1994).
- 34) 関根義彦. 伊勢湾. 沿岸海洋研究, 34 : 45-51 (1996).
- 35) SEKINE, Y. and T. OKUBO. Observation on sea temperature, salinity and density in- and out-Owase Bay. The Bulletin of the Faculty of Bioresources, Mie University, 17 : 61-70 (1997).
- 36) SEKINE, Y. On the usage of ADCP velocity as a reference level velocity in geostrophic current estimation. International Workshop on Ocean Acoustic Tomography, 74-79 (1997)
- 37) 藤田弘一, 森川康幸, 陳苗陽, 関根義彦. 日本南岸における黒潮流路の離岸距離の変動特性. 海と空, 73 : 1-7 (1997).
- 38) MORIKAWA, Y., J. TAKEUCHI, Y. UEMA, T. IMOTO, and Y. NAGATA. High salinity waters found off the Kii Peninsula. Journal of Oceanography, 53 : 633-643 (1997)
- 39) 岩槻幸雄, 櫻木巨樹, 山下剛司, 木村清志. 宮崎県日南海岸で採集されたアカネキントキ (新称) *Priacanthus blochii* とウスベニキントキ (新称) *P. fitchi*. 魚類学雑誌, 44 (2) : 101-106 (1997)
- 40) 関根義彦. 伊勢湾の水温・塩分および密度場の季節変化. (財)三重県環境保全事業団研究報告, 3 (4) : 1-10 (1997).
- 41) FURUYA, K., M. HAYASHI and Y. YABUSHITA. HPLC determination of phytoplankton pigments using N, N-dimethylformamide. Journal of Oceanography, 54 : 199-203 (1998)
- 42) SEKINE, Y., T. KOMATSU and A. FUKUTOMI. Oceanic structure in the vicinity of a seamount, Daisan Kaizan, south of Japan. La mer, 36, 1-8 (1998)
- 43) IWATSUKI, Y., S. KIMURA, and T. TOSHINO. Redescription of *Gerres erythrorurus* (Bloch, 1791), a senior synonym of *G. abbreviatus* Bleeker, 1850 (Teleostei: Perciformes: Gerreidae). The American Society of Ichthyologists and Herpetologists, 1998 (1) : 165-172 (1998).
- 44) 関根義彦. 伊勢湾とその沖における海洋循環. 土木学会海岸工学委員会・水理委員会, 水工学シリーズ, 98-B-4 (1998).
- 45) 岩槻幸雄・吉野哲夫・木村清志. クロオビエビス (新称) *Sargocentron praslin* の日本からの記録. 魚類学雑誌, 46 (1) : 45-50 (1999).
- 46) NAGATA, Y., J. TAKEUCHI, M. UCHIDA, I. ISHIKURA, Y. MORIKAWA, and T. KOIKE. Current nature of the Kuroshio in the vicinity of the Kii Peninsula. Journal of Oceanography, 55 : 407-416 (1999).
- 47) 永田豊, 吉田昭三, 藤田弘一. 黒潮大蛇行の前駆現象としての小蛇行. La mer, 36, 119-130 (1999).

- 48) SEKINE, Y. and K. FUJITA. Why does the sea level difference between Kushimoto and Uragami show periods of large meander path and non-large meander path of the Kuroshio south of Japan ? . *Journal of Oceanography*, 55 : 43-51 (1999)
- 49) 関根義彦. 伊勢湾内外の沿岸フロントの季節変動. *沿岸海洋研究*, 37 (1) : 69-76 (1999)
- 50) 宇田紀之, 前川陽一, 田口和典, 亀岡孝治. 船舶ネットワークを利用した練習船「勢水丸」の海洋観測支援システム. *大学情報システム環境研究*, 2 : 12-18 (1999).