

「極域海洋研究における複合領域研究立案に 関する研究小集会」報告

福地光男*・小達恒夫*

Report on Workshop “Planning of Future Science in the Polar Ocean Study with Cooperation among Study Groups”

Mitsuo Fukuchi* and Tsuneo Odate*

Abstract: A workshop on “Planning of Future Science in the Polar Ocean Study with Cooperation among Study Groups” was held on November 1, 2000, at the National Institute of Polar Research with 21 participants. In this workshop, a plan to charter a research vessel other than “Shirase” was introduced and a science plan using the chartered research vessel by 43rd Japanese Antarctic Research Expedition was discussed. This study is going to be conducted in the sea ice area around 140–150°E in mid-summer (February 2002), when biological production becomes active in the Antarctic Ocean. Oceanographic observations using “Shirase” are difficult to conduct in this season since she supports a wide range of summer operations around Syowa Station. The relationships between biological production and greenhouse effect gas production and the vertical transport of organic materials from the surface to deep ocean will be the focus of this study. At this stage, one deputy leader and three members of JARE, and 25–26 other scientists including graduate students and foreign scientists, will participate in the field observations using the chartered vessel. The members of JARE will conduct a project science program of the VI Phase of JARE, while the other participants will do part of the science program “Antarctic Ocean in Earth System”. Since further observations for several years after the summer of 2002 will be required to understand the role of the Antarctic Ocean in global climate change, we have applied for a Grant-in-Aid for Scientific Research for the next project, which will start from 2001, to the Ministry of Education, Science, Sports and Culture of Japan. The proposal was discussed in detail in this workshop.

要旨: 「極域海洋研究における複合領域研究立案に関する研究小集会」を、平成12年11月1日、国立極地研究所講義室において開催した。参加者は21名であった。始めに、平成13年度実施予定の第43次南極地域観測隊（以下、JARE-43）による「しらせ」以外の海洋観測を専門に行う観測船（以下、「専用観測船」）を導入した南極海海洋観測計画についての進捗状況が報告された。JARE-43では、生物生産と地球温暖化に関わるガス成分の生成過程及び有機物の鉛直輸送過程を明らかにすることを目標とする。観測時期は、従来の「しらせ」による航海では実施困難であった盛夏で、観測海域は東経140–150°周辺の南極海である。現在のところ、「専用観測船」には、JARE-43副隊長1名及び観測隊員

*国立極地研究所。National Institute of Polar Research, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515.

3名が乗船し、「南極地域観測第VI期5か年計画」に関わる観測実施項目を行い、関連する研究項目として「南極海と地球環境に関する総合的研究」の一部が同行者によって実施される予定である。地球規模の気候変動に果たす南極海の役割を理解するためには「専用観測船」による観測を継続的に行う必要があり、平成14年度以降の研究実施体制を検討した。その結果、科学研究費補助金「特定領域研究(B)」を申請することとなり、その準備の最終的打合せが行われた。

1. はじめに

国立極地研究所が行っている共同研究の一環として標記研究小集会を、当研究所講義室において2000年11月1日に開催した。参加者は21名であった(表1)。

これまで極地研究所海洋研究グループでは「しらせ」以外の海洋観測を専門に行う観測船(以下、「専用観測船」)の必要性を訴えてきた(例えば、福地, 2000)。平成12年6月にまとめられた「南極地域観測第VI期5か年計画」(南極地域観測統合推進本部, 2000)の中にも、生物・医学系、気水圏系、地学系のプロジェクト研究観測には「専用観測船」を用いる観測計画が掲載されている。こうした流れを受け、専用観測船導入計画作業委員会を極地研究所・企画調整会議の下に置くことになった。本研究小集会では、第43次観測隊での「専用観測船」を用いた観測計画の検討及び平成14年度以降の南極海海洋観測計画を立案することを目的とした。

表1 本研究小集会の出席者リスト。*印は発表者。

Table 1. Participant list of this workshop. Presentations were conducted by participants with asterisk.

氏名	所属・役職
福地 光男*	国立極地研究所・南極圏環境モニタリング研究センター・教授
山内 恭	国立極地研究所・南極圏環境モニタリング研究センター・教授
小達 恒夫*	国立極地研究所・研究系・助教授
野木 義史*	国立極地研究所・研究系・助教授
佐藤 薫*	国立極地研究所・北極圏環境研究センター・助教授
工藤 栄	国立極地研究所・北極圏環境研究センター・助手
橋田 元*	国立極地研究所・南極圏環境モニタリング研究センター・助手
青木 茂*	国立極地研究所・南極圏環境モニタリング研究センター・助手
加藤 明子	国立極地研究所・研究系・助手
三浦 英樹	国立極地研究所・研究系・助手
五十嵐 厚夫	国立極地研究所・COE 非常勤研究員
原 圭一郎	国立極地研究所・COE 非常勤研究員
内藤 靖彦	国立極地研究所・企画調整官・教授
若土 正暁*	北海道大学・低温科学研究所・教授
渡邊 修一*	北海道大学大学院・地球環境研究科・助教授
服部 寛*	北海道東海大学・工学部・教授
佐々木 洋*	石巻専修大学・理工学部・教授
田口 哲*	創価大学・工学部・教授
寺崎 誠*	東京大学・海洋研究所・教授
石丸 隆*	東京水産大学・水産学部・教授
古谷 研*	東京大学大学院・農学生命科学科・教授

2. 背 景

南極地域観測第VI期5か年計画初年度にあたる平成13年度出発の第43次南極地域観測隊(以下、JARE-43)では、「しらせ」で行動する観測隊本隊(夏隊・越冬隊)による観測とは別に、「専用観測船」の夏隊による海洋観測を計画している。JARE-43の隊員構成は、従来通り、越冬隊40名、夏隊20名の計60名である。副隊長2名の内1名は「専用観測船」乗船の副隊長、夏隊の研究観測8名の内3名は「専用観測船」乗船の隊員とする。「専用観測船」乗船者の構成は、隊員4名(副隊長1名、隊員3名)と同行者25-26名(国内外研究者12-15名、大学院学生13-15名)となる(図1)。現在、観測隊の同行者として参加できる大学院学生は総合研究大学院大学の学生に限られているが、同行者に関わる規則を改正し、他大学の大学院学生が参加できるように準備を進めており、11月の本部総会で決定される予定である。こうした事務手続きの調整と平行して、備船可能な観測船の現地調査を行ってきた。現在までに、ノル

JARE43専用観測船乗船者30名の構成(案)

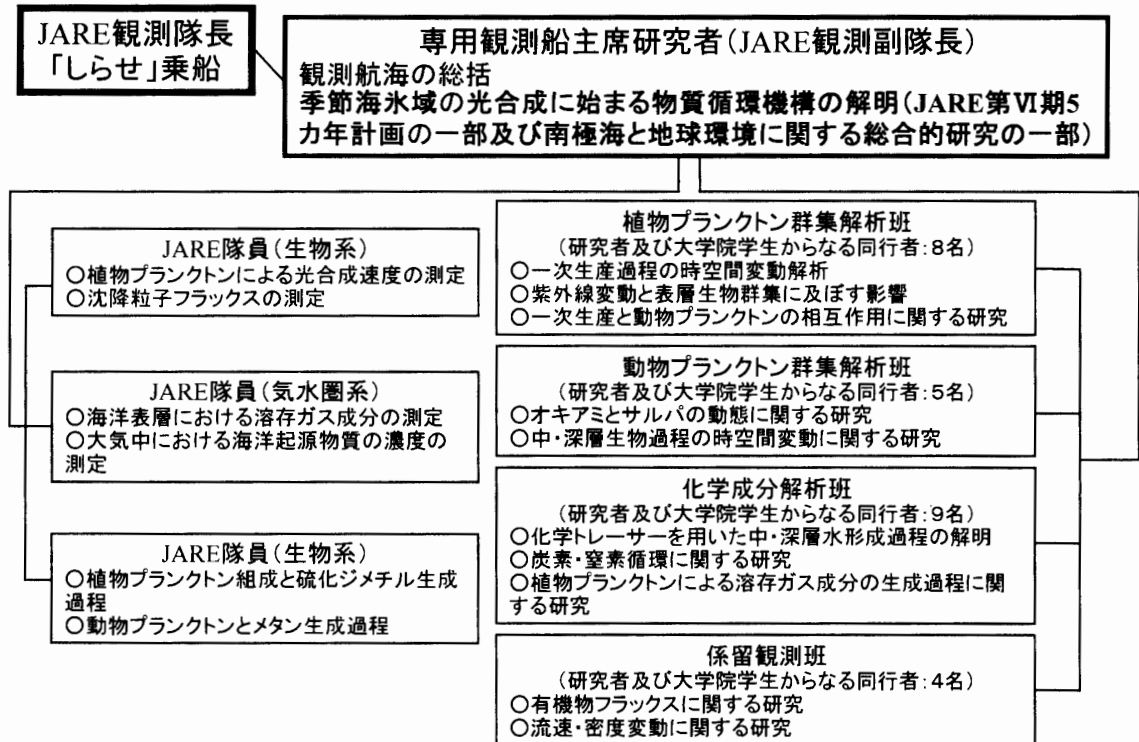


図1 JARE-43での「専用観測船」の乗船者構成案。JARE-43「専用観測船」には、副隊長1名及び観測隊員3名が乗船し「南極地域観測第VI期5か年計画」に関わる観測実施項目を行い、関連する研究項目として「南極海と地球環境に関する総合的研究」の一部が25-26名の同行者によって実施される。

Fig. 1. Draft plan for the oceanographic study by JARE-43. At this stage, one deputy leader and three members of JARE, and 25-26 scientists including graduate students and foreign scientists, will participate in the field observations using the chartered vessel.

ウェー, カナダ, ニュージーランド, オーストラリアの観測船について, 観測ウィンチ等の諸設備を調査してきた。

平成 13 年度に関しては予算要求中であるが, 第 43 次隊の観測実施項目を審議する専門委員会の開催までに, 観測実施計画を十分検討しておく必要がある。また, JARE-43 では南極観測

表 2 「専用観測船」を導入した南極海海洋観測計画の実現へ向け, 南極海洋研究グループが 2000 年 1 月から 10 月までに行った活動。

Table 2. Progress in science plan, the Antarctic Ocean in Earth System (AOES project), from January to October, 2000. The science plan will be conducted using a chartered research vessel.

2000 年 1 月	<ul style="list-style-type: none"> ・生物・医学専門委員会において第 43 次観測隊の観測実施計画として「観測船導入による南極海海洋観測計画 (案)」を発表。
2000 年 2 月	<ul style="list-style-type: none"> ・極域海洋における物理・化学・生物海洋学研究的将来展望に関する研究小集会を極地研究所において開催。 ・Second International Symposium on Environmental Research in the Arctic and Fifth Ny-Ålesund Scientific Seminar (極地研究所) に出席のため来所した P. Wassmann 博士 (University of Tromso), E. Carmak 博士 (Canada IOS), I. Melnikov 博士 (Russian Academy of Sciences), A. G. Zatsepin 博士 (Russian Academy of Sciences) と南極海洋研究に関するワークショップ開催。
2000 年 3 月	<ul style="list-style-type: none"> ・Paul Tregure 博士 (French Polar Institute) 来所, 南極海インド洋区における海洋観測の将来計画を打ち合わせた。 ・リトルトン港 (ニュージーランド) 停泊中の「Polar Duke」を調査 (福地, 小達, 田口, 渡邊)。 ・オーストラリア南極局において, 平成 13 年度の日本の南極海海洋観測計画を紹介し, 意見交換を行った (福地, 小達, 青木, 田口, 渡邊)。 ・中国極地研究所にて, 南極海インド洋区における海洋観測に関する意見交換を行った (福地, 大山, 小達, 平譯, 谷村)。
2000 年 4 月	<ul style="list-style-type: none"> ・アバディーン港 (連合王国) 停泊中の「Arctic Kalvic」を調査 (福地, 小達, 平譯)。
2000 年 5 月	<ul style="list-style-type: none"> ・オーストラリア南極局 Graham Hosie 博士と John Kitchener 氏来所し, CPR (Continuous Plankton Recorder) ワークショップを開催。 ・平成 12 年度科学研究費補助金・基盤研究 C (企画調査) 「南極海と地球環境に関する総合的研究」 (研究代表者: 福地光男・国立極地研究所) が採択。
2000 年 6 月	<ul style="list-style-type: none"> ・生物・医学専門委員会において, 第 VI 期 5 ヶ年計画
2000 年 7 月	<ul style="list-style-type: none"> ・東京水産大学「海鷹丸」竣工披露式 ・SO-JGOFS Symposium (フランス・ブレスト) において, 平成 13 年度の日本の南極海海洋観測計画を紹介 (小達)。
2000 年 8 月	<ul style="list-style-type: none"> ・7th International Symposium on Antarctic Science: Polar Biology (韓国・済州島) において, 平成 13 年度の日本の南極海海洋観測計画を紹介 (福地)
2000 年 9 月	<ul style="list-style-type: none"> ・専用観測船導入検討作業委員会第 1 回会合開催。 ・海洋学会秋季大会において, 平成 13 年度の「専用観測船」を導入した海洋観測計画及び平成 14 年度以降の南極海海洋観測計画を紹介 (青木)。
2000 年 10 月	<ul style="list-style-type: none"> ・ウェリントン港 (ニュージーランド) 停泊中の「タンガロア」を調査 (福地, 小達, 工藤, 青木)。 ・オーストラリア南極局において平成 13 年度の南極海海洋観測計画の進捗状況を説明した。平成 12 年度の「オーロラ・オーストラリス」航海の打ち合わせを行った (福地, 小達, 工藤, 青木)。

事業として「専用観測船」の備船費が要求されているが、平成14年度以降の予定は決っていない。地球規模の気候変動に果たす南極海の役割を理解するためには観測を継続的に行う必要がある。一方、大学関係者からは、大学院教育の一環として大学院学生を南極海海洋観測に参加させるためには1年だけの観測ではなく、数年にわたる現場観測が必要であるという意見が多く出されている。平成14年度以降も「専用観測船」を引き続き運用し、南極海海洋観測を継続的に実施してゆく必要性が強く望まれている。

「専用観測船」を導入した観測計画の実現へ向け、南極海洋研究グループが2000年1月から10月までに行った活動を表2にまとめた。それ以前の活動は、小達・福地(2000)を参照されたい。

3. 集会の経過

3.1. 平成13年度の観測計画

JARE-43での「専用観測船」を用いた観測計画では、今まで「しらせ」の観測では困難であった生物生産が活発となる盛夏の観測を行う予定である。中心研究課題名を「季節海水域の光合成に始まる物質循環機構の解明」とし、生物生産と地球温暖化に関わるガス成分の生成過程及び有機物の鉛直輸送過程を明らかにすることを目標とする(図2)。「専用観測船」に乗船するJARE隊員は「南極地域観測第VI期5か年計画」に関わる観測実施項目を行い、関連する研究項目として「南極海と地球環境に関する総合的研究」の一部が同行者によって実施される予定である(図1)。両研究課題は有機的に関連しており、地球規模の気候変動に果たす南極海の役割を理解するために役立つものである。「専用観測船」の観測海域は、小達・福地(2000)が示した海域Cである(図3)。行動案を以下に示す。

平成14年2月9日	空路日本を出国
平成14年2月15日	オーストラリア・ホバート出港
平成14年2月18日	南緯55度南下 南極海海洋観測
平成14年3月13日	南緯55度北上
平成14年3月16日	オーストラリア・ホバート入港
平成14年3月22日	空路日本へ帰国

東京大学海洋研究所「白鳳丸」のKH-01-03航海の研究公募が締め切られた。集計の結果、南極海海洋観測が実施されるLeg2の乗船希望者は、「白鳳丸」のベッド数(35名)の2倍近くに達し調整が必要である。なお、KH-01-03航海の計画以下の通りである(図3も参照)。

平成13年11月27日	東京出港 Leg1, 西経160度の観測
平成13年12月27日	ニュージーランド・ウェリントン寄港
平成14年1月2日	ニュージーランド・ウェリントン出港

	Leg 2, 南極海海洋観測
平成 14 年 1 月 22 日	オーストラリア・ホバート寄港
平成 14 年 1 月 27 日	オーストラリア・ホバート出港
	Leg 3, 地学部門の観測
平成 14 年 2 月 12 日	オーストラリア・シドニー寄港
平成 14 年 2 月 16 日	オーストラリア・シドニー出港
	Leg 4, マリアナ海域観測
平成 14 年 3 月 1 日	東京帰港

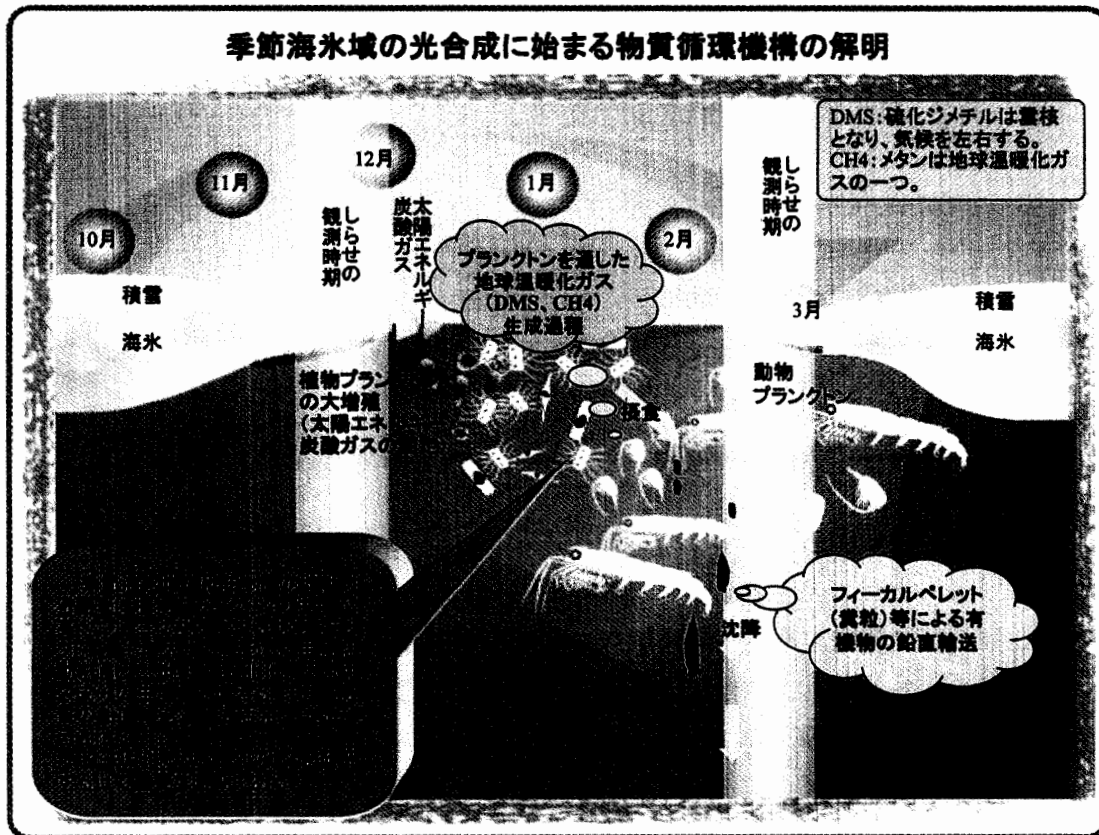


図 2 JARE-43 での「専用観測船」を用いた観測計画の模式図。今まで「しらせ」の観測では困難であった生物生産が活発となる盛夏の観測を行う。中心研究課題名を「季節海水域の光合成に始まる物質循環機構の解明」とし、生物生産と地球温暖化に関わるガス成分の生成過程及び有機物の鉛直輸送過程を明らかにすることを目標とする。

Fig. 2. Scheme of oceanographic study by the 43rd Japanese Antarctic Research Expedition employing a research vessel other than "Shirase". This study will be conducted in mid-summer, when biological production becomes active. Oceanographic observations using "Shirase" are difficult to conduct in this season since she supports many summer operations around Syowa Station. The study is named "Studies on material transport started from photosynthesis in the seasonal sea ice zone". The main purpose is to reveal the relationships between biological production and greenhouse effect gas production and the vertical transport of organic materials from the surface to the deep ocean.

Cruise track and itinerary of research vessels in austral summer of 2001/02

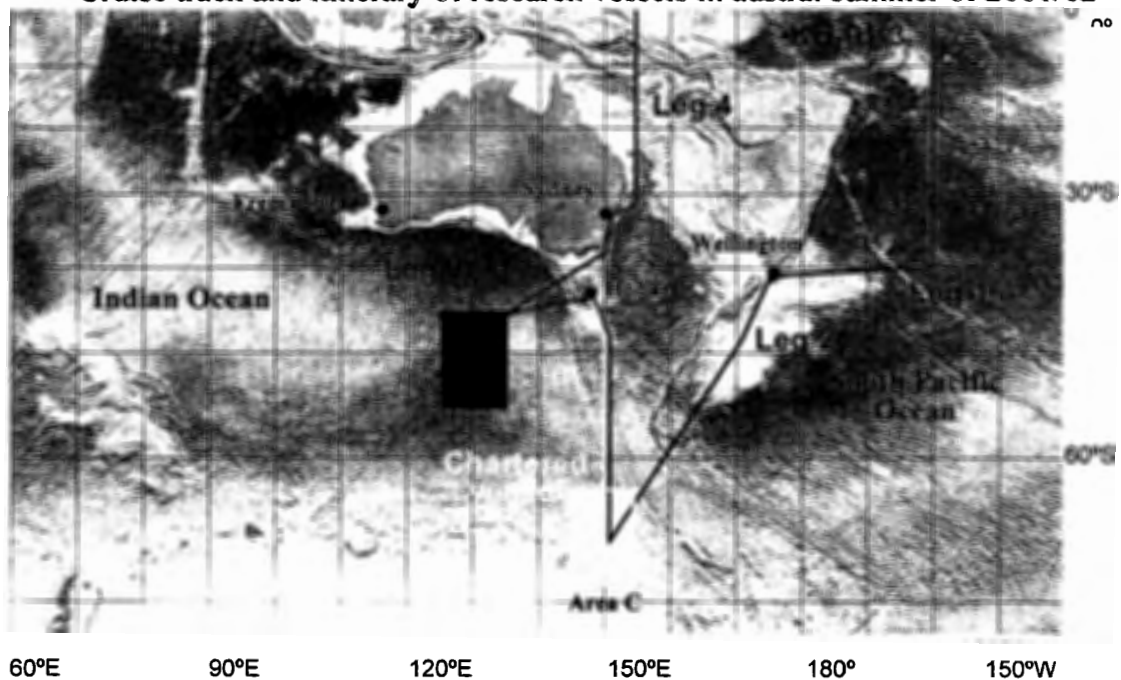


図3 2001-2002年シーズンに予定されている東京大学海洋研究所「白鳳丸」(赤色)及びJARE-43での「専用観測船」(黄色)による南極海航海計画。

Fig. 3. Draft plan of KH-01-03 cruise of "R/V Hakuho Maru", Ocean Research Institute, University of Tokyo (red) and a chartered research vessel JARE-43 (yellow).

上記の2航海に加え、オーストラリア南極観測隊は「オーロラ・オーストラリス」の航海を平成13年11月に海域C付近で計画しており、日本人研究者が乗船できる可能性がある。また、「しらせ」は3月中旬に同海域に到達する。これら一連の観測で、氷縁域における生物生産と地球温暖化に関わるガス成分の生成過程及び有機物の鉛直輸送過程の時系列的変動を明らかに出来ると期待される。

本研究小集会出席者を中心に、「専用観測船」に乗船を希望する研究者の調査を行ったところ、国公立大学の教官及び大学院学生25-26名に達し、外国人研究者数名の乗船枠を残し、予想していた乗船者30名程度とほぼ同程度となった。また、「白鳳丸」に乗船できない研究者が「専用観測船」へ乗船することも予想され、今後更に緊密な連絡を取り合い、乗船者を調整することとなった。

3.2. 平成14年度以降の観測計画

地球規模の気候変動に果たす南極海の役割を理解するためには「専用観測船」による観測を継続的に行う必要がある。現在の予算配分状況を考えると、南極観測事業関係の中で増額は期待できない。また、文部省も外的競争資金を獲得し南極観測を充実させることを奨励している

状況を踏まえ、科学研究費補助金・特定領域研究の立ち上げを目指し平成12年度は、基盤研究C(企画調査)「南極海と地球環境に関する総合的研究」(研究代表者: 福地光男・国立極地研究所)による幾つかの準備活動を行って来た。

東京水産大学「海鷹丸」は平成12年3月に進水式、6月には竣工披露式を挙行了。平成13年度の南極航海は実現出来なかったが、平成14年度及び16年度に南極航海が計画されている。同船は最新の観測設備を有しており、上記特定領域研究を実施する上での有力なプラットフォームになりうると思われるので、今後とも連絡を密に行きたい。

東京大学海洋研究所「白鳳丸」の平成13年度～平成15年度の航海計画は既に決定している。平成16年度～平成18年度の航海計画に関しては平成14年度に改めて公募することになっている。

また、本研究小集会では、来年度の特定領域研究立ち上げの最終的打合せが行われ、以下のことが合意された。

- ① 申請枠を「特定領域研究B」とし、平成13年度より平成18年度の6年間で計画する。
- ② 配分される予算を元に「専用観測船」を備船する。
- ③ 平成13年度は、翌年度の現場観測の準備期間とし、大型設備備品を整備する。
- ④ 特定領域研究の課題は、これまで国立極地研究所を中心とした南極海洋研究グループが立案してきた「南極海総合研究計画 (Antarctic Ocean in Earth System, AOES project)」(小達・福地, 2000を参照)を原案とし、計画研究は総括班を含め、生物系, 化学系(大気を含む), 物理系及び地学系の全部で11課題とする。
- ⑤ 東京水産大学「海鷹丸」も視野に入れたマルチシップ観測計画とする。

3.3. その他

平成12年度に日本学術振興会の事業として、第2回目の日豪ジョイントセミナーの開催が計画されており、平成13年3月にタスマニア州ホバートにおいて開催する予定である。その際、オーストラリア海洋研究者と詳細な観測計画を議論する。

4. おわりに

本研究小集会を通じて、JARE-43での「専用観測船」を用いた観測計画に関して十分な議論が出来た。また、平成13年度科学研究費補助金「特定領域研究(B)」申請準備の最終的打合せが出来たことは、今後の南極海洋研究推進の上で貴重な集会であった。なお、本報告で記載した乗船者数や観測日時は平成12年11月時点のものであり、今後の南極地域観測統合推進本部総会、極地研究所各専門委員会の審議により変更されることもある。

この研究小集会は、国立極地研究所が行っている共同研究の一環として行われた。また、一部は平成12年度科学研究費補助金・基盤研究C(企画調査)「南極海と地球環境に関する総合

的研究」(研究代表者: 福地光男・国立極地研究所) の補助を受けた。講演の要旨と議論についての資料をお寄せいただいた発表者の皆様に記して感謝いたします。JARE-43における「専用観測船」の導入の準備には、専用観測船導入検討作業委員会関係各位の協力を得た。科学研究費補助金申請に関しては、極地研究所・研究協力系の協力を得た。深く感謝する次第である。

文 献

福地光男 (1999): 南極海と地球環境。月刊海洋, **31**, 757-765.

南極地域観測統合推進本部 (2000): 南極地域観測第 VI 期 5 か年計画。27 p.

小達恒夫・福地光男 (2000): 「極域海洋における物理・化学・生物海洋学研究の将来展望に関する研究小集会」報告。南極資料, **44**, 232-238.

(2000年11月30日受付; 2001年12月18日改訂稿受理)