

南極地域観測第IX期6か年計画と将来展望

Outline of six-year Japanese Antarctic Research Project phase IX and future prospects

*野木 義史¹、橋田 元¹

*Yoshifumi Nogi¹, Gen Hashida¹

1. 国立極地研究所

1. National Institute of Polar Research

Understanding the mechanism of changes in the Antarctic subsystem is essential in order to elucidate changes in the Earth system and global environment. The six-year Japanese Antarctic Research Project phase IX centered on main scientific theme of "Investigation of changes in the Earth system from Antarctica" will be initiated from 2016/2017 austral summer season. The following three subthemes will be conducted under the main theme, "Investigation of the whole global atmospheric system through precise observation of the Antarctic atmosphere", "Investigation of the interaction of atmosphere, ice sheets, sea ice, and ocean from integrated research in areas bordering ice sheets and sea ice" and "Reconstruction of the Antarctic paleoclimate to elucidate changes in the Earth system" The three subthemes are established to understand present and past changes in the Antarctic subsystem in the Earth system, interaction within the subsystem, and the relationship between changes in the Antarctic region and the Earth system

We will introduce the outline of the six-year Japanese Antarctic Research Project phase IX and the three subthemes under the main scientific theme of "Investigation of changes in the Earth system from Antarctica." The future prospects during and after the six-year Japanese Antarctic Research Project phase IX will be discussed.

キーワード：南極、地球システム、地球環境

Keywords: Antarctica, Earth system, global environment

新たな北極域研究プロジェクト "ArCS"

New Arctic Research Project "ArCS"

*深澤 理郎¹*Masao Fukasawa¹

1. 海洋研究開発機構/国立極地研究所

1. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology/National Institute of Polar Research

The Arctic is the place where the changes caused by the Global Warming appear most conspicuously. The changes in the Arctic are not only a concern for local communities who are directly affected by the change, but also for people who live in the rest of the world, because the Arctic plays a special role in the global climate system. On the other hand, with the decrease in sea ice, the possibilities of development of new Arctic sea route and the exploitation of natural resources are drawing significant attention from the world, even from non-Arctic countries. While worldwide attention to changes occurring in the Arctic is growing, the scientific understanding of these changes and the data for analysis are still insufficient to show to the stakeholders how the Arctic changes affect global weather/climate and ecosystem, and what impact these changes have on human society and economy for both sustainable development and conservation of the natural environment in the Arctic region. The scientific knowledge, which provides the base of discussions on governance and international protocols regarding the sustainability of the Arctic, are expected to be developed from private sectors and policy-makers in the world. The research project for the Arctic, called ArCS (Arctic Challenge for Sustainability), was started in the autumn of 2015 as a Japanese national project funded by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. Under close cooperation with other Arctic projects in the world and working groups of Arctic Council and IASC, ArCS aims to elucidate the changes in the climate and environment and to evaluate their effects on human society. ArCS has three main pillars of its activity, namely, reinforcement of research bases and/or stations in the Arctic, capacity building of researchers (including those in private sector), and promotion of international cooperative researches. The National Institute of Polar Research (NIPR), Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) and Hokkaido University are playing the key roles in this project. ArCS will be continued until March 2020.

キーワード：北極域、総合研究、国際協同

Keywords: Arctic, holistic research, international cooperation

北極環境研究コンソーシアム（JCAR）による「北極環境研究の長期構想」
Long-term Plan for Arctic Environmental Research compiled by JCAR

*池田 元美¹

*Motoyoshi Ikeda¹

1.北海道大学・JAMSTEC

1.Hokkaido University/JAMSTEC

北極環境の研究者が、極域に関心のある他分野の研究者や、環境について知りたい市民などに向け、10年から20年の期間において、次に示す諸問題の解決を目指して研究の方向を提案する。これまで我が国で「北極環境研究」に特化した長期構想はなく、現状の分析、及び将来取るべき方針を示すことは重要である。JCAR が本長期構想を作成できた事実は、その存在意義を確たるものにしたと言っても過言ではない。構想には次世代研究者の希望が反映されており、それらの実現に向けた共同作業によって、多くの研究者が共通の目標を持って前進することが可能となる。

研究目的は、次の4つとしている。コンソーシアム設立の背景となった課題である「北極地域の強い温暖化に伴い発生している急激で複合的な現象の理解とそのメカニズムおよび影響の解明、さらに、その将来予測を向上させる」研究では、地球温暖化の北極域増幅など7つのテーマを選んだ。「陸域と海洋における生物多様性、および温暖化だけでなく様々な人為的環境変化が生態系に及ぼす影響を解明する」研究については、陸域と海洋に分けた2テーマとした。「広範かつ重要な北極環境およびその基礎情報に関する」研究では、地球を取り囲むジオスペース環境などの3テーマを設定した。4つ目の「環境研究のブレークスルーを可能にするモニタリング、モデリング、およびそれらを統合する」研究に関しては、3つの手法に基づいた3テーマを選んだ。

キーワード：地球温暖化、生物多様性、北極圏基礎研究、先端的手法

Keywords: global warming, biodiversity, basic research for Arctic environment, breakthrough methods

SCARの長期構想－Horizon Scan

The SCAR long-term concept - Horizon Scan

*伊村 智¹*Satoshi Imura¹

1. 国立極地研究所

1. National Institute of Polar Research

Antarctic and Southern Ocean science has been carried out to understanding natural variability, the processes that govern change and the role of humans in the Earth system. The international Antarctic community tried to scan the horizon to identify the highest priority scientific questions that Antarctic researchers should aspire to answer in the next two decades and beyond. The Horizon Scan identified the 80 important scientific questions through debate, discussion, revision and elimination by voting. Related questions were assembled into seven topical clusters: (i) Antarctic atmosphere and global connections, (ii) The southern ocean and sea ice in a warming world, (iii) The ice sheet and sea level, (iv) The dynamic earth beneath Antarctic ice, (v) Life on the precipice, (vi) Near-earth space and beyond - eyes on the sky, and (vii) Human presence in Antarctica.

Answering these questions will require innovative experimental designs, new applications of technology, invention of next generation field and laboratory methodologies and development of innovative observing systems and networks. Improved models are needed that realistically represent Antarctica and the Southern Ocean as an integral part of the Earth system, and provide predictions at spatial and temporal resolutions. Not only the scientific innovation, sustained year-round, access to Antarctica and the Southern Ocean will be essential. A coordinated, portfolio of cross-disciplinary and bipolar science, based on new models of international collaboration and funding, will be essential as no one scientist, program or nation can realize these aspirations alone.

キーワード：南極、ホライゾンスキャン、長期構想

Keywords: Antarctica, Horizon scan, Long-term concept

極域科学のフロンティア：マスタープラン2017に向けて
Frontier of Polar Science: toward SCJ Master-plan 2017

白石 和行¹、*中村 卓司¹

Kazuyuki Shiraishi¹, *Takuji Nakamura¹

1. 国立極地研究所

1. National Institute of Polar Research

南北両極での極地研究が進められている。わが国もIGYに始まる日本南極地域観測事業による南極観測研究はもとよりここ四半世紀は北極域の観測研究も精力的に進められ、GRENE北極気候変動研究事業(2011-2015年度)、それに続くArCS北極研究推進プロジェクト(2015-19年度)ではオールジャパンで北極環境研究が進展するなど極域科学研究が進展するとともに、グローバルな地球環境変動研究への貢献も著しい。一方、日本学術会議が進める大型研究のマスタープランでは、2011年には極域に関して3つの計画が提案されたが検討の過程で一つの提案として提出され、2014年にはこれを見直して「極域科学のフロンティア-南極観測・北極観測の新展開による地球環境変動研究-」として、国立極地研究所所長が提案代表者として提案し、マスタープラン2014に採択されている。本年公募が行われているマスタープラン2017は、2014版の小改定ということで、極域科学の提案も2014版をベースとした提案を行うべく改定を進めている。本講演では、日本学術会議マスタープランに向けたこれまでの極域科学の大型研究提案の背景を紹介しつつ、今回提案した「極域科学のフロンティア」提案について紹介し、議論の材料とする。マスタープラン2020は大規模な改定となるため、それに向けた課題の大幅改定について今後検討を進める必要があると考えられ、現在活動を行っているようなIASC/SCARの合同のWGなどによる継続的な議論が必要であると考えられる。

キーワード：極域、南極、北極

Keywords: Polar region, Antarctic, Arctic

南極大型テラヘルツ望遠鏡計画 Antarctic Large Terahertz Telescope

*中井 直正¹
*Naomasa NAKAI¹

1.筑波大学
1.University of Tsukuba

南極大陸内陸部の（新）ドームふじ基地など高原地帯は標高が高く、気温が極めて低いために宇宙から来る赤外線～テラヘルツ波～サブミリ波を吸収する大気中の水蒸気が極めて少なく、地上で最高唯一の天文観測環境にある。また人工衛星搭載望遠鏡に比べて大型望遠鏡の設置が可能、経費が安価、最新の観測装置を搭載可能、装置の更新が容易、故障しても修理が可能などの長所がある。

ここに口径30m級テラヘルツ望遠鏡を建設して、可視光では見えない暗黒銀河の広域掃天観測を行い、銀河の形成進化を解明するなど宇宙論から惑星までの研究を飛躍的に発展させる望遠鏡計画を提案する。これは国立天文台が現在、ハワイに建設中の30m光赤外線望遠鏡（TMT）の次の日本の大型望遠鏡計画として提唱しているものであり、天文学分野と極域科学分野が協力して推進する大型計画である。

キーワード：天文宇宙観測、大型望遠鏡、南極ドーム

Keywords: astronomical observations, large astronomical telescope, domes in Antarctica

南極大型望遠鏡計画：30m級テラヘルツ望遠鏡

- ・建設地：新ドームふじ（又はリッジA）
- ・口径：～ 30 m
- ・重量：～ 1000 トン
- ・電力：～ 600 kVA（昭和基地×2）
- ・越冬隊：5～10 人／冬
- ・建設費：～300億円
- ・運用費：～ 30億円／年
- ・国際協力

アジア, 豪州(大学), 米国(大学), 欧州(ESO?)

- ・国立天文台＋国立極地研究所
- ・建物・輸送設備等

望遠鏡の付帯設備として要求

- ・運用期間：～30年（筑波大等）
- ・将来への発展（南極30mWG）

赤外THz干渉計, 気球周回VLBI, 他
一大天文観測拠点化（国際南極天文台）

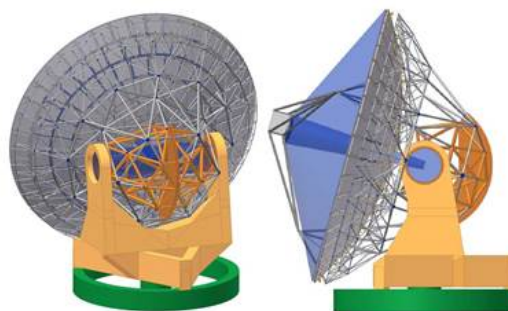


Figure 1: True with a distributed CFRP (grey) to steel (orange) connection. Masses for this design are given in Table I and rod sizes are given in Table II.

(CCAT25m) → 南極30m級

本格的に検討開始（2016.01～）

- ・大規模輸送法、大電力供給法
- ・内陸輸送ルート開拓、他
- ・夏季基地建設（第10期南極観測）

サイト調査等（2017～）

- ・気象タワー（h～40m、気温、風速他）
- ・雪面下地盤調査、等

計画策定

- ・計画書作成（2017-2019）
- ・観測の検討（分野別6WG）・技術的検討