

# 最古の氷の採取可能地域としての、東南極ドームふじ南方の氷床環境

藤田秀二<sup>1,2</sup>・東久美子<sup>1,2</sup>・川村賢二<sup>1,2</sup>・本山秀明<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 国立極地研究所 アイスコア研究センター

<sup>2</sup> 総合研究大学院大学 極域科学専攻

## Environment of the ice sheet in the south of Dome Fuji in East Antarctica, as a potential site for drilling the oldest ice

Shuji Fujita<sup>1,2</sup>, Kumiko Goto-Azuma<sup>1,2</sup>, Kenji Kawamura<sup>1,2</sup> and Hideaki Motoyama<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ice Core Research Center, National Institute of Polar Research

<sup>2</sup> Department of Polar Science, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI)

Up to present, ages of the continuous records of ice cores exceeded 800 kyrs and 700 kyrs in EPICA Dome C (EDC) core and Dome Fuji (DF) ice core, respectively. Ice cores are known to be very rich archive of the climatic history of the earth; they play crucial roles to predict future changes of the climate. In the IPCC report, knowledge of the glacial/interglacial scale changes were based on ice core analyses. An international organization "International Partnership for Ice Core Sciences (IPICS)" have recommended that ice core study using ice as old as 1.5 Myrs should be one of next main targets, to better understand the gradual changes of climatic systems from dominance of the 40 kyr cycles to present 100 kyr cycles. Concretely, in East Antarctica, Dome Fuji, Dome A and Dome C are regions where glaciological scientists are interested in as potential sites to drill such very old ice.

Based on a background above, a workshop "The Oldest Ice Reconnaissance Workshop for European geophysics/logistics planning and decision making" was held in Germany in last May. If we consider our past experiences of deep ice coring, drilling a deep core at a site requires a decade scale time and efforts by the scientific community. Commonly in EDC community and DF community, it is recognized that to really utilize our past experiences in the near-future next deep drilling, 10 years are necessary time to consider. This is a time scale within which past skills and technologies can be succeeded in. If we consider this time scale, within a few years, it is necessary to complete selection of candidate sites, development of ice coring drills, and logistical preparations, one by one. Clearly a first priority should be to better understand the glaciological environment of the candidate regions and sites in Antarctica.

On the other hand, really reliable information of the paleo-environment can be established only by two or more ice cores. Ice core community has experiences that two or more ice cores complemented with each other. In the workshop, it was discussed that multiple "oldest ice" should be drilled by multiple group of initiative, to ensure reliability of the data from the cores.

Members of ice core study community in Japan has studies glaciological environment near Dome Fuji and in the vicinity for the last 30 years. For the last decade, we have investigated glaciological conditions such as depositional conditions, englacial and subglacial conditions. In this presentation, we discuss this region as a candidate region to drill the oldest ice core.

### 1. はじめに

南極氷床でこれまでに掘削されてきたアイスコアは、日本のドームふじコアで約 72 万年、欧州連合の掘削したドームCで掘削されたコアは約 80 万年の年代をもつ。アイスコアは、地球上の環境変動の歴史をそのなかに含んでおり、地球の上で今後起こっていく環境変動を予測していくために欠かせない、古気候の知見を得ることができる。IPCC レポートでも、氷期・間氷期スケールの変動の知見は、アイスコアから得られたものが多用されてきた。国際的な研究の流れのなかで、現在、さらに年代をさかのぼり、100~150 万年に至る古さをもつアイスコア「最古の氷」の取得に、アイスコアの研究にかかわる世界の主要グループの関心が寄せられている。具体的には、南極大陸のなかで、ドームふじ、ドームA、ドームCの近傍が、特に関心の寄せられている地域である。

国際的にみたととき、日本のアイスコア研究は、世界最先端の氷床深層掘削技術を有している。南極氷床内陸に建設したドームふじ基地にて2度にわたる深層掘削を実施し、70 年以上をカバーする 3035m の深さまでのアイスコア掘削に成功した実績を持つ。また、100~300m の深さの浅層アイスコアの掘削を南極、北極やグリーンランドの多地点で実施してきた。私達は、国立極地研究所のアイスコア研究センターを中心にして、国内的と国際的に、アイスコア研究を学際的融合研究として飛躍的な進捗をさせること目指しており、そのなかで、「最古の氷」の掘削による採取と分析は、私達が主体性をもって今後行うべき研究課題であると考えている。

### 2. 国際的な動向

可能な最古のアイスコア（最大 150 万年にいたるもの）の掘削候補地を探る、Geophysics の偵察探査の検討を目的としたワークショップ「The Oldest Ice Reconnaissance Workshop for European geophysics/logistics planning and decision making」が、本年 5 月にドイツで開催された。このワークショップに、日本からは、国立極地研究所から 2 名が出席した。開催に至る背景を述べる。過去の経験に照らせば、深層アイスコア 1 本の掘削は、十年規模の時間を要する大プロジェクトになる。欧州連合や日本に共通し、深層掘削のこれまでの経験が継承できる時間スケールとして、今後約十年程度が必要と認識されている。この時間スケールのうちに、「最古の氷」の掘削を実現するとしてタイムラインを検討したとき、今後数年程度のうちに、掘削候補地点の選点、掘削機の開発、基地設営等、順次、近い将来に取りかかっていく必要がある。タイムラインのなかでの第一の仕事は、南極の氷床環境にかかる知見を固めていくことである。

一方、別な視点としては、アイスコアから得ることのできる古環境の信頼性は、複数本のコアの比較・確認があってはじめて実現する。複数地点で掘削されたアイスコアが、知見をそれぞれ補ってきた状況は、グリーンランド氷床でも南極でもこれまで起こってきた。上記の会議では、欧州連合としてのアイスコア、他グループのアイスコア（たとえば、日本や、中国や、米国など）を掘り、それらから得られる知見の突き合わせによって気候シグナルの信頼性を担保するべきことが議論された。国際的には、「最古の氷」の候補地探しの興味は、ドームふじ周辺とドーム C 近傍に限定される。他の地域、たとえばドーム A 地域やリッジ B 地域、あるいは Vostok 基地周辺は、列挙してあがってはいても、アクセスが非常に困難であるため、実質的な興味を示している国はない。こうしたなかで、ドームふじ近傍への氷床探査を今後欧州連合が開始する。今から数年後（最短で 2 年）には、サイトサーベイの結果がある程度揃い、それに基づいて、新たなアイスコアの掘削準備会議が開催される可能性が高い。

### 3. ドームふじ南方の氷床環境

上記のような認識と背景状況のもとに、私達は、「最古の氷」の掘削候補地点としての、ドームふじ基地南方の氷床環境を調査してきた。氷床表面環境、内部の層構造、底面付近の環境、底面の凍結・融解環境について、調査をすすめてきた。本発表では、これまで得られている、現地の氷床環境にかかる知見、掘削実現に向けたタイムラインのについての検討、国際情勢、科学的意義について述べる。