

『北極域における温暖化増幅メカニズムの解明』に向けて

野沢 徹¹、杉本敦子²、浮田甚郎³、榎本浩之⁴、青木周司⁵

¹ 岡山大学大学院自然科学研究科

² 北海道大学大学院地球環境科学研究科

³ 新潟大学大学院自然科学研究科

⁴ 国立極地研究所北極観測センター

⁵ 東北大学大学院理学研究科

Toward the “Understanding the mechanism of warming amplification in the Arctic”

Toru Nozawa¹, Atsuko Sugimoto², Jinro Ukita³, Hiroyuki Enomoto⁴, and Shuji Aoki⁵

¹Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University

²Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University

³Graduate School of Science and Technology, Niigata University

⁴Arctic Environment Research Center, National Institute of Polar Research

⁵Graduate School of Science, Tohoku University

The Arctic sea ice extent is retreating at an alarming rate, reaching its new record low in September 2012. The recent surface temperature rise in the Arctic is about twice as much as the global average. There is no doubt that the ice-albedo feedback can accelerate warming of the ocean and atmosphere and melting of sea ice. But beyond that, the Arctic change likely results from a complex combination of different factors. In this presentation, we will provide an overview on the strategic research target 1 “Understanding the mechanism of warming amplification in the Arctic” of the GRENE Arctic Climate Project, a joint perspective from Modeling, Land Process, Atmosphere, Cryosphere, and Carbon Cycle Groups, and discuss our integrated strategy for investigating underlying mechanisms and relative contributions from different factors relevant to Arctic change and global impacts.

北極域における近年の気候変化は深刻かつ急激であり、北極気候システムのさまざまな要素にその影響が現れている。最新の観測事実によれば、北半球夏季における北極海氷面積は急速に減少しており、2012年9月には観測史上最小を更新した。地球全体の平均地上気温は20世紀初頭から現在までに0.8°C以上も上昇しているが、北極域では地球平均の約2倍の速さで温暖化が進行している。これらの変化に呼応するように、グリーンランド氷床は後退し、永久凍土も融解し始めており、必然的に北極域の水循環や生態系などにも影響を及ぼす。

北極域は気候変動に対する感度が大きく、地球上の他の地域と比較して地球温暖化の影響が顕著に現れると考えられる。北極域の温暖化はいわゆるアイス・アルベドフィードバックにより増幅され、大気・海洋・陸面のさらなる温暖化や積雪・海氷・氷床・氷河のさらなる後退をもたらすことは、ほぼ疑いようがない。しかしながら、北極気候システムは高度に複雑であり、太陽活動や成層圏オゾン、対流圏エアロゾル、雲・水蒸気、炭素循環、陸面過程など、さまざまな要素・要因が複雑に絡み合っている。このため、北極温暖化増幅 (polar/Arctic amplification) のメカニズムやその全球的な影響をアイス・アルベドフィードバックのみで語ることは難しく、大気・海洋の熱輸送変化や植生・炭素循環のフィードバックなど、上述したさまざまな要素・要因を含めて総合的に理解することが必要である。

本講演では、GRENE 北極気候変動研究事業において、モデル、陸域、大気、雪氷、炭素循環の課題が連携して進める2つの戦略目標 (戦略目標1『北極域における温暖化増幅メカニズムの解明』および戦略目標2『全球の気候変動及び将来予測における北極域の役割の解明』) のうち、戦略目標1「北極域における温暖化増幅メカニズムの解明」の概要や現在までに得られた成果、進行中の取り組み等について紹介するとともに、目標達成に向けた統合的な戦略や方向性について議論する。