

## MODIS データおよび気象観測データを用いた南極氷床表面温度変化の研究 Antarctic ice sheet surface temperature change derived from MODIS and AWS

島田 利元<sup>1\*</sup>, 北山智暁<sup>2</sup>, 西尾文彦<sup>3</sup>

SHIMADA, Rigen<sup>1\*</sup>, KITAYAMA Tomoaki<sup>2</sup>, NISHIO Fumihiko<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 千葉大学大学院理学研究科, <sup>2</sup> 海洋研究開発機構, <sup>3</sup> 千葉大学環境リモートセンシング研究センター

<sup>1</sup>Graduate School of Science, Chiba University, <sup>2</sup>Jaoan Agency for Marine-Earth Science and Technology, <sup>3</sup>Center for Environmental Remote Sensing, Chiba University

気候変動に於ける全球的な温度上昇が懸念される中、南極氷床は地球上の淡水の約 70%を保持し、その全てが融解すると海水準が約 57m 上昇するとの指摘もあり、その応答を知ることは重要である。

南極氷床の動態の中でも表面融解や氷河の流動、フィルン層の圧密などに影響の大きい氷床表面温度と表面気温は非常に重要なパラメーターである。

これまでに改良型超高分解能可視赤外放射計 (AVHRR) および自動気象観測装置 (AWS) のデータを用いた 1957 年から 2006 年の南極氷床表面近傍温度変動復元 (Steig et al., 2009) より 50 年間で南極氷床全域に於ける温度上昇が報告されている。

しかし、人工衛星から観測された氷床表面温度と気象観測で得られた表面気温は放射収支の観点からその要素が異なるため、氷床表面温度と表面気温との関係を正確に理解することが重要である。

本研究の目的は中分解能撮像分光放射計 (MODIS) により求められた氷床表面温度と、南極全域で気象観測を行っている AWS による表面気温との同地点・同時刻での比較を行い、MODIS による氷床表面温度と AWS による表面気温との関係およびその季節的・空間的な特徴を明らかにし、その特徴を考慮した近年の南極氷床表面近傍温度変動を明らかにすることである。

MODIS による氷床表面温度と AWS による表面気温との比較の結果、両者には温度差があり MODIS による氷床表面温度の方が AWS による表面気温よりも 5 ~ 10 低いことがわかった。この差は夏季夜間・冬季に大きく、夏季昼間には差が殆どなくなることがわかった。また、この差は緯度によって明瞭に分類でき、低緯度では温度差の日変化が大きく、高緯度になるにつれ温度差の日変化が小さくなることがわかった。

温度差の日変化は時間による日射の入射角の変化、温度差の季節変化は日射量の季節による変化、緯度によって分類可能なのは、日射の入射角が緯度に依存していることから日射によって支配されていると考えられる。よってこの温度差は日射と放射冷却のバランスで生じる接地逆転層によるものであると考えられる。

MODIS より 2002 年から 2010 年の氷床表面温度変化を南極全域で求めた結果、全域を平均した温度の変化の割合は低下傾向を示した。東西南極で分割した場合も同様に低下傾向を示し、東南極の低下傾向がより大きいことがわかった。南極全域の各ピクセルで求めた温度の変化の割合は広い範囲で低下傾向を示したものの、南極半島沿岸部、東南極の一部を除く沿岸部および等高線の間隔が密な斜面において表面温度は上昇傾向にあることがわかった。

このような斜面での温度の上昇傾向は斜面温暖帯の影響が増大しているためであると考えられる。MODIS・AWS の比較で示された温度差が斜面を多く含む地域で縮小傾向にあることからカタバ風の駆動力となる接地逆転層が近年弱まっていると考えられ、寒気の輸送や顕熱を奪う効果が減少することで相対的に斜面が温暖帯となる斜面温暖帯が近年出現しやすくなっていることが、斜面における温暖化を引き起こしたと考えられる。

キーワード: 南極氷床, 表面温度, 接地逆転層

Keywords: Antarctic ice sheet, Surface temperature, Surface inversion