

# 南極圏大気中の角運動量、熱、水蒸気輸送

中村昇<sup>1</sup>、佐藤薫<sup>2</sup>

<sup>1</sup>シカゴ大学地球物理学科

<sup>2</sup>東京大学理学部地球惑星物理学科

## Angular momentum, heat and moisture transport in the Antarctic atmosphere

Noboru Nakamura<sup>1</sup> and Kaoru Sato<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of the Geophysical Sciences, University of Chicago*

<sup>2</sup>*Department of Earth and Planetary Science*

The high-albedo, high-altitude continent surrounded by the Southern Ocean defines the unique role of the Antarctic region in the climate system. Lack of observation has long posed a significant challenge in our understanding of the maintenance and variability of the Antarctic climate, but thanks to advances in space-borne and ground-based observational networks as well as in the modern data assimilation techniques the Antarctic research has made strides in recent years. In this paper we will revisit the problem of angular momentum, heat, and moisture transport in the region and identify progress and remaining challenges. In particular, we will explore the relative importance of the Katabatic winds and the stratospheric forcing on the angular momentum budget, the effects of low-level coastal baroclinic disturbances on moisture transport and precipitation, and the role of ground-based observation such as PANSY in constraining the analyses.

地球の気候環境において極域がはたす重要な役割については、言を待たない。大気大循環のヒートシンクであるのみならず、アルベドを介した海氷・氷床の消長や、海面における熱塩・運動量交換による海洋の子午面循環の駆動にも大きな影響を及ぼしている。複数のフィードバックの存在と、甚大な季節変動性、その小面積ゆえに、極域の気候はさまざまなスケールで大きく変動しており、その定量的理解・予測は容易ではない。かてて加えて、過酷な環境により広範な地上観測が得にくいという事情が、問題をさらに難しくしている。主筆者が80年代後半に当時のNMC（NCEPの前身）データを用いてこころみた極域のエネルギーバランスの解析（Nakamura and Oort 1988）では、とくに南極周辺の子午面循環において非現実的な値しか得られなかった。しかしながら、気象衛星観測の開始とその同化手法の進歩、また限定的ではありながら地上・航空機による観測データの蓄積で、近年極気候の定量的理解は飛躍的に進歩したと言っていい。また、気候システムモデルの発展により、これまではむずかしいと考えられていた遠隔的な気候変動のメカニズム（たとえば、南極のオゾンホールからの回復が、大気の偏西風のシフトを通して、南洋の駆動および氷床の消長におよぼす影響など）の研究も、真剣に取り組まれるようになった。こうした状況をふまえて、本発表では、南極大気での角運動量、熱、水蒸気の輸送問題を再考し、過去30年の間にわかったこと、あらたな疑問などを整理したい。とくに、南極特有のカタバ風が、下部成層圏・対流圏上部の波動による駆動と比較して、南極域全体の角運動量・質量輸送に与える影響、また、南極沿岸に見られる背の低い傾圧性擾乱が及ぼす降水への寄与、さらにこれらの分析にあたり、PANSYなどの地上ベースの観測網が果たす有用な役割について、考察を加えたい。

### References

Nakamura, N. and A.H. Oort, Atmospheric heat budgets of the polar regions, *J. Geophys. Res.-Atmos.*, 93(D8), 9510-9524, 1988.