

南極大型大気レーダーPANSYで観測された下部対流圏鉛直風擾乱の解析

Characteristic of Vertical Winds Fluctuations in the Lower Troposphere at Syowa Station in the Antarctic Revealed by the PANSY Radar

*南原 優一¹、佐藤 薫¹、堤 雅基²、高麗 正史¹

*Yuichi Minamihara¹, Kaoru Sato¹, Masaki Tsutsumi², Masashi Kohma¹

1.東京大学 理学系研究科 地球惑星科学専攻、2.国立極地研究所

1.Department of Earth and Planetary Science Graduate School of Science The University of Tokyo,

2.National Institute of Polar Research and The Graduate University for Advanced Studies

昭和基地 (39.59°E, 69.0°S) に設置されたPANSYレーダーは、2011年3月に初観測に成功した後、現在に至るまで連続観測を続けている。PANSYレーダーは鉛直風を含む3次元風速の鉛直プロファイルを高精度高分解能に観測することが可能である。本研究ではPANSYレーダーによる2012年7月から2015年6月までの3年間の長期連続観測データを用いて、南極域の下部対流圏の鉛直風と運動量鉛直フラックスの特徴について統計的な解析を行った。まず、周期約30日から8分までの広い帯域に亘る周波数スペクトルを求めた (図)。スペクトルは周波数のべき乗に比例する関係をしており、3つの周波数領域でその関係は異なることが分かった。また、周波数のべき指数が切り替わる周波数は、水平風と鉛直風で異なることも分かった。次に、運動量鉛直フラックス、鉛直風のバリエーションを周期1日から2時間の長周期成分と、周期2時間から8分の短周期成分とに分けて解析をしたところ、運動量鉛直フラックスは長周期成分が、鉛直風のバリエーションは短周期成分がより大きいという結果が得られた。

さらに、下部対流圏の鉛直風擾乱を詳しく解析したところ、南北にリッジを持つ地形に強制された地形性の重力波である可能性が極めて高いことが分かった。その根拠は主に以下の3つの観測事実である。1つ目は、地表付近の東西風が強いときに、強い鉛直風擾乱が下部対流圏で観測されることである。2つ目は、鉛直風擾乱の上限が、地形性重力波のクリティカルレベルと対応する東西風が 0 ms^{-1} となる高度と一致していることである。3つ目は、鉛直風擾乱が活発な時の周波数スペクトルはクリティカルレベルより上で、広い周波数帯に亘り不連続的に小さくなっていることである。この特徴は背景風の変化に伴う山岳波の位相変調で説明ができる。

キーワード：大型大気レーダー、極域大気

Keywords: MST Radar, Polar Atmosphere

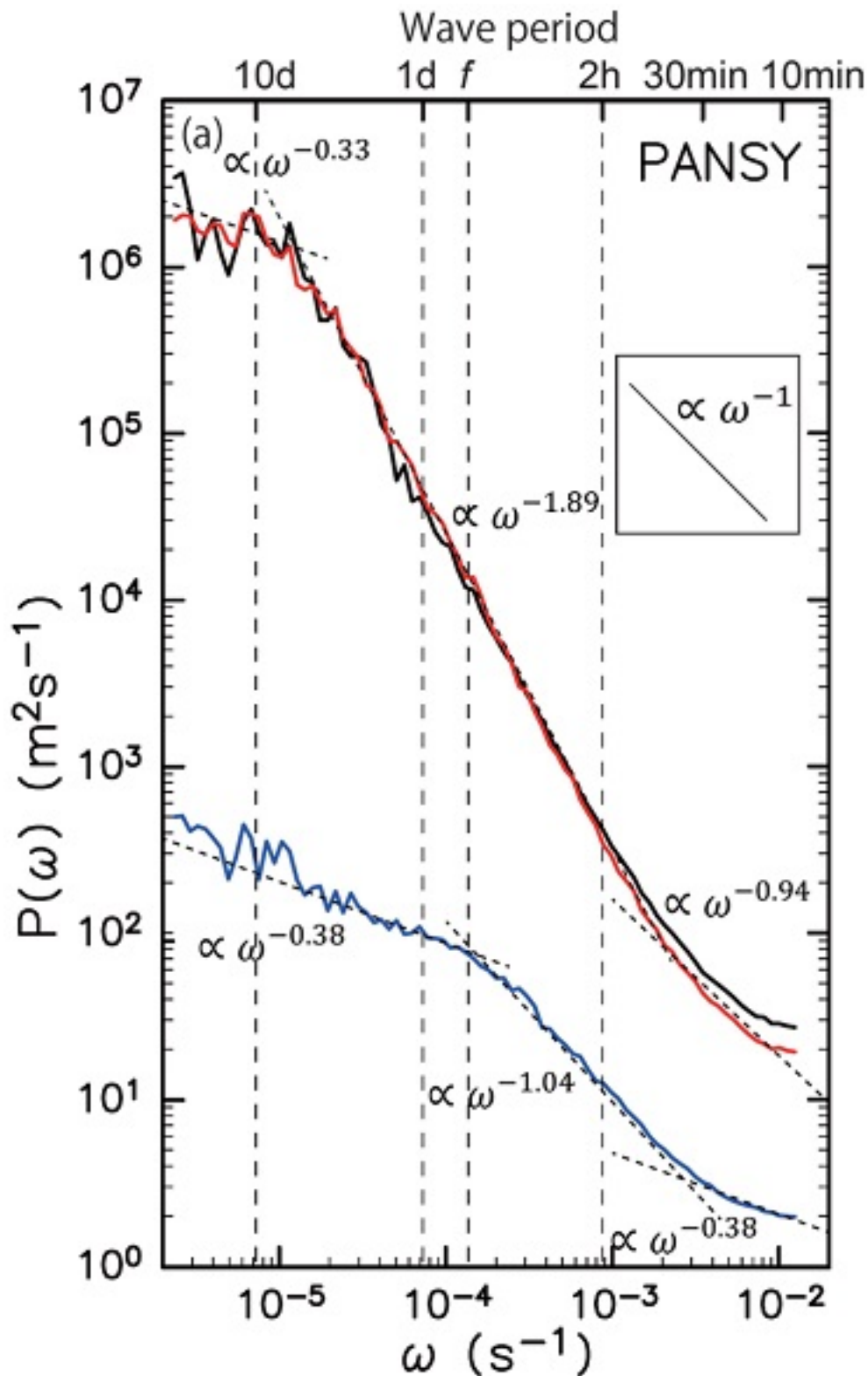


Figure : The frequency power spectra of zonal wind (black), meridional wind (red), and vertical wind (blue) fluctuations by PANSY radar. Both axis are log-scale.