

日本気象学会誌 気象集誌
(Journal of the Meteorological Society of Japan)

第95巻 第5号 2017年10月 目次と要旨

論 文

Shaoping WANG・Yongjian DING・Fengqing JIANG・Muhammad Naveed ANJUM・Mudassar IQBAL：極端な降雪イベントの指標の定義と中国新疆北部におけるこれらの指標の長期傾向の解析	287-299
石井昌憲・Philippe BARON・青木 誠・水谷耕平・安井元昭・落合 啓・佐藤 篤・佐藤洋平・久保田拓司・境澤大亮、沖 理子・岡本幸三・石橋俊之・田中泰宙・関山剛・眞木貴史・山下浩史・西澤智明・佐藤正樹・岩崎俊樹：衛星搭載コヒーレントドップラー風ライダーの実現性検討 Part 1：全球風観測のためのシステム概要	301-317
Philippe BARON・石井昌憲・岡本幸三・蒲生京佳・水谷耕平・高橋千佳子・板部敏和・岩崎俊樹・久保田拓司・眞木貴史・沖 理子・落合 啓・境澤大亮・佐藤正樹・佐藤洋平・田中泰宙・安井元昭：衛星搭載コヒーレントドップラー風ライダーの実現性検討 Part 2：風観測シミュレーションアルゴリズムと推定誤差の特徴	319-342
英文レター誌 SOLA の論文リスト (2017年125-145, 特別号 8-12)	343
気象集誌次号掲載予定論文リスト	344

.◇.◇.◇.

Shaoping WANG・Yongjian DING・Fengqing JIANG・Muhammad Naveed ANJUM・Mudassar IQBAL：極端な降雪イベントの指標の定義と中国新疆北部におけるこれらの指標の長期傾向の解析

Shaoping WANG, Yongjian DING, Fengqing JIANG, Muhammad Naveed ANJUM, and Mudassar IQBAL: Defining Indices for the Extreme Snowfall Events and Analyzing their Trends in Northern Xinjiang, China

北半球中緯度に位置する中国の新疆北部は降雪量が多く積雪期間の長い地域である。気候変動の影響を評価し、資源や対応策に関する科学的知見を提供するため、極端な降雪事例に対する指標 (ESE 指標) として、強い降雪の日数、最大日降雪量、最大イベント降雪量、最大連続降雪日数、強い降雪イベントの頻度、の5つの指標を用いて新疆北部における極端な降雪事例の時空間変動の解析を行った。降雪量データを復元するために、気温と降雪事例を比較したところ、日最低気温が0°C未満という条件が降雪日を選定する最も適切な指標であることが分かった。新疆北部では降雪

日数は減少しているものの、極端な降雪事例の割合が増加していた。5種類全てのESE指標が全域で増加傾向にあることが確認されたのに対して、変化の特徴は地域によって異なっていた。ほとんどの地点でESE指標の増加がみられたが、中でもDaxigouからXiaoquziにかけての領域、Qitai領域は明瞭な極端降雪事例の増加がみられる地域である。これらの地域は、北極海から流入する気流による影響を受ける可能性が高いと考えられるため、気候変動による北極海や関連する大気循環の変化が新疆北部で検出された極端な降雪増加の主要因であると推測される。

石井昌憲・Philippe BARON・青木 誠・水谷耕平・安井元昭・落合 啓・佐藤 篤・佐藤洋平・久保田拓司・境澤大亮,・沖 理子・岡本幸三・石橋俊之・田中泰宙・関山 剛・眞木貴史・山下浩史・西澤智明・佐藤正樹・岩崎俊樹: 衛星搭載コヒーレントドップラー風ライダーの実現性検討 Part 1: 全球風観測のためのシステム概要

Shoken ISHII, Philippe BARON, Makoto AOKI, Kohei MIZUTANI, Motoaki YASUI, Satoshi OCHIAI, Atsushi SATO, Yohei SATOH, Takuji KUBOTA, Daisuke SAKAIZAWA, Riko OKI, Kozo OKAMOTO, Toshiyuki ISHIBASHI, Taichu Y. TANAKA, Tsuyoshi T. SEKIYAMA, Takashi MAKI, Koji YAMA-SHITA, Tomoaki NISHIZAWA, Masaki SATOH, and Toshiki IWASAKI: Feasibility Study for Future Space-Borne Coherent Doppler Wind Lidar, Part 1: Instrumental Overview for Global Wind Profile Observation

全球の風高度分布観測を目指して、日本の検討グループによって、衛星搭載コヒーレントドップラー風ライダーの実現性について検討が進められている。本研究は、二つの論文から構成されている：風の高度分布観測のための衛星搭載コヒーレントドップラー風ライダーのシステム概要 (Part 1), 衛星搭載コヒーレントドップラー風ライダーシミュレーターを用いた風観測性能調査 (バイアスと観測誤差) (Part 2)。本論文では、観測ユーザー要求と技術的な観点から衛星搭載コヒーレントドップラー風ライダーについて述べる。ここで提案する将来ミッションコンセプトは、衛星の進行方向に沿って高度分解能0.5 km (下部対流圏: 0 – 3 km), 1 km (中部対流圏: 3 – 8 km), 2 km (上部対流圏: 8 – 20 km), 水平距離分解能100 km 未満で2方向の風観測を行い、風ベクトルを

抽出することを目標としている。衛星軌道と高度は、サイエンス的な観点から議論が行われている。検討されている高度は220 km, 軌道は傾斜角 96.4° (極軌道)あるいは 35.1° (低傾斜角軌道)である。コヒーレントドップラー風ライダーのシステム要求事項は、平均出力3.75 Wの単一波長 $2\ \mu\text{m}$ パルスレーザ、有効口径40 cmのアフォーカル系望遠鏡2台、3.4 GHz超の広帯域幅をもつ光検出器、高速AD変換器、光学効率0.08をもつ受光光学系である。コヒーレントドップラー風ライダーは、衛星の進行方向に対して方位角 45° と 135° (225° と 305°)、天底角 35° 方向の風観測を行う。衛星搭載コヒーレントドップラー風ライダーの実現は現在の全球風観測の谷間をうめ、数値天気予報の初期条件の改善、台風や大雨の予測、そしてさまざまな気象学的研究に役立つことが期待される。

Philippe BARON・石井昌憲・岡本幸三・蒲生京佳・水谷耕平・高橋千佳子・板部敏和・岩崎俊樹・久保田拓司・眞木貴史・沖 理子・落合 啓・境澤大亮・佐藤正樹・佐藤洋平・田中泰宙・安井元昭: 衛星搭載コヒーレントドップラー風ライダーの実現性検討 Part 2: 風観測シミュレーションアルゴリズムと推定誤差の特徴

Philippe BARON, Shoken ISHII, Kozo OKAMOTO, Kyoka GAMO, Kohei MIZUTANI, Chikako TAKAHASHI, Toshikazu ITABE, Toshiki IWASAKI, Takuji KUBOTA, Takashi MAKI, Riko OKI, Satoshi OCHIAI, Daisuke SAKAIZAWA, Masaki SATOH, Yohei SATOH, Taichu Y. TANAKA, and Motoaki YASUI: Feasibility Study for Future Spaceborne Coherent Doppler Wind Lidar, Part 2: Measurement Simulation Algorithms and Retrieval Error Characterization

超低高度衛星への搭載を想定したコヒーレントドップラー風ライダーによる対流圏風観測の実現性検討が日本で行われている。搭載ライダー用として平均出力3.75 Wの波長 $2.05\ \mu\text{m}$ レーザが検討されている。風観測性能を評価するために、風観測シミュレーションが行われた。ミッション定義は関連論文 (Part 1)

で示されていることから、本論文は、風観測シミュレーターについて述べ、風観測シミュレーションによって得られる視線方向 (LOS) 風速の推定誤差についてその特徴を明らかにする。風速は、衛星軌道に沿って水平距離分解能100 km, 高度分解能0.5 kmから2 kmに対して雑音が負荷された信号のドップラー

シフトから推定される。雲と風の場合は観測システムシミュレーション実験の擬似真値から与えられる、一方、エアロゾルデータは擬似真値場の風の間を用いる全球エアロゾル化学輸送モデル (MASINGAR) によって与えられる。極軌道で周回する衛星から天底角35度の視線方向風観測に対し、夏季1ヶ月間のシミュレーションの解析結果を明らかにする。高度8 km未満では、良好データとして推定した割合は30–55%である。また、視線方向風速の推定誤差中央値は<0.6

m s^{-1} (水平風速 1.04 m s^{-1} に相当) である。南半球および北半球高緯度の上部対流圏では、良好データの割合は15%以下となる。一方、北半球の熱帯域および中緯度域では氷雲が高頻度で出現するため、良好データの割合は35%となっている。上部対流圏では、風速の推定誤差中央値は緯度に依存を示し、 $1 - 2 \text{ m s}^{-1}$ (水平風速 $1.74 - 3.5 \text{ m s}^{-1}$ に相当) である。風速の推定誤差は、空間的な大気の不均一性による不確かさが支配的である。