

(続紙 1)

京都大学	博士 (理学)	氏名	AKTER, Fatima
論文題目	Environmental Conditions and Dryline Influence on the Occurrence of Severe Local Convective Storms in Bangladesh during the Pre-Monsoon Season (プリモンスーン期バングラデシュの暴風雨発生に対する環境状態とドライラインの影響)		
(論文内容の要旨)			
<p>バングラデシュからインドの西ベンガル州に広がるガンジス・ブラマプトラ平原では、3月から5月のプリモンスーン期にシビアローカルストームがしばしば発生する。その中には竜巻を伴い多くの人的被害をもたらす事例も多い。これまで個別の事例解析や発生背景となる環境場に関する研究は行われてきたが、個々のストームの発生要因について組織だった研究はなかった。本研究では、ベンガル湾起源の湿潤大気とインド亜大陸起源の乾燥大気との間に形成されるドライライン (水蒸気量の不連続線) に着目し、これとシビアローカルストーム発生との関係を調べた。さらにアメリカ合衆国の大平原におけるシビアストーム発生要因の一つとされるドライラインと比較して議論した。</p> <p>まず、最近の事例について再解析データ、衛星データ、地上観測データを用いて詳細に解析し、ベンガル湾から流れ込む湿潤な大気とインド亜大陸上の乾いた大気との境界付近で発生した対流システムが、発達しつつ南東進し竜巻を伴うようなシビアローカルストームとなることを示した。さらに大気安定度やストームの発生しやすさを示す運動学的・熱力学的環境指標を再解析データから計算し、米国の大平原の事例と同様にEHI (Energy Helicity Index) が発生日時とよく対応することを示した。</p> <p>つぎに、再解析データが利用できる1958年以降にバングラデシュで発生したシビアローカルストームの中で竜巻を含みかつ人的被害の大きかった25事例について、ドライラインとストーム発生の関係に着目した解析を行った。再解析データから地上付近の比湿を求め、その水平勾配の大きな部分に沿ってドライラインの候補域を抽出した後、これが前線 (顕著な温度勾配) と一致しないこと及び水平風の収束域内にあることを付加条件に課して、ドライラインを定めた。次に、ドライラインの東西位置を基準にこれらを3つのタイプに分類し、それぞれについてドライラインとストーム発生の関係を調べた。インドからバングラデシュ国内までドライラインが張り出す場合は、すべての事例において、ドライラインのすぐ東側で発生した対流が東進しつつシビアローカルストームまで発達していた。ドライラインがインド領内の東経87度以西に偏在する時はドライライン起源の対流活動とは別の、ヒマラヤ山脈南麓で発生した対流が南東進してシビアローカルストームへと発達した。中間的なタイプでは両者が混在することがわかった。さらに、ドライラインの位置に対応して竜巻発生位置の分布が異なる様子を示した。</p> <p>さらに、この地域に形成されるドライラインの特徴を米国大平原に生じるそれと比較し、北上する海洋起源の湿潤大気と西側から移流する大陸性の乾燥大気との境界として形成される点は同じであるが、地形の違いに対応してその走向が異なること、ロッキー山脈東麓を吹き降る際の断熱加熱が少なからず作用する米国のケースに比べて、標高差の小さい当該地域では地表面からの顕熱がより重要となる点などを議論した。また、ドライラインを定義する際の根拠となる比湿の強い水平勾配に関して発生頻度の気候学的な解析も実施した。</p>			

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

Bangladeshからインドの西ベンガル州に広がるガンジス・ブラマプトラ平原では、3月から5月のプリモンスーン期にしばしばシビアローカルストームが発生し多くの災害をもたらす。これまで、いくつかの事例解析や、ストーム発生背景となる大気環境場の特徴を示す運動学的指数と熱力学的指数に関する解析研究は行われてきたが、個々のストームの発生要因に関する理解は進んでいなかった。

申請者は、シビアローカルストームの発生要因として、ベンガル湾から流れ込む湿潤な大気とインド大陸上の乾いた大気との間に形成されるドライラインに着目した。まず、最近発生した事例に関して、客観解析データ、衛星観測データ、Bangladesh気象局による地上およびレーダー観測データを用いて詳細に解析し、湿潤大気と乾燥大気の境界付近で発生した対流が、ストーム発達に適した大気環境場を東進し、竜巻を伴うようなシビアローカルストームとなる過程を示し、乾湿の境界がストームのトリガーとなっていることを明らかにした。この成果は、同地域のシビアローカルストームのトリガー機構を具体的に示した事例研究として価値がある。

申請者は、この乾湿の境界をドライラインとして定義する方法を米国大平原での定義方法を参考にして提案し、過去に特に大きな被害をもたらした25事例についてドライラインを決定した。このように同定されたドライラインを、米国大平原でシビアストームの発生要因の一つとされるそれと比較し、類似点と相違点を議論した。また、ドライライン同定の鍵となる強い水平比湿勾配の出現頻度に関して気候学的な調査を行い、出現頻度の日変化や季節内変化を明らかにした。これらの結果は、ドライラインの多様な形態に関する知見を追加するものであり、メソ気象の理解を一步進めるものである。

申請者はさらに、ドライラインの位置をストームの発生発達位置との関係で3分類し、ドライラインの位置によりストームが発達して被害をもたらす地域が異なる様子を示した。これは、申請者の研究が将来応用的価値を有するものに発展することを示唆している。同地域のシビアストームはノルウェスタと呼ばれ、北西方向にあるヒマラヤ山脈南麓で発生したものが移動してくるものが多いと言われていたが、実際には調べた事例の半数以上がドライライン付近に起源を持つことがわかり、従前の認識を更新する新しい結果を呈示したものとして意義ある成果である。

よって、本論文は博士(理学)の学位論文として価値あるものと認める。また、平成26年9月22日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

要旨公表可能日： 年 月 日以降