

# 平成 26 年度 風工学研究拠点 共同研究成果報告書

研究分野：強風防災

研究期間：H26 ～ H28 [平成 27 年度も研究継続]

課題番号：

研究課題名（和文）：発展途上国の竜巻発生環境、強風被害評価および被害軽減に関する研究

研究課題名（英文）：Research on Tornado occurrence Environment and Damage Reduction in Developing Countries

研究代表者：林 泰一

交付決定額（当該年度）：570,000 円

※平成 26 年度で終了となる研究課題は最終成果報告書となりますので、下記項目について詳細な報告をお願いします。

※ページ数の制限はありません。

※成果等の説明に図表を使用していただいて構いません。（カラーも可）

※提出して頂いた成果報告書をホームページでの公開を予定しております。

## 1. 研究の目的

発展途上国において、竜巻や雷雨などのメソ大気現象は、これまで、毎年のように発生する大洪水、また、接近上陸の際に大きな被害を発生させる熱帯性低気圧（台風、サイクロン）に比べて、軽視されてきた。しかしながら、インドの西ベンガル州やアッサム州、バングラデシュなどの北東インド地域では、毎年のように竜巻や雷雨が多数発生している。このため、人的被害や構造的に脆弱な住家には大きな被害が発生する。これまでに、実施した調査である、1996年のバングラデシュのタンガイルで発生した、死者・行方不明者が500名をこえる竜巻（小野ら、1997、林ら、1996）、2013年の死者36名を出した竜巻（村田、2014）の事例などに基づいて、この地域の竜巻発生の気象環境について、事例解析を基礎とした統計的研究を進める。

バングラデシュの竜巻の被害軽減については、東京工芸大学の GCOE でタンガイルの住家に竜巻から人命や財産を守るため、地下のシェルター設備を試験的に整備するプロジェクトに参加した。これらの実績を基礎として、以下の課題について研究を進め、バングラデシュの竜巻に対しての成果をアッサムやミャンマーに対して適用する可能性を探ることを目的とする。

## 2. 研究の方法

(1)バングラデシュの竜巻の発生環境についての気象学的な解析を行なう。さらに将来的に法をアッサム、ミャンマーについて適用し、発生環境の相違を明らかにする。

(2)バングラデシュで整備されたシェルターの現状をモニタリングして、より有効な活用方法の検討をする。

(1)については、ミャンマー、アッサムについて、平成 26 年度に現地での竜巻の事例の収集を行って、発生日時、被害状況などの情報を収集する。さらに、使用可能な再解析気象資料についても確認作業を行う。平成 27 年度には環境評価を行い、バングラ

デッシュとの結果との比較を行う。

(2)については、平成 26 年度に「インド北東部の降水過程」(科学研究費基盤 A) に渡航する際に、竜巻シェルターのモニタリングをして、利用の現状を確認する。平成 27 年度は、このシェルターのアッサムやミャンマーで導入するための方法を検討する。

ミャンマー水文気象局では、将来的にドプラーレーダ導入が検討されており、被害軽減のための早期避難に結びつく、より有効な利用方法を考える。

以上の課題を推進していくなかで、バングラデッシュ、アッサム、ミャンマーの竜巻の統計、被害の実態から、この地域の竜巻の強さの評価を行う。

### 3. 研究成果

(1)2014 年 4-5 月にバングラデッシュにおいて現地調査を行い、竜巻の気象学的特徴を明らかにした。とくに、竜巻の発生に、Dryline と呼ばれる現象が大きく関わっていることを解明した。この Dryline はバングラデッシュの上空の大気が、インド亜大陸から東進する乾燥大気とベンガル湾から北進する湿潤大気境界に発生し、大気的不安定な状況下で、竜巻が発生し安くなることが理解できた。

(2)ミャンマーにおいて、8 月に気象水文局を訪問し、大気現象としての竜巻の現地での取り扱いについて、情報収集した。大規模な空間で発生する洪水やサイクロンに比べて、竜巻の被害は限定されること、また、予測が困難であることから、現状では、あまり重要視されていないことがわかった。8 月にはマンダレー工科大学で、メソ気象現象としての竜巻被害の実態について、工学部の学生に講義を行った。

(3)インド北東部のアッサム、西ベンガル州では、Cotton 大学物理教室、ガウハチ大学地理学教室の研究者と共同して、多現地の竜巻についての情報を収集した。

(4)3 月に東京工芸大学で、「第 10 回南アジアおよびインドシナにおける気象災害と人間活動に関する研究会」を開催し、気象学、地理学、社会学、地域研究学、公衆衛生学などの研究者が一堂に会して、大気現象の解明、気象災害の人間社会に対する影響について、研究発表と将来の研究の方向性を議論した。

### 4. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者には下線)

Hayashi, T. : Comparison of meteorological disasters and their counter measure between Bangladesh and Myanmar., Proc. KU joint SPIRITS Workshop, Cooperating atmospheric scientists, engineers and social scientists for disaster mitigation in monsoon Asia, On November 28-29, 1-2, 2014.

Akter, F and Hayashi, T. : Pre-monsoon Dryline Position and Risk Zone of Tornado Occurrence: Case Study Perspective in Bangladesh, Proc. KU joint SPIRITS Workshop, Cooperating atmospheric scientists, engineers and social scientists for disaster mitigation in monsoon Asia, On November 28-29, 3-4, 2014.

Murata, F and Hayashi, T. : Bangladesh Tornado on 22 March 2013 -its damage and the

atmospheric condition -, Proc. KU joint SPIRITS Workshop, Cooperating atmospheric scientists, engineers and social scientists for disaster mitigation in monsoon Asia, On November 28-29, 5-6, 2014.

Hayashi, T. : Characteristics of Heavy Rainfall in the Northeastern Area of Indian Subcontinent, Proc. 36<sup>th</sup> Indian Geographers' Meet, 2015 & International Seminar on Environmental Changes and Challenges : Local, Regional and Global Perspectives, Feb 25-28, 11-14, 2015.

Hayashi, T. : Trends and Pattern in Climate Change - Meteorological Issues., 口頭発表、Academic Programme (Suggestive) for the SAP- DRSIII (UGC) National Seminar, Climate Change, Food Security and Livelihoods, Department of Geography, North Eastern Hill University, Shillong, 2nd & 3rd March, 15-18. 2015.

Murata, F. and Hayashi, T. : Rainfall variability at Cherrapunjee in the inter-annual timescales. Academic Programme (Suggestive) for the SAP- DRSIII (UGC) National Seminar, Climate Change, Food Security and Livelihoods, Department of Geography, North Eastern Hill University, Shillong, 2nd& 3rd March, 19-22, 2015.

Hayashi, T. and Kazuo Ando “Mitigating Cyclone and Flood Damages in Myanmar: Applying the Bangladesh’ s Successful Experiences” ,Proc. The 3rd Workshop between Myanmar and Japan for Science and Technology」 August 28, 2014, Madalay, Myanmar, 35-48, 2015.

林 泰一 : 「インド亜大陸北東部における気象災害」、第10回南アジアおよびインドシナにおける自然環境と人間活動に関する研究集会ーインド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動ー」 論文集、1-4, 3月22-23日, 2015.

村田文絵 : 「世界的多雨地域チェラプンジの降水変動と変動要因」 第10回南アジアおよびインドシナにおける自然環境と人間活動に関する研究集会ーインド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動ー」 論文集、5-8、3月22-23日, 2015.

山根悠介 : 「バングラデシュにおける竜巻等突風被害軽減のためのワークショップ開催報告」、口頭発表、第10回南アジアおよびインドシナにおける自然環境と人間活動に関する研究集会ーインド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動ー」 論文集、9-12, 3月22-23日, 2015.

[雑誌論文] (計 10 件)

[学会発表] (計 10 件)

[図書] (計 1 件)

[その他]

産業財産権, ホームページ等

## 5. 研究組織

### (1) 研究代表者

林 泰一

(2) 研究分担者

田村幸雄 (東京工芸大学・工学部・教授)

小野裕一 (東北大学・災害研・教授)

山根悠介 (常葉大学・教育学部・講師)

Quamrul Hassan (バングラデシュ気象局・職員)

Rahul Mahantha (Cotton 大学・物理教室・講師)