

## バングラデシュを襲来したサイクロン "Sidr" による被害について

林 泰一・村田文絵\*・Md.Nuzrul Islam\*\*

\*高知大学教育研究部理学部門

\*\* SAARC Meteorological Research Centre

### 要 旨

2007年11月中旬に、サイクロン "Sidr" によりバングラデシュのベンガル湾沿岸地域では大きな被害が発生した。このサイクロン災害は過去20年で最悪のもののひとつである。死者と行方不明者は4000人を超え、総被災者数は900万人に及んでいる。上陸時の最低気圧は944hPa、最大瞬間風速は69ms<sup>-1</sup>が観測されている。高潮や高波の高さは5ないし6mに達し、海岸の堤防を越えたことが報告されている。

**キーワード:** サイクロン, シドル, バングラデシュ, ベンガル湾, サイクロンシェルター

### 1. はじめに

2007年11月15日21時頃(バングラデシュ標準時)、サイクロン「Sidr」がバングラデシュに上陸し、ベンガル湾沿岸のバングラデシュ南西部を中心として、大きな被害が発生した。死者および行方不明は4000人を超えている。バングラデシュを襲って過去に大きな被害を発生させたサイクロンとしては、バングラデシュ独立のきっかけにもなった1970年11月の30万人ないし50万人の死者が出たもの、さらに1991年4月の約14万人の死者が出たもの(Katsura et al., 1991)がある。この2例に比べると、死者の数は格段には減った。また、感染症などの二次的な被害の発生も少なかった。

2007年12月14日から21日にかけて、バングラデシュの被災地での被害調査を実施した結果の速報を報告する。この調査の主な目的は、サイクロン通過時の気象資料の収集と被害の実態の調査であるが、バングラデシュ気象局では気象資料が十分にまとめられてなく、台風の経路、気圧、風速などの推定値のみ入手できた。主な被害現場はバングラデシュ南西部のベンガル湾沿岸部であり、調査に入った時点では道路などはかなり回復していた。この報告は、すでに速報として報告したので(林ら, 2008)、ここではその報告を簡単にまとめるにとどめる。

### 2. Sidrの気象状況

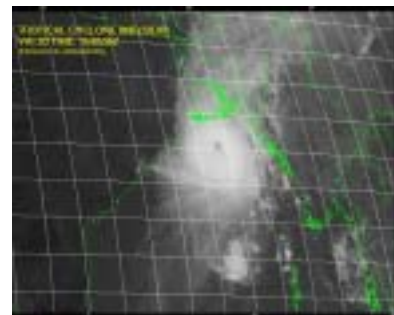


Fig.1 Satellite image of cyclone "Sidr" by Indian Meteorological Department

バングラデシュのベンガル湾沿岸に上陸したサイクロンの衛星画像を Fig.1 に示す。インド気象局の気象衛星 KALPANA によって、11月15日0530 UTC に撮影されたものである。直径が約400 km、非常に発達した状態ではっきりした眼を持っている。

このサイクロンは11月11日06時(UTC)に北緯8度、東経92度のベンガル湾のほぼ中央で発生し、13日の18時(UTC)頃まで北西に進んだ。その後は、ほぼまっすぐに北上し、11月15日15時(UTC)頃にバングラデシュの沿岸に達した。上陸後は北東に進路を変えて、ダッカの南をからバン

グラデシュの北東部を通過して、インドのメガラヤ、アッサムに抜けた。上陸後は勢力が急速に衰え、サイクロンの眼もはっきりしなくなった。バングラデシュ気象局が発表した今回のサイクロン“Sidr”の最低気圧は 944hPa、最大瞬間風速は 69ms<sup>-1</sup>である。

### 3. 被害の実態

2007年12月27日現在、バングラデシュ政府の災害管理機関(Disaster Management Bureau, 2007)の発表では、死者3,3363人および行方不明が871人、破損した家屋が約152万戸、被災者の総数は890万人に及ぶことが発表されている。バングラデシュの南西部ベンガル湾沿岸に集中している。とくに、世界遺産にも認定されている世界一のマングローブの林である「シュンドルボン」の東にあたるバゲルハット県、ボルグナ県とポツアカリ県で、死者・行方不明の数が全体の約7割に達している。Fig.2はバゲルハット県のサランコラ村の被害である。この村はベンガル湾に流れ込むバレスワル川の沿岸の西岸の堤防を越える高さ約5-6mの高潮や高波が発生したため、本来守られるべき住宅や田畑で大きな被害が出て、付近の家屋は全滅した。堤防の上にバラックを建てて生活していた。



Fig.2 Barracks on the embankment of the Baleswer River in the Bagherhat District



Fig.3 Damaged house in Sharankhola

Fig.3は家屋の被害でどのような様子を示す。バングラデシュの農家の家は盛り土をした上に簡単な柱を組んで、屋根はトタン葺き、壁は竹を編んだ構造であり、十分な基礎もなくほぼ自重のみで支える。このため、強風や高波などに対しては大変脆弱な構造である。今回のサイクロンのような 70ms<sup>-1</sup>に達するような強風や高波、高潮では簡単に破壊されてしまった。



Fig.4 Damaged building of resort hotel in the Kuwakata coast

Fig.4はクワカタの海岸に面していたリゾートホテルの被害である。クワカタの海岸は広い遠浅の海岸で、バングラデシュ政府がベンガル湾東岸のココクスバザールとともに、観光地として開発しているところである。この建物は海岸の堤防の外に建設されていて、外周の高さ 1.5m ほどのコンクリートの塀は完全に破壊され、建物の1階部分では窓が割れて海水が進入した。海岸に面しているため、強風が吹いたと考えられるが、2階のサッシ、窓ガラスは破損していなかった。Fig.4はクワカタ海岸から約300m内陸に入った場所の家屋の被害である。この家屋は堤防の内側にあったが、1階部分には海水が進入し、2階は強風によって破壊された。

### 4. まとめ

今回の被害は、1970年11月の30万人ないし50万人、1991年4月の約14万人の死者数に比べると、今回は格段にその数は減った。サイクロンの強さや規模は1970年、1991年(Hayashi, 1991)のものに比べても、最低気圧や最大風速はほぼ同じ程度であった。その大きな理由として、1991年のサイクロンによる大災害の後、各国の援助によって、Fig.5のような高床式のサイクロンシェルターが約2000個建設され、避難場所としてうまく機能したことが上げられる。しかしながら、その数はまだまだ不足している。被災地の現場では、避難しようとした人々を十分に収容しきれなかったこと、一部のサイクロンシェルターはすでに老朽化していること、管理不行



Fig.5 Cyclone shelter

き届きのためシェルターが開かなかったことなどが被災者への聞き込み調査でわかった。また、1991年以降、今回ほどの大きな災害をもたらすようなサイクロンが上陸せず(Hayashi et al., 1997), 当時の記憶が忘れられてしまったことと、2007年9月に津波予報が出たものの、実際には発生しなかったことなどの事情から避難しなかった人たちに、多くの死者が出た。また、ベンガル湾付近のケプパラで建設中のレーダサイトを Fig.6 に示す。このレーダは運用前であったが、建物はほぼ完成して、付近の住民500名以上が避難することができて、日本の援助に大変感謝している。



Fig.6 BMD Khepupara Radar

バングラデシュ気象局の天気予報は、天気図解析による予報しか行われてなく、数値モデル予報は現在計画中段階で、導入は数年先である。このため、

サイクロンの予報は十分な精度を持ち得ていない。また、気象衛星やレーダの画像がテレビなどのでも放映されず、サイクロンの接近を実感として認識できない。また、避難情報の伝達も十分ではなく、今回の大きな被害が発生した原因であるだろう。先に述べたように、「地震による津波」と「サイクロンによる高潮、高波」の違いは、地方の農民たちは全く理解できていなかった。バングラデシュが洪水、サイクロンに加えて、竜巻などのメソ気象擾乱などによる気象災害の多発地帯であることを考えると、気象や地震について基本的な理解を深める防災教育が必要である。

この被害調査を実施するに当たり、旅費および現地活動費のすべての経費は京都大学理学研究科地球惑星科学専攻の21世紀COEプログラム(KAGI21; 余田茂男代表)、科学研究費補助金(基盤研究(A)安藤和雄代表 No. 17255002)から受けた。ここに感謝の意を表す。このような大きな災害の緊急調査を実施の際に、防災研究所が独自に対応できる予算をもっていないことは大変残念なことであり、将来的には、何らかの対応がなされることを期待する。

#### 参考文献

- 林 泰一, 村田文絵, 橋爪真弘, Islam, M. N.(2008): 2007年11がつにバングラデシュを襲ったサイクロン「Sidr」の被害調査報告(速報), 自然災害科学, 26-4, pp391-396.
- Disaster Management Bureau (1992): Situation report, Summary of Cyclone Sidr Response, pp.9
- Hayashi, T. (1992): Meteorological Characteristics of the 1991 Cyclone of the 1991 Cyclone, Res. Report on Natural Disas. pp.10-37.
- Hayashi, T., Monji, N., Fujii, T., Matsumoto, J., Rahman, M. R. Choudhury, M. H. K. and Qayyum, M. F. (1997): Statistical Characteristics of Cyclones in Bangladesh and Application of Objective Analysis for the Period 1981 to 1994, J. Natural Disas. Sci., No.2, pp.83-100.
- Katsura, J (1992): Storm Surge and Severe Wind Disasters Caused by the 1991 Cyclone in Bangladesh, Res. Report on Natural Disas. pp.101.

## **Damage of the cyclone “Sidr” in Bangladesh in November, 2007**

Taiichi HAYASHI, Fumie MURATA\* and Md. Nazrul ISLAM

\* Department of Applied Science, Kochi University, Japan

\*\* SAARC Meteorological Research Centre, Bangladesh

### **Synopsis**

Bangladesh was seriously damaged by the cyclone “Sidr” in the middle of November, 2007, which is one of the severest cyclones in the last two decades years. The total number of died and missed persons was more than four thousands, and the damaged persons about nine million. The minimum pressure of 944hPa of the cyclone and the peak gust of  $69\text{ms}^{-1}$  were observed at the time of landing on the coast of Bangladesh. The height of the storm surge and the high wave were more than 5 to 6m above the sea level and the peak water level was higher than the altitude of the embankment. The most of the houses were destroyed completely near the coast of the Bay of Bengal and the river.

**Keywords:** Cyclone, Bangladesh, the Bay of Bengal, Sidr, Cyclone shelter