

サイクロン・パムに対するバヌアツ緊急被害調査 (速報)



2015年4月30日

京都大学防災研究所

西嶋一欽

森 信人

安田誠宏

志村智也

1. 目的と概要

2015年3月8日に南太平洋で発生した熱帯低気圧は、3月9日にはサイクロン Pam となり、12日11時にカテゴリー4まで発達し、バヌアツ共和国に進行した。13日11時にはカテゴリー5まで強くなり、首都 Port Vila がある Efate 島東沖を通過し、14日午前に Erromango 島上陸および Tanna 島西沖 20km を通過し、バヌアツ共和国に甚大な被害を及ぼした。

そこで、サイクロン Pam のバヌアツ共和国における強風・高波災害について、現地調査を行った。本調査では、建築物の強風被害の記録、建築物の耐風性能に資する情報収集、沿岸部の被災状況の記録、沿岸部の浸水範囲の計測等を行った。これらの調査活動を通じて、今回のサイクロン被害の特徴を記録するとともに、バヌアツに特徴的な情報を収集し、将来のサイクロン被害軽減に資する知見を得た。

2. 調査メンバー

森 信人（京都大学防災研究所 沿岸災害研究分野）

西嶋一欽（京都大学防災研究所 耐風構造研究分野）

安田誠宏（京都大学防災研究所 沿岸災害研究分野）

志村智也（京都大学防災研究所 暴風雨・気象環境研究分野）

Jerry Timothy GOGON (Vanuatu Meteorology and Geo-Hazards Department)

3. 調査行程

4月21日（火） 伊丹発，成田，オークランド経由

4月22日（水） ポートヴィラ着，バヌアツ気象局員・JICA 現地駐在員ブリーフィング

4月23日（木） エファテ島調査

4月24日（金） エファテ島調査

4月25日（土） タンナ島へ移動，タンナ島調査

4月26日（日） タンナ島調査

4月27日（月） タンナ島調査

4月28日（火） タンナ島調査後，エファテ島へ移動

4月29日（水） ポートヴィラ発，オークランド着

4月30日（木） オークランド発，成田経由，伊丹着

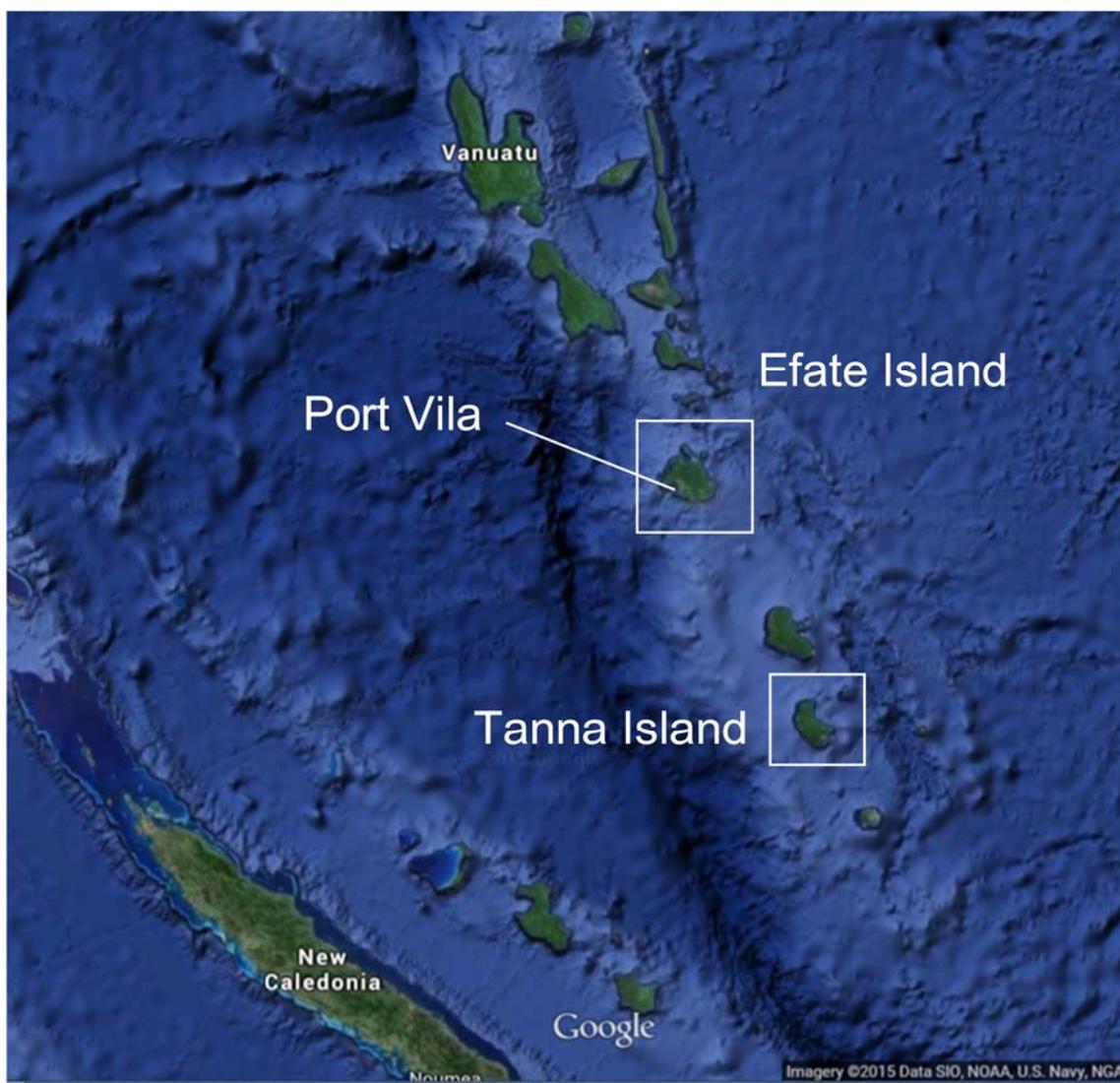


図 1. 調査地域

4. 調査項目

現地観測データの入手

- 気象データ (Vanuatu Metrological Service)
- 海象データ (Vanuatu Metrological Service)
- 地形および地図データ (Vanuatu Ministry of Land)

沿岸災害

- 沿岸部の被災状況の目視およびカメラ・リモートコントロールヘリによる撮影
- 浸水範囲および浸水高の計測

強風災害

- 建物の被災状況の目視およびカメラ・リモートコントロールヘリによる撮影
- 耐風性能評価に資する, 形態, 構造, 材料, 施工方法の調査

5. 主な結果

5.1. 沿岸災害

地上観測された Tanna 島再接近時の中心気圧は 919hPa であり，気圧低下分による吸い上げによる海面上昇は約 1 m であり，バヌアツ共和国東側沖における有義波高は 1.5～2.5 m と推察される．バヌアツ共和国の諸島は，火山性の島が多く，急峻な海底地形を持つ．このため，今回のサイクロンによる沿岸災害は，主に高波に起因するものが多く見られた．調査の範囲で顕著な被害が見られたのは，Efate 島東海岸，Tanna 島南北海岸であり，特に Tanna 島東海岸では，甚大な被害があった．

写真 1 に示すのは，Tanna 島東海岸 Black sand beach の様子であり，最大 6 m の高さで数百 m に渡る海岸侵食が見られた．サンゴ等による岩礁を持つ沿岸部では，吸い上げと波浪およびこれに起因するセットアップ（海面上昇）により，Efate 島で 3 m 以上，Tanna 島の多くの範囲で 5 m 以上の遡上高を計測した．今回の調査で計測した最大の遡上高は Tanna 島 Waisisi 村における 1.2 m であり，強風による被災と合わせて，集落全体で 1 棟を除く 40～50 棟が全壊していた．

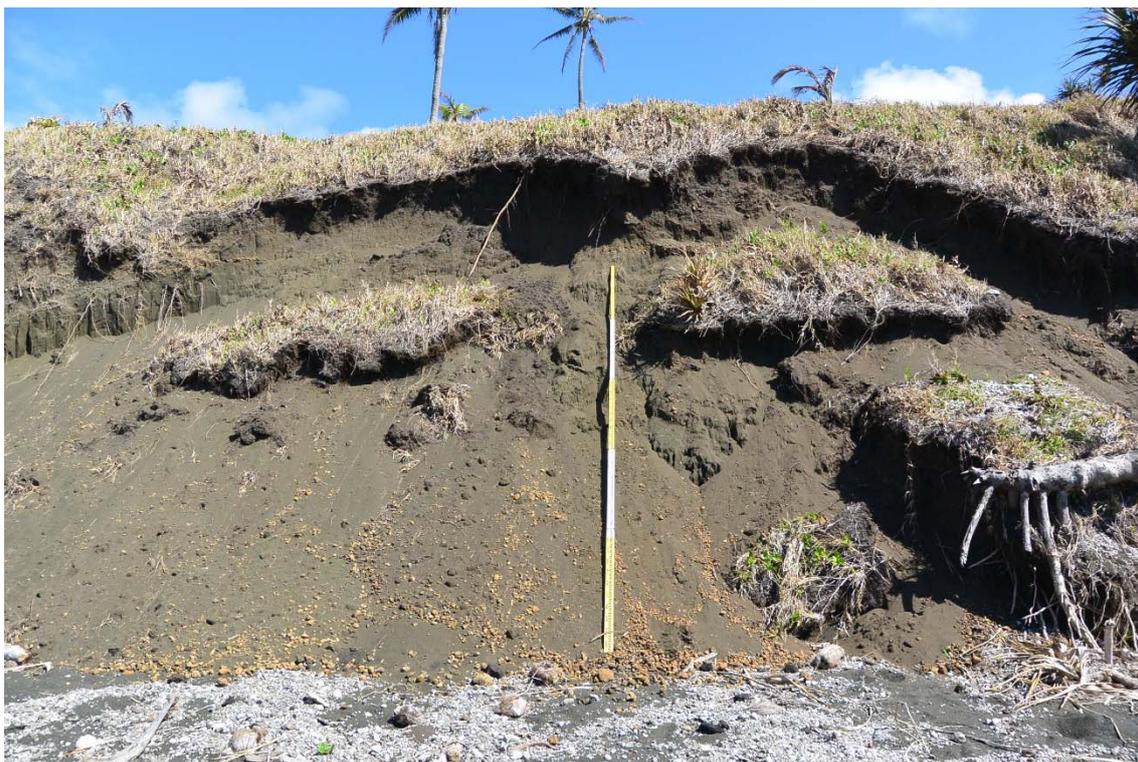


写真 1 : Tanna 島東海岸 Black sand beach における海岸侵食の様子（高さ 6 m）



写真2 : Tanna 島 Waisisi 村における遡上高の計測（遡上端における船および漂流物）

5.2. 強風災害

低層 RC 造などの近代的建築物では、開口部と外装材の被害および開口部から強風が流入したこと起因すると思われる天井材の脱落、内装材およびコンテンツへの被害が見られた。写真3は、Efate 島にある首都 Port Vila のオフィスビルの外観である。いくつかの商業建築物ではシャッターが設置されているものがあつたが、この建物には設置されていなかった。

学校校舎では、屋根ふき材・屋根構造材を中心に大きな被害が見られた。また、写真4に示すように校舎が全壊する事例も複数見られた。これらの建物では、屋根ふき材の緊結材、屋根を構成している木造トラスの部材および接合部が劣化しているものが多数みられ、このことが被害を大きくした原因の一つと考えられる。

現地で入手可能な建材を用いた伝統的建築物は、壊滅的な被害を受けたとの証言がほとんどの村で得られた。ただし、これらの建物の多くは、調査時までには再建されていた。Tanna 島の村々では、サイクロン襲来時に伝統的なサイクロンシェルターに避難し、強風をしのいだとの証言が多くあつた。写真5にサイクロン襲来後に新たに建設中のサイクロンシェルターの外観を示す。このサイクロンシェルターは標準的なものと比較してかなり大型であるが、形態的な特徴は継承している。すなわち、屋根と壁が一体的に上部構造を構成することで、軒下に風が流入することを防ぐ形態になっている。



写真3：ポートヴィラのオフィスビルの外装材被害



写真4：全壊したタンナ島の学校校舎（手前）



写真5：サイクロン Pam 襲来後に新たに建設中のサイクロンシェルター

5.3. 全体を通じて

Vanuatu では、Vanuatu Metrological Service が SMS を通じて離島でも多くの人がサイクロン情報を得ており、避難を行った人が多く見られた。また各村においてサイクロン時の避難シェルターが用意されている場合が多く、住民が自主的に避難を行っていた。これがサイクロンの規模、建物・沿岸災害の規模に対して死者・負傷者数が極端に少なかった要因の1つと考えられる。

6. 今後の展開

2015年サイクロン Pam による被害調査から、巨大台風による災害形態の特徴の把握、台風、波浪の数値モデルの改良、建物被害軽減のための工学的・社会科学的アプローチ、避難のための方策について研究を進める予定である。