

フィリピン高潮災害の 現地調査報告

三上 貴仁

早稲田大学大学院創造理工学研究科建設工学専攻
日本学術振興会特別研究員

本報告は、2013年フィリピン高潮合同調査隊
(隊長:早稲田大学教授柴山知也)による現地調査の報告です



2013年フィリピン高潮災害

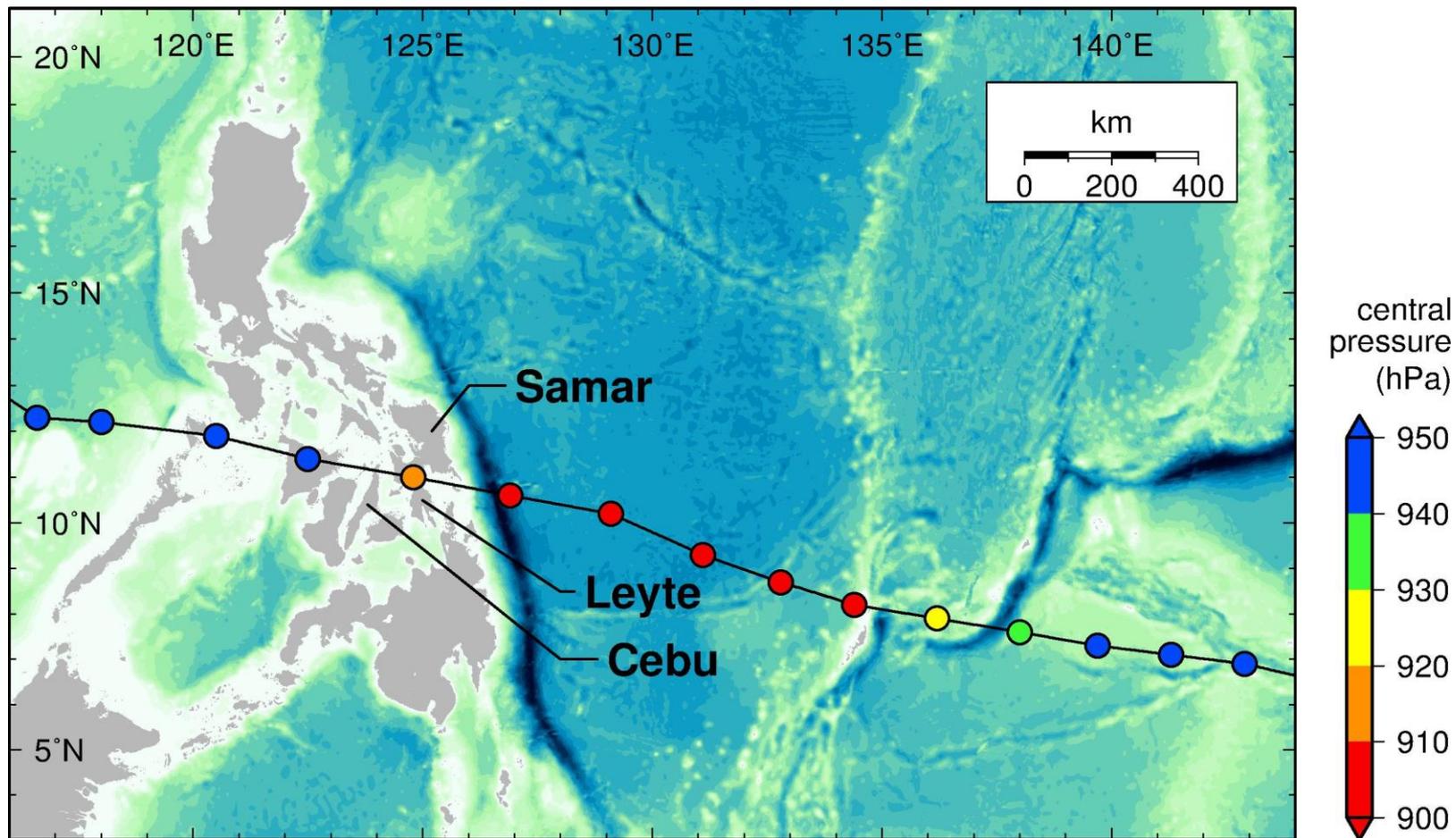
台風ヨランダ (Yolanda、Haiyan、台風30号)

- フィリピンの東海上で発生
- 2013.11.7 PM 勢力を維持しながら速度を上げて接近
- 2013.11.8 4:40 AM サマル島Guiuanに上陸(1回目)
- 2013.11.8 7:00 AM レイテ島Tolosaに上陸(2回目)
- 2013.11.8 9:40 AM セブ島Daanbantayanに上陸(3回目)

台風による被害状況

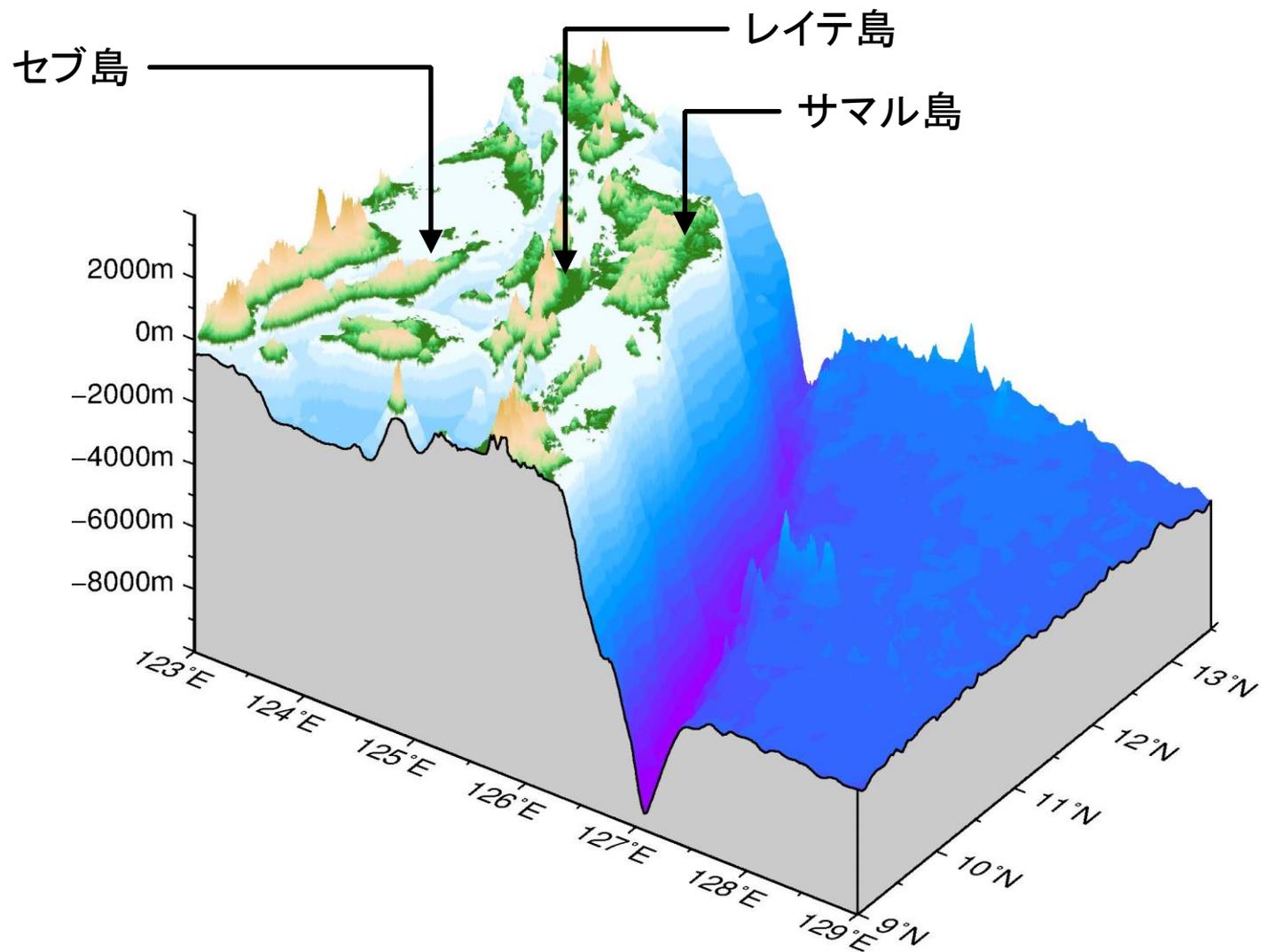
- 犠牲者数：死者6,183人、行方不明者1,785人
- 影響範囲：3,424,593世帯、16,078,181人が影響を受けた
- 建物被害：全壊550,928、半壊589,404

台風ヨランダの経路

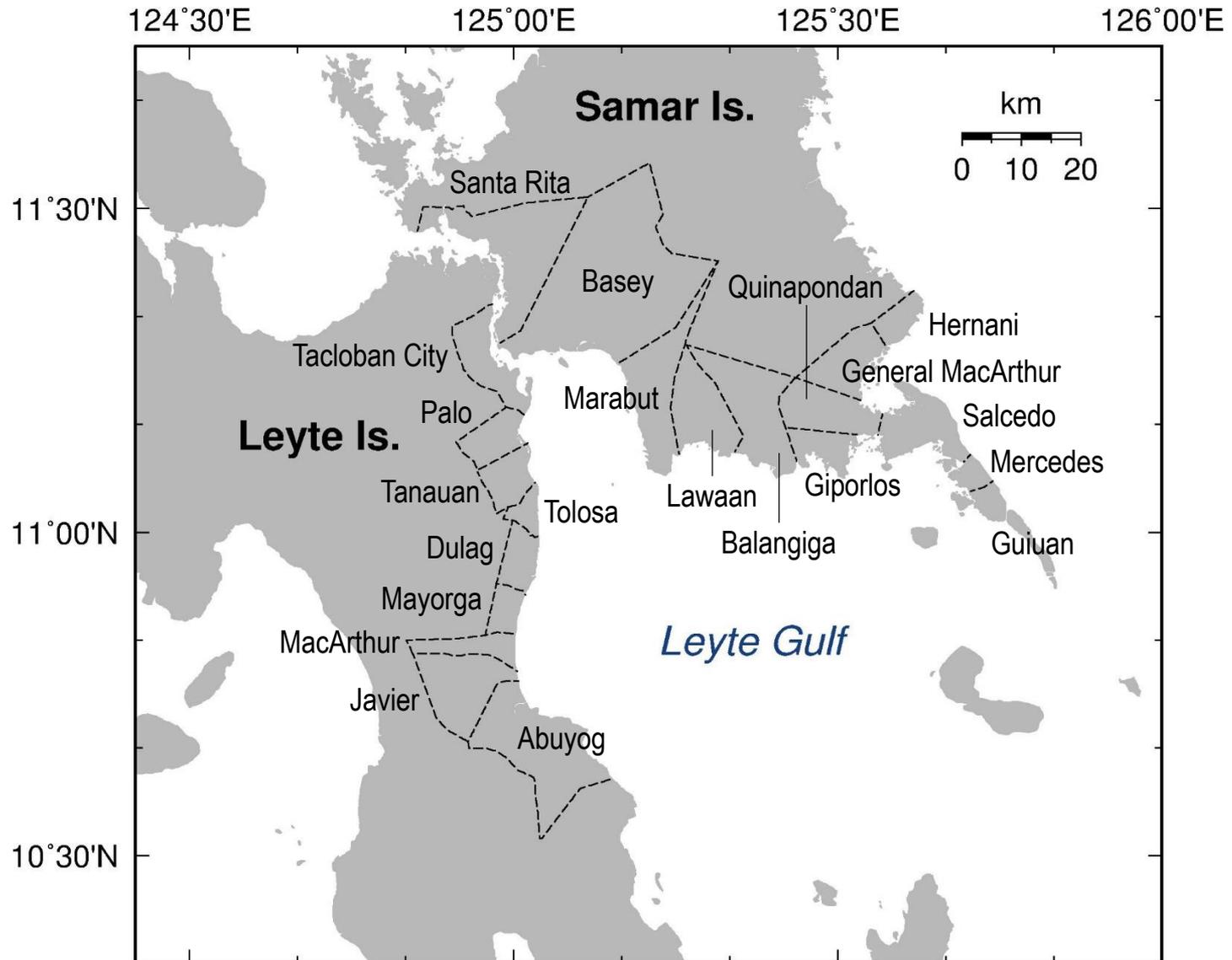


Track data: The Regional Specialized Meteorological Center (RSMC) Tokyo Best Track Data
<http://www.jma.go.jp/jma/jma-eng/jma-center/rsmc-hp-pub-eg/trackarchives.html>

レイテ島・サマル島周辺の地形



レイテ湾周辺の City/Municipality



レイテ湾周辺の City/Municipality

Province	City/Municipality	Population	Dead	Missing	Dead+ Missing	Percentage
Leyte	Tacloban City	221,174	2,524	594	3,118	1.41 %
	Palo	62,727	1,089	292	1,381	2.20 %
	Tanauan	50,119	1,252	754	2,006	4.00 %
	Tolosa	17,921	32		32	0.18 %
	Dulag	41,757	26	3	29	0.07 %
	Mayorga	14,694	4		4	0.03 %
	MacArthur	18,724	10		10	0.05 %
	Javier	23,878	5		5	0.02 %
	Abuyog	57,146	33		33	0.06 %
Samar	Santa Rita	38,082	-	-	-	-
	Basey	50,423	194	38	232	0.46 %
	Marabut	15,115	30		30	0.20 %
Eastern Samar	Lawaan	11,612	11		11	0.09 %
	Balangiga	12,756	14		14	0.11 %
	Giporlos	12,040	14		14	0.12 %
	Quinapondan	13,841	10		10	0.07 %
	Salcedo	19,970	29		29	0.15 %
	Mercedes	5,369	1		1	0.02 %
	Guiuan	47,037	106	16	122	0.26 %
Eastern Samar	General MacArthur	12,214	-	-	-	-
	Hernani	8,070	72	4	76	0.94 %

レイテ湾
湾奥部

外洋

Population (as of 1 May 2010): National Statistics Office, <http://www.census.gov.ph/>

Dead & Missing (as of 7 January 2014): SitRep No.85 re Effects of Typhoon "YOLANDA", NDRRMC, <http://www.ndrrmc.gov.ph/>

2013年フィリピン高潮合同調査隊



2013年フィリピン高潮合同調査隊

合同調査隊メンバー

- 早稲田大学(隊長:柴山知也・三上貴仁・大山剛弘・中村亮太)
- 東洋大学(副隊長:松丸亮)
- 東京工業大学(副隊長:高木泰士)
- 東京大学(Miguel Esteban)
- パシフィックコンサルタンツ(熊谷健蔵)
- デラサール大学(Mario De Leon)
- ホーチミン市工科大学(Nguyen Danh Thao)
- Paolo Valenzuela・Jakee Lim Gremio

現地調査概要

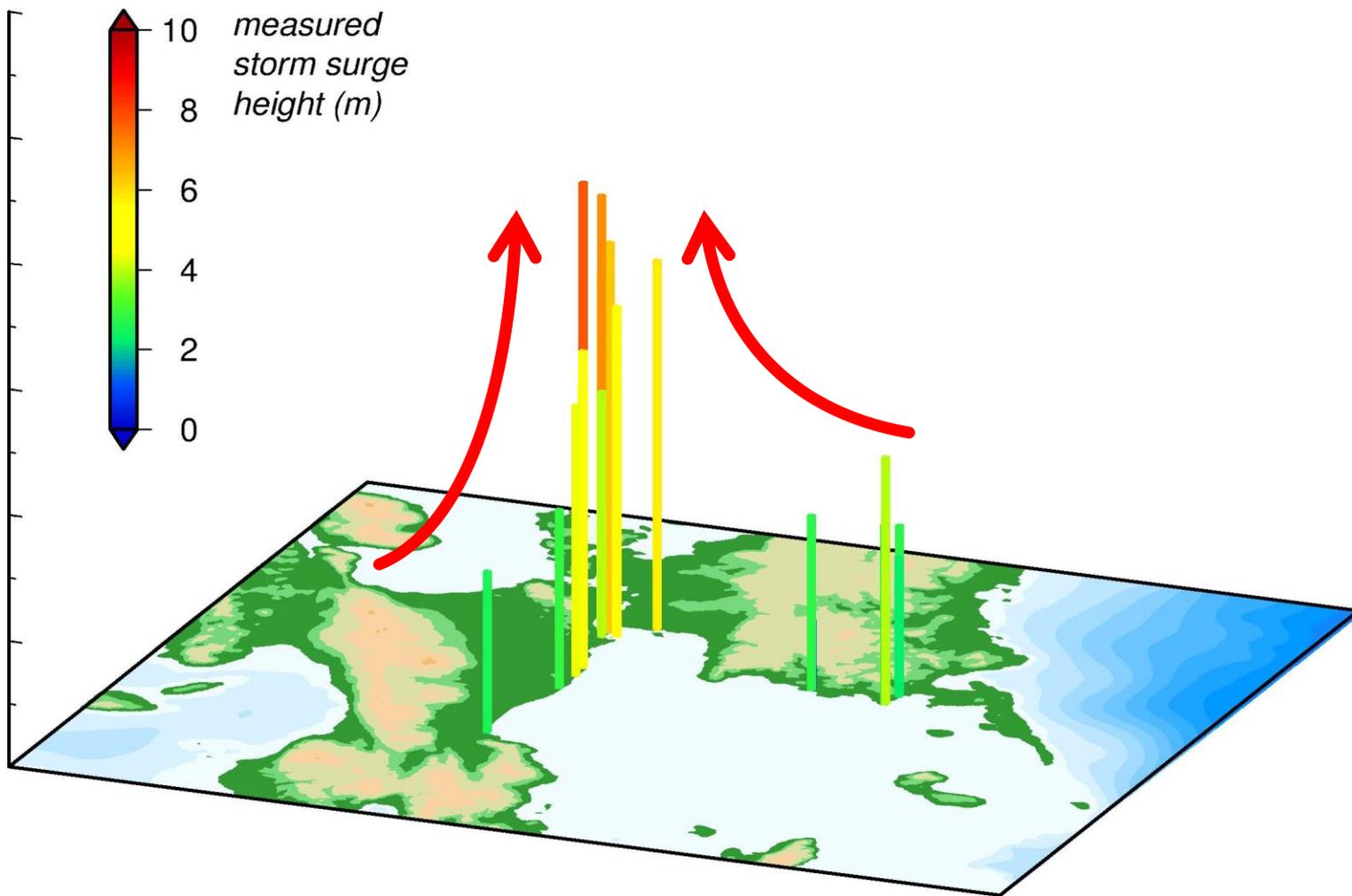
- 期間:2013年12月4日～12月13日
- 地域:レイテ島・サマル島(5日～9日)、セブ島(10日)

高潮痕跡高さの計測

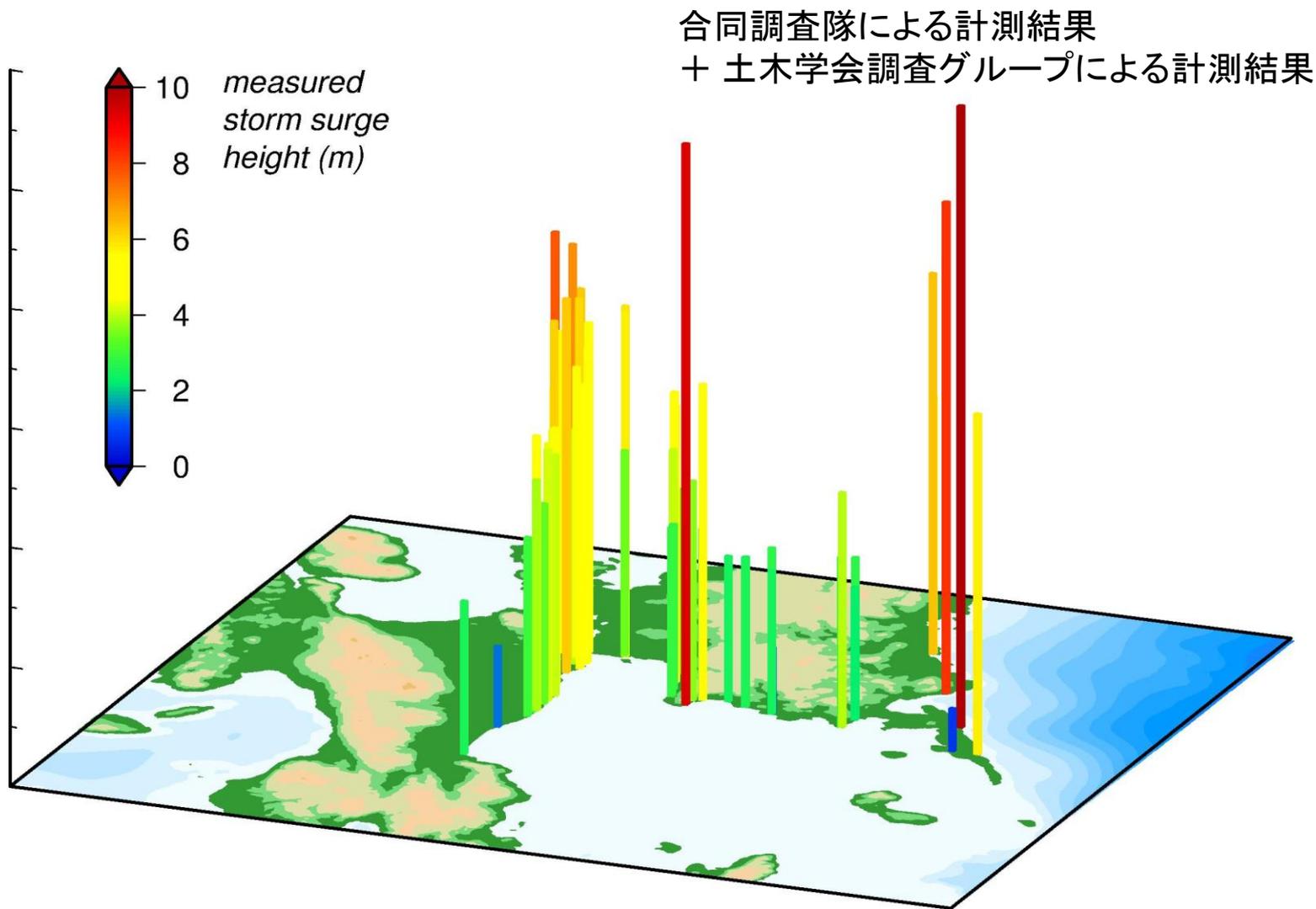


高潮痕跡高さの分布

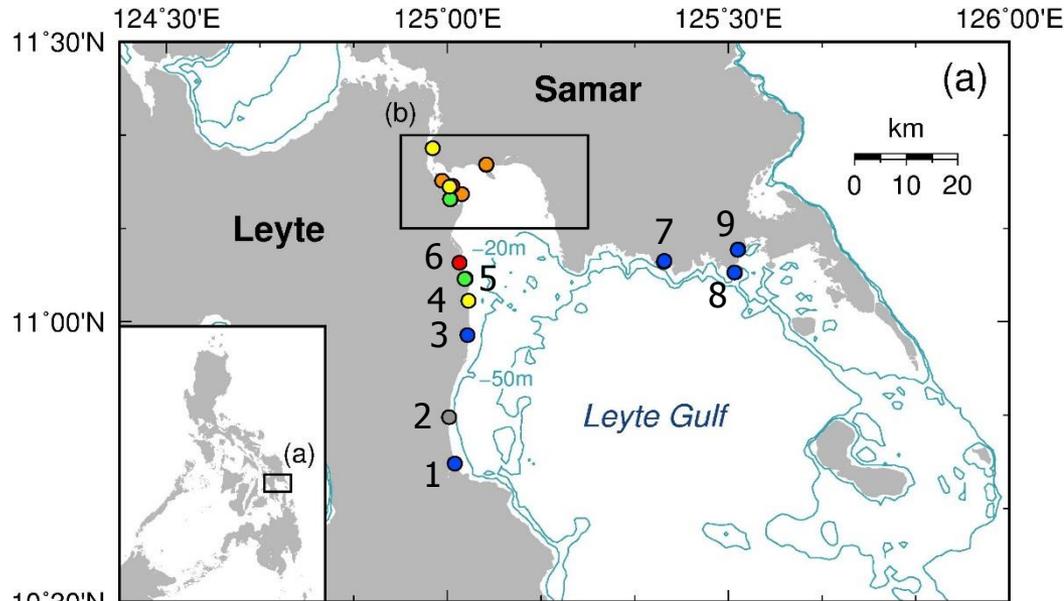
合同調査隊による計測結果



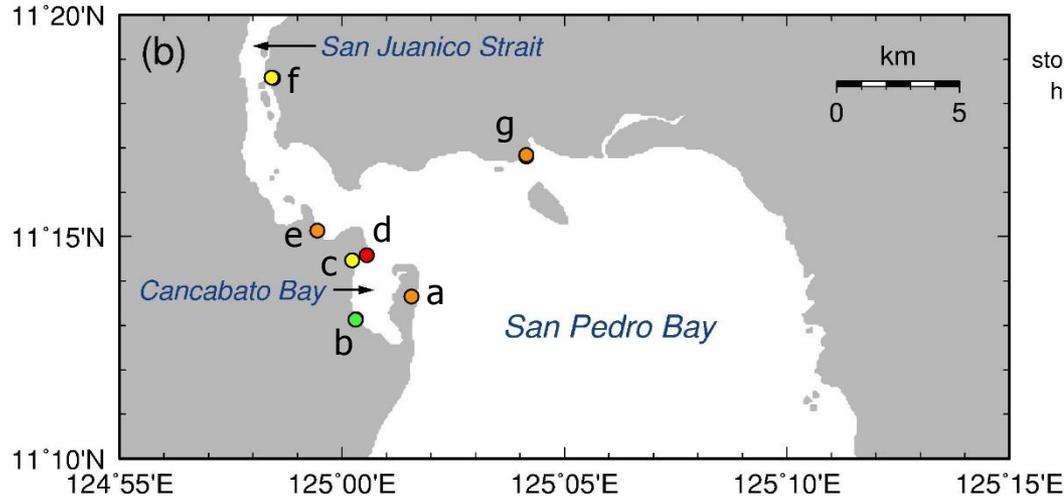
高潮痕跡高さの分布



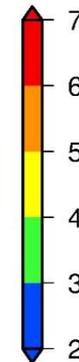
調査地点



1. Abuyog
2. Poblacion District 1, Mac Arthur
3. Luan, Dulag
4. Telegrafo, Tolosa
5. Bislig, Tanauan
6. Edible oil factory, Tanauan
7. Balangiga
8. Gigoso, Giporlos
9. Santo Nino, Quinapondan



storm surge
height (m)

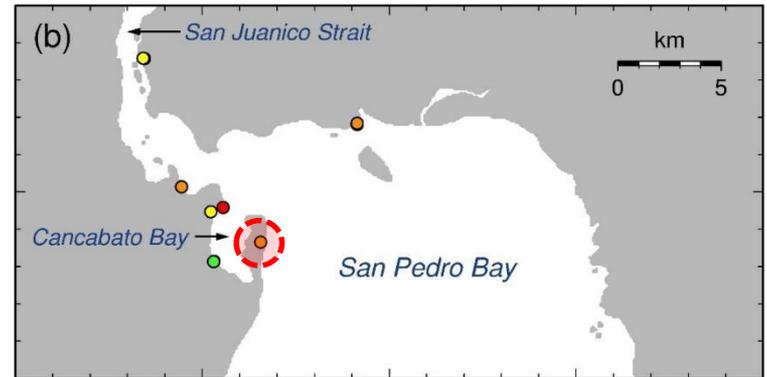


[inner part of San Pedro Bay]

- a. Tacloban Airport
- b. Tacloban City Convention Center
- c. Hotel Alejandro, Tacloban City
- d. Tacloban City Hall
- e. Anibong, Tacloban City
- f. Under the bridge from Samar to Leyte
- g. Basey

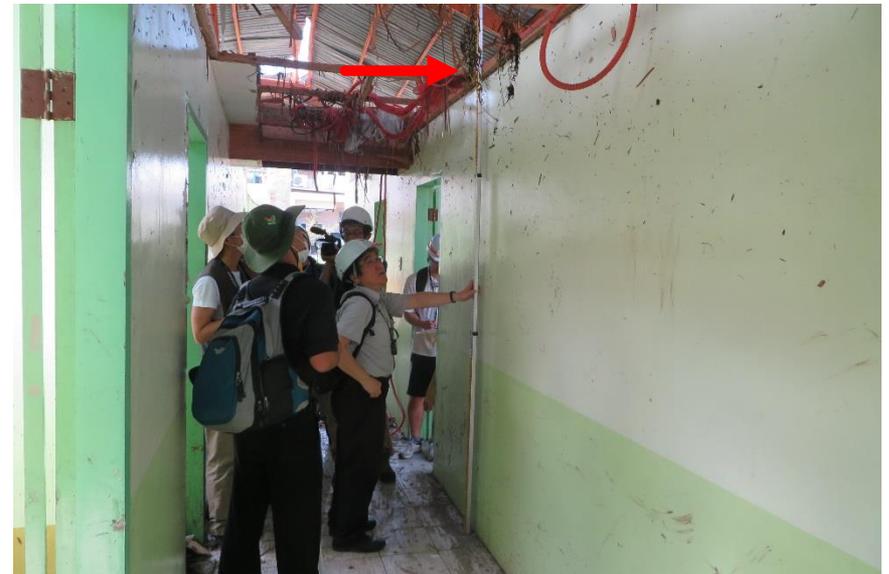
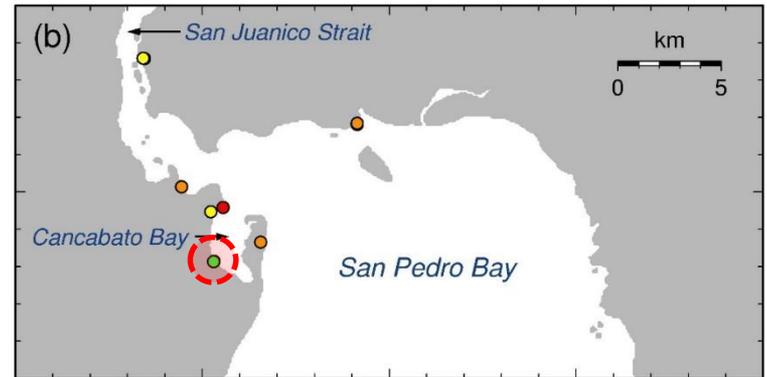
現地調査結果 — Airport, Tacloban City

- 浸水高: 5.25m
- 浸水深: 3.45m
- 高潮襲来時に現地にいた空港職員の証言「高潮にのまれ、水位は室外機の辺りまでであった」



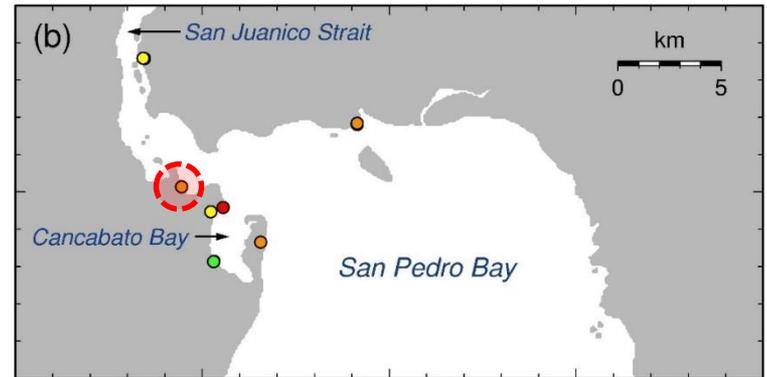
現地調査結果 — Tacloban City

- 浸水高: 7.02m (海岸近くの建物2階)
- 浸水高: 3.90m (海岸近くのホテル)
- 建物への被害は、高潮に加えて風雨の影響も大きく、明瞭な高潮痕跡を見つけるのが困難。



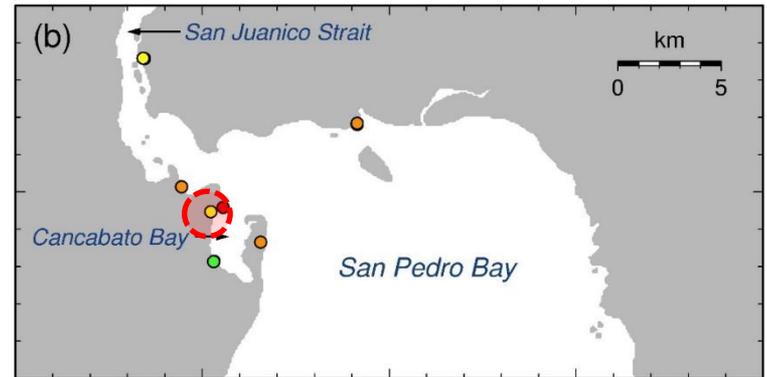
現地調査結果 — Anibong, Tacloban City

- 浸水高: 5.65m
- 家屋内は浸水したが、家屋のすぐ背後の高台に避難した。
- 低層家屋の密集地域に高潮が襲来。
- 打ち上げられた船も見られた。



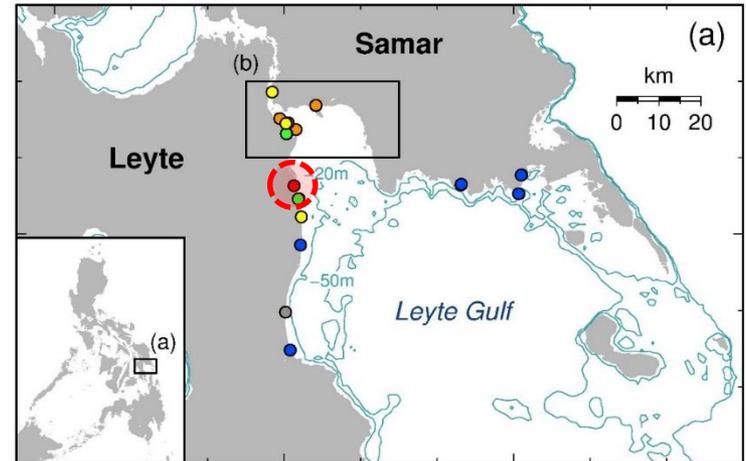
現地調査結果 — Alejandro Hotel, Tacloban City

- 浸水高: 4.31m (海岸から約350m)
- 襲来時の様子をおさめた映像あり。
- 朝7時半頃から浸水が始まり、水位がどんどん上がり、腰の高さ(90cm)まで水が来た時にホテルへ避難。



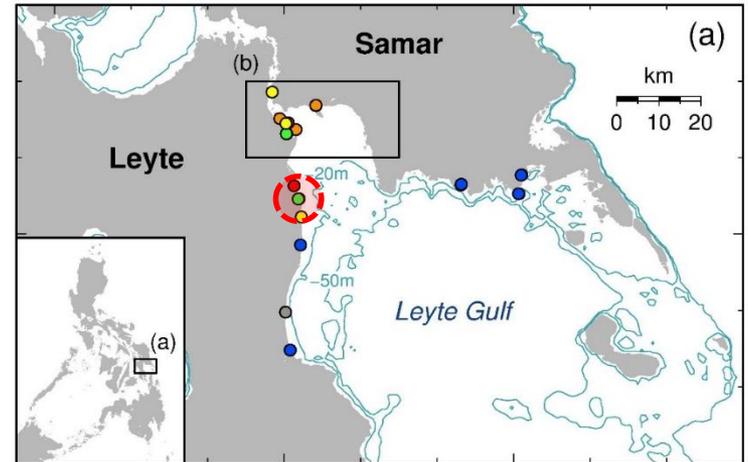
現地調査結果 — Edible Oil Mfg., Tanauan

- 浸水高: 6.10m (海岸から約100m)
- 空のオイルタンクが150mほど内陸へ運ばれていた。



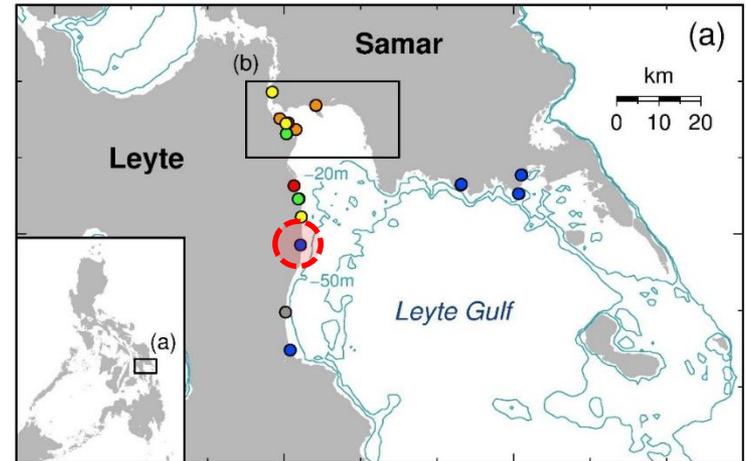
現地調査結果 — Bislig, Tanauan

- 浸水高: 7.71m (海岸近く)
- 浸水高: 3.72m (海岸から約290m)
- 「海水は多くの漂流物を含んでおり、「washing machine」のような動きをしていた」



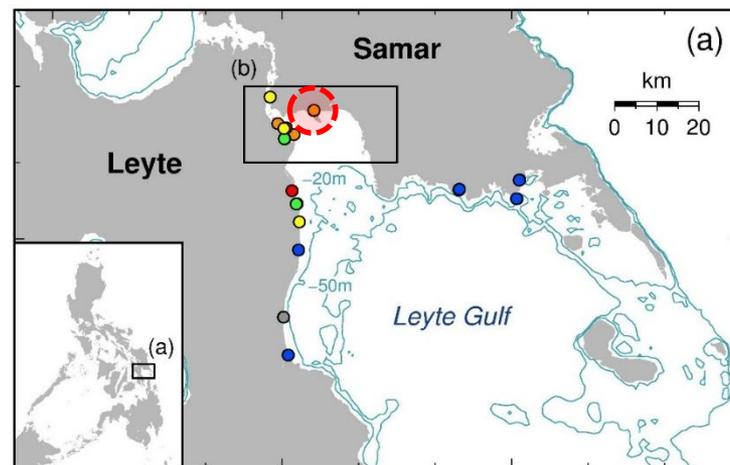
現地調査結果 — Luan, Dulag

- 浸水高: 2.84m (海岸から約300m)
- 集落での高潮の目撃証言なし。
- 住民は高潮襲来時には地区の学校に避難していた。
- 避難先の学校まで海水が押し寄せた。



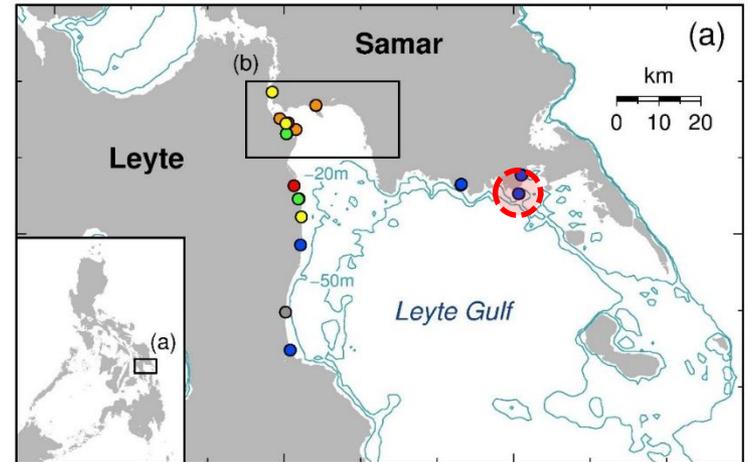
現地調査結果 — Basey

- 浸水高: 5.87m (市庁舎内)
- 遡上高: 5.22m (市庁舎裏坂道)
- 「市庁舎内の2階までは来なかったが、1階は冠水した」
- 「押し寄せた海水は黒かった」



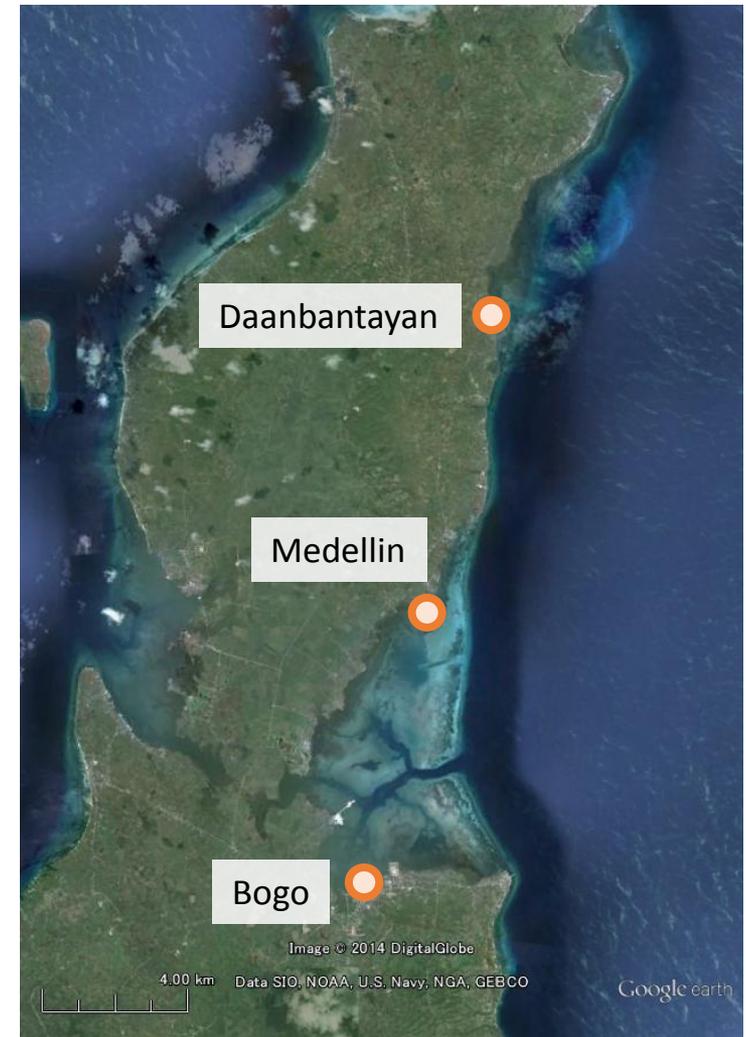
現地調査結果 — Gigoso, Giporlos

- 市長の案内で被害の大きかった岬の先端の集落を調査。
- 浸水高: 3.93m (海岸近く)
- 「家屋の1階は水没し、2階まで水が上がってきた」(波の影響?)



現地調査結果 — セブ島北部

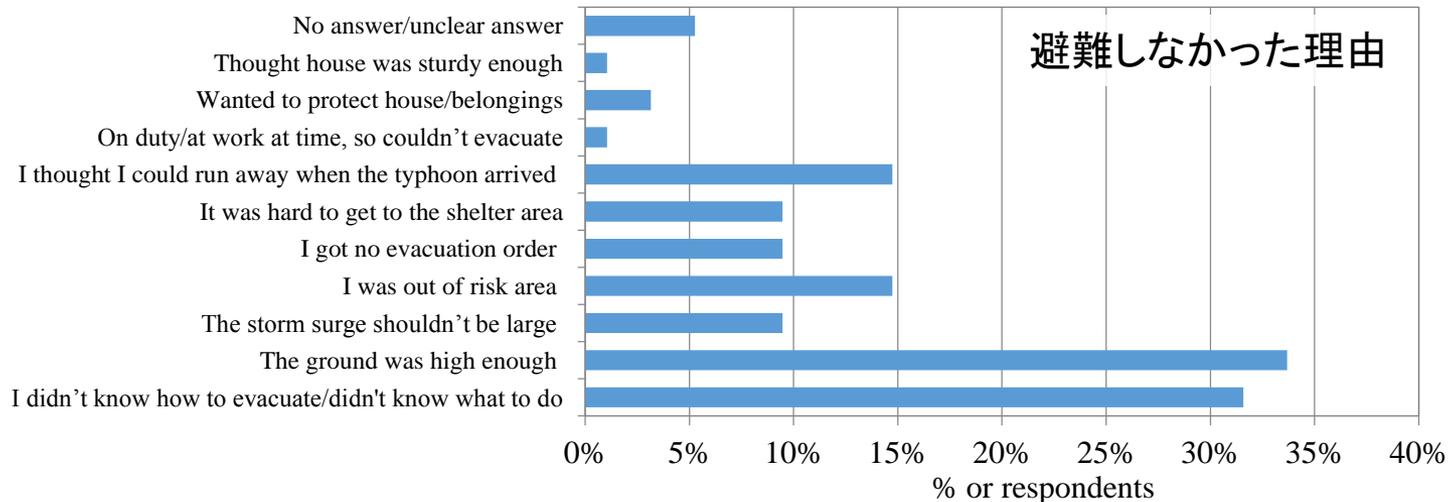
- セブ島北東部の3地点では顕著な高潮被害なし。
- 高潮襲来時は干潮だった。
- MedellinやBogoではサンゴ礁リーフの影響もある？



現地調査結果 — アンケート調査

アンケート調査結果(速報版)

- 【有効回答数】 172
- 【高潮災害の理解】 回答者の約半数が”Storm Surge(高潮)”がどのようなものであるか理解していなかった。
- 【災害情報の伝達】 災害情報を受け取った人のうち約3/4がテレビやラジオから情報を受け取っており、避難した人の多くがこれを避難した理由として挙げていた。



まとめ

2013年フィリピン高潮災害の現地調査

- レイテ島・サマル島・セブ島で高潮災害の調査を実施
- レイテ湾沿岸部150km以上にわたって高潮が襲来
- 高潮高さがおおむね2m以上の地点で被害が発生
- レイテ湾最奥部のTaclobanやTanauan(レイテ島)、Basey(サマル島)では高潮高さが5mを超え大きな被害が発生
- 強風による被害も顕著であり、屋根が風により破壊され、1階が浸水被害を受けたという家屋が多くみられた
- 住民へのアンケート調査より、政府機関等から情報提供はあったものの、住民に対して高潮の危険性や避難方法に関する理解を促していく必要があることがわかった