

海岸構造物等の被災と避難

JSCE-PICE合同調査団

有川太郎(港湾空港技術研究所)

メンバーと行程

<DOTC>

Mr. Ildefonso T. Patdu Jr Assistant Secretary , DOTC-Project Implementation (4日)

Ms. Cielo Eulin Director , DOTC - Project Management Service (4日)

Mr. Abelardo D. Sorre Jr Head, DOTC-EADD (4日)

Mr. Yuri Andro Cabangbang Architect II , DOTC-Project Development Service

Mr. Roy Arthur Cabang Bang, DOTC-PMO Tacloban city

<DOTC/JICA> 桑島隆一

<PARI> 有川太郎

(JSCE-PICE合同災害緊急調査団, 団長: 田島教授, 先行調査)

協力者

<東洋建設> 今井清吾, フィリピン営業所 所長

Espie e. Pastor

・地元建設会社の社長

12月4日 タクロバン, パロ周辺

12月5日 サマール島 南岸

12月6日 タナワン





レイテ島



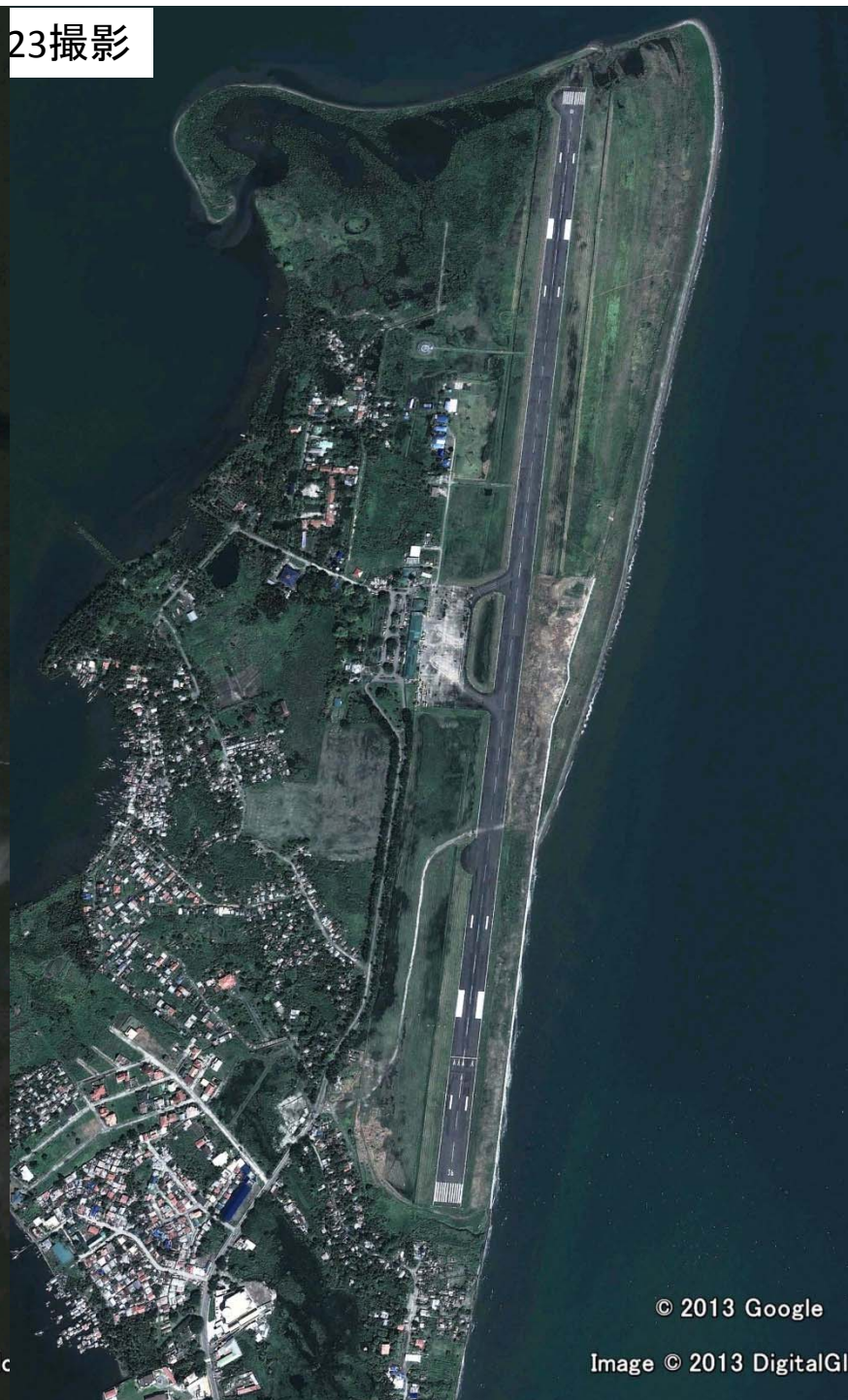
タクロバン空港



2013/11/13撮影

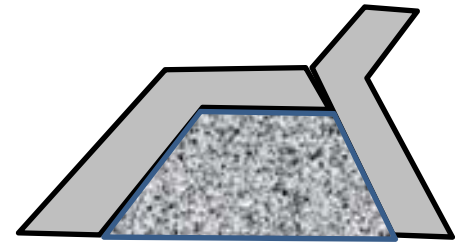


23撮影





洗掘



2.0m(このときは1.5m)



前面側は削られたか？



2.5m



泳いで逃げ後ろの配管に捕まって1時間耐えた!! 波は一気に押し寄せターミナルの天井を破壊し、およそ8.0m程度であったと考えられる



天井まで4.0m程度

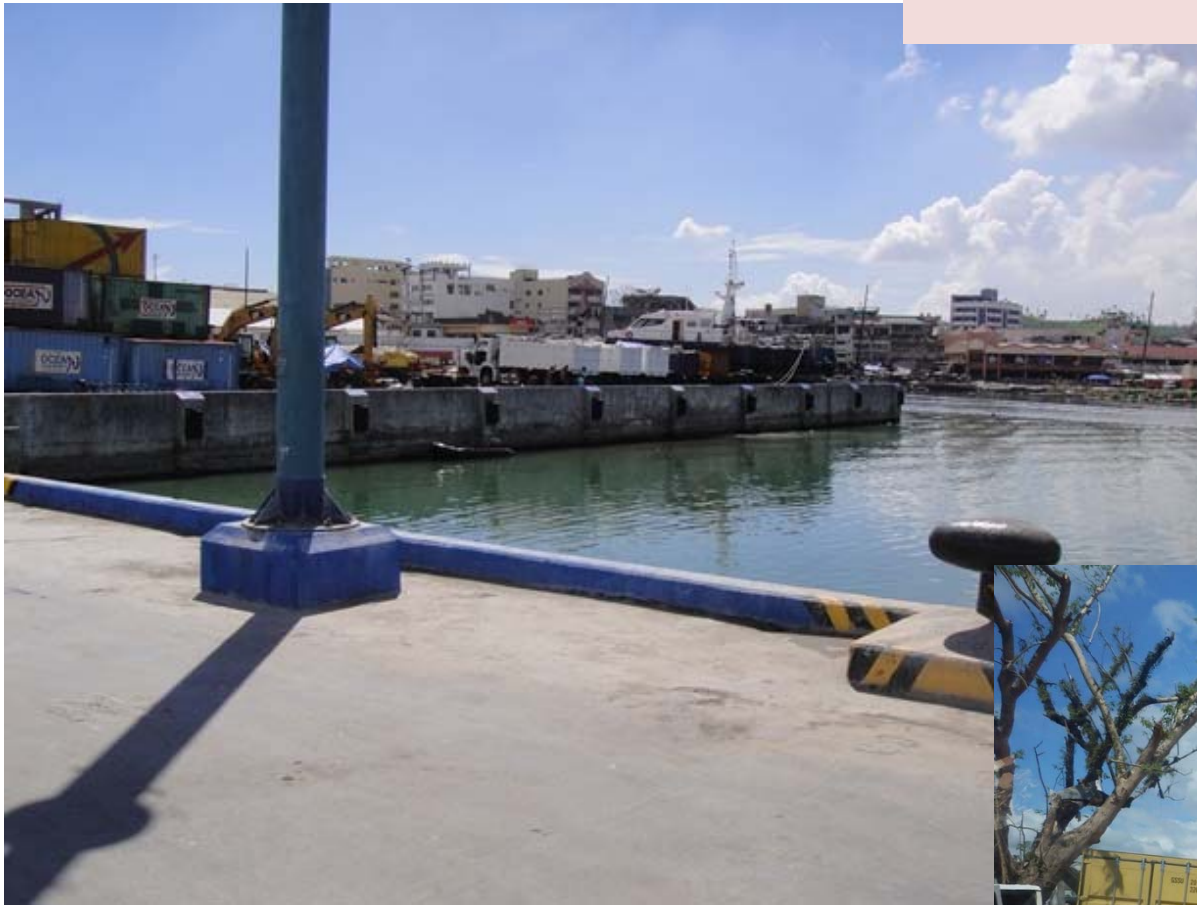


標高が2.0mであるので、痕跡高としては5.2m. ただし、手前は天井まで当たっているので、6.0mに痕跡. これは波の影響か

ターミナルの海側の様子



タクロバン港



エプロン部に乗り上げた船舶

対岸に流れコンテナ





岸壁はガントリークレーン等が水を被って使用できなくなった。船舶がエプロンに乗り上げ、空コンテナが40個漂流、船も数台漂流し対岸へ

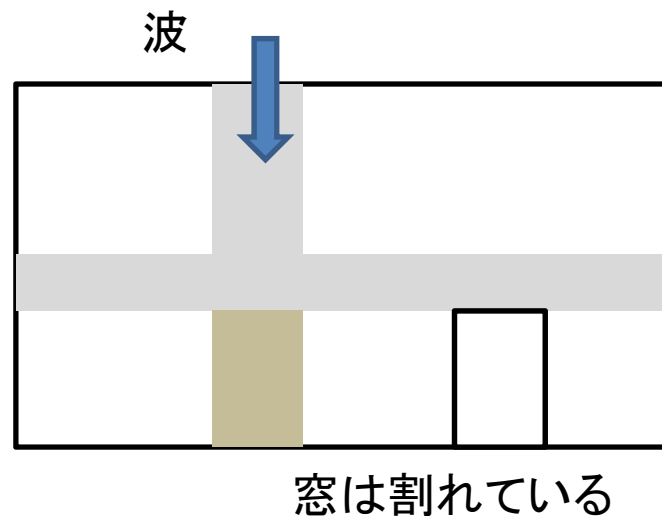
Port Authority





2階まで水が来た。朝6時ごろから上昇はじめ、7時40分には、1階の床(地表50cm)まで来た。その3分後一気に階段を駆け上がるように、2階の床(地表4m)まで水が押し寄せたので、さらに上に逃げた。
だけど、1階の部屋のソファの上にあったものは濡れなかったのが不思議だった
また、上で窓から手を出したら、すごいスピードだった

➡ 地表面は2mであるので、このときの高潮潮位は3m程度と考えられる。また、高波は2~3m程度だったのではないかと



吹き寄せによる波か？

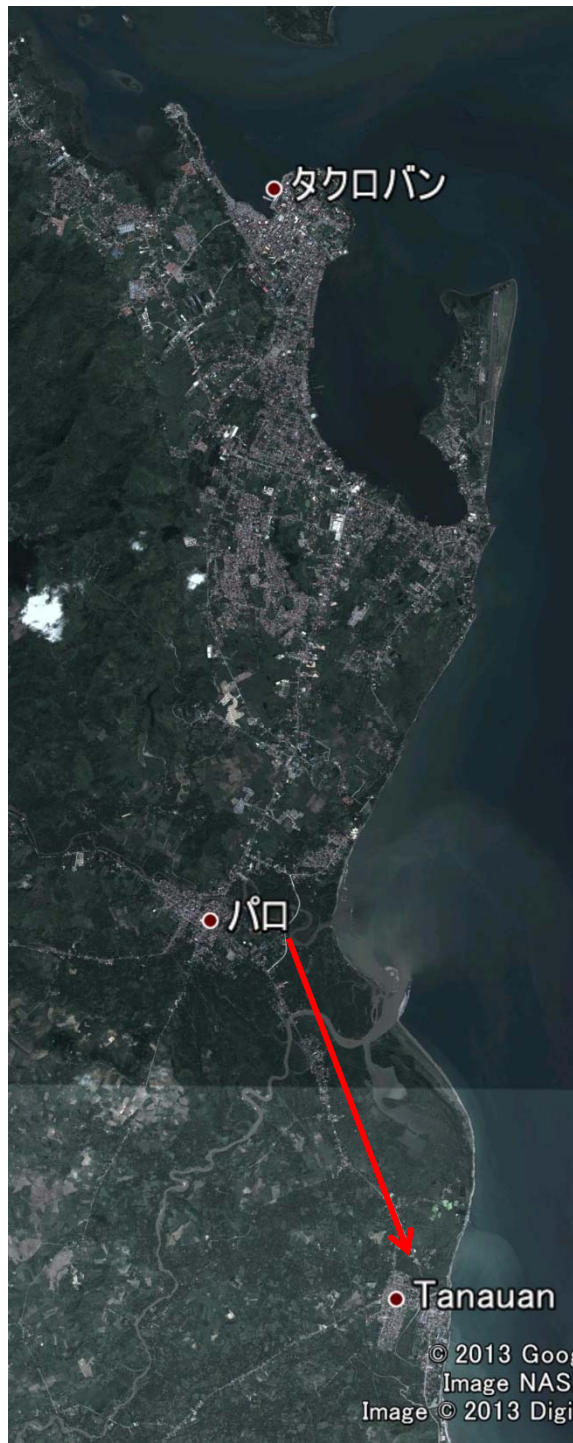


対岸の様子（船舶およびコンテナの漂着）

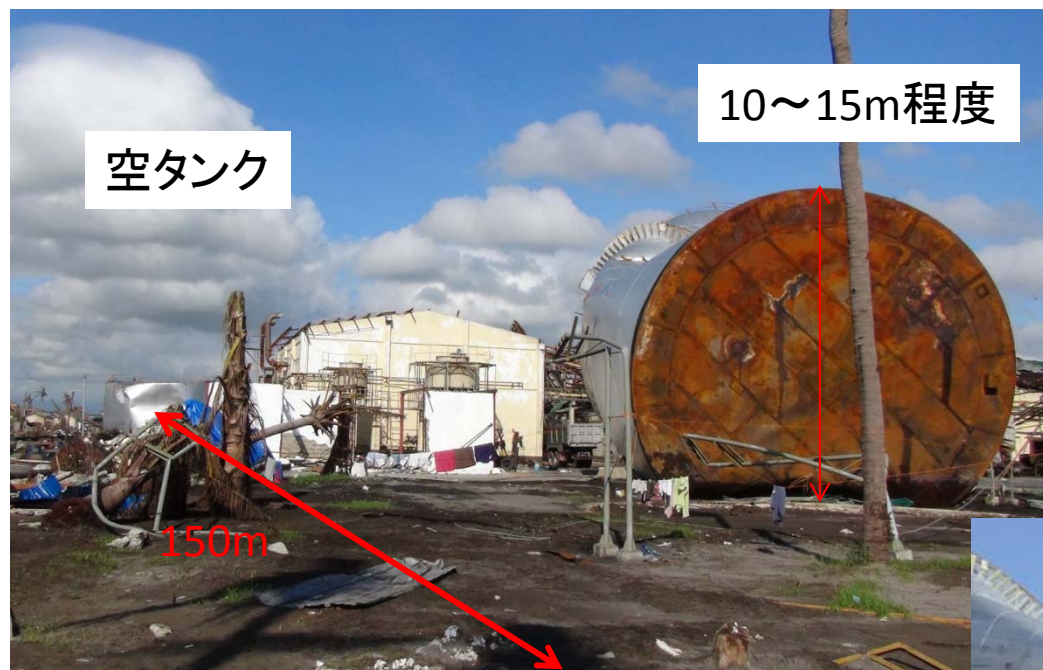


ここではかなりの数の人の命が失われた。自分の資産を護るため逃げなかったようだ

タナワンの精油所







空タンク

10～15m程度

150m



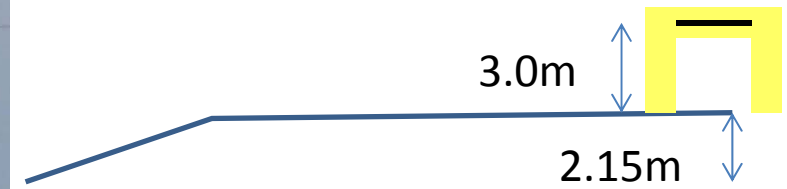
動いていないタンク



1.5m程度

1/4程度入っていたタンク

似たような位置(3～4m程度の位置)がへこんでいる。これは波力が大きかったことを示していると考えられる



5.15mの高潮



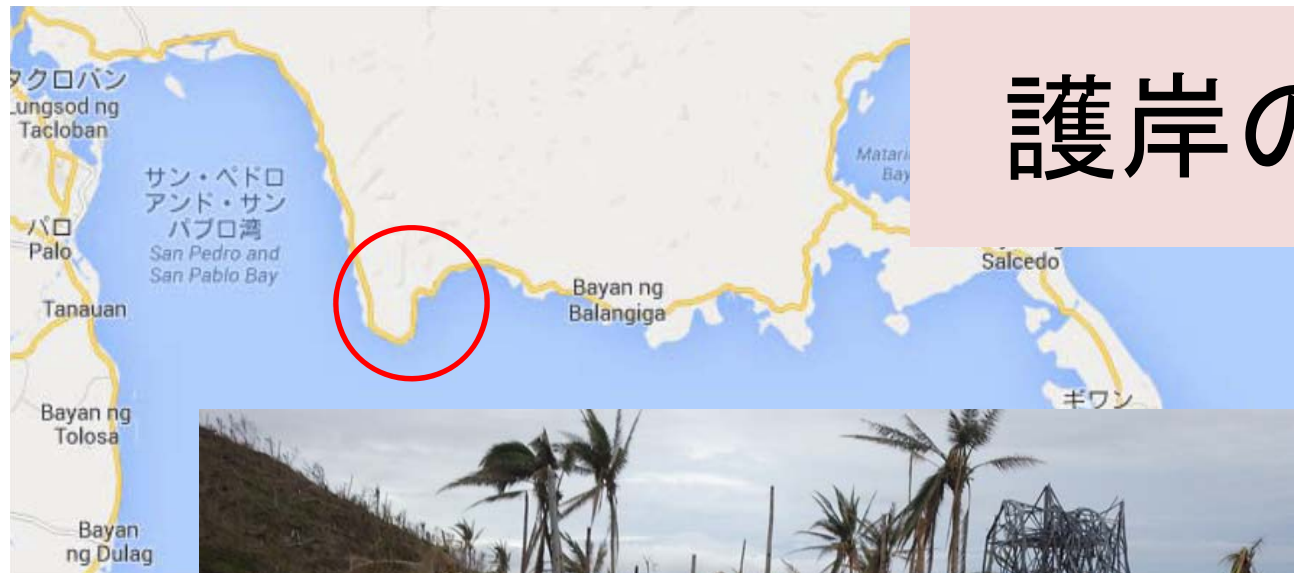
およそ6時45分くらいから潮位があがり、逃げようと思っていたら、腰高ぐらいで流された。流された場所にロープがあったのでつかまっていた。9時ごろには引いていった。何回か波がアタックしたと思う



サマルル島



護岸の破壊と遡上



遡上



		-0.25			
P1	x1	4.16	4.23	4.445	
x1	p2	-7.3	-8.2	-7.5	12.245

波は二つに分かれた





鉄塔は携帯のアンテナ
だったようであるが折れ曲
がる。曲がった点は遡上
点とほぼ同じ高さであった
証言者曰く、波があたった
ように見えたらしい。
ただ、方向が異なるので、
波も当たったかもしれない
が、風で曲がったと考えら
れる

根元の洗掘



護岸のパラペット部の破壊



避難

被災者数(12月6日現在)

NO.	AREA		POPULATION	DEATH
			[NSO Census of 2010]	COUNTS
1	TACLOBAN CITY	LEYTE	221,174	2,183
2	PALO	LEYTE	62,727	1,089
3	GUIUAN	EASTERN SAMAR	47,037	106
4	TANAUAN	LEYTE	50,119	1,252
i)	Total Casualties: as of Dec. 6, 2013			
	(based on NDRRMC Report)			
	Dead :	5,786		
	Injured:	26,233		
	Missing:	1,779		
NDRRMC	– National Disaster Risk Reduction and Management Council			
NSO	– National Statistics Office			

Leyte Convention Center



屋根が倒れて避難していた人, 400家族が亡くなったという話しである.
高潮は来襲していない



The P115 million Main Hall of the Leyte Convention Center will hopefully be completed in the first week of March, 2013

ギワン空港



ギワン

管理棟などは破壊された



気象庁の観測棟
秒速100mで設計された鉄塔が
飛ばされた



仮設ターミナルでマニラ行きを待つ人



避難場所の安全性



ギワンの高台にあったコンクリート造の家



丘(山)の上まで木は折れ, 枝は飛ばされた

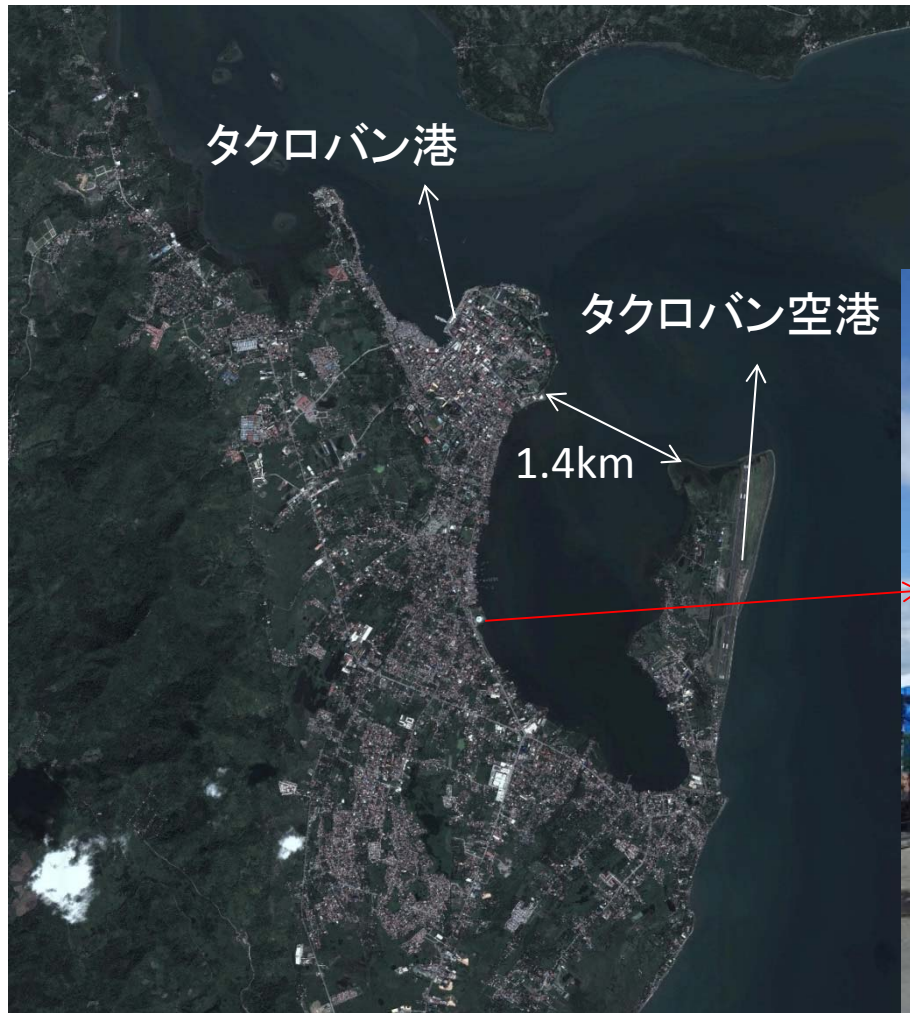


レイテ・コンベンションセンターの周辺の施設も屋根が飛んでいる



3階建てのコンクリート造の港湾管理施設は, 1階の窓と, 2階の窓が1枚破られるもほぼ無傷

避難先の判断



Tacloban convention center



1000名避難したところで容量オーバーと判断した市の職員
待っていた50台の車が流される

強固な避難施設が充実していれば、数千人の命は救えた可能性がある

教育



住民は資産を守るために流されたと言われている。

対岸の港湾施設までは、道なりに行っても1km～1.5kmであるので、最後の判断として夜中に逃げていれば助かったかもしれない。ただし、そういう避難訓練を日頃からしておく必要がある。

警報システム



ギワンのコーストガードの方は、
拡声器を持って、夜中に避難
するように呼びかけていた



タクロバン港の警備員は、管
理棟に残り管理者にメール

2階や屋根はやら
れたているところ
もあるが、教会は
数多く存在



教会などを活用した避難警報システムを組むことで多くの人は避難するのではないか

まとめ

- 高潮そのものは、レイテの東海岸では5m程度、サマールの南海岸では2m程度であったと推定される。そのようななかで、全体的に2～3mの高波が1時間程度作用していたと考えられる。
- 護岸などの破壊は、高波によって破壊されたものも多いと考えられる
- タンク、コンテナ、船舶などが漂流している
- 風で破壊された建物、飛ばされた屋根は相当にある。
- コンベンションセンターなど大型の施設の屋根が強風により落下し、避難者が亡くなる例があった。
- 避難警報システムは無い場所が多数であり、自己判断によるか、コーストガードが叫びながら避難を促していた
- 資産を護るために、亡くなった方もいるようである

教訓・対策

- 海岸線に直あるような護岸などはやはり高波に対しては危険であり、特に、潮位が上がったときの高波に対する設計を検討すべき
- 防波堤や消波ブロックなど、高波を抑える効果のある対策構造物の設置を検討すべき
- (飛行場や製油場のように)重要施設に対しては護岸の嵩上げや地盤の嵩上げなどを検討すべき
- 風対策(今回は100m/sを上空では超えていると考えられる)や漂流物の対策が必要
- 避難所として、今回のような場合は、単なる高い場所では、風が強く危険。また、早期避難も、台風経路の予測精度によっては、かえって危ない可能性もある。そのため、強固な避難シェルターが必要。
- 特に港湾地域では、港湾の管理棟を緊急避難場所にするようにできるようにするのも良い。また、教会を活用するのも良い。
- 沿岸部における住居の建築は、強固なものにし、住居は可能な限り避けたい
- 避難警報システムの整備(教会等の活用)、避難に対する教育は必須
- 津波と高潮は似て非なるものである。津波の場合は、高い場所への避難が有効であり、かつ、レベルによって倍以上の津波が来襲することもあるため、防護施設にのみ依存する対策は危険であるし、経済的にも厳しい。一方で高潮の場合、風を伴うため、高い場所への避難が有効にならないこともあり、また、少し進路や風速が変わると、陸域の被害の場所や内容も変わる。さらに高波が発生するため、沿岸部は高波でも被災をうける。しかし、高潮は10メートルを超えるような場合というのはなかなか考えにくいいため、ある意味では、防潮堤などの防護施設と組み合わせることで、経済的にも成り立つ可能性が高い。その点を十分に考慮した対策が必要である。

ありがとうございました

