

インドネシア・スマトラ南部の地震による津波被害に関する現地調査報告の概要

2010年10月25日に発生し、500人以上の死者・行方不明者が発生したとされるインドネシア・スマトラ南部の地震について、国土交通省国土技術政策総合研究所および独立行政法人港湾空港技術研究所は、3名の専門家からなる調査団を派遣し、津波被害に関する現地調査を実施しました。なお、現地調査は、インドネシア政府海洋漁業省および別途派遣された科学技術振興機構—国際協力機構（JST-JICA）チームと合同で実施しました。

調査の概要（速報）

1. 調査の目的

2010年10月25日午後11時42分頃（日本時間）、インドネシアのスマトラ島南部沖で発生したマグニチュード7.7の地震による津波により、スマトラ島西部沖にあるムンタワイ諸島の南パガイ島、北パガイ島およびシポラ島に大きな被害が発生しました。本調査の目的は以下のとおりです。

- 1) 来襲した津波とそれによる被害実態を把握し、今回の津波の特性および被災原因を明らかにすることにより、今後の津波防災対策に資すること
- 2) インドネシアに対する津波防災分野の協力を推進すること

2. 調査行程

11月3日～11月11日

3. 調査結果

今回の調査では、今後の津波防災対策を行ううえで重要な、特徴的な点が認められました。例えば、

- 1) 北パガイ島や南パガイ島には約6mの津波が来襲したことが判明した。ただし、局所的な陸上や海底地形の影響により、マラコパ、セベグンゲンおよびマゴイルでは7～8mの津波が来襲した。
- 2) 浸水深が1.4mの場所ではレンガ造の家屋は破壊されることはなかったが、3.3m以上の浸水深の場所では家屋は大破していた。
- 3) 津波来襲を察知して逃げた人が他の人にも危険性を伝えながら逃げることにより、集落全員が助かるという事例が認められた。地震後数分で津波が来襲するような近地地震では、瞬時に津波来襲を察知するための技術、その情報伝達について効果的な方法を検討することが重要である。
- 4) 2007年に近隣で発生した大規模地震（マグニチュード8.5）の際に避難を行ったものの結果的に津波の被害がなかったことから、今回も津波の来襲はないと考えて避難が遅れた事例が認められた。
- 5) 島嶼部では、災害時に中央政府等とのコミュニケーションがとり難くなり、それにより被災状況の把握が遅れ、救援も遅れる危険性がある。このため、コミュニケーションツールの拡充が重要である。

4. 現地での調査報告会

11月10日にジャカルタのインドネシア海洋漁業省にて調査報告会を開催しました。

なお、詳細は、別紙のとおりです。

【問い合わせ先】

国土交通省 国土技術政策総合研究所 沿岸海洋研究部沿岸防災研究室 根木、熊谷 046-844-5024
独立行政法人 港湾空港技術研究所 アジア・太平洋沿岸防災研究センター 富田 046-844-5052
企画課 坂井、黒澤 046-844-5040

2010年10月25日インドネシア・スマトラ南部の地震による津波被害に関する
緊急現地調査報告（速報）

（独）港湾空港技術研究所 アジア・太平洋沿岸防災研究センター
国土技術政策総合研究所 沿岸海洋研究部

1. 調査概要

2010年10月25日午後11時42分頃（日本時間）、インドネシアのスマトラ島南部沖で発生したマグニチュード7.7の地震による津波はスマトラ島西部沖にあるムンタワイ諸島の南パガイ島、北パガイ島およびシポラ島に大きな被害を及ぼした。独立行政法人港湾空港技術研究所（以下、港空研）および国土技術政策総合研究所（国総研）は、来襲津波や被害実態を明らかにするために、2010年11月5～7日の間、被災地に以下に示す緊急調査団を派遣し、インドネシア政府の海洋漁業省等と合同調査を行った。

今回の緊急調査では、南パガイ島および北パガイ島を対象にして、津波の痕跡を測量することにより来襲した津波の高さを明らかにするとともに、住民からの聞き取りから津波の来襲状況や避難実態を把握した。

2. 合同調査団

港空研・国総研チーム

独立行政法人 港湾空港技術研究所 アジア・太平洋沿岸防災研究センター

上席研究官 富田 孝史（リーダー）

主任研究官 有川 太郎

国土技術政策総合研究所 沿岸海洋研究部

主任研究官 熊谷 兼太郎

インドネシア政府・海洋漁業省チーム

海洋・海岸部長 スバンドノ・ディポサプトノ（リーダー）他5名

JST-JICA チーム

秋田大学教授 松富 英夫（リーダー）

埼玉大学助教 原田 賢治

3. 調査行程（港空研・国総研チーム）

11月3日(水)：成田発、ジャカルタ着

11月4日(木)：インドネシア海洋漁業省にて事前打合せ、JICAにて情報収集

11月5日(金)：インドネシア海洋漁業省にて事前打合せ

ジャカルタ発パダン経由で北パガイ島シカカップに移動

11月6日(土)：シカカップ到着

南パガイ島マラコパを調査

- 11月7日(日) : 北パガイ島ムンタイバルバルおよびサベグングンを調査
- 11月8日(月) : 南パガイ島スマングおよびバケを調査
シカカップ発
- 11月9日(火) : パダン経由ジャカルタ着
- 11月10日(水) : インドネシア海洋漁業省にて調査報告会
日本大使館および JICA への報告
ジャカルタ発
- 11月11日(木) : 成田着

4. 調査方法

被災地において、チーム毎に担当地域を決めて調査を実施した。北パガイ島および南パガイ島では車両による移動はできないため、ポートにより海岸から被災地に上陸した。

港空研・国総研チームは、北パガイ島のムンタイバルバルおよびサベグングン、南パガイ島のマロコパ、スマングおよびバケにおいて、津波の痕跡の高さの測量および住民から津波の来襲状況、避難実態等についてヒアリングを実施した。

5. 地震の概要

図-1に米国地質調査所(USGS)が発表している震源位置を示す。震源は南緯 3.484 度、東経 100.114 度、深さ 20.6km と推定されている。発生時刻は、日本時間では 2010 年 10 月 25 日午後 11 時 42 分頃であり、被災地の時間では同日の午後 9 時 42 分頃である。地震の規模はマグニチュード 7.7 であり、1983 年日本海中部地震(犠牲者数 104 名)、ジャワ島南部沖地震(600 名以上)と同規模である。

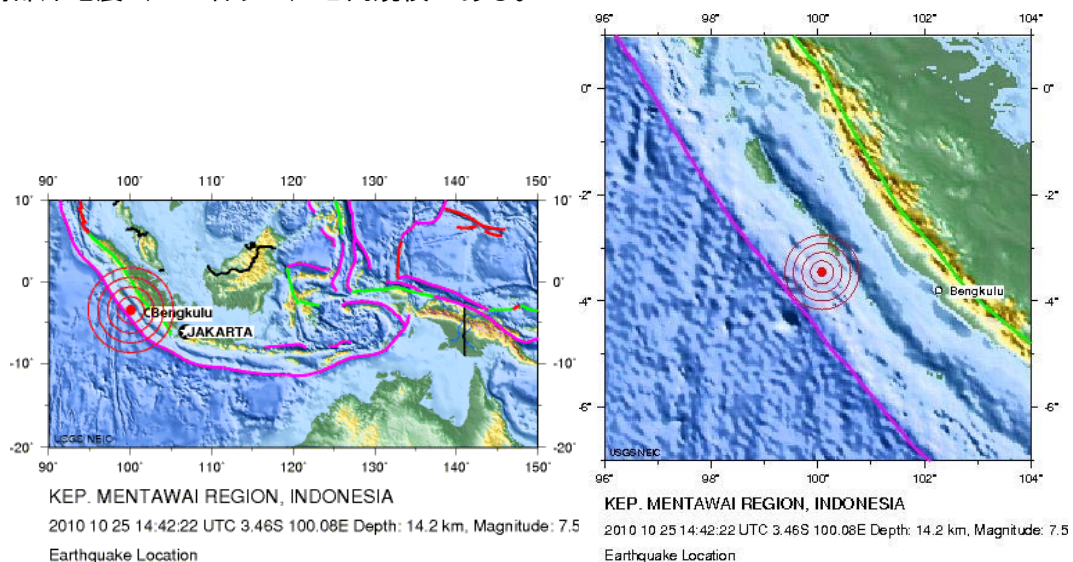
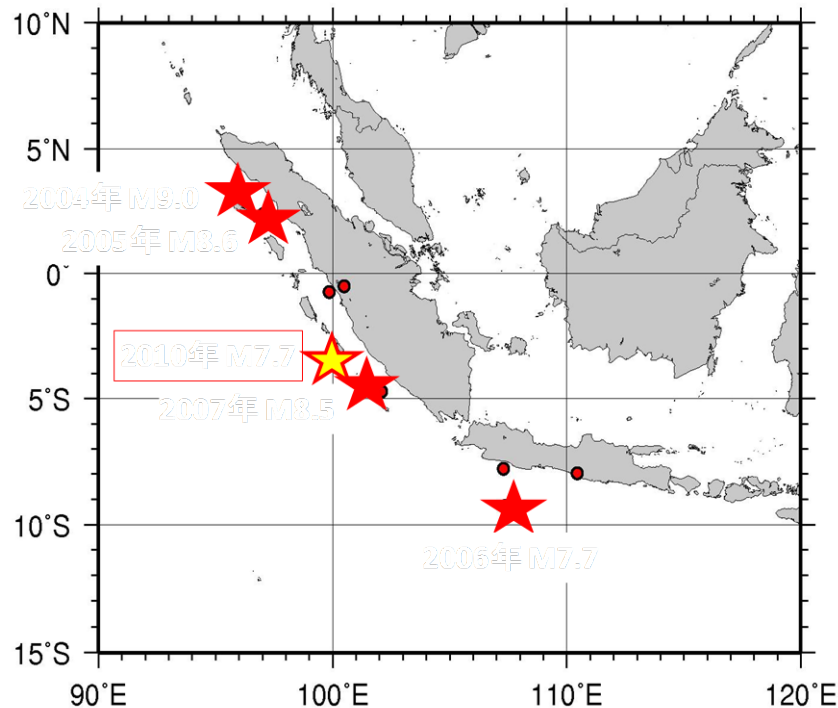


図-1 地震の発生位置 (USGS 発表)

スマトラ島の西岸沖では、インド・オーストラリアプレートがユーラシアプレートの下に潜り込んでいるために、日本と同様に繰り返し巨大地震が発生している。図-2には、近年スマトラ島周辺で津波を発生させた、2004年スマトラ島沖地震(M9.0)、2005年ニア

ス島地震 (M8.6)、2006 年ジャワ島南部沖地震 (M7.7)、2007 年ブンクル沖地震 (M8.5) および今回の 2010 年ムンタワイ諸島地震 (M7.7) の震源位置を示した。これらの地震はプレート境界に沿って発生している。



図ー2 インドネシア・スマトラ島周辺で近年発生した地震の震源位置

6. 調査の結果

6.1 全体

津波による樹木の枝おれ、枝などに補足された漂流物、家屋の壁などに残った水跡など津波の痕跡の高さを測量した結果を図ー3示す。図には3チームの結果をまとめている。図中にある遡上高とは、図ー4に示すように、津波来襲時の推定海水位を基準にしたときの、最も内陸まで津波がはい上がった地点の高さである。浸水高は、津波来襲時の推定海水位を基準にして示した痕跡の高さである。浸水深は地面の上から痕跡までの高さである。

南パガイおよび北パガイには約6mの津波が押し寄せたと考えられる。ただし、局所的な陸上および海底地形により7～8mの浸水高が発生している地域もあり、セベグンゲンでは高さ約8.7mまで津波が陸上をはい上がっている。一方、南パガイ島の中部の一部では2～3m程度の低い津波となっている。津波が低い原因については、その地域の前面にある島や岬などが来襲津波を低減させたと考えられるが、今後数値計算などにより検討する所存である。

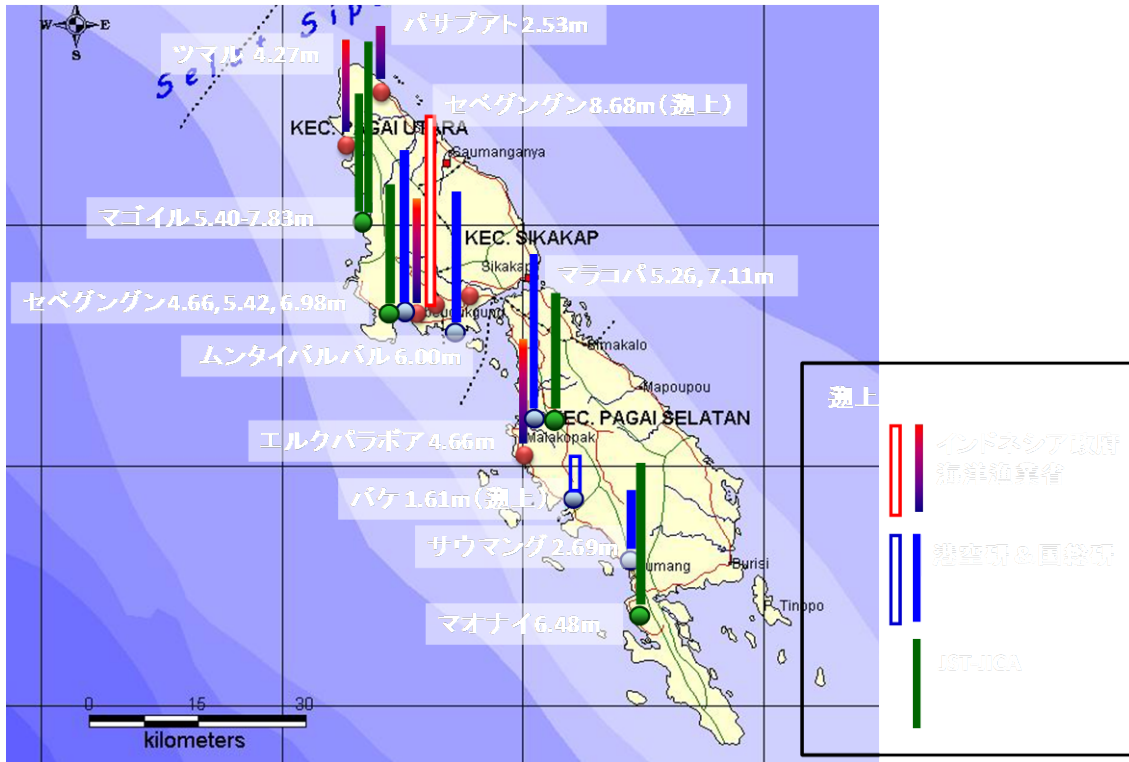


図-3 津波痕跡高さ

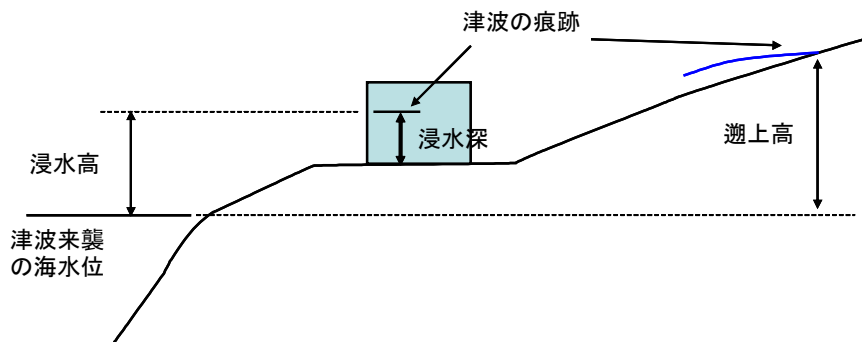


図-4 遡上高、浸水高および浸水深

6.2 各地点の被害

港空研・国総研チームが調査を実施した地点の被害状況を以下に記す。

(1) 北パガイ島サベゲンゲン

地上から3.3~5.7 mの高さで木の枝が折れており、地上4 m以上の浸水深をもたらす津波が来襲したと想定される。この津波により、海岸からつながる約2 m程度の高さの平地にあった266人の集落は壊滅し、120名が犠牲になった。犠牲者の割合は約5割である。



図-5 サベグンゲン

(2) 北パガイ島ムンタイバルバル

地上 4.4~4.5 m の高さに折れた枝があり、浸水深さ 4 m をもたらす津波が来襲したと考えられる。浸水した地域には 314 名が居住しており、死亡 35 名、行方不明 110 名であった。



図-6 ムンタイバルバル

(3) 南パガイ島マラコパ

地上から 1.4~5.5m の浸水深が計測された。浸水深が 1.4m の場所ではレンガ造の家屋は破壊されることはなかったが、3.3m 以上の浸水深の場所では家屋は大破していた。



図-7 マラコパ

(4) 南パガイ島バケ

1.6mの遡上高を計測した。これは、いったん丘陵地に避難した人が津波の様子を見に来て引き波を確認した時に、道路の濡れた場所を記憶しており、その地点の高さを測ったものである。この集落は津波による大きな被害は無かった。

(5) 南パガイ島サウマング

床上0.6~0.8mの家の壁に津波の水跡が残っていた。1m未満の津波の浸水であったためレンガ造りの家屋は破壊されることは無く、集落全体でも大きな被害は無いようであった。このように津波が低かったのは、この集落の場所が島影に位置していたと考えられる。



図-8 サウマング

7. 避難実態

(1) 避難成功例

マラコパでは、1.4～5.5mの浸水深を生じさせた津波が襲ったが、死亡率はゼロである。これは津波の来襲に先立って「ゴー」という津波の来襲音を聞いた人が、「津波だ」と叫びながら集落の中を通過して集落背後の丘陵地に逃げたため、ほかの人の避難を促したことによる。これは、率先して逃げることでできる人の創出の意義と津波来襲の察知の重要性を示している。

(2) 2007年ブンクル地震の経験の影響

2007年ブンクル地震はM8.5と今回の地震よりも規模が大きく揺れが強かったが、ムンタイ諸島にはほとんど津波は来襲しなかった。この地震を経験したことによる影響を5集落で7名にヒアリングした結果、2007年の地震よりも揺れが小さかったために津波が来ると思っていなかったという人が全員であった。すなわち、既往の経験が悪影響を及ぼす危険性を示している。今回の被災地の人は津波に関する知識はもっていたが、既往の経験をより一層活かすような防災教育が必要である。

(3) 避難経路について

ムンタイバルバルでは、図-9に示したように、津波は海と川との両方から来襲した。海からの来襲に驚いた人々は海から離れて奥に逃げようとしたが、川から来た津波により橋を壊され、そしてその周辺で100名近くの人が流されるという被害が発生した。

避難経路上に橋がある場合には、津波時の橋の使用可能性について十分に検討する必要があり、使用不可の場合には他の安全な避難路を検討するか、橋の前までに避難できる高所を見つけるか、あるいは避難施設を新たに整備する必要がある。

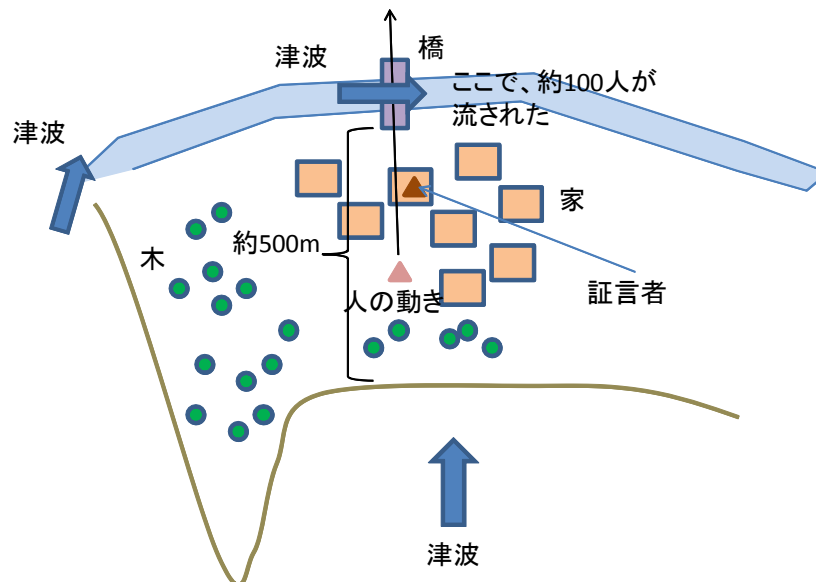


図-9 ムンタイバルバルでの避難実態

8. 結論

主要な結論は以下のとおりである。

- 1) 調査により、北パガイ島や南パガイ島には約6 mの津波が来襲したことが判明した。ただし、局所的な陸上や海底地形の影響により、マラコパ、セベグンゲンおよびマゴイルでは7～8 mの津波が来襲した。
- 2) 浸水深が1.4mの場所ではレンガ造の家屋は破壊されることはなかったが、3.3m以上の浸水深の場所では家屋は大破していた。
- 3) 津波来襲を察知して逃げた人が他の人にも危険性を伝えながら逃げることにより、集落全員が助かるという事例が認められた。地震後数分で津波が来襲するような近地地震では、瞬時に津波来襲を察知するための技術、その情報伝達について効果的な方法を検討することが重要である。
- 4) 避難路の検討により、迅速かつ安全な避難が困難な場合には避難場所の適正な配置について検討する必要がある。
- 5) 2007年ブンクル地震と比べて今回の地震が小さかったことから津波の来襲はないと考えて避難が遅れた事例が認められた。インドネシアのように津波に関する知識を持っている人が、既往の経験や知識を悪影響ではなくより一層活用できるように防災教育を進める必要がある。
- 6) 島嶼部では、災害時に中央政府等とのコミュニケーションがとり難くなる危険性があり、それにより被災状況の把握が遅れ、救援も遅れる危険性がある。このため、コミュニケーションツールの拡充が重要である。さらに、島内での物資輸送の多くを海上輸送で行っている場合には、津波により栈橋が破壊され船舶が海岸に接岸できなくなることがある。このため陸路の確保が重要である。その複数あることが推奨される。

なお、今回の調査を実施するに当たり、国土交通省、JICA、インドネシア海洋漁業省などインドネシア関係機関など多くの方々のお世話になった。心より感謝の意を表します。