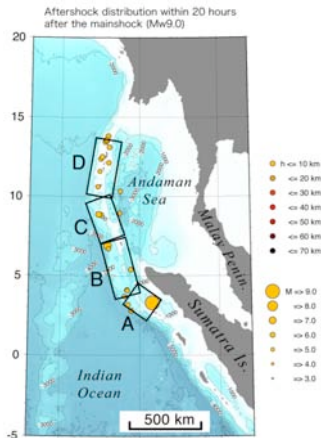


津波の認識と避難行動

東北大学・災害セ・今村文彦



JAMSTEC(2005)



2004スマトラ沖地震は、
過去経験のない地震
1,200kmに及んだ地震域

頻発する地震・津波

- ・2004スマトラ沖地震・津波
- ・2005ニアス地震
- ・2005パキスタン地震
- ・2006ジャワ中部地震
- ・2006ジャワ南西沖地震・津波
- ・2007南スマトラ地震

The 2004 Tsunami Generation and Propagation インド洋津波の発生と伝播



新しいリゾート地での大災害



廃墟と化したホテル群 (Khao Lak, 海側から望む)

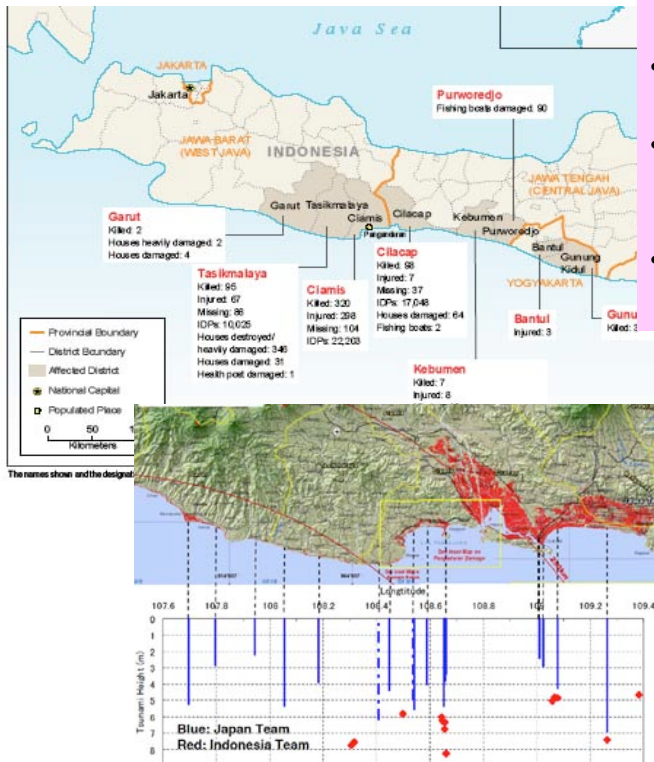
スマトラ沖地震・ インド洋大津波 現地調査

Imamura et al., 2007, JDR





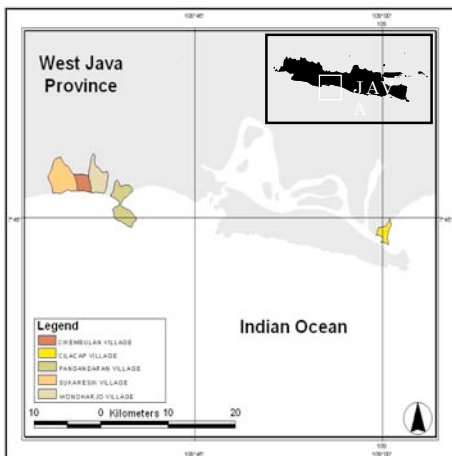
2006.7.17ジャワ島南西沖地震津波



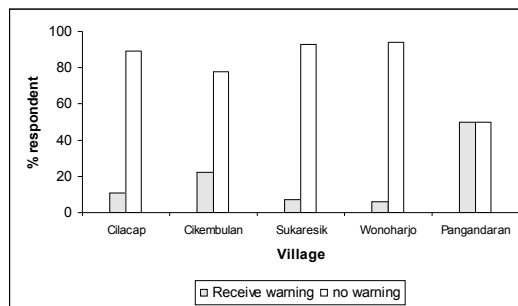
- 7月17日，現地時間13時19分（日本時間15時19分）発生
- ジャワ島から南約200kmに震源。
- 西ジャワ州チアミス県Pangandaran市で特に大きい被害。
- 23日現在，地震と津波による死者数は600人以上，100人以上が行方不明。（共同通信）

表1 人的被害詳細（BAKORNASによる7月27日現在の報告）

場所	死亡者	けが人	行方不明
ジャワ島西部			
チアミス	403	152	26
タシクマラヤ	62	48	13
ガルト	2	2	0
ジャワ島中部			
チラチャップ	151	82	73
クブメン	14	37	53
バンユマス	2	0	0
ジョクジャカルタ方面			
グヌン・キドゥル	3	0	0
パンツール	0	3	0
合計	637	324	165

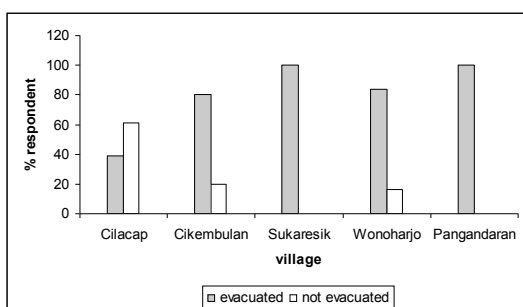


50-100 sheets at each 5 villages

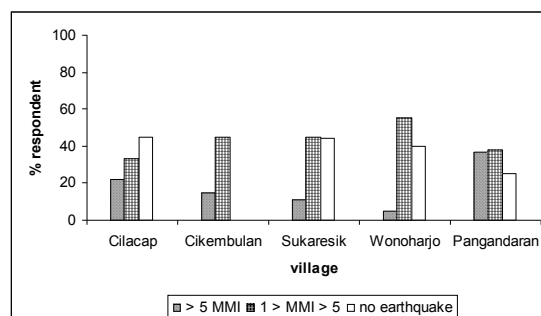


Questionnaire survey result for establishing warning by government

Murari et al., 2007, JNDS



evacuation



MM intensity

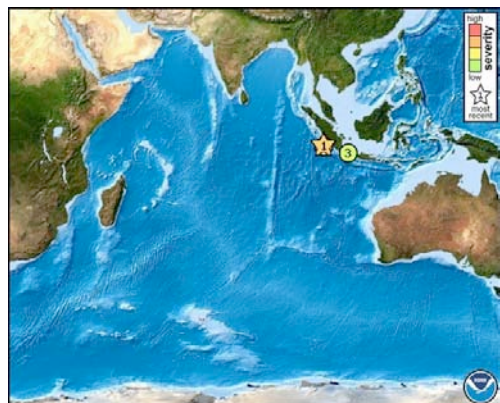
被害の比較

Imamura et al., 2006, BACONAS, 2006

	2006 Java SW	2007 Sumatra S
地震規模	M7.7最大震度3	M8.4最大震度6弱
津波規模	2-7m	2-4m
死者	637	21津波ゼロ
行方不明	165	0
重傷者	624	18
破壊家屋	1,317	>13,000

2007/9/12 S.Sumatra information from PTWC

- 11:10:26 UTC earthquake 4.517。 S, 101.382。 E
- 130 km (80 miles) SW of Bengkulu, Sumatra, Indonesia
- 11:24 4.5 SOUTH 101.3 EAST M7.9
- 11:53 M8.2修正
- 12:30 PADANG 0.35M 観測
- 13:21 COCOS 0.4FT観測
- 14:40 DART 23401観測
- 15:05



現地での地震・津波情報

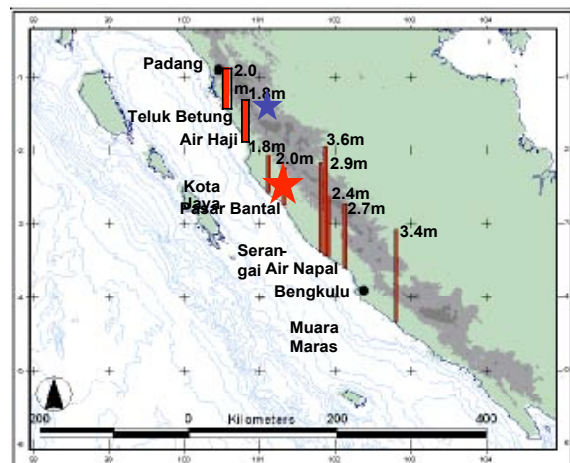
- 5分後 SM(メール), テレビ・ラジオ(BMG)
地震の規模と場所(ただし, 一般には知られていない)
津波の発生の可能性あり
- 10分後 モスクなどから放送(ラジオと直結)
- その後 市長, 知事からメッセージ(ラジオ), 余震, 津波なし



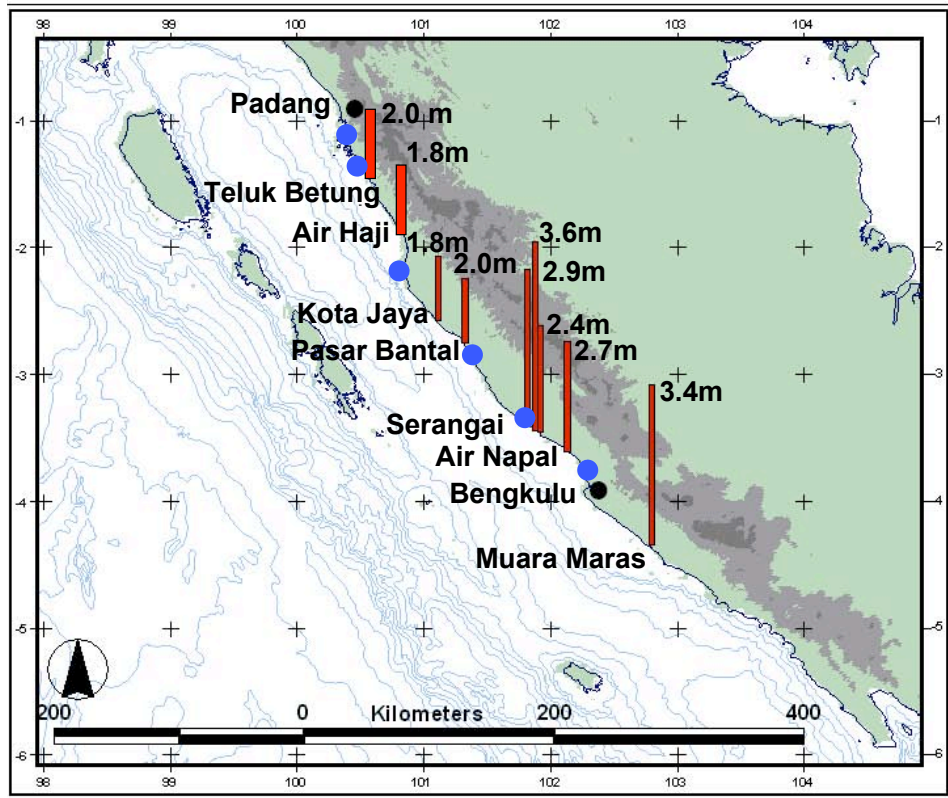
Places of the Survey on 5-7 October 2007

1st & 2nd Tsunami Survey done
Collecting other damage and human response

- Padang
- Teluk Betung
- Air Haji, IndraPura
- Kota Jaya
- Pasar Bantal
- Serangai, Ipuh
- Air Napal, Laise
- Bengkulu



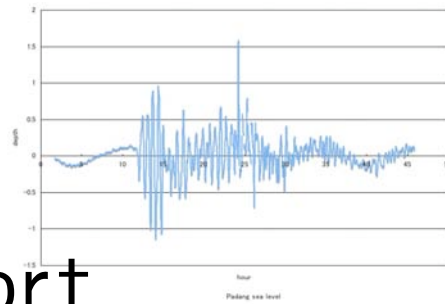
Measured Tsunami Height Due To Bengkulu Earthquake 2007



Measured Tsunami Height Due To Bengkulu Earthquake 2007

今回の現地調査結果

Teluk Bayur Padang
Runup 1m



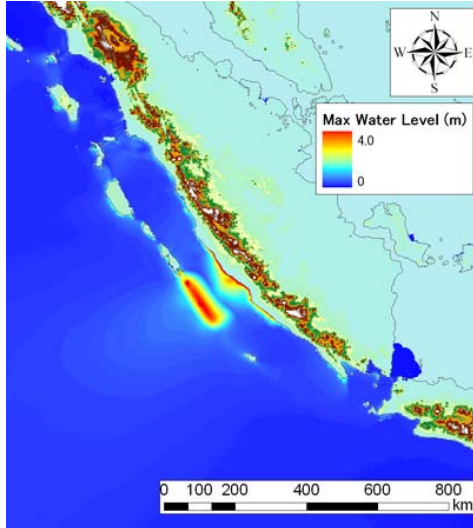
Padang Port



Model1

L=1.69E+5, W=8.4E+4 Depth=23.3E+3 ,D=7.52 in
meter
TH=327. , DL=11.8, RD=114. ,
(XG,YG)=(101.38E, 4.52S)

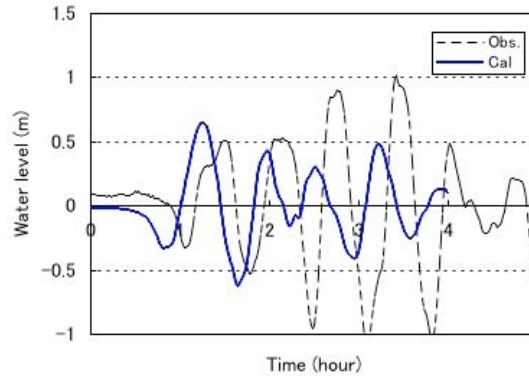
最大津波高



Max = 5.9 m

近隣海岸 Max = 5.9 m

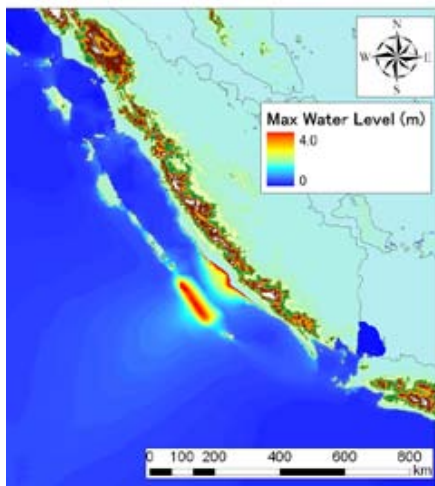
Padan 周辺 : Max=1.5 m



Model2

L=1.69E+5, W=8.4E+4 Depth=23.3E+3 ,D=7.52 in
meter
TH=327. , DL=11.8, RD=114. ,
(XG,YG)=(101.7E, 4.99S)

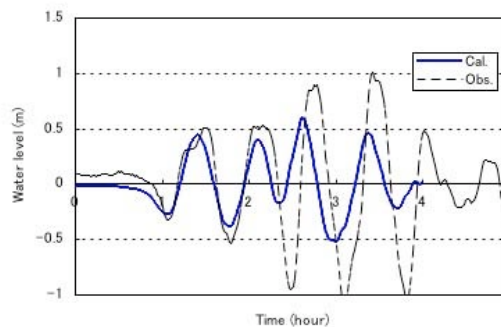
最大津波高



Max = 5.9 m

近隣海岸 Max = 5.9 m

Padan 周辺 : Max=1.5 m





Koshimura et al., 2007, DCRC HP

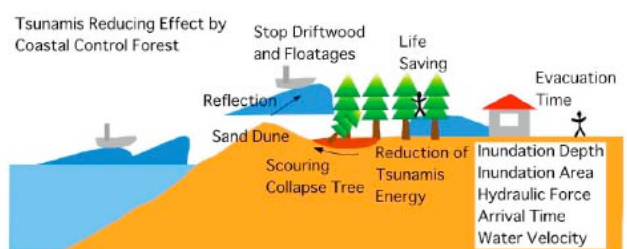
Burgus (Padangの漁港)
Runup 2m



Pasabantal, Mukomuko
2-3 m runup



Serangai
Runup 2-4 m





- 前面の海岸はポケットビーチの形状
- 従来から侵食海岸
- を前面に小さい島があり、津波の収れんや回折の効果あり
- 陸上地形はフラット(標高1-2m)
- 違法伐採の大きな木材が係留 ⇒ 津波により移動
- 道路が堤防の役割を果たす



主な結果

- ・ 津波による人的被害は無かった
- ・ 津波の知識を得ている
- ・ 来襲した津波の規模が2-4m
- ・ 地震動や引き波と同時に避難を開始していた。近くに高台があった。ココナッツなどの木の上に移動
- ・ 津波の初動が引き波であった（住民の認識と一致していた）
- ・ ゆっくりとした津波の動きであった（ただし、Serangaiなどは除く）

主な結果(2)

- ・ 砂丘，盛り土道路，防潮堤 (padang) などの効果あり
- ・ 植生の効果小（Serangai）
- ・ 不法伐採木材が漂流⇒被害拡大
- ・ ラジオ，TVの情報は大切
- ・ 情報混乱を起こさせないように，市長などのメッセージは大切

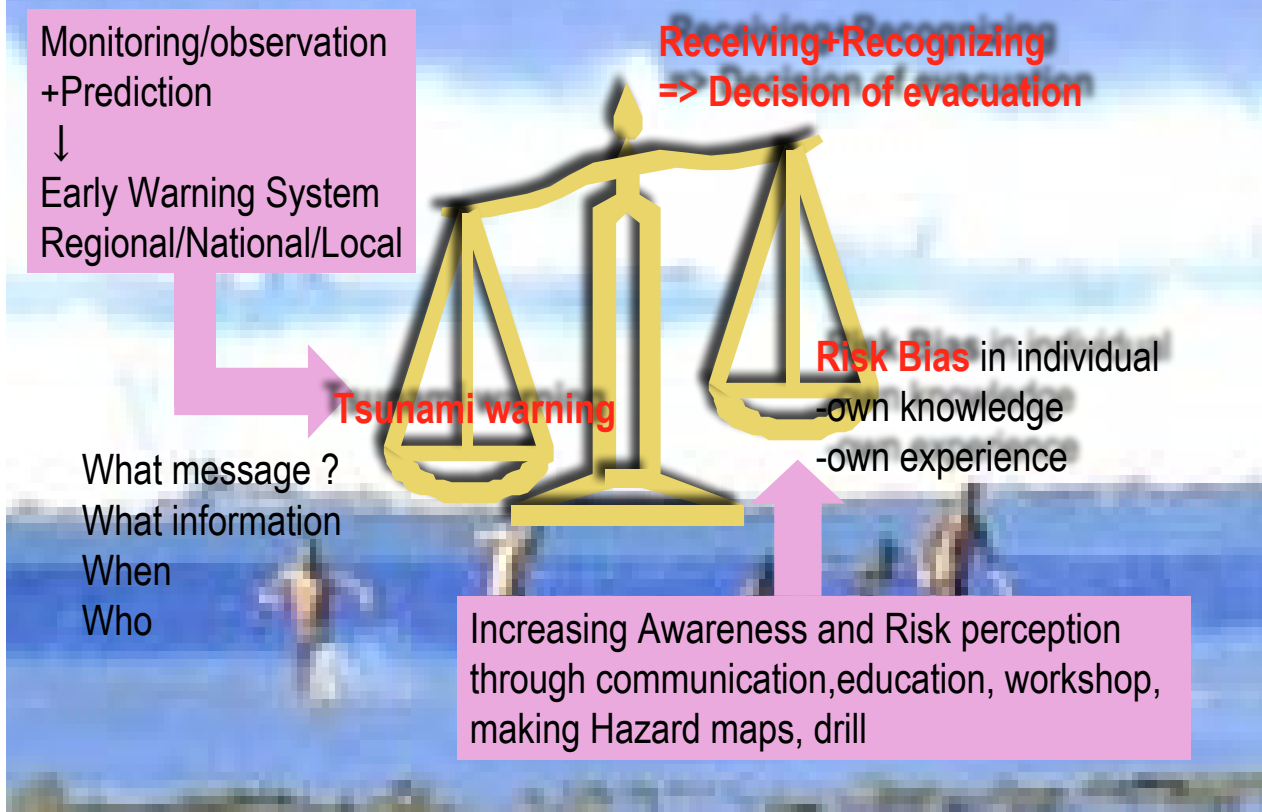
主な課題

- ・ 日本の気象庁のようなシステムが必要（各地域での具体的な情報）。
- ・ メディア，学校などでの防災啓発の促進・効果的な内容
- ・ Vertical evacuation（耐震基準を満たした緊急津波避難ビル）

主な推薦

- 余震が多く，避難の対応が大変
- 避難する場所やタイミングが不適切
- 津波情報に，到達時間や津波高さ情報がない（住民が困惑）
- ゆれだけで自己判断している
- 津波の初動は引き波であると思っている
- 植生や盛り土の効果の再検証が必要
- KOGAMIなどのような産官学の自主活動が必要

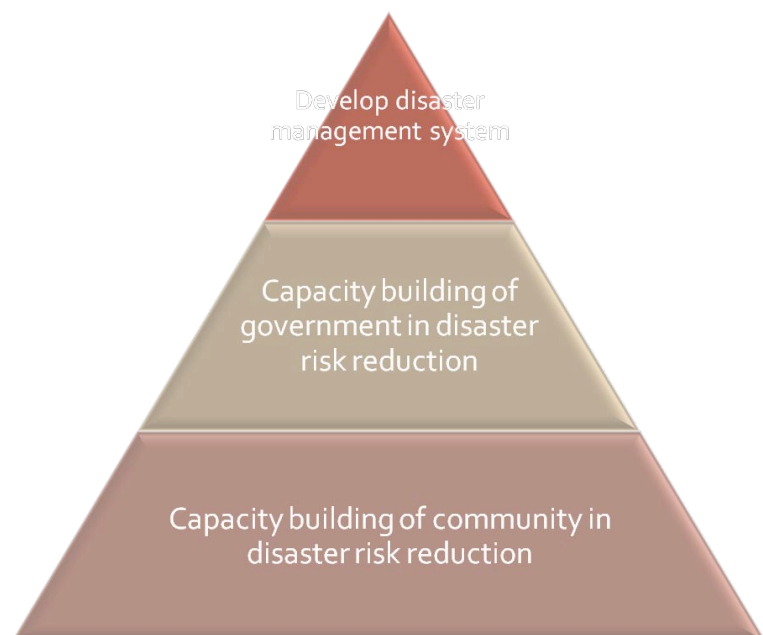
Balance between Tsunami Warning and Risk Bias



Program of KOGAMI 2005 - 2007

KOGAMI as local
NGO has
commitment to be
world envoy in
developing disaster
alert culture

KOGAMI use these
three programs
recently to achieve
the goal



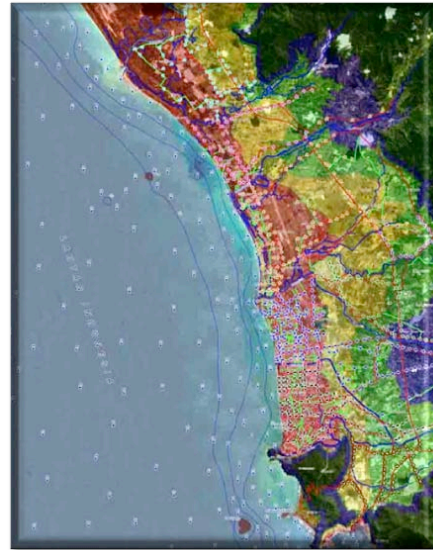
- **DEVELOP DISASTER MANAGEMENT SYSTEM**

- PADANG CITY
 - Design SOP of emergency response by participatory method involving 20 agencies
 - Design evacuation planning and determine evacuation spot for people in term of Tsunami hazard
 - Design strategic plan and local action plan of disaster management
- PADANG PARIAMAN DISTRICT
 - Design Hazard Risk Analysis using participatory method

- **CAPACITY BUILDING OF GOVERNMENT IN DISASTER MANAGEMENT**

- Post Rehearsal for Tsunami hazard
- Table Top Simulation
- Make Working Group for developing disaster management system comprehensively

- **ZONASI KETINGGIAN KOTA PADANG**



Source : KOGAM

Capacity building of community

Using participatory method to maintain the sustainability of program



Component of Community Capacity

- Knowledge improvement
- Tsunami warning system
- Evacuation planning and emergency response
- Resource mobilization

SCHOOL EDUCATION

- In PADANG CITY
 - Total of school that has been educated is 120 schools of 260 schools in vulnerable area, the total number of teachers and students participated about 25,000
- In PADANG PARIAMAN DISTRICT
 - 91 schools have been educated

