

ネパール大地震発生から半年後の現地状況

(ネパール地震災害調査期間: 2015/09/18~2015/09/29)

ロハニ・タラニディ

神戸大学 都市安全研究センター

2016/01/21



ネパール大地震(ゴルカ地震)データ

(Source: USGS)

地震発生時刻: 2015/04/25 06:11:26 UTC

(現地時間: 11:56:26)

震源地: バルパク村, ゴルカ郡部

緯度経度: 28.147° 北 84.708° 東

深度: 15.0 km

地震マグニチュード: 7.8

マグニチュード7以上の余震: 7.2

2015/05/12 07:05:19 UTC

(現地時間: 12:50:19)

深度: 15.0 km

緯度経度: 27.819° 北 86.080° 東



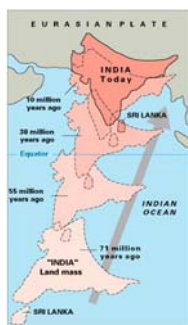
Information from the Official Government Site can be obtained from <http://www.drrportal.gov.np/>

発表内容

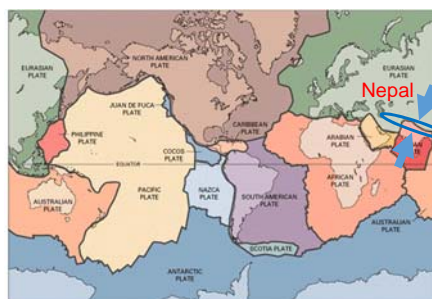
- ネパールの地震履歴・発生メカニズムの概念
- 2015年地震の被害分布状況【政府報告書から】
- 被害状況の写真一覧（今回の災害調査）
- 被害データの考察
- まとめ

ネパールの地震履歴・
発生メカニズムの概念

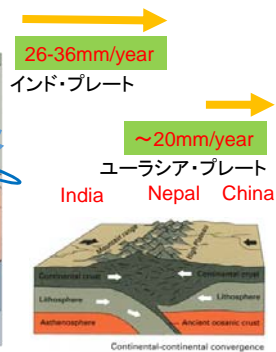
地震発生メカニズム概念1



インドプレートの動き
(写真:wikipedia)



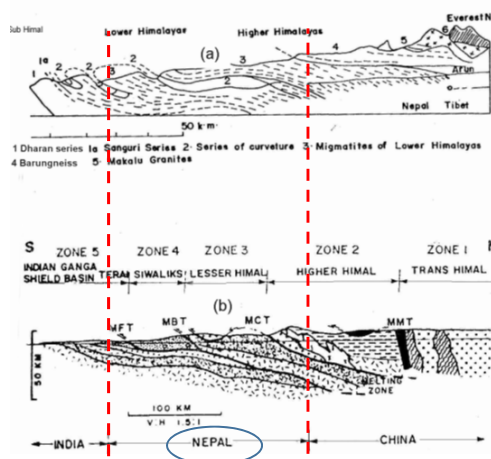
ネパール位置:ユーラシアプレートとインドプレート境界 (USGS)



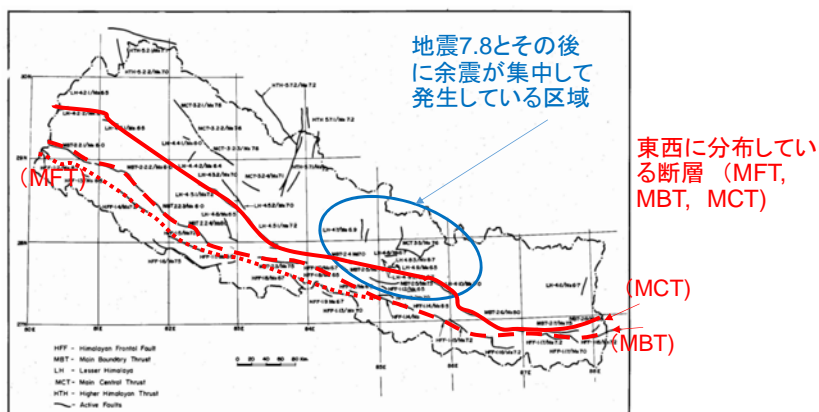
地震の繰返し起こる周期:80~100年

【2015年の大地震は前回(1934年)の大地震から~81年】

地震発生メカニズム概念2 :地層断面

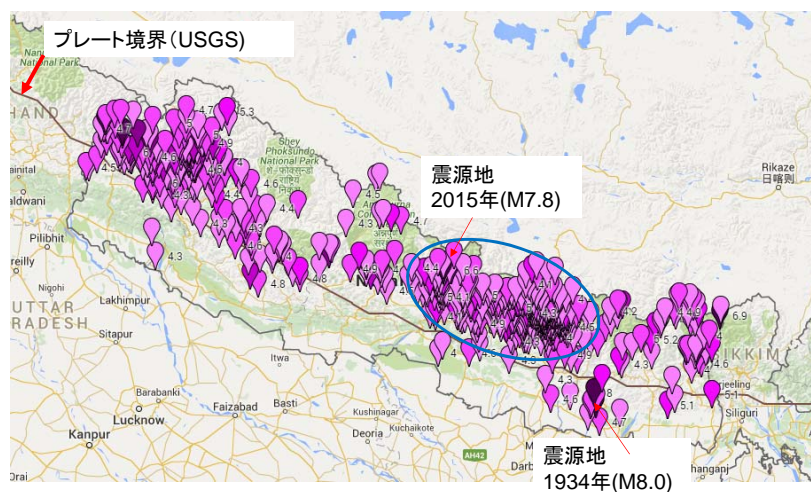


地震発生メカニズム概念3: 断層図



ネパールの地震経歴1 (M4.0以上100年以内)

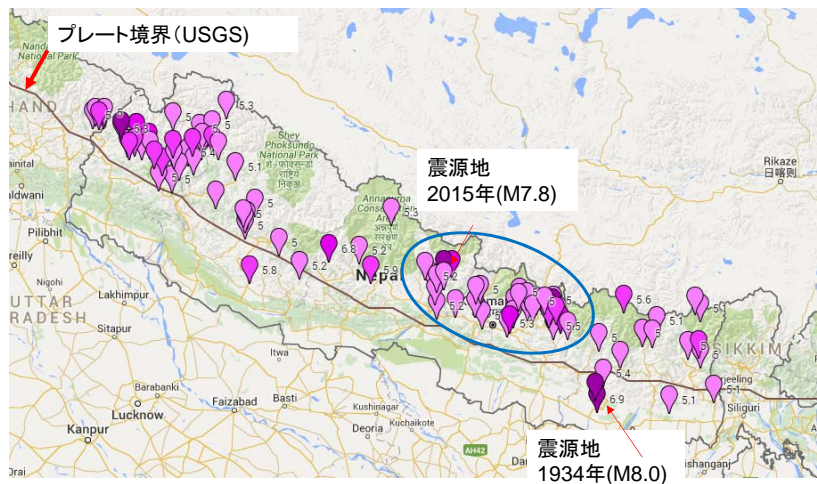
(Source: USGS data)



地震合計数 >M4.0 =602 >M5.0 =99, >M6.0 =13 and >7.0= 4

ネパールの地震経歴2 (M5.0以上100年以内)

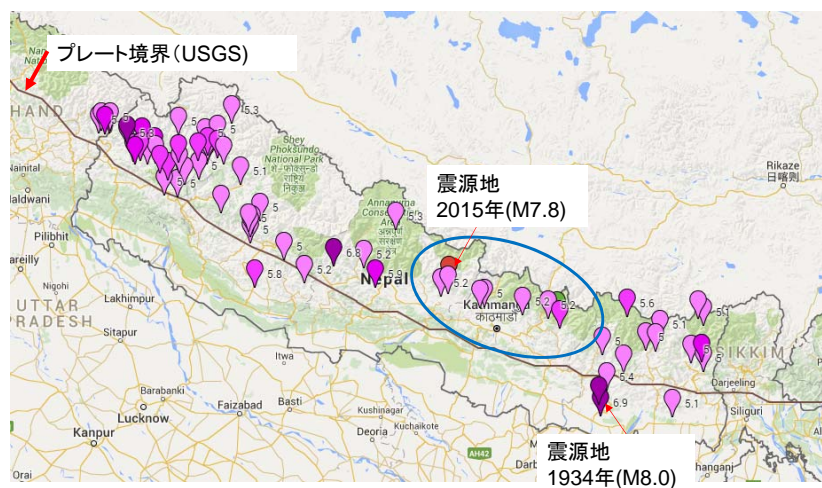
(Source: USGS data)



地震合計数 >M5.0 = 99, >M6.0 = 13 and >7.0 = 4

ネパールの地震経歴3 (M5.0以上100年以内、2015年地震前)

(Source: USGS data)



地震合計数 >M5.0 = 58, >M6.0 = 7 and >7.0 = 2

ネパールの地震履歴4

大きな地震(M6.5以上)、年(マグニチュード): 1255, 1260, 1408, 1505, 1681, 1767, 1810, 1823, 1833 (8.0), 1869 (6.5), 1916 (7.0), 1934 (8.0), 1936(6.8), 1980 (6.5), 1988 (6.9), 2015 (7.8, 7.3, 6.7, 6.6)

災害記録がある地震

1934.1.25, 8:43 (UTC) : (死亡者: 16875, 住宅被害、全壊: 80,000, 半壊: 1,26,000)

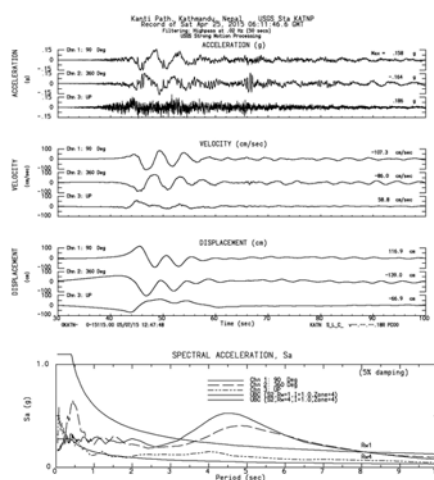
1980.7.29 14:58 (UTC) : Bajhang, ネパール西部 (死亡者: 46, 住宅被害: 25,000)

1988.8.20 23:09 (UTC) : Udayapur (死亡者: 721, 住宅被害: 65000)

2015.04.25, 06:11(UTC) : (死亡者: 8891, 怪我人: 22303, 住宅被害、全壊: 6,05,254, 半壊: 2,88,255)

地震記録: Station KATNP_NQ_01

Kanti Path, Kathmandu, Nepal Apr 25, 2015 06:11:38 UTC
(Source: USGS data)

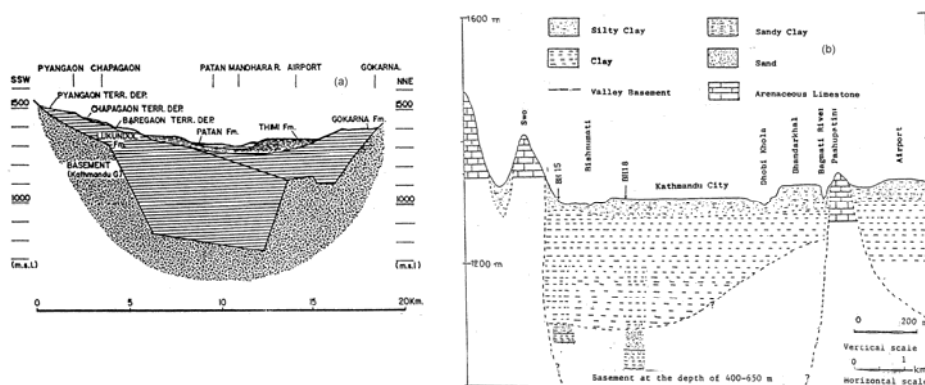


Strong Motion Data
(source:USGS)

http://www.strongmotioncenter.org/NCEM/idea/famjuna_us20002826/nkpatnp.gif

応答スペクトルから固有周期が約 4.5秒に大きいピークが出ているが、カトマンズ市内のレンガ構造の建物には0.5秒の方が大きい被害が与えられた可能性がある。

カトマンズ盆地の地層断面図 (Sharma, 1990)

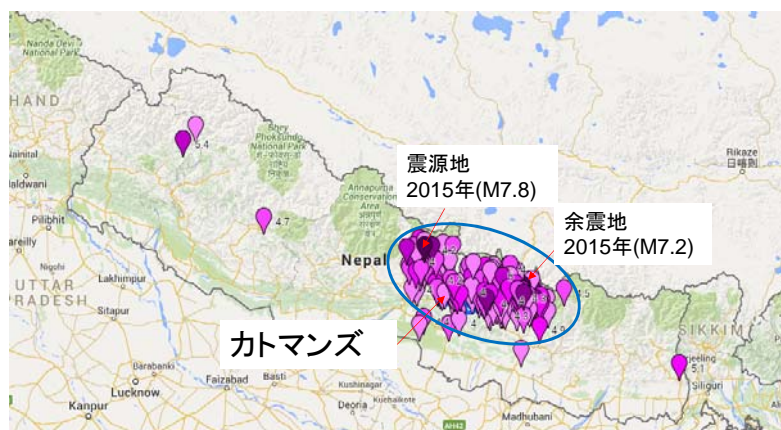


(a) カトマンズ盆地の地層断面 (概略図、Sharma 1990), (b) Swayambhu とPashupatinath間の東西断面 (Shakya, 1986)

2015年地震の被害分布状況 【政府報告書から】

余震経歴（2015年4月25日～12月末まで）

(Source: USGS data)

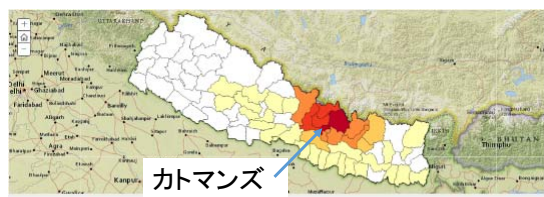


余震合計数 >M4.0 =252, >M4.5 =99, >M5.0 =32 and >6.0= 6

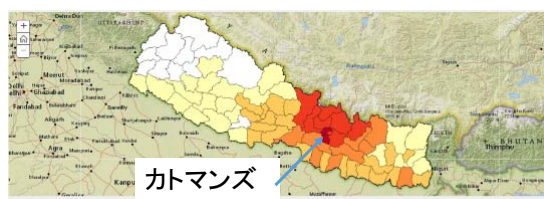
最近の余震: ナガルコット: 2015年11月19日 (M5.0)

被害分布状況: 死亡・負傷人数

(Source: MOHA)



死亡者数, 8891

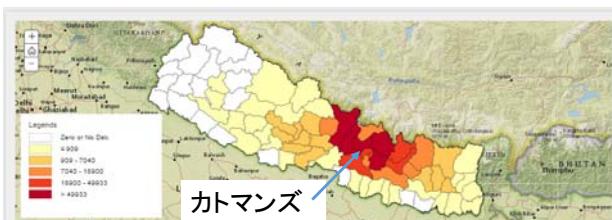


負傷者数, 22302

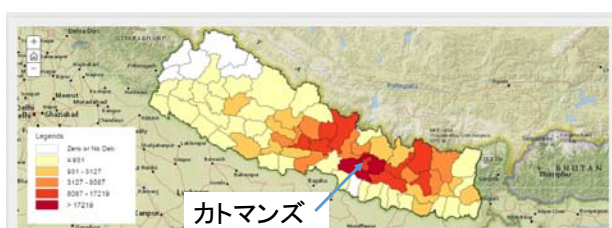
District	Total Death	Injured
Sindhupalch	3557	1569
owk		
Kathmandu	1233	7950
Nuwakot	1109	1050
Dhading	680	1218
RASUWA	660	771
Gorkha	449	952
Bhaktapur	333	2101
Kavrepalanc	318	1179
howk		
Lalitpur	180	3051
Dolakha	178	661
Ramechhap	42	134
Makawanpu	33	229
r		
Solukhumbu	22	100
Okhaldhung	20	61
a		
Sindhuli	15	230
Chitawan	10	143
Sunsari	9	35
Parsa	6	50
Lamjung	5	40
Mahottari	4	16

被害分布状況2:住宅被害

(Source: MOHA)



全壊: 605254



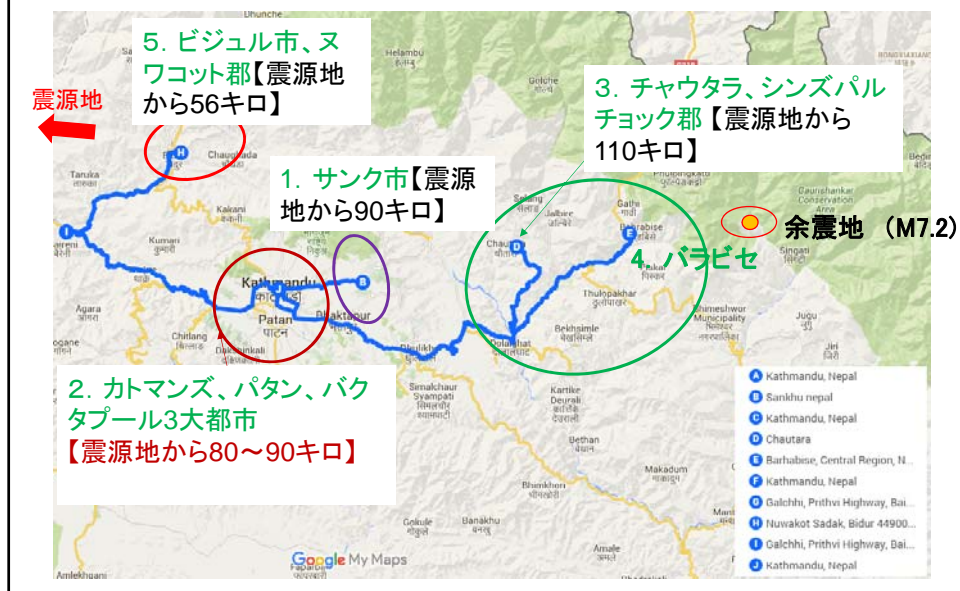
半壊: 288255

District	House Fully damaged	Partially damaged houses
Dhading	81406	3150
Nuwakot	75577	4214
Sindhupalch	64595	2788
owk		
Gorkha	59754	13464
Kavrepalanc	49981	23745
howk		
Dolakha	49397	3120
Kathmandu	43904	55427
Ramechhap	26797	13229
Makawanpu	20081	17560
r		
Bhaktapur	18905	9105
Sindhuli	18289	10259
Lalitpur	17661	8262
RASUWA	11376	271
Lamjung	10734	11583
Okhaldhung	10049	3145
a		
Solukhumbu	9247	11279
Khotang	6185	12835
Shyanja	5012	11878
Tanahu	4899	14528
Parbat	3554	7798

School Classrooms Collapsed
(Unicef Estimate): 24,000

被害状況の写真一覧 (今回の災害調査)

ネパール地震災害調査地域



1. サンク地域



2. カトマンズ(ゴンガブ地域)



2. カトマンズ:世界遺産の町を代表するモニュメント崩壊例

震災前



震災後



2. カトマンズ: 世界遺産の町を代表する モニュメント崩壊例2



震災前 (地震前の写真:Wikimedia Commons, Nirmal Dulal)



震災後



震災前 (地震前の写真:Wikimedia Commons, Dipkiran)



バサントプール

3. チャウタラ(シンズパルチョック郡部)



マッドモルタルの建物の被害が多いが、
この地域では鉄筋コンクリート崩壊例
も見られた

4. バラビセ(シンズパルチョック郡部)



鉄筋コンクリート構造の建物が多く崩壊した場所

5. ビジュアル市(ヌワコット郡部)



高等学校が崩壊した例

5. ビジュアル市(ヌワコット郡部)



難民キャンプ(上)約1400人、一般住民の
仮設住宅(下)

ラプラク村、ゴルカ



震源地付近のラプラク村
(Nagariknews, Jan 13)

被害データの考察



- 被害状況分布に影響する要因
(ネパールCBS Data 2011)
- 被害状況を拡大された要因
- 助かった要因

被害状況分布に影響する要因

(Source Data: CBSData 2011)

地域名	建物数 (合計)	マッドモルタル+レンガ・石(%)	セメントモルタル+レンガ・石(%)	木材(%)	竹類(%)	日干しレンガ(%)	その他(%)	全壊建物	半壊建物
シンズバルチョック	66635	90.5	7.4	0.9	0.2	0.0	1.0	96.9	4.2
カトマンズ	435544	15.1	80.4	0.6	0.8	0.5	2.7	10.1	12.7
ラリトプル	109505	29.5	64.9	0.5	0.6	0.7	3.7	16.1	7.5
バクタプル	68557	38.0	57.9	0.4	0.6	1.1	2.0	27.6	13.3
ヌワコット	59194	91.2	6.8	0.3	0.1	0.4	1.2	127.7	7.1

シンズバルチョック



カトマンズ



ラリトプル



バクタプル



ヌワコット



- マッドモルタル+レンガ・石(%)
- セメントモルタル+レンガ・石(%)
- 木材(%)
- 竹類(%)
- 日干しレンガ(%)
- その他(%)

(マッドモルタルのレンガ、石詰め建物が多い)

被害状況分布に影響する要因2

郡名	全国平均	シンズパル チョック	カトマンズ	ラリトプール	バクタプール	ヌワコット
HDI	0.49	0.455	0.632	0.601	0.573	0.466
人口	26494504	287798	1744240	468132	304651	277471
識字率	59.6	49.5	84.0	79.7	78.1	50.6
平均通学年	3.9	3.0	7.1	6.5	6.2	3.3
1人当り国民 所得 (PPP USD)	1160	1110	2764	1894	1379	1086
地震による被害						
人的被害	8891	3557	1233	180	333	1109
負傷	22302	1569	7950	3051	2101	1050
全壊建物	605254	64595	43904	17661	18905	75577
半壊建物	288255	2788	55427	8262	9105	4214
人的被害【人 口の割合】 (%)	0.03	1.24	0.07	0.04	0.11	0.40

建物・人的被害率が 人間開発指数(HDI)、識字率、地域の国民所得、子供の通学年数に比例 (ネパール統計データ、CBS, 2011)

被害状況を拡大された要因

- 建設材(レンガ・石詰め、マッドモルタル)・古い建物
- 建設基準の実施に問題があり、新築物件でも被害がある
 - 都会では建設基準(National Building Code)を従う必要だが、100%実施できてない
 - 都会以外(村・町レベル)では建設許可が必要ではないので、Non-engineered構造が多い
- 収入・識字率が低いので、地震時に身を守る教育が不十分
- その他、
 - 病院・医師不足など
 - 交通アクセスの困難(地震発生後、何日間も助けが着かなかったことと、政府の方からヘリなどの国際支援を求めているニュースがありました)

助かった要因

被害は大きいが、被害を軽減した要因も以下のように考えられる。

1. 首都カトマンズでは地震波の最大加速度が低かったため、建築基準を守った建物の被害が少ない。また、政府命令システムの混乱がなかった。
2. 何よりも、週1日だけの休日(土曜日)に地震が起きたので、数多くの学校の建物が倒壊しても(Unicef によると、全壊した教室数が約 24,000)、沢山の子供が助かった。

(神様に感謝)

まとめ

- 人的被害が多い
- 建物の被害も多い
- 全壊した教室数が約 24,000。休日だったのでたくさんの子供が助かった



- 今後の課題
- 復興に求められる支援

今後の課題

- Build Back Better
- 学校の耐震化（全国：今回、被害がなかった地域でも含む、大切）
- NBCを厳しく実装。都会以外でも基準を従う建設法を作成
- 小学校から大学まで、災害に備える教育システムを設ける
- 首都カトマンズ・全国レベルでの地盤状況を把握するために、地盤情報データベースを作成
- その他、
 - 地震振動の受信し、避難速報を出すシステムを構築する
 - 病院・インフラなどを増やす・最低限のヘリ数を確保する

復興に求められる支援

（復興庁が1月16日に活動開始）

1. 物理的

- 危険になっている建物の解体技術・機械等
- 被害を受けた建築物の改修技術、耐震化技術
- 世界遺産になっている建物の復興

2. メンタル

死亡者数が8891人になっているので、その家族・子供にメンタル支援

3. ソフト面

- 災害に備える教育
- 地域ボランティア活動

終わりに

人的被害が大きい、ネパール大地震後の現地市民の今のこころの状況は20年前に「阪神大地震」の揺れでたくさん命を失われた神戸市民・研究者の方々がだれよりもよく理解できることには間違いがない。

神戸で20年間に描いた復興・復旧の道が今から始まるネパールの復興に大変役立つと思うので、その経験・技術を現地まで届けることができれば神戸からの大きいプレゼントになる。

ご静聴ありがとうございました