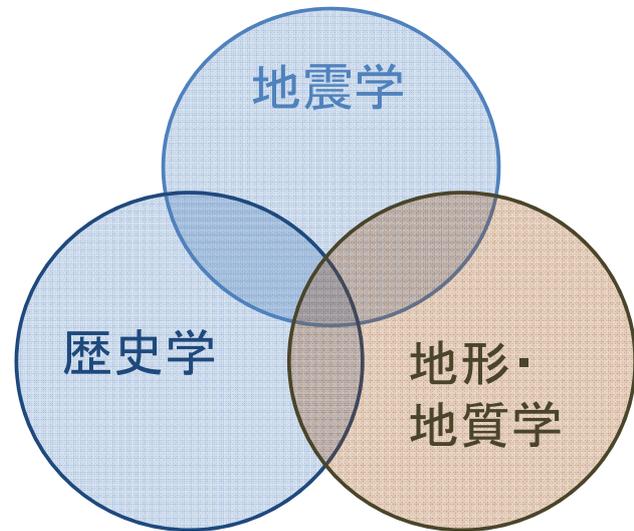


# c. 首都圏での中小地震と大地震の発生過程の解明

関東の太平洋沖で進行している平成23年東北地方太平洋沖地震の余効滑り等により活発化した中小地震を含めた最近の中小地震の震源の決定、類型化を図る。また、古地震・古津波記録すなわち計器観測記録、歴史資料、津波堆積物等の記録を収集し、分析することで、南関東で過去に発生した大地震の地震像を明らかにし、新たな時系列モデルを構築する。これらをもとに中小地震と大地震の発生過程の関係を解明する。



東京大学地震研究所  
(課題代表 佐竹健治)

## 都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト

①首都直下地震の地震ハザード・リスク予測のための調査・研究

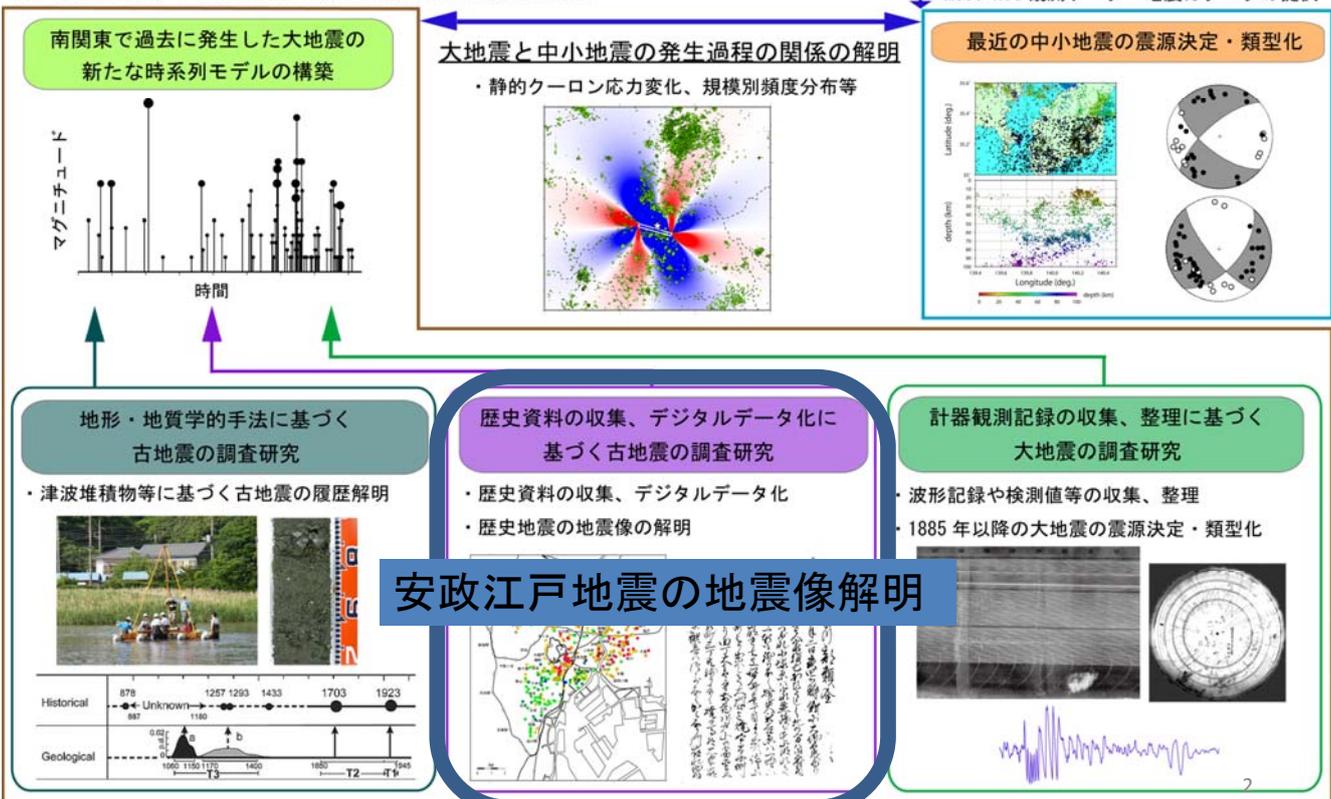
(1) 南関東の地震像の解明

c. 首都圏での中小地震と大地震の発生過程の解明

a. 首都圏での地震発生過程の解明

d. 首都圏の過去の地震活動に基づく地震活動予測手法の確立

MeSO-net 観測データ・地震カタログの提供



# 安政江戸地震

- 安政二年十月二日(1855年11月11日)の夜四ツ時(午後9~11時)に発生した地震.
- 地震による被害は江戸市中に集中しており, 本所や深川など低地での被害が大きく, 本郷や駒込など台地での被害は比較的軽微であった.
- 直後に火災が発生して翌日の午前まで延焼し続け, 死者は7,000人以上であった.
- 江戸を中心に被害が明らかになっているが, 千葉県域では被害の有無が明らかになっていない

## 何故安政江戸地震なのか？

1. 近世の江戸に甚大な被害を及ぼした首都直下地震
2. 内閣府による被害想定モデル地震となっている
3. どこで発生した地震なのか良くわかっていない

3

## 内閣府 安政江戸地震 震度再現モデル

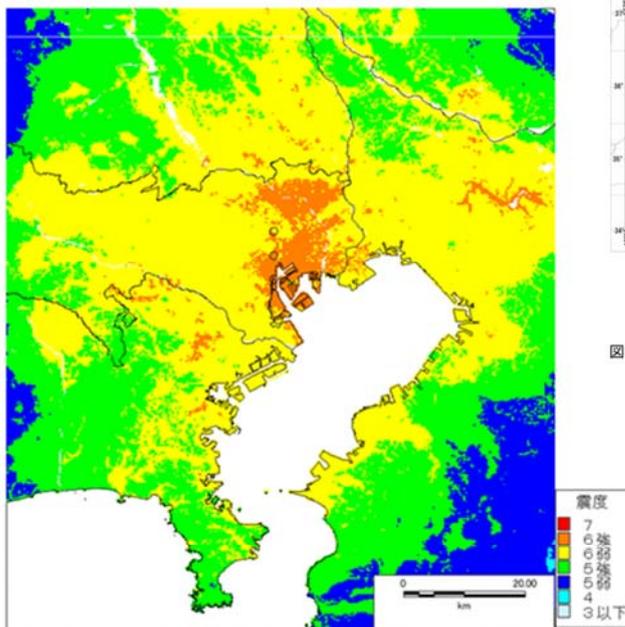


図 41 1855 年安政江戸地震における都心部の最大震度を再現するプレート内地震の断層位置図と震度の再現結果 (都心周辺部)

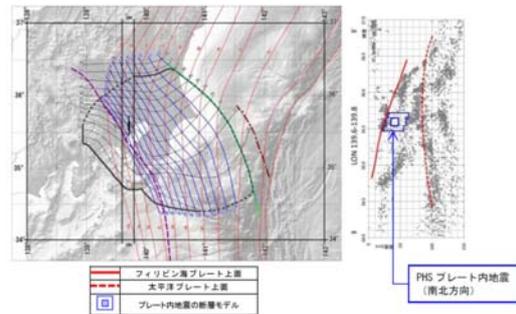


図 43 1855 年安政江戸地震の最大震度を再現するプレート内地震の断層位置図

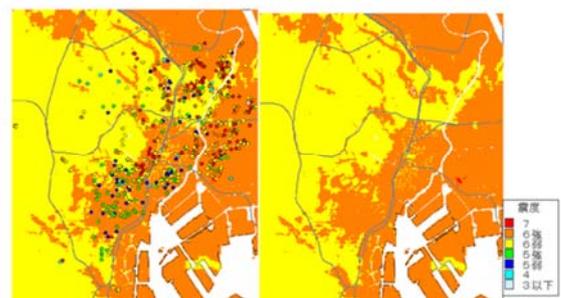


図 42 1855 年安政江戸地震における都心部の最大震度を再現するプレート内地震の震度の再現結果 (都心部)

- 左図: 再現計算による震度分布と寺社・藩邸の被害分布を重ねたもの (首都直下PJ, 2012) (都司氏のデータにより作成)
- 右図: 本検討会における震度増分 (50m メッシュ)

# 1855年安政江戸地震の深さに関する諸説

- 松田(1995): 主要起震断層のうち**荒川断層**に対応づけた記載。根拠不明
  - 古村・竹内(2007): 震度4以下の**震度分布の広がり**が大きいことについて数値シミュレーションにより説明。**浅い地殻内**の地震の可能性を指摘。
- 
- 大竹(1980): テクトニクスからフィリピン海プレート上面を推察。
  - 歌舞伎役者中村仲蔵の記事等の時間がわかる史料を用いた推定
    - ★宇佐美(1983): 揺れだしてから3~5秒で強い主要動がきて家が倒れるまで10秒ぐらい間があった。
    - ★萩原(1990): P-S時間が10秒程度と解釈。**深さ100 km程度**の可能性もありうる。
    - ★中村操ほか(2003)その他の時間経過を示す歴史史料をも調べる。P-S時間を5~10秒の間と推定。**深さ40~50 kmのフィリピン海プレート内**の地震と推定。
- 
- 引田・工藤(2001): 経験的グリーン関数による検討から、千葉県と茨城県の県境付近の**深さ68 km程度**、M 7.4を最適値とし、**太平洋プレート上面**付近に推定している。
  - Bakun(2005): 独自に求めた距離減衰式により、**フィリピン海プレートとユーラシアプレート境界**あるいは**フィリピン海プレート内**のM 7.2を推定。
  - 中村亮一ほか(2007): 三次元減衰構造を用いて震度予測から震源を推定し、**フィリピン海プレート**に関係すると推定。**(ただし、広域的な震度データは扱っていなかった。)**

地殻内  
(浅い)

P-S  
時間

深い  
~  
やや深い

震度  
データ

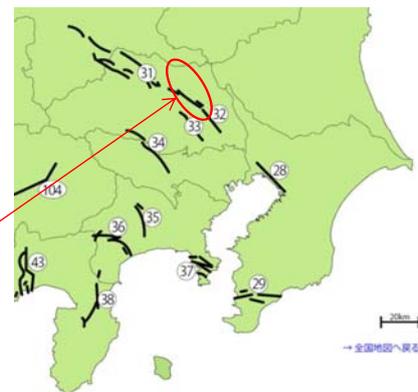
5

# 1855年安政江戸地震の深さに関する諸説

## 松田時彦(1995): 主要起震断層の表において 荒川断層に対応づけ

(b)関東・中部

県名 (地域名)	起震断層名	長さ・規模 (km)(M <sub>s</sub> )	型	活動度	歴史地震 (年・M)	最新活動時期 (×10 <sup>5</sup> 年前以降)	備考
栃木	関谷断層	40 (7.5)	縦	A	1683(7.0)*	H(1)	*寒川・室井 (1989)
千葉	鴨川地溝帯	29 (7.3)	縦左			H(10)	
	北断層						
千葉	鴨川地溝帯	26 (7.2)	縦	AB		H(6)	
	南断層						
群馬・埼玉	平井一郷院 断層帯	20 (7.0)	縦	B	*	H(10)	*1931(6.9)
埼玉	元荒川 断層帯*	26 (7.2)	縦	B		H(5)	
埼玉・東京	荒川断層	20 (7.0)	縦	B	*	S	*1855(6.9)
東京	立川断層帯	30 (7.3)	縦	B		H(1.4)*	*角田 (1983)
神奈川	北武断層群	>12 (6.6)	右	A		H(1~1.5)*	*太田ほか (1991)
神奈川	伊勢原断層	20 (7.0)	縦	B	878*(7.4)	H(6)*	*松田ほか (1988)
神奈川	神縄-国府津 ・松田断層帯	>25 (7.2)	縦	A		H(6)	
静岡	丹那断層帯	30 (7.3)	左	A	841*(7.0) 1930(7.3)	H(0.06)	*丹那断層発掘調査研 究グループ (1983)
静岡	富士川河口 断層帯	>20(7.0)	縦左	A	1854(8.4)*	H(6)	*恒石・塩坂 (1981)



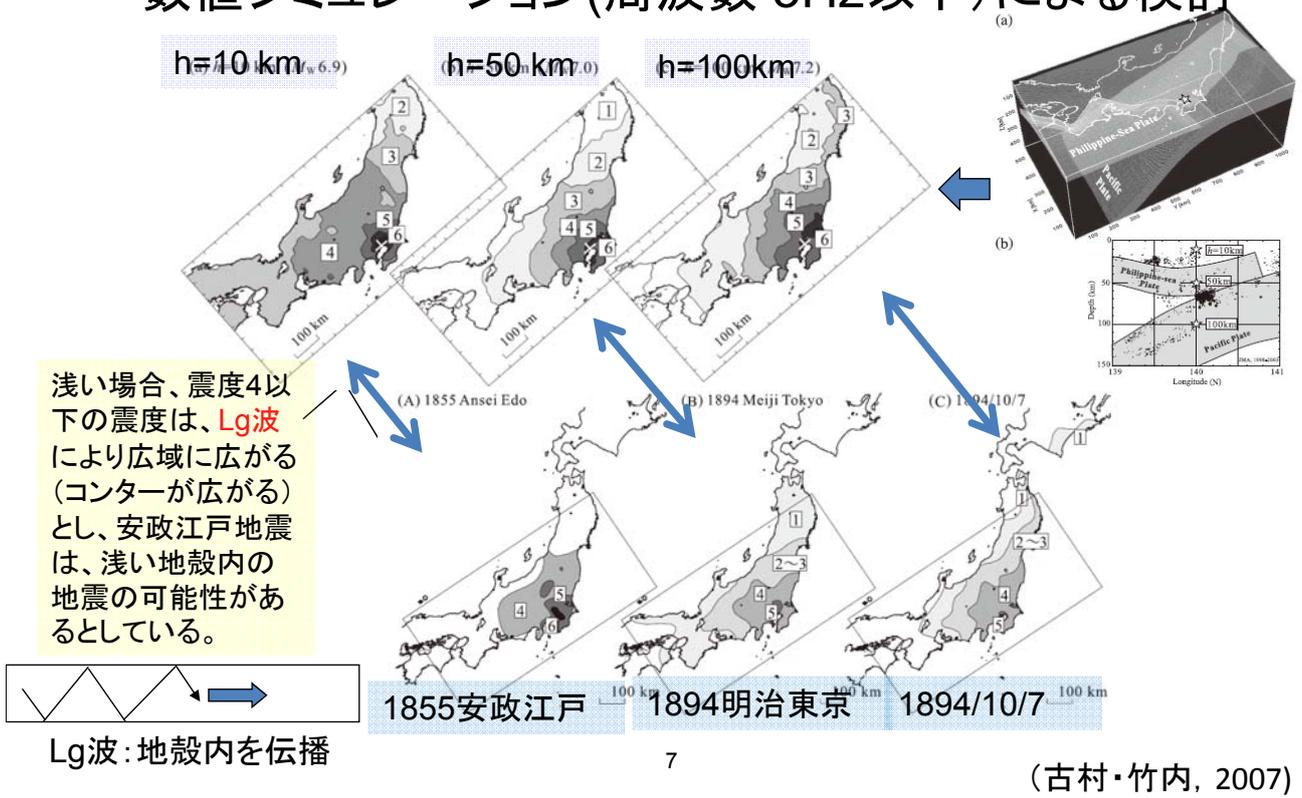
- 28 東京湾北縁断層
- 29 鴨川低地断層帯
- 31 関東平野北西縁断層帯
- 32 元荒川断層帯
- 33 荒川断層帯
- 34 立川断層
- 35 伊勢原断層
- 36 神縄・国府津-松田断層帯
- 37 三浦半島断層群
- 38 北伊豆断層帯

### 地震調査研究推進本部(2004)

貝塚(1975)、貝塚ほか(1977)が存在の可能性を指摘し、活断層研究会編(1980, 1991)が推定してきたような、大宮台地の段丘面を相対的に隆起させる、北東側隆起の伏在活断層である**荒川断層は、存在しないと判断される。**

# 1855年安政江戸地震の深さに関する諸説

## 数値シミュレーション(周波数 3Hz以下)による検討



# 1855年安政江戸地震の深さに関する諸説

## 宇佐美による等震度線と判定基準

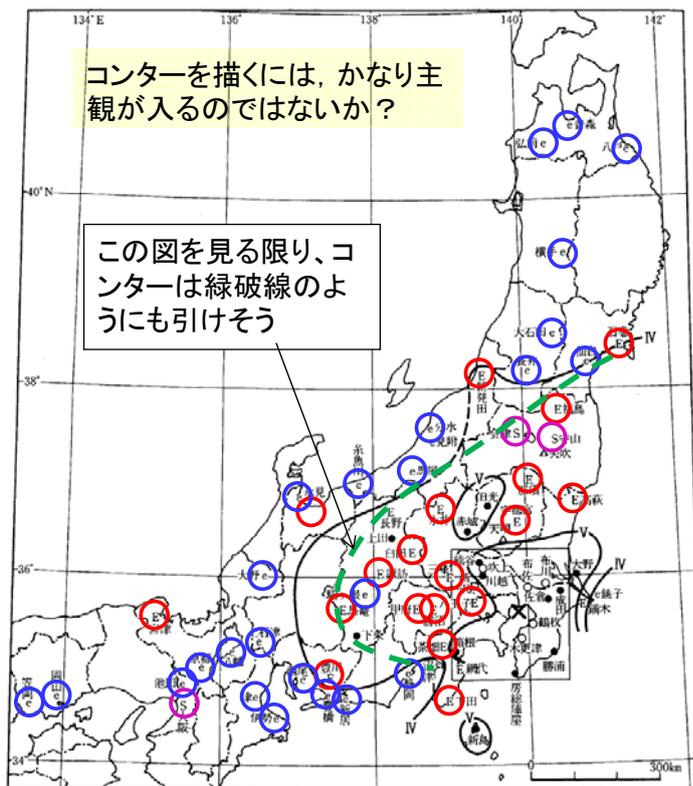
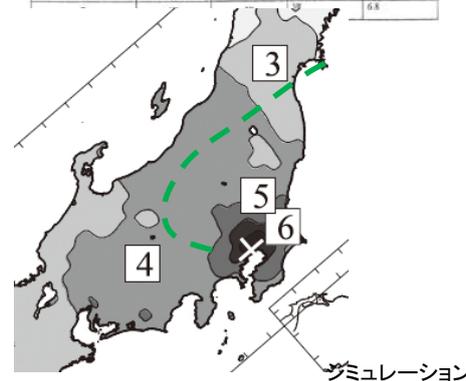


図 252-1A 震度分布

古文書「地震」 → e → 震度3  
 「大地震」 → E → 震度4

表 1-1 宇佐美 (1989) の震度解釈と中央防災会議 (2003) で想定した計測震度の対応

宇佐美 (1989) に使用されている震度記号	震度	震度の解釈	ここで用いた震度記号	想定した計測震度
○	地震	III以上	e	III
△	III	IV未満	III~IV	(3.8未満)
△	III~IV	IV未満	III~IV	
E	大地震	IV以上	E	5.3
S	強地震	IV以上	S	
□	IV	IV	IV	
□	IV~V	V未満	IV~V	4.3
□	IV以上	IV以上	V	4.8
○	V	V以上	V	5.3
○	V以上	V未満	V以上	
○	VI	VI以上	VI	5.8
○	VI以上	VI以上	VI以上	6.3
○	VI~VII	VI~VII	VI~VII	6.8



# 1855年安政江戸地震の深さに関する諸説

引田・工藤(2001) 経験的グリーン関数によりK-NET観測点における震度を推定

震源位置とMをいろいろ変えて、震度分布を計算

茨城県・千葉県境に震源をおいた場合に震度5の範囲の再現性が良い。

最終的に 茨城県・千葉県境Mw7.4が最適。

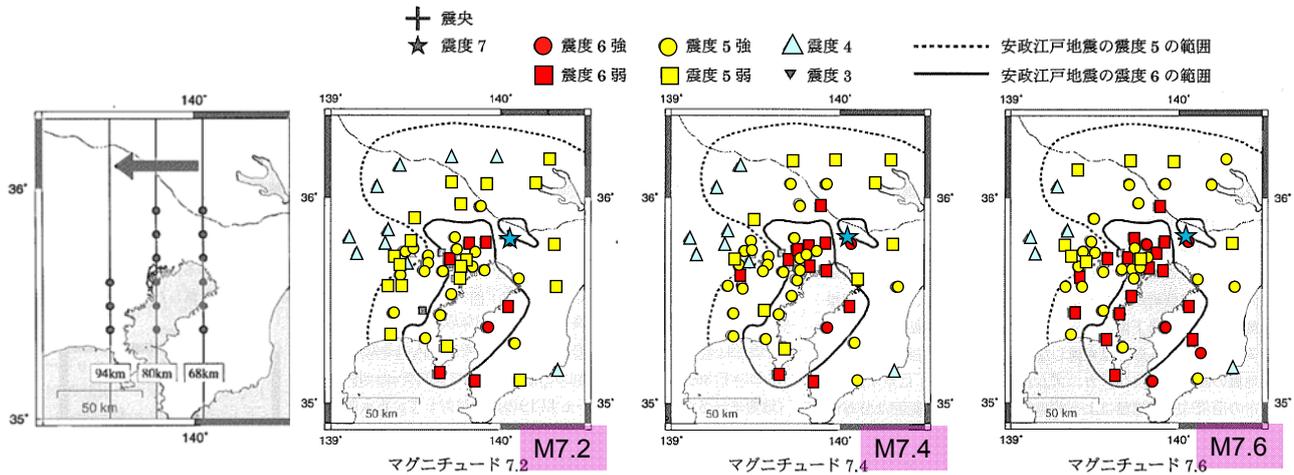


図9 マグニチュードの違いによる震度分布の比較 (震央位置 35.80° N, 140.05° E, 深さ 68km)

ただし、震度データ範囲は関東地域のみ

9

## 安政江戸地震の地震像解明に向けて

1. 史料の再検討, 新史料の発掘による被害像の解明とそれに基づく詳細な震度分布の解明
2. 3次元減衰構造に基づく広域・関東地方における震度分布計算
3. 近年に発生した地震の震度分布との比較

# 江戸市中における被害像(震度分布)の解明

- 江戸市中における被害(震度)については中村・他(2011), 都司(2009, 2010, 2011)などによって詳細に検討されているが, 江戸市中における震度分布は, 表層地盤の影響を大きく受けているため, 江戸市中における震度のみから震源像に迫ることは難しい. より広域の震度分布に基づく議論が必要.

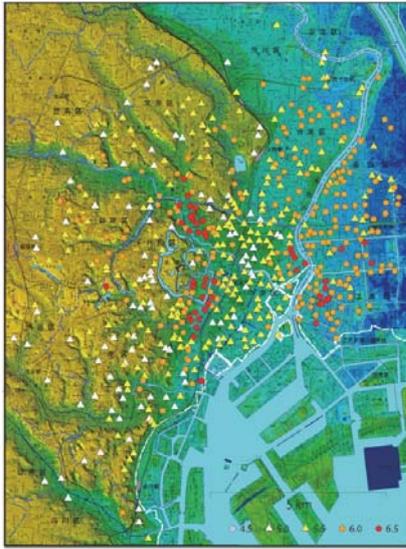
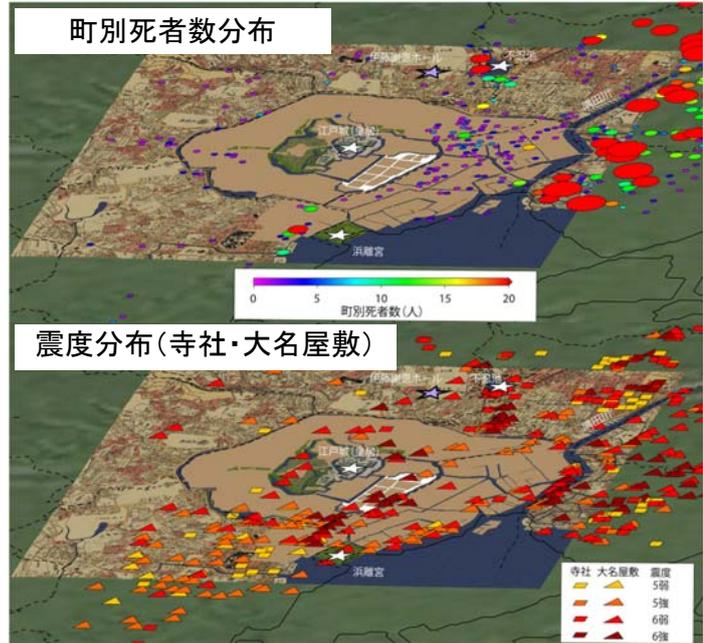


図2 江戸市中の震度分布。(資料は国土院のデジタル標高地図「東京都区部」による。) 武蔵野台地, 谷低地および埋立地, 東京低地で震度が異なる。  
 中村・松浦(2011, 歴史地震) 都司(2009, 2010, 2011)を修正



----- 現在の区境界      ———— 現在の海岸線  
 江戸の街並は、東京大学社会基盤学専攻清水英範教授・布施孝志准教授提供データによる

# 安政江戸地震の関東地方における震度分布

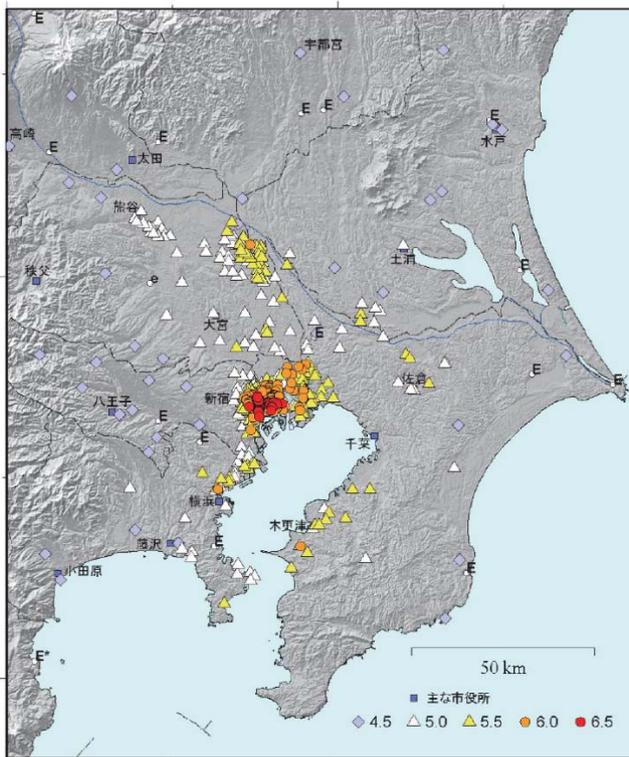


図3 関東地方の震度分布.  
 E, e は史料中の記述「大地震」, 「地震」を示す.

- 江戸を中心に被害が明らかになっているが, 千葉県域では被害の詳細は明らかになっていない.
- 千葉県域での地震史料の調査を行った.

中村・松浦(2011, 歴史地震)

## 江戸市中と千葉県域の境界地域の被害



### 足立区立郷土博物館蔵

- 佐野家文書「乍恐以書付御訴奉申上候(大地震二而潰家出来申上)」
- 佐野新田...家屋全潰1軒、半潰2軒、怪我人・死者なし、堤防決壊数力所
- 辰沼新田...家屋全潰1軒、半潰1軒、怪我人・死者なし

## 千葉県船橋市域の記録

- 武藤家文書『大福帳』 船橋市郷土資料館蔵
- 武藤家は現在の船橋市東船橋・宮本あたりに家があったらしく、このあたりでは潰れた家が出るほどの被害はなかったようである。



大地震之次第  
 安政二卯年十月二日夜四ツ時頃、古今稀成大地震、江戸町八殊外敵敷、御屋敷者不及申、町中大乱二御座候、右二付潰家・蔵共数多不知、江戸表町中二而、即死人凡拾貳三人と申計二候、御屋敷之義者、種々評判二有之候へ者、凡十万人余、尤田舎二者格別二即死人無之様子、江戸内二而も本所・深川別段大破相見被申候、前代未聞之儀之由、

右二日夜之事八中／＼筆紙二難及、翌日方昼夜二而五、六度ツ、者、凡三十日計り之間、毎日ゆるぎ候、去ながら当所二而者潰家一軒も無之、尚又、即死人も無難二御坐候、行徳辺、市川辺、松戸近辺者相応二破家有之候、尚また怪我人も是村々二而凡十人計り候も有之由、去ながら当所二において八別段即死人も無之、全当所之鎮守 太神宮様・東照宮様御両宮之利益と一同難有拝礼いたし候也、

# 『前嶋治助日記』による江戸・千葉県北西部の被害

『千葉県の歴史 史料編 近世1』

- 台方村(現在の東金付近)の名主である前嶋治助が記した日記で嘉永二年(1849)から慶應三年(1867)までの52冊が残存.
- 大きな揺れの記録があるが, 被害の有無は確認できない.
- 夜明けまで何度も余震があり, 回数は80回程にも及んだという.
- 領主より呼び出しを受けたため, 九日(新暦:11月18日)に江戸に向けて出発した.
- その道中, 行徳付近から潰れた家が確認され始めたことを記録. 中川番所を通過して, 本所・深川に至ると, 潰れた家が多数あり非常に驚いた.



# 成田山新勝寺の史料による江戸・千葉県北西部の被害

『江戸開帳諸用留』(『成田山新勝寺史料集 第5巻』)

十一日(1856/3/17)

千住宿 勝専寺世話人  
鯉節屋下川小左衛門  
右之者罷越先例之通り 本尊様御宿  
申出、外二本陣之義是迄下川八郎兵衛  
方二相勤候得共、**去年中地震二而及大破候**二付此度者千住壱丁目鞍屋長右衛門方二而本陣致候趣申出、右同寺世話人連名書持参左之通(後略)

安政三年二月四日  
(1856/3/10)

一新宿中川屋庄七罷越、**昨年中地震二而宿内及大破候**二付、本尊様御宿并本陣共宝蓮寺江致し候趣申出

九日(1856/3/15)

船橋宿不動院入院披露  
旁開帳二付**先前之通**  
本尊様御宿致し度段願出ル

宿の変更無



千住 と 葛飾 では 開帳行列の本陣の変更があったが, 船橋ではなかった → 江戸市中では被害があったが, 船橋では軽微であったと考えられる.

# 『安政二乙卯年日記』による千葉県南西部の被害

『南房総市府中 宝珠院文書』 千葉県文書館所蔵県史収集複製資料

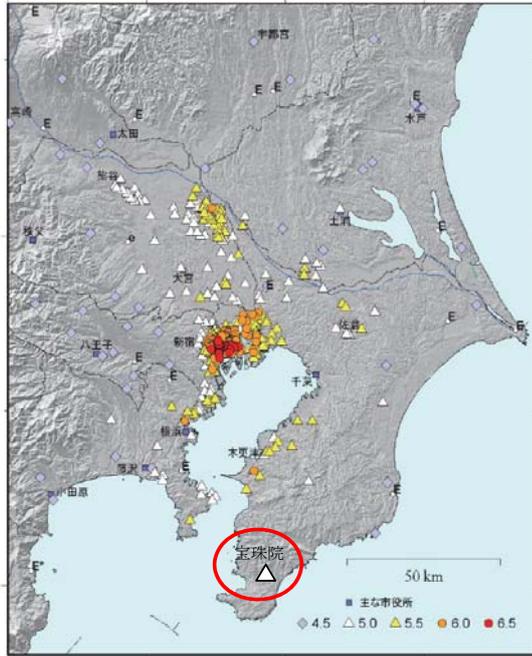


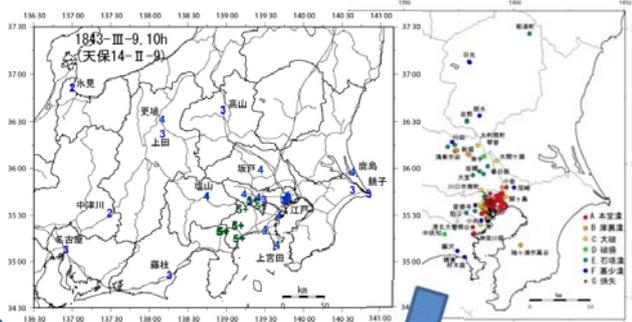
図3 関東地方の震度分布。中村ほか(2011)に加筆  
E, eは史料中の記述「大地震」、「地震」を示す。

(安政二年十月)  
同日晴  
一初夜少々過候頃大地震二而、昨十一月四日とキ相違候而、餘り急速二而戸をあけ候間も無之、乍去夜分止候得共、昨年之倍増、朝所々破損不所数候、庫屋八中通り者棟落瓦破れ夥敷候、石碑等大破、  
**臥たをれ、石燈蠟同断、宝篋印塔同断、客殿内金輪**  
**口口下台計、餘者皆落候、二王門杯も**  
**面テ南方ハ一寸余、西ノ方ヘユリ出し、地中共同断、**  
浄林覚院義者表納戸杯者打はなれ、裏通り引離シ、西光院義者観音尊動落し、須弥壇并御前立  
**大破損**二候、院屋本覚者少し結跡二而、段々改見候処、院内壁等者少し二候、不残痛二候、就中道場前御張柱右杯者、東院敷石壱ツ者忒所位夜迄ゆり返し事、其夜之内二者七、八度も少し地震二而抑之油断も不至候、出寮之僧御座候も祈念いたし候様ニと申遣候事  
一寮舎中老分之者共、地震見舞、本覚院・西光院二同断、当所庄屋等見舞之事

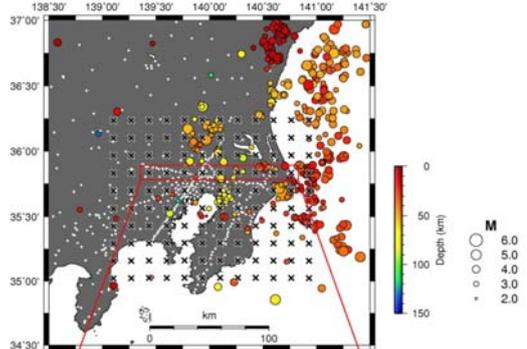
- 千葉県文書館にて南房総市の寺(宝珠院)の日記が見つかった。
- 石碑や石灯籠が倒れるなどの被害が記載されている。震度5程度の可能性。

## 歴史地震の震度分布と減衰構造に基づく震源決定

歴史資料に基づく歴史地震の震度分布

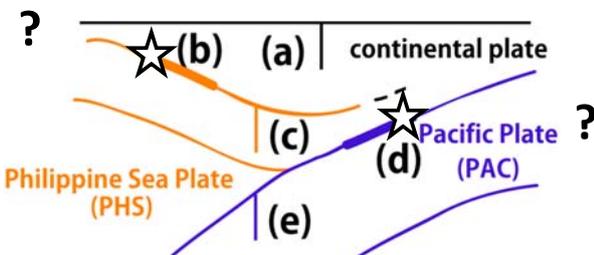


首都圏地震観測網データによる減衰構造



手法の高度化

➢ 歴史地震の震度分布と3次元減衰構造に基づく歴史地震の震源決定(例えば, Nakamura et al., 2006; 中村・他, 2007a, 2007b)あるいは類型化。



課題a 「首都圏での地震発生過程の解明」  
パナヨトプロス・他(2011, 2012)

# 三次元減衰構造Qs (10 Hzの例: 中村, 2009)

## Tomographic Inversion

ブロックサイズ:

0.2° × 0.2° × 30 km

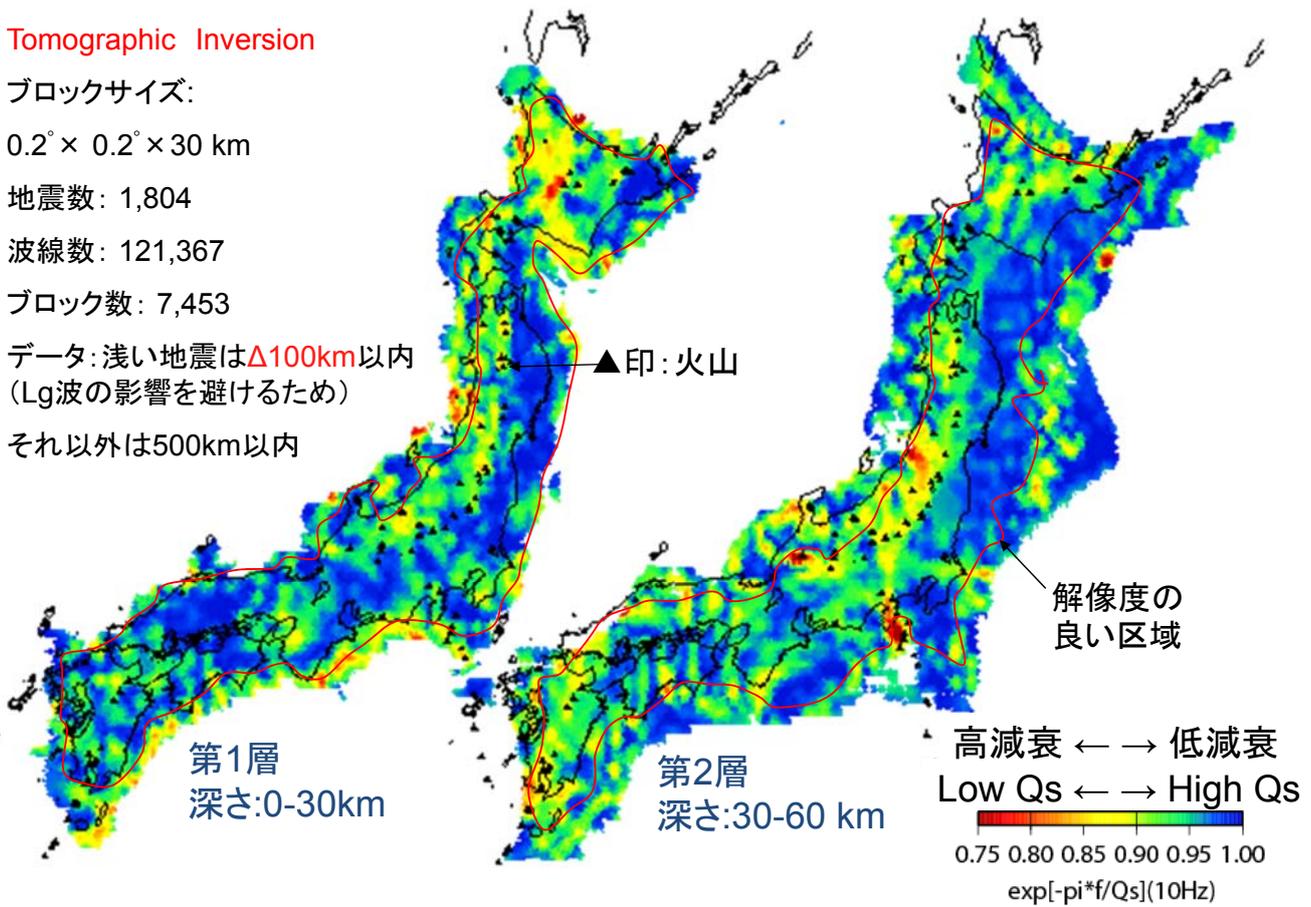
地震数: 1,804

波線数: 121,367

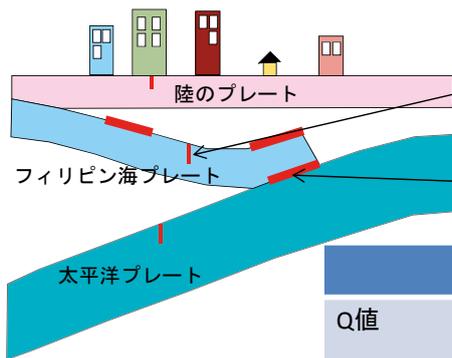
ブロック数: 7,453

データ: 浅い地震はΔ100km以内  
(Lg波の影響を避けるため)

それ以外は500km以内



# 中央防災会議(2013) モデル(フィリピン海プレート内)



昨年度の中央防災会議の震源モデル  
Mw7.2 (SMGA:Mw6.9, Δσ=52MPa)  
を用いて震度予測を実施

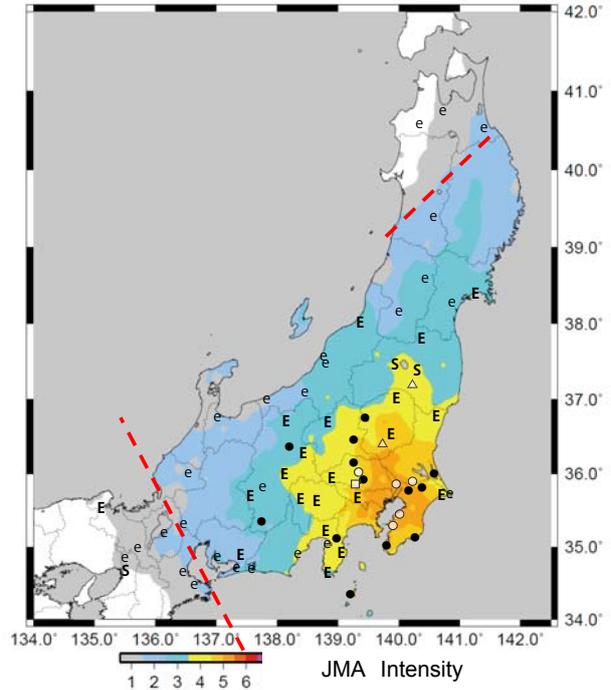
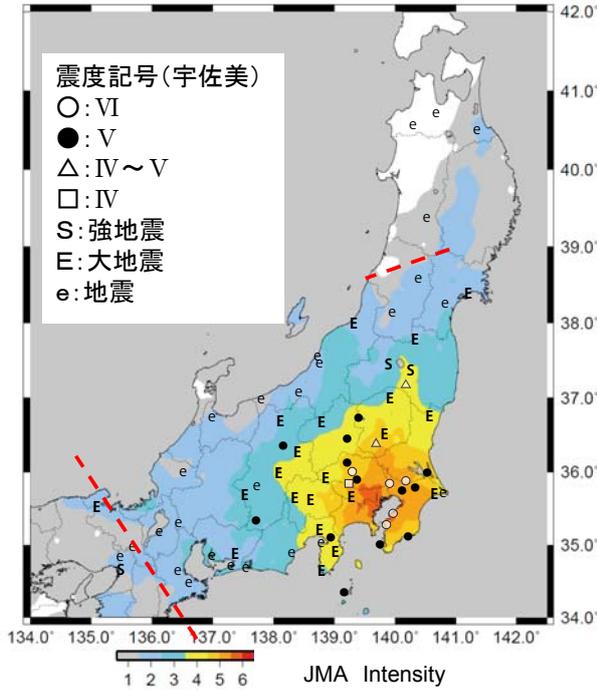
引田・工藤: Mw7.4, Δσ=26MPa

	中央防災会議(2013.12)	今回						
Q値	不明 (Q=100f <sup>0.7</sup> か?)	1. 三次元Qs 2. 一様Qs (Q=100f <sup>0.7</sup> )						
計算点	メッシュ 関東地域のみ (狭く細かい)	K-NET、KiK-net観測点 全国広域 (広く荒い)						
増幅率	基盤で震度を出して横田ほか (2005)式で地表震度を算出 $\Delta I = a - b \cdot \text{Log} \text{AVS}$ ..... ① ここで、ΔI ; 工学的基盤～地表の震度増分 AVS ; 表層 30mの平均S波速度の推定値 a, b ; 係数(工学的基盤の各震度区分ごと) <table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>4.5~4.9</td> <td>2.888</td> <td>1.015</td> <td>6.0~6.4</td> <td>2.434</td> <td>0.855</td> </tr> </table> (地中震度の算出方法不明)	4.5~4.9	2.888	1.015	6.0~6.4	2.434	0.855	K-NET、KiK-net観測点地盤分類毎の 増幅率(中村, 2009) 
4.5~4.9	2.888	1.015	6.0~6.4	2.434	0.855			
震源	背景領域+ SMGA(強震動生成域)	SMGAのみ考慮						

# 広域震度分布に基づく断層モデル

中央防災会議(2013)SMGAモデル

引田・工藤(2001)モデル



○震度4と5の範囲はほとんど違いがない。

○震度2の範囲をみると中央防災会議モデルの方が西日本に震度が若干大きく広がる(有意かどうか不明だが、大阪の「S」はより説明できる。)

中村・他(2014)

# 関東地方における震度分布に基づく断層モデル

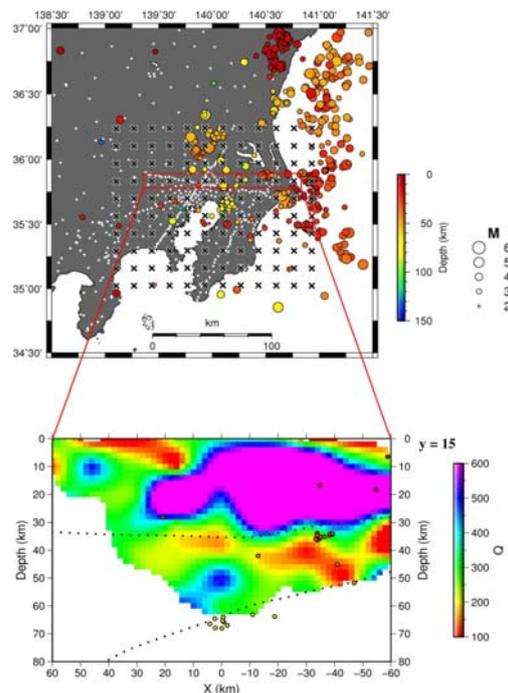
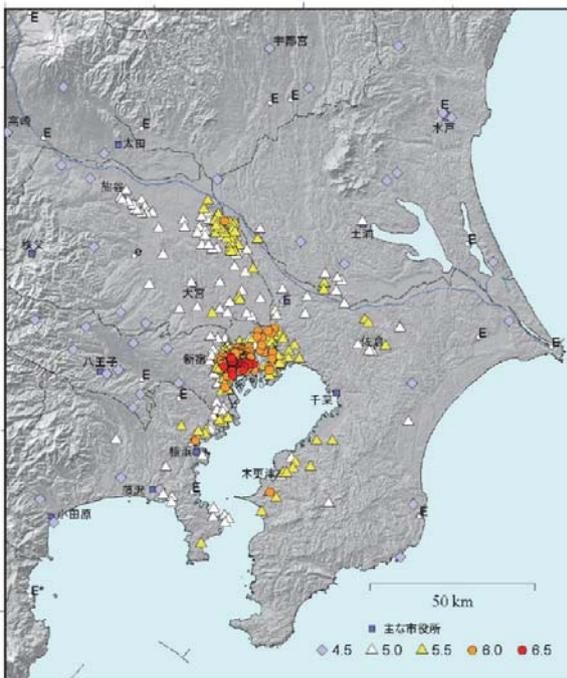


図3 関東地方の震度分布。  
E, eは史料中の記述「大地震」、「地震」を示す。

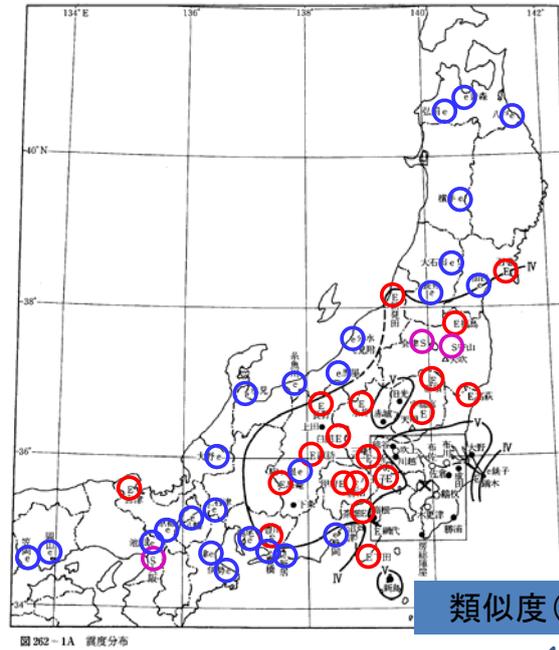
パナヨトプロス・他(2011, 2012)

神奈川・千葉県等における被害復元

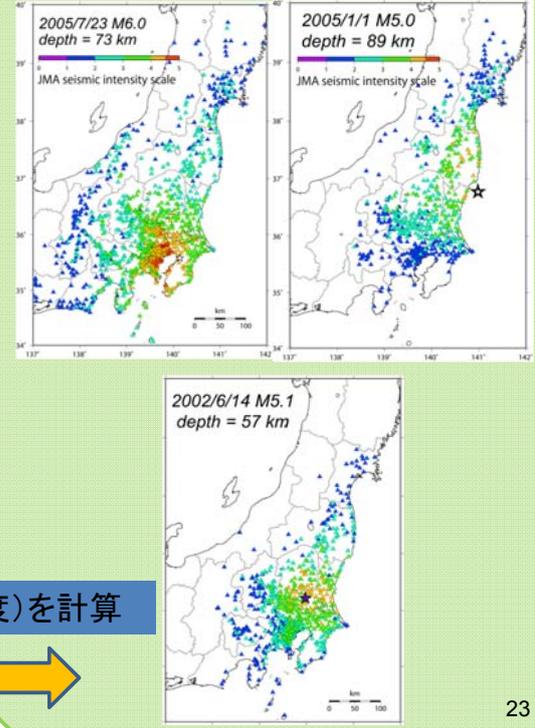
MeSO-netによる3次元減衰構造(Q)

# 近年に発生した地震の震度分布との比較 (テンプレートマッチング)

安政江戸地震の震度分布



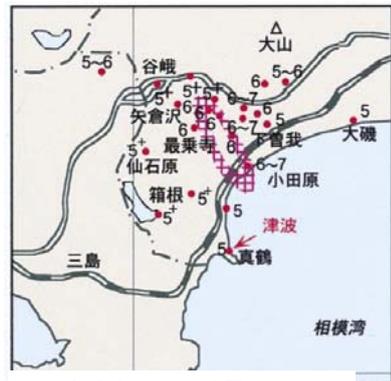
近年の地震の震度分布



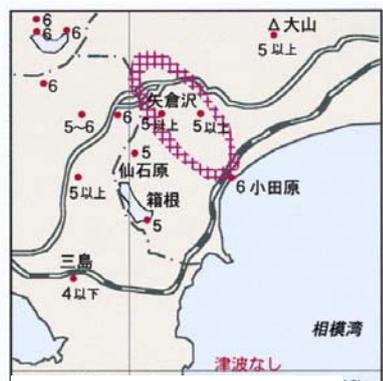
類似度(乖離度)を計算



## 小田原地震とそのモデル



1853年嘉永小田原地震 (M6.5)

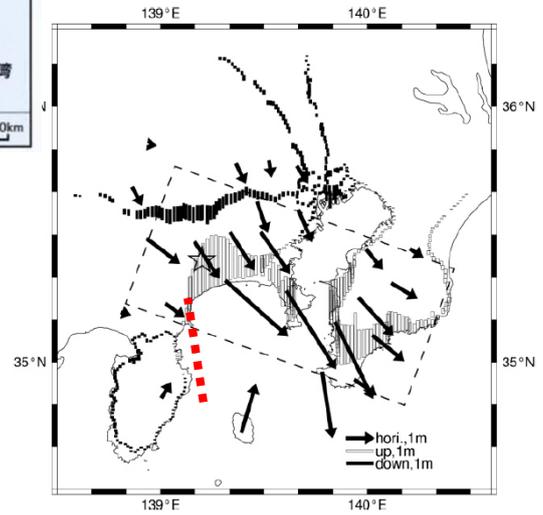


1782年天明小田原地震 (M7.3)



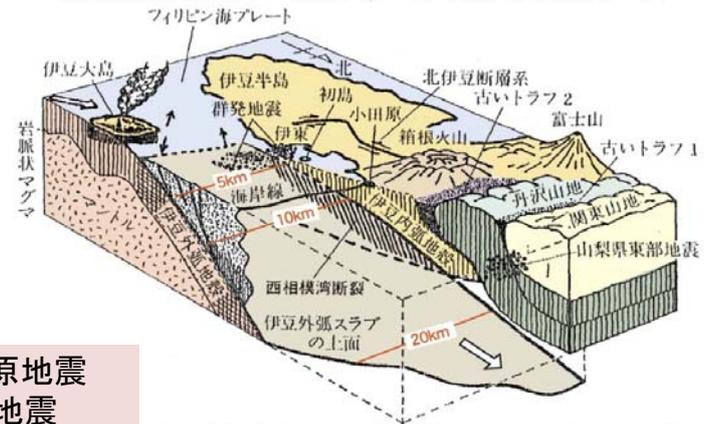
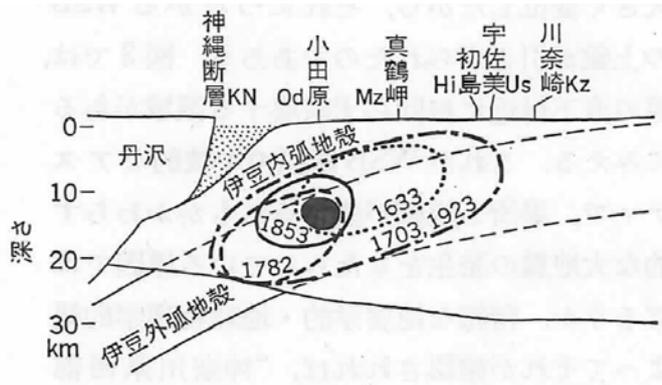
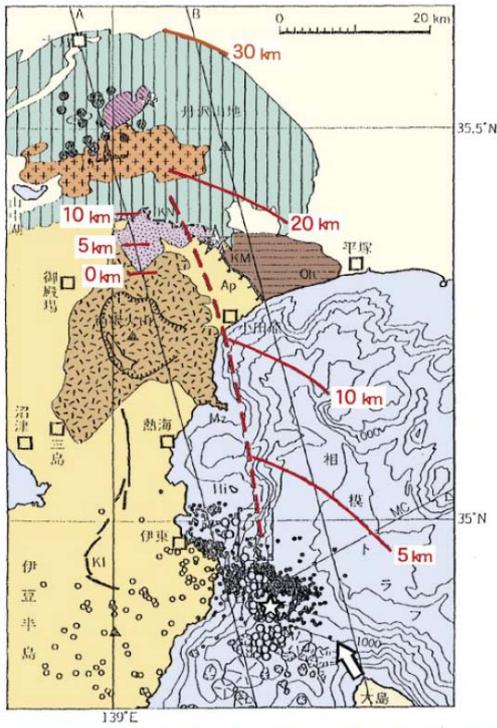
1633年寛永小田原地震 (M7.1)

大正関東地震の際の地殻変動データ  
(Kobayashi and Koketsu, 2005)



神奈川県・横須賀市 (1999)  
(石橋,1994に加筆修正)

# テクトニクス的な視点による断層モデル



西相模湾断層単独 → 小田原地震  
 プレート境界+西相模湾断層 → 関東地震

1983-1985年の震央, 白丸は, 東伊豆半成火山群, 黒い大きな星印は, 1923年関東地震の震央. 丹沢山地の中の黒丸は, 山梨県東部地震の震央. Ap: 足柄平野, Hi: 初島, KM: 国府津・松田断層.

図 9-1 西相模湾断層周辺の概念図 (石橋, 1994). 太い点線が伊豆外弧スラブの沈み込み口で, 大島の北側にある白い矢印はフィリピン海プレートおよび伊豆外弧スラブの運動方向. 相模トラフの2組の矢印は, 引っ張り応力を示す. 西相模湾断層モデル: 石橋 (1988, 1994)

## 小田原地震の震源モデル

### 被害分布と震源位置の推定

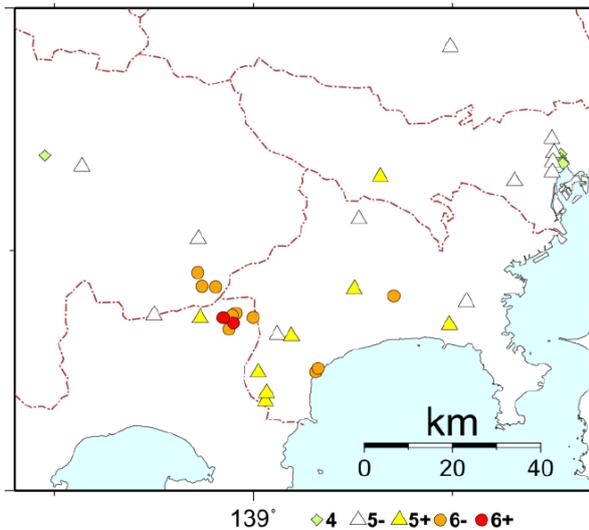


図 9-1 天明相模の地震の震度補正後の震度分布. それぞれの観測点ごとに, 揺れやすさ, 揺れにくさを補正した結果である. また, 震度推定幅が広すぎるデータは取り除いてある.

植竹他(2010)

### 地震動(被害分布)に基づく断層モデル

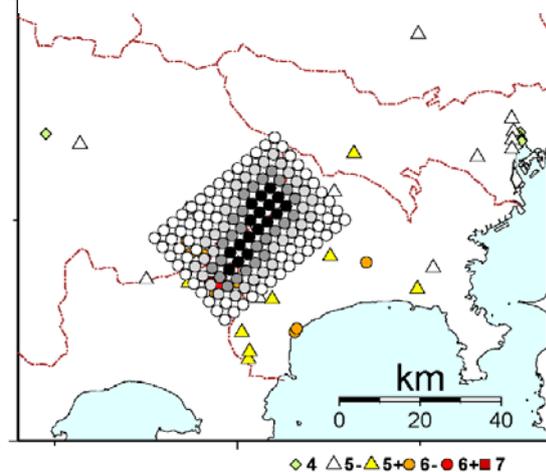


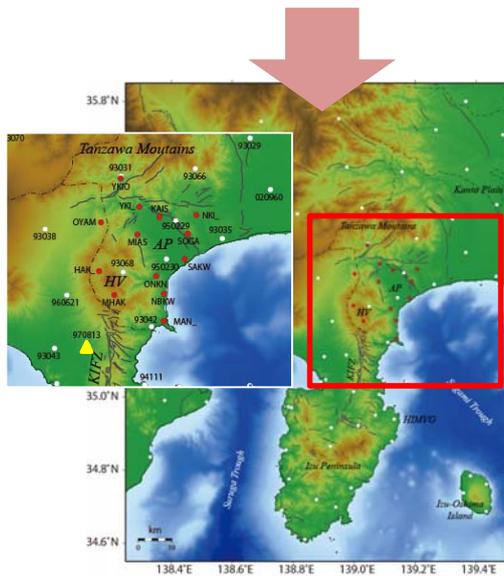
図 9-2 天明相模の地震の震度インバージョンによる震源位置. 深さ 20km の水平な震源断層を仮定し, 震央の位置を確認した. 表示された震度は, 相対震度補正後のマークであり, 図 1 とは異なる. 震源断層の色分けは, 4 段階に基準化された地震動エネルギー放出面を示し, 黒い方が大きい値を示す. 以下同様. 地震の規模は M 6.8, 残差は 0.457.

# 伊豆衝突帯のテクトニクス・ 小田原地震の発生メカニズムの解明

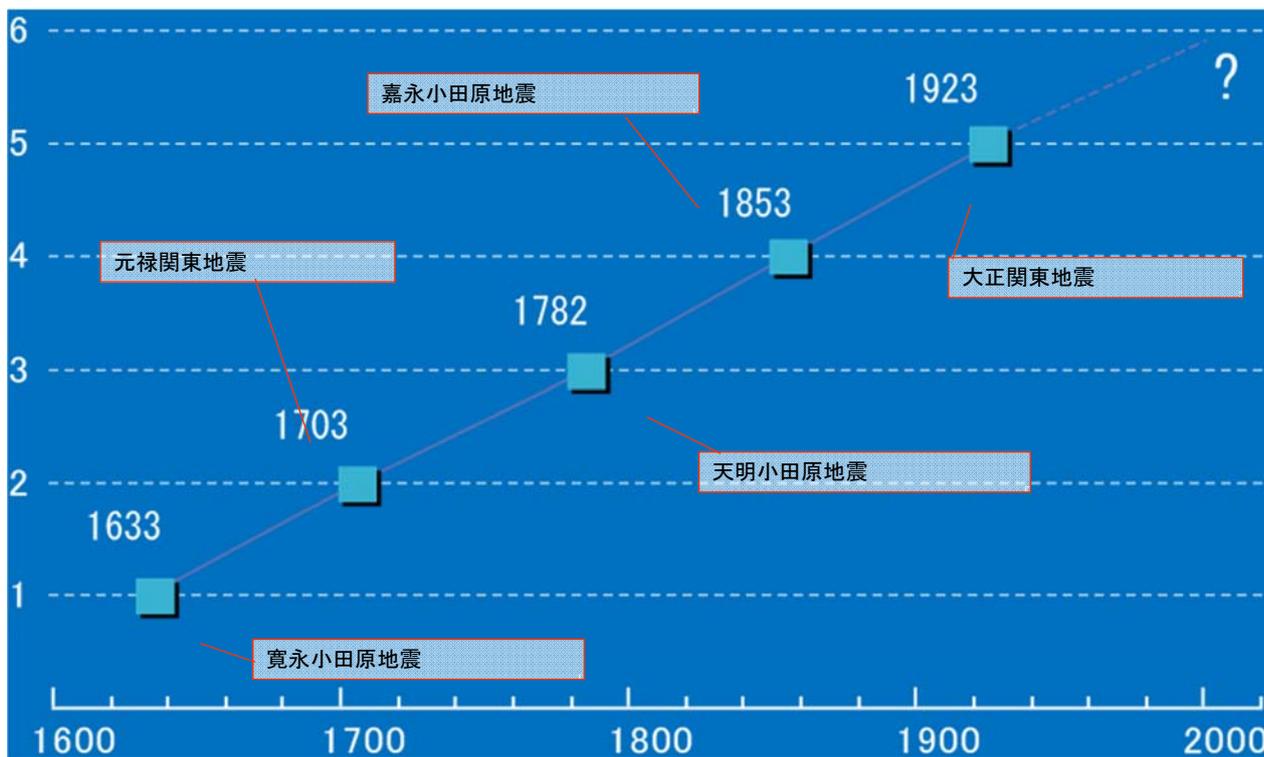
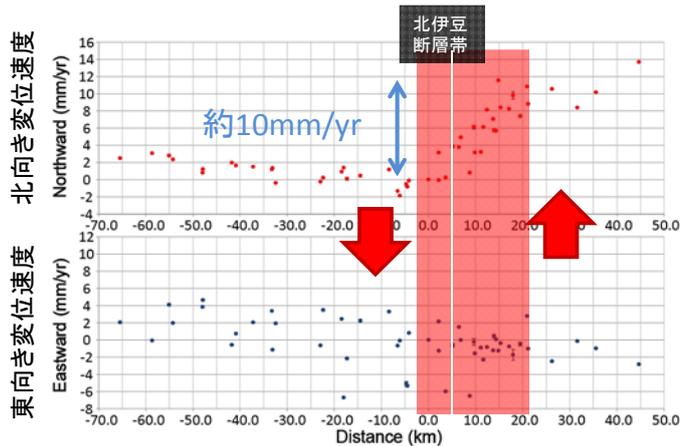
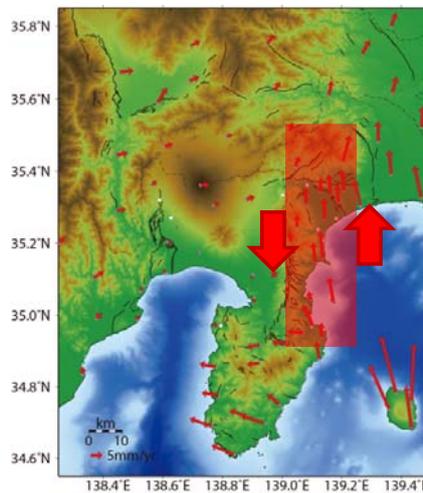
(課題 1-a2)

首都圏南西部での地震発生過程の解明

GNSSによる、伊豆衝突帯北縁部の  
詳細な歪蓄積過程の推定



○ GEONET      ● 温地研  
▲ 固定点



西相模湾断裂単独 → 小田原地震  
プレート境界+西相模湾断裂 → 関東地震

## 平成27年度の業務計画

- ◆ 前年度に引き続き、(1)aと連携して中小地震の震源・発震機構解の決定を行う。また、(1)a、bと連携して、大地震によるクーロン応力変化と近年の中小地震との関係を解明する。
- ◆ 南関東で過去に発生した大地震に関する古地震記録の収集ならびにデジタルデータ化(校正・校訂作業)を継続し、データベースのプロトタイプを作成する。引き続き1855年安政江戸地震等の歴史地震の地震像を検討する。
- ◆ (1)dに新たな時系列モデルを提供し、地震活動予測手法の確立に貢献する。
- ◆ 業務の円滑な遂行ならびに他課題との連携のため、検討会を開催する。

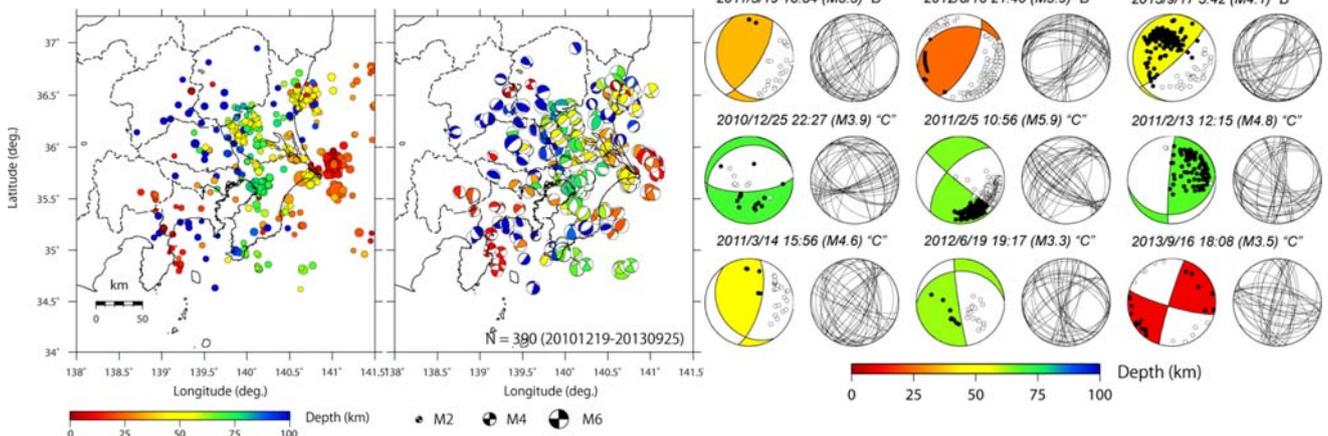
# 平成26年度業務計画

- 前年度に引き続き、課題(1)aと連携して最近の中小地震の震源・発震機構解の決定を行う。
- 収集された計器観測記録・震度データに基づき、南関東において1885年以降に発生した大地震の震源や発震機構解の推定、類型化を実施する。
- 南関東で過去に発生した大地震に関する古地震記録の収集ならびにデジタルデータ化(校正・校訂作業)を継続する。これに基づき1703年元禄関東地震、1855年安政江戸地震等の歴史地震の地震像を検討する。
- 前年度に引き続き、津波堆積物や離水段丘面等の地形・地質学的調査、液状化痕や歴史資料の再検討に基づき、関東地震の履歴解明を進める。
- 業務の円滑な遂行ならびに他課題との連携のため、検討会を開催する。

31

## MeSO-net初動を用いた発震機構解の推定

- MeSO-net検測値の提供を1(a)から受けて、初動による発震機構解を推定
- 平成25年度に検測された502イベント(2010年12月19日～2013年9月25日)の発震機構解をP波初動に基づき推定
- 390地震に対する発震機構解を推定(信頼度の低いものを除く)  
内訳(A;156個, B;169個, C65個)



32

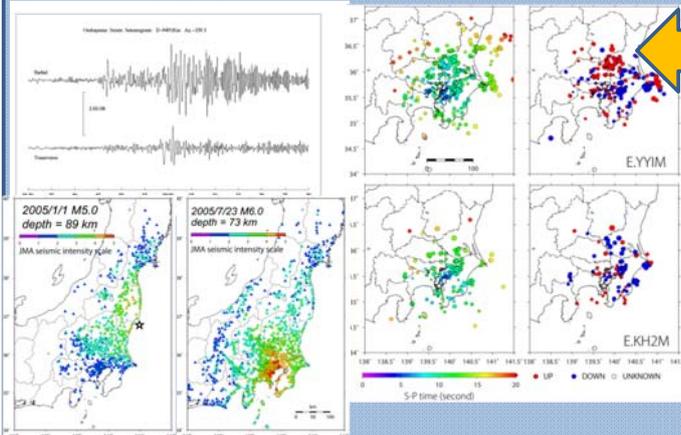
# 計器観測時代初期(1885-1923)に発生した地震の震源・発震機構解の推定

## 最近の地震(テンプレート)

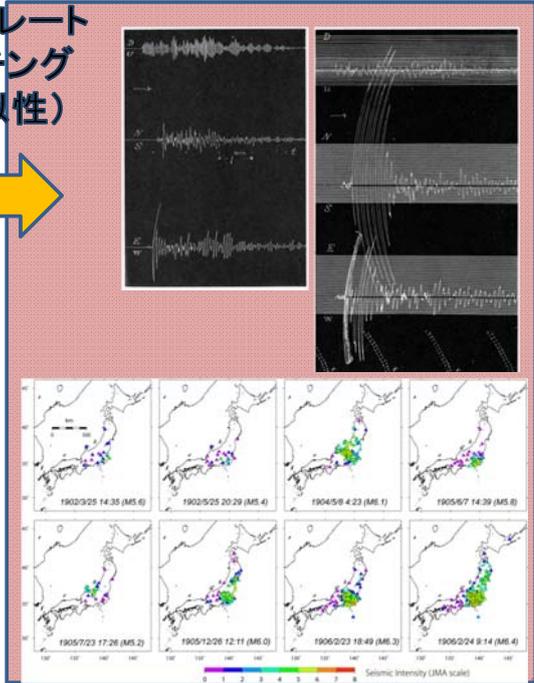
## 古い地震の波形記録等の収集・整理

- ✓ “Template waveforms”
- ✓ “Template S-P times”
- ✓ “Template initial-motion polarities”
- ✓ “Template seismic intensity distribution”

テンプレート  
マッチング  
(類似性)



平成25年度に収集したS-P時間, 初動, 発震機構解, 震度データ

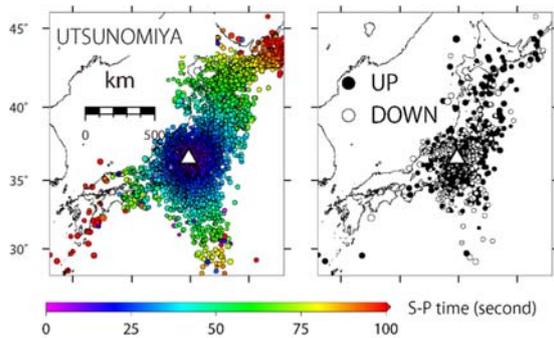


(テンプレート)

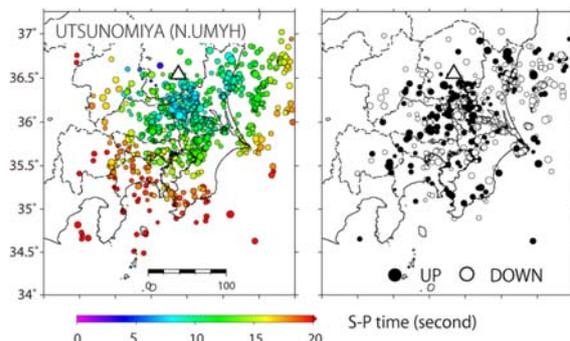
## S-P時間と初動

## 発震機構解

気象庁検測値 (1923-2011)



MeSO-net (+既存観測点) 検測値 (2008-2012)

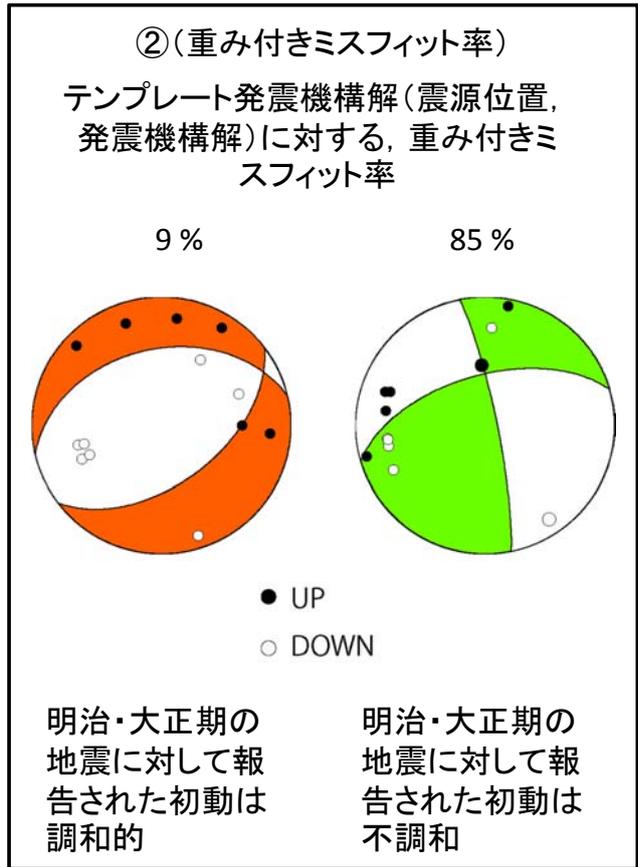
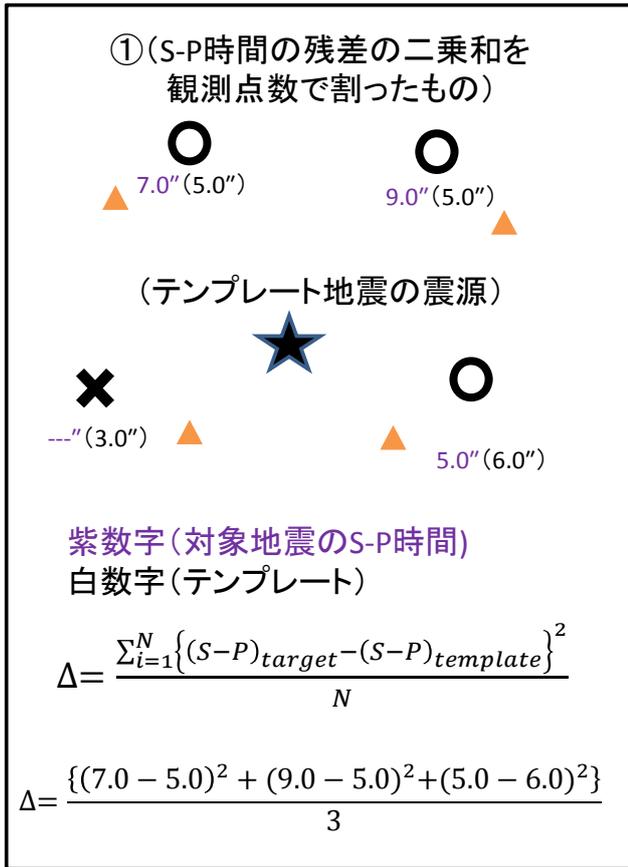


テンプレートとして用いる発震機構解として5カタログを整理.

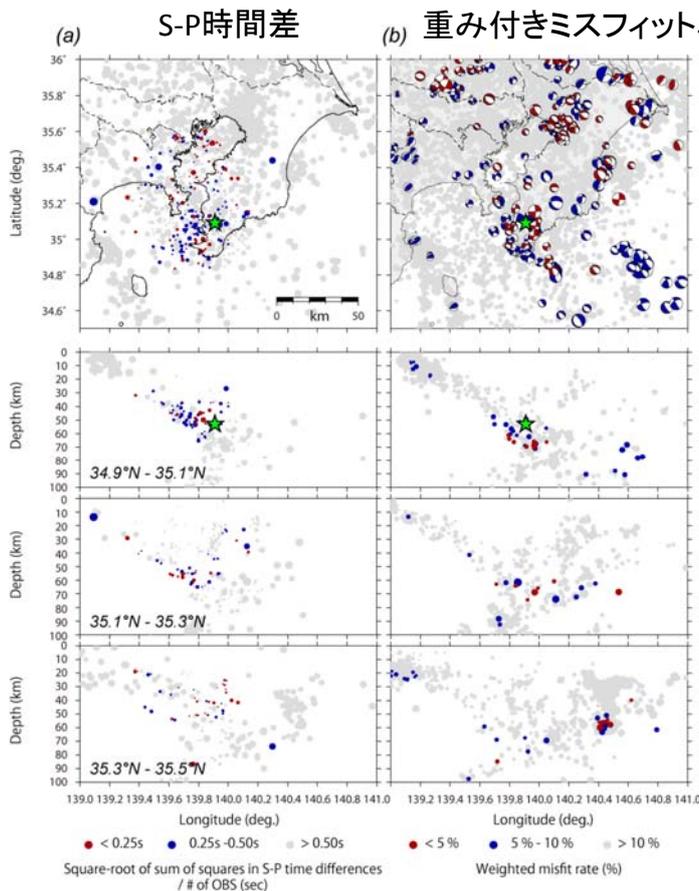
1. 関東-東海地殻活動観測網による初動メカニズム解 (1979年7月~2003年7月, 防災科研による)
2. F-netメカニズム解 (1997年10月1日~2012年3月9日, 防災科研による)
3. MeSO-net初動メカニズム解 (2008年4月1日~2012年6月5日)
4. 気象庁初動メカニズム解(1997年10月1日~2012年3月9日, 気象庁による)
5. JUNE C初動メカニズム解(JUNE C FM2) (1985年7月~1998年12月, Ishibe et al., 2014, BSSA)

日本全国で10万個以上のメカニズム解を整理, 関東地方においてもその数は55,000個以上

# 乖離度の計算



## 1922年浦賀水道付近の地震への適用



- ◆ S-P時間から推定される震源は房総半島南西端から浦賀水道に至る一帯の深さ50 km程度. 太平洋プレート内地震ではないと考えられる.
- ◆ 1922年地震に対して観測された初動は, 横ずれ型あるいは正断層型地震と調和的であるが, 太平洋プレート上面あるいはフィリピン海プレート上面で発生するプレート境界地震とは不調和

フィリピン海プレート内部地震である可能性が本手法からも示唆された

- (a) 1922年浦賀水道付近の地震と近年の地震との間の1観測点あたりのS-P時間の残差の二乗和平方根分布ならびにその東西断面図. 緑星印は石辺・他(2012)による1922年地震の震源.
- (b) 近年の地震の発震機構解に対する重み付きミスフィット率の分布ならびにその東西断面図. 重み付きミスフィット率が10%以下の発震機構解のみを示す.

# 歴史資料の収集，デジタルデータ化に基づく古地震の調査研究

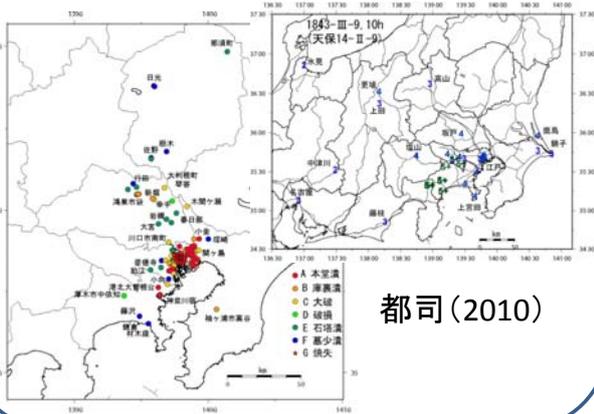
## 歴史資料の収集・整理



## 史料のデジタルデータ化(XML化) ならびにデータベース化



## 被害分布に基づく震源像の解明



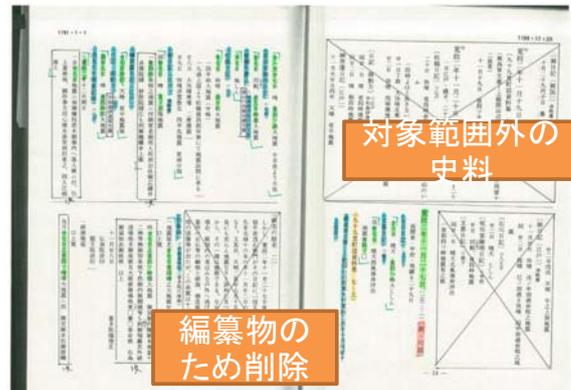
- 歴史地震に関する既刊・未刊の文献史料について、史料学的検討を加えて提供
- 史料名や発生時、キーワード等による検索機能付データベースの作成
- 信頼性の高い史料を選定(例: 明らかに明治期以後に作成されたものは不採用)

## 史料のデジタルデータ化(XML化)・データベース化

### 歴史資料(武者・新収・拾遺)

#### XML化準備作業

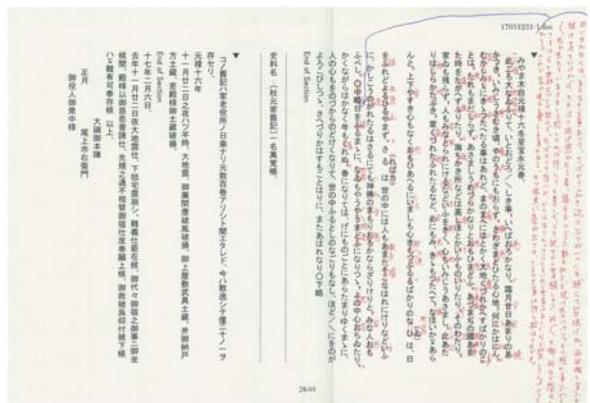
- ✓ 検索できるようにタグ指定
- ✓ 明治期以降の編纂物等，信頼性の低い史料を除外



### デジタルデータ化(XML化)・校正作業(正しく入力されているか確認)

#### 校訂作業

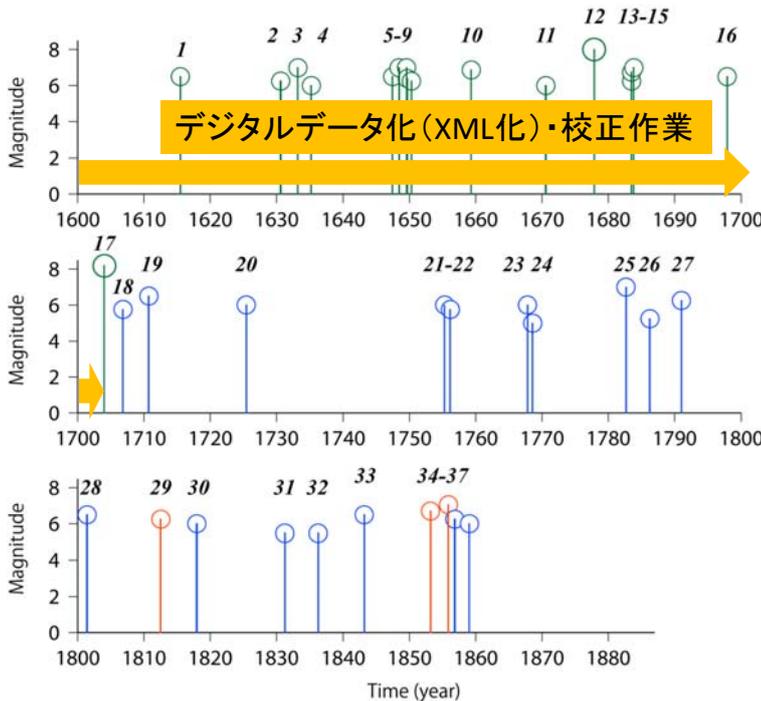
- ✓ 史料の信頼性を確認する。できる限り，原典にあたる。
- ✓ 史料の信頼度のランク付け
- ✓ 裏付け作業



### データベース化

# H24年度

## 過去に南関東で発生した歴史地震に関する古地震記録の収集・デジタルデータ化

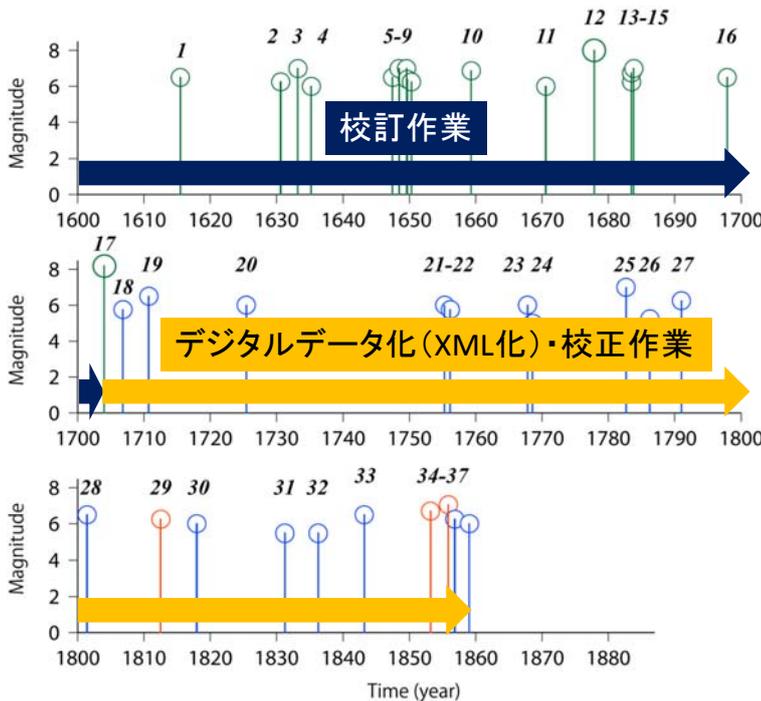


- 1) 1615年6月26日（慶長二十年六月一日）の江戸地震
- 2) 1630年8月2日（寛永七年六月二十四日）の江戸地震
- 3) 1633年3月1日（寛永十年一月二十一日）の小田原地震
- 4) 1635年3月12日（寛永十二年一月二十三日）の江戸地震
- 5) 1647年6月16日（正保四年五月十四日）の江戸・小田原地震
- 6) 1648年6月13日（慶安元年四月二十二日）の小田原地震
- 7) 1649年7月30日（慶安二年六月二十一日）の川越地震
- 8) 1649年9月1日（慶安二年七月二十五日）の川崎地震
- 9) 1650年4月24日（慶安三年三月二十四日）の日光地震
- 10) 1659年4月21日（万治二年二月三十日）の岩代・下野地震
- 11) 1670年7月21日（寛文十年六月五日）の相模地震
- 12) 1677年11月4日（延宝五年十月四日）の房総沖地震
- 13) 1683年6月17日（天和三年五月二十三日）の日光地震
- 14) 1683年6月18日（天和三年五月二十四日）の日光地震
- 15) 1683年10月20日（天和三年九月一日）の日光地震
- 16) 1697年11月25日（元禄十年十月十二日）の江戸・鎌倉地震
- 17) 1703年12月31日（元禄十六年十一月二十三日）の元禄関東地震
- 18) 1706年10月21日（宝永三年九月十五日）の江戸地震
- 19) 1710年9月15日（宝永七年八月二十二日）の磐城地震
- 20) 1725年5月29日（享保十年四月十八日）の日光地震
- 21) 1755年4月21日（宝暦五年三月十日）の日光地震
- 22) 1756年2月20日（宝暦六年一月二十一日）の銚子地震
- 23) 1767年10月22日（明和四年九月三十日）の江戸地震
- 24) 1768年7月19日（明和五年六月六日）の箱根地震
- 25) 1782年8月23日（天明二年七月十五日）の小田原地震
- 26) 1786年3月23日（天明六年二月二十四日）の箱根地震
- 27) 1791年1月1日（寛政二年十一月二十七日）の川越・蔵地震
- 28) 1801年5月27日（享和元年四月十五日）の上総地震
- 29) 1812年12月7日（文化九年十一月四日）の神奈川地震
- 30) 1817年12月12日（文化十四年十一月五日）の箱根地震
- 31) 1831年3月26日（天保二年二月十三日）の江戸地震
- 32) 1836年3月31日（天保七年二月十五日）の伊豆新島地震
- 33) 1843年3月9日（天保十四年二月九日）の足柄・御殿場地震
- 34) 1853年3月11日（嘉永六年二月二日）の小田原地震
- 35) 1855年11月11日（安政二年十月二日）の江戸地震
- 36) 1856年11月4日（安政三年十月七日）の立川・所沢地震
- 37) 1859年1月11日（安政五年十二月八日）の岩槻地震<sup>39)</sup>

- 平成24年度
- 平成25年度
- 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

# H25年度

## 過去に南関東で発生した歴史地震に関する古地震記録の収集・デジタルデータ化

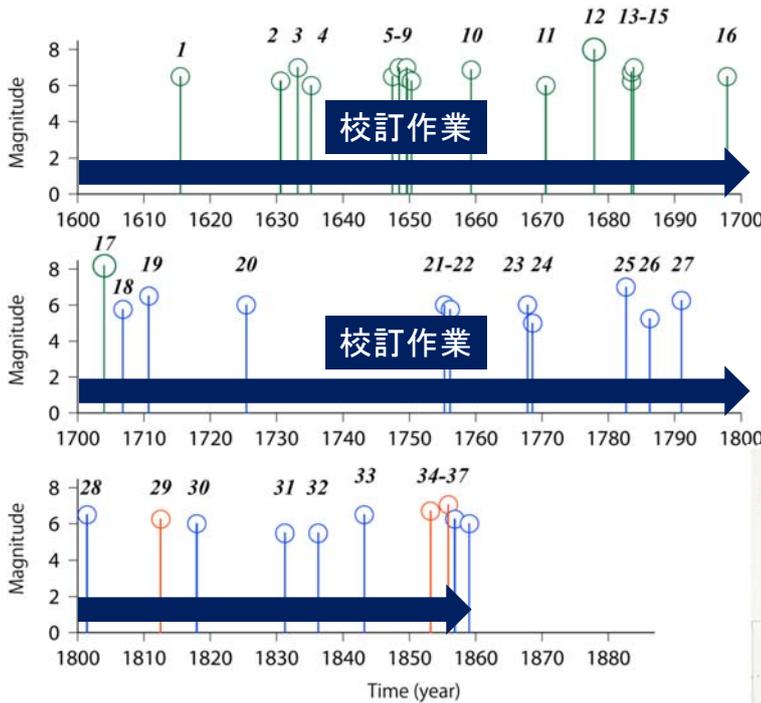


- 1) 1615年6月26日（慶長二十年六月一日）の江戸地震
- 2) 1630年8月2日（寛永七年六月二十四日）の江戸地震
- 3) 1633年3月1日（寛永十年一月二十一日）の小田原地震
- 4) 1635年3月12日（寛永十二年一月二十三日）の江戸地震
- 5) 1647年6月16日（正保四年五月十四日）の江戸・小田原地震
- 6) 1648年6月13日（慶安元年四月二十二日）の小田原地震
- 7) 1649年7月30日（慶安二年六月二十一日）の川越地震
- 8) 1649年9月1日（慶安二年七月二十五日）の川崎地震
- 9) 1650年4月24日（慶安三年三月二十四日）の日光地震
- 10) 1659年4月21日（万治二年二月三十日）の岩代・下野地震
- 11) 1670年7月21日（寛文十年六月五日）の相模地震
- 12) 1677年11月4日（延宝五年十月四日）の房総沖地震
- 13) 1683年6月17日（天和三年五月二十三日）の日光地震
- 14) 1683年6月18日（天和三年五月二十四日）の日光地震
- 15) 1683年10月20日（天和三年九月一日）の日光地震
- 16) 1697年11月25日（元禄十年十月十二日）の江戸・鎌倉地震
- 17) 1703年12月31日（元禄十六年十一月二十三日）の元禄関東地震
- 18) 1706年10月21日（宝永三年九月十五日）の江戸地震
- 19) 1710年9月15日（宝永七年八月二十二日）の磐城地震
- 20) 1725年5月29日（享保十年四月十八日）の日光地震
- 21) 1755年4月21日（宝暦五年三月十日）の日光地震
- 22) 1756年2月20日（宝暦六年一月二十一日）の銚子地震
- 23) 1767年10月22日（明和四年九月三十日）の江戸地震
- 24) 1768年7月19日（明和五年六月六日）の箱根地震
- 25) 1782年8月23日（天明二年七月十五日）の小田原地震
- 26) 1786年3月23日（天明六年二月二十四日）の箱根地震
- 27) 1791年1月1日（寛政二年十一月二十七日）の川越・蔵地震
- 28) 1801年5月27日（享和元年四月十五日）の上総地震
- 29) 1812年12月7日（文化九年十一月四日）の神奈川地震
- 30) 1817年12月12日（文化十四年十一月五日）の箱根地震
- 31) 1831年3月26日（天保二年二月十三日）の江戸地震
- 32) 1836年3月31日（天保七年二月十五日）の伊豆新島地震
- 33) 1843年3月9日（天保十四年二月九日）の足柄・御殿場地震
- 34) 1853年3月11日（嘉永六年二月二日）の小田原地震
- 35) 1855年11月11日（安政二年十月二日）の江戸地震
- 36) 1856年11月4日（安政三年十月七日）の立川・所沢地震
- 37) 1859年1月11日（安政五年十二月八日）の岩槻地震<sup>40)</sup>

- 平成24年度
- 平成25年度
- 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

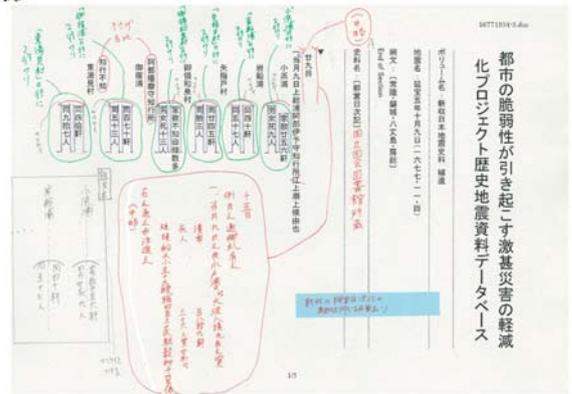
# H26年度

## 過去に南関東で発生した歴史地震に関する古地震記録の収集・デジタルデータ化



史料名	種別	著者	1700年代	1710年代	1720年代	1730年代	1740年代	1750年代	1760年代	1770年代	1780年代	1790年代	1800年代
『新編日本書紀』(1700年代)	日記	神宮文庫	○										
『新編日本書紀』(1710年代)	日記	神宮文庫		○									
『新編日本書紀』(1720年代)	日記	神宮文庫			○								
『新編日本書紀』(1730年代)	日記	神宮文庫				○							
『新編日本書紀』(1740年代)	日記	神宮文庫					○						
『新編日本書紀』(1750年代)	日記	神宮文庫						○					
『新編日本書紀』(1760年代)	日記	神宮文庫							○				
『新編日本書紀』(1770年代)	日記	神宮文庫								○			
『新編日本書紀』(1780年代)	日記	神宮文庫									○		
『新編日本書紀』(1790年代)	日記	神宮文庫										○	
『新編日本書紀』(1800年代)	日記	神宮文庫											○

青色は東京大学史料編纂所に写本や写真帳がある史料原本の所蔵先がわかるものは記載した



## 検討会の開催

業務の円滑な遂行ならびに他課題との連携のため検討会を開催

5月23日(金): 平成26年度第1回(通算第6回)

12月23(火)ー24(水)日:平成26年度第2回(通算第7回)



「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト」(官民連携での中小地震と大規模の発生過程の関心の解明) 第6回検討会・打ち合わせ

日時: 2014年5月23日(金)

13:30-17:30 (検討会・打ち合わせ: 東京大学地震研究所1号館2階セミナー室)

18:00頃 (懇親会)

13:30 開会

13:30-13:35 開会の挨拶

プロジェクト代表 平山 誠(東京大学地震研究所)

議長: 課長代表 佐竹 純尚(東京大学地震研究所)

13:35-14:05 【議題提供】「官民連携における過去の大地震一帯の発生頻率や被害の予測に向けての課題」 (発表20分、質疑応答10分)

佐竹 純尚(東京大学地震研究所)

14:05-14:35 【議題提供】「明記地震学に関するデータの整理」 (発表20分、質疑応答10分)

行谷 祐一(産業技術総合研究所)

14:35-15:05 【議題提供】「1703年以降関東地震の発生回数と津波被害の検討」 (発表20分、質疑応答10分)

村岸 純(東京大学地震研究所)

15:05-15:20 休憩

15:20-15:50 【議題提供】「定改江戸地震(1855)の全震の状況と、それからわかること」 (発表20分、質疑応答10分)

藤岡 志直(深田地質研究所)

15:50-16:20 【議題提供】「近年の地震に対するS-P時間・初期の整理とそれに基づく1921年茨城地震と1922年福賀水戸行の地震の連携」 (発表20分、質疑応答10分)

石辺 昌男(東京大学地震研究所)

16:20-16:30 休憩

16:30-17:25 ビジネスミーティング(プロジェクト関係者)

17:25-17:30 閉会の挨拶

運営委員長 武村 肇之(名古屋大学)

17:30 閉会

