

3.2.3. 史料地震学による断層帯周辺の被害地震の解明

目次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 3カ年の年次実施業務の要約
 - 1) 平成24年度
 - 2) 平成25年度
 - 3) 平成26年度
- (e) 平成25年度業務目的

(2) 平成25年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の方法
- (c) 業務の成果
 - 1) 6地震の解析結果
 - 2) 周辺の近代以降の地震活動の検討
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 学会等発表実績
- (g) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定

(3) 平成26年度業務計画案

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 史料地震学による断層帯周辺の被害地震の解明

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名
公益財団法人地震予知総合研究振興会		
地震調査研究センター解析部	部長	松浦 律子
地震調査研究センター解析部	主任研究員	岩佐 幸治
地震調査研究センター解析部	主任研究員	田力 正好
地震調査研究センター解析部	副主席主任研究員	松田 時彦
地震防災調査研究部	副主席主任研究員	津村 建四朗

(c) 業務の目的

立川断層帯がある関東地方では様々な深さで多数の被害地震が過去発生してきた。しかしながら、浅い地震は大変少なく、古い地震の震源深さを適切に判断することは大変難しい地域である。立川断層帯の活動履歴の判断に有効となるよう、断層帯周辺の近世以降の被害地震を史料地震学的手法で系統的に検討し、浅い地震の可能性のあるものが存在するかを検討する。また、得られた震度分布は各地点の地盤構造条件を反映するので、サブテーマ3（地震動予測の高度化）の検証データとして活かす。

(d) 3ヵ年の年次実施業務の要約

- 1) 平成24年度：安政三年(1856年)に発生した西東京の地震を解析し、安政江戸地震など既に解析した地震から判る西東京地域の構造的な震度分布の影響を考慮した上で立川断層帯との関係を考察した。
- 2) 平成25年度：17世紀に東京都と周辺部に被害をもたらした地震のうち、系統的解析を行っていない1615年元和元年、1630年寛永七年、1635年寛永十二年、1643年寛永二十年、1647年正保四年、1649年慶安川崎の六地震に関する史料を検討して、立川断層帯との関係や1931年西埼玉地震との比較を行った。
- 3) 平成26年度：1767年、1791年、1812年、1859年と近世後期に関東地方で局地的に被害が生じた地震の中で、浅い地震である可能性が残る地震があるか、史料から検討する。

(e) 平成25年度業務目的

17世紀に現在の東京都と周辺部に被害をもたらした地震のうち、系統的解析を行っていない1615年元和元年、1630年寛永七年、1635年寛永十二年、1643年寛永二十年、1647年正保四年、1649年慶安川崎の6地震に関する史料を検討した。既解析の1649年慶安川越の地震などを加えて、立川断層帯との関係を検討する。東京都周辺で近代以降に浅い被害地震があったか、網羅的に調査する。

(2) 平成25年度の成果

(a) 業務の要約

史料地震学的手法を用いて 17 世紀に東京都と周辺部に被害をもたらした地震のうち、系統的解析が行われていない 1615 年元和元年、1630 年寛永七年、1635 年寛永十二年、1643 年寛永二十年、1647 年正保四年、1649 年慶安川崎の六地震に関する史料を検討して、いずれの地震も神奈川県西部や茨城県南西部、あるいは首都圏の下に沈み込んでいるフィリピン海プレート内あるいは、その上面境界の二十数 km 以深の地震であり、立川断層帯とは直接的な関係がない地震であるという結論を得た。また、南関東で発生した近代以降の地震の中で、昨年度見いだした 1887 年 1 月 15 日に秦野付近で発生した M6.2 の地震以外には 1923 年 11 月 5 日の地震に、浅い可能性が残ることが判った。但しこの地震は 1923 年関東地震の発生によって被害がマスクされている可能性が高く、確定的な解析には困難が予想される。

(b) 業務の方法

機器観測がない或いは十分でない時代の地震は、史料地震学的検討による深さも含めた震源位置と規模とを被害等史料による情報から推定することが有効である。手法の詳細は松浦(2001)、地震予知総合研究振興会(2005)に詳しいが、本研究と従来の史料地震学の手法の大きな違いは、1. 現代の稠密計測震度分布や明治以降の震度分布、現在の地震活動情報を系統的に参照して規模と深さを推定する、2. 震度コンターや震度領域面積から規模は求めない、3. 有感記録記述を機械的に震度数値に変換しない、4. 小字程度(数百 m 精度)から可能な場合にはピンポイント(数十 m 精度)で史料に記述されている地点を特定して地盤条件を加味する、5. 史資料中の記述に対する震度判定も地震予知総合研究振興会(2005)の表 1 を利用して判定基準を明記する、の五点である。震度の判定基準は東京都(1980)に基づいたもので、計測震度より前の気象庁震度階(気象庁, 1949; 1978)と同等の震度を判定する標準的基準と等価である。尚、家屋倒壊率等の判定対象には、筋交いや面基礎がない戦前の建物を想定している。また、震度をプロットする際、元の史資料の信憑性や信頼性も考慮している。こうして対象地域の現在の地震活動も考慮して過去の地震と立川断層帯との関連を検討する。今年度解析した地震に関しては、田山(1904)、文部省(1941)、東京大学地震研究所(1982, 1989, 1993)、宇佐美(1998, 2012)に公表された史料を用いた。

(c) 業務の成果

1) 6 地震の解析結果

1615 年元和江戸の地震は、江戸と小田原だけで震度が推定できた(図 1)。この地震が発生したのは大阪夏の陣が終結して 2 ヶ月も経っていない時期である。小田原と江戸とで被害のあった城の石垣などに関する情報以外は史料がない。この地震に限らず 17 世紀前半までは、徳川政権がいまだ安定したと見なされて居らず、中程度の地震被害や、地震の有感記録は史料に残され難い時代が続いていたと推測される。それでも江戸に関しては徳川の本拠地であるので、江戸城の石垣被害などが史料に残されるようになっていた。被害程度は小田原の方が大きく、フィリピン海プレートに沿って現在でもしばしば発生するいわゆる山梨県東部～神奈川県西部に発生する二十数 km の深さの地震であったと推定した。

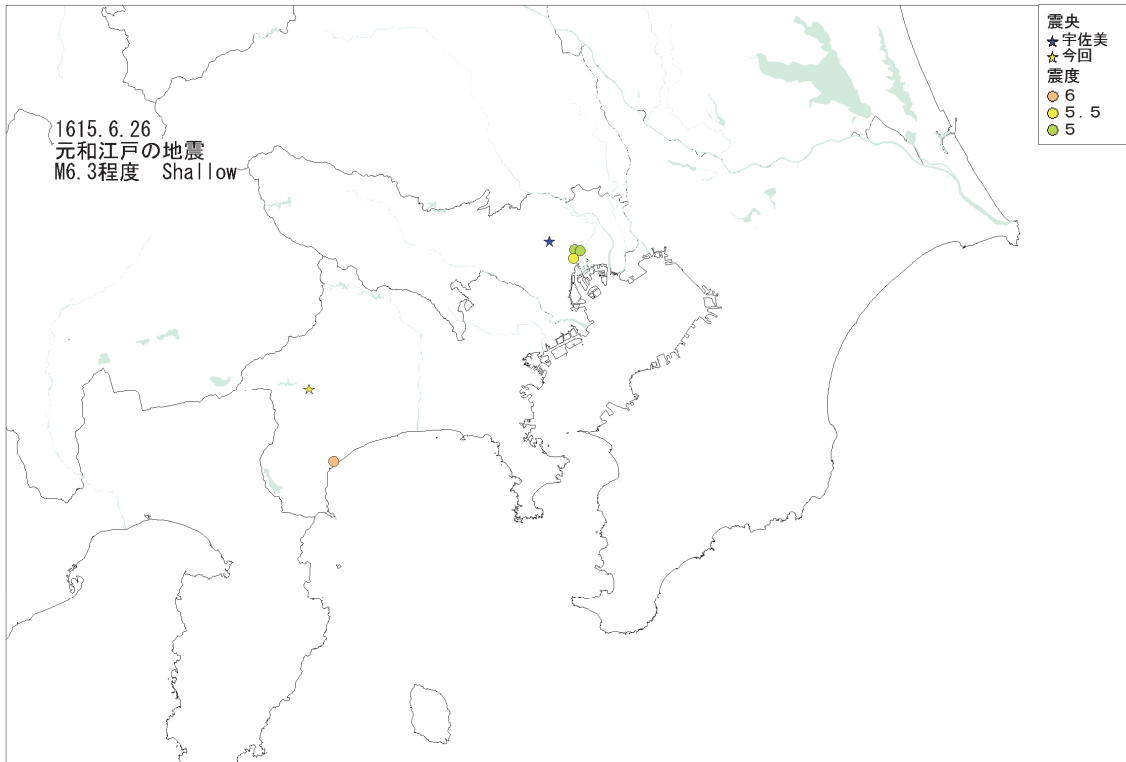


図1 1615年元和江戸の地震の震度分布図

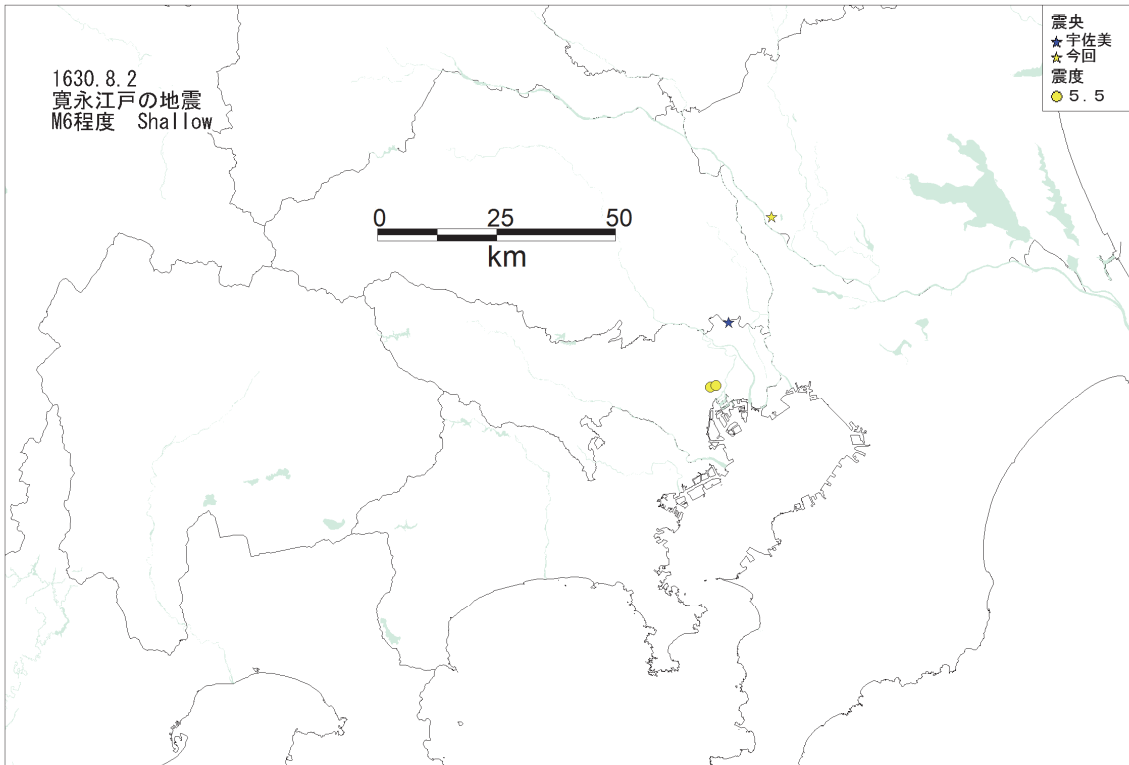


図2 1630年寛永江戸の地震の震度分布図

1630年寛永江戸の地震は、江戸での被害しか判らない（図2）が、被害程度から、茨城県南西部の深さ50~60kmでしばしば発生する地震の一つと推定した。1635年寛永江戸の地震も、こちらは日光でも有感記録がある（図3）が、やはり江戸での軽微な被害から、茨城県南西部のやや深い地震であると推定した。

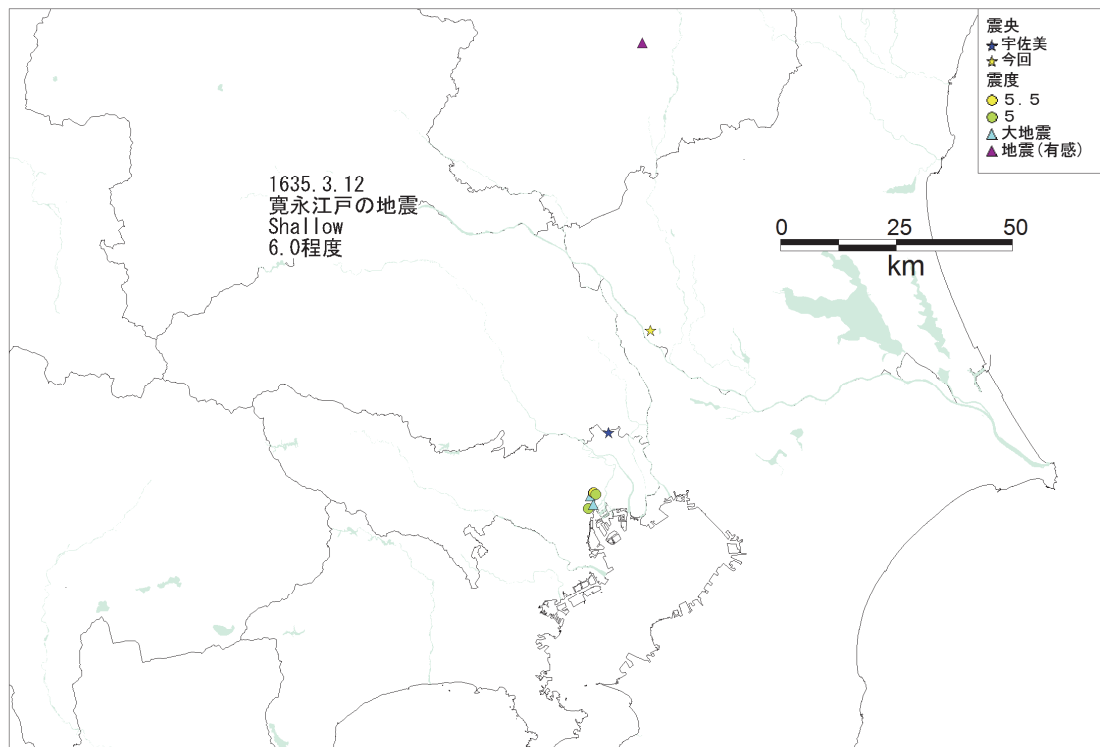


図3 1635年寛永江戸の地震の震度分布図

1643年寛永江戸の地震に関しては江戸で震度4以上の地震としか判らない。江戸市中の家屋被害が軽微であるので、やはりM5程度の茨城県南西部あるいは千葉県北西部のやや深い地震と推定した。

1647年正保相模の地震は、馬入川の橋の被害、小田原の被害など神奈川県に被害が生じた（図4）。それよりやや軽い絵江戸での被害を考え合わせ、神奈川県西部のやや深い地震と推定した。

1649年慶安川崎の地震は、同年の慶安川越の地震と同様、従来は最も被害が大きかった川崎付近の浅い地震という見解もあった。川崎宿の被害は確かに大きいですが、江戸にも被害が及んでおり、しかも地盤条件で変わっていることから、浅い地震ではないと推定される（図5）。1926年8月3日に発生したM6.3深さ57kmの川崎沖のやや深い地震（図6）では、羽田で恐らく液化化による沈降が生じた他、横浜・横須賀で崖崩れ、東京や横浜で埋設管の破損が生じた。これに類似してやや大きい地震としておく。

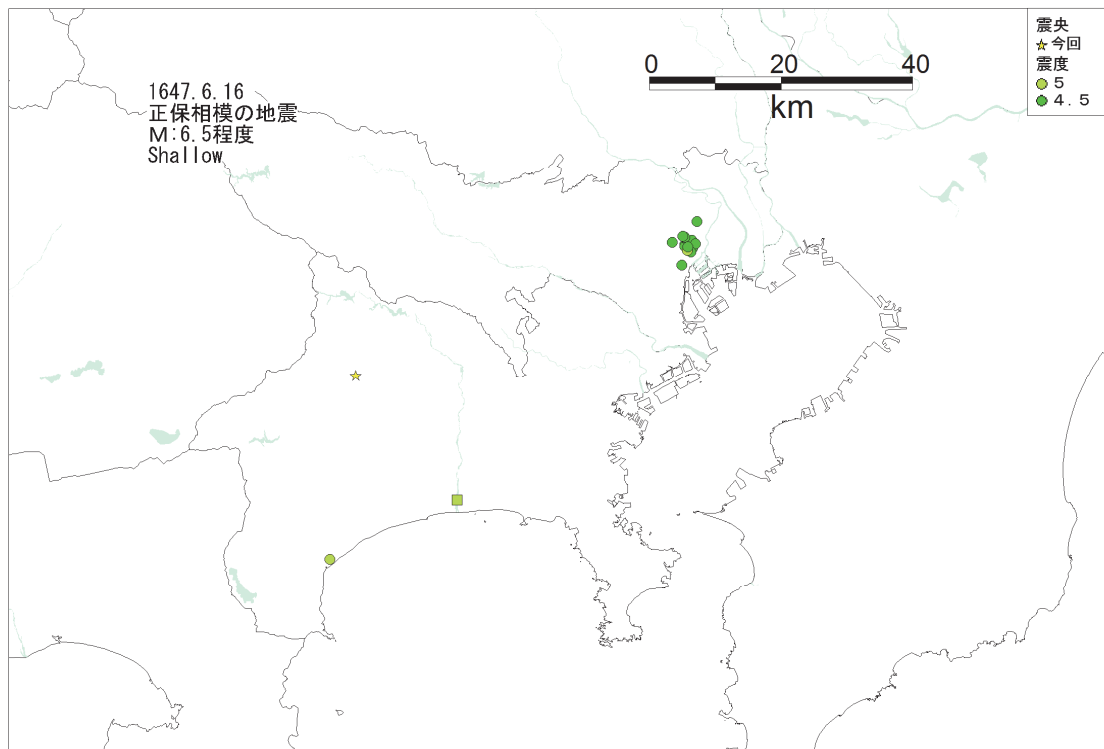


図4 1647年正保相模の地震の震度分布図

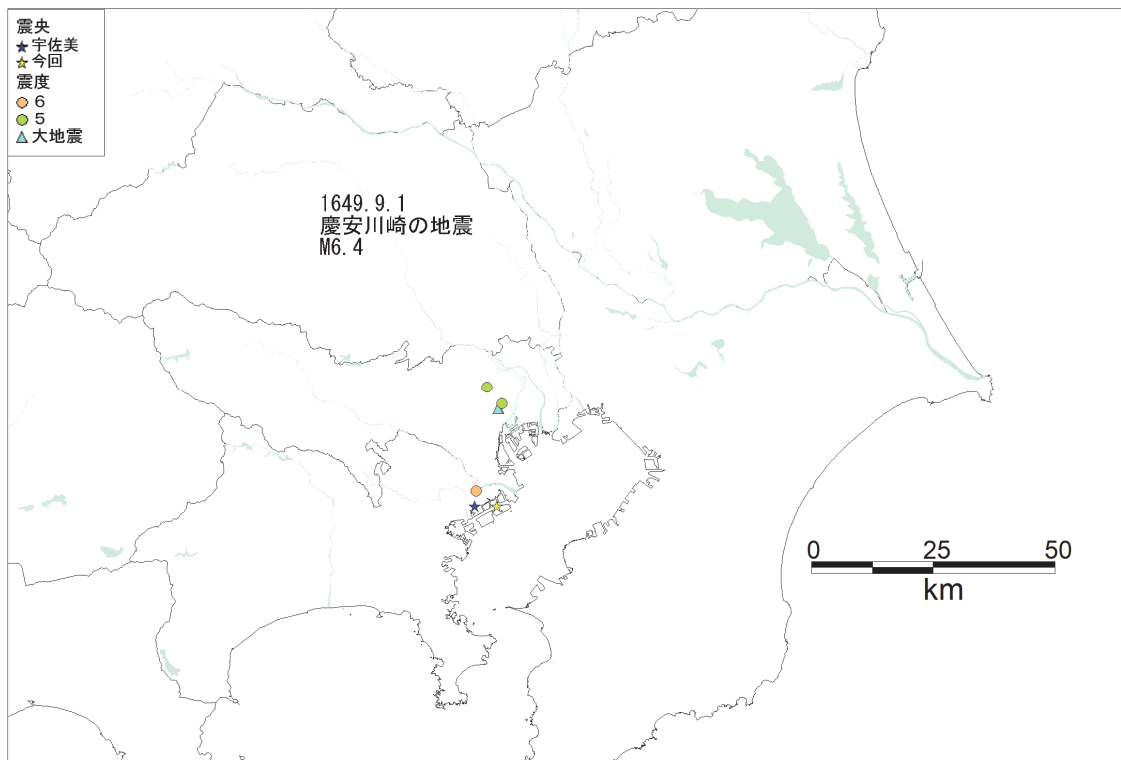


図5 1649年慶安川崎の地震の震度分布図

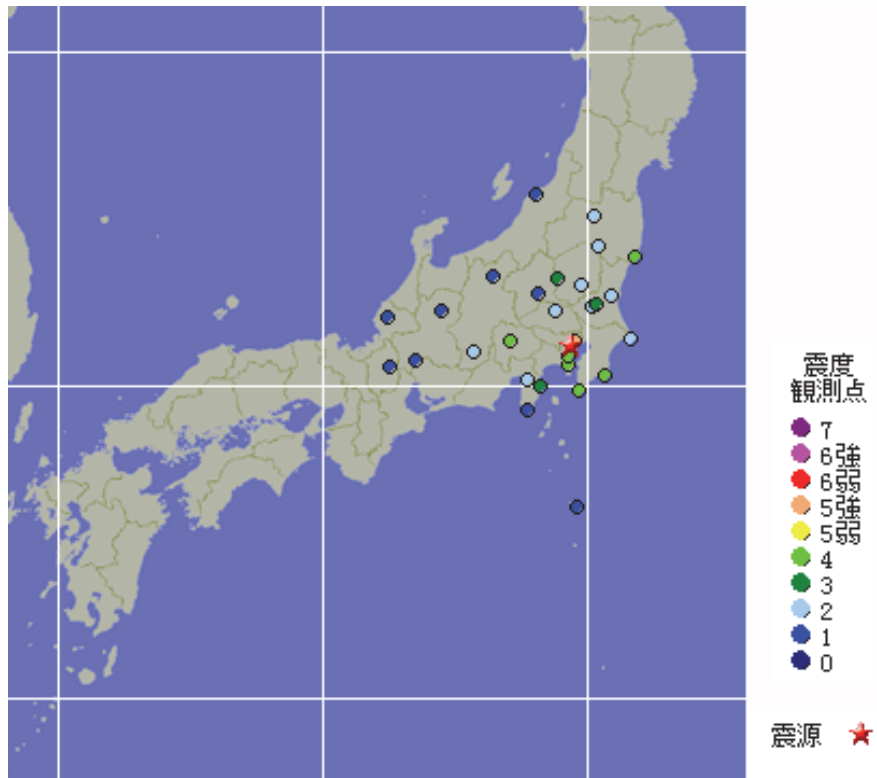


図6 1926年8月3日東京湾のやや深い地震の震度分布図

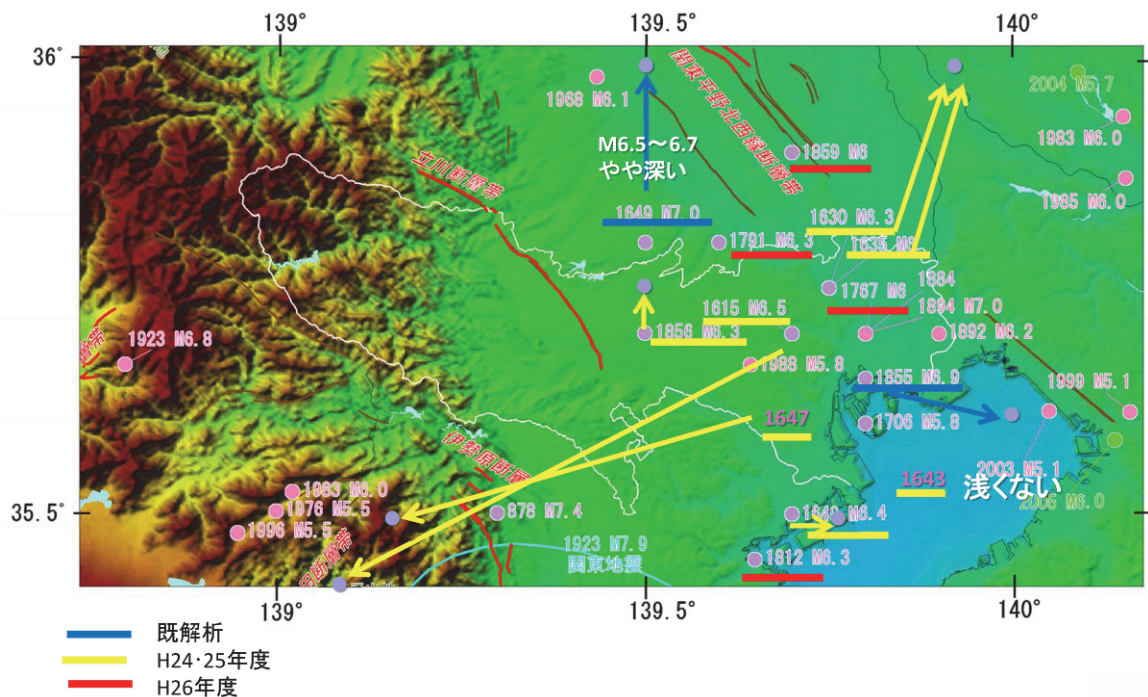


図7 立川断層周辺の被害地震の震央分布

矢印は本プロジェクトおよび松浦・ほか(2006)等の解析によって震央位置が宇佐美(2003)から動いた場所を示す。

表1に6地震の震度推定に用いた史料をまとめた。地震予知総合研究振興会(2005)等で広く利用されている情報種別毎の判定基準に従った。

表 1 6 地震の震度判定根拠一覧

地震	場所	情報種別	推定震度	史料名
1615	江戸	C E	-	駿府記,慶長日記,譜謀余録後編,玉露叢,續史愚抄,坂上池院日記
	千代田区	H I	5.0	桑原文書日向兵乱并大慶驚動記
	中央区	A E	5.0	桑原文書日向兵乱并大慶驚動記
	港区	A E	5.5	桑原文書日向兵乱并大慶驚動記
	小田原市	E	6.0	桑原文書日向兵乱并大慶驚動記
1630	江戸	N	-	本光國師日記,視聽日録,江城年録,武江年表,寒松日記,岡崎史
	千代田区	E H N	5.5	細川家記,梅津政景日記 十八,部分御旧記 災変部全,大猷院殿御実記
	千代田区	E N	5.5	細川家記
	横浜市戸塚区	N	-	横浜歴史年表
1635	宇都宮市	N	e	(中原)職忠日記
	江戸	N	-	寛永日記,資勝卿記抄,大内日記,萬年記,江城年録,永禄以來大事記
	千代田区	N	E	江戸幕府日記(西丸)
	千代田区	H	5.5	(中原)職忠日記
	千代田区	N	5.5	細川実記
	千代田区	E N	5.0	細川実記,細川家史料 六
	港区	B	5.0	細川実記
	港区	N	E	貞山公治家記録,伊達治家記録
1643	江戸		-	出島蘭館日誌,モンタヌス日本誌,長崎オランダ商館の日記 第一輯
	千代田区		-	紀伊記,寛永日記
	文京区		-	水戸記
1647	日光市	B F	-	榊原日記
	江戸	A B E F H I N	-	正保録,大猷院殿御実紀,寛政重修諸家譜 他19史料
	千代田区	F	4.5	正保録,人見私記,江戸幕府日記(西丸),大猷院殿御実紀,寛政重修諸家譜
	千代田区	H I	4.5	正保録,人見私記,江戸幕府日記(西丸),大猷院殿御実紀,寛政重修諸家譜
	千代田区	H	-	大猷院殿御実紀,公儀日記
	千代田区	H	4.5	大猷院殿御実紀,本多家記録
	千代田区	H	4.5	正保録,人見私記,江戸幕府日記(西丸),大猷院殿御実紀,寛政重修諸家譜
	千代田区	H	4.5	正保録,江戸幕府日記(西丸)
	千代田区	H	4.5	正保録,江戸幕府日記(西丸)
	千代田区	H	4.5	大猷院殿御実紀
	千代田区	H	4.5	正保録,大猷院殿御実紀,渭水聞見録,公儀日記
	千代田区	H	4.5	正保録,渭水聞見録,江戸幕府日記(西丸),大猷院殿御実紀,寛政重修諸家譜,寛政呈譜
	千代田区	E	5.0	伊達治家記録
	千代田区	A N	4.5	永代日記抜書
	港区	B	4.5	正保録,人見私記,酒井家史料 日記
	台東区	B	4.5	万之覚 榎本弥左衛門,家乗略,武江年表
平塚市	C	>5	大猷院實記	
小田原市	E H	5.0	稲葉氏永代日記,永代日記抜書	
1649	江戸	N	-	山鹿素行先生日記,江戸日記(御取次所)別本 他8史料
	千代田区	N	E	江戸幕府日記(西丸)
	千代田区	N	E	源敬様御代御記録
	千代田区	E	-	人見私記,酒井家史料 日記
	千代田区	E	5.0	人見私記,酒井家史料 日記
	文京区	E	5.0	江戸幕府日記(西丸),江戸幕府日記(浅草),慶安年録
	川崎市川崎区	E	6.0	人見私記,江戸幕府日記(西丸),大猷院殿御実紀,江戸幕府日記(浅草)

今年度解析した地震は、すべて関東地方の下に沈み込むフィリピン海プレート、或いはその下にある太平洋プレートの地震であるやや深い地震である可能性が高い。既解析の地震を加えても、17世紀に立川断層付近でM6.5以上の浅い地震が発生しなかったことが相当確実である。特に、慶安川崎の地震は、慶安川越の地震と同様、やや深い地震の可能性が高い。

これまでの解析結果で立川断層付近の過去の被害地震の分布を見ると（図7）、従来東京都の領域に震央があった地震がほとんど都外へ移動した。赤下線の4地震に関して次年度に解析を実施する予定であるが、近世に立川断層でM6.5以上の浅い地震が発生した可能性は極めて低いと予想される。

2) 周辺の近代以降の地震活動の検討

関東地方では、地殻内の浅いM7程度以上のいわゆる活断層の固有地震規模の地震は1923年の関東地震以降、深谷断層の近傍に震央が位置するM6.9の1931年西埼玉地震くらいしか見当たらない。昨年度指摘した、秦野付近で発生した1887年1月15日M6.2の地震の様に、M6以上と考えられ、極めて浅い地震の特徴を示す地震が、立川断層付近で近代以降においては、1923年11月5日のM6.3の地震以外には全く候補がないことが宇津(1989)などから判った。1923年のこの地震は、大正関東地震の発生から2ヶ月しか経って居らず、被害の程度が不明である。宇津(1989)では浅い地震とされているが、気象庁の最近のカタログでは深さ48kmとされている。しかし、震度分布図の特徴は、浅い地震の特徴を示している。他の情報がないか検討に値する地震である。

(d) 結論ならびに今後の課題

立川断層帯付近で中規模の浅い地震が発生した可能性が近世以降にあるか、確認するために、昨年度に引き続いて、江戸に被害をもたらして17世紀のM6程度以上の地震で未解析の6地震に関して、史料の系統的検討を行って深さや震央を推定した。その結果、6地震全てが関東地方の下に沈み込むフィリピン海プレートと太平洋プレートとに起因するやや深い地震と推定された。現時点では、立川断層帯付近に極めて浅い被害地震が最近400年間に発生した可能性がほとんどない。次年度は、さらに江戸時代の立川断層周辺部で系統的解析を行っていない地震についても解析を蓄積するとともに、大正関東地震から程なく発生したために被害状況から深さが推定できない1923年11月の地震に関して波形記録が残されていないかなどのさらなる検討が必要である。

(e) 引用文献

- 地震予知総合研究振興会:江戸時代の歴史地震の震源域・規模の再検討作業中間報告書－42
件の解析結果について－, 地震予知総合研究振興会, 53p. w/143 plates, 2005.
- 気象庁: 震度階級, 地震津波業務規則別表第四付表, 1949.
- 気象庁: 参考事項, 地震観測指針(観測編), 1978.
- 松浦律子: 江戸時代の歴史地震の震源域位置および規模の系統的再検討作業について, 歴史地震, 17, 27-31, 2001.
- 松浦律子・中村操・茅野一郎・唐鎌郁夫: 江戸時代の歴史地震の震源域位置および規模の

系統的再検討作業—7年間の成果中間報告—, 歴史地震, 21, 255-256, 2006.
文部省: 増訂大日本地震史料第一巻, 945p., 1941.
田山實: 大日本地震史料, 震災予防調査会報告, 46 甲, 606p., 1904.
東京大学地震研究所: 新収日本地震史料第二巻, p.575, 1982.
東京大学地震研究所: 新収日本地震史料補遺, 1222p., 1989.
東京大学地震研究所: 新収日本地震史料続補遺, 1043p., 1993.
東京都: 地震の震度階解説表, 東京都総務局災害対策部, 1980.
宇佐美龍夫: 日本の地震史料拾遺, 512p., 1998.
宇佐美龍夫: 日本の地震史料拾遺五ノ上, 1874p., 2012.
宇津徳治: 日本付近の M6.0 以上の地震および被害地震の震度分布図(1901年~1926年), 278p., 1989.

(3) 平成26年度業務計画案

18世紀から幕末の間に東京都と周辺部に被害をもたらした地震のうち、系統的解析を行っていない1767年明和四年九月江戸の地震、1791年寛政蕨の地震、1812年文化神奈川の地震、1859年安政岩槻の地震の4地震に関する史料を検討して立川断層との関係や関東地方の浅い地震およびやや深い地震との比較を行う。プロジェクトのまとめとして、多摩地域周辺の近世以降400年間の地震活動と立川断層との関係を検討する。