

日本海地震・津波調査

2. 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

2-1：歴史地震・古津波調査

2-1-1：歴史文書・地震記録の調査

東京大学地震研究所

1

2. 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

2-1-1：歴史文書・地震記録の調査

＜研究計画＞

日本海東縁部では、20世紀にM7クラスの大規模地震が4回発生し、津波による被害が発生している。また、江戸～明治時代には、大地震や火山噴火によって津波被害が発生しているが、これらの津波波源については、まだ不明な点が多い。さらに古い歴史時代や先史時代について、津波堆積物などの地質学的手法による古地震調査や履歴の解明はほとんどなされていない。これは、太平洋側の地震・津波がプレート境界で発生し、高頻度かつ大規模であるのに対して、日本海側では地震・津波の発生域や発生頻度・規模が未解明であることや、日本海側では標高の高い海岸砂丘が沿岸部に広く分布する地形特性から、多様な層相の津波堆積物が予測されるため堆積物の認定方法を含めた手法の構築が必要なことに起因する。本サブテーマでは、震源が知られている20世紀に発生した大地震(M7クラス)の地震記録の再解析に加えて、北海道から九州に至る日本海沿岸域での歴史資料の解析を進め、日本海側の地形特性に対応した津波堆積物の新たな認定手法も含めた検討と履歴・遡上範囲の解析を行う。これによって、過去に発生した津波の波源域の推定につながる基礎資料を得ることができる。

平成25年度：

新潟・北陸地域を対象として、1964年新潟地震について、地震記録に基づく余震の再決定などの地震学的解析を実施する。また、1762年、1802年の佐渡地震について、歴史資料に基づき、震度分布や津波の高さを推定する。

2

地震記録に基づく解析

1963年越前沖、1964年男鹿半島沖、
1971年サハリン沖、1983年青森県西方沖

①本震の震源再決定

データ: ISS(1963年), ISC(1964年、1971年、1983年)カタログのP, S, pP, sP

手法: HYPOSAT (Schweitzer, 2001)

速度構造: ak135 (Kennet et al., 1995), CRUST2.0 (Bassin et al., 2000)

②本震のメカニズム解推定(1983年はglobal CMT解を採用)

データ: WWSSNの長周期波形記録

手法: Kikuchi and Kanamori(1991)の遠地実体波解析

速度構造: ak135, CRUST2.0

③本震・余震の高精度相対震源再決定による断層面推定

=1963年=

データ: 気象庁

手法: 改良マスター・イベント法(伊藤・黒磯, 1979)

=1964, 1971, 1983年=

データ: ISCカタログ

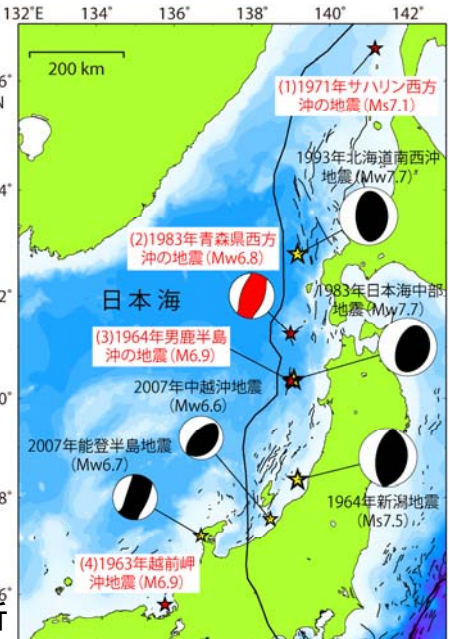
手法: 改良連係震源決定(MJHD)法 (Hurukawa, 1995)

④本震の震源過程の推定

データ: WWSSN (1963年、1964年、1971年)、IRIS(1983年)

手法: Kikuchi and Kanamori(1991, 1993)の遠地実体波解析

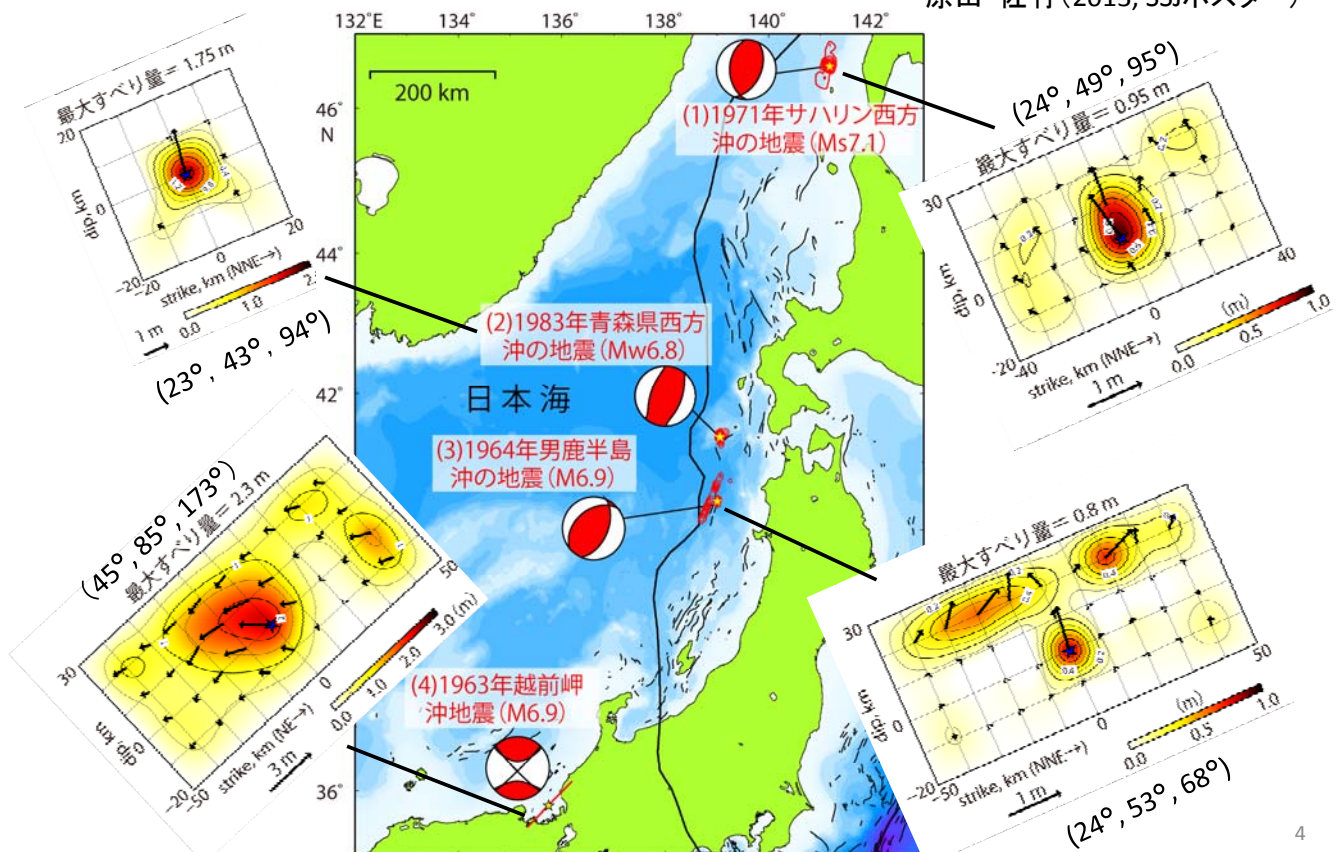
速度構造: ak135, CRUST2.0



原田・佐竹(2013, SSJポスター) 3

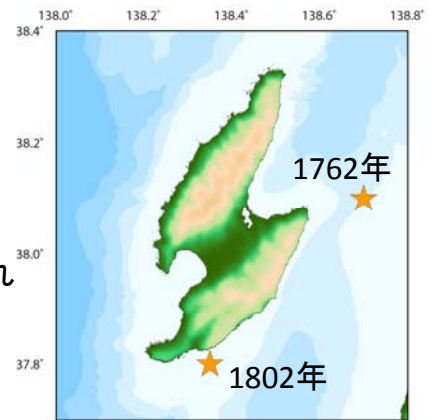
日本海で発生した地震のメカニズムとすべり分布

原田・佐竹(2013, SSJポスター)



1762年佐渡・1802年佐渡小木地震

日本被害地震総覧(宇佐美ほか, 2013)より



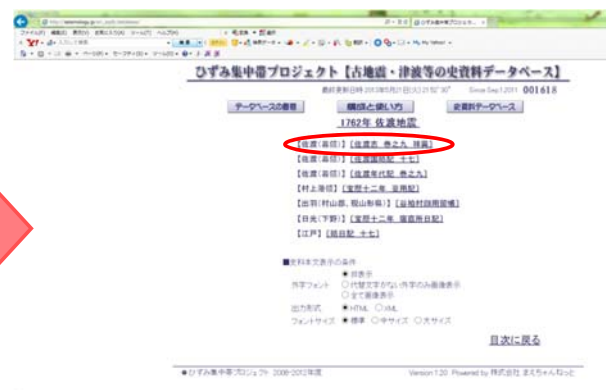
1762.10.31(宝暦12年9月15日)
未の中刻, $M \approx 7.0$

石垣ところどころ崩れ, 家屋破損. 銀山道崩れ, 死者あり. 真野村順徳院の廓の石垣崩る. 佐和田本光寺の鐘楼倒る. 鵜島村で津波, 潮入り5軒. 願村で流失18軒など. 新潟で地割れを生じ, 砂と水を噴出する. 与板で酒をゆりこぼし, 余震23日まで. 温海で土地ひび割れる. **酒田・羽前南村山郡・角館・村上・弘前・寒河江・金浦・温海・日光・佐原・江戸で有感.**

1802.12.9(享和2年11月15日)巳刻および未刻, $M=6.5 \sim 7.0$

巳刻の地震で微小被害を生じたところもあった. 未刻の地震は大きく, 西南海岸は隆起(沢崎~赤泊間)した. 小木では2m隆起し, 60~70間(約120m)干潟となった. また, その東, 徳和~岩首間の海岸は沈んだともいう. 小木で453戸のうち, ほとんど全壊, うち328戸焼失, 死18, 佐渡3郡全体で焼失328, 潰家732, 破損家1423, 土蔵潰1, 同破損37, 同焼失23, 死19. 相川では土蔵や石垣が破損し, 地面に割れ目ができ, 用水路の破損があった. また, 銀山にも被害があった. 佐渡のうち被害の大きかったのは, 小木半島と国中平野の西半分で, たとえば金丸では150軒のうち100軒潰, 安国寺潰50, 畑片・畑本郷潰30. 目黒で100軒のうち潰17~18, 船代村下村80軒のうち潰30, 皆川60軒のうち潰30などであった. **鶴岡で強く感じ, 江戸・弘前で有感.**⁵

古地震・津波等の史資料データベース



- 各被害地震ごとに史料の一覧表を表示したり、キーワード検索が可能となる。



ひずみ集中帯プロジェクトによる史資料データベースより

1762年佐渡地震の推定震度分布

ひずみ集中帯PI古地震・津波等の史資料データベース史料より, 宇佐美(1986)
「歴史地震事始」に基づき, 震度を推定した.

【佐渡(幕領)】

〔佐渡志 卷之九 祥異〕, 〔佐渡国略記 十七〕, 〔佐渡年代記 卷之九〕

【村上藩領】〔宝暦十二年 要用記〕

【出羽(村山郡、現山形県)】

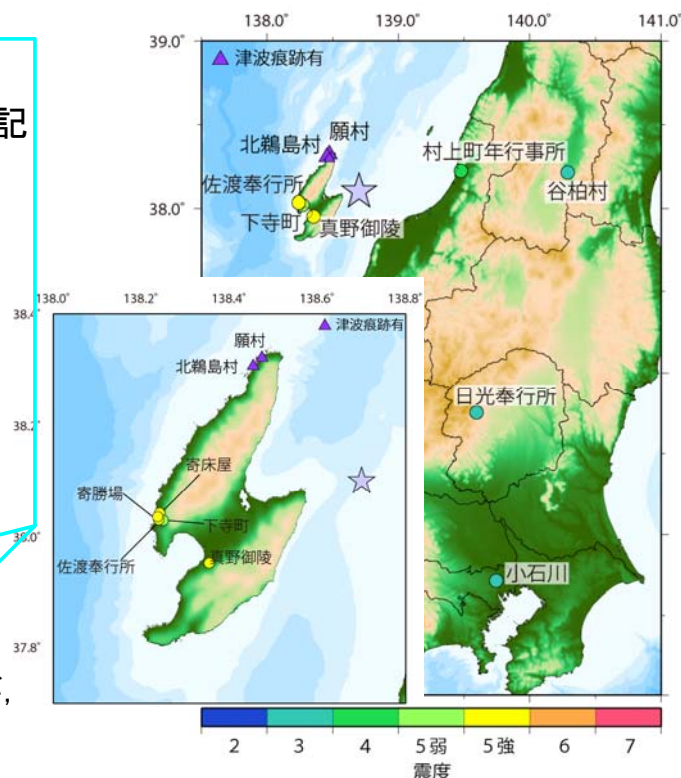
〔谷柏村御用留帳〕

【日光(下野)】

〔宝暦十二年 宿直所日記〕

【江戸】

〔略日記 十七〕



※願村・北鶴島村に津波の記述があるが, 高さは不明.

1802年佐渡小木地震の推定震度分布

ひずみ集中帯PI古地震・津波等の史資料データベース史料より, 宇佐美(1986)
「歴史地震事始」に基づき, 震度を推定した.

【佐渡広域】〔一話一言〕, 〔万年覚 九印上〕, 〔佐渡年代記卷之十三〕, 〔佐渡四民風俗〕, 〔浮世噺〕, 〔異本年代記抜抄〕, 〔甲子夜話卷三〕, 〔い斎日録〕

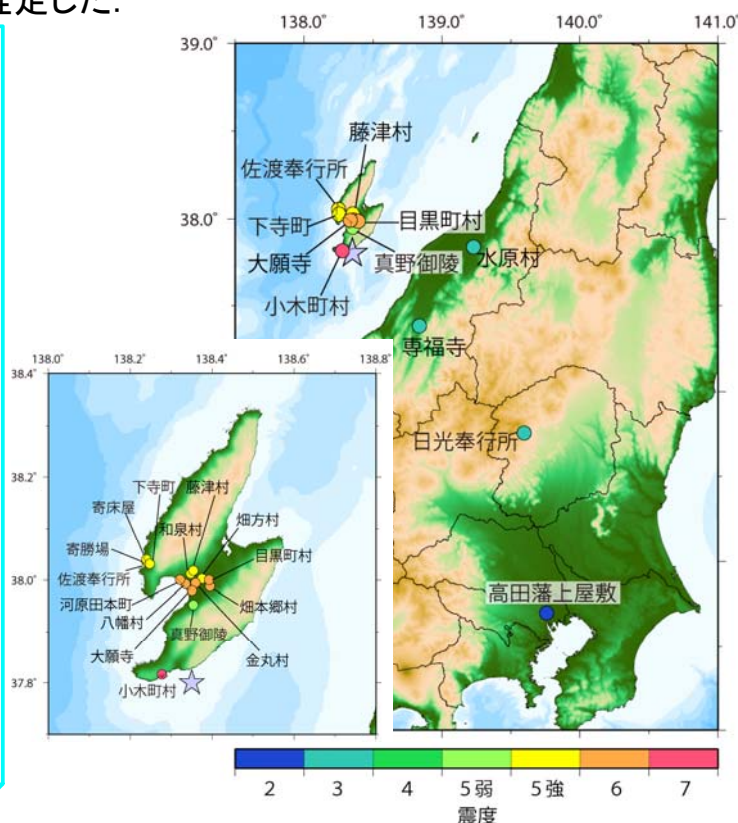
【佐渡羽茂郡】〔小木湊御普請記録〕, 〔井関隆子日記〕, 〔島根のすさみ〕, 〔佐渡年代記卷之九〕, 〔地震考〕, 〔佐渡志卷之九〕, 〔北國奇談巡杖記卷之四〕

【佐渡雑太郡(戸地村)】〔戸地村杉木下置願いにつき一札〕, 〔戸地村普請方願いにつき一札〕, 〔戸地村地震につき掛樋木及び運送願いにつき一札〕, 〔戸地村損所見分願いにつき一札〕

【佐渡雑太郡(小川村)】〔小川村水路掛樋御普請仕様帳〕, 〔小川村御普請場所認帳村方控〕

【佐渡加茂郡(関村新田)】〔関村新田普請手当米下付につき一札〕

【佐渡以外】〔記録便覧町方一統 三〕, 〔専福寺「諸事見聞雑記」天〕, 〔榊原藩日記(江戸)〕, 〔宿直所日記〕, 〔越後野志〕

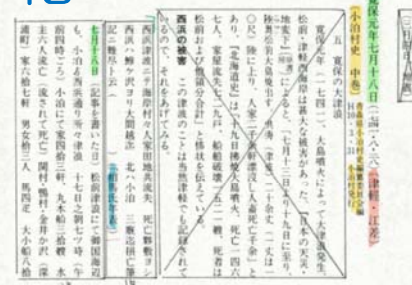


歴史資料の収集とデジタルデータ化

対象地震: 渡島大島津波

1741年8月28日(寛保元年七月十八日)

➤信頼性の高い史料を選定し、デジタルデータ(XML)化を行う。



日本海地震・津波調査プロジェクト歴史地震
資料データベース

➤校訂作業を経て、史料や発生日時、キーワード等による検索機能付データベースを作成する。

9

歴史資料校訂にむけて

弘前藩庁日記(国日記)

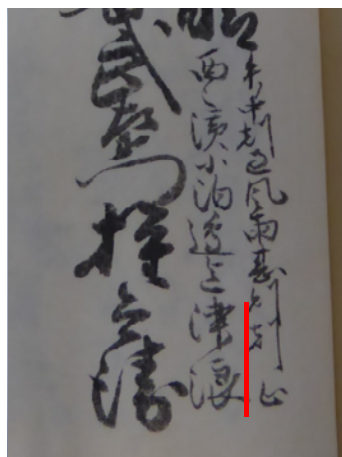
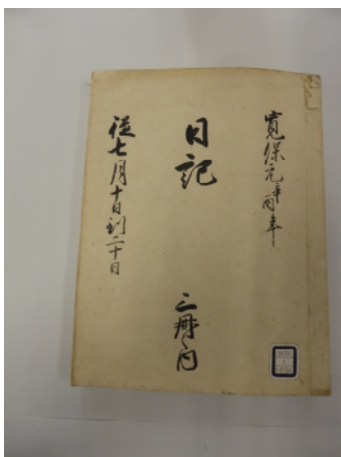
弘前市立弘前図書館所蔵



寛保元年七月十八日渡島大島津波
七月十九日の日記(原本)

原本に立ち返れるものは、デジタルカメラにて撮影。

※余震や被害報告等の記述の可能性もあるため、長めの期間を収集。



10

今後の計画（平成26年度～平成32年度）

- 平成26年度：H25年度に引き続き新潟・北陸地域を対象として、20世紀に発生した地震について、地震記録に基づく余震の再決定や断層モデルの推定などの地震学的解析を実施する。H25年度に解析した地震の津波波形記録の再現を検討し、断層パラメータの検証を行う。また、江戸時代以前に日本海で発生した地震・津波について、歴史資料を収集・デジタル化する。H25年度収集した史料に関しては、校訂作業に取り掛かる。
- 平成27年度：山陰・九州地方を対象として、地震・津波波形記録の収集と解析、史料の収集・データベース化を行う。
- 平成28年度：引き続き山陰・九州地方を対象として、地震・津波波形記録の収集と解析、史料の収集・データベース化を行う。
- 平成29年度：北海道日本海沿岸地域を対象として、地震・津波波形記録の収集と解析、史料の収集・データベース化を行う。
- 平成30年度：東北地方北部を対象として、地震・津波波形記録の収集と解析、史料の収集・データベース化を行う。
- 平成31年度：引き続き東北地方北部を対象として、地震・津波波形記録の収集と解析、史料の収集・データベース化を行う。
- 平成32年度：20世紀以降に発生した地震については、断層パラメータを整理し、それらの関係（相似則）を求める。江戸時代以降に発生した地震については、史料データベースを構築し、公開する。

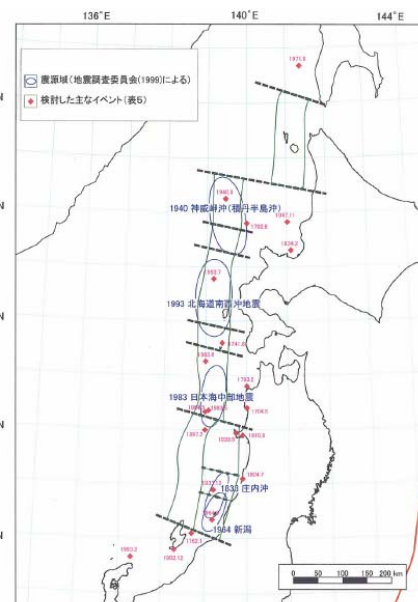


図6 日本海東縁部における主な地震の震源域と検討対象としたイベント

地震調査委員会(2003)