

830 年天長地震についての一考察

秋田大学地方創生センター地域防災部門 野越三雄
 東電設計 (株) 中村亮一
 中央開発 (株) 王寺秀介

1. はじめに

有史以来における秋田県周辺の被害地震環境は 2016 年 12 月現在までマグニチュード(M) 6 以下も含めて 39 個に達するがその中で最も古いのが 830 年天長地震である。その震央分布図を図 1¹⁾ に示す。図から分かるよう秋田県周辺の有史以来の地震環境は秋田県に被害を及ぼす

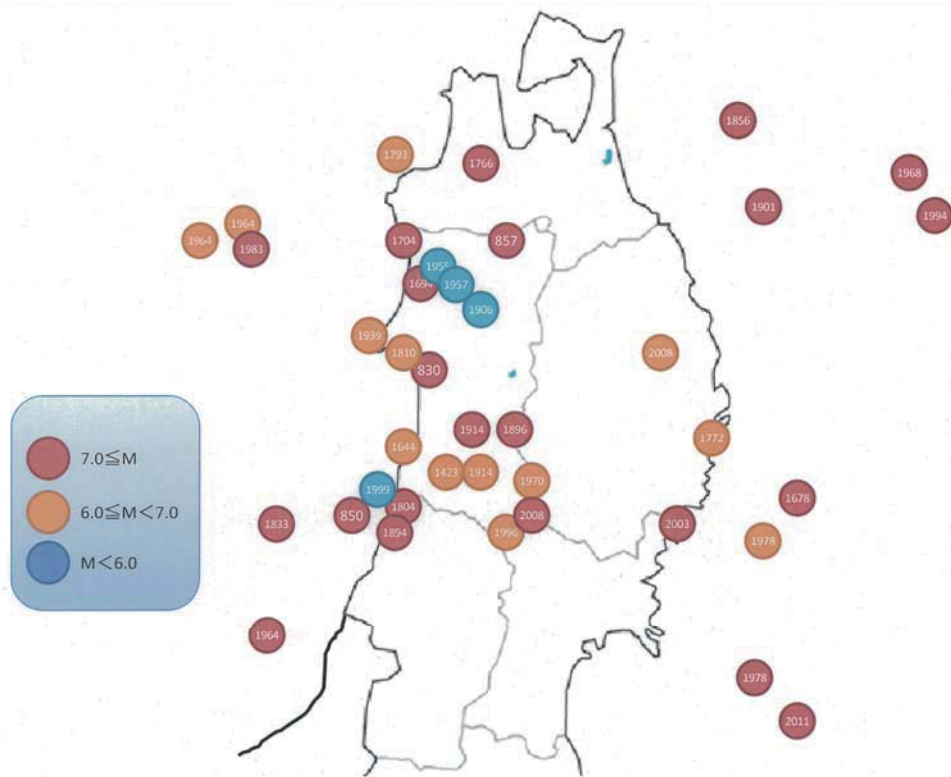


図 1 秋田県に被害を与えた地震分布図

地震の分布からは日本海側沿岸・内陸での地震が多く、約 6 割を占め次いで太平洋海域、日本海域と分かれている。太平洋海域での地震は遠距離ではあるが、M が大きく巨大地震からのエネルギーが秋田県の八郎潟干拓地周辺の軟弱な地盤に達することにより起こる。一方日本海側の地震は 1900 年代の地震が殆どであり、1983 年日本海中部地震発生により判明した日本海東

*On the 830 Tencho Earthquake by Mitsuo NOGOSHI, Ryouichi NAKAMURA and Shusuke OHJ

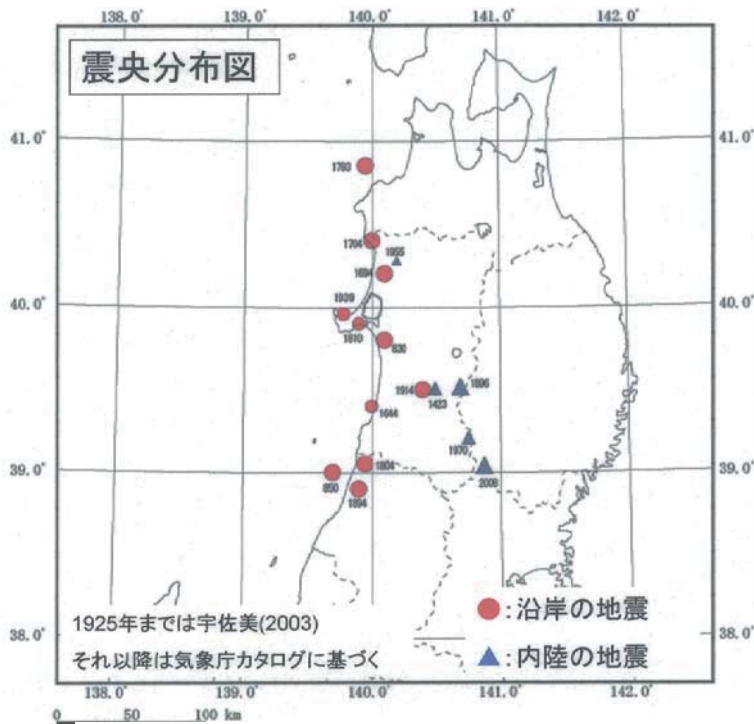


図2 北日本海沿岸の被害地震と内陸の被害地震分布

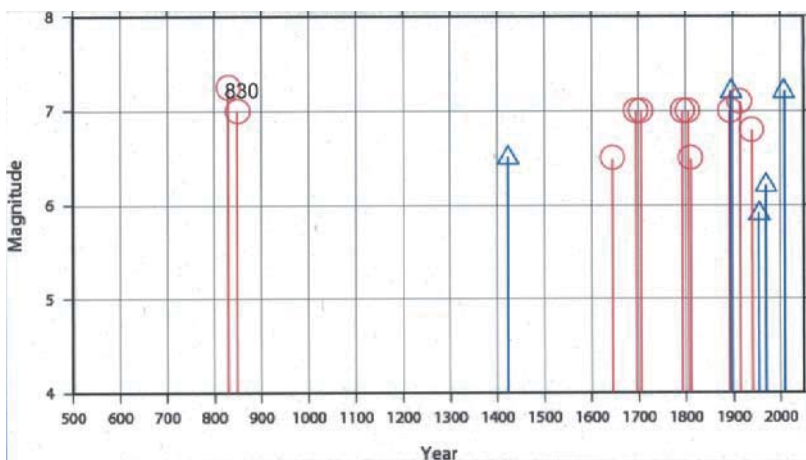


図3 北日本海沿岸の被害地震と内陸の被害地震の時間分布

縁部のプレート境界での活動による一連の活動と見られる²⁾。ここで注目する830年天長地震は秋田県の有史以来最古の地震であるが、日本海沿岸・内陸に位置するとされる地震である³⁾。よって日本海沿岸・内陸の地震のみのM6以上は11個(図2中赤丸)で内陸では5個(図2中青三角形)となり、これらの分布は図2のようになる。図中の数字は地震発生時の年数を示す。830年天長地震は沿岸に属している。又地震発生の現在までの時間的分布は図3となる。1423年の羽後における地震とされるが正史になく疑わしいとされる。全体的な傾向としては800年代から1600年代にかけてほぼ空白となっているのが興味を引く。このことについては2011年東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)のM9.0の巨大地震発生に伴いクローズアップされた896年の貞観11年の三陸沿岸における巨大地震(M8.3±1/4)等々を考慮して9世紀集中の地震発生と17世紀からの地震増加は秋田県¹⁾も全国的傾向⁴⁾と同じと理解される。

2. 830年天長地震について

以上のような地震状況において830年天長地震の発生の位置付けが理解できるが、その歴史地震としては秋田では奈良平安時代で最古のため研究状況としては困難となっている。

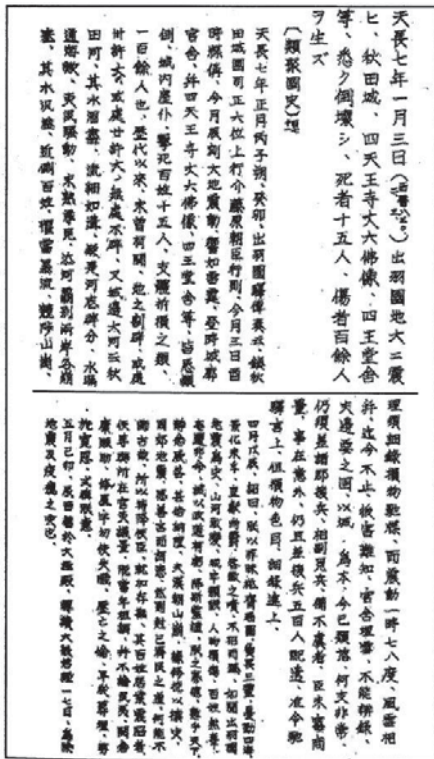


図4 「類聚国史」の関連部分

しかしこの地震について唯一の古文書「類聚国史」に牒として簡単ではあるが記載されており、その関連部⁵⁾を図4に示した。宇佐美ら³⁾によれば被害のついでには概略「秋田城郭・官舎等悉く倒れる。百姓の圧死15、肢体折損100余名、地割れ多く、雄物川の水涸れて溝のごとくなり他の川も岸崩れ、塞ぎ、氾濫した。」と記載されている。マグニチュード(M)と震央は推定されていてMは7.0~7.5、震央は北緯39.8度、東経140.1とされているが、誤差は相当あるものと思われる。一方、秋田県は1994年に秋田県地震被害想定に着手し、筆者の一人野越も委員長として参画し県から報告書⁶⁾が出されている。この際に県都秋田市に近い830年天長地震を被害想定震源断層モデルとして設定し、地下構造などを定めて、当時では最先端の方式(翠川・小林(1979))⁷⁾によって震度分布(その頃発表されたばかりの計測震度法を取り入れて計算された)等を算出した。この時、前述した古文書からの被害と想定断層モデルからの計算された震度との比較をしたいというのが、今回の仕事の最初の動機である。その後19年を経た現在、被害想定における想定地震の断層モデルによる計算は格段に進歩したものと思われるが、

2011年東日本大震災を契機にして日本海側でも巨大地震の発生を危惧して、秋田県は1997年の被害想定を全面的に見直す方針を立て、内陸と海域について考え得るだけの連動も含めて、地震・津波の被害想定を2012年に着手し野越も専門委員として参画し2013年8月に報告書⁸⁾が発表された。また、一方被害の中心であった秋田城跡については1959年か掘が始められ、その調査成果を基に1989年から復元整備され、現在も進行中である。したがって、現在はこれらの事象の比較を行う時期と判断され、830年天長地震の実情にどのくらい迫れるかを試みた。

以上の2.については第30回歴史地震研究会(2013年)で口頭発表した⁹⁾。そしてやや論を進めた結果を平成26年度東北地域災害科学集會(2014年)に口頭発表した¹⁰⁾。

3. 方法と結果

図5に秋田城跡、旧雄物川らの位置関係を簡単な地質構造と共に示した。尚、図中の「將軍野」方向が北方に当たる。想定した830年天長地震の断層モデルの走行は1997年の被害想定時

の断層モデル(M7.2)と同じで秋田城跡の直下を通り秋田市から北東に北5km付近とする震央へ向け長さは26kmとした³⁾。しかし、断層モデル近辺には活断層は確認されていない⁶⁾。この断層モデルでM7.2として計測震度分布(250mメッシュ)を算出し、今回の注目している秋田城跡周辺について調べた。その結果を図6に示した。秋田市中央など全体的に震度6強が多く出現しており、注目している秋田城跡周辺も震度6強に達している、古文書からの被害とほぼ調和的である。しかも直ぐ近くの空素沼・鶴ノ木から南側へ約1kmの幅で震度6弱を示しているのは興味深い。すなわち、城内の政庁近辺は震度6強におよび、城外東側の鶴ノ木周辺ではやや低く震度6弱となった。この違いは両地の地質地形地盤の違いにあることを明瞭に示しているが、鶴ノ木に建造された四天王寺等が悉く転倒したことはあるいは建築に原因があると推測される。また、百姓15人の死亡も大半がこの地域にある建造物によって圧死したものと考えられる。以上のように想定された地震断層モデルからの震度等と古文書記載の被災の関連は秋田城近辺については調和的と



図5 秋田城跡の位置と周辺地質

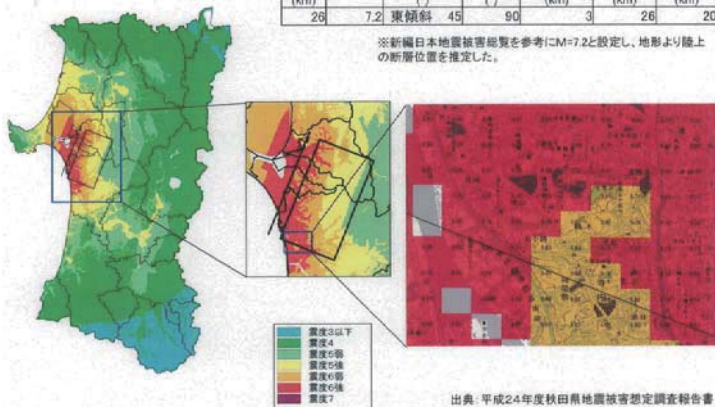
考えられる。しかし、古文書における雄物川等との被害状況は秋田城の北側に存在するとされた地殻変動の確認がされず、古文書が指摘する雄物川周辺の被災地域は秋田城の南方とするのが妥当と考えられる。このことは古文書「類聚国史」の記載文を基礎に秋田城跡と天長地震との関係を論じた幾つかの文献をまとめた福留¹²⁾の論文があり、その論旨は一致する。

天長地震 M=7.2

- ・震源～深部地盤: 距離減衰式(司・翠川1999)
- ・浅部地盤: 速度増幅率(藤本・翠川2006)

長さ (km)	ディファクト 7.2	傾斜角 (°)	すべり角 (°)	断層モデル		
				上端長さ (km)	長さ (km)	幅 (km)
26	7.2	東傾斜 45	90	3	26	20

※新編日本地震被害総覧を参考にM=7.2と設定し、地形より陸上の断層位置を推定した。



出典: 平成24年度秋田県地震被害想定調査報告書

図6 想定天長地震断層モデルと震度分布

4. 830年天長地震についての一考察

前記福富も指摘するように秋田城の北側に震源断層を考えるのはやや問題があるとする断層モデルとしては南側に、しかも海岸沿りが妥当と思われる。すると古文書の被害現場は秋田城跡の海岸寄りに流れる雄物川（現旧雄物川）の流域の被害に適応にできるのが秋田市海岸を由利本荘へ方向を走行する震源断層が想定されよう。これに現実化するのが北由利断層である。この断層は伏在断層としてよく知られており、1995年阪神淡路大震災直後から地震調査研究推進本部による活断層の全国調査対象の断層として秋田県から挙げられた経緯がある。2002年から調査が開始され2005年3月に秋田県から報告書¹³⁾が出されている。現雄物川河口南から由利本荘市方向へ約30kmの断層が存在しているが、堆積層が厚く地表にまで断層が表出していない。断層の長さ30kmとするとMは7.3と見込まれ大きな被害が想定される。

2003年の秋田県地震被害想定調査でも断層モデルを想定し、地下構造を設定し震度分布を推定しているのでその結果を図7に示す。図から分かるようにこの場合も天長地震の場合と同じく秋田城跡付近は震度6強を示し鶴ノ木周辺も震度6を示している。旧雄物川も震度6強を示しているのも示唆的である。このように細かい検討は今後の課題であるが、秋田城の南側の古文書からの被害状況を説明される実証的研究として今後も続行していきたいと考えている。

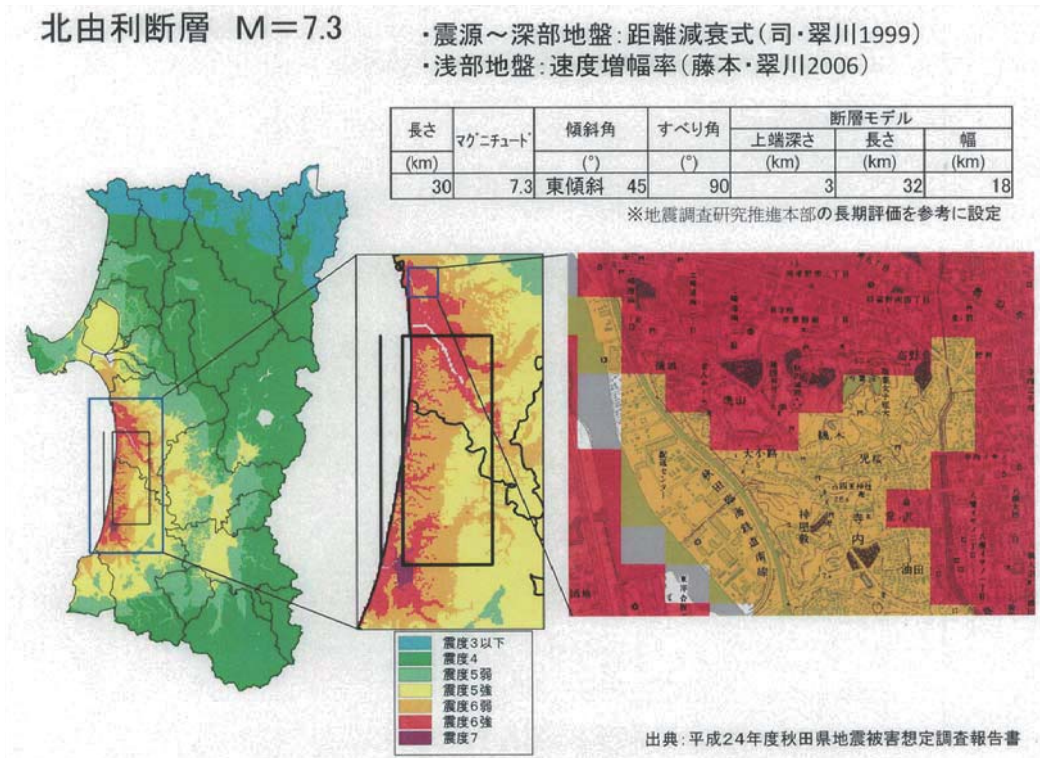


図7 想定北由利断層モデルと震度分布

謝辞 図面作成等につき地方創生センター地域防災部門事務職員安井幹子氏にお世話になった。ここに記し感謝申し上げる。

参考文献

- 1) 野越三雄、1984、過去の被害地震、昭和 58 年（1983 年）日本海中部地震の記録—被災要因と実例一、秋田県、25-33. を加筆したものである。
- 2) 中村一明、1983、日本海東縁新生海溝の可能性、地震研究所彙報、58、711-722.
小林洋二、1983、プレート“沈み込み”の始まり、月刊地地球、5、510-518。
- 3) 宇佐美龍夫他 4 名、2013、日本被害地震総覧 599-2012、東京大学出版会。
- 4) 武田信弘、2016、9 世紀地震集中について、歴史地震研究会[musha:04757]。
- 5) 増訂大日本地震史。
- 6) 秋田県、1997、秋田県地震被害想定調査報告書。
- 7) 翠川三郎・小林啓美、1979、地震断層を考慮した地震動スペクトルの推定、日本建築学会論文報告集、282。
- 8) 秋田県、2013、秋田県地震被害想定調査報告書。
- 9) 野越三雄・中村亮一・王寺秀介、2014、秋田最古の 830 年天長地震を探る、歴史地震、第 27 号、267。
- 10) 野越三雄・王寺秀介、2014、830 年天長地震について、平成 26 年度東北地域災害科学研究集会講演予稿集、24-25。
- 11) 秋田城跡調査事務所、2013、秋麻呂通信、秋田市教育委員会
- 12) 福留高明、1997、古代秋田城下の大地震、出羽路 No. 119。
- 13) 秋田県、2005 年、北由利断層に関する調査成果報告書。