

昭和 2 年 (1927) 京都府北丹後地震の被害と津波について

The Tsunami of the North Tango Earthquake of March 7, 1927

都司 嘉宣*

1. はじめに

京都府北部にあって日本海に突き出た奥丹後半島の付け根に当たるところで、昭和 2 年 (1927) 3 月 7 日の夕刻 18 時 27 分に「北丹後地震」が起きた。今年 (平成 27 年, 2015 年) は北丹後地震が起きてから 88 年を経過したことになり、人間の記憶が残り始める年齢を 5 才とすれば、現在 93 才以上の人でないと、この地震の直接体験を語れないことになった。まもなく、この地震も直接体験者が生存していない、完全な過去の地震となってしまうであろう。

この地震のマグニチュードは M7.3 と見積もられており (宇佐美, 2003), 1995 年の兵庫県南部地震とほぼ同じ地震規模であった。この地震による死者数は、京都府の領域内で 2,898 人であり、兵庫県と大阪府の死者を加えれば全体で 2,925 人の死者を生じた。この死者数は約 6,300 人の死者を生じた兵庫県南部地震の約半数であるが、北丹後地震の震源地域が人口希薄な昭和初めの京都府北部地方であることを考慮すれば、人口当たりの死者の発生比率はむしろ北丹後地震のほうが大きかったといえることができるであろう。

北丹後地震は、奥丹後半島の根元部分を走る郷村断層とその副断層である仲禅寺断層、および、これらと応力的に共役な節線 (nodal line) をなす山田断層という 3 本の断層のすべりによって生じた地震であることが判明している (坪井, 1930)。

北丹後地震に小さな津波が伴っていたことは、渡辺 (1998) の「日本被害津波総覧 第

2 版」にも述べられているが、そこには、「円山川河口の津居山港で高さ 30cm」の小津波を記録した」とあるのみである。ところが、この地震の翌年、京都府から刊行された大部の報告書「奥丹後震災誌」(1928) を丹念に通読すると、丹後地方の海岸のあちこちで津波に気づかれていたことがわかる。本稿では、この地震を起こした断層の配置と家屋、および人的被害の発生、および津波の発生について論ずることにする。

2. 昭和 2 年北丹後地震の断層と被害の発生分布

2.1 北丹後地震起震断層

坪井 (1930) は、北丹後地震によって地表に現れた断層位置と、断層の両側の三角点による変位の水平成分の分布を示した (図 1)。この図によると、この地震の起震主断層である郷村断層は、左ずれ断層であって、断層を挟んで北東側は約 1.2m ほど北西に、南西側は約 1.2m ほど南東側に水平変位を生じている。すなわち、郷村断層では、約 2.4m の相対的なずれを起こした左横ずれ型の地震であることになる。主断層である郷村断層の地表にずれが現れた部分の長さは約 13km であるが、三角点の水平変異の分布から見て、その南端からは地中に伏在して山田断層にまで達していたものと推定される。また北端は海岸線で終わっているが、海域中にも若干の延長部分があったはずである。余震分布図も参照して (那須, 1929) この延長部分を 5km と推定すると、郷村断層の活動部分の長さ L は約 25km あったと推定される。

松田 (1975) によると、相対ずれの量 D (m)

*深田地質研究所

と地震規模 (M) との間には

$$\log D = 0.6M - 4.0 \quad (1)$$

の関係があり、 $D = 2.4\text{m}$ とすると、地震規模は $M = 7.3$ となって、地震観測から求められた $M = 7.3$ に一致する。また、断層の長さ

L と地震規模 M の間には

$$\log L = 0.6M - 2.9 \quad (2)$$

の関係があり、 $L = 25\text{ km}$ とすると、 $M = 7.2$ となってやはり地震観測からえられた値と大差ない結果が得られる。

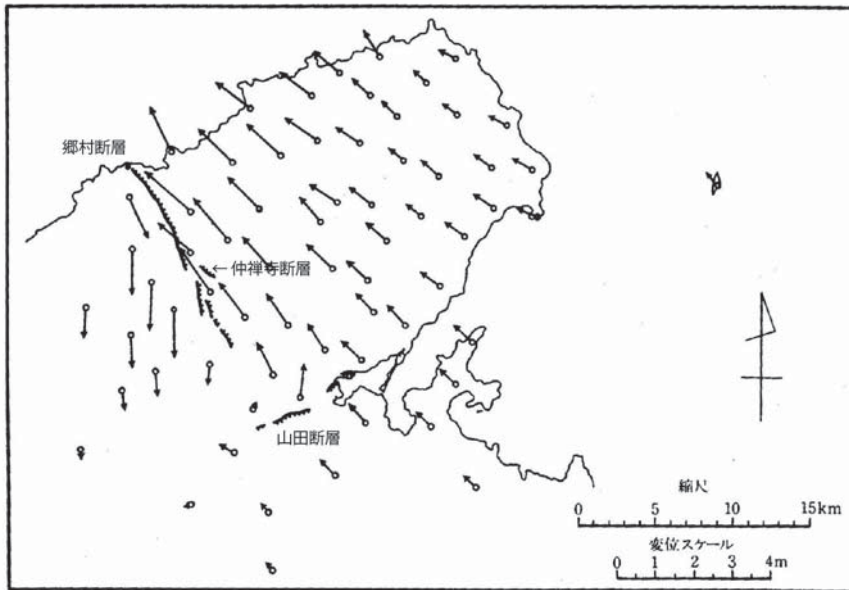


図 1 昭和 2 年 (1927) 北丹後地震の 3 本の起震断層によるずれの地上出現位置と、周辺地域の三角点の水平変位 (坪井, 1930)

2.2 町村別家屋倒壊数の分布と起震断層の関係

「奥丹後震災誌」には、被害を生じた各町村について、居住用家屋の全壊、半潰数の数字が載せられている。また、各町村の居住用家屋の総家数の数字も載せられていることから、各町村の全壊率を計算することが出来る。

すなわち、全壊家屋数と半壊家屋数に 0.5 を乗じた数字の和を「全壊数」とし、この数字を総家数で割った値を全壊率と定義し、この数値を被害の生じた町村毎に算出した。その結果を、起震断層とともにプロットすると図 2 が得られる。

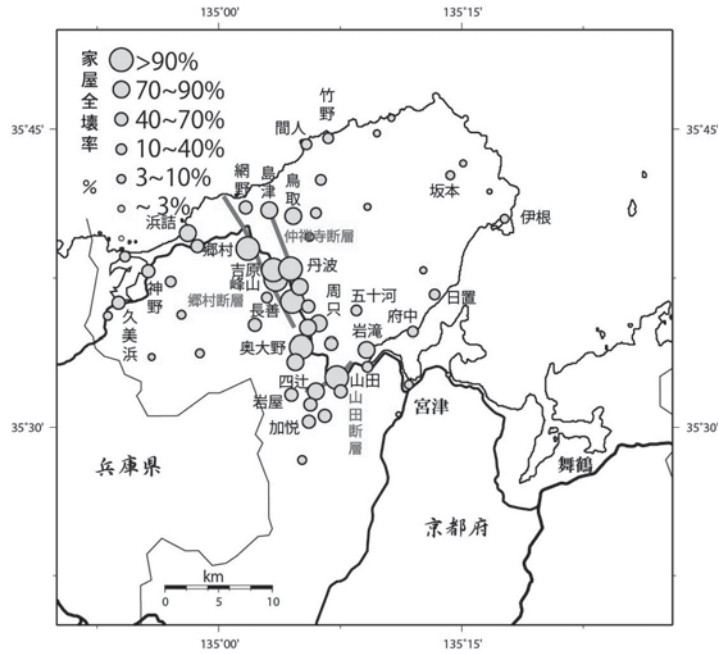


図2 昭和2年(1927)北丹後地震の町村別家屋全壊率

図2によると、主断層の中央部分に位置する郷村、吉原、峰山（いずれも現・京丹後市）、および山田断層の滑り区間のほぼ中央に位置する山田（現・与謝野町）で、90%を越える全壊率であったことがわかる。家屋全壊率

が大きかった町村は、ほぼ3本の起震断層の線上に並んでいる。しかし、兵庫県境に近い久美浜湾の周辺は、断層から距離があるにもかかわらず全壊率がやや大きかったことがわかる。

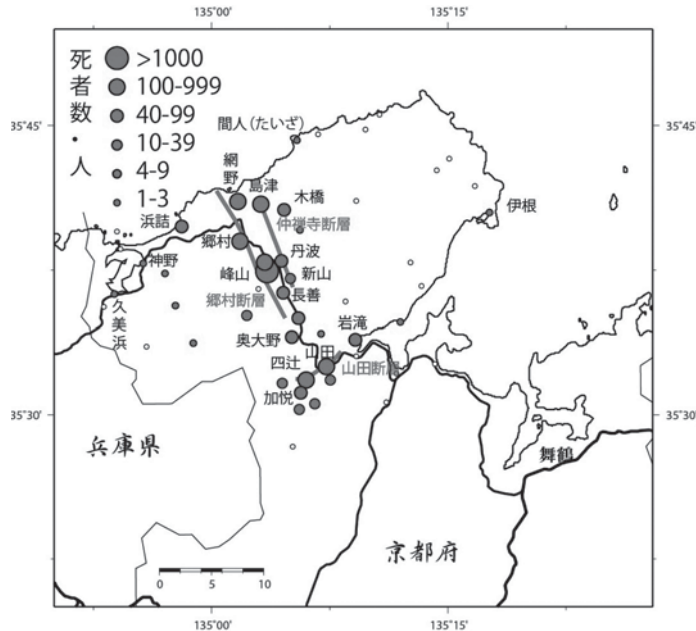


図3 昭和2年(1927)北丹後地震による町村別死者数

2.3 町村別死者数の分布

ここでは町村別の死者数の分布を見ておこう(図3)。多数の死者数を出した町村は、やはり3本の起震断層の近くに集中していることが分かる。死者数が最も多かったのは、郷村断層の中央付近に位置する峰山であって、ここでは1000人以上の死者を生じた。この地震の全体死者数は2,925人である。してみると、死者全体の3分の一は、峰山の1ヶ所で生じたことになる。郷村断層上の網野、島津、郷村、峰山、および山田断層の線上の山田と四辻でおのおの100人を越える死者を生じた。

これに対して久美浜湾の周辺の久美浜や神野の集落に注目しよう。図2によると、この辺りの集落は断層から離れた位置にあるのに家屋倒壊率がやや大きかった。しかし、図3によると、久美浜湾に面した集落ではほとんど死者は生じていない。これらの場所では、「家は全壊したのに人は死ななかった集落」ということになる。これに対して起震断層の直上にある町村では、「家も多く倒れ、死者も多く出た集落」ということになる。どうしてこのような差を生じたのかについては後に考察しよう。

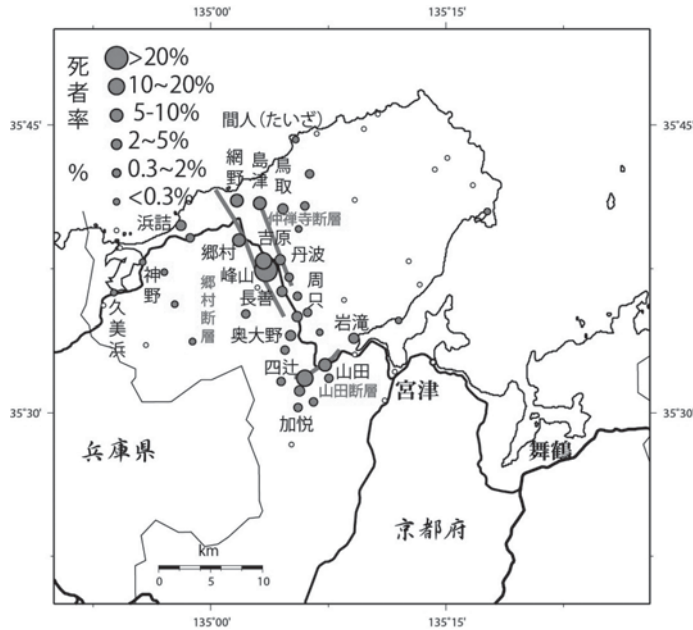


図4 昭和2年(1927)北丹後地震での町村別全壊家屋1軒当たり死者の分布

2.4 倒壊家屋1軒当たりの死者数

前節の町村別死者数の分布図3では、死者の絶対数が示されていたため、「ある町村で死者数が多いのは、その町村の人口が多いからではないか？」という質問に答えることが出来ない。そこで、各町村について全壊家屋1軒当たりの死者数を計算し、これの分布を表示したのが図4である。このような表示の利点は、町村毎の人口の大小による偏りが消去されるだけでなく、面積にしてごく一部にしか地震被害が無い町村に対しても、その町村の被害の出方が正当に評価出来ることである。筆者(2013)が大正関東地震について調べた結果によれば、震度7であったと推定される神奈川県中央部や横浜市で、およそ全壊家屋1軒当たりの死者数は0.1~0.3人であることが判明した。すなわち、震度7の場所では、全壊家屋3~10軒当たりにつき1人の死者を生ずるのが大正から昭和初期の標

準であることが判明しているのである。このような知識を前提として、町村毎の倒壊家屋1軒当たり死者数の分布図を示した図4を見てみよう。全壊家屋1軒死者率が10%を越える町村は、ほぼ、起震断層の直上の町村に限られることをより鮮明に見て取ることが出来る。ことに、郷村断層上では中央部の峰山で20%を越えて最大となり、山田断層では四辻で最大となっていることは注目に値する。峰山は主断層である郷村断層のほぼ中心点であり、四辻は、郷村断層とその共役な断層である山田断層の結節点に位置し、ここで、全壊家屋1軒当たりの死者数が最大となっているのである。

断層から離れた久見浜湾に面した久美浜や神野では、全壊1軒当たり死者数はごく小さな数値にとどまっていることにも注目しておきたい。

さて、それでは、なぜ震源となった起震断層直上の峰山や郷村、山田などでは、倒壊家屋 1 軒当たりの死者数が多かったのに対して、起震断層から離れた久美浜町では家は多く倒壊しているのに死者は非常に少なかったのでしょうか？これは、地震による揺れが始まってからその家が全壊するまでの時間が、この差を引き起こす原因となっていると推定される。すなわち、断層の直上では、ハンマーで下方から突き上げられたような衝撃的な揺れによって、家は一瞬で全壊し、中に住む人間は丈夫な家具に身を寄せる、あるいは戸外に逃げ出すなど、緊急に体を守る行動を起こす間もなく一瞬のうちに倒れかかってくる家の下敷きになって圧死したと推定される。これに対して、久美浜など地盤が軟弱な場所では家屋は最終的には全壊となっても、ゆれが衝撃的ではなく緩やか、すなわち周期の長い震動であって、揺れが始まってから全壊するまでに十秒程度の時間がかかったものと推定される。このような家屋の倒壊であれば、中に住む人が家具に身を寄せるなり、戸外に逃げ出すなりするのに十分なゆとりがあったと考えられる。専門的な言葉で言えば、断層直上では短周期成分の揺れであったのに対して、断層から離れた場所で地盤が弱い地盤上で家屋が倒壊した場所では長周期の揺れであった、と推定されるのである。

2.5 昭和 2 年 (1927) 北丹後地震による舞鶴での地震のようす

昭和 2 年 (1927) の北近畿地震は、現在の京丹後市の中心地である、峰山や郷村、あるいは山田や四辻など起震断層の地殻で大きな被害を生じた。これに対して、舞鶴はこれらの起震断層から 20 ~ 30km 離れていたために、家屋が倒壊するような強い揺れは起きなかった。

この地震での舞鶴の揺れについては、現在の西舞鶴にあった舞鶴明倫小学校校長の亀井新太郎氏が、「東西方向の壁の被害が大きい。物体は南、または北に倒れる。海岸に近い古い塀が倒壊した。」と証言している。また

舞鶴警察署の署長は「警察署では戸 4 枚倒れ、風呂場のコンクリート床に亀裂を生じた。舞鶴町の河の東側の庭園の六角灯籠が倒れ、川沿いの民家の被害が最も大きかった。中舞鶴町は被害一番大きく、棚の物落ちた。」と証言している。これらの証言から推定すると、舞鶴 (現在の西舞鶴) での揺れは現行の気象庁震度階で、5 弱程度であったと推定される。

3. 北丹後地震に伴う津波について

「奥丹後震災誌」には、全部で 5 点で津波が目撃されたことが記されている。

- (1) 久美浜湾では、「海岸一帯に物凄く波濤高く漲り、平水より三尺位の高所に海水の打ち寄るを眺め得られた」と記されている。「三尺」は 90cm であるから、久美浜湾内では 0.9m の津波高さであったことになる。
- (2) 竹野郡島津村では「発震と共に俄然海水は平生の水位より一丈余を増したが、須臾にして常態に復したのを見た」と記されている。当時の「島津村」で海岸線にある集落は、現在の京丹後市網野町三津にあたる。一丈は 3m である。地震発生とともに急に水面が平生より 3m 余り上昇し、すぐ元に戻った、というのである。海底の隆起と共に水面が上昇する現象、すなわち、津波のごく初期の形態が目撃されたのである。
- (3) 竹野郡浜詰村では「発震後小鰯(ぶり) (一貫目内外のものが三尾)、ならびに章魚(たこ)の死したのが海浜に漂着し来つたのを認めた」と記されている。浜詰村は現在の京丹後市網野町浜詰である。ブリやタコが海岸砂浜に打上られたのである。津波の浸水高さは 2m ぐらいであろう。
- (4) 竹野郡間人(たいざ)町では、「発震当日は稀に見る大干潮」と記されている。間人は現在は京丹後市丹後町間人になっている。天文潮汐の小さな日本海の海岸の人が「まれに見る干潮」と言っ

ている。舞鶴港の天文潮汐による干満は全振幅で30cm程度。ただし、大きな高気圧による潮の低下、および風の吹きよせ効果による潮の上下は日常的に経験しているはずである。「まれに見る大干潮」はマイナス1mと推定しておく。当然同じ程度プラスになった時刻もあったはずで、間人では津波高さは1mとしておく。

- (5) 網野町小浜では「発震と共に湖面一帯に激大な波動起こり、折から鯉曳に出漁中であつた漁船は其波動の為に

三四間も離れた陸上に打ち上げられ」と記されている。網野町小浜は現在は京丹後市網野町小浜。地震発生とともに生じた海底の地殻の上下変動を直接反映した海面の上下変動が観察されたのである。津波の初期波と理解することが出来る。出漁中の漁船が、三四間(5.4m～7.2m)海岸線から離れた砂浜上に投げ出された、というのである。やはり津波高として2mぐらいであろう。網野町小浜については海岸で撮影された写真が掲載されている(図5)。

(濱小字町野網郡野竹) 水 浸 で 没 陥 路 道



図5 京丹後市網野町小浜の津波による被害と浸水状況(「奥丹後震災誌」(1928)による)

図5をよく見ると、手前左側に移った道路面に津波が残していった堆積物の筋が現れている。道路脇に置かれた長く横たわった木材に向かって、吸い込まれるように戻り流れがあったらしく、道路面上にあったチリ紙のようなゴミが、道路面と材木の間挟まれている様子が見える。また、すぐ前の写真向い側の岸に地震で倒壊した後津波に洗われたような

小屋や竹垣がみえる。2人映っている人物の背丈と比較して、道路面上の津波堆積物は標高2mぐらいであろう。

以上の5点の津波記録と、津居山港の検潮器による津波高さから図6を得る。郷村断層の東側でやや著しい津波が観察されていることがわかる。

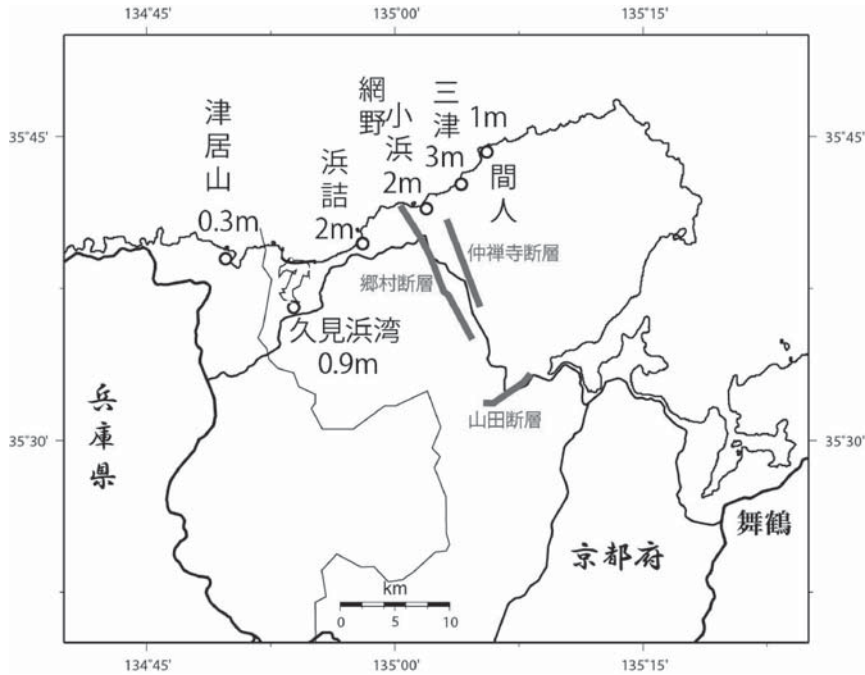


図 6 昭和二年（1927）北丹後地震に伴う津波高さ分布

渡辺（1998）では、津居山の検潮記録だけから、羽島の津波規模 $m = -1$ としているが、図 6 のような津波高さの分布図が得られた以上、津波規模は $m = +1$ とすべきであろう。

4. 謝辞

この研究は科研費「過去の地震・津波災害における死者発生分布の法則性の解明」（代表：都司嘉宣，基盤研究（C），No26350479）の支援を得て実施した。

参考文献

京都府，1928，「奥丹後震災誌」，pp648
 松田時彦，1975，活断層から発生する地震の規模と周期について，地震 2，28，269-283.

那須信治，1929，丹後地震の余震観測調査報告（第 1 報），東京大学地震研究所彙報，6，245-331.

坪井忠二，1930，昭和二年丹後地震に関連せる丹後地方の地殻の変形に関する研究（第 1 報），地震研究所彙報，8，153-221.

都司嘉宣，2013，家屋倒壊，および死者分布からみた大正関東震災（1923）の特徴，深田地質研究所年報，14，139-145.

植村善博，1985，郷村・山田断層系変位地形の発掘調査，地震予知連絡会報，36，370-381.

宇佐美龍夫，2003，「最新版・日本被害地震総覧」，東京大学出版会，pp605

渡辺偉夫，1998，「日本被害津波総覧 第 2 版」，東京大学出版会，pp238