

1927 年北丹後地震および 1925 年北但馬地震における 久美浜湾沿岸の被害とその発生要因

佛教大学大学院文学研究科 日本史学専攻* 大邑潤三

Seismic Damages and Their Causes of the 1927 Kita-Tango and the 1925 Kita-Tajima Earthquakes
in and around Kumihama Bay, Kyoto Prefecture

Junzo OHMURA

Graduate School of Literature, Bukkyo University
Kitahananobo-cho 96, Kita-ku, Kyoto 603-8301, Japan

Kumihama Bay area was damaged both by the 1925 Kita-Tajima and the 1927 Kita-Tango Earthquakes. The author analyzed the rate of collapsed houses by two those earthquakes, and examined the cause of the damage from the viewpoint of geomorphology. As a result of the analysis, our finding is as follows: 1) During the 1927 Kita-Tango Earthquake, the rate of collapsed houses tends to have been high in the alluvial plain areas as compared to mountain areas. 2) In the alluvial plain areas, damages appear to have been concentrated on delta or backswamp that is underlain by thick and soft alluvium. The severe damage is most probably ascribed to the strong ground motion that was amplified by thick and soft alluvium. 3) Comparison of the damages from the two earthquakes revealed that Kumihama Bay area is in general in an environment that is susceptible to the seismic damage.

Keywords: 1927 Kita-Tango Earthquake, 1925 Kita-Tajima Earthquake, Topography, Subsurface geology

§1. はじめに

北丹後地震は 1927(昭和二)年 3 月 7 日に丹後半島基部で発生した M7.3 の直下型地震である。死者 2,898 人, 負傷者 7,595 人, 全壊家屋 4,899 戸, 焼失家屋 2,019 戸の被害が発生し, 郷村・山田両地震断層直近の峰山町と市場村では, 90%以上の高い全壊率を示している。地震断層近傍での被害が甚大であったが, 地震断層から離れた京都府旧熊野郡(現京丹後市)の久美浜湾沿岸でも, 大きな被害が発生した。この地域はそれより 2 年前の 1925(大正十四)年 5 月 23 日に, 兵庫県の津居山湾付近が震央と考えられる北但馬地震(M6.8)でも被災しており, 2 年間に 2 度の地震を経験している。

本論では北丹後地震における旧熊野郡下の全壊率を大字単位で把握した上で, 地形や地質の視点から被害の発生要因を明らかにする。更に北但馬地震での被害を明らかにし, 両地震での住宅倒壊被害の比較を行う。被害を比較することにより, 地域の地震

環境をより明確にすることが目的である。

§2. 久美浜湾周辺地域の概要

久美浜湾沿岸地域は日本海に面しており, 京都府北部の丹後半島の西方に位置する(図 1)。久美浜湾は面積 7.27 km², 湖岸延長 28 km, 最深点 - 21m で, 府下最大の湖沼である。砂州により日本海から遮断されたラグーンで, 海跡湖に分類される。北岸には久美浜砂丘が発達しており, 起伏の大きな砂丘や中位段丘を伴っているが, その地形発達過程は長期かつ複雑なものであると推定される。西岸は山地斜面が急激に水面に落ち込んでおり, リアス式の特徴を持つ一方, 東岸は平滑な砂浜湖岸線が分布し背後に海成段丘が発達している[植村(2010)]。

東岸や南岸では, 佐濃谷川, 川上谷川, 久美谷川といった河川が流れ込み, 河成および海成と考えられる更新世後期に形成された段丘と接して, 沖積低地が形成されるが, 西岸では湖岸に山が迫り沖積低

* 〒603-8301 京都府京都市北区北花ノ坊町 96
電子メール: ohmura1204@yahoo.co.jp

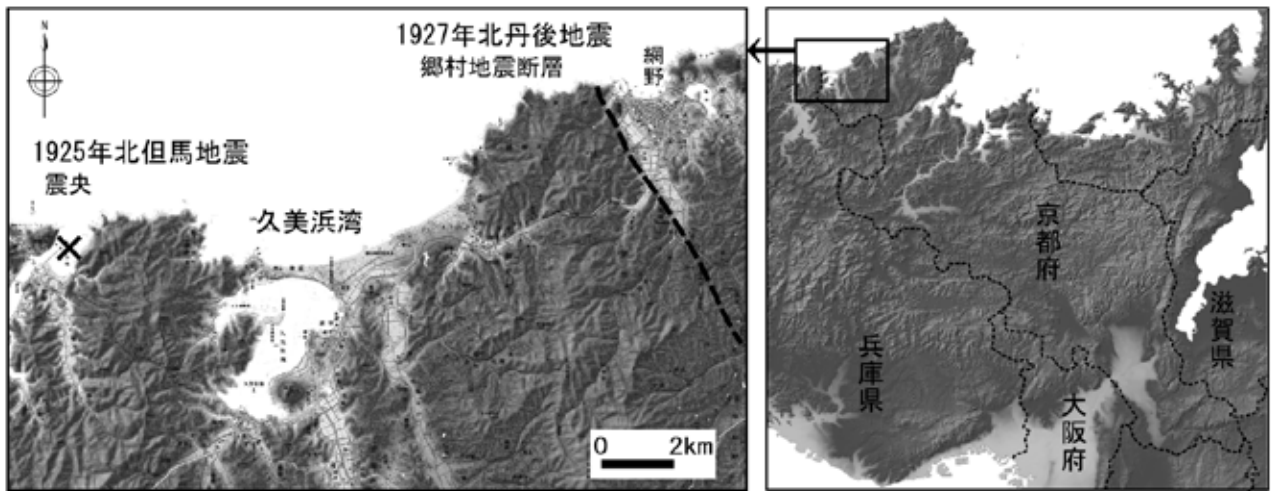


図1 久美浜湾の位置と周辺地域

Fig.1 Location of surrounding area of Kumihama Bay

地は少ない(図2). このため集落は久美浜湾東部沿岸に多く分布しており, 東岸には葛野, 浦明(うらけ), 神崎, 甲山, 西岸には河内(かっち), 南岸に久美浜, 北岸には小天橋砂州の先端に湊宮, それに向かい合う形で大向が位置している. 湖周辺には縄文や弥生期の遺跡が分布しており, 完新世後期の砂丘によって埋没している [吉田・他(1984)].

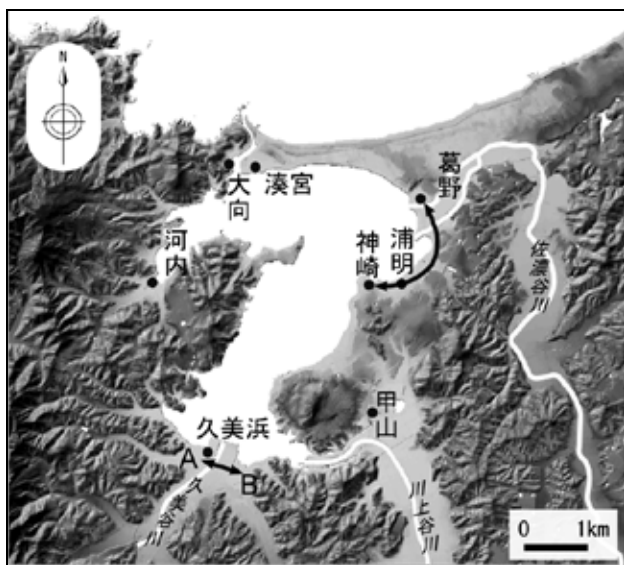


図2 久美浜湾岸地域拡大図. 太線は図11および図12に示すように地質断面の位置を示す.

Fig.2 Enlarged map of Kumihama Bay area. Bold lines indicate locations of geological cross sections shown in Figures 11 and 12.

§3. 分析方法

分析対象地域は, 主に京都府旧熊野郡下の集落とする. 北丹後地震の被害を大字別に集計したデータには『丹後地震誌』[永濱(1929)]があるが, 今回の対象地域については統計が存在しない. そのため

『奥丹後震災誌』[京都府(1928)]巻頭の建物被害図に記載された大字単位の全壊率を参考にした.

また比較を行う北但馬地震の被害戸数については, 石川・他(1925)による調査記録に記載された倒壊家屋数を参考にした. なお北但馬地震発生当時の大字別戸数が不明であるため, 1888(明治二十一年)時点での戸数を基にしている[京都府(1968)].

本論ではまず北丹後地震における被害を検討し, 全壊率の高い地域について地形分類を行う. その上で既存研究[植村(2010)]を基に表層地質の状況を推定し, 被害が拡大した要因を探る.

次に北但馬地震における住宅倒壊被害の傾向を明らかにし, 北丹後地震の被害と比較する. その上で, 被害傾向の類似点を確認し, 被害の集中する地域を明らかにした. また北丹後地震における北但馬地震の影響についても考察した.

§4. 北丹後地震の被害状況

北丹後地震の地震断層である郷村断層の西側地域について, 断層距離と全壊率の関係をグラフ化した(図3). 郷村地震断層から離れるに従って全壊率は漸減し, 14 km以上で10%以下となる. 8 km付近でいったん10%程度に低くなるが, 10 km付近から再び全壊率の高い地域が出現する. 8 km付近の10%以下の集落は主に山間部に位置する集落である. 一方10 km以上で比較的全壊率の高い集落は, 久美浜湾沿岸の沖積平野上に立地する地域である.

これらの集落の位置と全壊率を地図に示した(図4a). 久美浜湾の沿岸で被害が大きい傾向にあるが, 特に東岸での被害が著しい. この点は京都府(1928)でも指摘されている.

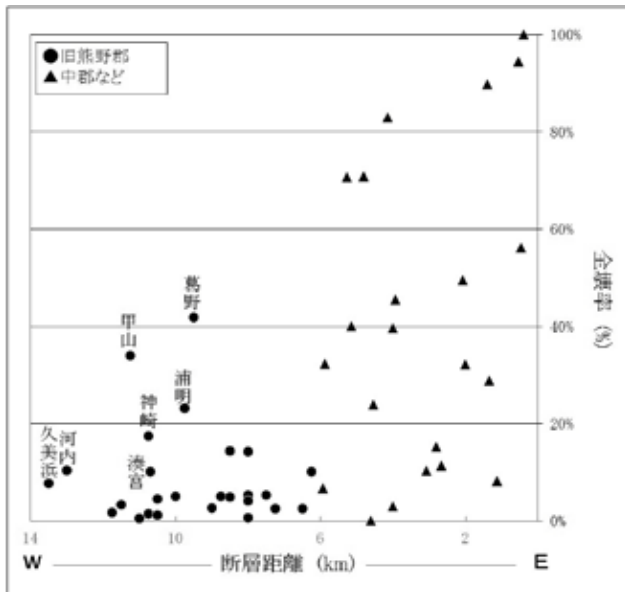


図3 郷村地震断層からの断層距離と全壊率
Fig.3 The rate of collapsed houses and the distance from the Goumura fault

§5. 全壊率の高い集落の地形と地質

全壊率が高い傾向にあった沿岸の7集落について、1947年米軍撮影縮尺約1万6千分の1モノクロ空中写真および、1976年国土地理院撮影縮尺約1万分の1カラー空中写真を用いて地形分類を行った。地震当時の集落の位置や範囲については、明治31年測図同45年鉄道補入5万分1地形図「豊岡」を参考にした。その上で、植村(2010)を参考に各地点の表層地質状況の把握を行った。

5.1 地形分類

葛野集落

葛野は久美浜湾を閉塞する小天橋砂州の付け根部分に位置する集落で、久美浜湾に流れ込む佐濃谷川の河口部分に位置している。北丹後地震による全壊率は41.9%で、久美浜湾沿岸で最も高い値を示している。砂丘と河川に挟まれた場所に位置しており、集落の半分がデルタ、もう半分は後背湿地上に広がる(図5)。

甲山(こうやま)集落

甲山は北流する川上谷川が流れを西に向け、久美浜湾に流れ込む屈曲部の北側に位置している。全壊率は34%で、2番目に高い値を示している。集落の東部にはハス池があり、その周囲には後背湿地が広がっている。南北に貫く道を中心にして集落が広がり、大部分は段丘面上であるが、一部が谷底平野や後背湿地上に立地している(図6)。

浦明(うらけ)・神崎集落

浦明と神崎は葛野と甲山の間位置しており、全壊率はそれぞれ23.2%と17.5%である。集落の大

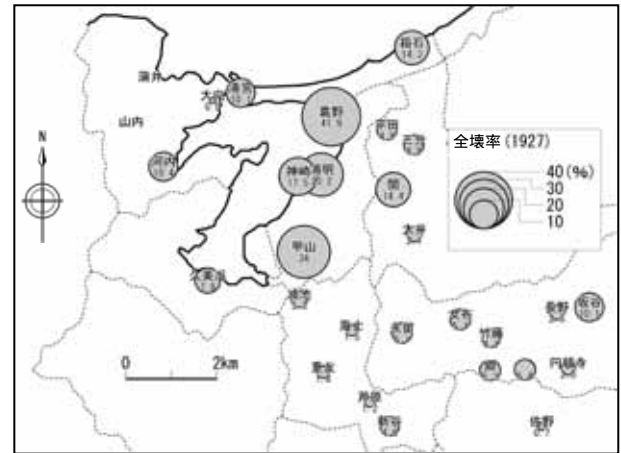


図4a 北丹後地震による全壊率。[京都府(1928)]に基づき作成。

Fig.4a The rate of collapsed houses by the Kita-Tango Earthquake [Kyoto Prefecture (1928)].



図4b 北但馬地震による被害率。[石川・他(1925)]に基づき作成。

Fig.4b Damage index of Kita-Tajima earthquake [Ishikawa et al. (1925)].

分は段丘面上に広がっているが、浦明では約4分1が、神崎では約半分が、それより上位の段丘面上や谷底平野に立地している(図7)。

河内(かっち)集落

河内は久美浜湾の西岸に位置する集落で、全壊率は10.4%である。山地斜面と谷底平野にほぼ半分以上ずつ立地し、一部がデルタ上に乗っている(図8)。斜面に立地する家屋は盛土を施して建てられている。

湊宮集落

湊宮は長さ約1.5km、幅250~400mの小天橋砂州の西端に位置する集落で、全壊率は10.1%である。集落は砂州の南側に広がる海岸平野上に広がり、東西に長い形状をしている(図9)。

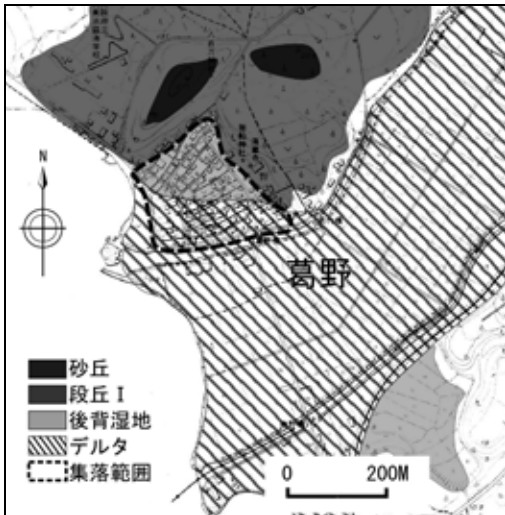


図5 葛野集落の地形分類図

Fig.5 Geomorphological map of Kazurano settlement

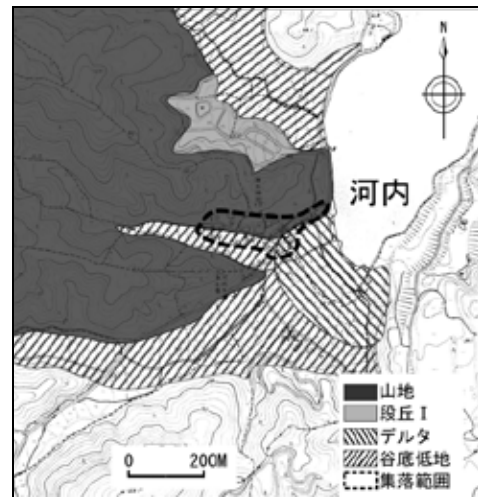


図8 河内の地形分類図

Fig.8 Geomorphological map of Kachi settlement

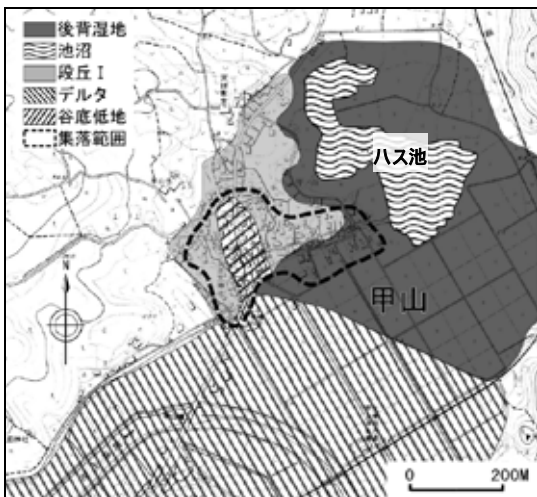


図6 甲山集落の地形分類図

Fig.6 Geomorphological map of Koyama settlement

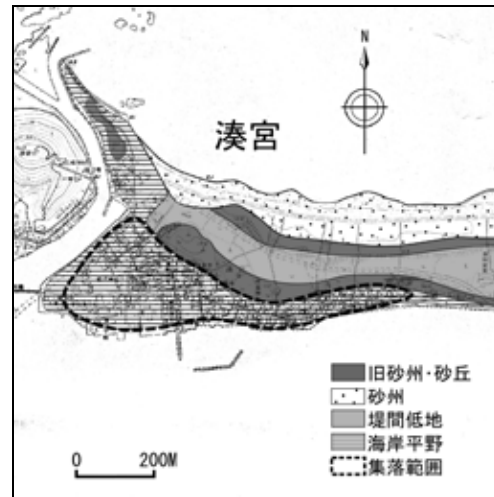


図9 湊宮の地形分類図

Fig.9 Geomorphological map of Minatomiya settlement

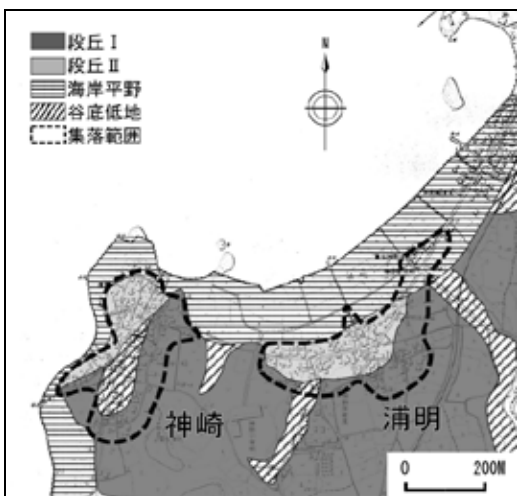


図7 浦明・神崎の地形分類図

Fig.7 Geomorphological map of Urake and Kanzaki settlements

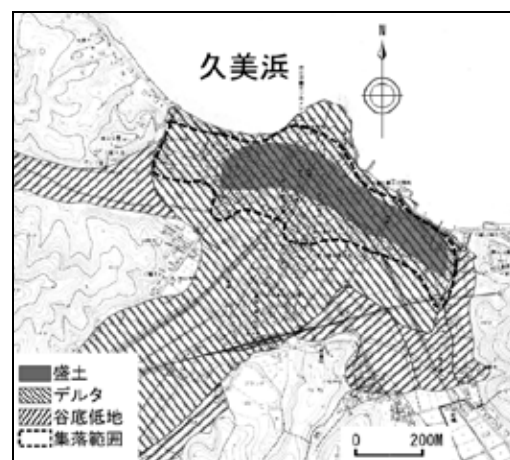


図10 久美浜の地形分類図

Fig.10 Geomorphological map of Kumihama settlement

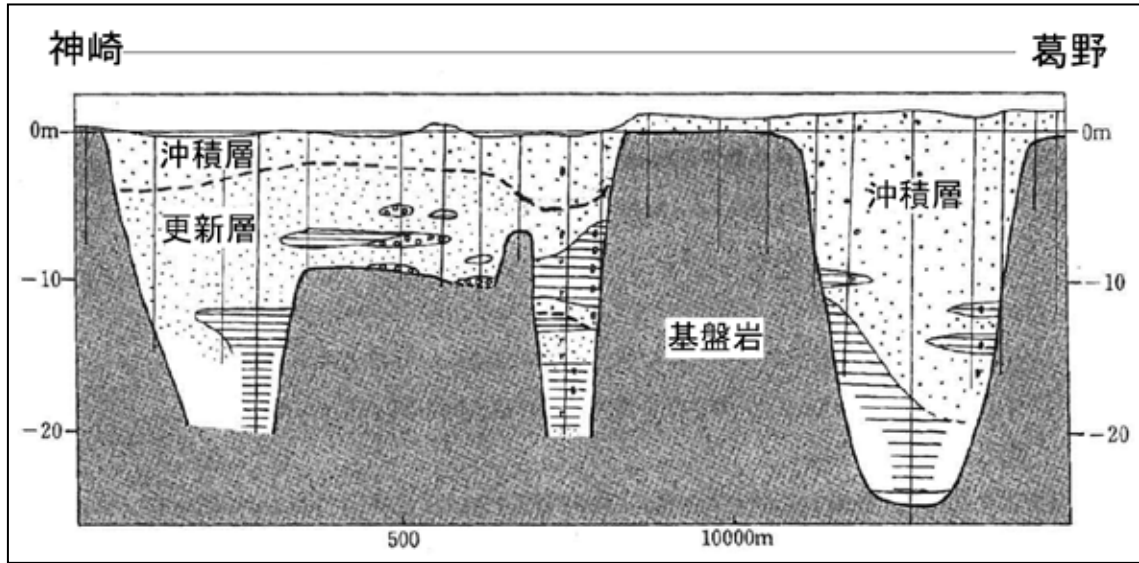


図 11 葛野-神崎間の地質断面図 [植村(2010)]

Fig.11 Geological section between Kanzaki and Kazuno [Uemura (2010)]

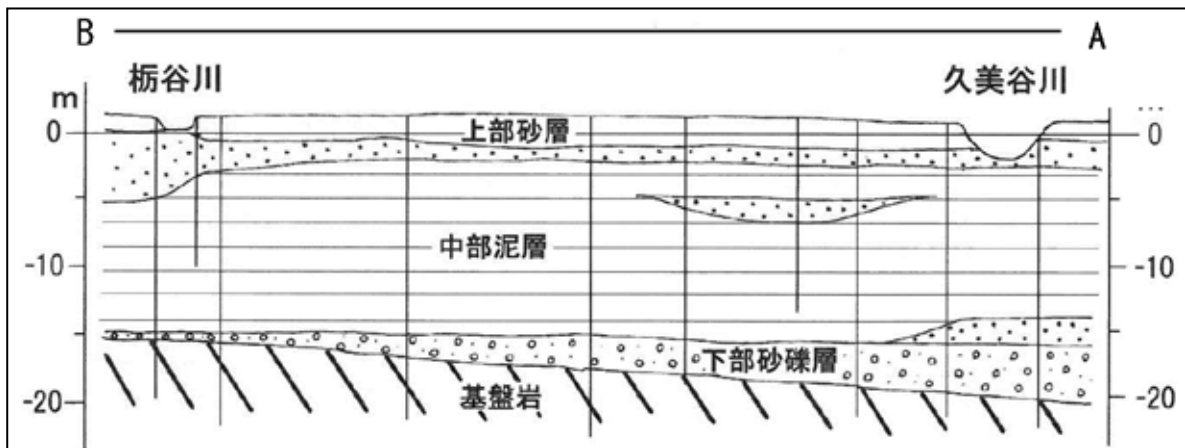


図 12 久美浜の地質断面図 [植村(2010)]

Fig.12 Geological section of Kumihama [Uemura (2010)]

表1 北但馬地震による各集落の被害

Table 1 Damage caused by the Kita-Tajima Earthquake of each settlement

北但馬地震	総戸数	全壊	半壊	全壊率	半壊率	被害率
久美浜	457	150	165	32.8%	36.1%	50.9%
甲山	85	3	9	3.5%	10.6%	8.8%
神崎	93	2	1	2.2%	1.1%	2.7%
浦明	69	-	-	-	-	-
湊宮	201	16	33	8.0%	16.4%	16.2%
葛野	56	1	3	1.8%	5.4%	4.5%
大向	56	-	-	-	-	-
河内	27	0	2	0%	7.4%	3.7%
蒲井	41	0	4	0%	9.8%	4.9%
山内	12	1	0	8.3%	0%	8.3%
箱石	9	-	-	-	-	-

*被害率 = (全壊戸数 + (半壊戸数/2)) / 総戸数

久美浜集落

久美浜は久美浜湾の南岸に位置する集落で、旧熊野郡下でも最も戸数の多い地域である。久美谷川の河口に広がるデルタ上に、盛土を施して住宅が建てられていると考えられる(図 10)。

5.2 表層地質

葛野-神崎間

葛野-神崎間の湖岸沿いについて、植村(2010)に基づいて地質状況を把握する(図 2, 図 11)。葛野付近では厚さ 20m以上の沖積層が分布している。その一方浦明や神崎付近では基盤岩は深さ 10m付近にあり、河川を欠いているため、沖積層の厚さは 2~5m である。

久美浜

久美浜付近では、深さ 15~20m付近にある基盤岩の上に厚さ約 20mの沖積層が堆積している。そのうち中部泥層は厚さ約 13mで、N値 0~3 平均 2 程度の軟弱な海成粘土が主体である(図 2, 図 12)。

§6. 北但馬地震の被害状況

北但馬地震では全壊のほか、半壊した住宅が多い傾向にある。よって被害実態をより正確に把握するために、半壊戸数の 1/2 を全壊戸数に加えて、被害率を求めた(表 1)。

被害率をもとに久美浜湾岸の被害を地図化した(図 4b)。久美浜や湊宮の被害が際立って大きい。震央から約 3km 地点の山間部にある蒲井、山内などの被害率と、その倍以上の距離にある葛野や甲山の被害率がほぼ同等である。なお熊野郡以東の被害については、網野町(図 1)の浅茂川や小浜で倒壊家屋があったが、それ以外で被害は記録されていない。また葛野では住宅被害の他に、佐濃谷川河口の田畑 11 町歩が側方流動とみられる現象で平均 3m以上沈下して水没し、それによって 1.7mの津波が発生している。この土地は北但馬地震以前の約 20 年間に形成されデルタであった。

§7. 考察

7.1 被害と地形・地質

北丹後地震において郷村地震断層の西側では、断層からの距離が 8 km付近の山間部集落の全壊率は、ほとんどが 10%以下であるが、久美浜湾沿岸地域で全壊率が再び高くなる傾向にある。マクロレベルで被害地域を区分すると、山間部の地域では被害が小さく、湾岸の沖積平野で被害が大きい傾向にあるといえる。それらの集落のうち、特に被害の大きかった 7つの集落の地形について、ミ

クロレベルで詳細な地形分類を行い検討した。

葛野は全壊率 41.9%と、北丹後地震で最も被害の大きい集落である。デルタや後背湿地上に立地し、厚さ 20m以上の沖積層が堆積している。また北但馬地震で大きな被害が発生した久美浜も、デルタ上に位置しており、軟弱な海成粘土をはさむ約 20mの沖積層上に盛土を施している。こうした厚い沖積層や盛土によって地震動が増幅され、大きな被害が発生したと考えられる。

浦明や神崎は主に段丘 面上に位置するが、背後から河川の流入がないため沖積層は葛野に比べて薄い。このため北丹後地震では葛野と比べて被害は小さかったと推定される。

甲山は集落の大部分が段丘 面上に広がっているが、一部が谷底平野や後背湿地上に立地している。こうした地形上で住宅倒壊被害が集中した可能性がある。西岸の河内は谷底平野や山地斜面に盛土を施して住宅が建っており、盛土の影響が疑われる。湊宮は砂州上の海岸平野に広がっており砂質地盤であると推定されるが、地質状況については今後、ボーリングデータなどで確認したい。

7.2 両地震による久美浜の被害の比較

久美浜町久美浜は、北丹後地震での全壊率は 7.8%とそれほど高くない。しかし半壊率は 54.3%とかなりの差が生じている。北但馬地震では全壊率 32.8%、半壊率 36.1%であり、大きな差はみられない。全壊率や被害率だけを比べると北但馬地震による被害の方が大きい。半壊率だけを見れば北丹後地震による被害の方が大きい。

北但馬地震における久美浜の被害状況を、当時の調査記録の記述から把握してみたい。それらによると「ソノ被害家屋多ク旧ク朽チタルモノナリ」[谷口(1927)]、「倒壊家屋は震度大なりし為と云ふよりも寧ろ夫れ等が多くは 4, 50 年以上を経たる旧家にして而も地盤が弱い上に建てられて居つた為めらしい。」[山崎(1925)]とあり、耐震性の低い建物に被害が出たことがわかる。一方、北丹後地震の調査記録には、「前回の震災(北但馬地震)に比すると倒潰家屋の割合少なく、一見軽微な様に見えるが、仔細に調べると内部は悉く大破」[京都府(1928)]とある。

以上から考えると、耐震性の低い住宅の多くが北但馬地震によって倒壊し、北丹後地震発生時には耐震性の低い建物が少なくなっていたと考えられる。結果として北丹後地震では全壊する住宅が少なく、半壊程度の被害に留まった住宅が多かったと推測できる。それに加え北但馬地震からの復旧・復興により、多くの住宅が新築あるいは改築されていたため耐震性が高くなっていたことも、こうした傾向となった一因だろう。

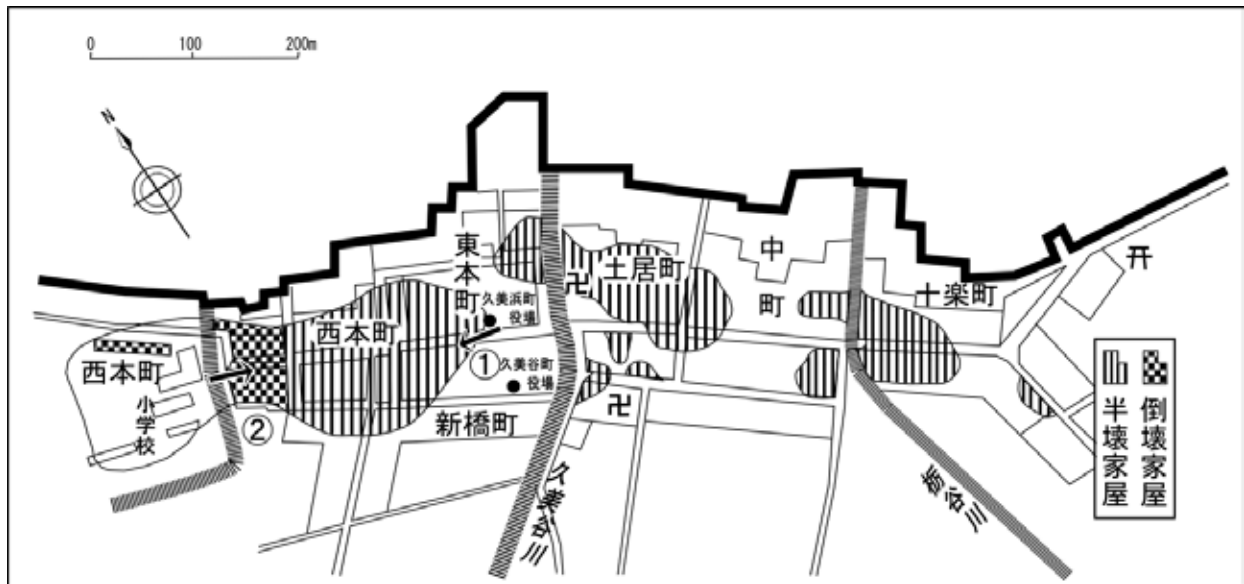


図 13 久美浜震火災区域図 [今村(1927)] 原図をトレース・加筆

Fig.13 Map showing the damaged and burned areas in Kumihama [Imamura (1925)]

7.3 北但馬地震による久美浜の被害発生要因

次に北但馬地震における久美浜の被害の発生要因について検討してみたい。

久美浜の町屋の構成と両地震の影響について述べた最近の研究に、林・大場(2008)がある。これによれば、当時の久美浜では表通りに瓦葺の住宅が、裏通りには茅葺の住宅が多かった。北但馬地震では表通りの家屋は被害がひどかったが、裏通りはそれほど大きい被害ではなかった[林・大場(2008)]。この記述は被害の拡大要因が瓦葺であったことを示唆している。

当時、保険会社によって作成された「久美浜震火災区域図」(図13) 今村(1927)によると、被害区域は湖岸に平行する形で広がり、川を挟んだ両岸で被害が発生しているように見える。林・大場(2008)の指摘にある通り、町の北西側の小学校前付近から西本町にかけて、および南東側の十楽町付近では、表通りを中心とした両側で被害が発生している。一方、中心部の土居町付近では裏通りでも被害が発生している。当時の調査記録には、被害が集中した区域は町の東西両端で、河川の両側や沖積地を埋め立てた場所であるとしている[石川・他(1925), 中村(1926), 谷口(1927), 今村(1927)]。

北但馬地震における東本町付近の表通りの被害を撮影した図14(図13矢印 付近から撮影)[谷口(1927)]によると、瓦葺建物に混じって、茅葺の建物も倒壊している様子が判明する。また小学校前から南東を撮影した図15(図13矢印 付近から撮影)[大阪毎日新聞(1925)]からは、小学校前で茅葺建物が集中して倒壊している様子がうかがわれる。表通りであっても屋根材に関係なく



図 14 東本町付近 [谷口(1927)]

Fig.14 Photo near the Higashimoto-Town [Taniguchi (1927)]



図 15 久美浜小学校前 [大阪毎日新聞(1925)]

Fig.15 Photo in front of the Kumihama elementary school [Osaka Mainiti Newspaper (1925)]

倒壊しており、裏通りでも被害が発生している。このことから最も支配的な被害の要因は屋根材ではなく、建物の築年数などに加え、埋立地や河川の両岸といった地盤的要因が強く影響していると考えられる。

§8. 結論

北丹後地震における久美浜湾沿岸の被害を検討し、北但馬地震との比較を行った結果、以下の結論を得た。

北丹後地震において郷村地震断層から西に約8 km付近の山間部の集落の多くが、全壊率10%以下である。それに対し久美浜湾沿岸の集落では、断層距離が山間部の集落より遠いにもかかわらず、10～40%の高い全壊率を示している。このことから、久美浜湾沿岸の沖積平野に立地する集落の被害は、断層距離よりも地盤による影響が強いと考えられる。

北丹後地震において特に被害の大きかった葛野・甲山・浦明・神崎・河内・湊宮・久美浜の7集落の周辺で地形や表層地質を検討した結果、デルタ上の葛野や久美浜では厚い沖積層が確認できた。厚く軟弱な沖積層で地震動が増幅されたため被害が拡大したと考えられる。地質状況の確認ができていない地点の分析は今後の課題としたい。

北但馬地震と北丹後地震の被害を比較したところ、両者ともに久美浜湾沿岸の沖積平野で被害が大きい傾向にあった。このことからこれらの地域は被害が大きくなりやすい地震環境であると言える。また北但馬地震における久美浜の被害の発生要因について分析したところ、写真や調査記録などから、屋根材の違いによる影響は小さく、むしろ建物の築年数や埋立地、河川の両岸といった地盤的要因が支配的であると考える。

北丹後地震で久美浜の半壊率が全壊率と比較して非常に高い傾向にあることが確認できた。これは北但馬地震で耐震性の低い住宅が倒壊した上に、住宅の新築や改築により耐震性が高まっていた事が原因と考えられる。

謝辞

本研究を行うにあたって平成24年度山陰海岸ジ

オパーク学術研究奨励事業による補助金を使用させて頂いた。植村善博教授には研究を進めるにあたり終始ご指導いただいた。岡田篤正教授・金田平太郎准教授には懇切なる査読・編集をして頂いた。また京丹後市教育委員会の新谷勝行様にはデータや資料の提供など様々な点でご助言を頂いた。記して感謝いたします。

対象地震：1925年北但馬地震、1927年北丹後地震

文献

- 林夏海・大場修, 2008, 京丹後市久美浜町における町家の構成と特徴, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 計画系, 48, 849-852.
- 今村明恒, 1925, 但馬大地震の観測に就いて, 地理学評論, 1, 7, 73-78.
- 今村明恒, 1927, 但馬地震調査報告, 震災予防調査会報告, 101, 1-29.
- 石川成章・槇山次郎・本間不二男・上河善雄, 1925, 北但地震踏査記, 地球, 4, 1 (北但震災誌, 189-202).
- 京都府, 1928, 奥丹後震災誌, 648 pp.
- 京都府, 1968, 京都府市町村合併史, 1569 pp.
- 永濱宇平, 1929, 丹後地震誌, 456 pp.
- 中村左衛門太郎, 1926, 城崎の地震に対する調査, 北但震災誌, 173-182.
- 大阪毎日新聞, 1925, 但馬丹後震災画報, 59 pp.
- 岡田篤正・東郷正美編, 2000, 近畿の活断層, 東京大学出版会, 395 pp.
- 谷口忠, 1927, 但馬地震建築物被害調査報告, 震災予防調査会報告, 101, 41-62.
- 植村善博編, 2010, 京丹後市久美浜湾の古環境と形成過程 - 阿蘇海・天橋立との比較 -, 京丹後市教育委員会, 143 pp.
- 山崎直方, 1925, 但馬地震の震源, 地理学評論, 1, 7, 79-85.
- 吉田光孝・山路晴彦・福本紘, 1984, 久美浜湾沿岸の沖積低地について, 地理誌叢, 25, 1, 31-41.