

目 次

第 I 部 序 論

第1章 地震被害の要因分析に関する研究史の概要と課題	3
第1節 研究の目的と意義	3
第2節 地震被害分析の研究史概観	5
2.1 大正関東地震	6
2.2 昭和東南海地震	8
2.3 新潟地震	10
2.4 伊豆半島沖地震	11
2.5 兵庫県南部地震	12
第2章 研究の視点と方法・構成	17
第1節 マルチスケール分析と地震被害	17
第2節 被害発生要因のモデル化	19
第3節 研究方法	21
第4節 本書の構成	22

第 II 部 1927年 北丹後地震

第3章 北丹後地震における建物倒壊被害と地形の関係	27
第1節 はじめに	27
第2節 丹後地域の特色と北丹後地震	29
2.1 丹後地域の概観	29
2.2 北丹後地震の概要	29
第3節 分析方法	31
第4節 倒壊率と断層距離の関係	34
4.1 倒壊率の広がり	34
第5節 抽出した集落の被害状況と火災の影響	37

5.1	火災の影響の検証	37
5.2	島津村の集落	38
5.2.1	島溝川	38
5.2.2	仲禅寺	38
5.2.3	掛津	39
5.2.4	遊	39
5.3	浜詰村などの集落	39
5.3.1	磯	39
5.3.2	塩江	41
5.3.3	浜詰	42
5.3.4	上野	42
第6節	地形条件と倒壊率の関係	42
6.1	集落別地形条件の検証	42
6.2	倒壊率が高い集落	43
6.2.1	島溝川・仲禅寺	43
6.2.2	掛津・遊	45
6.2.3	塩江	46
6.2.4	浜詰・上野	46
6.3	倒壊率が低い集落	48
6.3.1	矢田・内記・荒山・新町・周枳・三坂	48
第7節	考察	50
7.1	地表地震断層と被害の関係	50
7.2	地形別の被害傾向	52
7.3	特徴的な被害傾向を示す集落	53
7.4	他の地震災害における地形別被害傾向との比較	55
第8節	小括	56
第4章	北丹後地震における人的被害の分析	61
第1節	はじめに	61
第2節	被害概要	63
2.1	被害統計の性格	63
2.2	倒壊率	63
2.3	焼失率	65
2.4	死亡率・負傷率	66

第3節 各被害の関係	68
3.1 死亡率と負傷率の関係	68
3.2 倒壊率と負傷率の関係	68
3.3 焼失率と死亡率の関係	68
3.4 各被害の関係について	70
第4節 被災者名簿を用いた分析	71
4.1 峰山町における死亡者の検討	71
4.2 浜詰村磯における死亡者の検討と倒壊戸数の推定	71
第5節 考察	73
5.1 建物被害と人的被害の関係	73
5.2 住宅倒壊状況の差	74
5.3 被災場所の差	75
5.4 火災の影響	77
第6節 小括	79

第Ⅲ部 1925年 北但馬地震

第5章 北但馬地震の建物倒壊被害と各地域の地震被害の特徴	85
第1節 はじめに	85
第2節 久美浜湾周辺地域の概要	86
第3節 分析方法	86
第4節 北但馬地震の建物被害	88
4.1 先行研究	88
4.2 町村別の被害傾向	89
4.3 集落別にみた被害の地形との関係	92
4.4 震央近傍の被害	94
第5節 北丹後地震の被害	97
第6節 被害の大きい集落の地形と地質	98
6.1 地形分類	98
6.1.1 葛野	98
6.1.2 甲山	99
6.1.3 浦明・神崎	99

6.1.4	河内	100
6.1.5	湊宮	101
6.1.6	久美浜	101
6.2	表層地質	101
6.2.1	葛野-神崎間	101
6.2.2	久美浜	102
第7節	考察	102
7.1	被害と地形・地質	102
7.2	両地震による久美浜の被害の比較	103
7.3	北但馬地震による久美浜の被害発生要因	104
第8節	小括	106
第6章	北但馬地震における人的被害の傾向と地域的特徴	109
第1節	はじめに	109
第2節	研究方法および使用する被害統計	110
第3節	町村および集落別の被害傾向と各被害の関係	112
3.1	町村レベルの被害	112
3.1.1	被害率	112
3.1.2	焼失率	113
3.1.3	死亡率	113
3.1.4	負傷率	115
3.1.5	建物被害と人的被害の関係	115
3.2	集落レベルの被害	118
3.2.1	被害率	118
3.2.2	焼失率	118
3.2.3	死亡率	118
3.2.4	負傷率	118
3.2.5	建物被害と人的被害の関係	121
第4節	海軍文書からみた人的被害の傾向	122
第5節	考察	123
5.1	町村別の被害傾向	123
5.1.1	火災の拡大要因	123
5.1.2	城崎町	124
5.1.3	豊岡町	125

5.2 集落別の被害傾向	126
5.2.1 津居山・瀬戸	126
5.2.2 飯谷	127
5.2.3 田結	128
5.2.4 気比	128
5.2.5 各地の地域的特徴と被害	129
第6節 小括	130

第IV部 1830年 文政京都地震

第7章 文政京都地震における亀岡盆地の建物倒壊被害と 震央位置の再検討

第1節 はじめに	137
第2節 亀山城下町の被害	138
2.1 城下町の特徴と被害の発生状況	138
2.2 宇津根村	140
2.3 河原町	140
2.4 三宅町	140
2.5 柏原町	140
2.6 被害と地形の対応	141
第3節 周辺地域の被害記録	141
3.1 園部	145
3.2 愛宕山および高雄山, 高山寺	145
3.3 嵯峨と周辺の寺院	150
3.4 亀岡盆地北東部	150
第4節 亀岡盆地北東部の歴史的建造物の建築年代	151
第5節 考察	153
第6節 小括	156

第8章 文政京都地震の史料吟味と京都盆地の建物倒壊被害

第1節 はじめに	159
第2節 地震史料の信憑性を考慮したデータの整理	160
2.1 文政京都地震(1830)の地震史料	160

2.2	史料の整理	161
2.3	史料の性格	163
2.3.1	『宝暦現来集 卷之十九』	164
2.3.2	『甲子夜話 卷四十九』	165
2.3.3	『京都地震實録』（『浮世のあり様 三』所収）	166
2.3.4	『文政雜記』	167
第3節	京都盆地における建物倒壊被害	167
3.1	被害の分布と状況	167
第4節	考察	171
4.1	建物倒壊被害	171
第5節	小括	173
第9章	文政京都地震における人的被害の分析	177
第1節	はじめに	177
第2節	被害の分布	178
2.1	人的被害の記録分布	178
2.2	亀山城下町での人的被害	179
2.3	大津の被害	179
2.4	京都市街地での被害	179
第3節	考察	180
第4節	小括	181
終章		183
第1節	各章の概要	183
1.1	序章・2章	183
1.2	3章	183
1.3	4章	184
1.4	5章	185
1.5	6章	185
1.6	7章	186
1.7	8章	186
1.8	9章	187

第2節 被害発生構造のモデル化とその意義	187
2.1 モデル化の意義	187
2.2 被害発生構造モデルを用いた各事例の比較	188
第3節 今後の課題	191
引用文献	193
初出一覧	199
後記	201
● 巻末資料	
巻末資料1 1927年北丹後地震 集落別被害統計	204
巻末資料2 1925年北但馬地震 集落別被害統計	210
巻末資料3 1925年北但馬地震 町村別被害統計	214

第2章 研究の視点と方法・構成

第1節 マルチスケール分析と地震被害

浮田(1970, 1971, 1995)は対象とする地域的事象の分布や立地を問題とする場合、議論するスケールをはっきりさせておかねばならず、異なったスケールでの認識を混同して議論しても無意味であると指摘し、地理学研究におけるスケールの問題の重要性を説いた。ここでのスケールとは観点の精粗(マクロ・ミクロ)を指しており単純な地図の縮尺ではない。地域ないし地域的事象をとらえる際には、様々なスケールでの捉え方が可能であり、スケールによって観点や問題点が変わってくるとし、様々なスケールで事象を捉え、それらを比較検討することが重要であると述べている(=マルチ・スケールジオグラフィー)。

さらにある地理的現象の存在・発生に対して、その自然的・社会的条件を考えるとときには、その現象をとらえる際のスケールとほぼ対応したスケールで、条件を検証せねばならず、それよりマクロに作用している条件を持ち出して説明すれば一見筋道の立った説明ができるが、正しい説明とはいえないとしている。

植村(1999, 2013)は、地震被害は自然的要因と社会的背景との複雑な相互作用の結果として発生するものとし、被害の発生状況や発生要因を考える際には現象の空間的スケールを正しく認識し、スケールの異なる地図上に表現して比較検討することが重要であると述べている。その上で、「震災の発生要因を考察するためのマルチスケール分析」として表にまとめ(表2-1)、地震被害の発生要因の分析手法を地図のスケールに対応させて1から4までの段階に分けて示している。これによって被害の発生原因はどれかという択一式は誤りであり、

表2-1 震災の発生要因を考察するためのマルチスケール分析

地図のスケール	広がり	地形条件	地質・地盤条件	震災の発生要因	防災の主体
スケール1 20万分の1以下	1 km	山地 盆地 丘陵 平野	基盤岩類 被覆層 (累層郡単位)	震源からの距離 震度・加速度の分布	国 都道府県 市町村
スケール2 2万5千~5万1	100 m	段丘面・斜面 扇状地・谷底平野 自然堤防帯・三角州 大規模地形改変地	大阪層群 段丘層 沖積層 (累層~部層単位)	地震断層による変位 活断層や地下構造との対応・ 不整形地盤による増幅・液 状化現象	市町村および消防局
スケール3 1万分の1程度	10 m	段丘崖 開析谷・旧河道 後背湿地・自然堤防 天井川・埋立地・干拓地・ 盛土地	岩相の分布と特色 軟弱地盤の分布と厚さ 支持層の深さ (部層単位) 盛土や埋土の分布と厚さ	微地形(後背湿地・旧河道・盛 土・埋土)との対応・液状化に よる地盤破壊・地すべり・崩 壊	自治会 町内会 地域消防団
スケール4 2500分の1以上	1 m	埋土と盛土地の境界 地形の境界線 河川や水路・堤防の位置	地表下5 m付近までの地質 状況(単層単位)	建築物1戸ごとの建築構造・ 材質や建築年代との対応	個人

出典：植村(1999)

要因の重層性と、スケールごとに主要因が入れ替わる階層性をもつことが理解される、とする。

このように地震被害の空間的広がりへの捉え方は、地震断層や震央からの距離、山地と平地での地震動の地盤増幅率の差といったマクロスケールの視点から、集落ごとの諸条件の違い、個別の建物や住民の性質の差といったメソあるいはミクロスケールの視点まで、幅広いスケールを持っており、それぞれの要因および条件の違いが議論の対象となる。それぞれの論点によって扱うスケールが異なるが、従来の研究にはこれらを扱う分野間の隔たりや縦割りの弊害もあり、異なったスケールでの認識を混同した議論がなされる例もみられる。このように様々なスケールによる分析視点が必要であり、複雑かつ構造的な重層性を持つ地震被害の発生要因の分析には、上述したマルチスケール分析が有効であると考へ、本研究ではマルチスケール分析の視点を用いて地震被害の要因分析を行う。

第2節 被害発生要因のモデル化

地震災害を含む自然災害は、自然的な外力(災害誘因)が人間社会の脆弱性(災害素因:自然素因・社会素因)に作用して生じるものである(水谷, 1987)。自然災害を分析しこれを被害の軽減に活かすためには、災害誘因と災害素因の相互作用を考慮して、災害が発生する過程を理解することが重要である。

本研究では、植村(1999)の地震被害のマルチスケール分析の手法を取り入れ、さらに、これによって得られた被害の発生要因の構造を概念図として表現し、モデル化することを試みる。これにより地震被害の、①マクロからミクロまでの各要因を包括した被害の発生構造の可視化、②発生要因ごとのスケールの違いと影響の大きさの表現、③災害誘因および自然素因・社会素因の重層性や相互の関係性の理解、④異なる事例・地域における被害の発生構造の比較や類型化、が可能になる。

具体的に図2-1・2-2によって概念図を例示し説明する。縦軸が被害の拡大・縮小の傾向を表し、横軸が震源や震央、地震断層を基点とした被災地域のおお

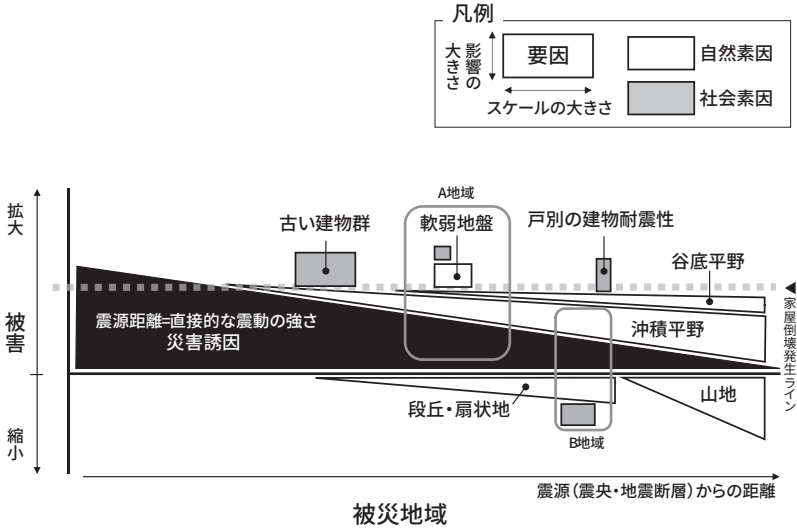


図 2-1 被害発生要因のモデル化 (全体)

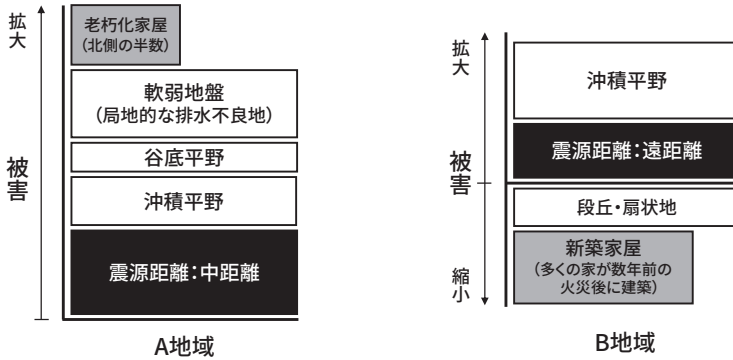


図 2-2 被害発生要因のモデル化 (地域単位の詳細)

まかな距離感を表す。各ブロックの高さがその要因の影響の大きさ、幅がその要因のスケールの大きさを表す。色は自然素因・社会素因の別を示している。例えば、被害全体はおおまかに震源からの距離の違いによる震動の大きさの違いによって説明が可能であり、震源距離は要因としてマクロなものであるといえる。その上には山地や平野といった比較的スケールの大きな地盤条件の違い、平野内における地形種別の違いによる影響、集落や町レベルでの建物群の耐震性の違い、などメソスケールレベルで捉えられる要因が重なって被害の大きさを左右している。さらにミクروسケールでは、微地形や局所的な地盤の問題、戸別の建物耐震性の問題などの要因が積み重なり、被害の発生構造を形成している。

さらに地域ごとに詳細をみると、例えばA地域は誘因となる地震動の影響、すなわち震源距離は中距離ではあるが、沖積平野のうち谷底平野に立地するという自然素因によって被害が拡大傾向にある。さらに局地的な軟弱地盤の上にあること、社会素因として集落の半分以上が老朽化した木造家屋であることという2点が、特に影響が大きな被害の拡大要因となり、多数の家屋倒壊の原因となっている。

またB地域の例では、震源距離は遠距離で沖積平野に立地している。しかし比較的地盤の良い段丘面上であるという自然素因に加え、地震以前の火災の影響で大半が新しい家屋であるという社会素因の影響が大きく、被害が縮小傾向にある、と説明できる。

このような形で、地震被害の要因と重層性を概念的に示してモデル化することにより、1つの図によって、その地震によるすべての被害の説明を可能にする。

第3節 研究方法

本研究では被害統計や文献史料をもとに当時の被害の実態を復原して被害要因の分析を行う。建物被害については、地震断層や震央との位置関係、地形条件や表層地質、建物の新旧などの視点から被害要因を明らかにする。人的被害

については全体的な建物被害と人的被害の関係を明らかにした上で、それぞれの地域の地域の特徴に起因する被害発生プロセスの違いを明らかにする。

用いる被害データは、近代の地震被害においては主に小地域(大字)単位の被害統計や調査報告の被害記述、近世においては書簡などでやりとりされた情報や、被害を公的・私的にまとめたものなどである。近代の被害統計については、先述のように火災発生地域における焼失した非倒壊家屋の推定が古くから問題となっている。第3章ではこうした地域について焼失家屋がすべて倒壊していなかった場合の値を誤差範囲として求め、延焼状況など様々な被害実態から、火災が統計上の倒壊率に与えた影響の程度を3段階で判定するなどして本問題の克服を試みる。また人的被害の分析では、その詳細が判明する地域において、世帯別の人的被害状況から焼失前倒壊戸数を推定する手法を用いる。また近世の地震記録については情報の質が近代のものと大きく異なるため、第8章では被害記録全体の分布を把握した上で、建物倒壊被害の分布について分析を行い、被害記録の性格などを考慮して、地震史料が記された当時の社会的背景にも迫る。

本研究では対象とする時代および地域の特徴から、木造建築物を被害の指標として扱う。木造建築物は普遍的に存在するため、指標として扱いやすい一方、火災や地震などの種々の災害による影響を受けやすく、建て替えや補修によってしばしば更新され、耐震性が変化しやすい側面がある。そのため分析対象地域がどのような被災履歴を有しているかは重要な問題である。対象とする地震以前の被災履歴に着目する必要性は先述のように、いくつかの先行研究で指摘されており、本研究においても地震以前の被災履歴に注目して、先行する災害が建物に与えた影響を推測する。

第4節 本書の構成

本書は全4部10章で構成される。第Ⅱ部では1927年に発生した北丹後地震の被害について、郷土史家によって収集された大字単位の統計資料をもとに被

害要因分析を行う。第Ⅱ部は本書の核になるものであり、ここでの手法や視点などを第Ⅲ部、第Ⅳ部にも適用する。第3章では北丹後地震における建物被害を分析対象とし、主に地震断層との距離および地形や表層地質との関係について分析する。第4章では同地震の人的被害についてまず建物被害との関係を述べ、さらに特徴的な被害傾向にある地域について生業や建物構造、救出活動にまで注目して被害実態との関連を考察する。

第Ⅲ部では1925年に発生した北但馬地震の被害を扱う。本地震に関する統計資料は、第Ⅱ部の北丹後地震に比べてまとまって残っておらず、詳細な被害の復原が困難である。一方、本地震は大正関東地震の直後に発生した地震でもあり、多くの研究者が現地調査を行って記録を残している。そこで本地震の分析には当時行われた地震調査記録を活用する。さらに旧海軍による救護記録を用いこれらの記録を補う。第5章では北但馬地震における建物被害状況を概観し震央距離との関係を述べる。さらに震央近傍の円山川河口や久美浜湾周辺の被害に注目し、久美浜湾周辺地域の集落については、2年後に発生した北丹後地震への影響を分析する。第6章では北但馬地震における人的被害を扱い、地域の特徴が被害の発生プロセスを大きく左右する点を述べる。また旧海軍による救護や救援活動の史料から負傷者の内訳など被害の詳細を明らかにする。

第Ⅳ部では1830年に発生した文政京都地震を扱う。第Ⅳ部は前章までと異なり近世地震史料を元に分析を行う。地震史料は統計資料のように客観的で均質な性格を持っておらず、様々な性質の記録が存在する。当時の京都には様々な身分や階層の人物が存在し、これらの人々が種々の記録を残している。第7章では亀山城下および亀岡盆地全体の被害を扱い、被害が地形によって制約されていることを述べる。また推定地震断層上の被害について地方史料や現存する歴史的建造物の視点から検証し、震央位置について新たな解釈を提示する。第8章においては史料吟味の観点から本地震の主要な地震史料を分析し、それぞれの史料が持つ性格や、当時の社会状況などを明らかにし、京都盆地における被害を分析する。第9章では史料は乏しいものの、当時の被害状況を伝える史料から本地震による人的被害の原因について考察する。

終章においては、明らかにした3つの地震事例における建物被害と人的被害の要因についてまとめる。マルチスケール分析によって得られた被害要因とそこから作成した被害要因の概念図をもとに、被害が拡大・縮小する傾向の特徴を明らかにし、事例や地域を跨いだ比較、被害の発生構造についての分類を行う。

第6節 小括

- ① 本地震の人的被害の要因をスケール別に表6-4にまとめた。分析地点数が少なかったこともあり、全体のスケールで捉えた場合でも第4章北丹後地震の事例と異なり建物被害と人的被害の明瞭な関係性は認められなかった。集落別のスケールで捉えると、地域ごとの被災状況が多様であるため、人的被害の発生プロセスがそれぞれで異なっていることが確認できた。ここでは特徴的な事例として城崎町(図6-14)と豊岡町(図6-15)、津居山(図6-16)、飯谷(図6-17)について、それぞれ被害の発生要因の構造を概念的に示す。5章で示した図5-23において、上記の4地域は図6-13に位置付けられる。
- ② 本章で扱った代表的な被害地域について被害要因ごとに表6-5にまとめた。×は人的被害を拡大させる要因、○は被害を軽減させる要因である。また

表 6-4 スケール別に整理した被害要因

スケール	地域レベル	被害要因	状況
マクロ	全体	建物の倒壊・焼失	<ul style="list-style-type: none"> 建物被害と人的被害の明瞭な関係性は認められない
メソ	集落	延焼の拡大	<ul style="list-style-type: none"> 城崎町では火気の使用が多い時間帯に多くの建物が倒壊し直後に延焼が急拡大して家屋の下敷きになり焼死もしくは逃げ場のない谷地形で炎まかれた 豊岡町では延焼被害が発生したが地震発生後の2時間後であったこと焼失地域の建物倒壊被害は軽微であったことから人的被害につながりにくかった 飯谷は養蚕による火気多用の時期に多くの建物が倒壊し消火用水が確保できずに全域に延焼した
		消火・救助活動	<ul style="list-style-type: none"> 日本海に面する津居山は早い段階で海軍艦艇による消火活動の救援を受け入れることが可能だった 田結および気比では多くの建物が倒壊し養蚕のため火気も多かったが消火・救助活動が効果的に行われ死者は少なかった
		職業・生業	<ul style="list-style-type: none"> 旅館業の多い城崎町では屋食準備中で火気の使用が多く建物に多用されていたガラスなどで切割を負う者が多かった 津居山では男性が出漁中で屋外に居たため被災を免れた
ミクロ	被災者	性別	<ul style="list-style-type: none"> 城崎町では宿の女性従業員が多く死亡した 津居山では各戸で炊事にあっていた女性が負傷した

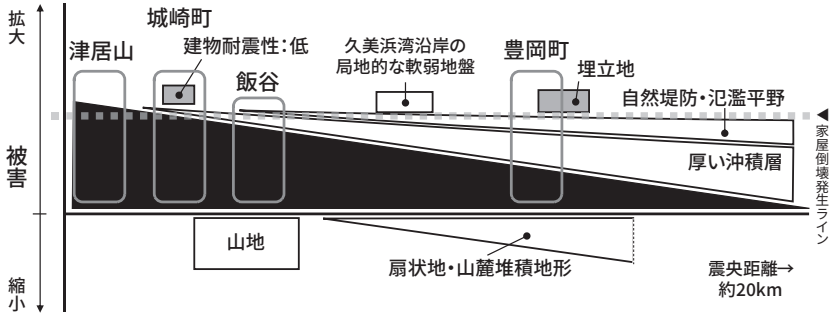


図 6-13 城崎町・豊岡町・津居山・飯谷の位置付け 凡例図 2-1 と同様

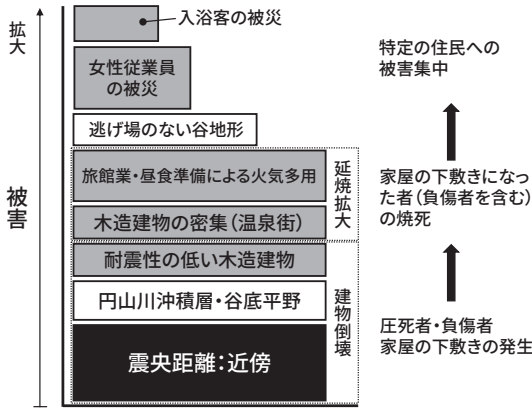


図 6-14 城崎町における人的被害の要因 凡例図 2-1 と同様

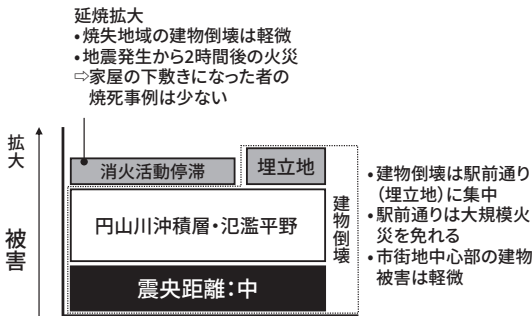


図 6-15 豊岡町における人的被害の要因 凡例図 2-1 と同様

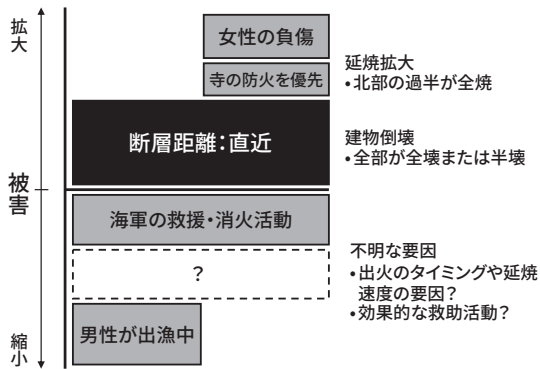


図 6-16 津居山地域における人的被害の要因 凡例図 2-1 と同様

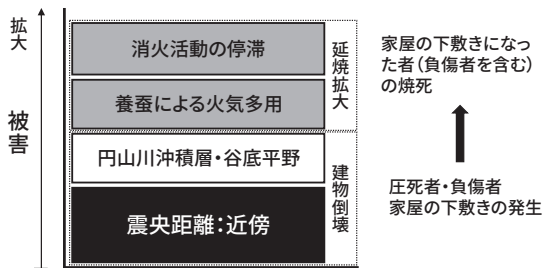


図 6-17 飯谷地域における人的被害の要因 凡例図 2-1 と同様

表 6-5 被害の拡大要因と類型

	城崎町	豊岡町	津居山	瀬戸	飯谷	田結	気比
建物倒壊	×	○	×	×	×	×	×
被災場所	×		○				
火気の状況	×				×	×	×
建物特性	×?						○?
消火活動		×	○	○	×	○	○
救助活動		○?	○?				
延焼状況	×	○	×		×	○	○
類型	A	D	D・B	B	A	B	C

各地の被害傾向を、A 閉じ込め焼死型、B 閉じ込め負傷型、C 閉じ込め生存型、D 非閉じ込め生存型に4類型し以下のようにまとめた。

- ③ 城崎町は地盤状況や旅館の建物特性から建物倒壊被害も大きく、地震発生直後に火災が急速に拡大し人的被害が拡大した。温泉街であるため人々は屋内に居り、入浴中の客もいたと考えられる。食事準備のため火気の使用も多かったと推測され火災の火元となった。宿の1階で昼食準備中の女性従業員が建物の倒壊と焼失で多く死亡したほか、湯治客が死亡するなど温泉地特有の被害が発生した。また旅館で多用されたと思われる窓ガラスが割れ、切創による負傷が多く発生した。〔A 閉じ込め焼死型〕
- ④ 豊岡町は埋立地の駅前通り沿いで建物倒壊が集中したがその地域はほぼ焼失せず、火災によって焼失した地域はもともと建物倒壊被害が大きく無かったと考えられる。建物倒壊と火災という2つの要因のうち、どちらかが欠けたことにより、人的被害が軽微になった。また地震発生後2時間後に発生した火災による被害が大きかったため、救助活動や避難行動を取る時間的余裕があったと考えられる。負傷者は主に建物倒壊が集中した駅前通りに集中したと推測される。〔D 非閉じ込め生存型〕
- ⑤ 津居山は震央直近であるため建物倒壊被害が大きく火災も拡大した。しかし男性の多くが出漁中で難を逃れ、帰宅後に家に残った家族(女性)の救助活動や消火活動も可能になったと推測される。また日本海に面していたため海軍による救援を迅速に受けることができ、建物被害に対して人的被害は少なかった。焼失被害が大きい要因のひとつとして、避難先となった寺院の防火を優先したことも挙げられる。一方で多くの建物が倒壊し6割が焼失する中、死亡率が低くなった点については、被害をさらに縮小させる別の要因が考えられるが現時点では不明である。〔男性：D 非閉じ込め生存型、女性：B 閉じ込め負傷型〕
- ⑥ 瀬戸は津居山と隣接し、同様に建物倒壊被害も大きかった。しかし津居山からの延焼をガソリンポンプで防ぐなど適切な防火活動がなされた。〔B 閉じ込め負傷型〕

- ⑦ 飯谷は養蚕のために火を用いていたところに多くの建物が倒壊した。谷川が倒壊家屋によりせき止められて消防用水の確保ができなかったため消火活動がままならず、出火した家屋から全域に延焼した。〔A 閉じ込め焼死型〕
- ⑧ 田結は震央直近に位置していたためほとんどの建物が倒壊し、養蚕のために火気も多かった。しかし消火活動を優先した後に救助活動を行ったため、下敷きになった住民が焼死せず、負傷者が多かった。〔B 閉じ込め負傷型〕
- ⑨ 気比は田結と同じく多くの建物が倒壊し、養蚕で火が使用されていた。消火活動により火災は大規模にならず人的被害は小さい。田結と異なり負傷率が小さいのは草葺であったことが関係する可能性があるが、関係性の究明は今後の課題でもある。〔C 閉じ込め生存型〕