

自然災害地研究

池田 碩 著



▲ 東北地方太平洋沖大地震による岩手県陸前高田市の津波被災直後の様子(撮影:アジア航測(株))(第5章参照)



海青社



▲ 高層ビルの被害 (JR三ノ宮駅前の交通センタービル)、右側はJR三宮駅へ続く



▲ 横倒しになった高架橋 (阪神高速)

▶ すさまじいJR六甲道駅付近の橋脚の破壊



▲ 液状化に伴う埋立地・人工島の被害 (左: 灘区魚崎海岸埋立地、右: 六甲アイランド)

このプレビューでは表示されないページがあります。



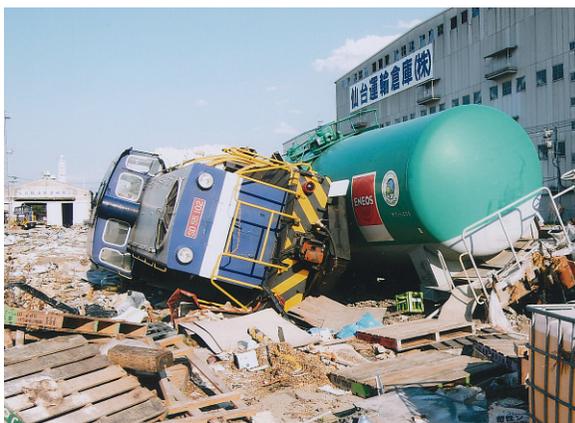
▲ 東京都江東区 東京湾奥の埋立地「木場公園」の噴砂。周辺の埋立地「東京ディズニーリゾート」周辺も液状化により甚大な被害に見舞われた



▲ 浦安市の埋立地域 飛び出したマンホールと「高層難民」を多出したマンション群



▲ 被災当初の気仙沼市のリアスシャークミュージアム



▲ 仙台市 機関車もタンク貨車も転倒



▲ 釜石港 防波堤を破壊し陸に揚げた大型貨物船(4724トン)



▲ 南三陸町 4階まで水没した公立志津川病院。ビル2階のテラス上に漁船が載る(円内)



▲ 南三陸町 3階建アパート屋上に載る乗用車(円内)

このプレビューでは表示されないページがあります。

はじめに

日本は「自然災害」多国——大国である。

それは国土が新期の造山帯に位置するため地震・火山が多いこと。さらに中緯度のモンスーン気候地域であるため梅雨・台風・豪雪などの活発な気象現象が生じること。また両者にかかわる土石流・地すべり・ナダレや津波・火災も発生する。このため毎年のごとく気象災害は四季を通しどこかで発生し、数年のうちには造山列島である証として地震・火山活動が発生している。さながら我が国は「自然災害の博物館」と称しても過言ではない。

ところで「災害」——それは、活発な自然現象の発生とその猛威で被害を受けるもの、ここでは「人間」が居住している地域の有無にかかわる。無人の地域であれば災害とはならず、むしろ自然現象がもたらした生々しい生態の現われにすぎない。このため自然災害は人間が居住している地域であれば、被害の規模には差があっても昔から存在し、今も、さらにこれからも発生する。

最近では、2011.3.11の東日本太平洋岸沖の大地震とそれに伴う津波災害が発生した。筆者の身近な地域では2012.8.14の京都南部地域を襲ったゲリラ的集中豪雨により各地で土石流や洪水が発生した。

結局我々は、このような自然現象と共に生活して行かねばならない宿命である。だからそれに伴って発生する被害——「災害」ともうまく付き合い共生して行かざるを得ないし、そのような事態に遭遇してしまった場合は、被害をできるだけ軽減させるよう準備しておかなければならない。

そのためには、まず、常日頃からそれぞれの地域で過去に発生した災害の実態を把握し、その素因や原因を考へてみること。最近発生した事例であれば、過去の災害後の対応やその地域の発展・変化の過程を通して、被害の状況から原因を考へること。さらに地域の将来のために予測と対策を考へ、それにもとづいた避難訓練などを進めておくことが大事である。

本書には、自然災害の重要な項目である「火山」については記していない。筆者は、富士山をはじめ利尻岳・十勝岳・有珠山・磐梯山・三原山・浅間山・伯耆大山・雲仙普賢岳・阿蘇九重連山・霧島など主要な火山には登頂している。しかし筆者にとっては火山は学生時代から登山の対象であり、日本列島の生い立ちのダイナミズムを堪能するフィールドとして付き合い合っており、本書に記載するとしたら、若干異なる視点からとなってしまう。そのため今回は、論点と内容を複雑化しないため火山についての記載は省いておいた方がよいと考へた。

筆者は、自然地理学を専門とし、その応用分野の一つとして「災害防災地理学」も大学で講義してきた。ところで、筆者自身の災害に対する想いは中学生時の1953(昭和28)年、郷里の

大河である「筑後川」が中流で決壊したため、沖積地の水郷地域に位置していた我が家が水没したことから始まる。この時2階の屋根裏に天井からつり下げられていた小さな手こぎの舟の縄を切ると玄関口に舟は浮き、それで脱出することができた。その時まで時折天井を見上げては舟の存在を不思議に思うことがあったが、やっと家族を救ってくれたこの舟の役割を知ることができた。この時の思いが、私のDNAに刻み込まれたようである。

それから10数年後、京都の立命館大学で、地理学を学び、大学院生のころと思うが、当時の谷岡武雄教授(後の学長・総長)に、この郷里「筑後川」での体験を話す機会があり、それを熱心に聞いてもらったことを思い出す。

さらに10数年が過ぎたころ、谷岡教授より連絡があり、実は昭和28年は全国的に災害が多発した年で、和歌山県の有田川流域や京都府の木津川流域の南山城地域でも大水害に見舞われた。教授の里である木津川沿いの「井手町(村)」では支流の玉川上流に構築されていた「大正池」が決壊、激流が扇状地に達すると天井川であった堤防が破堤したため多くの犠牲者を出した。それから30年が近づくが、当時は役場も水没したため資料はほとんど残っていない。さらに当時勤務していた職員達も次々と退職している。

30年を機に井手町を中心とした「南山城災害誌」を編集したい。それには、九州の筑後川の決壊ではあるが同年の大水害を体験している君(筆者)が、その後の復興状況もふまえ、すべての記録を掘り起こしてまとめてほしい。その役を引き受けてほしい、と当時奈良大学の助教授であった私に大役を依頼された。

ところで改めて考えると、筆者が大学に入学した年の1959(昭和34)年に伊勢湾台風が発生、次年には信州の伊那谷で大水害が発生し現地を調査した。さらに1972(昭和47)年には筆者自身が地形地質調査のフィールドとしていた京都の「比叡山地」の山麓修学院地区で音羽川が氾濫した。その後も各地で災害が発生するたびに現地へ向かい調査し主要な地域では報告も行ってきた。

さらに1995(平成7)年1月17日兵庫県南部で内陸直下型M7.0の阪神大震災を体験し、この地域に位置する「六甲山地」も筆者の調査地域であったため、しばらくは被害調査と報告に追われた。その後、2004(平成16)年3月で定年退職した。もう大規模な災害には遭遇しないだろうと思っていたところが、2011(平成23)年3月11日に東日本太平洋沖のM9.0巨大地震と津波が発生、すぐ現地へ向い、数回に分けて東北から千葉・東京湾北部までその月のうちに調査に入った。復旧・復興への追跡調査は現在も続けており、これからもしくは続くそうである。

そして(今)、2012年末以来、私の研究歴の中で、「災害」とこれだけかかわったのは、やはり少年時代の大洪水体験がDNAのごとく入ってしまったためのように思う。そこでこれまで現地をたどり、報告してきた事例を中心に整理しておくこともケジメとして必要で、何らかの役に立つのではと考えはじめ、旧来の親友でもある海青社出版の宮内久氏に相談したところ出

版を快諾してもらった次第。

本書は単行本スタイルに編集したが、実際は筆者が災害地の研究にかかわった時の報告(論文集)であり、大きく、地震・津波、土石流・地すべり、豪雨・豪雪の項目毎にして初出の順に並べておいた。このため、「今災」などのような報告当時の表現で記載しているなど文体の不統一や内容の齟齬も若干あることはどうか容赦いただきたい。本書が災害地の調査や防災対策を検討される場合などに参考にしてもらえ、災害に関心を持っておられる方々に読んでいただけることを願っている。

2014年1月 著者識

このプレビューでは表示されないページがあります。

自然災害地研究

目 次

口 絵

東北地方太平洋沖大地震による岩手県陸前高田市 の津波被災直後の様子..... i	東日本大震災の被害状況②..... v
阪神大震災..... ii	立体化する大阪の震災を考える..... vi
よみがえった震災地「玄界島」..... iii	京都の水害の記録..... vii
東日本大震災の被害状況①..... iv	日本と似た外国の例——ラクイラ大地震の実態 ..viii

はじめに.....	1
-----------	---

I 地震・津波9

第1章 兵庫県南部地震と地形条件.....	10
1. はじめに.....	10
2. 山地・山麓での被害.....	11
3. 山麓から海岸低地の被害.....	19
4. 海岸の埋立地および人工島の被害.....	24
5. 帯状の被害集中地域の出現とその要因についての解釈.....	26
6. さいごに.....	28
第2章 よみがえった震災地「玄界島」／2005年.....	29
1. はじめに.....	29
2. 集落の解体と復興事業.....	30
3. 復興事業の展開.....	32
4. さいごに.....	36
第3章 イタリア中部古都ラクイラで発生した震災／2009年.....	37
1. はじめに.....	37
2. 調査地域の状況.....	37
3. 阪神淡路大震災地域との比較.....	44
4. さいごに.....	46
第4章 兵庫県南部(阪神淡路)大地震と東北地方太平洋沖大地震との比較.....	49
1. はじめに.....	49
2. 内陸直下型大地震とプレート境界型大地震.....	50
3. 「都市の立体化」に伴う新タイプの被害の出現と予見.....	54
4. 津 波.....	56
5. 液状化と地盤沈下.....	58
6. 激震と大津波への教訓.....	61
7. さいごに.....	64
第5章 東北地方太平洋沖大地震に伴う陸前高田市周辺地域の津波の実態／2011年.....	65
1. はじめに.....	65
2. 陸前高田市の地形・地質の特徴.....	65
3. これまでの大・巨大地震と津波.....	75
4. 復興(期)に向けて.....	80
5. さいごに.....	83
第6章 東北地方太平洋沖大地震に伴う宮古市「田老地区」津波の実態／2011年.....	84
1. はじめに.....	84

2. 過去の大津波災害	84
3. 2011.3.11の巨大地震と大津波	87
4. 復興計画とスケジュール	90
5. さいごに	92
第7章 大阪湾岸低地域での震災を考える	95
1. はじめに	95
2. 「安政南海地震」の大津波を伝える石碑と絵図から学ぶ	96
3. 大阪低地——地形の形成と土地利用の進展——	97
4. 人工島「咲島」の高層ビルと東北地方太平洋沖大地震	102
5. 津波・高潮ステーションとハザードマップの検討	103
6. 被災地域と被害の立体化	104
7. さいごに	107

Ⅱ 地すべり 111

第8章 亀の瀬地すべり／1903・1931・1967年	112
1. はじめに	112
2. 周辺の地質と地すべり現象	112
3. 対策工事の進展	114
4. 工事の完了と残された問題	116
5. さいごに	117
第9章 U.S.A.ユタ州融雪時に発生した大規模地すべり／1983年	118
1. はじめに	118
2. シースル(Thistle)地すべりの実態	119
3. 地すべりの発生と経過	123
4. 下流域への対応	125
5. さいごに	126
第10章 長野市地附山の地すべり／1985年	128
1. はじめに	128
2. 地附山の位置	128
3. 地附山と地すべり地の地形・地質	129
4. 地すべりの経過と地形の変状	135
5. 災害への対策と対応	137
6. さいごに	138

Ⅲ 豪雨・豪雪 141

第11章 京都府の南山城大水害／1953年	142
1. はじめに	142
2. 8月の集中豪雨	142
3. 9月の台風	146
4. 災害へのそなえ	147
第12章 比叡山地の自然・開発・災害	151
1. はじめに	151
2. 比叡山地のおいたち	151
3. 聖域とその周辺	153
4. 文明開化	153

5. 経済成長と白砂の庭.....	154
6. 1972年の音羽川の鉄砲水.....	157
7. さいごに.....	162
第13章 香川県小豆島の豪雨による土石流災害／1974・1976年.....	163
1. はじめに.....	163
2. 災害の自然的条件.....	163
3. 被災状況.....	165
4. 災害の要因.....	173
5. 災害後の経過と地域の変貌.....	174
6. さいごに.....	176
第14章 U.S.A.ソルトレークの市街を襲った融雪洪水／1983年.....	177
1. はじめに.....	177
2. ソルトレーク市.....	177
3. 融雪洪水の発生.....	178
4. ユタレーク、グレートソルトレークの湖水位上昇.....	182
第15章 新潟県南部59豪雪地帯を歩く／1984年.....	184
1. はじめに.....	184
2. 59豪雪の概要.....	185
3. 各地の状況.....	186
4. さいごに.....	192
第16章 京都府南山城豪雨災害／1986年.....	196
1. はじめに.....	196
2. 気象と調査地域の概観.....	196
3. 山腹崩壊・土石流被災地域の実態.....	198
4. 南山城地域の災害の特徴.....	204
5. 予測と防災.....	205
第17章 京都府南部を襲ったゲリラ豪雨災害／2012年.....	208
1. はじめに.....	208
2. 被災地域の地形・気象と被害.....	209
3. 各地域・各地点の被害.....	211
4. 今集中豪雨の被害の特徴.....	221
5. 今後に向けて.....	223
6. さいごに.....	224
初出一覧.....	227
おわりに.....	229

コラム

イタリア・古都ラクイラ地震裁判.....	48	防災地図から、洪水「想定深」の標示へ.....	140
スマトラ沖巨大地震時の津波被害.....	93	近代土木技術の導入とヨハネス・デ・レーケ.....	149
北海道・奥尻島の地震災害と復興経過.....	109	「潜水橋」と「流れ橋」.....	194
沖縄・石垣島の「津波石」.....	110	高水工法から総合治水へ.....	207
紀伊山地に多発した「深層崩壊」.....	127	天災は忘れたころにやってくる.....	225

このプレビューでは表示されないページがあります。

第1章 兵庫県南部地震と地形条件

1. はじめに

1995(平成7)年1月17日午前5時46分淡路島北端部を震源地として発生した兵庫県南部地震は、M7.2で、震度Ⅶ(激震)という日本の都市では観測史上最大規模の直下型のものであった(図1-1)。この地震に伴う被害は、淡路島北部から六甲山地南麓に集中し、犠牲者は6,400人、全壊家屋105,000戸を越した。このうち六甲山地南麓での被害は、幅1~2km、延長28kmの地域に集中した。ここは、六甲山地を形成した境界断層の位置と近接した地域で、明治以降海岸から山麓、一部では山腹斜面にまで市街化が進行しており、そのことが被害激甚地域を出現させる遠因となったことも看過できない。

本章では、被害がきわめて大きかった神戸市・芦屋市・西宮市が位置する六甲山地とその南麓を中心とする地域の被災状況と地形条件との関係について検討し、二・三の所見を報告する。

まず震災の全体像を把握するため、2万5千分の1スケールで作業し地形を大きく山地・山麓低地・海岸の埋立地や人工島に分け、それぞれの地域での被災の内容や特徴と地形条件との関係について考察してみた。

山地については、山体を構成する主要岩石である花崗岩の組織の性質、とくに割れかたと風化の状態に留意して、崩壊地の分布や落下物の特徴をつかむ。山麓近くの崖地周辺の被害には、地形を無視した無理な開発地に被害が多いことを事例をあげて指摘する。

現在ほぼ全域が建造物でおおいつくされ、市街化してしまっている山麓低地は、被害が最も大きくなっている。そこでこの地域については、丘陵・台地、旧・新扇状地、三角州性低地、埋立地などの地形単位をもとに地形分類図を作成し(池田、1995)、被災状況と地形単位との対応を検討した(図1-2~3)。

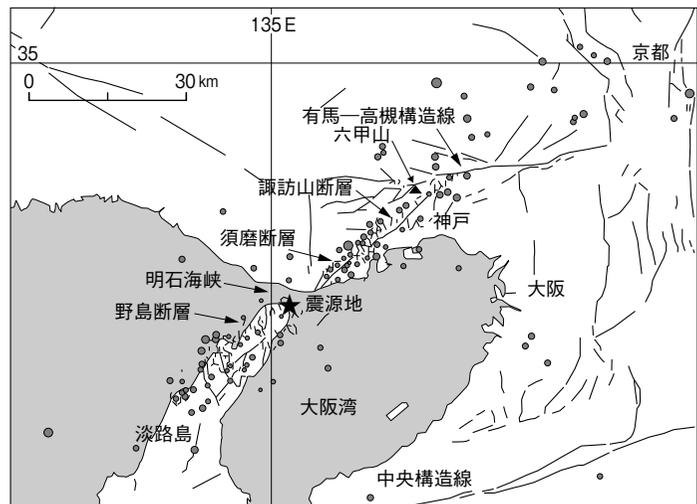


図1-1 兵庫県南部地震の震源地と余震分布図

このプレビューでは表示されないページがあります。

第2章 よみがえった震災地「玄界島」／2005年

1. はじめに

2005(平成17)年3月20日午前10時53分「福岡県西方沖地震」が発生した。震源は予測外の地域で、深さ9km、M7.0、震度6～7と推定(震度計未設置のため)の海底であった。この付近では1898(明治31)年8月10日に南西側の九州本島でM6.0の糸島地震が発生しているくらいである。この地震による被害は、福岡市の繁華街の高層ビルからガラスの雨が降ったとマスコミに報じられたほどであったが、さらに被害は北方の海岸から島嶼群にも多発し、なかでも震源地に近い「玄界島」の漁村では壊滅的状况となった。

被害の大きかった「玄界島」は福岡市西区に所属し、博多港の北方沖合20kmに位置する(図2-1)。面積は1.14km²の小さな漁業のみの島で、人口は昭和30～60年頃までは1,000人を推移していたが、その後は急に減じ現在は232世帯で700人と化していた。

島の北側は日本海の玄海灘に臨み荒浪に洗われるため、急崖が続き集落は無い。それに対し、島の南側は博多湾に臨み波も比較的穏やかである。気候的にも温暖であるため、平地は無いが緩斜面に沿って漁村特有の民家が海岸から這い上がるようにびっしりと密集していた(写真2-1参照)。石垣の多い集落地の道路は急坂で狭く、自動車の走れない不便な島であった。島内にはお寺も無く観音堂のみで、主要行事は神社を中心に行なわれていた。小学校・中学校が各1で、高校は無い。このように厳しい生活環境であるため、近年は特に若者を中心に島を離れる者が多く、典型的な過疎で高齢化の進んだ島となっていた。

この島を地震が襲ったのである。その結果、家屋の半数が全壊で被害を受けなかった家屋は無いという甚大な被災状況であった(表2-1、図2-2)。昼間の発生であったのが幸いしたため

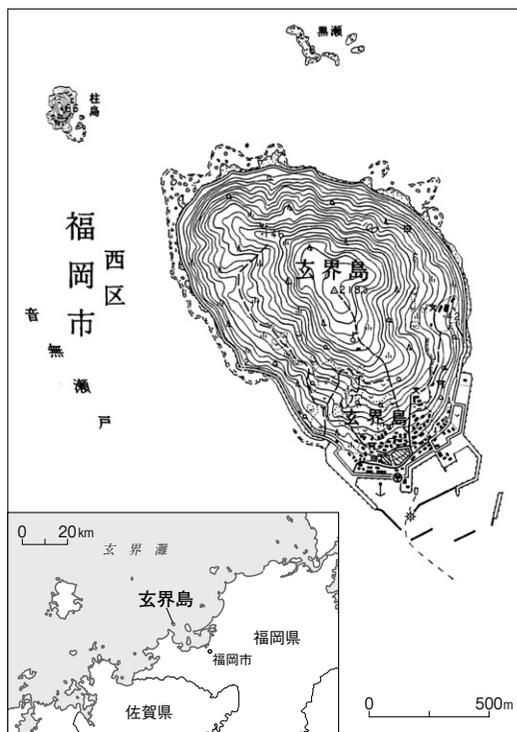


図2-1 調査地の概要

1:25,000地形図「玄界島」(平成13年修正測量)、40%

このプレビューでは表示されないページがあります。

第3章 イタリア中部古都ラクイラで発生した震災 ／2009年

1. はじめに

2009年4月6日午前3時32分、イタリア中部の中世城下町アブルツォ(Abruzzo)州の州都である人口7.3万人のラクイラ(L'Aquila)が、内陸直下型地震(M6.3)に襲われた(図3-1)。震源地は北緯42°33′、東経13°33′、震源の深さは8.8kmであった。その結果、周辺部を含めると308名の死者・不明者を出し、約6万5千人が住宅を失うという大災害が発生した。

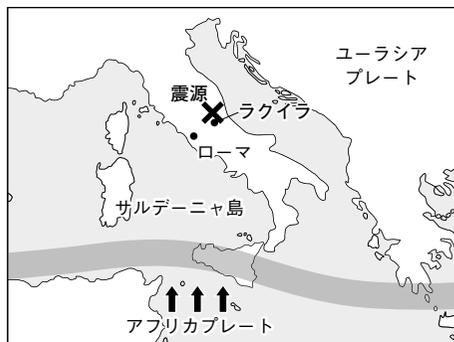


図3-1 ラクイラと震源

イタリアでは、この年の8月に地中海の保養地サルデーニャ島のマッダレーナ(Maddalena)において主要国首脳会議G8サミットを開催する予定で準備が進められていたが、震災復興を目指すベルルスコーニ首相の強い意向で、急きよ、被災中心都市のラクイラで開かれた。ところが、復旧に向けての作業は遅れ、市街地中心部はいまだに閉鎖されたままとの情報を得ていた。それはなぜだったのだろうか。

ちょうどこの期に、我々は教室の海外巡検でイタリアを訪問することになっていたので、まず、危機管理担当のFUOCOから許可をとり、現地を訪問した。

現地では被害地域と被害内容の特徴にもとづき、

- A. 市街の中心地域
- B. 郊外の新興住宅・団地域
- C. 周辺の伝統的な農村集落地域

以上の性格を異にする3地域での被害の状況と、1年後の現状をたどった。主に写真で記録をとり、資料と当時のDVDも得たので帰国後それらを整理した。発生当初は日本からも土木学会・地盤工学会・日本建築学会・日本地震工学会などが合同で現地調査を行ない報告されていたが、その後のフォローは少ないようである。本章の内容は、震災から1年後のラクイラの様子である。

2. 調査地域の状況

(1) ラクイラ市街地中心部の被害と現状

ラクイラはアペニン(Apenin)山脈中の山間盆地で、その中をアテルノ(Aterno)川が貫流し

このプレビューでは表示されないページがあります。

第4章 兵庫県南部(阪神淡路)大地震と 東北地方太平洋沖大地震との比較

1. はじめに

両大地震および被災地域の状況と筆者の取り組みについて大きく比較してみると、次のとおりである。

1995.1.17 兵庫県南部(阪神淡路)大地震

- 被災地 : 修士論文以来のフィールドで、地元ともいえる身近な地域
- 震源と震災 : 内陸直下型 M7.3 激震災
- 震災の広がり : 淡路島と明石・神戸・大阪におよび、当時はかなり広いと思った
- 犠牲者 : 約6,400人

2011.3.11 東北地方太平洋沖大地震

- 被災地 : 何回か訪ねてはいるが、かなり遠いなじみの少ない土地。
- 震源と震災 : プレート境界型 M9.0 津波災
- 震災の広がり : はるかに広域で、東北地方全体と北海道・関東地方におよぶ
- 犠牲者 : 約2万人

今回、まとめておくこととした視点は、

- ① 1995.1.17 兵庫県南部大地震に取り組んでき、現在も追跡中であること。
- ② 被害の全容をほぼ把握するために震災発生直後と2カ月以内で現地を4回に分けて全域をたどってきたこと。

③ 最も重要なのは、我々は現在も形成途次の日本列島に生活しており、歴史記録からも身近な東海・東南海・南海地域で巨大地震が近いうちに発生することがはっきりしていることである。政府の地震調査委員会でも、東南海地震が30年以内に発生する確率を70%程度、東海地震は87%と算定している。

④ その時の被災状況を想定し、どのように対応すべきかを実態を通して考えるには今が重要な機会である。そのためにはハザードマップの向上をはかりつつ、防災から減災に向けてどう取り組めば良いかを考えていかねばならないこと、などである。

なお、「福島原子力発電所」に関しては、事故発生直後から次々と「想定外」を連発させてしまったが、本章の性格と現場に立ち入れないことから、立地する場所と津波とのかかわりにつ

*本章には、今回・今大震災・今災・今が……の書き出しが多出するが、論文として記した時点での記載であり、本文中でもそのままにしておくことにした。

このプレビューでは表示されないページがあります。

第5章 東北地方太平洋沖大地震に伴う陸前高田市 周辺地域の津波の実態／2011年

1. はじめに

M9.0 東北地方太平洋沖大地震は、我が国では観測以来初めての大規模なものであり、その被害も東北地方太平洋側沿岸を中心に、北は北海道から南は関東地方の沿岸まで広域に及んだ。そのうち津波の襲来と被害の状況は北方のリアス式海岸と南方の海岸平野とで異なるが、全体では犠牲者だけでも約2万人を出す大災害となった。

本章では典型的リアス海岸の湾奥の低地に位置し、市街が形成されていた陸前高田市とその周辺地域(図5-1)の状況を報告する。

市の中心部は北上山地から流下してくる気仙川流域(図5-2)の下流に形成された三角州である沖積平野に位置していた。このためリアスの



図5-1 陸前高田市および周辺地域

狭谷を遡上してきた津波は湾奥に達するにつれて水位を上昇させ、三角州先端部の海岸を取りまいていた砂丘上の「松原」を乗り越えなぎたおして侵入し、沖積平野全体を水没させた。

既に発生から1年半が経過した。地震と津波の実態は明らかになってきたが、水没し破壊されつくした市街地域はほぼ片づけられたとはいえ広大な裸地(更地)の状態であり、復旧・復興へ向けての工事は手が付けられていない状態である。

ただし最近ようやく行政側、それに住民側からもいろいろな考えが出てきているが、内容はまだ錯綜している状況である。

本章では、現地が復興途時の現段階では発言しにくい問題や報告書などには記しにくい内容もかなりあるが、研究者の立場からそれらをふまえて今後の復興にあたって重要と考える点を取り上げ、初期段階の経過を残すために記しておくことにした。

2. 陸前高田市の地形・地質の特徴

東北地方の太平洋岸の地形は、南部に広い海岸平野と砂丘が発達しているのに対し、北部は

このプレビューでは表示されないページがあります。

第6章 東北地方太平洋沖大地震に伴う宮古市 「田老地区」津波の実態／2011年

1. はじめに

2011.3.11 東北地方太平洋沖でM9.0の巨大地震が発生、大津波に襲われた。我が国では、科学的観測以来初めての大規模なものであり、被害は東北地方の太平洋側沿岸を中心に北は北海道から南は関東地方の沿岸まで広域におよんだ。

本章では、リアス海岸が発達する岩手県北部、宮古市「田老地区」(図6-1)を襲った津波の実態と被害の状況を中心に報告する。

「田老地区」は下閉伊郡の田老村が田老町を経て2005(平成17)年に宮古市と合併したため現在は「地区」となっている。

典型的なリアス地形の湾口から湾奥にかけて位置しているため、過去に何度も大津波に襲われそのたびに壊滅的被害を受けた歴史を持っていることで知られる土地であり、田老は「津波太郎」と(の異字名で)称されることも多い。近年では、1896(明治29)年と1933(昭和8)年の大津波時にほぼ全滅。そして今回も同様状態になってしまったが、すでにそれから2年が経過した。そこで現在最も重要な段階をむかえている復興プランと将来の田老の姿(イメージ)への行政側と住民達との対応の状況を整理しておく。

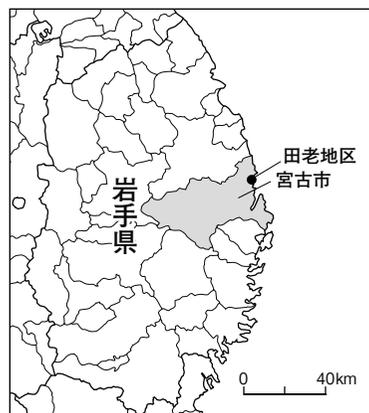


図6-1 岩手県宮古市田老地区

2. 過去の津波災害

「田老」の壊滅状況は何度もあり、近世では1611(慶長16)年にも発生している。科学的データと地図資料が残されるようになってからは、1896(明治29)年6月15日の「明治三陸大津波」時の津波高は15mであった。村民約2,000人中助かったのは、沖合に漁船で出ている人と、出稼ぎで村を離れていた60名ほどを含め約100名足らずであった。

1933(昭和8)年3月3日の「昭和三陸大津波」時の津波高は10mであった。村民2,739人中、548名が死亡。363名が行方不明となった。この時は村民の半分以上が助かったため、集落をどうするかが大きな問題となった。

集落背後に連なる山地の平坦な部分を造成して集団移転する案が持ち上がった。しかし、村民

このプレビューでは表示されないページがあります。

第7章 大阪湾岸低地域での震災を考える

1. はじめに

2011年3月11日、東北地方太平洋岸の広い範囲で、世界的にみても観測史上最大級の地震が発生した。この地震は、これまでわれわれが抱いていた自然現象へのイメージを一変させた。単に、その大きさや発生の要因、プロセス、振動波の伝播のようすといった物理的な要素にとどまらず、現代の科学技術や社会のあり方をも揺さぶる力を示した。

今回の震災における被害は、約99%が津波によるとされる。1995年に発生した阪神淡路大震災以降、多くの自治体で各種のハザードマップが作成され、津波災害にも備えてきた。とくに東北地方では、観測記録の残る明治以降でさえ幾度も津波被害を経験しており、岩手県の田老では、街全体を防潮堤で囲み

こみ、早くから万全の防災体制を築いてきた。しかし、今回の津波によって堤防は決壊し、街は壊滅状態となった。田老だけではなく他のほとんどの地域でも、地震の後には津波が来ることを警戒しつつも、被害を食い止めることはできなかった。その要因にはさまざまな因子があ

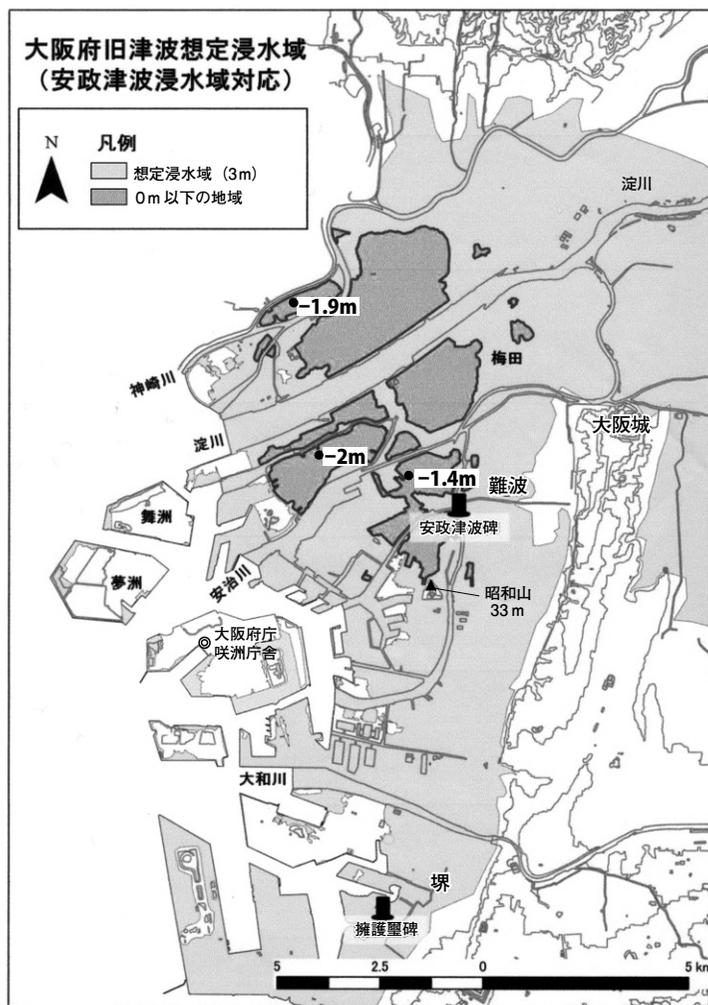


図7-1 大阪低地の地形と東日本大震災前に作成された津波想定浸水域
0m以下と津波の侵入が予想される3m以下の地域を示す。

このプレビューでは表示されないページがあります。

第8章 亀の瀬地すべり／1903・1931・1967年

1. はじめに

地すべりとは、土地の一部が重力の作用で下方へと移動する現象である。その典型的な例であり、しかも大阪と奈良を結ぶ地理的に大変重要な場所に位置しているのが「亀の瀬地すべり」地である(図8-1、8-2)。この地すべりは、集水域である奈良盆地唯一の排水河川である「大和川」が河口から25km上流の大阪府と奈良県の府県境付近で、生駒山地と金剛山地を北東-南西方向に横切り、断層に沿って貫流する先行性峡谷の右(北)岸側斜面に発生するものである。その広がり、長さ1,100m・幅1,000m最大厚さ(すべり面の深度)約70m・推定移動土塊量1,500万 m^3 におよぶ。地すべり地域とその対策工事の概要を図8-3に示す。



図8-1 亀の瀬地すべり地域の全景
(国土交通省大和川工事事務所資料より)

この峡谷は、古くからの交通の要衝であり、現在は国道25号とJR関西本線が並行して走行している。

2. 周辺の地質と地すべり現象

この地域の地質は、大和川付近では、基盤の花崗岩とそれをおおう第三紀末ごろに噴出した二上山系の安山岩質火山溶岩で凝灰岩や集塊岩でできている。亀の瀬の北側にあったドロコロ火山で大きな火山活動が2回あり、1回目の溶岩と2回目の溶岩が重なるところが図8-4に示すようにすべり面となっている。さらにその間を流れる大和川が河底を下刻するため北側の地

このプレビューでは表示されないページがあります。

第9章 U.S.A.ユタ州融雪時に発生した大規模地すべり／1983年

1. はじめに

U.S.A.では、1982年から1983年にかけて、エルニーニョの影響を強く受け、広範な地域が異常気象に見舞われた。そのうち筆者が滞在していたグレートロッキーの西麓一帯では、1982年の降雨が通常年の166%を越し、現地ではジャイアントストーム(Giant Storm)年だと騒がれていたが、それに、さらに1983年にかけて豪雪が加わったため、当地方における気象観測史上最高値を記録しセンチュリーストーム(Century Storm)と報道されるに至った。

その結果、山間地域や山麓部では、山崩れや地すべりを多発させ、さらに平野部にかけて位置している農村や都市では各地で洪水に襲われた。ユタ(Utah)州都のソルトレーク(Salt Lake)市(図9-1)でも、1983年の初夏には街始まって以来という融雪洪水に見舞われ、大きな被害を出した。

ユタ湖や閉塞湖であるグレートソルト湖の水位も急上昇し、湖岸沿いに発達する製塩施設を



図9-1 ユタ州の位置

表9-1 度量換算表

1 マイル(Mile)	= 1609.3 m
1 フィート(Feet)	= 30.479 cm
1 インチ(Inch)	= 2.539 cm
1 エーカー(Acre)	= 0.004 km ²
1 立法ヤード(Cubic Yard)	= 0.764 m ³

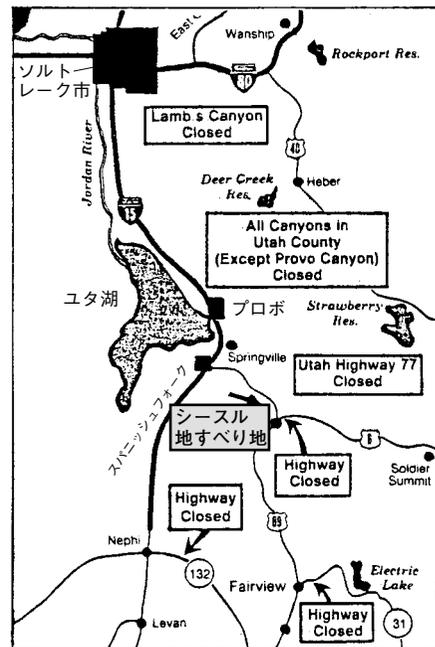


図9-2 シーズル地すべり地の位置と当時の周辺道路の混乱状況

このプレビューでは表示されないページがあります。

第10章 長野市地附山の地すべり／1985年

1. はじめに

1985(昭和60)年7月26日に地附山^{じつきやま}地すべり災害を起こした地すべりの急激な運動(大崩落)は、一連の地すべりの最終段階として起ったものであり、観光道路バードラインの敷設工事に伴う地形改変によって促進されたものである。それは長期的にも短期的にも予測されていた。

当時、地附山では、地すべりの前兆現象が多く認められ、地すべりの発生が予測されていた。このため、さまざま崩壊時の状況を、国民は茶の間でテレビを通して見ることもなった。ところが、その結果はなんと犠牲者26名・全壊家屋50戸を出すという対応の

まずい大災害となった。しかも、この地域を開発したのが、県の企業局であったため、その後特に厳しく責任が問われてきた。しかし、その責任は今なお明らかにされないままである。

災害発生直後から、多くの専門家による調査が行なわれ、それぞれに報告書も出されてきた。それらをふまえつつ、筆者も現地を調査してきた者のひとりとして、現在までの見解を整理した。

なお、本報告を行ううえで基本にした文献は、地元信州大学のスタッフを中心にまとめられた「昭和60年長野市地附山地すべりの災害調査研究」(1986)である。以後文中で特に明記する場合は「信大報告書」とした。

2. 地附山の位置

大規模な地すべりを発生させた地附山付近の山系は、長野盆地(善光寺平)の北西縁を限る構造性の山地である。地附山(733m)の西方には、大峰山(828m)、葛山(812m)が位置し、それ

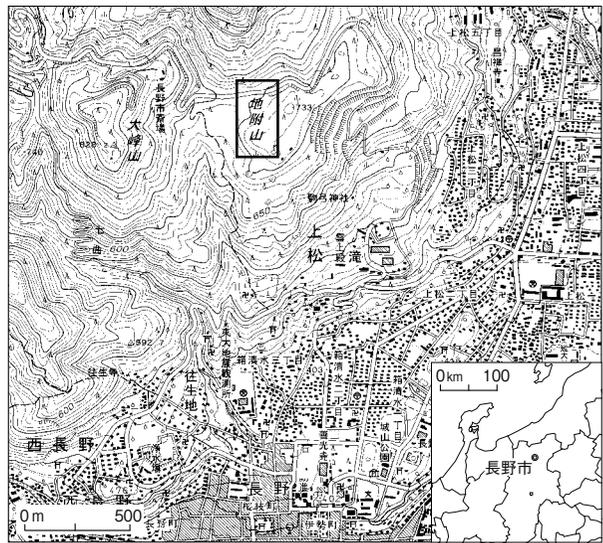


図10-1 現在の長野市地附山地付近
2万5千分1地形図「若槻」(平成17年更新)「長野」(平成13年修正)。70%。

このプレビューでは表示されないページがあります。

第11章 京都府の南山城大水害／1953年

1. はじめに

「災害は忘れたころにやってくる」これは東京大学地震研究所の創設者である寺田寅彦教授が、教訓として残されたことばである。地震・津波・火山の噴火・梅雨・台風・豪雪…等、我が国を取りまく自然環境を考えれば、災害はなくせないどころか、必ずやってくることを忘れてはならない。だから災害時の体験やそのときに得た教訓を大切に受け継ぎ、運悪く災害に遭遇したときは被害を少しでも軽減できるように努めよとの教えである。

今・2013(平成25)年は、「南山城地方」が1953(昭和28)年に、8月の集中豪雨と9月にも再度台風13号に襲われるというダブルパンチを受けた大水害から60年目に当たる。この大災害を体験しその後の復旧に携った当時の青年達もすでに70～80歳、役場に勤め対応に追われた職員達はすべて定年を迎え退職されている。このため残された資料等を実感をもって説明できる者はいなくなった。京都府下では戦後最大の被害を出したが、やはりこの大水害の記憶もそろそろ忘れかけられ始めているのではないだろうか。当時の被害状況を振り返っておこう。

2. 8月の集中豪雨

日本海から南下してきた寒冷前線が、京都府南部の綴喜郡・相楽郡を中心とする約40km²の特に木津川右岸地域に雷を伴う猛烈な集中豪雨をもたらした。この時、北方の京都市内では夜空に星が出ていたし、南方の奈良でも雨は降っていないとの記録が残されている。

お盆の8月14日夜から15日の明け方にかけての集中豪雨に見舞われた(図11-1)。京都南部の田辺にあった土木工営所の記録では、午前1時30分から2時30分にかけての1時間雨量が80mmに達し

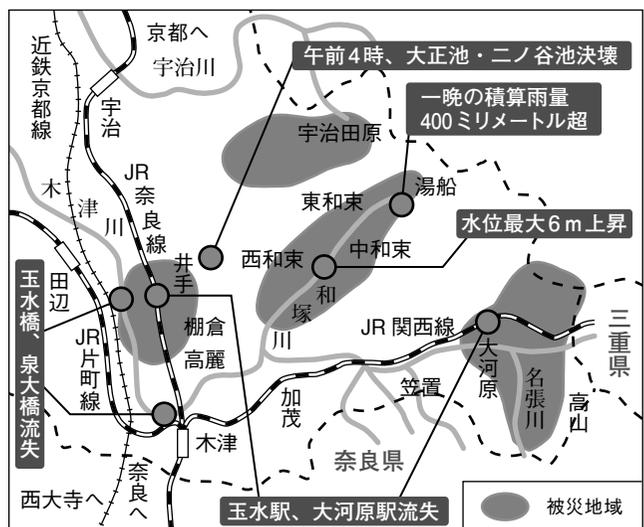


図11-1 南山城8月災害地域図(京都新聞)

このプレビューでは表示されないページがあります。

第12章 比叡山地の自然・開発・災害

1. はじめに

比叡^{ひえい}山地は、京都盆地東縁を限って南北に走り、比叡山脈ともよばれ、京都市民に親しまれている(図12-1)。比叡山地の地形・地質を中心とした自然と、古代から現代まで私たちの祖先はどのようにこの山地を利用、開発してきたか、その結果人間はどのような災害をこうむるようになったか、をながめてみることにしよう。

2. 比叡山地のおいたち

京都の街から比叡山地をながめると、まるで屏風のような急崖をもってそそりたっているのがわかる(図12-2)。山頂域には隆起準平原面と思われる小起伏面が卓越するのが特徴で、その上に比叡山と如意ガ岳・大文字山が一段と高くそびえ、スカイラインの単調さを破っている。

このような盆地と周辺山地の地形の特徴は、その生いたちに深いかかわりをもっている。すなわち、定高性の山地と、盆地に面した直線的な急崖は、この山地が地壘山地としてできたこ



図12-1 比叡山地周辺
(50万分の1 地方図、国土地理院発行、135%)

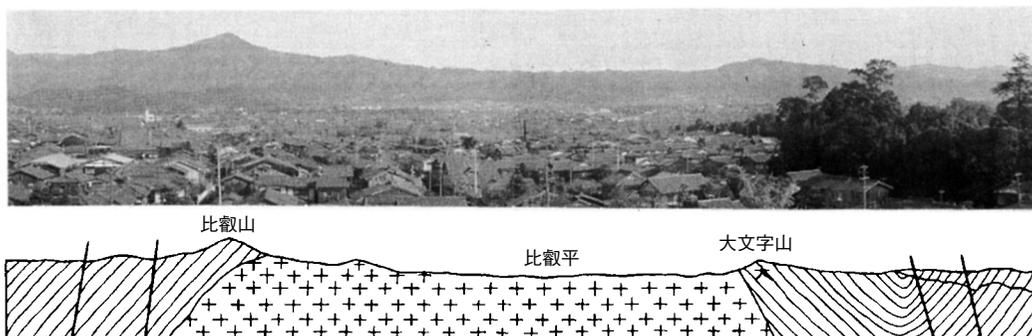


図12-2 比叡山地の遠望と地質断面図
京都盆地北西部鷹ガ峰扇状地からうつす。

このプレビューでは表示されないページがあります。

第13章 香川県小豆島の豪雨による土石流災害 ／1974・1976年

1. はじめに

小豆島は、香川県北部の海上に浮かぶ瀬戸内海国立公園の中でも代表的な観光島である(図13-1)。展望絶佳な熔岩台地とそれを刻む寒霞溪などの名勝を有し、またお遍路さんや『二十四の瞳』の舞台として、さらにはオリーブや電照菊の島としても知られている。

ところで、雨の少ない瀬戸内気候区に属し平素はむしろ干魃に悩まされることが多かったこの島に、1974年7月と1976年9月の2回にわたって豪雨が襲い、死者多数を含む大きな被害を生じた。その実態や要因には、山地が多い日本の水災害の縮図のようなどころがあり、今後の災害の進化を予測する上で注目に値する。

両災害の被害には河川の溢流や内水氾濫などによるものと、山崩れや土石流などによるものがあるが、ここではとくに後者を中心に、その実態・要因・災害後の問題などについて記述してみよう。

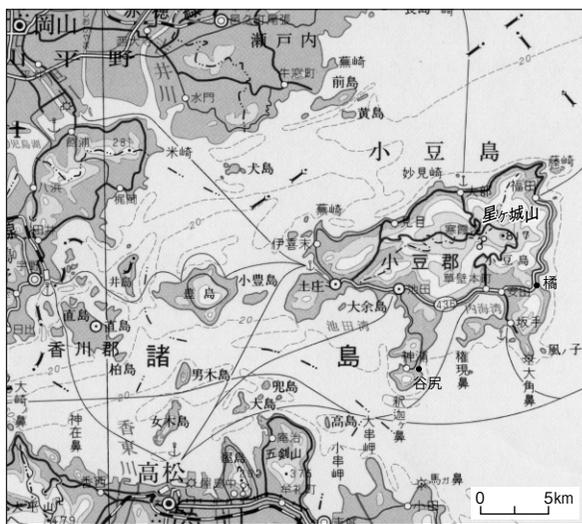


図13-1 小豆島とその周辺
(50万分1地方図、国土地理院発行、90%)

2. 災害の自然的条件

(1) 気象状況

瀬戸内海東部は、平素はたしかに降雨量が少ない。しかし、時に台風の通過や前線の停滞などによる豪雨に見舞われることがある。

1974年災害時の豪雨は、九州西方海上にあった台風8号が、西日本を東西に延びていた梅雨前線を刺激して集中豪雨をもたらしたものであった。南東の風と小豆島の地理的位置および地形の影響が相まって、島の東部に降雨が集中した。また、1976年災害の豪雨は、九州南西海上にやはり台風が停滞しており、そこから中国地方の東部にかけて位置していた収束前線に

このプレビューでは表示されないページがあります。

第14章 U.S.A. ソルトレークの市街を襲った融雪洪水 ／1983年

1. はじめに

アメリカ合衆国西部では、1983年の春から初夏にかけ、ロッキー(Rocky)山脈の異常な融雪に基づく出水によって、各地に洪水や地すべりが発生し、多大な被害がでた。一時は、コロラド川の水位が急上昇し、流路沿いの低地に位置する都市の一部が浸水しはじめ、住民の避難が行なわれた。

筆者が滞在していたユタ州では、ロッキー山脈西縁にあたるワサッチ(Wasatch)山麓に立地する州都ソルトレークの市街地が、未曾有の融雪洪水に見舞われた(図14-1、写真14-1)。



図14-1 調査地位置図

2. ソルトレーク市

ソルトレーク(Salt lake)市は、1847年にブリガム・ヤング



写真14-1 定高性を示すワサッチ山地と、断層崖下のベースンに広がる市街地北方より南東方向を望む
写真手前の山地をとりまく丘陵性の地形は、ウイスコンシン氷期に形成されたボンネビル湖岸段丘面。市街に望む部分では、近年この段丘崖および段丘面へと開発がすすんできている。

このプレビューでは表示されないページがあります。

第15章 新潟県南部59豪雪地帯を歩く／1984年

1. はじめに

1984(昭和59)年1月末には、すでに豪雪のきざしが現われていた。積雪地域からは、鉄道や主要道路のマヒが続々と報じられてきた。2月に入ると、さらに連日の降雪で積雪量も急増し、3年前の56豪雪時の積雪量を各地で突破しだした。この頃になると、おそらく戦後最大の豪雪年をむかえることが予想されはじめた。

北信越地方の積雪深が最大値に達してきているとの情報を得、2月17日から24日にかけて現地へでかけた。京都を出発、敦賀から日本海沿いに北上、福井・富山・糸魚川・直江津とたどり、ここから内陸部の新井・長岡・十日町・湯沢を経て、脊梁をなす三国山脈を越え、沼田から東京へとたどった。

なかでも、積雪が著しかった新潟県南部の都市のうち、新井市・長岡市・十日町市に焦点をしぼり、そこでの状況の見聞に努めた。本章では、その後得たデータを加え、筆者の所感を併せて報告したい。

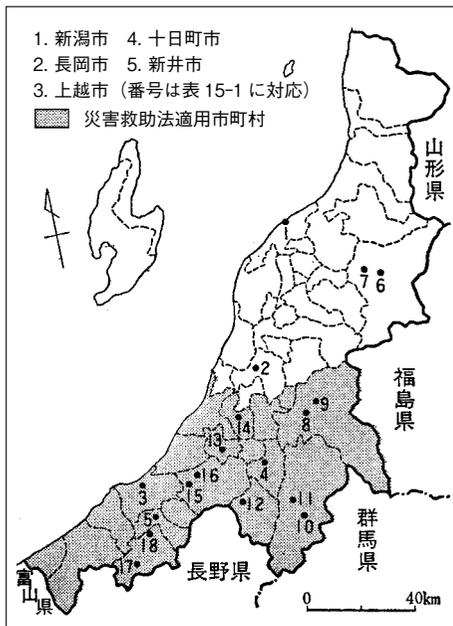


図15-1 59豪雪に伴う新潟県の災害救助法適用市町村(新潟県総務部消防防災課による)

表15-1 新潟県各地の降雪量

市町村名*	観測所名	除雪量の合計**		
		56豪雪(A)	59豪雪(B)	(B)/(A)
1.新潟市	新潟地方気象台	202cm	423cm	2.09
2.長岡市	建設省北陸地方建設局 長岡国道工事事務所	886	1,025	1.17
3.上越市	高田測候所	1,066	1,449	1.36
4.十日町市	農林水産省林業試験場 十日町試験地	1,797	1,957	1.09
5.新井市	新井市公民館	1,226	1,660	1.35
6.鹿瀬町	鹿瀬町役場	877	882	1.01
7.三川村	三川村役場	698	916	1.31
8.小出町	小出防雪サブセンター	2,074	1,971	0.95
9.守門村	守門村役場	3,090	2,187	0.71
10.湯沢町	湯沢町役場	1,860	2,386	1.28
11.塩沢町	塩沢町役場	1,511	2,105	1.39
12.津南町	津南町役場	2,376	2,500	1.05
13.高柳町	高柳町役場	1,599	1,829	1.14
14.小国町	小国町役場	1,406	2,385	1.70
15.安塚町	安塚町役場小黒駐在室	1,503	1,730	1.15
16.大島村	大島村役場	1,658	2,023	1.22
17.妙高高原町	頸南消防署	1,639	2,122	1.29
18.中郷村	中郷村役場	1,678	2,067	1.23

注) *: 番号は図15-1に対応。 **: 59豪雪は5月10日現在。
(新潟県総務部消防防災課による)

このプレビューでは表示されないページがあります。

第16章 京都府南山城豪雨災害／1986年

1. はじめに

1986(昭和61)年7月20～21日にかけて、京都府の南部一帯では、梅雨末期の集中豪雨を受け、洪水や山腹崩壊、土石流が発生、大きな被害を蒙った。

当時の状況を報告して、今後の研究の基礎的資料としたい。

なお、この一帯は戦後最大の被害を出した1953(昭和28)年の被災域ともオーバーラップする地域である。だが降雨量・被害共に今災の方が少ない。しかしながら、この地域における豪雨時の特徴を示すタイプの被災状況を呈しているため、両災の若干の比較をおこない、将来の災害発生の予測や防災についても考えてみたい。

2. 気象と調査地域の概観

当時の気象状況は、梅雨末期の低気圧にともなう前線が、近畿中央部に停滞していた。このため20日午後から各地で雷雨が発生した。特に20日の夜半22時頃から21日の8時頃にかけて前線の活動が活発となり、京都府の南部では局地的な豪雨に襲われた。

笠置町切山では2時からの1時間に45mm、田辺町では同53mm、長岡京市では4時からの1時間に62mmを記録した。

京都府気象台では、京都府の南部に、

21日0時20分 大雨洪水雷雨注意報

1時25分 大雨洪水警報・雷雨注意報

3時15分 大雨情報第1号

4時15分 記録的短時間大雨情報第1号

と矢つぎばやに異常事態への警報を発令し、関係機関へも伝達されたが、すでにその頃には、後述するごとく各地で被害が出始めていた。

降雨量は、明け方までに笠置町で250mmに達した(図16-1参照)。

21日の日中は小康状態となったものの、不安定な状態はその後も続き、夕方から再度前線の活動が強まり、各地で雷雨が発生しはじめ、京都府南部は強雨域に入った。朝方の豪雨による河川の増水や、地盤のゆるみと重なって、被災地域を拡大させたり、有市地区で若干発生した土石流のように新たな被害を加えることになったが、幸いこの間の総雨量は120mm程度であり、朝方の雨量の2分の1程度にとどまったため、大きな被害は生じていない。

このプレビューでは表示されないページがあります。

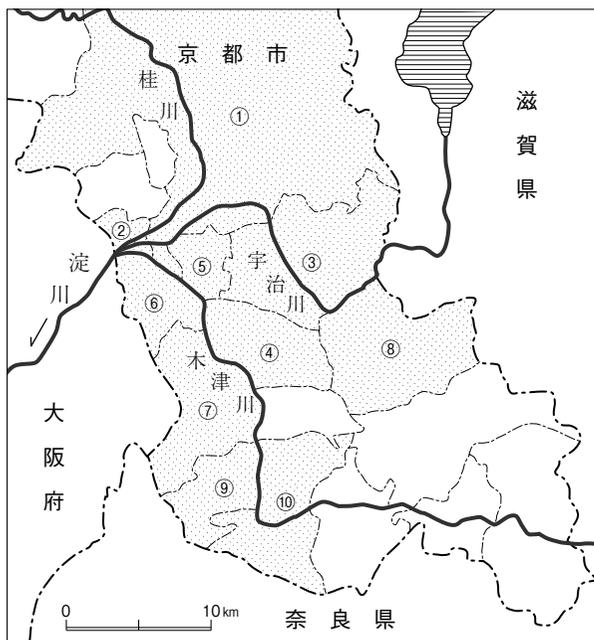
第17章 京都府南部を襲ったゲリラ豪雨災害／2012年

1. はじめに

2012(平成24)年8月13～14日にかけて、お盆の最中に京都府の南部——南山城地方——ではゲリラ的な集中豪雨に襲われた。被害は、この地域では戦後最大であった1953(昭和28)年の大水害に次ぐ状況となり、各地点における被害の規模や内容も多様であった。

しかしながらゲリラ的に多発した各地の被害やそれぞれの内容を調査し整理してみると、結果としてはごく普通の被害の集積であり、特別なものではなかった。積算雨量が332mmと多く豪雨であったとはいえ、この地域の南部では1986(昭和61)年に笠置で370mm、1953(昭和28)年に和東で428mmに達した記録がある。そうするとこの程度の雨量はこれからも当然発生すると予測し、対応を考えておかねばならない。

では、今回の「豪雨災害」をどう捉え、対応と対策を考えるべきか、そのために被害の実態と特徴を整理し記録しておくことにする。



市町名	死者 (人)	全半壊 (戸)	床上浸水 (戸)	床下浸水 (戸)
① 京都市			2	52
② 大山崎町			9	15
③ 宇治市	2	32	591	1,439
④ 城陽市			46	515
⑤ 久御山町				10
⑥ 八幡町			28	280
⑦ 京田辺市			1	3
⑧ 宇治田原町		1		
⑨ 精華町			15	53
⑩ 木津川市				17
	2	33	692	2,384

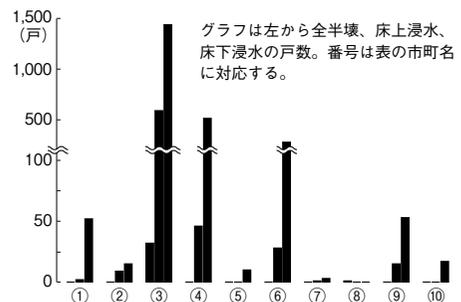


図17-1 被害地(南山城地域)の市・町および被害の実数(上位10位まで抜粋。京都府の記録より)

このプレビューでは表示されないページがあります。

初出一覧

I 地震・津波

第1章 兵庫県南部地震と地形条件

- 池田 碩 (1995):「阪神大震災と地形災害」、地理 40(4)、98-105 頁、古今書院。
- (1995):「阪神大震災の典型的な被害—危険な土地造成」、日本科学者会議(編)『日本列島の地震防災』所収、60-67 頁、大月書店。
- (1995):「阪神大震災と地形条件」、日本地形学連合(編)『兵庫県南部地震と地形災害』所収、95-109 頁、古今書院。

第2章 よみがえった震災地「玄界島」／2005 年

- 池田 碩 (2009):「よみがえった震災地—玄界島」、奈良大学紀要 37 号、55-63 頁。
- (2009):「2005 年の震災からよみがえった玄界島—集落の解体と復興過程」、地理 54(6)、巻頭カラー写真と 95-101 頁、古今書院。

第3章 イタリア中部古都ラクイラで発生した震災／2009 年

- 池田 碩・澤 義明 (2011):「イタリア中部 L'Aquila 2009 大地震の実態と 1 年後の状況」、奈良大学紀要 39 号、91-102 頁。

第4章 兵庫県南部(阪神淡路)大地震と東北地方太平洋沖大地震との比較

- 池田 碩 (2012):「兵庫県南部(阪神淡路)大地震と東日本(太平洋岸)大地震との比較研究」、奈良大学大学院研究年報 17 号、17-33 頁。

第5章 東北地方太平洋沖大地震に伴う陸前高田市周辺地域の津波の実態／2011 年

- 池田 碩 (2013):「2011.3.11 東日本太平洋岸大地震に伴う陸前高田市周辺地域の津波の実態」、奈良大学紀要 41 号、1-22 頁。

第6章 東北地方太平洋沖大地震に伴う宮古市「田老地区」津波の実態／2011 年

- 書き下ろし

第7章 大阪湾岸低地域での震災を考える

- 池田 碩・澤 義明 (2013):「2011.3.11 東北太平洋岸巨大地震から大阪低地域での震災を考える」、奈良大学大学院研究年報 18 号、13-28 頁。

II 地すべり

第8章 亀の瀬地すべり／1903・1931・1967 年

- 池田 碩 (2003):「山地山麓の災害—亀の瀬地すべり」、志岐常正・池田 碩(他著)『宇宙・ガイア・人間環境』所収、139-142 頁、三和書房。

第9章 U.S.A. ユタ州融雪時に発生した大規模地すべり／1983 年

- 池田 碩 (1985):「融雪時に発生した大規模地すべり—1983 年 USA Utah 州 Thistle LandSlide の発生と対策」、らんどすらいど 2 号、1-10 頁、地すべり学会関西支部。

第10章 長野市地附山の地すべり／1985 年

- 池田 碩 (1993):「長野県地附山地すべりの発生経過と対応」、月刊地球 No. 8、218-226 頁。

このプレビューでは表示されないページがあります。

おわりに

災害被災地域を調べてみると、災害発生前はすばらしい自然の豊かな地域であったところが多い。さらに大災害が発生したのち、かつての被災状況が忘れられるところに訪ねると、その地域はまたもつのような自然豊かな地域に変貌しているのにおどろかされる。

だから、前災時のことを忘れてしまっていて安心してしまうと、またもや大災害に襲われることになる。その場合かつてと同様な被災状況を示す場合と、前回被災以後の期間に、その地域では防災に向けて対応してきたか、さらにその後どのように開発が進み、人口が増加し土地利用が変化してきたか、その程度に合わせるごとく次の災害時の被災内容は変わってくる。つまり災害自体もその地域への対応や発展の状況に合わせているかのごとく進化してくることを理解しておかねばならない。

改めて考えてみると、田舎でも、都市でも、その地域の歴史をひもといてみれば、かつて大変な災害を受けた経験が読みとれるし、その後に被災にどう対応し、乗り越えてきたのか。つまり災害と人間の葛藤の歴史を経て現在に至っていることがわかる。

地震や津波による被害に関しても同様である。若い造山帯に属する日本列島は、地震や津波を伴って隆起してきた国土で、現在もなお、活動中である。

だから当然内陸部では直下型地震が、沿岸部や沖合ではプレート境界型、さらにはトラフ型の地震と津波が今後とも発生することを覚悟しておかねばならない。

それぞれの地域では災害の内容のちがいが、受ける地域の差はあるが、各地の現在は、災害を通して形成されてきた災害文化の所産の現状を示しているといえよう。そして我々は、これからも災害と上手に付き合っていく行かねばならない宿命である。

やっと本書を上梓し終えるに至った。まずはこれまで大変多くの方々にお世話になり支えられてきたことを記しておかねばならない。現地調査では、当然ながら被災者をはじめ資料を提供いただくため役所や関係機関に大変お世話になった。

そして大学では、熱心に講義に耳を傾け、現地調査に同行し、さらに資料の整理や図表の作成までやってくれたゼミ生や大学院生に助けられた。

筆者にとって、災害研究は本来の研究目標とは異なるサブテーマであったが、我々の生活に大きくかわる分野であり、毎年のごとくどこかで大災害を発生させるため、重要性を意識し現場をたどっているうちに研究の応用として取り組まざるを得なくなってしまう。そのうちに、大学の講義項目のひとつに、災害・防災地理学を開講した。そのことを考えると地理学教室のスタッフに感謝せねばならない。

このプレビューでは表示されないページがあります。

プロフィール

池田 碩 (IKEDA Hiroshi)

奈良大学名誉教授

略 歴

1939年 福岡県生まれ。1965年 立命館大学大学院修士課程修了。1982年9月
～ 1983年8月 U.S.A.コタ大学留学。

専門 自然地理学・地形学・災害科学

著 書

『近江盆地 琵琶湖周辺の地形』(共著)、建設省近畿地方建設局、1975

『南山城水害誌』(編著)、南山城水害30周年記念誌編集委員会、1983

『ジオグラフィック・バル』(共著)、海青社、1983

『宇宙・ガイア・人間環境』(共著)、三和書房、1997

『花崗岩地形の世界』(単著)、古今書院、1998

『1995.1.17大震災と六甲山地 (CD-ROM版)』(単著)、建設省近畿地方建設局、
1999

『地形と人間』(編著)、古今書院、2005

Natural Disaster Area Studies

しぜんさいがいちけんきゅう

自然災害地研究

発行日 ————— 2014年3月31日 初版第1刷

定 価 ————— カバーに表示してあります

著 者 ————— 池 田 碩

発 行 者 ————— 宮 内 久



海青社
Kaiseisha Press

〒520-0112 大津市日吉台2丁目16-4
Tel. (077) 577-2677 Fax (077) 577-2688
<http://www.kaiseisha-press.ne.jp>
郵便振替 01090-1-17991

Copyright © 2014 H. Ikeda ● ISBN978-4-86099-290-3 C3025 ● Printed in JAPAN

● 乱丁落丁はお取り替えます

本書に使用した地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図、5万分の1地形図、50万分の1地方図を使用したものである。