

特集 記事

あれから2年、住まいと暮らし は一鳥取県西部地震日野町震災 シンポジウム2—

編集委員会

企画・総括 松波 孝治*・北原 昭男**

編集担当 熊谷 昌彦***・西田 良平****・村上ひとみ*****

1. はじめに

松波孝治*

「あれから2年、住まいと暮らしは一鳥取県西部地震日野町震災シンポジウム2—」と題したシンポジウムが、鳥取県西部地震の際に大きな被害を受けた日野郡日野町文化センターで2002年10月6日に約250名の参加者を得て開催された。これは、前年度に同文化センターで開催された「2000年鳥取県西部地震一被災地日野町でのシンポジウムから—」(参加者約350名、自然災害科学第20号No.3・特集記事掲載)の成果をさらに発展させようとしたものであり、理工学的見地からの災害の検証、対策の提言のみならず、社会、文化等の地域性を考慮した災害復興、生活再建、町おこし等を住民、行政、研究者が共に考え、その成果・問題点を社会に発信し、地域の防災と復興に寄与することを目的とした。また、科学的知識の共有と災害体験の伝承、防災教育の重要性を考える時、若い世代の参加が是非とも必要であることから、新たな試みとして、「こまったこと、助かったこと」について小中学生に発表してもらい、記録として残し、広く社会に発信することを企画した。これは災害体験をより多くの人々、後々の人々と共有するのに大変効果的であると考えたからである。本記事中、熊谷氏の報告にあるように、子供たちどうしの話し合いの中で興味深かったのは、自分は大変な思いをして悲しかったけれど、他の子はどうだったのだろうかということに非常に

関心を寄せていたことである。「自分のところも大変だったけど、あなたのところも大変だったんだね。」「あなたのところがそんなに大変だなんて知らなかった。」等の共有体験の場をつくることは、子供たちの心に安心感と情報の共有をもたらすうえで重要であると思われる。

被災地での2回にわたるシンポジウムから、自然災害による人的、物的被害および人の心の傷を軽減するには、社会のより多くの人々、後々の人々との、災害の科学的分析結果のみならず災害の体験・教訓の共有が重要であると確信するに至った。被災地日野町での事例が、今後の災害シンポジウムのありように一石を投じ、地域の防災および復興を考える上での一助になればと思う。

2. 目的と概要

北原昭男*

一昨年に日野町において開催された第1回鳥取県西部地震震災シンポジウムは、地震発生から7ヶ月という、まだ地震・震災の記憶が生々しい時期に、被災地の中心である日野町で、住民の方と研究者の双方から情報を出し合い、それを共有しよう、という主旨の下に行われた。このシンポジウムでは、住民の方々、また、地震後の災害対応に従事された方々から、地震直後の貴重な体験をお話頂く一方、様々な分野の研究者から地震の発

* 鳥取環境大学環境デザイン学科

* 京都大学防災研究所

** 鳥取環境大学

*** 国立米子工業高等専門学校

**** 鳥取大学工学部

***** 山口大学理工学研究科

生状況・発生メカニズム、建物・地盤・農林業などの被害状況など、地震後7ヶ月の間に明らかにされた研究・調査の成果が報告された。また、今後安心できる町作りのために必要なものは何か、何を考えていかなければならないかについて、様々な分野の専門家に御議論を頂いた。これらについては、一昨年の特集記事で紹介されているので参照いただきたい。

それから1年半、地震発生からは2年が経過した今日、日野町をはじめとする被災地域では、住民の方や当該自治体職員の方々の多大な努力により、地震被害からの復旧も順調に進み、被害の爪痕もかなりうすれてきたように見受けられる。

このような状況において、住民の方々の住まいと暮らしがどのようなプロセスを経て復旧されてきたのであろうか。

また、これまでに至る様々な経験の中で、これからの町作り、地震被害軽減への取り組みに役立つことがあるのではないだろうか。

このような、被害発生から復旧に至るまでの経験を整理して伝えていくことは、これから先の町作りに有益な情報を与えると共に、全国に多数存在する地方都市における地震防災を考えていく上でも非常に重要な意味をなすものと考えられる。今回の第2回シンポジウムは、地震発生からちょうど2年という節目に当たり、上述のような目的に沿って行われた。

シンポジウムの内容は3つの部分に分けられる。その内容およびまとめについては次章以後に、それぞれの講演者によって詳しく触れられているので、ここでは、全体の概要についてごく簡単にまとめたいと思う。

第1のセッションでは、コーディネータである米子高専の熊谷昌彦氏主導のもとに「地震発生からこれまでに困ったこと・助かったこと」をテーマとして開かれたワークショップの成果を、根雨小学校・黒坂小学校の児童の皆さんから発表していただいた。また、日野中学校の生徒の皆さんからは、同様のテーマについて感想文の発表があっ

た。

この発表では、児童・生徒の目から見た新鮮な体験談を多く聞くことが出来た。また、児童・生徒が感じたことはその置かれた状況によって変化することなどが明らかになった。

児童生徒の視点からの震災の経験を明確にしておくこと、震災の経験を共有体験とすることは、今後この震災の経験を伝えていく上で非常に役立つと共に、児童生徒の経験を引き出すことは地域における防災教育に重要な要素となると考えられる。この観点からすると、本日のセッションはその貴重な一歩になったのではないだろうか。

2番目のセッションは、鳥取大学の西田良平氏の取りまとめにより、地震と建物被害に関して最新の研究成果が報告された。

西田氏、および京都大学防災研究所の渡辺邦彦氏からは「地震、今とこれから」と題して、山陰地方におけるこれまで、ならびに、今後の地震活動の状況について解説がなされた。防災研究所の松波孝治氏からは、下榎地区の建物被害を対象として、表層地震動の特性と木造建物被害との関連について報告がなされた。また、木四郎建築設計室の奥田辰雄氏に、この地域に多く存在する伝統的な構法による木造建物の特徴と被害との関連、さらには、このような構法による木造建物の耐震性評価の方針について報告を頂いた。

これらについては、これまでの研究成果としての最新の知見が報告された。これらの知見・成果は今後の地震対策・復旧方針などに深く係わる事柄であり、非常に重要なものとして位置づけられる。しかしながら、どの分野に関してもこれから解明しなければならない問題は多く残っていると考えられ、今後のさらなる研究が期待される。

最後のセッションは、住まいと暮らしの復旧の状況、復旧・復興に関する問題点や教訓は何か、等をテーマとして、山口大学の村上ひとみ氏をコーディネータとして行われた。

まず、日野町役場の金田雅夫氏からは行政担当者として、(株)まちづくり日野の窪田憲三氏から

は町づくりの具体的な遂行者として、そして西部建築連合会の一二三八郎氏からは施工業者として、それぞれの立場から、これまでの住まい・生活の復旧に関する状況をレポートしていただいた。

続いて、村上ひとみ氏から住宅再建における意思決定の状況について報告され、復興対策の在り方について提案がなされた。また、滋賀県立大の藤原梯三氏からは、町の規模が等しい淡路島一宮町との復旧過程の比較や市町村の地震・防災対策の現状に関する研究報告があった。

このセッションを通して、住宅・生活の復旧およびまちづくりに対する現状とそれに係わる多くの関係者の取り組みが明らかにされると共に、復旧・復興に関する様々な問題点も浮き彫りにされたように思われる。

シンポジウム全体を振り返ると、この3つのセッションを通して、鳥取県西部地震による被災から復旧にいたる様々な経験・知識が明らかにされ、参加された多くの方々と共有できたように感じられる。その点において、このシンポジウムは非常に意義のあるものであったと考えられる。

しかしながら、未だ住宅・町並みの再建に関しては残された問題は多い。また、今後は、徐々に、新たに発生するであろう地震に備えることも必要になって来るものと考えられる。これらに対していくためには、今後、これまでに得られ共有してきた経験・知識を生かしつつ、さらには新たなものを加え次代へ伝えていくという作業を、関係者一人一人が認識して、継続していくことが重要であろう。

また、日野町と同じような中山間地というロケーションに置かれた自治体は、日本全国にあまた存在する。これらの自治体では、もちろん阪神淡路大震災のような大規模な地震災害から得られた経験・知見が必要となるであろうが、それと共に、この日野町の震災から得られた経験・知見も必要としている。そのような意味では、この震災に関して蓄積された経験・知見を、これからは積極的に外へ発信していく事も求められていくのではないだろうか。このシンポジウムがその契機になれ

ば幸いである。

3. セッション1「こまったこと、たすかったこと」

熊谷昌彦*

本セッションは、児童・生徒の視点から鳥取県西部地震の被災をあらためて見直すものです。当時、小学校・中学校は避難所や仮設住宅・トイレ・風呂等の設置場所等となり防災拠点のひとつとなりました。また、安否を気遣う家族、親戚、知り合い等の情報集積の場になりました。教職員は、地域の人々と共に、地震後の応急対応に奔走し、地域パトロール、家庭訪問等積極的に行い、各児童・生徒の心身両面にわたるケアをしました。

震災後2年たって、大人でなく、児童・生徒が「どのように、当時困ったことや助かったことをとらえていたのか」を探りたく思い、小学生対象にワークショップをもとにした発表を、中学生対象に当手を振り返っての感想文の発表を企画しました。これには、3つの理由があります。ひとつは、「こまったこと、たすかったこと」を児童の視点から、震災後2年たっても思い出せるコトを明確にしておきたかったことです。もうひとつは、震災の身体的感覚の経験を、自分のことのみとして把握することではなくて、共有体験とすることです。さらに、地域防災の教育には児童・生徒の経験を引き出してあげることが重要と考えたからです。

児童の視点からみた震災を見直そうという試みの重要性は、発表に至る過程を児童達が自分達のものとしてつくりあげた点にあります。したがって、夏休みをはさんで小学生児童がつくりあげてきたワークショップとワークショップの結果、ならびに、中学生の感想を順に説明します。

(1) 小学生対象の「こまったこと、たすかったこと」ワークショップ

6～7人の児童をグループとして構成し、米子

* 国立米子工業高等専門学校

高専学生がファシリテータ（アドバイザー）としてつき、各児童の「こまったこと」「たすかったこと」の意見を、KJ法を用いて2時間程度でまとめ、最後に各グループの代表が発表する方式のワークショップを以下の要領で行いました。

- ①ワークショップ時期と場所：2002年9月10日（根雨小学校体育館）、9月12日（黒坂小学校図書室）の午後の時間。
- ②ワークショップテーマ：こまったこと、たすかったこと（震災時から学校再開までの期間）。
- ③ワークショップ参加者数とグルーピング：小学校5～6年生（10～12才）対象。根雨小学校38名、黒坂小学校18名。根雨小学校の場合は、児童5～6年生混合して地区別にわけて6～7人の6グループとしている。黒坂小学校の場合は、児童5～6年生を混合して地区別には分けることができないが、6人の3グループとしています。

- ④ワークショップ準備：夏休み前の6～7月に、担任と「児童の震災体験や生活再建」について話し合いを行い、約2時間程度（児童の緊張の続く限度）のできるテーマについて話し合い、「こまったこと、たすかったこと」をテーマとしました。時間は総合学習の時間等としました。児童には担任を通じて、夏休み前に、「こまったこと、たすかったこと」に関して、考えたり、メモを作成したりする等ワークショップの準備をしておくように伝えてあります。
- ⑤ワークショップ結果の発表：2002年9月12日各小学校で、10月6日日野町文化センターホールで、日野町震災シンポジウム（京都大学防災研究所、日野町主催）の第1セッションで発表しました。発表は根雨小学校6グループと黒坂小学校3グループの総計9グループが行いました。

(2) 各地区と小・中学校の被災状況と応急対応

表 3-1 被災状況とテーマ

各ワークショップ参加者数とまとめあげたテーマ一覧			
学校名	グループ名	人数	地震の経験をまとめた言葉
根雨小学校 参加者38名	根雨1区～5区	6名	災害とボランティア
	根雨5区	6名	地震の恐怖
	根雨6区、三谷、舟場、貝原	7名	地震と恐怖
	津地、野田、漆原、安原	7名	地震情報
	本郷、下榎木1・2区、別所、門谷	6名	みんな地震だあ！
	高尾、濁谷、金持、板井原	6名	家族とのきずなを深めた地震
黒坂小学校 参加者18名	平和グループ	6名	震度6強の恐怖
	地震研究隊	6名	たいへんな生活
	エイトチーム	6名	地震でおこった出来事
	日野町地区別被災状況		
地区名	被害の程度		
根雨地区	日野町の行政・商業の中心で国道181号線、日野川伯備線と南川に広がる山地とで囲まれた地域に建物が集積している。全般的には、震源に近い黒坂及び下榎・安原地区よりも被害程度は低い。		
下榎地区 安原地区	戸建ての木造住宅が集まった集落である。下榎では大きな被害は2地区である。下榎木～安原地区は、被害小～中程度の被害が全域に分布している。		
黒坂地区	古くから拓けた城下町で、日野川とJR伯備線に囲まれるようにして集落が広がっており、南北方向に旧街道が通っている。全体の被害分布は、この街道沿いに被害程度の重い建物が多く存在している。旧街道沿いには町家風建物が集中している、一方、旧街道を離れた通りでは比較的新しい一戸建て建物がほとんどであり被害が異なる。		
下黒坂地区	黒坂地区の北東にあり、田畑が広がる中に母屋・離れ・倉庫などからなる家屋群が散在している。比較的古い蔵・倉庫・作業所が多く、それらの多くに被害中～大程度の被害が発生している。		

* 北原昭雄、林康裕、奥田辰雄、鈴木祥之、後藤正美 2000年鳥取県西部地震における木造建物の構造特性と被害、No.561、日本建築学会構造系論文集、2002.11

今回の全体テーマは「あれから2年、住まいと暮らしは～日野町シンポジウム～」

です。したがって、今回の児童のワークショップの結果を理解するため、2000年10月6日の状況を情報として示します。

鳥取県西部地震は日野町が震度6強で、主に黒坂地区と下榎地区が大きな被害にあいました。特に、黒坂地区での被害が大きい。根雨地区は日野町の役場や商店街がある中心ですが、黒坂地区や下榎地区と比較すると被害の程度が低い。小学校は、根雨小学校、黒坂小学校、菅福小学校と日野中学校があります。死者はなく、建物被害についても剪断破壊等の構造的破壊はない状況でした。避難は各学校ともスムーズでした。菅福小学校以外は、学校運動場に、トイレ、仮設住居、風呂の

いずれかが建設されました。黒坂小学校の児童の被災の程度は、10月8日(震災は10月6日)の全児童の就寝場所で理解できます。児童数全部で47人、自宅13人、車庫・小屋8人、車の中1人、親類8人、避難所17人です。自宅外の就寝場所が70%を超える数値となります。教職員は学校再開まで(10月16日)に、児童の安全を確保するため家庭訪問や地域パトロールに多くの時間をさき、学校は防災拠点の一つとして機能しました。震災後、2001年3月に菅福小学校は閉鎖し、4月より黒坂小学校と統合しました。したがって、今回の黒坂小学校の児童には、当時の菅福小学校の児童も含まれています。

(3) 根雨小学校児童のワークショップ結果

表 3-2 日野町小・中学校の被災と避難状況

学校名	根雨小学校	黒坂小学校	菅福小学校	日野中学校
児童数	134人	47人	10人	131名
延床面積	893㎡	1843㎡	614㎡	2794㎡
構造	R C造(教室棟)	R C造(教室棟)	木造(教室棟)	R C造(教室棟)
建設年度	校舎1974年	校舎1971年	校舎1910年	校舎1984年
		1992年	1970年	
負傷者数	0名	0名	1名	0名
登校日	10月16日	10月16日	10月16日	10月16日
被災部分		被災箇所		
校舎	外壁・内壁・連結部亀裂、ガラス破損	校舎：外壁・内壁ガラス破損、窓枠破損	校舎：外壁・内壁接合部亀裂、ガラス破損、内壁剥落	校舎：結合部亀裂、内壁剥落、床沈下
		体育館：基礎モルタル亀裂		
設備	受水槽、シャッターエレベータ破損			水道管、トイレ破損
体育館	基礎亀裂外壁剥落天井・蛍光灯落下			基礎亀裂、床沈下
プール	機械室、ブロック壁破損	亀裂、機械室破損、沈下	亀裂、水漏れ	浄化装置破損
地震時の授業	掃除時間	休憩時間	掃除時間	休憩時間
児童の居場所	学校内どこでも	学校内どこでも	教室、特別教室	学校内どこでも
緊急避難場所	運動場	運動場	運動場	運動場
避難所指定	指定	指定	指定なし	指定
今回の地震避難所	体育館破損のため使用不可能	体育館	体育館	体育館
避難施設の建設	トイレ	風呂、仮設住居		仮設住居
地震時使用不可能	電気、携帯電話(通じにくい)	電気、学校の電話、携帯電話、水道の一部	電気、水道、携帯電話	電気、学校の電話、携帯電話
児童への緊急連絡方法	肉声	肉声	肉声	肉声
避難に要した時間	3分未満	5～10分	3～5分	5～10分
避難訓練回数	年3回	年3回	年3回	年3回
保護者への児童・生徒を手渡す方法	保護者が迎えにくる	保護者が迎えにくる	保護者が迎えにくる	保護者が迎えにくる
学校の教職員の活動(10月6日～10月15日)	家庭訪問4回、地域パトロール5回等	家庭訪問4回、地域パトロール3回等	家庭訪問5回、地域パトロール1回等	家庭訪問2回、地域パトロール1回等
	校舎内宿泊7日(2人/日)	校舎内宿泊9日(2人/日)	校舎内宿泊7日(1～2人/日)	校舎内宿泊8日(4人/日)

根雨小学校では、児童を6グループに分けています。すなわち、〈根雨1～5区〉、〈根雨5区〉、〈根雨6区・三谷・舟場・貝原〉、〈津地・野田・漆原・安原〉、〈本郷・下榎木1・2区・別所・門谷〉、〈高尾・濁谷・金持・板井原〉の各地区の児童のグループです。各グループの児童の意見を最初にまとめて言葉にしたものは、道路や建物被害、住宅内部の被害、食料・水・電気の不足、修理やかたづけ、ボランティア等です。児

童にとって特徴的な言葉は、〈友達最高〉、〈心配〉、〈心の病気〉等大人からは言葉としてでてこない精神的欲求と思われます。最終的に各グループで自分達の意見をまとめた言葉として、〈災害とボランティア〉、〈地震の恐怖〉、〈地震と恐怖〉、〈地震情報〉、〈みんな地震だ〉、〈家族とのきずなを深めた地震〉をあげています。〈みんな地震だ〉という地震に対する直接的な言葉は、被災の大きかった〈本郷・下榎木1・2区・別所・

表3-3 ワークショップからでてきた言葉とテーマ

地区名	根雨1区～5区	根雨5区	根雨6区、三谷、舟場、貝原
テーマ	災害とボランティア	地震の恐怖	地震と恐怖
ワークショップで児童が最初にまとめたグループの名称	怖かった 電話が通じなくなった 家のものが壊れた ウォーターストップ 通行止め 料理がこぼれた 火事が起きなくてよかった 友達と会えなかった けががなかった 屋根の修理を手伝ってもらった 修理 大人に助けてもらった ボランティア	情報がない 使えない 消滅 割れ物注意 倒れた 傾いた 屋根って危険だよ 非常食 お金ってすばらしい ボランティアってすばらしい	家が壊れた 穴（雨漏り、林道等） 土砂くずれ 物 命 店 水 食料 生活 仕事 心配 協力
地区名	津地、野田、漆原、安原	本郷、下榎木1区2区、別所、門谷	高尾、濁谷、金持、板井原
テーマ	地震情報	みんな地震だよ	家族とのきずなを深めた地震
ワークショップで児童が最初にまとめたグループの名称	地震がきた 学校避難 やけどをした 割れたガラス 家が壊れた 助かった 食べ物が少ない できなかった 水が使えない	壊れなくてよかった 道路に困った 割れたこと 死者がいなかった 家の中のこと 睡眠 水道 風呂、トイレが使えない 電気がつながらなくて困った ボランティア	交通が不便になった 土地や山がくずれた 交信が不便だった 家の生活用品（こわれた） 家具がばらばらになった、 かたづけが大変だった かたづけは大変だった けど被害が少なくてよかった 水 食料 心の病気 家族大切 友達最高 自衛隊やボランティアの人に たすけてもらった
地区名	黒坂		
テーマ	大変な生活	地震でおこった出来事	震度6強の恐怖
ワークショップで児童が最初にまとめたグループの名称	避難 物が壊れた 行きたい所にいけない どこにも行けない 水 食事 手伝い 遊びたい ボランティア	びっくりした 道が通れない 不便になった 寝る場所がない 食器が壊れた 掃除や修理が忙しくなった 体調不良 仕事が忙しくなった ボランティアをしてくれた 行事がなくなった	こわれちゃん お家さん 電気事件 水事件 食べ物 迷惑 友達 親切

門谷>の児童の意見でした。他方、被災が下榎木程ではない<根雨1～5区>や<高尾・濁谷・金持・板井原>では、<家族とのきずなを深めた地震>や<災害とボランティア>といった周囲への配慮に対する感謝の言葉があげられています。つまり、地区の被災の大小によって児童の地震に対する受け止め方が異なっていることが見受けられます。

(4) 黒坂小学校児童のワークショップ結果

黒坂小学校では、児童を3グループに分けています。児童は地区別に分けることができないため、各地区の児童が混合してグループになっています。各グループの児童の意見を最初にまとめて言葉にしたものは、<びっくりした>、<行きたいところに行けない>、<寝る場所がない>といった衝撃的な言葉と道路や建物被害、住宅内部の被害、食料・水・電気の不足、修理やかたづけ、ボランティア等です。児童に特徴的な言葉としては、<友達><遊びたい><体調不良>があげられます。最後に、各グループで自分達の意見をまとめた言葉として、<震度6強の恐怖>、<たいへんな生活>、<地震でおこった出来事>をあげました。これは地震にあった体験そのままが示されており、根雨地区よりも被災が大きかった様子を生の言葉で表していると思われます。

(5) 日野中学校生徒の感想

日野町中学校は、中学2年生(震災当時小学校6年生)2人と中学3年生(震災当時中学1年生)1人の3名の発表を行いました。

小松望さん(中学3年生)は、「天災から学んだこと」と題して、震災当時の周囲のクラスメートの家の被災に胸をいためて精神的にも肉体的にも大きな損害を受けるとともに、近所の人を含め様々な人々の親切を受けたことを述べています。(英語で発表)

瀬田梢さん(中学2年生)は、「私の体験」と題して、トイレ掃除の時間中に地震にあい、トイレの個室を仕切る壁にヒビがはいるのを見たり、家に帰ると家そのものが壊れており、母の実家に身

を寄せたことがつづられています。ボランティアはじめ様々な人の協力の大切さを伝えています。

継岩茜さん(中学2年生)は、「地震から得たもの」と題して、友達と一緒に階段を掃除中に地震にあい、階段にうずくまっているところをクラスメートに声をかけられたり、泣いている小学校1年生に「大丈夫」と声をかけたり、父が迎えにきたことに感謝したことを述べています。命の大切さ、友情の深さ、親子の情愛を大切にしたいことを謳っています。

(6) 児童のワークショップや生徒の感想文の発表を終えて

① 被災の大きな地区の児童は、「地震だあ」等直接的言葉を共有体験として提示し、被災が小さいかまたは中程度の地区の児童は、「家族との絆を深めた地震」等周囲のことを気遣ったり、身近な生活の言葉を示しています。

② 児童の「困ったこと」の中に、<友達と会えなかった>等のコミュニケーション要求が満たされない状況が色濃くでています。しかも、震災直後にあらわれており、被災者救済で、児童の視点からみた防災計画の必要性のひとつをあげています。

③ KJ法によるワークショップによって、児童同士が自分の体験を話し合う機会を共にもち体系づける機会をもつことで、震災の記憶の共有体験ができたことそのことが、防災教育にとって重要だと思われます。

最後に、根雨小学校と黒坂小学校の児童達とのワークショップの中で、気づいたことがあります。児童達は、震災のことについてあらためて語った経験が少ないのではないかとことです。興味深かったのは、自分は大変な思いをして悲しかったけれど、他の児童はどうだったのだろうかということに非常に関心を寄せていたことです。児童の中には、被災をあまり感じなかった米子市内の転校生等もまじっています。「自分のところも大変だったが、あなたのところも大変だったんだね」「あなたのところがそんなに大変だなんて知らなかった」等共有体験の場をつくりだすことは、児

童の心に安心感と情報の共有をもたらすうえで重要であるとあらためて思いました。

☆英語スピーチ「天災から学んだこと」(日本語要訳)

小松 望(日野中学校3年)

それは、2000年10月6日のことでした。私はあの恐ろしい日のことは決して忘れることができません。

ご存じの通り、日野町は突然として破壊的な地震におそわれました。まず、みんなが家から外へかけ出しました。しばらく激しい揺れを感じ、その場に立っておられませんでした。私達は不便な生活をしばらく過ごすことになりました。その被害のため家で生活することができなくなりました。

幸運にも、私の家族はけがもなく、家の方もそんなにひどい被害ではありませんでした。しかし、多くのクラスメートの家はひどい被害に遭いました。その何人かは、避難所で生活をしなければなりませんでした。

その地震からおよそ2年の歳月がたちました。私は、損害を受けた人々はその天災について今なお心を痛めておられるのではないかと思います。そのような気持ちはいやされることはありません。その地震は私達に肉体的にも精神的にも大きな損害を与えました。それは、悪夢でした。しかし、同時に私達はこの天災から多くのことを学びました。

その日の夕方、近所の人々の親切で優しい心に接し、とても感動しました。私はこれまで幾度となくそのような親切を目にしました。それでそのお返しとして他の人に私にできることを精一杯してあげたいと思いました。

最近、新聞で悪いニュースが多いように思います。私達は、温かい心を育む雰囲気が社会全体になくなってきていると思うことさえあります。しかし、他の人から多くの援助を受け、全国からの救援物資や心温まる手紙をいただき、感謝の気持ちでいっぱいになりました。そして、他の何よりも「本当の思いやり」というものを初めて理解することができました。

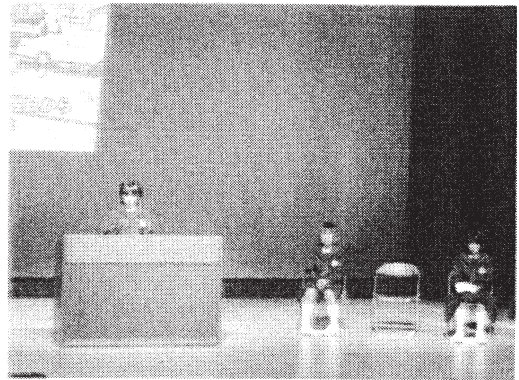


写真 3-1 中学生発表(日野町文化センター)

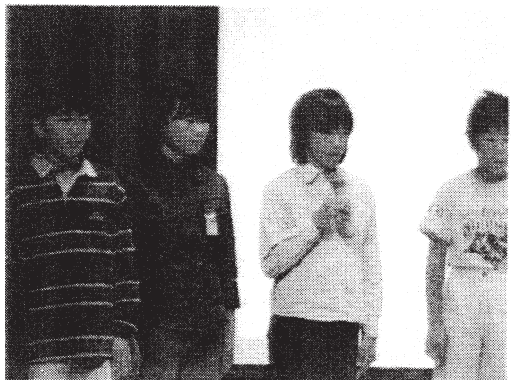


写真 3-2 小学生発表(日野町文化センター)

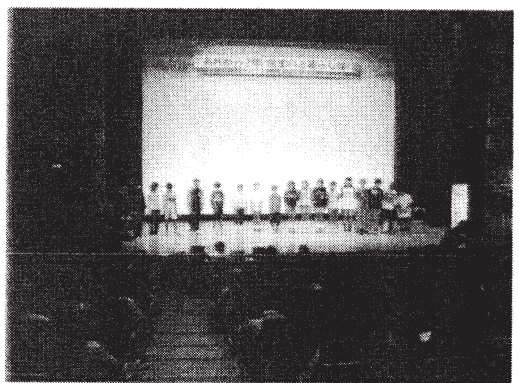


写真 3-3 小学生発表(日野町文化センター)

私達はいつも日常生活の中で非常時に備えて準備しておかなければなりません。と同時に私達はこれまでに教えられてきたすばらしい生き方を実行していかなければいけないと思います。そのことが、私達の生活を本当の意味で豊かにしていくことになると思います。

☆作文発表「私の体験」

瀬田 梢(日野中学校2年)

2002年10月6日、その時私は掃除場所の3階女子トイレにいました。地震が発生し、トイレの個室を仕切る壁にヒビが入ってきました。「やばい。」と感じて廊下に出て、教室の横の長机の下に避難しました。少したってから今度はグラウンドまで出ました。他の学年もみんなグラウンドに出ている、泣いている人、自分の体験をしゃべっている人など様々でした。それから何分かつたでしょうか。そこからよく見える山が崩れだしました。みんな叫び声をあげながら見ていました。

その後、妹のいる学年の3年生が帰ってきました。その日、3年生はサンプラザの見学に行っていました。他の3年生は泣いていたのに妹は泣いていませんでした。弟も妹もけが一つなくて安心しました。

地震発生から3時間たった頃に色々な家の人が来て、だんだん帰って行きました。私の母も来ました。母も無事で安心しました。姉弟3人で家に帰ろうとしました。通がガタガタでした。家が危なそうなので安原橋の東屋辺りの道路で待って母だけが家に行きました。そこには近所の人もいました。母が戻って来て、私達も家を見に行きました。庭の半分は崩れて、昔のトイレとかは滅茶苦茶に傾いていました。玄関は靴棚が倒れて入れませんでした。その日は母方の祖母が家に来ていました。ひとつ部屋が違っていたら崩れた古い壁の下敷きになっていたかもしれませんでした。余震がたくさんあったし、家には入れないし、家の中に大切なものが心配になったり、どうしようもなくて、ただただうろたえていた感じでした。家には入れないので、母の実家のおじいさんに来て

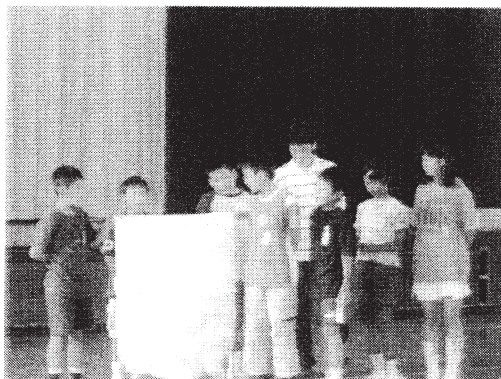


写真3-4 ワークショップ発表(根雨小学校体育館)



写真3-5 ワークショップ(根雨小学校)



写真3-6 ワークショップ(黒坂小学校)

らって、実家に避難しました。国道は、すごく大きい岩が道の半分くらいをふさいでいました。母の実家は少し古い家ですが、そんなに被害はありませんでした。これで少しは安全だろうと思いました。でも父と母は行かなかったので大丈夫かなと少し心配でした。

母の実家でニュースとか見たりしました。ニュースで学校の休校を知り、避難した人のインタビューなどを見ました。その後、私の家には赤紙は貼られて全く住めなくなり、近所の人に家を貸してもらいました。家を貸してもらったのはすごく助かりました。住む所が見つからなかったら、ずっと実家で過ごすことになり、学校に行けなくなっていたかもしれません。だから、住むところがないというのは本当に困ることだと感じました。少し落ち着いたところでボランティアの人達に手伝ってもらったりして、家の片づけをしました。居間の時計を見たら、1時半くらいで止まっていました。家具等でまだ使えそうなものなどを運び出したりしました。ボランティアの人達にはとても感謝しています。

2001年8月、たくさんの方の協力と家族の努力で新しい家が建ちました。地震を通して私は、普通ではできない体験をたくさんしました。そして、その体験は、協力して助け合うなどの忘れてはいけない大事なことを教えてくれたと思います。そしてそのことをこれからも絶対忘れないように生活していきたいと思います。

☆作文発表「地震から得たもの」

継岩 茜（日野中学校2年）

平成12年10月6日午後1時30分頃、震度6強の鳥取県西部地震がありました。その時私は小学校6年生で、友達と一緒に階段を掃除しているところでした。いきなり床が揺れだして立ってられなくなり、階段の手すりを必死につかんでうずくまっていました。揺れは、今までに経験したことがないくらい、長く大きいものでした。窓ガラスが落ちていくのが見え、とても恐ろしく感じました。

間もなく、教室から数人のクラスメートが降りてきて「早く降りろ。」と言ったので、私達も急いで階段を降りて行きました。その時ふと、1年生が心配になり友達と1年生の教室に飛び込みました。1年生を助けようと思いましたが、怖さのあまり頭が真っ白になり、どうすることもできませんでした。

しばらくすると揺れがおさまり先生の指示に従い、1年生を誘導して校庭に出ました。すると、校庭は所々地割れが出来ていました。1年生の多くは泣いていたので、私達は「もう大丈夫だよ。」と言って、はげました。1年生は、次第に笑顔になっていき、鬼ごっこをしたりして遊んでいましたが、その後も余震が続き、低学年の中には再び泣き出す子もいました。私達6年生は、小さい子供の間を歩き来して励まし続けました。私はまた大きな地震が来るのではないかと、とても不安でしたが、友達と一緒にいたので心強く思いました。きっと1年生も同じように不安だったと思います。一緒にいるだけでとても心強かったらうと思います。

しばらくして気分の悪い人がでたり、けがをした人がいたので中庭から椅子を持ってきたり、保健室から布団を出したりしました。時間がたつにつれて、家からの迎えがあり、多くの人が帰り始めました。それから、まもなく私の父もオートバイに乗って来ました。父は私の顔を見て、「けがはないか？大丈夫か？」と心配そうに言いました。私は父が来てくれてうれしくて、ほっとして泣きそうになりましたが、そっこらえて「うん、けがもなかったし、大丈夫。」と答えました。父はほっとしたような顔をして「消防があつて行かんといけんけん、また迎えに来るから待っとれよ。」と言って帰りました。私は父が来てくれて、本当に安心して涙が止まらなくなり、友達のところで号泣してしまいました。こういう時、支えてくれる友達のありがたさ。地震があった時、心配して急いでかけつけてくれる父、母の子を思う気持ちを知りました。こういう思いは、もしかしたら地震がなければ気づかなかったことかもしれません。

あれから2年。家の修理も終わり、以前と変わ

らない生活に戻りました。それにしても、まさかあんな大きな地震が来るとは思いもしませんでした。いまだに小さな地震があるたびに、不安な気持ちになります。今回の地震を通して、私は人の命の大切さ、友達との友情の探さ、親が子を思う気持ち、それぞれ感じた思いを大切に、これからも支え合って命を大切に生きていこうと思います。

4. セッション2「ここまでわかった地震と被害」

西田良平*

4.1 概要

このセッションでは、地震発生後から現在まで行われてきた地震観測・被害調査研究の成果が報告されます。

山陰地域は、20世紀に被害地震が多発した地域です。1925年北但馬地震(M 6.8)、1927年北丹後地震(M 7.3)、1943年鳥取地震(M 7.2)、そして2000年鳥取県西部地震(M 7.3)と立て続けに地震が発生し、大きな被害を出しています。地震活動は海岸に沿った活動域の存在すること、大地震の発生域と地震空白域が交互に存在することが特徴です。1970年代に地震予知連絡会は日本列島で、2ヶ所の観測強化地域と8ヶ所の特定観測地域を指定して、地震予知計画をスタートさせました。この地震観測強化・特定地域の指定はその後の30年の間に、4箇所で大震災の発生を的中させています。1983年日本海中部地震、1985年長野県西部地震、1995年兵庫県南部地震そして2000年鳥取県西部地震というように、指定された範囲内で地震が発生しています。

2000年鳥取県西部地震は鳥取県日野郡日野町で最大の地震動を記録しています。黒坂地区、下榎地区では、地震動による倒壊家屋が多く出ました。この地域の復旧と復興を目指した取り組みが行われ、現在では倒壊した家屋の面影は街の中ではほとんど見掛けなくなっています。その家屋被

害の原因について、日本家屋の耐震性が証明されてきています。地盤構造と建物の関係が議論され、今後の震災対策に大きな貢献をしています。そして、地域の気候や風土を考慮した、地域特性の豊かな「家造り」を守り・育てるためには、科学的な木構造の解明とともに、大工棟梁や各職人の優れた技術・技能が生かした現代的な生活空間の創造は地震に強い家・街づくりとして、今後考慮しなければならないと提案しています。

4.2 2000年鳥取県西部地震の特徴

西田良平*・安藤和也**

まえがき

鳥取県西部は米子市、境港市を中心に、中海・弓ヶ浜・三保湾の海岸地域を中心に発展している。一方、山間地もたたら鉱業に代表される古くからの鉄鋼の産地であった。11年前、平成元年10月27日にM 5.3の地震が日野町の地下で発生し、以後M 5クラスの中地震が群発した。これが2000年鳥取県西部地震の始まりである。

平成12年10月6日午後1時30分に「平成12年鳥取県西部地震」(M 7.3)は、震度6強を日野町、境港市で記録し、山間部に発生した地震でありながら大きな被害を出している。幸いにも亡くなった人がなかったが、重傷20人、軽傷77人、全壊家屋が338戸、半壊1939戸と、斜面崩壊・落石などによる道路・鉄道の不通箇所を多く出している。また、ライフラインの被害も15,000件にも達している。沿岸地域では液状化現象による港湾の破損は地場産業に大きな打撃を与えている。しかし、兵庫県南部地震による阪神・淡路大震災とは地震の規模がほぼ同じでありながら際立った違いを示している。2000年鳥取県西部地震はM 7クラスの大地震でありながら、活断層が発達していない地域、また歪蓄積速度が大きい地域に発生した内陸大地震である。山陰地域の地震活動では、前駆的活動が顕著に見られた地震である。

この地震では地下構造との関連で2つのことが

* 鳥取大学工学部

* 鳥取大学工学部

** 鳥取市立湖東中学校

興味を引いた。1つは震源断層から離れた境港市で、異常震域が記録された。これは島根半島付近で弓ヶ浜半島北端部にあたり、兵庫県南部地震による阪神地域に出現した「震災の帯」(震度7)に相当した現象である。

震度分布

広域の震度分布では、鳥取県西部に強震域が集中しているが、岡山県に震度の大きな分布を示している(図4-2-1)。これは震源メカニズムに起因していると推定される。しかし、震度6強が震源断層から離れた弓ヶ浜半島北端の境港市に出現している。地域の地下構造に起因していることが推定される。今回の地震の主な震度を以下に示す。

震度6強：日野町、境港市

6弱：西伯町、溝口町

5強：米子、新見、岡山哲多、落合、香川土庄

5弱：松江、東郷、岡山、玉野、福山、徳島

4：鳥取、出雲、倉敷、広島、高松、松山、

広域の震度分布でも見えるが、今回の地震の震度分布の特徴を以下に示す。

- ① 山間部の日野町と沿岸部の境港が「震度6強」
- ② 震度の大きな地域が岡山県から四国まで、南側に広がっている。
- ③ 松江、鳥取、出雲など、震源までの距離が近いのに震度が小さい。

弓ヶ浜半島地域では、2000年鳥取県西部地震において、液状化現象・家屋の倒壊など多くの被害が報告された(土木学会(2000)、三輪・他(2000)、吉田・他(2000))。弓ヶ浜半島の北部には日本有数の漁港である境港をもつ境港市、南部には商業都市である米子市が位置しており、鳥取県西部の拠点地域である。中央部には米子空港もあり、交通の面でも非常に重要で、埋め立てによる造成地も数多くあり、液状化現象による被害が集中した。

本震と余震分布

1989年から日野町の地下で発生したM5クラ

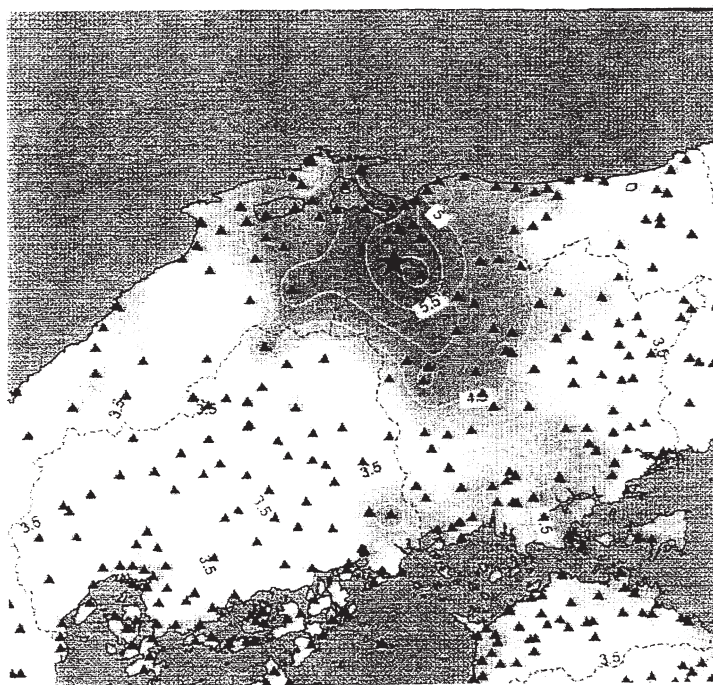


図4-2-1 2000年鳥取県西部地震の震度分布(気象庁より)

スの群発地震群は、鳥取県西部地震に先行する活動である。10月6日13時30分に発生した本震の震源は、西伯町の地下10kmのところで、マグニチュード7.3という規模は日本海沿岸の地震では最大級である。地震の解析から、震源断層は北北西-南南東の走向で、長さ約20km、幅約10kmの左横ずれ断層である。地震を起こした地殻応力はほぼ東西方向の圧縮力である。本震の震源は西伯町の地下10kmの所で、マグニチュード7.3と日本海沿岸の地震では最大級の地震である。地震の解析から、震源断層は北北西-南南東の走行でほぼ垂直、約20kmの長さで幅約10kmの左横ずれ断層を示し、作用した地殻応力は東西方向から約30度時計回りに回った方向である。

余震活動は、特異な分布を示している(図4-2-2)。多くの余震は震源断層に沿った細長い帯状の地域に集中しているが、本震の震源より南南東側(西伯町から日野町)では線状配列を示しているが、北北西側(西伯町から島根県伯太町・安来市)で

は余震分布が複雑で、時間経過とともに余震が多発している。最大余震M5.0も北の端近くに発生している。しかし、余震活動は通常の経過で減衰している。そして、誘発地震群が2ヶ所あり、割算型の分布をしている。南西に約10km離れた日南町-横田町では本震直後にマグニチュード5.5の地震が発生し、その後この地域に地震が継続して発生している。北東に約15km離れた大山東付近の活動は大きな地震が少なく微小地震が多く発生している。島根県横田町から鳥取県中部まで、東西50km以上の地域で地震活動が活発になっている。そして、平成14年9月16日に、鳥取県中部でマグニチュード5.4の中地震が発生している。しかし、余震活動は徐々に減少し、有感地震の数も減少している。

山陰地域の過去の被害地震

宇佐美龍夫がまとめた「日本被害地震総覧」を基にして、山陰地域の地震活動は、西暦880年の

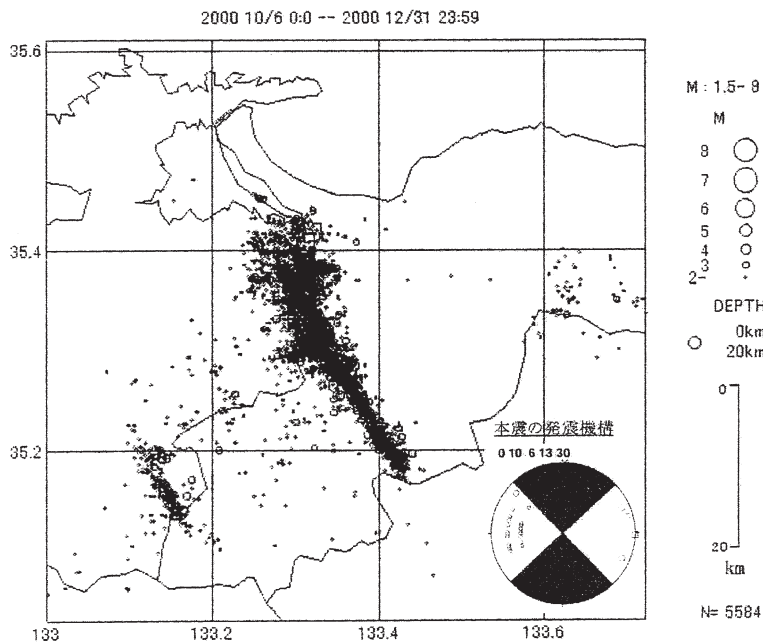


図4-2-2 2000年鳥取県西部地震の震央分布(2000.10.6~2000.12.31, M1.5以上) 余震分布は安来市付近から日野町まで震源断層に沿って約30kmの長さ、に、直線状に発生している。広義の余震として横田町(M5.5の地震)と大山付近に発生。(右下図:本震の発震機構)地殻応力はほぼ東西主圧力であり、震源断層は左横ずれ断層である。

出雲地震以外は江戸時代になってからで、この間約700年間は地震の記載がない。種々の事情によって古文書が消失してしまったか、地史などの編纂が行われなかったためと考えられる。出雲地震と江戸時代以降に発生した主な地震である。大地震と言われるM7以上の地震は鳥取県西部地震を含めて5個である(図4-2-3)。

島根県東部・鳥取県西部地域は880年出雲地震(M7.0)以来、1100年間は大地震が発生していなかった。山陰海岸に沿った地震活動はほぼ等間隔に大地震が発生している。また、1927年、1943年、2000年と東から西へ大地震の発生が移っている。この特徴はこの地域の地震活動の大きな特徴である。

最近の20数年間の地震活動は主にこの地域に集中している。中地震が1977年(M5.3)、1978年(M6.1)と三瓶山周辺で発生し、小地域ながら被害を出し、温泉の増水、泉温の上昇など異変を

発生させた。この地域の活動は最近でも継続されている。この地域の南側の広島県北部も群発地震が発生する地震活動域である。

鳥取県では、鳥取県中部の地震(1983年、M6.2)、1985年には大山付近の地震(M4.9)が大山山頂から数km東に発生した。そして、鳥取-島根県境地域の活動では、1989、1990、1997年と群発地震が継続した。1991年に数km西に島根県東部の地震(M5.9)が発生した。これら一連の活動は約10年間に地震活動が東から西へと移動し、鳥取県西部地震の発生域に地震が集中して行くことが見られた。また、これらの中地震の地震を起こした震源断層は発震機構からいずれも左横ずれ断層で、地殻応力は大体東西方向または時計回りに少し回転した圧縮力を示している。2000年鳥取県西部地震の震源断層、地殻応力はこれらとほぼ一致している。

鳥取県西部地域では1901年、1925年、1955

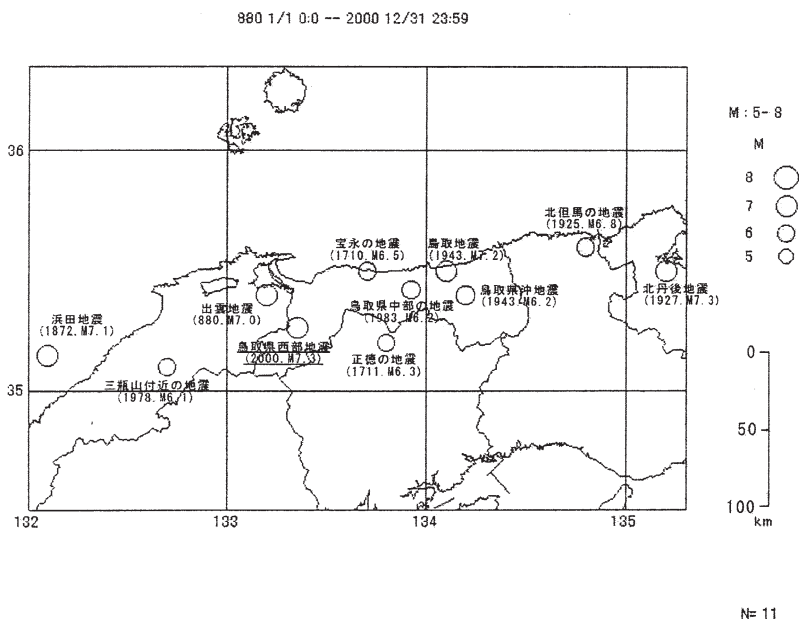


図4-2-3 山陰地域・近畿地方北部の主な被害地震分布(宇佐美龍夫, 1987, 国立天文台編, 理科年表, 2002より)

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1) 出雲地震 (880年, M7.0) | 7) 鳥取沖地震 (1943年, M6.2) |
| 2) 宝永の地震 (1710年, M6.5) | 8) 鳥取地震 (1943年, M7.2) |
| 3) 正徳の地震 (1711年, M6.3) | 9) 兵庫県北部の地震 (1949年, M6.3) |
| 4) 浜田地震 (1872年, M7.1) | 10) 三瓶山付近の地震 (1978年, M6.1) |
| 5) 北但馬地震 (1925年, M6.8) | 11) 鳥取県中部の地震 (1983年, M6.2) |
| 6) 北丹後地震 (1927年, M7.3) | 12) 鳥取県西部地震 (2000年, M7.3) |

年に M5 クラスの地震活動があり、約 30 年間隔で活発化している。震源断層の地震活動は、鎌倉山南方活断層に直交する地下断層系の活動で、1989 年に M5.3, M5.4 は断層の南側（主に日野町）で地震があり、1990 年に M5.1, M5.2, M5.1, 1991 年には M4.6 は断層の北側（主に西伯町）で地震が活発になり、1997 年に M5.2 は今までの活動域全域で地震が発生している。本震の震源域で 11 年前から群発地震を繰り返していた。

もう 1 つの地震活動で注目すべき点は、比較的大きな地震が連発する発生パターンである。江戸時代の地震では、1710 年（宝永 8 年）10 月 3 日に M6.5 の宝永の地震が鳥取県中部に発生し、その約 5 ヶ月半後の 1711 年（正徳元年）3 月 19 日に鳥取－岡山県境付近で正徳の地震（M6.3）が発生した。1925 年 5 月 23 日に北但馬地震（M6.8）が発生し、約 1 年 9 ヶ月後の 1927 年 3 月 7 日に北丹後地震（M7.3）が発生している。さらに、1943 年には 3 月 4・5 日に M6.1 の鳥取県沖地震が 2 日連続して発生し、その約半年後の 9 月 10 日には鳥取地震（M7.2）が発生している。このように、山陰地域の大地震は連鎖型が多い。これは 2000 年鳥取県西部地震でも、11 年前から地震活動が活発化し、M7.3 の大地震へと連続して行った。

2000 年鳥取県西部地震までの地震活動

最近の地震活動では、1973 年の鳥取県日南町の地震（M5.1）があり、1977 年（M5.3）と 1978 年（M6.1）に三瓶山周辺で中地震が発生し、小地域ながら被害を出し、周辺の温泉の増水・泉温の上昇など異変が記録されて、地震活動と温泉との関連が明瞭に観測された。その後、この地域は活発な地震活動が現在も継続している。1980 年代に発生した鳥取県中部の地震（1983, M6.2）は 1943 年の鳥取地震以来最大の地震である。約 3 分半後に隣接して M5.7 の誘発地震が発生している。以降、1985 年には大山付近の地震（M4.9）が大山山頂から数 km 東に発生し、火山活動との関連に関心があったが、震源の深さが約 10 km と深く、直接的な関係は見つけられなかった。そ

して、1989 年からは鳥取県西部地震の震源断層と同じ断層系での群発地震活動が始まった。1989 年に M5.3, M5.4, 1990 年に M5.1, M5.2, M5.1, 1991 年には M4.6, 1997 年には 5.4 と頻発している。その間、1991 年に M5.9 の鳥根県東部の地震が広瀬町に発生している。

最近（1976 年～1998 年）の地震活動を図 4-2-4 に示す。1970 年代では、1973 年の鳥取県日南町の地震（M5.1）、1977 年（M5.3）と 1978 年（M6.1）の三瓶山付近の地震（A）がある。三瓶山付近の地震では小地域ながら被害を出し、周辺の温泉の増水・泉温の上昇などの異変が記録されて、地震活動と温泉との関連が明瞭に観測された。その後この地域は活発な地震活動が現在も継続している。

1980 年代に発生した鳥取県中部の地震（1983, M6.2）（B）は、この地域では 1943 年の鳥取地震以来最大の地震で、1983 年 10 月 31 日 01 時 51 分に、三朝町と東郷町の町境、波開峠の地下 10 km に発生した。震央近傍の倉吉市で、鉄筋コンクリートの市役所が一部分破損する被害を受けている。当時、倉吉市には震度観測がなく、鳥取市で最大震度 4 を記録している。その 3 分半後に東へ約 6 km 離れた青谷町で M5.7 の地震が発生している。これらの地震は、鳥取地震（1943, M7.2）の余震域内のほぼ西端に位置している（Nishida, 1988, 1990）。余震域は、NW-EW の走向のほぼ垂直な震源断層周辺の余震群と、少し離れて孤立した 2 つの余震群をもつ割形（÷型）の分布を示している。このような分布は、断層周辺部のストレス分布で説明される。11 月 3 日には最大余震（M4.7）が余震域の北西端に発生している。鳥取地震の地震断層（余震分布）は ENE-WSW 走向で、鳥取県中部の地震では本震の震源断層がそれに共役な断層系である。発震機構の解析から、左横ずれ断層型であることがわかっている。しかし、最大余震の走向は本震の震源断層に共役な走向 NE-SW である。また、震源断層に沿って南東から北西方向に余震活動の移動があった。

大山火山付近は、鳥取県東部から中部にかけて

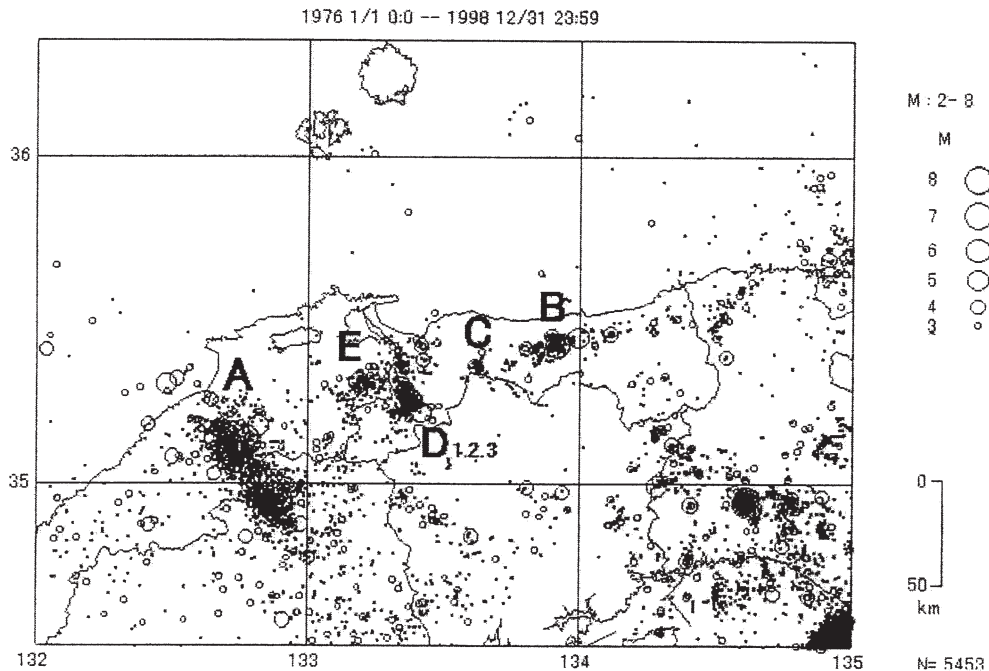


図 4-2-4 山陰地域の最近 (1976年~1998年) の地震活動

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| A : 三瓶山付近の地震 (1977年・1978年) | D2 : 鳥取県西部の群発地震 (1990年) |
| B : 鳥取県中部の地震 (1983年) | E : 島根県東部の地震 (1991年) |
| C : 大山付近の地震 (1985年) | D3 : 鳥取県西部の群発地震 (1997年) |
| D1 : 鳥取県西部の群発地震 (1989年) | |

の地震活動域の西端に位置し、地震活動の空白域に隣接している。この地域は他の地域に比べると活動の低い地域であり、1985年の大山付近の活動を除いては大きな活動は見られない。1985年6月26日のM3.5の地震から始まり、7月2日のM4.9を本震とする活動(C)が9月まで続いた(竹内・他, 1986)。この間、地震活動が休息していた時期(7月中旬~8月中旬)に関金町野添で地鳴りが聞こえたが、微小地震の発生はなく、8月末から地震活動が再発した。主な活動は2期に分割され、本震はほぼ東西方向の主圧力を示している。これは鳥取県中部の地震と同じ地殻応力を示す。また、余震活動の発震機構から、地殻応力が東西方向から時計回りに回転する時間的変化があった(松山, 1989)。

鳥取県西部地域では地震活動が活発である。1981年と1983年には、鎌倉山南方活断層付近

にM3クラスの地震が発生している。そして、1989年10月27日にM5.3、11月2日にM5.4の地震を含む群発地震(D1)が発生した。鎌倉山南方活断層に直交する地下断層の活動である。さらに、この地震群の地下断層が北西へ延長する地域で、1990年11月20日にM5.1、11月23日にM5.2、12月1日にM5.1の地震(D2)が発生した。また、1991年8月27日にはM4.7が発生し、約10時間後の1991年8月28日には、西へ約8km離れた島根県東部にM5.9の地震(E)が発生している。1997年には9月4日にM5.5の地震(D3)が発生し、今までの活動した断層系全体で地震活動が活発化し、2000年鳥取県西部地震へと発展した。震央は北西-南東方向へ一直線に並んでおり、これらの地震の地下断層がこの走向にあることを示している。この地域の地震活動の地殻応力はほぼ東西主圧力であり、地下断層

は左横ずれ断層である。鳥取県西部地震の本震も同様の発震機構である。

1991年8月28日に発生した鳥根県東部の地震(M5.9)は、約10時間前の鳥取県西部の地震(M4.7)に誘発された形で発生した。しかし、断層系は別のものである。本震の発震機構は左横ずれ断層で、東西方向から約20度時計回りに回転した主圧力方向を示す。

地震活動の移動

山陰地域の地震活動では、しばしば活動域の移動や余震の移動が見られる。図4-2-5は、1976年から2000年までの地震(M4以上)の震央分布とその時系列分布を示している。1976年から1980年代までは、M4クラスの地震は山陰地域の各地で発生している。しかし、1989年から1991年にかけて徐々に鳥取県西部に震源が集中し始めている。そして、1991年以降はM4以上の地震はすべて鳥取県西部地域で発生している。このように、鳥根県側では、地震の震源が西から東へ移動し、鳥取県側では東から西へ震源が移動して2000年の鳥取県西部地震の破壊へとつながった。なぜ、鳥取県西部地域に震源が集中し破壊が起こったのか、地下構造とあわせて詳細な調査が必要である。

1980年代から2000年にかけて、鳥取県西部地域で発生したいくつかの地震群の余震活動でも移動や活動域の拡大が見られた。顕著なものは、①1981・1983年、②1989・1990年、③1996・1997・2000年の地震活動である(図4-2-6,(a))。1981年の地震はM3クラスの地震が最大規模の比較的小さな群発地震である。これらの地震が鎌倉山南方活断層の南東側に発生した。そして、1983年には鎌倉山南方活断層の北西側に最大規模がM4.3の群発地震が発生した。1981年から1983年の地震の活動域の移動の走向は、鳥取県西部地震の余震域の走向よりもやや西に傾いている。1989年の地震も1981年の地震と同様に、鎌倉山南方活断層の南東側で発生した。そして、1990年の地震活動はその地下断層が北西へ延長

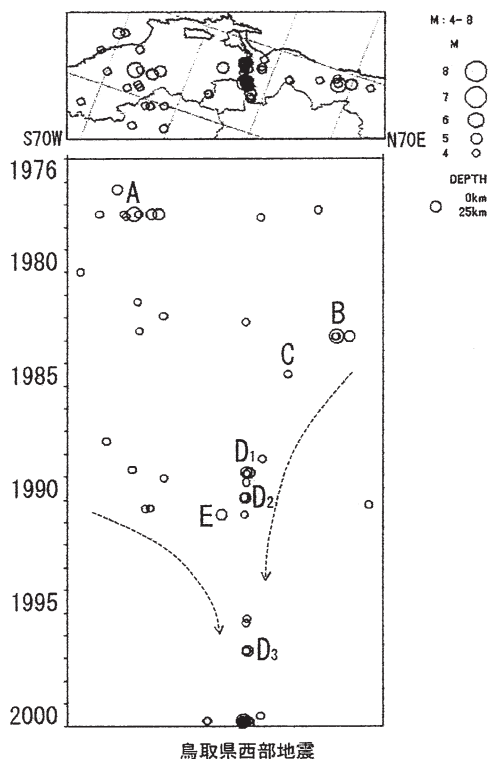


図4-2-5 山陰地域の地震活動域の移動(1976年~2000年, M4以上)
 A: 三瓶山付近の地震(1977年・1978年)
 B: 鳥取県中部の地震(1983年)
 C: 大山付近の地震(1985年)
 D1: 鳥取県西部の群発地震(1989年)
 D2: 鳥取県西部の群発地震(1990年)
 D3: 鳥取県西部の群発地震(1997年)
 E: 鳥根県東部の地震(1991年)

する地域(鎌倉山南方活断層の北西側)で発生している。1989年と1990年の地震群の移動の走向は、鳥取県西部地震の余震域の走向と完全に一致する。1996・1997・2000年の活動では、活動域の北西方向への拡大が見られた。1996年の地震活動は、鎌倉山南方活断層と共役な走向の活動域をもち、1989・1990年の移動の走向や鳥取県西部地震の余震域の走向と一致する。1997年の群発地震は、1996年の地震と重なる地域で発生しており、さらにその余震域を北西方向へ拡大している。2000年の鳥取県西部地震の余震域は、これらの地震活動域の走向と完全に重なり、さら

に鳥取県米子市, 島根県伯太町・安来市付近までその活動域を広げている。

一連の地震活動の中で震源が移動する現象は, 1983年の鳥取県中部の地震で報告されている(Nishida, 1988,1990)。震源の移動は本震直後から見られ, 南東から北西方向に移動している。鳥取県西部地震の余震活動でも, 本震発生直後から余震の震源の南東から北西方向への移動が見られる(図4-2-6.(b))。このような南東から北西方向への震源の移動や活動域の拡大は, 地震活動の特徴で

ある。

まとめ

山陰地域では, 被害地震と微小地震の震源の分布が日本海沿岸に沿って線状に配列をしている。しかし, 各地震群の震源断層は(鳥取地震を除いて)線状配列の走向とは共役な方向で, ほぼ東西方向の圧縮応力がはたらいている。それぞれの地震活動では, 震源や活動域の移動など特徴的な活動が見られる。

(1) 日本海沿岸に沿う地域は西南日本内帯の地

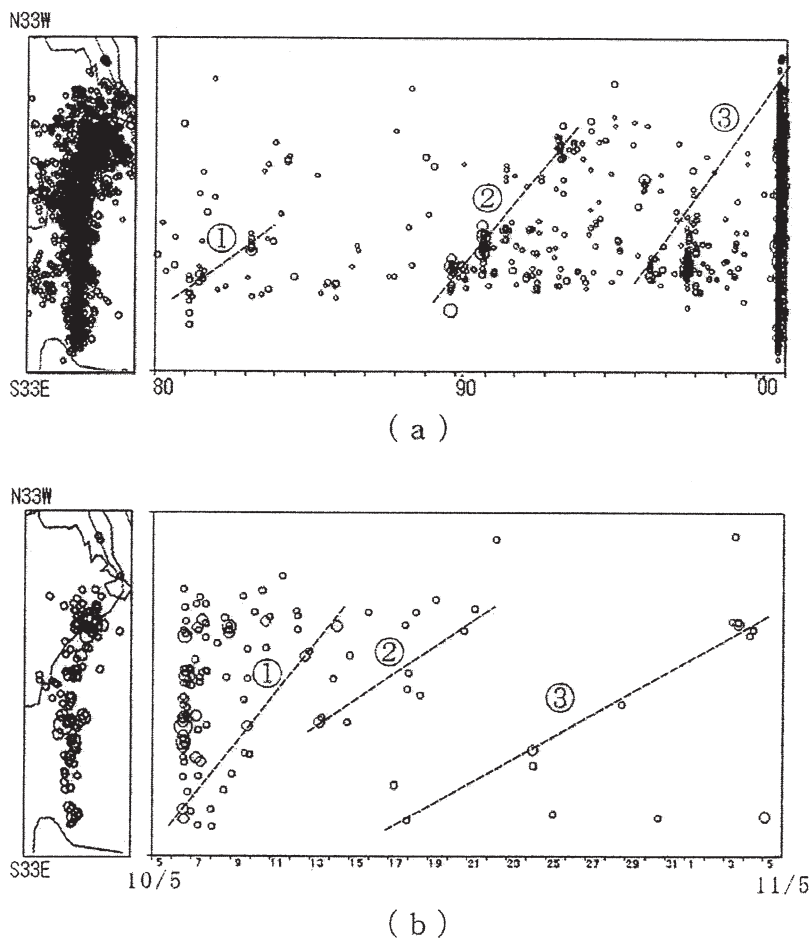


図4-2-6 震源の移動(地震群内の活動での特徴)

- (a) 1980年以降に鳥取県西部地域で発生した地震群の震源移動と拡大
 ① 1981年・1983年の活動, ②1989年・1990年の活動,
 ③1996年・1997年・2000年の活動
 (b) 2000年鳥取県西部地震の余震(M3.5以上)での震源の移動

- 殻活動域の1つで、帯状に分布している。5つの大地震の発生 {①880年出雲地震 (M7.0), ②1873年浜田地震 (M7.0), 1927年北丹後地震 (M7.3), 1943年鳥取地震 (M7.2), 2000年鳥取県西部地震 (M7.3)}, 火山分布 {神鍋山, 大山, 三瓶山, 阿武火山群}, 温泉分布 {鳥取温泉, 三朝温泉, 皆生温泉, 玉造温泉, 温泉津温泉など} との関連が見られる。
- (2) 山陰地域の大地震は、同じ地域、または隣接地域に連続して発生する連鎖型が多い。
- ①宝永の地震 (1710年10月3日, M6.5) と正徳の地震 (1711年3月19日, M6.0)
- ②北但馬地震 (1925年, M6.8) と北丹後地震 (1927年3月7日, M7.3)
- ③鳥取沖地震 (1943年3月4日, M6.1) と鳥取地震 (1943年9月10日, M7.2)
- ④三瓶山付近の地震 (1976年, M5.5) と三瓶山付近の地震 (1977年, M6.1)
- ⑤鳥取県中部の地震 (1983年10月31日, M6.2) と約5分後の青谷町の地震 (M5.6)
- ⑥1989・1990年鳥取県西部地震 (M5.3, M5.4, M5.1, M5.2, M5.1) と1991年島根県東部の地震 (1991年8月28日, M5.9)
- ⑦鳥取県西部の地震 (1997年, M5.5) と2000年鳥取県西部地震 (10月6日, M7.3)
- (3) 山陰地域の主な地震の震源断層は、日本海沿岸に沿った活動域とは共役な走向をもち、左横ずれ断層型 (NW-SE 走行) である。鳥取地震だけがほぼ東西走向の右横ずれ断層型である。北丹後地震, 鳥取県西部地震, 鳥取県中部の地震,
- (4) 山陰地域は地表面に顕著な活断層が少なく、活断層分布だけでは大地震の発生は予測しにくい。
- (5) 2000年鳥取県西部地震は、鳥取県西部から島根県東部にかけての M=7 クラスの地震の空白域で発生した。しかし、地震空白域ではなく、周辺の活動域で発生した。
- (6) 1976年から2000年までの山陰地域の地震活動 ($M \geq 4$) において、鳥取県西部地域への

地震活動の集中が見られた。地震活動は大体東から西へと移動している。最近の活動の移動速度は約 10 km/年である。

- (7) 鳥取県西部地震の前に発生した群発的な地震活動では、南東から北西方向への活動域の移動が見られる。このような移動は、鳥取県西部地域の地震活動に特徴的である。
- (8) 鳥取県西部地震の余震活動の中で、1983年の鳥取県中部の地震と同様に、南東から北西方向への震源の移動が見られた。

謝辞

地震観測・研究では京都大学防災研究所の渋谷拓郎博士、渡辺邦彦助教をはじめ、関係者の方々にお世話になりました。また、鳥取大学工学部土木工学科地圏環境工学研究室の方々には解析などに大変お世話になりました。心からお礼申し上げます。

参 考 文 献

- (1) 安藤和也：2000年鳥取県西部地震前後の地震活動について、鳥取大学大学院教育学研究科修士論文, (2002)
- (2) 伊藤 潔：西南日本の地震活動とテクトニクス, 地震, 43, 555-569, (1990)
- (3) 宇佐美龍夫：新編日本地震被害総覧, 東京大学出版会, (1987)
- (4) 宇津徳治：地震学, 共立全書, (1984)
- (5) 尾池和夫：地震発生のしくみと予知, 古今書院, (1989)
- (6) 尾池和夫：日本地震列島, 朝日文庫, (1992)
- (7) 大阪管区気象台：1989年10月27日からの鳥取県西部の地震活動, 地震予知連絡会会報, 43, 441-447, (1990)
- (8) 大阪管区気象台：鳥取県西部の地震活動 (1990年11~12月), 地震予知連絡会会報, 46, 330-336, (1991)
- (9) 大阪管区気象台：鳥取県東部の地震 (1991年8月28日・M=5.9), 地震予知連絡会会報, 47, 387-393, (1992)
- (10) Katao, H., N.Maeda, Y.Hiramatu, K.Ito and S.Nakao : Detailed Mapping of Focal Mechanisms in/around the 1995 Hyogo-ken Nanbu Earthquake Rupure Zone, J.Phys. Earth, 45, 105-119, (1997)

- (11) 活断層研究会編：日本の活断層一分布図と資料一，東京大学出版会，(1980)
- (12) Kanamori, H., Determination of Effective Stress Associated with Earthquake Faulting, The Tottori Earthquake of 1943. Phys. Earth Planet. Inter., 5, 426-434, (1972)
- (13) Kishimoto, Y. and Nishida, R.: Mechanisms of Microearthquakes and Their Relation to Geological Structures., Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., 23, 1-25, (1973)
- (14) 京都大学防災研究所地震予知研究センター・鳥取大学教養部地学教室：米子南方（鳥取－島根県境）に発生した群発地震，地震予知連絡会会報，43, 448-461, (1990)
- (15) 京都大学防災研究所地震予知研究センター・鳥取大学教養部地学教室：鳥取－島根県境付近の地震（1991年8月28日・M=5.9），地震予知連絡会会報，47, 379-386, (1992)
- (16) 黒川 泰，鳥取－島根県境付近の地震について，平成7年度内地学術研究報告書，(1996)
- (17) 国立天文台編：理科年表，丸善，(2002)
- (18) 竹内文朗・佃 為成・西田良平・中尾節郎・渋谷拓郎・渡辺邦彦・西上欽也・尾池和夫：1985年大山火山付近に発生した群発地震について，京都大学防災研究所年報，29, B-1, 39-47, (1986)
- (19) 東京大学地震研究所白木微小地震観測所：中国地方とその周辺の地震活動（1988年5月～1989年10月），地震予知連絡会会報，43, 419-425, (1990)
- (20) 東京大学地震研究所白木微小地震観測所：中国地方とその周辺の地震活動（1989年11月～1990年4月），地震予知連絡会会報，44, 286-293, (1990)
- (21) 鳥取県：鳥取県震災小誌，(1944)
- (22) Nishida, R.: Earthquake Generating Stress in Eastern Chugoku and Northern Kinki Districts, Southwest Japan., Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., 22, 197-233. (1973)
- (23) 西田良平・中尾節郎・矢部 征：山陰地方の地震活動，京都大学防災研究所年報，17, 69-81, (1976)
- (24) 西田良平：山崎断層周辺の微小地震の発震機構について，鳥取大学教養部紀要，17, 209-234, (1983)
- (25) Nishida, R.: The Mechanism of Occurrences of the Main Shock and Aftershocks of the 1983 Tottori Earthquake and their Relation to the Tectonic Stress Field, J. General Education, Tottori Univ., 22, 77-116, (1988)
- (26) Nishida, R.: Characteristics of the 1983 Tottori Earthquake sequence and its relation to the tectonic stress field, Tectonophysics, 174, 257-278, (1990)
- (27) 西田良平・岡田昭明・渋谷拓郎：鳥取地方の地震と活断層，(1991)
- (28) 松山和也：1985年大山付近の地震について，鳥取大学教育学部卒業論文，(1989)

4.3 日野町下榎地区の木造建物被害と地震動

松波孝治*・森井雄史*
藤原悌三**・岡本祐果**

はじめに

本地震による被害は地震規模が大きいにもかかわらず少なかった。これは震源域が中国山地の山間部にあり，各集落は固い良好な地盤上にあったことや，多雪地域であり積雪時の荷重を考慮し柱や梁の寸法が通常よりも大きかったことなどが関係しているものと考えられる。しかし，本震震央から南東約10 kmの日野町下榎地区は全建物棟数139棟のうち木造家屋が122棟で，そのほとんどが被害を受けた。また，集落面積がおおよそ300 m×400 mの狭い地区内とはいえ場所による被害レベルの違いが見られた。本稿では，被災直後に行われた木造建物の全数被害調査による被害分布，余震観測記録から評価される同地区内のサイト増幅特性及び常時微動計測から求められる木造住宅の固有振動数を比較検討することにより同地区内の木造建物被害の場所による違いの要因を考察する。

地質・地形の概観

図4-3-1に，本震と解析された余震の震央とともに本研究の対象地区である下榎地区の位置を示し，図4-3-2に下榎とその周辺の地形図を示す。参考文献(1)によれば，下榎地区は，大きく穿入蛇行する日野川が南北に流れる部分の左岸に位置する。周辺の山々は白亜紀末期から古第三紀初期にかけて形成された因美期貫入岩類に属する根雨花

* 京都大学・防災研究所

** 滋賀県立大学・環境科学部

崗岩からなる。もともと一続きの花崗岩山地であったところを日野川が侵食して貫流したものと考えられている。下黒坂付近では典型的なV字谷を呈している。流域には河岸段丘からなる小平野が点

在し、下榎地区はその一つである。谷が崖錐で埋められた埋積谷が多く、山砂鉄採掘による廃砂が集積されている所もある。本地区北側の安原地区はその一つである。下榎地区の表層地質は明らか

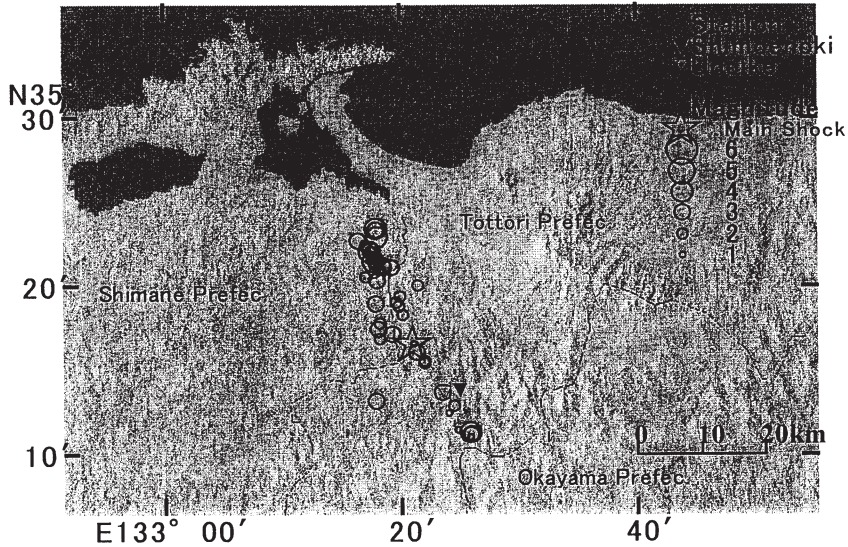


図 4-3-1 本震および解析された余震の震央と観測点 (下榎地区)

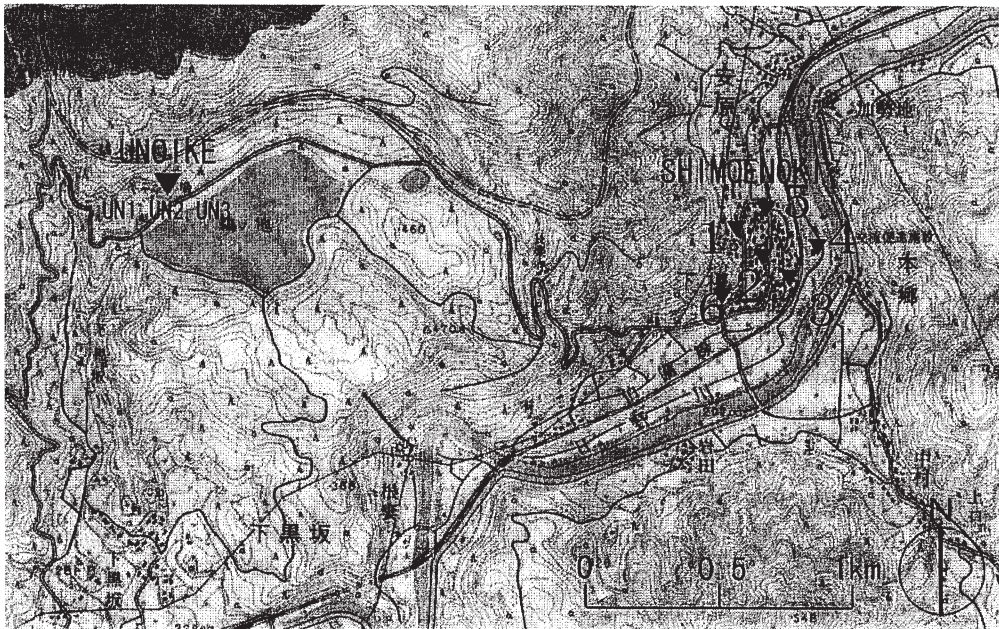


図 4-3-2 下榎地区および鶴の池付近の地形と余震観測点

ではないが、家庭用井戸の掘削時の資料によれば同地区中央部（図4-3-2の観測点2（ROJ）付近）では地表からおよそ20mで岩着している。花崗岩からなる基盤岩上に大山火山の噴出物である凝灰角礫岩や火山灰、軽石を含んだ層や沖積砂礫層から成っていると考えられる。

下榎地区の西方約2kmには鞆ノ池がある。鞆ノ池にはKik-netの地震計が地中100mと地表に設置されている。今回の地震では計測震度6.6が観測され、鞆ノ池に近い黒坂地区でも木造住宅の被害が大きかった。公表されているKik-net近傍のボーリング資料によれば、地表付近のP波速度は0.86km/s、S波速度は0.21km/s、GL-100mでのP波速度は2.6km/s、S波速度は0.79km/sである。

木造建物被害分布

下榎地区は南側の1区と北側2区の二つの自治会からなる。2区では昭和49年から51年と昭和54年から60年の2期に分けて道路整備が行われ、この時ほとんどの建物が建て替えられたため比較的新しい住宅で占められている。1区は古くからの集落であり、建築年代の古い建物も多く残っている。地震直後の10月8日から10日にかけて2区全120世帯の全建物と、場所的に近い1区の9世帯の建物を対象として外観による被害調査を実施した（小林・他、2001）。全建物棟数は139棟でそのうち木造が122棟と圧倒的に多い。調査項目は部位別被害と構造種別、階数、間口、奥行き、築年数とした。倒壊や大きく傾斜し

た建物がそれほど多くないため、表4-3-1に示すように部位別被害の状況から建物の被害レベルを7段階に区分した。本地区では地盤変状が原因と見られる建物被害は少なかった。このため被害レベルの判定の際には地盤変状は含まれていない。

下榎地区の被害レベルの分布を図4-3-3に示す。集落面積がおおよそ300m×400mの狭い地区内とはいえ場所による被害レベルの差がよく現れている。本地区の北西部の山際近くではレベルが0から1の家屋が多く被害は軽微である。一方、本地区中央部を南北に走る道路沿い西側部分と本地区の南西部分では被害が大きく3から5のレベルの家屋が多い。また、本地区中央部を南北に走る道路とJR伯備線間の地域では一部4から5のレベルのものもあるが概ね1から3のレベルの家屋が多く、本地区では中間的な被害を受けた地域である。この様に、本地区では被害レベルにより概ね三つのエリアに分けることができる。

余震観測によるサイト増幅特性の評価

速度型地震計による余震観測を日野町下榎地区（地表6点）で200年10月15日から12月29日の期間行った。サイト増幅特性の評価には同時観測された地震23個を用いた。マグニチュード（M、京大防災研究所地震予知センターによる）の範囲は1.8から3.9で、震源の深さは12km以内である。解析された地震の震央分布を図4-3-1に、下榎地区の観測点配置を図4-3-2にそれぞれ示した。下榎地区は、日野川左岸に形成された河岸段丘上にあり、集落の面積はおおよそ400m×300m

表4-3-1 木造建物被害レベル（DL）評価基準

被害レベル（DL）	屋根	外壁	基礎	柱	傾斜(rad.)	室内
0	無被害					
1	ずれ	微小クラック			1/500	障子
2	脱落	大クラック	クラック	ずれ		ガラス・襖破損
3		剥離	大クラック		1/100	内壁剥離
4					1/50	
5					1/30	
6	倒壊					

である。観測点1 (SYU) は山際近くの被害が軽微であったエリアにある。4 (TIK) は日野川に近い。1 から4 にかけて緩やかに傾斜しており、両者の間の水平距離はおよそ 300 m である。観測点2 (ROJ) と3 (NJR) は中間的な被害を受けたエリアに、5 (USI) と6 (DRN) は被害の大きいエリアにある。それぞれの観測点のサイト増幅特性をスペクトル比法により評価した。この際、山際近くで比較的良好な地盤と考えられる観測点1 (SYU) を基準点とした。また、観測点間の距離に比べて震源距離が十分大きい地震波の幾何学的減衰、伝播媒質の非弾性によるエネルギーの吸収減衰及び不均質構造による地震波の散乱減衰等の補正は行わなかった。水平動2成分 (NS, EW 成分) のスペクトルから水平動スペクトル (H成分) をベクトル的に合成し、スペクトル比を計算した。解析区間はS波の立ち上がりから5秒

間である。その際、両端部分5%に taper を持つ Hanning 形の window をかけ、さらに、0.4Hz 幅でスペクトルの平滑化を行った。

図4-3-4 に、被害レベル分布図と共に各観測点のサイト増幅特性を示す。両者の比較から、次の事が言える。基準点である観測点1 (SYU) 付近の被害は軽微であり被害レベルは0-1 である。被害レベルの大きいエリアにある観測点5 (USI) の増幅特性は、3-5Hz に増幅度6-7 倍の明瞭なピークを持ち、また同じエリアにある6 (DRN) の増幅特性も、3-4Hz に増幅度4-5 倍の明瞭なピークを持つ。一方、被害レベルの中間的なエリアにある観測点2 (ROJ) の増幅特性は、2-2.5 倍の幅のあるピークを持ち、また同じエリアの観測点3 (NJR) は2-3Hz に増幅度3 倍程度のピークを持つ。なお、日野川近くの観測点4 (TIK) は付近に木造建物がいないため被害との比

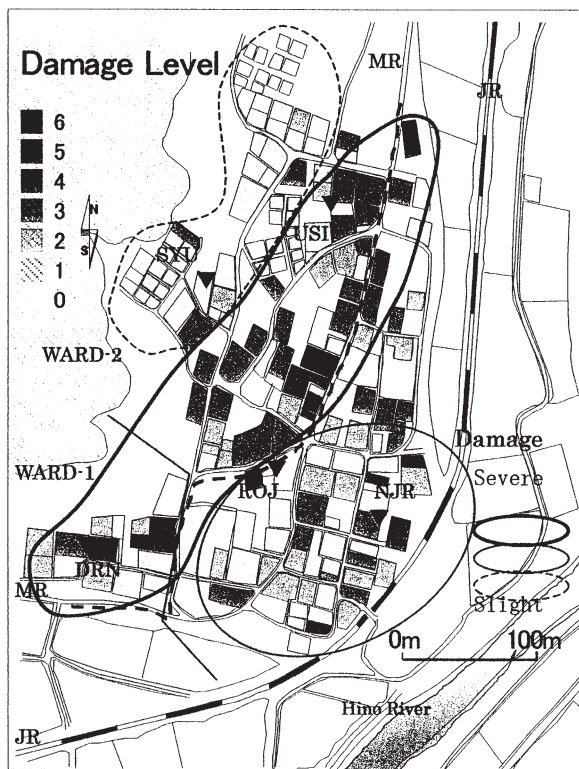


図 4-3-3 木造建物の被害レベルの分布
太線エリア：被害レベル大、細線エリア：被害レベル中、点線エリア：被害レベル小

較は出来ない。この様に同地区は2-5Hz帯域に顕著なピークを持つ増幅特性によって特徴づけられ、さらに、この2-5Hz帯域の増幅度と被害レベルの間には良い相関があると言える。

緑川・藤本(2000)は被災地域で常時微動測定を行い、H/V比から地盤の卓越周期を求めた。それによると、下榎では0.4秒の結果を得ており、ここでの結果と一致する。

微動計測による木造建物の固有振動数の評価

下榎地区の木造家屋の固有振動数を評価するために、建物の2階床と屋外地盤上に速度計を設置し同時常時微動計測を行った。測定方向は梁間方向と桁行き方向である。3分間の微動計測を5回行った。それぞれ40秒間の記録のスペクトルを計算し、平滑化した後、2階床と地盤上のスペクトルの比をとり伝達関数を求めた。得られた伝達関数の最初のピークの周波数から固有振動数を評

価した。図4-3-5に得られた伝達関数の例を示し、結果を表4-3-2にまとめた。測定された5軒の木造住宅はいずれも修復済みのものである。表4-3-2より、固有振動数は概ね3-5Hzの範囲にあると考えてよい。この固有振動数範囲(3-5Hz)は同地区のサイト増幅特性のピーク周波数帯域(2-5Hz)にほぼ一致する。

おわりに

日野町下榎地区は集落面積がおおよそ300m×400mの狭い地区とはいえ場所による木造建物の被害レベルの差がよく現れている。被害レベルにより概ね三つのエリアに分けることができ、各エリアに余震観測点を設置しサイト増幅特性を評価した。また、常時微動計測を行い、下榎地区の木造家屋の固有振動数を推定した。これらの結果を比較検討することにより以下のような結論を得た。(1)下榎地区は2-5Hz帯域に顕著なピークを持

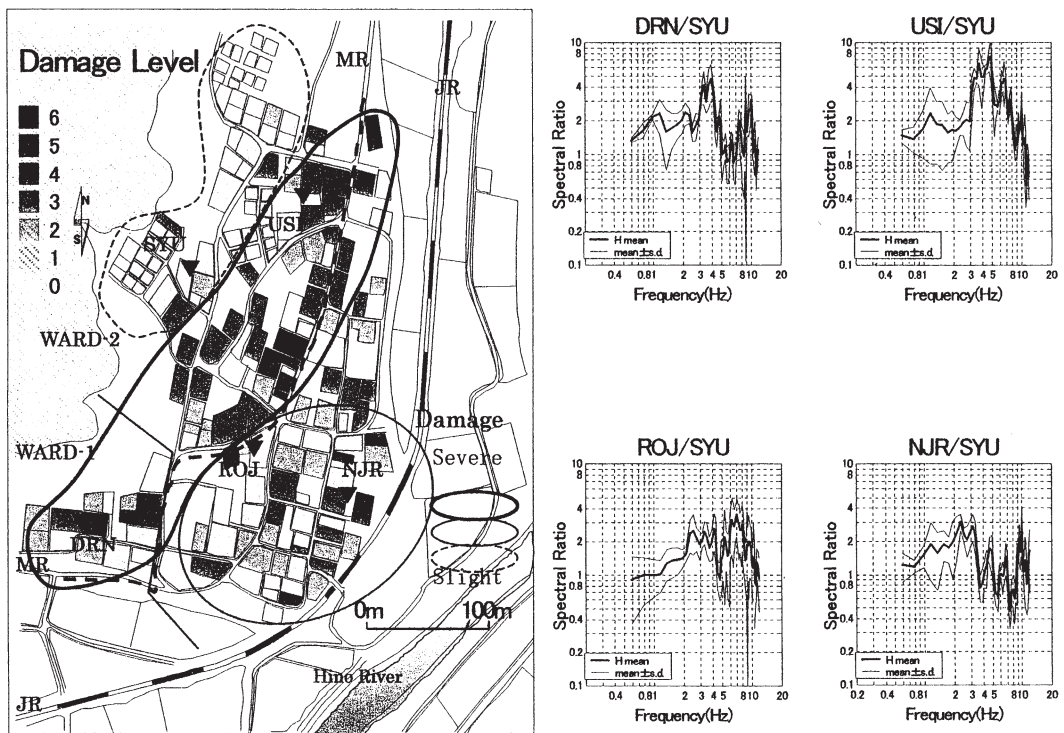


図4-3-4 SYUを基準点とする各観測点のサイト特性

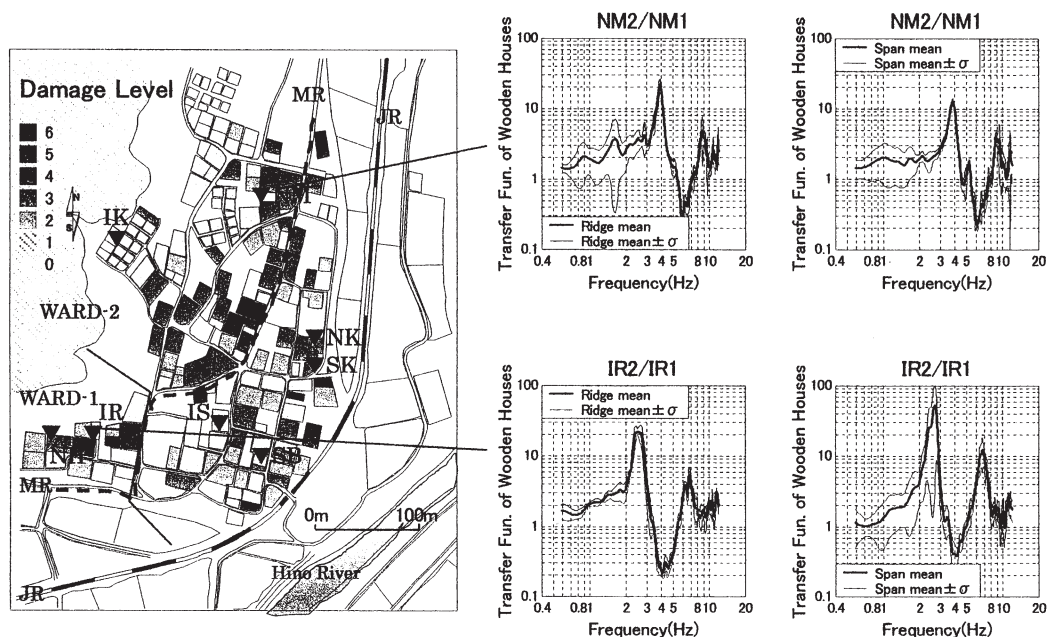


図 4-3-5 木造建物 (NM および IR 邸) の伝達関数
NM1 および IR1 は邸外の地盤上, NM2 および IR2 は 2 階の床上的スペクトルを意味する。

表 4-3-2 修復木造建物の固有振動数

名称	建築年	被害レベル		一次固有振動数 (Hz)		減衰率 (%)	
		日野町	本研究	梁間方向	桁行方向	梁間方向	桁行方向
IS	1984	半壊	1	3.7	4.7	3.9	3.6
NK	1982	半壊	3	5.3	4.2	3.2	4.0
IK	1984	半壊	1	3.9	3.3	3.1	3.6
NH	1895	半壊	3	3.0	3.3	4.7	3.4
SK	1983	半壊	3	4.4	4.2	2.2	3.9

つサイト増幅特性によって特徴づけられる。
この 2-5Hz 帯域の増幅度と被害レベルの間には良い相関がある。

- (2) 下榎地区の木造家屋の一次固有振動数は概ね 3-5Hz の範囲にある。これは(1)のサイト特性において顕著な増幅度を示す周波数帯域 (2-5Hz) とほぼ一致する。
- (3) (1)と(2)から、下榎地区内における木造建物の被害レベルの場所による違いは、木造建物の固有振動数にほぼ一致する 2-5Hz 帯域の地震動の増幅度の違いによるものと考えられる。

最後に、被害調査、地震観測及び微動測定にご協力いただいた下榎地区の住民の方々、日野町役場の関係者に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- (1) 鳥取県のすぐれた自然—地形・地質編—(1993) : 鳥取県衛生環境部自然保護課企画発行, 平成 5 年 3 月 31 日発行.
- (2) 小林正実・藤原悌三・福本和正・伊藤雅智・森井雄史・中野要・岡本祐果 (2001) : 日野町下榎地区木造住宅動特性と被害率—鳥取県西部地震調査報告その 1—, 建築学会中国支部大会投稿中.
- (3) 北原昭男・鈴木祥之・後藤正美(2001) : 木造建

物の被害状況、「木構造と木造文化の再構築」鳥取県西部地震—木造建物被害調査報告—, 日本建築学会「木構造と木造文化の再構築」特別研究委員会, 2001.3.1, pp.175-199.

- (4) 翠川三郎・藤本一雄 (2000) : 2000年鳥取県西部地震被害調査速報, 東京工業大学地震工学研究グループ編, 地震工学研究レポート No.76, 2000.11, pp.15-24.
- (5) 林 康裕 (2001) : 地震動強さと木造建物被害, 「木構造と木造文化の再構築」鳥取県西部地震—木造建物被害調査報告—, 日本建築学会「木構造と木造文化の再構築」特別研究委員会, 2001.3.1, pp.200-209.
- (6) 鳥取地震災害資料 (1983) : 米子工業高等専門学校地域防災研究班 (昭和57年度文部省特定研究).

4.4 地震被害からみえた木造住宅の地域性

奥田辰雄*

はじめに

平成12年10月6日の鳥取県西部地震では、気象庁等の発表による地震の大きさに対して軸組構法の木造住宅の被害は屋根瓦のずれ・壁のひび割れ・壁の剥落など比較的軽い状況が大半で、被害が木造躯体まで及ぶケースはごくまれであった。

阪神・淡路大震災での木造住宅の甚大な被害に

より在来構法の脆弱性を指摘されてきたが、鳥取県西部地震の調査結果から、日野町近傍の木造軸組構法の木造建築の被災状況が軽微であったことは大きな驚きであった。

木造軸組の優秀性

鳥取県西部地震のエネルギーは、阪神・淡路大震災に匹敵するほどで、非常に大きな揺れを観測している。しかし、日野町一帯の木造住宅の被害は入力に対して比較的小さかった。阪神淡路大震災の木造住宅の被害が記憶に新しいが、あのような甚大な被害を受けなかった要因として木造軸組の「造り方」に起因していると思える。

木造軸組の構造安全性

黒坂・根雨地域の街道に面した建物は(街道型)、店舗を営む併用住宅も多く存在し、専用住宅においても、通りに面して大きな開口をもうけ耐震要素である壁が間口方向に少なく建物全体としても壁が偏在している。下榎木地区などの郊外型住宅は、地域の伝統的な間取りと思える、道路に面して広い縁側や2間続きの和室を設けた住宅は、やはり壁が少なく偏在している。建築基準法による「壁倍率」で評価すると、壁の配置に偏りがあり十分な壁量が確保できておらず、また住宅の大半は

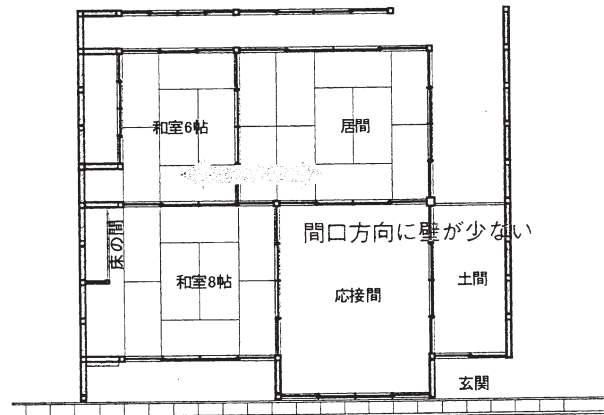


写真4-4-1 図4-4-1 根雨地区の住宅

* 木四郎建築設計室



写真 4-4-2 下榎木地区の住宅



写真 4-4-3 積雪を考慮した小屋組

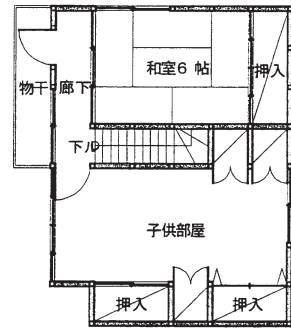
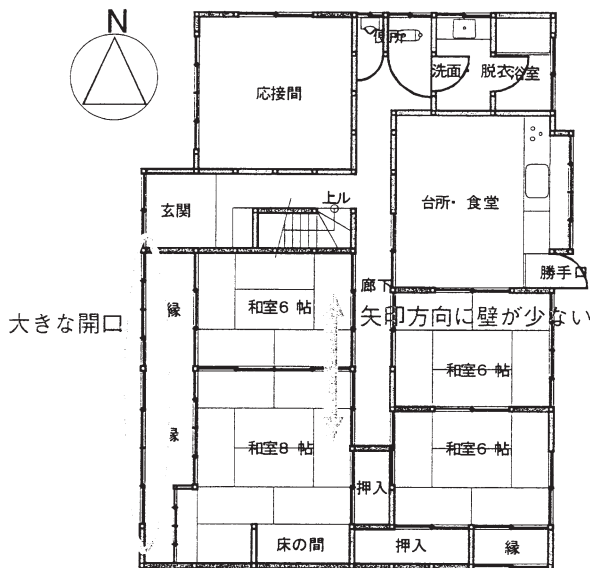


図 4-4-2 下榎木地区の住宅

地区	名前	建物種別	床面積(m ²)		壁長(m)				柱寸法(cm)	柱本数(本)		建物被害
			1階	2階	1階縦	1階横	2階縦	2階横		1階	2階	
下榎	NH邸	戸建て	136.6	46.1	15.8	40.5	10.9	12.9	12×12	74	30	被害小
	NS邸	戸建て	114.3	30.7	23.5	24.6	7.8	15.5	11.3×11.3	66	25	軽微
	NY邸	戸建て	152.2	30.7	18.1	35.3	19.6	6.9	11.3×11.3	77	31	被害中
	M邸	戸建て	104.8	36.9	23.2	15.8	13.8	8.9	11.3×11.3	57	24	軽微
	N邸	戸建て	144.6	58.8	25.7	23.2	14.9	16.8	11.5×11.5	68	32	被害中
安原	I邸	戸建て	165.7	-	25.1	28.7	-	-	12×12	77	-	被害大
	S邸	戸建て	164.1	54.3	24.6	23.6	11.8	15.8	12×12	63	32	被害中
黒坂	O邸	町屋	97.5	-	20.0	4.8	-	-	13×13	27	-	被害中
	A邸	町屋	96.1	91.0	15.8	20.4	14.5	22.9	12×12	48	45	軽微
	S邸	町屋	86.0	78.0	24.0	10.0	22.0	12.0	12×12	38	35	被害小
	N邸	町屋	90.4	-	21.1	5.8	-	-	11.3×11.3	28	-	被害大
	T邸	戸建て	118.5	-	29.5	30.5	-	-	11.3×11.3	80	-	軽微
根雨	K邸	町屋	191.8	97.0	39.4	18.1	27.6	16.9	12×12	76	51	被害小
	T邸	町屋	76.5	76.5	17.8	11.1	18.8	10.0	10.5×10.5	43	39	被害中
	M邸	町屋	98.4	77.8	38.2	14.2	33.3	13.7	11.3×11.3	68	49	軽微
	E邸	町屋	95.1	65.3	19.6	8.8	20.6	6.9	11.3×11.3	43	37	被害中

壁長…全面張りの壁(耐力壁)の長さの合計
 柱寸法…主要な柱寸法(大黒柱を除く)
 柱本数…各階の総柱本数(半柱を除く)

表 4-4-1 壁量の検討

壁材として耐力の評価が低い土壁で施工されており十分な耐震性能を有しているとは思えないが、倒壊等の大きな被害が非常に少ないことは、壁量だけでは的確な耐震性能の評価はできないと思える。

地域の木造住宅の特性

日野地区の大工棟梁に行ったヒアリング調査及

び建築現場調査を通して木材使用量の多さ、大きい断面寸法の構造部材が使用され、余裕のある部材断面が非常に丁寧な仕口・継手の仕事を可能にしたことは、伝統的な間取りに起因する壁量の不足にもかかわらず、比較的地震被害が軽微であったことの要因と考えられる。また、日野町周辺は林業も盛んであり、地域の住まい手の木材や「家

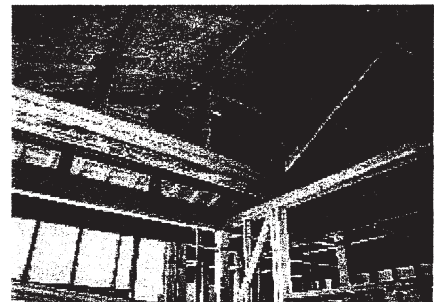
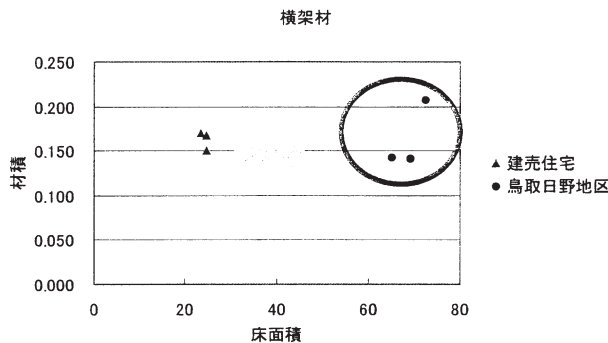
表 4-4-2 横架材の使用量—都市の住宅との比較

	建売住宅A	建売住宅B	建売住宅C	鳥取S邸	鳥取T邸	鳥取K邸
床面積:坪	24.61	24.75	23.56	72.47	69.2	65.23
木材使用量:土台	0.8443	0.8635	0.8920	2.1200	1.8864	1.5840
":柱	2.2503	2.4001	2.3722	5.2866	4.2674	4.1405
":横架材	4.0984	3.7332	3.9986	15.0241	9.8058	9.3120
":合計	7.1930	6.9968	7.2628	22.4307	15.9595	15.0364

構造材の使用量—都市の住宅との比較

	建売住宅A	建売住宅B	建売住宅C	鳥取S邸	鳥取T邸	鳥取K邸
使用量/面積:柱	0.091	0.097	0.101	0.073	0.062	0.063
":横架材	0.167	0.151	0.170	0.207	0.142	0.143
":合計	0.302	0.290	0.308	0.310	0.231	0.231

横架材の使用量—都市の住宅との比較



横架材の使用量—都市の住宅との比較

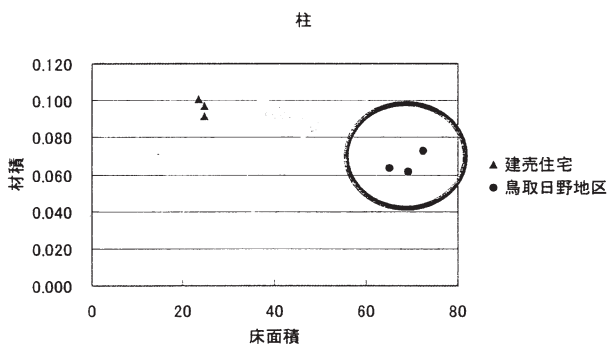


写真 4-4-3 積雪を考慮した小屋組

図 4-4-3 構造材の使用量—都市の住宅との比較

造り」に対しての知識が豊富である事も丈夫な住宅を造り出す要因となっていると思える。

都市型の住宅との構造材使用量の比較では、柱の断面寸法が12センチ角を使用しているが、構造材全体では面積あたりの使用量は少ない。このことは2間続きの和室等比較的面積の広い間取りに起因するものと思われる。しかし横架材の面積あたりの使用量は都市型住宅と比較でも同等以上使用され、梁・桁などの部材断面が大きいことが伺える。またこのような大きい部材を組みあげる

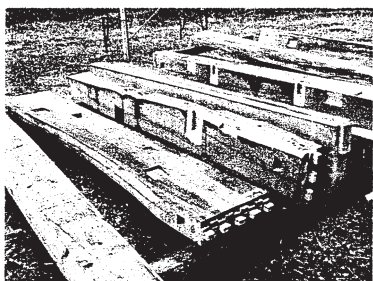


写真 4-4-4 非常に丁寧な木材加工技術

優秀な技能が長年にわたり伝え育まれてきていることも大きな被害を生まなかった要因と考えられる。

地域の構造特性を生かせる、新しい設計法（限界耐力設計法）

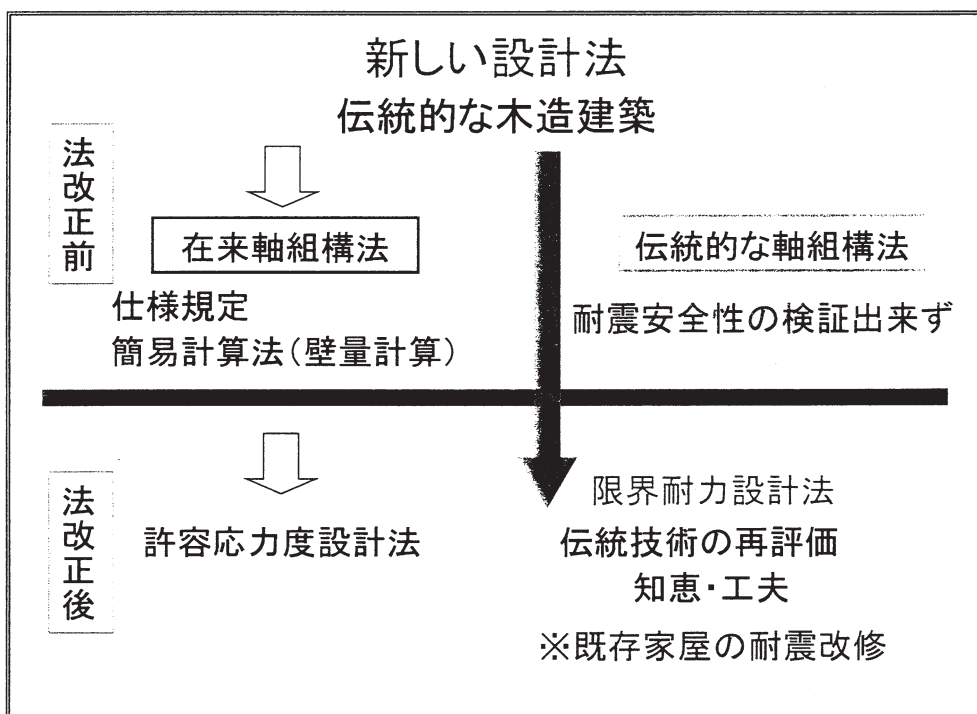
木造建築の耐震設計は長い間「壁量規定」に依存した簡易設計法で設計が行われ、大工棟梁の加工技術や木組みの知恵など地域の特性ある構法を正確に評価出来なかった。地域の特徴である大きな断面を有する構造材が使用されていても耐震性能が正確に評価されなかった。

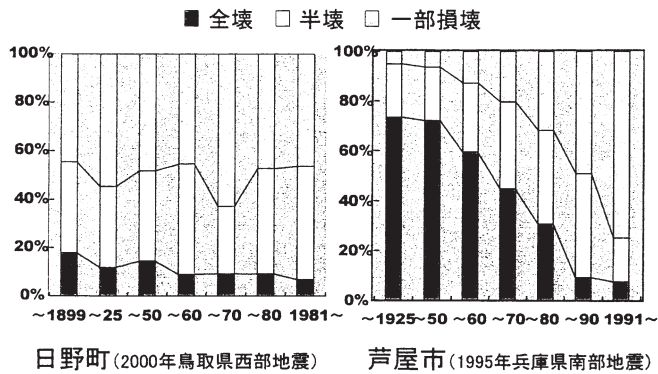
建築基準法の改正により、仕様規定から性能規定へと移行し、より自由な木造建築の設計が可能になり、大工棟梁の知恵や工夫を生かした地域の特色ある木造も建築する事が可能になりつつある。

建物の維持管理による安全性の確保

木造建築は、腐朽や蟻害等で痛んだ部品を交換する事で、耐久性や安全性を確保している。

鳥取県西部地震での木造建築の被害が比較的小





さかったことは、「家造り」への豊かな知識とともに、地域で受け継がれている建物への的確な維持管理もひとつの要因であろう。また、木造住宅の生産の形態が非常に小さなエリアで行われ、住まい手と生産者の関係が地縁的な「顔の見える」生産形態も建物の維持管理の良さに大きく働いていると思われる。

阪神淡路大震災（兵庫県西部地震）での被害状況と比較においても日野地域の木造建築は築年数に依存しない損害状況であり、建物の構造性能の優秀性だけでなく建物の維持管理が良い状態であったと想像できる。

地域の構法を大切に守り育てる

建築基準法の改正で木造の設計も自由度をまし、大工棟梁の「技」・左官の「技」など伝統的な「建て方」の耐震安全性も様々な実験をおこなって得られたデータにより科学的に構造解析ができるようになりつつある。

地域の気候や風土を考慮した、地域特性の豊かな「家造り」を守り・育てるためには、科学的な木構造の解明とともに、大工棟梁や各職人の優れた技術・技能が良い状況で受け継がれていくことも重要であるが、そのような技能・技術を生かした現代的な生活空間の提案も、住まい手の世代交代とともに、今後早急に考慮しなければならない。

おわりに

地震の発生直後に日野地域に入り、報道等による地震の大きさに驚いたが、より驚いたのは、木

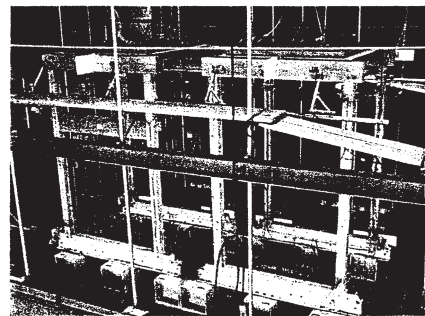


写真 4-4-5 京都大学防災研究所での伝統的な軸組を用いた動的加震実験

造建築の被害の状況であった。阪神淡路大震災の惨憺たる状況を目にし、木造建築の脆弱さばかりが報道され、木造の危機を感じていたが、日野町の木造住宅の丈夫さに今後の木構造の求めているヒントの一端がうかがえ考えを新たにした。

おわりに、調査に協力して頂いた日野町住民の方々と日野地域の大工棟梁・工務店の方々に心よりお礼を申し上げるとともに、これからも地域の良い特性と伝統を生かした木造建築を造り続けて頂くことをお願い致します。

5. セッション3「住まいと暮らしを取り戻そう」

村上ひとみ*

5.1 目的と概要

2000年10月の鳥取県西部地震から2年が経

* 山口大学理工学研究科

過する日野町で、住民の住まいと暮らしの復旧・復興がどのように進んでいるのか、順調に推移していること、困難なことは何か、どんな支援が望ましいか、事前の震災対策や復興対策に対する教訓は何だろうか、というのが、セッション3の主題である。

住まいの復興としては、被災住宅の補修・補強または取壊し建替がどのように進んでいるかを明らかにすることが大切である(村上・他, 2002)。それには物理的な復旧だけでなく、資金という家計面での実状への配慮が要るし、持ち家世帯が多いとはいっても、公営復興住宅の役割も大きい(浅井, 2001, 2002)。地震発生の前、根雨・黒坂等の地区では、築100年を超える伝統的木造住宅が町並みを構成し、地域固有の歴史や文化を表す役割を担ってきた。住宅再建・復興の中で、町並み保全への工夫がどうされたのか、どのように難しかったのかを振り返ることが大切である。

暮らしの面では、農林業・商業・観光など、地域の経済活動への被害と復旧が問題である。日野町は中山間地域に位置して、地震以前から、過疎と高齢化の影響は免れ得ない環境にあった。一方で、暮らしを支える人と福祉のネットワークが暮らしの復興に果たす役割についても考えてみたい。

以下の節では、金田雅夫氏(日野町役場)が「住宅復興の現状と課題」と題して、住宅復興補助金の申請と完了からみた、復興状況を示している。補修の87%、建替の79%が完了しており、順調な経緯といえよう。今後の震災対策として、鳥取県が被災市町村と協議して建築物防災・復旧マニュアルを策定し、町としてこれを防災計画に取り入れていること、今後の災害に備える鳥取県の被災者住宅再建支援事業の基金に期待しつつも、大規模災害に対しては県のみでの対応では限界があることを述べている。

窪田憲三氏((株)まちづくり日野)は、歴史的まちなみと伝統的木造住宅を活用してのまちづくり会社と店舗等を立ち上げたところで地震災害に遭い、大きな痛手を受けつつ、震災に負けないで、残った(残していきたい)町並みと住宅を生かして地域の活性化につとめていることを報告してい

る。

一二三八郎氏(鳥取県西部建築連合会)は、伝統的木造軸組構法の住宅が大きな被害を受け、地震直後の応急対応から復興支援に到る経緯をまとめ、長年、地域ではぐくみ森林など環境保全にも役立つなど、誇るべき木造軸組構法の技術、住宅に対する住まい手の思いと智恵を伝えていくための課題について述べている。

村上(山口大学)は、被災住宅の復興にあたって、補修・補強するか、あるいは取り壊し・建替に到るかが、被災世帯のみならず地域にとって重要な選択であることから、その意思決定にどのような要因が影響しているかを検討し、補修・補強を支援する復興対策の在り方について提案している。

藤原悌三・岡本祐果氏ら(滋賀県立大学)は、兵庫県南部地震で大きな被害を受けた淡路島一宮町が町の規模として日野町と似ていることから、住宅被災と復旧過程を比較し、日野町の復旧が早いこと、それには住宅復興補助金の役割も大きいことを指摘している。また、滋賀県彦根市の防災対策の現状について、兵庫県南部地震で被災した宝塚市の被害と復興課題を参照し、また日野町の復興過程と比較しながら検討し、中小都市・町村の防災対策に災害事例の教訓を取り入れる大切さを述べている。

シンポジウムでの討議及び上記報告から、以下のことが明らかになってきた。

- (1) 住まいの復旧・復興：住民の住み続ける意思・意欲とそれを支える町や県の住宅復興補助金施策等により、補修や建て替えが相当順調に推移していることがわかる。住宅復興資金としては、補助金に加えてJA建物更生共済の共済金の役割が大きく、住民の日頃からの災害への備えが役立ったといえよう。一方で、世帯の所得条件として、勤労世帯と年金世帯の事情は大きく異なり、それに考慮した支援も大切である。
- (2) 町並みの復興保全：地震が発生して被害を受けてからの応急対応期には、町並みや伝統的住宅の保全に配慮する余裕が全く無い。また復興方

法を検討する段階でも、歴史的街並み保全に対する資金的・技術的支援対策は確立していないのが実状である。日野町とその住民が直面した困難に学び、事前の長期的防災計画には、歴史的街並みの保全、住宅の耐震補強、被災した場合の復興計画まで含めた総合的な検討を、住民参加（主体？）のまちづくり協議会を結成するなどして、官民が協力して行うことが重要である。

（3）暮らしを取り戻す：日野町では地震後も人口・世帯数に大きな変化はなく、地震による人口・世帯の転出はくい止められた。地域のネットワークとしての自治会をベースに自主防災組織が、地震後2年を期に結成され、2002年10月6日には全町一斉防災訓練が実施された（日野町、2002；黒坂地区自主防災委員会、2002）。筆者らは、黒坂地区における避難・防災訓練を視察したが、安否の確認方法、消火方法、単位自治会から連合自治会（現地対策本部）への連絡方法など、実践に即した課題について率直、積極的な意見交換が行われていた。また、日野町ボランティア・ネットワーク（ひのぼらねっと）は2001年4月に発足し、社会福祉協議会と連携しながら、復旧過程を通じて、被災者への支援を継続的に行っている。高齢世帯や障害者世帯のニーズを把握しつつ、地域内外のボランティアを募って支援することは、公的な福祉施策や介護保険サービスを補う役割を果たしている。

参 考 文 献

- 村上ひとみ、三樹亮介、林 康裕、北原昭男（2002）：2000年鳥取県西部地震による被災住宅の復旧に関する意思決定、地域安全学会梗概集、No. 12、pp. 99-102、2002。
- 日野町ボランティアネットワーク通信？
- 浅井秀子（2001）：鳥取県西部地震における住宅の被災実態と生活再建過程の実態、鳥取短期大学研究紀要、No. 44、pp.93-99。
- 浅井秀子（2002）：鳥取県西部地震における住宅の被災実態と生活再建過程の実態 その2、鳥取短期大学研究紀要、No. 46、pp.119-127。
- 日野町（2002）：防災訓練資料、14 pp。
- 黒坂地区自主防災委員会（2002）：平成14年度黒坂地区自主防災訓練実施要領、7 pp。

5.2 鳥取県西部地震住宅復興の現状と課題

金田雅夫*

私は、住宅被害を中心に話をさせていただきます。地震発生時の町人口は、住民基本台帳では4,622人、1,575世帯でした。

震災後、10月8日から10月13日までの6日間、建築士のボランティアによる応急危険度判定が実施されました。これは、被害の大きかった地区の住居や蔵、倉庫等の危険な建物についての調査で、判定は、「危険建物」が132棟、「要注意建物」が593棟、「調査済建物」が48棟の合計773棟でした。

しかし、応急危険度判定について住民の方へ周知が徹底しておらず混乱し、応急危険度判定後に、り災証明に係る被害家屋調査に全町を回りましたが、その時にその説明が必要となりました。

応急危険度判定と被害家屋調査の違いですが、応急危険度判定は、地震により被災した建物がその後の余震等により倒壊や部分落下等で人命に危険を及ぼすような二次災害を防止するための判定で、「危険」「要注意」「調査済」の3種類に判別し、所有者だけでなく通行者にも識別できるようにするものです。一方で、り災証明に係る被害家屋調査は、災害救助の一環として応急的、一時的な救済を目的に市町村長が確認できる程度の被害について証明するものです。

被害家屋調査は、10月16日から10月28日までの13日間、住居を対象に実施しました。日野町の場合、町の職員と建築士の2人でチームを編成し、6チームで実施しました。その結果は、全壊が129戸（8.5%）、半壊が441戸（29.1%）、一部破損が945戸（62.4%）で、町営住宅や官公署等の住宅60戸を除く1,515戸を調査しました。その結果、全半壊が3割を超える大きな被害でした。

今回の震災対応の反省から、県が中心となり被災市町村と協議の上、鳥取県建築物防災・復旧業務マニュアルが14年4月に策定され、応急危険

* 日野町地域整備課長

度判定業務とり災証明に係る被害家屋調査業務の技術支援システムができ、14年3月に策定された日野町の地震災害応急対策計画及び職員行動マニュアルにも取り込まれています。

片山鳥取県知事が新たに創設された地震災害復興対策事業は、住宅建替に300万、住宅補修や石垣補修に150万の補助を行うことにより震災による過疎化の進行をくい止めようというもので、全国初の試みでした。日野町では、県の補助を受け、これに井戸補修を加えて制度化を図りました。また、補助も、全町にわたる被害の状況から個人負担分を町で対応しました。

確認申請の状況は、建替が112件、住宅補修が1,051件、石垣補修が437件、井戸補修が87件の合計1,687件の申請があり、14年9月末現在の完了件数は住宅建替が89件(79%)、住宅補修が789件(87%)、石垣補修が375件(90%)、井戸補修は昨年末で締め切りましたが87件(100%)となっており、全体の進捗状況は87%となっています。金額では、17億3千万円の補助を行っています。補修は期限が近づいておりますし、建替期限は1年後となります。

この補助金で、震災による人口流失は最小限に食い止めることが出来たと考えます。

震災復興の今後の課題ですが、平成13年度に鳥取県被災者住宅再建支援事業のための基金造成を県下の全市町村が参加して、25年間をかけて県と市町村が半分づつ出資し、50億円の基金を造成し自然災害に備えようというもので、住宅建替に300万、住宅補修に150万を補助しようとするものです。補助は、基金から8割を取り崩し、残りを県と市町村で当該年度に一般会計から支出を行います。

県内一部の災害であれば、この基金で対応できると思いますが、全県的な災害になれば困難なことが想定されます。災害については、国レベルでの制度化が必要だと思います。

5.3 鳥取県西部地震後のまちづくり

窪田憲三*

「株式会社 まちづくり日野」は、まちづくりを目的として、町をはじめ町民の方、商工業者、関東・関西地区在住の郷土出身者から出資をいただき、平成12年7月22日に設立いたしました。

最初に手がけたまちづくり事業の1つとして、新しく商売を始めたい人に店舗を貸し出す一番館チャレンジショップ、二番館「そば道場」を開店する事業を実施しました。

9月末にほぼ店の改装も終わり、10月6日よいよ開店のテープカットする30分前の午後1時30分、あの忌まわしい「鳥取県西部地震」が発生しました。一番館の陳列商品はもちろん、建物も大きな被害を受け開店不能となりました。また、二番館「そば道場」も改装途中で被害を受け工事を中断しました。一時は復旧の見通しがかかず事業中止もやむをえないものと覚悟しました。

また、収益事業として取り組む予定だったお墓の管理を請け負う「墓守事業」もほとんどのお墓が倒壊したことで、墓守契約どころでない状態になったり、古い家を活用し町なかの別荘をつくる「タウン別荘」計画も候補としていた家屋が被害を受けて取り壊されたりしたため、設立間もない当社にとって出鼻をくじかれて計画が大きく後退しました。

そのうえ、当社の設立経過について視察するため全国の議会関係者、商工関係者から多くの予約をいただいていたのですが、これも全部キャンセルとなり、町を全国に発信する機会を逃がしたことは非常に残念でした。

その後、町・県のご支援とご協力をいただき一番館・二番館とも何とか復旧を果たし、被災した出店者も再建の意欲に燃えて努力いただき1人の落伍者もなく12月8日再オープンにこぎつけることができました。この開店によって被災された多くの町民の皆さまに再建への意欲と希望を与えたことは、「まちづくり」を目指す私たちの大きな

* 株式会社まちづくり日野 代表取締役社長

役割の一つを果たしたものと思います。

このほか、再オープン記念イベントとして「特産品テント村」の開催や、「根雨のまちづくりフォーラム」、「歌謡ショー」や「タコづくり」、「竹馬づくり」の講習会開催など町民の皆さまに元気を出していただくための事業にも取り組んでまいりました。

今後、「まちづくり日野」は、出雲街道の宿場町、たたら製鉄で栄えた町の面影が残るこの町を、自然環境と歴史文化が調和した町として保存・復元し、ここに住んでいる人たちはもちろん、訪れる人々が癒しを感じるまちづくりを目指して努力したいと思います。

5.4 震災に見る、住まいの伝統文化「木造軸組工法」

一二三 八郎*

震災への取り組み

「鳥取県西部建築連合会」は米子市、西伯郡、日野郡内の建設労働者の集まりであり、会員410余名の団体である。マグニチュード7.3、震度6強を記録した、あの鳥取県西部地震では、行政からの要請を受け、ある町では独居老人宅の修理、ある町では相談窓口で協力、また江府町では修理工事の提出見積書のチェックも行った。これは決して町民の皆さんの見積書を制約するものではなく、見積り適正化を期すもので正解だったと思っている。

米子市内の個人の対応も随分行ったが、家を探すのが一苦労であった。県外車もたくさん走っていたが、震災当日、夕方にはブルーシートを積んだ県外車が来ていたともいう。悪質な県外業者による被害の話も耳にしたが、被災者の方にこれ以上の人的被害はなんとしても避けなければならない、そんな思いで一杯であった。

震災で果たした役割は

被災の対応に追われる10月には、明石を中心

とした東播建設労働組合の青年部からボランティアの電話が入った。一日の仕事を終えて、午後11時頃着で米子に向かうとのことで、宿の手配をした。14日の朝8時頃、辻本青年部長と小松代表が見舞ってくれた。仲間は朝早く、日野町に向かったという。話もそこそこに被災地に向かう二人に礼を言って見送った。自分たちの仕事を休んで、ボランティアに参加してくれた若い青年に頭が下がる。現地では老夫婦の納屋の解体など、突貫工事で片付けたとのこと。自分たちは決して感謝されるためにボランティアに来てはいないが、おばあさんに、「涙が出るほど嬉しい」と言われ、やはりグッとくるものがあったと言う。一日の予定で来たが、現場を見ると帰ることが出来ず、どうしても帰らなければならない二人は現地を後にしたが、後ろ髪を引かれる思いで帰ったと言う。我々もこれを機に思いを新たに、自分達で出来ることを大切にしていかなければと、強く反省させられた。

今、思いなおす住まいへの感謝

被災によって、今更に住宅の重要性と共に、住まいの有難さを強く感じたのは、私だけではないと思う。住む人を自然から大きく守り、人生の成長を見守ってくれた住まい。ある被災地で補強を依頼された住宅は、築100年位の建物だったが、全壊の判定を受けていた。75歳くらいの老人が居られたが、避難を勧めても聞き入れてくれないという。私も危険だからと避難を勧めたものの、「わしはどこにも行きたくない、たとえ倒壊しても何も思い残すことはない」と言われる。淡々と話される姿に言葉は無かった。これこそ住まいへの愛着心なのだろうか。持てる材で精一杯の補強をした。ふと見ると、住宅のそばに牛舎があり、一頭の和牛が入口に背を向け、一点を見つめて不動で立っていた。震度6強におびえたのは人だけではなかったのだ。家畜の世話をする者にとっては家族の一員だという。おじいさんがこの家を離れない理由はここにもあったのかと、何か胸に熱いものを感じ、余震の収まるのを祈った。

* 鳥取県西部建築連合会 会長
* 鳥取県西部職業訓練校 校長

生命・財産を守った木造軸組構法

阪神淡路大震災で発生した木造住宅の甚大な被害に、世論の厳しい目が木造住宅に向けられていたこの頃、マグニチュード7.3、震度6強を記録した鳥取県西部地震においては、倒壊建物も少なく、木造住宅の被害が至って少なかったことが注目された。木造軸組構法の耐震性が立証され、再評価されたと言っても過言ではないと思う。地域性に大きく左右されることも指摘されているが、使用木材の断面積、木材使用量、さらには木材加工の丁寧さと技能の高さも大きく評価されている。築100年と言われながら、蒼然と地震に耐えた建物は、先達の残された匠の技であるにしる、それを忠実に、経験と勘を養い、体を張って受け継いできた我々の技そのものの評価と言ってよいだろう。私はこの匠の技、軸組構法のすばらしさが、多くの住民の皆さんの尊い命と貴重な財産の被害を最小限に抑えたことを再認識して頂きたい思いで一杯である。

伝承したい木造軸組構法と我々の責務

建築工法も大きく変わってきた。木造軸組構法が、いかに木の文化、住まいの文化と言われながらも、新しい工法、新しい仕様に市場の流れは移行していることは否めない事実である。しかし、私達は進化する中にも、木の原点に立ち返り、軸組構法を基本とし、先達の匠の技をしっかり受け継ぎ、さらに後継者に伝承してゆかなければならないと思う。西部建築連合会では、行政の助成を受け、「鳥取県西部建築職業訓練校」を運営し、関係各位には大変お世話になっている。月4日の訓練であるが、3年間の修学を終え巣立つ喜びは大きく、必ずや地域のリーダーとして活躍してくれることを期待して止まない。訓練校運営にも厳しいものがあるが、一人でも多くの後継者を送り出すことが、今、私たちに課せられた最大の責務であることを認識し、後継者育成に努力して参りたいと思っている。

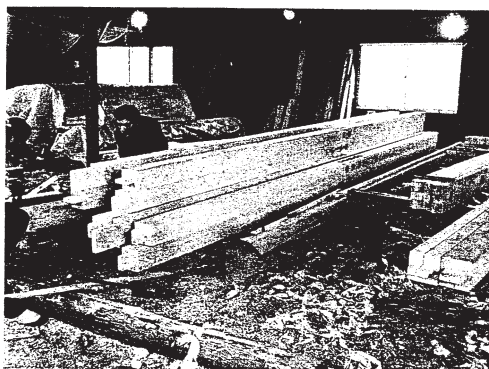


写真 5-4-1 柱の加工 (奥田辰雄氏撮影)



写真 5-4-2 軸組 (奥田辰雄氏撮影)



写真 5-4-3 小屋組 (奥田辰雄氏撮影)

5.5 住宅再建における補修と建替の選択

村上ひとみ*

はじめに

2000年鳥取県西部地震による住宅被害をみると、日野町では全壊率8.5%、半壊率29.1%と被災地の中でも最も大きい。被災された住民は住宅の復旧方法について、補修可能かどうか、補修・補強した場合の安全性、補修や建て替えの費用とその支弁方法など、非常に大きな悩みを抱えながら、短い期間での意思決定を迫られる状況になった。65才以上の高齢化率33.4%（H12年10月推計）という中山間地にあつて、住宅再建は、安心して住める住まいを取り戻すという意味で、地域が震災から復興するに、無くてはならない必要条件である。ここでは、日野町における住宅再建を振り返り、今後の課題を考えてみたい。

住宅の被害と復旧方法

鳥取県による住宅復興補助金制度（建設に300万円、補修に150万円、他）は、行政による個人住宅復旧補助金として初めての事例である。この補助金の確認申請によれば、日野町の1575世帯のうち、住宅建て替えは112件（世帯数の7.1%）、住宅補修は1,051件（世帯数の66.7%）となる。一方で、日野町の被災家屋等の解体申請資料（2001.03.31最終結果）によれば、申請322件に507棟（内、母屋173、長屋48、蔵69、その他219）が含まれている。母屋173棟は世帯数に対して11.0%に達する。図5-5-1には、被害の大きかった5つの地区別被害率と母屋解体率を示す。母屋解体率は、全壊率に近似しているが、地区により若干差がみられる。

地震が起こってから、応急対応や復旧過程での出来事を時系列に並べ、表5-5-1に示す。公費による家屋等解体撤去の当初申請期間は短かったように思われる。一方で、住宅復興補助金新設の発表は10月18日と早かった。

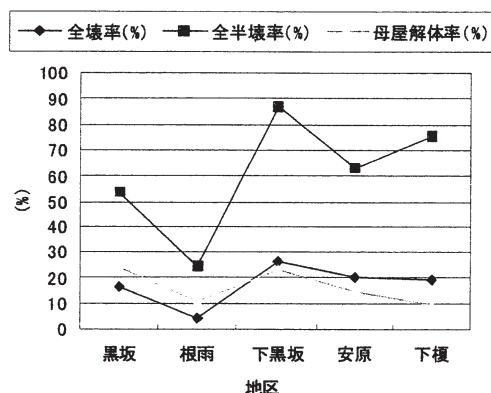


図5-5-1 地区別の被害率と母屋解体率

住民アンケート調査の結果から

筆者らは、2001年12月、日野町根雨地区と黒坂地区において、住宅被害と復旧方法に関するアンケート調査を実施した（村上・他，2002）。92世帯に配布し、78世帯から回収を得た（回収率85%）。主な収入を得ている方の年齢は60代が21%、70代が31%であり、職業も無職（年金生活等）が44%に達する。

復旧方法としては、新築が11件（14%）、大規模な改築・補修が16件（21%）、補修41件（53%）、何もしていないが6件（8%）、不明4件（5%）である。アンケートの結果から、罹災証明と復旧方法の関係を図5-5-2に示す。被害程度と復旧方法の相関が高いこと、一方で被害程度だけでは復旧方法が決まらない事情も伺われる。

調査建物について、京都大学防災研究所で実施した被害調査データベース（北原，他，2002）を参照し、構造的被害程度と復旧方法の関係を図5-5-3に示す。修復不能に相当するのは倒壊と被害大であるが、被害中以下でも取り壊し建替に到る割合が目立つ。

復旧方法選択の理由（多項目選択）について、新築の場合、補修の場合をそれぞれ図5-5-4、図5-5-5に示す。新築の場合、被害程度からの判断に加えて、復興補助金など公的支援の影響が見える。補修についても、被害からの理由に加えて資金面の理由が多い。

* 山口大学理工学研究科 環境共生工学専攻

表 5-5-1 地震発生からの日数経過と復興へ向けての動き

年月日	事項
2000.10.06	鳥取県西部地震発生。米子市, 西伯町, 日野町に災害救助法適用
2000.10.09	被災者生活再建支援法適用(境港市, 10日に米子市・日野町, 12日に鳥取県全域)
2000.10.07-約2週間	建築士ボランティアによる被災建築物応急危険度判定, 県西部で調査
2000.10.06~11.13	避難所の設置, 日野町
2000.10.17~11.15	公費による家屋等の解体撤去受付, 日野町(後に受付期間延長)
2000.10.18	鳥取県による住宅復興補助金制度の新設, 日野町で住民へ発表
2000.10.26	応急仮設住宅の設置, 日野町で28世帯分, 入居開始
2000.11.30	日野町: 住宅復興補助金確認申請締切
2001.03.30	日野町: 公費による家屋解体撤去再受付締切(申請16件, 母屋のみ)
2001.10.05	住宅復興補助金, 住宅補修の申請期限
2002.10.05	住宅復興補助金, 住宅建設の申請期限
2002.10	住宅補修完了期限
2003.10	住宅建設完了期限

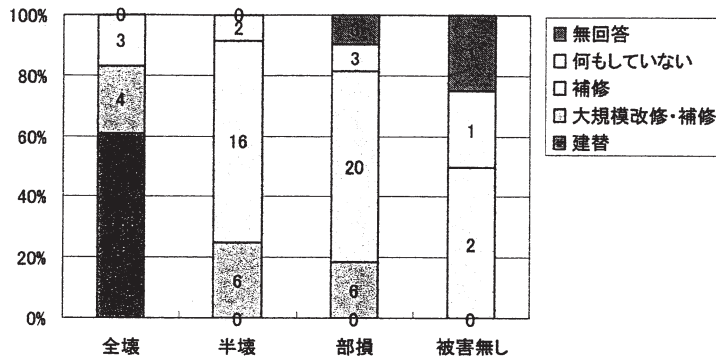


図 5-5-2 罹災証明と住宅復旧方法

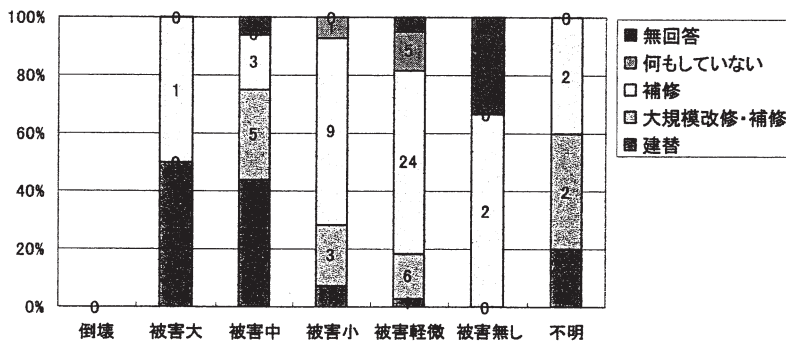


図 5-5-3 構造被害程度と住宅復旧方法

おわりに

日野町における住宅復旧の経過とアンケート調査の結果の概略をまとめた。復興補助金の役割も

大きく、建て替えや補修が相当進んだことがわかる。一方で町内で約11%の住宅(母屋)が取り壊されており、今後の地震に備えて、耐震診断・補

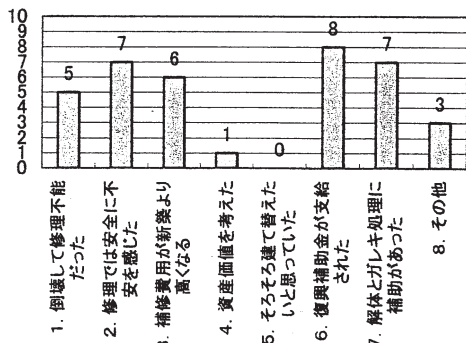


図 5-5-4 建て替えの選択理由 (N=11 件)

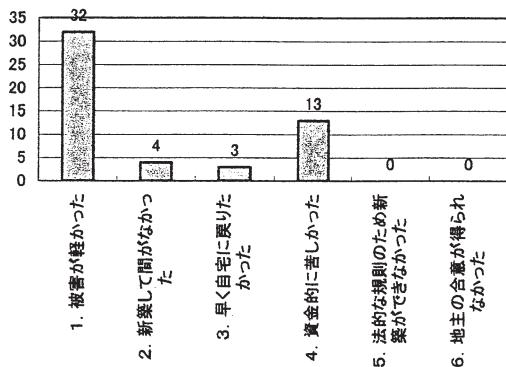


図 5-5-5 補修の選択理由 (N=57 件)

強を促進するとともに、行政による復旧支援の技術的・資金的相談システムの拡充、解体・ガレキ処理への支援のあり方など、検討を要すると思われる。

謝辞

アンケートに協力して頂いた住民各位、資料を提供して頂いた日野町・鳥取県に感謝します。

参考文献

北原昭男, 林 康裕, 奥田辰雄, 鈴木祥之, 後藤正美 (2002) : 2000 年鳥取県西部地域における木造建物の構造特性と被害, 日本建築学会構造系論文集, No.561, 161-167.

村上ひとみ, 三樹亮介, 林 康裕, 北原昭男 (2002) : 2000 年鳥取県西部地震による被災住宅の復旧に関する意思決定, 地域安全学会梗概集, No. 12,

pp. 99-102.

鳥取県日野町 (2001) : 鳥取県西部地震 2000.10.6, 日野町の災害・復興への記録, 119 pp.

5.6 日野町と一宮町の復興過程の分析と滋賀県の防災対策

藤原悌三*・岡本祐果*

はじめに

中小市町村で震度 6 強の地動を受けた鳥取県日野郡日野町 (2000 年鳥取県西部地震) と兵庫県津名郡一宮町 (1995 年兵庫県南部地震) を対象に調査を行い、復興の過程で生じた問題点を探るとともに、同規模の滋賀県米原町の防災対策と比較する。また、人口 10 万から 20 万の中都市である宝塚市の被害と緊急対応の経過と彦根市の被害想定、防災対策について比較検討する。

被災から復興への対応

鳥取県西部地震は地震の規模 (M=7.2) の割に被害が小さいといわれているが、その中で日野郡日野町では震度 6 強を記録し、民家に大きな被害のあった山間部の過疎化の進む集落である。図 5-6-1 に示すようにこの地域は高齢者率が 33.4 % と高く、生活基盤の再建が困難な状況にあり、住宅再建を支援し、被災地がますます過疎化するのを防ぐことも視野に入れて、鳥取県と日野町では住宅の建設、補修、石垣、擁壁等の補修に住宅復興補助金という形で補助を行った。これまでタブーとされてきた個人の財産への公費の投入を行ったはじめての例である。その是非については今後検討する必要があるが、復興支援の一つの方法として一石を投じた判断であった。滋賀県立大学の学生に対するアンケートでは 90 % が賛成意見であるが、反対の意見には災害規模や地域による公平な支給が困難、本来自分のことは自分で対処すべき、保険制度の利用などもっともな意見があるが、何らかの支援が必要だと意向は強い。しかし、支援を決めたこともあって、逆に地震 2 週間後には

* 滋賀県立大学 環境科学研究科

公称の全壊戸数が急激に増加した(表5-6-6)。中には本来改修で済む建物も改築されている可能性もあるが、補修の費用など住民にとっては貴重な財源となった。この支援により、日野町は急激な過疎化は免れたものの、定常的な人口の減少を続けていることが表5-6-1から読みとれる。

一方、津名郡一宮町は、兵庫県南部地震の被害の中でも、全壊率の割に死者が少ないことが特徴の地域である。対象とした各市町の概要を表5-6-1、表5-6-2に示す。この理由として挙げられているのが、町民同士のつながりが大きく、どこの家に誰がいるのか町民同士や自治体が把握しており、救出作業が早急に行われたこと、早朝の地震のため火事が少なかったことなどが指摘されている。兵庫県南部地震では被害の規模も大きく、県や町が支援する範囲を越えていたとは言え、公的支援は皆無であり、多くの義援金が集められたものの、その配分は表5-6-3にもあるように到底生活再建に及ぶものではなかった。

表5-6-4に示す日野町の復興対策事業の内容と比較すると一宮町の公的支援が少ないことが判る。同町は高齢者率29.7%の町であり、自立再建が難しいためか、写真にみるように、現在も空き地になっているところが多くなっている。その対策として住民にアンケートを取り、住民の協力を得ながら、建設場所、戸数、広さを決定したコミュニティ住宅を町が建設している。表5-6-5は、2

年経過後の日野町の復興進捗状況である。ちなみに、震災後2年経過した時点での住宅の復興率を一宮町と比較してみると表5-6-7のようになる。被災の程度がかなり異なる両地域ではあり、復興資金だけの結論とは言えないが、日野町の復興がかなり進んでいるのが判る。地震災害に対する復興支援は資金面だけでは十分でない。昨年土砂災害防止法が成立し、各町がその対応に迫られている。資金は国土交通省が負担するが、それに伴う人的支援が見られないため、小規模の自治体では一般的な日常業務に加えて防災業務を担当するため、十分な対応ができないと危惧されている。自治体の規模、被害レベルに対応したき細かい対策が望まれる。表5-6-8は一宮町の復興過程を時期別に示したものであり平成14年の調査時に入手した資料では、未再建が10~17%残っている。

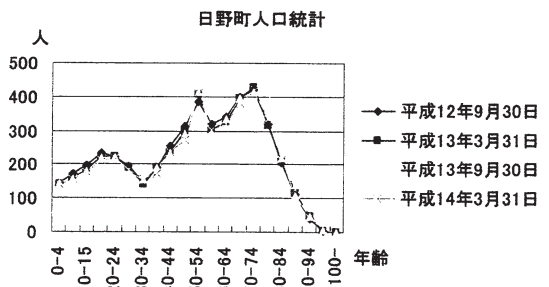


図5-6-1 日野町の年齢構成と人口推移

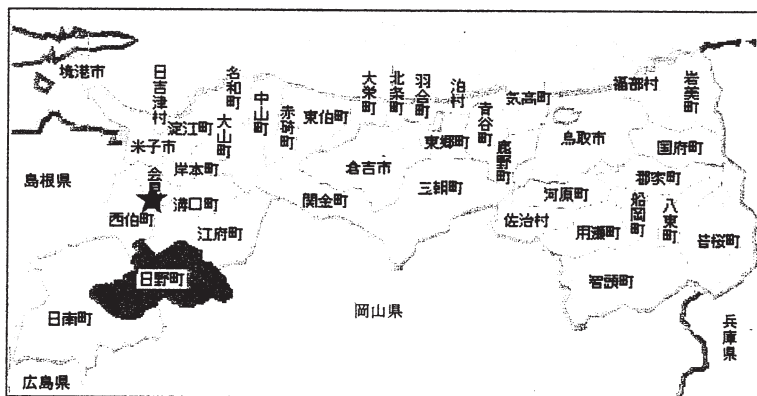


図5-6-2 日野町位置図(★は鳥取県西部地震の震源位置)

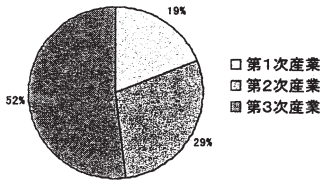


図 5-6-3 日野町の産業構造

表 5-6-1 各町村の概要

	人口	世帯数	面積(km ²)	密度(人/km ²)	人口増加率
一宮町	9713	3252	40.15	242	-0.7%
日野町	4539	1558	134.02	34	-2.7%
宝塚市	215005	82375	101.8	2112	1.1%
彦根市	106718	36818	98.15	1087	0.6%
米原町	12613	3995	42.78	295	-0.2%

表 5-6-2 各町村の産業構造割合

	一宮町	日野町	宝塚市	彦根市	米原町
第1次産業	28%	19%	1%	5%	9%
第2次産業	32%	29%	26%	40%	36%
第3次産業	40%	52%	72%	55%	55%

表 5-6-3 兵庫県南部地震での義援金配分

種別	支給額	
	万円	億円
H7.2.1		
死亡者・行方不明者見舞金	10	5.7
住宅損壊(全・半壊、全・半焼)	10	44.5
H7.5.15		
重傷者見舞金(要1ヶ月以上治療の負傷)	5	5.4
要介護家庭激励金(住宅全半壊・焼の要介護家庭)	30	14.5
H7.6.27		
被災児童・生徒教育助成金(保育所～高校新入生)	1～5	17.2
H7.8.21		
住宅助成(持家修繕助成・賃貸住宅入居助成)	30	288.1
H7.10.9		
被災児童特別教育資金(父母死亡児童)	100	2.4

表 5-6-4 鳥取県西部地震での地震災害復興対策事業の内容・負担区分

事業名	内容	負担区分			備考
		県	町	個人負担	
住宅建築費補助金	限度額3000千円	2/3	1/3	なし	
住宅補修費補助金	限度額1500千円	1/2	1/2	なし	50万円未満
		1/3	2/3	なし	50～150万円
石垣・擁壁等補助金	限度額1500千円	1/3	2/3	なし	
井戸補修費補助金	限度額450千円	3/8	3/8	2/8	事業費600千円



写真 5-6-1 一ノ宮町郡家地区の写真(左;平成7年3月 右;平成10年3月)

写真5-6-2, 写真5-6-3 は平成 14 年現在の一宮町の状況であり, 現在も空き地が目立つ一方で, 住民との議論を蓄積して建てられたコミュニティ住宅には自宅の再建が困難な高齢者が居住し, 銭湯も設置された。このような住宅が住民の意向を反映して 3 か所分散設置されている。

滋賀県の防災対策

滋賀県の防災上の問題点を抽出するために昨年 12 月から自治体と共同で研究会を開いている。そこで挙げられた問題は狭隘道路(都市計画の遅れ)・防災情報の伝達・地盤資料の未活用・自主防災組織の格差などである。表5-6-1 に示すように, 滋賀県湖北地域の町, 米原町は一宮町と類似

の町規模であり, 滋賀県立大学のある彦根市は阪神・淡路大震災で被災した宝塚市と同程度の規模である。宝塚市は世帯数 76,265 のうち全壊戸数 5,535 戸(全壊率 7.3%), 半壊戸数 14,737 戸(半壊率 19.3%), 全半壊戸数 20,272 戸(率 26.6%), 家屋解体戸数 4,600 戸であった。マンションで大被害を受けた棟数が 210 戸であり, 震災直後には避難所が 65 か所設けられ, 避難者 15,945 人(約 70%)を収容した。その後仮設住宅 1,564 戸が設営されたが, 入居率は 64.7%であり(約 13%), 避難所にいた被災者の約 2 割が仮設住宅に居住することになった。その他の被災者は自宅を再建し, あるいは身寄りのところに転居したと考えられる。彦根市の人口構成に基づいてこれら

表 5-6-5 日野町地震災害復興対策事業の進捗状況(平成 14 年 6 月 24 日現在)

区分	全体見込額		補助金交付状況		事業完了状況		進捗率	平均交付額
	件数	金額(A)	件数	金額(B)	件数(C)	金額(D)		
住宅建替	112	336,000,000	84	252,000,000	84	252,000,000	75%	3,000,000
住宅補修	1051	1,322,084,000	1068	1,003,935,000	672	879,167,000	76%	1,308,284
石垣補修	437	433,316,000	375	366,551,000	357	366,471,000	85%	1,026,529
井戸補修	87	32,030,000	87	32,030,000	87	32,030,000	100%	368,161
計	1687	2,123,430,000	1614	1,654,516,000	1200	1,529,668,000	78%	1,274,723

表 5-6-6 震災直後の状況

地域	年月日	世帯数	被害世帯数	全壊	半壊	一部破損
日野町	2000.10.7	1,575	403	3	56	344
	2000.10.13	1,575	410	16	50	344
	2000.10.28	1,575	1,505	122	433	950
一宮町	1995.1.17	4,406	1,847	765	736	1,682
郡家		535	371	223	97	-
江井		555	292	90	158	-

表 5-6-7 震災約 2 年後の状況

地域	年月日	世帯数	被害世帯数	建替完了件数	建替進捗率	補修完了件数	補修進捗率
日野町	2002.6.24	1,562	1,505	84	75%	672	76%
一宮町	1996.11	3,068	1,847	-	-	-	-
郡家		304	371	119	53%	-	-
江井		336	292	63	70%	-	-

表 5-6-8 一宮町における復興への推移

一宮	世帯数	被害世帯数	修復利用	撤去時期別再建数		共同建替え	未再建	震災後新築	空き家
				再建 ~H8.11	再建 ~H13.12				
群家	4406	1847	17(4.6%)	119(45.6%)	216(34.9%)	23(6.2%)	63(17.0%)	43(11.6%)	4(1.1%)
江井	535	371(100%)	90(30.8%)	78(26.7%)	102(34.9%)	0.0%	31(10.6%)	34(11.6%)	10(3.4%)

の実態を適用すると250戸程度の仮設住宅の敷地を確保しなければならぬかが推定できるが、彦根市の被害想定では運動場、公園などに十分な敷地があるとしている。もちろん各市では、市の発展経緯もあり、市域一律に危険性があるとは考えられない。例えば彦根市は16地域に分割統治されているが、図5-6-4に示すように、彦根城周辺の城西、城東などは古くから発達した地域であり、狭隘道路も多く、建築年も古いなど災害危険度評価の高い地域である。一方、日夏地区は開発途上の地区であり、災害危険度指標も小さいことが判る。危険度評価項目の一つである狭隘道路についての詳細は別稿に譲るが、城西地区の一部、柴町のアンケート調査結果では、除雪作業、地震・火災時の救助・消火活動、介護車の進入、見通しなどに支障があるとの指摘が多く、対策には有償提供が50%、提供しないが20%となっている。

災害時の緊急対応に自主防災組織がもつ役割は

大きく、滋賀県では地域振興局が中心となって組織化を企画しているが、未だ組織のない地域も多い。図5-6-5は彦根市の自主防災組織率と避難所率を各地区毎に比較した図である。避難所率は避難可能な人数を人口で除した値である。自主防災組織に関しては、特に市街地や集合住宅の多い地域の連帯意識が希薄であると思われる。その中では、彦根市を含む湖東地域は組織化がかなり進んでいる地域と言える。また、中小都市には高層の建物が少ないため、十分なボーリング資料がないため、彦根市内の微動計測により地盤特性を推定している。

むすび

中小都市や村落では、防災対策に必要な基礎データが少なく、大都市とは別の方法で対策を考える必要がある。過去の災害事例を参考にして、よりよい防災対策を立案することが求められている。



写真 5-6-2 空き地が現在もそのままになっている



写真 5-6-3 コミュニティ住宅

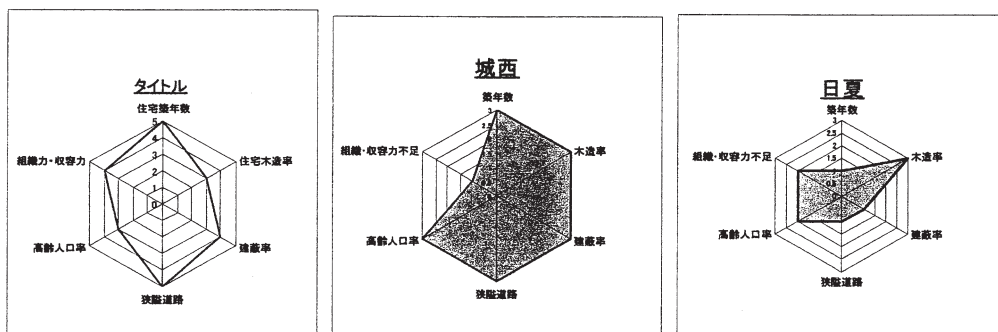


図 5-6-4 彦根市各地域の災害危険度



写真 5-6-4 彦根市栄町の狭隘道路

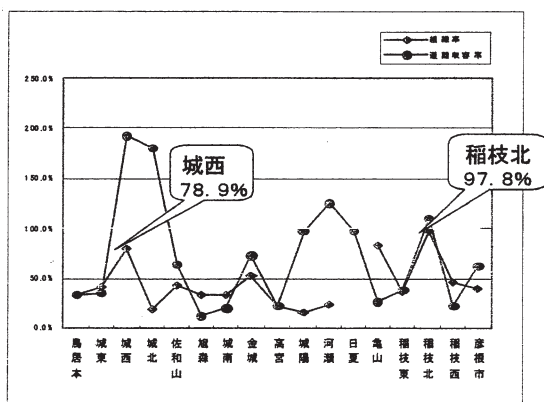


図 5-6-5 自主防災組織率と避難収容率

町村役場には、防災専門の部署も専門家が配属しているわけでもなく、人員も限られており、行政があまり対策を考えていない場合も多いため、予算的にも、人的にも県または、国の継続的な支援や研究者の強力な支援が不可欠であると考えられる。一宮町は、住民との合意形成が復興に大きく関与していること、日野町は、被災時に近隣の協力が減災に効果的であったことなど、防災の面でも行政と町民との相互の協調が事後の復興発展に大きく寄与することを貴重な体験として考えていく必要がある。

最後にご多忙中にもかかわらず多数の話題と資料

を提供していただいた鳥取県日野町・兵庫県津名郡一宮町、兵庫県宝塚市および滋賀県地震防災研究会の方々に厚く御礼申し上げます。なお、本稿の一部は柿木義広君の卒業論文、岡本祐果さんの修士論文の一部を引用している。

参考文献

日本建築学会調査報告編集委員会：阪神・淡路大震災調査報告共通編 1
 日本建築学会近畿支部特別研究会：木構造と木造文化の再構築
 鳥取県日野町：鳥取県西部地震 2000.10.6
 兵庫県一宮町：街の復興カルテ 2001 年度版
 兵庫県宝塚市：阪神・淡路大震災—宝塚市の記録 1995—
 柿木義広：彦根市 16 地区における相対的防災評価と狭隘道路問題を中心とした防災対策について、滋賀県立大学卒業論文，平成 15 年 2 月
 岡本祐果：中小都市の地震防災対策に関する研究，滋賀県立大学修士論文，平成 15 年 2 月

6. まとめ

藤吉洋一郎*

今回のシンポジウムでは地震の仕組みと建物の強弱の関係はどうなっているのかとか、地域の復興、再建や将来のまちづくりにはどんな配慮が必要かなど、いろいろと専門家から助言を聞くことができた。また、今回初めて参加した小中学校の生徒たちからは、あのとき何に困ったかとか、何がよかったと思ったかなどについて、意見を聞くことができた。

災害体験を将来に生かすには、ぜひとも科学的な知識による裏付けが必要である。専門家と住民が一緒になって開くシンポジウムは全国でも初めての試みであったが、去年、今年と 2 度にわたって開いた日野町震災シンポジウムは、何を教訓として全国に伝えることができるだろうか。

去年のシンポジウムでは、震源の真上に位置した日野町で見られたように、阪神大震災ですっか

* NHK 解説委員

り耐震性への信頼を失った木造住宅も、きちんとした軸組構造で、確かな技術と良好な材料を用いていけば、震度6強の激しい揺れにも何とか耐えて、中にいる人が命を落とすようなことはなかったことが分かり、耐震性能が再評価された。そして今年のシンポジウムでは、自然環境と歴史・文化の調和した町を守っていききたいという地元の願いを実現する上で、鳥取県が全国に先駆けて実施した住宅復興補助金の制度は大変効果的であったことから、ぜひ全国に広めて欲しいということが報告された。

また去年のシンポジウムで、住宅を再建する際に、今様の新しい住宅に建て替えることなどによって、古くからの町並みや景観が損なわれていると指摘された。しかし、この点については今年も話し合ったが、災害が起きてからでは行政も住民も災害からの復旧で精一杯であり、町並みや景観の問題は、やはり平常時から考えておくことが大切だという意見が多かった。わたしも平常時のまちづくり計画の中で、町並みや景観の保全にも配慮する災害復興計画を考えておくことが大切だと思う。そしてできれば、「災害復興法」のような法律に基づいて、どこの市町村でも平常時に対策を考えておくようにすることが必要ではないかと思う。しかし、現在の災害対策基本法では災害復旧迄は考えているが、復興は視野にない。この機会に、鳥取県が提案した「災害復興補助金」の制度化と同時に、「災害復興法」の制定についても議論が必要だと提言したい。

それから、今年は小中学生の体験発表が新たな試みとして登場した。特に2つの小学校の児童たちは、事前に教室でワークショップ方式で話し合った「困ったこと、助かったこと」の体験談を集約して発表した。大人たちとはまた違った新鮮な報告であった。「大きな地震を経験して初めて、友達や家族の有り難さ、人の絆の大切さが分かった」とか、「日頃は考えたことも無かったが、水や食料の大切さと無くなる恐ろしさを初めて体験した」といった発表が幾つもあった。戦後の食料不足による飢えを経験した私たちの世代は、自分たちの子供や孫たちには同じ苦しみを味合わせまいと必

死になってきたのだが、省みるに、一方で水や食料の大切さを教えることを忘れていたのかも知れない。児童たちの今の思いをぜひとも多くの人々に伝える必要があると思う。

過去の災害では子供たちの作文を文集として出版するという試みがいくつか行なわれて災害体験を広く伝える上で効果を上げている。例えば、1991年(平成3年)9月の台風19号。ちょうど今月(2002年10月)1日から2日にかけて関東から東北、北海道を猛スピードで駆け抜けた台風21号のように、九州から東北、北海道にいたる全国を駆け抜けた猛烈な風台風であったが、中でも青森県では収穫間近のりんごがたくさん落ちて台無しになり、「りんご台風」という呼び名がついたくらい。このときの小学生たちの体験を綴った文集を弘前大学の先生たちが出版した。手塩に賭けたりんごが、ぼたっ、ぼたっ音をたてて落ちるのを見て涙を流す母親の後ろ姿を、りんごの涙という詩に書いた小学校3年生の作品から、題名をとり、「りんごの涙」という文集になった。同じようにその前の1983年(昭和58年)5月の日本海中部地震の時には、「先生、地震だ!」という作文集を、秋田大学の先生たちが出版している。このように、子供たちの災害体験を印刷物として残すことは、災害体験をより多くの人々、後々の人々に伝える上では大変効果的だ。今回のワークショップ方式による災害体験のまとめも、シンポジウムでの子供たち自身による発表の他に、印刷物としても記録に残すようにしたい。

災害の被災地の皆さんが地震や建築などの専門家と一緒にシンポジウムを開いたことによって、被災地の災害体験は専門的な知識に裏付けられた教訓となった。これからは今後の地域の防災に役立てるだけでなく、全国の人々や、後々の人々にも役立つ知恵として提供していきたいものである。