

28. 昭和11年2月21日河内、大和強震 被害の地質及地形的考察

地震研究所 齊田時太郎

(昭和11年3月17日發表—昭和11年3月20日受理)

この地震は昭和11年2月21日午前10時8分頃起つたもので、被害程度よりすれば強震と言ふべき局部性地震であつた。其の被害の比較的著しく現はれたところは、大阪府と奈良縣との境界附近の大和川の本支兩流域及兩府縣界をなす葛城山脈中の二上山麓であつた。筆者は地震直後數日に互り被害各地を調査した。しかし被害輕微なりし故、復舊速かにして建物、墓石、燈籠等の震害の實相を見るのに不便な場合もあつた。これより各地の被害情況を述べ、更に被害と地質及地形との關係について、若干の考察を下して見たい。

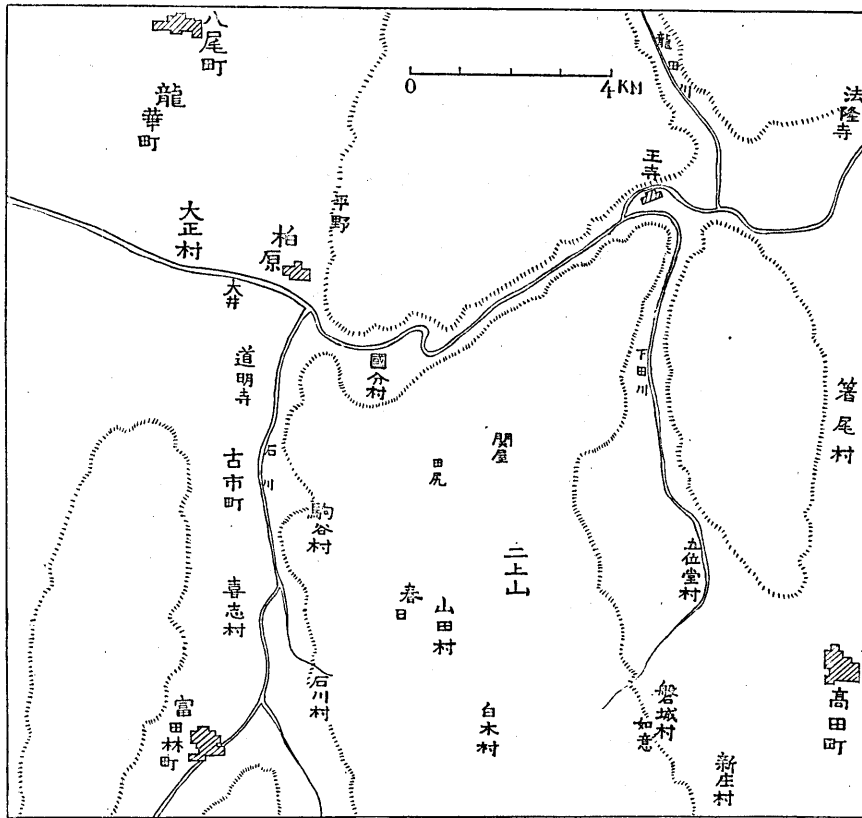
1. 各地の被害情況

被害地域の家屋は平家或は2階建にして、屋根は瓦葺きのもの多く草葺きのものは少い方であつた。軸部構造は特に異なると思はるゝ點はないが、壁體は小舞の兩面に壁土を塗りたるもので、其の厚さは關東地方のものゝ2倍以上もある。従て家の質量は關東地方のものゝ2倍にも達するであらう。軸部の仕口は舊來の手法になるもので、かなり粗惡なものも見受けられた。土臺を置いた家は寧ろ少い位であつた。農家には周圍に土塀をめぐるもの多く、其の厚さは50糎、高さ2米位のもの、或は柱を立て小舞をかき土を塗りつけ漆喰仕上をなせるもの等、家の内外に土を使用せることの多いのが特に注目された。土壁は年月の経過と共に容易に亀裂剝落をなすもの故其の地震被害によるものか自然の損傷によるものかを注意して觀察するを要した。かゝる構造になる住家、非住家以外に若干の工場があつた。特に大阪府下に多くあつたが、これ等の工場建築は鐵筋コンクリート造、或は鐵骨亞鉛引鐵板張のものであつた。なほ奈良縣下の被害地域には法隆寺を初めとして、建築文化史上極めて貴重なる建造物が存在してゐた。

大 阪 府

大阪市 被害は輕微なりしが屋根瓦の滑落、ガラス窓の破損、土壁の亀裂等は市内

各所に生じた。府警務課の調査によれば市内に8箇所の水道鉄管の破損を生ぜしが、何れも下町沖積層の地盤にして昭和2年の丹後地震にて著しき被害を出現せしところと一致するのは注目すべきである。高層ビルディングの震動状態を知るため、心齋橋の十合ビルディングにて當時の状況を尋ねてみた。この建物は地上100尺、地下3階にして我國にて既存の建物中最も深層建物であるが、この地震の人體感度は地下3階にては、地震動は感ぜしも何等恐怖の念起らざりしに、最上階の8階にては動搖甚しく、避難せんとして何れも陳列臺下に逃げ込みしほどであつた。被害としては第6階にて陳列用のガラス板と、レヂスターが滑落せるほか、建物には何等異状はなかつた。第6階のかゝる被害は、何れも其据置に不利な點ありしために生ぜしもので、高層ビルディングの振動様式と關係あるものとは信ぜられざるも、参考までに書いておく。



第1圖 震害地域の略圖

平野郷町、久寶寺村、八尾村等は何れも被害輕微であるが、關西本線八尾驛の倉庫

の一部倒潰せるがあつた、この附近は石燈籠の倒れしものも極めて少く、屋根瓦は幾分移動せるものもあつたが、此の倉庫の倒潰は震力による軸部の直接の損傷に起因するものでなく、倉庫内に積んであつた。豆粕の崩潰による側壓に起因するものと思はれた。龍華町、大正村、志紀村等も上記の町村と大差なかりしも、龍華町に1棟の倉庫が下屋を破壊せられてあるのを見たが、其仕口甚だしく腐蝕し、且石垣の上に建てられたものであつた。柏原町は稍被害の度を高めてゐるが、被害箇所には變りがない。柏原町の東北方の鷹巣山々麓にて、沖積層平野と山地とに跨る法善寺及平野等の部落について、沖積層の厚さ及地盤の堅軟による被害の差異の有無を調べたが、全く差異なきを知つた。大和川左岸に沿ふ大井は柏原町よりも被害の度は高い。こゝで1棟の住家の大破せるを引き起し修築せるものを見たが、其の周囲の住家と比較すると最も古い建物であつた。國分村にも2棟の被害著しく修築の見込なき程度のものであつたが、何れも其の周囲の建物と比較すると最も古い建物であつた。大井より道明寺村の臺地へ進むに従ひ被害は輕微となるが、允恭天皇御陵附近にて障子紙の破れてゐるのがあつた。道明寺入口の27纏×51纏、高さ2.5米の花崗岩の石柱が轉倒せずにあつた。古市町にては譽田八幡宮が著しき被害を受けてゐる。石燈籠は倒れ、土塀、築地は大破してゐた。譽田小學校の土塀も倒潰を免れなかつた。古市町臥龍橋北方の火葬場煙突高さ10米位のものが中央にて折れ、上部は西方へ約10纏ほど移動し、底部は反時計式に廻轉し5纏の食ひ違ひを生じてゐた。古市町郵便局附近に一棟大破し取片づけてあるのを見た。古市町より南下し喜志村、富田林町に至れば住家の被害は順次輕微となるも、富田林驛附近の某工場の煉瓦煙突は大小無数の亀裂を生じ、其の頂部は墜落し、工場の一部を破壊せるが著しく注意された。二上山麓の玉手村及圓明は住家の被害は左程でないが、土塀の被害が著しく注目される。駒谷村は住家、非住家、土塀の被害は何れも其度著しくて玉手村、圓明の比ではない。駒谷より竹内街道を上り飛鳥、春日、山田に至れば被害は幾分甚しくなつたかの如く感ぜられる。春日西方の厩戸皇子御墓所の石燈籠は何れも倒れ、其方向は各異り一定せる方向を示さなかつた。山田村の推古天皇御陵の附近に火葬場あり。高さ約6米位の煉瓦煙突があつたが異状はなかつた。山田村の西南の石川村及略南方の白木村は被害極めて輕微であつた。

奈良 縣

奈良市 住家の被害は大阪市より遙かに輕いが、二月堂の燈籠若干が倒れた。奈良盆地一帯は略一樣な震度であるが、高田町、新庄村、五位堂村が比較的被害を受け、瀬南村、百濟村、箸尾町、田原本町がこれ等につぐ被害を受けてゐた。高田町にては

屋根瓦は落ち、土壁に亀裂を生じ、ガラス窓は破損し、燈籠は倒れ、小學校の煉瓦塼は倒壊した。田原本町、箸尾町の被害は少く、土塼の倒潰せるが少しあつた。新庄村は土壁の剝落し、變電所の煉瓦造切妻の一端に亀裂を生じてゐた。五位堂村も新庄村と大差がなかつた。二上山の東南麓の磐城村は被害著しく、特に如意が代表的であつた。この寺院である蓮生院は山の斜面を利用して建築せるものであるが、障子は破れ土塼は損傷をうけ、浴室は大破するなど相當の被害を見せてゐた。なほ同院裏手の墓石の多くは東南方へ轉倒してゐた。この寺院に隣接する西川氏の住家は、この附近に稀な入念の建築であるが、土塼、煉瓦塼が損傷し、障子紙が破れるなど著しい被害であつた。二上山麓を北方へ進み當麻村、二上村の部落を見るも被害は極めて輕微である。二上村の關屋、田尻に於ては更に被害らしきものを見なかつた。王寺町にては住家の土壁に亀裂の生ぜしもの多く、驛の石炭置場の煉瓦支柱の損傷し、陸橋の筋違の下端の切斷せるなどの被害があつた。法隆寺は築地の所々破損し、中門東側の一柱が僅か2分ほどずれたが、中門に接続する廻廊の柱列は地震にて箇々別々に運動し、恰も波動の傳播する如くに見へたと言ふことを、略柱列線上に屬して目撃せる受付の人が筆者に語つた。奈良盆地の東方は奈良市と被害の程度大差なく、丹波市町にては假驛のガラス數枚破損し、住家の壁に亀裂が入り、石燈籠の頂部のみ落下せるを見た。

今回の被害は兩府縣下とも以上説述せる如く、特に注目すべき構造物の被害もなく極めて輕微のもので、昨年7月11日の静岡地震に於ける有度山西麓の各部落の如き甚大なる震害はなく、又建物の基礎より滑動せるものも全く見る事ができなかつた。

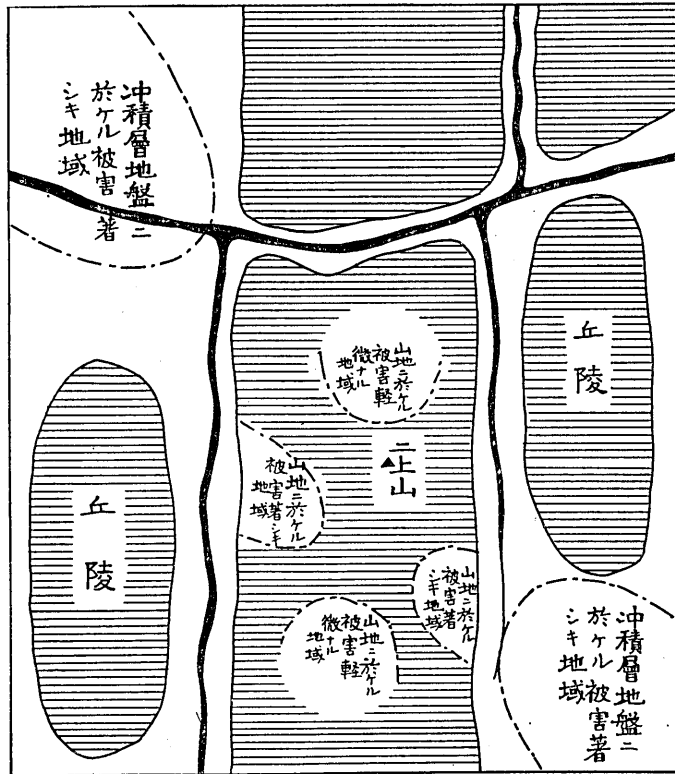
2. 被害の地質的考察

地盤の善し悪しは地盤固有のものでなく、地盤と其の上の構造物の性質とで規定されるものであることは、筆者¹⁾が關東大震災に於ける東京下町及山手の木造普通家屋と土藏、石造との著しき相異を指摘してより、昭和6年9月21日の北部武藏の強震及昭和10年4月21日の臺灣中部地震に於ても、全く同様な現象が出現してゐることが認められた。今回の大阪府、奈良縣下の強震に於ても、かゝる現象が認められる。木造住家、非住家の被害は大阪府下にありては大和川本支流附近の沖積層地盤及奈良盆地の高田町附近に多く現はれ、土塼、土藏等の被害が二上山をめぐる山地に多く現はれてゐる。特に前述の磐城村字如意の蓮生院及西川氏宅の如き入念の施工になる堅固なる建物に被害多く現はれ、これ等の建物に隣接する粗末な農家に被害殆どなきこと

1) 齊田時太郎「耐震及び耐風家屋」防災科學(地震)岩波書店。

同 上 「臺灣に於ける震害と地盤に就て」地震研究所彙報別冊 3 (1936), 96.

は、沖積層平地と堅固なる山地とにて地震動の性質の全く異なることを示すよき例證となる。地震動の性質は沖積層平野と山地とで全く別に考へなければならぬ。震央附近の山地にては地震動の加速度が沖積層平野より寧ろ大きい、加速度の週期は反對に山地に於て小さく、平地に於て大きい。地震動の加速度の大小を簡單に震度なる語を以て表はすのが常であるが、上に述べた如く加速度週期は平地と山地とで相反してゐるから、建物の構造様式によつて建物を振ふ力即ち振力は地震動の震度とは必ずしも相平行せず、寧ろ相反することがあるから、構造物の被害を見て地震動の震度を推定することは大に謹むべきことである。震度は其の地盤と構造とを併せ考へて定むべきで振力と混同せぬやう注意すべきである。



第2圖 震害地域と地形概観

3. 被害の地形的考察

被害の地形による例證としてよく斷崖或は河岸の縁邊にて著しいことが知られてゐる。これは地表層の震動が特に自由端と考へられる場所にて大なることに起因する。筆者がこれより述べんとするものは、震源に於ける波動射出の機構が被害の地形的考

察により想像せられることで、主震動が單純なるものにあつては被害の輕重、物體の轉倒方向が地域的に異なるものにあらずやとの疑問が、昨年7月の静岡地震の被害調査をなせるとき以來考へてゐた。今回の河内・大和強震の震央は二上山附近とされてゐるが地盤と被害分布とを併せ考へるときは、其の震央の位置は適當と考へられる。被害は地盤の性質に支配せられるものであるから、震央と被害地とは著しく異なることがあるが、今回の被害地の地形を見るに葛城山脈は南北にはしり、大和川がこの山脈を横斷するにあたり其の西麓に柏原町附近より山脈に平行に南下する支流石川あり、其の東麓に王寺附近より山脈に平行に南北2支流下田川、龍田川あり、又石川の西方及下田川の東方に各一つづゝ丘陵がある。従て略々二上山を中心とし東西南北の2線をひくときは、地形上二つの單純なる對稱性の存在することを知る。而して今回の被害が二上山附近を通る北45度西の一直線上の沖積層及山地の部落に著しくあつたことを考へると、震央を二上山附近とすることを適當と信ずる。今回の地震がかかる對稱性を有する地形のところに起り、被害區域も従て對稱的であつたのは興味を覺える。かかる地形の構成と地震發生との間に必然性が存在するやうに考へられる。震央を二上山附近とすると、其山麓の東西の側面と南北の側面とにて、震害の著しき差異を示すことは興味あることである。即ち東西側の磐城村、駒谷村の被害著しきに對して、南北側の白木村、二上村（關屋、田尻）は殆ど被害を見ないのである。この現象を説明するに、家屋の耐震性と主震動とに方向性が存在すると言ふ二つのことが考へられる。市街地とは異り村落に於ける家屋の方位は略一定してゐることは、少し注意して觀察すれば容易に解ることである。街道に沿ふ集團的村落にては家の方位が街道の方向に支配されるが、散在的農村の家にては殆ど南面して建てられてゐるから、通常家は東西に長く南北に短き平面形となつてゐる。従て其耐震性に幾分の差異はあるが、今回の如き土壁に亀裂剝落を生ずる程度にては、耐震性に差異を付することは妥當でない。これによつて見ると二上山麓、南北の村落にて被害が著しく輕微であるのは家の耐震性にあるのではなく、主震動の方向性に歸するものと考へられる。もしこれが眞實であるとすれば、今回の地震の主震動は葛城山脈に略垂直な方向にあつたと考へられる。震源の深さ極めて淺く、且震動の性質が單調な地震にあつては、主震動の發生機構が被害の上に現はるゝであらうと容易に想像される。今回の地震が既に述べた如く、特種な地形地質のところに發生し、其被害の上に筆者の上述の想像が全く架空なものでなく實在性の有ることを示した。なほ筆者はこの思想の正否を既往の震災誌及今後の震害調査に於て檢定するつもりである。もし、そこで確實なる實證を得て、初動方向並に精密測量による地震後の地盤の移動との間に何等かの關係を掴み、發震機構を窺ふことができるならば愉快的なことである。

(附録) 參考資料被害狀況

大阪府下地震被害狀況

(2月22日午前10時現在警務課調)

署名	死者	負傷者		建物倒壊			水道鐵管破裂	土地の狀況				出火	
		重傷	輕傷	全壊	半壊	煙突		亀裂	山崩	低下	崩壊		
木津川水上署	0						鐵管破損 2						
新町署			1										
川口署					6		鐵管破損 1						小火 1
築港署			5				鐵管破損 3						
泉尾署			1										
天王寺署					1		鐵管破損 1						
難波署			2				鐵管破損 1						
蘆原署		2	2				鐵管破損 1	1					
天滿島署			1										小火 1
今宮署													
今福津署		2										1	
中津橋署			1										
三和署	3		1										
大田署		1						1		2	1		
福田署			1	1	1								
富田林署	2		6	1	6			20					
長野署								4					
古野署	1		2	1	2			1	1				
黒山署								1					
柏原署	2	6	11	2	15		諸所		1				
八尾署			2	3	4								
三宅署			1					1					
南高安署			1		6			5					
津田署								1					
茨木署								1					
合計	8	11	36	8	41	2	8	35	2	3	1	2	

【備考】 瓦，窓硝子等の如き輕微なる被害は掲上せず

地震被害各警察署別調 (昭和11年2月21日)

署 名	被 害 内 容
木津川水上	(1) 署通門上部壁約一坪落下 (2) 千代崎橋及岩崎橋添架水道鐵管損傷上水噴出
玉 造	(1) 電柱倒壊 1, (2) 家根破壊 1, (3) 土塀倒壊 1, (4) 陳列臺破損 1, (5) ガラス破損 10
新 町	(1) 西區阿波堀 4 丁目 14 西村運方店員安田常一當 21 年二階より飛降り輕傷す
川 口	(1) 倉庫半壊 6 $\left\{ \begin{array}{l} \text{イ, 港區富島町80田淵海運店倉庫; } \text{ロ, 西區江戸堀下通 1} \\ \text{丁目62日本電線株式會社倉庫; } \text{ハ, 西區勒北通 2 丁目 8 荒} \\ \text{川權吾倉庫; } \text{ニ, 江戸堀南通 1 丁目 54 山本良久倉庫; } \text{ホ, } \\ \text{北區中之島 3 丁目 5 東神車庫; } \text{ヘ, 其他 1.} \end{array} \right.$ (2) 西區肥後橋上水道破裂 1.
築 港	(1) 小火 港區八幡屋元町 2 丁目 210 賣藥商芳屋愛三佛壇燈明より; (2) 輕傷 五氏名不詳; (3) 家屋の傾斜 3; (4) 窓硝子破損 13.
泉 尾	(1) 輕傷 1, 氏名不詳; (2) 水道管破裂 3.
島 之 内	(1) 赤玉カフェー頂上壁脱落約一坪; (2) 電線切斷 1.
天 王 寺	(1) 土塀崩壊上ノ宮町 69 佐々木顯誠方; (2) 寺の屋根半壊 1.
難 波	(1) 浪速區元町 2 丁目 97 地先地下水道管破損.
天 滿	(1) 道路危裂北區堂ビル北入口前幅 2 分長 5 尺; (2) 北區天滿橋 4 丁目 70 麴顏商加藤忠六方家約 1 寸傾斜; (3) 署道場天井全部 1 種の危裂.
蘆 原	(1) 倉庫側壁損傷 1, (2) 重傷者西成區梅通大工岸岡幾三郎屋根修理中梯子より墜落右膝關節挫折治療 2 ヶ月, 住吉區朝日町 2 丁目 76 田中春吉方手傳鮮人木下一郎當 29 年作業中墻塀上より飛降り右足骨折治療 8 週間. (2) 輕傷者旭區赤川町 1 丁目 1024 地野々村義雄方店員高橋魂當 26 年自轉車にて疾走中顛倒右手首に治療 10 日間の傷害, 浪速區櫻川 2 丁目 1097 武田商會方雇入金泰文當 22 年二階より飛降り左足關節挫折治療 2 週間, 其他氏名不詳の負傷者 1 名あり
曾 根 崎	(1) 地下鐵梅田驛の壁一部危裂; (2) 北區天神橋筋 4 丁目街路鈴蘭燈十數ヶ落下
福 島	(1) 大日本製藥株式會社職工 1 名輕傷; (2) 宇治川北通 3 丁目大同電力變電所蒸氣パイプ破裂及壁危裂.
網 島	(1) 北區東野田町 1 丁目 78 岸八衛門方煉瓦塀長さ半町に亘り危裂.
今 宮	(1) 小火西成區中開町 3 丁目 8 大阪金屬株式會社揮發油より引火す.
住 吉	(1) 共同火藥庫隧道長さ 5 間, 幅 4 尺, 高 1 尺 5 寸より 2 尺隆起.
平 野	住吉區中野町中井神社鳥居上部崩落.
今 福	(1) 煙突倒壊 1; (2) 重傷者西淀川區海老江町上 2 丁目 123 山際林吉方煙突職片山正見當 29 年, 同野里町 247 栗山幸四郎方煙突職武田榮當 32 年.
中 津	(1) 輕傷 氏名不詳 1 名.
十 三 橋	(1) 久保田鐵工所職工 1 名輕傷; (2) 十三東之町商會ウインドガラス破壊.

(次頁へ續く)

地震被害各警察署別調 (昭和11年2月21日)

署名	被害内容
大和田	(1) 死者 1, 西淀川區出來島町 388 東洋製藥貿易株式會社工場煙突頂上より墜落し西淀川區野里町 135 北村三十四當 29 年; ロ, 同 117 矢原春夫當 35 年; ハ, 此花區玉川町 4 丁目 67 北野秀夫方菊地政治郎當 33 年.
茨木	三島郡玉串村澤良宜茨木川右岸堤防亀裂 (長さ 400 米, 幅 2 分)
堺	(1) 重傷 堺市龍神橋通 2 丁目日本製氷會社 南野安松當 41 年; (2) 三寶町海岸堤防低下約三四尺, 長さ約 75 間; (3) 七道東之町大和川堤防長さ 40 間, 幅 2 寸亀裂; (4) 大濱海岸埋立地諸所に亀裂; (5) 吾妻橋通 1 丁目 13 土井川岸長 2 間, 幅 4 尺陥落; (6) 土井川岸陥落に因り吾妻橋派出所用地沈下し建物傾斜し使用不能
福田	(1) 家屋半壊 1; (2) 納家全壊 1.
富田林	(1) 死者 2 名 (土塀崩壊のため遊戯中の幼兒壓死) 南河内郡磯長村太子山本清次郎の二女よし江當 7 年及三女つね子當 5 年; (2) 輕傷男 1 名, 女 5 名; (3) 家屋全壊 2, 半壊 6; (4) 土塀崩壊 20 ヶ所; (5) 石垣崩壊 2 ヶ所; (6) 道路亀裂 2 ヶ所.
長野	亀裂 { (1) 三日市村村道長 5 間; (2) 天美小學校々庭 2 間; (2) 千代田村村道長 30 間; (4) 天野村金剛寺境内.
古市	(1) 死者 山崩の爲壓死, 南河内郡駒ヶ谷村駒ヶ谷番外の 9 近藤信次當 35 年; (2) 山崩のため輕傷者 2 名; (3) 住家倒壊駒ヶ谷村 1; (4) 非住家倒壊西浦村 1, 藤井寺町 1; (5) 非住家半壊, 古市警察署食堂及埴生村 1; (6) 古市町水源地低下; (7) 大鐵石川橋沈下電車一時不通
黒山	(1) 狭山池堤防幅 2 寸, 長さ 3 間及幅 1 寸, 長さ 30 間の亀裂; (2) 南海高野線 (野田, 狭山間) 西桶川鐵橋亀裂不通さなりしも直に復舊; (3) 狭山一半田間長さ 4 間のガード兩端低下折返運轉せしも 22 日朝より復舊.
柏原	(1) 死者 2 名山崩のため壓死, 中河内郡堅上村峠土工宮内松太郎當 53 年, 同李又吉當 32 年; (2) 重傷者 6 名; (3) 輕傷者 11 名; (4) 全壊家屋 10 戸; (5) 半壊家屋 15 戸; (6) 大鐵線柏原一道明寺間ガード石垣約 2 間崩壊不通さなりしも夕刻復舊; (7) 柏原町古町方面道路亀裂諸所に生ず.
八尾	(1) 輕傷者 2 名; (2) 全壊家屋一龍華町 2, 久寶寺村 1; 半壊家屋一龍華町 1, 磯川村 2, 大正村 1.
三宅	(1) 輕傷中河内郡矢田村小學校高等科 2 年山岡千鶴子階段よりこり落ち負傷; (2) 土塀倒壊 (中河内郡天美村小學校土塀); (3) 堤防亀裂 (中河内郡瓜割村西向割大和川北堤防長さ 200 米, 幅 10 種.
額田	(1) 孔舎衛村にて土塀倒壊 2 ヶ所.
南高安	(1) 輕傷者 1; (2) 半壊家屋 6; (3) 土塀崩壊 7; (4) 道路亀裂幅 2 寸以下 5 分以上 5 ヶ所.
津田	(1) 北河内郡岩船村私市道路幅 1 寸長 2 丁亀裂; (2) 板塀約 8 間倒壊.

奈良縣下地震被害狀況

市町村別	人			世 帯			家 屋 (棟 數)						
	死	傷	行衛不明	計	全壞	半壞	計	住 家			非 住 家		
								全壞	半壞	計	全壞	半壞	計
北葛郡城高田町	1	1		2	3		3					3	3
〃 五位堂村											2		2
〃 磐城村						4	4		4	4	1		1
〃 瀬南村											5		25
〃 百濟村						3	3		3	3	1		2
〃 箸尾町											1	15	16
磯城郡田原本町		3		3									
〃 平野村		1		1								2	2
高市郡畝傍町		2		2									
生駒郡三郷村								1					
合 計	1	7		8	3	7	10	1	7	8	10	41	51

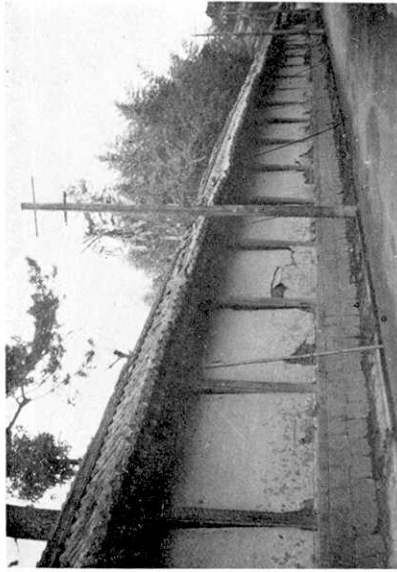
市町村別	堤 防		道 路				溜 池			
	決 潰 箇所數	延 長	破 損 箇所數	損 傷 延 長	埋 沒 箇所數	延 長	龜 裂 箇所數	延 長	溜 池	
									損壞 箇所數	延 長
北葛郡磐城村									1	50間
〃 王寺村			1	10間						
〃 當麻村								2	22間	
〃 二上村							1	83間		
北葛郡御所町							3	5間		
高市郡八木町							1	30間		
〃 越智岡村							3	12間		
生駒郡生駒町							3	3間		
〃 北倭町									1	60間 (幅3間)
宇陀郡神戸村									1	長さ70間
添上郡樺本町									1	3間半
合 計			1	10間			11	133間	6	205間半

傾 斜 家 屋

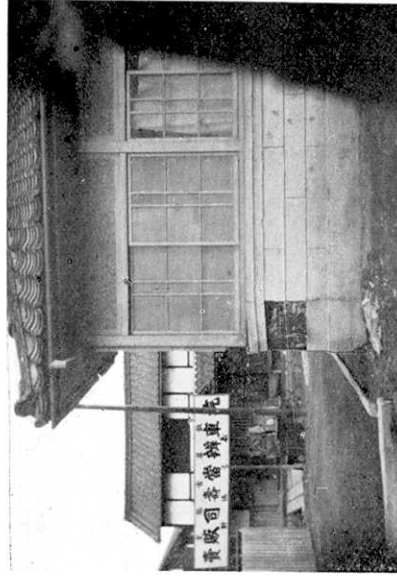
1. 生駒郡郡山町北郡山巡查駐在所。
2. 同郡平城村秋篠に於て土藏 1。
3. 同縣龍田警察署廳舎は約四五度東南へ傾斜せり。

[T. SAITA.]

[Bull. Earthq. Res. Inst., Vol. XIV, Pl. XVII.]



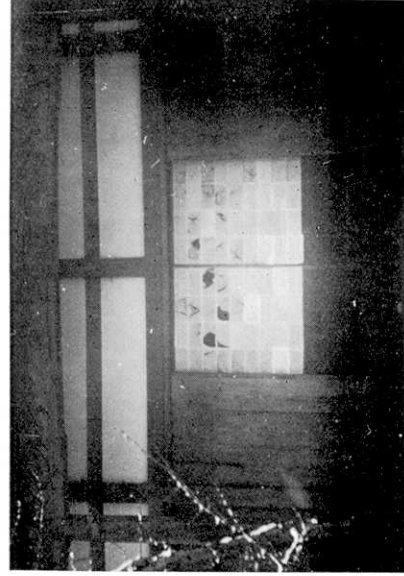
第 3 圖 豊田八幡宮築地塀



第 4 圖 王子驛前駐在所の被害



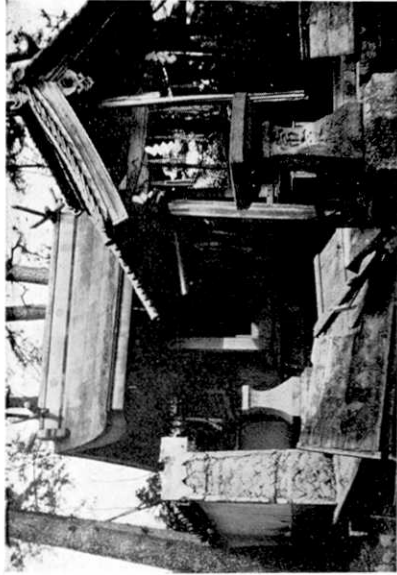
第 5 圖 碧城村如意，蓮生院土塀の被害



第 6 圖 碧城村如意，蓮生院本堂障子紙の被害



第 7 圖 豊田小學校土塼の被害



第 8 圖 豊田八幡宮境内小祠の被害



第 9 圖 豊田小學校塼の被害



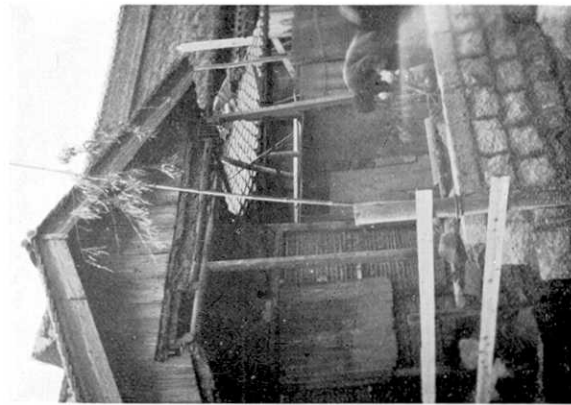
第 10 圖 道明寺村字大井，住家の被害



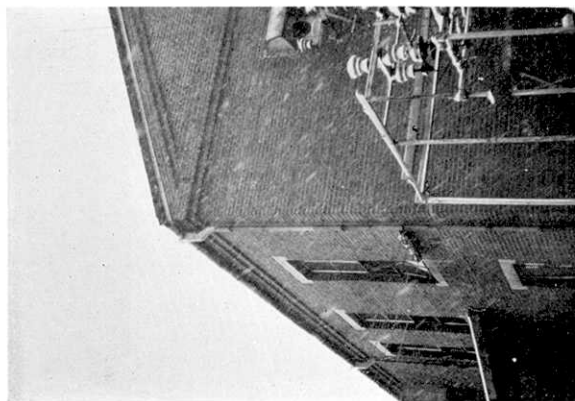
第 11 圖 國分村，住家の被害



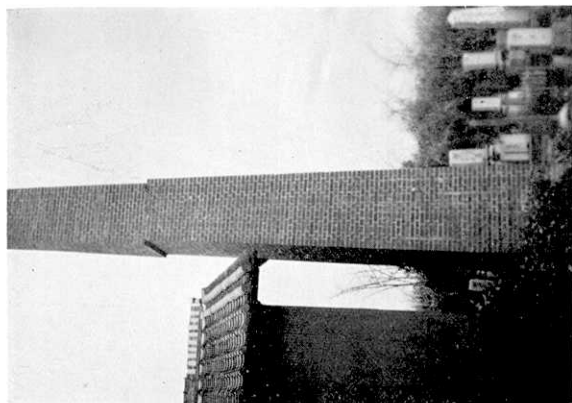
第 12 圖 駒谷村，住家の被害



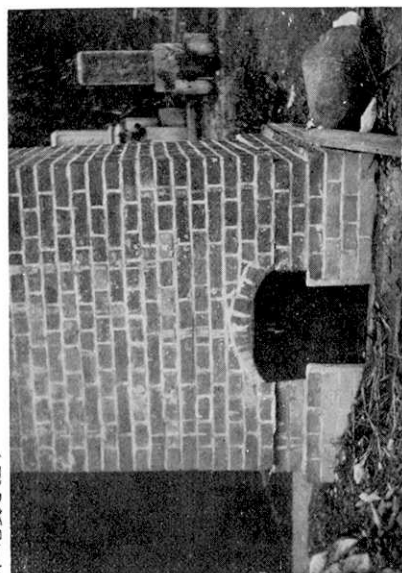
第 13 圖 龍華町，倉庫の被害



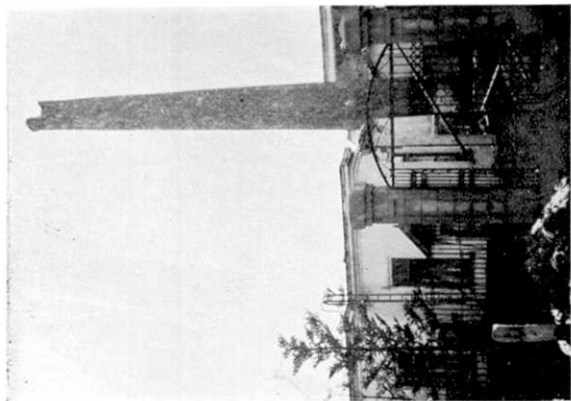
第 14 圖 新庄村，變電所の被害
切妻の左端に亀裂を生ず



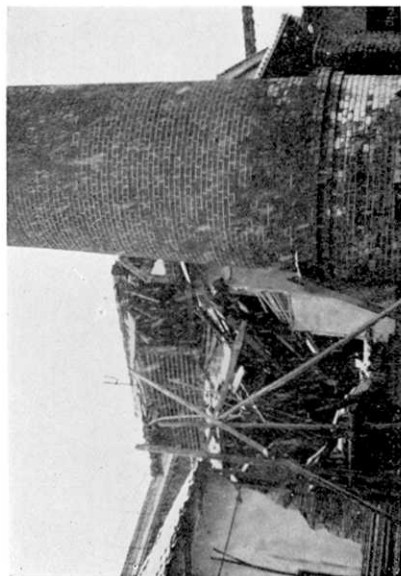
第 15 圖 古市町火葬場煙突の
被害（上部）



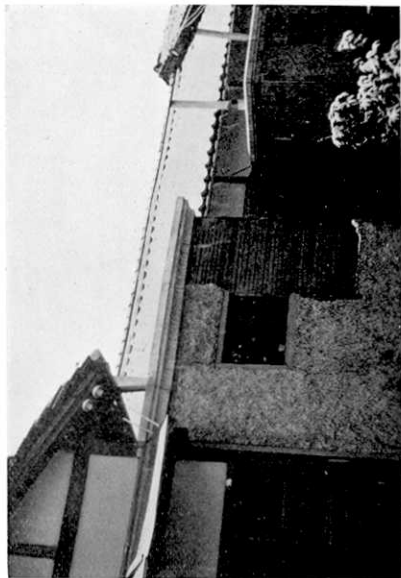
第 16 圖 古市町火葬場煙突の被害（下部）



第 17 圖 富田林町某工場の被害



第 18 圖 富田林町某工場の被害



第 19 圖 新庄村, 住家の被害

28. *Geological and Topographical Investigation of the Earthquake Damages on the Boundary between Osaka and Nara Prefecture on the 21st of February, 1936.*

By Tokitaro SAITA,

Earthquake Research Institute.

A strong earthquake shock was felt on the boundary between Osaka and Nara prefecture at 10h 8m, on the 21st of February. Railway, telephone and other communication services were crippled for a time, while many buildings were damaged and a number of landslips reported. There were also some who were crushed to death under landslips and collapsed heavy walls.

In this paper the writer remarked the following two interesting matters:

- (i) Damages to building are divided into two kinds, namely: in hard ground, heavy buildings were collapsed seriously, while in soft ground, old or loose buildings damaged. These facts already were pointed out by this writer in the great Kwanto earthquake, 1923, in the earthquake of north Musasi, 1931, and in the several earthquakes of Taiwan (Formosa).
- (ii) The topography in the district injured by this earthquake are simple and symmetrical. There are strictly contrast of the earthquake damages in orthogonal directions through the epicentre. From above these affairs, the writer proposed that the contrast of damages suggest the line of discharge of earthquake energy, especially in the such case of shallow hypocentre and of monotonous disturbances as this earthquake.