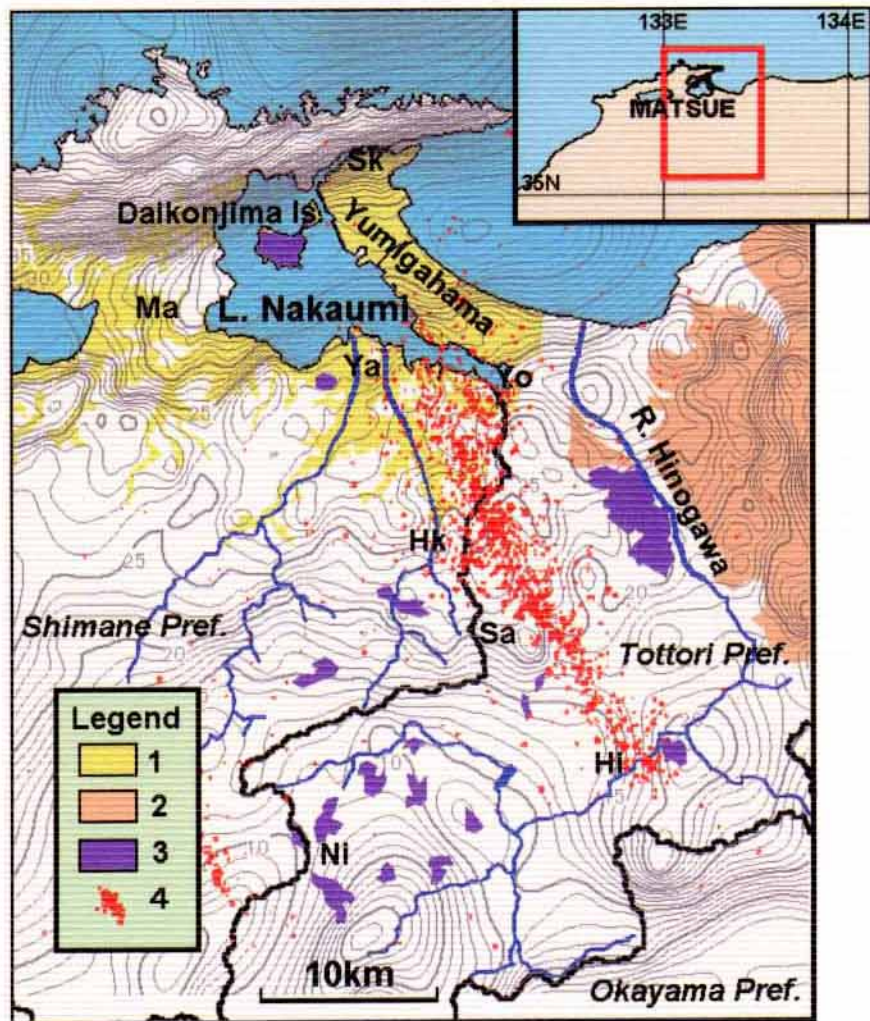


鳥取県西部地震災害調査報告書



島根大学鳥取県西部地震災害調査団

島根大学総合理工学部地球資源環境学教室

2001.5.25

地震発生直後の様々な地盤変状 (噴砂、沈下、地割れ、構造物の破損、斜面崩壊、落石など)

(撮影 島根大学地震災害調査団)



写真1 竹内工業団地。空き地では広範囲に噴砂が現れている。噴砂丘は写真右上から左下に向かって複数の列となって並んでいる。



写真2 竹内工業団地。液状化・流動化に伴う歩道の陥没。陥没量は約1m。



写真3 竹内工業団地。地震発生当日の高松川川底、厚さ50cmで碎石を敷いた川底は全体的に隆起しており、砂の中に散在する角礫は川底の敷石である。



写真4 中浦水門西側取り付け部。道路の下が大きく抜けて道路が陥没している。



写真5 竹内工業団地。液状化流動化によって横ずれ変位を示す横断歩道。この割れ目の走向は東西性で、最大変位量は26cmある。本団地内では東西性の水平圧縮による変形が数ヶ所で認められた。



写真6 境港市昭和町、3号岸壁の被災状況。岸壁上の構造物が損壊しているだけでなく、岸壁上では噴砂が生じ、東側の岸壁が大きく張り出している。



写真7 安倍彦名団地。不同沈下によって道路は激しく波打っている。この団地では不同沈下によって多数の家屋が傾いた。



写真8 安倍彦名団地。水路底の隆起と擁壁の押し出し(左側)とすべり(右側)。水路わきの道路に沿って噴砂が生じ、道路は円弧すべりのように沈下した。



写真9 新十神団地。この電柱は約2m沈下した。電柱の沈下の進行をふせぐため電柱根元に金具が取り付けられている。多くの埋立地で電柱の沈下が確認された。



写真10 竹内工業団地。地震直後はほとんど開いていなかった地割れの1ヵ月後のようす。



写真11 新十神団地。噴砂中に含まれていた円盤。



写真12 彦名干拓水鳥公園。地盤沈下で露出した観察館の基礎杭。杭には割れ目が生じている。



写真13 揖屋干拓。堤防沿いの水路に沿って噴砂が、道路には地割れが生じていた。弓浜干拓においても、堤防沿いの水路や道路は多くの個所で破損されている。



写真14 噴砂丘表面の様相。



写真15 弓浜干拓，噴砂列の屈曲。この噴砂は地割れ群から噴出しており，地割れ群は約400m続き，埋立地を取り巻く堤防に平行するように屈曲する（山内他・第5図参照）。



写真16 安来市東赤江町，自然地盤の畑地での噴砂と陥没，この表層堆積物は江戸時代に堆積した。



写真17 境港市幸神町，砂丘と砂洲の間の低地に客土した畑に生じた噴砂，ここの地下水位は約30cmと極めて浅い，埋立地に比べて噴砂の規模も頻度も小さい。



写真18 大海崎堤南側の裾部にみられる地割れに伴う陥没。



写真19 西部承水路堤東側の裾部の地割れ群。この地割れ群は1500m以上続いている。



写真20 飯梨川河口。堤防は1m以上沈下した。堤防の周囲では噴砂が多く見られた。



写真21 安来市亀島町。堤防の沈下による破損。



写真22 森山堤南側。約80mにわたって護岸がすべって道路が沈下。



写真23 弓浜干拓。南東部の堤防護岸の積み石のすべりと堤防沈下。青いシートをかぶせてある部分では護岸積み石が水没してみえない。

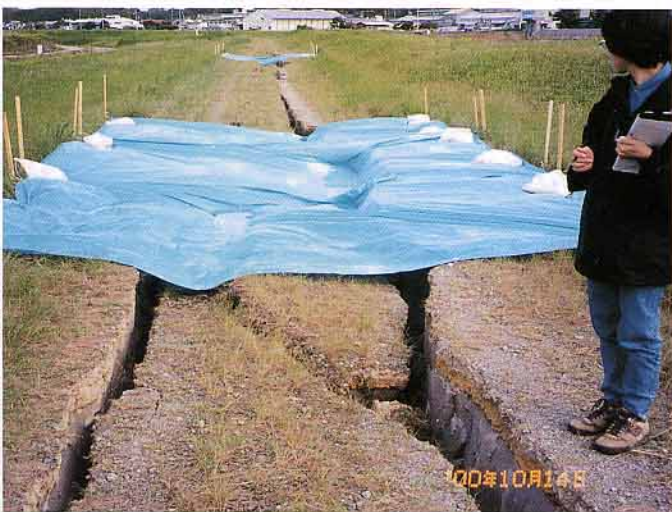


写真24 掛屋干拓。堤防天頂部の地割れ。この地割れは断続的に100m以上続いている。



写真25 大海崎堤北側。護岸積み石の側方移動による陥没。



写真26 住宅横で発生した噴沙跡、伯太町上小竹、安野宅、N75E方向で最大幅約3cm、泥水の噴出は高さ約30cmに達した。



写真27 上長田神社の鳥居倒壊、西伯町国道180号沿い、



写真28 道路盛土部の沈下、日南湖周回道路、



写真29 墓石の規則的な転倒、西伯町大木屋、



写真30 米子魚市場の変状、



写真31 中浦水門周辺の沈下、



写真 32 花崗岩ブロックの落石。日南湖周回道路。



写真 33 花崗岩斜面の崩壊。西伯町大木屋。



写真 34 花崗岩急斜面の崩壊。日野町根妻。



写真 35 柱状節理の発達した玄武岩急崖の斜面崩壊と崩積土の移動。日野町本郷。



写真 36 角礫を含んだ花崗岩斜面の崩壊。日野町長楽寺。



写真 37 斜面の大規模な土砂移動に伴って生じた側溝を横断するクラック。左横ずれに変位している。日野町長楽寺。



写真 38 道路擁壁の水平移動。日野町長楽寺。

鳥取県西部地震の概要と災害調査団設立の経緯

2000年10月6日に鳥根・鳥取県境付近に発生した地震は内陸の直下型地震であった。被害は兵庫県南部地震に比較して小さかったものの、様々なかたちとなって現れた。被災地域に近い大学として、災害の実態を見て、記録することは大いに意義がある。このため、地震当日に関係者で災害調査団を組織し、現地調査を開始した。本報告書はその経緯と結果のまとめである。

鳥取県西部地震の概要

鳥取県西部地震は2000年10月6日13時30分、鳥根県境に近い鳥取県日野町付近(北緯 $35^{\circ}16.5'$ 、東経 $133^{\circ}20.9'$)の深さ約11kmで発生した。地震によって鳥取県の日野町根雨や境港市東本町などでは震度6強が記録され、さらに震度6弱が西伯町法勝寺、溝口町溝口、境港市上道町、会見町天万、岸本町吉長、淀江町西原、日吉津村日吉津で記録された。また震度5は鳥根県東部、岡山県北部から香川県の小豆島まで広い範囲に及んだ。

地震のマグニチュードは気象庁発表でM7.3である。気象庁や国土地理院、京都大学防災研究所などの公表データによれば、余震域はNNW-SSE方向に長さ約25kmにわたって細長く伸び、深さ7-17kmのほぼ垂直な面状に分布している。国土地理院などの解析によれば、発震機構はほぼ水平に近い左横ずれとされている。その後の余震はほぼこの細長い範囲で発生している。この付近は1989-1990年にもM5前後の地震が発生しているし、本震発生の約12時間前に相当する10月6日01時55分に震源域でマグニチュード1.7の前震が観測されている(梅田他, 2001)。

地震の被害は家屋の全半壊、道路の破損・沈下、斜面崩壊、石垣の破損など多方面におよび、直後には主要道路や鉄道の不通が発生した。とくにJR伯備線では日野町内で線路横斜面の不安定化のために部分的にバス代行運転が行われた。しかしながら幸いに死者はゼロであった。重軽傷者は182名、家屋の全壊431棟、半壊3,068棟、一部破損17,296棟となっている(消防庁ホームページより)。

負傷者の発生は鳥取、鳥根に加えて、岡山、香川、広島、徳島、大阪、和歌山、山口県まで及び、これらの地域をあわせて道路破損670箇所、崖崩れ367箇所、断水7,282戸、停電12,293戸などとなっている。地震による避難勧告は鳥取県および鳥根県内で最大44世帯、116名に達した。また、災害救助法の適用は鳥取県では米子市、境港市、西伯町、会見町、日野町、溝口町が、また鳥根県では安来市と伯太町に適用された(いずれも消防庁ホームページより)。

震源地ならびに余震域付近は米子市南方の日野川と法勝寺川に囲まれた山間部である。山地は地質的にみると主に花崗岩体からなるが、余震域北端には中新統の火山岩類が分布し、さらに北部の中海周辺から弓ヶ浜半島にかけては更新-完新統が数10mの厚さで分布している(鳥根大学地震災害調査団, 2000)。

文 献

鳥根大学地震災害調査団, 2000, 2000年鳥取県西部地震の被害:速報, 地球科学, 54, 360-362.

梅田康弘・松村一男・澁谷拓郎・大見士郎・片尾 浩, 2001, 2000年鳥取県西部地震-前駆的群発地震・本震・余震, 自然災害科学, 19, 501-512.

これ以外に京都大学防災研究所・防災科学研究所・国土地理院・消防庁などのホームページを参照した。

当初、以下のような調査内容を計画した。半年たった現時点からみれば、調査は必ずしも計画どおりに実施されなかったが、いくつかの成果が得られている。

島根大学の災害調査団の計画案

調査目的

本調査は2000年10月6日に島根・鳥取県境付近で発生した鳥取県西部地震による多様な災害状況の実態を現地調査によって把握・記録するとともに、被災地域地下の地質構造・地盤特性などとの関連も含めて今回の地震そのものの特性を明らかにしようとするものである。

参加者および調査組織

○参加者

- (1) 総合理工学部・地球資源環境学科
- (2) 総合理工学部・材料プロセス工学科(一部)
- (3) 教育学部・地学研究室
- (4) 生物資源科学部・地域開発科学科(一部)
- (5) 汽水域研究センター

○組織

- (1) 調査グループの責任者：横田修一郎(総合理工学部・地球資源環境学科)
- (2) 各調査の責任者
 - ・ 中海周辺の軟弱地盤関係：山内靖喜・亀井健史
 - ・ 中海周辺の地下水関係調査：増本 清・石賀裕明
 - ・ 山間部の地盤変状調査：横田修一郎・澤田順弘
 - ・ 地震被害建築調査：中尾哲也・中井毅尚
 - ・ 水環境調査：竹山光一
- (3) 広報責任者：小室裕明
- (4) 人員配置責任者：大平寛人
- (5) 会計：瀬戸浩二
- (6) 渉外：高須 晃(地球資源環境学科長)

調査の基本方針

災害調査には様々な視点・方法が考えられるが、ここでは多人数で迅速な調査が可能な地元大学としての立場を活かし、できるかぎり正確に現象を把握し、記録することにつとめる。

調査期間と成果の公表

地震発生から2ヶ月以内を目途に調査作業を実施し、結果をまとめて2001年3月を目途に成果を公表する。公表の方法としてはシンポジウムおよび印刷物を予定している。

調査項目

以下の項目を調査する。なお、調査の進展によっては追加・変更もありうる。

- ① 中海周辺地域(軟弱地盤地域)における地盤変状・液状化関連調査
 - ・ 噴砂現象発生地点(多発地点)の分布
位置、方向性、変状(噴砂、オープクラック、座屈、沈下、移動など)
 - ・ 埋立地・干拓地など個々の地域内での分布
 - ・ 地盤液状化の発生形態
 - ・ 住民アンケートによる軟弱地盤地域における振動特性
 - ・ 発生位置の地質条件検討
- ② 中海周辺地域、とくに弓ヶ浜半島における地下水関連調査

- ・地震前後における地下水位の変化
- ・地震前後における地下水の水質変化の測定
- ③ 地震発生域における地盤変状調査—主に日南・西伯町・伯太町地域—
 - ・地盤変状（オープンクラック，座屈，沈下，移動など）分布図
 - ・斜面崩壊・落石箇所分布
 - ・墓石などの転倒・回転などの調査
- ④ 地震発生域の広域地質図作成と活構造調査
 - ・被災地域周辺の地質図コンパイル
 - とくに，基盤岩類と玄武岩類の分布形状
 - ・表層地質構造のコンパイル
 - ・photo lineament 判読と地形面分布
 - ・活構造とサイスモテクトニクス検討
 - ・被災地域の重力調査
- ⑤ 地震被害建物調査
 - ・今回の倒壊件数は多くないが，構造上・耐久性上に問題のある可能性があるため，被災地域の建物を調査する。
 - ・調査は建物の構造，構造材を中心とする。
- ⑥ 水環境調査

以上の調査の成果の一部は 2001 年 1 月 27 日に島根大学でシンポジウムというかたちで公表された（次頁参照）。

「地震災害調査と大学の地域貢献を考えるシンポジウム
—鳥取県西部地震災害調査団報告会」（1月27日）の内容

一連の調査の結果、ならびに大学関係者で行われている関連する調査結果の公表のため、2001年1月27日に当災害調査団はシンポジウムを開催した。これには学内・学外を合わせて100名近くの参加があった。口頭発表9件の他にポスター発表が行われた。以下はその内容である。

日時：1月27日（土）13:00—16:30

場所：鳥根大学 法文学部 2F大会議室（法文学部棟の南東端）

内 容

座長：澤田順弘・増本 清

- | | |
|--|-------------|
| 1. 「余震分布と地質構造」
小室裕明（総合理工・地球資源環境） | 13:10—13:30 |
| 2. 「震源域周辺の第四紀地質構造」
山内靖喜（総合理工・地球資源環境） | 13:30—13:50 |
| 3. 「弓ヶ浜半島の地盤災害の特徴」（ポスターの説明）
山内靖喜（総合理工・地球資源環境） | 13:50—14:00 |
| 4. 「弓ヶ浜を中心とする噴砂について」
石賀裕明・道前香緒里（総合理工・地球資源環境）・田崎和江（金沢大学） | 14:00—14:20 |
| 5. 鳥取県西部地震による農地および農業施設の被害
森 也寸志（生物資源科学部・地域環境工学） | 14:20—14:40 |
| 6. 中海干拓堤防（本庄水域周辺）の地震被害とその特徴
徳岡隆夫・井上卓彦・吹田 歩（総合理工・地球資源環境） | 14:40—15:00 |
| 休憩（ポスターを見る時間） | 15:00—15:20 |
| 7. 「震源地域における地盤変状と斜面崩壊」
横田修一郎（総合理工・地球資源環境） | 15:20—15:40 |
| 8. 「鳥取県西部地震の建物被害」
中尾哲也・中井毅尚（総合理工学部・材料プロセス工学） | 15:40—16:00 |
| 9. 「被災史料の救出・保全と地域の復興」
竹永三男（法文学部・歴史社会） | 16:00—16:20 |
| 総合討論 司会：澤田順弘・増本 清 | 16:20—16:50 |

目 次

巻頭写真

地震発生直後の様々な地盤変状（噴砂，沈下，地割れ，構造物の破損，斜面崩壊，落石など）	鳥根大学地震災害調査団	i ~ vi
鳥取県西部地震の概要と災害調査団設立の経緯		vii ~ ix
「地震災害調査と大学の地域貢献を考えるシンポジウム ー鳥取県西部地震災害調査団報告会」（1月27日）の内容		x

報 告

宍道地溝帯と地震.....	沢田順弘	1 ~ 6
大山西麓の中・古生界	石賀裕明	7 ~ 10
2000年鳥取県西部地震による弓ヶ浜半島・中海周辺の地盤災害	山内靖喜 鳥根大学鳥取県西部地震災害調査団	11 ~ 19
鳥取県西部地震による液状化に伴う噴砂について	石賀裕明・道前香緒里 鳥根大学地震災害調査団	21 ~ 24
ジオスライサーによる噴砂の地層断面資料のパネル作成，およびその地層断面の堆積学的特徴 ー鳥根県八束郡八束町大根島での例ー	中山勝博・下川浩一・原口 強 石賀裕明・横田修一郎・竹原真希・中嶋雅宏・森 一・石山悠介	25 ~ 30
ジオスライサーによる弓ヶ浜砂州の定方位試料の採取	石賀裕明・道前香緒里 横田修一郎・原口 強・下川浩一	31 ~ 33
鳥取県西部地震による山間部の地盤変状と斜面崩壊の調査	横田修一郎 鳥根大学鳥取県西部地震災害調査団	35 ~ 50
2000年鳥取県西部地震による落石特性	水口真一・藤田勝代・嘉茂美佐子 加藤弘徳・中野 浩・大谷竹志郎・横山俊治・横田修一郎	51 ~ 60

資 料

中海干拓堤防（本庄水域周辺）の地震被害とその特徴	徳岡隆夫・井上卓彦・吹田 歩	61
被災史料の救出保全活動と地域の復興	竹永三男	62 ~ 65