

淡路島北部における兵庫県南部地震による地変と地震被害

Ⅲ. 野島東地震断層・小倉地震断層分岐点付近の地変

服部 仁¹⁾

野島東地震断層は、野島川を横断する付近から北東-南西方向にそのまま延びる断層と南-北方向に向きを変える断層とに分岐する(第8図)。北東-南西方向の地震断層は、小倉地震断層にはほぼ一直線でつながっている。もう一本の地震断層は、花崗岩からなる堅固な山地と沖積層や水田との間に沿って緩い円弧を描いて、土肥川付近から南北性になり折ヶ谷池東部を縦断する。この地震断層を野島東地震断層の南延長部とする。

連載シリーズ(文献17,18)の第3回目の本文では、この地震断層分岐点を挟む約600mの区間および周辺における記載地区④の野島藁浦(第9図;付図2)を対象とする。北部の大畑英雄氏邸付近から高压送電線に沿って南方の山体内を経て県道野島-浦線まで約400mの間の地震断層で観察できた地変、地震断層に直交し海岸に向かう約300m間の震災、および南端の地震断層直上の^{しきだ}鋪田雅人氏邸と掘り井戸の被災状況を記述する。

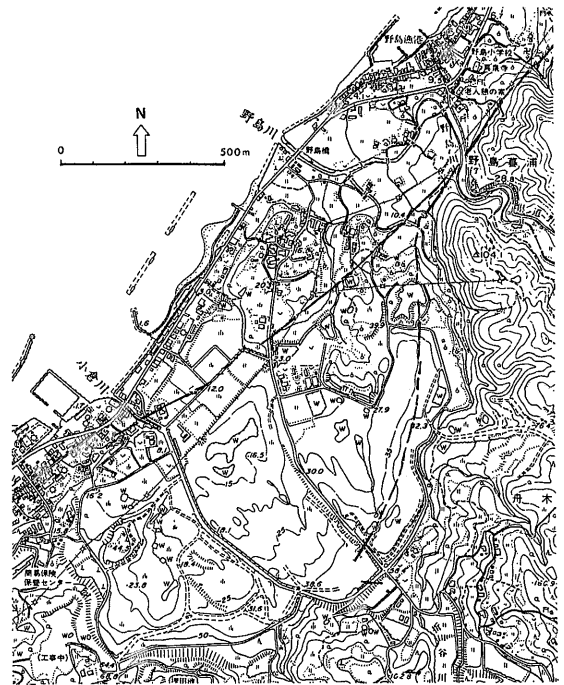
11. 倒壊を免れた築100年以上の和風建築 大畑氏邸周辺の野島東地震断層

大畑氏邸は野島東地震断層から数mしか離れていないが、東隣の山地裾の傾斜変換線(第2図)に沿って10°以下の緩傾斜面上の果樹・野菜畑中に開口地割れが生じた(写真32)。大畑英雄氏(写真33)は、この地割れについて「最初は幅数cm程度で長さ1~2mのものが、約2か月の間に少しずつ開き、なかには幅20cmに達するものがあった。全体で約150m延びていた」と話された。この地割れが野島東地震断層であり、同氏邸東端をかすめ、南隣の小沢を横断する(第9図A地点)。小沢の右(北)岸上の急斜面が切られ、法面の崖錐堆積物と

風化花崗岩が幅数m位の間崩落した。直下の小道の砂利路面では開口地割れができ、小沢右岸の側壁上部が1mほどはらみ出した(写真34-1)。崩落土石が取り除かれた後の法面花崗岩には直方体状節理が残っており、断層破碎・変位は認められなかった。路面上には花崗岩の節理面から剥落した岩塊が角ばって見えた(写真34-2)。南側の竹林に入ると開口地割れができていく程度であった。

地震断層至近の和風建築

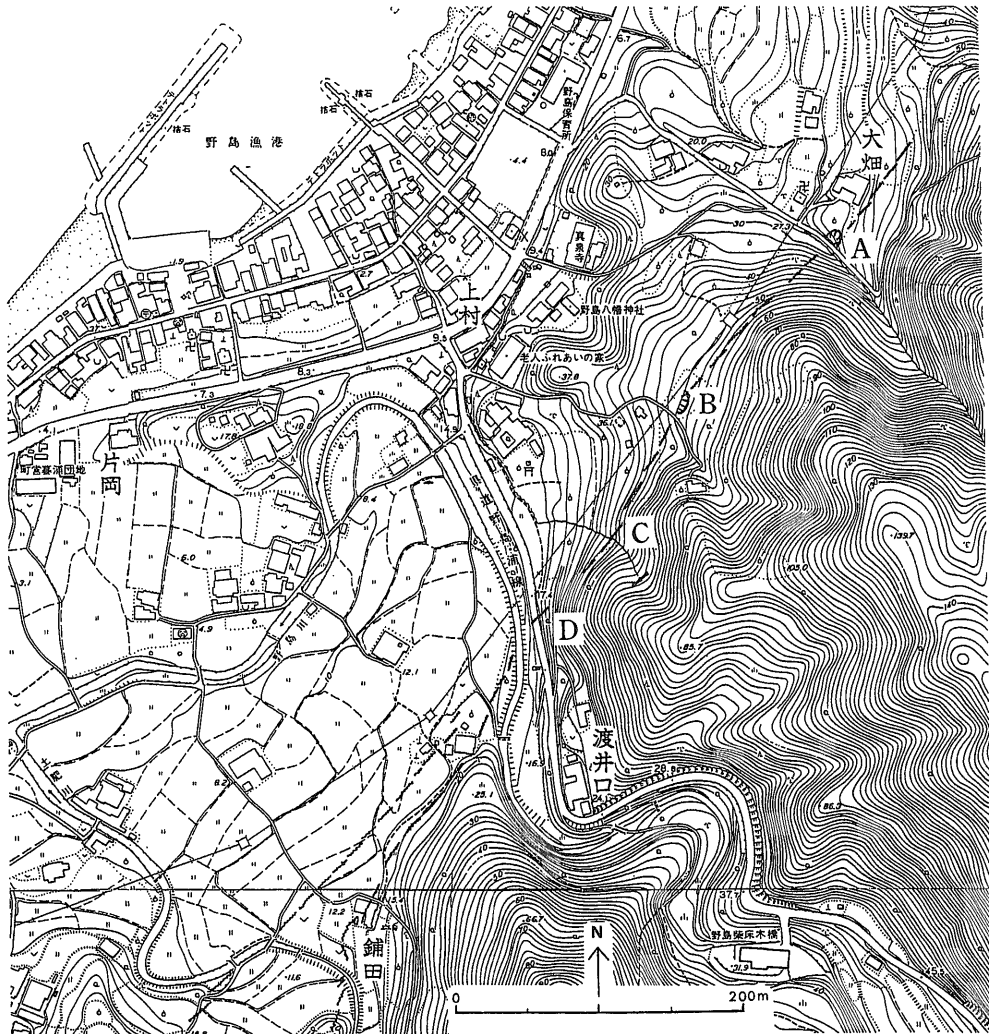
淡路島には、二重屋根構造からなる^{しころぎ}鍛葺きの大型和風家屋(第10図)がたくさん見られる。典型的な鍛葺き家屋に住む大畑氏に私が、朝日新聞記事



第8図 北淡町野島藁浦-小倉川・舟木間における地変分布図<北淡町発行の1/10,000町図に記入>。

1) 鹿島建設(株) 技術研究所 顧問:
〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1
元地質調査所

キーワード: 盛り土上の倒壊家屋, 地震断層の分岐点, 地震断層上の被災家屋, 地震断層上の掘り井戸, 円形コンクリート管の変形, 瓢形変形



第9図 北淡町野島墓浦における地震断層の分布図<北淡町発行の1/2,500都市計画図に記入>〔記載地区④: 野島墓浦〕。



写真32 大畑 英雄氏邸北東側の緩斜面上のびわ畑に生じた開口地割れ〔水野清秀氏撮影(1995.1.25)〕。

(1997.1.16 : 文献20) “淡路島の伝統工法「しころ」の家は新旧を問わず、ほぼ無被害という調査もあり、単純に「古い木造は弱い」とはいえないことは分かっていた”をお見せしたところ、同氏は、「鍛葺き屋根の母屋は、地表地震断層に至近であったが、たまたま小さな間取りであったため倒壊などなかった。私の家は例外で、ほとんどの鍛葺き家屋は倒れている」、また、上村建設(株)社長の上村敬氏やほかの北淡町役場の方々も異口同音に、「そんなことはない、ほとんどが倒壊しており、鍛葺き家屋が地震に対して不安定な和風建築であった」と話されている。

地震に対する耐震性の面で、鍛葺きの大型木造

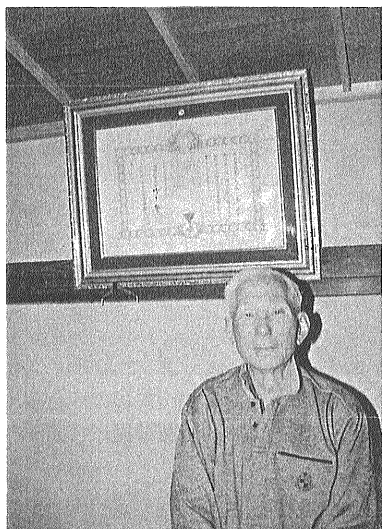
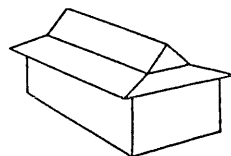


写真33 大畑英雄氏.



鍔葺①



第10図 ^{しころぶ}鍔葺き屋根の和風住宅の解説図(文献19).



写真34-1 大畑氏邸南方の小川を横切る野島東地震断層周辺の地変[水野清秀氏撮影(1995.1.26)].



写真34-2 同場所の一部修復後の状況. 小道沿いの北岸(向かって左側)の側壁上部は1mほどはらみ出した[服部撮影(1996.1.29)].



写真35 鍔葺き屋根造りの大畑氏邸母屋. 開口地割れから3~5mの距離に建つ. 右手の鍵形部分は風呂と便所[服部撮影(1996.1.29)].

家屋が本当のところ丈夫であったのか、そうではなく最も弱かったのか、についてその後どのように決着したのか知りたいと思っている。

大畑氏邸の建築仕様

大畑氏によると、建築仕様は次のとおりである(写真35)。「母屋が間口6間(注11)、奥行5間5尺、中二階のある平屋建て、棟高6.1m、幅1間、奥行1.5間の出し屋(穀物貯蔵庫)付き、4寸柱木造、平瓦鍔葺き屋根、一部本瓦葺き。1976年(昭和51年)74才で亡くなった跡取り娘の母からこの家は昔、北隣の淡路町岩屋の古家を買収移転、母が子供の時すでに新移築の面影はなかった、と聞いているので120年以上経過していることは間違いない。釘は、もちろん和釘を使用し、木挽き職人が30~40年物の木を中二階の床板兼一階の天井板用に挽いた厚さ8分(2.4cm)、長さ2間(3.9m)ものときさら材の接合に打ち込まれていた3寸(9cm)釘は、5

～6年前土間を洋間に改造した際に調べて見たら、松杉材の赤身に打ち込まれていた和釘はいずれも細い先端まで生きて釘本来の用を果していた。

基礎石は、淡路島産花崗岩を石職人が20cm角、長さ2m前後の角柱状に割り、それを人目につく屋敷の前・横に、見えにくいところは30cm前後の割り石を使用。西側に昭和20～30年代建築の木造平瓦葺き、一部中二階建て、計13.2坪の納屋。東の山側には風呂場・便所(2坪)が並ぶ。全体の建物敷地面積は60m×50mの広がり有する。

大畑英雄氏の体験記

「地震が襲った時、家内は朝食のトーストと野菜サラダづくりで台所に、私は隣の居間でテレビを見ながら、灯油ストーブに小型ミルク鍋で400mlの牛乳を温めていた。突然、大音響がして物凄い上下動に襲われた。私は関東大震災復活祭の昭和5年春東京に上京してから4年間在京したが、当時もまだ地震は多発しており、比較的地震経験者と思うが、あんな上下動は初めてであった。ミルク鍋は最初の1～2撃で宙に舞い、鍋中の牛乳は鍋から浮いて、ストーブ・畳の上に落下し、鍋は空になった。居間では29インチBS内蔵テレビが台上でねじれ、台が歪み、台所では鉢・皿が散乱し約1/3が破損した。納戸では箆筥が半倒れになり、壁に所々亀裂が入り、軸組接合部に軽い空気ができた。しかし、全体としては思ったより被害は軽少であった。

母屋の屋根は、7年前に垂木・野地板を全面更新し、淡路いぶし瓦新品を在来工法で修理したが、地震動によっても全く動いていなかった。母屋の深軒庇の先端部、古材本瓦葺きの瓦は6～7枚の落下で済んだ。納屋は、屋根瓦が多少波打って乱れているが、現在まで雨漏りはなく、柱の歪み、壁土の傷みについて小破程度の損傷は随所にある。風呂場・便所は、3.5寸柱と古瓦を使用した本瓦葺き昭和30年代建築したものであるが、屋根瓦だけは破れ、1/3位落下した。

電気・電話も通じており、テレビもずっと点いていたが、納屋内の軽四ワゴン車を庭先に出し、敷物・毛布・布団ほかを入れ、電気を通じているのを確認して母屋からコードを引いてヒーター・ラジオを準備し、同午前8時頃、下の街の様子を見に行った(注12)。

隣接大畑観音堂への影響



写真36 大畑観音堂と墓所。全く無傷の観音堂と転倒後、復旧した墓石や燈籠[服部撮影(1996.1.29)]。

この野島東地震断層から西へ約30m離れた高圧送電線直下で、本来の野島断層の通るあたりに大畑観音堂がある(写真36)。大畑氏によると、「この観音堂は、平坦な竹林の中、古い木造のお堂を昭和54年鉄筋コンクリート造り、一部ブロック積みに改築した小祠で、間口6m、奥行5mの広がりをもつ地区の祀り所である。基礎は、厚さ10cmのコンクリートべた打ちの上に、30cm厚の鉄筋コンクリートの基礎を重ね、奥行き両側に各3本ずつ30cm角の鉄筋コンクリート製柱6本を建て、各柱間の壁部分は12cmのブロックを積み、社寺風に少し上に向かって反りを見せた切妻屋根を含む上部構造は、鉄筋工事の仕様に則っている。工事にあたっては、私が直接つき添って鉄筋を惜しまず施工させた。建物自体はこの地震にもほとんど無傷のごとく見受けられる。しかし、木造の千手観世音菩薩のご本尊に被害があった」。

大畑観音堂は全く無被害であったが、周りの約10個の墓石と燈籠は、移動・転倒している。墓誌碑は、立ち並ぶ墓石の中間に置かれていたが、地震動によって西方へ約1m飛び出した。飛び出した墓誌碑は、寸分の狂いなく元どおり凹字形受け台にはめ込まれている。その下部の受け台座のほうの岩石ともに全く無傷であった。この事実から、墓誌碑は上下動のとき飛び出した、と私は推定する。

12. 花崗岩の山体内の地変

斜面崩壊

老人ふれあいの家から約120m東方の山道において、高圧送電線直下より少し登った斜面上に大



写真37 野島東地震断層に直撃された風化花崗岩の法面。老人憩の家から約120m東方の山道。崩落土砂除去後の法面には、断層破碎を受けた形跡はなく、節理面がそのまま保存されている[服部撮影(1996.1.29)].

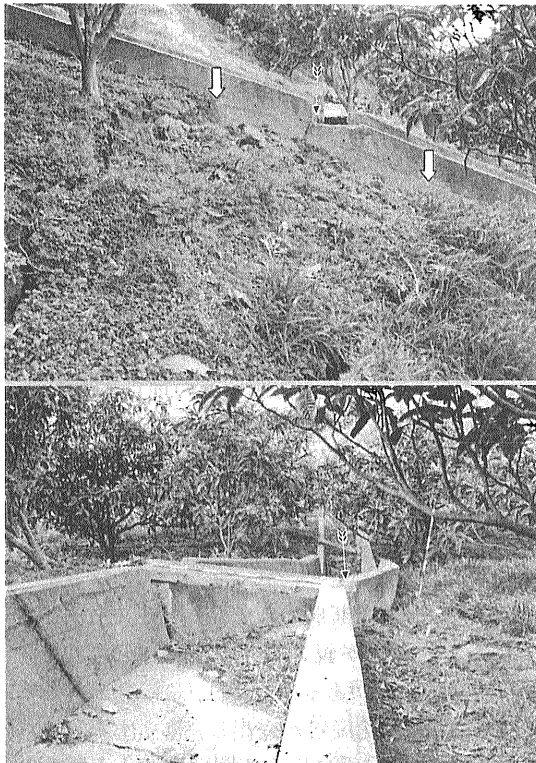


写真38 上) びわ畑斜面に現われた地震断層による約30cmの段差。花崗岩上の表土で、二つの矢印の間が沈下。先方に見えるコンクリート壁はU字溝で、渡し木の部分(矢羽印)が折損。下) U字溝の折れ曲がり破損状況(矢羽印)[水野清秀氏撮影(1995.1.26)].

崩落により新しい崖ができた(第9図B地点)。風化花崗岩が野島東地震断層に沿って約15mにわたり西側に崩落し、樹根がさらされたものである(写真37)。表土が剥がれ落ちた所に現れた岩盤の露頭には、角張った直方体状節理が残っており、断層変位や岩石破碎が発生したような様相は見られなかった。また、地震断層の伸びの方向にあたる山道南側の低い斜面には全く地変が現われなかった。

U字溝の破壊

緩斜面上のびわ畑に、幅約2mで約30cmの段差のついた帯状の陥没地割れが現われた(第9図C地点; 写真38-上)。野島東地震断層はこの地点の地表では二本の段差となって小沢に直交している。この小沢には、幅約2m、深さ1mのU字溝が設置され南東上方に延びている。U字溝の下部3分の2ほどが地中に埋まっていた。地震断層はこのU字溝を横切り、断層の北西側(下流側)3か所において折り尺を交互に曲げたようにU字溝を破壊変形・変位させた(写真38-下)。特に、帯状陥没地割れの所では、その中ほどのU字溝コンクリートが大きく破断し、側壁は開口し底部に亀裂が入った。

13. 分岐点付近の地変

西海岸から常盤ダムに向かう県道野島-浦線では、60°近い角度で野島東地震断層が道路を横切る(第9図D地点)。その地震断層の位置は、高压送電線直下から約40m南方にある。そこでは風化

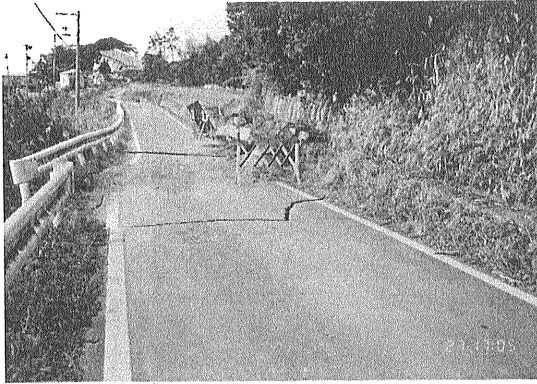


写真39-1 野島東地震断層に直撃された県道の破壊[服部撮影(1995.1.27)].

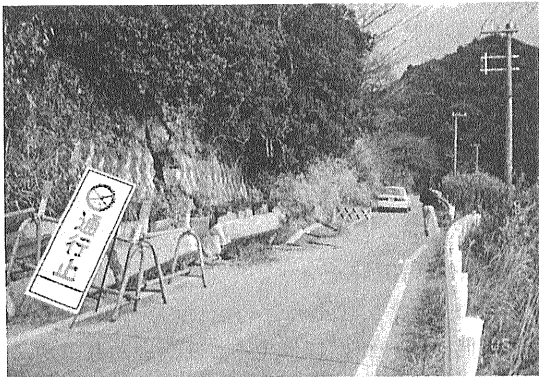


写真39-2 同県道の破壊状況を北北西側から見る[服部撮影(1995.1.27)].

花崗岩(都志川花崗岩)の法面が崩壊し、擁壁(約12m長の北1/3あたり)が断裂した。擁壁は破損突出部から見て、厚さ約50cmのコンクリート製で、その裏側には風化花崗岩とその岩片など崖錐堆積物からなる露頭が顔をのぞかせた(写真39-1,-2)。その露頭における断裂変位量はわからず確認できていないが、水平距離で30cmを越えるような破断には見えなかった。擁壁直下の道路と並行する排水溝が20m近く破壊され、さらに、アスファルト舗装路面上15mにわたり道路に斜交する亀裂・変位ができた。三枚に切断されたアスファルト板は、それぞれ別個に差別移動し、北端と南端とでは横ずれの向きが逆になっている。すなわち、一方の北端では右横ずれが、他の端部分では左横ずれができていた。道路面の変形・変位は小さかったが、ガードレールの端部が湾曲し、その支持地盤が崩壊して60cmほど外側にはみ出した。破損箇所の修復

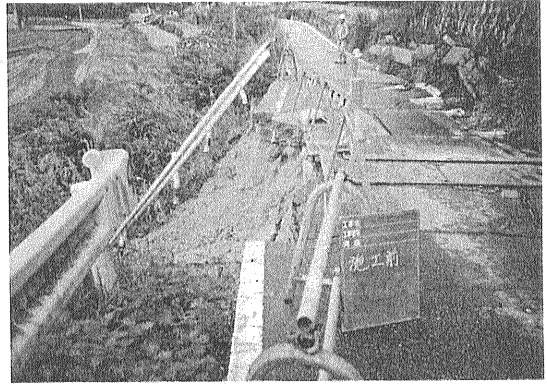


写真39-3 同地点の修復工事直前の路肩の変状。ガードレールは工事のため下方に折り曲げられた。新しく現れたマサと風化花崗岩岩片からなる路面下断面や地面には横ずれがなかった[上村建設(株)提供]。

工事を行った上村 敬氏によると、アスファルト路面下の地肌には割れ目はなかった(写真39-3)、という。

この崩壊地点では、道路・法面、さらに路面下の野島川岸側壁は、従来よりも広い範囲にわたってそれぞれ堅固に修復され、今では震災状況を知る術もなくなっている(写真39-4)。しかし、本来の野島断層(大阪層群と花崗岩類の境界断層)の位置は、高圧送電線直下から20m位南で、今回の崩壊部分のコンクリート擁壁北端寄りの地点にあたる。動かなかった野島断層と野島東地震断層とは一致しておらず、両者は少なくとも20mは離れている。

14. 地震断層から100m以上離れた所 堅固な花崗岩と盛り土

この野島東地震断層から山側へ約100m南で野島川および道路が鋭角で屈曲する地点の角に渡井口勝明氏邸がある(第9図)。この曲がり角から上流に堅固な花崗岩が露出し、急立崖が連続する。曲がり角の法面に接する固い岩盤上の新しい二階建て家屋は無傷であった(写真40-1)。北淡町社会福祉協議会会長を務めておられる渡井口氏は、「二階建て日本建築の自宅は、路面から1mほど盛土した石積み擁壁の敷地にあり、全壊した。家内と2~3時間下敷になり、家内は右肋骨を骨折した。曲り角の崖際に建つ新築の二階建て建築は無被害であった」とご自身の被災体験を話された(注

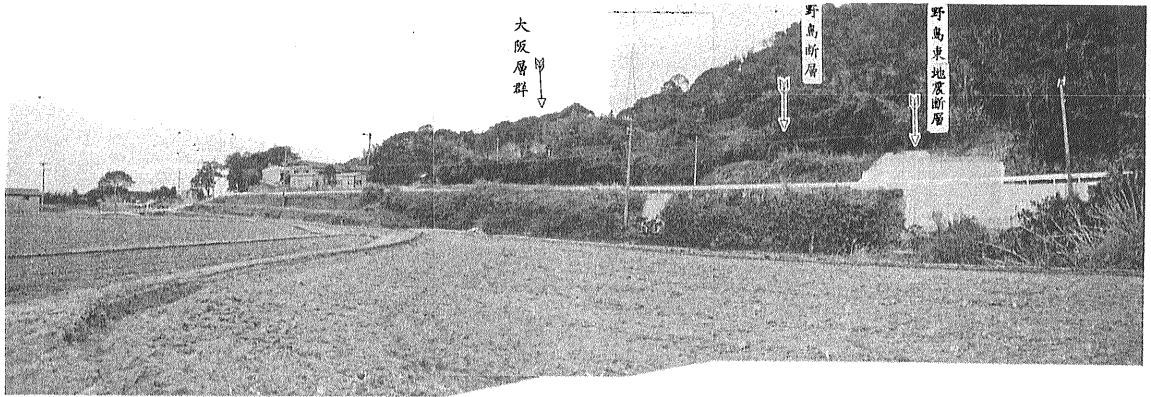


写真39-4 野島東地震断層周辺における修復後の法面。高圧送電線直下から今回の崩壊部分寄りの地点あたりが本来の野島断層の位置である。遠くに見える鉄塔脚部左下付近に見える露頭(矢羽印)は、大阪層群富島層小倉層からなる[服部撮影(1996.1.29)]。



写真40-1 野島東地震断層から100m南方の花崗岩岩盤上に建つ無傷の住宅(渡井口新邸)[服部撮影(1996.1.29)]。

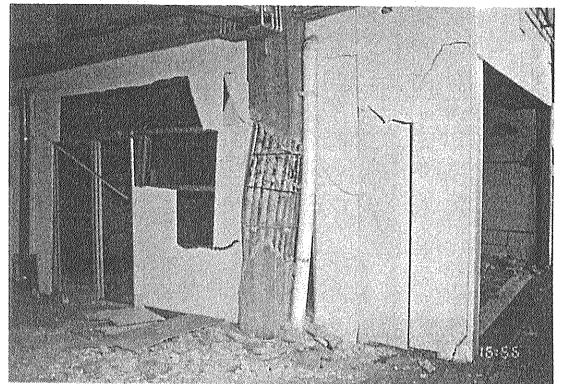


写真41 盛り土上の鉄筋コンクリート建築物の被災状況。常盤ダム入り口角の上村建設(株)ビル。主柱が座屈破断し、鉄筋の曲がりどさびが見える[服部撮影(1995.1.27)]。

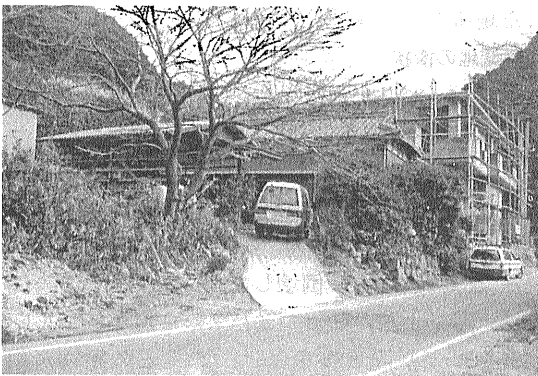


写真40-2 同場所に北隣する盛土上の家屋倒壊位置(渡井口 勝明氏邸母屋)。石垣組み擁壁と盛り土の様子が見える[服部撮影(1996.1.29)]。

13). 全壊した母屋は鉄筋コンクリート造りに建て替えられている(写真40-2)。

盛り土の県道バイパス周辺

野島東地震断層を挟んで反対の海側において、この地震断層から県道上約150m北方の地点は盛り土の地区である(第9図)。石垣擁壁で囲まれた盛り土に建てられた木造二階建て家屋は全壊した(写真39-1: 道路の進行方向前方に見える)。さらに、県道バイパスから常盤ダムへの入り口角の、鉄筋コンクリート二階建てビル(上村建設(株)本社)が被災した。このビルは、1965年に盛り土の角地に建られたもので、その主柱にX形破断亀裂が入るなど中壊したため(写真41; 写真14参照)、撤去



写真42 野島八幡神社は北隣の真泉寺とともに全壊[水野清秀氏撮影(1995.1.26)].



写真43 野島漁港周辺の家屋の被災状況。海岸岸壁から全壊した野島八幡神社が正面先方に見える。その間の約150mの海岸低地は沖積層からなる[服部撮影(1995.1.27)].

された。道路を隔てた西南側の斜面上の酒店も全壊したため、取り壊された。

古絵図(文献6, 第45図の北淡町分限絵図)と照合すると, この曲り角付近は以前棚田で水田として利用されており, その後バイパス道路開通に伴って, 盛り土整地されて建物が建てられたことがわかる。しかし, この角から南東へ20mほど奥の緩傾斜地で, 大阪層群富島累層小倉礫層(層理面: N15° E, 傾斜60° W)上の老人ふれあいの家は新築で無傷であった。

神社・仏閣は, 一般に震災に強い地盤上に建造され, 倒壊するのはまれといわれている。しかし, 野島八幡神社は北隣の真泉寺とともに全壊した。その神社前庭に現われた大規模な開口地割れは幅5m, 長さ30m以上に広がった(第9図; 写真42)。

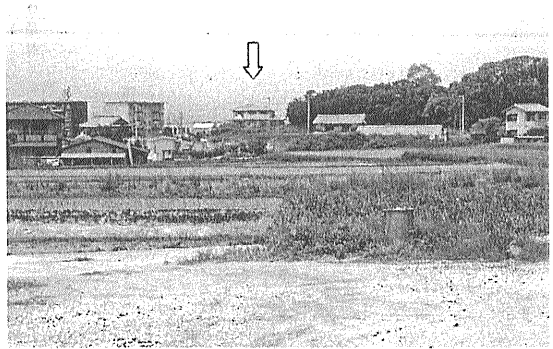


写真44 片岡精明氏邸周辺の地形。矢印が片岡邸で, その右のこんもりした森が小倉礫層からなる[服部撮影(1997.5.18)].

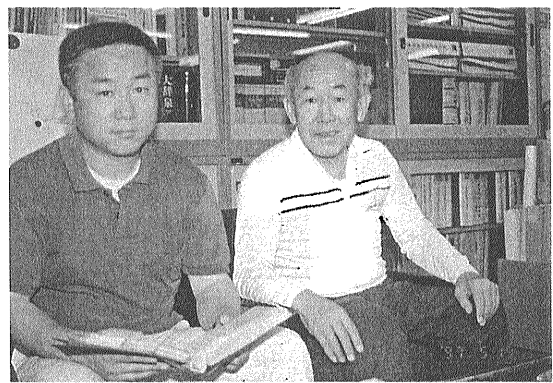


写真45 鋪田雅人氏(向かって左側)と片岡精明氏。

地割れの状況から見て, 盛り土地盤として整地された場所とみなした。

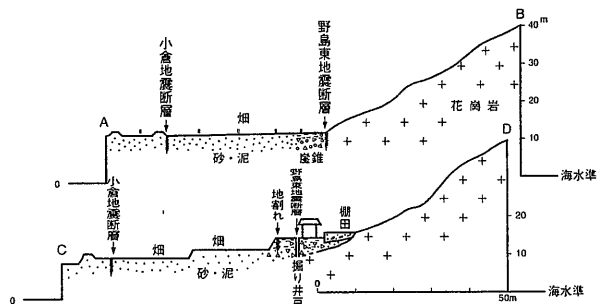
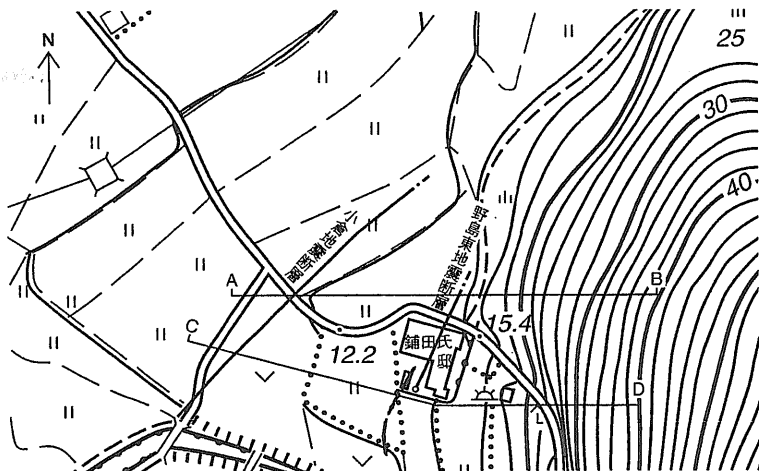
海岸低地の惨状

県道バイパスから西海岸に向けて, 段丘面を降りるような形で沖積低地が続く。その間の約150mでは, 家屋全壊率が90%を越えている(写真43)。

小高い丘の上の家屋の被災

県道に面する小高い丘の西斜面上の建物(第9図左端; 写真44)は, 倒壊しないで軽微な被害に見えた。直ぐ北側の県道バイパスから海岸低地に向けた地域が激震災害を受け, たくさんの建物が倒壊したのと対照的であった。この丘(標高差約6~10m)は大阪層群富島累層小倉礫層および崖錐堆積物からなる。

この丘は, 野島川が海岸に向かって北上するの



第11図 野島東地震断層に直撃された鋪田雅人氏邸周辺の地形図および地質断面図<北淡町発行の1/2,500都市計画図を小修正して記入>。

を遮るような形でその流路に立ちはだかり、Uターンさせ南下蛇行させている。かって、この丘には城があった、と古絵図(文献6)に記されている。この丘の西麓斜面に1985年二階建てナショナルパナホームを建てた片岡精明氏(写真45)(注14)は、「石垣を含めて外観上は小破損であったが、建物の内部は被害が大きかった。西側は盛り土による整地のため、地震動により地盤ごと約24.7cm沈下した」と話された。建物の東片側が「自然の地質体」の小倉礫層の上に、もう半分が盛り土の「人工改変地」に乗るといふ、地盤状況のわずかな違いが被災部分を選別した一例である。

15. 地震断層に直撃された掘り井戸

二つに分岐した地震断層が数10mの至近距離で並走する野島橋東南東450mにおいて(第8,9図下端)、野島東地震断層が鋪田氏邸と同庭内の掘り井戸を直撃した。この地区で、もう一本の地震断層、すなわち、小倉地震断層(写真7参照)が約40m西方を通る(第11図; 写真46-1)。

鋪田雅人氏の証言

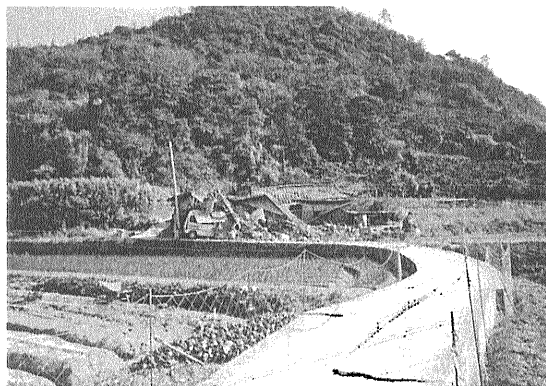


写真46-1 小倉地震断層付近から見た鋪田氏邸の地形と被災状況。小倉地震断層の通る付近から約40m東方の倒壊家屋を見る。瓦屋根が残存し少し傾いているのが東別棟。電柱の右側の自動車の上に押し被さったのが全壊した母屋[鋪田雅人氏撮影(1995.1.20)]。

鋪田氏(写真45)は北淡町水道課工務係長を務める技術管理者である。「地震動のとき、既に目覚めており、満月で昼間のように明るかった。寝ていた中二階の部屋の倒壊状況、特に、鴨居がはずれ

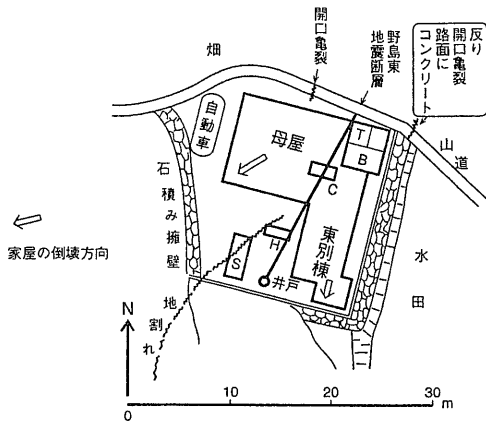
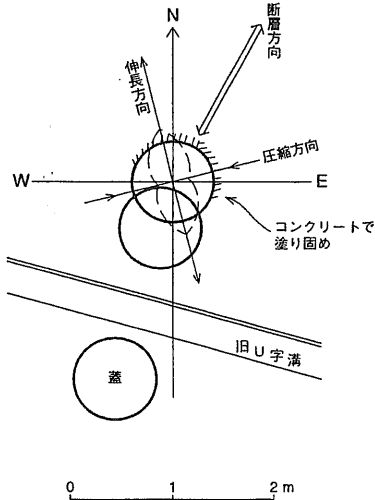
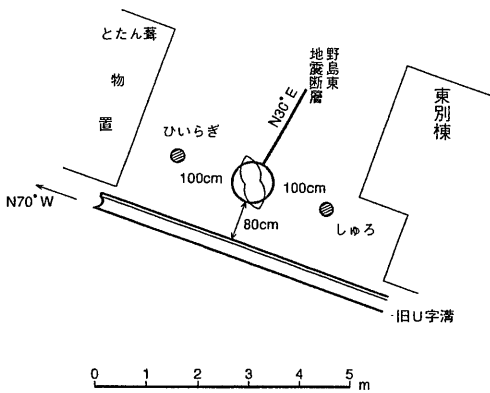


写真46-2 舗田氏邸北側のコンクリート小径二か所のできた開口亀裂(矢印)。先方の開口亀裂は、鉄筋コンクリートブロック製平屋(トイレ・浴室)に面するあたりで反り上がっている。この亀裂の下には、排水溝が埋まっており右の方から左の方の急斜面下の畑に向かって雨水などが流下する。もう一か所の開口亀裂は、コンクリート小径が緩く曲がる所。野島東地震断層は二か所の開口亀裂の中間あたり(矢羽印)を通る[水野清秀氏撮影(1995.1.26)]。



第12図 舗田氏邸周辺の微地形、地盤、建物・掘り井戸の配置図。上図：野島東地震断層、地割れなどを示す。T:トイレ, B:浴室, C:三連かまど, H:温水器, S:物置。中図：井戸とまわりの立ち木などを示す。下図：井戸と移動した円形コンクリート管および保護蓋。

はりて梁の落ちるのが良く見えた。母屋と直角に曲ってつながる東別棟との交点部分を断層が通った。東の山手側が約50cm持ち上がり、台所のコンクリート製三連竈(第12図上図のC; 長さ180cm, 奥行き70cm; 表面タイル貼り)がナイフで切断したように、真二つに割れた。また、二棟の交点で中庭に面した断層付近から地下水が噴き出した。北側のコンクリート道路二か所に亀裂が入った(写真46-2)。先代がこの土地に家屋敷を構えたが、山斜面近くの湿地であった所に盛り土したらしい。子々孫々のことを考えると、二度とこの土地に家を再建することはしない。掘り井戸は、地震により地表に出ているコンクリート管と蓋が南南西方に移動し、掘り井戸がむき出しになったので、転落防止のためすぐ元に戻した。野島の片岡先生を通じて大阪府の落合研究員の要望を受け、掘り井戸のなかに入って調査することを認めた」と話された(1997.5; 注15)。

舗田氏邸の地質環境

舗田氏邸は、約30°で傾斜する山体(標高約100m)の西側に接する(第11図地質断面図)。山体は弱風化粗粒花崗岩からなる。花崗岩には、粘土脈を挟む二つの節理面、N25°W, 80°W, とN



写真46-3 舗田氏邸北東隅の柵田端から見た東別棟の半壊傾斜状況。右手の煙突部分は浴室で、鉄筋入りコンクリートブロック積み造り平屋。ガラス窓を含めほとんど無傷[舗田雅人氏撮影(1995.1.20)]。

55° W, 60° W が、また粘土脈のない節理面 E-W, 80° N が観察できる。

野島東地震断層は、この山体の裾で沖積層などと接する境界付近を通る。すなわち、約30°の山体斜面と第四系のなす水平面との接合部である傾斜変換線にあたっている(第11図A-B断面線)。同氏邸は、段段畑と一部の柵田に取り囲まれた極緩傾斜地上に立っている(写真46-1)。敷地は、約25m×20mの広がり、東側は石積み擁壁により2～3m高の柵田やびわ畑と境される(写真46-3)。南および西側は高さ1m足らずの段差がついており、石積み擁壁で守られ、北側はコンクリート製小径が東西に通る。

この付近の地質は、花崗岩基盤の上に厚さ数mの崖錐堆積物および盛り土がのり、西方には泥・砂からなる沖積層と田畑の人工地層の低地に続く、と推定した(第11図C-D断面線)。

舗田氏邸内の野島東地震断層

野島東地震断層は、鍡形家屋の真ん中を直撃し、母屋は石積み擁壁を越えて南西方に張り出して倒壊し自動車を押し潰した。東別棟は、地震断層の東側にあたり約50cm浮き上がって南に倒れ、南縁の石積み擁壁に寄りかかって止まった(第12図)。中庭で地震断層の通った母屋と別棟の交差点には隙間ができ、そこから地下水が噴き出した。

西端の石積み擁壁は崩れずそのまま残存した。



写真46-4 舗田氏邸北側の野島東地震断層の通る場所の被災状況。コンクリート製平屋と右側の母屋の中間を地震断層が通る。手前の畑には地割れができ、母屋は右側に倒壊。コンクリート小径は地震断層の位置(矢羽印)で無傷[水野清秀氏撮影(1995.1.26)]。



写真46-5 舗田氏邸東別棟、温水器、掘り井戸などの被災状況。矢印は掘り井戸、その手前が横倒しになった円筒形の温水器、右端が物置[舗田雅人氏撮影(1995.1.20)]。

家屋の北側の小径は、北面路肩が約1m下の畑の面までコンクリートで固められていたが、地震断層の位置では路面などは無傷のままであった(写真46-4)。

掘り井戸は舗田氏邸内の庭南西隅にあり、二本の立ち木に挟まれた所にある(第12図中図; 写真46-5)。一本は約1m東に離れた棕櫚で、もう一本は



写真47-1 元の場所に戻された移動した円形コンクリート管と保護蓋。地上部のコンクリート管基部を固定したコンクリート型枠(母屋側)は破損しなかった[服部撮影(1997.5.18)].

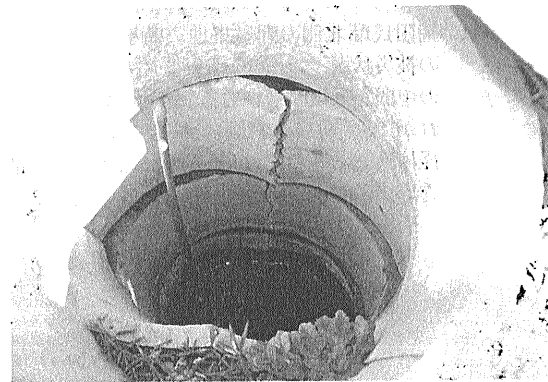


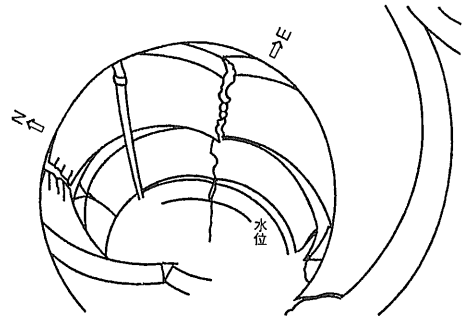
写真47-2 地中において瓢形に破断した円形コンクリート管。地下水位は光っている小さな点点のレベルで約-2m. 1995年5月には約-1.2mに上昇している[服部撮影(1997.2.24)].

反対側で約1m西に離れて立つ柵である。二本の樹根が地中において成長し、井戸のコンクリート管まで延びている、と推定している。地震断層はこの井戸のほぼ中心を通ったが、井戸の周りでは上下変位も横ずれも認められていない。

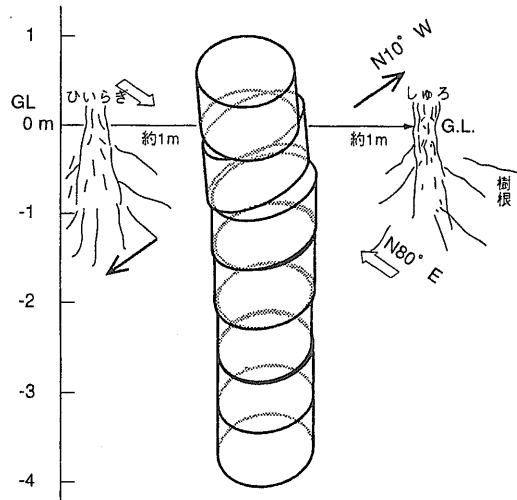
この井戸の南側では、野島東地震断層は地表で何の変形も起こさず、地震断層上の地変はこの井戸で止まったように見える。鋪田氏によると「井戸を襲った地震断層とは別に、その西および南西方に延びる新しい地割れが温水器・物置を通過できていた」と具体的に地割れの位置を図示された(第12図上・中図)。

掘り井戸の設置仕様と地震動による蓋の移動

この掘り井戸は、地表に出ていた高さ約60cm



第13図 同氏邸内の地中埋設コンクリート管の変形スケッチ図(写真47-2の説明図)。



第14図 掘り井戸内部のコンクリート管の変形状況と隣接樹根などの関係を示す概念図(文献21のFig.5に加筆)。

の円形コンクリート管とその保護蓋が地震動によって南南西方に移動した。掘り井戸は保護蓋が取り除かれた形となり、井戸がむき出しになった。円形コンクリート管(注16)は、井戸内の壁から崩落を防ぐために地中内に埋め込まれていた。地表には長さ一本分の円形コンクリート管が頭を出しており、地面と接する基底部分がコンクリートで固められていた。コンクリート接着部分の北側半分以上は破損しないで残っていた(写真47-1)。鋪田氏によれば、「地表の円形コンクリート管は半径分50cm位が南へ、また蓋はU字溝を越えて約2m移動した」という。その移動の位置関係を第12図下図に示す。蓋が地面を這って動いたのか、あるいは飛び跳ねて移動したのかはわからない。

さらに、同氏は地震直後の井戸水について「水位はコンクリート管一個分上昇した。水質は底まで澄んでいたが、後日、濁ってきて水位が低下した。しかし、元の水位よりも高かった」と証言された。

掘り井戸の変形

地震断層は井戸のほぼ中心を直撃し、円形コンクリート管が瓢形に破壊・変形された(写真47-2; 第13図)。長軸(伸張)は $N10^{\circ} \sim 15^{\circ} W$ 、圧縮軸は $N70 \sim 80^{\circ} E$ である。圧縮されたところは、ほぼ断層の位置にあたるものの、地震断層の方向($N25^{\circ} \sim 30^{\circ} E$)と一致しない(第12図下図)。注目したいのは、円形コンクリート管が地表に近い浅部で大破断したのに対して、地下水位あたりでは小変形に留まっている点である。

この円形コンクリート管は鉄筋入りでなく、またJIS規格品でないので外部から力が加わった時の耐久性は不明である。ある専門家の推算によると、数 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度の力で破断する、との見解がある。いずれにしても、耐久性は保証されておらず、丈夫でないことは察せられる。推測どおりに低強度の円形コンクリート管が、地震断層の位置において地下3m以深で変形しなかったのは明白な事実である(第14図; 文献21)。地表近くの四本の円形コンクリート管がどのような過程を経て、それぞれ異なる変形をしたのであろうか。

ここでは、最上部の地面に接する二本の管が瓢形に破壊・変形したこと、さらに、地震断層がこの井戸の南側には現れず止まってしまうことの二点を強調しておきたい。

今後の考察を深めるためには、掘り井戸の地下地質、不整合面、周りの崖錐堆積物の構成物や堆積構造、地下水の流向・流速、敷地の擁壁・段差、盛り土の状況、二本の立ち木(棕櫚と柊)の樹根など多くの要素を分析する必要がある。

地表部の円形コンクリート管が無傷で移動したことと併せ、この円形コンクリート管の変形現象、すなわち、地面近くの2m以浅の瓢形変形と3m以深の無変形は特記すべきであろう。

注11) 単位は京間の関西尺で、1間=6尺5寸。この尺寸法を換算すると、母屋の間口は約11.8m、奥行は約10.8m。

注12) この体験記は、大畑英雄氏が作成されたもの。同氏は平成10年現在85才で、兵庫県立高等学校の校長を歴任されたのち郷里のこの地に戻られた。昭和63年勲4等瑞宝章の栄誉に叙されている。教育者として確度の高い貴重な被災体験談と詳細な記録を提供していただいた。

注13) 渡井口勝明氏は地元の学校の校長を努められた方で、地震断層付近で全く無被害の大畑観音堂や山岳・丘陵地帯における溜池・堰堤の大被害など、広範囲の知見を教えていただいた。また、町民の倒壊住宅復旧のための調整役もされているが、「溜池の復旧で1か所あたり1億円を要し、96%の助成金があっても400万円を負担しなくてはならない」と、深刻に話された。

注14) 片岡精明氏は、地震直後から山地の被災現場をたくさん綿密に踏査されていた。「報道されている内容と実際とはかなり違う」と、いくつか例示された上、現地へ案内されたり、また、聞き取り調査のため被災者を紹介していただいた。大阪府の落合研究員と連名で、掘り井戸の変形に関する論文(文献21)をまとめられた。夫人の正美(ますみ)さんは北淡町立有波小学校長。

注15) 鋪田雅人氏は、主要道路の下に埋設されている水道管の被災状況について、文献9を含め多数の貴重な事例を教示された。さらに、この章の記述内容に関して何度も助言・修正された。

注16) 上村 敬氏によると、規格品でなく、淡路島内の掘り井戸に多用される特注仕様：外径80cm、肉厚5cm、長さ57cm、鉄筋なし。

文 献

18. 服部 仁(1998): 淡路島北部における兵庫県南部地震による地変と地震被害Ⅱ. 野島断層と野島東地震断層の区別. 地質ニュース, no.528, 52-64. 第4~7図, 写真16~31, 文献17, 注7~10.
19. 建築大辞典(1974): しころ葺屋根. 彰国社, p.630.
20. 朝日新聞記事(1997): 淡路島の伝統工法「しころ」の家. 1997.1.16, 日曜日3面総合.
21. 落合清茂・室井 勲・片岡精明(1997): 淡路島北淡町の野島地震断層近傍の円形井戸に見られた変形. 地質学雑誌, vol.103, p.1187-1190.

HATTORI Hitoshi (1998): Superficial rupture by Hyogoken-nambu Earthquake, north Awaji Island, and resulting earthquake disaster. Ⅲ. Ogura Earthquake-induced Fault separated from the Nojima-higashi Earthquake-induced Fault.

<受付: 1998年5月8日>