

琵琶湖西岸断層帯南部と奈良盆地東縁断層帯北部の連動性評価

——文献史学・考古学・地質学からみた1185年元暦京都地震の起震断層——

小松原 琢*・西山 昭仁**

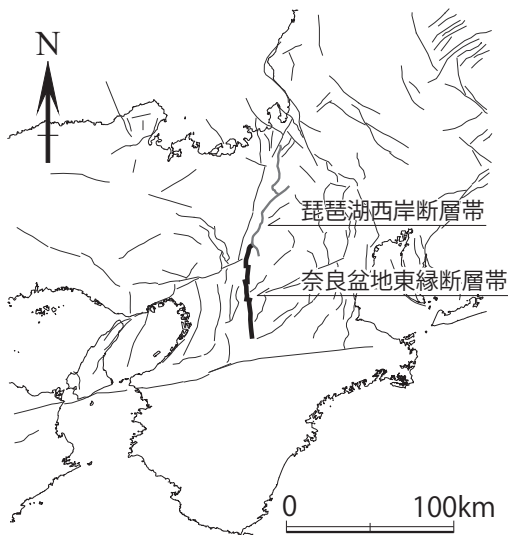
I. はじめに

琵琶湖西岸断層帯と奈良盆地東縁断層帯は、ともに近畿三角地帯中部に位置する南北性逆断層（第1図）である。最も近い部分で両者の間隔は2.5 kmに過ぎず、かつ直線状の谷を介して近接することから、両者の連動性を評価することは、これらの活動により生じる地震の規模を推定する上で課題となっている。

また、これらの断層直近には、正倉院、東大寺、平等院などの日本を代表する文化財建造物が多数存在しており（第2図、第1表）、文化財防災の観点からも断層活動の評価は重要な意義を持つ。特に古代・中世に建立された数多くの現存建造物がこの断層周辺に立地していることは、特筆される。

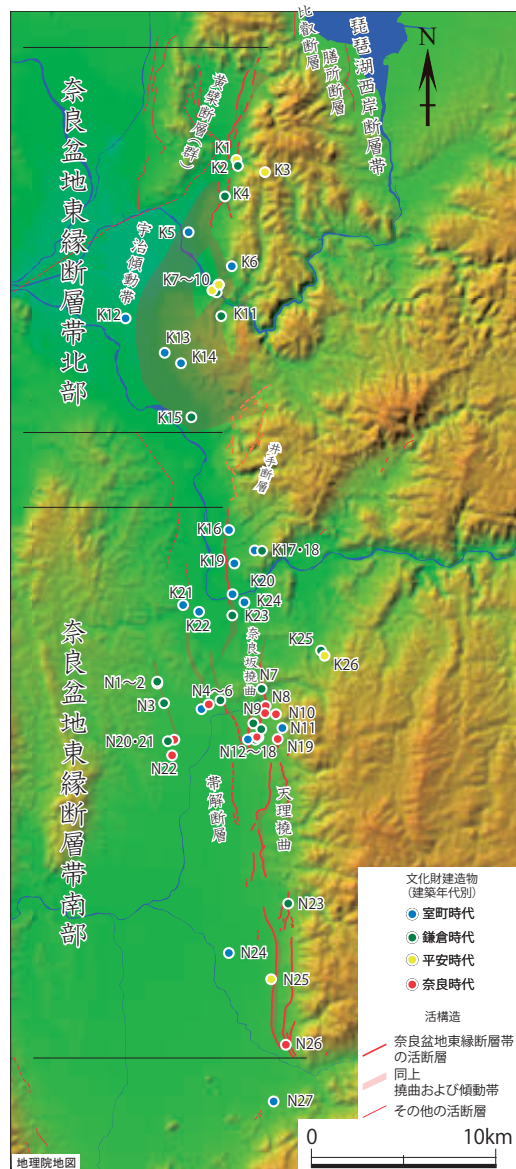
筆者らは、奈良盆地東縁断層帯北部（黄檗断層～宇治傾動帯）の断層活動履歴に関する調査を行い、同断層と琵琶湖西岸断層帯南部との連動性評価に資する資料を得た。本論では、特に琵琶湖西岸断層帯と奈良盆地東縁断層帯

層帯の連動性評価を目的として、両断層帯の最新活動時期に関する調査結果を報告する。



第1図 近畿地方の活断層
産業技術総合研究所活断層・火山研究部門の活断層データベースより作成。

* 産業技術総合研究所地質情報研究部門
** 京都大学防災研究所



第2図 奈良盆地東縁断層帯とその周辺の古代・中世の現存文化財建造物
建造物は、京都府の「京都府文化財データベース」、奈良県の「奈良県指定文化財目録」および文化庁の「国指定文化財等データベース」より室町時代以前の文化財建造物を抽出した。データベースの閲覧は2021年10月。活断層図は独自の調査により作成した。基図は国土地理院の「地理院地図」を利用した。

第1表 奈良盆地東縁断層帯周辺の古代・中世に建造された現存する文化財建造物

場所	建造物名称	年代	場所	建造物名称	年代	場所	建造物名称	年代
K1	醍醐寺五重塔	天曆6年	N1	秋篠寺本堂	鎌倉前期	N12	旧春日大社板倉(円窓)	鎌倉後期
K1	醍醐寺金堂	平安後期	N2	八所御霊神社本殿	室町時代(旧三十八所神社本殿)	N13	興福寺大湯屋	室町後期(応永頃)
K1	醍醐寺清滝宮本殿	永正15年	N3	西大寺五輪塔	鎌倉後期	N13	興福寺三重塔	応永33年
K2	三宝院宝篋印塔(石造)	鎌倉後期	N3	西大寺南門	室町時代(旧三十八所神社本殿)	N13	興福寺三重塔	鎌倉前期
K3	醍醐寺薬師堂	保安5年	N4	宇奈多理座高御魂神社本殿	室町前期	N13	興福寺東金堂	応永22年
K3	醍醐寺清滝宮拝殿	永享6年	N5	海竜王寺経蔵	正応元年	N13	興福寺北円堂	承元4年
K4	法界寺阿弥陀堂	鎌倉前期	N5	海竜王寺五十二小塔	奈良時代(天平年間)	N14	安養寺本堂	室町時代
K4	法界寺本堂(薬師堂)	康正2年	N5	海竜王寺西金堂	奈良時代	N15	元興寺極楽坊五重小塔	奈良時代
K5	許渡多神社本殿	永祿5年	N6	不退寺塔婆	鎌倉後期	N15	元興寺極楽坊神室	鎌倉前期
K6	十八神社本殿	長享元年	N6	不退寺南門	正和6年	N15	元興寺極楽坊東門	鎌倉後期
K7	宇治上神社本殿	平安後期	N6	不退寺本堂	室町前期	N15	元興寺極楽坊本堂	寛元2年
K7	宇治上神社拝殿	鎌倉前期	N7	般若寺経蔵	鎌倉後期	N16	十輪院石仏龕	鎌倉前期
K7	宇治上神社摂社春日神社本殿	鎌倉時代	N7	般若寺三重塔	建長5年	N16	十輪院南門	鎌倉前期
K8	宇治神社本殿	鎌倉時代	N7	般若寺樓門	建長5年	N16	十輪院本堂	鎌倉前期
K9	平等院鳳凰堂	天喜元年	N8	正倉院正倉	天平勝宝8年頃	N17	今西家書院	室町中期
K9	平等院観音堂	鎌倉前期	N9	東大寺大湯屋	応永15年	N18	福智院本堂	建仁3年
K10	放生院浮島十三重塔	弘安9年	N9	東大寺開山堂	建長2年、正治2年(内陣)	N19	新薬師寺地蔵堂	文永3年
K11	白山神社拝殿	建治3年	N9	東大寺勸進所経庫	平安前期	N19	新薬師寺鐘樓	鎌倉前期
K12	雙栗神社本殿	明応3年	N9	東大寺五重塔	鎌倉前期	N19	新薬師寺南門	鎌倉後期
K13	久世神社本殿	室町中期	N9	東大寺鐘樓	承元年間	N19	新薬師寺東門	鎌倉前期
K14	水度神社本殿	文安5年	N9	東大寺転害門	天平宝字頃	N19	新薬師寺本堂	奈良時代
K15	深広寺宝篋印塔5基	鎌倉後期	N9	東大寺南大門	正治元年	N20	唐招提寺経蔵	奈良時代
K16	和伎麻天乃夫岐壳神社 湧出宮石燈籠	室町時代	N9	東大寺二月堂副伽井屋(若狭井屋)	鎌倉後期	N20	唐招提寺講堂	奈良時代
K17	神童子本堂	応永13年	N9	東大寺二月堂参籠所	建治3年~弘安5年	N20	唐招提寺政樓	仁治元年
K18	天神神社十三重塔	建治3年	N9	東大寺二月堂仏龕屋(御供所)	鎌倉前期	N20	唐招提寺金堂	奈良時代
K18	天神神社本殿	室町時代	N9	東大寺念仏堂	嘉禎3年	N20	唐招提寺宝蔵	奈良時代
K19	松尾神社本殿	永祿11年	N9	東大寺法華堂	天平19年ごろ(正堂、正治元年(礼堂))	N20	唐招提寺礼堂	建仁2年
K20	泉橋寺五輪塔	室町前期	N9	東大寺法華堂北門	延応2年	N21	西方院五輪塔	鎌倉後期
K21	新薬師社十三重塔	延徳3年	N9	東大寺法華堂経庫	平安前期	N22	薬師寺東院堂	弘安8年
K22	相楽神社本殿	室町前期	N9	東大寺法華堂手水屋	建武2年	N22	薬師寺東塔	天平2年
K22	相楽神社末社若宮神社本殿	室町後期	N9	東大寺木坊経庫	奈良時代	N22	薬師寺南門	永正9年
K23	木津町五輪塔	正徳5年	N10	手向山神社境内社住吉神社本殿	鎌倉後期	N22	薬師寺休岡若宮社殿	鎌倉後期
K24	御霊神社本殿	室町前期	N10	手向山神社宝庫	奈良時代	N23	石上神宮摂社出雲建雄神社拝殿	正安2年
K25	五輪塔2基 加茂町西小長尾	鎌倉後期	N11	春日大社本社 移殿	室町前期	N23	石上神宮拜殿	鎌倉前期
K26	浄瑠璃寺三重塔(九体寺三重塔)	治承2年以前	N11	春日大社本社 宝庫	永徳2年~至徳2年	N23	石上神宮樓門	文保2年
K26	浄瑠璃寺本堂(九体寺本堂)	保元2年頃	N11	春日大社本社 南門	永徳2年~至徳2年	N24	天皇神社本殿	応永3年
			N11	春日大社本社 慶賀門	永徳2年~至徳2年	N25	長岳寺五智堂(真面堂)	鎌倉後期
			N11	春日大社本社 清浄門	永徳2年~至徳2年	N25	長岳寺樓門	平安後期(上階)、桃山(下階)
			N11	春日大社本社 内侍門	永徳2年~至徳2年	N26	大神神社摂社大直禰子神社社殿	奈良時代(内陣) 鎌倉前期(外陣)
			N11	春日大社本社 着到殿	応永20年	N27	白山神社本殿	室町後期
			N11	春日大社本社 龍殿	嘉慶2年			

京都府文化財データベース(京都府)、県指定文化財一覧(奈良県)および国指定等の文化財データベース(文化庁)より作成。閲覧はいつでも2021年10月。

Ⅱ. 奈良盆地東縁断層帯とその活動履歴に関する既往研究

奈良盆地東縁断層帯¹⁾は、京都市山科盆地の北東縁から奈良県桜井市の奈良盆地南東縁に至る、長さ約 55 km の西落ち東傾斜の逆断層である(第 2 図)。この活断層は、従来宇治市付近から城陽市付近に至る約 7 km 区間で断層地形が認められないことを根拠として南北に 2 分されてきた(地震調査研究推進本部¹⁾)。最近、断層活動開始期以降の総変位量が京都府井手町付近で極小となること、およびこの変位量極小区間付近を境として南北で断層の活動開始期が異なることから、①奈良盆地東縁断層帯は井手断層付近を境に南北に 2 分されること、②しかし変位量極小の区間においても大阪層群を切る断層露頭が存在すること(石田ほか²⁾)から、南北の断層が同時に活動する可能性も否定できないこと、などが指摘されている(第 2 図:小松原³⁾)。

このうち、琵琶湖西岸断層帯に近接する北部区間(京都市山科区付近～城陽市付近)は、黄檗断層(群)⁴⁾(小野-醍醐断層⁵⁾・御蔵山断層⁵⁾・木幡断層(撓曲)⁶⁾・菟道断層⁶⁾を総称)と宇治傾動帯⁷⁾の 2 構造に大別される(第 2 図)。

これら奈良盆地東縁断層帯北部の活断層の活動履歴の解明を目的として、京都市^{8,9)}は断層周辺をくまなく踏査して断層や撓曲の露頭を記載するとともに、反射法地震探査、トレンチおよびボーリング調査を行った。その結果、①御蔵山断層の副次断層が低位段丘堆積物を変位させている断層露頭を見出し、②御蔵山断層は約 2~3 万年前のものと考えられる⁶⁾低位段丘礫層の基底に約 3 m の変位を与えていること^{6,8,9)}、黄檗断層群と向かい合って山科盆地西縁を画する勧修寺断層⁵⁾(花山-勧修寺断層⁶⁾)は、2.9 万年前(始良 Tn テフラの降下時期)以降、12,000 年前以前に少なくとも 1 回活動したこと^{6,8,9)}、を明らかにした。また、紺谷¹⁰⁾は、菟道断層近傍で段丘礫層を変位させる高角正断層の露頭を見出すとともに、同断層直近の 5~10 世紀の遺跡においては地震痕跡が認められないことを報告した。

以上のような先行研究があるものの、奈良盆地東縁断層帯北部の最新活動時期を明確に絞り込むことや、周辺断層との連動性評価に用いられるようなデータが十分に得られているとは言えない状況にあった。

Ⅲ 琵琶湖西岸断層帯南部の最新活動と元暦京都地震に関する既往研究

奈良東縁断層帯の北に隣接する琵琶湖西岸断層帯南部の活動履歴、特に最新活動に言及した既往研究の成果を紹介する。

1 地質学的研究からみた琵琶湖西岸断層帯南部の最新活動

Kaneda et al.¹¹⁾は、琵琶湖西岸断層帯南部・堅田断層の中部に位置する津市本堅田 6 丁目においてジオスライサーを用いた地質調査を行い、第 3 図に示すような地質断面を得た。この調査において堅田断層の最新活動年代は、以下のように認定された。

①ジオスライサー調査で稠密(3 m 程度の間隔)にジオスライサーを挿入した P14~9 の区間では、3 枚の側方に連続する有機質土(31b 層ないし 31c 層、31d 層および 31e 層)を挟有する粘性土(31 層)が東傾斜するが、同層は P18 以東でほぼ水平となることから、この東傾斜は地殻変動に伴う上下変位を示すと考えられる。また 31 層最上部の 31a 層は埋没土壌であり、この層は地表面に一定期間露出していたと考えられる。

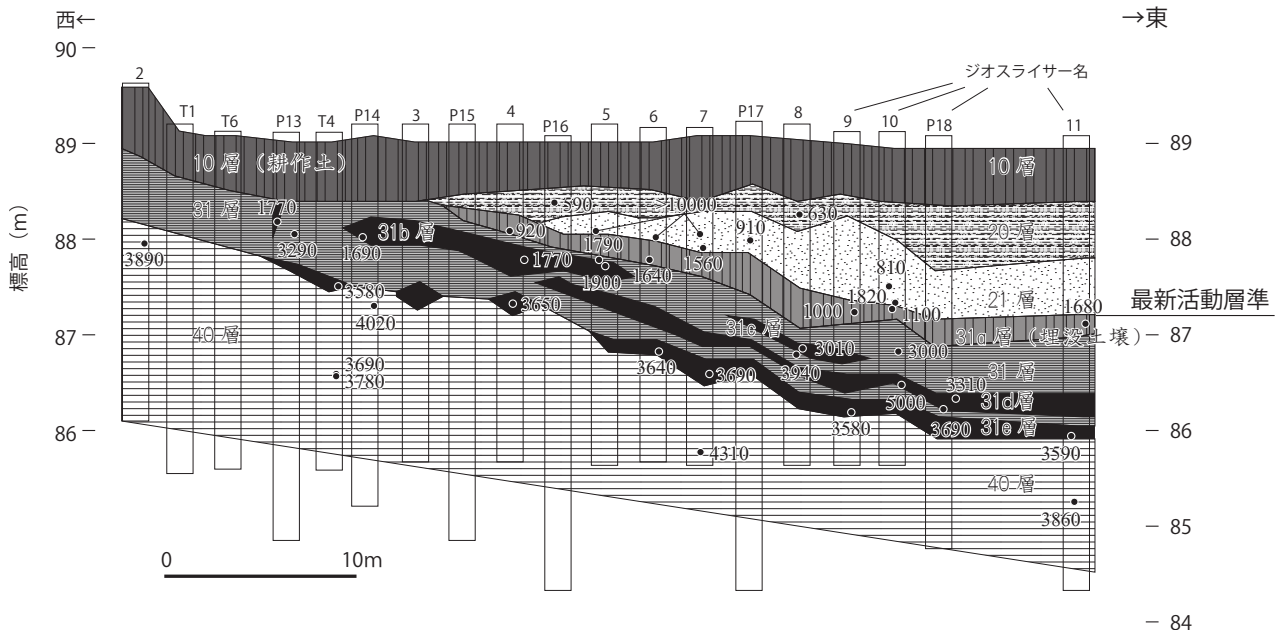
② P16 以東では 31 層を覆って低下側に砂質のレイヤー(21 層)が分布する。この層の上面(上位の 20 層との境界)は 31 層が東傾斜を示す P16~9 の区間でもほぼ水平であり、変形していないと考えられる。20 層も 21 層と同様に水平に分布しており、両層は地殻変動による変形を受けていないと考えられる。

以上から、堅田断層の最新活動は、31a 層堆積以降、21 層堆積以前に生じたと考えられる。

この最新活動の年代は、異常に古い年代を示す一部の測定値を除いて検討すると、放射性炭素同位体比測定値の暦年補正值で西暦 1060~1260 年の間と限定される。

宇佐美³⁰⁾に基づいて検討すると、この期間内に京都で記録された内陸の被害地震(南海トラフの地震を除く被害地震)は、1185 年の元暦京都地震以外に知られていない。

したがって、地質学的にみると、堅田断層を含む琵琶湖西岸断層帯南部の最新活動は、ユリウス暦 1185 年 8 月 6 日(元暦二年七月九日)に発生した地震である可能性が極めて高いと言える。



第3図 堅田断層のジオスライサー調査で示された本断層の最新活動イベントを示す地質 Kaneda et al.¹¹⁾の図を簡略化。数値は放射性炭素同位体比年代測定結果（未補正值の中央値）を示す。

2 文献史学からみた元暦京都地震の被害状況と起震断層

上述した地質学的研究に先立って、西山¹²⁾は文献史料を基に地震被害と地変状況を復元し、元暦京都地震の起震域を推定している。

西山¹²⁾は、当該地震に関して記載された同時代史料を検討し、以下のような震度分布を明らかにした。

①左京と白河・東山を中心とする京都盆地東部¹³⁾と山科盆地では多くの建物被害が生じたことから激しい地震動が生じたと考えられる一方で、京都盆地西部における地震動はこれより若干弱かったと考えられること、②近江南西部（琵琶湖南部西岸の坂本や比叡山延暦寺）でも激しい建物被害が生じ、かつ中山忠親の日記『山槐記』^(註)に「同國田三丁地裂為淵」と記されるように大規模な地変が生じたことから、ここで京都盆地東部に匹敵する激しい地震動が生じたと考えられること、③京都盆地南部では、宇治橋が落橋したが、『山槐記』によると地震の約1か月半後に京都から奈良に向かう後白河法皇一行が平等院で休息し昼食を摂っていることからみて、平等院に大きな被害を生じさせるような強震動は生じなかったと想定されること、④建物被害記録からみて奈良盆地より南方での地震動はそれほど激しいものではなかったこと、⑤大坂での被害は皆無に近いものであったこと、⑥美濃国や伯耆国でも有感であったこと。

これらの被害や地変の状況を総合して、西山¹²⁾は当該地震の震源が京都盆地の東側、おそらく琵琶湖西岸南

部の可能性が高いと推論した。

3 断層変位量分布・考古学的知見を加味した元暦京都地震の起震断層推定¹⁴⁾

小松原¹⁵⁾は、琵琶湖西岸断層帯の隆起側と沈降側における始良 Tn テフラの比高を検討し、このテフラ降下後の上下変位量は断層帯中部で大きく両端部で小さな台形の分布を示すこと、南端の膳所断層の変位量は堅田断層などの数分の1程度と小さいこと、などを示した。ついで小松原¹⁴⁾は、堅田断層の約5 km 東に位置する琵琶湖東岸・赤野井湾遺跡の発掘調査で見いだされた鎌倉時代初頭における湖岸の水没¹⁶⁾を断層運動に伴う広域的沈降と解釈し、西山¹²⁾と Kaneda et al.¹¹⁾の成果を総合して、元暦京都地震時には堅田断層と比叡断層は活動したものの、膳所断層が活動しなかったと考え、『山槐記』に記された「又聞、近江湖水流北、水減自岸或四五段、或三四段、于後日如元満岸云々」という湖水位の変動が合理的に説明できることを示した。すなわち、①堅田断層・比叡断層の活動によって琵琶湖が顕著に沈降した場合、湖水は沈降部に向かって流れ込む、②膳所断層が活動しなかったならば、京都に近い琵琶湖南端部では水位が低下する、③その後、河川水が流入することによって水位はもとに戻る、④地殻変動の結果、膳所断層を除く琵琶湖西岸断層帯南部周辺では湖岸が水没したが、赤野井湾遺跡における平安時代の生活面の水没（鎌倉時

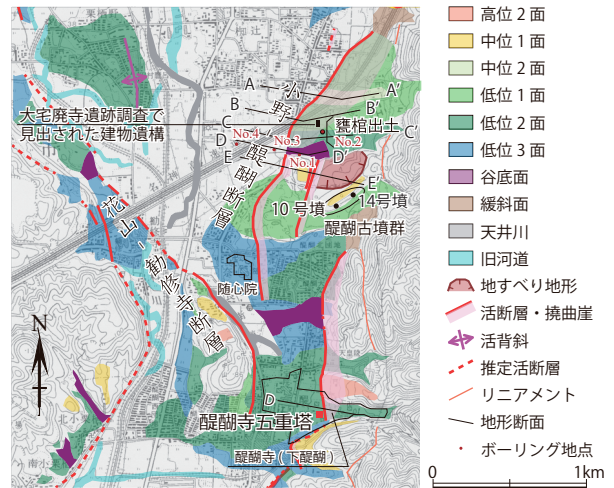
代初頭頃の沈水)は、この沈降運動によるものとして合理的に解釈できる。

以上に述べた、地質学・文献史学および考古学的な知見は、いずれも元暦京都地震の起震断層が膳所断層を除く琵琶湖西岸断層帯南部であることを支持するものであり、これが同帯における最新活動と言って問題ないであろう。元暦京都地震が琵琶湖から200 km 余り離れた伯耆国(鳥取県西部)で有感であったことは、この地震が地震断層を出現させるほどの規模(宇佐美¹⁷⁾によると $M \approx 7.4$)であり、堅田断層で3 m ないしそれ以上の撓曲変形が生じたこと¹¹⁾と矛盾しない。

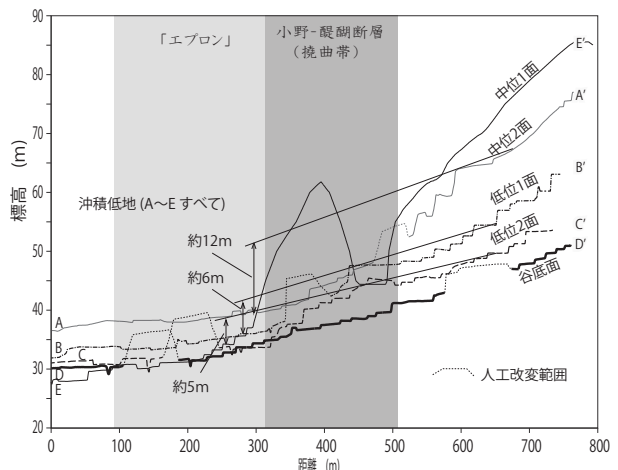
IV 地形・地質調査からみた黄檗断層群・小野-醍醐断層の最新活動上限年代

奈良盆地東縁断層帯北部は、幅広い撓曲～傾動状の変形が卓越するうえ、断層周辺では広範囲にわたって都市化に伴う大規模な地形改変が行われており、地質学的手法により断層活動履歴を検討できる地点は、極めて限られている。しかし、京都市山科区大宅地区には小面積ながら大規模人工改変を受けていない地区があり、断層の東(隆起)側に4段の段丘面(高位より中位1面・中位2面・低位1面・低位2面)と変位を受けていないと考えられる谷底面の、計5面の地形面が発達する。このような地形・地質条件から、断層の平均変位速度と最新活動時期を検討することに適していると考え、特に最新活動の上限年代を把握することを目的として4本のボーリング調査を実施した。調査地点周辺の地形分類図を第4図に、地形断面図を第5図に示す。当地においても、戦後に名神高速道路や大宅中学校の建設、奈良街道の拡幅などに伴う地形改変が行われてきたが、第5図は1975年に国土地理院によって撮影された1/8,000旧版空中写真を図化して作成したものであり、大規模人工地形改変が始まって間もない時代の地形を示している。

第4図・5図に示されるように、小野-醍醐断層は幅100～200 m の撓曲帯をなし、その西(沈降)側に幅200 m 程度の引きずり状の緩傾斜帯(ここではエプロンと仮称する)を伴っている。この断層による、中位2面・低位1面・低位2面・谷底面の隆起量(沈降側における沖積面下に埋没した沈降成分を除く)は、それぞれ約12 m、約6 m、約5 m および0 m(変位なし)であり、



第4図 大宅-醍醐地区の地形分類と遺跡および現存古代建造物基壇は昭和43年改測昭和45発行の年国土地理院1:25,000地形図「京都東南部」を利用した。なお、古代に建造された現存建造物である醍醐寺薬師堂は、醍醐寺五重塔の東南東1.5 km の醍醐山頂上付近(標高410 m)にある。図の中央の「随心院」は元暦京都地震時に門が倒壊した東安寺の所在地に比定されている。



第5図 大宅地区の地形断面
断面図の位置は第4図に記載。1975年に国土地理院によって撮影された1/8,000旧版空中写真を図化して作成。旧版空中写真の図化とDEM作成は朝日航洋株式会社の青木利昌氏と戸村高志氏による。

段丘面には累積変位が認められるが谷底面に明確な変位を認めることはできない。

段丘面の年代について、①中位1面は、大宅の歡喜光寺南側の丘陵を開削する工事現場の露頭で、褐色(マンセル色表示で7.5YR4/6)表土を伴う厚さ5 m 以上の、クサリ礫をほとんど含まない風化礫層によって構成されることが確認されたことから、これは最終間氷期前後の段丘面と判断される、②低位1面は、後述するボーリングコア(No.4)で、礫層を覆う暗褐色(マンセル色表示で10YR3/4)表土から始良Tnテフラ(AT)および鬼界アカホヤテフラ(K-Ah)に由来すると考えられる火

山ガラスが認められたことから、これは後期更新世後半のうち、約2.9万年前よりも若干古い時代（恐らく最終氷期前半）の段丘面と考えられる、という2つの資料が得られている。

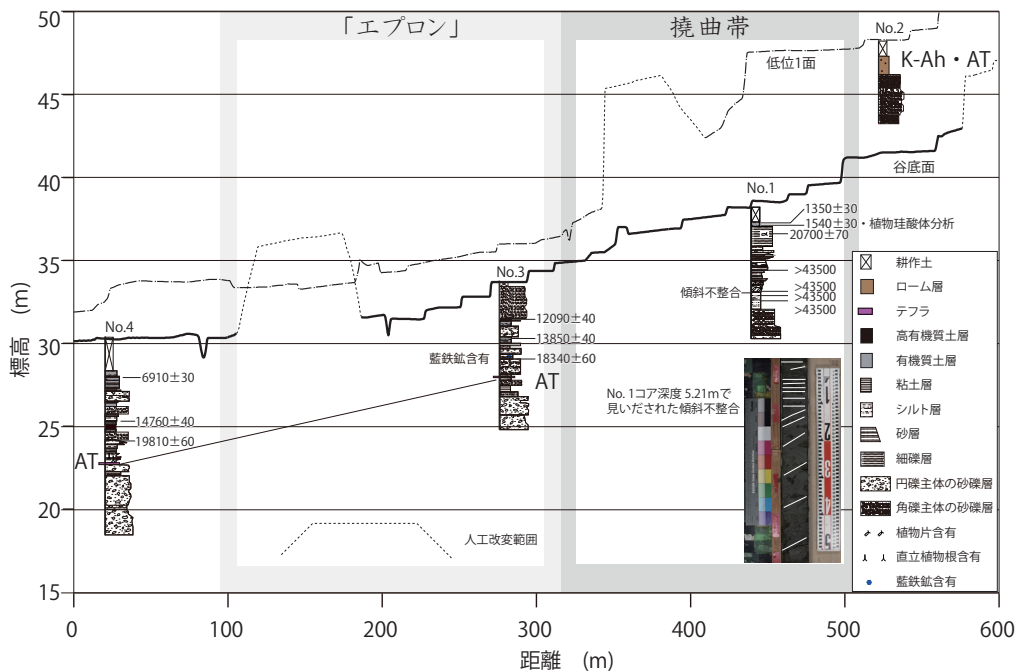
これらの年代観と上記の変位量から、沖積面下に埋没した部分を除く隆起成分だけでみて、小野-醍醐断層の平均上下変位速度はB級（恐らく0.2m/1000年以上）であると考えられる。この値は、京都市による断層調査結果⁹⁾（平均変位速度0.25m/1000年）と矛盾しない。

次いでボーリングデータから求められる断層活動について記載する。4本の調査ボーリングデータを並べた断面図を第6図に示す。

撓曲崖上端部近くの谷底面で掘削したNo.1ボーリングでは、深度5.21mを境として上部の地層（大阪層群と考えられる有機質土と、その上位の谷底面堆積物）がほぼ水平な層理面を持つ一方で、それより下位の地層（大阪層群と考えられる有機質土・シルト層および礫層）

は系統的に約20度傾斜していることから、撓曲帯全体で変形が生じていると判断できる。また、エプロン上部とその西方の平坦な沖積面上において約250mの距離を掘削したNo.3ボーリングとNo.4ボーリングの間で、始良 Tn テフラの出現標高に6.3mの比高がある（第2表）ことから、エプロンにおいても約2.9万年前以降に引きずり状の変形が生じている可能性が高いと考えられる。これらの点から、当地は地形のみならず地質からみても断層による変位を受けた場所であることは確実といえる。

谷底面を形成していると考えられる細礫主体の礫層（ここでは谷底面堆積物とする）中に含まれていた長さ約2cmの木片から暦年補正年代で約2.5万年前の放射性炭素同位体比年代測定値が得られている（第3表）が、これは2次堆積物の年代を示す可能性が高い。一方、谷底面堆積物を覆う弱有機質土からは、1518～1352 cal BP、および1310～1176 cal BP（誤差範囲を2σとする）の



第6図 大宅地区の地質断面

断面図の位置は第4図に記載。数字は未補正放射性炭素同位体比年代値（第3表参照）を示す。地形断面の破線は大規模人工地形改変地を示す。テフラ分析（第2表）・年代測定・植物珪酸体分析（第4表）およびボーリングコア採取の担当者は謝辞に記す。

第2表 大宅地区ボーリングで得られたテフラ

ボーリング	深度	産状	ガラスの屈折率	同定
No.3	575 cm	純層	1.4977-1.5010 (1.499-1.501)	AT
No.4	318 cm	火山灰質土	1.4971-1.4999 (1.498-1.500)	ATの2次堆積物
	785 cm	純層	1.4981-1.5010 (1.499-1.501)	AT
No.5	96 cm	暗褐色表土	1.4960-1.5006 (1.498-1.499) 1.5096-1.5143	ATとK-Akが混着

テフラ分析は株式会社古澤地質の古澤明氏による。

第3表 大宅地区ボーリングで得られた放射性炭素同位体比年代測定値

ボーリング	深度	層準	試料	前処理	測定手法	未補正年代値 (誤差範囲 2σ)	暦年補正年代値 (誤差範囲 2σ)
No.1	90 cm	谷底面堆積物 直上のシルト	弱有機質土	酸	AMS- Standard	1380 ± 30	(70.8%) 1310-1245 cal BP (24.6%) 1212-1176 cal BP
	110 cm		弱有機質土	酸		1540 ± 30	1518-1352 cal BP
	164 cm	谷底面堆積物	木片	酸-アルカリ-酸		20700 ± 70	25174-24687 cal BP
	392 cm	大阪層群	木片	酸-アルカリ-酸		>43500	NA
	515 cm		木片	酸-アルカリ-酸		>43500	NA
	539 cm		木片	酸-アルカリ-酸		>43500	NA
	568 cm		木片	酸-アルカリ-酸		>43500	NA
No.3	236 cm	沖積面下の堆積物	有機質土	酸	12090 ± 40	(53.8%) 13956-13809 cal BP (41.6%) 14070-13966 cal BP	
	347 cm		有機質土	酸	13850 ± 40	16998-16636 cal BP	
	460 cm	藍鉄鉱産出層準	弱有機質土	酸	18340 ± 60	22421-22143 cal BP	
No.4	250 cm	沖積面下の堆積物	有機質土	酸	6910 ± 30	(91.4%) 7794-7673 cal BP (4%) 7829-7813 cal BP	
	510 cm		有機質土	酸-アルカリ-酸	14760 ± 40	18224-17934 cal BP	
	637 cm		木片	酸-アルカリ-酸	19810 ± 60	23987-23735 cal BP	

年代測定は株式会社地球科学研究所による。暦年補正には Reimer et al¹⁸⁾ のプログラムを用いた。

年代値が得られている。これらの年代値を得た土と同じ層準について植物珪酸体分析を行った結果、少量の栽培植物であるイネ属やコムギ属のものが、クマザサ属、メダケ属、ヨシ属のものと共に検出された（第4表）。しかし、イネ属やコムギ属の植物珪酸体含有量は、耕作土中の含有量と比較して少量であり、周辺地域では耕作が行われていたものの、この土が耕作を受けたものであるとは考えにくい。したがって、谷底面堆積物の上位層の年代値（下位＝古い方の試料の年代値から、西暦5～6世紀とする）は、人為的なかく乱を受けたものではなく、堆積時の年代を示す可能性が高い。以上から、谷底面の形成年代は6世紀以前と判断される。

前述のように谷底面には明確な変位が認められないことから、黄檗断層群・小野-醍醐断層の最新活動期は6世紀以前といえる。

V 遺跡調査資料からみた奈良盆地東縁断層帯北部の最新活動上限年代

奈良盆地東縁断層帯の周辺地域は、古墳時代から中世に至る1000年以上にわたって日本の政治・経済・文化の中心地であったという歴史的特徴を有するため、多くの遺跡が存在し、かつ精度の高い調査が実施されている。これらの遺跡調査資料は、地変発生の時代を求めるうえで重要な情報を提供してくれる。特に断層直近の遺跡で

第4表 大宅地区ボーリングで得られた谷底堆積物を覆う弱有機質土の植物珪酸体分析結果

No.1 深度 110 cm (谷底面堆積物直上の弱有機質土) 分類群	
イネ科葉部短細胞珪酸体	
イネ属	<100
クマザサ属	<100
メダケ属	<100
タケ亜科	200
ヨシ属	<100
コムギ連	<100
イチゴツナギ亜科	<100
不明	<100
イネ科葉身機動細胞珪酸体	
イネ属	<100
クマザサ属	<100
メダケ属	<100
タケ亜科	100
ヨシ属	<100
不明	100
合計	
イネ科葉部短細胞珪酸体	400
イネ科葉身機動細胞珪酸体	400
植物珪酸体含量	800
珪化組織片	
イネ属短細胞列	*
コムギ連珪酸体	*
イネ科起源（その他）	
毛細胞起源	*

1) 含量は、10の位で丸めている（100単位にする）

2) 合計は各分類群の丸めない数字を合計した後に丸めている

3) <100: 100個/g未満

4) *: 検出

植物珪酸体分析はパリノ・サーヴェイ株式会社の石岡智武氏と馬場健司氏による。

得られた、地変発生時期の解釈に重要な調査資料についてまとめる。

1 黄檗断層・小野-醍醐断層直近の遺跡の調査結果

小野-醍醐断層直上の大宅廃寺遺跡は、京都府教育委員会による名神高速道路工事に関連する発掘調査¹⁹⁾によって白鳳時代から平安時代に至る時代の、南北に整然と並んだ4つの建物跡(第4図)が検出された。その後、さらに京都市立勸修中学校分校(現大宅中学校)の建設などに関連する発掘調査によって縄文時代から室町時代に至る多くの遺構・遺物が検出された²⁰⁾。

この中でも、撓曲崖の肩部にあたる中学校北東側(ボーリング No.2 の直近と考えられる地点)では、縄文時代晩期・北白川V式の深鉢と共に長軸65 cm、短軸50 cmの甕棺(第7図)が出土している²⁰⁾。この甕棺は、厚さ5 mm程度の肉薄の土器で造られており、発掘時に土から取り出す際に破損してしまったという(発掘を担当した平方幸雄氏の談話による)。しかし、発掘時の写真に見られるように、土圧によってつぶされて割れているものの、粉碎された様子は認められず、ほぼ完全に復



第7図 大宅廃寺遺跡における縄文時代晩期甕棺(土擴90)の出土状況とその破片の断面
厚さ5 mm程度の肉薄な、短軸長50 cmの土器。土圧により押しつぶされているが、完全復元可能な良好な状態で出土。出土状況の写真は京都市埋蔵文化財研究所の「京都市の埋蔵文化財 画像データベース」より許可を得て転載。下写真左は直径8 mmのボールペン。出土地点は第4図に示す。

元可能な状態で産出した。また、土器の割れ目は摩耗していない(第7図)。この甕棺の年代は、京都市内の調査で得られた北白川V式土器の年代²¹⁾から、紀元前5世紀前後と考えられる。

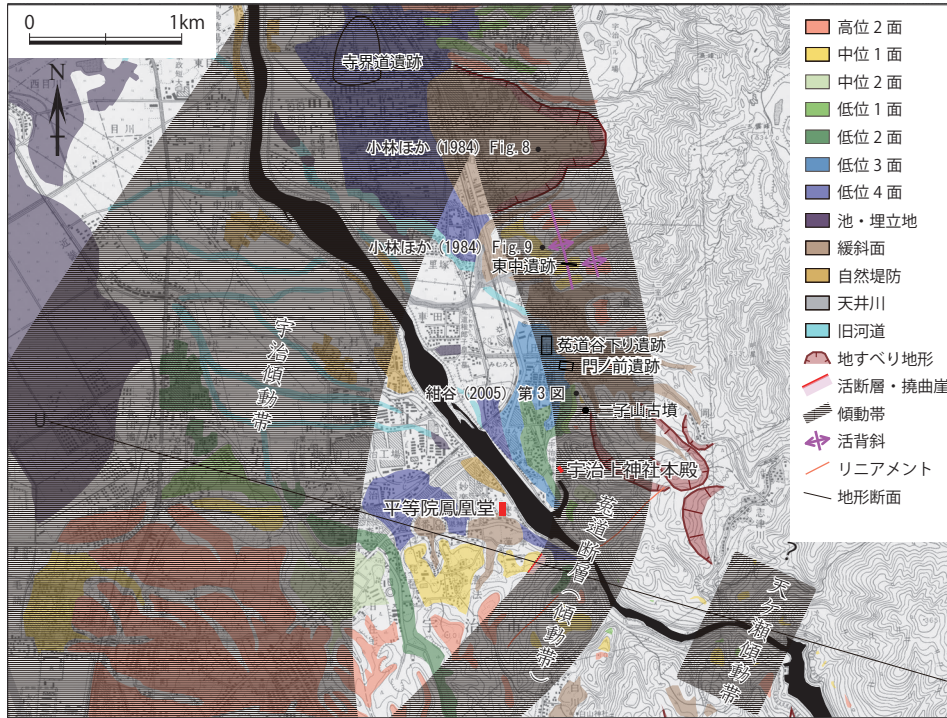
醍醐古墳群は、小野-醍醐断層の約300~500 m東側の丘陵に位置する、20基の小型の古墳からなる遺跡であり、昭和末期に京都市埋蔵文化財研究所により詳細な調査が行われた²²⁾。この古墳群の調査の中でも、10号墳では有蓋高坏が、14号墳では無蓋高坏と台付長頸壺が、それぞれ立ったままの状態で見いだされた(第8図)。特に第14号墳の高坏と壺は棺の中央ま横に(発掘を担当した丸川義弘氏の談話による)立ったままの状態で見いだされたことから、埋葬当時の状態を保っていた可能性が高いと考えられる²²⁾。10号墳は遺物の様式から6世紀代、14号墳は7世紀前半の築造と考えられる^{22,23)}。

2 宇治傾動帯・菟道断層(傾動帯)直近の遺跡の調査結果

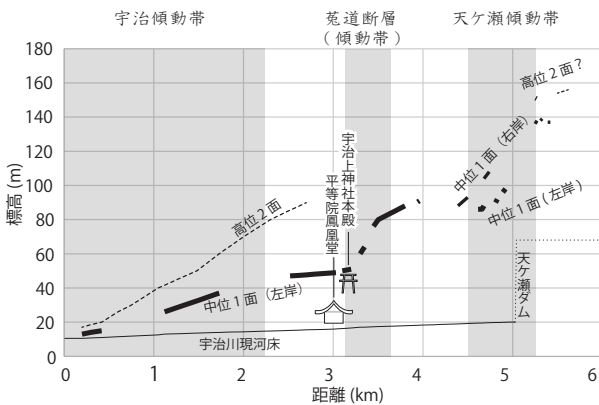
菟道断層(第9図)は物理探査²⁴⁻²⁷⁾や露頭調査^{10,24)}から、宇治川右岸の丘陵縁に存在することが確認された活断層であるが、上下変位量の大きな(100 m以上の)断層は確認されておらず、むしろ宇治川の段丘面の断面形(第10図)や隣接する木幡断層による高位段丘面の傾動⁷⁾および段丘面の変位形態からみて、幅広い傾動帯をなしている可能性が高い。これまでに記載されている第四系を切る断層露頭の位置を第8図に示すが、これらはいずれも変位量からみて主断層とは考えられない。しかし、これらは、周辺に活構造が存在することを示す証拠



第8図 醍醐古墳群14号墳の遺物産出状況
棺の真横に直立した状態で無蓋高坏と台付長頸壺が置かれていた。これは7世紀前半に埋葬された当時の状況を示す可能性が高い。写真は京都市埋蔵文化財研究所の「京都市の埋蔵文化財 画像データベース」より許可を得て転載。



第9図 宇治市市街地周辺の地形分類と遺跡および現存古代建造物
基図は昭和42年改測昭和45年発行の国土地理院1:25,000地形図「京都東南部」を利用した。



第10図 宇治川の段丘面の断面形と現存する平安時代の建造物の投影位置
宇治市作成の1:2,500宇治市基本図と国土交通省国土地理院が管理する航空レーザ測量データを使用して作成。断面位置は第9図のU。

といえる。宇治市の寺界道遺跡（第9図）において、この傾動帯の変形を受け西に傾動する低位4面堆積物最上部から鬼界アカホヤテフラが得られており²⁸⁾、菟道断層（傾動帯）は約7200年前以降に活動したと考えられる。

紺谷¹⁰⁾は、遺跡調査の結果、東中遺跡、菟道谷下り遺跡、門ノ前遺跡、二子山古墳（第9図）は活構造上に位置しながら、古墳時代以降の地震痕跡は認められなかったことを結論付けている。

奈良盆地東縁断層帯の周辺でも、軟弱地盤上に立地する遺跡では噴砂などの地震痕が認められている（たとえ

ば木津川市の木津遺跡²⁹⁾）。しかし、長さ20kmの奈良盆地東縁断層帯北部が活動した場合には、マグニチュード7クラスの地震が発生し、軟弱地盤地域の一部だけでなく断層直近で多くの破壊的な現象が生じると考えるのが自然であろう。その点から見ると、少なくとも古墳時代（3世紀～7世紀前半）以降に断層帯直近で強震動を受けたことに対して否定的な証拠が多く見つかったことは、大宅地区におけるボーリング調査結果と整合的であり、当断層が6世紀以降に活動していないとする見解を強く支持する。さらに大宅廃寺遺跡の甕棺の出土状況は、最新活動が紀元前5世紀以前であることを示唆する。

VI 奈良盆地東縁断層帯北部直上に現存する古代の木造建造物とその修復履歴からみた元暦京都地震

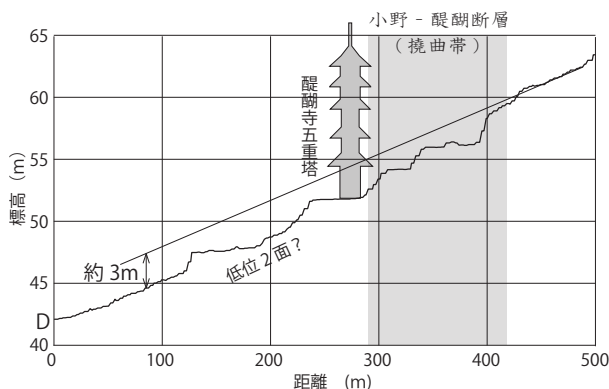
冒頭で記したように奈良盆地東縁断層帯近傍には多数の古代～中世の文化財建造物が現存する。断層帯北部近傍には1) 醍醐寺五重塔（天曆五年 = 952年完成）、2) 醍醐寺薬師堂（保安五年 = 1124年完成）、3) 宇治上神社本殿（平安時代後期・おそらく保安五年以前完成³⁰⁾）、4) 平等院鳳凰堂（天喜元年 = 1053年完成）、の平安時代に建立された4棟の木造建造物がある（第2図）。

このうち特に修復記録が多く残されている醍醐寺五重塔^{31,32)}と平等院鳳凰堂³³⁻³⁵⁾について、立地と修復記録を概観し、元暦京都地震時の被害状況について検討する。

1 醍醐寺五重塔

醍醐寺五重塔は、小野－醍醐断層先端部の低位段丘上に立地する(第4図・第11図)。この低位段丘面は周囲の地形状況から低位2面に対比される可能性があるが、対比・編年に関する確実な資料はない。この段丘面は醍醐寺造営に伴って大きな地形改変を受けており、自然状態の地形は復元できないが、おそらく小野－醍醐断層の撓曲帯によって約3m上下変位を受けていると考えられる(第11図)。

醍醐寺五重塔の建立以降における修復の歴史を、京都府教育庁文化財保護課醍醐寺五重塔修理事務所³¹⁾の記載に基づいて第5表にまとめる。記録が残されている限りでは、1185年の元暦京都地震以後における最初の修復は、1233年(天福年間)に行われたものであり、それは相輪の取り替えという地震被害の修復とは直接関係



第11図 醍醐寺付近の低位段丘面の地形断面と醍醐寺五重塔断面位置は第4図のD。古代以降人工地形改変を受けていることに注意が必要。

しない内容のものであった。

この表に記されるように、古代における記録は十分とは言えない。しかし、12～13世紀にはかなり頻繁に修復工事が行われた様子を読み取ることができる。院政期から鎌倉時代前期にかけて、醍醐寺は皇族や村上源氏と密接なつながりをもって発展し、様々な活動を行っていた。度重なる修復工事はこうした活動による寺領の増加

第5表 醍醐寺五重塔の修復記録

年代		出典	工事の内容
天暦五年	951年	雑事記・要書	五重塔完成
天暦六年	952年	雑事記・要書	落慶法要
天治ごろ	1124年ごろ	雑事記・新要録	内容不明(賢圓之母修理云々と簡略に記載)
康治二年	1143年	雑事記・新要録	部分的な屋根の修復
保元元年	1156年	新要録	11日間という短期間の修理
安元二年	1176年	三重側柱墨書	文書記録なし 三重北側の四本の柱を取り替え
天福年間	1233年	相輪擦銘・新要録	相輪取り替え
正嘉元年	1257年	新要録	広範囲にわたる大修理 「建立之後、送年序、露盤朽而無例、風鐸落而無聲」との記載あり
永仁元年	1293年	醍醐寺の研究	内容不明
大永七年	1527年	新要録・叡助往年記	兵乱による被害あり 五重柱以上を解体修理 「心柱等續替之云々」「兵賊入山抽釘拔楔自爾以降柱根已傾梁棟漸斜…」の記載あり
天正十四年	1586年	新要録・心柱墨書	天正地震(1586年)により五重目の軒廻りが落下、その後も損壊つづく相輪の傾斜を補正し、仮屋根を設置するなどの応急修理
慶長二年	1597年	新要録・義演准后日記	秀吉の寄付による修理 醍醐の花見に間に合わせるための粗雑な応急修理の一面あり
明和二～八年	1765～1771年	伏鉢鐫銘・瓦窠書・材の墨書等	全面的な解体修理 基礎(礎石)の浮き上がりの補正など根本的な修復
天保十一年	1850年	木負胡粉書	主として屋根瓦の葺き替え
明治三十年	1897年	五重小屋束墨書	五重軒廻りと小屋組の修理
昭和二十九～三十五年	1954～1960年	京都府教育庁 ³¹⁾	ジェーン台風(1950年)による被害を受け全面修復

京都府教育庁文化財保護課醍醐寺五重塔修理事務所³⁰⁾に基づいて作成。

を背景として行われたのであろう。ちなみに、鎌倉時代の初頭に僧慶延は醍醐寺に関する様々な文書記録をまとめて『醍醐寺雑事記』を編纂している。これには、1185年元暦京都地震に関する記録の他、鎌倉幕府成立前後の多くの事柄が記されており、編纂書ではあるが信頼性の高い二次史料と評価されている。このような醍醐寺の発展期にあたる建久九年（1198）には、僧重源が宋から持ち帰った「一切経六千余巻」を収蔵する一切経堂が薬師堂の近くに落成している。

このような12世紀後期における醍醐寺の状況から考えると、仮に元暦京都地震によって五重塔などの重要施設が大きな損傷を受けた場合に全く修復記録が残されていない可能性は極めて低いと判断できるが、上記のようにその記録は見当たらない。『醍醐寺雑事記』に京都など周辺地域の被災状況や「當寺築垣大都頽了」と築地塀の損壊に関する記述がありながら、五重塔など重要施設に関する損壊の記録がないことと併せて、修復記録からも五重塔に大きな被害がなかったことが強く示唆される。

2 平等院鳳凰堂

平等院鳳凰堂は、宇治川が京都盆地に流入する山麓部に近い、沖積面上に立地する（第9図）。平等院は沖積面上に立地するものの、平等院鳳凰堂と宇治川の間には比高2m余りの自然堤防があり、宇治川からの氾濫から保護された位置にある。また、平等院の南部（現鳳翔館のある場所）は低位段丘面（おそらく鬼界アカホヤテフラ降下前後に離水したと考えられる低位4面に対比される）に連続する支流性の緩斜面上にあり、鳳凰堂の前にある阿字池は、この緩斜面と自然堤防の間のくぼ地を利用して造られている。

平等院の南東約200mにある菟道小学校敷地東端では、最終間氷期前後の段丘面と考えられる中位1面が撓曲変形を示しており（第9図）、ここが菟道断層（傾動帯）の西端に位置すると考えられる。また、平等院の西約500mのJR宇治駅付近から幅約2.5kmの区間では中位～高位の段丘面が西方に傾動し、ここに宇治傾動帯が想定されている（第10図）⁷⁾。

このことから、平等院鳳凰堂は菟道断層（傾動帯）の直近であり、かつ宇治傾動帯と菟道断層の間の階段状をなす活構造帯中央部に位置すると判断できる。

鳳凰堂建立以降における平等院の損壊と修理の歴史を、太田ほか編³²⁾、太田編³³⁾、平等院編³⁴⁾に基づいて第6

表にまとめる。

これによると平等院は創建以来、火災など度重なる災害に遭遇しているが、鳳凰堂は被災を免れて現在に至っている。藤原定家の『明月記』には寛喜三年（1231年）時点において荒廃していた様子が記されている^{33,34)}が、12世紀末～13世紀に頻繁に修理が行われていたこと³⁴⁾からみて、院政期から鎌倉時代においても長期にわたってひどく荒廃していたというよりも、むしろ承久の乱（承久三年＝1221年）後の状況を伝える記録として受け取るべきではなかろうか。このように考えると、後述する元暦京都地震の後に後白河法皇らの一行が東大寺を訪れた際に平等院で休憩をとったこと（院政期～鎌倉時代の転換期においても法皇を含む大人数の一行を迎え入れて休息させられるだけの施設であったこと）を確認することができる。この地震の5年後（建久元年＝1190年）に行われた阿弥陀堂の修復工事が「僅不及一時、須臾直了」と記されるほど短時間で完了していることは、仮に平等院境内でこの地震による被害が生じていたとしても相当軽微なものであったと解される。

以上から、元暦京都地震時に平等院で大きな被害が生じたとは考え難い。

これら2棟の現存する古代の木造建造物の修理に関する記録からみて、元暦京都地震時に大規模な修理を要するような被害はなく、当地の地震動はこれらを倒壊させるほど激しいものではなかったと判断される。

Ⅶ まとめ＝琵琶湖西岸断層帯南部と奈良盆地東縁断層帯北部の連動性の検討＝

文献史料に基づく既往研究^{12,13)}で示された震動状況を見直した上で、元暦京都地震の起震断層を再検討し、さらに先述した奈良盆地東縁断層帯北部の最新活動上限年代に関するデータと併せて両者の活動時期の違いを分析する。

当該の地震に関する同時代史料には、建物群を一括して被害状況を記載するのではなく、大きな寺社や公家の邸宅については棟や部位ごとの被害を記載している事例が少なくない。上記の既往研究¹²⁾では建物の種類を厳密に区分することなく被害状況をまとめているが本研究では、門、塀や回廊のような太い柱を欠き耐震性の低い建造物や、橋のような構造的に弱いものと、家屋や堂舎など四隅に柱を配し一定の耐震性を備えた建造物を区別

第6表 鳳凰堂を中心とする平等院の罹災と修復の記録

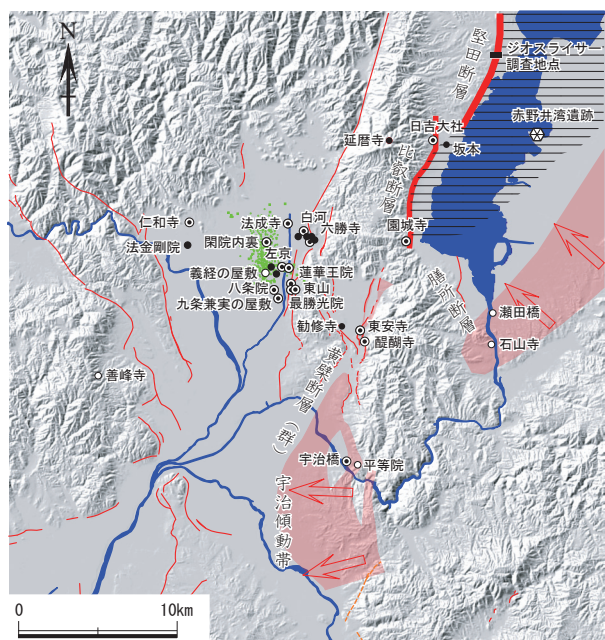
年代		出典	事象・工事の内容
永承七年	1052年	扶桑略記など	平等院開創
天喜元年	1053年	扶桑略記など	鳳凰堂落慶
寛治三年	1089年	後二条師通記	僧坊消失
康和三年	1101年	殿曆	平等院修理 内容不明（大規模なものであった可能性あり）
建久元年	1190年	玉葉	南都の工を召して阿弥陀堂修理「僅不及一時、須臾直了」 回廊・経蔵修理
承久三年	1221年	百鍊抄	関東の兵が乱入し宝物を奪うが摂政道家と北条泰時の交渉により宝物返納
寛喜三年	1231年	明月記	藤原定家来訪・平等院の荒廃を嘆く 「此寺之破損、未見如此事、星霜之推移之故歎」
文暦元年	1234年	墨書（明治修理時に柱穴より発見）	「文暦元年霜月廿九日、為玉櫛庄預所前壱岐守中原朝臣行兼之沙汰、被直此御堂、同二年三月十五日、重被直柱出入…」
寛元四年	1246年	葉黄記	平等院修造奉行の改補
建治元年	1275年	勘仲記	寺領より修理工料を支給することに（摂政鷹司兼平の令による）
弘安七年	1284年	勘仲記	諸堂を仮葺するよう命じる（鷹司兼平）
建武三年	1336年	太平記	南北朝争乱の兵火により鳳凰堂を除く主要建築物ほぼ焼失
貞治四年	1365年	大乘院日記目録	回廊二十余間焼失
文明十二年	1480年	後法興院記	平等院造営勸進
明応三年	1494年	後法興院記	勸進猿楽が催される
明応九年	1500年	平等院修造勸進状	三条西実随筆と伝えられる
元龜のころ	1570年～ 1573年ごろ	平等院旧起	釣殿失火により焼失と記されるが、真偽のほどは不明
寛文八年～ 少なくとも 延宝八年まで	1668年～ 少なくとも 1680年まで	平等院奉加帳	平等院修復のための勸進状作成され、関西で奉加帳が配られる 屋根瓦、本尊、扉絵、壁塗り、金物、鳳凰堂基壇などを対象とする大規模な修復
元禄十一年	1698年	山州名跡志・続史 愚抄	宇治大火により楼門と後門が類焼
天明二年	1782年	天明集成絲綸録	「鳳凰堂大破二付」修復のための勸進が許可される
明治三十五年 ～四十年	1902～ 1907年		中堂半解体修理および翼廊・尾廊の解体修理
昭和二十五年 ～三十二年	1950～ 1957年		中堂解体修理および翼廊・尾廊の屋根葺替工事
平成二十四年 ～二十六年	2012～ 2014年		屋根と塗装を中心とする修理工事

太田ほか編³³⁾、太田編³⁴⁾、平等院編³⁵⁾に基づいて作成。

して、震動状況を見直した（第12図）。第12図では耐震性が低いと考えられる前者の構造物群のみの被害が記載されているものと、後者を含む建物の被害が記載されているものを区別し、仮に被害が生じた場合には同時代史料中で何らかの記載がなされる蓋然性が高いものの被害記録がない建物（群）と被害が軽微であるもの、または無被害と記されているものは別ランクでまとめた。具体的な被害状況の記載が読み取れない被害記録については小被害に、圧死者が発生した地点については家屋・堂舎に大被害がある地点に分類した。なお、個々の地点の詳細な被害状況については既往研究（西山^{12,13)}・小松原¹⁴⁾）を参照されたい。

この図にまとめられるように、史料は少ないものの、奈良盆地東縁断層帯北部周辺における被害は、京都盆地東部などと比較して小さいことから、当該の断層が元暦京都地震の起震断層であった可能性は低い。

以上から、①地形・地質学的資料、②文献史学上の検討（元暦京都地震の状況）、③遺跡発掘調査データ、④現存する古代建造物の修復記録、および⑤『山槐記』に記された琵琶湖の水位変動、を総合して、1185年元暦京都地震の起震断層は琵琶湖西岸断層帯南部に限られ、奈良盆地東縁断層帯北部はこの地震時に活動していないと判断される。



第 12 図 1185 年元暦京都地震の被害状況と起震断層
小松原¹⁴⁾を改めて修正・作成。院政期の京都市街は
山村³⁶⁾に基づいて作図。

注) 中山忠親(天承元年 = 1131 年誕生、建久六年 = 1195 年没)は、院政期から鎌倉時代初期の公卿であり、藤原北家に属する中山家の始祖である。中山忠親は平氏一門と親しく、平清盛の娘・徳子(建礼門院)別当として仕えたが、平氏滅亡後には源頼朝により、朝儀故実・法制などに通じていることを評価されて議奏公卿に推挙されている。戦乱期にあつて敵対した平家・源氏の双方からも、さらに後白河法皇からも信頼されたことから、単に人脈が広く知識が豊富であつただけでなく、おそらく公正な視野を有した人物であつたと想像できる。

その日記である『山槐記』には、欠落部分も含めて仁平元年(1151 年)から建久五年(1194 年)の 40 年余りの事象が記載されている³⁷⁾。その記載内容は緻密であり、上述のように当時の朝廷の事情に詳らかであつたため、当該期を代表する第一級の同時代史料である。

特に西山¹²⁾に注目した『山槐記』元暦二年八月二十七日条は、平等院の被災状況の復元に重要であり、ここで原文を引用して再考する。

〔(前略)法皇令參東大寺給、依明日大佛開眼也、

於攝政於平等院有御儲事云々、後日新藤中納言經房被注送日、辰剋出御八條院楊梅臨幸云々、

公卿、〈花山、民部、三條、左武衛、／藤中、經房、修理、平宰、大藏、〉

殿上人、〈雅賢已下、／十餘人、〉

已上淨衣、

午剋着御宇治

一、御船、〈舟差／赤色、〉公卿船〈萌／黄、〉殿上人舟〈薄色、〉

入御之後供御膳、〈花山侯／陪膳〉

有贈物、〈琵琶／琴、〉二位中將取之、

引出物馬二疋、

(中略)

次出御、申剋着御東大寺、先令禮大佛給、次着御所、

以上より、この参観には少なくとも 20 名以上が参加していたこと、(宇治橋は前月の地震によって落橋したままの状態であつたため)一行は船を仕立てて宇治川を渡つたこと、平等院において昼食をとつたこと、当時貴族の訪問にあつて通常執り行われる贈り物の贈呈のような一般行事について記述されている一方で被災に関する記述がないこと、当日の朝辰刻(現行時刻で 7～9 時頃)京都を出発しその日の夕方申刻(3～5 時頃)には奈良に到着していること(40 km 余りの距離の移動としては無理のない行程であり、宇治橋の落橋以外に特に大きな支障がなかつたことを示唆する)、を読み取ることができる。

謝辞

本研究は、文部科学省の科学技術基礎調査等委託事業による業務委託として、国立大学法人京都大学防災研究所が中心となつて実施した「奈良盆地東縁断層帯における重点的な調査観測」の成果の一部である。研究にあつて、京都市埋蔵文化財研究所の内田好昭氏には京都市内における遺跡について詳しくご教示いただくとともに、未公表資料の閲覧や遺物の写真撮影など多くの面でご協力をいただいた。京都府埋蔵文化財調査研究センターの小池寛氏には京都府南部地域の遺跡に関する研究成果についてご教示いただいた。立命館大学歴史都市防災研究所の河角直美氏には京都府・京都市の古地理についてご教示賜つた。国土交通省国土地理院からは、同院

が管理する航空レーザー測量データの使用を御許可いただき、データを提供していただいた。朝日航洋株式会社の青木利昌氏と戸村高志氏には旧版空中写真を図化しDEMを作成していただいた。株式会社古澤地質の古澤明博士にはテフラの分析と同定をしていただいた。パリノ・サーヴェイ株式会社の石岡智武氏と馬場健司氏には植物珪酸体を分析していただいた。株式会社地球科学研究所の分析室の皆様には放射性炭素同位体比年代を測定していただいた。株式会社パスコの郡谷順英氏には大宅地区のオールコアボーリングを実施していただいた。編集担当委員および2名の匿名査読者からは大変有益なご助言を賜った。

以上の皆様方に厚く御礼申し上げます。

文献

- 地震調査研究推進本部「京都盆地－奈良盆地断層帯南部(奈良盆地東縁断層帯)の評価」、地震調査研究推進本部ホームページ、2001、https://www.jishin.go.jp/main/chousa/katsudansou_pdf/75_kyoto_nara.pdf。
- 石田俊夫・栗林眞理子「京都府南部木津川東岸の新期新生代層(第五報)－井手丘陵で代表的な地質構造を示す露頭－」、地学研究 53-4、2005、195-205頁。
- 小松原琢「奈良盆地東縁断層帯の変位量分布」、日本地球惑星科学連合2021年大会講演要旨集、2021。
- 上治寅次郎「京都近傍地質誌、同付属5万分の1地質図」、地下資源研究所、1961、82頁。
- 吉岡敏和「京都盆地周縁部における第四紀の断層活動および盆地形成過程」、第四紀研究 26、97-109頁。
- 岡田篤正・東郷正美編「近畿の活断層」、東京大学出版会、2020、395頁＋付図。
- 脇田浩二・竹内圭史・水野清秀・小松原琢・中野聰史・竹村恵二・田口雄作「京都東南部地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)、産業技術総合研究所地質調査総合センター、2013、124頁＋付図。
- 京都市「京都の活断層 平成13年3月」、京都市消防局防災対策室、2001、244頁。
- 京都市「京都の活断層 第2版 平成14年3月」、京都市消防局防災対策室、2002、272頁。
- 紺谷吉弘「黄檗断層系菟道断層について－断層露頭の発見と考古遺跡・ボーリングデータからの考察－」、地学教育と科学運動 48、2005、24-32頁。
- Kaneda, H., Kinoshita, H. and Komatsubara, T. "An 18,000-year record of recurrent folding inferred from sediment slices and cores across a blind segment of Biwako-seigan fault zone, central Japan.", *Jour. Geophys. Res.*, 113, 2008, B05401.
- 西山昭仁「元暦二年(1185)京都地震における京都周辺地域の被害実態」、歴史地震 16、2000、163-184頁。
- 西山昭仁「元暦二年(1185)京都地震の被害実態と地震直後の動静」、歴史地震 14、1998、19-44頁。
- 小松原琢「元暦二年(1185)近江山城地震の起震断層の再検討」、歴史地震 27、2012、1-7頁。
- 小松原琢「琵琶湖西岸断層帯の変位量分布」、月刊地球号外 54、2006、165-170頁。
- 濱修「赤野井湾遺跡の成立と形成」、(滋賀県教育委員会・財団法人滋賀県文化財保護協会編「琵琶湖開発事業関連埋蔵文化財発掘調査報告書2赤野井湾遺跡 第4分冊、1998、所収)、314-324頁。
- 宇佐美龍夫「最新版 日本被害地震総覧 [416]-2001」、東京大学出版会、2003、605頁＋別冊。
- Reimer, P. J., et al. "IntCal 04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0-26 cal kyr BP", *Radiocarbon*, 46, 2004, 1029-1058p.
- 京都府教育委員会「名神高速道路路線地域内埋蔵文化財調査報告」、京都府教育委員会、1958、30頁＋図版。
- 京都市埋蔵文化財研究所「昭和60年度京都市埋蔵文化財調査概要」、京都市埋蔵文化財研究所、1988、178頁＋図版。
- 富井眞「北白川追分遺跡のドングリ集積遺構の炭素14年代」、京都大学構内遺跡調査研究年報(2013)、2013、201-212頁。
- 京都市埋蔵文化財研究所「醍醐古墳群発掘調査概報」、京都市文化観光局・財団法人京都市埋蔵文化財研究所、1986、28頁＋図版。
- 京都市埋蔵文化財研究所「醍醐古墳群1号墳発掘調査概報」、1987、京都市埋蔵文化財研究所、29頁＋図版。
- 小林芳正・入倉孝次郎・堀家正則・天池文男・岸本清行・春日茂「黄檗断層の地震探査」、京都大学防災研究所年報 23-B、1980、95-106頁。
- 天池文男・春日茂・岸本清行・小林芳正・岩田知孝・入倉孝次郎「反射波を用いた京都盆地東南部の基盤構造の推定」、地震Ⅱ 37、1984、185-196頁。
- 小林芳正・安藤雅孝・入倉孝次郎・住吉永三郎「黄檗断層の地球物理学的・地質学的調査」、地震Ⅱ 37、1984、417-428頁。
- 小泉尚嗣・佃栄吉・高橋誠・横田裕・岩田知孝・入倉孝次郎・上砂正一・高木清・長谷川昌志「黄檗断層の地下構造調査」、地震Ⅱ 55、2002、153-166頁。
- 宇治市教育委員会「宇治市埋蔵文化財発掘調査概報 第51集 寺界道遺跡・且椋遺跡発掘調査概報」、宇治市教育委員会、2001、37頁。
- 京都府埋蔵文化財調査研究センター「木津遺跡第6次発掘調査概要」、京都府埋蔵文化財調査研究センター発行京都府遺跡調査概報 第33冊-5、1989、83頁＋図版。
- 稲垣栄三「神社建築史研究Ⅱ」、中央公論美術出版、2008、430頁。
- 京都府教育庁文化財保護課醍醐寺五重塔修理事務所「国宝建造物醍醐寺五重塔修理工事報告書」、京都府教育庁文化財保護課、1960、126頁。
- 西川新次・山根有三監修「醍醐寺大観 第1巻」、岩波書店、2002、169頁＋図版。
- 太田博太郎・福山敏男・鈴木嘉吉編「平等院大観 第1巻(建築)」、岩波書店、1988、120頁＋図版。
- 太田博太郎編(著作権代表)「日本建築史基礎資料集成 五 仏堂Ⅱ」、中央公論美術出版、2006、196頁。
- 平等院編「国宝平等院鳳凰堂 平成修理報告書」、平等院、2019、444頁＋CD・DVD。
- 山村亜紀「院政期平安京の都市空間構造」、(金田章裕編「平安京－京都 都市図と都市構造」、京都大学出版会、2007、所収)、125-151頁。
- 笹川種郎編輯・矢野太郎校訂、「山槐記 一～三」(史料大成、十九～二十一)、内外書籍株式会社、1935(翻刻・出版)。