

## 修学院離宮周辺の地球科学的環境

川崎 一郎\*・岡田 篤正\*・諏訪 浩\*\*・吉越 昭久\*\*\*

### I. はじめに

2011年9月9日、立命館大学歴史都市防災研究センターの活動の一環として、比叡山の西南麓に位置する修学院離宮の視察を行った。目的は、東山の活断層、斜面崩壊、土石流などの研究の空白部分を埋める可能性を探るとともに、逆に、修学院離宮が足下に抱える災害リスク研究の手がかりとすることである。

修学院離宮は、後水尾上皇の理想の山荘として、1656年（明暦二年）から1659年（万治二年）まで三年の歳月をかけて造営された。上皇の思い入れは強く、みずから雛形を作って検討を加えたという。北隣に赤山禅院（創建888）、南に詩仙堂（1641）、曼殊院（現在地に造営されたのは1656年）などがある。

この頃は、大坂冬の陣（1614）、夏の陣（1615）が終って社寺の建築が流行になり、清水寺本堂（1633）、知恩院御影堂（1639）、延暦寺根本中堂（1640）、東寺五重塔（1643）、仁和寺五重塔（1644）などの大型建造物の造営が収まった時期にあたる。

修学院離宮は、第1図のように、東西ほぼ400m、南北ほぼ500mの敷地内に、上離宮、中離宮、下離宮の三つの離宮を核心とし、それらを結ぶ松並木と、そのまわりに広がる田畑からなる。田畑が景観の中に取り込まれていることが他の多くの庭園と異なる特徴となっている。

もともとは三つの離宮のみが修学院離宮を構成していたが、国は三つの離宮の間の農地を1964年に買い上げ、それを農家に委託して農地の機能を維持しながら、全体としての景観を保存し続けている。

以下では、修学院離宮が置かれている地球科学的環境について順を追って述べていく。

### II. 京都盆地の地形の概略

京都盆地は、南北約18km、東西約10kmの内陸盆地で、北には丹波高地、東には比叡山地と醍醐山地、西には北摂山地が分布する。主な地形境界は活断層と一致し、盆地の東西両縁は断層運動による急傾斜の山地斜面（＝断層崖）が発達する。伏見、宇治、檜原などの丘陵は、数100万年前から数10万年前（鮮新世から第四紀中頃）に形成された大阪層群とよばれる軟らかい地層からなる。右京から西京の丘陵と東山の山麓には、数万年前以降に形成された中位段丘面や低位段丘面が分布している。盆地北縁の岩倉付近では山地と低地とが入り組んだ沈降性の地形境界を示し、南方へは木津川が涵養する山城盆地へ連続して行く。

京都盆地内では、北から高野川と賀茂川（合流して鴨川）、北西から桂川が流入する。北部と東部に現成の扇状地が、西部から南部にかけては広大な自然堤防



第1図 修学院離宮の略図。東西幅約400m。  
宮内庁のホームページによる。

\* 立命館大学グローバル・イノベーション機構・教授  
 \*\* 立命館大学グローバル・イノベーション機構・客員研究員  
 \*\*\* 立命館大学文学部・教授

帯と低湿な後背湿地が発達している。桂川、宇治川、木津川の3河川は八幡市で合流し、淀川となって大阪平野へ流れ下る。しかし、出口の山崎地狭部は京都西山断層帯の運動によって下流側の基盤が隆起し、上流側で湛水しやすい地形が形成された。このため、巨椋池を中心とする遊水地帯が形成され、水害の常襲地域をなしてきた。

### III. 花折断層帯

京都市周辺で最も顕著な花折断層帯は、丹波高地と比良山地との間の直線的な北北東走向の断層谷を形成する。北端は滋賀県高島市水坂峠付近にあり、安曇川の谷に沿って南下し、大津市西端の花折峠を通過し、京都盆地に入って、左京区修学院から北白川、京都大学北部構内を通過、吉田山西縁を限って弯曲しながら、岡崎付近に至り、吉田山南端部で終わる。花折断層帯は、全長は約50kmに達する。

花折断層帯は大津市途中付近の屈曲部を境に、北部と南部に二分するのが適当と考えられ、南部の長さは約20kmである。北部と南部では最新活動時期が大きく異なる（地震調査委員会、2003）。

南部では、最近1万年以降の断層変位地形は大原付近以南に見られる。小出石では西流する小谷に連続的

な右ずれ屈曲が生じており、累積量は10～120mに達する。三千院では比高約8mの低断層崖が発達している。修学院北方の梅谷川と寺谷川には屈曲がみられ、右ずれ量は約40m、80mに達する。また、離宮に南接する音羽川の扇状地面上では断層線は2本に分岐しており、各々1m程度の東上がりの低断層崖が形成されている。すなわち、低断層崖の比高は東側分岐の武田薬品薬用植物園で1.1m、西側分岐では赤山禅院で1.6m、鷲森神社では1.2mと測られた。一乗寺小谷町付近には、約100mの右ずれ水平変位を生じており、上流を奪われた載頭谷がみられる。

京都大学農学部の試験農場や植物園には縄文後～晩期以前に形成された白川の扇状地面（約5000年前に離水したと推定）を切って比高約2.1mの低断層崖が700mほど連続する。今出川からは吉田山の西縁に沿って白河総合支援学校を経て岡崎福ノ川町付近まで急崖が連続する。福ノ川町では沖積面に比高2.6mの低断層崖が生じている。南端の丸太町通では、ボーリングにより、断層を挟んで、約3万年前の鹿児島湾北半の始良カルデラを火口とする巨大噴火による火山灰層（AT）が東上がりに約5mの変位を受けていることが明らかにされた。

吉田山（高度120m）は南北0.8km東西0.3kmの周囲より約40～60m突出した孤立丘である（第2図）。その西縁は花折断層帯に、東縁は神楽岡断層によって限られ、横ずれ運動の末端部に形成された膨隆丘（バルジ）とみなされる（岡田、2007）。丘は厚さ30m以上の風化した砂礫層から構成され、平坦面はほとんど残っていない。一方、今出川通以北の部分は白川によ



第2図 花折断層南端部付近の地形と活断層配置。等高線は10m間隔。ST: 修学院トレンチ、IT: 今出川トレンチ、YT: 吉田トレンチ。基図は、「1:25,000地形図 京都東北部」



第3図 花折断層南端部の修学院離宮周辺の詳細地形図。基図は、「1:2,500京都市都市計画図」

て削り去られた可能性が高い。吉田山の形成開始は大阪層群の粗粒化と山地の隆起が顕著になる約40万年前頃から開始され、縦ずれ変位量は東上がり80m以上と推定される。

2000年9月に修学院月ノ輪町の武田薬品工業京都薬用植物園の試験農地（第2図のST）において、地質調査所による断層発掘調査（以下、トレンチと略称する）が行われ、縄文後期の地層を東上がりに約50cm変位させる断層活動が確認された（吉岡・他、2002）。また、今出川通のトレンチ（第2図のIT）でも、縄文後期の腐植土を切る断層が現れた。また、白河廃寺跡から8世紀初頭を上限とする噴砂、京都大学理学部構内では弥生前期を下限とする噴砂が発見されている。これらは花折断層帯が活動したことを必ずしも意味しないが、本断層の最新活動時期が弥生時代中後期である可能性は大きい。

#### IV. 修学院離宮付近の地形と活断層との関係

第3図に示されているように、修学院離宮は、音羽川が形成した扇状地の北部に位置する。この扇状地の地形は、切土や盛土のような人工的な土地改変が一部では行われているが、全体として極めて明瞭な西方へ凸型の扇形を呈する。これは西側約1kmを南流する高野川による侵食の影響が少ないので、扇状地特有の山麓堆積地形がほぼそのまま残されている。周辺で行われているボーリング調査によると、この扇状地は砂礫層から構成されていることが判る。音羽川運搬の扇状地堆積物とみなされ、地盤は相対的に良好である。

一方、音羽川の南約2kmには北白川扇状地が開けている。その概形は徐々に西側へ低下しているが、扇状地の主部（扇央部）は白川が運搬した土石流を含む扇状地堆積物によって構成されている。北白川付近の等

高線は桜谷川扇状地と同様に、西側へ凸型の扇形を示す。現在では東山山地中を西流してきた白川が銀閣寺西方から急に南流するが、この流路は人工的な改変や地殻変動の影響を受けたものと考えられる。

京都大学構内では、数多くの考古学的な発掘調査が行われた。とりわけ注目されるのは、弥生時代の水田遺構を被覆する土石流堆積物であり、その主流部には径2-3mに及ぶ巨大礫が数多く含まれている。約2000年前に白川は大規模な土石流を発生させたことが判明した（富井、2005）。扇状地上は、一般に発生間隔が長いが土石流発生の危険性を有していることに留意する必要がある。

#### V. 歴史地震と想定震度

京都に大きな被害を与えた歴史地震として、第1表の6地震があげられる。地震被害の様相は、主として、『最新版 日本被害地震総覧[416]-2001』（宇佐美、2003）による。

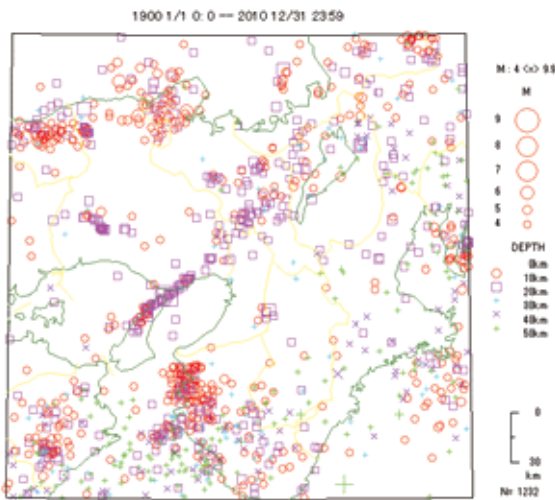
1185年元暦の地震は、源平の争乱が終息した直後に起こり、法勝寺の九重の塔が大破、得長寿院の千体堂が倒壊するなど、白河（今の岡崎）周辺で大きな被害が生じた。地震調査委員会の活断層の長期評価では、震源は琵琶湖西岸断層帯南部とされ、断層の西側が東側に対して相対的に5m以上も隆起した可能性が指摘されている（Kaneda et al., 2008）。

1596年慶長伏見の地震は、少なくとも大阪平野北縁を東北東—西南西に走る有馬高槻断層帯が震源となって生じた。被害は、京都、奈良、大坂と広範に及んだが、伏見城の天守閣が大破して500余人が圧死するなど、特に京都三条から伏見にかけて大きな被害を受けた。

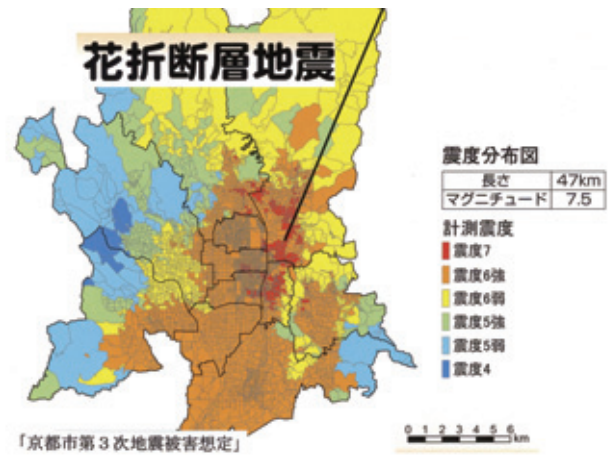
1662年寛文の地震は、三方断層帯・日向断層帯・花

第1表 京都に大きな被害を与えた歴史地震 マグニチュード 震源となった断層

発生日	年号	マグニチュード	震源となった断層
976年7月22日	(天延四年(貞元元年)六月十八日)	$M \geq 6.7$	不明
1185年8月13日	(元暦二年(文治元年)七月九日)	$M \approx 7.4$	琵琶湖西岸断層帯
1449年5月13日	(文安六年(宝徳元年)四月十二日)	$M = 5 \frac{3}{4} \sim 6.5$	不明
1596年9月5日	(文禄五年(慶長元年)閏七月十三日)	$M = 7 \frac{1}{2} \pm 1/4$	有馬高槻断層帯
1662年6月16日	(寛文二年五月一日)	$M = 7 \frac{1}{4} \sim 7.6$	三方断層帯・日向断層帯・花折断層帯北部
1830年8月19日	(文政十三年(天保元年)七月二日)	$M = 6.5 \pm 0.2$	不明
1854年7月9日	(嘉永七年(安政元年)六月十五日)	$M = 7 \frac{1}{4} \pm 1/4$	木津川断層帯



第4図 最近110年間の近畿地方のM4以上、50km以浅の地震分布。気象庁による震源をSEIS-PC（石川、1986）を用いて表示した。



第5図 花折断層地震による想定震度。修学院離宮周辺は震度6強から7。京都市のホームページの図を再構成した。

折断層帯北部が震源となって起こった。特に滋賀県朽木谷から若狭街道に沿って被害が大きく、安曇川上流の葛川谷では、町居崩れと呼ばれる大規模な土砂崩れが生じ、死者約560人をだし、村落は壊滅した。

1830年文政の地震は俗に京都大地震と呼ばれている。『最新版 日本被害地震総覧[416] -2001』（宇佐美、2003）では、震央は亀岡盆地北東部とされているが、むしろ京都の被害が大きく、震央の位置は不確実と云うべきであろう。

1854年嘉永の地震は、上野盆地の北縁を東西方向に走る木津川断層帯を震源として生じた。特に伊賀上野と奈良で被害が大きかった。この地震の半年後に、安政の東海地震と南海地震が連発した。

第4図は1885年から1999年のマグニチュード（以下Mと略記する）4以上、50km以浅の地震の分布で、最近100年あまりの間の地震活動度を表現している。M4は、内陸地震の場合は、ほぼ有感となる地震である。日本列島は、太平洋プレートの沈み込みによって

第2表 京都盆地の活断層の被害想定

活断層	M	震度	想定死者数
花折断層	7.5	6強	3,300~5,400人
桃山~鹿ヶ谷断層	6.6	6弱	1,500~2,200人
琵琶湖西岸断層	7.7	5弱	200~800人
南海地震	8.6	5強	1000人

（京都市のホームページによる）

絶え間なくほぼ東西方向に圧力をかけられ、フィリピン海プレートの沈み込みによって北西-南東方向に圧力をかけられている。第4図の地震活動はその表れて、日本列島の地殻が持つ潜在的地震リスクを示している。

京都市（2005）は、市域全体に最も大きな被害をもたらす活断層による内陸型地震の被害想定を行った。その結果の要点を第2表に示す。

京都と近辺でもっとも大きな被害が予想されるのは花折断層帯が震源となる地震（M7.5）の時であり、第5図のように、修学院離宮近傍での震度は6強~7と想定されている。図には示さないが、桃山~鹿ヶ谷断層で地震が起こったときの想定マグニチュードと修学院離宮近傍の想定震度はM6.6と震度6強、琵琶湖西岸断層帯の場合でM7.7と震度6強である。

もう一つの備えるべき地震としては、フィリピン海プレートの沈み込み境界で起こるプレート境界型地震がある。現在から30年後頃までに確実に来襲すると予想されているのが東南海・南海地震である。地震調査委員会の長期評価の30年発生確率は、2011年の時点で、南海地震は60%、東南海地震は70%である。

中央防災会議は、次の東南海・南海地震が起こると、東海一帯は震度6~7、濃尾平野は震度6弱、京都盆地で震度5強の地震動に痛撃され、全国で30万を超える家屋が全壊、数万の犠牲者が出て、避難者は500万人を越えるものと想定している。

1995年兵庫県南部地震の時、京都の震度は5であったが、地震動継続時間は20秒ほどに過ぎなかった。し

かし、次の東南海・南海地震のときには地震動が数分もの長時間継続し、兵庫県南部地震の時と同じ震度5と言っても被害の様相はまるで違うものと予想される。

### VI. 土砂災害と対策

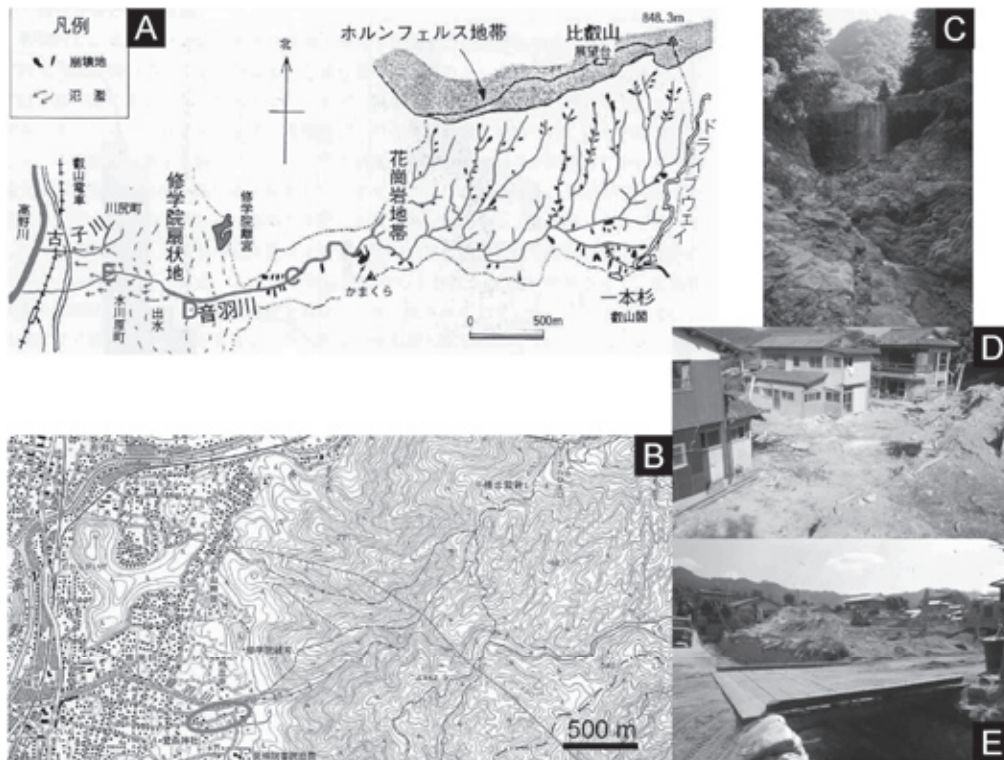
比叡山西斜面の裾には山麓緩斜面が連なる。音羽川谷出口の南北幅1kmにも山麓緩斜面が認められる(第6図A)。修学院離宮はおおむねこの緩斜面の上にある。この斜面は、主として音羽川の扇状地形成作用と、花折断層(第3図)の活動によって形作られてきた。離宮の東端には急崖がみとめられ、崖錐形成など斜面崩壊の関与も考えられなくもないが、寄与はあまり大きくないと思われる。

さらに、花折断層および並走する副次的な断層が動くたびに、山側の地盤は徐々に上昇してきた。この上昇につれて音羽川の谷出口付近で開析がすすみ、土砂流氾濫開始点は、徐々に西へ向けて移動しているものと考えられる。このため、修学院離宮の敷地は音羽川のかつての扇状地氾濫面上にありながら、現在は土砂流氾濫に曝される可能性はおおむね低下している。

ちなみに、「土砂流」とは、通常の洪水と土石流との中間的な土砂輸送様式を指し、土石流に比べると流れが穏やかなため、住宅などが土砂に埋積しても構造的にはおおむね無傷である。道路標識も、第7図に例示するように押し倒されることもない。しかし継続時



第7図 2004年21号台風豪雨で三重県宮川村の谷筋から土砂流出。県道脇の道路標識は2m余り埋積したにもかかわらず、無傷。土石流ではなく土砂流であったことを示す。



第6図 1972年音羽川土石流災害の様子。AとBの縮尺はおおむね同一。写真の土砂通過氾濫地点C, D, Eの位置をA図に示す。B図の赤線囲みは人的被害発生など被害の程度が大きかった区域。A図は、音羽川学習副読本編集委員会(1993)に加筆。

間が長い間、もたらされる土砂量は土石流を凌ぐこともある。

現在は、離宮敷地の南西部分近く、音羽川が“逆くの字”状を呈して屈曲する辺り（第6図AのD地点）が、想定土砂流氾濫開始場所である。したがって、これより下流に広がる修学院の住宅地や農地および離宮南西部分は、土石流や土砂流による土砂流氾濫の潜在的危険区域であるといえる。

例えば、1972年には20号台風豪雨のため比叡山周辺の風化花崗岩地域に大きな被害が発生した。とりわけ、9月16日に音羽川流域で崩壊が多発した。とくに、谷出口から1 kmあまり上流の“かまくら”と呼ばれる地点（第6図A）では、地すべり性崩壊が起きた。大量の土砂は一旦川筋を堰き止めた（第6図C）ようであるが、間もなく流動化して土石流となり、扇状地へ押し出している（第6図D、E）。音羽川扇状地上の畑地や住宅多数が被災したうえ、死者1名、全半壊家屋7戸、床上浸水155戸、床下浸水277戸の被害を出した。なお、この地域では、1935年の京都大水害の際にも、この洪水と同じような被害を出していることが知られている。

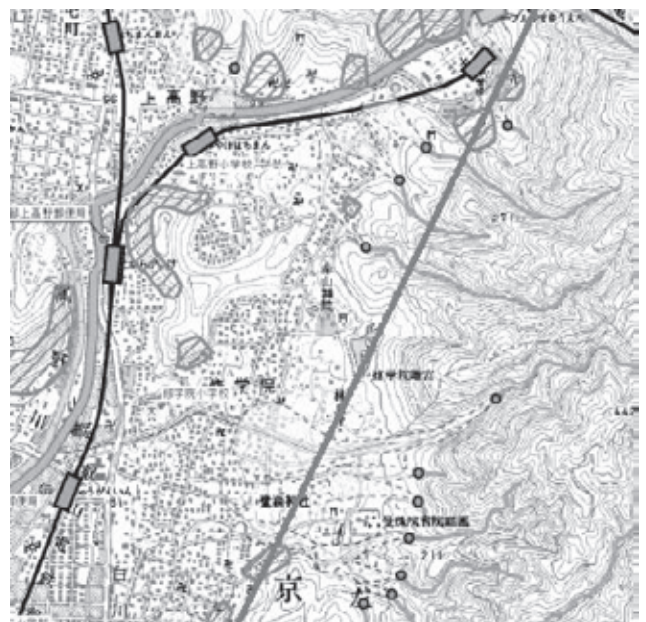
1972年の災害後、音羽川では4基の砂防ダムが嵩上げされ、堆砂敷や沈砂池の貯砂容量の増大が計られるとともに、扇状地上の河道が拡張された。その結果として、1972年災害と同規模の土砂流出が起きても、扇状地上への土砂流氾濫は起きにくくなったと言える。しかし、堆砂敷や沈砂地の容量を上回る土砂流出は起こり得ること、従って扇状地上への土砂流氾濫は起こりうることは念頭に置いておくべきである。

2000年に新しい土砂災害防止法が公布されて以降から、警戒避難のための土砂災害危険区域や特別警戒区域が指定されるようになり、対策が進められている。京都でも、府全域について土砂災害危険地の調査が行われ、土砂災害警戒箇所点検マップがWeb上に掲載されている。第8図は修学院を含む地域の点検マップである。音羽川扇状地上の黄色く塗られた区域は、豪雨で土石流が起こる場合に被災する可能性のある場所である。土石流が起これば、土砂流による土砂流氾濫はさらに広範囲に及ぶことも念頭に置いておくべきである。1972年災害時には、土砂流による土砂流氾濫は高野川付近にまで及んでいる。

京都の市街地に面する東山の斜面はおおむね急峻で

あるとともに、さまざまな営力により基岩の風化が進み、不安定な表土が分布する。このような不安定な土層からなる斜面は地震や大雨で崩れ易い。例えば、1999年6月27日の豪雨で清水寺の裏山が崩れた。表層崩壊と称するタイプであったが、麓の音羽の滝そばの茶店が崩土の直撃を受け、建物が壊れ、けが人が出ている。観光客が集まる時間帯の前であったので、茶店従業員の負傷にとどまったが、人が集まる時間帯であれば、大きな惨事となっていたことが考えられる。

ここで触れた斜面崩壊や土石流事例は20年ないし30年に一度の頻度で出現する豪雨、すなわち比較的頻繁に起こる豪雨で生じている。斜面崩壊や土石流は場所を変えて起こることが多い。このため、一地点について見ると、頻度は小さいため、過去の被災経験が風化してしまうことも多い。注意が必要である。



第8図 修学院離宮を取り巻く地域の土石流危険渓流や地すべり危険箇所の分布。破線で囲まれて黄色く塗られた区域は、豪雨で土石流が起こる場合に被災する可能性のある場所。赤実線は花折断層。京都府土木部のウェブサイト「土砂災害警戒箇所点検マップ」による。

## Ⅶ. 東山山麓の洪水史

東山山麓における水害史を、京都歴史災害年表（赤石・他、2006）をもとにリストアップしたのが第3表である。この京都歴史災害年表は、西暦800年代から1800年代における京都の災害を、いくつかのカテゴリーに分けて、発生年月日、主題分類、原出典、掲載書

誌、記事などを表現している。歴史災害は多く発生しているが、東山山麓に限定すると明瞭にそれと判明する洪水は意外に少ない。東山山麓で発生したことは判明しても、具体的な被災地域や被害の実態となると史料からはほとんどわからない。例えば、「京都大水」としか記載されていない災害でも、東山山麓の洪水も含まれていることもある。従って、実際には第3表よりはかなりの数の洪水が発生していることが推測される。

第3表をみると、洪水の発生時期は、西暦に換算するとほとんどが6月から9月になることが分かる。つまり、梅雨期ないし台風期の雨に伴う洪水であると考えられる。

本年表では、翻刻されて公開されている史料のかなりの部分をカバーしていると考えられる。このため、さらに詳細な洪水の記録を求めるとすれば、東山山麓に立地する社寺の未公開史料などによらねばならず、閲覧の依頼・翻刻の実施などを経る必要があるために実態の解明にはかなりの時間が必要になる。

第3表以外のいくつかの洪水について、紹介してみよう。まず、左京区上高野にある御蔭神社の史料「御蔭山頭図」から判明した洪水であるが、1758年（宝暦八年）に、風雨によって山崩れを起こし、土石流によって神社の一部が埋められている。また、「文政十二年丑年七月八日比叡山西麓御蔭社」の絵図からは、この年に同じような災害を引き起こしていることが分かる。

他にも、1830年8月19日（文政十三年七月二日）に発生した「文政京都地震」に伴って、清水寺において

洪水が起こっている。この地震では、清水寺の建物の被災は西回廊が崩壊した程度で、舞台などには被害が及ばなかった。しかし、音羽山から水が噴き出し、滝の下をめぐり、下流に洪水を引き起こしたという（鴨社古絵図展、糺の森顕彰会(1985)）。詳細な史料がないために、これ以上の記述はできないが、東山山麓では、このような比較的小規模で土石流を伴った洪水が頻繁に起こっているものと考えられる。

## VIII. 修学院離宮現地視察

第9図は、下離宮の寿月観近くから東方向に上離宮を望んだ写真である。田畑部と山地の間を花折断層帯が走っており、断層運動が何10万年もかかって作り出した断層崖である。

第10図は、下離宮から上離宮に向かう松並木から南方向に中離宮を望んだ写真である。離宮に田園が取り入れられていることと、全体的に、西下がりの緩やかな斜面になり、低断層崖の地形も判る。

第11図は、浴龍池（よくりゅうち）の西浜から南東方向の断層崖上の隣雲亭を見上げた写真である。浴龍池と斜面の境界を花折断層帯が走っている。浴龍池水面から隣雲亭までの高低差は約10mである。斜面堆積物が厚く、縦ずれの大きさは分からない。少なくとも8mより大きいことは確かである。

第12図は、第11図とは逆に、断層崖上の隣雲亭から北西方向に浴龍池を見下ろした写真である。北西の方向に北山の遠景が望まれる。浴龍池は、長さほぼ

第3表 東山山麓の土砂・洪水災害の記録

929年8,9月	(延長七年七月)	洛中の大洪水、白河で多く溺死
989年9月20日	(永祚元年八月十三日)	京都大洪水。樹木が折れて、禿山になった。諸寺に被害。
1108年7月31日	(天仁元年六月十四日)	比叡山に雨氷
1120年7月8日	(保安元年六月四日)	栗田口、小野など被害
1170年7月23日	(嘉応二年六月一日)	祇園・清水寺被害
1172年6月20日	(承安二年五月二十日)	六波羅被害
1178年8月15日	(治承二年六月二三日)	東方鳴動、将軍塚、山階御陵被害
1364年6月23日	(貞治三年五月十五日)	北山科被害
1532年7月12日	(享禄五年五月二九日)	清水に落雷、大津相坂関洪水被害
1544年8月7日	(天文十三年七月九日)	祇園大鳥居流失、比叡山諸坊被害
1578年6月27日	(天正六年五月十二日)	浄土寺、白河など被害
1583年9月10日	(天正十一年七月二四日)	白川被害
1615年7月21日	(慶長二十年六月二六日)	白川洪水

京都歴史災害年表（赤石・他、2006）から抜き出したもの。

160mの土堤によって谷川をせき止めた人造湖で、後水尾上皇はしばしば船遊びを楽しんだ。写真中央の中島に建つ窮邃亭からは南西の方向に京都の町を望むことができる。

修学院離宮は日本画の素材ともなってきた。東山魁夷の『京洛四季』（1969）には、修学院離宮を素材として「緑潤う」や「夕涼」が納められている。第12図は「緑潤う」とほぼ同じアングルで撮影したものである。

最後に、花折断層帯が動く地震によって修学院離宮が被る被害と、修学院離宮が原因となって周辺に被害

を生じさせる可能性について述べたい。

第3図は、音羽川の中下流とその周辺の状況を示している。音羽川は、標高848mの比叡山山頂に源を発し、修学院離宮南側を西流して高野川へ合流する、主流路長5.4km、集水面積3.3km<sup>2</sup>の小河川であるが、京都盆地東縁山地を西流する河川としては、南隣の白川に次いで2番目に大きい。VIで述べたように、音羽川の谷出口の南北幅1kmには山麓緩斜面が認められる。修学院離宮の敷地はおおむねこの緩斜面上にある。この斜面は、主として音羽川の扇状地形成作用と花折断層の活動によって、長い時間をかけて形作られてきた



第9図 下離宮の寿月観近くから東方に上の離宮を望む。



第10図 松並木から南方に中離宮を望む。中景の低崖は、花折断層に沿う低断層崖である。



第11図 上御所の浴龍池の西浜から南東方向に見た隣雲亭。池と崖の境界を花折断層が南北に走る。



第12図 花折断層の断層崖の上に位置する隣雲亭から北西方向に見た浴龍池。



ものと考えられる。修学院離宮の上離宮には浴龍池が水を湛えている。水は、谷出口で音羽川から取水し、暗渠と開渠をつないでこの池へ導かれている。

第3図に示すように、花折断層は浴龍池をその東端で切るように走る。将来、この付近を含めて花折断層が動くような地震が起こると、次のようにして浴龍池の水が溢れることが考えられる。浴龍池東に隣接する斜面で、強震で斜面崩壊が起き、土砂が浴龍池に流入して池水が西浜の土手を越えて溢れ出る。強震で西浜の土手の一部が決壊して、池水が溢れ出る。断層が動くことによって浴龍池南端の排水路付近が決壊して水が溢れ出る。

これらのどれか、あるいは複数が同時に起こることが危惧される。しかし、浴龍池の湛水面積はおよそ11,000m<sup>2</sup>であり、水深が大きくなければ、貯水量は多くないので、池水が溢れ出たとしても、流量は大きくならないようにも考えられる。また、浴龍池の土手から水が溢れ出たとしても、溢流水が斜面を侵食して土石流を形成するようなことは起こりにくいようにも思われる。浴龍池から続く周辺斜面や排水路の平均傾斜角はおおむね3°～7°程度とあまり大きくなく、また、斜面は棚田として利用されていて階段状であるため、斜面は侵食を受けにくいからである。しかし、以上のような事象についてはさらに総合的に検討する必要がある。

## 謝辞

修学院離宮の視察を許可された宮内庁京都事務所、現地を案内して頂いた宮内庁京都事務所の藤瀬氏に深く感謝いたします。

著者以外の現地視察のメンバーとその専門は以下の通りである。立命館大学歴史都市防災研究センターの北原糸子（歴史災害）、神戸大学名誉教授の高橋昌明（日本史）、京都大学理学部の中西一郎（地震学）、立命館大学理工学研究科博士課程の石田優子（土砂防災）。

## 文献

- 赤石直美・塚本章宏・麻生 将・荒木まみ・飯田将悟・大塚夏子・小畑貴博・北 利史・柴山礼子・福島康之・藤野真拳・森田美晴・片平博文・吉越昭久（2006）：京都歴史災害年表. 京都歴史災害研究、6、9-215.
- 東山魁夷（1969）：『京洛四季』、新潮社.
- 石川有三（1986）：SEIS-PC 一改訂版の概要一、情報地質、65-74.
- 地震調査委員会（2003）：三方・花折断層帯の長期評価について. 地震調査研究推進本部地震調査委員会HP.
- Kaneda, H., Kinoshita, H. and Komatsubara, T. (2008): An 18000-year record of recurrent folding inferred from sediment slices and cores across a blind segment of the Biwako-seigan fault zone, central Japan. *Journal of Geophysical Research*, 113, B05401, doi:10.1029/2007JB005300.
- 京都市（2005）：京都市防災マップ. 京都市消防局災害危機管理室.
- 岡田篤正・東郷正美・中田 高・植村善博・渡辺満久（1996）：1:25,000都市圏活断層図「京都東北部」. 国土地理院技術資料、D.1-333.
- 岡田篤正（2007）：花折断層南部における諸性質と吉田山周辺の地形発達. 歴史都市防災論文集、1、37-44.
- 音羽川学習副読本編集委員会（1993）：比叡山音羽川物語. 京都府土木建築部、88p.
- 富井 眞（2005）：京都白川の弥生前期末の土石流. 京都大学構内遺跡調査研究年報（2000年度）、京都大学埋蔵文化財研究センター、225-262.
- 宇佐美龍夫（2003）：『最新版 日本被害地震総覧[416]-2001』. 東京大学出版会、605 p.
- 吉岡敏和・苅谷愛彦・七山 太・岡田篤正・竹村恵二（1998）：トレンチ発掘調査に基づく花折断層の最新活動と1662年寛文地震. 地震II、51、83-97.
- 吉岡敏和・宍倉正展・細矢卓志・徳田博明・山口弘志（2002）：花折断層南部の過去2回の活動時期—京都市修学院地区におけるトレンチ調査結果. 活断層研究、21、59-65.

