

47. 奈良盆地

古代の歴史・文化を載せる扇状地群の盆地

1. 地域災害環境

奈良盆地は褶曲活動と断層運動により形成された構造盆地です。南北の長さは30 km、東西幅は10～15 kmあり、近畿中央部に卓越する南北地質構造をよく反映した長方形を示します(図1)。東方は標高400～600 mの高原状の笠置山地、西方は生駒山地(祭高所642 m)と金剛山地(1,112 m)、南方は500～800 mの竜門山地があり、北は100～200 mの奈良坂丘陵により京都盆地から隔てられています。

山地の地質は大部分が領家花崗岩類です(図2)。花崗岩は大きな結晶粒子で構成されるので、風化して脆くなりやすい岩石です。山地縁辺は西落ちの逆断層で区画され、傾動地塊的な地質構造をつくっています(図3)。笠置山地西縁を走る奈良盆地東縁断層帯は活動度Aの活断層です。断層運動は100万年ほど前に始まり、隆起の平均速度はおよそ0.5 m/千年です。平野基盤は東に傾斜し、東縁での堆積層の厚さは約600 mあります。

平野内には山地側から、断片的な丘陵地、幅狭い台地・段丘(段化扇状地)、ほぼ連続する沖積錐(急勾配扇状地)、緩扇状地(扇状地性平野)、氾濫原性低地(標高40～50 m)の順に並んでいます。盆地北部では北東-南西方向の断層運動(大和川断層など)により古い地層が隆起して、広い範囲が丘陵地となっています。扇状地の形成はおよそ50万年前～2万年前にわたっており、断層運動の激しい時期の水河期にそれは活発に行われたと考えられます。

盆地を排水する河川は大和川です。大和川は笠置山地を水源とし、初瀬渓谷を通過して奈良盆地に流入し、盆地中央で周囲から直線的に流れる支流を集め、ついで生駒山地を先行川として横切り、河内平野に流れ出ています。先行川とは隆起以前からあった川が隆起に応じて下刻を続けた結果として峡谷状になった河川です。生駒山地峡谷部には、対策に長年月をかけ巨費が投じられた亀の瀬地すべりがあります。

奈良盆地南東部にある飛鳥の地は、日本の統一政権揺籃の地です。推古天皇即位の592年から持統天皇による藤原宮遷都の694年までのおよそ100年間には、8代の天皇による12の宮がここに造営されました。藤原宮は耳成山・畝傍山・天の香具山

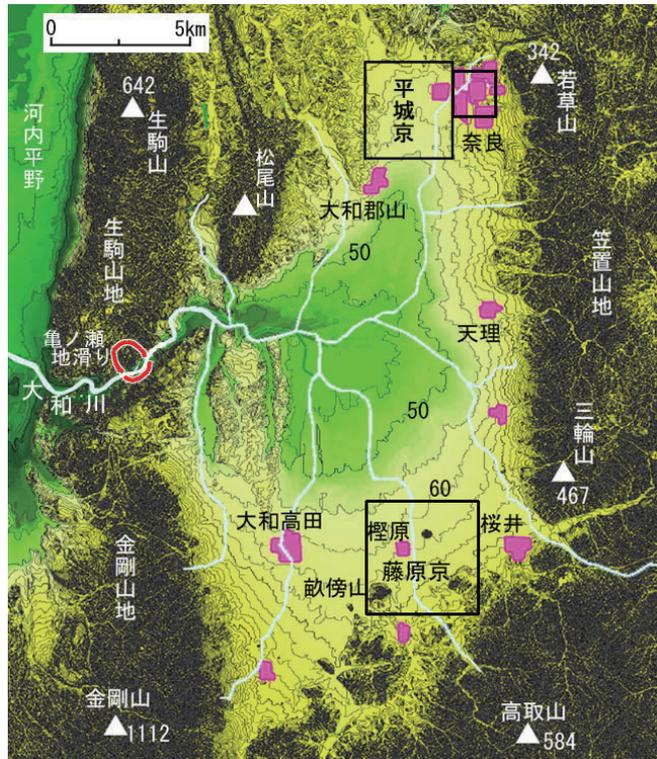


図1 奈良盆地の地形

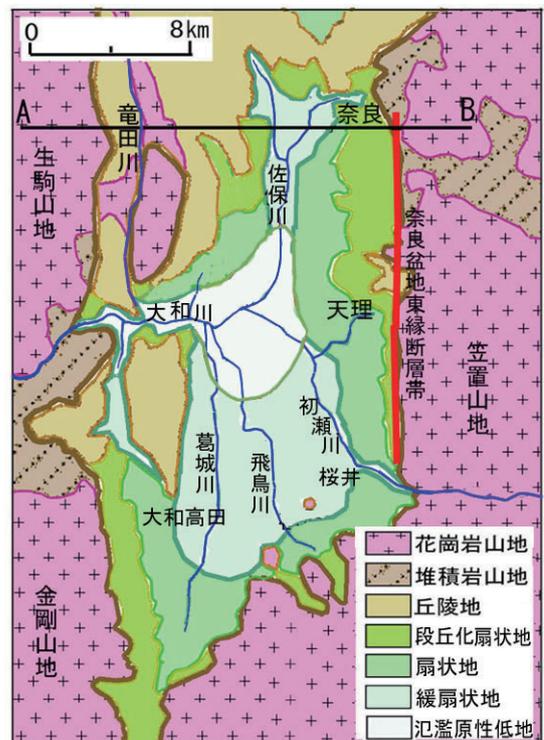


図2 奈良盆地の地質

などを含む広大な大きさであったようで、平城宮遷都の710年までの17年間都が置かれました。高松塚古墳・キトラ古墳・石舞台古墳などはこの飛鳥時代のものとされています。この当時から行われた条里地割りは今もかなり残っており、河川の流路にもそれが反映しています。条里とは109m間隔の正方形あるいは長方形の土地区画です。

平城京は奈良盆地北部で、現在の奈良の街の西、大和郡山の街の北に造営され、710年から784年の長岡京遷都までのあいだ都が置かれました。東西4.2km、南北4.8kmで、藤原京より一回り小さいものですが、それでも丘を削り谷を埋めるなどの大土木工事を必要としました。

藤原京・平城京ともに大部分が扇状地性平野に立地しており、災害の危険が比較的小さい土地条件下にあります。そこを流れる河川は、藤原京では集水面積の小さい小河川（飛鳥川の上流域など）であるのに対し、平城京では佐保川・秋篠川といったやや大きな河川が流れており、豪雨時の洪水規模に違いがあります。ただし平城京では、宮が南面する方向に地表面が傾斜し開けているという利点があります。大和朝廷がこの内陸の地を選んだのには、災害安全性の配慮もあったのではないかと推測されます。

近畿地方で他に、広くて平らな高燥地が得られるのは、河内平野南部（現大和川の下流部左岸）だけであって、ここに多数の大きな古墳がつくられたのには然るべき理由のあることです。

世界の主要首都のほとんどは内陸、すくなくとも海岸から少し奥まったところに立地しています。著しい例外が江戸（東京）で、軟弱地盤でゼロメートル地帯が広い、湾奥の大河川デルタに位置する東京の低地は、自然災害リスクが世界最大の災害危険地となっています。

現在の奈良市街は、勾配1/30～1/50のやや急な扇状地に展開しています。豪雨により佐保川や若草山から流れ出る小河川が市内で氾濫すると、流れの激しい扇状地洪水になります。地質は花崗岩なので多量の土砂も運びだすおそれがあります。春日大社や東大寺などがある山地際は急勾配扇状地で、土石流が到達する領域内にあります。

平城京の時代、ここは外京として一辺130mの正方形の街区がつくられていて、それが現在もほぼ維持されています。784年に平城京が廃都になった後も、奈良の街は東大寺・興福寺・春日大社などの寺社人・職人・商人・農民などが支える寺社中心の街として栄え、室町時代末ごろの人口はおよそ2.5万人、元禄時代には3.5万人ありました。明治初期には廃仏毀釈により街は一時衰退したものの、鉄道開通・道路整備などにより人口は着実に増加してきました。現在の人口は36万人です。

ここは国指定文化財だけで800を超えるという世界遺産の古都・奈良であり、年間1,400万の観光客が訪れています。数多くある寺社仏閣、史跡、名勝など、貴重な歴史文化遺産を災害から護り保全する努力が必要です。

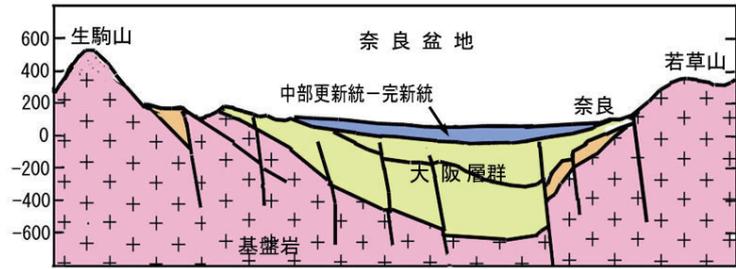


図3 奈良盆地北部の地形・地質断面

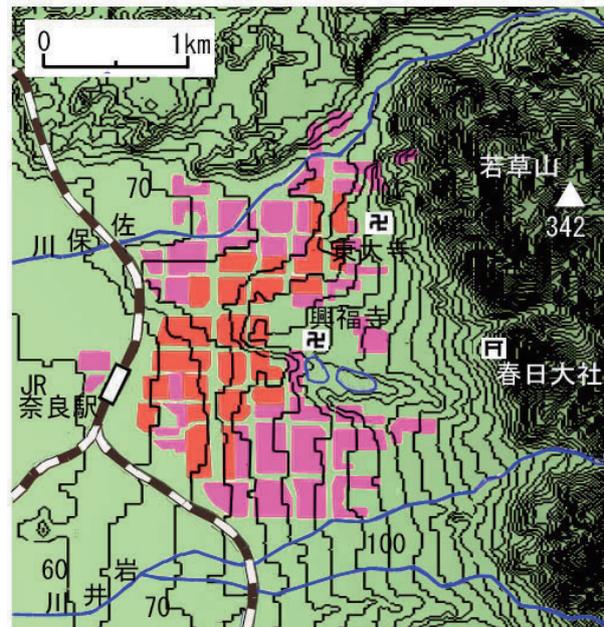


図4 奈良市街域の地形 等高線間隔5m

2. 地震災害

近畿地方には活断層（确实度の高いもの）が、日本列島では最も密に分布します（図5）。内陸活断層の活動間隔は数千年～数万年のオーダーなので、歴史時代の活動記録は多くはありません。1596年には高槻断層の活動による慶長伏見地震（M7.3）が、1854年には十津川断層帯で伊賀上野地震（M7.3）が、1995年には六甲－淡路島断層帯の活動で兵庫県南部地震（M7.3）が起っています。

奈良盆地東縁断層帯は、延長35 km、東側隆起の逆断層で、縦ずれの速度は0.6 m/1000年ほどです。最終の活動時期は不明ですが、1.1万年前～1200年前の間に少なくとも1回活動しているとされています。この断層が今後30年以内に活動して地震を起こす確率は0～5%と評価されています。最終の活動時期が確定できないので、発生確率にはこのように大きな幅がでてきます。生駒山脈の西縁にある生駒断層帯についての30年発生確率は0～0.1%と評価されています。

近畿地方とその周辺域では、大被害地震が集中発生しています。近代的な地震観測が始まった1885年以降の130年間に於いて生じた死者1,000人以上の大震災は12件で、その内の8件が近畿とその周辺で起こっています。活断層が多いことに加え、紀伊半島～四国沖の南海トラフでの巨大地震の震源域に近いので、100～150年の間隔でその強い揺れに見舞われているためです。

日本書紀には允恭天皇5年（416年）に、ないふる（地震）の記述があり、これが日本最古の地震記録です。推古天皇7年（599年）に、舎屋ことごとく破損、という被害が奈良で生じたと記録にあります。1596年の慶長伏見地震（M7.3）では、近畿と周辺域で大被害が生じました。奈良では寺社被害多数の記述がありますが詳細は不明です。震源距離が45 km とかなり近いので、震度5強以上の強い揺れになったと推定されます。

1854年伊賀上野地震（M7.3）では、奈良の震源距離が30 km と近かったため、震度6弱以上の揺れになり、死者280人、住家全壊800戸などの大きな被害が生じました。大和郡山でも被害は大きく、死者およそ130人でした。

1936年河内大和地震（M6.4）では、奈良県での住家損壊が約1,000戸で、法隆寺・薬師寺などでは多少の損傷がありました。1952年吉野地震（M6.8）は、震源が深かったため、強い揺れの範囲は広がったものの、被害は大きくはありませんでした。奈良県における被害は住家半壊1戸、破損18戸で、春日大社の石灯籠は、総数1,600のうちの650が転倒しました。

南海トラフ巨大地震で被害が大きかったのは1707年宝永地震（M8.6）で、奈良県における家屋全

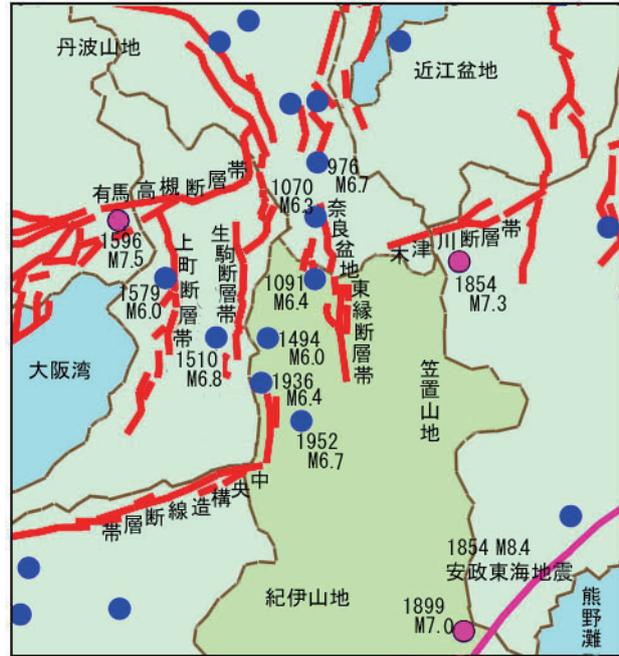


図5 近畿地方の活断層と被害地震
（地震調査研究推進本部）

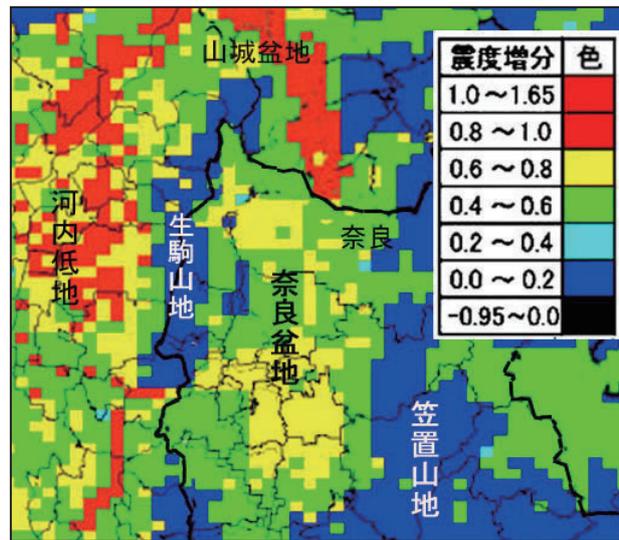


図6 地震動の地盤増幅度（内閣府資料）

壊 280 戸などでした。1944 年東南海地震 (M7.9) では死者 3 人、家屋全壊 39 戸などでした。

奈良盆地は扇状地性の堆積層で構成さるので、比較的良好な地盤です。沖積層の厚さは数 m 程度です。地震時の震度は軟弱地盤の河内平野に比べ 0.5 ~ 1.0 ほど小さくなります (図 6)。ただし、砂質なので液状化の可能性があります。

3. 洪水・土砂の災害

奈良盆地中央の氾濫原性低地では、河床勾配が緩やかになり、多数の支流が合流し、下流には生駒山地を横切る狭窄部があるので、氾濫が生じやすい地形条件下にあります。図 7 は 100 年に 1 回の確率規模の大雨が降った場合に想定される氾濫区域を示したもので、盆地中央の低地部に氾濫は限られています。勾配の大きい扇状地部では速い流れとなって直線的流路を一気に流れます。

明治年間には、盆地の大部分の田野に浸水するという大きな洪水が、明治元年、16 年、36 年に起っています。昭和 7 年には、亀ノ瀬地すべりが滑動して大和川を堰き止め、上流部で氾濫が生じました。関西本線は地すべり土塊内をトンネルで通じていて破壊されたので、対岸 (左岸) に線路は移し変えられました。地滑り土塊は対岸にまで達し、盛り上がり停止しています。大和川はこの地滑り土塊の上を左岸方向に押され屈曲して流れています。この地滑りは数万年前から動いており、大和川はたびたび河道閉塞を起こしていたことと思われます。

昭和 28 年の 13 号台風の豪雨では、佐保川が奈良市内で氾濫し、2,500 戸の家屋が浸水を被りました。この他に崖崩れで 3 戸の家屋が全半壊しています。奈良盆地内の市郡における被害は、家屋全壊 54 戸、半壊 333 戸、浸水 8,477 戸などでした。昭和 36 年第 2 室戸台風では奈良で死者 2 人、家屋全壊 133 戸、被災戸数 574 戸の被害が生じましたが、この大部分は強風によるものでした。

山地の地質はほぼ花崗岩ではあるものの、土砂災害はあまり起きていません。奈良市における土砂災害警戒区域数は、急傾斜地が 484、土石流が 397、地すべり 11、全体で 892 箇所が指定されています (図 8)。東大寺境内の山寄りの部分 (大仏殿を含む) は土石流危険区域に指定されています。天理市では急傾斜地 152、土石流 133、計 285 箇所が警戒区域になっています。

急傾斜地とは、勾配 30° 以上、高さ 5 m 以上の急斜面で、そのうち危険地に指定されるのは、危

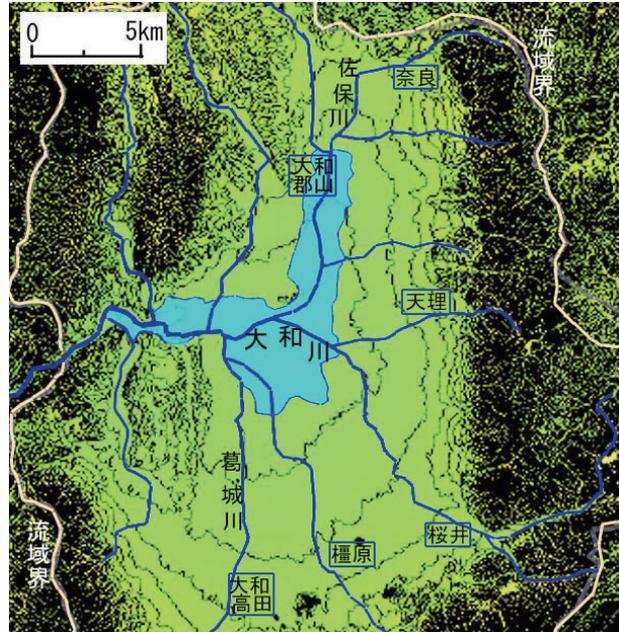


図 7 大和川の想定氾濫区域 (国土交通省)

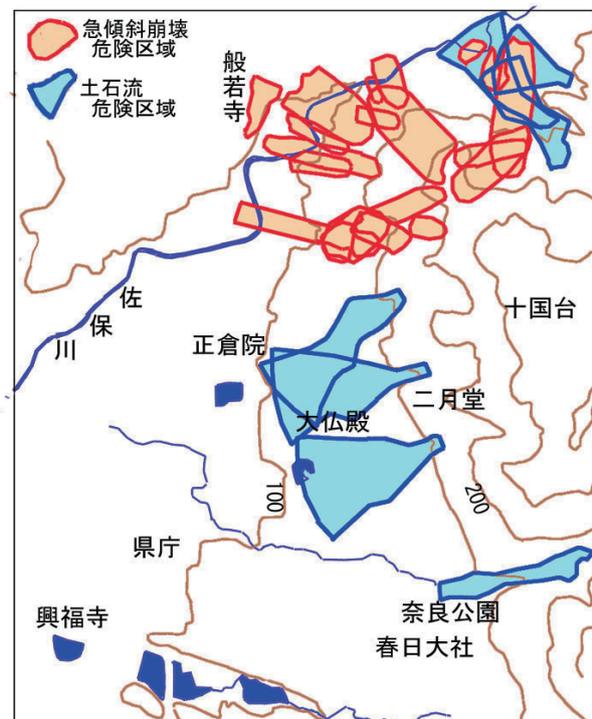


図 8 奈良市における土砂災害警戒区域 (奈良県資料)

険域に人家3戸以上などがあるところです。危険域は斜面の下端から斜面の高さの2倍までの範囲内です。土石流の到達域は、地表面勾配がほぼ2°までのところです。扇状地上では、土石流は一般に扇形に広がります。

池田 碩・大橋 健(2006)：奈良盆地の地形学的研究。奈良大学紀要，25。

金田・古川編(2006)：日本の地誌 近畿編。朝倉書店

奈良市(2016)：奈良市地機防災計画

防災基礎講座：地域災害環境編

http://dil.bosai.go.jp/workshop/06kouza_kankyo/

公開：平成 30 年 12 月

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 自然災害情報室

文責：水谷武司(客員研究員)