

50. 熊本平野

阿蘇火砕流の堆積面を開析する白川の平野

1. 地域災害環境

阿蘇山は 25×18 km の大きさのカルデラの中に 10 数個の中央火口丘をもつ複成火山です。その外輪山の直径は 60 km ほどあり、富士山をかなりしのぐ大きさです。外輪山の山腹には放射状に谷が発達しています。その非常に多数ある放射谷の中で、カルデラ壁を破って内部に入り込んでいるのは白川ただひとつです(図 1)。

白川はこの広いカルデラ内の水を集め、カルデラ壁を抜ける火口瀬の出口から外輪山の山腹をまっすぐに流れ下り、熊本市街部において開けた低地に流れ出て熊本平野をつくり、広い干潟をつくって有明海に注いでいます。流域の形は頭の大きい杓子状で、カルデラが流域全体の $\frac{3}{4}$ を占めます。

阿蘇山の周囲には火砕流堆積物が広く分布しています。これは阿蘇山のたび重なる火砕流の噴出により形成されたものです。大規模な火砕流噴火は、26 万年前、15 万年前、12 万年前、9 万年前の 4 回起きています。現在のカルデラはこれらの大噴火により形成されてきたものです。9 万年前の最後の噴火は最も規模が大きくて、噴出物の量は約 600 km^3 と、富士山の山体の大きさに匹敵する量でした。火砕流の堆積範囲は東西 200 km、南北 230 km の範囲に及びました(図 2)。

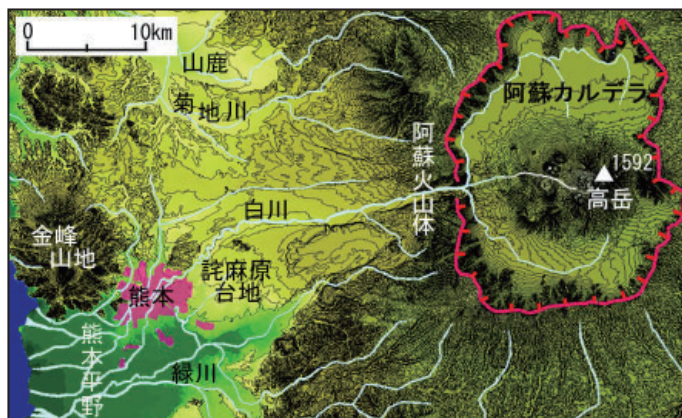


図 1 白川流域と周辺域の地形

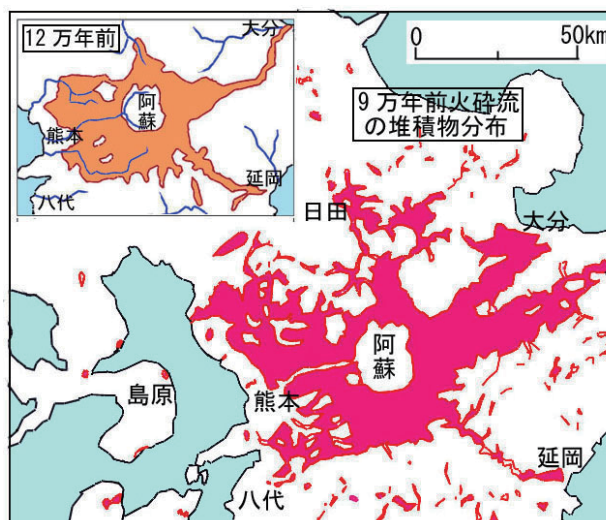


図 2 阿蘇火砕流の分布(太田ほか, 2001)

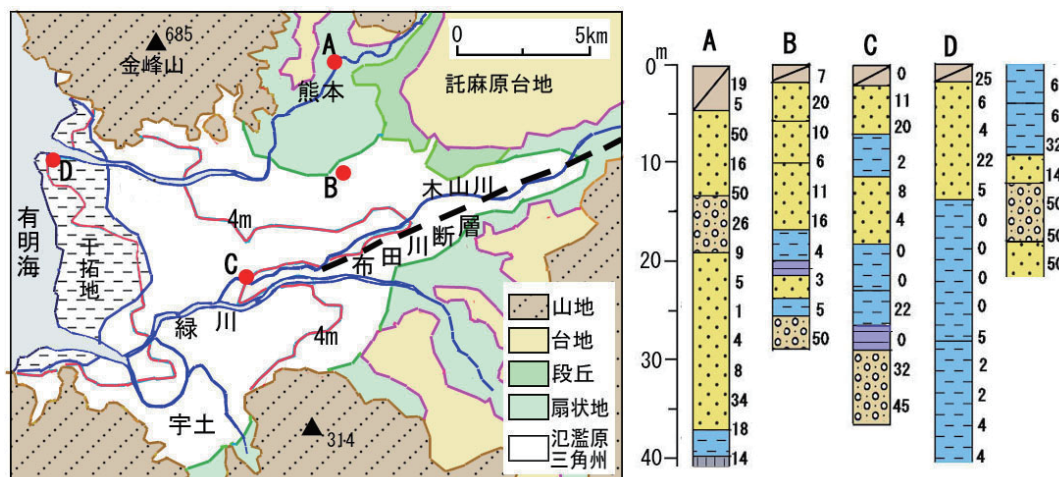


図 3 熊本平野の地形・地盤

熊本平野は別府―島原地溝帯の内部に位置します。阿蘇火砕流はこの凹地を厚く埋め、到達の先端は対岸の島原半島の奥に達しています。白川や隣接する緑川などの河川は、この火砕流堆積面を侵食し、また新たに河成の土砂礫を堆積させて、熊本平野をつくりあげました(図3)。堆積の厚さ(火砕流堆積面の深さ)は、海岸付近で50 m程度、平野中央で30 m程度、熊本市街南部で15 mほどです。

海岸から5～6 kmまでの範囲は海的作用下で形成された三角州性低地、海岸から2～3 kmの範囲は干拓地です。干拓は主として江戸時代後期に行われました。海岸の沖合2～3 kmまでのところには干潟(潮汐低地)が広がっています。

8世紀に水前寺に肥後国の国府や国分寺がおかれ、この地が奈良・平安時代における地域中心となっていました。1600年代初頭、肥後の領主となった加藤清正が、京町台地先端の熊本城を改築し、街づくりに乗り出してから、熊本は近代城下町として発展してきました。江戸時代には市街はほぼ白川右岸(熊本城側)に限られていましたが、明治以降次第に左岸側に市街は進展し、水前寺地区と一体になりました。

白川の緩扇状地上に熊本市街は位置します(図4)。その勾配は1/300～1/500と緩やかであり、また、京町台地が突き出ているので形は乱れているものの、等高線の走り方は扇状地を示します。扇状地の特徴である扇頂部(子飼橋付近、図4の×印)から派生する流路も複数認められます。

託麻原・京町などの台地は阿蘇火砕流の堆積面です。火砕流は外輪山の山腹を広く覆い、金峰山や立田山など高い山地・丘陵のところではその周りを埋めて分布しています。この堆積は9万年も前のことであり、その後の侵食によりカルデラから離れたところでは断片状にしか残っていません。

白川による侵食の過程でいくつもの段丘がつくられました。扇頂部の直上流では兩岸にある段丘間の距離(谷底幅)は500 mぐらいです。さらに上流ではこの谷底幅は200 mほどに狭まります。大雨時には、この狭い谷の中を流下してきた洪水は、扇頂部において一気に市街地に広がります。

熊本城の載る京町台地の両側面には坪井川と井芹川が北から流れてきています。これら両川は白川扇状地により下流が塞がれ、排水条件が悪い状態をつくっています。

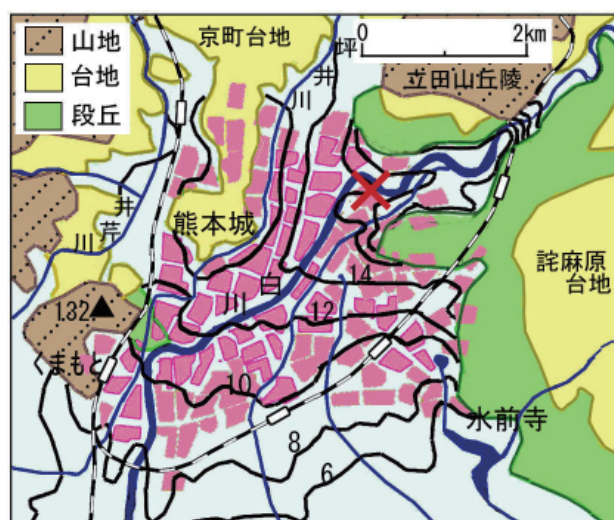


図4 熊本市街地の地形 等高線間隔2 m

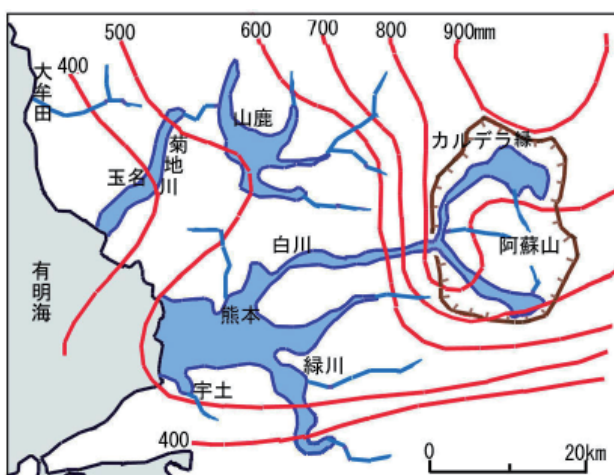


図5 1953年西日本水害時の熊本県の浸水域と降雨量(熊本県資料)

2. 河川洪水・高潮災害

白川大洪水は1796年(寛政8年)、1900年(明治33年)、1953年(昭和28年)に起こっています。1796年洪水は江戸時代最大の洪水で、京町など台地部は除き市街全域が浸水し、死者59人、潰家2,545軒などの被害が生じました。1900年洪水は明治期最大の洪水で、熊本の総雨量が772 mmに達し、県全体で死者18人、家屋被害17,716戸などの被害となりました。

1953年6月洪水による被害は最大の規模でした。これは梅雨前線の活動によるもので、総雨量は

阿蘇郡小国町で 1,003 mm、阿蘇郡黒川村で 888 mm と阿蘇山系で多量の雨が降りました(図 5)。熊本市の最大日降水量は 381 mm でした。白川水系における被害は、死者 422 人、住家流失・全壊 2,585 戸、半壊 6,517 戸、浸水 31,145 戸、被災者 388,848 人でした。

熊本における連続雨量が 400 mm ほどになった 6 月 26 日の 21 時ごろ、白川はほぼ全域で越流氾濫し、水深 1.5 ～ 4 m の奔流となって高台を除く市街全域に浸入しました。扇頂部にあたる子飼橋上流左岸では、狭い谷底から溢れ出す激しい流れにより、家屋 130 戸が流失し 200 余名が濁流に吞まれました。洪水のピークは 23 ～ 24 時ごろで、夜半から減水し早朝にはほぼ水は退きました。このような山地河川洪水では出水も減水も速やかです。

水が退いた後には大量の泥土の堆積が残されました。堆積土の厚さは浸水深の 20 ～ 45% になり、厚いところでは 2 m 近くにも達しました(図 6)。阿蘇カルデラ内で発生した多数の山崩れにより生産された火山灰土(ヨナ)がその主な供給源でした。2 カ月前に起こった噴火の火山灰がヨナの量を多くしました。市街に堆積した泥土の総量は 4 百万 m³、堆積域の広さは 10 km² であって、平均の堆積深は 0.4 m となります。

狭い谷底や扇状地の扇頂部では、大雨時に激しい洪水流が生じて多数の建物を流失・全壊させる恐れがあります。その危険度は、谷底面勾配が大きいほど、谷幅が狭いほど、さらに上流域の面積が広いほど、大きくなります。このような地形のところで起こる流体力(破壊力)の大きい山地河川洪水は、これまで多数の人命を奪っています。

1926 年(昭和 2 年)、熊本平野沿岸は大きな高潮に見舞われました。浸水域は海岸から 3 ～ 4 km、標高 2 ～ 3 m までの範囲でした(図 7)。この浸水域はほぼ干拓地に相当します。被害は、死者 413 人、住家全壊 144 戸、半壊 664 戸、浸水 662 戸でした。台風は有明海を西から東に横切ったので、熊本平野は台風進行右側の強風域に入り、大きな被害になりました。

3. 地震・火山災害

熊本平野付近ではたびたび M6 前後の地震が起こっています(図 8)。1723 年の M6.5 地震では、肥後の国において家屋倒壊 980 戸の被害が生じました。1889 年(明治 3 年)に熊本市のほとんど直下で起きた M6.3 の熊本地震では、熊本市を中心にして死者 20 人、全壊家屋 239 戸などの被害が生じました。

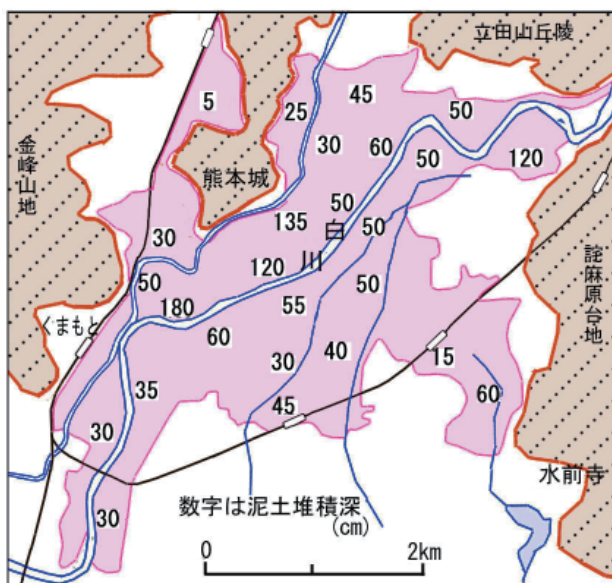


図 6 1953 年の白川氾濫域と泥土堆積深(熊本市資料)

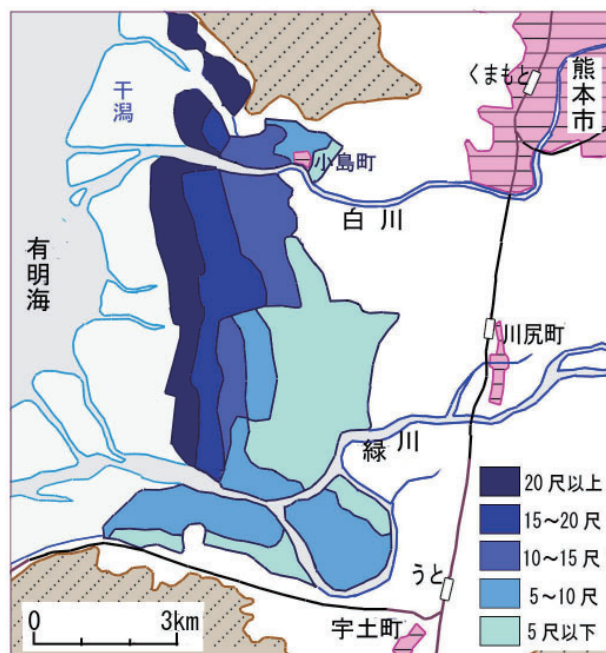


図 7 1926 年高潮の浸水深分布(熊本県, 1932)

阿蘇山西面から熊本平野に至る布田川断層帯の活動による2016年4月の熊本地震は、14日にM7.0、2日後の16日にM7.3と、2回強い地震が起き、しかも後の方が強くてこれが本震となったという特異な地震でした。最大震度は2つの地震共に7と、極めて強い揺れが生じました。

被害は、死者50人（これ以外に関連死212人）、住宅全壊8,673棟、半壊34,726棟、一部破損162,479棟などでした。死者50人のうち家屋倒壊によるものが37人、土砂災害によるものが10人（南阿蘇村）、家屋倒壊による37人のうち前震によるものが7人、本震が30人でした。熊本市の被害は、死者4人、住家全壊2,438棟、半壊14,409棟などでした。

被害は布田川断層帯の周辺に集中しています（図9）。住家全壊率は、震度7を観測した益城町が22.4%、西原村が22.0%でした。震度6強域の全壊率は、8市町村中の6市町村が0.1～0.4%とかなり小さな値でした。

阿蘇山は活動度の高いランクAの火山です。有史以来活動しているのは、中央火口丘の1つの中岳で、毎年のように降灰・噴石などの噴火活動を行っています。中岳は5000年前に溶岩流出、1500年前にマグマ水蒸気噴火を行いました。噴出するマグマは現在のところ玄武岩質安山岩なので、火山灰・スコリア・噴石を放出するストロンボリ式の比較的穏やかな噴火が主です。しかしときには激しい水蒸気噴火やマグマ水蒸気噴火を起こすことがあります。

阿蘇山は26万年前～9万年前の間に、4回の巨大規模火砕流噴火を行っています。9万年前の噴火は最大の規模で、火砕流は九州を超えて、中国・四国の西端にまで達しました。今後このような規模の火砕流噴火が生じた場合、破滅的な災害になります。

西方の島原半島にはランクA活火山の雲仙岳があります。熊本平野は偏西風の風下にあたるので、噴火した場合には降灰の危険があります。有史以来活動しているのは最高峰の普賢岳で、1663年、1792年、1990～1996年の3回マグマ噴火を行っています。1792年噴火では側火山の眉山崩壊により有明海に津波が発生し、熊本平野海岸には3～4mの津波が押し寄せました。1990年から7年間続いた噴火では、山頂部に成長した溶岩ドームが崩壊を続け、溶岩崩落型の火砕流が多数回発生しました。

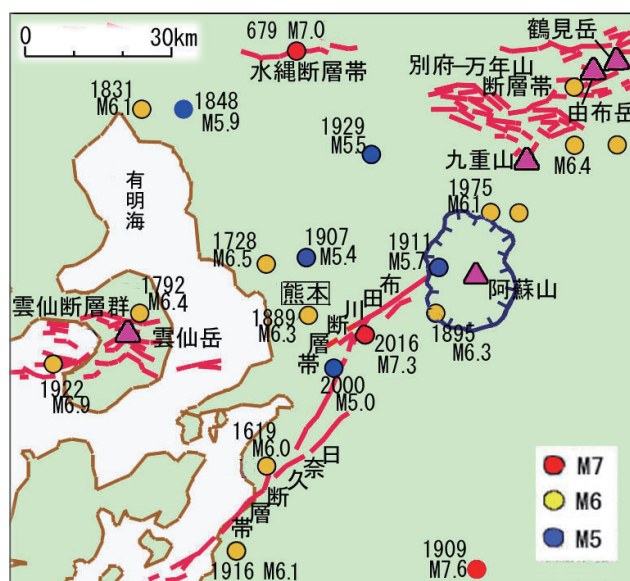


図8 被害地震の震央・活断層・活火山
(地震調査研究推進本部)

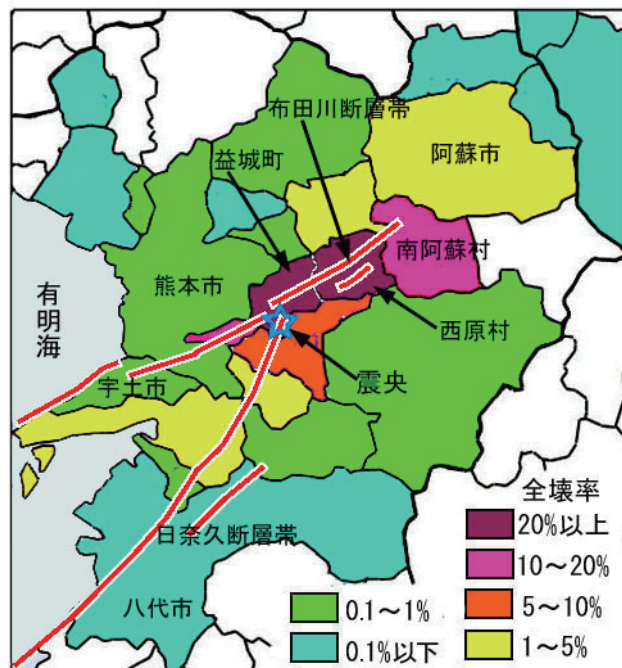


図9 1976年熊本地震による住家全壊率と活断層

国土地理院 (2015) : 土地条件調査解説書(熊本地区)

熊本市 (1932) : 昭和 2 年熊本県潮害誌

熊本市 (2012) : 熊本市地域防災計画

太田ほか編 (2001) : 日本の地形 7 九州・南西諸島. 東京大学出版会

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)