

第4章 山間部の土砂災害、特に渡良瀬川流域について

第1節 土砂災害の背景

カスリーン台風は秋雨前線を刺激したため、関東地方では9月12日ごろから強い雨が降り続いていた。さらに、台風が関東地方の南岸を通過した9月14日から15日にかけて豪雨となり、各地で土砂災害が発生した。特に赤城山周辺では、15日午後、東西南北すべての方角の斜面で崩壊が多発し、多くの溪流で土石流が発生して激甚な被害が発生した(群馬県, 1950; 小出, 1950; 川口ほか, 1951; 村上, 1956)。これらの流出土砂が大量に利根川や渡良瀬川に流入したことが、利根川中・下流地域で激甚な洪水氾濫の原因の一つになったと考えられる。

火山の地形発達史という観点から見れば、これらの土砂災害も赤城山という脆弱な火山体が侵食・解体されていく一過程と見なすことができる。

図4-1に示したように、関東地方の北部から西部には赤城山・榛名山・浅間山・八ヶ岳などの活火山が存在し、噴火のたびに偏西風に流されて、火山から東方地域に大量の降下火砕物(テフラ: 軽石、火山灰)が堆積した(新井, 1962, 1993; 木崎ほか, 1977; 上杉ほか, 1983)。降下火砕物は地質学的には極めて短期間に堆積するため、地形発達史を考察する際の重要な鍵層(キーテフラ)となる。不安定な降下火砕物は、除々に斜面下部に移動する。そして、豪雨や激甚な地震の際に崩壊や地すべりを引き起こし、土石流となって溪流を流下する現象が起こる。これらの移動土砂は斜面から溪流を流下し、渡良瀬川との合流部付近に沖積錐(土石流扇状地)となって堆積し、堆積土砂は洪水時に下流に流下する。このように、渡良瀬川は土砂流出が非常に活発であるため、関東平野に入ると広大な大間々扇状地を現在も形成しつつある。

カスリーン台風時には、赤城山周辺、特に渡良瀬川流域での土砂災害が最も激しかった。建設省関東地方建設局(1954, 60)は、カスリーン台風時の土砂災害の状況を調査し、渡良瀬川への流下土砂量を推定し、図2-3の土砂収支図を作成している。図2-3によれば、桐生市赤岩橋(砂防基準点、それより上流の流域面積429km²)での流出土砂量を567万m³と推定している。第2章で述べたように、最上流部(久蔵川から小滝川まで、141km²、面積比32.7%)は、足尾銅山による煙害の激しい地区であり、流出土砂は288万m³(全体の50.8%)と推定している。中流部(餅ヶ瀬川より田沢川まで、140km²、32.6%)は、古生層・花崗岩を主とする地区で、流出土砂は91万m³(16.1%)と比較的少ない。下流部(小黒川より深沢川まで、65.9km²、15.4%)は、赤城山からの岩屑なだれからなる地区で、流出土砂は137万m³(24.1%)と再び多くなる。本流地域(本川沿いの支溪流と本流の範囲、83km²、19.3%)では、流出土砂は51万m³(9.0%)と少なくなっている。

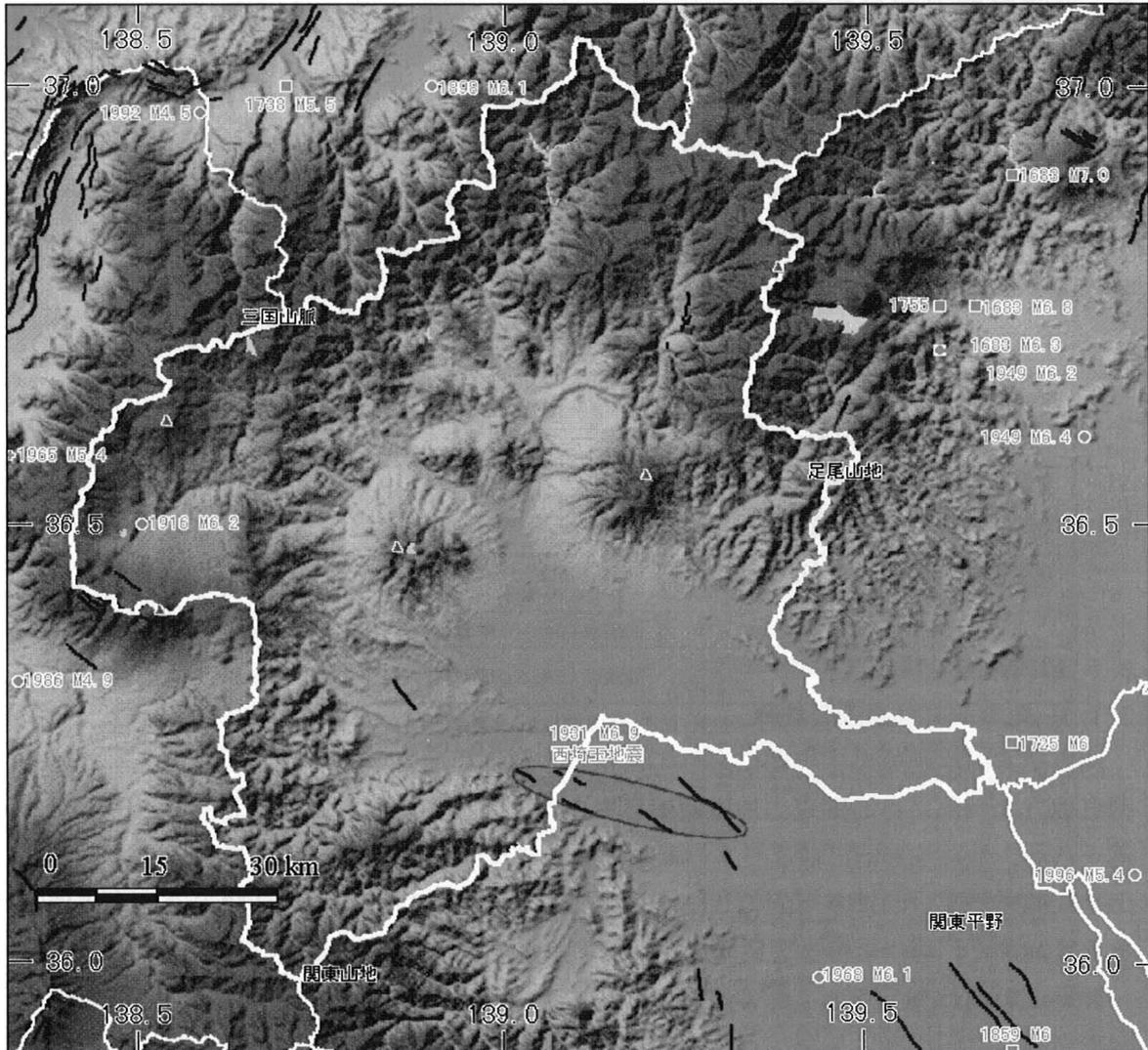


図4-1 群馬県とその周辺の主な被害地震 (地震調査研究推進本部地震調査委員会, 1997)

渡良瀬川上流から流出した大量の土砂は、扇頂部（赤岩橋）から大間々扇状地に氾濫・堆積するとともに、渡良瀬川中・下流から利根川に流出・氾濫し、非常に大きな災害をもたらす要因の一つとなった（荒牧・沢野, 1957; 市川, 1952）。

本来、河川の侵食基準面は海水準であるが、ローカルには近接する平野や湖面、谷底部が一時的な侵食基準面となることも多い。渡良瀬川の場合も、関東平野が侵食基準面であったが、赤城火山の火山活動によって、火山噴出物（火砕流・岩屑なだれ堆積物）が何回も渡良瀬川に流入し、上流部が河道閉塞されて天然ダムが形成され、地域的な基準面が一時的に形成された。

足尾山地の花崗岩類からなる山地の高標高部では、氷河性の気候変動の影響を受けて、氷河時代（寒冷気候条件化）に形成された化石周氷河斜面が認められる。比較的緩傾斜な上部斜面には、巨礫が密集する岩塊流堆積物が存在する（田淵・原, 1978; 山川, 1981; 斉藤・磯・米澤, 1983）。周氷河斜面の縁辺部には遷急線が存在し、この付近は崩壊や土石流が発生しやすい地区となっている。

第2節 赤城火山の形成史

赤城火山は50万年も昔から数多くの噴火活動を繰り返して、大量の火山噴出物を放出し、それらが積み重なって形成された複成火山である（守屋, 1968, 1983, 1993）。すなわち、火山噴火時の成長と、それ以外の時期での侵食作用という地形形成作用が繰り返される。南東方向に流出した山体崩壊堆積物・火砕流堆積物によって、何回も渡良瀬川は河道閉塞を起こし、非常に大規模な天然ダムが形成された。

図4-2は、南西上空より見た赤城火山の地形発達を示す想像図（守屋, 1968）である。赤城火山の形成史は、①～③の成層火山建設期、④の成層火山の大崩壊、⑤の成層火山の修復、⑥の成層火山の侵食（放射谷・火山麓扇状地の発達）、⑦の山頂火口丘の形成（火砕流・降下火砕物が広範囲に堆積）、⑧の山頂カルデラの形成、⑨のカルデラ内の溶岩円頂丘の形成、の時期に分けられる。

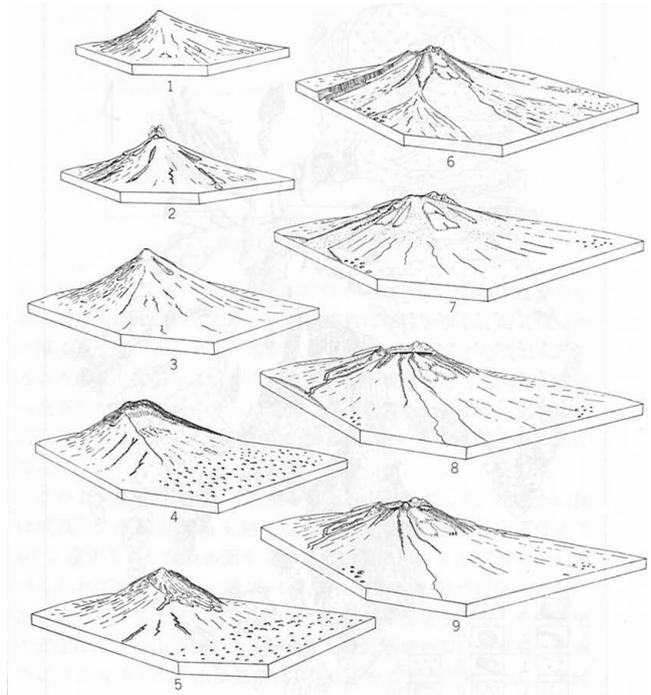


図4-2 南西上空より見る赤城火山の地形発達を示す想像図（守屋, 1968）

表4-1は、関東地方の主なテフラ（降下火山灰）の年代と赤城火山の活動、渡良瀬川上流域の河成段丘の編年を一覧表として示したものである。関東地方には、関東地方の西部の火山だけでなく、遠く鹿児島湾の始良火山から噴出したATと呼ばれる広域テフラが降下堆積している。これらのテフラの堆積状況を編年することにより、赤城火山の形成史や渡良瀬川流域の河成段丘の編年が可能である。しかし、渡良瀬川流域の段丘編年は、町田（1951, 1963）、町田・水山（1952）、町田・大倉（1959）、沢口（1968）、塩島・大内（1978）、鈴木（1990）、大間々町史刊行委員会（1996b）、竹本（1999）などがあり、調査者によって、段丘面の名称や形成時期は異なっており、統一した見解は示されていない。

表 4-1 関東地方の主なテフラと赤城火山の活動と渡良瀬川の段丘編年

地質年代	主なテフラと年代	赤城火山の活動		渡良瀬川上流域における段丘編年		
		活動ステージ	主なイベント	塩島・大内 (1978)	大間々町史 (1996)	竹本 (1999)
完新世					最下位段丘面 II	
後期更新世	上部ローム層 YP(浅間・板鼻黄色軽石) 1.5-1.65万年前 BP(浅間・板鼻褐色軽石) 2.0-2.5万年前		地蔵岳の形成		最下位段丘面 I	相老面
	AT(始良丹沢火山灰) 2.6-2.9万年前			大間々面	下位段丘面	大間々面 藪塚面
	中部ローム層 KP(赤城・鹿沼軽石) 3.2万年前 HP(榛名・八崎軽石) 4.2-5.0万年前 UP(赤城・湯ノ口軽石) 4.5-5.0万年前	赤城火山中央火口丘期	山頂カルデラの形成 ガラ石質火砕流	神戸面	中位段丘面	岩宿面
	下部ローム層 DKP(大山・倉吉軽石) 5.0-5.5万年前		大胡軽石流	桐原面	上位段丘面	桐原面
中期更新世	Aso-4(阿蘇・4軽石) 8.5-9万年前	新規成層火山(後期)	中規模な火砕流噴火を主とする活動			宿上面(離水年代不明)
	Pm-1(御岳・1軽石) 約10万年前	新期成層火山(前期)	小規模な火砕流・軽石噴火を主とする活動 ↑			
	20-25万年前	古期成層火山の活動終了 古期火山の山体崩壊	火砕流・厚い溶岩流の噴出を主とする活動 梨木岩屑なだれ			
	50万年前	古期成層火山				

出典：国土交通省渡良瀬川河川事務所(2009)を一部修正、年代は町田・新井(1992)新編火山灰アトラスをもとに編集した。

①～③ 成層火山建設期

赤城火山は、溶岩流の流出と火砕流噴火などの繰り返りで、次第に標高2,500mにも達する富士山のような見事な成層火山(ハワイの火山のような粘性の小さな溶岩の積み重なり)に成長していった。

④ 成層火山の大崩壊

見事な成層火山となった赤城火山は、急傾斜な斜面を形成し、溶岩やスコリアなどが積み重なり、重力的に不安定な状態となった。このため、1888(明治21)年の磐梯山や1980(昭和55)年のセントヘレンズ火山のように、地震やマグマの上昇、水蒸気爆発などの衝撃によって、南

方向に山体崩壊を起こした。富士山のような山体が一気に崩れ、山頂部には大きな凹地が形成され、崩壊した岩体は梨木岩屑流（岩屑なだれ）となって、関東平野北西部の前橋市・伊勢崎市・みどり市・桐生市西部などを埋めてしまった（澤口, 1997）。

⑤ 成層火山の修復

山頂部の大きな凹地で火山活動が再開された。今度は爆発力の大きなヴルカノ式噴火（粘性の高い溶岩の噴出）を繰り返し、鍋割山や荒山のような山体が形成され、赤城火山は修復されていった。

⑥ 成層火山の侵食（放射谷・火山麓扇状地の発達）

噴火の間隔が長くなったため、侵食が盛んとなり、放射状の谷地形が発達していった。カスリーン台風によって大規模な土石流災害が発生した沼尾川は、中央部のカルデラ内部に源流部がある赤城山で一番大きな侵食河川である。中上流部は深さ300～400mにも達する急峻な谷地形を形成し、土砂生産の非常に活発な溪流である。沼尾川の河谷には、多くの崩壊地形（痕跡地形）が存在し、繰り返し土石流が発生した証拠である土石流段丘が多く分布している。

⑦ 山頂火口丘と火砕流台地の形成（降下火砕物が広範囲に堆積）

20万～5万年前ごろ、赤城火山はプリニー噴火と呼ばれる爆発的噴火（10回以上）を繰り返し行った。大量の降下火山噴出物の放出と火砕流の発生である。東方の渡良瀬川に発達する水沼などの河岸段丘では、厚さ1m程度の降下軽石の層が10枚以上見つかっている。また、この時期には山頂付近から何回も火砕流が発生し、渡良瀬川の河谷を乗り越え、かなり遠方の山麓にまで達した。赤城火山から噴出した軽石質火砕流は、山頂近くの急斜面には止まることができず、山麓斜面に堆積し、山頂部には大きな火山体を造らなかった。

また、大規模な山体崩壊が数回発生し、東から南方向に流下・堆積した。東方に流下した山体崩壊堆積物（梨木岩屑なだれ堆積物と呼ばれる）や火砕流堆積物は、渡良瀬川を越えて左岸流域まで厚く堆積した（図4-4参照）。これらの堆積物によって、渡良瀬川は河道閉塞され、花輪付近から上流地域に天然ダムを形成するようになった（図4-4、図4-7参照）。この天然ダムは形成と消滅を繰り返し、花輪から神戸付近にかなり広い埋積谷と埋積段丘を形成するようになった。

⑧ 山頂カルデラの形成

上記の時期の後半には、赤城火山は成長よりも逆に山頂部は破壊されて、山頂カルデラが形成されるようになった。このカルデラは南北4km、東西3km、深さ200～300mの楕円形のカルデラである。その中には大沼・小沼などの火口原湖・火口湖や地藏岳などの溶岩円頂丘があって、非常に変化に富み、多くの観光客を楽しませてくれる。

4.5万年前に大規模な噴火があり、南東方向に湯ノ口降下軽石層（UP、園芸用の桐生砂）が

厚く堆積した。赤城火山の東方地域には、発泡の悪い岩片を主体とするガラス質火砕流堆積物が堆積した。この火砕流も渡良瀬川を河道閉塞し、広大な天然ダムを形成した。

⑨ カルデラ内の溶岩円頂丘の形成

カルデラ内には円形のカルデラ湖（十和田湖のような）が形成され、満々と湖水を湛えていたが、3.2万年前に大規模な火山活動が再開され、東方向に鹿沼降下軽石（K P、園芸用の鹿沼土）が噴出した。渡良瀬川流域に厚く堆積した軽石は、その当時の植生を広範囲に破壊し、谷壁斜面から大量の土砂が流出したと考えられる。当時この地域に住んでいた旧石器人は、これらの火山噴火によって多大な影響を受けたと考えられる。

顕著な噴火はその後1万年ほどなかったが、2万年前に地蔵岳と小沼溶岩円頂丘がカルデラ内に形成された。このため、カルデラは3つの火口原湖に分けられ、その一つが大沼である。他の火口原湖は干上がって、新坂平・オトギの森と呼ばれる火口原となっている。

その後、赤城火山の噴火活動はほとんど停止して、山体の侵食が卓越する状態となっている。建長3（1251）年に噴火したという記録があるが、山林火災の可能性が強い（早川, 1999）。

第3節 渡良瀬川流域の活断層と歴史（被害）地震

大間々扇状地（砂防基準点）より上流の渡良瀬川流域は、硬質な古生層や沢入花崗岩類^{そうり}などからなり、かなり急峻な河谷地形を形成している（地質調査所, 1955）。鬼怒川から渡良瀬川方向に続く北北東（NNE）－南南東（SSW）の谷地形が発達している。また、草木断層など、西北西（WNW）－東南東（ESE）方向の構造谷が発達している。さらに、渡良瀬川の河谷とWNW－ESE方向の構造谷の交点付近には、地すべり地形や大規模崩壊地形が数箇所認められる。渡良瀬川は足尾から南南西方向に流下し、赤城火山の山体崩壊による岩屑流・火砕流堆積物によって流路を直角に変え、広大な大間々扇状地となって、関東平野に流入している。

渡良瀬川の最上流部には、日本で最大規模の足尾銅山がある（村上, 2006; 小野崎, 2006）。最盛期の明治・大正時代には、煙害などによって周辺の山地は荒廃し、多量の土砂が渡良瀬川に流入した。宇都宮森林管理署や渡良瀬川河川事務所によって、現在も荒廃山地の復旧事業が続いている。

図4-1に示したように、北東－南西方向の鬼怒川－日光－渡良瀬川に沿って、大規模な構造谷が認められる。宇佐美（1987）によれば、この構造谷付近には、天和3（1683）年の日光地震（マグニチュード7.0）や1948（昭和23）年の今市地震（マグニチュード6.2～6.4、栃木縣, 1955）などの被害地震が発生しており、微小地震が継続的に多発している地区である（地震調査研究推進本部・地震調査委員会, 1997）。図4-3や図4-4に示したように、渡良瀬川流域には古峰原西方断層・内ノ灘断層・草木断層と呼ばれる推定活断層（起震断層）が存在し（群

馬県環境・森林局, 2005 ; 藤原・近藤, 2008)、微小地震が現在でも続いている (地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2009)。図 4-4 には、独立行政法人防災科学技術研究所のインターネット公開情報から2009年1~2月の微小地震の震源を追記してあるが、図 4-3 と同様、渡良瀬川上流域では微小地震が多発する傾向が現在も続いている。

埼玉県北部から群馬県南部を、北北西から南南東方向に走る関東平野西端断層帯は、規模の大きな活断層帯である。1931年(昭和6)9月21日の西埼玉地震(マグニチュード6.9)は、この断層帯付近で発生している。弘仁9(818)年に発生した関東諸国地震(マグニチュード7.5以上)によって、赤城火山の南側斜面では、非常に多くの大規模崩壊と土石流が発生したことが史料に残っている(群馬県新里村教育委員会, 1991; 能登, 1991; 早川ほか, 2002)。特に、赤城山南麓の考古学の発掘調査で、土石流堆積物に覆われた平安時代の遺跡が多く認められた。写真 4-2 は、新里村大字奥沢字大日の大日遺跡の調査区北端で検出された山崩れ堆積物である。中央に見られる黒色の水平ラインが山崩れ発生時の地表面を示している。

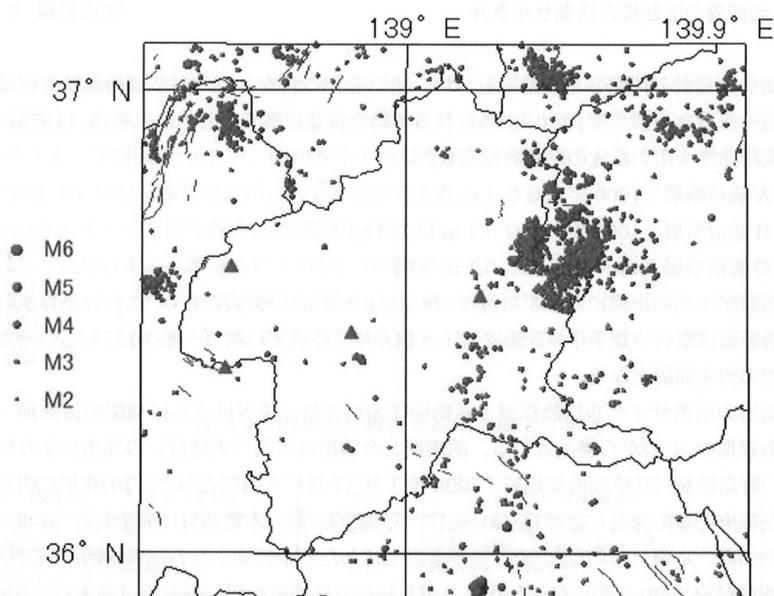


図 4-3 群馬県とその周辺における小さな地震まで含めた最近の浅い地震活動

出典：M2以上、30km以浅、1987-1996年、防災科学技術研究所データから作成、
地震調査研究推進本部地震調査委員会(1997)

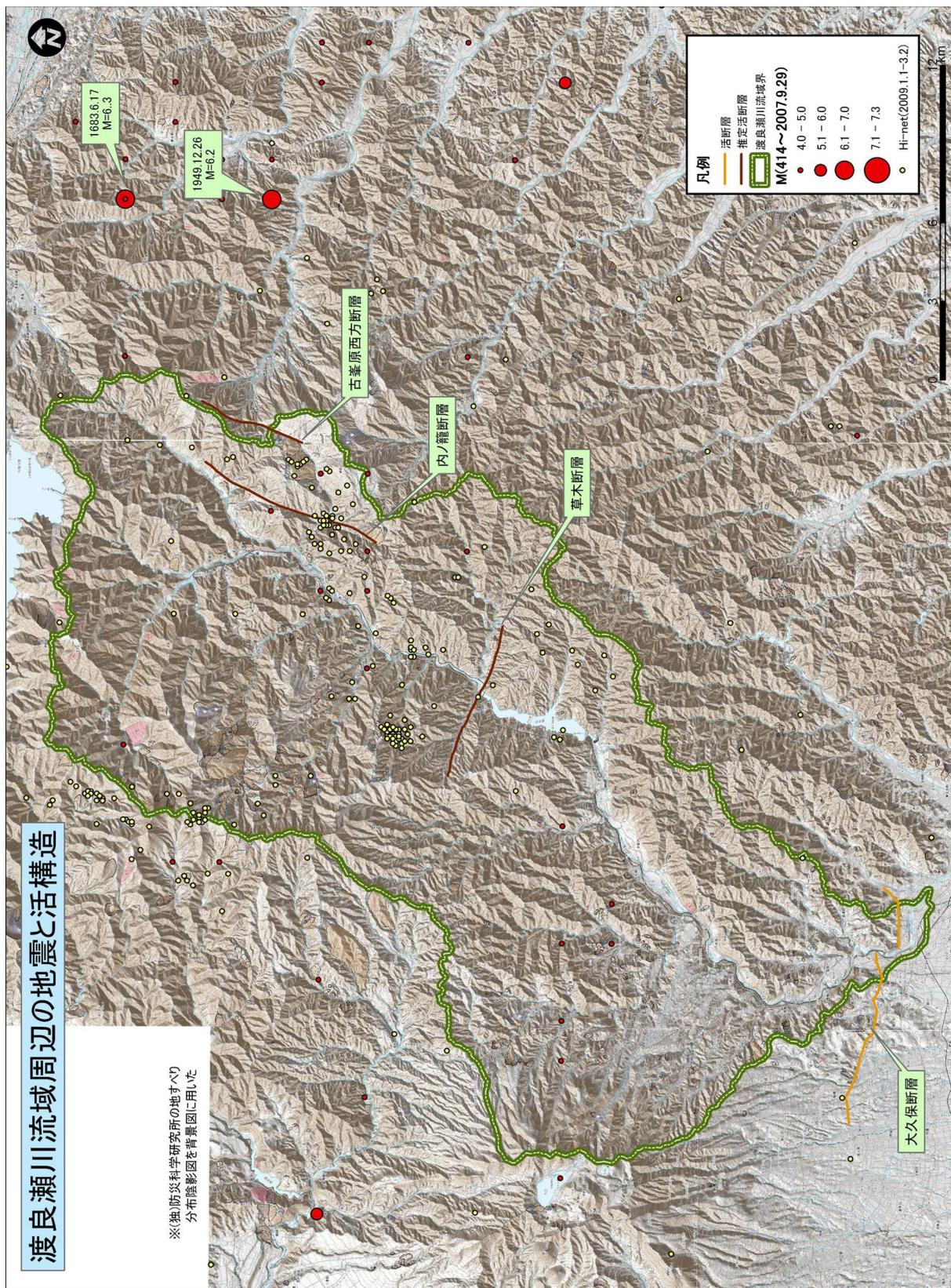


図 4-4 渡良瀬川流域周辺の活断層と活構造 (国土交通省渡良瀬川河川事務所, 2009)

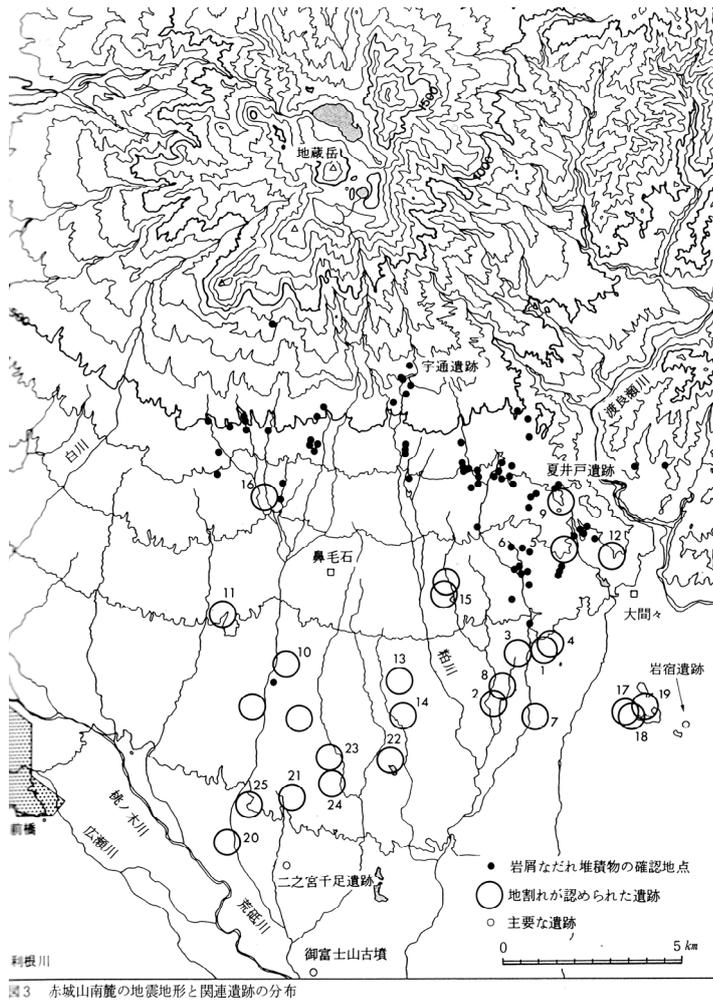


図3 赤城山南麓の地震地形と関連遺跡の分布

図4-5 赤城火山南麓の地震地形と関連遺跡の分布
(群馬県新里村教育委員会, 1991)

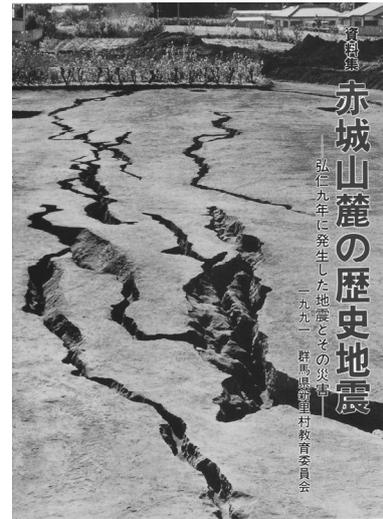


写真4-1 広間地西遺跡で検出された地割れ (群馬県新里村教育委員会, 1991)



写真4-2 大日遺跡の調査区北端で検出された山崩れ堆積土
(群馬県新里村教育委員会, 1991)

第4節 渡良瀬川の河岸段丘と天然ダムの痕跡地形

図4-6に示したように、渡良瀬川の河谷には多くの河岸段丘が発達している。赤城火山の10回以上の大噴火によって、多量の岩屑なだれ堆積物と火砕流堆積物が渡良瀬川に流入し、水沼から中神梅付付近で河道閉塞し、広大な天然ダムを形成した(湛水範囲は図4-7参照)。水沼の河岸段丘の堆積物から判断して、天然ダムの形成は20万年前ごろから始まったと考えられる。図4-6に示したように、この天然ダムの湛水標高は380m程度で、湛水高150m、湛水量4.85億 m^3 にも達したと考えられる(国土交通省渡良瀬川河川事務所, 2009)。塩島・大内(1978)によれば、この湛水地域には、湖成段丘(水沼、大平、神戸)が形成され、比較的軟質な湖成堆積物(周辺谷壁斜面からの土石流堆積物を含む)が厚く堆積した。この湖成堆積物の直上には、

4.5万年前頃に赤城火山から噴出したUP（湯ノ口軽石層：桐生砂）が堆積している。最後に3.2万年前のKP（鹿沼軽石層：赤城火山最後の大規模噴火）が堆積した。KP（降下火砕物）が渡良瀬川流域に数10cmも堆積したために河谷斜面は不安定となり、大量の土砂が流出するようになった。このため、多くの溪流下部に沖積錐（土石流扇状地）が形成されている。この時期は寒冷なウィルム氷期であり、凍結・融解作用の激化によって、皇海山や古峯ヶ峰の山頂付近には周氷河地形の一つである岩塊流堆積物が厚く堆積する埋積谷が多く認められる。

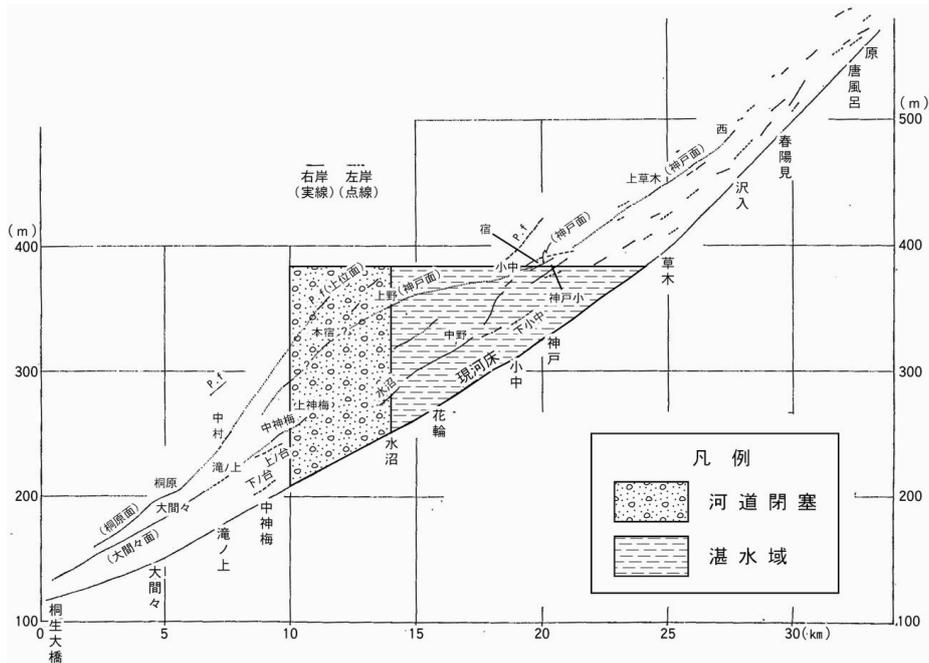


図4-6 渡良瀬川の河床断面図・段丘面投影、天然ダム想定図（塩島・大内, 1978に追記）

前述の天然ダムは満水になって徐々に溢水するようになったが、赤城山起源の岩屑流堆積物によって渡良瀬川は4 kmもの区間にわたって河道が閉塞された。このため、この天然ダムはすぐには決壊せず、KPが噴出した3万年前ごろまで続いたと考えられる（中禅寺湖は4万年前頃の華厳溶岩で形成された）。その後、天然ダムから溢れた河川水によって、岩屑流堆積物は急速に下刻されるようになった。このため、河道閉塞区間である本宿から水沼の区間では、険しい狭窄地形が形成されるようになった。狭窄部の河床が低下するにつれて、天然ダムの湛水域は次第に排水され、湖底跡にはかなり広い低位段丘・氾濫原が形成された。この低位段丘に花輪・大原・松島・神戸などの集落が形成されていった。しかし、本宿から水沼間は狭窄部で、河積断面が不足しているため、豪雨時に急激な出水があると水位が上昇し、上流部の低位段丘まで湛水・氾濫するような洪水被害が繰り返し発生した。1902（明治35）年の足尾台風や1947（昭和22）年のカスリーン台風のような豪雨を受けると、渡良瀬川の急傾斜な谷壁斜面からは落石や崩壊が発生し、流入する支溪流からは土石流が多く発生した。このため、上記の集落や道路（国道122号や県道・市町村道・林道）やわたらせ溪谷鉄道は激甚な被害を受けていた。

第5節 渡良瀬川流域の土砂災害の事例調査

図4-7は、市町村史やカスリーン台風関係の文献、現地調査、地元での聞き込みなどをもとに渡良瀬川流域の土砂災害の事例をまとめたものである。表4-2は、図4-7のもとになった渡良瀬川流域の土砂災害の一覧表で、表4-3は表4-2の作成に用いた文献の一覧である。図4-7の背景図には、独立行政法人防災科学技術研究所の地すべり分布陰影図を用いた。図4-7の土砂災害地点のうち、1947（昭和22）年のカスリーン台風の事例については赤字で示した。カッコ書きの事例は、国鉄足尾線や国道・県道・市町村道などで、被災範囲が広い範囲で記載されている事例を示している。1902年（明治35）の足尾台風による推定氾濫範囲を水色で示した。この範囲は前述した赤城火山の山体崩壊によって形成された天然ダム（3～4万年前）の推定湛水範囲内で発生していることがわかる。

土砂災害のタイプを●は崩壊、▲は土石流、■は洪水、×はタイプ不明による被災箇所と4種類に分類・表示した。これらの土砂災害地点や災害状況は現地で確認できたものもあるが、地名のみで地点を記入している箇所もあり、確実度をA、B、Cで示した。土砂災害地点の推定にあたっては、現地での聞き込み調査や巻末の多くの文献を利用した。しかし、カスリーン台風から60年以上経過しており、土砂災害地点を特定できない箇所も多い。

平成20年度の渡良瀬川河川事務所（2009）の調査で、107か所の地点を抽出した。このうち、カスリーン台風（1947）が33か所（+市町村別記載2地区）、足尾台風（1902）が8か所（+同1地区）、アイオン台風（1948）が5か所（+同1地区）、キティ台風（1949）が4か所（+同1地区）などである。事例調査の精度にもよるが、抽出した事例の1/3がカスリーン台風関連となっており、同台風が渡良瀬川流域に如何に多大な被害を与えたかがわかる。

主な土砂災害について、その概要を以下に説明する。

□1874（明治7）年水害：旧東村荻原・花輪

幕末から明治初頭にかけて、荻原・花輪地区では洪水が多発した。1874（明治7）年11月、荻原村・花輪村から「川除御普請願書」が熊谷県土木部宛に提出された。荻原村・花輪村代表の今村喜作は、官費川除普請を熊谷県庁に提出した。1875（明治8）年1月に「川除普請」は認可され、荻原村全村民69名が「川筋字原ノ前より川下字和美まで洪水の度々川欠水耗之地」の工事請負人となり、約定書に署名捺印した。工法は川瀬に川倉・蛇籠を設置し、瀬内に沈枠を位置付け、激流を緩和し、洪水防止策とした（延べ人員1,640人）。

□1895（明治28）年9月災害：旧東村黒坂石・椀名條

渡良瀬川左支黒坂石川の上流の椀名條地区で、1895（明治28）年9月に発生した土砂災害で、被災家族の村井弥市が「遭難者菩提之碑」を1937（昭和12）年5月に建立した。この碑には、「1895年9月8日に連日の暴風雨で、黒坂石川は大洪水となり、山の各地で崩壊して、土砂泥

水瞬時に襲来し、死傷者数十人、小屋の流失・倒壊全山に及び、その惨状実に名状すべからず」と記されている。

□1898（明治31）年9月台風：旧東村荻原（ワミ）

9月6日～7日に暴風雨が襲い、渡良瀬川の洪水で村道が寸断した。

□1902（明治35）年足尾台風：旧東村花輪・荻原の被害

1902（明治35）年9月25日、足尾台風の襲来に伴い渡良瀬川は急増水し、花輪付近の河谷低地一杯に氾濫した（湛水範囲を水色で示した）。11時40分に堤防は決壊し、濁流は渦を巻き、花輪宿場内200余戸に流入した（「水害罹災者救助金募集趣意書」）。荻原では、川岸の人家が流失2戸、行方不明4、床上浸水3戸となった。

東村全体で、死者6名、行方不明8名、全壊11戸、流失40戸床上浸水227戸、宅地流失埋没2.35ha、水田畑流失埋没5.0ha山林原野流失21.5ha、埋没771haに及んだ。

死者・行方不明者・流失家屋・床上浸水家屋の被災各戸に御下賜金がなされた。

□1914（大正3）年8月：旧東村黒坂石、二度の暴風雨

8月13日午後2時から暴風雨となった。8月12日（日界は9時）の降水量は60mm、13日30mm、計90mmと記録されている。旧東村全体で死者4名、行方不明3名、家屋損壊4戸の被害となった。黒坂石道路は通行不可となり、黒坂石集落は1か月間、陸の孤島となった。8月29日の暴風雨で、再度崩れ、道路開通は遅れた。大沢の大沢寺が損壊し、女1人・子供2人が死亡した。2棟渡良瀬川へ押し出された。花輪警察署へ水3尺（90cm）が浸水した。

草木村白濱、8月29日の暴風雨で、土石流が発生、死者5名の被害が出た。29日午後12時ごろ、根利沢山にて炭焼きが2人死亡した。現在は、草木ダムの完成で、湛水している。

□1920（大正9）年の台風：旧東村花輪、上橋場

7月6日、午後3時ごろ大水となり、花輪の上橋場が流出した。花輪では降水はほとんどなかったが、^{そり}沢入・足尾方面は雷雨で、鉄砲水が襲った。

□1938（昭和13）年洪水：旧東村の沢入橋

渡良瀬川を渡る沢入橋が流失した。沢入地内に山津波があり、3戸3棟流失した。8月31日、花輪で床下150戸、床上3戸、道路が冠水した。県道（国道122号）大間々足尾線が60～90cm水浸した。荻原地区で50間（90m）の区間で道路が決壊し、交通禁止となった。神戸で1人濁流に吞まれ、行方不明となった。8月31日渡良瀬川の赤岩橋付近は、2.42mの増水となり、赤岩橋仮橋を流失させた。

□1947（昭和22）年カスリーン台風：旧東村など

表4-2では33か所の土砂災害地点が抽出されている。9月15日～16日の台風襲来に伴い、連続雨量500mm以上となり、渡良瀬川の大間々道了堂地先で2丈5尺（7.5m）増水した。国鉄足尾線の大間々^{かみかんばい}上神梅間で8か所の土砂崩壊、70mの線路が流失した（復旧10日）。上神梅一水沼間で4か所の土砂崩壊があった（復旧40日）。水沼・花輪・神戸・沢入・足尾間の鉄橋が3か所で流失した（復旧4か月）。

カスリーン台風時には、上流の足尾銅山地区では降雨が比較的になかったため、それほど大きな土砂災害は発生しなかった。しかし、渡良瀬川沿いの国道122号線と国鉄足尾線が交通止めとなり、陸の孤島と化した。物資の流通が止まったため、足尾銅山の稼働も中止せざるを得なかった。このため、足尾鉱山では多くの鉱山労働者を国道と鉄道の復旧工事に従事させたため、復旧工事は比較的短期間に終了した。

□1948（昭和23）年アイオン台風：旧東村花輪

8月31日～9月1日未明に渡良瀬川が氾濫した。1部落20世帯のうち、16戸が流失した。花輪駐在所裏堤防が決壊し、役場から700m区間の住戸が流失した。

国道122号の深沢橋はこの台風までには架橋工事は終了せず、翌年のアイオン台風時には仮設橋であった。アイオン台風の襲来によって、再び仮橋の橋脚がくの字に変形し、通行できなくなった。

□1949（昭和24）年キティ台風：旧東村蜂沢（八沢）

9月1日未明、東村草木と沢入部落境界の蜂沢で山津波が発生した。5戸の人家を押し流し、31名が生き埋めとなった。草木ダム建設に伴い、蜂沢（現・八沢）集落は湛水面より上に移転した。移転後の八沢地区では、急傾斜地崩壊対策事業で、重力式擁壁工が2008（平成20）年9月に完成している。

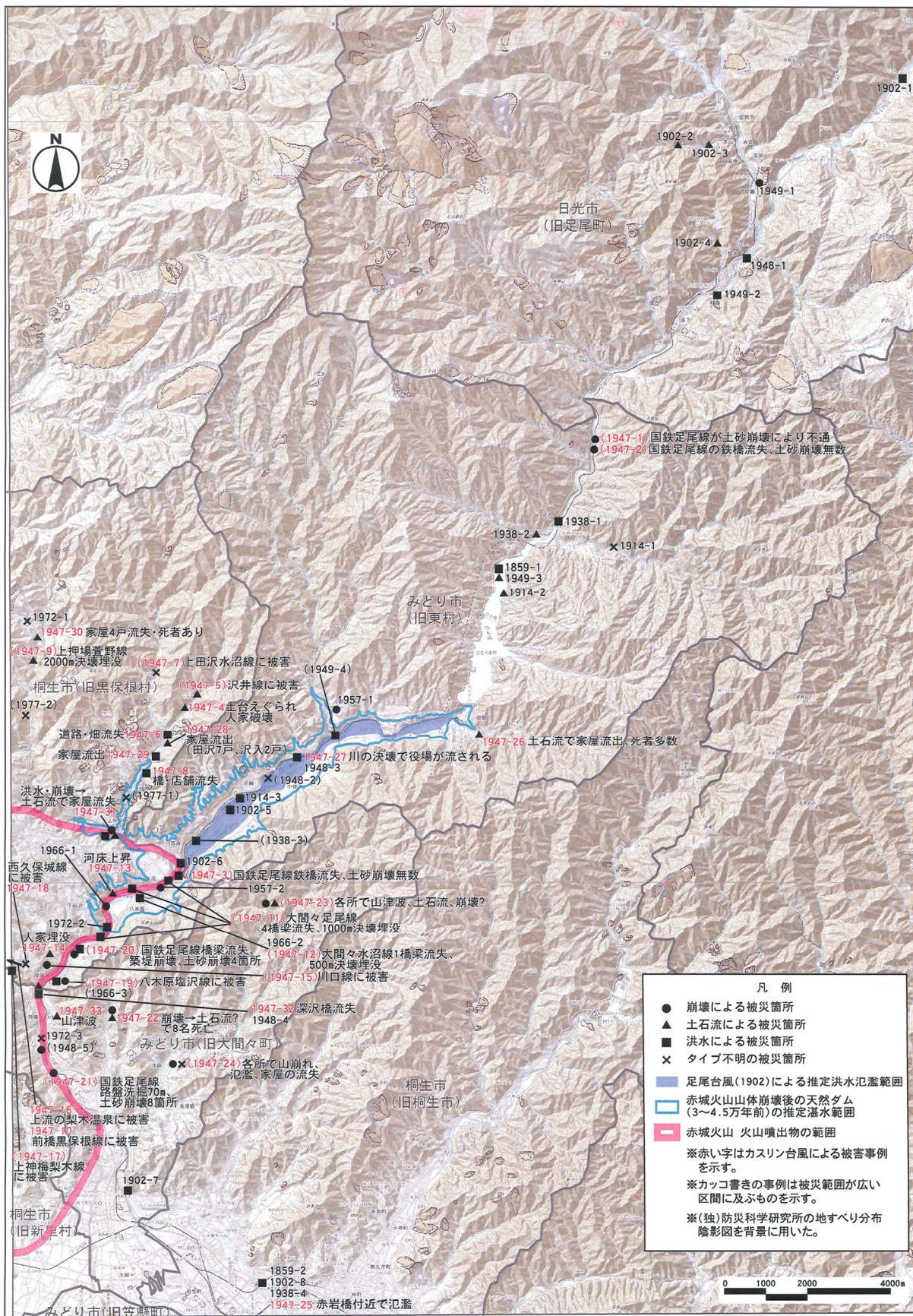


図4-7 渡良瀬川流域の土砂災害分布図 (国土交通省渡良瀬川河川事務所, 2009, 一部修正)

表4-2 渡良瀬川流域の土砂災害一覧表 (国土交通省渡良瀬川河川事務所, 2009, 一部修正)

年月日 (西暦)	(和暦)	地	災害名	旧市町 村名	土砂災害の発生箇所		災害の状況	タイプ	確実 度	資料 番号
					土砂災害の発生箇所	災害の状況				
1704	宝永元			足尾町	足尾銅山一帯		大出水で被害甚大、堆積中の銅鉱・鉛・銻・銻等流出		D	7-1
1726	享保十一			足尾町	足尾銅山		大雨で銅山施設被害		D	1-1
1728.7	享保十三			大間々町	塩原村		大出水で畑に土砂流入		C	1-1
1733	享保十八			足尾町	足尾銅山		大雨で銅山施設被害		D	12-1
1764	宝暦十四			足尾町	足尾銅山		大暴風雨で稼間歩12ヶ所被害		D	1-1
1780.7	安永九			足尾町	足尾銅山		洪水で主力間歩壊滅		D	7-1
1802.6.29	享和二			桐生市	赤岩		赤岩川欠		C	16-1
1828.7.01	文政十一			桐生市	赤岩		赤岩渡船場茶屋1軒水破		C	16-1
1840.6	天保十一			桐生市	赤岩		赤岩両端の店5軒計り流る		C	16-2
1846.6.15	弘化三			東村	花輪村地内		渡良瀬川出水により川除ご普請場所崩落		C	2-4
1859.7.25	安政六	1		東村	板倉川橋等		洪水により板倉川橋等大破	■	A	2-4
1859.7.25	安政六	2		桐生市	赤岩		赤岩通り流失	■	C	15
1872.9.09	明治五			桐生市	須永(川内町、渡良瀬川沿い)		3名押し流される		C	15
1874	明治七			東村	荻原村、花輪村		川除御普請願書提出		C	8-1
1880.7	明治十三			大間々町	戸沢		戸沢橋流失		B	15
1890.8.23	明治二三	1		足尾町	古河橋		大洪水で工事中橋梁の鉄材組立破壊	×	A	7-2
1890.8.23	明治二三	2			渡良瀬川沿岸広域		大洪水で鉱毒被害顕在化		D	7-6
1895.9	明治二八			東村	黒坂石川の椀名條		各所で崩壊・土石流、慰霊碑あり	●▲	C	8-1
1896.7.21	明治二九				渡良瀬川沿岸広域		洪水による鉱毒被害大		D	7-5
1896.9.08	明治二九				渡良瀬川沿岸広域		随所で堤防決壊、鉱毒被害大		D	7-7
1896	明治二九			足尾町	足尾町・渡良瀬川沿岸広域		大洪水起こり被害甚大、鉱毒被害大		D	5
1898.9	明治三一			東村	荻原(ワミ)		渡良瀬川の洪水で道路寸断		C	8-1
1898	明治三一			足尾町	足尾銅山		洪水により沈殿池破壊		D	7-8
1902.7	明治三五			大間々町	高津戸橋		高津戸橋危険		A	15
1902.9.25	明治三五	1	足尾台風	足尾町	神子内小学校		神子内小学校が大洪水で全て流失	■	A	5
1902.9.25	明治三五	2	足尾台風	足尾町	足尾本山鷹之巢		鷹之巢飯場の過半流失	▲	B	1-3
1902.9.25	明治三五	3	足尾台風	足尾町	足尾本山坑		本山坑及び導火線製造場等破壊	▲	A	1-3
1902.9.25	明治三五	4	足尾台風	足尾町	箕子橋		箕子橋集落ほぼ壊滅(坑夫住居流失)	▲	B	1-3
1902.9.25	明治三五	5	足尾台風	東村	花輪宿		堤防決壊	■	B	8-1
1902.9.25	明治三五	6	足尾台風	東村	荻原		2戸流失4名行方不明	■	C	8-1
1902.9.25	明治三五	7	足尾台風	大間々町	高津戸橋		高津戸橋危険	■	A	15
1902.9.28	明治三五	8	足尾台風	桐生市	赤岩		赤岩向の家々は残りなく10戸程流る	■	C	16-2
1902	明治三五		足尾台風	足尾町	足尾銅山		死者111名、流出家屋386戸		D	1-3
1903	明治三六				渡良瀬川沿岸広域		洪水、鉱毒被害減少		D	3-1
1906.7.14	明治三九			大間々町	小平川		小平川氾濫		D	15
1907.8.25	明治四十			足尾町	足尾町		渡良瀬川氾濫		D	3-4
1909.7.13	明治四二			桐生市	山田川(名久木・仁田山)		橋梁流失		C	15
1914.8.13	大正三	1		東村	黒坂石川		道路不通で黒坂石集落約1ヶ月孤立	×	C	8-1
1914.8.29	大正三	2		東村	白浜 根利沢山		死者5名	▲	B	8-1
1914.8.13	大正三	3		東村	花輪警察署		床上浸水	■	A	8-1
1919.5.29	大正八			足尾町	足尾町		雷雨、土砂崩壊により足尾線不通		D	3-4
1920.7.06	大正九			東村	上橋場		鉄砲水?により流失		D	8
1920.9	大正九			足尾町	足尾町		台風、土砂崩壊により足尾線不通		D	3
1936.7.19	昭和十一			黒保根村	水沼駅付近の不動沢・小田沢		土石流氾濫、1戸流失3戸全潰		A	10
1938.8.31	昭和十三	1		東村	沢入橋		渡良瀬川沢入橋流失	■	A	8-1
1938.8.31	昭和十三	2		東村	沢入		山津波で3戸倒壊	▲	C	8-1
1938.8.31	昭和十三	3		東村	荻原		県道大間々足尾線決壊により50間不通	■	C	8-1
1938.8.31	昭和十三	4		桐生市	赤岩橋		赤岩橋流失	■	A	8-1
1944.10.	昭和十九			足尾町	足尾町		渡良瀬川氾濫		D	3-4

*土砂災害発生地点の市町村名は、平成の合併前の市町村名で示す。

足尾町は現栃木県日光市、東村と大間々町は現みどり市、桐生市と黒保根村は現桐生市

**地点の確実度 A: 現地で確認可能 B: 概略箇所を推定可能 C: 大字程度または区間範囲 D: 広域不特定

***土砂災害のタイプ ● 崩壊による被災箇所 ▲ 土石流による被災箇所

■ 洪水による被災箇所 × タイプ不明の被災箇所

表4-2 渡良瀬川流域の土砂災害一覧表 (国土交通省渡良瀬川河川事務所, 2009, 一部修正)

年月日 (西暦)	(和暦)	地	災害名	旧市町 村名	土砂災害の発生箇所		災害の状況	資料 度	資料 番号
					土砂災害の発生箇所	災害の状況			
1947.9.15	昭和二二	1	カスリン台風	足尾・東	足尾線 原向～沢入	土砂崩壊により不通	●	C	1-4
1947.9.15	昭和二二	2	カスリン台風	足尾・東	足尾線 神神～沢入足尾	鉄橋流失、土砂崩壊無数	●	C	8-1
1947.9.15	昭和二二	26	カスリン台風	東村	座間	土石流で家屋流出、死者多数(聞き取り)	▲	A	20-1
1947.9.15	昭和二二	27	カスリン台風	東村	花輪(東村役場)	川の決壊で役場が流される(聞き取り)	■	A	20-1
1947.9.15	昭和二二	3	カスリン台風	東・黒保根	国鉄足尾線 水沼～花輪	鉄橋流失、土砂崩壊無数	■	C	8-1
1947.9.15	昭和二二	4	カスリン台風	黒保根村	沢入地内	土台えぐられ人家破壊(写真)	▲	B	10
1947.9.15	昭和二二	5	カスリン台風	黒保根村	沢入線	位置図「被害箇所」	▲	A	10
1947.9.15	昭和二二	6	カスリン台風	黒保根村	川久保地内	道路・畑流失(写真)	■	C	10
1947.9.15	昭和二二	7	カスリン台風	黒保根村	上田沢水沼線	位置図「被害箇所」	×	A	10
1947.9.15	昭和二二	28	カスリン台風	黒保根村	上田沢	土石流で家屋流出(田沢7軒、沢入2軒)(聞き取り)	▲	A	20-1
1947.9.15	昭和二二	29	カスリン台風	黒保根村	上田沢	出水で家屋流出(聞き取り)	■	A	20-1
1947.9.15	昭和二二	8	カスリン台風	黒保根村	間々下橋付近	橋・店舗流失(写真)	■	A	10
1947.9.15	昭和二二	9	カスリン台風	黒保根村	上押場萱野線	位置図「被害箇所」	▲	A	10
1947.9.15	昭和二二	10	カスリン台風	黒保根村	前橋黒保根線	位置図「被害箇所」	▲	A	10
1947.9.15	昭和二二	30	カスリン台風	黒保根村	下田沢楡沢	家屋4戸流失、死者あり(体験談)	▲	C	20-2
1947.9.15	昭和二二	31	カスリン台風	黒保根村	上田沢、小黒川沿い	洪水及び崩壊→土石流で家屋流失(体験談)	●▲	A	20-2
1947.9.15	昭和二二	11	カスリン台風	黒保根村	県道大間々足尾線	4橋梁流失、1000m決壊埋没	■	C	11
1947.9.15	昭和二二	12	カスリン台風	黒保根村	県道大間々水沼線	1橋梁流失、500m決壊埋没	■	C	11
1947.9.15	昭和二二	13	カスリン台風	黒保根村	水沼地先小田野沢筋	土石流による河床上昇(写真)	▲	A	18
1947.9.15	昭和二二	14	カスリン台風	黒保根村	城下地先川口川筋	土石流による人家埋没(写真)	▲	B	18
1947.9.15	昭和二二	15	カスリン台風	黒保根村	川口線	位置図「被害箇所」	●	A	10
1947.9.15	昭和二二	16	カスリン台風	黒保根村	梨木館	濁流迫る(写真)	■	A	10
1947.9.15	昭和二二	16	カスリン台風	黒保根村	梨木温泉	土石流による被害(写真)	▲	A	18
1947.9.15	昭和二二	17	カスリン台風	黒保根村	県道上神梅梨木線	3橋梁流失、3000m決壊埋没	■	C	11
1947.9.15	昭和二二	18	カスリン台風	黒保根村	西久保城線	位置図「被害箇所」	×	A	10
1947.9.15	昭和二二	19	カスリン台風	黒保根村	八木原塩沢線	位置図「被害箇所」	■	A	10
1947.9.15	昭和二二	32	カスリン台風	大間々町	深沢橋	深沢橋流失(写真)	▲	A	22
1947.9.15	昭和二二	20	カスリン台風	大間々町	国鉄足尾線 上神梅～水沼	鉄道・道路の橋がともに流失	■	C	8-2
1947.9.15	昭和二二	20	カスリン台風	大間々町	国鉄足尾線 上神梅～水沼	土砂崩壊4ヶ所	●	C	8-1
1947.9.15	昭和二二	20	カスリン台風	大間々町	国鉄足尾線 上神梅～水沼	築堤崩壊、橋梁流出	■	C	4
1947.9.15	昭和二二	33	カスリン台風	大間々町	貴船神社付近	山津波(写真)	▲	B	21
1947.9.15	昭和二二	21	カスリン台風	大間々町	国鉄足尾線 大間々～上神梅	土砂崩壊8ヶ所、路盤洗掘70m	●	C	8-1
1947.9.15	昭和二二	22	カスリン台風	大間々町	塩沢	崩壊→土石流? 8名死亡	●▲	C	13
1947.9.15	昭和二二	23	カスリン台風	大間々町	小平茂木	各所で山津波、土石流、崩壊?	●▲	B	13
1947.9.15	昭和二二	24	カスリン台風	大間々町	浅原	各所で山崩れ、氾濫、家屋の流失	●×	C	13
1947.9.15	昭和二二	25	カスリン台風	桐生市	赤岩橋付近	氾濫(写真)	■	A	18
1947	昭和二二		カスリン台風	黒保根村内	黒保根村内	橋梁10箇所、河川4ヶ所、道路13箇所被災		D	10
1947	昭和二二		カスリン台風	足尾町	足尾町	大間々・日光方面道路不通、孤立		D	5
1948.9.16	昭和二三	1	アイオン台風	足尾町	足尾橋(赤沢-向原)	足尾橋流失(1950復旧)	■	A	5
1948.9.16	昭和二三	2	アイオン台風	東村	国鉄足尾線 花輪～神戸	築堤崩壊	×	C	4-3
1948.9.16	昭和二三	3	アイオン台風	東村	花輪部落(東村役場)	村役場含む16戸流失、700m×15m氾濫	■	A	8-2
1948.9.16	昭和二三	4	アイオン台風	大間々町	深沢川橋	仮橋が橋脚流出でくの字に変形	■	A	8-2
1948.9.16	昭和二三	5	アイオン台風	大間々町	神梅新道(国道122号)	山崩れで足尾県道不通	●	C	8-2
1948	昭和二三		アイオン台風	黒保根村	黒保根村内	橋梁8箇所、河川5ヶ所、道路19箇所被災		D	10
1949.8.31	昭和四二	1	ケティ台風	足尾町	国鉄足尾線 下間藤踏切	山津波で2戸埋没3名死亡	●	A	8-2
1949.8.31	昭和四二	2	ケティ台風	足尾町	通洞坑口	坑口堤防決壊、泥・石・水で工場埋没	■	A	6
1949.8.31	昭和四二	3	ケティ台風	東村	草木・沢入境界蜂沢(八沢)	山津波で5戸31名生き埋め	▲	A	8-2
1949.8.31	昭和四二	4	ケティ台風	東村	国鉄足尾線 神戸～花輪	護岸堤防流失	■	C	1-4
1949	昭和四二		ケティ台風	黒保根村	黒保根村内	橋梁6箇所、河川19ヶ所、道路8箇所被災(復旧事業)		D	10
1957.8	昭和三二	1		東村	小中	豪雨で民家1棟倒壊	●	D	10
1957.8	昭和三二	2		黒保根村	国鉄足尾線 黒保根地先	400m3崩壊	●	C	10
1957	昭和三二			大間々町	大間々町内	土砂崩れで高圧線など7本倒壊	●	D	10
1966.9.07	昭和四一	1	台風25号	黒保根村	下田沢	国道122号路肩200m3崩落、線路上に落下	●	C	10
1966.8.25	昭和四一	2	台風26号	黒保根村	八木原 五月橋	五月橋崩落	■	A	10
1966.8.25	昭和四一	3	台風26号	黒保根村	八木原～貴船	県道土砂崩落箇所多数	●	C	10
1972.9.26	昭和四七	1	台風20号	黒保根村	楡沢	県道沼田・大間々線路肩10m×1m亀裂	×	C	10
1972.9.26	昭和四七	2	台風20号	黒保根村	下田沢津久瀬	国道122号30m3崩落	■	B	10
1972.9.26	昭和四七	3	台風20号	大間々町	国鉄足尾線 上神梅付近	路盤沈下	×	B	10
1977.8.17	昭和五二	1		黒保根村	上田沢 亀石付近	県道陥没、集落孤立	×	C	10
1977.8.17	昭和五二	2		黒保根村	高橋・楡沢地区	県道不通、集落孤立	×	C	10
1977	昭和五二			足尾町	足尾バイパス掛水対岸	工事中山崩れ、開通大幅延期		B	3-3

表4-3 表4-2作成に用いた文献一覧表 (国土交通省渡良瀬川河川事務所, 2009, 一部修正)

資料番号	書名	発行年	ページ	記載内容
1-1	足尾銅山史	2006	46 ~ 47	近世の台風災害
1-2	足尾銅山史	2006	201 ~ 201	1896 (M29) 水害
1-3	足尾銅山史	2006	221 ~ 222	1902 (M35) 足尾台風
1-4	足尾銅山史	2006	477 ~ 479	カスリン台風の被害・復旧概要
2-1	足尾郷土史1993年版	1993	123 ~ 124	1978年版115-116と重複
2-2	足尾郷土史1993年版	1993	130 ~ 130	1978年版122と重複
2-3	足尾郷土史1993年版	1993	138 ~ 138	1978年版129と重複
2-4	足尾郷土史1993年版	1993	219 ~ 220	治山治水対策の概要
3-1	足尾郷土史1978年版	1978	115 ~ 116	明治の水害
3-2	足尾郷土史1978年版	1978	122 ~ 122	キティ台風
3-3	足尾郷土史1978年版	1978	129 ~ 129	足尾バイパス工事中山崩れ
3-4	足尾郷土史1978年版	1978	164 ~ 165	災害年表
4-1	足尾鉄道の一世紀	2008	124 ~ 125	カスリン台風被害写真
4-2	足尾鉄道の一世紀	2008	131 ~ 131	カスリン台風記述
4-3	足尾鉄道の一世紀	2008	184 ~ 184	年表(戦後3台風の被害)
5	目で見る足尾の百年 第6集	1989	1 ~ 11	年表
6	足尾に生きたひとびと	1990	133 ~ 133	キティ台風
7-1	栃木県史 通史編8. 近現代(3)	1984	364 ~ 364	近世の水害
7-2	栃木県史 通史編8. 近現代(3)	1984	501 ~ 501	1891 (M24) 水害
7-3	栃木県史 通史編8. 近現代(3)	1984	557 ~ 564	洪水と保安林
7-4	栃木県史 通史編8. 近現代(3)	1984	644 ~ 644	鉄道建設と治水
7-5	栃木県史 通史編8. 近現代(3)	1984	693 ~ 693	洪水と鉱毒
7-6	栃木県史 通史編8. 近現代(3)	1984	703 ~ 707	洪水と鉱毒
7-7	栃木県史 通史編8. 近現代(3)	1984	776 ~ 779	洪水と鉱毒
7-8	栃木県史 通史編8. 近現代(3)	1984	833 ~ 833	洪水と鉱毒
8-1	勢多郡東村誌 通史編	1998	260 ~ 274	近世の災害
8-2	勢多郡東村誌 通史編	1998	877 ~ 900	明治以降の災害と対策
9	黒保根村誌 本編1	1997	180 ~ 184	概略災害履歴(概略年表あり)
10	黒保根村誌 本編2	1997	663 ~ 701	明治以降の風水害
11	黒保根村誌 資料編	1989	888 ~ 893	カスリン台風の被害データ
12-1	大間々町誌 通史編 上巻	1998	323 ~ 324	近世の災害(打ちこわしとの関連)
12-2	大間々町誌 通史編 上巻	1998	741 ~ 750	近世の飢饉と災害
13	大間々町誌 通史編 下巻	2001	674 ~ 678	戦後の台風災害(カスリン・アイオン・キティ)
14-1	大間々町誌 別巻2	1995	339 ~ 345	近世の災害(火災・飢饉主体)
14-2	大間々町誌 別巻2	1995	714 ~ 717	荒瀬橋に関わる水害記録(近世)
15	山田郡誌	1973	1610 ~ 1620	洪水年表, 洪水記録(近世~1930)
15	山田郡誌	1973	1624 ~ 1624	1888 (M21) 山崩
16-1	桐生市史 別巻	1961	1318 ~ 1325	洪水年表
16-2	桐生市史 別巻	1961	1325 ~ 1336	洪水記録(1742~1938)
16-3	桐生市史 別巻	1961	1336 ~ 1459	カスリン台風関連記録
16-4	桐生市史 別巻	1961	1460 ~ 1466	洪水記録(1948~1949)
17	桐生市史 下巻	1961	285 ~ 310	カスリン台風(被害データと対策), 治水対策
18	足尾・赤城五十年	1987	126 ~ 128	カスリン台風被害写真
19	鉄道の闘い100年	1972	237 ~ 237	カスリン台風による鉄道被災箇所記述
20-1	カスリーン災害記録集II	1998	1 ~ 9	カスリン台風に関する聞き取り調査
20-2	聞き取り調査・体験談集	1998	98 ~ 99	カスリン台風に関する体験談
21	カスリーン災害記録集I 洪水写真集	1998	10 ~ 14	カスリン台風の災害写真
22	写真と新聞で見るカスリー ン台風	1999	58 ~ 59	カスリン台風の災害写真

コラム13 沼尾川の土石流(山津波) 災害について

群馬県敷島村誌によれば、「赤城山も崩れるかと思われるばかりの山鳴と同時に、前山、中山、後入の三窪から土砂濁流をまくり立てて来り、一瞬にして深山部落の大半を根こそぎ押し流し去った」、「その恐るべき山津波の押し流しくる有様は、恰も大山火事の如くで白煙豪々と天に押し……三、四丈の高さの小山を押し出し来り、アッと思う間もなく其の流れ去った跡はと見れば、二~三丈の谷間と化してしまった」との記載がある。こうした赤城山麓での土石流災害での状況は上毛新聞社(1999)によって、当時の被災写真と被災体験の談話として詳しくまとめられている。

深山地区では中入沢と前入沢が合流し沼尾川へ流れ込むが、その沢で土石流が発生し、これが沼

尾川沿いに流下して川岸の民家や田畑を押し流し、石や岩、材木などが散在する河原と化した(図コラム13-1)。地区の8割が川原と化してしまったとの談話も残っている。また、災害前では前入沢は沢というよりは平坦地に近く、中央に幅・深さとも二尺(約60cm)程の溝で流れていた程度であったが、土石流通過後は幅8~11m、深さ6~8mの溝となったとのことである。

図コラム13-1には、沼尾川筋での談話のあった被災地点を×印で示してある。深山付近では溪流侵食が盛んで、利根川との合流点に近い津久田付近の沼尾橋では6m程度の土砂堆積があったと言われている。災害発生後(1948(昭和23)年)の日本学術振興会調査団によって、その状況を調査したものが図コラム13-2である(川口, 1950)。これによると辻久保地点下流まで溪流侵食が生じている。そこで地図から等高線を読み取り、沼尾川沿いの標高図を作成した(図コラム13-3)。すると、沼尾川の河床侵食が生じた区間での縦断勾配は最大でも4~5°程度であって、一般に土石流の停止・堆積する河床勾配が4~10°程度(芦田ほか, 1985)であることから、4~5°程度以下での緩い勾配であるにもかかわらず、活発な侵食を引き起こして土石流が発達、通過したことがわかる。

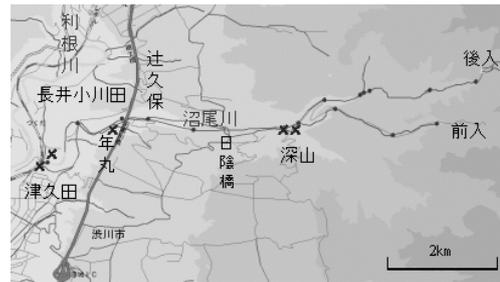
この点に関しては、辻村(1950)が現地調査から次のように指摘している。

土石流の起点になっているのは谷頭でなく、その付近の平均傾斜は10°以下である例が沼尾川等に於いてみられた。そして、平均傾斜10°以下で土石流の発生した原因は、①以前からあった砂礫よりなる遷急点に起因するか、②崩壊による天然ダム等の局所的な条件に基づくか、あるいは、③典型的な土石流として自動的に発生したものではなく、増水した河川のエネルギーによるものかの3つをあげている。そして、③が土石流発生誘因として有力な説であるとしている。

以上の考察をまとめると、沼尾川の土石災害の特徴は次のように特徴づけられる。

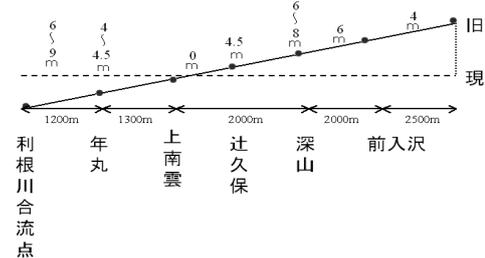
- ・火山性堆積物で侵食性の高い河床材料である(しかも降雨により堆積物は飽和状態であった)。
- ・材料特性とともに、狭い谷筋に大きな流量集中があったことで河床勾配以上の侵食力を発揮して土石流が通過した。その結果、災害前は小規模な沢・溝程度の溪流河川が、被災後、数倍スケールのU字型侵食河道に変化した。
- ・このような土石流の侵食・堆積が活発に生じた沼尾川周辺に集落が集中していた。

また、十分な河床堆積物(火山性堆積物)が川筋に貯蓄されていたことも災害発生の大きな要因といえる。

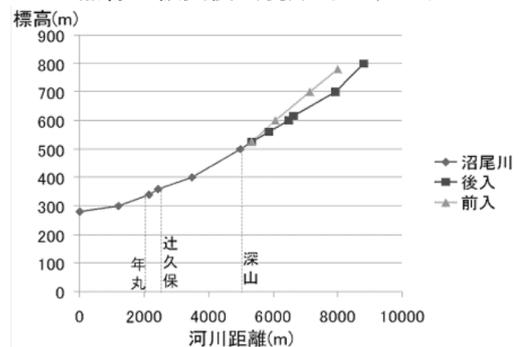


図コラム13-1 沼尾川

(電子ポータル地図を利用して作成、×印は上毛新聞社(1999)による被災体験談の地点)



図コラム13-2 沼尾川における河床侵食、堆積量の状況(実線が被災前(旧)、点線が被災後(現))(川口, 1950)



図コラム13-3 沼尾川流域の標高図(村上, 2008)