

## カスリーン台風時による渡良瀬川流域の土砂移動実績について

(財) 砂防・地すべり技術センター ○大竹 剛、栢木 敏仁、飛岡 啓之  
国土交通省渡良瀬川河川事務所 白井 勝二、安齋 徳夫

## 1. はじめに

渡良瀬川流域内における昭和22年9月に発生したカスリーン台風による災害は、流域内における既往最大の規模であり、上流域の足尾町や東村などでは土石流、下流域の桐生市や足利市などの市街地では堤防決壊に伴う土砂の流出など多くの土砂による被害が発生した。

これらの災害に関する調査は、災害発生の時期が終戦直後であったために情報が限られており、浸水に関する調査、分析は幾つかはなされているものの、流域全体の土砂動態に関する分析は少なく、既存の報告としてあるものは、赤城山麓の黒保根村や大間々町における土石流災害などの土砂による直接的な被害が主である。

このような状況を背景に、本検討では渡良瀬川流域の土砂移動の特性を把握することを目的として、過去の主要災害であるカスリーン台風時のヒアリング調査結果や被災前後の空中写真等を基に、流域内全体の“土砂移動の時間的な変化”や“市街地である下流河道への土砂流出の状況”を分析することで、流域内の降雨・流出に伴う土砂移動の時間的な変化について考察を行った。

## 2. 流域内の降雨・流出状況

## 2.1 流域概要

渡良瀬川は、栃木県足尾町と群馬県利根村の境界にある皇海山を源として発し、栃木県足尾町、赤城山麓、桐生市、足利市市街地を流下し赤麻沼（現、渡良瀬遊水地）へと流れる流域面積2,601.9km<sup>2</sup>、流路延長107.6kmの利根川最大の支川である。カスリーン台風時の上流域足尾地区の山地は、既に禿しゃ地となっていた。これまでの観測によると、この禿しゃ地からは降雨時に微細な土砂が多く生産されている。

## 2.2 降雨状況

流域内で観測された雨量データによれば、雨は9月13日から降り始め、15日には20mm/h前後の連続した雨となり、15日の16時～19時頃にいずれの観測所でもピークを迎え、15日の22時にはほぼ終了している。

足尾観測所の雨量データによれば、最大時間雨量は15日18時の46.1mm/h、日最大雨量342.9mm、3日間総雨量は368.0mmであり、日雨量を年超過確率で評価すると30～40年確率規模となる（図-1）。

## 2.3 流量状況

流量は、早川田（距離標23k付近）で約3,720m<sup>3</sup>/sであり、当時の基本高水流量である2,800m<sup>3</sup>/sを上回る過去最大規模の流量として記録されている。

当時の主な水位観測所は、上流より大間々観測所、岩井観測所、早川田観測所であり、これらの観測所における水位ピークの発生時刻は、大間々19時頃、岩井20時頃、早川田23時頃というように、時間の経過と共に下流へ移動している（図-2）。

## 3. 市街地域における土砂流出状況

下流市街地域の土砂による被害状況は、土砂流出、破堤、氾濫、堆積等の平面的な状況について災害前後の空中写真を判読することで確認した。確認できた事項は、次の通りである。

- ① 堤防越水は左右岸にて発生し、浸水区域は左右岸の堤内地ではほぼ均等に確認できた。破堤箇所は左岸側に多く、破堤箇所や無堤箇所から生じる堤内地への土砂流出も左岸側に集中している。
- ② 距離標34kより下流域の被害は、越水や内水氾濫が主であり、破堤や土砂流出は発生していない。

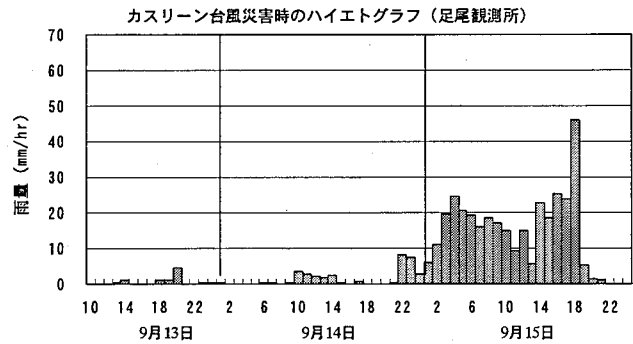


図-1 足尾観測所におけるハietグラフ

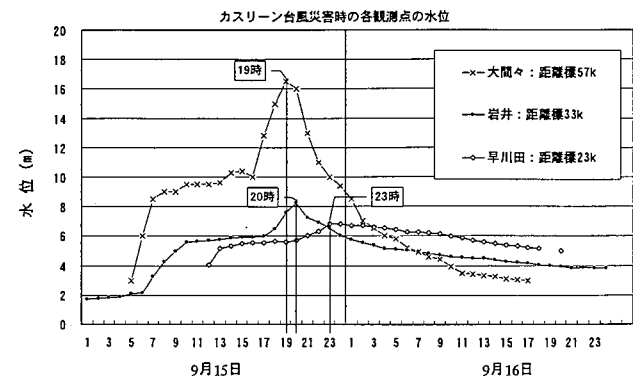


図-2 下流域水位観測所における水位

#### 4. 土砂に関する被害状況の時間的な変化

流域内の土砂に関する被害箇所・被害内容の時間的な変化は、災害状況のヒアリング調査結果や前述の空中写真判読結果、被災状況写真を基に確認した。15日の状況は、以下の通り整理できる（表-1）。

14時～17時頃：最上流域である足尾地区において、降雨ピークの4時間前頃から崩壊や土石流が多発している。

14時～18時頃：赤城山麓、中流域の東村において、降雨ピークの頃から崩壊や土石流、浸水被害が発生している。

以上より流域内の崩壊や土石流は、中上流域においてほぼ同時期に発生している。一方、下流市街地の被害状況は、上流から下流へ示すと以下の通りである。

18時頃～：桐生市で越水、堤防決壊

15～16時：太田市で、越水

19時頃～：足利市で越水、堤防決壊

23時頃～：赤麻沼付近で越水、堤防決壊

以上より太田市を除くと、下流市街地の被害は時間と共に下流へと移動していることが判る。

表-1 各地域における主な土砂移動現象と想定発生時

市町村	地域	9/15											9/16		主な土砂移動等の現象や被災内容		
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0	1				
足尾町	足尾	■	■	■	■												禰しゃ地からの細粒土砂流出、崩壊、土石流、土砂流・押流
東村	草木ダム付近の支川																崩壊、土石流、土砂流出
黒保根村	赤城山		■	■	■												崩壊、土石流、土砂流出
大間々町	赤城下流の支川																崩壊、土石流、土砂流出
桐生市	渡良瀬川本川																越水氾濫
太田市	渡良瀬川本川																越水氾濫、土砂流出
足利市	渡良瀬川本川																越水氾濫、土砂流出
板倉町	渡良瀬川本川 (湖木地付近)																越水氾濫

■ 現象が生じた期間  
■ その現象のピークの期間

#### 5. 考察

##### 5.1 流域内における土砂災害地の時間変遷について

◀下流市街地における距離標34k地点までの被害は、中上流域からの土砂によるの河床上昇の影響がある。▶

距離標34k地点より上流では、下流市街地の河道整備が同じレベルであったことから考えると、河床堆積土砂の二次移動に加え、中上流域において生産された土砂が多量に流入することで河床が上昇し、越水や破堤等の被害を引き出したのではないかと考える。

距離標34kより上流の土砂の動きは、土砂災害が発生した桐生や足利市街地の被災写真から推察すると、市街地に流出した土砂の堆積が数mにも及んでいることや、堆積した土砂の粒径は微細ものに加え比較的大きな粒径のものも混在していることから、多量の土砂の動きがあったことが考えられる。

##### 5.2 下流河道へ流出した土砂の生産源について

◀下流市街地の河道の河床上昇をもたらした土砂は、赤城山麓において生産された土砂の影響が大きい。▶

足尾や赤城山中の土砂生産と桐生市における被害発生との時間差は、1～4時間程度ある。このことから土砂移動の速度を考えると、足尾地区で生産された土砂が約50km離れた桐生近郊へ流送されるためには10～40km/h（3～11m/s）という土石流並みの速度が必要であり、現象として考え難い。一方、赤城山麓との距離は約15km程度であり、移動速度を単純化して考えると5km/h（1.5m/s）程度となり、現象として起こり得るものとする。以上より、下流市街地の河道の河床上昇をもたらした土砂は赤城山麓において生産された土砂の影響が大きいと考える。

##### 5.3 足尾地区の生産土砂について

◀足尾地区からの土砂は東村付近への影響が大きく、多量の微細な土砂は洪水後期に下流河道へ堆積した。▶

足尾地区より生産された土砂は、前述の土砂の移動速度と同様に考えると中流域に位置する東村付近の河床上昇への影響が大きいと考える。

また、前述した禰しゃ地からは、微細な土砂が流出したことが推測できる。この微細な土砂は、洪水期間中は赤麻沼流入入口付近にて沈降、堆積し、洪水後期には水位の低下と共に河道内へ堆積したものとする。

##### 5.4 太田市の越水被害について

◀葉鹿橋付近の越水被害は、桐生川より流入した土砂の影響による河床上昇である。▶

太田市の下流に位置する葉鹿橋付近の越水は、前述した下流市街地における被害発生時刻の下流への推移と異なり、洪水期間中の比較的早い時刻に発生している。これを上下流の越水が発生した時刻やハイドグラフ、越水が短時間で収まったことから推察すると、葉鹿橋付近では、河床堆積土砂の二次移動に加え桐生川から流入した土砂により一時的に河床が上昇し、その後の本川流量の増加により堆積した土砂が流出したものとする。被害発生の時刻は、桐生川流域における崩壊や土石流が降雨のピーク付近で発生したと仮定すれば、ほぼ合致する。

#### 6. おわりに

本検討では、渡良瀬川流域におけるカスリーン台風時の土砂移動の時間的な変化を災害当時の空中写真やヒアリング調査結果を分析することで、把握することが出来た。なお、渡良瀬川下流域の支川である松田川、旗川、桐生川などは、災害時の情報が少ないため本検討では推定する部分が多いこととなった。このため、より詳細に土砂の動きを把握するためには、支川内の状況を分析する情報を調査する必要がある。