

関東・東北豪雨災害速報 福島県南会津町 桧沢川の被害報告

福島大学共生システム理工学類 川越 清樹
福島大学共生システム理工学類 今泉 直也

1. はじめに

2015年9月7日未明に発生した台風第18号は、日本列島の南海上を北上して愛知県知多半島に上陸した後に日本海へ進み21時に温帯低気圧となった。その一方で、日本の東海上を北上していた台風第17号も列島付近に分布していた。台風18号起因の熱帯低気圧と台風17号の2つの低気圧が日本列島周辺に分布し、気圧の谷が形成された。太平洋海上に分布した台風17号は、東北地方南部から関東北部の周の大気下層へ、温かく湿った空気を継続的流入させた。また、このエリアの上空では、気圧の谷への東側の強い南風が生じた。これらの大気状態から、台風第18号のアウターバンドから変わった幅100~200kmの南北に伸びた降雨域の中に多数の線状降水帯が近接して発生した。この線状降水帯は、9月9日から11日にかけて関東地方から東北地方への大雨を生じさせた(平成27年9月関東・東北豪雨)。

線状降水帯より関東・東北地方に多降雨が認められたが、特に多降雨領域となったのが、栃木県山間部から福島県南会津町山間部、福島県の阿武隈高地周辺から宮城県で南北に延びた2つの領域である。9月7日から9月11日までに観測された総降水量を確認すると、栃木県日光市今市で647.5mm、宮城県丸森町筆甫で536.0mmなど、栃木県山間部から福島県南会津町山間部で最大約600mm、福島県の阿武隈高地周辺から宮城県で最大約500mmの降雨量が認められている。おおよそ9月の月降水量平年値の2倍を超える大雨が記録されている(図1 参照)。これらの地域では観測史上の降雨量極値更新が認められており、茨城県常総市における洪水等の甚大な被害が認められた。

福島県各地でも平成27年9月関東・東北豪雨に伴い多くの水害被害が認められ、死亡者を出すことはなかったものの、多大な社会的支障をきたす損傷が生じている。本書では、関東・東北豪雨災害に関する速報の報告として、福島県に生じた災害調査結果の概況を示すとともに、

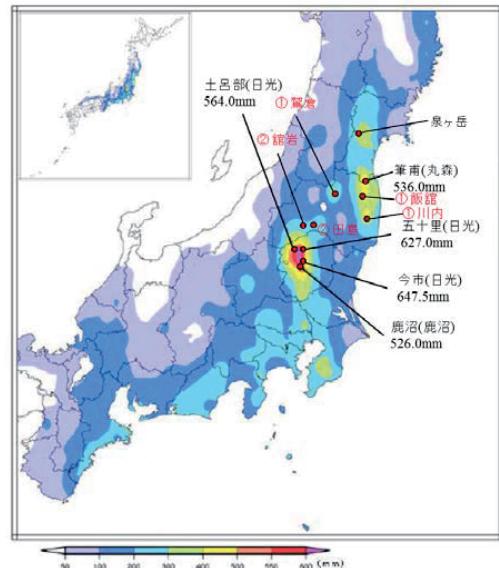


図1 期間降雨量マップ
(9/7 0:00～9/12 0:00)

※「気象庁：報道発表 平成27年9月9日から11日に
関東地方及び東北地方で発生した豪雨の命名について」¹⁾
を追加加工した資料

特に特徴的な被害を示した桧沢川に着目した追加調査結果と考察を示した。

2. 福島県の被害調査結果

福島県危機管理部災害対策課の報告によれば²⁾、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨による人的被害はなく、住宅で全壊 2 棟、一部破損が 6 棟の被害が認められている。いずれも阿武隈高地に分布する田村市、伊達市等で斜面崩壊に伴い生じた被害であることが報告されている。また、床上浸水、道路損壊の被害報告は多く記録されており、線状降水帯により多降雨の認められた市町村での被害報告がなされている。福島で多降雨の生じた地域の AMeDAS 降水観測所の累積降雨量推移を図 2 にまとめる。累積降雨量は栃木県山間部から福島県南会津町山間部の降水帯で約 200~300mm、福島県の阿武隈高地周辺から宮城県の降水帯で約 400~500mm であり、栃木県と宮城県の多降水帯の AMeDAS 降雨観測値よりも小さな範囲で示されている。また、相対的に時間変化に対する累積降雨量増加も緩やかである。この結果は、線状降水帯中で最大降雨の発生した降雨量増加の認められた領域より空間的に外れたことを示唆している。

以下より、災害発生の区域を、栃木県山間部から福島県南会津町山間部の降水帯のエリアについて「南会津エリア」、福島県の阿武隈高地周辺から宮城県の降水帯のエリアについて「県北エリア」と呼称し、福島県内の被害の調査結果を示す。

2.1 南会津エリア

南会津エリアでは阿賀野川水系に位置する「桧沢川」、「館岩川」で洪水氾濫による被害が認められ、住宅、社会基盤施設の損傷が確認された。2つの河川は隣接した同水系の流域であるものの、桧沢川は「阿賀川(大川)」、館岩川は「只見川」に合流する。阿賀野川上流を2分させる異なる大流域に注がれたため、この豪雨による出水は流域内で分散された形となった。降雨帶の空間的な変化によっては、いずれかの河川に現況以上の集中した出水が生じた可能性もあるため、洪水発生の最悪のシナリオは回避された可能性も示唆される。

① 桧沢川

桧沢川における被害概況平面図を図 3 に示す。本河川において構造物として大きな被害が認められた箇所は、会津町立桧沢小・中学校上流域の上流域(約 1km)の比較的に延長の久戸沢合流部の久戸沢橋直下流における堤防破堤(写真 1 参照)、および、それよりも約 1.5km 上流の大豆渡地区で国道 289 号と接続する高橋橋の落橋(写真 2 参照)である。なお、桧沢川は、阿賀川

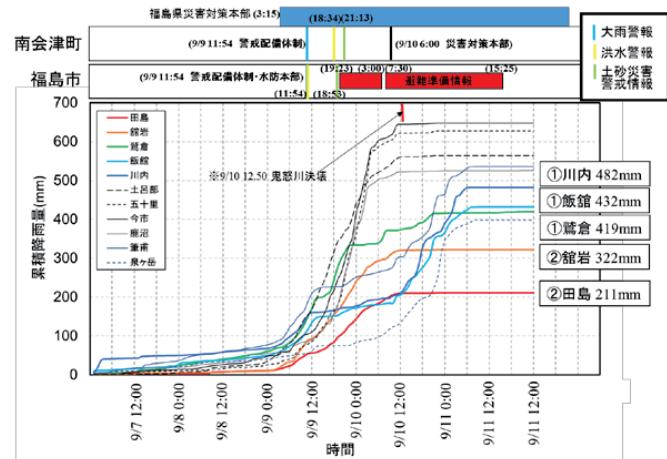


図 2 主たる AMeDAS の累積降雨量と情報
(9/7 0:00~9/12 0:00)

と合流するまで大局的に西一東方向へ流下する河川だが、200から300m ピッチで蛇行し、所々の河道幅が不均一で狭窄部を含む。その蛇行、および狭窄部にて洪水が部分的に認められている(図3中の桧沢川 1~5)。以下、調査エリアは桧沢川 1~5 で詳細を記載する。

久戸沢橋付近の破堤では、堤高差約 4m の堤防で生じた。破堤延長は約 150m である。堤内の直近の土地利用は水田であり流木などの漂流物が散乱するが、氾濫規模は水田内にとどまり、人家の密集する地域までは至っていない。なお、久戸沢橋には多量の流木の蓄積されていること、

橋を基点に複数の流向きの波及を示唆する水稻の傾き、漂流物痕跡から、流木に伴う河積閉塞が越流侵食を促し、破堤に影響した可能性が示唆される。

高橋橋では、落橋が認められるが、河川の左岸側(国道 289 号側)は深く浸食された形跡が残されている。一方で右岸側(集落側)は浸食の程度が相対的に小さい状況となる。当該地域は河川の曲度小さいものの、比較的に長距離の蛇行エリアの流末であること、上流域に氾濫した集落(桧沢川 4)を含むこと、比較的に流路幅がせまいこと等より負荷力の高まるポイントと推測される。そのため、漂流物の閉塞もあり落橋した可能性が示唆される。なお、直下流には橋梁部材片が転倒しているのが確認された。被災当時は当該橋梁の工事も進められていたことも示されており、漂流物により閉塞しやすい条件も備わっていた可能性も考えられる。

② 館岩川

館岩川における被害概況平面図を図4に示す。館岩川において構造物として大きな被害の認められた箇所は、国道 352 号(伊南一会津高尾区間)の南会津町新田原地区の道路崩落(路面長で約 100m)である(9月 10 日 2:00 通行止め 写真3 参照)。この被災により、高杖原地区で 833 人(教育旅行の茨城県の中学生約 230 人含む)が一時的に孤立した。当該区間は阿賀野川水系支川の館岩川の左岸側に位置しており、河川増水により浸食されたことが崩落の原因である。なお、館岩川は、砂防指定区域であり出水に伴う大量な土砂生産量を促してきた履歴と急峻な河床勾配を呈する地形地質状況をなしている。また、河川全体は大局的に東一北西方向へまわりこむように流下するが、狭窄部を含んだ蛇行した河川形状をなしている。被災箇所は、急勾配河床を呈する狭窄部から開放された北東から南西に大きく屈曲した部分に広い面を成しているが、大雨出水より狭窄部から土石を混流させながら甚大な流量が流れ込ませ著しい浸食を生じさせ



図3 桧沢川被害概況平面図



写真1 桧沢川破堤状況



写真2 高橋橋落橋状況

たと推測する。

その他、流域内で浸水による被災の大きかった地域は、西根川直上の南会津町たのせ地区である。当該地区は館岩川において屈曲延長の長い流末部に位置し、平地と河道の比高差は相対的に浅い地区である。被災地区の直上には、たのせ故郷橋が存在し、多くの流木が認められ(写真4参照)。橋を基点に山側からまわりこんで氾濫した形跡も認められた。

2.2 県北エリア

県北エリアでは福島県で特に降雨量の多く認められた阿武隈高地内での被害が集中し、先の住宅地の斜面崩壊に伴う全壊、一部損壊が示されている。こうした住宅被害以外に社会に大きなインパクトを与えた被害が、阿武隈川水系石田川、新田川水系飯渡川でも認められた(図5参照)。以下にこれらの調査結果を報告する。

① 石田川

石田川右岸に位置する伊達市靈山石田地区の国道115号(福島一相馬区間)では、道路崩落(路面長で約60m)による通行止めが生じた(9月10日21:00 写真5参照)。当該区間の被害は、痕跡より河川増水により浸食されたことが崩落の原因となる。河川と接する一連の区間は比高約3mの護岸工が整備されているが、路面崩落した部分は、すべて流出している。なお、河道を確認すると当該区間は特に蛇行エリアである。国道はこの蛇行を遮るように



図4 館岩川被害概況平面図



写真3 国道352号道路崩落



写真4 たのせ故郷橋



図5 県北エリア被害概況平面図



写真5 国道115号被害



写真6 フレコンパック散乱

供用されている。被災形跡から、道路と直行する形状で移動形跡のない均質な石積の擁壁も認められ、盛土部分が河川増水による浸食に伴い流出した可能性が高い。なお、周辺の建物浸水痕跡より、当該地域の浸水深さは 20cm であり、国道決壊脇の限られた建物までの波及したものと見積もられる。当該国道は、福島一相馬間の基幹道路であり交通面において一時的な甚大な被害を生じさせた。

② 飯渡川

飯塙川では、現在除染の勧められる飯館村で河川増水に伴い仮置きの汚染土フレコンパックの流出が環境省より報告された。なお、こうした状況の被害報告以外にも、洪水していないエリア(写真 6 参照)の仮置場でもパックの散乱が多く確認され、流出の現象は河川周辺の増水に特化したものではないと推測される。当該エリアでは、時間雨量 42.5mm(AMeDAS 観測所：飯館)が記録され、連続的な強雨も認められた。また、散乱したポイントは比較的に急な地形勾配をもつポイントで多く認められている。異常な表流水の影響も示唆されるため、フレコンパックの配置については、地形等の条件も踏まえた配置の検討が必要であろう。

3. 桧沢川追跡調査と結果

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨において福島県で発生した甚大な被害の特徴として、「山間部における洪水」に関わったものであることが挙げられる。大流域の水源を含む最上流域の蛇行した形態をなす河川で洪水氾濫が生じており、直接的な人的被害が認められなかったものの、河道付近の社会基盤施設、資産に被害が及んだ。この中で、豪雨に伴う出水を更に複雑化させたものが流木の存在である。流木が河川を通じて流下し、橋梁部で堆積し、河道からのオーバーフローを促した。また、橋梁部での閉塞は橋梁そのものを破損させている。山間部に発生した豪雨の場合、こうした被害は多く認められており、福島県只見川流域で発生した平成 23 年新潟・福島豪雨でも流木に関連した落橋や被害拡大化が認められている³⁾。こうした流木に関与した被害増幅の傾向を把握するための基礎資料にするために、流木の生産源、流木の状況を桧沢川流域内で追跡調査した。

3.1 流木の生産源分析

流木の生産源分析は、衛星画像 Landsat8-ETM の 2015 年 5 月 2 日(被災前)、2015 年 11 月 16 日(被災後)のデータを用い NDVI(正規化植生指標)、NDSI(正規化土壤指標)を求めて、比較することで土地被覆変化領域を空間的に明らかにさせる試みを行った。空間道程から山岳地域であれば斜面崩壊、河川沿いであれば河川浸食と現象を解

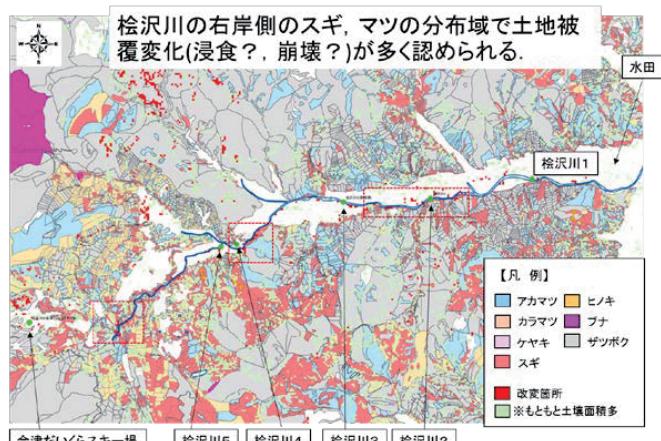


図 6 衛星画像判読と植生マップの比較検討図

明することができる。また、福島県の整備した植生マップとの比較により生産された樹種の傾向を明らかにすることを取り組んだ。

衛星画像により判読した土地被覆変化領域の結果は図 6 に示すとおりである。土地被覆変化の認められた領域は概ね河道付近に集中しており、斜面崩壊よりも河川浸食により生じた可能性を示唆する結果が得られた。また、土地被覆変化した領域については大部分がスギ、一部、マツが分布していることが明らかにされた。調査より、橋梁に付近で確認された大木は、スギ、マツであったため、現地の状況と一致した結果が得られている。

3.2 流木の樹齢分析

衛星画像判読結果より流木としてスギ、マツによる大木が河川浸食より多く認められた結果が示された。引き続き流木の特徴を把握するため樹齢を、流木サンプリングの年輪より明らかにした。結果として、流域下部に位置する大川ダムでは 70 年(樹種; マツ)、全体的に 30~40 年の樹齢の流木(樹種:スギ)が分布することを明らかにした(図 7 参照)。流木の樹齢は、想定以上に古く昭和 40 年代のものが多く存在する。ただし、時代的に人工林の植樹に関わるものである可能性がある。

4. まとめ

平成 27 年 9 月関東・東北豪雨において福島県で発生した甚大な被害の特徴として、「山間部における洪水」が挙げられ、流木の影響や、かつての想定してきた出水規模を超過する現象の発生などの知見を得た。気候変動より見積もられる豪雨発生も視野に入れて河道付近の森林状況も含めた流域管理を検討する必要性が明らかにされた。

参考文献

- 1) 国土交通省国土地理院：平成 27 年 9 月 9 日から 11 日に関東地方及び東北地方で発生した豪雨の命名について、http://www.jma.go.jp/jma/press/1509/18f/20150918_gouumeimeい.html, Site viewed: 14/01/2016.
- 2) 福島県：平成 27 年 9 月 9 日 大雨・洪水警報による被害状況即報 (第 18 報 ; 最終報) , <http://bosai.pref.fukushima.jp/saigaig/pdf/2015/DmgPdf00000000000178100018.pdf>, Site viewed: 14/01/2016.
- 3) 川越清樹・中村光宏・江坂悠里：2011 年新潟福島豪雨による水害特徴、東北地域災害科学的研究, Vol.48, pp. 179-184, 2012.

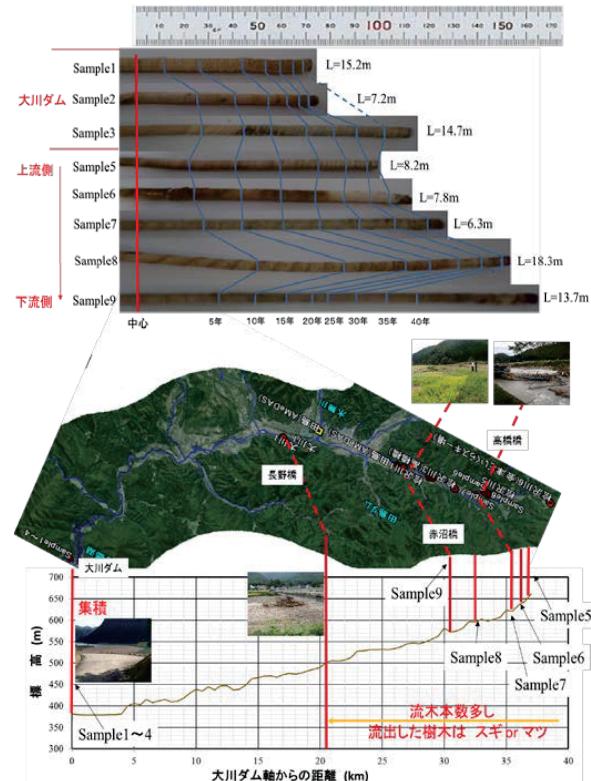


図 7 衛星画像判読と植生マップの比較検討図