

## □2016年8月北海道豪雨災害

北海道大学 工学研究院水圏環境工学分野教授 清水 康行

2016年8月17日から8月23日の1週間に7号、11号、9号の3個の台風が続々と北海道に上陸し、北海道東部を中心に大雨により河川の氾濫や土砂災害が発生した。また、8月29日からの前線と台風10号の接近による大雨で十勝川水系や石狩川水系・空知川上流で堤防の決壊や河川の氾濫、日高山脈東側での道路や橋梁（きょうりょう）の流失などが相次ぎ、大きな災害となった。発生した被害（2016年10月11日現在）は、人的被害が死者4名および行方不明者2名、住家（じゅうか）被害が全壊29棟、床上浸水273件および床下浸水989件ほか、住民避難については最大687カ所の避難所が開設され、最大11,176名の避難者があった。ライフラインについては、道路、鉄道、電気および水道に大きな被害が及んだ。国道では道央と道東を結ぶ幹線の274号が長期間不通となっているほか、鉄道も至る所で橋梁の流出等があり、とくに根室本線の不通により札幌と帯広・釧路を結ぶ特急も長期間の運休（2016年12月開通）を余儀なくされた。さらに産業被害については、基幹産業の農業に40,258haにわたる被害が出ているほか、水産業、林業、商業および工業にも被害が及んでいる。以上のような被害額は総額で2,803億円に及ぶ北海道での過去最大規模となり、昭和56年（1981年）8月通称「56水害」による被害額2,705億円を上回るまさに歴史的な水害となった。このような人的・物的に甚大な被害発生を受け、今次水害は復旧事業の国の補助率をかさ上げして被災自治体の財政支援を後押しする激甚災害に指定さ

れた。

土木学会水工学委員会では2016年8月北海道豪雨災害調査団（団長・清水康行（北海道大学教授）を組織し、調査を開始し上記のような異例ともいえる現象・事象の原因を究明し、その対策についても提言を行うこととした。

気象庁では1951年から台風の統計を開始しているが、これまで北海道では1年間に1個以上の台風が上陸することはなかった。しかし、2016年8月には半月ほどの間に3個の台風が上陸、1個の台風が接近し、未曾有の大雨をもたらした。上陸した3個の台風はいずれも「前線」と「台風」の組み合わせで、これは北海道に大雨をもたらす天気図パターンである。前線の位置や台風の通過コースによって降雨域も変わり、3個の前線と台風による降雨域を足し合わせると、ほぼ北海道を覆うようになった（図1左）。一方、台風10号は初めて太平洋側から三陸地方へ上陸するという、特異なコースを取った。このため北海道では東寄りの湿った暖かい風が三日間にわたって吹き続け、日高山脈や大雪山系の南東斜面で「地形性降雨」（湿潤な大気が山地をはい上がることによって冷却、凝結して降る雨）を発達させ、山脈沿いに特異な大雨を記録した（図1右）。河川流量・水位に関しては、常呂川・上川沿地点の例では計画高水位（洪水を防ぐための基本となる流量を安全に流下させる計画上の水位）を超過し、観測史上最大の水位を記録した。また、8月30日には台風10号によりもたらされた降雨により、石狩川水系や

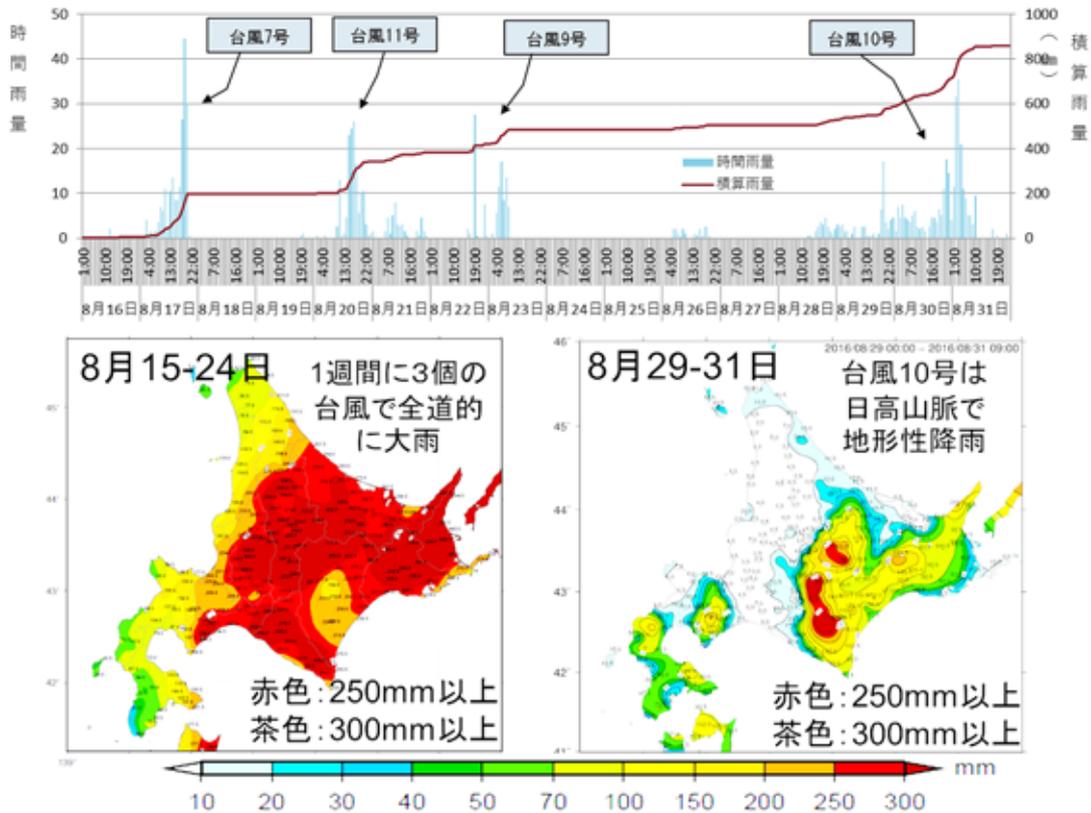


図1 降雨量の状況

上：累加雨量

左：前線と台風による大雨（2016/8/15～8/24） 右：地形性降雨と台風による大雨（2016/8/29～8/31）

（日本気象協会北海道支社配布資料）

十勝川水系では堤防の決壊や河川の氾濫が発生するなど甚大な被害となった。今次洪水の特徴として、先行する3つの台風により水位が下がりきる前に大雨に見舞われ、土壌水分量が高い状態（土壌中の水分量が多いほど、大雨によって発生する土砂災害の可能性が高くなる）で維持されたことで、台風10号の降雨が流出を増大させた点が挙げられる（図1上）。

石狩川水系では石狩川中上流域や空知川上流域において多くの被害が生じた。石狩川中流部納内地区（深川市）では、8月23日に上陸した台風第9号に伴う降雨により氾濫（氾濫面積約120ha、床上浸水家屋4戸）し、石狩川上流部の支川美瑛川等では8月17日から立て続けに上陸した3つの台風に伴う降雨により、各地で道路の決壊や落橋が相次いだ。さらに、支川空知川上流域の幾寅地

区（南富良野町）では、8月30日に接近した台風第10号に伴う降雨により、堤防が決壊し氾濫水が市街地に流入、甚大な被害を及ぼした。この破堤氾濫と近傍を流れるユクトラシュベツ川からの氾濫を併せて、浸水面積約130ha、浸水家屋189戸及び食品加工工場などが浸水し、南富良野町に甚大な被害を及ぼした（写真1）。石狩川の直轄管理



写真1 空知川の破堤（南富良野町）

区間での破堤氾濫は昭和56年8月洪水以来である。破堤は、幾寅築堤の2箇所が発生し、上流側は破堤幅300m、下流側では破堤幅150mであった。今回の出水で降雨量が大きかった石狩川上流域には、国が管理する大雪ダムと忠別ダム、空知川上流域には金山ダムがあり、今次出水では洪水調節によりダム下流域の被害軽減に大きく寄与した。この中で51,400千 $m^3$ の洪水調節容量を有する金山ダム（写真2）は、最も流入量が大きかった8月30日の大雨では、ピーク流入量約1,600 $m^3/s$ に対し約1,300 $m^3/s$ 分をダムに貯めこんで、下流の被害軽減に寄与している。一方で、8月30日～31日にかけて防災操作開始から約54,000千 $m^3$ を貯水し、ほぼ満水の状態となった。



写真2 金山ダム貯水状況写真

十勝川水系においては、12箇所の観測所で観測史上第1位の水位を記録し、札内川と戸蔦別川の合流部付近（帯広市）で堤防決壊による氾濫が起きたほか、パンケ新得川（新得町）、ペケレベツ川（清水町）、芽室川（芽室町）で河岸侵食ともなう橋梁や住家に大きな被害が発生した。このうち、札内川と戸蔦別川の合流地点では札内川左岸堤防が約200m、一連堤防の戸蔦別川右岸が約300m決壊し、住宅2世帯や倉庫、ソーラー発電施設、田畑等の約50haが浸水した。また、清水町を流れるペケレベツ川では、1晩で川幅が3～5倍程度まで拡幅（約35mから約150mなど）し、上流の被災区間（計画勾配：1/48）では蛇

行流路が直線化し、下流の被災区間（計画勾配：1/66）では比較的直線的に整備された流路が振幅の大きな蛇行流路へと発達した。これより、市街地付近では左右岸が連続的に河岸決壊すると共に、落橋、家屋の流出、市街地の浸水被害等が生じた（写真3）。このほか、パンケ新得川に架かる橋梁被害でJRの札幌と帯広・釧路を結ぶ特急列車の長期運休が余儀なくされた。



写真3 ペケレベツ川氾濫状況

常呂川では下流に位置する上川沿と太茶苗（北見市）で計画高水位を超過した。とくに太茶苗では、2016年8月18日には6時間程度、8月20日～22日には32時間程度、計画高水位を超過した。また、8月23日にも計画高水位に迫る水位を観測している。このことにより、写真4（日吉30号樋門）（北見市）に示すような越水が4カ所発生し、支川柴山沢川では堤防が決壊した。この際の外水（河道内の流水）氾濫で約430haが浸水し、出荷を目前に控えていた地元特産のタマネギなどに大きな被害が出た。

釧路川では2016年8月20日からの大雨により、急激に水位が上昇し中流部にある標茶水位観測所（標茶町）では、21日14時から21時の7時間にわたり避難判断水位（市町村長の避難勧告等の発令判断の目安）を超過し、観測史上2番目となる水位を記録した。この大雨により、釧路川左岸KP46.0k付近（河口から46km上流の付近、標茶町）の堤防法面ですべり破壊が発生した。また、

中流域の直線化した低水路河道の河岸侵食が、旧蛇行河道との交差部区間でみられたことは、河道の維持管理上注意すべき点である。一方、釧路川の下流域は平常時には湿原内を蛇行する河道であるが、今次出水では河道周辺へ溢水が広がった。このような釧路湿原の貯留効果は、下流の釧路市の被害軽減に寄与している。

沙流川流域では2016年8月29日からの大雨によって、日高町より上流域の河道は至る地点で被災し、道路の陥没や欠損、のり面の崩壊、橋の崩落など66カ所の被災箇所が確認されている（室蘭開発建設部）。多くの橋梁では橋台の上流からの河岸侵食で橋台の背面土が侵食され、橋台を押し流して落橋に至った。山腹斜面でも沢沿いの土砂流出が起きて道路に大きな被害が生じた。なお、交通網という点では、道央と道東を結ぶ幹線の国道274号が長期不通となるなか、高速道路（道東自動車道）が機能したことで致命的なダメージが回避されたことは、インフラのセーフティーネットという点で特筆すべきと考える。

北海道豪雨災害調査団では以上を含む全道各地の被害状況調査を行い、その結果およびそれを踏

まえた、今後の河川・流域管理、治水対策および、これに関連する研究や行政に対する提言を報告書にまとめ公開している。（<http://committees.jsce.or.jp/report/node/144>）

提言の最後には「今回の大規模災害を踏まえて新たなステージに対応する水災害防止対策の推進に際しては、社会全体で危機感を共有しながら取り組む必要がある。とりわけ今回、提起された水防災に関する科学的・技術的な課題については、学・民・官が連携して取り組む体制の構築が不可欠である。」と結んでいる。

行政側の動きとしては、今次災害の災害検証とともに気候変動とその適応策について考慮した水防災対策の実現を目的に、国土交通省北海道開発局と北海道が共同で「平成28年8月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会」を設置した。この委員会は2016年10月、同12月、2017年2月にわたって開催され「今後の水防災対策のあり方」をとりまとめている。今後は調査団の提言も取り入れながら具体的な施策が立案、実施されることが期待される。