



写真 1 石積み護岸の崩落被害の様子
(右写真：図 1①、左写真：図 1②)

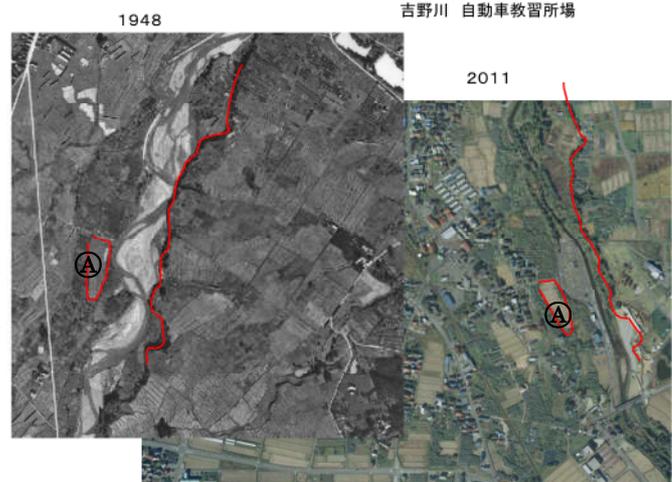


写真 2 1948 年 (左) および 2011 年 (右) の様子。図中記号は図 1 の記号の位置を示す。

2.2 南陽市金山地区（最上川水系吉野川）

写真 3 に金山地区白山在家橋およびその上流部での被災状況を示す。河道左岸の浸食により家屋の被災が生じている。同所では対岸の右岸側にも浸食が見られるが、左岸の被災がより大規模である。さらに、その直下流部の白山在家橋の左岸取り付け部まで浸食され、取り付け道路が崩落している。なお、白山在家橋までは河道の拡幅がなされており、橋梁の直上流において河道幅が急縮している。写真右端の大型土嚢はおおよそ改修済み右岸護岸の法線延長線上に位置している。



写真 3 吉野川金山地区での被災状況

写真 4 は白山在家橋より約 500m 下流の右岸果樹園の状況である。写真左から流れた洪水による流木などが果樹により捕捉されている。さらに、若干高まった田の畦により流木捕捉がなされ、右側の田にはほとんど被害が見られていない。



写真 4 果樹による流木等の捕捉

3. 白鷹町（最上川水系貝生川）（7/21 調査）

図1に貝生川流域における調査地点を示す。写真1は①の地点に位置する愛宕橋上流の被災地点を示している。湾曲部における外岸側護岸が決壊するとともに、この箇所から流れが田畑に乗り上げ、直進して被害を発生させている。写真から幾分判別しにくいですが、この箇所では護岸のタイプが変わっており、その不連続部において護岸が決壊が生じている。同様な決壊箇所が地点②であり、写真2に見られるように湾曲部外岸の護岸不連続部において被災が生じている。

写真3は地点③における土砂災害の状況である。現地での聞き取りによると、これより上流に三基の砂防ダムが設置されており、ここに堆積していた土砂が下流に流れ出たとのことであった。



図1 貝生川流域における調査地点



写真1 地点①での護岸決壊



写真2 地点②での護岸決壊



写真3 地点③での土砂を伴う氾濫被害

4. 山形県大江町（最上川水系月布川）（7/21 調査）

平成 25 年 7 月山形・福島豪雨により，大江町月布川流域では越水による氾濫被害が発生した．この洪水により集落の孤立や農地への浸水・土砂堆積など大きな被害が発生した．

図 1 に月布川に 30 年に 1 回程度の大雨が降った場合を想定した浸水想定区域を示す．集落は月布川の両岸に形成されており，荻野区，久保地区，貫見区は危険区域に指定されている．

被災者からの聞き取りより，月布川は昭和 51 年 8 月 6 日に発生した洪水（以後，86 洪水）が被災者の記憶にある既往最大の洪水で，河川整備など治水対策は 86 洪水を想定して施行されたという答えを多く得た．また，86 洪水以後，河川整備も進み大きな水害はなかったが，今回の洪水は 86 洪水に匹敵する，もしくは上回る水害という答えも多く得た．

4.1 大江町貫見地区（月布川上流部）

図 1 貫見地区の赤点線の部分で，溢水被害が発生した．特に，下流側の本川と支川合流部では越流が発生し，床下浸水と農地への浸水被害が発生した．また，石積み（乱積）の護岸が崩落した（写真 1）．本川左岸側の支川からの流入がそのまま本川右岸を越流したと推定される．また，越流部分の石積み護岸と，少し下流川の対岸の石積み護岸が崩落しており，支川からの洪水が主たる原因と推測される．なお，7/18 6:00 頃に避難警報がかかり住民は避難所に避難した．

貫見地区より 3 km 上流に位置する沢口地区では土砂災害で地域住民 2 世帯 4 人が一時孤立した．道路は通行止めだったが 7 月 21 日の調査時点ではすでに土砂は取り除かれているとのことだった．

4.2 大江町久保地区（月布川中流部）

月布川中流域に位置する久保地区（図 1 久保地区の赤点線部分）では，月布川に架かる久保橋が浸水し，5 世帯の 7 人が 18 日の朝から正午すぎまで孤立する状態となった．久保地区における避難指示は，18 日午前 8:15 に出されているが，聞き込み調査によると午前 6:30 ごろには既に河川水位が上昇してきており 7:00 には河川水が橋を越水していたとの事である．下流の水位観測所の荻野のピーク水位は 18 日 9:00 に記録されている．また，周辺の月布雨量観測所では朝 6:00 の時点で前夜からの累積雨量が 119mm に達し，8:00 には 153mm に達している．7 月上旬からの断続的な降雨により，土壌水分量がかなり湿潤状態であり，山地流域の保水能力が低下し，18 日のイベントでは降雨流出の応答が早かった可能性がある．正午には河川水位が低下し橋が渡れるようになり，集落の孤立状態は解消された．



図 1 危険区域の浸水想定図．矢印は流下方向を示す．

（大江町浸水想定区域図より抜粋）



写真 1 石積み護岸の崩落被害の様子（図 1 赤点線下流部）

住民への聞き込み調査によると、月布川の増水に伴い多くの流木があり、それら流木が久保橋の欄干を塞ぐような状態となった。洪水3日後の久保橋の様子を写真2に示す。またこの流木により河川の氾濫が左岸側に誘導されたとの報告が住民よりあった。これにより、昭和51年8月6日の水害(86洪水)は右岸への氾濫がメインであったが、今回の出水は左岸への氾濫水量が大きくなったようである。左岸側では、この氾濫水の濁流に伴い道路や民家の床下が激しく浸食されていた(写真3)。また86洪水の後の護岸整備に伴い河川の流水面積が減少し、今回の洪水流の流速が早くなったと住民は指摘している。また、久保橋の下流30mには急な蛇行が2度続いており、容易に水位が上昇しやすい河川形状を呈していた。また久保橋の直上流右岸側に位置する民家では、唯一床上浸水を経験した。この民家の隣には、取水用堰と取水用水路が設置してあり、この取水用水路を通じて大量の河川水が民家に流入したとのことである。なお浸水箇所は、大江町発行の洪水ハザードマップの浸水想定区域内であった。



写真2 久保橋の冠水により集落が一時孤立(7/21時点)



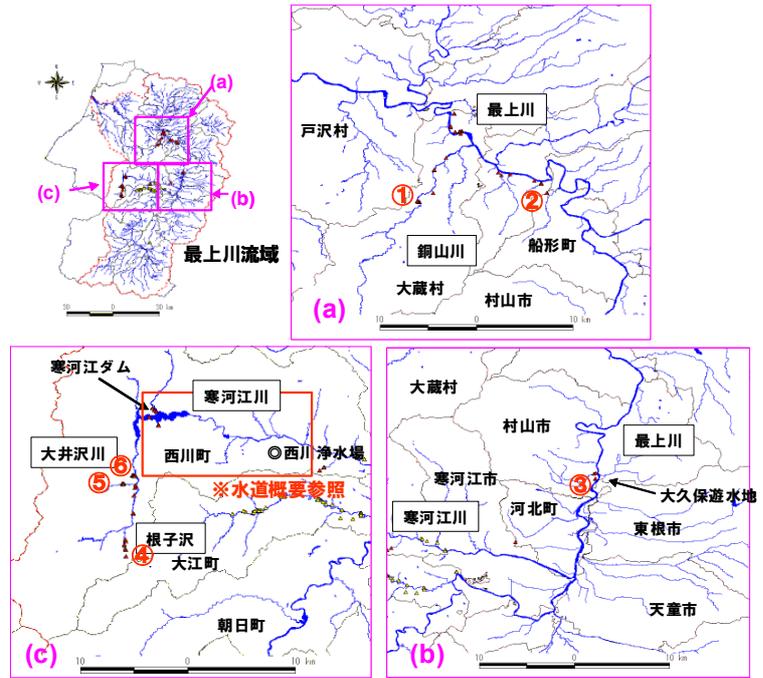
写真3 月布川からの洪水氾濫流による浸食(久保橋下流左岸側の民家)

○大江町荻野地区(月布川下流部)

月布川下流荻野地区では、月布川下流志津橋の直下流両岸で洪水流が護岸を越流した(図1荻野地区の赤点線部分)。左岸側は農地であり民家等への被害は出なかったが、右岸側には民家が2件あり、1件が床下浸水の被害を被った。氾濫箇所は堤防が一部低下している箇所があり、越流堤のような形状を呈していた。周辺住民の話によると、18日午前4:30くらいに、山地の沢のほうから流出水が民家の排水路の容量を超え民家へと流出を始め、その後月布川の水位が15分程度で急激に上昇し、堤防を越水し氾濫水が民家へと流入し、床下浸水した。荻野水位観測所のデータを見ると5:00以降に水位の急な上昇が確認される。民家と月布川の間にある桃園には大量の土砂が堆積しており、民家の方々が今後の対応に窮していた。なお浸水箇所は、大江町発行の洪水ハザードマップの浸水想定区域内であった。

5. 大蔵村・舟形町・村山市・西川町(7/21 調査)

全区間を通じて河岸浸食(護岸決壊), 道路斜面の崩壊が多く認められた。また, 所々で外水の越流, および河川(水路)合流部での溢水も認められている。調査対象地域には主に溪流が多く存在し, 強雨に伴う過剰な土砂流出により砂防ダムを飛び越えた土砂氾濫も所々で確認された。ただし, 氾濫土砂に巨礫は少なく, 漂流物として目立つものは流木である。流木に関わり被害も多く認められている。また, 調査対象で特に大きな被害は, ダム, 浄水場への土砂流入に伴う水道供給への影響であり, 23日現在, 断水, および取水規制されており, 未だ復旧に至っていない。図1は調査概要図である。以下に各地域の主たる被害状況を示す。



(調査位置平面図) ※○は写真番号

5.1 大蔵・戸沢・船形

銅山川流域で溢水による護岸裏込め浸食, 流木により溪岸流出, 護岸損壊が多く認められる(写真①)。部分的な内水地の浸水が所々で認められる(集落地より農用地に浸水が多い 写真②)。なお, 現在まで記録された唯一の死者。行方不明者は船形で認められており, 用水路点検に伴うものである。



5.2 村山・河北

地内に存在する大久保遊水地では, 痕跡より 2.5m 程度湛水した状況である(写真③)。当該地は断水された商店も多く認められた。



(現地写真)

5.3 西川

大井沢地区より上流の寒河江川では概ねの谷地形で土砂流出多く認められ, 谷底平野になっているため, それらの流出は平地を通り抜けてすべて河道側へ到達している(写真④)。総じて寒河江川は高濁質だが, 特に支流の大井沢川は顕著である。大井沢川では砂防ダム下で土砂, 流木による橋の流出も認められている(写真⑤)。町内には規模の大きな地すべりに関与した被害も認められる。なお, 調査後の降雨で西川町幹線の橋が冠水し, 240人が孤

図1 調査概要図

立状態と報告されている(24日朝現在)。寒河江ダムー村山広域水道の排水状況は参考図に示すとおり。



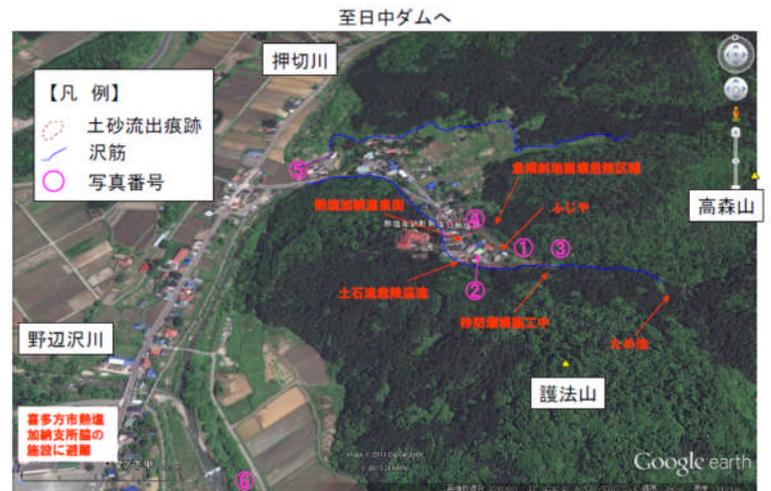
参考図 寒河江ダムー村山広域水道の排水状況は参考図

6. 喜多方市熱塩加納（7/23 調査）

喜多方市熱塩加納の熱塩加納温泉で土砂流出による被害が認められ、22日夜に集落一帯(約40世帯、5つの宿泊施設)に避難指示が出された。

当該地域は阿賀川水系押切川に流下する沢地形に位置し、集落自体が斜面で形成されている。地域内には2本の沢筋が存在し、このうち南側の沢は土石流危険渓流に指定されている。また、この周辺斜面は急傾斜崩壊危険区域に指定されている。地内には施工中の砂防堰堤(写真③)や計測用の地下水位孔が存在していた。土砂流出の痕跡経路から今回の被災は、地内の2本の沢からの土砂流出が主たる原因と推測される。比較的礫径の大きな土砂(φ20~30cm)は沢最上流の旅館施設(ふじや)1階に流入したが(写真①)、傾斜地形をなす地形特徴より集落全体に水、土砂が広がっていた(写真②)。押切川河岸に位置する住宅にも土砂は到達し、河道にも相当の土砂が供給されている(写真⑤)。被害より1日経過した押切川は高濁度の様相を示している。当該地周辺の斜面状況を確認すると、斜面自体の不安定化を示唆する現象は認められない。ただし、排水施設を中心に洗掘された形成が多く認められていた(写真⑥)。こうした痕跡から土砂流出に関して短時間の強雨の影響が示唆される。

なお、当該沢の上流にはため池が存在している現在応急作業につき、ため池の状況を確認することが出来なかったが、ため池の状況も把握する必要がある。



(調査平面・鳥瞰図)



(現地写真)

図1 調査概要図

7. 山形県鶴岡市（旧羽黒町）藤島川（7/28 調査）

山形県鶴岡市（旧羽黒町）においては、最上川水系藤島川における護岸浸食・崩落の被害が多数見られた。代表的な被害として、藤島川堤防沿いの養豚場が被災し、豚約 240 頭が流される被害が生じた。ちなみに流された豚の死骸数頭が秋田県の海岸に漂着している。なお、藤島川に合流する今野川上流にある上野新田雨量観測所において 7 月 17 日 15:00 から 7 月 18 日



図-1 藤島川の調査箇所（Google Earth（2010/10/22 撮影）より）

9:00 にかけて 104mm、特に 18 日の 6:00 から 8:00 に 51mm の降雨を観測し、7 月 22 日 14:00 から 19:00 にかけて 93mm の降雨が観測されている。

藤島川において見られた典型的な護岸浸食・崩壊の様子を図-2～4 に示すとともにその位置を図-1 に示す。図-2 は、藤島川の護岸が崩落している様子である。河川の洪水痕跡等から水位の上昇は 1～2m 程度であったと見られるが、豪雨に伴う土砂崩れにより護岸が崩落したものと推測される。



図-2 土砂崩れに伴う護岸の崩落箇所（藤島川、旧羽黒町）

図-3 は、被災した養豚場 2 棟が存在した護岸(左図)であり、その護岸の浸食開始の部分(右図)も示している。18 日の降雨イベントに伴い、豚舎 2 棟の内 1 棟が半壊し、22 日の降雨イベント



図-3 護岸浸食に伴う豚舎の崩落箇所（豚舎が存在した護岸(左図)と浸食開始箇所(右図)）

で 18:11 に 2 棟が完全に崩落し河川へと流出した。住民からの聞き込みおよび現場の状況から、浸食開始箇所ですでに田畑の土砂崩れが発生し護岸が崩落、浸食が開始した可能性が考えられる。18 日の浸食以降の護岸仮設復旧作業の途中で 22 日の降雨イベントを迎え、浸食が拡大し 2 棟全てが崩壊する被害となった。これは初期被害からいかに早急かつ着実な護岸の仮設復旧を行うかが重要であることを如実に物語っている。また、住民への聞き込み調査によると、藤島川の護岸は 30 年ほど前に整備され、それ以降このような洪水は生じていないようである。

図-4 は養豚場の被害箇所から 500m 程度上流側の護岸の浸食状況である。護岸のタイプが変化する不連続部分で浸食が生じており、護岸のつなぎ目部分の脆弱性を示すものである。このような浸食箇所は今回の豪雨で他の河川でも多くみられたタイプである。



図-4 つなぎ目部における護岸浸食
(藤島川, 旧羽黒町)

8. 山形県西川町（宇佐川上流部）（7/28 調査）

西川町宇佐川上流部には部落で管理している4つのため池（図-1：ため池1～4）があり、7月22日の豪雨によりため池2が決壊した（図-2参照）。ため池2の容積はおよそ3000t程度で、住民への聞き取り調査から100年近く前に作られたものであることがわかった。なお宇佐川と寒河江川の合流点付近にある吉川観測所において7月17日15時から7月18日16時にかけて160mm、7月22日15時から21時にかけて73mmの降雨が観測されている。

ため池の決壊箇所は開閉が可能な放流口が設置されていた場所であり、この放流口は降雨前から常時開放してあった。そのため降雨前の水位は低く、ため池内の植生の様子から1m程度であったと推測される。決壊箇所の付近には越流堰が設置されており、周囲にこれを上回る水位の痕跡は見られなかった。したがって堤体自体（高さ5m程度）を越流はしておらず、放流口に生じた破壊から決壊につながったものと考えられる。

決壊時に放出された水により、ため池2～1間で最大で水深3m程度（調査日7月28日では水深数十cm以下）まで達した痕跡があるが、この流れは下流側のため池1に流入したため民家等に被害はなかった。ため池1では、側方の道路部分がため池下流側の堤体よりも30cm程度低くつくられており、道路部分を越流して側方の宇佐川に水が流れ込んだため決壊を免れた。ため池1の下流側は民家が近く、これが決壊していた場合大きな被害が出た可能性がある。

一方、決壊したため池2と高さ10m程度の堤体を挟んで隣接する、ため池3ではほぼ満水状態まで水が貯まっていたが、破壊箇所や越流の痕跡は見られなかった（図-3）。

ため池2の下流側約100mに位置する西側の沢との合流点A（図-1）から西側の舗装路を確認すると多量の土砂が残されており沢沿いに流れが生じていたことが確認できた（図-4）。この流れによりA点付近で舗装路脇の地面が1m以上浸食されていた。

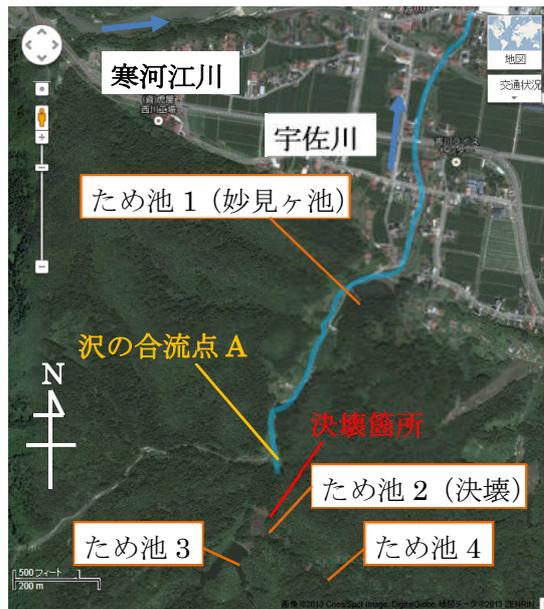


図-1 西川町宇佐川周辺の地図（航空写真はGoogle Mapより引用）



図-2 決壊したため池2の様子（上）と決壊箇所（下：貯水池側から撮影）



図-3 ため池3の様子（左）と放流口（右）



図-4 沢の合流点付近

9. 郡山市駅前～磐梯熱海 (7/28)

郡山市では、22日夜より続いた降雨により郡山市熱海町安子島(磐梯熱海温泉より南側 図1中のⅢ)にて落橋(程沢橋)に伴う集落孤立(5世帯, 13人)が認められた。また、26日に生じた降雨により郡山駅前市街地(図1中のⅠ, Ⅱ)で床上浸水が認められている。

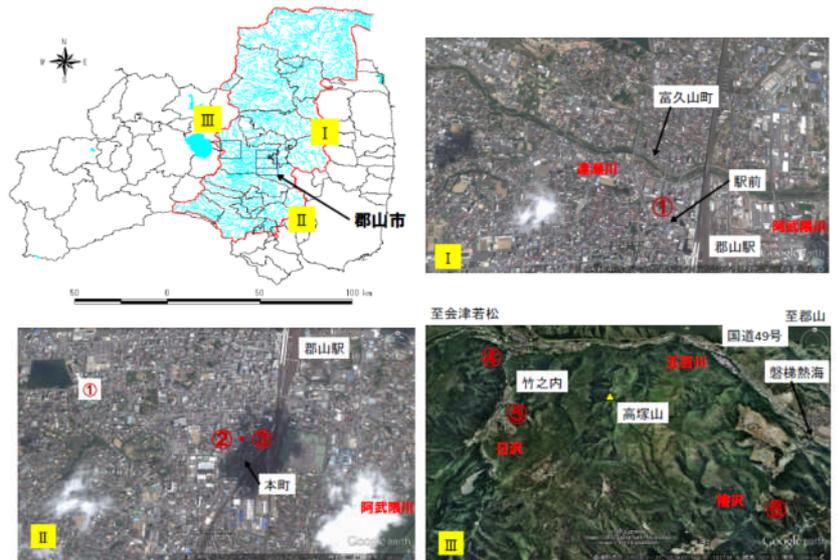
(1) 郡山市街地(図1中 Ⅰ, Ⅱ)

阿武隈川に接し、その周辺で逢瀬川などの支流が合流する低地の当該地域は多降雨に伴う浸水被害の履歴の多く認められる水害常襲地域である。昭和61年等の死傷者を伴う水害もあるが、近年でも平成22年7月、平成23年9月の台風15号でも甚大な浸水被害が認められている。今回の水害は痕跡や地域住民の聞き取りをしてもおおよそ20cmから30cmの浸水であり(写真①, ③)、過去の水害と比較して小規模だったといえる。水害常襲地域ということもあり当該地区では、土嚢、止水版が地域(写真②)、各住宅に用意されており、大雨にあわせて自主的に浸水軽減するための準備がなされている。また、郡山市でも下水管の拡張工事の実施や調節池の検討などの水害の取り組みが検討中という状況下にある。

(2) 磐梯熱海温泉(図1中 Ⅲ)

磐梯熱海温泉南側の高塚山周辺の沢地形は小さな河積であるに関わらず、孤立集落を生じさせた落橋をはじめ、多降雨による異常な流出の他、河岸浸食に伴う多量の土砂生産、流木が認められている。

落橋箇所は供用されている道路も舗装されていない場所にある。地区内の住民からの聞き取りから大雨に伴い被災することが多い橋で仮設的な構造だったとの情報を得た。すでに大口徑の暗渠管により交通の応急処理がなされ(写真⑥)孤立集落の状況は解消されている。橋自体が弱い構造であったと推測されるが、急こう配の溪流に橋が施工されていたため、土砂、流木による推力も甚大だったと考えられる。橋後背には広範囲で土砂の氾濫が認めら



(調査平面・鳥瞰図)



(現地写真)

図1 調査概要図

れている。

落橋の沢より会津若松側の日沢でも土砂による流出が多く認められている。日沢、五百川合流地点付近に一部低地が認められるが、この低地に位置する住宅では土砂を含む 80cm の浸水(写真④)が認められており、農業機械関連で被害も認められていた状況である。なお、上流域の河岸を観察すると、護岸や土嚢(トンパック)をも巻き込みながら浸食している状況が確認されており、浸食に伴う土砂が多量に流下した状況が認められた(写真⑤)。また、上流域には土採場も存在しており、この土採場からの土砂供給は不明であるものの、基本的にルーズな状態で置土されているため、大雨時の管理は必要と思われる。

謝辞

本調査を行うに際し、山形県河川課、福島県河川整備課、パシフィックコンサルタンツ(株)、株式会社建設技術研究所、アジア航測株式会社、日本工営株式会社、株式会社建設環境研究所より支援を受けた。ここに記して謝意を表す。