

報告

平成10年8月豪雨による阿武隈川上流域の河川災害

辻 聡太*・三輪 式**・永吉 武志***

River Disasters at the Upstream Reach of the Abukuma River in Fukushima Prefecture due to Heavy Rainfall in August 1998

Sota TSUJI*, Hajime MIWA** and Takeshi NAGAYOSHI***

Abstract

A number of river disasters took place at the upstream reaches of the Abukuma River in Fukushima Prefecture due to heavy rainfall in August 1998. River channel changes before and after flooding were studied through the comparative investigation of aerophotos. Actual disaster conditions were observed through field surveys as well. The mechanisms and causes of these river disasters were clarified as: (1) bank erosion and the failure of protective works that occurred near river banks which had been struck by the main flow during flooding, (2) surface erosion of high water channels in compound cross-sectional reaches by divisions of the main flow that ran into the channels, and (3) the destruction of weirs and the failure of banks in downstream sections of weirs mainly due to degradation of the river bed.

キーワード：阿武隈川，河川災害，蛇行，交互砂州，洪水水衝部，航空写真比較判読

Key words : Abukuma River, river channel disaster, river meander, alternate bar, attacking bank of flood flow
aerophoto investigation

1. はじめに

平成10年8月末の集中豪雨¹⁾によって福島県

南の阿武隈川上流域において多くの河川災害が発生した^{2),3),4)}。それらの河川災害について、被

* ㈱日本工営
Nippon Koei Co., Ltd.

** 岩手大学農学部
Faculty of Agriculture, Iwate University

*** 秋田県立大学短期大学部
Junior College of Akita Prefectural University

本報告に対する討論は平成13年6月末日まで受け付ける。

災前後の航空写真の比較判読⁵⁾と河岸侵食や護岸損壊などの実態の現地調査^{6),7)}を行い、災害発生のメカニズムと原因を考察した。河川改修計画の策定にあたっては、計画高水に相当、あるいはそれを上回るような大洪水時を想定しておく必要がある。今回、阿武隈川の上流域において発生した多種多様な災害の実態を詳細に把握しておくことは、他の河川の計画立案の上でも、きわめて有用である。

2. 調査対象の地区と洪水の概要

平成10年8月26日から31日にかけて停滞した前線の影響で、栃木県北部および福島県南部を中心に東日本一帯で記録的な豪雨となった。本研究では福島県白河市と西白河郡西郷村を流れる阿武隈川上流域および右支流である堀川に注目した。表1はこの付近の降雨状況⁸⁾をまとめたものである。総雨量は西郷村で1,200 mm、白河市においても600 mmを越えている。

調査対象区間は図1で示す阿武隈川の岩根橋から穴堰までと、堀川の中島橋から阿武隈川合流点までとした。本対象地区は河道蛇行が激しく、河床勾配1/100以上の急な勾配をもつ区間であり、今回の洪水では、河岸侵食が多く発生しているほか、橋梁や堰・床止め工などの河川横断構造物とその周辺の損壊も多く見られている。

3. 研究方法

洪水前後の河道や河床形状の変化を明らかにするため、洪水前の1993年福島県撮影の航空写真と、被災直後にアジア航測(株)および国際航業(株)によって撮影された写真とを比較判読した。特に河道内の交互砂洲形状に注目し、それらから洪水時の主流部と河岸水衝部を推定し、河岸侵食や構造物の損壊箇所との関係を推察した。さらに、現地視察によって河岸や地盤の侵食・流失の実態を測量し、また被災進行状況に関する聞き取りを行い、詳細な被災状況を調査した。

4. 河川災害の実態と発生メカニズムの考察

表1 降雨状況

| 観測所 | 真船 | 白河 | 堀川ダム |
|--------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 建設省福島工事事務所 真船観測所(西郷村) | 福島地方気象台 白河測候所(白河市) | 福島県堀川ダム 建設事務所(西郷村) |
| 総雨量 | 1268 | 656 | 1253 |
| 最大時間雨量 | 90 | 61 | 65 |
| 最大2日雨量 | 859 | 421 | 850 |

(単位: mm)
(1998.8/26-31 堀川ダム建設事務所調べ)

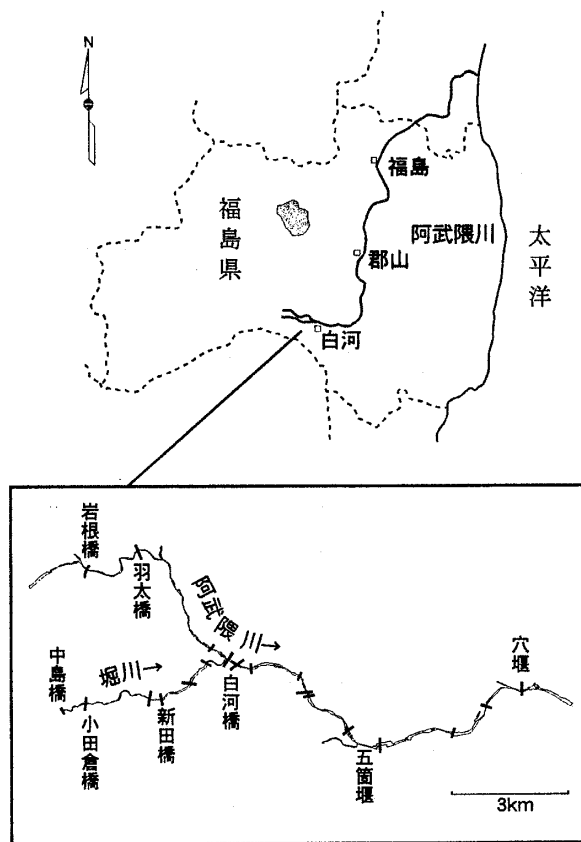
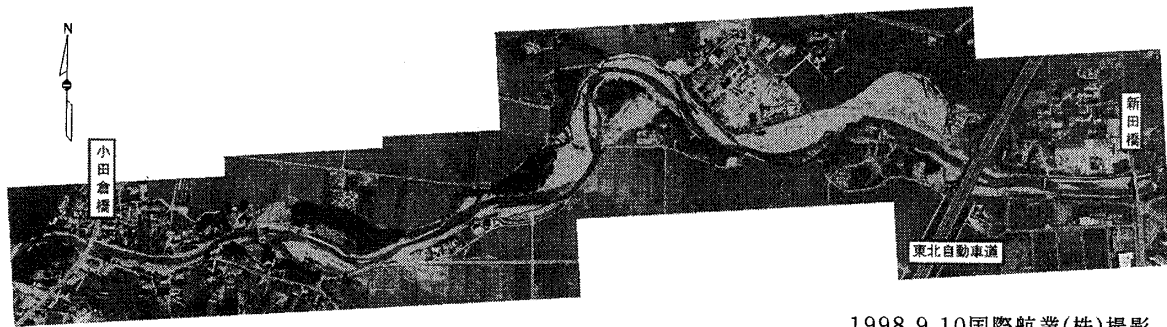


図1 調査対象区間

洪水時の主流部が河岸と接する部分が水衝部であり、河岸方向にも河床方向にも侵食、洗掘を起こす箇所となるので、今回も多くの災害との関連がみられた。また利水・治水の目的で堤防や護岸・堰、床止め工等、人工構造物が河道に設けられるが、洪水時これらの構造物は周辺の流況に大きな影響を与えると同時に、被災する事例も見られた。

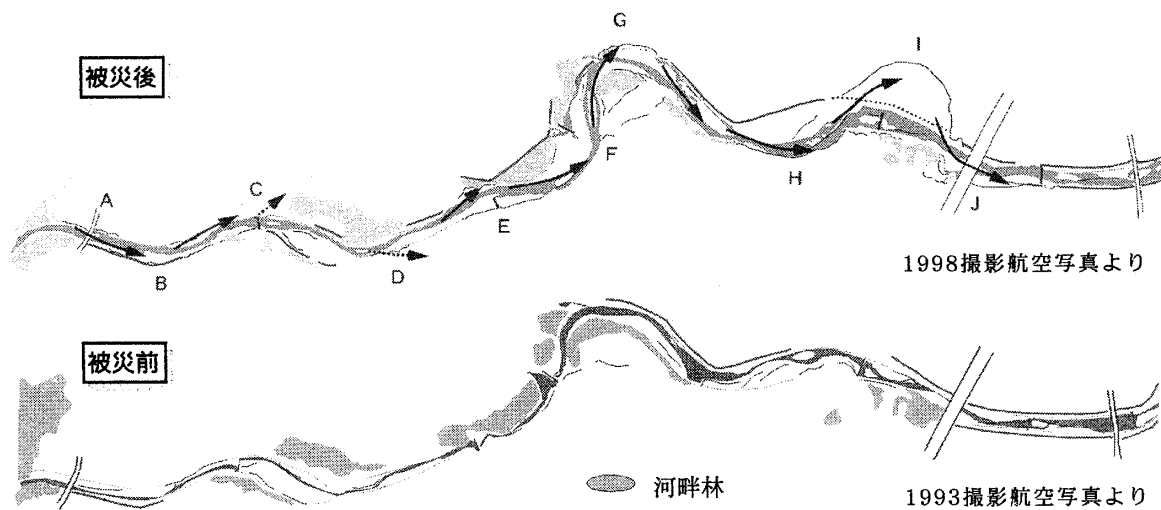
4.1 河岸侵食

侵食防止策として護岸・水制などを設けている場合が多いが、計画高水量を超える出水の場合、



1998.9.10国際航業(株)撮影

写真1 堀川航空写真(1998.9.10 国際航業(株)撮影)



1998撮影航空写真より

1993撮影航空写真より

図2 河岸侵食状況(航空写真判読図の比較)

護岸が設置してあっても水衝部では大きく河岸侵食を受ける例が見られる。写真1は西郷村上新田地区の堀川中流域、小田倉橋から新田橋区間の航空写真である。また航空写真の立体視から河道と河床の変化・変遷を模式的に表したのが図2である。両岸はほとんど水田となっており、本格的な河道整備が進んでいない区間で、河道は左右に次々と蛇行している。洪水水衝部もその蛇行形状に沿って左右岸交互に現れ、それぞれの水衝部において河道災害が発生している。ほとんどの水衝部にあたる部分にはコンクリート護岸が施されているが、堤防は見られず、護岸の損壊や河岸侵食が発生するとともに、洪水流は河岸を越流・氾濫している。写真2はE-F区間の状況であり、大きく侵食を受けている。また、HやIでも大きく河岸侵食が起き、流路が大きく変化している。Iでは、応急復旧により仮堤防が造られ流路は通常の河道に戻され



写真2 河岸侵食例(1998.12 三輪撮影)

ているが、被災前後の航空写真の比較から、約1.8haの堤内地が侵食・流失被害を受けたことがわかった。

4.2 高水敷の侵食

低水時の有効土地利用として、高水敷が公園や

グラウンドに利用される場合には、低水路河岸の侵食を防止するための護岸が設置される。このような複断面河道において、洪水時の水流は低水路河岸を越流し、高水敷に乗り上げて表面を洗掘する。写真3は阿武隈川国道4号線白河橋下流右岸の高水敷(図3のA)の様子である。広範囲にわたり高水敷表面が洗掘されており、低水路護岸上



写真3 高水敷侵食例 (1998.10 三輪撮影)

部が損壊している状況が見られる。

4.3 低水路護岸の損壊

複断面河道では低水路河岸の侵食を防ぐために、コンクリート製の護岸や根固め工が設置される箇所も多くなってきている。しかし、今回のような大きな洪水では護岸の損壊被害が発生している。護岸損壊の過程として次の2通りがあるのではないかと推定された。

(1) 低水路を越えた洪水流によって高水敷と護岸上部の低水路河岸が侵食され、裏込め土が洗掘・吸い出しを受けて護岸が損壊する。事例として阿武隈川金勝寺橋下流右岸の低水路護岸(図3のB)の損壊状況を写真4に示す。

(2) 護岸沿いの河床深掘れにより、根固め工が浮き上がったり、沈下したりすることに伴い、護岸が転倒・沈下する。写真5は田町大堰上流左岸の低水路護岸(図3のC)損壊の様子である。高水敷表面や低水路護岸上部の損壊はないが、底部の洗掘により、沈下している。

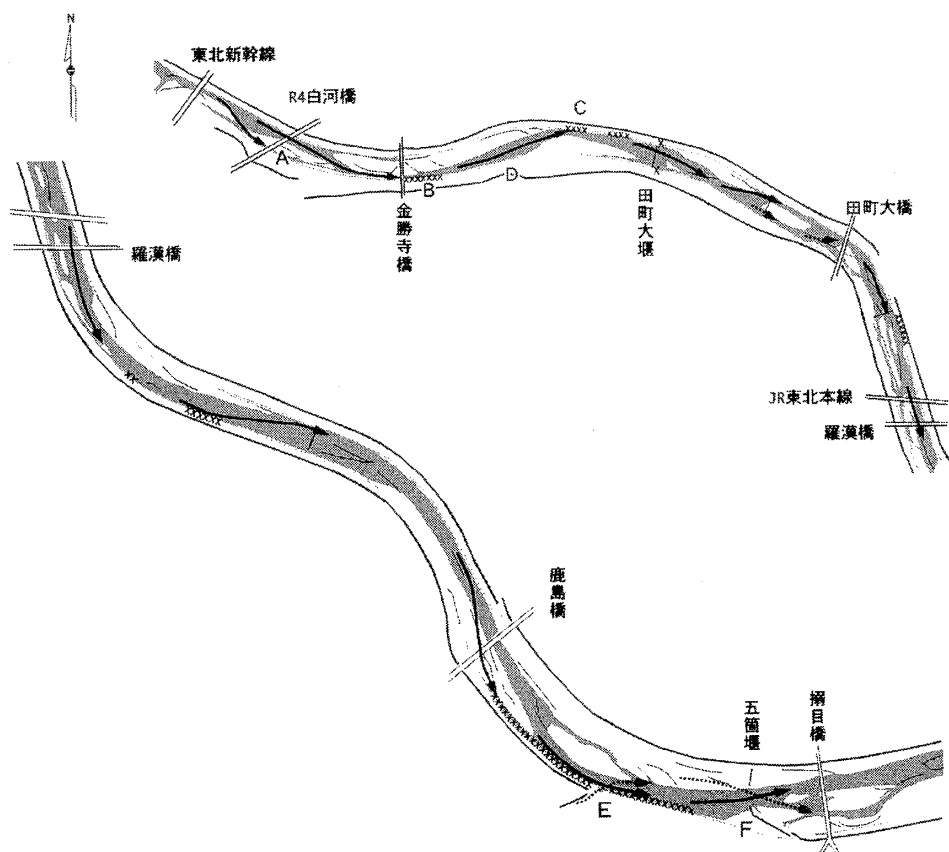


図3 阿武隈川白川橋から五箇堰までの洪水後の判読図



写真4 低水路護岸の侵食例 (1) (1998.10 三輪撮影)

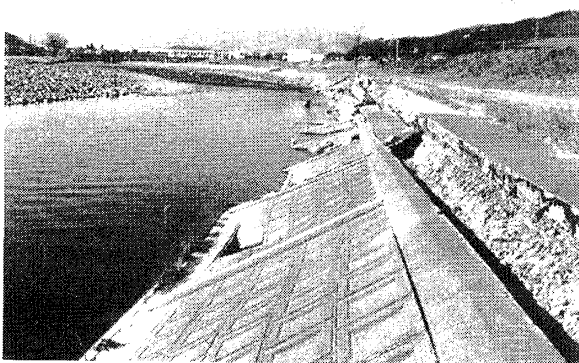


写真5 低水路護岸の損壊例 (2) (1998.10 三輪撮影)



写真6 芝張り護岸の侵食例 (1998.10 三輪撮影)

また金勝寺橋から田町大橋にかけての高水敷は「こみね・あぶくま公園」という親水公園として利用されており、右岸には芝張り護岸 (図3のD) もみられる。芝張り護岸区間は、写真4で護岸損

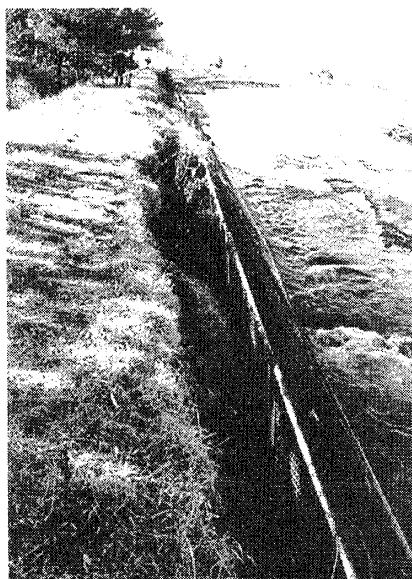


写真7 護岸壁沈下の状況 (1998.10 三輪撮影)

壊がみられた洪水水衝部の下流に位置しているため、水衝部に近い芝張り区間の上流側では、写真6に見られるように、すっかり芝が剥がれ取れているのに対し、洪水主流部が右岸から離れて対岸に向かっている下流側では、芝張りの剥がれ方が小さくなっている。

4.4 擁壁護岸の沈下

五箇堰上流右岸 (図3のE) では写真7のようにコンクリート護岸壁が約400mの長区間にわたり沈下している状況も見られた。緩やかなカーブに沿って右岸側壁沿いを洪水流が流れ、護岸前面の河床の洗掘や吸い出しにより沈下したと思われる。

4.5 河川横断構造物周辺の災害

対象区間には落差工や床止め工、農業用取水堰など河道を横断して設けられる構造物が多数設置されている。今回の大きな洪水時に、上下流の落差によって堰などの下流で流速が大きくなり、下流河床の局所洗掘が生じ、堰体が沈下・損壊する被害が起こっている。写真8に示す五箇堰 (図3のF) は右岸取入れ口から斜め堰で、中央から左岸に向かって直角堰となっている長さ214mの固定堰である。その直角部分約100mが損壊した。河床に岩が露出している箇所もあるが、根入れ不足と岩着の弱さが流失の原因ではないかと推察さ



写真8 堤体の損壊例 (1998.10 三輪撮影)



写真9 落差工取付け部の損壊例 (1998.10 三輪撮影)



写真10 橋梁災害例 (1998.10 三輪撮影)

れる。直角部分は完全に損壊しているため、堰の役目はどの部分も果たしておらず、洪水直後には土砂によるせき止めで仮の応急復旧がなされた。

護床工の沈下・流出する被害も随所にみられる。さらに、落差工下流の取付け河岸では両岸の護岸

が損壊している例も多数見られる。これは直線的な河道においても確認でき、落差により生ずる流況は、まだ具体的なメカニズムは不明であるが、落差工下流の河床洗掘だけではなく、取り付け河岸の侵食をも引き起こす場合があることが明らかになった。写真9は堀川の鈴関橋上流の落差工右岸である。長さ17mにわたって河岸侵食が起こり、大きく抉れたようになっている。

4.6 橋梁災害

今回の洪水による栃木県余笹川や平成11年10月豪雨による軽米町雪谷川に見られたように、橋梁の被災としては大量の流木などが橋脚や欄干に引っ掛かることによるものが多いが、我々の調査地区では見られなかった。対象区間では阿武隈川羽太橋において、写真10で示す通り橋台が洗掘により沈下し、一径間が傾斜する状況となった。これは水衝部の局所的な侵食が上下流に拡大し、橋台の洗掘に至ったためと考えられる。

5. まとめ

本研究では航空写真の比較判読から推定される主流線や水衝部を明らかにし、実際に現地でのような河岸侵食や護岸損壊などの河道災害が発生するかを比較検討した。これにより、平成10年8月豪雨による河道災害の実態を広範囲にわたり明らかにし、被災に至るメカニズムを検討することが出来た。甚大な被害を受けた白河市・西郷村など阿武隈川上流域は1986年の水害ではほとんど被災していなかった地域である。その結果、小規模な災害復旧程度の河川改修で今日まで至っており、河道計画に沿った本格的な整備は実施されていない。被災箇所は河川改修整備が未施工または暫定区間で顕著に現れており、改修工事の成果も見られる。

これまでの改修工事の流れでは、低水路法線を直線的に整えながら護岸が施工され、いずれは全低水河岸に護岸が施工され複断面河道として整備されると予想される。しかし、適度に蛇行した流路においては交互砂洲の下流への移動が抑えられ、長年にわたって水衝部位置の安定が得られることから、水衝部には十分な強度をもった護岸を設置

して侵食を防ぎ、水裏には護岸は設置せず、出来るだけ自然な状態に任せるという河道計画、河川管理も可能になってきている。

より自然を残すことと安全な治水事業を両立させることは大きな課題であり、このような事例研究の積み重ねによって、この課題の解決に少しずつ近づいているものと考えている。

謝 辞

本調査の遂行にあたっては、福島県県南建設事務所河川災害改良復旧対策室 國分千尋氏、白河市役所農業土木課 山上元氏、西郷村役場農政課 秋田勝男氏、建設省東北地方建設局福島建設事務所調査第一課 岸本愛香氏および関係各位から貴重な情報の提供を受けた。また現地調査においては岩手大学農学部水利研究室平成10年度専攻生柿倉健司氏・樹下直紀氏・高村康德氏、大学院生鶴巻武人氏の協力を得た。本研究の費用の一部は株式会社建設技術研究所の奨学寄付金によっている。記して心より謝意を表します。

堀川 8.27 洪水の記録一, 1999.

(投稿受理:平成12年3月27日)

訂正稿受理:平成12年6月9日)

参 考 文 献

- 1) 牛山素行: 1998年8月26日~31日に栃木・福島県で発生した豪雨災害の特徴, 自然災害科学, 17-3, pp. 237-243.
- 2) 真野 明, 今村文彦: 東日本での集中豪雨による洪水・土砂災害, 土木学会誌, 83-11, pp. 44-46.
- 3) 建設省福島工事事務所: 出水速報-平成10年8月末豪雨阿武隈川出水状況-, 1998.
- 4) 福島県土木部: 県内の出水, 被害状況-平成10年8月26日~31日洪水-, 1998.
- 5) 黒川泰代・三輪 式: 航空写真判読による中小規模扇状地河川の河道変遷調査-岩手県豊沢川の事例-, 農土論集, No. 204, pp. 127-134, 1999.
- 6) 辻 聡太・三輪 式: 平成10年8月下旬集中豪雨による阿武隈川水系(福島県白河市周辺)の河川災害, 東北地域災害科学研究, Vol. 35, pp. 155-160, 1999.
- 7) 辻 聡太・三輪 式: 平成10年8月豪雨による阿武隈川水系(福島県白河市周辺)の河川構造物災害, 東北地域災害科学研究, Vol. 36, pp. 93-98, 2000.
- 8) 福島県堀川ダム建設事務所: 自然の猛威荒れ狂う