

ネパール 1993 年 7 月災害に関する研究 (2)

筑波大学環境科学研究科 ○田中真美子
筑波大学農林工学系 宮本邦明

1 はじめに

前報¹⁾では、ネパール 1993 年 7 月災害に関する資料を整理し、当時のテライ平原における防災対策上の問題点と背景をまとめた。今回は、同地域で発生した 1987 洪水災害をとりあげ、1993 災害時の氾濫範囲を比較し、被災場所や規模の変化を追うことで、1993 災害に関する新たな考察を加えたい。

2 研究対象地

2.1 対象地域について

本研究では、バグマティ灌漑堰下流の Sarlahi 県と Rautahat 県 (図 1 の A, B) を対象地とする。この 2 県は、大規模な灌漑地域であるとともに、1993 年災害においてとくに甚大な被害をうけた地域である。1993 災害時の死亡・被災者の約 4 割、被災農地面積の約 6 割、総被害額の約 4 割がこの 2 県で占められる。

2.2 バグマティ灌漑堰について

バグマティ灌漑堰は下流 68,000ha の農地に用水を供給する、全長 400m を超える巨大な農業用水堰である。1983 年に着工、1990 年には堰が完成、1993 年 6 月末に竣工、その約 3 週間後の 1993 水害時に被災した。

3 1993 災害と 1987 災害の比較

3.1 降雨の比較

災害発生時の降雨を、日雨量に対する超過確率率として比較すると、1993 災害時では少なくとも百年規模、1987 災害時では 10 年から数十年規模であったと推定される。また、被災前 7 日間の累加雨量を比較すると、15 箇所の観測所のうち、約 1/3 の観測所で 1987 災害時の累加雨量が 1993 災害時を上回っていた。

3.2 被害額の比較

ICIMOD²⁾によると、1987 災害の総被害額は Rs.520 ~ 730million と報告されている。これは 1993 災害時の約 1/8 にあたる。災害ごとの総被害額を、1983 年から 1993 年まで比較すると、最も高額な 1993 災害に次ぐ額であった。

4 航空写真の比較

1987 年 8 月水害後の同年 12 月 (一部 1989 年と 1990 年) 撮影の航空写真と、1993 年 7 月水害前の 1992 年 12 月撮影の航空写真から作られた地形図とを比較し、1993 年 7 月水害の被災者の証言³⁾が得られている以下の 3 地域 (図 2 の①②③) の被災傾向をまとめた。

4.1 バグマティ灌漑堰東部取水口付近

1993 災害では、堰の決壊後、東西へのびる幹線水路沿いに洪水が拡大し、被害を甚大にしたと指摘されて

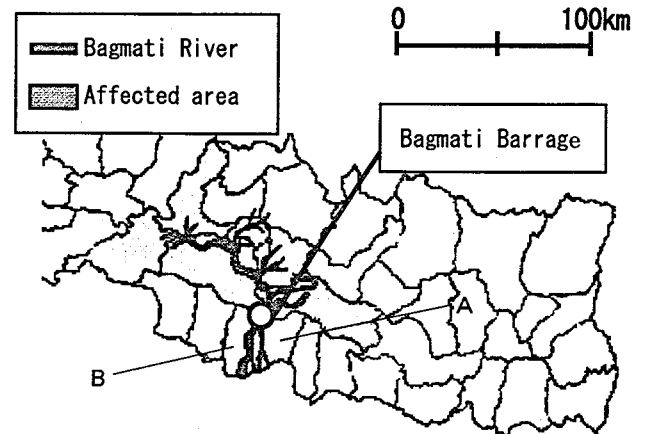


図 1. 1993 年ネパール洪水被災地

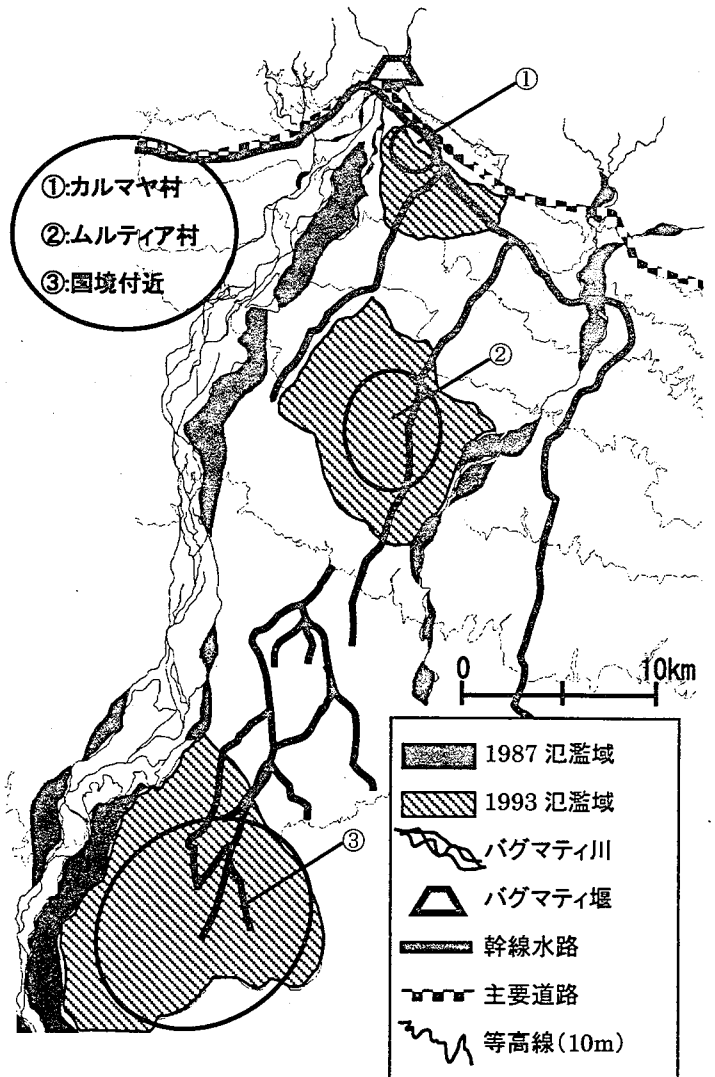


図 2. バグマティ灌漑堰下流のおもな氾濫原

いる⁴⁾。1993 災害直後の灌漑堰の写真から、堰の東部取水口の決壊と、東側の幹線水路に沿って洪水が拡大した跡がみられる。堰直下のカルマヤ村 (図2の①・図3の①)では1mを超える浸水が証言³⁾されている。

1990 年の航空写真より、堰東部の取水口を中心として、幹線水路沿いに半径約 300m の半円状の裸地区が確認できる。隣接する耕作地上へ半円が覆う形であるため、1987 洪水の氾濫跡と推察される。

堰の約 1km 下流の数箇所の裸地区についても、1987 年、1989 年、1990 年と、航空写真から植生の回復が比較的是っきりと見られ、1987 洪水跡地と考えられる。

4.2 バグマティ幹線灌漑水路沿い

堰から約 15km 下流にあるムルティア村 (図2の②・図3の②)では、1993 災害時に幹線水路沿いの洪水氾濫が証言³⁾されている。被災時の浸水は 1.5m を超え、多数の死亡者がでたと報告されている³⁾。また、同時に大量の泥や砂の堆積によって米作が不可能になったことが報告³⁾されている。

1987 年 12 月の航空写真では、すでに幹線水路が認められるが、この時にはまだ稼働はしていない。水路沿いの耕作地はどれも整っており、裸地はみあたらない。一方、河川沿いには氾濫によると思われる裸地が点在する。

また、1993 災害で水路沿いの家屋の多くが流失したと証言³⁾されているが、1987 年と 1990 年で集落の位置と規模を比較すると、ほとんどの建造物が維持されている。このことから、灌漑が稼働する前は、氾濫は主に河川沿いのみ発生していたと考えられ、稼働前後で氾濫場所や被災規模が大きく変化したことがうかがえる。

4.3 バグマティ川下流インド国境付近

1987 災害によると思われる氾濫跡が、最も顕著であったのがインドとの国境付近 (図2の③・図3の③)である。堰から約 30km 下流にあるこの地域は、10 数 km 四方に渡ってほとんど標高差がない。氾濫跡はバグマティ本川にそって点在し、大きなものは数 km² に及ぶ。ムルティア村付近と同様、灌漑水路周辺には 1987 洪水によると思われる裸地はなかった。

4.4 1987 災害と 1993 災害との関連性

図2に示した3箇所の縦断面は、西からバグマティ本川、バグマティ堰下扇状地、バグマティ東幹線水路の順となる。本川の勾配変化点とみられるムルティア村 (②)では、洪水後に大量の土砂堆積が報告³⁾されている。この周辺では本川からよりも水路からの氾濫による被害が大きかったことはすでに述べたが、扇状地と幹線水路の縦断面を比較すると、水路が決壊した場合この地域では本川と水路の双方から堤内地への流入が起こりやすく、避難が難しいことが分かる。

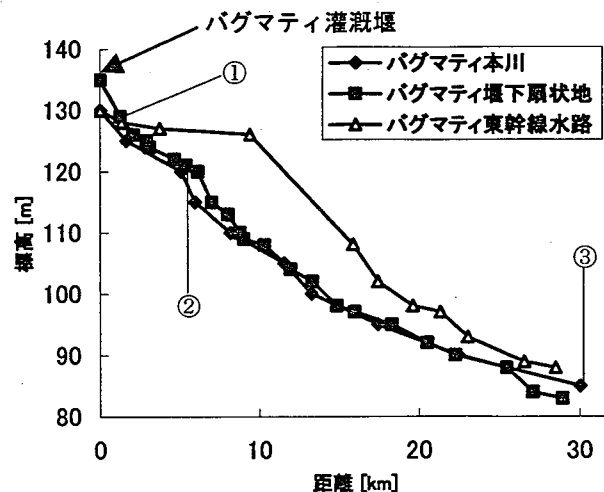


図3. バグマティ灌漑堰下流 縦断面図

5 おわりに

バグマティ灌漑システムが稼働 (1993.6) する前後に発生した 1987 年 8 月洪水と 1993 年 7 月洪水の、氾濫の位置と規模を比較した結果、ムルティア村周辺にみられるように、灌漑システムの稼働前後で被災状況が大きく変わった地域と、カルマヤ村やインドとの国境付近にみられるように、1987 洪水 1993 洪水ともに、共通した被災傾向をもつ地域があることが分かった。

バグマティ本川、または扇状地にみられる勾配変化点付近において、氾濫を一時貯える遊水池を設けたり、過去の氾濫範囲と堆積土砂範囲などから、次に起こる洪水の拡大経路を予測して避難場所や経路を設置するなどの対策を講じることが重要であると思われる。

現在、1993 年 7 月災害の前後期にあたる、1992 年 12 月と 1993 年 12 月に撮影された航空写真の入手を試みている。今後、これらのデータをもちいて、1993 年 7 月の水害が発生した場所や発生過程について、より詳しい検証をおこなうことを予定している。そして、この地域で発生する災害の被災場所や規模の時系列的変化と自然的・社会的環境との関係について、さらに考察をすすめていきたい。

最後に、航空写真、地形図等の収集にあたり、前報にひきつづき多くの方々にお世話になりました。とくに、JICA の長期専門家である比留間雅紀氏、ネパール水資源省治水砂防局の皆様に、深く感謝申し上げます。

6 参考文献

- 1) 田中, 宮本 (2002) ネパール 1993 年 7 月災害に関する研究, 砂防学会研究発表会概要集, No.37, pp.274-275
- 2) ICIMOD (1997) Issues in Mountain Development
- 3) 大井英臣, 佐藤由美 and Govind, K. (1998) 被災地の人々, ネパール治水砂防技術交流会(NFAD)
- 4) JICA (1993) ネパール洪水国際緊急援助隊専門家チーム報告書, JICA 国際緊急援助隊事務局