

中小規模のデータを基にした大規模な洪水予測と洪水防御計画

What should be considered for coping with huge floods when only small to medium size historical data are available?

椎葉 充晴^{1*}

SHIIBA, Michiharu^{1*}

¹ 京都大学工学研究科

¹ Graduate School of Engineering, Kyoto University

想定を超える自然災害の外力

平成 23 年 3 月 11 日、東北地方で巨大地震が発生した。地震の規模を示すマグニチュードは 9.0 で、世界史上、4 番目に巨大なものであった。地震動そのものよりも、それに続いて起こった津波が大きな被害をもたらした。生活基盤、生産基盤も大きな打撃を受けた。

さらに、事態を深刻にしたのは東京電力福島第一原子力発電所の被害である。地震そのものによる損傷もさることながら、津波によって予備のディーゼル発電装置が損傷し、緊急停止後の原子炉の冷却に失敗し、大気中に放射性物質を大量に放出する事故を引き起こしてしまった。

福島原子力発電所を設計したときに想定されていた津波の高さは 5.7 メートルだったのに対し、実際の津波の遡上高は 14 メートル以上であり、設計外力を超える外力があった。また、原子炉冷却のための電源の確保の手段が限られていて、電源ケーブルが敷設されるまでに 8 日程度を要した。想定されていた対策が一重で、災害の多様性に対応するための多重性に欠けていた。

平成 23 年 9 月の台風 12 号による紀伊半島の土砂災害、洪水災害も想像を超えるものであった。紀伊半島南部を流れる熊野川流域は、多雨地帯であり、昭和 34 年の伊勢湾台風がもたらした豪雨は、一部で、総雨量 700 ミリを超え、河口の新宮で、19,000m³/sec の流量を記録している。これは我が国で観測された最大の流量であった。台風 12 号による豪雨はこれをはるかに超え、広い範囲で、1,000 ミリを超え、一部では、1,800 ミリを記録した。国土交通省の水位観測装置が壊れたので、洪水ピーク流量の正式な記録は難しいが、25,000m³/sec 前後あるいはそれを超えたかも知れない。洪水流量も大きかったが、豪雨によって山腹が深部から崩壊し、多くの犠牲者を出した。

台風 12 号の進度が遅く、豪雨が長時間続いたのが原因であるが、それにして想像を超える量の降雨があった。

河川の治水計画においては、豪雨の規模に限りがあるとは考えないが、歴史的な豪雨資料の解析に基づいて、その規模を確率・統計的に分析して、流域の社会・経済的な規模も勘案して、たとえば、200 年に 1 回はその値を超える超過確率を持つというような規模を基準として、豪雨入力 of 規模を想定して設定し、それに対応した洪水規模を算出して、それに対応する治水施設を設計するという方式がこれまではとられてきた。

このように外力の規模を想定するというやり方には問題があるということ これらの巨大災害は示しているのではないかと。外力の規模を想定するという方式をとると、それを超える規模の外力への対応を考えることの意識が薄くなるのではないかと。

U05-05

会場:国際会議室

時間:5月21日 11:15-11:45

豪雨入力と洪水防御シミュレーションの新しい展開

対処する外力の規模を考えないとすると、どのような計画論が構築できるか。巨大外力の物理的、確率的特性を知り、多様な対応策の組み合わせでどのように外力に対処できるかをシミュレーションする技術の開発が鍵になると考えられる。

中小規模データから巨大災害をどう予測するか

その場合、水文学には、多様な豪雨を発生させたときに、どのような流域の応答があるかをシミュレーションすることができるかが重要な問題になる。

中小規模のデータしか得られていないときに、大規模豪雨による洪水について、予測することは不可能であるとするのは、短絡的である。中小規模の洪水のデータから大規模豪雨による洪水について予測するために、流れの非線形性と流れ場の構造的な非線形性を把握することが重要である。中小規模の洪水データからわれわれが同定するときに重要なのは、モデルパラメータそのものよりも、流域での流れの非線形性と流れ場の構造的な非線形性の把握である。

キーワード: 大規模洪水, 中小規模洪水, 同定, 非線形性, モデル構造

Keywords: huge floods, small to medium size floods, identification, non-linearity, model structure