

(様式2)

## 学位論文の概要及び要旨

氏 名 橋本 健 印

題 目 気象条件の最大化による可能最大降水量(PMP)と可能最大洪水(PMF)の推定

### 学位論文の概要及び要旨

2011年の紀伊半島を中心に大規模な災害をもたらした台風12号, 2013年の伊豆大島をはじめとする災害等, 巨大台風等に伴う大規模な災害が頻発・激甚化している. また, 国土技術政策総合研究所の研究によると, 地球温暖化に伴う気候変動により, 今世紀末には全国一級水系の計画降雨継続時間での降雨量が1.1~1.3倍に, 基本高水のピーク流量を超える洪水の発生頻度が1.8~4.4倍に増加する恐れがあるとされている. このような観点から, 河川計画においても計画規模を超える最大クラスの外力を設定して検討を行う必要性が議論されつつあり, この一つの指標として可能最大降水量(Probable Maximum Precipitation ; PMP)がある. 可能最大降水量に関しては, 近年その重要性が議論されており, 2015年1月に「水災害分野における気候変動適応策のあり方について 中間取りまとめ(案)」「新しいステージに対応した防災・減災のあり方」において「想定最大外力」を設定して被害を軽減できる対策に取り組むべきであるとしている.

これまでのPMPの推定には, 統計的な方法, DAD解析結果を用いる方法, 気象条件を最大化する方法, 気象モデルを用いた方法などが行われているが, 山地流域を有する複雑な日本の地形条件での流域規模, 降雨継続時間を対象とした研究は少ない. さらに, PMPの時空間分布を設定し, 河川計画の直接的な外力である可能最大洪水を推定することが必要である.

以上のような背景から, 本研究では, 日本の直轄河川流域を対象とした「流域規模」と「降雨継続時間」に対応する可能最大降水量(PMP)の推定およびそれから算出される可能最大洪水(PMF)の推定を目指す. 特に本研究では, これまで日本の流域を対象に行われていない気象モデルWRFを用いた降水量と関連性の高い指標の把握と, 長期データにおける指標の最大値からPMPとPMFを推定する方法を提案する.

本論文の構成について, 第2章では対象流域の概要と対象降雨の選定理由を述べる. 第3章では, 気象モデルWRFの再現性を検討する. 第4章ではWRFを用いて気象条件の変化と降雨の時空間分布の関係を把握する. 以上の関係を用いて第5章ではPMPとその時空間分布の推定手法を示し, 第6章においてPMFを推定する手法を提案する. 以下, 章毎の概要を説明する.

第2章「対象流域と対象豪雨」では, 検討対象流域として利根川流域を対象とし, 対象豪雨は近年の豪雨から八斗島上流域平均72時間雨量が概ね100mm以上である6豪雨を対象とすることを述べた.

第3章「実績豪雨の再現性」では、気象モデルWRFを用いて、台風性豪雨、前線性豪雨などについて再現計算を実施し、解析雨量との比較から時間分布と平面分布について再現性を確認した。

第4章「気象条件の変化が豪雨の時空間分布に与える影響」では、気象条件の変化と降水量の関係把握から、利根川流域の流域平均雨量は従来のWMOの手法で用いられている可降水量より、水蒸気フラックスを用いて評価することが適切であることを明らかにした。さらに、台風性豪雨では、水蒸気フラックスの増加は総雨量の変化だけでなく、降雨ピークの発生時刻を早くするとともに、一連降雨の前半に新たな降雨ピークを発生させるなど時間分布にも影響を与え、河川計画上重要な影響を与えることを明らかにした。次に、水蒸気フラックスと降雨量の関係把握から12、24、72時間雨量はそれぞれ、500～550hPaの気圧面における12～24時間最大水蒸気フラックスとの相関が高いことを明らかにした。

第5章「可能最大降水量(PMP)と時空間分布の推定」では、降雨量と相関の高い気圧面の水蒸気フラックスと前橋気象官署における地上観測値との関係から最大水蒸気フラックス算定した。また、気候変動予測値を用いて温暖化を考慮した将来の最大水蒸気フラックスを算定した。以上の結果から対象豪雨だけでなく、対象流域の長期的なデータから可能最大降水量(PMP)、および時空間分布の推定手法を明らかにした。

第6章「可能最大洪水(PMF)の推定」では、利根川水系河川整備基本方針において流量算定に用いられている流出計算モデルを用いて、第5章において算定したPMPおよびその時空間分布を与えた流出計算を行った。その結果から、河川計画における直接の外力である可能最大洪水(PMF)を評価する手法を示した。

第7章「結論」では、本研究で得られた結果を総括し、可能最大降水量(PMP)と可能最大洪水(PMF)を推定する上での今後の課題を示した。特に、本論文で示した推定手法の妥当性や問題点について論じた。