

【245】

氏 名	高 瀬 信 忠 たか せ のぶ ただ
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 158 号
学位授与の日付	昭 和 42 年 7 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	確率洪水の推定に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 角 屋 睦 教授 石原 藤次郎 教授 芦田 和男

論 文 内 容 の 要 旨

この論文は河川計画とくに治水計画の策定に際し、重要な要素となる確率洪水推定上の諸問題について行なった研究の成果をとりまとめたもので、6章よりなっている。

第1章は緒論であって、現今行なわれている治水計画上の問題点について考察を加えるとともに、本研究の目的、意義および著者の研究態度を明らかにしている。

第2章では、計画高水流量決定の基礎となる年最大日雨量や年最大洪水量など年最大水文量の統計的性格について論述している。すなわち水文諸量を統計的に処理しようとする場合、従来その時系列論的性格が十分吟味されることなく、簡単に一変数としての取り扱いがなされていることに着目して若干の考察を加えた。その結果、水文量系列について定常性・正規性を吟味することなく直接コレログラムを求めると、事象の純偶発性について疑問の持たれるものも少なくないが、水文量の対数変換系列を求めて吟味をすれば、定常性・正規性ともほぼ満足され、かつ大部分の資料は純偶発性の仮定が許されることを示している。またこの場合の対数変換という手法は正規化の手法とみるべきであって、こうした観点から対数正規分布の有用性が指摘できるとしている。

第3章では、これまでも水文諸量の非対称分布のあてはめによく利用され、また前章でもその有用性を指摘した、対数正規分布の適用法について論述している。まず積率手法を用いて対数正規分布の特性を吟味し、この分布に含まれる三つの母数推定式が非常に簡単な形に整理できることを明らかにするとともに、その関連数表を作成提示した。ついで Hazen Plot を利用してひずみ度に関する母数推定のための図を提示し、結局これらの図表を利用することにより、従来困難視ないしは不便視されていたこの分布の積率解が容易に求められるという著者の方法を提案している。

またこのような積率法のほかに、この分布のあてはめを順序統計学的観点から行なう方法についても考察を加え、実用に便利な数表を提示している。さらに信頼限界に関する近似的方法である変動域論について論議を加え、簡易的手法を示すとともに、対数正規分布と Gumbel 分布の適用範囲上の優劣を論じ、

前者の優れていることを明らかにしている。

第4章は洪水流出に関する問題を論述したもので、大別して三つの内容からなっている。その第1は出水解析法に関するものであって、まず流域内の雨水の流入・流出関係を理論的に考察し、流出関数として Pearson 系第5型曲線類似の指数関数を導いている。ついでこの関数の第2変曲点以降の流出量曲線を、実用上流入が0になるものとして得られる低減曲線で修正し、また洪水到達時間に関するパラメーターを単位時間降雨強度の関数として表わすことにより、洪水流出現象の非線形性を導入するという、著者の複合流出関数法を提案している。さらにこの方法を由良川に適用してその有用性を実証している。

第2は、資料が十分でない場合の流出量推定法に関するものである。まずわが国の大部分の中小河川では水文資料の整備が十分でなく、治水計画に支障を招いていることを指摘するとともに、資料の整備状況を4段階に分類し、それぞれの場合に応じて、既存資料を最大限に用いて流出量を推定する方法を示している。

第3は、共軸相関図法を用いて洪水予報を行なう方法を論述したものである。すなわち大淀川の場合、降雨継続時間・前期無降雨日数および3時間降雨強度の三要素と対象地点水位との共軸相関図を作成すると、実用上十分な精度で洪水予報に利用できることを明らかにしている。

第5章では、北陸の荒廃河川である姫川を対象例として、前述の研究成果を実河川へ適用する方法を具体的に論述している。すなわちこの河川は水文資料が必ずしも十分整備されていない中小河川であるが、まず流域平均雨量の時系列特性を吟味して一変数としての取り扱いが許されることを示した後、著者の方法を用いて確率雨量を求めた。ついで既往出水資料のある地点では著者の流出関数法を、その他の地点では流域特性を考慮した単位図法を用いて、姫川の確率洪水を合理的に推定する方法を示している。

第6章は、以上の研究成果をとりまとめて結論としている。

論文審査の結果の要旨

治水計画の策定に際し、一般に確率雨量から確率洪水を推定する方法がとられるが、これには検討を要する問題がかなり残されている。本論文はこの基本的諸問題についての研究成果をとりまとめたものであって、主な研究成果を要約するとつぎのようである。

1) 水文諸量の時系列論的性格の吟味には対数正規化が非常に有用であること、治水計画に問題となる年最大雨量・年最大洪水量など、短時間に生起する水文量は純偶発的性格が強く、確率水文量の推定に際し、純偶発事象としての取扱いが許される場合が多いこと、などを明らかにしている。

2) 対数正規分布の特性を吟味し、この分布に含まれる三つの母数推定式を非常に簡単な形に整理して関連数表を作成提示するとともに、Hazen Plot を巧みに利用してひずみ度に関する母数推定図を作成した。すなわちこれらの図表を利用することにより、従来困難視されていたこの分布の積率によるあてはめを容易に行なう方法を提案したのであって、確率水文量推定に大きな貢献をしている。

3) 対数正規分布のあてはめを順序統計学的観点より行なう方法についても考察を加え、有用な数表を提示して実用上大きな寄与をしている。

4) 洪水流出解析法として、Pearson 系第5型度数曲線類似の指数関数を基本形式とする複合流出関

数法を提案するとともに、これを由良川に適用してその有用性を実証している。この方法では、単位時間降雨の流入終了後の流出量曲線を理論的に得られる低減曲線で修正し、かつ洪水到達時間に関するパラメーターを降雨強度の関数として表わすなど、単位図法ないし流出関数法の欠点を巧妙に処理している点がとくに注目される。

5) 水文資料が十分整備されていない河川の流出量推定法についても二、三の実用法を示し、わが国中小河川の確率洪水検討のための有用な指針を与えている。

6) 共軸相関図を用いて洪水予報を行なう方法を、大淀川を例として具体的に検討し、その有用性を明らかにしている。

7) 以上の研究成果を、北陸の荒廃河川である姫川を対象例として、総合的に適用する方法を示し、確率洪水推定の合理化に寄与している。

以上要するにこの論文は、確率洪水推定に関する一連の基本的課題を解明したものであって、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。