

## 学位論文内容の要旨

河川の治水・利水計画に使われる 100 年確率日雨量や 10 年確率無降雨連続日数などの計画降雨の推定は、一般に定常頻度解析により行われている。しかし、降水量時系列は本来非定常であり、計画降雨の推定には非定常頻度解析が必要であることを本論文は扱っている。

まず、降水量時系列データの非定常性を明らかにするために、北海道内 22 気象官署の年降水量、年最大日雨量、年最大無降雨連続日数について、

(1) トレンド及びジャンプの有無に関するそれぞれ 4 手法による統計的検定を有意水準 $\alpha=5\%$ で行ない、トレンドとジャンプが有意な官署を指摘している。年最大日雨量では、札幌のみがトレンドとジャンプの両方で有意となっている。年降水量においては札幌、根室で正のトレンドが有意となっている。年最大無降雨連続日数では、羽幌が正のトレンド、網走は負のトレンドが有意と判定されている。

(2) 時系列解析を用いて、降水データ原系列の非定常性を示す決定論的成分の割合は、年降水量では浦河の 32%～稚内の 72%、年最大日雨量では紋別の 32%～小樽の 56%、年最大日雨量では、留萌の 30%～雄武の 67%の範囲に分布していることを明らかにしている。

次に、道内 22 気象官署の年最大日雨量と年最大無降雨連続日数について、それぞれ 10 種類 17 通りの確率分布モデルの中から、計画年毎に最適確率分布を決定している。最も頻度の多かった最適確率分布は、一般化極値分布である。これらの最適確率分布モデルを用いて、100 年確率日雨量や 10 年確率無降雨連続日数の経年変化を官署毎に明らかにし、全 22 官署を治水安全率、渇水危険率それぞれについて増加型、一定型、減少型に分類している。特にオホーツク沿岸の網走、紋別、雄武、北見枝幸は治水安全率が減少し、逆に、日本海側の留萌、小樽、倶知安、岩見沢は治水安全率が増加していることが興味深い。さらに、江差は、治水安全率の低下及び渇水危険率の増加という 2 極化した結果を示している。

最後に、100 年確率日雨量や 10 年確率無降雨連続日数は、降水量時系列（年最大日雨量、年最大無降雨連続日数）の非定常性により経年変化するので、治水・利水計画のために一度決定されたこれらの値はその後変化する。したがって、100 年確率日雨量や 10 年確率無降雨連続日数に関する更新された情報を、流域住民に公表する必要があることを指摘している。

## 論文審査結果の要旨

河川の治水・利水計画に使われる 100 年確率日雨量や 10 年確率無降雨連続日数などの計画降雨の推定は、一般に定常頻度解析により行われている。しかし、降水量時系列は本来非定常であり、非定常頻度解析が必要であることを本論文は扱っている。

まず、降水量時系列データの非定常性を明らかにするために、北海道内 22 気象官署の年最大日雨量、年最大無降雨連続日数、年降水量について、トレンド、ジャンプの有無に関する統計的検定を行い、トレンド、ジャンプが有意な官署を指摘し、また時系列解析を用いて非定常成分の割合である決定論的成分の割合を明らかにしている。次に北海道内 22 気象官署の年最大日雨量と年最大無降雨連続日数について、それぞれ 10 種類 17 通りの確率分布モデルの中から各年毎に最適確率分布モデルを用いて、100 年確率日雨量や 10 年確率無降雨連続日数の経年変化を官署毎に明らかにし、22 官署を治水安全率、渇水危険率それぞれについて増加型、一定型、減少型に分類している。特にオホーツク海沿岸の網走、紋別、雄武、北見枝幸は治水安全率が減少し、逆に日本海側の留萌、小樽、倶知安、岩見沢は治水安全率が増加していることが興味深い。

これは要するに、計画降雨の決定には過去にさかのぼって最も危険な値を採用すべきであること、また一度決定された計画降雨はその後変化するので更新情報を公表する必要があること、さらに有意なジャンプにより変質した母集団に対し計画降雨の推定を行う可能性を指摘しており、河川の治水・利水計画分野の発展に対して工学的に貢献するところ大なるものがある。

よって、申請者は、北見工業大学博士(工学)の学位を授与される資格があるものと認める。