

II-30 高知県における異常気象災害の頻発化と確率降雨劣化現象の評価

高知工科大学 学生員 ○田中 悠介

高知工科大学 正会員 村上 雅博

1. はじめに

高知県は年間降水量が全国的に多く地形が急峻であるため、洪水による災害が多い地域であった。台風による災害では特に1970年10号、1975年5号、1976年17号による被害が大きく、各台風で床下・床上合わせて浸水家屋が3万棟を超え、死者・不明者が3台風合計で99人となった¹⁾。その後、河川整備事業を集中的に進めた為、1997年までの約20年間、激甚な洪水災害は発生しなかった。しかし、近年、降雨の変動傾向が激しくなり、それに伴い洪水災害も再び増加する傾向にある。さらに、台風に加えて秋雨前線による特異な豪雨災害が全国的に多発化するようになってきており、高知県においても1998年9月に高知豪雨、2001年9月に高知西南豪雨が発生している²⁾。その後も2004年には台風が異常襲来し、2005年には渇水が起こるなど、豪雨や渇水が不規則に多発しているが、偶然の異常気象によるものと単純に考えるのではなく、気候システムそのものが急激に変貌してきている可能性があると考えて、今後の治水対策等に対してどのように配慮すべきかが議論され始めている。そこで、本論では高知県における異常気象(豪雨)の傾向と、気象災害との関係を調べ、最近の外力(気候)変動を考慮した治水安全度(確率降雨)について再評価することを目的とする。

2. 近年の気象変動の影響に配慮した治水計画検討の必要性

治水計画においては計画策定以前の過去の降雨データ(30～50年程度)をもとに確率降雨(治水安全度)を算定しているが、特に激変している近年の降雨状況がほとんど反映されておらず、今後同様の気象変動が不規則に継続するとした場合、過去の治水計画では対応できないほどの豪雨災害が発生する可能性があり、治水安全度の低下が危惧される。よって、治水安全度を見直し、確率降雨の低下(劣化)を反映させた治水計画が必要である。

3. 国分川流域における確率降雨の再評価

3.1. 雨量観測所と流域分割

国分川流域は高知市から南国市、土佐山田町の山間部まで含むため、確率降雨を求める際、複数の雨量観測所のデータを用いて流域全体の雨量を算出する必要がある。本論では国分川流域のうち、'98高知豪雨における被害が甚大であった本川流域内外3箇所の雨量観測所の時間雨量データをもとにティーセン法による流域分割を行い(表1参照)、平均降雨強度を求めた³⁾。

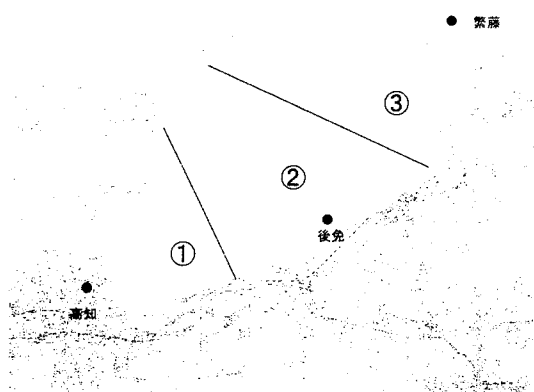


図1 国分川本川流域における流域分割

表1 国分川本川流域におけるティーセン分割結果及び
'98高知豪雨における最大時間雨量

分割流域 番号	代表雨量 観測所	支配面積 (km ²)	重み (%)	雨量 (mm/hr)
i		a	m	r
①	高知(気象台)	12.9	13.7	129.5★
②	後免(気象台)	51.1	54.2	119.0★
③	繁藤(気象台)	30.3	32.1	108.5★
国分川本川流域		94.3	100	117.1

注) ★は各雨量観測所における最大時間雨量

3.2. 流域における確率降雨の分析

確率降雨の低下(劣化)傾向を調べるため、1978～2005年(28年間)と変動傾向が著しくなってきた1994～2005年(12年間)の年最大時間降雨量データを基に、対数正規分布法(式1)及びガンベル分布(式2)を用いて確率降雨の変化について比較・分析を行った^{3,4)}。

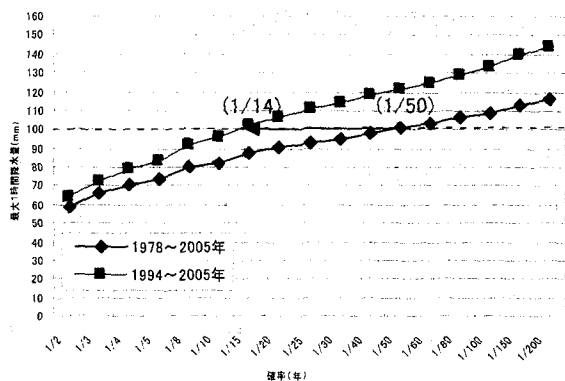


図2 国分川流域における最大時間雨量の確率降雨
(対数正規分布)

$$F(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma x} \exp\left(-\frac{(\log x - \mu)^2}{2\sigma^2}\right) \dots\dots (式1)$$

ここに、x: 雨量, σ : 標準偏差, μ : $\log(x)$ の平均値

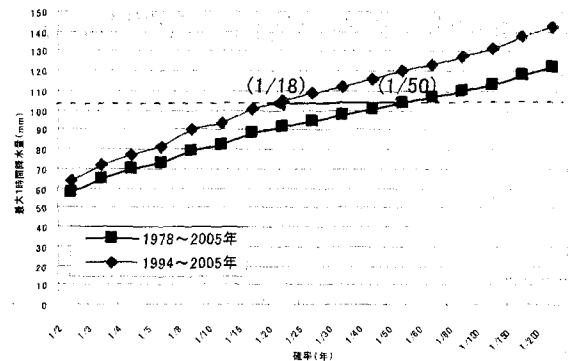


図3 国分川流域における最大時間雨量の確率降雨
(ガンベル分布)

$$P(x) = 1 - \exp(e^{-y}) \dots\dots\dots (式2)$$

$$y = a(x - x_0)$$

ここに、x: 雨量, x_0 : xの平均値

4. 低下(劣化)する確率降雨に対する考察

‘98 高知豪雨による被害額は全体で 686 億円に上り、国は河川激甚災害対策特別緊急事業(激特事業)として、特に被害の大きかった国分川と舟入川に対し、治水確率を 1/30 年から 1/50 年に上げる河川改修を行い、この激特事業費の総額は 335 億円に及んでいる⁵⁾。しかし、特に降雨の変動傾向が激しい国分川流域の過去 12 年間(1994~2005 年)の時系列降雨データを基に、対数正規分布及びガンベル分布にて激特事業で採用された 1/50 年確率降雨の相対的变化(劣化)傾向を計算すると、前者が 1/14 年、後者が 1/18 年にまで低下(劣化)している。この傾向は、同時に流域の治水安全度を低下させていることに等しく、流域住民にとっては洪水災害ポテンシャルが増大していると考えられる。

5. 問題点

今回、国分川流域における 1/50 年確率降雨について算出したが、3 箇所の時間雨量データが全て揃っている期間が 1978 年以降の 28 年間であるため、29 年以上の確率の予測には問題がある。また、今回の評価では最近の変動傾向が顕著な 1994 年以降の確率降雨について算出しているため、現在考える確率ポテンシャルが最大限のところで評価しており、将来の降雨の変動傾向が変化すればその影響を当然受けることになる。

6. 今後の課題

国分川において行われている激特事業においてこれ以上の河川整備(ダムや堤防)を行うのは困難であるため、ある限度の範囲内で洪水と共存できる総合的な治水対策が必要である。技術的な対応策の一つとしては雨水貯留・浸透施設の導入による河川への洪水流出の抑制が挙げられる。国分川下流地域においては、海拔ゼロメートル地帯であるため、内水問題が顕著であり、地盤的にも雨水浸透施設の導入は困難である。しかし、中・上流域においては浸透トレンチ等の雨水浸透施設、及び学校や公園等の公共用地の敷地空間を利用した小規模分散型の雨水貯留施設等を設置して河川への流出を抑え、下流域における被害軽減の可能性等について、流域の総合的な治水対策の視点から計画を再検討すべきと考える。

参考文献・資料

- [1] 高知地方気象台、「高知県の気象」, pp119-133
- [2] 高知地方気象台、「過去の顕著な気象現象について」 <http://www.osaka-jma.go.jp/kochi/saigai/saigai.htm>
- [3] 日本建設コンサルタント、「国分川河川激甚災害対策特別緊急降雨強度算定委託業務 参考資料集」
- [4] 日本河川協会、「建設省河川砂防技術基準(案)同解説 調査編」, pp.70-72, 山海堂
- [5] 高知県土木部河川整備課、「‘98 高知豪雨 国分川(舟入川)河川激甚対策特別緊急事業」