

・流域流出・気候変動評価班報告

1. 担当領域

流域流出・気候変動評価班では、洪水防御計画の基本となる河川流量を算出するに当たり、基本的考え方、考慮すべき事象、これらに基づいて採用されるべき流出計算法などについて技術的指針を示す。具体的には、計算の基礎となる降雨の考え方、森林の状態の変化などを含む近年の流域特性の変化の取り扱い方、このような流域特性の変化を的確に取り込むことのできる流出計算法の備えるべき特性などを示す。ここでは技術的課題のみを対象とし、社会的・経済的な検討課題については、その重要性について述べるに止め、具体的な評価方針については触れないこととする。

2. 注目すべき現象や問題点

洪水防御計画策定のための河川流量の目標値の設定には、従来から大きく二つの方法が考えられてきた。一つは懸案地点での既往最大流量を用いる方法、もう一つは水文資料の統計的な解析に基づく方法である。前者は継続的な水文資料の不足していた時代や地域における計画に用いられてきた。実績に基づくため現実感はあるものの、既往最大値を上回る流量の出現により新たな計画洪水を設定するいわゆる流量改定を行わなければならないことや、懸案地点以外を含む対象流域の包括的な扱いなどの計画の整合性に問題が生ずる。これに対して、水文資料の統計解析および流出解析による方法では、解析手法およびその前提となる条件の適切な考慮によってより合理的な目標値の設定が期待できる。その実施にあたっては、河川管理の公平性のために標準的な技術的手法が参照されることは当然のことであるが、その際、洪水防御の重要性、資料の存在状態と水文学の将来的な変動傾向、地域の特性の考慮が不可欠な項目と考えられる。それらは、(a)設定する確率年の妥当性、(b)資料に基づく確率降雨の妥当性と気候変動に伴う降雨量変化の可能性、(c)流量の妥当性の議論に集約される。

さて、(a)確率年の妥当性、(b)確率降雨の妥当性と気候変動に伴う降雨量変化の可能性、(c)流量の妥当性、について、その評価技法を考えるに当たって、(b)と(c)は技術論の立場から議論できるが、(a)については技術論だけで議論することはできない。確率年の設定や妥当性については、国民の生命財産の安全と財政負担さらには歴史的経緯と国民や住民の価値認識に関わる高度に社会・経済的判断を伴う問題であるからである。ここでは、(a)については技術評価の対象から除外するが、本来、計画の基幹に関わる最も大事な部分であるために、別途慎重な議論を行う必要がある。また、その議論の過程は、近年の情報公開の原則に鑑み、国

民に対して明示すべきであり、さらに、十分な理論的背景をもっている必要がある。平成 17 年 11 月には、吉野川水系河川整備基本方針が策定された。現在、それに基づき吉野川水系河川整備計画の策定に向けた議論が進行中である。流域住民と河川管理者との相互の理解に基づく整備計画の策定が望まれる。

3. 検討すべき技術課題

3.1 確率降雨の妥当性の評価

国土交通省河川砂防技術基準に従って、計画降雨を策定していく際には、以下の点に留意する必要がある。

- (1) 計画降雨の 3 要素である、降雨量、降雨量の時間分布および地域分布について、でき得るかぎり地域の特性を考慮する必要がある。中でも地域分布について、吉野川ではその流下方向と台風の進行方向とが一致する場合に洪水規模が相対的に大きくなりやすいという特性がある。雨域の移動等を考慮し、各要素について充分検討する必要がある。また、これらの決定過程と結果は公開する必要がある。
- (2) 2 日間の継続時間をもつ計画降雨を用いて計算されたピーク流量と、流量データを用いて得た同じ確率年を持つピーク流量との整合性をチェックしておく必要がある。
- (3) 従来、水位の継続時間は計画の対象としては扱われてこなかったが、堤体の安定の評価などには特定水位以上の継続時間を評価する必要がある。したがって、特定水位以上の継続時間の確率分布についても検討を行っておく必要がある。
- (4) 既往最大 2 日雨量の 578mm (昭和 51 年) は、降雨継続時間が 6 日間と非常に長かったために、現計画の中では棄却されている。しかし平成 17 年台風 14 号での 2 日間雨量が 505mm であったように、近年降雨特性が変化してきている可能性もあり、将来の計画のためには 578mm を考慮した統計解析を行うことも必要である。この場合も情報の公開として重要な意味があると考えられる。
- (5) 地球温暖化の可能性とそれに伴う長期的な降水量特性の変化の可能性に留意する必要がある。

3.2 地球温暖化に伴う降水量変化の可能性

気象庁による地球温暖化予測第 6 巻¹⁾には、水平分解能 20km を有する地域気候モデル (RCM20) を用いた約 100 年後と現在とを比較した日本付近の気候変化の予測結果が掲載されている。これによれば、吉野川流域を含む西日本太平洋側においては、夏季の降水量の増加が予測されており、月降水量およびその標準偏差の増加、また降水日数の増加と降水強度の増加が示されている。

これは、現時点で得られている T 年確率降水量が将来的には T 年以下となる可能性があること

を示しており、仮に現時点で、ある治水安全度を満たす河川整備がなされているとしても、将来的にはその治水安全度が低下することを意味している。気候モデルの高精度化や異なる温室効果ガス排出シナリオの設定によって、今後、さらに精度の高い温暖化時の降水量予測情報が提示されることは間違いない。これらの数値実験結果を河川流量情報に翻訳し、治水安全度の低下の可能性に留意しつつ洪水リスクの変化を分析する必要がある。

3.3 流量の妥当性の評価

計算に用いる流出モデルは正しく流域特性を表現できるものでなくてはならない。このためには、以下の各点に十分に留意しつつ流出モデルの構成を進める必要がある。

- (1)流域特性の経年変化を把握し、この変化が流出特性の変化となって現れているかどうかを把握する必要がある。
- (2)その上で、この変化を流出モデルで再現する必要がある。すなわち、流域特性の変化をモデルパラメータの値の変化として表現することができる合理的な流出モデルを用い、流出量の変化を再現できなければならない。
- (3)流域のモデル化、流出モデル、用いるパラメータ値は合理的なものでなければならない。また、予測値とともに予測値の不確かさを提示できることが望ましい。
- (4)得られたハイドログラフ群から基本高水を選定する方法は、予測の不確かさを考慮した上で合理的な判断がなされねばならない。
- (5)平成 16、17 年には多数の台風によって大洪水が発生した。中小規模の洪水時と大洪水時とは流出機構が大きく異なることが考えられる。これらの大洪水時のデータを吟味し、流出モデルの検証に用いる必要がある。
- (6)また、流域特性を人工的に変化させた場合の流出特性の変化に関する検討を別途行う必要がある。洪水ピーク流量を下げる対策として、流域内の樹種や林相を変化させ洪水流出を抑制することが選択枝の一つとして考えられるが、現状においては、中小規模の降雨から治水計画に用いられるような豪雨までの各降雨条件に対して、流出量の変化を明確に推定するための観測資料が備わっているとは言い難い。これに対応できるように樹種や林相の異なる流域からの流出資料の収集・蓄積・検討を行う必要がある。

参考文献

- 1) 気象庁：地球温暖化予測情報，第 6 巻，2005，
<http://www.data.kishou.go.jp/climate/cpdinfo/GWP/Vol6/contents.html>