

地球温暖化予測情報を用いたダム等施設への治水上の影響に関する一考察

独立行政法人 水資源機構 正会員 ○大島 伸介

独立行政法人 水資源機構 小坪 洋巳

独立行政法人 水資源機構 田野 弘明

東京都水道局 仁子 幸子

近年、地球温暖化に伴う気候変動による影響と思われる気象現象が顕在化しつつある。本検討では「地球温暖化予測情報第8巻」(気象庁)のデータ及び分布型流出予測モデルを用いて、X水系の水資源機構ダムにおける現在と将来を比較し、治水上の影響とその適応策について検討したものである。

1. 目的

本検討の目的は、降雨の長期予測、流出予測等をもとに、ダム管理等への影響を把握し、適応策を検討し、今後のダム管理の高度化に資することである。

2. 検討に用いた気象データ、流出モデル

本検討では気象庁発刊の「地球温暖化予測情報第8巻」(平成25年3月公表)におけるNHRCM5kmの計算出力結果(以下、「気候モデル値」という)を使用した。本データは、IPCC温室効果ガス排出シナリオSRES A1Bシナリオに基づく日本の気候変化予測結果であり、計算対象の年代は、20世紀末頃を現在〔1980-1999〕、21世紀末頃を将来〔2076-2095〕と設定している。また、流出計算は水資源機構(以下、「機構」という)にて構築した分布型流出予測モデルを利用し、1時間毎の気候モデル値を入力し、連続的に20年間のX水系にある機構管理ダムの流入量及び下流基準地点(ダム下流の河川水位を比較する代表地点)の流量を算出した。

3. X水系ダム及び下流への影響分析

X水系において、治水に係るいくつかの指標について、影響検討を行った(図-1)。

その結果、Aダムでは20年間の上位20位の流入量が、将来気候では現在気候より増加すると予測された。また、Bダムでは洪水の発生回数は微増であ

評価項目	評価手法 (現在、近未来、将来の降雨波形の流出予測計算結果を用いて算出)	評価対象地点	評価指標
最大流入量の変化	降雨波形の変化による最大流入量、設計洪水流量の変化を算定	ダム地点	流入量トップ20及びTop20の平均値の比較
洪水の発生頻度	ダム地点での洪水調節開始流量を超過する洪水数をカウント	ダム地点	洪水調節開始流量の超過頻度(〇回/20年間)
洪水の発生時期	非洪水期に洪水調節開始流量を超過する洪水数をカウント	ダム地点	非洪水期(10月16日～6月15日)の洪水調節開始流量超過頻度(〇回/20年間)
ただし書き操作の頻度	洪水調節容量を超過する洪水数	ダム地点	操作規則に基づきダム操作を行った場合に調節ボリュームが洪水調節容量を超過する頻度(〇回/20年間)
必要洪水調節容量	降雨波形の変化による計画規模の安全度を保持するための必要容量を算定	ダム地点	操作規則に基づきダム操作を行った場合の調節量トップ20(m ³)
氾濫危険水位超過頻度	降雨波形の変化による下流の氾濫危険水位超過頻度を算定	下流基準地点	氾濫危険水位相当の流量の超過頻度(〇回/20年)

図-1 影響検討評価項目と評価手法

ったが、非洪水期の発生回数が増加すると予測された(図-2,3)。

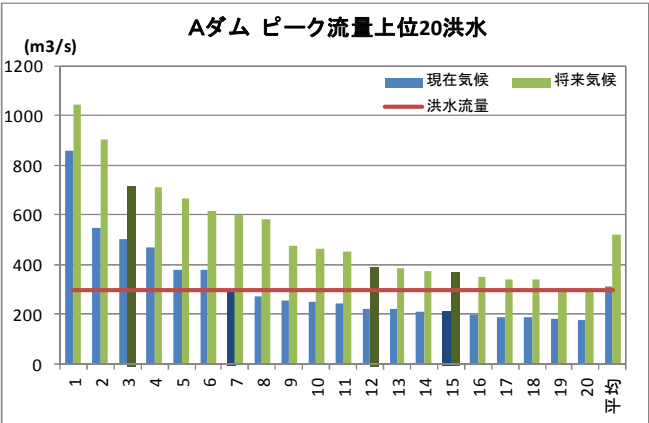


図-2 Aダム ピーク流量上位20洪水

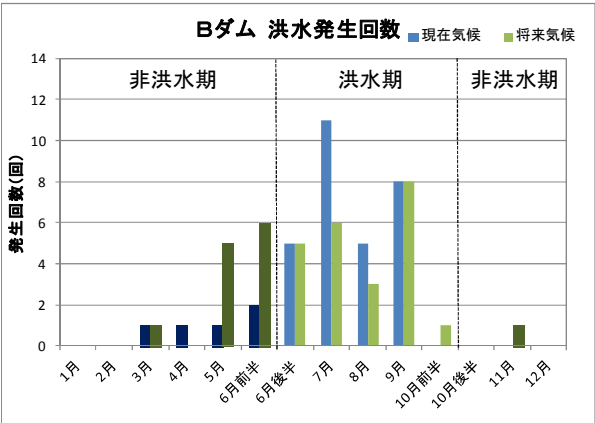


図-3 Bダム 洪水発生回数

キーワード 地球温暖化, 気候変動, 治水, 分布型流出予測モデル, 氾濫危険水位, 適応策

連絡先 〒338-0812 埼玉県さいたま市桜区大字神田 936 (独)水資源機構総合技術センター TEL 048-853-1785

また、X水系のAダム下流基準地点においては、避難等の氾濫発生に対する対応を求める段階である氾濫危険水位を超過する洪水が現在気候では1回であるのに対し、将来気候では3回、そのうち2回が計画高水位を超過する洪水となることが予測された。

4. 気候変動影響検討を踏まえた適応策案

気候変動に対する適応計画は、政府では平成27年11月に「気候変動の影響への適応計画」が閣議決定されており、国土交通省においても、同年同月に「国土交通省気候変動適応計画」が策定されている。それらを踏まえて、機構ダムに対する気候変動適応策の適用可能性について検討した。

実行可能な代表事例としては、貯水池容量を回復するための堆砂対策、及び実質的に治水能力を向上させることとなる事前放流の実施が考えられた。堆砂対策は、現状では陸上あるいは比較的水深の浅いところでの掘削が一般的だが、例えば、利水容量を他のダムで一時的に肩代わりできれば、当該ダムの水位を下げた貯水池内掘削が可能となる。また、事前放流については、必要な流量を放流できる設備が必要となる。低位標高部に必要な流量を放流できる設備がない場合は、既存設備の改修か新設が必要となる。今回検討したAダムでは、既存の放流設備の放流可能量が不足しており、改修か新設することで、将来起こりうる洪水に対し下流の浸水被害を軽減できる可能性がある結果となった。

なお、現在国土交通省においては、「ダム再生ビジョン」の策定や、既設ダムの機能を最大限活用するための点検を実施中と聞いており、現在の対応も適応策になることから、これらの成果も適応策になり得る。

5. 課題

今回、地球温暖化予測情報第8巻のデータを用いてX水系の機構ダム及び下流の影響評価、適応策案の検討を行った。今回の検討を通して見えてきた主な課題は以下のとおりである。

(1) 降雨データの精度向上

降雨の現在データ（気候モデル値）は実測値と比較することができる。大規模洪水においてダム流入量を比較したところ、波形に相違があり、特に二山洪水は反映されにくい傾向にあった。また、今回用いたバイアス補正手法では、観測地点のあるメッシュで実測降雨量を用いて補正する場合、その観測地点がティーセン分割により受け持つエリアは全て同じ補正率を用いた。観測地点がティーセン分割地点の代表値（平均値）となっているかにより、全体の降雨量に大きな影響を及ぼす。またティーセン分割の境界では、隣り合うメッシュで異なる補正値を用いており、値が大きく異なる可能性がある。これらを改善し、バイアス補正手法も含めた降雨データの精度向上に努めることが望ましい。

(2) 分布型流出予測モデルの精度向上

流出予測は、機構で構築した分布型流出予測モデルを用いて検討したが、このモデルを用いることにより、ダムという1地点での予測にとどまらず、下流地点等任意の点での予測もできるというメリットがある。一方で、予測流量と実測値との整合という面では、観測地点が限られており、細かいメッシュの中で実測値と合わせる地点は限られている。より実測値に近づけるための方策は今後検討が必要である。また貯留関数法等の集中型に比べてパラメータの数が多く、どのパラメータに着目して、どのように調整するかは、現在のところ担当者の判断に依るところが大きい。

(3) 解析手法の妥当性

今回、地球温暖化予測情報のデータ（1シナリオ）を用いた影響把握を行ったが、不確定要素が多く、今後はd4PDFのアンサンブル気候予測データを用いた影響評価研究等の結果を参考に、さまざまな条件下での検討結果を俯瞰的に把握することが望ましい。

参考文献

- ・ 気象庁：2013，地球温暖化予測情報－第8巻
- ・ 閣議決定：2015.11.27，気候変動の影響への適応計画
- ・ 国土交通省：2015.11，国土交通省気候変動適応計画