

気候変化による大川ダム流域の積雪量の変化

日本大学工学部 学生会員 ○隅田 天
日本大学工学部 正会員 朝岡 良浩

1. はじめに

東北地方のような豪雪地帯では、冬期に積もった積雪が春先の気温上昇によって数ヶ月にわたって融雪が続き、これに伴い融雪洪水が発生する。融雪出水時は安定した河川流量を期待できることから、水資源として利用しやすい長所がある。しかし、気象庁の地球温暖化予測情報第9巻(2017)によると、地域気候モデルによって算出した現在気候(1980～1999年)と将来気候(2076～2095年)の平均気温を比較した結果、年平均気温は全国平均で4.5℃上昇するなど有意に上昇することが報告されている。地域別にみると、気温上昇は高緯度ほど大きく、北日本太平洋側では年平均気温が4.9℃上昇と最も大きい。気温上昇に伴い一部の地域では冬季の降水形態が降雨になり、年降雪量は北海道内陸の一部を除いて全国的に有意に減少することが示されている。また、西谷・朝岡(2017)は、福島県阿賀野川水系の阿賀川流域において積雪量が少ない年には、通常のダム運用では灌漑期の灌漑用水を維持することが困難であることを示した。阿賀川流域においても積雪量の変化や融雪出水の時期の早期化による水不足が懸念され、気候変動を考慮して長期的な積雪量、融雪量を評価することは、今後のダム運用および水利用を検討する上で重要である。本研究は阿賀川大川ダム流域を対象として積雪量および融雪量を推定した。

2. 対処地域

本研究の対象地域は阿賀川大川ダム流域(図-1)である。大川ダムは阿賀野川総合開発事業の一環として、阿賀川上流の福島県会津若松市に建設された、最大貯水量5,750万t、有効貯水量4,450万tの多目的ダムであり、洪水調節や洪水の正常な機能の維持、灌漑用水、水道用水、工業用水の確保、揚水式及びダム式発電を行っている。流域面積は825.6km²であり、そのほとんどは山岳域で構成されている。そのため降雪量が多く、世界有数の豪雪地帯となっている。また、大川ダム下流域では灌漑期が5月11日から9月15日に設定され、この期間に大川ダムは約4,400haの農地に灌漑用水を供給している。

3. 研究方法及び使用データ

積雪量および融雪量は佐藤・朝岡(2016)に基づいて、気温・降水量・風速のデータセットを入力値とし推定した。空間解像度は250m、計算時間間隔は1日である。まずAMeDAS観測データを用いて、2013年10月から2014年5月まで、2014年10月から2015年5月までの2期間の積雪量と融雪量を計算した。入力する気象データは流域周辺のAMeDAS6地点(桧枝岐、南郷、田島、若松、湯本、那須高原)のデータを用いた。

次に、近未来気候(2040年から2060年)と将来気候(2080年から2099年)の積雪量および融雪量を計算した。IPCC WG1 第5次評価報告書(2013)のRCP4.5シナリオとRCP8.5シナリオを想定した8種類の気候モデルの計算結果から近未来気候と将来気候の気温上昇と降水量変化率を抽出して、2013年から2015年までの気温と降水量のデータにそれぞれ加算乗算して、気候変動を加味した気象データセットを作成した。

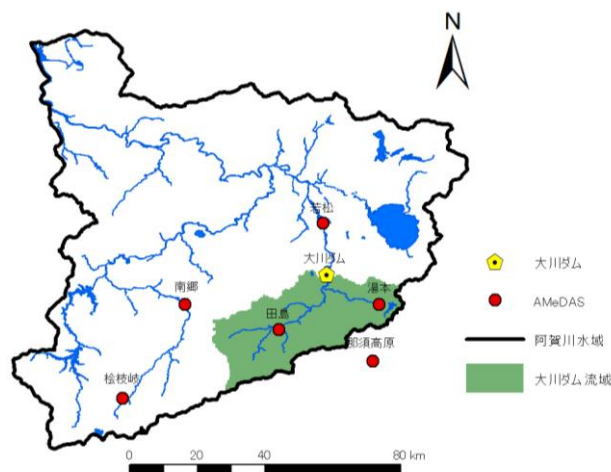


図-1 大川ダム流域およびAMeDAS観測点

キーワード 降雪，融雪係数，気温上昇，全球気候モデル

連絡先 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定中河原 1 日本大学工学部土木工学科 TEL 024-956-8732

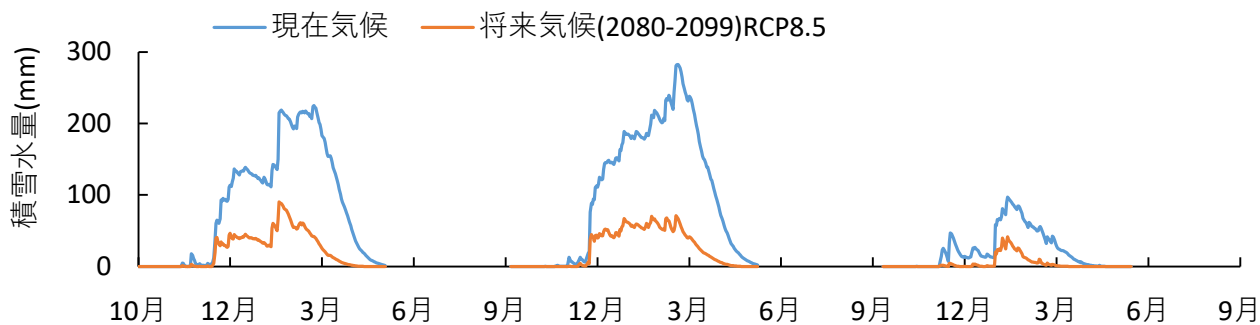


図-2 積雪水量の季節変化

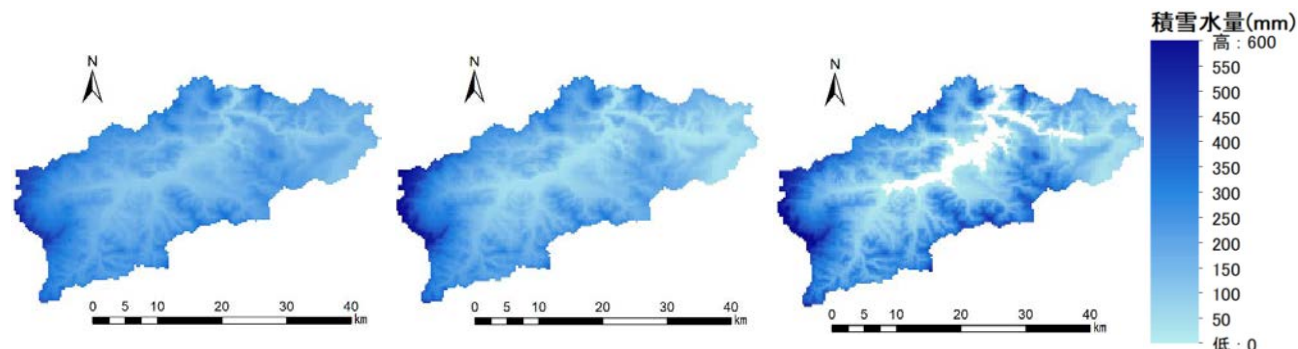


図-3 積雪水量分布（左：2月1日 中央：3月1日 右：4月1日）

4. 結果および考察

2013/2014年、2014/2015年、2015/2016年3期間の大川ダム流域における流域平均の積雪水量の変化を図-2に示す。12月上旬から積雪水量が増加し、3月下旬に最大となる。3月下旬以降の気温上昇によって急激な融雪が起こり、これに伴い4月下旬まで急激に積雪水量が減少する。大川ダム流域の積雪水量分布を図-3に示す。西部および南部の山岳域において積雪水量が大きく、5月以降に消雪するが、山頂周辺では積雪が残る。一方で、河川周辺の平野部では積雪量が少なく、積雪水量は3月以降に減少して、4月には消雪する。

RCP8.5シナリオを想定した場合、現代気候（2000年から2019年）と比較して将来気候（2080年から2099年）において4.54℃の年間平均気温の上昇、107%の年降水量の変化が予想されている。RCP8.5シナリオに基づいて将来気候における3期間の積雪水量を推定した(図-2)。現代気候の3期間と比較すると、最大積雪量是对應する期間に対してそれぞれ59.8%減少、74.8%減少、57.0%減少となった。同様に、消雪日はそれぞれ33日、40日、47日早期化する。

5. おわりに

本研究は福島県阿賀川の大川ダム流域を対象として、RCP8.5シナリオを想定して将来気候の積雪量および融雪量を推定した。将来気候の積雪水量は現代気候と比較して積雪量が大幅に減少、消雪の早期化が示された。これらの結果より水運用への影響が考えられる。今後は積雪量の計算結果に基づいて河川流量を推定して、気候変動時の水資源量評価に取り組む。

謝辞

本研究はJSPS科研費（17K06587、代表：朝岡良浩）の助成を受けた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 気象庁(2017):気候温暖化予測情報 第9巻
- 2) 西谷康平・朝岡良浩 (2017): 河川の維持流量と水利流量に着目した融雪出水の評価, 東北の雪と生活, 32, pp.3-8.
- 3) 佐藤 豪・朝岡良浩 (2016): 阿賀野川流域における積雪分布の長期変動, 東北地域災害科学研究, 52, pp.79-84.