

気候変動に伴う河川の流量変動に関する研究

学生会員 前橋工科大学○清水義明
フェロー会員 前橋工科大学 土屋十圀

1. 目的

地球規模の気候変動による気温や降水量などの気象要素の変動は、地域レベルの水循環にさまざまな影響を及ぼすことが予想されている。近年、極端な大雨や少雨に伴う洪水や渇水が日本各地で頻発している。今後、気候変動が進行すると、極端な気象現象（図-1、大型の台風や局地的な豪雨や渇水など）がさらに増加すると予想されており、それに伴って流域での災害発生の頻度や被害の規模も増加すると考えられる。

また、急峻で複雑な地形を有し、地形により気候が大きく異なる日本の河川流域では災害発生の頻度や被害の規模は様々である。そこで、河川流量を気候変動の重要な指標の一つと考え、本研究では河川流量の変化が気候変動に伴い全国の主要河川でどの程度河川流量に表れているのかをこの研究で明らかにする。

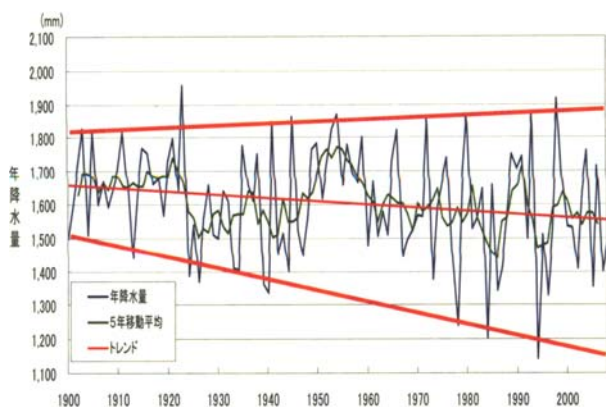


図-1 年降水量の経年変化（国土交通省）

2. 解析対象

解析対象としたのは、石狩川（14,330 km²）、雄物川（4,710 km²）、鳴瀬川（1,133 km²）、利根川（16,840 km²）、信濃川（11,900 km²）、由良川（1,882 km²）、吉野川（3,750 km²）、重信川（445 km²）、大野川（1,465 km²）、肝属川（485 km²）の10流域である（図-2）。石狩川、雄物川、鳴瀬川、信濃川は、気候変動に伴う積雪・融雪量の変化の影響が大きい流域と考えられる。また、利根川、由良川は流域内に大都市や大

規模な工業地域を有し、水需要が大きく、潜在的な水不足のリスクが高いと考えられる。加えて、吉野川、重信川、大野川、肝属川は気候変動に伴う蒸発散量の増加による渇水や台風の影響が大きい流域と考え選択した。



図-2 解析対象の位置

3. 解析方法

水文水質データベースより、解析対象となる10河川の1970年から2000年前後の約30年間の流量データを収集した。年平均流量、年最大流量、年最小流量、標準偏差、渇水流量をもとに流況変化を検討した。加えて、気候変動に伴い融雪の早期化が考えられるため、2月から5月の流量データから融雪期のズレを検討した。

4. 解析結果

整理した結果を以下にまとめる。

年平均流量：東日本、由良川で増加し、四国で減少傾向にある。

年最大流量：東北地方、西日本で増加し、年変動も大きくなる傾向にある。石狩川、信濃川、利根川で減少し、年変動も緩やかになる傾向がある。

年最小流量：東日本、由良川で増加傾向にある。四国、九州の河川では減少傾向にある。

渇水流量：東北地方、石狩川、信濃川で増加傾向にある。利根川、四国、九州の河川では減少傾向

キーワード：気候変動、流況変化、河川流量

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学 TEL:027-265-7355

にある。

流況係数：流況係数とは最大流量と最小流量の比を表す。東日本の河川では値が減少傾向にあり、水利用が安定してきていると考えられる。代表事例として図-3に示す。一方で西日本の河川においては値が上昇傾向にあり、温暖化の影響で水利用の安定性が低下してきていると考えられる。代表事例として図-4に示す。

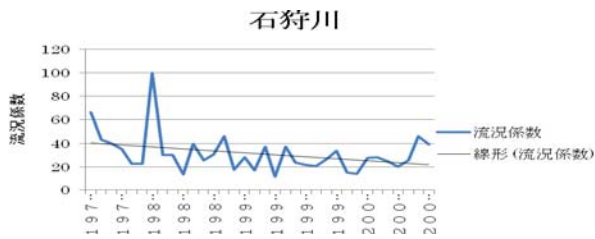


図-3 流況係数

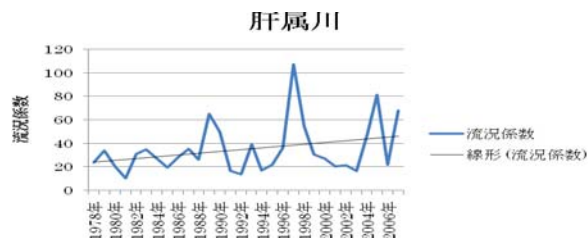


図-4 流況係数

融雪による流量：北海道、東北、関東、中部地方の融雪期の最大流量が減少傾向にある。代表事例として、図-5に示す。また、出現期間は東北で早くなり、石狩川、信濃川、利根川で遅くなる。具体的に30年で変化した日数を表-1に示す。

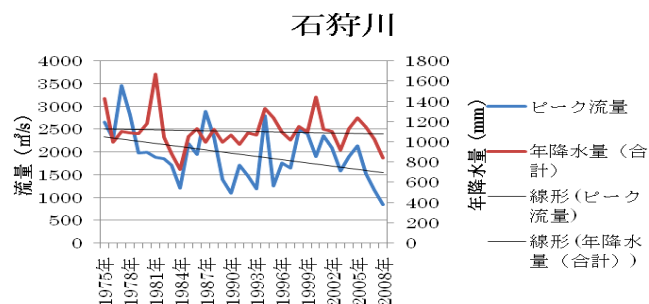


図-5 年降水量と融雪期のピーク流量との関係

表-1 融雪期の30年間での変化

石狩川	鳴瀬川	雄物川
約2日遅い	約3日早い	約2日早い
信濃川	利根川	
約11日遅い	約4日遅い	

5. 考察

石狩川、雄物川、鳴瀬川、利根川、信濃川では年最小流量、渇水流量が増加し、流量が安定してきていることが分かる。また、四国、九州の河川は年平均流量と渇水流量が減少していることがわかり、気候変動に伴う蒸発散量の増加が起因しているのではないかと考える。流況係数においては、東日本と西日本では傾向がわかれ、西日本において温暖化による影響が表れていることがわかる。また、融雪のある流域では東北地方の河川においては予想していた通り融雪期の早期化する傾向がわかった。ここでの代表事例として、雄物川を示す(図-6)。しかし、石狩川、信濃川、利根川においては逆に融雪期が遅くなってきていることがわかった。代表事例として、信濃川を示す(図-7)。融雪期においては予想していた結果が得られなかった。ダムによる影響などの他の要因が考えられる。

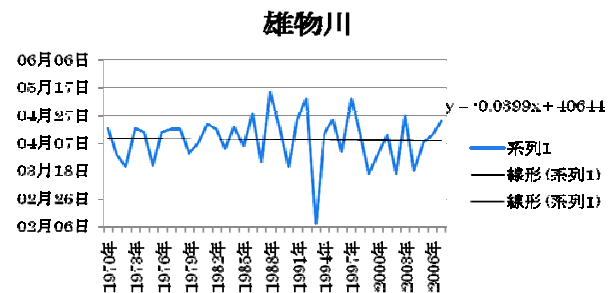


図-6 融雪期のズレ

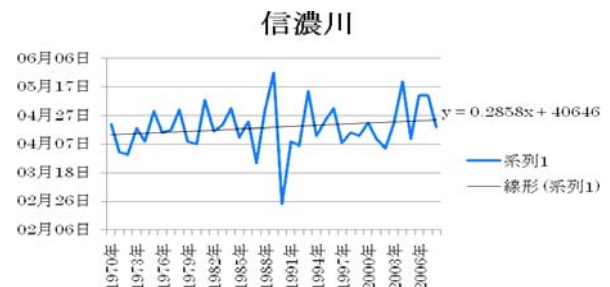


図-7 融雪期のズレ

参考文献

- 1) 国土交通省 水文水質データベース web サイト <http://www1.river.go.jp/>
- 2) 押川元重・坂口紘治共著 基礎統計学 培風館
- 3) 社団法人 日本河川協会監修 河川便覧 1998年版
- 4) 山口千谷・滝野晶平・立川康人・推葉充春 地球温暖化に伴う日本流域の流況変化の推計 水文水資源学会, 研究発表会要旨集, Vol. 22 (2009) p-70