

長期にわたる流域試験から分かること： 定山溪森林理水試験地の成果から

森林総合研究所北海道支所

飯田 真一

研究の背景・目的

近年、気候変動に伴う気象現象の極端化、特に豪雨や豪雪による影響が顕在化しており、森林が有する多面的機能のうち地球温暖化防止、山地災害防止、水源涵養の各機能への国民の期待が高まっている。洪水や渇水の問題が顕在化した1930年代にも同様の期待が高まったことを受け、当時の山林局は林業試験場と協力して試験地を設定し、これらの機能を明らかにすることを目的として降水量ならびに森林からの河川流出量の観測を開始した。道内には上川の試験地が1939年に設置されたが、当初の目的の一部は達成されたとして1959年に観測は終了し、通年連続した河川流出量の計測を行っている試験地は皆無となった。しかし、気候変動等の人為的な影響を検討するためには長期間連続した計測データが必要不可欠であるため、森林総合研究所は1987年に定山溪森林理水試験地を設定し、1991年から積雪期も含めた通年の観測を開始した。本発表では、30年間以上にわたる計測データに基づいて、気候変動等の人為的な影響が森林域の水循環および物質循環に与える影響について検討した結果を報告する。

研究の内容・成果

1991～2018年までの28年間のデータを解析した結果、河川流出量は増加していることが明らかとなりました（澤野ら、2021）。しかし、年平均気温や年降水量には明瞭な変化傾向は確認されませんでした。積雪地域では、春季の融雪出水が河川流出量に大きな影響を与える可能性があることから、基準温度を0℃とした場合の有効積算温度を比較したところ、1990年代と比較して2010年代には2月中旬以降に気温が高まり、早春の気温上昇が顕著であることが分かりました。この時期には、樹木は展葉しておらず蒸散活動は停止していることから、融解水が温暖期と比較して効率的に河川まで到達している可能性があると考えられます。

人為的活動によって放出される窒素化合物が森林に沈着し、河川水中の硝酸イオン濃度に影響を及ぼすことが懸念されます。そこで、2002～2023年までの24年間のデータを解析した結果、窒素沈着量は2013年をピークとして減少傾向にあり、河川水中の硝酸イオン濃度も2014年を境に減少していることが明らかとなりました（今村ら、2025）。中国を含む東アジア各国からの窒素酸化物の放出量は2012年頃を境として減少したことから、窒素酸化物の越境汚染による影響が考えられます。

今後の展開

気候変動等の人為的な影響によって、定山溪森林理水試験地の水循環と物質循環は長期的に変化していることが分かりました。このような検討を行うためには、変動する自然環境を高精度に連続して計測することが必要不可欠です。このためには、地道な試験地の維持管理、ならびに計測機器類の保守点検が欠かせません。顕在化が懸念される人為的影響を正確に評価するために、今後も計測を継続していきます。

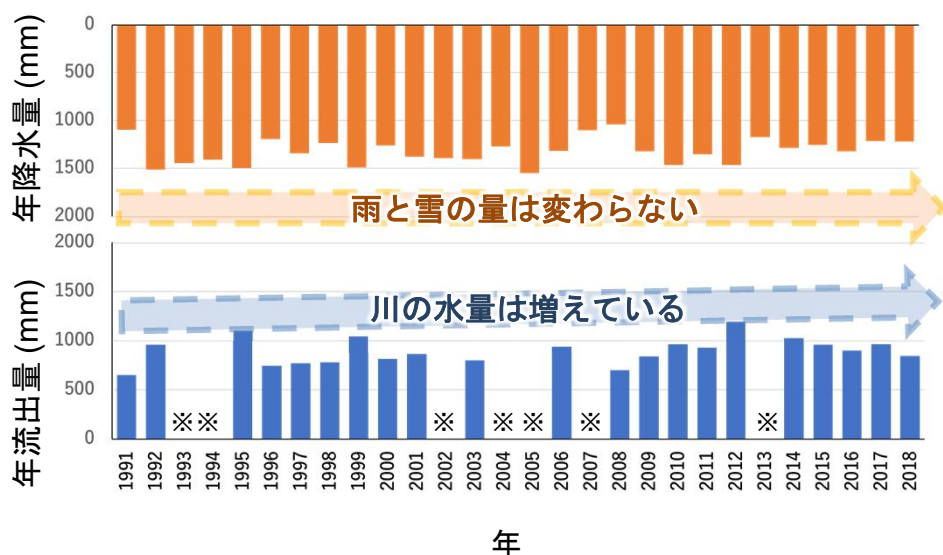


図 定山溪森林理水試験地の長期的な降水量と流出量

出典：澤野ら（2021）第132回日本森林学会大会