

裏磐梯昆沙門沼集水域における降雨の貯留・流出機構の推定

菅原惇（福島大学共生システム理工学類）

横尾善之（福島大学共生システム理工学類）

1. はじめに

裏磐梯五色沼は特異な水質によりこれまで様々な研究が行われてきた。裏磐梯昆沙門沼では水質に関する研究は多いが、流出機構に関する研究は少ない。藤元・横尾 (2015)では昆沙門沼の流量や各成分量、平均滞留時間、千葉・横尾 (2015)の貯留量推定方法にならい貯留量推定を行った。千葉・横尾 (2015)の手法では水収支式にある未知数の蒸発散量を考慮するため流量の逡減部の夜間無降雨の時間を流量とし貯留量の推定を行ったが、昆沙門沼では季節ごとによって流量のピークの時間が違うため正確な貯留量の推定ができていない。そこで本研究ではそれらを考慮した貯留量の推定を行い、芳賀・横尾 (2014)のタンクモデルの手法を用い、成分分離結果よりタンクモデルの構築を行い昆沙門沼の流動体を把握することを目的とする。

2. 方法

本研究は昆沙門沼の流入地点および流出地点において、自記水位計（応用地質，S&DL mini 5 m レンジ）を設置して水位の連続観測をするとともに、流入地点では毎月の表流水量を河川用電磁流速計により現地観測を行った。また、観測データより流量を算出し、求めた流量をフィルター分離法より成分分離することで各成分量を求めた。さらに一週間毎に流量のピークとなる時間を調べ、流量のピークの±6時間を Kirchner (2009)の手法の夜間に相当する時間とし貯留量の推定を行った。また、タンクモデル構築に関しては芳賀・横尾 (2014)の手法と成分分離結果より得られた流量を用い段数を決定しタンクモデル構築の推定を行った。

3. 結果

3.1 成分分離結果について

図-1 に昆沙門沼の成分分離結果を示す。昆沙門沼の流入水は 4 つの成分に分離することができた。図 1 より、表面の 2 成分は降雨に対し敏感に反応を示しているが流量の増加を説明するに至っていないことが分かった。また、4 月から 5 月にかけて流量が増加していることにより流量増加の要因は主に融雪によるものであることが読み取れる。そして、基底流量は年間を通し大きな変動がなく安定した値をとっていることも分かった。

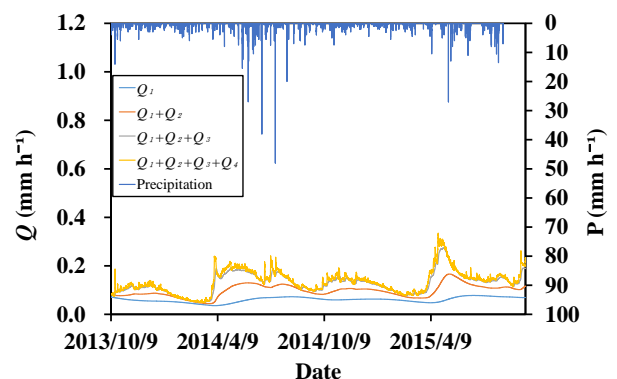


図-1 成分分離結果

3.2 貯留量について

図-2 に蒸発散する時間を考慮した貯留量を示す。図-3 に千葉・横尾 (2015)の推定法を用い

推定したものと今回の手法により推定した全貯留量の比較したものを示す。比較すると今回の手法による推定した貯留量が減少していることが分かった。これは表面流成分である Q_4 が図-2 に示した貯留量では流量の平均値が高いがそれ以外の成分では平均値が低く、貯留量に大きく影響するのは表面流ではなく基底流であるため貯留量が減少したと考えられる。

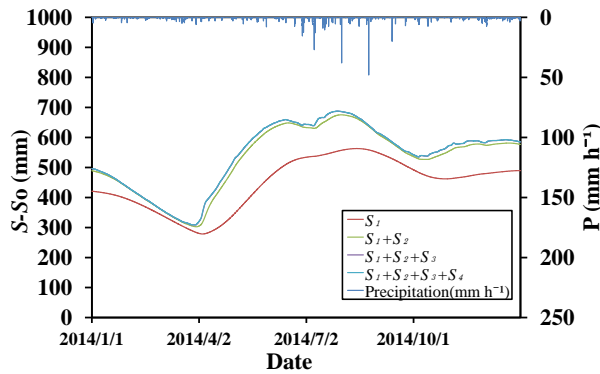


図-2 蒸発散する時間を考慮した貯留量

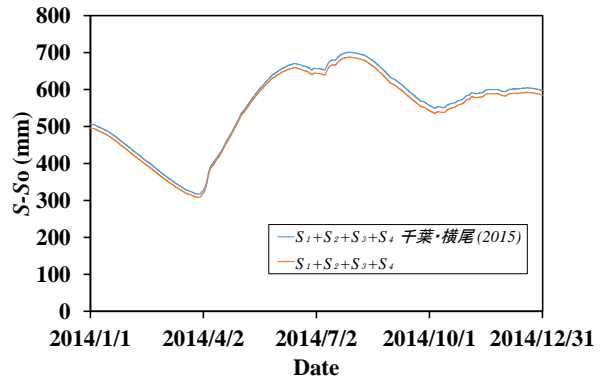


図-3 全貯留の比較

3.3 タンクモデル構築

成分分離した流量より毘沙門沼のタンクモデルの段数は4段に決定することができた。図-4 に成分分離された流量の合計とタンクモデルの各流出量を示す。6月までの間で大きくずれが見える。これは積雪、融雪によるものだと考えられるため部分的に別のパラメータのモデルを組み込むことで精度の高い毘沙門沼におけるタンクモデルの構築をすることができると考えられる。

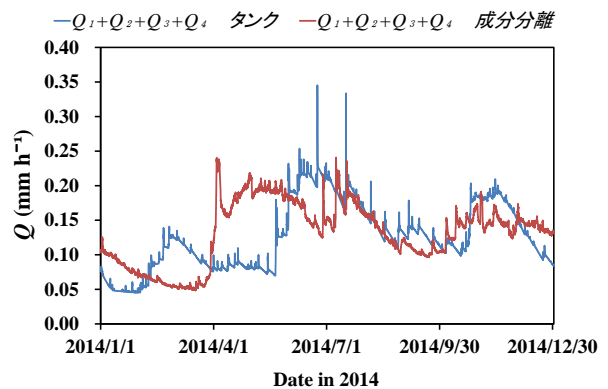


図-4 成分分離された流量の合計とタンクモデルの各流出量

参考文献

- Kirchner, J.W. (2009), Catchments as simple dynamical systems: Catchment characterization, rainfall-runoff modeling, and doing hydrology backward, *Water Resource. Res.* Vol. 45, W02429, DOI: 10.1029/2008WR006912.
- 芳賀健太郎・横尾善之 (2014) 河川流量の成分分離を利用した降雨流出モデルの構造およびパラメータの推定, *東北地域災害科学研究*, 第 50 巻, 103-108.
- 日野幹雄・長谷部正彦 (1985), *水文流出解析*, 森北出版, 84~93.
- 千葉宇彦・横尾善之 (2015), 流域スケールの雨水貯留量の推定法を利用した降雨流出過程のスケール依存性の検討, *東北地域災害科学研究*, 第 51 巻, 183-188.
- 藤元大季・横尾善之 (2015), 裏磐梯毘沙門沼の上流域における雨水の貯留・流出過程の推定, *東北地域災害科学研究*, 第 51 巻, 201-206.