御嶽山麓の王滝川支川における溶存有機炭素流出負荷量の推定

*江端一徳（豊田高専），松本嘉孝（豊田高専），宇佐見亜希子（名大・減災セ），谷口智雅（三重大）

1. 研究背景と目的

森林域から流出する溶存有機炭素（Dissolved Organic Carbon：DOC）は，河川や湖沼の生態系のエネルギー供給源として重要な役割を果たしているとともに，水域における有機汚濁指標として地域の水質管理上，有効な指標となっている。2014 年に火山噴火のあった御嶽山の下流には，愛知県や岐阜県の水源となっている牧尾ダムがあることから，牧尾ダムに流れ込む王滝川の有機汚濁の程度を把握する意義は大きい。

そこで，本研究では，御嶽山麓に位置する王滝川の支川を対象に，DOC 流出負荷量を計算し，王滝川本川への流出量を定量評価することを目的とする。

2. 調査概要

調査は 2018 年から 2020 年において，王滝川支川の下黒沢, 濁川, うぐい川を対象に流量観測と採水を行った。そして, 採水した試料は，実験室に持ち帰り，TOC 計（Analytic jena N/C 3100）により，DOC 濃度を分析した。

流量計算は, 3 段タンクモデルを用いて行い，キャリブレーション期間は 2018 年と 2019 年とし，手動でパラメータ調整を行った。入力値は降水量, 蒸発散量で, 出力値は日流量である。降水量として, 濁川, 下黒沢は気象庁の御嶽山，うぐい川は水資源機構の観測データを用いた。そして，春季の融雪を考慮するため, 改良型ディグリー・デー法（河島ら, 2008）を用いて融雪量を計算し，降水量に足し合わせた。融雪量の計算に必要な気温については, 御嶽山の東北東 5km に位置する開田高原の気温データより，濁川，下黒沢の標高を 2030m として，気温逓減率－0.65℃/m を考慮し算出した。また，蒸発散量は農業研究機構のモデル統合型作物気象データベースより気温と同様に, 開田高原のデータを用いた。また，下黒沢のみ計算流量から堰堤からの日平均使用水量の 0.27 $m^3 s^{-1}$ を差し引き誤差評価を行った。

DOC 流出負荷量の推定は，調査期間中の実測流量と DOC 濃度から L-Q 式を作成した。今回，通年に渡り，実測流量を観測できていないため，得られた L-Q 式にタンクモデルで計算した計算流量を入力することで，DOC 流出負荷量を算出した。

3. 結果と考察

タンクモデルを用いて流量計算を行った結果，濁川, 下黒沢，うぐい川において NS がそれぞれ，0.46, 0.30, 0.43 と低い値を示した。ただ, Pbias は, それぞれ−3.56%, 22.5%, 9.40%となり, 流量の総量としては良好な推定精度であった。そのため，タンクモデルで計算した流量を DOC 流出負荷量の推定に用いた。

図 1 に王滝川支川における DOC 流出負荷量の経年変化を示す。降水量は 2018 年が最も多く濁川・下黒沢では 5301mm，うぐい川では 3318mm であった。そして，DOC 流出負荷量を比較すると，どの年も下黒沢，濁川，うぐい川の順であり，降水量が最大であった 2018 年にどの地点においても最大値を示した。また，下黒沢が 3 支川の中で最大となった理由として，平均 DOC 濃度が，濁川，下黒沢，うぐい川でそれぞれ, 0.47mg L^{-1}, 0.84mg L^{-1}, 0.43mg L^{-1} と，下黒沢の DOC 濃度が濁川，うぐい川と比べてそれぞれ 1.79 倍，1.95 倍高いためであると考えられた。

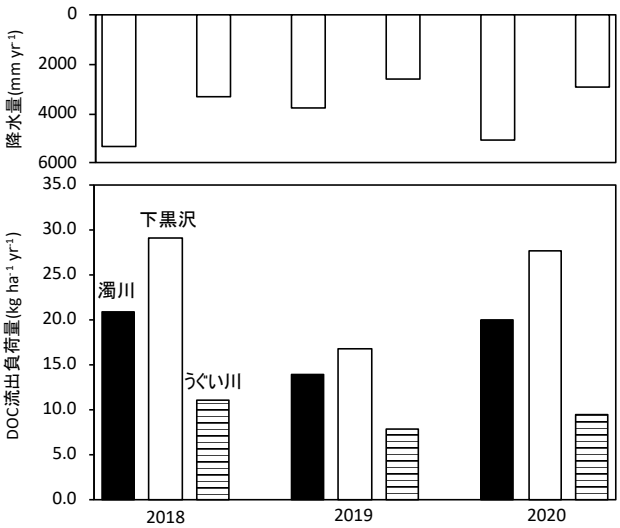

図 1 王滝川支川における DOC 流出負荷量の経年変化

参考文献

河島ら（2008）：改良型ディグリー・デー法による日融雪量推定の精度検証, 新潟大学災害復興科学センター年報, 2:119-124.

本研究の一部は科学研究費補助金基盤 B（19H04318, 代表：田代喬）によって実施された。