第Ⅱ部門　　渓流の流量解析に基づいた水質特性の評価

和歌山大学大学院システム工学研究科　学生員　○溝渕　航大
和歌山大学システム工学部　正会員　江種　伸之
和歌山大学システム工学部　正会員　田内　裕人

1. はじめに

奈良県川上村では紀の川の源流部の村として水質の保全活動に取り組んでいるが，川上村内の大滝ダムのダム湖にて赤潮の発生が確認されている [1]．ダム湖の水質は流入する渓流水質の影響を受けている可能性がある．そこで本研究では，過去に川上村が調査した水質データと水質調査日の流量解析データから各渓流の水質特性を把握した．

2. 対象渓流の概要

本研究で対象とした渓流は，井光川，音無川，下多古川，高原川，上多古川，中井川，中奥川，武木川の 8 渓流である．採水日は月 1 回で 2014 年 4 月から 2019 年 12 月までの計 69 回行われ，調査項目は BOD，全窒素，全リンである．

3. 研究手法

本研究で用いた分布型水文流出モデルは紀の川流域に適用してモデルの適合性が検討されており，紀の川の流出特性を再現した結果が得られている [2]．本モデルは大きく 3 つのサブモデルに分けられる(図-1)．本モデルを対象とする渓流に適用するために，国土数値情報のデータから QGSI を用いて 1km グリッドの流域モデルを作成する．入力データの降水量はレーダー・アメダスから取得する．傾斜角は，各グリッド内の最高標高と最低標高の差とグリッド幅，今回は 1km を用いて傾斜角を求める．落水方向はグリッド内の最急勾配方向とする．図-2 は雨量と実際に解析した流量を示している．

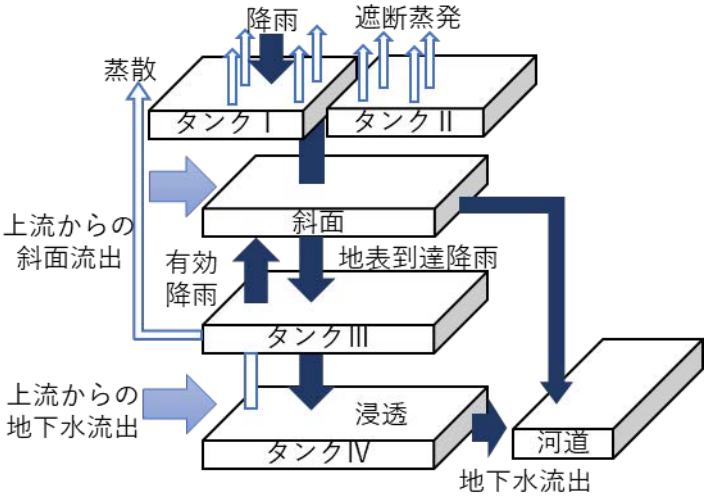

図-1　水文流出モデルの構造

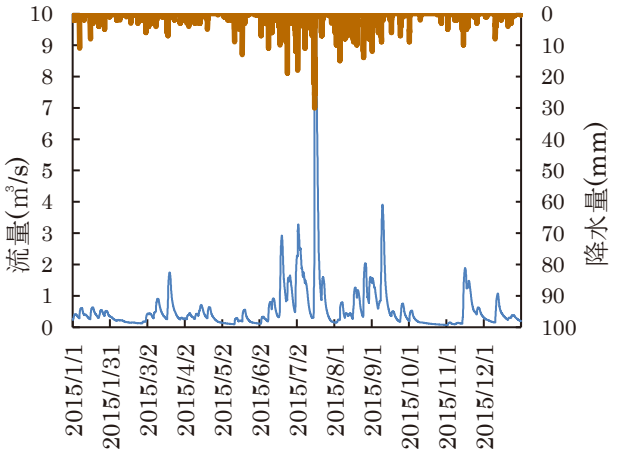

図-2　2015 年の下多古川の流量尾と雨量の比較

4. 結果と考察

調査結果と解析流量を用いて負荷量(g/s)を求めた．負荷量は実測濃度(mg/L)と解析流量(m^3/s)を積とする．各渓流の負荷量の平均値を表-1 に示す．また，2014 年 11 月 4 日 [3]および 2016 年 10 月 13 日 [4]にダム湖にて植物プランクトンによる水面の変色が確認されているので，これらの日に近い 2014 年 11 月 5 日および 2016 年 10 月 5 日の負荷量を表-2 と

Kodai MIZOBUCHI, Nobuyuki EGUSA, Hiroto TANOUCHI
s246274@wakayama-u.ac.jp

表-3 に示す．流域面積が他の渓流より広い高原川や井光川では，BOD の負荷量の平均値が高いが，最も広い流域面積の中奥川では全ての物質において平均値は低い値となっている．2014 年 11 月 5 日の負荷量は全ての渓流，全ての物質で平均値を下回っている．また，翌日には変色が確認されていないことから，負荷量が平均値を下回っている場合，変色は起こらないのではないかと推察される．2016 年 10 月 5 日の負荷量は全体的に平均値を大きく上回っている．また，井光川などに顕著に示されているが，10 月 5 日の負荷量は全ての調査日の負荷量の中で最も数値が高かった．10 月 5 日の前後は長時間に渡って一定の降雨が確認されていることから，負荷量が高い要因として，長時間の降雨が考えられる．このように，渓流からの負荷量が多いことから，2016 年の水面変色は渓流からの窒素やリンの流入による影響が考えられる．

表-1　負荷量の平均値(g/s)

	高原川	下多古川	上多古川	井光川	中奥川	中井川	音無川	武木川
BOD	0.378	0.080	0.131	1.142	0.178	0.134	0.103	0.140
全窒素	0.196	0.057	0.061	0.546	0.133	0.095	0.052	0.098
全リン	0.007	0.014	0.001	0.016	0.002	0.002	0.002	0.001

表-2　2014 年 11 月 5 日の負荷量(g/s)

	高原川	下多古川	上多古川	井光川	中奥川	中井川	音無川	武木川
BOD	0.130	0.029	0.029	0.088	0.086	0.066	0.035	0.038
全窒素	0.108	0.041	0.049	0.089	0.061	0.049	0.034	0.033
全リン	0.003	0.0006	0.000	0.002	0.0008	0.0004	0.0013	0.0004

表-3　2016 年 10 月 5 日の負荷量(g/s)

	高原川	下多古川	上多古川	井光川	中奥川	中井川	音無川	武木川
BOD	2.844	0.392	0.430	33.67	0.909	1.710	1.023	1.132
全窒素	0.365	0.085	0.053	6.494	0.200	0.331	0.227	0.641
全リン	0.0243	0.085	0.000	0.241	0.000	0.005	0.006	0.000

5. おわりに

本研究では，分布型水文流出モデルを川上村内の渓流に適用して流量の解析を行い，過去に川上村が調査した水質調査結果と合わせて，各渓流の特性と負荷量を得られた．ダム湖での赤潮の発生前では各渓流の物質負荷量が平均値よりも上回っていることが判明した．そのため，流入する渓流がリンや窒素などの物質を運搬することで大滝ダムの水質へ影響を与えていると分かった．

謝辞：川上村からは水質調査データをいただきました．ここに感謝いたします．

6. 参考文献

1)岩根良和，井伊博之，谷口正伸：紀の川流域のダム・堰における植物プランクトンと全窒素・カルシウムイオンとの関係，水工学論文集，Vol.52，pp1303-1308，2008．2)石塚正秀，江種伸之：農業用水取水ルールを考慮した分布型水文流出モデルによる紀の川流出解析，水工学論文集，Vol.52，pp391-396，2008.
3）国土交通省近畿地方整備局，紀の川ダム統合管理事務所：大滝ダム貯水池内の湖面で赤茶褐色の変色を確認，分析結果報告，2014．4）国土交通省近畿地方整備局，紀の川ダム統合管理事務所：大滝ダム貯水池内における赤茶褐色の湖面の分析結果，2016.