

## 一次元・二次元ハイブリット河川生態系モデルを用いた堰が河川環境に及ぼす影響の検討

山口大学大学院 学生会員 ○河野誉仁

山口大学大学院准教授 正会員 赤松良久

群馬工業高等専門学校 助教 正会員 永野博之

## 1. 緒論

灌漑, 上水, 発電用水等の目的で河道内に設置される堰は水・土砂動態の連続性を阻害するため, 河川生態系に様々な影響を与える可能性がある. また, 河川内の生物分布等は横断方向に大きく変化するため, 二次元的な取り扱いが必要である. したがって, 堰が河川生態系へ及ぼす影響を検討するためには, 生物量を空間分布で表現できるモデルを用いる必要がある.

そこで本研究では, 河川の水系について上流域から下流域まで一貫して取り扱うことができる一次元・二次元ハイブリット河川生態系モデルを用いて, 堰が河川生態系に及ぼす影響について検討した.

## 2. モデルの概要

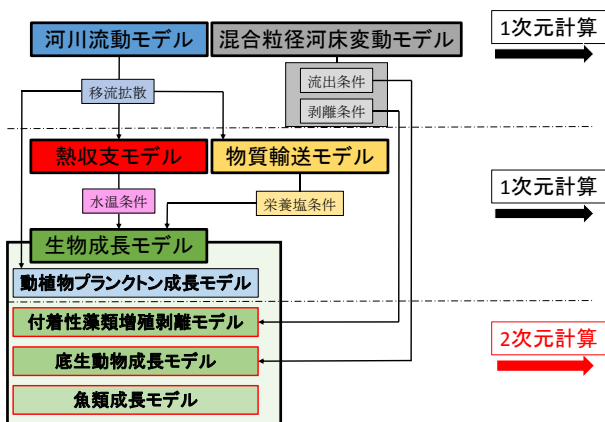


図-1 モデルの概略図

本研究で構築する生態系モデルは図-1のように, (a)河川の流れ場を解析する河川流動モデル, (b)水温を解析する熱収支モデル, (c)水質を解析する物質輸送モデル, (d)生物バイオマスを解析する生物成長モデル, (e)土砂移動を解析する河床変動モデル, の5つのサブモデルにより構成されている. また本モデルは1次元計算と2次元計算を混合したモデルとなっており, 生物成長モデルの附着性藻類, 底生動物, 魚類について縦断方向に加え横断方向にも解析を行うことで分布で

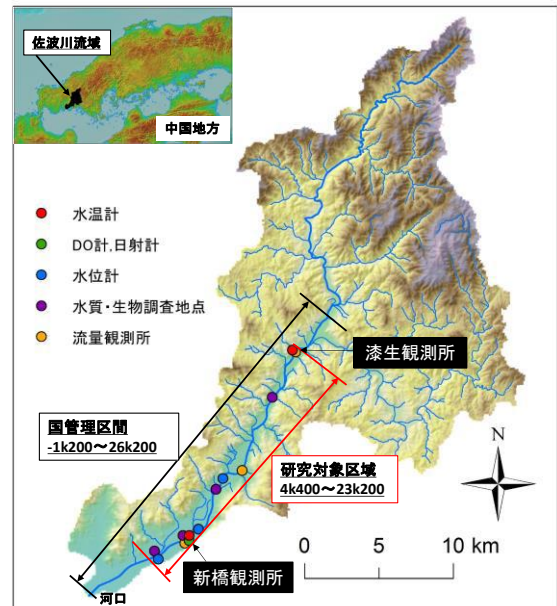


図-2 佐波川流域図と観測地点

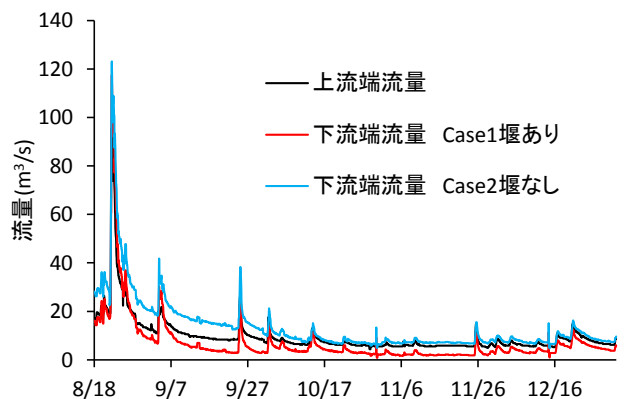


図-3 上流端流量と Case1, Case2 の下流端流量

の表現をした. これらの生物量初期分布には, 一般化線形モデルを用いて予測された分布を与えている.

## 3. 対象河川と計算条件

本モデルを検証するにあたり対象河川を佐波川とした. 佐波川は山口県のほぼ中央に位置する幹川流路延長 56km, 流域面積 460km<sup>2</sup> の一級河川である.

対象区間は 4k400 ~ 23k200 とし, 対象期間は 2014/8/18 ~ 2014/12/31 とした. 上流端流量は図-3 に

キーワード 河川生態系, 生態系モデル, 物質収支, 佐波川, 空間分布, 堰

連絡先 〒755-8611 山口県宇部市常盤台 2-16-1 山口大学工学部社会建設工学科 TEL0836-85-9342

示す漆尾観測所の実測流量を与えた。下流端の境界条件は等流水深とした。また、堰による取水を考慮する場合 (Case1) と堰による取水を考慮しない場合 (Case2) の2ケースの解析を行い堰の影響を比較検討した。

#### 4. 堰が河川環境に及ぼす影響の検討

##### 4.1. 水位の検討

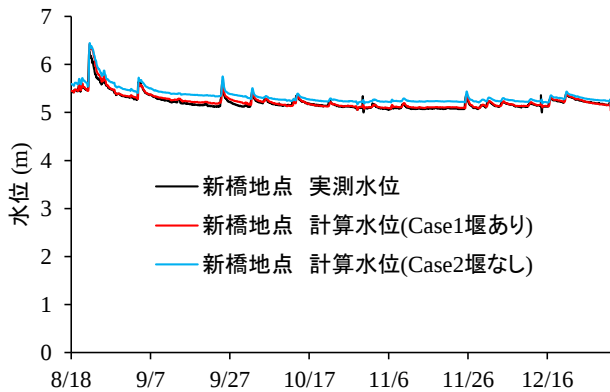


図-4 新橋地点における実測水位と Case1, Case2 の計算水位の比較

図-4 に新橋地点における実測水位と Case1, Case2 の計算水位の比較図を示す。実測値と Case1 の計算値を比較すると十分な再現性を持つことが分かった。また、堰がないと仮定した Case2 では取水がないため最大で 16.2cm の水位の上昇がみられる。

##### 4.2. 水温の検討

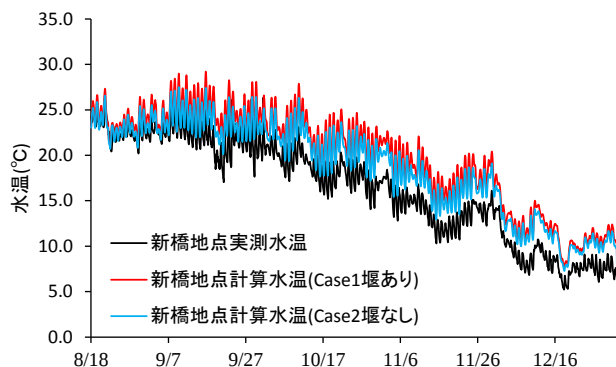


図-5 新橋地点における実測水温と Case1, Case2 の計算水温の比較

図-5 に新橋地点における実測水温と Case1, Case2 の計算水温の比較図を示す。実測値と Case1 の計算値を比較すると計算期間前半の夏季においては概ねの一致をしめすものの、計算期間後半の冬季において計算値と実測値の差が大きくなっている。原因としては河床との熱交換がうまくいっていないためと考えられる。

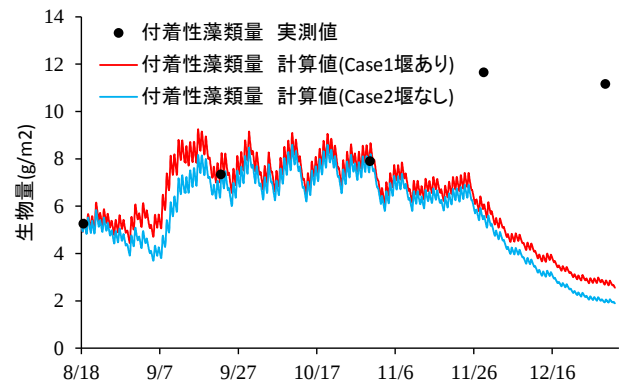


図-6 新橋地点における付着性藻類量の実測値と Case1, Case2 の計算値の比較

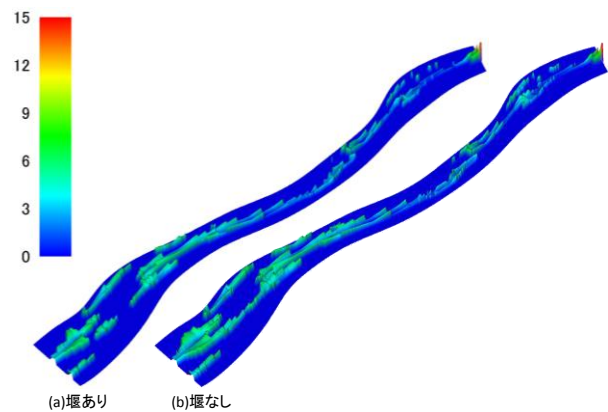


図-7 計算終了時における Case1, Case2 の付着性藻類分布の比較

また、水位の高い Case2 の水温が低くなっていることが分かった。

##### 4.3. 付着性藻類の検討

図-6 に新橋地点における付着性藻類量の実測値と Case1, Case2 の計算値の比較図を示す。実測値と Case1 の計算値を比較すると計算期間前半は概ねの一致を示すものの、後半になると大きく外れていることが分かった。また、Case2 では水位が高く水温の低いため藻類量が少なくなっている。図-7 に計算終了時における Case1, Case2 の付着性藻類分布の比較図を示す。水位の高い Case2 の流路幅が広いため生息範囲は広いが、図-7 に示す範囲の総量は Case1 の方がおよそ 2kg 多いことが分かった。

#### 5. 結論

本研究では一次元・二次元ハイブリット河川生態系モデルを用いて、堰が河川環境に及ぼす影響について検討した。その結果、堰の影響で水位が低下し水温が上昇することが分かった。また、付着性藻類は生息範囲が狭まり、生物量が増えることが分かった。