

平成 24 年 7 月九州北部豪雨により有明海へ流入した 流木の挙動に関する数値シミュレーション

九州大学工学部 学生員○北川 洋平 九州大学大学院 学生員 西村 圭右
九州大学大学院 正会員 矢野 真一郎・田井 明

1. はじめに

平成 24 年(2012 年)7 月に発生した九州北部豪雨において、大量の流木が有明海に流入したことが確認されている。これらが有明海内で漂流し、海岸や港湾内へ漂着することにより、漁業操業の中止や船舶航行の障害、漁船のスクリュー損傷、海岸保全施設の機能阻害などの被害が発生した。加えて、9 月上旬までに回収しなければノリ養殖に甚大な影響が出るものが懸念されたため、関係自治体や漁業者による懸命な回収作業が行われた。このように、洪水時に海域へ放出された流木は沿岸域においても多大な被害を発生させる。

一方、河川域でも橋梁への流木集積に伴い、せき上げが発生して越流氾濫する被害が多数見られている。よって、河川流域とその出口である海域を一体のものとして見た流域圏全体にわたって流木のリスクは存在していることになる。したがって、流木問題は流域圏全体でのリスク評価を行い、河川上下流から海域までの関係者間で情報共有や対策検討が行われる必要がある。そこで、本研究では流域圏の流木リスク評価の中で海域部分の評価を行うために、今回の豪雨に伴い有明海に流出した流木の挙動に関する数値シミュレーションを試みた。また、その結果を援用して、海岸と海域での流木回収量データから不明である各河川起源の流木量の推定を試みる。

2. 数値シミュレーションの概要

(1) 数値モデルについて

本研究では、汎用的な沿岸域 3 次元流動モデルである DELFT3D を用いて矢野ら(2010)が開発した有明海－八代海結合モデルを用いた。計算格子は水平方向は 10°間隔($\Delta x = 250\text{m}$ 程度)の直線直交座標系、鉛直方向は σ 座標系(上層から順に 5%×3 層, 10%×4 層, 15%×3 層の計 10 層)を適用した。水平渦動粘性係数は SGS モデル、鉛直渦動粘性係数は浮力効果を含む $k-\varepsilon$ モデルで評価している。開境界は鹿児島県の阿久根と長崎県の樺島水道を結んだ線上で計 40 分潮成分を与えた。

計算期間は、豪雨による出水が起こった 7 月 11 日

から 14 日を含む 7 月 1 日から 8 月 31 日までの 2 ヶ月間とした。河川流量は、8 つの一級河川(筑後川、矢部川、嘉瀬川、六角川、菊池川、白川、緑川、球磨川)と 9 つの二級河川(塩田川、鹿島川、関川、坪井川、氷川、大坪川、佐敷川、湯ノ浦川、水俣川)を考慮している。一級河川では国交省水文水質データベースから非感潮域で河口に最も近い流量観測所の毎時流量を用いた。また、観測所より下流の流域(残流域)から流入する分を考慮するために、観測所の集水面積と全流域面積の比から補正係数を求め、観測所流量に乗じている。二級河川については、直近の一級河川から比流量法により算出した。流木については、DELFT3D に組み込まれている浮遊ブイの計算モジュールを利用した。ここでは、7 月 11 日 0 時から 7 月 19 日 0 時までの期間に同豪雨で洪水が発生した一級河川の河口位置から 1 時間おきにブイを放出する設定で計算した。本計算では、移流のみを考慮し乱流拡散の影響は無視した。また、本稿では風や水温分布は考慮していない。さらに、流木が海岸や干潟域で捕捉され、そのまま漂流を止めたり、再度潮位が上昇した際に漂流を始めたりするなどの挙動をするものを考えられるが、それら捕捉の効果も考慮されていない。

3. 計算結果、ならびに考察

各河川から放出した全流木の軌跡の計算結果を図 1 に示す。河川毎に漂流経路には特徴が見られた。例えば、六角川、嘉瀬川、筑後川、矢部川が起源の流木は、諫早湾へ流入したのちに島原半島に沿って外海へ向かって漂流している。一方、菊池川、白川、緑川が起源のものは、有明海東岸海域を有明海奥部へ向かって流れる上げ潮流に乗って北方へ移動した後に、西側の島原半島に沿った下げ潮流で外海へと流出することが分かる。さらに、白川、緑川については、流木の一部が八代海にも流入している。

図 2 は有明海の海岸と港湾の漂着物量、ならびに国土交通省海洋環境整備船「海輝」・「海煌」による 7 月 12 日から 8 月 31 日の期間での海上漂流物の回収量をエリア毎に示している。漂着物は筑後川や白川

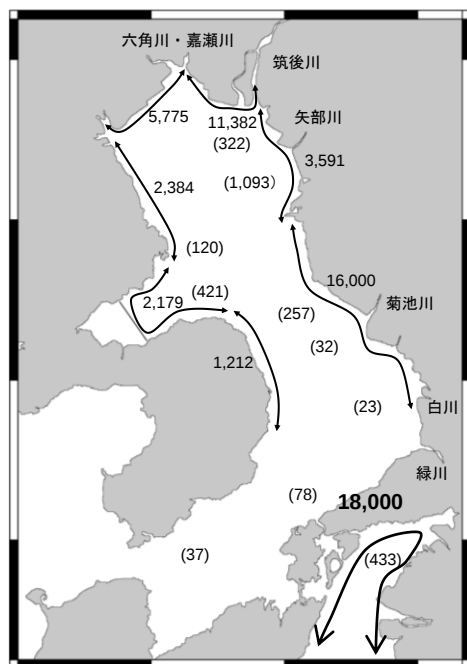
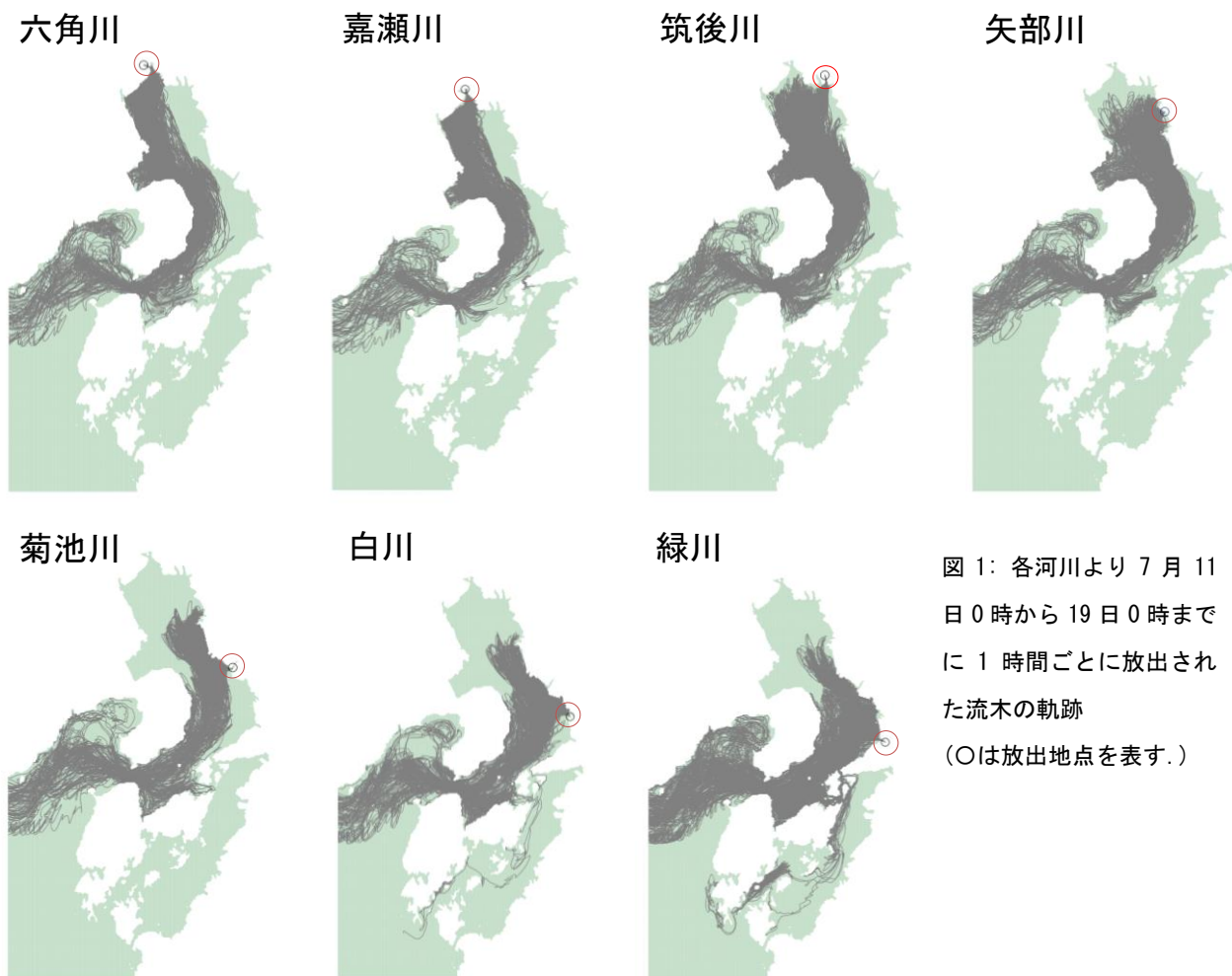


図 2: 有明海の海岸漂着物と漂流物の回収量分布 (単位: m^3 . 括弧内は国土交通省海洋環境整備船「海輝」「海煌」による 7 月 12 日～8 月 31 日における海域毎の漂流物回収量)²⁾

などの河口付近の海岸に多く分布している．また，一級河川から離れた有明海西岸や，諫早湾から島原半島沿岸までの海岸にも漂着物が到達している．このことは筑後川などからの淡水(河川水)の挙動に起因していると推測される．今後，風による吹き寄せ効果を考慮した計算を試みる予定である．

4. まとめ

九州北部豪雨により有明海へ流入した流木の挙動に関するシミュレーションを行った．今後は，風や水温分布の影響を取り入れ，より信頼性の高い計算を行う予定である．また，計算結果と漂流・漂着物のデータとを照らし合わせることで各河川起源の流木量の把握を試みる予定である．

謝辞：本研究は，科学研究費補助金（基盤研究(B)）24306200[研究代表者：矢野真一郎]により実施された．また，海岸漂着物と漂流物の回収量データを提供頂いた各機関に感謝する．[参考文献] 1) 矢野ら(2010): 土論 B2, 66(1), 341-345.. 2) 土木学会九州北部豪雨災害調査団(2013): 平成 24 年 7 月九州北部豪雨災害調査団報告書．