

## 内水氾濫に対する被害軽減策とその経済性評価について

徳島大学 学生会員 ○前林立  
徳島大学 正会員 武藤裕則・田村隆雄

### 1. 研究の背景と目的

近年の日本国は毎年のように全国各地で自然災害が頻発し、甚大な被害を引き起こしている。気象庁の調べによると、過去120年間で1日雨量200ミリの大雨を観測した日数は明らかに増加している。さらに、大雨や短時間の強い雨の増加などが予測されており、大雨リスクの増加が懸念されている。洪水対策においては、従来の一程度の確率で発生する降雨を対象とせず、最大クラスの最悪の事態を視野に入れた対策が必要となる。しかし日本では、高齢化社会、地域の過疎化が進み、各種インフラの整備などが課題となってくる。そこで本研究では、将来予想される想定最大降雨に対して、どのようなグレーインフラによる浸水対策が浸水被害軽減に最も効果があるのかを氾濫解析モデルを用いて解析し、それらに経済評価を加えることで、この課題の解決案を検討することを目的とした。

### 2. 解析条件

本研究の対象流域は図1に示す徳島県海部郡海陽町海部川支川善蔵川流域である。氾濫解析に用いたのは、内水・外水氾濫解析シミュレーションソフト「氾濫解析 AFREL-SR」の「X-Okabe4.0」エンジンである<sup>1)</sup>。この地域には善蔵川、西ノ沢川、大里川が流れている。

2014年8月に襲来した台風12号の実績降雨を参考に、国土交通省「浸水想定（洪水，内水）の作成等のための想定最大外力の設定手法」<sup>2)</sup>を用いて作成したモデル降雨を図2に示す。本研究では、浸水対策案として計5パターンの氾濫解析を行った。

①水平移転案は、実績降雨で浸水被害が確認された海陽町役場周辺を他の場所へ移転する案である。②垂直移転案は、①と同じ場所を嵩上げする案である。③線状構造物案は、モデル降雨で越水が確認された、流域中央を南北に縦断する国道55号を嵩上げする案である。④善蔵川改修案は、対象流域最上流から三本の河川の合流地点までを河川改修する案である。⑤大里川改修案は、大里川を④と同範囲において河川改修する案である。

### 3. 解析結果

図3は、現状（改修前）を加えた6パターンの氾濫解析での最大浸水深を示している。それぞれの改修案で、部分的には想定した効果は確認された。しかし、改修場所や予想外の影響を与えることなどが原因で、表1に示すように床上浸水被害が軽減できたのは、大里川改修のみという結果になった。移転案の二つについては、移転対象とした役場周辺の、改修前の浸水被害数と比べて、移転することによるその周辺の浸水被害の増加数の方が多かった。線状構造物案については減少しているところも見られた。しかし広範囲に影響を及ぼすため、

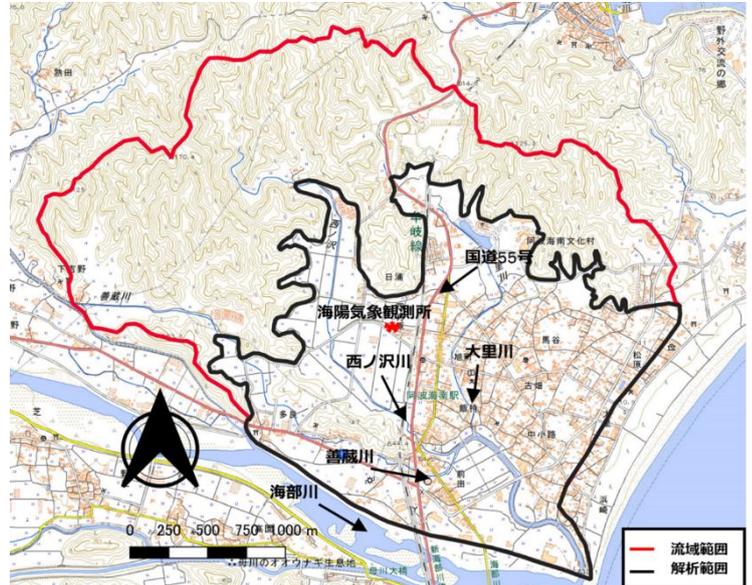


図1 解析対象流域

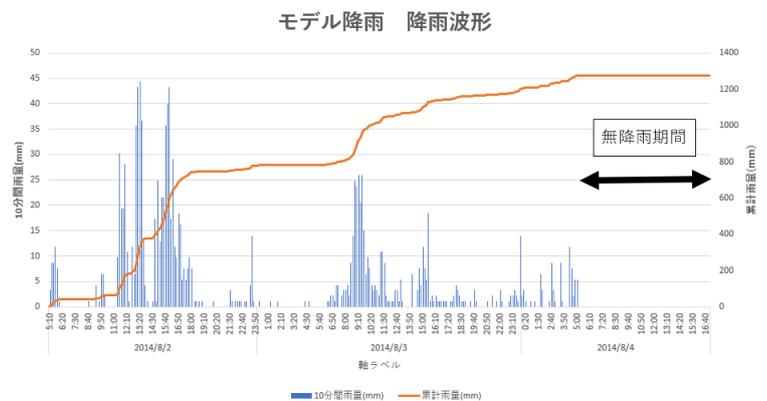


図2 モデル降雨の降雨波形

全体としての被害の増減の予想が難しく、本案では浸水被害が増加した。河川改修案の二つについては、改修によって流下能力が増加し、対象河川周辺での浸水被害軽減は確認された。しかし、他の河川で被害が増加しているところが見られ、善蔵川改修案では床上浸水被害が増加していた。

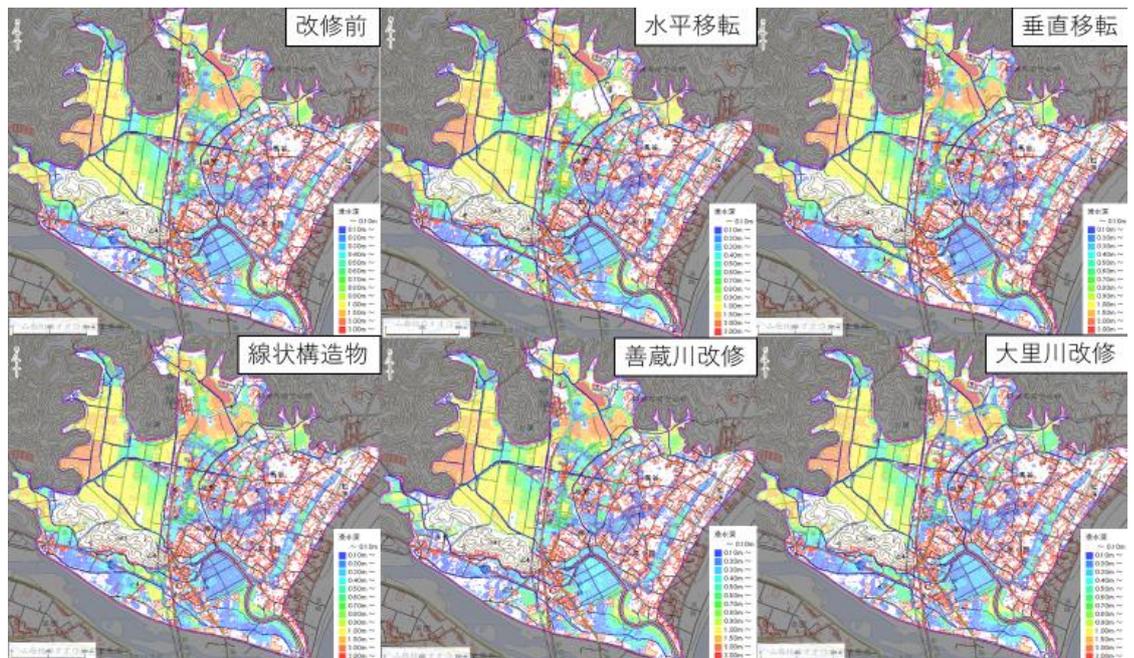


図3 最大浸水深

表1 浸水被害軽減メッシュ数

4. 経済評価について

本研究では、国土交通省「治水経済調査マニュアル」<sup>3)</sup>を用いて、各改修案の費用便益比を算出した。便益計算では改修前後の被害額を見比べ、被害軽減額を便益とした。その結果、大里川改修案のみで被害額の軽減（正の便益）が確認された。水田浸水被害数で見ると4案で被害が軽減している。しかし、床上浸水被害数では、大里川改修案のみでしか被害数が軽減していない。それ故、他の案では全体の被害額が増加したと考えられる。次に、費用計算については、移転案では宅地造成費用や更地費、揚屋費用、盛土費用などを考慮して費用計算を行った。線状構造物案では盛土構造物にかかる大まかな単価をもとに費用計算を行った。河川改修案では同規模の河川での改修による費用を参考にして計算を行った。その結果、線状構造物案の費用が最も低く水平移転案が最も高額であった。しかし便益が一番小さいのも水平移転案という結果になった。費用便益比については、大里川改修案を除く4案では便益がすでに負の値になっているが、大里川改修案では約20億円の便益が出ており、約1.35と事業採択基準を上回っている。

氾濫解析結果				
	建物用地	床上浸水	水田	水田浸水
現状	19276	1255	38997	35545
水平移転	19899	1720	38413	34082
増減	623	<b>465</b>	-584	<b>-1463</b>
垂直移転	19276	1285	37686	34585
増減	0	<b>30</b>	-1311	<b>-960</b>
線状構造物	19276	1341	38997	35786
増減	0	<b>86</b>	0	<b>241</b>
善蔵川改修	19265	1269	38784	35248
増減	-11	<b>14</b>	-213	<b>-297</b>
大里川改修	19260	764	38882	35361
増減	-16	<b>-491</b>	-115	<b>-184</b>

表2 費用便益計算結果

5. 結論

床上浸水数の小さい順と便益の大きい順は同じ案が並ぶことから、水田より建物の被害が強く被害額に影響しているため、様々な案を想定してより良い浸水対策を考える必要がある。ほとんどの案が、改修により被害の増加がみられたので、バランス良く全体を見据えた改修案を検討することの重要性が分かった。

6. 参考文献

- 1) ニタコンサルタント株式会社：「氾濫解析 AFREL-SR」
- 2) 国土交通省：「浸水想定（洪水、内水）作成等のための想定最大外力の設定方法」
- 3) 国土交通省：「治水経済調査マニュアル」

費用便益計算結果			
	便益（百万円）	費用（百万円）	費用便益比
水平移転案	¥-2,817	¥16,627	-0.17
垂直移転案	¥-548	¥5,503	-0.10
線状構造物案	¥-554	¥183	-3.03
善蔵川改修	¥-54	¥1,422	-0.04
大里川改修	¥1,977	¥1,464	1.35