

平均海面上昇時の徳島市の高潮災害についての計算

徳島大学工学部 正会員 中野 晋
 阪神電鉄(株) 秋山 佳輝
 徳島大学大学院 学生員 ○ 山下 智
 徳島大学工学部 正会員 三井 宏

1. はじめに 最近、地球の温暖化問題が話題にされることが多いが、気象や平均海面位の変化は防災上重要な影響を及ぼすため、その影響の度合を早急に把握しておく必要がある。環境庁が昨年発表した「異常気象レポート'89」によると西暦2030年までの平均海面上昇量はこれまでのところ最も信頼性が高い数値として20～110cm 程度になると報告されている。こうした平均海面の上昇は高潮災害の増加のほか、海岸での波力の増大をもたらすため、海岸構造物の安定性の低下を招くことが予想される。本研究ではそうした多くの問題の中でも最も影響が大きいと考えられる低平地での高潮災害に対する危険度の増加について徳島市東部地域を対象として検討したものである。

徳島市の市街地は新町川などの中小都市河川が網目状に流れるその間に形成されている。市街地の地盤高さは図-1に示すように北東部には海拔1m以下の地区が広がるなど眉山麓部を除いて低平地となっている。したがってこれまでに多くの被害を被っており、特に昭和36年には第2室戸台風の際にT.P.上2.42mの高潮を経験している。このため市内の河川のほぼ全域で第2室戸と同程度の高潮に耐え得る高潮堤防が設置されている。しかし現状の高潮堤防のままで平均海面の上昇が現実となった場合には大きな災害の発生が予想される。

2. 研究方法 第2室戸台風高潮をモデル高潮として徳島市内河川の水位を計算し、越流高さや高潮堤防から市街地への氾濫水量を求め、現状での高潮危険地区を検討した。計算手法としては須賀ら¹⁾の提案した次元の陰形式差分法に基づいている。図-2の対象領域の河川網を不等間隔の56断面に分割し、各区間の堤防高さは断面間堤防高さの平均値を用いた。時刻 t の堤防からの越流量は S と $S+1$ 断面の水位 H_s, H_{s+1} および S と $S+1$ 断面間の平均堤防高さ Z_t

から、越流高さ $DH=(H_s+H_{s+1})/2-Z_t$ を求め、右岸、左岸ごとに区間長 DX_s の間の越流量を

$$Q_{r,s}=C\sqrt{2gDH_r^3}\cdot DX_s, \quad Q_{l,s}=C\sqrt{2gDH_l^3}\cdot DX_s$$

として評価している。ここで C は流量係数で0.8とした。タイムステップは60秒を標準とし、1カ所以上の区間で越流を生じている間は2秒と細かくした。吉野川との合流点にある各樋門では洪水時は閉鎖されるため、流入流量は $0\text{m}^3/\text{s}$ とした。その他、大岡川上流端で $0\text{m}^3/\text{s}$ 、田宮川上流端で $0.8\text{m}^3/\text{s}$ 、新町川河口で第2室戸台風の高潮潮位+平均海面上昇量($dH=0.0\sim 1.0\text{m}$)を与えた。

3. 計算結果 図-3、図-4はNo.56断面(助任川)の水位変化の計算結果である。図-3は全河川堤防からの越流を防いだ場合に相当し、図-4は現状のままで越流させた場合である。なお水位時間曲線は上から順に平均海面上昇量が1.0、0.8、0.6、0.4、0.2mの場合を表す。越流させない場合には水面勾配が小さいため、今回の計算領域の全断面で水位は高潮潮位+平均海面上昇量 $\pm 5\text{mm}$ 程度で表されているが、越流がある場合に

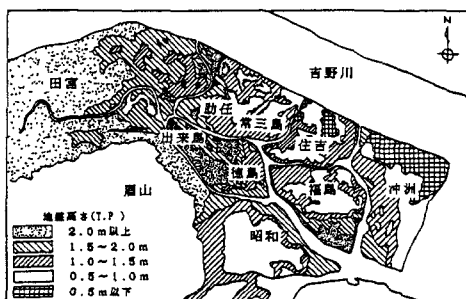


図-1 徳島市東部地域の地盤高さ

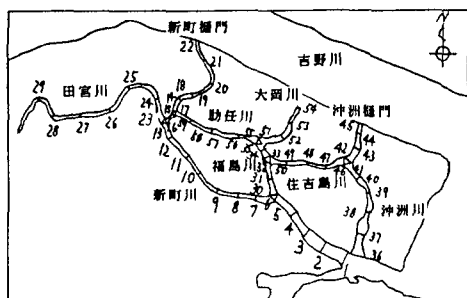


図-2 計算対象区域-市内河川網

は越流箇所や越流量により断面ごとにより異なっている。図-5は平均海面が0.4m上昇した場合の最高潮位時の越流高さ DH の地域分布を調べたものである。現状では新町川中・下流部、助任川、大岡川などの堤防が低いため、

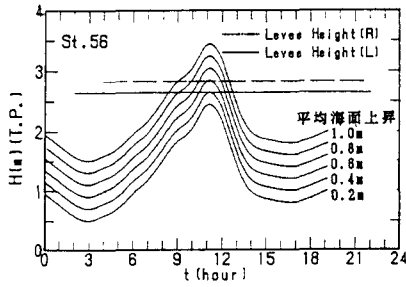


図-3 水位時間曲線（越流なし）

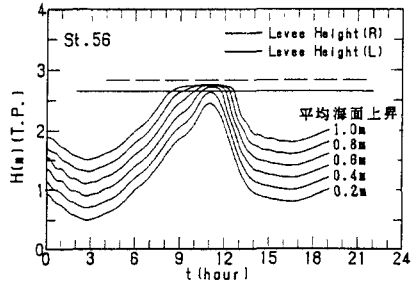


図-4 水位時間曲線（越流あり）

この地区での氾濫が生じやすいことがわかる。図-6～8 は堤防単位長さ当りの総氾濫水量の地域分布の計算結果であり、平均海面上昇量 0.4、0.6、1.0m について示している。氾濫水量の多い地区の内、助任・常三島、住吉、福島各地区は図-1で示した通り地盤も低く、大きな被害が予測される。また氾濫水量が最も多い出来島・徳島地区では市の中心地区であり、ここでの氾濫が生じると社会的影響は特に大きいと考えられる。なお0.4mの海面上昇を想定した時、出来島・徳島地区（約1.2km²）への氾濫による浸水高さを地区全体の平均値として計算すると、5m以上となる。これは計算で浸水領域の有限性を考慮していないため非現実的な結果となっているが、この程度の上昇で地区全域が完全に水没する危険性があることを示している。

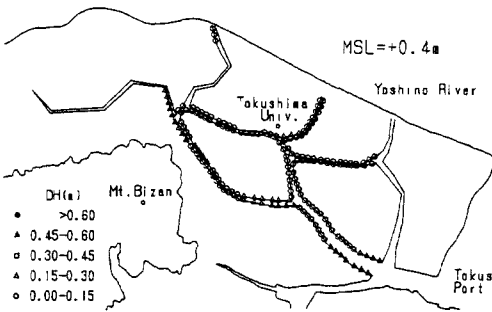


図-5 越流高さの地域分布

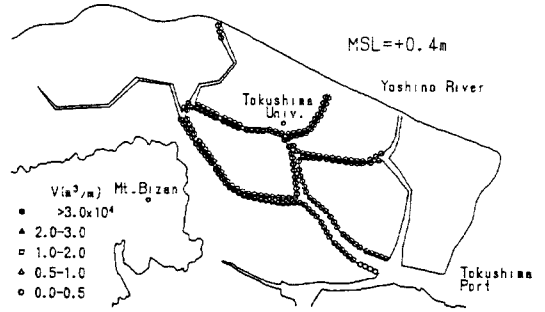


図-6 氾濫水量の地域分布（0.4m上昇時）

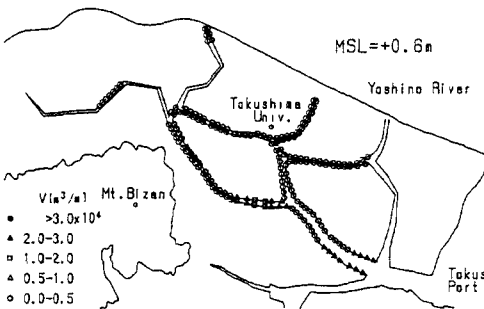


図-7 氾濫水量の地域分布（0.6m上昇時）

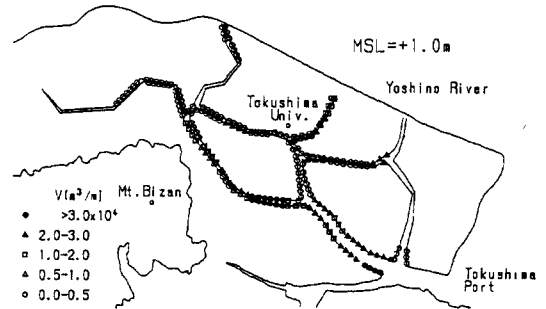


図-8 氾濫水量の地域分布（1.0m上昇時）

謝辞：本研究を実施するにあたり、徳島県河川課からは貴重な河川断面資料の提供を受けた。ここに記して謝意を表する。

参考文献：1) 気象庁(1989):異常気象レポート'89 2) 須賀・葛西(1982):土木技術資料, 24-4, pp.193-198.