## 台風 9918 号による高潮氾濫災害の被災要因と危険度評価に関する研究

熊本大学 学生員 壹岐 智成 正会員 山田 文彦 滝川 清

## 1.はじめに

1999年9月24日、台風9918号による高潮氾濫災害で熊本県の八代海湾奥に位置する不知火町松合地区では12名もの人命が奪われ、床上浸水、家屋倒壊など甚大な被害を受けた。現在、松合地区では、同地区の歴史的特徴を活かした災害対策のあり方が望まれている。そこで本研究では、松合地区における高潮氾濫災害の被災要因の解明するとともに災害対策工法の有効性の検討を危険度評価の観点から検討することを研究目的とし、そのための研究方法として、現地調査、資料解析および数値計算を行った。

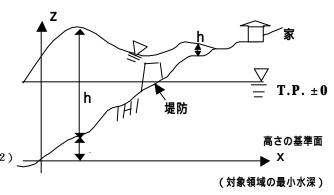
## 2-1 現地調査・資料解析 <sup>1)</sup>

災害直後より行った現地調査によれば、今回松合地区において大規模な被害を受けた地域は江戸時代の安政2年(1855年)に造成された干拓地(屋敷新地)とほぼ一致することがわかった。そこでどのような目的で埋立地が造成されたのか、また、満潮時には海水面よりも低くなる場所になぜ多くの人が住むようになったのかを明らかにするために聞き取り調査や文献整理を行った。

#### 2-2 数値解析

数値計算では、松合地区高潮対策検討委員会で実際に考えられている対策工である地盤嵩上げ(D.L.+5.0m)と国道前面の防波堤の形状変更による有効性を定量的な危険度評価によって検討するために、次の3項目、1)地盤

嵩上げの効果、2)堤内地の潮溜の効果、3)防波堤の形状変更による海水浸入時間の変化、について現況との比較検討を行った。なお、危険度評価としては、家屋損壊に大きく関係する氾濫水の持つ流体力と避難時間に関係する氾濫開始後水深50cm浸水するまでの経過時間、の2つの指標を判断基準として行った。基礎式は図-1の座標系に従った連続式とレイノルズ方程式であり、計算格子間隔を5mとして、建物、道路などの地勢条件を正確に再現した。



$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = q \cdot h \cdots$$

図-1 座標系

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial (UM)}{\partial x} + \frac{\partial (VM)}{\partial y} = -gh \frac{\partial (h + e_b)}{\partial x} - \frac{gn^2U\sqrt{U^2 + V^2}}{h^{1/3}} - n_t \left(\frac{\partial^2 M}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 M}{\partial y^2}\right) - \frac{1}{\mathbf{r}} F_x \cdots$$
(x 方向)

h は水深、 $e_b$  は基準面から地盤までの高さ、q は流入量、U,V は x, y 方向の断面平均流速、M,N は x, y 方向の流量 フラックス(M=U\*h; N=V\*h) は流体の密度、g は重力加速度、n はマニングの粗度係数、n t は渦動粘性係数、 $F_x$  は家屋抵抗を表す。

# 3. 結果と考察

屋敷新地は家屋密集地の打開や火災被害者の移住を目的として安政2年に干拓されたもので、この土地が過去に受けた高潮災害は約125年前にまで遡るため、住民の災害意識が薄れ、低平地は危険であるという認識が低くなっていたとともに、昭和46年に沖合堤防が建設され現在の国道が併用されるようになると、それまで塩田、農地として利用されてきた地盤の比較的低い土地に住宅が建設されるようになるなど、適正な土地利用が行われなかったことが今回の被害を大きくした要因の一つであると考えられる。

**図-2** は家屋損壊に関係する最大流体力とその発生時刻を表したものである。現況と一律嵩上げ後を比較すると、嵩上げは堤防内での流体力を現況の $1/10\sim1/20$ 程度にまで低減することができた。潮溜を残した地盤嵩上げは、最大流体力の値は現況よりも大きくなっているものの、その発生場所は潮溜に集中しており、住宅地におけ

キーワード:高潮氾濫、被災要因、危険度評価、地盤嵩上げ、浸水経過時間

連絡先 : 〒860-8555 熊本市黒髪 2-39-1 Tel 096-342-3546 Fax 096-342-3546

る流体力は低減でき、地盤嵩上げは対策工として有効であることを確認した。また**図 - 3** は避難時間に関係する 氾濫開始後、水深 50cm まで浸水する時間を表したものであり、図中の色が濃いほど経過時間が短いことを示す。 図より、嵩上げ後は現況よりも経過時間が短くなっているが、潮溜を残すことで、同程度の氾濫に対しても浸水 経過時間を 3~4 分程度遅延させることができ、潮溜の有効性を確認した。これらの結果より、対策工としての 地盤嵩上げの有効性は、既存の潮溜を残したままの地盤嵩上げが最も高いことがわかった。

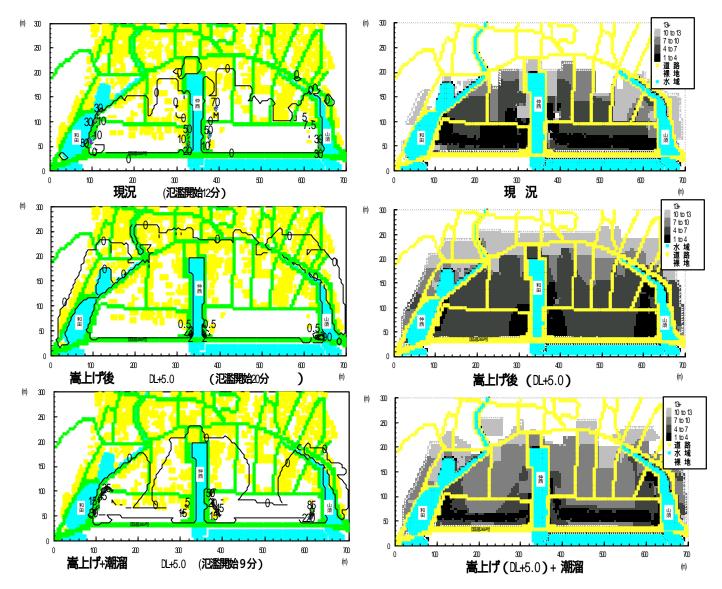


図-2 最大流体力の空間分布(単位はKN/m)

図-3 浸水時間の空間分布(分)(水深 50cm まで)

### 4. まとめ

前述のとおり、対策工である地盤嵩上げと既存の潮溜の有効性を数値計算により、定量的に示すことができた。 スペースの都合上、図は省略したが、もう1つの対策工である前面防波堤の形状を2つの船溜を包むように変更 させると浸水経過時間を3分程度遅延させることができ、こちらも有効性を確認することができた。しかし、台 風 9918 号以上の台風襲来の可能性もあることから、これらの対策工を実施したとしても、完全には高潮災害を 防ぐことはできない。今後の課題としては、住民一人一人が災害意識を持つと共に、行政側としても、災害対策 のソフト面(潮位の計測施設、情報の伝達方法、避難経路の確認など)を充実させ、住民と協力しながら、前述 の対策工とそれらを両立させていくことが災害を防ぐ最も重要な方法であると考える。

#### 参考文献

- 1) 熊本県不知火町、片岡政次 (1972): 不知火町史、p542~550
- 2) 山田 文彦、滝川 清、永野 良祐 (2000): 海岸講演会論文集、第47巻、pp.301-305