

# 津波火災のシミュレーション技術に関する研究 (1)



## ■ 研究の背景と目的

津波の浸水区域で発生する火災を総称して「津波火災」と言う。津波火災は、建物や自動車など、津波に押し流された大量の可燃物が瓦礫となって浸水区域に集積し、何らかの要因で着火が生じて周辺の瓦礫に燃え広がることが多い。

2011年の東北地方太平洋沖地震では、東北から関東地方に至る太平洋沿岸で数多くの津波火災が発生し、その一部が大規模な延焼火災に発展した結果、全域で約67haの焼失範囲が確認された。特に、津波火災が避難施設に延焼した事例や山林などの浸水区域外に延焼した事例が報告されており、津波火災がもたらす二次被害の危険性が浮き彫りになった。しかし、南海トラフ地震津波など、今後の発生が予想される巨大津波の避難計画では、津波火災の危険性を適切に評価可能な手法が整備されていないために、津波火災対策を合理的に検討することができない状況が続いている。

本研究では、こうした防災計画の課題を解消し、津波火災対策の検討の一助となることを狙いとして、津波火災の全体像を予測可能なシミュレーションモデルの開発を行っている。ここでは、津波火災シミュレーションの構想を紹介し、現状のモデル開発・検証の概要を整理する。



写真1 津波火災の様子 (岩手県山田町)

## ■ 津波火災シミュレーションの構想

津波火災の燃え草は、建物・自動車・石油などその種類が多岐に渡るが、地域によらない普遍的な可燃物である建物に着目すると、津波火災は次の4つの現象に分けられる。

- (1) 建物が津波により破壊され、押し流される「流出」
- (2) 構造材や家財といった可燃物が津波により漂流し、瓦礫となって津波の引いた所に堆積する「漂流・堆積」
- (3) 瓦礫に何らかのエネルギーが付与されて着火する「出火」
- (4) 火災が周辺の瓦礫に燃え移り、浸水域を燃え広がる「延焼」

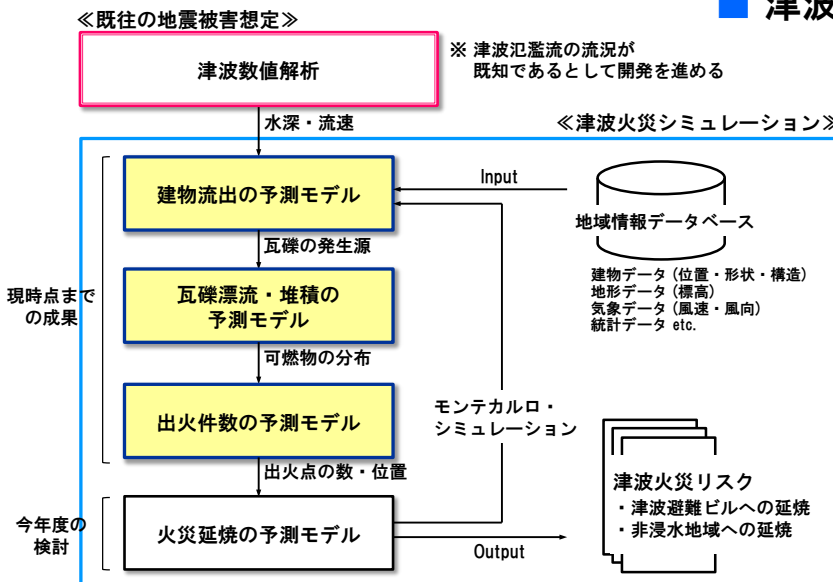


図1 津波火災シミュレーションの枠組み

# 津波火災のシミュレーション技術に関する研究 (2)



## ■ 瓦礫の漂流・堆積の予測モデル

津波によって建物から流出する可燃物が、浸水域のどこにどの程度堆積するのかを、物理的に予測するモデルを開発した。このモデルでは、流出可燃物に作用する力の釣り合いを時系列に解くことで、可燃物の位置を個別に追跡し、浸水域全体での可燃物の空間分布の評価につなげる。また、モデルを東北地方太平洋沖地震の津波に適用し、津波火災のあった岩手県山田町を対象にした可燃物漂流シミュレーションを行った。予測される可燃物の集積範囲と、現地調査から把握された津波火災の焼失範囲を比較することで、モデルの検証を行った。

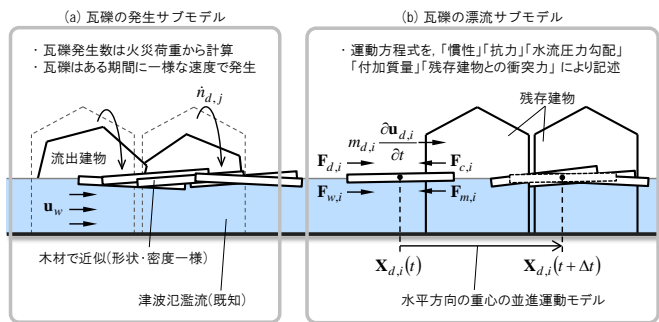


図2 瓦礫の漂流・堆積モデルの概念図



## ■ 出火件数の予測モデル

日本火災学会の調査により整備された東北地方太平洋沖地震の出火記録を活用し、津波火災の発生件数を予測する統計モデルの推定を行った。ここでは、津波火災の発生件数がポアソン分布に従うことを仮定し、流失車両数、LPガスボンベ流失世帯数、浸水工業地域面積の3つの説明変数によって、予測できることを明らかにした。

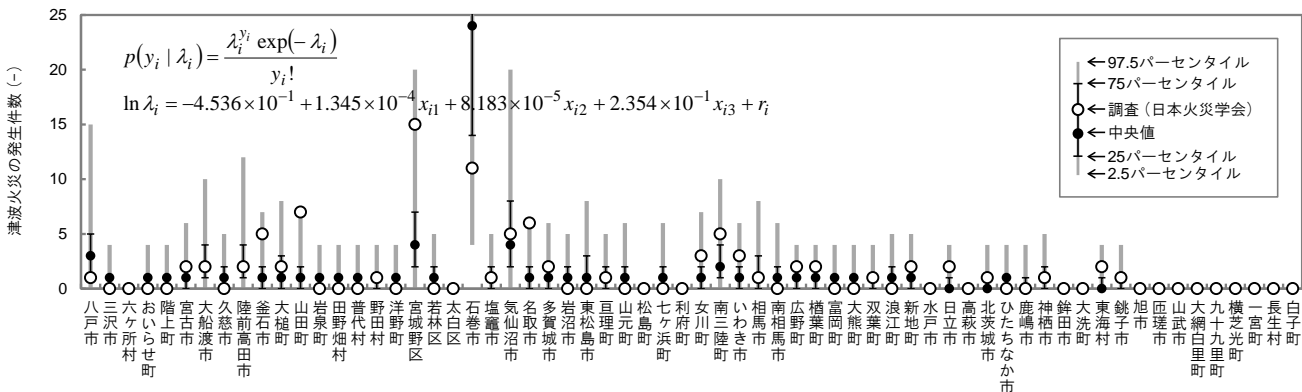


図4 東北地方太平洋沖地震の津波火災の発生件数の予測結果