

津波避難計画を支援するための津波火災シミュレーションモデルの開発について

(問い合わせ)

防火研究グループ

主任研究員 西野 智研

Tel 029-879-0687

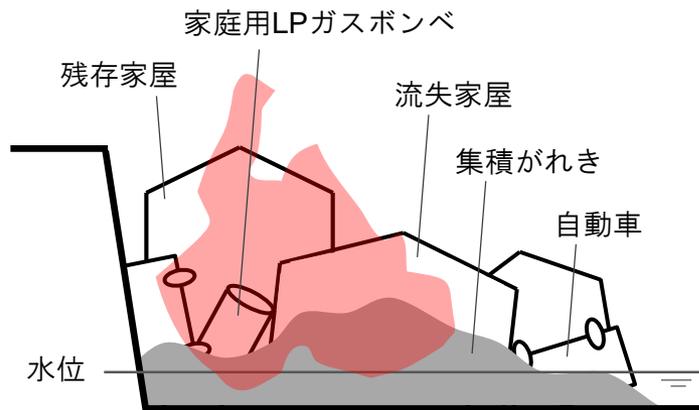
E-mail nishino@kenken.go.jp

津波火災とは

- 津波に起因して発生する火災の総称
- 東日本大震災では全域で67haを焼失（阪神淡路大震災62ha）
- 流出した家屋, LPGボンベ, 自動車, 石油を巻き込んで大規模化

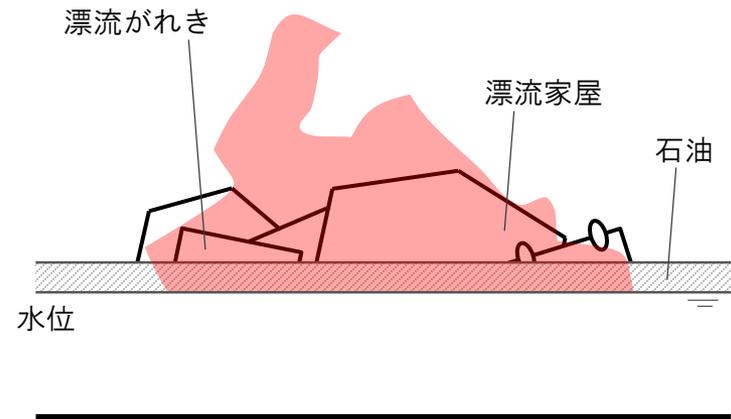
本研究で着目する火災

(A) 陸上型の津波火災



発生地域の例（延焼面積）
：山田町（17ha）、大槌町（12ha）、気仙沼市鹿折（11ha）など

(B) 海上型の津波火災



発生地域の例（延焼面積）
：気仙沼湾（海上での火災のため延焼面積は把握されていない）

問題意識

- 津波火災が津波避難施設に延焼する事例が複数発生
- 南海トラフ地震等の津波避難計画では津波火災への備えが不十分
- 津波火災の全体像を予測する手法がない

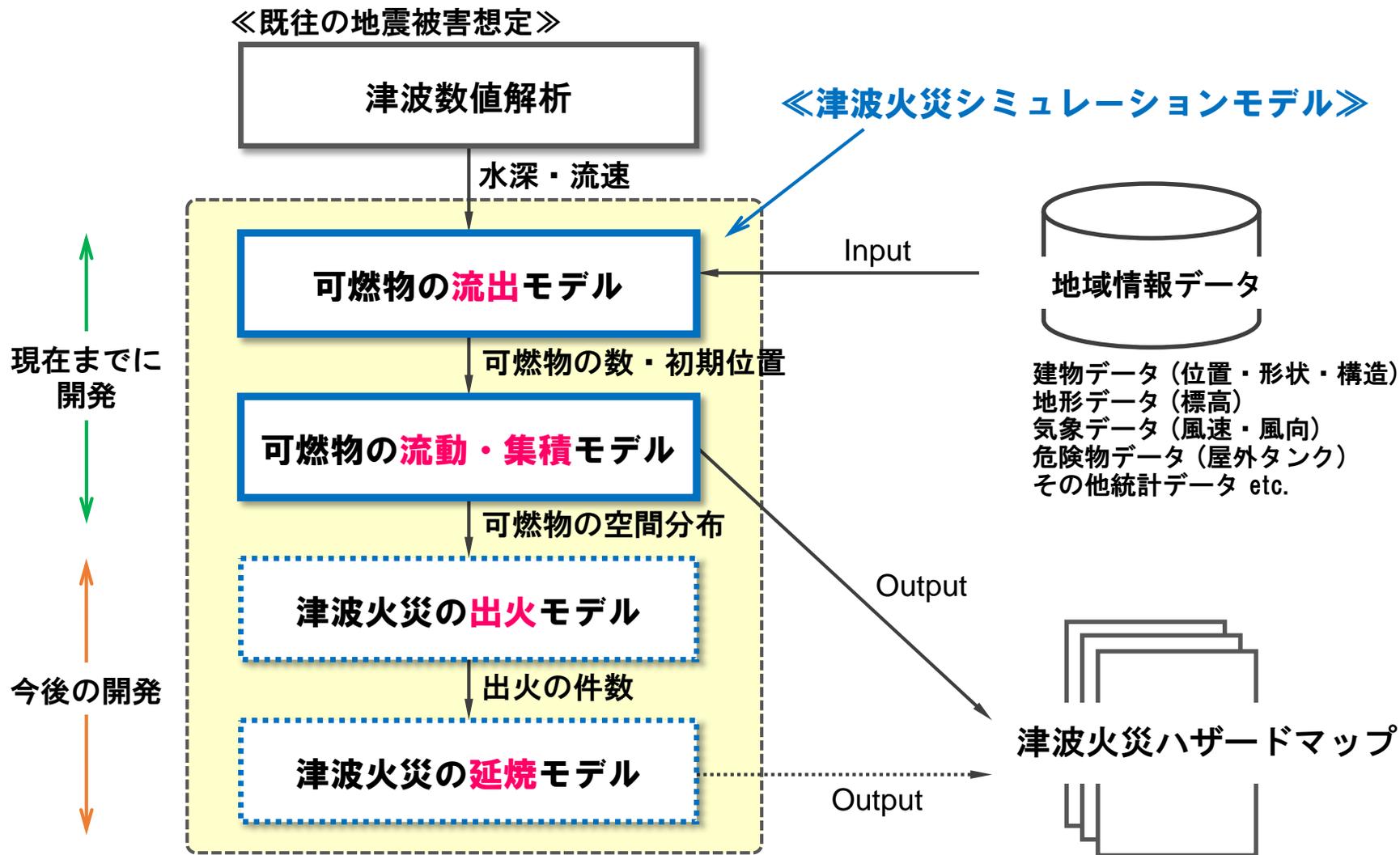
■ 津波避難に使用された老人ホーム
(火災後の外観)



■ 津波避難ビルの周辺で延焼する津波火災



津波火災シミュレーションの構想



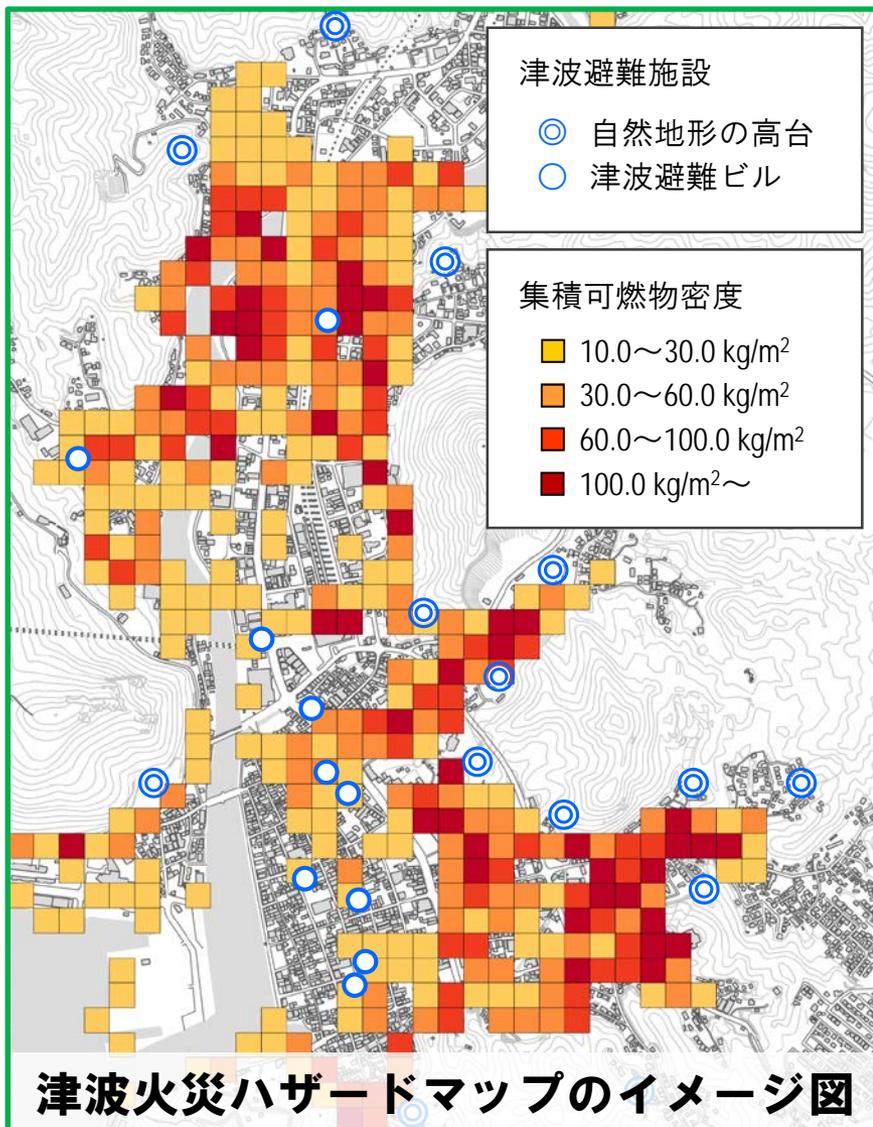
研究開発の状況

- 可燃物の流出モデル, 可燃物の流動・集積モデルまで開発済み
- 予測モデルは東日本大震災の再現計算によって検証 (参考資料)
- 津波が分かれば**可燃物がどこにどの程度溜まるのか**を評価できる
- 津波火災の出火や延焼の予測モデルは現在開発を進めている

ポイント

津波火災の被害範囲と可燃物の集積範囲は密接な関係にある点に着目すると, これまでに開発した予測モデルだけでも, 津波避難計画の改善に役立つアウトプットを十分に提供できる。

津波火災ハザードマップによる津波避難計画の改善



○ 津波火災ハザードマップ（左図）

- ・ 被害を受けやすい所が分かる
- ・ 被害を受けにくい所が分かる

○ 津波避難ビルの指定の見直し

- ・ 被害を受けにくい所に配置
- ・ 受けやすい所は建物の防火性能に留意

○ 高台の二次避難路の整備

- ・ 林野火災が発生しやすい所が分かる



※津波火災による被害の受けやすさを表す指標として集積可燃物密度に着目し、南海トラフ地震津波を対象に評価したもの。イメージ図のために作成。

成果のまとめ

- 津波が分かれば可燃物がどこにどの程度溜まるのかを予測できる
- 予測モデルは東日本大震災の再現計算によって検証（参考資料）
- 津波火災ハザードマップとして津波避難計画の改善に活用できる

今後の展望

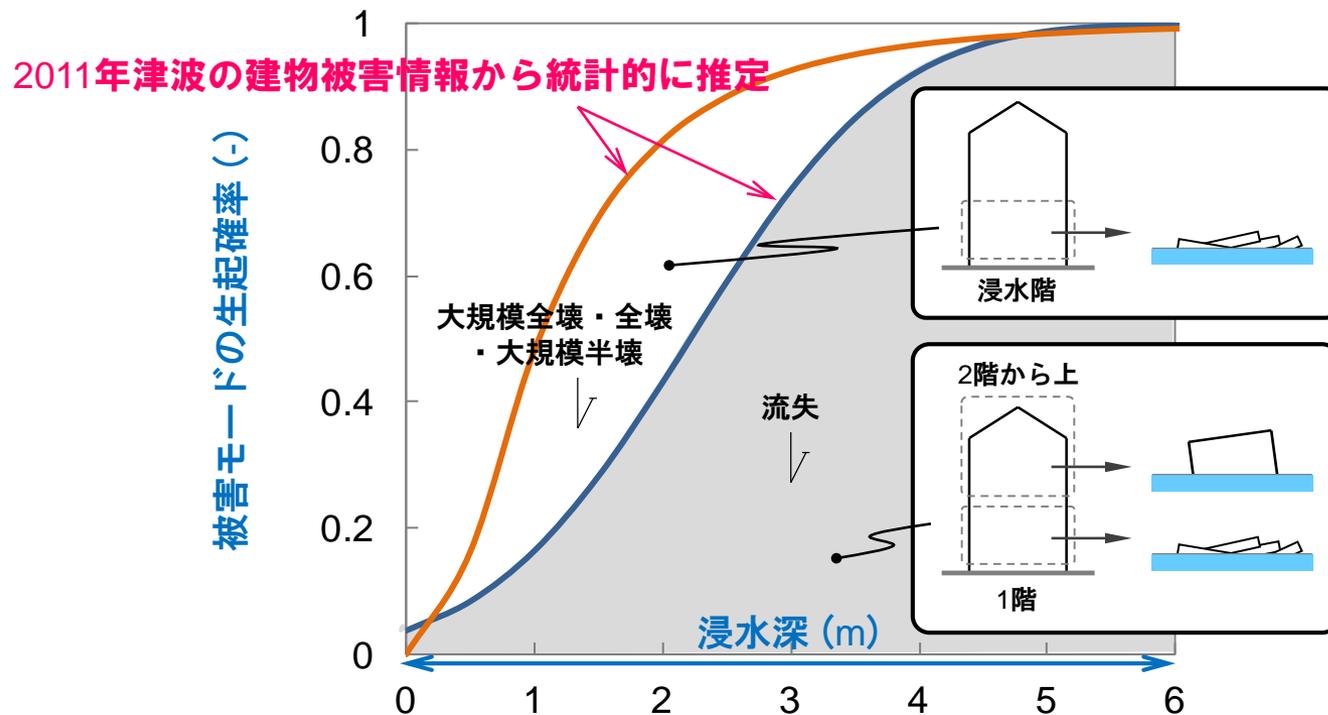
- 津波火災の出火・延焼を予測するモデルの開発
- シミュレーションモデルの地域防災計画の実務での活用の促進

参考資料

(予測モデルの概要と検証)

可燃物の流出モデルの概念

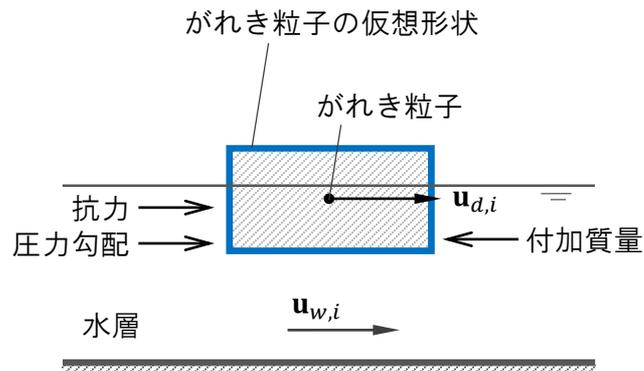
- 可燃物の流出源として津波によって破壊される建物に着目
- 2011年津波の建物被害情報と津波の強さとの関連を統計的に推定
- 流出する可燃物の数・初期位置・形状を流動・集積モデルに渡す



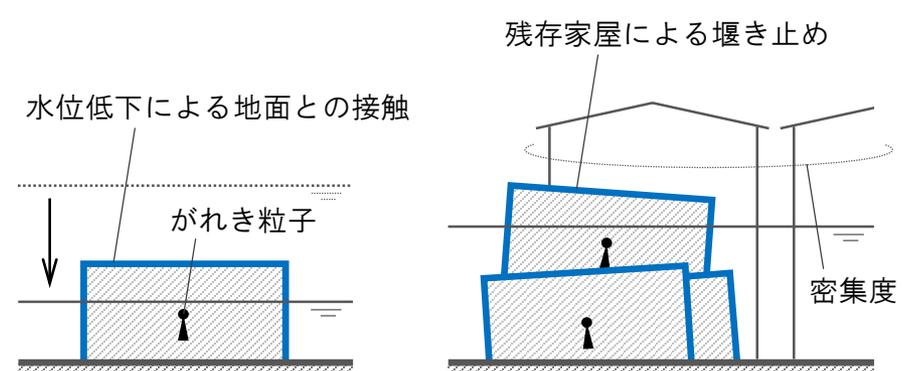
可燃物の流動・集積モデルの概念

- 可燃物として建物から流出するがれきに着目
- 流動する大量のがれきを粒子の集合とみなす
- 力の釣り合いを解くことで粒子の位置を追跡する
- がれき粒子は残存家屋の密集度が高い所ほど集積しやすい

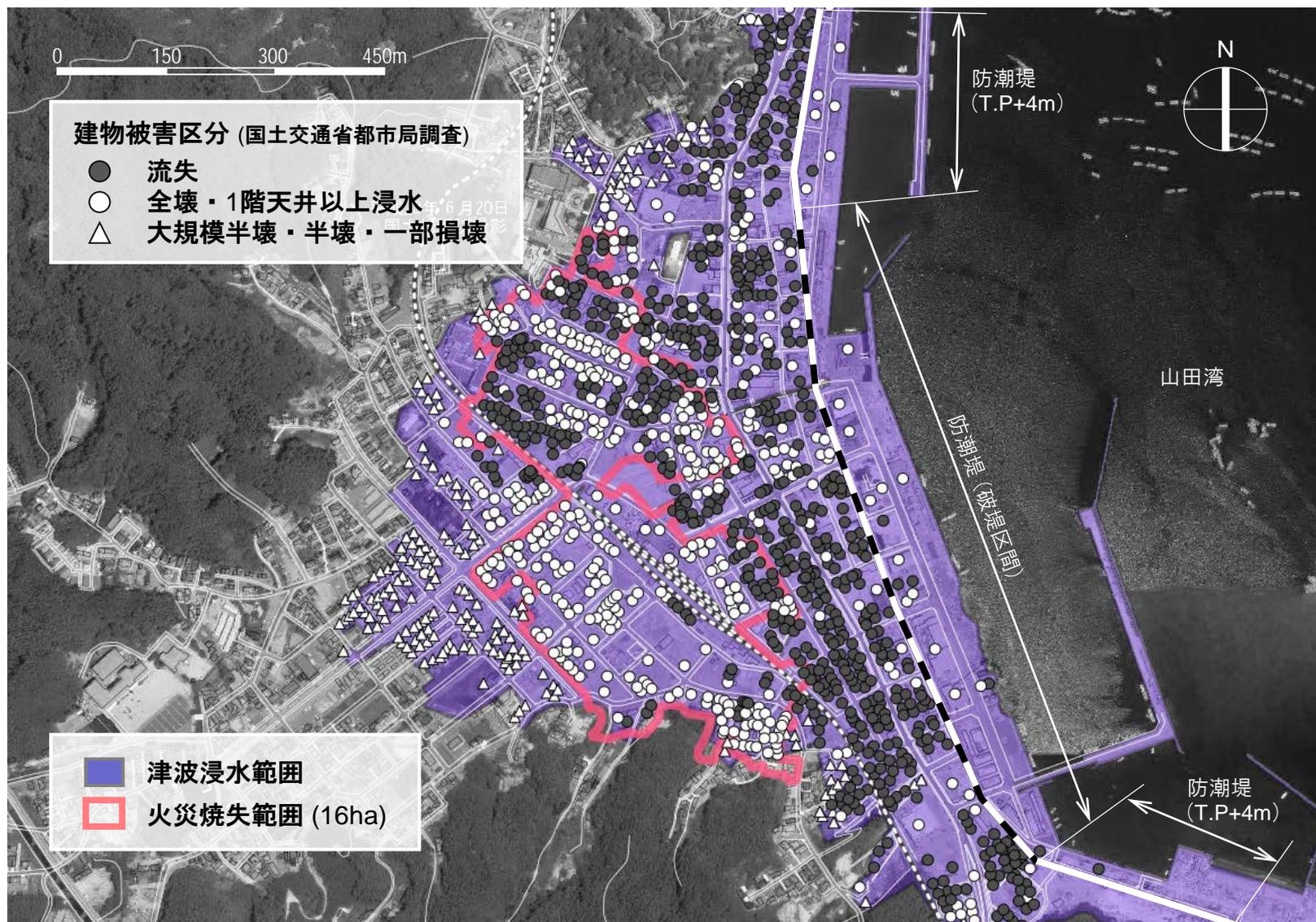
(1) がれき粒子の流動モデル



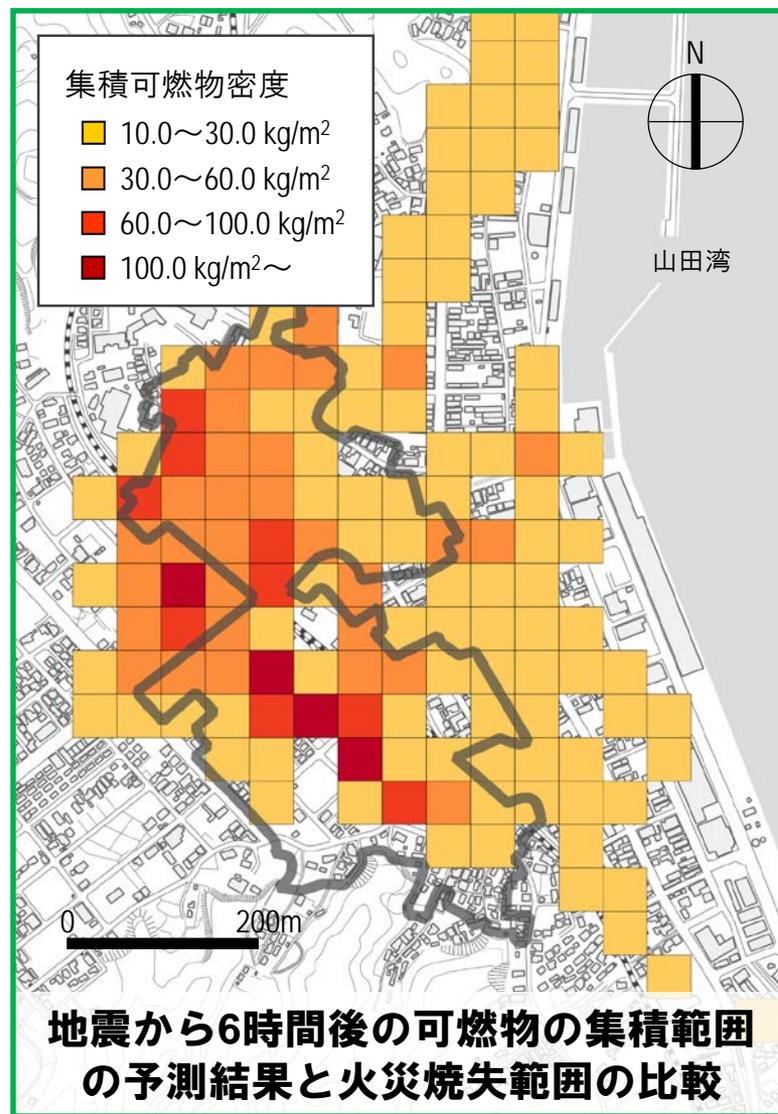
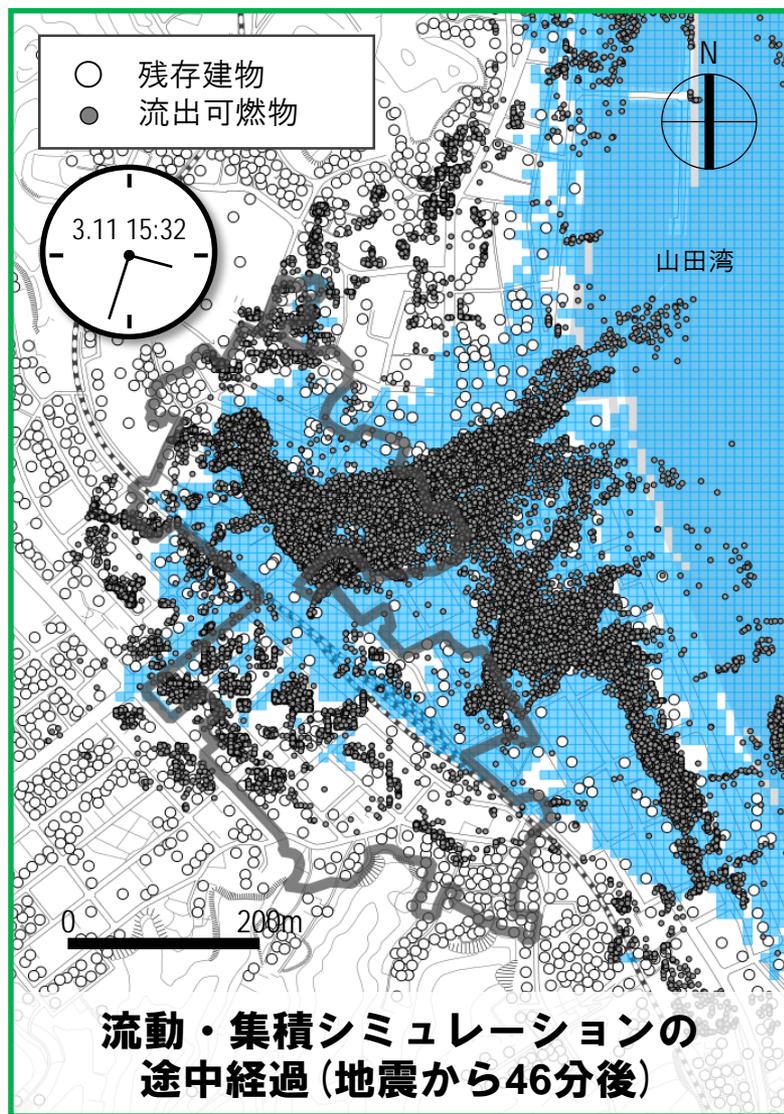
(2) がれき粒子の集積条件



東日本大震災 山田町の火災被害



可燃物の流動・集積モデルの検証



津波火災の出火モデルの概念 (開発中)

- 東日本大震災の出火記録を基に構築した統計モデル
- 着火物の量を表す指標 ($x_1 \sim x_3$) を用いて発生件数を予測する
- x_1 : 流失車両数, x_2 : LPG流失世帯数, x_3 : 浸水工業地域面積
- 東日本大震災の実績値 (調査) は予測結果の95%区間におさまる

