

気候変動適応戦略イニシアチブ
気候変動適応研究推進プログラム(都市領域)

高解像度気候変動シナリオを用いた大都市圏
の風水害脆弱性評価に基づく適応に関する研究

課題代表: 大楽浩司

防災科学技術研究所 社会防災システム研究領域

サブ課題代表: 山形与志樹

国立環境研究所 地球環境研究センター

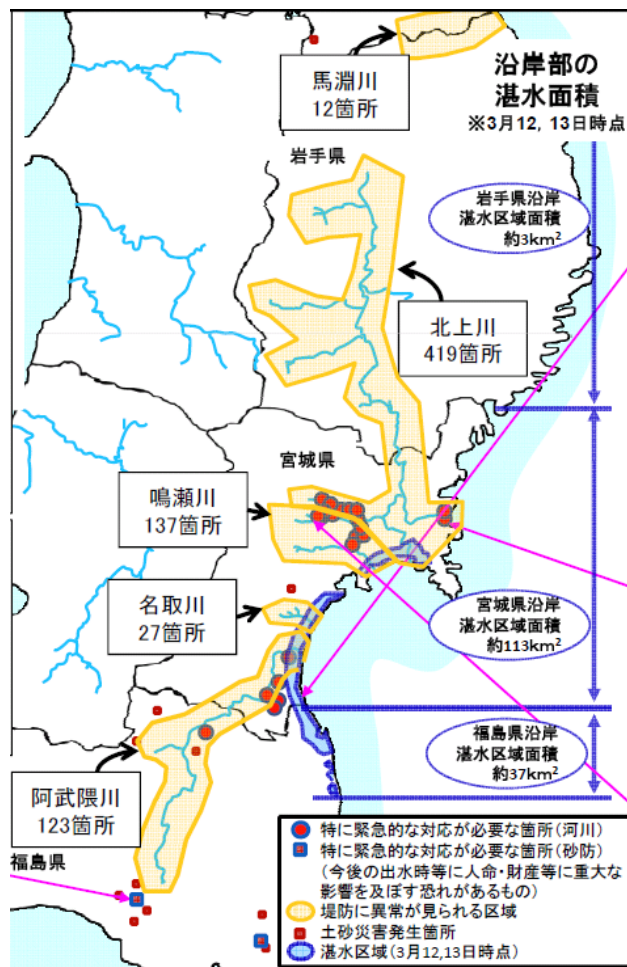
http://www.bosai.go.jp/recca_tokyo/

東日本大震災後の風水害による2次災害リスクの増大

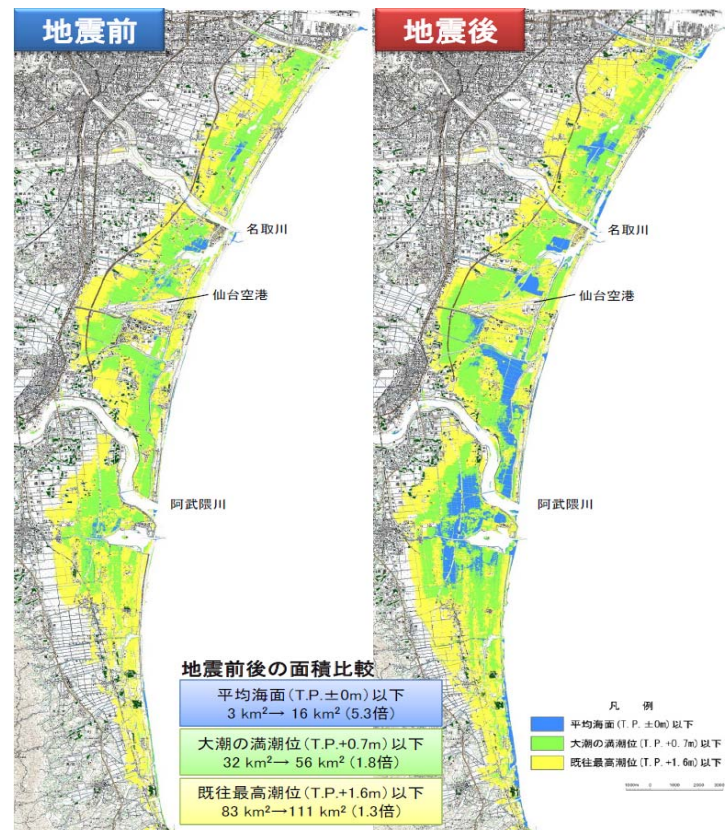
東日本大震災により、東北地方のみならず、利根川・那珂川など関東地方の多くの堤防で亀裂・堤体沈下が生じ、堤防決壊など水害による2次災害リスクが増大



920カ所で被害



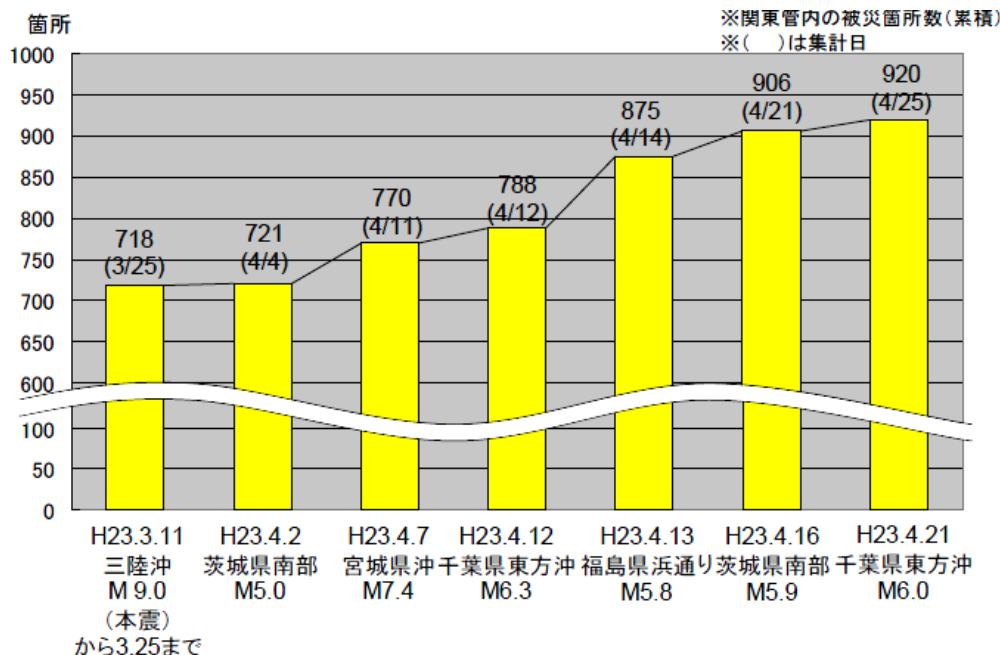
1,195カ所で被害



平均海面以下の面積5.3倍

東日本大震災後の風水害による2次災害リスクの増大

関東での揺れは震度5弱～震度6弱程度、長い継続時間 → 液状化被害
東日本大震災後の余震により、被災地点が増加。
土嚢積み、堤防の応急復旧等の応急対策。本復旧は出水期後。
堤防決壊など風水害による2次災害リスク増大



関東地方整備管内における
河川構造物被災地点数の変化
(関東地方整備局,2011)

2011年5月29日:台風2号 宮城県沿岸部の被災地で浸水、土砂崩れ等が発生

2011年9月21日:台風15号 堤防決壊、浸水被害(仙台市)、浸水被害(気仙沼市、女川町、阿武隈川周辺地域)

その他

2011年7月29-30日 新潟・福島豪雨
(激甚災害)

2011年8月30日～9月4日 台風12号
(激甚災害)

風水害ハザード・リスク評価における複合災害の考慮

災害に強い持続可能な社会の構築のためには、気候変動による風水害の変化のみではなく、地震・津波など複合災害の考慮が不可欠

複合災害評価において想定する追加的要因(暫定)

区分		追加的要因	発生する事象	予想される水害への影響
自然現象	突発的事象	地震	堤防の耐久性低下	設計より低い水位での破堤
			家屋の損壊	より低い浸水位での被害発生
			沿岸部の地盤沈下	より小規模な水害での被害の発生 浸水時の被害の増大・長期化
			行政機能の麻痺	救助活動の遅れ、被災後対応の遅れによる被害の増大
			ダム・溜池の破損	治水機能の低下、浸水危険度の増加
	漸進的な変化	気候変動	高潮の発生	災害対応リソースの不足 高潮による浸水との複合被害
			海面上昇	より小規模な水害での被害の発生
人為起源の現象	突発的事象	停電	豪雨頻度・規模の増加	水害規模の増大による被害の増大
			電話回線、テレビ等の情報伝達手段の遮断	回避行動の遅れによる人的被害の増大
	漸進的な変化	社会経済条件の変化	排水設備の電源の不足	排水ポンプの機能低下による地下施設の被害増大
			臨海部への資産集中	被害額の増大
			高齢化の進展	避難行動がより困難に 関連死の増加

単一または複数同時に発生することを想定 → 大きな被害

例: 自然現象の突発的事象(地震など)が人為起源の突発的事象(停電など)を引き起こす場合
突発的事象と漸進的な変化(気候変動や社会経済状況の変化など)の組合せ

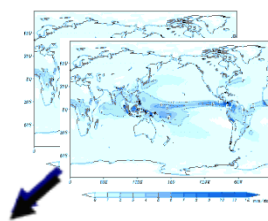
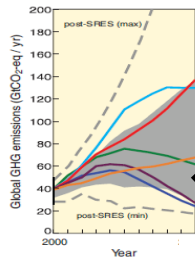
気候変動適応戦略イニシアチブ気候変動適応研究推進プログラム 高解像度気候変動シナリオを用いた大都市圏の 風水害脆弱性評価に基づく適応に関する研究

テーマ1

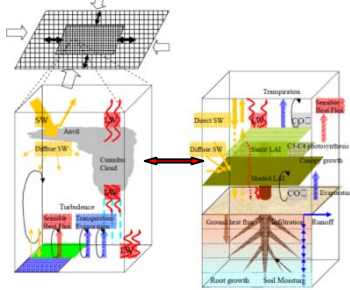
土地利用変化シナリオを用いた空間詳細な地域気候シミュレーション技術の開発

社会・経済シナリオ

全球気候モデル

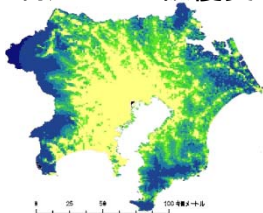


地域気候モデルによる
ダウンスケーリング



土地利用・土地被覆変化

都市の3次元構造・人工排熱



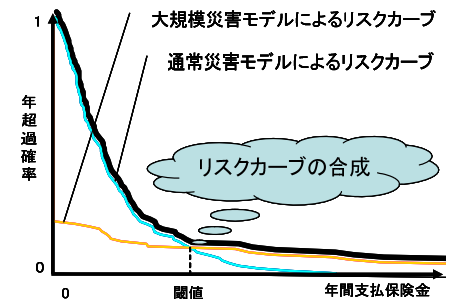
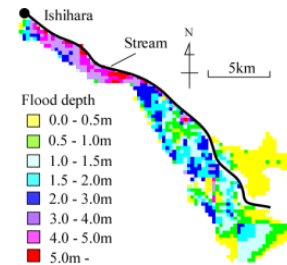
東京都市圏における持続可能な社会
発展シナリオ構築
に貢献

テーマ3

風水害脆弱性評価に基づく 適応シミュレーション技術の開発

過去から将来の気候、社会経済、人口変化、土地利用変化、資産分布などを考慮した脆弱性評価

風水害ハザード・リスク評価

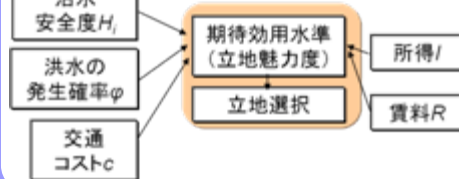


土地利用モデルによる適応シミュレーション

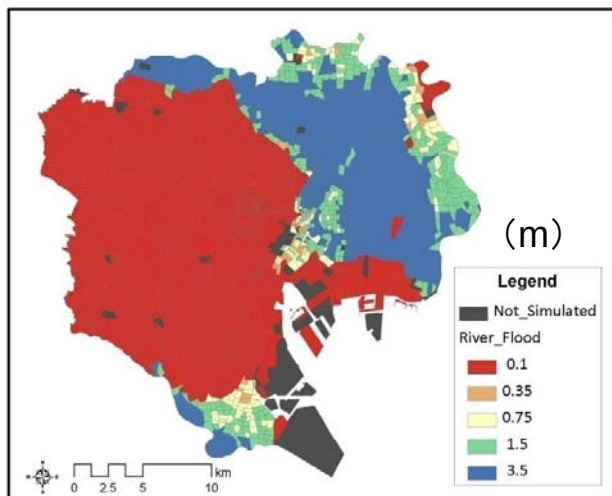
家計の効用を最大化する立地選択
を行う土地利用シミュレーション

自治体担当者
との検討会

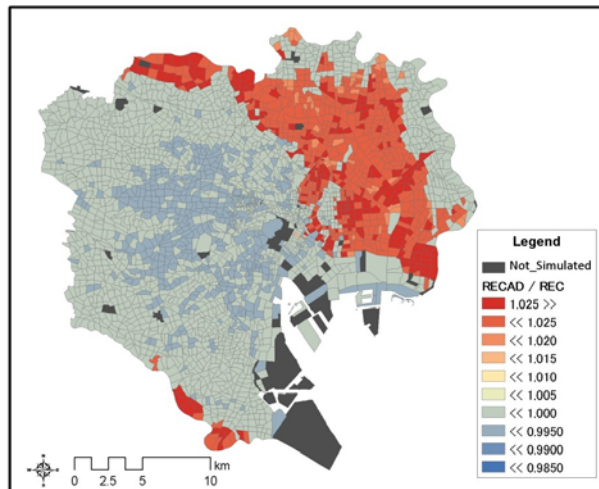
$$V_i = \sum \phi^j V(H_i^j, R^j, I^j, c^j, \dots)$$



暫定シナリオの計算例 (200年確率洪水の浸水深が3.5m ⇒ 1.5m)

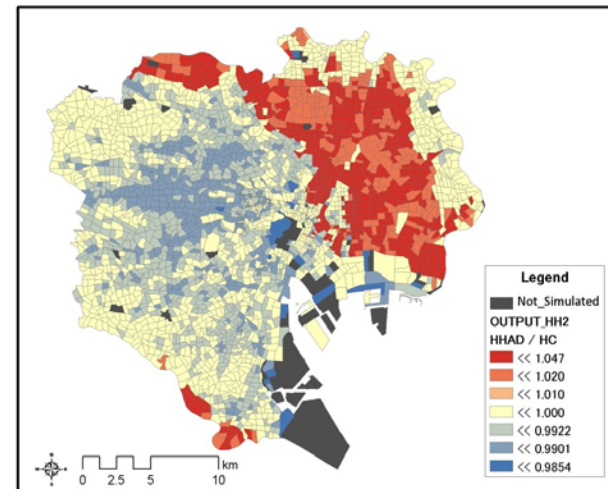


浸水想定区域(東京23区)



賃料の増加率

(適応策・有シナリオ)



世帯の増加率

(適応策・有シナリオ)

温暖化適応策・有シナリオ: 洪水リスクが緩和された地域で賃料・人口が増加
(賃料の上昇は、効用を低下させ、人口を減少させるが、リスク緩和の効用増大が上回り、人口は洪水リスクの大きかった地域で増加(05年のデータでの分析結果)。

→ 今後、海外事例と我が国の状況を踏まえながらシナリオを現実的にするとともに、費用対効果を金銭換算し、シナリオ評価を行う予定。

土地利用シナリオ計算例(暫定)

旧市街地のような
開発履歴が古い地区
への集約の場合

風水害適
応策と両立。
液状化リス
ク減少。
(シナジー)

風水害適応策と
一致しない。
液状化に対する
脆弱性増大。
(トレードオフ)

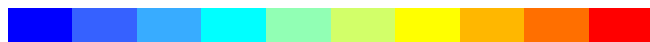
干潟・埋立地等のような
開発履歴が浅い地区
への集約の場合

集約シナリオ(車利用制限)

人口分布(現状)

凡例

人口密度[千人/km²]



1 2 3 4 5 6 7 8 9

分散シナリオ(在宅勤務:交通コスト無し)

まとめ

- ✓東日本大震災により、東北地方・関東地方で**2次災害リスク増大**
- ✓災害に強い持続可能な社会の構築のためには、**複合災害の考慮**が不可欠
- ✓**情報(科学的根拠)に基づく意志決定支援**ツールの開発・改善・評価
 - 他の手法・他分野・他制度との相乗効果・緊密な連動