

# 自然災害研究分野 —地震・津波災害

東北大学・今村文彦

## 巨大海溝型地震シミュレーション

### ◆ Scientific Challenge マルチスケール・フラクチャ

- 1 海溝での断層破壊解析
- 2 時空間マルチスケールでの砕波を伴う津波遡上解析
- 3 材料・部材・構造の崩壊解析

### ◆ 社会的ニーズ: 21世紀は巨大災害の時代

- 中央防災会議からの地震減災戦略に貢献⇒被害低減できる科学成果
- 国際社会にも影響する巨大災害への対応⇒予測リスク情報の共有化
- ハザード・被害・リスク評価と具体的な対応策⇒さらに、政策へ
- 具体的なテーマ
  - 1 地震発生, 本震・余震の連動性
  - 2 漂流物・火災など複合津波と人的被害軽減のための避難情報
  - 3 構造物被害と復旧・復興

# 1. 地震複合災害のシミュレーション

---

- ◆ 地震予知には限界
- ◆ 緊急地震速報, リスク予測情報, 減災技術で対応
- ◆ 地震被害は, 巨大化複合化している
  - 地震動 ⇒ 液状化, 斜面崩壊 ⇒ 津波, 火災 ⇒ 施設被害, インフラ被害 ⇒ 2次被害 ⇒ 復興の長期化
- ◆ 原子力発電所など重要施設も存在
  - 我が国だけでなく海外への影響あり
- ◆ 巨大地震複合災害シミュレーション
  - 地震メカニズム
  - 地震動・津波・液状化などの複合現象
  - 社会(構造物, インフラ)などへの影響

# 1. 津波被害・避難解析

---

- ◆ 漂流物・火災など複合津波災害と人的被害軽減のための避難情報(人的被害軽減に使える情報)
- ◆ 学術的挑戦
  - 数理 時空間マルチスケール問題
  - 物理 砕波現象と陸上遡上(地形や構造物との非線形応答)
  - 情報 人間認知処理と認知バイアス改善への情報
- ◆ 社会的意義
  - 国内外に多大な影響を与える巨大地震災害への対策
  - 複雑化する社会での安全安心の確保, マルチ被害過程
  - 人的被害の半分は津波起因
  - 原子力発電所, 石油施設など沿岸での重要施設対応

# 2. 地震防災戦略への支援

中央防災会議  
地震防災戦略(今後10年間で)  
人的被害・経済被害の半減  
ハードとソフト対策

## 津波意識の向上

対応策:

津波ハザードマップ整備  
津波訓練の実施

とあるが、現実には、  
現気象庁の津波情報では  
避難出来ない状況がある

迅速でより信頼性の高い  
津波情報の提供が不可欠  
(波高だけではなく、流速、流体力、継続時間など・・・)

## 地震防災戦略(東南海・南海地震)

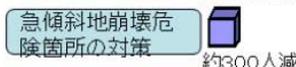
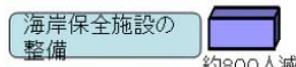
(平成17年3月中央防災会議決定)

(減災目標)

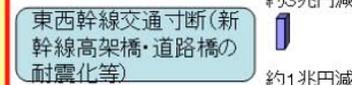
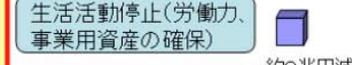
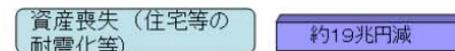
今後10年間で死者数、経済被害額を半減



[約8,600人減少の内訳]



[約27兆円減少の内訳]



### (※) 津波避難意識の向上

具体目標の例

○津波ハザードマップの作成・周知  
策定率100%

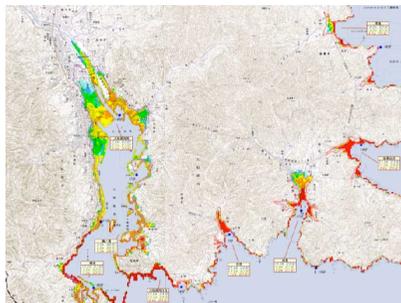
○津波防災訓練の実施  
沿岸の全市町村

## 2. どのような津波情報が必要か？

地震発生後の津波による人的被害・2次被害を軽減できる



気象庁による量的津波警報



詳細地形データによる浸水再予測



複合津波災害

■ 気象庁の量的津波警報システム(世界最先端)

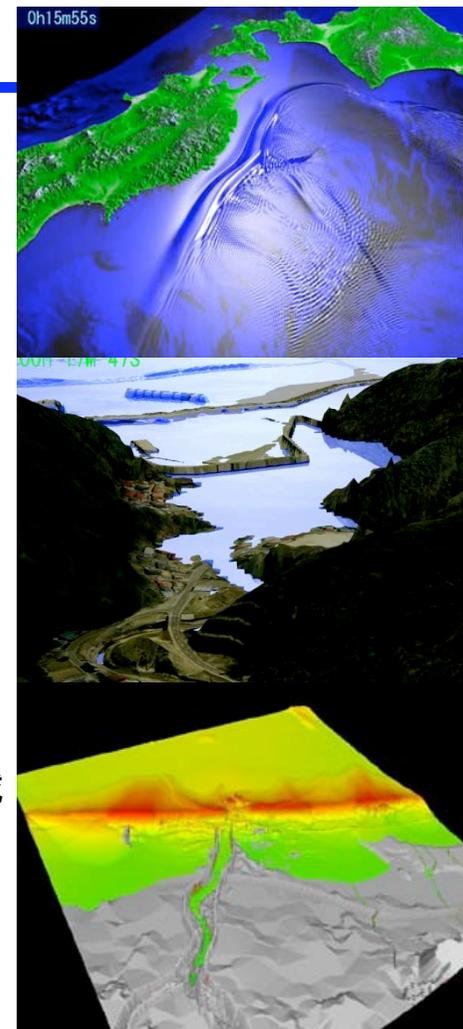
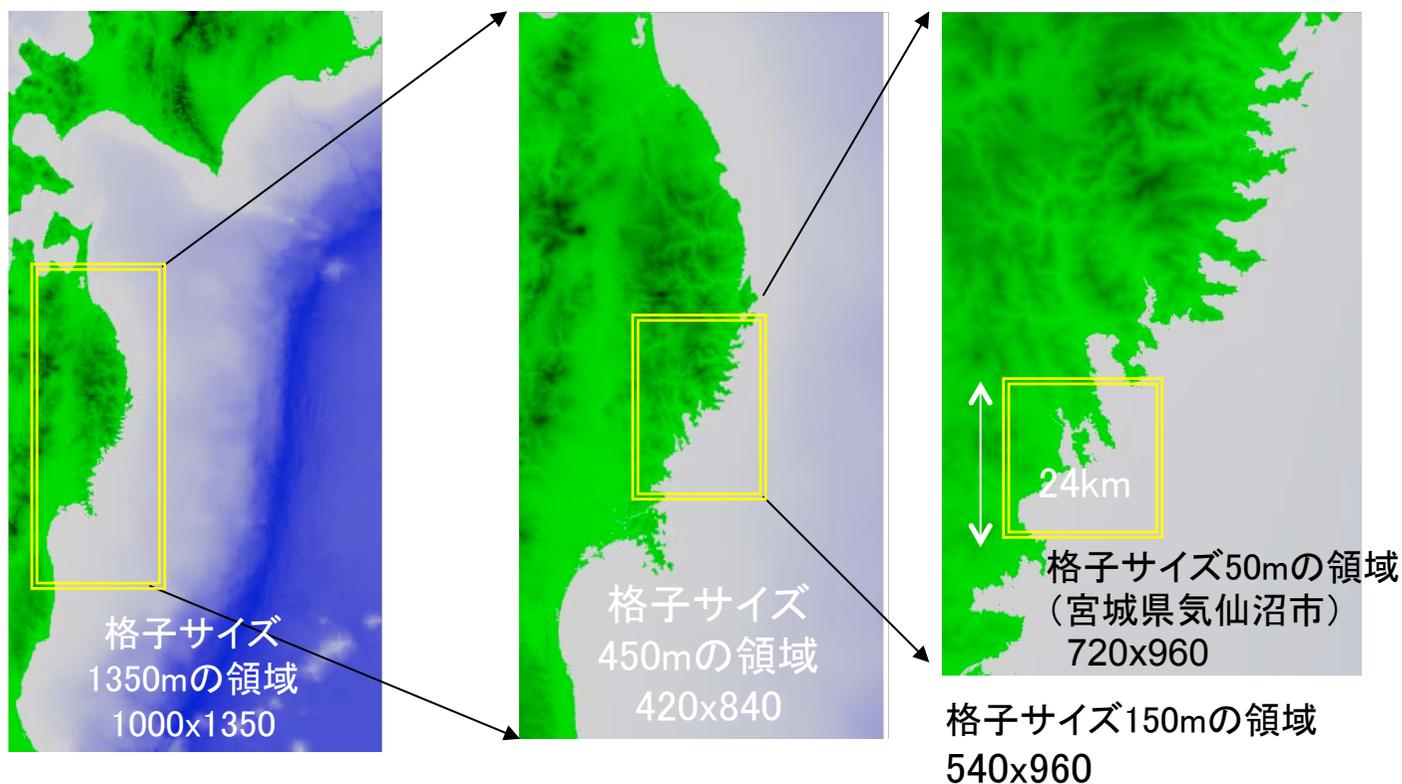
- ・日本近海に4000箇所地震断層
- ・10万件のデータベース化
- ・66予報区ごとに津波の高さ情報(ほぼ都道府県ごとの量的予報)



1. 精度の向上: データベースは予めの想定現実の地震現象とは違う=>リアルタイムシミュレーションは不可欠
2. 津波高さではなく浸水域(非線形+詳細地形)が不可欠(時空間マルチスケール)
3. 新しい津波被害(複合マルチフィジックス)の予測が不可欠
4. 情報の発信: 受け手の情報認知が大切, 避難行動シミュレーション

## 2. 時空間的マルチスケール

現在の津波数値シミュレーションのレベル



50m領域での津波の遡上解析 ⇒

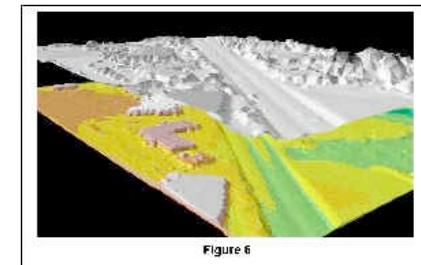
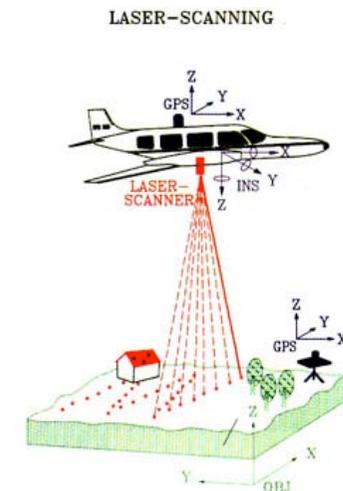
SPARC64V 1.3GHz × 32CPU(64GFLOPS)のクラスターで再現時間1時間を6分で計算 数時間～数分～0.001秒

## 2. 対象領域と予測時間(津波予測)

### ◆ 1PFLOPSスパコンで予想される計算時間

メッシュサイズ(m)	日本全国	東南海・南海	日本海溝沿い
1350m津波の高さ	1秒以下	1秒以下	1秒以下
450m・津波の高さ	1秒以下	1秒以下	1秒以下
150m・津波の高さ	1秒以下	1秒以下	1秒以下
50m・浸水範囲	約1分	約15秒	約20秒
5m・浸水範囲	約46分	約12分	約16分
1m・浸水範囲	約12時間	約3時間	約4時間

メッシュサイズ(m)	日本全国	東南海・南海	日本海溝沿い
1350	4,580,000	1,430,000	1,350,000
450	8,862,300	2,130,300	2,707,200
150	32,576,400	7,520,400	12,381,300
50	106,858,200	26,337,600	30,318,600
5	3,894,665,000	1,024,870,000	824,915,000
1	35,487,252,000	9,970,146,000	5,611,120,000



LiDARなどにより  
詳細地形データが作成予定