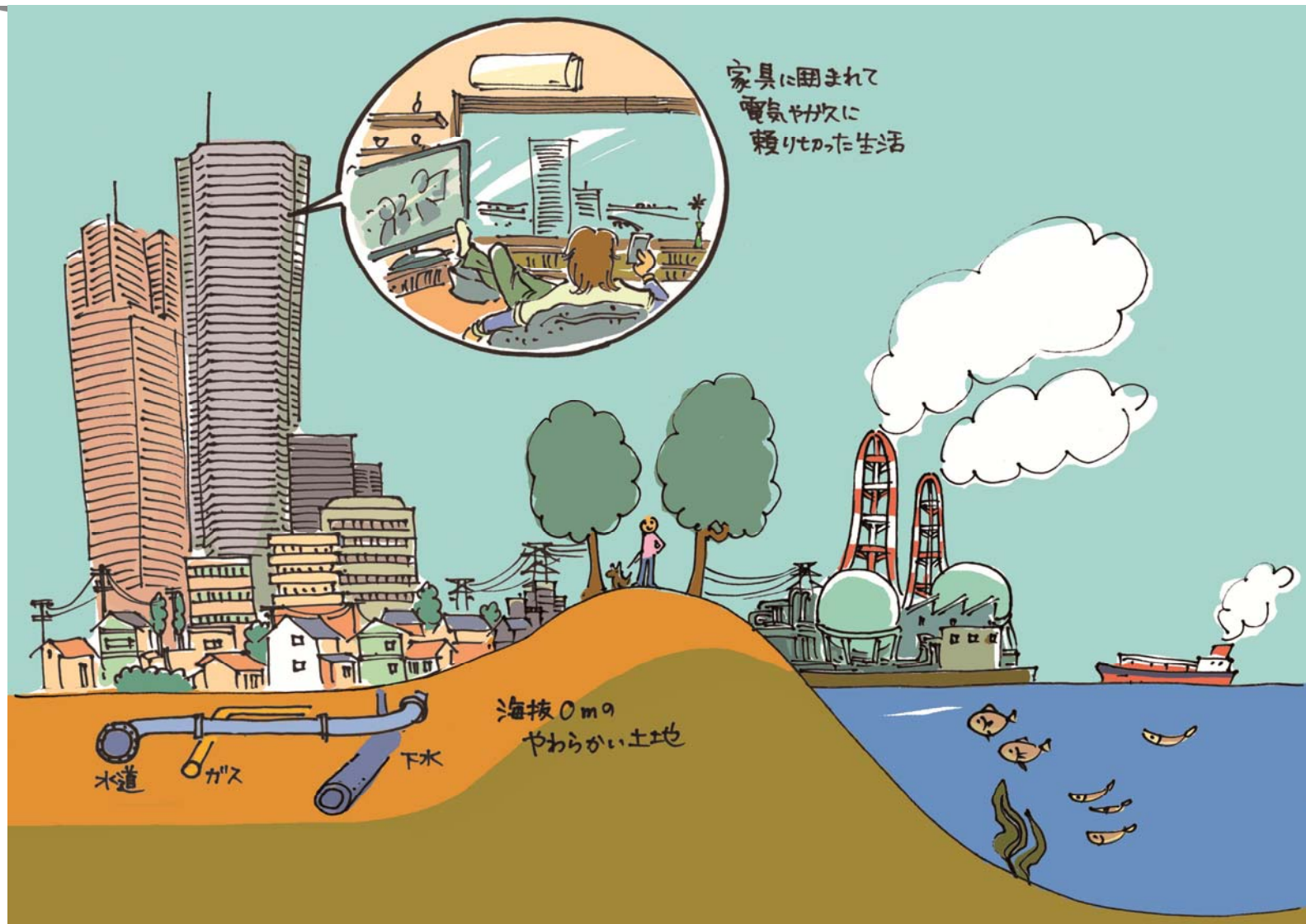


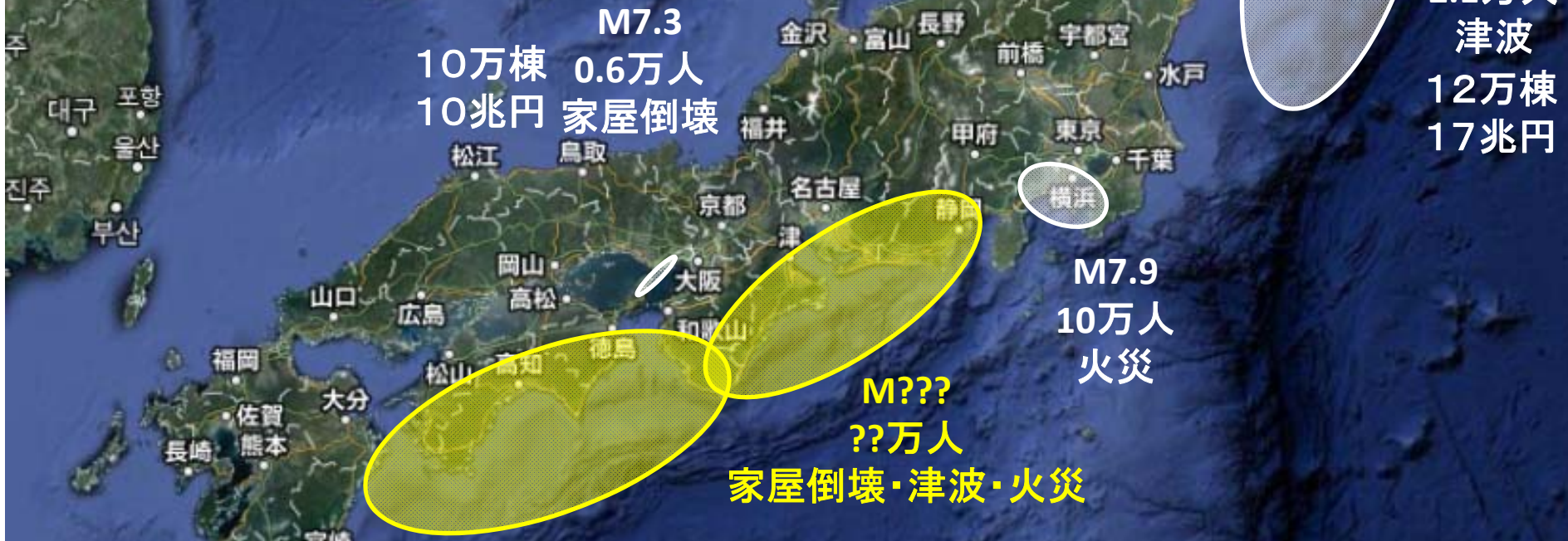
主たる地震防災研究課題



14.1.17 次世代インフラ・復興再生戦略協議会
名古屋大学 福和伸夫

陸域から離れた地震

震度6、1978年以降5回目の揺れ、家屋被害小
津波到達まで30分、明治以降3回の津波、津波防災意識
1611年慶長地震⇒段丘上の仙台のまち、内陸の奥州街道
今後30年間99%の宮城県沖地震への備え
沿岸部人口は多くはない、そして春のお昼の地震
でも、首都圏ではいろいろなことがあった。



災害軽減に総力を結集するしかない！



東日本大震災からの教訓

- ①日本でもマグニチュード9クラスの超巨大地震が起きる。
- ②被害規模は被災地の人と物の集積度合いで決まる。
- ③建物の耐震化が進めば建物被害は少ない。
- ④災害は繰り返すので、歴史に学ぶ必要がある。
- ⑤防災心を育む教育と人づくりが命と生活を守る。
- ⑥ゆとりを持ったインフラのハード対策はまちを救う。
- ⑦危険な土地はできるだけ避ける。
- ⑧様々なネットワークやライフラインに依存する高機能社会は災害に脆い。
- ⑨科学技術の限界や社会の態様に応じたゆとりある社会を作る必要がある。
- ⑩災害は社会の問題点をあぶりだす。個人や地域の生きる力を育み自律分散型社会を作る必要がある。



南海トラフ巨大地震の被害

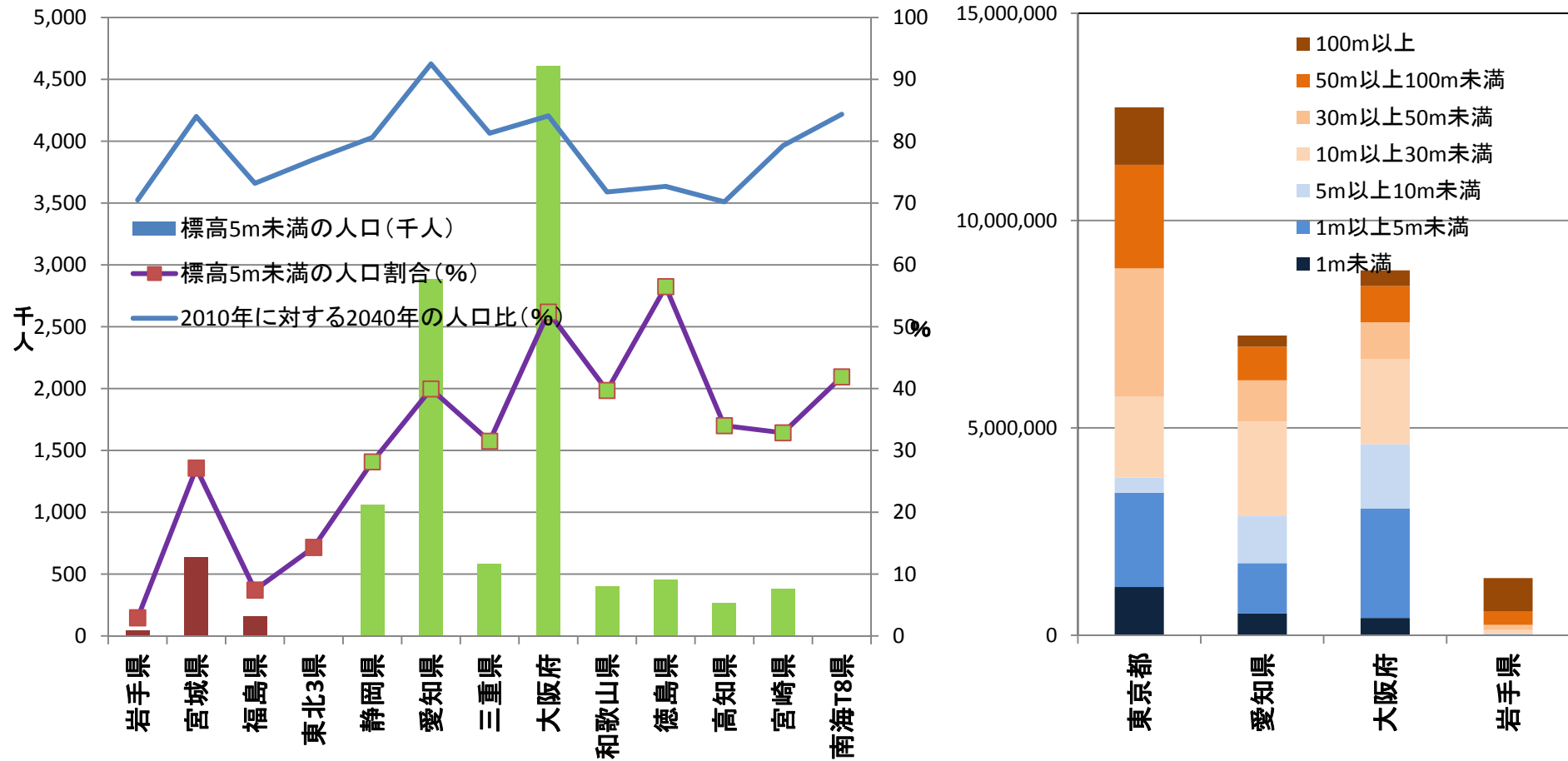
	全壊棟数 (陸側、津波ケース①、冬18時、風速8m/s))				死者数 (陸側、津波ケース①、冬深夜、風速8m/s、 早期避難率低)			
	揺れ・地盤災害	津波	火災	合計	建物倒壊	津波	火災	合計
静岡県	220,300	30,000	42,000	292,000	13,000	95,000	1,600	109,000
愛知県	266,400	2,600	119,000	388,000	15,000	6,400	1,800	23,000
三重県	170,300	24,000	45,000	239,000	9,800	32,000	900	43,000
大阪府	75,100	200	260,000	336,000	3,800	200	500	4,500
和歌山県	102,800	16,000	49,000	168,000	6,000	28,000	1,500	35,000
徳島県	94,900	2,700	23,000	121,000	5,200	6,300	700	12,000
香川県	41,700	300	12,000	54,000	2,300	200	80	2,600
愛媛県	124,800	8,800	53,000	187,000	7,400	2,800	700	11,000
高知県	169,500	20,000	27,000	216,000	10,000	12,000	2,100	25,000
宮崎県	43,400	21,000	14,000	78,000	2,400	31,000	100	34,000
10県計	1,309,200	125,600	644,000	2,079,000	74,900	213,900	9,980	299,100
合計	1,486,500	146,000	750,000	2,382,000	82,000	230,000	10,000	323,000

全国のポンプ車は7000台 5年分の建設量⇒東日本の20倍But経済被害は10倍





東北と南海との違い





南海トラフ巨大地震

- 最も素性の知れた地震、地震発生の多様性、M9も？
- 百年程度の周期、富士山・首都直下地震も、被害予測の幅
- 過去は歴史の転換期⇒社会不安・破綻
- 陸域に及ぶ震源域⇒強い揺れ・津波到来時間
- 軟弱な沿岸低地に都市拡大⇒浸水・液状化、堤防の重要性
- 長周期地震動⇒タンク/超高層と大規模堆積平野、首都機能
- 木造密集地域⇒大火災・火災旋風
- 十倍の被災人口と産業集積⇒甚大な被害、対応力の不足
- 物流の途絶：食料・燃料不足⇒関連死、サプライチェーン
- 超広域・対応資源不足⇒医・食・住・瓦礫・建設、トリアージ
- 高齢化⇒災害弱者、救援と受援のバランス
- 人口減少・多大の債務⇒回復力不足、国家存亡の危機

参考：自治体が一斉に被害予測⇒データ集約の好機



防災を取り巻く周辺状況

防災：目的指向、実装、底上>先端、冗長>効率、事前>事後、自助>公助、協働>競争、分散>集中

災害：スーパー都市&広域災害、複合災害＝揺れ&火災&津波&土砂&水害&噴火

国民：人間的で多様な人生観、行政への依頼心と公共の恩恵への認識不足、楽観と諦め、無関心・無責任、当事者意識、市民参加意識、情報リテラシー

専門家：細分化・専門化、危機の認識不足と過信(奢り)、倫理観・責任感・切迫感・使命感、基礎学力・技術力・実践力・教養、地域コミュニティとの接点と地域文化、俯瞰性・多様性、若手不足と多忙さ、逆ピラミッド、入口・出口作り

行政：地方強制の財政悪化、縦割り、自己防衛意識、創意工夫力、情報の非公開

分業：分業と中央集約化の脆さ、無関心とただ乗り意識、総力結集＝連携と協働

事前対策：外力低減(回避)と抵抗力(耐震)、事前準備、多重性、防災の日常化・主流化

最中・事後対策：早期検知、退避、緊急対応、復旧・復興、回復

時・空間：遠・近とスケール、日常と非日常、過去と現在の差⇒将来、都市と田舎

防災水準と経済性のトレードオフ、部分最適と全体最適、都市の適正規模

債務と税配分の社会的合意、世代間の公平性、高齢化と人口減少、地域性

情報の蓄積と公開、良質で適正量の情報提供、市民参画による決定



プレイヤー間での情報共有





時間軸での対応

- **備え**：危険回避と抵抗力増大、基盤情報共有化、訓練
現行耐震基準の安全度・長周期地震動対策
高耐震化技術・共振回避技術・安価普及型工法
海拔0m地帯と堤防強化・土地利用計画・輪中堤
事前準備（復興計画）・事業継続計画・効果測定
減災行動の誘導研究、歴史、VR、教材、教育法
- **対応**：RT情報・対応支援Sys・被害/資源の即時把握
コンビニ高密度 & 超高層 & 超大深度センサー
衛星・航空写真 & BigData & 対応資源 & スマホ
RT情報（多重性 & クラウド & オープン & G空間）
自然現象モニタリング → 社会現象モニタリング
- **回復**：優先順位、住・食・医確保、ロボット、心のケア
簡易住居 & 浄水 & 非常食 & 緊急医療
ロボット（危険度判定・啓開・修復・危険作業）



主な研究課題

- 地震発生の変動の仕方、発生予測、前兆の有無、即時M&震源決定
- 強震動・長周期地震動・液状化・津波の予測の幅、予測結果の提示方法
- 軟弱地盤の強震時挙動(揺れる・ない)、高精度地下構造M、非線形性状
- 液状化、堤防、谷埋め盛土、ため池、急傾斜地の安全性
- 各種建築物の真の耐震性能把握、免震・制振の性能、高耐震化技術
- 安価で効果的な耐震改修工法、簡易危険度判定、応急復旧技術
- 建物内の天井・間仕切壁・外装・EV・機器・配管の性能、室内挙動
- 強震時の人間行動、揺れ・音と心理状況、防災行動への誘発手法
- 燃料輸送・発電・送電・変電・受電の全体システムの安全性
- 製造業のサプライチェーンへの多層下請け構造の影響
- 長時間停電・通信・燃料・水・食料途絶による社会的影響の把握
- 地域間の産業連関に基づく経済被害評価
- 時間・空間Scaleに応じた即時被害概要把握(空撮・BigData・Sensor)
- GPS位置情報を活用した即時対応資源(人・機・資材)把握
- 揺れ・損傷・画像・人間・車両・LLの高精度センサーと低価格普及型センサー
- リアルタイム社会状況モニタリングシステム・災害対応システムと情報通信技術
- 大量輸送、簡易住居の大量供給&簡易手当手法&浄水・非常食供給法
- 国や地域の事業継続性の評価とボトルネック検出&克服、複合災害対応