

2. 第1セッションの概要

(1) 主催者挨拶

1) 独立行政法人 建築研究所 理事 伊藤弘

建築研究所は政策研究大学院大学と共同で本日の国際シンポジウムを開催している。東日本大震災で亡くなられた方々のご冥福、被災された方々の一日でも早い復興を祈念する。今回のシンポジウムも震災で犠牲となった方々や被災された方々の思いを、今後の世界各地での対策に生かすことをテーマとしている。

2004年インド洋大津波、2005年カシミール地震、2008年四川大地震、2010年ハイチ地震など大規模な津波、地震被害が毎年発生しており、何れの都市でも防災、建築、都市の専門家が様々な教訓を後世に伝える努力をしている。今回の国際シンポジウムがこれらの活動を広げていく場になればと願っている。

建築研究所では住宅・都市の研究・開発や地震工学研修を総合的に実施しており、防災政策プログラムを持つ政策研究大学院大学と共同して巨大災害に取り組むのはハード、ソフトの総合的視点から防災対策の構築に意義深いと確信している。

建築研究所、政策研究大学院大学はJICAと協力して若手研究者、技術者を対象とした国際地震工学研修を実施している。建築研究所ではこれらのネットワークを活かし、ユネスコと連携し国際的な地震、津波防災情報のセンターとして機能する事を目指している。

本日招聘した基調講演者や世界的な第一線の学識者からの貴重な経験を学び、それぞれの立場で役立てていただきたい。最後に、被災地のより良い復興の一日も早い達成を祈念し挨拶といたします。



2) 政策研究大学院大学 政策研究センター長 森地茂

仙台を含む東北被災地の復興はまだこれからの段階である、現在は地震、水害等大変な災害が多発する時期に入っており、財政や合意形成、将来を見据えた復興の将来像など多様な課題がある。

各国の第一線で復興に取り組んでおられた方々と共に学び、今後に生かすのが本会議の趣旨である。安全なまちづくり、コミュニティの再生、災害弱者への配慮など、経済的、社会的な面を含めてご議論賜れば幸いである。

GRIPSと政策研究センターを簡単に紹介すると、3月11日以降、本学の全教員が集合し復興について勉強し政策提言をしている。学校のホームページに日本語と英語でその内容が掲載されているのでご覧いただきたい。

昨年は「緊急事態における科学者の情報発信－福島からの教訓」国際シンポジウムを開催した。英国政府首席科学顧問ジョン・ベディントン氏を招聘しご議論いただいた。

センターではリサーチプロジェクト：教官、外部との共同研究の仕組みを持っており、政策決定や実施課程、漁業補償や農業基盤の研究を実施している。

防災政策プログラムをJICA、建築研究所、土木研究所と実施し、中南米、アジア、アフリカ、中近東から毎年約40名の学生が参加している。震災を機に工学、社会科学両面の研究を行うために、消防庁のDr.や国交省の防災の教員を迎えて、2012年4月から日本人用の防災政策、防災専門家養成プログラムを発足させる。



本日の議論で巨大震災から復興に役立つ成果が少しでも得られれば幸いである。

(2) 基調講演 東日本大震災からの復興

(東京大学大学院教授、日本学術会議会長 大西隆)



今日の公演では(1) 東日本大震災の簡単な整理、(2) 中央政府、都道府県政府、市町村政府の復興に向けた活動の整理、(3) 津波災害に対する教訓、復興の方向性、(4) 過去の津波対策の検証と今後の復興の在り方、(5) 経済活動、産業、雇用の復興についてお話しする。

今回の災害は3重の複合的な災害だと言われている。被害範囲が大きく11県で死者が出ている。特に、東北3県の40市町村で、死者、行方不明：1,900人、全壊建物：12万件、被害額：16.9兆円と試算されている。この被害額は都市型の震災の阪神淡路の1.7倍であった。三陸地方ではハッキリ判るだけでも明治以降4回の津波被害があり、将来的にも津波被害の恐れが確信されている。

復興過程での安全な街、漁村集落の実現だけではなく、子孫の安全のために自らの選択が重要と考えている住民が多い。津波以前から三陸地域人口減少地域であるが、3月以降の10カ月で過去5年間を上回る人口減少に見舞われている。物理的な復興に合わせ、社会、経済活動の復興を含まなければならない。

今回も地震によって津波が引き起こされているが、歴史的に見ると多様なケースがある。明治の津波でも2万人以上が亡くなっているが、震度自体は小さかったがその後の津波で被害が出ている。昭和の三陸津波は夜中に発生し、逃げ難い状態に到達している。チリ津波では日本は全く揺れを感じなかったが24時間後に津波が到達し42人が亡くなっている。東日本大震災は午後の活動時間中に発生し逃げ易いハズであったが、極めて大きな津波で多くの人命が失われた。津波は様々な時間帯、様々な揺れ方で到来し、人命を守るには居住、住宅が安全な場所にある事が極めて重要である。高齢化社会が進む我が国では住宅自体が安全な所に立地することが極めて重要になっている。

復興資金の供給、制度構築の重要な役割は中央政府にあり、実際の復興事業は現在の財政年度で行われており、2011年度には合計で約18兆円、3回の補正予算が組まれている。この予算は来年も繰り越されて具体的な復興事業に充てられる。今月新たに、復興庁を設立し前線部隊を被災地に配置する政府の体制が整った。6月の復興基本法、復興特区法、津波防災地域づくり法が制定され被災地復興のための制度的枠組みが整えられた。津波被災地ではまちの再建が始まろうとしているが、特に、福島県では放射線被害のために帰れない場所もあり、その復興過程も複雑になると考えられている。

市町村が復興の現場の最前線に居る。岩手、宮城、福島では約30の被害の大きな市町村があり、そのほとんど市町村で2011年中に復興計画がつくられ、残りの市町村も2012年3月には復興計画が出揃う予定である。現状の復興計画は基本計画で具体的な手続き、合意やプランが示されていないが、具体的な復興の地域プランはこれから定められる。東日本大震災は想定を超える災害であり、防災計画から減災計画への発想の転換が必要になる。1933年の津波を契機に政府が主導の組織的な高台移転が100箇所以上で進んだ。それに加え60年代以降の防潮堤、防波堤、避難施設等の防災施設を組み合わせた津波対策が行われて来た。

今回の災害を踏まえると、必ず想定を超える自然災害が起きるので、防災施設では防げないことを前提としている。命を守るために住宅を安全な場所に整備する。津波については高い場所に住宅を移すまちづくりによる対策が必要である。

防災施設、まちづくり、避難路確保の3点を組み合わせて減災に取り組むのが重要なポイントであり、被災地では3点を具体化する計画づくり、合意形成行われているが、中々簡単ではない。今回の被災地では、高台に移転して安全を確保したケースは少なく、防潮堤に頼った防災対策のため2万人弱の被害が出てしまっている。明治以降、適当な高台がある地域では、既に高台移転が進んでいたが、移転が出来ない地域では被害が出てしまったと言える。

被災地では住宅から港までの自動車による移動、ICTによるモニタリング、土木技術を組み合わせ、安全な内陸部への移転に取り組んでいる。街の再生と車の両輪に産業、雇用の再生が必要であり、産業再生のためのまちづくり会社が必要になる。これからはエネルギー供給、新しい中心市街地の活動、水産業の多角的な展開を行う産業・雇用創出が必要になる。

海外からの招聘の皆様にも貴重なご提言を頂ければ被災地の助けになると確信している。

(3) 趣旨説明 近年の世界の巨大震災と復興の状況

(独立行政法人 国際協力機構 国際協力専門員 榎府龍雄)

自然災害の規模に加え、それぞれの地域の脆弱性、災害に対する対応力によって規定される。将来の安全な地域づくりには脆弱性の除去、防災能力の向上が必要になる。災害からの復興は将来の災害危険性の除去に貴重な契機になる。近年頻発する巨大災害の復興過程の比較により防災に関する深い考察を得る。

5つの巨大災害の比較の際は、コミュニティの視点からの復興の実態、社会奉仕の視点、建物・街づくりの観点、国際的な視野からの論点提起をいただきたい。これらによる有効な復興、安全な地域づくりの議論を期待している。

女川町では1年を過ぎても日常的に海水が浸水している状況にあり、高潮や台風についても危険な状況が続いている。災害復興の建築物もその後の地震で破壊される場合もある。途上国では災害復興は難しく、建設・供給セクターの生産能力、品質管理能力の低下や被災者の目先のリスク対応の問題が挙げられる。

取上げた5カ国では人口で130倍、ひとりあたりGNIは30倍、途上国の高い低所得者比率。災害の種類などの面が異なっている。ハイチでは構造物の脆弱性。中国では建築基準の順守の問題。インドネシアでは広大な地域に津波被害が及んでいる。プラスの面として中国でのペアリングによる復興の実績やインドネシアの復興による反政府勢力との軋轢の緩和等が挙げられる。

阪神淡路では巨大災害への不十分な対応、土木構造物の不十分な耐震基準、旧建築基準の建築物の補強が重要になった。一方、災害弱者への配慮、コミュニティの重要性が認識された。



東日本大震災では津波警報発令方法を含む巨大災害対策の抜本的な見直しが議論されている。復興に時間がかかるもう一つの側面として、被災者の高齢化、住み慣れた復興住宅からの移転、借入による企業経営の悪化、地域経済、雇用の悪化などの課題がある。

緊急援助や応急対応と比べて災害予防の国際協力は十分ではない問題が残されている。このイベントが今後の安全な地域づくり、まちづくりの知見の国際的な共有に貢献できれば有意義である。

(4) 巨大震災と復興についての各国からの報告

1) 2010年ハイチ地震災害（ハイチ公共事業・輸送・通信省 フリッツ・オプラン）



ハイチでは1751年首都崩壊被害、1770年首都他2都市の破壊、1887年ハイチ北西部大被害、1942年北部被害、1971年大震災の自然災害の歴史がある。特に、2010.1.12には壊滅的な地震が発生している。地震発生は平日の午後4時50分。マグニチュード7。震度8で52回の余震が発生した。負傷者30万人。死者23万人。約130万人が住まいを失った。経済的には80億ドル相当の被害を受けた。

被災の原因として、地震に関する活動の欠落、技術基準の未整備、人口密集の高さ、建築物の品質管理が劣る、設計上の欠陥、工法の欠陥などが挙げられている。緊急支援は地元による閉じ込められた市民の救出から始められ、その後外国の支援を受けている。政府によりメインストリートの整備、医療活動も地元が始め後から政府、国際社会が参加している。緊急支援の25%は地元、民間、政府が参加しており、75%が国際社会の支援となっている。避難所の建設・整備の対応は非常に難しく、個人個人のバラバラの対応にならざるを得なかった。水は政府が配給し、食糧は人道団体が配給し、ICTについては国際的なメディアの支援を受けた。

復興活動については教育省が震災数カ月後に学校を再開している他、建設省もサイクロンに備えて河や運河の浚渫を実施している。また、アジアの手法を適用した損害建物の再開の査定法ACT20を作成し、健全な建物、損害はあるが構造に危険はない、危険の3段階で色分け表示をしている。防災面での課題はリスクの分散化、平等な成長、近代化へのコミットメント、ハイチ人で行う復興、国際的支援からの独立である。

復興に当たっての政策面の課題として統合的な災害管理、地方分権、零細企業育成が必要であり、復興基金は国際社会、NGO、政府、民間部門が出し合っている。復興の教訓として自然災害に常に備える。ローカルコミュニティも政策的な対応により災害管理の計画を持っておく事、分散的に実施する事が重要である。

自然災害は世界のどこかに必ずあるので、忘れてはならない。このようなシンポジウムは自然災害の存在や危険性を忘れないためにも良い企画である。

2) 四川地震災害（北京師範大学 壹基金公益研究院 院長 ワン・ツェンヤオ）

マグニチュードは8、沢山の町が影響を受けた。約1,500万人が直ぐに移住を迫られた。激甚地域の面積は116,700 km²の広大な地域が影響を被った。死傷者も多く、経済損出は1兆元を超えている。

地震で映秀の町は全面的に崩壊した。1949年以降山岳地帯が課題になっていたが、橋が破壊され救援活動が届かなかった町があった。幅100Km、長さ300Kmが震災地域で地震2日後に1万人以上がスタジアムに集結し、食糧や水を待っていた。映秀-四川の道路が寸断し、約4か月は成都からは800kmの迂回あるいは雪山越えが必要であった。道路は2010年9月2日に復旧し、



復興の主要な活動も9月末には終わっている。農村部の200万戸、都市部の28万戸、3,000以上の学校、2,000以上の病院、その他の医療施設のインフラの復興が四川、山西、甘粛では終わって

いた。

地元政府の被害が非常に大きかったので、復興に関しては中央政府が責任を負い、5月15日に中央司令部を成都に設け、軍や警察の活動を調整して救援プログラムを作成した。国務院が6月8日に四川地震災害復興法をつくり、中央政府が地震発生から4か月間で1,000億元を復興に充てる大きなプログラムを決定した。私は10年以上前から効率的な日本の体制を学んでおり、中国国務院の体制を変えこの様にコーディネートできるようにした。

2つ目の成果は中央政府が被災者に対して1万元の予算基準を発表し、この基準は以前に比べ倍増している。中央本部が地震発生後1週間で生活支援手当を提供している。住居や就労機会のない人に3か月間援助をする。中央政府が6月半ばに住宅再建基準を設定し、地方政府に対する約400億元の支出を決定し、被災世帯あたり2万元の助成金を担保している。地震後に仮設住宅とテントの2つが議論された。被災地には土地が無いのでテントを提供し、世帯あたり2,000人民元の助成金を提供し、市民自らの住宅再建意欲を刺激した。

中央政府がひとつの省がひとつの県を助ける特別なパートナーシップ政策を打ち出した。上海市や北京市がひとつの県を助ける政策であり、住宅再建に限らず、工場、マーケットなどの復興も手伝う。四川省では中央政府の予算で上海市、北京市等の県に対する支援により迅速な復興が進んでいる。大きな震災の場合、中央政府や中央政府だけでは十分ではないので、NGOのボランティアによる復興事業の協力を得た。

社会的な大規模な義捐金は意義が大きく、今回も70億人民元以上を受け取り多くの事業が実施出来た。ボランティアを奨励しサービスの受け入れ、国際協力を奨励した。18省の首長をヨーロッパグループ、日本グループに分けたが、震災後は多くの人々は過去の経験に基づく日本から学ぶべきだと考えている。メディアを使った透明性の確保も地方政府の官僚主義を減らす良い取り組みになった。

復興には制度上のイノベーション、緊急性、自然発生性が重要な役割を担った。政府の意志決定もオープンになり、様々なアドバイスも受け入れている。中国は機材、装備の面では国際社会や日本よりもかなり遅れており、まだまだ勉強する課題も多い。

3) スマトラ沖地震・津波被害

(インドネシア公共事業省 復興調整責任者 バンバン・スディアトモ)

2004年12月のアチェの津波はリヒタースケールで9.1、震源地はアチェ州から250km南西、短時間でアチェの全域の広範囲に被害が及んだ、特に西部の被災が大きかった。津波被害はマレーシア、タイ、遠くはアフリカまで及んだ。3日後の写真で大きな津波被害が伺われる。中程度の被害で済んだのは唯一モスクだけである。津波はスマトラ島北部を含む約800kmに亘る範囲に影響を与えている。

2005.3.28にニアスで地震が発生し、22万人以上の死傷者、行方不明者、63.5万人以上が住居を失い、14万戸の住居が倒壊し土地境界線などが判らなくなった。橋や学校など様々な施設が被害を受けている。

アチェはインドネシアの西の先端部で、最も貧しく復興能力が備わっていなかった、30年間武力紛争に苦しんで来たので、震災時も治安の問題があった。津波後の公平な資源配分が優先事項となり、生存者支援金による貧困への対応も要求されていた。被災者に対する一時使用施設の提供が喫緊の課題となった。テントは夜寒く、昼間は暑く、雨漏りもした。同時に復興バラックも建設さ



れ、住居をサポートするインフラ、公共事業、経済・社会施設の建設が復興の目的であった。生存者は住居の供給者により正式に確認され、集団のバラック住民として登録された。バラック以外に鉄骨フレームで木造壁の広さ 20 m²の仮設住宅を 2 万戸造った。

地域住民の参加によりコミュニティをまとめ、地図を形成、敷地割をして村落計画を作成した。全ての情報は土地所有者に署名され、村長にも情報が把握された。住居の提供者はデータ確認後に建設に着手しており、計画～実施～住宅引き渡し通常のプロセスをたどった。

文化・社会・経済的なアプローチが復興過程では重要になり、コミュニティの参加が重要で地域住民のニーズを満たし、抵抗を防ぐためにコミュニティのミーティング、コミュニティによる地図形成、コミュニティ・プランニングの 3 つが重要であった。

復興再建庁は土地問題得を回避するために法的な問題の解決を重視した。任務終了時には土地に関する紛争は殆んど無くなった。空間計画は災害ベースの空間計画、緩和、ミティゲーションが主なテーマで、コミュニティベースでは村レベルの地図形成、州、県、市レベルで空間計画にあたった。コミュニティ中心の土地境界線の決定、標準化された、土地省の承認による地図形成、定住地は空間計画に準拠し、水や電気へのアクセスや洪水に対する脆弱性の除去の課題があった。

住居を建設するには地震安全基準への適合など 8 項目の基準があった。コミュニティをまとめる意味では土地の紛争解決等の課題があった。被災者特定の課題や建設計画、資材調達の課題、建設会社の能力不足、支援データ不足、住宅やインフラ建設資材の不足、競合の課題、引き渡しの際の被災者からの苦情の課題があった。災害後 2008 年に復興再建庁は GIS、地理空間システムによるモニタリングシステムを構築した、それらにより住戸レベルの情報の透明性が確保できた。震災後の住居、住居に関する情報コーディネーターや敷地、家屋の写真などのデータも掲載されている。

災害直後の活動は被災地情報一覧表の作成、被災者と被災建物の一覧表作成、被災者登録が地元政府と共に実施される必要がある。沢山の住宅を速やかに整備するために、基礎部分だけを事業者が建設し仕上げは被災者自身が作業するアイデアもある。環境に悪影響を与えない被災地の再開発の実施は重要である。

(5) 地震の概要と特徴 (独立行政法人 建築研究所研究専門役 古川信雄)



モーメントマグニチュード MW はスマトラ・アンダーマン、東北地震ではマグニチュード 9、四川地震では 7.9、神戸、ハイチでは 6.9~7.0 だった。神戸と東北の地震エネルギーは 1,000 倍違う。

スマトラ地震の断層の長さは 1,300 km、滑り量は 20m である。東北地震では断層は 500 km、最大滑り量は 50m となっている。マグニチュード 8 弱の四川地震は 250 km、滑り量は 13m、神戸、ハイチでは断層は 50 km、滑り量は 2~4m であった。長さで 20 倍、滑り量で 25~30 倍違う。スマトラ・アンダーマンと東北地震はプレートの沈み込みによるものなので、大きな津波を引き起こす。これ以外の 3 つは内陸で発生している。

内陸の地震では横ズレ断層や逆断層断層が生じ、海の沈み込み地震は逆断層地震になる。1990 年以降の 12 の震災を死者・行方不明者順に整理すると、ハイチ地震の 30 万人が最も大きく、スマトラ・アンダーマンの 22 万、四川の 8 万、東北 2 万、神戸 5 千の順になる。余震は断層面上で起こるので、東北地震で 500 km、ハイチ、神戸地震は 50 km、四川は 250 km、スマトラは 1,300 km と非常に大きい。

1960 年以降の地震を規模別に整理すると、1960 年チリ地震が最大で M9.5、1960 年のアラスカ

地震M9.2、スマトラ地震、東北地震の順になり、9位にインドネシア、ニアス地震M8.6がある。スマトラ地震までは1950、1960年代に大地震が起きて、50年間は静かだったが2004年以降大地震が頻発するようになっている。

大きな地震M7.9以上の地震は陸と海の境界、陸と島弧の境界で起こるプレートの沈み込みによる地震である。内陸で発生した四川地震だけが例外であり、津波は無いが被害は大きかった。M9の全ての地震は陸と海の境界で発生している。ハイチ地震はM6.9でM7クラスの地震は内陸でも多発している。神戸も含めて都市近郊であれば大きな被害を及ぼす。東北地震は太平洋プレートが北米プレートの下に沈み込んでいるため発生した。ハイチ地震は横ズレ断層で西側に被害が広がった。カリブ海では地震頻度は少ないが、北米、南米、ココスの間に位置するため、プレート沈み込や横ズレ断層影響を受けている。四川地震は逆断層地震で多少の横ズレ成分もある。スマトラの地震は断層面が年間5センチの速さで、インドプレートがユーラシアプレートの下に沈み込んでいる。神戸地震は本震と1日以内の余震で横ズレ断層の揺れが両側に伝播しているといった振動の状況であった。