日本学術会議主催　連続シンポジウム

「巨大災害から生命と国土を護る－二十四学会からの発信」

第七回　大震災を契機に国土づくりを考える

日時：2012 年 8 月 8 日　14:00～17:45
会場　日本学術会議講堂

司会の依田照彦氏（日本学術会議連携会員、早稲田大学教授）の開会の辞に続き、和田　章氏（日本学術会議会員、土木工学・建築学委員会委員長、東京工業大学名誉教授）より「大震災を契機に、国土づくり、特に国土保全の方向性を議論する」旨、趣旨説明があった。

第一部　基調講演１　「大震災を契機に国土保全を考える　－地盤災害の視点から－」
○日下部 治 氏（日本学術会議連携会員、茨城工業高等専門学校長、前地盤工学会長）

(1) 地盤工学会の震災対応

・自然の厳しい試練に対し、調査・提言・研究・記録/情報発信活動を通じて、被災実態の正確な把握と、従来の地盤災害に関する学術・社会システムの検証を行なうことで、これを契機とした飛躍的な学術の進展と社会システムの改善を達成し、最終的には人類の知恵に貢献することを理念として対応した。

・具体的な活動としては、被災実態と被害発生メカニズムを把握するための調査を行い、その結果に基づいて復旧・復興への課題、科学的・技術的課題、および社会的課題に関する提言をとりまとめた。これらに関連する研究を実施するために、学会内に4つの研究委員会を設置し、平成25年春を目処に成果をまとめる予定で活動している。また、後世へ記録を残し、世界へ情報発信する活動も行なっている。

(2) 地盤災害に関する地盤工学会のこれまでの提言活動

・今回の震災以前にとりまとめていた提言として、2005年12月の「首都圏を直下地震から守るために—地盤工学からの提言—」と2009年8月の「地震と豪雨・洪水による地盤災害を防ぐために—地盤工学からの提言—」がある。

・今回の震災後にとりまとめた最新の提言として「地震時における地盤災害の課題と対策－2011年東日本大震災の教訓と提言－」がある。2011年7月と9月にそれぞれ第一次提言の日本語版と英語版を公表し、2012年6月には最終版としての第二次提言を公表した。

・2009年の提言では、未対応の自然斜面、丘陵地帯の戸建住宅、現行基準を満たさない既存土構造物、および若年埋立地の戸建住宅の4種類に潜在的な地盤災害を類型化し、それぞれに対して当時利用可能な地盤技術と課題を整理していた。今回の震災で顕在化した問題点がすでに想定され、その調査・対策も一部進行中で、原状復旧よりも強化復旧の必要性が強調されていた。

・最新の提言では、津波が引き起こす地盤災害と、災害廃棄物・放射能汚染等の地盤環境課題に関しても、従来学術を検証して課題を整理した。

(3) 東日本大震災が提起したこと

・東日本大震災が提起した問題点の一つに、公共構造物と私有財産の安全性レベルの落差がある。最新の技術基準に準拠して設計された多くの公共構造物の被害は皆無か、あっても軽微で、我が国の耐震技術の有効性が確認された。一方では、液状化や造成宅地被害など、戸建て住宅等の私有財産の安全性レベルの低さと社会システムの不備が顕在化した。

・例えば、液状化判定法は、1964年の新潟地震で生じた被害を契機として、各種の技術基準に導入されてきた。今回の震災を対象とした検証を国土交通省と東京都が実施しているが、これらの結果によれば、判定精度は必ずしも十分とは言えないものの、液状化が発生した事例を見落とすことはなかった。この例のように、公共構造物等の地盤災害減災の視点からは、現在の社会システムは一定の機能を果たしたと評価できる。ただし、既存不適格の構造物を除く。

・一方で、宅地では現在の社会システムが十分に機能しなかった理由としては、私有財産の安全性に関する適切な情報提供と専門技術者による支援の不足、技術基準等や資格制度の不備、および技術活用上と商取引上の不備が挙げられる。今後の社会システムの改善に向けて、法制度の改正と教育の充実、および技術者資格制度の再検討が必要であると考える。

・地盤技術関連の資格制度として、各種の国家資格と民間資格・学会認定資格がすでに存在するが、今回の震災を受けて、宅地と住宅に関し地盤の品質の確認と説明を行なう「地盤品質判定士（仮称）」制度を新たに導入する検討を、関連学協会と共同して進めている。

(4) 災害に強い国土つくりに向けた提案－より安全な住環境に向けた個人的見解－

・土木工学と建築学の新たな構築が必要であると考える。特に、産業別ではなく技術分野別の観点からの教育体系と技術者制度の見直しが必要であろう。本来、両分野の構造系では設計の基本が共有され、また、両分野の構造系技術者集団を形成する一員として地盤技術者が含まれるべきである。

・自然災害に対する国土安全度の定量的な指標化も重要な課題である。すでに活用されているGNH（Gross National Happiness）と同様に、GNS（**G**ross **N**ational **S**afety for **n**atural **d**isasters）を導入して活用していく必要がある。その際には、災害頻度、自然環境、社会環境、法制度、および技術レベルを構成要素として考慮することになるだろう。GNSの導入により、経済指標（GDP)のみの国際比較からの脱皮と、防災・減災投資規模の意思決定への科学的判断基準の提供、および国の明確な目標設定と着実・継続的な安全性向上への投資と行動計画策定が可能となる。GDP+GNH+GNSを組み合わせて生活の質を再考する提案も行なわれている。

基調講演２「大震災を契機に国土づくりを考える―土砂災害の防止・軽減の観点から―」

〇鈴木雅一氏（東京大学大学院農学生命科学研究科教授／（社）砂防学会前会長）

(1) 東日本大震災に対する砂防学会の取り組み

・東日本大震災における土砂災害発生件数は 122 件（余震による被害も含む)、土砂災害による死者は 19 名であった。

・地震で崩れなかった斜面がその後の降雨で崩壊する既往事例が多くあり、斜面点検や警戒・避難基準雨量の設定等の対策が検討された。

・斜面崩壊による送電鉄塔の倒壊など、ライフラインに影響を及ぼす恐れのある事象も見られた。

・砂防学会では、会長声明を発表するとともに、２年間の予定で災害調査委員会を立ち上げ、調査活動を継続中である。本年 1 月 17 日には特別シンポジウムを開催し、上記委員会の中間報告を行った。

(2) 既往地震災害における土砂災害

・地震時には、液状化、噴砂、落石と岩盤崩落、表層崩壊、大規模な深層崩壊と地すべり、それによる天然ダムの形成等、あらゆる種類の土砂災害が発生している。

・豪雨による崩壊は谷地形で生ずるが、地震による崩壊は尾根と谷の両方で生ずる。

・成層火山では大規模崩壊が発生しやすく、流動性の高い崩壊土砂が長距離にわたって流下する現象が見られる。

・規模の大きい地震後の山地では、その後の降雨による崩壊が多発し、山地荒廃が数十年にわたって続くようになる。

・人工斜面と違い、自然斜面では地震による崩壊に対して予測不可能である。そのため、事前のハード対策（崩壊防止対策等）は困難であり、事前のソフト対策（警戒・避難対策等）と事後対策に頼らざるを得ない。

(3) 南海トラフ地震がもたらす土砂災害についての検討

・「南海トラフの巨大地震モデル検討会」による「南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について（第一次報告)」（平成 24 年 3 月 31 日）で地震の見直しが行われたが、これをもとに土砂災害を想定する方法が考えられる。

・過去の東海・東南海・南海を震源とする海溝型巨大地震（宝永 1707、安政 1854、など）では、静岡～紀伊半島～四国～九州の広範囲で土砂移動が発生している。さらに、887 年の五畿七道地震による八ヶ岳大月川岩屑なだれのように、本州中央部でも山地崩壊の可能性がある。

・南海地震は 100～150 年間隔で発生しており、地震時の災害だけではなく、山地の脆弱化は地震間の降雨災害にも影響を及ぼしていることが考えられる。

・地震－大規模崩壊－天然ダム形成－天然ダム決壊－下流土砂災害という流れの中で、天然ダムの形成は決して珍しい現象ではない。

(4) 土砂災害の防止・軽減から見た、今後の国土づくり

・半世紀以上にわたり、安全に関わる投資がなされた現況を初期条件に、過去の成果の検証の上に立って、これからの国土管理に関する長期計画を立てなければならない。

・「中山間地の土地利用と暮らし方」の将来像により、長期的な対応策は変化する。

・土砂災害による被害者数（地震災害を除く）は年々減少している。その理由として、防災施設の充実、気象情報伝達の進歩、若齢林の減少等が考えられる。

・共同声明で言うところの大災害（数十年～百数十年に一度、構造の強化、施設の整備で対応）と巨大災害（数百年～千年に一度、避難設備の整備等総合的減災対策で対応）を分ける確率年の境界は、現象により変わる可能性がある。

・長期にわたる防災工事により、土砂災害による被害者は確実に減少しているが、土砂災害の場合、数十年に一度の規模に対しても、構造の強化、施設の整備のみで対処できるとは考えられない。

・荒廃していた山地の復旧・保全は、着実に数十年～百年かけて進められてきた。巨大災害への対処法も、現象毎に検討する必要がある。

基調講演３「大震災を契機に国土づくりを考える－津波により被災した海岸防災林の再生－」

〇落合博貴（（独）森林総合研究所国土保全・水資源研究担当、研究コーディネータ）

（１）東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討委員会

・委員会は、さまざまな大学、学会、（独）森林総合研究所、東北３県の農林水産部、東北および関東の森林管理局など広い範囲からの委員で構成された。

（２）海岸防災林の必要性と役割

・江戸時代後期からの人口の急増に伴う森林の過剰な利用により、ハゲ山状態になった山地から大量の土砂が河川を通じて海に流入し、海岸に打ち上げられ、風により砂丘が形成される。海岸防災林はそれらの飛砂の防止のほか、砂丘の移動防止、防風および塩害防止の役割を果たすために全国で造成されてきた。

・東北地方において、津波により浸水した海岸林は 3,660ha であり、そのうち約 30%は、被害率区分 75%（木が倒れた率が 75%）以上である。被害面積は、県別では宮城県が最大であった。

・東日本大震災では、海岸防災林の津波軽減機能が有効であったかが課題となった。

・津波による海岸防災林の被害としては、さまざまな形態がある。

・津波により、倒されて流出した場合、なぎ倒されたものの流木化しないで津波の波力を減殺した場合など、さまざまである。

・根系が水平方向には発達しても深さ方向に未発達の場合、根こそぎ倒れた場合があった。一方、根系が深さ方向に充分成長している場合には、幹が折れても根系は流失していない。

・胸高直径と樹冠浸水深さ（浸水深さ－枝下高）との関係を、樹木の被害状況（無傷、傾き、根返り、折れ）別に調査した結果、また、地盤の強度（地下水の高さ）、根系の深さ方向が重要であることが判明した。

・浸水した海岸防災林は、塩分の影響でその後の時間の経過に伴い衰弱と枯死が拡大しつつある。

（３）海岸防災林による漂流物の捕捉効果と津波力の減衰効果

・八戸市市川町の海岸では、港に停泊していた 20 隻以上の船舶が津波に流されたものの、全ての船舶が海岸防災林により捕捉され、防災林が津波の勢いを弱めるとともに、船舶を捕捉して住宅地への流入を防いだ。

・海岸防災林の背後の住宅は浸水したものの構造体は無事であった例がある。海岸防災林が津波の勢いを弱めたためと考えられる。

（４）水路実験とシミュレーションによる海岸防災林の津波減殺効果の評価

・水路実験による樹木の抵抗力計測により海岸防災林をモデル化し、津波の海岸への遡上状況を推定する数値シミュレーション手法を構築した。すなわち、渓流水理実験水路（1m×１m×20m）を用いてクロマツの枝葉の抵抗係数の評価を行い、海岸防災林の有無による津波の遡上時間と浸水高さを数値シミュレーションにより評価する手法である。この手法により現地の地形条件にあわせて海岸林の高さと幅の効果を推定し、基礎的な情報として提供している。

（５）海岸防災林の再生について

・海岸防災林の再生方法について、①原状復旧（地盤沈下には盛土で対応）、②、①にさらに防潮堤の嵩上げ（リアス式海岸など場所の余裕のない場合への適用）、③林帯幅の確保（平野等、場所に余裕のある場合への適用）および③に人工盛土を造成した４つのパターンの再生案につい

て提案し、2 月に報告書を提出して林野庁のホームページにも掲載され、活用されている。
・20～30 年後の海岸林の再生状況のイメージを構築している。人工盛土上に植樹、防潮堤、等と組み合わせ、多重防御の一環をなす構想もある。
・4 月の野田首相の「緑の絆プロジェクト」構想は、青森県から千葉県までの被害を受けた 140ｋｍの河岸のうち今年度中 70ｋｍを事業で直す構想であり、そのうち６ｋｍは既に着工している。
・(独）森林研究所では、現在コンテナを利用した根系の発達した苗を植栽する方法を検討中である。

基調講演４「大地震を契機に国土づくりを考える－コンクリート工学が果たす役割－」
〇丸山久一氏（長岡技術科学大学教授、日本コンクリート工学会副会長）
（１）国土保全におけるコンクリートの役割
・普段は目に触れにくい砂防ダム（土砂崩れ、地盤崩壊等からの防災施設)、多少目障りかもしれない防波堤や護岸（高潮や津波からの防災、減災施設）等を建造するための安価な基盤材料（材料費：5～7 円／kg）である。
・目に触れるところでは、人々の住みよいまちづくりのために必要な、道路、建物、橋梁、下水道等（インフラストラクチャー）の基盤材料でもある。
・コンクリートの主たる材料は、国内で入手可能である。
（２）東日本大震災における、日本コンクリート工学会の対応
・日本コンクリート工学会では学会内に特別委員会「東日本大震災に関する特別委員会」を設置し、巨大地震および巨大津波に対して、①被災時および被災後の早期復旧におけるコンクリートの生産活動の問題点は何か、②これまでのコンクリート構造物の設計、施工法等がどの程度適切であったのか、③原子力発電所の事故に関連して、コンクリート構造物と放射線の関係、を調査検討することとした。
・平成 24 年 2 月 27 日に、中間報告としての JCI 提言（５項目：①地震対策について、②津波対策について、③原子力発電所の被災について、④復旧・復興に向けて、⑤提言の実現と他学協会等との連携について記者発表した。
・平成 24 年 7 月 5 日に、JCI 年次大会で、特別委員会の活動報告（中間）を行った。
（３）コンクリート製造関係の被災時および早期復旧における課題
・関係工場や工事現場において、発災を想定した避難訓練を行うとともに、避難マニュアルを整備する。
・非常用電源確保や早期復旧のための装置・設備の配置を改める。また、各種情報のバックアップを徹底する。
・品質確保に関する平時の法律が、震災後の早期復旧・復興の障害とならないよう、十分検討し、関係官庁に改善を依頼する。
・コンクリート塊の再利用に関する提案を行うとともに、法的な問題について検討する。
（４）コンクリート構造物の耐震および耐津波挙動
・道路構造物、鉄道構造物、建築物等のコンクリート構造物の耐震性能については、ここ 15～20 年の成果に基づいた基準類で建造あるいは補強されたものには、深刻な被害は認められず、また、

被災したものでも早期復旧が可能であった。このことから、これまでのコンクリート構造物に関する耐震設計、耐震補強の技術の方向性は、適切であったと判断される。

・巨大地震を受けても、崩壊を防ぐことができれば、復旧に関する技術レベルは高いので、早期の復旧が可能である。したがって、適切な復旧システムを検討する必要がある。

・長周期の地震動に対するコンクリート構造物の挙動については、さらに検討が必要である。

・施工中や架設中の事故については、さらに調査が必要で、安全性に対する再評価を行う必要がある。

・鉄道橋や道路橋では津波により流失したものが多数生じた。これまで、津波の力を具体的に評価したことがなかったため、適切な評価方法を開発する必要がある。

・コンクリート系の建築物は、極一部を除いて、津波に対する抵抗力はあったと言える。

・防波堤や防潮堤では、設計を超える津波により損傷を受けたものがあったが、全体としては十分機能したと思われる。今後は、さらに耐津波性能を高める工夫をする必要がある。

（５）コンクリートに及ぼす熱および放射線の影響

・放射線によるコンクリートの力学的特性、特に、強度に関する内外の既往の研究、チェリノブイリの事故、スリーマイル島の事故の調査報告等を中心に、その後の研究活動等を調査した。

・コンクリートはα線、β線およびγ線の遮蔽効果が認められている。しかし、γ線については照射量が多くなると強度低下を生じるので、規制の目安値が設定されている。

・コンクリートは、使用骨材の違いにより、100℃以上の高温に暴露されると強度低下を生じることが報告されている。

・放射線の封じ込めについては、チェリノブイリの石棺の例を十分に検討して、今後の状況を把握することに勤める。

（６）国土保全におけるコンクリートの寿命

・我が国で、本格的にコンクリートが使用されてからまだ 120 年ほどしか経過していない。国土保全のためにコンクリート構造物が建造されているが、使用環境条件によって、耐用年数が異なってくる。まちづくりのインフラストラクチャーとしての寿命に加え、防災、減災施設としてのコンクリート構造物の寿命を考慮して、国土保全に役立てる必要がある。

基調講演 5「大震災を契機に国土づくりを考える－震災復興と持続可能な地域づくり－」

〇岡田知弘氏（京都大学公共政策大学院教授／日本地域経済学会会長）

(1)　地域社会・経済の形成メカニズムと災害現象

・地域とは，「人間の生活領域」であり，自然環境と建造環境と社会関係から構成される．

・グローバル化の中で，地域における「人間の生活領域」と「資本の活動領域」が乖離し，産業空洞化をはじめとした東京一極集中と地方経済の衰退をもたらしている．地域経済や地域社会の再生産が国土の再生産（国土保全）につながる．

・自然災害は地域ごとに，時代ごとに，固有の特性を有している．東日本大震災では，東京一極集中型国土構造の脆弱性や原発事故によるエネルギー政策の問題点，市町村合併による弊害が浮かび上がっている．

(2)　東日本大震災の被災地はどこか：震災の地域分析

・震災被害の地域構成をみていくと，被災地＝東北論は誤りであるといえ，被害は三陸海岸～浜

通り地域の基礎自治体に集中している．

・サプライチェーンの寸断による資本蓄積の停滞を危惧したグローバル企業によって，被災地＝東北論が台頭した一方で，漁業や水産加工関連事業を中心とする激甚被災地の産業・生活再建は不十分である

（3）復興政策の中間検証：「創造的復興論」と「復興格差」の拡大

・政府の復興方針である「創造的復興論」は阪神・淡路大震災の復興構想から続いており，その影響もあって「サプライチェーン型」企業と水産加工企業との間で補助金獲得の相違が生じ，地域間の復興格差を助長している．

・「東北」の鉱工業生産は回復しても，気仙沼の雇用問題は一向に改善しない．福島県東部も同様に厳しい状況にある．

（4）阪神・淡路大震災，中越大震災の復興経験から学ぶ

・阪神・淡路大震災の「創造的復興」では，空港や高速道路，都市再開発等のハード整備が優先され，住宅再建，商店街，中小企業の再建が遅れ，「7 割復興」と言われる結果にある．600 人を超える仮設住宅での孤独死や 950 人にのぼる震災関連死が発生している．

・中越大震災での山古志村の復興では，防災，生産基盤，生活復興を一体化させた計画により，住民の合意に基づく生活再建を優先させ，7 割の住民が村に戻っている．

（5）被災地における地域内再投資力再構築の内的取り組みと政策課題

・被災各地において，基礎自治体と地域内の経済主体による復旧・復興の取り組みが多く実施されている．地域の再生に向けた制約条件を克服するためにも，迅速な政策的対応が望まれる．

第二部　パネルディスカッション　16:25～17:45

「大地震を契機に国土づくりを考える」

コーディネーター

目黒公郎（東京大学教授、日本学術会議連携会員）

パネリスト

日下部治（日本学術会議連携会員、茨城工業高等専門学校長、前地盤工学会長）

鈴木雅一（日本学術会議連携会員、東京大学大学院教授、前砂防工学会長）

落合博貴（(独）森林総合研究所　国土保全・水資源研究担当、研究コーディネータ）

丸山久一（長岡技術科学大学教授、日本コンクリート工学会副会長）

岡田知弘（日本学術会議連携会員、京都大学大学院教授、日本地域経済学会長）

論点１：東日本大震災の被災地の復旧・復興が進められている。現在進行形の被災地の復旧・復興を見て、大震災を踏まえた国土づくり（国土保全）の観点からの課題や修正すべきポイントについて議論。

落合：海岸防砂林の復旧をするためには、沈下している地盤に盛土をしなければならないが、その材料が足りない。それらの影響などもあって、計画が進んでいないと感じている。

岡田：復興格差が課題。特に、被災者の生活再建のための見通しが立っていない現状において、被災地からの人口流出が進んでいる。これまでに無いような復興の支援策などを考えねばならな

い。
丸山：コンクリート構造物の復旧方法はメニューが揃っていて、いつでも取りかかれるという観点からすれば、復旧・復興が遅れているのは、全体の合意形成ができていない印象をうける。
日下部：被災地では自治体の人手不足によって復興が遅れている。ただし、復興が遅れていることが必ずしも悪いことではなく、慎重に長期的な防災計画を立案して取り組む必要があるかもしれない。その際に、多くの被災者が望む「早く元に戻りたい」という短期的な復興エネルギーと長期的な視点とをどのようにつないでいくかが課題となる。さらに、効果的な復旧を行うために、過去に復旧工事をした箇所の再被災について検証する必要がある。予算執行の時間的制約にとらわれて科学的根拠のない復旧をしてしまうことに懸念する。
鈴木：避難場所として指定されている場所が土砂災害の観点からみると危険な場合などがある。防災に対する総合的な視点が欠けているのではないか？防災計画などの立案者は幅広い視野を持つ必要がある。

質問：20 兆円を超える復興予算の重点的・効果的な執行方法としてどのようなことが考えられるのか？安全確保に対してコストをどのように考えるか？（会場からパネリスト全員に）
落合：例えば海岸防砂林であれば、全てを整備するのは不可能である。したがって、ゾーニングなどの手法が重要になるが、その知見は十分なのかという課題もある。
岡田：創造的復興が必要である。これは全てを元通りにするだけではなく、新たな創造をする投資として考える工夫が必要だということである。地域の再建と防災効果の高い事業を実施すべきではないか。（例えば、復興公営住宅の建設を被災地を素通りして大手企業に丸投げされているが、地元への展開ができるよう地元の力を活用する工夫など）
さらに、復興事業には時間的観点も必要である。建築とか道路などの建設更新がばらばらに段階的に実施されているのが一般的であるが、復興事業では一気に建設するのでしばらくは更新需要が無くなってしまう。いろいろな仕事を時間をずらしながら実施することも施策として必要。
丸山：目標設定が重要だと考える（新潟県中越沖地震の復興では、「10 年後に何を目指すのか？」を議論した経験がある）。自分たちで 10 年後をどのようにしたいのかを議論することによって活気もえられると考える。
日下部：国としてのビジョンを持つことが必要だ。単なる原形復旧ではなく、被害状況や地域の事情に応じた対応が必要である。また、自治体からの要求に対する復興予算配分の判断基準の透明性などが求められる。
目黒：段階的予算措置の必要性などもある。論点 3 で改めて討議したい。
鈴木：津波被害等で考えられている２段階設計では、数十年から百数十年に一度の事象に関する対応は構造強化施設などで実施し、数百年から数千年に一度の事象に関する対応は避難などの施策で対応するとされている。この考え方は否定すべきものではないが、事象や保全対象物などによって一律ではないところに留意する必要がある。今回は、全体に大きめの設定に対して急いで復旧・実行しようとしているのでうまくいかない部分があるのではないか。それぞれの現象や課題毎にきめ細かい専門家同士の議論が必要。

質問：木質廃棄物などの有効利用方法にはどのようなものがあるか？（会場から落合先生に）

落合：木材については難しい問題がある。例えば埋設処分では腐食による強度低下やガス発生の問題等が生じる。分類が必要であるが、チップ化して利用する方法がある。
質問：原発建屋の補修と封じ込めに JCI としてはどのように関わるのか？（会場から丸山先生に）
丸山：JCI 内に研究委員会を設置し、若手研究者や放射線の専門家などとも連携し、また、チェルノブイリやスリーマイルなどの事例を参照して研究を進めている。
質問：液状化安全率 F_L は地震動にも依存するので「完全に見落としが無い」というのは言い過ぎではないか？（会場から日下部先生に）
日下部：紹介した２機関の報告書では完全な判断手法であるとは言っておらず、精度に関する問題は指摘されている。地盤材料の細粒分含有率の影響や、地震波動の３次元性など、学術として更に検討し、科学的根拠に基づいた合理的な実用的な設計に反映させる必要がある。

論点２：東日本大震災以降も日本各地で集中豪雨による洪水や土砂災害が頻発している。環境保全と国土保全のバランスの重要性を再認識させる出来事と言える。各地で頻発する洪水や土砂災害を踏まえて、国土づくり（国土保全）の観点から課題と今後の方向性を議論
落合：日本の国土の 70%が森林であり、環境面だけでなく国土保全の観点からも、その役割を理解・解明する必要がある。
岡田：環境問題は土地に結びついた問題と地球環境的な問題があると思う。日本では集中豪雨災害の発生頻度が最近急上昇しているが、山の保全が衰退し、保水効果が低下した影響があるのではないか？山の間伐材を利用して小型水力発電用のダムを建設するなど、現地の景観と国土保全、エネルギー確保などを融合できる工夫が必要と考える。
丸山：今回の災害を受けて価値観を転換するチャンスでもあると思う。例えば、津波に対する二段階設計法の導入などもそのひとつであろう。許容を超えた場合の状況を想定し、説明する責任もあると思う。我々の住んでいる土地の災害リスクを認識した上で経済活動を実施しているということを考える必要がある。
日下部：数年前に学術会議において、自然環境の変化と社会環境の変化にどのように対応するかといった議論があり報告されている。この議論のかなりの部分は基本的人権と公益性の確保といったものであった。例えば、広島豪雨災害を契機に土砂災害防止法が制定され、自治体が危険地域を指定し様々な制約を課すことができるようになったが、これには住民との合意形成が必要になる。最近の事例で言えば、八場ダムの議論の検証なども重要であろう。技術論だけではない、基本的人権と公益性の確保という根源的な議論によるところがあると感ずる。
鈴木：防災用人工構造物とは異なり、自然斜面の場合にはその材料特性自体がわからないという問題があり、実際の事象に基づいた経験則を蓄積しているが、それによる検討で安全性が十分とは言えない。ただし、生命の損出には至らないような策が施されている。一方、地方の補助ダム等で 50 年に一度の事象を対象にしていたものを 30 年に一度の事象と考え直すことで、事業が見直されたものがある。また、作る際に 50 年に一度の事象に対応すると大変になるので当面 10 年に一度の事象を対象にする程度のものを作るというケースもある。このように水準の議論をしているようなところがある。長期的な防災目標と当面の防災目標の違いも考慮しながら、成果を着実に挙げることの重要性も認識して議論すべきである。

質問：危険性の高い地域の方々は移住したほうが効率的ではないかという意見もあるが、それについては？（コーディネーターから岡田先生に）
岡田：新潟県中越沖地震では山古志村で 2～3 軒単位での移住事例はあるが、災害の危険性や災害履歴などを提示して合意形成することが必要である。また、市町村合併によって巨大な基礎自治体ができているケースでは、農村部が支所になってしまうことにより人口流出の例などもある。上流部の人口流出による山の荒廃などと災害との関係を考えると自治体のあり方も検討すべきである。

論点 3：今後、巨大地震が頻発する危険性が指摘されているわが国では、一方で、財政的な問題の深刻化や少子高齢人口減少による労働力（質と量）の減少も大きな問題になっている。このような状況を踏まえ、これからの国土づくり（国土保全）に関して、根本的に見直していくべきものはあるか、あるとすればそれは何かを議論。
落合：防災から減災への転換ということではないか。完璧ではないが減じる効果があるものや、他の面の効果も期待できる方法の導入等がある。森林を多重防御の一環として今後も考えていきたい。
丸山：新しいことには「若者とよそ者」のような常識にとらわれない新しい力が必要である。多くの人々に我々の考えを理解して頂くことが必要。
日下部：50 年前には現在のような人口減少と経済悪化を誰も予想できなかったが、人口減少を施策で乗り越えた国も既にある。したがって、適切な施策によって乗り越えられると期待している。労働力については、2005 年だったと思うが、学術会議の報告書に、中越地震の事例をベースに東京において復興防災のために必要となる建設業の適正規模に関する試算結果がある。インフラ整備といった視点の建設投資に連動して建設就業者が減ることが防災への対応力を低下させていることがあまり知られていない。今後の産業構造を考えるうえで重要なポイントではなかろうか。また、どのようなスパンで発生する災害を想定して投資をしていくのか、設計で考慮する大規模地震の再現期間も重要である（例えば 1000 年耐用できる構造物は現実的か？）。長い期間に対応するための「国家の意思」が必要。
鈴木：このような問題には、文化論・文明論と技術の橋渡しが必要と考える。そのひとつとして総合的防災教育が必要ではないか。総合的防災教育とその修了者が分野を超えてコーディネートに活躍できる仕組みも必要になる。

質問：地域分散型経済モデルで国際競争力は大丈夫か？少子高齢化のもとで予算は確保できるのか？（会場から岡田先生に）
岡田：国際競争力とは何を意味するか。それは「輸出」でありそれを担う企業は限定的であり、しかも都市部にある。実は、少子高齢化の誘因となっているのは、これらの大手輸出企業のコストカットによる定職の減少などにもある。
多くの企業は内需を対象としており日本経済を活性化することが重要である。これまでの考え方を切り替えて、新しい価値観による地域経済の活性化が必要である。地域単位の「細胞」からの活性化を目指してはどうか。これらを踏まえた震災復興の事業の発注の仕方、将来にわたって地方の産業となるような投資の仕方があるのではないか。例えば、年金経済の有効活用が福祉関係

事業の原資となり、雇用機会の増加になる。防災投資、エネルギー・食料調達も含めて、持続可能性を向上させる新しい日本経済のあり方を考えるべきだ。
質問：地域活性化に必要となる人材というのは既にいるのか？あるいは育成が必要か？（丸山先生から岡田先生に）
岡田：先ほどからの話の通り復興事業を地元企業が受注できていない現状はある。しかし、地域ではいろいろな工夫・努力をしており、雇用所得を増やすためのユニークな試みも行われている（例えば、住田町の木造住宅の例）。また、陸前高田における起業支援などの取り組みも実施されている。これらにおいては、潜在的人材もあり、さらに外からの人材が入って結合しているところもある。必要なのは、これらのサポートやコーディネートを公的にできる仕組みを持つことである。現在、復興公社を自治体に設置し、公的資金をこれらの人材融合や起業に反映すべく仕組みも出来つつある。

コーディネーターによる中間まとめ
これまでの議論のポイント
・地域ごとの災害の起こりやすさや特性について、一般の人が知りうる立場にあるのか？説明しているのか？説明できる人材を育成しているのか？
・独立した専門家だけでなく分野を超えた融合が必要ではないか。

会場からの質問として「国全体としての防災戦略」や「場当たり的な対応」に関するものもあったので、これらも念頭において、最後に「国土づくり（国土保全）」「国全体の防災戦略」についてコメントしていただきたい。
落合：日本は森林国であり、これが失われると災害国となることは明らかである。森林の維持に努めたい。また、防災を理解するうえでは地学教育も重要であり、その側面からの人材育成も必要。
岡田：今後予想される海溝型の連動地震や内陸型の誘発地震を今後どのように考えて防災戦略を考えるのかが重要。その際に国レベルで画一的に対応するのでなく、地域ごとの特質を考えて地域の事情を反映したものにする必要がある。教育面では、高等教育に加えて社会人教育も必要である。
地域の防災については、三陸では建設業者や小売業者が細かく対応できた実績がある。今後は大都市における防災協定や多様な産業の維持が重要でその実現主体は基礎自治体にあることを認識する必要がある。
丸山：費用便益で判断するのではなく、国土全体をどのように考えるのかのグランドデザインが必要。目先の状況だけでなく、歴史的な経緯や過去の経験も考慮する必要がある。
日下部：専門分野毎の連携の重要性を再認識している。また、技術はあるが活用できていない面もあるのではないか。海外の意見などを広く聞くことも必要ではないか。（香港ではインターナショナルパネルを設置している）
鈴木：本日は中山間地について議論したが、今後は人口の多い地域の課題も重要である。

コーディネーター
今後は本日の議論も含めて連続シンポジウム全体を取りまとめる予定がある。
・少子高齢化と労働人口減少が進むと、ネガティブな側面だけではなく、条件の悪い土地から良い土地へリロケーションすることが可能になる。
・人材育成は防災上も重要になっている。
会場からいただいた意見で本日紹介できなかったものも講師に伝える。
次回は 11 月 29 日に統括として実施する。

以上