

特集 記事

オープンフォーラム「東日本大震災からの教訓とこれからの防災研究の展望」

編集委員会

企画・総括 堤 大三*

1. はじめに

本オープンフォーラムは、平成23年度第30回日本自然災害学会学術講演会（平成23年11月17日～19日・東京大学生産技術研究所）の最終日、19日（土）13～17時までの間、東京大学生産技術研究所An棟コンベンションホールにて開催された。例年とは異なり、特別に土木学会地震工学委員会と共同で主催された。

日本自然学会会長の中川一教授（京都大学防災研究所）の開会挨拶に続き、目黒公郎教授（東京大学生産技術研究所）による全体の趣旨説明が行われた。その後、第一部の講演会では、目黒教授の司会の下、「東日本大震災からの教訓」というテーマに関して、4つの異なる専門的な観点から基調講演が行われた。第二部のパネルディスカッションでは、モデレータを目黒教授が、パネリストを第一部の基調講演者4名が務め、東日本大震災、首都直下型地震、東海・東南海・南海地震に対するそれぞれの課題について総合討論が行われた。

2. フォーラムの概要

自然災害学会では毎年恒例の学術講演会に合わせて、開催地域とその周辺に関連する自然災害を取り上げ、一般市民向けのオープンフォーラムを開催している。H23年度は、3月11日の東日本大

震災を受けて特別に、土木学会地震工学委員会と共同で「東日本大震災からの教訓とこれからの防災研究の展望」というメインテーマのもと、目黒公郎 東京大学生産技術研究所教授を実行委員長として開催された。

基調講演として、津波災害、地盤災害、原子力災害、総合防災という4つの異なる観点から「東日本大震災からの教訓」という同じテーマに沿って、4題の基調講演が行われた。「津波災害」の観点からは今村文彦 東北大学大学院工学研究科教授、「地盤災害」の観点からは小長井一男 東京大学生産技術研究所教授、「原子力災害」の観点からは当麻純一 電力中央研究所参事、「総合防災」の観点からは岡田憲夫 京都大学防災研究所教授から、それぞれ講演が行われ、専門の立場から、現在も進行中の震災の現状や今後推進すべき研究課題等について詳しく論じられた。

パネルディスカッションでは、モデレータを目黒公郎教授が、パネリストを今村文彦教授、小長井一男教授、当麻純一氏、岡田憲夫教授の4名が務め、3つの主要なテーマについて議論がなされた。テーマの1つは、現在も進行中である東日本大震災に対して防災に関係する研究者や行政、一般市民がどのような貢献が出来るのかということ、そのために克服すべき課題、2つ目は、近い将来に発生が懸念されている首都直下型地震に備えて、事前にどういった対策を講ずることができ、実施するために解決すべき課題、それらを解決するために必要な研究、3つ目は、同じく発

* 京都大学防災研究所流域災害研究センター・流域圏観測領域
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

生が予想されている東海・東南海・南海地震に対して二つ目と同様の検討内容であった。3つの主要テーマに対する議論の後、会場の聴衆も含めた質疑応答がなされ、総合的な討論が行われた。

3. 基調講演「東日本大震災からの教訓」

基調講演の内容を発表スライドと講演概要集をもとに筆者が要約し、以下に記す。

3.1 津波防災の観点から—被害の実態と教訓— (講演：新村文彦 東北大学大学院工学研究科教授)

「なぜ、予測出来なかったのか」、「東日本大震災での地震と津波」、「津波情報と避難」、「復興に向けて」という内容に沿って講演が進められた。

「なぜ、予測できなかったのか」という話題においては、中央防災会議（専門調査委員会）による東北沿岸各地における津波高の予測と今回の地震における津波の実際の津波高の比較、大船渡市や仙台市を例とした浸水域ハザードマップと実際の浸水域の比較が示された。また、過去の地震では、震源地によって津波の規模が異なる傾向が説明された。歴史津波では、特に869年の貞観津波が、古文書や堆積層の痕跡から記録が鮮明に示されており、今回の津波に近い規模のものが襲来していた事が示された。このような1000年周期で起こる巨大地震・津波は、局地的に見れば、確かに頻度の小さいものであるが、地球全体で見ると、決してまれな現象ではなく、数10年間隔で、世界のどこかで発生しており、しかも発生期間が集中する傾向があることが示された。

「東日本大震災での地震と津波」という話題においては、M9.0の本震（14:46発生）の直後にM7.5の三陸沖（15:08）、M7.7の茨城県沖（15:15）、M7.4の海溝沿い（15:25）が発生した今回の地震の特長や、余震活動の推移について説明された。また、釜石沖で観測された津波記録において、特異な波形（長波成分と短波成分の重なり）が見られること（図3-1）を、海上保安庁巡視船まつしまにより記録された映像とともに紹介された。また、東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループに

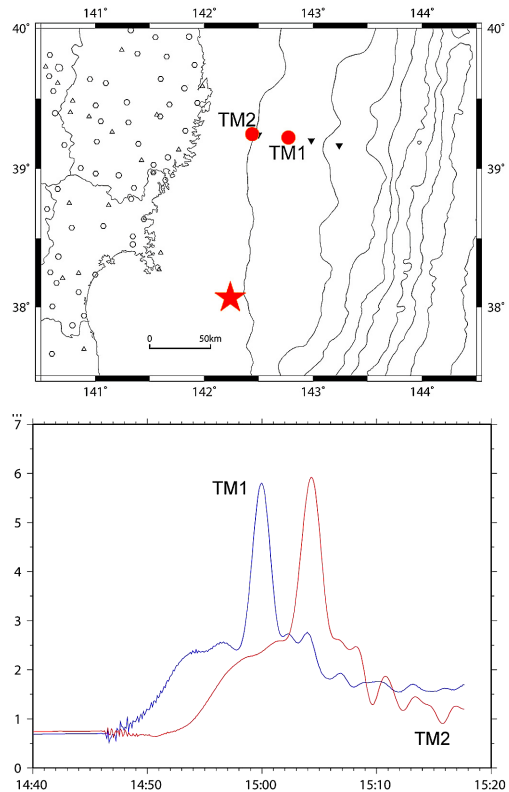


図3-1 沖で観測された津波記録（釜石沖海底ケーブル津波計+GPS波浪計波浪計）：TM1（海溝寄り）では14時46分頃にP波が到達し、14時58分頃に約3.5mの津波（押し）が到達した。その4分後にTM2（陸寄り）ではほぼ同振幅の津波が観測された（東大地震研）。

よって、福島第一原発周辺を除く沿岸地域全体で、津波の遡上高と浸水深が詳細に調査され（図3-2）、実態が明らかになっている事が示された。更に、津波シミュレーションによって津波の全体像が把握されている事が示された。津波による被害は、すべてにおいて桁違いの規模を呈している事が、仙台平野等での実例とともに示された。

「津波情報と避難」という話題においては、青森県太平洋沿岸から福島県にかけての各地における津波警報等発表の推移を実際の潮位観測データと比較して示し、警報発表の難しさと問題点が示された。また、人的被害を大きくした心理的要因として、正常性バイアス、愛他行動、自暴自棄、同

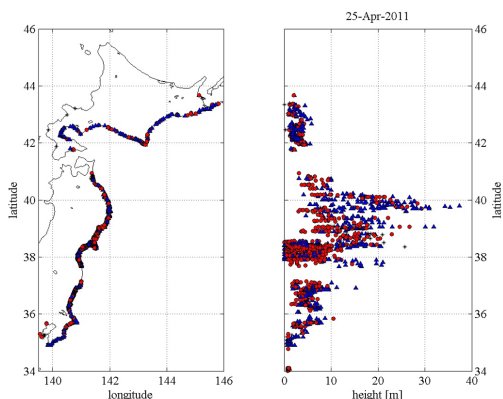


図3-2 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループによる津波遡上高、浸水深の現地調査結果

調バイアスを挙げ説明された。

「復興に向けて」という話題においては、今後東日本大震災の教訓を未来に伝えていくためには、「映像・データではなく、被災者の悲しみや思いを伝えるものでなければならない」、「実話に対して共感できる、ナラティブを語り世代を超えて伝承していく、地域文化にしていく(おまつり、神社)などの存在意義」、「忘却させてない社会を形成する」、「忘却させない仕組み・記憶させる社会の仕組みをつくる」という必要性が示された。

3.2 地盤防災の観点から

(講演：小長井一男 東京大学生産技術研究所教授)

まず、今回の地震によって発生した地盤災害の特徴(小規模なものが広範囲に多数分布している)を示され、その中でも小規模であるけれども急所に当たれば被害が甚大になる危険性について言及された。

その後、キーフレーズ、“Over reliance on scenarios for protection”, “Good ideas can be dismissed in the long haul”, “Black swan event at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant”, “正確な情報の開示と記録を残すこと”を挙げ、それぞれの内容に沿って講演が進められた。

“Over reliance on scenarios for protection”は、アメリカ土木学会のライフライン地震工学評議会



図3-3 「津波浸水想定区域ここまで」のサイン(南三陸町, 写真提供: Curtis Edward, TCLEE)

の調査チームが南三陸町において「津波浸水想定区域ここまで」というサイン(図3-3)を超えて津波が浸水している光景に対して残したコメントであり、これに関連して、地震前の想定と実際の浸水域が極端に違い4,000名を超える犠牲者を出した石巻の事例や、かつての明治三陸、昭和三陸津波の遡上高を超えた地域に犠牲者の多くが集中した山田町での事例を紹介し、想定や過去の経験にあまりにも頼りすぎた結果、被害が拡大したのではないかということが示された。また、復興に際して、高地移転のアイデアやそれに関連した急傾斜地に対する課題についても触れられた。

“Good ideas can be dismissed in the long haul”というテーマにおいては、1910年、東京における高潮災害の事例を、女流作家、長谷川時雨の小説「日本橋旧聞 - 木魚の配偶 -」から引用して紹介された。その災害を契機に荒川放水路の掘削が行われ、今の江戸川区にあたる放水路の東側が遊水地として計画されたが、現在は地盤沈下も進行し、荒川水面よりも低い土地に67万人が居住していることを示し、当初の構想が良くても、長い時間を経て状況が変化し、新たな問題が生じてしまう危険性を警告された。それに関連し、高台移転の計画において、切土・盛土による造成の問題点を考えておく必要性を示された。

“Black swan event at the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant”とは、起こった時は非常に驚くが、後々考えると起こるべくして起こった事象を例えた英語表現であるが、福島第一原子力発電所の事故がまさに“Black Swan Event”ととらえられており、原子炉冷却用外部電源の供給遮断



図3-4 地震によって倒壊した送電線鉄塔

の原因の一つとして、地震による鉄塔倒壊が考えられることを示され、当該鉄塔の立地が原発建設時に谷を埋めて造成された軟弱地盤であることが倒壊に影響したことを示された（図3-4）。

“正確な情報の開示と記録を残すこと”というテーマにおいては、関東の沿岸部に多く発生した地盤の液状化に関して、1987年千葉県東方沖地震時に液状化した個所の多くで、今回の地震によっても再液状化していることが確認され（情報提供：東京大学若松教授）、液状化対策や土地利用計画において、過去の情報を正確に記録し、後世に伝えることの重要性が示された。

3.3 原子力土木の観点から（講演：当麻純一 電力中央研究所参事）

はじめに、東北太平洋沿岸に立地する原子力発電所の津波への対策や問題点について示され、これまでの津波水位の推計法、津波に対する防護の体系化における課題、決定論的な設計値の想定に対して実現現象として最大値が発生した今回の津波災害を概説された。さらに、福島第一原子力発電所が実際に受けた津波による被害の状況について、図や写真によって説明された。

次に、東日本大震災以前の津波の想定や対策についての考え方の変遷が示され、津波評価手法や不確実性や誤差といった要因によって、十分な高さの津波想定ができていなかったことが示された。今回の津波災害を受けて、最新の手法・データによる福島第一原子力発電所を襲った津波の再現計算の事例が紹介され、沖合では6-7mの波高であった津波が、沿岸で反射し入射波と重なり合うことで、10-15mもの高さに成長し、遡上したことが説明された（図3-5）。

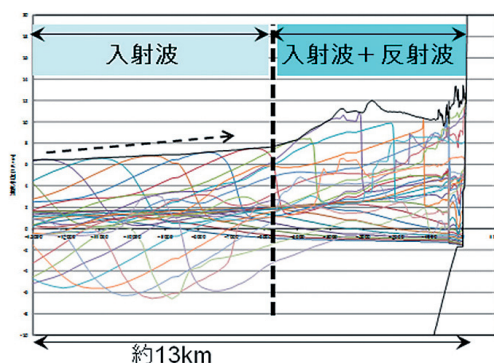


図3-5 福島第一原子力発電所を襲った津波の再現計算（沖合では6-7mの波高であった津波が、沿岸で反射し入射波と重なり合うことで、10-15mもの高さに成長し遡上した）

今回の災害を受け、確率論的津波ハザード解析の方法、リスクの定量評価、津波評価における不確実性の処理等を導入し、想定を上回る事象に対処する方針が進んでいる状況が示された。また、断層域の最新情報を取り入れる努力もなされていることが示された。

最後に、今回の災害からの教訓として、安全目標を達成するための十分な再来周期を考慮した津波の適切な発生頻度や十分な高さを想定し、その想定のもとで、浸水影響を防止する構造物等の安全設計を実施する対策強化、電源の多様化を図ることにより、厳しい状況においても目標として定めた長時間にわたる電源確保、大規模自然災害と長期化する原子力事故が同時発生した場合の適切な通信連絡手段や円滑な物資調達方法を確保できる体制・環境の整備が示された。

3.4 総合防災の課題（講演：岡田憲夫 京都大学防災研究所教授）

今回の東日本大震災の格別性として、以下の5点が挙げられた。

- ① ハザードとしての地震や津波の大きさやエネルギーのスケール
- ② 被災した地域の広がり大きさ
- ③ 災害発生と被害の波及の複合性
- ④ 自然災害が引き金になって発生した原子力災害は、技術システム・産業災害

⑤ 被災した都市・地域、幾多の集落コミュニティの復旧、復興へ向けての取り組みは、四半世紀のタイムスパンで計画・実行が求められるこれらの格別性に対して、総合防災研究には、これまでの国土・都市・地域・コミュニティの計画・管理のやり方に、災害リスクの軽減を一つの目標(柱)とした制度革新と、具体的実現化のノウハウの形成のような、格段の発展が求められているということが述べられた。

総合防災の格段の発展としては、1995年に起こった阪神淡路大震災を契機として、「総合防災」や「災害リスクマネジメント」という新しい防災研究の領域とそれに対応する現場での実務マネジメントの実行が求められるようになったことが挙げられ、今回の東日本大震災によって、さらに「最悪のシナリオを想定する必要性」、「広範囲、国家・地球規模のリスクに対するガバナンス」、「都市・地域間の協調を図った災害リスクマネジメント」等の総合防災を進展させる必要性が浮き彫りにされたことが示された。

実践適応 (Social Implementation) 上のラストマイルの事例として、1) 繰り返されてきた津波対策としての高台移転の不徹底、2) 津波警報等、早期警戒 (early warning) システムの不完全性、3) 避難行動の不適切性が挙げられ、実践適応プロセスの本質的な特性は、それに関わる複数の当事者間の相互学習の継続的な遂行と、そのノウハウを基にしてラストマイルを限りなく縮める行動実践のプロセスであり、上記のようなラストマイルを埋めるためには、複数の当事者間の適切なコミュニケーションと相互学習を基盤にした協働的行動が必要であるということが述べられた。

都市・地域の階層を、下から「自然環境」、「文化習慣・社会制度」、「土木社会基盤」、「建築・土地利用」、「生活活動」として五重塔に見立て、上層に行くほど変化の速度が大きい特徴を持つ五層モデルについて説明がなされ (図3-6)、これまでの東北の大津波経験地域においても、高台移転等の抜本的改造が実現できてこなかったという実践適応上のラストマイルの課題は、都市・地域基盤相間の時間不協和性に支配されており、今後の復

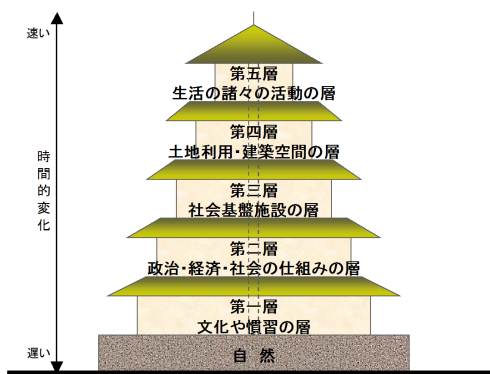


図3-6 「自然環境」、「文化習慣・社会制度」、「土木社会基盤」、「建築・土地利用」、「生活活動」を五重塔に見立てた五層モデル

旧・復興整備を進める上での最大の難題は、きわめて広範囲に壊滅的に破壊された多くの被災地を復旧・復興に導くためには、最も速く変化するパラメータの最上階の生活活動 (livelihood) の層が、他のよりスローなパラメータの層の変化に先んじて変化する慣性力を持っているということが示された。

今回の震災からの復旧・復興においては、仮設的なプランを立てて実行しながら、順々にレベルの高い階に上っていくアダプティブマネジメントが有効であり、小さなPDCAサイクルの輪を徐々に大きくしていく、またはそれらを同時並行的に進行することが必要であることが示され、そのようなボトムアップの流れと同時に、環境・体制を整えて、また現場に下ろすフレームワーク作りを伴うトップダウン型の行動が必要であることも示された。

4. パネルディスカッションの記録

目黒：このパネルディスカッションは、1時間余りを予定しているのですが、その中で考えておりますのは、まず3ラウンドはこちらの予定している流れで進めさせていただきたいと思います。その内容は、まず、最初に今オンゴーイングな東日本大震災に関して、私たち防災研究者や防災関係者、あるいは一般の方々が、どういった貢献ができるのか、その貢献のために必要な課題、そう



写真4-1 パネルディスカッションのモデレータとパネリスト：左から目黒公郎教授、今村文彦教授、小長井一男教授、当麻純一氏、岡田憲夫教授

いったものがどういう点にあるのかということをも1ラウンド目に考えていきたいと思っています。2ラウンド目は、いつかはわからないけれど、これから確実にやってくると思われています首都直下地震に対して、これまでの研究成果、東日本大震災の課題、教訓を踏まえて、事前にどういった対策を講ずることができるのか、また、それを実施するにあたって、どんな課題があって、その課題を解決するための研究としては、どういうことを実施するべきなのか、ということを考えます。3ラウンド目は、同様に、東海、東南海、南海地震、これらは単独で起こるのか連動して起こるのか、今の時点ではわかりませんが、この一連の地震は高い確度でその危険性が指摘されている訳です。これらの災害に対しても、今の時点で、過去の色々な経験を踏まえ、どんなことが我々にできるのか、それをするために研究としての課題はどんなものかというようなことを、パネリストの先生方からお話を伺いたいと思います。それぞれの先生方には、前半戦で頂いた基調講演の「〇〇防災」の観点から、この3つに関して主としてお答えいただきますが、それ以外のお話もしていただけるのではないかと思います。この3ラウンドの後に残っている時間で、会場の皆様方からは是非、ご意見、コメント等をいただきまして、相互の情報交換でこの会が活発になることを願ってい

ます。それでは、1ラウンド目、東日本大震災、まさに災害が進展している、あるいはまだまだ災害が続いているという状況の中で、それぞれのご専門の分野から、今何が大切で、今後どんなことをやらなければならないか、それは対策として、またはそれを実現するための研究的な課題としてどういったものが重要なのかということをも、各先生方に3分程度の時間でお話し頂きたいと思います。では、今村先生からどうぞ。

今村：まず、私は津波防災の観点から、現在、復旧はだいぶ落ち着いていると思いますが、復興に向けて、研究課題または重要なポイントを述べさせていただきます。従来、大きな災害が起きた後の復旧・復興を考えますと、3-3-3という時間別で説明されます。それは、3日間-3週間-3ヶ月、3ヶ月で大体暮らしが落ち着く、つまり、仮設住宅完成という方向があるのですけれども、今回はそれが倍かかっている。場合によっては3倍の9ヶ月でやっと仮設住宅が出来上がるという、いわゆる避難所におられる方がほぼゼロになるという状況であります。ですので、我々が今、いろんな復興に向けて時間を計画しておりますが、通常の2倍から3倍かかるということ意識しております。しかもこのパネルディスカッションのテーマであります防災対策も地域に応じて多彩であります。地域環境だけでなく、住んでいる方の仕事、事情が様々であるということです。そうしますと、今我々が最も大切だと思っていることは、いろんな計画を行政側から提案され、地域で議論され、実施し、事業化していかなければなりませんけれども、まさに合意形成が、重要な課題であります。合意形成するためには、こういう場で、とにかく話し合えばいいというものではありません。やはり、基本的な案がしっかり出ること、またその場が、1回、2回ではなくて、定期的に設定されることが重要になると思っております。私、いろんな地域に、様々なレベルで関わらせて頂いておりますけれど、ある地域では、NPOを作って、月2回、定期的に行行政側、NPO、民間の方との会議を設定し、そこ

に様々な方が入っております。そこでは、議論というものは大きくなるのですけれど、行政側も住民側も他の支援の方も、非常に理解がすすみ、お互いに状況が分かりあった中での議論になるということがあります。一方、それが難しいエリアがあるということは、皆様方もご存じかと思えます。如何に合意形成をし、実際に事業化するかを、ある意味従来の専門の領域を超えて、我々も取り組んでいかなければいけないのかなと思っております。最後、少し離れてしまいますけれども、実は防災教育というものがすごく重要でして、岩手は、片田先生の例もあるのですけれども、釜石だけでなく、県内において学校の建物で被災されて亡くなった方は、児童、先生、住民の方を含めてゼロです。一方、宮城県は非常に厳しい状況です。そのために、先生方も自信を無くしています。そこで、もう一度防災教育をどう立て直すのか、大きな課題を今投げかけられたと思っております。

目黒：どうもありがとうございます。次は、小長井先生お願いします。

小長井：地盤防災の立場からということですが、今、今村先生が、合意形成ということキーワードにされました。それを受けてということでもないのですけれども、合意形成をやるためには、何がどういふことでこうなったのか、あるいはこうなる可能性があるのかという、技術のしっかりしたハートがないと、多分合意形成は難しいだろうと思えます。地盤に関しましては、先ほど話しました、大きな認知できる斜面災害の数はどちらかといいますと、少ないのですけれども、要するに潜在的に傷んだものがあります。それから、液状化もそうですが、変形している地盤については、今、リモートセンシングの技術で、場所もさることながら、変形具合も非常に精密に地図を作れるようになっていけると、私は認識しております。そういうものと人間の営みとがどういふ風に関わってきたかということをしっかり我々の方で整理して出していくことが、合意形成を非常に助けるこ

とになると思っております。一方で、これから岩手県宮城県を中心に、高所移転といった、今まで人が住んでいなかったところに移転せざるを得ないという状況が進んでくると思います。国土交通省の新土砂法等で規定される危険地というのは、人家が何戸以上というように、人とのかわり方で危険個所というのが決まってくるため、新しく移動した場所の情報というのはいない可能性がある。そのため、その土地、斜面の診断をしていかなければならない。それは多分、大変な努力と人手がかかる話であろうと思います。そういうところで、極力専門家の立場から支援できることを、いろんな方がいろんな切り口でやっていく必要がある。そのためにも情報の共有と開示が必要になってくるというように考えています。私の話のキーワードは、情報の開示ということでまとめさせていただきます。

目黒：どうもありがとうございます。では、当麻様よろしくお願いたします。

当麻：被災地の復旧・復興に貢献するための課題ということでございます。当たり前のことですが、復旧・復興のプロセスで新たな自然災害を発生させないということが非常に重要だと考えます。原子力の防災という観点から申し上げます、停止している訳ですが、福島第一に限らず、第二、女川、東海第二といった今回の被災エリアにある施設が停止してようが・運転してようが、新たな災害を発生させないということが非常に大事でございます。今日の今村先生のご講演でも余震が少なくなってきた、有感のものが減ってきたと仰っていましたが、最大余震の危険性が全く去ったというようには思いませんし、新たに誘発される内陸型の地震の危険性もあるのではないかと考えます。そういった意味で、その地域にある原子力施設が起因する新たな災害を絶対に発生させないということが、被災地の復旧・復興の大きな条件だろうと考えます。研究課題という面では、先ほど、確率論的に述べてまいりましたが、とてもそれは間に合わないと思います。したがって、現

実的な対策、効果的な対策、今、応急対策がなされていると理解しておりますが、それが着実になされていくということが非常に重要だと考えております。それが一点。もう一点は、大きな課題として、瓦礫ですね。低レベル放射性物質を含んだ瓦礫とか、あるいは焼却灰とか、下水汚泥とか、そういったものが大量にあるわけで、それらの集約、保管、貯蔵、といった課題が当然出てくるわけで、これは土木工学的にも対応すべき課題だと思います。これは、六ヶ所村等で低レベルの廃棄物を厳重に保管しているという事例があるのですが、非常にお金がかかる施設でございます。今回、大量のものを回収したとき、そんなにお金はかけられないでしょうし、従って、それに代わる土木工学的な措置、地下空間を利用するとかいったものを検討し、活かしていくということが課題だということでございます。この2点を申し上げたいと思います。

目黒：ありがとうございます。それでは、岡田先生お願いします。

岡田：先ほど申し上げたことと重なりますが、少し視点を変えて申し上げます。地元も含めた中核の大学、研究施設、場合によっては小学校・中学校もそうなのかもしれませんが、そういうところのイニシアティブ、象徴的かつ実践的柱としての役割が重要だろう。それから、それを支援する他の研究機関、あるいは、ここに集まっておられる我々の別の顔でもある学会としての役割というものも強調されても強調されすぎることはないと思います。そのことを、先ほどから話に出ている、合意形成と情報収集という観点で申し上げますと、合意形成に関しても、結局最後に合意形成が意味を持つのは、合意形成がインプリメンタルだからでございます。ですから、それが絵に描いた餅ではだめで、それから当事者がそのプロセスを共有しかつコミットして、行動まで結びついてなんぼという話です。従って、この合意形成にも、峠があり、一合目、二合目、三合目というアプローチと、峠に柱を立てて、旗を立ててという動きが必

要で、そのイニシアティブは行政が取るのか、専門家が取るのか、あるいは大学機関が取るのか、お節介がない範囲内の、それなりの旗振りが必要だと思います。そう意味で、私の申し上げたアダプトマネジメントが上からも下からも必要だと思います。もう一つは、先ほどの情報開示に関しては、その通りだと思ひまして、本当は100%同意なのですが、もう一つは情報開示を唱えても成り立たない問題は、地域に入って行って、いろいろな実情を知る、あるいは組織に入って行って、入れてくれるのだけれども、組織から本当に必要な情報をどう聞き出すのかということになりますと、入るといふ事と、もう一つは、コミュニケーションに相互の認識を合わせて、結果的にお互いに共有の場を持って、対策に結び付けるというある種の情報収集の方法が必要かと思ひます。いろいろな問題をどう拾い上げていくのかというのは、かなり人間的な問題で、この人間的な問題については必ずしも情報開示ということだけではうまくいかない。しかし、もう一方で情報開示も必要で、それについては2点あって、外側から見ても情報開示をしていただければできる問題であります。しかしもう一方で、情報開示を必要とする側のパースペクティブとか手段がないと拾えないことがあります。今日は申し上げられませんが、例えばグローバルな影響も含めて、経済被害をどういう風に考えていくかということをお我々の仲間が色々なことをやっていますが、これにはパースペクティブを持たないと集まってこない情報が色々あります。ですから、この際、モデル的なことも含めて、パースペクティブをきちんと確認し、押さえていくということも必要ではないかと思ひます。同時に、先ほどの福島の問題でいえば、小長井先生がおっしゃったこととも関係しますが、例えば鉄塔が倒れた問題がもっときちんと押さえられる方法がなかったのだろうか、つまりむしろ人間側の問題と考えると、どういう風に倒れたかという自然科学的な問題と、その背後に潜む人間科学的な問題をどう拾い上げていくということも必要だろうと思ひます。ひとまずここで終わりますが、合わせて、街造りの問題につ

いても申し上げたいと思います。

目黒：どうもありがとうございます。東日本大震災、オンゴーイングなこの災害については、会場の皆様を含めて、いろんな考えや思いがあると思います。私自身も、いろいろ考えている部分がありまして、直後に強く思ったことで、いまだに達成されていないことが、実は深い部分で効いているのではないかと思っていることがあります。海外の被害調査に行くことがよくあるのですけれども、そういう場ですと、大きな震災の後に1週間とか10日間をおいて、それでも瓦礫の下から見つからないで多くの方が亡くなっているという状況では、その地域々々で、多くの方から尊敬される人、宗教者であることも多いのですが、そういう人が、「この時点で見つかっていない方々は残念だけれどもお亡くなりになっています。これからは、生き残った皆さんが自分のために、この地域のために、どのようにして、どういう姿勢で取り組んでいくことが大切なのか」という方向にマインドを変えていくある種の行事というイベントをされるのです。それで、心を入れ替えて頑張られるということがあります。私は、地震の直後に「海外ではこういうことをされていますが、日本ではそれをできるとしたらだれですかね」という話をすることがありました。まあ、総理大臣ではないと思うのです。だとすると、誰だろうと考えると、可能性があるのは、歴史的に考えると、例えば天皇陛下なのかもしれませんが、いずれにしろどなたかがそういうことをやらないと、どうしても心の中で引きずられてしまう。「なんで私が生き残ってしまったのか？ どうして、孫と代わってあげることができなかったのか？ なんで私じゃなくあの子が亡くなってしまったのか」というのをずっと引きずっている感じがするのですけれど、すぐ現場の近くにおられる今村先生はそういうことをお感じになられたことはないですか。

今村：ええ、それは非常に感じます。地域でもやはり、3ヶ月、6ヶ月の追悼ということで、場を設けるのですが、そういうときにご遺体が見つ

らない場合は、もう諦める、というような、ひとつのセレモニーが地域でもあるということは事実です。しかし、やはり消え去るものではない。この間、宮古に行ったときに初めて被災者の方とお話したのですけれども、被災されている方も、みなさん、例えば仮設住宅でも集会所でも、なかなか体験をそのまま語る場が今までは少なかった。やっと半年、8ヶ月経って、語れる。語ることによって、本当に悲しい思い出を思い出すのですけれども、ある意味それをばねに生きる力をもらう、最終的にはそうです。日本はなかなか、宗教的なものが強くはないのですけれども、あるコミュニティとして、一緒にやる活動は大切だと思います。

目黒：ありがとうございます。他の先生方で、この点に関して何かご意見がございますか。なければ次に進みたいと思います。第2ラウンドは首都直下型地震についてです。今回の大震災では、首都そのものは建物がたくさん壊れて、路上に瓦礫が散乱したとか、至る所から火事が発生して延焼の危険性が非常に高い環境があったわけではありませぬし、大規模な停電が起こったわけでもありませんでした。それでもいろいろな問題が見えてきましたし、これが首都直下型地震であれば、もっともっと大変な様々な課題が出てくるのではないかと思います。そういうことを踏まえたうえで、それぞれの専門の立場から、どんな事を今やっておいた方がよいか、そのためにはどんな研究が重要かということについてご紹介して頂きたいと思います。まず、今村先生からよろしく願います。

今村：従来は、首都直下地震では津波はありえないし、想定もしていませんでした。しかし、この大震災を受けまして、確か東京都も検討しましたし、また、歴史的に振り返りますとやはり、東京湾でも多少の津波があったということは事実であります。ですので、首都直下地震の二次的な災害として、津波を入れなければいけないと思っております。その東京湾または首都圏での津波の特徴

というのは、一言で言いますと、やはり都市型津波です。今回の大震災では、様々な映像があります。三陸も仙台も、そんなに多くビルがあったり家があったりするわけではなく、だいたい海岸を見れば海が見えるわけです。そのため、地震があって津波が来る。音もしますし、場合によってはものすごい風が来ます。津波自体の確認はできません。本当は、それから避難しては遅いわけですが、少なくとも津波が来るという認知はできます。ところが都市型の津波というのは、ビルがあり、防潮堤があり、都内を歩いて見ますと、どっちが海の方かさえもわからないですね。もちろん、川とか水路とかもあります。都市型津波の怖さというのは、規模ではなくて、その複雑な進入過程であり、認知しにくい状況であり、イコールそれは避難しにくい状況であります。ビルの活用というのはあると思いますが、地下街にいたらどうなるのか、津波に対してどういうルートで安全を守ったら良いのか、これは大きな課題であります。もう一つ、東京湾での特徴としましては、恐らく今までにない発生メカニズムでの津波となる事です。津波と呼んで良いか、わからないですけれども。従来は、断層運動によって海底が隆起し、沈降します。それによって海面が変化しますけれども、東京湾で考えられる地震というのは、鉛直方向成分はそんなにはないと思います。逆に、横の滑り量があると思います。その場合何が起るかと言うと、防潮堤等の堤防が壊れる。壊れるがために、海水が0 m地帯に入る。これを津波と呼ぶかどうかは、また別問題ですけれども、そういう人工的な洪水が街中を襲う。先ほど、仙台平野の津波を見て頂いたのですけれども、水位が高ければ高いほど位置エネルギーを持っているので、低いところに移動した水の勢いというのはかなりなものになります。そういう面で、津波も忘れてはいけない項目になるかと思えます。

目黒：ありがとうございます。では、小長井先生お願いします。

小長井：その江戸川区の住民だった小長井でございます。毎日、東西線で西葛西から電車に乗るんで、近くのパチンコ屋の前を歩いていますと、水が入ってきたら多分パチンコ屋の1階は全部つかると、そんな事を毎日実感しながら通っていたものですから、今の今村先生の話が脅かしに聞こえないというところがおっかないところです。今回の震災では、確かにそういうところは持ちこたえたのですけれども、ある意味では今回は遠い地震だった、ピーク時間は長かったのですけれども、加速度値を考えると、やはり遠い地震だった。これが直下だったらどうなるのか。かつて、明治の東京地震や安政の江戸地震とか、いわゆる直下とされる地震というのがあるのですが、私の小さい頃の記憶もない頃に、親父やおじいさん、曾おじいさん、おばあさんが何か言っていましたけれども、全く実感を伴っていない。樋口一葉が、「水の上日記」という日記を書いているのですが、その中にこの明治の直下地震について伝聞という形で触れていまして、今で言う麻布十番で液状化が起こったという話とか、あるいは谷崎淳一郎の幼少期の日記みたいなものがあるのですが、そこで、日本橋で揺れを経験して、わけもわからないで飛び出して、お母さんのもとに飛び込んだという記述があるくらいの知識しかない。今村先生の話というのは、どうも絵空事ではないなという感じを持っています。実際、水が入ってくると、江戸川区で67万人程度の人が荒川水面下の地帯に住んでいらっしゃるんです。どこに逃げるかという、ほとんど逃げ場がないのです。そういった状況に対して、自分でできることを考えておく必要があるのかなと考えています。

目黒：地盤災害についてはどうですか。

小長井：地盤沈下も広い意味で言うと、長期にわたる変動の結果であると思っています。それプラス液状化があります。今回の液状化は確かに、世界最大規模という言い方をされています。世界最大規模の液状化が、加速度はともかく継続時間の長い揺れで起こった。これがもし、直下で、加速

度のピークがもう少し強かったら、ということが、どの範囲に起こるのか。若松先生が言っていた様な再液化化ということが起こるのであれば、今の情報をどう活かすのか、といった事を研究のひとつの科目として、早い段階でどんどん発信していかなければいけないと思っています。

目黒: どうもありがとうございます。

当麻: 首都直下型地震に関わる課題ですが、原子力の観点から言うと、首都に一番近い原子力という東海第二それから浜岡になるわけですが、M7クラスの首都圏直下型地震でそれらの発電所に大きな影響が及ぶとは考えにくい。だから良いという訳では決してないのですが、むしろ電力の安定供給という観点から見た課題を指摘したいと思います。すなわち、原子力がこういう状況ですと、この先しばらく、網渡り的な電力供給が続くわけでございまして、そのベース電源は火力です。東京湾には火力発電所が集中している訳でございまして、首都圏直下型地震の影響をまともに受ける訳です。火力発電所がその影響を受けて停止しますと、ハザードは無いにしましても、電力の供給という観点からは非常な問題を生じる訳で、ここが課題だと思います。皆さんご記憶に無いかもしれませんが、実は数年前に東京電力の全原子力発電所が停止した夏がありまして、その時に需給源が非常に危機的な状況になりました。火力発電所は動いていたのですけれども、需要が上回り供給ができなくなる危険性がある非常に危機的な状況になりましたが、幸いにしてその夏は冷夏であり、冷房による需要が伸びなかったために事なきを得たということがございました。今後は、このような状況が続く中で、冷夏ばかりではないと思いますので、夏場の需要の増大時に、もし新たな地震が首都圏で発生して、火力発電所が影響を受けた場合に、ハザードは無いにしても、電力の供給が非常に問題になるということが懸念されます。したがって、火力発電所の首都圏直下型地震への対策を再度見直して、耐震性そしてもしかしたら浸水に対する対策もしておく必要があるというふう

に考えます。

目黒: ありがとうございます。今おっしゃったのは、首都直下地震があれば、問題がなかったとしても、とにかく止めて確認をしなければなりませんよね、その間は、確実に電力供給が止まってしまうという危険性ですよ。

当麻: そうです。

目黒: わかりました。それでは、岡田先生お願いします。

岡田: 今の当麻さんのお話を受けて思いますのは、そのことに対して国土レベルでどう備えるかという問題があると思います。それから電気自身が、今後色々な形で節電等進むと思いますが、それはある意味電気が唯一支配している訳ですから、当面それが続くという意味で、事務機構、意思決定機構が電気に依存してできているクリティカルインフラストラクチャーの問題をどう乗り越えるか、最悪の最悪を考えるという形で考えておく必要がありますし、原子力の問題があれば地方でもエネルギーの需給が難しくなってくるということがあれば、そういう意味での国民的な世論で議論をしていく一つの種としてどんどん進めていくべきだろうと思います。それから、後2点あるのですが、1点は帰宅難民等の問題ですが、今回でもそういうことだったので、果たして帰宅させること自身が良いのか、しかし直下があった場合には帰宅難民どころか、一体どういうことが起こるのかということについて、もっとシリアスなシナリオと、そういう事態のシミュレーションをしておく必要があるかと思っています。その中には、ツーリストとか色々なトラベラーがいる訳ですから、そういうことを含めてです。最後に、今回もそうだったのですけれども、被災地が一番情報過疎になる訳ですね。という事は、今度東京が被災すれば、ある意味で日本の意思決定の中核であるところの大混乱した状況を、外側の人はわかるとして中側の人は全然わからないという事態が起こ

りうるわけで、そういった問題に対してどういう風に考えるべきか、メディアの対応も含めて考えていく必要があるという風に思います。

目黒：どうもありがとうございます。色々な課題をご指摘いただきました。対策をとらなければならない事に対して、研究としてはどういうことを具体的にやっていかなければならないかという事について、補足していただきたいと思います。東日本大震災に関して加えて頂いても結構です。

今村：津波というハザードに関しては、横ずれ断層であっても、堤防破壊による浸水等の対策も、これは技術的にはできるので、それをしっかり出しておくということ。もう一つ、色々な地震動、また色々な二次災害、津波が起こって、避難という事に関しては色々なシチュエーションを考える事は難しい。その上でもビルのある地域で如何に耐震性、防災性を高めるかという視点が必要かなと思います。特に大震災を経験しますと、全体で安全レベルを上げるのは難しく、やはりここだけは絶対に守らなければならないという機能を含めて場所を特定して、拠点的に特定のそれを強化しなければならないと思います。

目黒：漂流物の影響等はいかがですか。

今村：漂流物の正確な影響評価は無理ですね。と言いますのは、どこに船とか色々なものがあるのかわからない。漂流物の対策は実は2つありまして、一つは漂流をさせないようにすると言うことですが、それは無理です。もう一つは、漂流物が来てもそこで大きな破壊力を減らす。これは何とかできるのです。ガードレールとか植生でも良いのですけれども、重要なところに緩衝材を持つてくると言うことです。ただ、タンカーが来たらちょっと難しいと思います。

目黒：小長井先生、例えば具体的に液状化対策とか、今回首都圏で建物は大丈夫だけど、液状化で傾いたものを、比較的安く効率的に修復するよう

な工法が求められているのですけれど、そういったものに関して効果的な適切なソリューションを提示することが我々にできますでしょうか。

小長井：実際、効果はあったと私は思います。ただですね、それが、全体がまとまった形でなかなか情報として出てこないことが問題だろうと思います。先ほど申しましたように、地盤の被害と言うのは意外と繰り返すのです。液状化もそうだとする事は、若松先生らの努力で最近指摘されるようになった事ですが、例えば道路の補修記録、年度の最後になって道路の補修が入りますけれど、そういったものが頻繁に入る所が、実は地震が来ると被害が大きいところと重なってくる。ということは、常時からじわじわ動いているのです。色々な地盤災害と言うのは、ひょっとして事前から兆候があるのかもしれない。だから、そういった情報を集めて出す事が大事だと言う事を申し上げました。もう一つ、そういう自然の話とは別に、人間の関わり、工法をやったところとやらないところがどうだったのか。それが、実は工法をやって全部効果的だったかということは判らないということもあって、なかなか表にでてきていない。成功した事例はすぐに出てくるのですけれども、全部はでてこない。人との係わり合いで最後は決まりますので、そこらへんもあわせて情報集約しています。先ほどの目黒先生の質問に対しては、私はちゃんと効果が早急にてくると思います。

目黒：あと、造成地などで問題が指摘されたのですが、造成地だとももとの地域の地歴というか歴史を持っているような名前は、造成した瞬間に忘れて、新しい音が良い感じの名前をつけて売り出されることが、ことごとく日本中の色々なところでやられてきたのですけれども、元の情報があるかないかですいぶん違うと思うのですけれど。

小長井：そういうことです。今、我々が経験した事はしっかり残す。

目黒：ありがとうございます。当麻さんお願いします。

当麻：先ほど東京湾岸の発電所の強化が必要だと申し上げましたが、具体的に申し上げますと、やはり東京湾岸の液状化です。小長井先生も指摘されました。したがって、火力発電所ならびにそれへの出入りのポイントの液状化対策が必要かと思えます。既に今回の震災でも、対策の効果があったといわれている地域がありますので、そういった情報をよく吟味して、実際の発電所なり送電線の施設において対策が有効なのかどうか、これは過去に、解析や実験では確認しています。ただ、実際の震災の地震の洗礼を受けていないわけですから、それを今回の震災の色々な情報を反映させて、研究を加速するということが重要だと考えています。

目黒：ありがとうございます。岡田先生、お願いします。

岡田：東京が日本の中枢であると同時に、瘦せても枯れてもやはり世界の中でも中枢の一つですから、ここが被災したときに、先ほどの情報過疎も含めて被災したときに、いろんな形のクリティカルインフラストラクチャーが機能しなくなり、大きな被害と混乱が起こるだろうと思えます。これについては、それなりにある種の想像力をめぐらして、理論的なモデルも、限界ありますがたてられると思えます。問題は、それをやるためには、政策シミュレータ的なものを実行する場作りと、行政担当者を含めてどう巻き込むかという、参加型の場作りのノウハウというのが一つのもので、同時にそういうシミュレータをどう作っていくかということが非常に重要だろうと思えます。それから、パラレルライフという考え方で、映画で良くできますが、あの時、意思決定をこうしていたらどんな風になっていたという話ですが、今回の東北も含めて、あの被災した時間が一刻でもずれていたら、それで起こった社会的な影響は非常に異なったものになりえると思えます。例え

ば、通学途中だったらどうかとか、更に後だったらどうかとか、以前、学校の問題として話を伺ったのですが、そういうこと一つをとっても、実は起こりえた色々な可能性があって、それをある意味で仮想的にシミュレーションしておく事によって、はじめて我々は起こった事をより豊かに仮想的実体験ができると思います。ですから、東京の場合は、よりそういう問題が深刻になりうると思えますから、そういう形でのシミュレーション、情報収集ということが必要になってくるのだらうと思えます。

目黒：ありがとうございます。それでは、3ラウンド目でございますけれども、今度は、もう少し西の方で、東海、東南海、南海の地震が、単独で起こるのか、いくつか連動して起こるのかはわからないですけれども、一度に連動した時には、全体の規模としては非常に大きくなりますが、一方で、バラバラで起こったときには、例えば東側の東海、東南海が起こったときには、次は南海地震が起こる切迫性が急激に高まるタイミングになると思うのです。歴史的にも、安政の地震であれば31時間というような時間スケールで連動するような、昭和でも2年の時間を置いて連動する、ということになりますと、東側が割れたときに西側の人達は非常に緊張した環境の中でいなければならないとか、その災害対応自体も余震というようなレベルじゃなくて、同じくらい大きなものがまた来ることを前提にした環境の中での対策が問われる、というような部分が非常に重要だと思います。津波災害も非常に大きなものが想定されますし、過疎の集落が場合によって孤立するという問題など、様々ですね。その辺りについて、それぞれのご専門の立場から、今後考えておかなければいけない事、研究的な課題について、ご紹介してください。

今村：まずは、目黒先生が指摘されたように、やはり連動性、タイミングですね、それは非常に重要だと思います。一気に破壊するのか、数時間なのか、数日なのか、数年なのか。緊急対応、救命

活動または復旧活動する中で、また災害を受けてしまうことになります。また、実は津波に関しても連動性というのはとても大切で、それは指向性といきましょうか、震源の破壊がどこからどこに向かうか、これによって発生する津波というのはその下流方向にドブラー効果で、だんだん大きくなりますので、一気に破壊した場合とある時間帯で連動して破壊した場合の津波の規模は、恐らく何割か違いますし、場合によっては2倍ぐらい違う可能性もある。このように評価する中で連動性の中でのタイミングというのは重要だと思います。もちろん、連動性が、西側と東側、どこまで行くのか、東海で止まるのか、または相模まで行くのか、南は九州のどこまでだろう、という議論も大切ですが、やはり、タイミングが重要だと思います。もう一つは、今回の東日本もそうだったのですけれども、やはり複合的な影響を受けるといふ事。津波とか高潮の場合、堤防とか防潮堤が非常に大きな防災機能になっていますけれども、どうしても揺れによって、中に詰まっていた砂が下がる、または液状化も起こるといふ報告も受けています。期待する機能が無い状態で津波が来てしまう。そういう時に、いわゆる想定が変わってしまいます。今、我々にできることは何なのか、半分の機能でシナリオをもう一回見直すのか、またはその対策をするのかどうか、そういう議論は重要だと思います。ハードに関しては、今回、釜石の防波堤、数千億円かけたのですが、壊れてしまったと。その壊れた状況をやはり皆さん注目されていたと思いますけれども、まず一つは、その存在、防波堤があるがために、浸水域の低下、または到達の遅延、また、防波堤が身をもって津波のエネルギーを殺してくれた、色々な効果はあった訳であります。我々、今一度ハードの役割を見直して、やはりそういうものは必要なのか、または「いや、それは期待する程ではないから、もうちょっとハードからソフトに変えようか」という、もう一度検討というものは必要であろうと思います。ハードは重要です。

小長井：実は、私の出身は静岡でございまして、

静岡ではやっぱり、大きな地震が来る事を皆さん真剣に考えておられまして、法律の裏付けもあって、県にもお金があると、色々な条件があるのですが、地盤災害の対策はといいますと、東北みたいなわけにはいかないだろうと、いいますのは静岡市の後ろ側に数十 km と非常に奥行き深い南アルプスのところに構造線が走っています。さっき、東北の震災についても、規模はともかく、非常に小さくても沢山、広域に出るといふ、というのが一つ問題だと話しました。これが、もし東海、南海連動ということになったら、数もさることながら、小さいのも、大きいのも出ると。大きいのは宝永の地震で、日本三大崩れの一つ大谷崩れというのが崩れた。それから、今、地すべり対策で非常に頭を痛めている由比があります。由比には東海道線、新幹線、東名とか色々な幹線が走っていて、ここは要監視地域の一つになっていて、結局そういうところにお金が入っていく、ところがお金の入らない数多くのところが、例えば福島第一原発の鉄塔みたいな小さなものでも、命取りになるような幹線を切れば、それはそれで非常に大きな問題であるということでもあります。数が多いということで、そういった関連する施設についての見直しももう一度必要だと考えています。あわせて、お金がないという話をしますと、まあ、静岡県はそういう意味で有る訳であります。地方自治体の方々はなかなか財政難の状況で、市道、県道のレベルで、例えば橋のメンテが出来ていなくて、橋が老朽化して津波が来たらコロンといってしまふような、そういったアンバランスがあって、それが重要でなければ良いのですが、ひょっとしてということを考えておかなければならないのかなと考えております。

目黒：ありがとうございます。当麻さんお願いします。

当麻：東海、東南海、南海地震の連動への対応ということですが、電力供給という観点から言いますと、このエリアにある原子力発電所という、

浜岡です。ご存知の通り運転停止中ですけれども、浜岡というのは1, 2号機が既に廃炉が決定して止まっているという状況下です。3, 4, 5号が活きている, 6号機が建設計画中。そういうような状況の時点でございますが, そこに東海, 東南海クラスの地震が来た場合に, 止まっていようが動いていようがハザードはある訳で, 既に廃炉が決定している1, 2号機も, 燃料プールの中には使用済み燃料がある訳でして, そういうところに対して地震, 津波対策が必要だという訳です。そのために, 防潮堤, 防波堤等による対策がなされようとしています。私が聞くところによれば, 18mの高さに防波堤を造る計画が進んでいますが, ただ, 我々から見てわかりにくいのは, その防波堤の機能ですね。何を達成しようとしているのか, その辺がもっと明らかになる必要があると思います。というのは, 通常地域防災計画では, 震災後の見直しにより, 防潮堤の嵩上げ等がされていますが, 50年から150年くらいの期間で来る津波に対してはそれで防護する, それ以上の津波に対しては, その対津波防護機能は期待しないというような前提での避難計画等が地域防災計画でなされている訳です。しかしながら, 一方の原子力発電所では18mなりの防潮堤の機能を期待しないということはありません。一滴滴たりとも水を入れないのか, その辺の要求している機能をやはり国民にも明らかにしていく必要もありますし, その機能を果たすための防潮堤の具体的な対策, 設計, あるいは洗掘に対する対策, それらが現在の大きな研究課題です。これは何も浜岡だけでなく, 北海道でも北陸でもそうですが, 計画されている防潮堤の対津波性能の明確化とそれを保証する研究の加速が非常に重要だと思っています。

目黒: ありがとうございます。

岡田: 東日本でなく西日本で, 大震災が連発して起こるとどうなるかということに対して, 色々なシナリオがあらうかと思いますが, 先ほど私が申し上げましたように, ハードの重要性と, その限

界を如何に住民なり最後はヴィクティムになる人達に理解してもらいながら, 最後はヴィクティムになる人達の最後のところを, どういう形で, 自身で守って頂くかという, そういうコミュニケーションをしていく手段とかメディアとかシミュレーションの方法というのが, ひとつ必要ではなかろうか, というように私は思っています。根底にそれは, 街づくりのことを結びつけてやっていく必要があるのですが, 特に西日本の場合は, 既に都市が形成されて, 漁村も含めて集落が形成されて長い伝統を持っている中で, まだ被災していない段階で, より小さなレベルから少しずつ糸口を見つけていく必要があらうかと思えます。そういう意味で, 先ほど申し上げたような, アダプトマネジメントと1合目, 2合目, 3合目と上がっていく, と同時にそういう場を作っていくための行政の主導というのが, あわせて求められるのではないかと思います。そういう, モデルケースの地域を我々がどういう風に掘り起こせるのか, そういうところに我々の力が必要ではないかということがひとつ重要で, そういうところに入っていったって, 色々な仮説を検証しながら知識を積上げていき, 成功モデルを作っていくことが, 他の地域に更にそれを広げていく事にもつながるのではないかと思います。例えば, 高台移転ひとつとっても, やはりそれが必要だということが仮にあるならば, 今の集落を少しずつ移しながら, 例えば商店の機能とか色々な生活の糧, その中でどういう風に確保するのかという, これは空間計画になかなか落とせない問題をあわせて総合的にそこに入れていく, しかしそれを空間計画としてやっていくという意味では, 土木, 建築等のノウハウ, エクスペリエンスが込められるわけです。我々はどうも, 道路は道路, 河川は河川, 都市計画は都市計画という風に, 中でどうしても閉じこもっているところがあるのですが, 道路が果たしている堤防としての役割とか, 河川が果たしている道路の役割とか, あるいは河川が果たしている公園としての機能等々考えると, スーパー堤防の問題もそうなのですが, 街づくりとしての観点で, 合わせ技でこの有効性をアピールしていくというこ

とが必要ではないかと思う次第です。最後にもうひとつ、繰り返しになりますが、究極の復興計画、これは、下から上げていくのではなくて、もちろん合意形成という意味ではそれは必要ですが、リードしていくという意味では、究極の復興計画を事前に立てる、それはある意味で白紙に出来るぐらいにラディカルに考えた、都市構造計画というのをしんどくてもそれをやっていくという努力を積上げる事が重要ではなからうかと思えます。また、そういう意味での研究が必要だと思えます。

目黒：どうもありがとうございます。そういう意味で言うと、90年くらい前になるのですけれども、関東地震の前は、後藤新平という人が帝都を今後どう造り替えなければいけないかというプランを当時の優秀な若い人達を含めて、いくつもの案を用意しておいて、それが用意されているところにあの地震が起こって、どこに被害が発生したかというデータが得られて、これを合わせて、直後にあのプランを出したわけですね。なので、当然その震災の前に持っている計画がなければ、あんなタイミングであの案は、到底出なかつただろうと思えます。そういう意味では、本当に重要だと思えます。

さて、これでこちらが用意した3ラウンド分の議論は終了ということですが、ここまでの議論を踏まえて、是非、会場の皆様からご意見やご質問を受けたいと思えます。テーマは特に限定しませんので、まずご自身の御所属とお名前を言頂いた後で、「だれだれさんに対して、こういうことを聞きたい」と、そういうスタイルでご質問をして頂ければと思います。

質問者 A：小長井先生にお聞きしたいのですが、岡田先生の話も多少関係するのですけれども、地面というのは、どのぐらいの時間持つべきものかというふうに考えていたのですけれども、現状は上に乗る土地利用の、あるいは使われ方を想定して、例えば上が住宅であればそれほどハイグレードな造成はなされていないという風に理解してい

るのですけれども、ところがその地面自身は多分、何世代にもわたってそこにある、仮に災害が起きれば、造成されたところが崩れてしまう、もしくは液状化してしまうということが、沢山起きるわけですね。確かにそこで展開されるラウンドサイクルというものは、20年なり30年なりということで1世代かわっていくわけですが、災害に対してどの程度の安定性を持たせるか、多分その使われる施設なり、ものの使用の寿命みたいなものが関係しているはずだと思うのですが、そう考えたときに、地面というか地盤というかわかりませんが、そういったものを造るときの考え方をもう少し変えていかなければいけないのではないかと思ったりするのです。更に思うと、今回の災害でも思いましたが、次に東南海、南海が起きたとしたときのコンビナートなどの影響を考えると、早急に地盤対策というのをしていく必要があるかと思っていまして、その辺のところの理屈といえますか、どの程度の安全性を持たせるべきかということに関して、現在は、どういう考え方に至っていて、どう変えていく必要があるかというようなところを少し、先生からお話をお聞かせいただきたいと思えます。

小長井：ご質問、ありがとうございます。今、建物のサイクルと地盤が出来上がるサイクルの話が出たのですが、もうひとつ、地震が起こる周期、どのぐらいの周期で起こるかということ、それを考えますと、恐らく大きな地震が起こる周期以上に頻繁に表層の地盤が変わっているだろう。色々なところで堆積環境が変わりますので。そういったところで、もっと短いせわしない形で我々が生活しているわけです。そうしますと、施設の重要性、例えば個人の家は個人にとっては重要ですが、それが立っているべき地盤がもし悪い地盤であったら、それがもし重要な施設であったら何か対策をしなければいけません。重要度の判断になる。それ以上に大事なのは、やはり住んではいけない所というのはそれなりに公園とかに空けておくべきであろう。そこを宅地化するのは無駄といったら悪いですが、非常に重要でしょうがな

いところがあるにしても、結果、知らないうちにそうになっていたという事態だけは避けたいなというふうに考えています。先ほど言い忘れたのですが、東南海の話が出ましたけど、静岡では2年前の2009年に駿河湾沖で地震が起きました。それで、被害が、瓦が飛んだ程度でたのですが、そういった分布が昔の昭和10年に起こった地震の被害と非常に良く似ています。だからそういう地震が起こったのは神様がある意味で、ためしにやんわり揺すってくれた、弱点箇所をあぶりだしてくれた。だから、やっぱりそのデータは、小さい地震だからといって忘れてしまうのではなくて、しっかり皆様が認識しておくべき。大きな地震が起こったときそれが更に増幅する形でひどい事になるのかなと感じています。そういった情報の集約が大事だと考えます。お返事になっていますか、わかりませんが。

目黒：関連しますと、今地盤条件の悪いところに多くの人が住んでいる。それは、これまでの歴史を考えれば大規模都市とかに人が集中する事を前提に、山を削って窪地を埋めて、沼を埋めて、宅地を増やしてきたのですけれど、結果的に地盤条件の悪いところになってしまいますよね。だけど、今は少子高齢、人口減少でしょ。これから、どんどん人口が減っていく中で、上手い情報の開示と誘導が出来れば、いい地盤のところであらなくなった空間のところ悪い地盤のところに住んでいる人達を上手く移ってもらうようなしくみを作ると30年50年経つと、危ないところは公園化され、いいところに皆が幸せに住むということが出来ると思うし、それはなるべく早くやった方が良くと思うのだけれど、そのためにも情報をきちんと出すということと、あとは、そういう風にしていかないと公のお金を余分に使う事になりますよということをちゃんと伝えることだと思うのですね。個人個人の話ではなくて、皆の税金が無駄に使われている構造にならないためには、こういう風にしなければいけないですよ、というような言い方と説明が必要ですね。

岡田：ちょっと良いですか。今の質問者Aのご質問に対して、私の考えに引き寄せてコメントさせて頂くと、ある種の土地台帳の抜本的な改正というか、土地の持っている履歴のリスクをどこかの公共的な主体が、それは国交省なのかどこなのか知りませんが、国土管理をになうある種の信用機関が、それを一種の社会的なソフトなインフラを管理するものだとして、おさえていくという考え方が、私は不可欠だと思います。個人情報云々という細かい事も有りますけれども、どこかが、どんと信頼を受けてそれを発布するということが、制度的に絶対不可欠だと思っています。そういう意味では、この機会に震災を受けたポスト東北というか東日本というのがひとつのエポックメイキングになって、新しい土地台帳レジストレーションシステムを変えろということが、必要だろうという風に思っています。その上で、先ほど私の言ったモデルを使うと、小長井先生も先ほどおっしゃっていたのですけれども、五重塔のモデル、要するに一番上はセカセカする人間の生活なのです。しかし、その下に色々な履歴があるのです。この履歴を、どこかがきちんとおさえていると同時に、その信頼性に即して、研究機関も含めて何らかの形で分析し、わかりやすい形で伝える。そういう役割、それは多分、学会やNGOの役割になると思います。もうひとつ、土壤汚染の問題も有りますよね。この土壤汚染の問題も、ヨーロッパなんかではブラウンやグリーンといった呼び方をして、実は履歴を押さえているのですね。ですから、環境も含めたスペシャルリスクのレジストレーションというのが、ガバナンスのスキームとして必要であろうと、それが意味で巨大災害に対して、どういう形で備えるかということにつながると思います。

目黒：ありがとうございます。他に会場から、是非コメント、ご意見を頂戴したいと思います。いかがでしょうか。

質問者B：今村先生の古文書に関するコメントなのですが、歴史地震というような非常に重

要な情報を送り出すということは非常に大事なので、やっていかないといけないと思うのですけれど、地震の評価で、宝永地震はM8.6とか8.7といわれていますけれども、実は歴史地震の評価というのは、これまで測器とかで観測されている地震の事例を元に式を作って、有感範囲から推定しているわけです。ところが、村松先生らがやられたのは、濃尾地震が最大なのです。M8クラスが最大で、そこから外挿してやっているということで、非常に良くなかったのですけれども、事例がなかったためにそれでやっていたわけです。今回、秋に静岡の学会で私がやりましたけれども、今回の地震を含めてやれば、そういう式は改定されて、宝永地震はM9を超えているということで報告したのですけれども、異論はあると思いますが、そういう目で古文書を発掘すると同時に、新しい式を見直して、歴史地震自体も評価し直していかないといけないと思います。

今村：大変ありがとうございます。今回の大震災、過去の規模を上回りましたので、それを受けてもう一度再評価する。津波に関しても、実はそうでした。羽鳥先生が当時の被害率で浸水高というのを決めたのですけれども、またその評価の見直しというのもやって、定量的に実態をもう一回再評価したいと思っています。参考になりました。

質問者C：今日のフォーラムの演題は、これからの防災研究の展望となっていたと思うのですが、非常に難しい面もあると思いますが、今回の震災を受けて、色々なものが変わった気がするのですけれども、ただ、規模は大きい訳ですけれども、起こっている現象そのものの色々なパーツ、パーツというのは、今まで指摘されてきた問題とそんなに大きく変わらない、だけど結局こういう大きな被害が生じてしまったということで、実際、私なんかもそうなのですけれども、まさにこれからの防災研究というものを、どうして行ったら良いのかというのは、私自身も非常に悩むところなのです。今日の議論の中で、その辺りもう少しご意

見を頂ければと思ったのですけれども。私自身としては、今の話にもありましたけれども、想定を精緻化せよとか、技術的に強いものを造れというのは確かですが、本当にそれが我々が目指すべき防災研究の方向なのかとちょっと疑問に感じるところがありまして、どなたでも結構ですけれども、まさにこれからの防災研究、この学会に限らないのですけれども、これからの防災研究としてどういったことを取り組んでいくべきか、具体的なテーマでなくても、ご意見頂ければと思います。

目黒：私が、お答えしましょう。実は、それは最後のまとめに使おうかと思ったのですが、なので、もし他にご意見がありましたら、その質問やご意見を先に回答させて頂いて、質問者Cのものを最後にまとめるように回答しようと思います。

岡田：確かに、つめていくと、繰り返されている事がかなりだろうと思います。その点はきちんとおさえていく必要がある。ただ、それ以外のこともあるであろうと、私は考えていまして、特に、私の専門性に引き寄せて言えば、もうこれからは、間違いなく、この災害リスクの問題を踏み込まないと、街づくりを議論、都市を行政が計画していくのは、魂を入れたことにならないという認識が、少なくとも当分続くと思います。ですから、これをきっかけに、それを制度的にも実践面でもどういうふうに実体化するかということが、少なくとも私に関して言えば、ひとつの重要な役割だと思っていまして、その中には先ほどから申し上げている、アダプティヴマネジメント的なやり方というのは、率直に言ってまだ、街づくりを含めて、十分に研究され実践されているものではありません。これが全てとは言いませんが、ひとつの方法論としてやっていかなければならないし、それを実践する地域をどういうふうに特定し、実行していくのかということは大きなチャレンジだと思います。もう一点、想定という議論がありますが、私は想定に関しては、行政なりエンジニアがデザインする上で、どうしても必要な不

可欠な想定と、それから想定についても如何に研究するかという研究という観点で見れば、「実は想定できなかつた」ということを研究者が言うことは、研究者の命を絶つことだと私は思っています。ただ、行政とかエンジニアとして、実務に携わる人には逆に、想定は必要であり、その想定を持っている意味をより正確に、社会に対して伝えるという努力を含めての能力が、今試されていると思います。Why? マルチハザードになれば、例えば先ほどの鉄塔が倒れるという話ひとつをとっても、複数のハザードにつながっている。ということになれば、鉄塔を造るとか、地盤のハザードをどうおさえるかという想定と、原子力の問題の想定と、津波の想定と、地震の想定と、みんな想定があって、それがどこかで、実はモザイク的にやるのですが、つながってないのです。このラストマイルというのは、実は大きくて、想定の外に想定を作っても実は隙間が出来る。じゃあ、全体をどうやって繋げるのかという、実は結構謎解きみたいな問題があるかと思っています。私は、究極は、最後はいくら想定していても、結局自然はその裏をかいてくる。それは、自然の方が凄い。だから、最後は自然と如何にコミュニケーションを図り、ヴィクティムとなりうる我々は、そこに対して最低限の守りをどういうふうにするのかという、もうひとつの抑えの科学が必要ではなかろうかと、私はそう思っています。

目黒: ありがとうございます。

質問者 D: 普段、企業の経営者の方々と、リスクマネジメントという話をする機会があり、私自身、防災格付け融資ということをやらせて頂いているのですが、実務の声で言われていますが、「日本をもう出ようか」という声があるのです。それは、やはりこんなメガリスクの中で本社の機能や主たる工場を置けないというお話があります。それは、翻って見ますと、公が決めた基準が信用できないという話があるのです。そんなところに投資は出来ない、という話があります。これに対して、どういふ答えを出せば良いのかというご相

談です。これは、どなたからでもお答えいただいで結構です。もうひとつは、グローバルな観点から、日本ブランドというか、このメガリスクを抱えた国、かつ国内の問題としては人口が減る、労働人口も減る、高齢化になる、他方で財政の健全化もしなければならない、エコにならなければならない、という課題を解決する。他方で、海外においては、アジア、中国といった脅威がある。そんな中で、メガリスクを抱えたこの日本を、どういふふうに国土経営していったら良いのかというところも何かアイデア、方向性を示して頂ければと思います。

今村: 最初の質問に対して、一般的な答えになるかと思いますが、確かに日本というのは、ハザードはレベルが高くて、しかも多彩である。しかし、それに対応する防災なり減災の技術がありますので、結果としてリスクなり損害というのは、他の全く無防備なところと比べて、高くはないと思っております。やはり、技術なり伝統なりがあるところは災害の低減においても対応が可能であると、そこでの日本の役割は大きいと思っておりますし、リスクに関しては高いとはいえないと思っております。

小長井: 今村先生のお答えと重なりますけれども、タイでは洪水が起り、パキスタンではモンスーンでかなりの平野部が水につかり、世界各地で色々な災害が起っております。それが、しかも長く続いています。地震がきっかけでじわじわ地盤が変形していくところに雨が降ってというところはいやになるほど見てきていまして、そういう中で、今村先生がおっしゃった様に、わりと日本は、情報が科学的に、精緻に書ける程度には集まっている。それをどういふふうに評価するかという点には色々議論はあるのだと思います。

当麻: おっしゃるとおり、公の基準が日本では信用できなくなってきたという状況があるかと思いますが、ただ、私の最初の話題提供でも申し上げたとおり、とは言え日本の耐震基準は世界に冠た

るものである事は間違いないということで、従って、海外に行ったときにその土地の基準でやったら、リスクが本当に減るのかどうかわかりません。日本の基準を持って行って、耐震なり、それを海外で適用すれば、それは相当良いものが出来るだろうと思いますが、その辺り、ローカルな事情と耐震の基準、それから施工技術、色々なものを考え合わせた上で判断していく必要があるのではないかという印象を今受けました。

岡田：後の方のご質問ですが、その話をやれば多分、徹夜で…。まあ、日本をどう再生するか、このストレスを受けてということは、これから色々な議論が出てきますが、それを如何に国民的議論に結び付けていくか、学会の役割等、色々あるかと、リスクを如何にはね返すか、地域力とか国力が総じて強い国であるということも含めて、どういうふうに世界に発信するかということがひとつあると思います。それから、ハザードの話がありました、ハザードの面もさることながら、バルナラビリティーとかソーシャルレジリエンスとか、そういう観点も含めたときに、果たして日本が、それほどリスクが高いのかどうかということについてはきちんと検証し、積極的に伝えるべきは伝えていくべきだと、ただ、これは色々なレベルの話があるので、それをどう整理するのか。もうひとつは、日本は、日本の国の痛いところを含めて、赤裸々に伝えて、しかし、それを乗り越えるくらいのある種の強い発信力、リスクをあえて乗り越える発信力という意味で、戦略を欠いていると思います。そういう意味では、例えばいわゆる HAZUS とか色々なスキームをもって、米国等は色々やっているわけですがけれども、我々から見ると非常にまだ拙い部分もあるけれども、とりあえずコンプリートにしてパーフェクトは狙わずに地道に出していく。ですから、我々は色々なモデルを持っていて、それぞれは精緻なのですけれど、それをもう少し国家戦略的にあるいは、総合的な観点からスタンダードにして、バージョンアップしていく、そういう努力というのが求められるのだと思います。そうすれば、決して日本は

捨てたものではないと、私は思います。

質問者 E：興味深い話、どうもありがとうございます。常々、疑問というか、私を含めどうしようかと思っているのは、今回の地震を受けてかなり強烈な被害があったということで、今までのハードが、例えば防潮堤にしても壊されてしまったと、原子力発電所も想定を越える被害があったということで、例えば中央防災会議でも2段階でこれからの防災を考える。第一段階は、生命と財産を守る。第二段階は、財産は捨てて、生命は最低限守るというところなんですけれど、まずじゃあ、第1点はどこで線引きをするのか、例えばそれが津波であれば、どこに設定を津波として定義するのかというものの考え方ですね。そうすると、先ほど当麻さんがおっしゃった様に、浜岡の18mの堤防を一体どうやって決めたのかということになってくると思うのです。その辺のものの考え方を、工学に携っている者はどうして設定するのかきちんとと言わなければいけないと思うのですが、それが第一点。やはり、今回の津波でも、それを越えてやってくる。原子力の世界では、それに対する防御ということで第2のリスクというものを考えなければいけないといったところが問題となってくると思いますが、それをひとつは確率論的なところで、超過確率で表そうというものもあるかと思うのですが、それが翻って一般の人にどうやって説明し理解してもらうのかといったところも、きちんと考えなければいけないと思うのですが、その二つ、どうやってものの考え方を進めていくのかということと、説明するのかということをお聞きしたいと思います。

今村：最初のご質問は、レベル1の設定ですね。従来は、レベル1、2というのはなくて、歴史的な最大の津波に対して構造物でがんばって守ろうという思想でありました。部分的には、三陸では、明治が20m、25mありますけれども、実態は15mというところはあるのですけれども、それは、かなり曖昧というのですかね、合意形成の中で決めて行って、そこに技術なりサイクルとい

うのは入りませんでした。しかし今回を受けまして、レベル1というのは、津波のハザードの発生間隔とあとは、構造物、防潮堤、防波堤のサイクルと、あと我々のライフサイクル、それを含めて50年から150年という目安を提案させていただいた。地域はそれを踏まえて、今回を含めて過去の津波を並べて、その範囲のレベル1の想定として、それが決まれば後は計算の世界なので、高さを設定していく。ですので、ひとつの合理性はできているかと思いますが、原発の18mは、合理性はわかりません。なぜ、全国で一律かとか、目標のサイクルはどれぐらいというのは、ちょっと見えてこない。

小長井：数日前に、土木学会で講演会をして、それに東北地方整備局の方、岩手県の方が来てお話を頂きました。その中でも、各地方自治体と国との間で、ここの町はこれぐらいの高さにしようという堤防高の大体の目安が出てきたというふうに理解しています。その高さは、今回の遡上高、浸水高と比べると、ずいぶん低いところがいっぱいあるわけです。ということは、今の段階で、超える事を覚悟して、こういう対応になっているのだと思います。超えた場合には、色々な町全体のしくみとしてどういうふうに広報するのかという戦略を描いているのだらうと、そういうふうに私は思います。ただ、これから何十年という長い時間が経って行って、今一生懸命努力した事が、日本の方の頭の中に残しておくか、あるいはリマインドするかというところが、ひょっとしてこれから非常に難しい課題になるかと、そういうふうに思っています。

当麻：堤防高さですけれども、私も18mの理由は良くわかりませんが、想像するに、先ほど話題提供で申し上げたように、想定津波に対する数値シミュレーションの結果に、9.何メートルかを上乘せしなさいという指導が、地震の後にありまして、それが恐らく背景にあるのではないかと、そういうふうに思いますが、それは地域々々によるわけでありまして、科学的な合理性はない、というふう

に思います。従って、当の電力会社も説明に困っているのではないかと、いうふうに想像する訳で、私にもその辺は良くわかりません。それから、確率論的なものについては、地震も津波もそうだと思いますが、確率論から何かを決めていくというのは非常に難しいと私は感じます。地震本部の長期評価部会の確率論的な地震マップがありますが、過去数年の実態を見ても、確率の低いところで地震がいくつも起こっています。従って、防災研究上、非常にミスリーディングになりやすいというふうに考えまして、あのデータの使い方、それからこれから行われるであろう津波の確率論的なハザードの評価はですね、そこから何かを決めるといよりは、決定論的に決めたものが、確率的にどのくらい意味を持つのかという情報をまず共有して、それが他の色々なリスクとの関係でどうかと、というような議論を国民的にしていく必要があるのではないかと、いうふうに私は考えています。

岡田：ひとつは、アクセプタブルリスクをどういうふうに設定するかということの社会システムをどう確立するかという話は、これはこれで興味深い話なのですが、もうひとつ私が常々思っているのは、流域委員会とかそういうところの話なのですけれども、結局ソリューションというのを専門家が、これが良いと考えても、それをどこがネットワークになっているのか、あるいはどこがわからないかということ、実は専門家は知らない。それを知らないということは、実は我々にとってもリスクなので、それ自身が、色々な別の意味でのリスクマネジメント上の課題を社会的に引き起こしているという認識が必要だと。もうひとつは、実は先ほども申し上げましたが、我々専門家も、例えば土木、建築の方もいらっしゃるかも知れませんが、「我々その専門家だから、皆同じように考えている」、「私は土木だ」、「私は都市だ」といって、実は外科的な対策と内科的な対策の合わせ技をするということの、共同的な営みということについては、我々自身があまりノウハウを持っていない。意外とお互いに知らない事があるので、実は

堤防と道路と街づくりと、いろんなものを組み合わせる事のウィン-ウィンの意味というものを我々専門家ももっときちんと知り合うということ自身が、そこに対して非常に積極的な意味になると思います。ですから、そういう学習、研鑽を我々がしていくべきだと考えます。

目黒：ありがとうございます。時間が少し超過しました。最後、私が5分間ぐらいの時間を頂戴して、全体をまとめさせて頂きたいと思うのですが、その前に、ご意見がいくつか出た事に対してコメントすると、例えば、基準がどうかということに関しては、基準を変えた事が将来的にどれくらい被害を減らすのかとか、どれくらい余分にお金を国民の税金の中から使ってしまう事になっているのかということをもっともっと開示する事が重要だと思うのです。兵庫県南部地震の後もそうでしたが、土木構造物の基準と建築構造物の基準の考え方とか改定の仕方では、すごくコントラストがあったと思うのです。土木の側は基準をすぐ上げると、いうときに基準が不十分だったということが壊れる形なのですね。でもそれを上げたときに、誰が金を払うかといったら、税金のポケットから来るのであって、皆文句を言わない。だったらこれは上げられるのだったら上げた方が良くないかというメンタリティーがすごく感じられる。一方、建築の方は、上げるというと施主さんから直接お金を余分にもらう事になるから、なかなか厳しいですよ。で、その基準を上げたものが、過去100年とかの時間の中で起こったイベントだけで良いから、基準が変わったときに、例えば1950年だ、1971年だ、1981年だという基準の建物が、全部今のままにあって、同じように地震を受けたときに、どの基準が最も被害を減らす事に貢献したということ調べてみると、1971年の基準が大幅に被害を減らす事に貢献するのです。その後のやつは、お金がかかっているわりには、その前のやつより大幅に被害が減らせるかという、それほど減らせない。でも、それくらい社会はお金を払ってもいいのですよと、ここに言い出しているところなのです。そう

いうことをきちんと出していくというのが重要だというふうに思います。それから、公共事業と国防事業という考え方もひょっとしたらあるのかもしれない。大きな災害を本当に防ぐというものに関しては、一般の公共事業の中の予算を使ってという話ではなくて、それが起こった瞬間に国が減ぶという話であれば、同じ公共事業ではない国策としてのセキュリティの問題と同じような話としての位置づけなどというのも出て来るかもしれない。それから、確率論で言うと、今後30年の確率という言い方が良くないと思っているのです。そうではなくて、片一方は、プレート性のやつで、100年に1回、150年に1回、分の30というのとね、1000年、2000年に1回、分の30じゃ、比較にならないですよ。僕が一生懸命言っていて、あまり賛同を受けないのは、最後に起こってから今日までに起こってもおかしくなかった確率というのを言っていくと、ずいぶん違うのですよ。例えば、活断層タイプのものもトレンチ調査したならば、過去4回地震を起こしているよ、平均1500年だと、でも、最後に起こったのは、1800年前ですよ、オッと思いますよね。でもそれを30年確率でやってしまうと数%ですよ。それが、最後に起こってから起こってもおかしくなかった確率で97、98%となれば、対策をとってほしいのだとすれば、そちらの情報の出しの方が効果がある開示の仕方なのかなと思います。

ここからがまとめです。我々防災に関して色々な事を言いますが、ここに書いた7通りぐらいなのですね(写真4-2:被害抑止力、被害軽減力、災害予知と早期警報、被害評価、災害対応、復旧、復興)。この7通りのどれが不十分で被害が起こったのかということを考える事が重要だし、担い手としては自助と共助と公助があるし、ソフト、ハードという話です。それを考えて、じゃあ我々どんな貢献をしてきたのだということ調べてみました。地域安全学会、土木学会、建築学会…、それぞれの論文、例えば、6,000くらいから60まで色々あるのですけれども、それを、キーワードを取り出しまして、横軸には発生メカニズムから最後は情報伝達、ここは(縦軸は)いろんなハザー

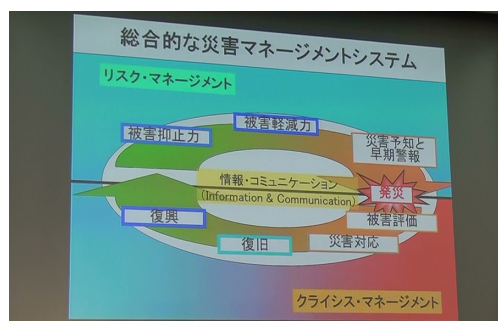


写真4-2 モデレータが示した、防災に関連すると思われる7つの要素：被害抑止力、被害軽減力、災害予知と早期警報、被災評価、災害対応、復旧、復興

ド、どういう言葉がどれくらい出てきているかで、1本の論文を9×7の63のマトリックスにウェイトをおいているのですよ。どっかパティキュラーなものであれば、そこに1が来ますけれども、そうじゃなくってそれは適当に分布している訳ね。そういうことをした上で、全ての学会の全ての論文を比較してみると、どんな分野のどういう研究をしているかということが学会ベースで見えてくるわけですよ。これを色々比較してみると、どこの研究が足りなくて俺達こんな被害を受けてしまったのかというのが見えてくるのではないかと思っています。それと同時に、対策と災害とか、色々な軸で比較しているのですが、懇親会でもお話ししますので飛ばしますが、見てみると学会ごとに重複がめちゃくちゃあるのですよ。これだと、スカスカなところの研究が、いつになっても進まないのではないだろうか、というようなことも今後は考えていくべきでしょうと、私は思います。それから今言った6、7つの対策、すべてに対してあるわけです、洪水も台風も、それに対して先ほど言った担い手が3通りある、自助、共助、公助、ハード、ソフトがあるのだ、ここに書けるだけの事を書いて下さいと今頼んでいます。ここのハザードがあるので、地域ごとに考えなくて良いハザードは考えなくても良い。今、自分達がどうなっていますかということを書いてもらう。あと、ここで今の地域防災計画だとか、災害対策基本法の中で、自助が重要だと

言っているわりには市民がエクспリシットに参加するフレームがないのですよ。それは問題なのだけれど、こういうところに書いていくと、共助や公助でやらなければいけない事がめちゃくちゃあるということが、当然、公の人達にもわかって頂けると思うのです。それから、もうひとつは、公も市町村からはじまって、県、国というふうに、市町村が自分達の被害想定をするときに、自分達ではお手上げだという被害想定なんか出来なかったのですよ。それは、自分達がやらなければいけないということが大きな前提にある。でも、今ここでお示しするようなマトリックスを作って、市町村、県、国が対策を講じる際に、自分達が出来ない対策を、書く欄をもっておけば、そこに書き込めば良いのですよ。ところが、市町村が対策するときには、県と国を書かないでやっていたから、それを超えるハザードの想定が難しかった。こういうことも考えています。そうしますと、あるべき姿のマトリックスがあって、ここにありのままの姿、これは自分達の今の現状ですよ、これを引き算すると、ここにやらなければいけないマトリックスが出来て、個別の対策について要する時間、費用、効果というのを書き込むことが出来ます。こうなれば、与えられた時間と予算の中でどれがベストマッチングかというのを決められるじゃないですか。それを定期的に確認すると、実施したマトリックスが変わってきますから、これをこっちにフィードバックかけると、改善されたありのままがあって、改善された対策マトリックスがあって、これを繰り返していくというのがより具体的な対策になるのではないかなと私自身は思っています。それから、想定外の何々に関しては、僕ら普通設計するときは、これくらいの外力のときに、これくらい以下の被害でとどめろよということで設計するのだけれど、それだけでは不十分で、外力を大きくしていくと、その時にどこで劇的に変化するのか、どこでうちの町はダメになるのか、それを見るということは物凄く重要で、それがわかって想定点にいる人と、想定外力以上は見ないでいいよといって、想定点にいる人とは全然違う。もうちょっと言えば、被

害率が50%になった瞬間にもう対処の仕方がないというのであれば、50%にならないためにはどうしたらいいかという、逆の考え方で対策を講じていくというのが、今後重要なのではないかと思います。

約束の時間が来ましたので、これで終わらせて頂きます。今日は、会場の皆様のご協力を得まして、時間を超過はしましたが、大変良い議論をさせて頂く事が出来たというふうに思っております。このパネルディスカッションはこれで終わりではなくて、これから具体的な色々な対策を講じ、研究課題を見つけ、実施していく上でのスタートラインというふうに考えております。自然災害学会も土木学会の地震工学委員会も、ベクトルを合わせて、トータルとして、オールジャパンとして、研究をし、海外からも見えやすい、そんな形になっていく事が良いと思います。その意味では、限りある資源を有効に使うような方法を考えながら、学会活動を進めていければというふうに思っている次第です。今日は、パネリストの先生方、会場の皆様、どうもありがとうございました。