



# 2014年度 アジア研究センターシンポジウム

## アジアにおける自然災害リスクマネジメントの現況と展望／ The State and Prospect of Risk Management for Natural Disasters in Asia

荻本 孝久

2014年11月15日にアジア研究センターにおいて「アジアにおける自然災害リスクマネジメントの現況と展望／The State and Prospect of Risk Management for Natural Disasters in Asia」が開催された。シンポジウムのプログラムは下記に記載した通りである。まず、センター長・秋山憲治氏による挨拶に始まり、山家京子氏が主旨説明をされた。開催の主旨としては、近年アジア諸国では自然災害が多く発生している。このような状況の中で、アジアの国々の自然災害の現況を展望し、アジアの自然災害リスクマネジメントを神奈川から発信することを目的とする。対象とする災害としては、アジアの国々の立地条件、地域特性や経済的な状況などに依存するものと思われるが、主な自然災害として、地震、火山、洪水、津波などが考えられる。

### <シンポジウム・プログラム>

10:30-10:35 挨拶：秋山憲治氏（アジア研究センター所長）

10:35-10:45 主旨説明：山家京子氏（神奈川大学工学部教授）

10:45-12:10 セッションⅠ：災害環境と防災

講演1：小川雄二郎氏（元アジア防災センター所長）  
「アジアにおける災害の特徴と防災」

講演2：Koirala Pradip Kumar氏（ネパール連邦民主共和国内務省災害管理部）  
「ネパールにおける災害と防災対策の現状と課題」

12:10-13:30 昼食

13:30-14:55 セッションⅡ：災害リスクマネジメント

講演3：李杰氏（上海市防災救災研究所所長、同济大学教授）「中国におけるライフライン防災に関する研究の現状」



秋山憲治所長による開会の挨拶

講演4：荻本孝久氏（神奈川大学工学部教授）  
「日本における地震災害のリスクマネジメント」

14:55-15:10 休憩

15:10-16:35 セッションⅢ：復興マネジメント

講演5：重村力氏（神奈川大学工学部教授）  
「災害復興とコミュニティ再生：インドネシア（ジャワ島）を事例に」

講演6：Wapee Manopiniwes氏（チェンマイ大学講師）

「人道主義的救援輸送：タイ洪水危機と教訓」

16:35-16:50 休憩

16:50-17:50 セッションⅣ：アジアの災害とリスクマネジメントを考える

質疑応答＋総括：佐藤孝治氏（神奈川大学経済学部教授）

18:00 閉会

以下には、各セッションで講演された方々の講演内容についてまとめる。

## セッションⅠ：災害環境と防災

### 講演1

元国連アジア防災センター所長・小川雄二郎氏が、「アジアにおける災害の特徴と防災」をテーマとして基調講演をされた。まず、世界の自然災害の傾向は「Emergency Disaster Events Database of Center for Research the Epidemiology of Disasters, Louvain Catholic University」と「EM-DAT of CRED」などによるデータから「10人以上の死者が報告された自然災害」、「国際的な支援を表明した自然災害」、「100人以上の被災者が記録された自然災害」および「緊急事態宣言を発した自然災害」を対象にまとめられており、その自然災害の発生数は1960年代から増加し始め、特に1970年代からは急激に増加した。

1970年から2013年の約45年間において地域的に見た自然災害の発生数を比較すると、発生数はアジア(39%)、アフリカ(19%)、ヨーロッパ(13%)、アメリカ(24%)、オセアニア(5%)であるが、死者数で見るとアジア(56%)、アフリカ(24%)、ヨーロッパ(5%)、アメリカ(15%)、オセアニア(0%)ととなり、被災者数ではアジア(88%)、アフリカ(7%)、ヨーロッパ(1%)、アメリカ(4%)、オセアニア(0%)ととなりアジアにおいて極めて大きな比率となっている。また、被害額で比べてみるとアジア(46%)、アフリカ(1%)、ヨーロッパ(14%)、アメリカ(36%)、オセアニア(3%)となり、発生数の比率や死者数・被災者数の比率に反して被害額ではアジアに比べてアメリカ、ヨーロッパでの比率が相対的に高くなっている。特にアジアにおける自然災害の災害発生数は、「洪水」が35%で最も多く、次いで「暴風雨」が28%、「地震」が12%で、洪水災害や暴風雨災害による災害発生比率が高い。これらの自然災害として、地震と台風の発生地域を見ると、地震はプレートテクトニクス理論によるプレート境界地域に偏在し、環太平洋地域に多発している。特にアジアの東端に位置した日本列島周辺に多く発生している。一方、台風は赤道を挟む南北半球の熱帯から温帯地域に集中して発生し、それぞれの半球状を特別な経路で進行する。特に海域を除くとアジア地域に偏在している。このように、自然災害の原因となる地震や台風の発生がアジア地

域において多数発生することが自然災害の発生の地域的な偏在の理由として挙げられる。また、その他の視点として国の経済規模に基づいた「先進国」、「発展途上国」、「最貧国」などで自然災害の発生状況について整理すると、災害の「発生数」はそれほど大きな差異はないが、「死者数」および「被災者数」は、圧倒的に「最貧国」に多い。一方で「被害額」で見ると「先進国」において極めて多くの額を占める結果となっている。このことは「開発と災害」に大きく依存しており、基本的な社会基盤の整備が欠如していることに関係する。例えば、バングラディッシュの殆どの地域で河川堤防が欠如していること、バングラディッシュの首都ダッカにおける排水システムの欠如であったり、モンゴルにおける主要な幹線道路網やその他の社会基盤の欠如などが指摘される。あるいは、バングラディッシュ、ダッカの旧地区における粗悪な建築技術や維持管理による建物強度の不足、マニラやダッカなど巨大都市における高密度な人口集中、ダッカの新地区の浸水危険地域、鉄道路線上の不法占拠住民の存在など都市計画の欠如と、都市の開発に伴う進展と防災上の社会資本の整備の遅れが多発する災害に大きく寄与していると考えられる。

このように多数の自然災害が偏在するアジア地域における防災対策を考えてみよう。防災を目的とする災害管理には2種類の方法が考えられる。1つ目はERT(Emergency Response Type：緊急対応型)と言う方法で、災害発生後の対応計画を主体とする考え方である。2つ目はDPT(Disaster Preparedness Type：災害予防型)と言う方法で、災害発生前の事前準備を主体とする考え方である。ERTは、主に災害発生後の対応活動に焦点が当てられ、軍の組織が原点となるもので、米国の



小川雄二郎氏

FEMA、ロシアのEMERCOM、フィリピンのOffice of Civil DefenceやモンゴルのNEMAなどに代表される。しかしながらERTは災害の発生数を減らす上では効果的な方法ではない。一方、DPTは災害発生前の事前準備に主眼を置いており、土木技術などによる社会基盤施設が原点となる。日本における内閣府、ベトナムのDike Management局およびFlood & Storm Control局などに代表される。基本的な考え方は災害発生前に行動を起こすと言う発想とホーリスティックな発想が要求されることになる。例えば、洪水制御には土木工学、建築物の耐震規定には構造工学、土地利用規制には都市計画、天気予報や火山観測あるいは災害関連法制度の強化などが必要となる。このDPTは緊急的な災害対応には何も機能しない。

最後にまとめとして21世紀における災害マネジメントのトレンドについて考えると、上述のような特徴からERTとDPTの両者のうち一方の方法による防災対策は不十分であり、両者のバランスを加味した組み合わせによる防災対策が重要になるものと考えられる。

## 講演2

コイララ・プラディップ・クマール氏はネパール連邦民主共和国の内務省災害管理局の担当官であり、今回は「ネパールにおける災害と防災対策の現状と課題」をテーマに講演された。ネパールは北部の中国との国境付近に世界最高峰のエベレスト山を擁するヒマラヤ山脈が位置して、首都カトマンズはヒマラヤ山脈の南部に広がる広大な高原地帯の中にある盆地に位置し、人口集中が急速に進み、現在約180万人の人口を抱える大都市となって発展している。ヒマラヤ山脈を眺めながら

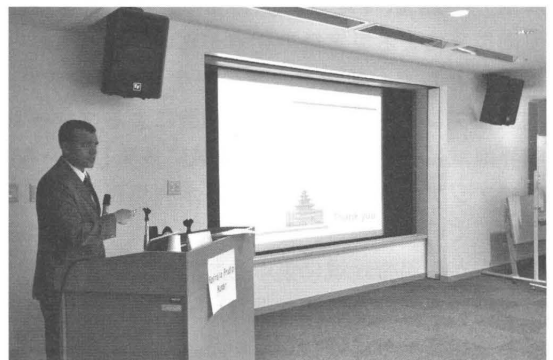
高原地帯を巡る有名なトレッキングなどにより世界から多くの観光客も訪れている。昨今の気候変動による地球温暖化の影響で気候は大変暖かくなっており雨量も増大し、洪水や斜面崩壊による災害も多発している。世界最高峰のヒマラヤ山脈が北部に聳え、その南に広がる広大で起伏のある高原地帯、そしてさらに南に位置したインド亜大陸が連なる地形・地盤の自然環境からは、過去に多くの大地震が発生し、その度に多くの犠牲者を伴う大規模地震災害が発生している。今後の地震災害に対する危機意識は、土砂災害を伴う洪水災害への危機意識と同様に極めて高い。

特に標高8,000mを越す山地から標高数100m程度の低地まで急峻な斜面が形成され、その間に急流河川が蛇行を繰り返しながら流下する。この谷沿いの急峻な斜面では雨期になると大規模な斜面崩壊が頻発し、道路が寸断されて物流が停滞し市民生活に大きな支障を来している。また、乾期には大規模な山林火災が発生して多大な損失を発生させている。首都カトマンズは、標高1,300m程度の盆地に発達し、人口の集中により約180万人の大都市に膨れ上がっている。多くの建物（組積像3～4階建て）が密集した市街地は、都市計画的な管理がなされないままに成り立っており、歴史的に林立した小王国の仏教寺院を中心に狭い地域に粗悪な建物が存在している。郊外の農村地帯は斜面に切り開いた棚田形式の田畑が広がり、集落が点在している。これらの集落を通りネパールの主要な都市間を結ぶ交通網は十分に整備されておらず、災害時の緊急対応には大きな問題がある。

ネパールはプレートテクトニクス理論において、インドプレートとユーラシアプレートの衝突域に位置しており、その影響で8,000m級のヒマ



シンポジウムの様子



コイララ・プラディップ・クマール氏

20年以上に亘り大変大掛かりな調査・分析、試行錯誤などに関する努力が、研究対象地域のライフラインシステムの分析に払われてきた。主な解析的な理論の展開については、主要な解析結果として本講演の中で説明していきたいと考えている。

まず最初に、確率論的な地盤震動場のシミュレーションのための物理モデルについて紹介する。そして、地震による外力を受ける地中埋設パイプラインシステムに対する非線形有限要素法について説明し、システムの確率論的な地震応答量が、導入したPDEM法によって解析的に得られることについて説明する。最後に、最適な制約条件として地震に対する信頼性、そして最適な目標としてはシステムのトポロジーを採用することにより、最小コストを得るためのライフラインシステムの地震に対する最適トポロジーモデルを構築することができる。

この確率論に基づく最適化手法は、Wenchuan地震において大変大きな被害を受けた3つの都市における上水道の供給ネットワークの復旧・復興のために適用された。そして、このアプローチは、世界的にも初めての試みであったとともに大変有効なものであった。今後は、地震時のライフラインネットワークの被害予測や復旧・復興プロセスの最適な方法の分析に重要な役割を果たすものと期待される。

#### 講演4

荏本孝久氏は神奈川大学工学部教授で、今回は「日本における地震災害のリスクマネジメント」と言うテーマで講演した。講演の主な内容は、「自然災害：主に地震災害の現状」、「災害マネジメントの法律と制度の普及」、「災害マネジメントの方策」、「防災対策の特徴」、「住民の減災活動」であった。日本はプレートテクトニクス理論で説明される地球的規模の観点から4つのプレート（太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、北アメリカプレート）の境界地域に位置しており、世界的にも特殊で極めて活発な変動帯の中にある。このことにより、極めて地震活動や火山噴火活動が活発で、海域のプレート境界型の巨大地震や陸域の内陸活断層型の大地震（いわゆる直下型地震）が発生して、多くの地震災害を誘発している。また、国内に約100以上の活火山が

存在して、歴史的にも多くの火山噴火災害をもたらしている。これらの地震災害と火山災害は切っても切り離すことのできない自然現象の営みであり、日本はこのような活発な自然現象の多発地帯にある。また、大陸（ユーラシア大陸）と太洋（太平洋）の境界の中緯度帯に位置し、高温多湿の亜熱帯から温帯の地域にあって、多くの台風や洪水、暴風などの気象災害にも見舞われる。2011年3月11日に発生した東日本大震災（東北地方太平洋沖地震）はMw9.0という我国の歴史上最大規模の超巨大地震が発生し、同時に最大波高20mを超す巨大な津波を発生させて東北地方から関東地方北部の沿岸地域を襲った。この地震により死者・行方不明者約2万人、建物被害約26万棟に及ぶ膨大な被害を発生させるに至った。また、津波により東京電力福島第1原子力発電所の1～3号原子炉が制御不能に陥る事故を誘発して、放射能拡散により広域にわたる放射能汚染とともに多数の住民の長期間に亘る避難を余儀なくさせるという前代未聞の災害となった。我が国においては歴史的に過去約1400年間に及ぶ地震の記録が残されていて、戦後の1945年～2011年の約70年間の自然災害による死者（行方不明者を含む）数の推移では、1945年～1960年に至る期間においては毎年約100名程度の犠牲者を出す期間が続いたが、1959年に発生した伊勢湾台風による大規模な災害以降、災害対策基本法が制定され、それ以降では死者・行方不明者数は減少傾向を示している。しかしながら、1995年阪神・淡路大震災（死者6,437人）、2011年東日本大震災（死者・行方不明者18,589人）は、経年の推移の中で突出する犠牲者を記録する災害となった。

この経過は、1959年伊勢湾台風による甚大な



リ・ジェ氏

ヤラ山脈が形成された経緯があって活発な地震活動を伴う地震帯の中にある。過去にも幾度となく大地震が発生しており、今後も巨大地震の発生危険性は大変に高い。近年の地震リスクマップでは、ネパール全域が60年間の10%超過確率（再現期間475年相当）で推測されるMM震度Ⅸ以上の最大値を示すZone4の地域に含まれている。これらのプレート境界上では、最近でもBam地震（イラン）、Bhuj地震（インド）、Kashmir地震（チベット）、Wenchuan地震（中国）などM7を越す直下型大地震が発生して、数万人規模の犠牲者を記録している。ネパールでは、1934年ネパール・ビハール地震（Mw8.3）に見舞われた。死者約8,500人（内約半数はカトマンズ盆地内）、建物倒壊数は約66,000棟で、特にカトマンズ盆地内では建物の約19%が倒壊し、40%が損壊を受けるような大規模地震災害が発生した。

このため近年、カトマンズ盆地を対象にMM震度Ⅸを想定した大地震により予測される被災シナリオが想定されており、人口150万にと仮定して死者約4万人、負傷者約9.5万人が想定されている。そのような大きなインパクトを与える要因は、①急激な都市化、②人口の急成長、③無計画な住宅とその配置、④建築基準の強化の欠落、⑤貧弱なユーティリティ・サービスなどによると報告されている。

現在、ネパールにおいて危惧される主な災害は、「洪水災害」、「斜面崩壊」、「地震災害」であるが、巨大災害への対応を含めて減災に向けて様々な対策と組織が国を挙げて災害対策のためのシステム構築により、事前準備と災害対応の仕組み作りが進められている。特に、実践的な災害対応に関連してNEOC(National Emergency Operation Centre)の存在は重要である。

## セッションII： 災害リスクマネジメント

### 講演3

リ・ジェ氏は中華人民共和国上海市にある同済大学上海市防災救災研究所長を務められている。今回は「中国におけるライフライン防災に関する研究の現状」をテーマとして講演された。ライフラインシステムとは、人々が快適な社会生活を営む上で日常的に利用している上水道の供給システム、都市ガスの供給システム、交通や電力の供給システムなどであり、このライフラインシステムは近代的な都市においては極めて重要な社会基盤施設である。このようなシステムの障害は、個別の住宅や商業・工業施設における生活や経営・生産活動にのみ影響を与えて多大な経済的損失の原因となるだけではなく、地震災害に続く第2の大きな災害として莫大な影響を招くこととなる可能性が大きいと考えられる。実際に、最近発生した大規模な被害を伴った地震災害に関する研究などでは、ライフラインシステムが大変大きな被害を受け、そのことにより膨大な損失と犠牲者を導出していたことが明らかとなっている。例えば、2008年に中国で発生したWenchuan地震後のMianz市の上水道供給システムは、壊滅的な被害を受けた。このシステムによる上水道の供給量は、地震の発生前後で大きく異なり、地震後では地震前の供給量の50%以下にまで減少してしまった。

今回の講演では、中国におけるライフライン工学に関わる最近の展開について紹介したいと思っている。まず中国では、ライフライン工学における信頼性理論に基づいた設計法を指向してから、



シンポジウムの風景



被害の教訓とした災害対策基本法の成立以降も自然災害に関わる種々の法律の制定と災害対策の高度化の過程で防災対策が充実したことによる。また同時にこの期間においてM8クラスの巨大地震の発生による大規模な災害が無かったという幸運な実態が重なったことによるものと考えられている。我が国の災害対策基本法では、実務的な防災基本計画により国レベルから都道府県レベル、市町村レベルまで階層的に地域防災計画の作成が義務付けられており、同時に広域的な業務を展開する大きな組織体の公共機関においては防災業務計画の作成が義務付けられている。これらの防災計画では、様々な自然災害に対処するべく計画が立案され、複合的な防災対策の構築がなされている。このような防災計画に基づいて、様々な機関において防災システムが構築されている。国の行政機関として様々な省庁の縦割り行政の弱点を補う視点から各省庁間を横に繋ぐ内閣府に防災担当の部局が成立し、内閣総理大臣を議長とする中央防災会議において統合的な防災政策を展開している。このような防災対策の特徴として挙げられることとしては、「総合的な防災対策に関わる情報システムの構築」であり、特に地震災害を対象として「東海地震に対する防災対策」、「首都圏直下型地震に対する防災対策」および「中部圏・近畿圏直下型地震の防災対策」が挙げられており、特定の地域に切迫性がある地震に対しての対策が考えられている。これらの防災対策としては、想定される地震の震源域を設定した被害想定調査により「震度分布」、「津波被害」、「建物被害」、「火災被害」、などの推定結果に基づいて予測される「人的被害」、「経済被害」を想定している。想定された死傷者の収容体制、避難者の収容施設の選定や備蓄

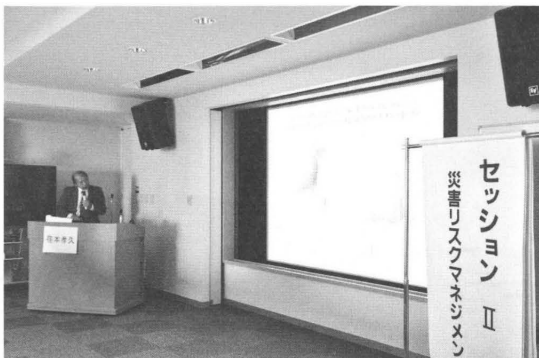
品の確保や供給体制の確保、そして経済被害の軽減に向けてのBCP、BCMの普及などの対策を進めている。一方で、将来の大規模地震に対しての被害軽減に向けて住宅や商業施設・事務所施設の非木造建物などの耐震改修の促進などについても普及を図っている。また、沿岸地域を対象として津波避難に対する施設の確定や建設も進められている。同時に住民に対する防災意識の向上や減災活動の啓蒙・普及も重要であり、特に地域や学校において地震災害に対する知識の普及や防災教育・防災訓練の充実についても対策が進められている。

しかしながら、2011年東日本大震災の発生以降日本列島の地震活動は一層活発になり、地震活動の活発期に入ったと言われ、中央防災会議では「南海トラフ連動型巨大地震の発生」や「首都圏直下型大地震の発生」に関する可能性について検討が進められており、その被害想定調査の結果を公表している。その結果によれば、既往の防災対策で検討されてきた「地震動による震度分布」や「津波想定最大波高分布」を上回る規模の想定結果とその結果による被災規模（経済被害を含む）が公開されて、新たな防災対策の必要性が指摘されている。

## セッションⅢ：復興マネジメント

### 講演5

重村力氏は神奈川大学工学部教授で、今回のシンポジウムでは「災害復興とコミュニティ再生：インドネシア（ジャワ島）を事例に」をテーマとして講演を行った。1995年阪神・淡路大震災（神



荻本孝久氏



重村 力氏

戸・日本)、2004年スマトラ地震津波(インドネシア)、2004年新潟県中越地震(長岡・日本)、2006年中部ジャワ島地震(インドネシア)、2011年東日本大震災(東北・日本)と世界的に大きな被害を伴う地震災害が頻発した。その中で2011年東日本大震災が発生する以前の10年間において、幾つかの災害を経験する中で、「1. 地域社会の持続」、「2. 地域経済の持続」、「3. 地域景観の連続」、「4. 地域構造の転換」という概念の進展について体験してきている。ここでは、2006年中部ジャワ島地震災害が発生してから以降のコミュニティを基本とする復興についてお話をしたい。

中部ジャワ島地震(M6.2~6.3)は、2006年5月27日にインドネシアのジョグジャカルタ付近に発生した。被害は極めて甚大で、15.6万棟の住家が全壊し、5716人が死亡した。ここでの復興プロセスは“Gotong-Royong”というスローガンのもとで上手く進行している。この“Gotong-Royong”という意味は“コミュニティを基本とする復興”と言うことである。この考え方は、2004年スマトラ地震津波災害でのアチェの復興プロセスの教訓と模索に基づいている。アチェでの被害は極めて甚大で、世界中の国々やNGOからの多数の援助が集結し、当地の地方自治体において大きな混乱を招きながら、社会基盤の無い地域において多くの住宅を建設することができた。

このような“コミュニティを基本とする復興”は、以下のような6つの点に特徴づけられている。「1. 全く新しい場所に複数の部屋をもつ住宅を再建する」、「2. “POKMAS”すなわち10~15世帯による近隣世帯が一つの共同体を形成する」、「3. 意思決定を専門家集団の援助の基で住民が貢献する」、「4. 現場において自立と標準的な教育を構築する」、「5. 廃材の再利用を行う」、「6. “6mx6m=36m<sup>2</sup>”のコア住宅により随時の復興を進める」である。このような体験から結論としては、地域の安全性は“Symbiosis:共生”を通して獲得することができる。このことを“Symbiosis Safety:共生による安全”と呼んでいる。すなわち、我々は自然と共存するエコロジカルな都市/町を目指して、人々が一緒に共同して生活ができるユニバーサルな環境を創造することで、自然災害や社会災害に対して、タフ(レジリエント)な地域を造ることができると言える。このことを1999年阪神・

淡路大震災以降の10年間の災害において確認し、また2011年東日本大震災の復興支援においても実践している。

## 講演6

ワピー・マノピニウェス氏はタイ王国のチェンマイ大学講師で、今回は「人道主義的救援輸送:タイ洪水危機と教訓」と言うテーマで講演された。

タイ王国は、毎年豪雨や洪水に直面する、世界的にも災害の影響を受け安い場所に位置している。2011年のモンスーンシーズンに非常に甚大な被害を与える洪水がタイを襲った。7月の終わりから始まり、タイ北部から北東部、さらにタイの首都バンコク中心部に向け大規模な洪水が発生した。2012年の1月中旬までの約半年間に亘って洪水は続き、800名が死亡、1360万人に影響が出て、4500億円の経済的被害を被った。タイにおけるこのような洪水に対する対策は緊急な課題であるが、未だ解決されていない。また、人道支援的救済輸送は、このような災害に対して要求される一つの重要な方策といえる。

今回の講演においては、洪水対策のミスや自然事象等を含む、2011年にタイで発生した洪水の原因について述べ、政府の洪水対策や被害者に対する賠償、そしてダメージからの復旧について概説された。最後に、最近注目を浴びており、災害における中心的役割を果たす人道主義的救援輸送についての考え方について説明された。

## その他の国における災害と 防災対策の事例報告

### スリランカの事例



ワピー・マノピニウェス氏

マドワン・アラッチ・ヌワン・プラサント氏はスリランカ政府の災害マネジメントセンター副所長で、今回は「スリランカにおける災害リスクマネジメントの取組」と言うテーマで概要報告を行った。スリランカにおける主な災害の種類としては、①津波・海岸浸食・暴風雨、②地すべり・岩石崩落・斜面崩壊、③洪水・干ばつ、④森林火災・その他の火災、⑤サイクロン・強風、などが挙げられる。これらの災害に対してのリスクマネジメントに取組む組織作りを進めている。現在、この取組として国の「災害マネジメント調整会議」を置き、その中に国の「緊急対応会議」が組織されていて大統領が議長を務めることになっている。この下に地方と地区およびGNレベルの災害マネジメント会議が組織されている。DRM (Disaster Risk Management) の取組は、スリランカにとっては新しい取り組みで、国民の意識向上の必要性、財源の問題、法律と規則の作成、そして技術の進展と政策の展開により防災対策に挑戦している。

### イエメンの事例

ダマグ・ハザル・ファディル氏はイエメン政府水環境省の水資源政策担当の責任者で、今回は「イエメンの災害事情」と言うテーマで概要報告を行った。

イエメンにおける主な災害は「洪水」、「地震」、「干ばつ」などであり、干ばつは大変深刻な問題である。洪水による最近の災害としては、1996年、2000年そして2006年に発生した。洪水災害の危険性の高い地域は、イエメンの西部の人口密集地域である。イエメンの洪水は、非常に強い降雨が最も大きな要因となっている。時には、沿岸暴風

雨や2004年スマトラ地震津波などの影響で津波が大きな災害要因となっている。また、「地震」はイエメンがアラビアプレートとアフリカプレートに挟まれた地震活動の高い地域に位置している。イエメンの西側と南側、すなわち紅海とアデン湾の地溝帯に囲まれた地域は火山性の山地で形成され、明らかに地震活動が高い。そして、これらの地域は地震災害の危険性が最も高い地域である。地震のマグニチュードは小さいが、この地域の住民にとっては、良く地震を感じる地域となっている。最大でもマグニチュードはダマールでMw6.0程度である。しかしながら、イエメンにおける「干ばつ」は、異なる味の水を供給したりしているが、水資源の枯渇に関して世界の最初の国になるであろうと言われている。人口増加が自然の資源を超えてしまうことになれば、世界中に多くの人口移動が生じることになる。政府および専門家は首都Sana'aで井戸が涸れるまでに10年は掛からないことを認識しているが、200万人に上る人口は現在も増え続けており、水資源の枯渇により多くの人々を他の地域へ移住するような政策を進めている。干ばつは、2009年には数千人に及ぶ人々を山間部の村々から移動させる原因となった。政府の研究期間では、民間の期間を呼んで、海水を淡水化する事業を進めて将来における干ばつの恐怖に対処しようとしている。

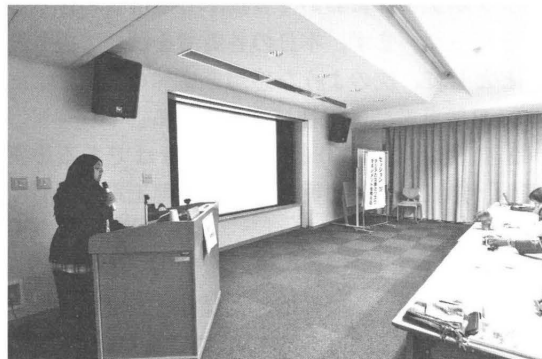
このような災害に対してイエメンでは政府と各省庁間において災害リスクマネジメントに携わる組織が構築されている。

### ミャンマーの事例

ニョ・ニョ・アイ氏はミャンマー政府の社会福祉省移民救援局の担当者であり、今回は「2014ミヤ



マドワン・アラッチ・ヌワン・プラサント氏



ダマグ・ハザル・ファディル氏



ンマーの国の概要」と言うテーマで概要報告をされた。ミャンマーでは主にサイクロンによる災害が多発している。2008年5月のサルギスサイクロンではヤンゴン地区において死者138,373人を記録し、2010年10月のギリサイクロンでは57人の死者を記録している。その他2011年3月のターレイ地震では死者100人、2012年11月のタバイキン地震では、死者1,819人が報告されている。また、2011年10月に発生したマグウェイ洪水では、死者・行方不明161名を記録している。

このように続発する自然災害に関する防災体制としては、国レベルでの災害マネジメントのための組織間の枠組みが構築されており、副大統領を議長とする政府の災害対応準備中央会議の基にMSWPP省の大臣を長とするワーキング会議が設置され、その中で実践的なWGにより10のサブ会議が組織されている。また、災害対応の現状として以下のような状況である。①推定で国民の26%が貧困層レベルである。②農村地域に国民70%が住んでいる。③エネルギー貧困層の住民に対する必要な情報の供給不足。④基本的なエネルギー消費、電力供給、農村部のエネルギーやエネルギー資源に関する現況データの提供不足、⑤国民の13%が国の電力供給網にアクセス可能である。一方、95%の国民が料理や熱源として木材や米穀のような固形燃料に依存している。

これらの現況について、正しくデータを取って認識するとともに、災害管理に向けてシステム作りを進めることが重要である。

## セッションⅣ：アジアの災害とリスクマネジメントを考える

佐藤孝治氏は神奈川大学経済学部教授で、今回のシンポジウムにおいて質疑応答の司会進行と総括を行った。まず、本日の各講演を聴いて感じたこととして、次のような感想を述べられた。

- 1 自然災害は多様性に富んでいる。
- 2 自然災害に取り組む学問分野はである地盤工学、津波工学、防災工学などは理工系の分野である。
- 3 人間と自然の接点で自然災害は発生する。従って人間がいなければ災害は存在しない。
- 4 人間に関わる学問分野は理工系だけでなく、社会科学、人文科学なども含まれている。



佐藤孝治氏

- 5 各学問分野の相互乗り入れが必要である。
- 6 人間の暮らしの周辺に起こる自然災害をトータルに把握することが重要である。
- 7 現実には相互乗り入れ・共同作業は困難を伴う。

以上述べられたことは、自然災害として特に災害が人間社会に与える影響は極めて多様であり、災害を受ける側の人間社会の特質あるいは構造、すなわち地域特性により災害の様相とその影響が大変に複雑であることを示唆している。特に広大な地域に存在するアジアの国々は、個々に極めて変化に富む地域特性を持っている。地理的条件、地勢的条件、歴史的な条件あるいは経済的条件など自然災害のインパクトを考えるだけでも多様な形態が思いつく。そこに更により複雑な人間社会が存立している訳で、それらの重ね合わせ、すなわち複合性を考えると、一言で自然災害と言っても、その多様性は極めて複雑にならざるを得ないといえようが見つからない。

この点に関して、最後に佐藤孝治氏は、これまで関わってこられた1995年阪神・淡路大震災の体験や主に2011年東日本大震災以降に携わってきた調査・研究に基づいた講演会などにおいて、聴衆から受けた質問と重ね合わせて「震災対策の課題」で主張されてきた内容であり、端的に表現された「専門知と経験知の融合＝学問横断的な知見の体系化」ということであり、震災のみならず災害全般に対して自然科学や社会科学のあらゆる分野の知識の融合によって災害対策として防災・減災の「見える化」が重要であるという主張と重なっている。

この総括的なまとめに対して、本来災害対策に自然科学と社会科学の分野からのアプローチに



シンポジウム会場での討論風景

“垣根”は存在しないのではないかという意見が述べられた。本来、この“垣根”は存在するものではないはずであるが、このことに関しては基調講演で小川氏が述べられた「21世紀に向けた災害マネジメントのトレンド」において“EMT”と“DPT”の融合が重要であるとの論点と重なる点がある。自然災害が多発するアジアの国々では「先進国」から「最貧国」まで多様な国々が存在し、また地理的にも「沿岸地域」や「山間地域」を主体とする国々が存在し、災害の種類も多様である。この点を踏まえると国の事情により“EMT”を先行させる国々と、“DPT”を重視する国々とに分かれるし、またその両者を複合的に進めることが求められる国々もあると思われる。いずれにしても、災害対策、防災対策の基礎となるものは自然科学系の学問であり、特に工学が果たす役割は大きい。その観点からリ・ジェ氏の講演で述べられたライフライン防災に関わるアプローチは基本的に重要であり、地震が多発するアジアの諸国において脆弱性を克服する上で貴重な情報となる。しかしながら、その基礎の上に社会科学系の学問分野が重要となり、基礎が十分になればなるほど社会科学系のアプローチは極めて大きな威力



質疑応答の風景

を発揮するもと考えられる。また、災害に対する事前準備の段階と災害発生後の復旧・復興の段階とにおいてもアプローチが異なることも考えられる。重村氏の講演で述べられた“自然”と“地域社会”の共生は基本的に重要な視点であり、災害に対する強靱化（レジリエンス）に必要な不可欠な視点である。特に21世紀に向けてグローバルな社会においては社会科学系の学問からのアプローチは極めて重要で、正しく“垣根”を取り払って自然科学系と社会科学系の専門知の融合が望まれる。私の記憶によれば、このことは少なくとも我国では、既に90年前の1923年関東大震災後の復旧・復興過程においても指摘されており、有名な寺田寅彦先生のメッセージにも込められていた。

以上、今回のアジア研究センターにおけるシンポジウム「アジアにおける自然災害リスクマネジメントの現況と展望」で講演された内容について、より良く理解を深め、アジアの多様な国々の多様な自然災害と防災対策に目を向けて、総合的な視点からの防災・減災研究が進展することを願って止まない。

（えのもと たかひさ 神奈川大学工学部教授）