

# DPRI Newsletter

Disaster Prevention Research Institute

Kyoto University

京都大学防災研究所



No.18 2000年11月

## 伊豆諸島の群発地震と火山噴火

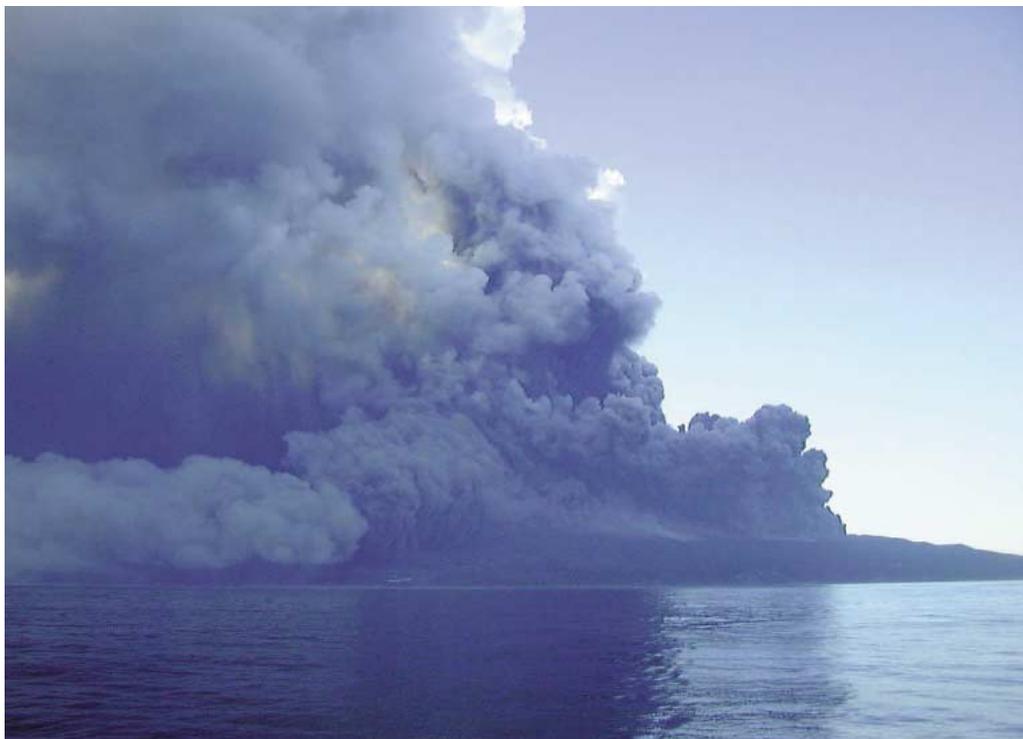


写真-1 三宅島の噴火（2000年8月29日）

（撮影・中田節也：東京大学）

この夏、日本で記録された中でも最も強い群発地震のひとつが伊豆諸島で起きた。それは三宅島 - 神津島 - 新島一帯の多数の地震と、三宅島の噴火を含む複雑な一連の活動だった。地震と噴火の関係は地震学者や火山学者にとっていまだに謎であり、これについては今後も多くの研究が行われることになる。

今回の活動は6月26日、三宅島での小さな地震で始まった。火山学者は噴火が切迫していると考えたが、その時には噴火は起きなかった。しかし、島の西側で小規模な海底噴火が起きたかもしれないという徴候はあった。7月に入ると震源は神津島の方へ向かって西へ移動し、活動は地震の数においても規模においても大きくなった。7月1日にはM6.4（最大震度6弱）、7月9日にはM6.1（最大震度6弱）

の地震が三宅島と神津島の間で起きている。これらの地震は神津島に被害をもたらした。ガラスは割れ、各所で地すべりが起きた。学校は閉鎖され、多数の人々が島から避難した。地震はだいたい三宅島と神津島間の約25キロメートルの線に沿った地域に集中している。

7月中旬になると地震の数はいくらか少なくなり、震源の分布は広がった。7月15日にはM6.3(最大震度6弱)の地震が集中地域の北側、新島の近くで起きた。一方、7月30日には集中地域の南側に当たる三宅島の南西でM6.4（最大震度6弱）の地震が起きている。7月15日の地震は新島で多くの地すべりを起こすとともに、ほかの被害も多少出した。また、8月18日にはM6.0（最大震度6弱）の地震が三

宅島と神津島の間で起きている。しかし、活動は8月になると低下し、9月、10月と進むにつれて群発地震はだんだんおさまりつつある。6月27日から9月20日の間には何百もの有感地震があり、M5級は42回、M6級は6回を数えている。

7月と8月、海底を震源とする地震がさかんに起きていたころ、三宅島の火山は何度か大きな噴火を起こしている。7月14~15日、8月10日、18日、29日の噴火は爆発的で、噴煙は上空15,000メートルにまで達し、小規模ながら火砕流も発生した。これは



写真-2 強震計を設置した神津島の村。地震で起きた地すべりが後ろに見える。



写真-3 地すべりで塞がれた神津島の道路  
(撮影・加藤照之：東京大学地震研究所)



写真-4 神津島の倒れた石灯籠と崩壊した神社  
(撮影・加藤照之：東京大学地震研究所)

ど大きくない噴火活動は無数にあり、特に9月いっぱいには活発だった。三宅島の全住民は9月1日、島からの避難を余儀なくされ、10月半ばの今に至るまで帰島が許されていない。火山研究者にとっても三宅島の噴火活動を予知することは難しい。というのも、1983年の前回の噴火とはまるきり様子がちがうからである。1983年には強い群発地震が起きて数時間後に噴火が起こり、その噴火活動もわずか数時間で終わった。何ヶ月も続いている今回の2000年の噴火活動とは対照的である。

何が群発地震を引き起こしたか、また、三宅島の噴火とは正確にはどういう関係があるのか、などについてはまだはっきりしていない。GPSの計測によれば、群発地震の活動中、神津島と新島は互いに最大で100センチメートル離れるように動いた。地震のメカニズムも震源の線に沿って互いに離れる方向のストレスがあったことを示している。これらの観測結果はこの線に沿ってマグマの注入があったことを示唆している。ひとつ重要な問題がある。マグマは三宅島から群発地震域へ向かったのか、あるいは、深部のどこかほかのソースから出て、三宅島、群発地震域の両方へ向かったのか？

地震予知研究センター、DPRIのチーム（Mori、渋谷、佐藤）は7月3~8日、強震動計を設置するために神津島へ赴いた。大規模地震の記録をとるためである。7月初め、地震活動が西へ移動しつつあるのを見たわれわれは、地震が神津島へ近づいてく

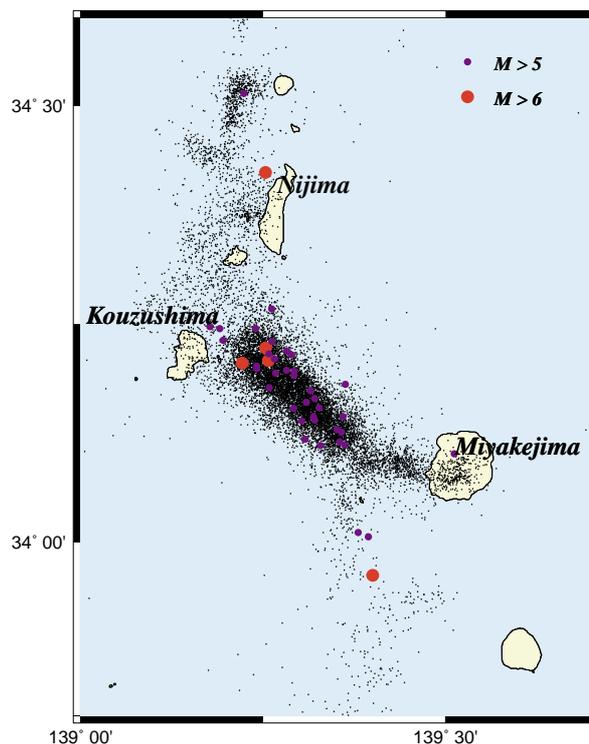


図-1 2000年三宅島 神津島 新島群発地震の気象庁の観測による1万件以上の震源分布図

るだろうと予想し、近距離で地震の記録をとるめったにないチャンスだと考えた。われわれは大地震を捕まえようと現地へ行った。結局、地震活動は神津島までは来なかったが、M5やM6を含む多数の地震の記録をとることができ、いいデータを大量に集めて帰った。

計器を設置している間、われわれは50回以上の地震を感じた。われわれがいた数日間には大きな地震

はなかったが、震度4の地震は数回、震度3はたくさんあった。地震に加えて、台風まで島に近づいて来ているという報道もあった。これを聞いたとき、われわれはすぐさま荷物をまとめ、できる限り早く島から立ち去ることにした。地震学者は地震はそんなに怖くはないが、台風は怖いのである。

(地震予知研究センター MORI James Jiro)

## 2000年9月東海豪雨災害

### 1. はじめに

2000年9月11～12日にかけて、名古屋市を中心とした東海地方が、台風14号の影響により活発化した停滞前線（秋雨前線）による集中的な豪雨に見舞われ、2日間の積算降水量は多いところで600mm前後に上った。この豪雨により、名古屋市周辺で多数の浸水被害が生じたほか、中部地方太平洋側の広い範囲で浸水、河道護岸の損壊、崖崩れ、土石流などによる災害が発生した。この災害により、愛知県名古屋市、師勝町、豊明市、西枇杷島町、豊山町、新川町、半田市、刈谷市、大府市、岩倉市、美浜町、西春町、清洲町、甚目寺町、大治町、東浦町、岐阜県上矢作町の17市町に災害救助法が適用された。

ここでは、10月上旬までに筆者が収集した資料を元に、この豪雨による災害の概要と、京都大学防災研究所など研究機関の取り組みについて報告する。

### 2. 被害の状況と特徴

今回の豪雨災害でもっとも着目されたのは、名古屋市周辺における浸水災害である。名古屋市内の庄内川水系新川では、長さ100mにわたる破堤があっ

たほか、愛知県内で少なくとも10ヶ所で破堤し、各地で多数の越流があった。この結果、庄内川流域（名古屋市西区、西春日井郡西枇杷島町・新川町など）、天白川流域（名古屋市天白区など）、境川・逢妻川流域（大府市・知立市・刈谷市・知多郡東浦町など）など、名古屋市周辺で多数の浸水被害が生じた（写真-1、2、3）。

低平地の浸水のほか、いくつかの地下空間への浸水も発生し、特に地下鉄の被害が目立った。例えば、名古屋市天白区野並の、名古屋市交通局（地下鉄）



写真-1 名古屋市西区中小田井2丁目、丸中橋付近の浸水状況。2000/09/13。



図-1 災害救助法適用市町(図中 印の自治体)



写真-2 名古屋市西区あし原町。新川左岸破堤箇所の復旧作業状況。2000/09/13。



写真-3 名古屋市西区あし原町。新川破堤箇所直面に直面する民家の破損状況。2000/10/04 .



写真-4 地下鉄桜通線野並駅の浸水痕跡。約30cm。2000/09/13 .

野並駅構内では、コンコース、ホーム階とも30cm以上浸水するなどした（写真-4）。これらの被害により、名古屋市内の地下鉄が全面的に運転再開したのは13日午後になった。

自治省消防庁の9月20日現在のまとめによれば、本災害による全国の被害は、表-1のようになっており、特に愛知県での被害が目立っていることがわかる。今回の被害のうち、人的被害と住家の全壊・半壊については、最近30年間で見て特筆されるほど大きなものにはならなかったが、住家の浸水が多かったことが特徴的である。資料集計機関が異なるので直接比較はできないが、気象庁の「気象災害の統計」によると、1都道府県で50,000棟以上の浸水被害を生じたのは、1982年9月8日～14日にかけて、台風18号及び前線の活動による豪雨災害時において、埼玉県で記録された60,100棟の記録以来である。

名古屋市周辺の浸水被害以外の目立った被害としては、矢作川上流域山間部の、岐阜県恵那郡上矢作町、愛知県北設楽郡稲武町、長野県下伊那郡羽村、同平谷村などでの河川災害、土砂災害が挙げられる（写真-5、6、7、8）。上矢作町では、矢作川支流上村川などの氾濫により、道路の流失や崩壊が発生し、一時町内10地区のうち7地区までが孤立状態となり、ヘリコプターによる救出が行われるなどした。

表-1 9月10日からの大雷雨による被害状況  
自治省消防庁資料 9月20日現在  
住家被害（棟数）

都道府県	死者	全半壊	床上・床下浸水
茨城県			25
栃木県			40
群馬県			38
埼玉県			139
神奈川県			47
福井県			1
山梨県		5	650
長野県		1	204
岐阜県	1	23	481
静岡県	1		31
愛知県	6	71	57756
三重県	1	2	3089
和歌山県			1037
大阪府			12
兵庫県			16
徳島県			31
沖縄県		1	35
全 国	9	103	63632



写真-5 岐阜県上矢作町本郷。矢作川の浸食による家屋の損壊。2000/09/16 .



写真-6 岐阜県上矢作町久武瀬。斜面崩壊。2000/09/16 .

また、稲武町では12日早朝から夕方にかけて、国道や電話線がすべて切断され、一時町全体が孤立状態となった。平谷村は人口わずか600人余りの村であるが、その中心集落内を流れる矢作川支流平谷川が氾濫し、中心集落と村役場が水没するなどした。

このほか、JR東海道新幹線が11日午後から12日午



写真-7 岐阜県上矢作町飯田洞。土石流と思われる。  
2000/09/16 .



写真-8 長野県平谷村役場付近の被災後解体された家屋跡。  
2000/10/09 .

後にかけてほぼ24時間運休し、5万人以上の乗客が車内で一夜を明かした。この運休時間は、新幹線開業以来最長のものとなり、運輸省鉄道局からJR東海に対して改善の検討が指示されるなど、豪雨災害時の列車運行体制に関する大きな課題を残した。

### 3. 降水量の特徴

気象庁AMeDAS観測所、愛知県所管雨量観測所、および一部の建設省雨量観測所の観測値をもとにして、9月11～12日の2日間の総降水量を分布図にすると、図-2のようになる。本図に示される範囲内では、名古屋市周辺のほか、三重県南部、愛知県西部の3カ所に、いずれも総降水量500mm以上を観測した多雨域が生じていたことが確認される。三重県南部、愛知県東部山間部は、平均的に降水量の多い地域であり、これら地域に比べ平均的には降水量の少ない名古屋市周辺に多雨域が生じたことが今回の大きな特徴である。

最多雨域の代表例として、名古屋（千種区日和町、名古屋地方気象台）と、槍ヶ入（上矢作町字上村、建設省雨量観測所）の降水量の推移を見ると、図-3のようになる。名古屋では11日18時～21時頃に1時間降水量50mm以上が連続する最初のピークがあり、その後やや雨足が弱まった後、11日23時頃から

12日04時頃にかけて、1時間降水量30～40mmが連続する2度目のピークを迎えるが、08時頃までにはほぼ降雨が終了している。槍ヶ入では、名古屋より降雨の集中時間がやや短く、11日22時頃から12日06時頃までの間、1時間降水量30mm以上の状態が継続している。

名古屋周辺の気象庁所管観測所における、今回の記録と、過去80年間の記録を、最も長期記録の得やすい日降水量を元に整理すると表-2のようになる。名古屋の日降水量についてみると、今回の記録は過去80年間の記録の中でも群を抜いて大きな記録であると言ってよさそうである。2日間降水量についての統計は十分整理されていないが、名古屋の1951年以降の2日間降水量を集計するとその最大値は322mmであり、今回の記録には全く及ばない。ただし、表に見るように、名古屋周辺の各観測所では、日降水量350mm前後の記録は珍しくない。日降水量のみの検討では、日界をはさんで降った豪雨が見逃されるなどの問題もあり、名古屋市周辺の東海地方、特に矢作川上流などの山間部において、今回の豪雨記録が過去100年間で全く経験しなかったような激しいものであるかどうかは、まだ議論の余地がある。

ちなみに、名古屋地方気象台の年最大日降水量データ（1901～1999）を用いて、一般化極値分布にあてはめて確率雨量を計算すると、1/100確率で229mm、1/500確率で334mmとなり、今回は、名古屋の既往資料を元にした計画雨量を大きく上回る降雨が発生したことになる。

1時間降水量は、名古屋で最大93mm（11日19時）、東海で114mm（同）などとなっている。過去のデータについては資料が十分ではないが、名古屋の既往最大値が92.0mm（1891年～）、岐阜99.6mm（1903～）、津118.0mm（1916～）などである。1時間降水量に関しては、過去100年間で最大級の事例

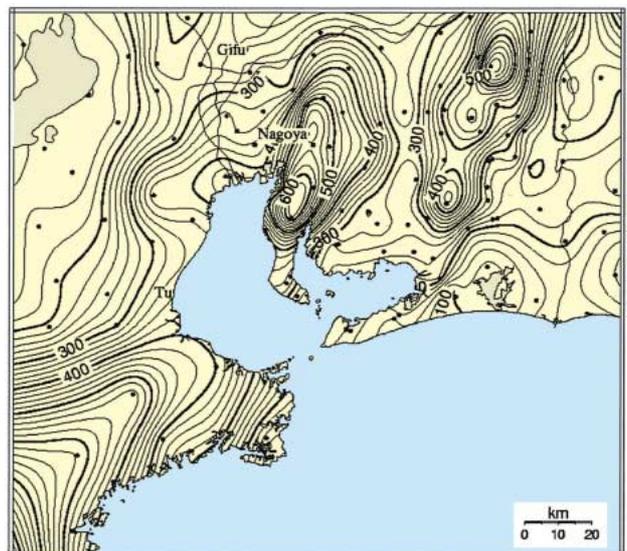


図-2 2000年9月11～12日の総降水量分布

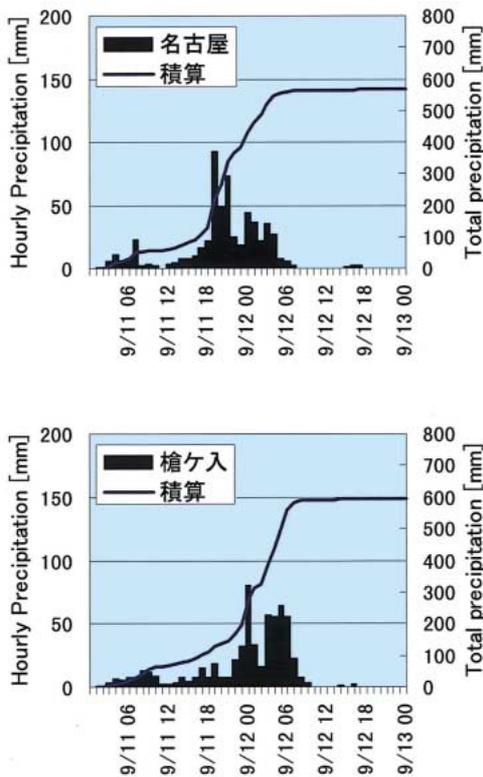


図-3 最多雨域の降水量の推移

上:名古屋地方気象台、下:建設省槍ヶ入観測所(上矢作町)

表-2 気象庁所管観測所の日降水量既往記録と今回記録

地点	1998年までの記録			今回記録		
	日雨量	起日	始年	9/11	9/12	計
稲武	323	750822	1921	222	245	467
名古屋	273	710830	1921	428	139	567
東海	348	710830	1951	492	97	589
岡崎	351	710830	1951	116	179	295
作手	330	58????	1921	218	225	443
岐阜	344	760908	1921	204	38	242

上記表の日降水量の日界は1952年までは午前10時、1978年までは午前9時、以後は0時。0時を日界とした累年集計値等とは値が異なっている

の一つとは言えるが、既往記録を大きく上回った事例とは言えない。

#### 4. Internetにおける状況

1998年の栃木・福島豪雨災害頃以降、災害時にInternetを活用した情報発信、情報交換が活発に行われるようになってきた。今回の災害に関してみると、もはやInternetを災害時に活用することが「当たり前」という局面に入ったと感じさせられる。災害時のInternet活用は、現地在住の個人や、ボランティア団体によるものが従来先行していたが、今回は行政機関による情報発信も充実しつつあり、愛知県、岐阜県、建設省出先機関などで本災害に関するページが開設された(図-4)。これらのページはいずれも災害後数日以内に開設されていたが、機関に



図-4 本災害に関する岐阜県のホームページ

よってその開設速度、内容の充実度などは差があった。行政機関ホームページに、本災害の情報が十分掲載されていないことを指摘する新聞記事(9/14朝日新聞)などもあり、ホームページ利用が当たり前になりつつある状況の一端が垣間見えた。

#### 5. 防災研究所の取り組み

京都大学防災研究所では、本豪雨災害の発生を受けて、災害進行中であった9月12日に、当日在所の有志教官によって、緊急災害調査のための打ち合わせが行われ、翌9月13日に、名古屋市を中心とした地域で緊急現地調査を行った。調査に参加したのは、井上教授(水災害研究部門都市耐水分野)、池淵教授(水資源研究センター地球規模水文循環研究領域・防災研究所所長)、戸田助教授(水災害研究部門都市耐水分野)、石垣助教授(災害観測実験研究センター宇治川水理実験所)、牛山助手(水災害研究部門洪水災害分野)、他大学院生2名の計7名である。現地では、名古屋市緑区土木局に手配をしていただき、名古屋市西区の新川破堤箇所付近、名古屋市中村区の一色大橋付近、名古屋市天白区野並付近などを現地踏査した。調査にはNHKの取材班が同行し、調査の様子や井上教授によるコメントなどが、同日夜のNHKニュースなどで全国に放映された。

その後、多くのスタッフが現地入りし、調査研究に取り組んできたが、その調査結果に関する知識の共有をはかるため、自発的な報告会という形で、10月5日に、所内で「2000年9月東海豪雨調査速報会」を開催した。話題提供者とタイトルは下記の通りである。

災害概要と降水量の特徴

牛山素行(水災害研究部門洪水災害分野助手)

名古屋市内の浸水被害の状況

戸田圭一(水災害研究部門都市耐水分野助教授)

名古屋市内の堤防・護岸の被災状況

石垣泰輔（災害観測実験研究センター助教授）

災害関連情報と住民避難の状況

片田敏孝（巨大災害研究センター客員・群馬大学工学部助教授）

愛知・長野・岐阜県境付近における斜面崩壊の状況

千木良雅弘（地盤災害研究部門山地災害環境分野教授）、福岡浩（同地すべりダイナミクス分野助教授）、釜井俊孝（同傾斜地保全分野助教授）

山間部における道路災害の状況

奥西一夫（地盤災害研究部門傾斜地保全分野教授）

本報告会は、公開で行われ、記帳者のみでも75名、実参加者は100名以上とおもわれた。記帳者中38名は所外からの参加者であり、コンサルタント等の民間企業、報道関係など幅広い参加があった。

今後の研究成果は、諸学会のほか、防災研究所公開講座（11/24）、防災研究所研究発表講演会（2001年2月）などの場でも報告されていく予定である。また、巨大災害研究部門のホームページ（<http://www-drs.dpri.kyoto-u.ac.jp/>）、筆者のホームページ（<http://fmd.dpri.kyoto-u.ac.jp/ushiyama/disaster/20000911/>）などでも情報蓄積・公開が為されている。

## 6. 学会等の取り組み

本災害に関して、学会等による調査活動も既にいくつか始まっている。土木学会では、名古屋大学工学研究科辻本哲郎教授をリーダーとした、大学研究者7名による調査団が組織され、10月中に調査団による現地調査を実施し、調査速報を、学会誌およびホームページにて報告する予定とのことである（土木学会ホームページより）。

水文・水資源学会では、「2000年9月東海豪雨災害調査委員会」が組織されている。京都大学防災研究所寶馨教授を委員長とし、大学研究者、建設省、愛知県、名古屋市、民間コンサルタントなど、十数名が参加し、10月中に名古屋市内で会合を行い、今後、調査・提言をまとめていく予定である。

## 謝 辞

本稿の作成に当たっては、名古屋市緑政土木局、愛知県建設部河川課、建設省中部建設局、同豊橋工事事務所、同庄内川工事事務所から多大なご協力をいただいた。この場を借りて、お礼を申し上げたい。（水災害研究部門 牛山 素行）

## 科学技術振興調整費

# 「アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究（EQTAP）」について

### 1. はじめに

科学技術庁の科学技術振興調整費による多国間共同研究として、表記研究が実施中である。英文タイトルは“Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and their Integration to the Asia-Pacific Region”であり、その主要語句Earthquake, Tsunami, Asia-Pacificの頭字をとってEQTAPプロジェクトと呼んでいる。とりまとめ機関は理化学研究所で、その研究活動の中核を理化学研究所地震防災フロンティア研究センター（EDMと略称/所在：兵庫県三木市）が担っている。筆者は非常勤で同センターのセンター長を務めることから、本研究の研究リーダーとして研究を推進することになった。

この研究は、アジア・太平洋地域における地域特性を考慮した地震・津波災害防御のための技術開発を行うとともに、それらを統合して「アジア・太平洋地域に適した地震・津波防災マスタープラン」を構築しようとするものである。それは21世紀におけるわが国の国際防災協力に関する科学政策の方向を見定めるといふ戦略的目的を強く内在する意味で、

重要なプロジェクトと考えている。

本研究では、国内からは17の学官民の研究組織、国際的には日本以外に、アジア・太平洋地域（APEC）の14の地域の組織が共同研究に参加している。その中で、京都大学防災研究所に本務を持つ筆者が研究リーダーを務めていることだけでなく、いくつかの研究課題を当研究所の研究者に担当して頂くことにより、京都大学防災研究所が重要な役割を果たしている。このことから、今回防災研究所ニューズレターへの寄稿の機会を頂いたので、本研究プロジェクトの内容と意義に関する筆者の見解をとりまとめて、この活動に関するご理解を得たいと考えるものである。

### 2. 研究実施の背景

1995年の阪神・淡路大震災は、わが国の都市地震防災方策に多くの変革を迫るものであった。そこから提起された最大の教訓のひとつに、防災対策において、物理的課題・社会的課題・情報課題を貫く総合的視野に立つ研究への要請が明確になったことが挙げられる<sup>1)</sup>。このことは、震災直後の平成8年度から4年間にわたり科学研究費特定領域研究（A）

で実施された「都市直下地震による災害の防止に関する基礎研究」や、平成10年度の防災研究所特別事業「都市地震災害の軽減に関する日米共同研究」および平成11年度に開始された科学研究費特定領域研究(B)「日米共同研究による都市地震災害の軽減<sup>2)</sup>」の中に実現されてきた。

この方向はまた、いくつかの研究組織の整備においても反映されてきた。平成8年度に行われた京都大学防災研究所の改組において、総合防災研究部門や巨大災害研究センターが設置されたことはその顕著な例である。さらにこれを明確な形で研究組織に実現したのが理化学研究所地震防災フロンティア研究センターである。これは、科学技術庁で進められた地震防災研究基盤整備<sup>3)</sup>の一環として1998年1月に発足したもので、災害過程シミュレーション(社会的課題)、災害情報システム(情報課題)、破壊・脆弱性評価(物理的課題)の3チームが切磋琢磨する形で研究が展開されている<sup>4)</sup>。

本稿で紹介するEQTAPプロジェクトは、ここに述べた研究の方向をアジア・太平洋地域場で実践することにより、わが国の防災研究の国際的役割を果たそうとするものである。

### 3. 研究目的と研究の目標

アジア・太平洋地域は日米両国を核として世界経済の1/2を占める世界の秩序安定にとって重要な地域である。また同時に、この地域では地震活動が活発で、世界で発生する地震の約3割が集中する環太平洋地震帯に属している。これまでに、この地域では数多くの地震・津波災害により甚大な物的・人的被害が発生し、それに続く復旧・復興課題が大きな社会問題となっている。

このような自然環境の中で日本は世界で最も進んだ防災技術を有する国となったが、1995年の阪神・淡路大震災の発生により、その防災力も決して十分とはいえないことが明らかとなった。また、この震災を契機に、我が国と比較して地震危険度が低いとされる他のアジア諸国においても、地震防災の重要性が認識されることとなった。さらに、1998年7月に発生したパプアニューギニアの津波災害は、環太平洋地域の地震・津波災害危険度が高いことばかりでなく災害復興に大きな障害を残すことを印象づけた。

本研究は、以上のような環太平洋地震多発地帯に位置するアジア・太平洋地域の地震・津波災害軽減技術の開発を自然環境や社会経済特性を十分理解したうえで、この地域に適した地震・津波防災技術の体系を構築することを目的とするもので、以下のような4項目の研究目標を掲げている。

災害被害抑止技術の開発：地震・津波防災の共通基盤的な地盤災害の抑止技術や土木・建築構造物の耐震技術等ハード面における被害抑止技術の開発

災害危険度評価とその対応システムの開発：都市災害危険度評価とその対応システムの開発を目標とした防災都市診断支援システムや都市災害リスク評価とマネジメント技術を社会環境情報、防災都市計画の計画論・制度論的視点から検討・開発

災害の地域特性の評価：自然環境や社会経済環境をベースとした大地震の即時情報システム支援データベース、津波危険度評価、災害調査法、災害への社会対応などに関する地域特性の明確化と地域性に対応する災害軽減システムの構築  
EQTAPマスタープランの構築：上記～の研究成果を体系的に統合・包含し、リスクマネジメントの枠組みに基づく「アジア・太平洋地域のための地震・津波防災マスタープラン」の構築

すなわち、本研究では、ハード技術・システム技術・地域特性評価の3つの柱と、それらの統合技術ならびに現実への適用の技術(implementation technology)を明確化するマスタープランを最終目標としている。

### 4. 研究体制(第1期;平成11~13年度)

本研究の研究期間は、以下の3段階に分けられる。

- 1) 準備研究(1998年度): 研究計画の調整・外国カウンターパートの形成
- 2) 本研究第1期(1999~2001年度): 本格研究/2001年に中間評価
- 3) 本研究第2期(2002、2003年度): 最終目標の達成

予算規模の実績としては、準備研究に約5,000万円、本研究第1期の当初2年間で約2億円/年があらわれている。

本稿を執筆している平成12年は本研究第1期の中間年であり、第1期研究の最盛期を迎えている。第1期研究の枠組みは、以下のように4つの大課題とそれぞれを構成する3~4の中課題から構成されている<sup>5)</sup>。

アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害軽減技術の開発とその体系化に関する研究

1. アジア・太平洋地域に適した被害抑止技術の開発
  - (1) 地盤災害の抑止技術の開発
  - (2) 地域特性を反映した社会基盤施設の耐震化技術の開発
  - (3) 地域特性を反映した建築物の耐震化技術の開発
2. アジア・太平洋地域に適した災害危険度評価とその対応システムの開発
  - (1) 都市災害リスク評価とマネジメント
  - (2) 地域特性を考慮した防災都市計画
  - (3) 災害リスク評価のための社会環境情報の

## 収集手法

3. アジア・太平洋地域における災害の地域特性の評価
  - (1) 地震被害ポテンシャルの基礎データセット構築
  - (2) 津波の危険度とその減災及び影響評価
  - (3) アジア・太平洋地域に適した地震・津波災害調査方法
  - (4) 災害への社会対応に関する比較防災論的究明
4. アジア・太平洋地域の地震・津波防災マスタープランの構築
  - (1) マスタープランとその構築のための防災技術の体系化に関する基礎的開発
  - (2) マスタープランの有効性実証のためのシミュレーション手法の開発

各中課題は2～3名の研究担当者によって研究が進められており、その約半数はそれぞれ個別の小課題を設定している。このように、研究プロジェクト全体としては、多分野の研究者が共同して行う総合的な研究となっている。

EQTAPに参加する国内の研究担当者は合計25名からなり、その所属機関は以下のように学官民を横断する構成となっている。研究実施本部：理化学研究所地震防災フロンティア研究センター；大学：東北大学工学研究科、東京大学工学系研究科、東京大学地震研究所、東京大学生産技術研究所、東京工業大学総合理工学研究科、京都大学工学研究科、京都大学防災研究所、国立民族学博物館、神戸大学都市安全研究センター、国立研究機関：建築研究所、港湾技術研究所、土木研究所、防災科学技術研究所、民間研究機関：アジア防災センター、システムズアンドリサーチ、電力中央研究所。

これらのうち、京都大学防災研究所関係の研究担当者とその役割を列挙すると以下のとおりである。

亀田弘行 (EDMセンター長兼務；研究リーダー) / 担当課題\*：研究の統括ならびに4.アジア・太平洋地域の地震・津波防災マスタープランの構築

林 春男 (EDMチームリーダー兼務；大課題3リーダー) / 担当課題\*：3(4) 災害への社会対応に関する比較防災論的究明、および4.アジア・太平洋地域の地震・津波防災マスタープランの構築

佐々恭二 / 研究課題：1(1) 地盤災害の抑止技術の開発

岡田憲夫 / 研究課題：2(1) 都市災害リスク評価とマネジメント 防災都市診断支援システムおよび地理情報システム技法の開発

入倉孝次郎 / 研究課題：3(1) 地震災害ポテンシャルの基礎データセット構築 強震観測関連データベースの構築

河田恵昭 / 研究課題：3(2) 津波の危険度とその減災及び影響評価

これらの課題に関する研究経費の管理は、\*印の研究課題は科学技術庁から理化学研究所に委託された研究費による直轄経理、それ以外の研究課題については、理化学研究所から京都大学防災研究所へ産学連携等研究費として再委託されて実施されている。

## 5. 国際共同研究の体制

個別課題については、それぞれアジア・太平洋地域の国・地域における研究機関をカウンターパートとして、共同研究が勧められている。個々の機関名は紙数の関係で省略するが、カウンターパートの国・地域は、インドネシア、カナダ、韓国、シンガポール、タイ、台湾、チリ、中国、パプア・ニューギニア、フィリピン、ベトナム、米国、香港、メキシコに及んでいる。

一方、マスタープランの構築については、地震防災フロンティア研究センターのスタッフを中心にマスタープラン・タスクフォースを構成して、マスタープランの構築に当たっている。この中に6名の防災分野で国際的に指導的な位置にある実務経験者からなる国際アドバイザーパネルを置いて、研究成果の中核をなすべきマスタープランに関する国際的討議と評価を得ながら研究を進めている。

EQTAPプロジェクト全体を円滑に推進するための国際ワークショップを年1回開催（これまで1998年9月、2000年3月）<sup>6,7)</sup>し、研究全体の進展状況に関するレビュー・確認と今後の研究方針の討議を行っている。また、これまでにマスタープラン・タスクフォース会議を5回（1999年8月、11月、2000年3月、6月、10月）開催し、マスタープランに関する研究討議を重ねてきた。

## 6. EQTAPの研究成果の目標

EQTAPから得られる具体的成果として、以下の3つの姿を描いて研究を進めている。

「EQTAPマスタープラン」：リスクマネジメントに基づく防災PDCAサイクルの枠組み(図1)

「EQTAPデータベース」：個別研究課題成果を統合した総合防災技術体系

「EQTAPデジタルシティー」：コミュニケーションツール

これらは、国際社会における地震・津波災害軽減に貢献するためのわが国の科学政策のあり方に関する提言に結びつけることを意図するものである。そのためには、アジア・太平洋地域の地域的特殊性への理解に立ちながら、国際的に標準的な枠組みを持つこと、多彩な防災情報への要請に応えること、多様な関係者(stakeholders)が容易にアプローチできるコミュニケーションの手段を提供すること、などが要請される。成果目標に掲げた上記の3項目は、

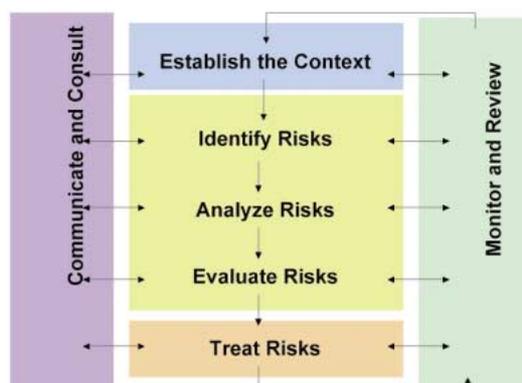


図 - 1 リスク・マネージメントの枠組み

EQTAPの結果を個々の技術開発の単純な集合体ではなくそれが有機的に結合され、国際的な場での防災努力を真に支援できる道具とすることを目指すものである。

1期の3年間では、個別研究課題による技術開発とその統合によるEQTAPデータベースを完成、リスクマネージメントによるEQTAPマスタープランの枠組みの提示とパイロット的ケーススタディ（マニラ都市圏を対象）の実施、そしてコミュニケーション・ツールとしてのEQTAPデジタルシティのプロトタイプを構築して公開することを目指している。これらの成果を基に、第2期には、マスタープランの詳細化と具体化、技術的成果を現実に適用するための技術（implementation technology）の明確化、デジタルシティの継続的充実、そして国際防災戦略のための科学政策への提言を盛り込むことを目指すべきと考えている。

## 7. むすび

EQTAPプロジェクトの使命は、いま激動期にある日本が、災害に対する脆弱性を克服して安全性（safety）と社会持続性（sustainability）を向上させる防災の基本課題に対し、国際的な場で今後どのように貢献することができるかを探り、その具体的手段を提示して見せることにある。種々の経緯からたまたま筆者が研究リーダーを務めることになったが、この目的を共有するプロジェクト参加者の協力と、関係各位の支援なくしては、EQTAPの目標は到底達成し得ないであろうことを痛感している。各研究課題を進めて頂いている研究担当者はいずれも各分野の権威とされる方々であるが、筆者からは、研究リーダーとしての役割上、マスタープラン構築に向けて、決して安楽とは言えない要請を多数発する事態になっている。こうした要請に真摯にこたえて頂いている研究担当者各位に敬意と謝意を表したい。

また、研究遂行上のサポート体制をしっかりと敷いていただいている科学技術庁と理化学研究所本部ならびに地震防災フロンティア研究センターの事務部

に御礼申し上げます。さらに、各課題の研究の多くは、理化学研究所から参加大学へ産学連携等研究費を再委託する方法で実施されている。これには当然京都大学防災研究所も含まれる。これらの委託研究に対してサポート体制をとって頂いている各大学の事務部にも御礼申し上げます。

今後ともEQTAPプロジェクトへのご協力・ご支援を頂くようお願いして、この報告を終えることにする。

## 参考文献

- 1) 文部省緊急プロジェクト「兵庫県南部地震をふまえた大都市災害に対する総合防災対策の研究」報告書（研究代表者：亀田弘行）京都大学防災研究所、平成7年3月。
- 2) 亀田弘行：「都市地震災害軽減に関する日米共同研究」の経緯と今後の方向、京都大学防災研究所ニューズレター、平成11年5月。
- 3) 科学技術庁航空・電子等技術審議会：「地震防災研究基盤の効果的な整備のあり方について」（諮問第24号）に対する答申、平成9年9月。
- 4) 亀田弘行：センター発足の経緯と平成9～10年度の活動概要、EDM, RIKEN研究年報 平成9～10年度、1999.6、pp.17-30。
- 5) Kameda, H., "Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and Their Integration for the Asia-Pacific Region," Keynote Address, Proceedings of the Multi-lateral Workshop on Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and Their Integration for the Asia-Pacific Region, EDM-RIKEN / STA, Kobe, September 30 - October 2, 1998, EDM Report No.2, pp.6-15.
- 6) Proceedings of the Multi-lateral Workshop on Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and their Integration for the Asia-Pacific Region, Kobe, September 30 - October 1, 1998, Earthquake Disaster Mitigation Research Center, RIKEN, November 1998.
- 7) Proceedings of the Second Multi-lateral Workshop on Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and their Integration for the Asia-Pacific Region, Kobe, March 1-2, 2000, Earthquake Disaster Mitigation Research Center, RIKEN, March 2000.

（総合防災研究部門・亀田弘行）

# 京都大学防災研究所 特定研究集会

## 「十津川災害111周年記念集会 - 斜面災害発生場所予測に向けて」の報告

日時：平成12年10月19日（木）～21日（土）

場所：奈良県十津川村および大塔村

出席者：合計38名

行程：

19日

午後3:00～6:15 研究発表

8:00～9:30 災害のスライド、ビデオ上映

20日

午前8:00～午後4:00 十津川災害跡現地調査

4:30～6:30 十津川村役場にて普及講演会

8:00～10:00 災害のスライド上映

21日

午前8:00～12:00 研究発表

本研究集会は、明治22年（1889年）8月に発生した十津川豪雨災害を記念して開催したもので、研究発表、現地調査、十津川村関係者を対象にした普及講演会からなっている。本年は、ちょうど災害が発生してから111年、また、20世紀最後の年であることから、かつての大災害に思いを新たに、斜面災害発生場所を予測して災害を軽減するための研究をさらに推進する契機とするため、この研究集会の開催地を、災害の発生した場所である十津川村と大塔村とした。「災害は忘れたところにやって来る。咽元すぎて熱さを忘れる」とよく言うが、「我々、災害に関する研究を進めるものは、災害直後の研究は言うまでもなく、災害のない時にこそ災害の研究を着実に進め、過去の災害を忘れずに解析する気持ちを持たなくては」という気持ちからである。

開催地は交通の便の悪いところであるにもかかわらず、日頃、斜面災害の発生場に関する研究を行っている地質と地形の研究者、および気象の研究者達の参加を得て、活発な議論が朝から晩まで行われた。

十津川災害の概要は次のようである。明治22年8月19日から20日にかけて、台風の北上に伴う豪雨があり、十津川村、および大塔村などと、その周辺で大規模な崩壊が多数発生し、崩壊、河川閉塞による湛水、および、天然ダム欠壊にともなう洪水により甚大な災害が発生した。十津川村では、大規模な山崩れが1080箇所発生し、天然ダムが37形成され、結果的に、168名死亡、流出家屋267戸、全壊家屋343戸の大災害が発生した。同年10月に、600戸、2691人が北海道に移住し、新十津川村を建設したことはよく知られている。災害時の降雨量ははっきりわかっていないが、1000mm程度であったと考えられている。

研究発表内容は、大きく次の5つにわけられる。

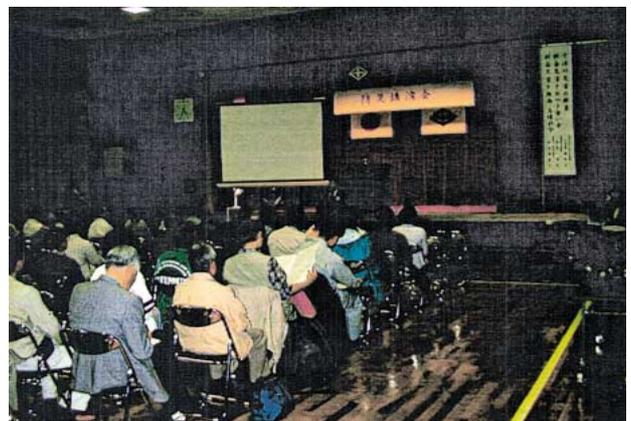
1) 十津川災害に関するもの(3件)、2) 斜面災害発生要因となる降雨に関するもの(2件)、3) 崩壊と地質構造に関するもの(4件)、4) 地形と崩壊の履歴に関するもの(6件)、5) 崩壊の発生と運動機構に関するもの(4件)、6) リスク評価・ハザードマップに関するもの(4件)。特に、十津川災害に

関する発表では、地質調査所の木村克己博士に特別講演をいただき、十津川災害が発生した場である白亜紀の四万十帯について、数多くの地質学的新知見についてお話しいただいた。かつて起きた災害は変わりようもないが、それに関連する研究は常に進む。そのために、常に過去の災害を新たな目で見ると必要性を再確認させた講演であった。また、その他の講演では、目的を同じくし、異なる分野の研究者と密に議論をすることの効果が非常に大きいと感じられた。斜面災害発生場所予測の一つの到達点であるリスク評価・ハザードマップに関しては、目的と対象者に応じて異なる研究アプローチと成果のまとめ方がされるべきであるなど、多くの意見が出された。

十津川村における普及講演（写真）は、1) 十津川災害の概要(千木良雅弘、京都大学防災研究所)、2) 斜面災害との付き合い方(岩松暉、鹿児島大学)、3) 斜面災害と降雨-土壌水分(牧原康隆、気象庁)と題して行った。野尻忠正十津川村村長からは、「かつての大災害をややもすると忘れ、あまり好ましくない土地利用もしばしばしてしまうような傾向もある。本講演を、自分達が災害と隣り合わせに住んでいることを再認識し、自らが身を守る気持ちを新たにするための契機にしたい」旨、述べられ、謝意が表された。

十津川村は、最寄りのJR五條駅からバスで2時間、研究発表会を行った奈良教育大学奥吉野自然実習林まででも同駅からバスで1時間と、両方とも交通の便の悪いところにある。にもかかわらず、日本全国から31人の研究者と7人の学生の参加をいただき、盛況な研究集会であった。また、発表会をおこなった研修棟と宿泊棟が隣接しており、また、周囲と隔絶された山の中にあることも効果的であった。ちょっと抜け出して、ということは、はなからできず、集合から解散までびっしりと「研究集会」を行った。良く米国などで、他のことから退避して、議論に集中するために行われる「retreat、レトリート」ともいうべきものであった。

研究発表だけでなく、寝食をともにした議論、現地の災害発生場を前にしての議論、現地の人々を対



象とした講演と議論、これらの場を、まとめて研究者達に提供できたことは、京都大学防災研究所の特

定研究集会として大変有意義であったと考える。  
(研究代表者:地盤災害研究部門 千木良雅弘)

## 中島正愛教授米国土木学会 (ASCE) “ Moisseiff Award ” を受賞



防災研究所地震災害研究部門中島正愛教授は、このたび米国土木学会 (ASCE: American Society of Civil Engineers) から、2000年度 “ Moisseiff Award ” を受けた。この賞は、20世紀前半に構造工学研究と実践に大きな功績を残した故 Leon Moisseiff氏の栄誉をたたえ1947年に設置されたもので、当該年度に “ ASCE Journal of Structural Engineering ” および “ ASCE Journal of Engineering Mechanics ” に掲載された論文から、構造工学の発展に特に貢献すると判断された論文一編が選ばれる。中島教授は受賞論文 (“ Test of Welded Beam-Column Subassemblies ”, Journal of Structural Engineering, 1998年11月号、共著)において、1994年米国ノースリッジ地震、1995年兵庫県南部地震において露見した溶接柱梁接合部脆性破断現象を、地震荷重下の歪速度、塑性化に伴うエネルギー消費、熱エネルギーへの変換、鋼材の温度上昇、温度上昇による材質の変化などの視点から分析した。

### 叙勲の受章 (速報)

高田理夫、角屋 睦両名誉教授は、11月3日に勲二等瑞宝章を受章された。

高田名誉教授は地震学、測地学及び自然災害科学に関する広範な分野の発展に、また角屋名誉教授は農業土工学及び災害科学をはじめ多くの分野の発展に多大の貢献をされた。

### 人事異動 (平成12年11月1日現在)

#### 転入

河井 宏允	教授 (大気災害研究部門)	採用 (平成12年9月1日)
釜井 俊孝	助教授 (地盤災害研究部門)	採用 (平成12年9月16日)
片尾 浩	助教授	昇任 (平成12年10月1日)

## 防災研究所新スタッフの紹介



大気災害研究部門教授  
河井 宏 允

平成12年9月1日に、東京電機大学から大気災害研究部門の教授に着任しました。専門は風工学です。東京電機大学では、23年にわたって、研究とともに学生の教育に力を注ぎました。21世紀に向けてユネスコは、知るために学ぶ、実行するために学ぶ、共に生きるために学ぶ、人間として生きるために学ぶという4つの学習目標を掲げています。これらは、研究者にとっても何のために研究するかを考える時、意義深いものがあると思います。21世紀は共生の時代と言われています。人間が環境や災害と共生しながら生きていく知恵を身につけなければなりません。風に関わる様々な分野で、そのような知恵を見付けるべく努力したいと思っています。



地盤災害研究部門助教授  
釜井 俊 孝

平成12年9月16日付けで、防災研究所助教授に採用された釜井です。東京生まれの東京育ちなため、箱根の関所から西に住むというexcitingな体験を楽しんでいます。地質学と土質工学の間に横たわる、意外に広い隙間で仕事をしています。斜面に関する諸問題が専門で、力学からマッピングまで手広く扱ってきました。最近、斜面の破壊問題の中に、自然認識の一般と特殊の関係を、都市の斜面災害の中に近代化の歴史と未来を見えています。民間の会社、官庁 (国立研)、私立大学と縦社会の日本を真横に歩いてきました。“何のための、誰のための”にこだわった仕事を続けていきたいと思っています。宜しくお願いいたします。

### 主な行事日程

2001年2月  
京都大学防災研究所研究発表講演会 (22~23日)  
開催場所: 京都市リサーチパーク  
問合せ先: 宇治地区総務課防災研究所担当事務室  
TEL 0774-38-3348

### 編集後記

DPRI Newsletter No.18をお届けします。本号に関する記事の内容を最初に企画したのは8月後半ですが、その後、東海豪雨や鳥取地震といった大災害が発生しました。我が国が災害の多発する国土であるという事実を改めて知らされると共に、人間社会と自然との闘い合いの結果として生じるこれら災害に対し防災・減災に努めることの重要性を改めて認識しました。高齢社会や財政状況等の社会的な変遷を考えると、今まで以上に総合的な観点を重視した防災研究の必要性を感じています。

編集: 防災研究所ホームページ  
ニュースレター編集委員会  
編集委員: 上道京子、片尾 浩、城戸由能、小泉 誠、清水康生、高橋智幸、多河英雄、谷川為和、中島正愛 (委員長)、福岡 浩、丸山 敬、吉田義則  
発行: 京都大学防災研究所  
連絡先: 京都大学宇治地区事務部総務課防災研究所担当事務室  
〒611-0011 宇治市五ヶ庄  
TEL: 0774-38-3348 FAX: 0774-38-4030  
ホームページ: <http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/>