

## 4.1 国際学術・共同研究

### 4.1.1 国際共同研究の概要

防災研究所は、わが国における自然災害を研究する総合的研究機関として、「国際防災の10年」を契機に、研究の国際的な推進を図ってきた。平成14年～16年に実施した国際共同研究の概要は以下の通りである。

(1) 「国際防災の10年」に対応した文部省特別事業「中国およびインドネシアにおける自然災害の予測とその防御に関する国際共同研究」が平成6年から5年間の計画が実施され、その後は、研究協定や科学研究費国際学術研究を軸として、「ジャワ海沿岸の河川・海岸系における土砂・汚染物質の生産・流出・拡散過程の調査」、「インドネシア・ブラントス川流域における流砂系の総合的土砂管理のための学術調査」、「インドネシア・ジャワ島の火山の噴火機構とテクトニクスに関する共同研究」、中国における「中国西安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究」、および「マイクロゾーニングを目的とした中国雲南省麗江盆地の共役断層と基盤構造の調査研究」等の課題の共同研究が実施された。

(2) 1995年兵庫県南部地震と1994年ノースリッジ地震による災害の経験と、1996年4月の日米首脳会談における確認を踏まえ、平成10年に発足した「都市地震災害の軽減に関する日米共同研究」(UDM)は、5年間の特定領域研究(B)「日米共同研究による都市地震災害の軽減」(平成11年4月から16年3月)が認められ、10課題の計画研究を設定して研究活動を推進してきた。平成16年3月に最終成果の報告会を京都で開催した。

(3) 国連教育科学文化機関(UNESCO)の科学プログラムに関連する「国際水文学計画(IHP)」, 国際地質対比計画「文化遺産と地すべり災害予測(IGCP-425)」でも、防災研究所の教員が国内及び

国際的に中心的役割を果たしている。

(4) 斜面災害危機度軽減と文化・自然遺産の保護を目的に、本研究所の研究者が中心となって、UNESCOと連携して、平成14年に国際レベルでの斜面災害に関する共通のプラットフォーム、国際斜面災害研究機構(ICL)が設立された。現在までに世界17カ国、約50研究機関が会員として登録し、後援機関には、ユネスコのほか、世界気象機関、国連世界食糧農業機関等の国際機関がある。平成15年にユネスコ/京都大学/国際斜面災害研究機構による「環境に資するため新たな斜面災害危険度軽減共同計画」が、ユネスコ教育局高等教育部が推進するUNITWINプログラムのひとつとして発効した。この分野の関連研究として、「大規模高速地すべりの発生・運動機構に関するカナダ-日本共同研究」、「日伊科学技術協力協定：斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関するネットワーク」、「スイス-日本科学技術協力協定：斜面災害危険度軽減に関する日本-スイス共同研究」、「文化遺産地区における地すべり災害予測の研究」、「マチュピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測」がある。

(5) そのほか、本研究所が取り組んでいる国際共同研究として、オーストリア国際応用システム分析研究所との「総合的な災害のリスクマネジメントの方法論に関する国際共同研究」、「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」、「断層の動的挙動・発熱・エネルギー-台湾集集地震について-」、ニュージーランド核研究所との「空中磁気測量による火山性磁場変動の検出」がある。

## 4.1.2 UEDM (Urban Earthquake Disaster Mitigation)

### 文部科学省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」

研究代表者

岡田 憲夫 (京都大学防災研究所 教授)

#### (a) 研究発足の経緯と研究目的

1995年兵庫県南部地震と1994年ノースリッジ地震による災害は、マグニチュード7クラスの地震が大都市の直下で発生すると甚大な被害をもたらすという、日米共通の課題を明らかにした。この経験をふまえて、1996年4月の日米首脳会談において、都市地震災害を軽減するための研究の重要性が共通議題の一つとして取り上げられた。米国側では平成10年10月から米国科学財団のプロジェクト(5年間)として、年間約150万ドルの予算で「都市地震災害の軽減に関する日米共同研究」が開始された。我が国においても、対応プロジェクトとし年間7千万円の予算で、5年間の特定領域研究(B)「日米共同研究による都市地震災害の軽減」(平成11年4月から16年3月)が認められ、10課題の計画研究を設定して研究活動を推進してきた。本研究は、阪神・淡路大震災の経験に基づき国内で推進されてきた総合的研究を、日米共同研究の場で更に展開し、その結果を国際的に発信することを目的とした。このために、日米の研究者が独自に行って来た「都市地震災害の軽減」に関するこれまでの研究成果と震災防止技術を比較研究し、相互の利点と問題点を明確にするとともに共同して新しい地震防災の学理と技術を共同して開発した。

#### (b) 研究実施体制

日米の共同研究を円滑かつ強力に推進するために、領域内に以下の4つの委員会を設置し、各種の調整並びに広報活動を行った。

(I) 総括班連絡委員会: 特定領域研究の研究課題を推進するための全体的な調整

(II) 広報委員会: 領域研究に関する広報活動を担当

(III) コーディネーション委員会: 日米間の研究課題の調整と共同研究の推進に関する日米間の調整

(IV) 評価委員会: 研究の進捗状況の評価

総括班(表1に研究組織を示す)連絡委員会の活動として、総括班会議を毎年平均3回、合計16回開催し、研究課題の成果報告を行うなど、各計画研究の進捗状況の把握と研究相互間の調整を行った。広報委員会の活動として、ホームページを立上げ、各計画研究の研究内容と日米共同の進捗状況ならびに関連する各種の情報を公開した。コーディネーション委員会の活動として、毎年開催された米国側 **Grantees Meeting** に日本側の研究代表者を派遣し、日本の研究代表者間で意見交換を行った。また、平成12年1月に領域代表者、コーディネーション委員会委員長、総括班幹事が米国を訪問し、全米科学財団(NSF)の担当者と米国側コーディネーション委員会委員長との間で日米共同研究の推進に関する意見交換を行った。平成12年5月に第1回評価委員会を開催し、おおむね研究計画に沿って研究が進捗しているとの評価を得た。平成11-13年度迄の研究成果については平成13年度8月15、16日に日米共同ワークショップを米国シアトルで開催し、おおむね研究計画に沿って研究が進捗しており、組織の再編成をせずに研究を推進することに対して前向きな評価を得た。また平成14年度10月に日米共同ワークショップを京都で開催して米国側と研究成果の交換を行った。平成16年3月23日には最終成果の報告会を京都で開催し、第3回評価委員会を開催した。

本研究は5研究項目になっており、各々以下に示す2つの計画研究より構成されている。京都大学防災研究所に所属する研究者が代表者をするものについては太字で表してある。

#### 【研究項目 (1)】

#### 計画研究 1-1 「都市域における破壊的強震動の高精度予測に関する研究」

代表者: 岩田知孝 (京都大学防災研究所 助手)

計画研究 1-2 「強地震動と液化化に対する地中構築

物の耐震性に関する研究」

代表者：濱田政則（早稲田大学理工学部教授）

【研究項目 (2)】

計画研究 2-1 「性能基盤型設計法の開発」

代表者：壁谷澤寿海（東京大学地震研究所教授）

計画研究 2-2 「構造物の脆性破壊防止と靱性向上」

代表者：井上一郎（京都大学工学研究科教授）

【研究項目 (3)】

計画研究 3-1 「先端技術及び高機能材料を利用した都市施設の耐震性向上」

代表者：川島一彦（東京工業大学工学部教授）

計画研究 3-2 「構造物のモニタリングと損傷度検出システム」

代表者：鈴木祥之（京都大学防災研究所教授）

【研究項目 (4)】

計画研究 4-1 「社会基盤システムの耐震時性能規範評価法の開発」

代表者：岡田憲夫（京都大学防災研究所教授）

計画研究 4-2 「社会基盤施設のリスク分析と先端技術の対応」

代表者：沖村孝（神戸大学都市安全研究センター教授）

【研究項目 (5)】

計画研究 5-1 「都市地震災害過程のモデル化総合的な損失の定量化」

代表者：河田恵昭（京都大学防災研究所教授）

計画研究 5-2 「マルチメディアによる地震災害の事後対応過程の検討」

第 I 期代表者：須藤研（東京大学国際災害軽減工学研究センター 教授）

第 II 期代表者：目黒公郎（東京大学生産技術研究所 助教授）

**(c) 研究成果**

研究成果公表の状況を計画研究ごとに主な論文 4 編を掲載すると以下のようである。

1-1

Gotlib, V.A., T. Sato and A.I.Beltzer: Neural

Computations of Effective Response of Random Composites, International Journal of Solids and Structures, 37(2), 4527-4538(2000).

Iwata, T., H. Sekiguchi, and K. Irikura, Rupture process of the 1999 Chi-Chi, Taiwan, earthquake and its near-source strong ground motions, Proc. International Workshop on Annual Commemoration of Chi-Chi earthquake, September 18-20, 2000, Taipei, Taiwan, 1, 36-46(2000).

Miyake, H., T. Iwata, and K. Irikura, Estimation of rupture propagation direction and strong motion generation area from azimuth and distance dependence of source amplitude spectra, Geophys. Res. Lett., 28, 2727-2730(2001).

Okabe, Y., S. Yashiro, T. Kosaka and N. Takeda, Detection of Transverse Cracks in CFRP Composites Using Embedded Fiber Bragg Grating Sensors, Smart Materials and Structures, 9(6), 832-838(2000).

Sekiguchi, H., K. Irikura and T. Iwata, Fault geometry at the rupture termination of the 1995 Hyogo-ken Nanbu earthquake, Bull. Seism. Soc. Am., 90, 177-133(2000).

Somerville, P.G., K. Irikura, R.Graves, S. Sawada, D.J. Wald, N. Abrahamson, Y. Iwasaki, T.Kagawa, N. Smith, and A. Kowada (1999), Characterizing earthquake slip models for the predictions of strong ground motion, Seism. Res. Lett., 70, 59-80(1999).

3-2

Saadat, S., M. Noori, H. Davoodi, Z. Hou, Y. Suzuki and A. Masuda: Using SMA tendons for vibration control of coastal structures, Journal of Smart Material and Structures, 10, 1-10(2001).

Zhu, W.Q., A.L. Huang and Y. Suzuki: Equivalent non-linear system method for stochastically excited and dissipated partially integrable Hamiltonian systems, International Journal of Non-Linear Mechanics, 36(5), 773-786(2001).

4-1

- Chang, S. and N. Nojima, "Measuring Post-Disaster Transportation System Performance: The 1995 Kobe Earthquake in Comparative Perspective", Transportation Research Part A, 35(6), 475-494(2001).
- Sakakibara, H., N. Okada, and S. Tsuchiya, "Old Housing Diagnosis/Renewal Decision Making Model", Proc. of 1999 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 991-996(1999).
- Tatano, H., "Risk Perceptions and Investment for Disaster Mitigation by Individual Households", Proc. of 1999 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 1003-1006(1999).
- Tanaka, S., H. Kameda, N., Nojima and S. Ohnishi, "Evaluation of Seismic Fragility for Highway transportation Systems", Proc. of the 12th World Conference on Earthquake Engineering, Oakland, New Zealand, Paper No.546 (CD-ROM)(2000).

#### 5-1

- 河田恵昭：比較防災学の適用（1）—都市震災と都市水害の危機管理—，第1回比較防災学ワークショップ論文集，1-9(2001)。
- 中林一樹・福留邦洋・照本清峰・河上牧子：阪神・トルコ・台湾の比較震災学と教訓—防災課題と対策計画の相対化と普遍化—，第1回比較防災学ワークショップ論文集，41-48(2001)。
- Tatsuki, S, and H. Hayashi: Family system adjustment and adaptive reconstruction of among the 1995 earthquake survivors, 第1回比較防災学ワークショップ論文集, 21-40(2001).
- Ueda, T. and A. Koike: Economic damage assessment of catastrophe in high speed rail network, 第1回比較防災学ワークショップ論文集, 13-20(2001).

### 4.1.3 IHP (International Hydrological Programme)

研究代表者

日本ユネスコ IHP 国内委員会 (防災研究所からは池淵周一, 寶 馨が参画)

#### (a) 研究発足の経緯と研究目的

1965年から1974年に実施された国際水文学十年(International Hydrological Decade, IHD)を契機として, 京都大学防災研究所は, 大戸川流域, 荒川流域などを試験流域として降水・土砂の流出機構を研究してきた。このIHDを引き継いで実施されることになった国際水文学計画(International Hydrological Programme, IHP)は, 国連教育科学文化機関(ユネスコ)の科学プログラムの一つである。数年ごとの中期計画を政府間理事会において策定し, 全世界的な規模で水問題の研究ならびに教育(capacity building)を行っている。

#### (b) 研究実施体制

防災研究所では, 池淵周一教授および寶 馨教授が, 日本ユネスコ国内委員会自然科学小委員会 IHP 分科会の調査委員(いわゆるユネスコ IHP 日本国内委員会の委員)を長年務めており, 寶教授は, 2年ごとにユネスコ本部で開催される IHP 政府間理事会に日本政府代表として近年毎回(1996, 1998, 2000, 2002, 2004)出席している。第6期計画(2002-2007)の策定においても, タスクフォース委員会に参画し, 水防災・水環境課題を研究計画の中に位置づける役割を果たした。平成11年(1999年)からは, IHP 東南アジア太平洋地域運営委員会(RSC-SEAP)の事務局長(Secretary)を務め, 地域の研究・教育活動に大きな貢献をしている。日本ユネスコ IHP 国内委員会のメンバーではないが, その他に, 水資源研究センター(小尻利治教授, 竹門康弘助教授, 田中賢治助手), 水災害研究部門(立川康人助教授, 児島利治助手)などがこの IHP の活動に関わっている。

#### (c) 研究成果

平成14~16年度は, 第6期計画の前半の3年であ

り、河川流況のデータベースおよびネットワーク構築とそれを利用した洪水・渇水研究を推進する FRIEND (Flow Regimes from International Experimental and Network Data) のアジア太平洋地区での活動の第2期 Asian Pacific FRIEND Phase 2 (2002-) を実施している。この IHP ならびにアジア太平洋 FRIEND の活動は、平成 13～15 年度文部科学省科学研究費補助金基盤研究(A)「アジア太平洋における水資源環境の評価・管理・対策に関する研究」(課題番号:13374001, 代表:池淵周一教授) 及び平成 14～16 年度の科学技術振興調整費・我が国の国際的リーダーシップの確保「水災害の監視・予測・軽減への貢献」(研究代表者:寶 馨教授) によって財政的基盤の一部が負担された。FRIEND 研究のために地域の河川のカタログ (Catalogue of Rivers for Southeast Asia and the Pacific) を編集している。寶教授は第 4 巻 (13 か国 25 河川を収録) を 2002 年に、立川助教授は第 5 巻 (12 か国 20 河川を収録) を 2004 年に編集した。また、FRIEND と並ぶもう一つのテーマ横断的研究計画である環境・生命・政策のための水文学 (Hydrology for Environment, Life and Policy, HELP) についても野洲川流域を対象として、立川助教授、寶教授、椎葉教授 (防災研究所学内研究担当教員、地球環境学堂教授) によって実施されている。防災研究所は、IHP の活動報告誌 (IHP ニュースレター) を発行する役割を平成 13 年 (2001 年 12 月発行分) より担うようになった。このように、国内外のユネスコの水関連研究のイニシアティブをとっており、その活動は国内外に高く評価されている。

#### 4.1.4 IGCP-425 (International Geological Correlation Programme)

IGCP-425 UNESCO-IUGS 国際地質対比計画「文化遺産と地すべり災害予測」

研究代表者

佐々恭二 (京都大学防災研究所 教授)

##### (a) 研究発足の経緯と研究目的

UNESCO (国連教育科学文化機関) が実施している研究プログラムの中に、IUGS (International Union of Geological Sciences: 国際地質学連合) との共同プロジェクトである IGCP (International Geological Correlation Programme: 国際地質対比計画) がある。京都大学防災研究所では、1991 年より文部省の IDNDR 特別事業の一環として、「中国西安市の楊貴妃の宮殿 (華清池) の地すべり災害予測」の研究を実施し、1997 年 7 月には国際地すべり災害予測シンポジウムを西安市に於いて実施した。このプロジェクトの成果は、危機に晒されている文化遺産を守るために事前に地すべり災害を予測し、何らかの災害軽減対策を実施することが現実的に可能であることを示したものであり、これをさらに推進するとともに、世界的なレベルで推進すべきであるとの合意に達し、1997 西安アピール「西安市の文化遺産 (華清池宮殿) の保護および地すべり災害予測と危険度軽減の世界的推進～危機にさらされた西安市の文化遺産の保護と世界的な地すべり災害予測と軽減のための研究の推進」を発表した。そして、このアピールを実現するための一つの手段として IGCP プロジェクトに申請した結果、1998 年 2 月の科学委員会で 1998～2002 年の 5 カ年のプロジェクトとして採択された。プロジェクトの正式名称は、IGCP-425 「文化遺産及びその他の社会的価値の高い地区における地すべり災害予測と軽減に関する国際共同研究 (略称: 文化遺産と地すべり災害予測)」である。

研究目的は以下の通り: (1) 20 世紀は経済の拡大と開発の世紀であったが、非経済的な価値を持つ自然環境や文化遺産などの保全に必ずしも十分な注意

が払われてこなかった。今日、世界の指導的立場にある経済先進国においては、さらなる経済発達もさることながら、過去の人々から受け継がれてきた歴史的な文化遺産の将来の子孫への継承が、大きなテーマとなっている。これらの文化遺産は、一旦破壊されれば、いかなる費用をかけても修復が不可能であり、その損失は、その国、地域の人々のみならず、人類全体の心の財産の喪失である。(2)文化遺産は、風化、侵食、人間自体による破壊などの他に、地すべり、斜面崩壊、土石流、岩盤崩落、地盤液状化・水平流動など各種の土砂災害(英語での Landslide に対応する)による壊滅的な破壊の危険性に晒されているものが少なくない。世界第2位の経済大国であるとともに豪雨・地震の多発する急峻な傾斜地に1億を越える人々が居住している日本は、土砂防災の研究において世界の最先進国であり、その国際貢献が強く求められている。(3)IGCP-425は、1994～1998会計年度に京都大学防災研究所が、斜面災害関連の他の大学・国立研究機関・調査会社の協力を得て実施してきた「IDNDR 特別事業:中国及びインドネシアにおける自然災害の予測とその防御に関する研究」の中の1プロジェクトである「C-2:華清池(楊貴妃の宮殿)の地すべり災害予測」の研究努力と成果が、世界的に高く評価された結果である。この研究で培った国際共同研究の経験と、その海外からの評価に基づいた国際的ネットワークを基礎として、防災研究所(佐々恭二)が提案したものであり、「文化遺産地区における土砂災害の予測とその防御に関する研究」は、21世紀の防災研究の先駆けとなるものであり、日本政府ことに文部省・大学の国際貢献として極めて重要なものである。この研究は、一体として総合的に実施するが、主要な研究内容は下記の4項目である。

- 1) 危険斜面の抽出と前兆現象の判定法の研究
- 2) 崩壊斜面の規模と危険度を判定するための高精度かつ耐久性の高い斜面監視システムの開発
- 3) 実験・計測に基づいた信頼性のある地すべり発生・

運動予測法と危険度評価法の研究

4) 経済的かつ実用的な斜面保全技術の開発と防災対策の研究

#### (b) 研究実施体制

IGCP-425は、各サブプロジェクト実施グループが、おのおのの経費で研究を実施し、年に1度、各グループが集まり、研究についての報告会を実施するものである。

これまで開催されたIGCP-425の会議及びシンポジウムは、1998年9月22～24日カナダ・バンクーバー(Hyatt Regency Hotel)、同11月30日～12月1日(東京・カナダ大使館)、1999年9月20～24日(パリ・ユネスコ本部)、2000年8月8～9日(ブラジル・リオデジャネイロ)であり、最新のものが2001年1月15～19日に日本学術会議において、ユネスコ、IGCP-425、IUGS共催、日本ユネスコ国内委員会、外務省等の後援を得て、シンポジウム「地すべり危険度軽減と文化・自然遺産の保護」である。参加するサブグループは次第に増大し、以下の31件に達した。防災研究所教員がかかわるものをゴチックにした。

List of IGCP-425 Sub-projects :

1. Research on the Slope Stability of the Block II of the Lishan Landslide, Lintong County, Xian, China  
QingJin YANG and Baoer SONG (Lishan Landslide Prevention and Management Office, China).
2. The Archaeological Site of Delphi, Greece – A Site Vulnerable to Earthquakes and Landslides – Paul Marinou (National University of Athens, Greece).
3. Slope Stability Conditions of the Rockmass at the Foundation Areas of the Monasteries of Mount Athos, in N. Greece Basile Christaras (Aristotle University of Thessaloniki, Greece).
4. Conservation from Rockfall of the Engraved Wall in the Fugoppe Cave, Hokkaido, Japan Hiromitsu Yamagishi (Geological Survey of Hokkaido, Japan)  
Tadashi Yasuda (Public Consultant Co., Ltd., Japan)  
Hideji Kobayashi (Shin Engineering Co., Ltd., Japan).

5. Slope Deformation and Other Geohazards Endangering the Stability of Historic Sites in the Western Carpathians Jan Vlcko (Comenius University, Slovakia).
6. Landslide Hazard and Risk Assessment in Archaeological Sites, Paolo Canuti (University of Firenze, Italy).
7. The evaluation of the risk of deep-seated mass movements to the cultural heritage sites of Hallstatt-Dachstein/Upper Austria Michael Moser (University of Erlangen) Kurt A. Czurda (Karlsruhe University, Germany).
8. Geotechnical Landslide Risk Analysis around and inside some Egyptian Historical Monuments M. Yasser El-Shayeb & M. Thierry Verdel (Laboratoire Environnement, Geomechanique, et Ouvrages (LAEGO), France).
9. Landslide Hazard Assessment for the Places of Historical Heritage in the north-eastern Azov Sea coastal region (Taganrog city and the area of ancient Greek town of Tanais, Rostov district, Russia) Eugene A. Voznesensky (Moscow State University, Russia) Oleg V. Zerkal (Federal Center for Geoecological Systems, Russia).
10. Assessment and Mitigation of the Landslide Hazard to Cultural and Historical Monuments in the Central Russia (the Golden Ring of Russia) Victor I. OSIPOV (Institute of Environmental Geoscience, Russia).
11. The Present and Past Geomorphologic Hazards in The Archeological Sites of Sicily and Calabria (South Italy) G. Marino (Sorriso-Valvo, IRPI, Italy).
12. Development of Quantitative Prediction Models for Landslide Hazard Chang-Jo F. Chung (Geological Survey of Canada, Canada).
13. Rice-Paddy Terrace and Landslides Toshitaka Kamai (Kyoto University, Japan) Haruo Shuzui (Nippon Koei Co. Ltd., Japan).
14. Quantitative Analysis of Natural Landslide Hazards Affecting the Rocky Mountain Parks of Canada Oldrich Hungr (University of British Columbia, Canada) Stephen G. Evans (Geological Survey of Canada, Canada).
15. Protection of Inca Cultural Heritage on Landslide Zones at Cusco, Peru Raul Carreno (PROEPTI-EPFL, Peru).
16. Landslide Risk Evaluation for the Protection of Cultural Heritage: Case of Old Quebec, Canada Jacques Locat (Laval University, Canada).
17. Prediction of Rapid Landslide Motion for Lishan, China, Unzen, Japan Kyoji Sassa (Kyoto University, Kyoto, Japan).
18. Seismogenic Landslides and Rockfalls in the Vicinity of the Horesman of Madara (NE Bulgaria) Margarita Matova & Gueorgui Frangov (Geological Institute, Sofia, Bulgaria).
19. Monitoring of a Large-Scale Landslide Threatening the Zentoku Historical Settlement in the Iya-Valley, Tokushima, Japan. Hiroshi Fukuoka, Kyoji Sassa (Kyoto University, Kyoto, Japan).
20. Development of a Spatial Database System for Landslide Information Management and Analysis Venkatesh Raghavan, Shinji Masumoto Kiyoji Shino (Osaka City University, Japan) Takashi Fujita (Osaka Institute of Technology, Japan).
21. Landslide Hazard and Mitigation Measures in the Area of Medieval Citadel of Sighisoara. Christian Marunteanu, (University of Bucharest, Romania) Mihail Coman (ISPIF, Romania).
22. Disaster of Rock Avalanches and Landslides in Tianchi Lake Tourist Area of Changbai Mountain (Volcano), Northeast China. Binglan Cao (Jiling University, China).
23. Guidelines for the Safeguard of Cultural Heritage against Natural Risk Claudio Margottini (ENEA

(Italian Agency for New Technology, Energy and Environment), Italy).

24. Rock Slope Monitoring for Environment— Friendly Management of Rock Fall Danger. Jiri Zvelebil (Institute of Rock Structure and Mechanics, Academy of Sciences, Czech Republic) H.D. Park (Seoul National University, Korea).
25. Environmental Change Edward Derbyshire (University of London (UK)) Tom Dijkstra and Rens van Beek (Coventry University (UK))
26. An Integrated Approach to Sustainable Management of Landslides Along the Black Sea Coast Mihail Popescu (Illinois Institute of Technology, USA/ Univ. of Civil Eng., Romania).
27. Protection of Cultural Heritage Sites from Landslide in the Hindu Kush- Himalayan Region Li Tianchi (International Centre for Integrated Mountain Development, Nepal).
28. Assessment of Mass Movement Hazard to the Natural Heritage Sites of Akha Area, Northern Tehran, Iran, Ziaeddin Shoaie (Soil and Water Conservation Center, Iran).
29. Monitoring Unstable Cultural Heritage Sites with Radar Interferometry Paolo Canuti and Carlo Atzeni (University of Firenze, Italy) 25) Slope Stability in a Context of Progressive Dario Tarchi, (Institute for Systems, Informatics and Safety, Italy).
30. Landslide Hazard and Mitigation Measures in the South Gippsland Highlands, Victoria, Australia John Brumley (RMIT University, Australia).
31. Landslide Hazard Mapping along the Prithwi Highway to Protect Seven World Heritage Sites in Kathmandu Valley, Nepal Tiwari BINOD (Disaster Prevention Technical Centre, Nepal) Hideaki Marui (Niigata University, Japan).

Note: Sub-Projects No.1-16 は1998年12月の東京シンポジウムに採択. Sub-Projects No.17-24 は, 1999年9

月のUNESCO本部で開催した会議で採択. Sub-Projects No.25-31 は, 2001年1月の東京シンポジウムで採択.

### (c) 研究成果

(1) 国際共同研究の全体としての具体的な成果の一つは, ユネスコと防災研究所間の研究協力覚え書き「21世紀の最初の四半世紀における環境保護と持続できる開発の鍵としての地すべり危険度軽減と文化・自然遺産保護の為の研究協力地すべり危険度軽減と文化・自然遺産の保護」の締結である. また, この合意書にそって開催した東京シンポジウムにおいて, ユネスコ地球科学部長, ユネスコ文化遺産部主幹, IUGS (国際地質学連合) 会長, IAEG (国際応用地質学会) 会長, ISSMGE (国際地盤工学会) 会長, ペルー文化庁長官などを含む IGCP-425 に結集した研究者が, この研究をさらに発展させる枠組みとして, 防災研究所を事務局として, ユネスコと国際地質学連合(IUGS)を中核とする各種の地すべり関連研究組織の連合体としての「国際斜面災害研究機構」の設立に合意したことである. これまで地すべり (landslides) に関する研究は, 地形・地質・地球物理, 土木・鉱山・土質, 農学・林学など理工農の種々の分野で研究されていたものの総括的な国際組織はなかった. 本組織は, 21世紀における都市開発, 山地開発の進展にともなってさらに激化すると想定される斜面災害の予測と防御を国際的に協力して推進するものであり, まさに防災研究所の使命と合致するものである.

(2) 本研究の実施により, 文化遺産地区あるいはその裏山など文化遺産に影響を及ぼす大規模地すべりの予測が, 詳細の地表変動計測と地すべり再現試験による土質試験により可能であることが, 次第に認知されてきたことである. そして, 防災研究所が中心として実施してきたインカの世界遺産「マチュピチュ」の地すべり危険度予測を国際斜面災害研究機構(ICL)の国際斜面災害研究計画(IPL)の最初の重点研究課題(C101-1)として採択した.

(3) 本研究を総括するため2004年8月にイタリア・



フローレンスで開催された万国地質学会議 (International Geological Congress) において, Topical Session T16.06 - Natural hazards and cultural heritage (IGCP 425/IAG/ICL) convener : Canuti Paolo, Grassi Damiano, Sassa Kyoji を開催し, 発表および討論を行った. さらに終了後に IGCP-425 グループの成果を国際斜面災害研究機構 (ICL) の国際斜面災害研究計画 (IPL) へと引き継ぎ, さらに国際的に発展させるための会合を開催し, 討議を行った.

(4) 平成12~16年度の主要な研究成果は, IGCP-425 グループが組織した下記の2回のシンポジウム論文集および国際斜面災害研究機構第1回総会論文集内に集約された.

Sassa, K. (ed.): Proceedings of the International Symposium "Landslide Risk Mitigation and Protection of Cultural and Natural Heritage, "Tokyo, ISBN 4-9900618-3-7 C3051, 268 pages. 2001.

Sassa, K. (ed.): Proceedings of the International Symposium "Landslide Risk Mitigation and Protection of Cultural and Natural Heritage, "Kyoto, ISBN 4-9900618-3-7 C3051, 750 pages. 2002.

Sassa K., Fukuoka H., Wang G, Wang F. (eds.): Landslides - Risk Analysis and Sustainable Disaster Management, Springer-Verlag, 385 pages, 2005.

#### 4.1.5 UNESCO・京都大学防災研究所合意覚書「21世紀の最初の四半世紀における環境保護と持続できる開発の鍵としての地すべり危険度軽減と文化・自然遺産保護のための研究協力

研究代表者

佐々恭二 (斜面災害研究センター 教授)

##### (a) 研究発足の経緯と研究目的

平成10年から16年まで実施されたユネスコ・国際地質科学連合同プロジェクト・国際地質対比計画 IGCP-425「文化遺産及び社会的価値の高い地区における地すべり災害予測と軽減」(Project Leader : 京都大学防災研究所・佐々恭二)の中で, 斜面災害研究の推進のための国際的協力組織やその核となりうる斜面災害研究センター構想等について議論された結果, 京都大学防災研究所あるいは日本の斜面災害研究グループの間で研究推進に関する合意書を取りまとめるよう努力することが合意された. この合意に基づいて, ユネスコ地球科学部 Eder, 同文化遺産部・野口英雄氏, IGCP 委員長 Derbyshire 教授および佐々が合意書案を作成, ユネスコ科学局 (地球科学部, 水科学部), 文化局・文化遺産部, 世界遺産センターの支持も得て, 松浦晃一郎ユネスコ事務局長の署名 (1996年11月26日) と池淵周一防災研究所長 (当時) の署名 (1999年12月3日) により, 合意覚え書き「21世紀の最初の四半世紀における環境と持続できる開発のための鍵としての地すべり危険度軽減と文化・自然遺産保護のための研究の推進に関する協力」が発効した. 発効後, 本協力覚え書きに基づき, 斜面災害予測と文化遺産の保護の面での貢献が評価され, 5年が経過した平成17年12月には両者の同意により, 平成22年12月まで延長することが決定された.

##### (b) 研究実施体制

防災研究所側では, 斜面災害研究センターの佐々恭二教授, 福岡 浩助教授, 汪 発武助手, 王 功輝助手, 社会防災研究部門の寶 馨教授, 斜面災害研

究センター運営協議会委員の新潟大学の丸井英明教授、防災研究所が研究協力覚え書きを交わしているイタリア・フローレンス大学の Paolo Canuti 教授、Nicola Casagli 教授、同じく協力覚え書きを交わしているスロバキア・コメニウス大学の Jan Vlcko 教授、また国際斜面災害研究機構の会員機関であるイタリア・新技術エネルギー環境庁(ENEA)の Claudio Margottini 教授、カナダ地質調査所の Peter Bobrowsky 地すべり災害軽減プログラム長、ペルー地質鉱山金属研究所の Victor Benavides 他が共同してその研究に当たっている。また、国連教育科学文化機関(ユネスコ)側協力者は、以下の通りである。

Walter Erdelen (ユネスコ自然科学局担当副事務局長)

Andras Szollosi-Nazy (ユネスコ水科学部・部長)

Wolfgang Eder (ユネスコ地球科学部長(～平成 16 年 11 月)、ユネスココンサルタント及び防災研究所非常勤講師(平成 16 年 12 月～))

Badaoui Rouhban (ユネスコ防災課長)

Galia Saouma-Forrero (ユネスコ文化遺産部  
中南米カリブ地域主幹)

Cristian Manhart (ユネスコ文化遺産部  
アジアヨーロッパ地域主幹)

### (c) 研究成果

本覚え書きの協力の上に平成 14 年 1 月ユネスコ京都大学共催国際シンポジウムが京都で開催され、国際斜面災害研究機構(ICL)が発足し、主要な事業である国際斜面災害研究計画(IPL)が開始された。IPL プロジェクトの一つとして世界初の地すべり専門の英文フルカラー季刊学術雑誌“Landslides”が平成 16 年 4 月に発刊された。また、上記京都シンポジウムにおいて検討された結果に基づき平成 15 年 4 月に防災研究所の中に附属斜面災害研究センターが発足した。センター長が I C L の会長を務めており I C L の実質的事務局機能がここで発揮されており、斜面災害研究を推進するための国際シンポジウム、ICL 企画委員会、代表者会議等の国際会議の企画調整を行

っている。平成 15 年 3 月には「社会と環境に資するため新たな斜面災害危険度軽減のためのユネスコ/京都大学/国際斜面災害研究機構 (ICL) UNITWIN 共同計画」協定が京都大学総長、ユネスコ事務局長、ICL 会長の間で交わされた。さらに平成 17 年 1 月に神戸で開催された国連防災世界会議において、文部科学省、ユネスコ、京都大学、ICL は IPL を地球規模で推進するためのテーマセッション 3.8 を開催し、ここでの議論に基づいて国連 5 機関と 2 国際学術機関が「地球システム危険度解析と持続できる災害管理に関する研究と学習を強化するための同意書」を作成し、締結した。

#### 4.1.6 UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

京都大学・ユネスコ・国際斜面災害研究機構「社会と環境に資するための斜面災害危険度軽減」

UNITWIN 共同計画

研究代表者

佐々恭二 (京都大学防災研究所 教授)

##### (a) 研究発足の経緯と研究目的

21世紀に入ったばかりの現在、斜面災害危険度軽減と、文化・自然遺産の保護は極めて重要であるが、国際レベルでの斜面災害に関する共通のプラットフォームが存在しなかったため、京都で開催されたユネスコ京都大学共催シンポジウム「斜面災害危険度軽減と文化自然遺産の保護」国際斜面災害研究機構(ICL)が設立された。これと同時に、斜面災害研究推進の核としての斜面災害研究センターの設立とこのセンターを中心として国際的ネットワークを推進するためにユネスコ Chairs /UNITWIN プログラムに申請することが提案された。2002年11月にユネスコ本部において ICL の第 1 回代表者会議(1<sup>st</sup> BOR/ICL)が開催され現在までに世界 17 カ国、約 50 研究機関が会員として登録し、後援機関には国連教育科学文化機関(UNESCO)、世界気象機関(WMO)、国連世界食糧農業機関(FAO)、国連国際防災戦略(ISDR)事務局、国連大学(UNU)、日本国文部科学省、米国内務省地質調査所、国際地質学連合(IUGS)が登録された。その後、ユネスコ、国際斜面災害研究機構、京都大学、ユネスコ国内委員会間における種々の検討の後、京都大学からユネスコ/京都大学/国際斜面災害研究機構合同の UNITWIN 計画を申請することになった。

ユネスコ教育局高等教育部が推進する UNITWIN プログラムは、世界中の異なる地域の大学及び高等教育機関の教授、研究者、管理者が共同活動することで、相互間の密接な協力とネットワーク、その他関連する調整事項を通して、迅速な知識移転を促進することにより能力開発、人材育成への促進に資し

てきた。ユネスコ/京都大学/ICL 間で合意された協定文に、平成 15 年 3 月 10 日、パリのユネスコ本部においてユネスコ事務局長(松浦晃一郎)がサインを行い、サインされた協定書 3 部を携えてユネスコ高等教育部の UNITWIN Programme 主幹の Dimitri Beridze 氏が来日し、3 月 18 日に京都大学総長室において、ユネスコ副事務局長代理・Andras Szollosi-Nagy, ICL 副会長 3 名 Paolo Canuti (フローレンス大学教授、国際応用地質学会副会長), Peter Bobrowsky (カナダ地質調査所・地すべり被害軽減計画委員長、国際地質学連合副会長), Romulo Mucho (ペルー地質鉱物金属研究所長), 文部科学省大臣官房国際課企画調整室・石田徹室長, 文部科学省研究開発局防災科学技術推進室・盛田謙二室長, 防災研究所・入倉孝次郎所長, 京都大学研究協力部国際交流課・戸倉照雄課長他の立ち会いの下で長尾眞・京都大学総長と佐々恭二・ICL 会長が、協定書三部に署名し、ユネスコ/京都大学/国際斜面災害研究機構(ICL)による「環境に資するため新たな斜面災害危険度軽減共同計画」が発効した。

##### (b) 研究実施体制

本事業は以下の 48 の ICL 会員機関(平成 17 年 12 月現在)からなる UNITWIN ネットワークにおいて実施している。

1. Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario, Canada, Peter Bobrowsky, Baolin Wang.
2. National Taiwan University of Science and Technology, Ecological and Hazard Mitigation Engineering Research Center, China: Taipei, H.J. Liao.
3. The University of Hong Kong, Department of Civil Engineering/Jockey Club Research and Information Center for Landslip Prevention and Land Development, China, C.F. Lee, J. Yang.
4. Technische Universitat Darmstadt, Institute and Laboratory of Geotechnics, Germany, Rolf Katzenbach, Gregor Bachmann.
5. Institute of Geology and Mineral Exploration (IGME),

- Athens, Greece, Nikos Nikolaou, Eleftheria Poyadji.
6. ENEA (Italian Agency for New technologies Energy and Environment), Rome, Italy, Claudio Margottini, Giuseppe Delmonaco.
  7. European Commission's Joint Research Centre, IPSC / HSU, ISPRA (VA), Italy, Alois Sieberl, Dario Tarchi.
  8. Istituto Nazionale Di Oceanografia E Di Geofisica Sperimentale - OGS, Italy, Daniel Nieto Yabar, Emanuele Lodolo.
  9. Univerzity of Firenze, Earth Sciences Department, Firenze, Italy, Paolo Canuti, Nicola Casagli.
  10. Faculty of Engineering, Ehime University, Ehime, Japan, Ryuichi Yatabe, Netra P. Bhandary.
  11. Forestry and Forest Product Research Institute, Tsukuba, Ibaraki, Japan, Kiyoshi Tanaka, Hirotaka Ochiai.
  12. Geographical Survey Institute, Tsukuba, Ibaraki, JAPAN, Haruo Tsunozumi, Manabu Hasegawa.
  13. Japan Landslide Society, Tokyo, Japan, Hiromitsu Yamagishi, Toyohiko Miyagi.
  14. Research Centre on Landslides, DPRI, Kyoto University, Uji, Kyoto, Japan, Sassa Kyoji, Hiroshi Fukuoka.
  15. Flood Section, DPRI, Kyoto University, Uji, Kyoto, Japan, Kaoru Takara, Roy Sidle.
  16. Research Institute for Hazards in Snowy Areas, Niigata University, Niigata, Japan, Hideaki Marui, Naoki Watanabe.
  17. Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Tokyo, Tokyo, Japan, Ikuo Towhata.
  18. University of Tokyo, Institute of Industrial Science, Tokyo, Japan, Kazuo Konagai.
  19. Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM), Korea, Won-Young Kim, Byung-Gon Chaei.
  20. International Center for Geohazards (ICG), Oslo, Norway, Oddvar Kjekstad, Farrokh Nadim.
  21. Swedish Geotechnical Institute, Sweden, Karin Rankka, Bo Berggren.
  22. Swiss Federal Institute for Snow and Avalanche Research (SLF), Switzerland, Walter Ammann, Oliver Korup.
  23. U.S. Geological Survey, Landslide Hazards Program, USA, Peter Lyttle, Randall G. Updike.
  24. Department of Physical Geography and Geoecology, Faculty of Science, Charles University, Prague, Czech Republic, Vit Vilmeck, Jiri Zvelebil.
  25. Federal State Unitary Geological Enterprise Scientific Centre "HydGeo", Russia, Oleg Zerkal, Julia V. Frolova.
  26. Institute of the Geospheres Dynamics, Russian Academy of Sciences, Russia, Alexander Strom, Nikolai Symnikov.
  27. Comenius University, Faculty of Natural Sciences, Department of Engineering Geology, Bratislava, Slovakia, Rudolf Holzer, Jan Vlcko.
  28. Chengdu Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu, Sichuan, China, Tianchi Li, Cui Peng.
  29. Chongqing Seismological Bureau, Chongqing, China, Tieliu Chen, Qiang Wang.
  30. Jilin University, Environmental Geological Disaster Research Institute, China, Cao Binglan, Fawu Wang.
  31. Xian Municipal Government, Lishan Landslide Prevention and Control Office, Lintong, Xian, China, Wang Yong, Tian Yong-Jin.
  32. Northeast Forestry University, China, Wei Shan.
  33. Xi'an Jiaotong University, Department of Civil Engineering, Xi'an, China, Hong-Jian Liao.
  34. National University of Colombia, Carlos Rodriguez, Alvaro Gonzalez.
  35. Faculty of Engineering, Cairo University, Giza, Egypt, Yasser El-Shayeb, Hany Helal.
  36. Mekelle University, Mekelle, Ethiopia, Kifle

- Woldearegay, Kurkura Kabeto.
37. Building & Housing Research Center, Tehran, Iran, S. H. Tabatabaei, M. H. Tofigh Rayhani.
38. International Institute of Earthquake Engineering and Seismology (IIEES), Tehran, Iran, Mohammadreza MahdaviFar, Ebrahim Haghshenas.
39. Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, Tehran, Iran, Zieaoddin Shoaie.
40. The University of the West Indies, Kingston, Jamaica, Rafi Ahmad.
41. Mara University of Technology, Selangor, Darul Ehsan, Malaysia, Roslan Zainal Abidin/ Yusof Abd. Rahman.
42. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), Kathmandu, Nepal, Binayak Bhadra, LI Tianchi.
43. Grudec Ayar, Cusco, Peru, Raul Carreno.
44. Instituto Geologico Minero y Metalurgico, Lima, Peru, Romulo Mucho, Antonio Guzman.
45. Technical University, Faculty of Civil Engineering, IASI, Romania, Nicolae Botu, Dan Carastoian.
46. Institute of Environmental Geoscience, Russian Academy of Sciences (IEG RAS), Moscow, Russia, Victor Osipov, Svalova Valentina.
47. Open Joint-Stock Company Engineering Centre, Unified Energy System of Russia, Moscow, Russia, Alexander Piotrovskiy.
48. Office of Soil Survey and Land Use Planning, Land Development Department, Bangkok, Thailand, Chumpol Lilittham, Aniruth Potichan.

### (c) 研究成果

#### (1) UNITWIN 共同計画本部棟の建設と開所式

UNITWIN 共同計画を推進するため、本学の平成15年度総長裁量経費と ICL の特別予算を用いて、UNITWIN 本部棟を京都大学内に設置した。また、本部棟開所式典を平成16年9月3日に開催した。式典では、尾池和夫総長、井上和也防災研究所長が歓迎挨拶を述べ、来賓としてユネスコ副事務局長代理

のエダー地球科学部長、ルーバン防災課長、ゴードン高等教育局国際協力課長、文部科学省国際統括官代理の秋山和男ユネスコ協力官、中村隆行・地震防災研究課・防災科学技術推進室長、西川智・内閣府災害予防担当参事官、ヒンケル国連大学長（国連事務次長）、マキアベロ駐日ペルー大使、イタリア大使代理のヴィタ文化担当書記官が祝辞を述べた。式典の最後に、佐々教授が防災研究所において実施してきた諸外国との共同研究の成果、それを踏まえた国際斜面災害研究機構の設立と防災研究所斜面災害研究センターの設立、およびUNITWIN 計画発足とマチュピチュ遺跡等での活動の他、現在までの活動状況と将来の活動の方向性について講演した。また、式典に先立ち、尾池総長がUNITWIN 本部棟に寄せて「国際」と「地すべり」を題に作った俳句「地すべりの地やアンデスに二日月」の色紙とマチュピチュ遺跡の写真を用いて作成したパネルの除幕式も行った。

#### (2) 台湾科学技術大学、西安交通大学との共同研究および途上国の能力開発

UNITWIN 本部棟建設後、台湾科学技術大学の Liao 教授、西安交通大学の Liao Hongjian 教授他が約3ヶ月滞在し、UNITWIN 共同計画にかかわる共同研究および教育活動を実施した。JICA 研修として、中央アジア各国およびイランの斜面災害等の防災実務担当者、研究者らの研修を実施した。

#### 4.1.7 その他の国際共同研究

##### 総合的な災害のリスクマネジメントの方法論に関する国際共同研究

研究期間：平成15年～平成20年

##### 研究組織

研究代表者

岡田憲夫(京都大学防災研究所教授)

研究分担者

多々納裕一(京都大学防災研究所教授)

寶 馨(京都大学研究所 教授)

畑山満則(京都大学防災研究所 助教授)

横松宗太(京都大学防災研究所 助教授)

国外研究協力者

Joanne Bayer (IIASA 研究員)

Aniello Amendola (IIASA 研究員)

Sendzimir Jan (Environmental Engineering Sciences  
Research Fellow)

Mareck Makowski (IIASA 研究員)

Chennat Gopalakrishnan (University of Hawaii 教授)

Ben Wisner (Oberlin College, London School of  
Economics 客員研究員)

国外協力機関

IIASA(国際応用システム分析研究所)

##### (a) 研究の目的

オーストリアのIIASAと国際共同研究交流協定を締結し、その下で総合的な災害のリスクマネジメント(integrated disaster risk management)の方法論に関する国際共同研究を展開してきている。

##### (b) 成果の概要

1.毎年夏から秋にかけて開催国を換える形で、「総合的な災害のリスクマネジメント」に関するIIASA-DPRI 国際研究フォーラムを開催してきている。平成14年度、15年度、16年度はそれぞれウィーン(オーストリア)、京都(日本)、ラベロ(イタリア)で同国際研究フォーラムを開催し、毎年度、参加国20カ国、参加者100名程度を集めて継続してきている。

2. IIASAのJoanne Bayer, Aniello Amendola博士らと共同で適応的な災害リスクマネジメント技法や参加型災害リスクコミュニケーションの方法の開発に従事している。

3.Chennat Gopalakrishnan (University of Hawaii 教授)や Ben Wisner (Oberlin College, London School of Economics 客員研究員)らとともに新しい災害研究分野として実践科学(implementation science)の構築と展開を図っている。

##### 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「アジア・太平洋の地震・津波防災マスタープラン」

研究期間:平成11年度～平成16年度

##### 研究組織

研究代表者

亀田弘行(防災科学技術研究所 地震防災フロンティア研究センター センター長)

林 春男(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

岡田憲夫(京都大学防災研究所 教授)

国外研究協力者

Ye Yaoxiang (葉 耀先)(China Building Technology Development Center (中国建築技術研究院) 教授)

国外協力機関

China Building Technology Development Center, Institute of Geology, China Seismological Bureau, Department of GIS, National Remote Sensing Center, Earthquake Engineering Research Center of Heilbei Province

##### (a) 研究の目的

本プロジェクトは、APEC地域の地震・津波災害の特性をふまえて

- 1) 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の開発
- 2) 防災都市診断システムや地震防災都市づくり、

社会環境情報の効果的な収集方法の開発

### 3) 災害の地域特性の評価

について、地震や津波の発生から被害さらに社会の災害対応までを理工学および社会科学の視点から考究し、対応技術の開発を行うものである。また、これらのハードおよびソフトの両面の科学技術を体系化し、実効性のある地・津波災害軽減のためのマスタープランの構築を目的としている。なお岡田は、特に上記2)の分担課題を取り上げて、研究リーダーを務めた。

#### (b) 成果の概要

「アジア・太平洋地域に適した災害危険度評価と防災都市計画」をテーマに、以下の三つのサブテーマに分けて研究を行った。なお当該研究所に該当するものは太字で示してある。

①都市ライフラインの地震リスク下での長期的管理戦略 益輝益輝(元神戸大学教授・現消防研究所理事 長)

②都市災害リスク評価とマネジメント **岡田憲夫**  
(**京都大学防災研究所教授**)

③都市ライフラインの地震リスク下での長期的管理戦略 当麻純一(現電力中央研究所安孫子研究所副 所長)

以下、②の研究に関してのみその概要を記述する。

具体的には、「都市診断手法の開発と総合防災政策分析への応用ならびにその意思決定支援のための時空間情報メディアのソフトウェアの開発」を行った。研究成果は、各自が個別に学術雑誌に投稿したもの以外には、下記のような会議プロシーディングスの形で公表されている。

Proceedings of the 6<sup>th</sup> Multi-lateral Workshop on Development of Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation Technologies and Their Integration For the Asian-Pacific Region (EqTAP), 1-2 December 2003, Kashikojima, Mie, Japan. Combined Volume of Proceedings of 2000-2003 Joint Seminars on Urban Disaster Management, Dec. 2004.

## クロスメディアデータベースシステムのデータ・イベントリー調査とその評価 (COE)

研究期間：平成14年～平成18年

### 研究組織

京都大学防災研究所巨大災害研究センター

研究代表者

林 春男 (巨大災害研究センター 教授)

国外研究協力者

マーク・ソーレンソン

国外協力機関

レッドランド大学

#### (a) 研究の目的

防災研究者による防災研究のためのマルチソースタイプに対応したデータベーススキーマやメタデータの仕組み、検索・表示機能を含む包括的な、また効果的なデータベースを設計、開発し、防災領域における情報処理の基盤を構築する。また、防災領域に関する情報処理の効率的な広域連携の推進を目指し、防災におけるニーズに合ったデータベーススキーマ及びメタデータの定義、イントラネットやスタンドアロンといった幅広い利用を目的としたアプリケーション等の開発ならびにシステムデザインの制定を実現する。

#### (b) 成果の概要

本研究では、クロスメディアデータベースを構成する1) データベーススキーム、2) メタデータカタログシステム、3) Web型検索・表示アプリケーションの3つの要素のプロトタイプを開発した。これにより、1) 必要とする情報を少ない時間と労力で探し、また、2) データベースに蓄積されているデータそのものやデータに関する内容が容易に理解・利用を可能とする、3) 書籍、報告書、論文、写真、地理的な空間データ等リソースのタイプに依存しない横断的なデータベースの実現に向けての基盤を構築することができた。

## ジャワ海沿岸の河川・海岸系における土砂・汚染物質の生産・流出・拡散過程の調査

研究期間：平成15～17年度

### 研究組織

研究代表者

山下隆男（京都大学防災研究所助教授）

研究分担者

吉岡 洋（愛知県立大学情報科学部 教授）

関口秀雄（京都大学防災研究所 教授）

宝 馨（京都大学防災研究所 教授）

立川康夫（京都大学防災研究所 助教授）

馬場康之（京都大学防災研究所 助手）

加藤 茂（豊橋技術科学大学工学教育国際協力研究センター 講師）

芹澤重厚（京都大学防災研究所 助手）

### (a) 研究の目的

政権交代後のインドネシア行政体制の変革により、Ministry of Marine Affairs and Fisheries (MMAF) が設置され、総合的海岸管理 (ICZM: Integrated Coastal Zone Management) のもとに、新しい海岸域の開発、保全が始まった。しかしながら、従来、河川・海岸系の開発、保全を担当していた建設省 (PU: Public Works) の役割分担とオーバーラップしているため、現在は地域毎に住み分けをしている状況となっている。近年、申請者らの活動で、PUとMMAFとの分担が話し合わせられ、従来の事業はPUが新事業はMMAFが担当することで合意が得られたが、依然両者の歩調を合わせる努力が必要である。

本調査研究は、PUとMMAFとの協力関係をさらに密にして、より良いインドネシアの海岸・流域管理を推進するための基礎を築くことと、そこから得られる、住民、地域基盤型の管理体制の構築手法、ノウハウをわが国の海岸、流域管理の参考にしようとするものである。

### (b) 成果の概要

今インドネシアで最も重要な問題となっている汚染物質の生産・流出・拡散過程に焦点を合わせ、こ

れまで申請者らが行ってきた水資源・土砂の総合管理の研究成果を活かす形で、海域・流域の総合管理のための基礎となる、土砂・汚染物質の拡散過程を調査、解析し、以下の成果を得た。

1. 海岸への拡散過程: ブッヤト湾・ラトク川における水銀汚染調査、ブッヤト湾の海水温の鉛直分布観測を実施した。

2. 河川での生産・流出過程: ジャワ、スマトラ、セラウエシ、カリマンタン島の主要河川のデータを収集した。

3. 河口での堆積・拡散過程: ジャカルタ市流域でのゴミ生産過程と河口での集積、ジャワ海への広散過程の調査を行った。ジャカルタ周辺で地域毎に行われてきた調査結果を集積しデータベース化した。

4. ウジュンパンダン市街: NCAR/NCEPの全球の気象再解析データ (降雨量) とダム堆積量とから雨量、流量、土砂流出量を推定し、河口デルタの地形変化との関係を調査した。

5. ジャワ海沿岸域: NCAR/NCEPの全球の気象再解析データ (地上風) を気象外力とした、ジャワ海における物質拡散シミュレーションシステムを作成した。

## 断層の動的挙動・発熱・エネルギー

### —台湾集集地震について—

研究機関：平成16年4月～平成19年3月

### 研究組織

研究代表者

Mori James Jiro（京都大学防災研究所 教授）

研究分担者

伊藤久男（産業技術総合研究所 主任研究員）

国外共同研究者

Kuo-Fong Ma（台湾国立中央大学

地球物理学研究所 教授）

Bor-Shouh Huang（台湾科学院地球科学研究所

教授）



### (a) 研究の目的

我々は台湾国立中央大学および国立台湾大学と共同で台湾車籠埔断層掘削計画 (TCDP, Taiwan Chelungpu Fault Drilling Project) に取り組んでいる。この計画の目的は、1999年に集集地震 (Mw7.6) を引き起こした車籠埔断層を掘削することである。40 m 離れた2本のボーリングを掘削、深度およそ1100 mの地点で断層を貫通している。断層帯のコアを用いて、直近の地震で大きなすべり (8 m) を生じた断層すべり面の物性を調べる。

### (b) 成果の概要

全体計画の中での我々の役割は、一方のボアホールで、断層近傍の温度分布を測定することである。この測定のための温度計を開発し、2005年3月にボアホールに設置した。この温度測定は、地震時の摩擦によって発生する熱がつくり出す温度異常を発見することを意図している。この断層の摩擦熱は、自然の大地震においてこれまでに測定されたことはなく、地震にともなうエネルギーに関する新たな地震学的知見をもたらすであろう。

このプロジェクトは、科学研究費補助金と「京都大学21世紀COEプログラム:活地球圏の変動解明 (KAGI21)」の補助を受けている。

## インドネシア・ジャワ島の火山の噴火機構とテクトニクスに関する共同研究

研究期間：1993年～

### 研究組織

京都大学防災研究所 (火山活動研究センター、地震予知研究センター)

地質鉱物資源総局 (インドネシア火山調査所)

### (a) 研究の目的

日本とインドネシアとの間で人的交流および共同研究を通して、火山に関する観測技術および研究能力の向上を図り、両国の火山噴火予知および噴火機構の研究を推進することで、火山災害の防止に貢献す

る。

### (b) 成果の概要

(1)平成14～16年度に受け入れた3名の留学生は、メラピ山の火山性地震の発生機構とマグマ供給との関係、GPSデータによる始良カルデラ・桜島地域のマグマ供給率の評価、および火山性微動の解析と発生機構に関する研究を実施した。メラピ山では山頂直下1～2kmに地震が発生しないマグマ溜りと推定される領域があり、それを境に地震のメカニズムに違いがあること、また、始良カルデラへのマグマ上昇率が数年間隔で変動するなど新たな知見が得られた。

(2)データロガーを用いた火山観測技術がインドネシアに定着し、高精度の火山性地震及び噴火空振データが、10数火山で得られ、それらを用いた共同研究が実施された。1993年度以降毎年受け入れている研修生に対してそれらのデータを用いた、解析手法および火山活動の評価手法の指導を行った。これらの取り組みは2002年のパパンダヤン火山、2004年のタラン火山の噴火予測に活かされた。

(3)2003年12月に共同研究に関するシンポジウムを開催し、これまでの研究成果の発表がなされ、共同研究の意義を再確認するとともに今後の取り組みが討議された。なお、2003年から気象庁がいくつかの火山で火山活動のレベル化を開始したが、インドネシア火山調査所の火山活動レベルがその基本となっている。

## 空中磁気測量による火山性磁場変動の検出

研究期間：平成15年度～平成17年度 (科研費)

### 研究組織

研究代表者

田中良和 (京都大学理学研究科 教授)

研究分担者

神田 径 (京都大学防災研究所 助手)

吉村令慧 (京都大学防災研究所 助手)

鍵山恒臣 (京都大学理学研究科 教授)

大倉敬宏 (京都大学理学研究科 助教授)

宇津木 充 (京都大学理学研究科 助手)  
橋本武志 (北海道大学大学院理学研究科 助教授)  
松島 健 (九州大学大学院理学研究院 助教授)  
小河 勉 (東京大学地震研究所 助手)

相手国研究者

Anthony W. Hurst, Derek J. Woodward  
(ニュージーランド核地質研究所)

### (a) 研究の目的

ニュージーランドホワイト島火山において、ヘリコプターを利用した稠密で高精度の空中磁気測量を繰り返し行い、火山性磁場変化を検出する。

### (b) 成果の概要

平成 15 年度からホワイト島で地上での地磁気観測を開始し、火山活動と関連している可能性のある地磁気変化が観測された。平成 16 年度に同島の初回の空中時期測量を行い、詳細な磁気異常図を作成した。平成 17 年度に行う 2 回目の測量によって火山性磁場変化を面的に捉える準備が整った。

## インドネシア・ブランタス川流域における流砂系の総合的土砂管理のための学術調査

研究期間：平成 15～17 年度

### 研究組織

研究代表者

藤田正治 (京都大学防災研究所 助教授)

研究分担者

寶 馨 (京都大学防災研究所 教授)

中川 一 (京都大学防災研究所 教授)

諏訪 浩 (京都大学防災研究所 助教授)

里深好文 (京都大学農学研究科 助教授)

国外研究協力者

Isnugroho (居住・地域インフラ省 河川研究所 所長)

Agus Sumaryono (居住・地域インフラ省砂防研究所 所長)

Tjoek Waluyo (水管理公団研究開発局 局長)

Syamsul Bachri (水管理公団研究開発局主任研究員)

Djoko Legono (ガジヤマダ大学工学部 教授)

### (a) 研究の目的

インドネシアでは頻繁に火山噴火があり、火砕流やラハールの発生による災害が多発している。また、噴火に伴う異常な堆積土砂は、土石流、洪水、河床上昇、貯水池堆砂などの自然災害の原因となり、多大な影響を流域全体に及ぼしている。また、森林伐採や森林の農地化、砂利採取などの人的インパクトが流域に与えられており、降水や土砂の流出に大きな影響を与えている。その一方で、生産土砂の堆積物は良好な農地を提供するとともに、貴重な建設材料として活用されている。したがって、このような流域において土砂動態に影響を与える項目としては、十数年に1回起こる噴火による異常な土砂生産流出、通常時の自然のおよび人的インパクトによる土砂生産流出、流出土砂堆積物の農地化、砂利採取による土砂の消失、砂防施設による土砂流出制御、貯水ダムや取水堰による堆砂などが挙げられる。ここで、インドネシアの現状を見ると、それぞれの影響要素が別々に無秩序に行われているため、貯水池堆砂、河床低下、河床上昇、海岸侵食などの問題が顕在化している。流域の土砂管理は、水害や土砂災害に対する安全度を高めること、生産土砂や水資源を有効利用すること、さらには河川生態系を保全することを目的として、全ての影響要素を総合的に秩序正しく制御してゆくことであり、インドネシアではこのような流域管理が必要である。

本研究は、このような点に鑑み、東部ジャワのクルー火山及びスメル火山の流域、河川としてはブランタス川を対象として流域調査を行いながら、総合土砂管理のために有効なツールとなりうる水・土砂流出モデルを構築することを目的とする。

### (b) 成果の概要

現在までに得られた成果は以下のものである。

まず、ブランタス川本川の土砂動態や河床変動に与える自然的、人的インパクトの影響について、現地調査、資料収集、河床変動計算によって、定性的、定量的に検討した。自然的影響とは火山噴火や豪雨、人的影響とは森林伐採、耕作のための山地開発、ダム建設、排砂、砂利採取等である。その結果、火山噴火前後のウォッシュロードの流出特性の変化や支川から本川への土砂供給条件の変化が明らかになった。また、噴火後の河床低下は砂利採取の影響が強いことが示された。

ついで、調査の過程で流域の土砂管理上、本川上流の支川であるレスチ川からの微細土砂の流出の抑制が重要であることがわかった。そこで、レスチ川流域に焦点を絞って、降雨量および土砂生産量の季節変化について観測を行った。その結果、土砂生産は、乾季から雨季に遷移する時期に耕作等の人的インパクトが与えられた後、雨季初期の降雨によって顕著に発生することが明らかになった。

## 大規模高速地すべりの発生・運動機構に関するカナダー日本共同研究

研究期間：平成10～20年度

### 研究組織

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所 助手)

汪 発武(京都大学防災研究所 助手)

国外研究協力者

Oldrich Hungr (ブリティッシュコロンビア大学教授)

Peter Bobrowsky (カナダ地質調査所地すべり被害軽減計画長)

国外協力機関

カナダ地質調査所 (カナダ)

### (a) 研究の目的

本共同研究は平成8年から始まった日加科学技術協力協定「Area 8 A4:大規模高速地すべりの発生・運動機構に関する日本ーカナダ共同研究」に基づき実施されている。研究目的は以下の通り。(1)地震や豪雨によって引き起こされる大規模高速地すべりの発生・運動機構を調べ、特に人口急増地域の土地利用計画、災害軽減に必要な地すべり災害予測の技術開発を行う。(2)日本、カナダの主要な地すべり研究者、大学院生、学生の交流を伴う人材交流、(3)地すべり研究のための実験、共同現地調査、合同研究会開催、人物交流、研究情報の交換。

### (b) 成果の概要

ブリティッシュコロンビア大学教授の Hungr 氏と流動性崩壊発生機構の研究の必要性についての議論を行い、事例の紹介とメカニズムについての研究の現状について意見交換した。平成13年1月に東京・日本学術会議、平成14年1月に京都で開催した「地すべり危険度軽減および文化・自然遺産の保護のシンポジウム」において、P. Bobrowsky 氏がカナダ側代表として参加し、国際斜面災害研究機構(ICL)の設立に協力し、第1回(平成14年)～第3回(平成16年)代表者会議に至るまで、精力的に国際斜面研究計画等のプログラムの企画等に協力し、P. Bobrowsky 氏が副会長に選出された。同氏は一方で国際地質学連合(IUGS)の事務局長にも選出され、当該研究領域の研究成果の普及につとめた。また、地球規模の地すべり情報の収集、広報のためのシステム構築を共同で開発に関する協力を実施している。日本側ではインターネット上のニュースサイトの情報収集を半自動的に行う仕組みを作り ICL のウェブ上で公開を始めた。カナダ側でも予算を獲得して専用の検索エンジンを開発中であり、本協定は平成17年度より「日本カナダ地すべり情報に関する地球規模データベースに関する共同研究」としてカナダ地質調査所と本研究所との間で実施予定である。

## 日伊科学技術協力協定：斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関するネットワーク

研究期間：平成14年～18年度

### 研究組織

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所 助手)

汪 発武(京都大学防災研究所 助手)

国外研究協力者

Paolo Canuti (フローレンス大学 教授)

Nicola Casagli (フローレンス大学 教授)

Claudio Margottini (新技術エネルギー環境庁 主任)

Gabriela Scarascia-Mugnozza (ローマ大学 教授)

Daniela Boldini (ローマ大学 助手)

国外協力機関名

フローレンス大学 (イタリア)

ローマ大学 (イタリア)

イタリア学術会議 (イタリア)

新技術エネルギー環境庁 (イタリア)

### (a) 研究の目的

21世紀の前半には世界の人口は約100億人前後に達すると想定され、世界各地において地域開発と都市化の進展に伴い、これまで以上に地すべり災害と文化・自然遺産の破壊が生じると推定される。これを防ぐためにユネスコ、京都大学、フローレンス大学等が協力して、2002年1月に国際斜面災害研究機構(ICL)を設立するとともに、2003年4月からUNESCO/京都大学/ICL共同の斜面災害危険度軽減ネットワークを設立し、斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産保護のための共同研究を実施する予定である。本協力活動は、その中核となる両大学の共同研究を強力に推進することを目的としている。

活動内容は、(1)研究者交流：毎年イタリア・日本とも5名が、相互訪問及び第3国での合同海外学

術調査を実施する。(2)共同研究：研究施設は相互に提供する。活動目的を満たす共同研究をイタリア、日本及びペルーのマチュピチュ世界遺産ほかで実施する。研究コストはイタリア側では、5年間に80万EUROが計画されている。日本側では、可能な限り対応する予算が得られるよう努力する。(3)ワークショップをUNESCO/KU/ICLの斜面災害危険度軽減ネットワークの一環として毎年実施する。(4)情報交換及び共同研究の成果を2004年1月から発刊を計画しているICLの国際ジャーナルにおいて公表する。

### (b) 成果の概要

①Paolo Canutiは佐々が会長を務める国際斜面災害研究機構の副会長であり、フローレンス大学と斜面災害危険度と文化・自然遺産の保護に関するネットワークの構築を行った。特に、同機構の欧州センター設立について検討を行った。

②マチュピチュでの地すべり危険度調査および斜面変動観測施設の設置および観測を実施した。特に日本側は長スパン伸縮計、トータルステーション、GPSによる連続観測を開始し、イタリア側はGPS静止観測(年1回)および地上設置側成開口レーダーによる連続監視を開始した。また、平成14、15、16の各年1回合同現地調査を実施し、研究成果をペルー国文化庁本部(リマ)、クスコ支所等において発表するとともに、同国の関係省庁の代表者からなるマチュピチュ技術委員会と連携して研究計画について打ち合わせを行った。

③噴火活動中のストロンボリ火山の斜面で発生した海中斜面まで至る大規模地すべり-津波災害のメカニズム解明と将来の大規模地すべり-地中海大津波の発生危険度評価について、Rome La Sapienza大学とストロンボリ火山周辺地域の地すべり現地調査、計測、試験用土試料の採取を行い、地震時地すべり再現試験の実施を通して共同研究を実施した。

④平成16年8月の万国地質学会議(IGC, フローレンス)におけるTopical Symposium16.06"自然災害と文化遺産"を佐々がCanuti(ICL副会長)らとともに

convener をつとめ、ICL、IGCP-415 グループの後援を受けて組織した。

### 「京都大学防災研究所－フローレンス大学地球科学部間の学術交流覚書に基づく国際共同研究」

研究期間：平成14年～

#### 研究組織

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所・助手)

汪 発武(京都大学防災研究所・助手)

国外研究協力者

Paolo Canuti (フローレンス大学・教授)

Nicola Casagli (フローレンス大学・教授)

国外協力機関名

フローレンス大学地球科学部 (イタリア)

#### (a) 研究の目的

京都大学防災研究所とフローレンス大学地球科学部は本覚え書きを交わし、両大学の研究者が重要な役割を担っている国際斜面災害研究機構の国際斜面災害研究計画(IPL)を推進するための研究協力、研究者交流を推進し、特に IPI C101：文化遺産の地すべりからの保護に関して協力する。

#### (b) 成果の概要

佐々恭二が会長をつとめる国際斜面災害研究機構の設立時より、フローレンス大学の Paolo Canuti は副会長を、Nicola Casagli は会長補佐をつとめており、日本側の福岡、汪も会長補佐を、王は ICL が発行する国際学術雑誌“Landslides” (編集長：佐々) の編集長補佐をつとめている。両大学は特にペルーのインカ遺跡マチュピチュの地すべり調査をはじめ文化遺産地区における地すべり危険度研究を国際的に推進する IPL C101 において協力して推進した。平成 14、15、16 年に各 1 回、日本、イタリア、チェコ、スロ

バキア、カナダの専門家グループが下地調査を合同で実施するなど、緊密な協力関係を維持し当該分野の国際的な進展に寄与した。

### 「京都大学防災研究所－コメニウス大学自然科学部間の学術交流覚書に基づく国際共同研究」

研究期間：平成15年～

#### 研究組織

研究代表者 氏名 (所属 職名)

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者 氏名 (所属 職名)

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所・助手)

汪 発武(京都大学防災研究所・助手)

国外研究協力者 氏名 (所属 職名)

Rudolf Ondrasik (コメニウス大学・助教授)

Rudolf Holzer (コメニウス大学・助教授)

Jan Vlcko (コメニウス大学・助教授)

国外協力機関名 機関名 (国名)

コメニウス大学応用地質学科 (スロバキア)

#### (a) 研究の目的

佐々は平成 10～16 年度にユネスコ/国際地質科学連合同事業の国際地質科学研究計画「IGCP-425：文化遺産及びその他の社会的価値の高い地区における地すべり災害予測と軽減」を実施し、スロバキア側の Vlcko はサブプロジェクトを実施、平成 14 年からは国際斜面災害研究機構(ICL)の国際斜面災害研究計画(IPL)の C101-2 を推進している。本共同研究については平成 15～16 年度日本学術振興会二国間交流事業共同研究費「文化遺産に及ぼす斜面変動の影響と遺産保護・監視技術の開発」も得て、IGCP-425 サブプロジェクトの徳島県善徳地すべり地における大規模岩盤地すべりの精密観測技術および岡山県備中松山城で実施している岩盤地すべりの前兆現象の精密観測技術等の国際交流を通じて、国際的に広く応用可能な岩盤地すべりの危機に瀕す

る文化遺産の保護のための研究を推進する。

## (b) 成果の概要

徳島県・善徳地すべり地は日本を代表する大規模結晶片岩地すべりであり、「祖谷のかずら橋」で知られる文化遺産地区であり、佐々が約30年前に観測を始めて以来、山頂から河岸まで切れ目無く、精密かつ連続に観測が実施されている世界でも希な地すべり観測サイトである。岡山県高梁市の備中松山城では平成10年以降小規模な崩壊が始まり、将来大規模な岩盤崩落が懸念されている。スロバキアの世界遺産であるスピス城は城の基岩中に多くのクラックが開きはじめ小規模な崩落が頻発しており、近い将来、大規模な岩盤崩落の発生が懸念されている。日本側研究者らは高梁市と共同で2000年度より既に数セットの伸縮計と岩盤クラック変位計を試作して観測を実施し備中松山城とスピス城においてクラック変位計、伸縮計、傾斜計、GPS、スキャン型光波測距儀、地震計、気温計・雨量計による高精度で耐久性の高い監視システムの開発を推進するとともに、岩石三軸圧縮試験と矩形離散要素法による岩盤崩落数値シミュレーションを用いた災害予測の研究を通して、信頼性の高い岩盤崩落の危険度評価法を開発した。

## スイスー日本科学技術協力協定：斜面災害危険度軽減に関する日本-スイス共同研究

研究期間：平成16年～24年度

### 研究組織

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所 助手)

汪 発武(京都大学防災研究所 助手)

国外研究協力者

Hans Kienholz (ベルン大学 教授)

Christophe Bonnard (ローザンヌ工科大学教授)

Walter Ammann (スイス連邦雪崩研究所所長)

国外協力機関

ベルン大学 (スイス)

ローザンヌ工科大学 (スイス)

スイス連邦雪・雪崩研究所 (スイス)

## (a) 研究の目的

本プロジェクトは当初、平成11年に佐々とローザンヌ工科大学のC. Bonnardらによるプロジェクト99-J16「ペルー国・マチュピチュ及び他のインカ遺跡の地すべり災害予測に関する日本-スイス共同研究」として開始された。同遺跡の地すべり危険度評価のプロジェクトは国際的に認知され、2002年1月の京都国際シンポジウムにおいて国際斜面災害研究機構(ICL)がユネスコ他3国連機関他の後援を得て設立され、本プロジェクトの日本側代表者(佐々)が会長に選出された。またICLは国際斜面災害研究計画(IPL)を発足させ、上記プロジェクトは重点プロジェクトの一つとなり十分な成果をあげることができた。平成16年度に更新された新プロジェクトは99-J16の成果の上に、さらに日本側代表者(佐々)が現在実施している地すべり危険度評価の実証的研究を基礎として「斜面危険度軽減に関する研究」を当該分野の権威であるKienholz氏を相手国代表者として発展させる。協力内容は以下の通り。

(1) 日本-スイスの主要な地すべり研究者、大学院生、学生の交流を伴う共同研究。特に、現地踏査、観測計器の設置および連続観測の実施、土質試験により、大規模崩壊の発生可能性および被害の予測を行う。

(2) 地すべり研究のための実験、共同現地調査、合同研究会開催、人物交流、研究情報の交換。

## (b) 成果の概要

国際斜面災害研究機構(International Consortium on Landslides, 事務局：京都)代表者会議、国際シンポジウム、国際斜面災害研究計画(IPL)の外部評価等、各種国際会議出席を通じた情報交換と意見交換、ま

た同機構が発行している国際学術雑誌"Landslides"編集委員としての活動協力、国際地すべりデータベース構築における意見交換等を実施している。

先行プロジェクトの99-J16の活動等により、マチュピチュ遺跡の地すべり危険度評価のプロジェクトは国際的に認知され、一方で2002年1月の京都国際シンポジウムにおいて国際斜面災害研究機構(ICL)が設立された。ユネスコ他3国連機関が後援するICLの国際斜面災害研究計画(IPL)が同年発足し、そのIPL M-101 APERITIF プロジェクトが本新規プロジェクトの核となっている。Kienholz氏にはICLの新学術雑誌"Landslides"に就任して貰っており、定期的に同誌の編集会議の他、ICL等の国際会議、国際シンポジウムを通して情報交換を行っている。

上記99-J16のタイトルはペルーのマチュピチュ遺跡地区のみを対象とする地すべり災害予測であったが、平成16年度に更新された新プロジェクトでは99-J16他の従来の共同研究成果を元に、世界的な地すべり危険度軽減のための研究を展開する。新たにベルン大学のKienholz教授を相手国代表者として発足した。同氏は同国における地すべりをはじめとする自然災害危険度評価のエキスパートであり、ICSU他で専門委員として活躍しており、京都に事務局がある国際斜面災害研究機構(ICL)のジャーナルである"Landslides"の編集委員でもあり、斜面災害危険度軽減の国際的な共同研究のイニシアチブを本共同研究を通して発揮している。

## 文化遺産地区における地すべり災害予測の研究

研究期間：平成11年度～

### 研究組織

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

千木良雅弘(京都大学防災研究所 教授)

釜井俊孝(京都大学防災研究所 助教授)

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所 助手)

汪 発武(京都大学防災研究所 助手)

国外研究協力者

松浦晃一郎(ユネスコ 事務総長)

Galia Saouma-forrero (ユネスコ文化遺産部中南米カリブ地域主幹)

Wolfgang Eder (ユネスコ地球科学部長(～2004.11), ユネスココンサルタント(2004.12～))

Andras Szollosi-Nazy (ユネスコ水科学部長)

Walter Erdelen ユネスコ自然科学担当副事務局長)

Badaoui Rouhban (ユネスコ防災課長)

Paolo Canuti(イタリア・フローレンス大学 教授)

Edward Derbyshire (英国・Royal Holloway 大学, ユネスコ国際地質対比計画委員長)

国外協力機関

国連教育科学文化機関 (ユネスコ)

### (a) 研究の目的

「環境と持続可能な開発」についての問題は、21世紀に新たなピークを迎える。世界の人口は次世紀の最初の四半世紀で倍増すると推定されている。この人口増加と避けられない都市化と山地開発の進展を受け入れるためには、地すべり危険度の軽減と文化・自然遺産及びその他の脆弱な(人類にとっての)宝の保護が不可欠であり、そのための研究、調査の拡大・強化に向けた世界的な協力が緊要であり、国際的な研究ネットワークの確立を目指す。

### (b) 成果の概要

1999年12月にユネスコ事務総長と京都大学防災研究所長の間で、合意覚書(MoU)「21世紀の最初の四半世紀における環境と持続できる開発のための鍵としての地すべり危険度軽減と文化・自然遺産保護のための研究の推進に関する協力」が交わされ、5年が経過した2005年12月には両者の同意を得て延長予定である。2003年には上記MOUの合意を推進するための中核として、まず、多国間あるいは複数の二国間、また、ユネスコを介しての国際共同研究と

して、どの機関のどのようなフレームが実施可能か予備的調査と資料収集を行った。この研究計画の研究上の中核である地すべり発生運動予測のための土質試験法、地すべり危険度監視法、危険にさらされた文化遺産の調査法について、日本の実例をもとに現在のレベルをまとめるための調査研究を以下の2カ所について継続して実施している:(1)天守閣が現存する山城として有名な岡山県高梁市の国史跡・備前中松山城（基礎岩盤が変形し始めている）、(2)平家の落ち武者の部落であり、葛と天然の立木をそのまま利用したつり橋で有名な徳島県西祖谷山村の大規模な結晶片岩地すべり「善徳」。

2001年1月と2002年1月に佐々が中心となって斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関する国際シンポジウムを国内で開催したが、その後国際斜面災害研究機構を設立し、2002年10月にユネスコ本部でTask Force Meetingを開催し、翌月に第1回代表者会議を同本部で開催した。また、ユネスコおよびユネスコ・国際地質学連合の共同事業であるIGCP-425と連携して研究発表およびビジネスミーティングを開催した。平成16年8月の万国地質学会議(IGC フローレンス)におけるTopical Symposium16.06“自然災害と文化遺産”を佐々、Canuti (ICL 副会長) 他がICL、IGCP-415グループ後援で組織し本課題の成果が報告され、国際的に高い評価を受けた。

### **中国西安市華清池の地すべり災害予測と軽減に関する研究(京都大学防災研究所と西安市建設委員会との共同研究推進に関する合意書)**

研究期間：平成11年度～

#### **研究組織**

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所・教授)

研究分担者

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所助手)

汪 発武(京都大学防災研究所 助手)

古谷 元(京都大学防災研究所 非常勤講師)

国外研究協力者

楊清金・王勇(防治驪山滑坡弁公室 主任)

国外協力機関

防治驪山滑坡弁公室(中国)

西安市人民政府(中国)

吉林大学(中国)

#### **(a) 研究の目的**

中国西安市周辺には、近畿地方と同じく数多くの活断層が走っており、西安市郊外にある楊貴妃の宮殿「華清池」は近年の地下水汲み上げによる地盤沈下等により、華清池裏山が大規模岩盤地すべりの前兆段階にあり、地震、豪雨などによる滑落の危険性があることが8年間の日中共同研究で推定された。本研究はユネスコ地質対比計画IGCP-425「地すべり災害予測と文化遺産」の一環として、この華清池裏山斜面において、現場の調査用トンネル内から採取した試料および、岩盤崩壊が発生した場合の被災域と推定される地域の土砂試料を日本に運搬し、リングせん断型地すべり再現試験機により、大規模崩壊の発生条件、運動範囲の推定を行っている。また、最も活発な変位を示している斜面部分に順次、電子伸縮計を設置し、自動記録データを現地の観測所と日本へ自動転送するシステムを開発・運用し、準リアルタイムでの斜面の危険度監視と解析を行う。

#### **(b) 成果の概要**

平成11年6月、西安市人民政府建設委員会委員長他2名を招聘し、京都大学防災研究所長他と共同研究合意書の調印式を行った。また、長期招聘した防治驪山滑坡弁公室職員1名に観測データの処理法に関する技術移転を行った。地すべりデータ送信装置の開発を行い、防治驪山滑坡弁公室に依頼して電源および電話設備等、設置に必要な準備を進め、平成11年11月と12年1月に電子式伸縮計の自動観測装置を長スパン伸縮計に併設する作業を行い、13年度



に電子伸縮計を設置し、全スパンについて電子化が完了した。ペン書きタイプに比べ、時間分解能の向上、停電や強風による揺らぎの低減が実現し、制度が向上した。また、岩盤崩壊が発生した場合の運動範囲の推定を行うため、被災域と推定される地域の土砂(黄土)試料を日本に運搬し、リングせん断型地すべり再現試験機を用いて非排水載荷試験を行い流動化特性を調べた。これらの成果が評価され中国政府は国家計画委員会、陝西省、西安市が約3億円を拠出して中国では珍しいアンカー工を主体とした工法を用いて一部ブロックの抑止工および表面排水路を施工した。中国国内でこれらの事業は高く評価され、当該観測所は西安市地質環境観測所として拡充されている。本課題は、平成14年11月に開催された国際斜面災害研究機構・第1回代表者会議(第1回IPL委員会)においてCoordinating Project C101-4として認定された。また、研究成果の一部は平成13年1月(日本学術会議)と14年1月(京都大学)に開催されたシンポジウム「斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護」で発表され、平成16年8月の万国地質学会議(IGC、フローレンス)におけるTopical Symposium16.06“自然災害と文化遺産”を佐々、Canuti(ICL副会長)他がICL、IGCP-415グループ後援で組織し本課題の成果が報告され、国際的に高い評価を受けた。

## マチュピチュ・インカ遺跡の地すべり災害予測

研究期間：平成12年度～

### 研究組織

研究代表者

佐々恭二(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

福岡 浩(京都大学防災研究所 助教授)

釜井俊孝(京都大学防災研究所 助教授)

王 功輝(京都大学防災研究所 助手)

汪 発武(京都大学防災研究所 助手)

守随治雄(日本工営大阪支店 課長)

国外研究協力者

Romulo Mucho(ペルーエネルギー鉱山省  
副大臣)

Luis Gmo Lumbreras(ペルー文化庁 長官)

Edwin Benavente(ペルー文化庁 次官)

Victor Benavides(ペルー地質鉱山金属研究所 相  
談役)

Raul Carreno(Grudec Ayar 代表)

石塚 睦(ペルー地球物理学研究所 教授)

Paolo Canuti, Nicola Casagli(イタリア  
フローレンス大学 教授)

Claudio Margottini(イタリアエネルギー新技術環  
境庁)

Vit Vilimek(チェコ・チャールズ大学 教授)

Jan Vlcko, Rudolf Holzer(スロバキア  
コメニウス大学 助教授)

Peter Bobrowsky(カナダ地質調査所  
地すべり被害軽減計画 主幹)

国外協力機関名

エネルギー鉱山省, 文化庁, 自然資源庁(ペルー)

### (a) 研究の目的

マチュピチュ遺跡は大規模な古地すべりの地形の上に建設され、極めて不安定な地盤の上に形成されている。また、遺跡周辺は、地すべり、岩盤崩落、河川浸食等により、観光資源が危機にさらされており、観光客への直接的被害も懸念されている。また、マチュピチュへの観光アクセスは、極めて未整備である。本開発調査は、ペルー国の貴重な観光資源であるマチュピチュ遺跡、その周辺地域の保全と観光客の安全確保、及びマチュピチュへのアクセスの大幅な改善計画を立案するための調査と遺跡の崩壊の前兆現象をとらえるための観測設備の設置を実施する。

### (b) 成果の概要

本研究は2000年3月に開始され、佐々、福岡、守随の3名がペルーを訪問し、ペルー文化庁(INC)、ペ

ルー自然資源庁(INRENA), ペルー地球物理学研究所, PROEPTI(傾斜地保全 NGO)および日本大使館と共同研究の打ち合わせを行い, 国土地理院等から航空写真, 地形図, 地質図等の資料を収集するとともに, 地上踏査を行い, 地すべり活動を起こしていると思われる地域に伸縮計測線を設置するための準備作業を行った。さらにヘリをチャーターしてINCに飛行許可をもらった上で空中からマチュピチュ遺跡周辺の地質地形調査を行った。空中写真より潜在地すべりブロックの判読を行い, 当該地すべり地の発達過程を推定し, 今後起こりうる斜面不安定の予測を行った。

本課題は平成14年11月の第1回国際斜面災害研究機構第1回代表者会議で開始された国際斜面災害研究計画(IPL)のCoordinating Project C101-1“Landslide investigation in Machu Picchu”(研究代表者:佐々)として認定され, 2000年以降毎年再訪しており, 平成14年度は9~10月, 平成15年度は9月, 平成16年度は9, 11, 3月に調査を実施した。調査内容は基盤岩を含む地形・地質調査, 遺跡内での簡易型伸縮計の設置と観測, 観測データの整理を行った。16年度には長スパン伸縮計の設置許可が得られたため4台を設置したほか, GPS3台, トータルステーションを設置し精密移動観測を開始した。観測結果は明らかに降雨と関連した地盤変位が認められ, 大規模地すべりの前兆現象の可能性が指摘された。平成14~16年度の研究成果の公表は, 15年10月(バンクーバー), 16年10月(ブラティスラバ)の代表者会議・シンポジウム, 14年9月のペルー地質学会マチュピチュ特別セッションと円卓会議セッション, 平成16年9月のクスコ市で開催されたステークホルダー対象のワークショップの他, 16年8月の万国地質学会議(IGC, フローレンス)におけるTopical Symposium16.06“自然災害と文化遺産”を佐々, Canuti (ICL 副会長) 他がICL, IGCP-415グループ後援で組織しマチュピチュ関連の発表を行った。これらの成果は日本国内, ペルー国内はもとよ

り, 国際的に高い評価を受けた。そのためペルー政府および国連ユネスコも研究成果に高い関心を示しており, 平成16年3月にユネスコで開催されたマチュピチュ地すべりに関する会議において衛星からのリモートセンシングによる地すべり監視をC101-1が担当することが決められた。また, 研究計画および成果はペルー政府内関係省庁担当者によるマチュピチュ地区の管理のための委員会で報告され, 研究成果は佐々が会長をつとめるICLがとりまとめて報告する枠組みができた。

## マイクロゾーニングを目的とした中国雲南省麗江盆地の共役断層と基盤構造の調査研究

研究期間:平成14~16年度(科研費・国際学術)

### 研究組織

研究代表者

赤松純平(京都大学防災研究所 助教授)

研究分担者

中村佳重郎(京都大学防災研究所 助手)

駒澤正夫(産業技術総合研究所地質情報部門

主任研究員)

盛川 仁(東京工業大学大学院理工学研究科

助教授)

矢野孝雄(鳥取大学地域学部 教授)

西村敬一(岡山理科大学総合情報学部 教授)

国外研究協力者

蔣楽群(雲南省地震局 副教授)

李康龍(麗江市古城区地震局 工程士)

国外協力機関名

中国雲南省地震局

中国麗江市古城区地震局

### (a) 研究の目的

麗江盆地に繰り返して発生する地震災害の軽減のために, 麗江盆地の断層構造と3次元基盤構造を明らかにし, 広域テクトニクスに関連づけて議論する。

### (b) 成果の概要

断層構造と重力基盤構造との関係、盆地生成過程と地震発生との関係が議論された。

## 都市型水災害に伴うカタストロフィックリスクの総合的マネジメントに関する共同研究(日欧科学協力事業共同研究)

研究機関 平成14年度～平成15年度

### 研究組織

研究代表者

岡田憲夫(京都大学防災研究所 教授)

研究分担者

多々納裕一(京都大学防災研究所 教授)

堀 智晴(京都大学大学院工学研究科 助教授)

福山 敬(東北大学経済学部 助教授)

谷本圭志(鳥取大学工学部 助教授)

榊原弘之(山口大学工学部 助教授)

国外研究協力者

Linnerooth-Bayer Joanne(IIASA 研究員)

Yuri Ermoliev(IIASA 研究員)

Peter Nachtnebel(ウィーン農科大学 教授)

Marek Makowski(IIASA 研究員)

Aniello Amendola(IIASA 研究員)

Tania Ermolieva(IIASA 研究員)国外研究機関

国外協力機関

IIASA(国際応用システム分析研究所, オーストリア)

ウィーン農科大学(オーストリア)

### (a) 研究の目的

本研究は、社会基盤への防災対策の観点から主としてリスク軽減型マネジメントを研究している京都大学防災研究所総合防災研究部門の研究者を中心とする研究グループと、カタストロフィックリスクに対する新たなリスク分散型マネジメントに関する基礎的な研究に精力的に取り組んでいるオーストリア国の国際応用システム分析研究所の研究グループ

(Risk, Modeling and Policy)ならびにそれと連繋して研究しているウィーン農科大学の水資源・環境マネジメント研究グループと総合防災に関する共同研究を実施し、双方の知見を融合させることを試みることを目的としている。

### (b) 成果の概要

1.都市型水災害を対象としたカタストロフィックリスクの総合的マネジメントの方法論に関する検討とモデルの作成(2002.4 - 2003.3)

・岡田は、研究代表者として全体の研究フレームワークと組織的な連携の枠組みづくりに専念した。その際、相手国のIIASAのBayer博士らと密接なコミュニケーションを図り、二国間共同研究の推進の研究基盤形成に従事した。

・多々納は、本テーマのもと、日本側の研究協力者の方法論的要めを担う研究協力者として、自ら、リスクミチゲーションとリスクファイナンスに関わる政策分析モデルの構築に携わった。同時に、他の日本側研究者らが担う、個々のモデル化と分析の研究を総合的に推進する役割を担った。

・堀は、相手国IIASAに三ヶ月滞在し、多々納やBayer, Nachtnebel博士らと常時密接な連携を図りながら、水文・水理工学の専門性を活かして、自然ハザードとしての洪水氾濫シミュレーションモデルを、災害リスクマネジメントの政策情報につないでいくためのシステムズ・アプローチの構築に従事した。

2.実証分析(2003.4 - 2004.3)

都市型水災害を対象として、前年度開発したモデル・評価手法を用いた実証分析を実施した。日本側の対象地域は、主として名古屋都市圏とした。また比較の対象として、オーストリアのウィーン市に関する研究成果(Bayer, Nachtnebel博士らにより推進)についても二国間で共同の研究討議を行った。この際、それぞれの国の制度や文化に応じた望ましい総合的施策の検討方法に関しても合わせて検討した。

## 4.2 国際交流活動

### 4.2.1 国際交流活動の概要と国際協定

防災研究所は、防災の分野における世界的な研究拠点としての役割を果たすことを目指して、海外の研究機関等との持続的連携のための研究協力協定を締結するとともに、各種国際会議を開催して、研究成果の交換、研究者の交流等に取り組んできた。

(1) 防災研究所が締結している国際交流に関する協定一覧を表 4.2.1 に示す。平成 16 年度現在で 16 件であり、平成 13 年度の 5 件の約 3 倍である。1990 年に始まった「国際防災の十年 (IDNDR)」が端緒であるが、その後の阪神・淡路大震災等の世界各地の大災害や環境問題等に対応するには世界的な連携の必要性が高まったことも反映している。

協定の相手国は、国際機関 (UNESCO) 1 件、アジア 9 件、ヨーロッパ 2 件、北米 3 件、南米 1 件となっている。研究分野別に見ると、地震・火山災害 3 件、地盤災害 2 件、大気・水災害及び水資源 9 件、総合防災にかかわるもの 2 件となっている。

(2) 防災研究所の教員が中心的役割を果たした国際会議、ワークショップ等の平成 14～16 年度開催件数は 9～12 回である。平成 13, 14 年度の 6 回に比べて大幅に増加している。

(3) 平成 14～16 年度の海外研究者の受入数 (招聘外国人学者及び共同研究者) は、年間 39～67 人、外国人学生の受入数は年間 30～40 人である。12, 13 年度と比較して大幅な変動はない。短期の外国人訪問者数は年間 58～316 人であった。他方、教職員の海外渡航件数は 250～270 である。短期の訪問、海外渡航はやや増加傾向にある。

### 4.2.2 国際会議・シンポジウム等

平成 14 年度からの 3 年間に、防災研究所が主催、あるいは防災研究所の教員がコーディネータなどの主体になって開催した国際シンポジウム・ワークショップは、表 4.2.2 に示すように、平成 14 年度 9 件、平成 15 年度 10 件、平成 16 年度 12 件の計 31 件である。

内訳を見ると、開催地が海外であるものが 9 件、国内が 22 件である。また、前述の国際交流協定に関連するものは 8 件となっている。分野から見ると、地震・津波・火山災害から、地盤災害、大気・水災害・水資源、及び総合防災・都市防災に係るものまで多岐にわたる。以下にその概要を述べる。

なお、平成 12 及び 13 年度の国際会議等の開催件数は、それぞれ 6 件であり、開催件数で見ると大幅に増加している。平成 14 年度に開始された 21 世紀 COE プログラム「災害学理の究明と防災学の構築」や国際協力協定の増加等により国際交流が活性化され、防災研究所が防災の分野で世界的にみて重要な役割を担いつつある証左ともいえる。他方、年間 9～12 回の開催頻度は、防災研究所の規模を考慮したとき、ほぼ上限に達しているといえるかもしれない。

以下に、それらの概要を述べる。

【平成 14 年度：9 件】

#### 第 2 回総合的災害リスクマネジメントに関する京都大学防災研究所-IIASA 国際シンポジウム

(DPRI-IIASA, the 2<sup>nd</sup> International Symposium on “INTEGRATED DISASTER RISK MANAGEMENT: Megacity Vulnerability and Resilience”)

開催日程：平成 14 年 7 月 29 日～7 月 31 日

開催場所：IIASA (オーストリア・ラクセンブルグ)

参加者：100 人 (うち国外 60 人)

概要：本国際会議は、世界各国から分野横断的かつ

最先端の研究を行っている研究者を招致し、災害リスク制御、リスクファイナンス、コミュニケーションネットワーク、文化遺産を念頭において、総合的災害リスクマネジメントの研究パースペクティブと方法論の構築に関して学術的な討議を行うと共に、ケーススタディを通じて、政策論的・研究実践的な知見の共有と情報発信を行うことを目的として開催され、21世紀のグローバル化社会における先端的なテーマである「大都市の脆弱性と弾力性」に関して総合的災害マネジメントという観点から学術的・政策科学的知見の提示に焦点をあてて討議を行った。

## 第2回都市複合水害ワークショップ

**開催日程：**平成14年10月18日～19日

**開催場所：**ヒルトン小樽ホテル（小樽市）

**参加者：**35人（うち国外7人）

**概要：**研究成果の中間報告会として、小樽で開催した。当初計画していた総合減災システムの基本形を提案できると共に、本研究成果が国の政策に反映され、2004年4月に「特定都市河川浸水被害対策法」の法律施行につながった。これと同時に、都市域での高潮、津波、洪水氾濫対策の最新の知見を集約して、減災のための具体的な方法が提案され、同時に実践性の高い都市水害対応シミュレータを紹介した。まず、欧米先進国での都市水害対策に関する事例調査を先行させており、それを反映した先端的な減災システムを提案した。それと同時に要素技術としての津波、高潮、洪水氾濫のメカニズムが数値シミュレーションや水理実験で明らかになっており、このような総合的な研究成果は我が国にしか存在しない独創的なものとなっている。それらの成果を反映させた都市水害対応シミュレータは、GIS、Webといった基幹技術をベースにした世界で初めてのものである。以上の成果は、今回の国際シンポジウムで数多く発表し、後日、関連学会の論文として公表され高

い評価を受けた。

## 国際企業防災シンポジウム (International Conference on Corporate Earthquake Programs)

**開催日程：**平成14年10月28日～30日

**開催場所：**大阪国際交流センター（大阪市）

**参加者：**オープンフォーラム含め500人（国外17人）

**概要：**メインテーマは、「災害の被害軽減と持続的発展」(Loss Reduction due to Disasters and Sustainable Development)とし、世界中から集まった防災関係者に自然災害と人為災害についての知識や対策情報を交換する場を提供した（詳細は3.1.4に記述）。

## China-Japan Symposium on Policy and Methodology for Urban Earthquake Disaster Management

**開催日程：**平成14年11月9日～11月10日

**開催場所：**鷺峰賓館（厦門・中華人民共和国）

**参加者：**92人（うち国外12人）

**概要：**APEC地域の地震・津波災害の特性をふまえて、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の開発、防災都市診断システムや地震防災都市づくり、社会環境情報の効果的な収集方法の開発、災害の地域特性の評価について、地震や津波の発生から被害さらに社会の災害対応までを理工学および社会科学の視点から考究し、対応技術の開発を行うものである。本シンポジウムでは、地震被害の軽減を達成するための政策プラン及び方法論に焦点をあてた。

## アジア防災会議2003 国際防災・人道支援シンポジウム

**開催日程：**平成15年1月16日

**開催場所**：神戸国際会議場（神戸市）

**参加者**：240名（うち国外 70人）

**概要**：阪神・淡路大震災から8周年を迎えるにあたり、アジア地域におけるこれまでの取り組みや成果、課題等を総括し、21世紀の新たな国際防災戦略の構築に貢献するため「アジア防災会議 2003」が開催された（詳細は3.1.4に記述）。

### **第3回比較防災学ワークショップ（3<sup>rd</sup> Workshop for “Comparative Study on Urban Earthquake Disaster Management”）**

**開催日程**：平成15年1月30日～31日

**開催場所**：神戸国際展示場（神戸市）

**参加者**：約150人（うち国外 6人）

**概要**：「日米共同研究による都市地震災害の軽減」の計画研究、「地震災害に関する危機管理の比較防災論的研究」の研究成果の共有の場として、日米双方からの研究成果が報告され、研究上有益な情報交換を行った（詳細は3.1.4に記述）。

### **2003 Joint Seminar and Stakeholders Symposium on Urban Disaster Management and Implementation**

**開催日程**：平成15年3月10日～年3月11日

**開催場所**：中国建築設計研究院（北京市・中華人民共和国）

**参加者**：95人（うち国外80人）

**概要**：APEC地域の地震・津波災害の特性をふまえて、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の開発、防災都市診断システムや地震防災都市づくり、社会環境情報の効果的な収集方法の開発、災害の地域特性の評価について、地震や津波の発生から被害さらに社会の災害対応までを理工学および社会科学の視点から考究し、対応技術の開発を行うものである。本セミナーでは地震被害想定軽減を図るために必要な実施技術を検討するため

に、ステークホルダーと研究者との間の意見交換を行った。

### **第7回日米都市防災会議**

**開催日程**：平成15年3月24日～26日

**開催場所**：ハワイ（米国）

**参加者**：90人（うち国外31人）

**概要**：第1日目の全体会議では「ノースリッジ地震と阪神淡路大震災からの復興に関する教訓」についてのパネルディスカッション」が Topping, Johnson, Alesch, 室崎, 大西, 小浦, 立木により行われた。午後からは、即時被害評価、リスクコミュニケーション、長期的な復興過程、復興計画、防災面でのIT活用、防災組織体制、相互運用性、地震被害抑止対策、津波対策、防災面での国際貢献の10分科会に分かれて議論を行った。第2日目は日本の最近の防災対策の紹介を消防庁と内閣府の担当者が行い、その後防災面での国際貢献のあり方について渡辺正幸, Shirley Mattingly による基調講演があった。午後は再び10分科会に分かれて議論を深めた。第3日目は、各分科会からの成果報告と全体総括が行われ、最後に平成17年1月神戸市で次の会議を日本側主催で開催する決議がなされた。

### **アジア太平洋地域における水文・水資源に関する第1回国際会議（1<sup>st</sup> International Conference on Hydrology and Water Resources in Asia Pacific Region, APHW2003）**

**開催日程**：平成15年3月13日～3月15日

**開催場所**：京都市

**参加者**：275人（うち国外129人）

**概要**：アジア太平洋地域に特有な気候条件と土地条件、治水・利水問題、環境問題などについての情報を共有し、かつ水環境、水資源に関する教育と研究の交流や技術協力を行うための基礎を確立すること

を目的として本国際会議が開催された。科学技術振興調整費・我が国の国際的リーダーシップの確保「水災害の監視・予測・軽減への貢献」（中核機関：京都大学防災研究所，研究代表者：宝 馨教授）の平成14年度の活動としても位置づけられる。本会議では、5つの分科会，2回のポスターセッションを行って，200編の論文発表・報告がなされた。これらの論文は，合計1300ページにわたる2分冊の論文集とCDに収録されている。当該地域の水問題とその解決への方策，今後の方向性を多くの国内外の参加者と直接議論する場をもつことができ，これまでにない人のネットワークの形成を実現することができた。

【平成15年度：10件】

### **文化遺産建築物の火災からの保護に関する国際シンポジウム**

**開催日程：**平成15年4月6日～7日

**開催場所：**京都市国際交流会館（京都市）

**参加者：**50人（うち国外20人）

**概要：**歴史的あるいは文化的に高い価値を有する建築物の保存は多くの国において重要な関心事であり，中でもそのような建築物を火災危険から保護することは最も重要な課題のひとつである。この点に関して世界各国で様々な取り組みがなされているが，情報交流や研究協力は今までのところ必ずしも十分展開しているとは言えない。本研究集会は，各国の研究情報を交流することを目的とした。

第1日目のシンポジウムでは8カ国から14の論文が発表され，歴史的火災，文化財火災統計，文化財の保存の現状および施策，伝統的建築物や町並みの火災安全工学を適用した性能的方法による防火改修手法を含む多岐に亘る話題が提供された。2日目のテクニカルツアーでは，京都の代表的文化財の中から，二条城，妙心寺，西本願寺を訪問し，文化財の景観を損なわない形の，火災感知，消火設備など防火対策の視察を行った。

### **「日本ーインドネシアの国際共同研究に基づく火山噴火機構とテクトニクスに関するシンポジウム」**

**開催日程：**平成15年12月18日～12月19日

**開催場所：**バンドン市（インドネシア）

**参加者：**150人（うち国外140人）

**概要：**インドネシア地質鉱物資源総局と防災研究所との共同研究協定締結から10年になることから，1998年に続き第2回のシンポジウムを開催した。参加者の所属機関は，京都大学防災研究所，東京工業大学火山流体研究センター，インドネシア火山調査所，バンドン工科大学，地質開発研究センター，インドネシア科学院である。両国代表者の基調講演のあと，「長期の休止期にある火山におけるマグマ貫入過程」，「火砕流発生を伴う溶岩ドームの成長と崩落」，「火山周辺のテクトニクスと火山活動との関係」，「地球化学および地質学的手法による火山災害の防止」について27件の研究発表がなされた。研究発表終了後に火山性地震・微動のデータベース，地盤変動観測，火山ガス観測，地質図による長期予測，火山周辺のテクトニクスの5つのワーキンググループに分かれて議論を行った。

### **陸域震源断層深部すべり過程のモデル化国際シンポジウム（第2回）**

**開催日程：**平成16年3月10日～3月12日

**開催場所：**東京

**参加者：**131人（うち国外16人）

**概要：**科学技術振興調整費総合研究「陸域震源断層深部すべり過程のモデル化」(平成11-15年度)で得られた成果，および関連する国内外の最新の研究成果が発表され，今後の課題と展望が議論された。上記の総合研究の重要な成果の一つは，下部地殻の役割に着目して，陸域の大地震の基本的な発生の仕組みを明らかにしたことであるが，国際的にも注目を集めた。本シンポジウムで発表された論文を中心に，Earth Planets and Space, Vol.56, No.12, 2004の特集号が

出版された

### 第3回総合的災害リスクマネジメントに関する京都大学防災研究所-IIASA 国際シンポジウム

(DPRI-IIASA, the 3<sup>rd</sup> International Symposium on “INTEGRATED DISASTER RISK MANAGEMENT: Coping with Regional Vulnerability” (ADRM-2003))

**開催日程**：平成 15 年 7 月 3 日～7 月 5 日

**開催場所**：国立京都国際会館（京都市）

**参加者**：国内 99 名，国外 48 名

**概要**：本国際会議は，世界各国から分野横断的かつ最先端の研究を行っている研究者を招致し，災害リスク制御とリスクファイナンスを統合した総合的災害リスクマネジメントの研究パースペクティブと方法論の構築に関して学術的な討議を行うと共に，ケーススタディを通じて，政策論的・研究実践的な知見の共有と情報発信を行うことを目的として開催された（詳細は 3. 1. 4 に記述）。

### 第4回比較防災学ワークショップ (4<sup>th</sup> Workshop for “Comparative Study on Urban Earthquake Disaster Management” )

**開催日程**：平成 16 年 1 月 29 日～30 日

**開催場所**：神戸国際展示場（神戸市）

**参加者**：約 240 人（うち国外 10 人）

**概要**：14 年度に引き続き開催（詳細は 3. 1. 4 に記述）。

### 人工衛星による災害の監視・予測・軽減に関する国際シンポジウム (International Symposium on Monitoring, Prediction and Mitigation of Disasters by Satellite Remote Sensing, MPMD2004)

**開催日程**：平成 16 年 1 月 19 日～1 月 21 日

**開催場所**：淡路市

**参加者**：56 人（うち国外 21 人）

**概要**：科学技術振興調整費・我が国の国際的リーダーシップの確保「水災害の監視・予測・軽減への貢献」(中核機関：京都大学防災研究所，研究代表者：宝 馨教授) による国際会議として，リモートセンシングの災害への適用に関する最新技術，問題点等の情報を交換，共有し，将来の教育と研究の国際交流や技術協力の基礎を確立することを目的として開催された。2 つの基調講演を含む 26 の論文発表，報告があり，活発な議論と情報交換が行われた。また，同会場で開催された宇宙航空開発研究機構 (JAXA) 主催の第 2 回 ALOS 研究代表者ワークショップ (2nd ALOS PI Workshop) と相互に乗り入れる方式がとられた。災害監視や被災地域の検出に関する研究発表が行われ，災害管理や統合地球観測戦略に関する研究に関する包括的な研究報告と討議がなされた。

### 京都大学・ユネスコ・ICL 共同計画本部設立記念シンポジウム

**開催日程**：平成 16 年 1 月 23 日

**開催場所**：京大百周年時計台記念館（京都市）

### 斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関する国際シンポジウム (第 3 回)

**開催日程**：平成 16 年 1 月 21 日～1 月 22 日

**開催場所**：京大百周年時計台記念館（京都市）

**参加者**：52 人（うち国外 16 人）

**概要**：平成 14 年には国際斜面災害研究機構(ICL)と国際斜面災害研究計画(IPL)の設立が行われた。本シンポジウムは，ICL 設立後の最初の集まりであり，斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関する研究成果を発表し，さらなる国際共同研究の企画を行うために開催した（詳細は 3. 1. 4 に記述）。



### 国際防災・人道支援フォーラム 2004

**開催日程**：平成 16 年 2 月 8 日

**開催場所**：神戸国際会議場・神戸市

**参加者**：250 名（うち国外 80 人）

**概要**：兵庫県，国際防災・人道支援協議会との共催。

「大災害を語り継ぐ」というテーマで，阪神・淡路大震災をはじめ大災害の経験と教訓を後世に語り継ぐことの大切さを再認識しようというものである（詳細は 3. 1. 4 に記述）。

### 都市型水害国際シンポジウム

**開催日程**：平成 16 年 2 月 27 日～2 月 28 日

**開催場所**：三田共用会議所・全電通ホール（東京）

**参加者**：約 200 人（うち国外 5 人）

**概要**：都市型水害国際シンポジウム実行委員会（内閣府，国土交通省，文部科学省，消防庁，気象庁，京都大学防災研究所巨大災害研究センター，21 世紀 COE プログラム「災害学理の究明と防災学の構築」）主催。都市型水害を詳細かつ総合的に分析し，その成果を共有することを目的に開催（詳細は 3. 1. 4 に記述）。

【平成 16 年度：12 件】

### Forests and Water in Warm, Humid Asia

**開催日程**：平成 16 年 7 月 10 日～7 月 12 日

**開催場所**：Kota Kinabalu (Malaysia)

**参加者**：100 人（うち国外 80 人）

**概要**：Scientists from 17 nations were represented at this workshop. Topics covered integrated catchment management, atmospheric exchange and microclimate, hydrologic processes, biogeochemistry and water quality, erosion processes, and hydrologic simulations. The workshop provided an excellent venue for the exchange and dissemination of research on ecosystem processes in humid catchments of Asia

**水災害の監視・予測・軽減に関する国際ワークショップ** (International Workshop on Monitoring, Prediction and Mitigation of Water-Related Disasters)

**開催日**：平成 16 年 7 月 6 日～平成 16 年 7 月 8 日

**開催場所**：サンテック・センター国際会議場（シンガポール）

**参加者数**：国内 10 名，国外 30 名

**概要**：水災害の監視・予測・軽減に関する新技術や諸問題のうち，特に，災害監視のための衛星リモートセンシング，リアルタイム予測のための衛星観測・地上観測の実用化，水災害の軽減に関する国際協力に関する情報交換と討議を行い，相互理解と国際協力の在り方について今後の方向性を探ることを目的とした（詳細は 3. 1. 4 に記述）。

**国際斜面災害研究機構 第 3 回代表者会議，IPL 評価委員会およびシンポジウム** (The Third Session of the Board of Representatives, IPL Review Committee Meeting and Symposium of the International Consortium on Landslides)

**開催日程**：平成 16 年 10 月 19 日～22 日

**開催場所**：コメニウス大学（スロバキア）

**参加者数**：約 60 名

**概要**：国際斜面災害研究機構(ICL)主催（詳細は 3. 1. 4 に記述）。

**水災害の監視・予測・軽減に関する国際会議** (International Conference on Monitoring, Prediction and Mitigation of Water-Related Disasters, MPMD2005)

**開催日程**：平成 17 年 1 月 12 日～1 月 15 日

**開催場所**：京大百周年時計台記念館（京都市）

**参加者**：146 人（うち国外 76 人）

**概要**：3 年にわたる科学技術振興調整費・我が国の

国際的リーダーシップの確保「水災害の監視・予測・軽減への貢献」(中核機関: 京都大学防災研究所, 研究代表者: 宝 馨教授) の最終を締めくくる会議であり, 21 か国から 146 名の参加があった(詳細は 3. 1. 4 に記述).

### 水文観測の不十分な流域における水文予測とその予測の不確かさの評価に関する国際ワークショップ

**開催日程:** 平成 17 年 1 月 20 日~1 月 22 日

**開催場所:** 京都市

**参加者:** 40 人 (うち国外 8 人)

**概要:** IAHS (国際水文学会) の主導のもとに PUB (Predictions in Ungauged Basins, 水文観測の不十分な流域における水文予測) という国際研究イニシアティブ(2003-2012)が展開されている. わが国においても 5 つの working group を組織してこの国際研究プロジェクトに参加し, 防災研究所からは立川(水災害研究部門)と田中(水資源研究センター)がその中心メンバーとして活動している. 今回のワークショップでは, 特に陸面水文過程モデル(LSMs, Land Surface Models)に焦点を当て, 水循環予測の最新の研究成果に関する研究討議を行うとともに, その予測精度向上のための研究戦略などを, 流域水文モデル(HWMs, Hydrological Watershed Models)の最近の展開を含めて議論した. 本ワークショップは科学技術振興調整費「我が国の国際的リーダーシップの確保(東大生研: 沖代表)」および防災研究所一般研究集会 16K-08(京大: 立川代表)の一環として実施された.

### MICS(Model Inter-Comparison Study)-Asia WG 会合

**開催日程:** 平成 16 年 11 月 18 日~11 月 20 日

**開催場所:** 芝蘭会館(京都市)

**参加者:** 15 人(うち国外 5 人)

**概要:** MICS-Asia Phase II プロジェクトは国内外 8 つの大気汚染に関する数値研究グループが参加し, それぞれが開発した大気化学輸送モデルを用いて, 同じ気象条件と汚染物質の発生データのもと, 汚染気体・エアロゾルの濃度及び沈着量を計算して結果を提出し, その相互比較やモニタリング観測結果との比較検証を通して, 数値モデルの再現性評価とその限界, 今後の課題などを挙げる事を目的としている. 1 日目, 2 日目は, 前もって提出されたモデル結果における, エアロゾル, オゾンとその前駆気体, 酸性沈着量, 境界条件の影響に関して, 各担当者による初期解析結果の発表が為された. また参加者には計算結果が CD-ROM として配布された. 最終日には前日までの議論のまとめと今後のプロジェクトの方針についての討議を行った.

### 第 1 回国際都市防災会議

**開催日程:** 2005 年 1 月 18 日~20 日

**開催場所:** 神戸ベイシェラトンホテル(神戸市)

**参加者:** 147 人 (うち国外 57 人)

**概要:** 本会議は世界の防災研究者及び実務者が会して総合的な都市防災のあり方を議論する国際会議であり, 阪神・淡路大震災や WTC 災害など都市巨大災害からの長期的復興の過程についての教訓や英知の発信と地球的な規模での共有化を目的として開催(詳細は 3. 1. 4 に記述).

### 防災分野における統制語彙の国際標準の確立にむけた国際準備会議

**開催日程:** 平成 17 年 3 月 14 日

**開催場所:** 京都タワーホテル(京都市)

**参加者:** 12 人 (うち国外 5 人)

**概要:** 巨大災害研究センターでは, 21 世紀 COE プログラムの研究プロジェクトとして, 災害ハザー

ド・リスク・復興過程等に関する情報の統合型データベース・システム「クロスメディア・データベース」の構築を進めている。防災分野における語彙の国際標準化を目指し、その第一歩としてシンポジウムを開催した（詳細は3.1.4に記述）。

#### **第5回比較防災学ワークショップ (5<sup>th</sup> Workshop for“Comparative Study on Urban Earthquake Disaster Management”)**

**開催日程**：平成17年1月20日～21日

**開催場所**：神戸国際展示場（神戸市）

**参加者**：347人（うち国外9人）

**概要**：前年度に続く5度目の開催（詳細は3.1.4に記述）。

#### **第4回総合的災害リスクマネジメントに関するIIASA-京都大学国際フォーラム (4<sup>th</sup> IIASA-DPRI International Forum on Integrated Disaster Risk Management)**

**開催日程**：平成16年7月4日～7月7日

**開催場所**：文化遺産保全中央大学（イタリア）

**参加者**：71名、（内国外50名）

**概要**：平成15年度の第3回の京都会議に継いで第4回目の国際シンポジウムをイタリアのラベロにて開催した（詳細は3.1.4に記述）。

#### **地球磁場観測に関する国際ワークショップ**

**開催日程**：平成16年11月15-17日

**開催場所**：つくば文部科学省研究交流センター

**参加者**：150人（うち国外73人）

**概要**：第11回国際地球電磁気超高層物理学会（IAGA）地磁気観測所ワークショップ後半のScientificSessionの一部として開催された。このIAGA地磁気観測所ワークショップは、2年に一度

地磁気観測に関わる人々がおのおのの観測所で使用している測器を持ち寄り比較検討するワークショップとして開催されているものであるが、今回のワークショップでは、これまで開催されたワークショップでの測器の比較検討や計測に関する研修を主としたMeasurement Sessionだけでなく、全地球的な観測ネットワーク、観測・データ解析に関わるさまざまな問題など観測データをもとにしたScienceを討議する次のような、「Observatory Instruments and Measurements Technology」、「Data Acquisition / Processing / Distribution」、「Global Network」、「Surveys」、「Applications of Observatory Data」、「Magnetic Observatories – the Future」の6セッションが設けられた。発表された論文数はオーラルとポスター合わせて120にも達した。本シンポジウムで発表された論文を中心にEarth Planets and Space誌での特集号が予定されており現在編集作業中である。

#### **第4回斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関する国際シンポジウム**

**開催日程**：平成17年1月15日～1月16日

**開催場所**：京大百周年時計台記念館（京都市）

**参加者**：国内20人、国外23人

**概要**：前年度に引き続き開催（詳細は3.1.4に記述）。

### 4.2.3 その他の国際交流の状況

4.1 国際学術研究等に挙げていない防災研究所教員が実施してきた国際共同観測、国際協力事業の要約を以下にあげる。

#### (1) 国際共同観測

①「北半球における越境大気汚染の解明に関する国際共同研究：次世代型ソース・リセプターマトリックスの精緻化と検証に関する研究」

期間：平成14～16年度

対象国名等：ロシア

研究者名：植田洋匡

②「東アジア域の物質輸送モデルの相互比較実験 (A model intercomparison study in Asia (MICS-Asia))」

期間：平成14～16年度

対象国名等：中国、韓国、ロシア、アメリカ他

研究者名：植田洋匡

③「日中韓大気汚染物質長距離越境移動 (LTP) 研究プロジェクト：北東アジアにおける大気汚染物質の長距離輸送」

期間：平成14～16年度

対象国名等：中国、韓国

研究者名：植田洋匡

④「Measurement and analysis of atmospheric contaminants using a passive DOAS system around the Sakurajima volcanic site」

期間：2004年5月19日～2004年6月7日

対象国名等：大韓民国 (実験地：桜島)

研究者名：金英俊 (光州科学技術院・教授)、山本圭吾

⑤「インドネシア・レスティ川流域における土砂洪水流出共同観測」

期間：14年度から16年度

対象国名等：インドネシア・Jasa Tirta I Public Corporation

研究者名：佐山敬洋、宝馨、中川一、武藤裕則、藤田正治

⑥「南アフリカ金鉱山における半制御地震発生実験」

期間：1993年～

対象国名等：南アフリカ

研究者名：飯尾能久・柳谷俊・Jim Mori・大志万直人、所外は、小笠原宏(立命館大学)・中谷正生(東京大学)等約60名。

#### (2) 国際協力事業

①「国際協力機構：火山学・砂防工学集団研修」

期間：平成14～16年度

相手国・相手機関等：中南米、アジア及びアフリカ

諸国の火山および砂防に係る研究者、観測員

担当教員名等：石原和弘、井口正人

②「土砂災害及び洪水災害防御に関わる技術指導」

期間：平成14～16年年度

相手国・相手機関等：インドネシア・公共事業省

(JICA火山地域総合防災プロジェクト)

担当教員名等：藤田正治

#### 4.2.4 海外研究者の受入

防災研究所が招聘外国人学者および外国人共同研究者として受け入れた研究者数を表 4.2.3 に示した。平成 14 年度 39 人, 15 年度 67 人, 16 年度 48 人である。なお, 平成 12 年度及び 13 年度はそれぞれ, 78 人および 31 人である。

なお, 留学生及び外国人学生の受入状況の詳細については, 第 5 章教育活動で述べる。大学院学生で防災研究所教員の指導を受けているものは, 毎年 30 ~40 人である。約 6 割が, 中国, 韓国, インドネシアを中心としたアジア諸国の出身者である。

#### 4.2.5 外国人訪問者

外国人訪問者数を表 4.2.4 に示した。平成 14 年度 58 人, 15 年度 118 人, 16 年度 316 人である (3 ヶ年合計 492 人)。地域別に見ると, 多い順に, アジア 293 人, 北米 68 人, ヨーロッパ 61 人, 南米 25 人, オセアニア 17 人, ロシア及びNIS 諸国 14 人, アフリカ 6 人, その他 8 人となっている (アジア諸国からの訪問者が約 6 割を占めている)。国際会議等の開催, 国際協力協定の増加等を反映して, 平成 12, 13 年度に比べて増加傾向にある。

#### 4.2.6 海外渡航

教職員の海外渡航一覧および長期渡航者の一覧を表 4.2.5 及び表 4.2.6 に示す。各年度の渡航者数は延 250~270 人程度である。用務別にみると, 国際会議出席者が約 6 割, 残りの約 4 割が調査・打ち合わせである。平成 12, 13 年度に比べると, 海外渡航者延べ人は約 3 割増加している。

表 4.2.1 国際交流協定一覧

	協定校（機関）名	英文名	国名(地域名)	締結年月日（新規・更新）	主な対応部門・センター
1	国際連合教育科学文化機関	The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization	フランス	平成11(1999)年12月3日	斜面災害研究センター
2	中国科学院寒区旱環境與工程研究所	The Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute, Chinese Academy of Sciences	中華人民共和国	平成16(2004)年2月20日	大気災害研究部門
3	中国科学院青藏高原研究所	The Institute of Tibetan Plateau Research, Chinese Academy of Sciences	中華人民共和国	平成16(2004)年3月4日	大気災害研究部門
4	北京師範大学資源学院	Beijing Normal University, College of Resources Science & Technology	中華人民共和国	平成16(2004)年3月31日	総合防災研究部門
5	台湾応用研究院地震工学研究センター	National Center for Research on Earthquake Engineering, National Applied Research Laboratories	台湾	平成16(2004)年11月19日	地震災害研究部門
6	インドネシア共和国エネルギー・鉱物資源省地質鉱物資源総局	Directorate General of Geology and Mineral Resources, Ministry of Energy and Mineral Resources of the Republic of Indonesia	インドネシア	平成15(2003)年7月2日	火山活動研究センター
7	インドネシア共和国水管理会社	The JASA TIRTA I PUBLIC CORPORATION, INDONESIA	インドネシア	平成15(2003)年11月28日	災害観測実験センター
8	トリブバン大学工学研究科	Institute of Engineering of Tribhuvan University	ネパール	平成14(2002)年11月29日	災害観測実験センター
9	バングラデシュ国際下痢疾患研究センター：健康・人口研究センター	International Centre for Diarrhoeal Disease Research, Bangladesh : Centre for Health and Population Research, Bangladesh	バングラデシュ	平成14(2002)年12月9日	災害観測実験センター
10	バングラデシュ工科大学水・洪水管理研究所	The Institute of Water and Flood Management of Bangladesh University of Engineering and Technology	バングラデシュ	平成16(2004)年1月28日	災害観測実験センター
11	国際応用システム分析研究所	International Institute for Applied Systems Analysis	オーストリア	平成15(2003)年7月2日	総合防災研究部門
12	フローレンス大学地球科学部	Earth Sciences Department University of Florence	イタリア	平成14(2002)年10月28日	斜面災害研究センター
13	オクラホマ大学研究局	Office of Research Administration the University of Oklahoma	アメリカ合衆国	平成3(1991)年1月25日	大気災害研究部門
14	米国太平洋地震工学センター	Pacific Earthquake Engineering Research Center	アメリカ合衆国	平成14(2002)年12月19日	地震災害研究部門
15	巨大災害軽減研究所	Institute for Catastrophic Loss Reduction	カナダ	平成14(2002)年11月15日	水資源研究センター
16	サンパウロ大学工学部	Faculty of Engineering of the University of Sao Paulo	ブラジル	平成17(2005)年8月19日	災害観測実験センター

表 4.2.2 平成 14～16 年度に開催した国際会議等

年度	会議名称	日程	開催場所
14	第2回総合的災害リスクマネジメントに関する京都大学防災研究所-IIASA 国際シンポジウム	平成 14 年 7 月 29 日 ～31 日	IIASA (オーストリア・ラクセンブルグ)
"	第 2 回都市複合水害ワークショップ	平成 14 年 10 月 18 日～19 日	ヒルトン小樽ホテル (小樽市)
"	国際企業防災シンポジウム	平成 14 年 10 月 28 日～30 日	大阪国際交流センター (大阪市)
"	China-Japan Symposium on Policy and Methodology for Urban Earthquake Disaster Management	平成 14 年 11 月 9 日～ 10 日	鷺峰賓館 (厦門・中華人民共和国)
"	アジア防災会議 2003 国際防災・人道支援シンポジウム	平成 15 年 1 月 16 日	神戸国際会議場 (神戸市)
"	第 3 回比較防災学ワークショップ	平成 15 年 1 月 30 日～31 日	神戸国際展示場 (神戸市)
"	2003 Joint Seminar and Stakeholders Symposium on Urban Disaster Management and Implementation	平成 15 年 3 月 10 日～11 日	中国建築設計研究院 (北京市・中華人民共和国)
"	第 7 回日米都市防災会議	平成 15 年 3 月 24 日～26 日	ハワイ (米国)
"	アジア太平洋地域における水文・水資源に関する第 1 回国際会議	平成 15 年 3 月 13 日～15 日	京都市
15	文化遺産建築物の火災からの保護に関する国際シンポジウム	平成 15 年 4 月 6 日～7 日	京都市国際交流会館 (京都市)
"	第3回総合的災害リスクマネジメントに関する京都大学防災研究所-IIASA 国際シンポジウム	平成 15 年 7 月 3 日～7 月 5 日	国立京都国際会館 (京都市)
"	日本-インドネシアの国際共同研究に基づく火山噴火機構とテクトニクスに関するシンポジウム	平成 15 年 12 月 18 日～19 日	バンドン市 (インドネシア)
"	陸域震源断層深部すべり過程のモデル化国際シンポジウム (第 2 回)	平成 16 年 3 月 10 日～3 月 12 日	東京
"	第 4 回比較防災学ワークショップ	平成 16 年 1 月 29 日～30 日	神戸国際展示場 (神戸市)
"	人工衛星による災害の監視・予測・軽減に関する国際シンポジウム	平成 16 年 1 月 19 日～21 日	淡路市
"	京都大学・ユネスコ・ICL 共同計画本部設立記念シンポジウム	平成 16 年 1 月 23 日	京大百周年時計台記念館 (京都市)
"	斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関する国際シンポジウム (第 3 回)	平成 16 年 1 月 21 日～22 日	京大百周年時計台記念館 (京都市)
"	国際防災・人道支援フォーラム 2004	平成 16 年 2 月 8 日	神戸国際会議場・神戸市
"	都市型水害国際シンポジウム	平成 16 年 2 月 27 日～28 日	三田共用会議所・全電通ホール (東京)
16	Forests and Water in Warm, Humid Asia	平成 16 年 7 月 10 日～12 日	Kota Kinabalu (Malaysia)
"	水災害の監視・予測・軽減に関する国際ワークショップ	平成 16 年 7 月 6 日～8 日	サンテック・センター国際会議場 (シンガポール)
"	第 4 回総合的災害リスクマネジメントに関する IIASA-京都大学国際フォーラム	平成 16 年 7 月 4 日～ 7 日	文化遺産保全中央大学 (イタリア)
"	国際斜面災害研究機構 第 3 回代表者会議, IPL 評価委員会およびシンポジウム	平成 16 年 10 月 19 日～22 日	コメニウス大学 (スロバキア)
"	地球磁場観測に関する国際ワークショップ	平成 16 年 11 月 15 日～17 日	つくば文部科学省研究交流センター

〃	MICS (Model Inter-Comparison Study)-Asia WG 会合	平成 16 年 11 月 18 日～20 日	芝蘭会館 (京都市)
〃	水災害の監視・予測・軽減に関する国際会議	平成 17 年 1 月 12 日～15 日	京大百周年時計台記念館 (京都市)
〃	水文観測の不十分な流域における水文予測とその予測の不確かさの評価に関する国際ワークショップ	平成 17 年 1 月 20 日～22 日	京都市
〃	第 4 回斜面災害危険度軽減と文化・自然遺産の保護に関する国際シンポジウム	平成 17 年 1 月 15 日～1 月 16 日	京大百周年時計台記念館 (京都市)
〃	第 1 回国際都市防災会議	平成 17 年 1 月 18 日～20 日	神戸ベイシェラトンホテル (神戸市)
〃	第 5 回比較防災学ワークショップ	平成 17 年 1 月 20 日～21 日	神戸国際展示場 (神戸市)
〃	防災分野における統制語彙の国際標準の確立に向けた国際準備会議	平成 17 年 3 月 14 日	京都タワーホテル (京都市)

**表 4.2.3 海外研究者の受入数**

区分	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	合計
招へい外国人学者	16	27	13	56
外国人共同研究者	23	40	35	98
合計	39	67	48	154

**表 4.2.4 外国人訪問者数**

地域	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	合計
アジア	24	72	197	293
ヨーロッパ	15	13	33	61
ロシア連邦及びN I S 諸国	3	0	11	14
北米	3	14	51	68
南米	3	5	17	25
オセアニア	4	8	5	17
アフリカ	3	2	1	6
その他	3	4	1	8
合計	58	118	316	492



表 4.2.5 海外渡航者数一覧

	平成 14 年度			平成 15 年度			平成 16 年度			合計
	会議 出席	研究調査・ 打合せ等	計	会議 出席	研究調査・ 打合せ等	計	会議 出席	研究調査・ 打合せ等	計	
教授	79	45	124	76	38	114	80	42	122	360
助教授	38	30	68	29	25	54	37	33	70	192
助手	22	22	44	15	38	53	30	21	51	148
技術職員	0	0	0	0	7	7	0	7	7	14
外国人研究員	7	2	9	6	5	11	14	8	22	42
非常勤研究員	0	1	1	21	9	30	0	1	1	32
一般職員	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	146	100	246	147	122	269	161	112	273	788

表 4.2.6 海外渡航（一ヶ月以上）

氏名		渡航期間		目的国	用務先	用務
教授	中島 正愛	2002/6/17	2002/7/28	イタリア	パビア大学欧州地震工学部	鋼構造建物の耐震解析・設計に関する講義と研究指導
助教授	間瀬 肇	2002/7/1	2003/3/31	連合王国	リバプール大学	リバプール大学土木工学科にて、沿岸波浪環境の数値モデリングと海岸防災に関する研究を行う
助教授	石川 裕彦	2002/5/25	2002/6/23	中華人民共和国	寒区旱区環境工程研究所、CAMP-Tibet 観測地点	気象観測機器設置などに関する研究打合わせ、気象観測機器設置及び観測実施
助教授	林 泰一	2002/7/11	2002/8/10	バングラデシュ	バングラデシュ気象局、国際下痢症疾患研究センター、バングラデシュ水文局	気象観測打合せ、医学資料収集・研究打合せ、気象計測機器設置・観測実施、水文資料収集
助手	本田 利器	2002/9/1	2003/8/30	アメリカ合衆国	ジョーンズ・ホプキンス大学	地震パラメータの不確定性を考慮した地震動シュミレーション手法に関する研究を行う
助手	為栗 健	2002/8/21	2002/10/20	インドネシア	インドネシア火山調査所バトゥール火山観測所、メラピ火山観測所	火山性地震を用いた噴火危険度および警報システム構築に関する調査研究
助手	馬場 康之	2002/10/2	2003/9/29	スウェーデン	ルンド大学	海上風・波浪の影響を考慮した沿岸海域の流動場および物質の輸送機構に関する研究