

梅田康弘・池淵周一・佐々恭二・高山知司四教授の御退職によせて

梅田康弘先生、池淵周一先生、佐々恭二先生、高山知司先生は平成 19 年 3 月 31 日付けで京都大学を定年退職されました。四先生は長年にわたり、京都大学防災研究所において、それぞれ地震予知、水資源環境、地すべり、海岸防災を中心にして多方面にわたる活動を精力的に進めてこられ、その諸活動を通じて防災研究所の教育と研究に大きく貢献されてきました。ここに四先生の功績の一端をご紹介します、所員一同の心からの感謝を申し上げます。

梅田康弘先生は、昭和 41 年 3 月岡山大学理学部物理学科を卒業、同年 4 月に京都大学大学院理学研究科修士課程地球物理学専攻に入学、同 42 年 6 月、同修士課程を退学、同 57 年 3 月には京都大学理学博士の学位を取得されました。昭和 42 年 7 月に京都大学理学部附属阿武山地震観測所助手に採用され、平成 2 年京都大学防災研究所附属地震予知研究センターに配置換とともに助教授に昇任、同 11 年 12 月に同センター教授に昇任されました。平成 13 年 4 月から同 17 年 3 月まで防災研究所地震予知研究センター長を務められました。この間、学内外での教育・研究活動のみならず国際的にも研究・教育を行うなど幅広い活動を行ってこられました。

研究活動においては、理学部在籍中は地震計の開発ならびに地震観測法の発展に多大の貢献をされています。地震計の開発に関しては、集積回路を用いた電磁式長周期地震計を作成されました。後年、この設計思想を基にフィードバック式地震計を応用し、自由な応答特性を持つ地震計を開発されました。これにより従来の大型機械式地震計と等価な小型地震計や、持ち運びのできる小型広帯域地震計が完成し、臨時観測などに用いられるようになりました。これらの地震計を用いた震源近くにおける観測波形から、1970 年代当時提唱されていた断層の食い違い理論から予測される地震波よりも、短周期で強い地震波が震源から放出されていることを実証されました。強い短周期地震波の発生源は地震断層のサイズよりもずっと小さく、余震もほとんど起こらないことから、梅田先生より「地震のブライトスポット」と命名されました。

防災研究所では、ブライトスポットの検証を行うため国内外における大地震のフィールド調査を行い、ブライトスポットでは地震時に地上の物体が跳び上がるという多数の証拠を発見し、地球の重力加速度を超える地震動が存在することを示されました。加速度計が多数配置された後年、この事実は証明されました。また梅田先生は地震の開始からブライトスポット形成、すなわち大破壊までの継続時間を初期破壊継続時間と名付け、この時間が長いほど地震の規模（マグニチュード）が大きくなることを発見し、地震破壊過程の新しい分野を開かれました。同時に破壊成長過程のシミュレーションも行い、最初の破壊が別の破壊の種に飛び火することによって大破壊へと成長していく可能性も示されました。

昭和南海地震の前に紀伊半島から四国の太平洋沿岸部における井戸水が低下した事実を検証し、地震前のプレート境界深部におけるプレスリップによって、わずかな土地の隆起が起これば、特殊な地形の場所においては大幅に井戸水が減少するメカニズムを示されました。同じ現象は安政南海地震の前にも伝えられており、次の南海地震の予知に向けて海岸付近における塩水と淡水境界の変化を測定することの重要性を示されました。近畿北部における微小地震活動の消長に関しては、広域応力場の変化に加え、深部流体が関与していることを仮説として提唱されています。地下深部の流体については大都市大震災軽減プロジェクトにおいてフィリピン海プレートの延長が近畿北部にまで達していることなどから実証されつつあります。

教育面では、京都大学理学部地球物理学科、大学院理学研究科地球惑星科学専攻の講義を担当し、研究室や関連する学科、専攻の多くの学生の教育や研究指導に情熱を注ぎ、社会で活躍する高度な研究者、教育者や技術者の育成に努めてこられました。また海外からの研究者の研究活動を支援するとともに、海外での講演を通じて国際貢献にも努められました。

学会活動としては日本地震学会，日本測地学会，日本自然災害学会，日本災害情報学会などに参加し，地震学，災害科学に関連する分野の研究振興に尽くされました。

社会活動として，文部科学省の地震調査研究推進本部地震調査委員会委員，同省同本部の政策委員会調査観測部会調査観測データ流通・公開推進専門委員，同省の科学技術・学術審議会専門委員（測地分科会），日本学術会議の固体地球物理学研究連絡委員会委員，国土交通省国土地理院の地震予知連絡会委員，京都府の活断層調査委員会委員，同府の地震被害想定調査委員会委員，独立行政法人原子力安全基盤機構の自然科学基盤調査研究検討会委員，陸上自衛隊中部方面隊のオピニオンリーダーを務めるなど，国や地方自治体に関係する多くの委員会委員の職に就き，各種の技術的課題，行政的課題に対して，学識者，専門家の立場から助言，提言を行ってこられました。また数多くの講演，新聞の連載記事やラジオ・テレビの地震関連番組に解説者として出演するなど，社会に向けての地震学や地震情報の効果的伝達にも力を注がれました。

以上のように，梅田康弘先生は学術研究と教育の各分野において多くの業績を挙げ，学術研究の発展と地震学，災害科学の進歩，ならびに研究成果の社会に対する情報伝達にも多大な貢献をしてきており，その功績は顕著であります。

池淵周一先生は，昭和 41 年 3 月京都大学工学部土木工学科を卒業，同年 4 月に京都大学大学院工学研究科修士課程土木工学専攻に入学，昭和 43 年 3 月に同課程を修了後，同年 4 月，同博士課程に進学，昭和 46 年 3 月同課程を単位取得退学，昭和 47 年 1 月には京都大学工学博士の学位を取得されました。昭和 46 年 4 月京都大学工学部講師に採用され，昭和 46 年 10 月京都大学工学部助教授に昇任し，昭和 54 年 2 月京都大学防災研究所附属水資源研究センターに配置換えとともに，教授に昇任されました。平成 7 年 5 月から平成 11 年 4 月，平成 13 年 5 月から平成 15 年 4 月及び平成 16 年 11 月から平成 19 年 3 月まで同センター長を併任し，平成 11 年 5 月から平成 13 年 4 月まで防災研究所長ならびに京都大学評議員を，平成 14 年 4 月から平成 18 年 3 月までは京都大学附属図書館宇治分館長を併任されました。この間，国内での教育・研究活動のみならず，中国北京師範大学，水利水電科学院水資源研究所をはじめとする海外の大学，研究所等での研究指導，アジアを中心とする海外学術調査を行うなど，国際的にも幅広い活動を行ってこられました。

研究活動においては，工学部在籍時は，水資源における河川表流水の高度利用・開発に必須の河川流況の長期間予測に関する水文学的研究において多大な貢献をされています。すなわち，長期間流出系を物理的な機構をベースにしつつも，その複雑かつ不確定な機構をふまえ，確率・統計的な立場からのアプローチとして Shannon 法，Wiener 法の情報理論を初めて降水流出系に導入されました。その結果として流出系の状態遷移が確率的に評価されるとともに，降水・流出系の最適応答関数として統計的単位図法を提案されました。この統計的単位図法は降雨期・融雪期の期別，中間流出・地下水流出の成分分離に応じて算出され，流況予測の精度をあげるとともに実流域での適用を通じてその有効性を確立されました。

一方，降水については流域内の観測所をそのデータの存在状況から等級化するとともに，それら相互の関係から降水の広域的かつ長期間にわたる時・空間確率構造を把握し，それに応じた模擬降水の発生法を提案されました。すなわち基幹観測所と周辺観測所の間の地域相関分析と等相関係数線図，観測値と推定値のもつ情報量概念をベースとした降水観測所の空間代表性，適正配置基準の提案，日降水量と降水間隔日数の 2 変数独立過程としての日降水量シミュレーション，これらを近畿地方，とくに淀川流域に適用し，その有効性を確認するとともに，これら降水シミュレーション法と統計的単位図法との結合による流況シミュレーション法が十分な精度で実用に

供されることを示しました。

その他、集中型降雨・流出モデルとしての統計的単位図法に加え、分布型線形応答モデルによる長期流況予測を展開し、分布型モデル構築の先鞭をつけられました。

防災研究所では、降水・流出系のモデル解析に加え、蒸発散・融雪といった熱的水文現象についてもフィールドを設け、気象水文観測をおこない、その成果を反映したモデルの高度化をはかる一方、これら河川流況の実態把握・予測をベースに水資源の開発・配分の計画・管理問題をシステム論的アプローチで展開されました。すなわち、林地、農地、市街地、湖面、積雪面サイトの運動量・顕熱・潜熱フラックス観測、土地利用スケールと領域平均熱フラックスの関係を見出し、その面的推定をはかりました。これはその後、衛星データによる各種土地利用面積の抽出とあわせ、さらに広域の水・熱フラックス算定へと拡張されました。陸面・大気鉛直方向の水・熱フラックスが分布型流出系に結合されることになり、流況の精度アップとともに流域の3次元水動態モデルの構築が可能となりました。また、これら変動する河川流況、システムダイナミクスモデルによる水需要予測と確保流量の設定、ダム等の流況調節施設群、利水安全度評価、を組入れた水資源システムの開発・配分計画の最適化問題を構成し、そのスクリーニング・シミュレーション・シークエンシャル 3 段階モデルからなる解法を提案されました。さらに、ダム・堰を含む貯水池システムの計画操作・実時間操作に降雨・流出予測とその予測誤差をふまえファジィ推論などの AI 技法を適用し、実運用への可能性を示されました。

その他、温帯湿潤域や乾燥・半乾燥域での気象水文観測とその広域水循環モデルの開発、詳細な陸面過程スキーム（SiBUC）の開発ならびに流域・全球スケールの水資源管理への応用、3次元レーダ情報や詳細な雲物理過程モデルを利用した降雨の短時間予測手法の開発、ダム下流の流水環境と生態環境の相互関係など共同開発研究を多く実施されました。

教育面では京都大学工学部土木工学科、地球工学科、大学院工学研究科土木工学専攻、都市環境工学専攻の講義を担当し、研究室や関連する学科、専攻の多くの学生の教育や研究指導に情熱を注ぎ、社会で活躍しうる高度な研究者、教育者や技術者の育成に努めてこられました。また、海外からの研究者を積極的に受入れ、その研究活動を支援するとともに、海外での講演や講義を通じて国際貢献にも努められました。

学会活動としては、土木学会、日本雪氷学会、水文・水資源学会、ダム工学会、応用生態工学会、国際水資源協会などに参加し、理事、会長などをつとめるとともに水文学、水資源工学、災害科学に関連する分野の研究振興に尽くされました。

社会的活動として、ユネスコ国内委員会自然科学小委員会、国土庁国土審議会、建設省河川審議会、国土交通省社会資本整備審議会河川分科会・水資源開発分科会、林野庁林政審議会、国土交通省淀川流域委員会・紀ノ川流域委員会・九頭竜川流域委員会、大阪府・奈良県河川整備委員会など、国や地方自治体に関係する多くの委員会の委員長や委員の職に就き、各種の技術的課題、行政的課題に対して、学識者、専門家の立場から助言、提言を行ってこられました。

以上のように、池淵周一先生は学術研究と教育の各分野において多くの業績を挙げ、学術研究の発展と水文学、水資源工学、災害科学の進歩および国際交流に多大な貢献をしてきており、その功績は顕著であります。

佐々恭二先生は、昭和 42 年 3 月京都大学農学部林学科を卒業、同年 4 月に京都大学大学院農学研究科修士課程林学専攻に入学、昭和 44 年 3 月に同課程を修了後、同年 4 月に同博士課程に進学、昭和 47 年 3 月同博士課程単

位取得退学，昭和 48 年 3 月京都大学農学博士を取得されました。その後，京都大学研修員を経て，昭和 50 年 7 月に京都大学農学部助手に採用され，昭和 56 年 6 月に防災研究所に配置換えとともに助教授に昇任，平成 5 年 2 月に同研究所教授に昇任し，平成 15 年 4 月に新設された同研究所斜面災害研究センターへ配置換えとなりました。平成 15 年 4 月から平成 19 年 3 月まで同センターのセンター長を併任されました。この間，国内での教育・研究活動のみならず，斜面災害分野における世界的ネットワークの構築や国際学術誌の創刊に尽力するなど幅広い活動を行ってこられました。

研究活動においては，京都大学農学部在籍時には，未解明であった構造線沿いに多発する大規模結晶片岩地すべりの移動機構を調べるため，地すべり地の横断面上での水平動と上下動を計測する三次元せん断変位計と斜面の山頂から末端の川までカバーする長スパン連続伸縮計を考案，現地に設置して長期観測を行い，流速の大きな地下水の流れが存在する土層内では，地下浸食が生じて土層の強度が劣化し，土層の沈下及び斜面下方への圧縮変形が生じる地すべりのメカニズムがあることを明らかにされました。

防災研究所に移籍後は，地すべり運動中のせん断挙動を調べる試験機の開発とこれを用いた実験的研究により，高速地すべりのメカニズムと災害予測の研究を推進し，高速地すべり運動モデルの開発を行いました。また，平成 7 年兵庫県南部地震での地すべり災害を契機として地震時地すべり再現試験機を開発し，地震時の地すべり発生メカニズムの研究を行い，地震によって発生した高速地すべりの原因がせん断ゾーン内での粒子破碎に起因するすべり面の液状化「すべり面液状化」にあることを突き止められました。さらにこの試験機のせん断箱を可視型にすることに成功し，それまで間接的に推定されていた「すべり面液状化現象」をせん断中の粒子破碎発生過程の目視観察及び過剰間隙水圧の発生とせん断抵抗の低下の計測の両面から実証的に精密検証されました。

地すべりの危険性が懸念される重要な国内外の文化遺産地区において，詳細な斜面変動計測を主体とする大規模地すべりの前兆現象の判定，これに基づく潜在地すべりブロックの推定と地すべり再現試験機によるせん断特性の計測を組み合わせることにより地すべり危険度評価の研究を行いました。すなわち，文部省（当時）「国際防災の十年」特別事業の一環として中国西安市における華清池（楊貴妃の宮殿）の地すべり災害予測の研究を実施し，唐の時代から続く文化遺産を脅かす大規模地すべりの前兆現象の把握とその災害予測を行いました。中国政府はこの研究結果に基づいて華清池斜面の地すべり防災対策を実施しました。また，この成果を基礎としてペルーの世界遺産「マチュピチュ」においても現地調査，地表変動計測を開始し，現在，ペルー政府他の支援を得てマチュピチュ遺跡の地すべり危険度評価の研究を進められています。

教育面では，京都大学理学研究科地球惑星科学専攻の大学院生を対象にした講義や全学の学部学生を対象にしたゼミナールを実施すると共に，海外から多くの留学生を積極的に受入れ，斜面災害軽減分野において貢献する人材の育成に努めてこられました。また，国際連合教育科学文化機関の教育プログラムの一環として，外国人共同研究者の受入れ，国際共同研究の実施，国際シンポジウムの開催など研究者・技術者の国際交流にもリーダーシップを発揮してこられました。

学会活動としては，国内では日本地すべり学会を中心に活動し，国際的には国際斜面災害研究機構や国際林業研究機関連合の森林環境部会の新設に尽力するなど斜面災害分野の研究振興に努めてこられました。また，京都大学防災研究所自然災害研究協議会，国や地方自治体に関連する地すべり対策検討委員会や道路防災ドクターなどにおいて防災分野の専門家として活動してこられました。

以上のように，佐々恭二先生は学術研究と教育の各分野において多くの業績を挙げ，学術研究の発展と地すべり学，防災学の進歩及び国際交流に多大の貢献をしており，その功績は顕著であります。

高山知司先生は，昭和 42 年 3 月京都大学工学部土木工学科を卒業，同年 4 月に京都大学大学院工学研究科修士課程土木工学専攻に進学，昭和 44 年 3 月に同課程を修了後，昭和 56 年 9 月京都大学工学博士の学位を取得され

ました。昭和 44 年 4 月に運輸省技官（当時）に採用となり、港湾技術研究所水工部波浪研究室に配属となりました。昭和 49 年 4 月同所海洋水理部波力解析主任研究官、昭和 51 年 4 月同所水工部高潮津波研究室長に昇任、昭和 53 年 1 月海洋水理部波浪研究室長へ、昭和 63 年 4 月には同所水工部波浪研究室長に配置換えになった後、平成 3 年 7 月水工部長に昇任されました。平成 7 年 4 月文部省に出向となり、京都大学防災研究所の教授に就任し、この度ご定年を迎えられました。この間、国内での教育・研究活動のみならず、メキシコ国をはじめとして、多数の開発途上国に対する技術協力に参画するとともに、中国海洋大学をはじめとする海外の多数の大学、研究所に招かれ、研究指導を行うなど、国際的にも幅広い活動を行ってこられました。

研究活動においては、港湾技術研究所に在籍時は、海岸工学、港湾水理学の分野で波浪解析法の研究を進め、とくに浅海域における波浪変形の数値解析の研究において多大な貢献をされています。すなわち、防波堤の配置計画に重要となる港内静穏度については、防波堤港口部や島式防波堤による回折現象を理論的に解析し、その妥当性を模型実験で確認するとともに、数値計算が容易な近似解を提案し、防波堤による回折波だけではなく、港内における岸壁からの反射波を考慮した港内波高分布計算法を確立されました。これによって今まで経験的に決められていた防波堤の配置が合理的に計画できるようになりました。さらに、海岸・港湾構造物の設計においては海底地形の影響を受けながら襲来する波浪を正確に算定することが重要であります。前面に浅瀬があつて、そこで砕波した波が来襲するような複雑な地形においては精度よく波高を求めることができませんでした。そこで、波浪エネルギー平衡方程式を用いて、砕波や反射が起きる複雑な海域での波浪変形が計算できるように改良して、計算精度の向上を図られています。

この他、実際の海の波と同じ特性を示す多方向不規則波を実験室内に再現する造波装置の研究開発も行われています。実際の海の波は波高と周期、波向きが異なる数多くの規則波が重なった多方向不規則波となっています。このような不規則波を実験室内に再現し、海の波に近い状態で実験することが望まれていました。幅の狭い造波板を相互に位相差をもって駆動させることで一方向波を発生させ、異なる一方向波を同時に発生させることで多方向不規則波の造波を考えられました。まずは、一方向規則波の造波理論を確立し、多方向不規則波の造波におけるシングルサンメーションとダブルサンメーションの 2 方式のうち、シングルサンメーション法の発生精度が高いことを明らかにし、わが国で最初の方多方向不規則波造波装置を製作されています。

防災研究所では、海岸構造物の性能設計法と津波防災に向けた研究に焦点を当ててこられました。近年においては、構造物の性能を規定することによって、多様で新たな設計ができるようにする性能設計が実施されようとしています。性能設計の中には、信頼性設計や最適設計が含まれます。そこで、防波堤の設計に信頼性理論を適用する手法について検討し、ケーソンの回転運動による抵抗力をも考慮することで、防波堤の期待滑動量を正確に算定する手法を提案されました。防波堤の被災を検討した結果、混成防波堤の被災のうち 70%は滑動破壊であります。その他の被災も 30%存在することがわかりました。そこで、個別要素法を用いた数値計算で実際のケーソン防波堤の運動を再現する手法を提案されました。また、護岸斜面上の被覆材の安定性を水理模型実験によって調べ、ライフ・サイクル・コスト（LCC）を考慮した最適設計法を提示されました。

津波防災については、沖合で観測した津波波形を用いて、津波の波源域における初期水位の平面分布を逆解析し、その初期水位から対象地点に来襲する津波波形をリアルタイムで精度よく推算するシステムの構築を図られました。併せて、正確で早期の津波情報が提供できるようにシステムの改造を行いました。

教育面では、京都大学大学院工学研究科土木工学専攻および改組後の都市環境工学専攻の講義を担当し、研究室や関連する学科、専攻の多くの学生の教育や研究指導に情熱を注ぎ、社会で活躍できる高度な研究者や教育者、技術者の育成に努めてこられました。また、海外からの研究者を積極的に受入れ、その活動を支援するとともに、海外での講演や講義を通じて国際貢献に努められました。

学会活動としては、土木学会、沿岸域学会、日本自然災害学会、国際海岸工学会などに参加し、海岸工学、港湾水理学、災害科学に関連する分野の研究振興に尽くされました。

また、社会活動として、運輸省（当時）の港湾審議会、国土交通省の港湾技術検討会、ゼロメートル地帯における高潮対策検討会、和歌山県の地方港湾審議会、紀州灘と熊野灘海岸保全基本計画委員会など、国や地方自治体に関係する多くの委員会の委員長や委員の職に就き、各種技術課題、行政的課題に対して、学識者、専門家の立場から助言、提言を行ってこられました。

以上のように、高山知司先生は学術研究と教育の各分野において多くの業績を挙げ、学術研究の発展と水工学、災害科学、防災学の進歩および国際交流に多大な貢献をしてきており、その功績は顕著であります。

さて、平成 18 年 4 月に学内措置として、生存基盤科学研究ユニットが発足しました。これは、宇治地区にある化学研究所、防災研究所、エネルギー・理工学研究所、生存圏研究所と吉田地区にある東南アジア研究所が協力して、共通課題を研究しようというものです。つい最近まで、学際融合的研究という方法が最も先進的なアプローチとなっていました。そして、その領域を一層拡大する形で新しい分野を対象とする研究が推進されてきました。しかし、たとえば理学や工学系の研究科に見られるように、学際領域が拡大した反面、過去から重要であって、解決しなければならない中核的課題が魅力を失って疲弊する現象（結果的に、これらの課題を研究対象にする研究者が少ない）を多く見てきました。このことは、21 世紀 COE プログラムに採択された研究課題を俯瞰すると一目瞭然であります。学際領域を拡大させる形で新しい研究分野を開発する方法に限界が見えてきているのであります。私はこれを解決するには、異分野融合研究を進めることしか突破口はないと考えていました。防災研究所が東南アジア研究所と異分野融合研究を開始しようとするきっかけとなった 2004 年インド洋大津波災害は、災害の復興過程ではまさに適切なアプローチとなっています。ただし、災害のメカニズムの解明は、防災研究の一つの柱であることに変わりはありません。平成 19 年 3 月にご退職される上記の四先生は、諸現象の解明で大いなる成果を挙げられたことはすでに示しました。これらの研究成果は防災研究所の財産であります。これを活用し、発展する形で防災学がさらに光を放つことができることを希求したいと思います。

京都本学は総合大学であり、最大規模の防災研究所を初めとして 18 の附置研究所、センターが集結し、数多くの研究科が存在しているというメリットを今後一層防災研究に活用できるはずでしょう。そのためには学内でどのような研究が行われているかについての情報共有が必須になっています。とくに工学研究科の大半が桂キャンパスに移転したという事実といずれ情報学研究科も移転するということは、この移転を研究交流にとってプラスに働かさなければ、いずれ関係分野の研究の先端から落伍しかねないことになりかねないでしょう。それには大学院学生と若手研究者にとって魅力のある宇治キャンパスが必要でしょう。

このような難しい時期に、先端研究を先導し、国内外の共同研究を通して、先駆的・独創的な研究成果を挙げてこられ、その成果を教育に反映されてきた四先生が定年の定めとはいえ本研究所を去られることは私どもにとり大きな痛手であります。私どもは四先生が残された教育と研究のご業績に深く思いをいたし、さらに残された者の努力を重ねることにより、四先生のご貢献に報いたいと考えております。

最後に、梅田康弘先生、池淵周一先生、佐々恭二先生、高山知司先生の一層のご健康とご多幸をお祈り申し上げます。

平成 19 年 3 月

京都大学防災研究所長 河田恵昭