

ご退職に寄せて

澁谷拓郎教授・中北英一教授・CRUZ NARANJO, Ana Maria教授

澁谷拓郎教授、中北英一教授、CRUZ NARANJO, Ana Maria 教授は、令和 7 年 3 月 31 日付けで京都大学を定年退職されました。京都大学防災研究所において、澁谷拓郎教授は附属地震災害研究センター、中北英一教授は附属気候変動適応研究センター、CRUZ NARANJO, Ana Maria 教授は附属巨大災害研究センターを軸に、それぞれ広闊に研究活動をされると同時に学内外において多岐にわたる活動をされました。京都大学の教育・研究にとどまらず社会にも大きく貢献された先生方のご功績の一端をここにご紹介し、所員一同より感謝を申し上げます。

澁谷拓郎教授

澁谷拓郎教授は、昭和59年3月京都大学理学部理学科を卒業、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、昭和61年3月に同課程を修了後、同年4月に京都大学防災研究所助手に採用されました。平成5年7月には京都大学理学博士の学位を取得、平成16年8月同研究所助教授に昇任、平成22年5月教授に昇任され、令和3年4月から令和4年7月まで附属地震予知研究センター長、令和4年8月から附属地震災害研究センター長を務められました。

澁谷教授は、地震学の分野で地殻・マントル構造の研究を進められ、とくにフィリピン海スラブの形状とその上方の地震波速度構造の研究において多大な貢献をされました。紀伊半島から四国にかけての地域において、大規模でかつ稠密に行われたリニアアレイ観測から、レシーバ関数解析によりフィリピン海スラブの形状を推定、紀伊半島下では、スラブは潮岬と大阪湾を結ぶ線を軸とする緩やかな谷状で、その上面は、潮岬の下で深さ20 kmに、大阪湾の下で60 kmに達していること、四国の下では、スラブは20~40 kmという浅い部分に5~20°という浅い角度で存在し、深部低周波地震の発生域より浅い側では、東部と西部で形状の違いは小さいが、深い側では西部の方がより大きな角度で深いところまで沈み込んでいること、さらに、紀伊半島下では、内陸プレート

のモホ面がフィリピン海スラブの上にせり上がり、マントルウェッジが浅いところまで達していることを示されました。これらの知見は、南海トラフ巨大地震の震源域の拡がりの推定や大阪や京都などでの強震動予測にとって非常に重要です。

また、紀伊半島から近畿北部にかけての地域において、地震波走時トモグラフィ解析により地震波速度の3次元不均質構造を推定し、フィリピン海スラブの深さ30~40 kmに位置する深部低周波地震の発生域が低速度異常を示すこと、和歌山県北部の微小地震の活動域の下の下部地殻に速度偏差が10%以上にもなる強い低速度異常域が広範囲に存在することを明らかにされました。この知見は、沈み込むフィリピン海スラブから流体が放出され、スロー地震の発生に関与しているというモデルを支持するものであり、延いてはスラブ起源流体が和歌山県北部の微小地震の発生に関与していることを示唆するものです。

この他、2000年鳥取県西部地震や2004年新潟県中越地震に対しても地震波走時トモグラフィ解析によって精細な速度構造と地震活動との関係について重要な知見を多数得られるとともに、2000年鳥取県西部地震については、全国大学合同稠密余震観測において、立案・観測・解析を通して中心的な役割を果たされ、震源断層面近傍には余震を囲むように高速度異常域がパッチ状に分布していたこと、本震の大きなすべりを伴う破壊がそれらの高速度異常域に沿って進行したことなど、地震発生プロセスに関して非常に重要な現象を示唆する結果を得られました。2004年新潟県中越地震については、余震域直上に設置したオンライン臨時観測点のデータを周辺の定常観測点のデータと統合処理することで複雑な断層面の形態を明らかにされました。

広帯域地震波観測網の構築や地球中心核・J-Arrayプロジェクトにおける観測システムの開発を行うとともに、それらの波形を用いて地球内部構造に関して重要な知見を得られました。広帯域地震波観測による研究では、表面波トモグラフィによりフィリピン海プレートの三次元S波速度構造を推定し、フィリピン海の形成過程との関係を議論され、また、フィ

リピン海北部を伝播してくる実体波を用いた上部マントルの減衰構造のトモグラフィ解析を行い、上部マントル下部（深さ300～400km）での速度異常と減衰異常は、水が平均的なマントルよりも10～50倍も多く含まれているとしなければ説明できないことを明らかにされました。アフリカ大陸南部のボツワナに展開された広帯域地震計の波形データを用いて、レシーバ関数解析等を行い、マントル最上部までの地震波速度とその異方性を推定し、北西部のオカバンゴリフト帯と中央部のリンボポ変動帯南端部の地震活動は、これらを結ぶ強度の弱い領域にプレート内相対運動に起因するテクトニックな応力が蓄積することにより発生するというモデルを提唱されました。これらの研究は博士課程の学生指導として行われました。さらに、オーストラリア東部の広帯域地震波形データを用いて、オーストラリア国立大学の研究者と地殻構造に関する共同研究を行い、地殻の厚さと地殻・マントル境界の形態の地域変化を大陸地殻の形成過程と関連づけて議論されました。J-Arrayの波形データを用いた研究では、マントル最下部D'層の不均質構造の研究を行い、マントル最下部の散乱体分布と古い時代に沈み込んだ海洋性地殻との関連性について議論されました。

教育面では、理学部理学科、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がれ、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尽力され、また、海外からの研究者を積極的に受け入れ、そ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を果たされました。

学会活動としては、地震学会、自然災害学会、地球惑星科学連合、米国地球物理学連合などに参加し、地震学、地球物理学、自然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、国土交通省国土地理院地震予知連絡会、鳥取県地域活断層調査委員会など、国や地方自治体に関係する委員会の委員職に就き、各種の技術的課題に対して、学識者の立場から助言、提言を行なわれました。

以上のように、澁谷拓郎教授は学術研究と教育の各分野において多くの業績を挙げられ、学術研究の発展と地震学、地球物理学、自然災害科学の進歩および国際交流に多大な貢献をされました。

中北英一教授

中北英一教授は、昭和58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土木工学専攻修士課程に入学、昭和60年3月に同課程を修了後、同年4月博士後期課程に進学、同年9月に同課程を中途退学後、同年10月に京都大学防災研究所助手に採用となり、平成2年11月に京都大学工学博士の学位を取得されました。平成3年1月防災研究所助教授に昇任され、平成4年1月から平成4年11月には文部科学省若手在外研究員としてアメリカ合衆国アイオワ大学水理学研究所に訪問助教授（visiting associate professor）として派遣された後、平成12年4月工学研究科助教授に配置換え、平成16年10月防災研究所に再配置換えとともに教授に昇任されました。平成19年1月から平成20年3月には国立シンガポール大学熱帯海洋科学研究所客員研究教授（visiting research professor）を併任されています。平成27年4月から平成29年3月は防災研究所副所長、令和3年4月から令和6年3月は防災研究所所長及び学系長を、令和3年4月から令和6年3月は京都大学教育研究評議会委員、令和3年4月から令和4年9月は京都大学経営協議会委員、令和4年4月から京都大学副理事を併任され、京都大学および防災研究所の運営に尽力されました。また、気候変動適応研究センター等の設立にも尽力され、令和6年7月から令和7年3月まで同センター長を務められました。

中北教授は、水工学、水文学、気象学の観測を含めた基礎研究から実践的研究を進められるとともに、土木工学と気象学の融合研究を国内的にも国際的にも先導をされました。

建設省が気象レーダをデジタル化し全国ネットワーク化（レーダ雨量計）する時期に、レーダを用いた降雨予測と洪水予測の研究をスタートされ。その後、強降水系が立体構造を持つことから、レーダ立体観測情報を用いて降水系の立体構造を初めて可視化し、メカニズムの解明や予測手法、地上降雨量推定手法の高度化に多大な貢献をされました。

その後、レーダ立体観測情報を用いて大気水物質連続式、熱力学保存式から水蒸気凝結量や局所風速を推定するリトリーバル手法を開発されるとともに、暖かい降水過程を含んだメソモデルと豪雨の概念モデルを開発されました。そして、リトリーバルされた水蒸気凝結量を用いたメソスケール豪雨の予測手法を提案されました。その予測手法は国土交通省近畿地方整備局（当時は建設省近畿建設局）で実用化されて洪水管理に利用されました。

その後、平成20年にゲリラ豪雨災害が神戸及び東

京で発生し人的被害が生じたことから、ゲリラ豪雨の早期探知・危険性予測の研究をスタートされました。積乱雲発生の初期に上空にだけ生じ始める降水粒子をゲリラ豪雨のタマゴと名付けられ、それを立体観測レーダで早期探知することが可能であることを証明されたことで、国土交通省によるXバンド最新型偏波ドップラレーダネットワーク（XRAIN）の導入のきっかけにもなりました。XRAIN導入後はタマゴの鉛直渦度が急発達の指標になることやそのメカニズムを明らかにされ、国土交通省近畿地方整備局によるゲリラ豪雨の早期探知・危険性予測システムの実用化を促進、現在では各市町村の危機管理室を中心に利用されています。また、沖縄における最新型偏波レーダによる雨量推定精度向上研究を実施、こちらも上記XRAIN導入に大いに貢献されました。

一方、平成19年度から文部科学省による気候変動予測プログラムに参加、気候変動が梅雨豪雨やゲリラ豪雨に及ぼす影響を気候予測モデル結果をもとに解析され、雨量の強度や総量、発生頻度が今後増加し、発生地域が北上するなどの多くの研究成果を発表されました。平行して、土木工学・農業土木・生態学の多くの研究者の代表として、ハザード・災害に及ぼす気候変動影響に関する研究活動を全国的に20年近く先導されました。さらには、国土交通省が気候変動に適応した治水計画に移行することに大きな貢献をされました。

これまで、平成7年～平成12年の科学研究費（A）による水文陸面課程の地上・航空機・衛星同期観測プロジェクト（琵琶湖プロジェクト）、平成16年から現在の科学研究費（A）と科学研究費（S）3回によるレーダと雲直接観測による降水メカニズム解明プロジェクト（COBRAプロジェクト）、そして平成19年度～令和3年度の文部科学省気候変動予測プロジェクトの自然災害領域の代表を務められるなど全国の研究活動を長期間先導されました。

以上の研究活動により、土木学会研究業績賞、水文・水資源学会学術賞、気象学会岸保賞、水工学論文奨励賞、水工学論文賞2回などが授与されています。

教育面では、工学部地球工学科、大学院工学研究科社会基盤工学専攻の講義、ゼミや全学共通科目の講義を担当し、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がれ、社会で活躍しうる高度な研究者、教育者や技術者を多数輩出されました。同時に、海外からの研究者・学生を積極的に受け入れ、その研究活動を支援され、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、土木学会水工学委員長、水文・水資源学会理事、実践水文システム研究会理事・事務局長などの兼務にとどまらず、気象学会などにも

参加され、土木工学、水文学、気象学、災害科学に関連する分野の研究振興に尽力されました。平成元年以来続いている「気象レーダと水文学に関する国際会議」では平成7年以降国際科学委員会委員として、国際的な学術振興にも貢献されました。

社会的活動としては、国土交通省社会整備審議会・国土審議会や文部科学省科学技術・学術審議会、環境省中央環境審議会、気象庁懇談会、大阪府河川構造物等審議会などの審議会、部会、小委員会等において、委員、委員長、会長職に就かれ、学識者の立場から多くの助言や提言をされました。

以上のように、中北英一教授は学術研究と教育、社会活動の各分野において数多くの業績を挙げ、学術研究の発展と水工学、水文学、気象学、災害科学、防災学の進歩および国際交流に多大な貢献をされました。

CRUZ NARANJO, Ana Maria教授

CRUZ NARANJO, Ana Maria 教授は、1987年12月にバジェ大学化学工学部（コロンビア）を卒業後、化学業界でおよそ10年間、プラントエンジニアおよびプラントマネージャーとして勤務され、1997年12月に、テュレーン大学ペyson国際開発技術移転センター修士課程（米国）に入学、同課程を修了後、1999年7月同大学大学院環境工学・応用開発学博士課程に進学、2003年12月に同課程を修了されました。2004年1月より2004年8月まで、同大学土木環境工学科の博士研究員、2006年3月まで米国ノース・テキサス大学の緊急事態管理・計画プログラムのテニユア・トラック助教、2004年11月から2006年3月まで、京都大学にて日本学術振興会特別研究員として、岡田憲夫教授のもとで研究に従事されました。2006年4月からは、イタリアの欧州委員会JRC（Joint Research Centre）にて、シニア研究員として自然災害起因の産業事故（Natech）に関する研究イニシアティブを主導され、2010年から2014年までは、複数の国際機関のコンサルタントとして勤務、2014年1月ボルドー大学衛生・安全・環境学部准教授に就任、2014年5月京都大学防災研究所の教授に就任されました。

Cruz 教授は、1999年よりNatech リスクマネジメントの分野で先駆的な研究を推進され、世界的な専門家としてこの分野に貢献されました。日本をはじめとする多くの国々において、Natech の潜在的な事象、および既往の事象を分析することで、問題の所在を明らかにされたことは独創的かつ重要なもの

でした。特に、Natech 事故の失敗メカニズムと事故連鎖の解明、Natech リスク要因の特定、Natech 発生率と傾向の解明に大きな貢献をされました。時空間分析にもとづく、米国における熱帯低気圧起因の Natech 災害 (TS Natechs) の頻度増加に対する気候変動の影響を実証された研究では、熱帯低気圧活動の代理変数として風力エネルギーを用い、TS Natech の発生確率を空間的に推定する方法を提案され、同手法を用いて 1990 年から 2017 年まで、および 2021 年から 2100 年までの将来の気候シナリオのいくつかについて TS Natech の発生確率を推定した結果、米国における Natech 事故の確率が将来的に増加することを示されました。

また、産業リスク管理におけるパラダイムシフトを求める広域 Natech リスクマネジメントフレームワークを提案されました。このフレームワークでは、産業施設や工業団地のリスク性能を、年間死者数で評価するシステムを提案されました。この評価システムはさらに拡張され、年間休業日数や年間損失額で性能評価することも可能にしました。同フレームワークと評価システムに基づき、マルコフ連鎖モンテカルロ法を用いて、地震による化学事故のダウンタイムを推定するため、工業団地におけるドミノ効果伝播の動的モデリングを行われました。

Natech リスクマネジメントへのもう一つの重要な貢献は、石油・ガス輸送パイプラインにおいて、土石流に起因する Natech 事故から発生する連鎖プロセスを評価する、新たな定量的手法の開発です。同手法は、対象地域の降雨浸透から土石流の発生過程、および土石流による石油・ガス輸送パイプラインへの負荷、敷地内と地域レベルにおけるパイプライン配置に依存した故障確率の推定に至るまで、複数のモデルを統合しました。本研究は、計算効率に優れた手法により、パイプラインの配置と敷地選定に関する意思決定をサポートし、防災、災害軽減策の最適化を実現するものです。

また、Natech 事故に対する行政、消防、市民の防災とリスクコミュニケーションを理解するための研究にも力を注がれました。日本国内における市民のリスク認知と備え、また日韓における化学物質と Natech リスク、およびリスク情報に対する関心について理解するための一連の研究において、両国におけるリスクガバナンスの比較をされ、さらに、2013 年より、情報開示規則を含む包括的な化学物質および Natech リスクマネジメント規制が導入された後のコロンビアにおける、行政および産業界による Natech リスクマネジメント実践の分析もされました。リスクの改善過程で頻出する課題でもある、Natech の危険性およびリスク情報を社会に伝え、人々の意

識を高め、災害への備えを促進するために、多様なステークホルダーをいかにまとめるかという点について対応するため、関係者が参加するシリアゲーム (社会課題解決のためのゲーム) の開発に取り組みされ、日本やコロンビアの産業界、行政、地域住民とともに試行された結果、リスクコミュニケーションの促進、信頼関係の構築、Natech ハザードに関する意識の向上において優れた成果を得られました。さらに、Natech リスクマネジメント、リスクガバナンス、リスクコミュニケーション、災害の早期警報に関して、国内外の研究者との共同研究を通じて大きく貢献されました。

教育面では、工学部地球工学科の国際コースプログラム、大学院工学研究科都市社会工学専攻の修士課程、および同研究科融合工学コース人間安全保障工学分野博士課程、大学院総合生存学館の修士課程・博士課程の講義を担当されるとともに、研究室や関連学科・専攻の多くの学生の教育と研究指導に尽力され、社会で活躍できる自立した高度な研究者、教育者、技術者の育成に努められました。また、海外からの多くの学生や研究者の受け入れと指導を積極的に取り込まれました。、研究活動、共同研究の支援や推進とともに、講演やワークショップを通じて海外での教育・指導にも貢献されました。

学会活動としては、2020 年より国際総合防災学会 (IDRim) 会長、国際 Natech ネットワーク、日本安全工学会 Natech ワーキンググループ委員を務められた他、コロンビア化学工学会、化学工学会、リスク分析学会などの会員として、Natech のリスクマネジメント、プロセス安全工学、リスク低減に関する意識の向上と研究促進に尽力されました。

社会活動としては、国連科学技術諮問委員会 (STAG) Natech 小委員会、OECD 化学事故専門家作業部会、環境緊急事態フォーラム、国連人道問題調整事務所 (OCHA) / 国連環境計画 (UNEP) 環境ユニット合同など、国内外の活動に関連する複数の委員会の委員を兼務され、研究者の立場からさまざまな技術的問題について助言や提言をされました。

以上のように、CRUZ NARANJO, Ana Maria 教授は学術研究と教育の両面で数多くの業績を残され、学術研究の発展と Natech リスクマネジメント、災害科学、防災の進展、国際交流に多大な貢献をされました。

* * *

以上に述べましたとおり、澁谷拓郎教授、中北英一教授、CRUZ NARANJO, Ana Maria 教授は、関連分野の研究活動において幾多もの素晴らしい業績を挙げ

られるとともに、教育や社会活動の分野でも顕著な
貢献をされました。先生方が防災研究所の発展に寄
与されたご功績に対して、心から敬意を表するとと

もに、ご退職後の益々のご健勝とご活躍をお祈り申
上げます。

令和7年9月

京都大学防災研究所長 堀 智晴