



いづれも、しんぷをめぐわ

サイエンス・シティ

〜 学術研究都市50年・筑波大学40年・TX10年…

連載第8回

作家 高崎哲郎

代表的研究所を訪ねる②

〜 建築研究所と国土地理院

「安全・安心で持続可能な住宅・建築・都市の実現に向けて (Towards Realization of safe, Secure and Sustainable Housing, Buildings and Urban Communities)」

独立行政法人建築研究所(以下建築研究所)が発刊する案内書の巻頭のことばである。案内書は外国人研究者や外国の研究所のために和文と英文で記述されている。同研究所が国際的な研究や提携を重視していることを示している。「安全・安心」が「災害大国」日本のキーワードになって久しい。人類の平和で安定した暮らしに欠かせない「衣食住」のうち「住」を研究し開発する日本を代表する研究機関に深い関心と強い期待を抱かざるを得ない。「住」は命と財産の代名詞である。案内書には坂本雄三理事長(工学博士、平成26年現在)の「巻頭言」が記されている。

「建築研究所は住宅・建築・都市計画技術に関する研究開発、地震工学に関する研修等の幅広い活動を、公的機関としての公正・中立の立場で、総合的、組織的、継続的に実施して参りました。そうした中、平成23年3月11日に発生した

東日本大震災では、我々の日常生活を一瞬にして破壊する自然の猛威を目の当たりにし、住宅・建築・都市の分野において我々が学ぶべきことが依然として多いことを痛感させられました。

我々が取り組むべき課題は、東日本大震災の教訓を踏まえた防災・減災対策をはじめ、住宅・建築・都市におけるグリーンイノベーションの推進、世界がこれまで経験したことのない高齢社会におけるストックの維持・再生、建築・都市計画技術を通じた国際貢献など、実に多岐にわたっております。

建築研究所は、こうした課題の解決に向け、産学官民の皆様と緊密な連携を保ちながら、総力をあげて、研究開発に取り組んでまいります」。

東日本大震災が巨大なインパクトを与えたことは、つくばの他の研究機関も同様であるが、建築研究所のトップランナーにはこの他衝撃は大きかったと考えられる。同研究所は地震発生直後に被災地に直ちに研究者を派遣し、建築物や宅地の被害について集中的に徹底した調査を行った。その調査報告は今後起り得る大規模災害対策の確立に役立つものとして評価された

日本列島の国土は地球の陸地のわずか0・

国の関連行政施策の立案や技術基準の策定等に反映できる研究開発を行い、その成果が民間(プレーヤー側)の技術開発や設計・施工の現場で活用されることにより、我が国の住宅・建築・都市の質の確保・向上に貢献します」。うまい比喩である。

アンパイヤはプレーヤーのために(プレーヤーが果敢にプレイできるように)ジャッジを心がけている訳である。研究や実験の成果が民間(プレーヤー側)の技術開発や設計・施工の現場で活用されなければ、研究所の存在意義がないのである。

研究所の組織を見てみよう。6つの研究グループと1つのセンターから成っている。ハード面を研究するグループは4つで、1構造研究グループ、2環境研究グループ、3防火研究グループ、4材料研究グループ。ソフト面を研究するのは2つで、5建築生産研究グループ、6住宅・都市研究グループである。センターは国際地震工学センターである。常勤職員は87人で、うち研究者が58人であり、そのうち博士号取得者は49人と84%にも上っている。エキスパート集団であることを如実に物語っている。

研究成果は国内の民間建築活動の質の向上に貢献しているという。それを示す例の一つが「平成24年度建設投資見通し(合計45・3兆円)」(国土交通省)で、建築・民間が47%を占めて最高額とほぼ半数となっており、次いで土木・公共の35%、土木・民間の11%、建築・公共の7%となっている。建築研究所が国民生活に直結する民間建設事業に、より良好なハードとソフト(資材・技術・助言・情報など)を提供していることが伺える。

25%だが、世界で起きる地震のうち約2割が日本で起き、活火山は7%が集中している。台風や大雪にしばしば見舞われており、内閣府のまとめでは、2001年までの30年間の被害額は世界の16%を占めた。災害は地域や時代で異なる。関東大震災(1923年)では火災で多くの犠牲者が出た。大震災がなかった戦後の高度経済成長期に海岸や池が埋められ、山も削られた。災害に弱い場所にビルや住宅、道路、工場が立ち並び、社会が抱えるリスクは拡大した。阪神淡路大震災(1995年)では、倒れた住宅や家具による犠牲者が相次いだ。

活断層、津波が襲来する海岸、軟弱な地盤崩れやすい斜面、火山噴火…。災害をなくすることはできない。「減災」に向け、まずは身の周りのリスクについて知り、迫りくる危機に備える必要がある。国はもとより地方自治体が災害対策を急ぐ背景には、東日本大震災を機に日本が抱える「災害リスク」から目を背けることができなくなったことがある(参考:「朝日新聞」平成24年8月27日付記事)。

伝説と実績を誇る建築研究所の足跡を略記する。『建築研究所50年』(平成8年10月刊)によれば、同研究所はその原点を大正時

研究開発の主なテーマや具体例を見てみよう。

①社会的に重要性が高いテーマに重点化した研究開発の推進

○LCCM住宅の開発…省エネ性能評価法の高度化と併せて、建築物のライフサイクルを通じてCO2排出量をマイナスにする住宅(LCCM住宅)の設計法を開発する。LCCM住宅とはLife-Cycle Carbon Minus housingの頭文字をとったものである。

○中層・大規模木造建築物の設計・評価法の開発…建築における木材利用の促進に必要な試験・評価法を開発するとともに、中層・大規模木造建築物の構造設計法など中小事業者向け技術指針を作成する。

○巨大地震に対する超高層建築物の安全対策…連動型の巨大地震に対応して設計用長周期地震動の作成法を高度化するとともに、超高層建築物の耐震安全性を評価するための判断基準の明確化を行う。○津波に対する建築物安全性向上技術の開発…

東日本大震災の教訓を踏まえ、津波に対して安全な建築物の技術基準を整備するための研究開発を行う。

②国土交通大臣より示された4つの研究開発目標

○グリーンイノベーション(環境関連技術を駆使した産業戦略)による持続可能な住宅・建築・都市の実現。

○安全・安心な住宅・建築・都市の実現。○人口減少・高齢化に対応した住宅・建築・

建築研究所全景と筑波山(同研究所提供)



代の国会議事堂の建築に関連して設けられた大蔵省営繕管財局議院建築材料試験室に見ることができる。これが戦時中の昭和17年(1942)に大蔵大臣官房営繕課建築研究室として防衛施設、戦時建築設計基準、代用資材等の研究を専門に扱うこととなり、建築研究所の源流は成立した。その後建築研究室は山梨県内への疎開の時期を経て、終戦後昭和20年、東京・新宿百人町の旧第七陸軍技術研究所の敷地施設を引き継いだ。同21年旧内務省防空研究所の一部を合併して、ここに実質的に建築研究所の創設を迎え、同23年建設省の誕生とともに建設省建築研究所が確立した。その後同研究所は国内外の研究中核としての地位を確立した。そして昭和54年筑波研究学園都市に移転した。平成13年に独立行政法人建築研究所となり、同年発足した国土交通省には国土技術政策総合研究所(国総研)が設立された。

建築研究所はつくば市北部に広大な敷地を構えている(この緑豊かな敷地はつくば市内の「桜の名所」としても知られている。研究所の使命にふさわしい名所と言えようか)。案内書では、同研究所の立場を「アンパイヤ」にたとえている。「同研究所は」公的研究機関としての公平・中立な立場(アンパイヤ側)を活かし、

都市ストックの維持・再生。

○建築・都市計画技術による国際貢献と情報化への対応。

③国際地震工学研修

世界的な地震防災対策の向上に寄与するため、独立行政法人国際協力機構（JICA）と共同で、開発途上国の研究者や技術者に対する地震学・地震工学に関する研修を実施している。修了生は98カ国1588人に達している（平成25年3月現在）。地震工学通年研修では、平成17年度から政策研究大学院大学との連携により、修了生に修士号が与えられることになった。グローバル地震観測研修は、地震観測のみならず地下核実験の監視にも役立つ全地球的な地震観測ネットワークの構築と運用に必要な専門家を養成するために開設された。

建築研究所の主な研究施設を案内していたのだが、豊かな生活のパロメーターはやはり住環境にある、と思わざるを得なかった。

◇

次いで国土交通省国土地理院への訪問記である。国土地理院が、国土の基本的な測量と地図の整備を行い、宇宙測地、地震・火山噴火予知、リモートセンシング、GIS（地理情報システム）等に関する先駆的な研究を行っていることは幅広く知られているといえるだろう。「価値ある使いやすい地理空間情報の提供を目指して」。案内書の表紙に大きく掲げられた「目標」であり「使命」である。

筑波研究学園都市にある多くの研究等機関の中で、一般の人氣が高い機関は宇宙航空研究開発機構（JAXA）、国土地理院、産総研（順不同）であるという。いずれも一般公

開、イベント、積極広報を進めていることの大きな成果であるが、少年少女の科学的想像力を刺激するテーマが目白押しであることも人氣の秘密のようだ。夢を描かせるのだから（6月3日は「測量の日」である。イベントが待っている）。国土地理院は巨大な（日本一？の）測量用パラボラアンテナがランドマークとなっており、「地図と測量の科学館」も人氣を集めているようだ。

マグニチュード9という驚異的な振度を記録した東日本大震災の際、国土地理院では電子基準点「牡鹿」が東南東方向へ約5・3m動き、約1・2m沈下するなど広範囲で地殻変動をキャッチし直ちに公表した。東北地方から太平洋の東南東方向へ無数の線が引つ張るように激しく走るあの衝撃的な情報（映像）である。大地震の際、合成開口レーダー（SAR）と電子基準点（GNSS連続観測点）の融合解析により、東北地方の地殻変動を面的にとらえることに成功したのである。合成開口レーダー（SAR）とは人工衛星から電波を送受信して地表面の変動を監視する最新鋭の技術である。この情報は地震現象の解明や高潮への防災情報として活用された。

国土地理院の歩みを略記する。その歴史は140年前の明治初期（文明開化期）にまで遡る。日本政府の機関では最も長い伝統と実績を誇る組織のひとつである。明治2年（1869）民部官に庶務司戸籍地図掛を設置したことから始まる。その後、内務省から兵部省、陸軍、参謀本部を経て戦後昭和23年（1948）に建設省が発足した際、地理調査所は同省の付属機関となる。昭和35年に地理調査所を国土地理院に名称を変更した。昭

の基礎資料、災害時の避難計画、地域教育等の分野で利用されている。

④地理空間情報の円滑な流通・活用を推進する。

地域の産官学連携に関する会議の設置等、地域関係者間の連携・協力関係を確立する取り組みや地方公共団体との連携・協力体制の構築の取り組みを段階的に展開している。いつでも、どこでも様々な地理空間情報を共有活用できるのである。

国土地理院は、土地の測量に関する唯一の国の機関として、日本で実施される公共測量の調整を行っている。公共測量の実施にあたって、測量の正確さと測量成果の品質を確保するための施策や国の機関、公共団体等の測量計画機関における地理空間情報活用による測量の重複を防止するための施策を推進している。同時に測量計画機関が公共測量をしようとする時に提出される実施計画書を確認し、必要な精度が得られる測量方法によって行われているか、他の公共測量成果を使用することにより効率的な実施が可能ではないか等の観点で技術的助言・指導を行っている。

⑤国内外機関との連携を推進する。
VLBIの国際観測を推進するため国際VLBI事業（IVS）に参加し、協働観測や相関処理局及び解析センターとして参加している。また評議員を派遣しIVSの運営に積極的に関与している。解析の結果は、国際地球基準座標系の構築や地球規模のプレート運動の監視及び地球の自転速度の計測に活用されている。

国土地理院は地球地図プロジェクトの国際運営委員会の事務局を務めている。地球地図とは地球環境問題等地球規模の課題に対処す

和58年には2万5千分の1地形図全国整備が完了する。大きな成果の一つである。平成13年国土交通省発足に伴い同省の特別機関となり、災害対策基本法に基づく指定機関となる。平成25年に「電子地形図25000」の全国整備が完了した。職員700人のうち7割がつくばの本院勤務である。

◇

案内書に従ってその役割や成果を紹介する（ここでも専門用語が出てくることをご容赦願いたい）。

①すべての測量の基礎となる情報を提供する。
すべての測量の基礎となる国家基準点体系を適切かつ効率的に維持・管理するため、国土地理院は最新の手法を用いて基準点等の測量を行い、国土の変動を監視している。このうち電子基準点はGPS（アメリカ）や準天頂衛星（日本）といった測位衛星（GNSS）の信号を常時受信する最新の基準点で、全国に約20kmの間隔で約1300点設置されている。VLBI測量は天体からの電波を複数のアンテナで受信し、その到着時刻差を解析することによりアンテナ相互間の位置関係を正確に求める技術である。

②電子地図の充実による地理空間情報の活用を促進する。

電子国土基本図は、日本の領土を適切に表示するとともに、全国土の現在の状況を示す最も基本的な情報であり、他の地図等の基礎となる地理空間情報である。電子国土基本図は、従来の2万5千分の1地形図をベースとしつつ基盤地図情報を位置の基準とした「地図情報」、空中写真画像を地図とびったり重ね合わせられるように加工した「正射画像」、

居住地名や自然地名等の「地名情報」からなっている。

「地理空間ライブラリー」では「地理院地図（電子国土Webシステム）」をベースに国土地理院の地図・空中写真、基準点等の地理空間情報、国・地方公共団体が整備した測量成果（公共測量結果）等の各種地理空間情報を、インターネットを通じて検索し、閲覧・入手することができる。同時に地理空間情報の紹介をしている。

③防災関連の情報を整備し提供する。

災害対策基本法に基づく政府の指定行政機関として、災害時に関係機関や地方公共団体からのニーズに応じ、測量用航空機「くにかぜ」等による空中写真の撮影体制を常時確保している。地震、火山噴火、水害等の大規模な災害発生時には、撮影した空中写真の詳細な画像データを速やかに関係機関に提供している。同時に地理空間ライブラリーで公開している。東日本大震災では、これらの情報が被災地の関係機関や地方公共団体に提供され、現地における救難活動、道路・鉄道・空港等の基幹交通インフラの被災状況の把握、災害査定、農地での津波被害調査、建物の被災証明発行等、多くの分野で災害対応業務に活用された。

「水害対策としてのデジタル標高地形図の活用」を紹介する。デジタル標高地形図は、特に平地部の微細な起伏や台地の地形が表現できることから、市街地の旧河道や自然堤防、高台・坂・谷等も容易に読み取ることができ、局地的な地形のみならず、自治体レベルの広域な地形特性も把握でき、地域の防災活動や洪水・高潮・津波のハザードマップ作成



国土地理院全景（同院提供）

るため、世界各国の地球空間情報当局の協力で整備する地球の全陸地の統一仕様のデジタル地理空間情報である。166の国と16の地域がプロジェクトに参加し地球地図の整備を進めている。国土地理院は日本の地理空間情報技術研究・開発の中核でもある。内外に「開かれた」機関としてその使命は計り知れない。その測量成果や地理空間情報の積極活用を推進するため、国の機関や主要な大学と協定を結び技術研究開発を進めている。技術研究開発が必要なテーマについては、公募で協力者を求め共同研究を実施している。公募することに意義がある。

（参考文献：建築研究所と国土地理院から提供いただいた資料、関連論文、新聞記事等はかなりの数に上る。紙数の制限もあり文献名を記すのは割愛させていただきます。）