

## 産業科学フォーラム 2024 開催報告

日時 / 2024年9月20日(金) 13時30分~16時20分

場所 / 名古屋大学E S館1階会議室及びオンライン開催

### テーマ / 防災

防災・減災をテーマに建築分野及び土木工学分野の立場から、日本の現状と抱えている課題、震災が発生した場合の対応の難しさや、想定されている南海トラフ地震への当面及び将来的な対策が紹介された。講演会とオンライン参加のハイブリッド方式で開催したが、会場ではフォーラム終了後も熱心な討論が行われた。

参加者 / 40名(内オンライン参加 22名)

### 講演①

講師 / 福和伸夫 上席研究員(名古屋大学名誉教授)

タイトル / 「能登に学び南海トラフ地震対策を通して日本の未来を考える」



最初に 684 年に発生した白鳳地震(南海トラフ地震)から始まって、2024 年までの 4 のつく年に発生した地震とそれぞれの地震発生前後の社会情勢の紹介から、日本では災害の歴史を学んでいないがそれでいいのかと問題が提起された。日向灘周辺で発生した地震の歴史と今年の 8 月 8 日に発生した地震とその後の臨時情報「巨大地震注意」に至る経緯が説明された。初の壮大な

社会実験は、ホテルのキャンセルなど行き過ぎの面もあったが、臨時情報の周知、地震対策の再確認、事前対策の促進の一助となるなど、それなりの結果が得られた。

元日に起きた能登半島地震では発生時の映像と地震で揺れた時間の長さと共に伴う軟弱地盤の液状化による被害が紹介された。日本海側には多くの砂丘があるが地震では流動化しやすいため、未使用であれば問題は無いが、工業団地などを造成するのは危険であることはよく認識しておかねばならないであろう。能登半島は高齢化の進む過疎地ゆえ耐震化が遅れ、被害が拡大した。市町村の耐震化率と高齢化率には相関がみられ、高齢化した過疎地の防災が課題である。

耐震基準を満足する建物と言っても、経済性との兼ね合いもあり現状大地震には対応できていないと考えたほうが良い。特に超高層ビルでは長周期地震動の影響が大きい。能登半島地震は南海トラフ地震のミニチュア版と考えてよいが、一大工業集積地である西三河が同様の揺れを受けた場合の被害額は巨大であり再建も大問題である。過去の南海トラフ地震が歴史の転換期に重なってきたことを思い出し、サプライチェーンやライフライン、災害関連死を防ぐ医療などで行政・産業界・商業・アカデミー・一般市民が支えあい、日本のあるべき姿

を考えていく必要がある。

討論では、「地震災害での問題点」として、港湾被害の対応が重要で港湾は安全対策ができていて船が入ってきて初めて発電や工業製造が進む、船が入ってこれないと再建に支障が出る、このような社会課題対応型の研究の推進が必要；「霞が関ビルの安全性」については、初めての超高層ビルの建設で設計者などが、洪積地盤上に建設したり、スリット耐震壁を付加したりして余力を確保し、慎重に建物強度を確保する対策をとったが、これからの建物設計で計算を信じすぎないことが大切では；「震災での津波への対応」については、避難タワーは整備されてきているが避難所が圧倒的に足りない、将来的には海拔ゼロメートル地帯からの移住も考えないと；などの応答がなされた。

## 講演②

講師 / 中井健太郎 名古屋大学准教授（大学院 工学研究科 土木工学専攻）

タイトル / 「近年の地震被害を振り返り、堆積盆地上に立地する都市部の地震地盤災害を考える」



日本の都市部は国土面積の 10%に過ぎない地盤の軟弱な沖積平野に立地しており、そこに資産の 75%が蓄えられている。地震時の地盤災害として、軟弱な地盤では特に長周期・長時間地震動の影響を受けやすく、液状化が発生しやすい。液状化は、地盤沈下や河川堤防の崩壊などの被害を生じることが、構造物を支える堆積地盤への長周期・長時間地震動に対する耐震性評価影響

は十分には検討されていない。液状化の発生するメカニズムを解説の後、沖積平野や埋め立て地、水が潤沢にある海岸や河川に近い地盤、などで液状化が起こりやすいと紹介された。しかし、現行の液状化予測手法は、経験式から算出され精度が大まかで問題がある。

日本の都市はほとんど例外なく堆積盆地に立地しているが、堆積盆地の固有周期が地震の長周期・長時間振動と共振すれば局所的に被害が大きくなる。その長周期地震動が表層地盤や堤防などの土構造物にどのような被害をもたらすのかを把握し、適切な対策を講じることが重要である。研究事例として、東北地方太平洋沖地震（2011 年）における浦安市の液状化被害、熊本地震（2016 年）、徳島県那賀川河川堤防が紹介された。

浦安市の甚大な液状化被害を新しく二次元弾塑性地震応答解析し、地表面の加速度応答から、その被害の特徴として、軟弱粘性土層で長周期成分の増幅、地層不整形基盤から生成した表面波により地震後も長周期の後揺れ現象が発生、表面派と実体派の干渉による局所的な液状化による被害の甚大化、が示された。徳島県那賀川下流部は地盤改良が実施されているが、南海トラフ地震による耐震性を再評価したところ、地盤の深部粘土層で地震動の長周期成分と共振して被害が発生することが示された。



討論では、「開発に伴う災害の危険性の周知について」は、行政から市民への情報は一般市民がほとんど無関心なのが問題であり情報発信を続けていく必要がある。行政は危険性をあまり示さないが市民は自分が災害から守るという立場を認識することが必要；「災害がいつ起こるかわからない自然と付き合いながら生活していくことを小中学生に学ばせる」には、地域の大人が関与し地域の歴史を伝えながら子供たち

が納得するように勉強させること；「防災としての地盤改良の費用対効果」については、個人での対応は難しい、さらなる技術開発が必要；などの応答がなされた。

会場を準備し、滞りなくフォーラムのオンライン開催の併用を進めていただいた研究部事務の方々に感謝します。

(文責 山根 隆 上席研究員)