

交流コーナー

防災・減災と消防科学

元名古屋市消防学校消防研究室 柴田 靖史 (DII④)

1. 南海トラフ巨大地震

東日本大震災からすでに3年が経ちましたが、いまだ復興なかばの感です。また、東京電力福島第一原子力発電所の事故により、非常に多くの方々が帰宅困難な状態になっていることに、心が痛みます。

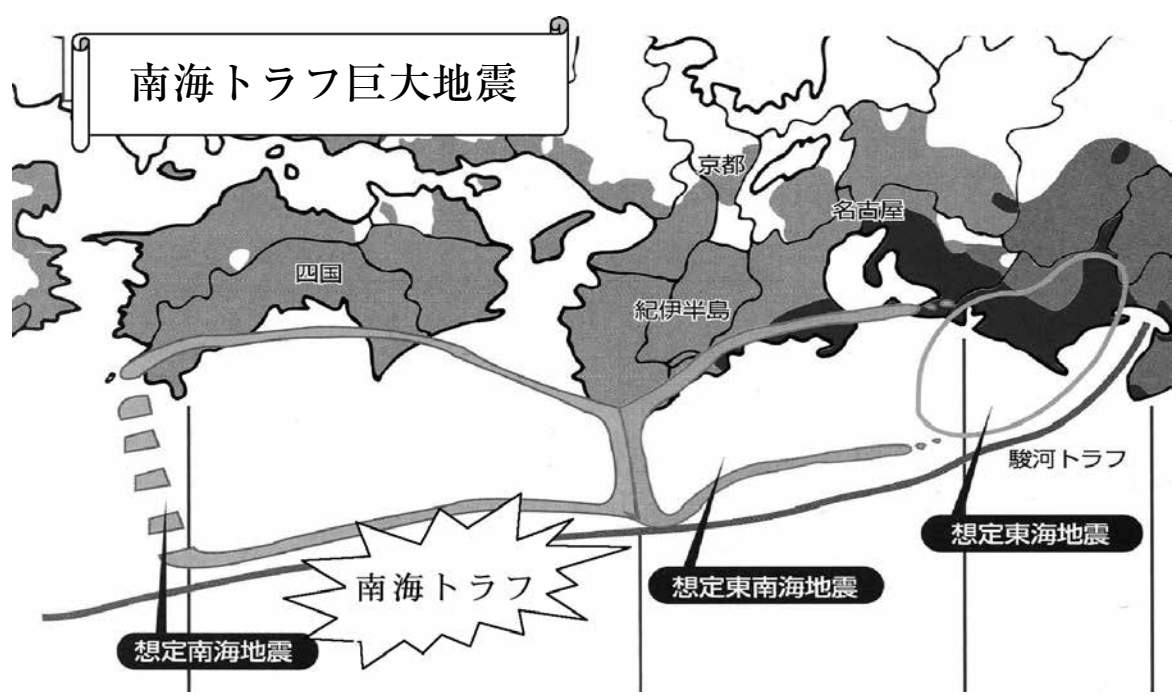
さて、日本列島は4つのプレートが相互に接する地域に位置し、それらの境界で日本海溝、相模トラフ、南海トラフが形成されています。このうち、南海トラフは、駿河湾から九州にかけての太平洋沖のフィリピン海プレートと日本列島を含む大陸棚のユーラシアプレートの2つのプレートが接する境界に形成されています。

この南海トラフにおいて、近年では、1854年に安政東海地震と安政南海地震、1944年に昭和東南海地震、1946年に昭和南海地震が発生しています。このように南海トラフの巨大地震の発生間隔がおおむね100～150年であることから、

現在、この地域で巨大地震の発生が懸念され、その対策が急がれています。

南海トラフで発生する地震は、多様な地震発生のパターンが考えられることから、震源域の広がりや正確に予測することは、現時点の科学的知見では残念ながら困難です。そのため、名古屋市は、「過去の地震を考慮した最大クラス」の場合と「あらゆる可能性を考慮した最大クラス」の場合の2つの地震を想定して被害予測調査を行いました。

その結果、被害の大きな「あらゆる可能性を考慮した最大クラス」の場合の震度分布では、震度6弱、震度6強（名古屋工業大学のある昭和区では最大で震度6強）の地域が大きく広がり、港区をはじめとした5区の一部地域で震度7も想定されています。津波による浸水範囲は、昭和区付近では瑞穂区堀田通5丁目までとされています。



名古屋市消防局「名古屋の防火&防災」14版から抜粋、著者により一部加筆

2. 消防科学の領域

消防科学は、消防業務、すなわち、消防、救急・救助、防災、指令、火災予防などの各分野を科学技術の面からサポートし、防火・防災（減災）の一翼を担っています。たとえば、火災に関連する研究対象を概観すると、次のようなものがあります。

(1)火災の基礎

・ 燃焼現象

火炎、燃焼反応、火災・爆発のメカニズム

・ 消火

燃焼停止の要因、消火方法

・ 伝熱と熱気流、気象

火災と熱および気流、煙の流動、気象

(2)火災と人間生理・心理

火災生成物の毒性、火災時の心理と行動

(3)火災調査と実験・計測技術

火災原因・損害調査、統計、実大規模実験

(4)火災の分類別

・ 建物火災

フラッシュオーバー、建物構造、避難

・ 工場火災・爆発

危険物火災、ガス爆発、石油タンク火災

・ 市街地火災と林野火災

延焼シミュレーション、地震火災、飛び火

・ 乗物火災

自動車火災、鉄道車両火災、航空機火災

・ 特異な火災

RI施設・原子力発電所の火災、トンネル火災、洞道火災、廃棄物再生施設の火災

(5)防火の技術・体制

・ 感知・警報・消火設備、防煙・避難設備

火災感知、警報システム、防排煙設備

・ 建築材料・構造、材料・製品の耐火性能

防火材料、耐火構造、材料の難燃化

・ 消防装備と消防戦術

消防車両、消防ロボット、NBC〔放射性物質(Nuclear)、生物剤(Biological)、化学剤(Chemical)] 災害対応資機材、活動要領、安

全管理、惨事ストレス対策、熱中症対策

・ 防火管理と防火・防災教育

消防計画、自衛消防組織、釜石の奇蹟

・ モデリングとシステム分析

ゾーンモデル（建物火災性状予測の数学モデル）、避難シミュレーション

・ 建築の火災危険度評価

火災危険度の工学的評価、火災保険、リスク・マネージメント

(6)防火の設計法

・ 建築防火設計

用途別防火設計、煙制御、延焼防止

・ 広域火災対策

都市計画、広域避難、地震火災

・ 産業防火設計

リスク・アセスメント、耐震設計、防爆・耐食設計、石油コンビナート



名古屋市消防局ハイパーレスキュー隊は、GCMS、FTIR、レーザラマンなどの分析機器を装備

たとえば、燃焼現象では、引火点測定など危険物確認試験があり、その試験結果は日本国内で流通するガソリンなど危険物を規制する法令の根拠となっています。事故を未然に防ぎ、また、事故が発生しても最小限の被害に止まるようその取扱量、設備、建物などが規制されています。実際に、阪神淡路大震災では、給油取扱所（ガソリンスタンドのこと）の被害は、その規制の効果で軽微なものでした。

行政としての消防の業務範囲については、消防組織法第1条に「消防は、その施設及び人員

を活用して、国民の生命、身体及び財産を火災から保護するとともに、水火災又は地震等の災害を防除し、及びこれらの災害に因る被害を軽減することを以て、その任務とする。」と規定されています。

この場合の「災害」の概念については、災害対策基本法第2条第1号において「暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波その他の異常な自然現象又は大規模な火事若しくは爆発その他その及ぼす被害の程度においてこれらに類する政令で定める原因(放射性物質の大量の放出、多数の者の遭難を伴う船舶の沈没その他の大規模な事故)により生ずる被害」と定義され、自然災害のほかに人為的災害をも含むこととされています。

したがって、平成7年「地下鉄サリン事件」の化学テロ、平成13年9月ニューヨークWTC (World Trade Center) への自爆テロのような同時多発テロにも、消防は対応しなければなりません。また、東京電力福島第一原子力発電所の事故で活動した消防職員の記者会見は記憶に残るものです。

このように、消防は小規模な事故から広域的な災害までをその活動対象としていることから、その消防活動をバックアップする消防科学の守備範囲も驚くほど広範となります。



ニューヨークWTCへの自爆テロ
九州共立大学船戸高樹教授提供

3. 日本の消防研究機関

総務省消防庁が所管する消防研究センター

は、消防防災に関する唯一の国立研究機関です。ちなみに、平成25年度の東日本大震災関連の代表的研究テーマとしては、次のとおりです。

- ・震災関連火災の統計的な分析と実験的な検証を行い、出火原因、延焼要因の抽出及び対策の提言を行う。

この消防研究センターのほかに、東京消防庁をはじめ札幌市消防局、川崎市消防局、横浜市消防局、名古屋市消防局、京都市消防局、大阪市消防局、神戸市消防局、北九州市消防局の計9消防機関にも研究部門等があり、各地域の実情に応じた研究開発を行っています。

特に、東日本大震災直後、名古屋市消防局では特命により「東日本大震災の津波被害に学ぶ」という趣旨で、次の研究を急遽行いました。

- ・東日本大震災における避難所の調査について
- ・名古屋市における津波避難に関する研究
- ・津波による名古屋市の危険物流出範囲に関する研究
- ・津波による車両火災に関する研究
- ・避難所停電時における応急電源について

次に、各研究機関の平成25年度の研究テーマの一部を紹介します。

- ・バックドラフトやフラッシュオーバーなど特異な燃焼現象の研究 (札幌市消防局)
- ・地震等災害時に救助活動を支援する障害物除去システムの開発 (東京消防庁)
- ・救急活動における身体的負荷モデルに関する研究 (東京消防庁)
- ・疲労度指標に基づくストレス判断システムの構築 (横浜市消防局)
- ・セルフスタンドでの静電気発生要因について (大阪市消防局)
- ・消防局統計データの効果的な活用について (神戸市消防局)
- ・名古屋市の救急需要予測 (2040年まで) に関する研究 (名古屋市消防局)

消防研究センターならびに各消防研究機関等の人員は総勢100人規模で、そのうち四分之三

は消防吏員であるため、人事異動により消防署に配属されれば、消火、救急・救助、査察、建築・危険物の指導、防火指導などにも従事します。したがって、現場ニーズに合致した研究が行える立場にあります。

4. 防災・減災の未来

現在、東日本大震災ならびに東京電力福島第一原子力発電所事故の詳細な検証が行われていることと思います。その検証結果は非常に重要で将来の防災・減災に繋がりますが、南海トラフ巨大地震の被害想定において「地震の震源域の広がりや正確に予測することは、現時点の科学的知見では困難」とあるように、防災・減災において現在の科学技術では限界があることも事実です。今後、この限界を打ち破ろうという気概を持った若い人たちが育ってきてくれることを消防科学は期待しています。地震学者のみならずオールジャパンで、全ての人の英知で対処していく必要があります。

防災・減災を理論的に支えるものは消防科学であり、消防科学の基礎となるのは、あらゆる科学技術と人間の英知といっても過言ではありません。この防災・減災の視点を持った人づくりには、大学が最適な環境にあると考えられます。

名古屋工業大学には、災害に強い都市づくりの実践的研究を行う「高度防災工学センター」をはじめ「都市社会工学科」、「社会開発工学科」があり、その研究成果がおおいに期待されていますが、50年後、100年後を見据えた人づくりにも、これまで以上に重点をおいて頂きたいと思っています。全ての学生が防災・減災の視点を持ち社会に巣立っていけば、必ずや社会全体が災害に対してより強靱になることは間違いありません。そのためには、まず、教える側も防災・減災の視点を持つことが重要であると思われます。異なる分野でも、意外に防災・減災と関連することがあるかもしれません。なぜなら

ば、消防科学の領域は非常に広範囲にわたっているため、全ての学問分野で防災・減災という視点さえあれば、防災・減災の未来に貢献できると考えられるからです。

ここで話は飛躍しますが、南米アマゾンの奥地には浸水林の中にホテルがあります。もちろん、堤防などはありませんので、水かさが増せばそれに応じて水面は上がります。ホテルは、それを考慮して杭、あるいは、木のうえに建てられています。これこそ、自然とうまく共生している例ではないでしょうか。名古屋においても、近年集中豪雨にたびたび襲われ水害も発生しています。平成23年台風15号では、昔「かすみ堤」で守られていた場所に堤防を造ったため、水害に遭ってしまいました。このように、防災・減災の未来は、科学技術の進歩と先人の知恵の先にあることを忘れないようにしなければなりません。



南米アマゾン奥地の浸水林の中にあるホテル

最後に、災害のデパートと言われる日本において、消防科学に裏打ちされた防災・減災の技と思想が日本独自の新たな文化の域まで醸成され、日本の人々はもちろんのこと、世界中の人々にも役立つことを願っています。

交流コーナー

築四十年会を終えて

橋本 純 (A29)

電電東銀ビルは名古屋駅から1,200m離れた中区錦二丁目に位置する地下3階地上18階塔屋2階延面積39,400㎡、S造及びSRC造の建物(写真1)で総工費72億1千万円を清水建設60%竹中工務店40%の分担で昭和48年12月に着工、同51年6月に竣工した建物で着工時31名(内清水建設22名女子雇員4名:写真2)のメンバーでスタートした。

いざ着工すると問題点が多く発見された。第



写真1. 電電東銀ビル



写真2. 着工時メンバー

一は、新館の真上を中部電力の非常警報用マイクロウェーブが流れていたため、1本で済むタワークレーンをウェーブを挟んで両側に2本建て、直下の鉄骨建方も苦労の連続でした。第二は、砂地盤の敷地を地下水が浸す地層の地耐力が不足していることが発見されたことです。各所に相談しても良案が無く、結局独自の判断で数個所に設置した排水ポンプで地下水の水位を下げ、現れた砂層の各柱下に薬液を注入して基礎コンクリートを打設して鉄骨柱を建てることにした。第三は、敷地西側の歩道3mを残して地下鉄工事が掘削中で、単純な山留め掘削では崩壊の危険があり、当地では初めての構造体逆打工法を採用した。

このように苦労した建物だけに団結力に優れ、その後十年刻みで会合を重ね、今回多分歴史の古い清水建設でも初めてであろう四十年記念会を開催した。

会場の熱海ニューアカオホテル(写真3)は奇しくも電電東銀ビルが着工したその年に清水建設が建て竣工したホテルで、一層暖かい雰囲気となった。

参加者は着工時26名の内、死亡者3名、再就職先が休めなかった欠席者7名と離脱者1名を除いた15名と70%の出席で、九州から1名、中部地方8名、関東地方6名と広範囲からの集結となった。(写真4)



写真3. 熱海ニューアカオホテル

宴会では当時の苦労話や自慢話、仕事のことで私に「シカラレ」たことが後の仕事に非常に役立ったと感謝されたのには驚いた。この後、全員でカラオケ室に移動し、夜が更けるのも忘れ、交替で歌い続けた。

以上が四十年会の概要であるが、感じたことはこのような結びつきが安全を守り、欠陥の無い建築物を作る原動力となっていることである。そして、もう一つ重要なことは、どんな時でも短気を起こして「オコル」のではなく、冷



写真4. 四十年記念会の出席者

静に諭す「シカル」ことの使い分けができる人材が増えることである。

橋本純氏の略歴

- 1954年3月 名古屋工業大学 建築学科卒業
- 1954年4月 清水建設株式会社入社
- 1958年9月 立教大学法学部 新築工事着工
- 1959年6月 丸の内交通公社 新築工事着工
- 1959年12月 岩手県宮古市場新築工事引継
- 1960年4月 宮古製氷冷凍工場新築工事着工 (5月24日チリ津波に遭遇)
- 1963年2月 神奈川県平塚市庁舎新築工事着工
- 1966年11月 日本銀行本店新館増築工事着工
- 1973年12月 (JV)名古屋電電東銀ビル新築工事着工
- 1976年11月 日比谷富国生命本社ビル新築工事着工
- 1984年2月 建築本部副本部長
- 1991年9月 清水建設株式会社退社



新聞記事コーナー

半田で「メイちゃん」が観光案内

(26.2.27.中日新聞・朝刊)

名古屋工業大学内に設置されている双方向音声案内システム「メイちゃん」が、半田市の蔵のまち観光案内所（国登録有形文化財・小栗家住宅）に設置された。

「メイちゃん」には、半田市内の20種類以上の観光名所や行事が登録されている。大型モニターの「メイちゃん」にマイクで話しかけると、観光案内のほか、天気や星座占いの話題にも応じてくれる。20年ほど前に徳田恵一教授の研究チームが開発した音声合成技術を社会に普及させようと、今回初めて学外の半田市に設置し、3月1日から3年間実証実験を行う。

FMラジオ局が若者の呼び込みに秘策

(26.3.28.中日新聞・夕刊)

名古屋のFMラジオ局2社（FM愛知とZIP-FM）が若者のラジオ離れに対抗するため、新メディアを取り込んだ春の番組改編を発表した。

FM愛知の新番組「^{きた} ^{これ} k i t k r ! アニチューン」（金曜午後7:55）は、名古屋工業大学を中心に開発された最新の音声合成ソフト「C e V I O」のキャラクター「さとうささら」がDJを務める。コンピュータ合成音声でDJを務めるのはラジオ地上波初。リスナーはソフトを無料でダウンロードして音声投稿もできる。

ホットライン

表彰者紹介

平成25年度叙勲受章者は次のとおりです。5月24日の名古屋工業会の会員総会において、工業会からの表彰を行います。

「瑞宝中綬章」 (教育研究功勞)

阿部 良弘



【学 歴】

昭和33年3月 名古屋工業大学窯業工学科卒業

【職 歴】

昭和33年4月 日本無機繊維工業株式会社 入社

昭和36年4月 名古屋工業大学助手

(講師・助教授を経て)

昭和54年4月 同大学教授

平成10年3月 同大学定年退官・同大学名誉教授

平成10年4月 中部大学客員教授

平成17年3月 同大学退職 (日本セラミックス協会名誉会員)

コメント：名古屋工業大学の教職員の皆様方に大変お世話になりました。また、研究室での当時の若い先生方、研究熱心な学生さん達、皆さん本当にありがとうございました。心からお礼申し上げます。

「瑞宝中綬章」 (教育研究功勞)

中井 三留



【学 歴】

昭和31年3月 名古屋大学理学部数学科卒業

【職 歴】

昭和34年4月 名古屋大学理学部助手

昭和36年9月 同大学理学部講師

昭和38年6月 同大学理学部助教授

昭和40年9月 米カリフォルニア大学ロサンゼルス校 (UCLA) 教授 (併任)

昭和50年4月 名古屋工業大学工学部教授

昭和50年4月 名古屋大学理学部教授 (併任)

平成9年4月 同大学名誉教授

平成9年4月 大同工業大学客員教授

平成10年4月 愛知江南短期大学教養学科教授

「旭日小綬章」 (産業振興功勞)

牛込 進



【学 歴】

昭和33年3月 名古屋工業大学窯業工学科卒業

昭和35年3月 早稲田大学第二政治経済学部経済学科卒業

昭和42年10月 コロンビア大学経営学部大学院修了

【職 歴】

昭和33年4月 東京窯業株式会社 (現 株式会社TYK) 入社

昭和47年5月 東京窯業株式会社 取締役

昭和50年6月 東京窯業株式会社 専務取締役

昭和62年6月 東京窯業株式会社 代表取締役社長

平成14年6月 社団法人岐阜県工業会 会長

平成16年11月 多治見商工会議所 会頭

平成17年6月 東京窯業株式会社 代表取締役会長

コメント：昭和40年から始まった鉄鋼の技術革新によって当社の粘土質耐火煉瓦は不要のものとなり倒産の危機に遭遇しました。

その中で革新に向けて新しいニーズを取り込む為に全社一丸となって努力してくれました。

名古屋工業大学卒業生の活躍がなかったら成しえなかった事です。

心より感謝申し上げます。

褒章・叙勲受章者は名古屋工業会で表彰しますので、事務局までご連絡いただきますようお願い致します。

ホットライン

国際化推進事業（学長裁量経費）報告会

常務理事 二杵 幸夫 (K39)

去る2月19日、本学2号館0211講義室において、国際化推進事業の第二回報告会が開催された。この事業は、大学当局の大英断により実現した新入生終身会員入会の大幅増加の実現を受け、学生支援強化施策の第一弾として一昨年より開始されたものである。事業内容の選択にあたっては、「やる気」のある学生の海外派遣支援を強化し、国際化を推進したいという高橋前学長の強い思いが反映されたものである。従来、ともすると海外からの留学生受入れへの支援に偏重しがちだったものを、「日本人学生の武者修行を後押ししよう」ということで、その募集要項も平成24年7月に公表されている。

今回の報告会は、昨年5月の第一回報告会に続くものとして開催されたものだが、事業内容の紹介とともに、第二回報告会の状況について、以下に記す。

本事業が支援する取組は、Type A と Type Bの2種類あり、Type Aは、海外への派遣に係るものであり、「志し」ある学生の武者修行を支援し、国際感覚・視野の醸成に資そうとするもの。Type Bは、海外からの私費留学生を支援しようとするもの。それぞれ、学生に対する支援（名古屋工業会奨学金）と教職員の活動支援（名古屋工業会フェロシップおよび企画運営）が含まれるが、別表の「平成24年度事業一覧」（総額1,600万円規模）に見られるように、学生に対する支援、なかでもType Aへの支援が重視されていることがわかる。

報告会では、清水由紀子学生生活課長の司会のもと、同表掲載の平成24年度第二次募集分（別表No.8～11）の4件について、各代表者が一人5分の持ち時間で発表した。

その後、高橋学長(当時)、篠田理事長をはじめとした報告会参加者から質問・指導をする形式で進められた。学会や研究室内の報告とは異なり、専門分野の異なる聴衆を前に、短時間の発表時間内に自らの苦勞話、成果を理解してもらおうべく頑張る学生たちの姿を見ると、それは、まるで企業における自主管理活動発表大会を見る思いであった。

