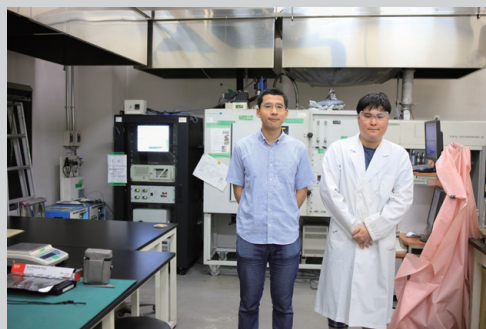




## 私たちの研究室

# 松山 賢 研究室

創域理工学研究科  
国際火災科学専攻 教授  
総合研究院火災科学研究所 所長  
まつやま けん  
松山 賢 先生



修士2年の奥野博明さん（左）と千葉大雅さん  
後ろは千葉さんが実験に利用しているSDCとFTIR

## 世界トップレベルの実験施設を利用し 火災の現象を解明する

我が国では年間4万件近い火災が発生し、多くの尊い命や財産が失われている。狭小木造住宅が密集する木密地域が解消できない一方で、近年は超高層・大規模建築物も急増し、新しい火災対策が求められている。

### 火災科学研究に大学という組織が挑む

火災の研究は公的な組織や建築系の研究所などで取り組んでいることが多いが、本学は世界トップレベルの実験棟を持つ総合研究院火災科学研究所、創域理工学研究科国際火災科学専攻を有し、大学としては唯一と言える本格的な火災研究に長く取り組んでいる。

「現代の火災はとても複雑なものになっていて、複合的な視点からその対策を考えなければなりません。そのためには広範な分野の専門家を糾合し、多分野横断型の研究を行う必要があります。こうした研究領域に、大学という独立した研究教育組織が取り組むのは大きな意義があると思います」と研究所所長でもある松山賢先生は話す。

大学で組織として「総合的な火災科学」に本格的に取り組むのは、我が国においては本学しかない。しかも、約40年前の1981年には「総合研究所火災科学研究所部門（現総合研究院火災科学研究所）」を発足させて、長年にわたる研究の実績を有しているのである。

現在、火災科学研究所の中心的役割を担う国際火災科学専攻には9人の教員が在籍する。火災現象、避難や構造耐火等に関する分野には化学系、建築系の研究者などが参加するほか、消防隊員らの熱中症予防等

の研究者らも参加し、多岐にわたる研究に取り組んでいる。

### 火災の現象を解明するために 世界トップレベルの実験施設が役に立つ

「私の本来の研究は『火災現象の解明』にあります。具体的には実験的にアプローチし、そこで起きる現象を解明していくという研究です。可燃物の表面に着火する現象から、火炎が広がっていく挙動、発生した煙の流動など、実験を行いながらそのメカニズムを解明しています」と松山先生は話す。

ここで大きな力を発揮するのが実験棟である。この大規模な空間は、面積約1000m<sup>2</sup>（40×26m）、高さ18mを有し、実大燃焼・煙流動実験から、耐火炉による構造耐火実験、消火実験なども行え、その他にも多くの実験設備を有している。

「火災は『乱流拡散火災』と呼ばれる燃焼の状態です。簡単に言えば、その燃焼挙動は大きな規模で揺らぎを伴い、乱れも大きいため、その予測はとても難しくなります。そのような状態の解明には実大スケールの実験がとても有効となります。また、近年多く見られるガソリン等が火源となる火災では、空間の状況や、煙、一酸化炭素の量など、対策を講じる上で必要なデータは決して十分ではありません」と、大規模な実験棟の有効性も含めて、研究を語ってくれた。

松山先生はほかにも多くのテーマを持っている。その一例として高層化・大型化する建築物に適したビル

の排煙システムの効率化について説明してくれた。

「大規模建築物には必ず排煙設備があり、機械方式では天井などに排煙口があって、火災時にはそれが開放されて煙が排出される仕組みになっていますが、火災の拡大によっては高温になってその機能が停止してしまうことがあります。

しかし、現在の高層ビルの特徴をうまく生かして、例えばエレベータシャフトのような縦穴空間を利用することで動力に頼らず、火災時に長時間にわたり有効な排煙システムを模索しているところです。さらに、煙粒子は燃焼反応によって微弱ながら帯電していることも知られていますので、電界をうまく使うことで煙粒子を誘導できないか実験的に検討しているところです。これらを組み合わせることで、新しいシステムに発展できるのではないかと考えています」

### 高度な設備を生かして学生も実践的に研究を

そんな先生のもとで、修士2年の千葉大雅さんが取り組むのが「火災時に発生するガス毒性」に関する研究である。

「私は本学の理学部化学科を卒業してこの研究室にきました。化学科で分光の研究を行っていたのですが、より応用的、実践的な研究がしてみたいと考えたのです。

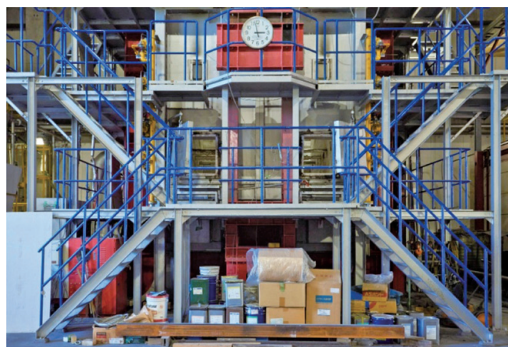
火災で建築材料が燃えた時に発生するガスについて、分光の知識や技術を使ってアプローチするというものです。実験材料などは自分で考えて行えるので、とても自由な研究環境にいることが嬉しいです。現在の主な実験は、SDC（煙発生・煙濃度計測装置）というもので様々な建築材料を加熱し、FTIR（赤外線分光装置）を使用して、そこから発せられるガスの分析を行っています。

建築空間では特に内装材料では難燃性が求められていますので、それらの安全基準や評価基準につながる基礎研究になればいいと思っています」

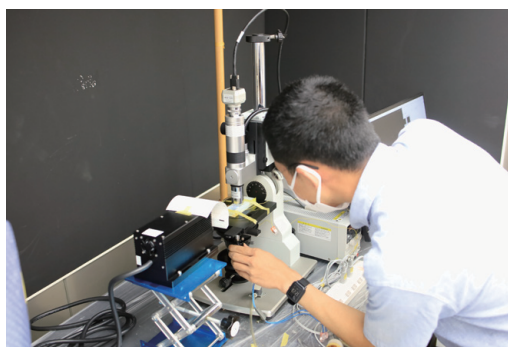
また、奥野博明さんは社会人学生で消防職員から研修に派遣され修士2年生として研究を続けている。

「私の研究は煙粒子の電気的特性を実験的に明らかにすることです。煙にはいろいろな成分が混ざっていますが、その多くは帯電していると考えられます。ということは電界を与えれば煙の流れを制御できるのではないかとことです。

煙粒子の帯電についてはこれまでほとんどデータの蓄積がなく、最初は煙粒子がみな帯電しているのかを



火災科学研究所実験棟の内部



奥野さんが研究に利用している煙粒子の帯電量を計測する装置

調べることからスタートでした。私の最初の考えは、煙粒子は基本的にプラスに帯電しているのではないかといいものですが、実験的に調べてみると少し違うようなのです。しかし、そういうことがわかってくれば、火災現場の煙の何割かは制御が可能になるのではないかとということにつながるのです。

実験は手探り状態で進めているので、実験で使うパーツの設計からはじめ、実験と修正を繰り返して進めており、少しずつ成果が溜まり始めています」と話してくれた。

### 国際的な見地から火災科学に取り組む

この専攻には「国際」と冠がつけられているように、火災研究を国際的に貢献していくと同時に、世界的に活躍できる人材の育成を目的としている。特にアジア地域は急激な都市化が進み、超高層や大深度地下の利用などが急増し、化学製品の利用も増え、それに伴って火災リスクも増加していると言える。こうした背景から、アジア地域での教育・研究活動を積極的に行うことで、世界の各地域をもっと安全にすることに貢献したいと考えているのである。

そのため現在は、タイ、マレーシア、ベトナム、バングラデシュの4カ国を中心に、アジアから毎年数人ずつの学生を受け入れ、人材育成を行っている。

太田 正人（ジェイクリエイト）