

アジアにおける防火教育活動の実践と国際火災科学研究科の開設

Practice of Fire Protection Education in Asian Countries and
Establishment of Graduate School of Global Fire Science and Technology

小林 恭一*, 水野 雅之*
Kyoichi Kobayashi, Masayuki Mizuno

1. はじめに

現在、アジア諸国の大都市部では、高層ビルや大規模な複合ビルが急増しつつある。これらの建築物は、潜在的火災危険性が極めて大きいため、十分な防火安全性能を有する建築物を建設し、適切に使用し維持管理していかなければ、大きな火災事故につながる危険性が高い。このため、アジア諸国では、これらの関係分野に、この種の建築物の火災と防火対策に関し十分な科学的知識と技術や経験を持つ専門家を相当数確保することが必要となってきている。

東京理科大学（以下、本学）では、グローバル COE プログラム「先導的防火安全工学の東アジア教育研究拠点」（以下、GCOE プログラム）の一環として、ベトナムとバングラデシュにおいて、当地の行政、消防、設計等の実務者や教育関係者、学生等を対象として、建築物の防火対策に関する集中講義を行うとともに、アジア諸国の若手研究者を招聘して日本の防火安全対策の状況を紹介するなどの活動を行った。これらの活動により、アジア諸国の防火関係者の防火知識の水準、防火法令の整備状況、実際の建築物の防火安全対策の状況、維持管理の状況等に関する知見を集積し、この分野で日本が今後果たしていくべき方向性を明らかにするとともに、新たな大学院「国際火災科学研究科」を開設して、アジアにおける防火教育・研究の拠点を立ち上げた。

本稿では、GCOE プログラムの一環として行っ

* 東京理科大学

表1 ベトナムにおける第1回集中講義

講義タイトル	Building Fire Protection and Safety	
実施年月日	2009年12月14日(月)～18日(金)	
実施場所	ハノイ国立建設大学 (National University of Civil Engineering) 都市建築学科 (Urban & Architectural Institute)	
受講者	行政、消防、建築などの実務者及び教育関係者、学生等 101人	
カリキュラム概要と講師		
14日(月)	1時限目	建築防火計画の考え方(総論) 菅原 進一
	2時限目	火災被害の統計と火災事例 西田 幸夫
	3時限目	燃焼現象の科学 森田 昌宏
	4時限目	建物内火災の特性 大宮 喜文
15日(火)	1時限目	建築防火計画の立案方針 辻本 誠
	2時限目	建築物の耐火性能と検証方法 鈴木 淳一
	3時限目	高層ビルや地下施設等の防火と避難の課題 関沢 愛
	4時限目	防火安全対策の実効性確保の重要性とその方策 小林 恭一
16日(水)	1-2時限目	建設中の超高層ビルで現地講習 竹内 良平 他
	3時限目	消火設備の知識 須川 修身
	4時限目	防火区画の計画、設計、施工 栗岡 均
	17日(木)	1時限目
17日(木)	2時限目	煙制御 笠原 勲
	3時限目	避難計画と避難安全性評価 水野 雅之
	4時限目	避難行動と用途別避難計画 富松 太基
	18日(金)	午前中

た防火教育活動の内容を紹介するとともに、国際火災科学研究科開設のねらいなどについて述べる。

2. アジアでの出前講義

2.1 ベトナムにおける集中講義

本学では、ベトナムにおいて、ハノイ国立建設大学(National University of Civil Engineering)都市建築学科(Urban & Architectural Institute: UAI)の協力を得て、2009年12月に、第1回集中講義を行った(写真1)。ベトナムでは、経済の急成長に伴い高層ビルが急激に建設されるようになってきているが、高層ビルの潜在的火災危険を理解して適切な対策を考えることができる専門家がほとんどいないため、UAI側の「超高層ビルの火災

対策をどうすべきか」との問題意識に添えて行ったものである。

この集中講義は、表1に示すように、建物火災の特性や建築防火計画の考え方等の基礎的事項から、高層ビルの防火と避難、煙制御、防火区画の計画・設計・施工管理などの実務的知識および耐火性能検証法や避難安全検証法など最新の性能設計の考え方にまで至る総合的なカリキュラムとし、大学教育の2単位分に相当する質と量を確保した。講師陣は、菅原進一拠点リーダーをはじめ、東京理科大学GCOE拠点メンバーを中心とする15人で構成した。

講義に当たっては、事前に各講師が日本語・英語を併記したパワーポイントの資料を作成し、それをベトナム側関係者に送って英語部分をベトナム語に翻訳して講義資料とした。講義はその資料を使って日本語で行ったが、通訳2名が極めて優秀で、受講者が講義内容を十分理解できていた。

受講者は101人で、建築家(21%)、建築技術者(15%)などの実務者が過半数(52%)を占め、修士を含む学生が19%、大学講師、消防職員などの「その他」が29%だった。

最終日には、「東アジア諸国の火災の実態及び防火対策の現状と課題」をテーマとして2時間のパネルディスカッションを行い、韓国、中国、バングラデシュ及び地元ベトナムを代表する各国パネリストからの発表の後、バングラデシュ(次年度集中講義予定国)の現地大使館関係者など会場参加者を含めて意見交換を行った(写真2)。

集中講義終了後には、受講者101人の一人ひとりに講師陣から受講修了証を手渡したが、受講者は皆たいへん熱心で講義内容に対する反応も良く、大規模高層建築物が多数建設され新たな火災危険を内包しつつある東アジアの防火教育にとって有意義だったと考えている。

表2 バングラデシュにおける集中講義

講義タイトル	Urban Building Fire Disaster Mitigation and Safety Issues in Asian Mega Cities	
実施年月日	2010年11月21日(日)～23日(火)	
実施場所	バングラデシュ建設省公共事業局(PWD: Public Works Department of Ministry of Construction)講堂	
受講者	公共事業局職員、消防職員、建築技術者、BUET(バングラデシュ工科大学)、AIUB(アメリカ国際大学)等の研究者等 合計107名	
カリキュラム概要と講師		
21日(日)	1時限目	Some thoughts of simple and affordable fire protection technology for mitigating urban building fire hazards 菅原 進一
	2時限目	Fire Behavior in Buildings 大宮 喜文
	3時限目	Evaluation of egress safety 水野 雅之
	4時限目	Analysis of Fire Statistics 西田 幸夫
22日(月)	1時限目	Summary of Combustion Science 森田 昌宏
	2時限目	History of Fire Prevention Methods 辻本 誠
	3時限目	Past examples of fires in high-rise buildings 水野 雅之
	4時限目	How to ensure fire safety measures during design phase, construction phase and maintenance phase 小林 恭一
23日(火)	1時限目	Automatic Fire Detection and Alarm Systems 山内 幸雄
	2時限目	New Test Method for Evaluation of Fire Propagation along Façade Wall with Exterior Thermal Insulation 吉岡 英樹
	3時限目	Basic Chemistry and Physics of Fire and Liquid Fuels 須川 修身
	4時限目	



写真1 ベトナムでの第1回集中講義受講の様子



写真2 ベトナム集中講義のパネリストとスタッフ



写真3 バングラデシュでの集中講義受講の様子

15人の講師陣をベトナムに派遣し、100人を超す受講者を集めて1週間の集中講義を行うのは初めての経験だったが、UAIの担当者の献身的な協力を得て、打ちあわせのために一度も渡越することなく、メールのやりとりだけで準備を済ませることが出来た。

この第1回の集中講義はベトナムのテレビニュースで報道されるなど好評だったため、ベトナム側からの要請で、翌年に2回目の集中講義を行うことになった。実施日は2010年12月27～29日で、講義内容・時間・講師・修了証などは、建設工事現場での見学講習と警報・消火設備関係講義を除いた以外は第1回とほぼ同様とした。受講者は、ベトナム建築士会メンバーを中心に76人だったが、第1回同様、大変熱心に受講していた。

2.2 バングラデシュにおける集中講義と建築法規改定作業への協力

ベトナムにおける第1回集中講義には、当時滞日中のバングラデシュPD研究員が本学スタッフとして参加しており、同講義の様子を見て、バングラデシュで同様の講義を行う必要性を訴えたため、2010年11月に集中講義を行った。

この集中講義は、ベトナムと同様の問題意識から、バングラデシュ建設省、消防・市民防衛庁、バングラデシュ工科大学、アメリカ国際大学・バングラデシュ等と協力連携して開催されたものである。その内容は、表2のように建築防火技術について、基礎理論から施工技術まで体系的に講義され、建築物の火災リスクの低減と人材育成を目指したものであり、また講義は英語で行われた。

高層ビルの火災や密集市街地の火災などの豊富な映像やデータに基づく具体的な問題提起に対し、会場の100名を超える参加者から活発に意見が出て、連日、大幅に時間超過して意見交換が行われた(写真3)。講義参加者107名のうち全講義を受講した77名に対し、修了後に菅原進一拠点リーダーから受講証明書を手渡した。講義の様子は現地のメディアにも多数取り上げられ、バングラデシュでの火災危険及び防火システムへの関心の高さを感じられた。

この集中講義をきっかけとして本学とバングラデシュ政府との間で実質的な連携が進展し、バングラデシュ建築法(Bangladesh National Building Code)改定委員会委員長であるバングラデシュ工科大学学長とバングラデシュ消防・市民防衛庁長官から、本学の福山副学長に対し、改定案の防火関係部分についてアドバイスしてほしい旨の依頼がなされた。

このため、本学では学内に「バングラデシュ建築法規改訂案検討委員会」を立ち上げて逐条検討を行い、翌2011年8月2日に、バングラデシュ工科大学において、改定委員会委員長に検討結果報告書を手渡すとともに、本学委員と改定委員との間で建築法規における高層建築物の火災対策のあり方についてパネルディスカッションを行って、バングラデシュ建築法規の改定作業に協力した。

3. 若手研究者招聘事業 —東アジア首脳会議参加国からの招聘—

2011年10月3～17日に、日本学術振興会の「若手研究者招聘事業—東アジア首脳会議参加国からの招聘—」の一環として、ベトナムから21名の若手研究者を招聘し、本学野田キャンパスにおいて、建築物の防火対策に関する集中講義を行った。

この事業では、将来ベトナムにおける防火対策に係る実務や研究教育の指導者となり得る人材を養成することを目的とした。講義内容は、表1をベースに本学火災科学研究センター実験棟における火災実験や試験の実習、高層ビルの防災対策等各種施設の見学(写真4)及び各自の研究結果を発表するワークショップなどを加えて2週間のカリキュラムを作成した。最後に行ったワークショッ



写真4 ベトナムの若手研究者(見学先の建築研究所にて)

アの発表内容を見ると、参加者が建築物の防火対策の基本を身につけつつあることが伺えた。

4. 大学院国際火災科学研究科の開設

本学では、GCOEプログラムの一環として、アジアにおける火災科学に関する確固たる教育基盤を整備するため、2010年4月にアジア初の火災科学に特化した大学院「国際火災科学研究科」(火災科学専攻・修士課程)を開設し、さらに2012年4月には博士後期課程を増設した。

本研究科では、アジアの諸都市の急激な高層化など、変容する都市空間における火災リスクの急増に対して、火災安全性能評価とこれを用いた設計体系確立に関する最先端の研究成果を活用し、リスク抑制のために有効な対策を選定できる高度の専門的職業人を養成することを目標としている。

人材育成に当たっては、建築、物理、化学、数学など幅広い分野の学部生の進学を期待するとともに、既に社会で活躍している技術者や消防・建築行政担当者など(文系出身者も含む)を、一部の科目のみ履修する者を含めて受け入れ、そのキャリアアップを援助することも大きな役割として位置づけている。また、火災予防技術や行政手法の開発を進めている東アジア等からの留学生も広く受け入れる。これらの対象者に火災科学の基礎教育と大型実験施設を活用した実践的教育を施し、また、日本や

アジアの防火法令を体系的に教えることなどにより、火災リスク抑制に資する国際的な人材育成を促進することを企図している。

具体的なカリキュラムの編成に当たっては、図1に示すように、一般学生に加えて、留学生や社会人のキャリアアップにも対応できるものとし、火災の基礎理論と実践を基盤として、火災安全に関する施策立案に対応する分野と計画設計に対応する分野に専門性を区分するとともに、以下の点にも留意している。

- ①火災に伴う現象(燃烧と煙流動及びこれに対する施設の対策(避難安全設計, 倒壊防止, 煙制御等))の火災科学と、安全のための社会技術(防火管理, 危機管理, 法規制のあり方等)の両面について教育する。なお、火災科学の基礎は必修とする。
- ②講義の過半を英語で行い、国際化に対応する。
- ③研究指導の過程において、学会・国際会議等での発表、学術論文の投稿、英語文献の調査を通じて火災科学分野の研究動向を把握させる。また指導教員等との議論を通じて自身の研究成果の位置づけを理解させ、高度専門技術者・研究者等となるために必要となる能力や技能を身につけさせる。さらに、計画段階から双方向性に配慮した指導体制を敷くことにより、自発的かつ論理的な思考力の涵養に努め、国際的なコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力にも優れた将来のリーダーとなるに相応しい人材の育成を図る。

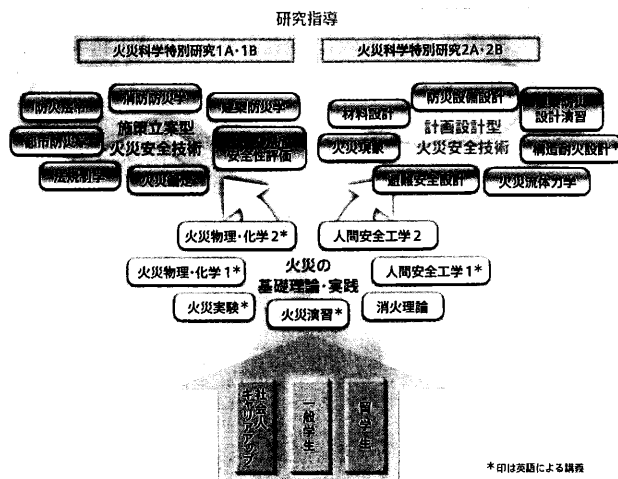


図1 国際火災科学研究科 火災科学専攻 修士課程のカリキュラム

5. おわりに

GCOEプログラムの一環として行った一連の防火教育活動により、「アジアの急激な都市化に伴う火災リスクの急増とどう向き合うべきか」という課題に対して多くの知見を得ることができた。今後、これらの知見を活用し、教育基盤としての国際火災科学研究科を軸に国内外の防火技術者や若手研究者を育成し、アジアの火災安全の向上に更なる貢献をしていくこととしたい。