

ISSN 1884-0981

環境・消防技術開発センター機関誌

第1巻●第1号

2011年8月1日発行

環境と消防

Fire and
Environmental Safety

北九州市立大学 国際環境工学部
環境・消防技術開発センター



● 目 次 ●

巻頭挨拶

北九州市立大学国際環境工学部

教授・センター長 上江洲 一 也 …………… 1

特別寄稿

世界の森林火災と航空消火について〈第1報〉

（財）日本航空機開発協会 第1企画室 US民間転用グループ

根 岸 英 一 …………… 2

環境・消防技術研究紹介

安全な消火活動のためのショアリング技術開発

北九州市立大学国際環境工学部

講師 城 戸 將 江 …………… 8

消防団のさらなる機能向上のための研究

北九州市立大学国際環境工学部

准教授 加 藤 尊 秋 …………… 12

活動報告

環境・消防技術開発センター活動実績 …………… 16
(2008年度～2010年度)



巻頭挨拶

北九州市立大学国際環境工学部
環境・消防技術開発センター長

上江洲 一也



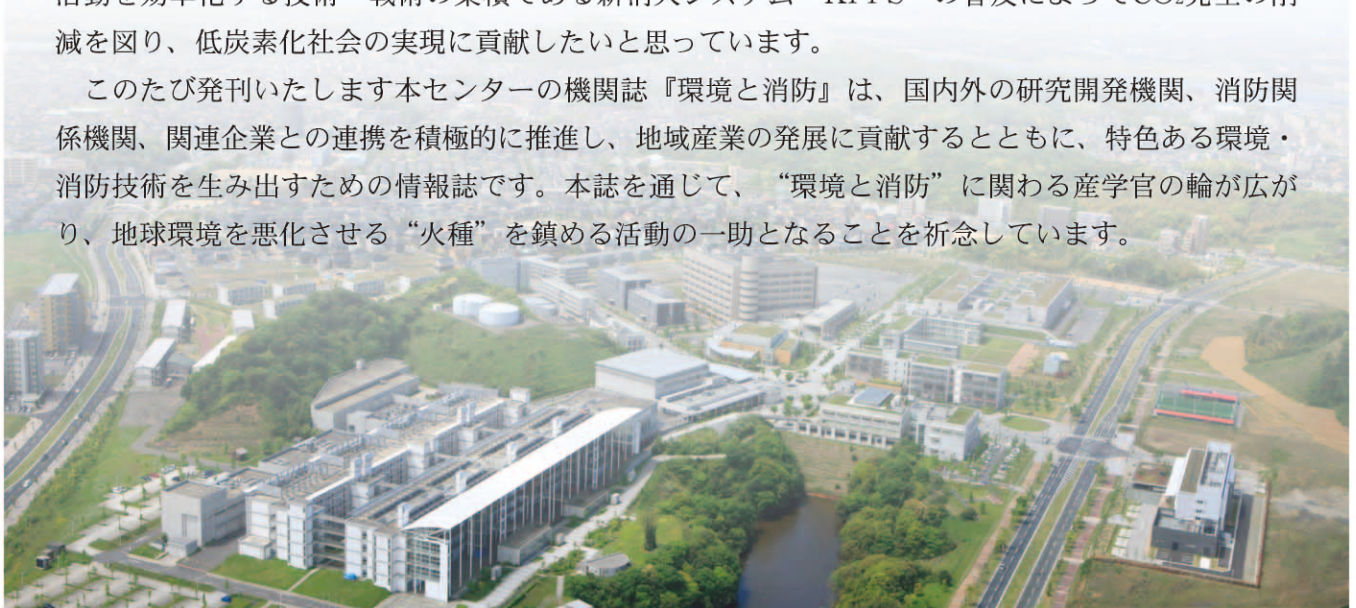
環境・消防技術開発センターは、北九州市と北九州市立大学国際環境工学部で培ってきた環境技術と消防技術を活用して、新しいモノづくりに取り組み、安全で安心できる社会づくりに貢献するために2008年4月に設立された研究開発機関です。

私自身、2003年より北九州市消防局、消防関係機関、地元企業、消防関連企業とともに、本学教員と協力して、世界に先駆けて産学官連携による「石けん系環境保全型泡消火剤の開発」に取り組んでまいりました。この研究開発の過程で築いてきた異分野融合の共同研究体制は、個別の研究に留まることなく、日本の環境技術と消防技術を北九州市から世界に発信し、地球環境を改善するために役立てるべきものであると確信し、当センターにおいて積極的にその連携を支援していくつもりです。

当センター設立後は、石けん系環境保全型泡消火剤に関連した「効率的な消防戦術の開発」や「林野火災用泡消火剤の開発」に取り組むとともに、「安全な消火活動を行うための技術開発」や「火災や自然災害への備えとしての地域コミュニティ“消防団”のさらなる機能向上のための研究」など、幅広く消防関連研究を進めております。

2009年からは、環境モデル都市・北九州市の低炭素社会づくりに呼応して、北九州型新消火システム（KFFS：Kitakyushu FireFighting System）の開発をスタートさせました。一般建物火災、油火災、林野火災などの火災は、人命、財産および資源に多大な損害を与えるだけでなく、無視できないCO₂発生源でもあります。「消火」活動とそれに関連する「救助」活動と「火災予防」活動を効率化する技術・戦術の集積である新消火システム“KFFS”の普及によってCO₂発生の削減を図り、低炭素化社会の実現に貢献したいと思っています。

このたび発刊いたします本センターの機関誌『環境と消防』は、国内外の研究開発機関、消防関係機関、関連企業との連携を積極的に推進し、地域産業の発展に貢献するとともに、特色ある環境・消防技術を生み出すための情報誌です。本誌を通じて、“環境と消防”に関わる産学官の輪が広がり、地球環境を悪化させる“火種”を鎮める活動の一助となることを祈念しています。



世界の森林火災と航空消火について＜第1報＞

(財)日本航空機開発協会 第1企画室 US民間転用グループ

根 岸 英 一



森林火災は、乾燥した季節には世界中何処でも発生するが、中でも、欧州地中海沿岸地方や米国カリフォルニア州、豪州、ロシアなどでは、近年、大規模な森林火災の発生により多大な被害と多数の被災者が発生している。このような国々では古くから航空機を使用した航空消火が実施されているが、中でも、湖水や海面を滑走し短時間に取水できる飛行艇は、効率的な消火活動が可能なことから、主要な航空消火手段となっている。(財)日本航空機開発協会では、我が国で開発され2007年から海上自衛隊で運用されている救難飛行艇US-2を消防飛行艇などに民間転用するためのフィージビリティスタディを実施しており、ここでは、本研究で調査した世界の森林火災と航空消火の状況について紹介する。



救難飛行艇US-2 (写真提供：新明和工業株)



出典：2008.10 Aerial Firefighting Conference：国連GFMC及びロシア航空森林火災センター講演

1974年 慶應義塾大学工学部電気工学科卒業

同年 新明和工業(株)入社

1978～1982年 Boeing社にて767国際共同開発に従事

1996～2000年 US-2救難飛行艇の開発に従事

2005年～現在 (財)日本航空機開発協会

連絡先 〒100-0011 東京都千代田区内幸町2-2-3

日比谷国際ビル7F

E-Mail：enegishi@jadc.or.jp

1. 世界の森林火災

(1) 世界の森林火災環境の変化

2007年の地中海沿岸諸国及び米国カリフォルニア州、2009年オーストラリア・ビクトリア州、2010年ロシア等で見られるように、近年の森林火災は、異常乾燥や異常高温、強風等の気象条件の重なりもあって大規模化の様相が見られる。また、米国カリフォルニア州では、冬季の森林火災のオフシーズン期間がここ数年で短くなり、今では冬季にも消防ヘリコプターを待機させている状況である。

この様な状況の中で、2008年には、航空消防に特化した国際的な航空消防会議 (Aerial Firefighting Conference) が、GFMC (世界火災モニタリングセンター)、UN-ISDR (国連国際防災戦略)、IAWF (国際原野火災協会) 等の後援によりスタートし、各国

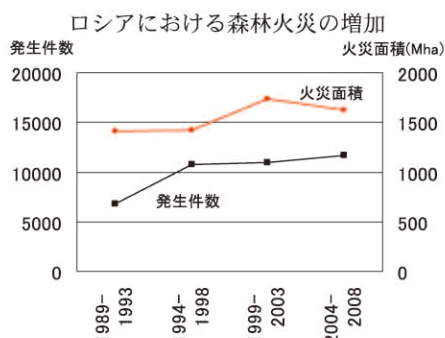


図 1-1 世界の森林火災の傾向

の森林火災と航空消防の現状と課題、また国際相互支援のあり方等が議論されている。

2008年10月、アテネで開催された第1回航空消防会議には、国連、欧州委員会の他、欧州各国、米、加、露、豪州、南ア、韓国及び日本の森林火災や航空消防関係者が講演を行い、また、航空消防関連メーカーの講演や展示も行われた。世界の森林火災の状況について、GFMCや各国の報告を簡単にまとめると以下の通りである（図1-1）。

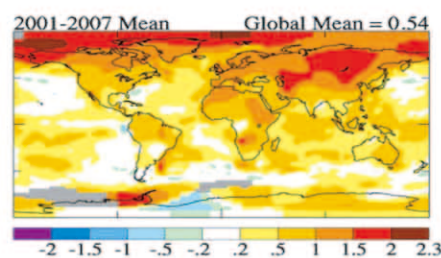
- ・森林火災は気象に影響され、毎年世界のどこかで大規模森林火災が発生している。
- ・離村による農村の荒廃と自然志向で山間に居住する人口増により火災リスクが増加している。
- ・地球温暖化により乾燥化が進み、森林火災の多発と大規模化が予想される。
- ・森林の減少によるCO₂吸収量の低下と地球温暖化の悪循環が懸念される。

また、地球温暖化の状況、世界の火災発生とCO₂排出量の分布を各々図1-2、図1-3A、図1-3Bに示す（出典：NASAホームページ）。森林火災は、年中を通じてどこかで発生しており、特に、アフリカ、南米等で森林火災とCO₂排出量が多いことがわかる。

(2) 世界の森林火災の状況

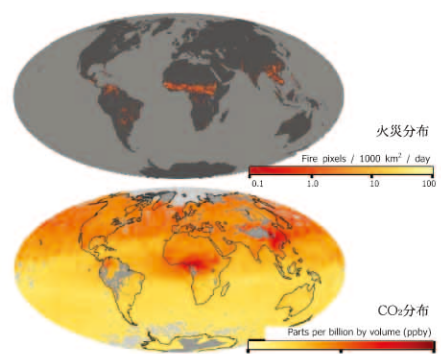
世界の森林火災の状況については、データの取得されていない国を除きUNECE(国連欧州経済委員会)レポート「Forest Fire Statistics 1999-2001」やEC JRC(欧州委員会共同研究センター)レポート「Forest Fires in Europe」等で知ることができる。これらのレポートによると、世界の森林火災面積(8～17年平均)は、カナダ、アメリカ、ロシアで100万ha以上であり、次に火災の多い地中海諸国は10万ha前後、また、日本では、更に2桁少ない数1000haである（図1-4参照）。比較的国土面積が小さいが、森林火災被害の多い欧州地中海地方では、5月から10月頃までが乾燥した火災シーズンであり、特に夏の乾燥した高温環境下で多くの森林火災が発生している。日本の火災シーズンは消防白書によると2月から5月頃であり、夏季が比較的高温多湿であるなどの気象条件により、欧米に比較し森林火災が少ないものと考えられる。

その他の国では、正確な統計数値はないが、FAO(国連食糧農業機関)レポート「Global Forest Fire Assessment 1990-2000」によると、インドネシアにおいて1997年から1998年にかけて約500万haが焼失し、メキシコでは1998年にエルニーニョ現象による記録的な干ばつのため約85万haを焼失している。また、南米においてもアルゼンチン、チリなどでは、主に焼畑などの人為的な火災と考えられるが、毎年数10万ha以上の森林火災が発生している。



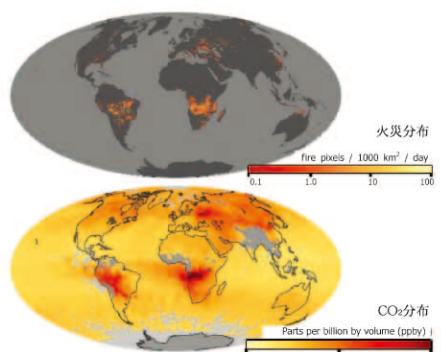
出典：NASA GISS Surface Temperature Analysis:2008 Annual Summation (Base 1951-1980)

図1-2 地球の温度上昇



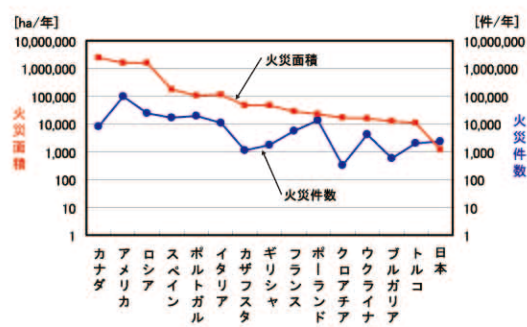
出典：NASA Earth Observatory

図1-3A 世界の火災とCO₂排出分布－2010年2月



出典：NASA Earth Observatory

図1-3B 世界の火災とCO₂排出分布－2010年8月



出典：仏、伊、希、西、葡－Forest Fires in Europe 2009, EC Report No.10 (1980～2009平均)

日本——消防白書 (2001年～2009年平均)

その他——国連ECEレポート, FOREST FIRE STATISTICS (1999～2001平均)

図1-4 欧州、北米および日本における年間森林火災面積および発生件数

2. 欧州における森林火災と航空消防の状況

(1) 森林火災の監視

森林火災については、世界規模で監視、情報の共有、相互協力が行われている。EU（欧州連合）では、収集したデータを基に作成した火災危険度マップをホームページ上で公開し各国に情報を提供するほか、大規模火災発生時の各国間の相互支援調整等を行っている。主な森林火災監視センターを以下に示す。

a. 世界火災監視センター（GFMC：Global Fire Monitoring Center）

GFMCは、各国に分散された森林火災に関する知識、情報を有効活用し、監視、警報などの情報を提供する組織として、1996年、FAO/ECE/ILO（国連食糧農業機関/欧州経済委員会/国際労働機関）合同委員会において提案され、1998年10月、ISDR（International Strategy for Disaster Reduction：国連国際防災戦略）に設立された。GFMCは各国から提供される森林火災情報をまとめ、解析した結果とともにホームページで情報を提供している。GFMCの役割は以下の通りである。（参考：GFMCホームページ：

<http://www.fire.uni-freiburg.de/>）

- ・火災の早期警戒情報と火災監視情報の提供
- ・世界の火災情報のまとめおよび保存と提供
- ・各国の森林火災長期戦略作成に対する支援
- ・ISDRの諮問機関としての役割
- ・国連人道調整機関協定（OCHA：Office for the Co-ordination of Humanitarian Affairs）に基づく森林火災発生時の緊急アセスメントと意思決定支援

b. 欧州市民保護機構（Community Mechanism for Civil Protection）と監視情報センター（MIC：Monitoring and Information Centre）

欧州では、各国の災害（火災に限らず、地震、洪水などの全ての災害に対応）に対する緊急相互支援のため、2001年10月、EU理事会の決定によって欧州市民保護機構が組織された。運用については、EC内にMICが置かれ、EU加盟国に限らず全ての国がMICに支援要請を依頼することができる。支援要請は、30の参加国（図2-1）に連絡され、支援調整が行われる。

（参考：Community Mechanism for Civil Protectionホームページ：

<http://ec.europa.eu/environment/civil/index.htm>）

c. 欧州森林火災情報システム（EFFIS：European Forest Fire Information System）

EFFISは、EC JRC（Joint Research Centre）によって開発され運営されている、EU内の森林

火災についての発生状況や発生危険度をマッピング表示するシステムである。本情報はECの関連組織等に提供され、防災対策や国際支援の検討等に使用されるとともに、インターネット上にも公開されている。

（参考：EFFISホームページ：

<http://effis.jrc.ec.europa.eu/home>）

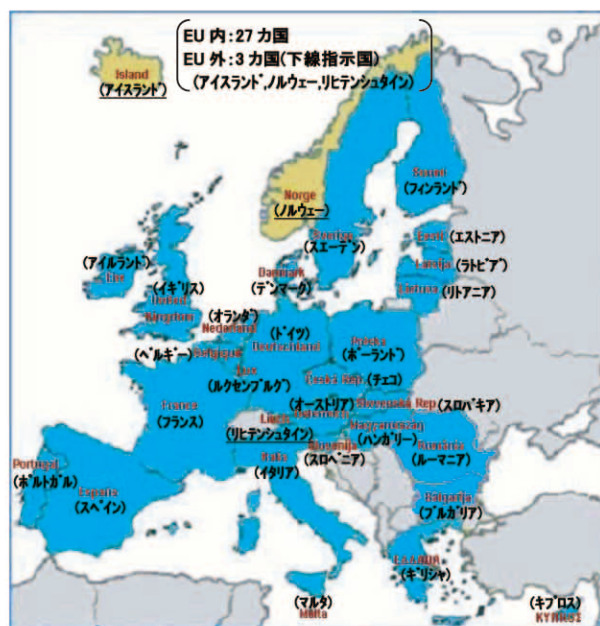
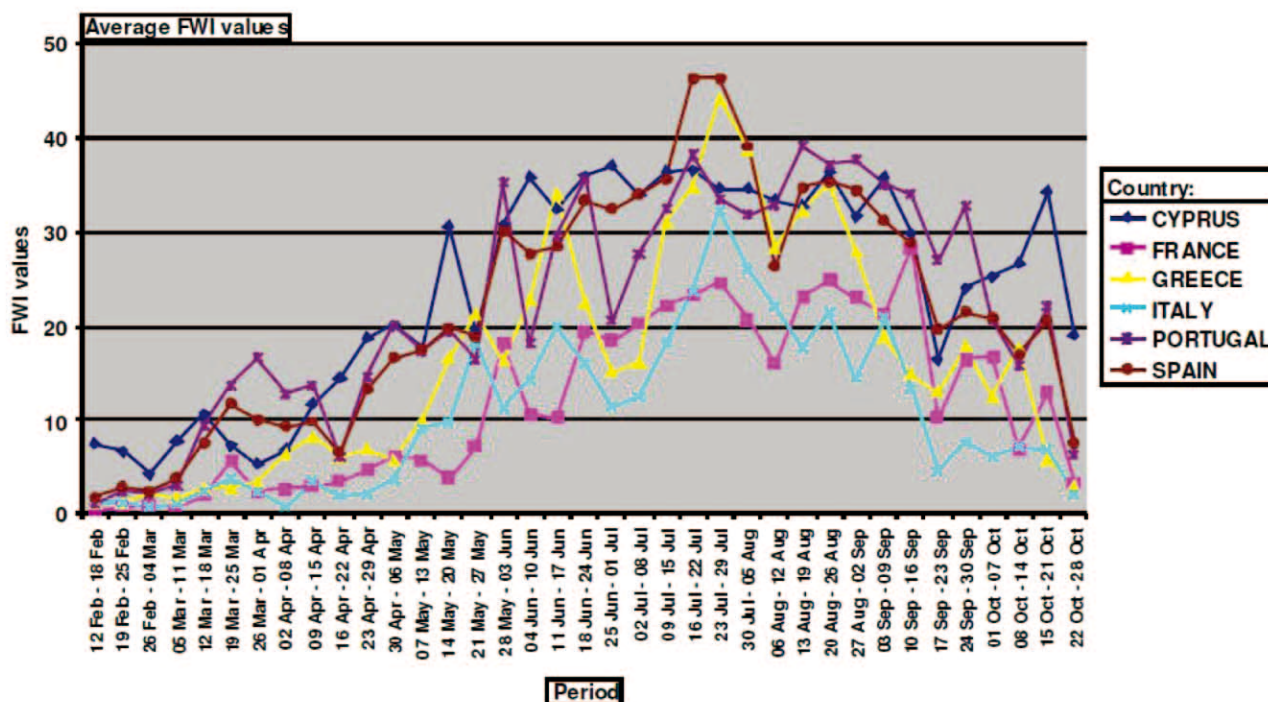


図2-1 欧州市民保護メカニズム参加国

(2) 欧州における森林火災と消防機

欧州では地中海を中心として、春から秋にかけて乾燥した気候により森林火災が多数発生している。特に、5～10月の火災シーズンには、ポルトガルからトルコまでを含む地中海沿岸地域での危険性が高い（図2-2参照）。欧州では、森林と人間の生活環境が隣接しており、森林火災が発生すると農作物や人家などへ直ちに被害が及ぶ恐れがあることから、火災消火は緊急を要する問題であり、早くから航空機を使用した監視および消火活動が実施されている。航空消防としては、ヘリコプター、陸上機、飛行艇が使用されているが、中でも、湖水や海面を滑走し短時間に取水できる飛行艇は、効率的な消火活動が可能なことから、主要な航空消火手段となっている。消防飛行艇と陸上消防機の例を図2-3と図2-4に、また、消防飛行艇の運用概念図を図2-5に示す。

YEAR 2009



出典：EC JRC Report No.10 Forest Fires in Europe 2009

図2-2 欧州地中海諸国における2009年の火災傾向の変化－火災気象指数(FWI)



図2-3 消防飛行艇



図2-4 陸上消防機

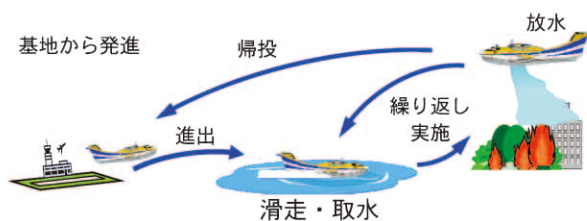


図2-5 消防飛行艇運用概念図

EC JRCが毎年発行している森林火災レポート (Forest Fires in Europe) は、特に森林火災の上位5カ国（ポルトガル、スペイン、イタリア、フランス、ギリシャ）に重点を置き、他の欧州の国々の森林火災状況とともに掲載している。欧州で森林火災規模の大きいポルトガル、スペイン、フランス、イタリア及びギリシャにおける森林火災の発生件数と火災面積及び消防機の導入機数の推移を図2-6に示す。

ポルトガルでは、消防機は主に火災シーズンにリースで運用されているが、ヘリコプターや小型機が中心であり、火災規模が大きくなるとスペインとの相互支援協定やMICを経由した各国の支援に依存する状況が続いている。森林火災についても国土面積に比較し規模の大きい年が継続しており、十分な航空消防体制が整備されていないことが考えられる。なお、2003年、2005年には猛



暑と乾燥した気候のため大火災が発生したが、2006年以降は、比較的冷夏、多雨の気象条件が続いているため火災の発生が少なくなっている。

フランス、イタリア、ギリシャでは、発生件数及び火災面積ともに減少し、ほぼ一定のレベルに抑えられ、また、スペインでは、発生件数は多いものの火災面積は一定のレベルに抑えられている。これらの国では、1970年代から消防飛行艇の導入が始まり、機数の増加に対応して火災面積の減少傾向を見ることができ、航空消火活動が森林火災に対して効果を上げていることがわかる。

しかしながら、欧州では、2000年（スペイン、イタリア、ギリシャ）、2003年（フランス、イタリア、ポルトガル）、2005年（スペイン、ポルトガル）、2007年（イタリア、ギリシャ）と大規模な森林火災が発生しており、消防機導入の効果はあるものの、気候条件によっては消火活動が間に合わない状況が発生している。また、これらの森林火災ではMICを経由して各国間の相互支援が行われたが、2007年の森林火災の様に同時に大規模森林火災が発生した場合には十分な国際支援ができない状況も生じている。

(3) 欧州における国際支援活動

a. 欧州市民保護機構と監視情報センター（MIC）

欧州では、各国の災害に対して、本機構を通して国際相互支援が実施されている。支援要請は、各国や国連等からECに設置されたMICに寄せられ、本機構に参加している各国に連絡され、支援が調整される。なお、本機構はEUに限らず全世界に対して支援を行っている。2009年における本機構の国際支援状況を図2-7に示す。

支援活動については、各国間で相互支援を原則とした協定が締結されており、支援を行う国は派遣する器材、人員等の費用を、また、支援を受ける国は燃料、宿泊等の運用・滞在に係る経費を分担する等が決められているが、協定の未締結国との支援条件の調整、消火活動による損害賠償問題、指揮命令の言葉の問題等、様々な課題が存在している。

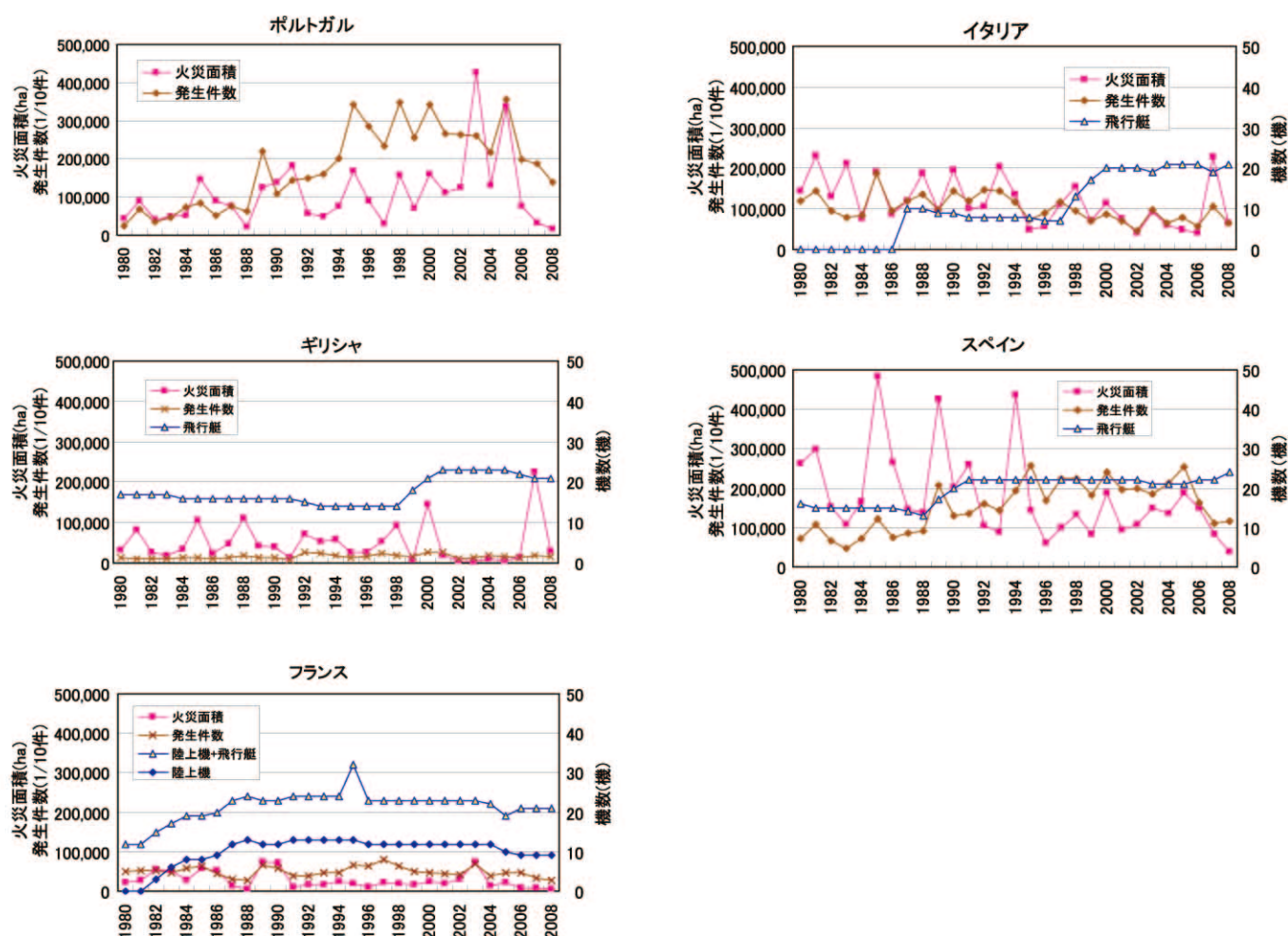


図2-6 西欧主要各国の森林火災と消防機数の推移

b. EU Forest Fire Tactical Reserve (EUFFTR)

EUでは、増加する国際支援要請に対して迅速に対応するために、2008年からEUFFTR(欧州森林火災予備隊)を組織し、各国に対する航空消火活動を実施している。実施体制としては、2機の消防飛行艇 (CL-215)を使用(運用を含めたリースで調達)し、地中海の中心に位置するフランスのコルシカ島をベースに活動している。なお、EUFFTRの2009年の活動予算は4.375M€であり、ECが80%、仏が20%を分担している。EUFFTRによる国際支援状況を図2-8に示す。

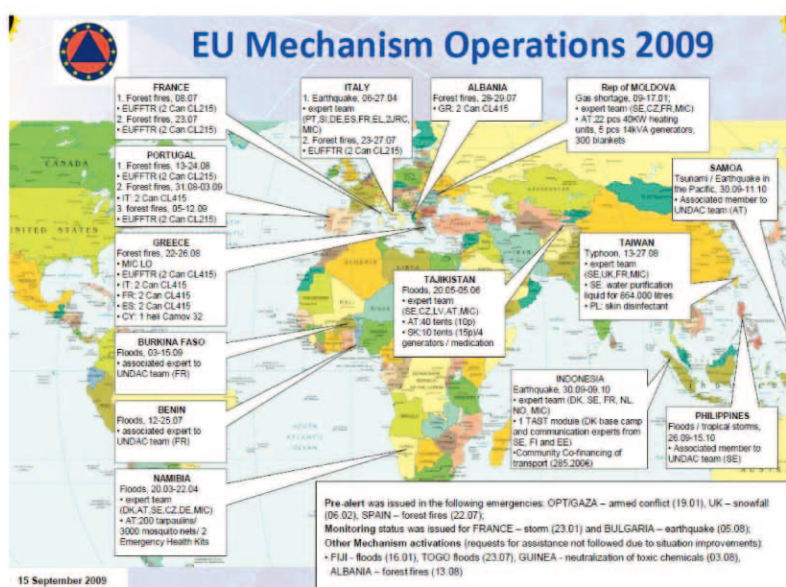
まとめ

森林火災は、大規模化に伴い一国で処理できない状況になってきている。この事態を改善すべく、現在、森林火災に対する国際協力の方法について、国連を中心に各国が集まり議論している。アジア地区では、既に、インドネシアや韓国、中国等が国連ISDRの検討会に参加し活動しているが、残念ながら日本はまだ参加していない。我が国では幸いにも大規模森林火災が発生しないため、航空消火等の森林消火技術は諸外国に比較し遅れていると言わざるを得ないが、今後は、シベリア、インドネシア等、アジアにおける森林火災や泥炭層火災に対する消火支援等の国際協力を行い、アジア地域レベルでのCO₂排出削減や地球温暖化防止をも視野に入れた森林消火体制の構築が必要と考える。

本論文は、飛行艇の民間転用研究の中で、Aerial Firefighting Conferenceへ出席し、また、各国の航空消防隊を訪問し調査した内容をまとめたものであり、世界の航空消防の動向を伝える一助となれば幸いである。

(参考文献)

1. 第1回Aerial Firefighting Conference (2008.10.21-22)講演
2. NASA GISS Surface Temperature Analysis
3. NASA Earth Observatory
4. UNECE Report, Forest Fire Statistics 1999-2001
5. EC JRC Scientific and Technical Report, Report 1~10, Forest Fires in Europe 2000~2009
6. 消防白書, 2001~2008年
7. FAOレポート「Global Forest Fire Assessment 1990-2000」



出典：2009.11 Aerial Firefighting Conference：EC Civil Protection Unitによる講演

図2-7 Community Mechanism for Civil Protection 2009年夏季活動実績



出典：2009.11 Aerial Firefighting Conference：EC Civil Protection Unitによる講演

図2-8 EUFFTR 2009年夏季活動実績

安全な消火活動のためのショアリング技術の開発

北九州市立大学国際環境工学部

講師 城戸 将江



1. 序

1.1 研究背景と研究目的

消火活動の際に、消防隊員の安全を確保することは非常に重要である。しかしながら、木造建築物について見てみると、火災に伴い建物の壁や2階部分が崩落し、消火活動中の消防職員が負傷したり命を落したりする事故が発生している。

現在、「木造建築物の火災特性を踏まえた消防活動の安全管理対策（全国消防長会、2007）」や「火災現場における木造住宅の2階床落下原因に関する調査研究について（月間消防2005年3月）」など、消防活動の際の安全を確保するための対策や、2階床の落下原因についての研究報告もあり、注意すべき点なども明らかになりつつある。火災現場では緊迫した状態で危険な環境の中で作業が行われており、その中でも比較的簡便に安全対策が行えるようにすることが望まれる。

ショアリングとは、地震等により倒壊危険が生じた建物の安定化を図るための技術であり、アメリカ等では実際の災害現場で導入されている。救助活動は、倒壊の危険性があっても建物内に近付き、進入して行わなければならない場合もあり、そのような状況で建物内部に進入し活動を行う際に、ショアリングにより2次災害を防止しようとするものである。

本研究は、ショアリングを消火活動に導入できるよう、木造2階建て建築物を対象とし、2階床崩落危険性の要因の追及、崩落予測のための機器開発、ショアリング方法の提案を、平成21年度、22年度の2ヵ年で行ったものである。

1.2 研究概要

本研究では、火災現場において消防隊員が建物内部に進入する際の安全を確保することを目的としているが、特に最盛期以後の進入を想定している。なお、研究項目としては、大きく3つに分けられる。

- 1) 2階崩落の原因に関する研究
- 2) 火災を受けた建物内部の部材状況の測定（火災現場監視カメラの開発）
- 3) ショアリング技術の検討および開発

1.3 研究体制

本研究は、「安全な消火活動のためのショアリング」プロジェクト委員会により行い、北九州市消防

2007年 北九州市立大学大学院国際環境工学研究科
博士後期課程修了（工学博士）

現在 北九州市立大学国際環境工学部 講師

連絡先 〒808-0135 福岡県北九州市若松区ひびきの1-1
北九州市立大学国際環境工学部建築デザイン学科
E-mail kido-m@kitakyu-u.ac.jp

局から10名、北九州市立大学から3名、さらに、ショアリング技術オブザーバーとして在日米軍統合消防局佐世保署訓練課に所属する草場秀幸氏、建築構造設計を専門とする鹿島九州支店に所属する尾宮洋一氏による共同研究である。

2. 木造2階建て住宅における2階床崩落原因について

2.1 木造梁の構造性能

過去の2階床崩落事故の要因が2階床梁の折損であったことから、本研究でも2階床梁に着目して研究を行った。具体的には、1) 木造実大梁実験を行い、梁部材の耐力と変形の関係について示し、2) 放水等による荷重の増加、炭化による部材断面の減少、を考慮した梁に生じる応力とたわみについて算定した。ここでは、実験の結果についてのみ示す。

図1に、実大梁実験の様子と荷重条件を示している。試験体は、a) 梁に切り欠きと呼ばれる断面欠損が無い場合、b) 断面欠損がある場合（基準）、c) 断面欠損がありかつ断面が炭化により焼け細ったと想定した場合（細）の3種類である。図2に実験結果のうち、基準試験体と細試験体の荷重 P と支点間距離 l と変位 δ の比（ここでは δ/l を部材角と呼ぶ）を示す。

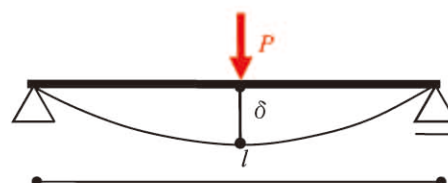


図1 実験の様子と荷重条件



図2によれば、基準試験体と細試験体には顕著な差は見られなかったが、最大荷重の平均値は、基準試験体が21.8kN、細試験体が20.7kNであり、基準試験体のほうがやや大きかった。また、いずれの試験体も最大荷重に達した後、急激に荷重が低下する傾向にある。そのときの変位 δ の平均は66.9mm、72.1mmであり、部材角としては1/54、1/50となる。すなわち、この程度の部材角になると梁の耐力が急激に低下し、2階床崩落につながる可能性があるといえる。

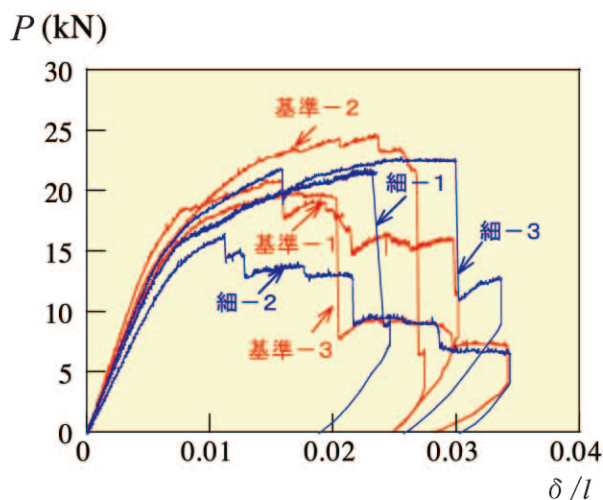


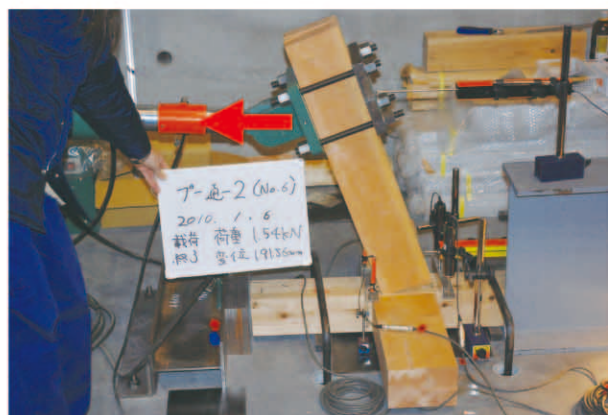
図2 荷重と変形の関係

2.2 木造柱梁接合部の耐力に及ぼす炭化深度の影響

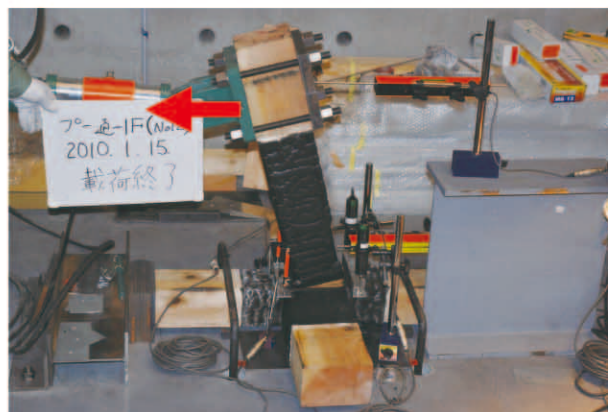
柱梁接合部は木造骨組において重要な部位である。そこで、柱梁接合部を取り出した試験体を製作し、炭化する前と炭化した後でどの程度耐力が減少するかを実験的に検証することとした。実験パラメータとして、1階と2階の柱が一本でつながっている「通し柱」タイプと1階と2階の柱がつながっていない「管柱」タイプを設定し、それぞれに対し金物を使用しない伝統構法のタイプと金物を使用するプレカット構法のタイプを製作した。また、接合部を燃焼させないもの、燃焼させたものの両方を製作した。燃焼の方法は、バーナーを用いた手作業による方法と、小型耐火炉を使用する方法の2種類である。小型耐火炉を使用した試験体については、炭化深度がおおむね10mmとなるように燃焼時間を決定した。各タイプの試験体を3体ずつ製作し载荷実験を行った。

図3、図4にそれぞれ実験終了後の試験体の写真と実験結果の一例を示している。すべての試験体について値は示していないが、通し柱でプレカットタイプの場合、耐力の低下率は平均して35%であり、伝統構法タイプの場合、耐力の低下率は平均して15%であった。管柱でプレカットタイプの場合、耐

力の低下率は平均して40%であり、伝統構法タイプの場合、5%であった。



(a) 燃焼していない試験体



(B) 燃焼させた試験体

図3 実験後の写真

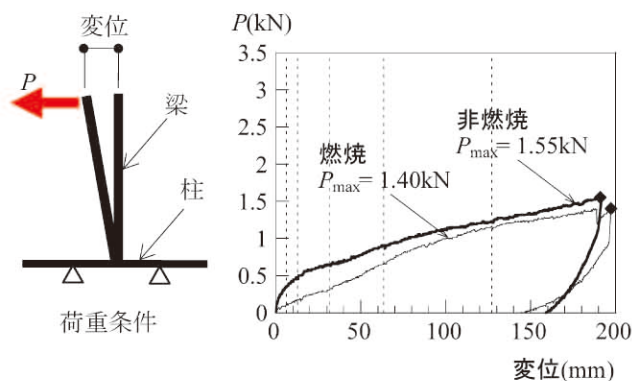
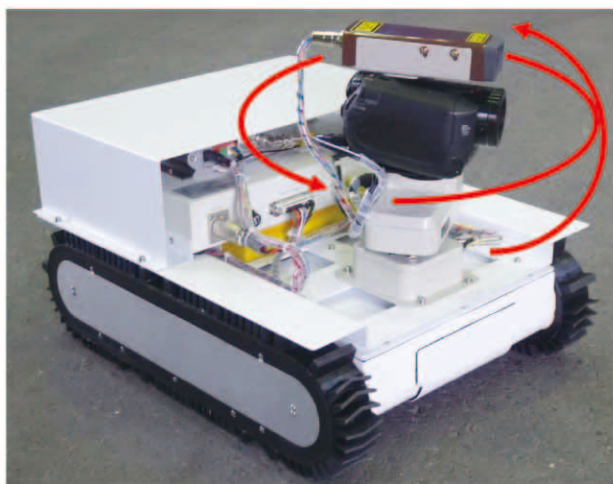


図4 荷重条件と実験結果の例

3. 火災現場監視カメラ危険度判定の考え方と方法一

部材の焼け細りの状況と荷重の変化を知ることができれば、崩落危険予測ができると思われるが、それらを知ることは極めて困難である。そこで、梁の変形に着目し崩落予測に役立てることとした。

第2章で示したように、木造の梁が折損するときの変形量は計算や実験により知ることができる。レーザー距離計を用いて梁の変形量を自動的に計測できる火災現場監視カメラを製作した。図5に火災現場監視カメラの写真を示す。自走式ロボットに、ビデオカメラとレーザー距離計を取り付けた雲台を載せている（図5(a)参照）。雲台は水平方向鉛直方向に回転できる。制御は、無線により、離れた位置からPCにて行うことができる（図5(b)参照）。



(a) 計測用ロボット



(b)制御用PCと計測用ロボット
図5 火災現場監視カメラ

危険度判定は第2章で述べた部材角 δ/l を用いて行う。計測および危険度判定は次の手順で行う。

- 1) 部屋の中で最も長い距離を計測する (l を計測する)。
- 2) 部屋の中央やその他計測したい点を計測点として登録する。
- 3) その後は、自動的に計測点の天井からの高さの変化量 (δ) を計測することができ、設定した部材

角 δ/l に到達すると、PC画面上に退避のメッセージが表示され警告音が鳴る。

危険度判定を行うための部材角の数値をいくつにするかは、第2章で示した条件以外にも今後さらに検討し、決定する必要がある。

4. ショアリング方法に関する検討

4つのショアリング資機材について火災現場、消火活動に用いるという観点で検討を行った。米国等で導入されている木材、災害時に使用されているレスキューサポートシステム (RSS)、建築現場の足場として使用されているパイプサポート、同じく建築現場で使用されている水圧サポートについて、安全性、作業の簡単さ、迅速性、コストの面から検討を行った。表1にその検討結果を示す。パイプサポートは、災害現場での使用が想定されていないため今後安全性の確認は必要だが、他の3項目については優れているため、パイプサポートをショアリング資機材として活用することを提案する。

表1 各種ショアリング方法の検討

	安全性	作業の簡単さ	迅速性	コスト
木材	○*	△	×	△
RSS	—	—	—	—
パイプサポート	△	○	○	◎
水圧サポート	△	○	○	△

RSSを基準として、RSSより優れていれば◎、やや優れている場合は、○、やや劣る場合は△、劣る場合は×とした。

*は、火災現場では使用時期が限られることを示す。

5. 木造小屋を用いたショアリングに関する実証実験

これまでに述べた研究成果を総括し、開発した機器等を実際の消火活動現場で使用することを想定し、木造小屋を用いた実証実験を行った。試験体は、6畳の広さの木造小屋であり、荷重が増大すると2階床の梁が折損するように設計している。実験は2回行った。1回目の実験は第3章で示した火災現場監視カメラを使用し、荷重の増加による2階天井面の変位を測定し、危険と判定された後、ショアリング (パイプサポート) を設置する、という一連の作業を実際に行うことを主目的としている。2回目の実験は、ショアリングの効果을明らかにすることを目的としている。

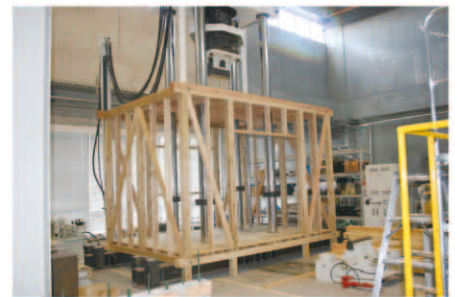


図7 実験の様子

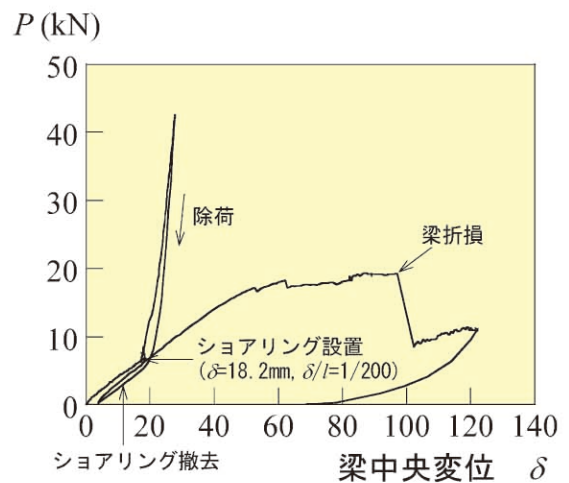
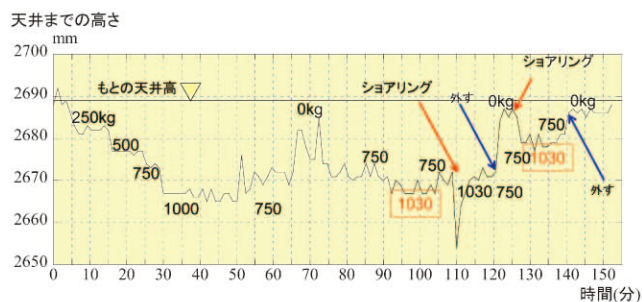
(a)第1回目の実証実験

火災現場監視カメラにて計測した梁中央部分の変形量を図6に示す。試験体および実験の様子を図7(a)、(b)に示す。試験開始後70分まではテスト載荷である。載荷は、コンクリート製の錘を用いており、図6中に示す値は屋根面に載せた錘の重量を示している。本実験では、危険度判定のための部材角は $1/200$ としており（2章の結果では $1/60$ 程度と考えられるが、ここでは実験の安全性を考慮してこの値とした）、 750kg の重量となった時点で警告が表示された。テスト載荷後、錘が 750kg となった点でやはり警告が表示されたため、ショアリングを設置した。

また、時間が125分経過後に一度錘をすべて取り除き、ショアリング（パイプサポート1本）を設置した後錘を再度載せたが、ショアリングを設置せずに同じ重量の錘を載せたときと比較して変形が抑えられており、ショアリングを設置することの効果が観察された。

(b)第2回目の実証実験

第1回目とは異なり、載荷装置を使用して実験を行った(図7(c)参照)。梁中央部に荷重を作用させ、部材角が $1/200$ に到達した時点でショアリング(パイプサポート2本)を設置し、さらに荷重を増加させた。その後、ショアリングを取り除き、梁が折損するまで載荷を行った。実験結果を図8に示す。図によれば、ショアリングを設置することで、 40kN の荷重には十分に耐えることができ、変形も小さく抑えられることがわかった。



6. 結び

ショアリングを消火活動に導入することを目的とし、木造2階建て建築物を対象とし、2階床崩落危険性の要因の追及、崩落予測のための機器開発、ショアリング方法の提案を行った。2階床崩落の危険性を予知するには、今後さらに研究を進める必要があり、火災現場監視カメラの改良に加え、ショアリング設置マニュアルの製作などを行い、2階床崩落の危険性を回避できる方法の確立を目指したい。

謝辞 本研究は、2009年度・2010年度消防防災科学技術研究推進制度（研究課題：安全な消火活動のためのショアリング技術の開発、研究代表者：城戸將江）の助成を受けた。本研究の試験体燃焼に当たり、(株)竹中工務店技術研究所大橋宏和氏、出口嘉一氏、九州工業大学毛井崇博教授にご指導と労を賜りました。載荷実験に当たり、北九州市立大学大学院城戸研究室の大学院生、中井良太君、山野悠平君に、三根研究室の荒瀬直人君、城戸研究室の2010年度学部生の協力を受けた。関係各位に感謝します。

消防団のさらなる機能向上のための研究

北九州市立大学国際環境工学部

准教授 加藤 尊 秋



1. はじめに

都市計画や防災の研究分野を中心に、火災や自然災害への備えとして地域コミュニティの能力に着目する研究が増えてきている。防災に関わる地域コミュニティ組織には、自主防災組織や災害ボランティア団体などがあるが、歴史と規模において卓越するのが消防団である。消防団は、自然災害への対応のみならず、日常的な火災予防や消火活動、住宅や地域の安全性確保にも取り組んでいる。しかしながら、消防団活動の効果を調べた研究はこれまで、防災分野ではほとんどみられない。また、地域コミュニティ研究においても、消防団は、一種の盲点になっている。たとえば、自治会やまちづくり協議会、福祉団体などの地域コミュニティ組織に関する研究を数多く含む日本都市計画学会誌・同論文集においても、消防団の特徴を定量的な観点まで含めて分析した研究はみられない。そこで、消防団のさらなる機能向上を助ける第一歩として、本研究を実施している。

消防団の役割は、地域によって異なる。町村や小規模の都市では、自治体による常設の消防組織（常備消防）の規模が小さく、消防団は、昔も今も消火活動の中核である。一方、北九州市を含む大都市では、常備消防の整備水準が高まってきた。大都市の消防団ももちろん消火活動に参加するが、現在では、相対的に火災予防活動や自然災害対応の必要性が高まっている。これは、人口の高齢化等、都市の姿が変わりつつあることとも対応する。このような情勢の変化にともない、北九州市においても二千人規模を持つ消防団の力を活かし、街のさらなる安全性向上につなげる方策が求められている。したがって、我々の研究も火災予防活動や自然災害対応に焦点を当てている。本稿では、とくに、火災予防についての話題を紹介する。

筆者自身は、出身が都市計画分野であるため、以前から地域コミュニティの課題に興味があったものの、消防との関わりは薄かった。この研究をはじめたきっかけとしては、私の研究室に北九州市消防局から社会人学生（梅木久夫氏）を受け入れたことが大きい。梅木氏は、地域の力を活かした火災予防、防災対策への強い意欲を持ち、職務を通して北九州市の消防団とも密接なつながりを有していた。同氏は、大学院博士前期課程での研究をもとに修士論文を完成させ、本年3月に無事修了し、ひきつづき北九州市消防局で職務に邁進している。本稿で紹介する結果は、大学院在学中の梅木氏の研究によるところが大きい。研究を行うに

1996年 東京工業大学大学院
理工学研究科修了（博士(工学)）
University College London客員研究員、
東京工業大学大学院社会理工学研究科助手を経て
現在 北九州市立大学国際環境工学部准教授
連絡先 〒808-0135 福岡県北九州市若松区ひびきの1-1
北九州市立大学国際環境工学部環境生命工学科
E-mail tkato@kitakyu-u.ac.jp

あたり、北九州市消防団や北九州市消防局の皆様から貴重なご意見・ご協力を賜った。このようなご支援無しには、この研究は成り立たない。

2. 北九州市消防団の概要

北九州市の消防団は、1963年の五市合併による北九州市誕生以前から、小倉市、八幡市など各地域に分かれて活動していた。北九州市発足時の消防団の規模は、門司消防団、小倉消防団、若松消防団、八幡消防団、戸畑消防団、洞海湾消防団の6団、89分団2,979人体制であった。その後、行政区再編を受けて門司消防団、小倉北消防団、小倉南消防団、若松消防団、八幡東消防団、八幡西消防団、戸畑消防団、洞海湾消防団の8団となり、8本部、69分団、2,030人(条例定数)の体制となり現在に至っている。2010年9月の状況を表1にまとめる。伝統的な消防団は、男性の世界であった。しかし、現在では、割合としては小さいものの女性団員もいて活発に活動している。

表1 北九州市消防団の組織体制(2010.9.1現在の実数)

	分団数	支部数	消防車両 (台)	男性消防団員 (人)	女性消防団員 (人)
門 司	11	7	19	304	22
小倉北	9	1	11	212	18
小倉南	14	13	28	397	27
若 松	7	5	13	200	20
八幡東	7	5	10	171	20
八幡西	12	2	15	289	22
戸 畑	5	0	6	120	20
洞海湾	4	0	8 (民間艇)	87	0

※各団には本部があり、女性消防団員は本部所属である
※支部とは、分団の下に属する



写真1は、消防団によるポンプ操法競技会の様子である。男性団員の活動は、消火活動や花火大会等の警戒、年末警戒、自然災害への対応が中心である。一方、女性団員は火災予防を中心とした活動を行っており、高齢者宅の防火訪問（いきいき安心訪問）や地区イベントでの防火啓蒙活動（防火劇など）を行っている。



写真1 消防団員によるポンプ操法競技会の様子

表2は、国の消防力の整備指針における消防団の活動内容である。地域の安全を守るための多種多様な活動が想定されていることがわかる。

3. 消防団による火災予防活動への期待

現在においても、とくに男性団員の場合、消防団活動の中心は消火活動にある。訓練の多くも消火活動に向けてなされている。一方、あまり表にはでてこないものの、消防団の活動は、火災予防の面でも役立っている可能性が高い。まず、地域に住む消防団員の割合と火災発生状況について北九州市内の様子をみてみたい。図1は、建物火災発生率を示す。2008年の1年間のデータを町丁目別に集計し、人口1人あたりになおした結果である。オレンジ色が濃い地域で建物火災発生率が高い。図2は、2009年6月の各町丁目における消防団員数をやはり人口1人あたりで示したものである。青色が濃い地域は消防団員の比率が高い。なお、消防団員には、自分の所属する分団の管轄内に住んでいる人とそうではない人がいる。管轄外の場合、北九州市外に住んでいる人もいる。ここでは、住居が管轄内にある消防団員の方がその地域の住民と接する機会が多いと考え、所属する消防団の管轄内に住む人に着目した。このような団員を管轄内団員と呼ぶことにする。また、図中の白色の地区は、人口が極めて少ない特殊な町丁目であり、集計から除外した。2つの図を比べると、おおまかな傾向として、消防団員の比率が高い地域と建物火災発生率が高い地域がずれているように見える。このことは、消防団員の比率が高い地域では建物火災の発生が抑えられることを示すとも考えられる。

表2 消防団の業務

消火に関する業務
・ 消火活動 ・ 火災発生時における連絡業務 ・ 火災現場における警戒（鎮火後の警戒を含む。） ・ 操法訓練等 ・ 資機材の整備、点検 ・ 消防水利確保のために草刈り等
火災予防、警戒に関する業務
・ 防火訓練、広報活動等の火災予防活動 ・ 防火指導を兼ねた独居老人宅への戸別訪問 ・ 年末警戒 ・ 夜回り ・ 花火大会等における警戒
救助に関する業務
・ 水難救助活動 ・ 山岳救助活動 ・ 交通事故等における救助活動 ・ 救助事故現場における警戒 ・ 行方不明者の搜索
地震、風水害等の災害の予防、警戒、防除等に関する業務
・ 住民の避難、誘導 ・ 災害防除活動 ・ 災害現場における警戒 ・ 災害発生時における連絡業務 ・ 危険箇所の警戒 ・ 雪国における独居老人宅等の除雪
武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する業務
・ 住民への警報や避難指示等の伝達 ・ 避難施設等への避難住民の誘導
地域住民等に対する協力、支援及び啓発に関する業務
・ 自主防災組織に対する協力、支援 ・ 応急手当の普及指導 ・ 祭り、イベント等の警戒、会場整理 ・ スポーツ大会等への参加を通じた防火意識の啓発 ・ 木遣りや音楽隊等の活動を通じた防火意識の啓発 ・ 老人ホーム等各種施設、団体での防火啓発
消防団の庶務等の業務
・ 業務計画の策定 ・ 経理事務 ・ 団員の募集 ・ 広報誌の発行 ・ その他、庶務関係事務

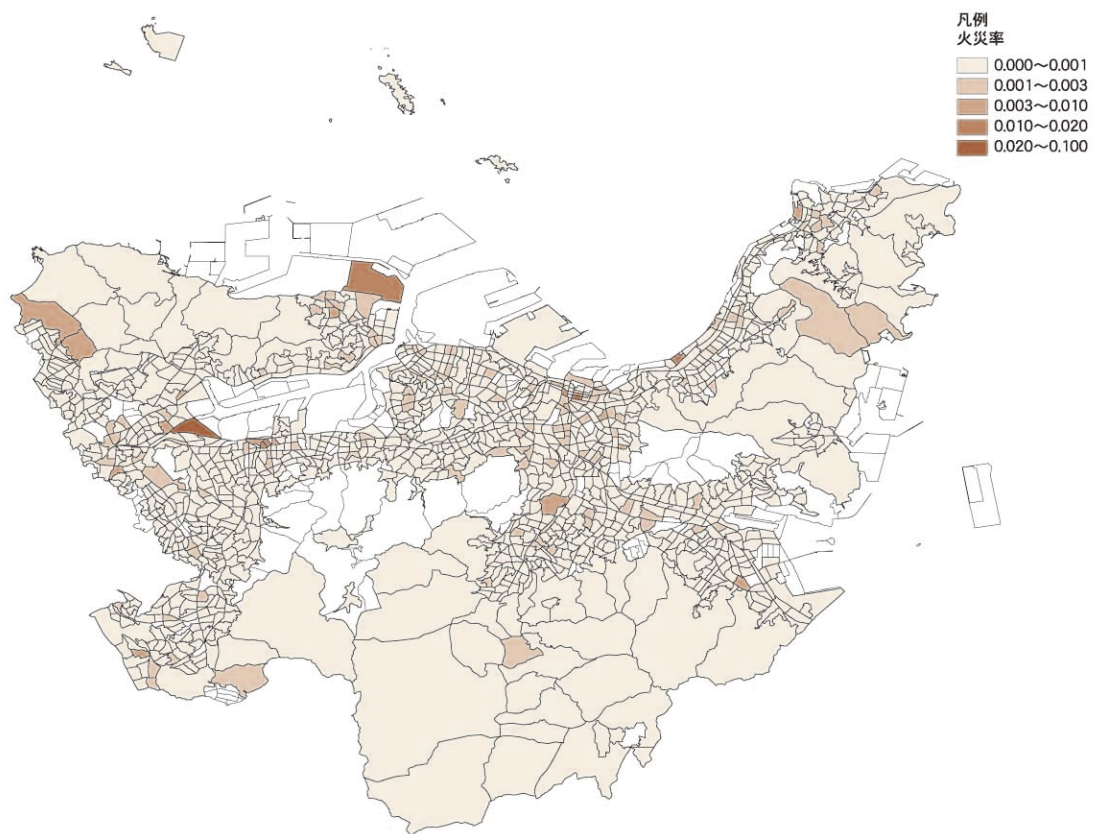


図1 町丁目別人口一人当たりの建物火災発生率(2008)

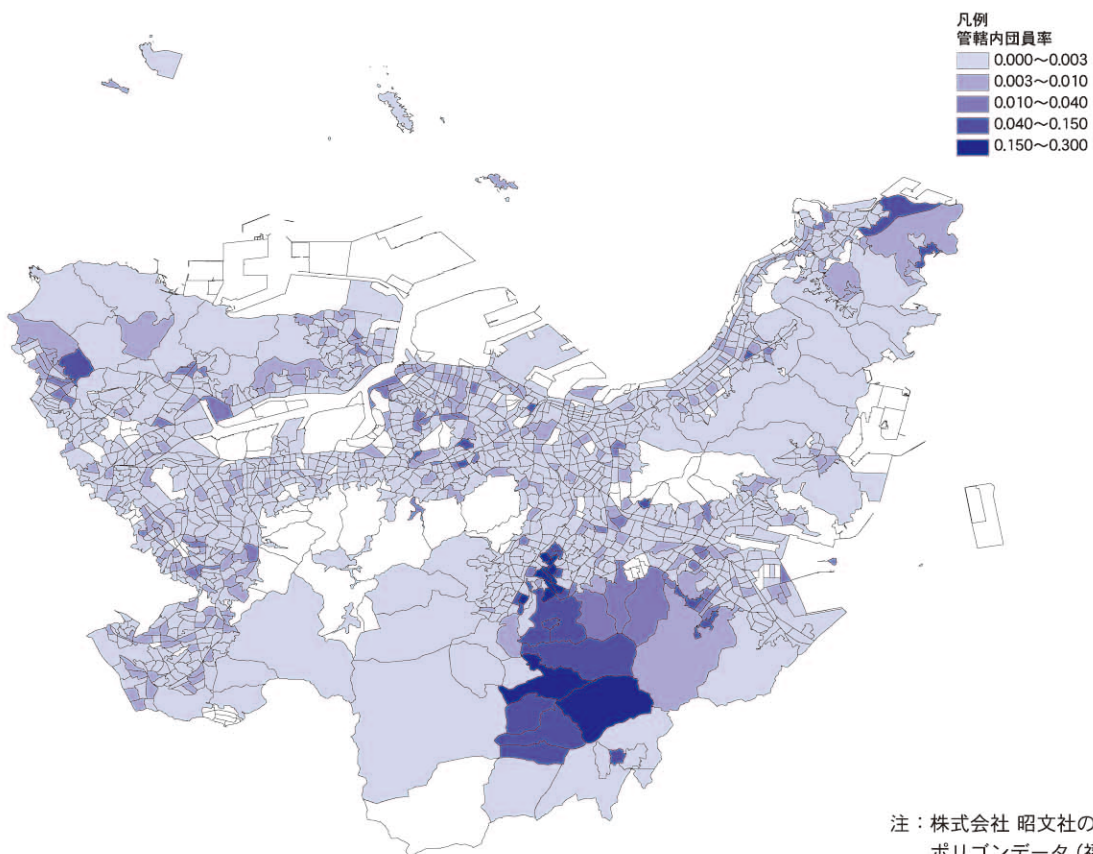


図2 町丁目別人口一人当たりの管轄内消防団員数(2009)

注：株式会社 昭文社の行政区画
ポリゴンデータ（福岡県）を
使用して作成。



表3は、管轄内消防団員の有無によって町丁目を分け、2008年の火災発生率を計算した結果である。火災発生率は、人口千人あたりになおしてある。管轄内消防団員がいる町丁目の場合、全種別の火災発生件数は、0.47である。これは、管轄内消防団員がいない町丁目の0.86よりも少ない。建物火災だけを取り出してみても、管轄内消防団員がいる町丁目の発生率0.27件は、そのような消防団員がいない町丁目の0.42件よりもやはり少ない。これらの差は、たんなる偶然ではなく、統計的にも意味がある（片側t検定で5%有意）。

このように、消防団員の割合が高い地域では、火災の発生が抑えられている可能性がある。なぜそうなるのか、まだはっきりとはわかっていないが、消防団員が身の回りの地域の防火にふだんから気を配ることや、女性消防団員を中心とする火災予防活動と関係があるかもしれない。また、消防団員の割合が高い地域は、地域コミュニティのつながりが強く、消防団以外の地域活動も盛んである可能性が高い。そのような地域コミュニティの連携の強さも火災を防ぐ力となっているかもしれない。このあたりの理由については、現在、火災発生に影響する様々な要素を考慮しながら調査中である。

表3 人口千人当たりの火災発生件数

	管轄内消防団員の有無	町丁目数	火災発生率 (人口千人あたり)	標準偏差
火災(全種別)	消防団員なし	673	0.86	4.15
	消防団員あり	750	0.47	1.39
建物火災	消防団員なし	673	0.42	2.21
	消防団員あり	750	0.27	0.79

最後に、市民の期待と消防団が持つ技術の関係について示す。市民に関する結果は2010年9月に小倉北区井堀3丁目と戸畑区一枝1・2丁目の住民を対象に行ったアンケート調査にもとづく。この調査では、1,145枚の調査票を配り30%の338人から回答を得た。消防団に関する結果は、やはり2010年9月に団員1,842名（陸上での活動が少ない洞海湾消防団以外の全団員）を対象に行ったアンケート調査にもとづく。この調査の回収率は52%であり、956人（男性824人、女性113人、性別不詳19人）から回答を得た。図3のうち一番左側のグラフは、市民が消火活動によせる期待の程度を示す。右側の3本のグラフは男性、女性、そして全消防団員について消火技術を持つと答えた人の割合である。常備消防が整備された現在でも、市民は消防団による消火活動に対して高い期待を有している。これに対し、男性を中心に消防団側にも技量を持った団員が多数在籍している。一方、図4は、高齢者世帯などへの専門的な防火指導についての結果である。一

番左側のグラフに示された住民の期待は、消火活動と同じくらい高い。市民は、火災予防の面でも消防団の活躍を求めている。これに対し、消防団側では、女性団員を中心とした活動で応えている。しかし、女性団員の数が少ないこともあり、必ずしも市民の期待に応えられていないおそれがある。

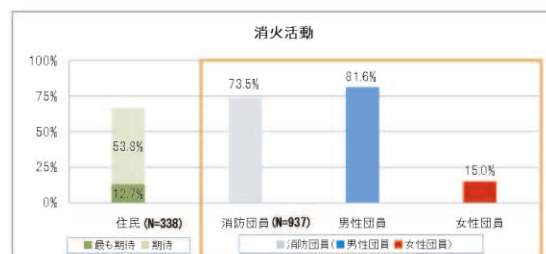


図3 消火活動に対する市民の期待と消防団員の技術

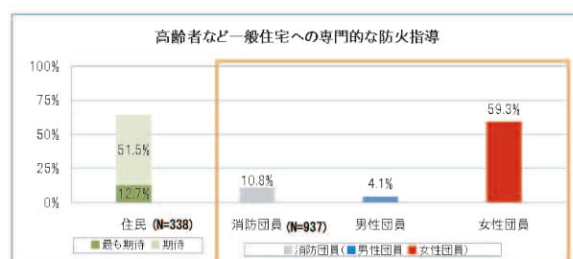


図4 専門的な防火指導に対する市民の期待と消防団員の技術

4. 今後の展望

消防団は歴史のある大規模な組織であるにもかかわらず、その現代における役割と効果について調べた研究は、ほとんどみあたらない。本稿では、火災予防に着目して消防団活動への期待を述べた。人口の高齢化が進む中、いったん火災が起きてしまうと避難が困難な人が増えている。火災は起こさないにこしたことはない。そのためのより効果的なしくみを消防団を含む地域の力を活用して作り上げる必要がある。今後とも、北九州市消防団や消防局、そして地域でコミュニティ活動をする人たちと意見交換をしながら研究をすすめていきたい。なお、本学国際環境工学部では、大学生が消防団に加わり社会活動を学ぼうとの動きがある。すでに、ここ2年間で筆者が把握しているだけでも3人の学生が北九州の消防団に参加した。学生は、消防団活動から多くを学ぶ。同時に、消防団の側でも学生の活動を通して新たな展開が生じる可能性もある。このような積極的な学生とも連携を深めていきたい。

<参考文献>

- 1) 梅木久夫(2011)、地域コミュニティにおける消防団活動の効果と役割に関する研究、修士論文、北九州市立大学大学院国際環境工学研究科
- 2) 北九州市(2010)、平成21年消防年報、北九州市
http://www.city.kitakyushu.lg.jp/shoubou/file_0228.html
- 3) 消防力の整備指針研究会[編](2006)、逐条問答 消防力の整備指針・消防水利の基準、ぎょうせい

環境・消防技術開発センター活動実績（2008年度～2010年度）

1. 主なプロジェクト（消防技術関連）

①2007年度～2008年度「効率的な消防戦術の開発」 総務省消防庁消防防災科学技術推進制度

耐火集合住宅での火災では、消火剤混合泡(CAF)と小口径ホースおよび小口径可変噴霧ノズルを用いた、少量で機動性の高い消火戦術が徐々に採用されつつあるが、既存のノズルとホースを使用することによる新たな問題が報告されている。本研究では、これらの問題を解決し、さらに、耐火集合住宅火災以外にも適用可能な効率的な消火戦術を確立するための新型ノズルおよび新型ホースの開発を行った。

②2009年度～2011年度「石けんを主成分とした林野火災用の泡消火剤の開発」 (独) 科学技術振興機構 2008年度重点地域研究開発推進プログラム (育成研究)

林野火災の空中消火において、早期鎮火による環境や人命の安全確保のために泡消火剤は広く使用されているが、一方で泡消火剤による二次的環境汚染が懸念されている。本研究では、林野・河川における生態系への環境負荷を無視できるレベルにまで低減させた石けん系林野火災用泡消火剤を世界に先駆けて開発する。また、泡消火剤に対する環境毒性評価および環境リスクアセスメントを行い、林野火災の一次被害と二次被害を最小限にする消火戦術の確立を目指す。

③2009年度「原料搬送時の粉塵抑制技術の開発」

焼結原料や石炭など微粉を多く含む材料は、搬送過程において搬送コンベア乗り継ぎ部などでの発塵が激しくその抑制が課題となっているが、本研究において品質及び環境に影響しない界面活性剤や添加量・添加法について研究開発を行った。

④2009年度「広域火災監視システムの開発」

石炭の自然発火による火災発生を早期に検知する監視システムとして、特にベルトコンベア周辺の火災を早期発見するシステムを構築することを最終目的とし、これに必要なヤードや搬送系など広いエリアを監視するセンサーや発煙・発火を迅速に検知し自動判別するロジック等の研究開発を行った。

⑤2009年度「環境・消防技術による脂質含有廃棄物(脱酸油さい)のリサイクル事業の調査及び研究」 北九州市環境局環境未来技術開発助成事業

食用油を製造する工程で排出される脱酸油さい(フーツ)は、廃棄物として大量に排出されているが、脱酸油さいには遊離脂肪酸と油脂成分が多く含まれている。本研究では、廃棄処分されている脱酸油さいを改質することで、有用な脂肪酸を回収し、付加価値の高い石けん系泡消火剤の原料に転用する技術を開発する。

⑥2009年度～2010年度「環境・消防技術を活用した廃油リサイクル研究会」 福岡県リサイクル総合研究センター研究会

九州・山口圏内で回収した廃食用油を原料とし、石けんを主成分とした環境配慮型泡消火剤を開発する際に蓄積した知見および泡消火剤製造技術を活用して、実用的な発泡性能と流動性を併せ持つ石けん系泡消火剤を開発することで、泡消火剤の低コスト化をはかるとともに廃食用油を高付加価値な泡消火剤原料として再利用する。

⑦2009年度～2010年度「安全な消火活動のためのショアリング技術開発」 総務省消防庁消防防災科学技術研究推進制度

建物火災現場では消防隊員が建物上階の崩落により床材等の下敷きになり負傷又は殉職する事故が発生している。本研究は木造2階建て住宅を対象とし、崩落原因を構造解析や構造部材実験で明らかにするとともに、危険を予知する方法及びショアリング方法の提案を行った。

⑧2010年度～2013年度「火災予防を重視した消防団活動の探求」

消防団活動による火災・災害リスク低減効果については、これまで殆ど定量的な評価がなされていない。本研究では、まず統計的手法を使い、消防団による火災リスク削減効果を計測するとともに、市民が消防団に期待する役割と現状の消防団業務の比較を行う。

現時点の調査結果で消防団の火災抑制効果の可能性がみえており、最終的には火災や災害リスクをさらに低減するための消防団活動のあり方を提案する。

⑨2010年度「消防潜水士の作業現場における生体情報管理・安全システム」

FAIS中小企業産学官連携研究開発事業FS枠

水中において人命救助や搜索活動を行う潜水士は、非常に過酷な環境で作業を行っている。本研究では、脈拍や体温などの生体情報および位置情報を取得可能なデバイスを開発するとともに、現場指揮者がその状況を確認するための可視化インターフェイスを開発し、潜水士の活動の安全性を確保するためのシステムを構築する。

2. 開催したセミナー、国際会議、シンポジウムなど

1) センター開所式記念セミナー

開催日：2008.5.15（セミナー参加者：106名）

場 所：北九州市立大学国際環境工学部N125教室

「開会の挨拶」

北九州市消防局長 西村 博 氏

講 演：

「センターの目指すもの」

環境・消防技術開発センター長 上江洲 一也 氏

「新燃料自動車火災の消火」

消防庁消防大学校消防研究センター 特殊災害研究室長
鶴田 俊 氏

「北九州市消防局の取り組み」

北九州市消防局警防部長 山家 桂一 氏

「消防防災活動の環境リスク評価を考える視点」

北九州市立大学国際環境工学部教授
松本 亨 氏

パネルディスカッション：

「テーマ：消防防災技術と環境・バイオ技術との接点を探る」

コーディネーター：

環境・消防技術開発センター長
上江洲 一也 氏

パネリスト：

国立環境研究所主任研究員 玉置 雅紀 氏
北九州市環境科学研究所環境研究課長 原口 公子 氏
北九州市立大学国際環境工学部准教授 河野 智謙 氏

※講演者3名もパネリストとして参加

2) 産学連携フェアにおけるセミナー

テーマ「環境に配慮した消防技術の最前線」

開催日：2008.10.8（セミナー参加者：96名）

場 所：北九州市西日本総合展示場会議場

講 演：

「消防の科学技術におけるイノベーション」

消防庁消防大学校消防研究センター研究統括官
松原 美之 氏

「救難飛行艇の概要と多用途展開について」

新明和工業㈱航空機事業部技術部グループ長
鴨頭 健 氏

「環境・消防技術開発センターの取り組み」

北九州市立大学環境・消防技術開発センター長
上江洲 一也 氏

総合討論：

北九州市立大学国際環境工学部准教授
河野 智謙 氏
北九州市立大学国際環境工学部准教授
佐々木 卓実 氏

3) 環境・消防技術開発センター2008年度成果報告会

発足して1年の研究成果と最新消防技術の最前線に関する報告会を開催

開催日：2009年5月14日（参加者227名）

場 所：学術研究都市会議場

①主催者挨拶

北九州市立大学学長 矢田 俊文 氏

②来賓挨拶

北九州市消防局長 山家 桂一 氏

③環境・消防技術開発センター成果報告

・「センターのこの1年」

環境・消防技術開発センター長
上江洲 一也 氏

・「2007・2008年度総務省消防庁消防防災科学技術研究推進制度“効率的な消防戦術の開発”の研究成果」

北九州市立大学国際環境工学部
佐々木 卓実 氏

④最新消防技術の紹介

文部科学省 安全・安心科学技術プロジェクト
「避難誘導支援システムの開発と実用化に向けた取り組み」

産業技術総合研究所情報技術研究部門
山下 倫央 氏

⑤研究成果デモンストレーション「CAFS車両対応型ノズル・ホース」

北九州市立大学国際環境工学部
佐々木 卓実 氏



⑥文部科学大臣賞受賞記念講演

第5回キャンパスベンチャーグランプリ全国大会
ビジネスプラン「廃油リサイクル石鹸を主成分
とする環境に優しい泡消火剤の開発及び販売」

北九州市立大学大学院環境工学専攻博士後期課程3年

水 城 秀 信 氏

⑦総合討論：

北九州市立大学国際環境工学部准教授

河 野 智 謙 氏

北九州市立大学国際環境工学部准教授

佐々木 卓 実 氏

4) “環境と消防”に関する国際会議を開催 「ICFES2010」 International Conference on Fire and Environmental Safty

参加国：韓国、アメリカ、ベトナム

開催日：2010年5月10日(参加者328名)

場 所：北九州国際会議場メインホール

①基調講演

「日本における最近の消防技術」

総務省消防庁消防大学校消防研究センター研究統括

松 原 美 之 氏

②招待講演

「バイオセンサーのビジネスチャンス」

米国eMembrane社CEO William LEE 氏

③最新の環境・消防技術

「産・学・官連携による環境に配慮した北九州方
式の消火技術開発」

北九州市消防局

土 田 久 好 氏

④特別講演

「北九州が実現した「消防革命」と産学官の
チーム力」

ノンフィクション作家

山 根 一 眞 氏

⑤最新の環境・消防技術II

「安全な消火活動のためのショアリング技術に
関する研究」

北九州市立大学国際環境工学部 城 戸 将 江 氏

「環境と安全のための機能性材料設計」

韓国・東国大学

Min Kim 氏

「匂いセンサーの初期火災検知への応用」

北九州市立大学国際環境工学部 李 丞 祐 氏

⑥主防災組織と消防団地域の防災の担い手をどうするか？

「地域コミュニティに対する消防団の貢献度形態」

北九州市立大学大学院

梅 木 久 夫 氏

「地域の自主防災力への期待と現実—その課題は
何か」

東京理科大学

関 澤 愛 氏

5) 東京理科大学（国際火災科学研究科）との 交流発表会

開催：2010年11月4・5日

場所：東京理科大学神楽坂校舎（東京都）、
野田校舎（千葉県）

・テーマ発表

建築・安全工学分野：

先導的住宅防火研究プロジェクトの紹介

東京理科大学

水 野 雅 之

講 師

ショアリングに関する研究

北九州市立大学

城 戸 将 江

講 師

統計・リスク分析分野：

江戸東京の火災被害から学ぶ

東京理科大学

西 田 英 建

研究員

消防団と地域コミュニティに関する研究

北九州市立大学

梅 木 久 夫

研究員

環境・科学分野：

火災による燃焼性生物の測定—ダイオキシン類の検出—

東京理科大学

松 山 賢

准教授

石けん系環境保全型泡消火剤の開発

北九州市立大学

上江洲 一 也

教 授

・東京理科大学総合研究機構 火災科学研究センター
の活動・施設説明及び見学

3. 広報活動

展示会への出展、イベントへ参加してのパネル展示
やパンフレット配布など

2008年度

①6月21日「北九州市環境大発表」

場所：北九州国際会議場

②8月29日「全国消防救助技術大会」

場所：北九州市勝山公園

③10月11・12日「地域総合防災力展」

場所：東京ビッグサイト

④1月11日「北九州市消防局出初式」

場所：北九州市浅野フェリーターミナル

⑤3月4日「小倉北消防署長及び講演」

場所：市民防災センターなど



2009年度

- ①10月21日～23日「エコテクノ2009」
場所：北九州市西日本総合展示場
- ②10月28日～31日「第9回産学連携フェア」
場所：北九州学術研究都市
- ③11月5日「エコビズマッチングフェア2009」
場所：北九州市西日本総合展示場
- ④11月5日～11月6日「Aerial Firefighting International Conference & Exhibition」
場所：イタリア、ローマ

2010年度

- ①10月13日～10月15日「エコテクノ2010」
場所：北九州市西日本総合展示場
- ②10月27日～10月28日「Aerial Emergency Response International Conference & Exhibition」
場所：マレーシア クアラルンプール
- ③10月27日～29日「第10回産学連携フェア」
場所：北九州学術研究都市
- ④12月2日～12月3日「Aerial Firefighting International Conference & Exhibition」
場所：スペイン、マラガ

4. 新聞、雑誌、TV報道など

TV放映

- ①2008.5.15 NHK こんばんは北九州
「環境・消防技術開発センター開所式」
- ②2008.6.19 RKB ニュース
「林野火災消防について」
- ③2008.2.14 RKB だいすき北九州
「環境・消防技術開発センターの紹介」
- ④2009.4.26 FBS 報道2001
「環境に配慮した消火剤に開発状況の紹介」
- ⑤2010.10.17 TNC フレッシュ！ふくおか県
「北九州市を訪ねて～移動知事室～」にて麻生渡福岡県知事に石けんを主成分とした泡消火剤の紹介

新聞掲載

- ①2008.4.25 西日本新聞朝刊：北九州市立大学「エコ消防」拠点設立

- ②2008.5.16 朝日新聞朝刊：「環境・消防技術開発センター」北九州市立大学に誕生
- ③2008.5.16 西日本新聞朝刊：「環境に優しい消火剤研究」開発センター開所
- ④2008.5.26 西日本新聞朝刊：環境守る消火剤開発へ北九州市立大学が専門センター開所
- ⑤2008.12.19 日本経済新聞朝刊：「窓」林野火災用の泡消火剤の散布実験実施
- ⑥2009.1.26 日本経済新聞朝刊：「泡消火剤開発に研究受託金決定」北九州市立大学など
- ⑦2009.6.9 朝日新聞
一般火災用消火剤ミラクルフォームに関する研究開発・研究開発体制の紹介
- ⑧2009.10.29 西日本新聞：北九州市が産学と開発「石けん消火剤効果抜群」
- ⑨2009.11.17 日本経済新聞
林野火災用の泡消火剤に関する研究開発・研究開発体制の紹介
- ⑩2010.5.12 西日本新聞
5月11日に北九州市小倉南区平尾台で行った消火実験に関する内容が掲載された。
- ⑪2010.11.30 朝日新聞科学面
「森林火災 水より泡消火剤」林野火災用泡消火剤に関する内容が掲載された。
- ⑫2011.1.28 西日本新聞：環境負荷ゼロの消火剤「平尾台で初の散布実験」
- ⑬2011.3.8 読売新聞：エコな山火事消火剤

雑誌掲載

- ①2008.5.12 東経情報（九州版）：
公立大学法人北九州市立大学
環境・消防技術開発センター開所式
- ②2009.1.19 Nikkei Business：
連載「メイドインジャパン」
第3回 産学官で挑む「消防革命」
ー環境・消防技術開発センター
- ③近代消防2010年1月号
エコテクノ2009での環境・消防技術開発センターの展示
- ④月刊フェスク 2010年2月号
上江洲先生「北九州型新消火システムの開発」
- ⑤Jレスキュー 2010年3月号
新型オールインワンノズル、新型ホースの紹介
- ⑥Jレスキュー 2010年5月号
北九州市でスタートした「火災現場のショアリング」研究



2009年10月29日(木) 西日本新聞 朝刊

北九州市が産学と開発



石けん成分の消火剤で火を消し止める消防士

小倉北区 小学生50人招き実演

小倉市の4年石けん
本園君は「あんなに
早く消えるなんて思っ
てなかった」と驚いた様子
で話していた。

北九州市消防局は23と水などで作られてお
目、小倉北区の西日本新聞、水の使用量は従来の
合展で、石けんの泡17分の1、石けんを合成し
て素早く火を消して環境に優しい消火剤に比べて環
境への負担も少ない消火剤、などの両方少ないとい
「ミシシッポ」の
デモンストレーション
では、消防隊員2人が燃
える高さ約1.5mの組木
に、この消火剤は市消防局
が北九州市、シヤボ、児童たちから「かっ
ん玉けん」と共同開
「こい」と歓声が上
がった。天然石けん成分

2011年1月28日(金) 西日本新聞

環境負荷ゼロの消火剤 平尾台で初の散布実験 北九州市の産学官チーム

小倉南

無添加せっけん製造廠
の「シャボン玉けん」
た袋、約500リットル
のシャボン玉けんを
（若松）北九州市立大
で濃度1を希釈した消
火剤を入れ、平尾台の草
などの産学官チームが開
発した林野火災用消火剤
の初めでの散布実験が
べた1カ所に入った泡
27日、小倉南区の平尾台
であった。消火剤は、天然
のせっけん成分に由来
で、初めて自然環境へ
の参考にするという。
世界で初めて自然環境へ
の負担をゼロに抑え
ており、早期の実用化へ
災が頻発しているが、現



平尾台で新消火剤の散布実験をするヘリコプター

「一歩を踏み出した」
市消防局のヘリコプタ
ーからロープで吊るされ
た袋、約500リットル
のシャボン玉けんを
（若松）北九州市立大
で濃度1を希釈した消
火剤を入れ、平尾台の草
などの産学官チームが開
発した林野火災用消火剤
の初めでの散布実験が
べた1カ所に入った泡
27日、小倉南区の平尾台
であった。消火剤は、天然
のせっけん成分に由来
で、初めて自然環境へ
の参考にするという。
世界で初めて自然環境へ
の負担をゼロに抑え
ており、早期の実用化へ
災が頻発しているが、現
在流通している消火剤
は全て石油由来のため、
環境破壊の懸念が広がっ
て、2013年までに世
界に広がる。こうした中、水
辺や生態系への影響が、抑
えられた北九州市立大の上
ない新消火剤には世界各
国の消防関係者から期待
が集まっているという。
「Q1」の取得を申請した。
（伊藤嘉孝）

2009年11月5日～6日「Aerial Firefighting International Conference & Exhibition」



イタリア・ローマで開催されたAFICE（航空消防に関する国際会議・展示会）に参加



**北九州市立大学 国際環境工学部
環境・消防技術開発センター**

〒808-0135 北九州市若松区ひびきの1-1

TEL 093-695-3726

FAX 093-695-3777

<http://www.env.kitakyu-u.ac.jp/ja/shoubou/>

機関誌“環境と消防”の内容は、上記ホームページでも
ご覧いただけます。