

予防時報 240

ISSN 0910-4208

社団法人 日本損害保険協会

2010 WINTER 60周年号

●防災意識を高めるために伝え続ける／山崎 登 ●登山の安全を考える／岩崎 元郎 ●金融危機の予見、予防はできないのか／國生 一彦 ●安全運転と事故危険性／西田 泰 ●気候変動と再保険会社の取り組み／Dr. ペーター・ヘッペ ●大規模施設の避難安全シミュレーション／森田 昌宏 ●[座談会] 安全・安心な社会の実現に向けて／有賀 雄一郎／石川 博敏／小出 五郎／田村 昌三／長谷川 俊明／藤谷 徳之助／森宮 康／山崎 文雄



川又 豊さん（東京都）の作品

麹町の大火「1850年（嘉永3年）」

「麹町の大火」とは、1850年（嘉永3年）2月5日、火元である麹町から芝増上寺周辺にまで燃え広がった火災のことをいう。

このかわら版は、本火災において麹町・永田町・外桜田・霞ヶ関の地に設けられていた、武家屋敷の焼失の様子を絵図で表すとともに、火災の状況が詳細に文字で記されている。

しかし発刊されてから150年以上も年月が経っているため、文字が消えていたり、薄くなっているため、判読できない所がある。

このため本火災の状況を、斎藤月岑が刊行した『武江年表』（主として江戸における風俗・事件・災害・地誌などに係わる事項を記した書籍）から転記することとした。

「嘉永三年（1850年）二月五日晴天、乾（北西）大風土砂を飛す。巳刻（午前10時）麹町五丁目続き岩城升屋の後なる、高田放生寺の拝借地に在る見守番人の家、炭團屋より出火して、烟西東南に被り、一時に焼広がり、黒烟天を焦がし同所（麹町）五丁目より一丁目まで、隼町、平河町、山本町、谷町邊（以上に記された町は、およそ麹町周辺の町人地）。

又武家地多く焼け、定火消し御役屋敷（半蔵御門前火消屋敷）、京極候、明石候、三宅侯、大村候、鳥居候、山王門前町屋（山内は恙なし）。内藤候、井伊候、細川候等の御屋敷類焼に及ぶ。

藝州候は別條なし、夫より黒田候、内藤候、九鬼候、丹羽候、柳沢候より外桜田へ飛で、京極候、木下候、相良候、御勘定奉行御役屋敷、加藤候、朽木侯、兼房町、和泉町、備前町、伏見町、鍛冶町の邊（以上に記された町は、およそ新橋周辺の町人地）、愛宕山本社二王門額堂、末社別當所末寺、同所麓東西大小名屋敷一圓、眞福寺、天徳寺、同門前青松寺へ焼込。

増上寺は院支院数字焼け、神明社濱の大久保候より金杉橋、松平因州侯下屋敷、其外柴井町、宇

田川町、神明町、三島町、七軒町、中門前、片門前、濱松町、新網町、湊町、西應寺町、同朋町、濱町、金杉一丁目より五丁目邊の町屋一圓（以上に記された町は、およそ増上寺周辺の町人地）、圓珠院、王傳院、安楽寺、傳覺寺其外此邊の寺院類焼して、芝橋際迄濱手に至り、夜戌下刻（午後9時）漸に鎮火せり。會津候、仙台候、新銭座（しんぜにぎ、芝に設けられていた貨幣製造所）は残る。

諸侯の藩邸五十二宇、小名九十二宇、町院十九宇の餘、町数五十七町なり、長凡三十三町餘（およそ3.6km）、幅廣狭平均して四町の餘（およそ400m）と聞り。焼死怪我人数ふべからずとぞ。」

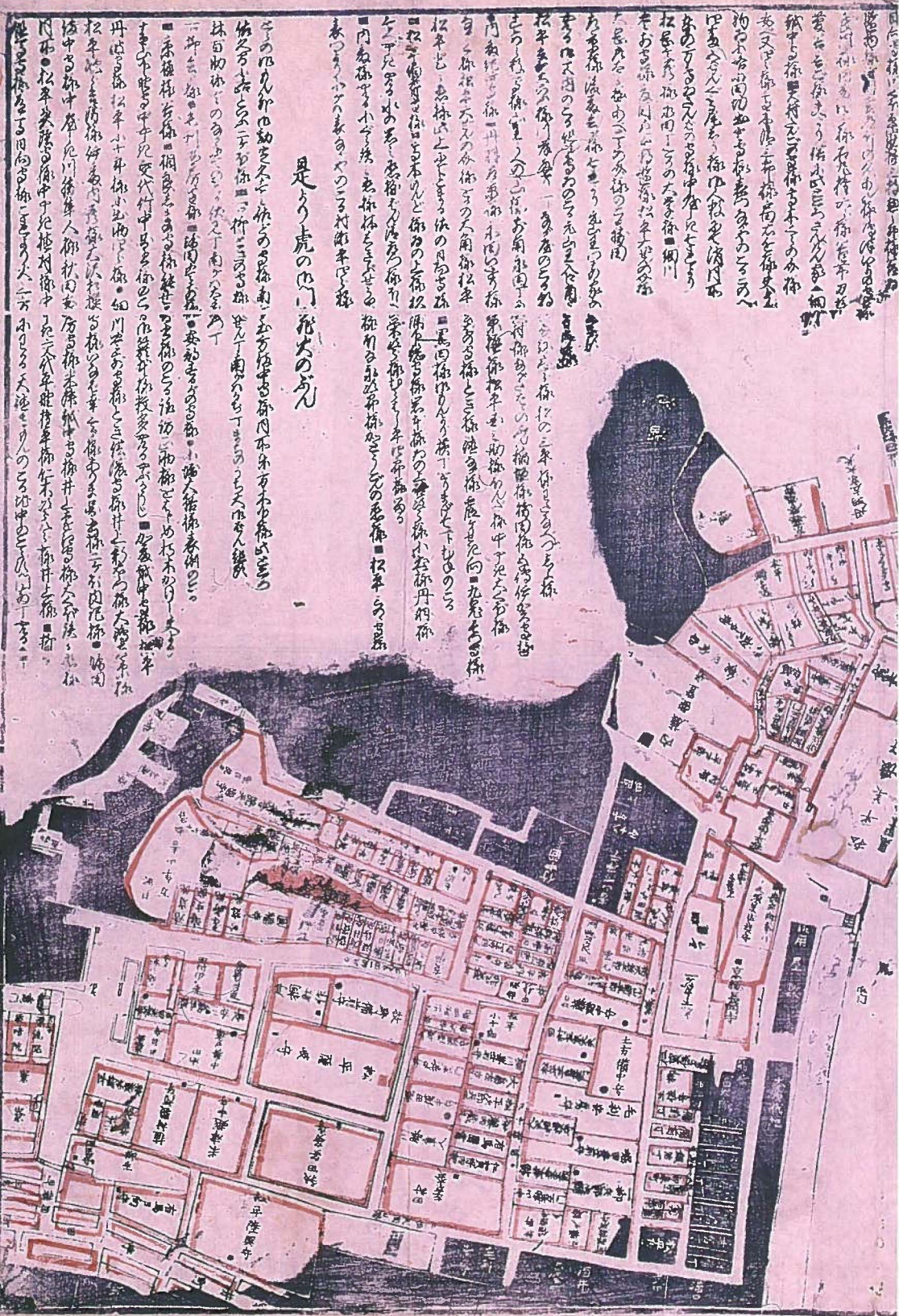
以上が、本火災の被害状況である。

この火災で、本かわら版の右端下の内堀際に記されている、「定火消の屋敷（半蔵御門前火消し屋敷）」が焼失している。

定火消とは、幕府直轄の消防組織として、『明暦の大火（1657年（明暦3年）1月18日に発生。当時の江戸の町の大半を焼き尽くし、死者107,000余人）』を契機として、翌、1658年（万治元年）9月8日、江戸城を火災から護るため、4,000石以上の旗本をもって、江戸城周辺に創設された火消のことをいう。

定火消は創設当初は4組であったが、その後幾多の改廃を経て、1704年（宝永元年）には10組となった。このことから定火消を別名、「十人火消」とか「十人屋敷」と呼んでいた。本かわら版の絵図のうちほとんどを、大名屋敷が占めているが、これは当時武家地が、江戸の土地の7割を占めていたことを示す左証である。

絵図の中で広く書かれている大名屋敷もあれば、小さな屋敷もあるが、屋敷の広さは、大名が受け取る石高によって決まっていた。



此の町は、嘉永三年の火災により、大部分が焼失した。この火災は、町を東西に走る主要な通りを境として、東側の大部分を焼失させた。火災の中心は、現在の町役場付近にあり、そこから四方に広がっていった。火災の原因は、町内の某所で発生したとされている。火災の被害は、多くの家屋が焼失し、町民の生活に大きな影響を与えた。火災後の町は、復興のために多くの家屋が再建された。この火災は、町史として重要な出来事として記録されている。

是より虎の門、虎火の元

この町は、嘉永三年の火災により、大部分が焼失した。この火災は、町を東西に走る主要な通りを境として、東側の大部分を焼失させた。火災の中心は、現在の町役場付近にあり、そこから四方に広がっていった。火災の原因は、町内の某所で発生したとされている。火災の被害は、多くの家屋が焼失し、町民の生活に大きな影響を与えた。火災後の町は、復興のために多くの家屋が再建された。この火災は、町史として重要な出来事として記録されている。

「嘉永三年麴町八丁目より出火」 (東京大学地震研究所蔵)

予防時報

2010・1

240

今号の表紙写真は、川又 豊さん（東京都）の作品です。

<写真家 渡辺 茂夫氏の講評>

厳冬下、パツと晴れた雪山に姿をあらわした樹氷。人の手では成し得ない、自然のみが創り出せる冬の造形物です。樹氷のディテールや手前のこんもりして柔らかそうな雪の質感を出すために、全体の明るさを落とし、そのことで空に浮かんだ薄雲の流れがアクセントとしてとらえられています。

予防時報60周年に寄せて……………	5
半田 勝男 ((社) 日本損害保険協会 専務理事)	
ずいひつ	
防災意識を高めるために伝え続ける……………	6
山崎 登 (NHK解説委員)	
論考	
〔防災基礎講座〕	
登山の安全を考える……………	20
岩崎 元郎 (無名山塾主宰/登山インストラクター)	
金融危機の予見、予防はできないのか……………	26
國生 一彦 (國生法律事務所 弁護士)	
安全運転と事故危険性……………	32
西田 泰 (科学警察研究所交通科学部 部付主任研究官)	
気候変動と再保険会社の取り組み……………	38
Dr. ベーター・ヘッペ (ミュンヘン再保険ジオ・リスク調査部門 部門長)	
大規模施設の避難安全シミュレーション……………	44
森田 昌宏 (東京理科大学理学部第一部数理情報科学科 教授)	
240号記念編集委員会座談会	
安全・安心な社会の実現に向けて……………	8
有賀 雄一郎 (東京消防庁 予防部長)	
石川 博敏 (科学警察研究所 交通科学部長)	
小出 五郎 (科学ジャーナリスト/司会)	
田村 昌三 (東京大学名誉教授)	
長谷川 俊明 (長谷川俊明法律事務所 弁護士)	
藤谷 徳之助 ((財) 日本気象協会 顧問)	
森宮 康 (明治大学商学部 教授)	
山崎 文雄 (千葉大学大学院工学研究科 教授)	
絵図解説	
麹町の大火「1850年(嘉永3年)」……………	2
白井 和雄 (元東京消防庁 消防博物館長)	
協会だより……………	52
災害メモ……………	53
口絵/「嘉永三年麹町八丁目より出火」(東京大学地震研究所蔵)	

予防時報 60 周年に寄せて

(社) 日本損害保険協会

専務理事 半田 勝男

予防時報は、本年 1 月で創刊 60 周年を迎えました。この間、1 度も休刊することなく季刊発行を続けてまいりました。これも、読者の皆様のご支援の賜物と深く感謝しております。

今号に掲載した座談会は、創刊 60 周年の節目として開催したものです。本誌有識者編集委員の全員が参加し、「安全・安心な社会の実現に向けて」とのテーマについて、専門家としての見解を述べております。読者の皆様にも参考となろうかと思っておりますので、ぜひご一読ください。

さて、わが国は自然災害に見舞われやすい国土であり、毎年のように自然災害による被害が発生しております。

台風は毎年のようにわが国に襲来し、大きな被害をもたらしています。昨年も台風 9 号や 18 号が襲来し、多くの被害が発生したことは記憶に新しいところです。

また、本年は、阪神・淡路大震災から 15 年となりますが、この地震以降も、新潟県中越地震や福岡県西方沖を震源とする地震などの大きな地震が発生しました。今後も、東海地震や首都直下地震などの大地震の発生が懸念されています。わが国は地震の多い国土であり、世界で発生したマグニチュード 6 以上の地震のうち、20% がわが国で発生しています。

近年では地球温暖化に伴う気候変動が影響しているといわれる、集中豪雨による被害も発生しております。

一方、交通事故に目を向ければ、かつて交通戦争と呼ばれた時代ほどではないにせよ、その件数や死傷者数は依然として高い水準にあります。

毎年、このような災害や事故、そして病気のために、多くの方が亡くなっています。厚生労働省や総務省消防庁などの統計によると、わが国では、2007 年に、病気のため約 99 万人、火災のため約 2,000 人、天災を含む不慮の事故のため約 3 万 8,000 人、うち交通事故で約 8,000 人の方が亡くなっています。

病気で亡くなるという事は別にして、火災や不慮の事故のために命を落とした方は、「自分が死ぬかもしれない」とは考えもしなかったであろうと思います。そうした方々が、毎年 4 万人近く亡くなっている現実があります。

ここで、損害保険会社の保険金支払額をみると、交通事故等による損害について自動車保険で 2 兆 1,559 億円、火災や風水害による主に物に係る損害について火災保険で 3,979 億円、人のケガやケガによる死亡について傷害保険で 3,430 億円を保険金としてお支払いしています。合計で年間 3 兆円近い額の保険金をお支払いし、経済的損失の補償という役割を果たしております。

このように保険会社は、日々の生活で発生する損害に対し、保険という経済的な備えをご提供し、保険金をお支払いしております。しかしながら、保険会社は、ただ保険金をお支払いすればよいとは考えておりません。保険金を適正にお支払いするのは当然のこととしまして、そうした損害が起きないようにするための取り組みや、社会的な損害（ロス）の軽減を図ることも重要な活動であり、保険業界の社会的責任を果す上で、極めて大切なポイントであると認識しております。

かつて、「日本人は水と安全はタダだと思っている」と指摘されたことがありましたが、現在の社会情勢にかんがみると、とても「安全はタダ」とは考えられない時代になってしまいました。自然災害をはじめ、賠償リスクや訴訟リスク、犯罪など、リスクが多種多様化し、私たちの生活を取り巻いています。

「予防時報」は、このような多種多様なリスクに関して、各分野の専門家の皆様の知見に基づく質の高い情報発信を行う冊子です。

今後も、広く消費者の皆様にもリスクに関する情報を発信し、ご自身の生活を取り巻くリスクをご認識いただき、その対策に役立てていただけるよう努めてまいりたいと考えております。

防災意識を高めるために伝え続ける

やまざき のぼる

山崎 登

NHK解説委員

《災害の被害は減らせる》

私は、自然災害や防災を担当する解説委員をしている。地震や火山の噴火、台風や集中豪雨による洪水や土砂災害、それに大きな火災などの現場に行って、様々な立場の人に話を聞きながら、求められる防災対策は何だろうかということを考えている。そうした仕事を四半世紀近くしてきて、最も大切なことのひとつが、多くの人々の防災意識を高めるために、過去の災害の教訓や防災の知恵を伝え続けることだと思っている。

去年の2つの災害で、そのことを痛感させられた。

一つは10月に愛知県知多半島に上陸した台風18号だ。台風の上陸は2007年（平成19年）の台風9号以来2年ぶりのことで、全国で4人の死者をだした。この台風は勢力をあまり衰えさせることなく北上を続け、気象庁は過去10年で最も強い勢力での上陸になる恐れがあるとして強く警戒を呼びかけた。これを受けて、テレビやラジオ、新聞などの

メディアが繰り返し防災情報を伝え、防災機関や自治体が早めの対応をした。

上陸前日の夜に三重県尾鷲市は全世帯に避難勧告を出したほか、夏の大雨で20人の犠牲者がでた兵庫県佐用町は、小学校など12か所を自主避難場所として開放した。さらに大阪市は大阪港の360か所すべての防潮扉を閉鎖し、4年前に住宅街が水に浸かった東京の杉並区は、過去に浸水した地域を車で回って注意を呼びかけるとともに、小学校など5か所に避難所を開設した。

台風の被害を過去と単純に比較するのは難しいが、こうした自治体などの早めの対応によって、過去の同じような強さの台風に比べて被害が少なかったと指摘された。

もう一つは8月に駿河湾を震源にして起きた地震のときのことだ。地震のマグニチュードは6.5で、静岡県伊豆市や焼津市などで震度6弱の激しい揺れを観測し、静岡県の沿岸と伊豆諸島に、一時津波注意報が発表された。静岡県で震度6弱の揺れを観測されたのは、1944年（昭和19年）の「南海地震」以来65年ぶりのことだった。この地震では静岡市で1人が亡くなったほか、319人がけがをした。住宅の全壊はなく、一部損壊が7,913棟だった。

この地震でも、過去の同じような強さの地震に比べてけが人などが少ないと指摘された。試みに、駿河湾沖の地震で震度6弱を観測した焼津市のけが人の数と、人口規模がほぼ同

ずいひつ

じ、2008年（平成20年）の岩手・宮城内陸地震で震度6弱を観測した宮城県大崎市を比べると、焼津市が3人、大崎市は81人だった。地震の被害を単純に比較することは難しいが、静岡県は過去30年にわたって、東海地震の発生を心配しながら防災対策を進めてきた。こうしたことから2003年度（平成15年度）の家具の固定率は、静岡県は54%で、東京の41%などを大きく上回っていた。

去年の台風と地震の被害状況は、地道な取り組みによって多くの人の防災意識を高めることの重要性和効果の大きさを教えているように思える。

《祖先が伝える災害の教訓》

考えてみれば、私たちの祖先も災害の教訓を伝え続けて、防災意識を高めておくことに苦心してきた。

「大地震両川口津波記」と書かれた石碑が、大阪ドームの近くの木津川と道頓堀川の合流地点に建てられている。この石碑は、幕末の1854年（安政1年）の12月24日に起きた「安政南海地震」の翌年に建てられた。「安政南海地震」は、「安政東海地震」の32時間後に発生したが、和歌山県串本町を高さ15mの津波が襲うなど大きな津波が発生し、大阪市内にも被害をもたらした。

石碑には『地震の揺れで家が崩れ、火事が起きた。人々は堀に浮かぶ船で逃げたが、河口から津波が押し寄せてきた。津波で船は軽々と運ばれ、各地の橋に衝突した。橋は次々に落ちた。大阪全体で300人を上回る死者がでた』と被害の状況を記している。また『150年ほど前の宝永の地震でも、小船に避難して

多くの死者がでたが、また同じような死者をだした』と過去の教訓を生かせなかったことを記し、最後に『子孫は、地震があったら津波が来ると心得て、船に乗るべからず』と強い口調で教訓を書き残している。さらに『この石碑の文字は、いつでもよく見えるように、毎年墨を入れる』と結んでいる。

こうした石碑は大きな津波の被害を受けた全国各地の沿岸に建てられていて、私たちが災害を忘れても、地震や津波は時期がくれば忘れることなく襲ってくることを伝えている。そして『毎年墨を入れる』という記述には、経験を語り継ぐことの大切さを読み取ることができる。

《伝え続ける努力に終わりはない》

「予防時報」は、今号が創刊から60周年の記念号だという。1950年（昭和25年）の創刊号には『古来夏季には台風、水害を、冬季には火災を天災と称して苦難を甘受する傾向のあった日本の市民も、戦後経済再建のためには、米国の例にならい科学的な火災損害予防の不可欠を痛感するにいたった』と当時の日本損害保険協会の田中徳次郎会長が、発刊の辞を書いている。

一つの地域にとって、大きな災害は滅多に起きないから、常に防災意識の風化が問題になる。また人は忙しい日常の中で、ともすれば自分は安全だと思いこんでしまいがちだ。だからこそ過去の災害を忘れないように伝え続け、社会の変化に合わせて問題点を検証する必要がある。災害や火災の教訓を伝え続けることで、防災意識を高める取り組みに終わりはないということだと思う。

240号記念編集委員会座談会

安全・安心な社会の実現に向けて

有賀 雄一郎 (東京消防庁 予防部長)

石川 博敏 (科学警察研究所 交通科学部長)

小出 五郎 (科学ジャーナリスト/司会)

田村 昌三 (東京大学名誉教授)

長谷川 俊明 (長谷川俊明法律事務所 弁護士)

藤谷 徳之助 ((財)日本気象協会 顧問)

森宮 康 (明治大学商学部 教授)

山崎 文雄 (千葉大学大学院工学研究科 教授)

「予防時報」は、この240号で創刊から60年になる。そこで、一般編集委員の全員参加による座談会を企画した。

「予防時報」は、これまでさまざまなリスクを扱ってきたが、その質と量や大きさと広がり、時代とともに多様化し、複雑化してきている。そして、リスクは、今後も変化を続けていくことが予想される中で、どういう視点や対策が必要か。

折しも政権が交代し、政治、外交、福祉、経済など、あらゆる分野で変化が起き始めている。こうしたことも踏まえて、より安全で安心な社会の実現のために、技術的な問題、人材の問題、制度の問題などについて、提言したい。(小出)

(この座談会は2009年9月30日に開催しました。)

必要な情報を必要な人に

司会 (小出) 「予防時報」はリスク全般を扱いますので、切り口がいろいろ考えられますが、身近で影響も大きい自然災害から議論したいと思います。藤谷さんいかがでしょう。

藤谷 今年(2009年)は、天気予報でおなじみの数値予報が、日本で開始されてから、また、本格的な災害対策が整備されるきっかけとなった伊勢湾台風からも50年という節目の年に当たります。近年、天気予報や防災情報の伝達に関しては技術的に非常に進歩しており、防災を取り巻く環境が大きく変わりつつあります。たとえばIT時代になり、リスクコミュニケーターを介さずに、



有賀 雄一郎 委員

【専門】 消防、防災

【略歴】 東京大学法学部卒業後、自治省入省。大臣官房企画室、秋田北税務署長、在サンフランシスコ日本総領事館領事、福島県財政課長、東京消防庁浅草消防署長、阪神淡路復興対策本部事務局上席局員、神奈川県企画部長、救急救命東京研修所副所長、東京消防庁第十、第三消防方面本部長、装備部長等を経て、現在、東京消防庁予防部長。

【点数評価】 4 - 3 - 4

【現状認識】 変化する社会及び都民の日常生活には、常に災害の発生危険は潜在し、首都直下地震等の大規模な自然災害の発生も危惧される。

【政策提言】 1. 災害態様から問題点を分析し、検証に裏付けられた指導基準を消防機関として発信。 2. 関係行政機関の連携の強化。 3. 放火予防対策には、経済・雇用・刑事政策等、根本的な対策も必要。 4. 消防法の解釈に、時代の変化に伴った柔軟性が求められる。 5. 住宅用火災警報器の設置義務化は、個人住宅に規制が及んだ転換であり、住民の意識変化に期待する。 6. 災害に関する諸制度に重要なものは、最適な災害対策を取ることであり、災害を具体的に想定した訓練が不可欠。

※【点数評価】欄は、5段階で評価。左から順に「現状」「将来展望」「対策を講じた場合の将来展望」となっている（以下同様。）。

一般の人が、防災に関する様々な情報に直接アクセスできるようになりました。このため、情報の信頼性等が精査されないまま、直接伝わるようになってしまいました。

司会 情報があふれているものの、実ほうまく伝わっていないということですが、情報の問題は自然災害のみならず、すべてのリスクに共通の話題だと思えます。現場でどう生かすかが非常に重要ですが、有賀さんいかがでしょう。

有賀 以前、衛星観測の結果、地殻変動が読み取れたとして、日本の東北、北海道地方で地震が起こるという予知情報が、中国から流れてきたことがあります。実際にはフィリピンで地震が起こったのですが、そのときに、ある自治体はその予知情報を放送で流してしまい、マスコミで問題視されたことがあります。ですから、直接住民に情報を流す立場としては、どのレベルの内容をどのように整理して扱うか、悩ましいところです。

司会 情報洪水の中で、メディア自身もよくわからないまま大騒ぎして、騒ぐことに意味があるかのような報道も結構あります。一人一人が判断しないで風潮に流されていくという傾向が、防災情報についてもあてはまるのかも知れません。

藤谷 非常に専門的な情報も、一般の我々に伝

わるようになったので、専門的な情報を正しく理解できる人にとっては便利になりました。しかし、科学的な根拠が客観的に証明されていないにもかかわらず、たとえば「地震予知ができます。」という情報を出す人がいます。このような情報を得た人の中にはパニック的な行動に出る人もいて、困ったことになりつつあります。

特に今は、世の中に閉塞感があり、合理的に考えることに耐えられず、「非合理ゆえに我信ず」というような変な風潮に流されているように感じられます。思考停止状態で、何かにすがろうとするような人が多くなっていますから、IT化による情報の氾濫はもろ刃の剣です。

司会 あふれている情報を使いこなすためのアイデアはないでしょうか。

山崎 日ごろの情報と緊急情報とは違います。緊急情報は、適切な人にタイムリーに確実に伝えることが重要です。

日ごろの情報は、教育や普及啓発の問題で、最近ですと、大学生でも、たとえば入試科目以外は高校で勉強してこなかったり、工学部でも物理や化学を履修していない人がいたりしますので、国は、国民が持つべき知識を考え直し、その中に防災情報を位置付け、教育課程に組み込むといった

啓発活動を行うなど、対策を図る必要があると思います。

司会 必要な情報を必要な人に伝えるという、きめの細かさが求められているようです。教育の問題は、後ほど議論します。

IT時代の情報伝達

司会 インターネットが普及する一方で、インターネットとは無縁な生活を送っている人もいます。災害情報については情報格差があっては困ります。

石川 異常気象などについては、ふだんそういう情報を入手している人は若い人が多いと思いますが、一番弱い高齢者たちは情報を入手する手段を持っていないという、非常に矛盾した状況にあります。

山崎 情報格差と言いますと、高齢者が思い浮かびますが、何歳ぐらいが分かれ目になるのでしょうか。私の親は90歳を超えていて、パソコンや携帯電話なんてとても利用できません。防災行政無線がありますが、窓を閉め切っていると聞こえないこともあります。そうすると、避難情報は最終的に、一軒一軒個別に訪問して連絡するか方法がなくなってしまいます。

長谷川 ペースメーカーを入れていて、携帯電話は一切使えないという方がいました。科学的には安全だという話もありますが、心理的にも受け付けなくなっていました。これは特殊なケースかも知れませんが、そういう情報弱者が少数でも生まれてしまうとすれば、問題だと思います。

司会 ローカルのラジオやコミュニティFMが、災害時に有効だったという話をよく聞きます。

山崎 自動的に電源が入って、警報が流れるぐらいの便利さが求められますね。

有賀 NHKの緊急警報放送は、専用の受信機があると自動的に電源が入って、津波警報や大規模地震の警戒宣言などの情報が流れるようです。

山崎 緊急地震速報も、そういう仕組みが望ましいですね。

有賀 たとえば防災情報を流すときに、重要だと思っている人にはいいのですが、重要ではないと思った人からの苦情が結構あり気を遣います。受け手の側が、何を重要に思うかある程度評価して、受け手のところである程度選択ができればいいのですが、システム化するのなかなか困難です。

田村 受信側で、ある種の選択ができる仕組みがいいと思いますが、その際に分かりやすいマニュアルがないと、浸透しないかも知れません。発信側には、大量に氾濫している情報の中で、受け手が本当に必要な情報を選別できる形での情報発信の仕方を研究開発して欲しいと思います。

司会 コミュニティFMは全国に250局以上あります。放送エリアが狭いかわりに、非常にきめの細かいコミュニティベースの情報を出せます。それに、手元のラジオのスイッチが自動的に入る仕組みを整えば、緊急時にはわざわざ訪問しなくても、ラジオから個人あての呼びかけができます。

いずれにしても、進化するITは活用しながら、その中で情報弱者をつくらずに、必要な情報を必要な人に届けられるシステムを工夫していかなければならないと思います。

体験教育の重要性

司会 たとえば交通ルールは、基本的知識と行動が具体的に教えられています。しかし、防災という枠組で考えた場合、交通ルールほどではない。自然災害も交通安全も基本的な原理原則は変わらないと思いますが石川さん、いかがでしょう。

石川 一度交通事故を経験した人は、その経験を通じていろいろ勉強します。だからといって、勉強するために事故を起こすわけにはいきませんから、経験できないものについてはシミュレーションや訓練でカバーすべきだと思います。



石川 博敏 委員

【専門】 交通安全、事故解析

【略歴】 東京理科大学理工学部卒業後、(財)日本自動車研究所に入所。自動車の安全、事故再現、歩行者安全などの研究を経て、現在、科学警察研究所交通科学部長。

【点数評価】 3-2-4

【現状認識】 年間約100人に1人が交通事故で負傷しており、生まれてから80～90年の生涯では約100人に1人が交通事故で亡くなるか、又は死亡事故を起こしているのが現状。

日本の人口当たりの交通事故死者数は世界的には最小レベルにあるが、交通事故死者の絶対数(事故後1年以内の死者数はいまだ8,000人レベル)は異常。交通事故死傷者ゼロの社会に向けて、オールジャパン体制での取組みが必要。

【政策提言】 事故状況を記録する装置と、その情報を救急医療関係者に自動通報するシステムを全車に搭載する。

市場原理に任せるだけでは不十分。

山崎 一方、日本は地震が多い国ですから、地震を知らない人はまずいませんし、滅多に起きない大地震も起震車などで体験したり、映像で見てもよく理解でき、地震が怖いということがわからない人は恐らくいないと思います。

少し話題からずれますが、言葉としてあまり適切でないものがあることが気になります。たとえば、台風で大勢の人が亡くなる時、多くは高潮が原因ですが、高潮は簡単に体験できるものではありません。そうすると「高潮」という文字のイメージから、多くの人は海面が単に高くなるだけだろうと誤解してしまいます。しかし実際は、津波や洪水に近く、大変危険です。ですから、「高潮」のように、正しく理解されていないものに対しては、適切な教材をつくる、より適切な情報を流す、適切な用語を考えるなどの取組みが必要だと思います。

有賀 学校で教えることも重要ですけど、どちらかというと、おじいちゃん、おばあちゃんが孫に話すといった、日常生活で自然と身につくはずのものが足りないように感じます。

たとえば、消防学校では消防官になった人を教育しますが、高速で円盤が回転してものを切るエンジンカッターの操作実習があります。驚くことに、カッターのスイッチを切ったら、すぐにさわ

ていいと思う人がいます。我々の世代だと、スイッチを切っても、カッターが止まるまでは、さわると危ないということは、いわば常識です。ですから最近、常識から教えなければいけない面が多々あります。

司会 それは大きな問題ですね。

森宮 最近は鉛筆自体をあまり使わなくなりましたが、ナイフで鉛筆を削る子どもが激減したと思います。危ないから止めさせている面もあるのでしょうか、私たちの世代は、親からナイフの危険性を教えられた上で、子どもながらに注意しながら鉛筆を削り、注意しながらも結果として手を切っしまい、痛い思いをしてその危険性を実感したものです。そういうことを避け続けた結果、危険がわからない大人になってしまったのではないのでしょうか。

司会 社会の変化に伴って、生活の中から消えてしまったリアリティをもう1回復活させないと、本当の防災にも結びついていかない。

藤谷 食品安全も同じで、我々が若いころは、おいをかいでみたり、なめてみたりして、食べられるかどうか判断していましたが、今は賞味期限や消費期限で確認するだけです。

森宮 そうですね。味覚とか嗅覚とかで、これはおかしい、異常だ、ということを知覚する、そ



小出五郎 委員

【専門】 科学技術、情報、報道

【略歴】 東京大学農学部卒業後、NHK に入局。科学番組ディレクター、解説委員（科学技術全般を担当）。大妻女子大学教授を経て現在科学ジャーナリスト。

【点数評価】 2-1-3

【現状認識】 危機管理について、これまでに鈍感な社会になった。政府、企業、メディア、地域社会、個人にいたるまで。何でも先伸ばし、責任の所在は不明確、すべてが他人事になっている。波風が立たないことが一番という価値観の中では、行動しないことがベストの選択で、自己規制がはびこる。新型インフルエンザの医療、大規模地震、無差別テロ、異常気象災害、地域紛争……。日本社会は、どう対処するのか。

【政策提言】 危機管理庁をはじめとして、法制度の整備、自治体レベルのシステムづくり、危機管理能力を育てるトレーニング、危機管理文化の確立など、課題は多い。情報公開が肝要だが、不信があれば情報は伝わらないので、信頼できる社会の実現がまず先。

れを教える必要があります。交通ルールでも、自動車走っている前を平気で横断する自転車がいびつくりすることもあります。

司会 人間の持っている本能的な部分が、弱体化してきているということでしょうか。

有賀 今は生活も豊かになり、日常生活の場では、本来持っていなければいけない本能的なもの出番がなくなったため、身につかなくなったのだと思います。

司会 防災という非日常を考える上では、身につける必要があるわけですね。

有賀 以前、アメリカの電子レンジの取扱説明書で、「猫を乾かすのに電子レンジを使ってはいけません」という表示があって、当時は笑い話だったのですが、最近日本でも、それに近いことが平気で起こるようになってきています。もう、手取り足取り全部教えるしか方法がないのかも知れません。

司会 理科ばなれがしばしば話題になります。自然ばなれが結構影響している気がします。虫がいるところには行きたくないとか、ガードレールのないところへ行っちゃいけないとか、あれはいけない、これはいけないというのが多過ぎませんか。

田村 今の社会の仕組みそのものが、いろいろ

な意味でそういう問題のベースになっています。たとえば教育については、大学は知識とか技術などはある程度教えられますけれど、人間の基本的なものの考え方や行動を教えることは困難です。むしろ、それは家庭教育であり、初等・中等教育であるわけで、各段階でそれに応じて教育しなければいけないのですが、今はそれができていないようで、一度考え直さないと、少し心配ですね。

藤谷 もう1点、社会構造が変わって災害体験の伝承がされていなくても気になります。お年寄りには知っているけれど、その経験が今の若い人たちには伝わっていない現実があります。たとえば、10年ほど前に熊本県の天草で高潮がありました。お年寄りが高潮の怖さを知っていて逃げた地区は、他の地区と比べて被害が少なかったと聞いています。

司会 日本は自然災害が多いので、全部覚えていたら怖くて暮らしていけないという面もありますが、ほかの国の人々に比べても忘れやすい傾向があるように思います。日常的な地域社会での伝承という、広い意味での教育方法は、地域の特性に応じていろいろ考えられると思いますが。

長谷川 先日、大きな津波の襲来を何度も経験してきた、岩手県田老町へ行ってきました。ここでは、過去の津波の高さが岩にペイントされて



田村 昌三 委員

【専門】 エネルギー物質化学、安全工学

【略歴】 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。工学博士。東洋紡績株式会社入社、東京大学工学部教授、同大学院工学系研究科教授、同大学院新領域創成科学研究科教授を歴任し、定年退官。2009年3月まで、横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター教授。東京大学名誉教授。

【点数評価】 4-3-4

【現状認識】 産業、経済の発展は、我々の生活を豊かにしたが、一方で産業の高度化、多様化、国際化等環境の変化をもたらし、人・社会の考え方を変化させた。その結果、産業における潜在危険は増大し、作業の分化・専門化・コンピュータ化に伴う諸問題、合理化・リストラ、世代交代に伴う技術伝承問題等、産業環境における安全の問題が起こっている。また、少子化、核家族化、国際化等も伴い、倫理観の低下、危険への感性の低下、価値観の低下、社会性の低下等、日本の産業の安全を支えてきた人・組織・技術に関する問題の指摘もある。

【政策提言】 技術立国を目指す我が国が、安全調和のものづくりにおいて、世界の先導性をもつためには、以下の3点が重要である。

1. 安全の基本の理解と安全文化の醸成。
2. 安全教育・啓発の推進。
3. 安全環境の整備。

いて、明治のときは15mのところまで来たとか、昭和のときはここまでですとか記してありました。さらに、海面よりの高さ10m、総延長2,433kmもある津波防潮堤が整備され、そこに小学生の絵が描いてありました。津波とは直接関係のない絵ですが、小学生に参加させることで、この防潮堤の歴史的な意味を教え、津波の怖さを教えていると感じました。

日本は海で囲まれていますから津波の怖さを知っている国民のはずで、だから、「Tsunami」が世界中で共通語としても使われているのだと思います。5年前のスマトラ島沖地震では、大きな津波被害がありましたが、津波を知識としては知っていても、本当の怖さが知られていなかったのではないかと思います。

司会 アイデア次第で工夫する余地はまだまだありそうですが、交通安全ではどうでしょう。

石川 地域によって、事故多発地点のマップづくりなどのいろいろな取り組みがされていて、それなりに効果はあるのですが、長続きしないことも多いようです。

司会 産業の現場ではいかがですか。

田村 最近小さいときから安全に関してある意味で非常に恵まれた環境の中で育っていて、危険に遭遇する機会が少なくなっているように思い

ます。危険に遭遇する機会が少なくなれば、危険に出会ったときに、それを察知して適切に対応することができません。それで今、産業保安の分野では、プラントの運転等において危険の兆候をどう察知し、それにどう対応するかという訓練をシミュレーター等で行っています。

たとえば化学産業などでは、爆発や火災の潜在危険がありますが、爆発とはどんなものかを映像等で感じさせるとか、あるいは静電気とはどんなものかを体感させるとか、そういったことを行っています。そういった体験学習により、自分なりにある程度危険の兆候を察知して、それを回避する手段を身につけるようになってきます。

司会 頭の中の知識だけではなく、体験してみることで身についた知恵になる。教育というのはそういうもの shouldn't でしょうね。

森宮 災害を実際に体験した人にとっては、本当に怖いものだ、備えるものだという気持ちが根づきます。しかし、そうではない人にとっては、他人事症候群になってしまっていて、危険を自分のこととして受けとめる力が少ないような気がしてなりません。日ごろから、リスクの問題に関して、いろいろな機会をとらえて教育を進めていくことが重要だと思います。

司会 知識と同時に、具体的に体験ができるよ



長谷川 俊明 委員

【専門】 企業法務、国際法務

【略歴】 早稲田大学法学部卒業。1977年4月弁護士登録（第一東京弁護士会）。ワシントン大学法学修士課程修了後、サリバン・クロムウェル法律事務所（ニューヨーク）勤務、スローター・アンド・メイ（ロンドン）法律事務所勤務を経て現在、長谷川俊明法律事務所代表。国土交通省航空局入札監視委員会委員、現在上場企業の社外役員を兼任している。

【点数評価】 3-2-4

【現状認識】 安全・安心に対する脅威となりうるリスクが適確に認識、評価されていない。日常生活で使う製品の安全性と消費生活用製品安全法の改正、製造者によるユーザー・消費者とのインターフェイス、事業者のガバナンス強化をはかるべき。

【政策提言】 経済活動を支える企業と公益法人を含めた法人全般のガバナンスを向上させる法人制度改革にさらに取り組む。

うな教材や仕組みを開発し実施する。しかも、東京で全国版をつくるのではなく、地域特性に適した教材や方法を工夫するということでしょうか。

継続とシニア世代の社会貢献

司会 長続きしないというお話がありました。が、本当に継続性が重要だと思います。

森宮 たまたま自治会の役員だったとき、災害対策基本法に基づき各市町村等において自主防災隊が設置され、私どもの自治会もそれにならって作りましたが、どれだけ有効に機能するのかが課題かもしれません。

有賀 自主防災に一生懸命なところはどこが違うかという、組織の中にコアになって旗を振ってくれる人がいるということのようです。災害を体験しているかどうかは、あまり関係ないようです。

森宮 実を言うと、私どもの自治会も今はかなり盛り上がっています。それで気づいたのですが、組織のコアになる方は、今は若い世代ではなくて、退職した方が中心になっています。比較的時間に余裕がある方たちなので、積極的に参加できるようです。結果として、人が集まったら何かができ

るという機運が生まれ、単に防災だけではなく防犯にも役立つことになり、自治組織が活性化される流れができつつあります。

司会 システム自体はすでにあるけれど、中心になる人がいないために機能していないという問題があるようです。そこで、定年退職などで時間のあるシニア世代の方に、積極的に参加してもらうことで、活性化する可能性があるわけですね。

森宮 遠くの親戚よりも近くの他人の方が助け合いの力になりますが、そのことが再認識されつつあるように思います。ですから、自治会を動くようにしておくことによって、隣近所の方々との接点もふえ、もし何かあったときの助け合いの

◆災害対策基本法◆（昭和三十六年十一月十五日法律第二百二十三号）

第一条（目的）

この法律は、国土並びに国民の生命、身体及び財産を災害から保護するため、防災に関し、国、地方公共団体及びその他の公共機関を通じて必要な体制を確立し、責任の所在を明確にするとともに、防災計画の作成、災害予防、災害応急対策、災害復旧及び防災に関する財政金融措置その他必要な災害対策の基本を定めることにより、総合的かつ計画的な防災行政の整備及び推進を図り、もつて社会の秩序の維持と公共の福祉の確保に資することを目的とする。



藤谷 徳之助 委員

【専門】 気象学

【略歴】 京都大学理学部卒業後、京都大学防災研究所を経て、気象庁へ。気象研究所室長、福岡管区気象台技術部長、気候・海洋気象部海洋課長、観測部管理課長、札幌管区気象台長、地震火山部長、気象研究所長を経て、現在（財）日本気象協会顧問。

【点数評価】 3-2-4

【現状認識】 日本の防災対策は、各分野で充実し、成果をあげてきている。一方、高度情報化社会に移行し、一般国民に種々の情報が精査されずに、伝えられる現代において、防災情報のあり方を検討することは喫緊の課題である。また、高齢化社会を迎え、現場において防災対策を担う、例えば水防団等の弱体化も懸念される状況となっている。

【政策提言】 高度情報化社会に対応した国の防災政策について、特に一般国民との防災情報の共有について、防災情報の伝達、開示等も含めて検討を行い、災害対策基本法、防災計画等の見直しを行う。

仕組みになると考えるようになったように思います。

司会 旗振り役は中高年に期待できそうですが、災害対策基本法には、そういう具体的なことは書かれているのでしょうか。

藤谷 災害対策基本法は、防災に関する国、地方自治体、指定公共機関、住民などの責務や、そのための基本計画の策定や、財政金融措置など、災害対策の基本を定めています。具体的には、たとえば、国は中央防災計画をつくり、それぞれの自治体は地域の防災計画をつくることになります。

司会 それが末端の方へ行くに従って動かなくなっていくというのは、なぜでしょうか。

藤谷 たとえば、県などの防災担当者も人事異動で数年で変わりますので、なかなか、防災知識の蓄積が図れません。以前、管区気象台に勤務している時に地域の防災会議等に参加していましたが、地域防災計画の見直し等の作業も、形式に流れている場合もあり、知識や経験が生かされていない場面も見受けられました。地方自治体でも、防災組織のコアになる人材の育成が急務です。地方における防災対策の充実については、近年、気象庁等の防災機関も積極的に活動しており、改善の方向に向かっていると思います。

田村 シニア世代の話題に戻りますが、今、O

Bの方はリタイアしても非常にお元気ですし、社会貢献にある種の生きがいを感じている方も多いと思います。したがって、OBの方の知識や経験を活かして現場で活躍していただけるような仕組みをつくれれば、うまく機能するかも知れません。

我々が関係する産業現場で危険なことが行われていますので、単にインターネットなどの安全情報だけではなく、ワンポイントでもそういったOBの方のアドバイスがあると、随分安全の確保に役立つと思います。

司会 とても重要な点だと思いますが、OBが入ってうまくいったというような、具体的な例はありますか。

田村 我々は産業保安をどう評価して、どうレベルアップしようかというプロジェクトを進行中ですが、参加者のほとんどはOBの方です。非常に知識や経験が豊かな人が集まってくださって、知識や経験を踏まえた貴重なご意見を出してくださっています。

また、企業においても、OBや先輩たちが少しでも技術を伝承させようと、体感教育を中心に取り組みを行っているところも増えています。

司会 OBが先生になって教えていくということですね。

田村 OBや先輩の名前を冠した教室や道場を



森宮 康 委員

【専門】 リスクマネジメント、保険学

【略歴】 明治大学商学部商学科卒業、明治大学大学院博士課程を経て、現在、明治大学商学部教授。博士（商学）。商学部長、学校法人明治大学教務担当理事および日本保険学会理事長、アジア・パシフィック・リスク・アンド・インシュアランス・アソシエーション会長歴任。

【点数評価】 3-2-4

【現状認識】 日本において大事にされてきたと思われる「人」として重視すべき価値前提（古い言葉で表現すれば、仁・義・礼・智・信等）の受け止め方の変容により、食・衣・住の領域において、不祥事が多発すると共に、社会の脆弱性が高まっていると思われる。

【政策提言】 組織なり個人の行動の結果が社会に何をもたらすのか、先を読み、その影響やインパクトの大きさを理解し、事前に対応ができるような教育・訓練の仕組みを初等・中等・高等教育のそれぞれの段階で導入し、かつ社会との連携を重視する。経済面において効率を重視するのはやむを得ないかもしれないが、安全面では規制を適宜、見直すことが必要。

開いている例もあります。

森宮 小学校や中学校へ出張して教えている方もいるようですね。

田村 ええ、産業界やOBの方が小学校や中学校に出かけて行って、化学実験などを中心に行っています。今は理科の授業で、実験が失敗して生徒がけがをすると大変だということで、実験自体が少なくなっているようですので、そういう場がふえてくると臨場感あふれる教育ができる気がします。

司会 自治体などの地域の活性化と、学校教育の現場の両方で、シニア層が社会的な責任を担いリードしていく。シニアにそういう大きな役割が期待できそうですね。

制度上の問題とリスク・ベネフィット

司会 制度上の問題に話を進めましょう。

有賀 事故が起こるたびに安全規制の強化は続いているのですが、それは事故の発生確率が下がるだけで、事故は必ず起きます。限られた予算を効率よく活用するためには、どこかで線を引くことも考えなければなりません。日本社会では決めにくい風潮があります。「人間の命は地球より重

い」とよく言いますが、そう言った瞬間に経済計算ができなくなってしまいます。

森宮 単に法律の問題ではなくて、必ず人が在りますので、線引きがかなり難しくなると思いますが、技術的な側面からある程度の数字は出せるのではないのでしょうか。

田村 確かに、ベネフィットとリスクをベースにして、科学的に議論するような環境づくりが必要ではないかと思います。そうしないと、リスクはいくら対策を講じてもゼロにはなりません。けれど、当然リスク低減に伴う経費はみんなが負担しなければならないのですが、ついそちらの方は忘れがちになってしまいます。どこまで対策を講じるのか、適正なところに落ちつかせるためには、国民的なコンセンサスが必要で、その議論に参加する知識と意識を国民が持たなければなりません。

藤谷 未だに日本では、何か事案が起こったときに、結局特定の個人の責任になってしまいます。個人にすべての責任を負わせるというような制度を変える必要があると思います。

長谷川 製品のもたらす危険や安全性の問題についての法律は、今、大きく変わろうとしています。先ほど自然ばなれという言葉が出ましたが、たとえば農作物の場合、化学肥料や農薬が使われ



山崎 文雄 委員

【専門】 地震防災、都市ライフライン安全工学

【略歴】 東京大学大学院を修了後、清水建設、東京大学生産技術研究所を経て、現在、千葉大学大学院工学研究科教授。

【点数評価】 3 - 2 - 3

【現状認識】 地震・津波、火山噴火、土砂災害などの災害は、発生頻度は変わらないが、都市化の進行、地方の過疎化、海面上昇などにより、災害リスクが高まっている。風水害などの気象災害は、地球温暖化により、台風などハザードそのものも巨大化しており、リスクの増加が著しい。少子高齢化や3大都市圏への集中が加速するなかで、「進化する自然災害」への適切な対応策が必要。

【政策提言】 地震災害に関しては、建物とインフラの更なる耐震化推進が必要である。また水害・土砂災害に関しては、情報により適切な避難を行うことができる。最新の英知を結集して、人的被害や物的・経済的被害を最小限に抑える対策を国家政策として推進するべきである。

ていても見た目ではわかりません。供給する側が知らせないと、わからないという時代になってしまっているわけです。

そうすると、安全なものをつくれとか、危険なものをつくってはいけないとか、この人に責任があるのだというよりも、食品にしても自動車にしても何にしても、ほとんどのものは企業がつくっているわけですから、企業そのものの情報発信や事故の報告が必要になってきます。「この製品はこういう事故を起こしました」といった、製品についてのネガティブ情報は、売れなくなってしまうから製造者側のだれも言いたくないわけです。しかし、そうしたことは、報告し、言わなければいけないということで、消費生活用製品安全法が2004年（平成16年）に改正されました。

森宮 法律的な側面は非常に大事だと思いますが、我々は幼いときから親との関係の中で、機械は壊れることや、改造したらどうなるかということも、自然と学んできたと思うのです。

長谷川 消費生活用製品安全法の改正のきっかけは、パロマのガス器具の事故でしたが、何が事故の主原因かという、今ご指摘の不正改造です。製品そのものには問題がないのですが、不正改造を徹底的にやめさせるような措置をすべきだったということで、第三者委員会は最終的には、企業

の情報発信の方が問題なのではないかという結論になりました。

ことしの9月に消費者庁が発足しまして、関連する法律が消費者安全法に集約されました。製品のみならずサービスまでも対象にして、消費者庁が一元的に危険情報などを管理して、消費者にリスク情報をタイムリーに発信するようになります。そうすると、そのリスク情報を受けた側で自己責任的に判断しなければいけない部分も出てきますから、そのための教育も必要になると思います。

そして何よりも、サービスを供給する事業者側のガバナンス的な問題として、報告体制等を法律で制度的に要求していかなければ、事故は防げないと思います。消費者主権的になりつつあると言えます。

森宮 今は、法律で安全性を担保するような形にしなければならなくなったということですね。

長谷川 昔は、たとえば炭火を使うときは、親から「窓をあけなくてはだめですよ」と言われて、もし一酸化炭素中毒で死んだら、自分が不注意だったのかなと思うような文化がありました。

今は高度な安全装置がついていて、敏感に作動してしまいます。それで寒いところでお湯が出なくなると困るから、安全装置を外してくださいと

いうユーザーの求めに応じた結果、一酸化炭素中毒になった事故もあったようです。やはり教育も必要です。

有賀 家庭用のコンロで頻発している、天ぷら油火災の対策として、調理油過熱防止装置がバーナーのうち1口に設置されているものが販売されていましたが、それでも火災は多発していました。火災調査の結果、調理油過熱防止装置がついていない方のバーナーで天ぷらを揚げていたということがわかりました。これを踏まえ、2008年10月の法令改正により全口に調理油過熱防止装置と立ち消え安全装置の設置が義務付けられました。しかし、今心配していることは、その安全装置を動作しないように改造するユーザーが出てくるかも知れないということです。

司会 制度上の問題で、ほかに強調したいことはありませんか。

石川 私は最近知って驚きましたが、エレベーターの非常ブレーキが、世界では2系統必要なのに、日本では1系統で認められていたらしいのです。エレベーターシステムは世界共通のはずなのに、なぜ日本だけがそういうことになっていたのか、非常に疑問に思っています。

それ以外にも、交通関係でいろいろな設備や施設を見ると、日本では一般的だけれど世界レベルで見るとあり得ないという、そういうものが幾つかあります。

たとえば、この前も、非常に悲惨な車の事故で、ガードレールに車がくし刺し状態になって、後部席の子どもが2人死亡した事故がありました。欧米ではガードレールの端は地面の下に埋めていて、絶対にくし刺しにならないようにしています。また、日本のバスの窓ガラスは、ほとんどはめ殺しですから、火災や横転したときに脱出できないかも知れません。外国だとガラスを割るハンマーや脱出ハッチがあります。

他にも、首都高速には右側車線に出口が結構あります。そこから出ようと思ったら、実際問題として、追い越し車線のように走られている右側車

線の走行速度に合わせる必要があります、危険です。

このような世界的に見て、安全上おかしい日本の制度は、見直すべきだと思います。

有賀 日本は非常に安全志向が強いと言いつつも、先ほどのエレベーターのブレーキの話にしろ、確かに何か抜けているところがあるような気がします。

たとえばアメリカですと、5歳以下の子どもをひとりで置いて出かけるのは重大な犯罪になります。子どもが大事だと言いながらも、日本では平気で子どもを置いて出かせます。

司会 リスクに対する感受性の問題をどうするかということと、リスクとベネフィットの両方をバランスさせて考え、議論して判断するということが必要だということですね。

安全・安心な社会の実現に向けて

司会 本日の議論を受けて、改めて皆さんが重要だと感じたことを順にお話ください。

山崎 西日本一帯の巨大地震が、30年以内に発生するのはほぼ確実で、これは日本にとってかなり大きな問題です。関西経済のみならず、ある種の経済危機とも連動すると思います。

阪神・淡路大震災では、1981年に改正された建築基準法施行令（新耐震）に基づいて建てられた建物の被害が、それ以前のものに比べて少なかったことから、1981年以降に建てられた建物は安全だと認識されています。しかし、すでに30年経つ建物もあり、新耐震だから安心だとは言えなくなっています。確実に来る大きな地震までに、建造物のライフスパンも考慮して対策を検討し、あらゆる知恵を絞った施策を講じる必要があります。

森宮 自然災害や企業の不祥事などが起こると、社会生活にいろいろな不便が生じます。ISOでも、リスクマネジメントに加えて、事業継続管理（BCM）をマネジメントシリーズの中で考

えてきています。業務の継続が重要ですので、この点の理解が少しでも広がって、人ごとではなくて、みんな自分にはね返ってくる問題なのだという受けとめ方が必要であると思います。

藤谷 一生の間に災害に遭う確率は非常に少なくて、災害報道に接しても、ほとんどの場合は他人事です。それを我が事として受けとめて、真剣に考える習慣をつけないといけないと思います。

そのときに大事なのは、「戦略は細部に宿る」といいますから、特に我々シニアが細部に入り込んで頑張ることと、子どもたちに対して、「自然を正しく恐れる」というような防災教育を受けさせることが重要です。

子どもと我々シニアが頑張り、そして働き盛りの方には経済活動でも頑張っていただきしたいと思います。

長谷川 私は、現在の日本の危機管理をそんなに悲観的には見ていません。インフルエンザを例にとれば、スペイン風邪のときはワクチンすらありませんでしたが、新型インフルエンザではワクチン接種の優先順位が問題になりました。

弱者を生まないようするなど、パニックに陥らないような危機管理対応を政策で実行していけば、日本の将来は今よりもよくなるはずで、そのためには正しい情報提供が、ますます重要になると思います。

田村 安全に係る技術や知識は、かなり進歩してきました。しかし、それをうまく安全のために

使いこなしていかなければならない人の問題、あるいは社会の安全文化については、逆に心配しています。安全倫理、危険に対する感性を持ち、リスクのコンセプトなどを正しく理解して、ベネフィットとリスクを基に物事を科学的に議論して決定していく、そのような考え方を浸透させなければならぬと思います。

そのためには、やはり教育がキーワードで、家庭教育から始まって、初等、中等、高等教育、社会人教育、それぞれが、役割を果たしていくことが必要でしょう。

石川 ほかの国に比べて、日本の安全に関する制度や仕組みや基準がおかしいと感じることについては見直す、あるいは議論を重ねるべきだと思います。私の専門の道路交通分野だけで見ても、先ほど紹介したように、いろいろあります。日本では一般的だが、世界レベルで見るとあり得ないというものが、いくつもあると思いますので、それぞれの分野で検討すべきだと思います。

有賀 先ほどOBの活用の話がありましたが、2009年3月、東京消防退職公務員会西武支部と所沢市が、大規模な地震災害が発生した際の応急対策の応援に関して協定を結びました。これは当庁の職員として災害活動を経験した者が、居住する地域の災害活動に貢献する一つの動きでもあります。

司会 ありがとうございます。

『予防時報』編集委員からの提言 2010

- 1) 必要な情報を必要な人に適正なツールで伝えるシステムを工夫する。
- 2) 知識教育と体感教育を併せて実践できる教材をつくる。
- 3) 身近な自然に遊び、五感を鍛えることを推奨する。
- 4) 防災リーダーとして、人生の先輩を任用する仕組みをつくる。
- 5) 事柄のリスク・ベネフィットを議論し判断する機会を設ける。
- 6) 将来を見据えた危機管理対応システムを創造する。

登山の安全を考える

岩崎 元郎*

1. はじめに

中高年登山がブームである。いや、心身の健康を維持増進するためのライフスタイルとして定着したように思える。日本一の富士山や、ミシュランで三ツ星と評価された高尾山では若い人も見かけるが、多くの山ではまだ中高年者の割合が高い。

この中高年登山者の急増に伴い、中高年登山者の山岳遭難事故が目立つようになった。2009年夏の大雪山系トムラウシ山での痛ましい事故は、その一例に他ならない。登山の安全を考えるべきとき、ということであろう。

2. 中高年登山者と長命恐怖症候群

筆者は終戦の年、1945年生まれだから、戦前のことは分からない。戦後の混沌が一段落した50年代に入ると、多少のゆとりも生まれ、若者たちは登山やハイキングに興じるようになった。

1953年には、世界最高峰エベレスト山頂(8,848m)に、ヒラリーとテンジンの二人が立った。世界中が熱狂した。1956年には、世界第8位的高峰、地球上に14座しかない8,000m峰の1座、マナスル(8,156m)が横有恒率いる日本の登山隊によって初登頂された。我が国は空前の登山ブームに沸いたのだった。

その年30歳だった男性は、仕事が忙しくなって山どころではなくなる。20歳だった女性は、結婚・出産・育児・家事で、山どころではなくなる。彼も彼女も、高度成長経済に青春を奪われてしまったのだ。30年後の1986年、男性は定年を

迎えて自分の時間を取り戻す。女性は育児を卒業して、自分の時間を取り戻す。この年が中高年登山ブーム始まりの年だ、と考えている。

その頃から、日本は世界に冠たる長寿国になっていた。何であれ、一番は気分がいい。長寿、めでたいと浮かれていたら、ある日の新聞に「長寿ではない、長命に過ぎない」、という警鐘記事が掲載された。中高年者の目からうろこが落ちた。全くその通り、健康ではない人も含めての平均寿命なのである。誰だって健康でいたい、健康に良いものは何でもウエルカム。アロエ、紅茶キノコ、ココア、赤ワイン、etc。筆者はこの社会現象に、「長命恐怖症候群」と命名した。

定年あるいは育児卒業で、自分の時間を取り戻した善男善女は、青春を取り戻すべく山登りを再開した。折からの健康志向と相まって、山に登る中高年者は次第に数を増やしていった。長命恐怖症候群がなせる業でもある。

心身の健康に本当に効果的な運動は、「歩く」ことである。人類はおよそ500万年前に地上に登場してこの方、つい最近まで歩くことを移動の手段として生活してきた。現代人が獲得した歩かなくて済む世界は、その便利さと引き換えに、心身の不健康をもたらした。それと気付いた人たちが、歩き始めた。同じ歩くなら街の中より、自然の中の方が気持ちがいい。山歩きを始める人は、さらに増えていった。

1995年、みなみらんぼうさんが進行兼生徒役、筆者が講師として出演したNHK教育テレビ番組『中高年のための登山学』が放送されると、中高年登山は大ブームとなった。筆者が、「中高年登山ブームの仕掛け人」と呼ばれる理由はそこにある。

*いわさき もとお／無名山塾主宰／登山インストラクター

3. 登山とハイキング

富士五湖の一つ、河口湖の北東に三つ峠山がある。富士山の絶好の展望台として人気のある山だ。

いつだったか、甲府市内で講演した。テーマは、「山に登って元気になろう」。主催は、健康保険組合だったかと思う。講演終了後の打ち上げの席でのこと。事業部長とスタッフの若い女の子が何人か同席した。山の話になる。50代半ばになる部長は、健康を考えて山登りを始めたと言う。

「それが迷惑な話で、あたしたちを誘うんですよ」と、女の子が口をとがらす。先月は、三つ峠山に誘われたらしい。甲府市から近くて、登りやすい山ではある。

「山登りなんて無理ですよ」と断ると、「ハイキングに毛が生えたようなもんだから、大丈夫だよ」と、部長は重ねて誘ってくる。部長は女の子たちに人気があるらしい。ハイキングなら、まっいいか。と考へて首を縦にふり、三つ峠山へのハイキングにお供したと言う。登山は大変なことだけど、ハイキングは気軽な山歩き、と一般的には考えられているようだ。

「大変だったんですよ、翌日が。足がパンパンで痛くて歩けなかったんです」。部長はニコニコしながら、女の子たちのクレームを聞いていた。

三つ峠山ハイキングは、笑いごとで済んだからいいようなものの、笑いごとで済まない場合もある。登山とハイキングの違いを、しっかり認識しておくことだ。

劔岳は、映画「点の記」人気で2009年の夏には多くの登山者が訪れた。映画では、危険か所として知られる、通称「カニの横這い」で、夫婦で登りに来ていた妻の方が、転落して亡くなった。筆者も、いつだったか劔岳に登り、岩場を下っているとき、男性とすれ違った。さらに下っていると、妻らしい女性がベソをかきながら登ってくる。こんなに怖い山なら、来るんじゃなかったと、筆者に訴えてくる。まさか夫から、ハイキングに毛が生えたようなもんだから、と劔岳に誘われたわけではないだろうが、お気の毒と言うしかない。



蔵王のお釜

「中高年の登山の危険な罫」という文章を、『中高年のための登山学 Q & A』（NHK出版）に書いた。日本の山には、非常に難しいと言うか、危険な側面がある。中高年登山者のバイブルとも言われる『日本百名山』の「霧ヶ峰」の項で、著者である深田久弥さんが、「山には、登る山と遊ぶ山とがある」と書かれている。遊ぶ山は「豊かな地の起伏と広濶（こうかつ）な展望を持った高原状の山であらねばならない。霧ヶ峰はその代表的なものの一つ」と紹介している。

同じ日本百名山に、劔岳もあれば霧ヶ峰もあるということだ。霧ヶ峰に登るのと同じ感覚で劔岳に向かっては無謀なのである。ここに登山とハイキングの違いがある。危険な罫は、それだけではない。

奥多摩は東京の奥座敷と呼ばれ、ハイキングのメッカとして認知されている。晩秋から初冬にかけたある日、山好き仲良し3人組が川苔山を目指した。奥多摩である。ハイキングである。雪があるかも知れないなんてことは、想像だにできなかった。

木々は葉を落として、明るい山道を元気良く登って行くと、雪が出てきた。登るにつれて深くなっていく。アイゼンの用意はない。多少滑るが、登るにはさほど困らない。天気もいいし、引き返そうなんてことは、誰も考えず頂上まで登ってしまった。問題は下りである。滑ること、滑ること。無事に下山はできたが、3人とも非常に怖い思いをした。

危険が伴うのが登山、常識的に考えて危険がない、遊ぶ山がハイキング、と考えることにしたい。とは言っても、その人の体力・技術・経験によって、ハイキングが登山になったり、登山がハイキングになったりする。登山とハイキングの違いは、かなり曖昧なものであるし、ハイキングだからといって安全が保証されているわけではないことは、肝に命じておきたい。

4. 山の危険

筆者が登山の修行をしていた1960年代は、山岳遭難と言えば、岩場での落石やハーケンが抜ける事故、冬山での雪崩や滑落事故と、相場が決まっていた。やがて、命懸けで登山するクライマーは姿を消し、中高年登山者が増えてくると、登山中の事故も様変わりした。昔は岩場や冬山という特別な場所で、必然的に事故が発生していたのだが、中高年登山者の事故の大半は、一般コース上で起きている。少し前までは、下山に際しての転倒滑落が事故の1位だったが、昨今では「道迷い」が、事故の1位になっている。

山というプレイグラウンドは、そこが一般コースであっても、非日常の世界である。石がゴロゴロしていたり、赤土で滑りやすかったり、思いがけず雪が残っていたりで、下山に際して転倒滑落事故が発生しやすい。このように特別な危険要素がなくても、中高年登山者は、山で深刻な危険に遭遇したら、たわいもなく事故に巻き込まれてしまうのではないか。

昨年夏の大雪山系トムラウシ山での事故は、登山界に大きな衝撃を与えた。参加者15人、スタッフ3人の計18人中、8人が悪天候の中、低体温症で亡くなるという最悪の山岳遭難であった。

悪天候は、山の危険の中でも最右翼に位置する。気温は高度が100m増す毎に、0.6度下がる。東京が32度の真夏日でも、標高2999mの劔岳頂上では約18度低い14度である。悪天下では、気温の低下は100mで0.6度ではなく、1度と計算した方が実状に近いという。東京が32度の日、雨

の劔岳頂上は2度でしかない。風が吹くと風速1m/sで体感温度は1度下がるというから、風速10m/sの風が吹くと劔岳頂上では、体感温度はマイナス8度になる。雨で衣服を濡らすと、状況は非常に危険なものとなる。

ホワイトアウトも悪天候がもたらす危険な状況だ。霧が濃くなったまま動かないのだ。世界は真っ白、足下も見えなくなる。道迷いの元凶だ。夏山の一般コースならまだしも、藪山や雪山でホワイトアウトになるとお手上げである。最近では、GPSという強力な武器が登場したが、使い方に習熟していないと、墓穴を掘ることにもなりかねない。

一般コース上に出てくる岩場、ガレ・ザレ、雪渓なども「山の危険」である。前述したが、山中では大抵の場合、登りはなんとかなるが、下りが難しい。「登りは体力、下りは技術」と、注意喚起する理由だ。

プランニングに際して、情報不足なども事故を招来しかねない。本来、歩行に支障のないはずのコースが、1か月前の台風で土砂崩れが発生し、道が消失しているなんてこともある。スタートして1～2時間なら、引き返す決断も容易だが、5時間も6時間も行動してきた挙げ句の土砂崩れだったりすると、判断に迷いが生じる。土砂崩れの間、わずか30mを通過すれば、下山口まで1～2時間なんていう状況下ではなおさらである。

かくも山には、危険がいっぱいなのである。

5. 遭難対策

前項で紹介したように、山は危険がいっぱいである、だから面白い。なんて書くと不謹慎な奴とがめられそうだが、その危険が登山の魅力的な一側面であることは、間違いない。問題は、その危険にどのように対するかであろう。

登山を説明する言葉はいくつもある。「心身の健康のために、最も効果的な運動」、であると筆者は確信し、よく使う言葉である。登山をスポーツと説明する人がいるが、そうは思わない。むしろ、サバイバルゲームと呼んだ方が、登山の実際



準備体操が大切

つことができる。中高年登山者に人気があるのも、当然と思える。

しかし、それらの長所はそっくりそのまま短所になって返ってくることを、知っておきたい。

登山・ハイキングは、足と手と、そして頭を使う遊びである、とは筆者が常々発信していること。旅行会社の企画に申し込んで、連れて行ってもらうだけの登山の場合、足と手は使うが、頭を使うことはない。心身の健康に登山ほど効果的な運動はないと確信しているが、全身くまなく使ってこそその健康である。せっかくの登山に頭を使わないと、頭が鍛えられない。一緒に山に行ける仲間を作って、自分たちのレベルに合わせた山を、自分たちで計画し、自分たちで登ってきたら、充実した登山になること請け合いだ。

連れて行ってもらう登山では、実力がなかなか身に着かない。ドライブでも、ハンドルを握っていると道を覚えるのが早いのが、助手席に座っているだけだと、なかなか道を覚えられないのと同根だ。自分たちで山に行くとなると、予習も必要だし、実際の山の中で、正しいコースを歩いているのか否か、地図と磁石で現在地の確認を迫られる場面も出てくる。時として、道を間違えて右往左往することがあるかも知れない。当然、いきなりネームバリューのある高い山を計画したりはしないだろう。たとえ道を間違えても、大きな問題が生じる心配のない、身近な低山から、登り始めるはずだ。ステップバイステップで、山をグレードアップしていけば、実力が身に着く。

実力が身に着いてから、旅行会社が企画するビッグなツアー登山に申し込んでも心配ないが、自分たちで計画して山に行くことをせず、実力が身に着かないまま、実力以上のツアー登山に申し込んでしまうと、問題が発生する。天気が良いければ、難度の高い山でもあっけなく登ってしまうが、悪天候に見舞われたとき、実力の差が出てくる。

長所短所を見定めて、ツアー登山を利用すること。見定めることも含めて、我が身の安全のためには、実力をつけることだ。

7. おわりに～安心登山の10ヶ条～

中高年登山がブームというより、健康な日常のためのライフスタイルとして、定着しつつある現在、生涯の趣味として安心して継続していけるように、登山の安全について考えておきたい。繰り返しになるが、登山・ハイキングのプレイグラウンドは、非日常の世界であるから、そこに踏み込む覚悟が必要である。覚悟とは、危機管理の意識に他ならない。

登山するに際しての危機管理とは、安心して山登りに出かけていける環境を作ること、と考えている。「安心登山の10ヶ条」を作ってみた次第だ。

安全と安心について考えてみよう。安全とは、危険のないことが約束されている状態である。安全登山と簡単に言葉にする人がいるが、山の中は、安全が約束されている場所ではない。そんな場所に安心して出かけられるように、環境を整えよう。それが、安心登山の勧めであり、その具体策が「安心登山の10ヶ条」なのである。

安心とは、文字通り心が安らいでいる状態である。安心して山に入っていける環境を整えておけば、トラブルを未然に防いでくれるはず、というのが筆者の考えだ。以下に「安心登山の10ヶ条」を紹介する。

(1) 家族の理解を得ておく

家族の反対を押し切って、山登りに出かけるのは安心登山とは言えない。心が安らかではないから、危険な岩場を通過する際、ツノを出している

妻の顔が浮かんだり、ブスツとしている夫の顔が浮かんだりしたら、心身共に萎縮して、危険な岩場がさらに危険になる。万難を排して、家族の理解を取り付けたい。

(2) 装備・服装を整えておく

近郊の低山だからといって、Gパンにスニーカーでは足が上がりなくて疲れやすいし、滑りやすい。雨具は、透湿防水素材の高品質のものを購入する。2009年夏の大雪山系の事故では、高品質の雨具を着用していた人は、ダメージが少なかった。

(3) 体力を養成しておく

体力があれば、気力はついてくるが、体力がなくなると、気力も萎える。体力あつての楽しい登山。日頃のトレーニングが大切だ。

(4) 技術を習得しておく

旅行会社が企画実施する登山ツアーは、利用価値ありと前述したが、体力もなければ技術もないでは利用のしようがない。岩登りの練習を一度もやらないで、劔岳にチャレンジしては、心安からなであろう。技術を習得すると、登れる山の数が増えていく。

(5) 知識を貯えておく

沢は上流から下流に向かって右側が右岸、左側が左岸。このことを知っておかないと、ガイドブックを読み間違える。磁石の針は真北ではなく、磁北を指す。知っておかなければならないこと、知っていると便利なことなど、知識はいくらつめこんでも、ザックは重たくなならない。

(6) 計画は万全にしておく

行き当たりばったりの旅は楽しいけれど、行き当たりばったりの登山は安心とは言えない。「山に行ってくるから」とだけ言い残して、帰ってこない人がある。どこの山にどのルートから登ったのか分からなければ、搜索のしようもない。計画は5W1Hにまとめて計画書を作成し、管轄の警察、勤務先に提出、家族に残しておくことが基本だ。

(7) いい仲間を育成しておく

例外はさておいて、我々の山登りは趣味、遊び

の範囲内である。生涯の趣味として継続していきけるように、「趣味登山は、四人から」という標語を掲げている。「単独行は避けましょう」である。

一人歩きでは、転倒滑落骨折などで身動きできなくなると、万事休すだ。二人だと、一人がトラブルを起こすと、その人をその場に残して、一人で救援を求めて行動しなければならない。三人だと、一人がトラブルを起こしたとき、一人は付き添いで残ることができるが、救援は単独行になる。パーティーが四人なら、一人がトラブルを起こしても、一人が付き添い、二人で救援を求めに行動できるので、安心。「趣味登山は、四人から」なのである。

そのためにも、いい仲間を育成しておきたい。

(8) リーダーシップを発揮する

行くのか戻るのか、決断と実行。身近な低山、高尾山あたりから、そんなトレーニングを積み重ねておくといい。リーダーシップを発揮できる人がリーダーとして存在するパーティーは安心だ。

(9) メンバーシップを発揮する

メンバーは、連れて行ってもらう人ではない。パーティーの構成員である。メンバーシップとは、リーダーをフォローできることだ。メンバーシップを発揮できるメンバーがそろっているパーティーは、安心だ。

(10) 山岳保険に加入しておく

登山人口は500万人とも800万人とも言われているのに、山岳保険に加入している人は、1割にも満たない。正しくは、山岳保険という名称の保険ではなく、登山に関する危険を補償する特約付きの傷害保険だ。搜索救助にヘリコプターを飛ばしても、その費用を補償してくれる保険もある。保険に加入しておくことは、安心のための極めつけとっていいだろう。

登山の安全について考えてきたが、絶対安全な対策はない。孫子の兵法ではないが、「山を知り己を知らば、百山するも危うからず」なのではないか。

金融危機の予見、 予防はできないのか

國生 一彦*

1. 予言者らは 21 世紀の金融妖怪に気づいていたか

(1) 2008 年 9 月 15 日に何があったか。クイズに出たら大抵の人が「そんなの易しい。」と言うだろう。リーマンブラザーズが破産申立をし、世界経済が壊滅的な打撃を受け、人々が「100 年に一度の大恐慌がきた。」と慌てふためき叫び声を上げた、その引金となった日である。こう言えば、内外のエコノミストもにんまりするだろう。しかし、彼らをにんまりさせておくだけで本当にいいのか。なぜなら、「歴史はくり返す」で、また次の壊滅・破壊の時が巡ってくる。大恐慌の災禍を防ぐには、次の順に必要である。

(i) まず、何が起きたのか、真実を遅滞なく知ること

(ii) 責任者が、それに対し正しく対処すること

(iii) 更に、彼らが、適時に我々一般市民に知らせること

それにより、僅かな老後の備えが 4 割減や半減にならないよう努力できる。ところが、バーナンキ氏にしろ、エコノミストらにしろ、真実を正しく知ることができず、そのことを一般市民に伝えられなかった。これが実績である。

(2) 2007 年春先までに既に水面下（サブプライムの世界）で実際に起こっていたこととは反対に、2007 年初夏、彼らは何と言っていたか。約 15 年

続いた停滞から抜け出した後で、企業収益も 6 期連続で増大していただけに、「日本経済はこのまま上昇を続け、7 期連続の増益さえ不可能ではない…」と言っていた。たしかに一見したところ、見透かす限り、暗雲が現れる様子は見られなかったが……。

そうした中、2007 年 8 月 9 日、ヨーロッパの金融市場で青天の霹靂のような出来事が起こった。パリの BNP パリバが、その配下の 3 つのファンドの営業を停止したのだ。しかし、なぜ、営業を停止しなければならないのか、その真の理由は、当の BNP パリバも十分に分かっていなかった。何やら未知の災難が襲ったのだ。

(3) ところが、当のアメリカでは 2007 年 4 月に既に、全米一と二番手のモーゲージ・バンカーが破産に追い込まれていた。サブプライム絡みの競売件数や、訴訟事件が、かつての S&L 危機の時以来の、いやそれとは比較にならない位の勢いで、急増していた。大手の格付機関も、軒並み被告となっていた。2、3 の法律事務所は、既にその頃サブプライム事件専門のタスク・フォースを事務所内に立ち上げていた。

こうして、エコノミストらが青信号を送り続けていた 2007 年春、アメリカの一部（法曹、金融、不動産業界）では既に事件の前兆が現れていた。何人かの連邦下院議員は、債務者のため、弁済猶予法案を連邦議会に提出していた。しかし、人々は、債務担保証券（CDO : Collateralized Debt Obligation）という金融商品などに化けて現れた

*こくしょう かずひこ／國生法律事務所 弁護士

妖怪、サブプライムの真相をまだ十分わかっていなかった。妖怪の魔可不思議さは、当の格付機関ですら、2007年7月になって慌てて、AAAだったそれら証券の格付を3段階も、4段階も引き下げたことによって裏付けられる。

2. 経済予見の困難さ—金融危機の概要 (背景)

(1) 「真実を正しく知れ。」と言っても、「誰がどうやって知るんだ。」「グリーンスパンだってできなかったのに、お前にできる訳がないじゃないか。」こう言われるに違いない。答を持っている訳ではない。しかし、2つの方法がある。

1つは経済全体を体系的・組織的に科学する方法で、これには、市場を分析する統計的手法もあるうし、また、これとは反対のように聞こえるが、今年のノーベル経済学賞のような「非市場型」分析の手法もあるう。

今1つは、これと全く逆のようであるが、世界の片隅で起きている僅かな微少事象から「時の流れ」を読み解くことである。

僅かな微少事象から「時の流れ」を読み解くとはどういうことかという、今回、水面下（サブプライムの世界）で起こっていたこと、人々が2008年になってようやく気づいたことを、1998年というから、10年も早く指摘している記者がアメリカ、オレゴン州の片田舎にいた。オレゴン州のあるモーゲージ・ブローカーの倒産を機に、地元紙ザ・オレゴニアン紙の記者は、散発するモーゲージ・カンパニーの倒産を捕まえて、1998年10月6日にサブプライムの妖怪性を警告している。

「これは、近年のオレゴン州の不動産ブームでサブプライム金融市場へと駆け込んだ数百の企業に警告を発するものだ…1993、1994年の銀行業の傾向、モーゲージリファイナンス、狂騒、オレゴン州の煮えたぎる不動産市場、低金利、そして個人の消費傾向、これらが組み合わせられて州内至るところでサブプライムモーゲージ店はちょうど7月の“はこべ”のように繁茂してきている。1994年以来、サブプライムローンを扱うモーゲージ・

ブローカーなどの数は、474から1,089へと130%も増え…中小企業庁によれば、無預金信用機関が州内で最も伸びの高い業種になったという…この業種の新しさ、比較的規制されてないこと、およびサブプライムローンの性質そのものが、危険に満ちていることと結合して、この業種を危なっかしいものにしてきた…」

(2) この記者のように、「一事を見て万事を悟る」なんてことができるのだろうか。ビッグ・クエスチョンと言うべきである。それは分かっているが、記者が非難めいて挙げている「サブプライムローンの性質」とか「サブプライム・モーゲージ店」というのは、一体何か。それが金融妖怪の姿なのか。とにかく、この2つの質問にまず答を出さねばならない。

サブプライムとは何か、アメリカでもその法的定義は存在しないが、2007年の金融危機以来メディア上で日常語と化し、今日では、一般化した言葉で、一口で、不動産担保金融、モーゲージローンの借入人の信用力が「一流（prime）に至らない、下の方という評価の意味」の言葉と言ってよい。サブプライム・モーゲージとか、サブプライム・ローンとかとも言う。信用力の低い借入人は、これまで他ではなかなか融資が受けられなかった。ところが、20世紀の末近くから今世紀の頭にかけて変化が起きたのだ。なぜか。金余り、不動産バブル、住宅バブル、監督機関の不存在などが背景にある。

オレゴニアン紙の記者がサブプライム・モーゲージ店と言うのは、銀行や信用金庫などの伝統的金融機関とは違う、この30年ほどの間にモーゲージローンの貸手として登場した、モーゲージ・カンパニー、モーゲージ・バンカー、モーゲージ・ブローカーなどのことであり、一流金融機関の融資担当者がアルバイト的に1人か2人でやっているものもあれば、シティバンク、バンクオブアメリカなど、大手銀行の関連会社、別動体も含んでいた。ローンが濫発された理由として、それらサブプライム・モーゲージ店には、特定の監督機関が存在しなかったことがある。

サブプライム・モーゲージ店は、信用力が低くて、借入などでできたことのない人々、借入条件なども十分に理解していない可能性がある人々、合理的な返済計画を立てられないか、その意欲もないような人などを相手に貸した。そこでは、これも日常用語化した「略奪的融資手法」が往々にして用いられた。いや駆使されたと言ってよい。普通の住宅ローンでは見られないような、非常に高い金利や、やたらと多くの名目で手数料をとる。モーゲージ・ブローカーなどが凄腕の（悪辣な）売り子を総動員してこの種のローンを大量に貸し込んだ。

その結果、そこに、普通の住宅ローンより大幅に利廻のよいローンが大量に作られた。生き馬の目を抜くニューヨークやロンドン辺りの金融機関がこれを見過ごす訳がない。要請に応じてモーゲージ・ブローカーも、今朝貸したかと思ったら、夕方までにはもう他の金融機関に売るといった手法をくり返し、劣悪なローンの大量生産を続けた。

(3) こうして売られて行ったモーゲージつきローン債権多数は、最終的に一流銀行や証券会社の手元でプーリング（プール化）され、それを裏付けにしてCDOが発行された。

発行される証券CDOはクレジット・デフォルト・スワップ（CDS: Credit default swap）の手法により、個々のモーゲージローンとは見分けがつかない。ことに、格付という角度からすると、元の個々のモーゲージローンとは別格の証券に生まれ変わった。こうして生まれ変わった証券がウォール・ストリートから世界中の投資家に売りさばかれた。このような変幻は、コンピュータ技術の助けを借り、更に金融工学によって可能になった。しかし、いくらコンピュータ技術が発達したとしても、いくら金融工学を駆使したとしても、それだけではこのサブプライムは起こらなかったであろう。

あのオレゴニアン紙の記者が言っていたように、そこには「金余り、バブル、狂騒」があった。2000年から2004年までの5年間、公定歩合を非常に安くして、結果的に住宅ブームを巻き起こし

たグリーンズパン氏。その結果として、2005年にピークアウトした住宅バブルがあった。彼は「…そうでもしなかったら、ITバブル崩壊後のアメリカ経済はどうなっていたか…」と弁明する。氏は金融工学にも好意的であった。今も「…技術が悪かったのではない…使った人が悪かった…」と弁明している。

AIGは、このCDSを相対取引でさばく、世界の一大センターの1つであったため、何兆円という損失を出し、アメリカ政府によって公的資金が投入された（それがなかったらウォールストリートの証券業界は業界ぐるみ、残らず全滅していただろうと言われる）。オレゴニアン紙の記者がここまで予見していたかは不明だが、彼の予感は外れていなかった。

3. 予見を試みる人々－経済統計学者

(1) さて今1つの手法、統計的手法はどうであろうか。今回の妖怪をとらえ切れただであろうか。統計的手法についてご専門のお2人の分析を見てみよう。残念ながら、専門家は、(統計的手法によっても)「危機の把握が遅れ」、「…実態は見逃された」とし、その理由として以下の3点を挙げておられる(2009年10月6日日経新聞(櫻庭千尋氏(日本銀行調査統計局審議役)、荻野覚氏(日本銀行調査統計局企画役)より以下、要約)。

第一に、複雑な金融取引の膨張があり、問題を統計がとらえ切れず、「危機の把握が遅れ」、「…実態は見逃された」として、統計が金融実態に追いついていない「データギャップ」問題があると言われる。このデータギャップ問題は、危機再発防止の重要課題の1つとして、9月のロンドンでの20カ国・地域(G20)財務省・中央銀行総裁会議で公表された行動計画で取り上げられたことを指摘されている。

第二に、証券化で銀行が保有債権をバランスシートから切り離し、債権の保有者が広がるなど、統計への集約が難しくなっている。日本国内について言えば、証券化への一指標として用いられる国内債権の流動化率は、日銀が作成する資金循環

統計から算出できるが、内外にまたがる複雑な証券化商品は細かく取りこまれていない（米国の流動化率は、金融危機が広がり始めた 2008 年前半においてもなお上昇を続けていた）。

第三に、証券化商品を扱う投資ファンドや特別目的会社は海外で本社登記され、わが国からは報告義務を課せない。国境を越える金融取引の調査には国際協力が必要となる。その一環として、G20 の指示で国際通貨基金（IMF）と金融安定化理事会（FSB）が責任機関として、11 月に基本方針をまとめる予定である。もっとも、金融慣行が国ごとに大きく異なり、統計の定義をそろえるなどの細目は、各国金融当局に委ねられる。

（2）今後の方向性については次の要約になるだろうか。各国の中央銀行は、中央銀行統計を協議する場で国際決済銀行（BIS）が事務局を努めるアーピング・フィッシャー委員会にノウハウを持ち寄り、整備を進めることにした。その上で、とりあえずの提案とともに、次のような問題も投げかけられている。

今後、必要な取り組みは、証券化や国境を越えた取引の把握だけにとどまらない。今回の危機では、金融サービス部門が国民経済の中で極めて大きな影響力を行使することを見せつけた。しかし、現行の国内総生産（GDP）統計では、金融サービス部門の活動が十分に反映されていないという問題も重要である。経済が金融に依存している実態を定量的に確認できないと、金融システムの運営にどう資源を割くべきか、議論が進まない。

この面で、預金者や、借り手が金融機関に対して支払うサービス対価を共通の尺度で測り、GDP に加算することが国連で提唱されてきた。これは「間接的に計測される金融仲介サービス（FISIM）」と呼ばれ、採用国が増えている。日本でも、予定されている GDP 統計の 05 年基準の改定の際に組み込まれることになっている。ただ、わが国の場合、ノンバンクが住宅貸し付けや消費者金融を広く提供している。預金を受け取っていないノンバンクにも銀行と同じ参照金利を適用すると、借り手側の支出に分類される FISIM が二重計算され

得る。

予見の必要を説き、そのための手法も挙げつつも、現今の金融経済の実体からすると、統計的手法には、著しい困難が存在する。金融革新が進み、派生商品として切り売りした部分が問題を起こす場合もあれば、原資産のリスク評価が歪んでいる場合もある。金融仲介機関の側を調査するか、機関投資家に着目するか、議論はオープンエンドの形で終わっている。

この議論の主体は、行政庁ではなく中央銀行であるため、さらに進んで、どう規制・監督するかについての提議はない。「著しく困難なので、とにかく、規制を強めておけ。」と言われるのか、市場を調査する力を更に引き上げて、市場活力の実態に沿う形の提案で予見、予防力を高めようとされるのかは分からない。

4. 格付機関への規制等と「アメリカ連邦法」の動き

折りから、格付機関への規制や金融監督権の強化を巡る「アメリカ連邦法」の動きに対しての関心が高まっている。しかし、それへの答は、「まだ、決着がついていない。」である（2009 年 10 月 15 日ニューヨークタイムズ紙によると、「金融業界からのヒヤリングは各業態ともかなり行われた。そこで、今や、連邦議会下院の金融サービス委員会には、ありとあらゆる業界のロビイストらが、自分らの関係する業界に直接間接に何らかの不利・不都合が及ばないか、それを防ごうと、群がっている。」という）。

（1）まず、市場のプレイヤーの方は、格付機関についての規制の枠組みはほぼ固まってきているが、証券、保険、更にサブプライム・モーゲージ問題の患者の 1 つとされるモーゲージ・カンパニーに対する規制の枠組みは、いまだに固まっていない。「完全な売り切りはさせないで、少なくとも 5% は持ち続けさせる。」など、いくつかの案は用意されているが。

また、GM などのメーカーも含む巨大企業での

ツービック・ツーフェイル式対応について、連邦準備制度 (the Fed) や、イギリスのイングランド銀行などから意見が出されている。

現在進行中の健康保険制度の抜本改革を巡る動きを見ても分かるとおり、連邦議会の審議は政治的思惑や、関係する多くの委員会間の調整、更に、上下両院の独立した審議を経る点でも、大変複雑である。また、一方で、各業界の利益主義による激しいロビー活動があるかと思うと、ACLUのような市民権グループ、自由主義者グループが、「自分たちの主義・主張に反する制度である。」として、行政訴訟や憲法訴訟で反対ののろしを挙げる。とりあえず、28の主要な金融持株会社の監督には政府がかむが、具体的な機関と方法については、結論として新しい連邦の監督機関の設置か、それとも既存機関の一本化が図られるのか、様々な思惑が絡まって判然としていない。

(2) 次に、市場を構成する金融商品の方に目を移すと、CDSなどのいわゆるデリバティブに対する規制問題をどうするかがある。これまでの個別金融機関同士の直接・相対取引のまま放置するのか、それではふたを開けてみないと、市場全体として、どこにいくら損失が隠れているのかつかむことができず、AIGの二の舞になる。

そこで、ヨーロッパでは、EUを中心に取引所ないし清算機関に集中する方式が強く主張され、アメリカもその方向に歩み寄らざるを得ないかのように見える。

前記の連邦議会下院の金融サービス委員会での法案では、CDSのエンドユーザーは、集中を除外され、OTCという相対取引でもよくなりそうな様子である(ただし、報告義務はあるし、金融機関間での担保要件は厳しくなる)。一方、標準化されたCDS契約の方式によるディーラーまたは主要参加者間の取引は、清算機関に集中されるという方向である。関連して、タックスヘイヴン経由の資金の流れが、各国やEUによる実態把握を困難にしていることに対しては、米欧の歩調の乱れは少なく、OECDやFATFなどを中心に、非適当国(NC)に対し厳しい姿勢を示すことで

流れを差し止めようとしている。

5. ノーベル賞ものの「非市場型分析」なら予見、予防できるのか

(1) サブプライム後の世界で生じた大きな変化の1つとして、ミクロの規制・監督とともに、マクロの規制・監督(たとえば、銀行の資本規制やCDSの集中決済機構の設置と、そこを通じる市場の規制・監督の強化)が強く主張されてきたことは上述のとおりである。これに対し、勇ましく立ち上がったかに思えるのが、先のノーベル経済学賞の受賞者らである。筆者にはノーベル賞レベルの経済学が理解できないので、再び日経新聞から引用させて頂く(2009年10月19日、柳川範之氏から、一部要約)。

まず、「市場の失敗」と呼ばれる一応の壁がある。「市場メカニズム、より正確には、市場価格を通じた資源配分メカニズムは、経済活動の基盤となるものだ。自由な市場取引により社会的に望ましい資源配分が達成されるが、そこには、限界がある。」これが「市場の失敗」と呼ばれる一応の壁のことである。

市場の「この失敗をカバーし、市場メカニズムをうまく機能させるための仕組みも世の中には存在する。」そして、「こうした市場メカニズムを支える、あるいは補完する役割としての民間による非市場型メカニズムに焦点をあてたのが今回のノーベル賞の理由だ。」と言う。

つまり、「規制や政府介入がなくても、利用者の共同体が、ルールやそのエンフォースメント(執行)を自分たちで行い、うまく統治している例が多い。」ことが示された。そこでのポイントは、「長い歴史と経緯で形成されてきた仕組みがより適切なルールになって行く、また利用者のアクティブな参加も重要である…」ことで、これに対し、「政府は共同体の内部に入り込みにくく、規制には難しさがあるとされ、モニタリングや罰則は政府が行うべきだという直感に疑問が投げかけられた…」と指摘している。

(2) 規制か市場か、政府か民間か、今回のような100年に一度の危機という、この対立軸から「市場がうまく機能しないのなら、政府が介入すべきだ、あるいは政府が規制する必要がある」という議論になる。たとえば、昨今の金融機関の報酬規制なども、市場による自由な決定がうまくいかないならば、規制を導入しようという動きである。」となる。

しかし、「大切なことは、『非市場型』とはいうものの、それは市場メカニズムを否定する意味ではなく、それに代わる、あるいはそれを補完する民間による非市場型メカニズムがあって、それが機能し、経済取引をうまく実現させて行く、そのような民間の知恵が現実にはかなり存在していること。」であり、今回のノーベル賞はそれを示す研究という意味であろう。

それにしても、冒頭のテーマ、「金融危機は予見できるのか。」に対しては、この非市場型メカニズム分析も今すぐ答を与えてくれそうにない。その点だけからすると、もう一つの「経済全体を体系的・組織的に科学する方法」、統計的手法と同じである。

6. 人類はサブプライムから学び、一歩先を予見できるか

(1) 監督機関の目の届く清算機構を作り、そこでCDSを集中決済にしても、問題が2度と生じないと言えるだろうか。

「すべて欲 (greed) がなせる業さ。対処法を考えても、すぐさま、それをかいくぐる方法を考えて出す」、「人間の欲にはキリがないからネ。」「どんなに科学が発達しようと、この手の問題に対策などというものはないさ。」こんな冷笑めいた声も強い (真偽のほどは不明だが、グランドセントラル近くのバーに一流ディーラー数人が集って、メモに記号でインサイダー情報のやりとりをしていたとの話をかなり前に聞いたこともある)。

そして強弱2つの見方が対立する。「歴史はくり返す」ではない。世界は常に生まれ変わっている。「その証拠に、今の中国を見るがいい。」、

「BRICsの勢いはどうだ。」、「我々人類は、地球上がこんな模様になるのを、この2000年の間に見たことがあるか。」、「人文科学の発達は我々の行動を予見できるところまで到達するのか。」、「これまでの事象をベースに、いくら分析・研究してみたところで、『未知』を知りうる訳はないさ。」。

それとも、あのオレゴニアン誌の記者のように、「ある一隅の事象」を観察して、未来を予見することしかないか。

(2) 人々が初めに恐れていたのとはやや異なり、100年に一度の今回の大恐慌はこのまま治まるのであろうか。CDSの妖術を身につけたCDOなどの妖怪が出番をうかがう暗黒の「二番底」は避けられたのであろうか。日米で商業不動産に絡むノンリコースローンの支払不能などが起き、その上に乗るCDOのデフォルトの恐怖が迫っているという話もある。

その点で、今注目される「ある一隅」は、共産党一党支配、社会主義的市場原則の中国社会であろう。日本の26倍の国土に10倍強の人口(16.5億人との説もある)を抱え、もの凄い勢いで変化・高成長を遂げつつある。ある知事はしばらく前、「今に、あちこちで分裂し、バラバラになって收拾がつかない混乱に陥るだろう…」などと、コメントしていたが、高度安定成長を遂げてきている。今年も20%近い不動産価格の上昇で、バブルの火の手が上がりかけているが、一方で、21世紀国家であるからこそその適時適切な政策的対応もなされている。大手鉄鋼の高炉計画をストップさせるとか、「中国版ストレステスト」とも言える、四半期ごとの自己点検でリスク管理をするよう指導するなどである。

このように、今後の世界を予見するためには、強弱いずれの見方に立つにしても、中国を抜きにすることはできない。その中国社会の一隅から、次なる金融危機を予見できるかも知れない。そこに妖怪性があるのかないのか。

筆者には警告できないが、少なくとも予防のための秘策も生まれてくる、それを見てとれる可能性を感じる。

安全運転と事故危険性

西田 泰*

1. はじめに

2007年4月1日の毎日新聞朝刊に「40年間無事故であった79歳の男性運転者が慣れぬAT車を運転中に妻をひき、死亡させてしまった。」という記事があった。

長期間無事故・無違反であることは、運転者にとっては誇りであり、自らの運転方法に間違いがなかったことを確信させることかもしれない。しかし、長期間無事故であるという事実は、高齢の運転者にとって、自らの運転能力を過信させて、能力低下の兆候を見落すことにつながる可能性もある。

そこで、運転者に対してこんな説明をすれば、運転者教育の効果が向上するのではという観点から、(財)交通事故総合分析センターの交通事故統

合データベースを使って行った調査研究事例^{1)、2)}に基づいて、安全運転と事故の危険性について紹介する。

2. 事故と違反の関係

運転者の中には、「違反はするが事故は起こさない」と言う者もいるが、このような運転者はどのくらいいるのだろうか。

表1は、全国の男性運転者を対象に、2002年から2006年の5年間の事故経験及び検挙違反の有無別に、該当者を集計した結果である。4,541万人の運転者のうち、違反経験はあるが事故経験のない者(以下、無事故・違反群)は1,839万(全体の40.5%)人もいる。これは、違反経験のある者2,012万人の91.4%であるから、過去5年間に限

*にしだ やすし/科学警察研究所交通科学部 部付主任研究官

表1 過去5年間の事故(1当)経験回数別・検挙違反回数別運転者数(2007年末:全国の男性運転者)

		過去5年間(2002-2006年)事故(1当)経験回数					計	
		無事故群 0回	1回以上	1回	2回	3回以上		
過去5年間(2002-2006年)の 検挙違反回数	無違反群	0回	24,461,647	829,629	795,194	32,293	2,142	25,291,276
		(%)	53.9	1.8				55.7
	1回以上	18,391,328	1,730,010	1,592,728	124,893	12,389	20,121,338	
		(%)	40.5	3.8			44.3	
	違反群	1回	9,645,651		624,359	36,895	3,140	10,310,045
		2回	4,256,607		383,885	29,553	2,779	4,672,824
		3回	2,087,006		235,565	21,324	2,312	2,346,207
		4回	1,097,092		144,421	14,358	1,559	1,257,430
		5回以上	1,304,972		204,498	22,763	2,599	1,534,832
	計	(%)	42,852,975	2,559,639	2,387,922	157,186	14,531	45,412,614
		94.4	5.6				100.0	

注:構成率は、全運転者数に対するもの

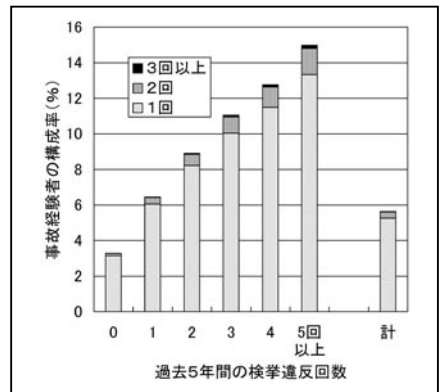


図1 過去5年間(2002-2006年)の検挙違反回数別事故経験者の構成率(2007年末:全国の男性運転者)

るならば、違反経験のある者のほとんどが事故は起こしていないことになる。ただし、運転者全体で94.4%は事故を起こしていない状況では、この91.4%は高いとはいえないであろう。

なお、事故経験者の構成率をみると、違反経験のある者のうち、事故経験者は8.6%となるが、違反経験がない者のうち、事故経験者は3.3%と低くなっている。さらに、図1に示すように、検挙違反回数が多い者ほど、事故経験がある者の構成率が高くなっている。

さて、無事故・違反群である運転者が多いことは分かったが、無事故・違反群は、事故を起こし易いのであろうか。

3. 事故・違反経験と事故率

事故や違反経験とその後の事故の関係を調べるために、2002年から2006年の事故経験回数及び検挙違反回数別に、2007年中に事故の第1当事者となった男性運転者数を表2に示している。そ

表2 過去5年間の事故(1当)経験回数別・検挙違反回数別 2007年中に交通事故の第1当事者となった運転者数(2007年末:全国の男性運転者)

	過去5年間(2002-2006年)事故(1当)経験回数					計
	0回	1回	2回	3回以上		
過去5年間 (2002-2006年) 検挙違反回数	0回	156,191	11,350	969	138	168,648
	1回	106,866	12,580	1,405	207	121,058
	2回	63,084	9,995	1,348	225	74,652
	3回	38,440	7,042	1,071	193	46,746
	4回	23,377	4,882	744	131	29,134
	5回以上	34,544	7,937	1,231	222	43,934
計	422,502	53,786	6,768	1,116	484,172	

表3 過去5年間の事故(1当)経験回数別・検挙違反回数別 2007年中に交通事故の第1当事者となる率(2007年末:全国の男性運転者)

	過去5年間(2002-2006年)事故(1当)経験回数					計
	0回	1回	2回	3回以上		
過去5年間 (2002-2006年) 検挙違反回数	0回	0.64	1.43	3.00	6.44	0.67
	1回	1.11	2.01	3.81	6.59	1.17
	2回	1.48	2.60	4.56	8.10	1.60
	3回	1.84	2.99	5.02	8.35	1.99
	4回	2.13	3.38	5.18	8.40	2.32
	5回以上	2.65	3.88	5.41	8.54	2.86
計	0.99	2.25	4.31	7.68	1.07	

して、表1と表2を使い、各グループの運転者のうち事故の第1当事者となった者の構成率(以下、事故当事者率)を計算すると表3のようになる。

何も条件をつけないと、全男性運転者の1.07%が2007年中に事故の第1当事者となっているが、過去の事故歴や違反歴を考慮すると事故当事者率は、0.64~8.54%と幅広い値をとることになる。

ここで着目すべきことは、事故経験又は検挙違反の回数が多いほど、事故当事者率が高くなるという傾向が、それぞれ独立に成立していることである。例えば、事故1回・違反2回の者(2.60)よりは、事故1回・違反3回の者(2.99)あるいは事故2回・違反2回の者(4.56)の事故当事者率が高くなっている。

なお、図2aと図2bは、表3の最下欄、最右欄に示される事故経験回数別あるいは検挙違反回数別の事故当事者率をグラフ化したものである。

4. 関係 A

ここで、「事故経験回数又は検挙違反回数が多いほど、事故当事者率が高くなる。」を関係 A とし、この関係が、運転者の性別や年齢あるいは居住地によらずに成立するものであるか否か、つま

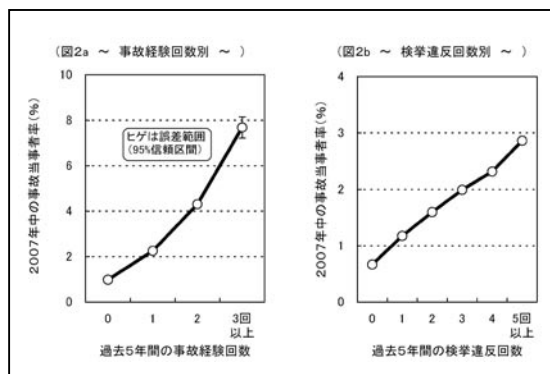


図2 過去5年間(2002~2006年)の事故経験又は検挙違反回数別 2007年中の事故当事者率(全国の男性運転者)

り、一般性のある関係ということができるとを調べてみる。

図3aと図3bは主要都道府県の運転者を対象に男女別に、同じく、図4aと図4bは主な12都道府県の男性運転者を対象に地域別に、さらに、図5aと図5bは、東京都の男性運転者を対象に年齢層別に、それぞれ、図2aと図2bと同様な方法で描いたものである。データ数が少ないために、値がばらつくところもあるが、関係Aは性別、地域そして年齢層に関わらずに成立していることが分かる。

5. 関係Aが成立する理由

関係Aが性別、地域そして年齢層によらず成立していることから、この関係Aには一般性があると予想される。そして、理由についても、特殊なものではなく個別項目によらない一般性のあるものである可能性が高くなる。

ここで、事故当事者率は式1に示すように、走行台キロ当たりの事故率と、年間の平均走行台キロに分けられる。走行台キロは、道路交通への暴露度の指標として使う。

事故当事者率(X: 1当運転者数/年/全運転者数)

=走行台キロ当たり事故率(Y: 1当運転者数/台km)

×運転者一人当たり平均走行台キロ(Z: 台km/年/全運転者数) <式1>

したがって、関係Aが成り立つためには、事故当事者率(X)の値が大きい者、つまり、事故や違反の回数が多い者ほど、走行台キロ当たりの事故率

が高い(Y)か、年間の平均走行台キロが長い(Z)かの2つの条件のうち、少なくとも一つが成立することが必要となる。

残念ながら、運転者の年齢層別の走行台キロデータについて、過去の事故歴や違反歴別に集計されたものはなく、(Y)および(Z)に入力できるデータがない。しかしながら、過去の分析例^{3), 4)}から、道路交通への暴露度の指標として、駐停車中に追突される事故件数を使うことが有効と考えられる。なぜなら、駐停車中に追突される件数

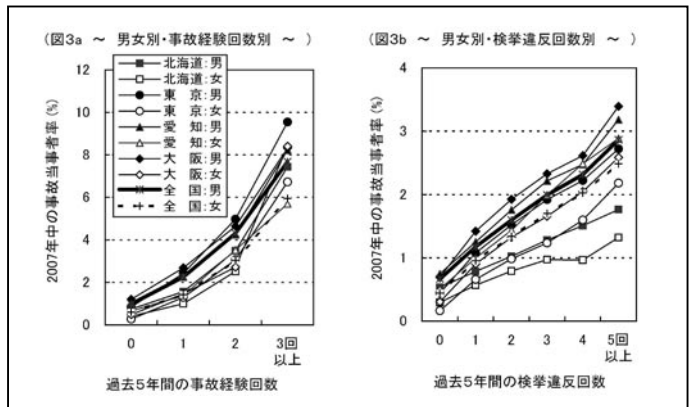


図3 男女別・過去5年間(2002～2006年)の事故経験又は検挙違反回数別2007年中の事故当事者率(主要都道府県及び全国の運転者)

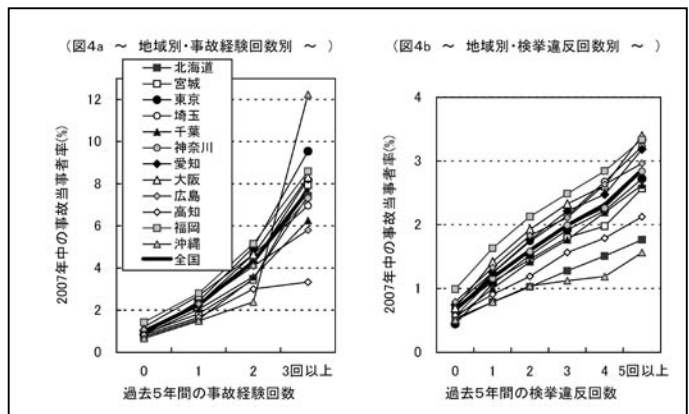


図4 地域別・過去5年間(2002～2006年)の事故経験又は検挙違反回数別2007年中の事故当事者率(12都道府県及び全国の男性運転者)

は、追突される運転者の運転方法の影響は受けず、もっぱら、道路上に存在する頻度、つまり暴露度に比例すると考えられるためである。そこで、走行台キロデータの代わりに、駐停車中に追突される件数を使い、式1を書き直すと式2のようになる。

$$\begin{aligned} & \text{事故当事者率 (1 当運転者数 / 年 / 全運転者数)} \\ & = \text{相対事故率 (1 当運転者数 / 駐停車中に追突の 2 当運転者数)} \\ & \times \text{被追突事故当事者率 (駐停車中に追突の 2 当運転者数 / 年 / 全運転者数)} \quad \text{〈式 2〉} \end{aligned}$$

ここで、相対事故率は走行台キロ当たりの事故率 (Y)、そして、被追突事故当事者率は年間の平均走行台キロ (Z) に相当するものになる。相対事故率は道路交通への暴露度当たりの事故率であり、どのような速度、車間距離で走行するか、一時停止規制や信号機で制御された交差点をどのように通行するか等の運転方法や、認知・判断あるいは操作に関する基本的な心身能力が反映されると考えられる。

相対事故率は、事故への遭い易さを示し、被追突事故当事者率は運転頻度を示すことになる。

6. 経験と相対事故率及び被追突事故当事者率

図 6a と図 6b は、前述の相対事故率と被追突事故当事者率が、事故や検挙違反の経験回数とどのような関係があるかを示

したものである。

相対事故率との関係を比べると、事故と検挙違反では大きな違いがある。事故経験との関係を見ると、経験回数が多いほど相対事故率が高くなっている。しかし、検挙違反との関係を見ると、違反回数が増えても相対事故率はほんの僅かしか上昇していない、統計的誤差を考慮すると、ほぼ同じと見なしても良いかもしれない。とはいえ、以上のように、相対事故率と事故経験あるいは検挙違反の回数の関係については違いがあるが、少

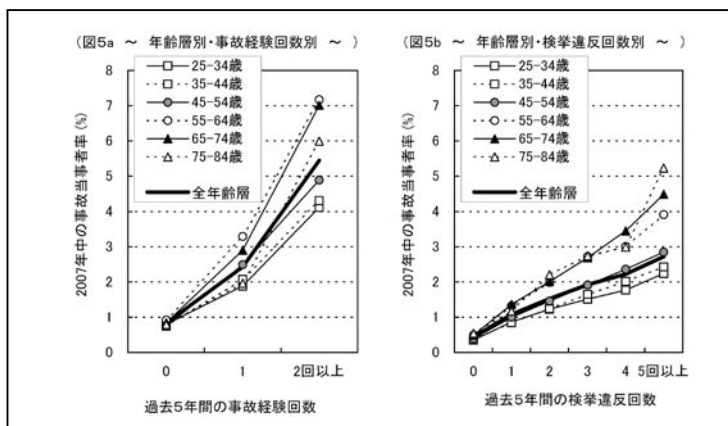


図 5 年齢層別・過去 5 年間 (2002 ~ 2006 年) の事故経験又は検挙違反回数別 2007 年中の事故当事者率 (東京都の男性運転者)

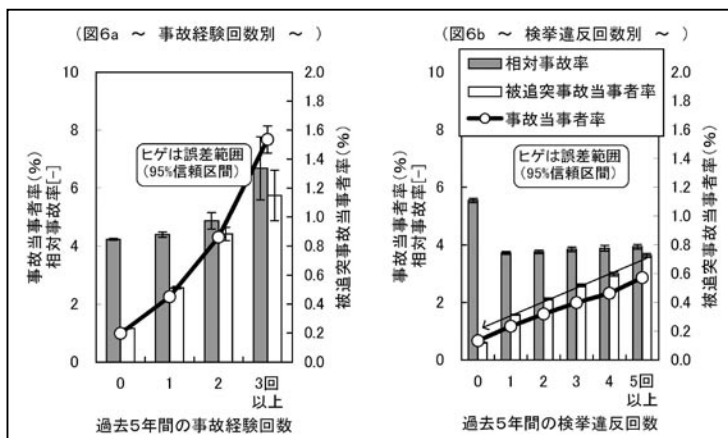


図 6 過去 5 年間 (2002 ~ 2006 年) の事故経験又は検挙違反回数別 2007 年中の事故当事者率、相対事故率及び被追突事故当事者率 (全国の男性運転者)

なくとも、一定であるか多少上昇傾向にあることは確かである。

これに対して、運転頻度の指標である被追突事故当事者率との関係を比べると、事故経験あるいは検挙違反とも、「経験回数が多くなるほど、高くなる」という関係がみられる。そして、これが関係 A を成立させる第一の理由と考えられる。つまり、相対事故率（暴露度当たりの事故率）が一定でも、運転頻度が高くなれば、事故当事者率は高くなるということである。

7. 相対事故率が高い理由

ところで、図 6a に示される「事故経験が多い者ほど相対事故率が高くなる」という結果は、事故を経験すればするほど、より事故に遭うような危険な運転方法を選択するようになることを示すのではなく、事故経験が多い者は、元々、運転に必要な認知、判断あるいは操作に関わる心身能力が低いことを意味すると解釈した方が良くであろう。そして、訓練等によって心身能力を向上させることは困難であり、運転方法の修正によって相対事故率を低下させるにも限度がある（図 6a からは、多くても 3 分の 2 程度と推計）と考えられる。そのため、このようなグループの運転者が事故当事者率を低減させるためには、運転頻度（被追突事故当事者率）を下げるというのが現実的な方法として挙げられる。

8. 違反回数 0 回の者

図 6a をみると、事故経験が 0 回の者に比べて、1 回以上ある者の相対事故率が高くなっているが、図 6b に示される違反の場合には、違反経験が 0 回の者の相対事故率が最も高くなっている。

相対事故率は心身能力を含めた運転能力だけでなく運転方法等の影響を受ける。このため、運転

経験を積むことで運転技術は向上し、相対事故率が下がると考えられる。しかし、違反回数 0 回の者の運転頻度（被追突事故当事者率）は、図 6b に示すように、検挙違反回数の減少に伴う低下傾向から推計される値（およそ 1%）よりも小さく（図中矢印参照）、運転実績のない者が多数含まれていると考えられる。運転経験の少ない者は、運転技術も未熟であり、暴露度当たりの事故率が高くても不思議ではない。

これが、違反回数 0 回の者の相対事故率が高くなる理由と考えられる。

9. 安全運転と事故危険性

事故や違反を経験しても事故当事者率が下がらないのは、運転者が事故発生のメカニズムを正しく理解していないためとも考えられる。

多くの方は、安全運転に努めようとする時、まず、速度を低くしたり、車間距離を長くしたり、あるいは、信号機や一時停止標識を守るようにすることを考えるかもしれない。また、安全運転に関する教育、指導でも、このようなことが長年示されてきている。その一方で、運転頻度が多いことが事故当事者率を上げるということはあまり話題になっていないようである。

危ない運転をしている者の暴露度当たりの事故率（本報では、相対事故率）は、安全な運転をしていると考えられる者と比べて、高くても 1.6 倍と 2 倍にはなっていない（図 6a 参照）。そのため、危ない運転をしていても年間走行距離が 3 千 km に満たない人と、安全な運転をしていても年間走行距離が 3 万 km を超える人では、後者の方が年間に事故に遭う率は高いと推計される。

このことは、損害保険会社は以前から認識していたようで、自動車保険料は年間走行距離や運転頻度、使用目的等も考慮して設定され、年間走行距離が短い人の保険料は長い人に比べて安くなっ

ている。

10. 運転者に教えたこと

今回の話題をまとめると、以下のようになる。

事故や違反の経験回数が多い者ほど被追突事故当事者率、つまり運転頻度が高い。被追突事故当事者率が高ければ、式2より、事故当事者率が高くなる。つまり、1年間に事故に遭う率が高いといえる。相対事故率が低くなるような運転（いわゆる安全運転）をしていても、事故に遭う率は、もっぱら運転頻度の高さによるため、運転頻度の高さ、すなわち年間走行距離が多いと事故に遭う危険性が高い。

ただし、この結論は、「走行距離が長い者は事故を起こし易くなっても止むを得ない」とか「走行距離が短ければ、安全運転を心がけなくても良い」といった誤解を招く可能性もある。そこで、運転者にはこのようにご理解していただきたいという気持ちから、筆者の解釈を以下に紹介する。

- この結果は、運転頻度の高い者は、事故当事者率が高くなっても止むを得ないということを示すものではない。
- 個々の運転者が社会に与える影響は、暴露当たりの事故率（相対事故率）ではなく、一定期間に事故に遭う率（事故当事者率）で評価する方が妥当である。さもないと、「相対事故率の高い高齢運転者は、運転すべきでない」といった考えになってしまう。
- 相対事故率の高い高齢運転者であっても、夜間や雨天時の運転を避け、さらに運転頻度を抑えることで、事故当事者となる可能性を減らすことは可能である。高齢社会が進展する中で、高齢者の交通手段の確保と生活レベルの維持を両立させるためには、運転頻度の調整によって事故当事者率が低くなるような対策を推進することが現実的と考えられる。

- さらに、運転頻度の高い者は、低い者以上に、安全運転（相対事故率が低くなるような運転）に努めるべきであり、それが困難な場合には、自動車の安全運転支援技術でそれを補うようにすることが必要であろう。

11. おわりに

紙面の都合で紹介できないが、高齢運転者については、検挙違反回数の増加に伴う相対事故率の上昇が大きい等、全年齢層とは異なった特徴がある。高齢者のための運転者教育という観点も含めて、別途紹介している⁵⁾ので参考として頂きたい。

今回紹介した事故当事者率、相対事故率そして被追突事故当事者率を使った議論は、リスクを扱ってきた人にとっては目新しいものではないかもしれない。ただ、道路交通の場面で議論が進まなかったのは、走行台キロに相当する道路交通への暴露度を示す適当な指標がなかったことも要因の一つと考えられる。

今後は、紹介したような分析手法をさらに発展させ、運転者教育に寄与できるような情報発信に努めたいと思う。

参考資料

- 1) 西田 泰、安藤憲一：過去の交通事故・違反特性とその後の事故率の関係について、交通科学協議会第45回学術講演会、2009
- 2) Yasushi Nishida: Road Traffic Accident Involvement Rate by Accident and Violation Records: New Methodology for Driver Education Based on Integrated Road Traffic Accident Database, 4th IRTAD Conference 2009
- 3) 特集：高齢者のための安全運転、イタルダインフォ no.77、2008年12月
- 4) 道路経済研究所：総合的な交通事故対策推進の方策に関する研究、平成20年度道路経済研究所調査研究報告、平成21年
- 5) 西田 泰：事故や違反経験が運転行動に与える影響、月刊交通40(10)、pp58-66 (2009)

気候変動と再保険会社の 取り組み

Dr. ペーター・ヘッペ*

1. はじめに

気候変動は実際に起きている。われわれが現在唯一できることは、その進行速度を緩和することだ。社会は異常気象による災害リスクの変化に立ち向かわなければならない。世界大手の再保険会社、ミュンヘン再保険のジオ・リスク調査部門は、世界および日本特有のリスク傾向を考察することでリスクのみならず、気候変動によってもたらされる経済的チャンスについても注目している。経済的チャンスとは気候変動の緩和や変化する自然環境への適応を目的として、革新的な技術や商品の開発の最前線に立っている国や企業にもたらされるチャンスである。

2. 天候関連の自然災害による損失の増加：災害の増加

世界人口の増加、自然災害の危険にさらされやすく、かつ、資産が集中する地域への定住・工業化、そして現代のテクノロジーが水や風といった自然の力に脆弱であるという事実が、自然災害による損失の増加の主な要因となっていることは言うまでもない。米国・フロリダなど常にハリケーンリスクにさらされているような地域では、社会経済

要因が損失に寄与している。フロリダでは、人口が1950年の300万人から、現在では1,900万人まで増加した。つまり、50年代と同様の規模のハリケーンの進路に、現在では6倍以上もの人々が暮らしている計算になる。しかし社会経済要因だけが災害損失増加の原因であるとは言い難い。それは、ここ数十年における天候関連の自然災害数の増加傾向を見ても明らかである。

自然災害、特に天候関連の災害の頻度や激しさが急増している。当社の統計では、1950年以降巨大自然災害数が3倍になり、これによる経済損失・保険損害が急増、2005年は観測史上記録的な年となり、経済損失が約1,800億米ドル、保険損害が約900億米ドルに及んだ。こうした状況はおおむね、暴風雨（竜巻を含む）、ひょう、洪水、雪災など冬の災害、熱波、干ばつといった天候関連の災害によるもので、温暖化と自然災害の頻度・激しさの増加の因果関係に対する科学的証明が近年多くなされている。

ここ数年、たとえば以下のように、自然災害による損失に関する調査データを多く目にする。

- ・2002年夏に発生した中央ヨーロッパ（エルベ、ドナウ川流域）の洪水による経済損失は160億ドル以上。
- ・450年に1回しか発生しないと言われている2003年夏の熱波により、欧州で7万人が死亡。
- ・日本では2004年、観測史上最多となる10個の台風が上陸し、経済損失は150億ドル以上。
- ・インドでは2005年に1時間当たり最大の降水量

*ミュンヘン再保険ジオ・リスク調査部門 部門長
(本稿はDr. ペーター・ヘッペ氏の英文原稿をミュンヘンリー・ジャパン サービス株式会社が和訳したものです。)

を記録。7月26日にムンバイで944ミリの雨が降った。

- ・北大西洋において、2005年のハリケーンシーズン中に、記録として残る1851年以降の観測史上、年間最多の熱帯暴風雨（28個）やハリケーン（15個）が発生した。

3. 気候変動は実際に起きている

科学的根拠は明らかだ。地球の平均気温は過去100年で0.74度上昇し、アジアではさらに高い数字となっている。過去6年間で観測史上7番目に暑かった期間に数えられ、2009年はトップ10に入ると予想されている。こうしたデータからわかるように、気候変動は今まさに起こっており、それは主に人間の活動に起因するとされている。

2007年発表のIPCC（気候変動に関する政府間パネル）第4次評価報告書では、温暖化と自然災害の頻度・激しさの増大との関連性を示唆している。たとえば気候変動によって、66%以上の確率で、熱波、豪雨、激しい熱帯性暴風雨が発生していると述べている。世界の平均気温は今世紀末までに6.4度上昇すると予想されており、CO₂（二酸化炭素）の今後の排出量にもよるが、こうした温度上昇によって短期間に記録的な熱波が発生する確率が大幅に上がることも予想されている。また、暖められた空気はより多くの水蒸気を含んでいるため、降水量が増える可能性がある。つまり暖かく湿った空気が上昇し大量の雲を形成することで、集中豪雨の頻度とその激しさが増大する。特に、資産価値が集中し人口の密集した都市部上空では、激しい上昇気流が発生すると、しばしば雷、ひょう、強風・突風、雷雨、時には竜巻を伴った激しい集中豪雨に見舞われる。都市部では大部分の場所で雨水が地中に吸収されないため、集中豪雨によって大量の雨水が排水管に直接流れ込む。排水管は大量の雨水を通すように設計されていないため、地下道、地下貯蔵室、ときには地下鉄のトンネルなどが浸水する。

気候変動は今日、社会が直面している最大のリスクであり、異常災害の発生件数の増加は、今後、

経済損失を押し上げるだろう。しかし同時に、革新的な経済や企業に成長機会を与える。

4. 気候変動がもたらすコスト

沿岸地域や大都市部など自然災害にさらされやすい地域に資産価値が集中しているため、損失リスクは、今までとは異なる様相を呈している。世界経済や保険業界にとって、自然災害による損失は何にもまして大きな痛手となっている。

天候関連の自然災害により、2008年は観測史上3番目に経済損失の大きい年となった（インフレ考慮後）。最も損失が大きかったのは阪神淡路大震災が発生した1995年で、ハリケーン・カトリナの2005年がその後に続く。2008年の経済損失は2,000億ドル（2007年：820億ドル）で、2005年の2,320億ドル（現在の価値基準）と大きな開きはない。

日本における天候関連の自然災害の発生数や損失の推移は世界のそれとほぼ同じ傾向を示している。

2008年における世界の保険損害は、過去10年間の平均（320億ドル）と比べて40%増の450億ドルに及んだ。ナルギス（ミャンマーで13万人以上が死亡したと言われている）を初めとした多くの熱帯性暴風雨や四川大地震により、2008年は記録的な年となった。

特にアジアは、多くの自然災害リスクにさらされている。当社の包括的な自然災害データベース（NatCatSERVICE）によると、世界で2008年に発生した750件の自然災害のうち33%がアジアで発生しており、また世界の経済損失の60%をアジアが占めているが、保険損害はわずか5%でしかない。また同年において、自然災害による死者数の98%はアジアが占めている。

当社では、気候変動が進行することで、天候関連の異常災害の発生数が長期的に増加すると見ており、この点ではIPCCも同じ見解を示している。自然災害リスクにさらされている地域への資産価値の集中により、損失リスクが増加するだろう。

ニコラス・スターン卿が2006年秋に『スター

ン報告書』を發表する以前から、気候変動は生態系だけでなく、経済にも影響を及ぼす問題であることは明らかだ。スターン卿の予測では、気候変動による損失コストは、2050年までに世界の年間GDPの5～20%を占めるようになる。しかし時宜を得た適切な対策を講じることにより、この数字は1%まで削減することが可能だ。損失に対するコストが上昇し続ければ、真っ先に影響を受けるのは保険会社ということになる。

5. 日本における気候変動の影響

アジアでは20世紀を通して、気温が1度以上と、ほかの大陸と比較して最も上昇した。80年代以降、35度を超える猛暑日の頻度が、中国で50%以上、日本では100%以上増え、また30年代以降では、日本の平均気温が約0.8度上昇した。

地球温暖化は、人間の暮らし、健康、財物、そして環境などの重要側面に対して深刻な影響を及ぼしている。気温と死亡率には高い相関関係があり、気温が上昇すれば、特に高齢者や病人が危険にさらされる可能性が高くなる。さらに自然生息環境や農業・林業・漁業の状況にも変化を及ぼしている。たとえば日本において、主要な森林であるブナの90%は、21世紀末までに消失するだろう。植物の成長期の最低気温が1度上昇するごとに、米の生産量が10%減少するという観測がなされており、灌漑（かんがい）平地では、CO₂の濃度が2倍になれば、米の生産量が40%まで減少すると予測されている。

長期的には、強い台風が北西太平洋地域を襲うリスクは増加し、風力は平均して約10%増すと予測されている。過去のデータを見てもわかるように、天候関連の自然災害による損失としては、台風は群を抜いて高い数字を示している。地域ごとの状況としては、低気圧の部分に非常に湿った空気が流れ込む中緯度地方や亜熱帯地方で、台風の激しさがほぼ確実に増大すると見られている。これにより、ひょう、洪水、暴風、そして過電圧を引き起こす落雷などによる損失が増加する。

世界の平均海面は1990年の水準と比較し2025

年までに17cm、さらに21世紀末までに50～140cm上昇すると予測されている。これは、温暖化によって内陸の氷河やグリーンランド・南極大陸の氷床が融けて海面が膨張することが主な原因とされている。東南アジアでは、海水面が現在の水準を超えて40cm以上上昇すると、水害を被る沿岸地域の住民の数が現在の1,300万人から9,100万人に増加すると予測されている。また高潮は沿岸部の建物を破壊、海岸浸食を促進し、海水の侵入により地下水が劣化するだろう。

6. 保険業界への影響

保険業界は温暖化に対する認識を高め、対処することにおいて重要な役割を担っている。リスクに見合った適正な保険料を算出することでリスクが定量化され、これによりリスクが明確になる。これらはリスク軽減のための適切な行動や防止策に対してインセンティブを与え、社会の損失を軽減する。また保険業界には、気候保全や気候変動への適応策を促進するための計り知れない可能性があるため、保険商品、投資、さまざまな活動への資金援助、コミュニケーションを通じて、損失リスクの軽減に積極的に努めている。こうした姿勢は、当社が今日まで持ち続けている責務でもある。

あまり望ましくない損失拡大傾向にも関わらず、保険業界では自然災害リスクを補償するさまざまな保険商品を提供しており、同時に、お客様に対して損失防止に注力するよう働きかけている。さらに地球科学によって得られた最新の手法を利用し、保険会社自身の損失リスクをコントロールするため積極的な取り組みを行っている。しかしながら、気候変動が天候関連の異常自然災害の発生頻度や激しさに対して将来的にどのような影響を与えるかについては定量的に予測することは、依然として困難である。

当社は世界大手の再保険会社の規範として、自然災害の最近の傾向から、以下の3つの行動戦略を策定した。まず第1に、温室効果ガス排出に関して効力や拘束力のあるルール作りを国際的な討

論の場で強く求める。これにより気候変動を緩和し、これからの世代がコントロール不可能な気候環境の中で、生活を強いられるといった状況を回避するようにする。第2に、当社の専門的知識を活用し、気候保全や適応策に関連する新しいビジネスチャンスを生み出す。第3に、当社の中核事業において、リスクに見合った保険料でリスクを引き受ける。

保険業界が活用する自然災害リスクモデルは、最新の研究結果に基づいて修正が加えられている。たとえば北大西洋では現在、海水温が温暖周期に入っているため長期的な平均値を上回っているが、こうした現在の状況などをモデルに反映している。ちなみに温暖周期による影響は、地球温暖化により、その度合いは増している。当社では、平均を上回る海水温によって、サイクロンの発生数や激しさがさらに押し上げられると見ている。

7. 新興国における自然災害

新興国に向けた効果的かつ経済的なソリューションを構築していかなければならない。特にアフリカや東南アジアなどの国々ではしばしば、自然災害による大きな損失リスクに直面する。同時にこうした国々はまだ発展途上にあり、現実に存在しているリスクに対する保険を購入するだけの十分な所得が人々にはないため、保険を付けている水準は一般的にかなり低い。

こうした問題に援助の手を差し伸べる試みとして、当社を初めとする複数の企業・団体などが4年前に設立したミュンヘン気候イニシアチブ(MCII)では排出権取引を通じて資金を集めプールしておく仕組みにより、温暖化ガスの最大の排出者が保険ソリューションに対する資金を融通する。MCIIはこうした考えをすでにポスト京都議定書(現在の京都議定書は2012年に期限切れ)に向けた話し合いの中に織り込んでおり、これは絶対不可欠なことである。専門家の間では、気温の上昇幅を2度に抑えることがおおむねコントロール可能な範囲と見ているが、そのためには計画性のある実現可能な対策が早急に必要となる。

こうした試みは、明確な排出削減目標を伴った国際的合意が温暖化ガス主要排出国に支持され、ポスト京都議定書で採択されて初めて成功する。

さらにミュンヘン再保険が新興国で着手している対策として、マイクロインシュランスがある。当社は近年、インドネシアの首都ジャカルタの低所得者層に向けて、深刻な洪水による直接的な経済損失や社会的リスクを補償する保険を試験的に実施した。この保険商品はトリガー・ベース、つまり事前に特定した洪水による川の計測水位に応じて保険金が支払われる仕組みになっており、水害に関連したマイクロインシュランス商品としては世界で初めてとなる。

8. 地球温暖化からのビジネスチャンス

気候変動の進行を止めたり逆戻りさせることはできないものの、軽減し適応するチャンスは数多くある。新しい技術や革新的な保険商品によって、このプロセスを促進する国や企業、業界に計り知れない経済的チャンスをもたらす。

当社では、お客様の革新的なプロジェクトを支援するための十分な体制を整えている。たとえば太陽熱、風、潮、波、地熱、水素といった、高額の投資を必要とし、かつ、非常に複雑な新技術に関連するリスクを補償することなどである。こうしたプロジェクトの投資家や事業会社は、保険ソリューションによる安全性を必要としている。

当社は2001年以降、保険・再保険の両分野から、洋上風力発電所の建設・操業を支援しており、こうした事業に関わるリスクの補償市場においてけん引役となっている。さらに、風力発電所で十分な風力が得られなかった期間の利益を補償する保険や、太陽電池の性能劣化を補償する保険など、生産性に関わるリスクを補償するさまざまな保険を提供している。

世界各国において、気候変動の緩和や気候保全によって、世界中の国々に思いがけないチャンスを数多くもたらす。新しい技術が生まれ、それを専門とするセクターが事業を拡大する。再生可能エネルギー関連事業で、ドイツだけを見ても30

万にも及ぶ雇用を生み出す。特に技術産業の占める割合が高い国は、気候変動関連のビジネスで莫大な可能性を持っている。この点において、太陽電池事業など、日本が重要国の一つとして位置付けられていることは言うまでもない。

9. 早急な対応が必要

気候変動はグローバルな問題であるため、世界が協力して解決に当たらなければならない。最大の課題は、温室効果ガスの最大の排出国のみならず、気候変動による影響を最も受けやすい発展途上国も巻き込んだ世界レベルでの行動計画を、早急に策定・実施することだ。主に先進国の排出量がこうした問題を引き起こしているため、先進国自らが先導して実施していかなければならない。再生可能エネルギーを利用したエネルギー供給体制への迅速な移行が、重要な解決策である。こうしたことを念頭に、当社では、「デザータック」と呼ばれる、北アフリカのサハラ砂漠で太陽熱を利用して大量の再生可能エネルギーを生み出す産業イニシアチブを率いている。

もしわれわれが意欲的な行動をとらなければ、地球温暖化による影響はコントロール不可能になってしまうかもしれない。対処が遅れば、その分これからの世代の気候変動への対処が困難になり、そのコストも増大する。経済的観点からも、「いま」行動することが間違いなく理にかなっている。気候保全への投資コストは、自然災害の損失コストよりもはるかに低く抑えられる。つまり、自然災害の損失に対する費用を負担しなければならぬのは、私たち自身なのである。ミュンヘン再保険によるデータが明確に示しているように、損害の大半は保険でカバーされていないという事実がある。

全体として、「行動しないこと」による費用は間違いなく巨額なものとなるだろう。

しかしながら、気候変動対策に関する議論は常に、具体的な目標を伴ったものでなければならないし、またその中で生まれる数々の誤解を明らかにしておくことも重要である。気候変動によってすぐに世界が減びるというようなものでもなければ、急襲する絶え間ない異常気象によってわれわれが圧倒されてしまうといったようなものでもない。地球温暖化に関連して、われわれは自然災害の統計的变化について議論することがあるが、たった1件の災害が気候変動の証拠として挙げられているわけではない。

われわれは今、ソリューションと十分に思慮された行動を必要としている。気候変動は、温室効果ガスの、継続した、かつ、強制的な削減によって減速されなければならない。この点において、日本政府はさまざまな貢献を行っている。その一つとして、日本のエネルギー供給に占める、太陽光、水力、原子力などの非化石燃料の割合を、2005年の18%から2030年には約30%まで引き上げる計画がある。こうした政府による取り組みは、当社が促進していることとまさに一致する。しかしながら、自然災害に対する脆弱性を改善するため、より良い建築基準や洪水防止策などを通して気候変動による影響に適応する必要がある。そし

表 1980～2006年に日本で発生した台風の中で、損失の大きかったもの

発生日	台風	経済損失 (100万ドル)	保険損害 (100万ドル)	死者(人)
1991. 9.26-28	ミレイユ(19号)	15,500	10,800	62
2004. 9. 6- 8	ソング(18号)	10,000	5,200	41
1999. 9.22-25	パート(18号)	6,200	4,300	26
1998. 9.22	ヴィッキー、ワルド(7号・8号)	3,800	2,000	18
2004.10.19-21	トカゲ(23号)	2,500	1,400	80
1993. 9. 2- 4	ヤンシー(13号)	1,900	1,400	87
2004. 8.30-31	チャバ(16号)	2,200	1,300	14
2006. 9.16-19	シャンシャン(13号)	2,600	1,200	9
2005. 9. 6- 8	ナービー(14号)	1,100	590	25
2001. 8.21-23	パプーク	940	590	8

資料:ミュンヘン再保険 ジオ・リスク調査部門 NatCatSERVICE
(2006年の価値基準)

て災害が発生しやすい地域における無秩序な開発によって増加する損失リスクも回避しなければならない。

IPCCによる最新の報告書では、気候変動は現実起きており、また、人為的なものだとしている。また、NatCatSERVICEも、天候関連の異常気象の発生頻度と激しさが過去10年で増大していると明確に示している。日本でも近年大型の台風が襲来し、大きな損失をもたらしている。またその損害額は長期的に見て上昇傾向にあると言える。前ページの表は1980年以降の日本を襲った超大型台風による経済損失および保険損害を示しているが、今後も台風の襲来に際しては十分な対策と注意を喚起する必要がある。

気候変動は、人類が今日解決しなければならない最大の世界的課題である。しかしながら、気候変動の抑制や適応は、最適な技術をこぞって提供しようとする企業や国に、大きな経済チャンスをもたらすだろう。

10. ミュンヘン再保険と気候変動

当社は1973年、業界で初めて地球温暖化に対する取り組みを開始した。当社では、約35名の気候変動や自然災害に関する専門家が、気候変動が自然災害の頻度・激しさ、損失に及ぼす影響を長年にわたって分析、また、これらによって被るさまざまな種類の損失に関する情報収集を行っている。

NatCatSERVICEでは現在26,000件以上の災害の詳細データを保有している。ジオ・リスク部門ではこれらの分析によって、さまざまな自然災害が引き起こす経済損失や保険損害の正確な予測を行っている。こうした分析は、保険料算出に利用されるだけでなく、政府・非政府組織が自然災害に対する防止策の立案・開発の際に有用なデータとなっている。

気候変動は当社の事業にも直接影響を及ぼしており、戦略的課題となっている。激しい自然災害事件数の増加がリスクの高まりを示唆している一方で、気候変動との闘いは技術革新をもたらし、さ

らには、保険業界においても主要な成長機会を持つ新しい事業部門の開発につながっている。

気候変動に関する知識を基に、当社は、気候保全を促進する国際機関や政治団体への諮問機関において積極的な活動を行っている。MCIIでは、発展途上国に対して自然災害リスクを補償する保険を提供している。このイニシアチブには科学者、保険会社、非政府組織、世界銀行などが参加し、特に、気候変動による損失をカバーする保険市場にアクセスできない貧困国への援助を目的として、新しい保険ソリューションを開発・提供している。

当社の代表者はこうした考えを、年1回開催される国連気候変動枠組条約会議（COP）など多くの会議や理事会・委員会で共有している。また当社では多くの出版物においても気候変動問題を扱っている。さらに、気候変動に関するグローバル・ラウンドテーブル（GRoCC）や、気候グループ（Climate Group）および国連環境計画・金融イニシアチブ 気候変動ワーキング・グループの気候原則に関する共同声明に調印している。また当社内での取り組みとして、ミュンヘン再保険グループ全体で、遅くとも2012年までに排出量ゼロを目指している。

気候変動は当社の事業方針における戦略的課題である。広範囲にわたる研究やリスクに見合った保険料の算出を通してリスクを定量化し、防止策の手段として意思決定者に提供する。当社が培った知識をお客様と共有、また、科学者、大学、政府などとは調査プロジェクトにおいて連携体制をとっている。当社はこうした活動を再保険会社の企業責任ととらえており、気候変動問題に関して広く議論し、手遅れにならないうちに認識を高め取り組んでいく。さらには当局や企業と連携して必要な防止策をとり、気候変動の緩和策や管理体制についての考えを深めている。

参考文献

IPCC (2007), Climate Change 2007: The Physical Basis, Summary for Policymakers, Geneva.
Stern, Nicholas (2007), The Economics of Climate Change: The Stern Review, Cambridge University Press.

大規模施設の避難安全 シミュレーション

森田 昌宏*

1. はじめに

火災避難安全とは、火災が進展する中で火災等の危険性から脱することである。これには、火災発生時に直ちに逃げる方法や、火災拡大中において安全な避難所にとどり着くようにする方法がある。一方、視点を変えると、火災時に有毒ガスを含む煙（以降「煙」とする）の拡大流動を押さえ、避難者に影響を及ぼさないようにする方法もある。いずれにせよ、火・ガス・煙の拡大との関係で、避難者が緊急状態からいかに早く脱するかということである。このように、避難安全は建築物との関わりで、避難者の行動特性と火煙の挙動をとらえることが重要である。

近年、我が国では、高層ビル・超高層ビル、雑居ビル、ペンシル型ビルなど様々なタイプの耐火建築物の高・超高層化が進んできた。さらに、大深度地下を有する駅舎や複合用途のビルなどの建築物も建設されるようになり、建築物の大規模化が目立つようになった。また、地下街も広範囲に拡大し、建築物の地下や地下鉄の出入り口がこれ

らの地下街と繋がり、大規模タウンと化してきている現在、火災が発生した場合、複雑化された通路をどのように通りいかに早く安全な場所に避難できるかが懸念されている。さらに、高度経済成長の結果として、合成材料利用の急増により火災時の煙や毒性ガスが問題となり、どのようにして人命の安全を確保するかが課題となり、避難時の安全性が重用視されるようになった。

一方、現在までに起こった火災による大災害としては、1972年5月13日に118名の死者を出した大阪市の千日前ビル火災、続いて翌年1973年11月29日に104名の命を奪った熊本市の大洋デパート火災、そして、1982年2月8日に32名の死者を出したホテルニュージャパンの火災があげられる。さらに、2001年9月1日に発生し44名の死者を出した新宿歌舞伎町ビル火災の惨事は今も記憶に残る。これらをはじめ多数の死者を出したビル火災では、煙が原因で避難を困難にし、その結果死者を出した。そこで、避難において、煙との関係を見て行く必要性が生じてきた。特に現在注目している大規模施設での火災時において、人命安全の面から煙に対する避難行動が大きくクローズアップされてきている。

*もりた まさひろ／東京理科大学理学部第一部数理情報科学科 教授

現在、世界中で火災避難シミュレーションプログラムが開発されている。30年ほど前から研究が盛んになり、数十ものプログラムが存在する。ヨーロッパ、アメリカが主となっているが、我が国でも急激に多数開発されるようになった。東京理科大学総合研究機構火災科学研究センター（以降「火災科学研究センター」という）で、建物の火災時の避難安全性評価手法とした火災避難シミュレーションを東京消防庁と共同で開発した。この火災避難シミュレーション（EVATUS: Evacuation program of Tokyo University of Science）は東京消防庁が施行している「優良防火対象物認定表示制度（優マーク制度）」の審査システムとしても使用している。そして、このシミュレーションプログラムは、火災避難に関する知識が少ない人でも容易に使用できるようになっている。ここでは、この火災避難シミュレーション（EVATUS）について紹介し、このプログラムを利用したケーススタディから、建物の安全性を検討する。

2. 前提条件と必要な条件

近年、大規模建築物は性能設計の時代になり、その性能評価のために火災避難モデルが数多く開発され、ますます多く使われるようになった。しかし、その前提条件として火災時の人間行動のモデル化が現実在即したものになっているかどうか、つまり、本当にその避難モデルで予測すれば火災時の安全性を証明できるか否かが重要である。たとえば、避難開始時間については大規模建築の設計時、考えられる諸条件が妥当なものであるか、また、いろいろなタイプの人々が混じって避難が行われていることを本当に評価しているのか否かである。これらは、火災避難安全シミュレーションモデルの構築にあたっては必要な条件となる。しかし、すべての条件を加味した人間行動

を予測し火災避難安全シミュレーションモデルを構築するにはあまりにも複雑過ぎて現在では不可能なことと言える。しかも、たとえそれが可能となっても、現在の高速コンピュータでシミュレーションしても、あまりにも計算時間が掛かり過ぎて実用性の乏しいものになる。そのため、過去の火災調査の結果も含めて火災事例を分析し、個々の火災の側面だけでなく、各火災の条件を整理し、これらを総合的に把握して、様々な条件における人間行動を予測する火災避難安全シミュレーションモデルのシステムに反映させる必要がある。EVATUSはこれらの条件を加味したモデルである。

3. 避難安全シミュレーション

一般的に避難行動とは、現在いる場所からより安全な場所へ移動することと定義される。すなわち、現在の危険度より危険性の低い場所への移動である。建物の火災では、危険性を増加させる要因は火源などの危険要因と壁・什器等の避難行動を阻害または制限する障害物である。そして、安全性を向上する要因は避難出口である。このように、建物内の空間は、危険性要因、安全性要因に基づき、総合的な危険度が設定可能で数値化できる。避難安全シミュレーションでは、この危険度の値をどのように定式化するかによっていくつかの方法がある。その1つにポテンシャル法がある。ポテンシャル法は、この避難の危険度の値をポテンシャル値として評価する方法で、EVATUSはこのポテンシャル法による避難安全シミュレーションプログラムである。ここでは、ポテンシャル法について出来る限り分かり易く説明をし、同時にEVATUSの概要を説明する。しかしながら、専門用語や数式など、やや専門的な内容となることをご理解願いたい。難解と感じられる読者は、4. まで読み飛ばしていただいても構わない。

(1) ポテンシャル法による避難行動予測

ポテンシャル法は安全性要因および危険性要因に基づき、避難空間に危険度を設定することで、すべての避難者は、ポテンシャルの高い地点<危険>から、ポテンシャルの低い地点<安全>に移動すると定義することにより、避難者の行動を予測する方法である。つまり、ポテンシャル値について、火源を最高値とし、壁・什器等の障害物を高い値にし、避難口を最低値として、在館者のポテンシャル値を現在の値より低くしていき、避難口に導く方法である。

火災時に避難者が避難する方向を決定するために、偏微分方程式で表したラプラス方程式をコンピュータで数値計算しポテンシャル面を求める。そして、避難者の地点における座標での導関数値と隣接する座標の導関数値とを比較し、導関数値が一番小さくなる方向を避難方向と決定する。関数 $\varphi(x,y)$ の値をポテンシャル値として求める。ここで、変数 x,y は建物の床面の位置座標とする。このラプラス方程式を解法とする問題を、数学の分野では初期値境界値問題と呼んでいて、解を得るためには初期条件と境界条件が必要である。

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0 \\ \text{条件} \begin{cases} \text{初期条件} & \varphi=0 \\ \text{境界条件} & \begin{cases} \varphi=\alpha & \text{壁および障害物} \\ \varphi=\beta < 0 & \text{避難口} \\ \varphi=\delta > \alpha & \text{火源} \end{cases} \end{cases} \end{cases}$$

現在、建造されている建物の形状は、機能面やデザイン面を考慮したため任意の建物形状となっている。また、ドアや避難口の位置、大きさも様々である。さらに室内に配置された什器類は避難行動を大きく阻害したり制限したりする。そして、これらの障害物の大きさや形状も千差万別であるため、ラプラス方程式の解法には計算精度を上げると同時に任意の形状に対して最適な計算手法である有限要素法を用いた。このことによ

り、これらの障害物による避難行動の制限が解析可能になる。避難者各人の避難方向は、避難者が位置する場所でのポテンシャル勾配の一番小さな位置に移動する。そして、移動した地点でのポテンシャル勾配を求め同様に一番小さな位置に移動する。この方法を繰り返せば避難出口までたどり着ける。この軌跡が避難者の最短距離で避難できる避難経路である。つまり、各個人のポテンシャルの傾き（負値）の最低値を辿ることにより最短距離で避難路が設定できる。図1の右図には領域の境界条件の概略図、および左図にはポテンシャル面の図を示した。ラプラス方程式を初期値・境界値のもとでコンピュータで数値計算するということは、次のように考えるのと同じことである。つまり、建物の部屋の床面をそれと同じ大きさの糸で作られた、弾力があり伸び縮みする『網』とする。ラプラス方程式の初期条件は床面をその網でフラット（値をゼロ）に敷くことである。そして、境界条件となる什器等の障害物や壁（値を $\alpha > 0$ ）、火源もしくは燃焼している地点（値を $\delta > \alpha > 0$ ）を正の実数として危険度を数値として表現する。さらに避難出口となるドア（値を $\beta < 0$ ）を負の値で設定し、この値は安全性の尺度として表現する。ラプラス方程式の解は、火源と壁等の数値だけ網を持ち上げ、逆に、避難出口となるドアの数値 β だけ網を引き下げる。そうすると

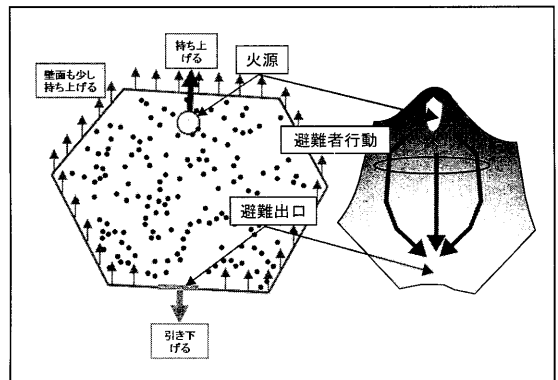


図1 ポテンシャル等高面作成の概要

図1の右図のようなポテンシャル等高面図が得られる。これがラプラス方程式の解つまり答えである。避難行動は、避難者が位置する場所にビー玉を置くとポテンシャルのより低い所にビー玉が転がり一番低い避難口に転がり出る仕組みで表現できる。このビー玉が転がった軌跡が最短距離での避難経路となっている。このポテンシャルの等高面図は現在、純粋数学では解けない。つまり、数学者が紙と鉛筆を使って、答えとなる式を求めることができないのである。一方、応用数学では、数値解析としてコンピュータで数値計算し解を得ることができる。火災が時間経緯につれて、拡大し燃え広がるため燃焼している部分のポテンシャル値、そして、煙が充満している部屋のポテンシャル値を高くし、時々刻々計算し直して、それぞれの時間でのポテンシャル値を求める。

(2) 避難者行動のモデル化

建物火災時の避難では、在館者は限られた出口に集中するため、その周辺では人口密度が高くなり、自由な歩行が困難となる。そこで被験者実験を行い、混雑時の歩行を分析し、避難者同士の衝突回避を解析した。その結果、マルチエージェント法での衝突回避法と同様な結果を得たため、避難者行動のモデル化にこのマルチエージェント法を導入した。マルチエージェント法は、避難者の

視覚情報に基づき衝突を回避させる方法である。しかし、この方法では衝突回避のための数値計算に多くの計算時間を必要とし、建物内にいる避難者の数が多くなればなるほど指数的に計算時間が増加する。そのため、EVATUSでは簡易マルチエージェント法を用いてこれらを克服したが、精度が多少落ちることは避けられない。

簡易マルチエージェント法は、図2に示したように、衝突回避行動を予め設定した移動先候補を決定しておき、移動可能な場所を検索することで避難者を移動させることにより、計算時間の軽減を図る方法である。予め設定した移動先候補内に移動可能な場所がない場合には、避難者は移動をせず、避難者のパーソナルスペース (Personal Space : PS) を縮小させる方法を設定した。ここで、パーソナルスペースとは、人と人が保つべき距離であり、実験結果より半径1mとした。そして、混雑時には接触できる距離 (ボディスペース BS : Body Space) までパーソナルスペースを減少させ避難者同士の間隔を詰めることにした。この時、パーソナルスペースの減少に伴い、歩行速度も低下するようにした。これらの設定は被験者実験結果より得た。そして、この簡易マルチエージェント法を EVATUS に組み込んだ。

避難者行動のモデル化においては、図2に示すように、歩行方向はポテンシャル分布から勾配の一番低い方向 (図中①) を第一移動候補とし、他者との干渉が生じる場合、つまり前に人が居る場合や他の人が前に来る場合には、他の移動先 (②～⑧) を順次検索し移動可能となる方向へ移動する。しかし、③～⑧へ移動する時、他者が移動する時に他者に衝突・接触しないようにする。そして、①～⑧への移動が不能であった場合、PSを縮小し、ボディスペースまで縮小する方法とした。ただし、避難者同士が衝突・接触する場合は直進者優先とする。また、直進者同士の衝突は左側優先とした。さらに、対向直進の場合は、互いに右

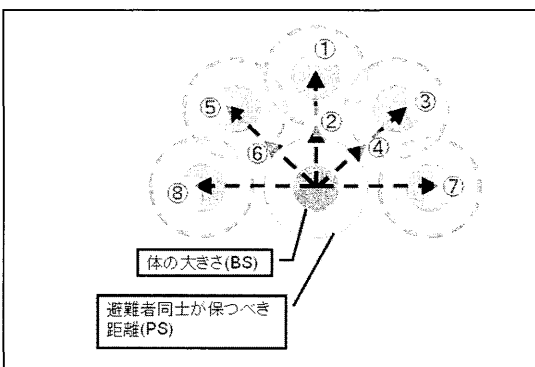


図2 歩行方向の概要図

側に移動することにした。つまり③の方向に移動することとした。そして、歩行速度は被験者実験結果より得られた速度 $v = 0.99PS^{1.89}$ として算出した。

(3) 煙流動解析コードとのカップリング

建物火災では、煙に巻き込まれ在館者が受傷したり、避難行動を阻害したりすることが問題となることから、火災科学研究センターでは、二層ゾーンモデルに基づく煙流動解析コード BRI2COE を京都大学防災研究所との共同研究により開発した。これにより、煙の曝露による受傷、避難者のドアの開閉による煙の流動解析を可能としたプログラムとなった。ここで、BRI2COE は、建築研究所田中博士<現京都大学教授>が開発した二層ゾーンモデルによる煙流動解析コード BRI2002 をベースに、避難シミュレーションコードとの融合を目的とし改良した火災シミュレーションプログラムである。

二層ゾーンモデルは、図3に示すように、火災室内においては火源である火炎の層とプルームの層、および、火災室を火災によって形成される高温部の煙の層（上部層）と、そうでない冷温部の層（下部層）のゾーンに分け、それぞれのゾーンで「質量保存法則」および「エネルギー保存法則」を満たす連立多次元非線形常微分方程式を組

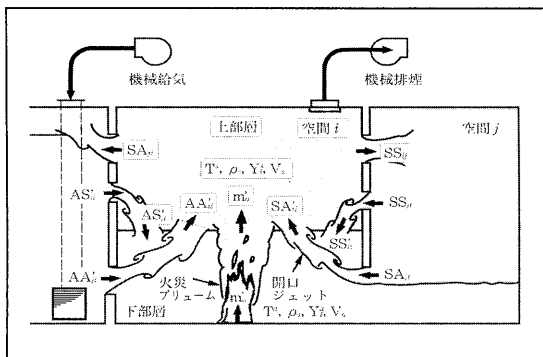


図3 二層ゾーンモデルの概念図

み立て、パソコンで数値解法する方法である。火災室以外では、室内を上層部と下部層部の二層のゾーンに分け、それぞれの性状の特徴を表現する方法であることから、二層ゾーンモデルと呼ぶようになった。

ア. 感知器モデルの導入

避難開始の目安の1つとなる各種の感知器の発報に対し、天井流（シーリングジェット）モデルから、煙濃度に関しての煙感知器モデル、室内温度に対しての熱感知器モデルを開発し、シミュレーションモデルに組み込んだ。これによりEVATUSでは、煙および熱感知器の作動に従って、火災感知機による避難を開始させることができるようになった。さらに感知器の作動によって、防火シャッターの開鎖、排煙機の作動など、防火設備を稼働させてシミュレーションすることも可能である。

イ. 避難行動に伴う扉の開閉

通常時閉鎖されている扉を避難者が通過する場合、一時的に扉は開放状態になる。これは煙流動に大きな影響を与えることから、EVATUSでは避難者が扉に接近した時点で扉を開放し、避難者が扉から出た時に扉を閉鎖するものとしている。しかし、避難者によっては扉を閉めずに避難する場合が考えられるので、扉等の開閉はプログラムの実行時に入力パラメータとして自由に設定できる仕組みにしている。

(4) 避難開始

避難シミュレーションで最も重要なのは火災発生後、どのような状況になった時に避難をするかである。これは建物の安全性の評価を行うための最も重要な因子である。そのため、どのように避難開始時間を設定するかが重要な鍵となる。そこで、火災進展状況に応じた避難開始時間を設定した。そしてこれらを基に多彩な避難行動の解析を可能としたプログラムにした。出火室と、他の部

屋や廊下等の非出火室では状況がかなり異なるので、様々な状況を想定した避難開始の要因を考える必要が生じる。これらの要因は多彩であるため、すべてを取り上げて説明することは避け、EVATUSに組み込んだものについて以下に簡単に説明する。

ア. 火源からの輻射（ふくしゃ）熱による避難開始

実験結果では、出火室においては、火源に最も近い避難者の受熱量が $2[\text{kW}/\text{m}^2]$ を超えた時点で、ほぼ全員が熱さを感じ、その場に留まる状態ではないと判断することになった。その結果、受熱量がこの値を超えた時、出火室の避難者は全員一斉に避難を開始するものとした。

イ. 煙層の高さによる避難開始

出火室、非出火室ともに、室内に流入した煙が天井に蓄積し、煙の層の厚さが天井高さの10%に達した時点で、避難を開始するものとする。さらに、廊下などの共通の避難経路に煙が流入した場合、煙の層の厚さが天井高さの5%に達した時点で、すべての避難者は避難を開始するものとする。

ウ. 避難者の進入による避難開始

他の部屋から避難者が入って来た場合、その時点で火災情報が伝播するものとして、その部屋にいるすべての避難者は避難を開始するものとする。

エ. 火災感知器の発報による避難開始

煙感知器および温度感知器等の火災警報器が作動し、火災発生の警報が発報された時、あらゆる場所（部屋・廊下等）にいる人々は火災が発生したと判断し、全員が避難を開始するものとする。

オ. 建築基準法の避難安全検証法を適用した避難開始

火災報知機による避難開始、建築基準法により算出される避難開始時間についても取り扱い可能とし、火災進展状況に応じた、多彩な避難行動を解析可能としている。

4. 活用事例

過去、大きな災害を起こした雑居ビル火災の主な出火場所の1つは、飲食店である。そこで、ケーススタディとして、飲食店が集中するフロアを模した火災について、火災避難シミュレーションを行い、その結果から避難安全評価を行うことにする。EVATUSを利用して、パーソナルコンピュータで大規模施設の避難シミュレーションを行うと、あまりにも計算時間が掛かり過ぎて実用的でないため、ここでは、1フロアの面積が約1,000 m^2 程度の小規模な建物をケーススタディとし、EVATUSで計算を行った。

図4は、飲食店が1フロアに10店舗入った模擬建物の平面図である。この店舗フロアの店舗1から火災が起こったと想定し、EVATUSで避難安全検証を行う。

室内を2つの層に分けそれぞれの層、つまり上層である熱気層と下層である冷気層のおおのど、温度・煙濃度・ガス濃度等を平均化したゾーンモデルのほかに、室内空間内のあらゆる位置で温度・煙濃度・ガス濃度等を連立非線形非定常偏微分方程式で表現するフィールドモデルがある。しかし、フィールドモデルでは、数値計算に要する実行時間がゾーンモデルより10～100倍以上

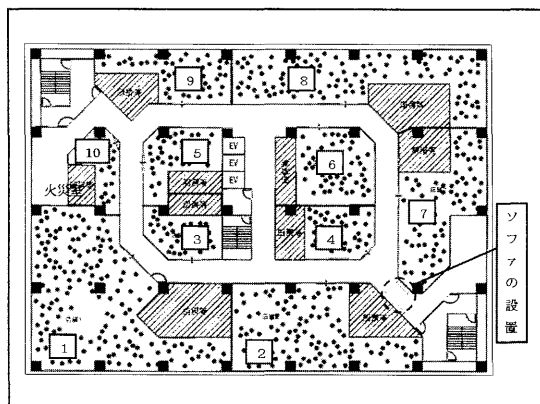


図4 店舗フロアの平面図

掛かるため、実用に向かないので、現在ではゾーンモデルにより煙流動性状をシミュレーションしている。

それぞれの店舗の面積と収容人数を表1に示した。

EVATUSでは避難行動時に避難者が各部屋の扉を自由に開閉できるが、ここでは、避難者が避難時に防火戸を含め、すべての扉を閉めずに避難した場合を考える。そのため、すべての扉は開放されているものとした。この状況は、もっともらしい人間の避難行動であると同時に、最も危険な状態を考慮してのことである。そして、廊下にソファを置いた場合と置かなかった場合の2つのケースをシミュレーションし、両者との避難安全性を比較検討する。

表1 店舗の面積と収容人数

店舗番号	面積 (㎡)	収容人数 (人)
1	238.0	166
2	148.0	101
3	43.8	31
4	50.9	36
5	50.1	36
6	70.7	50
7	108.0	75
8	158.0	110
9	72.9	51
10	35.1	25

このケースでは、まず出火室の避難者が火源からの熱を感じ出火後約25秒後に避難を開始した。次に、共通の避難経路である廊下に煙が蓄積したため、出火後約2分30

秒後に全店舗にいる避難者が避難を開始したという結果となった。

図5は、火災発生後3分50秒後の避難の様子を図示したものである。左図は、廊下にソファがない場合のシミュレーション図で、右図はソファが置いてある場合の計算結果図である。計算結果では、図5左図および右図では、図中央の出口と図右下の出口に避難者が集中していることが分かる。このことは、出口近傍では激しい滞留が発生し、避難障害が起こっていることを意味している。特に、図5右図の右下の出口廊下にソファが置いてあるために、ソファがない場合（左図）に比べて滞留が顕著に現れている。そのため、避難時間に大きな差が出ている。このケースでは、ソファが置いていない場合では避難者の滞留が発生するものの、すべての避難者は煙にさらされることなく、無事に避難に成功する結果となった。一方、ソファが置いてある場合は、図中央と図右下の避難出口に避難者が集中し、過度な滞留が発生し、廊下に配置されたソファが廊下幅を減少させ、避難者の流れを阻害したため、すべての避難者が避難出口に到達する前に、煙が避難出口手前の部屋に流入し、避難者は煙にさらされる結果となった。しかし、このケースでは、避難者が煙にさらされた時の煙の温度は40℃であったため、避難安全上直ちに問題にはならないと考えられる。

ケーススタディのシミュレーションは2.16[GHz]

の性能を持つCPUで、メモリ2GBを搭載したパーソナルコンピュータを使用し、330秒間の避難者行動をシミュレーションしたが、両ケースとも、このPCで約20分の計算時間を必要とした。

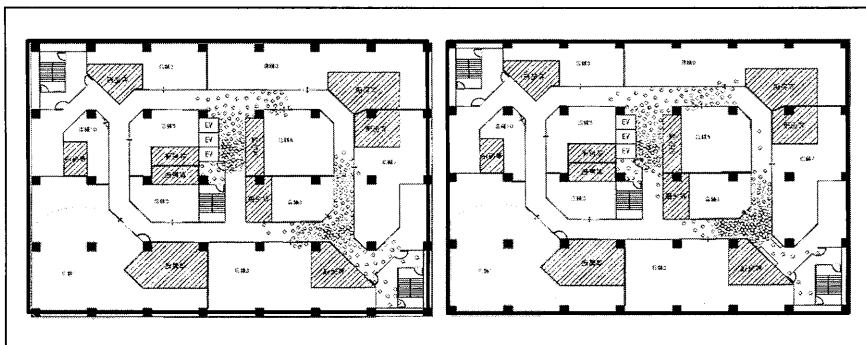


図5 シミュレーション結果

5. おわりに

大規模施設、特に広大な施設を共有している地下街での実大実験は、様々な理由のため事実上不可能である。そのため、これらの大規模施設での火災時における煙流動性状や避難行動を把握するためには、どうしても火災シミュレーションによる模擬実験に頼るほかない。さらに、火災時の避難行動の実大実験は危険を伴うため、避難安全シミュレーションによる模擬実験が大切となる。現在では、多種多様の火災避難シミュレーションプログラムが開発されているが、同じ条件で火災時の避難シミュレーションプログラムで計算した結果がプログラム毎で全然違うのが現状である。そのため、シミュレーション結果をその都度吟味し評価する必要がある。この違いの主な原因は、理論的な確立がアルゴリズムにほんの少ししか適応されていないことにある。特に、人間行動の性状が個人単位で異なるし、個人同士の相互作用が複雑でアルゴリズム化がかなり難しいのが主な原因である。さらに、人間がスムーズに移動できる様に、避難領域のメッシュ分割方法やメッシュサイズを設定するのが非常に難しいためである。

火災避難シミュレーションプログラムの用途は大きく2つに分けられる。その1つは、既存の建物の避難安全性の評価ができることである。たとえば、間仕切り等を変更した場合の避難安全性を評価することができる。また、新規に建設する建物の避難安全性を評価し、設計の補助として役立つことが期待されている。大規模タウン化した巨大な施設では、火災時の安全性が問われ、特に避難時には、大規模施設であるが故に、安全な場所まで避難する距離が長過ぎるだけではなく、出口までの経路が複雑化し、迷路の状態となって避難障害となることが、大きな問題となっていることが背景としてある。もう一つの用途は、大規模施設の避難訓練に適切な助言ができることである。

また、避難計画の指針にも利用されている。

多くの火災避難シミュレーションプログラムでは、火災進展状況と避難状況を別々に計算している。つまり、火災進展状況をシミュレーションプログラムで予め計算しておき、その結果を、避難進展状況を表すシミュレーションプログラムに入力し、避難状況を計算させている。そのため、正確なシミュレーションとは言えない。たとえば、避難者が避難経路となる部屋・廊下・階段の扉を開けて通り、その後閉めずに避難した場合や、開いてあった扉を避難者が通った後に閉めて避難した場合、これらのドアの開閉による火災性状の変化を正確に表現できない。この状況は予め計算できることではないため、多くの火災避難シミュレーションプログラムによる模擬実験にはかなりの疑問が残る。

一方、EVATUSは、二層ゾーンモデルの火災シミュレーションと避難シミュレーションが組み込まれているため、EVATUSを用いた大規模施設での火災避難シミュレーション結果では、上記の懸念はない。そして、時々刻々での避難者の避難行動の状況だけではなく、同時に、避難者による扉等の予期せぬ開閉にも対応でき、建物内の部屋・廊下や地下街等の区画内の煙層の高さや温度・毒性のガス濃度・煙濃度等の性状が計算できるので、建物の火災安全性の評価が可能であるとともに、建物特有の避難方向を示唆することができる。さらに、避難安全時間等も計算可能であるため、多種多様の施設での避難計画のシナリオ等に適用することが可能である。

最後に、既述したとおり、火災進展状況をシミュレーションするスキームには、二層ゾーンモデルとフィールドモデルとがある。そのうちフィールドモデルは、室内空間内のあらゆる位置で温度・煙濃度・ガス濃度等を表現できる。そのため、火災状況は計算結果から、一目で理解できる大きな特徴を有している。今後、コンピュータの進歩で、早くフィールドモデルが日の目を見ることを期待している。

協会だより

損害保険業界および日本損害保険協会の諸事業や主な出来事のうち、特に安全防災活動を中心にお知らせするページです。これらの活動等について、ご意見やご質問がございましたら、何なりとお気軽に編集部までお寄せください。

日本損害保険協会ホームページ：<http://www.sonpo.or.jp/>

●第6回「ぼうさい探検隊フォーラム」を開催します！

当協会では、全国の小学校や子ども会などを対象に子どもたちが楽しみながらまちを歩き、防災・防犯・交通安全に関する施設や設備などを見てまわり、マップにまとめる実践的な安全教育プログラム「ぼうさい探検隊」の普及活動を進めています。今年もマップコンクールを実施しており、全国300近くの学校・団体から応募がありました。当協会では、以下のとおりマップコンクールの表彰式を兼ねた「ぼうさい探検隊フォーラム」を開催します。フォーラムでは、大学とのコラボレーションによる事例発表や、教育現場における「ぼうさい探検隊」の活用事例発表などを予定していますので、ぜひご参加ください。

＜フォーラム概要＞

日時：2010年1月23日（土）13:30～16:10

場所：東京都墨田区横綱1-6-1「KFCホール」

主催：日本損害保険協会、朝日新聞社、ユネスコ、日本災害救援ボランティアネットワーク

後援：内閣府、総務省消防庁、文部科学省、警察庁、全国都道府県教育委員会連合会、アジア防災センター、日本ユネスコ協会連盟、日本ユネスコ国内委員会

詳しくは、生活サービス部安全安心推進グループ（TEL：03-3255-1294 E-mail:ansui@sonpo.or.jp）までお問い合わせください。

●ホームページ「全国交通事故多発交差点マップ」を最新版に更新、内容もさらに拡充！

当協会では、全国地方新聞社連合会と連携し、昨年10月から当協会ホームページ上に「全国事故多発交差点マップ」を公開しています。

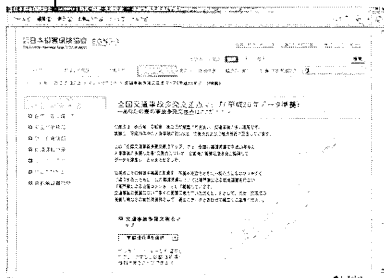
このホームページでは、全国47都道府県の事故多発交差点ワースト5をまとめて掲載しており、公開から多数のアクセスをいただいています。

このホームページを引き続き多くの方にご利用いただき、警察や道路管理者の皆様にも道路改善の際の参考等として、より一層ご活用いただくために、去る10月1日に平成20年の人身事故件数に準拠した最新データに切り替えるとともに、新たな情報も追加して更新を行いました。

新たに追加した情報は次の4点です。

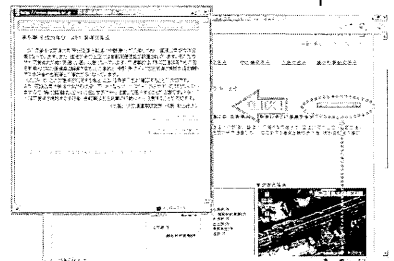
- ①専門家による現地調査に基づき、「通行時の注意点」を新規に掲載しています。（12都道府県）
- ②各県の交差点一覧ページに交通事故件数等のグラフを追加し内容を拡充しています。
- ③全国47都道府県の交差点データを最新版に更新しています（昨年のデータとの比較も可能です）。
- ④前回のワースト5における改善状況を紹介しています。

事故多発交差点付近の住民の方や交差点利用者・道路管理者の方にこの情報をご活用いただき、悲惨な事故のない安全安心な地域づくりのためにお役に立てればと考えています。



「全国事故多発交差点マップ」トップページ
(<http://www.sonpo.or.jp/protection/kousaten/kousatenmap/>)

専門家による「通行時に注意点」のページ
(北海道・宮城県・東京都・石川県・静岡県・愛知県・大阪府・岡山県・広島県・香川県・福岡県・沖縄県の12都道府県)



2009年7月・8月・9月

災害メモ

火災

7・5 大阪市の雑居ビル1階のバチンコ店「crossニコニコ」で火災。約400㎡全焼。客3人と従業員1人死亡、19人負傷。

8・1 長崎県長与町の木造2階建て住宅全焼。3人死亡。1階仏間付近激しい燃え。

9・21 埼玉県騎西町の鉄筋平屋建て化粧品会社事務所付近から出火、木造2階建て住宅に延焼し2棟全焼。3人死亡。

陸上交通

7・10 名古屋市の県道で、男性5人が乗った乗用車が陸橋の欄干に激突し大破。スピードの出しすぎ。4人死亡、1人負傷。

7・13 北海道栗山町の国道234号で、乗用車に追突された車が対向車線にはみ出し別の車に衝突。飲酒運転、ひき逃げ。3人死亡。1人負傷。

8・1 北海道更別村の信号のない村道交差点で、4人乗りレンタカーと乗用車が出会い頭に衝突。3

人死亡、2人負傷。

9・6 岩手県八幡平市の東北自動車道下り線で、8人乗りミニバンが中央分離帯に衝突。現場は右カーブの緩やかな下り坂。3人死亡、5人負傷。

9・16 茨城県かすみがうら市の国道6号で、信号待ちの車列に大型トラック(14t)が突っ込み、計4台が絡む事故。トラックとトレーラーに挟まれたワゴン車大破。3人死亡、7人負傷。

航空

9・11 岐阜県高山市の北アルプス奥穂高岳付近で、遭難者救助中の防災ヘリコプター「若鮎2」が墜落、炎上。回転翼が山肌 접촉しバランス崩す。3人死亡。

自然

7・19~26 中国地方、九州北部で、梅雨前線が活発化し記録的豪雨。「平成21年7月中国・九州北部豪雨」と命名。土石流、浸水被害などで、31人死・不明、48人負傷。

7・27 群馬県館林市で竜巻。幅50m長さ6.5kmで、家屋400棟以上損壊、自動車横転などの被害。21人負傷。

8・9~10 近畿、四国、中国、九州地方などで台風9号接近により記録的豪雨。兵庫県佐用町土石流被害など。27人死・不明、23人負傷。

8・11 駿河湾でM6.5、深さ23kmの地震。焼津、伊豆、御前崎、牧之原で震度6弱、静岡、富士宮、袋井などで5強。東名高速牧之原SA(上り)付近で路面崩落、通行不能。1人死亡、319人負傷。

その他

8・19 沖縄県那覇市の排水路「ガープ川」で鉄砲水発生。橋の耐震調

査をしていた作業員5人が流され、4人死亡、1人負傷。

9・29 宮崎県五ヶ瀬町で、子供が誤って牛舎の地下サイロに転落、助けようと中に入った家族3人も倒れる。飼料が発酵、ガスが発生し酸欠の可能性。3人死亡、1人負傷。

海外

7・2 ベルギーの山岳道路で、バス同士が正面衝突。悪天候とスピードオーバーが原因か。23人死亡、50人負傷。

7・11 中国・四川省重慶近郊で35人のグループが通行止めになっている渓谷のハイキングルートに入り、突然の豪雨で増水した川に流される。19人死・不明、5人負傷。

7・15 イランで、テヘラン発アルメニアの首都エレバン行きツポレフ154型機(168人乗り)が離陸16分後に墜落、炎上。168人死亡。

7・24 ロシアの高速道路で、追い越そうとして対向車線に入ってきたタンクローリーと45人乗リバスが正面衝突。21人死亡、40人負傷。

7・26 タンザニアで、アルーシャからダルエスサラーム行きの50人乗リバスがトラックと衝突。33人死亡。

8・2 ジンバブエで、長距離バスが前の車を追い越そうとしてトラックと正面衝突し横転。37人死亡、29人負傷。

8・4 中国・河北省石家荘で、建設工事中の2階建てレンガ造り鋳物工場が豪雨・落雷の中崩壊、作業員生き埋め。17人死亡、3人負傷。

8・5 トンガで、首都ヌクアロファと島を結ぶ129人乗リフェリーが沈没。74人死・不明、54人負傷。

8・6 パキスタン・スカルドゥで、バスがインダス川に転落。車掌以外全員溺死。34人死亡、1人負傷。

8・8 インド・ウッタールカンド州で、モンスーン豪雨により山全体が崩れ標高1,800mにある3村が押し流される。43人死・不明。

8・7～9 台湾、中国福建省、浙江省で、台風8号による洪水、地滑り、船舶沈没などの被害。(グラビアページへ)

8・17 ロシア・エニセイ川のロシア最大の水力発電所で変圧器爆発。タービン室の天井が壊れ大量の水が流れ込み、タービン3基大破。40tの絶縁油が川に流出。75人死・不明、14人負傷。

8・18 インドネシア・カリマンタン・サンピト付近で、パーム油農場の作業員と家族ら60人以上の乗ったダンプカーが悪路を避けようとして横転。25人死亡、26人負傷。

8・28 インドネシア・カリマンタン・パンジェルマシン付近の川で、定員45人の貨物船が重量オーバーで沈没。116人救助。34人死・不明。

9・2 中国・山東省リンイーの配送所で、ラッカー用溶剤のキシレンと酢酸ブチルをトラックから荷降ろし中爆発・火災。21台の消防車と91人の消防士で30分後に消火。18人死亡、10人負傷。

9・2 インドネシアで、ジャワ・タシクマラヤ南西沖115kmの海底を震源とするM7.0の地震。建物大量に倒壊、地すべり発生。128人死・不明、1,248人負傷。

9・5 マケドニア・世界遺産のオフリド湖の沖合200mで、観光船が二つに折れて沈没。定員45人に57

人が乗船。15人死・不明、4人負傷。

9・6 フィリピン・ザンボアンガ沖で、約960人乗りフェリーがしけの海で転覆。900人以上救助。39人死・不明。

9・8 中国・河南省平頂山で、93人が作業中の炭鉱でガス爆発。14人脱出。79人死亡、14人負傷。

9・8 トルコ・イスタンブール付近で、80年ぶりの豪雨による洪水。最大2時間で240mmの降水。32人死・不明。

9・9 シエラレオネで、260人以上が乗った木造船が、しけの海で転覆。80人死・不明、39人負傷。

9・18 ポーランドのルダ・シロンスカで、炭鉱の地下1,000mでメタンガス爆発。13人死亡、30人負傷。

9・23 インド・チャッティスガル州コルパで、建設中の火力発電所の巨大煙突が倒壊、50～60人の作業員が下敷きに。25人死亡。

9・29 ネパール・ダランのキリスト教会で、大会に集まった信者ら1,500人が宿泊していた仮設の竹製の宿舍の床が重量に耐え切れずに崩壊、階下にいた人が下敷き。23人死亡、62人負傷。

9・29 サモア諸島で、サモアの首都アピアの南190kmの海底(深さ33km)を震源とするM8.3の地震。最大で高さ4.5mの津波発生。187人死・不明。

9・30 インドネシア・西スマトラ州・パダンの西北西60kmの海底(深さ80km)を震源とするM7.6の地震。(グラビアページへ)

編集委員

有賀雄一郎 東京消防庁予防部長
石川 博敏 科学警察研究所交通科学部長
江里口隆司 東京海上日動火災保険(株)
小出 五郎 科学ジャーナリスト
田村 昌三 東京大学名誉教授
西村 貴司 三井住友海上火災保険(株)
土師 賢之 (株)損害保険ジャパン
長谷川俊明 弁護士
藤谷徳之助 (財)日本気象協会顧問
本田 吉夫 日本興亜損害保険(株)
三和多賀司 あいおい損害保険(株)
森宮 康 明治大学教授
山崎 文雄 千葉大学教授

編集後記

あけましておめでとうございます。火災予防の啓発からスタートした「予防時報」も創刊60周年を迎えました。この間、社会は大きく変化しました。今回の座談会は、「安全・安心な社会の実現に向けて」どう考えていけばよいか編集委員の皆様にご議論いただきました。是非ご一読ください。(青柳)
新年あけましておめでとうございます。おかげさまで「予防時報」も創刊60周年を迎えることができました。このような節目に編集に携わることができて嬉しく思っています。これからも一歩一歩あゆみを進めていきたいです。(柴田)
あけましておめでとうございます。「予防時報」は、今年で創刊60周年を迎えました。これからも、「予防時報」をよろしく願っています。(岡本)

予防時報 創刊1950年(昭和24年)

C 240号 2010年1月1日発行

発行所 社団法人 日本損害保険協会
編集人・発行人

業務企画部長 竹井直樹

東京都千代田区神田淡路町2-9

〒101-8335 ☎(03)3255-1216

C 本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作 = 株式会社阪本企画室

.....
* 早稲田大学理工学総合研究センター内 災害情報センター

(TEL.03-5286-1681) 発行の「災害情報」を参考に編集しました。

ホームページ <http://www.adic.rise.waseda.ac.jp/adic/index.html>

FAXまたは電子メールで、ご意見・ご希望をお寄せ下さい。

FAX03-3255-5115 e-mail : gyoki@sonpo.or.jp

台風 8 号台湾を直撃

2009 年 8 月 7 日から 8 日にかけて台風 8 号が台湾を直撃し、50 年ぶりと言われる大きな被害をもたらした。11 日には、台湾南部の高尾県小林村で大規模な土石流が発生し、数百人の

住民が犠牲になったとみられている。

当局の対応の遅れに住民の不満が高まっている。

写真は、高尾県の住宅被害状況。

©ロイター／アフロ

スマトラ沖で M7.6

2009 年 9 月 30 日午後 5 時 15 分（日本時間午後 7 時 15 分）ごろ、インドネシア西スマトラ州の州都パダンの西北西の海底（深さ 80km）で M7.6 の地震が発生した。建物が多数倒壊し、多くの人が生き埋めになった。

10 月 2 日午後、インドネシア国家災害対策庁は、死者 496 人、負傷者約 2,800 人に上ったと発表した。

写真は、10 月 3 日に倒壊したホテルで瓦礫を片付ける救助隊。

©ロイター／アフロ

漁船転覆、船内の3人4日ぶり救助

2009年10月24日午後4時ごろ、八丈島近海に出漁していた佐賀県唐津市鎮西町漁協所属の「第1幸福丸」(19t、8人乗組み)が、僚船と交信したのを最後に連絡が取れなくなった。

28日に、捜索していた海上自衛隊の航空機が、八丈島の北北東約55kmで転覆している「第1幸福丸」を発見し、海上保安庁の巡視船が、船内に奇跡的に生存していた3人を救助した。

3人は、転覆した船の空気の残る居住室で、4日間水だけを飲んで耐えていた。

写真は、転覆した第1幸福丸の救助活動を行う海上保安官ら。

©毎日新聞社

2年ぶりの上陸 台風18号、 各地につめ跡

2009年10月8日5時過ぎに知多半島に上陸した台風18号は、東海地方、関東甲信地方、東北地方を縦断し、同日夕方には太平洋に抜けた。

2年ぶりの上陸台風は、各地に次のような被害をもたらした。

人的被害：死亡5人、負傷135人

住家被害：全壊4棟、半壊34棟、

一部破損3,370棟

床上浸水538棟、床下浸水2,865棟

写真は、川が増水して崩落した橋。

©毎日新聞社

●刊行物 (有料のものと無料のものがあります。また送料は別途ご負担いただく場合があります。)

交通安全関係

- 交差点の危険 ～事故が多発する交差点 その原因と対策は～
(東京都版・兵庫県版・愛知県版・北海道版・宮城県版・福岡県版)
- 飲酒運転防止マニュアル
- 「飲みま宣言ドライバー」マニュアル
- 知っていますか？自転車の事故～安全な乗り方と事故への備え～
- 交通安全情報源ファイル
- 企業における交通安全対策の現状
- 企業における効果的な交通安全対策構築に関する調査・研究報告書
- 自動車保険データにみる交通事故の実態
- 企業の自動車事故防止・軽減に資する手法の調査・研究報告書
- 交通事故死傷者の人身損失額と受傷状況の研究
- 交通事故被害者の受傷状況についての分析Ⅱ
- 車両形状別・シートベルトの分析報告書
- 貨物自動車の安全な運転法に関する調査・研究報告書

安全技術関係

- 予防時報 (季刊)
- 洪水ハザードマップと防災情報に関する調査報告書
- 洪水ハザードマップ集
- 東海豪雨 そのとき企業は
- 災害に負けない企業づくり
- 危険物と産業災害
- 地震と産業被害
- 世界の重大自然災害
- 世界の重大産業災害
- 自然災害被害の防止・軽減に資するための調査・研究報告書
- 病院における医療安全対策に関する調査・研究報告書
- 建物の耐震技術に関する調査・研究報告書
- 企業のリスクマネジメントに関する調査・研究報告書
- 工場防火に関する調査・研究報告書
- 建物の火災被害想定に関する調査・研究報告書
- 工場・倉庫建物の強風対策に関する調査・研究報告書
- 海外安全法令シリーズ (No. 1～13)

◎交通安全・安全技術関係の刊行物につきましては、当協会業務企画部地震・火災・新種グループ[TEL. (03)3255-1216]までお問い合わせ下さい。

事故・災害予防関係

- 「ぼうさい探検隊」授業実践の手引き
- 子どもを犯罪・事故から守る手引き
- 津波防災を考える
- 火山災害と防災
- 災害絵図集 一絵で見る災害の歴史ー
- ドリルDE防災PartⅡ
ー災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会ー
- NPOのためのリスクマネジメント

◎災害予防関係の刊行物につきましては、当協会生活サービス部 安全安心推進グループ[TEL. (03)3255-1294]までお問い合わせ下さい。

●ビデオ

交通安全関係

- ザ・チャイルドシート [29分]
- シニアドライバー ー急増する高齢ドライバーの事故ー [35分]
- ザ・シートベルト [37分]
- ザ・シートベルト2 [22分]
- 交差点事故を防ぐ [18分]
- 追突ー混合交通の落とし穴 [27分]

災害予防関係

- 津波版「ぼうさい探検隊」CD-ROM (日)(英) [10分]
- カードゲームぼうさいダック～自分の身は自分で守ろう～ [17分]
- わがまち再発見！ぼうさい探検隊 [22分]
- 市民防災力の強化を目指して [105分]
- NPO・NGO運営上のリスクとその対処 [20分]
- 開国迫る！日本の機械安全ー国際安全規格ISO12100ー [26分]
- 自然災害を知り備えるー平成の災害史ー [25分]
- 風水害に備える [21分]
- 河川災害の教訓 [24分]
- 家族でガッテン住宅防火 [25分]
- 家族de防火 [20分]
- そのときみは？ー良太とピカリの地震防災学ー [19分]
- 住宅火災 あなたの家庭は大丈夫？ [20分]
- 住宅火災から学ぶ [25分]
- うっかり家の人々ー住宅防火診断のすすめー [20分]
- うっかり町は大騒ぎー住宅防火診断のすすめー [20分]
- うっかり町の屋根の下一住宅防火のすすめー [25分]
- 地震！その時のためにー家庭でできる地震対策ー [28分]
- 地震！パニックを避けるために(手話あり) [23分]
- 検証 '91台風19号(風の偏跡) [30分]
- 日本で過ごすあなたの安全 英語版 [13分]
- 火山災害を知る(日)(英) [25分]

◎交通安全・災害予防関係ビデオは、講演会や座談会などにご利用下さい。

ビデオについては、上記記載の他多数用意しております。

詳細は当協会生活サービス部 安全安心推進グループ[TEL. (03)3255-1294]までお問い合わせいただくか、当協会ホームページでご確認下さい。(一部のビデオは実費で頒布しております。)

なお、当協会各支部[下記参照]において、無料貸し出しもしております。

当協会各支部連絡先

北海道＝(011)231-3815 東北＝(022)221-6466 関東＝(03)3255-1450 静岡＝(054)252-1843 北陸＝(076)221-1149
名古屋＝(052)249-9760 近畿＝(06)6202-8761 中国＝(082)247-4529 四国＝(087)851-3344 九州＝(092)771-9766
沖縄＝(098)862-8363



須藤 敏幸さん（群馬県）の作品

日本損害保険協会の安全防災事業

交通安全のために

- 飲酒運転防止啓発活動
- 交通安全啓発のための広報活動
- 交通安全推進ビデオの販売・貸出
- 交通安全教育事業への協力
- 救急医療体制整備の援助
- 交通事故防止機器材の寄贈

災害予防のために

- 消防資機材の寄贈
- 防火標語の募集・防火ポスターの寄贈
- 防災リーダー養成講座の開催
- 防災ビデオの貸出
- 防災教育の推進

安全防災に関する調査・研究活動

交通事故、火災、自然災害、傷害、賠償責任等さまざまなリスクとその安全防災対策について、調査研究活動を進めています。

社団法人 日本損害保険協会

〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9

電話03(3255)1216（業務企画部地震・火災・新種グループ）

<http://www.sonpo.or.jp>

あいおい損保
朝日火災
アドリック損保
アニコム損保
イーデザイン損保
エイチ・エス損保
SBI損保
共栄火災
ジェイアイ
スミセイ損保
セコム損害保険
セゾン自動車火災
ソニー損保
損保ジャパン

そんぽ24
大同火災
東京海上日動
トーア再保険
日新火災
ニッセイ同和損保
日本興亜損保
日本地震
日立キャピタル損保
富士火災
三井住友海上
三井ダイレクト
明治安田損保
（社員会社50音順）

2010年1月1日現在



かけがえのない環境と安心を守るために

（社）日本損害保険協会はISO14001を認証取得しています。

JQA-EM1791