

リスク情報専門誌

2015  
SUMMER

ISSN 0910-4208

一般社団法人 日本損害保険協会

そんぽ  
予防時報

1950年創刊

vol. 262

- 地層に残された自然の警告を活かす  
【岡村 行信】
  - 改正土砂災害防止法について  
【玉田 沙耶香】
  - エコ安全ドライブで、世界の交通事故をゼロに  
【間地 寛】
  - 事業者が負う安全配慮義務と予見可能性  
【江川 滯】
  - 高層化する建築物における防火安全対策  
(火災予防審議会の答申から)  
【東京都火災予防審議会事務局】
  - だいち2号と災害監視への期待  
【島田政信】
-

## 防災基礎講座 P8

### 改正土砂災害防止法について

玉田 沙耶香 国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課 砂防管理室 法規係長

全国で1年間に約1,000件を超える土砂災害が起こっている。2014年8月20日には広島で大規模な土砂災害が発生した。局地的な大雨により、同時多発的に土砂災害等が発生し、死者74名、負傷者44名、家屋被害418戸の甚大な被害が生じた。

これまで土砂災害防止法は、2005年と2010年に2度の法改正に

より対策を強化してきたが、広島での土砂災害等を踏まえ明らかとなった課題に対応するため、災害発生から3か月後の2014年11月、「改正土砂災害防止法」が成立し、2015年1月から施行されている。そこで、「改正土砂災害防止法」の概要と2014年法改正のポイントを紹介する。

## 論考① P12

### エコ安全ドライブで、世界の交通事故をゼロに

間地 寛 平成26年度 環境省エコドライバープロジェクト推進事務局 株式会社アスア 代表取締役社長

2003年度に、警察庁、経済産業省、国土交通省、環境省を関係省庁として「エコドライブ普及連絡会」設立された。「エコドライブ普及連絡会」では、「エコドライブ10のすすめ」をまとめており、2012年11月のエコドライブ推進月間を機に最新版が策定された。

この「エコドライブ10のすすめ」にもあるように、ゆっくりと発進

し、ゆっくり停止することで、運転行動が変化するようになり、燃費が向上するだけでなく、事故の削減にもつながるということが分かってきた。そこで本稿では、エコドライブが実現する安全への取り組みについて述べる。

## 論考② P18

### 高層化する建築物における防火安全対策(火災予防審議会の答申から)

東京都火災予防審議会 事務局

東京都知事の諮問機関である「火災予防審議会」に対し、高層建築物の用途に応じた多様な火気の使用実態や火災の実態等を把握し、高層建築物において火を使用する設備や器具について、現状に即した防火安全対策を調査、審議することが求められていた。

この諮問を検討するために構成された第21期火災予防審議会人命安全対策部会の調査、審議である「高層化する建築物における防火安全対策」について、内容とその答申の概要を紹介する。

このページでは、今号に掲載している記事の概要をご紹介します。本誌は201号以降のバックナンバーを含め、当協会ホームページ(※)でご覧いただけます。

ホームページからは、予防時報へのご意見・感想もお寄せいただけますので、ぜひご利用ください。  
※<http://www.sonpo.or.jp/archive/publish/bousai/0001.html>

バックナンバーをご覧になる方のために、記事のタイトル・執筆者名等を整理した早見表を掲載しました。  
※[http://www.sonpo.or.jp/archive/publish/bousai/jiho/naiyo/theme\\_01.html](http://www.sonpo.or.jp/archive/publish/bousai/jiho/naiyo/theme_01.html)

## 論考③ P24

### だいち2号と災害監視への期待

島田 政信 東京電機大学 理工学部 教授 / 宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター 上席研究員

だいち2号が打ち上がり、2015年5月24日でちょうど一年になる。打ち上げから、データの一般配布までが約6ヶ月とだいち1号よりも3ヶ月も短縮でき、また、試験期間中ではあったものの、幾つかの災害にも即時対応できた。

だいち2号に搭載されたレーダーは、日本が継続して開発してき

た世界に誇るLバンド合成開口レーダーであり、その性能が、地震の観測や森林観測に威力を発揮することから、地球環境やその変化抽出に期待されている。本稿では、だいち2号とその観測能力、さらには災害監視への能力、これまでの経緯について紹介する。

## 論考④ P30

### 事業者が負う安全配慮義務と予見可能性

江川 淳 日本橋江川法律事務所 弁護士

2011年3月11日、未曾有の大災害である東日本大震災が発生した。これを受けて、BCPや危機管理マニュアルの見直しの必要性を感じた事業者は多いだろう。しかし、事業者として具体的にどのような対策をどの程度行えばよいのか判断することは容易ではない。

昨今、東日本大震災に関連して、安全配慮義務の有無を争点とするいくつかの重要な裁判例が出てきている。そこで、本稿では、これらの裁判例を題材として、自然災害が発生した場合に事業者に求められる安全配慮義務について検討する。

## その他の主な記事

### ●防災言 P5

リスク社会におけるリスクマネジメントの活用

野口 和彦 (横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授 / 本誌編集委員)

### ●ずいひつ P6

地層に残された自然の警告を活かす

岡村 行信 (国立研究開発法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 首席研究員)

### ●絵図解説 P38

銘細改版江戸大地震出火場所附

村岸 純 (東京大学地震研究所地震火山情報センター 特任研究員)

### ●災害メモ P39

## 次号予告

- 日本損害保険協会は2015年3月15日に仙台で開催された国連

防災世界会議のパブリックフォーラムで防災教育に関するイベントを実施しました。

本イベントについて、次号で詳細をご報告します(今号裏表紙参照)。

## 川崎市簡易宿泊所火災

2015年5月17日2時10分頃、川崎市川崎区日進町の簡易宿泊所から出火し、別の簡易宿泊所にも類焼した。出火元の545㎡と類焼した463㎡が全焼となり、20日現在7人が死亡、19人が負傷した。宿泊者名簿に載っていた44人のうち、8人は20日現在も連絡が取れず、身元が分かっていない6人が含まれている可能性がある。

火元となった建物は、2階建てから3階建てに改築されたが、建築基準法で義務づけられている防火対策はとられていなかった。

写真は、火災で屋根が焼け落ちた簡易宿泊所。

## ネパールで大地震

2015年4月25日の現地時間で12時頃、ネパールでマグニチュード7.8の大地震が発生した。ネパールでは8,622人が死亡、16,868人が負傷し、75万を超える集宅が被災した（5月18日現在）。5月12日にもマグニチュード7.3を記録するなど、余震も続き、屋外での生活を余儀なくされる住民や、カトマンズ盆地外へ避難する住民もいる。

カトマンズ盆地では、現状に不満を抱いた住民の一部と治安部隊との間で小競り合いも発生していることから、外務省はネパールへの渡航に注意を喚起している。

また、エベレストのベースキャンプでは雪崩が発生し、近隣国のインド、中国でも死者が出るなど、被害は広範囲に及んでいる。

写真は、カトマンズで、崩壊した建物に集まる人々。

# リスク社会における リスクマネジメントの活用

リスクの定義は幾つか存在するが、最新のリスクマネジメント規格 ISO31000の定義は「目的に対する不確かな影響」となっている。この定義によると、社会活動において何がリスクであるかということやその重要性は、社会目的をどう設定するかによって異なってくる。この視点で、我々が大切にしている安全を考えてみると、安全は社会活動にとって重要な価値概念の一つであるが、唯一の価値ではないことに気づく。安全を追求していくことを最優先にしていけば、必ずしも望ましい社会が実現できるとは限らないし、各分野の安全担当者が各自の視点でそれぞれの安全を追求すれば良いというわけでもない。

リスクを取り扱う手法として考えられたリスクマネジメントという学問は、如何にリスクを小さくするかを検討するものだと理解されていることが多いが、リスクマネジメントは、そもそもリスクを小さくするために存在するわけではない。もちろん、リスクの望ましくない影響を小さくするためにも活用されるが、それはその機能の一部に過ぎない。リスクマネジメントの本質は、どのリスクなら受け入れても良いかということ来判断することにある。

社会に存在する様々なリスクはそれぞれ関係を持っており、あるリスクを小さくすると他のリスクが発生したり大きくなったりする。望む安全レベルを獲得するためには、他のリスクをどのようなレベルまで受け入れるかを決める必要もあるのだ。リスクは時代や社会構造と共に変化していく。そして、その多様なリスクの組み合わせ次第で、目指す社会の形が変わってくる。しかし、どのような形でリスクを受け入れるかを適切に判断することは難しい。リスクに対する適切な判断を行う為には、検討している対象だけでなく、その対象と社会全体との関係を正しく把握することが必要になるからだ。したがって、これからの安全の在り方を考えるということは、これからの社会の形を考えることでもある。

この様な複雑な関係を適切に判断するために、リスクマネジメントを適切に活用することが重要である。

## 防災言

のぐち かずひこ  
野口 和彦

横浜国立大学大学院環境情報研究院  
教授／本誌編集委員

# 地層に残された自然の 警告を活かす

国立研究開発法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 首席研究員

おかむら ゆきのぶ

岡村 行信

日本列島は様々な自然災害に見舞われてきた。その被害をできるだけ軽減するために、科学的な根拠に基づいて災害の規模を想定し、それに応じた対策が行われてきたはずであった。しかし、2011年東日本大震災によって、その信頼性はもろくも崩れ去った。その震災後、想定外をなくすため、新たな最大クラスの地震・津波想定が作られ、公表されるようになった。その想定も最新の科学的知見を集めて議論され、決められているが、適正であると科学的に証明することは難しい。現在の地球科学のレベルでは、巨大地震の予測はまだ難しいのが現実である。それでも、従来は社会の抵抗が大きかった巨大地震・津波の想定が受け入れられるようになったことは大きな進歩である。東日本大震災前は、津波堆積物の調査結果を社会に反映させることの難しさを強く感じていたが、大震災を境に社会の反応が大きく変わった。今後、新たな想定に基づいてハードとソフトの両面から防災・減災の対策が充実し、災害時にも被害軽減に大きく役立つと思われる。

一方で、地球科学の専門家として心配なこ

とは、最大クラスの地震と津波想定が策定され、それに対する減災対策が進むことによって、津波堆積物など過去の地震に関する科学的な調査・研究の重要性が低下することである。これらの研究は発展途上であり、科学的な検証を先送りしているものが多い。過去にどのような地震が起こってきたかを正確に解明していくことが、想定をより確かにしていくために不可欠であるが、そのことが忘れられていく恐れがある。さらに、想定された最大クラスの地震・津波に基づいた対策が進むと、新たな安全神話が生まれてしまう可能性がある。人は安心を求め、安全を信じたくなる。そこに油断ができ、自然に対する関心が薄れてしまうだろう。しかし自然は甘くない。災害は私たちの油断を突いて襲ってくる。

東日本大震災の教訓を改めて考え直すと、「日本列島の自然に学び、その過去を知れ」だと思う。東日本大震災の直後は津波堆積物が過去の巨大地震の記録として注目され、その調査に必要性が広く認識された。しかし、私たちが住む日本列島の災害は津波だ

けでなく、直下型地震、火山噴火、洪水や土石流など、多様である。そしてその規模が大きければ大きいほど、地層の中に明瞭な記録を残している。そのような自然の警告とも言える情報を十分に活用しなかったことが、東日本大震災の大災害につながった。

ただ、その記録は不完全で、わかりにくい。さらに、わずかな自然の記録も開発によって失われつつある。そのような状況で、地層と真剣に向き合って、研ぎ澄まされた洞察力から、そこに記録された過去の自然現象を解明していかなければならない。津波堆積物を見つけるだけの調査では、本当のことはわからない。ある地域の平野全体の地層を丹念に調べ上げることによって、過去数千年間の様々な災害が明らかになり、将来起こりうる災害も推定できるようになる。さらに突発的な災害だけでなく、長期的な日本列島の変動が地層には記録されている。地殻変動によって山は隆起し、大雨などで地滑りや土石流が起こる。その土砂が大洪水で運ばれ、平野が形成された。ダムや堤防で洪水を止めると、山から平野や海に運ばれる土砂も止まる。その結果、大都市は沈降し、海岸の砂浜は浸食される。それが日本列島の普通の自然現象で、人間の都合で変えることはできない。東日本大震災はそのことを示したのである。日本列島がどのように変化してきて、これからどう変

わっていくのかを明らかにし、人間の都合で変えられることと、変えられないことを見極めていく必要がある。

そのような調査と研究は成果が出るまで時間がかかるし、それができる人材も足りない。粘り強く時間をかけて解決しなければならないが、現在はそのような研究スタイルは歓迎されず、短期的成果を求められることが多い。残念なことに、東日本大震災以降は津波堆積物を見つけることだけを優先させた調査が目立つ。科学的な検証が不十分なまま、マスコミに報道され、想定に用いられることだけでは不十分である。想定が決まった後も科学的な検証を進め、自然現象を具体的に解明することが、本当の防災につながるはずである。

日本人は日本列島の自然を知り、その恵みを活かしてきたことを忘れてはならない。そのためにも、多くの人たちに日本列島の自然への関心を持ち続けてもらいたい。日本の豊かで美しい自然の裏には、激しい自然現象が隠れている。自然が一旦牙をむくと、手がつけられない。しかし、自然はわずかであるが、将来の災害を予測するための手がかりを地層の中に残している。それを活かす調査研究の重要性が社会に理解され、継続していくことが、日本の安全を高めるために必要である。

# 改正土砂災害防止法 について

たまた さやか  
玉田 沙耶香

国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課 砂防管理室 法規係長

## 1. はじめに

土砂災害が日本で年間どのくらい起こっているか、ご存知だろうか。

全国で年間約 1,000 件を超える土砂災害が起こっている。これは、日本の国土の約 7 割を山地が占めており、急峻な地形、脆弱な地質である上に、台風や集中豪雨に見舞われやすいという特徴を有していることが理由の 1 つと言える。

土砂災害を防止するための対策として、古くは明治時代に制定された砂防法などに基づき砂防堰堤（えんてい）等の設備整備が推進されてきた。

そのような中で土砂災害対策の大きな転機となったのは、1999 年に広島市・呉市で発生した土砂災害である。急激な都市化の進展とともに、山裾にまで宅地開発が進み、土砂災害の危険性に対する認識が不十分なままに、多くの人が居住し、甚大な被害をもたらした。

すべての危険な箇所をハード対策によって安全な状態にしていくには、膨大な時間と費用が必要になってしまう。そのため、従来のハード対策にあわせて、住宅等の新規立地抑制、建築物の構造規制、警戒避難体制の整備等のソフト対策を推進し、土砂災害から国民の生命・身体を守るため、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」（以下、「土砂災害防止法」という。）が 2000 年 5 月に制定され、2001 年 4 月から施行された。

しかし、法施行から 10 年余りが経過した 2014 年 8 月 20 日、奇しくも法制定の契機となった広島で再度大規模な土砂災害が発生した。局地的な大雨により、同時多発的に土砂災害等（土石流 107 件、がけ崩れ 59 件）が発生し、死者 74 名、

負傷者 44 名、家屋被害 418 戸の甚大な被害が生じたのである。これまで土砂災害防止法は、2005 年と 2010 年に 2 度の法改正により対策を強化してきたところであったが、今回の広島での土砂災害等を踏まえ明らかとなった課題に対応するため、一刻も早い 3 度目の法改正が求められた。その結果、災害発生から 3 か月後の 2014 年 11 月、「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律の一部を改正する法律」（以下、「改正土砂災害防止法」という。）が成立し、2015 年 1 月から施行されている。

以下、土砂災害防止法の概要と 2014 年法改正のポイントを紹介する。

## 2. 土砂災害防止法の目的と概要（図 1）

この法律の目的は、土砂災害から国民の生命及び身体を保護することにある。

都道府県は、おおむね 5 年ごとに、土砂災害が発生するおそれがある土地に関する地形、地質、降水等の状況や土地の利用の状況等に関する基礎調査を実施する。その結果から明らかとなる危険な区域を「土砂災害警戒区域（イエローゾーン）」と「土砂災害特別警戒区域（レッドゾーン）」に指定する。イエローゾーンは、土砂災害により住民等の生命又は身体に危害が生じるおそれがある区域であり、市町村により避難体制が整備される。レッドゾーンは、土砂災害により建築物に損壊が生じ、住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがある区域であり、危険な場所に危険な状態のまま新たに住民等が住まうことなどがなく、開発行為に対する規制や建築物の構造規制などの一定の規制がなされる。



### 3. 明らかになった課題と2014年法改正 (図2)

2014年8月の広島での土砂災害等を踏まえ、明らかになった主な課題は以下の3点である。  
**課題1**：土砂災害警戒区域等の指定だけでなく、基礎調査すら完了していない地域が多く存在し、

住民に土砂災害の危険性が十分伝わっていないこと

**課題2**：避難勧告が災害発生後になってしまったこと

**課題3**：避難場所や避難経路が危険な区域内に存在するなど土砂災害からの避難体制が不十分な場合があること

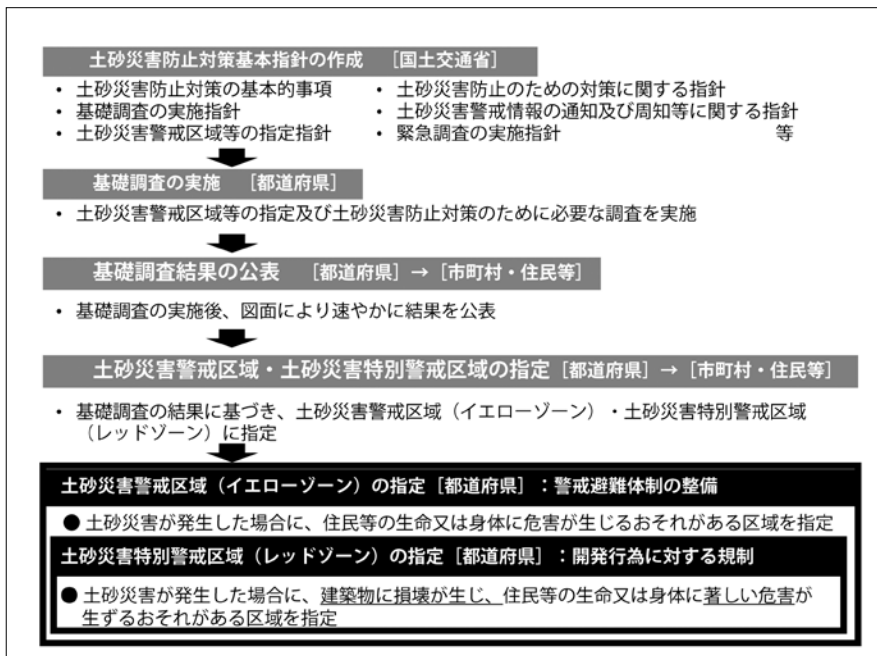


図1 土砂災害防止法に基づく取り組み

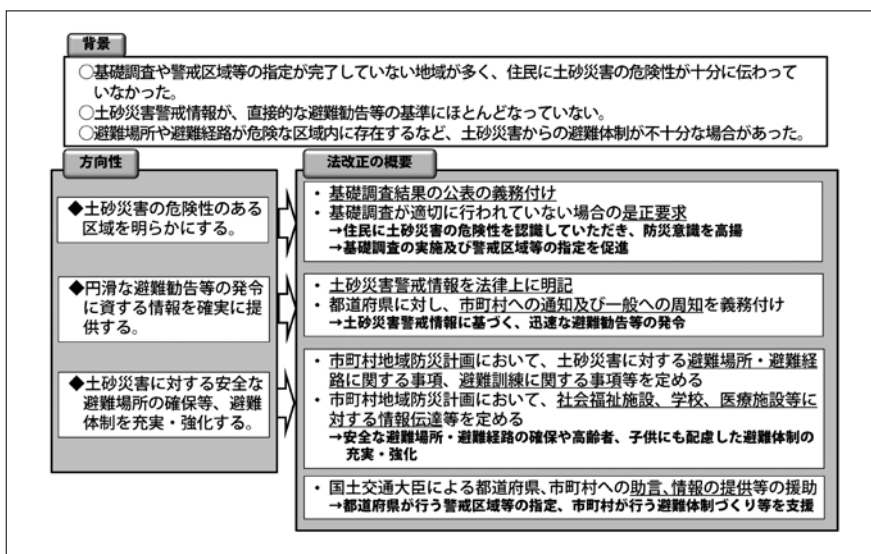


図2 改正土砂災害防止法の概要

#### (1) 課題1への対応

課題1への対応として、都道府県に基礎調査の結果の公表を義務付けることとした。

土砂災害のおそれがある区域については、従来は、警戒区域の指定を行う段階で初めて公表されていた。そのため、基礎調査が終了しても警戒区域の指定までの間、住民等は土砂災害の危険性を認識することができない状況にあった。改正土砂災害防止法では、住民等に土砂災害の危険性をより早期に認識してもらうために、都道府県に対し、基礎調査の結果について公表することを義務付けることとした。

都道府県のHPや掲示板、回覧板などにより公表することとしているので、居住している地域や通勤・通学経路など自身の行動範囲に危険な区域がないか、確認しておくことが重要である。

また、基礎調査の結果の公表により、住民の防災意識が高まり、警戒区域等の指定の促進につながることを期待される。

#### (2) 課題2への対応

課題2への対応として、土

砂災害警戒情報を避難勧告等の発令に資する情報として、法律上に明確に位置付け、都道府県知事に対し、土砂災害警戒情報の関係市町村の長への通知及び一般への周知の措置を義務付けることとした。

土砂災害警戒情報とは、降雨による土砂災害の危険性が高まったときに市町村長が避難勧告等を発令する際の判断に資するため、都道府県と気象台が共同で発表する防災情報である。2007年度から全国で運用が開始されていたものであるため、テレビやラジオなどの報道により見聞きしたことがある方も多いのではないだろうか。

図3のように、土砂災害警戒情報は、住民等の避難に要する時間を考慮し、実績降雨量に気象庁が提供するおおむね2時間先の予測降雨量を加味した降雨量が危険降雨量に達したときに発表される。

危険降雨量は、過去の降雨の状況及び土砂災害の発生状況等を総合的に勘案して、都道府県知事により設定されている。

2014年8月の広島での土砂災害の場合、土砂災害警戒情報は20日午前1時15分に発表されていた。しかし、避難場所が未開設であることや、夜間の豪雨であることなどの理由により判断が遅れ、結果として避難勧告が災害発生後となってしまっ

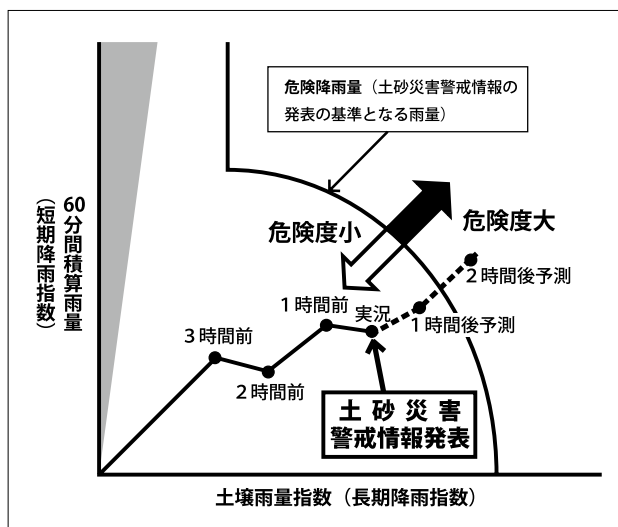


図3 土砂災害警戒情報の発表の仕組み(土壌雨量指数:降った雨が土壌中に水分量としてどれだけ貯まっているかを指数化したもの)

たのである。

これまで土砂災害警戒情報を直接的な避難勧告等の発令基準としている市町村はわずかであった。市町村長が的確に避難勧告等を発令するためには、あらかじめ定量的で客観的な発令基準を設定しておくことが必要となる。改正土砂災害防止法では、土砂災害警戒情報を避難勧告等の判断に資する情報であるとして法律上に明確に位置付けるとともに、運用にあたっての土砂災害防止対策基本指針において「土砂災害警戒情報が発表された場合は、市町村長は直ちに避難勧告等を発令することを基本とする。」とした。

土砂災害警戒情報が発表された場合は、対象エリア内において土砂災害が発生してもおかしくない状況が間近に迫っており、すぐに避難行動をとる必要があることを意味しているという正しい知識が住民側にも必要である。

### (3) 課題3への対応

課題3への対応として、市町村防災会議が災害対策基本法に基づき策定する市町村地域防災計画に、避難場所・避難経路に関する事項、避難訓練に関する事項など、避難に関する事項をより具体的に規定することとした。

2014年8月の広島での土砂災害の場合、避難場所として指定されていた場所に土砂が流れ込むという事態が見受けられたため、改正土砂災害防止法では、避難体制の充実・強化を図ることとした。

### (4) その他の対応

その他、都道府県による基礎調査が適切に行われていない場合の国土交通大臣による是正の要求、避難勧告等の円滑な解除のための国土交通大臣及び都道府県知事の市町村長への助言、国による都道府県、市町村の援助も新たに規定した。

## 4. 住民等に求められる行動

改正土砂災害防止法により、土砂災害の危険性の周知や避難体制の充実・強化を図ることとしたが、避難勧告等が発令された際の問題として、住

民等による実際の避難行動に結びついていないという課題があげられることが多い。「避難行動」というと、避難場所や避難所と呼称されている場所へ避難することだけをイメージしている方も多いかもしれないがそうとは限らない。もちろん、時間的余裕がある場合は、あらかじめ指定された避難場所に速やかに避難することが重要である。しかし、時間的余裕がなくなってしまう場合には、危険な場所から安全な場所へ移動すること、例えば、土砂災害警戒区域外にある親戚や知人の家に移動すること、近隣の堅牢で高い建物などに移動することなども避難行動として有効な場合もある。地域によって、土砂災害の形態や規模が大きく異なることや、夜間や大雨時など避難時の状況によっても、とるべき行動は変わってくると考えられ、いざというときは、命を守るために自ら判断して行動することが必要となる。

そのため、住民自らが行政から発信される情報を「知る努力」も求められる。市町村から配布されるハザードマップなどにより、事前に土砂が流れてくる方向の確認、避難経路・避難場所の確認、避難訓練への参加など、平時から土砂災害に対する正しい知識を得て、いざというときに適切な避難行動をとれるように心がけて欲しい。

## 5. 関連する施策

### (1) 宅地建物取引業者による重要事項説明

従来から、土砂災害警戒区域等にある宅地・建物の売買や賃借にあたっては、宅地建物取引業者による重要事項説明の対象となっている。今回の法改正を受け、基礎調査の結果が公表され、当該土地等が土砂災害警戒区域等に指定される可能性があることが判明した場合はそのことを説明することが望ましいとされている。

### (2) 開発許可申請時の情報提供

従来から、土砂災害特別警戒区域内での社会福祉施設、学校、医療施設の建築のための開発行為については、都道府県知事の許可制となっている。今回の法改正を受け、基礎調査の結果が公表され、申請に係る土地が土砂災害特別警戒区域等に指定される

可能性があることが判明した場合は、将来の指定見込みや災害の危険性などについて申請者に適切に情報提供を行うこととされている。

### (3) 土砂災害特別警戒区域からの移転等

従来から、土砂災害特別警戒区域からの移転のための国の支援制度として、「がけ地近接等危険住宅移転事業」がある。これまで利用実績は少ないが、安全な地域への移転を促進する有効な制度である。今回新たに、土砂災害特別警戒区域内にある土砂災害からの安全性が不十分とされている住宅において、建築物の改修や擁壁の設置をする場合の支援制度が創設された。加えて、各都道府県により独自の支援制度を設けているところもある。詳しくは都道府県の砂防担当部局にお問い合わせいただきたい。

## 6. おわりに

土砂災害は降雨条件だけでなく、局所的な地形・地質条件などの様々な要因が関係していると考えられており、いつ、どこで発生するか事前に正確に予測することは難しい。このため、避難したが、土砂災害が発生しなかったということもあり得るが、避難勧告がはずれたことを非難する前に土砂災害が発生しなくてよかったと考える発想の転換も必要であるとする。

土砂災害のおそれのある区域を基礎調査により明らかにすることで、住民等に危険性を早期に認識してもらい、行政と住民が一体となって備えをすることによって、土砂災害防止法の目的を達成することがようやく可能となる。何の備えもない場合と危険性をよく認識し、日頃から備えをしておくのでもちろんのことながら大きな差がある。

都道府県が実施することとされている基礎調査は、2015年度から5年以内(2019年度末まで)にひと通り完了させる目標が設定されており、今後、各都道府県による取り組みが加速化するものと見込まれる。

土砂災害防止法の目的をご理解いただき、土砂災害対策をより一層推進していくためにも、皆様のご協力を今後ともお願いしたい。

# エコ安全ドライブ<sup>※</sup>で、世界の交通事故をゼロに

まじ ひろし  
間地 寛

平成26年度 環境省エコドライブプロジェクト推進事務局 株式会社アスア 代表取締役社長

※エコドライブ普及連絡会（警察庁、経済産業省、国土交通省、環境省）が定めた「エコドライブ10のすすめ」のうち交通安全に関係の深い3項目（1.「ふんわりアクセルスタート」2.「車間距離にゆとりをもって、加速・減速の少ない運転」3.「減速時は早めにアクセルを離そう」）を特に「エコ安全ドライブ3か条」として、日本損害保険協会が普及・啓発している活動

## 1. はじめに

弊社は1998年より、エコドライブ活動に専門特化したコンサルティングを始め、これまでに全国の物流企業約1,200事業所に対してエコドライブ活動をサポートしてきた。その中で明確になったことは、エコドライブに取り組むと燃費が向上するだけでなく、事故の削減にもつながるといったことだ。その後、一般企業向けのコンサルティングの実施や、経済産業省・環境省などの国の事業も受託し、エコドライブの普及に努めている。2014年の10月には、ニューヨークの国連本部において、各国の有識者を集めた「エコドライブカンファレンス」を実施した。これらの経験をもとに、本稿では、エコドライブが実現する安全への取組みについて述べる。

## 2. エコドライブの推進による交通事故削減効果

### (1) エコドライブとは何か

エコドライブは、交通事故を減らす可能性を秘めた素晴らしい取組みである。エコドライブの素晴らしいさは、ドライバーがいつでも、どこでも、誰にでも今すぐに始められるアクションであることだ。エコドライブとは、“環境に配慮した自動車の運転”である。また広義では、燃料消費量や二酸化炭素排出量を減らし、地球温暖化防止につながる“運転技術”のみではなく、“心がけ”のことも指す。

地球温暖化問題が深刻化している現在、エコドライブは社会的に求められている。日本の二酸化炭素排出量のうち、運輸部門の排出量が、17.7%（2012年度）を占めている。その中で自動車に起因する排出量は86.8%に及ぶ。

図1から分かるように、二酸化炭素排出量は

2001年度をピークに減少傾向だが、1990年度と比較すると依然高い状況だ。地球温暖化に関わる二酸化炭素や、大気汚染の要因である自動車の排出ガスを減少させるために、一人ひとりのドライバーによるエコドライブが必要であろう。

現在、国としては、「エコドライブ普及連絡会」を設置し、エコドライブの推進に力を入れている。エコドライブ普及連絡会は、2003年度に、警察庁、経済産業省、国土交通省、環境省を関係省庁として設立された。この連絡会では、「エコドライブ10のすすめ」としてエコドライブのテクニックを10項目にまとめた。これは2003年度に策定され、2006年度の一部見直しを経て国民に広報啓発を行ってきた。その後、2012年11月のエコドライブ推進月間を機に全面的に見直された。そして、数あるエコドライブの取組みの中から、効果や取組みやすさ等を考慮した最も奨めたい10項目について、その項目及び内容を精査すると共に、全ての項目についてエコドライブを実施するドライバーの参考となる効果指標を示した、新たな「エコドライブ10のすすめ」が策定された。

これに伴いエコドライブ普及連絡会は、周知を目的として配布用リーフレットを作成した。エコドライブに興味関心の無い人にも訴求するよう、

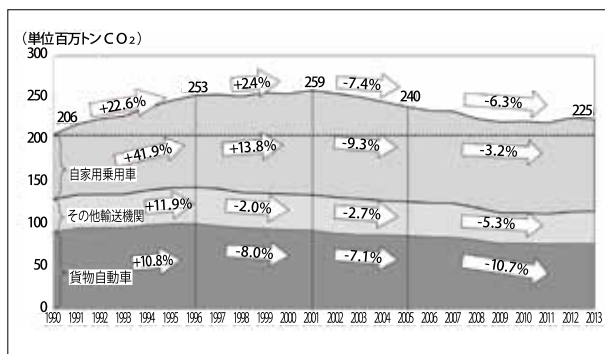
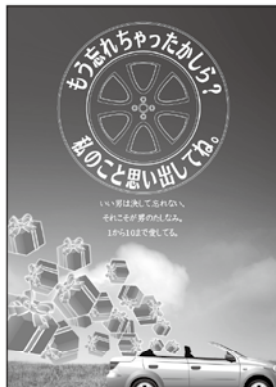


図1 運輸部門における二酸化炭素排出量の推移  
(その他輸送機関は、バス、タクシー、鉄道、船舶、航空)



# エコドライブ10のすすめ

エコドライブとは、燃料消費量やCO<sub>2</sub>排出量を減らし、地球温暖化防止につなげる「運転技術」や「心がけ」です。またエコドライブは、交通事故の削減につながります。燃料消費量が少ない運転は、お財布にやさしいだけでなく、同乗者が安心できる安全な運転でもあります。心にゆとりをもって走ること、時間にゆとりをもって走ること、これもまた大切なエコドライブの心がけです。エコドライブは、誰にでも今すぐに始めることができるアクションです。小さな意識を習慣にすることで、あなたの運転が変わり、社会が変わります。はじめてみましょう、エコドライブ。

- 1 ふんわりアクセル「Eスタート」**  
 発進するときは、穏やかにアクセルを踏んで発進しましょう（最初の5秒で、時速20km程度が目安です）。日々の運転において、やさしい発進を心がけるだけで、10%程度燃費が改善します。焦らず、穏やかな発進は、安全運転にもつながります。
- 2 車間距離にゆとりをもって加速・減速の少ない運転**  
 走行中は、一定の速度で走ることが心がけましょう。車間距離が短くなると、ムダな加速・減速の機会が多くなり、市街地では2%程度、郊外では6%程度も燃費が悪化します。交通状況に応じて速度変化の少ない運転を心がけましょう。
- 3 減速時は早めにアクセルを離そう**  
 信号が変わるなど停止することがわかったら、早めにアクセルから足を離しましょう。そうするとエンジンブレーキが作動し、2%程度燃費が改善します。また、減速するときや坂道を下るときにもエンジンブレーキを活用しましょう。
- 4 エアコンの使用は適切に**  
 車のエアコン（A/C）は車内を冷却・除湿する機能です。暖房のみ必要なときは、エアコンスイッチをOFFにしましょう。また、冷房が必要なときは、車内を冷やしすぎないようにしましょう。たとえば、車内の温度設定を外気と同じ25℃に設定した場合、エアコンスイッチをONにしたままだと12%程度燃費が悪化します。
- 5 ムダなアイドリングはやめよう**  
 待ち合わせや荷物の積み下ろしなどによる駐車の際は、アイドリングはやめましょう（※1）。10分間のアイドリング（エアコンOFFの場合）で、130cc程度の燃料を消費します。また、現在の乗用車では基本的に暖機運転は不要です（※2）。エンジンをかけたらすぐに出発しましょう。
- 6 渋滞を避け余裕をもって出発しよう**  
 出かける前に、渋滞・交通規制などの道路交通情報や、地図・カーナビなどを活用して、行き先やルートをあらかじめ確認し、時間に余裕をもって出発しましょう。さらに、出発後道路交通情報をチェックして渋滞を避ければ燃費と時間の節約になります。たとえば、1時間のドライブで道に迷い、10分間余計に走行すると17%程度燃料消費量が増加します。
- 7 タイヤの空気圧から始める点検・整備**  
 タイヤの空気圧チェックを習慣づけましょう。タイヤの空気圧が適正値より不足すると、市街地で2%程度、郊外で4%程度燃費が悪化します（適正値より50kPa（0.5kg/cm<sup>2</sup>）不足した場合）。また、エンジンオイル・オイルフィルタ・エアクリ・ナエレメントなどの定期的な交換によっても燃費が改善します。
- 8 不要な荷物はおろそう**  
 運ぶ必要のない荷物は車からおろしましょう。車の燃費は、荷物の重さに大きく影響されます。たとえば、100kgの荷物を載せて走ると、3%程度も燃費が悪化します。また、車の燃費は、空気抵抗にも敏感です。スキーキャリアなどの外装品は、使用しないときには外しましょう。
- 9 走行の妨げとなる駐車はやめよう**  
 迷惑駐車はやめましょう。交差点付近などの交通の妨げになる場所での駐車は、渋滞をもたらします。迷惑駐車は、他の車の燃費を悪化させるほかに、交通事故の原因にもなります。迷惑駐車のない道路では、平均速度が向上し、燃費の悪化を防ぎます。
- 10 自分の燃費を把握しよう**  
 自分の車の燃費を把握することを習慣にしましょう。日々の燃費を把握すると、自分のエコドライブ効果が実感できます。車に装備されている燃費計・エコドライブナビゲーション・インターネットでの燃費管理などのエコドライブ支援機能を使うと便利です。

データ出所：一般財団法人 車エネルギーセンターなどの調査結果

※1：交差点で自らエンジンを止める手動アイドリングストップは、以下の点で安全性に問題があるため注意しましょう。（自動アイドリングストップ機能搭載車とは問題ありません。）  
 ・手動アイドリングストップ中に何らかのブレーキを踏むとブレーキの効きが悪くなります。  
 ・慣れないと乗換や積荷遅れが生じます。また、バッテリーなどの部品寿命の低下によりエンジンが再始動しない場合があります。  
 ・エアバッグなどの安全装置や方向指示器などが作動しないため、先頭車付近や電波での手動アイドリングストップは避けましょう。  
 ※2：CO<sub>2</sub>の排出量の削減や燃費の向上に効果的ですが、あまりに長く走るとタイヤが磨耗してしまいます。

**エコドライブ普及連絡会**（警察庁、経済産業省、国土交通省、環境省）  
**エコドライブについて、さらに知りたい方はこちら**  
 ⇒<http://www.challenge25.go.jp/practice/carlife/>

図2 エコドライブ10のすすめ（表面7点と裏面1点）

意匠性が考慮された7点(図2)のデザインに決定した。そして47都道府県及び20政令指定都市の自治体を中心に、希望に応じて全国に配布した。

国・地方自治体・業界団体等が、図2のリーフレット等を用いてエコドライブを広めている。それぞれ励行項目は様々だが、10のポイントのうち特にふんわりとした発進(目安:5秒で20km/hまで加速)に重点を置いている団体が多い。弊社としては、10番目の「自分の燃費を把握する」ことが最も重要なポイントだと考えている。なぜならば、燃費は自分の運転を振り返ることができるツールだからだ。全ドライバー共通の認識である、燃費という“数値”を見ることによって、自分の安全運転の度合いを知ることができる。

## (2) エコドライブからエコ安全ドライブへ

実際に、エコドライブの推進が、交通事故の減少につながったという研究結果がある。この研究成果は、早稲田大学の大聖泰弘氏、同じく早稲田大学の石太郎氏、芝浦工業大学の春日伸予氏ら3人と弊社の共同で、2006年5月25日に自動車技術会春季学術講演会において発表された。研究では、エコドライブ活動(エコドライブを組織的に取り組むこと)によって燃費が向上すると、交通事故の減少につながるという効果を実証された。本研究では、トラックドライバーを対象に「ゆっくりとした発進・停止」に特化したエコドライブ教育とその実践が、燃費改善と交通事故低減に与える効果を分析・検討した。

トラック事業者17社1,020台の燃費について、エコドライブ教育と励行を実施した前後各1年間の計2年間にわたって調査した。調査対象事業所内において毎月1回1年間、10人程度の少人数でエコドライブに関する話題をテーマに継続した教育を行った。さらに燃費に関しては、毎月各ドライバーに結果をフィードバックして教育材料とした。調査の結果、図3に示すとおり効果が出た。

図3からも明らかなように、エコドライブの教育実施前よりも教育実施後の方が燃費は向上しており、平均で8.7%の向上を示した。それと同時に、事故は51.2%の削減となった。

交通事故の約50%は交差点付近で起こっているというデータがある。なぜエコドライブをすると

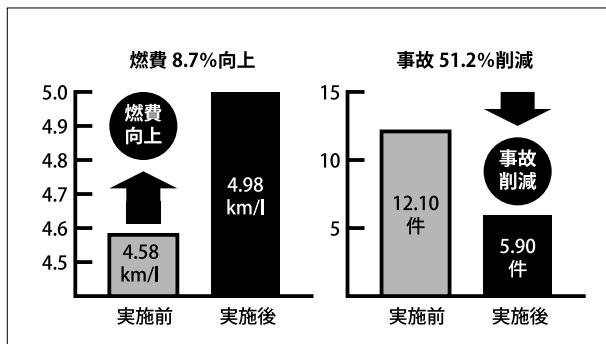


図3 エコドライブ活動前後の燃費の向上率と削減率

事故が減るのかということ、安全運転を具体的にイメージしてみるとその関係性が見えてくる。安全運転とは、“急”の付く運転をしない、車間距離を十分とる、などが挙げられる。そして燃費の良い運転(エコドライブ)とは、先ほどの「エコドライブ10のすすめ」にもあるように、ふんわりアクセルや、加減速の少ない運転などであり、二つはほとんど同じことを言っている。交通事故発生数の最も多い交差点において、上記のような急のつく運転をせず、ゆっくり発進・停止を心がければ、事故は必ず減少するだろう。

安全運転は、世の中のクルマを運転するドライバー全員に求められていることは言うまでもない。しかし安全運転とは、その人それぞれが持っている感覚や技量などによって変わってしまう。そこで、安全運転を全ドライバー共通の認識にするものが、日本損害保険協会が推進する「エコ安全ドライブ」である。誰もが簡単にできて、“燃費”という数値で効果が見えるエコ安全ドライブを普及させることが、交通事故対策として重要となる。

## 3. 日本のエコドライブ普及推進の現状

### (1) 官公庁でのセミナー実績、成果

日本でのエコドライブ普及施策として、「Fun to Share」の取組みが挙げられる。「Fun to Share」は、これまでの地球温暖化防止国民運動に代わる新たな気候変動キャンペーンとして、2014年から環境省が始めた取組みで、最新の知恵を国民全員で楽しくシェアしながら、低炭素社会を作っていくための合言葉だ。現在、低炭素社会を実現するための技術や取組みが生まれている。具体的には、“COOLBIZ”

や“みんなで節電アクション”が挙げられるが、その中の1つに「エコドライバープロジェクト」という、エコドライブの取組みが含まれる。

エコドライバープロジェクトとは、エコドライブを「これからのマナー」ととらえ、国民運動化する取組みである。本プロジェクトは、ドライブマナーに優れた「エコドライバー」を増やし、快適な生活を生み出すことを目指している。マナーのよい運転とは、急ブレーキや急発進のない運転を指す。また、燃費や環境、安全面の効果に加えて、同乗者からの信頼も得られることが効果として挙げられる。そこで、個人や企業という単位で、この考え方を理解し、共感してくれる人の輪を広げている。2015年4月現在の賛同企業数は約5,000社、個人賛同数は約10,000人である。低炭素社会を作るための取組みだが、環境面だけでなく、一般市民に受け入れられやすい、“マナー”をキーワードとして、国が推進している一つの例だ。

また環境省では、エコドライバープロジェクトの一環として、小学校への出前授業も行っている(図4)。子供たちにエコドライバーの必要性を早期教育として行うだけでなく、その子供たちが家庭や社会におけるエコドライバーの先生となって、同乗者の立場からエコドライブを訴求していくことを目的としている。2014年10月から都内と神奈川県内の小学生高学年を対象に実施され、地球温暖化の現状や、エコドライブの重要性について、クイズ形式で講義を進めた。児童からの評価は好評で(表1)、笑顔があふれる講義であった。

次に、経済産業省では、2012年より2015年に至るまで、エコドライブ普及推進モデル事業に取り組んでいる。その一環として、2014年から自動車販売店向けエコドライブ研修会を7自治体で実施した(図5)。自治体と自動車関係団体等が協同し



図4 小学校での出前授業



図5 エコドライブ研修会  
 実施風景

表1 受講児童の感想の一部

- ・エコドライブ10のすすめでやっていることもあったけれど、全く実現できていないものも多かったです。となりに乗っていて危ない!!と思うこともあるので家に帰ったらすぐに伝えてエコドライブで安全な運転をお願いしたいと思いました。
- ・あまり親の運転を見たことが無いので良く分からないけれど、今度からはしっかり見てきちんと話し合えるようにしたいです。
- ・お父さんはごく稀に一般道路でふざけてスピードを出すことがあります。お母さんは普段交通ルールを守りながら運転していますが、怒っている時や急いでいる時は運転が非常に荒いです。
- ・母の運転はエコドライブっぽいけれど、父の運転は急いでいる時は凄いスピードを出していて、ブレーキは信号の近くでかけるし急ブレーキも多いので注意をしたいと思います。

「自主性」・「持続性」・「波及性」を重視して企画され、新たなエコドライブ普及推進モデルとして実施している。エコドライブ情報を継続的に発信し続けるリーダーを育成することが目的だ。

エコドライブ研修会は、座学と実技の2本立ての内容で実施した。座学においては、一般社団法人日本自動車工業会による「運輸部門の地球温暖化対策」と「カタログ燃費と実燃費の違い」、実技においては、一般社団法人日本自動車連盟による「誰でもできるエコ運転術」の講義を行った。一般ドライバーの総合窓口とも言うべき自動車販売店(ディーラー)向けのエコドライブ研修会を実施することで、一般ユーザーへの広がりを期待している。

## (2) エコドライブ活動コンクールでの事例

企業、団体においても、エコドライブを熱心に取り組んでいる事例として、優れたエコドライブ活動を行っている企業を表彰するエコドライブ活動コンクール(主催:公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団)がある。このコンクールは、燃費の改善状況だけを審査するものではなく、企業のエコドライブ活動の取組み内容を、組織体制や教育状況、事故削減効果などの幅広い観点から審査する。

参加部門は、事業部門(運輸事業者)と一般部門(運輸事業者以外)とフリー部門(NPOなどの

団体・グループ)の3つに分けられる。2014年度は、事業部門のトップには国土交通大臣賞、一般部門のトップには環境大臣賞が授与された。

2014年度の本コンクールにおける受賞者の平均燃費向上率は事業部門において7.2%、一般部門において7.4%という結果だった。また国土交通大臣省を受賞したTB物流サービス株式会社いなべ営業所は、2008年以降車両事故件数0件、環境大臣賞を受賞したキャノンマーケティングジャパン株式会社は2008年と比較して2013年の事故件数を62%削減した。このことから、エコドライブ活動に積極的に取り組むと、燃費が向上し、結果として事故が減少するといえる。

また、フリー部門においても、エコドライブに積極的に取り組んでいる団体が表彰されている。2014年度は、NPO法人山形県自動車公益センターとファインモータースクール(自動車学校)が審査委員長特別賞を受賞した。

山形県自動車公益センターでは、エコドライブに関する講習会を自治体、企業、高校等を対象に開催した。エコドライブの運転技術や、エコドライブ活動の効果的な進め方等を教えている。2013年度は合計122回開催し、約600人が参加した。座学の講義だけではなく、実際の運転を通して、エコドライブの効果を実感するプログラムを実施している。

ファインモータースクールでは、2008年から、新規免許取得者に、エコドライブが自然と身に着く「楽エコ教習」を開始した。現在までに約13,000人の教習生が受講し、教習生と一般ドライバーを比較した結果、約20%の燃費向上効果があったことを発表している。

2団体ともに、一般市民にエコドライブを広げる取り組みを行っている点が評価された。

#### 4. 世界のエコドライブ

これまで、環境省や経済産業省、民間企業の優秀な取り組み事例を挙げた。このように日本では、国や企業が主体となって、エコドライブを普及させていこうという取り組みが数多く存在している。また2014年度エコドライブ活動コンクールの応募数が1,106事業所だったことから分かるように、企業や団体として熱心エコドライブに取り組ん

でいる事例も多い。主に企業においては、運送事業者から始まったエコドライブの推進だが、今後は一般企業や市民にも大きく広がっていく可能性を大いに秘めている。では、他国のエコドライブ推進状況はどのようなのだろうか。

そもそも地球温暖化は、世界共通の環境問題である。2013年9月のIPCC(気候変動に関する政府間パネル)総会では、人間による影響が温暖化の支配的な要因である可能性が高いと示された。現在は2015年のCOP(気候変動枠組条約締約国会議)21(パリ)の採択に向けて、温室効果ガス排出量削減の新たな枠組みについて国際交渉が進められている。また、官・民・市民社会等の多様なステークホルダーが、各分野において地球温暖化に対する新たな取り組みや宣言を発表した。その取り組みの中の一つに「エコドライブ推進」がある。

WAFUNIF(国連共同教育派遣協会:国連組織の世界148か国に及ぶ、インターン、研修生を務めた人々による、国連直属のNGO組織)は弊社と共同して、2014年10月にニューヨーク国連本部にて国連エコドライブカンファレンスを開催した(図6)。本カンファレンスの目的は、国境、文化、経済環境の違いを乗り越えて取り組める「エコドライブ」を世界に普及していくことであり、各国の国



図6 国連エコドライブカンファレンス実施風景



連大使、政府関係者、自動車関連団体等ステークホルダーの方々、約200人が参加した。燃費向上による二酸化炭素削減やコスト削減、事故削減の手段として提唱されたエコドライブは、交通に関わる全ての人を思いやり、人間性を高め、より暮らしやすい社会の実現に繋がる可能性があることを共有した。

このカンファレンスを開催した理由は、各国のアイデアを共有して、地球環境に対する気持ちや態度を変えていきたいという想いからだ。世界の環境問題の対策の一つとして、エコドライブは非常に効果的である。そしてエコドライブの精神を世界に普及させることは、環境問題を解決する一つの手段だと確信している。地球環境問題が、私達人間が作り出したものによって起こったことは明白だが、これは私達の手によって減らすことができる。私達一人ひとりの小さな変化が大きな成果をもたらすことはエコドライブも同様だ。カンファレンスの最後に、WAFUNIF 会長のイブネ・ハッサン氏より、「WAFUNIF も国際連合と共に全力で協力することを約束する。」との宣言があった。今後 WAFUNIF は、ピースメッセンジャーとしてエコドライブ普及活動のサポートを続けること、2015年は途上国を含めた国々で課題を共有すること、2016年には再度国連で集まりエコドライブの今後の方向性をまとめていくこと（エコドライブ憲章）に協力することだ。

弊社はこのカンファレンスを一過性のものにするのではなく、2016年に再度国連においてカンファレンスを開催し、エコドライブ憲章の制定に向けた取り組みを行うことを予定している。世界を変えることはとても難しい。しかし不可能ではないと信じている。

日本は、世界で最もエコドライブの普及推進が進んでいる国だ。しかし、世界の環境問題を解決するためには、日本だけでなく、各国の協力が必要になる。環境問題という大きな課題を解決するためには、身近な問題であるエコドライブに取り組むことが第一歩だ。同乗者が安心する運転をし、周りの環境を思いやるなどといったことをやり始めると、心の持ち方に影響する。つまり、エコドライブをすると心の持ち方が変わるのだ。そうすると必然的に、その心がもっと大きな世界環境問題にも影響を与えていくと信じている。

## 5. おわりに

以上のように、エコドライブは日本だけでなく、現在は世界でも注目されている取り組みだ。ここで今一度、「エコドライブ」という言葉について考えてみる。

エコドライブとは、燃費が向上することにより、コストや二酸化炭素の削減という効果をもたらす運転の“手法”のことを指す。エコドライブを実施すると、無意識に周囲を配慮するようになり、安全を意識して運転するようになる。つまりエコドライブとは、思いやりの気持ちを持つなど、人の気持ちを変化させるツールの一つなのだ。

「エコドライブ10のすすめ」にもあるように、ゆっくりと発進し、ゆっくり停止することで、運転行動が変化するようになる。運転行動を意識し始めると、気持ちにゆとりが生まれ、優しくなる。割り込む車にもイライラすることがなくなり、歩行者や周りの環境も気にするようになる。それが結果的に、安全につながるのだ。エコドライブはまさに、「エコ安全ドライブ」である。

小さな意識を習慣にすることで、自分の運転が変わり、社会が変わる。安全な社会は、一人ひとりの意識がつくる。二酸化炭素排出量を減らすため、世界から事故をなくすために、まずは自分から始めよう。未来のために今できること、エコ安全ドライブ。

### 【参考文献】

- 1) 国連エコドライブカンファレンス報告書, 株式会社アスア
- 2) エコドライブ推進マニュアル (第3版), 経済産業省資源エネルギー庁
- 3) エコドライブ活動による燃費改善と交通事故低減, 春日伸予, 石太郎, 大聖泰弘, 間地寛
- 4) エコドライブ10のすすめ, エコドライブ普及連絡会 (警察庁, 経済産業省, 国土交通省, 環境省)
- 5) 環境省\_エコドライブプロジェクト HP, <https://funtoshare.env.go.jp/ecodriver/>
- 6) 気候変動キャンペーン\_Fun to Share HP, <https://funtoshare.env.go.jp/>
- 7) 平成26年度エコドライブ活動コンクール優秀取組事例集, 公益財団法人 交通エコロジー・モビリティ財団
- 8) 国土交通省 HP「運輸部門における二酸化炭素排出量」, [http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei\\_environment\\_tk\\_000007.html](http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html)

# 事業者が負う安全配慮義務と予見可能性

えがわ あつし  
江川 淳

日本橋江川法律事務所 弁護士

## 1. はじめに

事業者は安全配慮義務を負う。そうはいつでも、誰に対してどのような安全配慮義務を負うのか、その具体的な内容は世の中の事業者の数と同じくらい限りない。2011年3月11日、未曾有の大災害である東日本大震災が発生した。これを受けて、BCPや危機管理マニュアルの見直しの必要性を感じた事業者は多いだろう。もっとも、「より充実した安全管理対策」の重要性はわかっているが、事業者として具体的にどのような対策をどの程度行えばよいのか判断することは容易ではない。

昨今、東日本大震災に関連して、安全配慮義務の有無を争点とするいくつかの重要な裁判例が出てきている。そこで、本稿では、これらの裁判例を題材として、自然災害が発生した場合に事業者に求められる安全配慮義務について検討する。

## 2. 安全配慮義務とは

安全配慮義務に具体的な明文の根拠はないが、リーディングケースとなる最高裁昭和50年2月25日判決において、国と自衛隊員の雇用関係に関し「国は、公務員に対し、…公務員の生命及び健康等を危険から保護するよう配慮すべき義務（以下『安全配慮義務』という。）を負っている」「安全配慮義務は、ある法律関係に基づいて特別な社会的接触の関係に入った当事者間において、当該法律関係の付随義務として当事者の一方又は双方が相手方に対して信義則上負う義務として一般的に認められる」と判示された。この判決以降、安全配慮義務は、当該事案の枠を超えて、主に雇用関係、就学関係における事業者の安全管理に関する付随義務として発展してきた。

## 3. 自然災害と安全配慮義務

### (1) 東日本大震災関連の裁判例

東日本大震災における津波の犠牲者の遺族が管理者に対し「安全配慮を怠った」として相次いで訴えを提起しており、昨今これらの訴訟の判決が順次下されている（裁判例①～④）。以下、その内容を紹介する（なお、紙幅の関係から「予見可能性」に関連する部分に絞る。参考として表1にポイントをまとめた）。

### (2) 日和幼稚園訴訟（仙台地裁平成25年9月17日判決、裁判例①）

#### ア. 本件訴訟の概要

本件訴訟は、宮城県石巻市内の私立幼稚園に子供を入園させていた園児の保護者が、地震によって発生した津波に流されて幼稚園の送迎バスが横転し、その後に発生した火災にも巻き込まれて子供たちが死亡したのは、地震発生当時の園長その他の幼稚園職員が津波に関する情報収集を怠り、地震発生後に園児を保護者に引き渡すため高台にある幼稚園から低地帯を走行するルートで送迎バスを出発させるなど避難に関する指示・判断を誤ったことによるものであるとして、幼稚園経営法人および園長の安全配慮義務違反などを主張し、合計約2億6,700万円の損害賠償を求めた事案である。

#### イ. 裁判所の判断

裁判所は、幼稚園経営法人および園長の安全配慮義務違反などを認め、約1億7,700万円の賠償を命じた。

裁判所が示した主な理由は以下のとおりである。

- ① 園長には、本件送迎バスを幼稚園が位置する高台から出発させるにあたり、たとえ本件地震発

生時までは、いわゆる千年に一度の巨大地震の発生を予想し得なかったとしても、本件送迎バスを海沿いの低地帯に向けて発車・走行させれば、その途中で津波により被災する危険性があることを考慮し、ラジオ放送によりどこが震源地であって、津波警報が発令されているかどうかなどの情報を積極的に収集し、サイレン音の後に繰り返される防災無線の放送内容にもよく耳を傾けてその内容を正確に把握すべき注意義務があったこと

② 園長は上記①の情報収集義務を怠ったこと

③ 予見義務の対象は本件地震の発生ではなく、巨大な本件地震を現実に体感した後の津波被災のおそれであり、情報収集により防災行政無線やラジオ放送等により津波警報や大津波警報が伝達され、高台への避難等が呼びかけられていた状況の下で、本件送迎バスを眼下に海が見える高台から海岸近くの低地帯に向けて出発させることにより津波被害に遭うおそれがあるかについての予見可能性があったかどうかということであるから、単に本件地震発生前に地震学者がマグニチュード9.0の巨大地震の発生を予想していなかったことをもって、本件地震発生後の津波被災のおそれまで予見困難であったとはいえないこと

④ 送迎バスの走行ルートは標高0ないし3 m程度の低地帯にあり、予想される津波の高さが6 mであることが報道されていたのであるから、津波被害を回避するために高台に位置する本件幼稚園にとどまる契機となる程度の津波の危険性を予見することができたというべきであり、単に市のハザードマップの浸水予想区域が海沿いの区域のみであって本件被災現場が含まれていなかったことをもって情報収集義務違反の前提となる津波被災の予見可能性がなかったとすることはできないこと

#### ウ. 判決後の経過

本件訴訟は、その後、幼稚園側から仙台高裁に控訴されたが、2014年12月、幼稚園側が法的責任を認めて謝罪し、その支払能力を勘案するなどして、合計6,000万円を支払うという内容で和解が成立した(2014年12月3日付日本経済新聞)。

### (3) 七十七銀行女川支店訴訟(仙台地裁平成26年2月25日判決、裁判例②)

#### ア. 本件訴訟の概要

本件訴訟は、海岸から約100mの距離にあった同銀行の支店に勤務中、地震によって発生した津波に流されて死亡した行員および派遣スタッフの遺族が、①地震発生前の銀行の安全教育や避難訓練が不十分であったほか、銀行の災害対応プランで「支店屋上」を避難場所に追加すべきではなかったのに追加したという安全配慮義務違反があったこと、②地震発生後、支店長が、徒歩約3分半の距離にある町指定避難所(堀切山へ上る階段の上)へ避難するのではなく、支店屋上へ避難するという誤った指示・判断を行ったという安全配慮義務違反があったことなどを主張し、銀行に対して合計約2億3,500万円の損害賠償を求めた事案である。

#### イ. 裁判所の判断

裁判所は、銀行の安全配慮義務違反を認めず、遺族の請求を退けた。

裁判所が示した主な理由は以下のとおりである。

- ① 銀行は津波被害をも想定した災害対応プランを策定し、同プランの改正時にも通達等を通じてその周知徹底を図り、少なくとも年に1回、銀行本店、各支店において、防災体制の確認および通信機器等の操作訓練等を実施し、特に支店長は、本件支店において、期初の会議の場や朝礼等において、避難場所が堀切山または支店屋上であることを周知徹底していたのであるから、銀行が十分な安全教育を施さずに支店長を本件支店の管理責任者として配置したものと認めることはできないこと
- ② 銀行は、災害対応プランの周知徹底を図り、少なくとも年に1回、銀行本店、各支店において、防災体制の確認および通信機器等の操作訓練等を実施しており、行内広報誌においても、県防災会議作成の「宮城県地震被害想定調査に関する報告書」の内容を紹介し、銀行の災害対応プランの内容をも確認し、特に津波被害についての連動型の宮城県沖地震においては、大きな津波が地震発生から30分前後で押し寄せることが予想され、早い地域では地震発生から12~13分で第1波が到達するので、迅速な避難が必要で

あり、情報収集の大切さと、日頃からの避難場所や避難方法の確認が重要である旨を呼びかけていたのであり、本件支店においても町指定避難場所への避難訓練を実施していたのであるから、銀行が避難訓練等実施義務に違反していたとする原告らの主張は採用できないこと

- ③ 本件支店建物は相当な強度があり、また、支店屋上には搭屋があり、その高さ約13.35mは町指定避難場所とされていた堀切山へ上る階段の上のうち、階段を上りきった場所の高さ約12.5mと大差のないものであって、いずれも「宮城県地震被害想定調査に関する報告書」などで事前に予想されていた津波の最大高さ（5.3～5.9m）と比較して十分な余裕があったことからすると、立地状況や津波到達予想時刻までの時間的余裕の有無等の具体的な状況に応じて、人命最優先の観点から、一時的・臨時的な避難場所として迅速に避難し得る支店屋上をも避難場所の1つとして追加したというのは合理性を有するものであって、安全配慮義務違反にあたるとはいえないこと
- ④ 支店長は本件地震発生後に支店内で後片付けをしていた行員らに対し、大津波警報が発令されていることを告げた上、最小限の片付けのみをして支店屋上に避難することを指示し、屋上避難後も行員らに対し、海の見張りとラジオ放送による情報収集を指示しており、他の行員らもワンセグ放送を視聴するなどして情報収集をしていたというのであるから、支店長に情報収集義務違反があったとはいえないこと
- ⑤ 最大震度6弱の揺れを実際に体感していたとしても、支店屋上を超えるような約20m近くの巨大津波が押し寄せてくることまでをも支店長において予見することは客観的にも困難であったといえ、当時の緊迫した状況の下で、支店屋上へ避難するとの支店長の判断が不適切であったとはいえず、支店長に最初から町指定避難場所へ避難するよう指示をすべき義務があったとはいえないこと
- ⑥ 本件地震発生直後の気象庁の津波予想が6mであり、また「宮城県地震被害想定調査に関する報告書」においても最大津波の高さが5.3～5.6mとされていたことからすれば、約13.35mの支

店屋上は相当な高さを有していたものといえ、支店屋上への緊急的一時避難を否定して支店長に安全配慮義務違反があったというためには、緊迫した状況の下においても、約13.35mの高さを有する支店屋上への避難では不十分であることを示すに足りる程度に危険な津波発生 of 具体的な予見可能性があったことが必要とすべきであって、湾奥部という特殊な立地における抽象的な津波発生 of 予見可能性では足りないこと

- ⑦ 実際に行員らは支店屋上へ避難した後も津波情報を収集し続けていたにもかかわらず、予想される津波の高さが10m以上の修正情報を知ることができなかったものであり、修正情報を支店長が具体的に把握していなかったことをもって情報収集義務違反があったということとはできないこと

#### ウ. 判決後の経過

遺族は判決を不服として控訴したが、仙台高裁は第一審を支持し遺族の控訴を退けた（2015年4月23日付日本経済新聞）。

### （4）町立東保育所訴訟（仙台地裁平成26年3月24日判決、裁判例③）

#### ア. 本件訴訟の概要

本件訴訟は、宮城県山元町の町立保育所に子供を入園させていた保護者が、園児が死亡したのは、①地震発生後に避難指示を仰ぎにきた保育所の保育士に対して、町の総務課長が繰り返し「現状待機」を指示し、②保育士らも情報を収集せず漫然と園児を待機させたためであるとして、町の保育委託契約に基づく注意義務違反、安全配慮義務違反などを主張し、合計約8,800万円の損害賠償を求めた事案である。

#### イ. 裁判所の判断

裁判所は、町の注意義務違反、安全配慮義務違反を認めず、遺族の請求を退けた。

裁判所が示した主な理由は以下のとおりである。

- ① 宮城県沖地震や昭和三陸地震の各想定における津波の高さを超える津波が到達することを予見できても、それによる浸水範囲が内陸に広範囲に拡大することを予測し得たと直ちにいうことはできないこと、すなわち、津波は直線海岸よりもU字型湾やV字型湾において高さが高くなり、リ

アス式海岸のようなV字形状に開いた湾においては湾の奥で津波の高さが高くなることなどからすれば、山元町の沿岸の地形がほぼ平坦であったことを前提にして、総務課長が、海岸線から1.5kmの地点にあった保育所に津波が到達し得る危険性を予見することはできなかつたこと

- ② 総務課長と同様、保育士らに、保育所に津波が到達する危険性を予見することができたということとはできないこと

#### ウ. 判決後の経過

遺族は判決を不服として控訴したが、仙台高裁は遺族の控訴を退けた。その後、遺族は最高裁に上告した（2015年4月3日付日本経済新聞）。

### (5) 自動車教習所判決（仙台地裁平成27年1月13日判決、裁判例④）

#### ア. 本件訴訟の概要

本件訴訟は、自動車教習所の教習生・従業員の遺族が、地震発生後、教習所からの送迎バスに乗車中、徒歩で帰宅中、あるいは勤務中に教習生・従業員が津波で死亡したのは、地震発生後、教習所が情報収集を怠り教習生や従業員を敷地内に待機させるなどしたためであるとして、教習所経営法人の安全配慮義務違反、教習所経営法人取締役ら、学校長の注意義務違反などを主張し、合計約19億7,000万円の損害賠償を求めた事案である。

#### イ. 裁判所の判断

裁判所は、教習所経営法人の安全配慮義務違反を認め、約19億1,000万円の賠償を命じた。なお、取締役ら個人の個人としての損害賠償責任は否定された。

裁判所が示した主な理由は以下のとおりである。

- ① 予想される津波の高さを宮城県6mとする気象庁の大津波警報（第1報）に接した時点において、教習所経営法人、取締役ら、学校長において、海岸から約750m離れた場所に所在し、最寄りの海岸付近には高さ6mを超える海岸堤防が整備されていた教習所にまで津波が襲来することを予見し、また、更に情報を収集すべき義務があったとまでいうことはできないこと
- ② 大津波警報（第1報）に引き続き、予想される津波の高さを宮城県10m以上とする大津波警報（第2報）が出されていた点について、放送局によっては直ちに大津波警報（第2報）を報道し

ておらず、教習所教官らがこれを現に把握していたという証拠はないから、大津波警報（第2報）を知ったことを前提に更に情報を収集すべき義務があったということとはできないこと

- ③ 上記①②を前提としても、校舎外にいた学校長を含む教官らのうち少なくとも一部は、教習所の敷地内において、目の前で行われていた消防車による「津波警報が発令されました。坂元中学校に避難してください。」と避難先まで特定し、教習所付近にいる者に対して避難を呼びかける広報を現実に聞いていたと推認されることからすれば、教習所経営法人としては、遅くともその時点において、教習所付近にも津波が襲来する事態を具体的に予期し得たこと

- ④ 山元町付近においては、過去にマグニチュード8以上で、当時の海岸線から2km程度内陸まで遡上したといわれる869年発生の特観地震、海岸から約8kmの内陸にある岩沼付近まで津波が押し寄せたといわれる1611年発生地震が報告されているが、前者は1100年以上前、後者も400年あまり前に発生したものであるとともに、山元町における浸水域も必ずしも明らかとはいえないものである。また、昭和8年の三陸地震では、津波の高さは2m以上に達したとされているものの、教習所付近の海岸には、海面の高さ6.2mの海岸堤防が設けられていること、昭和27年の十勝沖地震では山元町に被害が出なかったこと、昭和35年のチリ地震では、山元町における被害は田畑の冠水による農作物の被害にとどまったことに加え、宮城県地震被害想定調査において、宮城県沖地震（連動）を想定地震とする津波浸水域予測では、山元町の教習所付近の津波浸水域は海岸から100mに満たないものと予測されていたことや、消防署から津波対策について具体的な指導を受けていなかったことなどを併せ考慮すれば、海岸から約750mの地点に位置する教習所について、本件地震発生前の時点において、宮城県沖で地震が発生した場合に教習所に津波の被害が及ぶことを予期すべきであったとまではいうことはできず、教習所経営法人において、あらかじめ津波による被害を想定した災害対応マニュアル整備をすべきであったということとはできないこと

⑤ 取締役自身において消防車の広報を聞いたと認めるに足りる証拠はないことからすると、取締役が現実認識した情報は大津波警報（第1報）にとどまると考えられ、教習所に津波が襲来する可能性を予見することまではできなかったというべきであること

⑥ 学校長自身が消防車による広報を聞いていた可能性があるとしても、学校長は教習所の学校運営面での責任者ではあるが、教習の中止に関する判断を含む経営面についての権限は何ら有しない教習所経営法人の被用者にすぎず、また、教習所経営法人が教習生らに対して負うのと同様の安全配慮義務を負っているわけでもないこと

ウ. 判決後の経過

約19億1,000万円の賠償を命じた判決を不服とする教習所側、役員らの責任を認めなかった判決を不服とする遺族側の双方が、仙台高裁に控訴した

(2015年1月27日付朝日新聞)。

4. 安全配慮義務と予見可能性

(1) 2次的な災害

裁判例①～④は地震そのものによる被害（建物倒壊による死亡など）ではなく、地震による津波という2次的な災害に関する事案である。事業者は、1次的な災害（地震、豪雨など）についてはもちろん、時間差をもって生じる2次的な災害（津波、火災、崖崩れ、鉄砲水など）についても予見可能性があれば安全配慮義務を負う。

裁判例①～④をみると、「事前の情報収集」、「事後の情報収集」、「事前の対策」、「事後の現場における判断」が安全配慮義務違反の有無を左右していると思われる。

表1 裁判例①～④のまとめ

	被告	判断理由（予見可能性の点）	判決	安全配慮義務違反
裁判例①	幼稚園経営法人 園長	・ 予見義務の対象は地震の発生ではなく巨大な地震を現実に体感した後の津波被災のおそれであり、単に地震発生前に地震学者がマグニチュード9.0の巨大地震の発生を予想していなかったことをもって地震発生後の津波被災のおそれまで予見困難であったとはいえないこと ・ 単に市のハザードマップの浸水予想区域が海沿いの区域のみであって被災現場が含まれていなかったことをもって情報収集義務違反の前提となる津波被災の予見可能性がなかったとすることはできないこと	一部認容、法人・園長ともに責任肯定	有り
裁判例②	銀行	・ 最大震度6弱の揺れを実際に体感していたとしても、支店屋上を超えるような約20m近くの巨大津波が押し寄せてくることまでをも支店長において予見することは客観的にも困難であったこと ・ 緊迫した状況の下においても約13.35mの高さを有する支店屋上への避難では不十分であることを示すに足りる程度に危険な津波発生の具体的な予見可能性があったことが必要とすべきであって、湾奥部という特殊な立地における抽象的な津波発生の予見可能性では足りないこと	棄却	無し
裁判例③	町	・ リアス式海岸のようなV字形状に開いた湾においては湾の奥で津波の高さが高くなることなどからすれば、山元町の沿岸の地形はほぼ平坦であり、総務課長が海岸線から1.5kmの地点にあった保育所に津波が到達し得る危険性を予見することはできなかったこと	棄却	無し
裁判例④	自動車教習所経営法人 取締役等	・ 大津波警報の第1報・（認識できなかった）第2報によっても津波の襲来を予見できたとはいえないが、学校長・教官らが消防車による避難を呼びかける広報を聞いた時点で、教習所付近にも津波が襲来する事態を具体的に予期し得たこと	一部認容 法人の責任肯定 取締役らの責任否定	有り（法人）、無し（取締役ら）

## (2) 事前の情報収集

裁判例①～④で県の地震被害想定調査報告書、過去の地震による被害の報告、堤防の有無、海岸線からの距離や沿岸の地形などの地域特性、消防署の事前指導の有無などが挙げられていることから、これらに類する情報を事前に収集しておかなければならない。もっとも、裁判例①で指摘されているように、単に市のハザードマップの浸水予想区域に被災現場が含まれていなかったとしても、直ちに予見可能性が否定されるものではないので、公的機関の被害想定調査を盲信せず、それに類する危険が自社の個々の事業所に存在しないか、実質的に判断する必要がある。

## (3) 事後の情報収集

裁判例①②③では防災行政無線、ラジオ放送、ワンセグ放送、見張り、消防車による広報などが挙げられており、これらに類する情報を事後に収集することが重要である。とくに、裁判例④で、事前に収集し得る情報からは予見可能性が否定されながら、教習所の目の前で行われた消防車による避難広報を根拠に安全配慮義務違反が認められていることからすれば、混乱した現場においても、数ある情報のうちどれを重視し優先すべきか、見逃すことなくしっかりと見極める必要があるといえる。

## (4) 事前の対策

裁判例②で災害対応プランの策定とその周知徹底、本店各支店における年1回以上の防災体制確認・通信機器操作訓練、期初の会議や朝礼における避難場所の徹底、行内広報誌における周知、避難訓練実施が挙げられていることから、事前に収集した情報をもとに、これらに類する対策を行っておくことが重要である。なお、裁判例①④にあるように、千年に一度の巨大地震を事前に予想し対策しておくべきだったというような結果責任が問われているわけではなく、あくまで、適切な情報収集によって得られる範囲で2次的な災害である津波自体の予見可能性が問題とされている。

## (5) 事後の現場における判断

裁判例①では、園長が事後の情報収集を怠り、高台にある幼稚園から低地帯を走行するルートで送

迎バスを出発させた点で、裁判例④では、目の前で行われた消防車の避難広報にもかかわらず教習生らを敷地内に待機させた点で、安全配慮義務違反が認められた。混乱した災害現場においては、限られた情報をもとに短時間で判断しなければならず、現実には現場の個々の管理者の資質にも左右されると思われるが、事業者としては、事後の情報収集や現場における判断の精度を上げるべく、事前に準備できることはしておいて、少しでも現場の管理者の「そのとき」の負担を減らすよう心掛けるべきである。

## 5. おわりに

東日本大震災の発生とその後の経過を眼のあたりにして、巨大な自然災害が現実になり得るということを私たちは改めて実感した。東海地震を含む南海トラフ大地震の発生が切迫していること(30年以内にマグニチュード8～9クラスが発生する確率が70%程度)は、気象庁の発表や報道機関による各種報道により国民の知るところである。そのほかの地域における地震も含め、「予見できる範囲」で台風や洪水など未曾有の大災害を想定した準備をすることは急務である。

公的機関が発信するものを中心に、「事前の情報収集」、「事後の情報収集」をどれだけ行えるか、それを「事前の対策」や「事後の現場における判断」にどれだけ反映できるか、が安全配慮義務に違反するか否かの明暗を分ける。ひとたび自然災害が発生すれば事業者は数分、数十分のうちに的確な判断をしなければならないのであるから、現場で危機管理マニュアルを見返している余裕はない。現場が最も指示を仰ぎたいと思う災害直後の時間帯には指示系統、連絡手段が断絶される危険があることを考えれば、災害現場となり得る個々の事業所ごとに、なるべく細分化されたユニットで、適切な行動ができるよう日頃から備えをしておく必要がある。

### 【参考文献】

- 裁判例①：判例時報2204号57頁
- 裁判例②：判例時報2217号74頁
- 裁判例③：判例時報2223号60頁
- 裁判例④：LLI / DB 判例秘書 L07050002

# 高層化する建築物における防火安全対策

## (火災予防審議会の答申から)

東京都火災予防審議会 事務局

### 1. はじめに

火災予防審議会とは、東京都知事の諮問機関であり、主に学識経験者により構成されている。1972年に第1回の審議会が開催され、現在まで40年以上にわたり開催されてきた。この審議会には、諮問されたテーマに合わせて、人命安全対策部会と地震対策部会の二つの部会が設置され、委員の任期である2年をかけて、それぞれの部会において調査審議が進められ答申がまとめられる。

2013年6月に火災予防審議会に対して諮問されたテーマの一つが、「高層化する建築物における防火安全対策」である。具体的には、現在にいたる社会環境の変化や技術の発展に伴う、高層建築物における多様な火気の使用実態や火災の実態等を把握し、火を使用する設備や器具（以下「火気使用設備等」という。）の高層建築物における利用について、現状に即した防火安全対策を調査、審議することが求められた。

この諮問を検討するために構成された審議会が第21期火災予防審議会（会長：菅原進一東京理科大学教授）人命安全対策部会であり、本稿では、この部会で調査、審議された内容とその答申の概要を紹介する。

### 2. これまでの高層建築物に対する基準

東京消防庁は、高層建築物における火気使用設備等の出火防止対策について行政指導の基準を作り統一的な運用を行っており、審議会では、現在使用されているこの基準を検討の端緒としている。

新宿副都心に高層ビル群が出現した時期である1979年3月、第3期火災予防審議会により「概ね軒高100m以上の建築物では、ガスを熱源とした火気使用設備器具は、本来その使用を禁止すべき。」との提言がなされた。

これを受け、東京都（東京消防庁）は1979年7月にガス機器の使用を努めて抑制することなどを

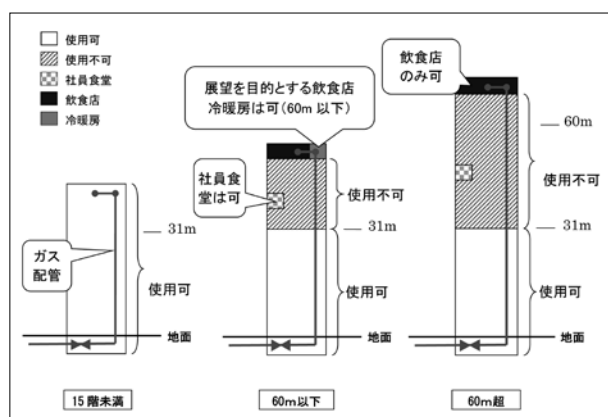


図1 都市ガスを使用する機器の指導基準の概要  
(31m、60mは東京消防庁の指導基準)



定めた「高層の建築物の出火防止対策」を策定し、消防同意（消防機関が建築確認申請に同意する仕組み）時等の行政指導の基準である予防事務審査・検査基準（以下「審査・検査基準」という。）に追加した。審査・検査基準における指導の対象は「非常用エレベーター及び特別避難階段が法令義務となるもの」と規定されている。現在の基準は1983年7月に改正して以来ほぼ変わらず、都市ガスを使用する機器の使用を務めて抑制することを前提とする基準となっている。やむを得ずガス機器を使用する場合は使用する機器の種別や使用場所を限定するなど、必要最小限の使用とすることを求めている。（図1）

なお、このような行政指導は、法的な強制力を伴うものではない。また、それぞれの消防本部の方針や地域特性によりその内容は異なる。審議会での検討内容は東京都の指導基準を前提としたものである。

### 3. 高層共同住宅に対する審議内容および提言

審議会では、15階建て以上の建築物を高層の建築物とし、共同住宅とそれ以外の用途の建築物とに分けて検討が行われた。

最初に高層の共同住宅について記す。共同住宅については、主に都市ガスに注目した検討が行われた。

#### （1）審議に係る実態調査等の結果

##### ア. 高層共同住宅の推移

都内の高層建築物（15階建て以上）は、最近の10年間で約2倍に増加しており、2012年には約1,800棟となっている。中でも共同住宅は、約3倍と顕著に増加しており、現在では共同住宅と共同住宅を含む複合用途の建物が、都内の高層建築物の約70%を占めている。（表1）

表1 15階建て以上の建築物（棟）の推移

年（西暦）	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
5項口 共同住宅	312	385	491	581	679	746	788	822	853	917
15項 事務所	113	112	117	116	115	115	114	114	113	112
16項イ 特定用途複合	331	349	382	418	450	472	506	523	552	568 (223)
16項ロ 非特定用途複合	88	92	94	107	115	121	130	133	144	152 (100)
その他	37	39	41	42	35	44	48	46	50	49
計	881	977	1,125	1,264	1,394	1,498	1,586	1,638	1,712	1,798

※用途の項は消防法施行令別表第1による

※16項の（ ）内は共同住宅を含む建築物の数

特定用途複合：劇場、飲食店、物品販売店舗、ホテル、病院、高齢者福祉施設などの特定用途を含む複合用途

非特定用途複合：特定用途複合以外の複合用途

イ. ガスに係る安全対策

現在、都市ガスの消費に係る安全対策として、マイコンメーター、過流出防止機能付きガス栓、ガスコードなどを使用することが、ガス事業法や建築基準法により義務化されている。

過去40年間の都市ガスに係る火災件数の推移を見ると、ガス漏れ及びガスストーブによる火災は、1980年頃から大幅に減少しており、現在の件数は1975年の件数の約6分の1となっている。

また1980年代は、ガス設備の安全対策が導入された時期であり、ガスに係る火災が減少し始めた時期は、安全対策が普及し始めた時期と重なっている。(図2)

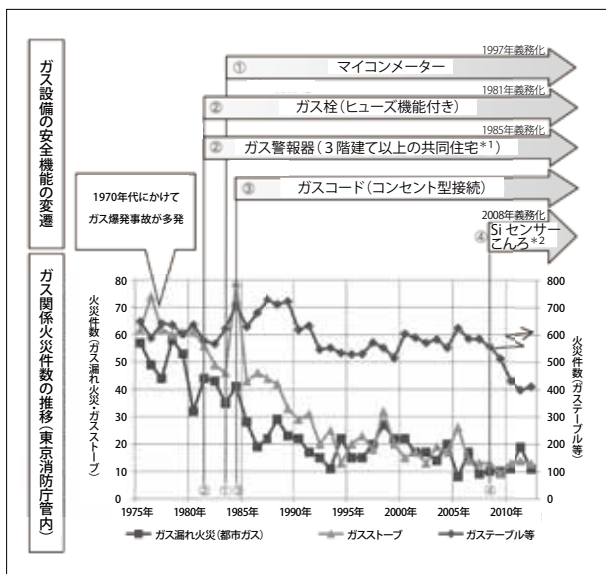


図2 ガスに関わる火災件数の推移と安全対策の変遷

- \* 1 3階以上の階を共同住宅の用途に供する建築物の住戸では、次のいずれかの対応が必要（ガス栓と機器を金属管等でねじ接続、ヒューズガス栓の設置、ガス警報器の設置）。
- \* 2 全てのバーナーに温度センサー（調理油過熱防止装置、立ち消え安全装置、消し忘れ消火機能）を搭載したこんろ。

ウ. ストーブ・ファンヒーター類のエネルギー別火災リスク比較

ストーブ、ファンヒーター等の高温部を有する移動式暖房機器に起因する出火リスクを、電気や石油といったエネルギー源別に分けて試算すると、都市ガスを使用した暖房機器の出火率は、他のものと比べても低いか同程度となる。

したがって、高層共同住宅で電気ストーブなどの移動式暖房機器に代わってガスストーブやガスファンヒーターの使用が広がったとしても、現在では出火リスクが上昇することはない状況となっているといえる。

(2) 提言

ア. 高層共同住宅の居室における都市ガス使用抑制の見直し

都市ガスの消費段階での安全性は、現在ではマイコンメーターによる自動遮断や過流出防止機構（ガスの流出量が一定以上となった場合にガスの流通を阻止する装置）などの主に技術的な安全対策により支えられている。安全対策が確実に実施される限り、都市ガスを高層共同住宅のエネルギー源として使用しても、安全性が損なわれることはない。高層共同住宅の居室内において都市ガスの使用を抑制する指導は、見直すべき時期に来ている。

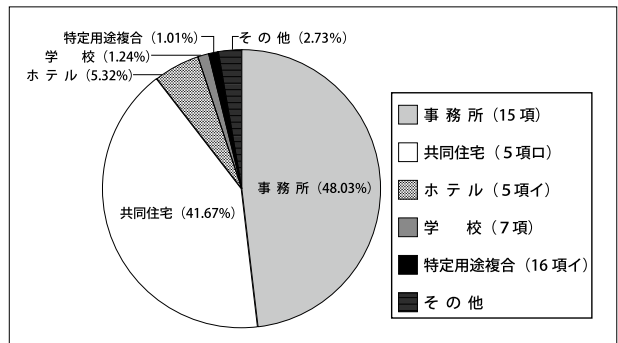


図3 15階以上の建築物の高層階（11階以上）の使用用途（面積割合）

イ. 個人のライフスタイルに沿ったエネルギー選択の幅の拡大

高層共同住宅の居室での都市ガスの使用を望む都民の声もあり、個人のライフスタイルに沿うように、エネルギー源の選択の幅を広げることを考慮すべきである。

使用が想定されるのは、主としてガスファンヒーターであり、これも共同住宅における暖房機器の選択肢の一つとなる。

#### 4. 共同住宅以外の高層の建築物に対する審議内容、提言および具体的な出火防止対策

共同住宅以外の高層の建築物についての答申では審議内容、提言に加え、具体的な出火防止対策にも言及されているので、これらも合わせて紹介する。

##### (1) 審議に係る実態調査等の結果

##### ア. 高層階の利用形態の変化と火気使用設備等の設置状況

高層建築物における高層階部分の現在の利用形態を把握するために、11階以上の階ごとの用途について調査した。延べ床面積が大きい用途は、共同住宅、事務所であり、次に多いのがホテルで全体面積の5%を占めている。複合用途の建築物の中には、高層階の部分のホテルとして使用するという利用形態がみられる。(図3)

また、火気使用設備等の設置状況を調べると、共同住宅以外の高層建築物では、高層階で使用される火気使用設備等の多くが厨房設備であることがわかる。最上階付近に設けられる展望レストランに加え、中間階にある社員食堂やホテル内の飲食店のために厨房設備を設置する場合がある。厨房設備の熱源は、都市ガスと電気を併用する 경우가多いが、

都市ガスを使用していない厨房もある。

##### イ. 火災の状況と出火の可能性

高層建築物における火災の状況(東京消防庁管内、2004年から2013年まで)から、高層建築物における出火の可能性を平常時と地震時に分けて整理すると、次のようになる。

##### (ア) 平常時における火災状況と火災事例から見た出火可能性

高層建築物における火災の発火源を、電気、ガス、石油などのエネルギー源別に分類すると、電気関係が7割以上を占める。電気関係の火災の発火源は非常に多様であるが、配線、照明、厨房に係るものが比較的多い。ガス関係の火災の発火源は、8割が厨房関連、残りの2割が工事関連の機器である。

高層の建築物に限らず建物火災全体の統計を分析すると、厨房設備のなかでは業務用ガスコンロ等(大型ガスコンロ及びガステーブル)に係る火災が比較的多く、その中では使用中の放置に係る出火が67%を占めている。これらのことから、飲食店等の厨房では、使用中のガス器具等の放置による火災が発生する可能性が、ほかの要因による出火の可能性に比べて高いと言える。

##### (イ) 地震時における火災状況と出火可能性

東日本大震災の際に東京消防庁管内で発生した32件の火災のうち、5件が高層階の電気室で発生している。高層階にある厨房からの出火事例はないが、フライヤーの油が飛散した事例が審議に合わせて実施した調査で確認されている。

このような事例が発生した際の出火の可能性について調べるために、振動台を使った再現実験が行われた。この実験により、フライヤーの調理油は直下型地震のような加速度の大きな地震動で飛散するだけでなく、加速度の比較的小さな長周期地震動によっても飛散する可能性があること、また、地震時に火気使用設備等を自動停止するために設置されているガスのマイコンメーターの感震器等は、

長周期地震動では揺れ方の違いにより動作しない場合があることが明らかになった。さらに、調理油が飛散したことに伴い出火した事例が10年間に6件確認され、これらの火災はガスコンロ等の裸火が発火源となっていることが東京消防庁管内の火災データから明らかになった。

## (2) 提言

### ア. 共同住宅以外の高層の建築物における出火防止対策に係る指導基準の見直し

共同住宅以外の高層の建築物の出火防止対策に係る技術的進歩や地震時の被害状況とその対策の現状を踏まえ、現行の指導基準を見直すべきである。

### イ. 共同住宅以外の高層の建築物における出火防止対策に求められる安全性能

高層の建築物では、高層階からの避難や地震時の初動対応に困難性がある。建物の防火安全は、法令に基づく規定等により一定の安全性能が確保されているが、共同住宅以外の高層の建築物に求める出火防止対策は、災害時の初動対応等の困難性を踏まえた高い安全性能を有することが望ましい。

共同住宅以外の高層の建築物において火気使用設備等を使用する際に、求められる安全性能とは、

- ① 使用中に誤って放置された場合の出火防止性能
- ② 長周期地震動の影響も考慮した地震発生時の出火防止性能

である。

これらの安全性能は、従業員等に教育を徹底し、火気使用中はその場を離れないことや、地震時に適切な行動をとるなど、ソフト面の対策によって確保されている状況にある。ソフト面の対策は今後も継続していくべきであるが、技術の進歩に伴い実施可能となるハード面の対策も積極的に活用し、ソフトとハードを合わせた対策により安全性能を総合的に高めるよう改善していくことが望ま

れる。

### (3) 共同住宅以外の高層の建築物における具体的な出火防止対策

出火防止対策に係る性能を確保するための具体的な対策は、個々の建築物により異なる。具体的な対策を導入する際には、この節に示す方策を参考とし、それぞれの建物の出火要因、出火した場合の影響、対策の効果などを検討したうえで、実行することが望まれる。

#### ア. 推奨する具体的な出火防止対策

##### (ア) 調理油過熱防止装置が組み込まれたコンロ等の使用

使用中に誤って放置された場合の出火防止性能を確保するための具体的な対策として、調理油過熱防止装置が組込まれたコンロ等を努めて使用することを奨励する。(図4)これは現在、家庭用のコンロでは一般的になっている対策である。

##### (イ) 緊急地震速報を活用した地震時の出火防止対策

長周期地震動の影響も考慮した地震発生時の出火防止性能を確保するための具体的な対策として、緊急地震速報を受信し、各厨房で迅速に火気使用設備等を停止できる体制を確保することを奨励する。今後、従来の緊急地震速報に加え、長周期地震動に係る情報が緊急地震速報のように迅速に発信さ



図4 安全装置付きの業務用ガス機器の例

れるようになった場合には、その活用も検討するべきである。

(ウ) 業務用自動ガス遮断装置による地震時の出火防止対策

飲食店等の厨房に設置されている業務用自動ガス遮断装置を活用して、地震時に確実にガスが遮断される対策を講じることも推奨する。この装置には感震器による自動遮断機能に加えて、ボタン一つで厨房のガス供給を遮断する機能があるので、前掲(イ)の対策をより安全に実行するために活用すべきである。

イ. 効果が期待できる具体的な出火防止対策の例

(ア) 飲食店等の厨房における出火防止対策

a. 火気の使用中に誤って放置された場合の出火防止対策

従業員が不在時には、自動的に火気使用設備等が停止する各種センサーを組み合わせたシステムを使用する。(図5)

b. 長周期地震動の影響も考慮した地震発生時の出火防止対策

(a) 建物に設置された感震器や各種機器に組み込まれた感震機能を活用し、地震時には自動的に厨房の火気使用設備等が停止するような構成とする。

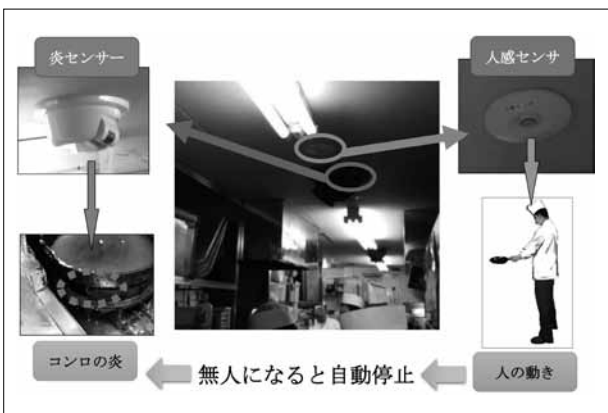


図5 火気の使用中に誤って放置された場合の出火防止対策例

(b) 高温の調理油と裸火又は水を隣接させない厨房設備のレイアウトにする。

(イ) 防災センター等の情報を活用した出火防止対策

防災センター等に集約される設備等の監視情報、異常警報等の様々な情報の中で、出火に係るものに注目し、出火防止対策に活用する。

## 5. まとめ

審議会では、高層の建築物における出火防止対策について共同住宅と共同住宅以外に分けて検討を行ったが、共同住宅以外の高層の建築物を対象とした提言のなかには、長周期地震動の対策等、共同住宅に反映できるものも含まれているので、建物の用途に係らず提言の趣旨を踏まえた対応が望まれる。また、現在の指導基準では、都市ガスに係る出火防止対策が重視されているが、エネルギー源で分けるのではなく、火気使用設備等の種類や使用状況に応じた出火の可能性を考慮し、出火防止対策を充実するよう見直すことが望まれる。それにより、一律に使用を抑制するよりも安全性が向上し、その上で、長期的に見れば、建物利用者の利便性や経済性等の向上にもつながることになれば幸いである。

## 6. おわりに

火災予防審議会で答申した内容は、東京消防庁をはじめ関係機関において、今後の火災予防対策の施策の立案等に活用されることを期待する。

なお、答申の全文は、地震対策部会で審議した「地震火災による人的被害の軽減方策」の答申と合わせて東京消防庁のホームページに掲載されている。参考としていただければ幸いである。

(<http://www.tfd.metro.tokyo.jp>)

# だいち2号と 災害監視への期待

しまだ まさのぶ  
島田 政信

東京電機大学 理工学部 教授／宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター 上席研究員

## 1. はじめに

だいち2号が打ち上がり、この5月24日（2015年）でちょうど一年になる。打ち上げ後、衛星本体や搭載しているレーダー機器（合成開口レーダー）を軌道上で試験し、正常に動作することを確認した。2014年8月20日には定常観測を、同年11月25日にはデータの配布を開始した。打ち上げから、データの一般配布までが約6ヶ月とだいち1号よりも3ヶ月も短縮でき、また、試験期間中ではあったものの、幾つかの災害にも即時対応でき、だいち2号に課せられた期待を果たしつつある。

だいち2号に搭載されたレーダーは、日本が1990年頃より継続して開発してきた世界に誇るLバンド合成開口レーダーであり、その性能が、地震の観測や森林観測に威力を発揮することから、地球環境やその変化抽出に期待されている。本稿では、だいち2号とその観測能力、さらには災害監視への能力、これまでの経緯について紹介する。

## 2. だいち2号とは

だいち2号とは、宇宙航空研究開発機構（JAXA：Japan Aerospace Exploration Agency）の陸域観測衛星2号（ALOS-2：Advanced Land Observing Satellite-2）の愛称である。2014年5月24日午後0時5分14秒に種子島宇宙センターから、日本の代表ロケットであるH2A24号機で、高さ628kmの極軌道に打ち上げられた。周回周期100分で、地球を1日に約15周する。

図1のように、だいち2号は左右対称形をし、楔状の本体の左右に太陽電池パドルを、本体下部に代表機器である合成開口レーダー（PALSAR-2：

Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar-2）を、衛星上部に位置と時刻を把握するためのGPS受信機、姿勢を把握するためのスター・トラッカー、観測データを地上に送信するための送信アンテナを搭載している。図上部のパラボラアンテナは、インド洋上空に静止しているデータ中継衛星「こだま」とデータ通信を行うKaバンド通信アンテナである。また、衛星下部に見られる小さなアンテナは、衛星と地上受信局が直接交信を行うXバンドアンテナである。本体内部には、PALSAR-2の電子機器部、データ記録装置が含まれる。衛星重量は、2トンと先代のALOSのほぼ半分である。また、太陽電池の発生電力は約4kwである。

だいち2号は、だいち1号が打ち上がった翌年の2007年に、後継シリーズ衛星として選ばれた。当時の検討では、レーダーと光学衛星を交互に打ち上げることが望まれた。また、芙蓉1号（JERS-1、1992-1998）やだいち1号（ALOS、2006年1月24日打ち上げ）がレーダーと光学の同時搭載であったのに対し、だいち2号がレーダーのみを搭

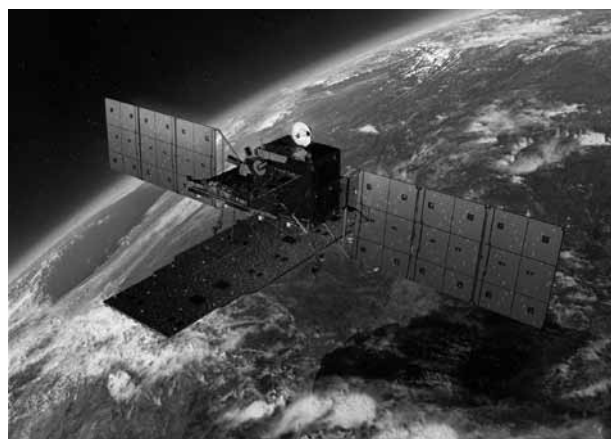


図1 だいち2号の外観図

載するのは、衛星を小型化してセンサ毎に専用化する方がより効率的な運用が期待できるからである。光学センサは日中に主として直下を観測できるが、合成開口レーダー(SAR: Synthetic Aperture Radar)は斜め観測で時間帯に関係せず観測できるため、両センサのデータが必ずしも同じ場所を同時に取れないのと、そのデータが常に相補的であるとは言いがたいという特性もある。

### 3. だいち2号の特徴と役割

前述のように、だいち2号に搭載したセンサはSARである。SARは1950年代に米国で誕生し、1978年に米国のSeasatで打ち上げられ、原理が実証されてから、特に1990年代以降、各国で打ち上げ利用されてきた映像センサである。レーダーであり、自分自身が電波を発射し、観測対象物からの反射信号を自分で受信するために、全天候性(多少の雨でも観測可能、昼夜の別なく運転可能)という最大の特徴を有している。

SARは使用する周波数毎に違った特徴をもつが、技術的な実現性から、現時点ではL-band, C-band, X-bandの3周波数に限定されている。L-bandとは波長が約24cm程度のマイクロ波、C-bandは波長が約5.6cm程度、X-bandは波長が約3cm程度である。日本は1990年代より、一貫してL-bandを利用している。だいち2号に搭載されるのがL-bandを用いたSARのPALSAR-2である。電波の波長が長く、地表に生える植物を多少透過でき、そのために、地殻変動の抽出や、森林伐採検出能力が他の周波数に比べて優れるという特徴を有す。PALSAR-2は先代のPALSARの機能を順次改善してきたもので、性能面の改善は以下で代表される。

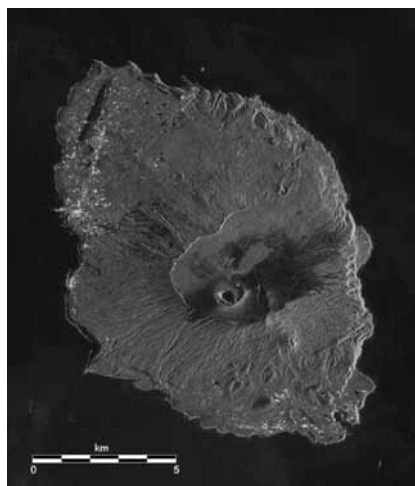


図2 PALSAR-2の初画像(伊豆大島)

- ① 高分解能化(10m → 3m)と広観測域(50km)、
  - ② 雑音レベルの低減化、
  - ③ アンビギュイティ(画像に表れるゴースト現象)の低減化、
  - ④ Spotlightによるより高分解能(1m)の観測とScanSARでの広観測域(490km)の実現、
  - ⑤ 偏波(電界の振動方向の向き)数の増大化(1偏波より2偏波)、
  - さらに人工衛星の動作をより機敏にすることで、
  - ⑥ 観測可能領域を、衛星の左右方向の2,340kmから選択可能、
  - ⑦ 衛星回帰日数を14日と小さくしており、また、観測入射角範囲が7度から70度と広く、緊急時の観測が可能、
- である。

これらの特徴は、すべて技術レベルの向上によるものであり、だいち1号搭載のPALSARも素晴らしい性能を有しており、その成果が広く認められたが、だいち2号搭載のPALSAR-2はさらに性能が向上しており、より高い分解能で、細かく暗

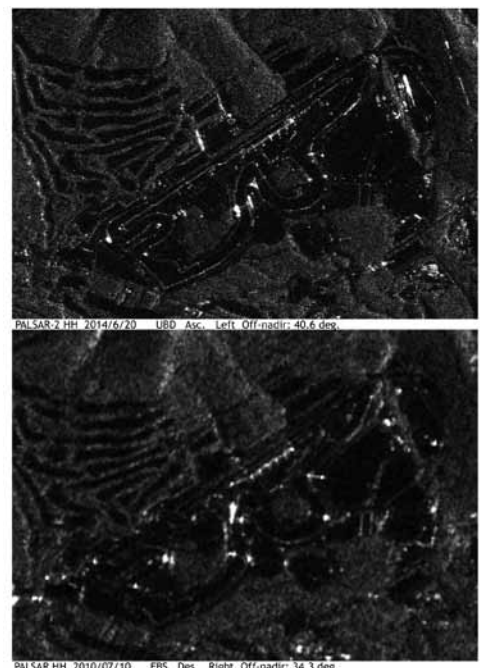


図3 富士スピードウェイの見え方比較(PALSAR-2(上)、PALSAR(下))

いものまで観測できる。幾つかの画像を紹介する。図2が初画像で得られた伊豆大島、図3が富士スピードウェイの画像であり、PALSARとの比較を示す。明らかに、分解能や地表の構造物の視認性が向上している。

だいち2号は、観測目的別に3分類されるJAXAの地球観測衛星群にあっては、陸域を中心に安全、災害、環境を観測する高分解能衛星として位置づけられる。その他の観測衛星としては、大気海洋現象を観測する衛星(GCOM)や降雨を観測する衛星(GPM)があるが、いずれも分解能よりも地球観測の頻度を重視したものである。高分解能衛星は文字通り、地上分解能が高く様々な応用範囲がある。

だいち2号の役割(ミッション)は、概ね4種類に分類できる。①災害監視、②環境監視、③資源監視、④新規技術の実証である。

「災害監視」については、だいち1号打ち上げ以降に、その必要性が様々に議論された。特に、能登半島地震(2007年3月25日)、東日本大震災(2011年3月11日)、十津川土砂災害(2011年9月)をはじめとし、海外の震災(四川省大地震(2008年5月12日)、タイ国における大水害(2011年9月))等、近年とみに災害が増加しており、個々の被害も大きいことから第一の目的として設定された。地震・火山大国の日本は、災害を伴う地殻変動が多発しており、これがL-band SARの最も得意とする観測分野(干渉SAR技術)であること、日本の研究機関や研究者がL-band SARを用いた変動解析を得意な研究分野とすることも、第一ミッションとして設定された要因の一つである。

「環境監視」は、地球温暖化に伴う森林の減少や極域氷河の把握、さらには南極の氷床の変動抽出による環境変化を高分解能でかつ高頻度でとらえるものである。また、上記と多少重複するが、国内の詳細な観測により地殻変動の有無を確認する。

「資源監視」は、農業資源(作付け面積の推定)や化石燃料資源などの開拓である。

「新規技術実証」は打ち上げの後、設計通りに出来上がっているかどうかの確認行為である。

## 4. だいち2号の現状

だいち2号は打ち上げ以降、初期機能確認を1ヶ月、初期校正を3.5ヶ月実施し、その間PALSAR-2の性能を確認し、校正した。また、校正済みデータを11月25日提供開始した。これにより、だいち2号はJAXAのみならず、一般に利用されることとなった。現時点でも、だいち2号もPALSAR-2も、ともに正常であり、運用も順調に行われている<sup>1)</sup>。

## 5. 観測計画

だいち1号の運用期間(2006年1月24日～2011年4月22日)では、比較的高い頻度で、災害観測が行われた。平均して、1週間に1回強であった。既存の観測計画を中止して行ったことから、多くの観測時間を割いたかの印象を与えた。しかしながら、これに関わる通算の運用時間は、全観測時間の2%程度しかないことがわかり、結局、だいち1号は災害観測を第一目的にするものの、平時(98%)は災害時の為の準備観測(ベースマップ観測)やその他の環境観測のために使用されていたこととなった。

このような観測は、基本観測計画(BOS: Basic Observation Scenario)と呼ばれ、①災害時の準備、②地殻変動観測の準備、③環境観測、を主題として、場所(大陸規模の領域)と時間をあらかじめ定めたものであった。地域ごとに気象区分が異なることから、BOSは場所と時間の一様性を高める観測と解釈でき、環境監視にとっても非常に効果的である。だいち1号で初めて開発され、現在、ヨーロッパ、アルゼンチンの衛星などでも採用されている。

## 6. 災害観測の原理

災害に特化して観測の実施と観測結果の抽出を述べる。SARは観測対象物の明るさ(後方散乱断面面積という)や衛星と対象物までの距離を計測する。今、どこかで災害が発生した場合を考える。一枚の観測画像から被災地を捉えられるか?という、一般的には“容易ではない”。大規模土砂災害、



大規模洪水などは別として、大部分は、対象領域が小さく SAR 画像に現れる変化も小さい。そのため、平時の観測画像と災害時の観測画像の差分をとり、その変化を効果的に抽出することを”変化抽出“といい、災害監視に使われる。画像としては二枚の振幅画像や複素画像を用い、それぞれ、① 色合成画像や、② 差分干渉画像を得る。後者では地盤沈下や隆起を cm くらいの精度で抽出できる。次節で、災害に特化して、ALOS-2で抽出した災害事例の幾つかを紹介する。

## 6. だいち2号の防災上の活用事例

### (1) 火山

だいち2号打ち上げ以来、様々な地殻変動画像が得られた。図4は初の変動であり、2014年8月3日に発生した口永良部島の火山噴火とそれに伴う変動である。上段の図が2014年8月18日と9月

29日の差分干渉画像であり、口永良部島火口部が周囲に比べてやや暗く見える。これは、距離に換算して約3 cm であり、火山噴火により火口部が沈降したことが推定される。下段に振幅画像の PALSAR との比較を示すが、火口部が北側に広がっていることがわかる。PALSAR の取得と約5年の隔りがあるが、分解能の向上により火口部の割れが確認できる。

2014年9月27日に発生した御嶽山の火山噴火では、噴火の前の8月18日に取得した(平時の)画像と噴火後12時間で取得した画像の色合成画像から、火山灰に覆われたところの確認できた。また、差分干渉画像からは、御嶽山の地獄谷西側で隆起と見られる変化があったことが、8月18日と9月30日の42日間隔たる PALSAR-2画像の干渉処理により得られた。これは約9 cm の衛星方向への伸びが確認された事例である。その後、国内では、浅間山、桜島、阿蘇山などが噴火やその傾向にあると報じられ、PALSAR-2の緊急観測を行われたが、明瞭な変化は得られていない。

### (2) 地震

2014年11月22日に発生した長野北部の地震は M 6.7と非常に大きかった。被災地にはスキー・リゾートとして有名な白馬村が含まれ、地震では死者は出なかったものの建物損壊が激しく、この冬季のスキー・温泉にかかわる観光産業には多大な被害が出たものと思われる。地上には大きな断層が現れ、また小規模な断層も様々に現れている。

差分干渉画像からは、白馬村を中心とした広範囲な地震に伴う地殻変動を明瞭に確認できた。この時期の山は雪で覆われており、そのために電波が雪で吸収されることから反射が少なく、干渉性が暗いというのが従来の PALSAR の画像であったが、PALSAR-2の画像では、干渉性は比較的良好であった。確かに、白馬を取り囲む山脈は雪で覆われているためか、干渉性は低いが、肝心の震央地区は明るかった。これは、PALSAR に比べて PALSAR-2 の送信電力が大きく、さらに軌道間隔の保持が優れることによる。その他、PALSAR-2の干渉性の事例は最近増えてきている。

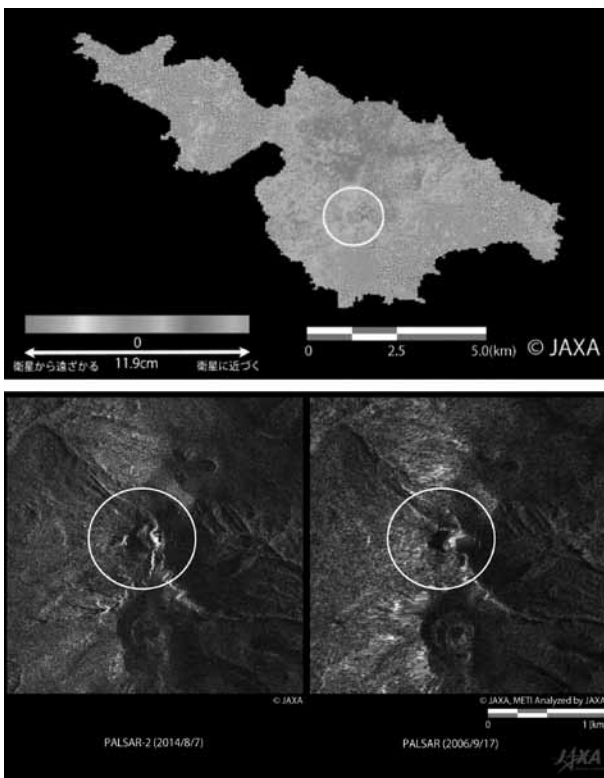


図4 口永良部島の差分干渉画像(上段)と振幅画像(下段左:PALSAR-2、下段右:PALSAR)

本年2月初頭の徳島県の地震は小被害であったが、PALSAR-2の干渉性に加えSAR干渉縞でも変化は確認できなかった。両者が対応した一例である。

### (3) 離島の変化

東京から約1,000km南に位置する小笠原諸島の父島から更に西に約170kmに西ノ島があり、2013年11月末から活発な活動を継続している。噴火活動は継続し、昨年の頭には北島と結合し、その後飲み込んでしまい、面積を増大している。このような離島の監視には、人工衛星が最適であり、また、噴煙を透過して観測可能なSARならではの継続的な監視ができる。図5は、西ノ島の時間的な変化(成長)をPALSAR-2で観測したもので、監視当初からの面積の拡大を表示した。面積の推定のみならず、その拡大の状況も合わせて確認できる。

もうひとつの事例としてトンガ王国の海底火山の隆起を追記するが、南海の孤島における、島の隆起や出現は全天候性のSARの能力を遺憾なく発

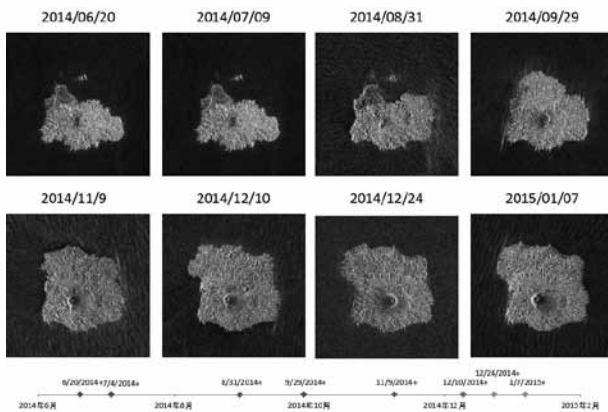


図5 西ノ島の時間的な変化

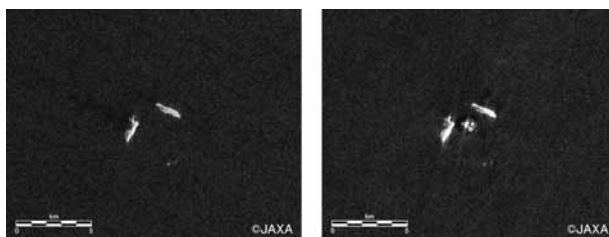


図6 トンガ王国における海底火山の隆起検出

揮する。図6はトンガ王国における海底火山の隆起を検出したもので、左は2014年12月6日、右は2015年1月17日撮影の画像であり、ハの字状の二つの島の間に新島が生まれた。

### (4) 地滑り

2014年の夏は日本の各地で記録的な大雨に見舞われ、土砂災害等が多発した。広島市安佐南区と安佐北区も大規模土砂災害を受けた。PALSAR-2は8月20日に運用開始し、ちょうど運用開始直後である。8月4日からセンサの性能を評価して使えるようにする初期校正運用が始まり、苫小牧や関東・沖縄を中心に設定した数カ所に、校正機器(コーナー反射鏡など)を設置し、そこを集中監視していた。

災害後、緊急な観測を行い、安佐南区(図7左)と安佐北区(図7右)両方の地区を詳細に撮像した。土砂崩壊や土石流が発生した後に、決まって発生するのが土石の流れに伴う筋状の地形(V字谷)である。分解能にもよるが、谷が深いとSARでは電波が照射されない筋(シャドーイングといわれる影)や、明るい筋が映る。この有無でV字谷の存在を把握できる。

また、新たな利用方法にポラリメトリの利用がある。これは、HH(水平方向送信、水平方向受信)偏波とVV(垂直方向送信、垂直方向受信)偏波の相関係数を利用するものである<sup>2)</sup>。森林領域の相関

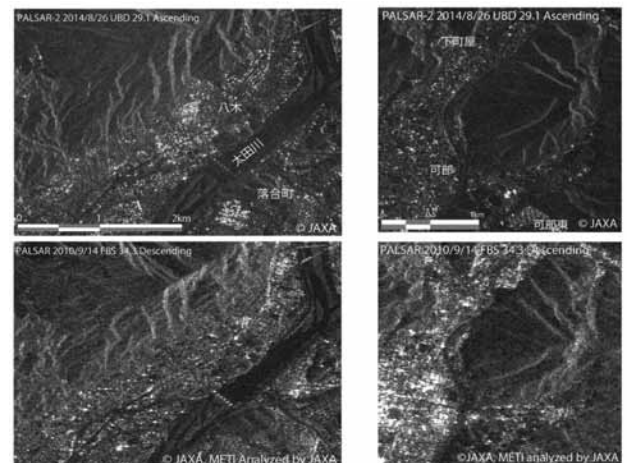


図7 広島市大規模土砂災害(左:安佐南区、右:安佐北区)

係数は、概ね0.3程度、土砂崩れなどで表面が裸地になっている場合にはこの係数が高くなり、0.6以上になる。この特性を利用した大規模土砂災害地域の抽出事例が図8である。ポラリメトリを使用した左の図で白く見えるのが、2011年に発生した十津川村の大規模土砂災害域であり、発生後4年経っても、PALSAR-2で検出感度がある。ポラリメトリを使用していない右の画像からは地滑り領域の特定はできない。

### (5) 洪水

2014年夏期の洪水災害は頻度が高かった。特に、高知県に長期滞在した低気圧に伴い、大量の降雨が高知県下に降った。その結果、仁淀川河川が氾濫することとなり、ALOS-2が観測を開始した。上述した地滑り同様に、当該事例の場合には事前データがなく、4年以上前の観測データであるがPALSARのデータを用いざるを得なかった。新規に得られたデータとの比較をすると、氾濫地域は電波が全反射することから暗く見えるという特徴を生かすことで、氾濫領域を特定することができた(図9)。

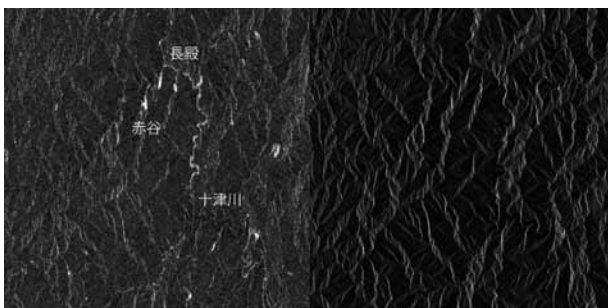


図8 十津川村の地滑り領域をポラリメトリの相関係数で抽出した事例

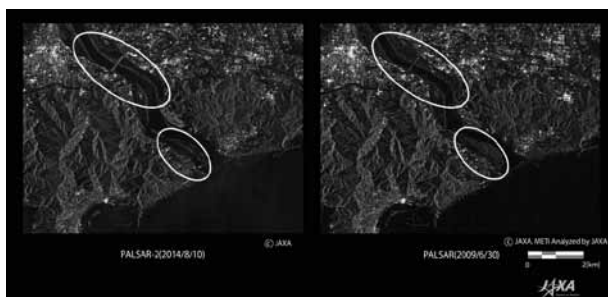


図9 仁淀川領域の河川の増水

左がPALSAR-2の画像、右がPALSARの画像であり、4年の開きはあるがほぼ同時期のもので、増水により電波散乱が低下していることがわかることから、明るさの変化が確認できる白丸領域内で、増水していることが予見される。

## 7. おわりに

本稿ではだいち2号による災害観測について紹介した。SARは全天候性での観測能力を持つことから、災害時の悪天候下(曇天下)でも地表を観測できる。災害の種類は多く、過去の事例から全体の4割が水や雨に関連したものとされている。

本文にも触れたように、2014年にだいち2号が打ち上がり、8月から観測運用と時期を同じくして、降雨災害が発生した。広島土砂災害と高知の洪水である。だいち2号の即時観測機能(首振り機能)により、12時間以内に被災地を捉えることができ、被災状況の抽出が行われた。今後解析の手法の改善を行うことで、被害領域の抽出をより高い精度で行うことができると期待されており、JAXAをはじめとして災害関係者やデータ解析者の能力を結集し、さらなる精度の向上が必要である。今後も、SARの継続的な実現とだいち2号の円滑な運用を通して、より安心安全な社会に貢献して行きたい。

謝辞 著者はだいち2号の実現に関係した全ての研究者や地上設備運用者、PALSAR-2の開発者(三菱電機株式会社)に感謝します。

### 参考文献

- 1) 島田政信、鈴木新一、"ALOS-2 PALSAR-2の現状について、ALOS-2 PALSAR-2 Mission Status"、写真測量とリモートセンシング、Vol 54, No. 1, 2015年1月, pp.41-45. ISSN 0285-5844
- 2) Masanobu Shimada, Manabu Watanabe, Noriyuki Kawano, Masato Ohki, Takeshi Motooka, and Yutaka Wada, "Detecting Mountainous Landslides by SAR polarimetry: A Comparative Study Using Pi-SAR-L2 and X band SARs," Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan, 2014, 12, No.ists29, pp. Pn9-Pn15.

# CONTENTS

## 防災言

リスク社会におけるリスクマネジメントの活用 ..... 5  
野口 和彦 (横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授/本誌編集委員)

## ずいひつ

地層に残された自然の警告を活かす ..... 6  
岡村 行信 (国立研究開発法人産業技術総合研究所 活断層・火山研究部門 首席研究員)

## 防災基礎講座

改正土砂災害防止法について ..... 8  
玉田 沙耶香 (国土交通省 水管理・国土保全局 砂防部 砂防計画課 砂防管理室 法規係長)

## 論考

エコ安全ドライブで、世界の交通事故をゼロに ..... 12  
間地 寛 (平成 26 年度 環境省エコドライバープロジェクト推進事務局 株式会社アスア 代表取締役社長)

事業者が負う安全配慮義務と予見可能性 ..... 18  
江川 淳 (日本橋江川法律事務所 弁護士)

高層化する建築物における防火安全対策  
(火災予防審議会の答申から) ..... 24  
東京都火災予防審議会 事務局

だいち2号と災害監視への期待 ..... 30  
島田 政信 (東京電機大学 理工学部 教授/宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター 上席研究員)

## 絵図解説

銘細改版江戸大地震出火場所付 ..... 37  
消防博物館 所蔵

銘細改版江戸大地震出火場所付 ..... 38  
村岸 純 (東京大学地震研究所地震火山情報センター 特任研究員)

災害メモ ..... 39

## 編集委員

隈本 邦彦 江戸川大学教授  
篠原 誠治 東京海上日動火災保険(株)  
土橋 律 東京大学教授  
野口 和彦 横浜国立大学大学院教授  
長谷川俊明 弁護士  
平山 立志 あいおいニッセイ同和損害保険(株)  
藤谷徳之助 一般財団法人日本気象協会顧問  
松浦 常夫 実践女子大学教授  
間々田弘紀 損害保険ジャパン日本興亜(株)  
村上 研一 東京消防庁予防部長  
山崎 文雄 千葉大学教授

## 編集後記

今号では、日本損害保険協会も推奨しているエコ安全ドライブについて取り上げました。ドライバーの一人ひとりがエコ安全ドライブを実践し、周囲を思いやる気持ちを持って運転することが事故削減や燃費改善、地球環境保護につながることを、実際にエコ安全ドライブを実施した事例やデータを交えて紹介しています。

みなさまも、人にも、お財布にも、地球にもやさしいエコ安全ドライブを是非実施していただきたいと思えます。(寺島)

## 予防時報 創刊1950年(昭和25年)

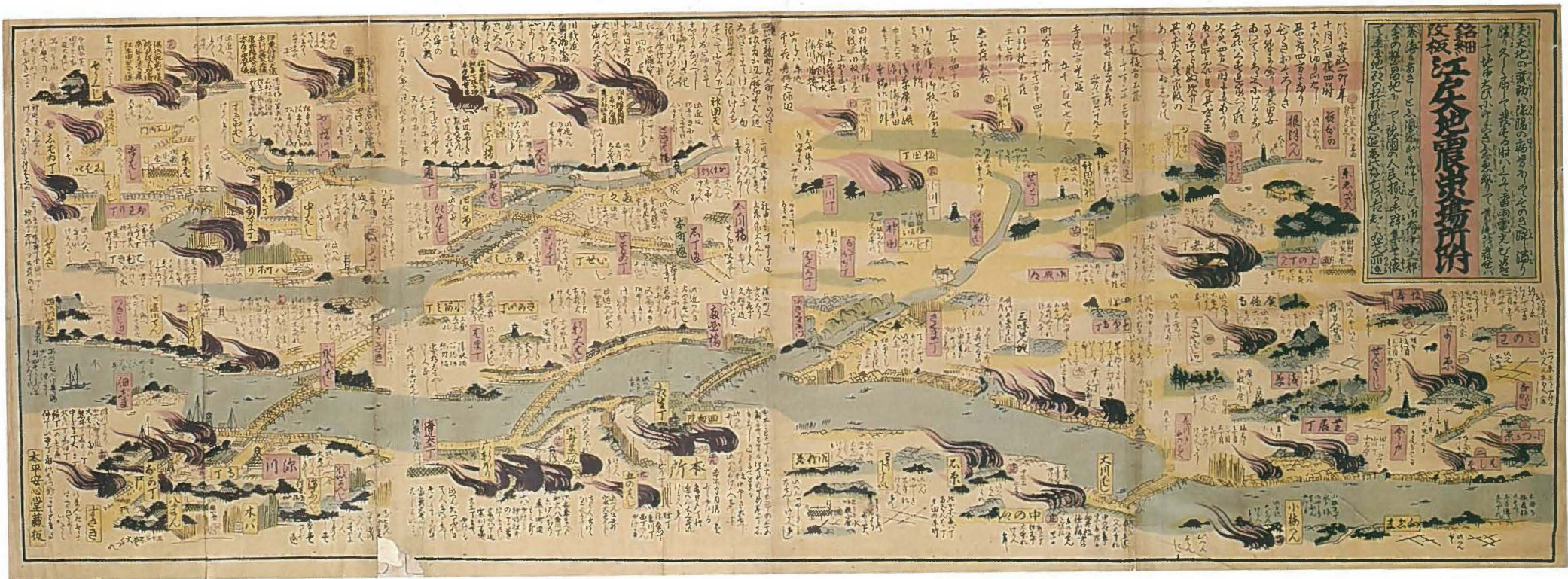
©262号 2015年7月1日発行  
発行所 一般社団法人 日本損害保険協会  
編集人・発行人 生活サービス部長 齊藤 健一郎  
東京都千代田区神田淡路町2-9  
〒101-8335 TEL(03)3255-1294  
©本文記事・写真は許可無く複製、配布することを禁じます。

FAXまたは電子メールで、ご意見・ご要望をお寄せ下さい。

FAX:03-3255-1236 e-mail:ansui@sonpo.or.jp

当協会のホームページからもお送りいただけます。  
<http://www.sonpo.or.jp/archive/publish/bousai/0001.html>

制作＝株式会社阪本企画室



銘細改版江戸大地震出火場所附 (消防博物館 所蔵)

幕末の江戸の町を大地震が襲った。安政江戸地震と呼ばれているこの地震は、安政二年十月二日（西暦1855年11月11日）に発生した。幕府の調査によると江戸市中では、死者4,200人余、負傷者2,700人余であったという。武家の死者数は不明なので、江戸市中全体での死傷者は不明である。

地震直後には、30か所余から出火し、焼死する人も出たという。幸い広域火災には至らず、関東大震災のような大火災にはならなかった。

この地震の発生後には、かわら版が多量に出回った。かわら版とは、事件や災害などの出来事をいち早く伝えるために出版された刷り物のことである。地震の被害場所や出火場所等を絵図に記したものの他にも、鯨絵（なまずえ）などの震災後の社会を風刺した戯画も発行された。かわら版類は地震発生約1か月後には幕府によって発行禁止になったが、その後も新しいかわら版が発行され続けたという。

今回紹介する「銘細改版 江戸大地震出火場所附」も、地震後に発行されたかわら版の一つである。江戸の東から西方向を見て描かれた鳥瞰図の形式をとっている。手前の大きな川は隅田川である。この地震では、両国橋や永代橋など隅田川に架かる橋が落ちたという史料はないが、このかわら版をみても橋が架かっているのがわかる。

このかわら版の主題でもある火災については、炎が上がっている様子が描かれ、出火場所が一目でわかるようになっている。よくみると赤丸に漢数字が書かれており、凡例によると出火場所の番付であるという。一番は、新吉原である。新吉原の遊郭では、公的な調査によると630人の死者が出たとされる。被害が大きかったことが、当時の人々も認識しており番付にも反映されている。

また、町ごとのけが人の情報や地割れなど被害の様子が詳細に文字で記載されており、被害の状況がわかるようになっている。

このかわら版では、被災した人を助けるために

幕府が作った「御救い小屋」の場所も記されている。御救い小屋は家屋を失い、当面の生活手段を欠いてしまった人々を収容するものであった。

御救い小屋は、十月四日の町触れで、浅草雷門前・幸橋門外・深川海辺新田の3か所に設置されることが示された。その後、十月十二日に深川永代寺内、十三日に上野山下の2か所が加えられた。このかわら版には、追加された御救い小屋が描かれているので、十三日以降に出版されたものであることがわかる。また、このかわら版には、本所にも御救い小屋が設置されたと描かれている。他のかわら版にも本所に設置されたと描かれているものもあるが、開設時期などは不明である。

このかわら版には「銘細改板」と書かれておりかわら版の内容が、更新されていたことがわかる。政治の中心地である江戸での事件や災害は、関心が持たれていたようで、江戸の世情を伝える情報源の一部として、かわら版類が利用された。武家層のみならず、諸国からの出稼ぎ人、店奉公人、武家奉公人も利用したと考えられる。このかわら版のなかには、「御府中八大都会の繁昌地にして諸国の人民招かず群集是に依て遠国他郡の親類縁者へ過京の存亡を吉知ら為せん所述」とあり、彼らは、自分の身を案ずる国元の縁者に身の安全を知らせる必要があったと考えられる。このような絵入りのかわら版は、視覚的に情報を伝えることができたと考えられる。

本来かわら版は、事実の正確性はあまり重視されない。地震被害の特徴的な部分を表しているに過ぎない、という見方もある。しかし、死者数やけが人などの数値は、誇張があるかもしれないが、出火場所や御救い小屋などの位置をわかりやすく示しており、遠国にいる者にとって重要な情報源であったことは間違いない。

**村岸 純**（東京大学地震研究所地震火山情報センター 特任研究員）

## 2015年1月・2月・3月

### ★火災

- 1・2 愛知県名古屋市長和区の木造2階建て集合住宅で火災、ほぼ全焼。3人死亡。
- 1・3 兵庫県豊岡市城崎温泉街の中心部にある電器店から出火し、周辺の店舗や住宅に延焼。計12棟2,166㎡焼失、2人死亡。
- 1・14 群馬県みどり市で、木造2階建て住宅の間付近から出火し約130㎡を全焼。3人死亡、1人負傷。
- 1・20 兵庫県神戸市長田区で、3階建てアパートの3階で火災。2部屋19㎡を焼損し、3人死亡、3人負傷。
- 1・23 大分県中津市で、木造2階建て住宅と敷地内の倉庫が全焼し、隣家一部に延焼。3人死亡。
- 1・30 青森県弘前市の酒造会社で、木造一部2階建て事務所と酒蔵約2,000㎡全焼。
- 3・1 大阪府高石市で、木造2階建て住宅から出火し約80㎡全焼。4人死亡。
- 3・2 静岡県吉田町で、鉄骨3階建て倉庫から出火し2階部分延べ約1,260㎡を焼く。
- 3・7 佐賀県多久市の養鶏場で、ライターでガスヒーターに点火しようとしたところ燃え広がってガスボンベに引火し、爆発。鉄骨平屋プレハブ鶏舎約1,000㎡全焼、1人負傷。
- 3・9 福岡県大牟田市の木造一部2階建て4軒棟続きの長屋で火災。隣家にも延焼し2棟全焼。3人死亡。
- 3・11 鳥取県倉吉市の住宅密集地で美容室兼住宅から出火後、貸衣装店や飲食店など9軒計約1,594㎡焼く。
- 3・15 静岡県焼津市で、鉄骨3階建て店舗兼住宅の1階飲食店約45㎡焼く。3人死亡。
- 3・26 奈良県生駒市で、木造2階建て住宅から出火し隣家にも燃え広がって計3棟全焼。3人死亡。
- 3・26 兵庫県朝来市で、鉄骨平屋建て工場の1棟約3,500㎡のうち約3,000㎡焼く。
- 3・31 長野県岡谷市で、乾燥注意報発令中に墓地の線香の火が下草に燃え移り、大規模山林火災。避難準備情報発令。約45ha焼失。

### ★陸上交通

- 1・31 香川県高松市の国道11号で、乗用車が中央分離帯に乗り上げた後、橋脚に激突し大破。5人死亡。

### ★海上

- 3・27 北海道函館沖の津軽海峡で、4人乗り

作業船「第18明祐」（19トン）が転覆し、潮に流され浅瀬に沈没。3人死亡、1人負傷。

### ★航空

- 2・12 宮崎県えびの市で、海上自衛隊鹿屋航空基地所属の訓練用ヘリコプター「OH-6DA」が消息を絶ち、山中で大破した機体を発見。3人死亡。

### ★自然

- 1・10 新潟県湯沢町の発電所で、3階建てタービン建屋の屋根約1,200㎡が崩落。屋根に約2mの積雪。
- 1・31 静岡県浜松市で、国道473号脇の斜面の土砂が崩れ、天竜川にかかるつり橋「原田橋」（長さ138m）が崩落し、市職員が巻き込まれる。2人死亡。
- 2・6 徳島県南部で地震。M5.1、震源の深さ約11km。徳島県牟岐町で震度5強、海陽町で震度5弱。
- 2・17 岩手県沖で地震。M5.7、震源の深さ約50km。青森県階上町で震度5強、岩手県普代村で震度5弱。

### ★その他

- 3・18 秋田県仙北市の乳頭温泉郷で、源泉から湯を送る配管の調整をしていた作業員が硫化水素中毒になり、くぼ地で倒れる。3人死亡。

### ★海外

- 1・4 マラウイ、モザンビークで、サイクロンによる豪雨が続き大規模な洪水。マラウイでは1万1,000戸損壊、約20万人が家失う。400人死亡。
- 1・11 パキスタン・カラチの高速道路で、約80人乗りのバスが石油タンクローリーと高速で正面衝突し、炎上。62人死亡、4人負傷。
- 1・15 中国・江蘇省の長江（揚子江）で試験航行中のタグボートが転覆し、沈没。技術者として乗船していた邦人を含む22人死亡。
- 2・4 台湾・台北で、金門島に向け離陸したトランスアジアの旅客機「ATR72」が制御不能になり、傾きながら高速道路のタクシーに接触後、基隆河に墜落。43人死亡、15人負傷。
- 2・16 アメリカ・東部、南部で厳しい寒波により、氷雨を伴う嵐、大規模停電。停電で暖房使えず凍死も。33人死亡。
- 2・17 ハイチ・ポルトープランスで、カーニバルのパレードの山車が高压電線に接触しパニックになり、感電で死傷。20人死亡、74人負傷。
- 2・22 バングラデシュ・マニクガンジで、約150人が乗ったフェリーがパドマ川で貨物船と衝突後、沈没。70人死亡。
- 2・24 中国・新疆ウイグル自治区の高速道路で、大型バスが横転。22人死亡、38人負傷。
- 2・24 アフガニスタン・北東部で、数日間大雪が降り続き、パンジシール州など各地で雪崩や洪水。約100棟の住宅倒壊。229人死亡。
- 3・2 中国・河南省で、33人の乗ったバスが、スピードオーバーで崖から転落。20人死亡、13人負傷。
- 3・4 ウクライナ・ドネツクのザシャチコ炭鉱でメタンガス爆発。230人が作業中、181人は無事脱出。33人死亡、16人負傷。
- 3・11 ロシア・タタルスタンの3階建て大型ショッピングセンターで火災。床や壁が大きく崩れて逃げ遅れ。22人死亡、40人負傷。
- 3・11 タンザニア・ダルエスサラームとザンビア国境に近いムベヤ間の道路で、長距離トラックとバスが正面衝突し道路の穴で傾きコンテナがバスに落下。50人死亡、重傷多数。
- 3・11 アンゴラ・ロビトで、激しい暴風雨により山の斜面から大量の水が流れ込み、市街地が洪水。住宅多数倒壊。69人死亡。
- 3・13 ミャンマー・ラカイン沖で、乗客214人を乗せたフェリーが悪天候による大波で転覆。45人死亡。
- 3・14 ブラジル・サンタカタリナの州道418号線の急カーブが続く地点で、満員の観光バスが制御不能になり約400mのがけ下に転落。54人死亡、3人負傷。
- 3・20 インド・ウッタルプラデシュのラクノー近郊で、機関車と客車2両の急行列車のプレーキ故障し、信号を走り過ぎて脱線し、転覆。38人死亡、150人負傷。
- 3・23 ベルギー・ウアルメイ郊外で、走行中のバスが反対車線に進出し対向のバスやトラックと衝突。40人死亡、70人負傷。
- 3・24 チリ・北部の乾燥地帯で、最大80ミリの大雨。洪水、土砂崩れ、停電、非常事態宣言。被災者2万人超。146人死亡。
- 3・24 フランス・南東部で、スペイン・バルセロナ発ドイツ・デュッセルドルフ行きLCCジャーマンウィングスのA320-200型機が急降下後消息を絶ち、アルプス山岳地帯に墜落。副操縦士の意図的操作。150人死亡。
- 3・30 ベルギー・山岳地帯で長距離バスが谷に転落。連日大雨。21人死亡、41人負傷。

\* 早稲田大学理工学総合研究センター内 特定非営利活動法人 災害情報センター (TEL.03-5286-1681)の「災害情報」を参考に編集しました。

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

日本損害保険協会は、2015年3月14日(土)～18日(水)に仙台で開催された第3回国連防災世界会議において、一般市民向けに開催されたパブリック・フォーラムに参画し、防災教育イベントを実施しました。本イベントについて、次号で詳細をご報告します。

<イベントの概要>

- ・タイトル 防災教育フォーラム「子どもが主役の防災教育の実践」  
～ぼうさい探検隊これまでの10年とこれからの10年～
- ・プログラム
  - 主催者挨拶 一般社団法人日本損害保険協会 会長 櫻田 謙悟
  - 第一部 「第11回小学生のぼうさい探検隊マップコンクール」表彰式
  - 第二部 「防災教育フォーラム」
  - 有識者ディスカッション「子どもが主役の防災教育の実践」
    - ・コーディネーター 室崎 益輝 氏(神戸大学名誉教授・兵庫県立大学防災教育センター長)
    - ・パネリスト 渥美 公秀 氏(日本災害救援ボランティアネットワーク理事長)
    - 山本 俊哉 氏(明治大学理工学部建築学科教授)
    - 木原 要子 氏(愛媛県愛南町立福浦小学校校長)
    - 蟻坂 みどり氏(第1回マップコンクール入賞者 大学生)
  - ・ビデオ出演 永井 清美 氏(福島県相馬市川原町児童センター所長)
  - 閉会挨拶 文部科学省スポーツ・青少年局学校健康教育課 安全教育調査官 佐藤 浩樹 氏
- ・参加者 約265名 入賞団体関係者、教育・学校関係者、消防関係者、一般参加者、日本損害保険協会関係者、プレス他

※関係者の所属・役職は、2015年3月15日当時のものです。



一般社団法人 **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)1294(生活サービス部 防災・安全グループ)  
<http://www.sonpo.or.jp>



かけがえのない環境と安心を守るために  
 一般社団法人日本損害保険協会はISO14001を認証取得しています。

あいおいニッセイ同和損保  
 アイペット損保  
 アクサ損保  
 朝日火災  
 アニコム損保  
 イーデザイン損保  
 エイチ・エス損保

S B I 損保  
 a u 損保  
 共栄火災  
 ジェイアイ  
 セコム損害保険  
 セゾン自動車火災  
 ソニー損保

損保ジャパン日本興亜  
 そんぽ24  
 大同火災  
 東京海上日動  
 トーア再保険  
 日新火災  
 日本地震

日立キャピタル損保  
 富士火災  
 三井住友海上  
 三井ダイレクト損保  
 明治安田損保  
 (社員会社50音順)  
 2015年7月1日現在