

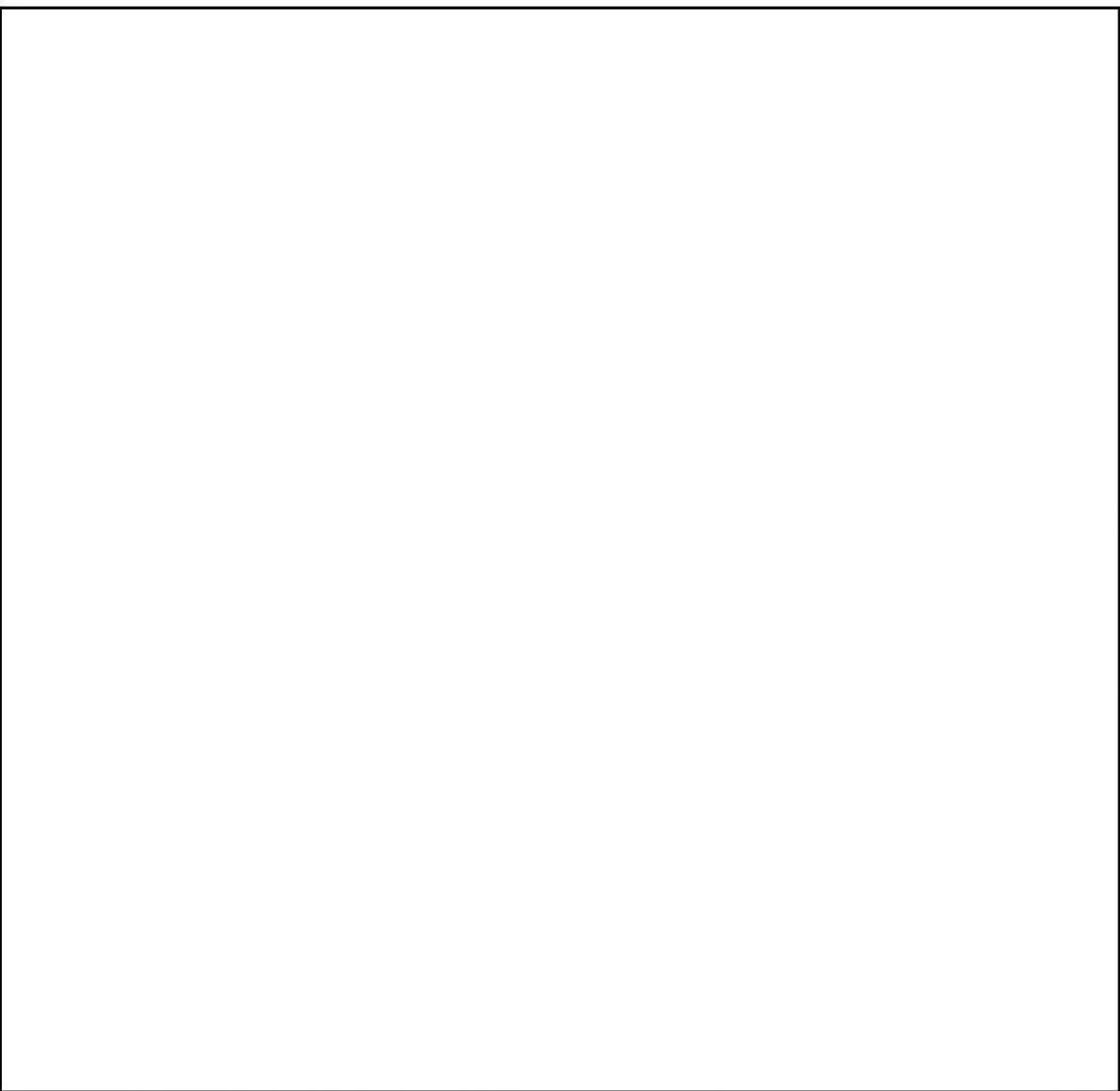
予防時報

1999

—autumn

199

ISSN0910-4208



# 弘化4年の善光寺大地震と裾花川流域の被害

弘化4年3月24日夜亥の刻（1847年5月8日後10時ごろ）、信濃から越後にかけて激しい地震が起きた。震央は長野市の北（138.2° E, 36.7° N）、マグニチュードは7.4と推定されている。最大の被害地が善光寺町（現長野市）であったので、俗に善光寺大地震と呼ばれている。

この地震では、震動による建物の倒壊などの一次災害に加えて、火災、山崩れや地滑り、洪水などの二次災害が重なって被害をより大きくした。善光寺、稲荷山、信州新町、飯山は火災になり、水内、更科両郡の西方山地は山崩れや地滑り、そして善光寺平は洪水による被害を受けた。



善光寺町は、地震直後に発生した火災で横沢町を除いてほとんど焼きつくされ、3日後の26日になってようやく鎮火した。善光寺では前立本尊の御開帳中で、地震当夜、町内には7~8000人の旅宿人がいた。このため犠牲者が多く出た。被害は、焼失約2,200戸、潰家約160戸、潰れずに残った家は140戸にすぎず、圧死者、焼死者は2,400人に達した。

所領のほとんどが激震地帯に入る松代藩でも被害が大きかった。城下町の松代では、全壊214戸、半壊391戸、大破768戸、圧死者32人、けが人27人の被害が出た。領内在方では住宅全壊9,327戸、半壊2,802戸、大破3,120戸、圧死者2万1,000人余、けが人1,200人余を数えた。山崩れや地滑りは4万1,000ヵ所余、田畑の損耗高は領内約200ヵ村12万石のうち、151ヵ村7万1000石余に達し、激震地の陣場平山から虫倉山の周辺村々にかけて、被害が際立った。

地震による山崩れは、犀川をはじめ中小の河川を埋めてせき止め、各地に水害をもたらした。とりわけ大きかったのは、更級郡山平林村、安庭村にまたがる岩倉山（虚空蔵山）の崩落で、19日間にわたって犀川をせき止めた。このため上流は大湖と化し、更科・水内・筑摩3郡にかけて数10ヵ

村が水没した。4月13日、せき止められた所が決壊し、膨大な湖水が一気に押し出した。激流は川中島一帯を襲い、千曲川に流れ落ち、下流の高井・水内両郡の川沿いの村々にも大きな被害を与えた。14日明け方、ようやく水が引き始めた。この氾濫で松代領内では本・新田高4万8,000石余、80ヵ村が流失した。藩ではせき止め箇所が決壊をノロシや早鐘で知らせるとともに、領民に避難勧告をするなど防災体制を取っていたので、大洪水の割には、犠牲者は20人余と少なかった。



さて、この絵図は、付記「時に弘化四丁未年三月二十四日夜大地震につき、日影村地内、字麻苧久保抜け崩れ、煤花川水湛え、鬼無里村のうち、川浦村入水仕り候。六月三日、道橋方御見分の上、絵図面御認めあそばされ候写し」にみられるように、6月3日被害調査のために茂菅通（裾花川流域の村）の村々を巡視した松代藩役人が作成した絵図面を、鬼無里村・日影村の村役人が後世のために写し置いたものである。

裾花川のせき止めは数ヶ所で発生したが、日影村麻苧久保で虫倉山が崩落し、3ヵ月余にわたって裾花川をせき止めたのが最大である。崩落した土は高さ48尺に堆積し、上流約2.2町、幅約440尺が湖となった。鬼無里村では川浦の民家9戸と耕地が水没した。7月20日に一部が決壊し、中御所村など下流の村々の堤防を押し破り、水害をもたらした。その後せき止め箇所の掘割りを行って、月末に通水させた。

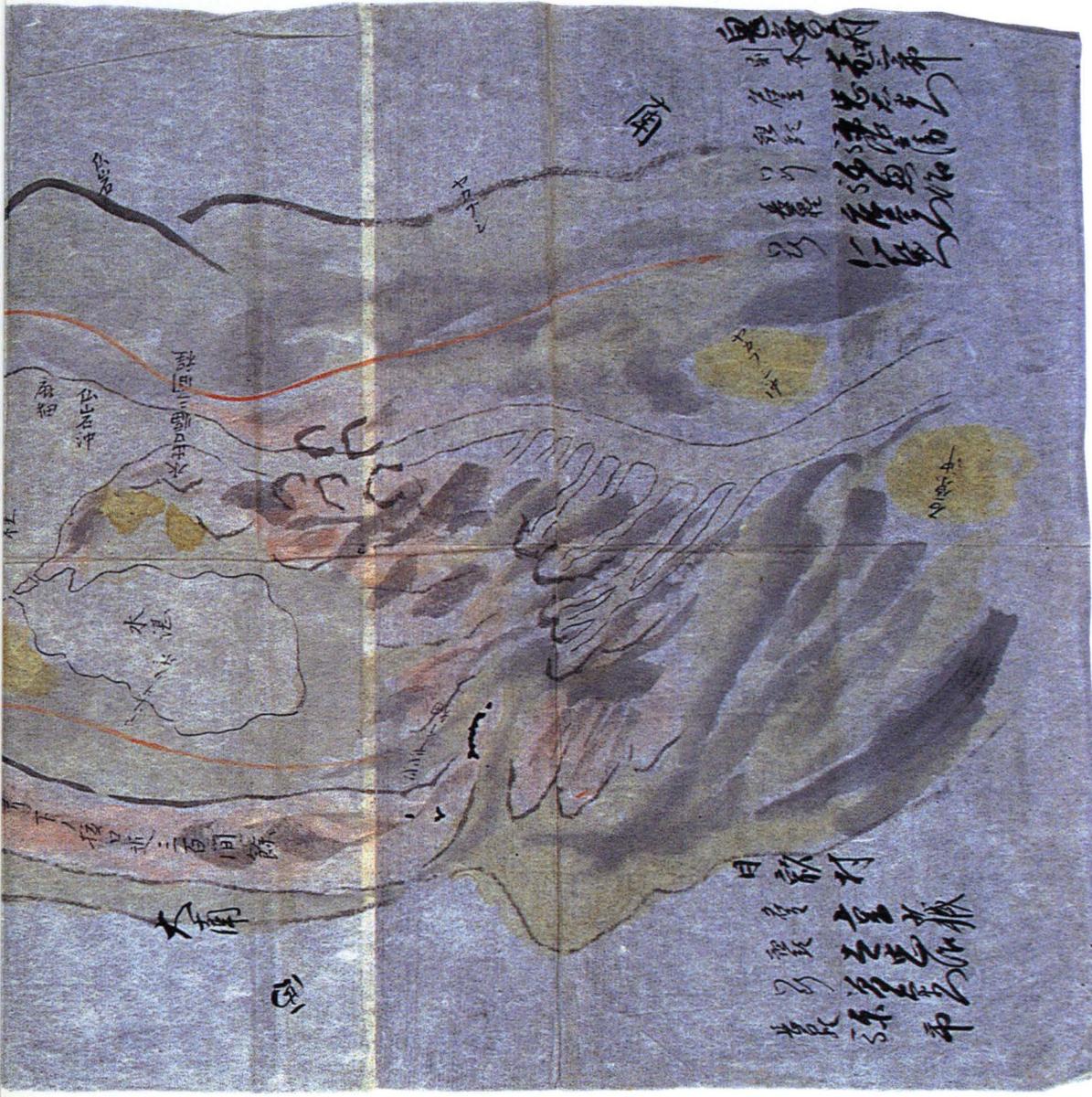
このほかに鬼無里村の親沢や戸隠村下祖山の菖蒲沢の土石流が押し出し、裾花川をせき止めた。菖蒲沢の土石流では、民家13戸、1ヵ寺が埋没した。小鍋村では、高さ約6尺の崩土が22.3町にわたって裾花川をせき止めたが、村の人夫で掘割りを行い、3月28日には通水させた。これらはいずれも被害は少なかった。

岡澤由往／長野市誌編さん専門委員



皇朝  
別本  
卷三  
總覽  
河  
卷  
另

西



松山  
松山  
麻細

松山

水

松山

松山

松山

松山

松山

日  
松山  
松山  
松山  
松山

予防時報

1999・10

199

目次

防災言 停めることの難しさ／北森 俊行	5
ずいひつ 災害報道 死の現場を伝えるということ ／住田 功一	6
今年の夏の天候について／宮澤 清治	8
防災基礎講座 環境アセスメント法／原科 幸彦	13
座談会 進化した津波情報を防災にどう活かすか 今村 文彦／岩田 孝仁／藤吉 洋一郎／森 俊雄 ／山岸米二郎	20
ISOに見るマネジメントシステム／矢野 友三郎	30
安全・防災とGPS／光武 正明	36
災害弱者の安全対策について／武田 勉	42
弘化4年の善光寺大地震と裾花川流域の被害 ／岡澤 由往	2
協会だより	49
災害メモ	53

口絵 地震災害測量絵図面／鬼無里村歴史民族資料館

カット／国井英和

表紙写真／宇治橋（伊勢市／伊勢神宮内宮）

## 停めることの難しさ

大地震が起こったとき化学プラントを安全に停めるにはどうしたらよいか。平常時の停止に加えて、どこかに機能・性能異常が起きているかも知れないこと、それが同時多発的に起きているかも知れないこと、爆発性あるいは可燃性の物質が漏洩しているかも知れないこと、したがって速やかに安全に停止させなければならないことなどを考えるといかにも難しいことになる。このために緊急停止の手段を講じて置くことになるが、ふだん使わない機能がいざというときに設計通りに働くかどうか、またその緊急システムが誤って平常時に起動したりしないか、そういった意味では平常の運転機能以上に信頼性の高さが要求されるように思われる。

異常時でなくても停めるときの方が難しいものが多い。飛行機も離陸より着陸の方が難しい。船も接岸の方が難しい。いろいろなシステムは一般に働いているときにエネルギーレベルが高い。高性能のシステムほどそれだけ大きい仕事をしているわけであるからエネルギーレベルは高い。それを停止させるということは停止状態のエネルギーレベルまで落とすことである。エネルギーを逃がすか、逆の仕事をするエネルギーを供給することになる。それが間に合わないとオーバーランしたり激突したりすることになる。これを時間をかけてゆっくりできる場合は比較的楽であるが、短時間に、あるいは短距離で行おうとすると強い力が必要である。しかしあまり強い力を使うと衝撃が大きくなり、飛行機は分解するかも知れないし、車は操縦不能の状態に陥ったりする。乗り物の場合は乗っている人がどうなってしまうか判らない。全体が一つの鉄の塊ではなくて、固い部分、柔らかい部分、重たい部分、軽い部分などが複雑に組み合わさったシステムを安全に速やかに停めるのは非常に難しい。

化学プラントの場合はさらに大量の、可燃性あるいは有害な物質を抱え込んでいる。これを漏らすことなく、安全な場所に移したり、無害な物質に変えたりしつつ、停止させなければならない。冒頭に述べたような様々な難条件のもとでプラントを安全に停めるためのシステム設計は、平常の正常な運転のためのシステム設計よりもっと真剣に取り組まなければならない。相撲の力士が転び方から練習するという話もむべなるかなである。

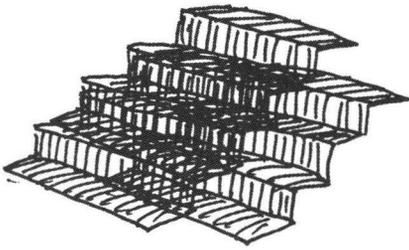
## 防災言

きたもり      としゆき  
**北森      俊行**  
 法政大学教授

# 災害報道 死の現場を伝えるということ

すみだ こういち  
住田功一

日本放送協会(NHK)社会情報番組部  
「生活ほっとモーニング」キャスター



今年の6月29日午後、テレビニュースは、西日本でひろがる大雨の被害を刻々と伝えていた。「博多駅近くのビルの地下で女性が水死」…。この項目が流れた時、私たちの番組『生活ほっとモーニング』(月～金、朝8時35分～)のスタッフルームは、にわかにあわただしくなった。

私たちは、社会情報番組部の所属で、生活情報の枠を持っている。主に、主婦向けの生活情報を伝えるのが仕事だ。

このニュースを見てピンときたのが、93年の台風11号による東京都心の大雨。皇居のお壕があふれて、交差点で泳ぐ鯉がニュースで大写しになった。そのときの取材で、関東学院大学の宮村忠教授が、「今回は、亡くなった方がいなくてよかった。実は地下街が危ない。次は都心の駐車場などがやられますよ」

と、熱っぽく語っていたのを思い出したのだ。残念ながら、予想は的中した。「すぐにスタッフを出そう」。取材が始まった。

翌日の新聞の社会面は大きくとりあげた。「地下街水没し女性水死／直前電話／『雨水で出られない』／博多駅前」(毎日・東京本社版)。「地下に濁流 女性飲み込む／福岡の豪雨／『店に水』電話中」(朝日・同)。

なぜ、女性は逃げられなかったのか。電話をかけないで、はやく脱出すればよかったのに…。こう思った人も多かっただろう。はたして、彼女は判断を大きく誤ったのだろうか。「運が悪かった」ですませられるのか。

取材をすすめるうち、この女性以外にも、命の危険にさらされている人が何人もいたことがわかった。

この日、博多駅近くのホテルの地下では、ホテルマン達や、電気管理担当者が、地下のロッカールームや電気管理室で次々に閉じこめられていた。流れ込み始めた水に気づくの少し遅れただけで、外開きのドアが開かなくなってしまったという。

男性が3人がかりでやっとあいたドアから、電気室の片隅のはしごの上のハッチから。危機一髪のところでは脱出していたのだ。

7月15日のオンエアで、スタジオゲストの熊谷良雄・筑波大学教授は、普通の扉の内側と外側で30cmの水位差があると、なんと約300kgの力がかかると解説。

## ずいひつ

しかも、地下にいと外の様子がわからない。博多駅近くの地下街の管理人さんは、「気がついたら、あちらからもこちらからも一気に水が入り始めて、手がつけられませんでした」と話す。

あっという間に、みんなの見ている前で人がおぼれて命を落とす…。地下は都会の死角だったということが、初めて(かねて指摘されていたのだけれど)クローズアップされたのだ。

6年前に、皇居のお壕があふれた時に、メディアに散見された「こんな光景初めてみました」というコメントに、宮村教授はこう発言した。「これまでに、お堀があふれたことはあった。マスコミも、市民も忘れてしまっているだけです」。

1995年1月17日。私は、神戸に帰省していて阪神・淡路大震災に遭遇した。実家は大きな被災を免れたものの、中学・高校の校区では、多くの方が亡くなった。母校の神戸大学では、39人の後輩達が、下宿街で圧死、焼死という無念の最期を遂げた。

あの朝、まさか6,000人を超える人々が亡くなることになるとは想像もできなかった。中継リポートを続けながら、現場にいる私の想像を追い越して増え続ける犠牲者の数に、ほぞをかんだ。平成の日本で、なぜ、こんなに多くの家屋が倒壊したのか。どうして、これだけの人が死んでゆくのか。

出版社からの依頼で、高校生社会科の副読本『語り継ぎたい。命の尊さ～阪神大震災ノート』(一橋出版)を書いた。読者のホームページ(<http://www.std.kobe-u.ac.jp/newsnet/sinsai/book/book.html>)をつくったところ、市民、生徒、学生のみなさんから多くの手紙やメールをもらう。

ある中学生は、こう書いてくれた。「死というものをとても重く捉えることができるようになった。それは僕の中に、人が危機に瀕している時の現状が、情報としてたくさん入ったせいだと思う。つまり、人の死の現場を知ったためだと思う」。

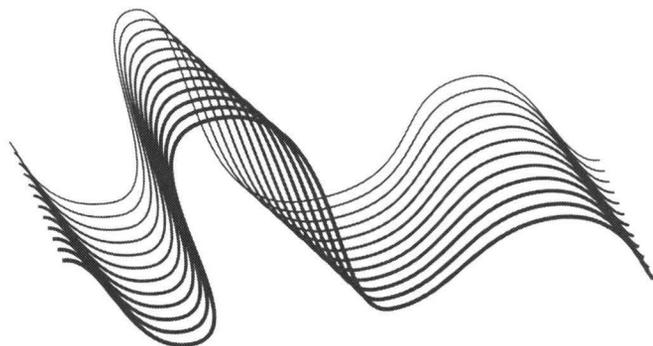
亡くなった人の数、災害のメカニズム、映像のインパクト…。メディアに携わるものとして、いまここで何を伝えるか、が毎日のテーマだ。

しかし、忘れてはならないのは、この場所で、人がなぜ、どのように死んだのか、という冷厳な事実を伝えることだ。「いまそこに命の危険にさらされている人がいるのではないか」という想像力を持つようになることが、災害を最小限におさえる、せめてもの力なのではないかと思う。

福岡の地下街で水死した女性は、はたして、電話をかけていて逃げ遅れたのだろうか。扉がどうしても開かなくなった絶望の中、最後の望みを託して店主にダイアルしたのではないか…。そんな思いがぬぐいきれないのだ。

# 今年の夏の天候について

宮澤 清治\*



## 1 世界的に多発した異常気象

今夏は、北日本と東日本で晴れて暑い日が続き、まさに炎暑と熱帯夜にあえいだ。一方、西日本では曇りや雨の日が多く、気温分布でみると、東高西低、または北暑西冷の夏だった。

これは、太平洋高気圧が例年に比べて北に偏り、西への張り出しが弱かったためで、台風や熱帯低気圧の影響もあって局地的な大雨が目立った。海外の異常気象を報道資料から拾ってみよう。

米国では、7月中旬頃から35℃を超える暑さが続き、まさに殺人的な熱波が全米に広がった。中でも内陸の中西部と大西洋に面する東部が最も深刻な打撃を受け、暑さによる死者数は全米で280人を超えた（8月下旬現在）。

また、米国東部の各州では記録的な干ばつにも泣いた。7月のニューヨークの降水量は、平年の8分の1で90年ぶりの異常気象と外電は報じ、米海洋大気局（NOAA）は、「観測史上最悪の干ばつ」と発表した。このため、メリーランドなどの3州では、8月始めから史上初の強制的な水使用の制限を始めた。芝生への水やりは、ホースを手で持ってやるならよいが、地面に置いたままやスプリンクラーは違反、自宅のプールの使用や自宅での洗車も禁止された。

米国も広い。7月初めネバダ州の観光都市ラスベガス帯は15年ぶりという大雨に見舞われ、2人が死亡、水につかった車は数百台に達した。

北朝鮮では、7月半ばごろまで記録的な干ばつが続いていたが、7月末から8月始めにかけて台風5号や7号の影響によって、強風と大雨が降り、田畑の浸水や埋没、農作物の流失、各地で道路や建物、鉄道、通信網が破壊された。

韓国では7月31日から集中豪雨が続き、ソウルや京畿道、江原道などで、軍人や民間人ら17人が死亡し、17人が行方不明となった。崖崩れや増水などによって家屋の崩壊や浸水が相次ぎ、5千帯以上が被害を受けた。

フィリピンでは8月2日、マニラ首都圏などで降り続く大雨のため、土砂崩れや鉄砲水がおき、少なくとも死者・行方不明26人、約4万3千人が家屋浸水などの被害を受けた。

中国では、6月中旬から長江流域で豪雨が降り、浙江、湖北省などで被害が広がり、今年も大規模な洪水となった。7月中旬の新華社電は、死者240人、被災者約180万人が緊急避難したと伝えた。一方、北京の夏は7月を中心に特に暑くなり、7月24日には最高気温42.4℃を観測し、建国以降の最高気温となった。

ロシアでは6月、北西部を記録的な猛暑が襲った。モスクワの6月の平均気温は例年より5℃も高く、1956年6月の「4.8℃高」の記録を上回りそうになった。このため、水辺で涼を求める人々の水死事故や、暑さと少雨が原因の森林火災が相次いだ。

\*みやざわ せいじ／気象学者／元気象庁天気相談所長

## 2 日本の夏（6～8月）の天候

気象庁観測部の資料などから日本の夏の天候を概観してみよう。

### （1）今夏の気温（6～8月）

図1に示すように、北日本、東日本では平年を1℃以上上回った。特に、北日本の一部では平年を2℃以上上回ったところがあり、札幌（21.6℃、平年差プラス2.2℃）、青森（22.2℃、プラス2℃）などの7地点では3か月平均気温が観測史上最高を記録した。

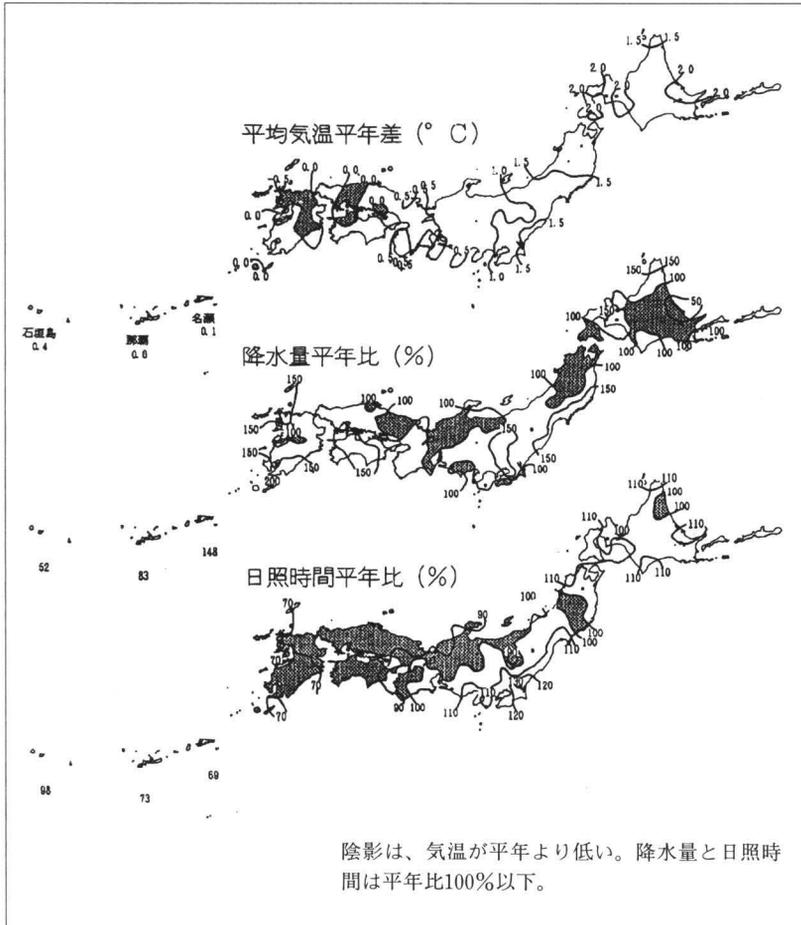
一方、西日本、南西諸島ではほぼ平年並みで、九州や四国、中国の一部では平年を下回ったところもあった（例えば、福岡25.4℃、平年差マイナス0.2℃）。

表1に、全国主要都市における夏（6～8月）の気候表を示す。

日最高気温の極としては、富山市38.8℃（7月31日、7月としては史上最高）、新潟県上越市38.3℃（7月27日、同）、秋田市（36.4℃、7月27日、同）、富山県伏木（38.5℃、8月2日）などがあり、40℃以上という超高温はなかった。

### （2）今夏の降水量（6～8月）

北海道のオホーツク海側、東北北部、北陸などで平年を下回ったが、その他の地方では平年を上回った。特に、西日本の太平洋側、関東甲信、東北の太平洋側、北海道の日本海側では平年を上回り、九州の一部では平年の200%以上となった。例えば、松山818ミリ（平年比170%）、前橋963ミリ（同187%）、呉848ミリ（同147%）、種子島1497ミリ（同201%）、屋久島2234ミリ（同191%）などで、特に種子島と屋久島は観測史上最多



陰影は、気温が平年より低い。降水量と日照時間は平年比100%以下。

図1 1999年夏（6～8月）3か月平年差（比）

表1 主要都市における1999年（6～8月）の気候表

地名	平均気温 (°C)	平年差 (°C)	降水量 (mm)	平年比 (%)	日照時間 (h)	平年比 (%)
稚内	17.4	1.2	497.0	184	539.7	115
釧路	16.3	1.5	314.5	90	384.9	103
札幌	21.6	2.2	290.0	105	531.9	98
青森	22.2	2.0	254.0	78	578.4	104
仙台	22.8	1.3	746.5	166	492.7	118
宇都宮	24.3	1.4	601.5	106	401	103
東京	25.7	1.1	835.5	182	495.2	113
新潟	24.8	1.2	516.0	119	576.5	98
福井	25.0	0.6	531.5	95	453.0	87
長野	23.5	0.8	358.0	96	533.9	105
静岡	25.2	0.6	735.5	85	540.1	116
名古屋	25.6	0.6	645.5	112	494.6	99
大阪	26.5	0.5	673.0	147	550.2	101
松江	24.1	-0.1	577.0	95	403.4	70
広島	25.8	-0.2	789.0	125	426.5	78
高松	25.6	0.4	442.0	114	483	79
高知	25.4	0.1	1916.5	191	400.9	78
福岡	25.4	-0.2	905.5	133	378.5	71
鹿児島	26.4	-	1283.5	140	345.3	67
那覇	28.1	0.6	571.5	83	487.3	73

注) カッコは、欠測を含む。

となった。

一方、北海道の紋別では122ミリ（同43％）で史上最少を記録した。

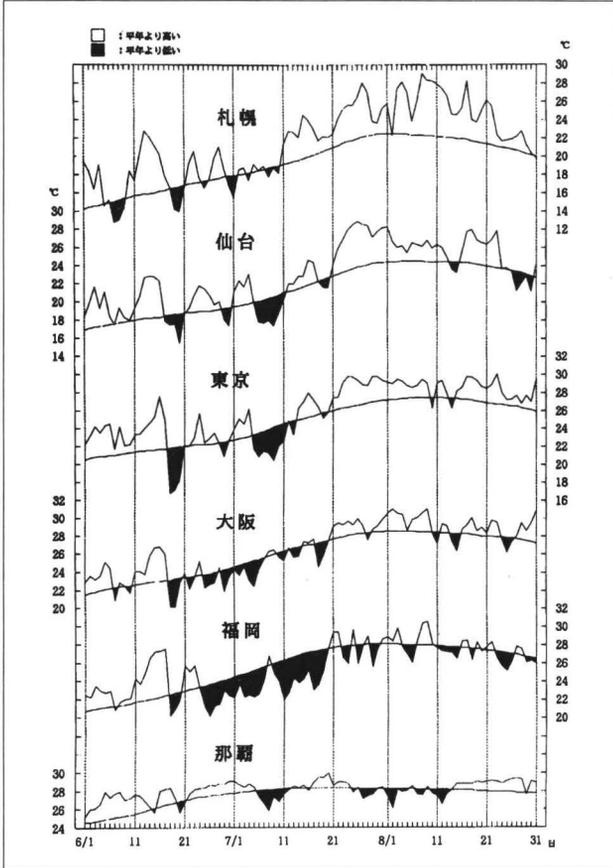


図2 日平均気温経過図(1999年6月～8月)

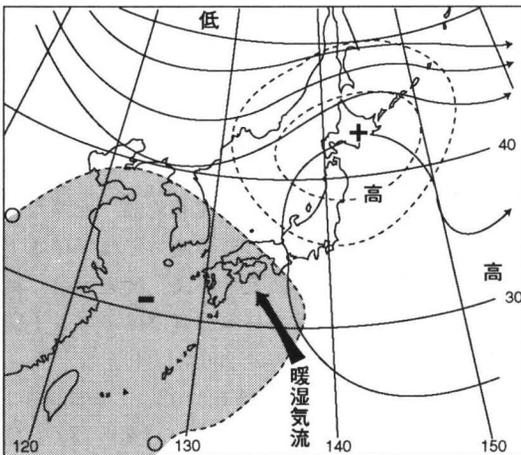


図3 500hpa高度・年偏差(1999年8月1～22日：破線は年偏差で陰影は負偏差域)

### (3) 今夏の日照時間(6～8月)

北日本、東日本の太平洋側では平年を上回った。東日本の日本海側では平年並みであったが、西日本、南西諸島では平年を下回った。特に、九州の一部では平年の70%以下となった所があった。鹿児島、延岡(宮崎県)など6地点では、史上最少値を記録した。

今夏の天候をまとめると、①北日本、東日本は高温・多照、②西日本、南西諸島は梅雨明け後も台風・熱帯低気圧の影響で多雨・日照不足、③7月は太平洋高気圧が弱く、西日本は低温、④北日本、東日本では熱帯低気圧で局地的な大雨、首都圏で大雷雨が頻発。

図2に全国主要都市の日平均気温の経過図を示す。北日本と東日本は太平洋高気圧に覆われた7月中旬以降の高温、西日本の7月は台風や熱帯低気圧が通り低温となった。

なお、東京の真夏日の連続日数は20日間(1999.7.21～8.9。1位は1995.7.23～8.28の37日間)、熱帯夜の連続日数は13日間(1999.8.11～8.23。1位は1984.8.1～8.23の23日間)であった。

### 3 異常な夏になった原因

気象庁の資料によって、原因のいくつかを考えてみよう。

#### (1) 上空の偏西風の流れ(1999年8月)

500hPaの高度・年偏差図を図3に示す。太平洋高気圧が東日本から北日本に向かって北へ張り出して、正偏差域(破線)のところで猛暑となった。太平洋高気圧の西への張り出しは弱く、西日本から大陸にかけては気圧の谷となり、負偏差域となった。

例年なら、太平洋高気圧が、ほぼ緯度30度に沿って東から西へ張り出し、南高北低型となって日本を覆うのだが、今夏はなぜか緯度40度付近に高気圧が北偏している。この理由はよくわからない。

太平洋高気圧の西縁に沿って、台風や熱帯低気

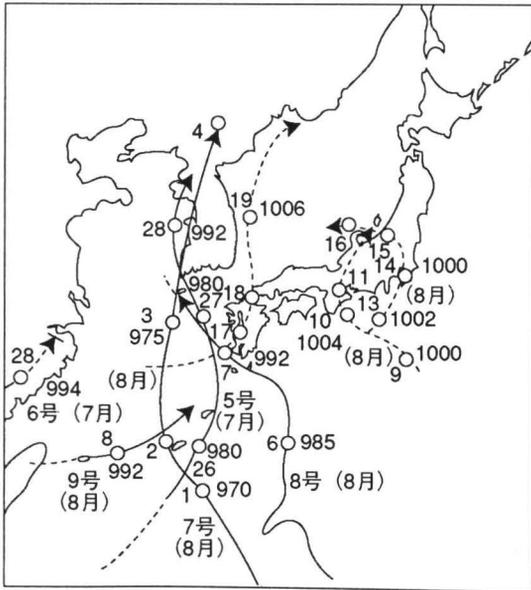


図4 今夏(6～8月)の主な台風(実線)と温帯低気圧(破線)  
○は日付と午前0時の位置

圧(「弱い熱帯低気圧」)が次々と北上して、西日本一帯に南の海上から暖湿気流が流れ込んだ。西日本の多雨と低温の原因はこのためである。

図4に今夏の主な台風と熱帯低気圧の経路図を示す。速報的に作成したもので、後日修正されることがある。相次いで、台風が九州の西を大回りして朝鮮半島に向かっていく。また、東日本のすぐ南海上で熱帯低気圧が次々と発生した。これは、太平洋高気圧が北偏したため、日本のすぐ南海上が偏東風の領域となり、熱帯低気圧の発生場所となったのであろう。近畿から東日本、東北・北陸地方で、局地的な大雨が降ったのは、このような熱帯低気圧の通過が一因とみられる。

(2) 太平洋赤道海域の海水温の状況  
(1999年8月)

気象庁気候・海洋気象部の資料によると、

①エルニーニョ監視海域(北緯4度～南緯4度、西経150度～西経90度)の8月の海面水温偏差は、 $-0.6^{\circ}\text{C}$ であった(図5、表2)。

②8月の太平洋赤道域の海面水温は、東経170度から西経115度で平年より $0.5^{\circ}\text{C}$ 以上低く、西経150度と西経130度を中心とした海域で、平年より $1^{\circ}\text{C}$ 以上低かった。一方、東経140度から東経150度にかけて $+0.5^{\circ}\text{C}$ 以上の正偏差が見られた(図6)。

③気象庁では、エルニーニョ監視海域の海面水温平年偏差の5か月移動平均値が6か月以上続けて $+0.5^{\circ}\text{C}$ 以上となった場合をエルニーニョ現象、6か月以上続けて $-0.5^{\circ}\text{C}$ 以下となった場合をラニーニャ現象としている。この定義によれば、1998年10月から始まったラニーニャ現象は、1999年3月まで続き、その後今夏にかけてラニーニャ現

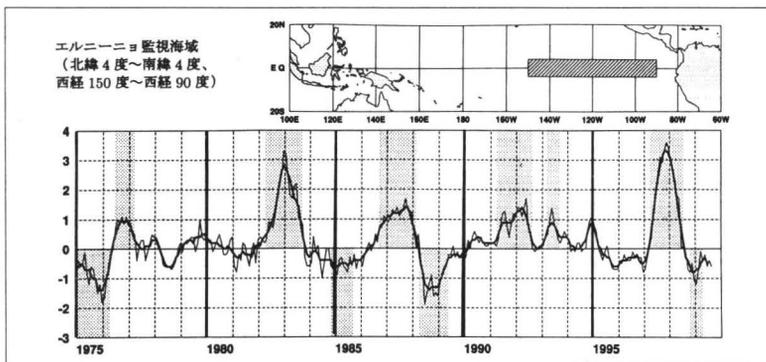


図5 エルニーニョ監視海域の月平均海面水温偏差( $^{\circ}\text{C}$ )の推移(1975年1月～1999年8月)

折線は月平均値、滑らかな太線は5か月移動平均値を示し、正の値は平年(1961年～90年の30年平均値)より高いことを示す。エルニーニョ現象の発生期間は上側に、ラニーニャ現象の発生期間は下側に、それぞれ陰影を施してある。

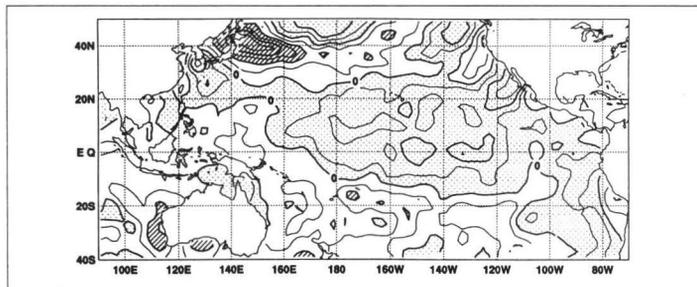


図6 1999年8月の海面水温の平年偏差図

陰影部の濃い部分は $1^{\circ}\text{C}$ 以上の正偏差域を、淡い部分は $0^{\circ}\text{C}$ 以下の負偏差域を示す。太線は $1^{\circ}\text{C}$ ごと、細線は $0.5^{\circ}\text{C}$ ごとの等値線を示す。

表2 エルニーニョ監視海域の海面水温

	1998年				1999年							
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
月平均海面水温(°C)	23.9	23.8	24.1	23.8	24.2	25.5	26.8	26.7	26.4	25.5	24.8	24.0
平年偏差(°C)	-0.7	-0.8	-0.5	-1.1	-1.2	-0.7	-0.1	-0.4	-0.2	-0.6	-0.4	-0.6
5か月移動平均(°C)	-0.4	-0.6	-0.8	-0.8	-0.7	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.5		

\*海面水温の平年値は、1961～1990年の30年平均である。

象の傾向が続いている。

④ラニーニャ現象は、エルニーニョ現象ほど顕著ではないが、世界各地に天候変動をもたらす。日本ではやや暑い夏、寒冬になりやすい傾向がある（日本気象学会編 気象科学事典 1998）。ラニーニャ現象がおきると、フィリピン沖の海水温が高まり、低気圧が一段と発生しやすくなる。この影響で太平洋高気圧が北日本で強まり、居座ったのではないかとの見方もある。

#### 4 今夏の大雨災害の特徴

①集中豪雨が近年、激しくなり1時間に100ミリを越すような猛烈な雨が、しばしば観測されるようになった。今夏も雷雨を伴って東京都練馬区で131ミリ（7月21日）、長崎県平戸で121ミリ（9月2日）などと9月初めまでに約8回も観測された。平年なら1時間に100ミリ以上の強雨は全国的にみて年に2～3回程度でないだろうか。詳しく調べてみないと分からないが、平年の2倍以上の頻度でこのような豪雨が降り、交通機関をマヒさせたり、浸水や土砂災害を起こしたりした。おそらく、地球の温暖化と都市気候による気温上昇が集中豪雨の激化をもたらしているのではないだろうか。

②地下空間が水害に襲われるケースが増えている。6月29日の福岡市と7月21日の東京都新宿区の豪雨で、あふれた雨水が地下街や地下鉄に浸入し、2人が死んだ。地下室の扉が押し寄せてきた濁流の水圧のため、中から開けることができずに死に至った例もあった。「豪雨のときは、地下室は危険です」との教訓を生かしたい。都市型水害は恐ろしい。

③土砂災害で痛ましい事故があった。6月末の梅雨前線豪雨で広島県南西部などで集中的に土砂

崩れが発生した。西日本中心に被害が広がり、広島県などで死者・行方不明者が37人を数えた。

④8月14日、お盆のさなか、神奈川県丹沢山系などの河原で、キャンプをしていた人たちが雨で増水した流れにのまれたり、

孤立したりする事故が相次いだ。

熱帯低気圧の接近により、丹沢湖付近で300ミリを越す大雨が降ったのにもかかわらず、事故が起きた付近の神奈川県山北町の玄倉川には50張りほどのテントがあった。

残念なのは、ダムの放水、川の増水を知らせるサイレンや警察官の退去勧告に反応は鈍く、なぜか河原にとどまり続けた。その結果、濁流が押し寄せた中州に18人が取り残され、救助された5人を除く13人が命を落とした事故は痛ましかった。現場に到着した救助隊の目前で、濁流にのみ込まれていく人々。手のほどこしようもない自然の猛威に、なすすべてを絶たれた救助隊員の悔しさは察しがつく。

亡くなった13人のなかには、10歳以下の子供たちが6人もいた。キャンプを楽しみにしていた子供たちに、中止を告げることは親としてはつらいことだ。なぜ途中でやめる決心がつかなかったのだろうか。亡くなった子供たちを思うと胸が裂ける思いがする。

災害史を調べると過去にも同じような災害がある。昭和41年（1966）8月14日、宮崎市青島中学校の生徒11人と教諭2人が市内の大淀川の支流の中州でテントを張っていた。そのとき、川は歩いて渡ることができた。翌朝、目が覚めたとき、夜来の300ミリを越す豪雨で川が増水し、激流が中州を襲った。生徒3人だけがテントを浮き袋代わりにして川を渡り、奇跡的に岸にたどりついたが、残る9人は全員遺体となって発見された。

今夏の玄倉川の事故を知った宮崎県の遺族の1人は、「日付も同じ8月14日のこんどの事故をみると、同じような事故も何年かしたら、教訓も悲惨さもみんなの頭から忘れられてしまう。そこが悔しい」と無念そうに語った。やはり災害は繰り返すのだ。



## 2 本来の環境アセスメント

### 1) 環境配慮のアカウントビリティ

現在では、事業や計画の意思決定において環境配慮を行うことは当然のことと考えられるようになった。アセスの機能は、この環境配慮をどのように行ったかを社会に示すことにある。このためには意思決定過程の透明性が必要で、情報公開と住民参加の手続きが不可欠となる。

1992年のリオでの地球サミットで採択されたアジェンダ21の第8章でも、意思決定のあらゆる段階での環境配慮が求められている<sup>4)</sup>。環境に大きな影響を与える恐れのある事業や計画の実施主体は、官民を問わず、意思決定過程の早い段階から情報を公開し、環境配慮をどう行ったかを社会に説明する責任がある。

これは、アカウントビリティ (accountability : 責務) の問題である<sup>5)</sup>。アセスは、事業者がアカウントビリティを満たすためのプロセスである。事業計画の意思決定自体はアセスとは別のプロセスで行われるが、積極的な住民参加を行って意思決定過程の透明性を高めることにより、適切な環境配慮がなされるようにすることが、アセスの本質である。

このため、アセスでは文書によるコミュニケーションと、会議によるコミュニケーションの両者が使われる。アセス法では、評価書、準備書、意見書が文書によるコミュニケーションである。また、自治体のアセス制度では、意見書に直接答える意味で事業者側の見解を示す見解書を出すものもある。一方、会議によるコミュニケーションは、事業者が開催する説明会が一つの例である。大半の自治体の制度ではさらに、住民と事業者の双方の意見を直接述べる機会として、公聴会が設けられている<sup>6)</sup>。

これら文書と会議、2種類のコミュニケーションの方法を活用して、事業者の環境配慮のアカウントビリティを満たすプロセスが環境アセスメントである。

### 2) 環境基本法における環境理念

この環境配慮の中身には、環境の理念が関わって来る。我が国は1993年に制定した環境基本法で、環境政策の新たな展開を図っている。すなわち、環境基本法の目標として、持続的発展が可能な社会の構築が示されている<sup>7)</sup>。これは、前年のリオの環境サミットでの、持続可能な発展 (Sustainable Development) という国際的合意事項をふまえた新しい環境理念である。

持続可能な発展とは、環境は人間行動の器であるという考えに基づくものである。従来環境対策は、人間活動の水準は所与として、その結果生じる環境負荷を減じるという考え方で行われてきた。これは煙突や排水口など、汚染物質の排出口でコントロールする、いわゆる "end of the pipe" 的な対策である。しかし、持続可能な発展のためには、人間活動を環境との調和を考慮して管理していかなければならない。すなわち、原因である人間活動自体に遡及する対策が必要になってきた。この環境理念の変革の意味は極めて大きい。

### 3) 持続可能な発展のための環境アセスメント

これに対する答えが環境アセスメントである。これまで我が国では、環境に大きな影響を与える多くの大規模公共事業において、公共性という大義名分のもと、環境への配慮は第二義的に扱われてきたと言わざるをえない。中央集権的な意思決定機構が、特定地域の環境影響よりも国全体、あるいは広域的な便益を優先させることになった。しかも、ダム開発や干潟の干拓、埋め立てなど、その公益性を地域住民や国民が必ずしも明確に理解できないまま、意思決定が行われてきた場合が多い。

公共性の高い民間事業においても、例えば、電力の供給確保を大義名分に発電所の開発がされていくが、将来の単調な需要増を前提にしたままで良いのかという根本的な問題がある。しかし、この議論は、十分には行われていない。地球温暖化対策のためにはエネルギーの需要管理が必要で、



防災基礎講座

(4) 方法書段階の新設

アセス作業の第一段階として、先に述べた方法書段階が新たに加えられた。これはアセスの方法を決めることであるが、アセスにおいて検討する範囲（スコープ）を絞り込むことである。英語ではスコーピングと言う<sup>10)</sup>。

従来制度では、検討範囲の設定に関しては技術指針やマニュアルがあり、これによる行政指導が行われてきた。このため行政と事業者との間の事前手続きが行われていたが、このプロセスに地域住民が関与するのがスコーピングである。

具体的には、事業計画を明確に示し、評価項目の範囲を決め、それら評価項目について、調査・予測・評価の方法を決める。これは、アセスの方法は事業の種類・規模により異なると同時に、事業が行われる地域の特性によっても異なるからである。

このように、スコーピングの導入によりアセス手続きの早期段階からの情報公開と参加が可能となった。住民参加の促進という点で、この改善の意味は大きい。

(5) 準備書の記載事項：代替案の検討

準備書はアセスメントにおける情報交流の中心であり、その記載事項を充実させた。環境保全のための措置の検討状況の記述（代替案の比較検討）、不確実性に関する記述、そして、委託先の名称の記述などが規定された。

「環境保全のための措置の検討状況の記述」とは何か。アセス法の規定では、第14条（準備書の作成）、第7項口に、環境保全のための措置があり、その括弧書きで「当該措置を講ずることに至った検討の状況を含む」としてある<sup>4)</sup>。法律の記述は難しい。この表現は、法制化における様々な審議の過程を経て生まれた、妥協の産物である。この条文だけではわからないのは当然である。

これは、事業者が環境影響の回避・低減にどれだけ努力したかを具体的、客観的に示すことを求めたものである。このためには、複数案を考え、それらを比較検討することが効果的である。いわ

ゆる代替案の比較検討である。

不確実性に関する記述と、委託先の名称の記述などが規定されたことも重要である。これらはアセス文書に示された情報の信頼性に関わるものである。我々が判断材料として使える科学的知見は限られており、不確実性についての記述は重要である。また、アセスの情報を生産した主体名を明記することにより、情報の信頼性を高めることができる。

(6) 意見書提出者の範囲の拡大

閣議アセスでは、意見書を出せる住民の範囲を関係地域住民に限定し、その関係地域は極めて限定されていた。しかし、アセス法では意見書提出者の範囲は限定せず、意見を有する者は誰でも意見を出せる。従って、日本国内のどこからも意見が出せる。特に断っていないから、海外からも意見を出せることになる。

このように意見提出者の範囲を限定しなかった理由は、環境情報を広範な範囲から収集するためとされた。アセス法における住民意見は、あくまでも環境情報の収集のためであると強調されている<sup>8)</sup>。

(7) 不確実性への対処：事後のフォローアップ

不確実性については、第14条、第7項ハで、「（環境保全のための）措置が将来判明すべき環境の状況に応じて講ずるものである場合には、当該環境の把握のための措置」を準備書に記載せるとしている。これにより、アセス実施後のフォローアップを担保することが可能となった。

閣議アセスではこの規定はなかったが、フォローアップの必要性は既に認識されており、自治体の制度ではかなりの自治体がこの規定を有している<sup>6)</sup>。従来は、実際の適用例が少ない制度も多かったが、最近次第に適用例が増えてきた。この問題は我が国だけでなく、欧米でも共通の課題となっている。

## 4 アセス法を実効あるものに：核心は代替案の検討

このようにアセス法では、閣議アセスに比べれば多くの改善がなされた。しかし、アセス法は依然として事業段階で行うアセスであるため、事業計画そのものを根本から見直すのは、通常、難しい。このため、持続可能な発展という目標を達成するには限界がある。

だが、事業アセスという制約された条件の中でも、この目標へ一歩でも近づくことができる。それには、代替案の比較検討が不可欠である。

### 1) 代替案の比較検討の意味

事業アセスは、事業の計画段階から実施することができる。提案された事業計画とともに、計画内容のかなりの変更を含む様々な環境影響緩和措置（ミティゲーション）を講じた場合の代替案を比較検討する。特に、行為の中止も行いうる段階としなければならない。

「何もしない」という代替案を含むことにより、住民も初めて開発と環境の問題を正面から考えることができる。環境影響だけを考えるのであれば、通常は何もしない方が良いことになる。しかし、一方で、その行為による社会的、経済的な便益があるのだから、これらと環境影響とのトレード・オフを考えなければならない。

このことは計画プロセスへの参加を促進し、計画の意思決定に民意を反映させることである。このため、意思形成過程の情報公開が必要だが、これは容易ではない。薬害エイズ問題や住専処理問題を見てもわかるように、我が国の行政は情報の公開を嫌う体質がある。この改革こそが問題の本質である<sup>9)</sup>。

アセス法では、事業者は環境影響の回避・低減に努めることと、その効果を具体的に示すことが求められている。その方法の一つとして複数案の検討が基本的事項に定められている。この複数案とは、事業者の原案だけでなく、環境保全措置を

講じた他の案（代替案）も比較検討せよということである。環境保全措置には、環境のどの側面を重視するか、また、どの程度影響を緩和するかにより複数案のものが考えられる。

複数案の代替案を検討するための科学的な方法がシステム分析であるが、環境アセスメントはシステム分析の代表的な応用例である<sup>10)</sup>。そして、世界各国のアセス制度において、代替案検討はアセスの核心と認識されている。

### 2) 方法書での代替案の記載

方法書段階は、いわゆる計画の熟度が低い段階から情報を公開し、住民等の意見を広く求めることに意義がある。具体的には事業計画の複数案を検討している段階から開始する。この段階は上位計画によって事業計画の基本的な枠組みは決定しているが、事業計画の細部はまだ確定していない。だから、計画の基本的枠組みの範囲内という制約はあるものの、環境に配慮した様々な案が検討できるのである。

選択できる代替案の範囲は事業によって異なるが、道路事業の場合は、路線のおおよそのルートは決められていても、少なくとも微少な変更が可能で段階でアセスを始めることができる。路線選択の余地がまだある段階で、アセスを始めるところに方法書段階を設けた意味がある。しかし、人口の稠密な都市部では、路線選択の幅には限界がある。この場合には、道路構造の工夫も加味して環境影響を緩和することも必要である。

法の規定では、方法書には事業計画の内容は記載するよう定められているが、代替案あるいは複数案の記載は明示されていない。このため、事業者の一部には代替案について記載しなくとも良いという誤解があるようである。しかし、準備書では複数案の検討が求められているのだから、方法書段階からそれらの複数案について記載する方が情報交流には効果がある。アセス法の趣旨を考えると、方法書に代替案を示すことが必要となる。

防災基礎講座

3) 選択可能な代替案の範囲

土地利用の条件が厳しい我が国では、路線の代替案を検討することは苦しい場合が多い。従って、立地点に関する代替案を考えることは、通常困難である。この点は、我が国だけでなくヨーロッパでも同様の状況である。だが、立地点は1ヶ所でも、同一の敷地で土地利用や施設配置の違いによる代替案を考えることは可能である。アメリカでは我が国よりも土地利用上の制約が弱いので、立地点の代替案が検討できる場合が多いが、都市部などでは立地点が1ヶ所だけの場合の代替案検討も行われている<sup>10)</sup>。

また逆に我が国で、立地点の代替案が検討された例がないわけではない。道路事業などで代替案検討が要求された例もいくつかあるが、最近の代表例は、名古屋市における藤前干潟の事例である。名古屋市の港湾部に残された貴重な干潟である藤前干潟が、閣議アセスに基づく検討を経て、最終的に保全されることが決まった。閣議アセスの枠内では、干潟の保全のために、ごみ埋立処分場の代替地を探すと言う結論は得られなかった。だが、次の段階、公有水面埋立法に基づく埋立申請を行う段階で市の計画にストップがかかった。この段階では環境庁長官が意見を出せるので、代替地を探すよう求める意見を予め表明したのである。結果的には、代替地の検討がなされることになった。

事業者が環境影響の回避・低減に努めたことを示すために、事業計画の原案を代替案と比較検討することが、これからのアセスの必須条件となった。

5 より積極的な住民参加を

アセスの手続き全体としては大きな改善がなされたが、大切なのはこれらの改善がうまく機能するかである。住民参加の促進という点から改善の方向を検討する。

1) スクリーニング：対象行為の選定

スクリーニング段階はアセス逃れを減らす目的で導入されたが、プロセスの透明性が低いという根本的な問題がある。住民参加の機会は設けられておらず、市町村長の意見すら事業者には伝わらない。都道府県知事しか意見を出せないのでは不十分である。

世界のモデルとなったアメリカのNEPA（国家環境政策法）制度のスクリーニングでは、判断根拠を公表し、公衆の意見を広く求める、極めて公開性の高い手続きとなっている<sup>10)</sup>。NEPAほどでなくとも、グレイゾーンの第二種事業のスクリーニングにおいて、情報を公開し広く住民等の意見を求める、より公開性の高いプロセスにする必要がある。

2) スコーピング

これは、関係者が話し合いで検討範囲を絞り込んでゆくプロセスであり、住民参加は必須条件である。アセス法では、公表された方法書に対して住民が意見書で意見を出せる。しかし、説明会や公聴会という会議の場はない。

筆者は上述のように、スコーピングでは、評価項目だけでなく代替案の絞り込みも行うべきと考える。評価項目の範囲は、従来のアセスで扱ってきた公害・自然環境等に関する項目の他、環境基本法で示された新しい環境概念に対応するものに拡大された。だが、代替案検討に不可欠な事業実施による社会的便益や経済効果は入っていない。事業者の自主的判断により、これらの社会・経済的な項目も評価項目に加えるべきである。

スコーピングをどのように進めるべきか。これには、アセス法の試行として法施行前の1997年から始まった愛知万博アセスでの経験が参考になる。スコーピング段階（1998年）では、説明会を2回、意見交換の場を2回設けた。事業者の自主的判断でこれらの機会を設けたことは大いに評価できる。しかし、残念ながら、討論形式による十分な意見交換ではなかった。実質的な双方向での意見交換の場を積極的に設けることが必要である。



### 3) 詳細なアセスメント

この段階において事業計画の代替案が比較検討される。代替案検討自体は、義務付けはされていないものの、環境影響の回避・低減のための、事業者の努力を分かりやすく示すことは、上述のように法でも第14条に規定されている。さらに法運用に当たっての基本的事項に、このための具体的な方法として複数案の検討が推奨されている。実際、上の愛知万博アセスでも、公表された準備書(1999年)には、不十分ながら複数案が示されている。

詳細なアセスメントのプロセスは、文書と会議の二つの方法を用いた事業者と住民等との間のコミュニケーションプロセスである<sup>10)</sup>。問題はどれだけ丁寧にフィードバックを行うかである。説明会等、既存の方法に加えて公聴会の活用、見解書の作成など、多様な方法を弾力的に組み合わせることが必要であり、事業者の積極的な取組みが望まれる。

また、評価書の内容についての調査・審議と、住民意見の集約のために、第三者機関の設置が必要となる。この第三者機関が住民、事業者、双方の信頼を得られるよう、中立性の確保は不可欠である。環境庁長官が第三者として意見を述べるためには、透明性の高い中立な組織の設立が必要である。

### 4) 事後のフォローアップ

フォローアップの主な目的は、環境保全対策の実施確認と予測技術の向上、不確実性への対処である。事業後の環境状況を定期的に確認することにより、問題が発生したときに迅速な対応が可能となる。あるいは、事業者と住民の間で新たな対策についての協議が行える。

このため、フォローアップでの住民参加は必須条件であるが、アセス法の対象外であるため、明確な規定はなされていない。準備書に事後調査を行う旨は記すが、公表の規定はない。準備書や評価書に記載されたとおりに実施されていないことがあるからこそフォローアップが必要なのであり、調査結果の公表は不可欠である。

## 6 おわりに

### 一 持続可能な発展に向けて

今、日本の国民は行政のアカウンタビリティの必要性や、企業の環境配慮の責任を強く認識している。意思決定過程の透明化という点で、アセス法はまだ十分ではない。今後はこの法律を育て、意思決定過程の透明化に向け、新たな一歩を踏み出さねばならない。

また、欧米等の環境先進国と言われる諸国では、計画・政策段階で行う環境アセスメント、Strategic Environmental Assessment (SEA)がこの分野での最新の研究課題である<sup>11)</sup>。アセス法案審議の過程でも、この話題はSEAあるいは戦略的環境アセスメントとして議論されたが、世界は我が国の一歩も二歩も先を行っている。持続可能な発展に向けたアセスの、さらなる展開が必要である。

#### [参考文献]

- 1) 環境庁企画調整局 (1997) 日本の環境アセスメント (平成9年度版)。ぎょうせい、325pp.
- 2) 中央環境審議会 (1997) 今後の環境影響評価制度の在り方について、14pp.
- 3) 原科幸彦 (1997) 環境影響評価法の評価—技術的側面から。ジュリスト、1115号、59-66.
- 4) United Nations (1992) AGENDA 21 : The United Nations Program for Action from Rio. 294pp.
- 5) 原科幸彦 (1999) 意思形成過程の情報公開はなぜ必要か。ASHITA, May 1999, 18-20.
- 6) 環境庁企画調整局 (1995) 地方公共団体における環境影響評価制度の実施状況等に関する調査報告書、90pp.
- 7) 環境庁企画調整局 (1994) 環境基本法の解説。ぎょうせい、539 pp.
- 8) 島津康男 (1993) 環境アセスメント制度における合意形成。環境情報科学、22 (3)、2-5.
- 9) 衆議院 (1997) 第140回国会・衆議院・環境委員会議録、第3号～第7号.
- 10) 原科幸彦編著 (1994) 環境アセスメント、放送大学教育振興会、282pp.
- 11) Government of The Netherlands (1996) Strategic Environmental Assessment. 188pp. (邦訳：国際影響評価学会日本支部訳 (1998) 戦略的環境アセスメント。ぎょうせい)

座談会

# 進化した津波情報を防災に どう活かすか

出席者

いまむら ふみひこ  
**今村 文彦**

東北大学 大学院工学研究科助教授

いわた たかよし  
**岩田 孝仁**

静岡県 総務部防災局観測調査室主幹

ふじよしやういちろう  
**藤吉洋一郎**

日本放送協会 解説委員

もり としお  
**森 俊雄**

気象庁 地震火山部長

司会

やまぎしよね じ ろう  
**山岸米二郎**

高度情報科学技術研究機構 特別招聘研究員／本誌編集委員

日本海中部地震や北海道南西沖地震の経験を経て、急速に地震観測網が整備された。また、地震観測、観測データの自動処理、津波の伝播のデータベース整備をはじめ、情報の処理技術が進歩して、津波の予測技術が向上した。

その結果、気象庁ではこれまでの津波予報を抜本的に改革し、この4月1日から運用を開始した。

そこで、その進化した津波情報を防災にどう活かすかということを中心に、専門家にお集まりいただき、座談会を催した。防災という観点からは、予報警報の充実とともに、情報を伝える報道機関、情報を受け取る住民、その住民に直接接している行政の対応が非常に重要である。情報以前にハードの防災対策はもちろん重要であるが、ここでは、防災情報を中心に話し合っていた。 (山岸)

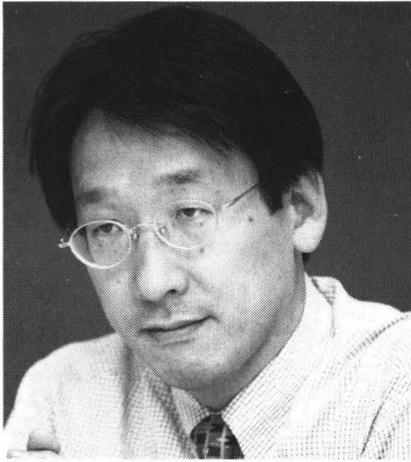
## こうして津波の研究や防災に関わってきた

**司会 (山岸)** 最初に、自己紹介を兼ねて、津波の研究、あるいは津波防災についてどのような仕事をされているか、お話を聞きたいと思います。今村さんからお願いします。

**今村** 東北大学大学院の今村です。私が初めて津波災害にかかわったのは、大学4年生の時の1983年に発生した日本海中部地震の調査に行った時でした。

それから、大学院の修士・博士課程で、数値シミュレーションにより津波を量的に予測する研究に携わりました。

1992年からは、ニカラグアやインドネシア、あるいはパプアニューギニアなどで発生した津波に



今村文彦氏

ついでに現地調査をして、多くの津波災害を見ました。

その中で、1993年の北海道南西沖地震が一つの転機となって、数値シミュレーションだけでなく、人間行動、特に情報と人間の行動の関係を研究しています。北海道南西沖地震では、奥尻島の特に青苗5区では地震発生後5分で津波が来襲し、非常に大きな被害がありました。この5区は平地で、津波からの避難が難しいにもかかわらず犠牲者数は最少に収まったといえます。その時の避難行動、住民の知識や意識が迅速な避難行動に結びついたと言われ、非常に興味を持ったからです。

**藤吉** 私は長年、NHKの社会部で気象災害を担当してきました。今から20数年も前になりますが、東海地震が予知できるかもしれないということになり、その時どのような放送をすべきかが問題になりました。

たとえば判定会が召集されたら、全ての放送を中止して、地震が起きるまで東海地震関係のニュースだけにすべきではないか、地震が起きるまでの時間をどうするかから始めて、模擬放送を何通りか検討しました。

その後、法律が出来て、それぞれの防災機関の対応等も決まりましたので、模擬放送の見直しを行い、実時間の推移に合うものを用意しました。ここ10年は、自らテレビやラジオで、防災のための情報を提供しています。

**岩田** 私が防災に携わったのは東海地震がきっかけです。静岡県が防災対策を実施するに当たって、新しくできた地震対策課に配属されて以来、防災に携わってきました。

地震では、特に津波や山崩れで非常に多くの犠牲者がでる可能性があります。日本海中部地震で大きな津波災害を見せられ、避難対策が非常に重要だと考えました。

従来は、ハード面の対策を中心に考えられてきましたが、それだけでなく情報伝達と避難対策という避難計画の見直しに着手したのが津波防災と関わることになったきっかけです。

**森** 気象庁に入庁して30年ぐらいいになりますが、地震や津波に直接携わったのはそう長くはありません。最初、気象庁地磁気観測所に配属され、地磁気や地電流を地震予知や噴火予知にどう役立てるかということを中心に研究していました。

入庁して11年ぐらいたってから、2年ほど本庁で津波予報の係をしましたが、その頃はまだ、データのテレメータ\*が出来ていませんでした。地震が発生すると、各官署がそれぞれの記録紙からP波とS波の時間、振幅を読み取り、それを電報で本庁や管区气象台に送っていました。本庁や管区ではコンパスを回して震源地やマグニチュードを求め、さらに津波予報図にプロットして津波予報を出していた時代です。

北海道南西沖地震の時には、調査団として津波の現場を初めて見ました。奥尻港から青苗地区までバスで行く途中、崖に津波の痕跡があり、それがほんのちょっと離れた場所でもものすごく高さが違うのを見て、津波の実態を実感しました。

\* 遠隔地の自動観測装置による観測データを通信回線で読み取るシステム

## 稀に起こる津波で多数の死者が出る

**司会** 座談会のテーマである津波情報の高度化に入る前に、津波の原因や防災から見た特徴などを少し整理しておきたいと思います。今村さんか

ら、簡単にご説明ください。

**今村** 津波を防災の観点、とくに来襲時間から分類すると、遠地津波と近地津波の2つに分けられます。地震が発生してから津波が沿岸に来るまでの時間が目安で、大体1時間よりも短いものが近地、それより長くかかるものは遠地としています。

過去200年ぐらいデータを整理すると、津波の原因の9割は地震で、1割が地滑りや火山、隕石などです。ただし、隕石による津波は本当に稀です。

被害の程度を見ると、火山や地滑りによる津波の方が発生頻度は低いにもかかわらず、一旦発生すると犠牲者数など格段に大きいわけです。たとえば、1792年の眉山が崩壊して島原湾に雪崩込んだ「島原大変」では、約1万5,000人の死者、また1741年の渡島大島の火山活動が原因と見られる津波では、北海道で1,500人以上の死者がでていると言われています。地震以外の原因による津波にも注意が必要です。

**司会** この4月から実施された津波情報の高度化では、火山や地滑りなどによる津波、あるいは遠地津波にも対応しているのですか。

**森** 火山については実態を把握してからの対応になります。長周期の地震波が記録された場合には、津波のグレードを上げるなどしますので、ぬるぬる地震（津波地震）についてもかなり対応できると思います。

それから遠地津波についても、環太平洋地震帯には対応しています。

**司会** 「ぬるぬる地震」について、特徴、あるいは注意すべきことがあったら補足して頂きたいのですが。

**今村** 普通は地震の規模と津波の規模は比例関係があって、地震が大きいほど津波も大きくなります。いいかえれば、揺れが大きいほど津波も大きいということになります。ところが、地震の揺れは小さいのに大きな津波を発生させるのが、いわゆる「ぬるぬる地震」と言われるものです。または「津波地震」と言われます。

揺れの強さは加速度が関係していて、加速度が大きいほど揺れも強いのです。ところが加速度が

小さくゆっくり地盤が動く地震でも、地盤が大きく動く場合もあり、その場合には発生する津波は大きくなるのです。それから、地震に伴って海底地滑りが起こって津波を増幅させるということもあって、このような場合は、「ぬるぬる地震」ではないのですが、広い意味の「津波地震」に含めています。

**司会** 遠地地震では、チリ地震津波で三陸地域をはじめ多くの犠牲者が出て、気象庁は社会的にかなり批判を浴びました。その辺のことも補足していただきたいと思います。

**森** チリ地震津波の時は、津波が到達した2時間ぐらい後に津波警報、注意報を発令したのです。予報の遅れが批判されたのですが、それが契機になって気象庁の津波予報体制も整備され、国際的にも1966年に太平洋津波警報組織が確立されました。ハワイの太平洋津波警報センターが中心的役割を行っており、太平洋周辺地域の地震や潮位観測データが集まるようになっていきます。

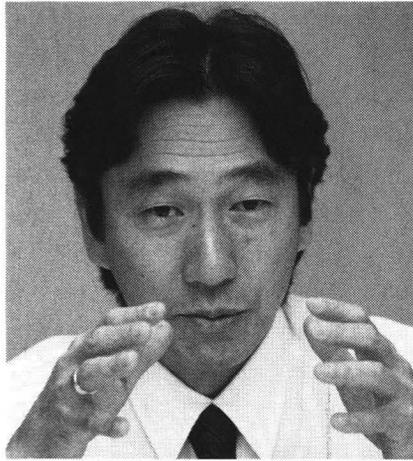
その情報はすぐ日本に送られますから、それを参考にして、津波予報を行うようになっていきます。

**司会** 報道あるいは一般的立場から、ご感想などお願いします。

**藤吉** 気象庁が津波警報を発表するようになったのは、昭和27年（1952）の気象業務法の改正以降で、その後、これまでに津波警報は20回ぐらい出ていますが、津波の第一波の到達のあとになることが多く、最寄りの海岸では警報を聞いて避難をして助かったというケースはまだ1回もありません。このため、防災のためには一刻も速く津波警報を出してもらい、その出された津波警報をできるだけ速く伝えたいということに努力してきました。

ところが最近の調査によると、津波警報が発令されても、70%か80%の方が避難していないという結果が出ています。ですから、速く出し、速く伝えるだけでは駄目なのだとすることを、今痛切に感じています。

津波の時にどうしなければいけないか。奥尻島の青苗地区の人たちは、地震が起きたらすぐに避



岩田孝仁氏

難をするという意識を持っていた人は助かったのですが、まだ時間があると思った人は逃げ遅れてしまった。沿岸住民の皆さんにそういう地震が起きたらすぐに避難をするという意識をきちんと持ってもらうために、日頃私たちがやっておかなければいけない仕事が増える。防災に生かすための総合的な戦略面で、まだまだ足りないことが多いと思っています。

**岩田** 遠地津波と近地津波の境は1時間というお話でしたが、東海地震を考えると、スーパー近地と言えるほど地震即津波というイメージです。

津波対策には、地域全体として行う対策と、もう1つは一人一人が自分で判断して避難する対策の2つがあると思います。私どもが東海地震対策で行ってきたのは、津波の防潮堤の整備などハードの対策だけでなく、行政からの情報が伝わらなくても、自分で判断して避難できるための普段の心構えを持っていただき、迅速な避難ができるようにサポートすることも行政の役割ではないかと考えています。

## 予報区細分化、 津波の高さの数値化がポイント

**司会** それでは、津波情報をどう防災に活かすかという本論に入りたいと思います。気象庁がこ

の4月から実施した新しい津波予報について、まず、説明していただきたいと思います。

**森** 大きなポイントの1つは津波予報区の範囲です。今までの予報区は、たとえば東北ですと青森県から福島県までの、東北地方太平洋岸が1つの予報区になっていました。今回はそれを県単位程度に分けました。

今までは津波の範囲が小さい場合でも、かなり広い範囲に予報が出ましたので、ほとんど津波の心配のない自治体も防災対応を取らざるを得ませんでした。また、一部分でも津波の心配が残っていると、広い予報区全体の予報が解除されませんが、これからは、各予報区単位で解除されますので、過剰な防災対応をしなくてすむようになりました。

もう一つのポイントは津波の高さの具体的数値での予報です。大津波の場合、今までは「高いところで3m以上、その他のところで1m程度」という表現でした。そうすると、3m以上というのは、5mなのか10mなのか、あるいは、それ以上なのか分かりませんでした。これからは3m、4m、6m、8m、10m以上と表現されます。また、今までは、たとえば10cmでも津波が予想される場合には、津波注意報を出していました。そういう小さい津波は実際上ほとんど被害がないということから、20cm未満のものについては津波予報はしないことにして、地震情報の中で、海面変動の可能性が有りますということにしました。

新しい津波予報は、沿岸から600km範囲内の地震を想定して、地震断層に対する津波の発生、伝播を計算して、それぞれの地域でどの程度の津波があるか、シミュレーションをしています。

地震直後に、実際の地震の発震機構から津波の高さや到達時刻を出せば正確には出ますが、時間がかかって津波の襲来に間に合いませんので、予め計算してデータベースを作っています。そして、実際に地震が起きた時には、どのデータに対応するかを検索し津波予報をする仕組みになっています。

今までの津波予報は、過去10年ぐらゐの実績で





藤吉洋一郎氏

## 浸水予想図を作って津波に備える

**司会** 新しい津波予報についての皆さんの感想や、これを活用するにあたっての留意点などをお聞きしたいと思います。

**今村** 今まで定性的な予報文だったのが数値として出てくるということは、非常に画期的なことだと思います。わが国の沿岸には防波堤、防潮堤が整備されていますが、来襲する津波がその高さを越えるのか越えないのか避難行動をとる際に重要となります。越えるようなら住民は避難しなくてはならないという判断ができます。そういう意味で非常に画期的だと思います。

ただし、どんなシステムでも100%の信頼性を出すことは難しいのですが、今回の場合も2倍強程度精度は上がったとはいえ、やはり万全ではないわけです。その中で、地震動データだけで津波を推定することは限界があります。ですから大切なのは、実際のデータをフィードバックすることです。検潮記録や各市町村の津波計で得られたリアルタイムのデータをフィードバックすることを是非ともやって頂きたい。

たとえば、場所によっては比較的早く第1波、第2波のデータがとれますので、それを気象庁のデータベースに入れ込んで修正していくようなシ

ステムがあれば、さらに信頼性が上がると思います。

**森** そうですね。今回のシステムでは、リアルタイムの潮位データが入った時点で、予報の値が正しかったかどうかチェックすることにしています。

それから、地震が起こったとき、マグニチュードや震源を2、3分で決めなければなりませんから、どうしても誤差があります。ですから予報発表後でも、震源、深さ、あるいは地震の発震機構などが確定した時点で、随時予報を修正していきたいと思っています。

**岩田** 地域的に細分化された詳しい情報が出されるということは、受け手にとってみると非常にありがたいのですが、反対にいうと、情報を判断する能力を持たなければいけないという、非常に大きい課題を投げかけられていると思います。

たとえば以前だったら、「大津波警報が出たら避難勧告」と、決めてかかれれば良かったのですが、情報が細分化されてくると、こういうケースはどうする、こういう情報にはどう対応すればいいのかを、自分たちの地域に即して知っておかないと、すぐに判断することはできなくなるのではないかと思います。

住民も、自分が住んでいる所がどういう環境なのかよく知っておかないと、テレビ画面で詳細な情報が出て、自分はどうすればいいのか迷う人も出てくるのではないかと思います。

その辺をもう少し、実感として分かるように啓発していく必要があるのではないかと感じています。

**森** 新しい津波予報は、2 kmメッシュで計算して、その範囲の平均的な津波の高さを発表します。それをもとにして各地域で、防波堤の状況や建物の状況などを考慮して、どこまで浸水するかを示す浸水予想図（ハザードマップ）を作ると、実際に近付き、防災に役立つと思います。

**岩田** 静岡県では、東海地震や相模湾の地震の既往最大の津波を想定した「浸水区域図」を作りました。しかし、5 mだったらどこまで、8 mだ

ったらどう、という津波の高さごとの浸水区域図まではつくっていません。

**藤吉** 津波関係の防災省庁で津波対策のマニュアルを作って全国の市町村に配布されたのですが、浸水予測図の作成にはお金がかかりますので、全国的にはあまり進んでいません。

それから新しい津波情報の応用にしても、たとえば防潮堤は、津波が来ると分かたら門を閉めなければなりません、閉めるのが間に合うかという問題もあります。また、閉めなくてもいい防潮堤もあるかも知れない。そういうキメの細かい対応が地元の人たちに取れるのかどうか問題です。

1998年に栃木県内で大雨になった時の防災機関の対応がそうでした。深夜突然に発生した大雨だったため、自治体の職員は、広域消防の本部にしか詰めておらず、役所には職員が誰もいなかったのです。そのため、大雨洪水警報が出て職員が配置につくころには、もう被害が出たあとでした。津波警報も、深夜突然に出る可能性があります。

結局、危ない場所に住んでいる一人一人が、自分はどうすればいいのかという、自分のマニュアルを持っていなければいけないということですが、難しい課題です。

**岩田** 住んでいる人にとってはごく切実な問題です。とりあえず地震の揺れを感じたら迅速に逃げるといって、沼津市などでは、ストップウォッチを持ってヨーイドンで、一斉に避難してみ、崖や階段を登ってどこまで行けるかという訓練をし、緊急時に備えています。

こういうヨーイドンのケースと、もう少し時間があってゆっくり避難できるようなケースもあるでしょう。しかし、いくつかのケースを想定してマニュアルを作ったとしても、実際の避難の際にうまく使い分けられるかどうか疑問です。

**藤吉** 津波警報を市町村が受け取って、避難勧告などを出して、それで住民が避難するというパターンが考えられています。しかし、必ずこのパターン通りになると思ったら、それは大間違いだと思います。たとえば深夜などを想定すると、先

程の栃木県の例のようなことが考えられますので、情報の流れの中間にある市町村を經由しないほうがかえってうまくいくと思います。

ですから、市町村の役割は「6mの津波」という予報が出たらあなたはどうすべきかを日頃から住民に知らせておくことであって、実際に警報が出た時には、住民が自主的判断で行動しなければならないと思います。

**今村** 災害対策には、事前、事中、事後があります。津波の事前対策は避難システムの問題です。どこに、どういう手段で逃げるかを想定して対策を準備します。事中対策は今お話に出た住民の避難行動に関する問題が重要となります。事後対策には復興も含まれますが、また市町村などの地域の問題になります。

特に事中対策は個人レベルの問題で、経験と意識が大切です。この2つで、被害は大きく左右されます。被害調査をしてみると、非常にバラエティがあって、それをどうまとめるか難しいというのが実感です。

また、事前対策としてよく行われる避難訓練は、良かった良かったで終わるのが普通ですが、これは是非改めたいと思います。訓練という疑似体験を通して、たとえば、通路が狭くて大勢の人が思うように避難できないなど、実際と計画とのギャップを具体的に見つけ、問題点を改善するようにしたいものです。

避難で最も難しい問題は、自動車です。静岡はちょっと例外で、すぐ逃げないといけないので車を使うという場合は少ないと思いますが、20分ぐらい余裕があると、どうしても車に頼ってしまいます。青苗地区でも数割の方が自動車で避難しました。三陸の場合も注意報、警報が出ますと、5割以上の方が自動車で避難します。この現実をどう受け止めるかが大きな問題です。

自動車は、高齢の方や足の悪い方など、災害弱者にとっては唯一の移動手段ですから、それは是非使えるようにする必要があります。しかし全員が自動車を使うと交通混雑が起きますので、自動車の利用をきちんと規制しておく必要があります。



森 俊雄氏

す。

今、われわれはこの問題に対して、シミュレーションを行って、ある地域でどのくらいの自動車の台数なら許されるか研究している最中です。

## なかなか普及しないハザードマップ

**司会** 津波浸水予想図についてもう少し詳しくお聞きしたいと思います。

**森** 気象庁の数値を使って海岸や陸の地形、あるいは住宅やビルなど建物の状況などを考慮して浸水予測図を作るということになってはいますが、これは今村さんに説明していただいたほうがいいでしょう。

**今村** この予測手法は私どもが開発したもので、精度に関しては自信を持っています。ただし、難しいのは浸水計算の領域に入力するデータです。津波がどのくらいの高さで沖合から来るかがきちんと分からないとリアルタイムの予測や浸水域の推定には使えません。これは境界条件になります。

また、特に陸上での浸水域を推定する必要があるわけですので、今現在陸上でどういう構造物、どういう土地利用がされているのかといった現在の状況を正しく入力しなければなりません。

ここで必要なデータをきちんと入力できれば、どこまで浸水するか具体的にわかりますので、事

前の対策や事中の避難にも役立ちます。住民にとってはどこまで逃げればいいのかという目安を提供することができます。

**森** 気象庁では予め2 kmメッシュで計算していますから、その数値をもとにして、今お話のあった陸上のデータを入れて計算します。

**司会** 2 kmメッシュで浸水区域を予測するわけですか。

**森** いえ、沿岸からちょっと離れたところの津波の高さや入射角のデータが2 kmメッシュで用意されているということです。それから先はかなり細かいデータで計算しないと駄目なのです。

**今村** 最終的には、5 mメッシュ程度まで、つまり普通の家屋がきちんと再現できるぐらいのデータを入力しないといけません。

**藤吉** 青苗地区のように津波で家がさらわれてしまうと、次の波はもっと浸水しやすくなると思います。そういうこともわかりますか。

**今村** そのような状況を考えることはできます。建物は津波に対して抵抗として働きますので、建物がある場合とない場合では津波の浸水域は全然違います。

**司会** 岩田さんはいかがですか。

**岩田** 自分たちが住んでいる環境をよく知ってもらうことが防災の原点だと思います。それを一人一人に知ってもらおうということで、20数年前に東海地震説が出てから津波の浸水予想区域図を作成して、県民に提供してきています。

静岡県では、毎年7月に県独自の津波防災月間を設け、各地域で津波防災訓練を行っていますが、その時に毎回、自主防災組織（自主防）を通じて津波対策のパンフレットを配り、危険地域や対策を再確認してもらっているのです。こういうことを継続していかないと、防災意識が風化してしまいます。

**司会** そのパンフレットに記載しているのは過去の津波の浸水域ですか？

**岩田** 過去の記録と想定東海地震のシミュレーションを両方入れてあります。

**司会** 静岡県は非常によくやっておられるよう

ですが、全国的にはどうなのでしょう。

**今村** マニュアルが作られましたので技術的にはどこの自治体でもできるわけです。要は予算措置が問題でしょうが、結局、住民からの要求がどの程度あるかということになると思います。

とにかく難しいのは、津波はその発生頻度が低いことです。大きい被害の生じる津波は50年に1回や100年に1回ですから、その危険性をいかに持続して意識づけるかということにかかっていると思います。

**司会** 土地利用形態の変化などを毎年毎年調べ直して、浸水区域図に反映しているのですか。

**岩田** 毎年ではありません。去年から今年にかけて被害想定の見直しを行っていますが、それに合わせて浸水区域図も見直し作業をしているところです。

**藤吉** 津波だけでなく、様々な災害についてハザードマップを作るように、防災省庁は指導しているのですが、なかなか進みません。あるいは出来ても公表しない。公表してもなかなか住民の役に立つところまで利用されないという状況です。

なぜかということ、自分は知りたいが他人には知られたくないとか、地価が下がるとか、あるいはパニックが起こるのではないかという心配から、情報を公表しないということがあると思います。危険を知ることが防災の第一歩だということを目下自治体も住民ももっと認識して欲しいと思います。

## 災害弱者対策でも 自主防の役割は大きい

**司会** 避難対策では、お年寄りや体の不自由ないわゆる災害弱者、それから言葉の不自由な、あるいは日本の習慣に慣れていない外国人に対する問題も大きいと思います。

**藤吉** 自力では避難できない老人などのいる家庭は意外に多いのですが、この人たちにはただ避難を呼びかけるだけでは、避難対策としては不十分です。まず地域にそういう家庭がどのくらいあ

るか、実態を把握することが大切です。

そして危険が及んだ時に、どうやって避難をさせるのか、周りの人が分担をして、手助けをするのか、どの段階でやるのか、そういう避難手助け計画を作らなければいけないと言われています。しかし、これがなかなか難しく、つまり、手助けのいる人は過疎地に多くて、手助けのできる人は過疎地には少ないのです。

それから外国人対策は、限られた時間の中でどうやって情報を提供するかという問題があります。阪神・淡路大震災の時には、地元のFM局のバイリンガルの出演者がNHKのニュースをメモして、外国語で放送して喜ばれたということがありました。

NHKでは21カ国語で国際放送を行っていますが、それを国内向けに振り向ければ、21カ国語の放送ができるわけですから、21カ国語全てではありませんが、災害時にはできるだけ多くの言葉で国内向け放送をすることも考えています。

更に今後、デジタル放送になると情報量が格段に多くなります。特にパソコンで受信すること考えると、外国人向けのニュースを外国語で伝える道も開けてくると思っています。

**岩田** 緊急時に危険地域まで住民を迎えに行つて避難させるということは、いくら頑張ってもできないことです。ですから、地域の防災組織である自主防の人たちに手助けしてもらうことが重要であると考えています。

それから外国人対策として、以前、ある市が同報無線で2カ国語放送を計画したことがありました。津波警報が出たら避難勧告をまず日本語で、次に英語でやろうと放送テープまで作ってみました。しかし、緊急時に日本語で放送するだけでもどかしいなかで、更に外国語でやるのは非常に困難で、現実には実用化しませんでした。

外国人対策もやはり災害弱者対策と同じで、地域の人たちが、言葉が分からない人にも声をかけて支え合うことが重要だと思います。このためにも自主防の役割が非常に大きいと感じています。



山岸米二郎氏

## 21世紀にはビジュアル情報を

**司会** 最後に、21世紀の津波防災にはこれが一番大事だと思われることをお話いただきたいと思います。

**岩田** 避難の経路を丈夫に作っておくとか、無理なく高台まで逃げられるような街づくりをしておくことが基本だと思います。日本海中部地震の時の非常に大きな反省は、堤防を高く上げるだけではなくて、海側にいる人が中へ避難しやすいように、スロープや階段を作っておくことでした。ハードの対策は必ずソフトを考えながら計画し、ソフトの避難計画も必ずハードと一体にやっていくことが非常に重要だと思っています。

**森** できるだけ速く量的なキメの細かい情報を出すということで、津波予報が高度化したのは確かですが、やはり従来通り地震を感じたら、津波予報を待つのでなく、自主的判斷で避難行動をとるということが、津波防災の基本だと思います。

それから、新しい津波予報もたとえば、火山活動や地滑りによる津波、あるいは第何波が一番高くなるかなど、欲しい情報がすべて盛り込まれているわけではありません。これから研究して、さらに高度化する努力が必要だと思っています。

それから、雲仙岳が噴火し出した時は200年前の噴火を参考に推移を想定しましたが、噴火活動

が終わってみると、200年ぶりの噴火ではなくて4,000年ぶりの噴火でした。去年の石垣島南方沖の地震も、あの地域であれだけ大きい地震が起きることは常識的には考えられませんでした。自然現象には、われわれの想定できないことが起こり得る可能性があることを心に止めておきたいと思っています。

**今村** 進化した津波情報というタイトルでしたが、それに関連して進化していくのが津波災害だと思います。その津波災害の変化は、津波自体によるのではなくて、災害を受けるわれわれの生活様式などが変化することによって、新しい災害パターンが出てくるということです。したがって、われわれ自身を知ることが最も基本だと思います。

現在、津波情報が数値化されるようになってきているわけですが、情報の今後の方向性として、1つ考えられるのは、ビジュアル化だと思います。絵または画像は、数値より情報が桁違いに大きくなります。また、絵は言葉を越えて、誰でも理解できます。この2つの点で、21世紀の災害情報として重要になると思います。

**藤吉** 津波予報がこれだけグレードアップしたのは大変嬉しいことですが、一方で津波を観測した情報もいち早く伝えて頂きたいと思っています。

津波が実際に到達したという情報は、これから津波が押し寄せる所では、より確かな情報として大変有意義だと思います。そういう点で観測データの速報に力を入れて頂く必要があるのではないかと思います。

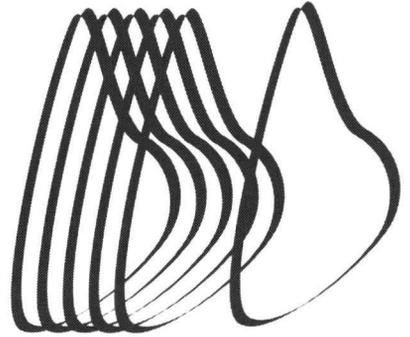
21世紀の津波情報というのは、今村さんが言われたように、よりビジュアルなものということでテレビ局の宿題だと思います。自治体ごとに海岸ごとに、浸水予測図が作られれば、警報が出た段階で、テレビ画面で見られます。是非そうなれば良いと思います。

**司会** 情報がいかに進化しても、要はやはり一人一人の人の「備えあれば憂いなし」という心構えが一番大事だということが、強く印象に残りました。

今日は長時間どうもありがとうございました。

# ISOに見る マネジメントシステム

矢野友三郎\*



## 1 はじめに

ここ2、3年、ISOという文字をテレビ、新聞、雑誌等で見たり聞いたりするようになった。ISOの専門誌である月刊アオソスの調査によれば、現在、店頭には153冊のISO関係図書が並び、その大半は、ISO9000、ISO14000というマネジメントシステムの規格である。これは、日本だけのことでなく、インターネットで検索してみるとアメリカでは約300冊、イギリスでは約200冊の同様な書籍が発行されていることが分かる。

ISOマネジメントシステムは決して難しいものではない。ISOは、学位論文や特許のようなものではない。世界の誰もが理解しやすいように作成された普遍的なスタンダード（標準）である。

この機会に、ISOとは何か、マネジメントシステムとは何かなど、ISOへの理解を深めていただければ幸いである。さらに、興味のある方のために、末尾に関係のホームページと参考文献をリストにしたのでアクセスしていただきたい。

\* やのともさぶろう／通商産業省工業技術院標準部／日本品質学会国際標準特別委員会委員

## 2 ISO（国際標準化機構）とは

ISO広報担当のフォレスト氏は、「昔はISO中央事務局のフォレストですと言うと、『ISO?』という答えが返ってきたが、最近では、『ISO9000ですか、ISO14000ですか』と言われ、軒下の借家人に母屋を取られた」と苦笑する。

また、1997年10月に行われた、創立50周年の式典で、アイカーISO中央事務局長は、「ISO9000の規格は、ISOの名前を全世界の産業界の役員室にまで普及させた」と述べた。

ISO (International Organization for Standardization) の本部は、スイス・ジュネーブにあり、世界130ヶ国が加盟する国際機関である。加盟機関は、一国一機関に限られ、各国の代表的な標準化機関が加盟している。日本はJISを制定しているJISC（日本工業標準調査会）が、1952年に加盟した。現在、日本は、米国、イギリス、フランス、ロシア、ドイツと並び常任理事国である。

これまで日本では、ISOは非政府間機関なので重要でないという認識が一部にあった。しかし、ISOは、国際連合及び関係の国連専門機関の諮問的地位をもつ。また、ISO加盟国は、発展途上国

では工業省、商務省という政府機関が直接参加し、先進国でも加盟機関は各国の政府機関と密接に結びついている。

さらに、1995年1月に発効したWTO/TBT協定（貿易の技術的障害に関する協定）は、ISOの国際規格を技術的規制の基礎として、また、ISOの発行する指針を認証の基礎として使用することを義務付けた。このため海外とのビジネスでは、ISOのルールは無視できなくなった。欧州の企業関係者から「日本企業は、国際規格の意味が分かっていないのではないか。」と言われることがあるが、経済活動のグローバル化が進む中で、国際規格のもつ意味は年々重要になり、国際市場を大きく支配しはじめている。

### 3 ISOと日本の規格との関係

規格は、使用されるレベルに応じて、企業で使われる社内規格、業界団体で使われる団体規格、JIS規格のように国で使われる国家規格とがある。諸外国にもJISと同じように、アメリカのANSI規格、イギリスのBS規格、ドイツのDIN規格などの国家規格がある。この各国の規格ピラミットの上に立つのがISOである。

最近では、経済のグローバル化により国際規格を国家規格として直接採用する傾向が強まっている。例えば、品質ISOのISO9001の場合、サミット7ヶ国の国家規格は、JIS/Z9901（日本）=BS/EN9001（イギリス）=NF/EN9001（フランス）=DIN/EN9001（ドイツ）=UNI/EN9001（イタリア）=ANSI/ASQC9001（米国）=CAN/CSA-ISO9001（カナダ）という具合に規格のチェーンが出来上がる。これらの国家規格の内容は、言語の違いを除けばISO9001と全く同じものである。

こうなると、ISOを作る段階で積極的に対応していかないと、また、自ら国際規格の提案を行っていかないと、国際規格に日本の意見が十分に反映されずに出来上がってしまうことになる。

日本のISOへの対応は、一部の業界では幹事国

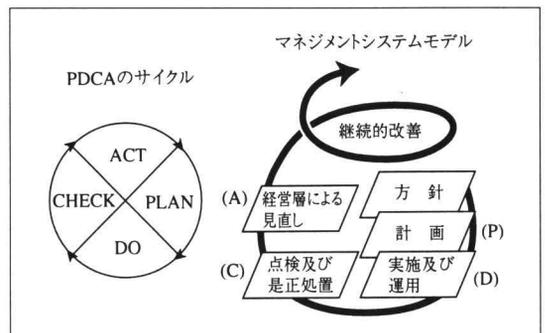
を引き受け積極的に対応しているが、一般的には他の先進国に比較して受け身の傾向が強い。この背景には、欧米企業では、「規格に投資することは利益を生み出す」という認識があるのに対して、我が国企業は輸出先の標準にあわせるのは当たり前として対応してきた過去の企業姿勢の影響が大きいと言える。



### 4 マネジメントシステムの規格

規格と言えば、ネジの形状、フィルム感度のISO100、ISO400、クレジットカードの寸法などをすぐに想像するのが普通である。従来、規格は対象に応じて用語の規格、試験方法の規格、製品の規格と大まかに分類される。しかし、ISO9000、ISO14000と言われるマネジメントシステムの規格は、従来の規格の概念を大きく変えた。アイカーISO中央事務局長は、マネジメントシステム規格を指して、従来の規格の機能を「物」から「組織」そのものに拡大する点で規格の大革命であると言う。

既に制定されたISO9000、ISO14000の規格とも、



図表1 マネジメントシステムのモデル

出典：「世界標準ISOマネジメント」（日科技連出版社）

図表1のようにP-D-C-Aというデミングサイクル<sup>(註1)</sup>のモデルを導入し規格が作成されている。まず、トップの方針に基づいて計画を立て(P)、実施マニュアルを作成・運用し(D)、定期的にチェック評価し(C)、見直す(A)というものである。もともと企業の行動モデルは、経済学ではP(Plan)、D(Do)、S(See)、経営工学ではP(Plan)、D(Do)、C(Check)、A(Action)と定義される。このことは、ISOマネジメントシステムの規格は、事前に企業行動を考慮して作られたものである。このため、ISOマネジメントがなかなか導入できないのは、組織の質に問題があると疑っても良い性格のものでもある。

最近、QC運動が「全員参加のQCサークル」から「一人一人が参加のQCサークル」と表現を変え、右向け右といった管理色の強いものからマネジメント本来の形へ移行してきている。将棋の世界で言えば、すべての駒が動いているのがマネジメントにたけた名人の駒で、素人はどうしても飛車と角など限られた駒だけの動きになってしまう。これでは、マネジメントが出来ているとは言えないのである。グローバル化の中で我々が体得しなければならないのは、意外とISOが言うマネジメント力であるのかも知れない。

表2 ISOマネジメントシステム規格の現状

分類		規格名称	ISOでの規格開発状況
品質管理	TC176	品質管理及び品質保証システム	1987年3月：ISO9000シリーズ発行 1994年7月：第1次改正 2000年11月：第2次改正予定
環境管理	TC207	環境マネジメントシステム 森林マネジメント	1996年9月：ISO14000シリーズ発行 1998年12月：ISO/TR14061発行
安全管理	—	安全衛生マネジメントシステム	1997年1月：ISO時期尚早で見送り (1999年4月：OHSAS18001発行)
危機管理	—	危機管理システム	2000年：リスクマネジメント用語の発行
情報管理	—	個人情報保護マネジメントシステム	1997年5月：アドホック委員会の新設

注1：デミングサイクル……米国のデミング博士が、1950年に品質管理技法として考案したもので、PDCAというサイクルを何回も何回も繰り返すフィードバックループが特徴。

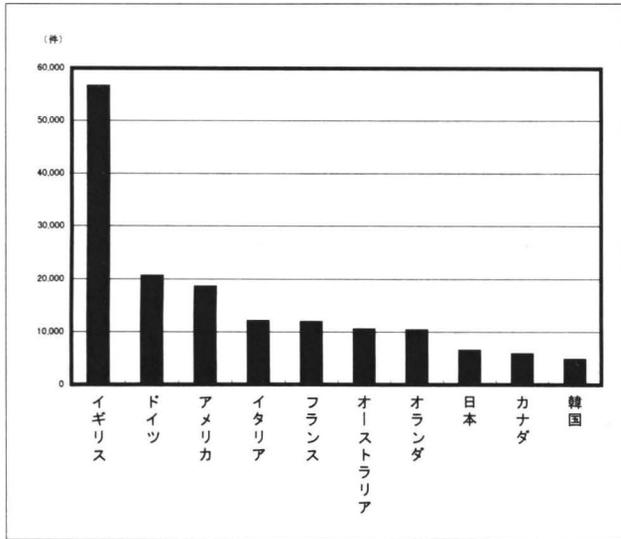
## 5 ISOマネジメントシステムの規格

現在、ISOでは図表2のように、品質、環境、安全、危機管理、個人情報保護に関して5つのマネジメント規格が発行又は検討されている。各々の規格の詳細については、市販されている数多くの解説本に委ね、ここではその概要と最近の話題を紹介する。

### 1) 品質マネジメント、ISO9000

ISO9000シリーズ(品質管理及び品質保証)は、1987年3月、品質保証の国際規格として発行されたもので、顧客から見た製造業者に対する品質管理、品質保証の国際規格である。ISO9000の特徴は、日本では必ずしも明確でなかった「品質管理あるいは品質保証の仕事の仕組み(品質システム)」が規定されていること、企業の品質システムを顧客に代わって第三者がISO9000に基づいて審査し結果を公表するという審査登録制度が付随していることである。

現在、ISO9000は、90ヶ国を超える国々で各国



図表3 世界のISO9000シリーズの取得状況 (1997年末)

の国家規格として制定され、世界120ヶ国を超える国々で約30万の組織がISO9000を取得している。そして、ISO9000は、品質システムのパスポートとしての地位を固めつつある。

しかし、歴史的に欧米の「買うための品質管理」に対して日本の「売るための品質管理」という品質管理への姿勢の違いから、ISO9000は日本には馴染まないとか、規定事項が理解できないなどの声もある。しかしながら、87年に国際規格として制定されて以来、既に、90ヶ国を超える国が自国の国家規格として制定した。日本の品質管理方式が常識的で良い体制とするならば、多くの国が非常識で不備な品質保証規格を採用しているという奇妙なことになる。

ただ、同業他社との競争でバスに乗り遅れまいとしてISO9000を取得する動きもあるが、準備から実際の審査までの負荷は決して小さくないので、明確な受審目的を関係者が共有化し、業務負荷に見合う効果を認識してから準備に入ることが重要である。

現在、ISO9000シリーズは、2000年に向けて規格の改正が始まっているが、よりマネジメントに近くなった規格が2000年11月頃には登場する予定である。また、自動車業界向けのQS9000、医療用具向けのISO13485、航空宇宙産業向けのAS

9000、通信業界向けのTL9000など、ISO9000に特定業種固有の要求事項を付加した規格の制定、公共調達にISO9000の品質モデルを導入するなど周囲の動きも激しい。

## 2) 環境マネジメント、ISO14000

ISO14000シリーズ（環境マネジメント）は、組織が守るべき環境基準の規格化ではなく、企業が生産活動を行う際、環境負荷の影響を考えたマネジメントやソフト面をどうするかという規格で、1996年9月に国際規格として発行された。そして、ISO9000と同じように、組織の環境への取り組み具合を第三者が評価し、規格に適合

しているか審査登録を行い、企業が環境対策をどのように講じているかを外部から分かるようにしている。

このためISO14001取得企業とそうでない企業とが競合するような場合、一般の消費者から見れば前者のほうが優れた企業と映る。このため後者の組織は、市場原理によりISO14001の環境マネジメントを導入すべく努力する。これは従来の規制、いわゆる「コマンド・コントロール・アプローチ」<sup>(注2)</sup>を補完する新しいアプローチである。

現在、ISO14000取得の統計数字は、まだISOから公表されていないが、ドイツ環境庁の調査によれば、1999年5月末現在で1万件にのぼり、現在、日本が最大の取得件数（2000件）を誇っている。欧州ではISO14001取得のスピードはISO9000に比べて2倍と言われている。

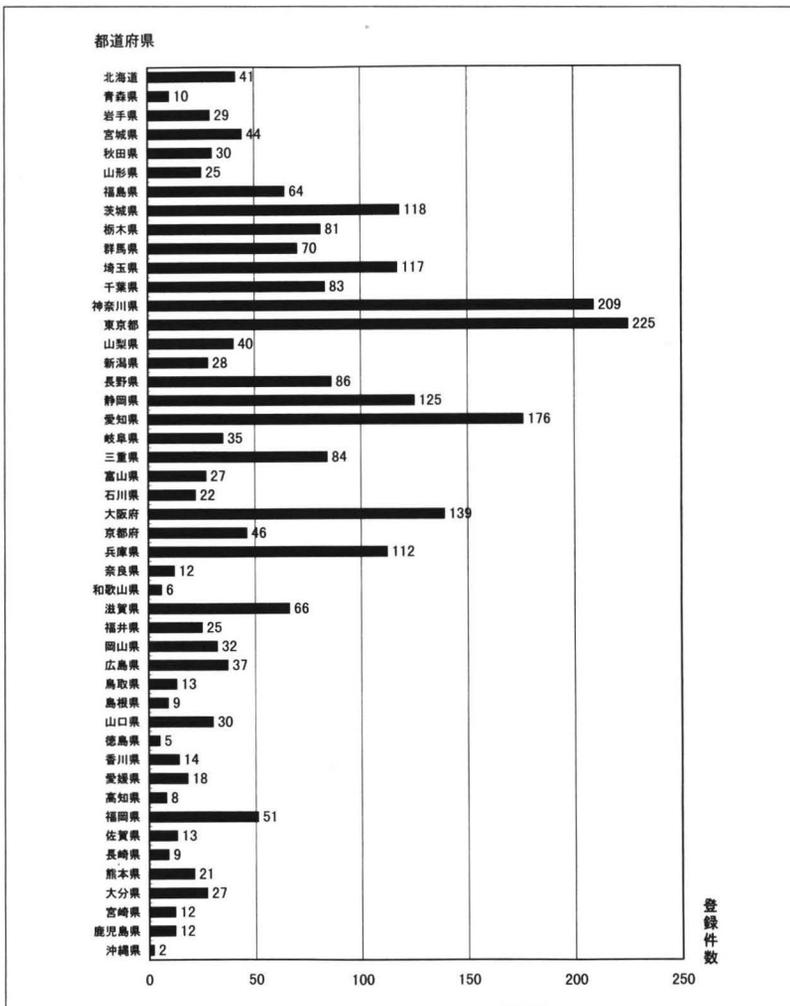
日本では図表4のように企業のISO14000認証取得とともに千葉県白井町、上越市、大分県、大阪府をはじめとした、100を超える地方自治体でISO14001の認証取得又は計画している。環境問題も、「Someone should（誰かにやらせる）」でなく、「I will, We will（自分たちでやろう）」と言う我々一人一人の時代に入ってきた。

現在、ISO14000シリーズの中での話題は、サイトアセスメント<sup>(注3)</sup>の国際規格化が検討されてい

ることである。日本では、土壤汚染に関する規格整備が十分でないために、この規格の動向は関係者から見てもインパクトの大きなものになりそうである。また、環境ラベル、ライフサイクルアセスメントなどについても国際規格化が行われている。

注2：コマンド・コントロール・アプローチ……法律や規則などの法規制（強制規格）により管理していく手法で、ISO 14000シリーズが期待する市場原理に基づくアプローチと対比される手法。

注3：サイトアセスメント……特定のサイトを事前に評価するもので、ISO14015（用地及び組織の環境アセスメント概要）では、用地と組織を対象サイトと定義している。



図表4 全国自治体でのISO14001取得計画

### 3) 安全衛生マネジメント

安全衛生に関する規格は、1995年からISOで検討が行われているが、各国のコンセンサスの一致をみるに至ってはいない。イギリスが1995年にISO9000、ISO14000と同じ考えでBS8008（労働安全衛生マネジメントシステム）を制定し、当時、気の早いマスコミは、将来を見越してISO18000と評した。これが引き金になって、ISOでの検討を待たずに欧州を中心にデファクトスタンダード（事実上の規格）として、1999年4月、OHSAS 18000を制定した。今後、ISOで安全衛生マネジメントが取り上げられるには、地球環境問題がISO14000を引き上げたように、なにかの風が必要である。

### 4) 危機管理マネジメント

危機管理に関する規格は、阪神・淡路の大震災を経験した日本の提案で始まり、現在、危機管理用語の規格が作成されている。危機管理マネジメントシステムに向けた国際規格化は、今後の企業姿勢と市場が決めることになる。なお、日本では、1998年9月にJIS/TRQ 0001（危機管理システム）が発行され、これまで非難されがちな日本の危機管理の見直し機運が高まっている。

### 5) 個人情報保護マネジメント

個人情報保護管理は、まだ新しい課題で、1997年5月、ISOに小さなアドホック委員会が新設され検討が始まったところであり、その方向はまだ決まっていな

い。なお、日本では、1998年3月にJIS/Q15001（個人情報保護に関するコンプライアンスプログラム）が制定された。

## 6 マネジメントシステム導入のポイント

ISOマネジメントシステムの特徴は、要求事項（What）の規定はあるが、それを実現する手段（How）が規定されていないことである。これは、規格の自由度が大きいということであるが、一方で、どう考えたら良いのか頭を悩ます。この自由度の大きさが、日本人には逆に規格を難しくしている。マネジメントシステムの規格は、画一的なシステムを強要することが規格の目的ではなく、組織のニーズにあった、例えば、100の組織があれば100のシステムの許容を許す普遍性のある規格である。

次に、ISOの特徴（ISO ways）は、「Say it（方針）」、「Do it（実行）」、「Document it（文書化）」ということである。文書化は日本人を悩ますが、文書及びデータを管理する手順を設定、維持することを要求するもので、何でも文書化することを規格では要求していないし期待もしていない。良く文書化のポイントに、キッス「KISS=Keep it simple and slim」が上げられるが、これに「smile」を加えれば、構築したシステムはうまく機能するものである。システムは、自社のために構築するものであって、他人（審査員）に見せるものではないことを肝に銘じることである。

最後に、ISO9000、ISO14000の要求事項を読むと、「・・・手順を確立し、維持しなければならない」と表現され、組織にシステムを構築することを求めている。ただ、システムという言葉も分かりにくい言葉であるが、仕組み作りと考えると分かりやすい。良い仕組みを作ることで無駄が見いだせ、ISOの専門家は「マネジメントシステムは無駄取りシステム」とも呼ぶ。ただ、「システムはコピーできるが、カルチャーはコピーできない。」ことを承知しておくことが大切である。シ

ステムは人が作るもので、特に、人が中心の日本の組織では特に重要で、システムをいかに動かすかの配慮が不可欠である。

## 7 おわりに

社会のグローバル化、ボーダレス化と言われる中、市場は大競争の時代に入り、「一つの競争原理で結ばれるグローバル経済」の下では、同じルールを使うことが強く求められる。APEC（アジア太平洋経済協力会議）の大阪会合でも、域内の貿易の自由化を促進するために、国際規格との整合、相互承認の推進、透明性の確保などが採択され、世界ルールの重みが増している。例えば、環境ISOの動きは、別な表現を借りれば、ソーシャルダンピングと呼ばれるような環境ダンピング（グリーンダンピング）は止めようという国際的な圧力でもある。

「システムの成功は、すべての階層及び部門の関与、特に最高経営層の関与のいかにかかっている」とISO14001の規格序文にあるが、特に、マネジメントシステムは、企業経営の中に位置付けることが極めて重要で、トップの力量が問われるものである。

<参考ホームページ>

JIS <http://www.jisc.org/>

日本規格協会 <http://www.jsa.or.jp/>

日本適合性認定協会 <http://www/jab.or.jp/>

ISO中央事務局 <http://www.ISO.ch/>

イギリス規格協会 <http://www.bsi.org.uk/>

<参考文献>

矢野友三郎「世界標準ISOマネジメント」、日科技連出版社、1998年

「ISO情報収集法」、月刊アイソス（7月号）、システム規格社、1999年7月

日本規格協会「ISO規格の基礎知識（改訂版）」、1998年

久米均「品質保証の国際規格、ISO規格の対訳と解説」、日本規格協会、1994年

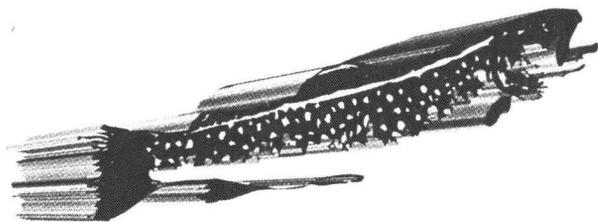
吉澤正「環境マネジメントシステム、対訳版」、日本規格協会、1996年

川上、藤本、矢野「ISO労働安全衛生マネジメント規格」、日刊工業新聞社、1998年

矢野友三郎「ISOと危機管理システム規格」、経営環境レビュー（3月号）、東レ経済研究所、1998年3月

# 安全・防災とGPS

光武 正明\*



## 1 はじめに

国内におけるGPSの応用は、1980年代後半の測量分野での研究に始まり、カーナビゲーションやレジャー分野での小型GPS受信機の普及により、広く社会に知られ、日常生活に身近な技術となっておりつつある。

米国が開発したGPS (Global Positioning System: 全地球測位システム) は、高度約2万1千kmの円軌道に24機 (現在、予備機を含め27機) の衛星を配置したシステムである。GPSの主目的は、米国および同盟国の軍事利用であり、GPS衛星の打ち上げおよびシステムの運用管理は、現在も米国国防省が行っている。8月にNHKで放送された「世紀を越えて—戦争・果てしない恐怖／戦場の革命」では、今年5月のユーゴスラビア空爆 (コソボ紛争) で使用されたGPS誘導ミサイル爆弾の実際の映像とその原理が解説され、GPSが持つ軍事的側面も具体的に知られ始めている。

1974年に開発が始まったGPSは、衛星から送信されている電波をGPS受信機で受信することによって測位 (位置を正確に知る) が可能なシステム

であり、1993年にはGPSの完全運用が開始されて「地球上の何処でも・何時でも」測位が可能なシステムが誕生した。

筆者が携わっている宇宙開発の分野でも、日本の人工衛星がスペース・シャトルや宇宙ステーションとランデブードッキングする際、GPS受信機を利用して安全かつ確実に実施できる時代を迎えている。GPSによる測位原理やその最新技術に関しては、最近書店でも増えてきたGPS関連書籍や学会誌などに解説を譲るとして、本稿では、安全と防災という観点から、GPS応用技術について解説し、来世紀のGPSについても述べるものとする。

## 2 GPS利用上の安全性

GPSが提供するサービスは、軍事用のPPS (Precise Positioning Service: 高精度測位サービス) と一般民間用のSPS (Standard Positioning Service: 標準測位サービス) に区別され、民間用の測位サービスは、米国が意図的に誤差を付加することによって、本来の精度より劣化させるという措置 (SA: Selective Availability: 選択利用性) がとられている。

その結果それぞれの測位精度は、軍事用で誤差が約10mであるのに対して、民間用は約100m程度と言われている。

\*みつたけ まさあき/三菱電機株式会社鎌倉製作所宇宙システム部システム技術課第二グループ 主事

## 1) 米国側の意図的な誤差の低減

近年のGPS利用技術の進展により、DGPS (Differential GPS: 差分GPS) という技術が誕生して、一般の民間利用者でも、軍事用サービスと同等の測位精度が達成可能な時代を迎えている。

DGPSとは、位置が正確に判明している地点でGPS電波を受信して正確な位置情報と照らし合わせることで、米国が付加した意図的な誤差を計測する。この誤差データを各GPS利用者に無線 (携帯電話回線、FM放送、自動車無線、インターネット) などで伝え、各GPS利用者は誤差を修正して、高精度な測位を行う技術である。

このDGPS技術の誕生によって、民間利用者のGPS利用が急速に伸びてきたが、DGPSを実現するには、GPS衛星からの信号を受信するだけでなく、米国側が意図的に付加した誤差情報を入手するための回線 (携帯電話回線、FMチューナー、自動車無線装置、インターネット接続用パソコン) などが必要不可欠となり、システムが複雑となる。

従って、DGPSによる高精度な測位を安全に実施するには、GPSの技術だけでなく、誤差情報を提供する社会システム (携帯電話、FM放送、自動車無線、インターネット) の安全性も確保されなければならないことが重要である。

## 2) GPS運用状態の監視の重要性

以下に実際に発生した具体例を紹介するが、GPSが提供するサービスを受ける側は、常にGPSの運用状態を監視する必要がある。

GPS衛星の運用状態を監視する場合、その項目は多岐におよぶが、おおまかには、GPS衛星全体の配置状況の監視と各GPS衛星の運用状態の監視の2項目に分類される。

### 具体例1: GPS衛星全体の運用状況

イラクのクウェート侵略に端を発した1991年1月の湾岸戦争 (NHK特集では、当時米国軍が配備したGPS受信機の様子についても放送された) の際には、GPS衛星の軌道配置が、イラク攻撃の開始直前に変更された。これに伴い、当時筆

者が担当していた宇宙観測ロケットのGPS受信実験において、日本国内で受信可能なGPS衛星が少なくなる時間帯が生じてしまい、GPSの運用管理者が米国国防省であることを痛切に感じた経験がある。

### 具体例2: 各GPS衛星の運用状態の監視

1997年8月中旬から11月末までの約4ヶ月間、GPS受信機を購入した国内ユーザの中で、「時間帯によって、測位誤差が異常に大きい」といった苦情が聞かれる様になり、研究機関やメーカーなどの調査の結果、「受信機によっては、GPS衛星の13番から送信される電波を受信した場合、測位誤差が異常に大きくなる」ことが分かった。この現象は、国内に止まらず、世界各地でも発生していた。

13番のGPS衛星は、1997年7月末に打ち上げられ、軌道上での動作テストを8月から開始した。GPS衛星から送信される電波の中には、GPS衛星の内部状態、各機器の正常・異常、テスト電波送信などを示すメッセージが含まれており、これらのメッセージを全て解読し、チェックしていれば、打ち上げ直後の13番衛星が、「軌道上でのテスト電波の送信中で、測位に適していない」ことが、GPS受信機側で判断することが可能となる。この様に、GPS衛星が送信するメッセージに基づいて、測位に適さない (正常でない) 衛星からの信号をGPS受信機が判断・棄却する機能は、RAIM (Receiver Autonomous Integrity Monitor) 機能と呼ばれる。当時は、この機能がないGPS受信機も市販されていたため、このような問題が生じた。

この現象は、国内のみならず、世界中のGPS利用者の間でも生じたが、国内のカーナビゲーションメーカーの内、数社はこの問題に対応すべく、CD-ROMの配布などを行った。また、船舶用や測量用のGPS受信機の中で、古い機種のものにおいては、部品交換などの対応を行う必要があったが、その後GPS関係業界では、RAIM機能装備と明記された受信機が流通するようになった。

この事例は、単にGPS受信機の仕様上の問題だ

けではない。米国内では、米国湾岸警備隊（U.S Coast Guard）のナビゲーションセンターが、米国空軍から入手したGPS衛星の運用情報を全ての民間ユーザにアナウンスする業務を、定期的に行っている。当時も、米国湾岸警備隊が、インターネットなどを通じて、GPS衛星13番打ち上げからの経緯、テスト運用の期間、問題が生じた場合は受信機製造メーカーに連絡をとることなどの情報を全て日時を明記した上で、民間ユーザに対してアナウンスしていたため、混乱は発生しなかった。

一方日本国内では、これと同等の情報は、受信機製造メーカーなどのごく限られた範囲でしか入手していなかった上に、ユーザへのアナウンスの体制なども整備されていなかったため、誤った情報が錯綜しており、その中には「GPS衛星からの電波を受信すると、受信機が故障する。」といったものまで含まれていた。

この様な、GPSのシステム全体の運用状況を監視する仕組みと、利用者へのアナウンスが日本にも必要不可欠だが、現時点では船舶ユーザに限った監視・情報提供システムや、カーナビゲーションの一部利用者のためのシステムが活躍しているに過ぎない。更に、日本は2002年の稼働を目指したシステムが整備中の段階で、その実現に期待が高まっている。

### 3 GPSにおける2000年問題

現在、社会システム全体の安全性で問題となっている「コンピュータの西暦2000年問題」と同様なことが、GPSの世界にも存在する。「2000年問題のGPS版」と言われるこの問題は、正確には「GPSロール・オーバー」と呼ばれる。発生する原因は専門書に譲るとして、コンピュータの場合との相違点は、次の様にまとめられる。

#### ①コンピュータの場合

- ・100年もしくは1,000年周期で発生
- ・トラブルの発生する範囲の想定が困難

#### ②GPSの場合

・約19年8ヶ月（=1,024週間）周期で発生  
・時刻表示や位置に大きな誤差が発生する  
GPSが誕生して最初のロールオーバーの瞬間を、今年8月22日0時0分0秒（日本時間9時）に迎えたが、数年前から開始されていた対策の結果、社会的な大きな混乱は発生しなかった。

GPS版2000年問題に対する米国での対応は、1995年頃から本格的に国家規模で行われ、1997年頃から世界中の民間ユーザに対してのアナウンスや相談受付けなどが、インターネット情報網などによって積極的に展開された。

国内でのこの問題への取り組みは、米国の様な大規模な対応は見られなかったが、受信機メーカー各社は、リハーサル試験による確認、CD-ROM配布、部品交換などの対応を行った。

2100年までの100年間で、GPS版2000年問題は約20年おきに5回も待ち構えている。次回GPS版2000年問題は、2019年の春である。今年、我々が経験した「2つの2000年問題」対応の教訓や技術を、今後迎える「GPSロール・オーバー」対策に、十分反映させていくことが重要である。

## 4 カーナビゲーションの安全性

1995～96年頃、筆者はNASA（アメリカ航空宇宙局）に出張した際、米国で既に普及していたカーナビゲーション装置を数多く目にする機会を得たが、米国製のカーナビゲーション装置には、日本製品に比べて次の様な特徴があった。

- ①走行速度が徐行速度を超えると同時に、地図情報の画面表示は自動的に消える
- ②画面表示が消えた後のナビゲーション機能は音声によって行われる
- ③音声によるナビゲーションは、2つ先の情報を運転手に与える
- ④徐行速度以上の速度で走行中の場合でも、ボタン操作により画面表示を再開できる
- ⑤自動車の走行速度が高速の状態から徐行速度まで減速すると同時に、地図情報の画面表示は自動的に再開される

これらの機能を持つ製品が市場に出る理由として、米国におけるPL (Product Liability: 製造物責任) 法での訴訟件数が年間数万件にもおよび、しかもその賠償金額は1件あたり数百万ドルに達する点が大きいと判断される。

日本でも消費者保護の流れと経済のグローバル化を背景に、1995年7月から「製造物責任法」が施行されているが、米国の様な訴訟社会でないためか、この様な機能を持ったカーナビゲーション装置は非常に少ないのが現状である。

筆者は、「ナビゲーション装置の操作中と自動車事故」に関する情報を収集していないため、これ以上の議論が展開できないが、米国で見た製品が今後日本でも普及する様な努力が各界で必要と考える。

## 5 地震防災への貢献

阪神・淡路大震災では、GPSや測量の分野に携わる方々の技術協力や支援により、震災復興と地震予知におけるGPSの重要性が広く認識されることとなった。その後、国家規模でのGPS観測網の構築が急務と判断され、防災における責任の一翼をGPS技術分野も担う時代となっている。本項では、阪神・淡路大震災における具体例を紹介するとともに、防災におけるGPSの役割について解説する。

### 1) 震災規模の把握

#### (1) 地核変動の測定

震災の直後から、GPS測量による地核変動測定が開始され、GPS受信装置が各地に設置された。国土地理院は被災地全域の、運輸省は神戸港全域(約300地点)の、東大地震研究所などの研究機関は震源地周辺の調査を行っている。

これらの測量調査結果から、被災規模の実体調査や、港湾施設の復旧に適切な工法の検討、地震発生原因の解明が進められた。

#### (2) 大型建築物の測定

大型建築物は、大規模な地震を想定した耐震設

計が施されているが、建築物が立っている地盤のズレによる影響は免れることができない。

当時、本州四国連絡橋公団が建設中であった明石海峡大橋の橋脚や主塔などの構造物には、重大な影響はなかった。しかし、海底の地盤が移動したため、高精度GPS受信機を用いて、橋のズレを計測した結果、神戸側・淡路島側の主塔と橋台が1.3~1.4mそれぞれ西側にずれていることが分かった。公団は、精密計測の結果に基づいて、橋げたの長さを30~80cm延ばすなどの設計変更を行い、安全性の再確認の後に工事を続行して、無事完成に辿り着いた。

### 2) 被災地復興への貢献

被災地の復興計画の基礎となる情報は測量データである。しかしながら大震災の地核変動で、土地測量の基準になる「三角点」の位置がずれ、復興のために県や市が進める区画整理、市街地再開発計画の測量作業に大きな支障が出るのが分かった。三角点は、道路や港湾といった公共測量の基本となる基準点で、10cm程度の上下方向のズレでも、床が斜めになるなど建築物の設計に大きな狂いが出てくる。また、隣家との敷地の境目を示す「境界線」も、各地で破壊されたり動いてしまったりする事例があり、兵庫県や大阪府の法務局への問い合わせや相談が相次いだ。

国土地理院は、兵庫県西部から大阪府東部までの間で、被災地域の三角点と、震災による影響が少ない地域など、計20ヶ所の国家三角点を選びGPSで位置の変動を計測した結果、淡路島北淡町の三角点が南西側に約1m動いていたのを最大に、神戸市では数十cmずれるなど、20ヶ所とも変動していることが明らかとなり、地形図の手直しが必至となった。

更に、三角点を基準とした各復興現場の測量作業の際には、震災によるズレが少ない三角点に測量業者が殺到して、混乱が生じる可能性が非常に高かった。

国土地理院は、この事態を回避するために、電子基準点(GPS連続観測局)を8ヶ所(兵庫県西

宮市から明石市まで、淡路島)に設置し、国土地理院と測量機器メーカーなどで結成した震災復興測量協議会が、電子基準点データのパソコン通信サービスやGPS受信機の無料貸し出しと技術指導を行った。この通信サービスの実現によって、混乱を回避しただけでなく、測量作業の効率化が図れ、測量経費の削減にもつながり、被災地復興に対するGPSの重要性が、広く認識されることとなった。

### 3) 地震予知への応用

#### (1) 直下型地震の予知

陸地の比較的浅いところで起きる直下型地震は、地球を覆うプレート(岩盤)に蓄積されたひずみが、プレート内部や地表近くの断層で開放されて起きる。房総半島では南北方向、東京都内で北西～南東方向、神戸周辺では東西方向に、それぞれ「年間10kmあたり約2mm」の割合でプレートが縮んでいるが、地震発生直前には縮みが止まったり、逆に伸び始めるなどの異常な変動が現れるとされている。

高精度なGPS受信機を用いれば、地上の二点間の距離を10kmあたり1mmの精度で測定できるため、プレートの微妙な変化を「リアルタイム」に監視することによる地震の予知システムが、震災後に整備された。

このシステムでは、全国1,000ヶ所に配置したGPS観測点の監視を、国土地理院が行っている。特に、地震予知連絡会が観測強化地域に指定している南関東と東海地域は、約15km間隔に110ヶ所、という密度の高い観測網が敷かれ、従来の技術に比べて、精度の高い地震予知が期待されている。

#### (2) 南海地震の予知

阪神・淡路大震災は、紀伊半島沖で約100年周期で繰り返し発生してきた一連の南海地震の発生につながる地震と考えられている。南海地震は、南西から進んでくるフィリピン海プレート(岩盤)が、日本列島が乗っているユーラシアプレートに沈み込もうとする境界部分が震源となる。このプレート境界部分に、長い間にひずみエネルギー

ーがたまり、それが放出される時に大地震が発生する。

南海地震の予知に向けて、年間数cmという海底プレートの動きやひずみを直接観測するため、GPSを使った新しいシステムが、震災後に開発されている。

このシステムでは、2つのプレート上に位置する海底に音波の発信機を設置し、観測船から音波信号を送って2地点間の距離を精密に測る。一方、観測船の位置はGPSによって正確に測る。これらの測位結果から、2つのプレート間の動きを約1cm程度の誤差で測ることが可能となり、南海地震予知の信頼度を高めると考えられ、京都大学地震研究所を中心に研究開発が行われている。

## 6 集中豪雨の予知への応用

前項で述べた「地震予知を目的としたGPS観測網」が日本全国に敷かれたことにより、「集中豪雨の予知」が可能なGPS気象システムが、日本に誕生しつつあり、実用化に向けた研究が行われている。

GPS衛星からの電波が地上に届くまでの間に、地球大気を通過するため、電波の到達が若干遅れる。大気による電波の遅延の大きさは、大気の乾燥(dry)した部分と水蒸気(wet)の部分によって異なるため、地上のGPS受信地点では、上空大気の「水蒸気が多い(=遅延が多い)場所」と「水蒸気が少ない(=遅延が少ない)場所」とに分けられ、各観測地点の上空の水蒸気量が把握できる。

国土地理院によって全国約1,000ヶ所のGPS観測点網が構築されたことから、各GPS受信地点で観測した「上空大気の水蒸気量」の分布は、リアルタイムで把握することが可能となり、天気予報(特に予想降水量)に重要な役割を果たすことが期待され、気象予報に役立てるためのプロジェクトが来年度から開始される。

このシステムは、従来の集中豪雨の予知に比べて、正確かつ迅速な予報が可能となるため、気象

分野のみならず、その実現に大きな期待が寄せられている。

## 7 21世紀のGPS

1998年3月30日、アメリカのゴア副大統領は、GPSに関する政府方針を発表した。その骨子は、  
 ①民間利用者向けのGPS信号を新たに追加する  
 ②GPSが提供するサービス形態は、2005年まで現在のままであり変更しない  
 の2点である。この政策の発表内容は、軍事利用者と民間利用者の明確な住み分けと、GPSサービスの有料化に対する米国政府の意志表示と受け止められている。本項では、数年後に米国政府が発表するであろう「21世紀のGPS」の姿について述べていく。

### 1) 軍事利用者と民間利用者の住み分け

ゴア副大統領の声明は、「DGPS技術の誕生によって、一般の民間利用者でも、軍事用サービスと同等の測位精度が達成できるようになったが、米国は改めて軍事利用者用と民間利用者用を区別する」という意志表示を意味している。

その措置の詳細は、未だ米国側から発表されていないが、GPS衛星から現在送信されている2種類の信号に対して、新たに民間利用者用の信号が追加されることだけが明らかになっている。米国側のこの政策が日本に与える影響については、短期的には「受信機の買い替えによる支出」などが生じるが、長期的に見れば民間利用者専用の信号が増えることによる「高精度な測位の安定性確保」が実現できるため、民間利用者にとってむしろ歓迎すべきことである。

### 2) GPSの有料化の可能性

自動車・船舶・航空機といった分野のナビゲーションのみならず、防災システムにも応用されているGPS応用技術の根幹は、言うまでもなくGPS衛星の存在にある。

GPSという巨大なシステムは、1トン近い大型

衛星を30機近く打ち上げ、世界各地に配備した追跡管制局を通じて監視しつづけて運用されている。軌道上配置が完了した現在でも、寿命が近づいたGPS衛星に対する予備の衛星が毎年打ち上げられ、衛星の監視・運用に携わる新たなスタッフへの教育と訓練などが継続されている。開発が始まってから今日に至るまで、米国政府が投じた予算は、数十兆円にもおよんでいる。一方、GPSサービスを楽しんでいる全世界の人達は、米国に対してGPS使用料金を直接的に払ったことは一例もない。

ゴア副大統領の声明は、「GPSが提供するサービスは、2005年まで無料で使用できる」と読み替えることができる。しかし、「来世紀以降、GPSを無料で使用できる可能性は低い」という予測は、非常に妥当だと思われる。

万一米国の有料化宣言を受けた場合でも、社会的に混乱することなく対応するために、関係する業界・団体の全体で、GPS有料化を前提としたシステムを検討すべき時期に来ていると思われる。

## 8 おわりに

GPS応用技術の重要性を認識している研究者や技術者は、以前から存在していたが、コンピュータ、移動体通信、インターネットの技術革新（デジタル化）と共に、GPSが社会全体に浸透する速度は加速し、技術者の予想を遙かに上回っている。

しかも本稿で述べてきた様に、GPS応用技術が社会全体の安全や防災に対して、深く関わる時代に突入している。これに伴いGPS利用社会の安全性の確立は、将来の日本社会にとって非常に重要である。

筆者は、安全および防災に関する専門家ではないが、GPS利用者の安全性確保と防災への貢献について、具体的な例を添えて解説してきた。本稿が、GPS応用製品の安全性だけの議論に止まらず、GPS利用社会の安全性の確立に貢献できれば幸いである。

# 災害弱者の安全対策について

武田 勉\*

## 1 はじめに

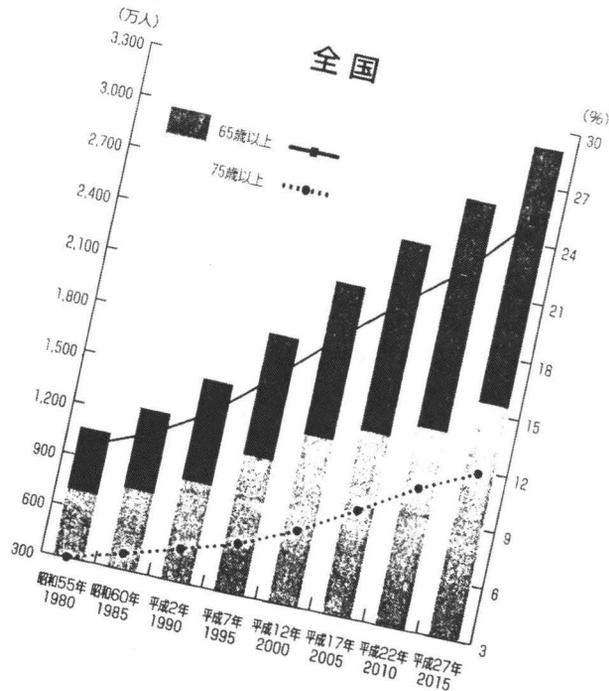
災害弱者とは、東京消防庁都民生活の安全に関する規程によれば、一般に高齢者、身体障害者等のうち火災等の災害への対応力が弱い立場にあり、防災上何らかの支援を要する者と定義づけられる。

少子化、高齢化が急激に進展する今日、災害に弱い立場の方々の安全対策は如何にあるべきかその現況を紹介する。

## 2 社会福祉施設「松寿園」火災以後の関係法令等の改正等

昭和61年7月に神戸市の知的障害者授産施設の火災で8名が死亡し、その翌年2月には富士市の私設更生施設の火災で4名が死傷した。ついで6月には、東京都東村山市において「松寿園」の火災が発生したが、当時は、関係法令に適合していたにもかかわらず、17名もの多くの犠牲者を出したことに對し大きな社会問題となった。

昭和62年の東京都議会（第2定例会）はもとより、国会（第109回国会衆・参議院地方行政委員会）においても、災害弱者に対する安全対策が真



剣に論議され、関係法令等の改正も行われたがその主なものは次のとおりである。

- (1) スプリンクラー設備の設置強化
- (2) 屋内消火栓設備の設置強化
- (3) 操作容易な消火栓の規定化

夜間等においても少人数で初期消火対応に有効に活用できる2号消火栓（1人で操作のできる屋内消火栓）が規定された（写真1）。（昭和62年10月消防法施行令及び同規則の一部改正）

- (4) 社会福祉施設等の分類

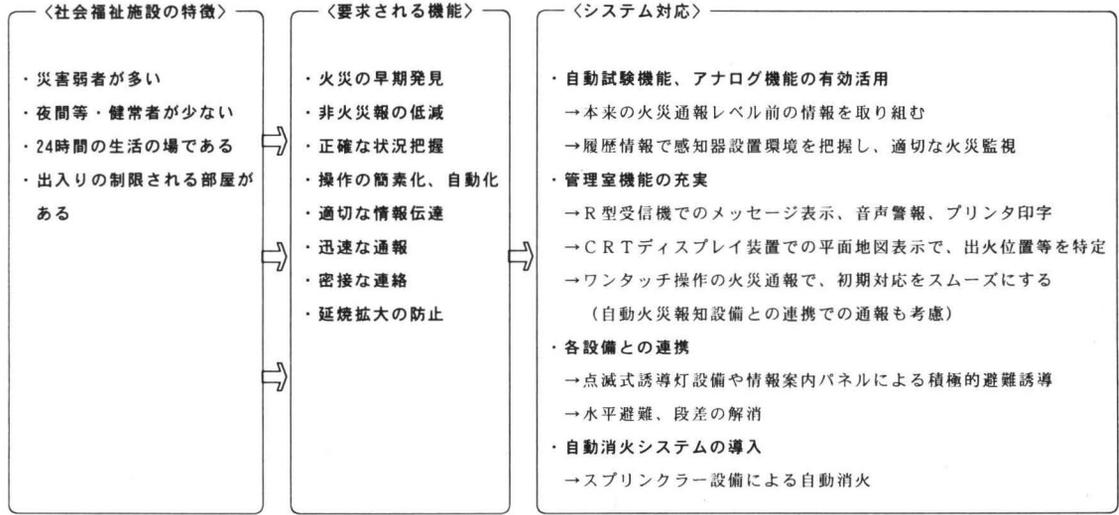
身体上または精神上の理由により自ら避難することが困難な者が入所する施設（特定施設）が定められ、その後（昭和62年以後）防火安全上の見地から老人保健施設等が追加され、特定施設は19施設に拡大された。

- (5) 対策本部等の設置及び安全対策等の検討

①「松寿園」の火災直後に、自治省消防庁及び東京消防庁においてそれぞれ対策本部等を設置するとともに「社会福祉施設等における防火安全対策

\*たけだ つとむ/財団法人東京連合防火協会専務理事

表 社会福祉施設に要求される機能とシステム



検討委員会」などが設置され、各種安全対策が検討された。

②火災予防審議会（東京都火災予防条例に基づき設置）において「高齢者施設を中心とした災害弱者施設の防火安全対策等に関わる調査検討」が行われ、平成5年3月に各種安全対策が答申された。

### 3 災害弱者に対する具体的安全対策

一般に安全対策は、ハード、ソフトの両面から考える必要がある。以下に災害弱者に対する安全対策を具体的に紹介する。

なお、紹介する写真は、東京都中野区A老人ホームで撮影したものである。

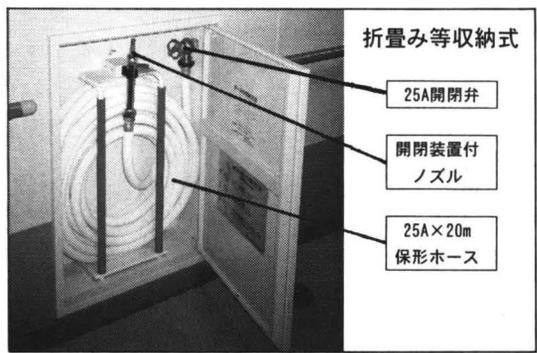


写真1 スプリンクラー設備の補助設備として設置してある2号消火栓（1人で操作できる消火栓）

#### 1) ハード面の安全対策

上表は社会福祉施設に要求される機能とシステムである。その実現のために、以下の設備等の設置が望まれる。

##### (1) 消防用設備等の充実強化

①消火設備の設置強化……消防法施行令別表第1(六)項口に掲げる防火対象物のうち、消防法施行規則第13条第2項に規定する特定施設に供されるものは延べ床面積に関わらずスプリンクラー設備を設置する。ただし、規模等によりスプリンクラー設備を設置できない場合は、パッケージ型の自動消火設備を設置することができる。

②自動火災報知設備の設置……厨房等には簡易型ガス漏れ火災報知設備を、寮母室またはナースステーションには副受信機を設置する(写真2)。

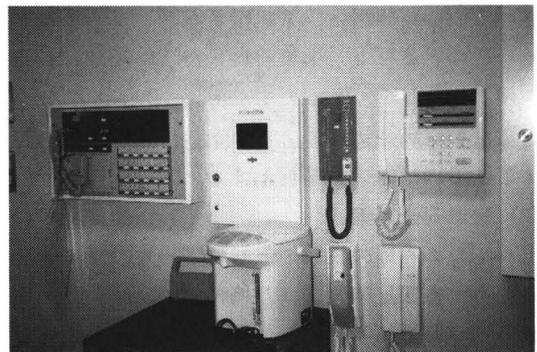


写真2 宿直室に設置してある副受信機等

また、感知器、受信機等には非火災報対策を講ずる。

③火災通報装置の設置……自動火災報知設備と連動して、消防機関へ火災が発生した旨を通報する有人直接通報とする。

④警報器の設置……聴力障害者が入所する施設には、閃光型の警報機を設置する。

⑤火災時の解錠……各入居室及び避難口（バルコニーに通ずる出入口を含む）を施錠している施設は、自動火災報知設備と連動して自動的に解錠する装置にする（防災センター等から遠隔操作により一斉解錠できる機能とする）（写真3）。

⑥非常警報設備の設置……放送設備を設置するものとし、放送設備を設置できない場合（放送設備の設置義務のないものに限る）は遠隔操作機能を備えた一斉放送設備とする。

⑦誘導灯の設置……視力または聴力障害者が入所する施設では、点滅型誘導音装置付きとする。

⑧防災センター等の設置……法令で消防用設備等の集中管理が義務づけられる防火対象物以外であっても、規模に応じて防災センターを設置する。

## (2) 延焼拡大防止対策等の充実強化

①防火区画の設置……火気使用室、多量の可燃物を収容する室、倉庫及び入居室は、原則として相互に防火区画し、防火上主要な間仕切壁の開口部は不燃材料製のものとする。また、入居室の廊下に面する出入口の扉は、随時閉鎖でき、かつ、煙感知器と連動して閉鎖する機構とする（写真4、5）。

②内装制限の強化……スプリンクラー設備が設置されていない入居室、寮母室及びナースステーション等の内装材は、不燃材料または準不燃材料等を使用する。

③構造の規制強化……2階以上の階に入居室を有する建築物は耐火建築物とする。

## (3) 避難安全対策

①バルコニー等の設置……避難階以外の階に入居室を有する福祉施設には、連続式のバルコニーを設置し（写真6）、直接地上等へ避難できるようにスロープまたは階段も設置する。スロープまた



写真3 自動及び遠隔操作により解錠できる出入口



写真4 煙感知器と連動で閉鎖する入居室の扉と、廊下の天井に設置してある煙感知器とスプリンクラー



写真5 煙感知器と連動で閉鎖するゾーン区画の防火戸

は階段は、努めてバルコニー上で2方向避難を確保する。バルコニーの幅員は、車椅子の回転を可能とするため努めて150cm以上とし、入居室のバルコニーへの出口の幅員は、車椅子の通行を可能とするため85cm以上とする。

②段差の解消……施設の廊下、バルコニー、出入口、床等には段差を設けない。既存の施設でもバルコニーへの避難がスムーズにできるように、適度の傾斜を設けた鋼板等により段差を解消する(写真7)。

③水平避難の確保……各階ごとに水平避難が可能となるように、ゾーン区画をし、ゾーン区画相互は、耐火構造の壁、床及び防火戸等で区画する。また、バルコニーのみで水平避難を行うものは、バルコニーに面する開口部に防火戸を設ける。

④救助用開口部の設置……避難階以外の階のバルコニーの床には、救助用の開口部と固定はしごを設置する。また、バルコニーの手すりには、努めて消防隊進入口(幅員75cm以上)を2個以上設置する(写真8)。

⑤避難器具の設置……避難器具を設置する場合は、滑り台または避難橋とする。

⑥消防車両の活動空間の確保……救助活動及び消火活動を効果的に行うため、バルコニーに面してはしご車等の活動空間を確保する。

⑦避難用スペースの確保……敷地内に入所者等が災害時に避難した後有効に待避できるスペースを確保する。

#### (4) 社会福祉施設等以外(個人家庭等)の安全対策

ここでは、おおむね65歳以上の一人暮らし、または高齢者同士の世帯で慢性的な病気があり日常生活を営む上で常に注意を必要とする者や、18歳以上で一人暮らしの重度身体障害者などを対象とする。

①緊急通報システムの設置……高齢者や障害者が火災、急病等の緊急時に電話による消防機関へ通報ができない場合に、ペンダント(移動式)や有線発報器(固定式)を押すことによりNTT電話回線を通じて消防本部へ通報し災害弱者の安全を



写真6 バルコニーの連続状況



写真7 入居室から有効幅員を確保し段差がなくスムーズにバルコニーへ出ることができる



写真8 各階のバルコニーに設置されている消防隊進入口

確保する(図1)。

また、警備会社等との契約によるもので家庭内での急病などの緊急時に、ペンダントのボタンを押すと警備会社等の基地局に信号が入り、警備会

### 3緊急通報

高齢者や身体障害者で程度が重度の人などが、急病などのため、ペンダントを押して東京消防庁(受信装置)へ通報したあと、順次協力員が駆けつけるものです。

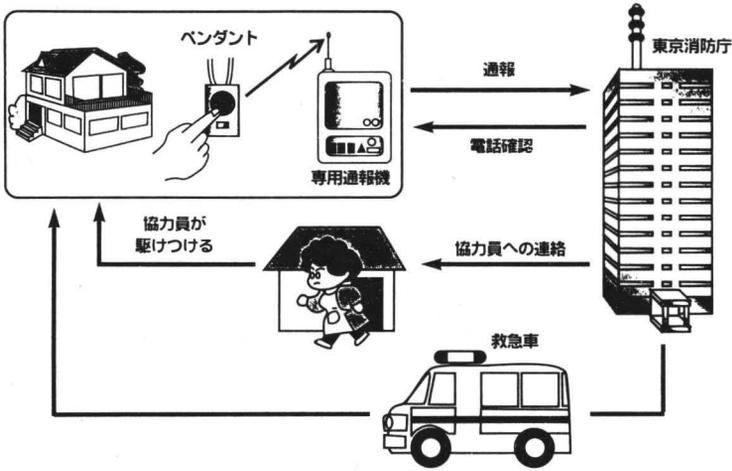


図1 緊急通報システム

社等から即時に消防本部へ通報することにより素早い救助、救護活動を行い災害弱者等の安全を確保する。

②火災安全システムの設置……高齢者のみの世帯等に対し、家庭内での火災等の緊急事態に備えて、火災警報器等を設置するとともに、緊急時に煙や熱を感知して、火災警報を専用通報機により消防本部に自動通報することにより、素早い救助活動及び消火活動を行い災害弱者の安全を確保する(図2)。

③聴覚障害者用緊急ファクシミリの設置……聴覚障害者または言語機能障害者が火災、救急等緊急時にファクシミリで消防本部へ通報することにより素早い救助、救護活動を行い災害弱者の安全を確保する。

④その他の防災設備の設置……その他の設備として、自動消火装置、火災警報器、ガス安全システム、電磁調理器、屋内信号装置、フラッシュベル、意思伝達装置、聴覚障害者用通信装置、異常通報装置、文字放送用アダプター、自動緊急通報装置、位置検索システム等の設置が有効である。

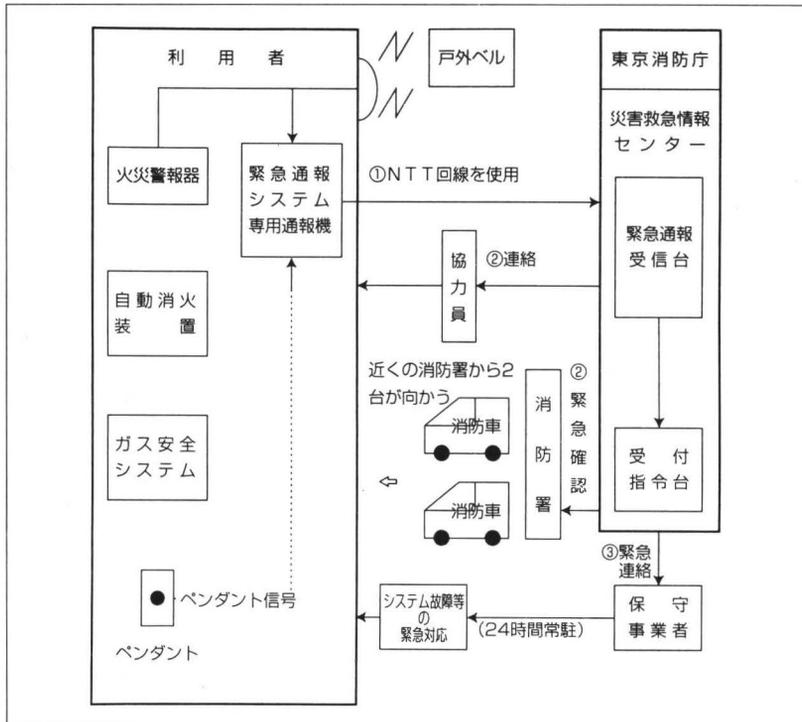


図2 防災安全システム

## 2) ソフト面の安全対策

### (1) 施設等の出火防止対策

- ①入所している居室内では原則として裸火は使用しない。
- ②施設内で喫煙する場合は、居室以外に喫煙場所を設置する。なお、喫煙場所は他の部分と区画しその旨を表示する。
- ③油脂を含む蒸気を発生する恐れのある厨房設備の排気ダクトに設置する火炎伝送防止装置は、フード等用簡易自動消火装置（排気ダクト内の消火装置）とする。揚げ物調理に使用する器具は、特定調理油過熱防止装置付きのものを設置する。
- ④寮母室等では火気の使用を制限し、努めて火気使用器具を設置しない。なお、設置する場合は当該部分を防火区画する。
- ⑤食事室、談話室等には可燃物は置かない。

なお、可燃物を置く場合は、不燃材料製の収納庫等を活用する。

### (2) 施設等の放火防止対策

- ①休日、夜間等には出入口を制限し、出入りする者の管理をする。
- ②リネン室及び常時使用していない部屋等は施錠する。
- ③共用部分は、ITV（監視用テレビ）等を設置し管理する。
- ④施設の外周部は、夜間照明を設置するとともに巡視を適宜行う。

### (3) 施設等の危険物品等の管理

消毒用アルコール等引火性の高い危険物品の保管、小分けは火気のない専用部屋で行い、保管場所は施錠する。

### (4) 施設等の入所者の管理

自力避難が困難な人は、避難階、バルコニーが設置されている側の入居室、寮母室付近で避難または救助しやすい部屋に入室させる。

### (5) ふれあいネットワークづくりの推進

#### ①ネットワークづくりの趣旨

災害弱者の収容施設、または高齢者等災害弱者の個人宅やその近隣から火災が発生した場合に、近隣及びその周辺の人々の協力により、災害弱者

の安全を確保しようとするものである。

救助、救護活動をはじめとする各種の支援活動を行うことにより、消防隊が災害現場に到着するまでの時間的空白をうめることができ、社会福祉施設に対するものと、災害弱者個人に対するものが考えられる。

#### ②社会福祉施設のネットワークづくり

寝たきりや身体の不自由な高齢者等が多数入所しており、火災等の災害が発生した場合は、自力避難が困難なため多数の手が必要となる。しかし、施設の夜間勤務人員が少ないため、多数の犠牲者を出す危険が極めて高いことから、以下の基本事項を踏まえ、地域（町会、自治会等）の協力を得て施設との協力体制を確立し、施設の災害弱者の安全を確保する。

- ・社会福祉施設等と町会、自治会、近隣事業所等及びボランティア等による協力体制とする
- ・協力体制は、「応援協定の締結」等の文書により明確にしておく
- ・協力体制は、社会福祉施設等と町会、自治会等と当事者間で進めるものとする
- ・日ごろから施設等を住民に開放するなどして、相互の理解を深め、協力が得られるような土壌づくりをしておく
- ・定期的に合同の訓練を行う

#### ③災害弱者個人に対するネットワークづくり

町会、自治会、自主防災組織等の連携による地域住民が一体となった自主的な救出、救護体制を推進する。

なお、ネットワークづくりのプログラムは、(図3)のとおりである。

#### ④東京都中野区A老人ホームの例

視察したAホーム周辺には、社会福祉施設が4施設、病院が3施設あり、地元の3町会と各施設が災害時の応援協定を締結し、各種計画の検証もあわせ総合的な防災訓練が地元消防署の指導のもと、定期的に行われている。

なお、行政区を越えた応援協定であり、災害弱者の安全対策に熱い思いが感じられた。

### (6) 防火診断の実施

災害弱者を対象に住宅用火災警報器及び簡易自動消火装置など住宅用防災機器の普及促進を図るとともに、火気使用器具等の安全な使い方等について防火、防災の指導を行い、またガス、電気、石油燃焼器具及び屋内外の電気配線、火気器具等の安全点検を行う。

(7) 防火、防災の教育訓練の実施

- ①社会福祉施設については、定期及び随時に自衛消防訓練の指導や防火管理者及び従業員を対象にした教育訓練を行う、また、消防計画の検証を行う
- ②災害弱者及びその家族並びに福祉関係者や地域住民に対して救出要領、応急手当要領等について教育訓練を行う

(8) 救出、救護体制の充実、強化

災害弱者の実態調査をもとに、消防本部の「消防活動情報システム」のなかに災害弱者情報をデータベース化し、当該対象物またはその近隣の火災、救急等の災害に際し出場した消防隊にいち早く情報を伝達して、救出、救護活動のスピード化を図る。

4 おわりに

災害弱者の安全対策を事例紹介を交えながらハード面及びソフト面について記述したが、超高齢化時代が到来すると予測される中、高齢者の健康、保健、医療、福祉、介護更には高齢者の安全のあり方など、それぞれ行政の担当が真剣に取り組んでいるところである。

高齢者の方々は、今後とも益々質の高い、安全、安心を期待されることが予測できるため、関係する行政機関はもとより、地域の方々の深い理解と協力のもと総合的に、かつ、実質的な連携を強化することが最も重要である。

また、災害時に、そして、平常時においても機能する「ふれあいネットワークづくり」が積極的に推進され明るく、安心して住めるまちづくりを実施したいものである。

いずれにしても災害弱者の安全は、ハード面とソフト面が充実強化され、かつ、相互が機能してはじめて確保できるものと信じてやまない。

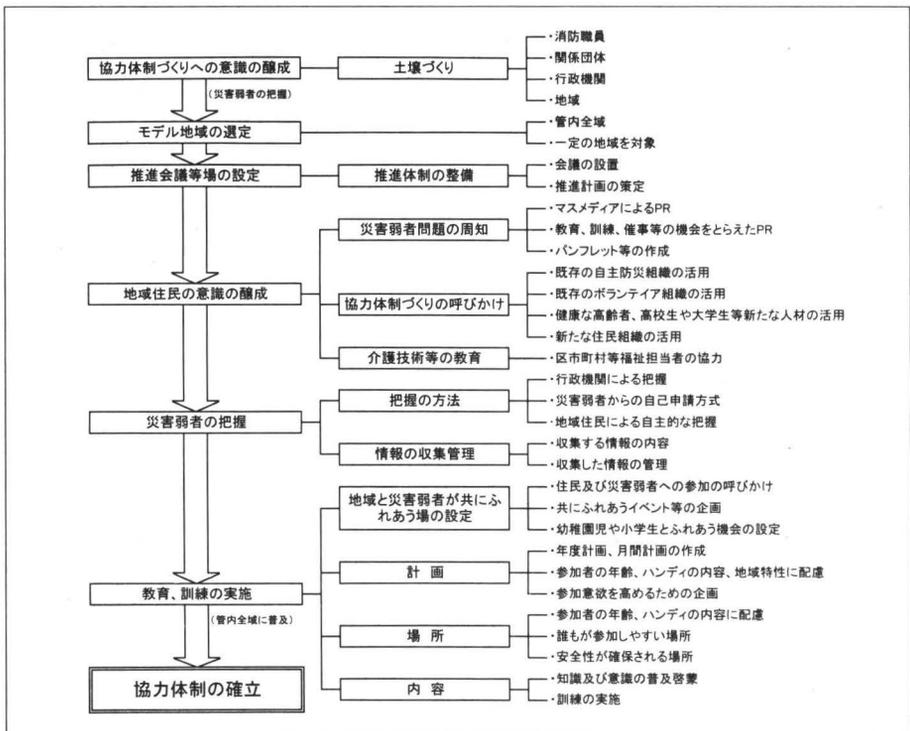


図3 ふれあいネットワークづくりのプログラム

# 協会だより

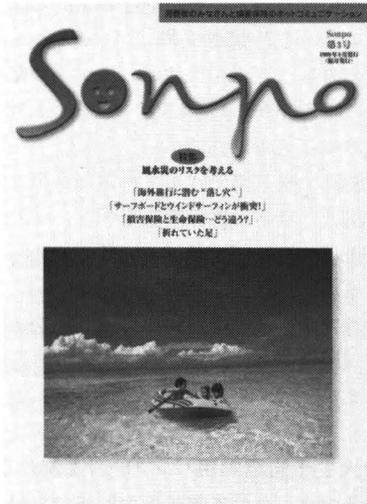
損害保険業界や日本損害保険協会の諸事業や主な出来事のうち、特に安全防災活動を中心にお知らせするページです。これらの活動等について、ご意見やご質問がございましたら、何なりとお気軽に編集部までお寄せください。

## ●消費者向け情報誌「Sonpo」を発行しています

当協会では本年4月から消費者に対する情報提供の一環として、情報誌「Sonpo」を発行しています。

本誌は、消費者から相談を受ける立場にある消費者行政機関、消費者団体等を対象として配布し、損害保険に対する正しい理解と親しみを持っていただくことを目的として、損害保険の役割、損害保険会社の日常活動、一般消費者の周辺に潜むリスクとその防止策といった情報を掲載しています。なお、本誌は隔月（偶数月）に発行しています。

★本誌は、消費者行政機関、消費者団体等にご提供するほか、当協会のホームページ(<http://www.sonpo.or.jp>)にも全文をPDFファイル形式で掲載し、一般の方も無料でご覧いただけるようにしています。



## ●「防災シンポジウムIN美瑛」を開催します

当協会では、一般消費者の防災意識の啓発・向上を目的とし、「火山と人との共存」をテーマとした「防災シンポジウムIN美瑛」を北海道美瑛

町にて下記のとおり開催することとしました。

十勝岳を抱える火山の町が、今までどのように火山災害を経験し防災町づくり計画を構築してきたか、また、どのような将来像を持っているのかを参考に、火山と住民が共存する町づくりについて考えていくシンポジウムです。一般消費者の方々へ参加を呼びかけておりますので、ご不明な点等につきましては、下記宛ご照会下さい。

〈プログラム〉

日 時：1999年10月2日（土）

PM 0:15開場、PM 4:40閉会

場 所：美瑛町町民センター

次 第：

○特別記念講演

『北海道で考える』

倉本聰氏（作家）

○基調講演

『豊かな自然とどう付きあうか？～今世紀3回の十勝岳噴火から学ぶ』

岡田弘氏（北海道大学理学研究科付属地震火山研究観測センター火山活動研究分野担当教授）

○パネルディスカッション

コーディネーター

伊藤和明氏（NHK解説委員）

パネラー

岡田弘氏（前出）

廣井脩氏（東京大学社会情報研究所長・教授）

池谷浩氏（建設省河川局砂防部長）

水上博氏（前美瑛町長）

他

主 催：（社）日本損害保険協会、北海道、美瑛町

後 援：建設省他

★本シンポジウムについてのご照会は、下記宛お

## 協会だより

願います。

〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9  
社団法人 日本損害保険協会  
安全防災部事業グループ  
Tel:03-3255-1217

### ●防災ビデオ「河川災害の教訓」を制作しました

当協会では、一般消費者の防災意識の啓発・向上を目的とし、このたび、河川災害への備えをテーマとした防災ビデオ「河川災害の教訓」〔放映時間24分〕を制作いたしました〔監修：東京大学名誉教授 高橋裕氏、(株) 社会安全研究所所長 木村拓郎氏〕。



このビデオは、

- (1) 集中豪雨の多発した1998年に焦点を当て、その中でも河川災害による被害の大きかった福島県福島市・郡山市、栃木県那須町、高知県土佐山田町などの被害当時の映像、
- (2) 実際に被災した地域住民や地域行政の責任者の方々を対象とするインタビュー、
- (3) 被災体験者の声や河川災害に関する専門家の意見をふまえてまとめた日常の河川災害対策や水害から身を守る方法と心構え、被災後の注意点、から構成されています。また、制作に当たっては、より多くの方々に視聴いただくために

手話入りビデオもあわせて用意いたしました。

★本ビデオは、各地方自治体の防災センターへ寄贈するとともに、当協会安全防災部および各支部（東京支部を除く）にて無料で貸し出しております。ご希望の方は、下記宛ご照会下さい。

〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9  
社団法人 日本損害保険協会  
安全防災部事業グループ  
Tel:03-3255-1217

### ●平成11年度「防火ポスター」を作成しました

当協会では、火災予防PRに役立てるため、自治省消防庁との共同企画により、秋の全国火災予防運動（11月9日～11月15日）に先がけて、全国統一防火標語『あぶないよ ひとりぼっちにしたその火』を掲載した防火ポスター（モデル：梅宮万紗子さん、撮影：加納典明氏、裏表紙参照）を作成し、62万枚を自治省消防庁に寄贈しました。★本ポスターを先着500名様にプレゼントします。ご希望の方は、ハガキに住所・氏名・年齢・電話番号をご記入のうえ、「ポスター希望」と明記し、下記宛お申し込み下さい。

〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9  
社団法人 日本損害保険協会  
「防火ポスタープレゼント」係

締切り：10月31日（日）消印有効

なお、ポスターのお申し込みは、当協会のホームページ（<http://www.sonpo.or.jp>）でも受け付けています。

### ●秋の火災予防運動用パンフレットを制作しました

当協会では、自治省消防庁の監修により、全国火災予防運動用パンフレットを制作し、全国自治体並びに各損害保険会社を通じて100万部配布しました。

このパンフレットは、一般消費者向けの住宅防

火に役立てていただくことを主眼として、「防火ポスター」および「全国统一防火標語」と連動して制作したものです。

今回は、建物火災の主原因となっているこんろやたばこ、放火、ストーブ、電気配線などへの注意点を、家庭や街の図解のなかでイラストで説明するとともに高齢者や幼年者への配慮も説明し、住宅防火全般について解説する総合的なパンフレットとして完成させています。



#### ●交通安全情報誌「C&I」16号を発行しました

当協会では、交通安全に関する各種情報を広く一般にわかりやすく発信するための冊子「C&I (CRASH&INSURANCE)」を制作しており、今般その第16号を発行しました。

本号の内容は、以下の通りとなっています。

##### ・特集1「チャイルドシートと交通事故」

交通事故に際し車両乗車中の子供を守る最も効果的な安全装置であるチャイルドシートは、法制化や各種の啓発活動によりその必要性が認識されつつあるものの、それでもまだ実際の着用率はかなり低い状態にあります。またその一方で、せつ

かく使っていないでも正しく装着されていないケースも目立ってきています。当然のことながら、正しく使って初めてその効果を発揮するのであって、誤った使い方をしていればその効果は期待できません。

そこで今回のく特集1>では、実際に起こった事故の事例を通じチャイルドシートの効果や使用方法の問題などについて検証を試みてみました。

まず、シートベルトを着用していた大人の同乗者が無傷ないし軽傷で済んだにもかかわらず、子供はチャイルドシートを着用していなかったため死亡してしまった2事例を、次に、大きな事故であったにもかかわらず、子供はチャイルドシートを着用していたおかげで軽傷で済んだ2事例、最後に、チャイルドシートは着用していたものの使用方法が不適切であったと思われるためその効果を発揮できず死亡してしまった事例を挙げて、チャイルドシートの着用及びその正しい使用の必要性を訴えています。

##### ・特集2「市民が支える救急救命活動」

交通事故をはじめ日常発生する各種の事故の被害者や急病人に対し行われる救急救命活動。その結果である救急救命率において、秋田市は全国平均の約2倍にもなり、全国の関係機関の注目を集めています。秋田市における救急救命活動は他の地域といったい何が違うのでしょうか。その高い救急救命率の秘密を探るべく、秋田市独自の取り組みを取材しました。

その取材において判明した秋田市の救急救命率の高さの最大要因は、市民と市職員の一体となった救急救命活動の取り組みです。具体的には、119番通報時の指令課員による電話口での応急手当の口頭指導、事故現場での一般市民による積極的な応急手当の実行、その普及のための応急救護講習会の頻繁な開催等、こうした地道な活動の積み重ねにより秋田市は確実に救急救命率を高めて

## 協会だより

います。

- ★「C & I」お申し込み先（1冊：130円）  
 損保セーフティ事務局 Tel：03-3561-2592  
 受付時間：AM 9:00～PM 6:00（月曜～金曜）



- 「建物の火災被害想定に関する調査・研究報告書」～天井下の気流性状の解明と感知器・スプリンクラーの作動時間予測に関する研究～を作成しました

当協会では、安全・防災対策についての調査・研究の推進、さらにはその成果の活用普及を図る等の諸活動を行っています。

火災に関しては、その発生防止に努めることは当然ながら、火災が発生してしまった場合の初期消火をいかに効率よく行うかが、火災の延焼拡大防止の視点から重要になります。

この初期消火を行うための設備として、火災感知器およびスプリンクラーがありますが、これらは作動が遅いと初期消火に失敗するおそれがある一方、感度が高すぎても誤作動の原因となるため、適正に設置するうえで作動時間を予測することが不可欠となります。

そこで、当協会ではこれまで研究されてこなかった傾斜天井設置型の火災感知器およびスプリン

クラーの作動時間を予測するための計算手法を構築するべく、98年4月から東京理科大学火災科学研究所(研究所長：若松孝旺氏)と共同研究を行い、その成果をこのたび報告書としてまとめました。

本報告書では、天井下における気流性状および流速を解明するとともに、そこから導き出された予測モデルをもとにした火災感知器およびスプリンクラーの作動時間の予測手法を解説しています。

### <本報告書の構成>

- 第1章 序論
- 第2章 傾斜天井下の気流性状の解明
- 第3章 感知器作動時間予測手法
- 第4章 熱感知器及びスプリンクラー作動時間評価手法
- 第5章 総括
- 付録1 スプリンクラー作動時間予測のケーススタディー
- 付録2 感知器作動時間一覧
- 付録3 用語解説および使用記号

- ★本報告書をご希望の方に有償（報告書830円＋送料580円）で配布いたします。はがきに住所、氏名、年齢、職業、電話番号（平日の昼間連絡がとれる電話番号をお書き下さい。）、および報告書名を明記のうえ、当協会安全防災部技術グループ宛（Tel：03-3255-1397）にお申し込み下さい。なお、本報告書は、当協会のホームページ（<http://www.sonpo.or.jp>）でもご覧いただけます。

### 「災害・事故年鑑平成11年度版」CD-ROMのご案内

災害情報センター（理事長難波桂芳）では、「災害・事故年鑑平成11年度版」（B5版800頁CD-ROM付）を丸善から15,000円（税別）で出版しました。詳細は、同センター（03-5286-1681）もしくは丸善・出版事業部（03-3272-0521）にご照会下さい。

99年4月・5月・6月

# 災害メモ

## ★火災

- 4・7 大阪府豊中市の共同住宅「島田住宅」の2階から出火。約1,180㎡焼失。2名死亡。
- 5・9 東京都港区のガス工事現場から出火。隣接する「日産クレジット本社ビル」に燃え移る。1名死亡。3名負傷。
- 5・14 北海道札幌市南区の14階建ホテル「グリーンホテル札幌」の3階から出火。ホテル内部約32㎡焼損。2名死亡。27名負傷。
- 5・23 神奈川県横浜市鶴見区の木造2階建店舗兼住宅の1階店舗から出火。7名死亡。1名負傷。
- 6・12 静岡県熱海市で休業中の「熱海グランドホテル」から出火。7階建本館、10階建新館など約11,700㎡焼損。

## ★爆発

- 5・11 富山県新湊市の日本重化学工業の金属粉碎第三工場で爆発。1名死亡。1名負傷。

## ★陸上交通

- 4・8 埼玉県熊谷市の秩父鉄道の踏切で乗用車と電車が衝突し、乗用車が大破。2名死亡。
- 5・1 福井県大野市の国道158号のトンネル内で乗用車と大型トラックが正面衝突。2名死亡。2名負傷。

●5・20 茨城県猿島郡三和町の国道4号バイパスの交差点で大型トラックとワゴン車が出会い頭に衝突し、ワゴン車が大破。3名死亡。5名負傷。

●5・24 千葉県印旛郡栄町の国道356号で大型ダンプカー同士が正面衝突。他のダンプを巻き込み多重衝突となる。2名死亡。1名負傷。

●5・26 東京都墨田区の都道で電話工事のため停車中の4t作業車に乗用車が追突。2名死亡。1名負傷。

●6・4 千葉県長生郡一宮町のJR外房線の踏切で特急列車が乗用車に衝突し、乗用車が炎上。3名死亡。

## ★海難

●6・20 茨城県北相馬郡藤代町の小貝川で行方不明者捜査中の船が転覆。1名死亡。2名負傷。

## ★自然

- 5・27 関東以西の太平洋側で低気圧により台風なみの風雨。各地で突風による被害発生。1名死亡。39名負傷。
- 6・23～ 西日本で梅雨前線の影響による大雨が続く。各地で土砂崩れや浸水などの被害発生。(グラビアページへ)

## ★その他

- 4・18 群馬県と長野県の県境の浅間山で登山客が遭難。4名死亡。
- 4・20 東京都江戸川区の首都高速7号で走行中の乗用車のフロントガラスに鉄製の側溝用蓋が直撃。1名死亡。
- 5・1 山梨県奥秩父山系甲武信ヶ岳で登山客が遭難。4名死亡。
- 5・11 北海道上磯郡木古内町で山菜採りの登山客がクマに襲われる。1名死亡。2名負傷。

●5・29 福岡県前原市の市立小学校の校庭で旗を掲げる鉄製ポールが倒れ、児童の頭部を直撃。1名死亡。

●6・5 埼玉県川口市のホームセンターの駐車場でマフラーの折れた乗用車内に排ガスが充満。車内の2名中毒死。

●6・15 鳥取県東伯郡泊村の国道9号園高架橋建設工事現場で基礎工事の鉄筋が崩れる。生き埋めになった3名死亡。

●6・21 東京都渋谷区のマンションで植木の手入れをしていた男性がハチに刺され死亡。

## ★海外

- 4・1 ナイジェリア・セントパースロミュー川でフェリーボートが沈没。277名死亡。
- 4・3 中国・山西省で林野火災発生。133ha焼失。23名死亡。
- 4・9 コロンビア中部、西部、南西部で豪雨のため洪水、地滑り発生。24名死亡。
- 4・10 バングラディッシュ・ダッカで暴風雨。16名死亡。100名負傷。
- 4・15 中国・河南省の家具工場で火災。19名死亡。7名負傷。
- 4・21 中国・江蘇省の国道でバスとトラックが正面衝突。30名死亡。23名負傷。
- 4・22 フィリピン・ミンダナオ島の市場でトラックが暴走。26名死亡。30名負傷。
- 4・23 メキシコ・チアパスで50人以上を乗せたトラックが谷底に転落。46名死亡。10名負傷。
- 4・30 インドで強烈な熱波。66名死亡。
- 5・1 米国・アーカンソー州のハミルトン湖で22人乗りの水陸両用船が沈没。13名死亡。
- 5・3 米国・オクラホマ州、カンザス州で大規模な竜巻発生。45名

死亡。700名負傷。

●5・5 中国・浙江省で中型バスが数十m下のダム底に転落。32名死亡。15名負傷。

●5・7 イラン中部で地震。26名死亡。80名負傷。

●5・8 バングラデシュ・メグナ川で約400人が乗ったフェリーが沈没。320名死亡。

●5・8 バヌアツ・ポートビラ沖で貨物船兼漁船がしけのため難破。25名死亡。

●5・9 中国・香港沖で漁船がしけのため沈没。10名死亡。

●5・9 米国・ルイジアナ州の高速道路で貸し切りバスが道路から飛び出し、土手に激突、大破。22名死亡。17名負傷。

●5・10 フィリピン・ミンダナオ島で豪雨のため地滑り発生。11名死亡。10名負傷。

●5・10 中国・山西の炭坑でガス爆発。41名死亡。12名負傷。

●5・15 中国・広東省で竜巻発生。13名死亡。51名負傷。

●5・16 パキスタン・パンジャブ州でガソリンを積んだタンクローリーが横転、炎上。65名死亡。75名負傷。

●5・20 パキスタン南東部でサイクロンによる被害。1,230名死亡。

●5・30 ベラルーシ・ミンスクで約1万人が参加したイベント中に豪雨となったため地下鉄通路に群集が殺到。50名死亡。300名負傷。

●6月 ロシア北西部で記録的な猛暑。110名死亡。

●6・1 米国・アーカンソー州の

リトルロック・ナショナル空港でアメリカン航空1420便MD80型機が着陸に失敗し炎上。10名死亡。79名負傷。

●6・4 インド・アンドラプラデシュ州で急行列車の客車1両が脱線。12名死亡。60名負傷。

●6・4 フィリピン、中国、台湾で台風「マギー」による被害。各地で地滑りや洪水が発生。11名死亡。

●6・4 インドネシア・スンバ島の山間部でバスががけから転落。20名死亡。20名負傷。

●6・6 ハイチ・ポルトフランス付近で豪雨のため地滑り発生。13名死亡。

●6・7 インド・カルナータカ州で乗客約120人を乗せたバスが橋から湖に転落。94名死亡。

●6・15 中国・青海省で大規模な洪水発生。30村落1400世帯が被災。24名死亡。

●6・15 メキシコ・プエブラ州周辺でM6.7の地震。23名死亡。

●6・30 韓国・京畿道の青少年研修施設から出火。23名死亡。3名負傷。(グラビアページへ)

「予防時報198」正誤

「'99年1月・2月・3月 災害メモ」の中段7～9行目を下記に訂正し、お詫びいたします。

誤：●2・6 兵庫県姫路市の県営団地の4階から出火。約100㎡全焼。4名死亡。2名負傷。

正：●2・14 兵庫県津名郡津名町の県営団地の4階から出火。4名死亡。3名負傷。

## 編集委員

北森俊行 法政大学教授

小出五郎 日本放送協会解説主幹

古賀稔章 千代田火災海上保険(株)

小林茂昭 東京消防庁予防部長

斎藤 威 科学警察研究所交通部長

野口俊之 日本火災海上保険(株)

長谷川俊明 弁護士

森宮 康 明治大学教授

山岸米二郎 高度情報科学技術研究機構 特別招聘研究員

## 編集後記

本年4月より本誌の編集に携わることとなりました。安全防災部門は初めての経験で、何を読んでも聞いても勉強になることばかりという毎日で早半年が過ぎました。

本誌の基本方針にあるように、専門的なことをわかりやすく表現するために、今の新鮮な感覚を大事にしつつ、勉強して吸収したことをより良い誌面作りに生かされるようになりたいと思っております。

時代の流れとともに多様化してきたリスクを捉え、その時々の問題・情報をお伝えしてきた本誌も、次号で創刊50周年を迎え、200号となります。記念号として、通常より頁数を増やして、この50年を振り返るとともに、21世紀の安全防災を展望した内容で発行する予定です。どうぞご期待下さい。

(瀧口)

## 予防時報 創刊1950年 (昭和25年)

©1999号 1999年10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

安全防災部長 安達 弥八郎  
東京都千代田区神田淡路町2-9  
〒101-8335 ☎(03)3255-1397

©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)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。

FAXまたは電子メールにて、ご意見・ご希望をお寄せください。 FAX 03-3255-1236

e-mail:angi@sonpo.or.jp

## 韓国・臨海学校施設で火災。23人死亡。

1999年6月30日午前0時30分ごろ、韓国の京畿道華城郡西新面にある青少年研修施設「シーランド」の宿泊施設で火災が発生した。

3階建宿泊施設、延べ約1,400㎡が全焼し、2、3階部分に宿泊していたソウル市内の幼稚園児ら23人が

死亡した。

出火当時、ソウル市や周辺地域の幼稚園児や小学生、引率教員ら約500人が泊まっていたが、出火が深夜で子供たちが寝入っていたこと、消防署への通報が遅れたこと、宿泊棟が簡素なつくりで火の回りが早か

ったことなどから、多数の犠牲者が出る惨事となった。

出火の原因は、漏電か蚊取り線香の火が建物に燃え移ったのではないかとみられている。

写真は7月1日、韓国京畿道。火災現場を巡回する警察官ら

## トルコ大地震！死者1万人以上

1999年8月17日未明、トルコ北西部で強い地震が発生した。震源地はイスタンブールの東方約100kmのイズミット、マグニチュードは7.4を記録した。

トルコ政府危機管理センターによると、9月2日午後現在死者は1万4,691人、負傷者は2万4,000人に上った。さらに、倒壊した建物の下敷きになっている者が多数いるとみられ、最終的な死者は4万人を越すという見方もある。

トルコ政府は非常事態宣言を出し救援活動にあたったが、通信手段の混乱などから作業は難航している。

被害が大きくなった原因として、もろい鉄筋コンクリートを使った建造物が多かったことを指摘する専門家もいる。

写真は8月17日、トルコ西部コジャエリ。倒壊した建物で救助作業を行う救急隊員ら

# 平成11年夏、 列島各地で豪雨による被害相次ぐ

## ● 6月23日～7月3日

活発化した梅雨前線の影響で西日本を中心に広い範囲で強い雨が降った。6月29日に福岡県福岡市博多区でビル地階の飲食店が水没し従業員が水死するなど、被害は九州北部や中国地方を中心に2府27県に及んだ。主な被害は次のとおり。

一死者・行方不明者40人

一建物全半壊295棟、床上・床下浸水18,585棟

(自治省消防庁調べ7月26日現在)

## ● 8月13日～8月16日

関東地方の南海上から北上した熱帯低気圧の影響で東日本を中心に豪雨となった。被害は関東地方を中心に1都9県に及んだ。主な被害は次のとおり。

一死者・行方不明者18人

一建物全半壊17棟、床上・床下浸水3,745棟

(自治省消防庁調べ8月20日現在)

また、夏休みシーズンだったため、8月14日に神奈川県山北町の玄倉川でキャンプ客18人が増水した川に流

されるなど、キャンプ中の水難事故が目立った。

### ★主なキャンプ水難事故

場 所	人的被害		
	救 助	死 亡	行 方 不 明
神 山北町の玄倉川	5	9	4
	津久井町の道志川	3	1
奈 藤野町中沢川	18	0	0
	津久井町の早戸川	19	0
川 山北町の丹沢湖上流	18	0	0
	座間、厚木市境の相模川(2ヶ所)	6	0
埼 秩父市の浦山川	27	0	0
玉 (3ヶ所合計)			
県 名栗村の名栗川	7	0	0
東 桧原村の北秋川	5	0	0
京 大田区の大摩川	5	0	0
都 (4ヶ所合計)			
合計	113	10	5

(自治省消防庁調べ8月20日現在)

写真は6月29日、福岡県福岡市。従業員が水死したビルの排水作業を行う消防隊員 ©朝日新聞社

写真は8月17日、神奈川県山北町の丹沢湖。キャンプ水難事故の行方不明者を捜す自衛隊員ら

©朝日新聞社

# 安全防災関係 主な刊行物／ビデオ・16mmフィルムのご案内

## 交通安全関係

### <刊行物>

- ・C & I (交通安全情報誌、年2回発行)
- ・自動車保険データに見る交通事故の実態 ('96年度版)
- ・安全装備(シートベルト)の分析報告書
- ・シニアドライバーの交通事故に関する調査報告書
- ・車両形状別・シートベルトの分析報告書
- ・交通事故データと自動車保険データの統合およびその活用に関する調査研究報告書
- ・交通安全の基礎知識(交通安全マニュアル)
- ・交通事故被害者の受傷状況についての分析Ⅰ、Ⅱ
- ・交通事故死傷者の人身損失額と受傷状況の研究

### <ビデオ>

- ・シニアドライバー
- ・急増するドライバーの事故— [35分]
- ・ザ・シートベルト2 [22分]
- ・ザ・シートベルト [37分]
- ・追突—混合交通の落とし穴 [27分]
- ・交差点事故を防ぐ [18分]

◎ 「C & I」および各ビデオは、実費で頒布しております。損保セーフティ事務局(TEL(03)3561-2592、受付時間AM9:00～PM6:00(月曜～金曜))にお申し込みください。その他の刊行物につきましては、当協会安全防災部交通安全推進グループ(TEL(03)3255-1945)までお問い合わせください。

## 安全技術関係

### <刊行物>

- ・予防時報(季刊)
- ・2000年問題に備える
- ・災害に負けない企業づくり
- ・危険物と産業災害—知っておきたい知識と対策—
- ・地震と産業被害(山崎文雄著)
- ・世界の重大自然災害
- ・世界の重大産業災害
- ・工場・倉庫建物の強風対策に関する調査・研究報告書
- ・企業における自動車事故による費用損失に関する調査・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
- ・貨物自動車の安全な運転法に関する調査・研究報告書
- ・ネットワークリスク診断チェックリスト報告書
- ・ネットワーク社会のリスクと対策
- ・企業の環境リスクへの取り組みに関する調査・研究報告書
- ・ウォーターフロントにおける自然災害の特性と防災対策に関する調査・研究報告書
- ・海外安全法令シリーズ(No.1～13)

◎ 各種刊行物につきましては、当協会安全防災部技術グループ(TEL(03)3255-1397)までお問い合わせください。

## 災害予防関係

### <刊行物>

- ・巨大地震と防災
- ・直下型地震と防災—わが家の足元は大丈夫?—
- ・津波防災を考える—付・全国地域別津波情報—
- ・ドリルDE防災
- ・一災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会—
- ・ドリルDE防災Part II
- ・一災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会—
- ・古都の防災を考える—歴史環境の保全と都市防災—
- ・変化の時代のリスクマネジメント
- ・一企業は今リスクをどうとらえるべきか—(森宮康著)
- ・グラグラドンがやってきた(防災絵本—手引書付き—)
- ・地震! グラッとくる前に—大地震に学ぶ家庭内防災—
- ・[予防時報別冊] 中京圏の地震災害
- ・検証'91台風19号—風の傷跡—
- ・地域の安全を見つめる—地域別「気象災害の特徴」
- ・昭和災害史
- ・災害絵図集—絵でみる災害の歴史—(日)(英)

### <ビデオ(ビ)・16mmフィルム(フ)>

- ・河川災害の教訓 [24分] (ビ)
- ・風水害に備える [21分] (ビ)
- ・そのときみは?
- ・一良太とピカリの地震防災学— [19分] (ビ)
- ・地震! パニックを避けるために [23分] (ビ、フ)
- ・地震! その時のために
- ・一家庭のできる地震対策— [28分] (ビ、フ)
- ・検証'91台風19号(風の傷跡) [30分] (ビ、フ)
- ・火山災害を知る(日)(英) [25分] (ビ、フ)
- ・火災と事故の昭和史(日)(英) [30分] (ビ)
- ・高齢化社会と介護
- ・一安心への知恵と備え— [30分] (ビ)
- ・昭和の自然災害と防災(日)(英) [30分] (ビ)
- ・応急手当の知識 [26分] (ビ、フ)
- ・稲むらの火 [16分] (ビ、フ)
- ・絵図に見る—災害の歴史— [21分] (ビ)
- ・老人福祉施設の防災 [18分] (ビ)
- ・羽ばたけピータン [16分] (ビ、フ)
- ・森と子どもの歌 [15分] (ビ、フ)
- ・あなたと防災—身近な危険を考える— [21分] (ビ、フ)

◎ ビデオおよび16mmフィルムは、防災講演会や座談会などにご利用ください。当協会安全防災部事業グループ(TEL(03)3255-1217)ならびに当協会各支部(北海道=(011)231-3815、東北=(022)221-6466、新潟=(025)223-0039、横浜=(045)681-1966、静岡=(054)252-1843、金沢=(076)221-1149、名古屋=(052)971-1201、京都=(075)221-2670、大阪=(06)6202-8761、神戸=(078)326-0011、中国=(082)247-4529、四国=(087)851-3344、九州=(092)771-9766、沖縄=(098)862-8363)にて、無料貸し出ししております。各種刊行物につきましては、安全防災部事業グループまでお問い合わせください。刊行物、ビデオとも上記記載のほか多種用意しております。



あぶないよ  
ひとりぼっちにした  
その火

今年の  
防火ポスターです。  
モデルは  
梅宮万紗子さん。

## 日本損害保険協会の安全防災事業

### 交通安全のために

- 交通安全啓発のための広報活動
- 交通安全推進ビデオの制作・頒布
- 交通安全情報誌の発行
- 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

- 消防自動車の寄贈
- 防火ポスターの寄贈
- 防災シンポジウムの開催
- 防災講演会の開催
- 防火標語の募集
- 防災図書の発行
- 防災映画・ビデオの制作・貸出

### 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) 1 2 1 1 (大代表)

アクサ損保	大成火災	日新火災
朝日火災	太陽火災	ニッセイ損保
アリアンツ	第一火災	日本火災
エース保険	第一ライフ損保	日本地震
オールステート	大東京火災	富士火災
共栄火災	大同火災	三井海上
興亜火災	千代田火災	三井ライフ損保
ジェイアイ	トーア再保険	明治損保
スミセイ損保	東京海上	安田火災
住友海上	同和火災	安田ライフ損保
セコム東洋	日動火災	(社員会社50音順)
セゾン自動車火災	日産火災	

日本損害保険協会のホームページでは、損害保険に関する基礎的な情報を提供しています。

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



自然環境保護のため、本冊子はエコマーク認定の再生紙を使用しています。