

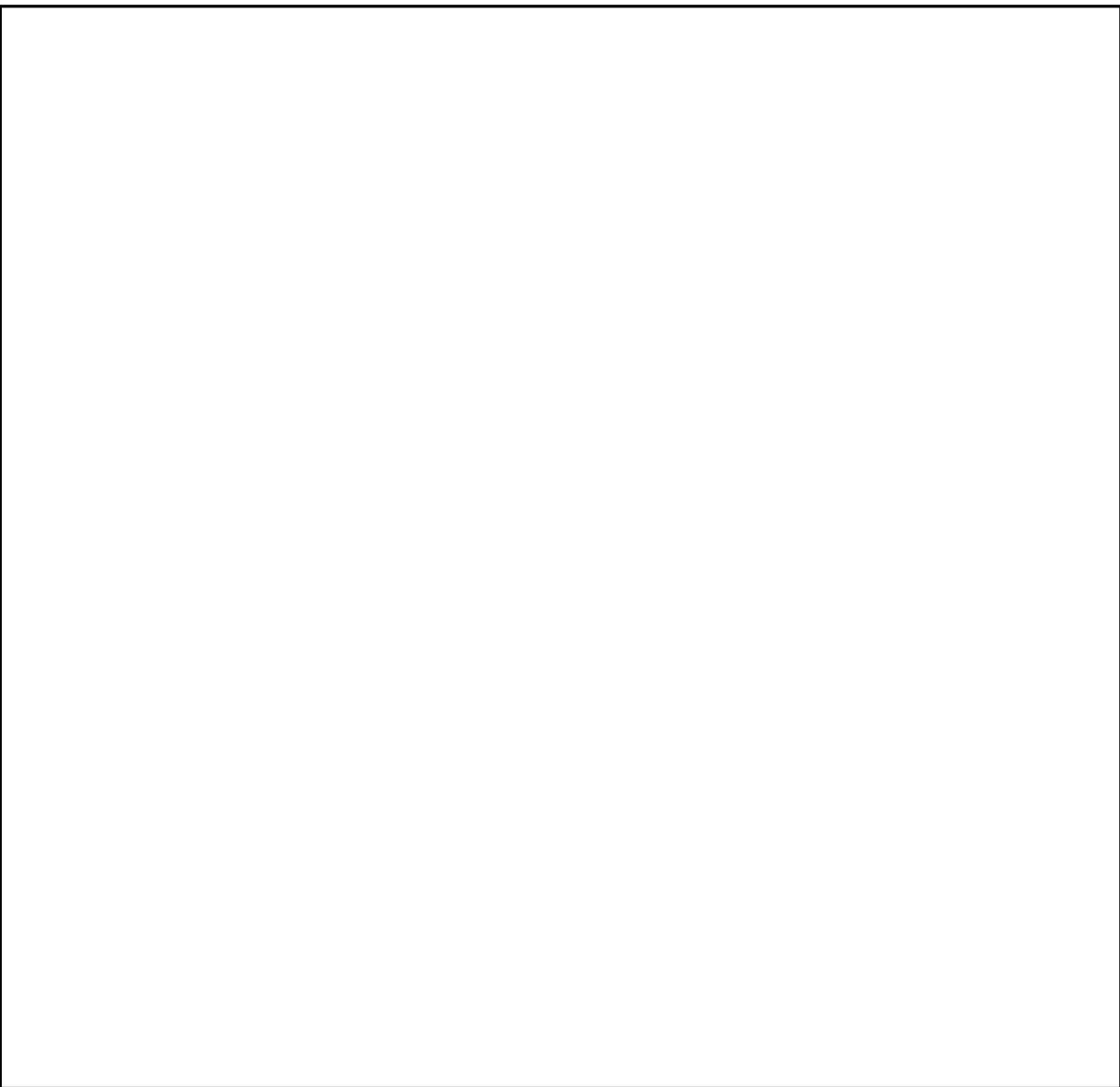
予防時報

1995

winter

180

ISSN0910-4208



# 北海道東方沖地震に学ぶ

1994年北海道東方沖地震は、10月4日22時23分に根室市の東約170kmの北緯43度22分、東経147度40分、深さ約30kmを震源として発生した。この地震は規模M8.1という巨大地震で、この海域一帯で発生した地震として最大規模のものである。今回の地震の震源域は、北東-南西方向に約130km、北西-南東方向に約70kmに及んでいる。この震源域周辺では、1958年、択捉島沖地震(M8.1)、1969年、北海道東方沖地震(M7.8)、1973年、根室半島沖地震(M7.4)が発生するなど、これまで大地震の活動が活発な地域である。

今回の地震は、千島海溝から北西方向に北海道の下に沈み込む太平洋プレートの内部で発生した断層運動による地震であった。北海道東方沖一帯の海域で発生する大地震は、これまでの例からみる限りでは、北海道を乗せた北米プレートとその下に沈み込む太平洋プレートとの境界で発生するタイプの地震である。しかし、今回の地震は北海道東方沖の太平洋プレートの内部で発生した予想外のタイプの地震であったため大きな注目を浴びた。この地震のメカニズムは、北西-南東の圧縮力による横ずれ成分をもった逆断層型であるが、断層運動についてのさらに詳しい結果は今後の研究の進展を待たねばならない。

本震発生の5日後の10月9日にM7.0の最大余震が発生し釧路で震度4を記録した。その後11月末までのところ、根室や釧路で震度2~3の有感地震が発生しているものの、全般的にみると、余震活動は時間の経過とともに順調に減少している。しかし、今回の地震の震源域の東隣の択捉島付近で10月16日にM6.9の地震が発生した。今回のような大地震の後では、当面の余震活動が減少する一方で、やや長期的にみた場合には余震域の周辺で大きな地震が発生する場合がある。北海道周辺では1993年1月に釧路沖地震(M7.8)、7月に北海道南西沖地震(M7.8)、さらに今回の地震と立

て続けに大地震が発生しており、北海道から東北地方北部にかけての地震活動には今後充分に注意して監視する必要がある。

11月21日に開催された地震予知連絡会では、北海道大学により今回の地震に伴う直前の前兆現象の可能性のある観測事実が紹介された。その一つは、北海道東部・弟子屈地域の地震活動が5月ごろから次第に活発化し、10月2~3日にかけて最も活発化した直後に今回の地震が発生した。弟子屈地域は火山地域であり、もともと地殻が壊れやすく小規模な地震が起りやすい場所であり、それだけに大地震の前兆となる地震も発生しやすいと考えられる。もう一つは、北海道東部における7か所での地殻変動の連続観測データに今回の地震発生前の1~2か月前から異常な歪みの変化が記録され、半月から直前にかけて急激な変化が現れた。これら地震活動と地殻変動の異常な変化は、今回の地震に伴った直前の前兆現象である可能性が高く、地震予知へ向けての成果として今後の詳しい解析結果が待たれる。

今回の地震による各地の震度は、釧路で6、根室・広尾・浦河で5となっている。しかし、実際には釧路よりも震源に近い根室地方が被害が大きかったことが注目される。自治省消防庁による被害状況は、負傷者343名(うち重傷者12名)、住家被害2,099棟、道路損壊1,318か所、船舶被害78隻などであった。北海道沿岸に対する津波警報・注意報は地震発生後の5分後にNHKの放送などを通じてだされたが、検潮儀の記録による津波の高さは、花咲173cm、釧路97cm、八戸と宮古72cmにとどまった。さいわい津波による被害は少なく、釧路や根室などの港湾地帯で水位の上昇による浸水が生じた程度であった。

1994年の4月から気象庁によって新しい津波警報システムが導入され、警報がでるのが非常に早くなった。地震・津波情報の発信システムは、今

後さらに高度化し、情報の内容もさらにきめ細かになるだろう。しかし、こうした地震・津波情報の高度化も、地方公共団体などによる速やかな避難勧告などに結びつかないとまったく意味がない。今回の地震は、高度化に向かう地震・津波情報の伝達システムの在り方とその問題点について考えるための格好な事例といえよう。

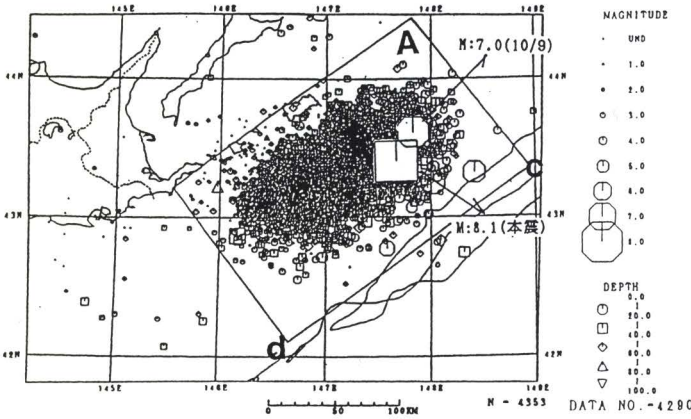
今回の地震の揺れによる被害は、根室、中標津など北海道東部を中心に発生した。特に中標津町では家庭内で多くの負傷者がでた。地震に備え家具を固定するなどの家庭内災害の防止対策が必要である。また、多数に上る負傷者に対応できる緊急医療体制の整備が望まれる。中標津の町内の各

所では道路の亀裂や陥没、民家の壁の崩落などが生じ、店のショー・ウィンドーのガラスが割れて破片が道路に飛び散った。北海道東部では、家屋の全半壊のほか、地盤の陥没などによる道路や鉄道の被害による交通網の支障が目立った。1993年1月、釧路沖地震で液状化による被害が生じた釧路港の岸壁は、今回の地震でも再び液状化による亀裂や段差の発生を繰り返した。液状化が発生する可能性の高い地域は、全国各地に広く分布している。とりわけ東京湾周辺などに代表される大都市の臨海地域では、その被害想定と対策が緊急の課題といえよう。

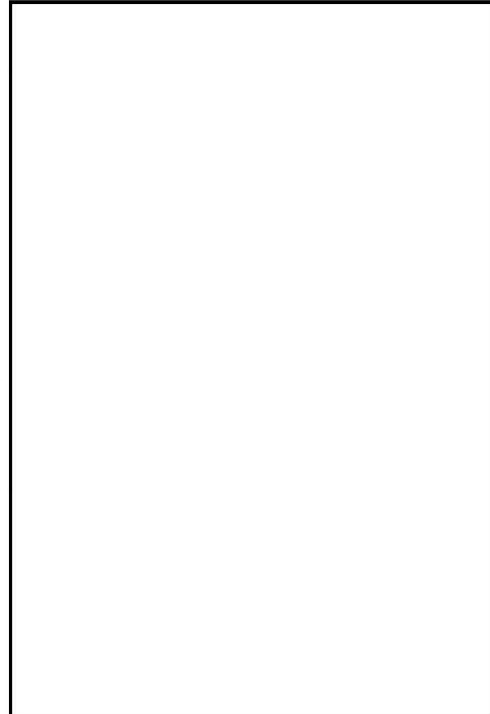
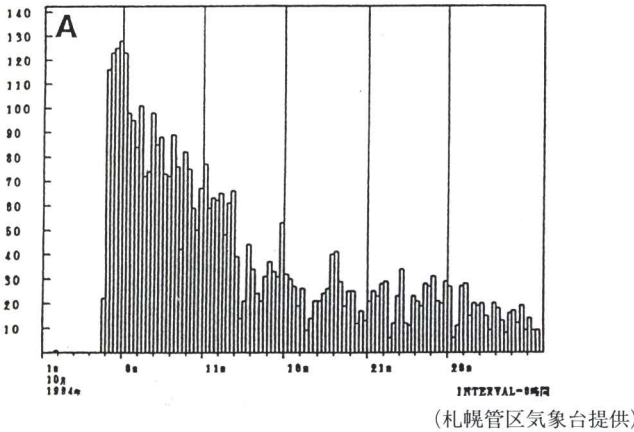
さて従来、震度の大きさは被害の度合いを大ま

北海道東方沖地震の本震と余震活動  
その1 (1994年10月1日～10月31日)  $h \leq 100\text{km}$   $M \geq 0.0$

震源分布図



回数ヒストグラム



津波で沈んだ漁船と岸壁に打ち上げられた漁船  
(根室市・温根沼漁港) / 読売新聞社

かに表すものと受け止められてきた。しかし、最近では体感震度に代わって計測震度計による震度が用いられるようになり、被害の度合いと震度との関係を改めて考え直す必要がでてきたようである。今回の地震による釧路の震度は6であった。しかし同じ震度6といっても、釧路と超過密都市の東京とでは、被害の様相はまったく異なるものと考えておくべきであろう。

ところで、今回の地震の震源域に近接する北方領土の島々では死者11人をだすなど、北海道よりはるかに大きな被害が生じたことが地震発生のおよそ1週間後になって発表された。北海道東方沖の地震の震源の位置やメカニズムの解明には、これら

の島々に地震観測点を設置する必要がある。また今後、今回のような大地震が択捉島寄りで発生すると、北方領土の住民は一層大きな被害を被る可能性が高い。こうした状況を考えると、この地域の地震・津波による災害軽減のために、北海道本土の地震観測網と一体化した形での北方領土における地震観測体制の整備が急がれる。

こうしてみると、今回の北海道東方沖地震は我々に貴重な多くの教訓を与えてくれた。

溝上 恵 (みぞう え めぐみ) / 東京大学地震研究所教授



別海町の陥没した道道中春別・俵橋線の復旧工事のための計測  
 ここで、通りがかりの車2台が陥没した道路に突っ込み、2名  
 が負傷した／(社)日本損害保険協会



線路が歪み不通となった根室本線(落石-別当賀間)  
 ／(社)日本損害保険協会



造成地の地盤が揺れて崩れて沈み、住宅が数十cm落ちた  
 (中標津町)／(社)日本損害保険協会

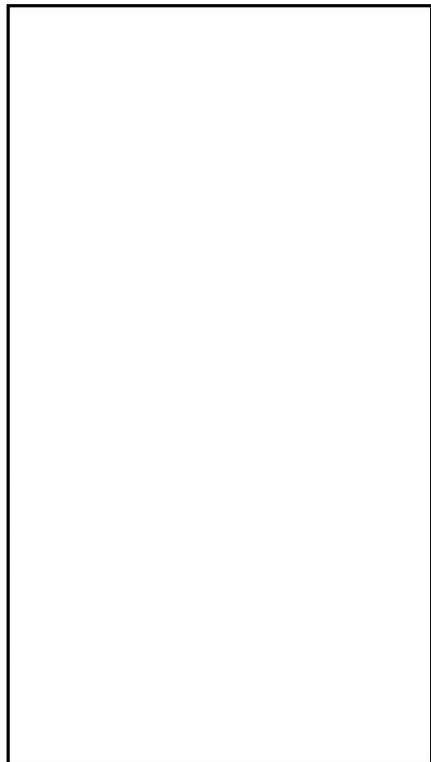
モルタル塗外壁が下地板ごと剥がれた住宅の壁。  
 モルタルが剥がれる被害は各地で見られた(根室  
 市)／(社)日本損害保険協会



'94 10 12



液状化により地盤が破壊された根室市の花咲港／(社)日本損害保険協会



酒瓶やグラスが落ちて、破片が飛び散った室  
(釧路市)／北海道新聞社



1993年釧路沖地震以来、再び液状化し、大きな陥没が生じた釧路港副港  
／読売新聞社



液状化で抜け上がったマンホール(釧路市)  
／(社)日本損害保険協会

予防時報

1995・1

180

目次

防災言 消防の国際化と安全／藤田眞一	5
ずいひつ 波の上の健康管理／小林則子	6
ずいひつ ニュージーランドの製造物責任／尾崎哲夫	8
ずいひつ 暖冬と地球温暖化／木村龍治	10
安全、その逆説の考え方／秋田一雄	12
「日本の防災」ここが違う／片山恒雄	17
閑談・自然災害のもつ周期／根本順吉	22
ボランティアとは何か／森井利夫	28
座談会 最近の日本の気象と災害 内嶋善兵衛／立平良三／山元龍三郎／吉松弘行／関口理郎	34
台風9119号による産業施設の被害と教訓／中村雄治	44
防災基礎講座 制震構造／小堀鐸二／坂本光雄	50
後席シートベルトの有用性／上山 勝	57
北海道東方沖地震に学ぶ／溝上 恵	2
協会だより	65
災害メモ	69
口絵／北海道東方沖地震 カット／国井英和 表紙写真／丹頂鶴	



## 消防の国際化と安全

新年あけましておめでとうございます。

今年一年、希望に満ちた災害のない平穏な年でありますよう、お祈り申し上げます。

昨年秋、東京消防庁は、「2001年消防—安全へのかけ橋」をメインテーマにFiresafety Frontier '94東京国際消防会議と国際消防防災展を開催し、国内はもとより世界の国々から多くの人々の参加を得て、消防防災に係るさまざまな情報や技術を交換し、明日の安全を考えました。

会議は、講演者や各国のスピーカーから多くの災害事例などについて発表があり、そのなかで、1960年ごろから自然災害も人為的災害も規模が大きくなっていることの指摘がありました。

災害はこれまで「人」とのかかわりにおいて議論されてきました。1960年の世界の人口は約30億人でしたが、1994年の人口は56億人と推定され、34年の間に26億人も増えました。人口の急増はあらゆる面で新たな秩序の構築を必要としています。

一方、近年の技術革新は生活の利便性をもたらした反面、エネルギーの大量消費、乱開発など地球規模の課題を残すと共に、消防防災上の新たなリスクを生み出しました。また、複雑化、多様化、大規模化する都市は、災害の危険性をますます潜在化させており、都市の抱える多くの課題のなかで「安全」の確保は大きなテーマとなっています。

FF '94の国際会議では、『わたくしたちは、この成果をそれぞれ持ち帰り、すべての都市、地域のための「安全のかけ橋」として、国際的な相互の理解と協力に尽くします。同時に、愛と奉仕の精神をもって、次世代への最高の贈り物である「安全」をより高い次元で実現するために努力し続けます。』と高らかに宣言して終了しました。

このイベントの成果は、21世紀の消防安全に結びつけるスタートであり、機器の開発や効率的な安全の追求はもとより、国際的な相互理解と協力がより一層必要であると考えます。

## 防災言

ふじた しんいち

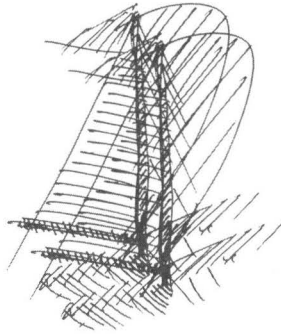
**藤田真一**

東京消防庁予防部長

# 波の上の健康管理

こばやし のりこ  
小林則子

海洋ジャーナリスト



「ヨットへ、お遊びにどうぞ」

私は“誘い魔”と言われるくらい、出会う人を自分たちの外洋ヨット・リップ号へよく招待する。

反応は二つ、両極端に分かれる。一方はもちろん、喜んで来てくださるのだが、約3割がたの人は、

「ダメなんです。私、船酔いがひどくて」

こんなとき、私にとって惜しいと思う相手には、さらに一言、

「私も船酔いするんです。だから大丈夫」

と追いかける。でも、船酔いというものは人にどれほどの恐怖心を与えるものか、私が同類であろうと、その苦しさは変わらないという確信(?)はゆるがないから、乗船拒否を撤回する人は、ほとんどいない。

私からみれば、船酔いは苦しいには違いないけれども、海の上に出て行く楽しさに比べれば、たいしたことではないですよ、と言いたいのだけれど、やはり説得は難しい。

最近書いた随筆集(『優しく海に抱かれたい』)のなかに、まったく船酔いしない男性ク

ルーを登場させたところ、思わぬ反響があった。その人に、船酔いしない秘訣を教えてほしい、と言う年配の男性からの問い合わせである。

そういう秘訣があるなら、私の方が先に教えてもらいたいところなのだ。でも試みに“船酔い不感症”のIさんに伝えると、「あ、それなら、船に乗る前夜に、酒をぐいぐい飲んで、グーグーとイビキをかいて、8時間以上寝ることです、と答えておいてください」

とのことであった。実際は、私のみるところ、彼の場合は特異体質であるとにらんでいる。お酒の方は、

「船ではあんまり飲まないで」

と、ちょっと干渉がましくいう私への牽制なのだ。

リップ号の船室のサロン・テーブルは、中央部の蓋を開けると小ロッカーになっていて、そこはワイン・ロッカーである。ワインやウィスキーの瓶が6本ほど収蔵でき、そこに収められた酒類は、常時フリーで飲める。

航海中は2時間から4時間くらいごとに交代で当直をするから、休む前に少し飲むことを、むしろ私から奨励している。慣れないと、ヨットの船室では熟睡できない。短い休憩時間を有効に眠るには、好みのお酒を軽く口を含むのも効果的である。

翌日出港、などという停泊中の夜などは、もちろんこのロッカーが空になるようなこと

## ずいひつ

もある。朝の出港は早い時刻のことが多いから、ナイトキャップでうまく寝入って、よく眠ることが大切なのだ。

なぜそんなに眠りにこだわるかというと、Iさんの言うように、船酔いと睡眠には、かなり密接に関係のあることが、経験的にわかっているからである。

私自身は、船酔いをそれほど恐れているわけではない。楽しくないことは確かだけれど、食物をもどしてしまえば、かなりスッキリして不快感は薄れる。慣れない人は、もどすことを非常に恐れる。船酔いが怖いというよりも、嘔吐が怖いのだ。しかし、船酔いの嘔吐は、病気の嘔吐と違って、慣れてしまうと、ルンルン気分(?)で吐ける。

船酔いもそうだが、睡眠不足はヨットのクルーにとって多くの問題の原因をつくる。よく「風邪は万病のもと」と言うけれど、ヨットにとっては、

「睡眠不足はトラブルのもと」

なのだ。注意力が散漫になると、見張りに信頼が置けなくなるし、反射神経もにぶる。クルーズ中に体調をくずすクルーの原因の多くは、睡眠不足にある、と私は警戒している。

昨年の夏、30日間ほどのクルーズをしたときには、そのことを痛切に思い知った。

12人のメンバーのうち半数は航海学校の学生という若いクルー構成だったが、クルーズが3日、4日と日を重ねるうちに、20歳代の若い学生やコーチたちから体調を崩す者が続

出した。猛暑のなかで体力を消耗していたのは、70代をはじめ古手のゲストや高齢クルーも条件は同じなのに、こちらはみな、元気である。

絶食させ、冷たい飲み物を厳禁し、温かいスープ、くず湯、整腸剤と、ヨットの上は野戦病院さながらの混乱で、私はさしずめ従軍看護婦を兼任したような役回りだ。

ここで、若者たちの全員が、くず湯というものを知らなかったのも驚きだったが、自己管理能力というか、自分自身の健康への、何とも頼りない心構えにも、いささか舌打ちする心境になった。1～2日の静養でようやく体調を直したと思うと、またすぐに逆戻りする。その原因を私は、彼らの日常生活を観察した結果、休養のとり方の問題、と結論した。つまり、猛暑のなかで体力を温存するための環境対応力というのだろうか。早く言えば、彼らの睡眠不足が遠因であった。

ヨットの究極の目的は、楽しむことにある。その楽しみの中身は、節制や海上での闘いの苦しみを克服して後に獲得する。海という自然のなかに自分の「生」を確かめるのだ。

だから船酔いの後にも、蘇生の爽快さがある。そして、自然に向き合うときの生身の自分が、生命力をどこから得ているかを考えると、睡眠という生理現象にいきつく。

楽しい食事も、お酒の歓談も、少なくとも海の上では私は「健康補助剤」といささか不粋なとらえ方をしている。

# ニュージーランドの製造物責任

おぎきてつお  
尾崎哲夫

帝京大学講師



ニュージーランドは、オーストラリアの南東に浮かぶ美しい島国で、北島と南島の二つの島から成っていますが、両島とも美しい自然と一年中温暖な気候に恵まれています。

ポリネシアン系のマオリ族の住んでいたこの土地に、イギリス系の人々が植民し、最近数多く移住してきた中国系の人たちも交えて、人口330万人の平和な共同社会を構成しています。

私は、製造物責任の勉強をしていますが、ニュージーランドが製造物責任に関して、独特の法制度を敷いているため、昨夏、調査に行ってきました。「夏」といっても、南半球に位置するこの国では真冬になるのですが、私が滞在したオークランドなどは温暖な気候で、大変快適に過ごせました。

「釈迦に説法」を承知で解説しますと、製造物責任とは、欠陥のある商品によって消費

者が被害を受けたとき、製造業者等がいかなる要件によって、どのように損害賠償するかという責任法理のことです。

科学技術が高度に発達した現在では、製品が高度化・電子化し、過失の立証を消費者(=被害者)に負わせるのは酷であるとの観点から、製品に欠陥があれば、製造業者等に過失がなくても損害賠償責任を負わせるという「無過失責任法理」が提唱されるようになってきました。そして、昨年6月に、我が国においても「製造物責任法」が成立し、今年7月1日より施行される運びとなったことは周知のとおりです。

さて、ニュージーランドの製造物責任に関する独特の法制度を一口で説明すると、損害賠償責任を事業者を負わず、国家の社会保障制度によってカバーしていくというシステムです。被害者は、加害者(業者)の欠陥のある商品によって被害を受けても、不法行為責任法理によって加害者を訴えることはできません。その代わりに、ニュージーランド国家から社会保障として補償を受けることができます。

人口330万人の小国であり、特に際立った民俗・宗教・人種問題もなく、共同体意識が

## ずいひつ

強く、所得差の少ない社会福祉国家ならではのシステムであると言えるでしょう。

高度産業社会において、さまざまな産業事故の発生は不可避であるにとらえ、共同体の基本的責任として、被害者にリハビリと生計維持を保障し、速やかな社会復帰を促進することによって、被害者が再び共同体に貢献することを想定するこのシステムは、抗し難い魅力をもつ制度であると言えるでしょう。

理想的な社会保障制度は、しばしば「保障(補償)はしたし、金はなし」のジレンマに陥ります。ニュージーランドに行くと、常に思うのは、この国に工場や産業施設がほとんど見当たらないことですが、人間の数より羊の数のほうが多いという羊毛・農業国であるニュージーランドは、農業製品の価格低迷にあえいでいます。その他、高齢化問題、失業率が高く若年労働者が隣の大国オーストラリアに逃げてしまう問題、あるいはインフレなどの問題が山積するなかで、この社会保障制度は、再々財政危機に見舞われ、数度の法改正を余儀なくされてきています。

ニュージーランドのこの制度に対しては、事故被害の責任は、やはり加害者に負わせるべきで、そうしてこそ事業者等も安全へのイ

ンセンティブをもつはずであるとする批判もあります。そして、保険制度の活用等によって各業者は自衛を図りつつ、被害者への補償を確保すべきであるとの考え方もあります。あるいは、このような理想的な社会保障制度による補償システムは、例外的な小国ニュージーランドにおいてのみ、一時的に可能なシステムであり、各国が「輸入」できるような法制度ではないとする意見も根強く存在していると言えるでしょう。

しかし、高度に発達した資本主義社会においては、原因が追求しにくく、製品の欠陥と事故の因果関係も立証困難である産業事故の発生は不可避であり、被害者が生活し事故が発生した共同体そのものの責任で、最低限の生計維持、リハビリテーション、社会復帰の促進を保障しようとする基本的な発想自体は、やはり貴重なものです。

従来自己責任の原則を貫きつつ、無過失責任法理の導入などで加害者-被害者間の争いの公平化を図り、第三者鑑定機関の設置など制度的裏づけをも考慮しながら、ニュージーランド社会保障システムの精神を溶かし込んでいく努力が必要であると言えるのではないのでしょうか。

# 暖冬と地球温暖化

きむらりゆうじ  
木村龍治

東京大学海洋研究所教授



の降る年もあれば、あまり雪の降らない年もある。少なくとも、過去76年間で、積雪深が一方的に減少しているという傾向はみられない。それよりも、雪のよく降る年とあまり降らない年が、10年程度の周期で交互にやってくるようにみえる。

数年間も暖冬が続くことは過去にもみられるので、最近の暖冬の連続は特に異常のようにみえない。もしも、この変化傾向が将来にも当てはまるとすれば、そろそろ、大雪の年がやってきてもよいはずである。それにしても、表に示すように、雪による事故は少なくない。

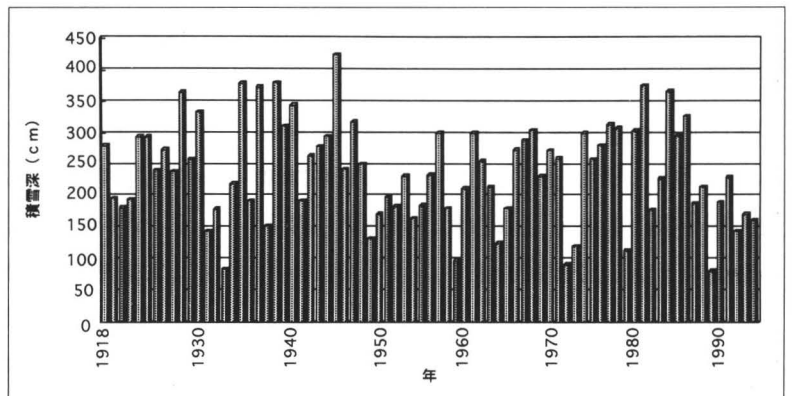
一方、「地球温暖化」というのは、大気中の二酸化炭素の濃度が年々増加し、それによる温室効果の増大で地上気温が上昇すると懸念されている現象である。

文明国から排出された二酸化炭素は、風に乗って短時間（半年で北半球全体、2年で全球）の内に世界中に拡散されるので、二酸化

今年の冬が暖冬になるのかどうかまだわからないが、この数年、暖冬が続いている。しかし、それを「地球温暖化」のためと思うのは早計である。私はこのことを十日町のお寿司屋さんに教えてもらった。

十日町は雪国の都市である。そこにある農林水産省の試験地では、1918年以来、積雪深の観測を続けている。市内のお寿司屋さんがその記録に目をつけ、過去76年間の冬季の積雪深の変化を示すグラフを、寿司の包装紙に使っている。このグラフには毎年の最大積雪深の数値も載っているので、最大積雪深を包装紙から読み取ってグラフに表すと図のようになる。

年によって、よく雪



十日町試験地で観測された十日町の各年の最大積雪深（農林水産省森林総合研究所）

## ずいひつ

炭素濃度の増加は世界中で足並みを揃えることになる。したがって、気温の上昇も世界的な規模で起こるだろう。だから、「地域温暖化(regional warming)」ではなく、「地球温暖化(global warming)」という。

ところが、このような単純なシナリオは実際には実現しない。

例えば、地球全体の気温を平均すると、90年に入って上昇傾向がみられるが、この上昇は主にユーラシア大陸内陸部の冬の昇温が原因である。

地球上の気温は（実は気温だけではないので、気候というほうが正しいのだが）地域的な偏りがある。場所によっていろいろな気候があるのはいうまでもないが、気候の変化も場所によって異なるのである。気候の変化ばかりでなく、毎年の雪の降り方、季節の進行の具合も、グローバルというよりはリージョナルなのである。

十日町という地球上のある地点の気候は、

雪による原因別死者数

原因別	死者数(人)
雪おろしに伴う転落	29
屋根から落下した雪の下敷き	32
雪崩	12
除排雪中に発病	7
除排雪中に川等に転落	15
除雪した雪の下敷き	1
その他(凍死等)	20
合計	116

(1984年5月15日現在 国土庁調べ、小倉義光著『お天気科学』森北出版より)

(地球全体の原因よりは) その場所を含む地域的な気候の変化の影響を受ける。だから、地球温暖化によって南極大陸の氷が溶けて、海面水位が上昇し、ゼロメートル地帯の国が水没するなどということはない。南極大陸付近の地域的な気候が温暖化すれば、地球全体の事情と関わりなく氷は溶けるだろうし、そうでなければ、他の地域が温暖化しても溶けない。

それでは、毎年の季節の不規則性や気候変化の地域性を生み出している原因は何か。いくつかの原因が複合していると思うが、もっとも深く関係しているように見えるのは海洋である。

二酸化炭素の拡散速度からわかるように、大気循環はめまぐるしく変化する。それに対して、海水の運動はゆっくりしている。南極大陸の近くの海面から沈み込んだ物質が、太平洋の中層にやってくるのに2000年近くかかるほどである。

大気の営みは海面水温の影響を強く受ける。海面水温は海水の循環の影響を受けて変化する。その変化は大変ゆっくりしているので、海面水温の変化もゆっくりになり、その影響を受けて決まる気候もゆっくり変化することになる。

海洋は大陸によって不完全に仕切られ、海域による特殊性が生まれるので、それが地域的な気候変化を生む原因になっていると考えられる。

# 安全、その逆説の考え方

秋田一雄\*

## 1 安全という仕事

「安全という仕事はマイナスを零にするだけか」とか、「安全のゲームにはなぜ守りだけで攻めはないのか」といった言葉は、安全に関係する人たちからよく聞かばやきである。何もなくて当たり前、何か起これば責任問題がでてくる。とって安全担当者の待遇がよいわけでもなく“安全は重要”といわれる割には<sup>1)</sup>社会的評価も高くない。どうもあまりよい仕事ではないなというわけである。ただし、ここにいう安全とはセーフティのことで、セキュリティはしばらくおく。

これに対する反論はいくらかあろう。そんなことはない。「社会はその仕事を十分に評価しているぞ」というのもその一つ。その証拠に、国や団体は表彰をしているという。また、人に評価されようが、されまいが、安全を求めるのは社会の責任という考え方もあるだろう。

しかし、ここでは両者のどちらが正しいとか、どちらの考え方の人が多いかなどを検討するつもりはない。問題はむしろ先のような考え方の人たちがたくさんいるという事実であり、また安全には、たしかにそれが消極的な性格であるがゆえに評価されにくいという一面があるという現実である。この問題は、本質的には安全が価値の世界の話で、そこには創造的な面はないことと関連していると思うが、それは後にして、何も起こらなくて当たり前となれば、そのための行為は取り立て

て評価するに当たらないとするのは、もっともなこととは言えそうである。

では、そのようなネガティブな特性をもつ分野の仕事は、すべて社会的評価は低いのだろうか。ここで比較をしてみたいのが、先にでてきたセキュリティと、もう一つは医療である。

犯罪のような、社会における人間と人間の間の出来事に対応するセキュリティの分野<sup>2)</sup>でも、それらが起こらない、つまり社会秩序が維持されている状態が普通で、何か起こった状態が特殊と考えるならば、事情は安全の場合と似たもの。また、医療においても健康が正常で病気が異常と見なせば、治療という行為はマイナスを零にするだけでも言える。よって、これらはいずれも、安全と同じように消極的な性格をもつ領域と考えてもよさそうにみえる。

となれば、この三つの分野は社会的に少なくとも同じ程度に評価されてもよいはずである。はたして現実はそのようになっていだろうか。当然、人によって見方は異なると思うが、そうとは考えられないと言う人は、冒頭のばやきからもわかるようになら多いのでは。病気が治ればほとんどの人は感謝するし、治安がよいことを有り難いと考える。そこではこのための努力は評価されるが、これに対して、我々が毎日安全に暮らせるのはセーフティに尽力してくれる人のお陰だという人にはめったにお目にかからない。どうもセーフティの領域はセキュリティや医療に比べて、その社会的評価は高くないのが実状ではないかとの気がする。

それなら、どうして同じネガティブな特性をも

\*あきた かずお／東京大学名誉教授・安全工学協会会長





ちながら、安全だけが、このように社会的に充分理解されないのだろう。問題はこの理由となってくる。

注1) 経済企画庁国民生活局編「国民の意識とニーズ」(平成5年度国民生活選好度調査) P.66~67(1994年3月)のなかには「食品や商品などの安全性」「地震、台風、火災などへの対策」「危険な工場や施設に対する管理」等のセーフティに関する幾つかのアンケート項目があるが、これらに対する重要度調査で「きわめて重要」と「かなり重要」と答えた人の合計の割合は、いずれの場合も80%から93%に及び、その数値は年とともに増大している。

注2) 筆者の考えるセーフティとセキュリティの区別については秋田、安全工学、33巻、3号、P.196(1994)参照。

## 2 事故の頻度と社会心理

これに対しては幾つもの答えが考えられよう。例えば、セキュリティや医療の対象である殺人や病気は直接生命にかかわるのに対して、セーフティの対象である事故は間接にしか命にかかわらないなどはその一つかもしれない。

しかし、筆者は、この問題には、もっとその不測の事態に対する発生頻度の大小が関与しているのではないかと考える。どういうことかという、それらの不都合な出来事の起こりやすさを眺めると、犯罪や疾病のそれは結構高い。そのため、セキュリティや医療の分野では、秩序ある状態や健康が普通とする先の仮定はどうも当てはまらず、ここでは犯罪や病気を特別とは思わないのではないか。

これに対しセーフティの分野では、事故の頻度が小さいので逆に安全なのが当然となつて、ために安全の行為も特に採り上げるに値せず、ここでは社会的評価も低くなるというわけである。調べてみれば、そのような差は比較の前提が同じでないところから生じたもので、安全における評価の

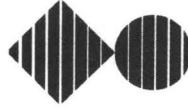
低さは、安全な状態が当たり前とする考え方にあるとする発想である。

では、そのもとになっている事故や犯罪、疾病などの頻度は本当にそうなのだろうか。それを検討するため、実際の数を平成4年版の統計表によって調べてみると<sup>3)</sup>、予想どおり犯罪は刑法犯の認知件数だけをとっても約174万件(うち凶悪犯、粗暴犯が4.3万件)、傷病患者は入院、外来を合わせて通計約8,400万人(死者は83万人)もあるのに反して、事故や災害は風水害、火災、交通事故、労働災害などすべてを含ませても94万件(死者は1.5万人、うち交通事故1.1万人)にすぎない。おそらく外国でもこの傾向は似たものであろう。

かくて、前記の筆者の考え方は数字的にも成り立ちそうにみえるが、このことは、それを社会心理的に言い直せば、病気や犯罪のようにその数が多いときには、社会の人々はその危険を身近なものと感じ、ほうっておけばそれは大きな確率で我が身に降りかかってくると思う。そこでは人々はその危険の存在をありきたりのこととみる。

ところが、現代の事故や災害のように発生頻度が小さくなると、これはまれにしか起こらないものとして、自分から遠い出来事となり、この世は常に安全と思うようになるということである。

この考え方はそれを一般化すると、「社会心理的にみたととき、潜在危険はその顕在化の頻度が低下するにつれ、次第に特殊な存在に変わり、ここでは危険のない安全な状態が普通と感ずるようになる」と定式化されるように思うが、その結果として、安全の仕事は単に当たり前のことをするだけゆえ、インセンティブは働かず、社会的な評価も高くはならない。そして、このときには、安全への努力に対するよりも、事故の原因や責任のほうに人々の目が集まる。



多分、人口に膾炙した「天災は忘れたころにやってくる」も似たようなニュアンスの警句ではないかと思うし、さらに次の寓話などもこの例証の一つかもしれない。

それは、古くからジャーナリストの間に伝えられているという「犬が人にかみ付いたのでは記事にならないが、人が犬にかみ付けば記事になる」とのことわざである。おそらく、この話は当たり前前のことは報道価値がないということだろうから、犬が人にしばしばかみ付いていた時代のことであろう。しかし、時代や社会が変わって、昨今のように犬が人にかみ付かなくなると、今度はそれが当たり前になって、犬のかみ付いたことが新聞やテレビに登場する。

また、以前には航空機は落ちるから危ない、よって乗りたくないという人は大勢いたが、今ではほとんどの人がこれを安全と考えているなども、身近な例であろう。

こうして事故の頻度の低下は、その起こらない状況を普通に変えるが、これは一面からみれば量の質への転化とも考えられるもので、多分に弁証法的である。ただし、その点についてはここでは触れない。

注3) 総務庁統計局編「日本の統計」(1994)による。

### 3 安全が当たり前への疑問

ところで、このような安全が当たり前とする考え方、もはやかなりの程度に常識化しているとはしても、安全そのものの本質からみたとき、論理的に成り立つのだろうか。ここには今までの論議とは別に、安全な一種の社会状態が常に存在するのかという問題がある。これは安全とは何かに

かわるのであまり簡単ではないが、筆者にはどうもそうとは思えない。

主な理由は二つある。一つは、安全という社会的な状態は、危険というこの世に無数かつ無秩序に存在する外的要素に、人間の英知という内的要素が技術を介して働き<sup>4)</sup>、両者が均衡することによって得られると考えられるにかかわらず<sup>5)</sup>、そこには市場における「見えざる手」や、自然科学における熱平衡のような自動調整作用は存在しないことである。したがって、安全はほうっておいては成り立たないのに、どうして安全な状態のほうが普通なのだろう。これが第一の疑問である。

もう一つは、こうして人間が知恵を働かせてつくった安全という状態は、それに一度到達すれば後は引き続いてそれが維持されるものではないことである。

前記の均衡は、動的には危険と英知なる二つの要素の相互作用の結果として得られる発展過程の一つのステップにすぎないから、これは暫定的なものと考えられ、その意味では将来に対する保証は何もない。このことは、現実の安全においてメンテナンスが不可欠なこととして現れてくるが、この点からも安全な状態が普通とは言えそうにない。

このように考えてくると、たとえそれが一般の風潮になっているとしても、この世は安全が当然とする考え方は納得しにくく、実際は逆に危険がいっぱいの方が普通ではないかとの気がする。そしてこの逆説にたつて初めて、安全な状態は人間の大変な努力の結果だから、それは今よりもはるかに社会的に評価されるはずで、また安全に使われる知的、物的な投資も前向きに認知されるのではないか。

考えてみれば、いつごろからか世間の隠れた常識となってしまった安全が当たり前とする思想は、



我々が今日安全に暮らしていただけるのは、それぞれの時代における先人の英知の結果であることを思い起こすとき、これは先人の努力を忘れていたとも言えそうに思う。

注4) ここにいう技術には、科学的なノウハウとしての技術だけでなく、経験的、暗黙的なノウハウとしての技能も含む。

注5) 秋田「安全問題における科学技術の役割」、災害の研究、25巻、P.323(1994)参照。

#### 4 発想転換への道

それでは、前のように安全は当然、だから大きな評価に値しないとする、この風潮を改めるにはどうすればよいのだろうか。方法は二つしかないと言筆者は考える。

第一は、事故の防止をほどほどにして、社会の人々に危険の存在を強く印象づけることである。人々が常に危険を強く意識して生活せざるを得ない状況になれば、安全化の行為に対する評価は高くなるだろうとの期待である。

そして、これは安全関係者の間でしばしば話題になる周知のジレンマ、「事故が多発すれば注目を受けるし、費用もでる。逆に努力して事故を減らせば減らすほど、その存在価値は小さくなる。だからあまり頑張るのは考えものだ」と軌を一にする。もとより、そのような方法が採れないことは自明、もしそんなことをすれば、当の本人も事故で姿を消すに違いない。ただ、このジレンマの解決は安全にかかわる人々にとっては避けて通れない道であり、ここでは社会正義、責任、道徳、使命観といった倫理的な要請が必要になってくるように思うので、これについては後にもう一度採り上げたい。

さて、それならもう一つの方法とは何かという

と、これはもともと現世は危険に満ちたもの、これを常に平穩無事と思うのは幻想にすぎないとして、そのことを一般の人々に啓蒙することである。この逆説の発想は、論理的には危険の存在を一般、安全という社会状態を特殊とみることに当たるが、問題はこのような逆説を多くの人たちがすんなり認めてくれるだろうかという点にある。

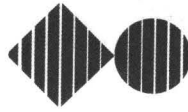
そこで次には、今までにこんなことを言った人がいるのだろうかと探してみると、安全の問題については見当たらないが、これに近いものとしてジャック・アタリのそれがある<sup>6)</sup>。

彼は最近のある本のなかで、自然界や社会のなかでは秩序よりも無秩序の方が確率が高いことを前提に、「そういうことからすると、一般に広まっていることとは逆ですが、危機とか、無秩序というのは例外ではなく、むしろものごとの自然な状態なのだと思えるようになるわけです。秩序や危機でない状態のほうが特異なんですよ」と、インタビューに答えている。

この考え方は、筆者の場合も危険の存在は無秩序、安全は一つの秩序ある状態と考えているから、まったく同じといってよい。

ただ、アタリのように社会の秩序ある状態をすべて特異と考えると、セキュリティの分野もこの範疇に入ってくる。そうなのかもしれないが、筆者は前記のように犯罪のほうが事故よりも起こりやすいと考えていて、犯罪の存在は特別ではないとみているので、その点では多少意見を異にする。とはいえ、これらは医療の場合と比べれば格段に差のあることは明瞭だから、その違いは五十歩百歩と言えるかもしれない。いずれにしても同じような意見の人がいることは心強い。

注6) ギタ・ベシスーバステルナーク「デカルトなんかいらない」(松浦訳)、P.205(1993、対談そのものは1990年)、産業図書



## 5 安全の消極性は宿命的

以上、安全の分野は事故の発生頻度の減少によって、それはなくて当然と考えられるようになり、その仕事に対する社会的評価も低下してきた。そこでこれを取り戻すには、もともと平穏無事は彼岸の世界の話で、危険がいっぱいが現世の姿という逆説にたつて、社会意識の転換を図ることが必要と主張してきた。

そこで最後に、それならこのように発想を変えれば、最初に挙げたような安全はマイナスを零にするだけとする安全の消極性は、消せるのだろうかを考えてみよう。

たしかに、基準点を安全でない状態におけば、安全化の方向は形式的にはプラス側に移る。しかし、はたしてこのプラス、本物であろうかとなると、どうもそうとは言えそうにない。なぜならば、本質的に安全は独立に存在するものではなく、何か別の目的に内蔵(内部化)された問題であって、そこには創造面はなく、安全にすることは、その目的である対象に安全という価値を付与するにすぎないものだからである<sup>9)</sup>。

その点、安全化という行為は、そのような前提の転換により一見プラス側に移ったように見えるが、やはり危険の否定という意味での消極性を打ち消すことはできそうにない。そして、このことは、安全が基本的には目的の世界でなく、価値の世界の問題であることによるもので、その点、このものはどんな考え方をして、そのもつネガティブな性格までは変えられず、安全の消極性は宿命的なものであると思わざるを得ない。

では、この消極性という安全における基本的な特徴は、安全の論議ではどこにかかわってくるのだろう。言うまでもなく、それは安全化を遂行す

るという無限に続く行為の動機を考えるとである。というのは、ここでは目的を遂行するという積極的な動機はないから、安全化の仕事のためには何かほかのモチベーションがなくてはならない。これを何に求めるかは人によって違うとは思いますが、少なくとも筆者は前にも触れたように、社会正義や道徳といった倫理観がなくては、無限の道は歩けないと考える。

つまり、安全への動機の根底には、人間とその共同体としての社会における規範があり、これがないがしろにはできないとする一種の義務観があるということである。これは使命観といってもよく、また、社会的責任や社会道徳なる言葉も同じ意味合いではないかと思う。

規範の根拠や中身については、これまた人それぞれの見識があり、さらに、その哲学的ないし思想的な背景もあると思うので、これらについては筆者の考え方を含めて、ここでは立ち入らないが<sup>7)</sup>、これらのことから、安全の問題は、その消極性のゆえに倫理的視点が欠かせず、また、そのためかなりの程度にイデオロジカル、言葉が悪ければ社会哲学的ないし思想的にならざるを得ないことがおわかりいただけると思う。危険の見方や対応の善しあしについて、いろいろな意見のするのはこのためであり、そこではそれぞれの人が自らの考え方をもって十分に議論することが欠かせないと信ずる。

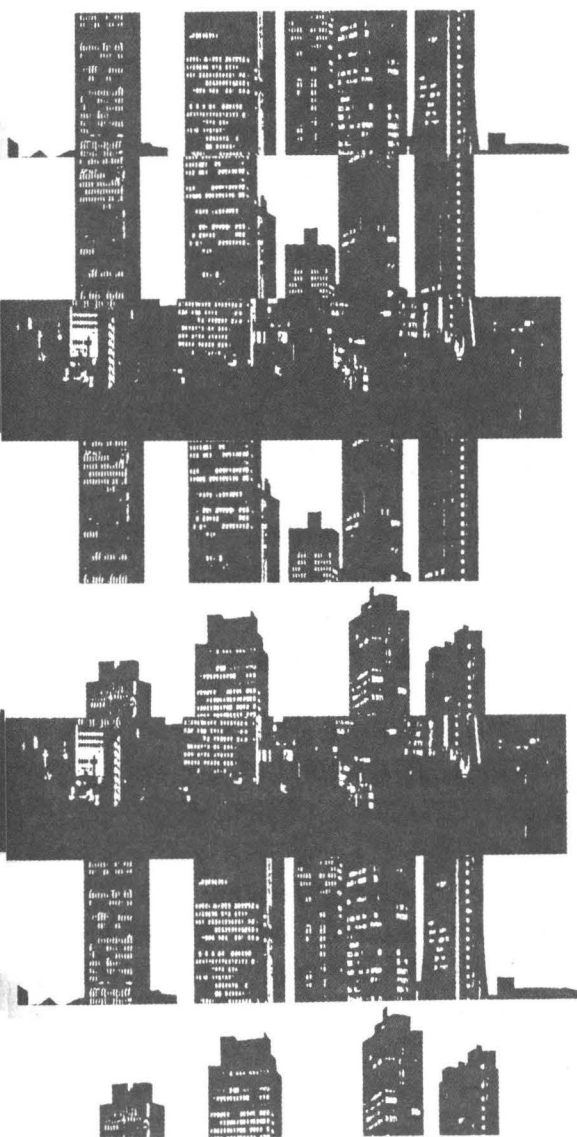
わかり切ったことをくどくどと述べたと感じられたか、その考え方はおかしいと思われたかは別として、この個人的な意見に対して読者の忌憚のないご批判をいただければさいわいである。

注7) 次のものと、先の文献5)には、これについて多少触れている。秋田「産業災害の意味するもの」『世界の重大産業災害』P.4(1993)日本損害保険協会

# 「日本の防災」

## ここが違う

片山恒雄\*



### 一口に震災といっても

昨年の初め、二つの海外の震災の現場を見るチャンスがあった。

1994年1月17日(月)の朝4時半ごろ(日本時間では18日の夜9時半)、ロサンゼルス市の北方に震源をもつマグニチュード6.7のノースリッジ地震が起こった。翌日のお昼のニュースでコメントを頼まれ、夕方にはテレビクルーと現地へ飛んだ。ロサンゼルスに着いたのは、現地時間で18日のお昼、地震発生からはほぼ30時間後である。

高速道路が落下した現場では、大型の建設機械による取り壊しの真っ最中であり、何万台という自動車がびっしりと迂回路を埋めて、都市活動はすでに再開していた。被害額は数兆円に達すると言われるが、死者は57人。その後、日本から何百人もの調査団が現地に行ったが、ホテルがなくて困ったという話も聞かない。

\*かたやま つねお/東京大学教授、生産技術研究所国際災害軽減工学研究センターセンター長



ラトゥール地震の被災地

3月下旬、インドに行く用事があった。当日は朝8時に家を出た。昼過ぎの飛行機で出発する予定だったが、この飛行機がキャンセルとなった。違う便ではあったが、5時間遅れて同じ目的地へ行く「昨日便」に運良く乗れた。言葉どおり「もともと昨日出発すべき便」のことである。真夜中のボンベイ空港で5時間ほど待った後、インド南部、デカン高原中央のハイデラバードに翌朝着くことができた。

ここに4日いた間に、1993年9月30日のラトゥール地震の被災地を訪ねた。地震の大きさも起こった時間も、ノースリッジ地震とほとんど同じだったが、死者は約7,000人と報告されている。朝5時にバスで出発、もちろんエアコンなどない。被害がいちばんひどかった所に着いたのはお昼ごろ、宿に戻ったのは夜の11時近かった。

地震が起こってから半年たっているのに、現地の様子は、地震が昨日起こったといってもよいほど何も変わっていない。大きな石を粘土でくっつけた家ががらがらと壊れた跡が、まだそのままの瓦礫の山である。村の人たちは昼間は村に戻ってくるが、夜は村から離れたトタンの仮小屋へ帰る生活がまだ続いている。

4月にある新聞社の防災に関するフォーラムで講演を頼まれていた。日本の防災はどこが違うか



ノースリッジ地震で崩壊した高速道路

という話である。インド行の途中でも考える時間はたっぷりあったので、「どこが違うか」を書き出してみようとノートにメモしてみたたら、すぐに30くらいでできた。例えば、

- ・過密な都市、燃えやすい家
- ・考えるより大型の装置づくり
- ・日本の都市にしかないものは
- ・企業の研究能力が高い
- ・芸術に近い施工技術
- ・何でも行政に依存する体質

そこで、関係の深そうな項目をまとめているうちに、四つのセンテンスができた。かなり強引なまとめ方であり、きわめて主観的な見方であることはわかっている。それでも、日本の防災の特徴に関する一つの見方には違いあるまい。

## 都市より土地、だから金

これが、一つ目である。

日本の都市に欠けているものは何だろう。まず計画らしい計画がない。その理由を考えてみると、土地がないというところにいきつく。土地がないから、そして土地の値段が極端に高いから、日本の都市とその周辺には、世界のほかの都市には見られないものができている。大規模な地下街、木造で燃えやすい密集した住宅、隣り合わせの住宅地と商工業地、ペンシルビルや雑居ビルの火災はこれまでも問題になってきた。外国人はだれでもびっくりする朝夕の通勤ラッシュ、通勤時間1

時間は当たり前である。都市内の高速道路はいつもどこかで渋滞している。世界でいちばん長い駐車場と言う人もいる。

土地を必要とする対策、例えば道路を広くするとか、空地や公園を大きくするとか、一つ一つの家を離して建てるとか、だれが考えても災害に強い都市づくりに役に立つことは、わかっているできない。

逆に、お金でできることなら、かなり難しいことでもいつの間にかできてしまう。たいていのもは土地に比べれば安いからである。お金で何とかなるものは、思ってもみないものまでが実現してしまう。東京都の新庁舎にある防災対策用の巨大スクリーンは、初めて見る人を間違いなく驚かせる。

家を買うことをあきらめれば、世界一の電化製品、カメラ、ピカピカの車も買えるという、個人レベルの状況によく似ている。

土地を必要としないものなら、お金と日本人の勤勉さであつという間につくり上げてしまう。都市ガスのコンピュータ・マッピング・システムなどはその好例である。10年前には影も形もなかった。いまでは、どんな太さや圧力のパイプがどの道路にいつごろ埋められたというデータから始まり、何百万というお客さんの一軒一軒の家の形、どこにガス栓があるかまで、すべてコンピュータの画面上に自由自在の大ききで出せる。

最近では、さらにサービス・エリアの全域に地震計を何百台も置いて、地震が起こると同時に、その大きさ、起こった所、揺れの強さの分布、被害が起こっていそうな所を予測して、どの地域に対してガスの供給を遮断すべきかを判断するシステムをつくっている。世界のどこにも例をみない、先端的な防災システムである。

日本の防災、特に日本の都市の防災が、土地と金で決まるということは、災害に対する抵抗の度合いが場所によって大きく違うことを意味する。

多少なりとも土地に余裕がある所が強いが、こういう所は少ない。

山手線の外側をぐるっと回る木造家屋が密集し

たドーナツ地域は、地震に続いて火事が何か所も同時に起こると、多数の家が延焼する可能性が高い。

土地に余裕はなくても、お金で防災能力を買うことができることも強い。都心地区の近代的なビルは、世界のどこの同じようなビルよりも地震に対して強い。

## ひとよりもの、それより官

二つ目はこれである。

誤解を覚悟の上で言うならば、個々の人間に重きをおかない、官が最高の位置を占めるのが日本の防災である。

いちばん上に「官」がくるというのは、日本の防災の強い行政主導／行政依存の体質を表している。都市、住宅、道路、河、橋、ダムなどを扱う建設省はもちろんのこと、電力やガスなどエネルギーに関しては通産省の指導が強い。

期待にこたえてお役所は頑張る。被害予測、防災計画、緊急時の対応マニュアルなど、ほとんどがトップ・ダウン方式でつくられる。それらは一般に、微に入り細をうがったものだが、いかんせん最近は大災害を経験していない。経験がないにも関わらず、あらゆることを細部にわたって決め過ぎていることも、我が国の防災の特徴である。

もともと、難しいことはなるべくお上に任せとおこうというのが日本式である。これに行政の超やる気が重なって、普通の人はますます行政依存型になる。

1月のノースリッジ地震の直後、広い地域で停電し、ロサンゼルス市の消防・救急のコンピュータ・システムがダウンした。日本のテレビ局の取材に対して、消防の現場でコンピュータを操作している人が「いやあ、そのとおりで大変でした」と答える。日本だったら、その部局の上司が出てきて、消防局の公式見解を述べるところだ。

行政主導が必ずしも悪い結果につながるとは言えない。なんののかのと言われても日本の官僚は優秀で清潔である。一般に官は保守的だが、適度な

保守性は災害の問題では、安全に対するプラス要因となることが多い。石橋を叩いて渡る保守性は、工事費を押し上げると同時に安全性も高める。我が国の耐震設計の基準は、地震工学の後発国の基準に比べても野暮ったいし、最先端の理論を取り込んだものとも言えない。しかし、この保守性が日本の構造物に高い耐震性を与えているのである。

その反面で、官主導は個人の創意とか個人の防災活動への積極的な関与をあまり重視しないという傾向を醸し出す。最近のアメリカのハリケーン・洪水・地震を調べてきた人たちは、ほとんど例外なく、ボランティアの活躍ぶりに感激して帰ってくる。

我が国では、大災害時には、ボランティアは期待できないものと相場が決まっているようだ。

しかし、そんな態度を取り続けていていいのだろうか。行政の側が勝手にあらゆるプランを決めて、「素人は当てにならない」「どうせボランティアなんかでてくるはずがない」と、これまた勝手に考えているだけなのではないか。行政がつくった被害予測、応急対策だって、もしかするとボランティアと同じくらい当てにならないかもしれない。電話やテレビが何十台と並び、大きなスクリーン上に刻々と被災状況が映しだされるはずの防災対策室の装置だって、同じように当てにならないかもしれない。

災害に対処するのは結局は「ひと」であり、それも一握りのお役人だけではどうにもならないのが大災害である。日本の災害対策は、「もの中心」から「ひと中心」へ重点を移す時機を迎えている。

## 技術は高いが、余裕がない

三番目の特徴である。

「もの」の側からみると、日本ほど防災技術の高い国はないと言っていい。木造家屋が火災に弱いという欠点はあるが、日本の建築物や橋が地震の揺れだけであっさりと壊れるとは思えない。

ノースリッジ地震の後も、サンフランシスコの被害が大きな問題となった1989年ロマブリエタ地



ロマブリエタ地震で、被災者に救援物資を配布するボランティア

震の後も、日本の建設技術者は、「ところで日本の構造物は大丈夫なんですか」という質問をあちこちで受けるはめとなった。「あれくらいでは日本の構造物は壊れません」というのが、我々の答えである。1923年の関東地震以来、日本の構造物の重要な部材にはレンガを使っていない。設計に使う地震の力は、世界の地震国で使われている力の数倍は大きい。お役所の規制行政も、ものを強くする方に働く。

しかし、なんと言っても最大の理由は、地震や地震災害に対する知識レベルの高さであろう。研究する人、解析する人、設計する人、実際にものをつくる人の間の防災に対する理解の度合いの差が小さい。どんなに立派な耐震計算や耐震設計がなされても、それらをものにつくり上げるのは、現場の技術者である。

良い設計から悪い構造物が生まれてしまった例は幾らでもある。例えば、2階、3階までなら良い設計である柱の太さや鉄筋の量が、工学的な理解のないまま4階、5階のビルにそのまま使われたりする。3階のビルの上に何の疑いもなく、もう1階、2階を重ねてしまうこともある。1992年3月トルコ・エルジンジャンの地震や、同じ年10月のエジプトのカイロ近くに起こった地震の被害などはその典型である。

その一方で、余裕がないのも日本の防災の特徴である。もちろん土地不足が大いに絡んでいる。

飲み水をつくることに関しても、それを配ることに関しても、日本の水道技術は世界で最高であろう。しかし、いかんせん施設に余裕がない。例



えば、東京の水道は5、6時間も停電が続くと配水池は空っぽになる。サンフランシスコやその周辺の都市が2、3日分の飲み水をストックできるのとは大違いだ。

ガス管の材料、つなぎ方、埋め方、すべてにわたって日本の技術レベルは高い。ただし、道が狭いから、ガス管が軒先の地下に埋められている。ノースリッジ地震のとき、圧力の高いガス管の爆発が数か所で起こった。道路が広く、家と家とが離れていたため、延焼火災には至っていない。

やはりノースリッジ地震では、幾つもの高速道路の橋が落ちた。地震の翌日には、大型建設機械を使った取り壊しが大々的に始まっている。東京の高速道路はあんな惨めな壊れ方をするとは思えないが、仮に取り壊しを必要とする所が一か所でもでたら、頭の痛いことになるだろう。東京にはそれだけ余裕が欠けているのだ。

## いまいち今日的でない

「都市より土地、だから金」「ひとよりもの、それより官」「技術は高いが、余裕がない」それぞれの言い回しのなかには、日本の防災の長所も短所も含まれている。日本の防災には幾つもの長所があり、それらの長所は外国の防災より一歩も二歩も進んでいる。災害先進国・防災先進国といわれるゆえんである。「もの」「技術」「行政」「お金」などで表される防災は世界一なのである。

世界一流を誇る防災技術をもちながら、全体としてなんとなく今日(こんにち)的でないところを残すのが、また日本の防災の特徴である。すなわちPR下手、女性の関与の弱さ、国際性のなさ、などなどである。

良きにつけ悪しきにつけ、現代は宣伝の時代である。黙っていても良いものはわかってもらえる、なんていう時代ではない。自治体は何年もかけて災害の想定をすることには熱心でも、その結果を理解してもらうための努力には時間もお金もかけない。「いやあ、あの調査結果はどこそこへ行けば見られるようになっていきます」なんてことを平気

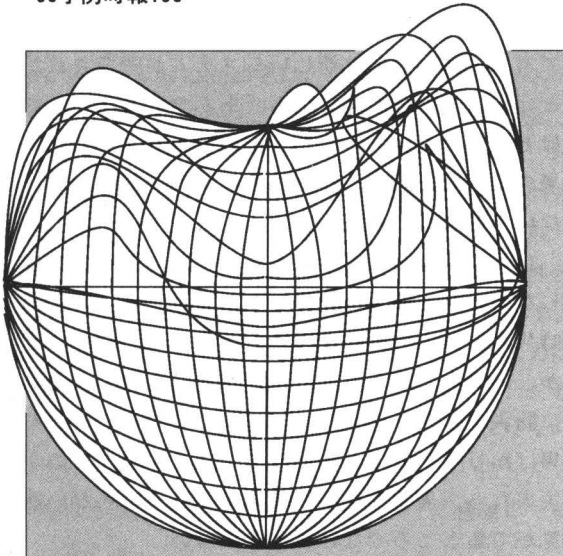
で言う。外国で何か新しいシステムが開発されたというニュースを聞いても、「あんなことはうちではとっくにやっています」と涼しい顔である。結果の見えない調査、存在の知られない機関など、ないのと同じである。

ひとを重視しないのだから、女性の関与を重視しないのは当然の帰結である。これからは女性の時代だとか、災害弱者を考えなければいけないとか、外国人が増えてきた、とか言いながら、実際に防災の問題を考えたつもりでいるのは、いつも男ばかりである。予想もしないことが起こるのが災害なら、災害を議論する場は思いもよらない意見がでるところでなければならない。

国連は、20世紀の最後の10年間を「国際防災の十年」と定めた。このために日本ができることはたくさんある。世界のほかの国に比べれば、今までやってきたこともたしかに多い。何億円もかけた国際会議を開いてきた。外国の災害に対して、これまでも結果的にはどこよりも大きな援助をしてきたが、あまり知られていない。日本の大企業はアメリカの有名大学に何億円と寄付することはあっても、途上国の防災対策の支援には冷たいことが多い。上手に使えば、途上国に対する百万円は、アメリカに対する何千万円もの価値がある。

これまで自動車や電気製品は、日本の先端技術の代表選手として外貨を稼いできた。わたしは、防災技術は日本の先端技術の一つだと考えている。この先端技術は誠意というエレメントさえ忘れなければ、いくらセールスしても貿易摩擦を起こさない。防災の技術は、国際舞台で我が国が孤立しないための先端技術なのである。

わたしが考える日本の防災の特徴は、ほかの人の考えとは当然違うだろう。四つにまとめた違いは、それだけ聞くと、悪口ばかりを言っているように聞こえるかもしれない。しかし、わたしの本意は違う。我が国の防災がもつ良いところも悪いところも、わたしなりの見方でまとめ、これから防災の経験と技術を通した国際交流に日本がいかにかかわっていくべきかの参考にしたいと考えているのである。



閑談

# 自然災害のもつ周期

根本順吉\*

与えられたテーマは“自然災害のもつ周期”である。すでに引退している私自身、この問題について新しい研究を進めているわけではない。そこで“閑談”を冠し、今までこの問題に関連した仕事を続けてきた者の経験について、今まであまり述べられたことがなかったように私には思われる幾つかの話題について、閑談風に、自由に話を進めてみたい。新進の実務者の方々に、幾らかでも参考になればさいわいである。

## すでに予知されている大震災

大地震は人間の動静には関係なく、天災であると思う。そのような天災が、もし“天災は忘れたころやってくる”というように、人間の側の“忘れる”という条件に左右されるなら、それは人災と言うべきであろう。

しかし、人間の一生を仮に80年として、世代ごとの記憶の更新が、大地震の大まかな周期に重なれば、見掛け上、そのようなことが言い得るのかもしれない。

この言葉は、寺田寅彦博士が言われたこととして、中谷宇吉郎博士が誤解したことから出発していることは、すでに何回も述べてきたことなので、ここでは繰り返さないが、若い方々はどうかこの有名な言葉を簡単に鵜呑みにしないでいただきたい。

大地震の予知の可能性についてはさまざまに論ぜられているが、明治以来の研さんによって数多くの知識が蓄積してきたこと、そして地震計測の技術が著しく進歩したことはだれでも認めることである。

そのような段階において、いつ何日、どこそこで大地震が起こることが予想できなくても、将来のさまざまな可能性について、まったく何も言えぬということはない。これをきわめて読みやすい形で、広い視野のもと、提示してくれたのが、

石橋克彦(1994)『大地動乱の時代 ー地震学者は警告するー』(岩波新書350 ¥620)

\*ねもと じゅんきち/気象研究家

である。この本は今までのところ、一般誌の書評では、あまり大きく採り上げてはいないが、私は近年刊行された科学啓蒙書のうちで、最も重要なものだと思う。災害に関心をもたれる方の熟読・再読を勧めたい。

同書から図1を引用してみよう。これを見て近い将来、小田原大地震の起こる可能性を否定される方はまずないであろう。それが平均73年の繰り返しであることから、石橋氏は次のように述べる。

「いまから10～20年のうちに、大地の運動の自然な成り行きとして、日本の心臓部を小田原、東海、首都圏直下の大地震が相ついで襲う可能性が高い。この予測はまだ学説の段階で、地震テクトニクスの研究がもっと進めば具体的なシナリオは修正されるかもしれない。しかし、時間の幅を来世紀半ばまで広げれば、複数の大地震の発生はほとんど確実といってよい。これは大多数の地震学者の共通の見解でもある。」(同書198ページ)

## 周期の展覧会

さまざまな分野の学問は、それぞれ特有のスタイルをもっており、主流となっているそのスタイルは時代とともにその姿を変えていく。

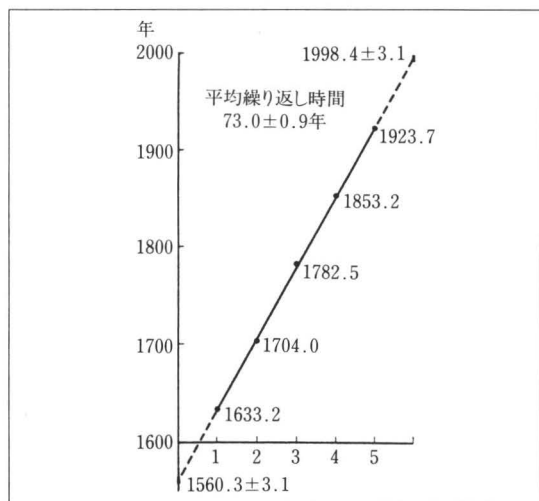


図1 西相模湾断層の過去5回の大規模な震源断層運動の時系列 発生月は年の小数点以下に換算した。直線を当てはめて推定した平均繰り返し時間、記録以前と次回の発生年を示す(石橋克彦、1994による)

例えば地理学。古来、さまざまな記述に主力が注がれており、総合的な報告が他の分野よりは頻繁に行われている。それは膨大な文献をまとめたものだから、初学者が仕事を始めるときは一つの手掛かりとして大変役に立つ。ただし、何を目的とし、まとめたのかわからぬようなものもあり、地理学者自身から、集積された文献の豊富さに、あたかも輪転機のような、といった自嘲の声さえ聴こえてくる。しかし、文献収集の努力は大いに利用すべきであり、それらの業績を図書館だけに眠らせておくのは、もったいない話だ。

冷害とか干ばつとかいわれる災害の周期は、天災といわれる気象を反映している場合が多い。それで地理出身の気候学者はさまざまな災害の年表をつくることになる。それからさらに抽出され、変動周期の一覧図が示されることになるが、ここではその一例として甲斐・増田両氏(1980)がまとめたものを見てもらうことにしよう(24ページ図2)。

これはそれ自身、はなはだ興味深いものであるが、現実上からは、将来の気候の予測に役立つのである。しかし、そのためには、将来もなお周期が持続することを仮定する必要があるので、その仮定がさまざまな形で実証されるなら、予言は一層確かなものになる。

例えば、地球の軌道要素の変化によるミランコヴィッチ説のごとき、これによって地球上に数万年後に氷河期の再来することを疑う人は少ないであろう。それは、すでに過去になった経過を見事に説明してくれるから、この裏づけのもと、自信をもって未来にまで外挿が可能である。

しかしながら、すべての周期について、それがリアルなものかイマジナリなものかわかっていくわけではない。展覧会の陳列のように、これを一望のもとに展望することは大切に違いないが、それだけでは学問に限界があることになる。自信をもって予報するためには、どうしても根拠となる周期の構造と、ダイナミックな本質を知る必要がある。

このように問われると、ミランコヴィッチ説はともかくとして、周期の本質まで達しているよう

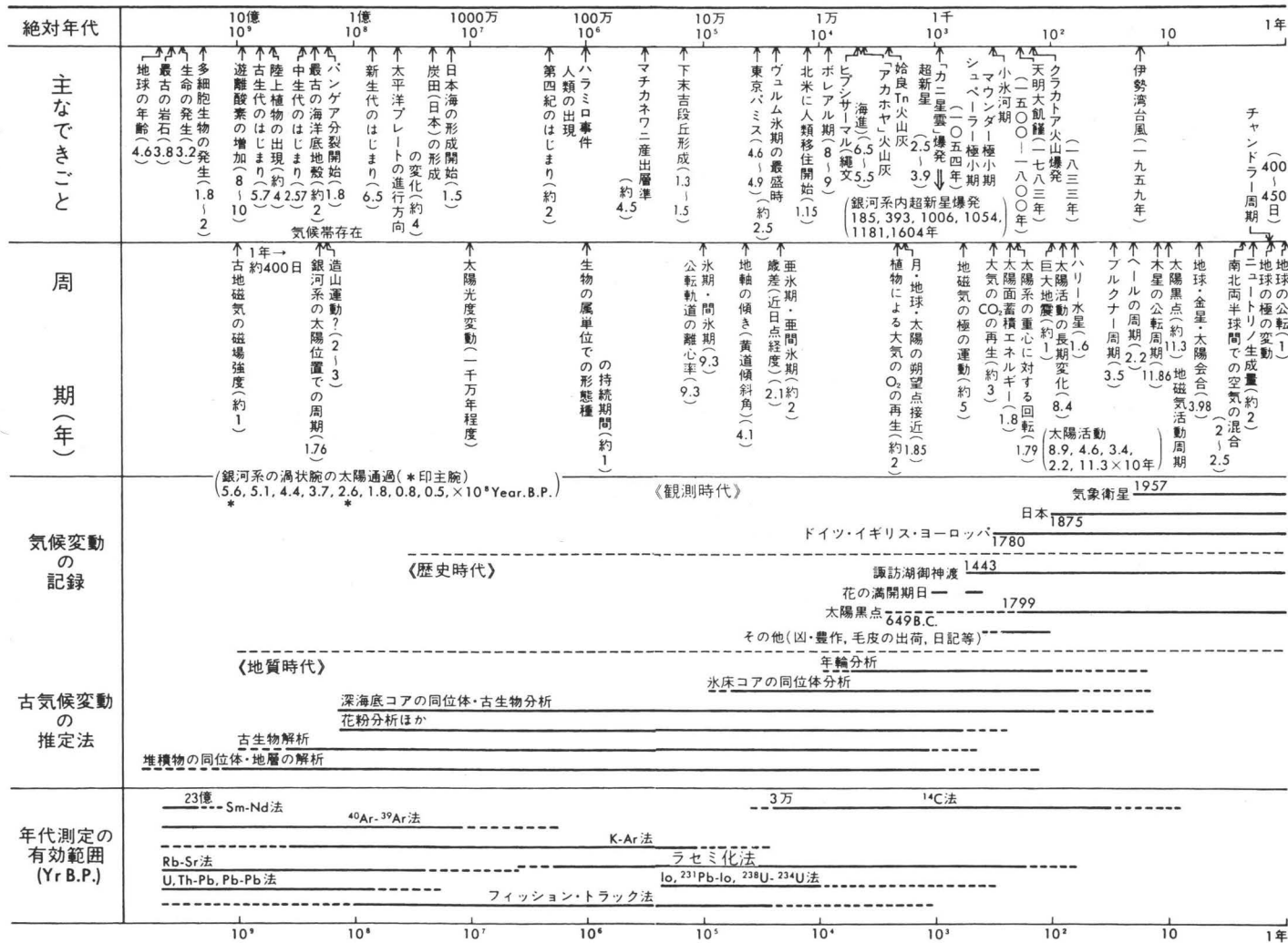


図2 周期の展覧会 (甲斐・増田 1980 による)

『気候変動の実態』古今書院より

な周期はきわめて少ない。1日周期、1年周期はともかくとして、最近、バロー(W.J.Burroughs, 1994)が外因的周期としてあげているのは約11年の太陽黒点周期、さらに磁性を考慮したこの2倍の、ヘール周期(22年のダブル・スポット・サイクルという)であり、このヘールの周期に近いのは月の潮汐周期18.6年である。

さらに長くなると80~90年のサイクルがあり、これはグライスベルグ(Gleissberg)-藤原のサイクルとよばれ、最近フリュスクリステンセン(Früs-Christensen)によって再確認された。そして、これは黒点の多少ではなく、太陽全体の拡大・縮小を反映したものと考えられている。

地球大気自身の変化としては10~40年の周期的変化のあることが確かめられており、日本の降水量の長期変動にも現れている。およそ35年の有名なブリュクナー・サイクル(Brückner cycle)のごときも、そのなかの一つと考えられる。

## 周期と年回り

今年の冬(1994~95)も暖冬の予想である。今まで暖冬がすでに8年も続いているその時点で、統計的にも寒冬の予報はきわめてだしにくい。それは、冬の気候が、すでに暖冬型に変わってしまったのではないかという懸念が大きいからで、そのような気候の状態においては、寒冬になる確率は大変小さくなってしまっているからである。

ところで、10月6日(1994)朝日新聞夕刊で、気象庁の木下仁予報官は、次のような解説を書いた。「昭和2年(1927)、20年(1945)、38年(1963)、56年(1981)、日本海側の地方は記録的な大雪に見舞われた年だ。単なる偶然だと考えられるが、ちょうど18年の周期になっていて興味深い。」

木下氏のあげたこれらの年は暖冬ではなく、むしろ寒冬の目立つ年であり、この18年の繰り返しが、さらにもう一度続くと、1999年は大雪ということになる。一体これをどう判断したらよいのだろうか。

これについて考える前に、木下氏の誤解をなく

しておきたい。木下氏は“単なる偶然だと考えられる”と述べられたが、はたしてそうなのか。

偶然には人間の無知の尺度と考えられる部分があり、原因が何だかわからなければ偶然として処理されてしまう場合も少なくない。しかし、こんなに規則性が続くのなら、一度はどんな仕組みがあるか、考えてみることも無意味なことだとは思わない。

それから木下氏は“18年の周期になっている”と申しておられるが、これは18年の年回りというべきで、周期というのは正しくない。もし周期なら、その周期でどの時点から出発しても位相はまったく同じにならねばならぬので、この大雪の場合、起点は昭和2年に限られるので、他の起点をとったのでは18年ごとの繰り返しは現れてこない。

また、この繰り返し以外にも、この場合には、例えば1986年にも大雪が降っているのである。すなわち、大雪には18年ごとに現れる場合( $S_{18}$ )と、然らざる場合( $\bar{S}_{18}$ )の2種類がある。

もし期間nにおいて、すべての年が大雪なら、18年間隔をとってもそこに大雪が現れることは当然であろう。だから、nに対し $S_{18} + \bar{S}_{18}$ の年ができるだけ少なくなれば偶然性は低くなるのであり、さらに $I = S_{18} / (S_{18} + \bar{S}_{18})$ において、このIは $1 \geq I > 0$ で、 $\bar{S}_{18} = 0$ の場合に年回りの最大の可能性を示すことになる。

これらの吟味を充分に行わないと、簡単に年回りを単なる偶然として退けるわけにはいかぬのであるが、外因的、占星術的予言においては、きわめてこのようなことが起こりやすいのである。すなわち、系列のなかの生起に、年回り以外の生起が含まれていれば、その場合は、予言の外れとして受け取られ、そのため占いの不信が増大することになる。

私は、人間のなすことに絶対的に正しいことも、反対に絶対的に誤っていることもないと思う。現実はずべてが中途半端なのであり、実務に携わる人はこの曖昧さに耐えていかねばならない。

さて、その耐え方であるが、曖昧さをできる限り少なくしようとするのも一つの方法ではあるが、

そのような努力は必ずしも成功するとは限らず、何があるかもしれぬと思いつけながら仕事を続けているのが実情である。

大雪については、戦後間もなくのころ、土佐林忠夫氏(元新潟気象台長)によって18年の1/2に当たる9年周期がいわれたことがあり、この場合も正しくは9年の年回りであった。

ところで、年回りの仕組みとしては天体との回帰ということが一つの仕組みとして考えられる。これは、年末ごろの降雨や降雪の特異日を、これに先立つ1か月の流星群に結びつける研究において考えられたことでもあったが、対応が他の月にも及ぼすことができぬまま、現在では沈没してしまっただけで興味深い学説となっているのである。いずれにせよ私は、木下予報官の懸念を無下に偶然として葬りたくはないのである。

## 往復ビンタあるいは“ズラせば当たる天気予報”

周期法を長期予報に使う場合、できるだけ長い周期を利用することが大切である。

大陸の冬の気温には、顕著な2年周期が卓越する。図を描いてみると上下のギザギザは実に見事である。これなら予報に使えそうだと考えるのは当然であろう。ところが実際にやってみると、これが案外使えないのである。

気象の周期は時計の振り子のように正確に繰り返されるわけではなく、延び縮みは日常のこと。そこで2年周期のなかに一つ3年周期が入ると、それ以後はすべて位相が逆になってしまい、高いと予報した時は低く、反対に低いと予報した時は高くなってしまふ。このような場合を、昔、予報官は往復ビンタとよんだ。戦争の名残がしみ出たような例で、私は好きではないが、予報を外した時は誠にそれが実感なのである。

ところで、太陽活動に関連して、およそ10年ぐらいの周期を使う場合は、たとえ1年ぐらい違っても、往復ビンタになることはない。極大の実況が、反対に極小の予想になるようなことはまずない。実用的には安定していて使いやすいのである。

予報の現場では、予報が外れた場合の皮肉として“ズラせば当たる天気予報”ということも言われる。低気圧の進行を遅く見積もりすぎると、そのための雨が予報よりは早く降りだし始める。天気図上で低気圧を少しズラしさえすれば、天気予報は当たることになるのである。

同じことを空間的に、江戸時代には松平定信が有名な“草月草紙”(1818)のなかで言っているのだからおもしろい。その部分から引用してみよう。

『晴雨をよくあらかじめいふものあり。「あすは雪ふらむ」といふ。その日になれどふらず。「風はげしからん」といふ。その日になれどふかず。

「いかにしつることよ」といへば、「ここはふらねども、いづこかふりしなり。ここはふかねども、いづこかふきしなり」といふ。きく人わらふ。のちにきけば、その日、はこ根の山は雪ふり、むさしのあたりは風いとはげしかりしとぞ。ここの里の晴雨にたがへば、人のわらひはまぬかれじ。さらばいはぬにはしかじかし。』(原文のママ、岩波文庫 p.111による)

さまざまな知識や事実を学者は親切に教示してくれるが、これを現場に適用することになると、以上にみられるようなさまざまな皮肉が言われることになる。しかし、予報が見事に反転しているような場合には、そこに相関の逆転といったことが起こっているかもしれぬのであって、これの究明が予報改善の次の一步となるのである。

## 平均値も変われば分布も変わる

私は気候の変動を論ずる場合、平均値だけについて論じ、平均値の内容を吟味しないのは、はなはだ片落ちだと思ふ。さて平均値の内容だが、それが、どのようにして求められたものであるかを第一に考えなくてはならない。

例えば温暖化がいわれるが、その最も基礎となる毎日の平均気温で、それは日中の1日の最高気温が上昇したため起こったものか、それとも夜間の冷却が弱まり、明け方の最低気温が上昇したために起こったものか、日平均気温が上昇したとい

っても、この前者と後者では生物への影響はまったく違って来る。

日本、アメリカ、ロシア等で調べた結果によると、日最高気温はさほど上昇せず、明け方の最低気温が上昇しているために、日平均気温が上昇していることがわかる。

これは明け方、雲がでやすくなって放射冷却が妨げられるための結果だとすると、それは簡単に炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)等の温室効果によるとは言えず、雲が現れやすくなった点から考えると、それは凝結核が増加したためと考えられ、CO<sub>2</sub>ではなくて亜硫酸ガス(SO<sub>2</sub>)がこれに関与しているのではないか、ということが推論される。これについて評論するには稿を改めねばならぬので、ここでは平均値の内容の吟味が大切なことを指摘するに止めよう。

年平均値について論ずる場合は、さらに、その昇温に寄与しているのは冬か夏かということが問題になるのであり、北半球の内陸では冬に著しく昇温しており、太平洋・大西洋とも、その北部では年平均気温全体の傾向とは反対に低下していることが注目される。このようなことを詳しく吟味せず、ただ単に等温線をわずかばかり北にズラせることによって生物相への影響を考えることは、まったく無謀な推論と言わねばならない。

気候の統計値を取り扱う場合、もう一つ大切なことは、平均値だけで論を進めるのは片落ちであり、さらに統計値の分布も充分に考慮せねばならぬということである。

その場合、分布が変わるといっても、それは分散の大きさが変わる場合(図3b)と、分布全体が片方にズレる場合(図3a)があり、温暖化の場合はaの場合と考えられる。

さて、それでは分布がaのような変化をした場合、一体どのようなことが起こるか。明らかに異常高温の出現頻度が著しく増大することであり、これによって災害の度数も増加することになる。

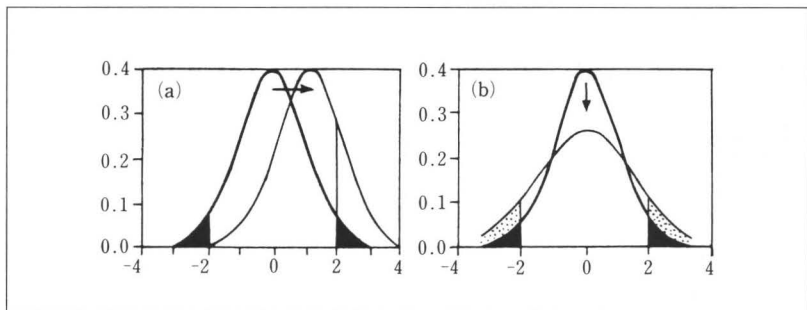


図3 平均値が変わる場合の出現度数の変化  
(a)分布は変わらず、全体として高温になった場合、(b)平均値は変わらず、分散のみ変わる場合

100年に1度といったら、それは一生涯に1度といってもよいであろう。ところが、そのような稀現象が10年に1度現れるようになったら、一生涯のうち何回も影響を受けることになるのであり、これは災害対策上もまったくの見直しを迫られている事実である。

このような気候の変化によって、最も大きな影響を受けるのは災害保険である。その掛け金が従来どおりではまったく成り立たなくなってくるのであり、このことは80年代の終わりごろから欧州の大暴風雨、アメリカのハリケーン、日本での19号台風(1991)等の支払いにより、親組織のロイズ会社にまで、その危機が及んでいるのである。

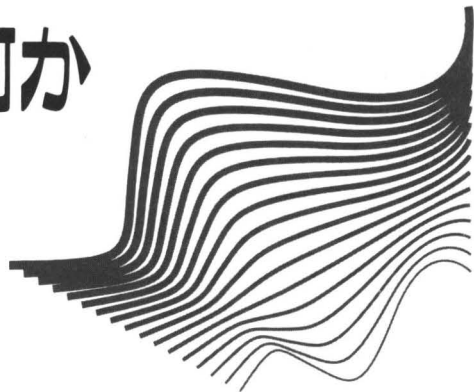
温暖化の影響という、CO<sub>2</sub>が倍増する場合の来世紀前半の著しい気温の上昇が警告されており、そのための海面上昇等も懸念されている。しかももう少し足元をみると、温室効果による気温上昇よりは、オゾン層の急激な減少のモデルによって大気循環がどう変わるか、ということの方がより一層重大であり、その線に沿った研究も生まれ始めた。

1993年の異常冷夏、そして1994年の猛暑は年ごとの経過として、明治以来の記録にはまったく例のない急激な気候の激変である。我々は超異常気象の真っ只中にいることは間違いない。

こうした現状において今年の夏をどう考えるか。周期法や類似法を適用するとしても、それは75年以後の著しい昇温以後であることが望ましい。現在ほど若い研究者にスペキュレーションの望まれている時はない。

# ボランティアとは何か

## 森井利夫\*



### 1 ボランティアをめぐる近年の動向

近年、我が国の社会で、ボランティアブームと言ってよいほどの現象が起こっている。マスコミによってもおびただしいボランティアをめぐる情報が、連日のように紹介される。ボランティアに関する書物も、図書館や大きな書店では一角を占めるほどになった。

ボランティアという言葉が世間に登場し始めた1960年代には、奇特な人、物好きか変わり者のすること、有閑金持ちの自己満足などと一般に受け止められ、普通の市民にとっては、ほとんど縁のないものであった。

この10年ほどの間に、ボランティアという言葉は社会の隅々にまで浸透し、それに関心を寄せる人、直接かかわりをもつ人が著しく増加した。企業も、経団連などの経済団体や労働組合を通して、社会貢献（フィランソロピー）への取り組みを強調する時代となった。

1993年版の国民生活白書は「豊かな交流一人と人のふれあいの再発見」という副題をつけ、心の豊かさの実現という観点から、家庭、地域、職場における交流の現状と問題点について分析するとともに、国際交流、自然との交流、社会貢献意識の高まりとボランティア活動等について考察し、今後の課題を検討している。

そして、本文10章約380ページの内、第1部—

『豊かな生活と交流』の第5章を「交流とボランティア活動」にあて、43ページを割いてボランティア活動の意義や現状について詳述している。

そのなかで、幾つかの調査統計を引用して、ボランティア活動の経験者が国民の30%に達すること、グループに所属したり個人でボランティア活動をしている人の数が、昭和55年160万人であったのが、平成5年に428万人と飛躍的に増加したこと、などを紹介している。しかし、一方でアメリカ、イギリスのように国民の半数以上が活動経験をもつのに比較すると、かなり低いことも指摘している<sup>1)</sup>。

総務庁青少年対策本部が、平成6年7月に発表した「青少年のボランティア活動に関する調査」報告書によると、全国からサンプリングした13～25歳の青少年有効回答数約2,000人の面接調査の結果、ボランティア活動を「現在している」者は約5%、「以前したことがある」者は約28%、「まったくしたことがない」者は約67%となっている<sup>2)</sup>。経験者の合計は33%であるから、国民生活白書の30%より高く、青少年のボランティア活動の経験者は、国民の平均と比較する限り特に少ないとは言えない。

よく一般に、欧米と比較して日本人のボランティア意識や行動が低調であるという主旨の論評をきくが、ヨーロッパには日本より低い国が存在するし、国の施策はもとより、宗教、歴史、文化などの背景の相違によって差異のあるのは当然のことであり、何をもってボランティア活動とするか

\*もりい としお/文教大学人間科学部教授



にも違いがあり、単純な比較はできない。

少なくとも、高度経済成長の結果が国民生活に影響を及ぼし始めた以降、

すなわち、豊かな時代の到来に併行して、ボランティアに対する国民の意識や関心が急速に高まってきたことは、間違いない事実であろう。

さて、ボランティアに対する関心や活動が広がり、活発になるにつれ、ボランティアをめぐる議論も盛んとなる。

次に引用する、小笠原慶彰氏のまとめた表にみられるように、ボランティアについて論じた文献は、戦後年を追って増加しているが、特に高度経済成長期以降の増加が、それ以前に比較して顕著であることに気づかされる。

当然のことながら、これらの文献にみられる各論者の視点や立場には相当な幅があり、共通点、一致点を見いだすのも困難なほどである。

社会運動的な視点から、現状を変革することを目指した市民・労働者の権力への批判、抵抗としての活動を重視するもの、宗教的、人道的価値観にたつて、隣人愛、相互連帯、共生を強調するもの、地域で在宅福祉サービスを推進する住民サイドの協力、相互支援システムとして位置付けるものなど、古くから主張されてきた立場も、近年になって強調されるようになった立場もあるが、ボランティアの本質理念や活動の形態などをめぐって関心をもつ層が広がり、かかわる人が増加するほどにボランティア論も活発となり、ときに激しい相互批判や対立も生まれることになる。

こうした状況のなかで、「ボランティアとは何か」を万人に納得できるように説明するのは容易ではない。これから述べるのも、一つのボランティアの考え方であることをお断りしておきたい。

ボランティアとは何か、を考えると、ボランティアという概念をある程度限定しておかないと混乱を生む。

ボランティアをきわめて広義に解すれば“有志者”であるから、「だれかお使いに行ってくれる

表 昭和21年から59年までの5年ごとの文献の件数とその割合 (n=817)<sup>3)</sup>

年	21~25	26~30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~59(60)
件数	9	8	17	26	83	157	248	266(+α)
%	1.1	0.9	2.0	3.2	10.2	19.2	30.4	32.6(+β)

ボランティアはいませんか？」というような、一時的、非組織的な行為にも用いられることがある。同様に、自発的に他人に親切な行為をする個人(例えば、乗り物で老人に席を譲る)をボランティアと言えないこともないが、ここではもう少し狭く、何らかの意味で“社会に向かっての組織的な活動にかかわること”と限定したい。それは、とりもなおさず、ボランティアを規定する前提として、ボランティア運動またはボランティア活動が存在する、ということである。

この前提にもコンセンサスは得られないかもしれない。組織に入らなくても一人でもボランティア活動はできるという主張もあろう。一人で道路の清掃をする人、障害者を介助する人などをどう考えるのか、と。しかし、それが思い付きや自己満足でなく、社会に向かって責任ある行為として続けようとするなら、その行為の社会的意味を高めるためにも、より確かな継続性、運動性を求めて、組織的活動に向かわざるを得ない。あくまで個人のレベルにとどまるなら、それは善行ではあっても単なる趣味、道楽の域をでるものではない。

ボランティアとは、ボランティア活動に参加すること、という前提にたつて、若干その歴史をたどってみることにしたい。

注1)「国民生活白書」平成5年版 経済企画庁1993年 p.126 ~ 136

注2)「青少年とボランティア活動」-青少年のボランティア活動に関する調査報告書- 総務庁青少年対策本部 1994年7月 p.3

注3)小笠原慶彰「戦後ボランティア論の類型」、小田兼三・松原一郎編『変革期の福祉とボランティア』ミネルヴァ書房、1987年 p.121

## 2 ボランティア活動の沿革

ボランティア活動の起源は、中世におけるキリスト教会や仏教寺院によってなされた宗教的慈善

にさかのぼることができる。

共同体の相互扶助から脱落した身寄りのない老人、孤児、棄児、貧しい病人などの生活困窮者に対して、神の愛や仏の慈悲の体現としての救済活動が行われた。西欧にあつては、キリスト教会が教区単位に集めた教会税を財源に慈善活動を展開し、日本でも聖徳太子や光明皇后による仏教思想に基づく悲田院、施薬院、四箇院などの救済活動は歴史に残っている。

中世末期のイギリスでは、商品経済の浸透によって封建社会が崩壊を始め、15世紀末には統一国家、絶対王政が確立した。これは資本主義の幕開きを意味し、封建制の秩序の解体によって生み出された、旧騎士や小作農を中心とする大量の生活困窮者に対して、当初、政府は、治安対策としての浮浪者禁止処罰令をもって対処しようとしたが、17世紀初め、これを救貧法に発展させ、これが世界最初の公的救貧制度となった。しかし、もともと貧困に陥る原因が、社会の構造にあるという認識に欠け、きわめて消極的な対策であったため、これによって社会的弱者の問題が解決されるというのに程遠い状況であった。

したがって、依然として、従来からの宗教的な慈善活動に加えて、必ずしも宗教的背景をもたない人道主義的な動機からの博愛事業（フィランソロピー）など、民間の組織、団体による活動が、劣悪な公的対策を代替、補充する機能を果たしていた。

むき出しに利潤追求を目指す資本主義による矛盾が激化する産業革命下の社会にあつて、失業を始めとする社会問題はますます深刻化するが、社会には自由放任主義的風潮が強く、“自由な経済活動が繁栄と調和をもたらす”“政府は国民の生活に介入すべきではない”“国が福祉政策を拡大することが怠け者を生む”などという夜警国家論が幅をきかせ、政府の対策は消極的なままにとどまった。

そのため、民間の慈善・救済活動は、むしろ活発となり、19世紀半ば、ロンドン市内だけで大小200を超える慈善団体が活動していたという。

しかし、相互に連携を欠いた慈善団体の活動は、無駄な競合や重複を招いたり、一方、援助が求められながら、どの団体の視野からも脱落する対象が生じたりした。その弊害に気づいた主な団体の指導者たちが、市内の団体に呼びかけ、相互の連携を図り、援助を必要とする人々と、慈善活動との間に適切な調整(コーディネート)を加えることを目的とした慈善組織協会(Charity Organization Society 略してCOS)が1869年ロンドンで組織された。

これは一つの運動であり、個々の慈善団体がそれぞれの特色や自主性をもちつつ、客観的なデータに基づいて、地域の共通の課題の解決に向かつて分担したり、相互協力するというもので、このような実践を通して、個別訪問調査や対象者と接する際の技法の標準化が図られることにもつながった。

COSは自由主義的慈善思想という、現代からみれば保守的な思想的基盤に立ちながらも、民間レベルで弱者救済の合理的な対応を目指し、社会福祉の民主化、合理化に大きな貢献を果たした。これは1919年、発展的に改組して、全国社会的サービス協議会(National Council of Social Services -“Social Services”)は広義の社会福祉とも解される)となり、さらに1980年、全国民間団体協議会(National Council of Voluntary Organizations)と改称して今日に至っている(Voluntary Organizations は民間の自由意志に基づく組織、有志者の結合体を意味する)。

一方、1884年、やはりロンドンのイーストエンドのスラム街の一隅に、世界最初のセツルメント、トインビーホールが誕生する。セツルメントは、従来の自由主義的慈善活動に批判的な知識階級の人々による運動としてスタートする。貧困など社会的弱者の問題は、社会的施策の不備に原因があり、それを改善するには市民の連帯意識を高め、社会環境の改良を図る必要があるという立場をとり、まさにボランティアたちが、セツラー(定住者)としてスラム街に設けたセツルメントハウスに移住し、地域の住民と学習やレクリエーション

を通して交流し、経験を共有しながら、住民のニーズを地域の課題として取り組み、行政に働きかける運動も展開していった。

セツルメントはCOSと並んでボランティア活動を方向づける力となり、現代の市民社会にボランティア活動を位置付ける先鞭を示したのである。

これらの活動は世界の先進国に広がり、後に我が国の、全国・地方社会福祉協議会やボランティアセンターのモデルの役割も果たすことになる。

### 3 ボランティアとは

ボランティアの語源は、ラテン語のボランタス(voluntas)で、自由意志を表す。ボランティアは、これを人称化したもので、自由意志で行動する人、志願兵、篤志家、有志者などの訳がなされてきた。

ひとまずボランティアとは「広義の社会福祉(教育、保健、医療を含む)の領域で、自らの意志により金銭的物質的報酬を目的とせず、時間や労力を提供し、社会的な目的実現に参加することを志す人」というふうで定義しておこう。そして、このボランティアによって組織的(多くの場合継続的に)展開される一連の行為をボランティア運動とかボランティア活動とよんでいる。

ボランティアの根源が自由意志、自発性にあることは、いかなるボランティア論も共通に強調しているところである。

自由意志を尊ぶ思想をボランティアリズムという。これをさらに厳密に、①自由意志こそ人間としての最高の価値であることを示すボランティアリズム(Voluntarism)②自由意志に基づいて、自発的に他者のために働くことの価値を示すボランティアイズム(Voluntaryism)③ボランティアを主体的に引き受ける姿勢を示すボランティアイズム(Volunteerism)の三つに分けて考察することも提起されている<sup>4)</sup>。

ボランティアは、“任意に”“自由な”という意味であるが、同時に、“公”(行政)に対する“民間”の意味もあり、法令や義務によらない、市民

側の自発的な活動を表す言葉でもある。ボランティア・オーガニゼーションとか、ボランティア・アソシエーションは、民間の有志者の組織、結社を意味し、近年よく用いられるNGO(Non Governmental Organization)も、同じような文脈でとらえられる。

ここでは先にあげた三つの意味を包括したものとして、ボランティアリズムを用いることにする。

さて、ボランティアリズムは、民主的な市民社会の成立要件であり、昨今、盛んに強調されるコミュニティ形成の基盤でもある。戦前、戦中の軍国主義、全体主義の社会ではボランティアリズムは敵であった。個人的な体験で恐縮であるが、筆者は戦時下の小学校(当時国民学校といった)4年生のとき、授業中、担任教師に“大きくなったら何になる”という質問を突然指名され、すぐに答えられず、しばらく考えていたら往復ビンタをくらったことを、今も鮮明に記憶している。将来何になるか、ボランティアに考えることは許されず、それを徹底させるための質問だったのである(答えは一つ、男子の場合は“軍人になって陛下のために死ぬ”のみが正解である)。

自由な思想や行動の選択は、民主主義の未成熟なところでは価値をもたない。我が国のボランティア活動が低調だとすれば、その一つの原因は、ボランティアリズムが社会的に普遍的な価値として根づいていないところに求められるのではないか。

さて、ボランティアリズムがボランティアを規定する最大のキーワードであるとして、もちろんそれだけでは不十分である。先にあげた定義の“金銭的物質的報酬を目的とせず、時間や労力を提供し”のところで言っている、無償性という条件、すなわち、生計の手段としての職業活動と区別する要素が強調されるのである。

さらに、“社会的な目的実現に参加する”という社会性、利他性、奉仕性、すなわち“世のため人のためつくす”という第3の要素がある。

以上にあげた、①ボランティアリズム(自由意志)②無償性、③奉仕性の三つがボランティアを成立させる要件であり、大部分のボランティア論に共通

の原則として、認識されているものといえよう。

しかし、これもしゃくし定規に解釈すると、ボランティアをひどく窮屈で不自由にしてしまうことを留意しておく必要がある。いずれの原則も限定的でなく柔軟で拡大的に解釈すべきである。

第1のボランティアリズムは、ボランティアの最も根源的な価値を表すものであるが、これにも柔軟な理解が必要である。そもそも自由意志とか自発性は、人に天来備わっているものであろうか。その事柄に対して無知、未経験であれば、自発性の発揮のしようがないではないか。自発性を生み出すのは興味、関心であり、それは偶然発見することもあるが、それを媒介し、触発する周囲の意図的な働きかけ(動機づけ)によるところが大きい。

例えば、当初本人にはまったく興味のないことを、周囲の人から強く勧められ、消極的に取り組み始めたことが、その経験の過程で積極的、自発的に変化するのは稀なことではなく、ごく普通のことである。

ボランティアは任意な活動であるから学校教育になじまない、という批判がある。確かに、学校教育のカリキュラムとして実施する、いわば福祉体験学習を、ボランティアとよぶのはそぐわないという指摘は理解できる。しかし、将来、一人の市民として、意義のある行動の選択を行うことができるための準備教育と考えたら、あえてボランティア活動とよんでよいのではないか。むしろ、その教育が、カリキュラムとして枠づけられたなかではあるけれど、子供たちの興味、関心を導きだし、真に自発的なボランティア活動へ動機づけるような配慮や工夫が望まれる(もっとも、それを進学等の判定の資料とすることには、筆者は反対である)。

2番目の無償性についても、一切の報酬を排除したらボランティアは成立しない。金銭的ではなくとも、金銭ではあがなえない報酬があるからこそ、ボランティアは存続する。人は苦痛なタダ働きで、何の満足ももたらさないことを続けられるものだろうか。相手や仲間との関係性の深まりや広がりを通しての喜び、自分の個性や能力が生か

される満足など、まさに“情は人のためならず”である。

しかし、これらは精神的な報酬であって、金銭的、物質的な報酬があれば、それはボランティアとはいえない、というこだわりがかなり根強く存在するのも事実である。

交通費やわずかな金額の日当等の支給が、ボランティアの条件を欠くとすれば、ボランティアの働きを経済という視点で評価することが否定されることになる。そもそもボランティアの提供するサービスは、100%金銭に換算され得ない性格をもっているが、それは経済と無関係ということではない。むしろ経済(金銭)であがなえる以上の価値を、サービスを提供する側にも、受ける側にももたらすものである。それは経済的価値がないということとはまったく別の次元である。

昭和50年代の後半ごろから、東京や京阪神を中心に、地域の非営利民間団体により、住民参加型在宅福祉サービス(サービスの利用者とは担い手を会員制に組織し、利用者は低額な金額を均一に支払い、担い手はその金額を受け取る)が始められており、さらに、これを全国ネットワーク化し、直ちに金銭の授受を行うのではなく、実施団体が、活動時間を点数換算により預託し、将来、預託者(担い手)にサービスの必要が生じたとき、預託してある時間(点数)に見合うサービスを利用できるという、ボランティア切符制度も普及してきている。

金子郁容氏は、このボランティア切符制度が、ボランティアの有償性につながるという批判に対して、このような批判はことの本質を取り違えたものであるとし、次のように言っている。

「重要なことは、会員相互の“ボランティアとしてのかかわり方”が成立することをシステムとしてサポートできるかという点である。—中略—ボランティアの本質は“お金が絡む”かどうかではない。むしろ、世田谷区のふれあい公社の例(注：ボランティア切符制を推進している団体)が示唆していたように、経済性のもつ便利な機能を一部利用することで、ボランティア本来の力が

でやすくなるのであるなら、そのようなアイデアを取り入れることは積極的に推進すべきものである<sup>5)</sup>。」

問題は金銭的報酬が主たる目的かどうかであり、生計の手段として不可欠ではないという程度であろう。自ら収入を得る手段をもたない主婦や学生がボランティアに参加しやすくなる条件とも考えられる。ボランティアを経済的ゆとりのある層に独占させてはならない。

第3の要素である奉仕性についても、それを正面から目的にすえていない、一見、自己目的的な各種の活動を行う団体が、その経験や技能を他者や地域のために用いるような活動を採用し、地域の活性化に貢献する例は幾らでもある。

自己犠牲的な奉仕の精神のみが強調されるよりも、多様な活動を通して人々が交流する場が広がり、コミュニティが発展するとすれば、ボランティア活動と同様の価値をもつのではないか。

イギリスやフランスの場合、ボランティア活動を行う民間団体の組織として、イギリスでは前に紹介したNCVO、フランスではボランティアセンター(Centre du Volontariat)があり、いずれも全国、地方に組織され、ボランティア団体の連絡調整、情報活動、教育等に当たっているが、いずれにも共通していることは、これらの組織に加入している団体が実に多彩で、いわゆる福祉や教育を前面にあげたものばかりではないことである。文化、芸術、スポーツ、環境保護、国際交流等々、あらゆる種類のボランティア・オーガニゼーションやアソシエーションが、この組織に参加し、共に連帯して、地域の福祉の一翼を担っているのである。

そのように考えると、民間の任意団体のほとんどがボランティア活動を包含するとも理解でき、奉仕性という原則は、かなり流動的、便宜的なものとなる。もちろん、これはすべての活動が自動的にボランティア活動になると言っているのではなく、そのような可能性をもち得ることを意味しているのであり、ボランティア活動と、そうでない自由意志による活動を比較して、前者の価値が

高く、後者のそれが低いなどは絶対に言えないことを特に強調しておきたい。その差は僅少であり、ボランティア活動を聖域視、特別視することは成熟したコミュニティにとってマイナスでしかないであろう。

むしろ、その流動性、普遍性にこそ、だれもが参加、経験できる、人間社会のきわめて自然な営みとしての価値をもつのである。

注4) 例えば福田垂穂「アメリカの福祉サービス」仲村優一編『福祉サービスの理論と体系』誠信書房 1989年 p.86~87

注5) 金子郁容「ボランティア—もう一つの情報社会」岩波新書 1992年 p.166

## 4 おわりに

以上のようにみえてくると、ボランティア活動とそうでない活動を区別すること自体に大きな意味のないことが理解されよう。

にもかかわらず、“ボランティア”について考えることの特別な意味は、そもそも我が国の社会が、貨幣価値と結びついた経済活動優先と官尊民卑の風潮に支配され、ボランティアを根底とする市民活動が低調ななかで、“世のため人のため”を標榜する活動が、成熟したコミュニティにおける市民の参加や行動を触発する、その先駆性や牽引的な機能に価値が認められるからにほかならない。

ボランティア活動を始めとするボランティア・アクションが、市民同士の対等の関係を形成しコミュニティのネットワークの核となることが期待されるゆえに、これらの活動に、より多くの人々が参加する場と機会が拡充されることを願うものである。

### 参考文献

- 1) 「フランスのボランティア活動にふれて」、青少年育成国民会議、1985年
- 2) 森井利夫編「現代のエスプリ 321号—ボランティア」、至文堂、1994年
- 3) 「ボランティア白書」1992年版、社団法人日本青年奉仕協会、1993年
- 4) 森井利夫「ボランティア活動」、岡堂哲雄編『社会心理用語事典』、至文堂、1987年

# 最近の日本の気象と災害

出席者： うちじま 内嶋 ぜん べ えい 善兵衛 / お茶の水女子大学理学部教授  
たてひら 立平 りょうぞう 良三 / 電気通信大学電気通信学部教授・元気象庁長官  
やまもと 山元 りょうざぶろう 龍三郎 / (財)日本気象協会関西本部相談役・京都大学名誉教授  
よしまつ 吉松 ひろゆき 弘行 / 建設省土木研究所砂防部地すべり研究室室長  
せきぐち 関口 よしろう 理郎 / 本誌編集委員・(財)日本気象協会相談役(司会)

1993年は、夏の記録的な低温・日照不足と台風などの影響によって、農作物が大打撃を受けた。特に稲作は全国平均作況指数74となり、そのため米不足から外米を緊急輸入する事態になった。一方、1994年の夏は、逆転して記録的な猛暑・少雨となり、北部九州・四国を中心に渇水が深刻化し、企業活動にも多大な影響を及ぼした。最近、気候の変動が大きくなっているのではないかと疑わせる。

今年はまだ台風の被害はでていない（この座談会の1994年9月20日現在）が、発生数は非常に多い。台風災害では、1991年の19号台風をはじめとした台風の被害に対する保険金支払が約6,000億円という大災害になったことは、記憶に新しい。台風は近年発生数が多くなり、大型で強くなってきているというようなことはないのか。

集中豪雨による災害も毎年のように発生しており、降雨の集中化や激しさなどが増大しているのではないかとと思われる。

気になる最近の気象—これからどうなるのか？

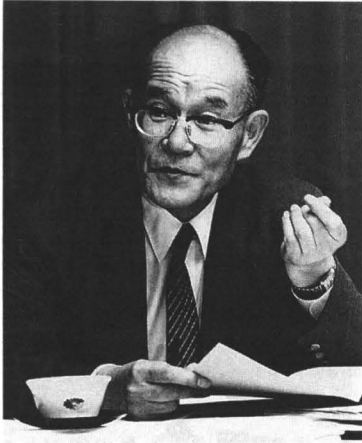
## 社会の脆弱性が増したのか？ 気象現象が激しくなったのか？

**関口** 最近の日本の気象はいろいろな話題を抱えていますが、今日は非常に見識の高い方々にお集まりいただきましたので、興味深いお話を伺えると期待しております。初めに、気分をほぐす意味で、一言ずつお話しさせていただきたいと思います。

**山元** 本日のテーマは「日本の気象災害」ですが、私は、やはり世界的にどうなのだということがまず気になります。

今はIDNDR(国際防災の十年)ということで、自然災害に関する過去の統計がかなり進んでいます。例えば、アメリカでの洪水による被害額に関しても、1920年代では年間1億ドルぐらいだったのが、最近では、20~30億ドルで推移しています。そのほかの自然災害も、同じように増えているというのですが、これは社会の脆弱性が増したために被害が増えたのか、それとも、気象現象が昔と比べると激しくなったのか、その辺が一つの問題ではなからうかと思っています。

私自身、気候変動という立場から、災害をもた



内嶋善兵衛氏

らす気象現象の激しさが、年代によってどう変わってきたのかということが気になっているということです。

**立平** 予報の基礎になるのは観測ですが、最近、幸いなことに、三種の神器といわれるレーダー、アメダス、衛星という観測の手段がでてきて、例えば集中豪雨などの予報にしても、まだまだご不満はあるでしょうが、昔に比べると随分よくなっています。

**関口** しかし、テレビなどで最近よく報道される解析雨量は多めに感じますね。

**立平** レーダー・アメダス解析雨量は検証してみると非常に精度はいいのです。しかし、最近、特にテレビなどでどんどん放送するようになりましたので、それを聞いて、「本当にそんなに降ってるのか」と疑問に思うことが確かにあります。

それには二つ原因があると思います。今までは、アメダスの約20kmメッシュの監視だったのが、レーダーの5kmメッシュで監視すれば、豪雨回数は当然増えるわけです。また、防災のためということで、過少評価はできるだけ避けて、多目にできるほうは許容しようという思想で解析されていることも関係しています。

**内嶋** 農業災害の場合は、1975年以降の過去20年間ぐらいの統計をとってみると、全体の被害総額の60～70%が冷害です。次は台風と梅雨の末期にくる集中豪雨による洪水害で、この両方を合わせると80～90%になります。

その他が、干ばつ、霜害、雹害、雪害などですが、冷害、集中豪雨に伴う洪水害に比べると小さいということです。

ここ20年ぐらいを見てみますと、一番大きいのがやはり1993年の大冷害で、農林被害全体では1兆5,000億円で、日本の農林の総生産が大体10兆円ですから、非常に大きな被害になっています。そのうち稲関係の被害は9,000億円です。

それから、1991年の台風害が、台風17、18、19号で農林被害としては大体7,000億円を突破しています。このときは九州の杉林の被害、佐賀県を中心とした筑後平野の稲が塩風で作況が63まで下がってしまった。また、東北地方では、風でリンゴが落果し大きな被害を受けました。

1994年の干ばつは、今のところ、家畜の熱射病などを合わせて、果樹、畑作、水田の干ばつ等、大体700億円ぐらいの被害額になってきています。干ばつでは、1978年には1,300億円ぐらい、1984年が約800億円の被害がでています。ですから、こここのところとしては、1994年の干ばつ被害は大体3番目ぐらいです。

最近では農業技術が進歩して、耐冷性品種だとか非常にいろいろな農法が開発されていますが、被害は一向に減少しません。1993年のような気候では、耐冷性品種でもかなりダメージがでます。今の耐冷性品種というのは、一番よく耐えるもので最低気温18.5℃、ササニシキは大体20℃ですから。18.5℃より低い耐冷性の能力をもった稲をつくるということは、今のところまったくできていません。

**関口** 1993年には九州でいろいろ大水害が発生しているので、そこら辺の話も含めて、吉松さんからお願いします。

**吉松** 私どもは、がけ崩れ、土石流、地滑りなどの土砂災害を取り扱っています。

過去30年ほどさかのぼりまして、1967年から1993年までの自然災害による死者・行方不明者を調べてみますと、一番多いのは1972年の637人で、次いで1967年の603人と、この時期は大きな災害が多発しています。

その後は、毎年平均して150～160人になってお

り、1975年からは約100人以下に減少して、1981年まではほぼ100人前後で推移しています。

このように見ると、土砂災害などの防災の対応がだんだん進んできたという感じがするわけです。ところが、1982年、83年になると、長崎災害や島根災害など、観測史上最大時間雨量などという局所豪雨が発生して、1982年には508人の死者、1983年には284人と、特に局所的な集中豪雨による自然災害の被害が目立ちました。

1985年からは、こういった土砂災害での死者数は50人以下ぐらいになって、ずっとそれが1992年まで推移しています。一部、1991年は洪水災害で127人の死者がでて、土砂災害を合わせると200人ぐらいになって、これはちょっと特殊になっています。

平成5年度は、ご存じのように、鹿児島県でがけ崩れが頻発して140人以上の死者がでていますし、各地で洪水の氾濫が起きて251人、総計で425人の死者になっています。5年度の災害の死者数は、1967年以来4番目に相当する死者数になって、際立っています。

局所的な集中豪雨はなかなか予知しづらい面があるかと思いますが、集中豪雨の予知が今後の土砂災害を防ぐ上で非常に重要な要因になってくるのではないかと考えています。

## 観測値の記録更新頻度が増えている！ それは何を意味するのか？

**関口** 局地的な集中豪雨による土砂崩れなどの災害は、確かに非常に重要な問題ではないかと思うのですが。

**内嶋** 一つは、町があまりにも集中的に発達してきて、例えば長崎県で見ますと、ほとんど斜面を開発してしまったわけです。昔の記録をずっと調べてみると、例えば、諫早、長崎とも同じような災害が集中豪雨で何回も起きています。

ですから、そういう昔のことを忘れて町を発達させた結果、都市全体の安全性が非常に弱くなっ

てしまって、被害を拡大させたんじゃないかという気がしているのですが。

**吉松** 平成5年度の鹿児島のがけ崩れ災害をみますと、災害時に迅速な行動をとることが困難と考えられます。いわゆる災害弱者としての65歳以上の高齢者と、4歳以下の幼児の方が犠牲者の5割近くを占めています。すなわち、人的被害は、住民が一様に被っているのではなく、より弱い者に被害が大きくなっており、今後の高齢化社会に対応した土砂災害対策を進める必要があると考えています。

**関口** 夏の猛暑・渇水の傾向と冷夏の傾向とを合わせると、私が数えたのではここ20年ぐらいの間に16回ぐらいあります。

8割ぐらいがどっちかへ偏っている。この辺のお話を山元先生にお伺いしたいのですが。

**山元** 1993年、94年の冷夏・猛暑をみると、例えば、東京の過去100年間のデータですが、7月、8月の2か月の平均気温を過去100年間プロットしますと、1993年と94年の変化の幅というのが日最高气温については約6℃で、とにかく振幅が大きくなっています。その点が若干気になります。

内嶋さんがおっしゃるように、開発とか、あるいは人間の手が加わって被害を増している可能性は充分あると思うのですが、本当にそれだけなのか。要するに、自然現象としての集中豪雨が時代とともに激しさを増しているのかどうか。それを調べるのにどうしたらいいかということです。

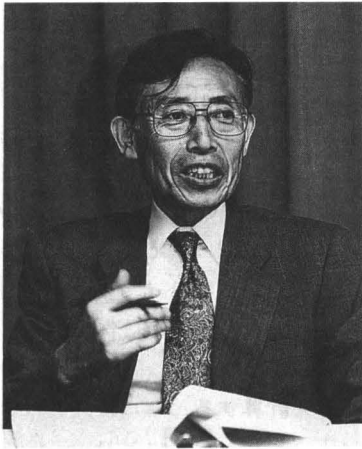
過去100年のデータを調べると、どうも昔に比べて最近では記録更新の頻度が多い。これは雨の降り方が集中度を増してきている証拠と見なせないだろうか、ということがあります。

アメリカでもやはり同じ傾向が見られますが、これは、社会の構造、人間の生活スタイルが変わったために被害が増えているというだけでなく、降り方が激しくなってきたのではないかと考えて仕方ないんです。

**立平** 記録更新の頻度というのは、観測開始以来の測定値がでる頻度という意味ですか。

**山元** そうです。過去100年間に最大値が起こ





立平良三氏

った時代はいつか、1か所で見ると有意な長期的な変化傾向は到底見いだせないで、数十か所の観測所のデータについて、過去100年間に最大値が起こった時代はいつかと調べたのです。

**立平** それがやはり最近に偏っているということですね。

**山元** そうです。最近に偏っているということが、いわゆる集中豪雨のひどさが増してきていることの証拠になるのではなかろうかと。

ただ、温暖化という立場から言いますと、CO<sub>2</sub>の増加による温暖化に伴って、地球全体の雨は増えるが、降雨面積はむしろ減るという研究があります。これは、層状の雲からしとしとと降る地雨性の雨よりも積乱雲のような対流雲から降る大粒の雨にわか雨が増える、ということを示しているのですが、そういうコンピュータ・シミュレーションの結果と併せ考えると、地球が温暖化すれば集中豪雨はますます増えるというシナリオが書けそうですが、まだいろいろ研究の途中ですので、結論的なことは今後の課題です。

## ハザード・マップを生かすには？ 豪雨時の対応には 行政と住民が一体になって！

**関口** 吉松さんは直接は関係ないかもしれませんが、国が危険区域図を公表というのは、中川と

か小貝川についてでございましたけれど、これは全国的にやっているものですか。

**吉松** ええ、確認はしておりませんが、全国的に検討は進めていると思います。公表となりますと、地元の市町村長さんや地元民のご了解・ご相談をして諸手続きを経て公表していくことになると思います。

**関口** そうすると、全国一律に機械的ではなくて、地価が下がると困るというような非常に心配が多いところは後回しになるとか（笑）。

**吉松** 現在、がけ崩れ危険箇所は全国で72,000か所、地滑り危険箇所が11,000か所ぐらいあると思います。それから、土石流危険箇所が7万溪流ほどあると調査されています。

ハザード・マップの目的は、土砂災害危険箇所の住民への周知と、その防災対策の効率化と精度向上を図ることを目的としているわけです。このためには、防災予算の確保および警戒避難ソフト対策の整備が重要となります。こういったハードおよびソフト対策の一環として、危険箇所の公表など、積極的に行っていく必要があると思います。

斜面災害、特にがけ崩れということを見ると、人的被害の軽減という点からしますと、避難する時間が重要なわけです。実態を調べてみると、崩壊土砂の流下範囲は崩壊高さの2倍、あるいは最大距離で50m以内に止まっています。50mの距離、自分の住んでいる所から離れば、すなわち、がけの直下から離れば、少なくとも人命は安全だということになるわけですね。

避難の観点からしますと、集中豪雨の地域特性などを明らかにしていくことが必要だと思いますし、少なくとも1時間前には「このくらいの雨が降りますよ」という予報が欲しい、必要とあれば10分前前に欲しい。防災という観点から考えますと、そういった短期予報も重要であると思います。

**関口** そういう場合、やはり10分前の情報というのは非常に貴重ですが、例えば気象庁から末端までの伝達というのは、パイプがどこかでネックがありますとダメですね。

**吉松** それについては、「地域防災計画」のなか

でどのような伝達をしていくかという議論が進められています。ただ、防災無線のスピーカーは、時間雨量10mm、20mmになると聞こえないといった問題があって、どのようなシステムが一番いいかという議論はあります。それで、論旨がちよつとずれますが、住民が各自、例えばバケツを置いて、雨がどの程度降ったら危ないと判断して対応するとか、地域住民の方々への土砂災害の防災意識の啓蒙活動といったことも含めて議論していく必要があるだろうと思っています。

あと一つ大きな問題は、私どもはハザード・マップの作成および防災対策を実施しておりますが、避難基準値の設定の検討も実施しております。これらはいずれも地域性がある、地質とか土地の開発状況とかによって、なかなか一律に、どのくらいの雨が降ったらがけ崩れが発生するのか予測することは困難です。

しかし、感覚的なもので言いますと、年降雨量の8%ぐらいがひと雨として降ると、大体、がけ崩れがぼつぼつ発生してくるという感じになります。したがって、2,000mmの年間降雨量のあるところだと、連続して160mmぐらい降るとどうもがけ崩れがでそうだという感じで、10%を超すとちょっと大変だという感じがします。

**立平** 気象庁では、あす、あさってぐらいまでの「短期予報」のほかに、3時間先まで毎時降水量を予報する「降水短時間予報」を発表しています。

また、時々刻々の雨の状況の把握には、「リーダー・アメダス解析雨量図」が役立ちます。これらの資料を防災担当者が毎時間きちんと見て、必要に応じて指示するだけでもかなり効果はあると思います。

## CO<sub>2</sub>の増加で本当に温暖化するのか？ 気になるのはCO<sub>2</sub>観測データの 単調増加！

**立平** 地球温暖化についてですが、気象研究所でも海外の研究機関でも、グローバル気候モデル

を使って、シミュレーションを行っています。しかし、その結果の信憑性については、つかみにくい。専門の方に聞いても、その確度をちゃんとと言うのは難しいというお話ですね。

前に世界気候会議で、サッチャー英首相が「温暖化は確かにまだわからないことが多いけれども、一種の保険だと思って、早期に対応するようにしてください」という演説をされた。

私は、確かにそうかもしれないが、保険とはやっぱり違うのではないかと思いました。というのは、保険は保険料率を計算するときに、人間はどれぐらいの確率で死ぬとか、火災はどれぐらいの確率で起こるといことがわかっているわけです。ところが、地球温暖化の予測の精度がはっきり言えないということは、つまり起こる確率がわかっていないということですね。

温暖化には、今、各国でいろいろ対応しているでしょうが、アメリカの考え方の主流は、タインストラテジー（抱き合わせ戦略）だと、よくアメリカの出版物で見るとですね。要するに、不確定なことを防ぐために金をかけるのは合理的でない。しかし、それをやればほかにもメリットがある対策ならやるべきだということです。

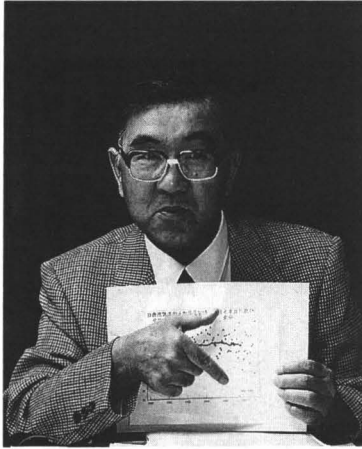
例えば、省エネというのは、温暖化防止にも役に立つだろうが、省エネ自身に大きなメリットがあるわけですから、そういう対策ならどんどん推進することになります。

そういう意味では、炭酸ガスを液化して海底に押し込むといった研究は、今の段階では少し行き過ぎではないかと思っています。特に、海底に押し込んだ場合に、海の環境に悪影響を与えないか心配です。

私は、温暖化への対応は今のところタインストラテジー的なものに留めることに賛成です。

**内嶋** 私は、人間の数の増加と生活水準上昇への欲望の大きさから、CO<sub>2</sub>の増加や温室効果の上昇は、止まったり下がったりすることはあり得ないと思います。

そうすると、物理の法則からいって、温暖化は避けられない。いかにしてそれを遅くさせるか、



山元龍三郎氏

軽減するかということが大きな問題で、それをいかに実行するかというのが政策だと思います。

**立平** 私は、温暖化が物理的に自明とは思っていないのです。というのは、大気中の温室効果気体というのは、炭酸ガス以外に水蒸気という大物があります。さらに、水蒸気からできる雲が大いに関係するわけですね。炭酸ガスというのは温室効果気体としてはマイナーなものです。だから、それが増えるから温暖化が物理的に自明だとは言えないと思っています。

**山元** ただ気象観測データとして、CO<sub>2</sub>の増加ほど単調増加というデータはほかにない。そういう意味で、それがどういう結果をもたらすかということに関しては、私自身は重大な関心をもたざるを得ない。

じゃあ、CO<sub>2</sub>増加に伴ってどういう変化が起こるか。それを調べようとすると、どうしてもコンピュータ・シミュレーションに頼らざるを得ない。ところが、現在のコンピュータ・シミュレーションは、不完全というか、悪く言えば、フィクションです。人間様が物理法則に基づきながら、枠組みを考えてコンピュータで計算している。

確かに、指摘された雲の影響を忠実に取り入れていない可能性がある。海流、海の影響が不十分だ。それから、エアロゾルの影響がフルに取り入れられていない。そういう意味では、立平さんの質問に真正面から「こうなんだ」と答えることはできないけれども、しかし、近い将来、部分的に

も、研究者が答えてくれるだろうと期待している(笑)ということです。

## エルニーニョは日本の気候に あまり影響しない？

### 6か月先の天候を支配する要因を探したい！

**関口** 台風の発生頻度や上陸の個数というのは非常に変動が大きいですね。あれはやはり一つにはエルニーニョなどとも関連があるのでしょうか。けれど、そこら辺の問題はいかがでしょうか。

**山元** 気象庁の『異常気象レポート』に、過去のデータが掲載されています。しかし、有意なトレンドに関してははっきりしたものがでていません。しかし、WMO(世界気象機関)とUNEP(国連環境計画)が3年に1回発行している『グローバル・クライマティック・システム・モニタリング』に、過去100年のハリケーンのデータが載っているのですが、それを見ると、長期的なトレンドがみられます。年々、変化は激しいのですが、ハリケーンに伴う最大風速が、長期的なトレンドとして、強くなってきたと思われまます。

一方、台風、ハリケーンの中心に向かっての吹き込みの程度は、温暖化による海面水温の上昇に伴って激しくなるので、温暖化が進めば、可能な最大風速が増大するはずだという議論をMITの学者がしています。それを頭に入れると、可能最大風速の過去100年間の増加はもっともらしい。

**関口** 1994年などで奇妙なのは、台風の発生数は夏になってから急に増えていますが、日本に来る台風はない。渇水の面からはちょっと困るような現象ですけれど、平均的な像はなかなかつかめないですね。

**立平** 話は変わりますが、長期予報の解説を聞いていると、いろいろと根拠の説明があります。特にエルニーニョの発生消滅に言及することが多くなっていますが、私は、この言葉は大分世の中に誤解を与えているんじゃないかという気がするんです(笑)。

**内嶋** 何でもエルニーニョですからね(笑)。

**立平** エルニーニョがでたら必ず冷夏とか、そういう結びつきは過去のデータを調べても決していないわけですね。

今年、暖冬になるか、ならないかを長期予報する場合の精度は、的中率がせいぜい60~70%です。暖かくなるか寒くなるかですから、確率50%の現象ですが、それを当てるのに60~70%ぐらいしか当たらないのが現状です。

1994年の猛暑も、1993年の冷夏も、100年に1度、つまり1%程度の確率の現象でしょう。そういう小さな確率の現象を予想するのは、確率50%の現象よりはるかに難しいことはご理解いただけると思います。

だから、今の長期予報の技術で1993年や1994年のような夏を予報するなら、「普通は1%の確率で起こる現象ではあるが、今夏は、ひょっとしたら5、6%ぐらいの確率に高まる可能性がある」といった程度の表現が精一杯だと思います。この例でもわかるように、私は、長期予報というのは、本来、確率でだすべきだと思っています。

**関口** 長期予報というのは非常に精度が悪い。しかし、農業関係者などは、これからの計画を立てるときに何か頼りになるものが欲しいということがありますね。

**内嶋** 明治30年代の、いわゆる冷害時代がもとになって長期予報がだされるようになったと聞いていますが、農業関係者としては、半年先の天候がわかると、早生を植えるか、中生を植えるか、晩生を植えるか、そういうのを組み合わせてある程度対応できるわけです。

**関口** 今やっている長期予報自体の改善というのは、どういう見通しがあるんでしょうか。

**山元** 長期予報の技術開発についてはいろいろな考え方があると思いますが、例えば先ほど話がでたエルニーニョは、日本の長期予報にはあまり役に立っていない。けれど、例えばインドの降水量等については、かなり良い長期予報の材料になっているわけです。そういう意味では、エルニーニョの影響は日本ではあまり顕著ではないので、

エルニーニョに代わって日本の6か月先の天候を支配するような何かを探したい。

**内嶋** それを見つけださないといけない。

**山元** 1994年の猛暑に関連して、ヒマラヤ、チベットの雪に関して報道されましたけれど、あれは本当に役に立つのかどうか。

**関口** 安成教授(筑波大学)の……。単純に考えて、エルニーニョよりチベット高原のほうが日本の気象に関係が深いような感じがしますね。

**立平** 1994年夏のようにヒマラヤの積雪分布が関係するという研究成果が得られても、それが予報技術として確立されるには、何らかの形で検証してみる必要がありますね。

あしたの天気予報だったら、年間365回天気予報をだすわけですから、テストは比較的短期間でできますが、年に1回しかださない暖候期予報になると、検証するのも大変です。特に100年に1度の猛暑ですから、なおさらです。

## 風を見ないで予測していたダウンバースト/ 集中豪雨の精度も高める ドップラー・レーダー/

**関口** 話題をこの辺で変えまして、積乱雲からの下降流によるマイクロバーストですが、米国では飛行機事故の原因の一つとして、ドップラー・レーダーによる監視体制が確立されつつあります。先日、埼玉県で発生した局地的強風はこのマイクロバーストではないかと、今、気象研究所で解析していますが、日本はまだ研究用のドップラー・レーダーしかないものですから、そこら辺のことも含めて、立平さん、何かお話をお願いします。

**立平** アメリカでは、気象庁の現業部門に相当するナショナル・ウエザー・サービスが、気象業務のリストラを進めています。そのリストラの核になるのは何かというと、全国をドップラー・レーダーで覆うことです。

今までダウンバーストやトルネードをどうやって予報していたかということ、これらは積乱雲に伴



吉松弘行氏

うものですから、普通のレーダーで特徴のある積乱雲エコーが観測されると、「トルネードじゃないか」「ダウンバーストじゃないか」と推測していたわけで、風そのものは見ていない。ですから、ど

うも特徴からして「らしい」と思っても、実際には風が吹かない場合が多かったわけです。

ところが、ドップラー・レーダーは風を直接見ますから、予想精度が大幅に向上し、トルネード警報の空振りも見逃しも急減しました。これまで100年以上の天気予報の歴史で、こんなに短期間に大幅に改善が達成されたケースはないというぐらいのすごい改善です。

日本の場合、気象災害の大きな目玉というのはやはり集中豪雨です。もう一つは台風。ですから、日本の場合、ドップラー・レーダーを導入して気象業務をレベル・アップしようというとき、まず第一の目標は集中豪雨をいかに的確に予報するかということになると思います。

普通のレーダーでも、レーダー・アメダス解析雨量図として使えば「ここに集中豪雨がある」と

いうのが、ほぼ確実にわかります。しかし、それがどう変化していくか、あるいは「将来、どこに発生するか」というのは、やっと最近になって目先2、3時間に限りある程度できるようになったという状況です。テレビでも時々放送されている降水短時間予報です。もう少し精度を上げる、あるいは、もう少し先まで予報するための手掛かりがドップラー・レーダーで得られるのではないかと期待があります。集中豪雨は激しい上昇気流が原因で発生するものですから、当然、ドップラー・レーダーで気流がわかれば、それは集中豪雨の予測へつながることは確かです。

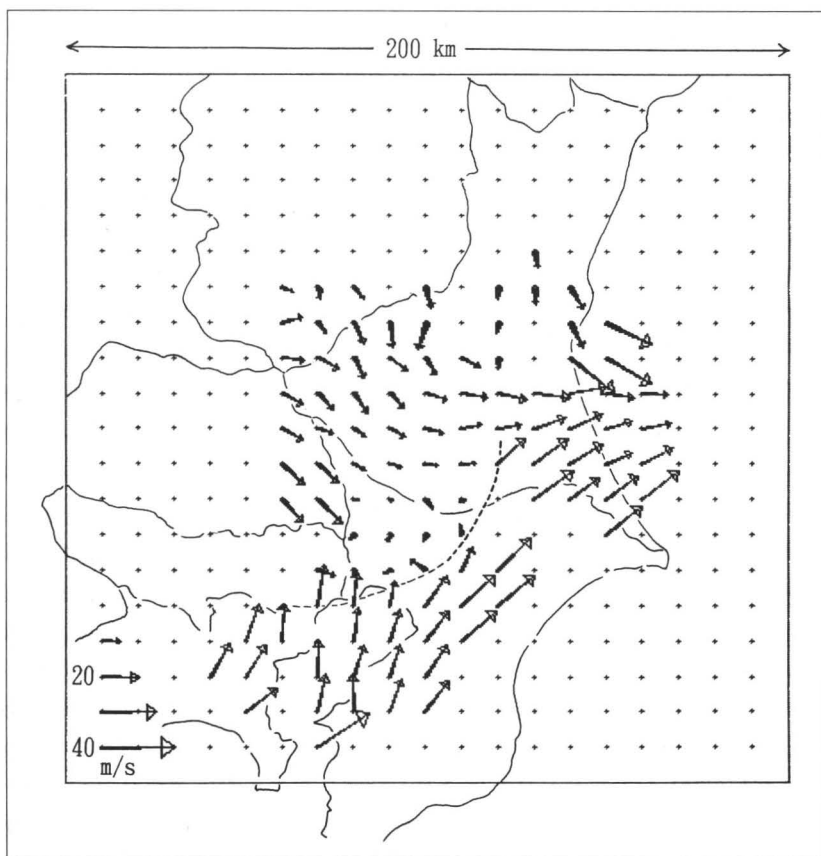


図 気象研究所のドップラー・レーダーにより推定された上空1kmの風分布 (1989年1月20日20時27分) 関東南部に風の急変線(破線)が認められる。

次に台風の場合ですが、慎重を期して台風に伴う風を過大評価して暴風警報を発表しがちです。それで「暴風警報がでたけれど、ちっとも風は吹かないじゃないか」という苦情がよくきます(笑)。こんなことが度重なれば「狼少年」になりかねません。

こうなる原因は、台風というのは大抵海からやって来て上陸する。台風に伴う暴風域の状況を海上にあるうちから把握していないと、的確な警報は期待できません。普通のレーダーでは、雨の分布はわかるけれども、風の分布はつかめない。それがドップラー・レーダーなら、本当にどれくらいの強さの風が来ているのかということ、時々刻々監視できるので、これは非常に大きな警報改善の手段になると思います。

しかし、ドップラー・レーダーを使っても、6時間先とか12時間先の予測は無理です。それには、やはり数値予報です。数値予報は、昔は300kmメッシュ程度の非常に粗いものでやっていた。それがどんどん細くなって、今は30kmまでできていますし、近い将来10kmメッシュの実用化を目指しています。しかし、実際には、まだ集中豪雨がちゃんと予報できるまでにはなっていない。

その一番大きな原因は何かというと、数値予報というのは、現在の大気の状態をきちんと把握して、それをもとにしてコンピュータで将来を計算していくものですが、現在の状況の把握が充分でないのです。

「現在の状況の把握には、レーダーとかアメダスとか衛星とかいろいろあるじゃないか」と思われるかもしれませんが、数値予報に必要な観測データは、基本的にはゾンデ(気象観測用気球)のデータで、今は200km間隔ぐらい、海の上はもっと粗くなるという状況でしょう。そういう観測をもって10kmメッシュの予報をやっていても、それはなかなか成果は上がらないわけです。やはり10kmメッシュぐらいの風とか気温とかが欲しい。そこで一番目ざされているのが、やはりドップラー・レーダーですね。

ドップラー・レーダー網ができれば、日本全国

の細かい10kmの風の分布がとれる。それもいろいろな高さの上層風を入力できる。

今、関東地方については、気象研究所のドップラー・レーダーで推定された風を10kmメッシュの数値予報モデルに入れて、どのように予報が改善されるかをテストしようと、計画しているところです。

## 温暖化が進むとどんな影響がでるか？ 暖冬の影響は農業以外にも！

**関口** 1994年の渇水問題について皆さんいろいろお考えがあるだろうと思いますが、いかがですか。渇水というのは、これから例えば温暖化などが進んできて、気候帯がちょっと北上することになりますと、実際問題として今より降水量が減ってくる可能性は否定できないんじゃないかということですね。

**内嶋** 1978年の福岡の渇水を調べてみると、あそこに200万都市が二つあるわけですね。北九州と博多と。その背後にそれだけの水の資源がないんですね。

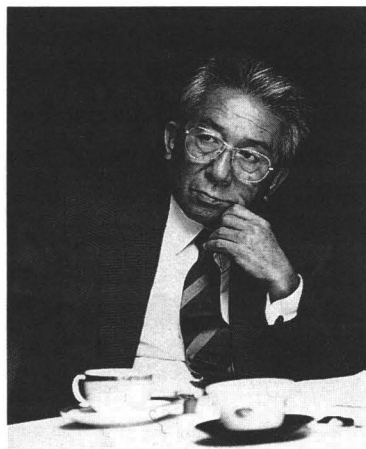
**関口** その後、筑後川からも少しもらうようにはなったんですね。

**内嶋** ええ。あそこに河口堰ができて持ってきていますけれど、あの水が年間1,500万トンぐらい持ってくる。それでも問題はでてくるだろうなと私はみえています。

渇水問題では、雨が降らないということに加えて、もう一つ重要なことは、蒸発です。博多で、1978年を調べてみますと、平年に比べて最大蒸発量が大体1.6倍になっている。今までの研究というのは、雨が降らないということだけを一生懸命研究していますが、蒸発量が増えるということはほとんど言われていないですね。

**関口** それは研究しなければいけないわけですが、それを減らすというのはどうやって……。

**内嶋** そうなんですよ。これまた難しい問題



関口理郎氏

ですからね。

**山元** 油をまいたら……。

**内嶋** 昔、やりましたけれど、それはほとんど無理です。自然の水では。微生物がいっぱいいますから、油なんかみんな食べちゃいますから。

やはり、地域の水資源に見合った都市計画が必要じゃないかという気がしますね。それなしに都市を肥大させていくと、ちょっと小さい異常気候が来たときにもガタンとやられちゃうということになりますから。

**吉松** 渇水の対策となりますと、水資源の有効利用ということも考えなければいけないと思います。

地滑り地域では、雨が降ると地下水が上昇して、間隙水圧が高まる結果、土塊のせん断抵抗力が弱くなって斜面の土塊が滑るわけですが、主要な対策は地下水排除工です。現在、この地下水に関して調査してみると、地下水排除工の水が毎分約25万トンあるんだそうです。そういった水は飲料水には使えないとしても、農業用水に使うとか、他の目的というか、利用する手段はないか。そういうことを議論しています。

**関口** 最後に、暖冬の問題があまりでませんですが、暖冬というのは災害なのかどうか……。

**内嶋** 災害の一種でしょうね。特に農業に対しては大きいですね。

暖冬が一番問題になったのは戦後すぐ、昭和22～23年に暖冬が続きまして、麦のできが悪くなったときですが、その後、あまり麦をつくらなくな

ったということもあって、暖冬の問題はあまり言わなくなりました。

ただ、これから先、もし温暖化が進んで、本当に暖冬が進んでいった場合には、果樹の花芽の形成がかなりやられる可能性があるということで、それはみんな心配しています。

**関口** それはやはり寒さを加えないと……。

**内嶋** ええ、ちょっと寒さを経ないといい花芽ができてこないわけです。麦だったら、いわゆるバーナリゼーション(春化処理)というのがありますが、それを経過しないと穂が出てこないという問題がでえますから、温暖化が進んだ場合には、もし暖冬がもっと強くなれば、これは冬作物、果樹作物についてはかなり大問題になるだろうと思います。

もう一つは、病害虫の問題があります。例えば、九州など特に西日本ででてくるウンカの被害ですが、ウンカは年平均気温16℃ぐらいより低いと越冬できないんです。それが温暖化が進むと越冬できるようになるわけです。そういう害虫被害の広がり的问题、定着の問題というのが、これからもう少し温暖化が進んだ場合にはかなり問題がでてくると思います。

**関口** それから雪が少なくなる。これは水資源的にも非常に大きな問題ではないでしょうか。

**内嶋** 大きいですね。例えば関東から北のほうでは、干ばつがあっても山に雪があるので問題はなかったのですが、雪が早く溶けて、しかも降雪量が少なくなると、必要な水を確保できなくなる可能性がありますね。

**関口** 干ばつに凶作なしと言われたけれど、そうは言っていられなくなってくると。

**山元** スキーなどのレジャーもね(笑)。

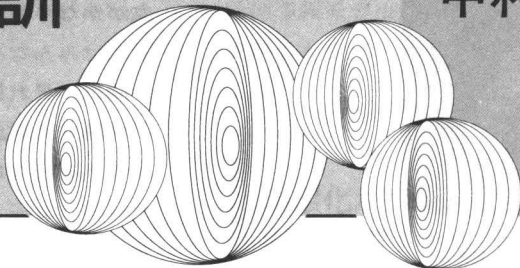
**関口** スキーは、人工降雪があつて(笑)、かえて質のいい雪ができるとか言っていますが。

**内嶋** それともう一つ、今、非常に問題にされているのは、衛生害虫の問題ですね。ハマダラカという Dengue 熱、マラリアを伝染する蚊が、九州、四国ぐらいまでは定住する可能性がある。

**関口** それでは、どうもありがとうございました。

# 台風9119号による産業施設の被害と教訓

中村雄治\*



## 1 はじめに

1991年9月26～28日にかけて日本を縦断した台風9119号は、全国各地に強風の被害を与え、その被害総額は約5,600億円(保険金支払額)にのぼり、我が国保険史上最大のものとなった。この台風による住家の被害は、全国で全壊1,100棟、半壊13,000余棟のほか、一部損壊は646,000余棟にもなった。また、全国の人的被害は死者63人、負傷者2,882人という甚大なものであった。

鋼構造物に関しても、建築物(工場、倉庫等)をはじめとして、送電鉄塔、電柱、広告塔、ビニール・ハウスに至るまで、その被害は多岐にわたった。そして、その被害の実態は各方面で調査され、報告されており<sup>1)</sup>、今後の鋼構造物の設計、施工、維持管理に貴重な教訓を残した。しかしながら、これらの貴重な報告が単発的で、しかも狭い範囲で発表されている場合がほとんどで、十分に活用されているとはいえない。

そこで、現時点で各方面に働きかけ、各種の報告書や写真、ビデオ等を収集して分類し、鋼構造物の安全性、経済性について、マクロな視点から見直し、各鋼構造物の設計、施工に対して提言することを目的として、活動を行った。

そのなかで、特に産業施設の被害について、ここでは焦点を当て、その被害の実例を紹介すると

ともに、それから得られた教訓について述べることにする。

注1) 1991年台風19号による強風災害の研究、研究代表者 光田寧、平成3年度文部省科学研究費(総合研究(A)03306022)、1992年8月

## 2 産業施設の被害例

この台風は典型的な風台風で日本列島を縦断したため、多大の被害をもたらしたが、新聞では特に市民生活に密着した住宅の屋根瓦、電柱の被害が連日報じられた。工場、倉庫等の産業施設についても大きな被害をもたらした。幾つかの例を紹介したい。

### 1) 屋根・ひさしの被害

広島県因島市の鉄鋼業団地協同組合にある共同作業場4棟のうち、海沿いの東棟を覆っている移動式屋根6枚のうち3枚が強風で飛び、1枚はレールから外れる事故が起きた。この建物は船体を加工する共同作業場で、建物の中央部を130tの移動式クレーンがはしり、移動屋根を動かして作業場に重量物を出し入れするようになっている。このため屋根が東西方向にスライドできるように設計してある。台風の当日、この移動式屋根のストッパーを留めていなかったのが原因である。

屋根は大きい方で24t、小さい方でも20tという重量のため、吹き飛ばすとは予想しなかったようである。しかしながら、現実には吹き飛び、隣接

\*なかむら ゆうじ/広島大学工学部第四類教授



する建屋の屋根まで吹き飛ばされてしまった(写真1、2)。

写真3は、防府市のうちM社工場の折板屋根の被害状況を示している。軒や屋根外周部付近の被害が多かった。写真4は、破壊した釣り子金物を示す。折板の施工で最も手軽に用いられているはず締め型では、このように釣り子金物で耐力が決

まったケースが多かった。

写真5は、台風後に補強を施した例である。これらの方策はコスト・アップにつながるため、採用されないことが多い。特に海岸近くや山間部の吹き降ろしの強い所では、充分注意して余力のある設計をする必要がある。

写真6は、防府市内のE建設鉄骨工場の大波ス

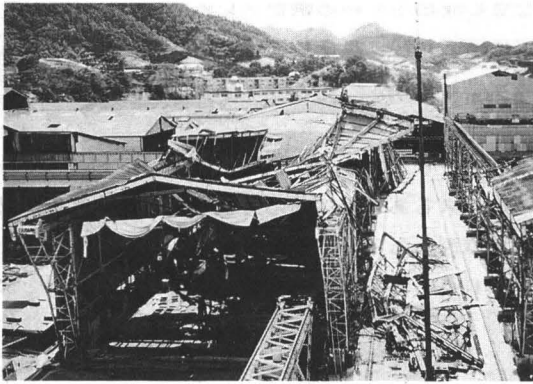


写真1 右側から飛んできた屋根で壊された工場建物

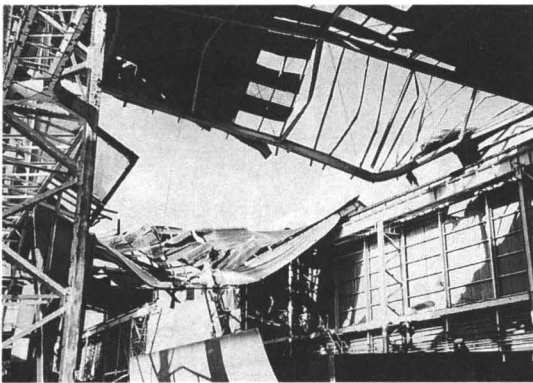


写真2 隣の屋根を壊し道路まで落ちてきた屋根



写真3 折板屋根の被害状況

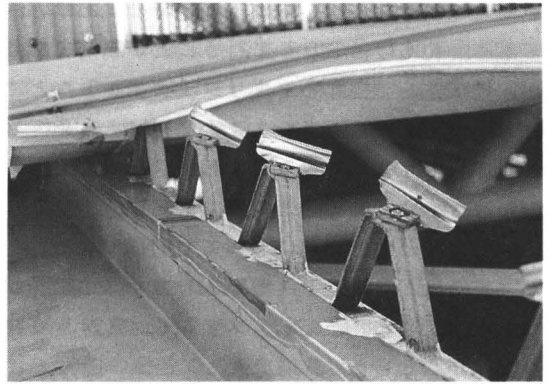


写真4 釣り子金物の破壊状況

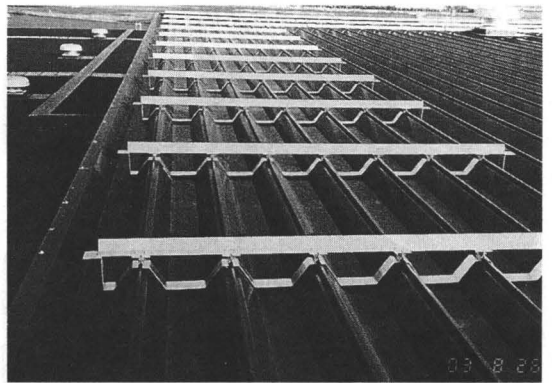


写真5 補強された折板屋根



写真6 スレート屋根の破壊状況

レート屋根の被害状況を示している。この工場は20年以上前に施工されたものであり、スレートもかなり古かった。この工場でのスレートの被害は5,000枚以上にのぼった。

一般にスレート被害の主原因として、不適切な設計、素材やパッキンの経年劣化、フックボルトのさび、緩みなどが考えられる。しかしながら、見落としてはならないのは、施工時の孔あけ方法である。孔あけはドリルで行うことが原則であるが、施工性を重視するあまりフックボルトなどで押しあけるケースも多い。この場合は大きめでしかもギザギザした孔になり、強風時にフックボルトが抜けやすくなる。これは、薄い鉄板やプラスチック板など他の材料についても同様である。

写真7は、トップライト網入りガラスの破損状況を示している。ただし、ステンレス・サッシには異状がなかった。

写真8は、防府市内I会社倉庫、J工場の大ひさしの折板が被害を受けた状況である。I会社倉

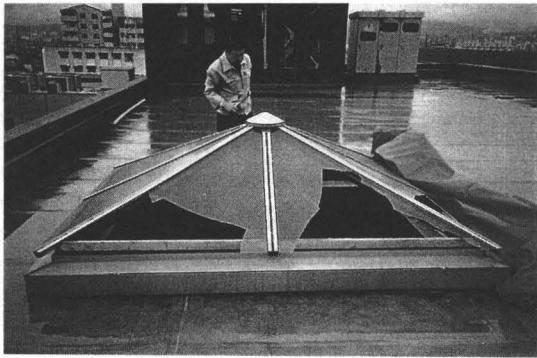


写真7 トップライトの網入りガラスの破壊



写真8 大ひさし折板の被害状況

庫では、折板が完全に飛散し、外壁を破損してしまっただ。一部に折板の曲げ破壊も見られたが、丸はぜ部釣り子の破損が主な原因であった。

次に、写真9は、同市内のL倉庫でひさしが下地材ごと飛散したものである。飛散したひさしは倉庫の屋根、外壁を破損してしまっただ。このひさしは、台風時、先端が波打つように揺れていたが、ひさしを吊っている鋼管ブレース材の付け根がまず破壊した後、ひさしの付け根がちぎれるように破壊したとのことである。ブレースの付け根では、ガセットプレートのボルト孔が楕円形になったり、破壊したりしていた。また、高力ボルトが破断したケースもあった。高応力状態での繰返しりが破壊の原因であろうと推定される。

これらの例はいずれも仕上げ材として折板を使用していたが、I会社倉庫、J工場ではひさし鉄骨の上側に施工されており、L工場では下側に施工されていた。仕上げ材をひさしの上側に施工した場合には、このように仕上げ材が飛散してしまう被害例が多数みられた。一方、下側に施工した場合は、その被害例はきわめて少ない。しかしながら、被害を受ける場合には下地鉄骨にまで及ぶ可能性があることがわかる。

大ひさし仕上げ材を設計する場合、正の風力係数として $C=1.3\sim 1.5$ 程度を採用するケースが多いと思われるが、高さの低い建物のひさしでは猛烈な吹き上げが加わり、ひさし先端では負圧も発生すると予想される。このため、実際には $C=2.0$ 以上を見込む必要があると考えられる。



写真9 大破した大ひさし

2) けらば、雨樋、笠木

写真10は、けらばの破損状況を示す。けらばの破損は屋根仕上げ材破損の引き金になるため、充分注意して設計施工しなければならない。

写真11は、金属系笠木の飛散状況を示す。金属系笠木は多くの建物で被害を受けた。特に風上側端部付近で被害が顕著であった。これは、単に過去の習慣に従って施工したり、ビス、ボルト間隔など耐風性能を充分考慮していない場合の多いこ

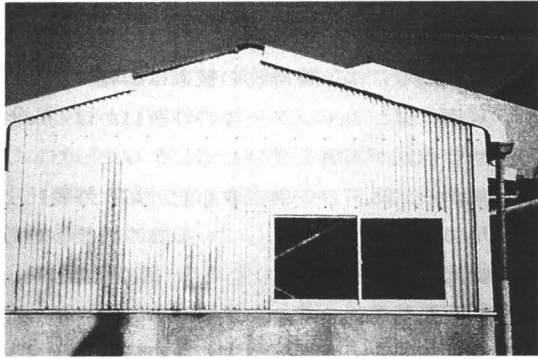


写真10 けらばの破損状況

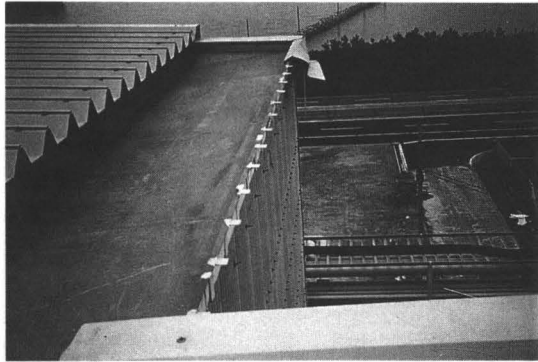


写真11 金属系笠木の被害状況

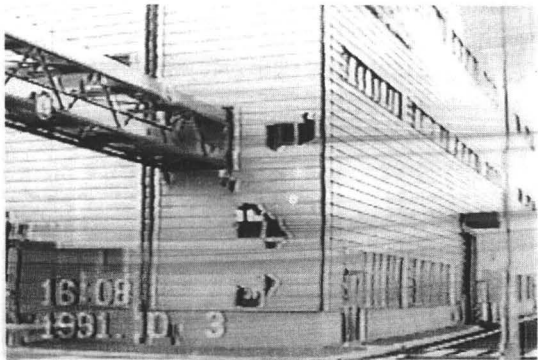


写真12 飛来物の衝突による外壁の破損

とがその一因であると考えられる。

一方、アルミ製の既製笠木の被害例は金属系笠木に比べると少なかったが、被害を受けたケースでは、ホルダーのピッチが粗いことや、モルタルなどでレベル調整した場合は、固定ねじの耐力不足となるなどが原因として考えられる。

3) 外壁、シャッター

写真12は、防府市内のN工場で、外壁セラミック・ボードが飛来物の衝突により、10か所程度破損した状況を示している。飛来物の衝突による損傷は耐風設計に盛り込むことは不可能であるが、建物周辺に飛散しやすい物がある場合、台風襲来前に片付けるなり固定するなり応急処置をするべきである。

写真13は、防府市E建設工場の妻面のスレート外壁の被害状況である。写真14は、防府市内のM社工場内の建物で、外壁隅角部が破損した状況を示している。

建設省告示第109号によれば、高さ31m以上の

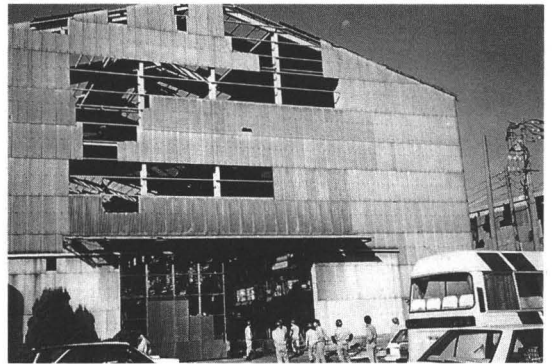


写真13 妻面スレート外壁の破損状況

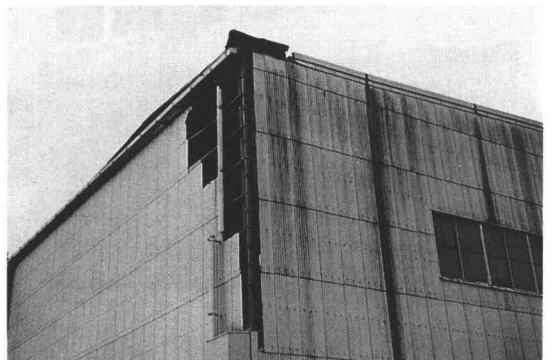


写真14 外壁隅角部の破損

建物は外壁の端部においては風力係数 $C=-1.5$ を採用することになっているが、それ以外の建物でも同様の考え方を採用することが望ましい。端部スレート部分とコーナー鉄板部については、補強を考えるとともに、取り付けビス、ボルト間隔を狭くし本数を増やすことが必要である。

写真15は、軽量シャッターが損傷した状況を示している。レールからスラットが完全に抜け出し、破断し飛散したものである。また、写真16に重量シャッターのスラットが抜け出した状況を示している。

シャッターの被害の大部分は、スラットの抜け出しおよび中柱の外れである。スラット抜け出し防止については、スラットの板厚、剛性、強度の検討だけでなく、レール溝深さ、施工精度、維持管理が重要になる。中柱の外れ防止については、柱の剛度や強度、上下の固定部分の強度、機能などの検討を行うべきである。

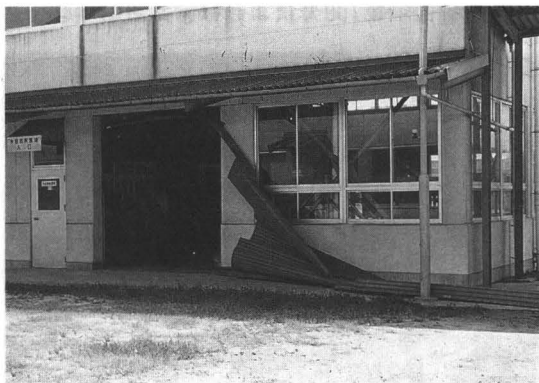


写真15 軽量シャッターの飛散



写真16 重量シャッターのスラットの抜け出し

写真17は、オーバーヘッド・ドアの破損状況を示している。風圧により内部に膨らんだ状態でレールから外れている。既製品をそのまま取り付けただけの場合には、風速60m/secに対しては剛性、耐力共に不足するため、改修のためには、スラット部材の耐風設計の見直しや、中柱の追加の補強等が必要であろう。

### 3 設計・施工の対策と提言

#### 1) 建築基準法改正への提言

台風9119号による建築物の被害は広範に及んだが、屋根、壁、シャッター等の外装材がほとんどで、鉄骨骨組が被害を受けた例は少なかった。この事実から、風荷重を構造骨組設計用と外装仕上設計用の2本立てを提案している日本建築学会の建築物荷重指針・同解説の考え方に賛意を表す。現行の建築基準法のなかの風荷重の規定は長い間改定されていないため、地震荷重の規定に比べ大変時代遅れになっている。

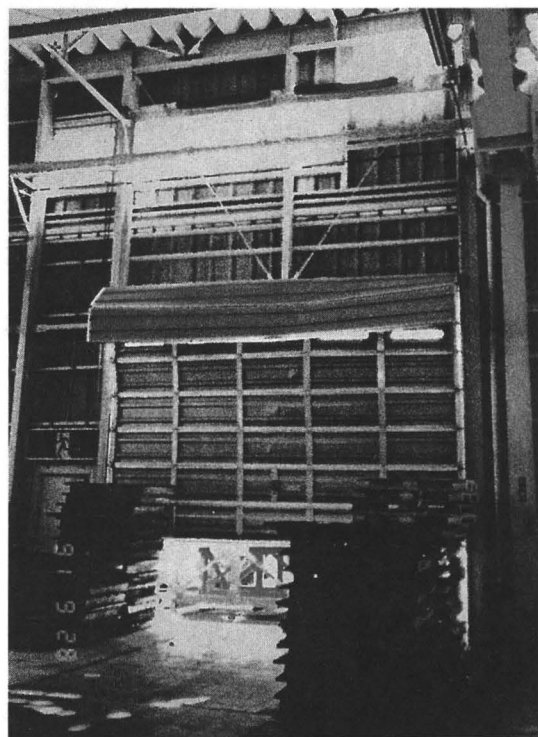


写真17 オーバーヘッド・ドアの破損

耐震設計については、1981年に鳴り物入りで新耐震設計法が導入されたが、耐風設計の方は、数十年前につくられた日本建築規格3001号の内容をそのまま法令としたもので、その後多少の改正は行われたものの、大綱は変わっていない。この数十年間の研究の成果を反映させて、建築基準法を斬新なものにする必要がある。

## 2) 屋根、大ひさし

外装材のなかでも屋根の被害が目立った。特にひさし、けらば、モニター屋根が目立った。これらの部位は、空気の流れの剥離により風圧係数が大きくなりがちで、被害からみて、局部的に風圧係数が2以上になったのではないかと推測されるものが多い。特に、ひさしのようにカンチレバーで不穩定次数の低い部位に対しては安全率を上げる必要がある。

折板屋根については、1975年10月に八丈島を襲った台風13号の被害を契機に、鋼板製屋根の安全性確保のため、建設省は設計・施工標準の作成と普及の徹底を要請し、その結果、鋼板製屋根構法標準が作成され、鋼板製屋根の品質が大幅に向上した。さらに最近では、全日本板金工業組合連合会が中心になって責任施工制度の普及を図っている。他の外装材についても同様の配慮が払われることを期待したい。

しかしながら、折板屋根の被害が少なかったとは言えない。九州の製鉄工場では、竣工して間もない屋根が2万㎡も飛散したことが報告されている<sup>2)</sup>。風向きや工場群のレイアウトによっては風速の増大があることを示しており、風洞実験、実測等の今後の研究が望まれる。

石綿スレートの場合は飛来物による破損が多かった。特にけらばや棟をやられると、そこから屋根面や壁面に被害が拡大していくことが多く、施設全体の被害を少なくするためにも大変重要な部位であることが認識された。その補強のために、一般部より板厚の厚いスレートを使用することが望まれる。また、取り付け金物が腐食していたり、緩んでいたため飛散した例も多かった。耐久面での日ごろの検査の重要性も指摘できる。

## 3) 外壁、シャッター

壁面の被害状況は屋根面と類似であるが、数量的にはかなり少ない。そのなかで特に被害の多かったのはシャッターである。シャッターの被害は日本シャッター工業会によれば<sup>3)</sup>全国で約26,000件、なかでも広島県は12,000件と報告されている。

シャッターにこのように大量の被害がでた原因は、現行のJIS規格の規定にある。JIS規格では設計風圧力が50kg/cm<sup>2</sup>、80kg/cm<sup>2</sup>、120kg/cm<sup>2</sup>の規定しかなく、それ以上のものは特別仕様になる。そのため、今回のように60m/secの風がまともに吹きつけた場合、大被害がでるのは当然である。被害を少なくするために、このJIS規格の規定を見直す必要がある。

シャッターが一旦破られると建物に開口部ができ、建物全体に風をはらみ、屋根や壁が破損してしまうことも多いため、たかがシャッターと軽視することはできない。

注2) 製鉄工場群における耐風設計法の研究—台風9117号、9119号被害に対する八幡製鉄所の試み—須田敬之 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)、1993年9月

注3) 平成3年台風第19号による被害調査について、日本シャッター工業会、平成4年9月

## 4 おわりに

台風9119号に関する報告書、写真、ビデオ等の資料を建設会社、製造会社、官庁等に働きかけ収集に努めたが、大変好意的で予想以上に貴重な資料が多数集まった。資料を提供して下さった方々に心から御礼申し上げる。

この小文から何らかのヒントを得て台風対策に関する動きが活発化し、今後来襲するであろう台風に対して、被害を少しでも減少させるようになればいいのである。

最後に、この活動は鋼材倶楽部鉄骨建築技術普及委員会中国地区委員会の1993年～94年度の活動として行われたことを付記する(小委員会構成メンバー:主査 中村雄治、委員 清田誠良、高松隆夫、中山昭夫、松尾彰、棕代仁朗、森畑武)。

# 制震構造

小堀鐸二\*

坂本光雄\*\*

## 1 なぜ制震構造なのか

いくら激しい地震に襲われても建物があまり揺れもせず、安全であって、恐怖心や不安を感じずともまったくくないような構造の仕組みを建物に与えることができたとしたならば、これほど素晴らしいことはないであろう。このことは、日本のような地震多発国に住む我々建築構造技術者の長い間の夢という根源的な願望であったと言ってよいのである。

とかく地震になったら、多くの人々は身に危険を感じて家から飛び出して逃げようとする。この発作的な行動は、実は、我々の大切な仕事の場であり、かつ生活の場でもある建物の構造を、もともと信用していない証拠の現れなのである。むしろ地震になったら、外を歩いている人たちまでも、こぞって建物の中に逃げ込んでくるようであればならない。そうした建物を、我々建築構造技術者は社会に提供していかなければならないとかねがね考えていた。

ここに制震構造の発想が生まれる最大の理由がある。つまり、不確実で未知な要因の多い地震動に対して、ひたすら消極的に耐え忍ぶという従来の耐震構造の設計思想を墨守することで完璧を期することは、一般の建物には難しい。これを超え

るものとして、建物の構造それ自体がアクティブに地震動に立ち向かい、建物の応答を抑制する制震構造システムの研究開発と実用化が進められるに至ったのである。

地震による建物の揺れは、地震動に対して建物が共振する振動にほかならない。制震構造は、この地震動と建物が共振する振動を、建物に地震のエネルギーを吸収する機構を付与して建物の振動を抑えたり(減衰効果)、建物の剛性を可変にすることで建物の振動と地震の振動が共振しないようにしたり(非共振効果)、建物に力を加えて地震による振動を抑制したり(減衰効果)する構造であり、予測し難い地震動特性の不確かさにかかわらず、建物に万全な安全性と快適な居住性を確保しようとするものである。

こうした概念の実現を目指して実用化が進んでいる制震構造の現況と、なかでも大きな振動抑制効果が得られるアクティブ制震構造の例を紹介する。

## 2 耐震構造と制震構造

日本における対地震構造を、発展の流れに沿って分類整理して図1<sup>1)</sup>に示す。

100年の耐震構造の歴史は、大きな地震災害を教訓としてその都度新たな設計法の改善がなされ、そして、現在のような超高層ビルが出現したのが今から27年前の1968年である。それまでの剛構造を主体とする静的な強度設計による耐震構造が、

\*こほり たくじ/京都大学名誉教授、鹿島最高技術顧問

\*\*さかもと みつお/鹿島小堀研究室制震構造研究部長

動的な揺れを評価する柔構造の設計手法の研究により、超高層ビルを可能としたのである。

こうした動的設計の定着により、建物が地震時にただひたすら耐えようとする受け身の耐震構造から、積極的に建物に制震力を加えたり、建物の動特性を変化させて建物の振動低減を目指す制震構造の実現へ発展してきている。

地震による建物の振動は、同じ固有周期をもつ建物でも減衰が大きければ小さく、また、同じ減衰性能をもつ建物でも固有周期が長い方が小さい。こうした特性を積極的に構造物に採り入れて、地震や強風による建物の振動を制御しようとする設計が制震設計である。動的設計の定着と新素材、新装置、制御理論・技術、

表1 制震構造の分類

	アクティブ、ハイブリッド	パッシブ
減衰効果	アクティブ・マス・ドライバー (AMD) システム ハイブリッド・マス・ダンパー (HMD) システム	オイルダンパー 摩擦ダンパー 鉛ダンパー 鋼製弾塑性ダンパー 粘(弾)性ダンパー チューンド・マス・ダンパー スロッシングダンパー
非共振効果	アクティブ・ヴァリアブル・ステイフネス (AVS) システム	
避共振効果		免震構造

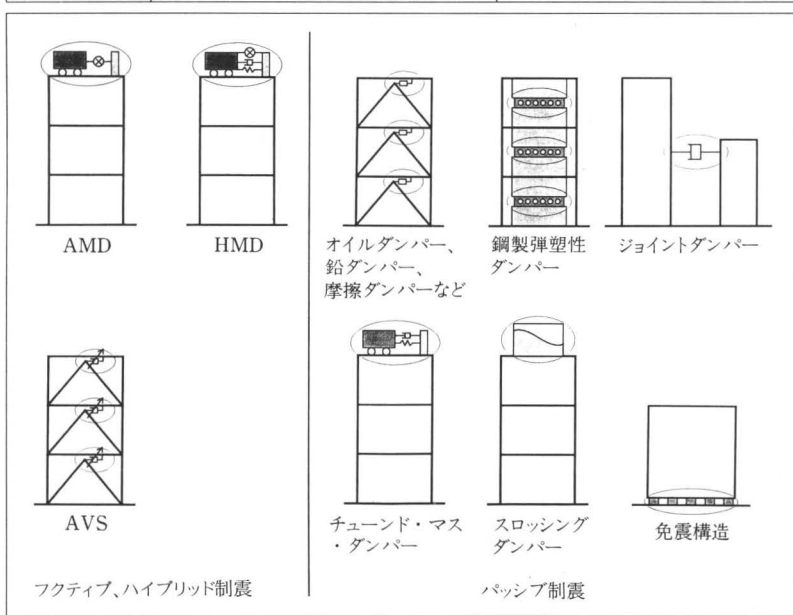


図2 制震構造の各種方式

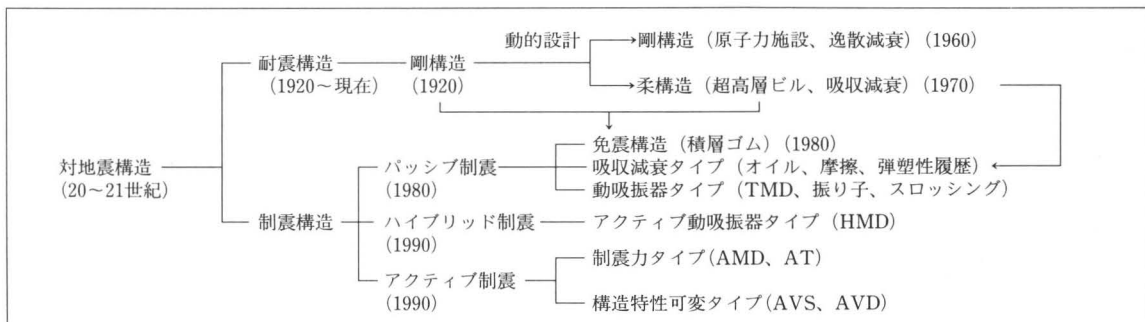


図1 耐震・制震技術の発展の流れ (概略年)

防災基礎講座

マイクロコンピュータなどの先端周辺技術の発達により、こうした制震設計が可能となってきたのである。

制震設計の基本的な考え方には、減衰効果をねらった設計と非共振効果をねらった設計の二つがあるが、これを実現させる方法も大きく分けて二つある。一つは、アクティブ制震といわれている方法で、制御機械装置を用いて、建物の上層階で重りを動かして制御力を与える方法(AMDシステム、HMDシステム)や、建物の堅さを変化(可変剛性)させて共振振動を避ける方法(AVSシ

ステム)である。もう一つは、パッシブ制震といわれているもので、効果的に減衰装置を配置し、建物の減衰性能の向上をねらったものや、免震構造のように、地震動の建物への伝達をできるだけ少なくするための一定の装置を、建物の基礎部分に設けるやり方である。これらの制震構造で、これまでに実現している方式を分類したのが、表1および図2(51ページ)である。

こうした制震構造は、従来にない振動制御効果が得られるが、装置の特性、制御システムなどを

表2(a)パッシブ制震構造の実施例

分類	システム/装置の名称	開発者	実施建物	完成年(予定)
パッシブ	鋼製弾塑性ダンパー	松下清夫	日立本社ビル	1984
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	日建、三菱製鋼	千葉ポートタワー	1986
	スーパースロッシングダンパー	清水建設	横浜マリントワー	1987
	アクアダンパー	三井建設	ゴールドタワー	1988
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	松田平田、NKK	MHSビル	1988
	摩擦ダンパー	日建、住友金属	ソニックシティ	1988
	ジョイント・ダンパー(鋼製弾塑性ダンパー)	鹿島	鹿島KIビル	1989
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	日総建、三菱重	東山タワー	1989
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	日建、三菱製鋼	福岡タワー	1989
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	日建、住友金属	アサヒビールタワー	1989
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	竹中工務店	クリスタルタワー	1990
	鉛ダンパー	フジタ	フジタビル	1990
	ハニカム・ダンパー(鋼製弾塑性ダンパー)	鹿島	王子製紙本社ビル	1991
	鉛ダンパー	オイレス	エクシブ鳥羽アネックス	1991
	鉛ダンパー	オイレス	新倉ビル	1991
	粘性ダンパー	住友建設	TV静岡メディアシティ	1991
	粘性ダンパー	清水建設	芝浦シーバンスS棟	1991
	スーパースロッシングダンパー	清水建設	新横浜プリンスホテル	1992
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	清水建設	ハウステンボス	1992
	ハニカム・ダンパー(鋼製弾塑性ダンパー)	鹿島	シーフォートタワー	1992
	ハニカム・ダンパー(鋼製弾塑性ダンパー)	鹿島	鴨川グランドタワー	1992
	粘性ダンパー		佐藤ビル	1992
	ジョイント・ダンパー(鋼製弾塑性ダンパー)	鹿島	ららぽーとスキードーム	1993
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)		六甲アイランドP&G	1993
	スロッシングダンパー	梓設計	新東京国際空港管制塔	1993
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	安井建築、梓設計	東京国際空港管制塔	1993
	粘性ダンパー	川崎製鉄	千葉市総合体育館	1993
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	大林組	法華クラブ池之端	1993
	オイルダンパー	大成建設	志村三丁目独身寮	1993
	ハニカム・ダンパー(鋼製弾塑性ダンパー)	鹿島	イオングループ本社	1994
	チューンド・マス・ダンパー(TMD)	日建設計	秋田タワー	(1994)
	ハニカム・ダンパー(鋼製弾塑性ダンパー)	鹿島	SHIP計画住宅棟	(1995)
	高減衰オイルダンパー	鹿島	ASビル	(1995)
	鋼製弾塑性ダンパー	大成建設	神戸ファッションプラザ	(1995)
	高減衰オイルダンパー	鹿島	SKビル	(1996)



組み込んだ動的解析による高度な設計によることになる。筆者の一人が本格的な研究開発を提唱<sup>2)</sup>して以降、実用化に向けた技術開発が盛んになってきており、パッシブ制震構造では、大地震を対象とした構造物も多く実現している。また、アクティブ制震では今までに実用化された例では、中規模程度の地震を対象としたシステム(AMDシステム、HMDシステム)が多いが、大地震を対象としたシステム(AVSシステム)も、筆者らによりすでに実現が図られている。

注1) Kobori T.: Current Aspects of Active Control of Structural Vibrations, Proceedings of the National Symposium/Workshop on Structural Response Control, Japan Panel on Structural Response Control Research, July 1992

注2) 小堀鐸二:耐震構造の新しい展開、内藤多伸生誕100年記念文集、1986.5

### 3 制震構造の研究開発と実建物への適用

制震構造または制震装置を取り付けた建物で、これまでに国内において完成した建物を一覧表に

したのが、表2である。

パッシブ制震では、機構の違いはあるが35件のうち15件がチューンド・マス・ダンパー(TMD)とよばれる装置を設置した構造物である。これらは主に塔状構造物で強風時には不快な揺れが生じやすいため、構造物の周期に同調させた動吸振器(振り子に減衰装置を加えた装置)を設置して、応答振動の低減をねらったものである。対象外乱としては、主に再現期間5年程度までの強風である。設計用地震を対象として応答低減を図った例としては、ブレースなどを利用して構造骨組に鋼製弾塑性ダンパー、鉛ダンパー、粘性ダンパー、オイルダンパーなどを内蔵したものがある。これは、地震時の層間変形をダンパー部に集中させることで地震エネルギーの吸収を図り、構造物の減衰効果を高めて応答低減を図るものである。

一方、システムに組み込まれたコンピュータでコントロールして、地震や風の性質によらず大きな振動低減を実現するアクティブ制震については、1989年には中小地震(強震)、強風を制御対象としたアクティブ・マス・ドライバー(AMD)システ

表2(b)アクティブ制震構造の実施例

分類	システム/装置の名称	開発者	実施建物	完成年(予定)
アクティブ	AMD(アクティブ・マス・ドライバー)	鹿島	京橋成和ビル	1989
	AVS(アクティブ・ヴァリアブル・スティフネス)	鹿島	鹿島技研振動台制御棟	1990
	AMD(アクティブ・マス・ダンパー)	竹中工務店	千駄ヶ谷インテス	1992
	HMD(ハイブリッド・マス・ダンパー)	竹中工務店	阪急アプローズ	1992
	HMD	三菱重工、安井	関西空港管制塔	1992
	HMD	清水建設	大阪ORC200	1992
	DUOX	鹿島	安東錦町ビル	1993
	HMD	三菱重工	ランドマークタワー	1993
	AMD	日建、藤田隆史	長銀本店ビル	1993
	HMD	松田平田	KS計画	1993
	HMD	IHI・鹿島	新宿パークタワー	1994
	HMD	三菱重、日本設計	ACTタワー	1994
	AMD	大林組	リバーサイド隅田	1994
	HMD	三菱重、日建設計	大阪WTCビル	(1994)
	DUOX	鹿島・小堀鐸研	同和火災新本社ビル	(1995)
	HMD	三菱重、日建設計	りんくうゲートタワー	(1995)
	HMD(G・LAPUTA)	藤田隆史、三菱製鋼、フジタ	広部ミヤケビル	(1995)

防災基礎講座

ムが、筆者らにより世界にさきがけて完成した。また、1990年には、設計用の大地震を制御対象としたアクティブ・ヴァリアブル・スティフネス(AVS)という独特なシステムを備えた建物の実現を、やはり筆者らにより世界で初めて果たし、これらは国際的な評価を得ている。

#### 4 アクティブ、ハイブリッド制震構造

筆者らは、これまでに実際の建物にアクティブまたはハイブリッド制震システムを設置、さらに制御効果の確認と今後の開発のデータを得る目的で地震観測を実施している。これらのシステムの概要について紹介する。

##### 1) AMDシステム(京橋成和ビル)<sup>3)</sup>

建物の外観を、写真1に示す。この建物には制震装置としてアクティブ・マス・ドライバー(AMD)システムが設置されている。AMDシステムの全体構成を図3に示す。



写真1 京橋成和ビル

システムは駆動部、制御部、監視部からなっており、制御力を与える重錘は最上階に2台設置され、中央部のAMD1(4t)と端部のAMD2(1t)が、それぞれ短辺方向の並進とよじれの振動を制御する。制御は、地下と装置設置位置の相対速度にゲインを乗じて制御力を与えるフィードバック制御であり、フィードバックゲインは全状態量に対して評価した最適フィードバックゲインと等価な制御効果が得られるような値を設定している。

##### 2) AVSシステム(鹿島技研21号館制御棟)<sup>3)</sup>

建物の外観を写真2に示す。この建物には、可変剛性型のアクティブ制震装置アクティブ・ヴァリアブル・スティフネス(AVS)システムが組み込まれている。このシステムは非共振型の制震システムであり、大地震までを制御対象としている。

システムの全体構成を図4に示す。3階建ての建物の短辺方向両側面に逆V型のブレースを設け、ブレース頭部と梁がON、OFF機構をもつ可変剛性装置により接続され、装置の真ん中に設け

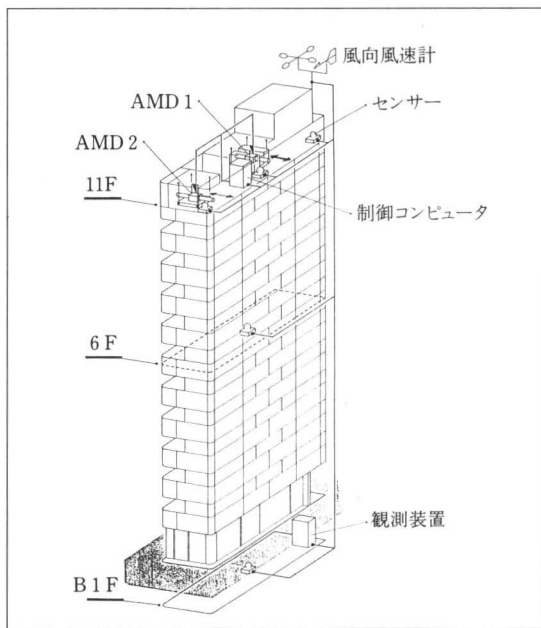


図3 AMDシステムの全体構成

られた弁の開閉によりフリー、ロックの状態をつくることにより、建物の剛性を変化させる仕組みである。

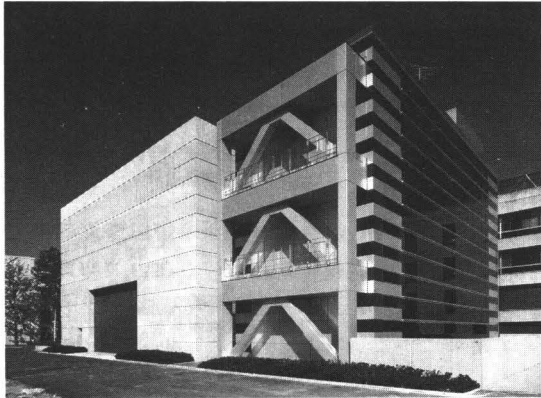


写真2 鹿島技研21号館制御棟

制御方法は、図5に示すように、1階での地震動をバンドパスフィルターにより分析し、建物のもつ剛性の範囲のなかから最も応答振動の少ない剛性、または剛性分布を選択して変化させるフィードフォワード制御である。

3) ハイブリッド・システム(安東錦町ビル)<sup>4)</sup>

建物の外観を写真3に示す。この建物にはAMDシステムとパッシブ動吸振器を組み合わせ、AMDシステムと同等の制御性能を有するハイブリッドタイプの制震装置(DUOXとよぶ)が設置されている。また、建物の平面形状が正方形に近いので、制御方向は水平2方向としている。装置の大きな特徴は、従来の動吸振器の上に動吸振器重量の10~15%の重錘をもつ小さなAMDを重ね

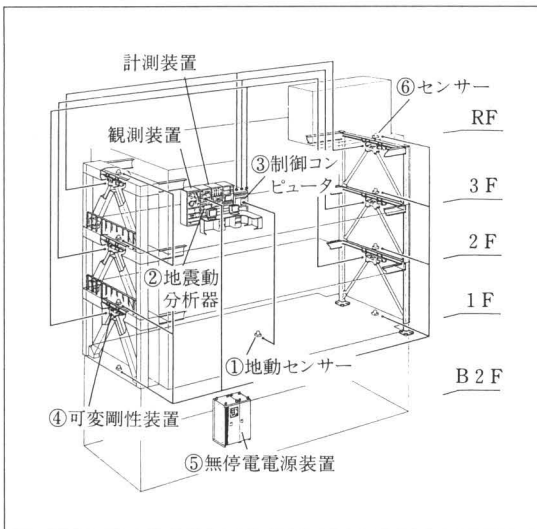


図4 AVSシステムの全体構成



写真3 安東錦町ビル

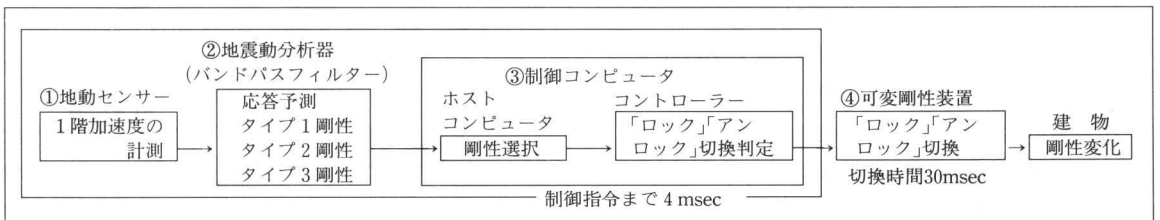


図5 AVSシステムの制御方法

防災基礎講座

るだけでいいことである。

システムの全体構成、機器の構成を図6、図7に示す。

DUOXの動吸振器部分の重量は建物地上重量(約2,600t)の0.8%の20t、AMDの重り重量はその1/10の2t、すなわち建物重量の0.08%に当たる。このほか、動吸振器はパネと支持機構を兼ねる中空積層ゴム、減衰を与えるオイルダンパーよりなる。この動吸振器の上にACサーボモーター、ボールねじにより駆動するAMDが直交2方向に重ねられアクティブに2方向に制御される。

注3) 小堀鐸二:制震構造、鹿島出版会、1993.9

注4) Kobori T., et al.: Research, Development and Application of Active-Passive Composite Tuned Mass Damper, Fourth International Conference on Adaptive Structures, Nov. 1993, Cologne

5 おわりに

地震災害の低減というきっかけから、従来の耐震構造を超える技術として開発、適用が急速に進められてきている制震構造についての概略を紹介した。アクティブ制震構造については、完成以来中規模までの地震や強風の観測を行っており、実際に振動制御効果が確認されているが、これについては参考文献を参照されたい。

制震構造は、各種の素材、装置を制御理論、振動理論によりシステム化して構築される技術で、建物の規模や形状、用途、重要度等によりどのような構造システム技術を選んだらよいか、これから21世紀を迎えて、まだまだ新しいアイデアが生まれ、経済的で制御効果の大きいシステムが実現する可能性を多く秘めている魅惑的な研究・開発分野である。

1993年8月には、制震構造の国際学会(IASC)が設立され、第1回の世界会議(1st WCSC)がロサンゼルスで開催された。こうした趨勢のなかで

日本は主導的な立場にたっているが、制震構造が、より変化に富んだ安全で快適な建築を生むための幅の広い技術的課題を包含しているとみることができ、単なる防災技術という認識以上に、この技術の開発推進と普及発展は、これからの人類が営む生活空間をより一層豊かなものにしていくに違いないと思う。

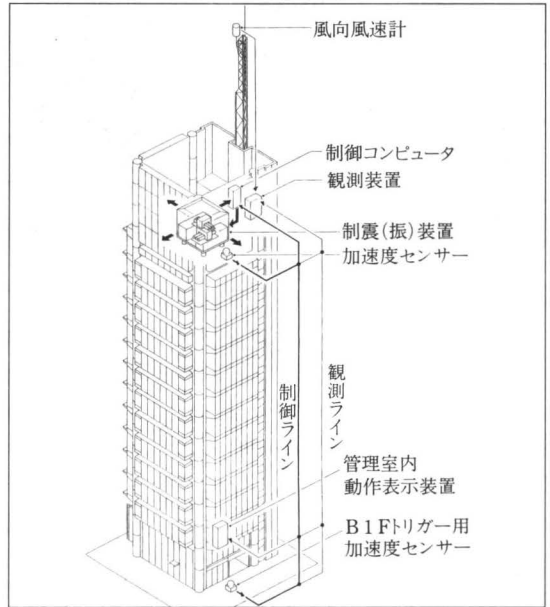


図6 DUOXシステムの全体構成

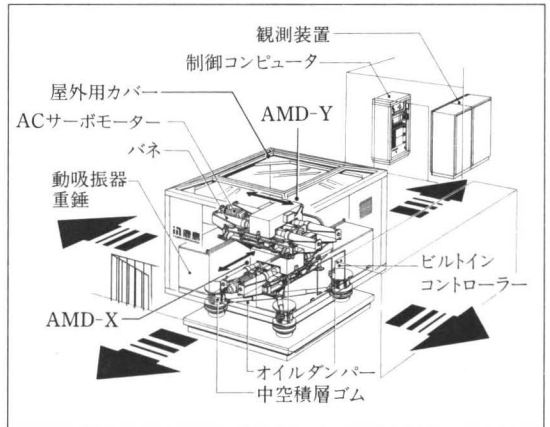
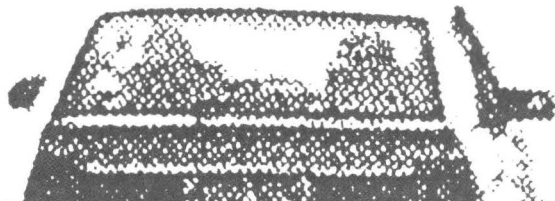


図7 DUOXシステムの機器構成

# 後席シートベルトの有用性

上山 勝\*



## 1 はじめに

第二次交通戦争と言われるなかであって、自動車乗員が死亡あるいは重傷する事故の増加が著しく、今後の交通安全を考える上での社会問題の一つとなっている。交通安全としては、事故予防（アクティブ・セイフティ）が第一であることは言うまでもない。アンチロック・ブレーキシステム（ABS）などの開発は、パニック状態での運転者の事故回避行動を援助するものとして注目される。しかし、交通事故は交通の流れのなかで発生するもので、事故予防には限界がある。それ故に、第二の安全としての被害軽減（パッシブ・セイフティ）が期待されている。

自動車の乗員の被害軽減策としては、衝突による車体のクラッシュ特性の改善、あるいはシートベルト、エア・バッグの開発などが進められている。特に、シートベルトはよく知られた装置で、我が国においても、前席乗員にはその着用が義務づけられている。また、1994年には、新車乗用車には後席にも3点式シートベルトの装備が義務づけられた（着用の義務化はない）。しかし、シートベルトは、車両に装備するだけではその効果が期待できない安全装置であることがともすれば忘れられている。

シートベルトの効果については、多くの調査研究が報告されている。しかし、それらのほとんどは前席乗員に関するものであり、後席乗員に関するものは非常に少ない。しかも、ほとんどがマクロデータによるものであり、ミクロ的な事故解析

による検討はほとんどみられない。また、シートベルトの効果は、側面衝突では衝突側に着座した乗員についてはほとんど否定的でさえある。むしろ、シートベルトは万能な安全装置ではあり得ない。しかし、自動車乗員の事故死因の詳細を検証してみると、シートベルトの効果は予想以上にあるように思える。

前席乗員のシートベルトの着用が義務化されている。しかし、その着用率は年々低下し、JAFの調査によると約60～70%である<sup>1)</sup>。死亡事故例においては、実に約35%と極めて少ない<sup>2)</sup>。このような現状において、後席乗員のシートベルトが充分に活用されるには、その効果を十分に検証し、ユーザー一人一人がシートベルトを着用するように的確な情報の提供を行うこと、これが前提として是非とも必要である。新車に装備されることになった後席シートベルトが無駄なものとなるかどうかは、ひとえに乗員の着用に対する安全意識がキー・ポイントとなる。

注1) (社)日本自動車連盟：一般道路におけるシートベルト着用調査報告、1992

注2) 警察庁交通局：道路交通の現状と対策、平成5年

## 2 自動車乗員の死傷事故の実態

### 1) 死亡事故の概要<sup>3)</sup>

死亡事故において、状態別推移を図1（58ページ）に示す。自動車乗車中の死者数が年々着実に増加し、平成5年では全体の約45%となっている。ちなみに、昭和54年には2,998人であった自動車乗員の死者数は、平成5年では4,835人と約60%増

\*うえやま まさる/科学警察研究所交通部交通安全研究室長

加した。これは、乗員の被害軽減という視点からの被害の実態の詳細な検討が必要であることを示唆している。

2) シートベルト着用の影響

図2は、死亡した乗員の主たる傷害部位をシートベルトの着用の有無別に示したものである。

全体の40%以上を頭部が占めているが、特にシートベルト非着用では約50%(1,869人)にも達している。ところで、致命傷の内訳としては、全身傷害による死亡例は全体で480人(約10%)にすぎない。シートベルト非着用で死亡する例にあっても、全身傷害による死者数は363人(約10%)であって、死者のほとんどが局所的な傷害によって死亡している。このことは、自動車事故による乗員の死亡の現状の一端を表しており、有効な安全装置によって被害が軽減できる可能性を示唆するものである。

図3は、自動車乗員の致命傷となった加害部位を運転者と同乗者に分けて示している。内円がシートベルト着用、外円が非着用の場合である。

車外放出がシートベルトの非着用者に多いこと、および運転者より同乗者において車外放出の比率が高いことがわかる。

3) 衝突部位による自動車乗員の死者数

自動車乗車中の乗員の死亡事故において、車両が最初に衝撃を受けた方向別の死亡発生状況を図4に示す。47.3%(2,277人)が前部衝突によるもので、斜め前部衝突を含めると70.7%(3,407人)になる。これに対して、側面衝突は左右の両方向で23.5%(1,133人)である。

表1は、乗員の乗車位置別、すなわち運転者、助手席、後席の死者数を車両の衝突部位別にまとめたものである。例えば、前部の衝突によって運転

者は1,826人死亡している。

後席乗員に注目すると、前部衝突により118人が死亡している。これに斜め前方を加えると213人の死者が発生している。ところが、後席乗員の

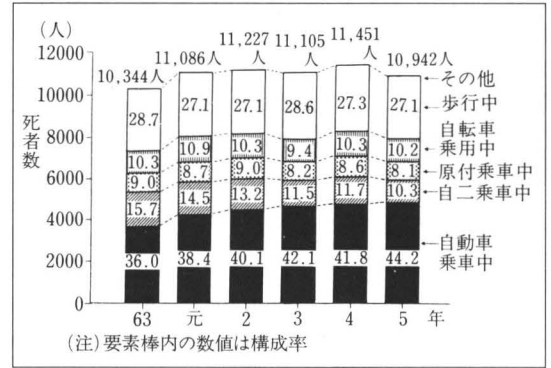


図1 状態別死者数の推移

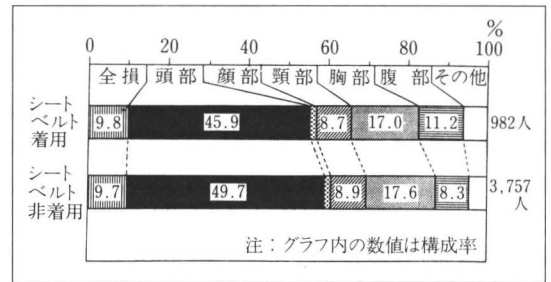


図2 自動車乗車中の主傷害部位別の死者数

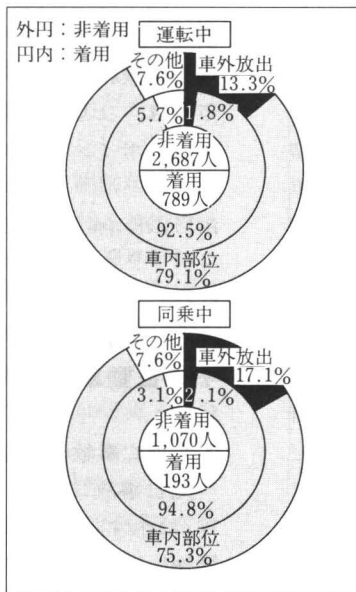


図3 シートベルト着用の有無による加害部位

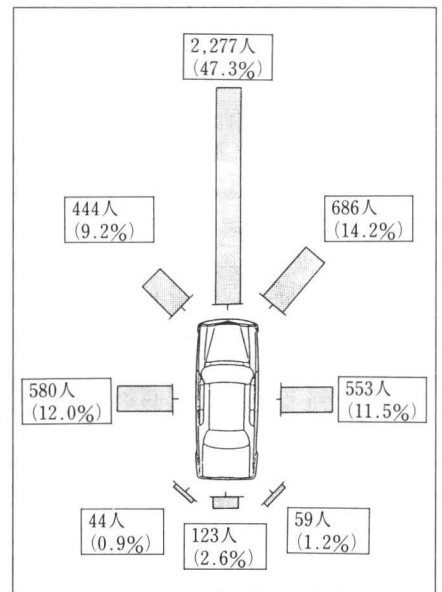


図4 衝突部位別死傷者数とその構成率

乗車位置への左右側面からの衝突によって計162人が死亡している。このことは、後席乗員の死亡事故にあっても、その対策の主体は、やはり前面衝突であることを示唆しているものである。別な見方をすると、後席に破損が少ないにもかかわらず死亡しているケースがかなりあることを意味している。

注3) 上山勝：交通事故の現状と今後の課題、自動車技術会シンポジウム、平成2年

表1 衝突部位による乗車位置別の死者数

(単位：人)

衝突部位	運転中	同乗中			小計	合計	構成率
		前席	後席	その他			
前部	1,826	331	118	2	451	2,277	47.3
後部	80	18	23	2	43	123	2.6
右横部	432	58	63	0	121	553	11.5
左横部	278	201	99	2	302	580	12.0
右斜前部	556	78	52	0	130	686	14.2
左斜前部	276	123	43	2	168	444	9.2
右斜後部	37	11	11	0	22	59	1.2
左斜後部	26	7	10	1	18	44	0.9
天井その他	38	4	6	4	14	52	1.1
合計	3,549	831	425	13	1,269	4,818	100.0

注) 第1、第2当事者以外が運転する車の同乗者は除く

レーンに突っ込んで停止し、軽乗用は進行方向に逆向きになって自転車道の真ん中で停止した。乗用車の右前後ドアがわずかに破壊した程度であり、軽乗用の前部はほぼ均一に後退した(写真2)。

(3) 事故の再現

乗用車の右前ドア付近に、軽乗用の前部が衝突角度約80°で衝突した、いわゆる斜め衝突(側面滑り衝突)であったと推定される(図5、60ページ)。乗用車の運転席ドアは、軽乗用の前部によって前方から後方に斜め方向に押し込まれた。最大噛み込みにおいて、右後部フェンダーが激しく

3 後席乗員の死亡事故例

後席乗員の傷害の詳細について、被害軽減という視点からマイクロ事故解析例を述べる。

1) 事故例1：交差点での出合頭事故

(1) 事故の概要

普通乗用車(乗用車、A)と軽乗用車(軽乗用、B)が直角交差点において、深夜、出合頭に衝突をした。両車の乗員は、それぞれ3人および2人であった。乗用車は交差点で赤信号を無視し、約40km/hの速度で直進した。一方、軽乗用は約50km/hで青信号に従ってこの交差点に進入し、交差点のほぼ中央で、乗用車の右側面に軽乗用の前面を衝突させた。

乗用車の後席乗員(シートベルト非着用)は、センターピラーに頭部を衝突させ、その後ドアを破って外に投げ出され、脳挫傷によって死亡した。なお、両車の他の乗員(シートベルト着用)は、いずれも軽傷であった(写真1)。

(2) 事故車の停止および破壊状況

乗用車は前方のガード



写真1 事故現場

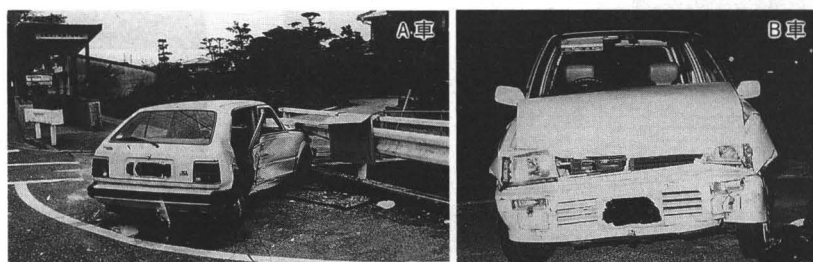


写真2 事故車の停止状況

押し込まれ、車体を急速に時計回りに回転させながら進行した。

(4) 後席乗員の傷害メカニズム

乗用車の後席乗員は、衝突直後から運転席シートバックに向かって斜めに移動し、頭部をセンターピラーに衝突させ、体全体を右後ドアに衝突させた。最大噛み込み直後に車体は急激に回転し、後席乗員は右後ドアに外向きに強く押しつけられた。

後席乗員はガードレールを跳び越し、溝の中に転落していた。これは乗用車の後部右ドアラッチが軽乗用との衝突により、その強度が低下したために、後席乗員が車体が一回転した時点で、この

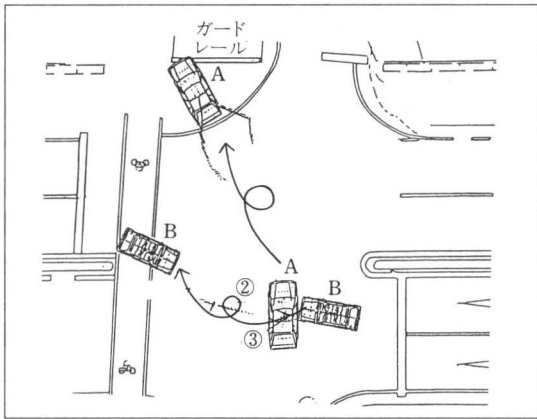


図5 事故状況の再現図

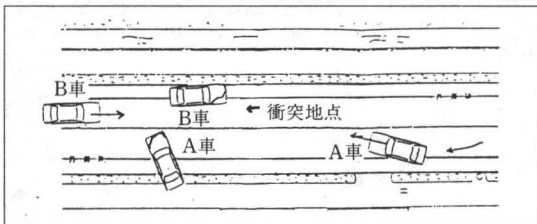


図6 事故現場図

後ドアから放出されたと推定される。

乗用車の運転者(軽傷)と後席乗員(死亡)の傷害の違いは、何故に発生したのであろうか。実験1でのシートベルトの着用、非着用による乗員の挙動の相違を比較してほしい(図11、63ページ)。

2) 事故例2：直線路での中央線オーバー事故

(1) 事故の概要

事故は、県道で、東西に延びる対面通行の片側1車線の見通しのよい直線道路で深夜発生した。25歳の若者が運転する乗用車(A)が約100km/hで走行中、落下物を避けようとしてハンドル操作を誤り、反対車線に進入、対向してきたタクシー(運転者と乗客1人、B)に斜めに前面を衝突させた。衝突後、乗用車は横滑りし、時計回りに約90°回転しながら自転車線に停止した。また、タクシーは斜め前方の縁石に衝突して停止した(図6)。

この事故により、両車の運転者がそれぞれ重傷を被った。しかし、2人とも命には別状なかった。ところが、タクシーの後部座席に乗っていた乗客が、頭蓋骨解放性骨折等による脳挫傷により事故約1時間後に死亡した。

(2) 事故車の破損状況

乗用車の前部は大きく変形しており、前バンパー中央部が凹損した。しかし、車室などには破壊はなかった(写真3)。

タクシーの右前部は激しく破壊し、運転者室はほとんど完全に破壊していた。右前ドアはドアラッチが破壊されて開放状態となった(写真4)。



写真3 普通乗用車の破損状況



写真4 タクシーの破損状況



また、右後席ドアは、内側から後席乗員が衝突したために外側に膨らみ、運転席のヘッドレストおよびバックシートはわずかに変形し、ピラーの内側には後席乗員の頭部が衝突したために、局部的に凹損し、毛髪と多量の血液が付着していた（写真5）。

(3) 事故の再現

両車の衝突状況は、乗用車の右前部がタクシーの右前部に約0.5m重なった、いわゆるオフセット衝突であった。衝突角度は約145°と推定され、衝突速度は乗用車が約75km/h、タクシーが約70km/hと推定された（図7）。

(4) 乗員の傷害

乗用車の運転者（シートベルト非着用）は、右鎖

骨および右肘骨端を骨折、前額部および両膝に挫傷の約3か月の加療を要する傷害を受けた。シートベルトを着用していなかったために、車室内の破損がまったくないにもかかわらず、前方に投げ出され、頭部をフロント・ガラスにつつけ重傷となった。

一方、タクシーの運転者（シートベルト着用）は、左骨盤および右肋骨に骨折、右前頭・前額部、左下腿部・胸背腹部等に打撲による圧挫創および内臓損傷、さらに外傷性肝障害を被り、約4か月の安静治療の重傷となった。しかし、運転席がほとんど潰れ、ドアが開放状態になったにもかかわらず、シートベルト着用により車外に投げ出されることもなく、かろうじて致命傷を免れた。

(5) 後席乗員の傷害メカニズム

タクシーの乗客（シートベルト非着用）は、右前額部に裂創、頭蓋骨開放性骨折に伴う脳挫傷を受け、事故の1時間後に死亡した。しかし、頭部以外には顕著な外傷はなかった。頭部の傷害は、シートベルトを着用していなかったために、衝突時に運転席に向かって投げ出され、頭部を運転席のヘッドレスト、センターピラーに衝突させたことによると推定される（写真5）。なお、乗客はその後は、右後ドアに押しつけられたため、顕著な外傷を受けなかったものと推定される。衝突時にシートベルトで拘束し、頭部を衝突させなければ、おそらく軽傷程度ですんだと考えられる（実験2、図12、63ページを参照）。

3) 事故例3：カーブでの中央線オーバー事故

(1) 事故の概要

事故はカーブが続く山間道路の急な坂道（勾配が約6%）で発生した。普通乗用車同士（A車とB

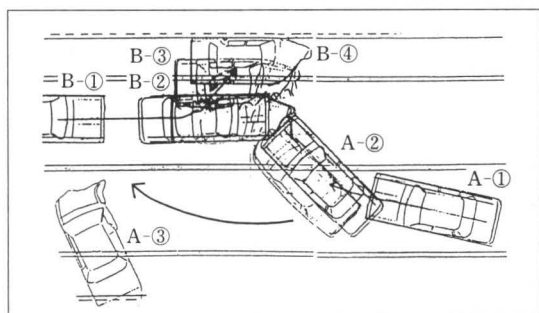
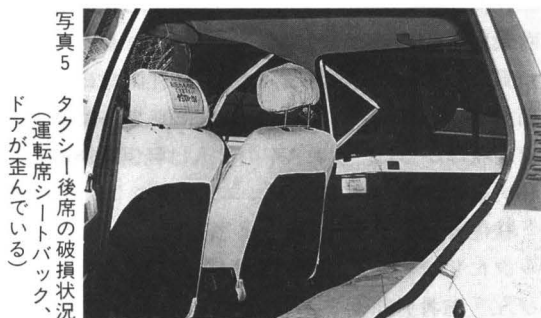


図7 衝突状況の再現図

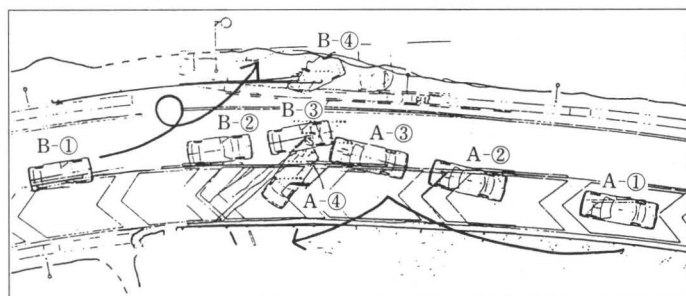


図8 事故現場の状況



車)が、中央線付近で正面衝突した。A車はゆるやかな右カーブから直線へ、次いで急な左カーブへと続く下り坂を約50km/hで走行中であった。一方、B車は登り坂を約40km/hで走行していた。事故地点のカーブにおいて、A車が反対車線へはみ出し、その右前部をB車の右前部に斜めに衝突させた(図8、61ページ)。

A車には初老の夫婦が乗車しており、また、B車の乗員は娘2人と母親とが乗車しており、妹が運転し、姉が助手席に、母親は後部座席(左側)に同乗していた。この衝突事故によって、B車の姉妹は重傷を負い、母親は頭部をセンターピラーに衝突させて死亡した。なお、普通乗用車の夫婦はいずれも無傷であった。

(2) 事故車の破損状況

A車の右前部付近は部分的に破損しており、右



写真6 A車の破損状況



写真7 B車の破損状況

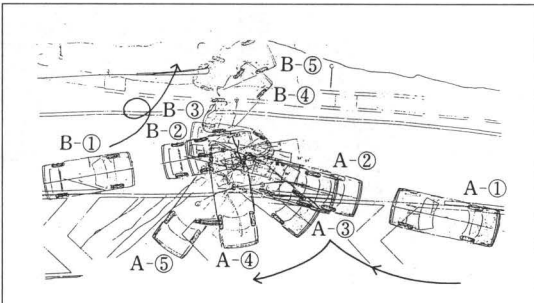


図9 衝突状況の再現図

側ほど大きく破損、変形しており、衝突部位が右前部であったことを示している。しかし、運転席ドアにはほとんど変形がなく、車室内の変形はなかった(写真6)。

B車の右前部付近は右側に大きく曲がっている。右前輪が大きく後退し、運転席の位置に喰い込んでいる。運転席ドアは完全に潰れ、前席の車室内の破壊がかなり激しかった(写真7)。

(3) 事故の再現

両車の衝突形態は、それぞれの右前部が部分的に重なり合った、いわゆる斜め前部衝突で、衝突後に、両車ともに右回転を行いながら停止地点に至ったと推定される(図9)。

(4) 乗員の傷害

B車の運転者(シートベルト着用)は頭蓋骨骨折、右大腿骨骨折および多発性骨盤骨折、また助手席乗員(シートベルト着用)は右外傷性眼球破裂、顔面裂傷、頭部打撲のそれぞれ重傷を被ったが命には別状なかった。なおA車の2人は軽傷であった。

(5) 後席乗員の傷害メカニズム

後席乗員(シートベルト非着用)は、外傷性ショックにより約1時間後に死亡した。頸椎骨折および左上腕骨骨折があった。衝突直後に、右前方に投げ出され、頭部を前席シートバックおよびセンターピラー付近に衝突させたことが致命傷となった。その後の車体の回転によって、運転席側ドアに押しつけられ顕著な外傷は生じなかったと推定される(実験3参照)。

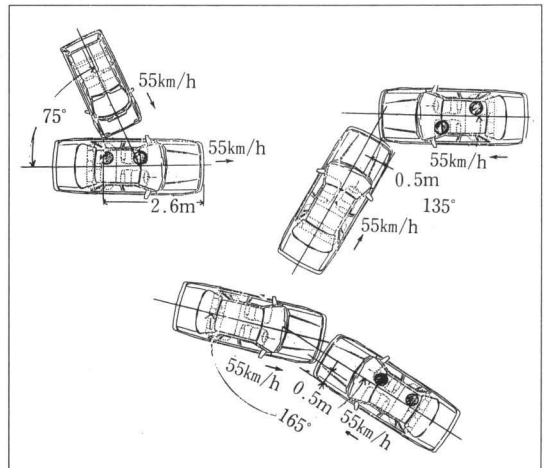


図10 衝突形態

#### 4 衝突実験による後席乗員の挙動<sup>4),5)</sup>

後席乗員がほとんど外傷がないにもかかわらず死亡した事例を3例述べた。これらの事例では、いずれも後部車室は衝突による破壊がなく、乗員が車室に二次衝突して死亡したケースである。

このような事故での乗員の衝突中の傷害がどのように発生するのかについて、市販の車にダミーを乗せた衝突再現実験を示す。詳細な実験の方法および結果は、紙面の都合で割愛し、ここではシートベルト着用、非着用でのダミーの挙動の違いを簡単に述べる。

##### 1) 衝突形態

図10に実験での衝突形態を示す。実験1、2、3は事例1、2、3をそれぞれ模擬した衝突形態である。ただし、実験設備の関係で、衝突位置およびダミーの乗車位置は逆位置となっている。

##### 2) 乗員の挙動

###### (1)実験1

実験1での衝突中のダミーの挙動の高速度写真を示す(図11)。後席乗員の挙動が前席乗員の後ろに隠れてはつきり見えないが、シートベルトを着用したダミーはその頭部の動きが少なく、衝突によって進入しつつあるドアの上枠には衝突することはなかった。しかし、シートベルト非着用では後席ダミーの頭部がドアに衝突している。この状態をコンピュータ・シミュレーションによって示すと、シートベルト非着用では上半身が大きく傾き、頭部が窓枠に乗りだしドア上部に衝突している状況が明白であり、シートベルト着用ではこのような危険な挙動はみられない(同図11)。

###### (2)実験2

ダミーの挙動を模式的に図12に示した。事故例2のような斜め形態では、

乗員に働く衝撃力は斜め方向に非常に大きく、乗員はいずれも斜め前方に投げ出されるようになる。シートベルトを着用していると、衝突直後にシートベルトの拘束力により座席に引き戻された。しかし、シートベルトがないと、そのまま斜め前方に投げ出され、前席シートバックに衝突、これを押し倒し、乗り上げ前方へ移動し、頭部をインパネ部分に衝突させた。写真8(64ページ)に、シートベルトを非着用での後席ダミーが前席シートを破壊した状況を示している。

前席ダミーは、その頭部を車室外に突き出し状況になっているが、これは、後席ダミーによってさらにシートバックを介してさらに激しく前方へ押されたためである。

###### (3)実験3

前面に斜めに衝突した実験では、ダミーはその

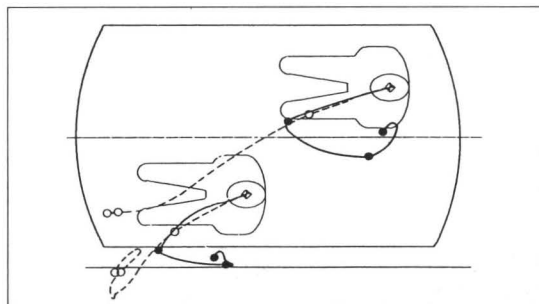


図12 ダミーの挙動の模式図

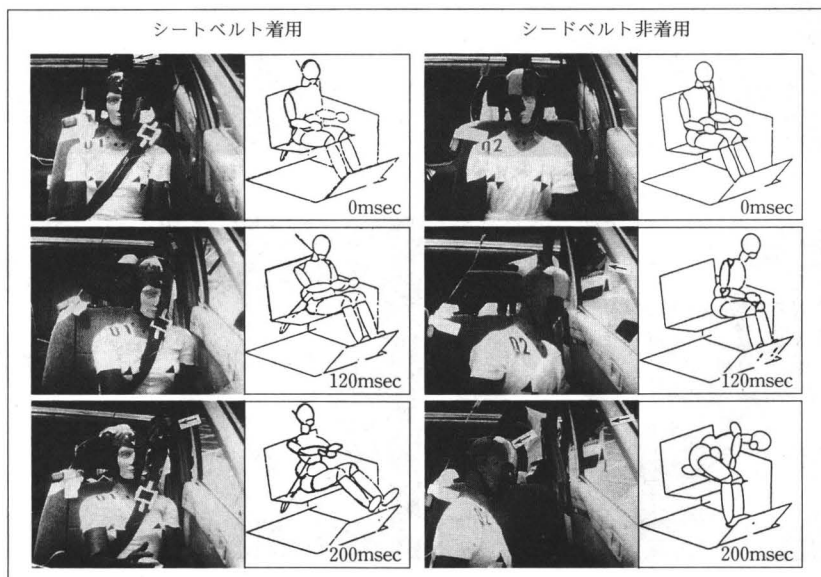


図11 高速度写真によるダミーの挙動(左)とシミュレーションによる後席ダミーの挙動(右)

衝突部に向かって投げ出される。写真9にシートベルト着用、非着用の違いを比較して示した。後席ダミーは前席シートバックに衝突、これを押し倒し、乗り上げ、ほぼまっすぐ前方へ移動し、前席ダミーを乗り越えてフロントガラスに衝突した。

前席ダミーは、その頭部と胸部をハンドルに激しく衝突させたが、さらに後席ダミーによって激しく前方へ押される状況が見られた。

### 3) まとめ

実験によると、後席乗員がシートベルトを着用した場合の効果として、次のことが期待できる。

- 頭部の車室内への二次衝突を予防することができる
- 前席シートバックへの衝突を抑制し、前席乗員の後部からの衝撃を軽減できる

注4) 上山勝、牧下寛：斜め衝突による後席乗員のシートベルトの効果、科警研報告34巻(2)、1993

注5) M. Ueyama, H. Makishita and K. Hagita:14 ESV Conference(in Press),1994

## 5 おわりに

自動車事故の約70%は正面衝突である。そのほとんどにおいて後席車室が破壊されることはない。しかし、安全と考えられている後席乗員が死亡したり重傷を被っているケースが意外と多い。

事例3に述べたように、前席に座った姉妹はシートベルトを当然のごとく着用した。シートベルトの着用を推進する立場からみれば、模範的な乗員であることが伺える。約500kmの長距離ドライブに際して、母親を後席に着座させ、できるだけ快適に過ごさせるような気配りを行った姉妹であった。しかし、後席の母親にシートベルトを締めさせなかったことに何ら疑問をもっていなかった。

このことは、この姉妹の安全意識の低さが問題ではない。むしろ、後席乗員に対するシートベルトの効果が十分に教育されていないことに注目すべきである。おそらく、この姉妹には、後部座席のシートベルトを締めさせることが安全への大きな役割を担っていることが意識の中に存在していなかったのではなからうか。

安全装置を開発し、それを装備することが重要であることは言うまでもない。それ以上に安全に関する情報を広報することが重要であることを示唆している事例である。

また、シートベルトは側面衝突においても効果があることを事例1で述べた。さらに、シートベルト非着用では、反衝突側でも危険な場合があることを報告した。後席乗員がシートベルト着用によって、最も危険な頭部傷害を防ぐことができ、前席乗員への加害性をも軽減できる。



写真8 衝突後の状況（シートベルト非着用では前席シートが破壊されている）

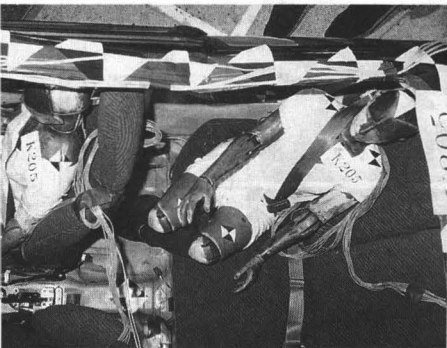
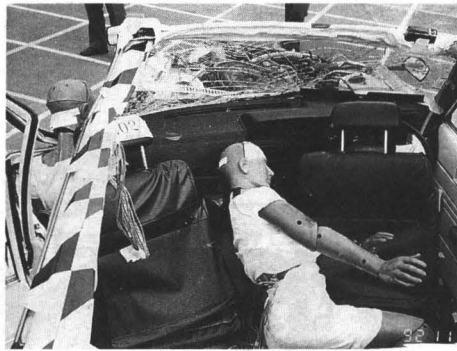


写真9 衝突後の状況（シートベルト非着用では後席ダミーが前席シートを乗り越えている）

# 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。

## ●全国統一防火標語を募集中

当協会では、消防庁との共催により平成7年度全国統一防火標語を募集しています。入選作品は、1年間火災予防運動用ポスターをはじめ広く防火意識の普及PRに使用されます。

・応募方法：郵便ハガキ1枚につき標語1点を書き、郵便番号・住所・氏名（ふりがな併記）・性別・年齢・職業・電話番号を明記のうえ、下記宛にお送りください。

※郵便ハガキによる応募以外は受け付けません。

・応募宛先：〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9 日本損害保険協会「防火標語係」

・応募締切：平成7年2月10日（金）〈当日消印有効〉

・賞：入選作品（1点）には賞金30万円、佳作作品（20点）には賞金各2万円が贈呈されます。

・選考委員：押阪忍氏（放送ジャーナリスト・キャスター）、松村満美子（ジャーナリスト）、消防庁長官、日本損害保険協会会長

・発表：平成7年3月下旬～4月上旬、週刊誌（週刊現代、週刊ポスト、週刊朝日、週刊女性、女性自身、SPA!、週刊文春）、月刊誌（主婦の友、SHOPPING）で入選者、入選作品および佳作入選者を発表します。また、各入選者本人には、直接ご通知します。

・応募作品は、お返しいたしません。同一作品は抽選によって選ばせていただきます。

## ●防災図書「ドリルDE防災」を作成しました

当協会では、防災啓発のため、毎年防災図書を発行しておりますが、このたび防災図書「ドリルDE防災－災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会－」（B5判32ページ）を作成しました。

「防災」と聞くと難しく考えがちですが、本書では、楽しみながら学んでいただくことを目的に、「防災」に関する情報や知識をクイズ形式でまとめました。問題は、小学生でもわかるものから、大人が頭をかかえる難問まで取りそろえ、また、

わかりやすく解説しています。

※本冊子をご希望の方には、無料でお分けしております（郵送希望の方は、送料の一部として190円分の切手を同封のうえ、防災事業室防災図書係にドリル希望と明記しお申し込みください）。なお、原則として1人1冊とさせていただきます。



## ●交通安全情報誌「C&I [CRASH & INSURANCE]」5号を発行しました。

当協会交通安全推進室では、交通事故の防止・軽減に向けた分析、研究活動の結果を、一般消費者の皆様にも情報としてお伝えしていくため、活動成果がまとまる時期に合わせて、掲記情報誌を発行しておりますが、この度、第5号を取りまとめ、発行の運びとなりました。

本号では、車のさまざまな安全装備について、その認識実態に関する一般ドライバーへのアンケート調査結果を中心に、紹介しています。また、特に若い人の交通安全意識の向上を目的として、当協会主催で9月に全国5地区で開催した、「損保セーフティドライビングスクール」の様をお伝えしています。

今後は、6号を3月ごろに発行する予定です。ご家庭や学校、職場、地域の集まりなどでご利用いただければさいわいです。なお、本誌は、実費で頒布しており、5冊以上のご購入で1部200円

(税・送料込み)。お申し込みは「損保セーフティ事務局」 TEL 03-3561-2592まで。

●第32回高校生の「くらしの安全・くらしの安心」  
作文コンクールの入賞者が決定しました

高校生の作文コンクールは、日本損害保険協会、損害保険事業総合研究所が、全国の高校生を対象に、損害保険の仕組みや役割、安全・安心・防災について正しく理解していただくことを願って、文部省、全国高等学校長協会の後援を得て、昭和38年以来毎年実施しているものです。今回は、昨年より1,300篇ほど多い12,830篇(感想の部12,767篇、研究の部63篇)の応募がありました。

審査委員の金澤理氏(早稲田大学教授)、成田正路氏(元NHK解説委員長)、五代利矢子氏(評論家)、相澤秀夫氏(文部省初等中等教育局教科調査官)、増井俊明氏(全国高等学校長協会会長)および河野俊二(日本損害保険協会会長)により厳正な審査が行われた結果、1～3等には次の方々が入賞と決まり、さる11月26日(土)、東京・大手町の経団連会館で入賞者表彰式が挙行されました。

感想の部(敬称略)

- 1等 文部大臣奨励賞・日本損害保険協会賞  
沖千治(愛知県立中川商業高校3年)  
「事故のモニュメント」
- 2等 全国高等学校長協会賞・日本損害保険協会賞  
笹島和佳(富山県立高岡南高校2年)  
中村公子(福島県立若松商業高校2年)
- 3等 日本損害保険協会賞  
比田井麻衣子(東京都駒沢学園女子高校3年)  
井元富美(愛知県立岡崎商業高校2年)  
山口貴子(鹿児島県川内純心女子高校3年)

佳作 日本損害保険協会賞

竹下桃代 京谷美紀 竹之内美希 海老澤成江  
福井亜理 渡久地あやの 三浦利之 三枝広子  
林俊秀 張鮮嬋

研究の部(敬称略)

- 1等 文部大臣奨励賞・日本損害保険協会賞  
岐阜県立岐阜三田高校商業経済部

「道路での歩行者の安全と損害保険」

- 2等 全国高等学校長協会賞・日本損害保険協会賞  
愛知県立中川商業高校産業調査部  
広島市立広島商業高校商業研究部
- 3等 日本損害保険協会賞  
北海道函館商業高校商業研究部  
愛知県立岡崎商業高校事務科課題研究等第4班  
新潟県立新潟商業高校産業調査部
- 佳作 日本損害保険協会賞  
福岡雙葉高校社会研究部 愛知県立瀬戸窯業高校商業科課題研究A班 静岡県立磐田西高校流通経済研究グループ4班 愛知県立岡崎商業高校事務科課題研究第2班 山形県鶴岡学園高校経済調査部 青森県立川内高校坂井妙子、蒲野久美子 山口県立宇部商業高校商業研究部



●「AT車事故の特徴とその対策」に関するシンポジウムを開催しました

当協会安全技術委員会では、2月1日(木)午後1時30分～4時45分にわたり損保会館大講堂においてシンポジウムを開催しました。

- 13:30 開会挨拶  
司会 交通評論家 生内玲子氏  
講演
- 13:45 日本損害保険協会交通専門委員・指田朝久氏 「事故実態分析からみたAT車事故の特徴」
- 14:00 科学警察研究所交通部長・村田隆裕氏

「AT車の安全運転における課題」

14:30 コヤマドライビングスクール教育実践  
研究開発センター長・志村繁彦氏

「教習所におけるAT車教習の現状と今後の課題」

15:10 日本リスクマネジメント研究所所長・  
山田幸洋氏 「企業におけるAT車安全  
運転教育事例」

15:45 日本自動車工業会技術部次長・伊藤勝  
利氏 「AT車の安全な運転法」

AT(オートマチック)車の普及率は年々高まっておりますが、意外にAT車の安全な運転方法をご存知の方は少ないようです。そこで、講師の方々よりAT車特有の事故やより安全にAT車を運転する方法などさまざまな角度よりお話いただきました。こうしたシンポジウムを通じて交通事故防止に役立つことができたらと考えています。

●防災プラザを開催しました

当協会では、火災・交通事故をはじめ、集中豪雨、地震などの自然災害や、家庭内での事故などから身を守るための基本的な知識と技術を習得していただくことを目的に、毎年、各地2か所で総合防災展「防災プラザ」を開催していますが、本年は、岐阜市と仙台市で開催し、それぞれ45,000人、60,000人の参加を得ました。

ロボットシアター、バイクのシミュレーション、テレビゲーム、パソコン、災害疑似体験マシン、地震体験マシン、SPストームシステムなどの



展示、試乗機材や、各種の防災クイズなどにより、楽しみながら防災意識を身につけていただけたと思います。

●消防自動車2台を自治体に寄贈(第二次分)

損害保険業界では、当協会を通じて、地方自治体の消防力強化・拡充に協力するため、昭和27年以降毎年、消防自動車等消防器材の寄贈を行っていますが、全国各地の自治体からの強い要望が寄せられ、第一次として50台の寄贈を行ったわけですが、改めて要望が寄せられたことから、第二次として、下記のとおり2台(平成6年度累計52台、昭和27年からの累計寄贈台数2,109台)の寄贈を決定いたしました。

美幌・津別消防事務組合(水槽付消防自動車)  
十和田地区消防事務組合(水槽付消防自動車)



●離島へ全自動小型動力ポンプ付軽消防自動車を寄贈

損害保険業界では、当協会を通じて、離島の消防力強化・充実に協力するため、昭和57年以降毎年、小型動力ポンプの寄贈を行っていますが、離島自治体からの強い要望が寄せられたことから、平成6年度分として、下記のとおり、小型動力ポンプ10台、全自動小型動力ポンプ付軽消防自動車8台(本制度による平成6年度までの累計:小型動力ポンプ376台、全自動小型動力ポンプ付軽消防自動車35台)を決定し、それぞれ寄贈いたしました。

小型動力ポンプ寄贈先島名:佐渡島(小木町、羽

茂町)、佐久島(一色町)、知夫里島(知夫村)、百島(尾道市)、松島(大瀬戸町)、鷹島(鷹島町)、壱岐島(芦辺町)、徳之島(伊仙町)、浜比嘉島(勝連町)

全自動小型動力ポンプ付軽消防自動車寄贈先島名利尻島(利尻富士町)、走島(福山市)、嘉島(宇和島市)、中島(中島町)、久賀島(福江市)、上甕島(上甕村)、与論島(与論町)、久米島(具志川村)

## 交通安全推進室の紹介



交通事故の死者数は、昭和63年以来毎年1万人を超えており、交通事故対策が緊急課題となっている状況のなか、自動車・自賠責保険を通して交通事故と密接な関係にある損害保険業界としても、事故防止により大きな社会的貢献を果たすため、平成3年6月、当協会自動車保険部内に交通安全推進室を発足させました。

その後今日に至るまで、自動車保険データの分析をはじめとしたさまざまな調査分析活動、および、その成果を広く一般消費者に伝える情報発信活動を実施してきました。

以下、主な活動内容について簡単に紹介させていただきます。

### 1. 自動車保険データの分析

- ・「自動車保険データに見る交通事故の実態vol.1」(平成5年10月刊行)
- ・「自動車保険データに見る交通事故の実態vol.2」(平成6年3月刊行)

### 2. シートベルトの効用に関する実態調査の実施

- ・「シートベルトの効用」(平成5年3月発行)★

### 3. 交通安全推進ビデオの制作

- ・「ザ・シートベルト」(平成4年8月発行)★
- ・「追突」(平成5年12月発行)★

### 4. 交通安全情報誌の制作

- ・「C&I」(平成5年7月創刊号発行 現在5号まで発行済み)★

### 5. 海外の損保関連機関の活動内容調査

### 6. 交通安全キャンペーン活動

- ・「損保セーフティドライビングスクール」の開催(平成6年9月実施)

\* \* \*

当室も発足以来3年を経過したところでもあり、これまでの活動内容を総括するとともに、今後とも、より一層役に立つ損保らしい交通安全活動を推進していきたい、と考えています。

※なお、上記制作物のうち、★印の物は実費で頒布しております。お申し込みは「損保セーフティ事務局」TEL 03-3561-2592まで。



'94年8月・9月・10月

## 災害メモ

## ★火災

●8・11 岡山県玉野市渋川、倉敷市曾原、広島県竹原市福田町で相次いで山火事発生。異常乾燥や強風で延焼し、計729ha焼失。280世帯避難。

●8・17 東京都北区西ヶ原の靴メーカーエアーマン倉庫から出火。1棟約350㎡全焼。革靴約2万足など1億円相当が焼失。

●8・25 神奈川県横浜市南区の住宅密集地で火災。11棟約450㎡焼失。12世帯38名り災。

●9・6 神奈川県横浜市港北区小机町の横越ビル202号室から出火。店舗併用アパート約40㎡焼失。2名死亡、4名軽傷。

●10・2 埼玉県浦和市桜田の埼玉県中央市場から出火。建物約7,320㎡の約2/3を焼失。商店など80軒全半焼。放火の疑い。

●10・23 北海道札幌市東区本町の栄邦建設社員寮から出火。1棟延べ約340㎡ほぼ全焼。3名死亡、8名重軽傷。

●10・26 東京都立川市柴崎町の市

指定有形文化財・諏訪神社拝殿付近から出火。本殿など4棟約1,200㎡全焼。放火の疑い。

## ★爆発

●10・1 千葉県安房郡富山町平久里下の平群煙火保存会の花火製造作業所が爆発、炎上。1棟約27㎡全焼。3名死亡、1名重体、9名重軽傷。

●10・9 長野県上田市下塩尻のJR信越線西上田駅構内で石油タンクが炎上（グラビアページへ）。

## ★陸上交通

●8・17 北海道旭川市永山の国道39号で、乗用車が右側のガソリンスタンドのコンクリート壁に激突。3名死亡、2名重体。スピードの出し過ぎらしい。

●8・27 静岡県静岡市南安倍の国道1号で、乗用車が対向車線にはみ出し、乗用車と正面衝突。3名死亡、1名重傷。

●9・7 福島県福島市南沢又の東北自動車道で、衝突事故を起こした乗用車にトラックが衝突。3名死亡、1名重体。

●9・17 大分県南海部郡直川村の国道10号で、マイクロバスに居眠り運転で中央車線を越えた大型保冷車が衝突。4名死亡、10名重軽傷。

●9・17 福岡県福岡市東区の国道201号交差点で、路線バスと大型貸し切りバスが正面衝突。双方とも前部を大破。58名重軽傷。

●9・20 東京都渋谷区渋谷の首都高速3号で、作業車を避けようとした大型トレーラーが停止中のトラックに追突。改修工事中の作業員をはね、2名死亡、4名重軽傷。

●10・16 静岡県静岡市牧ヶ谷の国道1号トンネル内で、縁石に衝突した乗用車が、対向車線にはみ出し、保冷車と正面衝突。4名死亡。

●10・17 福島県会津若松市町北町のJR磐越西線快速電車が、踏み切り内で立ち往生した大型トレーラーと衝突、2両脱線。11名負傷。

●10・21 静岡県藤枝市立花の国道1号で、乗用車が歩道に乗り上げ約100m暴走。歩行者3名死亡、1名重傷。

## ★海難

●10・17 和歌山県和歌山市の雑賀崎灯台沖の和歌浦湾内で、タンカー豊孝丸（2,960t・12名乗組）にタンカー第5照宝丸（496t・5名乗組）が衝突。豊孝丸のタンクが破損し、原油約570kl流出。第5照宝丸の航海士の居眠りらしい。

## ★航空

●10・18 大阪府泉佐野市上之郷で、毎日新聞社のヘリコプタージェットスワンと接触した朝日新聞社のヘリコプターまいどりが墜落、大破。3名死亡。

●10・19 静岡県浜松市南西約50kmの遠州灘で、航空自衛隊のMU2型救難捜索機（乗員4名）が試験飛行中墜落。3名死亡、1名行方不明。

## ★自然

●8・14 静岡県湖西市白須賀の遠州灘海岸で、台風14号の影響で遊泳禁止中、高波にのまれ、兄弟ら3名死亡。

●8・14～15 北海道北部を中心に豪雨。苫前町では国道239号沿いの古丹別川が増水。道路が300mにわたり冠水。路線バス、乗用車計110台が立ち往生。

●8・20 沖縄県伊良部町で竜巻発生。約50戸でトタン屋根や窓ガラスに被害。13名重軽傷。

●9・8 埼玉県児玉郡美里町でひょうを伴ったマイクロバーストが発

生(グラビアページへ)。

●9・22~23 仙台・塩釜・名取市など宮城県内で局地的な豪雨。13棟全半壊、7,654棟浸水し、被害額は10/21現在、約258億円。

●9・27 東京都青ヶ島村の大千代港付近で、幅約25mにわたり土砂崩れ。島内視察車が埋まり、2名死亡、1名行方不明。

●10・4 北海道東方沖でM8.1の地震(グラビアページへ)。

★海外

●8・12 国土の75%が砂漠のニジェールで、異常な大雨のため洪水。30名死亡、25,000名が家を失った。

●8・17~9・6 ロシア・コミ共和国の石油会社コミネフチ社の地下埋設の石油パイプラインが破損。原油約30,000tが流出し、北極海に注ぐベチュラ川支流に流入。

●8・17 韓国・ソウル市の雑居ビル4階のナイトクラブバレスから出火。14名死亡。廊下が狭く避難が困難だったうえ、建材からの有毒ガスにまかれたらしい。

●8・18 アルジェリア北西部のマスカラ地方を震源とするM5.2の地震。家屋の倒壊などにより150名以上死亡、約300名負傷。約1万名が家を失った。

●8・21 中国・浙江省で台風17号(日本名台風16号)による洪水。約1,000名死亡、500~600名行方不明。温州市で家屋全半壊60万戸以上。

●8・29 フィリピン・ミンダナオ島の石油公社の炭坑内で爆発。64名死亡、6名負傷、9名行方不明。

●9・8 米・ペンシルベニア州ピッツバーグ国際空港近くで、USエアB-737型旅客機(乗員乗客132名)

が着陸直前に墜落、炎上。全員死亡。右側エンジンが逆噴射状態になり、失速して墜落したらしい。

●9・19 パプアニューギニア・ニューブリテン島ラバウルのタブルブル山、バルカン山が相次いで噴火。5名死亡、約5万名避難。

●9・23 フィリピン・マニラ地方のピナツボ山で泥流発生。14の村を襲い、500軒の民家、7つの学校が倒壊。26名死亡、約1,400戸が泥流にのまれた。

●9・28 バルト海で大型フェリーエストニアが座礁、沈没(グラビアページへ)。

●10・2 中国・広東省広州市の従化天湖公園で、鉄製つり橋の片側ロープが切れ、橋上の観光客約200名が湖に転落。38名死亡。

●10・15 英・ケント州カウデンで英国鉄の列車同士が正面衝突。5名死亡、11名負傷。深い霧のため信号が見えなかったらしい。

●10・20 米・テキサス州ヒューストン郊外で、石油パイプラインが洪水で破壊、炎上(グラビアページへ)。

●10・21 韓国・ソウル市の聖水大橋が落下(グラビアページへ)。

●10・22 フィリピン・ルソン島沖の南シナ海で、台風30号による暴風雨でタンカータナシス(19,855t・36名乗組)が沈没。17名行方不明。

●10・24 韓国・忠清北道丹陽郡の忠州湖で、遊覧船忠州第5号(54t・乗員乗客128名)のエンジン近くから出火。29名死亡、33名重軽傷、1名行方不明。

●10・31 米・インディアナ州で、アメリカン・イーグル社の双発プロペラ機ATR72型機(乗員乗客68名)が墜落。全員死亡。

編集委員

- 赤木昭夫 慶応義塾大学教授
- 岩間一雄 三井海上火災保険㈱
- 生内玲子 交通評論家
- 北森俊行 法政大学教授
- 関口理郎 日本気象協会相談役
- 中村善弘 日産火災海上保険㈱
- 長谷川俊明 弁護士
- 藤田真一 東京消防庁予防部長
- 村田隆裕 科学警察研究所交通部長
- 森宮 康 明治大学教授
- 湯原純一 日本火災海上保険㈱

編集後記

予防時報も180号に至り、長年にわたり社会を取り巻くさまざまなリスクのなかから時機に適した安全問題を採り上げ、皆様方の安全・防災面にお役に立つよう編集部一同努力研鑽し、本年も続けていく所存です。

さて、昨年を振り返りますと、一昨年の冷夏から一転し、猛暑・異常渇水と、これも異常気象といえるのでしょうか。

社会情勢は世界全体で目まぐるしく変化しており、新たなリスクの発現および従来リスクの顕在化等、リスクも多種多様複雑化しており、安全問題も多面的な角度から解決していくことが益々重要となります。

新年を迎え、安全な社会のさらなる発展を目指し、気持ちを引き締め、また新たに、安全・防災に取り組みたいと考えております。(岩間)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

◎180号 1995年1月1日発行  
 発行所 社団法人 日本損害保険協会  
 編集人・発行人  
 安全技術部長 塩谷 暢生  
 〒101 東京都千代田区神田淡路町2-9  
 ☎(03)5256-2642

◎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=㈱阪本企画室

# オイルターミナルで石油タンクが爆発、炎上

平成6年10月9日午後6時10分ごろ、長野県上田市下塩尻のJR信越本線西上田駅に隣接するモービル石油上田油槽所で、ガソリタンクなど3基が次々に爆発、炎上。他のタンクへの誘爆が心配されたため住民約70名が避難したが、約3時間半後の午後9時56分鎮火した。この事故で同所所長と作業員3名が重体、1名が重傷を負った（同月27日までに重体の3名は死亡）。

事故当日は、配管の取り替え工事を行っていたが、午後6時ごろ工事を終了。試験的にガソリンを流したところ爆発したもので、作業員が配管の接続部分のボルトを締め忘れたため、そこから大量のガソリンが漏れ、クレーンや投光機の電気配線の火花や静電気などにより引火したとみられている。

# マイクロバースト発生！ 窓ガラスが割れて、73名重軽傷

平成6年9月8日午後、関東地方北部は発達した寒冷前線の通過に伴って激しい風雨に見舞われ、各地で停電や交通機関が乱れるなどの被害がでた。埼玉県本庄市では直径約1～2cmのひょうが降り、最大瞬間風速25.3m/sを記録した。

午後2時40分ごろには、埼玉県児玉郡美里町駒衣の町立美里中学校で、ひょうを伴ったマイクロバースト\*が発生。多目的ホールや教室などの窓ガラス計70枚が突風で割れ、生徒ら73名が飛散したガラスの破片で負傷し、うち2名が重傷を負った。

被害の大きかった校舎増築部分の窓ガラスは、設計より2mm薄い厚さ3mmだったため、特に風圧に弱かったものとみられ、ガラスを張り替えるなどの対応策がとられた。

\*雷雲や積乱雲のそばで発生するかなり強い下降気流のうち、空間規模が4km以下のもの。4km以上のものはダウンバーストという。

## 通勤ラッシュを襲った 韓国・聖水大橋崩落事故

1994年10月21日午前7時30分（日本時間同）ころ、韓国・ソウル市の、聖水（ソンス）大橋（幅19.4m、長さ1.16km）の中央部分が、約50mにわたって突然崩落。橋上を走行中のバスや乗用車など10台以上が川に落下し、32名が死亡、23名が負傷した。

橋のアーチ部分と橋脚部分を接続する9本のピン（直径10cm）のうち1本が折れ、負担が大きくなった他のピンも連鎖反应的に折れて、アーチ部分が分断され、崩落したらしい。

事故前夜も、応急の補修工事が行われていたが、ソウル市道路局の東部建設事業所は、毎年4回の定期点検の際、橋の鉄製橋板のつなぎ目が腐食していることを確認しながら放置しており、安全管理の問題が浮き彫りになった。

## 欧州海域での戦後最大の海難事故

### バルト海でフェリー沈没 909名が死亡・行方不明

1994年9月28日午前1時24分（日本時間同8時24分）ころ、フィンランドのトゥルク沖約80kmのバルト海で、大型フェリー・エストニア号（約15,566t・乗員乗客1,049名）が、突風による横波にあおられ、横倒しになり沈没した。現場周辺の海域は風速25m以上の暴風雨と高波のため、救出作業は難航し、140名が救助されたが、85名が死亡、824名が行方不明となった。

エストニア、フィンランド、スウェーデン三国の合同調査委員会によると、船首の車両乗降口の外扉固定留め具が破損し浸水、沈没したとみられている。

運輸省は、この沈没事故をうけて、同型フェリー101隻に対し、一斉立ち入り検査を始めた。

## 米国・テキサス州 洪水で パイプラインが破損、炎上

米国・テキサス州東南部で、1994年10月16日から記録的な豪雨に見舞われ、大洪水が発生。この洪水で、同州ヒューストン郊外ニアルテキサコ社やコロニアル・パイプライン社のパイプライン数か所が破壊され、原油やガソリンが流出、炎上した。流出した約570万ℓの油はサンジャシント川に沿い30kmにわたって川を汚染、炎上しながらガルベストーン湾に達し、米沿岸警備隊による湾の汚染防止が行われた。

この油流出事故で約70名が負傷、洪水による死者は、少なくとも18名以上に上った。

# 刊行物／映画ご案内

## 定期刊行物

予防時報（季刊）  
そんがいはげん（月刊）  
高校教育資料（季刊）

## 防災図書

ドリルDE防災－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－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）  
地震ノグラツとくる前に一大地震に学ぶ家庭内防災  
意外に知らない地震の知識

世界の重大産業災害

リンゴの涙－平成3年の台風19号の児童の記録

晴れときどき注意

火山災害と防災

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」

地震ノどうする？－災害心理学が教えるサバイバル（安倍北夫著）

とつぜん起こる大地震：あなたの地震対策は？

地震の迷路を抜けた人達－防災体験に学ぶ－

昭和災害史

暮らしの防災ハンドブック

工場防火の基礎知識（秋田一雄著）

地震列島にしひがし（尾池和夫著）

災害絵図集－絵でみる災害の歴史－

労働安全衛生の基礎知識－労災リスクを考える－

電気設備の防災

倉庫の火災リスクを考える

大地震に備える－行動心理学からの知恵－（安倍北夫著）

理想のビル防災－ビルの防火管理を考える－

人命安全－ビルや地下街の防災－

コンピュータの防災指針

## 映画

ビ=ビデオ、フ=16mmフィルム

住宅火災から学ぶ－ほんとに知ってる？火災の怖さ－〔25分〕(ビ)

うっかり町の屋根の下一住宅防火のすすめ－〔25分〕(ビ)

地震ノその時のために－家庭でできる地震対策〔28分〕(ビ、フ)

うっかり町は大騒ぎ－住宅防火診断のすすめ－〔20分〕(ビ)

検証'91台風19号（風の傷跡）〔30分〕(ビ、フ)

日本で過ごすあなたの安全 英語版 〔15分〕(ビ)

交通事故と問われる責任 〔20分〕(ビ)

うっかり家の人々－住宅防火診断のすすめ－〔20分〕(ビ)

火山災害を知る 〔25分〕(ビ、フ)

火災と事故の昭和史 〔30分〕(ビ)

高齢化社会と介護－安心への知恵と備え－〔30分〕(ビ)

昭和の自然災害と防災 〔30分〕(ビ)

「応急手当の知識」〔26分〕(ビ、フ)

火災－その時あなたは－〔20分〕(ビ、フ)

稲むらの火 〔16分〕(ビ、フ)

絵図にみる一災害の歴史－〔21分〕(ビ)

老人福祉施設の防災 〔18分〕(ビ)

羽ばたけベータン 〔16分〕(ビ、フ)

しあわせ防災家族（わが家の火災危険をさぐる）

〔21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)

おっと危いマイホーム 〔23分〕(ビ、フ)

工場防火を考える 〔25分〕(ビ、フ)

たとえ小さな火でも（火災を科学する）〔26分〕(ビ、フ)

火事のある日 〔20分〕(ビ)

火災を断つ 〔19分〕(フ)

大地震、マグニチュード7の証言 〔19分〕(ビ、フ)

炎の軌跡－酒田大火の記録－〔45分〕(ビ)

わんわん火事だわん 〔18分〕(ビ、フ)

ある防火管理者の悩み 〔34分〕(ビ、フ)

友情は燃えて 〔35分〕(フ)

火事と子馬 〔22分〕(ビ、フ)

火災のあとに残るもの 〔28分〕(ビ、フ)

ザ・ファイヤー・Gメン 〔21分〕(フ)

煙の恐ろしさ 〔28分〕(ビ、フ)

パニックをさけるために－あるビル火災に学ぶもの－

〔21分〕(フ)

動物村の消防士 〔18分〕(フ)

映画は、防災講演会・座談会のおり、ぜひご利用ください。当協会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＝(0762)21-1149、名古屋＝(052)971-1201、京都＝(075)221-2670、大阪＝(06)202-8761、神戸＝(078)341-2771、中国＝(082)247-4529、四国＝(0878)51-3344、九州＝(092)771-9766、沖縄＝(098)862-8363〕にて、無料貸し出ししております。

## 新作防災ビデオのご案内

(無料貸出開始)

# 住宅火災から学ぶ

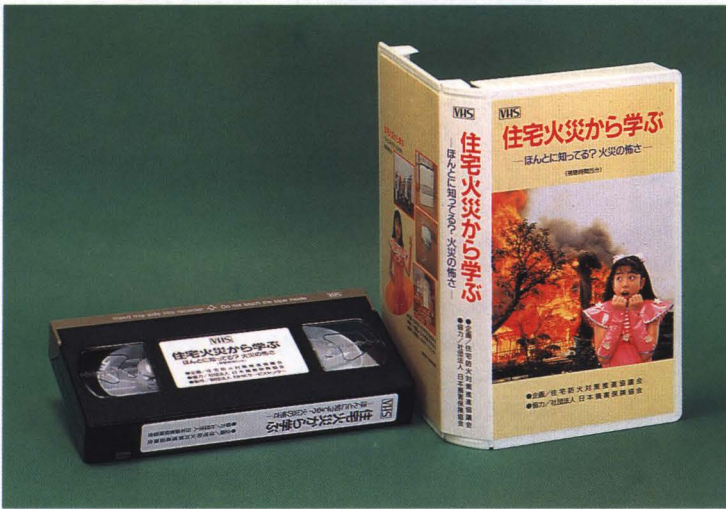
—ほんとに知ってる?火災の怖さ—

住宅防火対策推進協議会 企画

(社)日本損害保険協会 協力

VHS・カラー 25分

このビデオは、消防庁が推進している住宅防火に有効な出火防止、火災の早期発見、初期消火、延焼防止等に資する住宅用防災機器、防災製品等を具体的に紹介するとともに、住宅防火診断の実施等、住宅火災から命を守るための具体的な方策について、だれにでも容易に理解いただけるように制作しています。



### 日本損害保険協会の安全防災事業

#### 火災予防のために

- 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
- 防災映画の制作・貸出
- 消防債の引き受け

#### 交通安全のために

- 救急車の寄贈
- 交通安全機器の寄贈
- 交通安全展の開催
- 交通債の引き受け

#### 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などについて、基礎的な調査・研究活動をすすめています。

### 社団法人 日本損害保険協会

〒101 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)

朝日火災	第一火災	日産火災
アリアレット	大東京火災	日新火災
オールステート	大同火災	日本火災
共栄火災	千代田火災	日本地震
興亜火災	東亜火災	富士火災
ジェイアイ	東京海上	三井海上
住友海上	東洋火災	安田火災
大成火災	同和火災	ユナム・ジャパン
太陽火災	日動火災	(社員会社・50音順)



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。