

予防時報

2001—winter

ISSN0910-4208

204

読者アンケート(P.51)にご協力ください

物流の効率化とトラック輸送の安全対策 —— 堀内 武徳

コニカの安全防災対策について —— 鈴木 信生

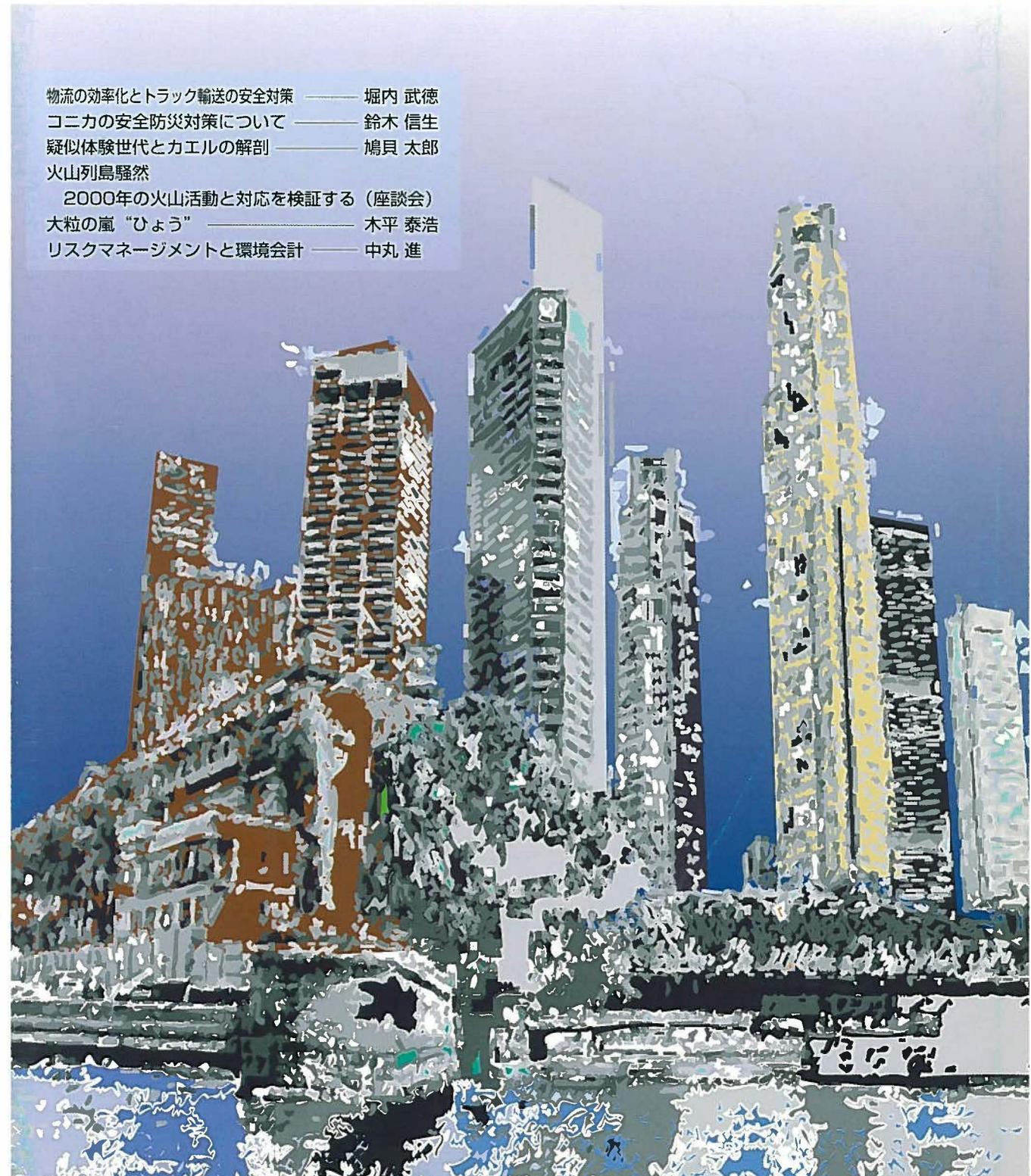
疑似体験世代とカエルの解剖 —— 鳩貝 太郎

火山列島騒然

2000年の火山活動と対応を検証する (座談会)

大粒の嵐“ひょう” —— 木平 泰浩

リスクマネジメントと環境会計 —— 中丸 進



2000年日本列島の火山活動活発 有珠山と三宅島雄山の噴火

座談会「火山列島騒然－2000年の火山活動と対応を検証する－」（26ページ）をご参照ください

噴火予知に成功した有珠山の噴火

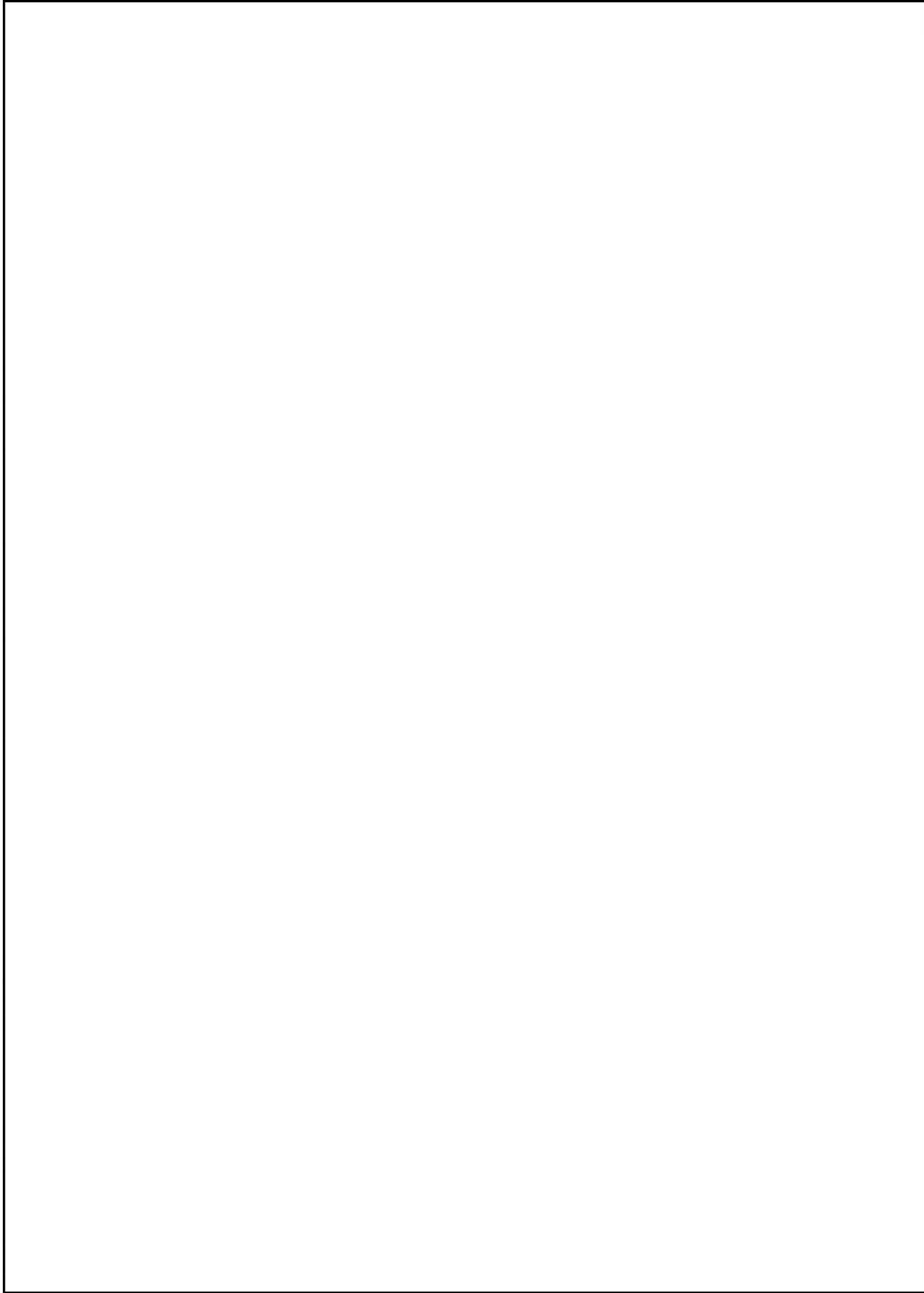
- 3月28日 臨時火山情報。道が有珠山火山活動災害対策連絡本部、道警が災害警備対策室、周辺6市町村が災害対策本部などを設置。
- 29日 緊急火山情報、「数日以内に噴火する可能性が高い」。伊達市、虻田町、壮瞥町は避難勧告を避難指示に変更。政府、危機管理センターに「官邸対策室」を設置。
- 30日 伊達市、虻田町、壮瞥町の避難住民計4,723世帯、13,039人。有珠山西側斜面などで断層や地割れを確認。西山西側斜面で噴火、火砕流発生。
- 31日 政府、「非常災害対策本部」設置。
- 4月1日 金比羅山の西側山麓で噴火。
- 4日 西山と金比羅山の火口群の中間で新たに噴火。
- 5日 火山噴火予知連見解、「爆発的噴火の可能性が高い」。
- 9日 避難住民の一部が一時帰宅。
- 12日 火山噴火予知連見解、「火山活動は北西山麓に限定され、大規模な噴火の可能性は低い」と5日の見解を修正。一部の地域（避難民計4,749人）の避難指示を解除。
- 5月22日 火山噴火予知連見解、「火山活動が終息に向かう可能性がある」。さらに避難指示解除、残る避難指示区域の住民は2,378世帯、4,956人。
- 7月10日 火山噴火予知連見解、「マグマの供給は止まり、火山活動は終息に向かっている」。

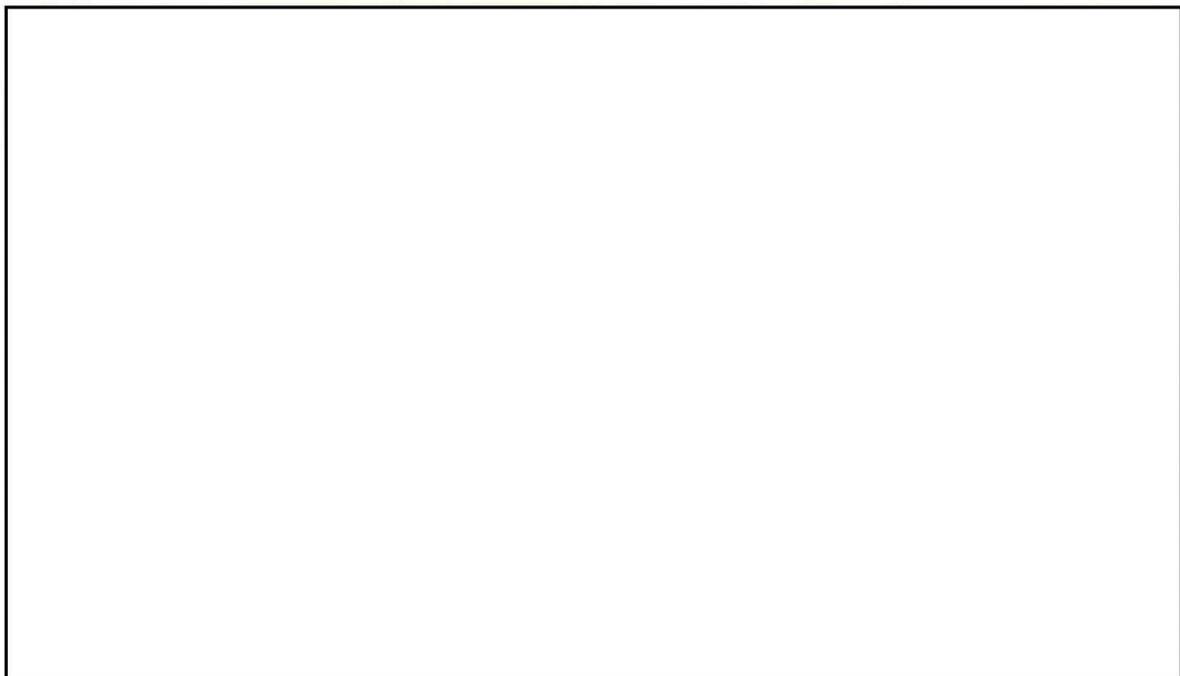
未経験の活動で予測不能、三宅島の噴火

- 6月26日 三宅島火山性地震活発化。緊急火山情報。国土庁、災害対策関係省庁連絡会議開催。阿古地区と坪田地区の住民約2,300人に避難勧告。
- 6月27日 阿古地区西方約1kmで海面が変色し、海面の盛り上がりを確認。火山噴火予知連見解、「すでに海底噴火が起こった可能性がある。マグマ活動が西に移動して、陸上での噴火の可能性は低くなった」。
- 6月29日 火山噴火予知連見解、「陸上や海面に影響を及ぼす噴火の可能性はほとんどない」、と事実上の「安全宣言」。
- 7月6日 山頂直下でごく浅い地震が連発。火山観測情報、「山頂からの噴気が活発になり、場合によっては火山灰が噴出する可能性がある」。
- 7月8日 山頂噴火。火山噴火予知連見解、「山麓に影響を及ぼすことはないと考えられる」。
- 7月9日 上空調査で山頂火口の陥没を確認。
- 7月14日 山頂噴火、神着地区で降灰約2cm。
- 8月18日 山頂噴火。最大噴火で噴煙は8,000mに達した。噴石、降灰、島内全域に。
- 8月30日 山頂噴火。小規模の火砕流発生。
- 8月31日 火山噴火予知連見解、「29日の噴火に前兆はなく、今後も噴火を予測できない可能性が高い」と予測困難の見方。
- 9月1日 都、全島避難を指示。

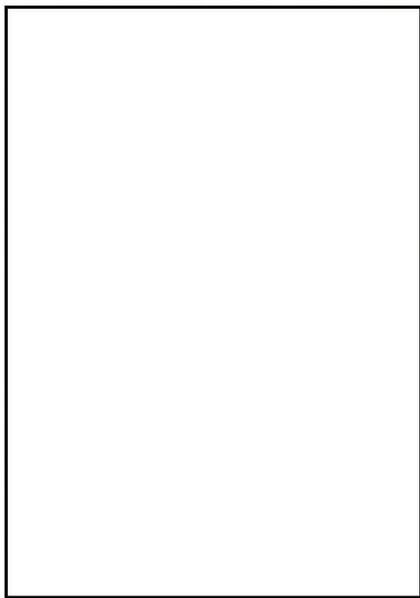
有珠山噴火

激しく黒煙を噴き上げ、噴火する有珠山。手前は虻田町入江地区（2000年3月31日 毎日新聞社）

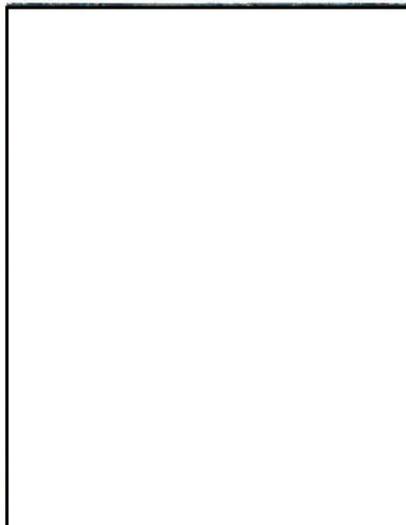
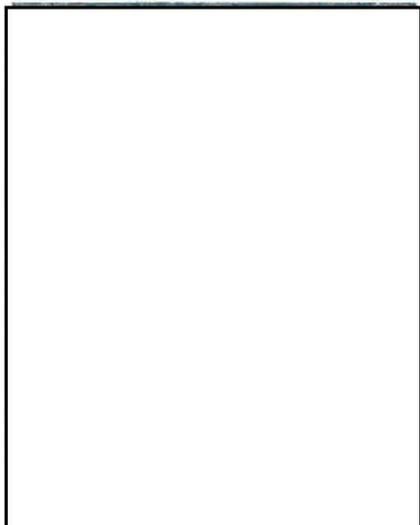




西山山麓の火口近くに広がる断層や割れ目。建物は傾き、道路はズタズタに（2000年4月6日 朝日新聞社）



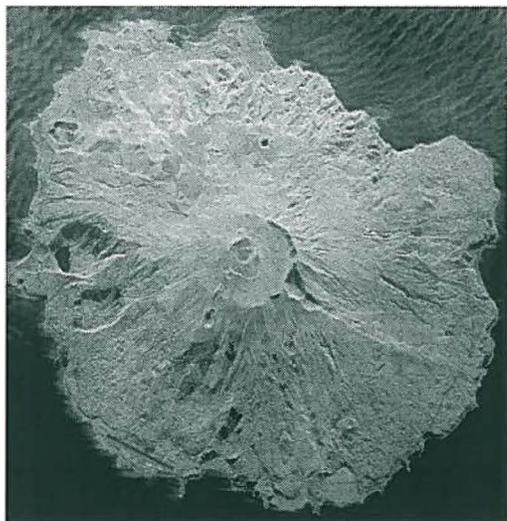
火山泥流が発生し流路溝を流れ洞爺湖に達した（2000年4月7日 朝日新聞社）



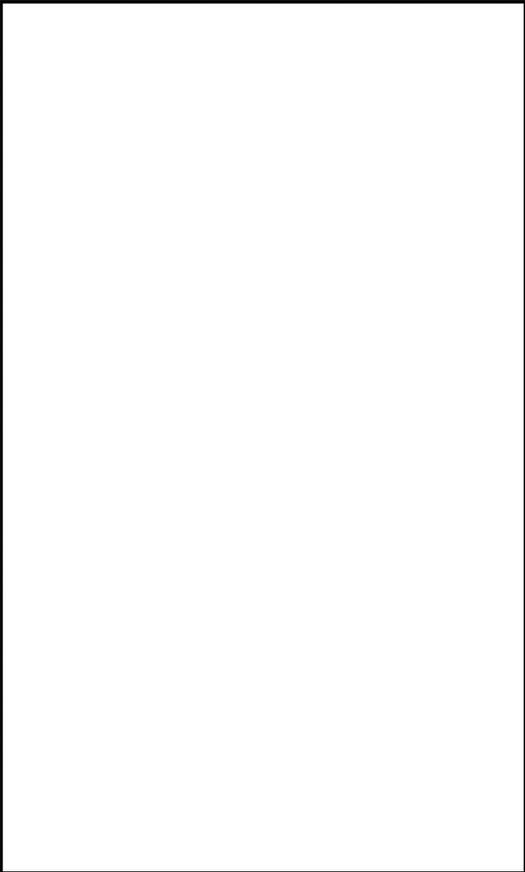
国道230号線を分断するように直径数十mの噴火口が出現。前日にはあった白いアパートが跡形もなく消えた（写真左2000年4月6日、右は同4月7日 読売新聞社）

三宅島噴火

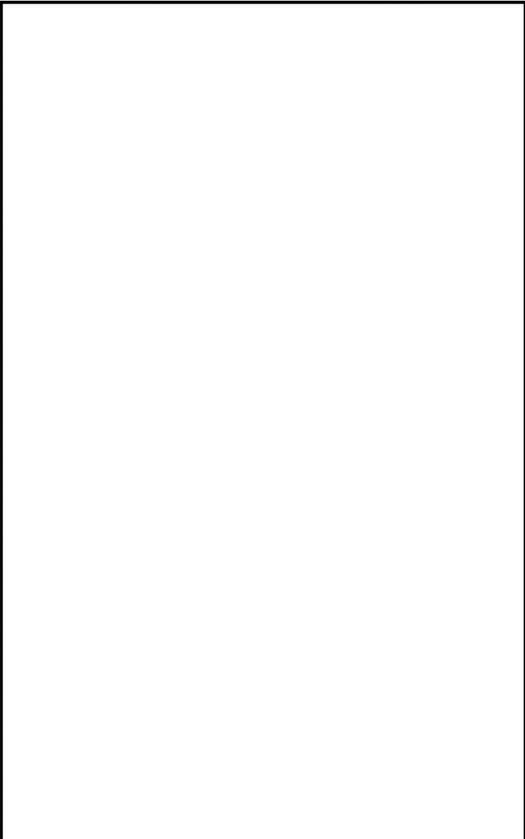
上空高く噴煙を噴き上げる三宅島雄山（2000年8月10日 朝日新聞社）



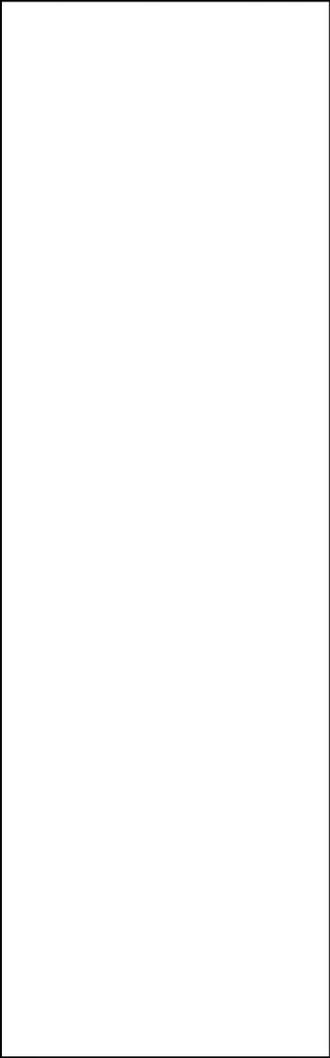
雄山山頂火口の陥
約1,380m、南北約
410m。左の写真は
右は同8月30日（
のホームページよ



神着地区の道路は泥流で寸断されている（2000年10月3日 朝日新聞社）



降灰のために走れなくなり、乗り捨てられた乗用車（2000年8月19日 朝日新聞社）



没。陥没口は東西
約1370m、深さ約
2000年7月6日、
郵政省通信研究所
刊)

予防時報
2001・1
204

＝目次＝

防災言

株主代表訴訟とコンプライアンス……………5
長谷川 俊明（弁護士）

ずいひつ

遺伝子診断と疾病予防……………6
小林 三世治（第一生命保険相互会社 医事研究室長兼大井蒼梧診療所長）

物流の効率化とトラック輸送の安全対策……………8
堀内 武徳（堀内経営研究事務所所長）

コニカの安全防災対策について ……………14
鈴木 信生（コニカ株式会社東京事業場（日野）工機部設備グループリーダー）

疑似体験世代とカエルの解剖 ……………20
鳩貝 太郎（国立教育研究所 科学教育研究センター生物教育研究室長）

座談会

火山列島騒然 2000年の火山活動と対応を検証する ……………26
岡田 弘（北海道大学教授）
木村 拓郎（株式会社社会安全研究所所長）
田鍋 敏也（壮瞥町役場企画調整課長）
伊藤 和明（文教大学教授）

防災基礎講座

大粒の嵐“ひょう”……………36
木平 泰浩（気象庁 予報部予報課予報官）

リスクマネジメントと環境会計 ……………42
中丸 進（株式会社リコー 副理事 CSM本部兼務社会環境室 審議役）

協会だより……………49

読者アンケート……………51

災害メモ……………53

株主代表訴訟とコンプライアンス

昨年9月20日、大阪地裁が銀行の現・元取締役役に約830億円もの賠償責任を認める判決を下した。この裁判は株主代表訴訟であったことから、あらためて同訴訟制度の改革論議が起こっている。株主代表訴訟は、「法令」違反などで取締役や監査役が会社に損害を与えた場合に起こされる。この「法令」違反には、善良なる管理者の注意義務（善管注意義務）違反、すなわち株主・会社から経営や監査を委任された者として果たすべき注意義務に違反した場合を含む。多くの株主代表訴訟が経営判断ミスに近い行為をとり上げて起こされているのはこのためである。

上記判決は巨額の賠償金で注目された。だが、会社が営む事業の規模や、特性に応じたリスク管理体制（内部統制システム）を整備することを取締役者の義務としている点をもっと注目されてよい。また判決は、海外で事業展開するにはわが国の法令だけでなくその外国の法令にも遵わなければならないとする。いわばグローバルな観点でのコンプライアンス（法令等遵守）体制の構築がリスク管理体制の一環として行われなければならない。

グローバル企業の経営陣は、外国の法令を含めたコンプライアンスに心がけなくてはならず、それが株主・会社に対して負う善管注意義務の内容をなす。そして善管注意義務に違反するならば「法令」違反として株主代表訴訟の原因にもなる。コンプライアンスはいまや企業の一大課題となった。とはいえ企業が法令を遵守するのはあたりまえである。むしろポイントは、コンプライアンス体制をいかに構築するか点にある。経営トップが法令を遵守しましょうとただ呼びかけるだけでは不十分なことは明らかである。求められるのは、法令違反行為の具体的な防止策である。

この点、最近の立法にはコンプライアンスの具体的なあり方を示唆するものが出てきた。たとえば1999年4月1日から施行になった改正雇用機会均等法は、事業主がセクハラ防止のために雇用管理上必要な配慮をしなければならないと規定し、労働省は「配慮すべき事項」についてのガイドラインを公表している。会社役員は、こうした指針に沿って分野ごとに着実にコンプライアンス体制を築いていくべきである。法改正や指針があったことすら知らないのでは、重大な注意義務違反といわれてもしかたない。

防災言

は せ が わ と し あ き
長谷川 俊明

弁護士

遺伝子診断と疾病予防

こばやし みよはる
小林 三世治

第一生命保険相互会社医事研究室長兼大井蒼梧診療所長



1. はじめに

今年の6月末、内外の各紙が「30億塩基対からなる人間の遺伝子について、その全容をヒトゲノム・プロジェクトと英国セラ・ゲノミクス社がほぼ解明、本格的な遺伝子時代の幕開け」と報じた。人間の基本設計書ともいえるヒト遺伝子が明らかにされ、遺伝子診断を含む遺伝子医学の発展が期待される。

本稿では、「遺伝子診断と疾病予防」と題して、遺伝子について概説し、遺伝子診断が予防医学にどのような影響を与えるのか、述べたい。

2. 遺伝学の歴史

遺伝学の歴史は古く、古代ギリシャ・ヘブライの時代から遺伝の考えはあった。遺伝学における画期的な発見はエンドウの交雑実験から導き出されたメンデルの法則であろう。

もっとも、メンデルの法則は、発見された1865年当時はあまり関心をよばず、1900年になって再発見の形で世の注目を集めた。

もうひとつの大きなできごとは1953年のワトソンとクリックによるデオキシリボ核酸 (DNA) の二重らせん構造の発表である。細胞の核に豊富に存在するDNAは、燐酸とデオキシリボース (デオキシリボースにアデニン・チミン・グアニン・シトシンといった塩基が付いている) という糖が交互につながった鎖が互いに絡み合った二重らせん構造をなし、蛋白質のアミノ酸配列を決定している遺伝物質である。

ワトソンとクリックの発表以後、遺伝子の分子生物学的研究が精力的に進められた。特に癌の発症メカニズムについて、遺伝子の全配列が決まれば、癌遺伝子に対するプローブ (探針) を用意できるようになるという考えのもと、ヒトゲノム計画が1990年から開始された。そして、予定よりも早く2000年6月にヒトゲノムの完全配列がほぼ解明された。

3. 遺伝子疾患

遺伝子は、生体の発達・維持・機能に関する、いってみれば、基本設計書にあたる (物事が必ずしも基本設計書どおりに進むとは限らないが...)。遺伝子をヒトゲノム百科事典に例えると、その関係は次の通りである。

百科事典	ゲノム
23巻	染色体
75,000 ~ 100,000項目	遺伝子
3×10^9 文字	DNA塩基 (アデニン、チミン、グアニン、シトシン)

ずいひつ

また、遺伝子疾患はおおまかに次のように分類される。

- 1) 単一遺伝子病 - ひとつの異常遺伝子によって起こされる疾患（例：筋ジストロフィー）
- 2) 多因子病 - いくつもの異常遺伝子によって起こされる疾患（例：高血圧）
- 3) 染色体病 - 異常遺伝子のかたまりによって起こされる疾患（例：ダウン症候群）

傷病は遺伝的要素の強い単一遺伝子病から環境的要素の大きい事故まで、その範囲が分かれる。現在は医学的遺伝学の時代で、単一遺伝子病が遺伝病の主体であるが、遺伝学的医学の時代（2020年ころ）になれば、遺伝病の対象は糖尿病・虚血性心疾患・肝臓病・精神分裂病まで拡大される見込みである。

4．疾病予防

遺伝子診断は予測診断と素因診断とに分けることもできる。

予測診断は単一遺伝子病が対象であり、遺伝病の家族歴が認められるなど検査前の遺伝病の危険がある程度高い場合に行われる。結果は突然変異の有無で判定される。

一方、素因診断は多因子病が対象であり、結果は一般人口に対する相対危険で表わされる。その一例として、アルツハイマー病の発症と関係あるアポリポ蛋白 E (apoE) があげられる。

一種の素因診断を疾病予防に利用した具体例にフラッシング反応と飲酒指導がある。フラッシング反応陽性とは少量の飲酒後に生ず

る顔面紅潮・心悸亢進・頭痛等の症状の発現をいう。アセトアルデヒドを分解するアセトアルデヒド脱水素酵素 2 型の活性が先天性に低いため、飲酒後に一過性の高アセトアルデヒド血症になり、上記症状を呈す。日本人の 40～50%がこの非活性アセトアルデヒド脱水素酵素 2 型と推定されている。成人になって飲酒を開始する前に、このフラッシング反応をみて、陽性の方には「一気飲み」などの無茶な飲み方をしないように指導する必要がある。逆に、陰性を示した人は、なかなか酔わないため、とすれば多飲の傾向に陥る。このような人に対してはアルコール依存症の危険を飲酒開始前に認識させるのである。

ここで述べた飲酒指導に限らず、遺伝子診断が進歩すれば、タバコを吸っても肺癌にならない人（喫煙と肺癌）、塩気をとっても高血圧にならない人（塩分摂取と高血圧）、余分に食べても太らない人また糖尿病にならない人（カロリー過多と肥満・糖尿病）等の区別が可能となり、多くの多因子病に対して予防指導ができるようになる。

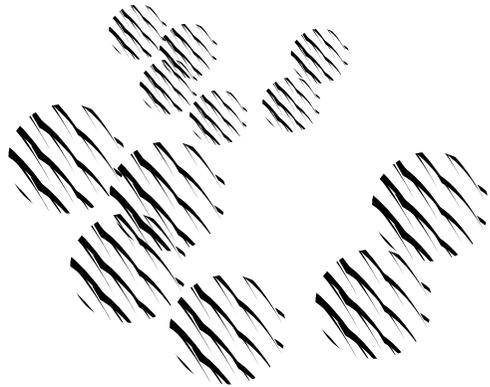
遺伝子診断の進歩・発展はレディーメイドの医療からオーダーメイドの医療への転換にその基礎を提供するものと思われる。

5．おわりに

21世紀の遺伝子診断は、診断学・予後学において大きな役割を担うであろうし、また疾病予防においてその威力を発揮すると期待される。

物流の効率化と トラック輸送の安全対策

堀内 武徳*



1. はじめに

物流の効率化について、政府が示したこれからの物流の方向性を入りに、国内の物流の中心的役割を担っているトラック輸送業界の当面している問題を中心にして、

今トラック業界を取り巻く環境はどのように変化しているのか

企業は厳しい環境変化に能動的に対応していくための戦略をどのように考えるべきか

トラック輸送にとって重要な安全対策の中心的課題は何か

について私見を述べてみたい。

2. 物流を取り巻く環境

1) 日本経済構造改革と物流

1996年、国会での橋本総理の所信表明演説に、「今わが国の物流は大きな転換期を迎えている」

と初めて「物流」という言葉が入った。そこでは、わが国を魅力ある経済活動の舞台とし、質の高い雇用機会をつくり出すために、情報通信、金融、住宅、土地、雇用、医療、福祉とともに物流分野においても、早急に規制緩和を実行することが強調された。

それを受け具体的には、「経済構造の変革のためのプログラム」(1996年12月閣議決定)に基づき、2001年を目途に、

アジア太平洋地域で最も利便性が高く、魅力的な物流サービスが提供されること

産業競争力の阻害要因とならない水準の物流コストで提供されるようにすること

物流問題に関係してくる環境問題に対応していくこと

を目標とした「総合物流施策大綱」が閣議決定(1997年4月4日)され、今後の物流の方向性が示された。

物流が重要視されているのは

経済の各分野における空洞化現象

荷主関係者は、厳しい国際競争に打ち勝つ製造

* ほりうち たけのり / 堀内経営研究事務所所長

コストの実現に取り組んできた。残されたひとつの問題として、競争力のある物流サービスの実現を強く意識するようになってきた。社会情勢の変化や技術革新を適切に捉え、変貌するニーズに対応して、輸入、保管、販売、消費、廃棄といった様々な経済活動に関わる物流サービス全般が高度化、付加価値化されなければ、ユーザー側産業も含めわが国産業全体の競争力強化や多様な消費者ニーズの充足も困難になる。

物流分野はエネルギー問題、環境問題、交通渋滞などの社会的問題に 대응していくことも求められている。

などの背景からである。

わが国経済の新たな発展の可能性を拓いていくために、物流に関する総合的な取り組みを強化することは、一刻の猶予も許されない喫緊の課題であるとし、物流に関するビジネスチャンスの拡大と事業者間の競争を促進し、物流コストの低減、サービスの多様化、高度化を図るため、物流分野の規制緩和を推進する方針が出されたのである。

2) 経済的規制緩和

物流部門における規制緩和の中心はトラック輸送である。わが国の国内貨物輸送量は1998年度でおよそ64億トン、その91%がトラック輸送であり、わが国物流の中心的役割を担っている。

トラック輸送には、営業用と自家用があるが、その分担率は上記91%中、営業用がトラック台数およそ131万台で43%、自家用は880万台で48%という構成になっており、自家用トラックが多いことが、トラック輸送の非効率性とコスト高になっている原因と指摘されている。

トラック輸送に関する規制緩和は、「総合物流施策大綱」が閣議決定される以前の1990年12月物流二法（貨物自動車運送事業法・貨物運送取扱事業法）の施行により行われた。その内容を要約すれば、

価格設定の自由化……運賃および料金の許可制から事前届出制へ

商品・サービス・規格設定の自由化……積み合わせ輸送の自由化、事業計画の変更認可によ

る営業区域の拡大

業界参入の自由化……旧法の需給調整規制を廃止、事業の免許制から許可制へ

である。

この経済的規制緩和によって、どのようなことが効果として期待されるのか考えてみよう。

第一は、トラック運行の効率化である。

緩和以前は、トラック運行には規制が多く存在しており、例えば区域（貸切）トラックの場合、片道主義のため帰り荷の確保が難しく、空車率が高い非効率な運行を余儀なくされていた。また路線の場合は走行ルートが決められていたため、臨機応変のルートを取れず走行効率が低くなるなどの、効率阻害要因が存在していた。

第二は、輸送効率の多様化・効率化に対応したイノベーションの活性化である。

規制緩和による競争圧力の強まりと事業の自由度の拡大により、新規サービス開発等のイノベーションが一層活性化される。また「取扱事業法」により、トラック、鉄道、航空、海運それぞれについて規定が統一されたため、ドアツードアの合理的で低コストなサービスの提供が可能になる。

第三は、価格の低下と多様な価格設定である。

これまでの運賃規制は、現実には大幅な運賃値引き等、すでに競争的な価格（実勢価格）が成立していた。今後も価格低下の傾向は避けられないかもしれないが、ただ単純な形での価格低下ではなく、多様なサービスと結びついた多様な価格が出現し、全体としての価格が下がっていく形になる可能性が高い。

第四は、自家用トラックから営業用トラックへの需要シフトによる効率化である。

規制緩和によって営業用トラックの効率化が図られれば、価格の低下、サービスの向上、新たな需要への適応によって、自家用トラックからの貨物の振替わりが期待できる。営業用への貨物の移行は経済全体としての効率化をもたらす。等である。

3) 社会的規制の強化

経済的規制の緩和は業界内に激しい競争をよぶ。そのことによって生じる輸送秩序の混乱を抑

止る措置として社会的規制が強化されたが、その主な柱は、

- 輸送安全規則の強化
- 運行管理者の責任義務付け
- 荷主勧告制度の導入
- 適正化事業実施機関の設置と監査の強化
- 違反点数制度の導入

などである。

社会的規制の強化は、安全輸送や競争秩序維持のために必要不可欠の企業責任であり、遵守すべき規制として重視されなければならない。

4) 規制緩和後の業界の現状

今トラック業界は、バブル崩壊後の長引く景気低迷に伴う輸送量の減少（図表1）規制緩和後の業界への新規参入業者の急増で事業者総数は、1998年度で5万2千社を超えている。（図表2）また、貸切輸送と積み合わせ輸送のない中での貨物の開拓、営業区域の拡大により他地域へ容易に進出が可能になったことなどによって、業界内での貨物の争奪が熾烈さを増してきている。

加えて現下では荷主からの厳しい運賃値下げ要請、労働時間問題、環境対応問題、石油の高騰傾向などコスト高要因問題も抱えて、トラック事業経営はきわめて厳しい状況下に置かれている。こうした状況から、経営体質の脆弱な企業はその存続が危ぶまれるとともに、企業間格差拡大のピッチもこれまで以上に速まってくることが予測される。

3. 急を要する収益構造改善

売上規模の増大が期待できない環境下でどのようにして利益を生み出すか。コスト競争力が企業の優劣を決する時代となってきた。またこれからは事故によって企業が受ける負のインパクトも益々大きなものになってくる。輸送の安全が保障できる企業の体制づくりとコストの徹底した削減、それがための収益構造の改善に急ぎ着手しなければならない。

1) 収益構造改善四つの視点

収益構造の改善には、損益分岐点の位置を低下させ、経営の安全率を高めるため、

- 輸送物量の増加（確保）
- 走行キロ当たりの収入（キロ収）のアップ
- 変動比率のダウン
- 固定費の圧縮

の四つの視点の組み合わせ戦略を立てねばならない。

2) 売上高を確保するために

厳しい市場環境の中で売上を増加させる策は、輸送物量の増加

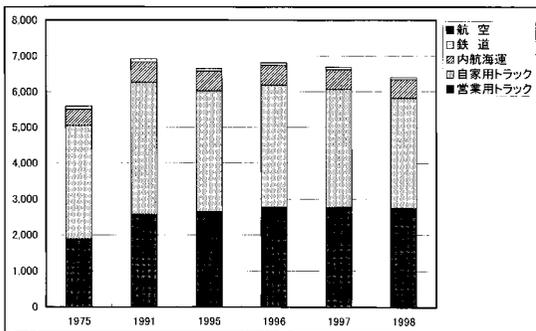
キロ収のアップ

に大別できる。

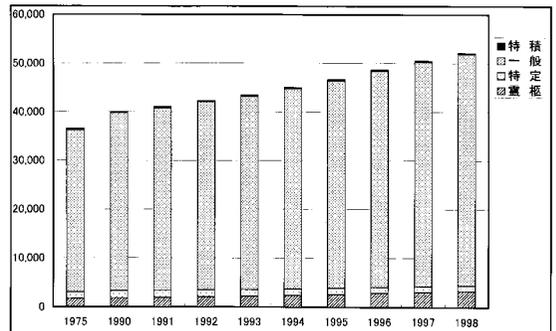
(1) 輸送物量の増加

輸送効率の向上（ネットワーク化共同化）

運賃の上昇が期待できない状況にあって、売上を伸ばすには、帰り荷の確保による実車率の向上、



図表1 国内貨物輸送トン数の推移 (百万トン)



図表2 トラック運送事業者の推移 (事業者)

営業区域の拡大によるネットワークの整備、共同配送による運行効率の向上策を図るなど、これまでのトラック輸送の非効率性を改善することに目を向けなければならないだろう。

新規需要の開拓

新規需要の開拓には、荷主企業のニーズへ対応した時間指定輸送、緊急輸送、夜間早朝輸送、日曜休日輸送など、輸送そのもののサービスの向上と、自家用トラック輸送を行っている荷主の営業用トラックへの潜在需要の掘り起こしなど、様々な対応を検討せねばならない。

輸送の高付加価値化

高付加価値化のためには、これまでの単にものを輸送するという段階を超えて、流通加工、在庫管理、情報処理、荷主代行サービスなど、多様なサービスを付加していくことが必要となる。

以上は、これから企業が売上を増大するために、諸々の施策を講じなければならない例題であるが、かなり長期的な視点で取り組まねばならない課題であろう。

(2) キロ収のアップ

仮に今後景気が回復したとしても運賃・料金の上昇は期待できないであろう。

売上を伸ばす戦略と対応して、帰り荷を確保し実車率を高める。あるいは積み合わせ輸送の工夫などによって積載効率を高めるなどして、走行キロ当たり収入を高める努力が必要であろう。これらは配車マンの力量によるところが大きいので、配車マンの質的レベルの向上を図ることを考慮しておかねばならない。

その他運賃のみでなく付加サービスを結びつけた多様な価格設定を検討すべきであろう。

3) 費用の圧縮を図るために

売上が伸びない中で利益を確保するためには、損益分岐点の引き下げ、すなわち運送に係るコストの引き下げを急ぐことである。この作業はドライバーと一体で取り組まねばならない課題である。費用の圧縮は、ドライバーの運転技量如何で大きく変わる。

トラック運送事業原価は、

変動費……燃料費、タイヤ費、一般修繕費、道

路使用料、その他運送費

固定費……車両費、保険料、車検費、施設使用料、人件費、一般管理費

営業外費用

で構成される。

(1) 変動比率のダウン

変動費の内・燃料費・タイヤ費・一般修繕費を運行三費といて、最も力点を置いて管理しなければならない費目である。これらの費用を低減するための具体的テーマは、

燃料1リットル当たりの走行キロを向上させる

タイヤの耐用走行キロを伸ばす

無駄な修繕費を発生させない

有料道路等は有効に利用する

その他運送費は正しく管理する

などになる。

(2) 固定費の圧縮

固定費を圧縮するためには

車両の耐用走行キロの延長

自動車保険料の節約

間接費の圧縮

金利等の節減策の実行

などがあげられる。

費用の圧縮策は売上増加を図る施策よりも容易に実行可能な施策である。

4) 変動費、固定費、安全の相互関係

(1) 低コストと安全運転

変動費率、特に運行三費を改善することは、固定費の圧縮、安全を確保することに連動している。

燃料の消費効率の向上は

正しい運転姿勢

適切なギヤチェンジ

アイドリング、暖気運転は最小限に

経済的スピードでの走行、等速運転走行

急発進・急加速・急ブレーキ防止

エンジンブレーキを正しく使用

空ふかし厳禁

タイヤ空気圧のチェック

過積載の厳禁

日常点検

などドライバーの適切な車両の扱い方、適切な運

転の励行によって初めて可能になる。そしてこのような運転の励行は、タイヤ費の低減、修繕費の低減、車両の耐用走行キロの延長による減価償却費の低減、金利の低減、などにつながっていく。

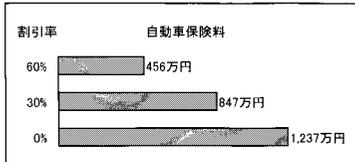
適切な運転の励行は、安全運転そのものであって、事故を防止し保険料の節約をも可能にする。ドライバーの安全運転なくして費用の圧縮はできない。

(参考)

1997年度の運行管理者一般講習用テキスト(自動車事故対策センター)に、事故が発生した場合の保険料負担の増加例が載っている(P.55)。「事業用トラック30台所有事業者」の場合の例であるが、割引率が0%と60%の保険料の差は781万円にもなる。

(図1)

事故防止が即増益に結びつくという事例である。
保険料負担増加例(対人1億・対物500万円)



(2) 収益構造改善を妨げる事故

交通事故によって被る企業の損失には、様々なものがあるが、大きくは

直接的損失.....対人身被害、対物被害

間接的損失.....時間の損失、営業面の損失

などである。

事故によって企業が被る損害は計り知れないものがある。それは単に金額的な損害のみに止まらない。事故による企業の信用失墜による輸送依頼の減少、あるいは取引停止など、営業面の損失は企業存続の命取りになりかねない。

「安全運転管理体制」に万全を期すこと、これがこれからの経営を健全化していくための絶対条件になる。

4. ドライバーの安全運転と安定経営

1) ドライバーの質が経営を左右する

トラック運送事業経営は、ドライバー一人ひとりの活動の総和から成り立っている。またドライバーに運行上における全権限すなわち自由裁量権を与えなければ輸送活動が遂行できない事業である。

個々のドライバーの行動が組織として一体化されたものになっているかいないかで、企業業績(安全も含む)は大きく変わってくる。したがって管理の視点は、ドライバーたる個人一人ひとりの行動レベルの向上に重きを置かねばならない。

ドライバーの質を向上させ、組織の一体化を図るために経営の取り得る手段は様々にあるが、ここでは重要と思われる次の二点について触れておきたい。

ドライバーの質を向上させ、組織の一体化を図るために経営の取り得る手段は様々にあるが、ここでは重要と思われる次の二点について触れておきたい。

2) ドライバー教育を急がねばならない

ドライバーに対する教育は、これまでもいろいろな場でいろいろな形で実施されている。しかしその教育は、主に知識を与えることに偏重してきたきらいがある。知識だけではなかなか成果に結びつかない。人間は分かっているでもできるとは限らないからである。業績に結びつく効果的な教育の方法は、

現時点で個々のドライバーが、どの程度の知識と技能を有しているかを把握し

安全に効果的に業務を遂行するために必要な課題を整理して

その両者のギャップを埋めるため具体的な方法で学習する。

以上の三つの過程をふまえて行うことである。

筆者が携わってきた教育・訓練の現場体験の中から、その考え方に基づいた教育実施の一例を紹介しておきたい。次の図表は4トン・10トン車を使用して、省燃費訓練における受講者の指導前(自分流)の運転レベルと正しい運転操作指導後の運転レベルをヒストグラムに現したものである。

ヒストグラムの下段は、指導以前の運転レベル(走行距離/1リットル)で、個々の技能面に大きな差のあることが読み取れる。

上段は指導後のレベルで個人差はあるものの、その差は縮小し全体レベルも大幅に向上している。

この結果からいえることは、大方のドライバーは免許取得後、実技研修の受講経験が少なく、いつの間にか基本操作から乖離して自分流の技能しを持ち合わせず、それに気付く機会も与えられていないこと、また日に日に進化するトラックのハード面についての理解が少なく、車の性能を十分発揮させないまま乗車しているケースが多いということである。

この研修には、多くの受講者が参加しているが、ほぼ全員が正しい運転方法を理解し、体験内容を今後の乗務に生かしたいと意思表示する。このことは、体験型研修の有効性を示している。

運転操作の良し悪しは、コスト面に現れてくる。コスト改善は、ドライバー個々の技能レベル改善から始めねばならない。自分流の運転に任せていては構造改善などできないのである。

3) 評価と報酬(賃金)のあり方の見直しが必要

ドライバーに対する報酬の基準は、それぞれの企業で今どようになっているのだろうか。事業

の特性からして、おそらく売上高あるいは走行距離が基準になり、歩合制という形が取られているのが一般的であろう。

今企業が取り組まねばならぬ収益構造改善にあつては、その主役となるべきドライバーのコストパフォーマンスが大事になる。これからはそこが評価されるように基準を変えていかねばならない。

また変えねば教育効果も生きてこない。

例えば売上高のみが報酬の基準であるとすれば、ドライバーはコストを無視しても売上高を上げるための行動に走る。特に現下の情勢下にあつては、無理を重ねがちにもなり、それが事故につながる不安全な行動をも生み出すことになりかねない。

物流が大きな転換期にある現在、競争に打ち勝てる輸送効率化に向けられた新しい報酬システムの検討、これも経営が取り組まねばならぬ重要な課題であると思う。

5. おわりに

トラックの交通事故が減少しない理由に、企業は利益追求にばかりに目が向いて、安全管理が疎かにされているのではないかと、ということをよく耳にもしてきた。しかし筆者の経験からくる基本的考えは、利益を創出するための管理をしっかりとやれば事故を防止することができるし、安全管理をしっかりとやれば結果として利益はついてくる。

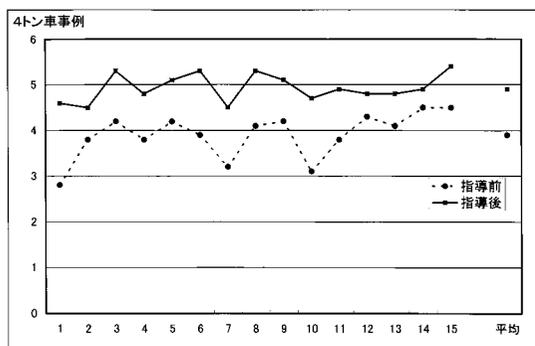
安全管理と利益管理は表裏一体のものである。

利益創出のあり方には労働生産性における、より高い質が求められる。その質とは、トラックドライバーの質そのものであって、安全管理とはドライバーの質の向上を管理することなのである。

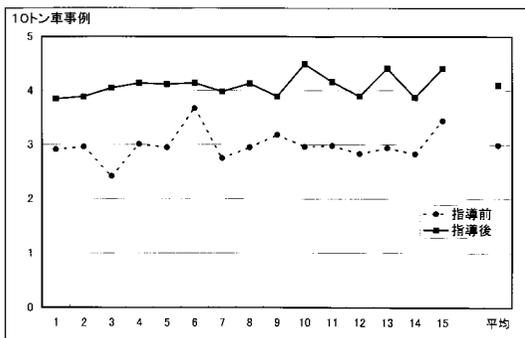
筆者が一番力説したいのはこの点である。

(参考文献)

- ・寺前修一著 経済構造改革と物流(白桃書房)
「総合物流施策大綱」
- ・全日本トラック協会刊「2000 日本のトラック輸送産業」より資料活用



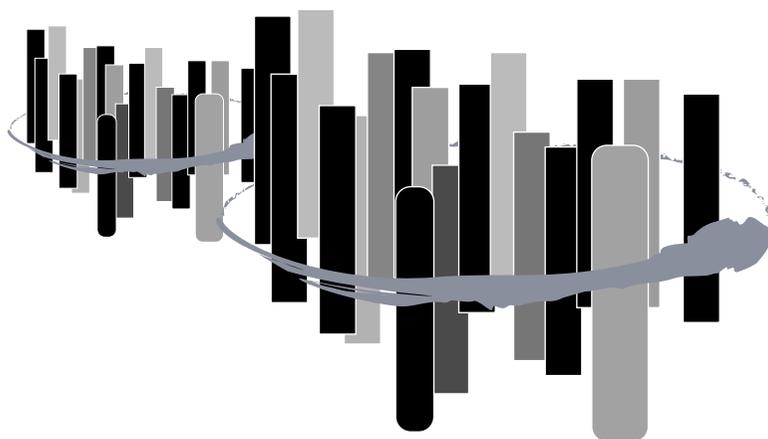
図表3 省燃費訓練4トン車事例



図表4 省燃費訓練10トン車事例

コニカの安全防災対策について

鈴木 信生*



1. はじめに

化学工場での火災や爆発事故は、当該企業の損害に留まらずその周辺への影響も大きく、社会問題に直結することを、新聞、テレビ等で報道されるたびに再認識させられる。

災害や事故は忘れた頃に起こるのではなく、常に身近な所に潜んでいる。災害防止には細部に渡る安全対策と、それを常に遂行できる危機意識が重要である。特に空気が乾燥する冬季には、静電気による事故も発生しやすく、危険物を取り扱う者にとってはより一層気を引き締める時期である。

コニカ東京事業場（日野）も周囲を住宅や商業地域に囲まれる中で、安全防災を最優先にしながら生産活動を行っている。以下に当事業場の災害防止の具体的取り組み事例を紹介する。

*すずきのぶお / コニカ株式会社東京事業場（日野）
工機部設備グループリーダー

2. コニカ（株）の概要

コニカ（株）は創業以来127年間、写真フィルムを始めとしてカメラ、複写機など画像に関するさまざまな分野に進出し、現在では総合画像情報企業としての道を歩んでいる。

この間、国産初のカラーフィルムをはじめとして、今ではカメラの標準的機能となっている「運動ストロボ内蔵カメラ」や「自動焦点カメラ」など世界初の数々の新製品を生み出してきた。

また、新製品開発とともに以前から環境保護への取り組みも強力に推進し、環境影響物質の削減や省エネルギー化に対しても大きな成果を挙げてきた。

これらの取り組みは全社一体で行い、1998年までに国内全事業場でISO14001（国際標準化機構で認証した環境マネジメント）を取得し、更なるパフォーマンス向上をめざしながら、「感動の創造」のビジョンのもと、顧客のニーズに応えられる製品開発に取り組んでいる。

3. 安全への取り組み

東京事業場（日野）は、各種写真用フィルムなどを生産するために多種の化学物質を取り扱っており、いわゆる化学工場に属する。1997年にISO14001を取得した後もしくみの活用、改善を図りながら、環境保全や災害防止に努めている。

写真用素材合成など一部の工程では、アルコール類など多種の危険物（主に引火性液体）を使用するため、その安全確保には最大限の注意を払っている。

当事業場など装置産業において安全を確保するためには、「ハード面」と「ソフト面」の両面からの取り組みが必要と考える。

私たちは、「ハード面」においては設備設計者が災害防止に配慮した「安全な設備」が、「ソフト面」においては、正しい知識を習得している作業員による「正しい作業」とその管理者の「高い防災意識」が重要であり、これらが三位一体となって、はじめて安全が確保できると信じている。

（図1）

ここでは設備面を主体に、これらの取り組み内容を紹介する。

1) 「安全な設備」への取り組み

設備トラブルは生産性を低下させるだけでなく、その復旧作業など非常操作を伴い、災害発生の危険性をも増加させる。このため、新規設備の導入や改造においては、作業員及び危険物に対する安全確保とともに設備の信頼性の向上に努めている。

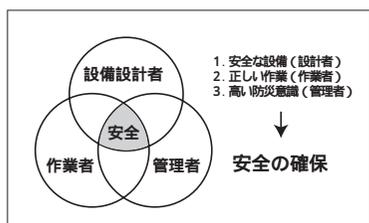


図1 安全確保の必要条件

(1) 安全設計のポイント

設備のシンプル化

生産設備フローは必要以上に複雑にしない。できるだけシンプルにすることにより、機器点数を減らし故障の低減と操作ミスを防止する。フェールセーフ設計（異常発生時の安全確保）

各種ユーティリティ（電気、水、蒸気、冷水等）などに異常が発生した場合でも、危険物取り扱い設備において自動的に温度や圧力を安全な方向に作用させるように設計する。

フルブルー設計（うっかり操作ミス対策）

色による配管識別や操作スイッチの位置や配列の工夫などにより、うっかりミスの防止を図っている。

特殊な動作をさせるボタンには、平常時にまちがって押さないよう透明キャップでのカバー取り付けや、危険物を手動で抜き取る配管には汎用の開閉バルブの他に、押ししている時だけ通水するような特殊バルブを取り付け、作業中のうっかりミスや事故による危険物の流出拡散を防止する。

安全の多重化設計

危険の発生源となりうる設備では、一つの機器に異常が生じても他の手段でカバーする必要がある。

一例として、タンクに危険物を自動秤量する設備では、機器または操作に異常（機器トラブル、設定ミス）が生じても、危険物を流出させないように、定量計と組み合わせてタンク液面計での上限検知やロードセル（重量測定）からの信号を利用しての供給自動停止など二重、三重の安全対策を図る。

(2) 静電気対策

取り扱う溶剤の中には、トルエンなど帯電しやすい危険物もあり、静電気対策は特に重要である。いくら設備を耐圧防爆化しても、それだけでは静電気事故は防止できない。静電気対策として、第1に発生を抑制する手段、第2にすみやかに除電

する手段が重要と考える。

これらの対策の具体例としては以下のものがある。

作業場の湿度を60%以上に維持

(製品品質上困難なケースもある)

静電気防止作業着、作業靴の着用

危険物の流速を1m/秒以下とする配管設計

導電性塗料での床塗り、階段手摺りでのアース

(接地)

各種機器、配管からのアース

(配管継ぎ手部に注意)

危険物タンク内に窒素ガス連続封入

(酸素濃度を低減し爆発防止)

(3) 工事中の安全対策

設備の増設や改造を行う場合、危険物の抜き取り操作など日常とは異なる非正常作業や火気使用工事が必要となり、災害発生の危険性も高まる。

この安全対策として最も重要視しているしくみに工事前、工事中の「安全三者チェック」がある。三者とは、工事担当者(設計部門)、工事依頼者(生産部門)、工事施工者(外部業者)を示す。

この三者が一同に集まり、現場現物を「安全確認チェックシート」に基づき、各項目について安全を確認し合うことにより、漏れ落ちがなく、かつ情報交換も確実にでき、工事中の安全が確保できる。

次にソフト面の取り組みについて述べる。

2) 作業者の正しい作業

安全を配慮した設備でもその使い方を誤ると重大な災害が発生する。このため、作業員全員が正しく操作できるようなくみと教育が必要となる。

だれもがいつでも正しい作業を行えるように、各種作業標準書類を定め、その運用方

法を含めてISO9002(国際標準化機構で認証された品質管理、品質保証)を遵守し、品質管理と安全を維持している。

また、正しい知識を習得させるため、次のような安全教育も適時実施している。

新入社員安全教育

安全に対する共通な基本的内容を全員に教育
工程別安全教育

各工程毎にその作業、設備に応じた実践的教育
新設備安全教育

新設備導入時に、安全に対する設計思想、正しい操作方法等を教育

3) 管理者の安全意識高揚

安全に設計された設備と正しい操作を行う作業員が揃っても、安全を長年継続させるには十分とは言えない。これらを常に維持、改善させていくためには管理者の安全に対する強い意識と取り組みが重要である。これを支援するため、社内外の専門家による教育やアドバイスも積極的に実施し、管理者の意識高揚とスキル向上を図っている。

メンタルヘルスマネジメント研修

作業員や研究者のメンタル面での変化を早期



写真1 合同防災訓練

に把握、対処することにより、事故災害の未然防止に努める。

工程安全巡視

危険物、静電気、建築、消防設備等の各専門家で編成したチームが工程内を専門的視野で巡視。問題点を見つけた場合、管理者へ改善のアドバイスをし早期対応を支援する。

危険物施設管理者連絡会

危険物法改正、指導事項等の共有化や改善事例の横展開を図る。

4. 防災への取り組み

1) 防災訓練

大規模地震や火災などを想定した、実践的防災訓練を毎年実施している。この訓練には、社員だけでなく、構内関係会社や来訪者も含め2,000人以上が参加し、前回の反省点を改善しながら避難

の迅速化と災害の極小化をめざしている。

今回は日野消防署のご協力を得て合同訓練を実施し、ビル屋上からの救出訓練なども取り入れた非常に有意義な訓練となった。(写真1)

今後も、社内自衛消防隊による初期消火活動と消防署とが連携した消火訓練なども計画し、お互いの協力関係を深めていきたい。

2) 防災警報システム

構内には100以上の建物があり、この内約半数の建物に自動火災報知設備が設置されている。

各建物には法に定められた受信盤が設置され、これらの情報を警備員が常駐している警備室の総合受信盤で常時集中監視している。

最近、総合受信盤の老朽化による更新や建物の増築による改造の必要性が生じた。これを機会に、より低コストでかつ高機能なシステムができないかを社内関係者で検討した。その結果、汎用コン

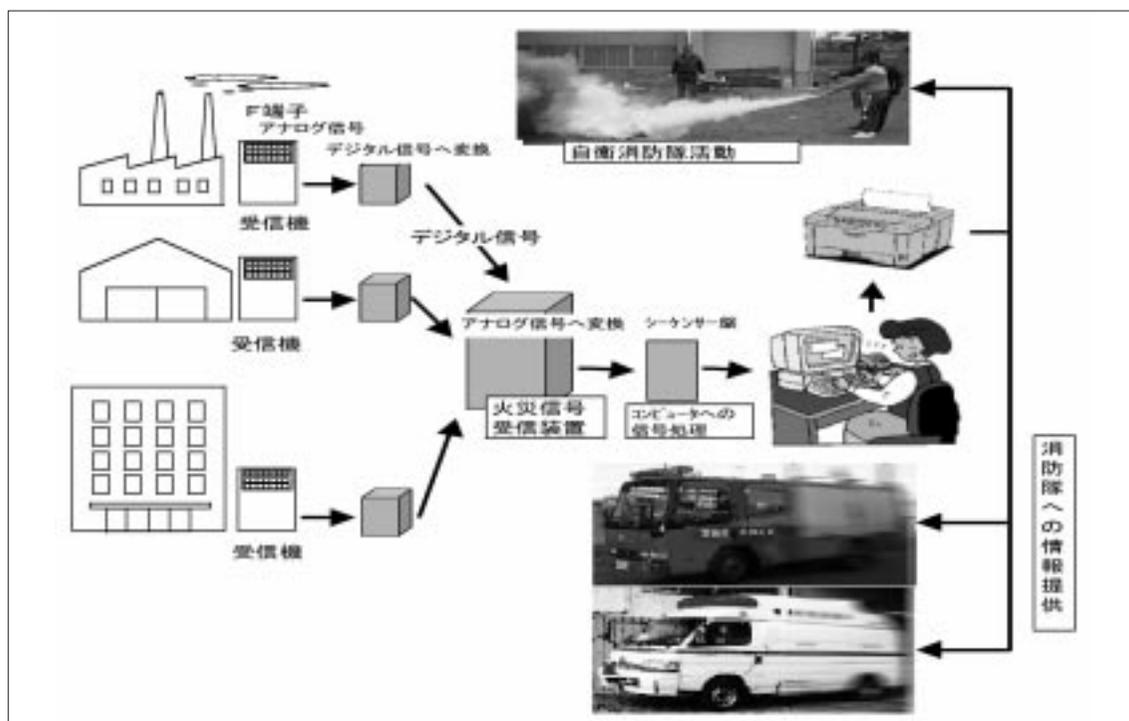


図2 システムの概要

コンピュータを活用した新規の「防災警報システム」を自社開発し、東京消防庁のご指導により、更に信頼性を高めたものとして98年に完成させ、現在運用中である。

このシステムの概要と利点を以下に述べる。
(図2)

(1) システムの概要

各建物の受信盤から一括監視用総合受信盤への既存の各配線を利用し、信号をデジタル変換することにより、1本の配線で多くの情報を送ることができる。これらの信号をコンピュータで処理できるよう、もう一度アナログ信号に変換するための受信装置とシーケンサ盤を持ち、これにパソコンとプリンタを接続する。火災が発生した場合、パソコン画面で当該建物が点滅するとともに、音声でも警報を発する。(図3)

警備員が画面の当該建物をクリックすることにより、建物内の詳細が表示され場所が特定で

きる。(図4)

(2) システムの利点

従来のシステムでは、構内のどこかで火災感知器が作動した場合、総合受信盤でどの建物かまでしか確認できなかったが、本システムでは当該建物のどの区域で発生しているかもCRT画面で即座に把握できる。このため、警備員は火災発生場所に直行することができ、より有効な初期消火活動と迅速な119番通報が可能となった。

このシステムの利点や有効性をまとめると、

敷地内に多くの建物を有し、各種情報を一括監視する必要のある官公庁、企業、学校等に特に有効。

汎用パソコンやプリンタの活用により、低コストで既存システムの改造(高機能化)が可能。

火災信号以外にも消防活動上必要な情報(水利の配置、危険物使用状況、各種消防用設備等)及び防犯に有効な情報なども取り込める。

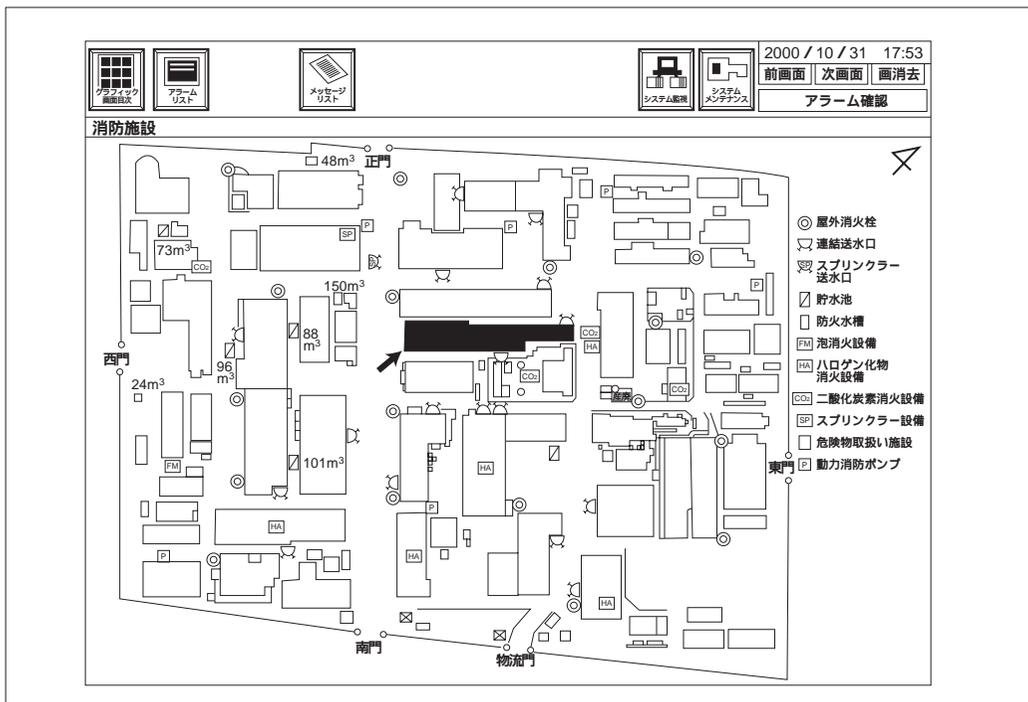


図3 初期画面(構内建物配置図)

情報のプリントアウトが容易で、火災発生時には資料提供することにより、迅速かつ有効な消火活動が可能となる。

5. 今後の取り組み

(1) 危険物削減に向けての研究開発

災害防止とともに「地球に優しい環境作り」を促進させるため、有機溶剤など危険物の使用量削減をめざした研究開発を押し進めている。各写真用フィルムの品質向上を図りながらの取り組みは、一朝一夕には完結できないが、最近その効果が確実に始めている。ISO14001やPRTR（化学物質管理促進法）とも絡めて、掲げた削減目標達成に向け、今後も研究開発を進めていく。

(2) 安全作業の維持、伝承

今後、管理者や作業者の異動がある場合でも、だれもが常に安全作業を継続できるしくみが重要

となる。

現在活用している各種標準書やルールについては、ISO9002に従いその運用状況等について社内及び外部から常にチェックしている。このしくみを活かしながら、更に有効な内容とするため、見直し改善を図っていく。

6. おわりに

今後も安全防災に対する各種取り組みを強化しながら、全員が一体となった活動を展開していく。東京事業場（日野）での危険物施設を中心に培ってきた安全に対するノウハウ、しくみを全事業場、関係会社にも横展開し、コニカグループ全体が21世紀にも無事故、無災害を継続できるよう努める。

そして、地球環境保護に対しても、企業責任を十分果たしながら、改善に貢献していきたい。

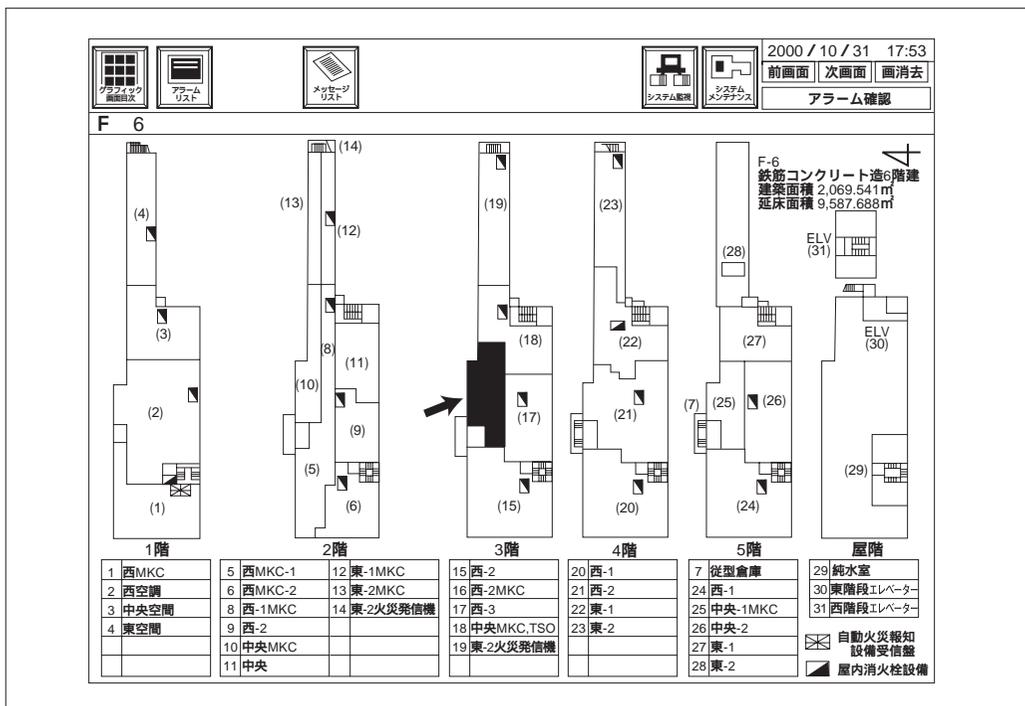


図4 クリック画面（建物内警戒区域図）

疑似体験世代とカエルの解剖

鳩貝 太郎*



1. はじめに

カエルは、稲作文化と密接に結びついた我々に最も身近で親しみのある生き物の一つである。たんぼや池、小川などでカエルやオタマジャクシを捕まえたことを懐かしく思い起こされる方も多いことであろう。特に、中高年の男性には、子どもの頃いろいろなカエル遊びやカエルいじめをした経験のある方が多いのではないだろうか。

近年、我が国の水田は構造改善事業により乾田化が進み、刈り取りが終わった秋から冬にかけてはたんぼに水はまったくなく、カエルだけでなくザリガニもドジョウも棲めない状況になっている。理科の授業で解剖の材料として使うためにカエルを捕まえたことなどは昔話となってしまった。

現在、子ども達を取り巻く自然環境や生活スタイルなどの社会環境は急速に変化し、子ども達の野外や家庭での様々な体験が極めて乏しくなっている。一方、テレビ、ビデオやコンピュータ

ゲームなどの普及により、現実の世界では許されない殺りくや残虐行為をいとも簡単に平然と行うような疑似体験が可能となり、こうした体験が豊富な子ども達が増えている。社会を震撼させるような若者の残虐な犯罪行為が多発しているが、このことと疑似体験に浸る引きこもり現象とに関連性があるのではないかという指摘もある。

人は、人が誕生して以来数百万年の歴史を持つが、その大部分を自然の中で自然とともに成長し、生きてきた。人は自然の中で得た経験から学び、それを次の世代に伝えることにより文化も発展してきたのである。子どもの成長には、豊かな自然の中で様々な発見をしたり、昆虫採集や魚釣りなどに興じることや、生き物の飼育を通して生命を実感したり本物の産卵・産仔、死などを体験したりすることが必要なのである。筆者は、それらの豊かな体験を踏まえて、生き物を解剖するという学習は、生命の尊さを認識し、生き物や自然を愛護し、自他の生命を尊重する態度を育成するための貴重な機会となると考えている。

本論では、小・中学校における解剖学習の歴史と現状を概観し、解剖実習という実物を通しての学習と生命尊重との関わりについて考えてみた

*はとがいたろう / 国立教育研究所科学教育研究センター
生物教育研究室長

い。

2. 小・中学校での解剖の扱い

1) 学習指導要領と教科書

我が国の小学校・中学校・高等学校の教育課程は、文部大臣が公示する学習指導要領を基準として各学校で作られ、それに従い教育活動が行われている。各学校は、教科の学習においては文部大臣の検定を経た教科書を使用することになっている。従って、学校で行われる授業の内容は、学習指導要領に規定されていることになり、学習指導要領の趣旨にそって作られた教科書を使用して行われるということになるのである。学習指導要領は、これまでほぼ10年ごとに改訂が行われてきた。近年では平成10年12月に小・中学校用の新しい学習指導要領が公示され、その学習指導要領に従った授業は平成14年度から実施されることになっている。

2) 小学校での解剖の扱い

昭和22(1947)年に示された最初の小学校学習指導要領理科編(試案)では、第1学年に「9.カエルを箱庭で飼う。ハイを捕って食べさせる。10.オタマジャクシを捕りにいく。教室で飼ってみる。」第2学年に「カエル・はじめて卵を見た日」「学校でウサギの子、ヒヨコ、オタマジャクシ、ハツカネズミなどを育てて動物が成長し、えさを食べることを見る。」第3学年に「オタマジャクシを育てて観察日記を書く」などが単元として取り上げられている。そして第6学年の「私たちのからだ」という単元では指導方法についての記述の中で、体内の各器官の模型を見ることとともに「カエルを解剖する」という記述がある。ここでは、人の身体の学習の中にカエルの解剖を位置づけ、身体の各部分とその働きを理解させようとしている。

この当時の教科書には解剖についての記述は見られないが、学習の段階として小学校低・中学年では動物を飼育することを重視し、それを踏まえ

た上で「私たちのからだ」を理解させるためにカエルを解剖するという位置づけになっているのである。

昭和33(1958)年には、小学校学習指導要領が全面的に改訂され、それに従った授業は昭和36年度から実施となった。この学習指導要領では第5学年の内容に「工.魚のからだのつくり・習性・ふえ方を調べる」があり、文部省発行の学習指導要領の理科指導書では、その指導について「内部のつくりについては、魚を解剖し、えら・うきぶくろを観察し、その際、食道、胃、腸なども観察させるようにする。」と記されている。これ以来、小学校ではコイやフナなどの魚の解剖が定着することになるのである。

3) 中学校での解剖の扱い

戦後発足した新制中学校の学習指導要領試案は、昭和22(1947)年に公表された。当時の中学校理科の教科書「私たちの科学研究」は18冊の分冊からなっていて、その内容は、生活上のテーマを中心に組み立てられた生活単元学習と言われるものであった。それらの教科書には、オタマジャクシの血流観察の実験は載っているが、解剖についての記述は見られない。

小学校と同様に昭和33年(1958)年に行われた中学校学習指導要領の改訂では、現在も中学校で行われている第一分野、第二分野の区分が採用され、系統的な理科学習がスタートした。第1学年では、背骨のある動物の単元に「(イ)両生類・魚類」の項目があり、「カエルと魚の形態を比較し、それらの間の違いや共通性を理解し、あわせてそれぞれの形態と生活との関係を考察する。」と記されている。さらに、第2学年では、人体の主な器官の構造とはたらきの単元の最初に「(ア)カエルのからだの構造」の項目があげられ「カエルを解剖して、主な内臓を知る。カエルの皮膚、筋肉および骨格について知る。」とカエルを解剖することが明確に記述されている。従ってどの教科書にもカエルの解剖図と解剖実験が詳しく記述されているのである。

3. 教員のための研修と教員の解剖体験

1) 昭和30年代の文部省による教員のための理科実験講座

昭和33年の小・中学校の学習指導要領の改訂により、小学校ではフナやコイなどの魚類、中学校ではカエルを使った解剖の授業が行われることとなったが、それを実際に行うためには、教員にその指導力を身に付けてもらう必要がある。

この学習指導要領の実施に先立つ昭和33年から文部省は、教員のための理科実験講座を全国的に展開した。5か年間で小学校教員の10%、中学校理科担当教員の50%、高等学校理科担当教員の50%を対象に、実験・観察の指導力の向上を図ろうとしたのである。また、昭和29(1954)年から「理科教育振興法」により、各学校の理科教育設備・備品に対する国庫補助が始まっており、当時我が国は理科教育の振興を極めて重視していたことがうかがえる。

昭和33年度の理科実験講座実施状況調査によると、小学校教員を対象に魚の解剖の実験講座を実施した都道府県は23%である。これは葉の光合成や生物の呼吸、顕微鏡による微生物の観察などの実施率約50%には及ばないが、生物分野では比較的好く行われた研修内容であった。また、中学校理科教員を対象にカエルの解剖実習を行った都道府県は65%にもなり、生物分野では細胞の観察とともに最も実施率が高かった。

昭和33年に文部省が発行した「中学校理科 実験と観察 - 理科実験講座指導書 -」には、カエルの解剖について詳細に記されている。昭和30年代後半から40年代にかけては、市町村段階の教員研修でも解剖実習はよく行われていた。その結果、小学校では魚類、中学校ではカエルの解剖が全国的によく行われるようになったのである。

2) 生命尊重の態度の重視

その後、昭和44(1969)年、昭和52(1977)年、平成元(1989)年、平成10(1998)年と学習指導要領は改訂されたが、学習指導要領の本文には具

体的な教材等の名称は記述しなくなったため「カエル」の文言は見られなくなった。しかし、文部省から発刊された学習指導要領についての詳細な説明等を行った「中学校指導書理科編」では、「動物はヒトを中心に扱うとされているが、身体の内部のつくりの観察や働きを調べる実験には、例えば、魚やカエルなどが使われよう。それらの解剖に当たっては、ねらいや必要性を十分に認識させ、生命尊重の態度と生物科学などの発展に寄与する動物実験の意義の理解を図るように特に留意すること。」(昭和53年)、「いろいろな観察や実験を基に、動物の体のつくりと働きについて理解させる。これらの学習では脊椎動物を中心に扱い、小動物の解剖なども取り入れて一層理解を深めるようにする。その際、このような観察のねらいや必要性を十分認識させて、生命尊重の態度を養う。」(平成元年)と記され、「生命尊重の立場や態度」を重視する方向に記述が変化してきていることがわかる。昆虫採集や植物採集やそれらの標本作りが行われなくなってきたのもこの頃からである。

平成元年に改訂された現行の学習指導要領のもとで使用されている中学校の理科教科書のうち5種類を調べたところ、カエルの解剖については4種類が記述し、そのうちの2種類は解剖したカエルのカラー写真を載せている。しかし、2社の平成5年度版の教科書ではカエルの解剖について1ページを割いていたが、部分改訂が行われた平成9年度版では揃って1/3ページ程度の記述に縮小されている。

平成11(1999)年に発刊された「中学校学習指導要領解説 - 理科編 -」では、内容の解説には解剖に関する記述は見られない。そのため、平成14年から中学校で使用される教科書には、カエルの解剖実習が取り入れられない可能性が考えられる。一方、上記の学習指導要領解説の各分野の内容の指導についての記述の中には、解剖では実験に使う動物の数を可能な限り少なくすること、事前に十分に解剖の意義を説明すること、残酷感できるだけやわらげて行うこと、事後は決して粗

末に扱わないことなどの配慮すべきことが丁寧に記述されている。

「解剖は生命尊重の立場に反する」「残酷である」「カエルがかわいそう」などの声が今後一層大きくなることが予想される。それらによって教科書からカエルの解剖が消えてしまうことは、カエルの身体づくりを知るだけでなく、人の体づくりや機能をカエルの解剖という貴重な体験を通して科学的に理解させるという生物教育が展開しにくい状況になり、極めて残念なことである。

3) 理科教師の解剖体験

理科の授業を担当する教員の解剖体験はどうなっているだろうか。平成8年度に、千葉県F市内の小・中学校の理科主任に対するアンケート調査の結果を紹介する。調査対象者は小学校の理科主任49名（男：26名、女：23名）、中学校の理科主任25名（男：20名、女：5名）合計74名である。

中学校の理科主任は全員がこれまでに何らかの解剖経験を持っていた。小学校理科主任で解剖の経験がないと回答したのは、男2名、女3名、計5名（10.2%）であった。小学校教員で理科の教員免許を持っている者は全体の1割弱であり、今

回の調査対象の理科主任の多くは理科の教員免許を持っていない。このようなことを考慮すれば理科を得意とする教員が少ない小学校教員でも9割ほどは何らかの解剖の経験を持っているということがわかる。

次に、解剖をいつ経験したかについて聞いた結果は表1のとおりである。

表1 解剖をいつ経験したか（複数回答）（%）

解剖を体験した時期	小学校理科主任		中学校理科主任	
	男	女	男	女
小学校	54	25	65	60
中学校	54	65	70	60
高等学校	13	15	15	40
大学・短大	13	40	85	100
教員	58	45	80	100

中学校の理科主任は、大学時代の授業の生物実験等で解剖を行い、教員になってからも研修等で解剖を経験している割合が高い。それに対して小学校教員は中学校時代の解剖体験のある者が過半数で最も多く、教員になってからの解剖体験はほぼ半数となっている。

教員になってから授業で解剖を行った経験のある者は、中学校理科主任では84.0%（男：80.0%、女：100%）、小学校理科主任では46.9%（男：46.2%、女：47.8%）であった。使用した解剖教材は、中学校ではカエルが最も多かったが、ラットやニワトリなども一部で使われていた。小学校では大部分がフナであったが、材料の入手が容易であり、児童の抵抗感が少ないなどの理由からイワシ、アジ、サバなどを使用したことのある者が少数いた。

解剖実習を授業に取り入れることの問題点についての自由記述をまとめたものを図2に示した。生

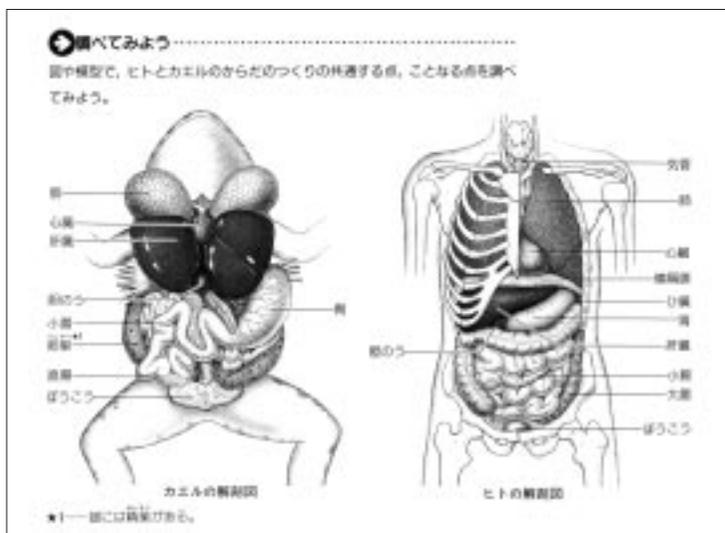


図1 中学校理科教科書（大日本図書「新版 中学校理科 2分野上」平成9年度版から抜粋）平成5年度版のカエルの解剖のしかたが削除されている

命尊重ということが重視されている中で「解剖と生命尊重との関わり」や「児童生徒の抵抗感」などを解剖実習を行うときの問題点と感じている者が多いということがわかる。

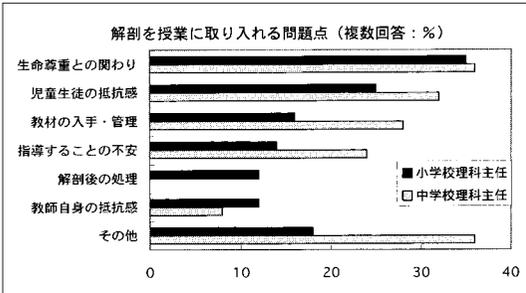


図2 解剖実習を行う上での問題点

4. 大学生の解剖体験

前述の調査対象の教員は、理科主任ということもあり、年齢は30代と40代が大部分で20代は少数であった。平成12年4月に、都内の私立大学で理科の教員免許を取ろうとしている理学系の3年生を対象に解剖の体験を聞いた結果を表2に示した。大学入学後、中学校および高等学校の理科の教員免許を取るために必要な科目である「生物実験」でカエル等の解剖をほとんどの学生が体験しているが、小・中学校で解剖体験をした者はごく少数であることがわかる。

最近の小・中学校では、解剖実習という本物の生き物を扱う直接体験は行わず、教科書等の図やビデオによる映像で代替えしている状況が一般化していることが推測できる。この大学では「生物実験」の授業で解剖を扱っているが、そうでない大学も多数あるだろう。従って、こ

表2 大学生の解剖体験 (複数回答 n=38)

解剖経験ない	2 (5.3%)
小学校で経験	1 (12.6%)
中学校で経験	3 (7.9%)
高等学校で経験	6 (15.8%)
大学で経験	36 (94.7%)
学校外で経験	3 (7.9%)

れからの理科教師は解剖体験のない者の割合が多くなることは明白である。小学校教員養成課程では理科の実験実習さえ単位数が少なく不十分な状況にあるので、これからは解剖経験のない小学校教員の方が主流となるであろう。

このような状況が続けば、我が国の学校からカエルや魚類の解剖という授業はなくなり、生き物の体のつくりや生命に関する考え方・見方を解剖という体験を通して科学的に学ぶ機会が失われるだけでなく、自他の生命を尊重する態度や自然愛護の態度を育成する貴重な機会を逸することにつながるであろう。

5. 解剖教材としてのアフリカツメガエル

筆者は、理科教育において解剖実習が大切であるという立場から、小・中学校の解剖教材として使用されている主な動物について次のような観点から検討・分析した。

- 入手しやすい動物であるか
 - 技術的に解剖しやすい動物であるか
 - 体のつくりが観察しやすい動物であるか
 - 人の身体のかつくりや働き理解につながりやすい動物であるか
 - 児童生徒の抵抗感、嫌悪感の少ない動物であるか
 - 自然環境の破壊につながらない動物であるか
 - 安価な動物であるか
- 各動物のそれぞれの観点についての適否を表にまとめた。適しているものには、適していないものには×、どちらとも言えないものにはを記してある。

アフリカツメガエル (*Xenopus laevis*) は、成体になっても水中で生活し、飼育しやすく、年間を通して産卵させることができるので、実験動物として養殖されており、ペットショップなどでも売られているカエルである。従ってアフリカツメガエルを教材として使用すれば、年間を通して入手が容易であるだけでなく、自然界のつながりを攪乱することに荷担しないですま

表3 小・中学校における解剖教材としての適否

	入手し やすい	解剖し やすい	観察し やすい	人への つながり	抵抗感 がない	自然破壊 でない	安価 である
スルメイカ				×			
アサリ				×			
コイ							
フナ							
サバ							
アジ							
イワシ							
トノサマガエル	×					×	
アフリカツメガエル							
ハツカネズミ					×		
ラット					×		
ニワトリ					×		

せることができる。1個体の価格の面で若干の課題があるが、小・中学校の解剖材料として最も適した教材であると言えよう。

6. おわりに

昭和33(1958)年の小学校、中学校の学習指導要領の改訂により、小学校ではコイ、フナなどの魚類、中学校ではカエルが解剖の教材として位置づけられ現在に至っている。昭和30年代後半から40年代は、理科の教員研修でも解剖実習がよく行われていた。その後、生命尊重の声の高まりとともに教科書に於ける解剖の取扱いも慎重になってきている。最近、各都道府県教育センターにおける教員研修で解剖を取り入れているところは数県



だけである。現在では理科の教員の中にも解剖実習の経験のない人が増えているし、今後一層その割合が増えるであろう。自信を持って教えることのできる実践的指導力を育成するための教員研修の充実が望まれる。

児童生徒が解剖実習を経験することによって五感を通して学ぶことは、「生命」や「死」について学ぶ貴重な機会である。解剖の意義や必要性を十分に認識させ、一人一人が納得した上で、カエルを教材に解剖を行うことは、「動物を殺すことは悪いこと」というタテマエの生命尊重論ではなく、理性的に認識した生命尊重の態度を養うということにつながると考えられる。しかし、自然界のカエルを採集して教材とすることは、自然の破壊に手を貸すことになるので避けたいものである。筆者は、実験材料として養殖されているアフリカツメガエルを教材として使用し、解剖実習を積極的に実施することを提唱したい。

情報機器の活用法やコンピュータグラフィックスの発達により児童生徒の疑似体験が豊富になることは悪いことではないが、様々な自然体験や社会体験がより一層乏しくなるであろうこれからの子ども達には、飼育・栽培体験を通して五感をフルに発揮し、実際の生物の生き方や生物同士の関係、生き物を取り巻く環境などを学ぶことは極めて大切なことである。小学校高学年や中学校では、それらの体験を生かしながらより焦点化した体験や観察・実験を通して生物について科学的、分析的に学ぶことが必要である。

座談会

火山列島騒然

2000年の火山活動と対応を検証する

出席者

おかだ
岡田

ひろむ
弘

北海道大学教授

きむら
木村

たくろう
拓郎

株式会社社会安全研究所所長

たなべ
田鍋

としや
敏也

壮警町役場企画調整課長

司会

いとう
伊藤

かずあき
和明

文教大学教授

有珠山、三宅島、北海道駒ヶ岳が噴火し、磐梯山、浅間山では火山性地震が観測されるなど、日本列島は地学的に大変にぎやかな状況である。幸い、大きな人的被害の出る災害にはなっていないが、三宅島は現在でも全島民が避難生活を続けている。

このように騒がしくなっている2000年の状況を総括して、これからの防災・復旧・復興の参考になればと願い、火山の防災に造詣の深い3氏にお話をうかがった。(伊藤)(この座談会は2000年10月28日に行われました)

多かった噴火や地震 それらに関連はあるのか

司会 最初に、火山とどのようにかかわってこられたのか、自己紹介を兼ねて岡田さんからお願いいたします。

岡田 私はもともと火山の研究をしていたわけではなくて、地震の波を使ってプレートテクトニクス*の研究をしていました。たまたま前回の1977年の有珠山噴火のときに、応援部隊として駆り出されて、火山とつき合うことになりました。1981年に、北海道大学理学部の付属有珠火山観測所にポストができ、現地勤務となって今年で20年目です。ですから、前の噴火および今回の噴火と2回の噴火を現地で体験することができました。

田鍋 私は、生まれも育ちも有珠郡壮警町で、小学校の遠足でも有珠山に登るなど、火山は非常に身近な存在でした。



岡田 弘氏

1982年に大学を卒業して、壮瞥町役場に就職しました。前回の有珠山噴火の終息宣言が出た年です。その年に町の教育委員会が北海道大学の協力を得て行った市民大学講座を受講し、火山に興味を持ちました。

1995年に開催された、「昭和火山生成50周年記念国際火山ワークショップ」の事務局を務めたことが、行政職員として火山を見直すいい機会になりました。それ以来、仕事上も火山とのかかわりが非常に深くなって、今回の噴火を迎えました。

木村 私は、30年近く防災全般の仕事をしていますが、火山とのかかわりは1991年の雲仙の大惨事があったときからです。それまでは、火山というと、なんとなく山の奥のほうの出来事という認識でしたが、雲仙に行って、これは都市型災害に近いと感じました。地元の住民の方からの要請もあり、以来9年間、ずっと雲仙の噴火災害の復旧、復興に携わり、火山と非常に密な関係になりました。

司会 今年は各地で火山の噴火が相次ぎ、地震活動も活発ですが、これらの現象には関連があるのかと、よく聞かれます。岡田さんはこの質問にどう答えられますか。

岡田 必ず聞かれますね。

たとえば有珠山と三宅島が関係しているかと聞かれたら、これは関係していないと、はっきり答えられます。しかし、三宅島の噴火とその周辺で起こった地震は直接的な関連があるということは、研

究者の間でもたぶん異論のないことです。

問題は、三宅島の噴火や周辺の地震が、東海地震や関東地域の地殻活動に関連するかどうかという質問です。この質問に対しては研究者は皆、基本的には灰色の側面があるという目で見ているだろうと思います。具体的な証拠があるといえる段階ではないので、だれも関連があると言いませんが、万一の場合を考えながら、その周辺のプレートテクトニクス*の全体としての活動推移に注目していると思います。

いくつかの火山活動が非常にはっきり相互に関連して起こった時代があります。それは1600年代の中ごろですが、北海道の道南の有珠山、樽前山、駒ヶ岳の三つの火山が、いずれも数千年の眠りを破って非常に大きな噴火をしました。アイヌ民族が大きな被害を受けましたが、これは相互に関連して起こった世界で最も顕著な事例と思われる。

ただ、地域的なプレートテクトニクスが、特別の状態にあり、地殻応力**を通じて一連の活動を起こしたというつながりであって、マグマそのものが直接つながっているというものではないと思います。

司会 有珠山と樽前山はよく連動するといわれますが。

岡田 もう一つ、有珠山と駒ヶ岳も過去の例をみると結構連動しています。ですから、ある狭い範囲の地域、たとえば千島海溝と本州東北海溝の接合部あたりにある火山は、ある一定の時期に、ある特別の応力状態におかれるという共通性がある、そういう条件下では、連動することがありそうです。

* 地球の表層は厚さ 100km ぐらいの20枚前後のプレートで覆われている。このプレート相互の動きによって地震や火山噴火が起こるとされる。

** プレート相互の動きによってプレート内部に力が加えられて生じるストレス。

うまくいった学者と行政の連携プレー

司会 有珠山と三宅島、そして今も後遺症が

続いている雲仙を話題にしたいのですが、まず有珠山は、日本で初めて噴火の予知に成功したという一般的な評価があります。3月31日に噴火する前に岡田さん、田鍋さんそれぞれの立場でどのように行動されたのか、お話しいただけますか。

岡田 火山の防災対策として最初に考えなければならないのは、噴火で直撃を受けるかもしれない人たちの避難が間に合うかどうかです。そのためには、気象台が発表する火山情報と、行政の防災対応が重要です。

地震が増えたのは3月27日の夜8時以降です。連絡を受けて私が観測所に行ったのは夜10時すぎですが、まだこの時は無感地震でした。そこで気象台には、夜中でもあるので、有感地震が起これば臨時情報に切り替えるという前提で、「臨時火山情報」*ではなく、「火山観測情報」*という形で火山情報を出してほしいと助言しました。

有珠山では過去20何年間火山情報は出ていないので、「臨時火山情報」でなくても、「火山観測情報」が出れば防災担当者は状況を理解できますから、防災機能は十分果たします。無用の混乱を避ける配慮からこういうお願いをしたわけです。

同時に行政への連絡は、壮警町の田鍋さんの自宅に電話しました。田鍋さんは火山学会の会員で、10年来チームを組んでいましたし、地元を動かすためには、状況を正しく理解できる人にまず知ってもらうことが大事だと考えたからです。

28日0時50分には、北海道庁の防災消防課にも電話を入れました。その内容は4点で、これだけの本格的な地震活動は有珠山では23年ぶりで、前回の活動以来である。地震活動は、現在、増加傾向にある。地震の震源位置は山体の北西部で、震源の深さはやや深く、数キロである。北大の観測所は重大な関心をもって推移を見守っている。というものです。

次の段階は、虻田町の洞爺湖温泉に住んでいる住民からの有感地震の通報で、28日の1時35分でした。その電話中に2度目の有感地震が起これば、これは我々も感じました。二つ起こったということは群発ですから、これは火山活動の新しいレベルです。田鍋さんはもうその時は観測所に詰めて

いて、そういうやりとりを聞きながら役場の必要などところに連絡を入れていました。

私どもは、有感地震が群発したら、火山活動はもう戻らないと考えていましたので、その時点で噴火に至る可能性が非常に高いと判断しました。ただ、どのくらい先に噴火するかはわかりませんでした。

有感地震の発生に対応して、気象庁から出された情報が「臨時火山情報」になって、情報文のなかに「注意」という言葉が入ってきます。さらに事態の進展にしたがって、同じ「臨時火山情報」でも「警戒」という言葉が入ってきます。それから、「緊急火山情報」*が出ます。初めは「警戒」ですが、最後には「厳重な警戒」に変わります。気象庁から出される情報は、噴火が近付くのに応じて適切な言葉が使われました。火山の情報を出すときは、こういう言葉遣いの配慮が非常に大切です。

それから、防災対応ではタイムフレームが非常に大事だと思います。3日から1週間というのが人間が対応できる最適時間です。夜もあるし、日曜・祭日もあるかもしれませんが、3日より短いと、対応は非常に難しく、逆に1週間以上になると、この程度のことはまだ続くだろうと警戒がゆるんでしまいます。今回は、そういう意味では自然現象が段階的に進んでいくことが目にみえて、しかもそのタイムフレームが正味4日という最適で進んでいったことが、非常にスムーズに対応できた要因の一つだと思います。

司会 その情報を受けて、有珠山のふもとの1市2町それぞれ対応したわけですが、壮警町の場合はどのような対応がとられたのでしょうか。

田鍋 28日の0時50分に火山観測情報第1号が発表されましたが、その前に、27日の23時30分に岡田先生から自宅に電話をいただき、まず、防災担当者とともに北大有珠火山観測所に行きました。

平穏期に、有珠山がひとたび活動を始めると、「短時間でさまざまな行政判断を行う必要がある」と先生方からアドバイスされていたから、これはすぐ対応する必要があると判断して、町四役



木村拓郎氏

はじめ防災担当に連絡を入れました。夜中の連絡にはためらいはありましたが、岡田先生から「知らせたほうがいいよ」と言われましたので、自信をもって行動できました。

その後も、火山観測所において、先生方が気象台などとやりとりしている状況を逐一役場に伝達しました。

28日の2時ごろには役場に防災担当職員が詰めて、関係先への連絡や、すでに有感地震が始まっていたから、自主的に避難してくる方もあるかもしれないので、4時30分ごろには壮警町公民館を臨時の避難所として開設する準備もしました。

虻田町も伊達市も連絡を受けて、防災担当が役所に詰め、対応の立ち上がりは早く、28日中には3市町すべてで災害対策本部を設置しました。ですから行政の初動体制の立ち上げはうまくいったと考えています。

壮警町の対応を時系列でみると、まず、28日の8時30分に地域防災計画に基づいて幹部会議を招集し、災害対策本部を設置しました。そして、臨時火山情報が出たことに合わせて、16時30分から3地区に「自主避難」の呼びかけを行いました。

29日の11時10分に「緊急火山情報」が出たことを受けて、13時に災害対策基本法に基づく「避難勧告」を3地区に出しました。さらに16時から北海道防災会議の火山専門委員会が壮警町で開か

れ、「状況が切迫している」という見解を受けて、18時30分に3市町同時に「避難勧告」を「避難指示」に切り替えました。

この初動も含めて災害対応がうまくいったのは、岡田先生からいただいた的確な情報に助けられたことが、非常に大きいと思います。

司会 先手先手と打っていった。その背景にあるのは、科学者と行政との信頼関係だったと思います。31日の午後1時すぎに噴火するわけですが、噴火する前に緊急火山情報が出たというのも初めてですし、それに従って住民の避難を完了したのも初めてという画期的な出来事だったと思います。

* 気象台が発表する火山情報は3種類あり、「火山観測情報」「臨時火山情報」「緊急火山情報」の順に噴火の切迫性が高くなる。

ハザードマップが火山防災の原点

司会 洞爺湖温泉は、有珠山の山頂火口から2キロぐらいしか離れていないし、今回はすぐ裏山で噴火しました。ほかの温泉地では例がないと思います。

木村さん、今までの話をお聞きになっていかがですか。

木村 今週も現地へ行ってきましたが、住民の方に聞いた感想では、皆さん火山の基礎知識はそれなりに学習されていて、噴火してしまうとどんなタイプの噴火かわかるようです。ただ、今回どの形でくるかわからないので、噴火前とにかく逃げなければしょうがないという思いが強かったようです。

軽石の噴出なのか、あるいは火砕流なのか、それがはっきりすれば自分たちは安心できると言っていました。

ただ、避難住民の何人かからは、避難の指示があったときに、長くなると言ってくれたら、いろいろ手の打ちようがあったのに、という話がありました。

岡田 それは面白いことに、地域差があります。たとえば壮警町の方々は、避難という言葉が出た

ときから冬物までトランクに詰めて、どうせ避難命令が出たら1か月は続くだろう、ことによると何カ月になるかもしれないと考えたそうです。

田鍋 帰ってこられないのではないかと、家族の写真等、大事なものは全部車に詰め込んで逃げた人もいます。

岡田 洞爺湖温泉ではそれほど思い詰めた人はいなくて、紙袋一つだけで着替えもなかった方もいて、そういう地域差はかなりはっきり出たようです。

ただ、洞爺湖温泉の総合病院は、今回も被害を受けましたが、前回の教訓を生かして、今回は最初の情報の段階で、ものすごく手際よく対応をし、入院患者全員に血液型、担当医師名、症状、手当ての方法などを書いた札をつけて、一人ひとり緊急移送し、整然とした先手の安全策がとられました。

木村 前兆があって噴火するまでに時間のある火山の場合は、地震と違って対応する時間がとれますから、避難するのもあわてないですみます。しかしそのためには、マニュアルをしっかりとっておくことがかなり大事です。

司会 よく言われますが、「静かなときに何をしておくか」が問われるのですね。

有珠山周辺では、95年にハザードマップ(正式名称は「有珠山火山防災マップ」)を、イラスト入りで非常にわかりやすく作って住民に配布していましたが、今回、これが生きたと思われませんか。

田鍋 思います。噴火前、噴火後について、あらゆる想定で解説されていますので、一目で自分の家や職場がどういう環境にあるかわかるようになっていきます。過去の災害も出ていますが、どんな準備をしたらいいかということまで細かく書いてありますので、これを一読すれば、有珠山に関する知識が得られるようになっていきます。

今回の災害対策でも、避難指示区域の決定などに活用されました。また、壮瞥町では、97年に地域防災計画の見直しを行い、新たに避難所の設定を行い、98年に避難所と災害情報を伝える防災行政無線の位置ならびに避難ルートを手帳にハザードマッ

プ上に図化した「災害に備えて」を発刊し、全町民に配布するなど、防災意識を風化させないように取り組みも今回のスムーズな避難に役立ったと考えています。

司会 ハザードマップでは、過去最悪の事態だった1822年(文政5年)の山頂噴火による火砕流を想定して危険区域を設定しています。今回もそれを基準にして住民の避難が行われましたが、実際には山麓から噴火したので、避難指示の範囲をさらに広げました。そういうことを考えると、山麓での噴火を想定したハザードマップは、もう一度見直さなければいけないと思いますが。

田鍋 9月26日に、北海道庁が主体になって、岡田先生たちのご意見をいただきながら、見直しのための作業を既に始めています。年度内を目処に改訂版ができる予定です。

司会 ハザードマップは、火山防災の原点になるべきものですが、日本にある活火山のなかでラフなものも含めてハザードマップが作られているのは、17~18です。日本の活火山は全部で86。そのうち北方領土の10と海底火山12を除外すると陸上では64ですが、その1/3にも満たない状況です。

岡田 有珠山のハザードマップは前回の噴火の後、復興にマイナスだからと、拒絶された時代がありました。なぜそれが95年にできたかということ、やはり雲仙岳の噴火の影響なのです。雲仙の火砕流を見て、火砕流というのは起こってからの対策では間に合わない、非常に危険だという意識が高まり、ハザードマップに反対だった当時の虻田町長が、方針を変えてくれました。

伊達市の前市長も、いつまでも復興にこだわっていないで、次の噴火を考えていこうと、周辺自治体が一致してハザードマップをつくれる準備ができました。

木村 現地で聞いてみると、皆さん不平不満を全然言わないで、かなり遠い人でもすんなり避難していて感心しました。

今回、かなり広めに避難区域が設定されましたが、区域内の住民に納得してもらうためにも、ハザードマップがなかったら、うまくいかなかったのではないかと思います。



田鍋敏也氏

見えなかった三宅島の防災対応

司会 三宅島は、6月26日に地震活動が始まって、緊急火山情報が発表されました。噴火前に緊急火山情報を出した第2番目ということになるかもしれませんが。翌日の朝、海面が変色しているのが見つかって、海底で噴火したらしいということになりました。ここまでは予知がうまくいって、そのあと、マグマは西のほうへ移動したと考えられ、同時に、神津島や新島でかなり強い地震が頻発しました。

ところが、7月になると、思いもかけない山頂噴火が発生して、最初は、山頂直下に残留していたマグマが地下水を熱して、山頂噴火になったのだらうと考えられていたところ、8月18日に噴煙が8,000メートルに達する大噴火が起きました。それと同時に、山頂火口がどんどん陥没して現在500メートルぐらい陥没していますが、こんなことは日本の火山観測史上初めての経験なのです。

したがって、そのあとどうなるのか、経験がないから先が読めないという状況になっています。その上、有毒ガスの二酸化硫黄が1日に3万トも出ているというのが現状です。

この三宅島の一連の活動を岡田さんはどのように感じられましたか。

岡田 最初地震がわずかに増えたのをとらえて緊急火山情報を出しました。それは、前回の噴火

(1983年)がわずかな地震からたった2時間、有感地震も数個ぐらしか起こらないうちに、爆発が起こってしまったからです。有珠山と違って、玄武岩質のマグマの場合には、短い時間であつという間に噴火してしまいます。マグマの性質が流れやすいので、割れ目ができればすぐ出てしまいます。

問題は山頂噴火に移ってからですが、特に問題だったのは、8月18日の噴石の噴火です。噴石に当たってケガをした方が出ていますが、そういうニュースさえ全然出てきません。いったい何が起きているのか、たとえば噴石はどれだけ出ているのかという写真も出てこなければ、災害対応がどう機能しているのかもまったくわかりませんでした。

1986年の伊豆大島噴火の当時、東大地震研究所の中村一明先生が考えた最悪のストーリーに基づいて全島避難が行われましたが、三宅島の場合、まさに伊豆大島で懸念していたストーリーと同じような状況になっているのに、災害対策がどうなっているのか全然伝わってきませんでした。一方、身の危険を感じている住民は、とりあえず子供たちだけでもと、避難を始めました。

そのあたりのギャップというかズレが、一番気になった点です。

司会 8月18日の山頂大噴火のときは、「臨時火山情報」が出ました。あの時点でなぜ「緊急火山情報」を出さなかったのか疑問を感じています。

岡田 あのとときに「緊急火山情報」を出して、情報の中に「警戒」「嚴重な警戒」という言葉が入っていると、行政のいろいろな部署が独自で動けるようになります。有珠のときにはそうしました。

たとえば、観測所に警察官がきたのは27日の朝4時すぎです。自衛隊からコンタクトがあったのも5時ごろです。そういう形でどんどん進みます。それを束ねる形で国が入ってきて、伊達市に対策本部が噴火前にできました。

ところが今回の三宅についてみると、住民に負傷者が出ている、牛が死んだ、そういう事態が起こっていながら、「嚴重な警戒」という言葉も出

てこないし、「緊急火山情報」にもなりませんでした。ですから、いろいろな行政機関が動けず、山頂で噴火が起こっているにもかかわらず、山頂を観測する手段すらないということになってしまいました。

非常に不思議だったのは、有珠山の場合は噴火の前から自衛隊や海上保安庁、あるいは北海道開発局のヘリが毎日飛んで、現地からいろいろな報告が入ってきました。ですから当然、三宅島でもそういうことが行われていると思っていました。しかし、マスコミのヘリによる遠くからの映像がたまに入ってくるぐらいで、山頂の火口の中であれだけいろいろなことが起こっているのに、その情報が全くないという状態が長かったと思います。

司会 村議会は全島避難したいといっていました。ところが、東京都がためらっていたように私たちにはみえますが、木村さんはどうですか。

木村 まさにご指摘のとおりで、有珠山がうまくいきすぎたのかもしれませんが、三宅は科学者と行政の連携が極めて不透明だったと思います。

一昨日、地元の方に話を聞きましたが、8月18日はかなり大きな噴火で、あのときは、残りたいという人もいたけれど、かなりの人が島を離れたという思いがあって、皆さん、自主避難なり、子ども、高齢者だけでも避難させるという行動に出ました。村議会で避難したいという決議をしましたが、東京都はまだその時期ではないと言いました。予知連、気象庁、東京都の関係がどうなっているのか、我々は外からみても不可解でした。

司会 東京都の受け入れ体制の問題もあったのかもしれませんが、どうなのでしょう。

岡田 よくわからないのですが、東京都の防災対策の責任者が、全島避難の必要はない、とかなりはっきり明言しましたね。あれだけはっきり言い切れたのは、理由があると思います。それは明らかにされていませんが、ある筋からの内々のいろいろな情報があって、それに基づいて判断をしていたと私は思います。

田鍋 行政機関が住民に対して避難などの措置

をしていくうえで、確かな科学的根拠がないと判断に苦しむということがあります。行政の立場で考えると、判断材料になるような情報が適切なときに適切に出ていなかったのではないかと思われるますし、非常に苦勞されたのではないかと感じました。

また、自然現象は、現代の科学をもってしても予測を超えることが起こり得る、ということを常に念頭に置いておかなければいけないと、三宅島の噴火で再認識させられました。

司会 8月29日の噴火で、30度前後の低温の火砕流が発生して、「火砕流」という言葉がマスコミを通じて、世に出ました。それで東京都は全島避難を決めたのだらうと思いますが、いかがですか。

岡田 そうだと思います。噴石もあったことだし、海まで横なぐりの噴煙がきたということで、決断したと思います。

木村 低温が高温かは別にして、行政が火砕流という言葉で全島避難に踏み切ることができたという意味ではよかったと思います。

もう一つよかったと思うのは、8月31日に火山噴火予知連の会長が現地で説明会を行いました。科学的な説明をした後に、個人の見解として「ここで生活するのは無理で、ぼくなら避難する」と言われたことです。あのひと言は、非常にインパクトがあって、これは逃げなければならないと、住民の多くが決心しました。

分散避難でコミュニティが破壊

司会 三宅島の人たちは避難したものの、職がないなど、生活上の問題が生じています。漁業の方が下田へ行ったら、漁業権の問題で漁業を行うのを断られたという話もあります。

木村 今は3,800人全員避難してきていますが、500~600人が所在不明です。最初に自主避難した人たちがどこにいるかわからないのです。

通常は避難所にまず入って、仮設住宅へという流れになるわけですが、今回は、その二つを飛び

越えて空いている公営住宅に入ってもらおうという異例な措置でした。これは住宅対策としては評価していいと思いますが、ただ、分散の弊害もあって、そこをどうカバーするかという点が、考えられていません。

避難した島民の方が困っているのは、情報の問題で、一つは島の自宅の状況を知りたいのですが情報が全然入ってきません。もう一つは、3,800人が、1,000万都民の中に埋もれてしまったわけで、避難者同士の情報交換ができない、コミュニティの維持ができないという悩みを抱えています。こういう問題に行政がどう対応できるかが問われています。今はボランティアが頑張っていて、多少ケアしているようですが、もっと行政が手を伸ばすべきではないかと思います。

田鍋 情報の提供という面で今回の有珠山の場合は、現地対策本部の会議の様子や、天候の状況にもよりますが、自衛隊のヘリコプターを毎日飛ばして、噴火口周辺や家屋周辺を撮影し、その映像をビデオテープにダビングし、その日のうちに各避難所に配信するというのを毎日やりました。避難所以外の方はテレビなどに配信された映像しか見られませんが、避難所に入った方は毎日ヘリからの映像を見られたわけです。

木村 東京に避難した三宅島の人たちに対して、これだけいろいろメディアが進んでいますから、やろうと思えば方法はあると思います。たとえば、東京都は資本を出しているMXテレビをもっていますから、これを使って情報サービスのシステムを作れば、避難者の各家庭に一齐に島の情報を流せます。

次の噴火に備えて どんな防災対策が有効か

司会 三宅島、有珠山、雲仙の現在のステージを考えると、三宅島は、まだ災害が進行中で、住民も帰れる状態ではないし、復旧も始められない。有珠山の場合は、一部を除いてはかなり復旧も進んだ。これからは復興を考えなければいけない。

雲仙の場合は、もう復旧は完全に終わって、今、復興をどんどん進めている。それぞれステージが違うのですが、有珠山周辺地域の復興に、雲仙のケースは教訓になる部分もあるのではないかと思います。

木村 雲仙と有珠山は土地柄はかなり違います。雲仙はもともと農業が基盤のところですが、有珠山の場合はなんといっても観光です。いずれにしても復興するときには、もともとの産業を念頭においてやらなければなりません。

雲仙の場合は、農業をどうやって残すかということが一つの課題でしたが、有珠の場合は、かなり衰退しつつある観光を立てなおすために、今度の噴火でできた火口などをどのように観光資源として使っていくかということが、復興の一番のキーワードではないかと思います。

両方の災害で共通項として出てくるのは、砂防事業（砂防ダムや導流堤などの防災施設を造る土木工事）です。

雲仙では大きな導流堤を造りましたが、今、この空間を日常どのように利用・活用するかということを探っています。

これは、有珠山の砂防に反映できるかもしれないと思います。そのためには雲仙は頑張らねばいけないのですが、いずれにしても観光地の砂防のあり方は、砂防事業にとっては大きな課題だという感じがします。

それから火山災害からの復興では、住民の生活と安全の問題が大きなテーマです。たとえば、雲仙では一番被害の大きかった安中地区の全住民を諫早の干拓地に移すとか、眉山崩壊に備えて市街地を移転するという話がありました。

しかし、住民を強制的に移転させる措置は、今は制度としてはありませんし、移転先で生活をどのように維持できるかが全然みえません。また、住民の方は当然ふるさとのいいという思いもあって移転説は消えて、火山との共存の道を探すという方針で復興を決めたわけです。

岡田 私は、有珠山については前回の噴火後の復興対策で何がよかったか、何が問題だったか、そこから出発すべきだと思います。

まず、前回の対策として行われたもので非常によかった点ですが、今回の噴火でできた金比羅山の火口のところには、前回の噴火前には7棟の3階建てのアパートがあり、平屋の住宅も建ち始めていて、さらに住宅が増えていく予定でした。ところが、前回の噴火でここは50センチから30センチの火山灰が積もり、泥流が流れてお母さんと赤ちゃんが亡くなりました。地殻変動で3階建ての住宅が割れて、最終的には2階分垂直にずれてしまうといった災害が起こったために、この地域では集団移転をしました。住んでいる人たちも、皆合意して移りました。その結果、今回の噴火で被害を受けないで済みました。

さらにその下にダムを作り、町を通って湖に至る流路溝を3本つくりました。その流路溝があったために、今回、あれだけの熱泥流が発生したにもかかわらず、大部分はその流路溝を伝わって流れました。一部オーバーフローした部分は、もう1本の流路溝で止まり、ホテルがたくさんある街の東部分には侵入しませんでした。

これは前回の対策のよかった例です。

一方、活動が完全に終わってから5年後以降になされた措置の中には、今回の災害を決定的に重くしている事態があります。それは何かというと、危険地域に限りなく近いところに公営住宅を次から次へ建ててしまったことです。

たとえば、金比羅山の北側にある西山アパートは3階建ての公営住宅です。ここは、一人暮らしの老人が多く住んでいましたが、屋根は今回の噴火で100個以上の噴石の穴があいて、横からも石がどんどん飛び込んでいて、全く帰れないし、ものを持ち出しても全く使えない状態です。さらに、その下の桜ヶ丘団地と呼ばれる5階建てのアパート3棟も全く同じような被害を受けました。

噴火の跡を活用する 火山の災害復興プラン

司会 有珠山周辺には今、エコミュージアム構想がありますね。それを紹介してください。

田鍋 有珠山は近代火山学発祥の地で、火山学の分野では非常に価値のある山だということを、地域住民が再認識することが出発点になると思います。

今世紀に4回噴火しているわけですが、過去の噴火災害のツメ跡がそのままの状態に残っていて、今回も新しい火口や新山ができました。そういう天然の素材を生かして、新たな体験学習ゾーンとして、人工的な手をあまり加えないで自然・火山・自然災害を学ぶ、ゾーン整備を考えています。

今までは湖や温泉街の背景（風景探勝）中心の観光地形成で短期滞在型だったのですが、有珠山を一つの素材・資産として新たな火山エコミュージアム構想を企画し、それを一つの復興策としていこうという考え方です。

司会 火山学者の立場から、この構想に対してコメントがあればどうぞ。

岡田 北海道の観光は夏は黙っていても人が来ます。冬はスキー客が来ます。問題は端境期です。端境期の最大のお客さんは修学旅行で、これがあるから営業をやっていけるという側面をもっています。その修学旅行を滞在型で魅力あるものにするためにも、火山エコミュージアム構想はいいアイデアだと思います。

壮瞥町側の昭和新山の活動や南側の7,000年前に起こった山体崩壊のあとなど、魅力的なものが周辺にたくさんありますので、ぜひ取り組んでほしいと思います。これは、町が生き残るために一番いい方法です。

司会 雲仙でも、平成新山を下から見上げること自体が自然教育になります。今、土石流で埋まった家を、新しく造った道の駅に展示しています。雲仙でもそういう努力はしていますね。

木村 雲仙で思いを強くしたのですが、火山災害の場合の復興は、被災地の土地が使えなくなってしまうことが大問題です。地震の場合は、家が倒れてもまたその場所に建てられますが、火山災害の場合はそこに再建ができません。公共事業が入ってこないと再建できません。移転先を考えるしかないのです。



伊藤和明氏

岡田 今の制度上では、火山砂防事業にオーバーラップしないといろいろなお金が出てこない、対策が打てない、そういうことはありますね。

木村 砂防事業にかかったとしても、手続きに相当時間がかかります。調査して設計しているうちに、2年、3年はたってしまう。被災者はその間じっと待たなければいけない。

ですから、砂防事業をやるのがきまったら、どんな方法でもいいから早くその土地を買ってあげれば、被災者の再建はすごく早くなります。そういう仕組みを作る必要があると思います。

岡田 測量して調査が終わらないと、なんの手も打てないというのは問題ですね。

田鍋 木村さんが言われるような仕組みができれば、住民の生活基盤が安定しますので、次の経済活動に結びついていて、早い復興がはかれると思いますが、2年、3年の待ち時間は、地域にとっては大きな問題だと思います。

司会 あまりぐずぐずしていると、また次の噴火が起きてしまう。

木村 ですから、火山防災の法制度を見直さなければいけないのではないかと思います。

大胆な話ですが、事前の防災から、避難中の支援、復旧・復興の支援まで一貫して対応できる、「火山防災対策基本法」をつくれればいいと思います。今は災害救助法だけで次の支援策がありません。ですから何か起きると、食事などの供与事業をどうするのだとか、基金はできないのかとか、

そんな話になってしまいます。

もっといえば、たとえば有珠でも問題になりましたが、避難指示あるいは避難勧告が出たときに、アパートの家賃、水道料金、電気料金、NHKの受信料金などをどうすべきか、住民は皆その対応に困っています。固定資産税の問題や住宅ローンの問題もあります。それらの問題は何も解決されていません。

こういう問題を一つ一つ解決しようとしてもうまくいかないのが、火山災害に関する根幹となる法律をつくって、たとえば避難指示が出たらこうしましょう、警戒区域が指定されたらとりあえず利息は免除しますといった具体策を盛り込んで、被災地全般の復興まで視野に入れた制度をつくらないと、火山防災はうまくいかないと思います。

田鍋 壮警町は公営住宅の管理者でもあり、避難指定区域に物件がありますので、今のお話は貴重な提言とお聞きしました。家賃や水道料の問題などは、火山を抱える自治体と同じ課題に直面することが考えられ、その対応策をマニュアル化できる部分があると思います。

事業用の固定資産税についても、今回は減免ということで全国に先駆けて実施しました。試算では4,000万か5,000万円の減免措置を自治体の負担で行わなければならないので、制度的なものが整っていないのは明らかだと思うのです。

火山噴火を経験した自治体の諸問題を持ち寄って、真剣に議論する場が必要ではないかと思います。ただ、火山周辺は郡部が多いですから、数の論理ではなかなか法制度まではいかないかもしれませんが。

司会 せめて北海道の火山をもっている自治体だけでも、集まる機会をつくるのは必要ではないでしょうか。九州は九州でできるでしょうし。

日本は火山列島ですから、どこの火山がまた噴火するかわかりません。有珠山や雲仙の体験は将来、火山とどう共生していくかという面で、大きな教訓として生きていくのではないかと思います。

今日はどうもありがとうございました。

大粒の嵐 “ひょう”

木平 泰浩*



1 はじめに

ひょうは、発達した雷雲（積乱雲）の下の限られた領域に降るため、被害も限られた狭い地域となるのがふつうである。しかし、発達した雷雲が長い時間にわたって存在し移動する場合には、ひょうが降る範囲も広くなり、被害の地域も広がる。

2000年5月24日には、茨城県南部から千葉県北部にかけて発達した雷雲が通過し、みかん大からピンポン球大のひょうが降り、農作物やビニールハウスといった農業施設のほかに学校の窓ガラスが破損するなどの多くの被害をもたらした。

ひょうに関する一般的な知見を紹介すると共に、このような大きいひょうが降ることはまれであり、この事例について解析を行ったのでその推

移について述べる。

2 ひょうが降るメカニズム

ひょうが降るメカニズムは、積乱雲がどのように発生し発達するのかというメカニズムと切り離すことはできない。わが国では、ひょうは複数の積乱雲が規則的に並んで群れをなしている場合に多く、これらの積乱雲は次から次と発生と消滅を繰り返しながら移動する。このような雷雲は、マルチセル型といわれている。ここで、セルというのは生物が細胞から構成されていることになぞらえて使われている言葉で、積乱雲の一つ一つを表わしている。

それぞれの積乱雲の一生は、一般的には発生期、成熟期、衰弱期の3つの段階に分けられる。図1は、発生期から消滅期にある4つのセル（積乱雲）が群れをなしているマルチセル型の雷雲の模式図

*きひら やすひろ / 気象庁予報部予報課予報官

で、全体として図の左から右へ移動している。

雲は、水蒸気が凝結した水滴や昇華によって作られた氷粒子でできており、これらをまとめて降水粒子と呼ぶ。中間の高さで紙面に向かって乾いた空気が雷雲内に流れ込み、この空気は上から落下してきた降水粒子を蒸発させる。このため、この空気は熱を奪われて冷やされ、周りの空気よりも重くなって幅の広い下降気流となる。この冷たい下降気流は地上付近で水平に広がり、前方の地上付近から流れ込む暖かくて湿った空気とぶつかって、いわゆるガストフロントを作る。

このガストフロントは小規模な寒冷前線というべきもので、これが通過すると風向は急変し、気温が下がり突風を伴うことがある。そして、前方の地上付近から流れ込む暖かく湿った空気は冷たい空気に比べて軽いので上方へ持ち上げられ、この雷雲の先端で新しいセルが発生する。図の右端に $n+1$ と記号したセルは、新たに発生したセルである。セル $n+1$ とその後ろにあるセル n は発生期

にあるセルで、セル全体は上昇気流で占められ、雲が空高く成長する。

雲の中では、多くの場合、 0 以下でも水滴は凍結しないでそのまま存在するものが多く、これを過冷却水滴という。この過冷却水滴は、上昇気流によって次々と雲の上部に運ばれ、氷粒子に衝突し凍りつく。その結果、氷粒子は重みを増してひょうの元となる「あられ」状の降水粒子となり、これをひょうの芽と呼ぶ。発生期のセルでは、このひょうの芽を含めて降水粒子が作られるが、これらはまだ地上には落下してこない。

次に、 $n-1$ のセルは成熟期にあるセルで、雲の高さは最高に達している。ひょうの芽は、次第に重みを増して落下し始めるが、強い上昇気流によって再び上方に持ち上げられ、過冷却水滴がさらに凍りつく。この上昇と下降を何回か繰り返しながら、ひょうの芽は重みを増しつつ成長し大きな氷の塊となって地上へと落下し始める。この氷の塊は、地上に近づくほど気温が高いため次第に融

けて小さくなるが、最終的に融けきらずに地上に達したものがひょうとなる。図の中の小さな丸印は、ひょうの芽の生成から落下までの軌跡を示している。上昇気流が強ければ強いほど、ひょうの芽は長い時間にわたって上下運動を繰り返し、氷の塊が大きくなるため大きなひょうが

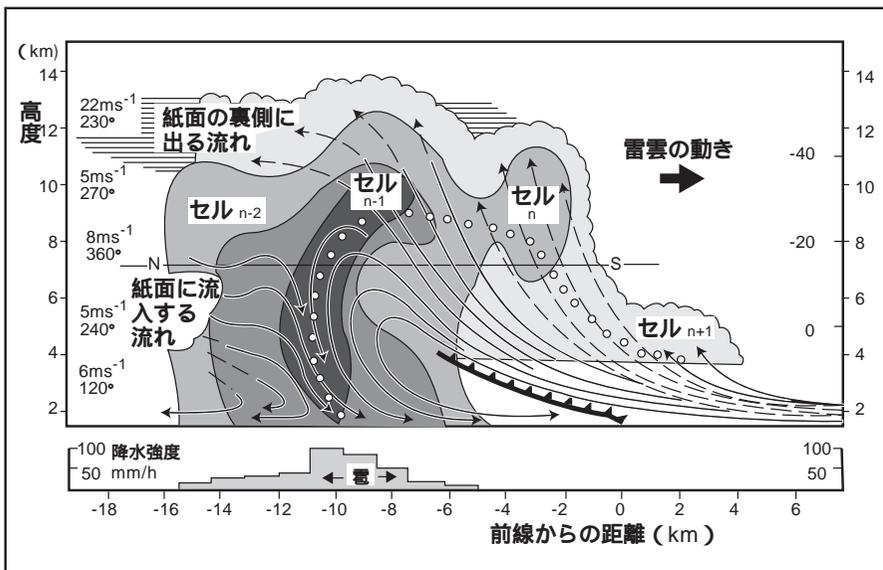


図1 マルチセル型の雷雲の模式図 (K.A.Browning等の図を引用)

防災基礎講座

降る可能性が高くなる。大きなひょうが降るようなセルでは、この降水粒子の落下による周りの空気の引きずり下ろしも強くなり、冷たい下降気流が強められる。

最後に、n-2のセルは消滅期のセルである。この中には上昇気流はなく、セル全体に弱い下降気流があり雨は降っていても弱い。そして、最終的に積乱雲は消滅する。

3 日本のひょうの被害について

(1) 気候学的な特徴

ひょうは、日本海側の地域に多く降る寒候期型と内陸の地域に多く降る暖候期型に大きく分けられる。寒候期（10月から3月）には、日本海側の地域で頻繁にひょうが降る。直径が5mm未満の

ものはあられと呼ばれるが、この時期、日本海に発生する雷雲は背が低く発達程度が弱いため氷の塊は小さく、ひょうとあられの境界付近のものが多く降る。さらに、この時期は、農作物が畑にあまり残っていないため大きな被害となることは少ない。

一方、暖候期（4月～9月）には、ひょうが内陸の地域で多く降り、この時期には多くの農作物が栽培されていることから、しばしば大きな被害をもたらす。特に、5月は大きなひょうが降り、被害が大きくなることが多い。これは、5月には南海上から暖かく湿った空気が流れ込みやすくなる一方で、上空にはまだ冷たい空気が流れ込むことが多く、いわゆる大気の状態が非常に不安定となって発達した雷雲が発生しやすいためである。また、7月も被害が多く、これは梅雨明け前後の雷雲によるものである。

ところで、雷雲が最も頻繁に発生する8月は、意外と被害が少ない。これは、雷雲の中で成長した氷の塊が地上へと落下していく途中で、気温が高いためにどんどん融かされて大きなひょうができないためと考えられる。5月から6月にかけてのひょうは上空への冷たい空気の流れ込みによる不安定、7月から8月にかけてのひょうは暖かく湿った空気が日射の影響で局地的に暖められることによる不安定が主な原因で発生する。

(2) 発地域の特徴

被害が多い地域は、本州の内陸部、特に関東地方北部とその隣接地域および中部地方の内陸部である。図2は、ひょうの被害の回数を各地域について5日間毎にまとめたもので、関東甲信地方が最も回数が多いことがわかる。関東甲信地方のひょうの被害は、季節的には梅雨入り前後の5月下旬から6月前半に集中して多く、次いで7月下旬ごろが多くなっている。

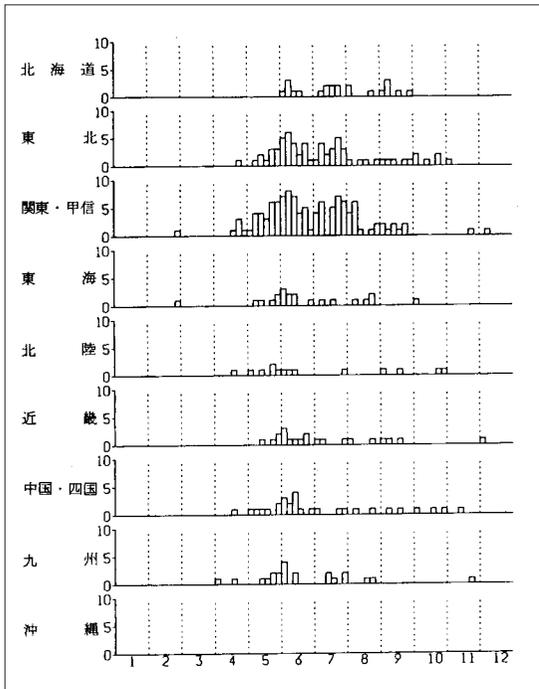


図2 各地域の5日間毎にまとめたひょうの被害の回数

関東甲信地方には関東平野という平坦で広大な地域があり、南海上からの暖かく湿った空気が、関東地方北部や甲信地方といった内陸の地域まで進入しやすいという特徴がある。また、関東地方北部と甲信地方は盆地が多く、地形的に日中の気温が高くなりやすい特徴もある。従って、この地域では、他の地域に比べて暖候期に大気的不安定な状態が生じやすく雷雲が発達するための条件が揃っている。この結果、ひょうが降る回数が多くなり、ひょうによる被害の発生回数も多くなる。

また、関東甲信地方の中で、直径3 cm以上の大きなひょうが多く降るのは関東地方北部で、さらに大きな川に沿った所で多いとの調査報告がある。一方、西日本では、関東甲信地方に比較して回数が少なく、特に7月と8月の回数が少ない。これは、この期間には西日本の上空に冷たい空気が入り難く、関東甲信地方に比べて発達した雷雲が発生し難いためと考えられる。また、北日本は、関東甲信地方に比べて回数が少ない。これは暖候期の地表付近の気温が関東甲信地方に比べて低いためである。

(3) 被害の回避策について

被害で最も問題になるのは、農作物への影響である。被害の程度はひょうの大きさだけでなく、被害の対象となる農作物の種類や生育時期あるいはひょうが降っている最中の風速によっても異なる。被害を小さくするための方策として、次のようなものがある。

(a) 農作物の栽培からみた回避法

被害を農作物の栽培という立場から回避するためには、次のような方法が考えられる。第一は、ひょうが頻繁に発生する時期と、ひょうに弱い農作物の栽培時期が重ならないようする。第二は、ひょうが多い地域では、なるべくひょうに強い農作物を栽培する。そして、第三には、ひょうが降

ることが予め予想される場合には、収穫直前の農作物は早めに収穫する。

(b) 人工的なひょうの発生の抑制

ひょうの発生を人工的に抑えようという試みが、ロシアやアメリカで積極的に行われたが、十分な結果が得られていないのが現状である。この方法は、まず、積乱雲の中の強い上昇気流によって大粒の過冷却水滴が集まっている所に注目する。そして、この部分に一度に多量のひょうの芽になるものを入れてやり、過冷却な水滴の奪い合いを誘発させて大きな氷の塊ができないようにする。その結果、氷の塊はあまり大きくなれず、地上へ落下する途中ですべて融けて雨になってしまうというのが基本的な考えである。

(c) 道具を用いた回避法（予防網）

これは、例えば果樹園全体を網で覆い、ひょうが降ってきてこれを遮断あるいはひょうの落下速度を大幅に減少させて果実への被害を軽減させようというものである。関東地方北部の梨園ではすでに実用化されており、効果を上げているとの報告がある。

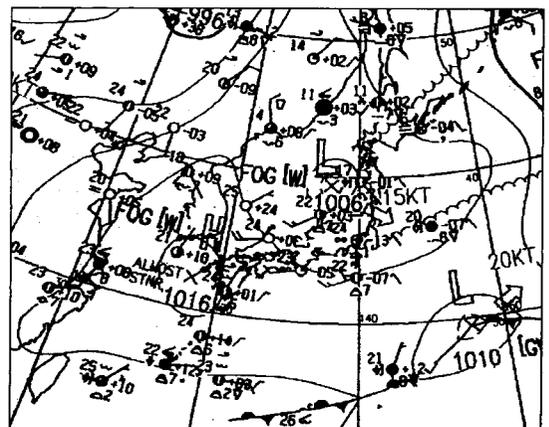


図3 2000年5月24日9時の地上天気図

防災基礎講座

4 2000年5月24日のひょうについて

図3は、当日9時の地上天気図である。秋田沖には1,006hPaの低気圧があって南東へ進み、北日本から東日本にかけては弱い気圧の谷となっている。

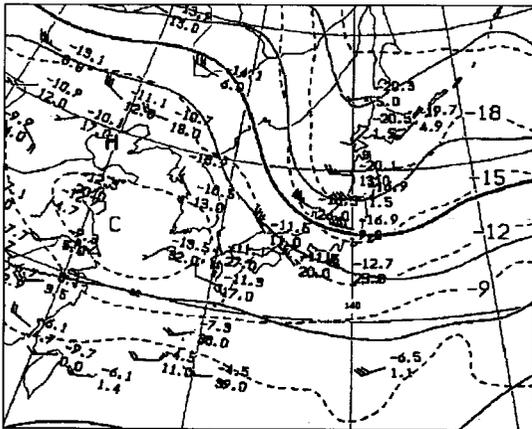


図4 2000年5月24日9時の500hPaの天気図

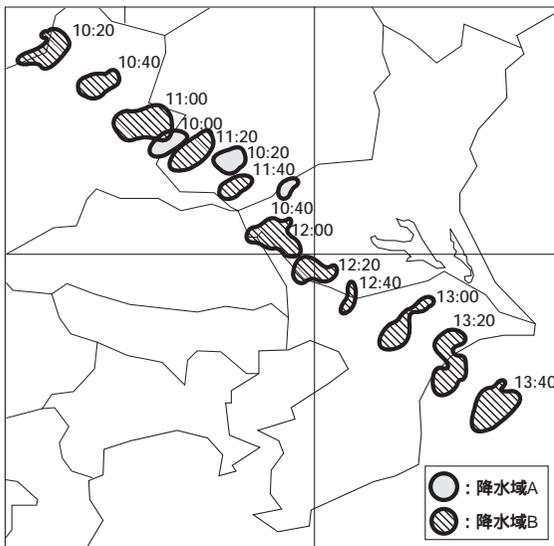


図5 2000年5月24日の降水域の推移

また、図4は、同時刻の500hPa（約5,700メートル上空）の天気図である。この天気図には実線で等高度線、点線で等温線が引かれている。秋田沖の低気圧の上空は等温線が南に垂れ下がっていて周りに比べて気温が低く、約 - 20 の冷たい空気があることがわかる。一般的に、上空に冷たい空気があればあるほど、大気の状態が不安定となり、雷雲の発達には適している。上空の観測気温は、毎日9時と21時の2回行われており、関東地方では茨城県つくば市の高層気象台で観測されている。

当日9時におけるつくば市の500hPaの気温は - 16.9 で平年値の - 12.4 の比で4.5も低く、平年に比べてかなり冷たい空気が上空に流れ込んでいることがわかる。秋田沖の上空の冷たい空気は低気圧と共にさらに南下してくることを考えると、午後は大気の状態がより不安定で関東地方では雷雲が発生、発達することが予想される。また、これまでの多くの調査から上空の冷たい空気が近づく場合、この中心の南東側の広い範囲に雷雲が発生することが知られている。これらのことより、上空の冷たい空気が南東へ進んでくる中で、関東地方は雷雲の発生に最も気をつけなければならない地域であった。

日本海から新潟県では、朝の内から雷雲が観測され、広い範囲で雨が降っていた。この降水域は、次第に南下し9時ごろには関東地方北部にかかり始めた。図5は、気象レーダーで1時間に40mm以上の降水の強さが観測された領域を10時から20分毎に示したものである。この図から、関東地方を南東に移動するAとBの降水域に相当する2つの雷雲があることがわかる。

まず、Aは茨城県内で弱まりながら東海上へ抜けている。次に、Bは10時過ぎに三国峠を越えた後、降水域の拡大と縮小にみられるように雷雲の発達と衰弱を繰り返しながら南東へ進み、13

時30分ごろには九十九里沖の海上へ抜けている。
この雷雲の大きさは直径20から30km程度で、時速約50から60kmの速い速度で移動している。

この中で、12時に千葉県と茨城県の県境にあった強い降水域は利根川沿いに南下し、一旦は降水域が狭まり雷雲は弱まったかのように見えるが、13時には再び降水域が広がり雷雲の発達を示している。

次に、図6は13時のアメダスの気温と風の分布図で、3℃毎の等温線を点線で示している。千葉県の北部には、太い実線で示した不連続線があり、北よりの強い風と南よりの風がぶつかりると共に、この不連続線をはさんで気温が大きく異なっている。さらに、強い降水域にあたる佐倉市では12時に27.7℃あった気温が13時には17.6℃まで下がり、この付近に雷雲からの冷たい下降気流があったことが認められる。従って、

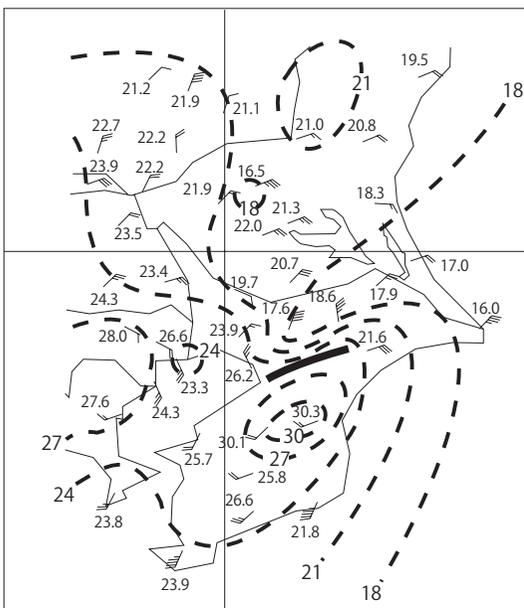
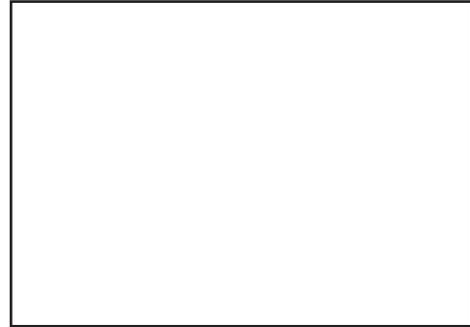


図6 2000年5月24日13時の気温と風の分布写真



写真我孫子市で降ったひょう

(提供：(財)電力中央研究所我孫子研究所)

この不連続線はいわゆるガストフロントである。

また、この雷雲の通過により、茨城県南部から千葉県北部では最大でみかん大からピンポン玉大のひょうが降った。写真は、我孫子市で降ったひょうの写真で、(財)電力中央研究所 我孫子研究所の提供による。これらの地域ではネギや梨をはじめとする多くの農作物やビニールハウスなどの農業施設に大きな被害がでた。この雷雲は、数時間にわたって衰弱と発達を繰り返しながら南下し、ひょうを伴った激しい雨と共に、冷たい空気の吹き出しが認められたことから、マルチセル型の雷雲と考えられる。

5 おわりに

気象庁は、発達した雷雲により落雷や突風とともにひょうによる被害が予想される場合には雷注意報を発表して注意を呼びかけている。

ひょうが降る地域を予報するのは難しいのが現状であるが、落雷の実況やレーダーで観測される雷雲の高さを利用して、予報技術の向上に努めている。また、文章だけではなく図も利用してよりわかりやすい気象情報の発表にも努めており、今後も被害の軽減のために気象情報を有効に利用されたい。

リスクマネジメントと環境会計

中丸 進*

1. はじめに - 企業の社会的責任 -

21世紀に向けた人類のリスクマネジメント上の緊急且つ最も重要な課題の一つは、環境問題を如何に解決するかであろう。環境に大きな影響を与えている企業の社会的責任はいうまでもなく大変大きい。企業はその社会的責任を深く認識しておく必要がある。

第一は、事業所の存在そのものに関わる責任(Existing Responsibility)である。企業は存在そのものによって様々な社会的なインパクトを与えている。企業規模が大きくなり、事業活動の領域と範囲が広がり、長期間に渡る活動が続けば続くほど、資源、エネルギー、人材、資本を大量に消費する。その結果、大気、水質、土壌、交通問題を始め、資源・エネルギーの枯渇、物質による汚染などの環境影響、電磁波、騒音、振動など物理的環境影響等を与える。事業を存続するためには、

こうした環境影響に関して世の中にネガティブな影響を与えてはいけない責任がある。

第二に、事業活動そのものに関わる責任(Functional Responsibility)である。企業活動の本来の目的を遂行するにあたって全うしなければならない責任である。企業は顧客に対して、安全で信頼性が高く、環境に配慮し、適正な価格で製品とサービスを提供する責任がある。従業員に対しては、安全で適切な職場環境を提供し、賃金の支払はもとより、適切な福利厚生を提供する。取引先に対しては、債権債務の適切な履行、株主に対しては適切な配当の責任がある。

第三には、企業活動の結果獲得した、社会的地位に応じた責任(Social Standing Responsibility)である。企業が社会的に得た果実を、社会に還元する責任である。企業の得た成果・利潤は、その活動を支えてくれている社会に還元することが社会の期待としてある。学術、文化、芸術、スポーツ、福祉分野等への貢献を始めとしてその還元方法は様々である。

* なかまる すずむ / 株式会社リコー副理事 CSM本部兼務社会
環境室 審議役

2. 環境経営 3つのステップ

こうした社会的責任を果たすために、リコーでは1992年環境綱領（1998年改訂）を制定し、それに基づく環境行動計画を策定し、継続的な環境改善に取り組んでいる。環境行動計画を進めていく上では次の3つのステップがある。

第一は「環境対応」のステップである。これは、法規制や競合への対応、お客様からの要望に対する対応といった、外部要因によって動くどちらかといえば他律的・消極的な環境対応型のアプローチであり、最低限必要なことを実行する段階である。

第二は、環境に対する問題解決は地球市民としての責任であるとの使命感に基づく「環境保全」のステップである。使命感に基づき、自己責任の原則の基に、法規制以上に厳しいボランティアプランを策定し実行する段階である。高い目標を掲げ、省資源・省エネルギー、汚染防止等、積極的に地球環境の負荷削減に取り組む段階である。その実現のためには、社員一人一人の意識改革が重要である。

この段階の環境に関わる経営ツールとしては、環境管理システムや、LCA(Life Cycle Assessment)、EPE（環境パフォーマンス指標）、環境ラベルなどISO14000シリーズ等の国際標準規格を活用し、また、従業員の意識向上のために環境ボランティア活動を活発化する。しかし、こうした活動も、経済的合理性を考慮しなければ、企業そのものは存続し得ない。

そこで、第三は「環境経営」のステップで、環境保全と経済価値の増大を両立させる段階である。「環境保全と経済価値は同軸である」との考えのもとに、これまでも経済価値の追求に極めて有効な手法である「経営のQCD(Quality, Cost, Delivery)」を廻す活動を環境経営でも展開する段階である。

これは例えば、メーカーであれば、商品企画の段階では、徹底的に無駄な機能を排除する商品作りを目指す。開発・設計段階では、機器の部品点

数の削減や、部品の共通化、長寿命化を目指すと同時に、アプライアンス（～し易さ）を追求する。また、生産段階では、工程数の削減・歩留り/稼働率の向上や、材料や副資材の利用率の向上、ごみゼロ（ゼロエミッション）の追求といった日常活動を展開する。更に販売・サービス段階では、遠隔診断システムや簡易包装を導入するなど、環境と経済を両立させながら、経済価値を創出しようとしている。

この段階で用いる環境経営のツールは、経営の意思決定と企業価値の向上に取り組むためエコバランスを保持するための様々な手法がある。なかでも、環境コストとその効果の把握は重要である。リコーグループはこの第三ステップの実現を目指しており、こうした活動を通して、環境保全、すなわち環境負荷削減と経済価値の創出を両立させ、社会的責任を果たす道を追求しているのである。

更に、社会的責任を遂行する手段としては、上述のステップを踏んだ日常の環境経営活動をシステムとして支える「環境管理システム」(EMS: Environmental Management System)がある。この規格は、人間の生活に必要なあらゆる活動を行う組織に適用されることを意図して合意された規格である。現在、官民を問わずあらゆる分野の組織がEMSを導入し、継続的に環境を改善する動きを活発に行っている。国際的にはISO14001がその代表的なものであるが、1996年9月に国際標準化されたこの規格は、現在全世界で18,000の組織が導入を済ませ、第三者認証を受けている。

日本では、2000年9月現在で、4,470件を超え全世界のほぼ4分の1を占めている。リコーでは、全世界の生産関連事業所はすべてISO14001の認証を取得し、更に2000年9月には、国内の非生産系事業所でも認証を取得している。EMSの立ち上げ導入に続いて、このシステムを活用し、継続的に環境改善を図り、環境パフォーマンスを更に向上していくためには、それぞれの組織体制を整備強化していくことが必要である。

3. 環境会計の導入

企業として継続的にレベルの高い環境保全活動を展開するには、上述したように、環境負荷削減効果と経済効果が両立した「環境経営」を実現する必要がある。「環境会計」は環境と経営をつなぐ重要なツールであるとの認識の基に、リコーでは1998年末より環境会計を導入することにした。

環境会計の種類には、国レベルで取り扱うマクロ環境会計と、自治体や企業レベルのミクロの環境会計の2種類がある。リコーグループの環境会計は、後者に属するが、このミクロの環境会計は更に2つに分類される。一つは、内部環境会計と呼ばれ、企業内部の経営者の意思決定のための管理会計のアプローチで、経済効果を重視する北米を中心に発達しつつある分野である。もう一つは、外部環境会計と呼ばれ、株主や投資家向けに、主として外部公表を目的とする、財務会計的アプローチで、環境関連の物量に対する効果をも取り扱い、欧州を中心に発達しつつあるものである。

リコーグループでは、これら2つの要素を環境会計導入の目的としている。すなわち、一つは、内部管理を目的とするもので、経営のリスクマネジメントのツールとして、また経営資源の適切な配分（投資効果の明確化、適切な損益計算）、効率的なプロジェクト管理（予算精度の向上、環境コスト管理）、及び、従業員への環境コスト意識の向上を目的としている。

もう一つは、情報開示への積極的対応を目的とするもので、株主や様々なステークホルダーへの情報開示を通じて社会的評価を確立することである。

環境会計システムを確立するための体制は、全社の環境施策の責任部門である社会環境室を中心として、会計のノウハウの専門家集団である経理部門、及び膨大なデータと精緻なデータ収集をシステム化するために情報システム部門の3部門によるプロジェクトチームを作り、環境会計のシステムを作り上げた。またオブザーバーとして監査部門や広報部門にも参加してもらった。

4. リコーの環境会計の概要

1) リコーグループの環境会計の対象範囲

環境会計を導入した1998年は初めての試みであり、リコー単体を対象として集計した。この経験を踏まえて、翌1999年度は、国内海外を含めISO14001の認証を取得したリコーグループの生産関連会社に拡大した。今後は、非生産系事業所である、一般のオフィス事務・物流・販売・サービス部門のISO14001認証取得の計画に沿って順次導入し、2001年度末までにはリコーグループの全事業所を対象とした環境会計に広げる予定である。

2) 環境コストの捉え方

対象とする環境コストの集計範囲は、金額の大小を問わず、経理部門が認識するすべての費用項目、設備投資、原価償却費、人件費に及ぶ。すなわち、何らかの環境目的があるものはすべて集計の対象としている。但し、環境目的としないもので、結果的に環境負荷が下がったという結果系の項目は対象としていない。これは、コスト集計時点で環境目的と認識しないものは、コスト集計から洩れるからである。

例えば、購入した備品（例えば空調機）が以前のものに比べ、省エネ性に優れたものであり、以前と同様な使い方をして結果的に電力消費量が削減され、CO₂排出削減に寄与した場合でも、経費計上時に環境関連経費として計上しなければカウントできないからである。後からの修正はアイテム数が多ければ現実的に集計不能となる。

また、コスト集計の方法の中で、環境コストの分類については、環境庁の環境会計ガイドブックを参考としている。以下に環境庁ガイドラインに基づく環境区分コードの例を示すことにする。

経費費目の中で、環境目的と品質・性能目的などの複合するコストについて、リコーでは按分法を採用している。環境庁のガイドラインでは、差額集計を基本とするとされているが、差額を算出するための対象額の設定が困難なためである。具

表1 環境保全コストの集計表(例)

集計範囲()、期間: 年 月 日～ 年 月 日、単位()		設備投資	経費
環境保全コストの分類		投資区分	実施項目
1) 環境負荷低減に直接的に要したコスト (直接環境負荷低減コスト)			
①公害防止コスト	a. 大気汚染防止のためのコスト	11	E11
	b. 水質汚濁防止のためのコスト	12	E12
	c. 土壌汚染防止のためのコスト	13	E13
	d. 騒音防止のためのコスト	14	E14
	e. 振動防止のためのコスト	15	E15
	f. 悪臭防止のためのコスト	16	E16
	g. 地盤沈下防止のためのコスト	17	E17
	h. その他の公害防止のためのコスト	18	E18
小 計			
②地球環境保全コスト	a. 温暖化防止のためのコスト	21	E21
	b. オゾン層破壊防止のためのコスト	22	E22

体的には、上に示した環境会計区分コードに3段階のウエイトを付けている。まず、100%環境費用であるものはXマークを、環境目的が20%以上あるものは50%とカウントし、5のマークを、また環境目的が20%未満のものは10%環境費用として1のマークを区分コードの末尾に付けることにしている。

3) 環境効果の捉え方

次に、環境効果については、金額ベースで捉える経済的效果と、物量ベースで捉える環境保全効果の2種類で見ることにしている。経済的效果に関して、環境コストをかければ、何らかの経済効果があるはずなので、3つの効果に分類して把握することにしている。

一つ目は、「実質的效果」である。使用済み原材料をリサイクルする目的で売却した場合の利益、省エネ、省資源化による利益など、これまでの経済法則に則り、誰の目にも明らかな目に見える効果である。

二つ目は、「みなし効果」である。環境保全活動によって得られるであろう生産付加価値を、経済的效果として一定の定義に従って算出するものである。例えば、事業エリア内の環境コストを製造経費で除し、それに生産付加価値(生産高マイナス原材料費)を掛け合わせたものを生産付加価値の寄与分と定義して算出する。あるいは、環境教育分野や、環境マネジメントの構築・維持管理コストの効果や、報道記事やホームページの関

覧による効果、環境配慮設計による製品の販売付加価値の寄与分等を効果としてカウントしている。

現在、産業界の一部では、経済効果は、従来の概念と方法に従って、はっきり目に見えるもののみを捉えるべきであると主張する人々もいる。しかし、環境コストをかければ何らかの経済効果は必ずあるはずであり、目に見えないものを、知恵を出し工夫することによって目に見えるようにすることが重要であると考えている。自然科学

や産業技術の分野では、ある仮説を立て、その仮説を実現し、検証することで新たな発見や発明がなされている。「発見とは既に存在し、目の前にあることに気づくことである」とはアインシュタインの言葉であるが、社会科学の分野においても同様の努力がなされてしかるべきである。目に見えないものを目に見えるようにする知恵と工夫の中に、新たな道が開けてくるものと確信している。

三つ目は、「偶発的效果」と呼ぶもので、環境汚染や、訴訟などのリスクを回避したと考えられる効果である。この偶発的效果に関しては、リスク回避の金額に発生計数を乗じて算出する方法を取っている。リスク項目は幾つかあるが例えば訴訟や、事故等による操業停止、修復といった項目である。また、それぞれの項目に対応する基準金額を想定し、発生計数及び影響計数を掛け合わせて算出する。これら計数は社会的に誰もが認めるものとしては存在しないが、それぞれの企業の置かれた環境から試行錯誤のプロセスを得て設定していくものであろう。現在確定したものはなくとも、それを求めて限りなく、現実に近い努力は、それぞれの分野で展開していくことが重要であるとする。なお、参考までに経済効果についての主な算出方法を以下に掲げる。

経済効果についての主な算出方法

$$\text{環境割合} = \text{環境費用} / \text{総費用}$$

・直接的環境費用効果

生産付加価値寄与分：(生産高 - 原材料費) × 環境割合
 報道効果：新聞報道で取り上げられた紙面面積
 / 一頁の紙面面積 × 一頁あたりの広告費用

・間接的環境費用効果

環境教育効果：内部環境教育受講者
 × 外部で受講した場合の費用
 EMS構築効果：新規構築事業所数
 × 外部委託コンサルタント料

・環境R&D費用効果

R&D付加価値寄与分：(売上高 - 売上原価)
 × (R&D経費/全経費) × 環境割合

・製品リサイクル費用効果

リサイクル効果：製品リサイクルにより得られたリサイ
 クル品の売却額

・社会的取組費用効果

宣伝効果：環境ホームページアクセス数 × 環境報告書代

4) 環境保全効果

次に、環境保全効果であるが、これは、対象年度内に削減できた環境負荷量を効果として把握している。外部に対しては、物質量そのものを公表するが、内部環境会計の立場からは、貨幣価値を合わせて評価できるスキームを目指している。また、環境保全活動は継続的に改善していくことから、対前年度の削減量を継続的に減少させることは次第に困難になることが予想されるため、環境負荷総量の実績を併記することで、環境負荷の規模を把握できるように工夫している。

環境会計の中では環境保全項目としては、CO₂, NO_x, SO_x, 用水 (BOD換算)、廃棄物最終処分量など、環境負荷の大きな5項目を採用しているが、将来は項目を増やす方向で検討を続けている。

5) 環境効率指標

(1) 「EE(環境改善効率)値」と「エコレシオ(環境負荷利益率)」を把握

次に、環境保全活動を効率よく推進していくためには、環境負荷量と環境コストを関連付け、適切な指標を導入し評価する必要がある。事業活動の中で如何に効率的に環境負荷を減らせたかの指標とするためである。環境負荷削減効果を

を把握するために、対象年度の環境負荷削減量をその年度の環境コスト総額で割った指標を「EE値」(環境改善効率：Eco Efficiency)とするのである。

これによって、所定の費用でどれだけ環境負荷を削減できたかが明確になる。すなわち、対象年度の環境コスト1億円あたり、項目別にどれだけ環境負荷物量を削減できたかが明確になる。しかし、この数値は、環境改善が進むほど低下していく性格を持っているため、このみで環境経営効率を測定することは困難となる。

A) 「エコエフィエンシー」(環境改善効率：EE値)の定義

EE値=環境負荷削減量

/ 環境費用総額 (単位：t / 億円)

そこで、リコーグループでは、環境負荷総量を指標化するにあたっては、事業規模と対比するのが適切であるとの考えから、売上総利益を環境負荷総量で割った指標「エコレシオ(環境負荷利益率)」として算出することにした。これによって、環境負荷物質1トンを排出することで、どれだけ付加価値を生み出したかを明確にできる。

エコレシオが高いほど、少ない環境負荷で、経済効率の高い活動が行えたことを意味するわけである。

B) 「エコレシオ」(環境負荷利益率：Eco Ratio)の定義

エコレシオ=売上総利益

/ 環境負荷総量 (単位：億円 / t)

(2) 「環境改善指数」と「環境負荷利益指数」で年度ごとの環境活動を把握

次に、効果的な環境投資やプロジェクト管理を行うためには、環境投資全体に対する環境負荷削減効果と経済効果を、年度ごとに把握・比較できるようにすることが重要である。そこで、リコーグループでは、「EE(環境改善効率)値」と「エコレシオ(環境負荷利益率)」の環境負荷項目ごとに重み付けを行い、指標化することによって「EEI(環境改善指数)」と「エコインデ

表2 コーポレート環境会計(概要)

1999年度 リコーグループの(コーポレート)環境会計			●集計対象：リコーおよび国内主要期間株式会社12社(ページ4参照) ※環境負荷削減率は1998年度実績と1999年度実績との比較です。 ●集計対象期間：1999年4月1日～2000年3月31日(使用、設備稼働期間)										
項目	費用		経済効果		環境保全効果		環境負荷		エコレシオ		換算係数		
	環境費用	主な費用	金額効果	分類	環境負荷削減量(t)	削減率	削減換算値	総量(t)	(億円/1)	負荷換算値			
事業エリア内コスト	16.7億円	環境関連の設備償却費、維持管理費など	9.6億円	a	節電や廃棄物処理効率化など	CO ₂11,317	4.1%	139.7	11,317	CO ₂282,053	0.0105	282,053	(1.0)
			50.9億円	b	生産付加価値への寄与	NO _x2,00t	2.9%	0.0248	12.4	NO _x67.11	40.85	416.1	(6.2)
			7.0億円	c	汚染による修復リスクの回避、訴訟の回避など	SO _x7.40t	33.7%	0.0914	6.663	SO _x14.63	189.1	13.08	(0.9)
上・下流コスト	24.1億円	製品の回収、再商品化のための費用など	5.8億円	a	リサイクル品売却額など	BOD.....1.72t	4.5%	0.0213	0.1726	BOD.....36.61	75.05	3.561	(0.1)
管理活動コスト	17.9億円	環境対策部門費用、環境マネジメントシステム構築・維持費用	2.0億円	b	環境教育効率化効果、EMS構築効率化効果など	PRTR対象物質 (トリス、シクロヘキサンなど 178物質対象)	34.6%	42.69	359,632	PRTR対象物質 (トリス、シクロヘキサンなど 178物質対象) ※54ページ参照	0.4203	679,952	(104.0)
研究開発コスト	16.6億円	環境負荷低減のための研究、開発費用	0.5億円	a	エコ包装などによるコストダウン	販売最終処分量.....3,45t							
			20.4億円	b	R&Dによる販売付加価値への寄与								
社会活動コスト	3.9億円	環境報告書作成、環境広告のための費用など	0.7億円	b	環境宣伝効果額など								
環境修復コスト	1.3億円	土壌汚染の修復、環境関連の和解金など			なし								
その他のコスト	0.5億円	その他環境保全に関連するコスト											
総計	81.0億円		96.9億円					418,088				1,193,121	
									0.0516			230.3	
									環境改善指数			環境負荷利益指数	

a: 実質効果(節電、売却などで利益を得た効果) b: 小さな効果(環境別別が寄与したとみなされる付加価値や節約の効果) c: 換算効果(汚染修復や訴訟などのリスク回避による効果)
 ●環境改善効率(EI値)の定義 EI値(単位:1/億円)=環境負荷削減量/環境費用総額 ●環境負荷利益率(エコレシオ)の定義 エコレシオ(単位:億円/1)=売上総利益/環境負荷総額
 ●環境改善指数(EI)・エコインデックス(インデックス)=環境負荷削減換算総額/環境費用総額(千円) ●環境負荷利益指数(エコインデックス)=売上総利益(千円)/環境負荷換算総額
 ※換算係数に関しては、LCA(ライフサイクル)評価結果を元に算出されています。換算係数換算は、PRTR対象物質についてリコー国内企業にのみ換算係数を設定。

ックス(環境負荷利益指数)」を算出することにした。

効率的に環境負荷を削減できたかを「EEI」によって、また、少ない環境投資で効率的に利益をあげることができたかを「エコインデックス」によって判断するのである。環境負荷項目ごとの換算係数は、CO₂、NO_x、SO_x、BODに関しては世の中で受け入れられている基準を使用するが、廃棄物最終処分量およびPRTR(Pollutant Release and Transfer Register: 環境汚染物質排出・移動登録制度)に関しては、世の中にいまだ一般的な基準が存在していないため、リコーグループ独自の基準を設定して換算している。

重み付けの基準に関しては、ホームページなどで情報開示を行い、広く社会からの意見を受け入れ継続的に検討し改善していく予定である。

6) コーポレート環境会計及びセグメント環境会計

各企業が環境会計として公表しているものは基本的に企業活動全般を対象とした環境会計である。しかし、環境会計を環境経営の意志決定の有効なツールとするためには、各サイトごとあるいは環境活動のプロジェクトごとの環境会計情報が必要となる。

従って、企業全体を対象とした環境会計に加え、

各サイトごと、環境活動のプロジェクトごとの環境会計の検討を行うことにした。このようにすれば、効率的な環境保全活動がリコーグループ全体に展開できると考え、また外部公開することで、他の組織からベンチマークの対象となり、今後環境活動を始めようとしている事業者、環境担当の人々に有効に利用してもらえるのではないかと考えている。

リコーでは、各企業が公表しているような経営レベルでの環境会計を「コーポレート環境会計」(表2)と呼び、各サイトごと、個別活動レベルでの環境会計を「セグメント環境会計」(表3、4)と呼び区別している。

(1) グループ全体の環境負荷削減効果と経済効果は、「コーポレート環境会計」で把握

コーポレート環境会計は、リコーグループ全体の環境活動の結果を把握・公表したり、効果的な環境投資を行うための意思決定支援ツールとすべく、投資の全領域に対するすべての環境負荷削減効果と経済効果を把握することを前提としている。

また、「EE値(環境改善効率)」と「エコレシオ(環境負荷利益率)」を算出し、更に、これに重み付けを行い、統合することにより、グループ全体の環境負荷削減効果と経済効果を、年度ごとにわかりやすく表現できるようにしている。

表2はリコー環境報告書2000に掲載されたものである。

(2) 環境投資などに対する効果予測・把握に「セグメント環境会計」を活用

セグメント環境会計は、事業所ごとの環境設備投資や、プロジェクトのスタート時に、投資に対する効果予測などを行うために、リコーグループ内部で独自に実施している環境会計である。環境活動は、すべての企業にとって重要な活動であるが、経済効率を無視した活動を行っていることは企業の存続は不可能となる。

例えば省エネシステムへの設備投資を行う前に、その環境負荷削減効果と経済効果を予測し、導入したシステムがどの程度の効果をあげているかを把握することは企業経営上重要である。環境会計は、大規模な投資の判断や効果測定にしか活用できないのではないかと議論もあるが、セグメント環境会計は、部門ごとの設備投資など、比較的小さな投資に対する効果を判断するのに有効である。リコーグループでは、今後、すべての環境に関わる投資やプロジェクトのスタート時に、セグメントの環境会計を実施し、意思決定に役立てていく予定である。

その事例を環境報告書から抜粋し、以下に紹介したい。

(3) コージェネレーションシステムによる省エネシステムの導入事例

リコー沼津事業所では、コージェネレーションシステムの導入にあたって、A重油によるコージェネレーションと、都市ガスによるコージェネレーションの2つの方式を検討した。A重油を使用する方式では、コストダウン効果は大きいものの、CO₂排出量は導入前に比べて増加することが判明した。一方、都市ガスを使用する方式では、コストダウン効果は少なくなるが、大幅にCO₂排出量を削減でき、投資コストも5年で回収できること

表3 セグメント環境会計（省エネシステムの導入効果予測）

コスト			効果		
コスト項目	主なコスト	金額	経済効果	環境保全効果	EE値(環境改善効果率)
事業エリア内コスト	設備投資額	499 (百万円)	光熱費コストダウン 1,053(百万円)*	CO ₂ 削減量 34,651t*	6,618*(t/億円)
	人件費、メンテナンス費など維持管理費*	82.6 (百万円)*			

コージェネシステムの償却年のトータルでカウント

表4 セグメント環境会計（廃水処理システムの効果把握）

コスト			効果	
コスト項目	主なコスト	金額	経済効果	環境保全効果
事業エリア内コスト	設備投資額	464 (百万円)	廃水処理費削減額 1,271(百万円)*	廃水処理削減量 41,092t*
	人件費、メンテナンス費など維持管理費	170 (百万円)*		

1994年からの積み上げによる。

が予測された。

環境負荷削減効果、経済性の両面からの予測により、リコー沼津事業所では、都市ガスによるコージェネレーションの導入を推進することにした。また、コージェネレーションの導入後、詳細な費用対効果の検討の結果、法定償却期間内に、約10.5億円のコストダウンと、約3.5万トンのCO₂排出量削減を達成できる見通しを得ることができた。

(4) セグメント環境会計による効果把握（廃水処理システムの導入事例）

リコーやしろ工場では、用水のクロードシステムを採用している。1993年に廃液処理システムを導入することにより、環境負荷削減と廃水処理費削減を図ることができた。その費用対効果を計算すると、約2.5年でコストが回収でき、約6.3億円の費用に対し、1999年の時点で約12.7億円の経済効果をあげている。

以上、リコーグループの環境会計の概要を紹介したが、環境経営のレベルアップ、環境パフォーマンスの向上のためには環境会計の果たす役割は益々重要になってきている。試行錯誤を続けながらも、見えないものを見えるようにし、環境経営のツールとしての環境会計の発展のために地道な努力を続ける必要があることを認識している。

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。

●第38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選者が決定しました

当協会および財団法人 損害保険事業総合研究所では、安全で安心して暮らせる社会や家庭の大切さを認識願うとともに、相互扶助の精神を基本理念とする損害保険の仕組みや役割を理解願うため、文部省および全国高等学校長協会のご後援のもと、1963年から毎年、高校生を対象に作文を募集しています。

2000年度(第38回)においては、損害保険または安全・防災というテーマで募集したところ、全国の高校生から11,785篇の応募があり、数次にわたる審査を重ね、入選者を決定しました。

入選者のうち、1等から3等までの生徒と指導教諭を招き、去る11月24日(金)午後5時より、東京・大手町の経団連会館にて表彰式を挙行いたしました。

審査委員：

早稲田大学名誉教授	金澤 理氏
元NHK解説委員長	成田 正路氏
評論家	五代利矢子氏
文部省初等中等教育局視学官	河野 公子氏
全国高等学校長協会会長	水谷 弘氏
日本損害保険協会会長	井口 武雄
損害保険事業総合研究所理事長	

樋口 公啓

主催：社団法人 日本損害保険協会
財団法人 損害保険事業総合研究所

後援：文部省
全国高等学校長協会

賞：1等1篇

文部大臣奨励賞・日本損害保険協会賞
神奈川県慶應義塾湘南藤沢高等部3年
梅原香織さん

『家庭内事故を、「知る』』

その他、2等2篇、3等2篇、佳作20篇の作品が入選いたしました。

●平成13年度の全国統一防火標語を募集します

当協会では、自治省消防庁との共催により、『平成13年度全国統一防火標語』を募集いたします。

当防火標語の募集は、広く防火意識の高揚を図り、社会貢献の一環として毎年実施しているものです。入選作品は平成13年度の1年間、全国各地で防火意識の普及・PRに使用されるとともに、秋の全国火災予防運動用防火ポスターに掲載されます。

防火標語の応募にあたっては、家庭や職場の防火意識の高揚に役立ち、火災の恐ろしさ、防火の大切さ、防火のポイントなどを簡潔に表現した斬新な作品が多数寄せられますことを期待しております。

【応募要領】

1. 応募締切：2001年1月31日(水) <必着>
2. 応募方法：当協会のホームページ(URL：<http://www.sonpo.or.jp>)よりご応募下さい。
※E-mailによる直接の応募は無効となります。また郵送の場合は郵便はがきに必要事項を明記し下記までお送り下さい。

〒101-8335 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」H係

※封書による応募は無効となります。

<記載事項>

標語(はがきの場合は1枚につき1作品)、郵便番号、住所、氏名(ふりがなをふって下さい)、年齢、性別、職業、電話番号を漏れなくお書き下さい。

3. 選考委員：

北野 大氏(淑徳大学教授)
神津十月氏(作家・エッセイスト)

協会だより

消防庁長官

日本損害保険協会会長

4. 発表：3月下旬に当協会ホームページおよび週刊現代（2001年3月26日発売・4/7号）、週刊新潮（2001年3月29日発売・4/5号）、週刊文春（2001年3月29日発売・4/5号）誌上で発表。入賞者本人には直接通知いたします。

5. 賞：入選1点 賞金30万円
佳作3点 賞金2万円

6. 留意事項：

- *同一作品は抽選によって選定させていただきます。
- *入賞作品の著作権は当協会に帰属し、応募作品は返却いたしません。
- *応募、入選に係るお電話でのお問い合わせはご遠慮下さい。

●『2000防災シンポジウム IN 京都』を開催しました

当協会では、一般市民を対象に防災意識の啓発を目的とした防災シンポジウムを例年開催しております。今年度は8月22日（火）に千代田区一ツ橋の日本教育会館で『2000防災シンポジウム IN 東京 大地震直下地震に備えて－大地震！そのとき、あなたは情報を活かせるか－』を開催し、続いて10月10日（火）に経団連ホールで『有珠山、三宅島、新島・神津島の活動と災害情報－災害の現状と今後の対策－』についてのロングシンポジウムを開催しました。

また、1200年の歴史を有する京都市も、花折断層や京都西山断層などの断層運動で形成された京都盆地に位置し、活断層が動いて起きる大規模な直下地震に見舞われる可能性があるとのことから、11月22日（水）に京都駅ビル劇場シアター1200において、『2000防災シンポジウム IN 京都 大地震が京都を！－古都の防災を考える』を開催しました。

●『チャイルドシート』の使用に関する意識と実態について調査を実施

～0歳児の母親の30.4%が危険な抱っこ乗車～

2000年4月の道路交通法の改正で、6歳未満の幼児の自動車乗車時にチャイルドシートの着用が義務付けられてから、10月1日で半年が経過しました。当協会では、チャイルドシートの着用推進、誤使用防止を目的として、2000年8月に首都圏と大阪圏に住む6歳未満の子供を持つドライバー300人を対象に「チャイルドシート」の使用実態やその知識度および意識などに関するアンケート調査を実施しました。

この調査結果を報告書としてまとめ、チャイルドシートの着用推進と正しい使用法の啓発に役立てていただくため、マスコミ、行政・交通安全推進団体等に配付しました。

<主な調査結果>

- (1) チャイルドシートの所有状況は、「6歳未満の子供の人数分持っている」が86.0%とほとんどの人はきちんと備えているが、「持っているが6歳未満の子供の人数分持っていない」(9.0%)、「持っていない」(5.0%)など不十分な人もいる。
- (2) 「チャイルドシートを使用していない」は、4人に1人(24.0%)。特に、0歳児の母親の3割強(30.4%)は、「抱っこして乗車する」という、危険な乗せ方をしている(裏表紙ご参照)。
- (3) “装着してよかった”と思った経験がある人(76件)は、「急ブレーキをかけた時」(46件)が最も多く、チャイルドシートの効用を実感している。
- (4) チャイルドシートの基本的知識を確認する20項目のうち、全問正解者はわずか17名(5.7%)。中でも「エアバッグが装備されている助手席には、一般的にチャイルドシートを着けない方がいいとされている(正)」という質問では44.6%が不正解で、基礎的な知識がまだまだ十分ではないことがわかった。

★本報告書は、当協会ホームページ(URL：<http://www.sonpo.or.jp>)で全文をPDFファイル形式でご覧いただけます。

(読者の皆さまへ)

予防時報について、ご意見をお聞かせください

毎号、予防時報をご愛読いただきまことにありがとうございます。

編集部では、紙面のより一層の充実を図るため、前号から読者の皆さまのご意見・ご希望をお伺いしております。

まだご回答いただいていない方は、ぜひ裏面の回答用紙にご記入いただき、下記あてにご送付くださるようお願い申し上げます（郵送でもFAXでも結構です）。

インターネットでも、ご協力いただけます。E-mailをご利用になる場合は、ご回答者のお名前、ご連絡先、ご職業（勤務先・お役職）と総目次の要否をご記入の上、アンケートのご回答を1-c,2-b,2-d,のようにご記入いただき、下記制作会

社までお送りください。予防時報のホームページからご協力いただく際は、ホームページ上の指示に従ってください。

なお、職場等で回覧されている場合は、適宜回答用紙をコピーしていただき、より多くの方々がご意見を寄せられるようご配慮いただければ幸いです。

回 答 先：株式会社阪本企画室（制作会社）
回答先住所：〒162-0066 東京都新宿区市谷台町11
Fax:03-3359-7154、Tel:03-3351-3540

E-mail:hiroo@s.email.ne.jp

※2001年1月末を締切とさせていただきます。

ご回答いただいた方に『予防時報総目次』をE-mailで差し上げます。

- アンケートにご回答いただいた方には、ご希望に応じて、『予防時報』1号から200号までの項目と執筆者をデータベース化してキーワード検索ができるようにした「総目次」をExcelのデータで差し上げます。
- ご希望される方は、回答用紙の「総目次希望欄」に○印をつけるとともに、E-mailアドレスを必ずご記入くださるようお願いいたします。
- 後日、制作会社から当該アドレスに送信させていただきます。（配布方法は原則E-mailに限定させていただきますので、ご了承願います。）
- なお、総目次の特徴は次の通りです。
 - ア. ご使用に当たっては、Excel97以上のバージョンが必要です。
 - イ. データ量は約1メガバイトです。
 - ウ. 検索は、①各号別、②執筆者およびキーワード別の2通りで、執筆者およびキーワード別の検索は、2種類の言葉による絞り込みができるようになっています。
 - エ. 検索に当たってはマクロ機能を利用します。
 - オ. このデータベースについてのご質問等は、上記『予防時報』制作会社にお問い合わせいたします。
 - カ. 記事の内容は記載しておりません。『予防時報』の内容についてのご照会は当協会安全防炎部技術グループまでご連絡ください。

TEL : 03-3255-1397, FAX : 03-3255-1236, E-mail : angi@sonpo.or.jp

株式会社 阪本企画室 行

(FAX:03-3359-7154)

予防時報アンケート回答用紙

(該当項目に○をつけてください。)

お名前：	電話番号： - -
ご職業（勤務先・お役職）：	
E-mail：	総目次： 要・不要

1. 本誌の入手経路を教えてください。なお、201号からは、日本損害保険協会のホームページにPDFファイルで掲載しています。

- 1-a. 日本損害保険協会から送付されている 1-b. 損害保険会社から入手している
 1-c. 日本損害保険協会のホームページで見ている
 1-x. その他（具体的に／例…図書館で閲覧： _____)

2. あなたの業務などで本誌は役に立っていますか？（何項目でも結構です。）

- 2-a. 業務上有用な情報を得ている 2-b. 防災関係の幅広い知識を得ている
 2-c. 仕事上のヒントを得ている 2-d. 原稿執筆や講演に利用している
 2-e. 社内資料・部内資料に利用している 2-f. あまり役に立っていない
 2-x. その他（具体的に： _____)

3. 読まれた後、本誌をどのようにされていますか？

- 3-a. ファイルして保存している 3-b. 一定期間保存後、処分している
 3-c. 必要記事だけをスクラップして保存している 3-d. 廃棄している

4. 本誌は、総合安全防災誌として、様々な分野の問題を分かりやすく表現するよう心がけていますが、皆さまのご希望をお伺いいたします。

(1) ご興味がある分野はどれですか？（何項目でも結構です。）

- 4-a. 火災・爆発 4-b. 自然災害 4-c. 産業災害 4-d. 交通関連
 4-e. 環境関連 4-f. 情報関連 4-g. 企業法務
 4-x. その他（具体的に： _____)

(2) 具体的に取り上げたいテーマがありましたら、お教えてください。(例…都市の地下浸水問題)

- 4-y. (_____)
 4-z. (_____)

(3) 記事内容のレベルについてはいかがですか？

- 4-l. もっと専門的にしたほうがいい 4-m. 今のままでよい
 4-n. もっと一般的にしたほうがいい

5. その他、本誌に関するご意見・ご希望がありましたら、ご記入ください。

- 5-x. _____

★ご協力ありがとうございました。今後ともよろしくお願い申し上げます。

2000年7月・8月・9月

災害メモ

9・29 愛知県一宮市の木造2階建住宅から出火。約160㎡全焼。3名死亡。3名負傷。

爆発

9・14 三重県一志郡嬉野町の食用コーンオイル製造「辻製油」工場の油かす貯蔵庫で爆発、出火。1,270㎡焼損。3名負傷。

陸上交通

7・13 熊本県八代市の南九州西回り自動車道古麓第二トンネル内でワゴン車がセンターラインを越え、対向のトラックと正面衝突。3名死亡。3名負傷。

7・31 福岡県三井郡北野町で軽乗用車が道路左側のコンクリート製門柱に激突、大破。4名死亡。1名負傷。

8・6 福井県坂井郡三国町の県道交差点で右折の乗用車と直進の乗用車が衝突。3名死亡。1名負傷。

8・14 青森県西津軽郡鰺ヶ沢町の国道101号で乗用車が案内標識と民家に激突。3名死亡。

9・15 東京都府中市の多摩川通りのカーブでワゴン車がセンターラインを越え、対向のトラックと正面衝突。2名死亡。3名負傷。

海難

7・9 兵庫県神戸市沖の明石海峡大橋付近でレジャー用モーターボートから幼児が転落。救助に飛び込んだ両親と3名死亡。

9・11 北海道浦河郡浦河町沖で沖合底引き網漁船が転覆、沈没。14名死亡。3名負傷。

自然

7月 関東地方、近畿地方などで真夏日が続く。大気が不安定な状態が続き各地で雷雨、降雹などの被害

発生。4名死亡。

7・8 鹿児島県始良郡溝辺町の川でシジミ採りをしていた一家5名死亡。

7・9 沖縄県島尻郡具志頭村の海岸で浅瀬を歩いていた4人が台風4号の影響の高波にさらわれ3名死亡。

8・18 東京都三宅島の雄山が噴火。(口絵ページへ)

9・11 東海地方を中心に猛烈な豪雨。河川決壊のため名古屋市内で3万棟を超える家屋が浸水。(グラビアページへ)

その他

7・4 宮城県牡鹿郡牡鹿町の山中に自衛隊松島基地所属のアクロバット飛行チーム「ブルーインパルス」のT4ジェット練習機2機が墜落。3名死亡。

7・18 各地で三菱自動車工業製の車14車種に欠陥があることが発覚。クレーム情報を隠ぺいする「リコール隠し」の疑い。

7・29 愛媛県東予市のフジボウ愛媛壬生川工場で排水槽を清掃していた作業員が硫化水素中毒。3名死亡。

8・13 東京都江戸川区の新左近川マリナーでプレジャーボートの換気不十分のためCO中毒。2名死亡。

9・16 北海道広尾郡大樹町の日高山系・ピリカヌプリ山で登山客が川に流され、滝に転落。3名死亡。

海外

7・6 スペイン・ソリア近郊の山間部の国道で大型バスとトラックが正面衝突。27名死亡。30名負傷。

7・7 中国・広西壮族自治区で市営バスが橋から約30m下の川に転落。78名死亡。

7・10 フィリピン・ケソンのご

火災

8・13 兵庫県姫路市の桶掘山から出火。加古川市の山林など約100ha焼損。1名負傷。

8・19 茨城県結城郡千代川村の発泡ポリエチレン加工業「千代川化成」から出火。鉄筋2階建工場約1,770㎡と隣接する鉄筋平屋建事務所135㎡全焼。

9・1 宮城県仙台市の木造平屋建物置付近から出火。隣接する東北大学生寮に延焼、木造2階建て約1,342㎡全焼。

9・17 大阪府八尾市の6階建マンションから出火。室内約50㎡全焼。3名死亡。

み処分場で台風の風雨でゆるんだごみ山が崩れ、バラック約200世帯下敷き。226名死亡。166名負傷。

7・10 ナイジェリア・ウォリ近郊の原油精製施設で爆発。250名死亡。

7・11 中国・陝西省で集中豪雨のため地滑りや土石流発生。213名死亡。

7・12 インド・ムンバイで豪雨のため地滑りや土石流発生。120名死亡。100名負傷。

7・13 中国・江蘇省で竜巻発生。家屋倒壊や電話線断線などの被害。20名死亡。500名負傷。

7・17 インド・パトナーでカルカッタ発ニューデリー行き国内線B737型機が空港近くの団地に墜落、炎上。59名死亡。

7・21 ロシア・ボロネシで毒キノコ中毒が相次ぐ。36名死亡。200名中毒症。

7・25 フランス・パリ郊外のシャルル・ドゴール国際空港付近でエールフランス航空バリ発ニューヨーク行き超音速旅客機コンコルドが離陸直後に墜落、炎上。113名死亡。5名負傷。

8月初旬 インド・ウッタルプラデーシュ、アーンドラプラデーシュなどでモンスーンによる豪雨で洪水発生。267名死亡。

8・4 米国でブリヂストンの現地法人ブリヂストン・ファイアストーン社がタイヤ650万本を自主回収。損失額は約370億円の見込み。

8・13 ロシア沖でロシアの原子

力潜水艦が演習中に故障し航行不能。バレンツ海に潜水したまま浮上できず、118名死亡。

8・18 インド・マディヤプラデーシュでモンスーンによる豪雨で増水した川にバスが転落。約40名行方不明。

8・21 中国・江西省の鋼鉄工場で酸素製造の機械が爆発し、2階建工場一部が吹き飛ばす。22名死亡。24名負傷。

8・23 バーレーン沖のベルシャ湾にカイロ発バーレーン行きガルフ航空の旅客機エアバスA320が墜落、爆発炎上。143名死亡。

9・2 インドネシア・マルク諸島沖で43人乗りの木造沿岸航行船転覆。20名死亡。

9・4 ウガンダ・アルバート湖で過積載の船舶転覆。37名死亡。

9・6 カンボジア、ベトナム南部、タイのメコン川流域で熱帯低気圧による大雨で洪水発生。230名死亡。

9・8 中国・新疆ウイグル自治区で爆発物を輸送中の車が突然大爆発。近くを通行中の車両20台余りや周辺の家屋を損傷。60名死亡。309名負傷。

9・9 インド・ビハールでモンスーンによる豪雨で河川が増水。船舶転覆で55名死亡。

9・26 ギリシア・パロス島沖のエーゲ海でフェリーが座礁、沈没。93名死亡。

9・27 中国・貴州省の炭鉱でガス爆発。158名死亡。83名負傷。

編集委員

阿知波正道 安田火災海上保険株式会社

奥田啓介 東京海上火災保険株式会社

北森俊行 法政大学教授

小出五郎 日本放送協会解説主幹

斎藤 威 科学警察研究所交通部長

鈴木淳雄 東京消防庁予防部長

長谷川俊明 弁護士

森宮 康 明治大学教授

山岸米二郎 高度情報科学技術研究機構 特別招聘研究員

山崎文雄 東京大学生産研究所助教授

編集後記

昨年は、台風による直接的な災害こそ小さかったが、有珠山および三宅島の噴火災害、東海地方の豪雨災害をはじめ、鳥取県西部地震や伊豆諸島の群発地震等の地震災害、さらには千葉・茨城両県の降雹災害など、自然災害が多発した。

被災地の方々は、どのような気持ちで21世紀を迎えられたのであろうか。

記念すべき新世紀の幕開けではありながら、防災の世界では、大規模地震や都市直下地震の切迫性が叫ばれ、地球温暖化や開発等に伴う環境破壊が災害をさらに進化させていくのではないかとといった暗い話題ばかりである。

せめて、備えだけは万全にしつつ、これらの懸念が杞憂に終わることを祈りたいものである。(坂本)

予防時報 創刊1950年(昭和25年)

©204号 2001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

安全防災部長 市川 忠男

東京都千代田区神田淡路町2-9

〒101-8335 ☎(03)3255-1397

©本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作 = (株)阪本企画室

* 早稲田大学理工学総合研究センター内 災害情報センター

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

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

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

e-mail:angi@sonpo.or.jp

台湾でシンガポール航空機墜落、死者81人

2000年10月31日深夜、台北近郊の中
正国際空港で米国ロサンゼルス行き
のシンガポール航空006便ボーイング747-
400型(乗客乗員179人)が離陸に失敗し、
空港内で墜落、炎上した。

事故の衝撃で機体は三つに切断され、
前部はほぼ全焼した。この事故による死
者は81人、負傷者は40人に上った。

台湾行政院の航空機飛行安全委員会の
調べでは、事故当時、台湾には台風が接
近、強い風雨が吹き荒れており、機長が
誤って事故機を工事中の滑走路に進入さ
せたのが原因とみられている。

本来使用するはずの滑走路「5L」の右
側には並行して「5R」滑走路が走って
いるが、この滑走路は補修工事のため閉
鎖され、滑走路上に工事車両などが置か
れていた。事故機は工事用車両などの障
害物に激突したとみられる。

©：AP/WWP

アルプスのケーブルカー！ トンネル内で火災。 155人死亡！

2000年11月11日午前9時30分ごろ、オーストリア・アル
プス山脈キッツシュタインホルン山（標高3,203m）のケ
ーブルカーで火災が発生した。

事故当時、ケーブルカーがトンネルに入っていたことか
ら、乗客約175人の大半が避難できずに大惨事となった。
この事故で日本人10人を含む155人が死亡した。

現地対策本部によると、出火の原因は車輪の潤滑油が漏
れて発火したものとみられている。また、車体の材質に欠

陥があったとする見方もある。

現場が運行区間約3.8kmのうちの約3.2kmを占めている
トンネル内であること、急こう配で落石などの危険もある
ことから、救出作業は難航した。

キッツシュタインホルン山は夏でも滑れるスキー場と
して人気が高く、日本人の観光客も多い。

©：AP/WWP

東海地方で集中豪雨、堤防決壊・越水で大被害

平成12年9月11日から12日にかけて愛知県、三重県、岐阜県など東海地方を中心に記録的な豪雨に見舞われた。

この豪雨で名古屋市西区の新川の堤防が決壊するなど各地で河川の決壊や越水がおこり、浸水被害は広い範囲に及んだ。またマヒ状態となったJR東海道新幹線で、乗客約5万人が車中泊となるなど交通網も混乱した。

この豪雨の原因は、東海地方南部から西日本にかけて停滞していた秋雨前線に、台風14号の影響で暖かく湿った空気が流れ込んだためとみられる。

◇人的被害

死者：10人

負傷者：98人

◇住家被害

住家の全・半壊：104棟

住家の床上・床下浸水：71,291棟

◇避難勧告指示

愛知県 213,989世帯（554,402人）

長野県 262世帯（ 674人）

岐阜県 4,164世帯（ 13,237人）

三重県 4,236世帯（ 11,138人）

合計 222,651世帯（579,451人）

（自治省消防庁10月2日現在）

©：毎日新聞社

平成12年鳥取県西部地震 阪神大震災以来の 震度6強を記録

平成12年10月6日午後1時30分ごろ、鳥取県西部を中心に地震が発生した。震源の深さは約10km、マグニチュードは7.3を記録した。鳥取県西部や島根県東部では余震が続き、8日午前0時までに震度4を4回、震度3を38回観測した。

一連の地震で、鳥取県、岡山県、島根県などで負傷者138人、住家の全・半壊2,841棟、断水6,911戸、停電9,278戸などの被害が生じた。（自治省消防庁11月21日現在）

また、滑走路に亀裂が入った米子空港が閉鎖され、JR各線でダイヤが乱れるなど交通網も混乱した。

この地震で鳥取県の日野町や境港市では震度6強を記録したが、これは平成7年1月に起こった阪神大震災の震度7に次ぐものだった。

©：毎日新聞社

安全防災関係 主な刊行物／ビデオのご案内

交通安全関係

<刊行物>

- ・C & I (交通安全情報誌、年2回発行)
- ・自動車保険データに見る交通事故の実態 ('97年度版)
- ・安全装備(シートベルト)の分析報告書
- ・シニアドライバーの交通事故に関する調査報告書
- ・車両形状別・シートベルトの分析報告書
- ・交通事故データと自動車保険データの統合およびその活用に関する調査研究報告書
- ・交通安全の基礎知識(交通安全マニュアル)
- ・交通安全情報源ファイル
- ・交通事故被害者の受傷状況についての分析Ⅰ、Ⅱ
- ・交通事故死傷者の人身損失額と受傷状況の研究

<ビデオ>

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

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

安全技術関係

<刊行物>

- ・予防時報(季刊)
- ・災害に負けない企業づくり
- ・危険物と産業災害ー知っておきたい知識と対策ー
- ・地震と産業被害(山崎文雄著)
- ・世界の重大自然災害
- ・世界の重大産業災害
- ・改正建築基準法に関する調査・研究報告書
- ・機械設備の安全対策に関する調査・研究報告書
- ・EUの労働安全衛生に係る規制に関する調査・研究報告書
- ・工場・倉庫建物の強風対策に関する調査・研究報告書
- ・企業における自動車事故による費用損失に関する調査・研究報告書
- ・建物の火災被害想定に関する調査・研究報告書
- ・貨物自動車の安全な運転法に関する調査・研究報告書
- ・海外安全法令シリーズ(No.1～13)

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

災害予防関係

<刊行物>

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

<ビデオ>

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

◎ ビデオは、防災講演会や座談会などにご利用ください。当協会各支部[北海道=(011)231-3815、東北=(022)221-6466、新潟=(025)223-0039、東京=(03)3255-1450、横浜=(045)681-1966、静岡=(054)252-1843、金沢=(076)221-1149、名古屋=(052)971-1201、京都=(075)221-2670、大阪=(06)6202-8761、神戸=(078)326-0011、中国=(082)247-4529、四国=(087)851-3344、九州=(092)771-9766、沖縄=(098)862-8363]にて、無料貸し出ししております。各種刊行物につきましては、安全防災部事業グループ(TEL(03)3255-1217)までお問い合わせください。刊行物、ビデオとも上記記載のほか多種用意しております。

チャイルドシートの使用実態

0歳児の母親の30.4%が危険な抱っこ乗車

日本損害保険協会のアンケート結果より。(2000年8月実施)

< 6歳未満の子供の車への乗せ方 >



日本損害保険協会の安全防災事業

交通安全のために

- 交通安全啓発のための広報活動
- 交通安全推進ビデオの制作・頒布
- 交通安全情報誌の発行
- 交通安全教育事業への協力
- 救急医療体制整備の援助
- 交通事故防止機器材の寄贈

災害予防のために

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

安全防災に関する調査・研究活動

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

社団法人 日本損害保険協会

〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9
電話03(3255)1397 (安全防災部技術グループ)

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

日本損害保険協会のホームページでは、損害保険に関する基礎的な情報を提供しています。
<http://www.sonpo.or.jp>

本誌は以下の用紙を使用しています。

	用紙名	古紙含有率	白色度
表紙・口誌	A2コートR	100%	80%
目次	エコカラーうぐいす	50%	70%
本文	グリーンランド	80%	70%