



都市基盤安全工学国際研究センター

東京大学生産技術研究所

第8回 ICUS オープンレクチャ 地震・台風・火災－災害現場からのメッセージ－

林 省吾、鶴田 俊、関 克巳
田村 昌三、天野 玲子

都市基盤安全工学国際研究センター
東京大学生産技術研究所

第 8 回 ICUS オープンレクチャ

地震・台風・火災－災害現場からのメッセージ－

林 省吾, 鶴田 俊, 関 克巳

田村 昌三, 天野 玲子

ICUS Report No. 10

2005 年 9 月

都市基盤安全工学国際研究センター

Earthquakes, Typhoons, fire disasters - Message from the disaster site

by

**Shogo Hayashi, Takashi Tsuruda, Katsumi Seki,
Masamitsu Tamura and Reiko Amano**

ICUS Report No.10, September 2005

ABSTRACT

ICUS Open lecture is held half yearly; this report is a compilation of the 8th open lecture. The focus was on Earthquakes, Typhoons and Fire disasters.

Recently, many disasters, particularly fires such as tank fire or large-scale natural disasters have occurred all over the world in 2004, greatly affecting our lives. The Tokai, Tonankai, Nankai earthquakes and terrorism are a matter of concern for the future. Technology and knowledge should be combined in order to improve disaster prevention and management,

Visiting professor Shogo Hayashi gave a talk on the response to large-scale disasters in 2004 and future tasks of Fire and Disaster Management Agency. Dr. Takashi Tsuruda spoke about disasters that have occurred in the past and lessons learned from those experiences. Mr. Katsumi Seki discoursed on crisis management at disaster sites. Visiting professor Masamitsu Tamura expressed his opinion on current problems concerning safety and safety issues concerning the 21st century.

第8回 ICUS オープンレクチャ

目次

1. 開会あいさつと趣旨説明 (天野 玲子)	1
2. 2004年度に発生した大規模災害への消防庁の取り組みと今後の課題 (林省吾)	2
2.1 2004年に発生した災害	5
2.2 消防庁の取り組み	9
2.3 消防防災を取り巻く状況の変化と課題	16
2.4 消防庁としての具体的取り組み	20
3. 特殊災害事例と教訓 (鶴田俊)	29
3.1 災害の制御	31
3.2 特殊災害	35
3.3 原子力災害対応	55
3.4 過去の事故事例	60
4. 災害現場から見る危機管理 (関克巳)	64
4.1 阪神・淡路大震災とスリーマイル原発事故等の教訓	65
4.1.1 行政改革会議「中間整理」	66
4.1.2 「進化する災害」との戦い、災害は自然の外力と社会条件の複合現象	67
4.1.3 システム全体を専門的に、技術的に説明できる人の有無・不足	67
4.1.4 日常性の延長での危機管理の限界	68
4.2 「情報化時代」と「情報過時代」の危機管理	69
4.2.1 NHKと30分	69
4.2.2 災害現場に意志決定(者)が登場	70
4.2.3 情報の氾濫と情報過疎	70
4.2.4 情報化・IT化	72
4.2.5 情報の信頼度と意志決定	72
4.2.6 意志決定、必要性からの情報の価値	73
4.3 有珠山噴火、JCO対応等から見た「意志決定」、「情報」、「専門家」	74
4.3.1 緊急避難の意志決定	75

4.3.2 カテゴリーの持つ意味	79
4.4 これから危機管理	80
4.4.1 防災の正四面体の構築	80
4.4.2 意志決定からの危機管理の構築	81
4.4.3 『CPX(Command Post Exercise)』の重要性	82
4.5 災害応急対策の体制と技術の構築	83
 5. 最近の安全問題と21世紀の安全(田村 昌三)	85
5.1 はじめに	86
5.2 最近の安全問題と背景	87
5.3 21世紀の安全	95
5.4 まとめ	102
 6. 閉会のあいさつ(魚本 健人)	104

1. 開会あいさつと趣旨説明

天野 玲子 (ICUS 客員教授)

本日はお忙しい中、オープンレクチャにお越しいただきまして、ありがとうございます。このオープンレクチャは、東京大学の生産技術研究所都市基盤安全工学国際研究センターが約半年に一度行なっているもので、本日は第 8 回目となります。それぞれテーマを持ってやらせていただいているのですが、本日のテーマは「地震・台風・火災—災害現場からのメッセージ」ということで、4 名の講師のかたをお招きしています。

はじめに、ICUS の客員教授でもあります林先生から「2004 年度に発生した大規模災害への消防庁の取り組みと今後の課題」ということでまずお話ししていただき、次に鶴田先生から「特殊災害事例と教訓」、そして関先生から「災害現場から見る危機管理」、最後に田村先生から「最近の安全問題と 21 世紀の安全」ということでお話しいただこうと思っております。

なお、このオープンレクチャの司会は、ICUS で客員教授をしております天野玲子が務めさせていただきます。よろしくお願ひいたします。

また、お手元には ICUS のパンフレットとニュースレターの最新のもの、そして、目黒教授が中心になって作りました「新潟県中越地震特集号」をお配りしています。それ以外にも、ICUS が発行しているいろいろな種類の資料を外に並べてあります。無料ですので、皆さんどうぞご自由にお持ち帰りいただいて、参考にしていただければと思います。



2. 2004 年度に発生した大規模災害への消防庁の取り組みと今後の課題

林 省吾（総務省消防庁長官、東京大学生産技術研究所 都市基盤安全工学国際研究センター客員教授）

略歴

林省吾（はやし しょうご）

最終学歴：東京大学 法学部卒業

昭和 45 年 4 月 自治省採用

昭和 51 年 5 月 外務省在サン・フランシスコ日本国総領事館領事

昭和 61 年 4 月 静岡県教育委員会教育次長

昭和 63 年 8 月 同 総務部長

平成 3 年 4 月 自治省税務局府県税課長

平成 4 年 4 月 同 財政局調整室長

平成 6 年 7 月 大阪府総務部長

平成 7 年 6 月 自治省財政局財政課長

平成 8 年 9 月 同 大臣官房審議官

平成 12 年 5 月 同 大臣官房総務審議官

平成 13 年 1 月 総務省大臣官房総括審議官

平成 14 年 1 月 同 自治財政局長

平成 16 年 1 月 同 消防庁長官



(天野)

林先生は、昭和 51 年から外務省在サンフランシスコ日本国総領事館の領事としてアメリカへ行かれていました。昭和 61 年には静岡県教育委員会教育次長・同県総務部長をなさった後、自治省にお戻りになり、財政局調整室長、大阪府総務部長、自治省の大蔵官房総務審議官、総務省の自治財政局長を経て消防庁長官と、非常に多方面にわたって華やかな経歴をお持ちのかたです。

それでは、いちばんはじめによろしくお願ひいたします。なお、今回はそれぞれ最後に各講師のかたへの質疑の時間を設けておりますので、活発な討議もよろしくお願ひいたします。

(林)

ご紹介いただきました消防庁長官の林と申します。ICUS の客員教授を仰せつかっております。こちらではあまりお役に立てないような状況が続いておりますが、今日は魚本先生、天野先生から、消防庁の取り組みなり今後の課題について話をするようにというご指示がございまして、今日はちょうど国会で予算委員会が開かれているわけですが、こちらのほうが大事だということで伺いました。

今日は、2004 年に発生した大規模災害はどのようなものであったのか、また、それに対して消防庁がどのように対応したのか、そして今後、消防庁はどのようなことを考えているのかという点につきましてお話をさせていただこうと思っておりますが、その前に、あまり役所にご縁のないかたには、なかなか役所がどのようなところかお分かりいただきづらいため、役所の組織についてお話ししておいたほうがよいかと思いますので、お聞きいただきたいと思います。

実は昨日、丸ビルで麻生大臣に出席していただいて防災のタウンミーティングがあったのですが、そこでご質問に立たれた方も、やはり混同されているようでした。まず、私は総務省の消防庁の長官です。一般のかたは、東京消防庁と総務省消防庁の区別がついておられない。昨日も「消防庁」と言って、一体どちらのことを言っておられるのか分からぬようございました。

簡単にご紹介しておきますが、現在、我が国の消防という制度は、市町村消防です。戦前は内務省という役所がありまして、国家消防であり、地方では消防団、民防団が地域の消防をやっておりましたが、戦後の民主化、地方自治制度の発足により、我が国の現在の消防は市町村消防が基本です。ただ、その中で東京都だけが市町村ではなく、東京都下の消

防を一本化してやるということで、東京消防庁という形でいわゆる県単位の唯一の消防組織を持つこととなっております。

私の所属しております総務省消防庁は、旧自治省消防庁ということで、国における消防組織です。「消防庁」と略語でいいますと、東京消防庁と総務省消防庁が一緒になってしまいますが、そこを少し区別しておいていただきたい。

もう 1 つ、大規模な地震や水害が起こった場合、国はどのように対応しているかについてもご承知おきいただきたいと思います。自然災害を対象として、平時の地方における防災対策と、災害発生時の初動としての消防・救急救助を担当するのが私ども消防庁です。それとは別に、有事が起る、ミサイルが飛んでくるという話になると、今、官邸の中に危機管理監という組織がありまして、危機管理監、副長官補がおりまして、そこに私も参集する形になっておりますが、関係する省庁が集まって対応策を講ずる。もちろん、我々が情報を集約し、判断材料を用意しますが、総理の指示で各省庁が対応するという組織があるわけです。基本的には、大規模な事故や有事を対象に、内閣官房が指揮を執るという形になっています。

それから、台風や地震のような自然災害につきましては、私どもは初動、事前予防、防災はありますが、事後の復興・復旧等も防災の大変重要な内容になるわけです。これは内閣府に防災担当大臣がおられまして、現在は村田大臣が担当されていますが、そこに局長級の統括官を筆頭とする組織があります。再編前の旧省庁では国土庁の中に防災局がありましたが、それが今、内閣府に移っているわけで、ここには実は私ども消防庁ももちろん、復興・復旧に当たられる国土交通省の河川局、運輸局、あるいは、例えば鳥インフルエンザが起ったようなときなどは厚生労働省、BSE が起ったときは農林省と、このようなところを束ねて防災対策に当たる、いわゆる各省庁を総合調整の対象にして集まる場所があります。もう一度整理しておきますと、国には官邸に危機管理監がいる。自然防災を対象にした防災の組織が内閣府にもある。そして、事前防災、初動を中心とする消防救急防災を担当する国の組織として私ども総務省消防庁があるということです。

私が所管しておりますのは国の中で消防・防災・救急ですが、全国には今、消防職員が 15 万人おります。冒頭に申し上げましたように、市町村消防として、今、市町村は 3300、合併しますと 2000 ぐらいになる予定ですが、小さな町村の場合は広域的な事務組合を設置して消防本部を作っておりますので、今ある消防本部は約 860 とお考えいただいてけっこうですが、そこに所属する常勤の消防職員が 15 万人おります。それとは別に、全国に消防団という組織があり、この消防団も実は公務員です。非常勤の特別職公務員としての身分を持っておりまして、通常お仕事をされながら、いざ火事が発生した場合は出動していただくという

のが消防団です。この消防団の数は、現在 93 万人を数えております。そのように、常勤の消防職員 15 万人、非常勤の特別職消防団 93 万人、加えて、例えば婦人防火クラブというのが 220 万人、あるいは自主防災組織がさらに数千万人になっておりますが、そのようななかたがたと一緒に仕事をしているのが消防庁であると、このようにまず理解しておいていただきたいと思います。

2.1 2004 年に発生した災害

それを前提として、まず、2004 年に発生した災害について振り返りながらご紹介します。総じて、昨年 2004 年は近年になく各種の災害が多発した年だといえると思います。総括的な表を作つておきました。図-2.1 は昨年に発生した災害です。通常の年の台風の上陸個数は 3 つ、多い年で 6 つぐらいですが、昨年は 10 個上陸したのはご承知のとおりです。特にそのうち台風 23 号は、死者 95 人という大変大きな被害をもたらしています。

1. 2004 年に発生した災害

災害名	発生年月日	人 的 被 害				消防庁応急体制			地震（震度 5 弱以上）							
		死 者	行 方 不 明 者	負 傷 者		第 1 体 制 応 急	第 2 体 制 応 急	第 3 体 制 応 急	災害名	発生年月日	最大震度	人的被害	消防庁応急体制			
				重 傷	軽 傷								第 1 体 制 応 急	第 2 体 制 応 急	第 3 体 制 応 急	
台風第 4 号	6月 9 日～								岩手県沖	8月 10 日	5 弱		○			
台風第 6 号	6月 18 日～	2	3	21	97				紀伊半島沖	9月 5 日	5 弱	軽傷 10 人	○			
佐賀県突風	6月 27 日				15				東海道沖	9月 5 日	5 弱	重傷 6 人 軽傷 32 人	○			
新潟・福島豪雨	7月 13 日～	16		3	1		○		茨城県南部	10月 6 日	5 弱	軽傷 4 人	○			
福井豪雨	7月 18 日～	4	1	4	15		○		与那国島近海	10月 15 日	5 弱		○			
台風第 10 号・11 号	7月 31 日～	3		3	16	○			新潟県中越 (震度 6 強以上)	10月 23 日	震度 7	死者 40 人 重傷 523 人 軽傷 4,051 人				○
台風第 15 号	8月 17 日～	10		6	22	○					6 強					
台風第 16 号	8月 28 日～	14	3	43	240	○					6 強					
台風第 18 号	9月 7 日～	41	4	214	1,144	○					6 強					
台風第 21 号	9月 26 日～	26	1	27	71	○				10月 27 日	6 強					
台風第 22 号	10月 7 日～	7	2	15	151	○			釧路沖	11月 29 日	5 強	重傷 7 人 傷病者 45 人	○			
台風第 23 号	10月 18 日～	95	3	119	432		○		根室半島南東沖	12月 6 日	5 強	重傷 1 人 負傷者 11 人	○			
大雨	11月 11 日～	1							留萌支庁南部	12月 14 日	5 強	負傷者 8 人	○			
合計		219	17	455	2,204	6	3	0								

図-2.1 2004 年に発生した災害

昨年の風水害の中で特徴的なのは、台風とは別に、7 月 13 日に新潟・福島地方で発生した局地的な豪雨と、その 5 日後、18 日の福井豪雨でした。これは我々の想像を超えた局地的な雨量になりまして、通常は時間雨量 40~50 ミリで災害の心配をするわけですが、このときは 100 ミリを超えるような雨量で、新潟地域、福井地域がやられました。これは今後こ

のような災害にも備える体制を作らなければならないのかどうか、大変大きな課題を我々に与えた事象でした。

それから地震です。今、皆さんがたの記憶には昨年 10月 23日に新潟・中越地方で発生した地震だけが残っているのだろうと思いますが、実は昨年は、8月から震度 5程度の地震が多発していたのです。岩手、特に 9月 5日は紀伊半島、それから東海道沖と続けて 5弱の地震が起きました、「すわ」という感じが我々にはあったわけですが、それ以外にも茨城

表-2.1 関東大震災後の主な地震災害

関東大地震以後の主な地震災害 (平成 16 年版消防白書、336 ページ、付属資料 20)

発生年月日	地震名等	規模 (マグニチュード)	家屋損失戸数				死者数
			全壊	全焼	流失	計	
大正 12. 9. 1	関東大地震	7.9	128,266	447,128	868	576,262	142,807
" 13. 1.15	丹沢山麓地震	7.3	1,298	—	—	1,298	19
" 14. 5.23	北但馬地方地震	6.8	1,295	2,180	—	3,475	428
" 5.11.26	北丹後地方地震	7.3	12,584	3,711	—	16,295	2,925
" 6. 9.21	北伊豆地方地震	7.3	2,165	—	75	2,240	272
" 8. 3. 3	西埼玉地方地震	6.9	206	—	—	206	16
" 10. 7.11	三陸沖地震	8.1	2,346	216	4,917	7,479	3,008
" 14. 5. 1	静岡県地震	6.4	814	—	—	814	9
" 18. 9.10	男鹿地方地震	6.8	585	—	—	585	27
" 19.12. 7	鳥取地方地震	7.2	7,485	251	—	7,736	1,083
" 20. 1.13	東南海地震	7.9	26,130	—	3,059	29,189	998
" 21.12.21	三河地方地震	6.8	12,142	—	—	12,142	2,306
" 23. 6.28	南海地震	8.0	11,591	2,598	1,451	15,640	1,330
" 24.12.26	福井地方地震	7.1	36,184	3,851	—	40,035	3,769
" 27. 3. 4	今市地方地震	6.4	873	—	—	873	10
" 35. 5.23	十勝沖地震	8.2	815	—	91	906	33
" 36. 2. 2	チリ地方震波津	8.5	1,571	—	1,259	2,830	139
" 37. 4.30	長岡地方地震	5.2	220	—	—	220	5
" 39. 6.16	宮城県北部地震	6.5	369	—	—	369	3
" 43. 2.21	新潟地方地震	7.5	1,960	290	—	2,250	26
" 43. 5.16	えびの地方地震	6.1	368	—	—	368	3
" 49. 5. 9	1968年十勝沖地震	7.9	673	18	—	691	52
" 53. 1.14	1974年伊豆半島沖地震	6.9	134	5	—	139	30
" 53. 6.12	1978年伊豆大島近海地震	7.0	94	—	—	94	25
" 57. 3.21	1978年宮城県沖地震	7.4	1,383	—	—	1,383	28
" 58. 5.26	昭和 57 年 (1982 年) 浦河沖地震	7.1	13	—	—	13	—
" 58. 5.26	昭和 58 年 (1983 年) 日本海中部地震	7.7	1,584	—	—	1,584	104
" 59. 9.14	昭和 59 年 (1984 年) 長野県西部地震	6.8	14	—	—	14	29
" 62.3.18	日向灘地方震	6.6	—	—	—	—	1
" 62.12.17	千葉県東方沖地震	6.7	16	—	—	16	2
平成 5. 1.15	平成 5 年 (1993 年) 刈路沖地震	7.5	53	—	—	53	2
" 5. 7.12	平成 5 年 (1993 年) 北海道南西沖地震	7.8	601	—	—	601	202
" 5.10.12	北海道はるか沖地震	6.9	—	—	—	—	1
" 6.10. 4	平成 6 年 (1994 年) 北海道東方沖地震	8.2	61	—	—	61	—
" 6.12.28	平成 6 年 (1994 年) 三陸はるか沖地震	7.6	72	—	—	72	3
" 7. 1.17	平成 7 年 (1995 年) 兵庫県南部地震	7.3	104,906	6,148	—	111,054	6,433
" 12. 7. 1	新島・神津島近海を震源とする地震	6.5	15	—	—	15	1
" 12.10. 6	平成 12 年 (2000 年) 鳥取県西部地震	7.3	435	—	—	435	—
" 13. 3.24	平成 13 年 (2001 年) 萩予地方震	6.7	70	—	—	70	2
" 15. 5.26	宮城県を震源とする地震	7.1	2	—	—	2	—
" 15. 7.26	宮城県北部を震源とする地震	6.4	1,276	—	—	1,276	—
" 15. 9.26	平成 15 年 (2003 年) 十勝沖地震	8.0	116	—	—	116	行方不明 2
" 16.10.23	平成 16 年 (2004 年) 新潟県中越地震	6.8	2,028	4	—	2,032	40

(注) 1 昭和 60 年以降の地震については、マグニチュード 6.0 以上で、死者の生じたもの及び甚大な被害が生じたもの。

2 大正 12 年から 14 年までの地震のマグニチュードについては、理科年表(東京天文台編)より抜粋。

3 昭和 2 年から 35 年までの地震のマグニチュードについては、気象庁において再計算が行われた数値を掲げている。

4 兵庫県南部地震については、平成 15 年 12 月 25 日現在の数値である。

5 新島・神津島近海を震源とする地震については、平成 13 年 1 月 26 日現在の数値である。家屋損失戸数の全壊欄には、平成 12 年台風第 3 号による被害を含む。

6 平成 16 年(2004 年)新潟県中越地震については、平成 16 年 11 月 17 日現在の数値である。

県南部、与那国島近海、それから 11 月に入ると釧路沖等々、北海道地方でも大きな地震が起きました。

今日は、近年の地震の資料を皆さんに配りしていると思います(表-2.1)。実は、我々は、昨年は各種の災害が多発した年ということで非常に印象深く覚えているわけですが、ただ地震を見てみると、マグニチュード 7~8 ぐらいの地震は一昨年も起こっておりまし、13 年は1回でしたが、12 年もマグニチュード 7.3 というような地震が鳥取で起こっており、平成に入って地震は全国各地で多発しているのです。新潟だけが大変大きくイメージされていますが、決して昨年だけの特徴的な事象ではなく、地震の多発時期に入っているということは理解できると思います。ただ、風水害については、平成に入りましたからあまり大きなものは起こっておりませんので、昨年は局地的な集中豪雨と数多い台風の上陸という意味では、記録すべき年になっていたのだろうと思います。

新潟・福島の豪雨の際の対応ぶりについて内輪話を紹介します(図-2.2)。7 月 13 日に新潟・福島で河川が決壊し、全半壊 5400 棟という被害が出ました。三条、中之島、見附という 3 地域が水没することになり、我々はすぐに先遣隊を 3 地域に1人ずつ送りました。私自身も三条にすぐにヘリで飛びましたが、初日の時点では、地元の県が災害にど

新潟・福島豪雨

- ①7月13日～
- ②死者16名、全半壊5400棟
- ③三条市、中之島町など浸水

福井豪雨

- ①7月18日～
- ②死者行方不明5名、
床上・床下浸水14,000棟
- ③福井市など浸水により住民の孤立

台風被害(観測史上最多の10個が上陸)

- ①台風23号(10月20日)
- ②約30万世帯に避難勧告
- ③死者95名、床上・床下浸水5万棟
- ④豊岡市など浸水により住民の孤立

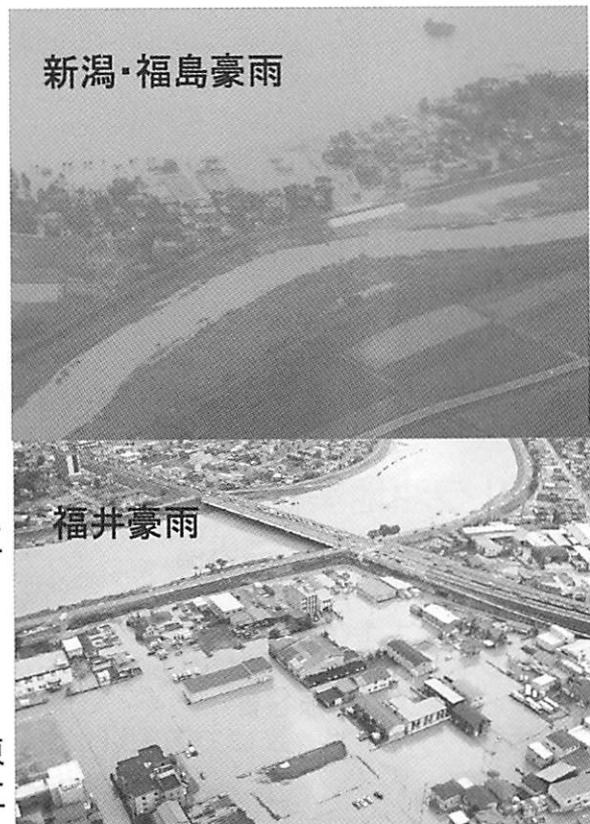


図-2.2 新潟・福島・福井豪雨(2004 年)

のように対応するか、あまりにも想像を超えた事態だったものですから、全く対応できないような状況でした。

後で少しお話しますが、我々は昨年、緊急消防援助隊という応援に出られる体制を作っていたのです。しかし、なかなか県から要請が来ない。来ないけれども、私どもが持っている情報では、間違いなく援助隊を派遣しなければならない危機的な状況だということで、実はこれは裏話になりますが、夕方 8 時半の時点だったと思いますが、私のほうから無理やり県に要請を出させて、待機していた緊急消防援助隊を派遣し、また消防庁の職員を三条、見附、中之島の現地に派遣して直接の陣頭指揮を執ったのです。

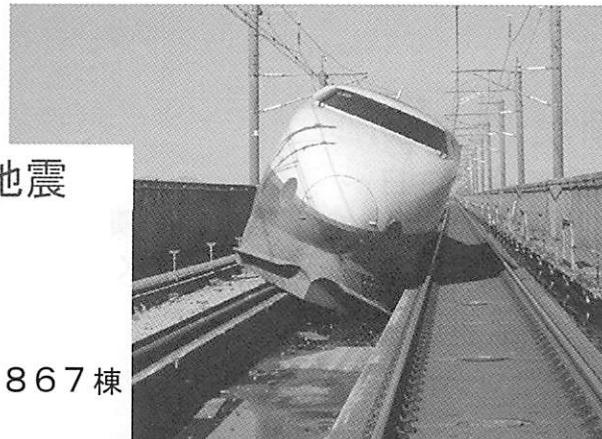
5 日後に起こりました福井の場合は、それを見ていたのか、あるいは福井は戦後、福井地震の経験があったためか、災害対応にはなかなかしっかりとしたものがあったような気がしました。福井でも同じような、あるいはそれを越えるような豪雨に見舞われ、被害も出たわけですが、消防関係者の対応が非常にうまかったように私は記憶しております。

台風 23 号は、ご承知のように、豊岡、舞鶴において、河川の決壊によって大規模な浸水被害が出るというようなことでした。

それから中越地震です。皆さんよくご存じだろうと思いますので、もう詳しいことは申し上げ

平成16年(2004年)新潟県中越地震

- ① 10月23日17時56分頃
- ② マグニチュード 6.8
- ③ 震源の深さ 13km
- ④ 最大震度 7 新潟県：川口町
- ⑤ 被害の状況 死者 40名、全壊家屋 2,867 棟



スマトラ沖地震(インド洋津波)

- ① 12月26日7時58分頃
- ② マグニチュード 9
- ③ 震源の深さ 10km
- ④ インドネシア、タイ、スリランカ、インドに甚大な津波被害
- ⑤ 死者・行方不明者数 30万人以上



図-2.3 新潟県中越地震・スマトラ沖地震

ません。図-2.3 上は新幹線が脱線したときの映像ですが、私どものイメージとしては、阪神淡路大震災以来の大規模な地震対応であったと記憶しております。

私は昨年1月6日に長官に就任したのですが、昨年前半は、非常に平穏な日々が過ぎていたわけです。ところが、7月になりました新潟・福井の豪雨、それが一段落しても台風が続々と上陸して被害をもたらす。そして、台風23号の対応が緊急消防援助隊を出してやつと終わりまして、土曜日にひと休みしていたら、夕方、中越地震が起こるというような状況がありました。中越地震も大体2か月たって一段落かなと思っておりましたら、今度はスマトラ沖でマグニチュード9を越える地震が起き、30万人を超える死者・行方不明者を出したインド洋津波に遭遇する(図-2.3 下)。この時もまたこれも年末に私ども消防庁の職員を先導として各消防本部から合わせて42名を現地に派遣するという事態になりました。

2.2 消防庁の取り組み

以上、昨年の災害のおさらいのようなことですが、その間、消防庁は何をしたかという点を少しお話してみたいと思います。

図-2.4 右上は、私ども消防庁の危機管理センターです。消防庁職員119名。これは冗談



図-2.4 消防庁の取り組み

ではなく本当に 119 名なのですが、その職員が参考し、それぞれ持ち場を決めて対応することになっています。

危機管理センターには、ヘリコプターから送られてくる映像が映ります。あるいは、情報集約班や官邸の班、広報班など、それぞれにいろいろな役割を決めて作業をさせておりますが、彼らがやった作業結果を机の前のパソコンに打ち込むと、それが整理された形で前面中央の画面に出てくるというように、消防庁の対応が一覧できるようなシステムも作っています。

ついでに申し上げておきますと、今、危機管理センターには全国 3000 か所を越える地震計の情報が瞬時に入ります。震度 4 を越える地震が起きた場合は第一次体制を取り、課長級がヘッドとなって職員の呼集を行います。震度 6 を超えると三次で、全員に携帯電話と固定電話で呼集を行います。新潟の場合は三次応急体制ということで、地震発生が 5 時 43 分だったかと思いますが、発生後 50 分の時点で 9 割の参考状況でした。危機管理センターには情報も集約されていますし、地元の情報もいちばん分かる、指揮を執るのに万全の体制を取っているところだと思っていただいていいと思います。いずれの場合も、第一に現地に先遣隊を派遣するようにしています。

ご紹介した昨年起こった災害のうち、緊急消防援助隊は 4 回出動しました。1 回目は新潟・福島、2 回目が福井、3 回目が豊岡、4 回目が中越地震です(表-2.2)。この 4 つにつきまし

表-2.2 緊急消防援助隊の出動状況(平成 16 年)

平成16年 緊急消防援助隊の出動状況	1 救出人員	総数 2, 823 人 (うちヘリコプターによる救出 561 人)
	2 出動隊等	
	(1) 出動都道府県隊数	1 都 2 府 21 県
	(2) 出動本部数	233 消防本部、15 県消防防災航空隊
	(3) 出動隊数、人員	880 隊 (延べ 1, 475 隊)、 3, 777 人 (延べ 5, 989 人)
	3 活動期間	17 日間 (4 災害累計)

災害名	活動の概要	出動県	出動部隊数	隊員数	活動日数	ヘリコプター	救命ボート	救出人総数	
「平成16年7月新潟・福島豪雨」	梅雨前線停滞による集中豪雨により、河川が決壊、三条市、見附市及び中之島町において住宅等に孤立した住民を救命ボート及びヘリコプターにより救助	1都11県	171	693	3	9	66	1855	2004/7/13~15 航空隊9隊71を含む ヘリコプターによる救助92人を含む
「平成16年7月福井豪雨」	梅雨前線停滞による集中豪雨により、河川が決壊、福井市、越前市及び美山町において住宅等に孤立した住民を救命ボート及びヘリコプターにより救助	2府10県	159	679	2	9	80	388	2004/7/18~19 うち航空隊9隊65人を含む ヘリコプターによる救助187人を含む
「平成16年台風23号兵庫県豊岡市水害」	台風23号による集中豪雨により、河川が決壊し、兵庫県豊岡市において住宅等に孤立した住民等を救命ボートにより救助	1府3県	70	284	2	2	42	127	2004/10/21~21 うち航空隊2隊8人を含む
「平成16年新潟県中越地震災害」	新潟県中越地方で震度7の地震が発生	1都14県	480	2121	10	20	—	453	2004/10/23~11.1 航空隊39隊244人を含む ヘリコプターによる救助282人を含む
計		1都2府21県	880	3777	17	40	188	2823	

ては、県からの要請を受け、他県からの応援が必要と判断して、私のほうから県に応援出動を要請したものです。

制度の概要については後ほどお話ししますが、例えば新潟・福島の場合、制度を作つて初めての出動でしたが、1都11県、東京都と11県から応援に出でもらいまして、このときは、水没家屋から住民の方々を救出するという作業が主体でした。新潟市の消防庁長から、船外機をつけたボートを集めて持ってきてほしいという要請がありましたので、ボートが出動した初めてのケースかと思いますが、いずれにしても救命ボート66隻、ヘリコプターも11県のうち9県が持って出動しました。この救出人総数は1855名に上るという、史上最大の救出作戦だったと認識しております。

福井の場合は、同じようにボートが80隻、ヘリは9機出て、このときも388名を救出しました(図-2.5)。豊岡の場合もボートが出ました。新潟の中越地震の場合は、救助人453名となっておりますが、ご記憶のように山古志村が全村避難することになりました、大規模な救助は自衛隊のヘリにも頼みました、消防ヘリも大活躍をしてくれました。昨年はそのようにして4回、緊急消防援助隊が出動したわけです。

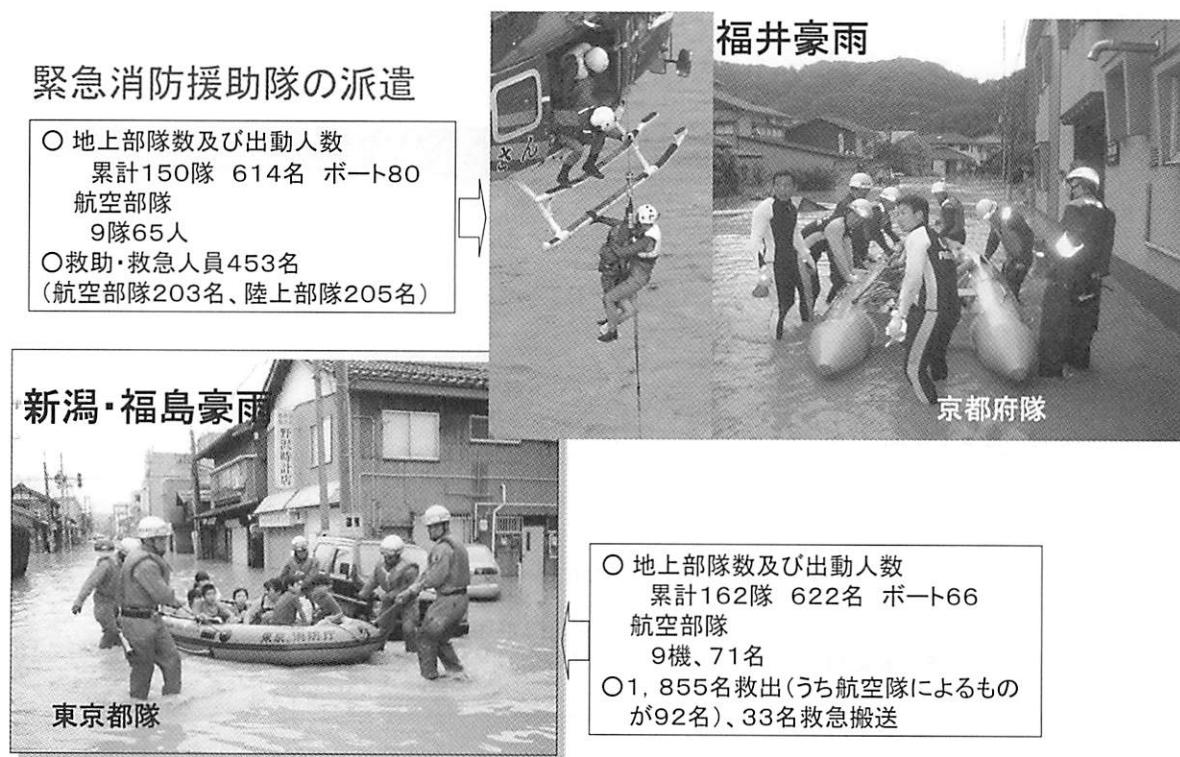


図-2.5 緊急消防援助隊の派遣 (福井豪雨、新潟・福島豪雨)

この緊急消防援助隊という制度は、阪神淡路大震災を教訓に整備されたものです(図-2.6)。阪神淡路大震災が起るまでは、他県から応援に行くという制度自体がありませんでした。それまでは消防庁が「行ってくれないか」と頼んで、「分かりました」と行ってもらうという程度のものであったわけです。そのような中で阪神淡路大震災が起り、各県から応援を行った各消防本部は一生懸命にやってくれたわけですが、現場に行っても現場の状況が分からず、指揮が不明確である。よく失敗例として言われるのですが、持っていたホースの径が合わなかった、無線は共通波がなかった等々、いろいろな反省点が出たわけです。

それを教訓として、各県の応援態勢を整えようではないかということで、平成7年には緊急消防援助隊を事実上創設はしておりました。しかし、法律上の制度として発足させたのは平成15年6月の消防組織法の改正によってであり、実は緊急消防援助隊は昨年4月に正式に発足したわけです。

どのようにしたかといいますと(図-2.6 概要)、都道府県の指揮隊、消火部隊、救助部隊、救急部隊、後方支援部隊、さらには特殊災害部隊、特殊装備部隊、このような全国の消防本部から精鋭を部隊ごとに私のところに登録していただくという制度にしたわけです。昨年4月現在で2821隊、約3万5000人。先ほど申し上げました15万人のうちの3万5000人が今、私のところに登録をしていただいております。

緊急消防援助隊について

目的

地震等の大規模・特殊災害発生時における人命救助活動等を効果的かつ迅速に実施する消防の援助体制を国として確保。

創設の経緯等

- 阪神・淡路大震災での教訓を踏まえ、平成7年に創設。
- 平成15年6月消防組織法の改正により法制化、平成16年4月から法制度上明確化のうえ発足。

概要

- 総務大臣が編成及び施設の整備等に係る基本的な事項に関する計画を策定。計画に基づいて消防庁長官が部隊を登録。
- 大規模・特殊災害発生時には、消防庁長官の指示又は求めにより部隊が出動。
- 現在、下記の10部隊で編成され、2,821隊(35,000人規模)が登録。

【部隊概要】

16年4月

指揮支援部隊	28隊
(都道府県隊)	
都道府県隊指揮隊	103隊
消防部隊	1,107隊
救助部隊	277隊
救急部隊	610隊
後方支援部隊	205隊
航空部隊	66隊
水上部隊	19隊
特殊災害部隊	221隊
特殊装備部隊	283隊

図-2.6 緊急消防援助隊の概要

いざ他県からの応援が必要な災害が起った場合、それから有事のような場合、災害の発生した市町村の属する都道府県知事から私に要請があれば、緊急消防援助隊の出動を他県の知事にお願いする、あるいは、要請がなくても、私の判断で私が指示をして、各県の消防本部のうち登録をした部隊に出動していただくという制度を作ったのが、緊急消防援助隊です(図-2.7)。制度ができたばかりであのよう活躍する場ができるとは思っていなかったわけですが、振り返ってみると、幸いなことにいちばん必要とするときに、はっきりとした法律に基づく制度を作っていてよかったですと思っておりますし、そういう意味では、昨年、消防関係者は緊急消防援助隊の活躍により国民からかなり高い評価を受けたのではないかと思っています。

緊急消防援助隊の出動スキーム

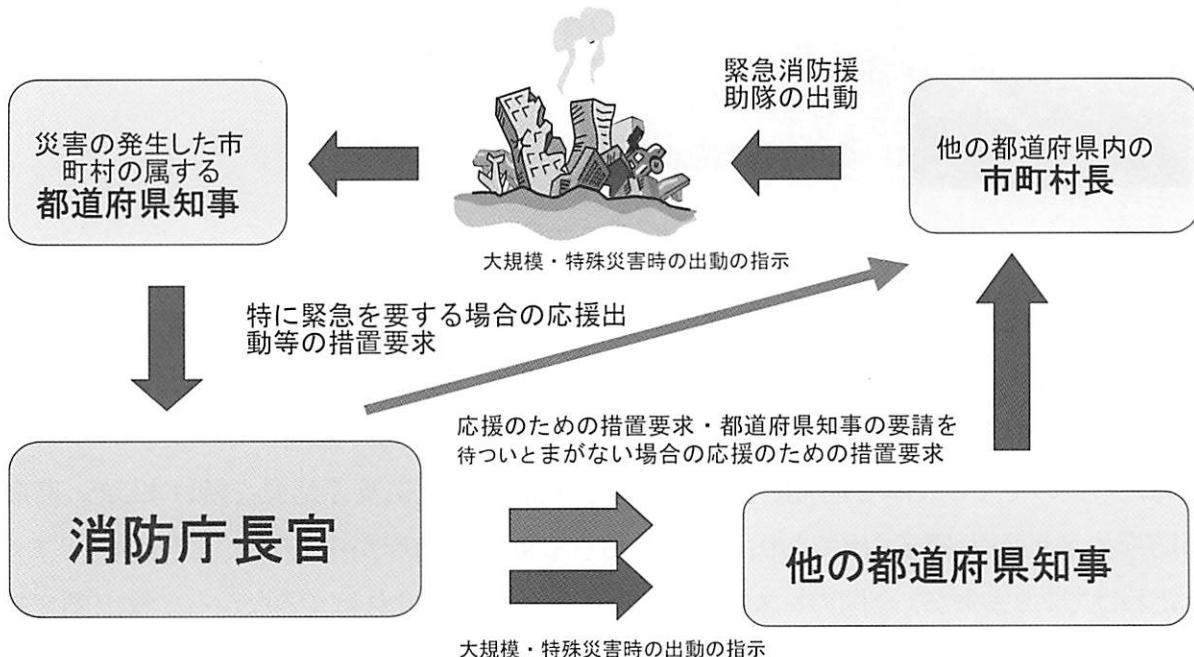


図-2.7 緊急消防援助隊の出動スキーム

緊急消防援助隊がどのような活躍をしたか、1つご紹介をしておきます。図-2.8は、新潟・中越地震の際の長岡市妙見堰におけるハイパーエスキューチームの活動状況です。救助救出人員は453名と申し上げましたが、あのときに、優太君救出劇という非常に感動的な場面があつたわけです。

ほとんどの人が勘違いされているのでご紹介しておきますが、図-2.8の右上の映像では「ハイパーエスキューチーム」が紹介されています。これは東京消防庁の最も技術力の高い、高度な活動ができるレスキュー隊ですが、実は2日にわたる妙見堰での救出活動では、約

緊急消防援助隊の派遣 新潟県中越地震



- 出動部隊数及び出動人数
累計480隊2, 121名(消防防災ヘリ20機)
- 救助・救急人員
453名(航空部隊282名、陸上部隊171名)

図-2.8 ハイパレスキュー隊による援助活動

200 名の救助隊の出動を必要としたのです。もちろんその中核となったのは東京消防庁のハイパレスキュー隊でしたけれども、長野市や松本市、諏訪市、水戸市、仙台市、大阪市等、それぞれの消防本部から救助の専門家を約 200 名招集して編成したのがレスキュー隊だったのです。大体 2 時間ごとに交代しながら、一昼夜に及ぶ活動を続けました。東京消防庁の名前が大変多く出ておりまし、もちろん東京消防庁が中心になって指揮をしてくれたわけでありますが、全国のレスキュー隊が力を合わせなければできなかつた救出劇であるということを申し上げたかったわけです。また、IRT は皆さん意外とご承知ないかもしれません、今回のインド洋津波で世界の中で最も早く現地に行って活躍したのは日本の IRT です(図-2.9)。消防だけでなく、医療チーム、警察も一緒に、12 月 28 日に総勢八十数名で行きました。結果として 3 隊、3 次まで派遣し、消防関係者 42 名が行っております。CNN や BBC をごらんになっておられるかたはご存じだと思いますが、年末から、ジャパンとか、ジャパニーズ・レスキュー・チームという報道が随分されていました。国内ではあまり報道されなかつたことを、消防関係者は不満に思っております。

主としてタイで活動したわけですが、タイ国政府からヘリコプターが欲しいというお話をあり、ヘリを 2 機、アントノフに積んで現地に派遣しました。ご参考までに申し上げると、ヘリを 2

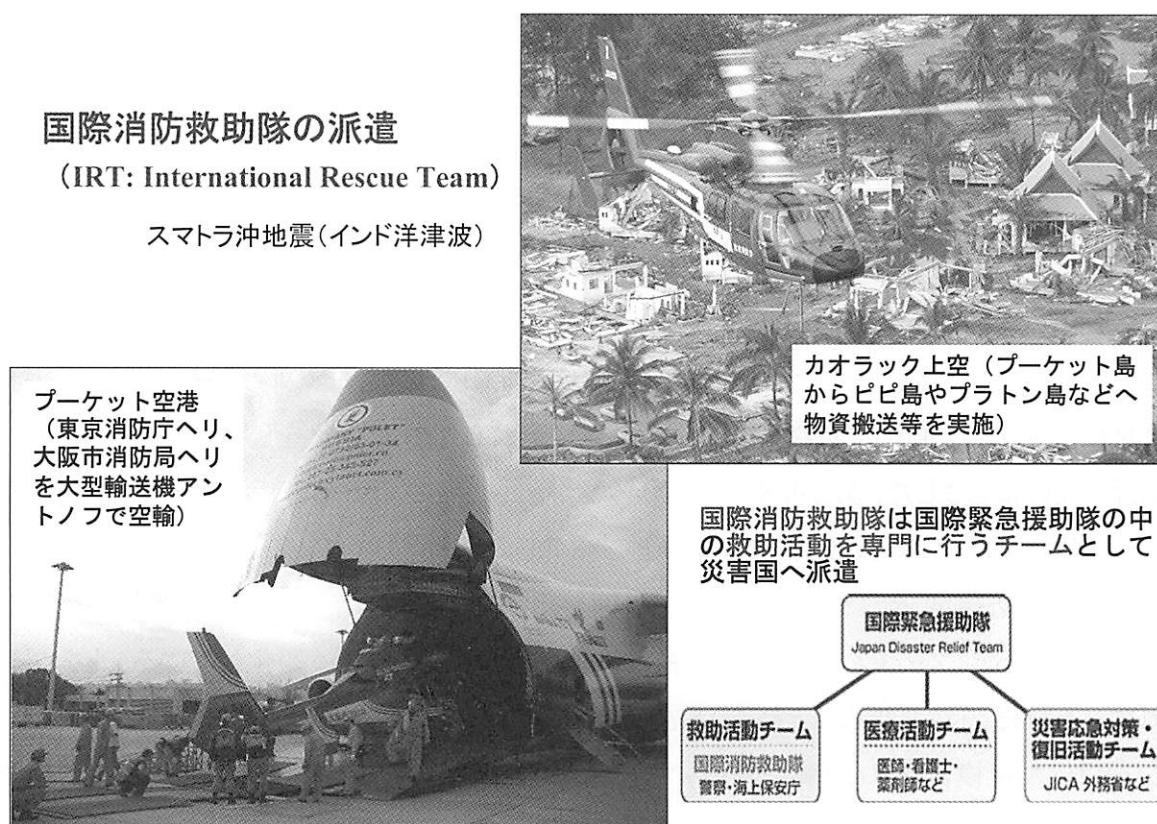


図-2.9 国際消防救助隊の派遣

機、現地へ運ぶのに、往復で2億3000万円の輸送費がかかりました。随分とコストがかかるものです。いずれにしても、消防職員は、タイ、インドネシア等の防災体制がどうなっているか、また津波被害の悲惨さというのもつぶさに見てまいりまして、今後の教訓にするところは多かったわけです。

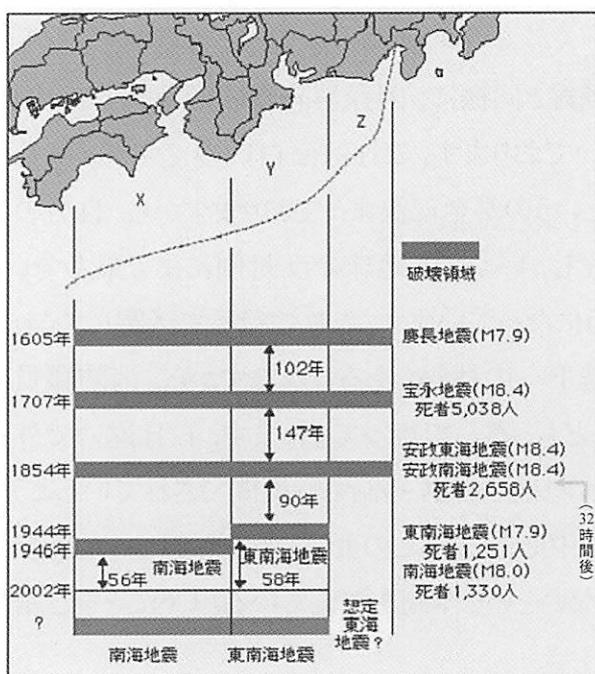
このIRTも、先ほどの緊急消防援助隊の登録と同様に、国際消防救助隊員として全国消防本部から優秀な職員に登録をしていただいております。これは面白いのですが、何月何日に派遣する場合はどこの消防本部のだれというのが全部決まっておりますから、自分の当番に当たった日は、もちろん非番もありませんし、いつでも地球の反対側にまで飛んでいく準備をして、消防職員が待ってくれているようになっています。これに行って活躍してくれますと、長官表彰もさせていただきますし、両陛下への拝謁もあるものですから、消防職員は大変期待し、大変危険な現場でありますけれども、喜んで行ってくれます。1日違いで外れた人は残念がって、恐らくもう一生回ってこないであろうという話も職員間でされているようです。いずれにしても、我が国は、特にアジアを中心として、このような災害が起った場合は率先して、いちばんお役に立たなくてはならないという体制を整えているということを紹介しておきます。

インド洋津波のときの活躍は、特にお話しません。昨日(2月27日)、NHKで9時からインド洋津波の素晴らしい報道がありましたので皆さんもご承知だらうと思いますし、また後ほど申し上げますが、我が国はこれから津波対策を急がなければならぬと思っております。

2.3 消防防災を取り巻く状況の変化と課題

私が消防庁長官に就任したのは実は昨年のことなのですが、その時点で、消防を取り巻く状況が大変大きく変化していることを痛感して、それに対する備えをしなければならないという話を職員にしました。分かりやすく言う必要があったものですから、平時のモードを緊急時モードに切り替えようということで、先ほどご紹介した危機管理センターの体制を抜本的に変え、緊急消防援助隊の法制化、登録、訓練を初めてやりました。そのような体制の改革に取り組んでいるところなのですが、今、我々を取り巻く状況が大きく変化していることを認識すれば、それは当然必要なことだらうと思っています。

1つは、大規模災害の到来が間違いなく懸念される状況になっているということです。私は静岡県の総務部長もやりまして、防災も担当しました。静岡県では、東海地震はいつ起きてもおかしくないという状況で体制を整備しております。20年以上前から法人事業税の超過課税をして、その超過課税分で耐震事業を急いでおりまして、公共施設の耐震化は、ほぼ終わっている状況にあるのではないかと思います。防災無線の整備も含めて、全国で最も地震対策が進んでいる県は静岡県だと、まだまだ十分ではありませんが、そのようにいえ



○ 東海地震

東南海地震(1944)で歪みが解放されず、安政東海地震(1854)から約150年間大地震が発生していないため、相当な歪みが蓄積されていることから、いつ大地震が発生してもおかしくないとみられている。

- 東海地震に係る被害(想定)
 - 死者数 7,900人～9,200人
 - (場合によつては約1万人超)
 - 建物全壊、延焼棟数 約32万棟～約46万棟

○ 東南海・南海地震

おおむね100～150年の間隔で発生しており、今世紀前半での発生が懸念されており、中部圏、近畿圏などの防災対策を早急に確立していく必要がある。(今後30年以内の地震発生確率は、東南海地震が60%程度、南海地震が50%程度)

- 東南海・南海地震に係る被害(想定)
 - 死者数 17,100人～17,400人
 - (場合によつては約2万人超)
 - 建物全壊、延焼棟数 約43万棟～約62万棟

図-2.10 東海地震、東南海・南海地震

ると思います。

図-2.10 は東海地震と東南海・南海地震を整理したものですが、1605 年から 100 年後の 1707 年に、また 150 年後の 1854 年に東海、東南海・南海地震が、ほぼ同時に起こっています。その後 1944 年には東南海地震が起こっていますが、2 年ずれたところで南海地震が起こっています。ただ、東海地震はそのときは起こっておりません。そのようなことを併せ考えますと、東海地震がしばらく起こっていませんから、これについてはいつ起きてもおかしくないといわれていますし、南海地震、東南海地震についても今世紀前半に起こる確率が 50%，あるいは 60%といわれる状況にあります。

ご参考までですが、この前の新潟県の中越地震が起きる直前に、山古志村の地域そのものではありませんが、そのちょっと横の地域の断層の予測がされておりまして、あの地域で震度 7 クラスの地震が起こる確率は、実は 30 年以内に 2%といわれていたのです。今、紹介している東南海・南海地震は、今世紀前半に起こる確率が 5~6 割、東海地震についてはいつ起きてもおかしくない。さらに今日は資料を用意していませんが、首都圏の直下型地震につきましては被害想定が出ておりますが、これもいつ起きるか分からないといわれるような状況です。三陸沖もそのよう�습니다。

このような大規模地震の具体的な発生に、我々は実践的に対応しなければならない時代に入ったのではないかというのが 1 つです。もちろん風水害も含め、地球環境に何か変化の時期が来ていると考えざるをえないような気がしております。この辺はまた専門家の先生がたのお話もお聞きいただきたいと思いますが、我々現場を預かる者としては、そのような認識に

①大規模災害への対応

Ⅱ 同時発災がもたらす甚大被害

中央防災会議の「東南海・南海地震に関する専門調査会」は平成 15 年 9 月 17 日、「東海」「東南海」「南海」の 3 地震が同時発生した場合の被害想定を発表
最悪の場合、死者は約 2 万 4,700 人、震度 7 の激しい揺れや 10 メートルを超える津波で約

9.6 万棟の住宅などが全壊、経済被害は約 8.1 兆円に達するとしている

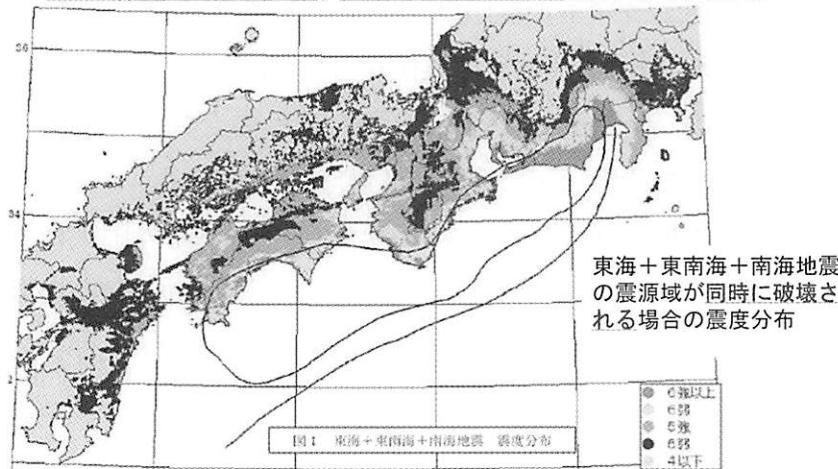


図-2.11 同時発災がもたらす甚大被害

立つ必要があると考えているわけです。

図-2.11 は、先ほどの地震が同時に起きた場合、どのような被害が出るかということを表したものです。

2 つめは、新しい話ですが、国民保護法という法律が昨年の国会で成立しました(図-2.12)。これは皆さんもご承知のように、有事法制が戦後初めて議論され、関連法律が成立したわけですが、その仕上げとして、そのような事態における国民の保護をするための法制が必要ではないかということで立案され成立したものです。

② 国民保護法の施行への対応

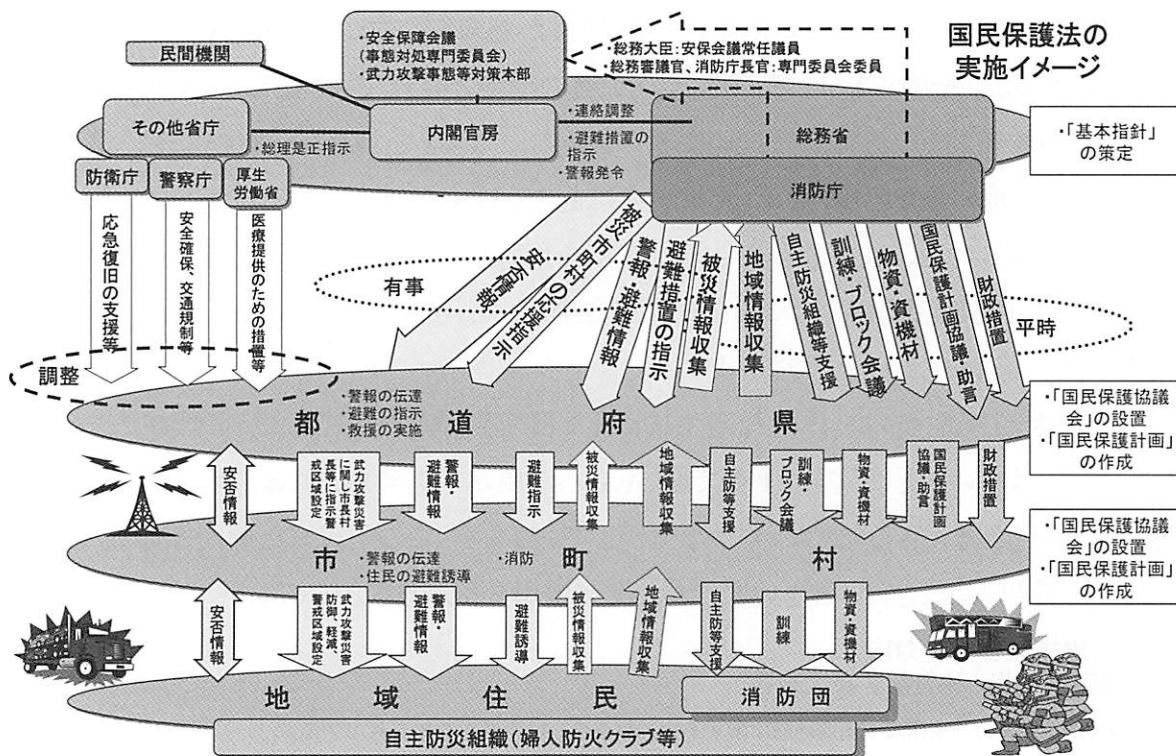


図-2.12 国民保護法の施行への対応

この国民保護法が想定しております事態は、2つあります。1つは、いわゆる有事です。最近よく話の対象になっておりますが、例えば某国から我が国にミサイルが撃ち込まれる場合や工作員が潜入してくる場合、あるいは着上陸侵攻という場合もあるかもしれない、幾つかのケースが想定されておりますが、そのような有事対応が1つです。

もう1つは、緊急対処事態といって、テロのような場合、もちろん外国人によるテロもあるでしょうし、国内におけるオウムのような事態もあると思いますが、そのような場合を想定した法律です。そのようなときに、国は国民保護のために何をしなければならないのかということを法律的に整理したわけです。

基本的には、有事、あるいは緊急対処事態がもし起こった場合は、まず中央省庁の中に安全保障会議あるいは武力攻撃事態等対策本部が設置され、総理がその認定をするわけです。総理の判断が下った場合、地方団体あるいは地域の住民のかたがたにお伝えする必要があるわけですが、総務省消防庁を通じて警報を都道府県に伝達します。都道府県は、市町村に警報の伝達を行います。市町村は、この警報を地域の住民のかたがたに伝えるというのが最初です。それに続いて、避難すべきかどうか、避難の情報、避難措置の指示を行うのもこの流れでやることになっています。

これら警報の伝達から、避難の指示、避難の誘導等を地域でやる組織としては、警察ももちろんですが、消防関係者に大きな期待が寄せられているわけで、消防団、場合によっては自主防災組織等が手足になって、市町村における国民保護計画に基づいて避難の誘導等を行うというシステムになっているのが国民保護法です。

私ども消防庁では、国民保護懇談会というのを作っており、いろいろと議論していただいてますが、そのような事態が起こった場合、どのようなことをお願いするかという基本指針を国が今年度中に決めることになっています。これに基づいて、各都道府県はこのような指示が来た場合、県内のいろいろな公共機関や市町村に対する連絡もあるわけですが、それをどのようにやるか、救援の実施も含めて国民保護計画という形で来年度中に各県に作っていただく、そしてそれを受けた再来年度中には、今度は市町村においてどのようにやるかというのを国民保護計画としてまとめていただくことにしています。地方団体は、国の指示によって動くことばかりですので、国のはうが先に考え方を整理しなければならないということで、現在、私ども消防庁で、県で作る国民保護計画、市町村で作る国民保護計画のモデル計画を今年度中に作ってお示しをしようとしております。

このことは今日の本題ではありませんからこれくらいにしておきますが、この国民保護法ができることにより、消防関係者の任務も大変重いものになってきており、国民のかたがたの安全を守るために大きな期待が寄せられるようになっているというのが2つめです。

あとは、皆さんもご承知のように、最近、火災放火が頻発しております。このような地域社会における火災対策、あるいは特に近年は企業災害が多発しております。今日も民間企業のかたがたが大勢いらっしゃるようですが、私どもは経営体制が少し変わってきたいるのかなという気持ちも持つつ、企業における防災体制の充実強化をお願いしていかなければならぬと思っております。そのような大規模な企業災害に対し、どのように対応するかということも考えていかなければならない時代になっております。

そのようなことを考える中でいちばん最初に思いつきましたのは、従来の市町村消防だけでは対応できないということです。大規模地震、大規模水害、国民保護、あるいは大規模な

企業災害等々、どれをとっても市町村消防だけでは対応できない時代に入ったとするならば、広域的だけでは間に合わないと思いますので、私どもとしては国家的な観点からの消防体制の整備を進めていかなければならないという大きな課題を意識しております。もちろん、市町村消防が基本です。地域のことは地域で対応していただきたいと思っておりますが、その能力を超えた災害に直面する可能性が高くなっています。これを考えますと、私ども国としても国家的な観点からの消防体制を整備していかなければならないと考えているわけです。

2.4 消防庁としての具体的取り組み

そうすると、何をやっていかなければならないのかということを、幾つかお話ししておきたいと思います。先ほども申し上げましたが、平時のモードを緊急時モードに切り替えるために、まず消防庁の初動対応体制を強化しようということで、危機管理センターを全面的に改正しました(図 2.13)。今日は、地方団体のかたはほとんどいらっしゃらないようですが、皆さんがあ

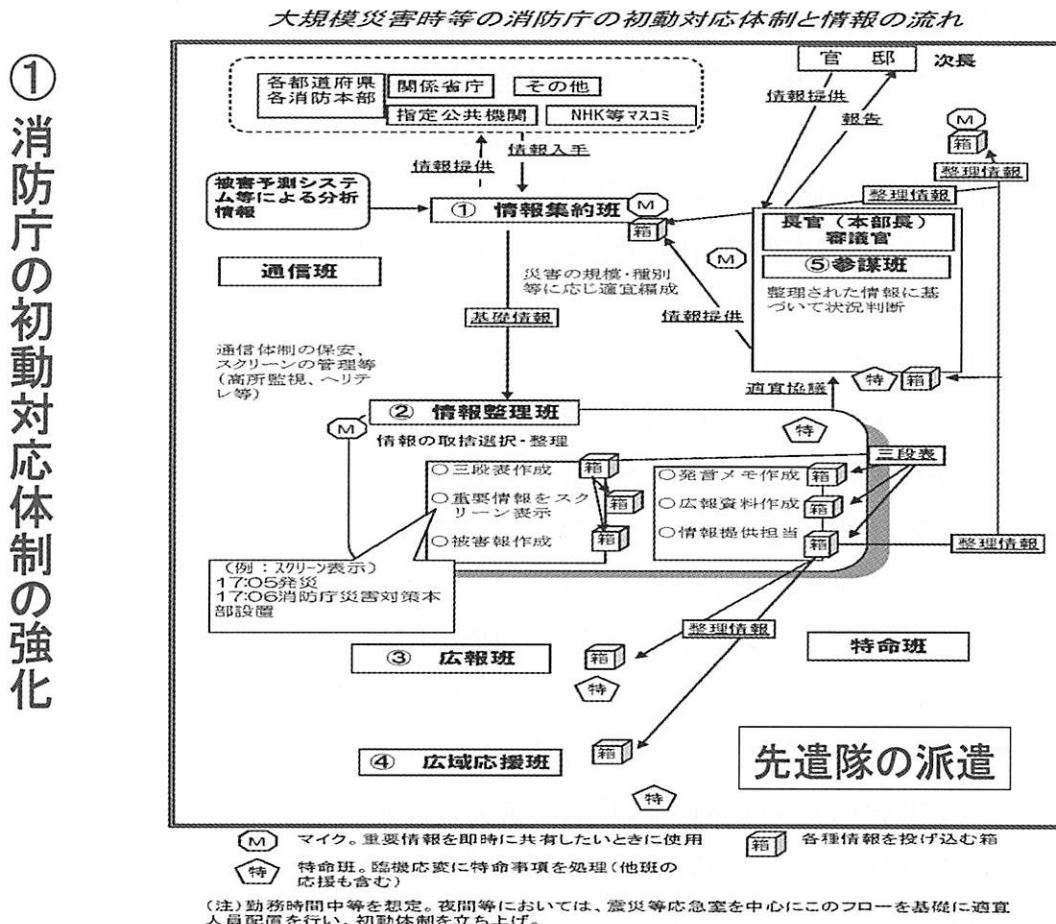


図-2.13 大規模災害時等の消防庁の初動対応体制と情報の流れ

たの組織で何か起った場合の危機管理体制がどのようにになっているかを点検していただきときの参考にしていただきたいと思います。平時の担当者が集まって情報を出し合って判断するような形というのは、意外と役に立たないと認識しておいていただいたほうがいいと思います。想像力をたくましくしていただきまして、いざ、このような被害が起つたときは何が必要になるかを考えると、必要なものがすぐに出てくるようなシステムに再編成しておかなければいけないと思います。

この前、ある大きな消防本部に寄ってみたら、体制の勉強はよくできていましたが、最後に一言、「しかし、地震が起つたらこの部屋は使えなくなるんじゃないですか」と言つたら、みんな黙ってしまいました。りっぱな体制を作っていても机の固定もしていませんし、その上にあるパソコン、インターネットもがらがらと動くような状況で、作業が恐らくできなくなると思います。

私どもも職員にお願いしておりますが、いざ災害、地震が起きて、設備ががたがたになる、電源は間違なく止まる、そういうときに期待された活動ができるような体制をどのようにしておくかという観点から考えるべきだろうと思っておりますが、ちょっと工夫をしてみました。

それから、恥ずかしい話ですが、今まで国家的な消防という観点がなかったものですから、消防庁はヘリコプターを持っていませんでした。私が去年新潟に行つたり、いろいろなところへ行きましたときは、東京消防庁に乗せていただきしたり、各県は全部持っていますから、川崎のヘリに乗せていただいたりしました。そのような使い方をしていましたが、やはりいちばん初めに指揮を執る消防庁は現地に乗り込む必要がありますので、消防関係者に対する近年の熱いご支援をバックに勝負をかけて、今年、ヘリコプターを 1 機買うことになりました。そのような機動性も重要なと思っております。

緊急消防援助隊は、現在 2821 隊、3500 名と申し上げましたが、約 3000 隊を目標にしたいと思っております。

去年は大変失礼なことをしたのですが、私は「行ってくれ」と言って、何千人の緊急消防援助隊に出動してもらったのですが、全く後方支援を考えていなかつたのです。それぞれの消防本部はそれなりの体制を持っていますし、後方支援部隊というのも登録していただいていますから、それなりの行動はできたと思いますし、東京消防庁、大阪消防などのように大きなところが出動するときには全部一体で出ていただきますのであまり心配はないのですが、いちばんひどかったのは、私どもの職員であります。先遣隊で行った職員は寝るところもなく、「行け」と言われた途端にリュックサック 1 つで行ったものですから、食べ物もないような状況で、4~5 日苦労して帰つたということが分かりました。お粗末といえばお粗末ですが、のようなときは、1 週間ぐらいきちんと生活ができるような後方支援体制を作つておかなければ

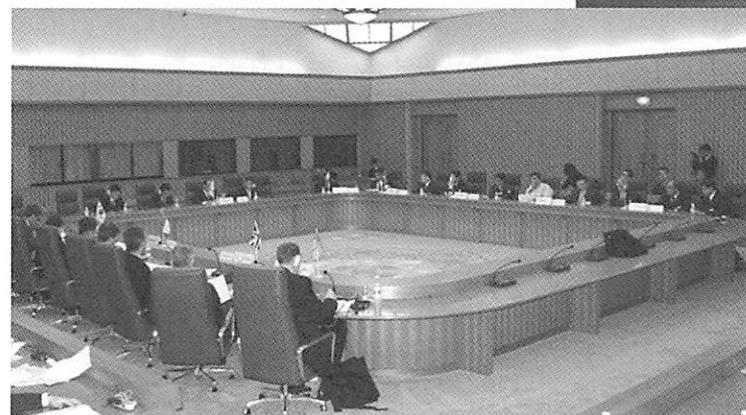
いけないということで、早速、出掛けるときに持っていくセットを数十人分用意したので、これからはそういう心配はないと思います。自衛隊の場合は、初動は遅いのですが炊飯もできる体制で行きますから、行ってからはすごいのです。その代わり出掛けるまでその体制を作るのに時間がかかります。うちは出掛けるのは早いのですが、行った後はどこまで続けられるか分からないような状況ですので、これからはそれを整備していくかなければいけないと思っています。

また、国際的連携の強化ということで、今、本当にグローバル化していろいろなところで国際会議が開かれているのですが、去年、私が長官になって気がついたのは、世界中で国家組織の中に消防庁という組織を持っているところは意外と多いということです。実は、初めて世界消防庁長官会議を呼びかけましたら五大陸から来てくれまして、10か国で第1回の会議をやることができました(図-2.14)。

③ 国際的連携の強化

世界消防庁長官会議の開催

世界の消防庁の長官等を招聘し、大規模災害時等における国家消防の役割等について意見交換、各国消防庁間の今後の協力体制や将来展望を宣言



平成17年1月24日(月)

参加国(10か国)

エジプト・アラブ共和国、フランス共和国、ホンジュラス共和国、モンゴル国、フィリピン共和国、大韓民国、シンガポール共和国、英国、アメリカ合衆国、日本国

図-2.14 世界消防庁長官会議

この10か国の中にも、例えばホンジュラス、モンゴル、韓国には消防庁長官がおられます
が、英國などは内務省の副大臣か次官です。意外と国家組織の中で独立した組織を持って
いるところは少ないということが分かりました。しかし、今回のタイ・インドネシアの例を見まし
ても、これからは国際的に消防防災のネットワークを強化する必要があると思いましたので、

昨年呼びかけたわけです。2か月ぐらい前に呼びかけてこれだけ集まつてもらえると思わなかつたのですが、五大陸から主だった国が来ました。ちょうど災害に遭いましたアジアの国は来られなかつたのですが、参加したいという申し出が来ております。

そこで、3つのことを決めました。1つは、人的交流、技術の交流をやろう、2つめは情報の交換をしよう、3つめは大規模の災害が起つたときの相互応援体制を事前に決めておこう、この3つを会議のテーマにして今後連携を強めようではないかと、このように申し入れましたら皆さん賛同してくださいまして、署名をして無事に終わりました。

ただし、面白いことに、フランス共和国も参加してくれたのですが、署名はしてくれませんでした。署名しなかつた理由は、内容は大賛成、ただ、日本が第1回を開催することのは是非について意見ありということでした。国際的にはだれがリードをするかというのは難しい問題のようですが、ヨーロッパでフランスは各国と連携を強めておられるようで、日本が声をかけたのがちょっとご不満だったようです。サインはされませんでしたが参加はされましたパーティにも出られました。

去年の反省点から、今後の課題として我々が力を入れなければいけないと思いましたのは、市町村の体制です。例えば、冒頭申し上げましたように、新潟・福井のときに、県の災害対策本部、あるいは危機管理監もおられましたが、十分な機能が発揮できませんでした。それから山古志村で地震が起つたとき、一昼夜情報が分からぬことが多かったわけです。例えば地震の際に非常電源を用意していないとか、非常電源は用意していたけれども使い方が分からなかつたとか、地震対策で建物は耐震化しているのに中の設備を固定していなかつたとか、いろいろな問題が出てきました。

全国的に共通する問題としては、情報連絡が十分にできるような体制ができていない、例えば私が47県に連絡しようと思ったら、この危機管理センターでボタン1つ押しますと同じ内容が47県へ同時にファクスで届きます。それぞれの県はそれを受けたものを県内の市町村に情報を伝えるというシステムはできているわけですが、問題はそのようなシステムはあるが、都道府県においても、市町村においても、保守点検と運用訓練がうまくできていない。うちでは災害が起るはずがないと思っていたところは、特にそうです。

それから、今日お集まりのかたがたは関係するかもしれません、去年、瀬戸内海で高潮が起きました。私が行ってみたら、高潮が起つたとき水門の操作等をする電源設備が水に浸かるようなところにあってほとんど使えなくなつたという事例を見ましても、何でも用意はしておられるのですが、いざ発災というときに使えるような形での設備のセット、あるいは点検ができないということが、去年の反省点、大きな問題として浮かび上がりました。

早速、昨年から 12 月、1 月をかけまして、私が全国の 3300 の市町村長に、市町村長自らが停電したときを想定して、非常用電源を使って消防庁宿直室に電話をする訓練をしてくださいとお願いをして、大変好評だったようです。今ごろ好評では困るのですが、そのような訓練もやりまして、緊急事態にどのように対応するかという体制整備をしていただいております。

2 つめに、同報系の防災行政無線の整備です。これは台風のときに大変問題になりました。我々は市町村までは連絡網ができているわけですが、市町村の中で、地域あるいは住民のかたがたに「台風が来ますよ」というぐらいの情報は伝わるのですが、「避難してください」「緊急事態です」ということを一斉に伝えられる同報系の無線の整備が遅れており、全国でまだ 67.8% です。残念ながら、新潟・福井県はありませんでした。東北地方は遅れています。太平洋側も遅れているところがありますが、静岡県あたりはほぼ 100% になっております。このような住民への同報系の無線の整備です。ただ、大雨のときは外の音は聞こえないということもありますので、屋内にも設備を考えていただく必要があると思います。それから、ああいうときに一生懸命にがなりたてられた市町村がありましたが、がなりたてると住民の人は何を言っているのか分からなくて、すぐに避難ができなかつたというような反省点も出てきております。いずれにしても、このような制度を有効性に注意しながら整えなければいけないということです。

また、私どもは指揮をする際、まずヘリを飛ばします。新潟のときも飛ばしました。例えば新潟中越地震のときはいちばん近い仙台消防に頼みまして、まず先遣隊でヘリに行ってもらい、空から映像を送ってもらいました。夜でしたが、火が出ていないかをいちばん心配していました。幸いなことに、新潟の場合は、火災は 9 件だけ、火災による死者はゼロで済みました。いずれにしても、ヘリを飛ばして空中から映像を送ってもらって、それを見て指揮をする、あるいは応援隊を出す必要があるわけです。

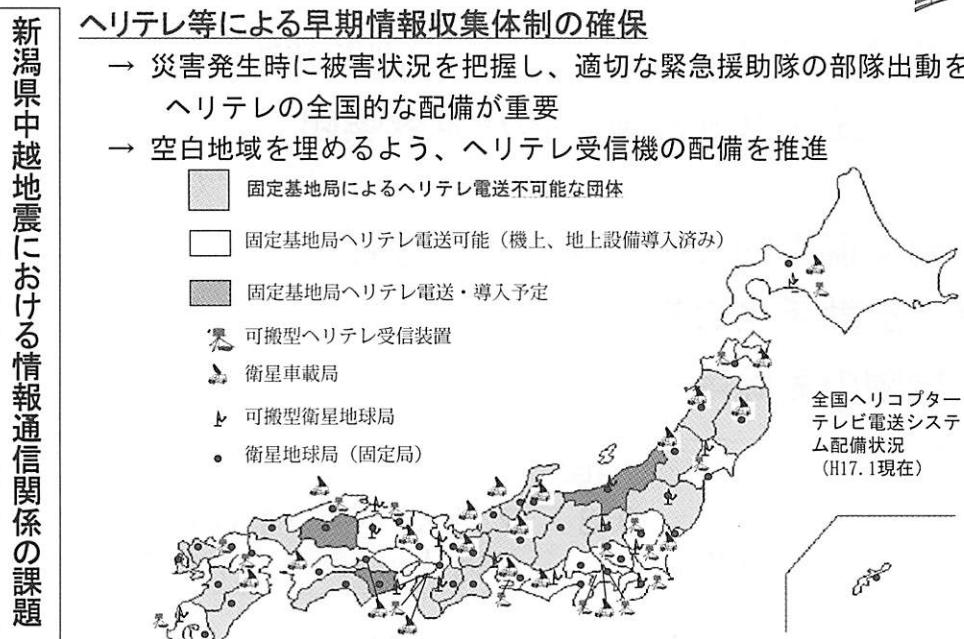
ヘリは今、全国で 67 機ありますからヘリの数はいいのですが、図-2.15 の黄色と緑のところは、ヘリからの衛星による直接の電送がまだできない地域です。新潟のときも、上空から撮った映像をビデオに落として、地上局から衛星を通して消防庁に送ってくるという伝送方法でしたが、これからは、やはりヘリで撮ったものを地上に送り、地上から衛星に送って、衛星からうちのほうへ直接来るというようなシステムを全国的に整備していくかなければいけないと思っております。図-2.15 の緑のところは、今回の反省に基づいて導入する予定の地域ですが、黄色のところはまだ電送が不可能な地域です。これについても空白地帯がないように全国を整備していきたいと考えているところですが、なかなか間に合わないものですから、可搬型の地球局受信で、衛星を使ったシステムも動くようにしたいと思っています。

④ 地方団体の体制強化

I 警報・情報の伝達システム整備と適正運用

ヘリテレ等による早期情報収集体制の確保

- 災害発生時に被害状況を把握し、適切な緊急援助隊の部隊出動を行うため、ヘリテレの全国的な配備が重要
- 空白地域を埋めるよう、ヘリテレ受信機の配備を推進



被害者を見ますと、ほとんどの方が高齢者でした。3分の2、六十数%は高齢者です。1人暮らしの特に高齢者の方が多いのですが、やはり国の人々が動きあるいは消防職員が動きましても、水害や地震の場合、初動において、悲惨な被害者の方たちを救出するためには、最終的には地域社会における地域防災力が何よりも大切だということを昨年痛感したわけです。消防の分野、防災の分野、あるいは福祉の分野がそれぞればらばらにやって、その端境にあった人たちが助からなかったという例も出ておりますが、そういう意味では、市町村においては消防団を中心として、各種の縦割りの組織が地域で一本化をして、地域の自助・共助による、いざ大規模災害発生の場合の救助救援体制を作つておくことが何よりも必要だということを痛感しました。

消防団はその点で非常に重要です(図-2.16)。この中には消防団に入っておられる方たちは多分おられないのではないかと思いますが、私どもでは郵便局の職員、農協の職員、都道府県・市町村の職員の方たは、それから地域の婦人の方たちに入つていただきたいとお願いをしています。最近、(宮城県)松島町では、消防団にまでは入つていませんが、中学生を消防団の予備軍として訓練などをやっていただくようなことをやっておられて、表彰させていただきました。中堅の若手の方たちが勤めで地域外に出ることが多くなるということもあり、消防団員が減っておりますが、やはり地域社会で何かあったときに助けられる人を確保しておくことが必要です。婦人の方たは、元気な高齢者の方たは、高校生、中学生、特に大学

⑤ 地域防災力の強化

I 消防団の充実・強化

1. 抛点施設・装備の充実…消防団活性化補助金3割増など

2. 若手・中堅・女性団員の参加意欲喚起

- ・意見発表会の開催・表彰・メールマガジンの発行

3. 団活動に協力的な事業所の表彰など

4. 報酬・出勤手当の充実

5. 資格試験の免除等



団員数の目標

	現在	当面
(女性)	93.7万人 1.2万人	→ <u>100万人</u> → <u>10万人</u>
		以上 以上

図-2.16 消防団の充実・強化

があるところは、大学生を消防団員にするようにお願いをしておりまして、減り続けている消防団を 100 万人に持っていきたいと思っておりますので、またご協力をお願いしたいと思います。

その他の組織も、いろいろと充実していってもらいたいと思います。それから耐震化も遅れています(図-2.17)。これは目黒先生がご専門でいろいろとご指導いただいておりますので詳しくは申し上げませんが、私にとって残念なのは、実は 10 年前の阪神淡路大震災のときに、少なくとも防災拠点、公立文教施設、公共施設の耐震化を急ぐ必要があるということで、たまたまあのときに大阪府の総務部長をやっていて救援に駆けつけた経験もあったものですから、自治省に帰りまして財政課長になりましたときに、特別に皆さんのご理解も頂けたので、3 年間で 1 兆円を用意するから、そのような施設の耐震化を急いでほしいということでお願いをしたのです。初年度こそ二千数百億を使ってやってくださいましたが、2 年目になりますと 200 億、3 年目になりますと 100 億ぐらいしか使われなくて、1 兆円用意したのが、3000 億も使われないまま 3 年間の財源措置の期限が切れてしまいました。

⑤ 地域防災力の強化

Ⅲ 耐震化の推進

阪神大震災における死亡原因
の83.9%が建物倒壊等による



公共施設等耐震化事業

- 対象事業：避難地となる公共・公用施設、災害対策の拠点となる公共・公用施設等
- 財源措置：一般単独事業債充当率90%、交付税措置率50%

住宅の耐震化の推進

CD-ROM教材の作成と配布
「地震…その時に備えて住宅耐震化編」

公共施設の耐震化率の比較

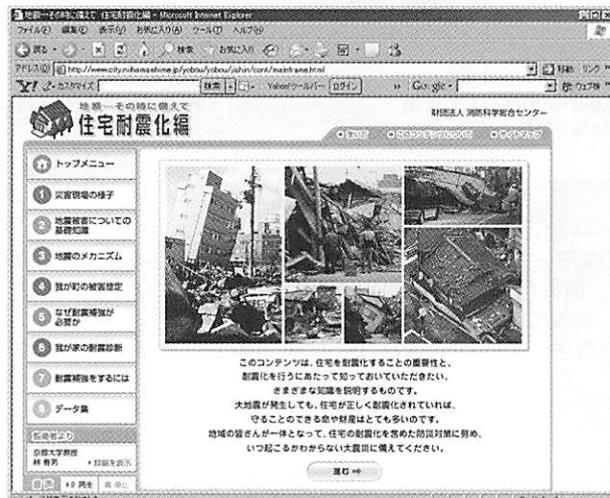
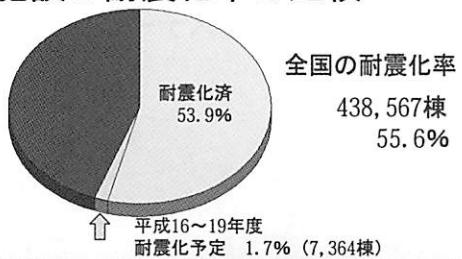


図-2.17 耐震化の推進

今回も、それを急いでいただく必要があると思って、例えば、地震が今、夜や朝で幸いなのですが、昼間、授業中に大きな地震が来て学校の教室の1つがつぶれて、子どもが生き埋めになったというような事態を想像するだけでも身の毛がよだつわけですので、そのようなところの耐震化を急いでほしいということを市町村長たちに申し上げております。

最後に、いろいろ考えますと、やはり地域の防災体制が最も重要だと私は思っております。我々の考え方がなかなか伝わらないものですから、昨年、経験を踏まえて、安心安全ステーションという構想を、地方団体にお示しました(図-2.18)。今年度10か所、来年度は100か所程度のモデル事業ができる予算を確保しましたが、モデルに入らないからやらなくてもいいというものではなく、これを参考にして全地域でやってもらいたいと考えています。

実は今、話題になっております郵便局は全国で約2万4000あります。消防団は分団を加えますと約2万4000です。小学校の数が約2万4000です。この2万4000という小学校区域というのが1つのコミュニティのユニットになっていると思います。私自身育ったところを想像しても小学校ですと、子どもを通じて大体家庭が知り合っているとか、家庭の状況が分かる、あるいは友達が多いということもありますので、この小学校区あたりを1つのユニットとして消防団でなくてもいいので、防災の拠点を安心安全のステーションにしよう、そこに地

⑤ 地域防災力の強化

IV 地域安心安全ステーション整備モデル事業

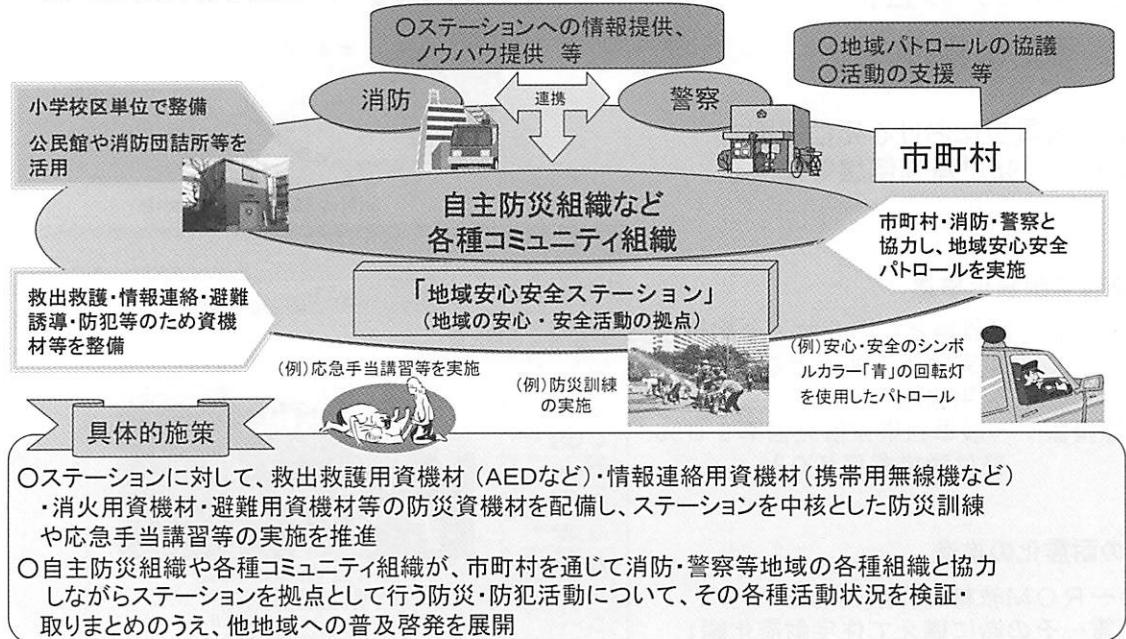


図-2.18 地域安心安全ステーション

域のかたがたの安否情報が分かるような情報も集約する、ふだんは火の用心もする、場合によれば、最近放火も多いですから防犯も一緒にしたらいいと。

図-2.18 の右側を見ていただくと、青の回転灯があります。消防と警察で話をして、青の回転灯をつけた車も走っていいというようにしております。例えば田舎のほうでしたら、小学校の空き教室を利用して、そこを安心安全ステーション、拠点として、そこに防災防犯の情報を集約しながら、何かあったときは安否情報の確認もできるような形で、平時から地域の安全を確保するための防災力の強化に役立つただけないかという考え方で、この安心安全のステーションをご推奨しているところであります。

いろいろお話ししたいことはたくさんあるのですが、時間も超過しましたので、私の話はこれで終わらせていただきたいと思います。もしお時間があれば質問を受けさせていただきます。どうもありがとうございました。

(天野)

どうもありがとうございました。非常に実践的な、そして課題から今後の豊富へと非常に興味深いお話をうながしました。

3. 特殊災害事例と教訓

鶴田 俊 (独立行政法人消防研究所 基盤研究部 特殊火災研究グループ長)

略歴

鶴田 俊 (つるだ たかし)

最終学歴: 東京大学大学院工学系研究科反応化学博士修了

昭和 62 年 4 月 東京大学工学部反応化学科助手採用

平成 3 年 5 月 米国カリフォルニア大学アーバイン燃焼研究所客員研究員

平成 4 年 4 月 東京大学環境安全センター助教授(安全管理担当)

平成 5 年 6 月 東京大学環境安全研究センター助教授(改組)

平成 9 年 4 月 東京大学大学院工学系研究科化学システム工学専攻助教授

平成 10 年 4 月 自治省消防庁消防研究所第二研究部主任研究官

平成 11 年 4 月 自治省消防庁消防研究所第二研究部消火第二研究室長

平成 13 年 4 月 独立行政法人消防研究所基盤研究部特殊火災研究グループ長

平成 15 年 4 月 独立行政法人消防研究所基盤研究部特殊火災研究グループ長・
消火研究グループ長

平成 15 年 10 月 独立行政法人消防研究所基盤研究部特殊火災研究グループ長



(天野)

それでは、続けて、第 2 題目に入りたいと思います。「特殊災害事例と教訓」ということで、鶴田俊先生です。

鶴田先生は、独立行政法人消防研究所、基盤研究部の特殊火災研究グループ長です。経歴を簡単にご紹介しますと、昭和 62 年に東京大学反応化学科の博士課程を修了、そのあと東大に入られましたが、一度、平成 3 年から米国のカリフォルニア大学アーバイン燃焼研究所の客員研究員をなさいまして、その後、東大に戻られ、平成 10 年に自治省に消防研究所第二研究部主任研究官として入られました。その後、第二研究室長、そして特殊火災研究グループ長ということで、現在に至られています。

それでは、よろしくお願ひいたします。

(鶴田)

ご紹介いただきました消防研究所の鶴田です。今日は私の専門である特殊災害の事例とその教訓ということでお話をさせていただきます。

先ほどご紹介がありましたように、私は東京大学でしばらく勤務しておりまして、このキャンパスには建物ができる前に呼ばれて来ております。なぜ来たかといいますと、取り壊されたときに、消防署に怒られたのです。なぜ怒られたかというと、当然、工事中ですから、業者が入って建物を取り壊していく。そうすると、ほこりが舞い上がるので水をかけていた。すると、大きな炎が見えたので、作業員がもっと大量に水をかけたら、さらに大きな音がした。消防車を呼んで、目黒消防署が来て調べたら、ナトリウムのインゴットが出てきたというのです。ここはもともと航空技術研究所ということで、軽合金、アルミ等の研究をされていた関係で、ナトリウムの 20 キロインゴットが数個、砂に埋まっていたのです。航空機の研究をやめてから 10 年、20 年、30 年とそのまま砂に埋まって、ナトリウムが活性を保っていた。それを取り壊したときに水をおかけになつたら、当然、ナトリウムですから激しい反応をして吹き上がってしまった。

その後、事務の方に、「そのインゴットをどうされましたか」と言うと、「手で持つて回収して、事務所に持ってきたら、手がぬるぬるするんです」とおっしゃるので、「それはなるべくたくさん洗ったほうがいいですよ」と申し上げたのですが、その後、見違えるほどきれいなキャンパスになって、久しぶりに来て驚いております。

私の担当する特殊災害、特殊火災は、ナトリウムなど、消火剤として適当なものがないようなものを相手にするという仕事です。

今から 10 年前、今日来ていらっしゃる田村先生が委員長をされて、私がその下でナトリウム硫黄電池の検討を消防研究所でやりました。ナトリウムと硫黄と一緒にして温めてどうなる

かという実験の担当を仰せつかってやったわけですが、現地に行つたら、当時の会社の人々が怖がっているのです。「自分たちの製品を試験するのに怖がってどうするのか」と言つたら、「いや、温めてナトリウムが溶けた瞬間、火柱が1メートルも上がるのですが、かわいい部下に消火剤を持って行けと言えない」とおっしゃるので、工夫をして実験をさせていただいたのですが、それから10年、一応事故はないということで、経団連からも消防庁のほうに規制緩和、設置の緩和がいろいろ出されております。あるいは防災用の電源にというお話を出ております。ところが、今年の2月上旬、製造中に、320個セルが並んでいる装置の中で、およそ6分の1が損傷するという事故が起こっております。

技術開発というのは、10年ですべて分かっていると考えるのは大きな間違いで、かなりクリティカルなものが出てくるまでに20~30年かかるだろうと思います。もんじゅもようやく運転にこぎつけて、何か起きた。ですから、技術開発を始めてから、成果が出たかどうかを評価するには、工業的なものであれば25年とか、30年ぐらいかかるのではないかと思っております。

当時、私は田村先生ともいろいろ議論をして、ナトリウムと硫黄を一緒にすること以上、セルの中から漏れてはいけないし、もし漏れたとしても破損が連鎖してはいけない。連鎖しても外側に出たらだめだからということをきつく書いたのですが、そのすべてが起こっております。要するに、バリアが設計どおり働いていないのです。

ただ問題は、なぜこの事故が発生したかで、特に発生源がよく議論されることがあるのですが、消防というのは、安全なように管理されても万が一起きたときに、損害がきちんと限定できるかということが一つ重要になります。この場合は、この設計例では整理したと。これが120個目の製品だそうだから、120個は市場にもう出ているということなので、きちんと自主保安を行なって事業者は責任を取って対応しなさいよと申し上げてあります。

3.1 災害の制御

余談が長くなりました。災害の中で、当然、人間が制御可能な災害もありますし、制御できないものもあります(図-3.1)。人間というのは、万能ではありません。それから、人間が制御を試みる災害というのがあります。この中にも当然、どこまでが制御可能かどうか分かりませんから、制御可能ではないものも制御を試みることができます。ですから、制御できていないことが分かっても別に驚くことではありません。人間は100%分かっていないのですから、予想外のことが起こりうる。だから、消防署があつたり、非常防災組織があるわけです。「ないはずじゃなかったのですか」と思うのは、頭の中では制御可能だと思ったけれども、たまたま制御を試みる範疇にあつただけで人間の制御可能な災害ではなかつたということもありうるの

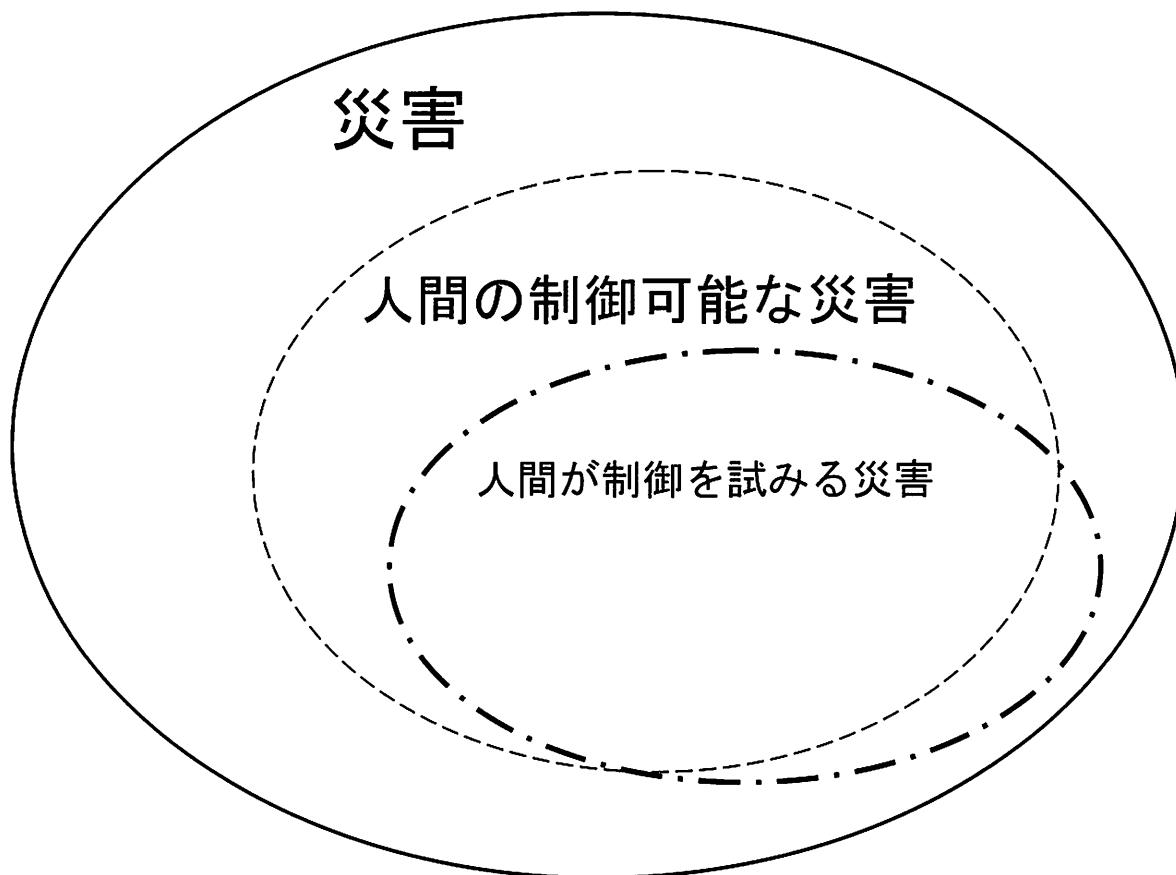


図-3.1 人間による災害の制御

です。日本だとマスコミを含めてそのような議論はなかなかない。ですから、これはいつまでたっても非常に難しいところです。

災害の規模と頻度の概念図というものをよく見るので、横軸に何を取るか。災害の金額とかいろいろなものがあるのですが、死者数というのは定義が明快ですので、消防などの場合は、48時間以内の死者と取っています。そのようなものと発生頻度、例えば1人の死亡が出るのが何件、10人の死亡が何件、100人の死亡が年間どれくらいの比率があるかを取ります。これはよくイギリスやヨーロッパでよくされる方法です。そうしますと、チャートができます。

注意していただきたいのは、縦軸は対数メモリで目盛られているということです。そうしますと、よく学生に聞くのですが、「この中でゼロはあるか」と。あるのです。無限に下の遠いところにあります。ですから、こういう概念でとらえたとき、災害の発生確率が多分下げられるでしょう。無限に遠いところに向かって下げていくわけです。そのような特性があります。ただ、これは実数で目盛りますよというかたもいらっしゃるのかもしれません。しかし残念ながら、死者数が多い災害というのは非常に頻度が低い。そうしますと、社会情勢の変化やバックグラウンド

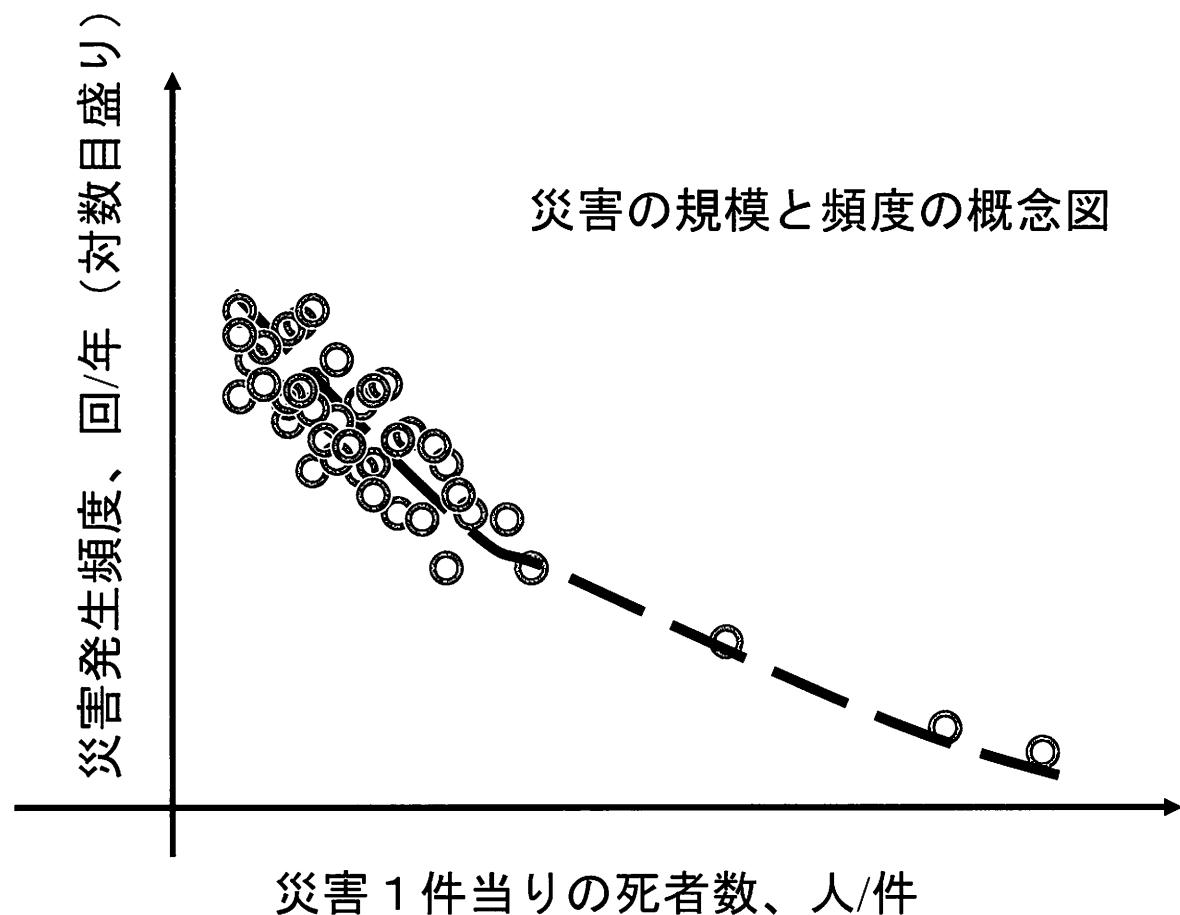


図-3.2 災害の規模と頻度の概念図

の変化により、この測定値自体が果たしてどれだけ意味を持つかというと、これは非常に難しいところもあります。

そのような難しい点を考慮したうえで今日はお話をします。特殊災害というと大きいもの、非常に特殊なものを言いますので、統計的な扱いをしてしまうと、ほとんど例外的だということで落ちてしまうことが多いので、議論が難しいというところがあります。ただし、世の中としてはいろいろな興味を持たれますので、そこについてある程度お話をいたします。

図-3.3 は、昔から言い古されたことで、学術論文でも同じことなのですが、何かをやるとき、災害の場合でも、どのようなシナリオがあるかを考えます。そのときに、どのような規模と頻度を設定しようかというものです。これは、軽微のものはある程度起きてもいいけれど、重大なものは起こらないようにしましょうというような目標値は、当然、社会的な合意とか、そのようなことで設定されます。

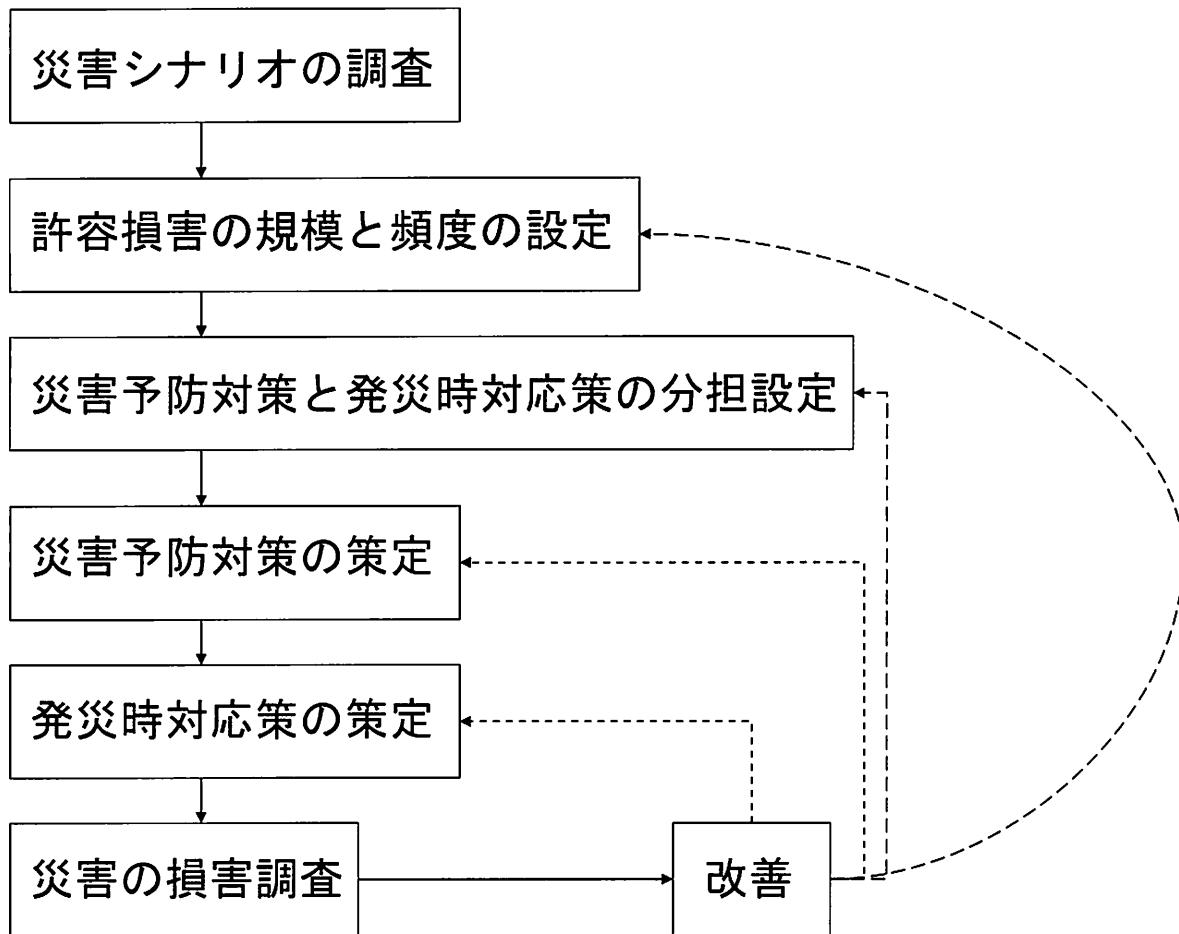


図-3.3 災害時のシナリオ

災害の予防対策と発災時の対応の分担を決めよう。予防対策の策定をして、発災時はこのような対策をしよう。実際、災害が起きたときに、災害を調査して改善策をフィードバックしよう。もし、ここがどうも無理であれば、もつとうんと上に戻って、規模と頻度の設定を変えなければいけないかも知れない。これをあまりやってしまうと訳が分からなくなりますが、普通はこの枠内でよく動いております。多分、民間でも同じだと思います。ですから、災害対策を完全にしているからこの先は要らないということではありません。人間は 100% 予測できませんから、漏れたときに何かをしなければいけません。このときに、こういうことは起こらないからとシナリオから除く人がいますが、そのようなことは多分ない。起こりうる。ですから、ある程度以上規模が大きい場合は、これ以上のことが起きたらこういう対応でいくしかないということを決めなければいけないということです。

特殊災害

- 1) 石油コンビナート等の防災対策
- 2) 原子力災害対策
- 3) その他の特殊災害対策
 1. 船舶災害対策
 2. 航空機災害対策
 3. 長大トンネル等の災害対策

図-3.4 特殊災害

3.2 特殊災害

消防庁では、特殊災害というものを、一応ある程度決めています(図-3.4)。石油コンビナートの防災対策、原子力災害の対策、その他の特殊災害対策として、船舶、航空機、長大トンネル等というのが上がっています。先々週ぐらいに、またトンネルで少し煙が出たという話がありましたが、そのようなものも入っています。

航空機対策事例です。これは事例が特殊です。というのは、航空機災害は国際条約により空港事業者が提供すべき救助・消火サービスが定められているからです。空港というのは、非常に特殊な施設です。空港というのは保税地域ということで、ほかの地域から見ると、境界があって、フェンスの内側は国際条約が適用されるため、国際的な危険物輸送に関する規定になります。建物にしても、日本の建築基準法ではなく、運輸省等の定める規則になります。もう一つ重要なことは、羽田空港は国営です。そこにいる消防士も公務員です。ところが、中部国際空港は株式会社です。その職員は株式会社の従業員です。しかも、両方とも国際空港ですから、外から見たら同じサービスを提供しなければいけないのです。では、どのようなサービスを想定するかというと、戦闘機の場合は核弾頭も積載していますから話がややこしくなりますのでここでは除いて、通常、民間航空、大型旅客機の場合を想定します。

離陸のとき、燃料タンクに化学エネルギーとして燃料を蓄積しています。それをガスタービン、ファンジェットを想定しましたが、燃焼して熱エネルギーに変化します。その熱エネルギー

大型旅客航空機の離陸時のエネルギー移動概略図

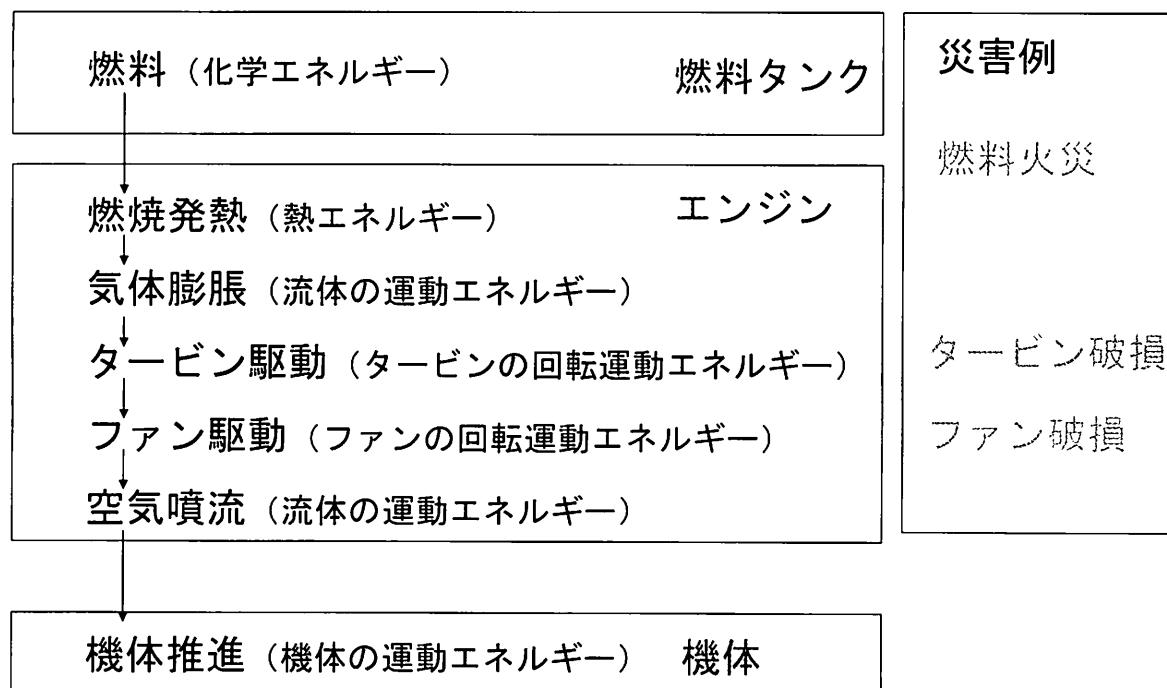


図-3.5 大型旅客航空機の離陸時のエネルギー移動概略図

一によって気体の膨脹で流体運動エネルギーを増加させて、それをタービンに回します。タービンの回転エネルギーが今度はファンを駆動して、そのファンの回転エネルギーで空気噴流を作り、その反作用で機体を推進します。うまくいくと加速して離陸できるわけですが、もし制御に失敗して燃料がタンクから漏れて燃料火災になりますと、パリで起きましたコンコルドの例を見るとおりに、機体がやがては溶けて、ほとんど助からない、全員死亡の事故になります。

エンジン、特に危険なのは回転エネルギーで、高圧タービンの破損が起こりますと、エンジンのケーシングを貫いて破片が出てきます。そうすると、ひどい例では後部にエンジンが積載してある機体を考えいただけますと、破片が機体を貫いていきます。そして、天井の制御用ケーブルや油圧配管を切断します。最悪の場合は、エンジンから漏洩した高温の潤滑油あるいは燃料が機体内に降り注いで、中の乗客が死亡する。あるいはその破片によって頭部の一部を破損して乗客が即死する。そのような事例も起きています。

それから、ファンです。いろいろな例があって、昔、アメリカの DC10 の後部隔壁付近で第 2 エンジンのファンディスクが破壊して制御系すべてを失ってしまい、緊急着陸を試みて 50%以上の乗客が死亡し、しかし、生存者がいたということで非常に高く評価された事例があります。

結局、高エネルギーのものを燃料に大量に使い、かつ乗客がいるという条件で消費しているようなシステムで、しかも非常に短時間の間に加速してしまうという厳しい条件になっています。さらに、大型型旅客機の客室内の状況は、通常の建物では天井に不燃性の材料を使っていますが、軽量化のために樹脂類を使っていますから、熱がかかったら可燃性のものがたくさん出てきます。それから、飛行機の場合、制御用のフライトシステムに必要なケーブルもありますが、300 座席があつたら、それに対して全部液晶テレビを配線していますから、そのためのボリュームコントロール等、多量のケーブルがあつて、それはどんどん増えて減ることはできません。あと、座席、まくら、毛布、これは可燃物です。なおかつもっと重要なことは、上空に行くと与圧構造ですから、空気の気流の流れがどうしても一方向に制約されています。

それから、乗客が手荷物で持ち込んでいるものに何があるかというと、上のキャビンを開けて見ると、スプレー缶が入っています。そうすると当然、可燃性ガスの噴射剤と可燃性液体が中に入っています。これは、化粧品であろうが何であろうが、大体そうですね。それから今は減りましたが、免税品のアルコール飲料の濃度が高いものがいっぱい入っている。しかも、砂浜を歩いても日焼けするような人間を積んでいて、上で火災になると、まず真っ先に助からないです。

しかし、それでも一応安心なサービスを提供しているということにしなければいけない。ですから、工学的には本当に究極に近い、難しい状況です。しかもそれを日常的に、普通に、場合によっては子ども、あるいは多少、身体的に運動能力の低下している人でも利用するという状況です。

日本国内の対応は、当然そのようなことを想定して、最悪の場合、胴体着陸をして燃料が漏洩してアルミ合金が燃え落ちるのに多分、200 秒とか、150 秒程度しか時間がありませんから、その間に、定められた手順に従って、滑走路の舗装面上に機体がある間は脱出路を確保しましょうと。機体がもつ間だけやりましょうと。機体がもたなくなったらやつてもしようがないですから、そのようなことに訓練をするのが長崎空港にあります(写真-3.1)。これは、フルスケールで燃やす能力があるのですが、地域住民から黒煙が気になるからやめろということで、能力の 5 分の 1 か 6 分の 1 までしか運転ができないという状態です。

英国の例では、ヒースロー空港の滑走面東側に置いてある DC10 と B747 をくっつけたような変な機体で、エンジン火災を想定したシステムがあります。イギリスの特徴ですが、構造体の内部、B 747 の 2 階客室を模擬してあり、その中に消防隊員と航空会社の職員を入れて。これは安定してバーナーで燃えているのではないです。中を換気しておいて、上にプロパンガスを注入して、途中で火をつける。そうすると、天井を炎が走ってくる。その訓練をします。実際は訓練を受ける隊員は完全装備です。ここにいる人は何もかぶっていませんが、こ

これはセイフティ・オフィサーです。この人が操作します。間違えて下まで炎が来てしまうと、この人は自動的にノックアウトされますから、この人は非常停止バルブを握っています。ノック



写真-3.1 空港防災教育訓練センター(長崎)

アウトされると手を離しますから、自動的にバルブが止まるというシステムです。その訓練をやっています。

日本はこのような内部火災は非常に危険を伴う訓練なのでやっていません。中に侵入するかどうかというのも今、議論があります。非常脱出をしてくるときに、中に人を送ることはできませんし、脱出できない状況で人を入れて、果たして救助できるか。これはコンセプトの問題です。イギリスはやると言っています。フランスは今のところやる考えはない、私が調査に行った当時は言っておりました。

米国の対応、写真-3.2 はワシントンです。ダラス空港とナショナル空港と 2 つありますが、両方が使っているシステムです。真ん中にあるのは B737 の模型で、これは 35 メートル、フルサイズのブタンの炎を出して、消防車に隊員を乗せて、実際にこれを消す練習をさせてい



写真-3.2 ワシントンの施設(B737 模型)

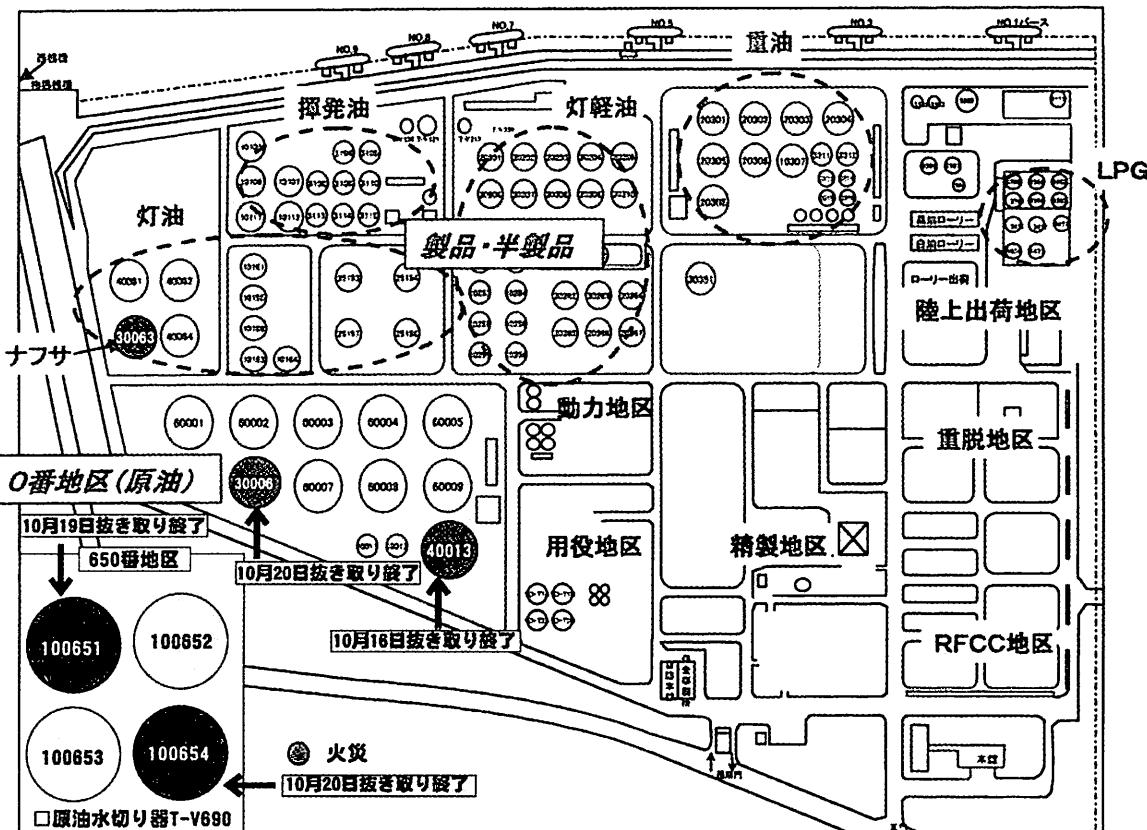


図-3.6 石油コンビナート発災施設(苫小牧)

ます。脱出路を確保する訓練を、アメリカはやっています。

石油コンビナートの災害事例で、苫小牧の例です。これは大規模な例として見ていただきますが、地震によって平成 15 年 9 月 26 日に起こりました。損傷したものは、このときは直径 42 メートルの原油タンクでした。

図-3.6 は発災した施設です。最初に発災したのは赤丸の原油タンクです。後から火が出たのがナフサタンクです。2 日後に起きています。原油地域、製油施設があつて、半製品、製品を置いてありました。発災したのは原油と中間製品ナフサその他で、いろいろなタンクが損傷したというのが、この地震の影響でした。

26 日に現地へ消防庁のかたと一緒に伺ったのですが、12 時過ぎぐらいに火が消えまして、現地に入ったのが 2 時半か 3 時ぐらいです。まだ泡を出していました(写真-3.2)。ただ、高発泡の泡というのは、合成洗剤みたいなもので作った泡で非常にきれいなものができますが、弱点があります。非常に軽いので、風が吹くと舞い上がってしまう。ですから、被覆してあるところに風がちょっと吹くとげてきますから、もう 1 回被覆しなければいけない。発泡率の低い泡であれば密度が高いですから、風が多少吹いても飛ばないのですが、放出速度を大きくしなければいけない。



写真-3.2 高発泡による被覆作業

ですから、事故が起きていないときに、ある時間をかけてこれだけの容積を出すのであれば高発泡のほうがいいのですが、事故が起きたときに被覆をやろうとすれば、低発泡で大容量を出さなければいけない。これもお金が非常にかかる話です。この原油タンク 1 個を押さえ込むのに、持っている泡をほとんど使ってしまうぐらいの規模です。ただし、これはリング火災と呼ばれる想定されている火災で、比較的簡単に消せるタイプの火災でもこうであったということです。ただし、これは準備していたので対応できたということです。

隣の地区に原油タンクがあつて(写真-3.3), スロッシングで油の跡がついていますが、これには軽質油が入っています。非常にいい油で、あまりべとべとしていません。9月の北海道は気温が低かったのですが、さらさらした油の中を歩いて、上に上がりました。たしかここは 46 メートルぐらいあつたと思いますが、確かに沈んでいます。ここがちょうどルーフドレインといって、上に降った雨を抜いてくる配管があるのですが、それが切れてしまいまして、そこから原油がコンコンとわいてきています。これは風上に立っているのですが、あまり長居をすると危ないので、さっさと下りましょうということで、幾つか写真を撮って下りてきました。もう 1 つ、写真-3.4 は油が入っていたタンクです。ここ(タンク右下)に少し液面が見えていますが、ここにも同じような損傷が起きて、中の軽質油が外部へ漏出しました。この中に作業員が立つ



写真-3.3 隣接地区の原油タンク(1)



写真-3.4 隣接地区の原油タンク(2)

ています。ここにエアコンプレッサーがあって、車があって、これから何事かやるわけです。この軽質油をくみ出していくます。ここは草も生えていますし、原油がいっぱいですから、火がついたら助かりません。

実際は、リファイナリなど製油所の 50%のタンクが何らかの損傷を受けて、かなりひどいものが相当数あったわけですが、たかが震度 4 でそんなことがあるとは想定していませんでした。私が昔、苫小牧の国家備蓄のタンクの安全想定をしたときにいちばん心配したのは、先ほど長官がおっしゃったように、消防車が入っている車庫がつぶれるのではないか。消防車用の車庫はスパンが大きいですから真っ先にそれがつぶれるだろう。だから、地震が来たら消防車が動かないだろう。固定消火設備配管が切れていたら、しばらくはどうにもならない。それだけの薬剤があるのなら、国家備蓄のタンクを救うよりも、地域の近くの住宅の火災を消すのに薬剤を使ったほうがいいだろうと。だから、多分、石油備蓄に泡を入れるということは、よほどでなければないだろうという話で終わっていたのですが、このときは住宅地、周辺の工場ではほとんど被害はありませんでした。タンクだけボロボロにやられていました。

申し訳ないのですが、想定というのはあくまでも想定であって、起きてみると全然違うわけです。私は想定が専門ではないため、構造屋さんにいろいろと想定をしていただいたわけですが、シナリオがはなから違うわけで、準備しているものでたまたま何とかなりましたぐらいで、それでもよくやったと褒めなければいけないのですが、皆さんから火が消えるのが遅いのという苦情をいっぱい頂きました。想定が違っていても対応ができるれば、それだけでもかなりうまくいったと本当は考えるべきだと思います。

それから、三重県多度町 RDF 発電所の火災爆発事例です。これも非常に厄介なことがありました。平成 15 年 9 月 27 日鎮火ですが、消防庁予防課の文書では 8 月 14 日に 4 名負傷する事故が発生して、消防への通報なしと、14 日 4 時 45 分に消防による覚知。これはほかの機関から、「変な患者さんが来ていますよ」ということで分かったようですが、その後も消防への正式な通知がないのです。ただ、冷却を手伝ってくれと、火事だという宣言を事業者がしていない。つまり、自分たちが異常な事態にある、緊急を要するのだ、自分たちで制御できる範囲にない、逸脱しているという認識が全くなかったのです。

それでどうなったかというと、最初のイベントが爆発事故発生で、消防職員 2 名と従業員 1 名の負傷がいきなり起こってしまいました(写真-3.5)。つまり、これを開発したり、運転したりしている技術者は、まずリスク評定ができていない。自分のやったオペレーションが正常かどうか判定できていない。これ以上いくと非常事態が起きるという予測ができていない。異常事態の回復手順として適切なものを選択できていない。作業のときのリスク管理ができていない。つまり、すべて日本の当時の工学技術ではフェイル(fail)していたわけです。



写真-3.5 三重県多度町 RDF 発電所の火災爆発

施工管理運営は、富士電機という会社がしていました。今これはなくなって、何とかホールディングスという名前に変えられていますね。このような悲しむべき事象になっています。このときに RDF が約 1700 立方メートルあったのですが、当初の事業者の申告値はこの半分の 800 立方メートルでしたが、実際は倍でした。定量的に見ると、いちばん重要な中に幾らあるかという評価が、事業者の評価で誤差がプラスマイナス 100% ある。そこで、今後は量に関してはプラスマイナス 100% のアローワンス(allowance)で想定して考えましょうかという話になるわけです。

さらに、非常に問題だったのは、敷地境界外に屋根が落下しています。この屋根は小さく見えますが、10 トンあります。10 トンのものが敷地境界を越えて、200 メートル飛翔しています。ワーストケースを考えた場合、保安距離として少なくとも 200 メートル以上取らなければいけない。それにもかかわらず、RDF 発電の経済合理性を必死でやっていた人がいたとすると、安全を担保するのに何をやっていたのかということです。

そもそもシナリオの前に、プロジェクトの手順の立案段階の根本のところから全然違っている。どこまで外しているかというと、定量的にも外している。シナリオも外している。優先順位の選択項目も全然合っていない。これをもし試験だとすると、見当違いもいいところだと。そのような状態なってしまう。これも残念ながら、非常に大きなお金を投入してやった結果こうな

ってしまった。そうするとやはり、社会的なシステムティックな構造は大丈夫なのかという強い不安を持たせますので、これはいちばんやってはいけないことですね。工学的な範囲を超えて非常によくない。

さらによくないのは、この屋根を建屋のほうから撮ると(写真-3.6)、送電線の根元に落ちているのです。つまり、電力という極めて重要な社会インフラを直撃しかねないところに屋根がフライテしている。ですから、これは全然なっていない。しかも操業を始めてすぐですから、ナトリウム硫黄電池のように10年たってからということであればそういうこともあるかもしれません。操業を始めた直後にやってしまっていますから、これは社会に対して全く申し開きが立たない。ですから、これは日本の工学技術として根本的におかしいという例です。

これはコンクリートの基礎のところが剥離しています(写真-3.7)。屋根が抜けるほどの圧力がかかっていますから、タンク躯体の変形によって壊れています。こういうところで消火作業をやれと言われても、この棟が倒れてこないのかという議論からやらなければいけない。中の容量の載荷荷重の評価は誤差がプラスマイナス100%。中の物性は分からない。中にあるものは何かというと、普通の生ごみを乾燥して成型したものが入っているだけで、何のリスク



写真-3.6 飛翔した屋根

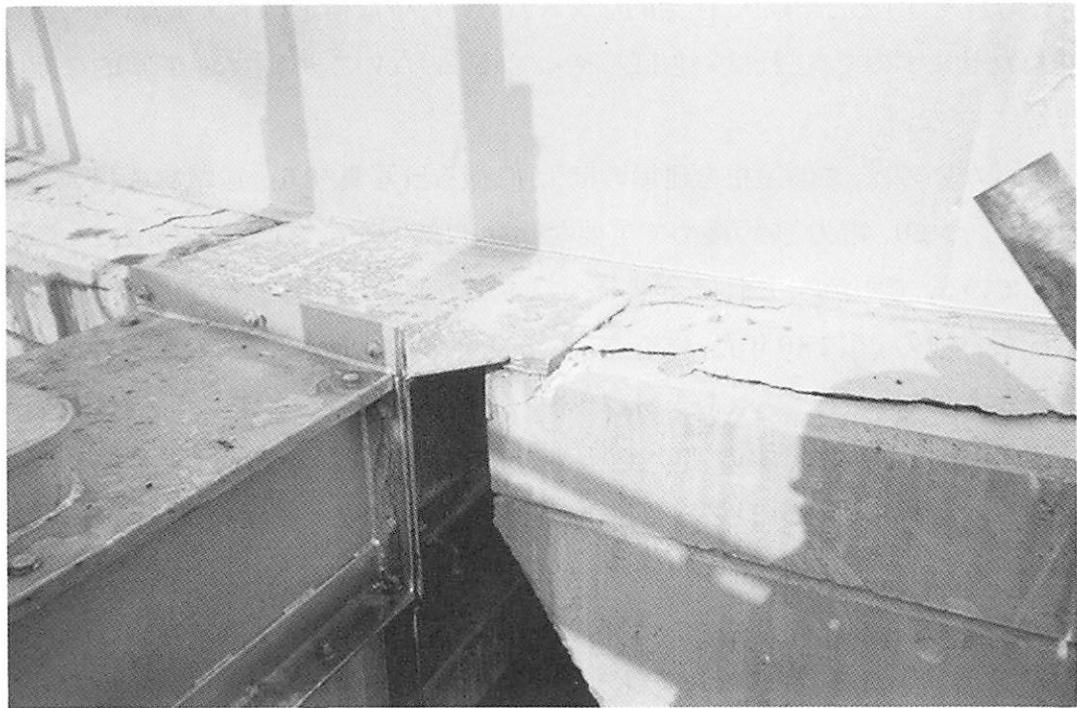


写真-3.7 コンクリート基礎の破損

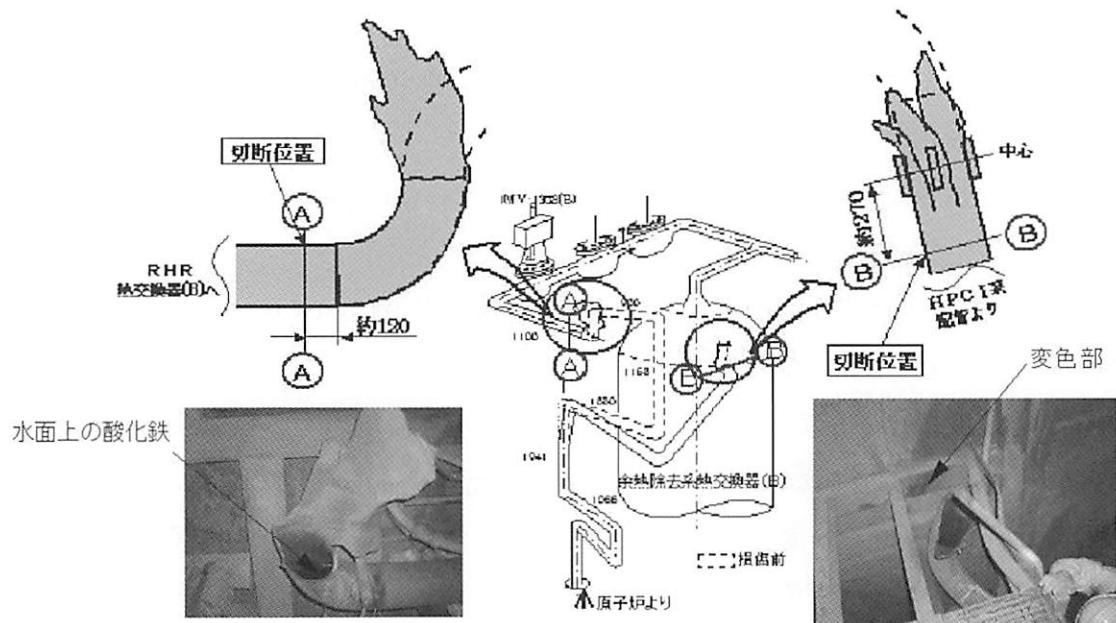
があるようにも思えないのですが、結果は違うのです。

ですから、「こんな簡単なもの」と言ってはいけません。どのようなものが来ても、手順どおり、省略せずに、リスク評価をきちんとやる。スクリーニングして落とすときは、やはり根拠がなくては落とせないということが分かりました。危険物質のスクリーニングというときに、生ごみを固めたものを出されて、私がこれに「危険です」と丸をすると、きっと田村先生はバツを付けられたかもしれませんのが、残念ながらそこまでやらなければいけないです。田村先生の研究室ではずっといろいろな化学物質のスクリーニングをやられてきて、生ごみを固めたものの危険性を評価しろとは思わないのですが、残念ながら日本では工学技術によって、その危険が顕在化しそうなシステムを作ってしまった。非常にその辺が考えなければいけないところだと思います。

もう 1 つは、私も学生のころ、爆ごうというのを習って、「爆ごう後というのはどうなんですか、防御手段はありますか」と、まず聞くわけです。田村先生にも松為先生という氣相爆ごうの先生にも伺ったのですが、返ってきた答えは「爆ごうが起こったら助かると思うな。起こさないようにするしかない」というものでした。

この爆ごう災害が起きたのはどこかというと、中部電力浜岡原子力発電所の 1 号機の配管の中です。着火源としては、配管の中で水蒸気しかないですから、何が考えられるのか。そ

浜岡 1号機 余熱除去系配管切断位置説明図



中部電力プレス発表資料による破損部分再構成図

図-3.7 浜岡原発 1号機配管破損

の中で、酸水素の混合気の爆ごうが起こって、常用圧力の 70 気圧の配管がきれいに切れています(図-3.7).

最初に出てきたのはこの図です。鉄管試験というのを田村先生がやられたことがあって、私はかなり居眠りしながら聞いていたのですが、その鉄管試験で、ほぼ同じような鉄管で裂けてくるという写真を見たことがありますて、この形状があるというのは爆ごうしない。しかも、このような配管の屈曲部分の末端にある。これは気相爆ごうの典型例である。これを見た瞬間に、ここで爆ごうが起こったと思いました。しかし、原子力発電所の配管の中で水素爆ごうが起ることについては、核施設の安全評価というのは日本の中で一切議論になっていませんから、我々は、相当危険なところにいるだろうということなのです。

その後、保安院のかたやいろいろなかたが調べられて、これを作られたメーカーのかたも心配をされたわけですが、いちばん心配したのはどこかというと、アメリカの NRC です。日本のメーカーは事情をなかなか説明されませんでしたが、これが起きたのはたしか 11 月 7 日だったのですが、12 月のクリスマスのころにアメリカ NRC のホームページにきちんと現象の説明が出て、私が推定していたのと全く同じものが載っていました。ですから、基礎研究をやっているところは、これはあれだと、さつと分かるわけです。

しかも同時に、日本の原子力関係の機関がアメリカに対して、高濃度の水蒸気存在下における酸水素の爆発特性のデータを取るように依頼しています。アメリカだけではなくて、ドイツにもロシアにも依頼しています。「おまえのところからこういう依頼が来ているけれども、おまえらはやらないのか」と言われて、「こっちは本当の事故が起こってそれどころじゃないんだ」と言ったら笑っていましたが、研究部門ではそのデータを取っています。ただ、メーカーはそのデータがあるということを知らないです。600 ページの報告書が 3 年間出ているのですが、その存在を知らないのです。

事故が起きたところは深刻かどうか。これは沸騰水型原子炉というので、炉心で発生した蒸気でタービンを駆動しているのですが、その中から分岐してきて、もしこの原子炉の制御を失敗して温度が上がってきたときに、緊急時に空き防止の水を注入する。そのときに高压ポンプを駆動しなければいけないのですが、非常時電源が落ちても、炉心の熱を使って水蒸気、タービンを回して水を入れる。この配管につながって、ここのところが切れている。これが切れたことによって、この高压注入系が作動できない。少なくとも 10 日間復旧しないという条件が出てきました。運転員はマニュアルに従って、火報が鳴ったから止めたのではなくて、水蒸気、高压注入系のスチームタービンが駆動できないので、保安規定によって、これを理由として原子炉が停止状態に入っています。

ですから、事故発生から 1 カ月半ぐらいは、原因が酸水素爆発であるというのは公表されませんし、そのような扱いではありません。私が伺ったのは 2 週間後ぐらいですが、「何で来たのですか」と言うので、「プレスリリースを見る限り、これは明らかに爆発で燃焼反応であるから、火災のはずだけ通知しましたか」と言ったら、「いや、それは検討中で、事業者として何も言えない」とおっしゃっていました。1 カ月半後に「爆発でした」というお話が正式に出ましたが、このようなことです。

火報は広い範囲で鳴っています。この後、いろいろと規定を変えもらって、どのような電力会社のオペレーターであっても、火災のときに間違いなく通報ができるのにはどうしようかということで、ルールを決めてもらいました。火報が同時に複数の領域で鳴動したときは、これは火災として扱いなさいと中部電力にお願いしておきました。ですから、中部電力では複数の火災報知が作動したときは、故障ではなくまず火災が疑われる、否定できないということで、119 に電話するというように変わっています。

もう 1 つ、万が一、現場に駆けつけたとしても、高温水蒸気が漏洩していますから、そこに確認のために立ち入るということは、立ち入った人は出できませんから、次の人が入ってくるわけです。それでずっと入れていきます。そうすると、入っていた人の体積で区画が完全に埋まるか、だれか生きて出てくるまでは人を入れるというプロトコルになりますが、そのような

非人間的なことはできないので、火報が同時に多発したときには、危険であるから消防 119 に通知してくださいということに納得いただいております。

その効果があつたかどうかは別にして、平成 16 年 2 月 21 日に、今度は浜岡原子力発電所 2 号機から煙が上がった際には、すぐに 119 に連絡がありました。1 号機は止まっていますから、1 号機ではありません。整備点検中だった 2 号機のタービン建屋屋上で、これは地上 30 メートルぐらいの高いところにあるのですが、炎および煙が上がりました。火を見るより明らか、煙も両方上がっていますから、このときは火事として通知が来ています。

呼ばれたほうは大変だったようです。119 が来て、「火事ですか、救急ですか」と聞いたら「火事です」と。「どこですか」「タービン建屋の屋上です」。今の原発というのは自動小銃を持った警官が警備していますから、そのタービン建屋で炎が上がって煙が見えるということは、もうテロしかないだろう。多分、それに対応する消防職員はまず間違いなくかなりの影響を受けるであろうということで、行かれた隊員のかたは「歩けるのも今日までかな」と思って消防車に乗って出でていかれて、車庫から出て、途中で建屋が見えたときに、屋上から煙が見えたときは、やはりだめかと思われたそうです。

ただ幸いなことに、火力発電機、原発もそうですが、発電機の中は 100%6 気圧ぐらいの



写真-3.8 タービン建屋屋上被害状況

水素ガスで冷却しています。その水素ガスの点検のときに、窒素に置換して、それから発電機を開けて中を点検するのですが、その操作の途中で、6気圧の水素が噴出したときに着火しています。

写真-3.8 が被害を受けたところです。5メートル四方が焼けただけと言えばそれまでです。放出口が下向きについています。実は今から15年ぐらい前、1990年ぐらいに、関西の電力会社で、緊急水素放出実験、要するに緊急時に窒素で中の水素を全部放出してしまうという実験をしたところ、屋上が火事になるという事故が多発しました。それはまずいということで、そのときに放出管は横に向けるか、上に向ける。横に向けるときは、周辺構造体より高くしましようとしたのですが、そのときにこの原発はできていたので、下向きたったそうです。できる範囲で横向きにしたら、ちょうどここに当たってしまったので、このようになってしまったのでしょうかとおっしゃっていました。できてから25~26年たつのですが、「今までなかったですか」と聞くと、「今までなかった」と。ですから、事故想定というのがあります、原発に関して火災でいうと、少なくとも25年間オブザベーションしても1件も出てこないこともありうることです。

水素が出たかどうかと判定するのは、建屋にずっと銅のアース線が引いてあります。その表面が通常は真っ黒なのですが、きれいに還元されています(写真-3.9)。ですから、ここ

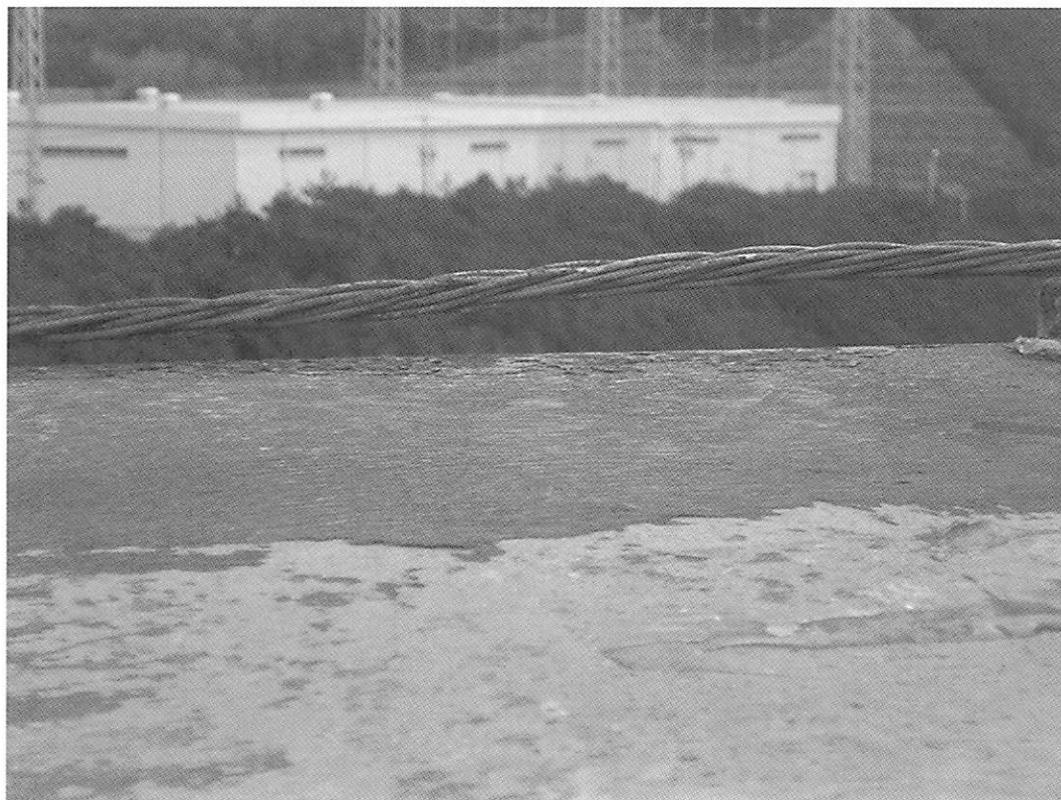


写真-3.9 水素漏洩による焼損で表面が還元された銅線

まで高温の水素ガスが来ているというので非常にめいりょうに分かりました。ですから、地元消防に行って、水素漏洩で焼損を受けたという証拠は、この銅の表面がきれいに還元を受けています、これから判定できますよというのを、技術支援として行いました。



写真-3.10 発電機下の水素配管

写真-3.10 が発電所の発電機の下です。この赤いのがすべて水素配管です。この人たちには脚立に立っているわけではありません。立って入ると、ヘルメットが当たる位置に 6 気圧の水素が充填された配管がこのようになっています。

平成 16 年 8 月 9 日に起きた水蒸気死傷事故、美浜発電所 3 号機タービン建屋事故では、火報が作動しています。先ほどは沸騰水でしたが、これは加圧水型の原子炉です。消防の場合、48 時間以内の死者で数えますので死亡 4、重症 5 となっていますが、たしかこのうちの 1 名がその後亡くなられて、死亡が 5 になっていたかと思います。

このときにもいろいろな教訓がありました。火報が鳴って、その 1 分後に広がっています。死者が発見された、主として被災した 2 階が発生場所で、このように火報が作動して、時間経過に従って、このようなものが作動してきているということが分かります。3 階には早い時点では広がっています。

これが何を意味しているかというと、火報の情報が即手に入っていれば、中に探索に入らなくても、どの辺に水蒸気が漏れているか一目りよう然なのです。でも、非常に残念な話があ

りまして、この発報記録というのは火災報知器のところに記録紙で出るのですが、今の IT の時代に、感熱紙というかロール紙で数字が印字されて出てきていて、この図面は紙で、ファイルからめくっていかなければいけないのです。また、事故の後、24 時間後現地に行って、火災の発報記録を出しなさいと言って出させて、地元消防に「この記録をもらったか」と聞いたら、「今、初めて見ます」とおっしゃっていました。消防機関が中に入るときは、このような記録なしで入っていますから、かなり大変だったということです。

火災報知器の記録が、即、消防隊現着時にきちんとマッピングして出せるかというと、ものすごくお金がかかった原発でもそうはなっていません。IT でいろいろな情報を安全情報として出しているのですが、そうはなっていません。

火事のときに火報がどこで鳴っているかは、いちばん重要なはずなのですが、それが即、出てこないです。24 時間たって行って、初めて出てくる。火報が出てくるまで、コピーするなり、1 時間ぐらいかかります。この配置の図面が出てくるのに、またそれから 2 時間ぐらいかかるのです。発電所、電力会社ですから許可を取らなければいけませんから。

しかし、必要なときに必要な情報が迅速に取り出せるようにしなければいけない。これはシステム的な管理、マネジメントとして非常に重要です。このようにインフラが悪い状況では、初期対応が非常に困難です。非常に難しいことをたくさんしなければいけないということになります。

切れたところは、水のラインが比較的低圧で温度を上げていくところです。避難通路に消防法関係で避難誘導灯があるのですが、これは実は破壊口から見ています。通常はこのようになっているのですが、破壊口に対してこのように回ってしまっている。蒸気動圧を受けて、このように変形しています。こういうところにはいろいろなものが掃き寄せらされているということからも、かなりの動圧があったのだろうということが分かります。

この事象に関しては、2001 年にアメリカ NRC がインフォメーション・ノーティスを出しています。加圧水のことで気をつけなさい。壁が薄くなると書いてあって、いろいろなことが、こんなにたくさんの注意を出したからねと。このように類似のものがあるから、関係があるのであればきちんと対応してくださいというもので、NRC は、業界の FAC (flow-accelerated corrosion) という壁面が薄くなることに対して、業界が検査プログラムを持っていることは知っている。しかも、その業界が、大規模破損が起こる前にそれを検出できているということも知っている。しかし、その発見されたときの劣化の状況が、NRC の想定しているものよりも悪い、進行している。これが問題だと言っています。つまり、予測性があるプログラムで見ているはずなのに、検査して見た結果と発見されたものとを比べたときに、検査よりも実際は劣化が進



写真-3.11 メンテナンス建屋の排気口

んでいる。つまり、今の工学技術では予測性が低い、だから注意しろと。大丈夫だと思っても壊れることがありますということを言外に示しているのです。

これを関電に見せて、「持っているか」と言うと、「持っています」と。「見たか?」と言うと、「見ました。検討しました」と。「それでどのような判断だ」「うちのプラントには該当しないということで処理が終わっています」ということでした。

要するに、情報を発信して受け取る人もいて、目を通って、専門家のところへ行っても生かされるかどうか、それは分からない。これは人間のやることですから。ですから、1つのパスだけではなく幾つかのパスで重要なことは流していくないと、なかなか難しいということになります。

もう1つ、原子力で、これは私も対応したところですが、核燃料サイクル開発機構の試験炉でナトリウムが漏洩し、メンテナンス建屋で火災が起きたという事例があります。これも大したことではないのですが、小さな原子炉で、これが排気口です(写真-3.11)。



写真-3.12 燃焼した不燃シート



写真-3.13 消火薬剤がまかれた床

放射性物質ですから漏洩しないように不燃シートで仕切ってあつたのですが、燃えたのです(写真-3.12)。「不燃と書いてあるのに、なぜ燃えたのですか」と後でおしかりを受けたのですが、燃えるかどうかの試験をしてある基準よりも燃えないものを不燃と定義している場合は、燃えるのです。本来燃えるものを燃えないように工夫をしているだけであつて、あらゆる条件で燃えないかというと、違うのです。

試験のときは燃えないのです。でも、放射性物質を閉じこめるということで、物質を閉じこめますと熱も閉じこめられてしまう。そのような環境で試験をしているわけではないです。そのような環境で使うのだったら、そのような環境でどのような性能が要求されるかをきちんと評価したうえでスクリーニングしなければいけない。それなくして使ったために、このように燃えてしまったということです。

ですから、スクリーニング法が悪いとかではなくて、試験条件はこうだから、この条件で本当に大丈夫かという、その突き合わせをきちんとしなければいけないです。

写真-3.13 は消火薬剤がまかれた床の状態です。手袋をしているのは、放射化したナトリウムがありますので、このような対応をしているということです。

3.3 原子力災害対応

原子力災害というのは、実は古典的な話で、1960年ぐらいに日本が原子力研究開発をする場合に、全くベースのないところに技術だけを出してもしょうがないので、アメリカが、放射線防護の教科書と当時アメリカがやっていた市民防衛、核戦争に対するマニュアルを両方渡してきています(図-3.8)。

核物質、核燃料、RIも同じですが、その輸送中にもし火災になったときは、当然混載物質の中に爆発性のボンベなどがありますから、そのようなときでも被害を受けないように、風上から、かつ土手の隠れたところから遠距離注水で消しなさいという、実用的なことも書いてあります(図-3.9)。

また、RIを使っているところでもし火事になつたら、図-3.10のように警戒区域で切つて、中にきちんと放水員と測定員、鳶口で物を上下できる人、外側にも同じように置きなさいと。単独ではなくて、その事業所の人間を必ずつかまえなさいと昔から書いてあります。何か事故があつたときにどうするかというと、「必ずこれでやれ」と。消防隊が行つたら、まずその事業所のいちばんよく分かっている人間を自分たちより前か同じ位置まで引っ張つていって、事情を聞きながらやれと。これは昔からの原則です。

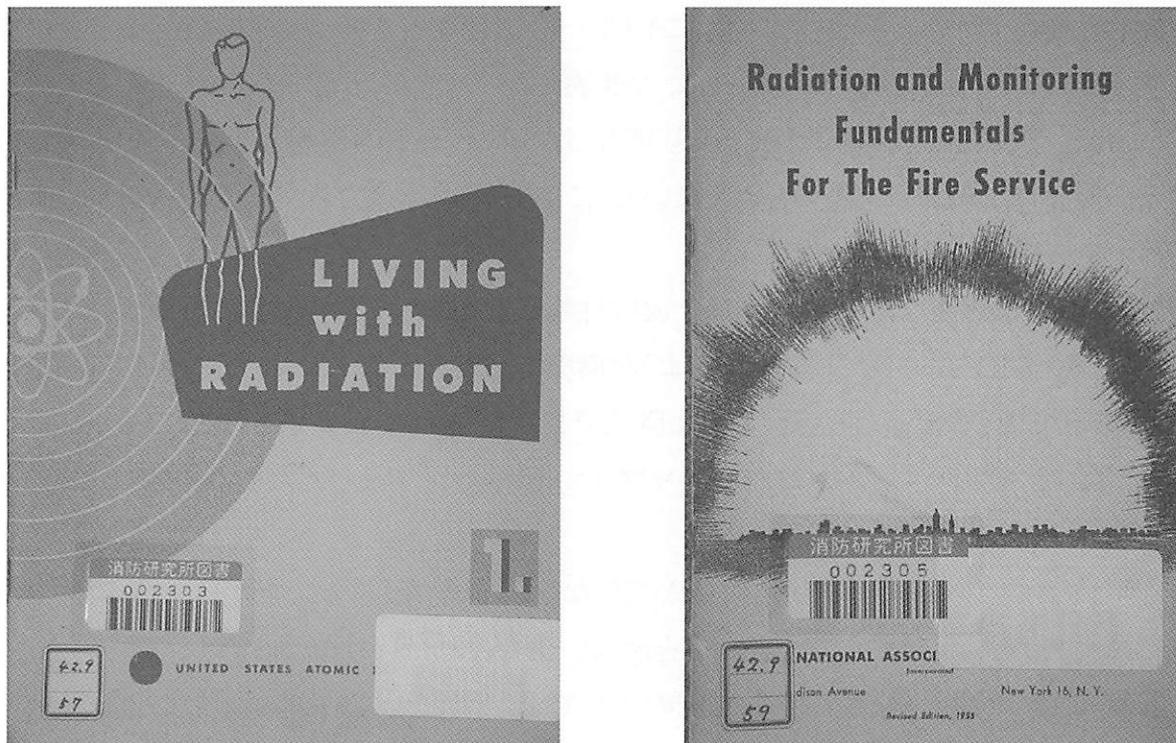


図-3.8 古典的原子力災害対応と市民防衛対応事例

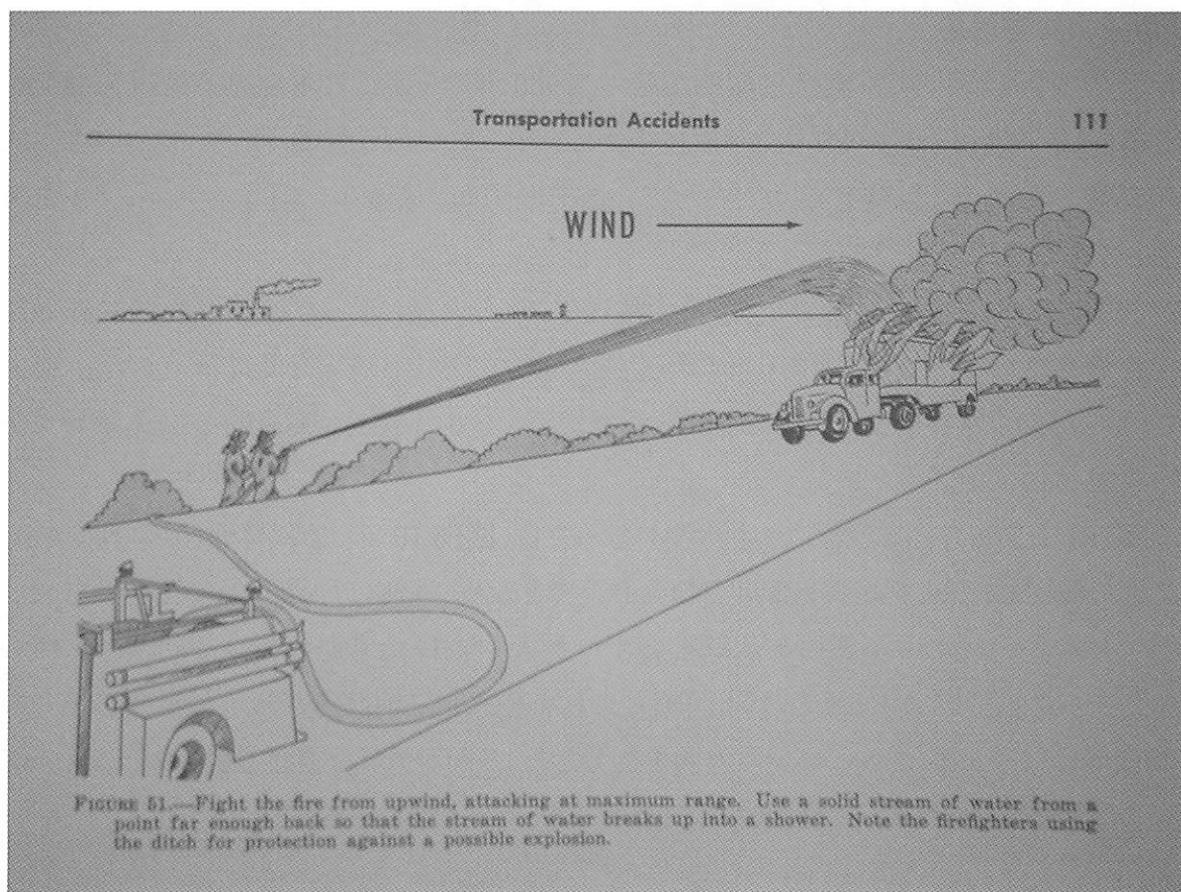


図-3.9 風上からの遠距離注水

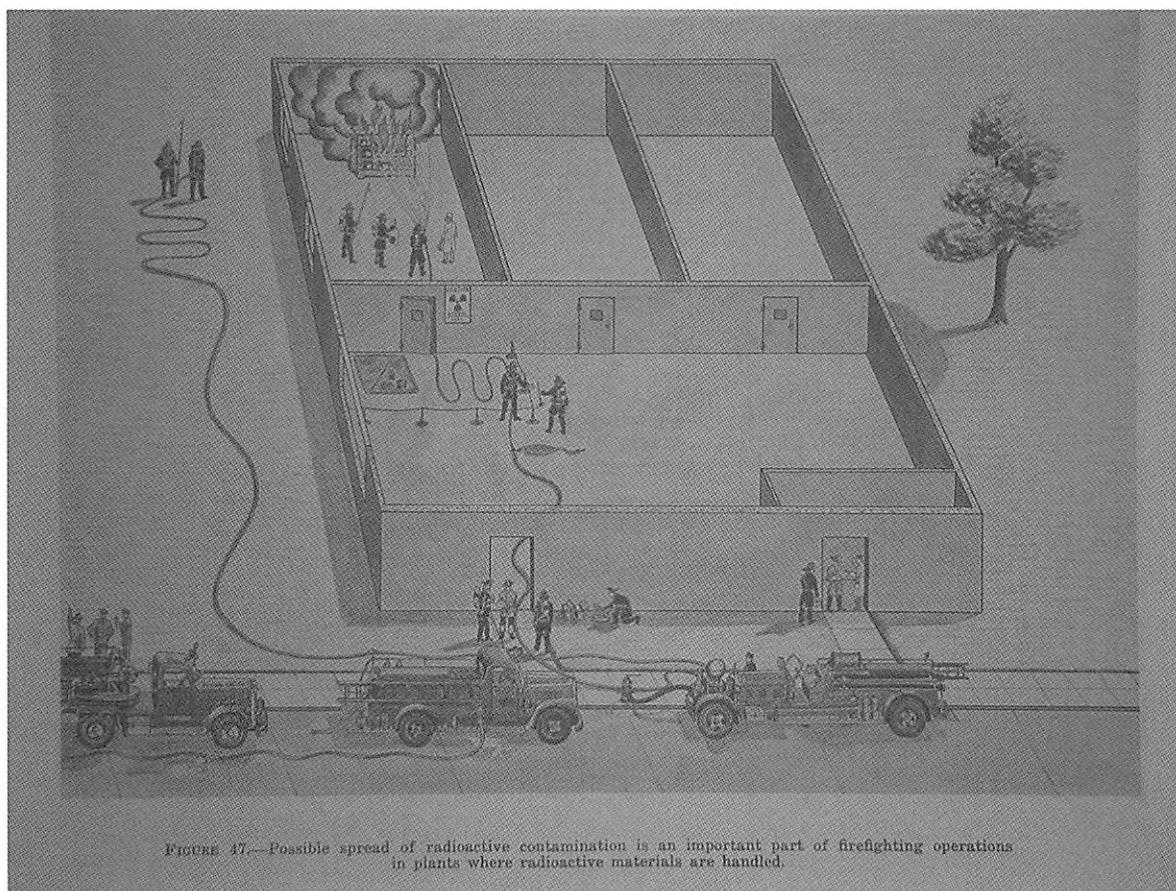


図-3.10 警戒区域における人員配置

演習問題には、図-3.11 のように 1 キューリのコバルト 60 があったときに、このような操作をした。距離のスケールはこうだ。それぞれの隊員にどのような指示を出すか答えなさいと。非常にいい演習問題です。昔から何をさせるべきかが分かっています。

それから、RI がこぼれたときは、手で持つのではなくて、鳶口で引っかけて運びなさいといふことも書いてあります(図-3.12)。

図-3.13 には、核物質の臨界が起きたときに、この人は死んだけれども、ほかの人は負傷はしたが死にはしなかったということが、きちんと書いてあります。

また、簡単にどのような対応をするかということも絵で書いてあります(図-3.14)。日本はマニュアルに細かな字で書きたがるのでですが、そのようなことではなくて、最低限これで分かるでしょうということをやっていますね。

核戦争の場合も、死の灰が問題です。それがどのように流れるか。そのときに、何によって影響を受けるか、このようなことも簡単に書いてあります。

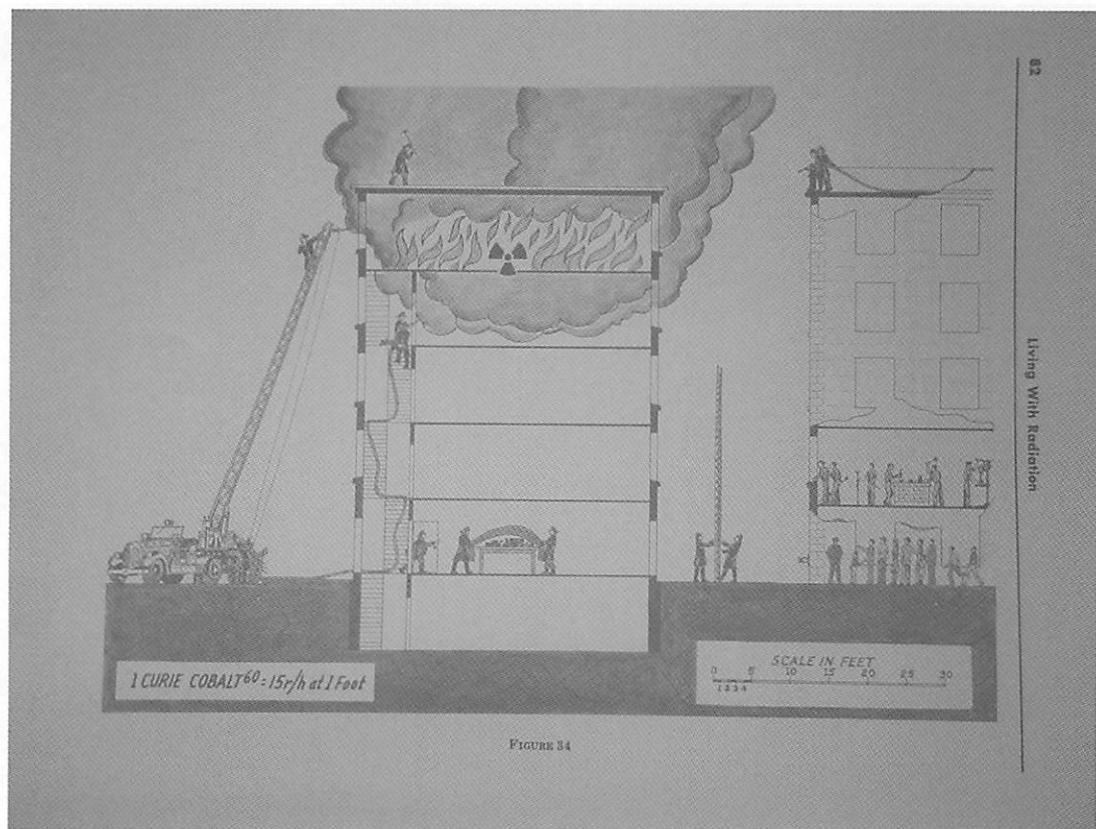


図-3.11 演習問題

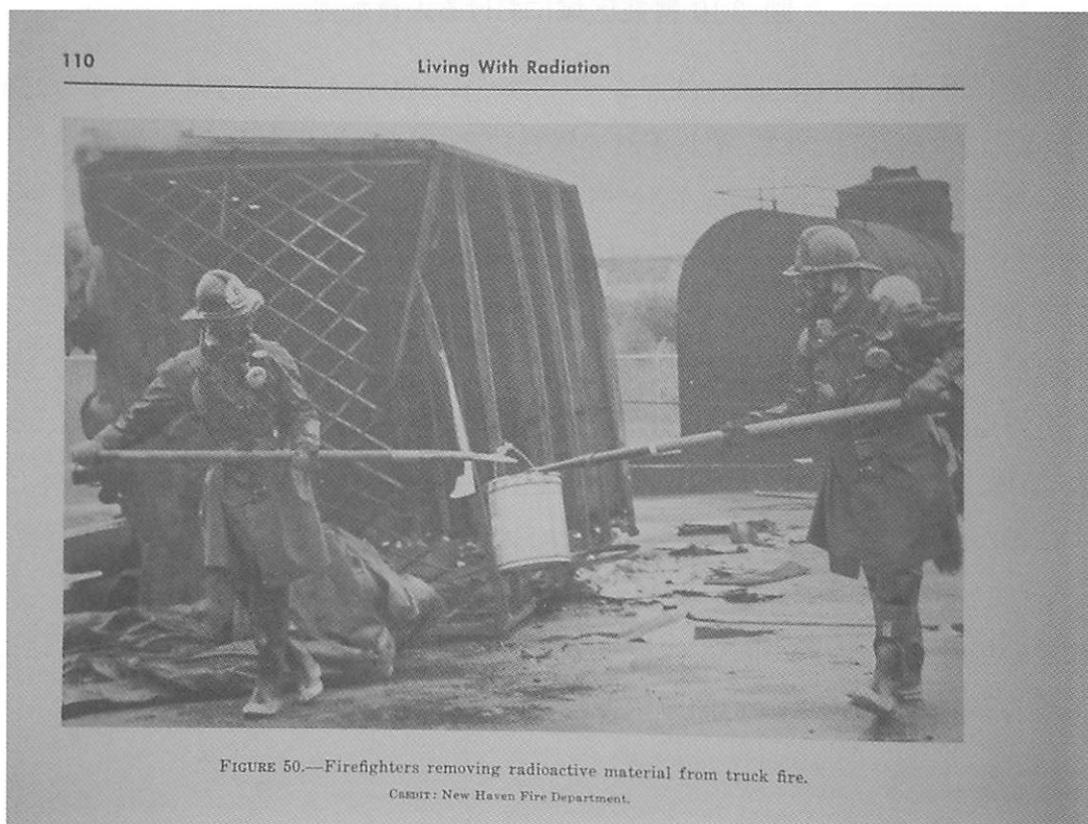


図-3.12 放射性物質の運搬方法

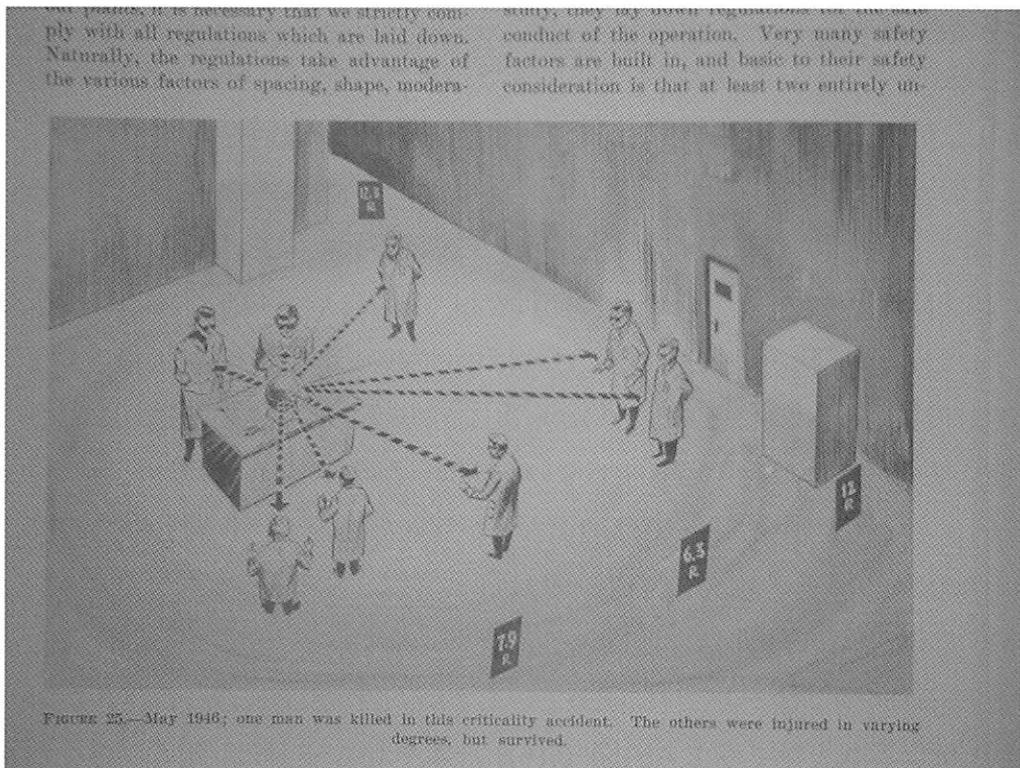
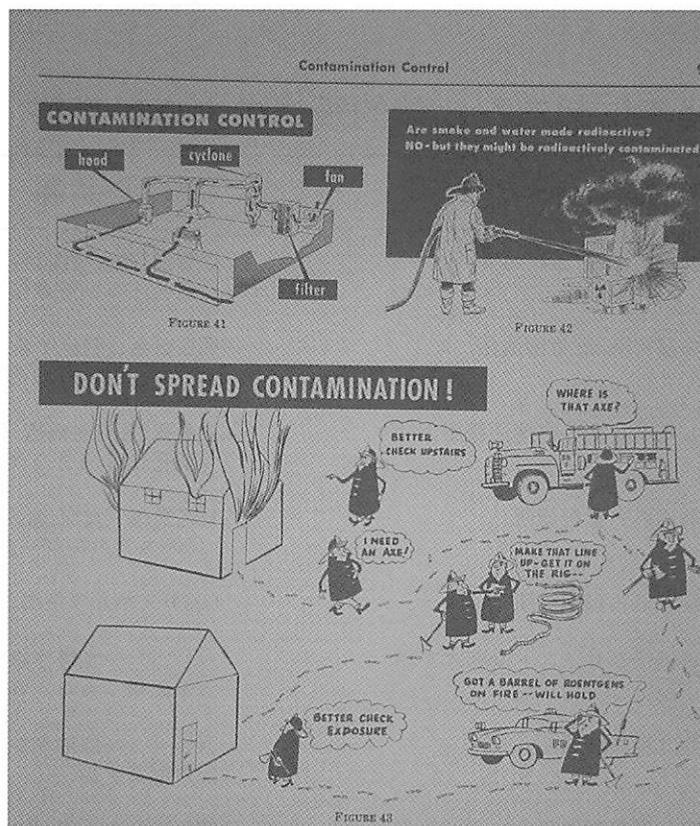


図-3.13 核物質の臨界発生



the bottom. Electrostatic precipitators (not shown on the chart) are often used to pull particles out of the air by use of the principle of attraction of opposite electrical charges. Banks of filters are also used to trap the

plant is suitable for discharge to the atmosphere. In many cases, the air is discharged out of a tall stack or chimney so that the natural dilution of the atmosphere will assist in dispersing the material to a

図-3.14 具体的な対応策

3.4 過去の事故事例

少し脱線気味ですが、過去にいろいろな事故が起こっており、死者がたくさん出ています。中には同じようなところで複数の事故が起こっています(図-3.15)。

注意しなければいけないのは、三重の場合のように、1回目の爆発や火災の後、復旧に向けた作業で2回目の爆発が起きて、2回目が被害が大きくなっている例があることです。このようなことは、状況を把握していれば防げたはずなのです。復旧する以上、近づかなければいけませんから、状況把握はできなければいけない。事故が起きるか、起きないかではなく、起きた後に、そのような異常な状態から次に何が起こるか。それを適切に予測できなければ復旧作業は難しい。ですから、できない。あるいは死ぬのを覚悟でするかです。それから、比較的大きな火災爆発、あるいは地震などが起きた場合は、事業所の全設備が必ずしも正常に機能しない。その中でも復旧しなければいけない。そうしますと、こういうときには、やはり事前の計画がないと非常に難しいだろうと思います。

表-3.1 は石油コンビナートだけに限っていますが、これだけの過去の経験があります。この死者数と負傷者数を見てみると(図-3.16)、日本で起こるときは、死者が多くて9人とか、6人ぐらいですね。美浜でも、最初4人で、1人増えて5人とか、そのようなことで終わっています。ですから、これくらいで起こっています。頻度も、25年に1回とか、それぐらいの

平成15年に起きた比較的規模の大きい災害

発生日	発生場所	被害
8月14日	三重県多度町RDF貯蔵槽爆発	中等症1名、軽症3名 (直径1.5m貯蔵槽)
8月19日	三重県多度町RDF貯蔵槽爆発	死亡2名、軽症1名 (直径1.5m貯蔵槽)
8月29日	エクソンモービル名古屋油槽所	6名死亡、1名負傷(重症) (直径2.3mタンク)
9月3日	新日本製鐵名古屋製鐵所	15名負傷(重症1名、軽症14名) (COGガスホルダー、BFGタンク)
9月12日	新日本製鐵名古屋製鐵所	COGガスホルダーのゴムとグリス
9月8日	栃木県黒磯市ブリヂストン栃木工場	バンバリー工場1棟全焼 (延面積: 40, 885 m ²)
9月26日	出光興産北海道製油所	直径4.3m原油タンクリング火災、 配管漏油火災
9月28日	出光興産北海道製油所	直径4.3mナフサタンク全面火災

図-3.15 平成15年に発生した規模の大きい災害

表-3.1 過去の主なコンビナート火災

発生年月日		地 区	事 業 所	災 害 種 別	死 者	負 傷 者	損 害 額	(単位：人、百万円)	備 考
昭 48. 7. 7		徳山・新南陽	出光石油化学(株)徳山工場	プラント火災	1	—	2,500	アセチレン水添塔	
48.10. 8		京葉臨海中部	チッソ石油化学(株)五井工場	プラント爆発火災	2	11	2,500	ポリプロピレン製造装置	
48.10. 28		直江津	信越化学工業(株)直江津工場	プラント爆発火災	1	12	520	塩化ビニルモノマー製造装置	
49.12. 18		水島臨海	三菱石油(株)水島製油所	タンク漏えい	—	—	50,000	重油漏えい、42,888kl	
50. 2. 16		四日市臨海	大協石油(株)四日市製油所	タンク火災	—	—	36	灯油中間タンク	
51. 3. 9		姫路臨海	日本触媒化学工業(株)姫路製造所	タンク爆発火災	—	—	153	アクリル酸メチルエスチル屋外貯蔵タンク	
53. 6. 12		仙台	東北石油(株)仙台製油所	タンク漏えい	—	—	4,275	宮城県沖地震による重油等漏えい、68,160kl	
53. 11. 8		四日市臨海	昭和四日市石油(株)四日市製油所	タンカーレンジ	—	—	770	係留中のタンカーロン洋丸	
55. 4. 1		徳山・新南陽	出光興産(株)徳山製油所	プラント破裂	—	—	200	接触水添脱硫装置	
56. 1. 6		京浜臨海	東邦燃料工業(株)川崎工場	タンカーブラント火災	3	2	128	係留中のタンカーロン洋丸	
57. 3. 31		鹿島臨海	鹿島石油(株)鹿島製油所	プラント爆発火災	2	6	3,000	重油脱硫装置 〔負傷者6人には事故発生後48時間以上経過して死亡した3名を含む。〕	
58. 5. 26		秋田	東北電力(株)秋田火力発電所	タンク火災	—	—	305	日本海中部地震による原油タンク火災	
59. 3. 5		岩国・太竹	三井石油化学工業(株)岩国太竹工場	タンク爆発火災	—	—	78	トルエンタンク	
60. 12. 17		水島臨海	三菱石油(株)水島製油所	タンカーブラント火災	2	—	111	係留中のタンカーロン洋丸	
62. 5. 28		品川・大井	東京電力(株)大井火力発電所	タンク爆発火災	4	1	60	原油中継タンク	
63. 8. 11		尼崎	関西電力(株)尼崎第三発電所	発電設備爆発	2	13	245	ボイラー空気予熱器のホッパー部	
平 元. 3. 6		水島臨海	日本石油(株)水島製油所	プラント爆発火災	—	1	480	重油脱硫装置	
元. 7. 10		和歌山北部	大石油(株)青岸油槽所	タンク爆発火災	—	2	93	アクリル酸エチルエステルタンク	
2. 2. 6		阿南	日本電工(株)徳島工場	電気炉ガス漏えい	1	8	—	一酸化炭素による中毒	
3. 6. 26		京葉臨海中部	ライオン(株)千葉工場	プラント爆発火災	2	10	850	メタノール精留塔	
4. 10. 16		京葉臨海中部	富士石油(株)袖ヶ浦製油所	プラント爆発	9	8	2,800	熱交換器	
5. 7. 4		新居浜	住友化学工業(株)愛媛工場	プラント爆発火災	1	3	1,500	ジメチルスルfonyキド溶媒回収ドラム	
6. 2. 25		京浜臨海	東燃(株)川崎工場	プラント火災	—	—	1,008	流動接触分解装置に附属する動力回収装置	
7. 5. 30		京浜臨海	東燃(株)川崎工場	プラント有害ガス漏えい	1	46	—	定期点検整備中の硫化水素ガス漏えい 〔負傷者46人には事故発生後48時間以上経過して死亡した2名を含む。〕	
8. 6. 18		京葉臨海中部	東京電力(株)姉崎火力発電所	発電設備爆発	2	1	7,640	ボイラー	
8. 7. 17		堺泉北臨海	日本アルキルアルミ(株)大阪工場	プラント爆発	—	12	218	水素化反応器	
9. 1. 6		仙台	東北石油(株)仙台製油所	プラント火災	—	—	35	重油脱硫装置	
9. 8. 21		番の州	コスモ石油(株)坂出製油所	タンク火災	—	—	18	開放点検中のナフサタンク	
10. 5. 21		姫路臨海	山陽特殊製鋼(株)	タンク漏えい	—	—	26	重油漏えい、80kl	
12. 7. 12		堺泉北臨海	興亜石油(株)大阪製油所	プラント爆発	—	—	32	ボイラー	
13. 6. 10		徳山・新南陽	日本ボリュレタン工業(株)南陽工場	プラント有毒ガス漏えい	—	7	—	ホスゲンがガス化して拡散	
14. 4. 15		苫小牧	出光興産(株)北海道製油所	プラント爆発火災	—	—	173	重油脱硫装置	
14. 11. 23		京浜臨海	大東通商(株)横浜油槽所	タンク爆発火災	—	—	1	ガリソンタンク	
15. 9. 26		苫小牧	出光興産(株)北海道製油所	タンク火災	—	—	調査中	原油タンクリング火災	

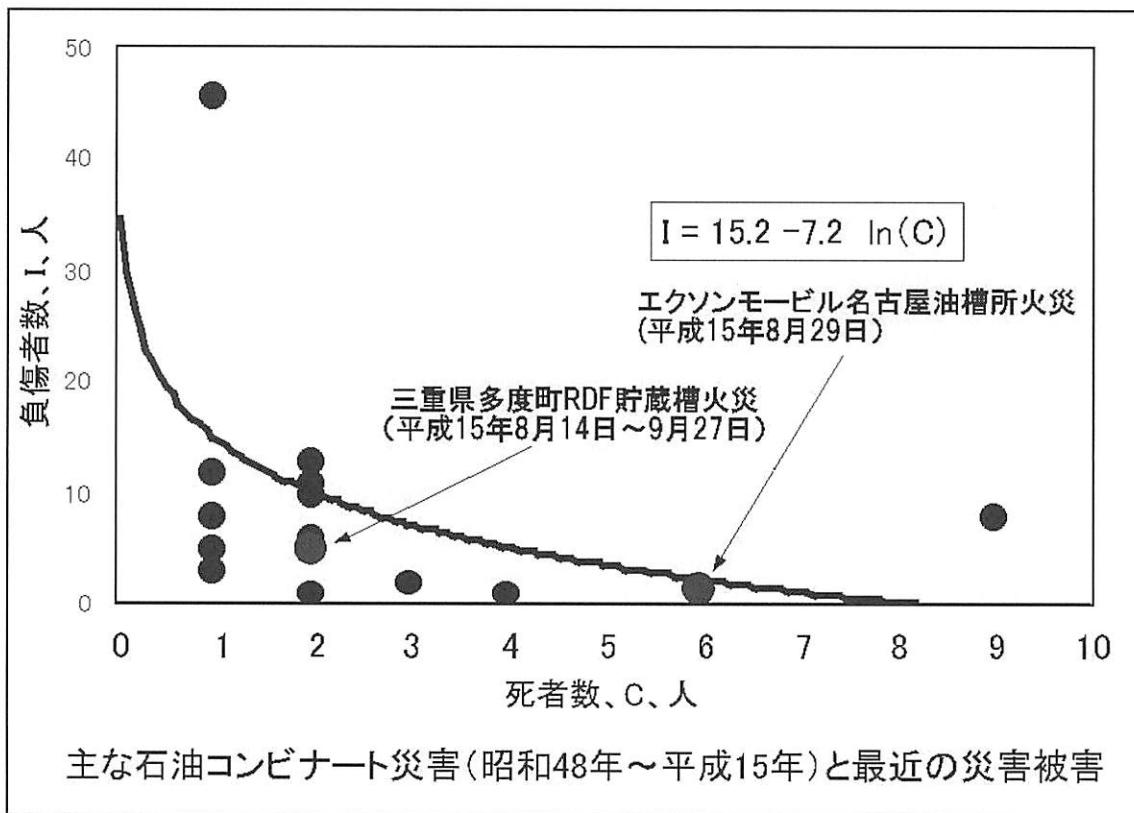


図-3.16 災害による死者数と負傷者数

頻度で起きているということが分かっています。

「想定外の事象を想定し」と昔、有馬(朗人)先生が JCO のときにおっしゃっていました。想定外の事象を想定するというとおかしいような気がしますが、多分、先生のおっしゃりたかったことは、考えられないくらいのことが起きたときに、では何をどうするのか、自分であればどのような指示を出すのか、その辺を考えなければいけないだろうということだろうと思います。

しかし、先ほど申しましたように、水素などは爆発火災の危険がすぐに思い浮かぶのですが、RDF のように生ごみを固めて作ったものの危険性について、我々が知っている知識のデータベースから「こういう理由で危ない」と自信を持って今言えるかというと、難しい。生ごみでも難しいのです。

ですから、今あるのは、災害に関する知識を収集して、起きた事象、類似のことに関して注意する。そのようなことしか今のところ手はないのではないかと思います。特に、被害状況をきちんと把握して、手に負えなければ速やかに応援をもらわなければいけない。どのような状況かというのを公表できなければいけない。そのためには、速やかに公表できる体制を作る必要があります。初期対応が遅れると被害を広げます。これは教訓です。

イギリスや米国の場合、原発や航空機災害の対応を見ますと、大規模災害発生時には、直接の担当者から、要するに当直の者から最高責任者まで、可能な限り迅速に現場にまず行きます。そして状況を把握して、対応方針を明確にして、部門ごとの責任者が直接指揮し、事態の収束を行っていくということになっています。ですから、日本も本当はトップダウンでこれをやるように、このような対応をせざるをえないということになっています。

三重県多度町の場合については、定量的に見ても、シナリオで見ても、その外側の前提で見ても満たさないということが、残念ながら分かってしまっております。これが工学教育の成果だとすれば、非常に大きな反省点だろうと思います。

自主保安と事業者の社会的な責任。これは繰り返しになりますが、災害の予防から発生時の対応の徹底調査。調査機関に導かれる改善案の作成。改善案の有効性評価と実施可能性の検討。よく、調査した人が、「何で私の改善策が採用されないのか」と言いますが、アメリカの NTSB という航空事故調査委員会が FAA(アメリカ連邦航空局)に出す改善案の、95~96%以上はリジェクトされていると思います。これは要らないと。でも、出すのです。自分の案が拒否されたからといってむくれていて時間があったら、次の調査をこなして、改善案を出す。調査の人はそうするしかないですね。そして、企業は事業への反映を行うということです。

残念ながら、先ほど長官がおっしゃっていましたが、外部委託とか、知的財産保護によるリスク情報の伝達不全とか、コスト削減の努力、基礎的な知識の欠如。それから、事故事例

がないことが安全なことを意味しないことの認識の欠落、このような問題があります。あとリスクの対応が落ちているという問題があります。

しかし、今後注意しなければいけないのは、日本は、高度経済成長のあるところまで達成して、成熟しているかもしれません。あるいは加齢が始まっているのかもしれません。そうすると、ある意味ではパンドラの箱が開いたのかと、要するに科学技術の成果を手にしたのだけれども、あまりに君たちはその成果を享受しすぎたからというか、贈り物をもらって開けてみたら、たくさん災厄が出てきてしまったのかもしれません。そうではなく、パンドラの箱が開けられていないのであれば、いつ開くか心配しなければいけませんし、開けられてしまったのであれば、底のほうに「希望」というのが残っているはずですから、それを自分たちで探さなければいけない。多分、今はそのような状況ではないかと思います。少し時間をオーバーしましたが、私の話はこれで終わります(拍手)。

(天野)

ありがとうございました。鶴田グループ長は、実は原子力、タンクなど、そういう特殊な災害が起ったときに、常に最前線で消防活動をされている方です。ICUSは土木や建築の社会基盤整備が中心で、どちらかというと作るというところに力点が置かれているのですが、維持管理しながら、その特殊な場でどのような状況になっているかということをぜひお話ししていただきたくて、今日はお呼びしました。

4. 災害現場から見る危機管理

関 克巳 (国土交通省 総合政策局 建設施工企画課長)

略歴

関 克巳 (せき かつみ)

昭和 53 年 4 月 建設省入省(北海道開発局へ)
平成 2 年 7 月 中部地方建設局 庄内川工事事務所長
平成 4 年 4 月 (財)リバーフロント整備センター 研究第 2 部次長
平成 7 年 4 月 河川局 河川計画課 建設専門官
平成 9 年 7 月 河川局 治水課 沿川整備対策官
平成 10 年 4 月 内閣審議官(内閣官房内閣安全保障・危機管理室)
平成 13 年 4 月 北陸地方整備局 河川部長
平成 16 年 7 月 総合政策局建設施工企画課長



(天野)

そろそろ時間になりましたので、後半を始めたいと思います。

次は、「災害現場から見る危機管理」ということで、国土交通省総合政策局建設施工企画課長の関先生にお願いしたいと思います。

関先生の経歴を簡単にご紹介します。昭和 53 年に建設省にお入りになり、まず北海道開発局へ行かれました。その後、平成 2 年に中部地方建設局の庄内川の工事事務所長、そして平成 4 年からは財団法人リバーフロント整備センターへ。平成 7 年からは河川局に行かれて、河川計画課、そして治水課で沿川整備対策官をされています。平成 10 年には内閣官房安全保障危機管理室の内閣審議官、そして平成 13 年に北陸地方整備局の河川部長、平成 16 年から総合政策局の建設施工企画課長です。それでは、よろしくお願ひします。

(関)

ご紹介いただきました関です。今日は「災害現場から見る危機管理」という題を頂きまして、先ほど鶴田さんのお話もありましたが、私はたまたま運悪くというか、こういうのは縁あってとは言わないです、最近の規模の大きな危機管理の現場でいくつか仕事をさせていただきました。まだ臨界が続き中性子が出ているときから JCO の現地本部へ行くことになり水抜き作戦にかかわらせていただいたり、有珠山の避難対応に当たったり、三宅の全島避難のときの渦中にいたりといった経験をしました。いずれにしろ、もともと現場中心に仕事をしてまいりましたこと、たまたま災害対策の現地本部で直接いろいろなお仕事をさせていただいたことから、現場のほうから見た災害対策あるいは危機管理というものを、いい機会なのでまとめてみました。皆様方からもご意見を頂いて、より練っていければと思っています。

4.1 阪神・淡路大震災とスリーマイル原発事故等の教訓

日本の危機管理、あるいは防災というものを大きく変えたのは、阪神・淡路大震災です。このときの行政、あるいは仕組みに対する徹底した批判、あるいは反省を踏まえいろいろな仕組みというものが大きく変わってきたのではないかと思っています。新潟県中越地震のときに、幾つもの新聞に、阪神・淡路の発災の時間、中越地震の発災の時間から、政府の対策が何時何分にこうなったというような比較表が出ていました、正直いってどうかなと寂しかったところがあります。早く体制を立ち上げることは重要なですが、時間の早さを中心に評価されているのはどうかなという意味なのです。今は、迅速な体制の立上げに加え次の段階にはしているのではないか、具体的な中身はどうなのか、現地で実際にどのような対応ができるのか、そのような段階に入っているのではないかという思いがありまして、それを 1 つの

テーマとして考えています。もう1つは、時代背景が随分変わってきた。その変わった時代背景を受けて、これから防災危機管理、特に自然災害を中心に自分なりの考え方をまとめてみました。

4.1.1 行政改革会議「中間整理」

まず、阪神・淡路の後、いくつもの審議会や委員会で検討がおこなわれその中のひとつである行政改革会議が取りまとめた中間報告(図-4.1)の中に書かれているのが、「国民の目に見える」「幅広に備える」「総合力」というキーワードです。

II 内閣の危機管理機能の強化に関する意見集約

1 基本認識

- 災害・事故・事件等の突発的事態に際しての、いわゆる危機管理機能の強化については行政全体の問題として、国民の期待が大きい。
- 具体的な対策そのものは自治体や各省庁の責務であるが、早期に行政の総合力が発揮できる態勢を整えることは、内閣の重要な役割であり、また、政府の取組みが国民の目に見えること自体に大きな意味がある。
- 「国民の安全・安心」を基本に据え、「危機」の範囲についても、初期的には幅広に把え、事態の推移に応じて順次態勢を手直しする、という考え方方に立って、内閣としての危機管理機能の強化を図るべきである。

2 提案

- 内閣が政府全体の指令塔としての役割をより効果的に果たせるようにするために、内閣官房に、危機管理を専門的に担当する官房副長官に準ずるクラスの職を置くこと。その任務を例示すれば、次のとおり。
 - ・ 突発的事態に際し、内閣として必要な措置について第一次的に判断し、初動措置について関係省庁に適宜連絡・指示を行い、その他突発的事態への対処につき総理大臣、官房長官等を補佐すること
 - ・ 平素より、内外の専門家等とのネットワークを構築し、危機の類型別に政府としての対応策を研究しておくとともに、関係省庁における危機管理体制の整備等について、内閣の立場から点検・見直し等を行うこと。
- 平素から危機に備えて研究・準備を行うとともに、突発的事態において強力な調整力を発揮するため、内閣官房に、上記の官房副長官に準ずるクラスの職を補佐するための危機管理に関する事務体制を整備すること。
- 以上の体制の整備にあわせて、突発的な事態の様に応じた対処の基本方針についてあらかじめ所要の閣議決定をしておき、総理大臣が迅速に行政各部を指揮監督できるようにすること。
- 内閣の情報収集・集約・分析機能の強化
多分野の専門職員の配置など内閣情報集約センターの強化を図る。また、幅広い分野の情報収集が行えるよう、各省の協力体制を構築するとともに、情報の集約分析体制を整備する。

3 政府への要望

内閣機能の強化については、引き続き幅広く議論を続けるが、危機管理機能の強化については、事柄の性質上、早期に着手する必要がある。上に述べた事項はいわば当面必要な措置であり、政府において早急に具体的な検討を行うよう要望する。

図-4.1 行政改革会議(平成9年5月1日)

これはどういうことかというと、結局、それまではこれらのこと、つまり国民の目に見えなかつた。幅広にとらえられなかつた。「これ、だれがやるべき?」「いや、うちじゃない。おたくでしょう」というような意味でも総合力が発揮できなかつた。このようなポイントを踏まえて、阪神・淡路以降、災害対策基本法の改正、内閣法の改正、あるいは消防、警察、自衛隊、海上保安庁、いろいろな組織の災害発生に対応した体制が整備され強化されてきたわけです。その結果として、阪神・淡路のときは政府の対応も随分と批判されましたけれども、最近の事例の中では単に遅いというような批判が出てこなくなつたというところにつながっているのではないかと思います。

4.1.2 「進化する災害」との戦い、災害は自然の外力と社会条件の複合現象

一方で、災害というのは、同じものは2度起きない。同じ場所で、同じ水害が起きても、あるいは同じ震源地で、同じ規模の同じ深さで、同じマグニチュードのといつても、災害というのは明らかに違う様相を示すわけで、そういう意味では、どんどん変化している。先ほどの鶴田さんのお話にも、どんどんと変わっていくのだとありました。

そのいちばん分かりやすい例がNTTの災害対応の変遷の例です。電電公社の時代から、災害対策に力を入れてこられありとあらゆる対応を順次取っているのですが、従来想定していなかつた新しいテーマがどんどんと起きてくるのです。水につかないように耐水化すれば、今度は電池がなくなり使えなくなる。電池の容量を大きくすればまた次の新しい事態が起きてくる。これはNTTのかたに教えてもらったのですが、時系列で代表的なものが十数個出てくるのです。次の時代、そして次の時代、幾ら対応しても切りがないというものであります。これは、自然災害であっても、人為による事故であっても、どんどん進化するもの、変化するものとしてとらえて対応するしかないのかもしれません。

4.1.3 システム全体を専門的に、技術的に説明できる人の有無・不足

内閣官房にいる時にY2Kの対応をしました。そのときに、様々なシステムについて話を聞かせていただいたのですが、どうも気になるのです。何かというと、システムの全体像が分かる人というのが意外におられないのです。A社に伺うと、「ここはこうなっています、このシステムはこうだから大丈夫です」「こっちは?」「これは大丈夫」「これはどちらに?」「いや、こちらの会社が担当してやっていますから」「トータルは?」「大丈夫です」と。B社に伺っても同じような状況です。結局いろいろなシステムが複雑になってくる中で、全体像を見て話をできる、あるいはそれを論理的、技術的に説明できるということが相対的に欠けている可能性があるという危惧を持っています。

4.1.4 日常性の延長での危機管理の限界

もう 1 つ、今日のキーワードは「専門性」と「情報」と「意思決定」なのですが、スリーマイル事故のときに、匿名の専門家が、「炉内の気泡が約 2 日で爆発する」ということをおっしゃった。それが社会的に広がって混乱につながったということがありました。一方で、それを報道するかた、マスコミの皆さんのが、原子力などの専門的な話をその場で十分に理解して書いていくことはなかなか難しいけれども、短時間にこれを書いていかなければいけない。専門性と情報、あるいは専門的な責任と情報といったものをどのようにとらえていくかというのが、今、新たに、しかも中身をより具体的にという中で問われる時代になるのではないか。

それから、今の日本にはどうも日常性を越える災害文化、危機管理文化というような部分が不足しているのではないかと感じています。何かといえば、ある事象について「危ない」と言ったら無責任になってしまうことです。例えば、私は、本書は河川系の仕事をしているのですが、例えば川にかかる災害対策をやっていて「危ない」と言うと、「安全にしてこなかったあなたがたがけしからんのだ」と。治水ダムを造ると、「危ないから造るのか」。ダムができると水害があったら、「ダムが悪いから危ないのではないか」と。要するに、安全にするということ、なぜ危険なのかという原因や理由、事が起きたときにどのようにするかということが両輪で議論することが難しい。それが両輪で議論できない限りは非常に躊躇してしまう。そのところをどのように変えていくかというのが、もう一つのテーマではないかと思います。

結果として何が起きているかということと、最悪に備えるという話を一緒に議論することが難しい。今でもよく覚えているのですが、Y2K の議論のときに、JCO の事故が起きるちょっと前でしたが、原子力に携わっている方々と当時議論しました。内容は何かというと、原子力では事故が起きるというような想定では訓練ができないと。おっしゃる意味は分かります。そういうことを言った途端に「やっぱり危ないからだろう」という議論になってしまふ。結果的には、それなりの想定で Y2K のときの情報伝達演習をやったわけですが、結局、最悪のものを想定するということがなかなかできない風土がある。あるいは、もう一度言いますが、安全にするということと、もし何かが起きたときにどうするかという両方を同時に議論する土壤が十分でない。そのところをどのように組み立てていくか、ある種の文化の世界にも入っていくかもしれません。最近、阪神淡路大震災の経験やようやく国民保護法制が実際に動き出したりする中で、タブーが少なくなって、いろいろな議論ができるようになってきたというのは、大きな変化、変わっていく方向かなと、見ております。

4.2 「情報化時代」と「情報過時代」の危機管理

最近、インターネットなどいろいろなことで情報が容易かつ迅速にやり取りできるから安心だとか、避難ができるとか、楽観的に物事が組み立てられることが非常に多いのですが、私は逆に危惧をしています。情報化時代に対する不安といいますか、情報化時代で安心できるというのはちょっと違うのではないかという問題意識があります。もう 1 つは危機管理における意思決定というものが日本にまだ成熟していないし、これからは嫌でも求められる時代になっているということを認識しなければいけないのではないか。その 2 点をここでお話ししてみたいと思います。

4.2.1 NHK と 30 分

NHK と 30 分というと何のことかと思われるかと思います。北海道の奥尻沖で北海道西方沖地震がありました。奥尻島の青苗等で大きな被害が出たわけですが、この地震から、阪神・淡路にかけての時代に、NHK の方に伺うと、「いや、そんなにうまくいかないから、あまり言わないでくれ」とおっしゃるのですが、NHK が全国どこでも大体 30 分ぐらいで、カメラを現地に配備できるという体制を、苦労をして構築されました。

それによって何が変わってきたか。カメラが現地にあって報道されないと現地がどう動いていても伝わらない。発生直後にはそれを把握し、伝える人がいなかつたのです。そこにカメラが持ち込まれ報道されることによって、どんなことが起きていて、それに対して、だれが何を対応しているのか。その結果どうなのかということが、お茶の間に届くようになりました。

例えば、奥尻のときの政府の本部の設置、北海道庁の本部の設置は、今日の発災後の体制と比べるとゆっくりしています。もちろん現場ではそれぞれ皆さんは懸命に対応しています。今日では、全国に報道されるカメラの前で発災直後の意思決定をし、対応していくのが普通となった。そうすると、そこにかかる「責任ある者」はある意味で逃げられないといいますか、もともと逃げていたわけではないのですが、まさに意思決定、判断、行動、活動、こういったものが、否応なくそのままオープンにそして広く報道されていく中で対応する時代になってきています。

また一方では、現地の対応状況の報道の中で、絵になる情報がどんどん送られるものですから、絵になる情報がむしろ災害の全体だというように受け取られてしまっていく。実際、現地で起きていることとは別の意味での重みをもって世の中の理解が進んでいく。こういった、どちらに重みを置くのか、判断の重点をどこに置くのかというところの非常に難しい側面も、もう一つ持つようになっていくのではないかと思っています。

4.2.2 災害現場に意志決定(者)が登場

そのように考えていきますと、今まではある意味で判断をしなくても済んでいた人がいるわけです。もちろん逃げていたわけではありません。しかし、より判断というものが問われるようになってきているというところがあります。最近、災害対策や危機管理の体制について、市町村長の皆様が一層真剣になっておられます。今回の新潟の中越地震で被害を受けられた皆さんのがたとも、防災の議論を従来からさせていただいていました。責任を持つ人の重みというものが、別の意味から重く問われるようになってきているということがあると思っています。

4.2.3 情報の氾濫と情報過疎

もう 1 つは、情報の氾濫ということです。実は、情報はたくさんありそうでいて、発災してしばらくは役に立つ情報はほとんどはいってこないというのが私の実感であります。今まで幾つか見てみると、例えば本当に情報が欲しいときに要らない情報はたくさんあるのです。一方で判断に必要な情報というのは、なかなか入ってこない。そのように思ってものを組み立てておくということが欠けているのではないか。情報が全部入ってくると、入ってきたからこのような判断する。入ってきたからこのような手立てを執るということは大事なのですが、情報が入ってこないということを前提にしたものの組み立て方ということを、もう 1 つ考えていく必要があるのではないか。

1 つの例ですが、鳥取県西部地震がありました。このときに、官邸の対策室の対応を珍しく記者の方に褒めてもらいました。ある意味のいいかげんさで褒めてもらったのです。それはどういうことかというと、前々から、災害が起きたら 2 時間以内でとにかく体制をとり、未確認情報などもまとめて発表するようにしますというような話をさせていました。2 時間ちょっと過ぎたときに、記者発表資料としては平時のものと比べると体裁はとれていないなど極めてお粗末で、記載されている情報の順番と、発表主体は整理が十分でないまま、未確認の第一報をとりまとめた 2 枚紙ぐらいのものを発表しました。

それによって何を褒めてくれたかというと、あるテレビ局のかたですが、初動の段階ではマスコミはマスコミで取材し、入ってくる情報に得手・不得手がある。全体像はマスコミもよく分からぬ。未確認が多い記者発表資料であったがその発表で今回の地震の災害の程度についての温度感が分かったということを言ってもらいました。結局、未確認情報というものがたくさん集まることによって、事態の規模の温度感が見えるという 1 つの例かなと思います。

それから、もう 1 つは、地震が起きてから日没まで、暗くなるまで 3 時間か 4 時間ぐらいだったと思います。總理から、もうじき暗くなるから、暗くなるまでに連絡が取れない集落が 1 つもないかどうか確認しなさいという指示が下りました。これは警察と消防の両方が対応しまし

た。結果、連絡が取れない集落は 1 つもないと確認できた。「情報が来ないところ、情報がはいらないところがあるな」ということが阪神・淡路で言われて課題となっていたひとつです。今回の中越地震では夜になったとか、いろいろな状況があって、そのような確認に時間を取られてしまったようです。やはり情報が入らないということを前提でどのように組み立てていくかというシステムが要るのではないか。

鳥取県西部地震のときは、旧国土庁(現在の内閣府)が持っていた簡単な地震被害推定プログラムがあって、そこに震源と深さとマグニチュードを入れると死者の数などの簡単な情報が出るシステムがあるのですが、たしかそれで死者 200 人ぐらいと出たのです。実際には直接亡くなった方はおられなかったわけですが、災害対応のオーダーというのはこのようなものだろうと思います。死者 200 人程度の規模の災害を頭に置いてスタートしました。当時、警察のヘリがすでに現地に飛んでいましたので、警察のヘリからの映像を見たら、車は道路を普通に通行していますので、次の段階として、地震の被害の規模は意外とそうでもないの

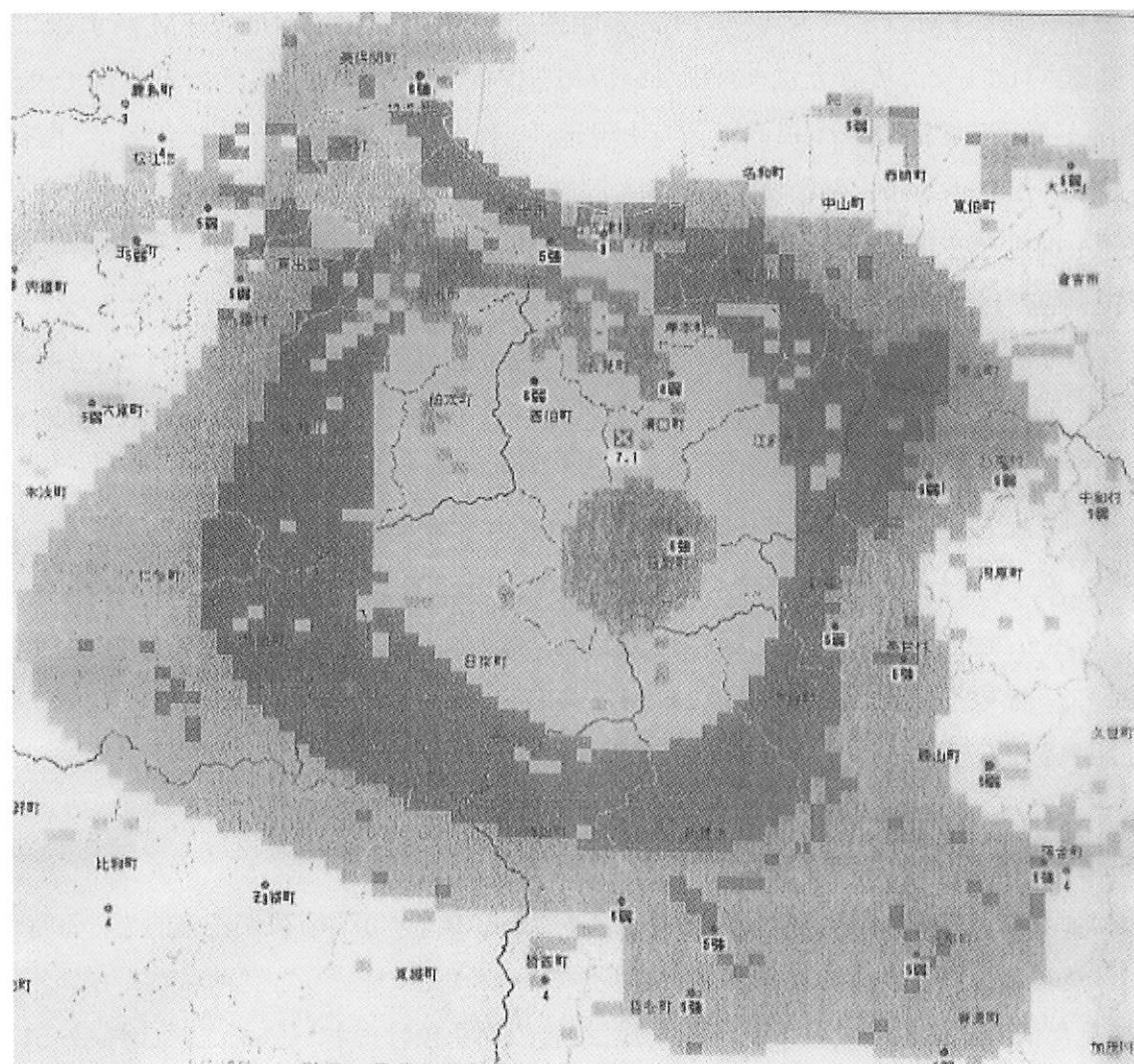


図-4.2 鳥取県西部地震の被害想定メッシュ

ではないかと思ったわけです。

震度に基づいてメッシュごとに被害が出てくるのですが(図-4.2), ある一定の被害想定をしておいて, そこに入ってきた断片的な情報を入れることによって全体像を想定していくような方法論, 技術も少し磨いていく必要があるのではないか。今はとにかくすべての情報を取って, その情報の下にものを動かす。これ自身を否定するつもりは毛頭ありませんが, 現実にはそれほど情報が入ってくるものではない。入ってこないケースほど大変ですし, どのように対応するかが難しくなる。そのような問題意識を持っているわけです。

4.2.4 情報化・IT化

よくいわれるよう, 関東大震災以降のいろいろなイベント, 大きな自然災害等をもとに, 情報というもののステージが変わってきたわけですが, 1つのシンボリックなものとして, 私は有珠山のときが防災 IT の元年だったのではないかと思っています。当時, 光ファイバー, テレビ会議, 地域 FM など, いろいろなものが駆使されました。1つは, 地域 FM がすぐにできて, 避難されているかたがたにきめ細かい情報を提供されましたし, 現地対策本部ではテレビ会議が徹底して活用されました。道庁と現地, それから東京。そのテレビ会議が, 関係する人のところにとにかくみんな映って情報を同時に伝えているのです。それによって, 交代で来る人も温度感を相当程度共有化したうえで対応することができました。

笑い話を 1つすると, 現地本部ではマスコミのかたに, 「冒頭の 5 分だけは入って取材 OK です。その後はすみませんが出てください」とお願いしました。最初はそれでよかったです, 2回目からはマスコミの皆さん怒るのです。「何で?」と思ったら, 有珠の現地本部から道庁にテレビ会議の模様が送られていて, その画像が道庁のクラブには流れているわけです。それで, 「道庁にいる記者の人には分かって, 現地にいる人には出ろとはどういうことか」と。逆にいうと, 情報公開をそれくらいやったということになるわけです。

それから, 地盤や地形の変化等の観測施設, 現地映像等いろいろなものをオンラインでつなないで, 現象や状況認識を同時に瞬時に共有化することによって判断していく。そのような仕組みもこのときに有効に動いたのではないかと思っています。

4.2.5 情報の信頼度と意志決定

実は私はこれがいちばんのポイントだと思っているのですが, 情報が氾濫している時代, ありとあらゆる情報がある時代に, 改めて考えてみてくださいということなのです。インターネットで見た情報に命をそのまま預けますか, 家族の命を預けますかということです。あるいは, どのような情報であれば避難しますか, どちらの方向に避難しますか。自分の命あるいは家

族の命を預けるときの判断。判断する場合は防災機関のトップ、あるいは中間のトップだけではなくて、それぞれの家庭、個人でも判断をするわけですが、実は防災にかかわる情報にはこういう重みがあるわけで、そこにかかわるような防災情報であるという意識がないと使われない。防災情報のもつ重みを踏まえたうえでどのような防災情報を発信していくか工夫する。その必要があるのではないかと思います。

4.2.6 意志決定、必要性からの情報の価値

河川関係でいくつものハザードマップを作成し公表していますが、私自身はまだまだ不十分だと思っています。1つの例ですが、黒部川という川が富山県にあります。黒部川の河口の左岸川に生地(いくじ)という地引き網を観光でしている地域があるのですが、生地より少し上流に上った地域の方の話を聞いていたら、「この辺は避難に関しては安心なんです」と言うのです。黒部川はものすごく暴れ川で、過去に渦流が扇状地のいろいろな方向へ押し寄せている、堤防が切れているのに、「どうしてですか」と聞くと、「切れてから洪水がおしよせるまで1時間余裕がある」と言うのです。なるほどなど。切れてから1時間。切れたことさえ分かれば1時間あるから、1時間で安全なところまで逃げられるということを過去の経験の中でご存じなのです。今までやっていた河川のハザードマップには、情報量としてそのようなセンスは盛り込まれていないのです。

防災情報として、そのような情報が入ったハザードマップのようなものを作ろうということで、北陸の急流河川でそのようなものをまとめました。結局、自分の命がかかわる、家族の命がかかわる、地域がどうかというときに、何を価値基準に判断するのか。要するに、単に危ないですよという情報を出すのにとどまらず、使う人がどのような情報を基に判断するのかという逆からの危険度情報というものを考えるべきではないか。知っていることを全部出しても、実際はあまり意味がない可能性があるということを防災情報では踏まえる必要があるといえるのではないかと思います。

もうひとつ、5~6年前にアメリカで300万人が政府の情報に基づきハリケーンから整然と避難したという報道が日本でされました。これは本当かなと思って現地へ調べに行って、グリーンビルという東海岸の被害があった市で防災担当の方や被害を受けた企業の方の話を伺いました。「日本で300万人が整然と避難したなんて放送されたの?」とびっくりしていました。その会議には企業の責任者のかたもいらっしゃったのですが、「整然どころか混乱でした。情報はいっぱいあった。しかし、従業員を避難させるとか、出勤させるとか、資材を仕入れて製品を出荷しなければいけないけれども、判断、意思、決定に堪えうるような情報が1

つもなかつた。結局、自分たちで社員を必要な箇所に配置して、その情報で意思決定をした」とおっしゃっていました。

防災情報の信頼感、温度感といったものの重要性が、いざとなったときに如実に現れてくるのではないかと思っています。

4.3 有珠山噴火、JCO 対応等から見た「意志決定」、「情報」、「専門家」

有珠山の例を引きながら、特に自然災害を中心に、今後、現場ではこのようなことができるようにしていく必要があるのではないかという点に少し触れてみたいと思います。

(1)専門家万能の時代、専門家不信の時代

(2)町長の叫び「学問がほしい」、専門家の参画の有無の意味

(3)縦割りこそ重要、縦割り批判は問題のすり替え

(4)危険度、安全度の程度に応じて怖がり、安心する

(5)有珠山2000年噴火の避難、一時帰宅、避難解除におけるカテゴリーとJCOの避難解除

(6)情報伝達の困難性

(7)専門用語の理解そして理解の共有化の困難性、瀬と縁、洗掘、共通に理解できるには

(8)専門用語は的確さよりも誤解さらには混乱を生む要因にもなりうる

(9)システム全体を説明できる専門家はどこに・いざというとき専門家が不可欠、いざというときに備えた専門家の重要性

(1)～(9)は、入り口として書いたのですが、(2)の「町長の叫び」というのは長野県で昭和30年代に、松代群発地震というのがあります、今は合併して長野市になっていますが、その当時の町長が「学問がほしい」と言われた。なぜかというと、「いろいろなことを言う研究者がいるけれども、おれはどのように判断すればいいのか、どのように考えればいいのか。その悩みの相談に乗ってくれる人がいない」という叫びであります。「危ない」ということはだれでも言えるし、事が起きたときに「ここまで安全」とはだれにも簡単には言えない。だから専門的知見による安全の程度、危険の程度の判断が重要で、これに基づく判断と対処が不可欠であります。

4.3.1 緊急避難の意志決定

(1) 意志決定における専門家の役割

JCO の水抜き作戦で JCO の社員の方がバルブを開けに行かれる。そして、水抜き作戦が成功し、その後避難解除を少しでも早めるために何をしたかというと、周辺に土のうを積むことによって少しでも早く解除しようとした。時間が来れば半減期の特性に基づき減っていくのですが、避難解除を早めるため軽微であっても危険性を覚悟で土のうを積んでいる人たちがいるわけです。前者は JCO の社員の方、2番目は全国の電力関係の人が応援で集まって、彼らが自分たちで運びました。そのとき、後に原子力学会の会長をされたかたが、「危険度と安全度の程度に応じて、怖がり、そして安心感を持たないといけない」と言われたことがとても心に残っています。やはり物事の性格なり、科学性のようなものを理解した人がきちんとその現象をひもといてオペレーションに生かしていく。そのようなことが必要になるのではないか。

本当に困ったとき大変な時の判断には、やはり専門家の力がないと判断できない。松代の町長もそうですし、有珠山噴火での虻田の町長もそうです。やはり、首長たちが専門家とのキャッチボールの中で物事を決めていく。そういうことが有珠で1つ典型的に行われたのではないかと思っております。そのあたりを少し紹介をさせていただきながら、次に進みたいと思います。

(2) うまくいったと評価されるが

有珠山の噴火時の対応は、ある意味で「うまくいった」といわれています。ところが、現実にはあまりそうでもない。非常に運がよかつたというのが正直な私自身の思いであります。決してけなすつもりはありませんが、すべてうまくいったと見てしまうと非常に危ないという側面が1つあるのと、それから有珠がうまくいったということが、噴火の予知ができたからということにすべて帰着してしまっていて、そこでの町長の大変さや苦しみ、いろいろな先生がたの悩みや苦労、そういうことがあまり表に出てきていないという意味です。そのところが少し整理されると、今後の自然災害、特に長期化する災害に対しては、1つの考え方の参考になるのではないかということです。

(3) 噴火前日の避難区域の拡大

噴火後年数もたって、現地には観光客や修学旅行生が随分と戻ってきています。平成12年の3月29日に緊急火山情報が出され、29日から1市2町の避難勧告が出て避難を始められるわけです。30日に緊急火山情報。そして、30日の夜に急きよもともとの避難区域

を西の方に広げたのです。これは気象庁、あるいは地理院の皆さんのが苦労されて、西の方に地殻変動が大きいという観測情報が得られ、これをもとに避難区域を広げたのです。そして翌日、31日に噴火したのです。31日の噴火は予想よりずっと西側で発生したため、何の準備もないまま、突然1万五千人が避難先・避難方法・ルート等何も決まっていない中で、避難すべき範囲と避難をすぐに行うことだけが決まったというまさに混乱の中で進みました（表-4.1）。

表-4.1 有珠山噴火初動対応経緯

3月	27日	朝	朝から火山性の地震が始まり増加
	29日	11:10	緊急火山情報：数日内に噴火の可能性大
		10:15	官邸連絡室設置
		11:00	関係省庁局長会議（支援体制、現地派遣等）
		13:00	官邸対策室設置
		午後	1市2町避難勧告発令
		15:20	道から自衛隊災害派遣要請
		17:22	壯瞥町で震度5弱（Mg4.2）（～31日、7回）
		18:55	第一回現地連絡調整会議
	30日	13:20	緊急火山情報：地殻変動確認
	31日	11:50	緊急火山情報：小有珠に亀裂、温泉町に断層群
		13:10	西山山麓で噴火
		13:21	避難区域拡大、虻田町本町等に緊急避難の実施（約1万人）
		14:00	関係閣僚会議
		14:30	非常災対本部、現地本部設置
		15:00	第1回非常災害対策本部
		17:00	ほぼ避難完了
4月	2日	16:00	長和地区等一時避難解除（2、228人）
	7日	15:00	第2回非常災対本部：観測、監視、情報伝達 避難態勢、避難所対応（情報、仮設等）等
	8日	13:00	虻田町ホタテ作業、壯瞥町一時帰宅実施 短時間帰宅方針（3つのカテゴリー）
	12日	21:15	臨時火山情報：山頂大規模噴火を示唆するデータ無

(4) 噴火直後の緊急避難

そのとき、テレビによく出てこられる北大の岡田先生、宇井先生によって、噴火してわずか10分ぐらいで、この図の避難すべき範囲と矢印の方向に避難しましょうという絵が引かれました。この1万人の中には、前日、急きよ避難したかたが避難所におられるわけです。その方々も含めて1万人の人が避難しました。結果、噴火口となった道路のわきに、北海道開発局の人が観測用のカメラを設置に行っており虻田町の職員の方が、水道管の断水になったところを補修を行っているのです。噴火にまき込まれてもおかしくなった状況下で、本当に間一髪です。本当に着の身着のままで1万人の避難がなされたわけです(写真4.1~4.2)。



写真-4.1 有珠山噴火直後



写真-4.2 避難活動

(5) 専門家の役割

火砕流の発生の可能性もある中で混乱した避難であったが、無事全員が避難することができた。そういうことがなぜ可能になったかというと、警察、消防、自衛隊、海保、建設省等能力を持つ組織役割分担する組織がそろって早めに集まっていたのですから、とにかく一気に対応できたのです。結果的に無駄となったことも含め必要なことを次から次へと対応しました。しかし、総力を挙げる体制ができていたということが 1 つです。

それから、大きかったのが、「岡田先生、宇井先生が言ったのだから信じよう」というような信頼感が地域の皆さんにあったことです。これはすごいことで、やはりあの先生がたが言うんだから危ないんだ、というような信頼感があるから避難ができた。当初、火砕流が発生する可能性があると言われていました。一般の人に火砕流があるから避難してくださいと言っても、だから避難するということにはなりませんが、「あの先生が言うんだから避難しよう」というようなことも大きな要素としてあったようです。やはり専門家、それから情報の出し方というのが、1つポイントになるのではないかと思われます。

4.3.2 カテゴリーの持つ意味

(1) 動的に見、動的の対応することの重要性

もう1つ、意外と知られていないのですが、カテゴリーという概念があります。これは何かとすると、1万人の人が避難したわけです。大半の方は数日のつもりで避難されていますから1日、2日はまだなんとか対応できるのですが、1週間、10日になると次から次へと問題が顕在化してきます。いちばん先に起きてきた中の典型が、ペットとホタテの問題です。ペットを置いて避難してきています。ペットをどうするのか、深刻です。それからホタテです。噴火湾ではホタテの稚貝が養殖されています。それが成長すると、稚貝を養殖しているいかだが沈みオニヒトデが食べてしまうのです。そうなると、海で生活している人たちが、まさに路頭に迷うことになります。生活ができなくなる。ペットとホタテをどのように守るかという真剣な議論がありまして、人の命、2次災害を考えるとそんなことはできないという意見と、それでも大事なのではないかという意見が、侃々諤々戦わされました。状況は、課題は事態の推移とともにどんどん変化します。あたり前ですが、固定的に捕らえるのではなく動的対策がとれるかが大きなポイントになります。以外と現実はできない大事なポイントです。

(2) 避難解除の困難さと動的対応としてのカテゴリー

それからもう少し時間がたつと、今度は一時帰宅、あるいは避難解除をどう実施するかが問題になりました。危険で帰れないのか、帰れるのか。ここで「単に危ないならだれでも言える、私にでも言える」となるのです。結局、危なさというのは、なぜ危ないかということがもし整理できるとすれば、そこで動的なオペレーションによる災害対策ができる。

ここでどのようなことができたかを、はしょって言うと、噴火口に近ければ近い程危険なわけです。最初はカテゴリーなどという名前はありませんでしたが、後日カテゴリーと表現される考えをもちこみました。一般的には噴火の可能性があり、危険が想定される区域を定め一切の立入りを認めない形で、対策を進めることが考えられる。ここでは噴火が起きる。噴火現象

が起きたときに、火砕流が最も危険なわけです。噴火現象が見つかって、例えば火砕流がこの地点に到達するのに 30 分かかるとすれば、30 分以内に逃げることができれば、そこに入つてもいいのではないか、一時帰宅してもいいではないかと。避難の必要な区域にランクをつけ、立入目的別に運用するとともに噴火の状況に応じて頻等に変えて運用する。単純にいうと、そういう概念です。

先生方に噴煙柱の高さ、それが倒壊し、流れ下るというようなことを考えていただきました。そして、警察、消防、海保、自衛隊の皆さんで、避難が可能な対応を検討しこのような対応ならできるではないかとの両方の組み合わせから、避難の区域を 3 つに分類しました。そして、状況の変化に細かく相対応しました。考え方はシンプルですが、それをよつちゅう改めて行くことで、課題に対応し、成果を挙げることができました。

(3) 意志決定、専門家、情報、資・機材の総合力の発揮

これはなぜかというと、雲仙のときに、警戒区域を設定するために、養鶏場とホテル等の対応に苦労されました。災害対策基本法の中の区域設定に関してはオペレーション的な考え方ではないと思うのですが、有珠の場合はそこを非常に弾力的に変えていった。まさにそこは、敢えて言えば日々、時々刻々と警戒区域を変えていったと言っていいのかもしれません。このような対応というものが、意味を持っていたのではないかと思っています。三宅島や山古志村での長期の対応があります。こういった対応ができるケースとできないケースがあると思います。

4.4 これからの危機管理

これからの危機管理を現場で考えていくときに、どのようなことを意識して、考えてやっていくのかということで、少しまとめてみました。

4.4.1 防災の正四面体の構築

1 つは、先ほどマスコミの話も出させていただき、専門家の話も出させていただいたのですが、これは北大の岡田先生が、みんなでこの方向ですすめようと言われたことで、「防災の正四面体」というのがあります(図-4.3)。

市民がたまたま中間にありますが、これは専門家が真ん中にあってもマスコミが真ん中にあってもいいわけです。ですから正四面体ですが、地域(住民)、専門家、情報(報道機関)、行政の四者の共同責任といいますか、連携しての体制ができない限り、現実のときにうまく動けないのではないか。私はマスコミのかたがたとも様々な議論をさせていただいているの

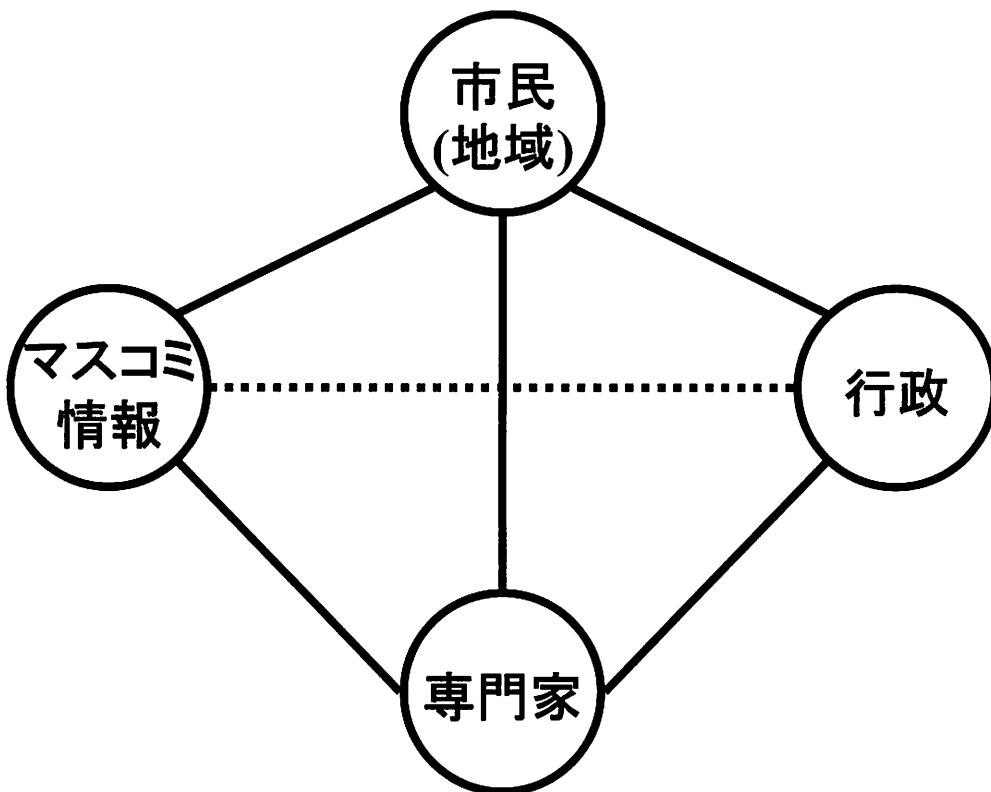


図-4.3 防災の正四面体

ですが、実はマスコミの皆様も災害対応において、大きな役割をもっておられるまさに当事者であると思います。マスコミのかたがどのような報道をするかによって、被害が変わるというようなところがあるわけです。ですから、マスコミのかたも非常に気にされていますし、勉強されています。そのような意味でも、このような連携が、それぞれの地域なり、単位でできていけばということです。

たまたま、苫小牧市で正四面体の連携をめざす集まりがあり参加しました。こういった正四面体の体制というのが有珠山周辺でできてきていて、今度は樽前、苫小牧市を中心にやっているという動きに広がってきています。現地への対応は、もちろん市町村単位ということもあるのでしょうか、災害は市町村単位では起きないわけなので、先ほどの有珠山のときもそうですし、行政単位を否定するわけではありませんが、そういった行政単位を越える地域のつながりというようなものもこういった場の1つの在り方ではないかと思っています。

4.4.2 意志決定からの危機管理の構築

いちばん困ることは何か、何が出来ないかを知る。それからもう1つ、「NHKと30分」のところで話したのですが、何が困るから発想するというのがもう1つの防災・危機管理にあるのではないか。それは市長の立場、社長の立場、隊長の立場、村長の立場なり、いろいろとあ

ると思いますが、先ほどもご質問がありましたが、A というところを助けるか、B というところを助けるかという場面に遭遇しました。もちろん、両方助けられればいいのですが、無理な時が大変なのです。そのようなときに、今の日本の一般的なやり方だと、意思決定ができずに多分両方だめにする可能性があります。

マイナスとマイナスの選択の困難性、すべてに満点を目指せない。要するに、プラスとプラスを評価する日常性の世界から物事が発想されていますから、マイナスとマイナスのどちらを取るかという発想がふだんの防災体制などの中にはないのです。目の前の 5 人の人が大変だと。そちらは 100 人の人が大変。例に 100 人の人を助けられる可能性が全くなければ、5 人を助ける。そのような究極の選択のようなものが実は求められているのですけれども、それを言った途端にけしからんとなってしまう。しかし、事が起きたときには、瞬間、瞬間でそのようなことが求められているわけです。そうすると、最も判断に困ることは何か、嫌なことは何かということから、防災計画なり、防災体制を見直すと、何が必要かということになるわけです。

苫小牧市では、国土交通省の北海道開発局と一緒にになって、樽前山から火碎流が出てきたときに、高速道路の盛土の下を通っているトンネルの穴を無人化施工で埋めることを考えています。多少なり、予兆があった場合、無人の建設機械を持ってきて、高速道路の盛り土の下の穴を埋めてやろうと。そうすると火碎流の流下を防げるあるいは遅くできると。そのようなことを言つたら、公団の関係者はこまると言われるかもしれません。そのように本当に大変なときには、どのような方法論があるのだろうと使えるものは使う。あるいは、どちらを守るのかのような物事の判断からものの組み立て方を考えていく必要があるのではないかと思っています。

4.4.3 『CPX(Command Post Exercise)』の重要性

さらに、常時はどうしても手段にこだわり、手段が目的になっていることがままあります。やはり究極の判断意思決定をしなければならないときには、中間が全部飛んで、どちらを選ぶかということになると思います。日常を非日常に変換する必要がある。そのための訓練が非常に重要なわけです。

よくいわれるのですが、日本の訓練は訓練になっていない。なっていないという意味は 2 つあります。1 つは、訓練を受けるべき人が訓練を構築している。つまり、いざというときに意思決定をしなければいけない人が訓練をするものですから、訓練を受けられないという問題です。もう 1 つは、水防演習など、現場で実際やるような演習はものすごく大事ですが、意思決定を問う演習、最近、図上演習などいろいろいわれていますが、私は個人的には CPX(Command Post Exercise)、指揮所演習、指揮官がどのように判断するかという訓練が、

この訓練の本質ではないかと思っています。CPXは、マイナスとマイナスのどちらのマイナスを取るのかというような判断をする力を絶えず養い、事態が発生してからでは対応が不可能あるいは極めて困難なことはあらかじめ日常的に準備しておく。これはむしろ防災の専門家が求められることなのだろうと思いますが、それが2つめのポイントです。

4.5 災害応急対策の体制と技術の構築

現在私の勤務する建設施工企画課は建設機械に関する業務を所掌しており省庁再編前は、建設機械課という名称でした。昨年の災害で信濃川の河岸で親子の乗られた車が埋まってしまって、ハイパーレスキューが救出に活躍されました。その後、土砂をとりのぞくため無人の油圧ショベルが出てきましたが、あのような無人化の機械も担当しています。これは1969年に富山県の常願寺川で、川の中の危ないところの土砂の掘削とか、立山の砂防のカルデラの上で土砂崩壊の中で工事をするというような危険な箇所での工事方法として開発され、雲仙噴火で更に開発が進みまして、有珠でも使われた無人化機械が、今回も登場したわけです。山古志村の地すべりによる河道埋塞現場である東竹沢でたまたま水を吐くためにポンプが入って活躍しました。「まだ水がはけないのか」と多くの方が、まだかまだかと感じたのですが、あのようなポンプを全国から集めて、送り込むようなお世話をすることも担当しております。

このようなところを見ていくと、自然災害を中心に、機械などの災害応急対策技術のようなものをもっと整備していく必要があります。曾野綾子さんが災害現場、ボランティアの皆様のご苦労を御覧になり、狭い路地からガレキ等を運び出す小さなダンプがあればとの思いから「何とかならないのだろうか?マイクロダンプって無いのだろうか?」とおっしゃったそうです。私は間接的に伺いました。昨年の秋から、新潟と福井、それから京都で現地のニーズの調査に入っています。災害対策で、現地で求められているのは何か、あるいは、求められている応急対策技術は何かということです。今回、スマトラの地震でもそうですが、がれきの処理にすごく時間がかかります。大変なのです。水害のときにも大量のがれきが出ます。ああいったものを処理する方法論。あるいは床下浸水だから我慢したらとおっしゃる河川の専門家のかたもおられます。床下浸水であっても被災者の立場になれば大変なのです。たとえば床下に泥がたまります。全部人力でかきだしているのですが、建設機械を使いますと、歯医者の治療のイメージで、水をぱっと出しながら、吸い取っていくことができる可能性があります。既存の災害対策の中で応急技術のような概念が明確にないことも理由のひとつと考えますが、もっといろいろなものができる可能性があるにもかかわらず取り組みが不足している。そのところを今、組み立てようと進めています。国土交通省の地方整備局で準備しているい

いろいろな災害対策機械が市町村にも貸し出されて、災害の現地で活躍し市町村長にも大変喜んでいただいている。もっと進められないかと、今災害現場でのニーズ調査をし、どのように組み立てていこうと考えています。

もう 1 つ、山古志村の河道埋塞現場ではもっと早く対応できないのかと、先輩からも意見をいただきました。あそこの土は崩れるのではありません、水に溶けるのです。溶けて、一瞬にして足元がなくなっていく。ですから、水位が土の山の上を越える前にポンプで早く排水し水位を下げないといけない。200 万立方メートルが下流に流れたら大変です。あのような事態を事前に想定して、ただ想定するといつても 100 点満点の計画でなくとも 60 点あるいは 40 点でいいから、このような方法を考えておこうというようなレベルの災害対応の技術というものを少し整理していくことが私どもの今の役割としてあるのではないかと思っています。

北陸で勤務しているときに、都道府県あるいは市町村と、私ども国土交通省の特に地方整備局は、河川等の計画や予算を通して関係があるのですが、このような防災体制を通じてというのは意外と疎遠なところがあります。土木どうしの間にはありますが、消防防災や危機管理とは必ずしも日常的に十分連携を図っている状況ではないわけです。前富山県知事が「やろう」と言っていただいて、国、県、市町一緒に図上演習を行いました。私どもの組織というのは、水と土の専門家、技術屋を抱えていますから、そういう意味では非常にお役に立てる。資機材も持っています。そのような一緒になって対応できる体制を作つていければということで、富山県と具体的な演習をしたり、記者の皆様にも参加していただきました。新潟でもやろうと計画していたらその前に、実際に災害が起きました。専門家が自然災害の場合にも重要な役割を担います。資機材も国土交通省でも相当準備し保有したりすぐに手配できる体制も整えております。さらに通常の建設機械に災害対策用に工夫したアタッチメントを付けるだけで多様な場面で使える可能性があります。さらにニーズとシーズが合っていない場面もあり調整できる場が必要です。これだけ予算も厳しい時代ではありますが、だからこそやっていかなければいけない。重要なテーマになってきているのではないかと思っています。

少し長くなってしまったが、私のほうからは、まさに災害現場から見てどのようなことが問題なのか、今後の対応の方向、そのような形で、話をさせていただきました。どうもご清聴ありがとうございました(拍手)。

(天野)

ありがとうございました。

5. 最近の安全問題と 21 世紀の安全

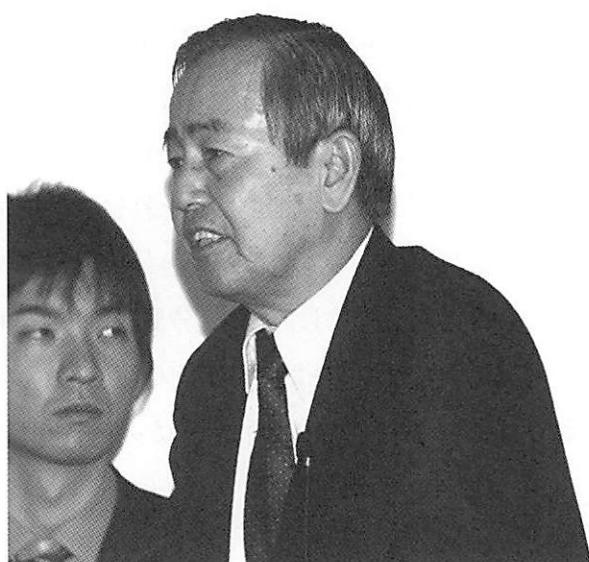
田村 昌三（東京大学名誉教授、横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター客員教授）

略歴

田村 昌三 (たむら まさみつ)

最終学歴：東京大学大学院工学系研究科燃料工学専門課程博士課程修了

昭和 44 年 4 月	東洋紡績株式会社 入社
昭和 51 年 12 月	東洋紡績株式会社 退社
昭和 52 年 1 月	東京大学工学部反応化学科講師
昭和 55 年 2 月	東京大学工学部反応化学科助教授
昭和 55 年 9 月	米国ルイジアナ州立大学化学科客員研究員
平成 2 年 7 月	東京大学工学部反応化学科教授
平成 6 年 4 月	東京大学工学部化学システム工学科教授
平成 7 年 4 月	東京大学大学院工学系研究科化学システム専攻教授
平成 11 年 4 月	東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻教授
平成 16 年 3 月	同 定年退官
平成 16 年 6 月	東京大学名誉教授
平成 16 年 7 月	横浜国立大学大学院安心・安全の科学研究教育センター客員教授



(天野)

それでは、最後の演題になります。「最近の安全問題と 21 世紀の安全」ということで、東京大学の名誉教授であり、横浜国立大学の客員教授でもある田村先生からお話を頂きます。

簡単に田村先生の経歴をご紹介します。昭和 44 年に東京大学博士課程を修了、東洋紡績に入社されて、52 年に東京大学に反応化学科の講師ということで戻られたのですが、その後、助教授を経て、昭和 55 年から昭和 57 年までアメリカのルイジアナ州立大学化学科に客員研究員として行かれ、平成 2 年に東大教授になられ、平成 16 年、東京大学大学院新領域創成科学研究科の環境学専攻教授ということで定年退官され、名誉教授になられて今に至っております。

(田村)

大変ご丁寧なご紹介をいただき、ありがとうございました。天野先生から、何か話題を提供するようにというお話がございまして、私は安全のことには多少かかわっているものですから、最近起こっているいろいろな安全問題についての私の思いとか、そういうことを踏まえたときに、これから安全というのはどのように考えたらいいのだろうかということについて私見ですが、話題提供をさせていただきまして、種々ご批判、ご意見を賜れればと思っている次第です。

5.1 はじめに

最近の安全問題について先ほど来いろいろなお話がありましたが、今日はその安全問題と、私なりに思う安全問題の背景、そしてそれを踏まえてのこれから安全をどのように考えたらいいのかについてお話しさせていただきたいと思います(図-5.1)。

最近、いろいろな災害が非常に頻繁に発生しています。自然災害である台風による、あるいは地震による災害、そして産業災害もここ数年、非常に頻発しているのが実情ではなかろうかと思います。我々はこれから、そういう災害の低減のためのいろいろな努力をしていかなければいけないわけですが、それについての取り組みは、先ほど来お話を伺っておりますと、自然災害あるいは産業災害とも基本的なものについてはかなり共通している部分もあるのかという気がしますし、また、分野固有でやらなければいけない問題もあるのではないかと思います。今日のこのような場での議論というのは、今後災害に対する取り組みを考えいく上で非常に貴重なものになるのかなと、そんな感じがしております。

我が国に生じる災害への取り組み

1. 我が国における最近の災害

自然災害：台風、地震

産業災害

2. 災害への取り組みの推進

災害への取り組み

1) 基本的考え方：分野共通

2) 分野固有のもの

3. 最近の安全問題と21世紀の安全：産業安全(化学安全)の視点

最近の安全問題と背景

21世紀の安全

図-5.1 我が国に生じる災害への取り組み

私は産業安全という観点からの話題提供をさせていただきますが、産業安全の中でも特に化学安全が中心になるかと思います。そうしたお話をさせていただきながら安全問題全般について考える場になればと思っております。

5.2 最近の安全問題と背景

最近の安全問題には、原子力の問題、宇宙開発関係の問題、化学物質問題、社会問題などがあります。先日、宇宙開発については見事に H2A の打ち上げが成功しましたが、長い間だいぶ苦労されておられました。化学物質関係についてもいろいろな災害がここ数年の間に起こっています。さらには最近の新聞やテレビをにぎわせているような社会問題、これも考えなければいけない非常に重要な問題ではないかという気がしております。先ほど来のお話と重複するかもしれませんのですが、2~3 の例についてお話をさせていただきたいと思います(図-5.2)。

例えば、原子力関係について考えてみると、アスファルトの固化処理で、火災爆発事故が発生しました。また、先ほど来いろいろと話題なっております原子力の臨界問題、その他、種々の問題が最近発生しております。

1 つの例えとして、アスファルトの固化処理の問題について少し見てみます。ご承知のように、原子力という観点からは恐らくいろいろなことを考えて、安全ということに対応してきた

最近の安全問題と背景

最近の安全問題

1. 原子力関係

- 1) アスファルト固化処理 : 安全意識、安全知識
- 2) 原子力臨界問題 : 安全意識
- 3) その他 : 安全意識、安全知識

2. 宇宙開発関係

- 1) H2ロケット : 安全意識、安全知識
H2Aロケット
- 2) M5ロケット : 安全意識、安全知識

図-5.2 最近の安全問題(原子力・宇宙開発関係)

のではないかと思いますが、我々、化学安全をやっているものの視点から見ますと、系としては非常に怖い系だなと思うわけです。ご承知のように、放射性廃棄物を処理しますと、そこで硝酸塩、亜硝酸塩などの酸化剤ができます。一方、アスファルトは可燃剤です。酸化剤と可燃剤をエクストルーダー(extruder)で 180°C ぐらいの熱とシェアーをかけて混ぜるわけです。ケミストから見ますと、これは非常に怖いプロセスです。しかも放射性廃棄物ですから、いつも同じものが入ってくるとは限らない。また、かなり幅が広い濃度のものが状況によっては入ってくる。可燃剤のアスファルトも純物質ではなくて、いろいろな炭素数が異なる構造の異なる炭化水素が入っているものです。そのように不確定なばらつきを持った可燃剤と酸化剤を熱をかけてシェアーをかけて混ぜるというシステムが固化処理のプロセスですから、非常に怖いプロセスだと我々はつくづく思ったわけです。

私も実は、フォローアップ委員会に参加させていただいておりまして、もしまだ日本でこのプロセスを使うということになれば、そのあたりの条件その他を十分に検討して、シビアにしっかりとコントロールしない限り、また同じ問題を起こすのではないかと思っていたわけですが、幸か不幸か、このプロセスは日本では使わないことになって、安堵したわけです。

そのように、放射線漏洩というある専門の分野の観点からは安全について万全の体制が取られていても、別の視点から見ると非常に怖い場合があります。例えば、こういった処理施

設で火災や爆発が起こり、それによって建物や施設の崩壊等が起こりますと、もっと激しく放射線漏洩が起こるわけです。そういう意味でも、いろいろな視点から安全を考えなければいけないということを痛感した例です。これからは、いろいろな視点からの意見に耳を傾けながら、安全ということを考えていくことが非常に重要ではないかと思っている次第です。

JCOについては、先ほど来お話をありましたので、私は特にコメントをすることはないのでですが、一言あえていうとすれば、人間は慣れてくると危険に対する感性が希薄になってきますし、そこに1つの大きな盲点があったのではないかと思います。一方では、ものを急いで仕上げなければいけないため効率が期待されます。そういう状況の中でやらざるをえない。そこで安全に対する意識がつい希薄になった。そこに大きな問題が発生したのではないかという気がするわけです。

宇宙開発関係については、数日前、H2Aの打ち上げの成功があり、非常によかったです。H2ロケット、あるいは固体ロケットも含めて、数年間、非常に苦労があったわけです。こういったマルチエレメントを含むシステムについては、すべてについてチェックを十分にするということはなかなか難しいことです。しかも一方では、日本は早く世界に追いつけという非常に大きな期待がかけられて、急いで成功しなければいけない。そういう環境の中で、末端の要素にまですべてに気を配るということはなかなか難しかったわけですが、

最近の安全問題と背景

最近の安全問題

3. 化学物質関係：物質危険性の知識、安全意識

- 1) 過酸化水素水溶液爆発（輸送）
- 2) ヒドロキシルアミンの爆発（製造）
- 3) 煙火の爆発（製造）
- 4) RDF火災爆発（貯蔵）
- 5) タンク火災（貯蔵、地震）
- 6) ガスホルダー爆発（貯蔵）
- 7) ゴム火災（製造）
- 8) 環境ホルモン問題 * : 安全知識

4. 社会問題：安全倫理

* 安全意識、安全倫理、安全知識、安全管理体制に問題

図-5.3 最近の安全問題(化学物質関係・社会問題)

いろいろな苦労を乗り越えて今回見事に成功したわけです。そういった意味では、マルチエレメントを含むようなシステムの安全問題というのは非常に難しいということを痛感しました。

次に、最近の化学安全問題です(図-5.3)。もう随分前の話になりますが、30%の薄い過酸化水素水を積んだタンクローリーが首都高を走っているときに爆発しました。いろいろと調べてみると、その前にタンクの中に積まれていたものが過酸化水素の分解を促進するもので、その洗浄が必ずしも十分に行われず若干残っていたものが過酸化水素の触媒的な分解を促進したといわれています。

考えてみると、輸送業者や倉庫会社はいろいろな危険物を扱うわけです。そこには、もちろん危険物の専門家がいるわけですが、彼らが扱うものすべてについて、しかも不純物による触媒的な分解というところまで知識を持つということは難しい問題ですし、まず不可能なことではないかと思うわけです。メーカーではその物質については非常に詳しい情報を持っていますので、そういうところが倉庫業者や輸送業者に的確な情報を流していくということをうまく考えていかない限り、またこういった問題は起こるのかなという気がするわけです。情報がうまく通じるような仕組みをいかに作っていくかということをこの事故を契機として考えなければいけないのではないかと思います。

ヒドロキシルアミンというのは事故当時日本の法律では毒劇物の劇物に該当するということで、危険物にすらなっていなかったのですが、これが爆発事故を起こしました。そして4人が亡くなつて、周辺住民の非常に多くの方が被災しました。流通しているものは50%の水溶液で、これ自身は消防法の危険物に該当するぎりぎりぐらいの程度の危険性です。実際に再蒸留しているところで扱われているのは80~85%ぐらいの水溶液で、これは爆発しますとトリニトロトルエンという爆薬に近い程度の爆発威力を持っているということが分かったわけです。

物質を取り扱う際には、それがどのような危険性を持っているかということがきちんと分かつた上で扱えば、それなりの扱いができるわけです。ところが、毒性という観点から劇物相当の物質であるということで扱ってきた。もちろん当事者はある程度危険性については知っていたと思いますが、危険性に関する情報を十分に得て扱っていたかどうかについては疑問が残るわけです。

ヒドロキシルアミンは、半導体の洗浄剤や、あるいはこれの硝酸塩としたものは原子炉の洗浄剤として非常に貴重なもので、この工場のものは世界で最も優れた高純度の技術であるといわれていました。不純物を少なくするために再蒸留をやるわけですが、その再蒸留の際に再蒸留塔で爆発が起つてしまつたということです。

残念ながら、その 1 年前に同じような事故がアメリカで起こって 5 人が亡くなっています。今現在はドイツの化学会社が世界で唯一作っているという状況です。こういったヒドロキシルアミンのような化学物質についても、危険性をきちんと知ったうえで、それなりの扱いをするということが非常に重要です。

花火の事故もありました。鹿児島の花火製造業者が花火を製造しているときに爆発事故を起こし、10 人が亡くなりました。ご承知のように、花火は酸化剤と可燃剤を混ぜて、その燃焼反応を基本として、それに例えば色を出す色火剤などいろいろなものを配合して効果を現すというものです。したがって、もともと酸化剤と可燃剤の燃焼反応がベースになっているわけですから、取り扱いをきちんとした限り、そういう問題を起こす可能性が非常に大きいわけです。

この事故は製造の段階ですが、消費の段階においては、花火というのは、多くの人に来ていただいて鑑賞していただくものです。打ち上げ時に、もし事故が起りますと、一般の方に非常に大きな影響を与えててしまう。それだけに安全ということに関しては万全の対応をしなければいけないということです。これは製造中の事故ですが、日本の昔からの伝統で、やけどの 1 つや 2 つは花火師としての勲章であるという思いもあったのかどうかは知りませんが、危険性に関する意識が必ずしも十分ではなかったというところに大きな問題があったのではないかという気がします。

RDF の火災爆発事故については、先ほど鶴田さんからお話をございましたが、RDF は夢のごみ処理対策として非常に大きな期待をかけられたものです。ところが、廃棄物には実はいろいろなものが入っています。純物質であれば危険性に関する情報なども比較的得やすいわけですが、いろいろなものが入っていますと、危険性についても、なかなか簡単には分からぬし、複雑です。そういった状況の中で、発火・爆発という点からの十分な危険性に関する情報もないまま、夢のごみ処理対策として前にどんどん進んでいったというところに、一つの大きな問題があったのではないかと思います。

平成 15 年 10 月現在、RDF、RPF を合わせて約 231 の施設、229 の事業所がありました。そこで発熱、発火を経験した件数は、なんと 66 の施設で 79 件ということですから、極めて多くのところで非常に怖い、危険な状況を経験しているということです。例えば RDF 等の発熱や発火の発生頻度は、1 年に一施設当たり 5×10^{-2} 件ということで、通常の危険物施設の約 100 倍以上の割合で発生しています。

廃棄物には、いろいろなものが入っています。その発火・爆発の危険性は非常に複雑になってきます。しかし、それをきちんと理解したうえで扱っていかない限り、また事故を起こしてしまうという問題があります。

2つ目は、これは RDF に限らず、廃棄物の処理は、通常は大企業がやるというケースは比較的少ない。下請けの企業が請け負ってやるというケースが多く、廃棄物として渡されるとときには、その中にはいろいろなノウハウが入っていますから、十分な情報は与えられない。そのような状態で扱わざるをえないというような問題があります。そもそも危険性が大きいところに、情報が不足している。そこに非常に大きな問題があるのかなという気がします。

3つ目は、安全化処理をしていく際、それだけ難しいものだけに、非常に高度なレベルの安全技術が要求されるわけですが、必ずしも十分な技術を持っていないところがやっているケースが多いということで、それだけ問題が起こりやすいということがあるのでないかと思います。

環境ホルモンの問題は非常に難しい問題です。今まで申し上げてきた災害事例などについては、危険性に関する知識を得ることは、最近では情報が非常にたくさんありますので、安全意識があればその知識をかなりうまく使うことができるわけです。環境ホルモンの問題についてはなかなか難しい問題があつて、次の世代、あるいは次の次の世代になってみないと分からぬといふこともあります。予見することが難しいわけです。そうはいっても、やはりこういった問題を予見していく技術を構築していくなければ、また同じ問題を起こしてしまうということで、今後予見する技術を構築するということが重要な課題になってくるかと思います。

多くの場合は、安全意識を持つということと、今ある安全知識をきちんとうまく活用していくということによってかなりの事故が防げるのではないかという気がしております。

事故などの直接的な原因としては、安全意識であり、安全倫理であり、安全知識であるわけですが、その背景として、やはり我々が考えてみなければいけないことが、幾つかあるのではないかと思います(図-5.4)。

最近、我々の生活が非常によくなってきたということは事実だと思いますし、一方、産業の高度化はどんどん進み、多様化、複雑化してきていますし、日本の特に製造業については極限状態まで切りつめてやっているという実態があるかと思いますし、国際化がどんどんと進展しているという状況があります。そのような状況の中で、人自身のものの考え方が変わってきたいることもありますし、社会自身も変わってきているということが、やはりあるのではないかという気がします。

例えば、最近ではよくいわれるところですが、少子化で、しかも生活レベルが非常に高い状況の中で子供たちは育っています。常に安全な環境の中で生活してくると、危険に遭遇する機会が非常に少なくなっています。危険に遭遇する機会があれば、危険に遭遇したときにそれを避けるためにはどうすればいいかという知恵がおのずと身につくわけですが、最近ではそういうことがだんだんと少なくなっています。

最近の安全問題と背景

安全問題の背景

生活の向上、産業の高度化、多様化、複雑化、極限化、国際化：人、社会の変化

1. 少子化と安全環境：危険経験小、危険への感性低下
2. 値値観の多様化
3. 産業の高度化、多様化、複雑化、極限化、国際化
 - 1) 物質、材料、プロセス：潜在危険増大
 - 2) 分化・専門化・コンピュータ化：全体不明、内容不明
 - 3) 合理化・リストラ：内容がわかる経験者不足、ベテラン不足、技術伝承困難
4. ゲーム感覚

図-5.4 安全問題の背景

我々の子どものころを振り返ってみると、野山を駆けめぐってけがをして、痛さを知って、けがをしないようにするためにどのようにすればいいかという自分なりの知恵をいろいろと身につけてきたことがあるわけですが、今はある意味では非常に恵まれた環境の中で育っていますから、危険に遭遇する機会が少なくなっています。そうしますと、おのずと危険を避ける知恵、危険に対する感性、そういうものがだんだんと低下してきます。

そうしたことがいろいろな最近の安全問題の 1 つの要因としてあるのではないかでしょうか。先ほど申し上げてありますように、最近、情報というのは多くのものがあります。ですから、危険に対する感性や意識があれば、その情報をうまく使えるのではないかという気がします。そういう意味で、感性が低下してきているというのは非常に大きな問題かと思います。

よくいわれることは、例えば昔はベテランの方が化学プラントなどをずっと回られて、においとか、音とか、そういうことを感じながら、「これはちょっと危ない」ということを感じて、それなりの適切な対応を取ってこられた。ところが最近は、現場を歩いてもそういう問題点がなかなか見つけられない。最近は技術の伝承などいろいろなことがいわれておりますが、そういうことも考えてみなければいけない問題の 1 つではないかと思います。

2 つ目は、価値観の多様化ということです。時代、あるいは社会の仕組みそのものが変わってきたこともあるのですが、かつてはわが社のためにということで一生懸命にやってきたわけですが、最近は組織の中でそのようなチャンスが与えられる機会も少なくなっています。

そうなると、むしろアフターファイブをいかにハッピーに過ごしていくかということに重点を置いていくという人たちもだんだんと増えてきているというのも偽らざる事実ではないかと思います。そういう中で、これからどのようにしたらいいかということも、我々が考えていかなければいけない問題ではないかという気がしています。

3つ目は、産業の高度化、多様化、複雑化、極限化、国際化などたくさん並べてしましましたが、日本のものづくりというのは今、非常に厳しい状況にあるのではないかという気がするわけです。そのような中で、そこで扱う物質や材料、あるいはプロセス自体も非常に複雑になっています。そういう意味で、潜在危険は非常に大きくなっているということは間違いない事実だろうと思います。

そして、システムが非常に複雑なメカニズムになってきますと、仕事も作業も分化あるいは専門化せざるをえない。あるいはコンピュータを導入しなければいけないといった中で、全体像が分からなくなってきたということが1つあるかと思います。何かあったときに、コンピュータ化されることによって、中身が分からない。うまくいっているときは非常にいいのですが、何かあったときにどうしていいか分からない。昔、我々がまだ若いときは、車なども自分でボンネットを開けて修理したことがあります。アメリカに行って、アメリカで中古車などに乗っていますと、しおりゅう故障して、修理工場に持っていくともなかなか直らない。彼らがやることは、パーツをどんどん取り替えていくということで、「これがダメなら、次はこれを替えてみましょう」ということで、こちらがコントロールしないと幾らでもお金がかかってしまうという状況でした。

だんだんと中身が分からなくなってきたというものが今の状況ではないでしょうか。特に、中身をよく分かっていたかつてのベテランの方などがだんだんといなくなってきており、まさにこれから中身が分からなくなったときにどうするかというあたりも、考えなければいけない重要な問題ではないかという気がしております。

ゲーム感覚というのは、最近の社会問題などを見ていますと、ある時、テレビを見ていてがっくりしたのですが、人が死ぬということはどういうものか知りたかったということで簡単に人を刺してしまうとか、そのような状況が今頻繁に見られるようになってきました。これと直接結びつくかどうか分かりませんが、よくいわれているのは、小さいときからゲームに接してきますと、ゲームというのはいつでも簡単にボタンを押せばすぐにリセットができる。我々の年代というのは、ボタンを押すときに、「もし間違えたらどうなるだろう」ということを考えますと、なかなかそのボタンを押せない。そういう意味ではなかなかパソコンが上達しないのですが。最近は、間違えたら簡単に押し直すという感覚が身についている。ですから、ある種の行動をするときに、行動した結果がどのような影響を与えるのだろうかというあたりに関する思いが、か

なり希薄になっているということも考えておかなければいけない問題ではないかという気がします。

5.3 21世紀の安全

そういった中で、これから 21 世紀の安全ということを我々は考えていかなければいけないわけです。特に 21 世紀は成熟期に入っており、いいものを安く作ることは当然ですが、同時に、ものを作る行為、あるいは作ったものが人や社会や環境に対して悪い影響を及ぼさないようなものでなければいけない。つまり、調和した技術というものをこれから考えていかなければいけないわけです。21 世紀は、調和した技術でないと存続しえないのでないかと思っていますが、そういった中で、1 つの重要な要素として安全ということを我々は考えていかなければいけないという気がしています(図-5.5)。

そのためには、1 つ目は、安全の基本を 1 人 1 人がしっかりと理解するということが、まず重要なことだと思いますし、そのためにも、2 つ目として、安全教育・啓発をこれから大いに推進していかなければいけないのではないかと思っております。3 つ目は、それができるような

21世紀の安全

安全調和型社会における安全

**生産活動における
原材料、製品、プロセス、システムおよび関連技術 :**
ヒト、社会、環境との調和

1. 安全の基本の理解
2. 安全教育・啓発の推進
3. 安全環境の整備

図-5.5 安全調和型社会における安全

環境をこれから構築するということが大事なことではないかという気がしております。それについて少し時間がある範囲内でお話をさせていただきたいと思います。

まず安全の基本の理解です(図-5.6)。大事なことはリスクというコンセプトを多くの人が理解するということで、それがまず基本ではないかと思います。リスクというのは、我々の分野では発生確率とその影響度の積で表しておりますが、リスクを定量的に理解する、つまり客観

21世紀の安全

安全の基本の理解

1. 潜在危険とリスク
 - 1) 潜在危険
 - 2) 潜在危険の顕在化とリスク
 - 3) リスク：危険発生確率と被害度
2. 安全化
 - 1) 潜在危険の認識
 - 2) リスクの存在の理解：絶対安全はない
 - 3) リスクの低減
 - 教育の推進と科学の進展
 - 経済的負担：安全の向上と投資
 - リスクの社会的許容
 - 4) ベネフィットとリスクに基づく科学的議論と決定
 - 化学物質問題(PRTR)

図-5.6 安全の基本の理解

的に理解する。それが出発点ではないかという気がするわけです。そういったことをベースにして安全化を図っていくためには、まず、危険に対する感性を高めることが大切です。

2つ目には、リスクの存在に対する理解を多くの人がしていく。日本の場合、絶対安全ということがいわれてきたわけですし、また、かつてはそれがかなりうまくいった時代もあるわけです。先ほど来ておりますいろいろな問題等々を見てみると、絶対安全というようなものの考え方ではこれから安全というのは難しいのではないかと思います。リスクはあるのだということを前提にして、リスクを低減するためには具体的にどのような行動なり、どのような措置を取ったらいいのかというあたりを議論するということが大事ではないかと思っています。

絶対安全などといっていますと、周囲は常に絶対安全なのだという錯覚に陥ってしまい、ますます危険に対する感性がなくなってくる。あるいは、何か問題があっても、絶対安全という言葉が大前提にありますと、問題提起もなかなかしくいような環境になってしまうこともありますので、むしろリスクはあるのだという前提のもとに、そのリスクをどのようにして低減できるかということを考えるべきではないかという気がします。

そのリスクの低減については、先ほどの安全意識の話もありましたが、教育が非常に重要な役割を担っていると思います。また科学の進展がリスクの低減に非常に大きく貢献すると考えられます。そのリスクを低減するためのいろいろな手段には、当然それに伴う経済的負

担がかかるつでまいります。横軸に投資額、縦軸に安全のレベルを取りますと、確かに投資額が多くなりますと安全のレベルは向上するわけですが、決して 100 にはならない。100 に近くすることはできるけれども、100 にはならない。では、どこまで投資して、どこまでレベルを上げていかなければいけないかというのは、その時代の社会の判断にゆだねるべきではないかという気がします。もちろん社会の安全のレベルが上がれば、高い安全のレベルということが世の中の判断として与えられます。

もう 1 つ大事なことは、リスクもあるわけですが、一方では、我々は非常に多くのベネフィットを受けているわけです。デシジョンをするに当たっては、ベネフィットとリスクということをベースにして、客観的に判断するということが大事ではないかと思います。往々にしてリスクの主張だけがあって、ベネフィットをつい忘がちであるということがあります。やはりこれはバランスの問題であって、ベネフィットとリスクをきちんと考えたうえで、最終的にこれはリスクもあるけれども、これだけのベネフィットがあるということで GO という判断をする。あるいはベネフィットはあるけれども、これだけのリスクがある、だからこれは今の時点では着手すべきではない。そういういたベネフィットとリスクということをベースにして、できるだけ客観的な判断をしていくということが重要ではないかと思います。

そういうことを多くの人が理解をして進めていくということが、これから非常に大事なこと

21世紀の安全

安全教育・啓発の推進

1. 安全教育・啓発の内容

1) ベネフィットとリスク

ベネフィットとリスク：科学的議論、決定の共通のツール

2) 安全倫理と潜在危険への感性

3) 安全知識

基本的知識：一般

専門的知識：化学技術者・研究者

2. 安全教育・啓発の場

各段階での適切な安全教育・啓発

1) 家庭教育

2) 初等、中等

3) 高等教育

4) 技術者教育

5) 市民教育

図-5.7 安全教育啓発の推進

ではないかという気がするわけですが、そのためには安全教育・啓発を推進していくことがいちばん大事なことではないかと思います(図-5.7).

その安全教育・啓発の中身というのは、ベネフィットとリスク、安全倫理と潜在危険への感性を高めるような教育、そして基本的な安全知識、そういったことを身につけるということが非常に大事ではないかと思っております。こういった教育については、我々は大学で安全教育をやっているわけですが、大学だけでやれることというのは限られています。そういった意味で、家庭から始まって、初等、中等、高等教育、社会人教育あるいは市民教育、技術者教育、そういう各段階でそれぞれやるべき安全教育があるのではないかという気がするわけです。各段階できちんとした安全教育ができていけば、安全の基本に基づいたディスカッション、感情的な議論でなくて客観的な議論、あるいは自らが的確な判断ができる、そういった素養が身についてくるのではないかと期待しております。

安全教育・啓発の推進ですが、大学でも安全教育をやらなければいけないということで、私は化学の出身ですから、化学安全という観点で大学の安全教育を何とかレベルアップしようと思っています。大学の場合は人材育成の場でもあります。将来社会へ出て、安全や環境についての基本的なことをきちんと理解したうえで、理工系ですと研究者として、あるいは技術者として活躍してくれるということが必要なわけで、基本的には、安全や環境についての最低限の理解をきちんとしてもらわないといけないということです。もう一つは、大学も一事業所として、産業界と同じように社会的な存在としての安全の管理をきちんとやっていくというのは当然のことです。かつては大学は甘やかされていましたが、今、それが法人化によって厳しく要求されてきています。

そういったことを推進していくためには、やはり大学の安全教育の中心になっておられる方、あるいは安全管理の中心になっておられる方、そういった方々にまず問題意識を持ってやっていただくということが大切であるということで、夏休みの 2 日間、日本化学会に来ていただいてスクーリングをしており、もう 7~8 年ぐらい続いています。場合によっては地方に出掛けている、例えば北海道地区、九州地区などでスクーリングをやってきました。これは、まず中心になる先生にそれを理解してもらうことがいちばん大事なことであって、それがさらに進んでいけば、今度はその先生方が中心になって各大学で浸透してくださる。そのような思いで大学における安全教育をずっとやってまいりました。

また、技術者安全教育についてですが、かつては現場がかなり高いレベルでいろいろな安全対応について努力をしてきたわけですが、最近の高度化、多様化、極限化等々を考えますと、もっと高度なスタッフエンジニアを育成しなければいけないということで、経済産業省のほうのお世話を頂いて、その教育プログラムについても検討を行ってまいりました。

3つ目には、失敗知識の技術者安全教育への活用ということで検討してまいりました。これについてご紹介します。平成12年6月に「21世紀の科学技術に関する懇談会」の報告が行われ、その中で、失敗等の活用と安全技術体系の構築の提案がありました。それを受け、その年7月に当時の科学技術庁(現文部科学省)の科学技術振興局で失敗知識研究会というものがスタートしました。私もそのメンバーの1人だったのですが、そこでの検討結果を踏まえ、平成13年度から科学技術振興事業団(現科学技術振興機構)で失敗知識データベース推進委員会がスタートしました。失敗学で著名な畠村先生が委員長で、機械・材料・建設・化学の4つの分野で失敗知識を集めて、それを活用するようなことを考えようではないかということであったわけです。

実は科技庁といいますと、二本柱の1つが原子力、1つが宇宙開発で、当時はその2つがなかなかうまくいかなくて大変苦労されておられて、そのようなこともあったのかどうかは知りませんが、失敗知識をもっと勉強して、そこから教訓を得て、成功に結びつけていかなければいけないということでスタートしたわけです。4つの分野がスタートして、私は化学物質・プラント分野を担当させていただいたのですが、そのあたりの考え方を少しご紹介したいと思います。

これは、事故事例を集めてデータベースを作り、そこに存在する知識を体系化して、その体系化した知識を教育に活用しようという流れで検討してまいりました。化学物質・プラント分野については、330ぐらいの失敗知識を集めて整理して、その知識の体系化を試みているということです。

例えば、体系化する際に、特に化学物質・プラント分野の場合は2つあります、2つは製造プロセスの流れの中でいろいろな失敗が顕在化することがあります。どのような流れで失敗が顕在化するのかを整理することによって、どのようにしなければいけないのかということに関するいろいろな情報を得ていこうということです。企画から製造へのプロセスのフローというのは、一般的には、「企画」「研究開発」、そして「設計」が始まって、「建設」が行われてプラントができますと、その「運転」をする。必要があれば「補修」をして、また「運転」に戻すという流れがあるわけです。

そのような中で、いろいろな失敗が顕在化ことがあるわけですが、「運転」というのが、多分いちばん失敗が顕在化しやすいところではないかと思います。実はその原因是、「運転」だけの問題ではなくて、ここにかかわるいろいろなものが関係して失敗が起こっている。ですから、そのような見方で解析をしていかない限り、この問題(運転)だけに対する対応を取っていたのでは本質的な問題の解決にはならない。そういうことで、整理をきちんとしようではないかということを体系化の中でやってきたわけです。

化学プロセスで化学物質を扱っているとき、最悪の事態としては、爆発や健康障害、環境汚染などが起こるわけですが、そこに至るにはいろいろなプロセスを経ている。そのあたりをきちんと整理することによって、どこをどのようにすれば問題の解決になるのかということが明らかになってきます。ですから、1つはその流れを体系的に整理するということと、もう1つは、そういった失敗が起こるトリガーもありますし、それが拡大していく事象もあります。いろいろな事象を経て、最後は爆発や火災、環境汚染、健康障害などが起こるわけですが、そういった1つ1つの事象について、なぜ起こるのかをきちんと解析しようではないかということです。

一般によく行われるのは直接要因の解析です。例えば物質の要因、ヒューマン・ファクターを含めた行動要因、施設・設備、機器、システムの要因など、そういった直接的な要因もありますが、実は、その背後に企業の体質や運営、組織に問題があるとか、管理や教育の問題といった間接要因もあります。これらは事業所の中だけで解決できる問題ですが、事故の原因をいろいろと調べていくと、その背後にある社会、経済、文化、風土といったことも含めて考えていかない限り、問題の本質の解決にならないことがあるわけです。ですから、こういった視点で整理することによって、一体どこに問題があるのか、どこを直さなければいけないのかというあたりが明確になってくるのではないかということで、今こういった整理をしているところです。

もう1つ大事なことは、実は事故というのはそう頻繁に起こるものではなく、その背後にはヒヤリハットというものが無数にあるといわれています。水面下にたくさんヒヤリハットがあって、その結果として、一つの大きな事故が起こることがあるわけですから、ヒヤリハットというのはまさに知識の宝庫なわけです。そこをしっかりと解析することによって、かなり貴重な知見が得られるのではないかということがあります。

もう1つは、ヒヤリハットというのは実際に事故に至らなかつたわけです。途中で止まっているわけです。ですから、ヒヤリハットなわけです。したがって、なぜ止まったのか、なぜ止めることができたのか、そこにも貴重な教訓があるわけです。そこをうまく抽出して整理することによって、事故を起さないためにはどのような環境、どのような技術、どのような情報、どのような知識が必要なのかというあたりが明確になってくるのではないかということです。

しかし、ヒヤリハットというのは、皆さん出したがらないのです。事故になると、いや応なしにオープンになるから出してくださるのですが、ヒヤリハットというのは出したがらない。ですから、この手法を提案することによって、解析は当事者にやっていただき、そこから得られた知識部分をフィードバックして、それを共有化することによってうまく流れていかなければという思いでこの問題に取り組んでいます。

あと、安全環境の整備についてのお話をさせていただきたいと思います。21世紀の安全の1つ目は安全の基本についての理解、2つ目が安全教育・啓発の推進、3つ目が安全環境の整備です。

安全環境の整備については、1つには人材が育成できるような環境づくりがいちばん大事なことではないかと思っています。何といっても人が基本ですから、やはり教育であり、人が育つような環境が、いちばん大事なことではないかと思っております。2つ目には、総合的な視点で安全についての研究をしたり、総合的な視点で評価ができるような機能を日本としてぜひ持つべきではないかと思っております。それぞれ縦割りの研究機関、評価機関はあるのですが、総合的な視点での研究機関、評価機関というのは、なかなかないのです。特に最近のように複合技術になってきますと、縦割りではなかなか対応しにくい問題があるように思います。そういう意味で、仕組みとして、総合的な研究、安全研究あるいは評価ができるような場が今後非常に重要ではないかと思っています。3つ目は、安全情報センター機能です。

人材育成に関しては(図-5.8)、安全教育が指導できる人の育成です。多くの人に基本的なことを理解してもらうようなことを考えていく。また、高度化、先導化に対応できるような安全の専門家を育成するということが人材育成では大事だと思います。総合安全研究・評価センター機能では、安全技術の高度化、先導化を行うことができるような場、安全技術を統合的

21世紀の安全

安全環境の整備

1. 人材の育成

- 1) 安全教育指導者
- 2) 安全技術者：安全技術の理解と活用
- 3) 安全専門家：安全技術の高度化、先導化

2. 総合安全研究・評価センター機能

- 1) 安全技術の高度化・先導化
- 2) 安全技術の統合化
- 3) 総合的安全性評価

図-5.8 人材の育成

に構築できるような場、総合的な安全評価ができる場、こういった場が、今後必要になってくるのではないかということです。

3つ目は、安全情報センター機能です(図-5.9)。これからは、いろいろな情報があってもそれが共有化できないことには意味がないわけです。そういった意味で、安全情報の共有化というのが一つの大変なキーワードではないかと思っておりますし、そのためにも安全情報のデータベースがきちんと構築されていること、そしてその安全情報のデータベース等々をもとに、安全情報がうまく行き渡るサービスを考えていかなければいけないと思います。ホームページやインターネット等々で与えられる情報はそれなりに非常に貴重ですが、これは静的な情報です。そこに、例えば専門家のワンポイントのコメントがつくと、非常に価値のある動的な情報になるのではないかという気がします。最近では、OBの方も非常に元気ですし、知識も経験も豊富ですから、そういった方々の協力をぜひ得ながら、ワンポイント・アドバイスを入れた形での安全情報のサービスができると、生きた情報の共有化ができるのではないかと思っております。

21世紀の安全

安全環境の整備

3. 安全情報センター機能

安全情報の共有化

1) 安全情報DBの構築

2) 安全情報サービス：OBの活用

情報提供体制

コンサルティング：安全全般、安全の各専門分野

図-5.9 安全情報センター機能

5.4 まとめ

ちょうど時間となりましたので、まとめに入ります(図-5.10)。「最近の安全問題と21世紀の安全」において、まず、最近の安全問題と背景ということで、かなり私のかつてな感想が入っていたかと思いますが、お話をさせていただきました。次に、それを踏まえて、21世紀の安全について私見を述べさせていただきました。化学安全の視点から産業安全への取り組みということを中心にお話をさせていただいたわけですが、基本的なところは、産業災害だけ

まとめ

最近の安全問題と21世紀の安全

1. 最近の安全問題と背景

2. 21世紀の安全

安全調和型社会における安全

- a) 安全の基本の理解
- b) 安全教育・啓発の推進
- c) 安全環境の整備

化学安全の視点から産業安全への取り組み

災害への取り組みの考え方：自然災害、産業災害 共通

災害防止に向けての一体となった展開：重要

図-5.10 まとめ

ではなくて、自然災害にも共通した部分が非常に多いのではないかと先ほどのお話を聞きながら思っております。そういう意味で、もっと共有化を進めていくということも大事だと思います。もう 1 つは、それぞれ分野固有の問題もありますから、それなりに各分野できちんとやっていくことが大事ではないかと思います。

今回こういう貴重な場を天野先生にお作りいただいたわけですが、いろいろな分野の方が集まって議論して、共有化を進めていくということで、非常にいい場ではなかつたかと思っています。どうもありがとうございました(拍手)。

(天野)

田村先生、どうもありがとうございました。

6. 閉会のあいさつ

魚本 健人 (都市基盤安全工学国際研究センター センター長, 教授)

(天野)

時間を延長してしまって申し訳ありませんが, 最後に魚本センター長から一言.

(魚本)

本日は, 1 時から, 予定をかなりオーバーしながら, 4 人の先生方に非常に貴重なお話を頂きました, 我々 ICUS のセンターとしましても大変うれしく思っております. 本日, 伺ったお話を基に, また我々のほうもさらに研究等を続けさせていただきたいと思っておりますので, ぜひこの後も, このような災害に関して, 皆様のご意見等を頂けたらと思っている次第です.

今日は, 非常に時間をオーバーしてしまってまことに申し訳ありませんが, この後, 懇親会も用意しておりますので, ぜひご出席いただけたら幸せだと思っております. また, この次のオープンレクチャーにつきましては, 恐らく今年の秋口ぐらいにやるようなことになろうかと思いますが, それ以外のものもあるうかと思います. 昨年のように, 台風, 洪水, 地震があって, 海外ではありますが津波がありました. たしか目黒先生も津波の調査に行って, 帰ってきたばかりですが, その前は中越の地震で行ったり来たりしていましたし, ひょっとするとこの後, イランに行かなければいけないかどうかなど, このような分野は, いつまでたっても仕事がなくなるならないという典型的のようなところがあります. このようなものが先々大きな災害にならないようにできればと, 我々は少しでも努力したいと思っている次第です.

それでは, 最後までご清聴いただきましてどうもありがとうございました. また, 次回, お目にかかりたいと思います. どうも本日は最後までありがとうございました.



東京大学 生産技術研究所
都市基盤安全工学国際研究センター
153-8505 東京都目黒区駒場4-6-1
<http://icus.iis.u-tokyo.ac.jp/>
E-mail: icus@iis.u-tokyo.ac.jp

Tel: (+81-3)5452-6472

Fax: (+81-3)5452-6476