

予防時報

2001—summer

206

ISSN0910-4208

東海豪雨を通して現代の都市型水害を考える 玉井 信行
高齢者のマン・マシン・インターフェース 渥美 文治
アメリカの石油・化学工業における安全管理 宮本 一郎
株主代表訴訟の諸問題（座談会）
遺伝子診断の光と影 武部 啓
廃棄物発電の現状と課題 NEDO広報室



三条地震の仮設住宅

文政11年（1828）11月12日の午前8時ごろ、新潟県中部の南蒲原郡柴町から三条市を中心とする信濃川下流域一帯で、マグニチュード6.9と推定される地震が発生した。

家屋の倒壊や焼失、堤防の決壊、地割れなど、さまざまな被害を引き起こし、死者1600人、怪我2600人、家屋全壊13000軒に達したという。当時の被災地は、多くの小藩や幕府領に分かれていたため、正確な数字は知り得ない。

その具体的な状況は、多くの記録や絵図、「地震くどき」などに書き留められ、後の世に「三条地震」の名で語りつがれた。その一つに、旧長岡藩士小川當知が明治12年（1879）に著した『懐旧雑誌』がある。同書では「大地震一件」と題して、城下や領内の被害状況を書き記しているが、右の絵図「地震之節小屋住居之図」はその挿し絵である。

『懐旧雑誌』は三条地震の約50年後に書かれたわけであるが、當知自身若い頃にこの地震を体験しているようで、文中には「翌春中嶋辺へ野遊びに行きしに幅二三尺長さ数丈地破裂せし場所所々あるを見たり」という記述がある。

被害状況は、例えば、「本丸 ○住居向大破 ○三階櫓大破地形割 櫓三ヶ所大破内一ヶ所地形割傾ク ○多門大破 ○門大破 ○冠門大破 二ヶ所内一ヶ所石垣崩傾ク ○塀倒三十七間……」というように詳細に記録されているが、これは、藩から幕府へ提出した被害報告書から転記したようである。長岡藩は幕府から5000両を借用して災害復旧に当たった。

さて、絵図には震災後の仮設住宅が画かれているが、当時の様子がよく分かるので、つぶさ

に眺めてみよう。

まず小屋の造りを見ると、丸太の柱を斜めに立て掛けて横木で押さえ、外側にヨシズ（葦簾）を張り付けている。また、入り口には細木を渡してムシロをくくり付け、開閉できるようにしてある。

小屋の内部には地炉（囲炉裏）を掘って火を燃し、長い縄に結わえた自在鉤には、大きな茶釜が吊るされ、さかんに湯気を吹き出している。主人は水桶を重そうに運びこんでいる。彼は脇差をおび、着物の裾をからげ、足袋と下駄を履いている。

囲炉裏の回りにはムシロを敷き詰め、二人の子が暖まっている。母親は姉さん被りに襷掛けの姿で、火箸を持ち、お湯の沸くのを待っている。左端の土間には炭俵と手桶、反対側には把手付きの物入れ箱、そばには大きな蓋付きの鉄鍋が並ぶ。飯櫃の桶の上に、3組の膳と食器が積まれている。

右手奥には紫色の綿帽子を被った老婆が座り、夜着を掛けて暖を採っている。手元にはキセルとたばこ盆、背後に黒塗りの鎧櫃と頑丈な造りの箆笥二棹が見える。箆笥の上の覆いからは、刀懸けと大刀がのぞく。この老婆と箆笥を4面の屏風で囲い、すきま風を除けている。

右奥の布団と箱枕は、家族の寝具である。貴重品と最低限の家具を家から運び出して、小屋に納めたものと思われる。

冷たい地面、すきま風の吹き込む中ではあるが、よく整頓された室内、老人をいたわる姿、5人家族の穏やかな表情からは、災害にめげることなく、心を寄せ合って過ごしている雰囲気を感じられるが、そこには小川當知の「かくありたい」という心情も込められているように思われる。

御迎領之景况

- 一 照し町。の浪家八十八軒。の半浪四十四軒。の死八五人。の逃我八四五人。
- 一 本板。の寺社大破十五所。の浪家二百六十七軒。由八十軒。浪家。の半浪八十六軒。大破三百軒。の死人三十四人。の逃我人二百八十八人。
- 一 中之嶋。の浪家百九十一軒。の半浪三軒。の死人三十八人。の逃我人不知。
- 一 今町。の浪家三百軒。由百三十三軒。の半浪三十三軒。の死人三十八人。の逃我人不知。
- 一 三條。の浪家百三十三軒。由百三十三軒。の半浪三十三軒。の死人三十八人。の逃我人不知。
- 一 和茂。の浪家十七軒。の逃我人十人。二百八十八人。の逃我人三十八人。
- 一 大面。の浪家七軒。の半浪三十二軒。の死人六人。の逃我人二人。
- 一 見附。の浪家三十三軒。由三十三軒。の半浪三十三軒。の死人三十一人。の逃我人六十人。



「地震之節小屋住居之図」(相沢富士雄氏寄託) / 長岡市立中央図書館蔵

蒲原西組

○ 漢家百七十一軒 ○ 半漢三百三十三軒 壯我人十五十八
○ 死人七人 ○ 壯我五百也

郷中漢家並了死之人御手之寫

米三俵

庄屋

米八俵百姓

米壹俵名子

但半漢之三百

錢五百文

死去之者

錢小百五拾文

十歲以下死去之者

地震之節小屋住居之圖

- 一 初庵組猪沢村家數百二十軒之
立家六軒外半漢死人二十二人
- 一 田井村家數百三十軒之
立家三軒外半漢死人三十二人
- 一 山崎村家數九軒之
立家漢死人三人
- 一 名木野村家數百二十軒之
立家漢死人三十七人
- 一 和田時水村家數五十六軒之
立家漢死人十七人
- 一 大田村家數六十一軒之
立家三軒外皆漢死人十二人



予防時報
2001・7
206

＝目次＝

防災言

- 一人一人が防災意識を…………… 5
山岸 米二郎（高度情報科学技術研究機構招聘研究員／本誌編集委員）

ずいひつ

- 文化財を地震火災から守る…………… 6
土岐 憲三（京都大学工学研究科教授）

- 東海豪雨を通して現代の都市型水害を考える…………… 8
玉井 信行（東京大学大学院工学系研究科教授）

高齢者のマン・マシン・インタフェース

- 自動車における取り組み事例—……………14
渥美 文治（トヨタ自動車株式会社第1開発センター第1車両実験部スタッフエンジニア）

- アメリカの石油・化学工業における安全管理……………20
宮本 一郎（日本タンカー株式会社 常務取締役安全管理室長）

座談会

- 株主代表訴訟の諸問題……………26
近藤 光男（神戸大学大学院法学研究科教授）
ロバート・グロンディン（ニューヨーク州弁護士／在日米国商工会議所会頭）
長谷川 俊明（弁護士／本誌編集委員）
森宮 康（明治大学商学部長／本誌編集委員／司会）

防災基礎講座

- 遺伝子診断の光と影……………36
武部 啓（近畿大学原子力研究所副所長／教授）

- 廃棄物発電の現状と課題……………43
新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)広報室

絵図解説

- 三条地震の仮設住宅……………2
本山 幸一（長岡市立中央図書館文書資料室室長）

- 協会だより……………49
災害メモ……………53

一人一人が防災意識を

昨年春から有珠山の噴火（3月）、三宅島の噴火（7月）、鳥取県西部地震で震度6強（10月）、芸予地震で震度6弱（本年3月）と火山噴火や強い地震が続いている。また風水害では愛知県を中心にした東海地方の大雨による河川の氾濫（9月）など、このところ自然災害が多発している。三宅島では二酸化硫黄などの有毒ガスの噴出が依然として続き、全島民の方々は今も避難生活を余儀なくされ、帰島の目途がたたないというまことにお気の毒な状況である。

このような状況下ではあるが、大きなハザードが続発したにも関わらず致命的被害が少なく済んだこと、火山噴火では緊急火山情報が事前に出されたこと、関係諸機関の協力で避難活動が迅速に進められたこと等は、災害対策の進展を示すものとして評価されるべきことであろう。とはいえ万全はあり得ないし、災害の様相は社会の変化に応じて変わるから、常に災害事例から学ぶ態度が大切である。

火山噴火では、ハザードマップが有効に機能したことが指摘されている。一方東海地方の豪雨では電話交換機の水没、備蓄食糧の浸水あるいは水があふれた道路に乗り捨てられた車が救援活動を阻害した等々、都市型災害の諸様相が報じられている。また、河川の堤防や下水道の整備が進んで住民が洪水を実感しにくくなっていることが避難行動の遅れにつながる懸念も指摘されている。

一口に防災と言うが、耐震建築、堤防の整備、河川の改修等のハード防災とハザードマップの整備、日常の防災教育・訓練、予測情報による注意喚起等の防災心構え（ソフト防災）が車の両輪である。ハード防災だけで災害を完璧に防ぐことは困難だし予測にも万全はあり得ない。被害の起こりやすい場所、避難場所や経路等を示すいわゆるハザードマップの公開など、ソフト防災への取り組みを更に強化する必要がある。しかしマップ作成や計画の策定だけでは十分ではない。これらを有効に機能させるのは個々人の防災への意識である。住民がハザードマップづくりに参加するとか、マップをもとに被害想定区域や避難経路を実地に歩くなどの擬似災害体験・訓練を通じて一人一人が実感することが大切であろう。

防災言

やまぎし よね じろう
山岸 米二郎

高度情報科学技術研究機構 招聘研究員

文化財を地震火災から守る

と き けんぞう
土岐 憲三

京都大学工学研究科教授



文化財の保護については、国をはじめとして関係自治体等の努力により、その実が大いに上っている。しかしながら、それらの対策は主として通常の火災や風水害に対するもの、人為的な災害に関わるものが主であって、地震を対象とした対策としては必ずしも充分ではない。地震時には外からの延焼が問題であるが、現在の火災対策は境内の内側からの火災を対象としており、地震時にも消火機能が維持されるべきことを念頭において設計されたものは限られている。

1995年の神戸の地震に際して、京都の神社仏閣の文化財は倒壊などによる被害を受けなかったものの、防火（消火）設備が機能しなくなった例がある。60キロも離れた場所での地震でもこのような事態が生じたのであり、ましてや京都で起こった地震であればもっと多くの防火（消火）設備が機能しなくなったであろうことは容易に推察される。こうした防火（消火）設備が機能しない状態において周辺の家屋などから出火した場合には、文化

財を擁する建造物などに延焼し、その結果として内部に収蔵している文化財が焼失する可能性は極めて高いと考えねばならない。

地震による災害のうち、特に火災によって失われた文化財は、いかなる先端技術をもってしても修復は不可能であるから、火災に対しては余程の安全性を見込んでおかなければならない。文化財の震動による被害と火災による被害とを防止するための対策には、高度な技術と多額の経費を要することから、文化財の所在する都市のみがこれに関わるのではなく、国や関係する府県の責任において実施されるべきものである。これには、文化財を保持する神社仏閣等も協力する必要がある、すべての関係者の協力により、はじめて可能となる。

貴重な国民的財産とも言うべき文化財を擁する神社仏閣等は全国に多くあるが、最も数が多くかつ密度の高いのは京都である。その京都にある文化財の多くは周囲を民家で取り巻かれた神社仏閣が擁している。こうした民家のうち、戦前からの木造の家屋の割合は全国平均の2倍であり、東山地区では全国の4倍に達している。大地震に見舞われたとき、わが国の家屋が如何に火災に対して脆弱であるかは1923年の関東大震災に遡らずとも、1995年の阪神・淡路大震災に際して多くの火災が発生したことは記憶に新しいところである。こうしたことを勘案すれば、京都が強い地震に見舞われたときには大規模な火災が発生するものと覚悟しなければならない。そし

ずいひつ

て、不都合なことには、京都の文化財はそうした民家の密集する地域にも多数のものが存在しているのである。

京都や奈良のある関西では、近い将来に次なる地震の起こる可能性が高いこと、文化遺産を地震火災から護る対策が十分でないこと、次の世代へと繋ぐことが我々の責務であること、などを考えると、問題点と解決する方策を早急に見だし、それを実施することは急務である。この問題が語られるときには、その重要性と緊急性には誰もが共感を示す。しかるに、阪神・淡路大震災の後もこの問題が社会的に大きく取り上げられることは殆どない。また、文化財の保存にかかわる国、自治体、神社仏閣などにおいても積極的な取り組みの姿勢は未だ見受けられないのが現状である。

第2次世界大戦中には交戦国ですら、古都の文化財の消失を避けるために空爆しなかった。こうした先人の数々の努力により保存されてきた文化財を各種の災害から護ることは現代に生きる我々の責務である。祖先から引き継がれてきた文化遺産を子孫に対してそのまま引き渡すための努力の多寡がその国の文化度のバロメーターかもしれない。

誰かがいつか何かをするだろうと互いに様子を見ているのではないだろうか。しかしながら、その間に大地震が起こり、貴重な文化遺産が焼失するようなことがあれば、国民や世界の人々に何と言い訳をするのであろうか。誰がどのように謝るのであろうか。焼失した

としても誰に責任があるという問題ではないかもしれない。あるとすれば、現代の日本人全体が世界の人々の期待を裏切ったという意味で責任があるのであろう。現在の日本の技術と経済力とをもってすれば、重要な文化財を地震火災から護ることは容易に可能なことであろう。それにもかかわらず、誰もこの問題に取り組みず、対策を行わずして貴重な世界の遺産を焼失することはあってはならないことであり、失った場合にはどのような言い訳も通用しないのではないか。

多くの文化財のある京都、奈良を含む関西には1995年兵庫県南部地震と同程度の影響を及ぼす地震が近い将来に起る可能性の高いことが懸念されている。このような状況を勘案すれば、かかる対策の早期の実施が必要なことは自明である。こうした地域における文化財を地震災害、特に火災から護ることは焦眉の急であり、早急に必要にして有効な対策が実施されねばならない。

この件につき関心をお持ちの場合には、下記のホームページをご覧頂くか、事務局までご連絡下さい。

「地震火災から文化財を守る会」 事務局
〒164-0003 東京都中野区東中野4-27-37
(株)アドスリー内
TEL.03-5925-2840 FAX .03-5925-2913
e-mail jishinkasai@adthree.com
<http://www.adthree.com/earthq/earthq.htm>

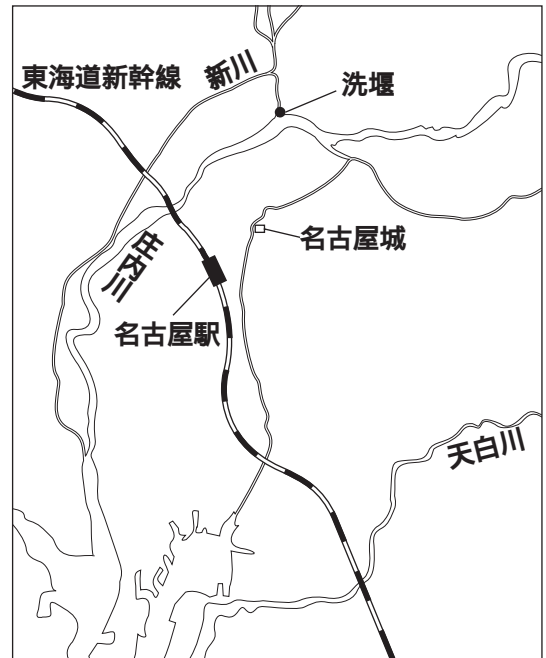
東海豪雨を通して 現代の都市型水害を考える

玉井 信行*

2000年9月10日から東海地方を襲った秋雨前線は、名古屋市および愛知県を中心に甚大な被害を与えた。都市機能の麻痺についても大きな教訓を与えたと言ってよい。本論ではこの東海豪雨を対象として、大都市における水害の現代的な課題を考察してみたい。

1. 都市構造とその下敷き

東海豪雨がもたらした被害は、庄内川、新川、天白川の下流域で大きかった。いずれも都市化の激しい地域である。中でも新川は洗堰で庄内川と繋がっており、その歴史的な経緯に注目すべきである。つまり、水害の様相は都市の成り立ちと密接に関係しており、東海豪雨災害では新川がそれを象徴していた。



日本の治水には江戸時代以来ひとつの枠組みがある。城下町では、豪雨や台風に襲われても被災しにくい条件の良い土地に武士階級が住んだ。低地には放水路を設けたり、遊水効果を期待していた。それによって城下町を守るという枠組みである。

*たまいのぶゆき / 東京大学大学院工学系研究科教授

名古屋は尾張藩の城下町である。庄内川はその城下町の西の端を流れ、新川はその庄内川の放水路として整備された経緯を持っている。東海豪雨では庄内川は一色橋下流右岸で越流したが、その程度は小規模で、効果的な水防活動もあり、破堤という致命的な災害を免れた。庄内川の右岸に設けられた洗堰は、本川が一定の水位を超えると新川に分流を開始する。これによって庄内川下流での流量を減らし、本川の破堤を防止するのが城下町名古屋の治水策の大綱であった。新川の堤防が破堤したことに対しては今後対策を講じなければならないが、新川は建設された当初の役割を果たし、庄内川下流の大規模な破堤被害を救ったといえる。

問題は都市化である。経済の高度成長期には第1次産業従事者は半減し、人口の都市流入が激しかった。新しい住民はそれまでは住宅地として利用されることのなかった地域に居を構えた。そうした地域の全てが自然災害に対して安全である保障はなかった。

例えば、流域の低地が住居として使われれば当然、被災しやすいという特性を持っている。都市開発を進める側が開発地域の地理的・歴史的な下敷きを十分に読み取らないまま、あるいは軽視して開発を進めてきたことが、都市型水害の大きな一因である。都市計画法の「市街化区域」は基本的に安全な区域のはずである。だが東海豪雨で大きな浸水被害を受けた新川流域も市街化区域であった。市街化区域の認定はもっと防災のファクターを重要視し、対策を考えておかなければならないということになる。

さらに、全国の県庁所在地の7割がこうした城下町であることを示されるように、数多くの都市が階層的な体系の中で形成されてきたのである。今も厳然と残るこの下敷きを基本とし、その上で

どう都市型水害に取り組んでいくかを考える必要がある。

2. どのような被害があったか

東海豪雨の衝撃は、日本有数の都市である名古屋市で約38万人に及び人々に避難勧告が出されたことに象徴されている。東海地方で避難勧告の対象となった人々は、総計で約58万人に達している。名古屋市での死者数は4名（東海地方全体では10名、以下括弧内は東海地方の総計を示す）床上浸水9,983棟（23,896棟）、床上浸水22,689棟（39,544棟）に上っている。

当時の建設省河川局は2000年11月2日に、東海豪雨災害の被害額（試算値）を公表した。被害は愛知県に集中していたので、住家被害棟数、浸水区域等を基に愛知県に関する試算が行われた。家屋・家庭用品の被害額が約3,400億円、事業所償却資産・在庫資産の被害額が約3,300億円、営業停止・停滞損失が約750億円と試算された。農林水産業の被害は愛知県の調査によると、64億円であった。建設省所管の公共土木施設被害は全国で

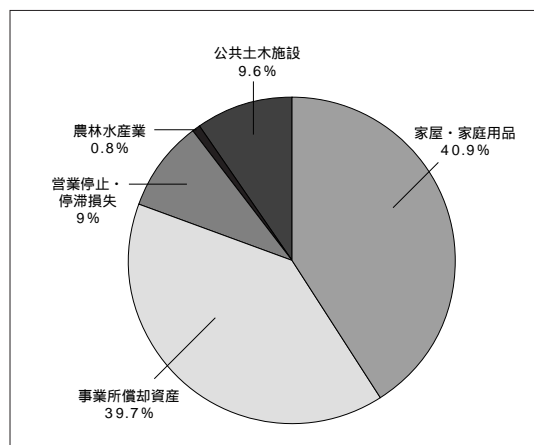


図1 東海豪雨による愛知県の被害額の構成

1,078億円に達したが、その中で約800億円が愛知県内の被害である。したがって、愛知県内の被害総額は約8,310億円であった。各被害項目の割合を示したものが図1である。この図で目を引く特徴は、一般資産等の被害が90.4%という圧倒的な高さを占めており、公共土木施設の被害額は僅かに9.6%という低さであったことである。

この結果を従来の水害被害額の構成と比較してみると、その差異は歴然としてくる。例えば、建設省河川局の「水害統計」による1998年の全国被害額における構成は、家屋・家庭用品41%、事業所資産7%、営業停止1%、農林水産業3%、公共土木施設48%であった。一般資産等の被害額と公共土木施設の被害額は、ほぼ拮抗している。

東海豪雨における愛知県の被害では、一般資産等の被害がその殆ど全てであったところに、都市型水害の特徴が現れている。一般資産等の内部を眺めると、家屋・家庭用品の被害額割合は従来の水害の様相と余り変化していない。大きく変わっているのは、事業所資産や営業停止に伴う被害が従来型の被害に比べて数倍大きな割合を占めていることである。これは工場や事務所・事業所が集積している都市部が広範囲に浸水した東海豪雨の特徴を表している。さらに、産業活動が高度化すると、相互の連関が重要になる。現代の高度集積社会・高効率高速化社会は、一部分の崩壊がシステム全体の停止に繋がりがかねない脆い面を持っていることに注意する必要がある。営業停止・停滞に関する被害額が9%にも達したのは、こうした側面を象徴している。

例えばライフライン施設関連では、3箇所の変電所が冠水している。9月16日には完全に復旧したが、最大時には愛知県で26,400戸が停電した。また、都市ガス設備も名古屋市北区、西枇杷島町で冠水し、完全に復旧したのは9月17日であった。

水道も愛知県、岐阜県、長野県で約3,300戸が一時的断水した。東海道新幹線は走行中の総計52,000人の乗客が乗る74本の列車が立ち往生した。遅れは最大で、約22時間に及び、特に、駅間に停車した34本の列車の乗客は長時間列車内に閉じ込められたままであった。

東海豪雨による被害は庄内川・新川・天白川の下流都市部に集中したので、マスメディアなどの関心はこうした地域の災害に集中した。東海豪雨災害の特徴を分析し、水害の被害軽減のために対策を考える時には「都市型災害」としての切り口を持つのは当然である。しかし、東海豪雨は河川の上流部、中流部における課題もあらわにした³⁾。

すなわち、矢作川上流の矢作ダムにおいては、治水機能における計画値(2,300m³/s)を大幅に上回る流入流量(3,200m³/s)となった。初期の貯水池水位は、渇水により低かったにも拘わらず、計画放流量(1,300m³/s)を大幅に上回る放流(2,300m³/s)を余儀なくされた。上流域においても想定を大きく上回る外力に晒され、河道も激しい側岸侵食を受け、道路決壊や橋梁の流出により、多くの山村が孤立状態に陥った。貯水池は下流の洪水被害を軽減したとは言え、大量に流入した土砂と流木は貯水池の管理に対して新たな課題を提起している。

表1. 名古屋気象台の既往豪雨記録

名古屋、1時間降水量 1891-1998	mm	名古屋、日降水量 1891 - 1998	mm
1919年07月18日	92.0	1896年09月09日	240.1
1971年09月26日	82.0	1991年09月19日	217.5
1945年09月11日	76.0	1896年09月08日	213.2
1987年09月25日	75.0	1971年08月30日	202.0
1909年09月01日	74.1	1940年06月17日	183.5

3. 生起確率から見た豪雨の特徴

東海豪雨は都市域における未曾有の豪雨によって引き起こされたことは間違いの無いところである。名古屋気象台の記録では、1時間降水量は最大で93mm/hrであり、日最大雨量は9月11日に428mmを記録している。これらはともに名古屋気象台の1891年から1998年にわたる108年間の記録の第1位である。また、総降水量は継続時間82時間に対して562mmに達した。

名古屋気象台での既往の記録は京都大学の牛山氏によって整理されており、108年間の上位5位までを表1に示す(<http://www.disaster-i.net/>)。第2位の記録は、時間雨量においては92 mm/hrであり、日雨量では240mmである。

昨年の東海豪雨では、時間降水量は108年間に観測された最高値とほとんど同じであったが、日雨量は既往最大値の1.8倍に達しており、飛びぬけて大きな規模の降雨であったことがうかがえる。

降雨の生起確率を求める方法には幾つかの手法があるが、鈴木・寺川⁴⁾の方法を用いて今回の豪雨の再現年を求めてみる。彼らが提案した手法は、観測期間は20年と比較的短いのが、毎正時観測値が得られ、全国に約1,300点がほぼ等しい密度で分布しているアメダスデータの高い等質性に着目して、アメダス資料を用いて検定した全国規模で河川計画に用いることができる方式である。確率降雨強度式としては、フェア式として知られている式(1)を用いている。

$$I = \frac{b}{(t + a)^n} T^m \quad (1)$$

表2. 名古屋における東海豪雨観測値の再現年

項目	東海豪雨観測値(名古屋)	拡張フェア式により推定した再現年
1時間降水量	93mm/hr	110年
日降水量	428mm (9月11日)	350年
総降水量	562mm (継続時間82時間)	270年

ここに、 I は降雨強度(mm/hr)、 T は再現年、 t は降雨継続時間、 a 、 b 、 m 、 n は係数である。

式(1)は下水道計画における尖頭流量の推定を目的にしたものであり、 t の単位を分に取り、5~6時間程度までの適用を前提としたものである。しかし鈴木・寺川は河川計画を念頭に置いて、 t を時間単位とし、72時間までの資料を用いて曲線式に当てはめている。本論では式(1)を拡張フェア式と呼ぶことにする。名古屋における係数値は論文中に示されていないので、土木研究所から資料の提供を受けた。 $a = 0.95$ 、 $b = 51.9$ 、 $m = 0.23$ 、 $n = 0.75$ である。

東海豪雨の時間雨量は、108年間の観測値を僅かに1mm/hr上回るのものであった。また、拡張フェア式による推測の再現年は110年であり、観測値(108年)をわずかに上回った。これは推定値とアメダスデータとの相関係数が平均で0.998と非常に高かったためでもあり、式(1)による降雨強度の推定や再現年の逆算はかなり信頼性が高いといえよう。

庄内川の基準地点は枇杷島であり、計画対象降雨は再現確率1/200の日雨量250mmである。東海豪雨の流域平均日雨量は、320mmに達しており、治水計画の基準となっている再現期間200年に対する降雨を超えている。この点から考えても東海豪雨が名古屋付近にもたらした日雨量や総降水量

は、再現期間が300年程度のものであったと推測できる。

4. 今後の課題と提言について

東海豪雨を契機に建設省（現、国土交通省）

都市局及び河川局は「都市型水害緊急検討委員会」を設置し、筆者は委員長として活動方針の設定や取りまとめに当たった。前述したように都市型の水害では都市の成り立ちが大きく関与するので、河川局と都市局が合同で委員会を設置したのは高く評価出来る。

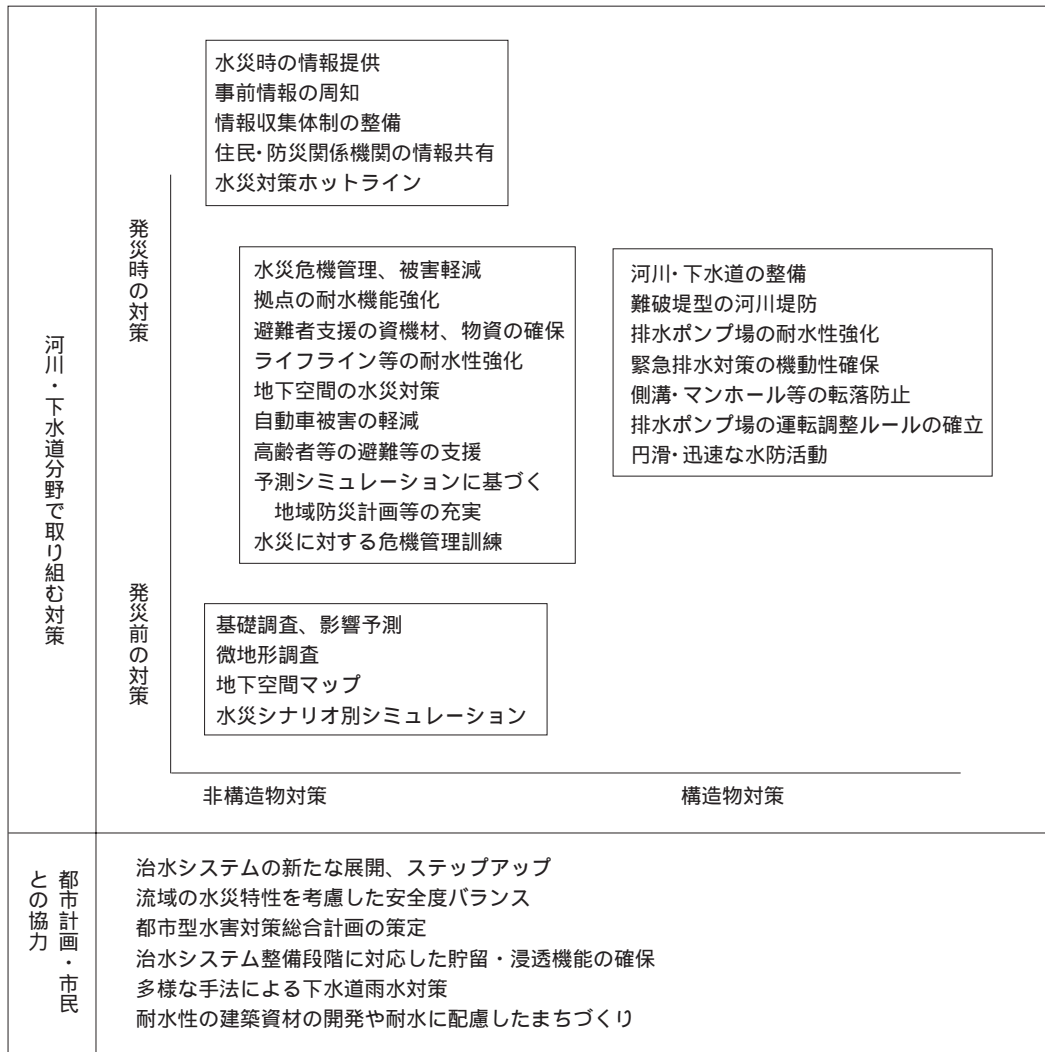


図2. 都市型水害対策に関する緊急提言とその構成

緊急提言に盛り込まれた基本的な概念と項目を図2に示した。大きな分類としては「河川・下水道分野で取り組むべき課題」と幅広く「都市計画なり、市町村・県・住民の皆さんを巻き込んで協力を得ないと進展しない課題」とを挙げた。

河川・下水道分野での対策を考える軸としては、二つを考えた。一つは、構造物によるいわゆるハード的な対策が非構造物によるソフト的な対策か、という軸である。もう一つは、平常時に考えておくべき事項と、災害発生時にいかに行動すべきかという、時間に関する軸である。

平常時においては従来よりも精度の高い微地形調査、従来未整備の地下空間の三次元的な地図情報の整備や、200年に一度というような大水害時の水の流れだけではなく、人間の一生に起こる程度の様々な規模の水災についての情報を市民に分かり易く伝えることが重要である。

都市に多数存在していて、従来の水災で明確には意識されてこなかった新しい因子は、地下空間と自動車である。地下空間の水災対策の充実と、出水時の自動車利用の危険性を周知させることが重要である。地下空間の安全性確保に当たっては、利用に当たっては開口部を大きくするのが便利であるが、これは防水にとっては不利な条件になっていることを認識すべきである。他のビルとの連結も利便性と防災機能が相反するところである。地下街の利用者には災害弱者も多勢含まれていることを考えると、毎年出水期の前に危機管理訓練を実施することが重要である。

災害が発生した時は、都市域においては被災者の数が多いこと、移動性が高い人が多いこと、地理状況に明るくない人が含まれていること、被害が同時多発的に生ずる危険性が高いこと、新住民が多いことなど、対策を立てるためには不利な条件が多い。国が管理する一級河川の場合には、情

報の流れは河川管理者である国から自治体へという一方向で良いかもしれない。しかし、中小の都市河川の場合は、情報が現地から国へと逆の流れ方もしなければ、流域全体で実際に何が起きているのか分からない。東海豪雨の場合でも地域が分断され、情報が現場から国の河川管理者に伝わらなかったことが被害をより大きくしたきらいがある。また、地域防災計画の責任者である地方自治体の首長に的確な情報が集まり、その決定が正確に住民に伝わることが重要である。今後は双方向の情報伝達により、関係者が情報を共有することが必要である。このためには、災害に強いネットワークの構築が必要である。

これまでにみてきたように、東海豪雨災害は大都市における水災の軽減を考えるに際して多くの教訓を残した。これらの教訓を、安心して住むことの出来る、活力と魅力のあるまちづくりに活かすことが必要である。

謝辞

名古屋における拡張フェア式に関する資料を提供して下さった、独立行政法人土木研究所、水工研究グループ水理水文チーム上席研究員吉谷純一氏に感謝致します。

参考文献

- 1)建設省河川局(2000):水害統計、平成10年版。
- 2)都市型水害緊急検討委員会(2000):都市型水害に関する緊急提言、平成12年11月。
- 3)辻本哲郎(代表)(2001):2000年9月東海豪雨災害に関する調査研究、平成12年度科学研究費補助金研究成果報告書、平成13年3月、278pp。
- 4)鈴木俊朗、寺川陽(1996):アメダスデータを用いた確率降雨量分布図の作成、土木技術資料38-12、pp.20-25

高齢者のマン・マシン・インタフェース - 自動車における取り組み事例 -

渥美 文治*



1. はじめに

自動車の人々の生活に無くてはならない道具になって久しいが、反面自動車事故の増加は大きな社会問題になっている。ここ数年は官民挙げての事故低減活動の成果もあり、年間死者数の低減には一定の効果は現れているものの、高齢者の事故および死亡者は増加傾向であり、早急な対策が望まれている。

高齢者事故増加の主な原因の一つは、高齢者人口そのものの増加がまず挙げられる。我が国は各

方面で既に指摘されているように、世界でも類を見ない急激かつ大幅な高齢化時代に差し掛かっており、高齢者ドライバー（免許取得者）も増加の一途をたどっている。

また、このような高齢者の増加の中で、事故低減活動に加え、高齢者にとって自動車を運転しやすく・使いやすい物とする検討が必要となってきた。これは、言うまでもなく高齢者は若者に比べ、身体の各機能が衰えており、見る・操作するという点で、若者と同じようには扱えなくなってくるためである。この検討は自動車における、高齢者のマン・マシン・インタフェースの改善と考えることができ、予防安全性能の向上として、事故防止への効果も期待できる。

*あつみ ぶんじ / トヨタ自動車株式会社第1開発センター
第1車両実験部スタッフエンジニア

2. 検討方針

高齢者のマン・マシン・インタフェースの改善を考える場合、以下のステップでの検討が必要であると考えている。

まず、加齢による身体機能の変化を定量的に捉えること。これは、医学などの分野で昔から多く取り組まれているが、自動車の場合にそのまま応用できる物ばかりではない。不足している項目や実際の使用場面での影響は、アンケート調査や実際に被験者を用いた実験により調査・解析している。

次に、これらの身体機能の変化に応じた、効率的なサポートや対応方法を実現すること。ここで注意したい点は、ほとんどの分野で高齢者に使いやすい物は、若者にも使いやすいと考えられる点であり、高齢者のみを対象にせず、幅広い使用者（年代、性別、体格など）に効果のある、喜ばれる製品につなげる活動を心掛けている。自動車は年齢によらず幅広いお客様に利用される製品であるため、この幅広い使用者を対象にした取り組みが、対応製品の実現性を左右する大切なポイントである。

3. 高齢者特性の調査

先に述べたように、高齢者への対応を検討するにあたって、まず高齢者の機能・特性がどのように変化しているかを把握するため、アンケート調査や実験による調査・解析を実施している。

1) アンケート調査

弊社が過去に高齢者を対象に、運転時不便に思うことなどを調査した一例を表1に示す。

これは、50歳以上のドライバーを対象に、アンケート調査したもので、視覚に関する項目と、肉体的な疲労に関する項目が多く指摘されている。

表1 高齢ドライバーの不満点調査結果(N=32)

分類	指摘の多い項目
視覚	<ul style="list-style-type: none"> ・メータ類が見にくい ・スイッチ類が操作しにくい ・対向車のランプが眩しい ・自車のランプが暗い ・信号や標識が読み取りづらい ・人や車の動きに気付きにくい
肉体的疲労	<ul style="list-style-type: none"> ・夜間や雨の日の運転で疲れやすい ・長時間運転で疲れやすい
運転操作	<ul style="list-style-type: none"> ・駐車や通り抜けが苦手になった

2) 実験調査

(1) 従来研究成果

高齢者の生理特性の変化は、医学分野などでかなり古くから報告されている。近年では人間生活工学研究センターなどの公的機関で、大規模な実験調査によるデータをホームページなどで公開している例も見られる。

これらのデータから、特に高齢者で機能低下の目立つ項目は、まず視覚機能で、次に筋力など運動機能の低下であると思われる。この傾向は表1の高齢ドライバーの訴えとも良く一致している。

(2) トヨタでの実験

一般に報告されている機能低下が自動車運転に対してどのように影響するかは、定性的には予想できるものの、そのまま応用できるものは少ない。このため、弊社では実際の高齢被験者を用いた実験により、どこまでの対応が必要であるかを確認し、車載機器の改善に利用している。以下に視覚機能実験の一例を示す。

被験者：130名

- ・18歳から86歳までの健康な男女
- ・裸眼もしくは遠方矯正した眼鏡を着用した状態で測定

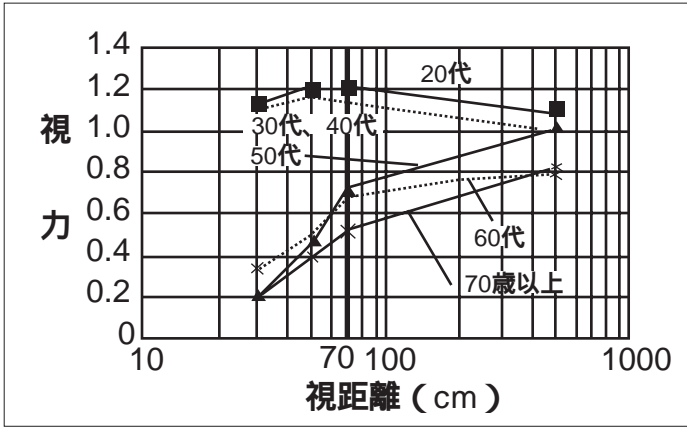


図1 加齢による視力の変化

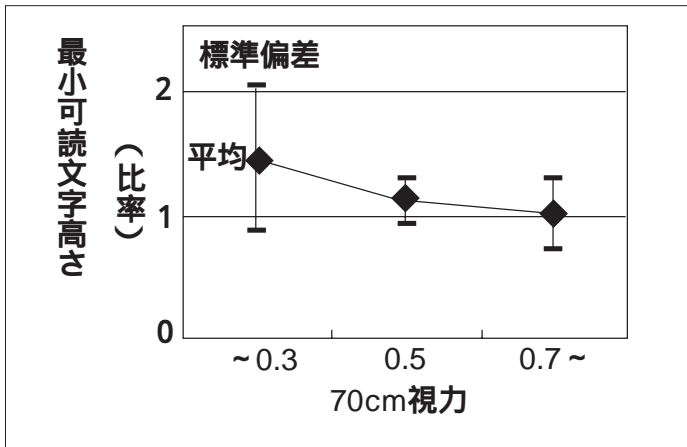


図2 最小可読文字高さの実験結果



図3 オーディオパネルの文字サイズ拡大

測定項目

- ・ 距離毎の視力
- ・ 70cmにおける最小可読文字高さ (大きさ) (暗室での発光文字：夜間相当)

視力測定結果

加齢により水晶体の調節力が低下し、近方の視力が低下することは、老視として知られている。これは図1の測定結果にも良く現れている。

50歳代以上では近方視力は大きく低下し、自動車のメータや操作盤の視距離である70cm視力もかなり低下している。これは、そのまま表示文字の見にくさとなって現れると予想される。

最小可読文字高さ

図2に70cmの視力と、夜間相当の最小可読文字高さの関係を示す。老視が進んで(年齢が高くなって)70cm視力が低下すると、可読文字高さは大きくなり、視力が良い人に比べ50%程度大きな文字サイズが必要であることが分かる。これは、表1の高齢者の訴えからも良く分かることで、対応が必要である。

4. 自動車における取り組み事例

今まで述べてきたように、加齢による機能低下は、自動車の運転しやすさにかかなり影響すると考えられる。そして、特に影響の大きい項目は「視覚」と「筋力」であることが分かる。次に、これらの分野で、弊社が取り組んでいる機能低下を補うアイテムの事例を紹介する。また、これらは最初に述べたように、高齢者に限らず幅広い年代に効果のある事例である。

1) 視覚・視認性に関する事例

(1) オーディオパネルの文字サイズ

拡大

前項の実験結果が示すように、センターコンソール上に設置される、オーディオやエアコンスイッチの文字が、高齢者になると見にくくなる。このため、スイッチ上の文字サイズを大きく表示する対応を行っている(図3)。このとき、限られたスペースの中でバランス良くデザインすることなどの配慮が必要である。

(2) センターメータ

通常のスピードメータは、当然のようにステアリングの前方に配置されているが、これを車両センター寄りに、かつ、遠方に表示すると、運転中に視認している前方から、メータまでの視線移動角度が小さくなり、読み取りやすくなる。

搭載例

デジタルメータによるセンターメータ搭載例を図4に、アナログメータによる搭載例を図5に示す。

効果の確認

センターメータによる読み取り時間の効果を、テストコースで確認した結果を示す。

- ・車両：1Boxタイプの乗用車
- ・メータ仕様・配置：VFDデジタル・スピード・メータ(図6)
色：緑黄色
輝度：約200cd/m²
- ・走行コース：楕円形周回路(舗装路)を50~80km/hで走行。
- ・計測方法：ドライバーの顔をCCDカメラによりVTRに撮影。目の動



図4 デジタルメータによるセンターメータ搭載例



図5 アナログメータによるセンターメータ搭載例

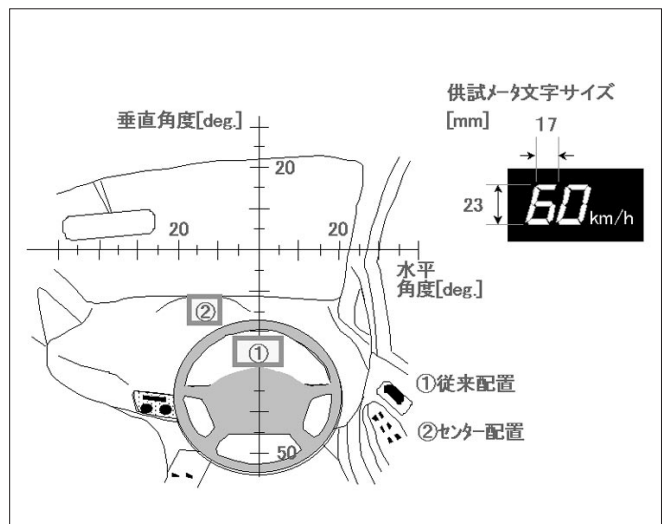


図6 実験車のメータ配置

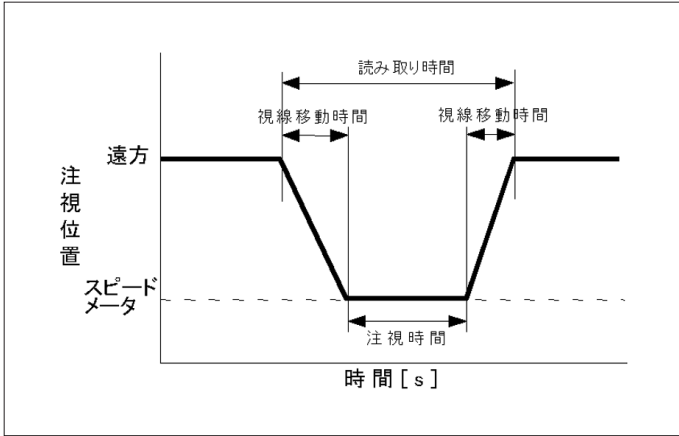


図7 読み取り時間の定義

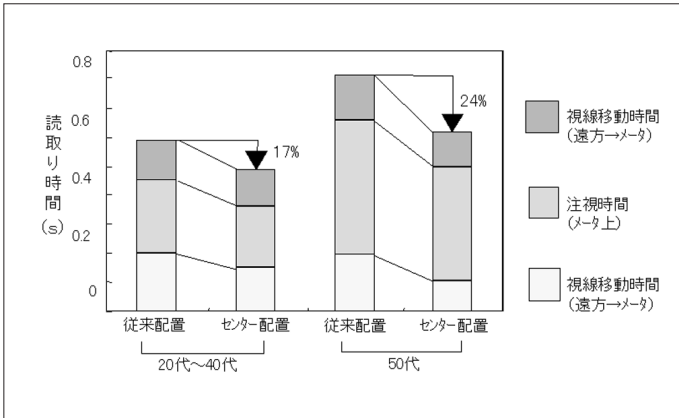


図8 読み取り時間の比較

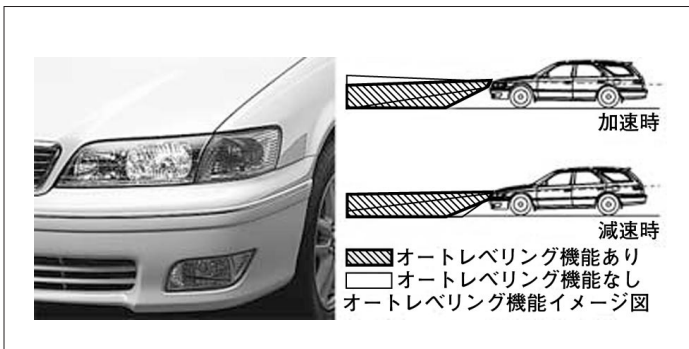


図9 ディスチャージヘッドランプ

きから、視線移動時間、メータの注視（読み取り）時間を計測した（図7）

- ・結果を図8に示す。いずれの年代の被験者とも、読み取り時間が短縮し、特に50代の被験者では短縮率が大きくなった。この中で、視線移動時間は角度減少の効果が、注視時間は視距離延長の効果が反映されていると考えられる。

(3) ディスチャージヘッドランプ

放電により発光するヘッドランプで、従来のフィラメントを加熱して発光するヘッドランプに比べ、2倍以上の明るさがある。さらに、加減速による車体の傾きなどで対向車に眩しさを与えないよう、オートレベリング機構を備えた物も実用化されている（図9）

(4) ワイドビュードアミラー

運転席側のドアミラーに非球面タイプを採用し、斜め後方の視界を広く確保する。車線変更時などの後方確認が、よりの確に行えるなどの効果がある（図10）

(5) バックガイドモニタ

車両後部に小型のビデオカメラを取り付け、後退時に車両後方の路面をナビゲーション画面に表示する。併せて、ステアリングの切り角に連動した予想進路線で、必要な操舵量が分かり易くなり、後退および車庫入れを補助する装置である（図11）

2) 乗降性に関する事例

高齢者で、視覚機能の次に機能低

下が大きく、対応が必要と考えられるのは、筋力を使う動作であり、代表的なものが降車時の腰を上げる動作である。

これは、片方の足を車外に出し、地面に着けると共に立ち上がる動作で、重心を斜め上方に移動

させることが負担となる。このため、重心の移動量を少なくすることが、楽な降車動作をとるための基本となる。

図12はこの点を工夫したもので、従来セダンに比べ高いヒップポイント（着座時の骨盤の位置）と、高い開口部により、降車時の重心移動を少なくした例である。体の上下動が少なく滑らかな乗降動作が可能である。

5. まとめと今後の取り組み

以上、自動車における高齢者の機能低下を補うアイテムとして、高齢者以外の人にも効果のある事例を紹介した。これらは、コストや車両規格の関係で、全ての車種に搭載するには至っていないが、幅広く普及しつつあるものである。

高齢者人口は今後ますます増加する一方、世の中のユニバーサルデザインに対する気運も高まっており、高齢者を含めた幅広い人に使いやすい自動車の開発は、さらに必要性が高くなっていくと考えている。

このためには、今回報告したように、高齢者の機能変化と要望を注意深く調査し、多くのお客様に快適に使っていただける製品を開発・提供していく所存である。

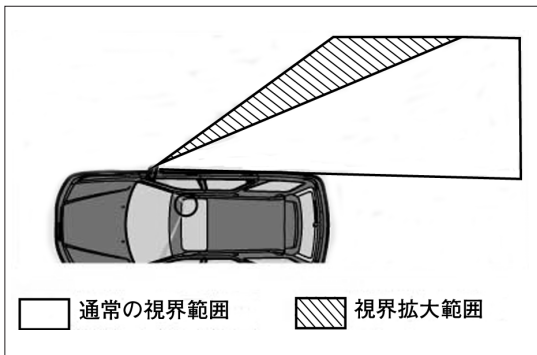


図10 ワイドビュードアミラー

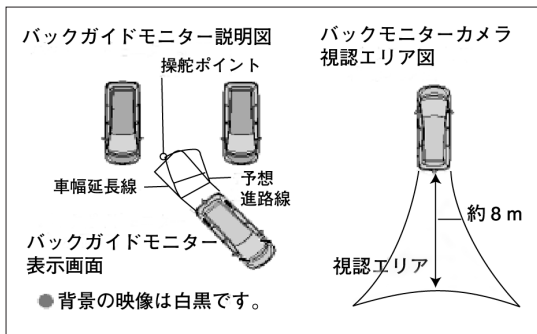


図11 バックガイドモニター

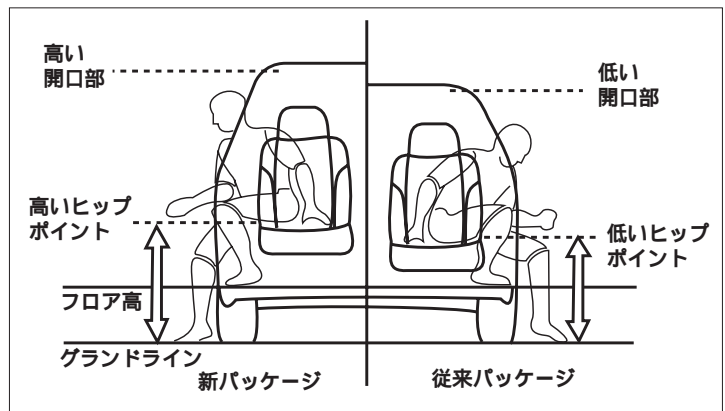


図12 高いヒップポイントによる乗降動作の改善

アメリカの石油・化学工業における安全管理

宮本 一郎*



1. はじめに

アメリカの石油・化学工業界における事故発生件数は日本に比べかなり多いが、1990年代後半には減少傾向が見られており、横這い状況が続く日本とは対照的である。このことは、アメリカの法規制による安全管理システム導入の本格化と時期を同じくしている。

2. 事故の発生状況

(1) 石油・石油化学の重大事故

最近30年間（1968～1997）の世界の資産損失額100大事故のうち半数がアメリカで発生しており、事業所数の差を考慮（製油所は約4倍）しても、日本に比べかなり多い。

* みやもと いちろう / 日本タンカー株式会社 常務取締役安全管理室長

件数（件／年）

日本	4	(0.1)	(うち製油所 3)
米国	50	(1.7)	(うち製油所 28)

但し、最近5年間（1993～1997）ではアメリカは9件で、その前の5年間に比べ半減している一方、日本は2件と微増している*1。

(2) アメリカにおける化学物質に関係する業務上の事故

1996年は約22,000件（微小な漏洩が大半）で、1992年から1994年の3年間と比べ約20%減少した。DOL OSHA¹⁾（以下OSHA）は、安全管理システムに係る法規制に基づく保安管理技術を有機的に連携させた取組みの成果が現れたと評価している（図1）。

1) DOL OSHA : Department of Labor Occupational Safety and Health Administration（労働省労働安全衛生局）

3. アメリカの石油・化学工業における安全管理システム

インドのボパールでの有毒ガス大量漏洩や、テキサス州パサデナでのフィリップスの爆発火災など、1980年代に大事故が相次いで発生したことを踏まえ、企業も、従来の仕様基準主体の法規制に加え、自主的な安全管理システムの構築などによる管理の向上に取り組み出した。

1990年にCAAA²⁾が成立し、毒性・反応性・可燃性・爆発性物質の大量放出の防止及び放出の可能性の極小化を図るための安全管理プログラム策定がOSHA及びEPA³⁾に求められた。

2) CAAA : Clean Air Act Amendments (修正大気清浄法)

3) EPA : Environmental Protection Agency (環境保護庁)

1) 法規制による安全管理システム

(1) OSHA PSM⁴⁾

CAAAに基づき、労働安全関係では初の機能性基準 (performance oriented code / standard) であるPSMが1992年2月に制定された。事業所内の労働安全を対象とし、技術、手順及び管理を統合したアプローチで、目標である化学物質の大量放出防止及び可能性の極小化を達成する。法案検討には業界、民間・学術団体が積極的に参画した。

事業者は、システムの確立と実行において “ recognized and generally accepted good

engineering practice (公知され一般に採用されている優良な技術基準)” を自ら選択し採用することが求められる。このPSMの概要は、以下の通りである。

・対象物質・取扱い (小売業、ガス田/油田、燃料のみの使用などの除外規定あり)

個別に定める規定量以上の毒性物質、反応性物質取扱い (約140種類を登録)

10,000 lb以上の可燃性液体・ガス取扱い

爆発性物質製造、花火製造

・システムの構成要素

14の要素で構成され、プロセスハザード解析及び変更管理がシステム運用を推進するエンジンの

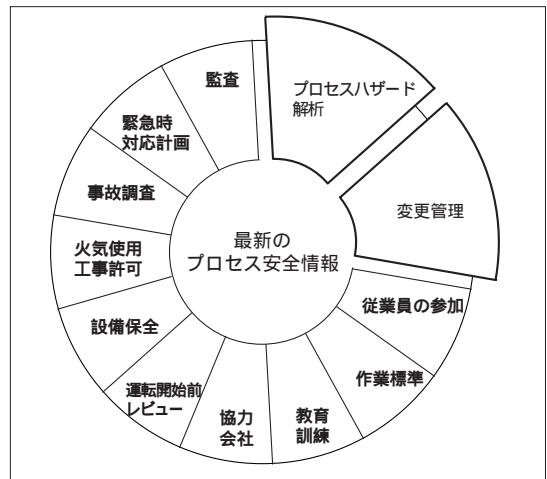


図2 PSM構成要素概念図

役割を果たす (図2)。

従業員の参加 (Employee Participation) : 実行計画、関係情報へのアクセス

プロセス安全情報 (PSI : Process Safety Information) : 化学物質 (物理化学性状、毒性) 技術 (プロセス特性、管理限界値、運転変動の影響) 設備 (規格、仕様、設計条件、P&ID、熱・物質収支) など

プロセスハザード解析 (PHA : Process Hazard Analysis) : What - if / checklist、HAZOP、FMEA、FTAなど適切な手法一つ以上による解析 (5年毎に見直し実施が必要)

作業標準 (Operating Procedure) : 運転作業標

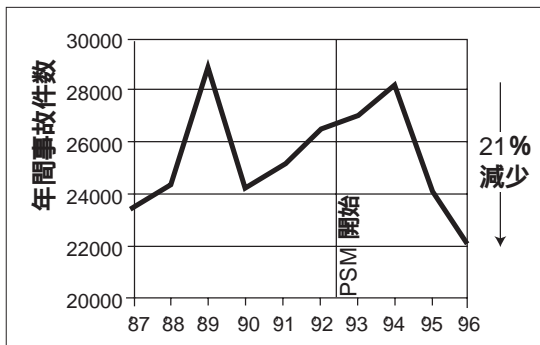


図1 アメリカにおける化学物質業務上の事故^{*2}

準、管理限界、安全設備、安全衛生配慮事項の文書化、見直し、最新版管理

教育訓練 (Training) : 危険性、緊急操作、安全作業などの教育訓練の実施・評価

協力会社 (Contractors) : 協力会社の適切な選定、安全衛生情報の提供、緊急対応計画の説明、教育訓練実施の指示など

運転開始前レビュー (Pre-Startup Safety Review) : 新設・改造時のPHA、標準・PSI見直し、教育訓練などの実施確認

設備保全 (Mechanical Integrity) : 補修、検査、テストなど設備保全手順の文書化、教育訓練、新規設備・機器の仕様確認、保全用具・予備品の確保など

火気使用工事許可 (Hot Work Permit) : 火気使用工事の許可システム、着工前の確認など (許可不要の作業の定義を含む)

変更管理 (MOC : Management of Change) : 補修・改造、運転条件変更などの計画、事前安全性評価、図面・文書類の見直し、変更の実施に対する承認などの管理

事故調査 (Incident Investigation) : 48時間以内の調査開始、原因究明、対策実施、報告書作成・保存 (5年間) など

緊急時対応計画 (Emergency Planning and Response) : 関係法規制 (連邦法 29 CFR 1910.38(a)、29 CFR 1910.120 (a),(p),(q)) に基づく計画の策定、実行

監査 (Compliance Audits) : 要求事項に基づく3年毎の監査、指摘事項対応に関する報告書作成・保存 (最近2回分) など

取引上の秘密事項 (Trade Secrets) : 安全情報の開示、必要な秘密保持契約

・ PSMに係るOSHAの立入り検査

計画的なPQV⁵⁾及びPSMに関する苦情、照会に基づく抜き打ち検査があり、違反があった場合罰金が課せられる (実績 : 1,102回の検査 (1992.5 ~ 1998.10) で5,800件、1,700万ドル以上)。違反統計は公表される。

・ その他特記事項

行政への報告書の提出は不要だが、実施は不可欠で中小企業にはかなり負担になっている。

中小企業支援のためのコンサルティング補助基金制度及び州政府機関の援助がある。

4) PSM : Process Safety Management (プロセス安全管理 29 CFR 1910.119)

5) PQV : Program-Quality-Verification (プログラム適合検査)

(2) EPA RMP⁶⁾

1996年5月に制定された。目的はPSMと同じだが、事業所周辺地域の安全確保及び環境保全を対象とし、規定量以上の規制物質の取扱いが全て該

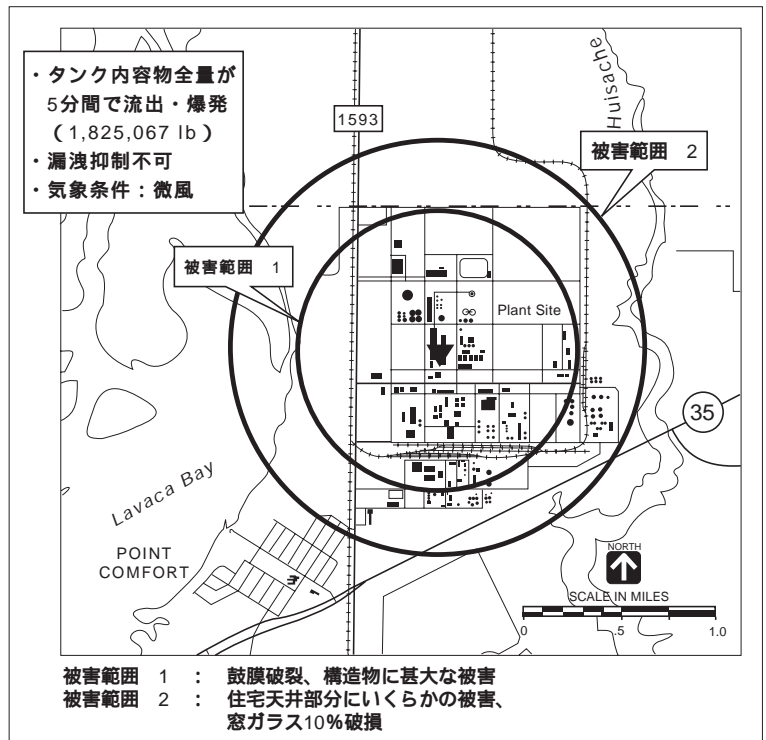


図3 最悪災害想定事例 (企業の公開資料)
 (エチレン漏洩・蒸気雲爆発)

当する（PSMより広範囲）。

・システムの構成要素

周辺地域への影響度を考慮し、事業所を規模などで3段階に区分して実施すべき要素を設定している。PSM対象に相当する最も厳しい区分では、以下の事項の実行が要求される。

危険性評価：最悪災害想定ケース解析（図3）

補完ケース解析、5年間の事故記録

管理プログラム：プログラムの文書化

予防プログラム：PSMの構成要素と同じ

緊急対応計画：計画の策定、実行

・その他特記事項

連邦政府機関及び州・地域緊急時対応機関への提出が求められる。

「知る権利法」(Community Right-to-Know Act)に基づき、情報公開が強く求められる。特に災害想定・緊急対応などについては事前に地域の合意が必要である。

同種の法規制であるPSM、RMPが制定されたことに企業の不満がある。OSHA、EPAも二重規制の部分があることを認識し、定期的な会合で調整を図っている。

6) RMP: Risk Management Programs (リスク管理プログラム 40 CFR 68)

2) 自主的な安全管理システム

大手企業は法規制以前から独自のシステム構築及び技術基準策定に取り組み、レスポンシブルケアなどの業界基準・指針を含む包括的なシステムとして継続的に発展させている。行政、民間団体も自主管理システムを構築している。以下に事例を紹介する。

(1) Conoco社(石油精製)SMS⁷⁾

・システムの構成

リーダーシップ、システム、資産(asset)、人の大枠の下に諸要素を体系化している。

・システム運用の特徴

継続的改善サイクル：経営の熱意・リーダーシ

ップを基本とした、方針、計画、実行、評価、監査のサイクルによる安全管理レベルのスパイラルアップを図る。

継続的改善プロセスの構築：システム構成各要素、技術的事項及び安全作業の基本的事項の評価、計画のために個別に継続的改善プロセスを文書化、運用している。

達成レベルの明確化：構成要素及び継続的改善プロセスについて、導入から運用確立まで5段階に分け、段階毎の要求達成レベルを具体的に文書化している。

・監査

専任者を置き、環境、安全衛生・防火及び管理システムの3項目について監査する。製油所については各項目を3年サイクルで順次実施している(1回3~5日程度)。

7) SMS: Safety Management System (安全管理システム)

(2) DuPont社(化学)プロセス安全・リスク管理モデル⁸⁾

・システムの構成

経営のリーダーシップと熱意の下、技術、設備、人間に関する各要素で構成する。

・システム運用の特徴

効果的管理の鍵となる4段階、及び、事故・災害ゼロを目指す“優良な操業”を達成した組織の特性(8項目)を明示している。

効果的な管理を行うための鍵となる4段階

- ・安全風土の醸成・経営のリーダーシップと熱意
 - ・総合的なプロセス安全管理、リスク管理プログラムの実行
 - ・職務規律に基づく“優良な操業(Operational Excellence)の達成
- 事故・災害ゼロを目指す“優良な操業”を達成した組織の特性(効果的なプロセス安全管理、リスク管理上確立すべき事項を以下のように例示)
- ・手本となる経営のリーダーシップ
 - ・従業員の積極的な参加
 - ・オープンで活性化されたコミュニケーション

- ・強力なチームワーク
 - ・手順、記録などの文書類の最新版管理
 - ・手順に基づく確実な実行
 - ・手抜き作業の排除
 - ・優れた整理・整頓・清掃・清潔
- 8) プロセス安全・リスク管理モデル：Process Safety & Risk Management Model

(3) OSHA VPP⁹⁾

安全衛生管理の優秀な事業所をOSHAが認定し公表する制度で、認定されるとロゴマーク、呼称（STAR事業所）を用いて対外的にPRできる。1982年に開始、1992年以降活発化し、2000年末で約700事業所が認定を受けている。DOE¹⁰⁾も同様の制度を運用している。

・認定と継続的運用

認定を受ける場合、まずOSHAのガイドラインに基づく管理プログラムを構築、運用する。経営の熱意と従業員の参画、労働環境分析、危険防止と制御及び教育訓練が重要な要素となる。OSHAは安全衛生成績及び管理状況を評価し、認定の可否を決定する。

認定事業所には毎年安全衛生成績、安全衛生プログラムの評価結果の提出が求められる。OSHAは3年毎に認定事業所の状況をレビューし、新たな改善のための課題を提示する。

・その他特記

認定事業所加盟のVPPPA¹¹⁾があり、認定取得を支援・指導するMentor（顧問）登録制度を運営、要請によりMentorを派遣している。

9) VPP：Voluntary Protection Program（自主的保護プログラム）

10) DOE：Department of Energy（エネルギー省）

11) VPPPA：VPP Participants' Association（VPP参加事業者協会）

(4) API¹²⁾ モデル環境安全衛生管理システム¹³⁾

企業のEHS管理支援用にAPIが構築したSTEP¹⁴⁾の一環として、1998年10月に発行された。PSMの構成要素及びISO的思考方を基本とする。実施に必要な事項を具体的に示したガイドブックも準備され、中小企業にも取り組み易い内容に仕

上げられている。

12) API：American Petroleum Institute（米国石油学会）

13) モデル環境安全衛生管理システム：Model Environmental, Health and Safety（EHS）Management System（API Publication 9100A/B）

14) STEP（Strategy for Today's Environmental Partnership：今日の環境パートナーシップのための戦略）

(5) AIChE CCPS¹⁵⁾ 化学プロセス安全管理システム¹⁶⁾

1985年設立以降安全関係の出版などを行う中で、良好な安全成績達成のためには技術に加え管理システムが必要であることを認識、1988年に以下の12の要素よりなるモデルを公表した。PSM検討時の参考とされた。

目的及びゴールの説明責任

プロセス知識と文書化

設備投資レビュー及びデザイン手順

プロセスリスク管理

変更管理

プロセス・機器管理

ヒューマン因子

教育訓練計画の実行・フィードバック

事故調査

社内基準及び法規制

監査

是正措置

プロセス安全知識の継続的向上

15) AIChE CCPS：American Institute of Chemical Engineers Center for Chemical Process Safety（アメリカ化学工学会化学プロセス安全センター）

16) 化学プロセス安全管理システム：Chemical Process Safety Management System

4. 安全管理に関するその他の特記事項

(1) 全米の官民を統合した取り組み

テキサス A&M大学機構MKOプロセス安全センター¹⁷⁾が学界、市民団体、中央・地方行政、民間・業界団体及び企業が参加する「化学安全プログラムに関するアセスメント」プロジェクト¹⁸⁾を1999年に開始した。地域との相互信頼の下に、化学プロセス事故“ゼロ”を目指し、「事故及び

ニアミス情報収集のための全国的な総合データベースシステムの構築」、「安全機能及びビジネス目的に関連したマトリックスの構築」、「化学関連事故に関する目標を明確にしたゴールの設定」の3点に取り組んでいる。

またCSB*1は、“The 600K Report”*1を見直し、事故防止のために活用できる共通データベース構築計画を本年立上げる。

(2) 地域ぐるみの危機管理

PSM及びRMPの実施に伴い、テキサス州東ハリス郡のコンビナート(110社、周辺住民60万人)に見られるように、企業、地方自治体、住民が一体となった緊急対応計画を含む危機管理プログラム構築・運用が活発に行われるようになってきている。

(3) 安全教育

企業人教育

企業内教育の他、1968年から行われているCE¹⁹⁾にも安全教育の講座があり、IACET²⁰⁾が認定する組織(行政、民間団体、大学、企業など)が種々の講座を年間100回以上開講している。受講者には単位が与えられ、企業によっては昇進、昇給の基準の一つとなる。受講費用を企業が補助するのが一般的である。

大学教育

AICHe CCPSが1992年にSACHE²¹⁾を立上げた。大学との共同プログラム(103大学が参加)で、各種安全教育用教材・講義ガイドを作成、配布している。大学の負担は年間300ドル程度である。また、現場で化学プロセス安全の基本的事項が如何に適用されているかを認識し教育に反映させられるよう、大学の教官を対象としたワークショップを1996年から開催している。

(4) 安全技術者の資格

全米共通の資格としてCSP²²⁾がある。安全に関する学位、実務経験及び試験合格により認定され、継続的自己研鑽を踏まえた5年毎の更新審査がある。安全管理担当者の要件、昇進や昇給の条件に

している企業もある。

- 17) テキサス A&M 大学機構 MKO プロセス安全センター : Texas A&M University System Mary Kay O' Connor Process Safety Center
- 18) 「化学安全プログラムに関するアセスメント」プロジェクト “Chemical Safety Program Assessment” Project
- 19) CE : Continuing Education (生涯教育制度)
- 20) IACET : International Association for Continuing Education and Training (生涯教育訓練国際協会)
- 21) SACHE : Safety and Chemical Engineering Education (安全及び化学工学教育)
- 22) CSP : Certified Safety Professional (公認安全専門家)

5. おわりに

日本の高い安全レベルは、詳細な技術基準を含む法規制、日本型の木目細かい管理及び運転員の質などに支えられてきた。自主保安や安全衛生管理システムの推進など、安全管理システムの構築・運用が強化されてきたのはこの数年のことである。システムの効果的な運用のためには、米国のように官民一体となり、リスクアセスメント、安全教育、データベース、危機管理など、個々の構成要素を実効あるものにつくりあげていくことが、重要な課題であろう。

* 1 出典 : Marsh社 “Large Property Damage Losses in the Hydrocarbon-Chemical Industries A Thirty-year Review 18th Edition” 1968 ~ 1997

* 2 出典 : CSB (U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board : 化学安全事故調査委員会) “The 600K Report Commercial Chemical Incidents in U.S. 1987-1996” 1999年2月発行)

関係先のHPアドレス(参考)

- OSHA...<http://www.osha.gov/>
- EPA...<http://www.epa.gov/>
- CSB...<http://www.csb.gov/>
- AICHe...<http://www.aiche.org/>
- AICHe - CCPS...<http://www.aiche.org/>
- API...<http://www.api.org/>
- Texas A&M University System Mary Kay O' Connor Process Safety Center
...<http://process-safety.tamu.edu/>
- BCSP...<http://www.bcsp.org/>
- ASSE...<http://www.asse.org/>
- IACET...<http://www.iacet.org/>
- VPPPA...<http://www.vpppa.org/>

座談会

「株主代表訴訟の諸問題」

出席者：

こんどう みつ お
近藤 光男 / 神戸大学大学院法学研究科教授

ロバート・グロンディン / ニューヨーク州弁護士 / 在日米国商工会議所会頭

は せ がわとしあき
長谷川俊明 / 弁護士 / 本誌編集委員

もりみや やすし
森宮 康 / 明治大学商学部長 / 本誌編集委員 / 司会

大和銀行ニューヨーク支店の巨額損失事件を巡って株主代表訴訟が起き、事件当時の役員に対して巨額の賠償判決が出た。経営者が責任を果たさなかった場合のリスクの大きさにビジネス界は改めて驚き、目を見張った。

現在、株主代表訴訟制度に関しては、個人の支払い能力を超えるような賠償責任は経営者を萎縮させるから、賠償額に上限を設けるべきだとする意見がある一方で、責任を軽減するのは、コーポレート・ガバナンスの観点から好ましくないという意見もある。

このような会社経営者のリスクについて、法制度や経営責任を中心に、日米比較を交えて多面的に議論していただいた。グローバル化が進展するいま、企業経営に関心を持つ読者のご参考になれば幸いである。(森宮)

比較的うまく運用されてきた 株主代表訴訟制度

司会(森宮) 今日のテーマは「株主代表訴訟の諸問題」ですから、法律的な側面が議論の中心になります。私は大学で保険学やリスクマネジメント論の講義をしており、商法関係は素人ですが非常に興味を持っておりますので、よろしくお願いいいたします。

それではまず皆さんに自己紹介をしていただきたいと思います。グロンディンさんからお願いします。

グロンディン 私はアメリカのニューヨーク州、マサチューセッツ州、カリフォルニア州とディストリクト・オブ・コロンビアの4つの州、区域の弁護士資格を持っています。弁護士になって



近藤光男氏

22年ですが、中心的な活動は、日米商法取引、M & A、ストラクチャード・ファイナンスや金融関係の案件がほとんどです。現在はホワイト・アンド・ケース外国法事務弁護士事務所所属し、東京で活動しています。

それと同時に、アメリカの在日米国商工会議所の会頭も務めています。会議所ではこのコーポレート・ガバナンスと商法改正に非常に高い関心を持っています。

近藤 私は現在、神戸大学大学院法学研究科教授ですが、大学を卒業して最初の研究テーマが「取締役の責任とその救済」(法学協会雑誌99巻6号以下)でした。論文を書いたのは1980年ですが、当時日本では株主代表訴訟が提起されることはきわめて少なく、取締役の責任といえば第三者に対する責任のことが中心で、代表訴訟の問題はあまり議論されていませんでした。まして取締役の責任が厳しすぎるとか、責任追及の濫用防止をどうするかなどということはまったく議論されておりませんでした。当時、私はアメリカ法を中心に研究し、アメリカでは取締役の責任保険制度がかなり普及してきたということを含めて、アメリカの株主代表訴訟や責任追及あるいはその濫用について調査し、日本で取締役責任制度や株主代表訴訟制度がどう活かされるべきか研究しました。しかし、当時は一般に関心をもたれるテーマでは

ありませんでした。

ところが7、8年前から、商法が改正されて株主代表訴訟が盛んに提起されるようになり議論されることが多くなりました。今は商法の一般的な考え方が大きく変わりつつある時期でもあり、私としてはこのテーマを引き続き研究しているという状況です。

長谷川 日本の弁護士として、日本の企業を中心として、会社法の問題やアメリカの企業との取引など国際的な法律問題を扱ってきました。もちろん株主代表訴訟もありました。

それと同時に弁護士としての実務だけではなく、昨年からは銀行持ち株会社の社外監査役に就任し、その少し前からその傘下の銀行の社外監査役も務めています。したがって株主代表訴訟に関しては、弁護士という立場とは別に、会社役員として被告になりうる立場でもあります。

1993年の商法改正以降、株主代表訴訟が起こしやすくなり、また大和銀行事件の判決が出たこともあって、会社経営者が代表訴訟をかなり意識した経営判断、もしくは意思決定をするようになりました。重要な問題については、法律意見書を書いてくれという、今までなかったような依頼が多くなっています。

司会 ありがとうございます。

それでは最初に、近藤さんから株主代表訴訟をめぐる最近の事情をご紹介いただければと思います。大和銀行の問題はあとで触れたいと思いますので、まず最近の状況で特徴的なことなどがあればご指摘いただきたいと思います。

近藤 株主代表訴訟の増加は、1993年の商法改正が一つの契機になりました。そのとき、私も改正によって代表訴訟を提起しやすくなる一方で、濫用の危惧があると心配しました。事実、改正以後代表訴訟が多く提起されました。もちろんそれらは濫用的なものが多かったわけではないし、裁判所が担保提供命令を出したため、訴訟を提起すること自体に疑問を感じるような代表訴訟はかなり減ってきました。

しかし、バブルの崩壊等も影響したのでしょうが、企業の過去の不祥事を突いて多額の損害賠償請求をする事件は依然として続いています。裁判所は不正な行為があった場合には、当然のように責任を認めており、また経営者のほうも和解に応じたりして妥当な結論になっているという感じです。

そのなかで、大和銀行事件で損害賠償額が巨額に上がったということだけが、目に付くわけですが。判決の結論に対する是非が問われていますが、この事件を仮に除外して総括すると、取締役の責任が不当に追及された事例はそれほど多くなく、不適切な判決もなく、心配されたような状況ではないという印象を持っています。

司会 ありがとうございます。 GronDin さんは日本の株主代表訴訟の状況をどのように見ておられますか。

GronDin われわれの商工会議所には、機関投資家がかなりいます。彼らの見方はいま近藤さんが言われたような意見がほとんどです。この8年間、従来日本ではあまりなかった株主代表訴訟、要するに取締役に対する責任追及が

増えていますが、判決は適切に出されていると見ています。投資家の立場からは、不祥事があれば当然責任をとってもらわないと困ると言わざるをえません。これは社会に対するリスクの面からも、会社のあり方という観点からいっても、当然のことです。

会社経営においては、リスク管理はしっかりしてもらわないと困るというのは当然であって、そのリスクを管理できるのは取締役しかいないわけですから、取締役の責任が重大です。リスクを管理していない場合は、社会に対する危険、会社に対する危険を冒しているわけですから、責任をとってもらおうということです。

社会学的にいえば、そういった責任がちゃんととれるような背景を作って、社会のため会社のために安全に経営を行わなければいけません。

取締役がそういう重大な責任を果たすためにはインセンティブが必要ですが、日本では経営陣がアメリカのように高所得ではないので、個人として大きなリスクは負えないという議論があります。しかし、われわれは、個人のリスク(責任)を小さくしようとするのではなく、所得

コラム

大和銀行株主代表訴訟事件

大和銀行ニューヨーク支店が米国財務省証券の取引で11億ドルの損害を出した事件を巡って提起された株主代表訴訟で2つの事件からなっている。

甲事件：大和銀行ニューヨーク支店の行員が、1984年から1995年までの間に、独断で米国財務省証券を簿外取引し約11億ドルの損害を出した。これは、当時の代表取締役ニューヨーク支店長が行員の不正行為を防止し、損失拡大を防止するための管理体制（内部統制システム）を構築すべき善管注意義務および忠実義務を怠ったこと、他の取締役、監査役らが、ニューヨーク支店が内部統制システムを構築しているか監視すべき善管注意義務または忠実義務を怠ったことの双方が行員の無断取引を防止

できなかった原因だとして、役員らに損害金11億ドルを大和銀行に支払うよう求めた株主代表訴訟。

乙事件：上記11億ドルの損害を出したことを米国当局に隠匿していたなどとして、米国で刑事訴追を受け、大和銀行は罰金3億4,000万ドルを支払った。これは、米国の法令に違反した営業を行った結果であり、それは甲事件同様、役員らの善管注意義務違反、忠実義務違反であるとして、役員らに3億4,000万ドルと刑事事件に関して支払った弁護士報酬1,000万ドルの合計、3億5,000万ドルを大和銀行に賠償するよう求めた株主代表訴訟。

大阪地裁は、2000年9月20日、被告らのうち11名に合計7億7,200万ドルの賠償を命じる判決を言い渡した。原告、被告ともに控訴した。



ロバート・グロンディン氏

を上げるべきだという見方をします。

法的なリスク管理や金融的なリスク管理を、システム化することによって防止するというのがアメリカの考え方です。リスクを完璧に防ぐということはありませんが、できるだけシステムを導入して、会社も社会も守っているという体制でないと、取締役が管理責任を果たしているとは認められないということだと思います。

司会 ありがとうございます。いまのお話に対して長谷川さんのご意見を伺いたと思います。

長谷川 株主代表訴訟は、コーポレート・ガバナンスを促進する役割を果たしてきたと評価できると思います。ただ、簡単に訴えを起こせませし、それから明らかな法令違反というよりは、善管注意義務違反という、いわば過失、ミスを捉えて訴訟を起こすこともできるので、役員側には厳しい制度であることは確かだと思います。

判決で役員側が負けたケースは、いままで明らかな法令違反、刑法違反などを除いてはほとんどありませんでした。裁判所は例えば担保提供命令や、あるいは会社側の補助参加を認め、他方で経営判断原則、すなわちアメリカのビジネス・ジャッジメント・ルールと似たような考え方を取り入れるといったように、厳しい制度を調整し、役員側に有利になるような運用をしてきたと思います。

それにもかかわらず、これは役員側に立った考

え方、見方、発言になるかもしれませんが、株主代表訴訟は経営者に萎縮効果をもたらしていると言えると思います。

ここ10年ほどで激変した 日本のビジネス環境

司会 それでは、具体的な事例として大和銀行事件を取り上げたいと思います。

グロンディン 私は今までいくつもの株主代表訴訟を扱いましたが、長谷川さんが言われたように取締役役に非常に厳しい部分は、やはり会社が補助参加できないことです。取締役が不祥事を起こしたり、法律違反を行ったといった明らかな違反がない限りは、本来、会社が防御費を出すべきです。保険でカバーしても結構ですが、取締役が防御費を個人負担するというのは大変なことです。これは完全にアンフェアです。しかも会社からなかなか情報をもらえないとか、そういった状況は制度上よくないので是正すべきです。大和銀行事件について論議する前に、まず一般論としてこれははっきり言っておきたいことです。

大和銀行事件ではいろいろなことがクローズアップされました。アメリカの法律違反を冒した何人かと、そして管理責任を怠った何人かと、そして無罪というか損害賠償を命じられなかった人が何人もいましたから、3つに分けて全部のグループを示すなかなか興味深い事例だと思います。

また、大和銀行判決のなかで一番重要視されるべきことは、管理責任を怠ったということではないかと思います。

日本の会社のトップの方々とお話をするなかで、法的なリスク管理も行っていないではないかと、厳しい言い方をすることもあります。どちらかという経営をめぐる背景が、この10

年間にものすごく変わったと思います。

10年前までは、訴訟しにくい要素があって、ディスクロージャーも少なく、会社が情報を握り潰すというか、情報を漏らさない伝統がありました。しかも間接金融でしたので、銀行のメイン・バンクに話をしていればそれで十分であって、株式公開も資金調達のためではなかったの、株主がいなくてもあまり影響ないという状況でした。しかし、現在はグローバル化とインターネットの時代になって、情報が自由に世界に行き渡り、しかも即時に出回ってしまいます。また、10年間の不況によって終身雇用が変わり、従業員の会社に対するロイヤリティも弱くなってきました。

三菱自動車の事件では、従業員が内部告発しましたが、リコール隠しの事態は30年も続いていたのですから、昔だったら表面化しなかったことでしょう。社会の状況がこれだけ変わったのです。

リスクも当然変わったわけです。MOF担(モフ担：大蔵省担当社員)がいて、天下りを受け入れて官僚の顔色を見るという時代には、そこが会社にとっての大きなリスク管理手法だったのですが、今はそれが変わってきて新しいリスク管理システムを導入しなければいけないのに、そういうリスク管理にまだ切り替わっていません。

司会 経営者としては経営環境がこれだけ変化しているにも係わらず、旧態依然とした対応をしていたということが問題状況の一つだということですね。

グロンディン ですから大和銀行判決の教訓は、しっかりしたリスク管理を行ってれば、取締役が十分自分の責任を果たしていることになり、損害賠償責任は発生しなかったはずだということですね。

司会 そうですね。いま言われたのは非常に重要だと思います。無断取引があったり、無断で財務証券を売却したという問題がありましたが、例えば保管残高の確認を行ってれば問題は起ら

なかったはずなのに、リスクの視点から基本的なことを怠っていたという側面がありますね。

甲事件と乙事件で異なる判決の評価

近藤 先ほど、今までの株主代表訴訟の状況は比較的うまくいっているのではないかと申しましたが、そのことと大和銀行事件の判決が妥当であったかどうかということは別です。それから日本では、もともと株主代表訴訟が濫用される可能性のある制度になっていて、そのため経営者が萎縮しているということは十分理由のあることだと思うのです。

大和銀行事件では甲事件、乙事件の2つがあって、甲事件はニューヨーク支店長の従業員に対する監視義務違反が問題になったのですが、あそこまで厳格に損害賠償責任を問われる必要があったのか、私はかなり疑わしく思っています。

確かにグロンディンさんが言われたように、リスク管理体制は重要です。日本の企業は今までそういうことをなおざりにしてきた面もあって、世界で活躍するにはリスク管理をしっかりしなければいけないということは、まったくそのとおりです。しかし、それがあの巨額の損害賠償責任に、当然に結び付くかどうかということについては、私はかなり疑問に思っています。つまり行為規範としてそういうことをしなければいけないということと、損害賠償としてあれだけ払えということとは、かなり異なる議論です。

長谷川 大和銀行事件の判決の結論については私も反対です。

グロンディンさんが言われたように、取締役に、コンプライアンス体制、内部統制システム、リスク管理体制をしっかり構築する義務があるということ、これを打ち出した点は、評価できると思います。数年前から日本でも、金融検査マニュアルといわれる行政の検査基準、いわばチェックリストのよ



長谷川俊明氏

うなものが公表されています。この金融検査マニュアルはリスク管理体制、コンプライアンス体制の構築をチェックするという二本立てになっています。

この事件当時の取締役役に、この金融検査マニュアルにあるような体制構築の1つ1つの項目を要求できたかどうかというと、他の邦銀の状況と比較しても、ちょっと酷だったと思います。

グロンディン 私の母は小さな銀行の支店長を長年やっていますが、アメリカでは一般に誰でも知っているようなリスク管理手段が1980年代からあります。例えば、行員に毎年必ず何週間か続けて休暇を取らせて、その間にその人のことをチェックするということを、小さな銀行でもずっとやっています。日本のスタンダードをとるか、アメリカのスタンダードを採用するかという議論はあるでしょうが、大和銀行のニューヨーク支店がこういうアメリカのやり方を調べて採用するのは簡単だったはず。アメリカの法律に従ってやるべきことをやっていたというのが一つ大きな問題です。

また、大和銀行ニューヨーク支店は、連邦準備委員会の監査があったときに、指示に違反して事実を隠蔽したことも大きな問題です。

司会 日本の企業が海外に進出した場合、どうも日本の国内で行われているような、フロン

トオフィス（表向き）とバックオフィス（内実）のやり方が違っていただけではないでしょうか。現場の社員は一生懸命にやっているのに、支店の上層部はどちらかというと本国、即ちニューヨークにいながら東京の方を見ていて、きちっとした業務を遂行していなかったような気がします。

グロンディン それはありうると思いますね。

日本国内では訴訟がほとんどなかったし、情報開示はあまり行われていなかったから、アメリカの厳しさに慣れていません。これはよくあるケースで、日本の企業だけではなく、他の国の企業も同じです。

日本は懲罰的損害賠償の考え方にいつも反対しますが、アメリカではそれが社会の柱の一つなのです。会社が社会に対して悪い行動をとるのは許さない、悪いことをしたらそのペナルティは大きいぞ、という締め付け方です。

今回の大和銀行事件でも、そういう懲罰的な面が働いたのは事実で、一般的な事件では、3億ドルという巨額の罰金は考えられません。連邦準備委員会の指示を無視して隠したりして、怒らせたことが最悪の事態を招いたと思います。

司会 フロントオフィスとバックオフィスの問題というのは甲事件のほうですね。いま言われた連邦準備委員会への対応は乙事件のほうへ入ってきましたので、乙事件に関してはどのようにお感じになりますか。

近藤 乙事件については、私はそれほどおかしな判決ではなくて、アメリカの法律に違反したのですから、責任を認められてしょうがないという感じです。巨額の罰金を支払った場合に、その罰金に相当するだけの賠償責任は課せられてもやむを得ないと考えています。

長谷川 私も乙事件のほうは、事後対応のなかでの明らかな法令違反ですから、責任を認められてもしょうがないと思います。被告側は、「大蔵省の指導があって、遅れたのは期待可能性がなかった」旨主張しましたが、裁判所はそれを認めませんでした。その点はなかなか厳しい判決だった

という気はします。

それから甲事件では、裁判所が強制的な長期休暇とかローテーション人事による内部牽制システムを言っていますが、結局残高確認、現物確認をしていないということをや非常に重く見ています。

銀行関係者に聞きますと、1970年代半ばから1980年代半ば頃は、他の邦銀でもほとんど現物までは確認していなかったということで、アメリカのスタンダードではそこまで要求されるのかと思いました。

司会 乙事件の重要なポイントは、要するに当時の大蔵省には報告したけれども、アメリカの当局にはすぐに報告しなかったことです。これに関してグロンディンさんはどう判断されますか。

グロンディン その点はものすごく連邦準備委員会を怒らせてしまったという事実はあると思います。問題はアメリカでの報告義務に対して、以前から指示に従わなかったということで、遑った違反があったということも含まれているのです。

各国の法律は当該国内のもので、日本の大蔵省が何か言っても、アメリカで通用しないというのは誰でも分かることです。またその段階で弁護士に相談しなかったのですが、弁護士だったら誰でも隠蔽することの危険は分かるはずなので、非常に残念でした。外部の専門家に頼まないで、どんなリスクなのか把握もせずに決断したということが問題なのです。

司会 ある情報によると、後になって日本の法律事務所を通してアメリカの法律事務所に照会したということですが。

それはともかく、アメリカでのビジネスで発生した問題に関して、なぜ日本の大蔵省にお伺いをするようなことになったのかということに興味があるのですが。

グロンディン 日本の銀行は自己の存在を大蔵省に預けていました。先ほどのMOF担の存在に象徴されるように、銀行のリスク管理が大蔵省にあったということです。ですからアメリカで巨額の損失が出たことを大蔵省に伝える必要があっ

たことは理解できます。ただ、アメリカの当局にも報告する責任があるという認識が足りなかったのが、一番問題なのです。

司会 日本でビジネスをしている感覚をそのまま持って行って、アメリカでビジネスをしていたということでしょうか。

グロンディン 会社によっては現地法人の経営トップを海外に赴任させる前に、赴任先の国の法律、環境等々をトレーニングするところもありますが、そういう会社は少ないです。ですから、自分の国の商慣習を持って行くのは、ある意味で当然です。

現地の人を経営陣に取り入れれば、リスクを若干コントロールできますが、日本の場合は、他のG7諸国と比較すると、経営陣に日本人が非常に多いのです。

それから、この事件が発生して、どうしてすぐに現地の法律事務所に相談しなかったのかということですが、不祥事を外に出すのは恥ずかしい、また情報をとにかく外に出さないといった日本のビジネス風土が働いたと思います。

ねらいは経営者の萎縮を解くこと 株主代表訴訟制度の改正

司会 株主代表訴訟制度に関して、いま商法改正問題が進行していますが、近藤さんに現状と見通しについてお話しいただきたいと思います。

近藤 会社法改正は現在作業が進んでいて、取締役制度や株主総会制度の改革については、法務省が法律案要綱中間試案の形で公表していますが、株主代表訴訟に関しては自民党による改正案が一昨年公表されて、それをもとに議論がなされています。おそらく近いうちに自民党案に近い形で法案が国会に提出されるでしょう。

その自民党案は、取締役の責任、損害賠償額を制限するということが中心になっています。株主

総会の承認あるいは取締役会の承認というかたちで、責任を制限しようということです。もちろん補助参加の問題や同時保有要件などいろいろな問題がありますが、基本的にはそのあたりが中心になっています。

経営者を萎縮させないために考えられた法案と書いていいでしょう。

司会 それに関しては、どのように評価されますか。

近藤 先ほど申しましたように、日本の株主代表訴訟はアメリカの制度と少し違っていて、濫用のおそれが小さくありません。とりわけ取締役の注意義務違反に対しても巨額の損害賠償責任を追究される可能性があります。そして多くの株主がそこまでの責任追及に反対しても、現在の制度のもとでは会社に生じた損害をもとに賠償責任額が決まりますから、場合によっては巨額な賠償責任が認められることになって、取締役に対する抑止という意味でも非常にアンバランスな結果が起こります。それは究極的には、会社や株主の利益に反するという事態も考えられるので、取締役の損害賠償責任を制限するのは、それなりに合理的な方法と考えています。

長谷川 自民党案の中心が損害賠償額を、例えば報酬の2年分に限定することにあるのですが、それは取締役を萎縮から解き放つという意味でかなり効果があると思います。

株主代表訴訟制度を役員側に有利にするとコーポレート・ガバナンス機能が弱ってしまうので、自民党案では、監査役の権限を強化することとセットにして法案を出すという考え方をしています。

グロンディンさんは、監査役の権限強化より社外取締役の採用を主張されるのかもしれませんが、それと引き換えに取締役の責任を制限する、例えば報酬の2年分に制限することは評価はできると思います。

グロンディン あまり合理性のない数字と思いますが、何で2年分なのですか。

近藤 それは、取締役の任期が2年で、その間は株主から信任を受けているのだから、何かしでかしたら、2年間の報酬を全部吐きだせば許すという発想だと思います。

グロンディン なるほど。それならば合理性があるのかもしれませんが、それによってコーポレート・ガバナンスが弱まるのは、非常に心配です。

責任を制限するより、ビジネス判断のルールをはっきりさせたほうがいいと思います。法律違反があった場合の責任は、明白ですから問題ないのですが、グレーの部分に関して、ビジネス判断とは何かということをややかしたまま直さないのは、非常に理解しがたいです。制限をつけるよりはプロセスをはっきりさせて、このようにしていれば賠償責任はありませんという領域をはっきりさせたほうがいいと思います。

責任を報酬2年分に制限するというのは、制限を適用する手続き上も非常に大きな問題があると思います。例えば、取締役会で問題の取締役に対して制限を適用しようというときに、他の取締役はその時点で、安全に手続きを踏めるか大きな心配があると思うのです。その手続きが不適切だと、他の取締役が代わって責任をとらなければいけないことになりますから、責任制限をうまく運べるかどうか非常に疑問を持っています。

長谷川 言われることはその通りです。もう一つ、責任を報酬の2年分に制限するという考え方の問題点は、日本の取締役の報酬は明らかになっていないことです。責任制限を総会の議案として提出するとしたら、2年分というのはいくらなのか分かるようにしないと、それが相当かどうか株主は判断できませんから、確かに問題はあります。

司会 もう一つ考えていただきたいのは、アメリカの場合は取締役会と執行役員の責任が違いますが、日本の場合はグレーゾーンが多すぎるという気がします。報酬がどのくらいあるのかということに関しても、アメリカではかなり公表されていますが、日本ではあまり公表されていません。

グロンディン ストックオプションが含まれるか、ボーナスが含まれるか、退職金が含まれるか、所得自体の計算もはっきりしないのです。

近藤 従業員兼務の場合、取締役分なのか従業員分なのか、分かりにくいということもあります。

社外取締役は日本で
うまく機能するか？

司会 いま経済環境、金融環境にいろいろな変化が起こっているなかで、経営者がどういうかたちで責任を果たしたらいいのか、コーポレート・ガバナンスについて、もう少し日米の比較をしてみたいと思います。アメリカの状況をお調べになった近藤さんのご意見を伺ってから議論したいと思います。

近藤 社外取締役を日本でも多く入れるべきだという議論がありますが、アメリカと日本を比較した時にまず言えるのは、取締役あるいは取締役会制度が日米で違うことです。日本の場合にはかなり多くの業務執行事項が取締役会に上がってきます。そして商法上、取締役会が決めるべきことがかなり多く、社外取締役がそういう非常に多様な業務事項についてチェック、あるいは情報を集めることは相当厳しいと思います。

アメリカの場合は、取締役会の権限は日本ほど広くありませんから、取締役会制度をアメリカ型に変えればいいのですが、現状のままでは、社外取締役を入れるのは非常に難しいのではないかと、あるいはどういう人が社外取締役になってくれるかということが心配です。

そのため、社外取締役は独立して経営判断をするというより、従来の経営陣との友好関係が優先されてしまい、本来の機能が発揮できないのではないかという気がするわけで、それが常に疑問になります。

あるいは社外取締役は一体何を考えて経営者と

して行動すればいいのか。従来の取締役とは経営パターン・行動パターンを変える必要があるのかどうか。例えば社外取締役が関連会社から来る場合、あるいは特殊な団体から来る場合、それらの出身団体の利益を考えて行動しないかというあたりが、アメリカの制度を見ていると、気になるところです。

グロンディン アメリカでは利害関係がある場合に、あまり取締役ににならないと思います。やはり取締役にになる以上は忠実義務がありますから、その会社のために行動しなければいけません。出身母体のために働いたり、悪用したりしたら社外取締役制度が非常に難しくなるのは確かです。

日本の取締役は終身雇用によって、その会社のことはよく知っていますが、他の社会をあまり知りません。社内に目が行き過ぎて判断を誤る部分が出て、不祥事が起こります。

また、会社に不利なことはどうしても隠したい、いろいろ特別な事情があるからなかなかノーと言えないわけです。ですから、社外取締役のチェック機能に期待するというのが、われわれ商工会議所の機関投資家の見方です。

近藤 ですからアメリカ型に取締役制度を変えれば、社外取締役を入れるのは当然合理的な選択だと思います。しかし、韓国では従来は日本に近い型だったのを、2年前にアメリカ型の取締役制度に変えましたが、それがうまくいっているかという、かなり議論があるようで、依然として批判的見解も非常に根強いようです。韓国の例は、やはり風土が違うとうまくいかないということを示しているような気がします。

長谷川 社外取締役を設けるべきだというのは、日米構造問題協議のなかでアメリカから要求されたわけですが、日本には戦前から監査役制度があるので監査役は、大会社であれば必ず1名は社外から採用するという、日本の実情に合わせた解決がつけられたと思います。近藤さんが言われたように、いきなり社外取締役を何名と変えるのが果たしてうまくいくのかと思います。



森宮 康氏

また、社外取締役に話したくないことがあると、社外取締役を排除した別の取締役会、これは正式の取締役会ではないのですが、例えば常勤取締役会を開いたりする会社もあります。ですから実態面で相当抵抗があるという気はします。

グロンディン アメリカでもディズニーの例があります。前から批判されているのですが、ディズニーの経営は友達が集まってやっていて、5～6年前にもものすごく高利益で経営がうまくいっていたので、市場は「まあ、しょうがないだろう」と見ていたのですが、最近はずいぶん見方が厳しくなっています。

アメリカではそういった問題を市場に任せているのです。取締役にいいグループが集まっていれば、市場が評価して株が上がるということがある一方、経営がうまくいっていない場合は、もっと違う人を社外取締役に入れると、市場が要求します。

われわれの考え方としては、監査役会を強化することによってこういった問題を解決できるとは思いません。なぜかということ、今までの監査役制度の歴史を見ても、これだけ問題が発生していて解決しないという事実があって、監査役制度を強化すれば良くなるとはとても思えないのです。監査に関しては、むしろ監査法人の環境を是正しなければいけないと思います。監

査法人が会社を調査して本当の報告書を出しているかということ、会社から上がってきた情報だけを見て報告書を出しています。

近藤 監査役は確かに長年日本ではあまり信頼されてきませんでした。商法改正で何回も何回も制度を直したわりにはパツとしないということで、これ以上何をしても無駄だということかもしれません。しかし発想を変えてみると、監査役と取締役と名前が違うだけで、果たして取締役と監査役は何が違うのだということにもなります。監査役制度を手直しすればアメリカの取締役制度に接近することも不可能ではありません。いずれにしても株主総会で選任されるわけで、監査役を強化する方法がどうして駄目で、社外取締役ならどうしてうまくいくのか、私は必ずしも納得していません。

長谷川 私が社外監査役をやっている持株会社は、昨年9月末にできた新しい会社ですが、社外監査役が3人いて、私以外の2人は、元公正取引委員会の委員長だった人と、元名古屋高等裁判所の長官でいま弁護士をやっている人です。今までの社外監査役の選び方とは違うやり方で、いわばコンプライアンスシフトになっています。それを市場がどう評価するか分かりませんが、われわれは社外監査役の立場で結構意見を言っていますし、取締役も意見を尊重してくれて、緊張感があると思っています。

グロンディン 長谷川さんの持ち株会社は、そのことを市場に対して積極的に武器として使うべきです。こういう方々を選んで、こういうことをやっているということを、市場に説明すれば、ずいぶん評価が上がると思います。

いずれにしても、世界の環境変化のスピードは、日本で考えられているよりもっと速いはずですよ。日本の関係者は、この点を十分認識して制度改革を進めていかなければいけないと思います。

司会 みなさんの大変興味深いお話は、読者に喜ばれることと思います。今日は長時間どうもありがとうございました。

遺伝子診断の光と影

武部 啓*

1. はじめに

- 革命的な逆遺伝学とヒトゲノム解析計画の登場 -

遺伝子診断は、他の診断とどう違うのであろうか。何か特別な問題を伴うのであろうか。それには、光の面と、影の面があるのではないかと感じている人が多いようである。筆者はこれまで約10年間、ヒト遺伝子解析に伴う倫理的問題の検討に携わってきた。どのような光があり、どのような影があるかを示すとともに、影の部分への対応について、具体的な提言を述べたい。

ヒトの遺伝学は、20世紀の最後の20年間ほどで、驚異的な発展をとげた。それは遺伝子解析の技術の進歩によるもので、1950年代までの家系調査、1960年代の染色体解析、1970年代の培養細胞を用いた体細胞遺伝学などの歩みに比べると、方法論すら根本的にくつがえす革命的な進展であった。すなわち、それまでのヒト遺伝学（ヒト以外の生物についても同じ）が、形質（目の色、酵素活性など）に注目して、それを支配している遺伝子を探するという手法であったのに対し、まず遺伝子を見つけ、その遺伝子がどのように働いているかを探るという「逆遺伝学

(reverse genetics)」の時代に突入したのであった。

その手法を完璧に進めるために、ヒトの染色体に並んでいる遺伝子を、端から端まで全部調べ上げる、というヒトゲノム解析計画が提唱され、20世紀最後の10年間の最も注目された科学研究計画となった。

ヒトゲノム解析は、研究者が別々に自由に進めるにはあまりにも規模が大きく、かつ経費も莫大になるため、国際協力体制が組織され、ヒトゲノム解析国際組織（Human Genome Organization, 略称HUGO=ヒューゴ）が先進諸国によって結成され、解析の分担などが合意された。ところが、ヒトの遺伝・DNA情報の商業的価値の高さから、アメリカではベンチャー企業セラ社がなぐりこみをかけるように解析に参入し、HUGO参加国との競争によって、当初の解析完了予定年度は大幅に繰り上がり、2000年にはほぼ完了して両者の共同発表という形になった。この間の事情は、HUGOの日本代表である榊の近著に詳しい¹⁾。

2. ヒトゲノム解析と遺伝子診断

- 知らない権利と知らされない権利 -

ヒトゲノム解析が始まる前から、遺伝子診断の技術は開発が進められ、一部実施もされていた。

* たけべ ひらく / 近畿大学原子力研究所副所長 / 教授

それに伴う倫理的な問題として一番有名な例は、1983年に発表されたハンチントン病の遺伝子の発見である²⁾。ハンチントン病はハンチントン舞踏病とも呼ばれる遺伝病であり、常染色体性優性遺伝疾患であるから、親の一方が患者であれば子供の1/2に伝わり発病する。この病気は40歳を過ぎるころまでは発病しないが、その遺伝子を有する人はその後必ず発病し、激しいいけいれんを伴う症状が進行して、50歳代に亡くなることが多い。現在、この病気には治療法も予防法もない。したがって発病前の若い人が遺伝子診断によって、確実に将来発病、死亡することが予告されることになる。

このことの深刻な意味について悩んだのは、母がハンチントン病で死亡したことからこの分野の研究者になり、遺伝子の発見の論文に第2著者として名を連ねたNancy Wexlerであった。Nature誌に発表されたハンチントン病遺伝子の発見の結果、Nancyは自分の遺伝子を調べれば、自分が悲惨な死に方をした母と同じ運命かわかる、と知って愕然としたのである。悩んだNancyの結論は、知らない権利、あるいは知らされない権利(the right not to know, or, the right not to be told)であった³⁾⁴⁾。

ハンチントン病のように、高齢発症でしかも致命的な病気は決して多くはないが、一般に遺伝的な素質の解析と告知には慎重な対応が求められる。特にわが国では、次項に述べるように遺伝という言葉や概念にかなり嫌悪感や拒否感を抱く人が多く、遺伝子診断を行うかどうかを含めて考える必要がある。科学的に正しいからといって、結果を被検者がどのように受け止めるかを考慮せずに告知することは、絶対にはいけない。

3. 日本人の遺伝へのおそれ

筆者が初めて一般の方々の遺伝への意識に違和感を覚えたのは、30年以上前のことであった。同じアパートの住人のお子さんが心臓奇形で手術も空しく亡くなられた。葬儀のあと、お父さんが私に、「息子の奇形は遺伝ではなかったとことでほっとしました」と言われて、私はとっさに返事ができなかった。

その後1990年頃から京都大学医学部で生体肝移植が行われるようになり、私は倫理委員として一例ごとに審査にあたった。乳幼児の肝臓障害には当然のことながら遺伝病による例もかなりあった。ところが、インフォームドコンセントに際して、「お子さんの肝臓障害は遺伝病のせいです、という表現だけは絶対使いたくない」と、毎回担当医が強く主張し、それではインフォームドコンセントにならないと考えた私と対立した。

会議の席では合意できず、何度か担当の医師と話し合ったが、医師の意見では遺伝という言葉は、血筋がけがれているという意味にとられて、家族に極度の嫌悪感を与え、もうこの医者はいやですと逃げ出す、とのことであった。結局、お宅のお子さんはある特別な体質なので、肝臓が悪くなって移植が必要です、というような表現とした。

私の印象では、患者の家族だけでなく、医師自身が遺伝という言葉を正しく理解していないので、適切な説明ができないと感じた。京都大学医学部では、昭和40年代半ばから遺伝学の講義をきちんと実施し、筆者も20年以上にわたって担当してきただけに、空しい想いであった。

そのような遺伝への嫌悪感やおそれがどのようにして生じたかについて、筆者は長年調べ、考えてきたが、いまだに明確にはわからない。

防災基礎講座

奇形児や遺伝病らしい子供が、正しくない行いの報い(たたり)として生まれる、という思想は、古事記、日本書紀にまでさかのぼることができ、さらにそれはインド、中国の思想に由来しているらしい、と私は複数の歴史家から教示を受けた⁵⁾。一方インドに起源するらしいそのような思想は、西欧にも達しており、その過程でユダヤ人にも日本と同じような「身体的障害=たたり」思想があると聞いている。

またアメリカでは、特に南部にそのような考え方が長年あった、と教えてくれた方もあった。しかしながら、少なくとも現在の西欧諸国では、そのような考え方は医学の世界には残っていない。あるイギリスの研究者は、これはいわゆるきれいごとでそう言っているのではなく、ヒト遺伝学の研究成果を正しく理解すれば、必然的にそうなる、と言った。筆者も、この意見に賛成であり、ヒト遺伝学の最新の成果が、日本の医学教育において完全に欠落していることが最大の原因であろうと考えている。それは、医学教育に限らず、中学、高校の生物学、教養課程、卒後教育、研修など、あらゆるレベルでヒトの遺伝についての教育が、文字通り皆無であることによるのではないだろうか。

たとえば高等学校学習指導要領には、平成元年版に、ヒトの遺伝という項目があるが、解説として、たとえば血液型など身近な例を取り上げよ、と書かれている。その結果、ほとんどすべて(筆者が調べた例では1社を除き)がABO血液型をヒト遺伝の唯一の例として記載していた。ABO血液型の発見は1901年であり、100年間のヒト遺伝学の進歩が無視されているのである。しかも平成14年度から適用される改訂によって、ヒト遺伝という項目すら完全に消滅した。最近でも京都大学医学部合格者で、生物を必修とする後期(100名中10名)を除けば、受験科目に生物を選ぶ学生は10~20%ぐらいであり、生

物学を学んでいなかったり忘れていた学生が医学部入学者の大多数なのである。

合格した後の医学教育でも、遺伝学の講義、実習は極度に貧困である。「解剖学」や「生理学」と並んで、「遺伝学」という講座がある大学は、研究所などの部門を加えても1割もない。「生化学」などで遺伝子は教えていると私に反論する方もあるが、ヒトの遺伝学の初歩的な手法である、家系図を作るような教育とは無縁である。このように、人間の遺伝についての教育の貧困さは極めて深刻である、と感じている人すら極度に少ないという現状をどうしたらいいのだろうか。なぜこのような遺伝教育の欠如と軽視となったのかを反省し、改善することに私はこれからも微力をささげたい。

4. 遺伝子診断にはどのような倫理的問題点があるか

先に述べたNancy Wexlerの例からも明らかのように、科学的に事実を明らかにすることが、時にはそのような遺伝子診断を受ける人にとってプラスとは言えず、むしろマイナスになるおそれがあることは、遺伝子診断の重要な倫理的側面である。遺伝子診断には、他の診断法と比較して、次のような特有な問題点がある。

診断時には未発症であるが、将来必ず発症するか、あるいは発症するかもしれない遺伝性疾患を確定的に診断できる。

ある人に疾患と関係した遺伝子が見つかった場合には、その人のすべての血縁者に、その遺伝子がある確率で保有されていると推定できる(例外:男性のX染色体上の遺伝子は、男児には遺伝しない)。

ある疾患の遺伝子を保有している人の生命保険加入が拒否されるおそれがある。また血縁者に遺伝性疾患の人があった場合に、その遺

伝子の検査を保険加入に際して求められるおそれがある。

胎児の遺伝子診断によって、ある病気がわかった場合に、人工妊娠中絶が行われるおそれがある。あるいは体外受精と卵割初期の遺伝子診断を組み合わせた受精卵選別すらなされ得る。

これらを総合して、遺伝的に欠陥のない人しか生まれるべきでない、という新しい優生思想がひろまるおそれがある。

これは決して架空の、あるいは未来の話ではなく、上記の から は現実今日でも起こり得るか、すでに起きている問題である。

たとえば の保険加入については、健康保険も個人加入のアメリカでは10年以上前から大きな問題とされ、クリントン大統領時代に原則として保険加入に際しての遺伝子検査が禁止された。日本では、2000年秋に日本保険学会でこの問題がシンポジウムで論じられたが、筆者以外の演者は、全員遺伝的理由で保険加入拒否は正当である、という立場であった。 の受精卵選別は技術的に容易であり、 の思想は、3年前まで私が勤務した京都大学で、複数の同僚教授から「当然ですよ」と言われた。

5. 遺伝子診断の不適切な適用を防ごう

筆者は上記の諸問題について、以下のように考える。筆者の意見に賛成できない方は、ぜひご意見を寄せていただきたい。今の日本において、そのような意見交換と討議を行うことが緊急に必要であることを強く訴えたい。

(1) 未発症の疾患の遺伝子診断

発症の予防や遅延、発症後の治療や症状の改善が可能な疾患については、遺伝子診断によって、発症を予測することは適切であり、医師は診断を

強くすすめるべきである。一方、先に例示したハンチントン病のように、医学的な対応策がな

表1 遺伝医学と遺伝サービスにおける倫理的諸問題に関して提案された国際的ガイドラインの表10 (1998年/監修:松田一郎/編集:福嶋義光)

- 表10. 預けられたDNA[banked DNA]へのアクセスについて提案されたガイドライン
- ・将来の研究課題のために使用できるような、包括的インフォームドコンセントの取り方が最も効果的な手法である。
 - ・DNAの管理は家族に任されるもので、個人のみ任されるものではないであろう。血縁者は、DNA提供者の遺伝的状況ではなく、自分自身のそれを知る目的で保存しているサンプルにアクセスできる。
 - ・DNAバンクへの経済的寄与の有無に関係なく、家族はアクセスできるべきである。
 - ・DNAは生存している血縁者、将来血縁者となる者、または胎児に利益をもたらすように、可能な限り、長時間保存しておくべきである。
 - ・家族には、一定期間ごとに、テストおよび治療についての新しい展開を伝えるように試みるべきである。追跡を可能にするために、DNA提供者は最新の住所をDNAバンクに伝えるべきである。
 - ・全ての血縁者が死亡し、また接触を試みたが不成功であった場合、サンプルは破棄してよい。
 - ・配偶者は提供者の同意[consent]なしに、DNAバンクにアクセスしてはならない。しかし、DNAがバンクされたことについては知らせてもいい。もし、カップルが子どもを持つとしているのなら、適切な遺伝情報を配偶者に伝えるのは、DNAをバンクした当事者の道徳的義務である。
 - ・情報が公衆の安全性に直接関わる法的な目的または動機がないのなら、提供者の同意[consent]なしに、機関はアクセスするべきではない。同意を強制する保険会社、雇用者、学校、政府機関やその他の第三者機関には、たとえ提供者の同意が得られても、アクセスを許すべきではない。
 - ・見識ある研究者は、個人識別可能な状況を除いてから、アクセスするべきである。
 - ・将来、関連家族に有用で、潜在的に価値あるサンプルは、保存されるべきである。また利用できる状態にあるべきである。

防災基礎講座

く、しかも重症となる疾患については、遺伝子診断をしないことを原則とする意見が、世界的に有力である。

(2) 血縁者への告知

この問題は、先進諸国の間で、意見が別れている。イギリスを初めとするヨーロッパ諸国では、前項に述べた対策ができる病気については、血縁者は知る権利があり、最初に診断を受けた人の死後もそのような情報は、血縁者が生存している限り保存すべきである、とされ、1998年に発表された世界保健機関(WHO)のガイドラインにもそのことは明記されている(表1)。遺伝学的に当然と言えるこのような考え方に否定的なのは、アメリカと日本だけである。

アメリカでは、生命保険に加えて健康保険も個人加入であり、そのことが遺伝情報の血縁者への告知に大きな障壁になっている。もし親が、ある遺伝性疾患の遺伝子を保有していることを子供が知っていたのに、保険加入に際して申告していなかったら、その病気にかかっても保険が適用されなかった。「されなかった」と過去形にしたのは、現在では原則としてそのような情報を保険会社が求めることを禁止する法律が制定されているからである。まだまだ不完全ではあるが、この法律は一度健康保険に加入したら、これまでは勤務先が変わるたびに新しく申告しなければならなかったのを、再審査を受けなくてよい(保険を持っていける、という意味でポータブル法という)ことになったのである。

日本の事情は全く異なり、遺伝への理解不足に加えて、ほとんど議論されていない現状である。2001年3月に公表された政府指針では、遺伝情報の血縁者への提示には本人の同意が必要とされており、倫理審査委員会が認めれば血縁者に提示してもよい、となっているが、WHOの原則に反するし、そのような判断をできる倫理

審査委員会がどれだけあるか疑問である。筆者は現在6研究機関の倫理委員をつとめ、内3機関は委員長なので、遺伝学の専門家がほとんどいないであろう倫理審査委員会にそのような判断を求めることは、全くの空文に近いと断言できる。

(3) 先天性疾患を理由とする生命保険加入拒否は不当である

先天性疾患は、その人には何の責任もない。人間は生まれながらに平等である、とは世界人権宣言(1948年、日本も批准)の第1条に明記されている(表2)。生命保険はそのような人々をも含めて保険料を設定することが望まれる。

(4) 筆者は受精卵診断や胎児診断を全面的に否定はしないし、それによって、将来受精卵や胎児の遺伝子治療の可能性も高まるであろうと期待したい。しかしながら、選別を前提とした遺伝子診断や胎児診断には基本的に反対である。きわめて重症で、生後間もなく確実に死亡が予測される場合(ある型の染色体異常など)や、すでに一人の障害児が生まれている家族に、もう一人同じ障害

表2 世界人権宣言(抜粋)

<p>Universal Declaration of Human Rights The United Nations, 1948 Article 1.</p> <p>All human beings are born free and equal in dignity and rights. They are endowed with reason and conscience and should act towards one another in a spirit of brotherhood.</p> <p>世界人権宣言, 国際連合, 1948年 第1条</p> <p>すべての人間は、生まれながら自由で、尊厳と権利について平等である。人間は、理性と良心を授けられており、同胞の精神をもって互いに行動しなくてはならない。 (人権宣言集, 岩波文庫, 1957年)</p>

の子供が生まれることはあまりにも負担が過大となるなど、胎児診断によって妊娠中絶することがやむを得ない場合はあり得る。家族の負担を軽減することは、日本のような先進国ではかなりの対応がなされるべきであり、親が元気なうちはいいが、などと出生前診断とその後の中絶を当然とする考え方には反対である。

筆者は比較的軽症の先天的障害であるダウン症についての情報交換の組織に属しているが、時には悪質な中傷メールを受け取ることもある。遺伝的障害や、先天的異常は、人間という生物に確率的にだれにでも、いつでも起こり得るといふ、学問的に確立された知識が常識になるよう、これからも努力を続けたい。そうなれば、保険加入に際しての差別など完全に論外となるであろう。

6. 今こそ優生思想を克服しよう

- だれでも重い遺伝病の遺伝子を複数持っている -

優生学は、1883年にイギリスのゴールトン(Sir Francis Galton)の提唱によって生まれた学問で、人間には生まれつき優れた人と劣った人があり、劣った人は排除されるべきである、という思想である⁷⁾。それが実際に強制的排除という形で、ナチスドイツが600万人ものユダヤ人を虐殺し、当時ジプシーと呼ばれていた人々を断種するまでに至ったのは、決して独裁者ヒットラーの狂気だけのせいではなかった。それを支持し、「学問的根拠」まで提供した遺伝学者らの責任も重大であったと指摘されたのは、1980年代になってからであった⁸⁾。

一方アメリカでは、1960年代になって、黒人差別に対する激しい抵抗をきっかけに、人種差別だけでなく、あらゆる差別への批判と反省が高まり、白人優位を説いた優生思想の否定とともに、医療における人権という問題意識から生

命倫理という新しい概念が学問体系として確立されたのであった⁹⁾。遺伝的差別の否定は生命倫理の最大の課題のひとつである。

日本では、上記のような決定的な動機となるできごとがほとんどなかったこともあってか、生命倫理の概念はもとより、人権意識すら西欧に比べて極度に遅れていたことは、最近の元ハンセン病患者への対応からも察することができる。遺伝性疾患患者の断種を含む優生保護法が全面的に改正(全く国会での審議がないままに)されたのは1996年であり、それも国際婦人会議での厳しい非難という外圧のおかげであった。私は外国での講演後の質疑で、「日本が朝鮮や中国でどのような人種差別を行ったか知らないのか」と激しくつめよられたことがあり、厳しい反省の必要を痛感した。

ヒトゲノム解析の終了が宣言され、遺伝子が関与する病気の研究が急速に進展することが期待されているが、それを優生学的に利用しようとする動きはすでに始まっている、と筆者は感じている。それは前々節で述べたように、一部の「学者」が公然と発言するようになったからである。

その人たちが、選別によって、人類から「悪い」遺伝子を排除できると考えているなら、無知と言わざるを得ない。現在知られている重い遺伝性疾患はほとんどすべて常染色体性劣性遺伝様式である。親が発病し、その子供の半数が発病する常染色体性優性遺伝様式の疾患は、重篤であれば遺伝する前に死亡することが多く事実上遺伝しないため、新しい突然変異による患者が大多数である。したがって遺伝する常染色体性優性遺伝病は一般に軽症であり、重症となるのは成人後に発病するハンチントン病などに限られる(このような初歩的な遺伝の知識すら知らない医師が、日本にはあまりにも多いので、あえて述べた)。

防災基礎講座

そして大部分の重い遺伝病の原因となる劣性遺伝子を持っている人(保因者)は、患者数に比べ、見かけ上症状を示していない人に圧倒的高頻度(たとえば患者が4万人に1人なら、保因者は100人に1人)で存在している。多数の遺伝病について合計すれば、だれでも8~10個のそのような遺伝子を保有していることは、ヒト遺伝学の

最も初歩の知識であるが、このことすら正しく理解している医師(特に医学部教授)は少ないのではないだろうか。看護婦などを対象としたヒト遺伝学の講習会で、アンケートで尋ねた数十項目の基礎知識の中で、上記の保因者の頻度を推定するハーディ・ワインバーグの法則を知らない受講生が大多数であったので、ここに示しておきたい(表3)。

表3 ハーディ・ワインバーグの法則

メンデルの法則をヒトの遺伝に応用した法則。任意交配が成立しているメンデル集団において、一對の対立遺伝子Aとaがそれぞれpとqの頻度で存在し、 $q=1-p$ であるならば、遺伝子型AA:Aa:aaの存在頻度比は $p^2:2pq:q^2$ であり、この比率は世代を重ねても変わらない。

ヒトの場合、遺伝病(たとえばフェニルケトン尿症)として知られる疾患の多くは、常染色体性劣性遺伝形質であり、きわめて低頻度(患者は多くても数万人に1人)である。しかし、4万人に1人という低頻度の場合でも、ハーディ・ワインバーグの法則から $q^2=1/40000$ 、 $q=1/200$ 、 $p=1-q=199/200$ となり、 $2pq=2 \times 199/200 \times 1/200 = 1/100$ となって、その病気の遺伝子(a)を1個もっている(ヘテロという)人は100人に1人という高頻度であることが推定できる。現在のヒト遺伝学では、このような遺伝子は1,000個以上あるので、誰でも1人平均数個は重い遺伝病の劣性遺伝子をヘテロ状態で保有していることが確実である。このことを正しく理解すれば、重い遺伝病患者を治療すると悪い遺伝子が増えるなどの意見が正しくないことは自明であろう。

任意交配：交配(結婚)の相手を選ぶのに際して、特定の相手を選択するのではなく、ランダムな組合せとなること。

メンデル集団：メンデルの法則に従う集団の意味で、どの遺伝子の組合せも生存に有利、不利がない。

対立遺伝子：2本の相同染色体(たとえば2本の第1染色体)の同一遺伝子座に存在する一對の遺伝子。通常大文字(A)は優性、小文字(a)は劣性を示す。優性とは、すぐれた性質という意味ではなく、一般に劣性遺伝子の働きを抑えることをいい、遺伝子型(2個の遺伝子)AAとAaが同じ表現型(みかけ上の性質)を示す場合、Aはaに対して優性であるという。

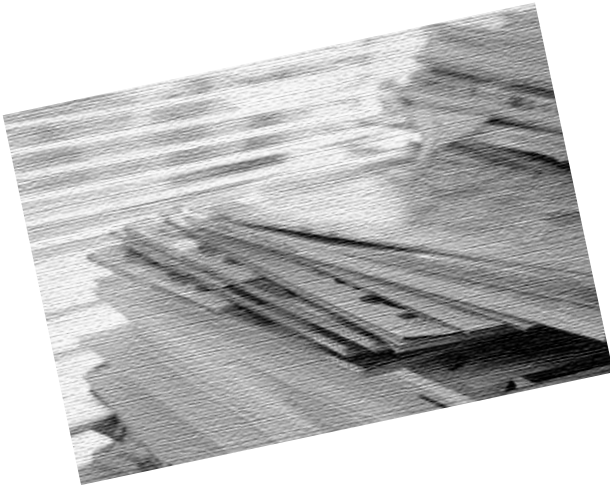
ハーディ・ワインバーグの法則を理解すれば、人類から遺伝病を完全に撲滅することが絶対できないことは明白である。遺伝病は決して人間の「影」ではないのであって、消すことのできない人間の一部分である。したがって、人類は、遺伝病患者の排除によってその遺伝子構成を変えるのではなく、そのまま、いかに生きるかを考えなければならない。ヒトの遺伝学の研究は、そのような人間社会の構築に役立つ学問として理解してほしい。

文献

1. 榊佳之:ヒトゲノム--解読から応用・人間理解へ--,岩波新書,197ページ,2001年。
2. Gusella, J.F., Wexler, N.S. et al.: A polymorphic DNA marker genetically linked to Huntington's disease. Nature, 306, 234-238, 1983.
3. Wexler, A.: Mapping fate, a memory of family, risk, and genetic research. Univ. Calif. Press, pp321, 1995.
4. Bishop, J.E. and Waldholz, M.: Genome, Touchstone, New York, 1990. 日本語訳: 遺伝子の狩人(牧野賢治他訳), 化学同人, 1992年。
5. 武部 啓: 遺伝子医療の倫理、脳の科学, 21, 1235-1240, 1999.
6. 武部 啓: ヒト遺伝子情報の特許と倫理, 科学, 70, 305-311, 2000.
7. 米本昌平他: 優生学と人間社会, 講談社現代新書, 286ページ, 2000年。
8. Muller-Hill, B.: Totliche Wissenschaft, Rowohlt Taschenbuch, 1984(英訳版あり), 日本語訳: ホロコーストの科学(南光進一郎監訳), 岩波書店, 251ページ, 1993年。

廃棄物発電の現状と課題

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)広報室



1. はじめに

エネルギー需給構造の改善、地球環境問題への対応といった観点から、化石燃料使用量の削減を目的として、近年新エネルギーの導入促進が急務となっている。

その中で廃棄物発電は、ポテンシャルの大きさ、地方自治体での取り組みやすさといった面から、1994年12月閣僚会議で策定された「新エネルギー導入大綱」においても、リサイクル型エネルギーとして重点導入を図るべき新エネルギーとして位置づけられている。

そこで、廃棄物発電の現状と課題をまとめ、さらなる技術開発が期待される高効率化への取り組みを紹介する。

2. 廃棄物発電の概要

1) 廃棄物発電の特徴

(1) CO₂の削減

多くの廃棄物は、もともと焼却処理されており、その焼却熱をエネルギー利用するので、化石燃料の使用を削減し、新たなCO₂発生を抑制できる。

(2) 安定性が高い

廃棄物発電による電力は、連続的に得られる安定した電力であり、新エネルギーの中では供給の安定性が高い。

(3) 小規模分散化

ごみ焼却施設は、都市あるいはその近傍に設置されているため、規模は小さいが、電力需要地に直結した電源となり、送電損失が少ない電源になる。

(4) コージェネシステムの推進

発電と併せて、隣接する温水プール、福祉センター等への温水、蒸気供給等を行うことにより、住民福祉の向上に寄与する。

また、周辺にオフィスビルや業務施設、集合住宅が立地する場合は、コジェネ（熱電併給）システムとして、電力とともに地域熱供給システムへ熱を供給することが可能となり、より効率の高い利用が実現される。

2) 廃棄物発電システム

(1) 基本的なシステム構成

基本的なシステムとしては、廃棄物の受け入れ設備、焼却炉とこれに組み込まれたボイラーと過熱器、電力を取り出す蒸気タービンと発電機、これと排ガスをクリーン化する排ガス処理装置さらには灰処理施設などによって構成される。

なお、これらの設備のうち、過熱器、タービン、発電機、復水器は発電設備として位置づけられ、その他は廃棄物処理施設となり補助金の対象等の面で区別される。

(2) 廃棄物発電システムの規模

（一般廃棄物発電の実績）

廃棄物処理量は、1日当たり150～1,200トン程度であり、発電電力量は、生ゴミ1t当たり200～500kWhとなっている。

蒸気条件は、従来、蒸気温度300、30ata程度であったが、最近では400、40ataのものも実用化されている。

発電効率は、発電端で10～15%が過去の一般的な水準であるが、近年20%以上のものも実現している。

(3) 燃焼炉形式

燃焼炉の一般的な形式は、次の様なものがある。

ストーカ炉は、火格子（ストーカ）の上方よりごみを投入して、順次搬送しながら燃焼するタイプ。

流動床炉は、炉底の多孔板上に流動砂を入れ、ごみを上部より入れ、短時間で燃焼させるタイプ。

ロータリーキルン炉は、回転キルンで時間をかけて燃焼させるタイプ。後段にストーカ炉を組み合わせる方式もある。

一般廃棄物処理においては、ストーカ炉が最も多く普及しているが、最近では流動床炉も導入例が増加している。ロータリーキルン炉は、産業廃棄

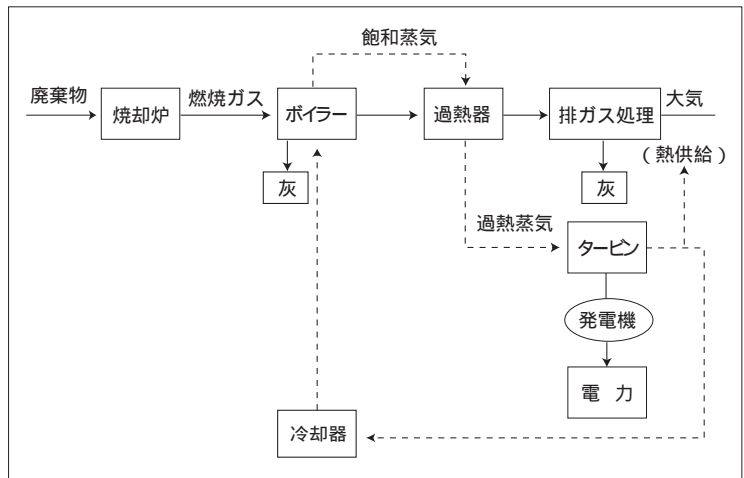


図 基本的なシステム構成図

物処理で広く使用されている。

また、灰の溶融を組み合わせたシステムでは、様々なタイプのシステムが開発、実証され一部は商用化されている。

(4) タービン形式

基本的には、背圧タービンと復水タービンの二種類がある。規模によっては、抽気復水タービンや再熱サイクルとよばれる方式もある。

(5) 廃棄物発電システムの分類

従来型（普及型）……現在普及している廃棄物発電システムは、廃棄物の燃焼熱によりボイラーで蒸気を発生させ、その蒸気を過熱器（スーパーヒーター）で過熱し、蒸気タービンを駆動して発電する。発電効率を高めるためには、蒸気温度を高くすることが有効だが、従来は排ガスに含まれる塩素、塩化水素、アルカリ塩類等による過熱器の腐食を避けるため、蒸気温度を300 程度と低く押さえざるを得ず、発電端効率は、10～15%程度にとどまっていた。しかし、過熱器の材料改善により、近年蒸気温度400 級で発電端効率20%を越える設備が実現している。

リパワリング複合発電（数基の実績あり）

天然ガス等の補助燃料を使用し、廃棄物焼却炉の発生蒸気を再加熱し、発電効率の向上を図るタイプ。過熱源として、ガスタービンの排ガスを用いて、独立過熱器を用いる。

RDF発電（現在三重県・福岡県で設計段階）ごみを固形化燃料（RDF）にして発電を行うもので、燃焼の安定化、添加したCaの効果等により排ガス性状が安定化し、ごみの広域処理

により高効率発電が可能となる。

ガス化溶融方式（商用化段階）

廃棄物を熱分解し、熱分解ガスを燃焼させて蒸気を発生させると同時に、灰溶融も行う方式。コークスを用い灰溶融を熱分解炉で行う直接型溶融炉と、溶融炉で高温燃焼ガスにより灰溶融を行う直結型溶融炉がある。

3) 普及状況

(1) 国内の状況

平成9年度末現在で、一般廃棄物発電は173カ所、発電出力約75万kW、産業廃棄物発電は、50カ所、発電出力約20万kWとなっている。

(2) 海外の廃棄物発電

規模が大きいところでは、米国の約260万kW、ドイツの約100万kWなどがあり、国などによる導入支援策が、実施されている。

(3) 欧州全体の状況

廃棄物を、再生可能エネルギーと位置づけている国が多い。また、燃焼時の発生エネルギーの回収や電力会社に対し、発生電力の買い取りを義務づけている国が多い。

(4) アメリカの状況

発電設備付きの焼却プラントが多く、発電規模、発電効率が高い特徴があり、廃棄物発電保有者は、自治体等の公的機関と私企業が半々である。

廃棄物発電事業は、私企業ベースの経済性の確保が重要となっている。

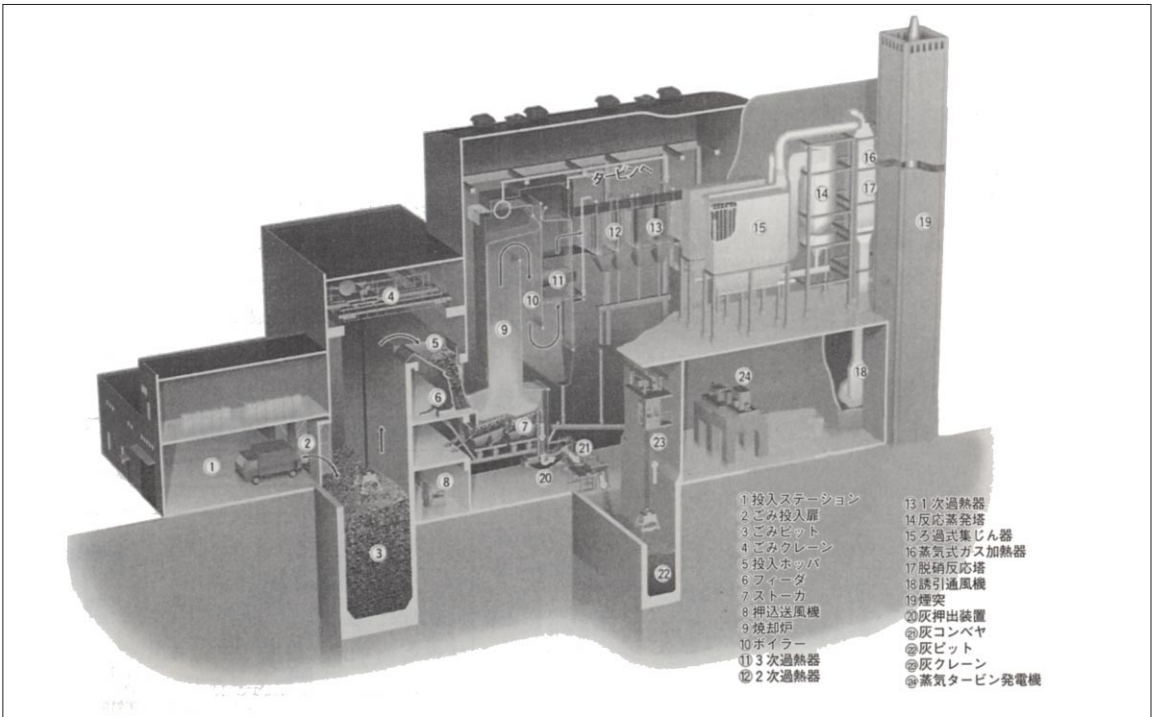


図 パイロットプラントの断面図

3. 廃棄物発電の課題

廃棄物発電を推進していくには、技術上の課題、制度上の課題等があり、また事業主体毎に課題も異なる。ここでは、共通的な課題に絞って紹介する。

(1) 環境負荷低減

ダイオキシン、NOx等の環境負荷物質の抑制、などの対策を十分に行うと共に、灰の溶融等による最終処分量の低減と適切な取り扱いが求められている。

(2) 経済性の確保

経済性の確保の手段として、高効率化の推進、建設コスト・ランニングコスト低減、広域化等による処理規模の確保等がある。

また一般電気事業者による廃棄物発電の電力購入形態としては、余剰電力購入メニューと卸供給業者を対象とした入札によるものがあるが、購入単価により事業採算性は大きく変わってくる。余剰電力購入メニューは、廃棄物発電に対しては、通常よりも高い購入メニューが設定されている。

(3) 高効率化

発電効率向上に比例して発電出力が増大し、同量の焼却量から多くの有効なエネルギーを取り出すことができる。さらに、効率向上は、環境負荷低減にも直接寄与する重要な課題となる。また、補機などプラント全体の省エネ化も、発電効率向上と同様に売電出力向上の有効な手段の一つになる。

高効率化の手段としては、過熱器の材料開発による従来型の高効率化、リパウリング廃棄物複合発電、RDF発電方式等がある。なお、次章で高効率化への取り組みを紹介する。

(4) 出力の安定化

廃棄物発電の出力の安定性は近年向上していると評価されているが、一層の安定化のための努力が期待される。

一般的に焼却炉の規模が大きく、発電容量の

大きな設備ほど出力は安定する。また、廃棄物の水分の大部分があらかじめ取り除かれたRDFを用いる場合、出力の安定化が図りやすいと考えられる。

4．廃棄物発電の高効率化への取り組み

1) 概要

廃棄物発電の課題のうち、高効率化への取り組みとして、高効率廃棄物発電技術開発を目的とし、平成3年度～12年度まで、総事業費110億円の事業として行われたプロジェクトの成果と今後の展開を紹介する。

このプロジェクトでは蒸気を高温・高圧化（500℃、9.8MPa（100kg/cm²））することによって廃棄物発電の高効率化を目指した。そのためごみを高温で安定して燃焼できる高温高効率

燃焼炉の開発や耐腐食性に優れたスーパーヒーター材料の開発などを行った。

なお、開発した耐腐食性のスーパーヒーター材料はパイロットプラント（ごみ処理量50t/日 発電出力800kW）を用いた実証実験により性能を確認された。

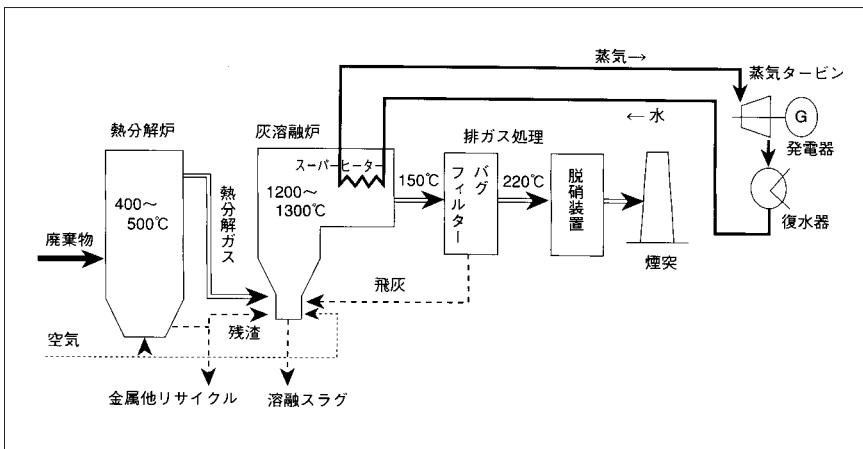


図 廃棄物ガス化溶融発電システム例（流動床方式）

2) これまでの成果

(1) 高温高効率燃焼炉の開発

高温で高圧な蒸気を得るには、ごみを高温でかつ安定して燃焼する必要がある。そこで、多くの廃棄物処理施設で採用されているストーカ炉と構造などを工夫することでスーパーヒーターの腐食環境を緩和できる流動炉について検討した。

その結果、蒸気条件500、9.8MPa(100kg/cm²)の可能性の技術的見通しを得た。

(2) 耐腐食性のスーパーヒーター材料の開発

開発した材料などの耐久性を実証するため、平成10年2月から約2年間(13,800時間)パイロットプラントでの実証実験を行った。この結果、本プロジェクトの開発材料(JHN24、HR30M、HC 22クラッド管、溶射管)の優れた耐腐食性を確認できた。

最も高温になる第3次スーパーヒーターにおいてJHN24の腐食による減肉速度は、約0.5mm/年以下であった。第2次スーパーヒーターでのHR30Mの腐食による減肉速度は約0.2mm/年以下であった。つまり腐食代を5mmとすることでそれぞれ約10年、約25年の耐久性を確保することが可能であることが確認された。

(3) これまでの検討及び成果のまとめ

高温高圧蒸気条件プラントの実用機への適用可能性、高効率廃棄物発電プラントのシステム及び経済性などについて検討を行った。

その結果、蒸気条件を500、9.8MPaにすることにより、ごみ処理規模1,800t/日のプラントで発電端効率が30%程度得られることが試算され

た。

3) 今後の展開

近年、ダイオキシン類の発生や灰の最終処分場不足が問題となっていることから、ガス化熔融炉が注目されている。ガス化熔融炉は高温燃焼によりダイオキシン類の発生を抑制し、灰を熔融することで減容化や有効利用を可能とする。NEDOではこのガス化熔融炉についても発電効率向上を目指し、高効率化のための技術開発を平成12年度まで行った。

ガス熔融炉を用いた発電については、高効率化をするために次の4テーマで要素技術開発を行っている。

(1) 蒸気温度上昇のための技術開発

- ・高温除塵システムの開発及び過熱器管腐食実験
- ・熱分解工程における脱塩素化技術の開発
- ・セラミック式高温空気過熱器の開発

(2) 排ガス再過熱回避のための技術開発

- ・低温脱硝装置の開発

(3) 自己熱熔融限界発熱量低減のための技術開発

- ・廃棄物安定供給システムの開発

(4) 外部燃料投入量低減のための技術開発

- ・廃プラスチック吹き込み技術の開発

ガス化熔融炉は灰を熔融して固めることができ(スラグ化)、そこで固化したスラグは路盤材への利用も可能となる。廃棄物の最終処分量の削減にもつながるガス化熔融炉は、環境に優しい技術として今後の成果が期待されている。

協会だより

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

●損保協会では自動車盗難対策に取り組んでいます

近年、高級車やレジャー用車（RV車）をターゲットとした自動車の盗難が全国の主要都市圏を中心に多発し、社会問題となっています。

当協会では、このように急増している車両盗難への対策を関係各方面のご協力を頂きながら検討しています。その一環として、今年3月には英国に調査団を派遣し、英国における車両盗難の実態と盗難防止策について調査を実施し、5月に調査報告書を作成しました。この調査結果を日本における今後の検討に役立てていきます。

また、当協会では、今年4月に本件を専門に担当する「車両盗難対策室」を設置しました。

今後はこの対策室を中心に、関連機関との連携を深めながら、より一層活動を強化して推進していきます。

●2001年度「リサイクル部品活用キャンペーン」・「部品補修キャンペーン」を実施中

当協会では、6・7月の2か月間にわたり、「リサイクル部品活用キャンペーン」・「部品補修キャンペーン」を実施しています。

「リサイクル部品活用キャンペーン」は、事故などにより自動車部品を交換しなければならない場合に、リサイクル部品（中古・再生部品）を活用していただくことを自動車ユーザー・整備工場の方々に呼びかける運動です。また「部品補修キャンペーン」は、補修可能な部品は取り替えずに補修していただくことをPRするものです。

損害保険業界では、社会的要請である環境保護の観点から、資源の有効利用・産業廃棄物問題解決への一助となることを願い、国土交通省、環境

省、経済産業省の後援を受けて本年もこれらのキャンペーンに取り組んでいます。

これらの運動はキャンペーン期間中、ポスター・チラシ等で広くPRされます。

また、リサイクル部品を使っていた自動車ユーザー・整備工場の方に抽選で旅行券が当たる懸賞も実施します。

●第39回高校生の「くらしの安全・くらしの安心」作文コンクールの作品募集

当協会と損害保険事業総合研究所では、文部科学省ならびに全国高等学校長協会の後援のもと、高校生を対象に作文を募集しています。

作品はB4判400字詰め原稿用紙6枚以内（縦書き）にまとめ、1ページ目には、題名、学校名、学年、氏名（ふりがな）を明記し、右上をホッチキスで留めてご応募ください。

なお、応募作文の著作権は当協会に帰属します。

応募方法のお問い合わせ、資料請求については、下記応募宛先までご連絡下さい。なお、当協会のホームページ（<http://www.sonpo.or.jp>）上からも応募ができます。

応募資格：高校生ならどなたでも応募できます。

応募締切：2001年9月17日（月）当日消印有効

入選発表：2001年11月中旬

賞：1等1篇（文部科学大臣奨励賞）、2等2編以内（全国高等学校長協会賞）ほか

応募宛先：〒101-8335

東京都千代田区神田淡路町2-9

当協会広報部「作文」係

Tel.(03)3255-1214（直通）

協会だより

●高校生の研究論文募集

当協会では、高校生が「課題研究」の授業や課外活動において取り組んだ「損害保険に関する研究論文」を募集しています。個人研究、グループ研究のいずれでも結構です。

論文は、未発表研究論文が対象で、本文に付ける資料を含め、A4判400字詰め原稿用紙（横書き）12枚以内にまとめて下さい。

応募締切：2001年10月19日（金）当日消印有効
応募宛先：〒101-8335

東京都千代田区神田淡路町2-9
当協会広報部「論文」係

Tel.(03)3255-1214（直通）

賞：奨励賞1篇（賞状と奨学金5万円）ほか
その他：奨励賞作品を情報誌「高校教育資料」
No.218冬季号に掲載します。なお、作品の著作権は当協会に帰属します。

●授業用仮想生活トランプゲームを作成

当協会では、授業用仮想生活トランプゲームキット『「仮想生活ゲーム」で学ぶ～家計支出と自己責任』を作成しました。

本キットは、中学校・高校の社会科や家庭科、総合的な学習の時間などの授業で活用いただくため作成したもので、日常生活で起こり得るさまざまな事故や災害等を仮想生活で体験しながら、楽しく家計の維持と自己責任の重要性を学ぶことができる体験型“仮想生活トランプゲーム”です。

本キットは、各都道府県の教育委員会等の教育機関にお届けするほか、授業での実践を希望される先生方に進呈します。

<お申し込み方法>

『「仮想生活ゲーム」希望』と明記の上、送付先（学校）郵便番号、所在地、学校名、先生のお名前、ご担当科目、（学校の）電話番号・FAX番号を併記し、「はがき」、「FAX」または「E-mail」の

いずれかで下記宛にお申し込み下さい。

<お申し込み先>

〒101-8335 東京都千代田区神田淡路町2-9

当協会広報部「ゲームキット」係

TEL：03-3255-1214 FAX：03-3255-1270

E-mail：koki@sonpo.or.jp

●NPOシンポジウムIN浜松「NPOと企業のパートナーシップで促進する環境改善」を開催しました

当協会では、NPO推進のための専任組織を設置し、損害保険に関連の深い安全対策・災害防止や環境保護の活動を中心にNPOやボランティアの発展に寄与しています。

今回、5月16日（水）に、浜松市地域情報センターにおいてNPOシンポジウムIN浜松「NPOと市民・企業のパートナーシップで促進する環境改善」を開催いたしました。

本シンポジウムでは、環境をテーマにNPOと市民、企業がお互いに有意義な関係を築くにはどうすべきか、NPOと企業それぞれの立場から、活動内容や問題意識、お互いの出会い、コミュニケーション、そして協働の進め方についてパネルディスカッションを行いました。

当日は、NPO団体やボランティア活動者、行政・企業関係者、一般市民の方々等約160名にご参加いただき、盛況のうちに終了しました。

●防災ビデオ・CD-ROM「開国迫る！日本の機械安全—国際安全規格ISO12100—」を制作しました

当協会では、一般消費者の防災意識啓発・向上を目的とし、このたび、機械安全をテーマとした啓発ビデオ・CD-ROM「開国迫る！日本の機械安全—国際安全規格ISO12100—」〔放映時間26分〕を制作しました。

主な内容は、次のとおりです。

- ・国際安全規格のめざす“安全”とは何か、その影響がどこまで及ぶのかをわかりやすく解き明かしていきます。

- ・リスクアセスメントや設備機械の安全化など、労働安全衛生に対して積極的な取り組みを行い、成功をおさめている企業を紹介しています。

- ・“新しい安全”に向けてどう取り組んでゆくべきか、そのヒントを探ります。

本ビデオは、各地方自治体の防災センターへ寄贈するとともに、当協会各支部にて無料で貸し出ししております。

●交通事故多発日に関する情報をホームページに掲載しました

当協会では、(財)交通事故総合分析センターの過去6年分の交通事故データを分析した結果、特定の日に交通事故が多発していることがわかりました。この結果を日々の交通安全意識を高めるために利用いただけるよう分類・加工し、特定の日の交通危険度がわかる「交通危険度診断」と事故の多い日を探す「事故多発日の検索」の2つのサービスとして当協会のホームページ(<http://www.sonpo.or.jp>)で広く一般の方に提供しています。

両サービスの概要は以下のとおりです。

<交通危険度診断>

- ・アクセス日から7日先までの指定した日について年齢区別の「交通危険度」を4段階のランクで表示します。

- ・交通危険度が高い場合には、「注意すべきポイント」を表示します。

<事故多発日の検索>

- ・アクセス日から7日先までについて、外出目的や道路状況の項目別に交通危険度の高い日を検索し、その危険度を表示します。

- ・交通危険度が高い場合には、「注意すべきポイン

ト」を表示します。

●各種調査・研究報告書を作成しました

当協会では、安全防災活動の基礎となる種々の調査・研究を行っており、このたび以下の6テーマに関する成果を報告書として取りまとめました。

なお、これら報告書については、当協会のホームページ(<http://www.sonpo.or.jp>)にPDFファイル形式で全文を掲載している他、冊子を有償で配布しています。詳細につきましては、当協会安全防災部交通安全・防災技術グループ(TEL:03-3255-1397)までお問い合わせ下さい。

○「海外の安全防災に係わる法令・規則に関する調査・研究報告書(ドイツ編改定版)」

当協会では、防火・防爆および労働災害防止を中心とした諸外国の安全防災関連法令・規則について調査・研究を進めており、「海外安全法令シリーズ」として報告書に取りまとめ、海外への進出を予定している企業の参考に供してきました。(これまでの対象国:アメリカ、イギリス、タイ、ドイツ、マレーシア、シンガポール、オーストラリア、フランス、台湾、インドネシア、オランダ、中国、インド)

このたび、ドイツ編について再調査し、内容をアップトゥデートするなど全面改定した報告書を作成しました。

○EUの環境影響アセスメント規制に関する調査・研究報告書

EUでは、さまざまな分野において加盟各国の諸制度の共通化が進められています。環境政策においても、「対処療法よりも未然防止策に重点を置く」との理念に基づき、EUベースの環境影響アセスメント制度が導入され、加盟各国は自国の法体系への組み込みを行っています。

こうした状況を踏まえ、本報告書は環境アセスメントをテーマとして、EUの環境影響アセスメ

協会だより

ント制度の概要と動向のほか、加盟各国の対応状況等について、主としてEU加盟諸国への進出を予定する企業の参考となるよう、概観をとりまとめています。

○工場防火に関する調査・研究報告書

工場は、一般の住宅や事務所等のビルとは異なり、様々な危険物や着火物となるものが多く収容されており、火災危険が大きいだけでなく、ひとたび火災が発生すると企業の経営に重大な影響を及ぼす可能性もあります。

こうした状況を踏まえ、本報告書は、工場の防火・防災責任者および担当者に防火に関する基礎的な知識を修得してもらうことを目的として作成しています。報告書では出火原因、機械・設備に潜在する火災危険、工場防火の考え方と着眼点等をまとめている他、社内教育や工場現場で実際に活用できるチェックリストも添付しています。

○企業のリスクマネジメントに関する調査・研究報告書

わが国の企業におけるリスクマネジメントは、先進諸国に比べて取り組みが遅れているとの指摘がなされ、企業のグローバル化が進展する中で、そのあり方が問われています。

こうした状況を踏まえ、本報告書は多くの企業にリスクマネジメントの重要性を理解いただくことを目的として、リスクマネジメントの基本的手法を概説するとともに、外資系企業4社、日本企業3社のリスクマネジメントシステム構築・運用の具体的な手法等を取材調査した内容を紹介しています。

○建物の耐震技術に関する調査・研究報告書

地震国日本では、繰り返し発生する地震の教訓とともに、建物の耐震技術が飛躍的な進歩を遂げてきましたが、1995年1月の阪神・淡路大震災は、建物の耐震対策を考えるうえで大きな契機となりました。

こうした状況を踏まえ、本報告書は、近年急速に普及してきた免震・制震構造および既存建物の耐震診断・改修の現状を整理するとともに、地震リスクマネジメントの基本的な考え方を紹介し、少しでも多くの企業が具体的な耐震対策を講じる動機付けとして役立てていただけるようにまとめています。

○自動車保険データにみる交通事故の実態2001

損害保険会社による自賠責保険・自動車保険の保険金支払いを通じて蓄積したデータを活用して、交通事故の実態を集計し統計分析を行ない年1回報告書としてまとめています。

今回は大幅に内容を刷新し充実させました。内容の一端を紹介します。

- ①交通事故による年間の経済的損失は3兆4,806億円となっている。この金額はシンガポール、タイなどの国家予算に匹敵する膨大な金額となっている。
- ②交通事故による被害者数は125万人で、14県の県別人口を上回っている。1年間にこれら1つの県の住民全員が交通事故で死傷しているのと等しい。
- ③交通事故によって損傷した自動車や構築物などの物の件数は年間674万件。1年間の新車の販売台数とほぼ同数で膨大な数。

<ご案内>

静岡県では、「地震から生命を守る」2001しずおか技術コンクールと題し、木造住宅の耐震補強工法や防災器具の技術・アイデアを募集しています。(応募締切：2001年9月15日(土))

詳しくは、下記までお問い合わせください。

- ・TEL：054-251-7001、FAX：054-251-7500
- ・URL：<http://www.e-quakes.pref.shizuoka.jp/data/toukai-0/index.html>

2001年1月・2月・3月

災害メモ

火災

1・1 三重県伊勢市の海産物加工会社「大忠食品」から出火。選別工場や製品倉庫など計約3,044㎡焼失。1名死亡。

1・4 鹿児島県名瀬市の住宅密集地の空き家付近から出火。強風のため延焼し、15棟が全焼するなど約1,400㎡焼失。1名死亡。

1・11 大阪府東大阪市の金属部品塗装会社「日栄」の2階付近から出火。3名死亡。

1・17 広島県広島市の木造2階建住宅から出火。3名死亡。

2・13 愛媛県新居浜市の栄町自治会館から出火、延焼し7棟全焼など約1,600㎡焼失。

2・24 三重県四日市の「日本ケミカル工業」から出火。約6,000㎡全焼。

2・25 神奈川県小田原市の木造2階建住宅から出火。5名死亡。2名負傷。

3・4 石川県羽咋郡押水町の採

卵養鶏業「ナカヤマ・エッグ」の養鶏場から出火。鶏舎4棟計約9,000㎡が全焼し、鶏24万羽が焼死。被害金額約7億円。

爆発

1・7 兵庫県姫路市の鋳物製造「虹技」の工場で約1,500の溶鉄13tを流し込んだ遠心鋳造機が爆発。4名死亡。

3・30 福島県いわき市の「菊田塗装店」で石油ストーブにガソリンを注入したため爆発。約400㎡全焼。3名死亡。1名負傷。

陸上交通

1・20 宮城県柴田郡川崎町の山形自動車道上り線で車両点検中の除雪車に乗用車が追突。乗用車の3名死亡。2名負傷。

1・21 広島県尾道市の国道2号尾道バイパスで下り車線を逆走した軽乗用車と大型トラックが正面衝突。3名死亡。2名負傷。

1・26 東京都新宿区のJR新大久保駅でホームから転落した男性と助けようとした男性2名が山手線内回り電車にはねられる。計3名死亡。

2・10 福岡県糸島郡二丈町の国道202号今宿バイパスで軽乗用車と2tトラックが正面衝突し、軽乗用車が大破。4名死亡。2名負傷。

2・10 山梨県南巨摩郡富沢町の国道52号で大型トレーラーとワゴン車が正面衝突。ワゴン車の3名死亡。3名負傷。

2・11 福岡県福岡市でパトカーに追跡されていた乗用車が歩行者をはね、2名負傷。さらに遮断機の下りにいたJR鹿児島本線の踏切に突っ込み普通列車と衝突。乗用車の3名死亡。

2・11 山口県防府市の山陽道下り線でキツネを避けようと側壁に衝

突した乗用車に後続の乗用車や大型トラックなど計4台が追突。4名死亡。2名負傷。

2・18 大阪府羽曳野市の西名阪自動車道下り線で車線変更したワゴン車が乗用車と接触したはずみで側壁に激突し、横転。ワゴン車から放り出された4名のうち3名死亡。1名負傷。

2・19 長野県長野市の国道18号の交差点で右折の軽乗用車と直進の乗用車が衝突し、2台とも大破。3名死亡。1名負傷。

3・6 鹿児島県鹿児島市の南九州西回り自動車道下り線で乗用車と大型トラックが正面衝突し、乗用車が大破。4名死亡。

3・7 千葉県安房郡丸山町の国道128号の緩いカーブで乗用車が対向車線に飛び出し大型トラックと正面衝突。3名死亡。1名負傷。

3・24 徳島県美馬郡脇町の県道で8名が乗ったワゴン車が横転し、電柱に激突。4名死亡。4名負傷。

3・28 静岡県富士宮市の国道139号で乗用車と大型トラックが正面衝突。乗用車の3名死亡。

海難

1・7 高知県室戸岬沖で貨物船が遭難信号を発信後に沈没。9名死亡。

1・30 新潟県新潟市沖で漁船が転覆。5名死亡。

2・1 東京都八丈島沖でマグロはえ縄漁船が消息を絶つ。6名行方不明。

2・9 米国・オアフ島沖で愛媛県立宇和島水産高校の練習船「えひめ丸」が米海軍の原子力潜水艦に衝突され、沈没。高校生ら9名行方不明。12名負傷。

2・10 福島県塩屋崎沖で操業中の底引き網漁船が沈没。7名死亡。

航空

3・25 香川県小豆郡土庄町に単発プロペラ機が墜落。3名死亡。

自然

3・12 岡山県総社市の採石会社「金池産業」の採石場で高さ230m、幅150mにわたり土砂崩れが発生。生き埋めとなった3名死亡。

3・24 芸予地震発生。M6.7、震源の深さ約51km。広島県の河内町などで震度6弱を記録。2名死亡。288名負傷。(グラビアページへ)

その他

1・7 各地で川衛製作所製の家庭用マッサージ器を使用中に窒息する事故が発生。3,770台を自主回収する。2名死亡。

海外

1・4 中国・河南省で空軍の輸送機と訓練機が相次いで墜落。軍人と民間人合わせて計21名死亡。

1・5 中国・広西省の炭鉱で出水。21名死亡。1名負傷。

1・13 エルサルバドルでM7.6の地震。病院の倒壊、大規模な土砂崩れなどの被害が発生。877名死亡。2,500名負傷。

1・25 ベネズエラ・シウダードポリバル付近で旅客機が墜落。乗客乗員24名全員死亡。地上で巻き込まれた子供2名負傷。

1・26 インド西部でM7.9の地震。グジャラート州を中心にビルやアパートが倒壊するなど大被害発

生。19,727名死亡。166,000名負傷。

1・28 ウクライナ・クリミア半島沖で船舶が沈没。22名死亡。

2・2 インド・ダーンバードの炭坑で出水。29名死亡。1名負傷。

2・3 モザンビーク・ザンベジアで熱帯性の大雨が続く。道路が寸断され、コレラやマラリアがまん延するなど衛生状態が悪化。41名死亡。

2・11 インドネシア・ジャワ島西部で豪雨が続き、洪水や地滑り、金鉱陥没などの被害。94名死亡。

2・13 エルサルバドルでM6.6の地震。283名死亡。2,432名負傷。

3月 ハイチ・カパイシアン周辺で食料不足が深刻化し、毒性がある木の実を食べた子供ら50名中毒死。

3・3 米国・ジョージア州でフロリダ州の州兵らを乗せた輸送機が墜落し、炎上。21名死亡。

3・4 ポルトガル・ポルト郊外で大雨により増水したドウロ川の橋が崩壊し、通りかかった観光バス1台と乗用車2台が巻き込まれ転落。70名死亡。(グラビアページへ)

3・5 サウジアラビア・メッカ近郊で巡礼者の群衆が将棋倒しになり、35名死亡。

3・6 中国・江西省で小学校校舎が爆発し、4つの教室が崩れ落ちる。42名死亡。27名負傷。

3・10 コンゴ、ルワンダ国境の鉱山で落盤。70名死亡。

3・26 ケニア・マチャコスで中学校の寄宿舎から出火。59名死亡。27名負傷。

編集委員

阿知波正道 安田火災海上保険株式会社

奥田啓介 東京海上火災保険株式会社

北森俊行 法政大学教授

小出五郎 日本放送協会解説主幹

斎藤 威 科学警察研究所交通部長

鈴木淳雄 東京消防庁予防部長

長谷川俊明 弁護士

森宮 康 明治大学教授

山岸米二郎 高度情報科学技術研究機構招聘研究員

山崎文雄 東京大学生産技術研究所助教

編集後記

毎日の新聞・TVでは、多様な事故報道が取り上げられています。これらのなかには安全・防災対策が日常なされていれば防げたであろうと考えられるものもあります。

企業として、個人として日々自身の問題としての取組みが重要となります。

こうした時代の中で、私どももいたしましても、幅広くかつタイムリーな安全・防災情報を収集し、本誌を通じて読者の皆様にわかりやすくご提供できればと考えております。

本号は、私にとって編集発行人としての最初の号となりますが、皆様のご支援・ご協力をいただきながら、より良いものをお届けしたいと考えています。

(編集・発行人 吉田)

予防時報 創刊1950 (昭和25年)

© 206号2001年6月30日発行

発行所 社団法人日本損害保険協会

編集人・発行人

安全防災部長 吉田 裕

東京都千代田区神田淡路町2-9

〒101-8335 ☎(03)3255-1397

©本文記事・写真は許可なく複製、配布することを禁じます。

制作 = (株)阪本企画室

* 早稲田大学理工学総合センター内 災害情報センター

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

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

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

e-mail:angi@sonpo.or.jp

ポルトガルで橋落下。 車両3台巻き添えで死者70人以上！

2001年3月4日午後9時ごろ、ポルトガル北部の町カステロ・デ・バイバ近郊のドウロ川に架かる橋が突然落下し、通行中の観光バス1台と乗用車2台が川に転落した。この事故で車両に乗っていた70人以上が死亡した。

ポルトガル治安警備隊の調べでは、橋は全長約200mで6基の橋脚により支えられていたが、橋脚の1基が水圧で崩壊したため中央部の約80mが突然落下

した。

事故当時、現場付近は豪雨が続き、川は水かさを増していた。

崩壊した橋は116年前に建造されたもので、亀裂が入るなど老朽化が進んでいたため、地元住民は政府に架け替えを求めている。

©：AP/WWP

平成13年3月24日午後3時27分、中国・四国地方を中心に地震が発生した。震源地は安芸灘で、震源の深さは51km、マグニチュードは6.7だった。広島県河内町、大崎町などで震度6弱、広島県千代田町、山口県阿東町、愛媛県今治市などで震度5強を記録した。また二日後の3月26日午前5時40分にも余震とみられる地震が発生し、広島県河内町で震度5強を記録した。

一連の地震により広島県、愛媛県を中心に中国・四国・北九州地方の9県で、死者2人、負傷者288人、住家の全・半壊355棟、断水48,284戸、停電43,514戸などの被害が生じた。

(総務省消防庁 5月2日現在)

また、鉄道の運休や高速道路の通行止めなど交通網の混乱も生じた。

©：毎日新聞社

「平成13年芸予地震」 中国・四国地方で大被害

千葉県四街道市で 作業員宿舎火災。 11人死亡！

平成13年5月5日午前0時57分ごろ、千葉県四街道市の解体工事業「菊地組」の作業員宿舎で火災が発生した。この火災で鉄骨プレハブ造2階建の作業員宿舎延べ約500㎡が全焼したほか、隣接する倉庫など計5棟が焼損した。

出火当時、作業員宿舎には1階に14人、2階に28人の計42人が宿泊していたが、そのうち2階にいた社長夫妻や従業員など計11人が死亡した。

千葉県警四街道署と四街道市消防本部の調べによると、作業員宿舎は市街化調整区域に無許可で建てられた違法建築で、非常階段や消火栓など消防法で定められた設備もなかった。また、普段使う出入口は一ヶ所だったが、出火時には施錠されていた。そのため避難が遅くなり被害が大きくなったとみられている。

©：朝日新聞社

三重県桑名市上空で軽飛行機と ヘリコプターが空中衝突！6人死亡。

平成13年5月19日午前11時30分ごろ、三重県桑名市上空で、ヘリコプターと小型飛行機が衝突、2機とも墜落炎上した。2機には計6人が搭乗していたが、全員が死亡した。

また、飛散した機体の破片で住民1人が負傷、民家2棟が全焼、乗用車が大破するなどの被害があった。

墜落した2機は中日本航空株式会社が所有するフランス製ヘリコプター「アエロスバシアル式AS332L1型」と米国製小型飛行機「セスナ式172P型」でともに訓練飛行中だった。

国土交通省航空事故調査委員会と三重県警特別捜査本部の調べでは、操縦士が安全確認を怠ったのが事故の原因とみられている。

事故当時、天候は快晴で視界は良好だったことから、2機の位置関係が相手機を停止しているように錯覚する衝突（コリジョン）コースで、操縦士が相手機の接近に気づかず回避操作が遅れたとみる専門家もいる。

©：朝日新聞社

安全防災関係 主な刊行物／ビデオのご案内

交通安全関係

<刊行物>

- ・C & I (交通安全情報誌、年2回発行)
- ・交通安全の基礎知識 (交通安全マニュアル)
- ・交通安全情報源ファイル
- ・自動車保険データに見る交通事故の実態 2001
- ・安全装備 (シートベルト) の分析報告書
- ・シニアドライバーの交通事故に関する調査報告書
- ・車両形状別・シートベルトの分析報告書

- ・交通事故データと自動車保険データの統合およびその活用に関する調査研究報告書
- ・交通事故被害者の受傷状況についての分析Ⅰ、Ⅱ
- ・交通事故死傷者の人身損失額と受傷状況の研究

<ビデオ>

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

◎ 「C & I」および各ビデオは、実費で頒布しております。損保セーフティ事務局 (TEL(03)3561-2592、受付時間 AM9:00～PM6:00 (月曜～金曜)) にお申し込みください。その他の刊行物につきましては、当協会安全防災部交通安全・防災技術グループ (TEL(03)3255-1397) までお問い合わせください。

安全技術関係

<刊行物>

- ・予防時報 (季刊)
- ・災害に負けない企業づくり
- ・危険物と産業災害一知っておきたい知識と対策ー
- ・地震と産業被害 (山崎文雄著)
- ・世界の重大自然災害
- ・世界の重大産業災害
- ・EUの環境影響アセスメント規制に関する調査・研究報告書

- ・工場防火に関する調査・研究報告書
- ・企業のリスクマネジメントに関する調査・研究報告書
- ・建物の耐震技術に関する調査・研究報告書
- ・改正建築基準法に関する調査・研究報告書
- ・EUの労働安全衛生に係る規制に関する調査・研究報告書
- ・工場・倉庫建物の強風対策に関する調査・研究報告書
- ・海外安全法令シリーズ (NO.1～13)

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

災害予防関係

<刊行物>

- ・巨大地震と防災
- ・津波防災を考えるー付・全国地域別津波情報ー
- ・ドリルDE防災
ー災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会ー
- ・ドリルDE防災 Part II
ー災害からあなたを守る国語・算数・理科・社会ー
- ・古都の防災を考えるー歴史環境の保全と都市防災ー

- ・変化の時代のリスクマネジメント
ー企業は今リスクをどうとらえるべきかー (森宮康著)
- ・グラグランドンがやってきた (防災絵本ー手引書付きー)
- ・地震! グラッとくる前に一大地震に学ぶ家庭内防災ー
- ・検証'91 台風19号ー風の傷跡ー
- ・地域の安全を見つめるー地域別「気象災害の特徴」
- ・昭和災害史
- ・災害絵図集ー絵でみる災害の歴史ー (日) (英)

<ビデオ>

- ・開国迫る! 日本の機械安全ー国際安全規格ISO12100ー [26分]
- ・自然災害を知り備えるー平成の災害史ー [25分]
- ・河川災害の教訓 [24分]
- ・風水害に備える [21分]
- ・その時きみは?ー良太とピカリの地震防災学ー [19分]
- ・地震! パニックを避けるために [23分]
- ・地震! その時のためにー家庭でできる地震対策ー [28分]
- ・検証'91 台風19号ー風の傷跡ー [30分]
- ・火山災害を知る (日) (英) [25分]
- ・火災と事故の昭和史 (日) (英) [30分]
- ・高齢化社会と介護ー安心への知恵と備えー [30分]
- ・昭和の自然災害と防災 (日) (英) [30分]
- ・応急手当の知識 [26分]
- ・稲むらの火 [16分]
- ・絵図に見るー災害の歴史ー [21分]
- ・老人福祉施設の防災 [18分]
- ・羽ばたけピータン [16分]
- ・森と子どもの歌 [15分]
- ・あなたと防災ー身近な危険を考えるー [21分]

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



防災ビデオ・CD-ROM

開国迫る! 日本の機械安全 —国際安全規格ISO12100— (26分)

機械安全をテーマとした防災ビデオ・CD-ROMを制作しました。

機械類の安全を定めた「国際安全規格ISO12100」についてわかりやすく解説するとともにリスクアセスメントや設備機械の安全化などに対して積極的な取り組みを行っている企業の事例を紹介しています。

企業・工場等の防災教育用の教材等としてご活用下さい。

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

日本損害保険協会の安全防災事業

交通安全のために

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

災害予防のために

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

安全防災に関する調査・研究活動

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

社団法人 日本損害保険協会

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

あいおい損保	大成火災	日本興亜損保
アクサ損保	太陽火災	日本地震
朝日火災	第一ライフ損保	富士火災
共栄火災	大同火災	三井海上
ジェイアイ	東京海上	三井ダイレクト
スミセイ損保	トア再保険	三井ライフ損保
住友海上	日動火災	明治損保
セコム損害保険	日産火災	安田火災
セゾン自動車火災	日新火災	安田ライフ損保
ソニー損保	ニッセイ同和損保	安田ライフダイレクト

(社員会社50音順)

2001年4月1日現在

本誌は以下の用紙を使用しています。

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