

## 事故の社会的影響

黒田 勲  
早稲田大学人間科学部

### Social Impact of Accidents

Isao Kuroda

School of Human Sciences, Waseda University  
2-579-15 Mikashima, Tokorozawa, Saitama 359, Japan

ABSTRACT—There is the quite big difference between technological risk and social risk feeling. Various biases of social and sensational factors on accidents must be considered to recognize this difference.

“How safe is safe enough” is the perpetual thema concerning with not only technology but also sociology.

The safety goal in aircraft design and how making effort to improve the present safety status in civil jet aircrafts is discussed as an example of social risk allowance.

INSAG under IAEA started to discuss the safety culture after Chernobyl nuclear power plant accident on 1986. Safety culture and risk communication are the most important procedures to relieve the social impact for accidents.

### I はじめに

現代社会における企業のリスクは大変多様である。「製造者責任」、「規制違反」、「知的所有権紛争」、「契約紛争、訴訟」、「不良債券」、「犯罪、スキャンダル」、「犯罪被害」、「工場災害」、「不可抗力災害」など多くのリスクが潜在している。

本報において、主として科学技術に関連する事故が社会に与える影響について述べてみたい。

本来、技術的リスクは次の式で表すことが出来る。

$$\text{リスク (R)} = \sum_i \text{発生頻度 } f_i \times \text{損害 } C_i$$

損害としては機材、設備、施設、金額等の物的損害と人命の損害を含んでいる。

しかし、この式は社会的リスク感覚を必ずしも正確には現していない。例えば、1995年の日本における交通事故死亡者数は、10,679名であり、1996年6月15日には戦後の累積交通事故死亡者が50万人を超え、負傷者は2,520万人を超える社会的重大な事故である。

一方、1994年4月26日に、名古屋国際空港で発生した中華航空機事故では264名が犠牲となっている。1995年の交通事故の死者は、中華航空機事故が実に40件発生したに相当する人命のリスクであるにもかかわらず、社会的インパクトは同じではない。

社会的リスク感覚を表す式として次の式を提唱している。

$$R = \sum_i f_i C_i^n$$

ここにあげた冪指数  $n$  は社会的影響の係数を示すもので、次のような多くの要因が関連している。「重大損害を生ずる可能性」、「普段から慣れているか」、「理解出来るか」、「自分が制御できるか」、「暴露への自発性」、「子供への影響」、「効果発現までの時間」、「将来の世代への影響」、「影響を受けるものの同定」、「懸念」、「施設、設備への信頼」、「事故の歴史」、「損害の平等性」、「受ける利便」、「可逆性」、「原因（人的か、自然現象か）」などで、それぞれの社会、国、文化、経済状態、時代的要素などによって変動する。

期待される技術リスクが同一の場合には、稀に起こるリスクの受容度は日常的リスク受容度よりも大きいと言う「カタストロフィ・バイアス」がかかり、逆にリスクがある範囲内で、通常化している場合には、なるべく正常の文脈で見ようとする「正常性バイアス」がかかると広瀬は言っている。<sup>1)</sup>

安全の定義としてローレンスは「許容限度を超えていないと判断される危険性である。」としている。

果していかなる危険性について、その社会的許容限度としての Safety Goal をどこに置くべきか、あるいは“*How safe is safe enough*”と言うレベルをいかに見出し、いかなる科学的方法で判断するかは、技術的問題であると共に主に社会科学的課題でもある。

## II 航空機設計時の安全達成目標と安全性改善の努力

例を航空機にとって見ると、航空機設計時の安全度の達成目標は米国の FAR においても、欧州の JAR においても、1960年代からの安全性の詳細な統計分析から航空機の飛行時間に関して次のようにほぼ同様に規定されている。<sup>2)</sup>

	発生頻度
破局事象（航空機の破壊、多数の死亡者）	$10^{-9}$ 以下
危険事象（安全余裕の大幅低下、乗員が全力で解決、一部の死亡、重症）	$10^{-7}$ 以下
重大事象（安全余裕の相当低下、悪条件で乗員の対応困難、乗客負傷）	$10^{-5}$ 以下
軽微事象（運航上の制約、緊急操作）	$10^{-3}$ 以下
（運航に軽微な障害）	$10^{-3}$ 以上

各段階の発生頻度に関しては、詳細な安全性評価の手順が示されている。

これらの規定の根拠は、まず通常の民間ジェット旅客機の全飛行時間は  $5 \times 10^4$  時間を耐用命数としており、民間航空会社の保有機数が200機の場合、これらの全航空機を使用し終わるまでの時間は  $10^7$  である。その期間に重大な航空事故を1件以下にとどめようとするものである。この程度の安全性ならば、社会的安全許容度に見合うと考えられ、それを目標として設計されている。

しかし、最近の全世界の定期民間航空の航空大事故率は平均  $10^{-6}$  で、目標の約10倍発生している。最近の航空事故率は微かに増加傾向をさえ示しており、一方、航空需要は継続して進展しているので、年間の事故件数は増加しつつある。このため安全な輸送手段として航空輸送が社会に受け入れられるためには、今世紀中に事故率を半減させる必要があるとして、全世界の航空安全担当者の努力が重ねられつつある。

航空事故の主原因の約 60 %は、運航乗務員のヒューマンファクターに起因して発生している。さらに全航空事故の約 50 %は離着陸時に集中して発生しており、いわゆる「クリティカル、イレブンミニッツ（死の 11 分）」と呼ばれる飛行フェーズに起きている。これらの事故形態を解明するとともに、ヒューマンファクター、ハードウェア、航空支援環境を含めた広範囲の諸問題について世界的規模の研究、調査や、教育訓練、さらに自動化の問題について精力的なアプローチがなされている。

1985 年の日本航空機（B - 747）事故、1988 年のアロハ航空機（B - 737）事故、1989 年のユナイテッド航空機（DC - 10）事故などは、いずれも航空機の設計目標を超える異常状態が発生した例である。このようなデザイン・ベースを超える異常事象に対するための教育訓練のあり方や、その支援システムのあり方などの研究も実施されている。<sup>3)</sup>

### Ⅲ 安全文化とリスク・コミュニケーション

1986 年に発生したチェルノブイル原子力発電所の事故は、国際評価尺度からしてもレベル 7 に相当する深刻な事故であり、近隣諸国に重大な放身射能の被害を及ぼし、その影響は現在なお継続している。この事故の影響によってわが国の原子力発電の推進についての国民世論は、1986 年を境に大きく逆転して反対意見が 41 %と、賛成の 34 %を上回った。1995 年 12 月に発生した「もんじゅ」事故においては、事故事象の国際評価尺度からすると、非常に低いにも関わらず、チェルノブイル事故を上回る国民世論の反応が示された。すなわち反対は 44 %となり、賛成の 38 %を上回り、73 %の国民が大事故の不安を表明し、56 %が技術、管理によって安全を確保出来ないとしている。<sup>4)</sup>

このことは技術的リスクと、社会的リスク感覚とが大きく食い違っていることを示している。その主要な背後要因として阪神大震災を契機として、安全に関連する科学技術に対する国民の市民意識が大きく変化している時点に発生したことも影響している。高速増殖炉への大きな期待の逆反応、高速増殖炉の安全性に対する原子力関係者、組織の安全の価値感、安全文化のあり方についての不安、不信、国の原子力政策に対する疑念等の存在を考えなければなるまい。

安全の問題は、確かに純技術的問題であるように見えるが、実は科学技術は安全保持のための一つの方法に過ぎず、それをシステム構成に採用するか否かは、組織が持っている社会的な安全責任の表徴としての安全文化にもとづく価値概念である。この価値概念は末端の作業者の発生事象に対する判断基準、操作選択の基準として大きな影響を与えている。

チェルノブイル事故後、IAEA の原子力安全諮問委員会（INSAG）は数次にわたる検討を重ね、安全に関するポリシーの確立、その目的に向かっての一致協力態勢の確立、責任の明確化、相互のコミュニケーション、的確な手順書の作成と厳守、厳しい内部監査、率直なエラーの報告とそれを受け入れる開かれた組織の姿勢等を挙げている。<sup>5)</sup>

科学技術システムが 100 %の安全性を永続して保持出来るというのは幻想であることは、その歴史が示している。そのため科学技術システムを運用するものは、常に安全を阻害する要因を事前に予測し、的確な対策を講じる努力をする必要がある。またそのシステムに潜在するリスクについての社会的理解と許容度に配慮し、リスク・コミュニケーションに努力することが肝要である。これらの長期間の努力と安全の歴史が、はじめて安全を安心に高めて行くことが出来ることを認識する必要がある。

#### Ⅳ 文献

- 1) 広瀬弘忠 : Security, 63, 52-55 (1991)
- 2) E. Lloyd and W. Tye: Systematic Safety, Civil Aviation Authority, London (1982)
- 3) 黒田 勲 : INSS JOURNAL, 1, 227-236 (1994)
- 4) 朝日新聞 : 1996. 2. 25
- 5) IAEA: Safety Series, 75-INSAG-4, 1991