

シンポジウム

東京電力福島原子力発電所事故 への科学者の役割と責任について —原子力分野からの貢献—

2011年11月26日

東京大学

日本原子力学会 会長

田中 知

はじめに

原子力研究者として対応が不十分であったことの認識のもとに、今後の原子力分野からの貢献について考える。(注)

アカデミアとして今回の事故への備え、事故時、事故後の対応は十分であったか？ 今後何をすべきか？

参考：

日本原子力学会の目的：

原子力の平和利用に関する学術および技術の進歩を図り、会員相互および国内外の関連学術団体等との連絡協力等を行い、原子力の開発発展に寄与する。

(日本原子力学会：会員数：約7,000名)

(注：この講演は個人的な考えであり、日本原子力学会を代表したものではない。)2

日本原子力学会の行動指針

日本原子力学会の行動指針（抜粋）（2007年12月18日理事会）

【日本原子力学会の理念、ビジョン】

- ・原子力の平和利用を通じて、人類の福祉と持続的発展に貢献する。
- ・高い倫理観を持つ会員で構成され、存在感がある学会となる
- ・公平、公正、透明な議論の場となり、国民・地域社会に対して、原子力に関する技術情報の最も信頼できる情報源となる。

【日本原子力学会の社会に対するつとめ】

- ・標準策定を推進する
- ・トラブル発生時に的確な知識を迅速に発進する。
- ・原子力技術に関する政策提言に積極的に関与する。
- ・前各号の活動を通じて、原子力と国民・地域社会との共生につとめる。

【原子力学会による会員活動への支援】

- ・原子力施設の安全性・信頼性の維持・向上のための活動
- ・専門能力維持・向上のための活動

日本原子力学会倫理規程

日本原子力学会倫理規程(2009年11月26日理事会改定承認)

【序文】

我々日本原子力学会会員は、原子力技術がエネルギー安定供給や放射線の利用など人類に大きな価値をもたらすが、一方で大きな災禍をも招く可能性があることを深く認識する。その上に立って原子力の平和利用に携わることができる誇りと使命感を抱き、人類の福祉と持続的発展ならびに地域と地球の環境保全への貢献を強く希求する。

我々は、原子力の研究、開発、利用および教育に取り組むにあたり、公開の原則のもとに、自ら知識・技能の研鑽を積み、自己の職務と行為に誇りと責任を持つとともに常に自らを省み、社会との調和を図るように努め、法令や規範を遵守し、安全を確保する。

我々は、現代が、科学技術を社会に結び付けている企業ならびに行政、研究、教育等諸機関に、倫理的な行動、とりわけ説明責任を果たせる行動を求めている時代であると認識する。

(日本原子力)学会の役割

福島第一原子力発電所の事故に直面して、収束に向け関係者を支援するとともに課題と教訓の抽出・反映に向け学会として果たすべき役割を以下のとおり整理した。(平成23年4月)

1. 事故に関する情報の収集
2. 事故原因の分析、究明と評価
3. 反省、教訓の抽出、提言、研究開発計画策定
4. 社会への分かり易い情報発信
5. 関連学協会との連携、政府対応への提言
6. 海外への情報発信、情報交換

事故前、事故時の対応の不十分な点

【事故前】

- ・外部事象への対応
(考慮した津波の規模、構造物の浸水防止対策等)
- ・全電源喪失に対する対策
- ・安全目標の設定、安全規制と安全設計
- ・アクシデントマネジメント準備
- ・水素爆発の可能性
- ・安全研究活動

【事故時】

- ・アクシデントマネジメント対策
- ・情報公開
(技術的説明、放射線安全に対する説明、避難区域などの設定、INESレベルの改訂、自治体と災害本部との意思疎通等)
- ・緊急安全管理
- ・事故の完全な終息に向けた協力

事故後の対応：十分か？

- 事故進展の理解と情報発信
 - 事故の原因、遠因の分析と教訓
（技術的、社会的）
 - 新しい規制、指針等への提言
 - 安全工学の再構築の必要性指摘
 - 放射線影響についての説明と社会的な理解への努力
 - 除染活動への貢献（除染方法、処分方法他）
 - 原子力発電廃止措置研究開発への協力
-
- エネルギー供給のための学術分野として、社会との関わりにおけるリスクや影響評価、経済性検討が十分ではなかったことの認識

事故後の活動指針

事故直後から学术界関係各機関において情報収集を行い、それぞれの立場から活動を展開している

事故収束への貢献

- 事故の技術的分析→安全対策への提言
- 研究機関による事故収束対策への技術支援
- 作業員健康管理支援

環境修復への貢献

- 放射性汚染モニタリング・マッピング
- 除染技術、処理技術等の提言および技術支援
- 除染計画策定への提言

放射線影響、被ばく管理への貢献

- 放射線影響について正しい情報発信
- 放射線管理者要員等の人材育成
- 住民健康調査、医療相談等の支援

- 蓄積された知見を具体的な活動へ展開
- より安全な基準作り、防災計画へと反映させる

事故後の活動例

日本原子力学会（次ページ参照）

- 「原子力安全」調査専門委員会の立ち上げ
技術分析分科会、放射線影響分科会、クリーンアップ分科会)
- 関連学協会との連携、政府対応への提言
- 海外への情報発信、情報交換、等

日本原子力研究開発機構(JAEA)

- 統合対策室「特別プロジェクトチーム」の立ち上げ
中長期対策、長期冷却システム構築、滞留水回収・浄化、環境影響評価、放射線管理など
諸課題に対する技術評価および研究活動の実施
- 放射性廃棄物や燃料処理方法に関する技術支援
- 遠隔操作技術に関する技術支援
- 放射線管理要員等の育成研修

放射線医学総合研究所(放医研)

- 内部被ばく線量評価(作業員、防災関係者)
- 被ばく医療電話相談
- 体表面汚染検査支援(作業員、避難者)
- 傷病者対応、住民健康管理調査の先行調査

事故後の日本原子力学会の活動(1/2)

- ・日本原子力学会の基本スタンス公表(3月18日)
- ・事故直後から、事象解説チーム(チーム110)による社会に向けた解説
- ・学会HPでの情報発信(社会への正しく、判りやすい情報発信)
 - 内部被ばく、事故の概要と経緯、被ばくによる健康への影響など
 - 関連リンクの紹介、日本記者クラブでの会見
- ・プレスリリース:放射線影響、事故からの教訓、環境修復技術説明資料等
- ・質問用メールアドレスQandA@aesj.or.jpを設け、回答
- ・英文HPの充実と海外への情報発信
- ・関連学協会との連携、協力 日本学術会議 学協会連絡会他
- ・海外連携学協会への情報提供
- ・国際会議での発表
- ・「原子力安全」調査専門委員会の設置(4月8日)
 - 技術分析分科会:事故挙動の評価、炉心、プラント状態の解明、教訓の抽出と取組課題の提言
 - 放射線影響分科会:空間線量率や地表面濃度分布マップなど、放射線被ばくに係る汚染状況に関する情報の系統的整理、放射線影響の観点からの提言
 - クリーンアップ分科会:環境修復、除染について分析、提言、サイト内除染について提言

事故後の日本原子力学会の活動(2/2)

- ・標準委員会 リスク専門部会に津波PSA分科会を設置
- ・原子力委員会定例会で、東日本大震災に関する日本原子力学会の活動について報告(平成23年5月17日)
- ・義捐金を集め、サイト周辺市町村にサーベイメーターを寄贈
- ・「福島第一原子力発電所事故に関する緊急シンポジウム」5月21日東京
- ・「福島第一原子力発電所事故に関する特別シンポジウム」9月19日小倉
- ・原子力学会秋の大会(9月19—22日)の多くの関連発表(一部一般参加)
- ・日本学術会議「原子力総合シンポジウム2011」10月19日の幹事学会
- ・「原子力安全国際シンポジウム2011 福島第一原子力発電所事故の教訓と将来に向けて」10月31日—11月1日
- ・福島県等と連携して放射線影響、除染について情報発信、アドバイス
福島県除染アドバイザー
福島県と共催で、「安全・安心フォーラム～除染の推進に向けて～」
第1回 11月27日、その後2月まで数回
福島県、環境省他と連携して、「除染情報プラザ」設置に協力

科学者の役割と責任とは・・・

なぜ、最新知見が安全指針に取り込まれていなかったのか？

知見を取り込めていなかった例

- ✓ チェルノブイリ事故のあと安全基準を国際基準に合わせていなかった
- ✓ シビアアクシデント対策を規制化していなかった
- ✓ 津波対策の可能性を指摘されていながらも十分に行われなかった

新しい知見を安全基準に反映させるプロセスが整備されていない
過去に安全と認定したものの安全性を更に向上させる改善への抵抗が大きい

事故時に蓄積された知見を当局等に提言し速やかに実行せしめることはできなかったのか？

事故直後は情報が錯綜し、状況を把握することが困難であった。
国民は「何を信じ、どう行動するべきか」という情報を欲していたのであるが、そのような期待に科学者として応えられたらどうか？我々がもっと主体的に行動できる余地があったのではないだろうか。

学術界として当局に提言できるシステム整備が十分でない
科学者団体が総評論家となり、危機対応管理ができなかった
蓄積された知見を迅速に提供できる情報整備が十分でない
多くの科学者有識者が無責任な提言とコメントを発信し、混乱を招いた？

- 有事において、蓄積された知見を「誰に」「どのような手段で」「いかに速く」提供するか？
そのプロセスにおいて中心的な役割を担うのが科学者であるのでは。
- 提供する情報の「内容」と「状態」に責任を負う。

今後どうするべきか

研究等で得られた知見を安全基準、安全対策等に反映させる仕組み作り

□ 国内外で得られた知見を安全基準、安全対策等に反映させるプロセスを整備

有事における情報提供プロセスの整備

□ 学術界と当局との情報連携

学術界の提言力を強化するための環境づくり

□ 科学者が当局や社会に対して影響力をもって情報を発信することができるような環境づくり(ANS、NASなど海外の学術界に比べると弱い)

今後見直しが問われているエネルギー政策に関して、原子力科学者として原子力の特性、意義、安全対策等を発信

より安全で社会的適合性の高い核エネルギー発生装置や、サイクル、廃棄物処理処分、環境修復、原子炉廃止措置の研究開発

參考資料

福島第一原子力発電所事故からの 教訓

2011年5月9日

一般社団法人日本原子力学会
原子力安全調査専門委員会
技術分析分科会

QandA_gb@aesj.or.jp

重要な教訓のまとめ

- a. 耐震設計で考慮していた津波の規模が不十分であった
- b. 海水の浸水により、安全上重要な機器が停止し、その結果、全交流電源喪失、全冷却系喪失となり、事故の拡大を防げなかった
- c. 全電源が長期間喪失し、非常用冷却システムの稼動が十分ではなく、事象の進展が防げなかった。
- d. 電源喪失により、原子炉内の状況把握が困難となった。
- e. 海水冷却は津波に対して脆弱性があり、ヒートシンクが失われた
- f. 全電源喪失を考慮したアクシデントマネジメント(AM)が不十分であった可能性がある
- g. 格納容器外の水素爆発は考慮されていなかった
- h. 建屋が破損した後の使用済み燃料の閉じ込めに課題がある
- i. 外的事象に対する安全設計の考え方が不十分であった
- j. 日本の安全規制の仕組みが不十分であった
- k. 情報発信に多くの課題がある

- l. アクシデントマネジメント(AM)対策が事故の大幅な悪化を防いだ。
- m. 地震の揺れに対する従来の対策は、おおむね有効であった可能性が高いと推定される

重要な対策のまとめ

1. 津波対策として水密性強化など物理的な対策を行うこと
2. 多様な電源をあらかじめ準備しておくこと
3. 海水冷却だけではない、多様な冷却システムを検討し準備すること
4. シビアアクシデントが発生しうることを想定し、アクシデントマネジメント(AM)対策を十分に検討すること。また、AM対策として複数電源ラインなど必要なハードウェアを整備すること。さらに、AMに対する訓練や教育を実施すること
5. 水素爆発を起こさないAM対策や、使用済み燃料貯蔵プールに対するAM対策を検討し、必要な手当てをすること
6. シビアアクシデント研究を推進するとともに、人材育成につとめること
7. 安全規制のあり方について、法律改正、組織改正を含めて根本から見直すこと
8. 定量的リスク評価手法を確立し、リスクを全面的に規制に取込むこと
9. 緊急時の情報公開や情報共有について再評価すること
10. 事故が起こることを前提とした防災訓練を実施すること
11. 今回の地震・津波・事故に対して、耐震設計、配置設計、AM対応、プラント応答などを詳細に評価し、改善に資すること



AESJ 日本原子力学会
Atomic Energy Society of Japan

福島第一原子力発電所事故に関する特別シンポジウム

今後に向けて

原子力発電所の震災

一事故の遠因とこれからの取組み

2011年9月19日

日本原子力学会 標準委員会委員長

法政大学 大学院システムデザイン研究科客員教授

宮野 廣



6. これからの取組み－遠因のまとめ

福島第一原子力発電所の事故の遠因はなにか (1)

1) “もの”の信頼性確保、構造強度・ハード偏重：

米国からの原子力の平和利用としての原子力発電を導入以来、安全への取り組みにおいても、品質問題においても、物の品質、ハード重点の対応が取られてきた。

2) 「原子力安全」確保に向けた省庁間の連携不足：

規制、研究などの総合行政において、省庁間の連携が進まず、商業用軽水炉における安全規制の本質論、「原子炉安全(原子力安全)」の確保という最も重要な命題に、国として真摯に取り組んでこなかったのではないか。

3) 品質問題にこだわり、「原子力安全」確保の大局を見失う結果：

軽微と思われる事故、トラブルにこだわり、社会問題化することで、マスコミも地方自治体もトラブルを政治問題化してしまい、本質的な原子力安全への取り組みを避けてきた。－社会が包容力を失ってしまったことも重要な要因。

4) 規制と事業者の対峙したことで共通の目標を喪失：

原子力安全の確保は、規制も事業者も変わりなく、目標とするところは同じであるにもかかわらず、対峙してしまい結果として、情報公開が遅れ、安全確保からは遠ざかってしまった。

5) 一面から見た安全尺度－「絶対安全」神話の形成と過信：

わが国の原子力発電所では計画外スクラム(停止)の頻度が極めて低く、「絶対安全」の神話が形成されてしまい、可能性は低い重要な対応への取り組みが遅れてしまった。リスク評価は敬遠された。

福島第一原子力発電所の事故の遠因はなにか (2)

6) 改定の困難の風潮は新技術を拒絶:

わが国では、一旦決まったことは金科玉条のごとく、変えられないという意識、文化が支配している。多くのものが改定への取り組みが遅れている。改定を許さない環境がある。

7) 権利のみの責任不在:

決定は委員会、審議会での議論で決まったとすることが多く、規制を含めて全ての決定において、それぞれの役割における責任や責任者が見えないことである。

8) 専門家不在の規制:

先進世界では安全規制に人材を集約して、原子力安全の確保を最優先している。わが国では、継続性のある規制を行うための専門家の育成、確保・登用が進んでいない。その仕組みがない。

わが国の原子力発電のハード、設備製造、設計建設の技術は世界一であることは、世界が認めるところである。

しかし、ソフト面での、また国民の理解を得ると言うコンセンサスやコミュニケーションという点を含めて、「原子力安全」に対する考え方の、世界からの遅れは甚だしい。

本質的な「原子力安全」の確保についての深堀がなされてこなかったことが、今回の事故の最大の要因と言えるのではないだろうか。