

「原子力の安全を問う」シリーズセミナー とりまとめ

平成23年3月に発生した東日本大震災により、東北および関東地方太平洋岸が被災し、福島第一原子力発電所では、炉心損傷事故が発生し、放射性物質が周辺環境に放出される事態となりました。このような原子力災害の現実に直面し、巨大技術の象徴とも言うべき原子力における安全は、今後、様々な安全対策を講じたとしても成立可能なのか、問い直すことが求められております。安全は、国民が広く希求する普遍的な価値であり、東日本大震災を契機に、国民生活の向上の観点から、一層重視されるものと考えられます。

本「原子力の安全を問う」シリーズセミナーは、今後の原子力安全のあり方について、新たな視点や示唆を生み出すことを目的として、平成23年10月～12月に開催され、同シリーズセミナーで行われた議論から、安全に係る学識経験者で構成される同シリーズセミナーのステアリングボード(構成メンバーは添付参照)の助言を得て、当研究所は、以下のような論点をとりまとめました。

今後、これらの論点を踏まえ原子力安全に関する議論が深まっていくことが期待され、当研究所としても、これまでの知見や経験を生かし、原子力安全の向上に貢献していく所存です。

1. 現在の原子力の安全を守る構造、考え方に基づきモグラたたき的にシステムを改善していくのではなく、最悪のケースも想定し、そのリスクを社会的に合理的と判断されるレベルまで低減させるよう取り組むべきではないでしょうか。
2. 原子力施設の安全確保のためには、従来の「異常発生の防止、異常拡大の防止、異常影響の緩和」という3層に加え、過酷事故対策、防災も含めて一体的に運用する「5層の深層防護」に基づき、工学的安全施設(ハード)と避難等(ソフト)を総合して、「人と土地、水などの環境」を守る全体システムを再構築するべきではないでしょうか。
3. 安全確保は、保安基盤と安全文化が基本であり、想像力と創造力を駆使しつつ継続的に改善していくべきです。安全文化の向上には、従事者の努力とともにトップマネジメントの関与が重要です。
4. 原子力安全の考え方やシステムの再構築は、国際的な視点から、その経験や議論も踏まえ、今後の世界的な平和的利用の発展に貢献するようになされるべきではないでしょうか。
5. 人間社会では絶対の安全や「ゼロリスク」はあり得ないとの認識の下、安全か危険かの2項対立から、原子力安全に関し幅広くリスク論などを参考に議論していくべきではないでしょうか。
6. 巨大システムでは、複雑化、不確実化、曖昧さが増大するので、当事者の努力と説明責任の上に、市民を含む利害関係者が協働できる場を作るとともに、科学的な支援と専門性と公正さを有する第3者が関与する仕組みを作り、リスク低減を図ることが必要ではないでしょうか。このような努力の積み重ねにより、リスク低減を図るリスクガバナンス推進が可能となります。

添付資料

1. 「原子力の安全を問う」シリーズセミナー ステアリングボード構成メンバー (アイエオ順)

木下 富雄	京都大学名誉教授	(元日本リスク研究学会会長)
佐藤 一男	原子力安全研究協会研究参与	
田中 知	東京大学大学院工学研究科教授	(日本原子力学会会長)
谷口 武俊	電力中央研究所研究参事	
田村 昌三	東京大学名誉教授	(元安全工学会会長)
向殿 政男	明治大学理工学部教授	(元日本信頼性学会会長)

2. 「原子力の安全を問う」シリーズセミナー 開催経緯

本「原子力の安全を問う」シリーズセミナーは、

- 1) 今後の原子力安全のあり方について、新たな視点や示唆を生み出すことを目的とし、
- 2) ① 賛成・反対と言った立場を超えて、「科学の視点」から議論を行う、
② 原子力以外の「多様な分野での安全」の専門家を交え議論を行う、
③ 全て「公開」で議論を行う
④ シリーズを通して議論を積み重ねる

との基本的な考え方に立ち、

- 3) エネルギー総合工学研究所が主催、日本原子力学会、日本信頼性学会、安全工学会が共催、また、日本リスク研究学会が協力と、安全に係る学会や中立機関等が連携して開催・運営してきました。

本「原子力の安全を問う」シリーズセミナーでは、平成 23 年 10 月から 12 月の間に、下記に示すように、原子力安全全般に係る 2 回のシンポジウムと個別のテーマに係る 5 回の公開討論会を開催し、フィンランド放射線・原子力安全庁のラクソネン長官も含め、20 名の専門家の方々に講師として参加戴き、講演および聴衆も含めた討論を行ってきました。

原子力安全シリーズセミナー 全体プログラム

セミナー	開催日	テーマ
第1回シンポジウム	平成 23 年 10 月 8 日	論点整理
第1回公開討論会	10 月 15 日	多様な安全確保の考え方(1)
第2回公開討論会	10 月 29 日	多様な安全確保の考え方(2)
第3回公開討論会	11 月 12 日	クライシスマネジメント
第4回公開討論会	11 月 26 日	自然災害への対応
第5回公開討論会	12 月 11 日	巨大技術の制御
第2回シンポジウム	12 月 17 日	総括

3. 各論点の解説

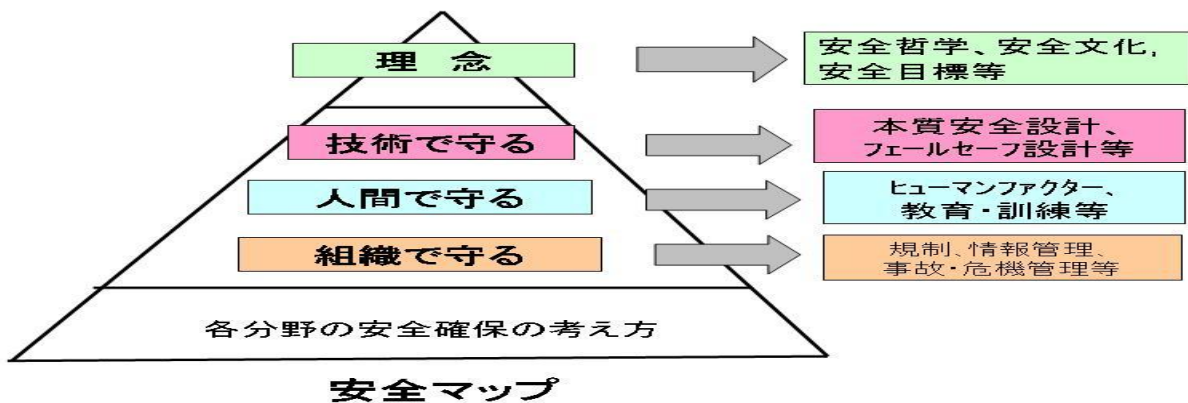
(1) 安全確保の考え方

現在の原子力の安全を守る構造、考え方に基づきモグラたたきのシステムを改善していくのではなく、最悪のケースも想定し、そのリスクを社会的に合理的と判断されるレベルまで低減させるよう取り組むべきではないでしょうか。

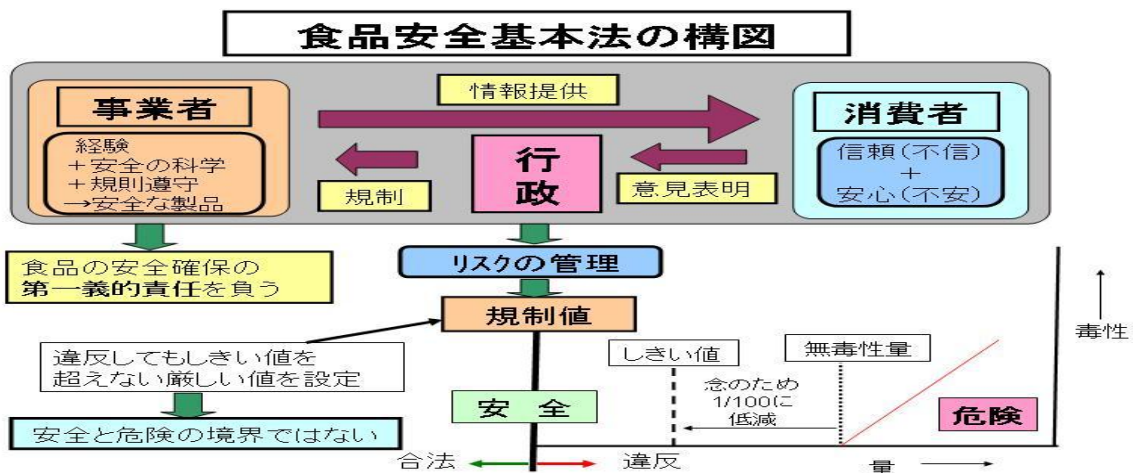
安全に関する大前提は、「絶対安全」は存在しないということです。現在の安全を守る構造や考え方の延長線上でモグラ叩きの対応ではなく、想定論理と技法を再吟味した上で、最悪のケースを想定し対応を考えることが必要です。

許容可能なリスクは社会の価値観に基づいて判断され、残留リスクなど「想定外」の事象は、いかに確率が小さくても発生確率はゼロではないことを認識し、そのリスクを社会的に合理的と判断されるレベルにまで低減させるよう取り組むべきと考えます。

食品安全分野では、事業者に関し第一義的責任を持たせるとともに消費者に対し正確かつ適切な情報提供を行う義務を課しています。国は、事業者と消費者の間でリスク管理を行います。消費者の「安心」には信頼が不可欠ですので、政策決定の過程を透明化し、関係者の意見を聴きながら実施するリスクコミュニケーションが重要です。



(出所) 第1回シンポジウムにおける向殿先生の講演を基に作成



(出所) 第1回公開討論会における唐木先生の講演を基に作成

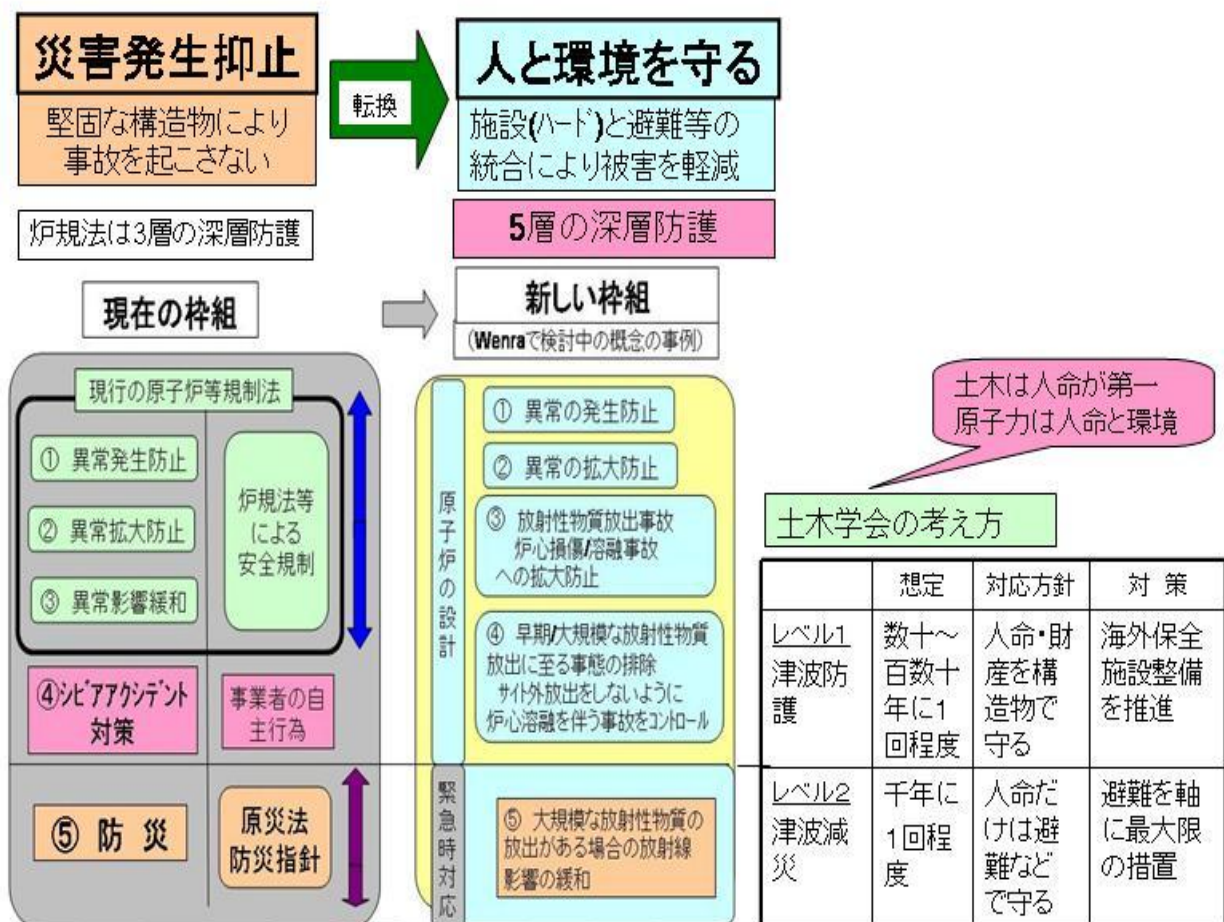
(2) 5層の深層防護

原子力施設の安全確保のためには、従来の「異常発生の防止、異常拡大の防止、異常影響の緩和」という3層に加え、過酷事故対策、防災も含めて一体的に運用する「5層の深層防護」に基づき、工学的安全施設(ハード)と避難等(ソフト)を総合して、「人と土地、水などの環境」を守る全体システムを再構築するべきではないでしょうか。

新しい安全確保の枠組みとしては、リスクはゼロでないという考え方に立ち、①想定を超えるリスクを含め全体のリスクを十分に低減させること、②事故が起きても過酷事故(シビアアクシデント)に至らせないこと、③苛酷事故を緩和するシビアアクシデント対策を行うことが必要です。

今後は、「5層の深層防護」の考え方にに基づき、工学的安全施設(ハード)と避難等(ソフト)を総合して、「人と土地、水などの環境を守る」全体システムを再構築していくことが要請されます。安全目標として、単に死亡確率だけではなく、放射性物質の放出に伴う避難が実質的に不要なことや土地汚染がないことも含まれるべきと考えられます。

継続的な安全確保努力により安全を担保する仕組みをつくっていくことが重要で、Safety Culture and SAHARA (Safety as high as reasonably achievable)の視点に立ち、合理的に達成可能な安全を目指していくことが必要です。



(出所) 第1回公開討論会の岡本先生の講演、第4回公開討論会の河田先生の講演等を基に作成

(3) 安全文化による継続的な改善

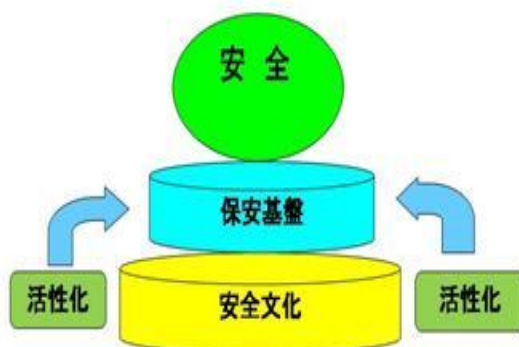
安全確保は、保安基盤と安全文化が基本であり、想像力と創造力を駆使しつつ継続的に改善していくべきです。安全文化の向上には、従事者の努力とともにトップマネジメントの関与が重要です。

安全の実現のためには、安全理念の確立、安全知識基盤・安全工学手法の整備、それらの活用による人・組織の安全実現システムの整備、そして、適切な安全教育・啓発推進の体系的プログラムの構築が必要です。

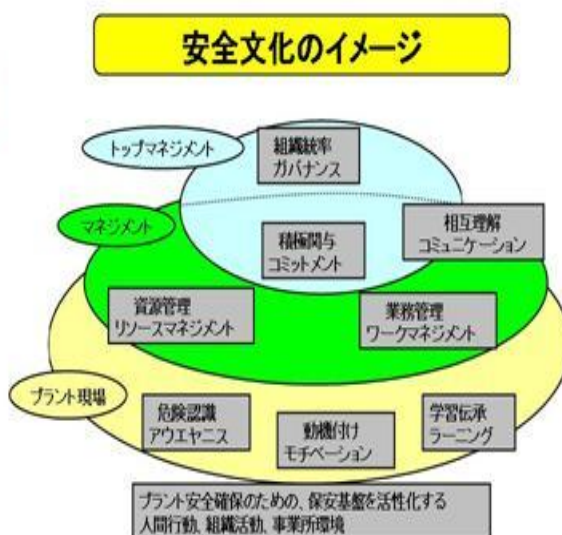
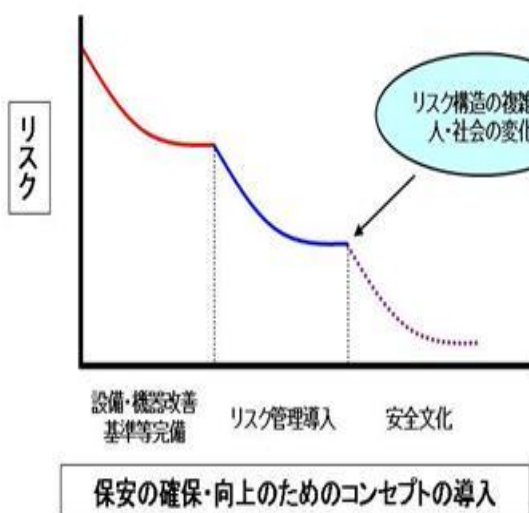
安全確保は、保安基盤と安全文化からなる「保安力」が基本であり、想像力と創造力を駆使しつつ継続的に改善を行う安全文化が重要です。

今後、さらにリスクを下げていくためには、安全文化の徹底が必要で、安全文化の向上には、従事者の努力とともにトップマネジメントの関与、さらに広範の教育が重要です。

保安力:安全の確保～保安基盤と安全文化



保安基盤:プロセス安全管理をコアとした、人・組織、設備、マネジメントの体系
安全文化:保安基盤を活性化する人間行動、組織活動、事業所環境



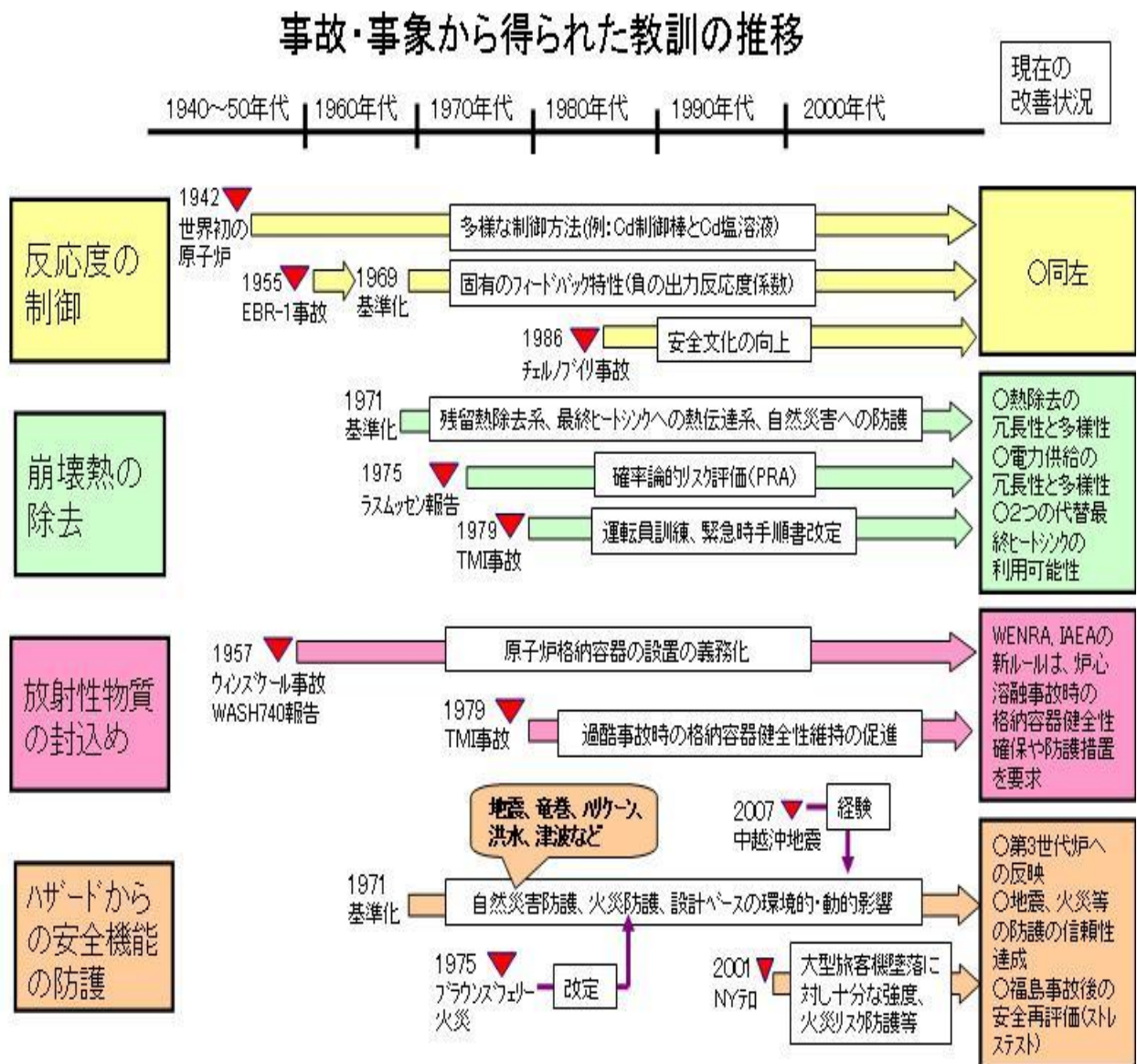
(出所) 第2回公開討論会における田村先生の講演資料から引用

(4) 国際的な視点～事故・事象の教訓に学ぶ姿勢

原子力安全の考え方やシステムの再構築は、国際的な視点から、その経験や議論も踏まえ、今後の世界的な平和的利用の発展に貢献するようになされるべきでないでしょうか。

原子力の歴史の中で発生した苛酷事故や予想外の事象は、学習され、得られた教訓や知見は安全レベル向上に活かされ、全ての想定されるハザード（危険源）に対して、3つの基本的な安全機能（反応度制御、崩壊熱除去、放射性物質の閉じ込め）、また、安全機能システム防護が原子力安全上必要であることが、国際的に確認されてきました。

原子力安全は、原子力を取り扱う高いレベルの個人の技能、良好な組織の管理、安全性文化の重視が必要です。規制当局も含め、決して十分に安全であるとは結論せず、常に“如何にすれば我々のプラントをより安全にできるか”を求めなければなりません。



(出所) 第2回シンポジウムにおけるラクソネン氏の講演を基に作成

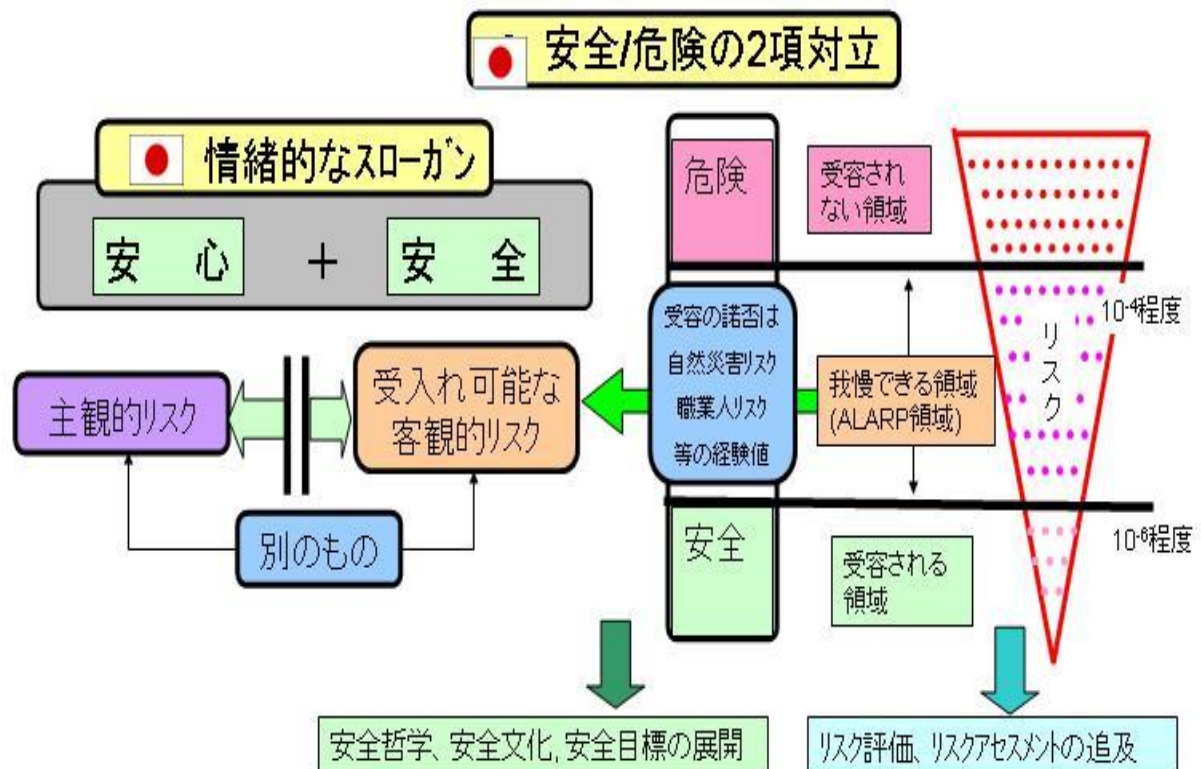
(5) 安全とリスクの考え方

人間社会では絶対の安全や「ゼロリスク」はあり得ないとの認識の下、安全か危険かの2項対立から、原子力安全に関し幅広くリスク論などを参考に議論していくべきではないでしょうか。

「安全・安心」は日本生まれの情緒的で曖昧な概念で、グローバル・スタンダード的に定義できない。「安全」はリスクが低いことの言換えに過ぎず、「安心」は直接該当する外国語が存在しません。今後は、それに代わり「リスク」の概念の導入が要請されます。

「リスク」の概念は、「リスク＝危険」と誤訳され、日本では、なかなか受け入れられません。しかしながら、巨大技術の安全性を考えるには、「安全か危険か」の二項対立の発想ではなく、「リスク」という起こりやすさを加えた発想を導入することが必要です。その上で、人文・社会系も含めた「開いた世界」の中で、安全を議論していくことが重要です。

安 心	安 全	相当する日本語なし (リスク=危険は誤訳)
相当する英語なし	Safety	Risk



(出所) 第1回シンポジウムにおける木下先生の講演を基に作成

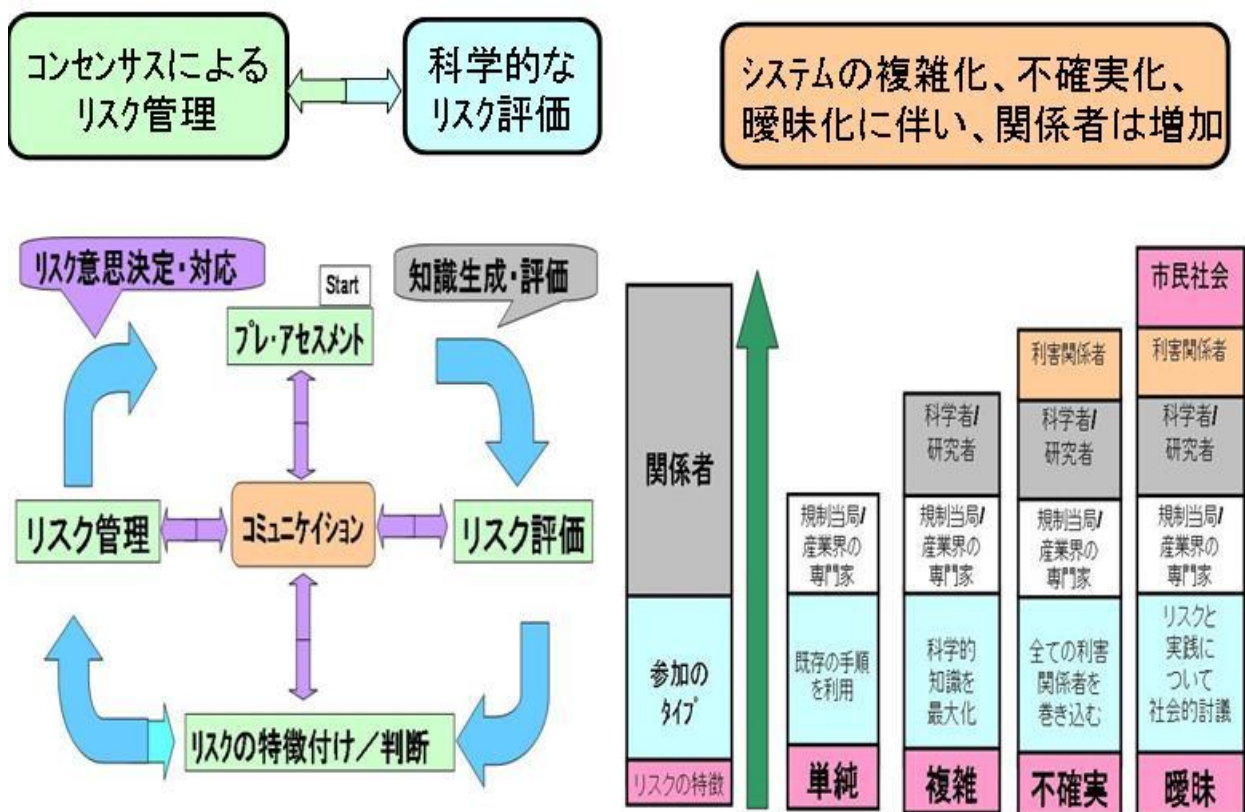
(6) リスクガバナンスの推進

巨大システムでは、複雑化、不確実化、曖昧さが増大するので、当事者の努力と説明責任の上に、市民を含む利害関係者が協働できる場を作るとともに、科学的な支援と専門性と公正さを有する第 3 者が関与する仕組みを作り、リスク低減を図ることが必要ではないでしょうか。このような努力の積み重ねにより、リスク低減を図るリスクガバナンスの推進が可能となります。

福島第一原子力発電所事故を踏まえると、あらゆるリスクが密接に関連し、システムの中の弱い部分が原因となり、システム構成単位間の相互依存によって事態が深刻化するリスクがあるという認識をもつことが必要です。

原子力に係る問題の多くは、技術というより、むしろ社会的な仕組みを変更することにより解決できる可能性が高く、リスクガバナンスの枠組みで考える必要があります。

巨大技術システムは、複雑性、不確実性、曖昧性が高く、最悪シナリオを作りリスクに取り組むためには、利害関係者が協働できる場を作るとともに、関係者間に存在する、真に実践につなぐ“最後の 1 マイル”をいかに埋めるかと意識し、想像力と創造力を駆使して解を見出していく努力を行うことが要請されます。その際、コミュニケーションと熟議のシステムの構築と、科学的な支援と専門性と公正さを有する第 3 者が関与する仕組みを作ることが必要です。



(出所) 第 5 回公開討論会における岡田先生、谷口先生の講演を基に作成

「原子力の安全を問う」～巨大技術のリスクは制御できるか～

シリーズセミナー

1. 主催 : (財) エネルギー総合工学研究所
2. 共催 : 日本原子力学会、日本信頼性学会、安全工学会
3. 協力 : 日本リスク研究学会
4. 全体プログラム

(敬称略)

第1回 シンポジウム	平成23年10月8日(土) 13:00～16:30 JA共済ビル カンファレンスホール	論点整理 基調講演: 佐藤一男 (原子力安全研究協会研究参与) 講演: 木下冨雄 (京都大学名誉教授) 講演: 向殿政男 (明治大学教授、元信頼性学会会長)
第1回 公開討論会	平成23年10月15日(土) 13:00～16:30 千代田放送会館大ホール	多様な安全確保の考え方(1) 大島榮次 (東京工業大学名誉教授、高圧ガス保安協会参与) 岡本孝司 (東京大学大学院教授) 唐木英明 (倉敷芸術科学大学 学長、東京大学名誉教授、 食品安全委員会専門委員)
第2回 公開討論会	平成23年10月29日(土) 13:00～16:30 東大 武田先端知ビル 武田ホール	多様な安全確保の考え方(2) 杉浦紳之 (放医研 緊急被ばく医療研究センター長) 田村昌三 (東京大学名誉教授、元安全工学会会長) 吉倉 廣 (国立感染症研究所 名誉所員)
第3回 公開討論会	平成23年11月12日(土) 13:00～16:30 JA共済ビル カンファレンスホール	クライシスマネジメント 長坂俊成 (防災科学技術研究所 プロジェクトディレクター リスク研究学会会長) 本間俊充 (原子力機構 安全研究センター長) 中林啓修 (明治大学 危機管理センター 研究員)
第4回 公開討論会	平成23年11月26日(土) 13:00～16:30 JA共済ビル カンファレンスホール	自然災害への対応 河田恵昭 (関西大学 社会安全学部長) 首藤由紀 (社会安全研究所 所長) 広瀬弘忠 (安全・安心研究センター センター長)
第5回 公開討論会	平成23年12月11日(日) 13:00～16:30 JA共済ビル カンファレンスホール	巨大技術の制御 谷口武俊 (東京大学大学院客員教授) 山口彰 (大阪大学大学院教授) 岡田憲夫 (京都大学 防災研究所教授)
第2回 シンポジウム	平成23年12月17日(土) 13:00～16:30 コクヨホール	総括 基調講演: 田中知(原子力学会会長,東京大学大学院教授) 特別講演: J.ラクツネ (フィンランド 放射線・原子力安全庁長官) パネル討論: 上記2名に加え、 田村昌三 (東京大学名誉教授、元安全工学会会長) 谷口武俊 (東京大学大学院客員教授)

1. 各回において実施されたパネル討論では、松井一秋エネ総研理事がモデレータを担当。
2. 各回の議論の概要および資料は、エネ総研 HP(<http://www.iae.or.jp>)に掲載。
また、議論の様子は、同 HP で視聴可能 (本年6月頃まで)。