



内容

- I. 第25回通常総会開催
- II. 第25回通常総会・特別講演
- III. 平成27年度定例研究会・各グループ活動計画
- IV. 平成27年度役員紹介

編集後記

I. 第25回通常総会開催

第25回通常総会が平成26年6月10日(水)、学士会館にて開催され、盛況のうちに終了した。当日は、46名出席(他書面による出席41名)のもと、田中副会長の司会で進められた。

1. 通常総会議事

(1) 関村会長挨拶

東大の関村でございます。本日は、会員の皆様には、通常総会にお集まりいただきまして誠にありがとうございます。福島第一事故から四年あまりを経て、多面的な議論を落ち着いて出来る段階になってきていると考えています。日本と世界のエネルギー課題から原子力の進むべき将来を見据えるとともに、我々として品質保証の立場から議論を深め進めていかなければならない時期に来ていると思います。

国の規制は独立した立場での世界的標準に近づく取組を行っておられます。また、国のエネルギーの課題をどのように考えていくかという観点では、経済産業省資源エネルギー庁が原子力を確実に進めていくことについて、具体的な議論がようやく進められる段階になりました。総合資源エネルギー調査会では、原子力に係る「自主的安全性向上・技術・人材WG」において、東大に移られた山口教授を主査として、議論を行っております。ここでは、産学官で技術の全体像を踏まえて、我々は何処で活躍しなければならないか、世界的視座を持ち学会の役割も踏まえ、今後のロードマップ作りの議論を行っております。

ロードマップ作りとは、リスクの全体像を解決すべき課題の観点から明らかにすることです。品質保証の側面から考えれば、PDCA サイクルの廻し方として、現場における取組を含めた小さなPDCA サイクルは当然必要なことであるが、マネージャークラスでの中間のPDCA サイクル及び経営トップのマネジメントを含めた大きなPDCA サイクルを廻していくことを併せて進めることが必要です。これらを考えていくための環境条件、境界条件も変化しつつありますので、多様なステークホルダを交えた議論に基づき改善やマネジメントをどのように進めるかについては、ロードマッ



プを通じた対話が大きな役割を果たすものと期待できます。

内側だけに目を向けている取組だけでなく、このような多様なステークホルダー相互の中での取り組みになり、会員の皆様も現場であるいはそれぞれの立場でご努力をされていると思います。米国、IAEA や世界ではどのような取り組みが行われているかについて、しっかり学習・勉強していただきながら、これらを取組した日本での取り組みを是非お願いしたいと考えております。

最近「レジリエンス」という概念を色々なところで聞くことが多くなっています。東京大学ではレジリエンス工学研究センターを設立し、原子力関係のみならず技術経営学やシステム工学等、多くの先生にも加わっていただき、体系的な研究・教育プログラムに取り組んでおります。「レジリエンス」と「安全」の関係は、まだまだ広がりのある分野であると感じております。内在しているハザードが大きいからこそ多重性・多様性を増して安全を確保することが必要になる。しかしリスクがゼロにすることはできず、何らかの厳しい外的要因が襲ってきた時に、それに対して対処し、何らかの損害、健全性が損なわれる色々な状況から立ち直っていくプロセスをどのように考えるかが必要になる。そこまで準備して、起きたらどのように対処して回復過程では何をどのように優先的かつ重点的に取り組んでいか、情報をどのように皆様で共有して行くか、レジリエンスとはこのようなシステムの安全を拡張した分野であると思っております。

さらに最近の話題について付け加えて申し上げるとすれば、安全という考え方が質的に変わってきている。これまでは、事故、不具合あるいは不適合事象を取り除き、これらが起こらないことで、安全であると定義されてきました。しかしながら、良いアウトプットが出るということ、即ち99.99・・・%成功するという活動がどのように支えられているかを重視することが本来の安全ではないかとの提言がなされるようになっていきます。事故を見て、10のマイナス五乗、六乗とするのがこれまでのセーフティ1であるのに対して、99.999%あるいは99.9999%の日常活動の基盤が何で構成されているか明らかにするのがセーフティ2であると主張されている。地道に進めるべき現場の活動は、安全と品質保証の本来の価値と直接的には結び付けて評価されないことがあります。事故が起こらなければ、我々のやってきたことは全く評価されなくなってしまうことが、あったかもしれない。一方で、何時も、日頃の活動を適切に評価することを含んでモチベーションを持って、システム安全の分野を構成しなければならないと思います。

福島事故を踏まえ、このようなことを皆様とともに考えて取り組んでいければと考えております。レジリエンスとはそのようなことを上手に進めることによって評価されるべき概念であり、定量的なリスクあるいは具体的な品質保証活動にどのように組み込んでいくかについては、これからも深い議論が必要と考えております。

改めまして、品質保証研究会にご参加いただいている皆様方の今までのご努力に感謝するとともに、我々の活動が次に繋がり、若手の方々を含めて、女性あるいは国外のメンバーが参加されるような多様性をもったコミュニケーションができるよう願っておりますことを申し上げて、総会開会の挨拶に代えさせていただきます。

(2) 議長選任

会則/細則に従い、関村会長が議長に選任され、(3)項議事が行なわれた。

(3) 議案審議

- ① 平成26年度活動報告ならびに収支決算案承認の件
風間幹事、西田幹事より、それぞれ活動報告ならびに収支決算報告が行なわれた。
また、渡邊監事より会計監査報告が行なわれ、両案ともに提案どおり承認された。
- ② 平成27年度活動計画ならびに収支予算案承認の件
風間幹事、西田幹事より、それぞれ活動計画ならびに収支予算案の説明が行われ、

両案ともに承認された。

2. 定例研究会活動状況報告

総会終了後、平成26年度の活動状況について、各グループリーダーから報告があった。

(1) 第1グループ(奥平リーダー)

① 研究テーマ

品質システムの研究「原子力QMSのあるべき姿に関する研究－セクタ規格の調査・検討－」

② 活動概要

H26年7月11日を初回に、H27年4月16日の6回に渡り第1グループ定例研究会 兼幹事会を開催した。原子力QMS のあるべき姿を原子力業界の利害関係者全体の視点から検討。

- ・セクタ規格の調査として、ISO9001:2015の改定案であるDISの改正同行の共有と日本の和訳版の内容確認とコメント集約に基づき、各研究員から国内ISO規格委員会へコメント提出を実施した。
- ・NQS-100ドラフトに対して、各社における現状の運用を踏まえ、ISO化の動きを見据えた分析、検討を実施した。
- ・原子力QMSのあるべき姿に関する議論として、QMS相互関係(品質マネジメントシステム要素マトリックス)に対する検討を実施した。内容として、原子力発電所の建設・維持に係るマネジメントシステムの各要素をそれぞれの利害関係者の立場から要求事項の整理を実施した。



(2) 第2グループ(氏田リーダー)

① 研究テーマ

エラーマネジメントに関する調査研究

② 活動概要

(i) 東電福島第一事故の総括

東電福島第一事故の分析と評価のために、「福島第一原子力発電所事故をふまえた組織レジリエンスの向上(Ⅱ)-Attitudeの構成要因とその醸成-(大場准教授)」の講演及び「レジリエンスエンジニアリングの方法論に基づく事故時対応分析」に基づき、リスクリテラシー能力評価をテーマに、安全を達成するために必要な個人及び組織の在り方を調査・検討した。

- ・「原子力自主安全性向上WG(原子力政策課)」論点に対する考察、「PRAの実施方策の日米比較」及び「安全思想の再構築」の調査・検討を実施した。今後、これらの論点整理も含め更なる検討を進めることとした。



(ii) Resilience Analysis Grid(RAG)の検討と良好事例の分析

日常的に柔軟な対応力(レジリエンス)を付加・融合したマネジメントシステムの調査・検討を継続して実施した。

- ・Hollnagel博士が提案する、RAGはレジリエンスを構成する4つの主要な能力(対応能力、監視能力、学習能力、予測能力)の相互関係に焦点を当て、今ある脅威、さらには機能を低下させる脅威に対しての組織のレジリエンス能力を評価するアプローチフローについてはH25年度作成したガイドに基づき実組織における分析評価を試行中であり、今後も継続することとした。
- ・アポロ13号、ハドソン川不時着、ハヤブサ帰還の成功事例から原子力分野への7つの教訓を導出した。この成功事例の分析方法を参考に、過去分析の組織事故10事例も含め、教訓シートに纏める作業を行うこととした。

(記録;奈良)

Ⅱ. 第25回通常総会・特別講演

第1部:「暮らしのなかの放射線 ～リスクについて考える～」

第2部:「東日本大震災時の危機対応に学ぶ」

講師:科学ジャーナリスト
東嶋 和子 氏

本講演では、フリーランスの科学ジャーナリストとして、「命をテーマに科学と社会の係り」を掲げ活躍されている東嶋和子氏をお招きし、東日本大震災に関する2つの演題にてご講演いただきました。

氏の取材活動のモットーは『「足と目と耳」すなわち「現場をくまなく歩く」「曇りのない目でしっかりと、視座を180度転換したりなどして観る」「自分の主義主張と反対の方々の声でもよく聞く」ことを大切にする』とのこと。

ご講演内容は、まさしく氏の地に足の着いた取材活動で得られたヒントが盛り沢山であり、我々も情報共有させていただき、大変、有意義な講演でした。

以下にその内容を報告いたします。



講師略歴

- ・筑波大学比較文化学類卒業
- ・読売新聞社を経てフリー
- ・筑波大学ほか非常勤講師
- ・政府関係各種委員会委員歴任
- ・外務省ほか受賞歴多数
- ・著書、コラム執筆など多数

第1部:「暮らしのなかの放射線 ～リスクについて考える～」

1. はじめに:東嶋氏のエネルギー問題への関わり

○新聞社入社後、初めての事故現場取材がタチ炭炭鉱の重大事故であり、「人生初のつらい体験」であったが、それ以降、命をひとつでも大切にするような取材活動を心がけてきた。

○フリーとなってから、チェルノブイリ事故の取材に行く機会を得、その時の体験が現在の活動の原点になっている。当時は漠然と根拠もなく「放射能は怖い」「反原発」という先入観で取材に向かったが、住民の方々が不安もなく、事故前とほとんど同じような生活を楽しんでいるのを見て、驚き、考えが変わった。すなわち、放射線、放射能をきちんと測定し、目に見えないものを見るようにすることで、住民の不安を取り除いていた。

○放射線、アスベスト、PCBなど、一つひとつに対してリスクを正しく測定し、取り除くための方法を提起するような記事を書きたいと思うようになった。そして、見えない放射線も見えるようにできないかと思うようになった。

○その後、国内外の原子力施設を取材し、資源のない日本にとって原子力は必要であることを確信するに至った。そして、科学的に素人の一般住民の方々に、目を向けていただくため、デメリットだけではなく放射線のメリットに目を向けていただくため「放射線利用の基礎知識」(講談社)を出版した。一部ではあるが、主婦の方々ほかへ、放射線は正しく測定するこ

とが大事であることを広められた。

○タ張炭鉱事故を契機に、リスクを人命との関連で整理すると、リスクについて冷静に判断できるのではないかと考え、「死因事典」(講談社)を出版した。

2. 寺田寅彦のことば

(昭和10年11月「文学」に掲載:随筆「小爆発二件」)

* 軽井沢で浅間山の一回目の爆発に遭遇した際、爆発を全く危険と感じないで行動する人々がいる一方で、危険と感じて行動する人々を見た。

「ものを怖がらな過ぎたり、怖がり過ぎたりするのはやさしいが、正当に怖がることはなかなかむづかしい」

* 二回目の爆発では、自身はあまり大きな爆発とは感じなかったが、東京新聞では、人々のゴシップをそのままに大爆発と報道した。「降灰」「爆発」などという現象もいろいろな規模、形態、被害の大きさがある。

「ことばというものは全く重宝なものであるが、また、一方から考えると、実に頼りないものである」

○寺田先生は自身の経験から『正当にリスクを評価することはなかなか難しい。そして、それは定性的なことではなく定量的なことで評価ができるのではないか』言われたと思う。原子力の場合でも、「原発事故」という、ひとくくりではなく、定量的な評価が必要なことではないかと思われる。

3. リスクについて

○リスクとは？

- ・いのちや財産、環境にたいして危ないことが起こる可能性
- ・起こる確率×その結果がもたらすダメージ＝リスクの期待値(＝リスク)
- ・災害や危険そのものではなく、その可能性
- ・不確定な事象にたいする評価のツール

○リスクを比べるための判りやすい指標:より実態を表すリスクの尺度

- ・死亡率:その年における、ある原因での死亡者数をその年の全人口で割った数値
- ・損失余命:そのことがなければ、まっとうしたはずの寿命がどれくらい短くなるか

* 指標例1:寿命が平均何日縮まるか:出典 B.L.Cohen, *The Nuclear Energy Option* (1990)

貧困:3500日、男であること:2800日、喫煙:2300日、
自動車事故:180日、コーヒー1日2杯:26日などに比べ、
全電力を原子力とすることは0.04日である。

○このことから、原子力は社会としても個人としても他の大きなリスクに対して、注目すべき大きなリスクではないという見方もできる。

* 指標例2:日本における化学物質のリスクランキング(損失余命):出典 産総研

喫煙(全死因): 数年から数十年、喫煙(肺がん): 370 日
 受動喫煙(虚血性心疾患): 120 日、ディーゼル粒子: 14 日
 受動喫煙(肺がん): 12 日、ラドン: 10 日、ヒ素: 0.62 日など

○以上のようにリスクは数値化できる。しかし、B.J.Cohen などによると、ある要素のもとでは、その分野の専門家でない一般市民は客観的に数値化された実態より、大きく見積もる(感じる)傾向があるとしている。それは、以下の4つの要素である。

- ・目に「見えない」
- ・「未知」
- ・「大惨事」になる
- ・「次世代に影響する」

○原発事故は原爆のイメージと重なって大惨事となると思い込まれている。また、遺伝子組換え、放射線は次世代への影響が必ずあると思込まれている。

4. チェルノブイリ事故の放射線の健康被害

* 国連科学委員会:「放射線被ばくに起因する健康障害の総括」(2008年)

- ・チェルノブイリで放出された放射性物質量は福島事故の1桁多い。また、核爆発実験で放出された総量は、ヨウ素 131 は 2 桁、セシウム 137 は 1 桁多い。
- ・急性放射線障害: 134 人の原子炉スタッフ、緊急対応従事者に皮膚障害と白内障であり、28人が死亡。生存者中19人は被ばくと無関係の要因で死亡。
- ・上記以外の数十万人が作業に従事したが、高い線量を被ばくした群に白血病(確率的影響)と白内障(確定的影響)の罹患率上昇が示唆されている。他の被ばくに起因する健康障害はみられない。
- ・一般公衆へのヨウ素 131 の影響は牛乳、乳製品の汚染に起因するが、当時、迅速な対応(事故後の約1ヶ月間の出荷停止)がとられなかったため、特に若者、子供の甲状腺被ばくが大きくなった。6000 人を越える甲状腺がん(確率的影響)が発生し、2005 年時点で15人が死亡。

○特に重要なのは以下の2点であると考える。

- ・20年の追跡研究の結果、2つの群、すなわち、青少年期の放射性ヨウ素への曝露と大線量を浴びた緊急作業員の健康問題を除けば、大部分の労働者と公衆は自然放射線と同等、またはその数倍の低い放射線に曝露され、その線量は拡散され減り続けている。
- ・生活は傷害されたが、放射線学的立場からは個々の健康問題に対する展望は明るいものである。

* IAEA, WHOの「チェルノブイリフォーラム」(2009年5月)

- ・急性放射線傷害: 作業員、消防士など 31 人が死亡。
- ・計56人が死亡(甲状腺がんの子供9人を含む)
- ・事故後に確実に増加したのは子供の甲状腺がんで、約 4000 人が発症。

○以上は国連科学委員会報告とほぼ同じで、特に重要なのは下記である。

- ・小児白血病は増加していない。遺伝的影響はない。

5. 放射線の影響

○放射線の影響については一般市民には誤解を招き易い構造になっている。確率的影響についてのしきい値は広島、長崎の60万人以上のデータから求められた。しきい値以下での影響は確認されていないが、慎重を期して防護のための仮説としてゼロまで外挿している。

* 放射線防護の考え方: (財)放射線影響協会

- ・確定的影響は「しきい値」があるが、しきい線量以下に抑える。
- ・確率的影響はしきい値なしと仮定し、合理的に線量を低くすることで影響の現れる確率を容認できるレベルにする。

* ICRP (国際放射線防護委員会)

- ・低線量の放射線による発がんリスクを「しきい値なし直線的仮説」に基づいて多くの人数に適用し、発がんやがん死亡を論ずることは妥当ではない。
- ・「しきい値なし」は防護のための仮説であって、生物学的実態を反映したものではない。

○なぜ、低線量での発がんの影響は判らないのか？それは、判らないのではなく、報告されていないからである。がんの原因因子はいろいろあるので、放射線の影響だけを明確にできない。

* 参考: (USA 科学アカデミーの報告: 1996)

タバコ: 30.0% 食事・肥満: 30.0% 運動不足: 5.0% ...
環境汚染・アスベスト: 2.0% 放射線・紫外線: 2.0%
医薬品: 1.0% 食品添加物: 1.0%

また、放射線の直接的作用(DNA鎖の切断)と間接作用(DNA塩基変異の導入)がある。しかし、人類誕生から地球上では放射線にさらされてきており、修復機能(発がん抑制機構)が備わっているからである。

6. 正当なリスク認知のために

* ICRP の「ALARA 原則」(As Low As Reasonably Achievable)

放射線防護に関し、人体が受ける線量は様々な状況に照らして合理的に達成し得るかぎり、できるだけ低くすべきであるという考え方。

○これは、寺田寅彦先生の「正当に怖がる」ことに通じる。つまり、他の様々な害と比べて、放射線の害は全体としてリスクを下げるには、合理的に下げられる範囲で下げたほうが良いという事である。

○正当にリスクを認知させるには、

- ・「見えない」ことを「見える化」する。たとえば、自分で計測させたり、現場を見せたりする。
- ・「未知」なことは知らせる。「何が知りたいか」をくみとる。たとえば医療でも同じであり、インフォームドコンセント(同意を得る)からインフォームドチョイス(患者に選択権をもたせる)になりつつある。専門家は、「伝えたいこと」ではなく、「知りたいこと」に粘り強く応えていく姿勢が必要である。

- ・原発事故は「大惨事」になると思われることに対しては、リスクの程度を、日常感覚に照らして把握していただくことが必要である。放射線の知識の全くない一般の方々に対しては、ほかのリスクに比べた上で「ものさし」とか「相場観」の形成が必要であり、自分はそのように活動してきた。

○リスクの話の原点として、「すべてのものは毒であり、そして、その毒性は量で量る」という全く当たり前のことを一般の皆さんに見直していただく必要がある。認識する必要がある。これは(ルネサンス期のスイスの医者、自然科学者、哲学者で、トキシコロジーの父であるパラケルサスの言葉)

例: 塩は誰もが日常、自然に摂取している。

- ・塩は 200gを一度に食べると死ぬ。
- ・一日、20g食べれば高血圧や心臓病、がんのリスクが高まる。
- ・1日、7g(推奨値は 6g)以下なら害はない。

○このように我々が塩で持っている「ものさし」を放射線で持っていれば「正当に怖がる」ことができる。

*「放射線と生活習慣による発がんの相対リスク比較」

国立がん研究センター 津金昌一郎センター長(震災直後に発表)

放射線は広島、長崎のデータ(約60年)

生活習慣は種々の疫学データ(20年から30年)

- ・受動喫煙の女性: 1.02~1.03 倍
- ・野菜不足: 1.06 倍
- ・100~200mSv: 1.08 倍
- ・塩分のとりすぎ: 1.11~1.15 倍
- ・運動不足: 1.15~1.19 倍
- ・200~500mSv: 1.16 倍
- ・肥満: 1.22 倍
- ・1000~2000mSv/毎日2合以上飲酒: 1.4 倍
- ・2000mSv以上/喫煙/毎日3合以上: 1.6 倍

○福島状況を鑑みると、怖がり過ぎて、むりやり移住、とじこもり、野菜を食べないなどの行動は逆に「他のリスク」が上がることが心配される。

* 放射線被ばくの早見図(放射線医学総合研究所)。

- ・自然放射線の日本の平均は 2.4mSv/年(宇宙線、土壌、ラドン、食物など)などである。
- ・医療による被ばくはその4桁、5桁大きい。
- ・居住地域では日本に比べてブラジルやイランでは 1 桁、2 桁大きい疫学的にがんの発生増加は認められていない。

○言えることは少なくとも 100mSv/年以下では、世界的な疫学調査結果から、がんの過剰発生は認められていないことは確実に言える。

○福島事故後に福島で摂取された食物からの被ばくを評価すると 1mSv未満であり、リスクの増加はないと言える。

- 自分で放射線を計ってみることで、「塩」の感覚、放射線を桁で理解することが身につく。
- ・東嶋氏自身計測：家でも壁際が高い。海岸は低い。地下鉄や銀座は高いが、大理石などの影響である。
 - ・全国の主婦の方などに計測いただいた。(例 鹿児島)市役所や鹿児島は火成岩の影響で高く、錦江湾では海水の遮蔽効果で居間の1桁下の数値。
 - ・地域的には西高東低で岩盤の違いから来ている。(西は火成岩など多い)福島から西に避難しても、逆に被ばく量が高くなる場合もある。

○ラジウム温泉の例：低線量は健康によいとも言われている。

○体内、食物中の自然放射性物質の量や、食物から受ける放射線被ばくの量を正しく理解することが大事である。

* 旧科学技術庁パンフレット

「体内、食物中の自然放射線(放射能)：体重 60kgの日本人

・カリウム40：4000 ベクレル / 炭素14：2500 ベクレルなど

* 分析例：「日本人が食べものから受ける放射線量」

日本分析センタ(平成元年～平成16年度)

・平均 0.80mSv/年

・日本は魚介類からの寄与が大きく 86%

・人工放射線は過去の核実験の影響でストロンチウム 90 が 0.0017mSv、セシウム 137 で 0.00078mSv

・食物中の自然放射線としては、鉛 210：0.058mSv、ポロニウム 210：0.73mSV など

○震災後食べた食物からの増加した被ばく量を評価すると0.02mSvで0.8mSvの1桁下未満で全く影響ないといえる。

7. 総合的リスク・リテラシー

世の中はリスクだらけであり、「総合的リスク・リテラシー」が必要。

○マスコミなど伝える側の問題として、あるリスクが問題になると、そのことばかり報道している。偏っているわけだが、あるリスクに注目することで他のリスクへの対応がおろそかになるという危険もある。

・原子力事故の例では、エネルギーの安全保障、地球温暖化、電力安定供給、価格面などの「停止によるデメリット」も伝えるべきである。

○聞く側にある「バイアス」、これは自分にもおこっていることだが、知っておくべきである。講演会などでデータを話しても、その客観的なデータより、専門家でない一般人達は「ひとりの人の物語」に心を動かされ、印象にのこる。自分の「感情に反する情報」に耳を塞ぎたがる、スケープゴートをつくりたがる。また、ニュース頻度をリスクの大きさと捉える。

○一般の方々に、その心理的なはたらき(バイアス)を判っていただいた上で話しをするようにしている。共通の目的は、「全体として、あなたやあなたの家族のリスクを最小化」することであり、どうすれば、可能なのかを一緒に考えるようにしている。どのリスク対策を選べば安心していただけるかを話している

○放射線の利用(メリット)のことも全く知られていない(知らされていない)。放射線が生活の

あらゆる場面で利用されていることを知っていただくために、東嶋氏自身が企画して、ものを見ていただいたり、工場に消費者の方々をお連れしたりしてきた。

- ・ラジアルタイヤ:強度強化
- ・農業:品種改良、育種
- ・紙、鉄の厚さ管理:均一にする測定
- ・医療:体内に入れ病気の診断
- ・輸血用血液:放射線をあてなければならない
- ・医療器具:衛生要因の多くは放射線で滅菌
- ・食品照射:諸外国では滅菌、殺菌、発芽防止などの目的(生レバーへの照射も研究)

○食品照射は世界各国40数カ国で実施されて、「照射済み」を示す、全世界共通のマークも採用されている。

(メリット)

- ・化学処理に比べて汚染や残留の問題がない
- ・有害なガス 農薬などの代替になる
 - 臭化メチル(オゾン層破壊)
 - エチレンオキサイド(発がん性)
 - マイレン酸ヒドラジド(残留毒性)
- ・食品の温度上昇が2.4℃(10キログレイの照射)しかなく、生鮮食品、冷蔵、冷凍食品に利用可能。また、加熱殺菌にくらべ栄養成分、味、香りへの影響が少ない。
- ・加熱とくらべ均一的な処理が可能
- ・包装後の最終製品の状態で照射可能

(デメリット)

- ・煮炊き調理と同じであるが、照射しすぎると、食味の低下、ビタミンB1の損失、分解生成物(2-アルキルシクロブタン酸)がある。

○世界初の食品(じゃがいも)への放射線照射(北海道下幌町)で1973年から実施しているが、残念ながら、その他の使用は、いろいろな反対意見があり、これ以外については実施されていない。香辛料については、ほとんどの国で実施されているが、日本では福島事故で審議が中断している。

* 新計画策定会議(第20回)「放射線利用について(改定版)」

* 久米民数:「世界における食品照射の処理量と経済規模」

(「食品照射」第43巻 第1.2 2007)

- ・1位 中国:ニンニク、香辛料、穀物 146,000トン
- ・2位 米国:肉、果実、香辛料 92,000トン
- ・
- ・7位 日本:馬鈴薯のみ 8,096トン

8. まとめ

○震災から4年、活動してきたが、やっと放射線について誤解が解けてきたと感じる。専門家集団である学協会としても、何らかの科学的、客観的判断をして、社会の誤解を解いていくような行動をしていただきたいと思います。

○震災後、しばらくしてJST(科学技術振興機構)から提言が出た。

(これは、UKのBSEの反省を日本にも反映する目的である。)

*「政策形成における科学と政府の役割及び責任に係る原則の確立に向けて」

- ・政府機関が政策形成をするときに政治的 先入観排除のため、科学者集団が科学的な助言をする。
- ・お互い独立性を保ちながらも尊重しあう。
- ・透明性 公開性をもつ。万一、科学者の集団助言に違反する政策決定をする場合は、この根拠を公式に説明し、正確に提示する。
- ・科学者の集団として政府と共に社会の中で(メディアが仲介するが)科学者の協同体は社会のために助言を政府に対してしていく。これを受けながら政策形成し、社会に循環させていく。

○放射線の問題について、なかなか難しいことであるが、今からでも遅くはないので、このような提言内容が放射線に関する食品の基準値などのいろいろなことに使われていくことを期待している。

第2部:「東日本大震災時の危機対応に学ぶ」

1. テーマについて

○震災時の被災した現場施設の対応状況については、原子力施設のみならず、石油、ガス施設などについても取材してきた。本日は原子力関係の方が多いとのことなので、原子力以外の他のエネルギー業界の対応状況として、まず、ガス業界の震災時の対応状況について話をしたい。

○また、原子力施設の「成功事例」として女川発電所の話もしたい。震災後、福島第一だけでなく、福島第二や女川なども訪問し、その「成功事例」について取材してきた。そして、いろいろな場所で、伝えてきている。それは、皆さんの多くが、福島第一の「失敗」ばかりに目がいていたからである。日本の技術は、ただ震災にやられただけでなく、多くの成功例もあったと知らせることが重要だと考えている。特に、海外の方々はそうであり、台湾を訪問してマスコミの方々と話したが、これらの「成功事例」についてほとんど知らなかった。英語版の冊子なども作成し、伝えてきた。

2. ガス業界の対応状況

○日本ガス協会が大規模災害時には業界をあげての対応するための司令塔の役割をし、さらに復旧を進める。

○大規模災害の特徴は、複合災害であることであるが、インフラを担う事業者自身が被災者になり、そして、ほとんどの人にとっては初めての経験であることである。したがって、被災地外からの経験者、先の震災や災害時の何らかの経験者が役立つ。以前、阪神大震災、中越地震でも被災地以外のガス業者から隊を組織し、被災地にすぐに入っていくという形で行われた。

* 日本ガス協会(JGA:会員209事業者)の事例

- ・大規模な震災等発生時に、被災した事業者からの要請に基づき全国の事業者で復

旧応援隊を組織し、早期復旧にあたるスキーム(緊急時の連絡体制/救援体制の組織/救援活動の実施)を確立している。

*「地震・洪水等非常事態における救援措置要綱」(日本ガス協会)

- ・昭和39年新潟地震の際、日本ガス協会では復旧対策本部を設置し活動した。この経験を受け、昭和43年に「要綱」を制定した。
- ・対策本部設置基準:震度5強以上の地震発生/大津波情報発令
- ・緊急時の主な対応:被害情報の入手/救援が必要と判断された場合には、協会会員のガス事業者と協力要請を行い、「救援隊」を設置して復旧にあたる。

(今回の被害規模と対応)

- ・応援隊:最大時で4100人/日、58事業者、のべ10万人
- ・供給停止規模:16事業者、46万戸/復旧:54日で復旧

(被害状況の概要)

- ・石巻ガス、気仙沼市ガス水道部、釜石ガス、仙台市ガス局など
- ・仙台市ガス局は港の製造設備が被害を受けたが、新潟からのガスパイプラインが生きており供給復旧は早かった。

(製造設備・ガスホルダーの被害状況(二次被害なし))

- ・地震による被害はほとんどなかった。(ガスホルダ支持部のみ)
- ・津波により、建屋の浸水はあったが強度部材はほぼ健全であった。また、杭のない基礎の配管・架構類の損傷、中圧の気化器の損傷、電気設備の浸水による故障などが顕著。

(供給設備被害状況(中圧導管))

- ・溶接裏波のある配管に被害はなかったが、裏波ない溶接部は損傷。
- ・地震による土砂崩壊や津波による路盤洗掘に伴い露出した中圧導管(溶接鋼管)は健全であった。(ネジ結合の低圧導管は抜けた)
- ・漂流物(船など)の衝突による破損があった。

○発電所もそうであるが、日本ガス協会も過去の経験から様々な対策をしてきている。大きく3点あげられる。

- ・設備対策:耐震性など設備を強固にする。例として、ポリエチレン配管の採用などであるが、今回も被害がなかった。
- ・緊急対策:災害時にガスの供給を安全に停止する。例として、マイコンメータの設置があるが、これは阪神大震災後に義務化されたものである。
- ・復旧対策:被害を最小限に留め、一旦停止したものを安全かつ迅速に再開する。例として、経産省と日本ガス協会が長年検討し、構築してきた「防災情報の共有システム」がある。復旧ブロックの形成および導管マップを、予め、各事業者で作成しておき、復旧隊が来たときに、迅速にデータを共有できるようにするものである。これにより、規模の大きくない中小のガス事業者でも対応可能となっている。もう一例が移動式ガス発生設備である。大規模ガス事業者は所有できているが、中小規模のガス事業者は持っていないので、ガス協会として所有しておき、広域融通体制を整備してきている。

○今回の復旧応援隊の初動状況(大阪ガスがリーダー)

- ・11日: 大手4社に応援隊準備と先遣隊派遣要請。大阪ガス先遣隊出発。ガス協会先遣隊の派遣決定。
- ・12日: ガス協会先遣隊27人出発。対策本部から各部会へ応援隊の派遣要請。
- ・13日: 先遣隊が仙台市ガス局へ到着。全国支援体制確立。
- ・14日: 大阪ガス先遣隊到着。現地調査開始。
- ・17日: 200人現地入り。閉栓作業開始。
- ・23日: 現地対策本部設置。

○復旧応援隊の活動状況

- ・希望者が多く、体制には困らない状況であった。
- ・小隊を10人くらいで構成し、小隊3つくらいを中隊として、一定の区域を担当。
- ・調査、復旧は自主的、自律的に行われた。いい意味での各隊の競争。
- ・小隊ではガス会社社員も施工会社も一緒になって活動。
- ・約4000人のうち、広報、総務に25人を当てた。広報の一元化や食事、飲み物、寝具など、後方支援が重要で絶大な効果を発揮。

○派遣者の感想

- ・住民の方から『ありがとう』と言われて、「ガス屋の本来の使命感を思い出した」
- ・ガス会社の社員は現場の施工会社の方と一緒に仕事をしたので「保安のマインドを共有できた。」
- ・はじめての経験なので、「次に何か起こったときにどのようなことを想定すべきかができるようになった。」

○臨時設備の活用

- ・移動式ガス発生装置は病院などへ応急的にガスを供給するもので、新潟中越地震以降、広域融通体制(大手を中心に全国で約2300基保有)が整備された。電源がなくなるとも稼働できる。今回は82基を被災地外から融通し、全体で207基稼働した。
- ・14トンの大型LNGローリー(東京ガス)と気化器(東部ガス)を今回の震災で初めて採用。仙台ガス局の大規模工場が被災したため、緊急の大規模の臨時のガス製造が必要となった。今回、成功したので、今後、業界全体で保有を進めることとなった。緊急臨時対応としての法令的な認可手続きの改善が課題。

3. ガス業界の「協働」(まとめ)

- 一社では経験値も少なく、自身も被災する可能性があるので、「協働」による復旧支援が大事で、ガス業界では当たり前になっている。また、「協働」する際に指示する人が居ないので、指示を待たずに現場が自立的に動く人達とそのネットワークを作ってきた。

4. 女川原子力発電所の対応状況

- 福島第一、第二、東通、女川ほか、震災前も震災後も現場を訪問し、所員、業者の皆さんから話を聞いてきた。特に女川については、IAEAから評価されたように、福島第一より震源に近く加速度も大きく、津波も13mで同等であったにも拘らず、設備の健全性が保たれた。

* IAEA「女川原子力発電所の耐震等性能評価」

- ・地震時に安全確保上重要な設備はもとより、その他の設備も適切に機能したことを

確認した。

- ・あれだけの地震動にかかわらず、構造物・機器については驚くほど影響を受けていない。

○この「成功と失敗の境目」を考えてきた。

(ハード面)

- ・敷地:津波高さに対して充分高かった。(14.8m)
- ・電源:外部の電源が5つのうち一つが生きていた。非常用ディーゼルが8台中6台が使えた。
など
- ・耐震補強:中越地震のあとに約6600箇所
- ・法面補強:コンクリート防護
- ・海水設備:ポンプ設備の改善
など

○ハード面だけでなく、ソフト面で女川がすごいと思った。

- ・敷地高さが十二分かと思われたが、事ある毎にハード面での細かい対策を打ってきていた。
- ・事務棟の免震化は福島では間に合ったが、女川では新規に新しく免震事務棟を造ることを決めて開始していた。しかし、現場の方が『新事務棟ができるまで空白ができる。今の事務棟に筋交を入れて耐震性をあげてください』と進言してきた。管理者は一度は『既に建設中であるから良いだろう。二重のコストもかかる』と一度は却下したが、何度も現場から言われ、最終的に現場の意見を尊重して筋交で補強した。
- ・大震災ではこの事務等が健全であり、住民の方々は最初、事務等に避難し、その後、避難住民が増加したので体育館に移動した。(体育館では最大364人受入)この事務棟は緊急司令塔の役割を果たしただけでなく、避難住民の受け入れ場所として役立った。
- ・運が良かったと言えば、そのとおりであるが、「一度は却下した現場の意見を再度、管理者が尊重して、耐震強化した」という、その組織に対して違うことがあったと考える。

○OWANOが表彰したのも、ハードよりソフトに対してと思う。

* 世界原子力発電事業者協会(WANO)原子力功労賞(2013/5)

- ・女川原子力発電所が日頃から緊急時の対応をはじめとした事前準備に備えてきた。
- ・過去に例をみない巨大地震と津波にもかかわらず、女川原子力発電所の3基全てを安全に冷温停止した。
- ・震災で被災した地域住民を受け入れ、地域とともに困難を乗り越えた。

○女川もハード面では完全に被害がなかった訳ではなく、重油タンク倒壊、小規模火災、一部海水浸水などはあった。「その時、所員はどう動いたか？」を所員の方々に聞いて、レポートにまとめたが、所員の動き方を観ると、ガス業界の自主的、自律的行動もそうであったが、それに対して所長が指示しなくても、自分で先へ先へと仕事をやっていった。

○原子力ではマイプラント意識という言葉が使われるが、この英語より、東通の「わの発電

所」、女川の「おらほの発電所」という言葉が大変すばらしい。所員はもちろん、施工会社の皆さん 地元の人達も使っている。日頃からそういうことを築いてきた結果だと思う。「女川は奇跡ではなく、備え」であった。

*「おらほの発電所」

- ・連絡ルートをしぼり、現場へ集中して仕事ができるようにした。
- ・火災が起きれば、所員(10人)が率先して防火服を着て対応した。
- ・だれかに言われるまえに先を予想し余分な数の土嚢をつくっていた。
- ・地元の方々が高台にいて避難する場所がなくて困っているときに誰かが『発電所に行ってみよう』と言った。
- ・副社長が物資をヘリに積んで向かったが、「とにかく物質を積み！」と物資を積めるだけ積むため副社長だけ搭乗した。
- ・「平時は有事のように、有事へ平時のように」と事前の訓練やシミュレーションをしていた。(ヘリ活用もシミュレーションしていた。)
- ・「真手にやりぬく力」で手を抜かず真摯に木目細かく、実直に行動した。後方支援の本店の人達は、現場は現場にまかせて支援に徹した。
などなど

このような一つひとつが「自主的、自立的に動く組織」ができているということの証拠ではなかったと思う

5. 災害・危機対応の標準化(時間の関係で省略)

* (ICS: Incident Command System)

* 危機管理の国際規格 (ISO22320)

6. 原子力発電所は孤立しているのではない:「絆」「多様性」(まとめ)

○新規制の中で個々の発電所はかなりハード面ではしっかりと対策をたててきていると思う。すでに女川や福島第二での教訓なども全て取り込まれている。(電源車配備、防潮堤増強などなど)

○一方で、人の面はどうか?

- ・ひとつは、「ネットワーク」(絆)が本当にできてきているのか? ということを考えておいていただきたい。
- ・「原子力発電所は孤立しているのではない」と言っているのは、その発電所だけ強固にしていてもだめであるということである。福島第一でもそうであったが、電源車はあっても接続できなかった。
- ・後方支援も含めて、あるいは地域の中でこのようなネットワークができるのか? ということを考えるべきである。
- ・もう一つは、「自主的、自立的に動く現場」を造って行くには何が必要か? ということである。
- ・発電所で質問すると『トップの介入が必要』と言われた。『トップダウンでトップの意思を見せなければならぬ』。しかし、実際に現場で動いている人達に十分伝わっているようには思えない気がしている

- ・やはり、「自分達が自分のこの仕事をやるんだ」と思っていただくようにするには、どのような「協働」していくのかをトップ自からが現場にいる人達を目線まで降りていって一緒に考える必要がある。

○女川の所長である渡部常務:月に2回ほど、自ら「発電所長からのひとこと」を作成し、『今、こうのことを考えている』と、掲示したり、直接、話をしたりして、働いている皆さんにメッセージを発信していた。その中に、『こんなに不便な所ですが、いっしょに電気をつくっていただいてうれしい。ありがとうございます』という言葉がある。こういうことがトップのあり方だと思ふ

○企業の論理、専門家の論理に陥りがちであるが、そうではなく、普段からいろいろな立場の方々がこの発電所なり地域なりに係っているのだという「多様な視点をもつこと」が、いざというときに判断する際、社会的に観ても「まちがっていない判断」ができる。

質疑応答

第1部講演

Q1-1

『一般の方はニュースの頻度をリスクの大きさと捉える』とのことであつたが、そのとおりで思ふ。最近の異物問題もメディアが騒いだから苦情の数が増大した。

- ①メディアの人は自分達はその役割をしていると認識しているのか？是正するという動きはあるのか？
- ②3.11の後に、日本学術会議から「放射線防護」についての会長談話が出された。メディアは見事なまでに無視した。日本学術会議の会長の意見くらい、きちんと報道すべきである。我々、学協会も反省が必要で、個々人の勝手な意見がメディアにスクープされる。国民の代表として学協会で見解をまとめて、その結果をメディアには言うべきである。

A1-1(講師)

- ①メディアの悪い一面でもある。しかし、それで食べているメディアに正義を求めるのは難しい。今、話題になっていることを報道するというのが売れるということなので、リスクの大きさを正確に伝える事は全く考えていない。対策としては『メディアはそういうものだ』ということを受け取る側が『他にもあるに違いない』『誇張されているに違いない』などの「視点」を持つことだと思ふ。
- ②皆さんのような学協会の専門家がメディアに対して繰り返し、繰り返し言っていたくことも大事である。学会の中でいろいろな事を言うと消費者は混乱する。学協会名で『いろいろな意見はあるが、世界的にはこうであり、合意されている』と言って欲しい。

Q1-2

福島事故時、NHKに泊り込んで解説した。その際、報道局長と「多くの人命が失われつつある津波被害」と「放射能が放出され今後、どうなるのか」という原発事故の報道の優先度について議論した。結論は『次元が違うので一対一で報道』ということになったが、「報道の頻度が大事である」という共通の認識があつたからである。

- ①福島の事故もそうであるが、事故とか災害は初めの時点では全体像がわからない。事故が進行しているときに、当事者あるいは協力すべき人が、少ない情報から、「何をどうすべきな

のか?」「どのように行動すべきなのか?」あるいは「情報の共有をどのように進めていくべきか?」などについてご意見を伺いたい。

- ② 死因事典にあるように、今までハザード、リスクを「死亡」という観点から見てきた。原子力も立地指針ではそうであった。しかし、福島事故後に規制法が改定されて、原子力安全の目的が放射線のリスクから「生命を守る」だけでなく、「環境を守る」ことも柱になった。ご意見を伺いたい。

A1-2(講師)

- ① 情報伝達分野として回答したい。これからどのようなことが起こるかわからないし、今、データはわずかしかないという状況の場合であっても、「ここから言えることはこうで、これからはこのように進展が予測される」と伝えていくべきである。状況が確定するまで待つのではなく、今の情報から想定されるいくつかのケースを出して、伝えていくべきである。また、情報を一元的管理して出していくべきである。
- ② 難しい問題である。「死亡」というのはひとつのリスクを計る指標として大変有効に使えるものである。正しいと思っている。それに加えて、「環境影響」ということであるが、また、更に別の観点でこのような指標があると、きっちり分けて伝えるべきだと考える。優先順位はつけるべきで、「環境影響」、「経済損失」、「精神的ダメージ」などもあるが、「人間一人ひとりの命」が一番上にくる。いろいろなリスクについて、政策のあるべき姿はどうあるべきか話し合って優先順位をつけていくことが重要である。

第2部講演

Q2-1

ガス業界の例で素晴らしいと思ったのは、現場力のようなものだと思うが、これだけまとまって、迅速に対応できたことである。相当、平時から準備をしていないとできないと考えるが、更に、細かい具体的な理由について先生の考えを聞きたい。

A2-1(講師)

ガス協会の方に「日頃から準備しているのか?」と聞いたが、『していない』とのことであった。日本では神戸、中越といろいろな場所で被災しているので、自分のところではなく、日本中の他社の所へ迅速に駆けつけるという経験を積んで来た結果、今回の応援も迅速な対応ができたのだと思う。



会場の様子

Ⅲ. 平成27年度定例研究会・各グループ活動計画

1. 第1グループ活動計画(奥平光城リーダー)

(1) 研究テーマ

品質システムの研究

「原子力QMSのあるべき姿に関する研究 ―セクタ規格の調査・検討―」

(2) 研究の内容

原子力QMSのあるべき姿を追求するため、平成26年度進めてきた原子力業界全体を俯瞰するQMS 枠組マトリクスの検討に基づき、今後各組織及びプロセスにおける現状とのギャップを識別し、課題を認識したうえで、組織としてのマネジメントシステムへの改善策を継続的に検討して行く。

・ISO9001-2015(FDIS)発行に伴い、リスクと機会、ヒューマンファクター、構成管理等の新しい概念に対し、原子力QMS としてどのように対処すべきかの検討に着手する。

・原子力QMS、安全文化、リーダーシップ等をヒューマンパフォーマンスの向上やレジリエンスの観点から議論する。レジリエンスに関し、専門家を招いた講演会を計画し、品質保証研究会内の理解を深める。

・平成26 年度から引き続き、規制の枠組みを超えた自主・自律に基づく原子力安全への貢献が達成されるマネジメントシステム、いわゆる大きなQMS の運用についても議論を深め、単なる原子力安全だけではなく、経済合理性からの視点を含めた、実効的かつ有効性のあるマネジメントシステムの検討を纏める。

2. 第2グループ活動計画(氏田博士リーダー)

(1) 研究テーマ

エラーマネジメントに関する調査研究

(2) 研究の内容

今年度までの成果と残された課題に基づき、平成27 年度の実施項目としては以下の3 項目の実施を計画している。

1) 東電福島第一事故の論点整理と提言

東電福島第一事故に関して、これまで多様な機関が様々な分析を実施してきた。また我々も研究会の中で分析を試みてきた。これらの分析結果や提言など、論点を整理する。

2) RAG のQA 分析用詳細化と分析適用

Hollnagelが提案しているレジリエンス分析評価グリッド(Resilience Analysis Grid:RAG)は、多くの国で適用例もあり、また日本の中でもいくつか適用を試みた例がある。我々も原子力QA 部門へ適用すべく検討中であるが、うまく適合しているとは言えない状況にある。分析と試行を繰り返しつつブラッシュアップを図る。

3) 成功事例分析手法確立と分析適用

今年度分析した成功事例(3 事例) また過去に分析した組織事故分析(10 事例)の計13 例を、統一的な教訓シートに基づき、再度統一的に分析し、横断的な比較考証から教訓を抽出する。

・福島第一と福島第二では、同じ東電の従事者として同様の能力を持っていると思われる。

その中で異なる結果となってしまうが、それぞれにおいて異なる条件で異なる成功事例がみられる。成功事例分析手法を、福島第一と福島第二の事故へ適用し、新たな知見の抽出を試みる。

IV. 27年度役員紹介

1. 役員紹介

会長	関村 直人 (東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻 教授)	
副会長	田中 朗雄 (株式会社 東芝)	
副会長	石橋 邦夫 (株式会社 日立製作所)	
副会長	浅田 義浩 (三菱重工業 株式会社)	
幹事	岩瀬 啓二 (株式会社 東芝)	
幹事	奈良 順一 (一般社団法人 原子力安全推進協会)	
幹事	武田 博文 (株式会社 東芝)	
幹事	西田 徹 (GEインターナショナルインク)	
幹事	宇奈手 一之(三菱重工業 株式会社)	新任
幹事	三村 靖 (日立GEニュークリア・エナジー株式会社)	
幹事	恒光 正雄 (三菱重工業 株式会社)	
幹事	風間 英明 (日立GEニュークリア・エナジー株式会社)	
監事	渡邊 邦道 (一般社団法人 原子力安全推進協会)	
監事	岡澤 需 (元(社)日本原子力産業協会)	

2. 新任役員の紹介

幹事(副会長)として長年ご活躍された松本純平氏(三菱重工業(株))が退任されました。

これまでのご尽力に感謝致します。

なお、後任として浅田副会長が選任されました。

また、宇奈手一之氏が新役員として選任されました。



宇奈手 新幹事

(記録;奈良)

編集後記

近年、組織文化に関係する事件や事故が度々報道されている。ひと度、この問題が発生すると、組織存続の危機や幹部の進退など、その影響は非常に大きく、企業にとってリスク管理上重要な問題と言える。

組織文化という言葉が報道の中で登場する機会が以前よりも増えていると感じるが、それでは、企業の中で組織文化に関する取り組みが減少しているのかと言えば、必ずしもそうではない。

企業は以前と何も変わらず、一方で、一般聴衆は報道の度に「またか」と意識が揚がっているこ

とに因ると思われる。まさに、「これで良い」と思った瞬間から劣化が始まっているのだ。

組織文化は、そこに属する個人に備わっている倫理観の総体として主に形成され、また、その組織文化が個人の倫理観に強く影響を及ぼすという関係にあるが、だからと言って組織文化劣化を個人の責任に押し付けることは妥当ではなく、良い組織文化を醸成するには組織として然るべき仕組みが必要であると考え。

品質保証の概念も、従来の作業プロセスに着目したものから、上記の通り組織文化にまで広がり、今後は更に多くのものを扱うことを期待され、その重要性は益々高まって来ている。その期待に応えつつ、技術の進歩に貢献して行きたいものである。

(KU)

以上