

巻頭言

1 「知の統合」は責任なくして語らえない
 似田貝香門

時論

2 保守管理上の不備に対するもんじゅの取組
 保守管理上の不備に対する改善は回り道をしたが、着実に進んでいる。
 家田芳明

サイエンス

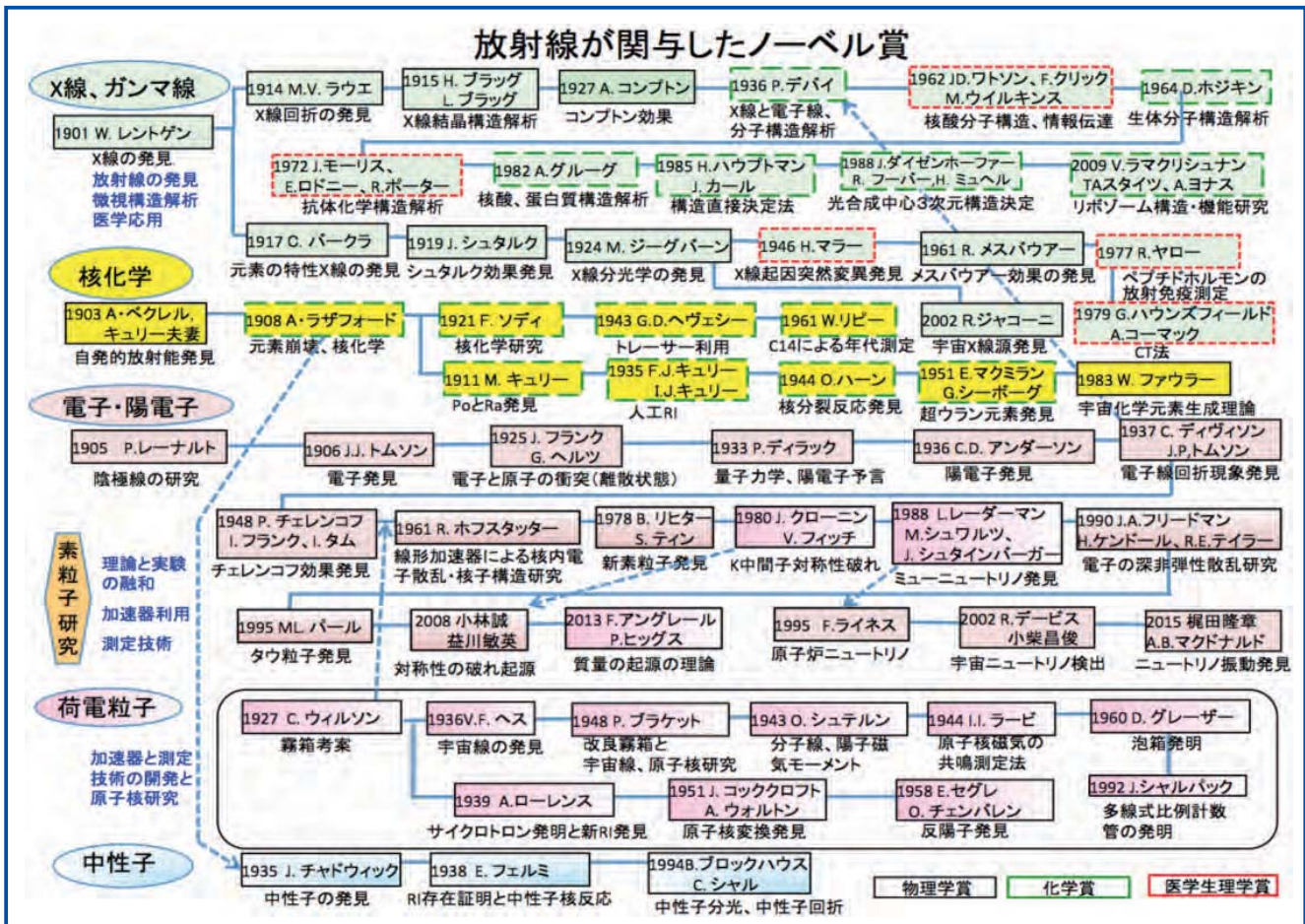
28 放射線とノーベル賞
 ノーベル賞史をもとに、科学技術がどう発展してきたかを述べる。なお、125年の歴史をもつノーベル賞のうち、放射線に関わるものは60件近くにのぼっている。
 川合将義

解説

10 福島森林生態系における放射性セシウムの動態
 福島原子力発電所事故により飛散した放射性セシウムが森林生態系内でのどのような挙動をするかを調べた。その結果、多くのセシウムは今も落葉層と表層土壌に蓄積されたままであり、筆者らの調査サイトでは生物濃縮は生じていないことがわかった。
 大手信人

解説シリーズ

22 電力自由化と原子力
 国際的に電力自由化が進展している。わが国でも原子力事業における投資回収の不確実性が高まれば、ベストミックスに不可欠な原子力の維持が困難となる可能性もある。海外では、低炭素電源の固定価格買取制度や原子力発電アクセス制度等が導入、検討されている。
 小宮山涼一



解説

15 核セキュリティに関する国際動向と日本の貢献— 2016年ワシントン核セキュリティ・サミットの概要と今後の国際的な核セキュリティ強化に向けた課題

米国ワシントンD.C.で今春、最後となる第4回核セキュリティ・サミット(NSS)が開催された。これまでのNSSの経緯や成果と日本の貢献、そしてポストNSSの課題と日本の役割について述べる。

田崎真樹子, 須田一則

Short Report

20 最後の原子力産業サミット(核セキュリティ強化を目指して)で採択された声明について

会合ではこれまでを総括した声明が採択されたことから、その内容について報告する。

新津好伸

報告

38 Journal of Nuclear Science & Technologyのインパクト— JNSTをより良い論文誌とするために

掲載された論文の引用頻度を示すのがインパクトファクター(IF)だ。当学会が発行している英文論文誌の2015年のIFは1.202で、Nuclear Science部門のJournalの中で32誌中8位にランクされた。

日本原子力学会 編集委員会

会議報告

42 第9回混相流国際会議

古谷正裕

43 シンポジウム「核燃料サイクル・バックエンドの科学—その研究教育の在り方」

長谷川秀一

ジャーナリストの視点

44 キッチン, スーパーでの対話

野依英治

理事会だより

46 みんなで考える福島除染・帰還・復興

布目礼子

4 NEWS

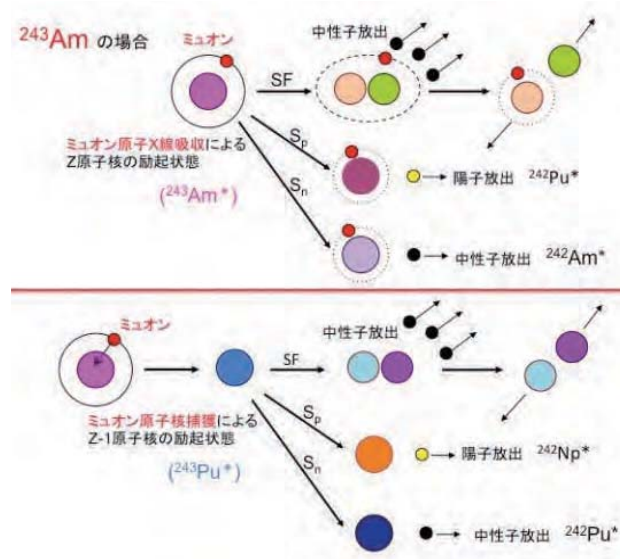
- 原子力学会, 久留米で秋の大会
- 四国電力・伊方3号機が発電を再開
- 京大「KUR」が新規基準に適合
- 原子力委と規制委, 人材育成で意見交換
- 海外ニュース

サイエンス

33 原子力分野への負ミューオンの応用 負ミューオンによる核変換・核融合・核分裂

ミューオン誘起原子核反応を用いて原子核変換を実現する3つの方法について概説する。

松崎禎市郎



45 新刊紹介

「ニュースが面白くなるエネルギーの読み方」

佐田 務

47 会報 原子力関係会議案内, 英文論文誌 (Vol.53, No.10) 目次, 主要会務, 編集後記, 編集関係者一覧

学会誌に関するご意見・ご要望は、学会誌ホームページの「目安箱」(<https://ssl.aesj.net/publish/meyasubako>)にお寄せください。

学会誌ホームページはこちら

<http://www.aesj.net/publish/atomos>

「知の統合」は責任なくして語らえない

巻頭言



東京大学名誉教授
似田貝 香門 (にたがい・かもん)

東京大学大学院人文社会系研究科教授(社会学), 同新領域創成科学研究科長, 副学長を歴任。東京大学被災地支援ネットワーク代表幹事を務める。専門は地域社会学, 支援論, 住民運動論。著書は『住民運動の論理』, 『社会と疎外』など。

私は、7月、日本学術会議総合工学シンポジウム(—知の統合を如何に達成するか)で、文系として、「被災地支援の異分野協働の研究結果とその実践」について話す機会を得た。そこでは、都市災害からの復興を、文系理系の異分野がどのように協働でき、更にそれをどのように支援現場の実践者の連携に繋げたのか、というものであった。以下手短かに述べる。

専門分野の系統的研究をタテ軸とすれば、テーマ群や展開過程で発見された新たなテーマへの対応の領域の横割りの組み合わせ方法を〈横断的方法〉と呼ぼう。最初のテーマから生み出された新たなテーマ・課題の発見の、新たな研究領域組み合わせの各領域の理解が、一つの画期である。

ここでは、研究が解決すべき実践的テーマに〈出会い〉、それに対応すべく自己研究の専門枠や方法から、テーマに向かって越境し、他の分野との協働化を不可欠と考える、研究者の決断と覚悟が必要である。

そこにこそ異なる学問間の〈越境的ダイナミズム〉、すなわち意味ある連携が生起する可能性が高い。更に一步進んで、その実践テーマの解決を必要とする現場実践者の経験知との、相互関係及び協働化が可能になれば、専門知は、現場の経験知との相互浸透を生み、実践の場での連携を進める〈実践知〉となり得る。それは研究と現場、専門知と経験知を結びつける、一つの「知の統合」へ向けた実践である。

このシンポジウムのテーマは、工学の「知の統合」であった。現在、工学は、科学・技術として社会に大きな貢献をしている。しかし同時に、人間性への背理という問題を不可避に孕んでいる。そこで、シンポジウムでは語り得なかった、「知の統合は責任なくして語らえない」という点をここでは主題としたい。

この10年、科学・技術系の報告や発表を伺っていると、文系としては用語の使い方に気になることがある。技術論等で engagement という用語が頻繁に使用される。それは、「社会的参加」と訳されている。文系では、この概念は J.P. サルトルの思想の核心ともいえる《アンガージュマン》概念として受けとめてきた。最初は「社会参加」(伊吹武彦訳; 1945)と訳されていた。その後この概念は、J.P. サルトルの人間学了解の方法論であるとともに、社会の全体性に深く関わり、かつ一人の人間として「何を知り得るか」という方法の問題とも不可分であると、理解された。

文系では engagement 概念は、テーマに対する知を介しての、自己の責任を看取する実践概念なのだ。単にあるテーマを介して社会へ参加することではない。知の対象とするテーマ、課題、問題への関与は、同時に責任を伴うのである。最近の科学・技術系の合意形成論、コミュニケーションの中身や用語法は、平板で深みがない。それは責任論が抜けているからでなかろうか。

「技術の弊害を技術で解決する」(J. MacDermott の「自己修正システム」という態度、あるいは危機回避プログラムないし救済プログラムは、科学技術こそが解決可能なのだ、と考える価値観を脇に置こう。現実には、科学技術は、人々のために、そして人びとの暮らしのなかで、矛盾と対立の坩堝の中にある。この中ののみ「われわれに必要な科学」(宮沢賢治『グスコブドリの伝記』)がある。「知の統合」には完全解はない。〈知の統合は責任なくして語らえない〉とは、「今あることに全力を尽くす」という積み重ねしかない。

(2016年08月11日記)



保守管理上の不備に対するもんじゅの取組



家田 芳明 (いえだ・よしあき)

日本原子力研究開発機構
高速炉研究開発部門
もんじゅ運営計画・研究開発センター長
大阪大学工学部原子力工学科卒業 次世代原子力システム研究開発部門プロジェクト推進室長、経営企画部部長、敦賀本部副本部長等を経て現職

1. 保守管理上の不備

平成 24 年 11 月、もんじゅにおいて、約 9 千個の機器について、点検時期の延長や点検間隔の変更の的行わないうまま、保全計画の点検計画に定めた点検期限を超過していたことを確認した。

その原因を一言でいえば、もんじゅの保全計画について、軽水炉と異なるナトリウム冷却炉の研究開発段階炉であることを踏まえて時間を掛けて検討すべきところ、保全計画を運用する品質マネジメントシステム(QMS)を含めてそれらへの十分な理解や認識を含めた準備を行わないうまま、性能試験再開を控えた平成 21 年 1 月から保全計画を導入して運用していたことである。

約 5 万個の機器の約 10 万項目に及ぶ点検項目の点検期限や点検実績等の情報を一元的に管理するシステムが未整備のうえ、定めた計画通りに点検等を行うための意識や認識、要員の確保等の準備が十分でなかった。

保全計画については、未だ建設段階にあって運転実績がない我が国唯一のナトリウム冷却型発電炉であるもんじゅに対し、国内だけでも約 50 基の平均 20 年間以上に及ぶ運転実績を有し、運転サイクルの長期化を目指して数年間をかけて準備して導入した軽水炉と同等の保全計画を、半年間に満たない極めて短期間に策定し、同時期に導入してしまった。

さらに、このような中、3 系統のナトリウムループを 1 系統ずつ順にドレンして点検を行うもんじゅにおいて、平成 22 年 8 月の炉内中継装置の落下、同年 12 月の非常用ディーゼル発電機のトラブル、平成 23 年 3 月の東北地方太平洋沖地震等によってドレン工程を大幅に変更せざるを得なくなった。この工程変更が点検期限を超過している機器を大幅に増大させることとなった。

2. QMS の改善や意識の改革等の体制の改善

このような状況に対し、まずは、点検期限を超過している機器を特定して点検することに優先して取り組みつつ、QMS の改善や意識の改革等に取り組んだ。

点検期限の超過が安全文化やコンプライアンスに関する評価を大きく損なうことを大きな痛みをもって身に刻

み込み、それを、風化させないように教育等を行った。

また、点検期限の超過を不適合管理して要因分析を行い、その結果に基づき、保全計画の改正や工程の変更についての所内の検討・確認体制を整備してルール化した。

さらに、平成 25 年 11 月からは、保全計画や点検実績等の情報を計算機で一元的に管理する保守管理業務支援システムの運用を開始するとともに、プロパー職員の異動や実務経験者の採用等によって要員を確保した。加えて、保守管理業務支援システムによって正確に把握できるようになった情報に基づき、点検の年度計画を作成し、必要な予算を把握して確保する体制を整備した。

これらの結果、保全計画の改正によって点検期限を変更した場合を除き、点検期限を超過している機器を発生させていない。

平成 28 年 7 月に報道された予熱制御盤の点検のうち 1 項目の点検が遅れたことについては、点検期限の数日前ではあったが未実施に気づき、関係者で協議し QMS に則った手続きを踏んでプラント工程を変更し、期限までに点検を行ったものであり、改善の状況を示す断片的な事例である。もちろん、この事例についても、点検期限を超過しなかったから良いのではなく、不適合管理を行い、要因分析に基づく再発防止対策に取り組んでいる。

3. 未点検機器の認識と対応

平成 24 年 12 月および平成 25 年 5 月に保安措置命令を受けたが、その際、未点検機器は自ら定めた保全計画の点検期限を守ることができなかったことにより発生したとの認識から、それら未点検機器の解消、そうした点検期限管理の誤りを未然に防ぐ保全計画の改定と実施体制の確立が必要であると考え、早期の解決に向け対応した。

すなわち、新たな点検期限の超過を発生させないように細心の注意で通常の点検を行いつつ、平成 25 年 9 月までに点検期限を超過した機器を特定して点検を行った。

しかし、点検後の平成 25 年度後半の保安検査においては、新たに点検内容の技術的妥当性や保全の有効性評価に関する技術根拠が十分ではないことが問われ、職員

自らが行った外観点検等について保安規定違反を受けた。

この時点での未点検機器とは、要求機能を維持するために必要十分な点検が行われていない、適切な点検が実施されたとしてもQMSの観点から適正な記録が確認できない機器であることと認識を改め、平成26年、保全計画の点検実績や点検間隔/頻度等を一つずつ確認する保全計画の全面的な確認作業を行い、行った点検の内容が十分でなかった等の約7千個の機器を特定し、平成26年12月までに、約2千個の点検を行い、残りの機器について特別採用¹を行った。

こうした顕在化した問題を解決するための活動と並行して、保安検査での指摘事項に対する個別対処的な対応では、根本的な問題解消にはつながらないとの認識から、以下で記述する組織を挙げての抜本的な対応を進めた。

4. 抜本的な対応

既述のように保守管理上の不備の指摘内容が単純な点検期限超過に関するものから保全計画や点検内容の技術的妥当性を問う内容に変化したこともあるが、機構としても対症療法的な対応では保守管理の根本的な改善につながらないと反省し、取組を抜本的に改めた。すなわち、保全計画導入時に立ち戻って、体系的に保全計画を見直し、顕在化している課題以外の課題も抽出する取組を行った。取組には、保守管理作業内容自体をフォローするプロセス総合チェックや内部自主監査等も含んでいる。具体的には、平成27年12月から平成28年6月の間、電力会社やメーカーの協力を受け、オールジャパン体制で100名規模の短期集中チームを組織して、計画を遂行した。

保全計画については、安全機能の重要度分類がクラス1およびクラス2の約7千個の機器について、機器ごとの安全機能の重要度分類の再整理やその結果に基づく保全重要度の再設定を行い、さらに保安規定において低温停止時に機能要求がある機器を加えた約9千個の機器について、技術根拠の整備、視認不可部の特定等のための現場照合等を行い、これらの結果に基づく見直しを行った。また、整備した技術根拠に基づく点検を確実に進めていくため、メーカー技術者とともに技術根拠に基づき、約1万ページに及ぶ点検内容に係る標準仕様を整備した。このような活動は、今後、安全機能の重要度分類がクラス3以下の機器にも拡大していく。

当然ながら、そうした活動と並行して、平成26年12月の時点で特別採用とした機器について、十分ではない

とした内容の精査を行うとともに、計画的に点検を進め、平成28年4月27日、必要な全ての点検を終了した。

一方、243件に上った保守管理不備に関わる不適合報告についても、その処置を進め、平成28年8月17日現在で、今後計画的に進めるとした安全機能の重要度分類がクラス3以下の機器に関する保全計画見直し関連の3件を除き、その処置を終えている。

さらに、保守管理業務に関するプロセス総合チェックにおいては、点検計画における点検対象管理単位が曖昧なことなど5件の不適合事象を含む79件の改善事項を自ら抽出して改善に取り組んでおり、それらの改善の状況を自主内部監査により確認していく。

5. まとめ

もんじゅにおける保守管理上の不備に関し、保安規定違反が続いていることから、改善が進んでいないとのご批判をいただく。

しかし、これまで述べてきたとおり、保守管理上の不備に対する改善は、回り道をしたが、着実に進んでおり、保安措置命令について、改善状況の確認を受け、解除を検討していただける段階に至っていると考えている。

その間、保安規定違反の内容が単なる点検期限の超過から点検等の技術的内容に変遷した。これに対し、保守管理上の不備に対する認識を大きく改め、単に多数の機器を個別に管理することに加え、技術根拠に基づく科学的・合理的な点検等を行うことができる保全計画への転換を図っており、また、自ら課題を抽出して改善していく体制を実現しようとしている。

これらの対応による不適合事象の増大については、負の遺産を清算するための痛みであり、それを克服してナトリウム冷却型発電炉の保守管理を確立することが原型炉の役割と認識している。今後も批判を恐れず膿を出し尽すとともに、その知見を取りまとめ、将来炉の開発や規制に役立てたい。

もちろん、点検実績の積み重ねや技術根拠の整備に基づく保全計画の見直しや体制の改善については、保守管理上の不備を解決した後も常に行っていくものであり、不断の努力を継続していく。

なお、保守管理上の不備の大きな要因となった検討不十分な保全計画の導入に関連して、ナトリウム冷却炉の、また、研究開発段階炉の保守管理がどうあるべきかについての検討が、本学会の専門家の皆さんのお力をお借りして開始されている。本検討は規制側にとっても重要な検討事項だと考えている。

(2016年8月22日記)

¹「特別採用」とは、不適合について、原子炉施設の安全への影響等を評価し、影響がないことを確認又は影響させないような対策を実施した上で、特定の条件を付与又は期間を限定し、「そのまま使用」とするもの。ここでは、未点検機器について、点検を行う時期を決め、その時期まで原子力施設の安全へ影響がないことを確認又は監視強化等の措置を行った。