

特集

原発事故から4年—いま問われる「知の統合」 福島原発事故に対する各学会の取組み

特別寄稿—知の統合に向けて

- 1 知の統合
吉川弘之
- 3 国会事故調は何を提示したのか？
黒川 清
- 6 知の統合—事故後4年が経過して
考えること
畑村洋太郎

各学会の取組み

- 9 日本学術会議における原子力問題への
取組み
日本学術会議
- 17 福島原発事故に対する日本海洋学会の取組
日本海洋学会
- 21 日本のエネルギーの現状と今後の電気
学会の果たすべき役割
電気学会
- 26 東日本大震災・原子炉事故への日本物理
学会の取組み
日本物理学会
- 30 建築の原点に立ち返る—暮らしの場の再生
と革新
日本建築学会
- 34 東北地方太平洋沖地震と日本地震学会の
取組み
日本地震学会
- 38 日本保健物理学会の福島事故対応活動の
概要
日本保健物理学会
- 41 東日本大震災における土木学会の取組
土木学会
- 44 東日本大震災に対する日本地質学会の
取組み
日本地質学会
- 47 計測自動制御学会の取組
計測自動制御学会
- 50 福島第一原子力発電所事故関連の学会活動
日本気象学会
- 53 福島原発事故に対する大気環境学会の
取組み
大気環境学会
- 56 福島原発事故をめぐる科学社会学会の
取組み
科学社会学会
- 59 原子力学会の皆様へ
地盤工学会
- 61 保全活動を通じて地球環境保全に貢献する
日本保全学会
日本保全学会
- 63 火山噴火予知と原子力施設への火山活動
影響評価
日本火山学会
- 65 3.11を振り返ってエネルギーの基本知識の
再認識
日本エネルギー学会

67 東日本大震災への化学工学会の活動概要
化学工学会

69 東日本大震災等に係る日本応用地質学会の
取り組み
日本応用地質学会

71 福島原発事故に対するコンクリート工学会の
取り組み
日本コンクリート工学会

73 日本分析化学会の東日本大震災に対する
取り組み
日本分析化学会

75 水産業の東日本大震災災害の復興を支援する
日本水産学会

77 日本技術士会原子力・放射線部会の活動
日本技術士会 原子力・放射線部会

79 日本物理教育学会の取組
日本物理教育学会

81 安全・環境保全のエネルギー体系に向けて
日本環境学会

83 日本リスク研究学会の活動紹介
日本リスク研究学会

85 東日本大震災と原発事故への社会学の
取り組み
日本社会学会

87 福島県などの中学校・高校で理科教育を
支援
日本農芸化学会

88 安全・安心のための社会技術を目指して
日本品質管理学会

89 大震災に対する航空宇宙技術の役割と課題
日本航空宇宙学会

90 日本海水学会の取り組み
日本海水学会

91 レーザー学会と原子力
レーザー学会

92 イオン交換学会の取り組み
日本イオン交換学会

93 日本ロボット学会の取り組み
日本ロボット学会

94 東日本大震災に対する電子情報通信学会の
取り組み
電子情報通信学会

95 社会政策学会の取り組み
社会政策学会

96 日本心理学会の取り組み
日本心理学会

97 福島原発事故後の失敗学会活動
失敗学会

98 東日本大震災と日本保険学会のとりくみ
日本保険学会

99 福島原発事故放射線測定データのアーカイ
ビング
日本アーカイブズ学会

100 From Editors, 「原子力学生国際交流事業」平成
27年度派遣学生 募集要項

101 会告 平成27年度新役員候補者募集のお知らせ

102 「2015年秋の大会」研究発表応募・参加事前登録
のご案内

103 会報 原子力関係会議案内、共催行事一覧、寄贈
本一覧、新入会一覧、次年度会費請求のお知らせ、
英文論文誌 (Vol.52, No.3) 目次、和文論文誌
(Vol.14, No.1) 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、学会ホームページの
「目安箱」(<http://www.aesj.or.jp/publication/meyasu.html>)
にお寄せください。

学会誌ホームページはこちら
<http://www.aesj.or.jp/atomos/>

特別寄稿

知の統合

科学技術振興機構 研究開発戦略センター 吉川 弘之

自然科学における伝統を誇る物理学では、自然現象を対象とするさまざまな研究領域を作って知識を増やしながら、一方それらの領域の統合が当然のこととされてきた。そこには自然界には統一された秩序が存在するという「信念」がある。多様で一見無秩序な現象を前にして、我々は視点を定めて観察し、そこに法則が発見されればその法則のもとに領域を作ることになるが、この信念に従えばそれは多様な現象の背後にある大きな秩序がその視点の側面において見せたものである。とすれば、このように多くの視点に対応して発見された法則群はいずれ統一されてひとつの体系に吸収されるということが予定されていることになる。事実、物理学においては、法則の間の関係の発見という努力を通じてその統合に成功してきたと考えられる。

しかし、科学の進展はその対象を自然現象にとどまらせておかず、社会現象、人工現象、生命現象、精神現象へと拡大してきた歴史がある。問題はこれらの現象のカテゴリーがそれぞれどんな秩序を背後に持つのかについての信念が定まらないことである。社会現象の背後の秩序は自然の秩序ではなく「意味の秩序」である。人工現象ではそれは「機能の秩序」である。これらが統一されるかどうかを判断するための知識という点では、科学研究はまだ幼い水準にいるとしか言えないであろう。

生命現象はすでに自然科学の一部門であるが、それが物理学の秩序と同じものを持つのかは不明というべきであろう。生命は、現代では明らかに物理的存在以外の何ものでもないと考えられている。しかし、生命現象をつかさどる不思議な諸現象は、今我々の持っている物理法則から演繹的に求められるものでないことはほぼ確実である。それでは生命現象を被覆するより包括的な法則がそのうち発見されるのかというと、それはにわかには信じられることではない。むしろ、物理的世界の中でかつて起こったきわめて偶然的な事件である反応が、物理的存在ではあるが独自の存在秩序を獲得して、非生物世界とは違う世界を作ったと考えるのがわかりやすい。とすれば生命には独自の秩序があるということになる。我々は言語の秩序を自然存在とは違うものとして持っているが、これはおそらく意味の秩序の一つの視点による発見であろう。

現実に関心を向けるとき、これら異なる秩序を背後に持

つと考えられる諸現象は、独立に顕れるのではなく相互に関係しつつ現出する。例えば現在の地球的課題である地球温暖化は、人の行為と自然現象の関係において生じるものであり、その解決を志す環境研究は、その背後に複数の秩序がかかわるという本質的に難しい課題を負っていることになる。これを解くためには、歴史的に何回も言われた第何回目かの科学革命の現代版を必要とすることになると思われる。知の統合とはこのようなことであろうが、これは原子力政策についての専門家の助言と関係する。

原子力に関する意思決定は各国で大きな課題であり、現実には多様な政策が取られる状況となっている。それらの政策に至るまでに、各国では専門家と人々との間で様々な討議が行われてきたであろう。わが国では福島後4年近く経過したが、長期を含む計画について国民の合意が取れているとは言えない状況にある。その中で、原子力発電企業及び原子力エネルギー科学者などの原子力専門家が、原子力エネルギーが関連技術の進歩によりながら、現在は環境負荷が少なく、十分に安全で、そして安価で安定な電力を提供できる有用なものであるとして提案している。そしてその提案を人々に理解してもらおうと努力しているように見える。

しかし国民合意の主役であるエネルギーの利用者としての一般の人々は、原子力については環境負荷や価格を考慮することはなく、安全という一点にのみ関心を持っている。なぜなら、人々はわが国のエネルギー源の困難な状況を知っているがそれは原子力固有の問題ではなく、わが国にとっての最良のエネルギーミックスによって解決されるべきことであり、人々は原子力専門家とそのことを議論する気持ちを持ってはいない。いわば各家庭の電源ソケットの先がどうなっているかと、わが国が環境に貢献しつつ良好な経済を保ち、そして停電しなければよい。人々はそれを広範な要素を持つ政治課題の一つとして意見を持つであろう。しかしその意見は原子力専門家との対話によってつくられるものではない。

人々が原子力について関心を持つのは、発電所の事故、そして放射能の影響が最も大きいものである。絶対安全は本質的にありえないことが分かった以上、そこにはリスクという概念が不可欠であると言われる。しかしそこに問題がある。人々にとって関心があるリスクと

は、事故の生起確率と損害総額の大きさなどではなく、自分の、家族の、生命と生活の安全にかかわるリスクである。この個人にかかわるリスクは、現在の原子力の専門知識が深く関係はするが最終的にはその外にある。外とは、事故が起こったときにさらされる危険、それから逃れる方法、その後おそらく何年もかかるであろう復興の過程などについての確信の持てる知識を背景として決まるリスクであり、それは原子力知識とは関係のない国家的な事故対策政策、発電所の個性を考慮した地域の危機管理や再生の政策、企業の危機管理、などと関係する。

これらが原子力の専門知識の外にあるからと言って、原子力専門家が何もしなくてよいということにはならない。私はすでに行われている原子力専門家と人々との直接的な対話は、今までのやり方では不毛なのではないかと考えているのであるが、原子力専門家の知識は人々に直接提供するのではなく、これらの外における意思決定において必要とする知識に不可欠であり、したがって国家政策者、地域政策者、企業経営者、学校における安全教育者など、社会における行動者との対話こそ緊急に必要なことであると考えている。この提供は、間接的ではあるが結果的に人々に伝わっていくものであることは間違いない。そのことを考えると、今有効な原子力専門家と人々との対話とは、人々が原子力について個人として何をリスクと考えているかを原子力専門家が人々から教えてもらうための対話であると考えている。その対話を通じて原子力専門家が得たものが、前述の行動者への助言を豊かなものにすることが期待される。

これは科学者の社会に対する助言の一つである。今科学コミュニティに必要なのは、社会の行動者に対する的確な助言なのであるが、それが出来る科学者がわが国に少ないだけでなく、それが育つ環境がないのが大問題なのである。少なくとも福島後すでに4年近くが経過したのに的確な助言のできる科学者がわが国にいないという状況は、国際的にも非難されることであり、助言のできる科学者が育つ環境を作ることは学会が行うべき大きな仕事であると思っている。

専門家も信頼し、一方、政治からも信頼される助言者、それは社会の利害から独立で、科学者の全意見を

知って中庸な意見を述べる能力があり、どんな政策にも特別に組みすることのない、中立な科学者である。これは領域の中で研究論文をたくさん書いて実績を挙げようとする科学者とは違う。しかし、このような新しい型の科学者が探究する科学とは、初めに述べた錯綜する秩序から新しい知性を生み出し、それが未来の社会のあらゆる人が受け入れることのできる新しい秩序を生み出すものであることが期待される。すでに述べたように、秩序の統一という大作業については現代の科学はまだ幼い水準にしかないと言ったが、問題は明らかに先行して発生しており、それへの対応は緊急課題である。既存の著名雑誌への論文競争に努める研究者が現状では主役であるが、それだけでは科学は社会の信頼を失ってゆく。最近、世界でよく言われるように、大学の社会貢献、それを今は社会への参加あるいは関与(engagement)というが、論文競争をする科学者の副業としての貢献でなく、社会への助言そのものを研究し、そして社会の中で助言することを本業とする科学者が、かなりの数存在し得る科学コミュニティになることが期待される。具体的には、大学の中にそのような科学者がポストを確保できることが必要である(私の経験では大学のポストの15パーセント程度必要)。各国の事情は異なるが、わが国ではこのような科学者は大学にいて、「新しい秩序の発見研究」を行うものとし、伝統的な学問分野と深く協調しながら、しかし自主性を持って伝統分野に影響を与えるものとして認知されていることが必要である。そして当然のことであるが、この分野で学んだ若者は大学でポストに就くだけでなく、行政、企業で受け入れられるであろうし、それだけでなく政策助言をするシンクタンクを自ら作っていくことが期待される。

このような新しい専門家が緊急に求められているのが原子力分野なのであり、原子力専門家がこのような分野をデザインして実現に取り組むことをしてほしいと思う。それはすでに多くの分野で必要とされることであり、いずれ生まれてくると考えているが、その典型を最もよく考えることができるのが、今困難な問題に直面している原子力専門家なのではないかと考えているのである。

(2015年1月5日記)

特別寄稿

国会事故調は何を提示したのか？

政策研究大学院大学客員教授

東京大学名誉教授 黒川 清

東京電力福島原子力発電所事故調査委員会 元委員長

1. はじめに

原子力発電の世界史に残る大事故、福島原発事故から4年の歳月が経過した。

この4年間に国内外から、特に日本から多くの調査書、著書が多く機関、組織、個人などによって著わされた。学術書、ノンフィクション、ウェブなど形態は多様、参考になるものは多い。

日本では「憲政史上初」の「国会事故調」（2011年12月8日～2012年7月5日）の意義、理念、運営と調査の手法、報告で明らかにしたことなど、「原子力学会誌」2013年3月号の私の「報告」¹⁾に詳しい。国会での辞令交付が12月8日であることについて、「憲政史上初」の国会による独立調査委員会の委員長としての私の発言は国会のビデオ²⁾、議事録³⁾で視る、読むことができる。

2. 「規制のとりこ」「氷山の一角」

国会事故調は事故の原因を世界と共有すべきとの理念からくる国内外への公開性からも、国際的には高く評価されている¹⁾。

では報告書の中心的指摘は何だったのか？「想定外」の地震・津波によって引き起こされた事故ではあるが、その根底は「人災である」、つまりは関係者のなかでも「責任ある立場の人たち」が、その責任を果たしてこなかった、つまり事故は「規制のとりこ」にあったのだ、と指摘したことであろう。

「規制のとりこ」はノーベル経済学賞の対象になるような重大な事象なのだ。国会事故調は、そのような事象が起りやすい日本社会に特有な、そして多くの日本人に共通する「思い込み、マインドセット」がありはしないか、を問いかけたのである。つまりは、同じ企業、組織でキャリアを過ごす終身雇用、年功序列などを基本とする「タテ社会」の原則が常識であり、これらを反映した社会のシステムが構築されてきた。雇用、年金、保険、退職金、大学新卒の新規採用、なかなかすまない男女共同参画などなどである。

福島原発事故の物理化学的、技術的、工学的側面の原因分析は、この様な社会の構造と、多くの日本人に共有される社会制度と、これを常識と認識している「マインドセット」で統治され、運営されてきた日本社会の「氷山

の一角」に過ぎないのだ。これを端的に表した例が報告書⁴⁾「はじめに」の「単線路線のエリート」、また日本語版とともに発表された英文要約版⁴⁾の「委員長のメッセージ」にある「Made in Japan」などである。世界でも例外的な「かたくな」な「タテ社会」、部分最適しがちな日本社会の力学、さらに社会、組織でより大きな権限とそれに伴う「責任ある立場」の人たちがその責務を果たしてこなかった結果、とこの「報告書」は指摘した⁵⁾。

このような社会制度が、いわゆる「グローバリゼーション」を受けて、揺らいでいるのであり、改革の圧力を受けて苦悩しているのが、この10数年の日本社会の根底にあるのだといえる。

3. 特筆すべき反応の例示いくつか

福島原発事故を受けた「憲政史上初」の国会事故調の評価はどうか？その後の政府、国会、メディア、学会などの反応かどうか、海外の対応はどうなのか？以下のいくつかの例示を共有し「知の統合」の構築の参考になればと思う。一般的に言えば、海外での評価は高く、日本での反応は鈍い、といったところだろう。第一、国会事故調の指摘した「7つの提言」のうちの「提言1」の一部だけが実施された、という状況といえる。

(1) 米国の原子力規制委員会は、2012年8月に2年間にわたる福島原発事故調査をNational Academy of Science(NAS)に依頼した。この報告書⁶⁾は2011年7月に発表され、「国会事故調報告書」を受けて「安全文化」が一章として書きこまれている。このNASの報告書では、我が国の原子力委員会委員長を務められていた近藤駿介教授と私が査読者として招聘された。また、残念なことは、引用文献の20%弱しか、日本発の各種調査報告書が引用されていないことである。多くの優れた報告書、著書などが日本から出ているのだが、ほとんどが日本語だけだったことは残念としか言いようがない。世界の関係者はいろいろ学びたいのである。このNASの調査にかかわった委員も、同様の趣旨を伝えていた。

(2) 米国議会に付属する極めて信頼と権威の高い「Government Accountability Office- GAO」^{7, 8)}の2014

年3月発行の報告書(GAO-14-109)「福島原発事故に学ぶ各国の原子力安全文化」(Nuclear Safety; Countries' Regulatory Bodies Have Made Changes in Responses to the Fukushima Daiichi Accident (GAO-14-109))にも「国会事故調報告書」が再三引用されている。さらに、IAEAは2014年4月に、その歴史で初めてのことだが「原子力安全と国の文化」⁹⁾の会議を開催した、という。

(3) 日本政治学者のRichard Samuels MIT教授は、その著書「3.11: Disaster and Change of Japan」(2013年4月)¹⁰⁾で「国会事故調」を再三引用しながら、「これほどのひどい事故が起こっても、日本の民主制度も政治もさほど変化する様子が見えない。どれほどの大事故、大災害が起これば日本は変わるのか…」と、問いかけている。

(4) 今のようなウェブ時代にふさわしい対応も見られる。放射能の測定でも、事故の早期から「SafeCast」¹¹⁾¹²⁾という活動が始まっていた。ガイガーカウンターを自分で組み立てる、かなり正確に放射能を測定し、自動的に測定値はGoogle Mapに掲載できる、だれでも参加できる、調べられる、視れる、市民参加型の自発的な、デジタル時代を代表する活動といえる。昨年のものであるが、SafeCastはIAEAに招かれて、高い評価をうけることになった。この活動は、40を超える多くの国にも広がっているという。

(5) また、日本の若者たちが自発的に国会事故調を読み込んで、この内容を6部構成、全部で17分弱のビデオを作成¹³⁾¹⁴⁾したことは、すばらしい。実にわかりやすい。英語版もできている。これに刺激を受けて、多くの大学生や高校生たちが、これを使って自分たちのできることを考え、この運動を広げる活動を始めていることだ。日本赤十字も、また国際赤十字も協力しているという。

(6) Financial Times 東京支局長であったDavid Pilling氏の著書「日本—喪失と再起の物語」(邦訳)¹⁵⁾が2014年10月に出版された。この第14章に「福島原発事故の余波—それが明らかにしたもの」で「国会事故調」のメッセージをしっかりと汲み取っている。

他にも多くの活動があるのは言うまでもない。世界は、日本がどのような思考で、どのようなプロセスで、どのような対策を打っているのか、注目している。何しろ現在でも世界には約440基を超える原子力発電所があり、80基近くが建設中であるという現状なのだ。

日本のような経済先進国であり、科学に優れ、技術に優れ、工業技術も極めて優れている国で起きた原子力発

電所の事故だったからこそ、世界が特に驚いたのである。世界は、この事故から学びたい、知識と知恵を共有したい、福島第一の事故の回復に協力したいのである。

この事故を世界への教訓として、共有していく、前向きな姿勢こそが、日本の国家としての信頼構築への基本であろうと考える。その評価は日本国内ばかりでなく、世界の日本に対する評価につながることを忘れてはならない、と思う。

4. 終わりに

「国会事故調査報告書」の骨子である、「規制のとりこ」は、単に東京電力を頂点とする、発送電を地域独占的に運営している電力企業に、政府が必要な規制をかけられなかったことばかりなのではない。太平洋戦争後の冷戦構造の枠組みで経済成長する日本の「原子力」に関わる建付けから始まった「エネルギー政策」「原子力政策」であり、「独占権力は必ず腐る」の例外ではなかったのである。この「とりこ」になったのは「政産官」の「鉄のトライアングル」の主要メンバーばかりではない。主要メディア、関係分野の科学者たちの多くも「とりこ」になっていたのだ。

「国会事故調報告」を受けて、私に世界各国の関係者等から講演、個人的な面談などの要請は多い。世界は福島事故から学びたいのだ。そこで私が知ったのは、世界の関係者たちが、また多くの知識人が、「国会事故調」が、「憲政史上初」であることに「信じられない」と答えることである。また多くの原子力関係者たちが、日本ではIAEAの推薦する「五層の防御」が施行されていないこと、また保安院の人事のありかたは「？」と思っていたこと、などなどである。私は原子力には全くの素人だ。日本の原子力に関係していた方々は、これらのことを知らなかったとは信じがたい。日本社会の「知的レベルの高い方たちの責任とは、何だったのか。

これが、いまのグローバル世界、情報が隠せないウェブ時代の世界の関係者から、特に「3.11」以後は広く注目されている日本のありようなのである。このウェブ時代、透明性、公開性こそは信頼の根幹である。グローバル世界中の日本社会から負託された責任を果たす地位にある人たちの責任はどうか。科学者、研究者、学者、学会の責任とは何か、「知」の責任、「知の統合」とはなんなのか。これこそが問われているのであろう。

(2015年1月7日記)

— 参考文献等 —

- 1) 黒川 清, 国会「東京電力福島原子力発電所事故調査委員会」とその意義, 日本原子力学会誌, 55[3], 146 - 151 (2013).
- 2) 衆議院インターネット中継より

- http://www.shugiintv.go.jp/jp/index.php?ex=VL&deli_id=41488&media_type=
- 3) 東京電力福島原子力発電所事故に係る両議員の議員運営委員会の合同協議会会議録 第3号
<http://kokkai.ndl.go.jp/SENTAKU/ryoin/179/0251/17912080251003.pdf>
 - 4) 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会(日本語)
<http://naiic.go.jp/> から日本語版, 英語版を選ぶ。
 - 5) 宇田左近著「なぜ, 「異論」の出ない組織は間違うのか」(PHP出版)とそこに書いた私の「解説」。
*「黒川清のブログ」(<http://kiyoshikurokawa.com/>)
「なぜ, 「異論」の出ない組織は間違うのか 私の解説 その1」(2014年9月22日)～「なぜ, 「異論」の出ない組織は間違うのか 私の解説 その8」(2014年10月27日)として掲載。
 - 6) 「Lessons Learned from the Fukushima Nuclear Accident for Improving Safety of U.S. Nuclear Plants」
<http://dels.nas.edu/Report/Lessons-Learned-from-Fukushima-Nuclear/18294?bname=nrsb>
 - 7) 山本 清著『アカウンタビリティを考える—どうして「説明責任」になったのか』2013年, NTT出版。
 - 8) 益田直子著「アメリカ行政活動検査院—統治機構における評価機能の誕生」2010年, 木鐸社。
 - 9) 「黒川清のブログ」<http://kiyoshikurokawa.com/>
・「原子力の安全」: 米国 GAO 報告書と国会事故調報告書 2014年3月14日
・「3月11日前後」2014年3月17日
 - 10) Richard Samuels「3.11: Disaster and Change in Japan」Cornell University Press, 2013.
 - 11) 「SAFECAST」
<http://blog.safecast.org/ja/>
 - 12) 「黒川清のブログ」<http://kiyoshikurokawa.com/>
・「Safecast, 新しい時代の放射線調査のあり方」2014年3月31日
 - 13) 「わかりやすいプロジェクト国会事故調編」
naiic.net.
 - 14) 「黒川清のブログ」<http://kiyoshikurokawa.com/>
・「3年を迎えた3月11日」2014年3月11日
 - 15) David Pilling, 「日本—喪失と再起の物語」, 早川書房, 2014年。

特別寄稿

知の統合～事故後4年が経過して考えること～

工学院大学教授・東京大学名誉教授

消費者安全調査委員会 委員長

畑村 洋太郎

東京電力福島原発における事故調査・検証委員会 元委員長

1. 事故の本質

(1) 事故の本質

多くの国民の関心は福島原発のサイト内で起こったことや現在も続く汚染水の問題、再稼働の是非などに集中し、今も継続している避難と除染という大きな問題への関心は薄れている。福島県内では避難が継続し、避難による生活破壊により、現在では1日に2.5人が震災関連死で亡くなっているにもかかわらず、多くの国民は原発事故の被害が避難による震災関連死に集中的に表れていることに気づこうとしない。

福島原発事故の本質は、避難と除染を予め想定し、準備しておくべきだったのに、それができていなかったことにある。原発には事故はあり得ないという誤った考えを国民全体に広めてしまったために、事故を前提とした避難も除染も全く準備することができなかった。この「安全神話の嘘」は今も続いている。

(2) 除染と地域社会

事故由来の放射性物質が発電所外部に流出し、その害が非常に強く国民に意識された。元々国は20mSv/年と年間積算線量の基準を決めていたにもかかわらず、様々な考えに翻弄され、1mSv/年という極端に低い値に変更した。一方、避難住民が受ける生活破壊の継続による精神的・肉体的被害を考えると、一日も早い帰還が必要なことは明らかであり、1mSv/年に固執することの無理が様々な形で発生していると考えられる。避難の継続による健康被害と除染の困難さとの相対的な比較の上で、現実的な避難の基準を定める以外にこの原発事故への適切な対応はあり得ない。

一方、除染についても、土に吸着されたセシウムは再び流れ出すことがないという事実が多くの人に理解されていないために、適切な除染方法がとられていない。

筆者らはセシウムが水に溶けないことを立証すべく、被災地の1つである飯館村で「その場処理の深穴埋め」を提案し、立証実験を行っている。今のところ、土層を通った水からは放射性物質は検出されていない。このような事実は研究者や除染に関与する人達には理解されているが、多くの国民に伝える努力は全く行われていない。

避難が長期化すれば、個人の健康や生活が損なわれるだけでなく、地域社会が崩壊して再建不能になる恐れが

ある。正しい知識を基にした実際的な対応が必要である。

2. 知識化の必要性

(1) 減災を考える

原子力発電の使用に際し、事故を起こさないようにする「防災」はもちろんだが、事故はあり得るものとして、事故が起こっても被害を最小にする「減災」という考え方が必要である。再稼働の審査にあたって、どんなに努力しても考え落とし、または考え付かないようなことが残る、言い換えれば、それまで経験したことがない形で新たな事故は起こり得るということを明言すべきである。その上でそれを前提に考え得る限りの防災策・減災策がとられているかどうかを審査すべきである。

(2) 知識の立体化

事件事実の解明だけではなく、「たら・れば・もし」のような仮説を立てて、実際とは異なる選択肢を採れば何が起こり得たか、失敗に至る経路や成功に至る経路を考え尽くし、知識の立体化を行うことが必要である。そこから防災および減災を実現する方策を学び取ることが可能になるからである。

(3) 事故の知識化の必要性

事故の具体的な事実や原因、背景要因などから本質を抽出し、知識化・抽象化することにより普遍的な知識を獲得しなければならない。こうして得られた知識に様々な具体的な条件を付加することによって具象化すれば、未だ起こらない内に将来起こり得ることを予見することができ、その出来を防止したり有効な減災策を準備したりすることができる。事故から学んだ知見を防災・減災を含め今後に生かすには、知識化が必要である。

福島事故で得られた知識から最上位の抽象概念を抽出すれば、その主なエッセンスは共有・想定・平時と有事の切替え・複合災害などである。例えば、事故対応に当たった人たちに価値・目的・全体像・役割等が共有されていなかったために事故が拡大していったと考えることができる^{1, 2)}。

(4) 他分野に学ぶ

原子力発電は1950年頃に利用が始まって以来、現在(2014年)はまだ60年が経過したに過ぎない。一方、原

発よりも長い歴史のある技術分野や産業分野には、現在までに経験したトラブルや事故などの経験から得られた多くの知識が蓄積されている。他分野の知識を積極的に取り入れることによって、原発の安全性をより高めることができるはずである。原子力発電に関わる事業者や研究者等が原子力ムラという閉鎖的な社会に閉じこもるのではなく、外からの批判や提言に素直に耳を傾ける姿勢が必要である。

3. 当然やるべきこと

(1) 事故の責任

原発事故の法的責任は全く手つかずである。これだけの重大事故が起こったのに、責任を負うものがないのはおかしい。その理由は過失と予見可能性の有無で責任を問う現行の法体系と運用が社会の進展に適応できていないことにある。特に、原子力発電のように一たび過酷事故が起これば広範囲に影響が及ぶケースでは、これまでの考え方では全く不十分である。責任に対する新しい考え方と法体系の再構築および運用が求められる。

筆者が理事長を務める失敗学会では法学と工学の統合領域を考え、検討を行っている。そこでは予見可能性ではなく、“危惧感説(合理的危険説)”を持って責任の有無を考えるのが妥当ではないかという議論がなされている³⁾。現行の法律では、危険を予見していたのに対応しない場合に過失と見なされるが、それでは知識を持ち感度良く危険を察知している者だけが責任を問われ、無知で危険を予見できなかった者は責任を問われないことになる。このような矛盾をなくすためには、法体系や運用を変えることが必要ではないかと考えられる。

(2) 提言の実行の検証

政府事故調査・検証委員会および他の機関はそれぞれの調査に基づく提言を行った。しかし提言が実際に実行されているかどうかの評価は形の上で行われているだけで、実態としては何も行われていない。提言が確実に実行されているかを多角的な視点から継続的に検証する必要がある。

(3) 国としての情報発信

世界中がこの事故について、現象・事故の経緯・原因・背景等について正しい情報を求めている。事故調査に関わったそれぞれの人が積極的に世界各地に向向いて直接伝えたり、本・テレビ・インターネット等の媒体によって情報発信したりすると同時に、国として組織的に原発事故に関連する情報発信を行うべきである。

筆者らは事故後、ドイツ、スペイン、国際原子力機関(IAEA)の要請でワーキンググループでの議論に加わる

と共に、事故調査報告書とは別に、福島原発事故を分かりやすく分析した本を世界に向けて出版予定である⁴⁾。

(4) 再現実験

事故の事実経過は筆者ら政府事故調査・検証委員会およびその他の調査によって一応解明されたが、筆者が政府事故調の委員長就任時に調査方針の一つとして挙げた再現実験は実施することができなかった。これは期間が短いことと組織にそれだけの余裕がなかったことが直接的な原因であるが、再現実験の意義と必要性を理解する者がほとんどいなかったことがその背景にある。

再現実験により、どのような現象が起り、事故がどのような経緯を辿ったかを明らかにすることができる。シミュレーション等が発達し、かなりのことが分かるようになったとはいえ、実物による検証を行わなければ全く見えてこないこともある。事故に学んで今後に生かし、真に正しい対策を講ずるには再現実験は必須である。

おわりに

福島原発事故が起きて、はや4年が経った。その間に考えたことを上記にまとめてみた。福島原発事故は全く終息していない。今でも継続しているのである。その最大の要因の一つは今回ここで述べたような事故に関する知の統合が行われ、共有されることが全く行われていないためであると考えられる。

また、放射性物質・原子力発電・事故・除染等に関する正しい知識を国民全員が持ち、危険を危険として議論できる社会を実現するには、知識を学会や関係者に留めず、広く社会で共有できるよう情報発信することが強く期待されている。

このままでは避難した人達が元に戻ることなく、地域社会が消滅してしまうのではないかと深く危惧している。知の統合と共有によって考え方をさらに進め、実際的な考えの元に避難や除染・帰還が行われることを切に願っている。

(2014年12月19日記)

－参考文献－

- 1) 淵上正朗, 他, 福島原発で何が起こったか, 日刊工業新聞社, 2012年.
- 2) 畑村洋太郎, 他, 福島原発事故はなぜ起こったか, 講談社, 2013年.
- 3) 古川元晴, 他, 福島原発, 裁かれないでいいのか, 朝日新聞出版・朝日新書, 2015年.
- 4) Y.Hatamura, et al., The 2011 Fukushima Nuclear Power Plant Accident: How and Why It Happened, Elsevier, 2015年出版予定.

原発事故から4年—いま問われる「知の統合」

福島原発事故に対する各学会の取組み

日本学術会議

日本海洋学会

電気学会

日本物理学会

日本建築学会

日本地震学会

日本保健物理学会

土木学会

日本地質学会

計測自動制御学会

日本気象学会

大気環境学会

科学社会学会

地盤工学会

日本保全学会

日本火山学会

日本エネルギー学会

化学工学会

日本応用地質学会

日本コンクリート工学会

日本分析化学会

日本水産学会

日本技術士会

日本学会

日本社会学会

日本農芸化学会

日本品質管理学会

日本航空宇宙学会

日本漁水学会

レーザー学会

日本イオン交換学会

日本ロボット学会

物理教育学会

日本環境学会

日本リスク研究

電子情報通信学会

社会政策学会

日本心理学会

失敗学会

日本保険学会

日本7-カイブズ学会



本誌では福島原子力発電所事故が発生して以降、この事故やこの事故をとりまくさまざまなことごとについて、多角的な視野から分析した記事を掲載してきました。また、福島原発事故をめぐる状況は、この問題がどうい原子力だけで解決できる話ではなく、多様な知を結集する必要性を示しました。

このため本誌では、多くの学会との協働の一助として、国内の主要学会による福島原発事故への取組みを紹介します。なお、日本学術会議などからはこの事故後の反省として、「知」の統合が呼びかけられていますが、この企画がそのための契機の一つになることを期待します。(写真は東電HP)

日本学術会議における原子力問題への取組み

日本学術会議 会長・豊橋技術科学大学学長 大西 隆

1. 日本学術会議における原子力問題への取組みの始まり

日本学術会議と原子力問題は深い関係にある。1949年に発足した日本学術会議の初期の大きな仕事が原子力の平和利用推進だったからである。兵器を目的として行われてきた原子力開発の転機は、1953年末の国連総会における米国アイゼンハワー大統領の、原子力の平和的利用のための国際原子力機関の設置を含む提案であった¹⁾。核分裂物質の国際的な管理の下で、米国による原子力技術の提供によって平和利用を進めようというのが、その趣旨であった。

日本学術会議における原子核研究や原子力平和利用に関する議論は、これと前後して活発になった。その状況については、「日本学術会議 25 年史」²⁾や、「新版—原子力の社会史」³⁾に詳しい。これらを元に、要約的に書く以下ようになる。

戦後の連合軍占領下で、日本の原子力研究は全面的に禁止された。それを象徴する出来事が、当時日本にあった原子核研究のためのサイクロトロン 4 基が、連合軍の手によって破壊され、海中投棄されたことである(1945年)。

流れの変化は、サンフランシスコ講和条約が締結されたことと、朝鮮戦争の勃発に至るまでに米ソ対立が深刻化したことによって訪れた。講和条約の締結によって、我が国に対する原子力研究禁止措置は解除になった。また、米ソ対立が深まり、軍拡による脅威が増したことを背景に、冒頭に述べた米国大統領の国連演説による、原子力平和利用の新たな枠組み提案が行われた。

日本学術会議における原子力研究再開に向けた議論は、1952年春の講和条約発効前後から始まった。ひとつは、原子核物理学の研究再開のために加速器を持つ原子核研究施設を設立するという提案であり(1957年に東大附置研として原子核研究所が設立)、もうひとつは、原子力研究のあり方を検討する日本学術会議内の委員会設置であった⁴⁾。後者については、米ソ対立構造の中で、米国側に軍事協力することになるのではないかと、被爆国として原子力利用には慎重であるべきではないかといった主張も支持を得る中で、今後のあり方のすべてを検討する場として、委員会が設置されることになったのである。しかし、設置された第 2 期中には、特定の結論

を出すには至らなかった。

このように、初期の日本学術会議においては、原子力平和利用研究問題は、原子力分野の学術研究を再開するという観点から推進論がある一方で、研究成果がもたらす危険性に対する危惧と被爆国科学者としての原子力研究に対する否定的な心情もあり、議論は収斂せず、組織体としてのまとまった見解を持ち得ない状態にあったといえよう。

2. 原子力平和利用と日本学術会議

原子力平和利用の最重要分野といえる原子力発電は、ソ連のオブニンスク原子力発電所に始まった(1954年)。西側では、英国のコールダーホール原発が最初で(1956年)、アメリカでは Shippingport 発電所が第 1 号である(1957年)。我が国の商用発電は 1966年に東海村原発で始まった。

その後、50数基の原発を保有するようになる我が国では、原子力政策(原子力発電の導入・促進)は、1954年度予算に、予算案修正の形で原子炉築造費などが計上され、米国等との二国間協定に基づく核物質と技術導入による原発の開発が始まったことによって、本格化することになった。前年の米国大統領の国連演説に述べられた原子力の平和的な利用(農業、医療、電力)が、早くも具体的な展開を見せたのである。

この予算措置を契機に、立法、政府、産業界において原発推進体制が構築されることになった。原子力基本法、原子力委員会設置法が制定され、原子力行政を担う機関として科学技術庁(現在は合併して文部科学省)が新設されたのをはじめとして、日本原子力研究所(現在は合併して日本原子力研究開発機構)、原子燃料公社(その後動力炉・核燃料開発事業団に吸収、現在は合併して日本原子力研究開発機構)等が設立された。産業界では、経団連等が中心となって日本原子力産業会議(現在は日本原子力産業協会)が設立され、原発に関心を持つ企業グループも次々と結成された。こうした動きは、最初予算計上から 3 年ほどの間で起こり、基本的には、米英等から技術と核燃料の提供を受けて、原子力発電事業を進めようという産官の体制が整えられていった。

日本学術会議では、原子力利用の体制整備が急速に進む中で、原子力利用のあり方に関する声明をまとめた上

で〔原子力研究と利用に関し公開、民主、自主の原則を要求する声明〕、1954年4月、【第3期-4】(4)、申入〔原子力の研究・開発・利用に関する措置について〕、内閣総理大臣あて、1954年10月、【第3期-6】を行った。申入では、原子力の研究・開発・利用に関して、

- 平和目的への限定
- 重要事項の国民への公開
- 民主的な運営のもとで、自主的に行ない、安易な外国への依存を避ける
- 放射線障害に対する対策、予防措置
- 核物質の厳重な管理

等の7項目をあげた。これらの項目は、翌年制定された原子力基本法の目的と方針に生かされ、第2条(基本方針)は、「原子力の研究、開発及び利用は、平和の目的に限り、民主的な運営の下に、自主的にこれを行うものとし、その成果を公開し、進んで国際協力に資するものとする。」となった。この公開、民主、自主が原子力平和利用の3原則とされるものである。

ところで、我が国においては、第2次大戦後、核兵器の開発は行われてこなかったという意味で、平和利用は貫かれてきたといえる。しかし、これらの平和利用のための3原則が貫かれてきたのかという点では異論があり得る。特に、自主という点には疑問がある。初期の原発設備は、主として米国から輸入されており、設備もほとんど技術を輸入して次第に国産化するという経過を辿ったのであるから、自主的な技術開発が行われたとは言えない。

民主的な運営という点についてはどうか。原子力発電の担い手は民間企業であり、節目に立法措置が取られたという意味では民主的な手続きが実施されてきたと主張できても、運営のすべてが、民主的になされてきたとは言えない。さらに、公開については、安全性の観点から点検が法的に義務付けられているなどの公開性を有するというもの、東京電力福島第1原子力発電所の事故等に顕れたように、十分な安全管理がなされていたとはとてもいえないことが明らかとなった。また、核燃料の生成技術はデュアルユース(民生・軍事兼用)の典型例でもあることから、どこまでの公開が適切なのかという本質的な問題もはらんでいる。

このように、日本学術会議の原子力平和利用3原則は、原子力基本法に盛り込まれたという意味で、大きな成果を上げたといえようが、その現実的な有用性については、字句通りに発揮されてきたわけではなかった。

原子力発電の導入に向けた動きが活発化したのと同時に、太平洋ビキニ環礁で米国の水爆実験がもたらした死の灰を第5福竜丸の船員が被るという事件が起り、国内では原水爆反対の運動が各地に広がった。この事件を機に、広島・長崎の原爆災害調査をまとめていた日本学術会議も、原子力の平和利用への限定を一層強調する

こととなった。

原子力利用の本格化は、この分野の人材育成の必要性を高め、全国の主要国立大学に次々と原子力関連学科や大学院の専攻が設置された。日本学術会議として、原子力分野でも基礎研究を重視するとともに、原子力関係以外の科学研究との均衡を失わないようにとの総理大臣への要望を出している(1956年、【第3期-14】)。

3. 原子力利用における安全性と日本学術会議

日本の原発は、福島原発事故を経て、48基のすべてが運転停止となっている(2014年11月現在)。それらの総出力は4,400万kWで、世界第3位の規模である。2011年の事故まで、ほぼ右肩上がり、総出力を増加させてきたが、その間、何度か原子力に関わる事故に見舞われた。原子力船むつ放射線漏れ事故(1974年)、敦賀原発放射性物質海洋放出・作業員超過被ばく(INESレベル2, 1981年)、美浜原発蒸気発生器伝熱管破断(INESレベル2, 1991年)、浜岡原発原子炉給水量減少(INESレベル2, 1991年)、もんじゅナトリウム漏洩事故(INESレベル1, 1995年)、動燃東海事業所火災爆発事故(INESレベル3, 1997年)、志賀原発臨界事故(INESレベル2)、東海村JCO臨界事故(INESレベル4, 1999年)、美浜原発2次冷却水配管蒸気噴出(INESレベル1, 2004年)、そして福島第1原発事故(INESレベル7, 2011年)、福島第2冷却機能一時喪失(INESレベル3)、J-PARC放射性同位体漏洩事故(INESレベル1, 2013年)などである。これらの事故の度に、原発の安全性強化が指摘されたが、いつの間にか形成されてきた安全神話によって、事故の教訓を生かして安全性を高めるといふ発想が失われてきたために、福島の重大事故に至ると指摘される。また国際的にも、カナダ、ソ連、米国、ブラジル等でINESレベル5を超える事故が起きており、中でも、米国スリーマイル島原発事故とチェルノブイリ原発事故は国際的にも大きな影響を与えた。

こうした事故に対して、日本学術会議は、原発の安全向上のための提言等を発出してきた。1974年の原子力船むつの放射線漏れ事故では、安全管理の欠陥を指摘し、責任の所在の明確化による国民の信頼回復を求めた【第9期-60】。また、この事故をきっかけに行われた原子力基本法の改正によって同法第2条の基本方針に「安全の確保を旨として」の一文が挿入され、原子力安全委員会が創設された。法改正に先立って、日本学術会議は、1974年には、「科学的に見れば、いかなる実験も開発も絶対的に安全であるということはありません。原子力の開発に関しては、常にこの認識に立って安全の確保についての徹底した措置がとられなければならない」という安全の考え方を示すとともに【第9期-61】、1977年には、資料の公開、研究・調査・発表に関する民主的な手続きの保証を求めた【第10期-62】。

1979年の米国スリーマイル島(TMI)原発事故では、日本学術会議は、事故直後に米国への技術依存度が高い我が国の原子力開発のあり方に影響があるとして、原子力安全委員会に対して資料収集等を求めた【第11期-64】。また、1ヵ月後には、同じく原子力安全委員会委員長宛に、①付近住民に影響する事態が発生した場合の住民の生命、身体及び財産を保護するための責任体制と措置について検討すること、②国民の生命と安全を守るという観点から、関係省庁が行う全国の原子力発電所の保安監査の方法及び監査の結果をチェックすること、③前項のチェックの結果をすべて公開すること、の3項目の申入れを行った【第11期-65】。

TMI原発事故では、事故の8ヵ月後に、日本学術会議と、新たに設置された原子力安全委員会との共催で、事故の報告と教訓をテーマにシンポジウムが開催された。このシンポジウムは、TMI原発事故以前から企画されていた両者共催の催しが、当時の社会的関心事であった柏崎原発設置を進める行政手続きではないかと疑われたことによって凍結されていたものが、TMI原発事故をテーマとする形で実現されることになったものである。しかし、このシンポジウムについても、原子力安全委員会による公開ヒアリングとして報道されたこともあって、住民団体や物理学会会員有志らによる抗議行動が行われ、会場を変更するなど難産の末に実現された。記録では、混乱があったものの、何とかプログラムを終えたとされ、閉会挨拶では主催者の一人である原子力安全委員会委員長が「TMI事故が提起した安全性に関する学術的諸問題を検討する場を設けた。引き続き本日のような学術的シンポジウムを開催することを、具体的に学術会議側と検討していきたいと思っております。」⁵⁾と結んだ。しかし、共催によるシンポジウムはこれを最後に開催されなかった。

実は、シンポジウムばかりではなく、TMI原発事故に関連して種々の要望、声明、申入を行った後、次の第12期以降、日本学術会議の原子力利用関係の活動は低調となった。図は、第1期から第22期までの日本学術会議による原子力利用関係(原発、放射線・放射能、核問題、核融合等を広く含む)の対外発信数の集計グラフである。これを見ても分かるように、1981年1月に始まった第12期から、2008年10月に終わった第20期の



約27年間に合計で26本の発信が記録されるに留まった上、それらは、原子力分野の基礎研究、体制整備、教育・人材育成に関わるものが主であり、現実の原発の安全問題はもちろん、3原則、原子力平和利用、安全確保、放射能・放射線対策等に触れたものは極めて少なかったのである。しかし、この間、1986年にはチェルノブイリ原発事故が起り、1987年にはブラジルで被曝事故があり、1991年には美浜と浜岡原発で事故が発生し、1995年にはもんじゅのナトリウム漏洩火災、さらに1999年には東海村JCO臨界事故で人命が失われているのである。

何故、原子力利用の安全性に関わる重大問題が内外で発生していながら、日本学術会議はほぼ沈黙していたのか？実は、当時の日本学術会議は、別な事情で存亡の危機を迎えていた。政府・自民党からの日本学術会議のあり方に対する批判が強まり、組織の廃止は免れたものの、それまで続いてきた会員の選挙制度を廃止して、学協会による推薦制度にするという法改正が行われるに至った。その結果、第12期と第13期では、会員が一新され、継続会員は30人程度という変化が生じた。過去との継続性が切断された結果、第12期と第13期は、原子力によらずあらゆる分野での発信活動が低迷した時期となった。その後、活動は復活傾向を辿ったものの、教育・研究活動の課題に関する報告などが主として取り上げられる一方で、社会問題へのアプローチは活発ではなくなったのである。結局、東日本大震災で原発問題がクローズアップされるまで、日本学術会議の原子力利用問題への取組みが低調な時期が続いた。しかし、この時期に、前述のように原発に関わる多数の重大事故が発生しているの、日本学術会議として、もっと安全性の向上を促し、世論をリードする活動を行うべきだったという批判は甘んじて受けなければならない。あるいは、こうした沈黙が、日本の原発に指摘される安全神話を生むことを助けたとすれば、その責任は軽くはない。

4. 東電福島第1原発事故と日本学術会議

当然のことながら、東電福島第1原発事故によって、日本学術会議の原発に関する取組みは大きく変わった。事故のあった2011年、すなわち日本学術会議の第21期には、東日本大震災対策委員会、続く第22期には東日本大震災復興支援委員会を発足させ、幹事会を中心に総合的な取組みを行ったほか、多くの分野別委員会においても、それぞれの専門分野で、事故をどう捉えるかについての議論が行われ、種々の提言等が出された。東日本大震災の被害は、地震と津波によるそれと、原発事故がもたらしたそれとに分かれる。このうち東電福島第1原発の事故に関しては、次のような観点から取組みが行われてきたといえよう。

まず、事故直後には、放射性物質の大量の拡散による

健康被害の可能性、それへの対処に関する取組みがなされ、放射線防護対策のあり方、放射線量調査の必要、放射能から子どもを守る方策等に関する提言等を発表した【第21期-99, 103, 105, 108】。

第22期になると、まず、必ずしも統一的な方法で提供されていない放射性物質の拡散、沈着、移行等のメカニズムをモデル化し、実証的に裏付けることによって、原発事故がどういう経過を辿ったのかを改めて示すことが重要との観点から、東日本大震災復興支援委員会に放射能対策分科会を発足させ、科学者を含めた省庁横断的な協力体制によってデータやその分析の統合や相互協力を進めることが重要であるとの観点から2つの提言をまとめた【第22期-112, 127】。総合工学委員会原子力事故対応分科会でも福島事故に適用された種々の放射性物質拡散シミュレーションモデルの計算結果を比較して、事故の際の被害予測のあり方について論じた【第22期-122】。また、放射性物質の拡散を、農地、森林、水産業等の観点から論じた提言も出され、除染のあり方や風評被害に対する対策も提案した【第22期-115, 120, 121】。

第22期の後半になると、原発事故被災地の復興に関わる提言等も出されるようになった。長期にわたって故郷を離れて暮らすことを選択する被災者もいることを前提に、支援体制が構築されるべきと述べている【第22期-114, 131】。

原発事故に関する検討のもう一つの重要なテーマは今後のエネルギー政策や原子力利用のあり方に関してである。エネルギー政策に関しては、東日本大震災復興支援委員会の中に、エネルギー供給問題検討分科会を設置して、再生可能エネルギーの供給量を飛躍的に増大させることが可能なのかという観点から検討を進めてきた。第22期では報告を出し⁶⁾、さらに第23期でも審議を継続している。欧州には、既に再生可能エネルギーのシェアが高い国々があること、中国等でも急速に発電量を増加させていることを踏まえるならば、我が国でも大幅なシェア拡大を図ることは不可能ではない。そのことによって、原発や化石燃料への依存を低下させる条件を作り出すことができるとの観点から議論を進めている。

また、原子力の利用については、電力利用と電力以外の利用とに分けて検討を進めてきた。このうち、電力以外の利用については、既に第22期に提言をまとめ、物理学の基礎研究、医療・診断、品種改良、食品処理、材料開発で放射線・RIを利用しており、今後も利用を促進すべきものであり、そのため、研究や技術に係る人材育成、研究炉と加速器との役割分担、原発以外の原子力利用が低出力であるという点を踏まえながらも十全の安全対策を施すことと周辺住民の理解を得る努力を不断に行うこと等を提言した【第22期-130】。研究用原子炉については、基礎医学と総合工学合同の「放射線・放

射能の利用に伴う課題検討分科会」からも提言を出しているほか【第22期-116】。臨床医学の放射線・臨床検査分科会からは「緊急被ばく医療に対応できるアイソトープ内用療法拠点の整備」と題する提言も出した【第22期-117】。

原子力発電については、前述の再生可能エネルギーの供給量の飛躍的増大の検討とも関連するテーマとして、「原子力利用の将来像についての検討委員会」の下に、「原子力発電の将来検討分科会」（もう一つが上記の発電以外の利用を検討した「原子力学の将来検討分科会」）を設置して審議を進めている。この分科会は2013年初に設置されたこともあり、23期においても引き続き審議を継続することになっている。

原子力発電に関して、忘れてはならないのは、高レベル放射性廃棄物の処分問題である。日本学術会議は、東日本大震災の前に、原子力委員会からこの問題に関する審議依頼を受けて、検討を始めていた。しかし、その途中に東日本大震災の原発事故が起こったために、地層処分の超長期にわたる安全性を保証することは現在の科学的知見の下では不可能であることを改めて認識し、暫定保管と総量管理という考え方を提案した【第22期-113】。高レベル放射性廃棄物は、我が国にも既に大量に存在しており、その処分は避けることのできない課題である。日本学術会議は、現在、「高レベル放射性廃棄物の処分に関するフォローアップ委員会」を発足させてこの問題に引き続き取り組んでいる。

学術の観点からは、人材育成も重要なテーマになる。原発事故が原子力分野に負のイメージをもたらしたために、今後の人材育成には種々の困難が予想される。しかし、再稼働の有無に拘わらずに、少なくとも現存する原発の廃炉に至るまでの安全管理が必要であるとともに、前述の放射性廃棄物の管理、あるいは発電以外の多様な原子力の活用を進めるためには、有為の人材を絶やさずに社会に送り出すことが必要である。この点についても、諸提言等の中で主張してきた。

最後に、今後の日本学術会議の取組みについて触れておきたい。前期（第22期）からの継続の委員会・分科会として、前述の「エネルギー供給問題検討分科会」に加えて、「汚染水問題対応検討分科会」と「原子力発電所事故に伴う健康影響評価と国民の健康管理並びに医療のあり方検討分科会」が第23期に既に発足している。外部への大量の放射性物質放出という事態は収まっているものの、なお事故が完全に収束しているとはいえない状態が続いている中で、放射性物質の地下水への混入を防ぐ対策をウォッチしつつ、必要な提言等を発するのが汚染水問題対応検討分科会の役割である。一方、後者は、低レベル線量の人体への影響を長期的に見守り、もし何らかの対応すべき事態があれば、適切な対応が取れる体制を検討するための分科会である。さらに、原子力の発電

利用の在り方についても引き続き審議が行われているし、高レベル放射性廃棄物についても、フォローアップ委員会を継続させて、前期に出した技術的側面と社会的合意形成という二つの報告を踏まえた委員会としてのまとめを行う予定である。

第2次大戦後に始まった原子力の平和利用の代表例である発電は、日本を始めとする世界の主要国で、大きなシェアを占めるに至った。しかし、重大事故が後を絶たないことや、不可避となる高レベル放射性廃棄物の処分が困難であることは、少なくとも現在の科学技術の水準で原子力発電を安全に管理することはできていないことを示している。その意味で、原発依存からできるだけ早く脱却するための再生可能エネルギーの供給促進、高効率の火力発電やCO₂の吸収技術の開発、さらに原発に関連しては廃炉や高レベル放射性廃棄物の処分技術の開発、原発立地周辺地域の安全管理等が急務となっている。これらの諸点について学術的観点から社会に有用な提言等を行うことは日本学術会議の課題である。

さらに、福島原発事故の被災地においては、なお復興の見通しが定まったとはいえない。特に、被災者の長期的な健康管理・不安除去、あるいは多様な選択肢による生活再建、長期的な視点に立った被災地の復興が課題となる。これらの課題に学術的観点から取り組むことも日本学術会議に課せられていると考えている。

－注・参考文献－

- 1) Dwight D. Eisenhower (1953), 「平和のための原子力－Atoms For Peace」, 国連総会演説, <http://aboutusa.japan.usembassy.gov/pdfs/wwwf-majordocs-peace.pdf>
- 2) 日本学術会議(1974), 「日本学術会議 25 年史」.
- 3) 吉岡斉(2011), 「新版－原子力の社会史」朝日新聞出版.
- 4) 本文中【 】は付表の【期番号－通し番号】, 1 期は 3 年間.
- 5) 日本学術会議(1985), 「日本学術会議 10 年史」, 日本学術会議 10 年史, p.40.
- 6) 東日本大震災復興支援委員会エネルギー供給問題検討分科会(北澤宏一委員長)(2014), 報告「再生可能エネルギーの利用拡大に向けて」.

原子力に関する意思表出リスト(東日本大震災後)(日本学術会議事務局審議第二担当作成)

番号	期	決定/発表年月日	区分	名称	表出主体等	概要、キーワード	分類													
							三原則	核実験、核実験禁止、平和	安全確保	情報開示、情報発信	環境放射能・放射線影響	原子力潜水艦	エネルギー政策	基礎研究推進	研究推進	体制整備・制度整備	予算確保	教育・人材育成		
1	1	1949/10/6	声明	原子力に対する有効な国際管理の確立要請		平和利用、原爆		○												
2	2	1953/5/6	申入	原子力研究所の設立と反射望遠鏡の設置について		原子力研究所、反射望遠鏡								○						○
3	3	1954/4/23	声明	原子兵器の廃棄と原子力の有効な国際管理の確立を要請する声明		原水爆、核実験、ビキニ環礁、第五福竜丸		○												
4	3	1954/4/23	声明	原子力の研究と利用に関し公開、民主、自主の原則を要求する声明		三原則、原子力争奪		○												○
5	3	1954/5/1	申入	原子力問題について		原子力予算														
6	3	1954/10/28	申入	原子力の研究、開発、利用に関する措置について		平和目的、経済自立、公開、民主、自主、基本的人権、放射線障害防止		○	○			○								
7	3	1955/1/11	申入	国立放射線基礎医学研究所の設置について		放射線障害防止、医学的利用														○
8	3	1955/5/4	要望	原子力の平和利用のための国際科学会議について		平和利用		○												
9	3	1955/10/31	申入	科学技術庁の設置について		科学技術行政と原子力行政の分離														
10	3	1956/1/16	申入	原子力委員会について		平和目的、三原則		○	○											
11	3	1956/3/19	要望	原子力研究所の敷地の決定について		その他														
12	3	1956/3/29	要望	原爆実験の影響調査について		核実験			○											
13	3	1956/4/28	声明	核エネルギーの平和目的利用に必要な国際的取りきめ実現のため世界の科学者の協力を呼びかける要請		核実験		○												
14	3	1956/11/5	要望	原子力に関する科学技術の基礎研究について		研究促進								○	○					
15	3	1957/1/16	声明	原子力平和利用の研究開発に関する声明		研究促進、予算確保									○	○				○
16	4	1957/3/25	声明	Appeal to Scientists in Great Britain on Prohibition of Atomic and Hydrogen Bomb Tests		核実験、原水爆		○												
17	4	1957/4/26	声明	Appeal to Scientists in the USA on Prohibition of Atomic and Hydrogen Bomb Tests		核実験、原水爆		○												
18	4	1957/4/26	声明	Appeal to Scientists in the USSR on Prohibition of Atomic and Hydrogen Bomb Tests		核実験、原水爆		○												
19	4	1957/4/26	声明	Appeal to Scientists throughout the World on Prohibition of Atomic and Hydrogen Bomb Tests		核実験、原水爆		○												
20	4	1957/5/4	申入	放射性塵の研究について		放射性塵						○								○
21	4	1957/5/6	勧告	発電用原子炉の輸入について		自主的發展、基礎的研究との有機的関連								○						
22	4	1957/10/4	声明	Resolution in Support of the Statement of the International Meeting of Scientists at Pugwash		核実験		○												
23	4	1957/10/8	要望	第2回原子力平和利用国際会議について		平和利用、長期計画		○												
24	4	1958/4/18	声明	Appeal to Scientists throughout the World on Prohibition of Testing Atomic and Hydrogen Bomb		原水爆、核実験		○												
25	4	1958/5/28	申入	原子炉及びその関連施設の安全性について		安全規制法制定、安全規制委員会					○									○
26	4	1958/10/24	声明	Appeal to Scientists throughout the World on Prohibition of Testing Nuclear Weapons		核実験		○												
27	4	1958/10/31	勧告	核融合反応研究の促進について		研究推進、予算確保												○		○
28	4	1958/10/31	勧告	原子力開発について		平和利用国際会議、予算確保														○
29	4	1958/10/31	要望	原子力科学関係の国際会議への代表派遣について		代表の派遣(学会から)														
30	4	1958/11/7	勧告	放射線総合研究体制の強化について		予算確保、研究体制													○	○
31	4	1959/5/1	勧告	原子力基本法の厳守について		平和利用		○												
32	4	1959/9/28	要望	原子力開発に関する資料について		情報公開、コルダ-ホール改良型原子炉		○		○	○									
33	4	1959/10/19	要望	原子炉の安全性について		コルダ-ホール改良型原子炉				○	○									
34	4	1958/11/28	勧告	プラズマ研究所の設立について		研究組織体制、核融合								○	○	○				
35	4	1959/12/4	要望	原子炉の安全性について		10/19委員関連				○										
36	5	1960/1/22	声明	Reported plan for Nuclear Test in Sahara		核実験		○												
37	5	1961/7/11	勧告	大学ならびに研究施設における放射性同位元素等の利用研究にもなる障害防止の改善について		安全確保、予算確保				○										○

番号	期	決定/発表年月日	区分	名称	表出主体等	概要、キーワード	分類												
							三原則	核廃絶、核実験禁止、平和	安全確保	情報開示、情報発信	環境放射能・放射線影響	原子力潜水艦	エネルギー政策	基礎研究推進	研究推進	体制整備・制度整備	予算確保	教育・人材育成	
89	18	2002/11/26	対外報告	核融合研究の新しいあり方について	核科学総合研究連絡委員会 核融合専門委員会報告	核融合、トカマク、慣性核融合、材料、ブランケット総合工学、システム統合化技術、原研と大学の連携								○					
90	18	2003/3/17	対外報告	国立大学法人における放射性同位元素・放射線発生装置・核燃料物質などの管理について	核科学総合研究連絡委員会 等報告	RI、放射線発生装置、使用済み核燃料物質等の処理処分体制、教職員学生の安全			○							○	○		
91	18	2003/3/17	対外報告	人類社会に調和した原子力学の再構築	原子力工学研究連絡委員会 等報告	原子力学、加速器、核燃料サイクル、人材育成		○							○				○
92	18	2003/5/20	対外報告	放射性物質による環境汚染の予防と環境の回復	荒廃した生活環境の先端技術による回復研究連絡委員会 等報告	放射性物質による環境汚染と回復、核種分離・核変換、先端計測技術				○					○	○			
93	19	2005/3/23	会長コメント	「放射性物質による環境汚染の予防と回復に関する研究の推進」(会長コメント)		放射性物質環境汚染、安全確保				○	○				○	○			○
94	19	2005/3/23	対外報告	放射性物質による環境汚染の予防と回復に関する研究の推進	荒廃した生活環境の回復研究連絡委員会放射性物質による環境汚染の予防と回復専門委員会報告	放射性物質環境汚染、監視システム、復興策、モニタリング、放射線防護研究、人材				○	○					○	○		○
95	20	2008/7/24	提言	我が国における放射性同位元素の安定供給体制について	基礎医学委員会・総合工学委員会合同放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会	RI製造供給体制									○			○	
96	21	2010/7/1	提言	放射線作業者の被ばくの一元管理について	基礎医学委員会・総合工学委員会合同放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会	被ばく一元管理				○								○	
97	21	2011/3/18	幹事会声明	日本学術会議幹事会声明 東北・関東大震災とその後の原子力発電所事故について		東日本大震災、放射性物質漏出												○	
98	21	2011/3/25	提言	東日本大震災に対する第一次緊急提言	東日本大震災対策委員会	東日本大震災、専門家による状況補足説明体制(情報発信)、モニタリング体制								○					○
99	21	2011/4/4	提言	東日本大震災に対応する第二次緊急提言「福島第一原子力発電所事故後の放射線量調査の必要性について」	東日本大震災対策委員会	東日本大震災、放射線量調査													○
100	21	2011/4/5	提言	東日本大震災に対応する第三次緊急提言「東日本大震災被災者救済・被災地環境復興のために」	東日本大震災対策委員会	東日本大震災、がれき処理、事故対応、情報開示、情報発信(対国民、対海外)、原発総点検、放射性廃棄物													○
101	21	2011/4/13	提言	東日本大震災に対応する第五次緊急提言「福島第一原子力発電所事故対策等へのロボット技術の活用について」	東日本大震災対策委員会	東日本大震災、ロボット技術研究開発利用													○
102	21	2011/6/8	提言	東日本大震災被災地域の復興に向けて—復興の目標と7つの原則—	東日本大震災対策委員会・被災地域の復興グランド・デザイン分科会	東日本大震災、情報提供、再生可能エネルギー									○				
103	21	2011/6/17	会長談話	放射線防護の対策を正しく理解するために		放射線影響、情報発信													
104	21	2011/6/24	提言	日本の未来のエネルギー政策の選択に向けて—電力供給源に係る6つのシナリオ—	東日本大震災対策委員会・エネルギー政策の選択分科会	エネルギー政策選択肢													○
105	21	2011/8/3	提言	第七次緊急提言「広範囲にわたる放射性物質の挙動の科学的調査と説明について」	東日本大震災対策委員会	東日本大震災、放射性物質挙動説明													○
106	21	2011/9/22	報告	エネルギー政策の選択肢に係る調査報告書	東日本大震災対策委員会・エネルギー政策の選択分科会	エネルギー政策選択肢													○
107	21	2011/9/22	幹事会声明	日本学術会議幹事会声明「東日本大震災からの復興と日本学術会議の責務」		東日本大震災、科学者コミュニティ、コミュニケーション													○
108	21	2011/9/27	提言	東日本大震災とその後の原発事故の影響から子どもを守るために	東日本大震災対策委員会・臨床医学委員会出生・発達分科会	東日本大震災、子どもへの放射線影響													○
109	21	2011/9/30	提言	東日本大震災から新時代の水産業の復興へ	東日本大震災対策委員会・食料科学委員会水産学分科会	東日本大震災、安全性の信頼回復、モニタリング一元化													○
110	21	2011/9/30	提言	東日本大震災被災地域の復興に向けて—復興の目標と7つの原則(第二次提言)—	東日本大震災対策委員会・被災地域の復興グランド・デザイン分科会	東日本大震災、廃棄物処理、情報公開													○
111	22	2012/4/9	提言	災害廃棄物の広域処理のあり方について	東日本大震災復興支援委員会	東日本大震災、災害廃棄物													○
112	22	2012/4/9	提言	放射能対策の新たな一歩を踏み出すために—事実の科学的探査に基づく行動を—	東日本大震災復興支援委員会放射能対策分科会	東日本大震災、検診、累積被曝線量管理、疫学研究、領域横断的研究体制、データ収集提供、不確かさ情報の公表													○
113	22	2012/9/11	回答	高レベル放射性廃棄物の処分について(回答)	日本学術会議	抜本的見直し、科学的自立性、総量管理、暫定保管、負担の公平性、多段階合意形成													○
114	22	2013/6/27	提言	原発災害からの回復と復興のために必要な課題と取り組み態勢についての提言	社会学委員会東日本大震災の被害構造と日本社会の再建の道を探る分科会	東日本大震災、低線量被曝の長期影響に対する統合的な科学的検討の場の確保													○
115	22	2013/9/6	提言	原子力災害に伴う食と農の「風評」問題対策としての検査態勢の体系化に関する緊急提言	東日本大震災復興支援委員会福島復興支援分科会	東日本大震災、農産物検査態勢の体系化													○
116	22	2013/10/16	提言	研究用原子炉のあり方について	基礎医学委員会・総合工学委員会合同放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会	研究炉の役割、安全運転、使用済み燃料問題、運営・利用体制													○
117	22	2014/3/31	提言	緊急被ばく医療に対応できるアイソトープ内用療法拠点の整備	臨床医学委員会放射線・臨床検査分科会	緊急被ばく医療、放射性物質、アイソトープ(RI)内用療法													○
118	22	2014/6/13	報告	東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓	総合工学委員会原子力事故対応分科会	東日本大震災、原発事故の根源的原因、リスク、科学者コミュニティのなすべきこと													○
119	22	2014/8/20	提言	震災復興原則を踏まえた環境政策・環境計画の新たな展開	環境学委員会環境政策・環境計画分科会	放射性物質、災害、環境政策・計画、環境政策とエネルギー政策の統合、コミュニティ													○
120	22	2014/8/25	提言	放射能汚染地における除染の推進について—現実を直視した科学的な除染を—	農学委員会土壌科学分科会	放射能汚染、除染													○
121	22	2014/9/1	提言	福島原発事故による放射能汚染と森林、林業、木材関連産業への影響—現状及び問題点	農学委員会林学分科会	森林生態系における放射性物質、木材・林業関連産業への影響													○
122	22	2014/9/2	報告	東京電力福島第一原子力発電所事故によって環境中に放出された放射性物質の輸送沈着過程に関するモデル計算結果の比較	総合工学委員会原子力事故対応分科会	放射性物質、シミュレーション、発電所事故													○
123	22	2014/9/4	提言	環境リスクの視点からの原発事故を伴った巨大広域災害発生時の備え	健康・生活科学委員会環境リスク分科会	放射能汚染、環境影響評価、リスク評価、健康影響、リスクコミュニケーション													○
124	22	2014/9/11	提言	科学と社会のよりよい関係に向けて—福島原発事故の信頼喪失を踏まえて—	日本学術会議第一部福島原発事故後の科学と社会のあり方を問う分科会	科学の信頼、社会的リテラシー													○
125	22	2014/9/11	提言	医学教育における必修化をはじめとする放射線の健康リスク科学教育の充実	臨床医学委員会放射線防護・リスクマネジメント分科会	医学教育、放射線健康リスク科学教育													○

番号	期	決定/発表年月日	区分	名称	表出主体等	概要、キーワード	分類												
							三原則	核廃絶、核実験禁止、平和	安全確保	情報開示、情報発信	環境放射能・放射線影響	原子力過水檻	エネルギー政策	基礎研究推進	研究推進	体制整備・制度整備	予算確保	教育・人材育成	
126	22	2014/9/17	報告	工学システムに対する社会の安全目標	総合工学委員会工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会	安全目標、安全目標のガイドライン、リスク			○								○		
127	22	2014/9/19	提言	復興に向けた長期的な放射能対策のために一学術専門家を交えた省庁横断的な放射能対策の必要性	東日本大震災復興支援委員会放射能対策分科会	放射能対策、研究体制、地域支援				○	○						○		
128	22	2014/9/25	報告	高レベル放射性廃棄物の暫定保管に関する技術的検討	高レベル放射性廃棄物の処分に関するフォローアップ検討委員会暫定保管に関する技術的検討分科会	放射性廃棄物、暫定保管、安全性確保			○	○							○		
129	22	2014/9/25	報告	高レベル放射性廃棄物問題への社会的対応の前進のために	高レベル放射性廃棄物の処分に関するフォローアップ検討委員会暫定保管と社会的合意形成に関する分科会	放射性廃棄物、社会的合意形成、世代間公平			○	○							○		
130	22	2014/9/26	提言	発電以外の原子力利用の将来のあり方について	原子力利用の将来像についての検討委員会原子力学の将来検討分科会	原子力利用、科学的知識、放射線・応用研究、人材育成、研究用原子炉		○					○	○	○		○		○
131	22	2014/9/30	提言	東京電力福島第一原子力発電所事故による長期避難者の暮らしと住まいの再建に関する提言	東日本大震災復興支援委員会福島復興支援分科会	放射線被曝、生活再建、長期避難、帰還、移住自治体広域連携					○							○	
132	22	2014/9/30	提言	これからの地球惑星科学と社会の関わり方についてー東北地方太平洋沖地震・津波・放射性物質拡散問題からの教訓ー	惑星科学委員会	地産調査、放射性物質拡散の実態、防災体制、学術と行政の連携、情報発信、科学的素養				○							○		○

福島原発事故に対する日本海洋学会の取組

日本海洋学会 前会長 花輪 公雄, 前副会長 津田 敦

日本海洋学会は震災直後から震災対応ワーキンググループを立ち上げ、提言、情報収集・発信、調査観測支援などの活動を行ってきた。今回はその概要を紹介する。

1. 日本海洋学会の概要

我々が所属する日本海洋学会は、1941(昭和16)年に創立された学会である。現在、会員数は約1800名で、内100名程度は海外の研究者である。海洋に関する学問分野は、海洋科学あるいは単に海洋学と呼ばれているが、基礎となる学問分野でさらに分ければ、海洋物理学、海洋化学および海洋生物学などに大別できる。日本海洋学会は、海洋学に関する我が国最大の学会である。なお、海洋学は、気象学や地震学、火山学等と同じく、地球科学や惑星科学の一分野を担っている。そのため、本学会は我が国のこの分野の学会連合である日本地球惑星科学連合に加盟している。

2. 震災対応ワーキンググループ設置の経緯

原発事故当初より、海洋へ人工放射性物質を含む水が流出しているのではないかと懸念があった。2011年3月末になって原発敷地内海側のトレンチ(溝)から高濃度の人工放射性物質で汚染された水が、沿岸海域へ流出していることが明らかとなった。さらに、4月上旬には、原発内に蓄えられていた低濃度汚染水、約1万3千トンが意図的に海洋へ投棄された。この行為は、事前通告がなかったなどと、諸外国から大きな非難が沸き上がった。このような状況が次第に明らかになる中で、学会員有志6名の働きかけにより、4月14日に、東京大学本郷キャンパス内において「震災にともなう海洋汚染に関する相談会」が開催された。100名を超える参加者があり、活発な意見交換が行われた。この議論をもとに、「震災にともなう海洋汚染に関する相談会からの提言」がまとめられ、海洋学会に提出された。その趣旨は、海洋科学の専門家の集まりである学会は、積極的に人工放射性物質の海洋拡散の把握などに関し、早急な対応を取るべきである、というものであった。

相談会が行われた翌日の15日、学会幹事会が開催され、前日の相談会に参加していた幹事から議論の内容が報告された。幹事会の討議の結果、直ちに「震災対応ワーキンググループ」(以下、WGと記す)の設置を決めた。

WGの設置を受けて、4月18日に、「東日本大震災と原発事故に関する日本海洋学会の活動について」と題す

る学会長名の声明を公表した。声明では、「学会の総力を結集し、海洋環境の現状把握と将来予測に関して、情報の収集とその発信、そして提言や調査研究計画の組織化を通じて、震災対応に取り組む社会への貢献を目指すことをここに宣言いたします」と謳っている。この声明は、声明前文とともに、学会ウェブサイトにはけられた「東日本大震災関連特別サイト」に掲載された。この特別サイトは、これ以降、WGの活動を公表する舞台となった。

当面WG会合を月1回程度、東京地区で開催することとし、第1回会合を、4月22日に東京海洋大学品川キャンパスで開催した。メンバーの活動は、完全なボランティアであり、学会からは遠隔地のメンバーへの旅費の支給も行っていない。メンバーは、当初15名の幹事会構成員に10名の学会員であったが、後に参加したいとの申し出た会員もあり、最終的に27名となった。

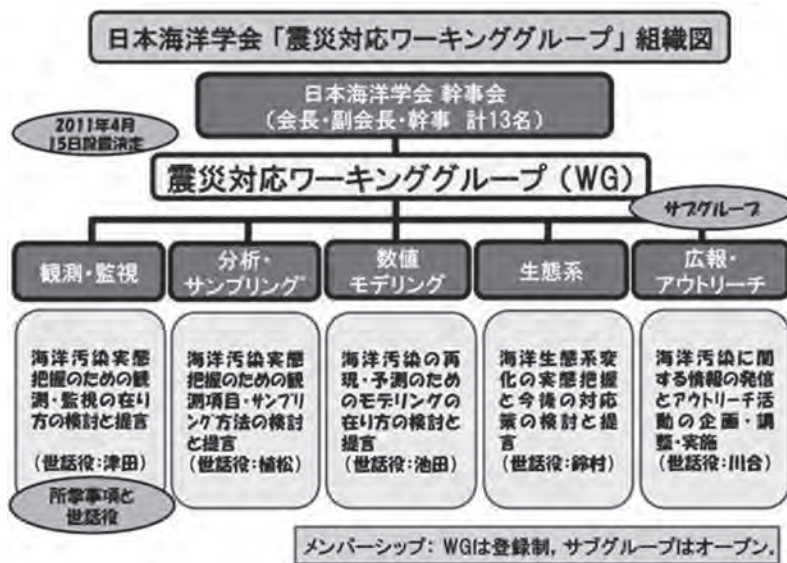
4月22日に開催した第1回会合では、機能別に5つのサブWGを設置することとした。①観測・監視サブWG、②分析・サンプリングサブWG、③数値モデリングサブWG、④生態系サブWG、⑤広報・アウトリーチサブWGである(第1図)。また、サブWGでは、学会員に限らず、活動に賛同する適切な方がいれば自由に活動に参加してもらうこととした。サブWGは、数名から十数名の規模で、電子メールでのやり取りや、適時会合を開いて議論した。また、WGは、2011年度中は毎月1回の、2012年度は2カ月に1回の割合で開催した。

3. 震災対応ワーキンググループの活動の概要

(1) 行政への提言

WGの活動期間中、特に文部科学省(以下、文科省と略記)を意識して行政に対し、三つの提言を行った。

一つ目の提言は、「福島原子力発電所の事故に起因する海洋汚染モニタリングと観測に関する提言」(提言主体は観測サブWG)と題するもので、2011年5月16日付で公表された。海洋の放射能汚染のモニタリングは、文科省が所掌しており、原発30km圏外のモニタリングは2011年3月23日から開始された。海洋における物質の移流拡散は素早く、時間が経つにつれ広範囲に分布することになる。そこで、5月には汚染海域が既に当初設定したモニタリング海域を超えて広がっていると判断されたので、対象海域を拡大すべきであるとの提言であ



第1図 日本海洋学会に2011年4月に設置された震災対応WGの構成

る。文科省側でも同じような検討をしていたのだろう、ほぼ提言公表の時期と同じくして海域を広げたモニタリングを開始した。

二つ目の提言は、「福島第一原子力発電所事故に関する海洋汚染調査について」（提言主体は震災対応WG）と題するもので、7月25日付で公表された。5月以降のモニタリングは、広海域で行われていたが、分析は緊急時対応の簡易測定であった。そのため、検出限界はヨウ素131、セシウム134、セシウム137などで、およそ海水1リットル当たり5～10ベクレルである。そのため、モニタリング結果は、ほぼすべてのサンプルで「ND」として公開された。NDとの発表は、検出限界以下の低濃度という安全・安心のメッセージは伝わるものの、海水が汚染されていないことは全く異なるものである。たとえ低濃度であっても、高精度分析法を導入して値を出すことは、放射性物質の拡散の状況、海洋生物への取り込みによる移動を考える場合、極めて重要である。このような観点から、高精度分析の必要性を訴えたのがこの提言であった。なお、この提言には、海洋学会は技術的な面で協力することはやぶさかでない旨も表明している。この提言内容も後に実現することとなった。

三つ目の提言は、「東日本大震災による海洋生態系影響の実態把握と今後の対応策の検討」（提言主体は生態系サブWG）と題するもので、9月8日付で公表された。津波の被害は、陸上のみならず海域でも甚大であった。その被害状態は海域ごとに大きく異なるものであった。このような海洋生態系の損傷の実態を調査し、回復過程を観察すること、さらに回復を手助けする施策を施すことは、東北地方の豊かな海を取り戻すためにも重要なことである。この提言では、影響調査において重要となる様々な観点をまとめたものである。結果的にこの提言も、文科省が進める「東北マリンサイエンス拠点形成事

業」で実現することとなった。この事業は2012年1月から正式に始まり、10年間継続されることになっている。この事業は、津波被災地に研究所を持っていた東北大学と東京大学、そして外洋・深海域における海洋生態系研究に高い実績を持つ海洋研究開発機構の三機関が中心となり、他の多くの大学や研究機関などと共同して進められる。また、この拠点形成事業の一環として、現在海洋研究開発機構に所属している学術調査船「淡青丸」の後継船として最新鋭の東北海洋生態系調査研究船「新青丸」が、2013年に竣工した。

(2) ウェブサイトによる情報発信

既に記したように、学会のウェブサイト「東日本大震災関連特設サイト」を設け、このプラットフォームを利用し、適時様々な情報を掲載してきた。提言全文もこのサイトに掲載されているので、関心のある方はご覧になっていただきたい（日本海洋学会「東日本大震災関連特設サイト」のURL：<http://www.kaiyo-gakkai.jp/sinsai>）。

観測・監視サブWGは、研究航海情報のまとめを3回にわたって公開した。どの観測船が、どの海域に、どのような目的で、いつ航海するのかの情報である。このような情報があると、興味を持った研究者が新たにその航海へ参加することが可能となるし、あるいは、ついでにこのサンプルを取って来てほしいなどのリクエストをすることもできる。あるいは、似たような航海の重複を解消することで、効率的な航海を組むこともできる。

分析・サンプリングサブWGは、放射性物質分析マニュアルを作成して公表した。海水の低レベル放射能濃度の計測は、少数の機関が継続して分析してきていたが、必ずしもよく知られた分析手法ではない。そこで、マニュアルを作成することによって、装置を持っている機関が、精度よく計測できるようにするためであった。

また、数値モデリングサブWGは、各機関で公表している放射性物質の海洋での移流拡散予測実験結果に対して、どのように解釈すべきかなどの解説記事を公表した。数値モデルも多種多様であり、モデルによって得意なところ不得意なところがある。また、予測計算の前提となっている放射性物質の放出が時間的にどのように行われたかなど、不確定のところがあるので、解釈には注意を要することなどの情報が述べられている。

海洋中の放射性物質の移動、特に生物への取り込みについては、まだまだわからないことが多い。そこで、会員がその分野を専門とする会員・非会員へ質問して回答を得る形式で、海洋中の放射性物質の挙動等に関するQ&A「種々の疑問に関する専門家の意見」も公開した。

フランス放射線防護原子力安全研究所 (INRS) は、「福

島第一原子力発電所での事故による放射性物質放出の海洋への影響」(2011年5月13日付改訂版)を公表した。震災対応WGでは、匿名ボランティア団体とともに日本語訳を作成し、補足説明も加えて公表した。

その他、関連論文や出版物の紹介、シンポジウムや集会の報告など、特設サイトを利用して多様な情報を発信してきた。

(3) 会員による観測調査研究

海洋の放射能汚染の実態把握は、主には文科省が担当している。しかしながら、広い海洋のこと、それだけでは不十分である。可能な限り多くの点で、高頻度での観測が行われることが望ましい。分析・サンプリングサブWGは、行政主導ではない、研究者独自の発想による観測・監視によるサンプルの取得状況や分析処理状況をまとめている。2012年1月6日ですとまとめた取得サンプル数は、海水、海水中を浮遊する粒子、魚やプランクトンなどの生物、海底堆積物、大気、合わせて2436に上る。このサンプル数は、行政が得ているサンプル数の倍以上の数にあたった。また、この時点で処理したサンプル数は765であり、三分の一以下にとどまっている。サンプル取得はその後も続いており、現在4000サンプル以上に達しているものと考えられる。

ところで、海水の放射能濃度は時間の経過とともに希釈されるので、急激に低下する。そのため、精密分析を行う必要があり、結果として計測には長い時間を必要とする。我が国の放射能に汚染された地域にある研究機関では、バックグラウンドの放射能濃度が高いため計測が困難となった。そこで本学会では、低濃度放射能測定に定評がある欧州委員会「基準物質・計量研究所(IRMM)」に対し、2011年10月19日付の手紙で、サンプルの分析を要請した。その結果、11月10日付で喜んで協力する旨の回答があった。現在、60サンプルをIMRRのあるベルギーへと送付している。

これら会員独自のサンプル取得と放射能濃度計測は、海洋内で放射性物質が時間とともにどのように移動し拡散したかを考察する大きな拠り所となる。今後、分析が進むにつれてこの全貌が明らかになるものと期待している。

(4) 広報・アウトリーチ活動

既に記したように、本学会の活動や、私たちが提供できる、あるいは私たちしか提供できない情報を、広く多くの方に知ってもらうため、「東日本大震災関連特設サイト」を開設した。このウェブサイトの管理やシンポジウム開催などを行うのが広報・アウトリーチサブWGである。

九州大学で行われた2011年秋の学会ではナイトセッションで、筑波大学で行われた2012年春の学会ではシンポジウムで、主に学会員向けに震災対応WGの活動を報告し、今後の行うべき活動に対して会員の意見を求めた。また、2011年10月には、東京海洋大学と共催で、同

大学品川キャンパスにおいて一般向けシンポジウム「海から見た東日本大震災」を開催した。このシンポジウムには150名程度の参加者があり、熱心な討議が行われた。

また、(財)日本科学技術振興機構(JST)主催の「サイエンスアゴラ2011」の期間中の11月に、「東日本大震災後の海洋汚染の広がりとその影響」と題するシンポジウムを開催した。講演に続くパネルディスカッションでは、2名の非専門家の方を招いて「海洋環境保全・防災にかかわる監視・調査・研究の今後」と題して意見交換を行った。荒れた天候にも関わらず本企画にも100名を超える参加者があった。なお、この企画は、主催者により「サイエンス対話部門」の「サイエンスアゴラ賞」を受賞することとなった。

このようなシンポジウム開催の意義は、私たち専門家の知見や情報を一般の方々に分かりやすく伝えるということもあるが、それ以上に、一般の方々がどのような知識や情報を求めているのかを知る絶好の機会を得ることである。研究者が独りよがりにならないためにも、シンポジウムなどで市民の方々の意見を聞くことはとても重要なことである。

また、海外の情報発信にも努力した。池田元美会員(モデルSWG)が中心となり、2012年2月のOcean Science Meeting (Salt lake City)、7月のASLO (Association for the Sciences of Limnology and Oceanography) Meeting (大津)でセッションを提案し、最新かつ正確な科学的情報の発信を行った。また、植松光夫会員(計測SWG、現海洋学会長)は、米国Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI)のKen Buesseler博士らと国際シンポジウムおよび市民向けコロキウムを企画し、2012年11月に東京、2013年5月にWoods Holeにおいて開催し、海洋科学、放射線科学、リスク管理などの専門家およびマスコミ関係者による討議、さらには情報や討議内容の市民への伝達を試みた。その要約はWHOIの機関雑誌Oceanusの特集号として、バイリンガルで出版されている(<http://www.whoi.edu/page.do?pid=83397&tid=3622&cid=175809>)。さらに、植松光夫およびKen Buesselerは、東京都内の各国大使館関係の科学担当外交官に対するブリーフィング、在日一般外国人を対象にしたシンポジウムも開催し、複数レベルにおける情報発信に努めた。

(5) NHKとの共同活動—「NHKスペシャル」の制作—

震災対応WGは、NHKからの依頼を受け、NHKとの共同で、2011年11月から12月にかけて、原発20km圏内の海洋放射能汚染調査を行った。20km圏内の海域を、原則5kmメッシュで、海水、海泥、魚・プランクトンなどを採取した。原発20km圏内でこのような包括的な観測をしたのは、原発事故以来、初めてのことであった。この観測などをもとに、NHKスペシャル「シリーズ原発危機」"知られざる放射能汚染～海からの緊急

報告～」が制作され、2012年1月15日に放映された。この番組は、視聴者から大きな反響があったという。この共同観測に至った経緯、苦労話など、この間の事情を番組ディレクターの池本端氏が、日本海洋学会ニュースレターに寄稿しているので参考にされたい¹⁾。

この番組は、後に高く評価されて、公益財団法人日本科学技術振興財団からは、第53回科学技術映像祭、自然・くらし部門「最優秀賞」ならびに「内閣総理大臣賞」が、公益財団法人放送文化基金からは、第38回放送文化基金賞、テレビドキュメンタリー番組「優秀賞」が、放送批評懇談会からは、第49回ギャラクシー賞、テレビ部門「選奨」が授与された。

なお、この原発20km圏内の観測によって得られた知見は、後日、学術論文として出版公表されることになっている。

4. 海洋研究者を駆り立てたものは何か

会員からのボトムアップで相談会が開催され、そしてその後、震災対応WGが設置され、活発に種々の活動が行われてきた。海洋の研究者をこのような活動に駆り立てたものは何であったのだろうか。端的に言えば、「一連の活動は『放射能汚染被害国の海洋研究者の責務』として認識されたからである」というのが我々の結論である。

2011年3月11日（以下、「3.11」）以前、放射能汚染について我が国は「被害者」との意識が強かったのではなかろうか。1945年8月には広島と長崎に原子爆弾が投下され、多くの人命が失われた。被爆した多くの方も、その後長く後遺症に悩まされた。1954年3月には、遠洋マグロ漁船「第5福竜丸」が、米国が行ったビキニ環礁での水爆実験に巻き込まれ、放射性降下物（いわゆる死の灰）を浴び、乗組員に死亡者と負傷者が出た。さらに、1986年4月には、ソビエト連邦（現ウクライナ）のチェルノブイリ原発4号炉でメルトダウン事故が起こり、周辺住民に大きな被害を与えるとともに、環境へ漏出した放射性物質は、大気大循環により全球規模に広がり世界各国へ沈着した。この事故により直接的・間接的に、多くの人命が奪われ、多くの人々が後遺症にさいなまされている。一方、我が国では、1999年9月、茨城県東海村にある核燃料の加工をしているジェー・シー・オー（JCO）で臨界事故が発生した。結果的に従業員2名が死亡し、1名が重症となった。この事故は我が国では原発に関連する事故として深刻な問題を提起したと言えるが、周辺各国を恐怖に陥れるようなものではなかった。すなわち、放射能汚染については、「3.11」以前は、漠然とであれ、日本人は被害者意識のようなものがあつたのではなかろうか。

そして、「3.11」超巨大地震による福島第一原発の今回の事故である。3月から4月にかけて、大気や海洋へと

漏出した放射性物質の量は、国際原子力事象評価尺度の最高レベルである「レベル7」と認定されるように、チェルノブイリ原発事故に次ぐ規模のものであった。当然のことながら、多くの国々が多大な関心を持ち、事故直後、在留している自国の人たちへ帰国命令を出した。海洋の放射能汚染に対しても敏感で、米国や中国は観測船を福島沖に派遣した。すなわち、「3.11」以降、我が国は人工の放射性物質を環境へ漏出させた加害国となったわけである。

では、人工放射性物質を環境へ漏出させた国の海洋研究者は何をすべきなのであろうか。このように問題に設定したとき、私たちが行うべきこととは、「海洋の放射能汚染の実態を把握し、また、将来の汚染の予測を行い、それらを迅速に我が国社会のみならず世界へと情報発信すること」である。このことは私たち海洋研究者の責務ですらある。学会員の多くがこのように考え、震災対応WGや、WGメンバーでなくとも、各会員が各人の活動・生活している場で、何らかの活動を行ってきたものとする。

5. おわりに

本稿では、日本海洋学会が設置した震災対応WGの活動の概要を紹介した。津波による生態系破壊とその回復過程および漁業復興を目的とする「東北マリンサイエンス拠点形成事業」および長期的な環境中放射性物質の移行および環境動態予測を目的とする新学術研究「福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学際的研究」が2012年に開始された。研究費に裏打ちされ全国規模の学際的なプロジェクトが動きだしたことを受け、WGの活動は、2013年3月に一応の区切りをつけた。WG、SWGの活動、提言などは、報告書にまとめられ2013年8月に学会ホームページで公開されている。活動の詳細はこちらを参照されたい。海洋では、放射性物質を含む海水の移動と拡散は今でも続いており、海洋の放射能汚染は、まさに現在進行中の出来事である。今後も長く海洋の観測・監視が必要である。また、海底土の放射能濃度も場所によっては高濃度で推移し、魚も種類によっては高濃度の放射能が検出されており、これらの監視も重要である。このような観測と監視とが今後も持続するよう、日本海洋学会は行政当局に強く働きかけるとともに、学会としても適切に対応する覚悟である。

— 参考文献 —

- 1) 池本端, 2012: 福島第一原発20キロ圏内調査の経緯と課題. JOS NEWS LETTER, 2 (1), 1-3.
- 2) 花輪公雄, 2012: 日本海洋学会 東日本大震災と海洋研究者の活動. 環境技術, 41 (8), 472-476.
- 3) 花輪公雄, 2013: 大震災と原発事故による海洋の生態系攪乱と放射能汚染. 「今を生きる」, 第5巻第10章, 167-182.

知の統合に向けて

日本のエネルギーの現状と今後の電気学会の果たすべき役割

(一社) 電気学会 会長 生駒 昌夫

1. はじめに

東日本大震災以降、日本のエネルギー供給構造は大きく変化しました。今後はエネルギー供給構造の強化とエネルギー需要構造の高効率化を共に実現するため、エネルギーに関する技術革新を促進していく必要があると考えています。そこで、今回は、日本のエネルギー構造と電力システムについて述べたいと思います。

2. わが国のエネルギー

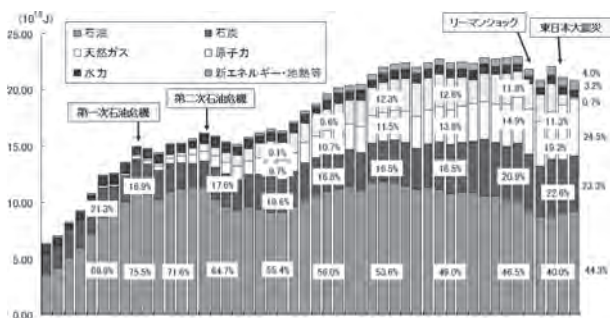
(1) 日本のエネルギー構造

日本の一次エネルギー供給実績は、第1図のように推移しています。1973年の第一次石油危機と1979年の第二次石油危機によって、原油価格の高騰と石油供給途絶の脅威を経験したわが国は、省エネルギー化を推進するとともに、石油依存度を低減させてきました。

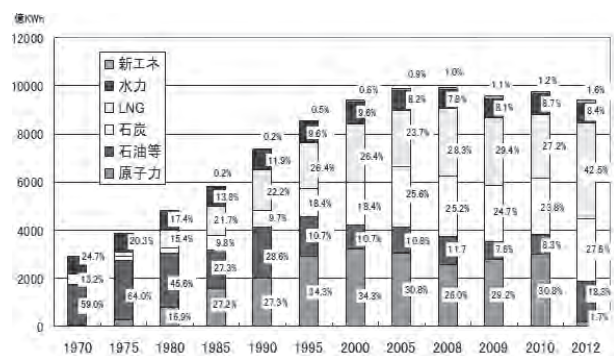
省エネルギー化を推進してきた結果、1973年と2011年を比較すると、GDPが約2.2倍に増加しているにもかかわらず、エネルギー消費量は1.3倍の増加に留まっています。また、一次エネルギー供給に占める石油の割合は、第一次石油危機時の1973年における75.5%程度から、2010年には40.0%程度へ大幅に減少しました。

これは、一次エネルギーの約4割を占める電力の寄与が大きいのと思われます。二度の石油危機を踏まえて、原子力発電や天然ガス発電を導入し、電源構成の多様化を進めてきました。特に、原子力については、CO₂排出量が少なく、安価でエネルギー安全保障上、最も優れていることから、3割を超えるまで拡大してきました。(第2図)

しかしながら、2011年に東日本大震災および東京電



第1図 日本の一次エネルギー供給実績¹⁾



第2図 電源別発電電力量の実績²⁾

力福島第一原子力発電所の事故が発生し、原子力の割合は30.8%から1.7%まで減少しております。その結果、東日本大震災以降は、電力供給構造における化石燃料への依存度が大幅に上がり、第一次石油危機当時よりも高くなっています。

(2) エネルギーベストミックス

1990年までは、二度の石油危機を経験したことにより、安定供給確保(Energy security)と経済性(Economy)の2Eの観点から、電源構成の多様化と省エネルギー化を進めてきました。

1990年以降は、地球温暖化問題をはじめとする環境問題への社会的関心が高まりました。特に、COP3では、先進国に温室効果ガス排出の削減目標が課され、国際的な枠組みで環境問題に取り組んでいく風潮が強まりました。そのため、上述の2Eに環境保全(Environmental conservation)を加えた3Eの観点でエネルギーベストミックスを志向することになりました。

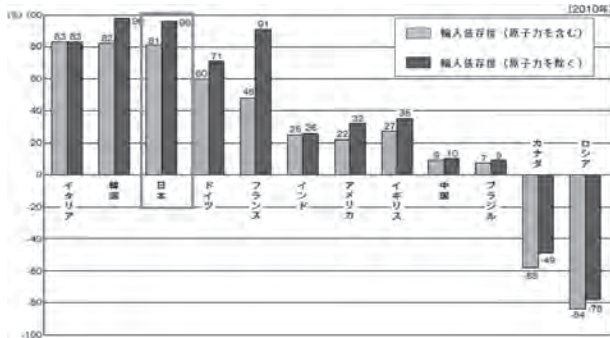
震災以降は、安全確保(Safety)も加わり、S+3Eの観点でエネルギーベストミックスが検討されています。

以下では、3つのEについてご説明します。

(1) 安定供給確保(Energy security)

日本は、自立的に資源を確保することが難しく、ほとんどのエネルギー資源を海外からの輸入に頼っているため、海外からの資源調達に問題が発生した場合のエネルギー供給体制に根本的な脆弱性を有しています。この脆弱性は、他の主要国と比較しても顕著であることが分かります。(第3図)

こうした脆弱性は、省エネルギー化のみで解決されるものではないことから、石油の代替を進めてリスクを分



第3図 主要国のエネルギー輸入依存度³⁾

散するとともに、国産エネルギー源を確保すべく努力を重ねてきました。しかしながら、震災前の2010年においても、原子力を除いたエネルギー輸入依存度は96%と非常に高いものになっています。例えば、食料の海外依存度が、カロリーベースで61% 生産額ベースで32%⁴⁾であることを考えると、エネルギー輸入依存度がいかに高いかがおわかりになるとと思います。

また、輸入している資源のうち、石油資源については、6割以上を中東地域に依存しています。その中東地域における不安定な政治・社会情勢に加えて、至近の投機的な資金の流出入もあり、原油価格は乱高下しやすい状況になっています。

そのため、今後も継続して、エネルギー源の多角化と輸入先の分散を進めていく必要があります。

(2) 経済性(Economy)

エネルギー・環境会議の下に設けられた「コスト等検証委員会」にて主な電源の発電コストが議論され、2011年12月に公表されました。試算にあたっては、発電原価のみならず、事故リスク対応費用、CO₂対策費用および政策経費などのいわゆる社会的費用も加味されており、徹底的な検証が行われました。

原子力のコストは従前より5割高となっていますが、火力の試算コストも、CO₂対策費用と燃料費上昇といった理由から、過去のコスト試算と比較して、電源別コストの相対的な位置づけは変わっておりません。

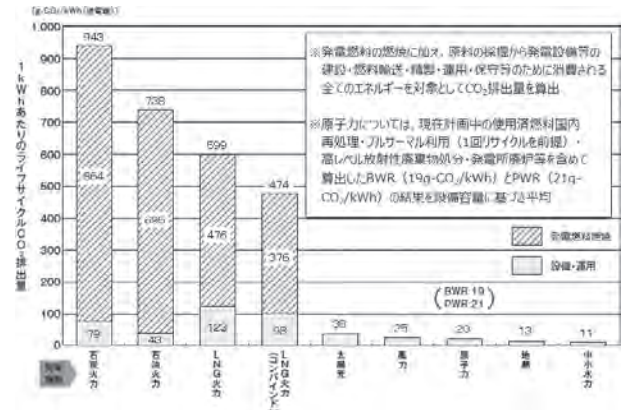
また、第1表は、震災前後での燃料費について記載しております。震災前の2010年度の燃料費は約3.6兆円でしたが、震災後の原子力利用率が66.8%から2.3%へ低下したことなどにより、燃料費は約2倍の7.5兆円にまで増加しています。この燃料費は、単純に人口で割ると、国民一人当たり年間3万円強の負担増になっています。この燃料費の増加等により、日本の貿易収支は、2011年に31年ぶりの赤字となりました。

(3) 環境保全(Environmental conservation)

第4図は、電源別のライフサイクルCO₂排出量を表しています。火力を用いた発電と比べて、太陽光や風力などの再生可能エネルギーを用いた発電は大幅にCO₂排出量が少なく、環境に優しいエネルギーであることが

第1表 原子力発電所停止に伴う燃料代替費用⁵⁾

電力会社	2010年度実績	2011年度実績	2012年度実績	2013年度実績	2014年度推計
総コスト	14.6兆円	16.9兆円	18.1兆円	19.0兆円	19.1兆円+α
燃料費	3.6兆円	5.9兆円	7.0兆円	7.7兆円	7.8兆円+α
うち原発停止による燃料費増(試算)	-	+2.3兆円	+3.1兆円	+3.6兆円	+3.7兆円
燃料費増が総コストに占める割合(%)	-	13.6%	17.1%	19.4%	19.4%
原子力利用率	66.8%	29.0%	3.0%	2.3%	0.0%



第4図 電源別ライフサイクルCO₂排出量³⁾

分かります。また、原子力も再生可能エネルギーと同程度のCO₂排出量の水準と言えます。

震災以降、原子力の比率が低下し、その代替として火力による発電量の増加に伴い、一般電気事業者によるCO₂排出量が増加しています。

(4) エネルギーベストミックス

今まで、3つのEについて述べてきましたが、経済性に関連するGDP成長率と環境保全に関連するCO₂の排出量はトレードオフの関係にあります⁶⁾。

このようなトレードオフの関係を解消するためには、原子力が重要な電源の一つであることがわかります。今後も、3つのEにSを加えたS+3Eのバランスを取りながら、実現性のあるエネルギーベストミックスを検討していく必要があります。

(3) エネルギー基本計画

2014年4月にエネルギー基本計画が閣議決定されました。震災以降初の見直しであり、特に原子力の位置付けについては大きな注目を集めておりました。

今回の見直しの中で原子力については、優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出もないことから、安全性の確保を大前提に、エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源と明記されています。また、原子力の再稼働についても、新規基準への適合が認められた場合には、順次発電所の再稼働を進めることが記載されています。新規基準適合性に係る審査の結果、九州電力の川内発電所は、原子力規制委員

会により、2014年9月に設置変更許可が決定され、早期の再稼動が期待されます。

原子力の再稼動に加えて、火力の高効率化、省エネルギー化および再生可能エネルギーの導入なども含めて、今後もS+3Eのバランスを取りながら、真に日本国民のためとなる実現性のあるエネルギー政策に貢献していく必要があります。

3. 電力システム

(1) 現状の電力システム

わが国の電気事業は、19世紀後半から戦後にかけて発展の一途を辿ってきました。まず1878年に、わが国初のアーク灯が点灯されました。その後、1888年に大阪電燈が米GE社にならい60Hzの発電機を採用し、1895年には東京電燈がドイツAEG社にならい50Hzの発電機を導入したところから、2つの周波数帯を持つ日本独自の電力システムが始まりました。戦時体制が強化される中、1938年に電力管理法が施行され、国が国内全ての電力施設を接続し、日本発送電株式会社により発電と送電が一元統制化されるとともに、配電事業が9ブロック別に統合されました。戦後、日本発送電株式会社が解体され、9つの配電会社にそれぞれ発電・送電設備が移管されることで、発送電一貫体制が確立されるとともに、9配電会社が地域毎の電気事業会社として再編され、現在の電気事業の形態となりました。

戦後から現在に至るまで9つの地域分割された電力会社を中心となり、電気事業を営んでおりましたが、未曾有の被害をもたらした東日本大震災後、東北・東京エリアにおける供給力の面では、計2500万kW以上の電源が供給不可能な状態に陥りました。この際、北海道本州連系設備および東京中部間連系設備を介して最大限の電力融通を実施しましたが、東京・東北の需給バランスは、需要が供給力を上回る状態となり、東京電力にいたっては計画停電を実施せざるを得ない事態に至りました（第5図）

(2) 電力システム改革

これまでの電力事業が整備してきた電力環境は、我が国の国民生活の発展や経済成長に大きく寄与してきましたが、東日本大震災により既存の電力システムへの信頼



第5図 東日本大震災時の東京・東北エリアの需給バランス⁷⁾

が揺らぎました。そのような中、再生可能エネルギーの更なる導入を含めた新たなエネルギーミックス実現に向け、電力システム改革に対する社会的ニーズが高まっています。その電力システム改革には、安定供給の確保、電気料金の抑制、需要家の選択肢や事業者の事業機会拡大といった3つの目的があります。

1つ目は、再生可能エネルギーも含めた多様な電源の活用が求められる中、送配電部門の中立化や需要家側の工夫を取り込むことにより、広域的な電力融通を促進し、安定供給を確保するというものです。

2つ目は、発電のための燃料コストの増加等が電気料金の上昇圧力となっている中、競争を促進し、電気料金を最大限抑制するというものです。

3つ目は、需要家が電力を選択できる体制を構築し、これをビジネスチャンス等に繋げていくというものです。

これらの目的を達成するための改革の3本柱として、広域系統運用の拡大、小売及び発電の全面自由化、発送電の法的分離などの改革が順次進められる予定です。

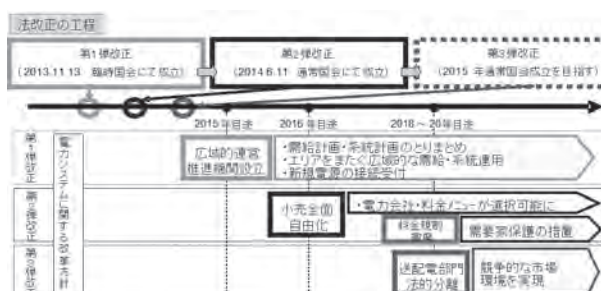
上述の電力システム改革に関する基本方針は、2013年4月に閣議決定され、2014年6月11日に電気事業法が改正されました。これを受け、各段階で課題克服のための十分な検証を行い、その結果を踏まえて必要な措置を講じながら各改革が順次実施される予定となっています。（第6図）

(1) 広域系統運用の拡大

広域系統運用の拡大では、広域的運営推進機関が主に全国大での系統計画業務・需給計画業務の取りまとめ、エリア間での周波数変換設備や連系線等の送電インフラの増強、エリアを越えた全国大での系統運用を図ることになります。

例えば、系統計画業務では、広域的運営推進機関が各電気事業者の供給計画をとりまとめ、その際に、将来の需要想定に対して適正に供給信頼度が確保されているかの評価を行うとともに、必要な広域連系系統（地域間連系線及び地内基幹送電線）の送電インフラの増強を指導・勧告することも行われます。

また、運用業務においては、平常時、需給運用に必要な長期から短期の計画策定に際して、広域的運営の



第6図 電力システム改革の工程⁸⁾

観点から必要となる送電設備や電源の作業停止計画の調整等を行うこととなります。需給逼迫時においては、実需給直前のタイミングで市場の活用を図っても、なお供給力不足が見込まれる場合、電源の焚き増しや電力融通等を指示することで需給調整の実施を受け持つこととなります。

(2) 小売および発電の全面自由化

電力小売事業の自由化については、2000年の特別高圧を対象とした自由化を皮切りに順次進められてきました。現在は50kW以上の需要家まで自由化されており、これは電力量全体の6割以上となります。(第7図)

2000年の自由化以降、新電力の数は着実に増加し、震災前の2011年3月には50社程度までに達しました。東日本大震災後は、その増加傾向はより顕著であり、2014年10月10日時点では378社にまで達しています。その中で実際に供給を行っている事業者は限定的ですが、今後の全面自由化の工程が進むにつれて、その数は更に増えると考えられます。

ただし、競争が活発に行われるためには、原子力の再稼働などにより、安定した需給バランスを再構築することが重要だと考えられます。

(3) 発送電の法的分離

送配電部門の更なる中立性・効率性確保の観点から、今後法的分離についても進められる予定となっています。電気の売買には送配電ネットワークを使うことが不可欠ですが、電力会社の送配電部門を別の会社に分離することで、中立性・公平性を更に高め、このネットワークを誰もが公平に利用できるような仕組みを構築することが求められています。一方、現在の発電・送配電の垂直一貫体制により周波数調整や非常時の安定供給体制を構築してきましたが、発送電分離後においてもそれらを維持し続ける仕組み作りに留意する必要があります。⁹⁾

4. 電気学会の果たす役割

エネルギーを取り巻く環境が不透明な中、また電力システム改革が進んでいく中、電気学会の会員数、事業維持員数の減少傾向が顕著であります。この状況を打破しながら、学会をより魅力的なものとするため、経営企画

委員会を立ち上げ、将来にわたって持続可能な会員サービスの改善に向けて、抜本的改善に取り組んでいきます。

その一環として、平成19年度に策定したグランドデザインを見直します。方向性としては「電気学術の発展と国際化への貢献」「人材の創出・育成・活躍の促進」「標準化・規格化による戦略的活動」「社会への情報発信」に沿った事業を展開することで、会員サービス改善と社会貢献を実現したいと考えています。具体的な例として以下に4つの施策をご紹介します。

(1) 電気学術の発展と国際化への貢献

国内は、全国大会、部門大会、支部大会をはじめとする学術活動、国外は、中国、香港、韓国とのICEE(The International Conference on Electrical Engineering)の開催と各国全国大会の交流、各部門による海外シンポジウム・ワークショップの開催、海外向け雑誌の発刊などの学術活動を積極的に推進していきます。各部門・支部等の独自性を活かしながら、ますます活性化させます。

(2) 人材の創出・育成・活躍の促進

これまで蓄積されてきた電気技術を確実に次世代に継承しながら、新たな技術を創出し、さらに発展させていくため、本部ならびに各部門・支部において人材育成に関する様々な取組みを展開しており、今後も支援・強化していきます。

一つの例として、IEEJプロフェッショナル制度を有効に活用していきます。電気工学に対して熱意があり、豊富な指導・研究実績がある方を、IEEJプロフェッショナルとして認定していますが、高齢化社会が進む中、IEEJプロフェッショナルをさらに拡大し、シニア層に活躍していただけるフィールドを広げて、後進の育成にあたっていただきたいと考えております。これにより、電気学会の人的資産活用と人材育成の好循環を目指していきます。

(3) 標準化・規格化による戦略的活動

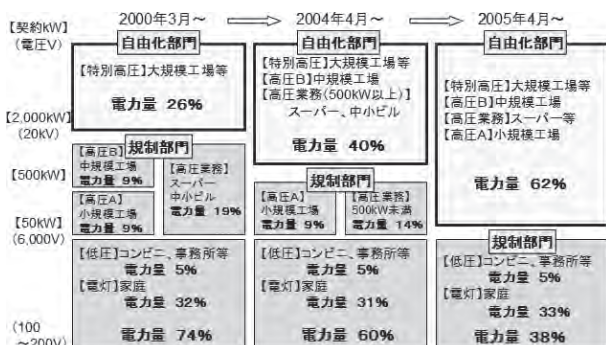
今後、国際化に伴う世界標準へのアプローチが、ますます重要となってきます。幸いにも電気学会内には、過去から現在に至るまで豊富な学術的資産や人的資産を有しております。それらを有効に活用することで、戦略的な国際標準化活動を行っていくべきと考えます。

具体的には、例えば、電気規格調査会を中心として、調査専門委員会等との連携を強化するなどし、電気学会が一丸となって、IEC規格や最新の学術成果などのIEC化を戦略的に進めていきます。

これにより、電気学会のプレゼンスの向上はもちろんのこと、特に企業に対しての会員サービスにもつながると考えています。

(4) 社会への情報発信

震災以降、電気に対する社会の関心は大きく高まってきており、そのニーズに対応できるのは、電気学会以外



第7図 電力自由化の経緯

にはありません。電気はあらゆる学術的な分野に広がっており、われわれとしては他学会とも連携しながら社会の幅広い層に対して、電気に関する情報を発信していきます。具体的には、ホームページのリニューアル、公開シンポジウム、講演会、講習会、他学会と連携したシンポジウムの開催などを行っていく予定です。

5. おわりに

電気学会は、個人ならびに企業の会員の皆様によって支えられています。電気ならびに電気学会を取り巻く環境は大変厳しい状況ではありますが、会員の皆様に喜んでいただけるような学会運営、学会を通じた社会貢献を目指して参りたいと考えております。

《電気学会誌について》

電気学会では、全会員向けに毎月、電気学会誌を発行しています。読者層がさまざまな分野の方々であることから、テーマ選定にあたっては、広範囲な分野から最先端の学術研究などを取り上げ、高度な内容もやさしく、分かりやすくをモットーに記事を掲載しています。記事の種類は、「特集」「解説」「取材」「技術探索」「学生のページ」



などバラエティに富んでおり、それぞれ担当の委員会において、記事の企画を行っています。

2015年における今後の記事としては、「特集：雷放電研究と雷害対策技術の最新動向」(4月号)、「特集：電力システム改革の理論と実践」(6月号)、「技術探索：手術支援技術の変遷と今後の展望」(6月号)などが掲載予定です。

なお、電気学会誌の記事は、1888年の創刊号掲載のものから電気学会HPで閲覧することができます(会員外の方は一部有料)。

http://www.iee.jp/?page_id=3208

－ 参考文献 －

- 1) 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」.
- 2) 電気事業連合会調べ.
- 3) 原子力・エネルギー図面集 2013.
- 4) 農林水産省プレスリリース「平成 24 年度食料自給率等について」
- 5) 総合資源エネルギー調査会基本政策分科会電力需給検証小委員会：「電力需給検証小委員会報告書」, (H26.10).
- 6) 総合資源エネルギー調査会第 23 回基本問題委員会資料 2-2：「RITE エネルギー・経済モデルによる 2030 年の経済影響分析(2)」
- 7) ESCJ 供給信頼度評価報告書勉強会とりまとめ報告書.
- 8) 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会総合部会 第 2 回会合資料.
- 9) 資源エネルギー庁 電力小売市場の自由化について

東日本大震災・原子炉事故への日本物理学会の取り組み

(一社)日本物理学会 会長 兵頭 俊夫

はじめに

2011年3月11日の東日本大震災における東京電力福島第一原子力発電所の全電源喪失は、1号機から3号機まですべての機能を停止させた。その後、1号機と3号機は水素爆発を起こし、北関東を中心とする広い地域に放射性物質が拡散した。停止中であった4号機も建屋の爆発によって以前の姿とは異なる状態になった。この事態を全ての国民が憂え、特に自然科学関係者は、何か役に立てることはないかと考えたと思われる。原子力発電は主に物理学を基礎として原子力工学に支えられており、かつ安全についての原理的な考察にも物理が必要であることは明らかなので、物理学関係者は特にその感を強くした。日本物理学会では他学会と共同で4月27日に「34学会(44万会員)会長声明」を発表した¹⁾。また、永宮正治会長による声明を日本物理学会誌(以下、会誌)に公表した²⁾。

現実の事故対応は、内閣、原子力安全・保安院、東京電力など関係者によって東京電力の「工程表」に沿って詳細が公開されることなく行われた。広く学会が関与してほしいという要請はなく、一方、自主的に協力するにも、よすがとなる情報はほとんど公開されなかった。

日本物理学会では、春に年次大会、秋に素粒子・原子核分野と物性分野に分かれて秋季大会を開催している。大震災の年は、3月25日から28日まで新潟大学で開催予定であった第66回(2011年)年次大会を中止せざるを得なかったが、講演概要が提出されていた発表、およびその後の特別措置で提出された発表は成立したものとした³⁾。その後の大会では、シンポジウムや企画講演において、原発関係者から可能な範囲での報告を受けたり、会員の自主的な活動の報告を受けたりした。また、会員全員に配布され、一般に購入可能な会誌においても、多くの関連記事を掲載してきた。

学会としての活動ではないが多くの会員が自主的に参加した活動や、他学会と連携して行った活動もあった。

多くの物理学会会員が個人的に参加した活動

3月24日から3月27日に、原子力安全委員会の緊急技術助言組織の助言を受けて放射線医学総合研究所が行った、福島県の子供890人を含む1080人に対するヨウ素131による甲状腺被曝のスクリーニングに、原子核

物理研究者も参加した⁴⁾。この測定は、半減期が約8日間と短いヨウ素131のほぼ2半減期以内に行った測定として意義がある。

その後、活動は、環境の放射能汚染の調査へとひろがり、核物理を主体とした物理学者に地球科学者が協力して、ヨウ素131を含むパイロット調査と、本格的な大規模調査へ向けてのプロトコル作成が進められた⁵⁾。それに基づき、6月には、総合科学技術会議からの特別予算の形で、文科省主導で福島県とその近隣県の大規模な土壌サンプリング調査が行われた⁶⁾。全国から集まった400人以上のボランティア研究者が福島とその近隣の約2200箇所ですべて土壌をサンプリングし、ゲルマニウム半導体検出器を持つ機関で分析を行った。これにより、セシウム134とセシウム137の詳細な濃度マップが得られた。それだけでなく、高度の測定技術を駆使して、すでにほとんど崩壊してしまっていたヨウ素131や、ゲルマニウム検出器では測れないストロンチウム90などの核種についてのデータも得られた。

放射線測定データアーカイブズ

事故直後から政府、自治体、東京電力等により放射線の測定が行われた。市民や民間機関によっても測定が行われ、そのデータの中にはインターネット上で公開されたものもあった。しかし、さまざまな測定データで公開されていないものも多くあると考えられる。それらのほとんどは個別に保有されているため、長期間にわたって保全される保証がない。

いろいろな測定データを統一的に扱うためには、測定に用いた装置の機種、手法、測定環境など、測定に関する情報、すなわちメタデータが同時に必要である。このようなニーズの認識の元に、2012年8月、物理学会とアーカイブズ学会は「放射線測定データアーカイブズ合同ワーキンググループ」を発足させた。国会図書館を加えて放射線測定データのアーカイブ化を検討する活動をはじめ⁷⁾、1年あまり後の2013年11月1日には、両学会の会長連名により、放射線測定データのアーカイブ化の重要性と測定データの保全を訴えるための声明が発表された⁸⁾。

それに先立つ9月には、日本学術会議総合工学委員会原子力事故対応分科会の「原発事故による環境汚染調査

に関する検討小委員会」とも合同して、「東京電力福島第一原子力発電所事故に関する放射線・放射能測定データアーカイブズワーキンググループ」が発足した。そこが、太陽地球系物理分野の「超高層大気長期変動における全地球上ネットワーク観測・研究(IUGONET)」を転用した放射線測定メタデータ検索システムの作成を引き受け、メタデータベース構築のための検討を続けている。

公開講演会、大会におけるシンポジウムなど

6月10日に本学会主催のシンポジウム「物理学者から見た原子力利用とエネルギー問題」を立教大学において開催した⁹⁾。プログラムは

- 1) はじめに 永宮正治(日本物理学会会長)
- 2) 福島第一原子力発電所事故について：原子炉の立場から 田中俊一(元原子力機構特別顧問)
- 3) 原子核物理と原子力 井上信(京大名誉教授)
- 4) 放射線防護の立場から 柴田徳思(日本原子力研究開発機構 J-PARC センター)
- 5) 物理学者の取り組み 大塚孝治(東大原子核センター)
- 6) エネルギーの現状と将来 有馬朗人(武蔵学園)
- 7) 日本のエネルギー、世界のエネルギー 北澤宏一(科学技術振興機構)
- 8) 高効率太陽電池を目指したシリコン多結晶の高品質化結晶技術の研究開発 中嶋一雄(京大客員教授)
- 9) おわりに 倉本義夫(日本物理学会副会長)であった。

学会が毎年高校生および一般向けに行っている公開講座でも放射線関係の話題を取り上げた。2012年11月3日(土)のことである(会場：東京大学小柴ホール)。

「放射線を知る～基礎から最先端まで～」

- 1) 開会挨拶 斯波弘行(日本物理学会副会長)
- 2) ガンマ線で調べる放射能汚染とハイパー原子核 - 原子核と放射線の基礎から最先端まで - 田村裕和(東北大学)
- 3) どうして放射線が当たるとダメージを受けるのか - 放射線に対する原子分子の応答の基礎から最先端まで - 東俊行(理化学研究所)
- 4) マイクロビーム細胞狙い撃ち照射によるバイスタンダー効果の解明 - 放射線が当たった細胞から当たっていない細胞への情報伝達 - 小林泰彦(原子力機構)
- 5) 閉会挨拶 三沢和彦(日本物理学会物理教育委員会委員長)

年次大会や秋季大会では次のような特別講演やシンポジウムを行ってきた。その他、大会では一般講演での個人の発表もあったがここでは割愛する。

2011年秋季大会

(9月17日)素粒子実験領域・実験核物理領域合同企画講演会「J-PARC 復興計画」

- 1) 東日本大震災後の J-PARC 永宮正治(J-PARC センター)
- 2) 東日本大震災後の J-PARC 加速器の現状と復旧計画 小関忠(KEK 加速器)
- 3) 東日本大震災後の J-PARC 実験施設の現状と復旧計画 里嘉典(KEK 素核研)

(9月23日)領域13 物理教育シンポジウム「福島原発事故に際して、科学教育の在り方を問い直す」

- 1) この苦難の時に立ち上がりの転機となる“環境科学リテラシー”の重要性 加納誠(地球環境緑陰塾)
- 2) ICPE2011 メキシコでの福島原発特別報告とその国際的反響 川勝博(名城大総数セ)
- 3) 放射線で始める高校教育 広井禎(元筑波大付属高)
- 4) 総合討論 司会 小林昭三(新潟大教育)

第67回(2012年)年次大会

(3月24日)領域1 シンポジウム「放射線が生体に与える影響 - 原子分子から生物まで -」

- 1) はじめに 間嶋拓也(京大院工)
- 2) 低エネルギー電子付着による分子解離とアニオン生成 高柳敏幸(埼玉大院理工)
- 3) プラッグピーク領域の炭素線衝撃による水蒸気からの二次電子放出とトラッピング構造解析 大澤大輔(京大 RI セ)
- 4) 極端環境下での水の放射線分解 勝村庸介(東大院工)
- 5) 放射線によるゲノム DNA 損傷の初期過程と生体修復 横谷明德(原子力機構・先端基礎研究セ)
- 6) 放射線によって誘発される適応応答とバイスタンダー応答 松本英樹(福井大・高エネ研)
- 7) 放射線病理学：内部被曝発がんから放射線耐性まで 福本学(東北大・加齢研)

(3月24日)物理と社会シンポジウム「福島原発事故から1年：これまでとこれから」

- 1) はじめに 倉本義夫(日本物理学会会長：東北大院理)
- 2) 原子力関連科学の未来は？ 山崎敏光(東大名誉教授)
- 3) 福島原発のその後と除染 田中俊一(放射線安全フォーラム副理事長)
- 4) 土壌汚染調査の報告 藤原守(阪大核物理センター)
- 5) How Physicists can contribute to public policy debates Frank von Hippel (Princeton Univ.)
- 6) 新エネルギー再考 神本正行(弘前大学北日本新エネルギー研究所所長)
- 7) 終わりに 家泰弘(日本物理学会副会長：東大物性研)

(3月25日)領域11, 領域12 合同シンポジウム「室内実験とシミュレーションから地震の複雑性にどこまで迫れるか? : 2011年3月11日以降」

- 1) はじめに 波多野恭弘(東大地震研)

- 2) 地震のスケーリングと不均一性 井出哲(東大理)
- 3) 地震の統計モデル, その臨界性と固有性 川村光(阪大)
- 4) 摩擦, 破壊, 地震 大槻道夫(青学大理工)
- 5) 実験室と金鉱山のスケールでとらえる地震破壊 川方裕則(立命大理工)
- 6) ソフトマターのすべり摩擦における Gutenberg-Richter 則と巨大地震 出口哲生(東大工)
(3月26日) 物理と社会シンポジウム「福島原発事故と物理学者の社会的責任」
- 1) 趣旨説明: 福島原発事故と物理学者の社会的責任 吉野太郎(関学大総合政策)
- 2) 原発事故と情報発信 奥村晴彦(三重大教育)
- 3) 原発事故のリスクを考える 押川正毅(東大物性研)
- 4) 原発の減らし方, 再稼働のさせ方 橘川武郎(一橋大商)
- 5) 美浜の会の活動から見える原発の安全神話 小山英之(美浜の会)
- 6) 講演者による補足と講演者間の応答
- 7) 全体討論 司会 稲垣知宏(広大情報メディア)
(3月25日) 実験核物理領域・理論核物理領域合同企画公演「福島原発からの放射性物質の測定」
- 1) 福島土壤放射線プロジェクトと核物理学者の対応 大塚孝治(東大理)
- 2) 土壤放射線マップの作成 下浦享(東大原子核センター)
- 3) 土壤放射線の精密測定 篠原厚(阪大院理)

2012年秋季大会

- (9月19日) 領域13, 領域1, 領域10, 領域12 合同シンポジウム「これからのエネルギーと原子力発電」
- 1) シンポジウムの趣旨と経緯 加納誠(東理大理)
 - 2) これからのエネルギーと原子力発電: 材料工学的立場から 井野博満(東大名誉教授)
 - 3) これからのエネルギーと原子力発電: 俯瞰的立場から 西村吉雄(FUKUSHIMA プロジェクト)
 - 4) これからのエネルギーと原子力発電: 政府事故調査委員の立場から 吉岡斉(九大副学長)
 - 5) 総合討論 司会 原田和男(くらしき作陽大)

第68回(2013年)年次大会

- (3月28日) 物理と社会シンポジウム「物理学者と原子力政策」
- 1) 趣旨説明: 物理学者と原子力政策 原科浩(大同大教養)
 - 2) 原子力政策とグリーンエネルギー革命 稲垣知宏(広大情報メディア)
 - 3) 原子力政策の将来像 鈴木達治郎(原子力委員会)
 - 4) 原子力政策と物理学者 黒崎輝(福島大行政政策)

- 5) 各講演に対するコメント 小沼通二(神奈川歯科大)
- 6) 講演者による補足と講演者間の応答
- 7) 全体討論 司会 桑原雅子(NPO 法人学術研究ネット)
(3月26日) 実験核物理領域, 理論核物理領域, 領域1 合同チュートリアル講演
内部被ばくの放射線計測学 早野龍五(東大理)

第69回(2014年)年次大会(東海大学)

- (3月28日) 物理と社会シンポジウム「3年後の福島~今どうなっているのか~」
- 1) 趣旨説明: 3年後の福島~今どうなっているのか~ 原科浩(大同大教養)
 - 2) 原子力発電プラントと福島 後藤政志(NPO 法人 APAST)
 - 3) 福島における汚染, 被曝, そして社会 田崎清明(学習院大理)
 - 4) 福島原発事故を踏まえた原子力政策のあり方 吉岡斉(九院比較社会文化)
 - 5) 福島原発事故によって, 何が破壊されたのか 荒木田岳(福島大行政政策)
 - 6) 講演者による補足と講演者間の応答
 - 7) 全体討論 司会 吉野太郎(関学大総合政策)
(3月29日) 物理と社会シンポジウム「福島第一原発事故への学術的関わり~3年間の活動と今後」
 - 1) シンポジウムの趣旨説明 斯波弘行(日本物理学会会長)
 - 2) 福島第一原子力発電所の現状と課題 山本章夫(名大工)
 - 3) 汚染水問題と海洋拡散の現状 小林卓也(原子力機構)
 - 4) 事故後初期の放射性物質の環境汚染状況 大塚孝治(東大原子核センター)
 - 5) 福島の内部被曝と外部被曝 早野龍五(東大理)
 - 6) 被災動物の包括的線量評価事業と経過報告 福本学(東北大加齢研)
 - 7) 放射線測定データアーカイブズへの道 伊藤好孝(名大STE研)
 - 8) 終わりに 兵頭俊夫(日本物理学会副会長)

日本物理学会誌記事

会誌では, 様々な形で, 大震災や原発事故に関する記事が掲載された。

会長声明²⁾についてはすでに述べたが, 理事や名誉会員が執筆する「巻頭言」^{3,10~13)}でも何度か取り上げられたり, 触れられたりしている。広い分野からの話題を紹介する「交流」^{14,15)}では, 人体への放射線の影響や農作物の汚染があつかわれている。「話題」¹⁶⁾や「談話室」^{17,18)}では放射線計測技術や科学と倫理が扱われ, シリーズ「物理教育は今」¹⁹⁾では, 放射線を科学的に理解するための教育の実践が報告された。また, 「会員の声」^{20~32)}では会

員からの様々な意見が述べられている。

今後に向けて

本学会では、学会として定常的に今回の事故への対応について検討する場を設けてはいない。しかし、本学会の会員は、様々なルートから情報を得て、自分の専門的知識を生かしつつ、個人的に、あるいはグループで様々な発言や、情報提供や、ボランティア活動をしている。ここでは、紙幅の都合もあり、また過不足なく紹介することはもとより不可能なので、全て割愛することをお許しいただきたい。

以下は、本稿の筆を擱くに当たっての筆者の個人的な意見である。

今回の大きな原発事故の収束には、今からでも何らかの形でオールジャパンの科学者・技術者が協力する仕組みが必要ではないだろうか。原子力の科学・工学から事故を分析して対策することはもちろん必要であるが、物理学や化学など他の学問の立場からも分析することで良いアイデアが生まれてくる可能性がある。

自然科学の法則(特に物理法則)、工学一般、原子力工学に関する知識を寄せ合えば現実的な対応策がみえてくるのではないか。現場から提案された対策について、科学的な実行可能性や有効性についての判断もできる。自然への深い理解に基づいた立案が試行錯誤の回数を減らすことは、技術開発でも最近意識されるようになった。特に、直ぐに答えの見えない手探りの問題解決では、系の詳細によらず成り立つ熱力学的思考は有効である。

例えば、汚染水処理の作業は原子炉内にあった放射性物質を外のタンクに移して処理水を原子炉に戻す作業という側面をもつ。従来通り続けるのは不安である。放射性廃棄物を外に出さないように工夫しながら原子炉の崩壊熱を取りつつ事故を収束させる根本的な対策を立てられないか、もう一度根本に立ち返って考える必要があるのではないだろうか。

なお本稿の内容に関わるすべての責任は筆者にある。

文献(会誌 = 日本物理学会誌)

- 1) <http://www.jps.or.jp/information/2011/44kaicho.pdf>
- 2) 永宮正治 会誌 66 (2011) 337
- 3) 並木雅俊 会誌 66 (2011) 593
- 4) 藤原守 Radioisotopes 62 (2013) 711
- 5) 大塚孝治他 Radioisotopes 62 (2013) 752
- 6) Radioisotopes 62 (2013) No.10
<http://www.cns.s.u-tokyo.ac.jp/publish/fukushima/RadioIsotopesOct2013.pdf>
- 7) 伊藤好孝 アーカイブズ学研究 19 (2013) 5
- 8) <http://www.jps.or.jp/files/seimei.pdf>
- 9) 相原博昭, 北本俊二 会誌 66 (2011) 783
- 10) 本林 透 会誌 66 (2011) 413
- 11) 笹尾真実子 会誌 66 (2011) 519
- 12) 五神 真 会誌 66 (2011) 733

- 13) 北本俊二 会誌 67 (2012) 225
- 14) 泉 雅子 会誌 68 (2013) 141
- 15) 田野井慶太郎 会誌 69 (2014) 354
- 16) 高橋忠幸, 武田伸一郎, 渡辺 伸 会誌 68 (2013) 382
- 17) 山口克彦 会誌 66 (2011) 634
- 18) 池内 了 会誌 68 (2013) 750
- 19) 鳥居寛之 会誌 68 (2013) 390
- 20) 山田耕作 会誌 66 (2011) 459
- 21) 兵頭俊夫 会誌 66 (2011) 568
- 22) 山田耕作 会誌 66 (2011) 790
- 23) 稲村 卓 会誌 66 (2011) 863
- 24) 白鳥紀一 会誌 67 (2012) 133
- 25) 国府田隆夫 会誌 67 (2012) 525
- 26) 山田耕作 会誌 68 (2013) 692
- 27) 泉 雅子 会誌 68 (2013) 693
- 28) 槌田 敦 会誌 68 (2013) 693
- 29) 斯波弘行 会誌 68 (2013) 693
- 30) 山田耕作 会誌 69 (2014) 335
- 31) 高木 伸 会誌 69 (2014) 657
- 32) 上羽牧夫 会誌 67 (2012) 722

日本物理学会誌「Butsuri」の紹介

日本物理学会では、原著論文誌(月刊)である英文の Journal of the Physical Society of Japan (JPSJ), Progress of Theoretical and Experimental Physics (PTEP) の他に、和文の機関誌として日本物理学会誌「Butsuri」(月刊)を発行している。このうち「Butsuri」は、学界の共有概念の紹介



である「現代物理のキーワード」、最新のトピックスの紹介である「最近のトピックス」、広い分野からの話題を紹介する「交流」、まとまった研究を解説する「解説」、個々の研究からの「最近の研究から」、その他の話題を提供する「話題」や「談話室」、体験談などを紹介する「ラ・トッカータ」などの記事と、物理関連図書を紹介する「新著紹介」の欄などがある。また、学会からのお知らせ「会告」や人事公募や研究会案内などの「掲示板」、会員からの様々な意見を扱う「会員の声」も掲載している。さらに、折々に特集号を計画することもある。たとえば、2015年2月号は、一般相対論100年記念号である。「Butsuri」は会員間の共通コミュニケーションの媒体として、広く会員に読まれることを目指し、身近な物理や企業の研究者からの研究紹介の導入など、また、学会ホームページでの公開などの努力がなされている。

なお本誌についての情報は、

<http://www.jps.or.jp/books/gakkai.html>にある。

建築の原点に立ち返る—暮らしの場の再生と革新—

（一社）日本建築学会・東日本大震災における実効的復興支援に関する特別調査委員会

福島支援グループ 主査

土方 吉雄

日本建築学会の概要

一般社団法人日本建築学会は、会員相互の協力によって、建築に関する学術・技術・芸術の進歩発達をはかることを目的とする学術団体である。1886年（明治19年）に創立して以来今日に至るまで、わが国建築界においてつねに主導的な役割をはたしてきている。現在、会員は3万5千名余にのぼり、会員の所属は研究教育機関、総合建設業、設計事務所をはじめ、官公庁、公社公団、建築材料・機器メーカー、コンサルタント、学生など多岐にわたっている。

本会は、調査研究の振興、情報の発信と収集、教育と建築文化の振興、業績の表彰、国際交流、提言・要望などの事業を幅広く実施している。また、全国に9つの支部と36の支所を設けて、それぞれの地域に即した活動を展開している。

調査研究に関しては、建築学の専門分野別に15の常置調査研究委員会を設置し、さらにそれらのもとに約560の小委員会、ワーキンググループを設けて、延べ7,000名の委員が年間約2,300回の会合を開いて専門的な調査研究活動を行っている。また、刻々と変化する社会的な要請に基づく課題に対しては特別研究委員会を組織し、対応している。

そして、これら調査研究委員会の活動成果は、学会の規準、仕様書、指針、報告書等として出版するとともに、講習会、シンポジウムを通して会員をはじめ広く建築関係者に対して普及をはかっている。

東日本大震災調査復興支援本部を設置

本会は、東北地方太平洋沖地震に対し、大災害発生直後から復興に至る本会の諸活動を、緊急かつ総合的に機能させることを目的として、「東日本大震災調査復興支援本部」を3月11日に設置し、同支援本部の下に「情報コマンドポスト」、「災害委員会」、「復旧・復興支援部会」および「研究・提言部会」を組織した。災害後の初動調査は「災害委員会」が、復旧復興における緊急提言や現地への協力は「復旧・復興支援部会」が主として受け持ち、中長期的な視点に立つ学術研究課題に関わる提言のまとめを「研究・提言部会」が担当した。

発災直後しばらくの間、津波激災害地における行方不明者捜索の難航、生活必需品の枯渇、交通機関の寸断、

支援者のための宿確保の困難さなどに配慮し、当該地区の支部が担当することし、当該地区以外の会員には調査の自制を要請せざるをえなかった。その後事態改善に合わせ、地震災害調査ガイドライン作成や改訂（第1表）、それらに基づく常置委員会・運営委員会に対する調査要請などを行った。本会会員による初動調査は、6月末時点で200チームを超え調査員の延べ人数は2,000人に達している。このようにして得られた初動調査結果の概要をまとめたのが「2011年東北地方太平洋沖地震災害調査速報」（第2表）であり、その報告会を8月に全国9会場で開催した。

震災関連の提言は（第1表）、他の学協会等と共同で行ったものと単独で行ったものがあるが、ここでは単独提言を紹介する。まず、2011年9月9日には、迅速な復旧・復興、および今回の大震災で顕在化した短期・中長期的な課題に本会がどのように貢献できるかとの視点に立ち、「建築の原点に立ち返る—暮らしの場の再生と革新—東日本大震災に鑑みて（第一次提言）」をまとめた。本提言では、「（建築を通じて）人々の暮らしを支える」ことを活動の基盤とする本会の立場を鮮明にするためにも、既存の研究ジャンルごとの課題整理ではなく、人と生活という視点に立って東日本大震災から得られる教訓

第1表 日本建築学会の震災復興に関する提言

提出日	提言名
2011年3月22日	日本建築学会の地震災害調査活動指針(2005年2月16日制定)
2011年3月28日	東北地方太平洋沖地震による巨大災害からの被災者の生活再建と地域の復旧・復興に日本建築学会は貢献します。
2011年3月31日	東北地方太平洋沖地震後の国土・地域復興に関する関連学協会会長共同アピール
2011年4月6日	4月6日の緊急報告会における会長談話
2011年4月25日	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震災害調査ガイドラインの改定について
2011年4月26日	東日本大震災国土・地域復興に関する7学会会長共同提言
2011年5月16日	東日本大震災からの復興に向けて 建築関連団体災害対策連絡会共同アピール
2011年5月23日	東日本大震災に対する日本建築学会の行動計画
2011年5月26日	照明環境に関する緊急提言(環境工学委員会 光環境運営委員会)
2011年5月27日	巨大地震と大津波から国民の生命と国土を護るための基本方針(東日本大震災の総合対応に関する学協会連絡会)
2011年9月9日	建築の原点に立ち返る—暮らしの場の再生と革新—東日本大震災に鑑みて(第一次提言)
2011年9月20日	建築・まちづくり宣言(建築五会)
2012年5月10日	三十学会・共同声明 国土・防災・減災政策の見直しに向けて—巨大地震から生命と国土を護るために—
2012年11月15日	東日本大震災復興復興地域まちづくりのための提言
2013年4月8日	建築関連五団体「建築・まちづくり宣言」および「建築・まちづくり宣言の目指すところ」
2013年5月30日	建築の原点に立ち返る—暮らしの場の再生と革新—東日本大震災に鑑みて(第二次提言)

第2表 シンポジウム・研究会資料、報告

2011年4月6日	東北地方太平洋沖地震および一連の地震緊急調査報告
2011年4月25日	平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震災害調査ガイドラインの改定について
2011年6月	東日本大震災対策 環境工学シンポジウム 東日本大震災に対して環境工学ができること 一被災状況と夏の電力需給逼迫への対応—
2011年7月30日	2011年東北地方太平洋沖地震災害調査速報
2011年8月	大会記念シンポジウム 大災害を克服し、未来の建築・都市へ
2011年8月	大会総合研究協議会 東日本大震災—1. 被害の概要
2011年8月	大会総合研究協議会 東日本大震災—2. 復興に向けての提案
2011年8月	東日本大震災と次世代都市「スマートシティ」災害に強い環境配慮都市
2011年8月	東日本大震災の復旧・復興に向けた建築関連学協会の連携と役割
2012年3月	シンポジウム 東日本大震災からの教訓、これからの新しい国づくり
2012年3月	シンポジウム 東日本大震災に学ぶこれからの環境工学
2012年7月	シンポジウム 増大する地震動レベルと今後の耐震設計—3.11を踏まえた意識調査を基に—
2012年8月	第20回 東日本大震災対応 緊急空気シンポジウム 空気環境を守る
2012年9月	大会記念シンポジウム 名古屋・愛知・東海の防災とまちづくり
2012年9月	頻発する天井の落下事故防止に向けて
2012年9月	広域大災害から地域は復興できるか
2012年9月	第21回 空気シンポジウム 仮設・除染・電源—東日本大震災その後—
2012年9月	強震観測とモニタリング技術が災害時に果たすべき役割
2012年9月	大空間施設の総合的耐震性能を考える—東日本大震災を経験して—
2012年9月	広域避難計画を再考する
2012年9月	地震・津波による火災への備え—東日本大震災での被災実像から
2012年9月	震災後の生活環境再構築の現場と建築計画学—ビジョンとパージョンをつなぐ—
2012年9月	東日本大震災から情報システム技術を考える—情報共有、復旧・復興からスマートシティまで—
2012年11月	第4回 復旧復興支援部会連続シンポジウム資料 復興の原理としての「建築」コミュニティ・アーキテクト制をめぐって
2013年1月	福島県における復旧復興まちづくりを考える
2013年3月	東日本大震災2周年シンポジウム
2013年3月13日	非構造材の安全性評価及び落下事故防止に関する特別調査委員会報告書
2013年3月28日	都市・建築・材料に関する放射能汚染の現状とその対応に関する報告書(材料施工委員会)
2013年8月	大会シンポジウム 創る—奥尻島津波災害からの復興20年—
2013年8月	研究・提言部会、巨大災害の軽減特別調査委員会 東日本大震災から2.5年—日本建築学会の取組とこれから
2013年8月	コピキタス情報基盤構築による災害に強いスマートシティ
2013年8月	災害に対応した建築社会システムはいかにあるべきか?
2013年8月	既存コンクリートブロック造の地震被害と耐震診断法
2013年8月	復興のプランニング II —生活圏の再生と再建
2013年8月	日常へ—見えない避難生活の現場から
2013年8月	対津波への被災を考える
2013年11月	第41回 地盤震動シンポジウム(2013) 2011年東北地方太平洋沖地震から分かった新たな知見と予測地震動への反映—巨大地震に備えるための地盤震動研究(その3)—
2013年12月	大地震から巨大都市(首都)をどう守るのか—東日本大震災の経験を踏まえた建物・まちの対策—
2013年12月	シンポジウム 大震災から2年9ヶ月—環境工学はどう変わったか
2013年12月	シンポジウム 避難安全におけるバリアフリーデザインの確立を目指して
2014年1月	ワークショップ 低頻度巨大災害に備えて想定外をなくすために
2014年2月	東日本大震災による住宅内放射能汚染の実態と除染対策に関するシンポジウム
2014年2月	第18回 震災対策技術展(横浜)関連シンポジウム 未来に残る建築—災害を乗り越えて—
2014年3月	東日本大震災3周年シンポジウム
2014年3月	特別研究[若手奨励]・13 復旧・復興プロセスを見据えた計画系災害研究の戦略—構築—
2014年3月31日	避難安全のバリアフリーデザイン特別調査委員会報告書
2014年3月31日	巨大災害からの回復力が強いまちづくり特別調査委員会報告書
2014年5月	シンポジウム 被害想定をどう読み解き、減災の取り組みにどう活かすか
2014年9月	大会記念特別講演 阪神・淡路大震災から
2014年9月	大会記念シンポジウム まちの再生と市民まちづくりのこれから—震災を経て市民まちづくりはどう変わったか—
2014年9月	東日本大震災合同調査報告 建築編3 鉄骨造建築物/シェル・空間構造
2014年9月	原子力発電所建築物の寿命を考える
2014年9月	マルチハザード下の広域避難とは
2014年9月	環境まちづくり最前線—東日本大震災および福島原発事故後の動向を中心に—
2014年9月	計画系若手研究者は災害研究にどう向き合うか—次世代の災害復旧・復興・減災プロセスの構築に向けて—
2014年9月	避難安全におけるバリアフリーデザインの確立を目指して

を引き出すことに腐心し、「(大)津波」、「(災害)対応」、「首都(を含む大都市)」、「原(子力)発(電所)(災害)」、「(記録と)継承」の5つの主要キーワードについて、背景と教訓に基づいて「本会がなすべき調査研究」を提言として記し、その提言を具体化するための調査研究課題を「行動」(第3表)として提示している。さらに、第一次提言発表後、「行動」項目に関わる具体的な検討を、関連が深い常置調査研究委員会と、2012年度に新設された特別調査委員会「巨大災害の軽減と回復力の強いまちづくり特別調査委員会」が分担・連携して担当した。そして、2013年5月30日には、本会の特徴や専門性を踏まえ、また実効性の高い提言をめざした第二次提言をとりまとめ、公表している。第二次提言では、第一次提言以降の調査研究結果も交え、67の提言に至る「背景」、「提言」の本文、提言の「解説」を記している。

前述の「巨大災害からの回復力が強いまちづくり特別調査委員会」(2012～2013年度)は、東日本大震災からの速やかな復興に資すると共に、発生が確実視されている東海・東南海・南海地震等の巨大地震に対する都市・建築の備えを促すため、発災後の調査・支援・研究成果を踏まえて明らかになった下記5つの重要課題を取り上げ、ハード・ソフト両面から解決策を検討することを目的に設置された。その成果については、大会研究集会、各WGのミニシンポジウム、東日本震災3周年シンポジウムなどで活動報告を実施している(第2表)。

< 5つの重要課題 >

- ・ 過大外力に対する建築と都市の性能
- ・ 長周期地震動対策と建築物即時被災度評価
- ・ 建築・地域・都市におけるエネルギー需給の再考
- ・ 復興と予防に資する減災都市設計・計画
- ・ 巨大災害時の住の確保と生活再建

東日本大震災後、以上のような本会における統括的な取組みのほか、常置調査研究委員会、小委員会、ワーキンググループによる震災復旧・復興に関する調査研究活動等が活発に行われ、それらの成果は、シンポジウム・研究集会、報告として公表している。(第2表)

第3表 第一次提言で提示した行動項目

		行 動	行 動	
津波	①破壊力調査、耐津波設計(p.2)	首都	②即時災害対応(p.20)	
			③建築・都市機能維持(p.21)	
	②新性能設計(p.5)	原 発	④エリア防災マネジメント(p.23)	
			①生活様式調査(p.25)	
対応	④復興まちづくり(p.9)	継 承	②省エネルギー設計(p.26)	
			③都市の環境エネルギー計画(p.28)	
	①専門的貢献(p.11)		④放射線対応策(p.31)	
			②避難生活環境向上(p.12)	
首都	③日常生活回復(p.13)	①記録(p.32)	②記憶継承(p.32)	
			④災害廃棄物処理(p.15)	③歴史継承(p.33)
				①性状実態把握、非構造部材性能(p.16)

東日本大震災における実効的復興支援の構築に関する特別調査委員会の設置

2013年6月に新体制となった本会では、学会が蓄積する学術的知見を活用した体系的支援の体制を整える時期に来ているとの認識から、これまで個々に行われてきた復興支援活動の実際、さらには被災地各地域における固有の問題などを精査し、復興を支援するタスクフォースを立ち上げることとした。このタスクフォースのミッションは、これまでの「東日本大震災調査復興支援本部の復旧・復興支援部会」や「巨大災害からの回復力が強いまちづくり特別調査委員会」の研究蓄積を引き継ぎながら、吉野新会長が所信で示した建築学会復興支援に関する課題（第4表）を受けるとし、下記のように組成された。

(1) 岩手・宮城支援グループ

津波被害を受けた岩手・宮城の復興を多面的に支援するための方策を具体的に検討・実践するグループ。復興には、様々なテーマが存在するが、被災自治体において具体的な課題となっていること、本会においてその分野で活用可能な知見が十分に蓄積されていること、の2つに鑑み、仮設から復興公営住宅への高齢者の転居、福祉サービスの展開を勘案した復興住宅の計画などについて専門的助言を与える①生活環境検討部会と、具体的な住

宅生産や地域性への対応、さらには住宅ストック管理などの問題について助言を行う②住宅整備検討部会の2つのユニットから構成する。これらの部会は、共同して自治体に対して説明会を行い、具体的に支援を求められた自治体に対して、整備計画の実行支援など直接的なサポートを行う。

(2) 福島支援グループ

福島県の特異な事情に鑑み、放射線量や人口移動に関する広域でのデータを整理して全体の戦略構築に助言を与える①広域検討部会。仮設生活における生活の質を向上させるアイデアを提示するとともに長期にわたる仮設での生活が適切なものになるよう①とも連携して仮設的居住のありようを考える②仮設生活 QOL 検討部会。そ

第4表 建築学会復興支援に関する課題（吉野会長の所信メモより）

(1)	東日本大震災からの復旧・復興に対する継続的、全面的支援復興格差、支援格差が生じないように俯瞰的に捉え、他の学協会とも連携しながら支援活動を効率的に推進。失われた文化的・歴史的建造物の再生なども含めて。
(2)	放射能問題を抱えた福島県のまち・むらの復興計画支援
(3)	将来のモデルとなる先導的なまち・むらの実現(積極的縮減化)を推進するための指針策定
(4)	予想される首都直下地震、南海トラフ巨大地震などの大規模震災への対応のためのレジリエントなまち・建築の構築、そのための防災・減災計画の指針作成
(5)	被災後の一時的避難のための施設対応計画や仮設住宅の計画・設計指針の作成

時間軸で考える震災後の復興に向けての課題予測

作成：2012.11



第1図 時間軸で考える震災後の復興に向けての課題予測（特別調査委員会・福島支援Gメンバー浦部智義が作成）

れらとは独立して、福島の特異性に配慮した支援制度のありようを検討する③制度問題検討部会の3部会から構成する。各部会はそれぞれ別に活動しながら、月1回程度、全体幹事からも出席する合同での定例会を行い、それぞれが抽出した課題を共有するとともに、福島支援グループ全体としての方向性を確認する。

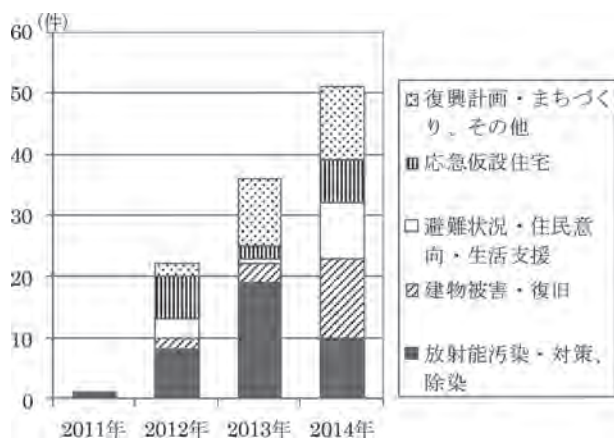
(3) 将来対応グループ

本会が、首都直下地震や東南海トラフ地震などに対する防災計画に、東日本大震災からの知見を生かすために設置した「巨大災害の軽減と回復力の強いまちづくり特別調査委員会」のメンバーから構成される。主に、(1)(2)の活動を定期的にレビューし、東日本大震災からの復興で得られた様々な事実を来るべき災害への対応に応用するための諸技術に転換する方法を探る。

このタスクフォースの大きな特徴は、依然として大きな困難の中にある福島の問題を取り上げた点といえる。これまで、福島を対象とした本会における調査研究(第2図)は、岩手・宮城県と比較すると少なく^{*1}、その全体的な状況すら十分に共有されていない状態にあった。

このタスクフォースは、2014年4月から「東日本大震災における実効的復興支援の構築に関する特別調査委員会」として改組され、本格的に活動が進められている。

(日本建築学会のHP <http://www.aij.or.jp/>)



第2図 福島県を対象とした調査研究(大会学術講演梗概集より)

^{*1} 例えば、東日本大震災調査復興支援本部の下に設置した復旧・復興支援部会の活動として「東日本大震災復旧復興活動支援調査研究助成プログラム(①復興支援プラットフォーム構築、②地域社会主体の復興まちづくり拠点形成、③復興計画提言・連携・情報発信推進、④復興関連情報収集・調査記録分析の4ミッションに関する会員の活動に助成)」が2012年度に実施。採択15件中、福島県に係るプログラムは3件のみ。

情報の発信

日本建築学会では、「建築雑誌」(月刊)、「論文集」(月刊)、「技術報告集」(年3冊刊行)、「英文論文集」(年3冊刊行オンラインジャーナル)、「作品選集」(年1冊刊行)、大会学術講演・建築デザイン発表梗概集(年1回・13分冊刊行)を発行している。このうち「建築雑誌」は、本会の発信するさまざま



な情報を全会員に周知するための機関誌であるが、1887年(明治20年)の創刊以来、日本の建築界をリードしてきた建築の総合雑誌として、また建築界の一大情報発信基地である日本建築学会の主力メディアとして、その内容にゆるぎない信頼を築いている。その内容は、建築に関する諸問題に対して、論点、特集、連載、ニュース、研究成果資料などによって多角的にアプローチし、特定の専門分野や学術分野に偏ることなく編集され、同時に情報ネットワーク欄は学会の情報ばかりでなく、建築界のさまざまな情報を盛り込んでいる。また、東日本大震災後、「東日本大震災緊急報告 | 連載」(2010.5~2011.12)「東日本大震災 | 連続ルポ1 | 動き出す被災地」(2012.01~2013.12)、「東日本大震災 | 連続ルポ2 | 仮住まいの姿」(2012.01~2013.12)、「連載 | 震災復興ブレークスルー」(2014.01~)といった連載記事を掲載している。すなわち、被災地の現場での再生に向けた活動、避難所や移住先などの実態とサポートの事例など、広域・広範な現場を複眼的に記録している。

なお本誌の目次および主要記事は、

<http://jabs.aij.or.jp/>

で見ることができる。

さらに、定期刊行物以外にも、各種の出版物を編集刊行しており、設計や現場での実務に欠かすことのできない各種規準・仕様書・指針をはじめ、阪神・淡路大震災などの災害調査報告、建築設計資料集成や建築学用語辞典、研究資料や研究報告書、建築教育用のテキスト・スライド・ビデオ、さらには建築専門家以外の市民を対象とした書籍にまで及んでいる。

東北地方太平洋沖地震と日本地震学会の取り組み

（公社）日本地震学会 会長 加藤 照之

1880年に設立された世界で最も古い地震学会

日本地震学会は、明治の初期に英国から来日したお雇い外国人ジョン・ミルンによって1880年に設立された世界で最も古い地震学会である。現在は公益社団法人として活動しており、会員は2014年現在約二千人である。目的は、“地震学に関する学理及びその応用についての研究発表、知識の交換、及び内外の関連学会との連携を行うことにより、地震学の進歩・普及を図り、もってわが国の学術の発展に寄与する”（日本地震学会定款）ことにある。これらの目的を達成するために、地震学に関する以下の事業を実施している。(1)研究発表会（秋季大会等）、セミナー及び講演会等の開催：日本地震学会では毎年春と秋に研究発表会を開催している。春は日本地球惑星科学連合として開催し、秋は独自に開催している。秋季大会では一般市民を対象とした公開セミナーを開催している。(2)学会誌、その他刊行物の発行：会員の研究成果の発表を目的とした和文誌「地震」を年4回及び英文誌「Earth, Planets and Space」(地球電磁気・地球惑星圏学会、日本火山学会、日本測地学会、日本惑星科学会と共同発行)をオープンアクセスで出版している。会員間の情報交換・共有の場としての情報誌「日本地震学会ニュースレター」を年6回発表している。その他、一般市民に対する広報紙「なみふる」を年4回発行している。(3)研究の奨励、研究業績の表彰、および国内外の関連学協会との連携：若手育成の一環として若手学術奨励賞を、また優れた論文に対して論文賞を設けて研究を奨励している。また、秋季大会においては学生優秀発表賞を授与するなどの活動を行っている。

最近20年の地震学の発展

今から20年前の1995年1月に発生した兵庫県南部地震が契機となって、日本政府は総理府内に地震調査研究推進本部（地震本部）を創設（現・文部科学省に設置）して、日本列島の地殻活動の現状について国民の理解を深めるために、世界でも類を見ないほどの稠密な高感度地震計及び強震計とGPSの観測網を設置した。それと共に、内陸活断層や海溝沿いに発生する地震の長期評価や、予測される地震に基づく強震動予測図（いわゆるハザードマップ）の作成などの事業を開始した。

これらの地震・地殻変動観測網は地震学にとっても極

めて重要かつ詳細なデータをもたらすことになり、日本の地震学は大きく発展した。この成果として、例えばプレート境界では“ゆっくりすべり”（あるいはsilent earthquake）などと呼ばれる、地震波を放出しない低速度の断層すべりやプレート境界の35~40kmほどの深さで発生する深部低周波微動という現象が発見された。こうした研究の進展から、地震発生のモデルとしてプレート境界などの断層面上の一部が固着していて、そこが強度の限界を超えた場合に地震が発生するという、いわゆるアスペリティ仮説が芽生えてきた。

このアスペリティ仮説は地震研究者に広く受け入れられ、プレート境界のアスペリティ分布がわかれば地震の発生源を知ることになり、発生時刻の予測は困難であるにしても発生場所と大きさについてある程度予測できるのではないかと期待を持たれるに至ったと考えられる。

一方、政府の地震本部による長期評価では主要な活断層や海溝沿いのセグメントごとに、過去に発生した地震の記録や活断層の掘削調査などに基づいて30年以内に発生する地震の確率を算出した。2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の直前の時点では、宮城県沖のセグメントではM7.5前後で30年以内の発生確率は99%、また、周囲の福島沖や三陸沖から房総沖の海溝寄りのセグメントでは前者でM7.4前後の地震が30年以内に7%以下、後者でM8.2前後の地震が30年以内に津波地震の場合は20%程度、正断層型の場合は4~7%と公表されていた（第1図参照）。

2011年3月11日東北地方太平洋沖地震

実際に発生した地震は、破壊開始点（震源）はほぼ想定されていた宮城県沖の領域付近にあったものの、日本の歴史上最大となるマグニチュード9となり、震源断層面はこのセグメントを含んで南北に500km、東西200km程度と想定をはるかに超える大きさとなってしまった（第1図参照）。

この領域では津波堆積物や歴史地震の研究から過去にマグニチュード8を超えるような大きな地震が発生していたことが少し前から知られていたため、政府の地震本部で長期評価の見直しが行われていた。また、前述のGPS観測網のデータに基づいて三陸沖での巨大地震の発生について懸念を示していた研究者もいたのである



第1図 長期予測の対象地域と2011年東北地方太平洋沖地震の震源域(国土地理院によるモデルに基づき、断層ずれの量が4m以上の地域を太い点線で、24m以上を網掛けで表示)。矩形は行谷、他(2010)のモデル10の震源域。星印は破壊の開始点を示す。(出典：島崎(2011))

が、こうした情報が地震前には国民に十分伝達されず、これらの情報に基づく被害想定や防災体制の強化の実現には至っていなかった。このような経緯もあって、地震の後、地震学会の内外で地震学や地震学会のありかたについていろいろな批判や議論が巻き起こってきた。

そこで、地震学会では、学会内部に「東北地方太平洋沖地震対応臨時委員会」を設け、当面実施すべき行動について検討を行うこととした。まず、同年秋の研究発表会である秋季大会において「地震学の今を問う」と題した特別シンポジウムを開催することになった。このシンポジウムでは地震予知の可否や研究の在り方を含め、幅広い観点から多くの議論があり、それらは引き続き臨時委員会で議論されると共に、モノグラフを創刊してその中に意見をとりまとめるなどの活動を行った。この臨時委員会の活動は、翌2012年5月の日本地球惑星科学連合2012年大会において総括のためのユニオンセッション「地震学への提言」を企画・開催して終結した。

この連合大会のセッションでは、地震学会に対して多くの提言がなされた。これらの提言に対応するため、理事会では、地震学会としての今後の活動についての具体的な実行計画を策定し、「日本地震学会の改革に向けて：行動計画2012」として2012年10月に会員に向けて公表した。ここには10項目からなる様々な行動指針が掲げられている。詳細は略すが、地震学会の役割として、冒頭に掲げた地震学の推進については当然のことしつつ、地震学会として重要な課題について常に議論で

きる場や機会を設けること、地震・津波防災に関する他学会との連携や国家プロジェクトに関する議論の場の提供、などのほか、喫緊の取り組みとして、社会に対して“等身大”の地震学の現状を伝えていくための体制整備や地震予知への取り組みの見直し、などが取り上げられた。当時及び現在の理事会は、この行動計画に記載された事項の実現に向けて取り組んでおり、すでに多くの対応策を企画・実施してきた。

社会に対して地震学の現状を伝えていく活動に関しては、アウトリーチに関連する5委員会からの代表及びホームページ担当と地震予測・予知担当を加えたメンバーによる「地震学を社会に伝える連絡会議」を創設して、活動を強化していくこととした。

“地震予知”に対する取り組みについて

大きな地震があると必ずと言ってよいほど地震予知ができなかったということに対する批判が聞かれる。これは、ある意味では地震予知への期待とも言えるのではないかと思われるが、現在の地震学の実力では地震予知は極めて困難である、という現状が国民によく理解されていない、と言うこともできるのではないだろうか。“地震予知”への対応をどうするか、という課題に対しては、20年前の兵庫県南部地震のあとも学会内で議論があり、「地震予知検討委員会」が設立されて検討されてきた。また、「広報委員会」では会員外からの関連する質問や意見に対して対応したり、学会ホームページに地震予知の考え方についてのFAQを作成して対応してきた。また、研究発表会などで予知に関連するセッションを企画して、学術的な議論も行ってきた。こうした活動を踏まえ、2007年には地震予知に関するそれまでの知見を総括して研究の現状を社会に伝えるために「地震予知の科学」(東京大学出版会)と題する啓発本を出版した。

東北地方太平洋沖地震後においても、やはり地震予知には学会内外から多くの批判と議論があった。こうしたことから、学会においても、上述したように行動計画の策定において地震予知に対する対応について協議を重ねた。ここでは地震予知のいろいろな側面について議論されたが、特に重要視されたのは地震予知が可能か不可能かということよりは、“地震予知”という言葉が様々な意図で用いられ、多くの議論がかみあわないままに時間が費やされていく実態をなんとか変えなくてはならないのではないか、という点であった。このことについては、「行動計画2012」ではIASPEI(国際地震学及び地球内部物理学協会)が出した報告に基づき、“地震予知”は決定論的な予測(すなわち、場所、大きさ、時間を明確に指定して予測すること)であり、それ以外の確率論的な予測は“地震予測”と呼ぶようにしてはどうか、という提言としてとりまとめることとなった。例えば、大きな不確実性を含む確率論的な予測まで地震予知と称して“地震

予知はできる”というように社会に対して情報を発信することは誤解を与えるのではないかと、ということである。この考え方に基づいて、「地震予知検討委員会」もそのあり方を見直すこととなり、社会に対して“決定論的な地震予知”の実現が困難である現状を丁寧に伝えていくことにその活動の重心をシフトしていくこととして、委員会を解散したうえで「地震学を社会に伝える連絡会議」に活動を統合することとした。一部メディアには、委員会の解散のみを取り上げる形で“地震学会が地震予知をやめた”と報道されて誤解を招くこともあったが、研究そのものを否定したわけではなく、地震予測・予知の研究の現状を社会にありのままに伝えることを学会としての使命と考えている。

原子力発電に関連した活動について

地震学会はこれまで、学会として原子力発電に関して積極的にはかかわってこなかったと言ってよい。原子力発電所の立地に関して政府の委員会等に会員が出席して専門的な見地から意見を述べる、あるいは、日本地球惑星科学連合大会の他学会の企画による高レベル放射性廃棄物に関連するセッションに会員が出席して講演を行うなどの活動は個別に行われてきた。東北地方太平洋沖地震による地震津波によって福島原子力発電所において重大な事故が発生したこと、学会の内部においてもこれにどう対応していくのか、といった声も聞かれるようになった。会員の一部有志は、2013年の日本地球惑星科学連合大会においてユニオンセッション「地球科学者の社会的責任」の第二部として「原子力発電所に関わるアセスメントと地球科学的知見」と題するセッションを企画し、関連する議論を行った。また、政府は原子力発電所の立地に関して第三者的立場から規制を行うために原子力規制委員会を設立し、地震学会員も委員として参加した。ここでは、原子力発電所の敷地内にある破砕帯が断層であるか否か、について現地調査等を行うための有識者会合に他の関連3学会と共に専門家の推薦を依頼され、これに対応した。また、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関するワーキンググループにも国から専門家の派遣を要請されるなど、原子力発電に関連して学会が関わりを深める必要に迫られる機会が今後増えるといっただろう。地震活動が世界の中でも活発な日本列島において原子力発電をどのようにしていくのか、国民の中にも大きな議論がある中で学会としても対応を迫られることになるが、学会として重要なのは、純粋に地震学などの学術の立場から学会内での関連する議論を活発に行い、関連する事柄に対して科学的な立場から、広く意見を求め、理解を深めておくことがまず第一に必要であると考えている。

おわりに

紙面の都合で詳細に述べることはできなかったが、「行動計画 2012」には関連する他学会との連携の強化もうたわれている。既に日本地震工学会などとは共同企画なども実施しているが、原子力発電に関連する事案についても、関係する学会と共同企画などができるとよいと、個人的には考えている。拙稿がそのような活動のきっかけになってくれることを願っている。

（日本地震学会のHP <http://www.zisin.jp/>）

— 参考文献 —

- 1) 島崎邦彦, 超巨大地震, 貞観の地震と長期評価, 科学, 81 (5), 397-402, (2011).
- 2) 行谷佑一, 他, 活断層・古地震研究報告, 7, 31 (2007).

地震学会が発行する学会誌・ニュースレターの紹介

日本地震学会では和文の学術誌「地震」を年4回刊行している。投稿原稿の種類は、「論説」、「総合報告」、「史料」、「資料」および「寄書」に分かれ、「論説」は地震学およびそれに関連する分野(以下、地震学)でのオリジナルな研究成果を発表したもの、「総合報告」は地震学に関する研究成果や将来の課題などを広範な資料に基づき公平な立場で論じたもの、「史料」は地震学に関する歴史史料を収集し、研究の便宜に供するもの、「資料」は地震学に関するデータや記録などを系統的に収集・整理・分類し、研究の便宜に供するもの、「寄書」は「論説」に準ずる内容を英文要旨を含まない短報として発表するものである。また、不定期に特集号の刊行や特集の企画をしている。近年では、2009年に特集号「日本の地震学：現状と21世紀への萌芽」を刊行した。また、2011年には特集「2011年東北地方太平洋沖地震」を企画し、2011年から2012年にかけて、6編の総合報告と5編の論説、1編の資料が掲載された。

また、日本地震学会の会員への情報誌として、「日本地震学会ニュースレター」を年6回、奇数月に発行している。発行部数は、900部前後である。さらに、ニュースレターオンライン版(HTML版およびPDF版)を印刷版と並行して発行している。ニュースレターは、日本地震学会秋季大会などの日本地震学会から会員への連絡と、シンポジウム案内や書評などの会員からの投稿で構成されている。2013年はジョン・ミルン博士没後100年にあたるため、関連する記事を数多く掲載した。

これらのほか、学会の活動の広報と地震研究成果の社会への普及のために、一般向けの広報紙として「なるふる」を年4回刊行している。発行部数は2300部前後で、ホームページでは、オンライン版(PDF)も公開している。「地震」、「日本地震学会ニュースレター」および「なるふる」の詳細は、

http://www.zisin.jp/modules/pico/index.php?cat_id=5

で見ることができる。

なお和文学術誌「地震」では東北地方太平洋地震に関連して、下記のような特集を企画してきた。

2011年第3号特集：2011年東北地方太平洋地震(第1部)

<まえがき>

<論説>

- ・2011年東北地方太平洋沖地震によって誘発された箱根火山の群発地震活動

<総合報告>

- ・2011年東北地方太平洋沖地震の震源過程
- ・2011年東北地方太平洋沖地震での緊急地震速報と津波警報
- ・2011年東北地方太平洋沖地震の強震動

2011年第4号特集：2011年東北地方太平洋沖地震(第2部)

<まえがき>

<論説>

- ・2011年4月11日福島県浜通りの地震(Mj7.0)の震源過程—強震波形と再決定震源による2枚の断層面の推定—

<資料>

- ・Google Earthを用いたつくば市および土浦市周辺における2011年東北地方太平洋沖地震による瓦屋根被害の分布調査

<総合報告>

- ・2011年東北地方太平洋沖地震による津波解析結果から再検討する巨大津波の発生様式

2012年第1号特集：2011年東北地方太平洋沖地震(第3部)

<まえがき>

<論説>

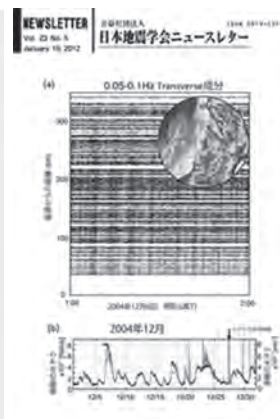
- ・強震動を対象とした海溝型巨大地震の震源モデルをより単純化する試み—疑似点震源モデルによる2011年

東北地方太平洋沖地震の強震動シミュレーション—

- ・2011年東北地方太平洋沖地震後の東北地方北部での誘発地震活動
- ・飛騨山脈焼岳火山周辺における東北地方太平洋沖地震後の群発地震活動

<総合報告>

- ・2011年(平成23年)東北地方太平洋沖地震に伴う地震時および地震後の地殻変動と断層モデル
- ・東北地方太平洋沖地震に関連した地震発生長期予測と津波防災対策



日本保健物理学会の福島事故対応活動の概要

(一社)日本保健物理学会

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震およびそれが引き起こした津波による東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故は、日本にとって大きな衝撃であり、現在もその被害は継続している。まず、ここに被災されたすべての方々にお見舞い申し上げたい。一般社団法人日本保健物理学会は、福島第一原子力発電所事故を受け、今日まで、放射線防護の専門家集団としての活動を展開してきた。本稿では、その活動の概要を紹介する。

2. 日本保健物理学会の概要

一般社団法人日本保健物理学会(会長:小佐古敏荘(東京大学))は、1961年に米国保健物理学会(Health Physics Society)の日本支部を包含する自主的性格の日本保健物理協議会としてスタートし、1965年にはIRPA(国際放射線防護学会)に加盟する学会に発展をした。当学会の目的は、放射線防護・安全に関する学術および技術の開発を促進し、その成果を社会ならびに実務に反映することによって、広く人類の繁栄に寄与することである。2011年8月には、学会創立50周年を迎え、一般社団法人化を達成した。

現在、日本保健物理学会は、放射線安全・防護に関する研究、開発、管理実務、行政などに係わる約700名(平成26年11月末現在)の会員から構成されている。放射線の利用は、原子力から医療・工業・農業・基礎研究まで社会の広い範囲にわたっていることから、放射線の安全に係わる問題は社会の重要な関心事である。このため、日本保健物理学会は、学術的な立場から、企画委員会、国際対応委員会、放射線防護標準化委員会、編集委員会等の常設委員会での活動に加え、年1回の学術研究発表会(大会)、各種シンポジウム等の企画行事、学会誌「保健物理」の発刊、専門研究会活動などを通して、放射線安全・防護の課題に取り組んでいる。

当学会が年4回発刊をしている学会誌「保健物理」には、放射線の生物影響、環境放射能、放射線安全工学、放射線測定技術、放射線管理技術、放射性廃棄物管理等の放射線防護に関連する幅広い論文、解説等を和文および英文で掲載している。「保健物理」については、J-STAGE(<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/-char/ja/>)において無料で公開をしている。保健物理への投稿

規定等については、当学会のホームページ(<http://www.jhps.or.jp/>)にて入手可能であり、放射線防護に関連する研究成果の投稿を検討頂きたいと思う。

3. 日本保健物理学会の福島事故対応活動の概要

(1) Q&A 活動

日本保健物理学会は、福島第一原子力発電所事故の発生を受け、事故早期の段階から、一般公衆向けの「専門家が答える暮らしの放射線Q&A」サイトを学会ホームページ上に開設し、放射線防護の専門家集団として社会からのさまざまな放射線に関する疑問に応える活動を続けてきた。本サイトについては、本来の役目を達成したことから2014年3月20日をもって閉鎖したが、本サイトに寄せられた1870件の質問の中から主要な80項目を選択し、全面改稿のうえ「専門家が答える暮らしの放射線Q&A」と題して2013年7月に書籍として発行した。なお、本Q&Aサイトについては、国立国会図書館のインターネット資料収集保存事業の一環として、アーカイブ化されており、閉鎖前のすべてのコンテンツを以下のアドレスから閲覧することが可能である。

<http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8699165/radi-info.com/>

(2) 福島第一期提言の取りまとめ

日本保健物理学会では、福島第一原子力発電所の事故を受け、2011年6月16日には「福島第一発電所事故対応シンポジウムⅠ-原子力防災対策とその基準」、同年8月12日には「福島第一発電所事故対応シンポジウムⅡ-公衆の被ばくに焦点を当てて」を開催した。同年10月18日には、第44回研究発表会において福島原子力事故関連セッションを設け、個別のテーマについて理解や議論を深めてきた。また、同年12月17日には、内部被ばくを中心とした被ばく評価と廃棄物管理をテーマにした総括的な福島事故対応シンポジウムを開催し、震災後約1年間の一連の学会活動を総括した議論を行い、その後、約1カ月間の学会内意見募集を経て、「福島第一原子力発電所事故に関する放射線防護上の課題-日本保健物理学会の対応と提言-」(第一期提言)として取りまとめ、2012年4月17日、これを国内社会に向けて発表した。第一期提言では、2011年度中にわたって開催してきた福島第一発電所事故対応シンポジウムおよび第

44回研究発表会における議論をもとに、放射線防護上の重要な課題について、事故後の経過とともに推移した被ばくの状況に応じて、下記に示す11の課題およびそれらに対する提言等について取りまとめた。

- 1) すべての状況に係る共通課題
 - (課題1)放射線リスクに対する公衆の不安・疑問への対処方法
 - (課題2)空間線量率、表面汚染密度、食品中の放射性物質濃度等の測定方法
- 2) 緊急時被ばく状況に係る課題
 - (課題3)屋内退避・避難基準
 - (課題4)安定ヨウ素剤投与
 - (課題5)食品・飲料水摂取制限の考え方
 - (課題6)除染のためのスクリーニング基準
 - (課題7)緊急作業従事者の線量限度
 - (課題8)放射性ヨウ素による甲状腺等価線量の事後調査
- 3) 現存被ばく状況に係る課題
 - (課題9)校庭、飼料、作付土壌、肥料、水浴場等の利用判断基準
 - (課題10)警戒区域内への一時立ち入りの方法
 - (課題11)放射性セシウムを含むがれき、汚泥および除染土壌等の廃棄物管理

また、この提言を英語翻訳し、2012年5月15日、英国グラスゴーで開催された国際放射線防護学会第13回国際会議(IRPA13)において発表し、国際社会に対しても当学会の意見を発信した。この第一期提言の結びの言葉では、「今後は、これにさらなる検討を加え、より良い保健物理・放射線防護の学問の発展を図り、関連する住民の方々や関連する行政の方々の参考に資したい。また、近い将来、さらに広くAOARP(アジア・オセアニア放射線防護協議会)、IRPA(国際放射線防護学会)、米国保健物理学会等の海外の関連学会との連携の下、福島での実態を反映し、協同して深く分析して提言を続けていきたいと考えている。」と締めくくっている。

日本保健物理学会の第一期提言は、下記より参照可能である。

日本語版:

<http://www.jhps.or.jp/jhp/wp-content/uploads/2012/04/7b4268429ff0c00b1361314440c8a0b2.pdf>

英語版:

<http://www.jhps.or.jp/jhp/wp-content/uploads/2012/04/53224f1dbbc1063ffff46bb5cc3fa01c.pdf>

(3) 福島第二期提言の取りまとめ

2012年度に入り、民間(2月27日)、東京電力(6月20日)、国会(7月5日)、政府(7月23日)による事故調査報告書が相次いで発表され、事故の真相解明や再発防止と被害の軽減に向けた提言やこれに係わる事実関係が明らかになってきた。しかし、これらの事故調査委員会に

は、放射線防護の専門家が十分に関与できておらず、当学会の存立基盤でもある放射線防護の専門分野から、これらの報告書を検証していく必要があることが有識者から指摘されていた。また、政府の事故調査報告書の「VI総括と提言、2.重要な論点の総括」では、「国、電力事業者、原子力発電プラントメーカー、研究機関、関連学会といったおよそ原子力発電に関わる関係者(関係組織)は、今回の事故の検証及び事実解明を積極的に担うべき立場にあり、こうした未解明の諸事項について、それぞれの立場で包括的かつ徹底した調査・検証を継続すべきである」と提言されている。このように、多くの放射線防護の専門家を擁する日本保健物理学会は、社会に対して福島第一原子力発電所事故後の放射線防護に係る提言を続けていく責任を負っている。

このような背景のもと、日本保健物理学会では、2013年11月に第二期福島第一原子力発電所事故対応プロジェクトを立上げ、事故調査報告書が明らかにした事実関係や学会シンポジウム等における意見に基づき、事故後の放射線防護対策がどのようにあるべきであったかを検証し、第一期提言も含め、より総合的な第二期提言を策定することにした。

第二期提言の策定に当たり、「第二期福島プロジェクト特別シンポジウム」を2013年5月25日に、「日本保健物理学会第二期福島プロジェクト特別シンポジウムⅡ—災害復興に向けた最近の動向と第二期提言取りまとめに向けて—」を2014年2月22日にそれぞれ開催した。これらのシンポジウムおよび事故調査報告書の分析を通じて、第一期提言で取り上げた課題も含め、放射線防護上の重要な具体的な課題を抽出するとともに、それらの課題に対する提言について取りまとめた。以下には、紙面の都合により、抽出した課題のみを示すので、詳細については、第二期提言を直接参照していただきたい。

- 課題1: 陸域のモニタリング—移動手段や通信手段の想定外影響
- 課題2: 陸域のモニタリング—モニタリングポストの流失・通信回線の切断
- 課題3: 水道水のモニタリング—公衆への伝達方法
- 課題4: 農畜産物の出荷制限とモニタリング—食物連鎖による汚染拡大
- 課題5: 農畜産物の出荷制限とモニタリング—畜産物の測定方法
- 課題6: 食品のモニタリング—地域間の格差
- 課題7: 森林、河川底土、湖底土のモニタリング—必要性の認識不足
- 課題8: 海水、海底土、海産物のモニタリング—必要性の認識不足
- 課題9: 海水、海底土、海産物のモニタリング—予測手段の欠如
- 課題10: 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシス

テム (SPEEDI) - 予測結果の未活用
 課題11: 放射性物質の海洋拡散シミュレーションシ
 テム - 防災体制上の予測手段の欠如
 課題12: 住民の避難と基準 - 屋内退避の長期化
 課題13: 住民の避難と基準 - 計画的避難の指示
 課題14: 住民の避難と基準 - 避難指示の伝達
 課題15: 住民の避難と基準 - 防災対策区域を超えた避
 難
 課題16: 住民の避難と基準 - 社会的弱者の避難
 課題17: 防護基準 - 安定ヨウ素剤服用基準 - 服用基準
 の混乱
 課題18: 防護基準 - スクリーニングレベル - 基準の妥
 当性
 課題19: 防護基準 - 土壌等の汚染(学校の校舎・校庭,
 水浴場, 碎石の利用判断, 災害廃棄物および
 下水処理汚泥等の処理) に対する基準 - 基準
 値導出の考え方の整合性
 課題20: 防護基準 - 食品基準 - 食品分類の包括性
 課題21: 防護基準 - 食品基準 - 様々な事故形態への汎
 用性
 課題22: 防護基準 - 食品基準 - 線量基準の考え方
 課題23: 防護基準 - 警戒区域への一時立ち入り時の防
 護基準 - 他のリスクとのバランス
 課題24: 防護基準 - 緊急作業に対する線量基準 - 救命
 作業等を考慮した線量限度
 課題25: 防護基準 - 緊急作業に対する線量基準 - 緊急
 時に受けた線量の扱い
 課題26: 住民の被ばく - 簡易測定による甲状腺等価線
 量評価
 課題27: 住民の被ばく - 全身カウンタ (WBC) による
 内部被ばく線量評価 - 調査体制
 課題28: 住民の被ばく - 全身カウンタ (WBC) による
 内部被ばく線量評価 - 測定方法
 課題29: 住民の被ばく - 個人線量計による外部被ばく
 線量評価
 課題30: 住民の被ばく - 行動調査等に基づく外部被ば
 く線量推計
 課題31: プラント復旧作業等の被ばく - 警報付きポ
 ケット線量計 (APD) 等の緊急的な借用体制
 課題32: プラント復旧作業等の被ばく - 緊急時の内
 部被ばく管理
 課題33: プラント復旧作業等の被ばく - 緊急時の局
 所被ばく管理
 課題34: プラント復旧作業等の被ばく - 緊急時の入
 退域管理
 課題35: 一般公衆とのコミュニケーション - 放射線へ
 の理解普及

課題36: 一般公衆とのコミュニケーション - 放射線防
 護体系の判り易さ
 課題37: 一般公衆とのコミュニケーション - メディア
 の活用
 課題38: 一般公衆とのコミュニケーション - 海外や在
 日外国人への対応
 課題39: 原子力防災体制 - 複合災害に対する備え
 課題40: 原子力防災体制 - 見直しの体制

事故後の放射線防護対策は、その対象者が公衆又は作業者か、公衆の場合にはその居住地域が事故の発生した周辺又は遠隔地域か、作業者の場合にはプラント復旧作業員又は周辺地域の救助・除染作業員か、放射線防護対策を行う時期が初期(事故後1週間まで)、中期(事故後1か月まで)、後期(事故後1年まで)或いは長期(事故後1年以上)か、によって異なる様相を有する。このため、第二期提言報告書では、事故後の放射線防護対策を、これらのマトリックス形式で整理し、上述のように抽出された40課題がどの位置づけとなるかを明らかにしたうえで、提言を取りまとめている。

また、この第二期提言報告書は、第一期提言報告書と同様に英語翻訳化を行い、和文報告書と英文報告書の全文を当学会のホームページにて公開している。本提言が、日本保健物理学会員や関連する住民や行政の方々の参考になるのみならず、国際的にも、アジア・オセアニア放射線防護協議会(AOARP)、国際放射線防護学会(IRPA)、米国保健物理学会(US HPS)等の海外の関連学会との連携の下、各国の専門家により議論され、活用されることを期待している。

日本保健物理学会の第二期提言は、下記より参照可能である。

日本語版:

http://www.jhps.or.jp/jhp/wp-content/uploads/2014/12/2ndteigen_j.pdf

英語版:

http://www.jhps.or.jp/jhp/wp-content/uploads/2014/12/JHPS-issues_and_recommendationsrecom.pdf

4. おわりに

一般社団法人日本保健物理学会では、本稿で述べた活動とともに、年次の研究発表会においても、福島原子力事故関連セッションを設け、議論を深めてきた。本学会としては、事故による影響は今後長期に継続するとの認識のもと、放射線防護に関する専門家集団として、国内外の関連学術団体、学会等と連携を取りながら、専門家間の議論を深めることはもちろん、社会への発信についても活動を維持していく考えである。

東日本大震災における土木学会の取組

(公社)土木学会 原子力土木委員会 委員長 丸山 久一

1. はじめに

土木学会は、2014年に創立100周年を迎えた。母体は1879年に設立された工学会である。工学会は、工部大学校の土木、電気、機械、造家、化学、鉱山、冶金の7学科の卒業生23名からスタートし、規模が大きくなるにつれて専門分野ごとに独立した組織(学会)となっていた。土木分野は最後まで工学会に残ったが、周囲の状況から1914年に土木学会として発足することとなった。初代会長の古市公威は、工学の総合性に強く拘っていた。会長就任の挨拶の中で、「土木は概して他の学科を利用する。故に土木の技師は他の専門の技師を使用する能力を有しなければならない。」とし、「いわゆる将に将たる人を必要とする場合は、土木において最も多いのである。」と言っている。

土木学会の研究分野は7つあり、分野名は「構造」、「水理」、「地盤」、「計画」、「コンクリート」、「建設マネジメント」、「環境・エネルギー」である。その中に調査研究委員会があり、総数で29となっている。通常時の研究活動に加え、大きな自然災害が発生すると当該委員会(複数)は必ず調査活動を行い、その結果を報告書にまとめてきた。

東日本大震災の発災に際しては、その規模の大きさ、影響の広範囲に及ぶことから、会長直属で分野横断型の震災特別委員会を設置して、初動の調査活動を開始した。第一次調査団は3月末から10日間の日程で、地震や津波による被災状況を東北地方全般にわたって調査し、4月8日の速報会で調査結果の概要を報告した。

第二次調査団は、5月の初旬から10日程度で、主として都市計画部門を中心として震災直後の自治体の対応を調査し、第三次調査団は情報関係、物流関係を主として6月上旬に調査活動を行った。第二次および第三次の調査団は、土木学会の他に関係する学会と合同の調査班を結成して活動を行った。会長直属の特別委員会とは別に、ほとんどの調査研究委員会は独自に活動を開始し、専門的視点からの調査報告書をまとめている。

この他、協定を結んでいる海外の学協会からの調査団の受け入れについても要請があり、土木学会が窓口となって、関係省庁、自治体との調整を行うなど彼らの調査活動の支援も行った。

2. 震災特別委員会

100年に一度とされる規模の大震災に際して、総合工学としての土木学会の総力を結集するために、会長を委員長とする震災特別委員会を設置し、復旧・復興に際して必要な事項を検討する「特定テーマ委員会」(第1表)を設置して活動するとともに、学会の新たな方向を示す「特別活動」(第2表)の3課題について取り組んだ。これらの課題は、震災特別委員会の議論を経て、緊急性の高いものから順次立ち上げられた。復旧に資するために早期に方針を出すべき課題から復興に向けて比較的長期の方向を検討する課題と種々であったが、とりまとめられた成果報告書は関係する省庁や自治体等に送付するとともに、学会のURLにも掲載し、広く公表した。2012年3月には、この1年の活動の総括として「東日本大震災 あれから1年そしてこれから～巨大災害と社会の安全～」と題したシンポジウムを開催した。

震災2年目では、テーマ委員会の活動状況を踏まえて「東日本大震災フォローアップ委員会」を立ち上げ、さらに継続が必要な事項を整理し、集中的に検討を進めた。また、特別活動の内容をさらに明確にするため、名称を「社会安全推進プラットフォーム特別活動」とし、前年に

第1表 特定テーマ委員会(平成23～24年)

- ・地域防災計画
- ・津波
- ・液状化
- ・原子力安全土木技術
- ・地域基盤再構築
- ・復興施工技術
- ・復興創意形成(P Iシステム)
- ・災害対応マネジメント
- ・情報通信技術を活用した耐災施策
- ・放射性汚染廃棄物対策土木技術

第2表 特別活動(平成23～24年)

- 【特別活動】平成23年
 - ・社会安全研究会
 - ・津波推計減災検討委員会
 - ・「安全な国土への再設計」支部連合
- 【社会安全推進プラットフォーム特別活動】平成24年
 - ・社会安全研究会
 - ・安全問題研究委員会 BCP 小委員会
 - ・「安全な国土への再設計」支部連合

活動を終えた「津波推計減災検討委員会」に代わり、震災で被災した産業をどのように継続していくかをテーマとした「安全問題研究委員会BCP 小委員会」を立ち上げた。2年目の活動内容も2013年3月に開催した「東日本大震災から2年～被災地の本格復興と日本再生への処方箋～」と題するシンポジウムで広く公表した。

3年目になると復旧から復興へ課題が移っていくことから、組織を再編成し、名称を「東日本大震災フォローアップ活動」として新たな活動体制を整えた。特定テーマ委員会として継続したものは第1表の中の「復興創形成成(PIシステム)」、「情報通信技術を活用した耐災施策」、「放射性汚染廃棄物対策土木技術」の3課題のみであるが、新たに「東日本大震災復興研究特別委員会」を設置して検討を開始した。なお、3年目の8月に福島第一原子力発電所において汚染水の漏洩が大きな問題として出てきたことから、元会長等を含む学会の執行部が中心となった「福島第一原子力発電所汚染水への対応に関する検討委員会」を9月に設置して土木学会として取り組むことを明示し、その傘下にタスクフォースおよびWGを設置して具体的な課題に取り組んでいる。3年目の活動内容も2014年3月に開催したシンポジウムで公開している。

地震で発生した巨大津波により、福島第一原子力発電所は格納容器や使用済燃料を冷却するための電源を全て失い、水素爆発、炉心のメルトダウンという最悪の事態を招いて今日に至っている。津波が原因であったことから、津波の設計高さをどのように決めたかが社会的な問題となった。東京電力の関係者から、土木学会が刊行している「原子力発電所の津波評価技術2002」によって決めたとの発言があり、マスコミや国会議員から土木学会に対する批判の声が上がった。

これに対して、学会長(阪田会長)より2011年5月に誤解である旨の記者発表を行った。それでも十分ではなく、2012年8月に再度、学会長(小野会長)より記者発表としてより詳細な説明がなされた。「原子力発電所の津波評価技術2002」は、津波の水位を推計するための標準的な手法を示したもので、大きく分けて推計計算に必要な条件の設定方法を示した部分と数値計算手法をまとめた部分から構成されている。この手法は、IAEA(国際原子力機関)やU.S.NRC(米国原子力規制委員会)にも引用されており、国際的にも認められていて、手法そのものに問題があるわけではない。ただ、手法をまとめた委員会のメンバーに電力関係者が数多く携わっていたこと、この手法の開発は委託研究であったこと等から誤解を招きやすい環境にあったかもしれない。

この反省を踏まえて、第1.2表に示すように、特定テーマ委員会で「津波」を、特別活動として「津波推計減災検討委員会」を立ち上げ、学会としての更なる検討結果を世に示した。学会における研究活動およびその成果

は、科学的かつ純技術的なものであり、実用に際しては種々の条件を設定する必要がある。津波の水位の推計に際しても、波源となる地震あるいは地殻の変動は使用する側の責任で決める必要がある。そのこのところは、必ずしも十分理解されているとは限らない。

3. 福島第一原子力発電所の汚染水問題への対応

2013年7月に汚染水が海洋に流出しているとの計測結果を受けて、報道関係において現行の汚染水対策への懸念が増し、注目が一気に高まった。貯留プールやタンクからの汚染水の漏洩等も生じて、東京電力の管理体制に対する批判も大きくなり、政府においても、経済産業省では国際廃炉研究開発機構(IRID)を設置し、活動を開始するとともに、環境省では原子力規制委員会の傘下に海洋モニタリング検討会を設置して検討を始めた。

汚染水の漏洩が国際的な問題となりつつあること、地下水の移動は土木工学の問題であることとの認識から、元土木学会会長の3氏(中村英夫氏、松尾稔氏、丹保憲仁氏)の提案を受け、9月に「福島第一原子力発電所汚染水への対応に関する検討委員会(委員長:橋本会長)」を設置した。特に、①地下水の流動状況調査、②遮水壁、③貯留タンクの耐震性、④長期的な抜本策等について、学会として取り組むこととした。

具体的な技術課題の検討体制は、第1図に示すように、委員会の下にタスクフォースおよびWGを設置し、対外的な対応もとれるようにした。タスクフォースのメンバーは、調査研究委員会の中で、原子力土木委員会、地盤工学委員会、構造工学委員会、鋼構造委員会、エネルギー委員会から適任者を選び、オブザーバーとして、経済産業省資源エネルギー庁および東京電力から担当者が参加した。また、日本学術会議から連携の申し出があり、相互に委員を派遣することや会議でのオブザーバー参加を認めて、議論の進展を図ることとした。当面の課題として、IRIDが公募している技術課題に応募することとし、種々の検討の後18課題について技術提案を行った。

その後、第1図に示す4WGを設置して、より専門的に具体的な内容の検討を開始した。「地下水流動WG」では、増え続けている汚染水の源として、地下水の流動経



第1図 土木学会の検討体制

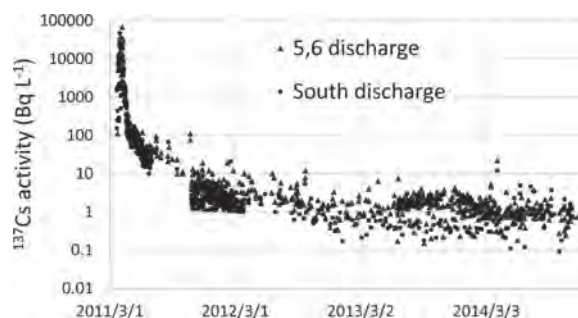
路をどのように推定するか、また、地下水の流入を止めるための工法の有効性についても検討を続けている。広大な敷地なので、敷地内の降雨による浸透量も多く、敷地内の表層を覆うフェーシングも流入量を減じる効果が高いことが分かっている。タスクフォースと同様に、WGでも経済産業省資源エネルギー庁および東京電力から担当者がオブザーバーとして参加し、実施中の内容について説明してもらっている。現在実施されている凍土工法については、状況を見守っているところであるが、問題が生じた段階で、対策に関する議論を行う予定である。

「鋼製タンク WG」では、接合部にパッキンを挟んでボルトで留めるフランジ型で汚染水の漏洩が生じていたことから、パッキンの耐久性やフランジ型に代わる溶接型の施工性等について検討を行った。さらに、鋼製タンクの耐震性能についても、元設計の考え方等について検討を加えた。

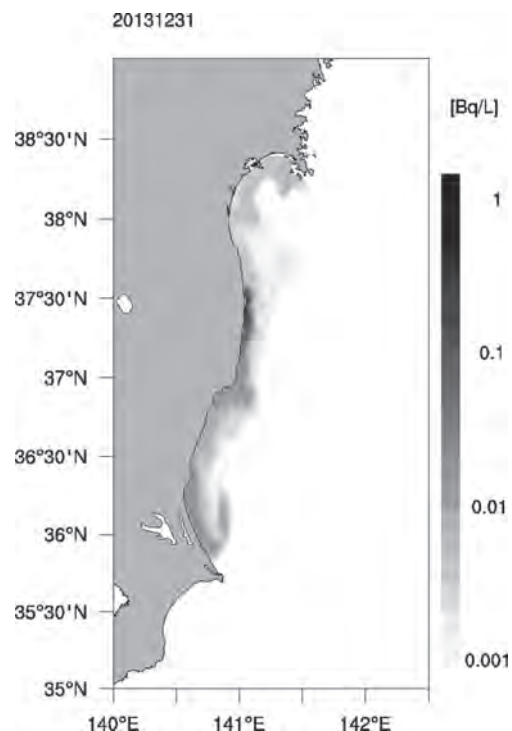
「海洋影響評価 WG」では、計測されている港湾内の汚染濃度分布の経時変化に基づき、放射性物質の飛散、沈降・堆積と海流の移動状況から汚染水の海洋への漏洩状況を推測した(第2, 3図)。汚染の濃度分布の経時変化を理論的に推測することが可能であることを明らかにし、現状では港湾内の汚染許容量を下回っていることから、このままで推移するならば、将来的に汚染量が増えることはないとの見通しを得ている。

タンクからの汚染水の漏洩に関する報道からは、現場でのマネジメントに問題があると感じられて「マネジメント WG」を設置した。ただ、関係省庁や東京電力にヒアリングを行ったところ、十分な資料が入手し難い状況であることが明らかになった。現状では、WGを立ち上げておくものの、具体的活動については、時期を見て判断することとした。

上記のWGとは別組織であるが、コンクリート委員会の中にPCタンク検討委員会を設け、汚染水の大量貯留に関する検討も始めている。敷地内の除染が進み、作業環境が改善されていることから、放射線の遮蔽効果の高いPCタンクの設計・施工の具体的手法をまとめつつある。



第2図 福島第一原子力発電所近傍での ^{137}Cs の濃度の経時変化



第3図 2013年末での ^{137}Cs のシミュレーション結果

4. おわりに

2014年11月に実施された土木学会100周年記念式典で、創立100周年宣言が採択されたが、そのキーワードは「あらゆる境界をひらき、持続可能な社会の礎を築く」となっている。この言葉は、100年前の創立時の古市初代会長の志をそのまま引き継いでいると言える。東日本大震災からの復旧・復興に際しては、土木学会が中心的役割を果たさなければならないという強い思いはあるが、他の学協会とも連携し、多くの力を結集して成果を挙げている。2011年5月から2012年11月まで日本学術会議が主導して開催した連続シンポジウム「巨大災害から生命と国土を護る」にも積極的に参加し、30学会の合同活動を支えた。

福島第一原子力発電所の事故に関連して批判を受けた「原子力発電所の津波評価技術2002」は、土木学会の中の調査研究委員会の一つである原子力土木委員会でまとめられたものである。同委員会の活動やその成果については問題がないとしても、批判を受け易い閉鎖性があったことは否めない。そこで、同委員会の活動をより外部に開かれたものにし、活動の幅を広げるために、2013年6月から他学会の方々からも委員にお願いすることとしている。

最後に、原子力学会誌に土木学会の活動を紹介させて頂く機会を得ましたことに厚く御礼を申し上げます。

東日本大震災に対する日本地質学会の取り組み

(一社)日本地質学会 会長 井龍 康文

(東北大学大学院理学研究科教授)

日本における地質学の発展をめざし 1893 年に設立

日本地質学会は、日本における地質学研究の発展と深化をめざし、1893年に発足した。2014年10月末現在の会員数は約3,900人で、その内訳は賛助会員27社、名誉会員64名、正会員3,830名である。正会員のうち一般会員は3,644名で、残りは院生割引と学生割引の会員である。本学会は、地球惑星科学関連学会で構成される、日本地球惑星科学連合に属する学協会の中では、最大規模の学会である。会員は大学の教員・院生・学生、国公立・民間の研究機関の研究者、博物館の学芸員、民間会社(資源や地質コンサルタント関係)の技術者と多岐にわたっている。毎年9月に学術大会を開催しており、2014年は鹿児島で第121年学術大会を開催した。本学会は、東アジアにおける地質学研究の先端を担う学会として、国際交流に力を入れており、韓国、モンゴル、タイ、ロンドンの地質学会と学術交流協定を締結し、これらの学会と学術大会で国際シンポジウムを開催する等の活動を積極的に行っている。

会長声明および提言を公表

日本地質学会では、東北地方太平洋沖地震が発生した3日後の2011年3月14日に、当時の宮下純夫会長が会長声明「東日本を襲った超巨大地震に関して」を公表した(<http://www.geosociety.jp/hazard/content0049.html>)。さらに4月5日には、会長名で提言「東日本大震災に関する地質学からの提言」を公表した(<http://www.geosociety.jp/hazard/content0051.html>)。

その骨子は、(1)超巨大地震は想定しておくべきであったこと、(2)津波堆積物の詳細な解析ならびに地震による地形の変化(地盤の沈下や液状化、斜面崩壊等)の調査を実施するとともに、直下型地震や大噴火に対する基礎的研究を推進することが防災・減災に欠かせないこと、(3)他の研究分野に比べ、長い時間スケールの現象を扱うが故に、長期にわたる視点を有する地質学が防災にとって重要であること、(4)防災・減災にとって地学教育が肝要であることの4点である。

東日本大震災対応作業部会を発足

この提言を受けて、執行理事会は4月中に会員10名

よりなる東日本大震災対応作業部会を発足させ、地震の地質学的な背景や総括を行うとともに、作業部会報告作成へ向けての議論を開始した。作業部会は、会議およびメールによって議論を進め、総会および理事会において議論された内容も反映させて、6月6日に作業部会報告をまとめた(<http://www.geosociety.jp/hazard/content0059.html>)。報告では、東北地方太平洋沖地震クラスの地震が過去に発生していたという地質学的知見が集積されていたにも関わらず、それが政策やインフラ整備に活かされなかった点、地域防災教育や市民の防災意識向上に関して課題があることが指摘され、それらを踏まえて、(1)超巨大地震の実態解明と防災・減災へ向けて、(2)復旧・復興への貢献、(3)長期的な防災・減災へ向けてという3点に関する提言が示された。

震災関連事業を推進

2011年度事業計画には、(1)被災会員、被災地域の大学や研究機関などに対する支援、(2)震災に関する知識や情報の提供・発信、(3)地質学的観点からの震災調査と大規模自然災害に対する学術研究の推進、(4)学術会議、政府機関、一般社会に向けた提言を行うことが盛り込まれた。さらに、震災関連事業の一環として、復旧復興にかかわる調査・研究事業を公募し、事業費用の一部を援助(1件につき年間30万円以内)する試みを実施された。この公募は、地質学会会員が復興にかかわる調査・研究を推進するための“きっかけ作り”を重要な目的の一つとして、2012年度にも継続して行われた。2011年には9件の応募があり、そのうち6件が採択された。2012年の応募数は2件で、うち1件が採択された。採択された事業とそれらの成果を次節で簡単に紹介する。

2011年度事業計画に沿って、2011年9月に開催された第118年学術大会(水戸大会)では、地質災害およびそれらに対する防災・減災に関する最新の学術的知見の解説、地質学の普及と教育を目的として、市民講演会「東日本大震災と地震・津波・原発」と地質情報展(産総研地質調査総合センター・茨城大学との共催)を実施した。さらに、2012年3月17日には、日本地質学会構造地質部会が緊急例会「社会への発信とリテラシー」(於東北大学)を開催した。この緊急例会は、東日本大震災後、地

球科学と社会との関わりを考え直すべきときが来ているのではないかという問いから企画されたもので、地球科学に関するアウトリーチのあり方などが真剣に討論された。

復旧復興にかかわる調査・研究事業の成果

(1) 放射性物質の除染と測定法の開発(3件)

①放射性セシウムに汚染された水田土壌のカヤツリグサ科マツバイによるファイトレメディエーション

榊原正幸・佐野 栄(愛媛大学)

福島第一原子力発電所事故によって発生した放射性セシウムを、カヤツリグサ科マツバイを用いて効率良く除去するファイトレメディエーション実用化実験が実施された。その結果、マツバイは放射性セシウムに汚染された水田の除染に有用であることが示された。

②福島第一原発周辺の放射線量の測定方法と放射能地質汚染の研究

上砂正一(日本地質学会環境地質部会)

放射性物質による汚染状況の安価で迅速、実用的な測定方法・評価方法が検討された。その結果、放射線量測定は地表面で測定の方がよいこと、平面探査では、測定地点を考慮しながら絞り込み調査を行う地質汚染単元調査法が有効であることが確認された。また、深度探査では地表面より3~4 cm程度が放射性物質の影響範囲であることが明らかになった。

③もみがらを用いた放射性セシウムの濾過システムの開発

高橋正則(庄建技術株式会社)

放射性元素で汚染された水の濾過システムに用いるため、いくつかの素材に関してフィルターとしての有効性が検討された。その結果、もみがらが最も効果的であることが明らかとなった。この検討結果をもとに新たな濾過装置(SEMJ)が開発された。

(2) 液状化の調査と被害認定(2件)

①関東平野内陸部の住宅地での盛土材質の相違による液状化要因の解明

ト部厚志(新潟大学災害・復興科学研究所)

茨城県潮来市の日の出地区で発生した広範囲にわたる住宅地の液状化をモデルケースとして、住宅地での盛土材質の相違による液状化要因の解明に取り組んだ。当該地区は、潟湖を干拓したのちに宅地化のため浚渫砂によって盛土をした地点であり、浚渫砂の層厚が厚くかつ細粒

な地域で被害程度が大きいことが判明した。また、地表の噴砂試料とボーリングコア試料の粒度分布パターンの特徴から、地下水位以下の浚渫砂層が液状化していることが明らかとなった。

② 仙台平野海岸部における津波被害と液状化被害の識別

川辺孝幸(山形大学)ほか

被災地の復旧・復興のために、仙台平野海岸部をフィールドとして、地表における地質災害プロセスの解明に取り組んだ。その結果、同地域で東北地方太平洋沖地震に生じた沈降について、(1)地震による構造的沈降(例 仙台空港の滑走路における43 cmの沈降)、(2)地表面における津波による浸食作用、(3)液状化+圧密に伴う局所的な地盤沈下という3つの原因が想定されることが判明した。

(3) 標本レスキュー関係(2件)

①東日本大震災で被災した南三陸地域の自然史標本と「歌津魚竜館化石標本レスキュー事業」

永広昌之(東北大学総合学術博物館)

東北大学総合学術博物館は、津波によって被災した南三陸海岸沿いの博物館の自然史標本レスキュー事業を実施した。この一環として、宮城県南三陸町の「歌津魚竜館」の化石標本の保全と破損標本の修復作業が行われた。さらに、被災標本を中心とする巡回展が被災地を含む数カ所で開催された(第1, 2図)。

②陸前高田市立博物館地質標本救済事業

大石雅之(岩手県立博物館)



第2図 仙台市科学館における企画展「復興南三陸町・歌津魚竜館-世界最古の魚竜のふるさと」の会場風景



第1図 南三陸町管の浜の津波被災状況

左奥の水産振興センターの2階が魚竜展示室となっていた。水産振興センターの左側道路下には、クダノハマギョリュウ現地保存の建物があった。

陸前高田市立博物館は、波高約 16m の津波により完全に破壊され、6 名の職員全員の命が奪われた。津波により被災した博物館所蔵の地質標本について、全国 24 機関から集まった 33 名の研究者による標本レスキューが実施された。

継続中の事業

東日本大震災後、日本全国で地方自治体等による津波堆積物の調査が行われるようになり、同堆積物の調査法や同定に関する知識の共有と普及が急務となった。このような状況に対応するために、日本地質学会では、日本堆積学会と共同でワークショップや巡検を開催した。さらに、2014年9月には第121年学術大会(鹿児島大会)において、学術交流協定を締結しているロンドン地質学会との共催で、津波堆積物に関する国際シンポジウム「津波ハザードとリスク：地質記録の活用」を開催し、同堆積物研究に対する国際的なネットワークの形成に向けて協力している。

また、2013年9月に三陸地域が日本ジオパークに認定され、東北地方太平洋沖地震による津波の被災の経験や遺構を防災教育に活かす活動が開始されている。これに対して、日本地質学会はジオパーク支援委員会を通じて、それらの活動を積極的に支援中である。

まとめにかえて

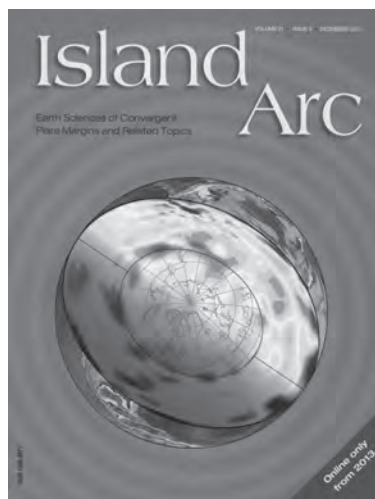
東日本大震災後に、東北地方太平洋沖地震およびそれに起因する津波は想定外の規模という見解が示された時期があった。しかし実際には、津波堆積物の解析に基づいて、それまでに観測されたことがない超巨大地震が大津波をもたらしていたことが報告されており、しかも津波の遡上域もほぼ正確に把握されていた。日本地質学会は、このような重要な地質学的知見が政策・産業・教育に活かされず震災が拡大したこと重く受け止め、地質災害に関する情報の積極的発信やささまざまなアウトリーチ活動による地質学の認知度の向上等に取り組んでいる。

「地質学雑誌」と「Island Arc」

日本地質学会では、和文論文誌「地質学雑誌」(月刊)、日本地質学会 News (月刊) を発行している。「地質学雑誌」は、1893年に創刊され、現在の巻数は第121巻に達する。本誌は地質学に関する総合誌であり、国内外の地質および地質学関連分野の最新の研究成果を論説として、また研究成果や研究技術等のまとめを総説、ノート

等として、和文または英文で紹介することを目的としている。本誌は新規性・一般性に富んだ調査研究結果、技術、理論、アイデアのみならず、地質学に関連した資源、環境、自然災害、および地学教育等にかかわる研究等も取り扱っている。なお本誌記事は、J-STAGE (<http://www.aesj.or.jp/atomos/tachiyomi/mihon.html>) で見ることができる。

また、日本地質学会は、日本第四紀学会、日本鉱物科学会、日本古生物学会、資源地質学会と共同で英文誌「Island Arc」を Wiley 社より出版している (<http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/%28IS%29SN%291440-1738>)。本誌の創刊は1992年で、2013年からは完全オンライン化された。本誌は、トムソン・ロイターのデータベースである「Web of Science」に採録されており、海外の研究者からの投稿も多い。



計測自動制御学会の取組

(公社)計測自動制御学会 会長 仲田 隆一

1. はじめに

公益社団法人 計測自動制御学会 (SICE : Society of Instrument and Control Engineers) は、1961年に設立され、会員数は約6千人で、計測・制御・システム分野を中心に、計測部門、制御部門、システム・情報部門、システムインテグレーション部門、産業応用部門、ライフエンジニアリング部門の6部門と8支部で活動している。2012年に創立50周年を記念して、SICE中期ビジョン「計測・制御・システムの中核学会として、①諸分野を横断して知を究め、新しい価値を創造し、②関連分野・産官学のハブとなり、発信・連携することで、社会的課題の抽出・解決に貢献する」を定め、この実現に向けて活動をしている。

2. 社会リスク低減に関する取組

(1) 「社会的課題抽出・展開専門委員会」の活動

社会リスク低減に関しては、東日本大震災直後に「社会的課題抽出・展開専門委員会 委員長：東京大学 原辰次教授(本学会元会長)」を立ち上げ、「人間・自然と共生する社会システム設計と実現」を主題に活動を行ってきた。大規模で複雑な社会的課題の解決のためには、新しい理論の創出と、系統的・体系的方法論の確立が必要であり、2012年秋に中間報告、2013年秋に最終報告を行った。

この「社会的課題抽出・展開専門委員会」での検討結果を踏まえて、南海トラフへの備えを主題として9月に高知市で開催された「四国巨大災害危機管理会議(『四国5



写真1 四国巨大災害危機管理会議

大学連携防災減災教育研究協議会』と『工学系6学会会長連携会議：土木学会、日本建築学会、日本機械学会、電気学会、情報処理学会、計測自動制御学会』の共催)」において、「津波避難誘導制御システム設計」や「自然との共生：水が備えている性質の最大限の活用」などの具体例とともに今後の課題および活動予定等を紹介した。

本学会の取組の特長は、分野横断的な技術を対象とすることから、上記の「工学系6学会会長連携会議」に示すように学会間や産官学の連携に重点を置いている点である。関連学会との連携としては、上記の他に「日本工学会」や「横断型基幹科学技術研究団体連合(横幹連合)」などとの連携がある。また、以下に示すように、産官学の連携による活動も積極的に展開している。

②) 「安全のための計測・制御・システムを考える会」の活動

産業システムやプラントの安全に焦点を絞った活動としては、「計測・制御・システムの視点」から「事故・災害に対する社会安全」を実現するための方法論体系化に向けた活動を行っている。社会インフラ・産業設備などの重大事故における操業・保守のあり方を、産業界の事故や災害の教訓に基づく帰納法的アプローチと、学界の理論に基づく演繹的アプローチの両面から検討している。

今後、産官学の一層の連携のもと、「具体的な成果を追求するプロジェクト活動」、「計測・制御・システムの視点から俯瞰的に安全を検討する活動」、「中期的な観点からの研究活動」の3つの活動をさらに強力に推進する



写真2 安全のための計測・制御・システムを考える会

予定である。

（3） 復旧・復興のための活動

3.11の東日本大震災において、津波により多くの住居が失われ、未だに多くの避難者が仮設住宅での暮らしを強いられている。ここでの課題は、地域のコミュニティが崩壊したことで、特に、弱者である高齢者の外出への動機が低くなり、引きこもりになることで健康を害してしまうと言う廃用症候群(生活不活発病)が増加していることである。この現状は、今後日本が抱える高齢化社会問題の縮図となっている。これに対し、産業技術総合研究所(産総研)が中心となり様々な企業に協力いただき、コミュニティを活性化するためのシステム(エネルギーマネジメント、見守り、健康増進)の導入を、被災地の一つである気仙沼市五右衛門が原仮設住宅で行った。ここでは新たな技術を取り入れたシステムを構築するだけではなく、そのシステムをどのように現地で継続的に運用していくかの仕組み作りも含め、気仙沼市の行政を巻き込み、技術を社会に導入する具体的取組として進めている。これらの活動を横幹連合の協力の下、横幹技術フォーラムにおいて情報発信を行い、高齢化社会の課題解決に向けた活動を広げている。このような社会的活動に対して、本学会でも、学の実験からの社会貢献として協力していくことが重要と考えている。

（4） 「より広範な社会リスク低減」に関する活動

自然災害の防止や被害の最小化とともに、社会安全に関するより広い範囲の脅威の防止を行う観点から、制御系のセキュリティ対策を行う制御システムセキュリティセンター(CSSC)の活動の支援や自動車などの消費者機械の機能安全の確保を目的として、情報処理推進機構(IPA)とともに国際標準化活動の推進を行っている。

CSSCは、重要インフラ設備をサイバー攻撃から守るための技術開発を主目的として、経済産業省の主導のもと電気通信大学 新誠一教授(本学会前会長)を理事長として産総研、電気通信大学、民間企業などが参加して



写真3 気仙沼市五右衛門が原仮設住宅におけるトレーラーハウスを活用したコミュニティ活性化支援



写真4 CSSC 訓練用プラント運転卓模擬装置

2012年に設立された。CSSCでは、「制御システムのセキュリティを高める技術の研究開発」、「制御機器の安全性の検証」、「模擬プラントを使った人材育成・普及啓発」の活動を行っている。

消費者機械の国際標準化の活動は、自動車などコンピュータを始めとする技術の進歩に伴い飛躍的に性能が高まっている個人(消費者)が扱う装置の緊急時などにおける安全性確保のために、安全性を保証するソフトウェアの開発手法と検証方法を開発し、安全性保障標準の確立を世界レベルで推進する取組である。本学会では、国際標準化委員会が中心となり、トヨタ自動車、産総研、IPA、電気通信大学他と連携して活動を行っている。

（5） 国際連携に対する取組

本学会では、「社会リスク低減」のためには、日本国内の連携にとどまらず、アジアや欧米の国々との連携が必要と考えており、国際化を強力に推進している。本学会の年次大会を2002年から国際化し、海外から多くの参加者を得ており、これまでも韓国や台湾で開催してきたが、来年は中国で開催予定である。その他、来年、マレーシアで開催される「アジア制御会議(ASSC2015)」や京都で開催される「世界工学会議(WECC2015)」などの会議の場を通じて、世界各国の関連学会との連携を一層深め、国際社会に貢献するとともに安全・安心社会の構築に貢献していきたいと考えている。

3. まとめ

社会リスク低減の実現を目指して、理論および応用の両面からの本学会単独での活動とともに、学会連携、産官学連携および国際連携による活動に注力している。これらの活動の一層の強力な展開に関して、関係各位のさらなるご指導とご協力をお願いする。

計測自動制御学会学会誌「計測と制御」

本学会の会誌「計測と制御」は、本学会の発足翌年にあたる1962年1月の発刊以来、52年間にわたって毎月発行している。

会誌記事の企画、編集、発行は、本学会理事が務める

委員長、副委員長と、本学会の各部門、支部より推薦された計37名で構成される会誌編集委員会が担当している。

「計測と制御」では、計測、制御、システムの各分野に関連した特集記事を毎月掲載している。特集は、計測、制御、システム・情報、システムインテグレーション、産業応用、ライフエンジニアリングといった多岐にわたる分野から選んだトピックスについて、内外の第一線で活躍されている研究者、技術者により執筆いただく解説記事や事例紹介で構成されている。解説記事はトピックスに関する最新の学術、技術情報および研究動向に関するものや、学生および若手技術者・研究者向けのチュートリアル的な解説も設け、大学・教育関係者だけでなく産業人や学生にも有用な情報を提供するように留意している。過去一年間の特集記事のタイトルは第1表の通りである。今後も会誌の電子アーカイブや電子閲覧などの会員サービスの一層の向上とともに、わかりやすい記事、読みやすい会誌となるように、会誌編集委員一同改善に努めていくつもりである。

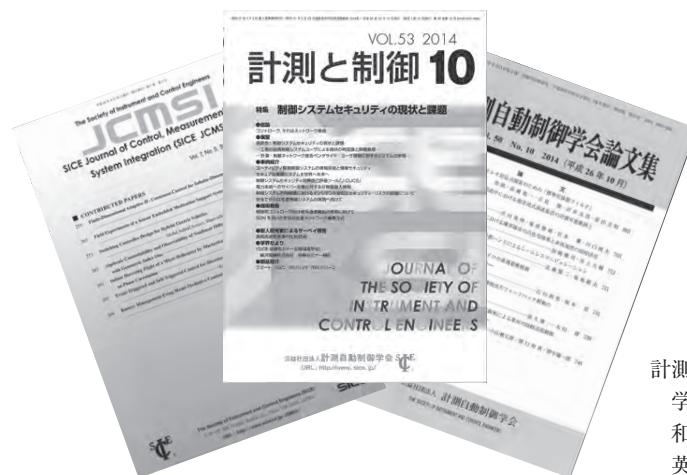
なお、詳しくは本学会の下記ウェブサイトをご覧ください。

学会誌「計測と制御」ご紹介

http://www.sice.jp/pub/pub_journal_j.html

第1表 最近の特集のタイトル一覧

特集	サイバーフィジカルシステム	第53巻第12号
特集	衛星リモートセンシングの現状・問題点と中長期ビジョン	第53巻第11号
特集	制御システムセキュリティの現状と課題	第53巻第10号
特集	言語とコミュニケーションの創発に対する複雑系アプローチ	第53巻第9号
特集	エンジン制御の最前線	第53巻第8号
特集	パターン計測技術の深化と広がる産業応用	第53巻第7号
特集	計測・通信技術を生かしたポスト3.11の災害対策	第53巻第6号
ミニ特集	国内外バイオデータベースの現状と展望	第53巻第5号
特集	プラントモデリングの最前線	第53巻第4号
特集	マイクロ波・ミリ波帯における材料定数計測とその応用	第53巻第3号
特集	3.11震災で計測制御エンジニアが見たこと、感じたこと、そして考えること	第53巻第2号
特集	大規模エネルギーマネジメントシステムを支える省エネルギーソリューション	第53巻第1号



計測自動制御学会が発行する
学会誌「計測と制御」
和文論文集
英文論文集(JCMSI)

福島第一原子力発電所事故関連の学会活動

(公社)日本気象学会「原子力関連施設の事故に伴う放射性物質拡散に関する作業部会」

岩崎 俊樹, 鶴田 治雄, 中島 映至, 近藤 裕昭, 三上 正男, 藤部 文昭

気象学に関する学術交流団体として1882年に設立

日本気象学会の目的は、気象学、大気科学等の研究を盛んにし、その進歩をはかり、国内及び国外の関係学協会等と協力して、学術及び科学技術、並びに文化の振興及び発展に寄与することである。本会の目的に賛同する個人または団体は、国籍の如何を問わず入会でき、現在では、会員数は約3,600名である。本会は1882年(明治15年)5月に東京気象学会として創立した。1888年6月に大日本気象学会と改称し、1941年7月18日には社団法人日本気象学会となった。会員数は1944年(昭和19年)に1,800名に達したが、戦後、1,000名以下に減少した。その後、増加し続け2000年には4,100名に達したが、最近はやや減少している。2013年(平成25年)4月1日からは公益社団法人の認定を受け、学術研究のみならず、社会に開かれた学会を目指し活動している。

原子力関連施設の事故に伴う放射性物質拡散に関する作業部会

放射性物質の漏えい事故に備え、予測情報を提供するために、緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)が準備されていた。しかし、福島第一原子力発電所事故(以下、福島の事故または事故と略記)では、SPEEDIはあまり活用されなかった。当学会は、放射性物質漏えい事故の際の情報提供のあり方を検討するために、「原子力関連施設の事故に伴う放射性物質拡散に関する作業部会(以下、作業部会と略記)」を設置した。当学会は、作業部会が起草した「原子力関連施設の事故発生時の放射性物質拡散への対策に関する提言」を2012年3月5日に発表した。提言では、当学会が事故に必ずしも適切に対応できなかったことを率直に反省するとともに、1)事実の公表、2)モニタリング体制の整備、3)数値モデルを用いた予測の活用、4)専門機関の役割、5)情報公開と啓発、について見解を示した¹⁾。

作業部会では、SPEEDIが適切に活用されなかった要因の一つとして予測情報の具体的な利用法について事前の検討や理解が十分でないことが指摘された。予測情報は不確実性を含んでいる。福島の事故の場合、漏えいした放射性物質の量が不明なので予測は信頼できないという意見が多く聞かれた。しかし、予測情報は、放射性物質の相対的な時空間分布を事前を知ることができ、不確

実性に配慮しつつ利用すれば、退避や防護措置の検討に有効だと考える。作業部会では、報告書「原子力関連施設の事故に伴う放射性物質の大気拡散に関する数値予測情報の活用策について」を作成することにした²⁾。

原子力規制委員会は、2014年10月8日付文書³⁾「緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)の運用について」において、“放射性物質の放出が収まり沈着した段階以降において、防護措置以外の判断を行う場面等では、今後も、活用目的、活用するタイミング等を明確にした上で、SPEEDIから得られる情報を参考とする可能性があると考えている。しかしながら、原子力災害対策指針⁴⁾がその方針として示しているように、緊急時における避難や一時移転等の防護措置の判断にあたって、SPEEDIによる計算結果は使用しない。”との見解を明らかにした。作業部会の見解とは異なるので、活用策の報告書の作成を急ぐとともに、「原子力関連施設の事故に伴う放射性物質の大気拡散監視・予測技術の強化に関する提言」をまとめることにした⁵⁾。両者は、12月17日、当学会のWebに掲載するとともに、関係機関に配布された^{2, 5)}。

学際的な調査研究プロジェクト

福島の事故直後、研究者間で、「今でなければ永久に得られない試料やデータを早急に取る必要がある」という自発的な活動が急速に高まった。大気関係では、日本地球惑星科学連合の中に、緊急放射性物質調査研究チームが発足し、日本地球化学会や当学会などの大気科学者が、東日本の広範な地域(約20地点)で大気エアロゾルを連続的に採取し、その試料中の放射性核種を日本放射化学会の研究者が測定するという、学際的な取組みが行われた。現在でも、福島原発からの放射性物質の放出と土壌などからの再飛散の監視を目的に、4地点(宮城県丸森町、福島県の福島市と郡山市、茨城県日立市)で連続測定が行われており、2013年8月19日の3号機のがれき処理に伴い大量の放射性物質が再飛散し、約60km北方の丸森まで到達したことが明らかになった(鶴田ほか⁶⁾)。

一方、事故直後の降水により、大量の放射性物質が土壌や森林、河川などに沈着した。特に内部被ばく量の評価に重要なヨウ素-131(半減期8日)を早急に測定する

必要があり、核物理研究者と地球科学研究者が「放射線核物理・地球科学合同会議」を組織し、放射性核種の沈着量分布の測定を文部科学省に要請した。2011年6月と7月には、文科省と大学連合が中心となって土壌マップ調査を実施した。その調査では、福島原発から80km圏内では2km×2kmメッシュでその周辺も含めて2200カ所で深さ5cmまでの土壌を採取し(1カ所につき5試料)、放射性核種の測定を行い、セシウム-137などの詳細な沈着量分布を明らかにした(谷原⁷⁾、文部科学省)。その結果は、文科省の航空機モニタリングによる沈着量の検証など、多方面で活用されている。

また、日本学術会議の総合工学委員会原子力事故対応分科会では、2011年5月に「原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会」を設置し、災害の把握と軽減対策において大気拡散の数値モデルが有効に利用されるように、既存の数値モデルの性能を評価することを目的として、環境モデリングワーキンググループが発足した。そこで、多くの研究者が参加して、国内外の領域および全球規模の大気拡散の数値モデルによるシミュレーション結果と、陸域および海洋への沈着量の実測結果との比較が行われた⁸⁾。数値モデルは実測された放射性物質分布の特徴を再現したが、湿性沈着過程はモデル間の差違が大きいことが明らかになった。

事故直後における、放射性物質の大気中濃度の時系列データが少ないため、初期内部被ばく量や放射性物質の放出率の推定、及び大気輸送モデルの検証と精緻化に関する研究は、不確実性が大きい。そこで、東大大気海洋研究所、首都大学東京と国立環境研究所は共同で、東日本の各自治体が運用している大気環境常時測定局で使用されている、β線吸収法浮遊粒子状物質(SPM)自動測定機における、使用済みティッシュ紙に1時間毎に採取されたSPM中の放射性物質の分析とそのデータ解析を、環境省や原子力規制庁などの委託事業などをもとに、文科省の新学術領域研究「福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態に関する学際的研究」で、2012年から実施している。事故直後の福島県や関東地方での大気中放射性セシウム濃度の1時間毎の空間分布が得られ、放射性ブルームの輸送状況が明らかになった(Tsuruta et al.⁹⁾)。これらを含む多くの地球科学者の事故後の活動は、単行本にまとめられた(中島ほか¹⁰⁾)。

日米の気象学会共催 WS

米国気象学会側からの呼びかけに応じ、2013年1月6日の第93回米国気象学会年会の初日に“Special Symposium on the Transport and Diffusion of Contaminants from the Fukushima Dai-Ichi Nuclear Power Plant: Present Status and Future Directions”と題した特別シンポジウムを日米気象学会の共催で開催した。このシンポジウムでは、Overview(概要)、Source

Term Estimation(放出源推定)、Observations(観測結果)、Limited Area Model Analyses(領域モデルによる解析)、Global and Ocean Model Analyses and Human Health Effects(全球、海洋モデルによる解析と健康影響)、International Collaboration(国際協力)の7つのセッションを設け、20件の発表(日本15件、米国5件)がなされた。OverviewにおいてはSPEEDIが活用されなかったことに対する疑問、放出源推定についてはこの時点でなされていた各国・各機関の推定値の大きな差の中間付近の値が確からしいこと、観測結果ではセシウム-137を運んだエアロゾルや関東地方で測定されたヨウ素-131の実態、領域モデルでは、福島周辺や関東地方に落ちた放射性物質の沈着量の再現と輸送経路の解析や米国NARACで実施された事故直後のオペレーションの概要、健康影響においては避難の際の問題点、国際協力においてはWMO/UNSCEARの活動等が報告された。これらの概要報告は日本気象学会機関誌「天気」(近藤ほか¹¹⁾)および米国気象学会ホームページ(<https://amsconfex.com/ams/93Annual/webprogram/meeting.html#Sunday1>)より閲覧することができる。

学会における公開シンポジウム

福島の事故により、大量の放射性物質が大気海洋中に放出され、移流拡散及び沈着過程を通じて広範な地域に大きな災いをもたらした。当学会では、放射性物質の大気拡散の数値モデルの再現・予測技術やモニタリングの過去・現在・未来、防災情報の公開・提供などについて議論するため、公開シンポジウム「放射性物質等の移流拡散問題—モニタリング、予測、防災情報—」を2012年春季大会期間中に開催した(2012年5月27日)。会場となったつくば国際会議場大ホールには、関心の高さを反映し、学会員のみならず一般からも多くの方が参集された。

シンポジウムでは、気象研究所の三上正男が趣旨説明を行った後、以下の4名(敬称略)の方々に以下のテーマで問題提起して戴いた。

- (1)大原利真(国立環境研究所)「放射性物質の大気輸送・沈着モデルの現状と課題」
- (2)恩田裕一(筑波大学大学院生命環境科学研究科)「原発災害時の環境モニタリング—課題と展望—」
- (3)首藤由紀(社会安全研究所)「災害情報の観点から見た原子力防災～避難から復旧・復興までの課題と教訓～」
- (4)五十嵐康人(気象研究所)「コメント：事故調査報告書を読む」

総合討論では、放射性物質の大気拡散の数値モデルの課題と不確実性に関し、初期値問題や大規模災害時の観測データ入手の問題等が議論され、予測情報の社会への伝達について、ワンボイスポリシーの問題やセカンドオ

ピニオンの問題、欧米の原子力防災システムの紹介など、様々な話題に対して多くの方々から積極的な問題提起と意見を頂いた。時間の制約のため、それぞれの問題について議論を十分深く掘り下げることは出来なかったが、大規模災害時の社会貢献について考える端緒となった。

福島事故以降、このような大気環境に係わる甚大な災害は起こっていないが、私たち大気科学の専門家は、万一再びこうした災害が発生した場合に、どのように考え行動するかが問われている。今後もこの問題に関しては、永続的な取り組みが必要な所以である。

気象学会誌「天気」

当学会では学会誌「天気」(月刊)、英文論文誌“Journal of Meteorological Society of Japan”(隔月)およびオンラインの英文レター誌“SOLA”(随時)を発行している。「天気」では、2011年秋季大会で開催されたスペシャルセッションの講演の概要¹²⁾および上述の日米の気象学会共催WSの報告¹¹⁾を掲載している。

— 参考文献 —

- 1) 日本気象学会, 2012: 原子力関連施設の事故発生時の放射性物質拡散への対策に関する提言.
http://www.metsoc.jp/tenki/pdf/2012/2012_06_0469.pdf
- 2) 日本気象学会「原子力関連施設の事故に伴う放射性物質拡散に関する作業部会」, 2014: 「原子力関連施設の事故に伴う放射性物質の大気拡散に関する数値予測情報の活用策について」
<http://www.metsoc.jp/default/wp-content/uploads/2014/12/teigen-201412.pdf>
- 3) 原子力規制委員会, 2014: 緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム(SPEEDI)の運用について, 平成26年10月8日.
http://www.nsr.go.jp/committee/kisei/h26fy/data/0031_04tuika.pdf
- 4) 原子力規制委員会, 2013: 原子力災害対策指針, 平成24年10月31日(平成25年9月5日全部改正)
https://www.nsr.go.jp/activity/bousai/data/130905_saitaishishin.pdf
- 5) 日本気象学会, 2014: 原子力関連施設の事故発生時の放射性物質拡散への対策に関する提言.
<http://www.metsoc.jp/2014/12/17/teigen-201412/>.
- 6) 鶴田治雄ほか, 2014: 福島およびその周辺4地点における大気エアロゾル中のCs-137濃度の3年間の長期変化, 日本気象学会2014年春季大会予稿集.
- 7) 谷畑勇夫, 2014 福島の土壌調査から理解できること, RADIOISOTOPES, 62, 724-740. 文部科学省, 2011
http://radioactivity.nsr.go.jp/ja/contents/6000/5043/24/11555_0830.pdf
- 8) 日本学術会議 総合工学委員会原子力事故対応分科会, 2014: 報告「東京電力福島第一原子力発電所事故によって環境中に放出された放射性物質の輸送沈着過程に関するモデル計算結果の比較」
<http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/kanji/pdf22/siry0197-5-5-1.pdf>
- 9) Tsuruta, H., et al., 2014: First retrieval of hourly atmospheric radionuclides just after the Fukushima accident by analyzing filter-tapes of operational air pollution monitoring stations. Sci. Rep. 4, 6717; DOI:10.1038/srep06717
- 10) 中島映至, 大原利真, 植松光夫, 恩田裕一編, 2014: 原発事故環境汚染, 東京大学出版会.
- 11) 近藤裕昭ほか, 2013: 日米気象学会共催「福島第一原子力発電所からの汚染物質の輸送と拡散に関する特別シンポジウム—現状と将来への課題—」報告. 天気, 60, 723-729.
http://www.metsoc.jp/tenki/pdf/2013/2013_09_0017.pdf
- 12) 近藤裕昭ほか, 2012: 2011年度秋季大会スペシャルセッション「放射性物質輸送モデルの現状と課題」報告. 天気, 59, 239-250.
http://www.metsoc.jp/tenki/pdf/2012/2012_04_0239.pdf

福島原発事故に対する大気環境学会の取組み

(公社)大気環境学会 副会長 大原 利眞

大気環境の保全をめざして 1959 年に設立

大気環境学会は「大気環境に関する学術的な調査及び研究並びに知識の普及を図り、大気環境保全のために資すること」を目的として、1959年に大気汚染研究全国協議会として設立されました。会員数は約1000名で、全国に6つの支部があり、また、大気環境に関する専門グループとして10の分科会を設けて活動を進めています。

東日本大震災と直後の津波によって、東京電力福島第一原子力発電所から大量の放射性物質が放出される事故(以下、福島原発事故)が発生し、大規模な環境汚染が引き起こされました。本稿では、この事故に対する本学会の取組みについて、時系列的に紹介します。

2011年3月：緊急声明の発表

福島原発事故に対する学会としての基本的姿勢を示すために、2011年3月に理事会名で「東北・関東大震災に関する緊急声明」を発表しました。この声明において、「事故原発からの放射性物質拡散に関しては、大気輸送・拡散現象や、それによって運ばれた物質が及ぼす影響という面から、当学会が取り上げるべき分野」であるとした上で、「放射性物質の環境動態と健康影響に関する科学的把握の難しさに加え、基礎的な知識普及も十分ではない現状において、不正確かつ不用意な情報発信は厳に慎まねばなりません。一方、多くの国民は、正確な科学的情報の迅速な提供を求めています。これらのことに十分な配慮を払いつつ、併せて、大気環境科学・技術に関わる学術団体として保有する、役立つ知識や情報の普及・活用等、社会への寄与ができるよう努めて参ります。」とのメッセージを社会に発信しました。

2011年7月：市民講演会の緊急開催

日本薬学会と共催して、2011年7月3日、日本薬学会会長井記念ホール(東京都渋谷区)において、市民講演会「放射性物質と環境影響」を開催しました。本講演会では、放射性物質による環境影響に詳しい4名の専門家に講演(①原子力発電の基礎と事故による環境汚染・被曝、②原子力事故時の放射性物質の大気中での挙動、③飲食物中の放射性物質、④水道水中の放射性物質)して頂き、最後に総合討論する形で進めました。講演後の総合討論では、多くの学会員と一般参加者の参加のもとで活発な

議論が交わされ、放射性物質により環境汚染に関する理解が深まるとともに、大気環境学会として本問題に積極的に取り組む重要性・必要性を確認しました。

2011年9月：特別集会開催

第52回大気環境学会年会(長崎大学)において、学会員並びに市民を対象とした特別集会「福島原発事故による放射性物質の環境影響」を開催しました。本集会では、4名の専門家による講演(①環境における人工放射性物質：計測などについて、②放射性物質の大気中の輸送と数値シミュレーション、③放射線の生物学的影響評価、④チェルノブイリから福島を学ぶ)と全体討論を通して、原発事故に対する認識を共有しました。

2011年9月～2012年7月：学会誌での解説記事掲載

放射線に関する基礎的な知識を学ぶために、大気環境学会誌に「放射線」をテーマとした入門講座を、①基礎から身の回りの放射線について、②放射性物質の放出と移行、被ばく線量の推定及びその影響について、③大気中の放射能の測定・モニタリング、④環境放射線モニタリング、として連続掲載しました。

2012年9月：特別集会開催

第53回大気環境学会年会(神奈川大学)において、特別集会「福島原発事故の環境影響調査結果とモニタリングの現状・将来について」を開催し、福島原発事故後に調査研究に取り組んでいる研究者6名による講演と、大気環境学会として取り組むべき課題や進め方に関する全体議論をしました。講演タイトルは次のとおり。①文科省等の土壌マップ調査結果とその要因解析、②放射性物質の森林生態系への移行過程に関する総合調査結果、③1年間にわたる大気中の放射性物質の広域観測結果、④国環研で取り組む放射性物質の多媒体モデリングの紹介、⑤放射性物質に関する自治体でのモニタリングの現状と今後の体制について。

2013年5月：放射性物質動態分科会の発足

福島原発事故問題に大気環境学会として長期的に取り組むことを目的として、放射性物質動態分科会が発足し

ました。この分科会では、大気環境学会の特色を活かして、次の3つの柱を中心に取り組んでいます。

- ①福島原発事故による大気環境への影響に関する取組
- ②国内に多く存在する原発周辺のモニタリング体制および手法や予測手法の検討
- ③他の学会や研究グループなどとの連携

2013年9月：特別集会開催

第54回大気環境学会年会(新潟市)において、放射性物質動態分科会の企画により、特別集会「福島原発事故による環境影響調査結果と放射性物質の動態研究の再構築に向けて」を開催しました。講演タイトルは次のとおり。

- ①新潟県における福島第一原発事故を受けたとりくみ
- ②千葉県における除染効果および手法に関する調査研究
- ③大気中放射性物質濃度と降水量変動の特徴
- ④「大気中を放射性物質が輸送されている」状態とは、実際には何が起きているのか
- ⑤SPM計使用済みテープろ紙の分析から明らかになった事故直後の大気中放射性セシウム濃度の時空間変化
- ⑥放射性セシウムの大気シミュレーションの精緻化に向けた取り組み
- ⑦放射性物質シミュレーションの国際相互比較。

2014年1月：福島シンポジウムとフィールドワーク

1月24日に、福島県福島市においてシンポジウム「福島第一原子力発電所事故による環境放射能汚染の現状と課題—今、大気環境から考える放射能汚染—」を開催しました。このシンポジウムは、放射性物質の過去、現在、未来に関する環境中の動態についての最新の研究成果を示すとともに、環境回復に向けた課題について市民を含めた参加者と共有することを目的としており、放射性物質動態分科会が中心となって企画しました。翌25日にはフィールドワークとして、福島県相馬市、南相馬市、飯館村などを周り、震災廃棄物の焼却炉、除染現場の状況などを見学しました。

シンポジウムでは、下記の3部構成のもと、10件の研究講演が行われて、それぞれの講演に対して活発に質疑討論がなされました。なお、発表要旨は大気環境学会誌49巻第6号に掲載されました。

- ①第1部：事故直後の放射性物質の大気中での挙動はどこまでわかったか

観測データから分かったこと、モデルによる放射性物質の大気中濃度の推定、大気シミュレーションモデルは放射性物質の沈着量をどこまで再現できるか？

- ②第2部：現状はどうなっているか？

放射性物質の大気中濃度・降水量などの長期変動、放射性物質の土壌と森林からの再飛散、多媒体間の移動のモデリング、現状の俯瞰的理解のために

- ③第3部：将来の課題と問題点

除染に伴う課題と対策、廃棄物処理に伴う課題と対策、環境回復に向けた総合的な課題

総合討論では、放出量推計においては原子炉工学研究者、初期被ばく研究においては医学研究者、再飛散を含む物質移行研究においては陸域研究者など、異分野の研究者と連携した研究の重要性が改めて確認されました。

2014年9月：特別集会開催

第55回大気環境学会年会(愛媛大学)において、放射性物質動態分科会の企画、全国環境研協議会の共催により、特別集会「放射性物質の環境動態と自治体での取り組み」を開催しました。講演タイトルは以下のとおり。

- ①愛媛県における環境放射線モニタリング
- ②地方環境研究所における放射性物質拡散予測に関する取組
- ③放射性物質の土壌と森林からの再飛散
- ④廃棄物焼却施設と放射性物質
- ⑤情報の扱われ方から考えるリスクコミュニケーション。

これからも福島原発事故の調査研究に取り組めます

福島原発事故によって大気中に放出された放射性物質がどのように輸送・沈着したのか、様々な環境でどのように動き将来どうなるのか、住民がどの程度被ばくしたのか等を、大気環境に関する多様な知識と経験、調査研究手法を活用して明らかにすることは、本学会として取り組むべき喫緊で重要な課題です。大気環境学会は、日本原子力学会をはじめとする多くの学協会、文科省科研費などの研究グループ、日本原子力研究開発機構や国立環境研究所などの研究機関と連携しつつ、大気環境の側面から調査研究に引き続き取り組むことにより、被災地の環境回復に貢献していきます。

「大気環境学会誌」

大気環境学会誌は、大気汚染研究全国協議会の機関誌として1966年に発刊されました。当時の誌名は「大気汚染研究」で、その後、学会の進展とともに1978年の第13巻から「大気汚染学会誌」に、1995年の第30巻から現在の誌名となりました。2015年は、発刊50年目に当たります。

現在は年6回隔月の発行で、研究論文(原著論文、ノート、速報、技術調査報告)や総説を中心に解説や入門講座などもほぼ毎号掲載しています。また、「若手・学生論文特集」を企画して、学位取得を目指す若手研究者を支援しています。学際分野だけに論文のすそ野は広く、街路から大陸間まで様々なスケールの物質輸送シミュレーション、沿道・都市や離島での大気観測、野外や風洞での実験、排出量調査、化学反応メカニズム解明、植物影響、疫学調査と多岐にわたり、著者の所属も産官学民にまたがっています。

これらの論文や記事のほとんどは、J-STAGE (<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/taiki/-char/ja/>)で閲覧可能です。

このほか、韓国の大気環境学会と合同で英文の論文誌「Asian Journal of Atmospheric Environment」を年4回、発行しています (<http://asianjae.org>)。

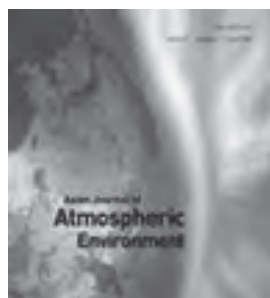
なお「大気環境学会誌」至近号で福島第一原子力発電所事故に言及した記事の主なものは次の通りです。

大気環境学会誌 Vol. 49 (2014) No. 2

「技術調査報告」福島県浪江町の里山に大気沈着した放射性セシウムの森林内分布と挙動

大気環境学会誌 Vol. 47 (2012) No. 4

「原著」福島県海岸域における高濃度オゾンの出現
「入門講座」放射線 第4講 一環境放射線モニタリングー



大気環境学会誌 Vol. 47 (2012) No. 3

「入門講座」放射線 第3講 - 大気中の放射能の測定・モニタリングー

大気環境学会誌 Vol. 46 (2011) No. 6

「あおぞら」東日本大震災における大気環境行政の対応に際して

「入門講座」放射線 第2講 - 放射性物質の放出と移行, 被ばく線量の推定及びその影響について -

「講演会資料」

市民講演会「放射性物質と環境影響」講演資料の掲載にあたって
原子力発電の基礎と事故による環境汚染・被曝
原子力事故時の放射性物質の大気中での挙動
飲食物中の放射性物質
水道水中の放射性物質の影響

大気環境学会誌 Vol. 46 (2011) No. 5

「入門講座」放射線 - 基礎から身の回りの放射線について -

大気環境学会誌 Vol. 46 (2011) No. 4

「あおぞら」震災対応と今後への備え

「論壇」木炭・竹炭を用いた土壌中からの放射性セシウムの除去の可能性

大気環境学会誌 Vol. 46 (2011) No. 3

「あおぞら」東日本大震災に関する緊急声明

福島原発事故をめぐる科学社会学会の取り組み

科学社会学会 会長 松本 三和夫

科学社会学と科学社会学会

科学社会学について一言。

社会学は、あらゆる事柄を社会現象とみる。ところが、事柄が科学技術に及ぶと、科学技術は事実上社会現象には属しないとみなされてきた。科学技術は所与とされるからである。つまり、社会学にとって科学技術は久しくタブーに属する主題だった。福島原発事故の後ですら、事故の背景にある科学技術と社会のかかわりを分析する社会学者の試みはきわめて少ない。他方、一般の人びとは、科学技術と社会のかかわりに関心をよせることを余儀なくされて久しい。成層圏オゾン層の破壊による特定フロン規制、地球温暖化による生産活動の規制、化学物質の規制基準、遺伝子治療にかかわるガイドライン、そして福島事故による除染解除区域の基準等々、科学技術と社会のかかわりに否応なしに向き合うことを余儀なくされてきた。そのため、科学技術と社会のかかわりについて普通の人びとが社会学によせる疑問や期待と社会学の実態のあいだには、巨大な落差が存在している。

科学社会学は、そういう状態を変革するための知的なプラットフォームを提供しようとしている。科学社会学会^{*1}の設立は、福島原発事故の翌年の2012年である。もっとも、福島事故の起こる20年以上前から研究会活動を続けており、前史は1988年に遡る。

福島原発事故以前に立ち返ると、TMI事故で圧力容器の内部検査により底部の温度分布をもとにメルトダウンの直接の証拠が公表されたのは、事故から15年後のことであった(OECD/NEA & NRC 1994^{*2})。現在、福島原発事故にかかわる炉の内部を直接検査した人は誰もいない。それゆえ、福島原発事故について現在語られていることは、今後明らかになる事実によって否応なく訂正を余儀なくされることは想像にかたくない。科学社会学会による取り組みも、そのような制約を免れない。けれども、前記のように科学技術の営みが社会現象であるかぎり、社会学者としていまできることを可能なかぎり試み、そして後世に生かすほかない。この記事は、そういう動機に支えられた社会学者集団のささやかな試みの記録、と受け取っていただければ幸いである。

学会大会、公開シンポジウムでの取り組み

科学社会学会による福島原発事故にかかわる取り組みは、学術活動による発信と学会誌による発信に大別できる。後者については、節を改めて次節で述べる。ここでは、学術活動による発信を紹介したい。発信の場は、年次大会と公開シンポジウムに分かれる。

年次大会では、広い意味で福島原発事故にかかわる研究はこれまで9本発表されている。その内訳は以下のとおりである(記載は各年の発表者の五十音順)。

広い意味で福島原発事故にかかわる公開シンポジウムは、これまで2回開催されている。ひとつは「国策の失敗軌道をどう転換するか」という統一テーマで、福島原発事故にかかわる問題を、社会学、科学史、物理学、理論経済学の研究者が参加して議論した国内シンポジウムである。いまひとつは、原発と抱き合わせにして語られてきた炭酸ガスによる気候変動の問題をグローバル・リスクととらえ、気象学、科学史、環境社会学、科学社会学の研究者が参加して議論した国際シンポジウムである。国際シンポジウムは、国立環境研究所との共催で、

第1表 福島原発事故後の年次大会における事故関連研究発表

第1回年次大会(2012年12月2日)
1.「アメリカ原子力開発と環境人種差別」石山徳子(明治大学)
第2回年次大会(2013年9月28日～29日)
2.「高レベル放射性廃棄物をめぐるコミュニケーション構造の分析——日本学術会議「回答」と原子力委員会「見解」定松淳(東京大学)
3.「日本の高レベル放射性廃棄物処分政策に見る構造災の契機——社会的意思決定における知の積み重ねと価値判断の議論の欠落をめぐって」寿楽浩太(東京電機大学)
4.「日本の新エネルギー開発の社会史的研究——水素エネルギーを中心として」森田満希子(九州大学)
5.「中国原子力発電事業における「核」と「電」の争い」劉 晶(九州大学)
第3回年次大会(2014年9月27日～28日)
6.「日本電力供給体制の歴史的構築——リスクと制度の視点から」糸川悦子(北海道大学)
7.「日本の高レベル放射性廃棄物処分政策に見る構造災の契機(2)」寿楽浩太(東京電機大学)
8.「放射線被曝問題における科学研究と批判の両立——研究領域ごとの違いに注目して」立石裕二(関西学院大学)
9.「中国における原子力・核燃料開発の現代史」劉 晶(九州大学)

国際社会学会 (ISA) 科学社会学研究委員会 (RC23) ならびに環境社会学研究委員会 (RC24) の協賛を得た。それぞれの登壇者は第 1 表のとおりである (記載は登壇順)。

学会発表、公開シンポジウムともに、福島原発事故そのものというよりは、低線量被ばく、電力供給システム、高レベル放射性廃棄物処分、核燃料開発、原発誘致をめぐる地域格差、気候変動等々、福島原発事故の原因ないし結果にかかわる広汎な要因が取り上げられている。もとより、取り上げられ方や論点は多種多様であり、個別の内容は論文につぶさにあたっていただければ幸いである。大きく共通にいえるとすれば、原子力工学の研究者が通常探究する工学的な解からは「遠い」要因が取り上げられ、かつ一見「遠い」要因がじつは工学的な解の探究過程や問題そのものの解決と不可分である可能性を示唆している点だと思われる。科学技術と社会の関係が加速度的に複雑になっている現在、科学社会学会の取り組みを踏襲して発展させるにせよ、批判して乗り越えるにせよ、そうした一見当該問題からみると「遠い」要因が当該問題に深くかかわるようすを強靱な知性で吟味してどう受け止めきれぬかが、科学技術と社会の境界で発生する過酷事象に取り組む次世代の知的試みに (それを何と呼ぶにせよ) 求められると思う。

福島事故前後における『年報 科学・技術・社会』誌上での取り組み

『年報 科学・技術・社会』誌に掲載された福島原発事故にかかわる論文は、これまでに 2 本存在する。ひとつは、アメリカの地質学者による英語論文 (A. Macfarlane, “The Nuclear Fuel Cycle and the Problem of Prediction”, Vol. 21, 2012, pp. 69-85), いまひとつは、社会学者による日本語論文 (小松丈晃「科学技術の「リスク」と組織——3.11 以後のリスク規制に関するシステム論的考察」, Vol. 23, 2013, pp. 89-107) である。

前者は、発表当時現役のアメリカ原子力規制委員会の委

第 2 表 福島原発事故後に開催された科学社会学会公開シンポジウム

2011年12月1日 国内シンポジウム「国策の失敗軌道をどう転換するか」
パネリスト (登壇順) : 1. 鈴木興太郎 (早稲田大学, 日本学士院)・理論経済学 2. 今田正俊 (東京大学)・物理学 3. 伊藤憲二 (総合研究大学院大学)・科学史 4. 立石裕二 (関西学院大学)・社会学
2011年7月20日 国際シンポジウム: Global Risks beyond Fukushima
パネリスト (登壇順) : 住明正 (国立環境研究所)・気象学 Paul N. Edwards (ミシガン大学)・科学史 Stewart Lockie (オーストラリア国立大学)・環境社会学 松本三和夫 (東京大学)・科学社会学

員長の任にある研究者からの寄稿である。福島原発事故が起こって以降の論文は以上であるが、任意学術団体の査読誌であった過去の 20 年間に射程に入ると、8 本の原子力・原子核に関する論文 (研究ノート 1 本を含む) が掲載されている (第 3 表参照, 記載は掲載順)。

問題は、学際研究といった掛け声が久しく存在するにもかかわらず、こうした過去の研究の蓄積をもとにした事前の取り組みがまったく原子力工学界への社会的意味をもちえなかった点である。少数ながら、意味のある社会科学の知見がこのように存在するにもかかわらず、そうした知見を早期警報として生かすような制度的な回路は不在だった。すでに存在する知見とのあいだの参照不全は、しばしば引き合いに出される原子力工学と地震学、地質学とのあいだの参照不全にとどまらず、原子力工学と社会学のあいだでも生じていた可能性が高い。今後同じ誤りを繰り返さないためには、そういう参照不全をもって学問分野や特定業界の安定均衡とみなす意識や制度を一刻も早く変革することが肝要だ。

『年報 科学・技術・社会』誌に掲載された福島原発事故にかかわる論文以外の成果は、前記の公開シンポジウム「国策の失敗軌道をどう転換するか」の各登壇者が執筆した以下の報告である (Vol. 22, 2013, pp. 1-46, 記載は掲載順)。

- ・「日本の経済政策の設計と実装の在り方について一伝統的な経済政策論の再検討」鈴木興太郎

第 3 表 福島原発事故以前に『年報 科学・技術・社会』に掲載された原子力関係論文

1. 「日本の原子力体制の形成と展開：1954～1991- 構造史的アプローチの試み」 吉岡 斉 (九州大学), Vol. 1 (1992), pp. 1-31.
2. 「戦後日本のプルトニウム政策史を考える」 吉岡 斉 (九州大学), Vol. 2 (1993), pp. 1-36.
3. 「日本の核燃料サイクル政策について——吉岡氏の「プルトニウム政策史」に対する反論」 柴田治呂 (科学技術政策研究所), Vol. 4 (1995), pp. 75-114.
4. 「原子力発電所建設に係る巻町民意の変容と情報環境」 大西輝明 (財団法人若狭湾エネルギー研究センター), Vol. 10 (2001), pp. 55-77.
5. 「萩原篤太郎が水爆原理発案第一号とされたことの検証及び昭和十六年頃の京大荒勝研を例とした日本の原子核研究状況」 福井崇時 (名古屋大学), Vol. 10 (2001), pp. 79-118.
6. 「わが国のプルトニウム利用政策——技術社会学的分析と提言」 鈴木達治郎 (財団法人電力中央研究所经济社会研究所), Vol. 11 (2002), pp. 33-65.
7. 「トルコにおける災害システム——地震、地球科学と災害政策の相互関係」 木村周平 (東京大学), Vol. 16 (2007), pp. 59-77.
8. 「高レベル放射性廃棄物最終処分場の立地プロセスをめぐる科学技術社会学的考察—原発立地問題からの「教訓」と制度設計の「失敗」」 菅原慎悦・寿楽浩太 (東京大学), Vol. 19 (2010), pp. 25-51.

- ・「科学者から社会への情報発信の課題とあるべき姿」
今田正俊
- ・「[国策の失敗軌道をどう転換するか]に関して科学史
家に何が出来るか」 伊藤憲二
- ・「放射線被曝問題における批判的科学」 立石裕二

創刊以来の『年報 科学・技術・社会』について

さて、科学社会学会の学会誌である『年報 科学・技術・社会』は、1992年に科学社会学初の査読付きの学術雑誌として創刊された。任意学術団体である科学・技術と社会の会 (<http://www.l.u-tokyo.ac.jp/JASTS/>) を母体に年1回の割合で継続的に刊行を重ね、2012年に科学社会学会の学会誌となった。創刊以来掲載された査読論文のテーマを順不同で書きだすと、発電用原子炉、風力発電、不妊治療技術、精神医学的知識、iPS細胞、電気自動車、ロボット、太陽光発電、ケーブルテレビ、核燃料サイクル政策、プルトニウム政策、コレステロール報道、前期旧石器遺跡捏造事件、ヒトゲノム解析計画、補聴器、イタイイタイ病問題、外傷性神経症、漁業資源、有人宇宙センター、ダイオキシン規制、大規模干拓事業、可視光天文学、高エネルギー物理学、研究費制度等々、多岐にわたる。

他方、そうした多彩なテーマに取り組むアプローチを各論文のキーワードと英文要約をもとに整理すると、つぎのような広がりをもつ(順不同)。科学知の社会学(SSK)、リスク規制、確率論的リスクアセスメント、歴史学、政策研究、科学社会学、科学技術の社会形成論、科学指標、STS、批判的談話分析、政治学、社会構築主義、文化研究、態度調査、聞き取り、メディア研究、三者関係論、社会集団論、生態学、国家システム論、ネットワーク分析、社会認識論、境界オブジェクト研究、技術軌道論、対応分析、社会システム理論、社会構造論、フレーム分析(総説、事例報告などは除いた)。

社会学のアプローチに立脚して書かれた論文もあれば、そうでない論文もある。文理融合であれ、学際研究であれ、またいかなる主張であろうとも、主張の根拠を追究する基準は厳格に保持するよう努めてきた。

同誌にいまひとつ特色があるとすれば、世界の研究前線で活動している現役の研究者による英語の原著論文が含まれる点かもしれない。固体物理の王立協会フェローの故ジョン・ザイマン(John Ziman)をはじめ(Vol. 9, 2000, pp. 93-113)、斯界の代表的学術賞であるパナール賞の受賞者のカレン・クノール・セティナ(Karin Knorr Cetina) (Vol. 2, 1993, pp. 115-150)、ハリリー・コリンズ(Harry Collins) (Vol. 20, 2011, pp. 81-106)などの論文がそれにあたる。

奇しくも科学社会学の学会誌となる前年に、東日本大震災・福島第一原発事故に遭遇することになった。文字通り科学技術と社会の界面で発生した過酷事故といえる。そういう出来事に直面して、状況を利するでもなく、何事かを声高に訴えるでもなく、あくまでも事実在即して出来事を徹底的に分析し、当事国である日本が責任の所在を誰の目にも明らかにすることが世界的に求められていると思う。『年報 科学・技術・社会』を担う次世代が、たとえ何事が起ころうと、事柄と向き合い、事実解明をもとに責任の所在を明確にし、責任の所在をもとに的確な方策と提言を全人類に向けて発信、実行されんことを願っている。

*1 科学社会学会のウェブサイト(含・『年報 科学・技術・社会』の最新情報) : <http://www.sssjp.org/>

*2 Proceedings of an Open Forum Sponsored by OECD/NEA & NRC: Three Mile Island Reactor Pressure Vessel Investigation Project, Achievement and Significant Results (OECD Documents, 1994), p. 79.

*3 記事中の所属は発表時点のものを示す。

日本原子力学会の皆様へ

(公社)地盤工学会 会長 東畑 郁生

このたび貴学会誌 ATOMOΣ に寄稿のチャンスを与えていただき、ありがたく存じます。2011年以降、原子力関係者が経験されて来たご苦労は言葉に尽くせぬほどのものであったことでしょう。幾多の困難はあれ、国民の明日の幸せと地球環境の将来のため奮闘していただきたいと願っております。

私どもの地盤工学会が2011年の震災でまず直面したのは、埋め立て地の住宅で、基礎の地盤が大規模に液状化した問題でした(写真1)。

液状化とは、強い地震動のときに、ゆる詰め砂でできた、若齢で地下水を含む地盤が堅さを喪失して流動状態に至る現象です。1964年の新潟地震でこれが工学的な問題として認識され、以後、重要施設を対象とした対策技術の体系が作られてきました。しかしその枠組みに入りきれていなかったのが、今回被災した個人住宅の地盤です。地盤の防災は所有者、すなわち個人の責任とされてきたこと、技術者でない個人には液状化対策の発想が生まれにくかったこと、液状化対策に支出できる金額も個人の場合は限られていることが、問題でした。

21世紀に入ってから宅地の液状化が問題視されはじめ、2011年を機に公的支援も含め問題解決の動きが具体化しました。困難なのは、既存の木造住宅を残したまま、その真下で地盤をいじることです。地盤工学会では震災直後の被害実態の把握から始まり、住宅地盤のための対策技術研究、自治体の対策プロジェクト支援などに参加し、それは現在も進行中です。これと同時に河川堤防でも液状化被害が問題となり、検討が続いています。

個人住宅にせよ、河川堤防にせよ、共通する課題は、



写真1 茨城県で液状化を被災した住宅

対策費用の不足です。宅地100㎡の下に深さ5mまで液状化しやすい地盤があるとして、その液状化対策に1cm³あたり(たったの)1円を費やしても、総額は5億円です。これでは個人は手が出せないでしょう。単価をなんと1銭に下げてもやっと話が進みます。世の中ではハイテク、科学技術の賞賛が盛んですが、単価1銭の世界ではどうしてもハイテクの香りがつきません。その結果、個人資産の液状化対策研究にはよい評価や支援が得られず、研究が滞っております。

福島県のアースダムが地震動で崩壊し、下流に洪水が起きて犠牲者を出した、という事故もありました。地震によるダムの決壊は戦後はじめてのことでした。さらに仙台市周辺では多くの宅地造成地盤が崩壊して住宅の破壊に至りました。上記の宅地液状化とあわせ、個人の資産を護る役割が地盤工学に求められるようになり、土構造の耐震化のあり方を研究する委員会を設置しました。

宅地に脅威を与えている自然災害には、液状化だけではありません。近年は集中豪雨の被害も目立っており、崖崩れや土石流によって犠牲者が出る災害も毎年起こっています。国民の間には、自分の住んでいる宅地はどれほど安全なのか、これから購入しようとしている宅地はどんなものなのか、それらを知っておきたいという願いが強くあります。けれども専門知識を持たない人々には、周りの地形から危険を判断したり、地盤ボーリング調査の結果を解釈することはできません。

そこで地盤工学会では多くの学協会と協力し、地盤品質判定士という資格制度を立ち上げました。これは、技術士や建築士など一定の専門資格を持っている人々を対象に地盤の安全に関する知識を試す筆記試験を実施して、合格者に地盤品質判定士という資格を認定します。すでに2年間の試験を実施しました。まだまだ十分確立された制度ではありませんが、ゆくゆくは自治体と共同して危険斜面の一点検を行ったり、宅地造成の販売現場に判定結果の看板が立ち並ぶことを目指しております。

津波によって多くの犠牲者が出たこともご記憶に新しいと存じます。海岸堤防の盛り土を津波が越えたととしても、堤防が全面的な崩壊さえしなければ被害を軽減できたはずですが(写真2)。三陸地方では鉄道の盛り土も津波によって洗い流されてしまいました。これらに鑑み地盤



写真2 津波で流失した宮城県の海岸堤防残骸

構造物の耐津波化の研究も実施しました。さらに津波の襲来後には大量の廃棄物が残され、その処分方法が問題となりました。おりから津波被災コミュニティの高台移転、宅地造成が進められており、これら廃棄物の中には分別すれば地盤構築材料として使えるものもあるのではないか、という発想を行ない、災害廃棄物の有効利用法を研究してガイドラインを公表いたしました。

以上のような活動に地盤工学会は3年余り忙殺されてきました。それが一段落ついたタイミングで、津波で被災した原子力発電所の廃炉に向けた技術研究が社会的な重要性を帯び始めました。すでに2013年にIRIDから意見公募があり、一般工学材料とは異なり地盤は自然の産物で製造工程における品質管理が存在しないこと、したがってどこにどんな土が埋もれているか調べつくすことはできないこと、地下水流れの水脈も同様であること、したがって汚染水の封じ込めにあたってはどのような予想外の事態が起きても対応できる多重危機管理の考え方が必要であることを申し述べました。その延長で2014年の秋からは原子力安全研究協会を通じ、廃炉に向けた人材育成のフィージビリティスタディのご下命をいただき、現在奮闘中です。

地盤工学の分野では、従来からバックエンド技術の研究が実施されてまいりました。それに加え、たとえば重泥水（じゅうでいすい）という材料があり、この液体を狭い空間に満たせば、その重さによってガンマ線を遮蔽し、同時に大量に含む水分によって中性子線を防御できます。セメント系の材料を地中に埋め込んだり噴射したりして地中壁を構築し、それによって地下水の流れを止めることは、建設現場では日常茶飯事です。地盤の凍結も、難しい環境で水の流れを止める技術として発達してきましたが、どちらかといえば工事期間中だけの補助工法です。セメント系の材料では処理しきれないときの最終的な技術と位置付けて、他との組み合わせで利用するのがベストと存じます。人材育成は今後数十年をにらんだ長期的課題ですので、デブリ取り出しの掘削技術、原子炉本体などの放射性廃棄物構築物の最終処分までを推進できる、建設と原子力両分野の知識を兼ね備えたエンジ

ニアを育成したい、と考えております。

活断層の問題も忘れることができません。従来の断層研究は理学の分野で推進されてきました。多くの成果が得られたことは事実ですが、工学的な対策技術の研究は不十分でした。我が国の人間活動が集まっている平野では沖積層が厚いので、地下の断層運動の影響が地表に影響することはほとんどなく、一般社会の注意を引かなかったのでしょうか。既存原子力発電所のことは皆さまよくご存知ですが、高速鉄道やライフラインにも活断層を横切らざるをえない事例が多々あり、国土強靱化の観点からも活断層のズレ変位に対応する工学的な減災技術の開発が必要です。既に私どもでは各方面と連携し、この問題に取り組んでおります。基本的には構造物の柔軟性を高めて断層変位を吸収することが大事ですが、やわらかい地表土の上に位置する構造物では、逆に剛性を高めることも有効です。また地中に意図的に軟弱層を設置して断層変位をそちらへ逸らせる技術も視野に入っていました。

地盤工学会が発行する定期刊行物には、英文学術雑誌であるSoils and Foundations、日本語の電子学術雑誌である地盤工学ジャーナル、そして一般会員向けの日本語による地盤工学会誌があります。このうちSoils and Foundationsは昭和36年に第1号が発行された長い歴史のある雑誌です。当時の日本で英文学術雑誌を発行するという発想は、きわめて稀だったのではないのでしょうか。おかげさまで英文雑誌は十分な評価を国際的に確立し、国内で刊行されている英文学術雑誌の中では、全ての科学技術分野を通じて535誌中第7位、全世界の地盤の工学や応用地質学雑誌268誌中17位という評価も頂きました。また2012年からはElsevier社と出版パートナーシップ契約を結び、同社のフルテキストデータベースScienceDirect上のオンラインジャーナルとなっております。さらに2006年からは和文で国内向けに研究発表したいという要望にこたえ、英文雑誌で例外的に許されていた日本語部分を移管して、電子媒体による地盤工学ジャーナルを刊行いたしました。電子媒体はコストが安く出版の自由度が高いのが長所です。これら学術雑誌に対して、従来から月刊で地盤工学会誌をも会員に配布してまいりました。技術的な内容が基本であることは当然ですが、従来は研究発表的なものが多々あり、一般実務者が大半である読者層とはニーズが一致していませんでした。和文の地盤工学ジャーナルが始まったことを機会に研究発表的な記事はすべてそちらへ移し、ホットな技術課題の解説や会員の挙げた成果の一般向け解説など、知的レベルを維持しつつ読みやすく読みがいもある内容を毎月特集号形式で構築しております。

以上、種々の内容を詰め込んだ内容となりましたが、多くの課題に正面からたち向かっている地盤工学会の姿を幾分でも皆様にお伝えできれば、望外の喜びです。

知の統合に向けて

保全活動を通じて地球環境保全に貢献する日本保全学会

(特非)日本保全学会 会長 奈良林 直

日本保全学会は2003年10月に設立

調和に欠けた文明の進展は、地球環境を破壊するだけでなく、深刻な地球温暖化をもたらし、人類の生存に大きな脅威を与えている。地球環境を保全し、人類が永続的な社会を維持して行けるようにすることが 現在最も重要な課題となっている。そのためには、美しい環境の維持と劣化した環境の再生について体系的に研究することが必須である。それに加えて人工物の保全技術の高度化を図ることも重要で、数千億トンといわれる我が国の産業設備の長寿命化を実現していく必要がある。

日本保全学会は、このような状況を認識しつつ、具体的な問題の解決に向けて、初代会長 宮 健三先生のもとで2003年10月に任意団体として設立され、2006年2月にNPO法人格を取得した。当面の活動分野として、まず原子力産業分野を取り上げ、徐々に他産業に活動範囲を広げつつある。設立してから10年の節目の2014年2月に第2代会長として筆者が就任した。

日本保全学会の特徴

当学会の使命は学術の発展を通して広く社会に貢献することにあるので、産業界、学術界、自治体、政府・規制機関、マスコミ等とも情報や見解の交換を行っている。そのためには、保全プログラムや保全業務の最適化などを内容とする「原子力保全の論理」を骨格とした「保全学」の構築を行い、学会のアイデンティティを確立した。日本保全学会は、先例にとられない自由な雰囲気有しており、さらに産業技術の発展を意図して学会員

が独創的な企画に基づいて行動し成果を上げている。

日本保全学会が設立された動機は、「保全学」という新しい学術の構築とその原子力発電設備への適用の2点であった。それまでは「保全」という行為を体系化するなどという発想は他に存在しなかった。初代会長のリーダーシップのもとで、第1図に示す保全の体系化と産官学と社会との共生を目指し、「学術講演会」、「学会誌発行」、「オンライン洋雑誌-EJAMの発行」、国際会議 ICMST など多くの学術活動が展開された。その結果、「保全学」が持つべき構造が構築されつつある。

福島第一原子力発電所の教訓と過酷事故対策

2011年3月11日の東日本大震災では、沿岸に立地する火力発電所、原子力発電所の多くは何らかの影響を受け、運転停止した。なかでも、東京電力福島第一原子力発電所の1号機から4号機においては、①外部電源および非常用電源が全て失われたこと、②炉心および格納容器の冷却ができなくなったため、燃料が損傷して、格納容器が過温破損し、水素爆発とそれに続いて放射性物質が外部に放出され、周辺に甚大な影響を与える事態に至った。商業用の原子力発電所で起こってはならない重大な事故であり、津波の被災に加えて強制退避が追い打ちを与える形で避難された方々、野菜や牛乳、漁業に与



第1図 保全の体系化と産官学と社会との共生



第2図 日本保全学会の出版物および学術活動

えた汚染と風評被害、さらには生き残った家畜の殺処分といった耐え難い状況が報道されるなか、原子力発電所や火力発電所の保全活動を通じて、発電所の安全性と信頼性の向上と安定運転を推進してきた当学会においても、津波という自然災害に対する予防保全活動が不足していたという強い反省のもとで、事故の早期収束、原因の究明と対策立案、教訓の抽出とガイドラインの策定を急ピッチで進めた。また、保全社会学の実践として、福島の前地の方々と、チェルノブイリ原子力発電所事故の復興過程の視察にウクライナを訪問し、4号機の石棺、廃墟となったプリピャチ市のほか、1年8ヶ月で建設したニュータウンに24000人が移住したスラブチッチ市や首都キエフ市の国立病院や農業研究所を訪問した結果をもとに、福島の復興シンポジウムなども開催した。

以下に活動の実施順に紹介する。

(1) 津波対策ガイドラインの発行

津波対策を施した原子力施設の安全性を工学的かつ簡易的に評価できる手法を検討するため、事故からわずか3ヶ月後の2011年(平成23年)6月に「軽水炉原子力発電所の津波対策評価ガイドライン」検討会を組織し、報告書を取りまとめた。各原子力発電所の津波に対する耐性は客観的にかつ容易に評価できるため、正式な冊子としてまとめ、英訳して世界に向けて頒布した。

(<http://www.jsm.or.jp/jsm/news/guideline.html>)

(2) QMSの役割と適正な運用規制関連検討会の発行

「原子力規制におけるQMSの役割と適正な運用」として報告書を発刊した。福島事故の遠因として、書類の検査に偏重していたこと、木の葉の1枚ずつの検査でなく、森を見て、幹を見て、事故の予兆やシステムのパフォーマンス上の欠陥を見いだすような本来のQMSのあり方について原子力規制委員会へ提言を行った。規制庁からの要請で、内容について講演と意見交換を行った。庁内の職員の教育のテキストにも使われたと聞いている。

(http://jsm.or.jp/jsm/at/mt_report.html)

(3) 原子力発電所の安全性向上と安全規制の適正化

科学的評価分科会で、「軽水型原子力発電所の過酷事故対策評価ガイドライン」を策定し、このガイドラインの背景にある原子力安全上の重要な考え方も含め

て、提案を行った。設定高さを超える津波が来襲することも想定した対策の妥当性や、起因事象を特定しないアプローチ、すなわち、回避すべき炉心損傷事故につながるような状態を最初に考え、その上でそのような状態を回避するための具体的な対策を抽出するというアプローチを採用し、「原子炉冷却機能喪失」と「全電源喪失」を前提としてガイドラインを策定した。

(4) 新安全基準骨子(案)や原子力安全文化の提言

専門的知見を有する技術者集団として中立・公正な立場にたち、新安全基準が柔軟性を保持し、性能規定原則の考え方、国際標準との整合性、原子炉安全および猶予期間の考え方の5項目について提言を行った。

(5) 新規制基準に関する提案と課題

福島原発事故の教訓を踏まえ、これまでの原子力発電所の安全基準を見直し、新たな安全基準を制定した。原子力発電所の設計ベースの事故事象だけでなく、設計ベースを超える事故事象をも想定した要求事項を包含するものであり、今後の原子力発電所の安全性を確保するために必要な最重要基盤を構築した。

(<http://jsm.or.jp/jsm/at/kiseikanren201305.html>)

(6) 原子力発電所の竜巻影響評価

「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」(規制委員会)に則った評価のため、過去40年間にわたる我が国の気象データから、竜巻検討地域の設定、設計竜巻の設定および飛来物の衝突荷重評価に関して、移動ランキン渦法に加え、藤田モデルに基づく評価手法をまとめた。

(7) 格納容器に対する重大事故時と地震時の荷重

地震動 S_s による健全性確認に加え、重大事故と地震の荷重組合せ及びその許容状態は、科学的合理性に基づき、国内外の関連する取扱い等も参考にしつつ整理した。

8) 設計で考慮すべき自然現象とその重畳ガイドライン

原子力発電所の設計に当たって考慮すべき各種自然現象の重畳についての考え方を規定した。

今後の学会の重点学術分野は、国内のプラントの再稼働や40年経過プラントの安全性向上対策、海外へのプラント輸出に必須なメンテナンス技術の知識輸出と考える。これらの使命遂行と我が国の発展のため、原子力学会の皆様と力を合わせて活動していく所存である。

火山噴火予知と原子力施設への火山活動影響評価

(特非)日本火山学会 原子力問題対応委員会 委員長 石原 和弘

はじめに

東日本大震災および福島第一原子力発電所の事故発生、さらに全国の原子力発電所の再稼働の判断にあたり、自然災害による原子力施設への影響評価を行うことが様々な角度から改めて要求されている。このなかで、従来取り組みがされていなかった火山活動による敷地への影響評価についても必要性が認識され、火山学による知見が求められている。

火山活動は地下のマグマの動きに起因し、地表に到達することにより噴火となる。火山噴火による災害は多岐にわたり、火山性地震、地殻変動、溶岩流、火砕流、火砕サージ、岩屑なだれ、土石流、泥石流、降灰、火山ガスなどの現象などがあげられる。また、噴火の規模により、これらの災害がおよぶ距離的・時間的影響も様々である。火山災害のリスク評価を行うにあたり、これらの現象のそれぞれについて検討するとともに、脆弱性も鑑み、定量的判断を行うことが必要である。

火山噴火予知とは

火山噴火予知の最大の目的は、火山の監視と火山学的知見をもとに噴火の発生を予想し、事前に警告を発して人的被害を最小限に食い止めることである。噴火予知においては、時期(いつ)、場所(どこから)、規模(どのぐらいの量・激しさで)、様式(どのような)の予測に加え、噴火が始まったら推移・終息(いつまで)の予測が重要である。

火山噴火予知は、過去の噴火や災害の履歴の調査、噴出物の分析、火山周辺における種々の観測による火山活動の監視を駆使して実現が目指されている。噴火予知の出発点は、将来噴火する可能性のある火山、即ち活火山の選定であり、「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」と定義し、数年ごとに見直しがなされ、現在は北方領土を含めその数は110である。気象庁はそのうち47火山を常時監視対象としている。

噴火に先行する地下でのマグマの挙動や熱水の動き及び噴火活動の推移を把握するための観測手法として、地震、地殻変動、地磁気変化など捉える物理学的手法、火山ガス、地下水・温泉などを対象とした化学的手法や、噴火開始後の噴出物を対象とした地質・岩石学的手法が

ある。わが国で近代的な火山観測が開始されたのは約100年前であり、気象庁が19火山を対象に火山情報発表を目的とした常時火山監視を開始して僅か50年である。数10年～数100年の噴火の発生間隔に比べて短い。1974年に開始された火山噴火予知計画により、事前に多項目の観測を実施していれば、顕著な噴火については、数時間～数日前に噴火に先立つ現象が捕捉できる可能性が高く、他の多くの火山でも観測データに何らかの異常が現れる事例が多いことが分かった。そこで、完全な噴火予知は困難であるが、国民の生命の安全確保の観点から、異変を検知した時に切迫度や予想される影響範囲に応じた段階的警告を発する噴火警報の業務を2007年12月に開始した。しかし、警報を発しても噴火に至るとは限らない。多くの火山では、数年間隔で地震や噴気の異常を数10年にわたり繰り返した後に噴火に至る。小噴火でも直前数分～10数分前に地盤の傾斜変化が観測される例も多いが、余裕をもって避難できるよう警告を発するのは困難である。噴火活動が始まってからの推移の予測は更に困難である。その理由の一つとして、現在の火山観測で把握できる対象が最大でも地下約10kmまでであり、噴火に寄与するマグマの総量を把握できないことがあげられる。噴火が始まった後に10kmより深い場所からのマグマの上昇率が急増して大噴火に移行、あるいは活動が長期化した例もある。また、カルデラ地域で顕著な地震活動と地殻変動を繰り返しながら、噴火に至らない例もある。地震予知に比べれば火山噴火予知は容易であるという議論もあるが、ここに示したような火山噴火予知の可能性・限界・曖昧さを理解することなく、火山噴火予知や噴火警報に過大な期待を抱くことは避けられなければならない。

巨大噴火とその予知

噴火の規模を表す指標としては、火山爆発指数(Volcanic Explosivity Index: VEI)が広く用いられている。放出されるマグマの量が 10km^3 (VEI 6)を超える噴火は巨大噴火やカルデラ噴火と呼ばれ、噴火の発生場所にカルデラと呼ばれる巨大な陥没地形を生じることが多い。噴出マグマが数10～数100 km^3 の巨大噴火(VEI 6以上)はひとたび発生すると、特に火砕流や大量の降灰により広域に被害が及ぶ。約7万年前に発生した阿蘇4

噴火では、現在の山口県や愛媛県まで火砕流が到達している。直近では7300年前に鬼界カルデラの噴火が発生し、九州南部は火砕流で埋没した。さらに、日本全土への降灰が確認されている。

我が国では過去10数万年間に少なくとも12個の巨大噴火が発生し、発生場所は北海道～東北と九州に偏在しているが、その原因について不明な点も多い。また、巨大噴火発生のプロセスやメカニズムについても火山学的には未解決の問題である。巨大噴火に関与するマグマは地下約10kmから数10kmに付近に蓄えられていると推定されるが、前述のように現在の火山観測では地下10km付近より深いマグマの挙動は捉えられていない。また、巨大噴火のどれくらい前に、どのような範囲に、どのような兆候が現れるか、また、それらの兆候に巨大噴火の前兆と識別できるものか、巨大噴火の経験は世界的に少なく、地質学、岩石学、地球化学及び地球物理学を総合した本格的な調査研究は端緒に着いたばかりであり、残念ながら判断する材料を持ち合わせていない。

世界での火山影響評価

原子力施設など、設置後には避難がほぼ不可能な対象では、事前に噴火の影響を「評価」することが必要である。国際原子力機関(IAEA)では、原子力防災の観点から、原子力施設の設置において火山影響評価のガイドラインとして、2012年にSafety Standards “Volcanic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations” (No. SSG-21)を策定した。SSG-21では、火山噴火の影響評価において、ケーパビリティ(capability)という概念を導入し、地質学的に得られた噴火実績に基づいて、噴火の潜在能力を有するケーパブル火山(capable volcano)を抽出し、噴火リスクを評価することになっている。評価の段階が上位に進むほど、判断には明確な「論拠」を要求する仕組みとなっており、これにより評価結果の透明性を担保している。また、地質学的情報の不確実性を補完するために確率的手法を併用することや、ケーパブル火山においてモニタリング体制を導入し、施設の全運用期間を通じて、その体制の維持と精度向上に努めること等が推奨されている。しかしSSG-21では、モニタリング手法や実施体制について、具体的言及はなされていない。

巨大噴火の予測と監視に関する提言

日本火山学会では、原子力施設への立地・保全に対する火山活動の影響評価が必要となっている現在の状況を踏まえ、学術的な立場から意見交換・情報共有を行う必

要性を認識し、2013年秋に臨時組織として原子力問題対応委員会を設置した。原子力問題に限らず、我が国ではカルデラ生成を伴うような巨大噴火(VEI 6以上)への対策指針が存在しない。このような巨大噴火の予測や火山の監視は、内閣府の大規模火山災害対策への提言(平成25年5月16日)や、原子力発電所の火山評価ガイド(平成25年6月19日)等により、重要な社会問題となっている。このため当委員会では、「巨大噴火の予測と監視に関する提言」を取りまとめ、公開した(平成26年11月2日)。内容は下記の通りである。

-
- ・巨大噴火(≥ VEI 6)の監視体制や噴火予測のあり方について
 - ▶日本火山学会として取り組むべき重要な課題の一つと考えられる。
 - ▶巨大噴火については、国(全体)としての対策を講じる必要があるため、関係省庁を含めた協議の場が設けられるべきである。
 - ▶協議の結果については、原子力施設の安全対策の向上等において活用されることが望ましい。
 - ・巨大噴火の予測に必要な調査・研究について
 - ▶応用と基礎の両面から推進することが重要である。
 - ▶成果は、噴火警報に関わる判断基準の見直しや、精度の向上に活用されることが重要である。
 - ・火山の監視態勢や噴火警報等の全般に関して
 - ▶近年の噴火事例において表出した課題や、火山の調査・観測研究の将来(技術・人材育成)を鑑み、国として組織的に検討し、維持・発展させることが重要である。
 - ▶噴火警報を有効に機能させるためには、噴火予測の可能性、限界、曖昧さの理解が不可欠である。火山影響評価ガイド等の規格・基準類においては、このような噴火予測の特性を十分に考慮し、慎重に検討すべきである。
-

巨大噴火を含めて、火山噴火のリスクに対処するには、理学だけでなく社会的・工学的にも数多くのハードルを超える必要がある。より確かなリスク評価に基づき火山のモニタリングを実施するために、精度の高い情報を得る努力を続けていくこと、並びに、実効的な調査・観測手法の開発・維持とそれらの更新が急務である。

3.11 を振り返ってエネルギーの基本知識の再認識

(一社)日本エネルギー学会 会長 寶田 恭之

1. 日本エネルギー学会の紹介、歴史

日本エネルギー学会は1921年(大正10年)に燃料懇話会として設立され、1922年に燃料協会として発足した。もともと燃料資源全般とその利用技術を対象範囲にしている。設立時の燃料の主役は石炭であり、その後、石油、天然ガス、更に新エネルギー等に広がってきた。原子力エネルギーも重要なエネルギーであるが、当会は設立の経緯から主に化石エネルギー、新エネルギー等を研究対象の主としている。

時代の変遷を経て、1991年に「社団法人日本エネルギー学会」と改組して今に至っている。また、2010年には一般社団法人に移行した。

2. 日本エネルギー学会の活動

エネルギーという言葉は大変広い意味で使われている。化石エネルギーは重要なエネルギーであり、もちろん原子力エネルギーも重要なエネルギーである。また、一次エネルギーから作られる電気エネルギーもエネルギーの範疇である。エネルギーは資源としての意味合いもあるが、二次エネルギーへの変換分野、様々な利用分野もあり、分野毎に研究対象が広い。そのようなエネルギーの特徴から「エネルギー学会」への改組時に13の専門部会(石炭科学部会、コークス工学研究部会、重質油部会、天然ガス部会、バイオマス部会、新エネルギー部会、ガス化部会、燃焼部会、液体微粒化部会、省エネルギー部会、リサイクル部会、生活部会、「エネルギー学」部会)が作られた。更に昨年2013年に水素部会が設立された。いわばエネルギーの上流から下流まで、供給サイドから需要サイドまで、さらには「エネルギー学」部会のようにエネルギーを「学」として捉えた研究も進んでいる。当会は設立当初から「産官学」の協力を謳っている。会員も大学、研究所の「学界」、エネルギー関連企業の「産業界」、独立行政法人の研究所や政府などの「官界」と協力しながら、会員の構成も「産官学」で成り立っている。

3. 日本のエネルギー

日本のエネルギー資源環境は脆弱である。江戸時代の自給自足時代はともかく、明治維新以降、近代国家に進めるためにはエネルギー確保は常に国家的な関心事で

あった。当会の歴史とも重なるが、この100年間をみても主な化石燃料は石炭、石油、天然ガスと変わってきたし、さらに水力発電などの自然エネルギー、原子力エネルギーの利用などありとあらゆる努力を重ねてきた。石炭は国内で算出された時期もあったが、現在はほとんどゼロと言って良い。余談だが、現在の国内の石炭関連の研究者でも石炭産出の現場を見たことがない人が多いという。鉱物資源や化石エネルギーに関してはほとんど産出されず、海外からの輸入に頼らざるを得ない。エネルギーの海外依存率は9割を超える。日本は明治維新以来、ずっとエネルギー確保、エネルギー利用に努力を重ねてきた。エネルギーの安定供給は国民生活に直結し、また国の衰運に関わることである。

4. 将来のエネルギーの選択と社会変革

海外から輸入した貴重なエネルギーを効率よく使うことは最も重要なことである。徹底的な省エネルギーと高効率利用技術開発を日本は続けてきた。また、一つのエネルギーに偏ることは危険であるとの認識から、エネルギーベストミックスも続けてきた。エネルギー資源を輸入に頼らざるをえない我が国が、安定供給、脱地球温暖化、持続的経済成長、安全性の観点からエネルギーを合理的に利用するためには、多様なエネルギー資源を有効に利用すること、短期的、中期的、長期的な観点からシームレスなエネルギー利用体系を構築することが必要である。

エネルギーが国民的な関心事となった今、将来のエネルギー選択を国民が健全に行うためには正しい情報の提供が極めて重要である。当学会は、「エネルギーに関する科学及び技術の進歩発展、我が国産業経済の発展及び国民生活の向上に寄与する」ことを目的としている。一般国民への正しい情報提供も重要な責務の一つである。短期的には化石資源の高効率利用、特に天然ガスおよび経済的にも資源的にも合理性の高い石炭の利用が重要になる。

但し、化石資源を安易に大量に使えば、二酸化炭素が増大し、地球温暖化を引き起こす可能性がある。既に二酸化炭素濃度が400ppmを越え、「記録に無い」大雨、台風などが頻繁に生ずるなど、地球環境の変化を感じざるを得ない状況である。世界的な環境問題の観点からもエネル

ギーを大切に使うって、施策や技術開発は重要である。

中長期的には再生可能エネルギーの導入や分散型エネルギーのスマート化などが必要になるが、供給側からだけでなく消費者側からの視点も大切である。これらはライフスタイルや人生の価値観までも変えるものである。20世紀型の大量生産、大量消費社会から楽しい未来型低炭素社会への展開をはかることとなる。

5. エネルギーの正しい知識、情報

そんな状況の中で、日本では3.11東日本大震災が起こった。地震そのものも甚大な被害を及ぼしたが、エネルギーに関係する者としては、3.11を契機にエネルギー政策が混迷状態に陥ってしまったようにも感じられる。化石燃料を大切に使い、自然エネルギーを取り入れ、そして原子力エネルギーも法の監視下でキチンと使うことが極めて重要であろう。エネルギーに関して政策のぶれは許されない。これからのエネルギーシステムを社会実装するためには科学技術のみならず、市民合意や地域主体形成などの社会技術が重要となる。エネルギー問題を解決しつつ地域の活性化や暮らしやすい持続型の街づくりを進めるためには、地域の内在的な力を十分に発揮して、地域での合意形成の確立が求められる。そのためには、企業、行政、市民団体、大学など様々なステークホルダーが同じ目標に向かって一体化することが最も重要であり、中立な立場の大学や学会が核になることによって地域社会のソーシャル・キャピタルの形成・強化が可能となる。

当会はエネルギーを議論するならば、先ずエネルギーの基礎知識を学んでから議論すべきだとの考えから「エネルギー検定」を実施している。当会とエネルギー・資源学会はエネルギーが共同でエネルギー検定委員会を立ち上げ、2010年6月から「エネルギー検定」（ウェブ版）を開始している。ウェブ版は無料で参加でき、気軽に一人で何度でもトライできる。その結果、2014年10月まで約4万件のアクセス（受験件数）があった。また、公式テキストも（株）エネルギーフォーラムから第1集、第2集が出版されている。テキストに記したエネルギー検定の目的を以下に記す。

「エネルギーは、生活や経済活動になくてはならないものです。私たちの暮らしは、電気やガス、ガソリンや灯油など、エネルギーがなくては成り立ちません。また、私たちが使う各種家電製品や車、生活に必要な建物

や道路・鉄道、これらの生産・建設にも大量のエネルギーが使われています。しかし、大量のエネルギー使用は、石油など有限な資源の高騰を招き、地球温暖化など深刻な環境問題を引き起こしています。エネルギー問題や地球温暖化問題に取り組むには、エネルギーについて幅広い知識が必要です。エネルギー検定の目的は、エネルギーに関する正しい基本的な知識を持ち、社会の中で率先してエネルギー問題、環境問題に取り組む“人”を育成することです。エネルギーに関する基礎知識が身につけば、様々なメディアを通して伝えられるエネルギー問題や地球温暖化問題の理解がより深くなります。また、日常生活の中でエネルギー・環境問題に配慮した行動を身につけることができます。エネルギーに関する幅広く正しい知識をもとに、日常生活や社会活動を通して、エネルギー・環境問題の解決のために積極的に参加していただけることを期待しています。」

このエネルギー検定等を通じてエネルギーの基本知識の重要性の再認識を訴えたい。

エネルギー検定のサイト

<http://www.ene-kentei.jp/>

（一社）日本エネルギー学会のHP

<http://www.jie.or.jp/>

日本エネルギー学会誌「Journal of the Japan Institute of Energy」

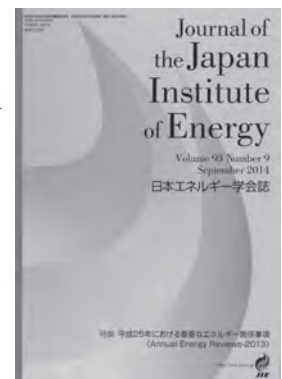
日本エネルギー学会では「日本エネルギー学会誌」を発行している。冊子は隔月化しているが、投稿論文は本文をJ-STAGEに毎月タイムリーに掲載している。また、毎年9月号は「各年の重要なエネルギー関係事項（Annual Energy Reviews）」を発行している。

なお本誌の目次および主要記事は、

http://www.jie.or.jp/journal/journal_list.htm

で見ることができる。

（エネルギー学会誌9月号の表紙）



東日本大震災への化学工学会の活動概要

(公社)化学工学会 会長 前 一廣

(公社)化学工学会とは

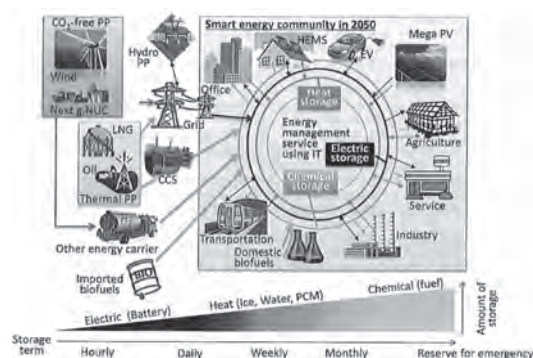
1936年に化学機械協会として会員数162名で産声を上げ、1956年に化学工学協会さらに1989年に現在の化学工学会に改名し、現在に至っている。当学会の特徴は、企業と大学等公的研究機関会員が強い連携をもって7支部、13部会体制で運営していることである、現在、約7700名の会員が所属している。化学工学は、合理的な化学プロセスの開発・設計・操作法の確立を目的とする学問として発展してきた。現在は、化学製品はもちろん、エネルギー、環境、安全、資源、さらには法律、経済、社会までを総合的に考え、問題解決のための手法を提供する総合学問分野として展開しており、その適用分野も、化学のみならず、製鉄、金属、繊維、プラスチック、紙パルプ工業、食品、医薬品、さらに石油精製、原子力などのエネルギー産業などと広範囲にわたっている。このように、日本の中で、安全で高効率な各種プロセス技術とシステムを扱う学問領域の公益法人という立場から、今回の東北復興に関して技術的な側面からの寄与をより積極的に進めることが必要と考えている。以下、当学会(あるいは学会会員)が、福島問題に関してこれまで取り組んできた内容と、今後取り組もうと考えている内容について簡単に紹介したい。

これまでの東日本大震災関連活動

震災を受けて、学会内有志の方が集まり、電力不足に対する対応策を協議し、「大震災による東日本の電力不足に関する緊急提言2011年3月28日」¹⁾を発表するとともに、記者クラブでの会見や、「ゼロから見直すエネルギー」(丸善出版、2012年)の出版を通して社会に広く電力使用の考え方を発信した。

こののち、発展的に次世代エネルギー社会検討委員会を立ち上げ、①エネルギーにかかわる社会的要請、課題の把握、②課題に対する化学工学的な対策の検討、③それらの課題、対策情報を整備し学会内外に公知する活動を推進している。これまで12回のシンポジウムを実施し、第1図に示すようなエネルギーストレージ時間軸をもとにした考え方を提案している²⁾。内容は、近く英文書籍としての出版を予定している。

一方、福島原発に係る活動に関しては、学会会員が個人ベースで精力的に活動している。例えば、福島大学の

第1図 提案された次世代エネルギー社会イメージ²⁾

佐藤理夫教授は、震災直後から精力的に地元根付いた活動を実施され、これまで幾つもの復旧・復興事業に係ってこられている。現在は、さらに将来を見据えて、再生可能エネルギーを軸に福島県、各市町村の中で支援を展開されている³⁾。東京大学の迫田章義教授は、東京大学生産研の有志の先生方、上述の佐藤教授らと共同で、ブルシアンプルを固定化した布を開発し、実際に現地の方とコミュニケーションを図りながら、汚染水の除去のプロジェクトを進行中であり、精力的な活動を推進されている⁴⁾。また、千葉大学の斎藤恭一教授は、化学工学をベースにしている研究室で開発した繊維状吸着材(吸着繊維)(第2図)が、放射性廃棄物を大幅に(90%程度)削減できる前処理用吸着フィルターとして高性能多核種除去設備に採用され、好成績をもたらしている。近く稼働する本吸着剤を装填した新型処理設備にて、現在苦慮している汚染水の課題解決に大いに寄与できるものと期待される⁵⁾。これらの研究者以外にも、多くの会員が各専門知識を生かし、積極的に関与している。

一方、学会内に設置されているSCEネット(80名ほどのシニアのケミカルエンジニア会員による活動組織：<http://www.sce-net.jp/>)のメンバーは、2014年7月ま



第2図 開発されたCe, Sr高性能吸着剤(斎藤教授提供)

で原子力学会からも講師を招き、15回の社会人向け講座を開講し、原子力の基礎から応用まで技術的、環境的側面からの理解を深める活動を実施してきた⁶⁾。

このように、学会として組織だった動きはできていないが、個々の会員が自己の専門の単位操作の研究実績や、長年に亘って培ってきた豊富な経験をボランティアベースで福島をはじめとする東北復興に寄与しておられることは学会としては有難い限りである。

学会としての今後の活動

上述のように、会員個々では各自の専門性を生かし事故の収束に向けての活動に従事してきたが、学会としてまとまった活動はしてこなかった。汚染水問題はこれから数年という次元での処理であり、除染に関しても未解決な問題が多い。処理のために必要な要素技術を見ると、吸着、吸収、膜分離、蒸留、反応という単位操作が中心である。また、実験室規模から産業規模まで、常に量とコストを意識してスケールアップ技術や対策技術をシステムとして合理的に構築する必要がある。これらの項目は、正しく化学工学そのものであり、学会とし組織として対応することが望ましいと考える。

このことから、事故後3年が経過した2014年4月に小職が会長に就任してすぐに、遅まきながら学会に正式に福島問題対応委員会を立ち上げた。プロセス技術全般を専門とする化学工学者、技術者が集まる国内唯一の公益法人として、この問題に知恵を提供していくことは、ミッションの一つと考えており、在任中の2年の間に、知恵を提供する仕組みは作り上げ、要請があったときにいつでも対応できる体制を構築していきたいと考えている。

さて、委員会にて具体的にどのような支援が可能かであるが、今回の問題は広範囲でかつ種々の複雑な要素が絡んでいることから、化学工学が最も効果的に寄与することに焦点を絞ることとした。その例としては、汚染水浄化、土壌浄化、湖沼浄化、敷地内廃棄物処理、中間処理施設内での減容化などが挙げられる。すでにこれらの一部は鋭意処理が進められており、それらを妨げるつもりは毛頭ない。しかし、今回の処理は世代を跨る長期的なものであり。今後、さらに技術革新されていくべきものと考えている。よって、その進行過程で支援するというスタンスで活動することは意義があると考えている。以下、当学会が考えている今後の活動内容を記す。

(1) 学会内知的支援体制の構築

現在進行中の処理に対して新たな課題、トラブルが生じた場合に、化学工学技術やプラント操作の視点から知恵を提供する体制を敷く。また、今後開始する処理や現有技術の高性能化に際して知恵を提供する体制を敷く。これらは関係している方からの要請があって初めて動けるものと考えている。この組織には、上述の経験豊かなシニアエンジニアの方々、法人会員の各プラントメーカーもチームに入って頂く予定である。

(2) 各処理技術のまとめ

上述の各処理に関連する諸技術の原理や操作適用範囲などを纏め、選定する際の資料として利用できる冊子を作成して公開する予定である。この際、廃棄物量と放射線量との相関などの視点を盛り込むなどの今回の特殊課題に対応した纏め(従来の単位操作での扱いと濃度レベルが大きく異なる)が必要と考えている。

(3) 処理から復興へ向けた活動

福島に限らず、東北のさらなる復興へ向けて、化学工学として寄与できる内容を議論し、化学産業による地域活性化という視点からの提案を考えていく。すでに、経産省化学課とは意見交換を開始している。

以上、遅きに失しているかも知れないが、学会としてできる最低限のことは進めていきたいと考えている。

さいごに：学協会連携の重要性

福島が抱える問題は多岐にわたり、一つの専門分野だけでは到底対応できない。特に福島第一原発の廃炉や廃棄物最終処分への道のりは世代をわたって続けていかねばならない課題である。復興までを視野に入れると、関係学協会が連携して議論し、学の立場から客観的な指針を提示していくことが非常に重要と思われる。子孫のために、原子力学会を中心に関係学会の知恵を集積して頂き、客観的な事実解析のもと最善の策を提言する活動をして頂きたいと切に願っている。

【参考 Web サイト】

- 1) https://www.scej.org/RN_pages/katsudou_teigen/teigei_top.html
- 2) <http://www.nr.titech.ac.jp/enesys/index.html>
- 3) <http://fukushima-net.com/sites/content/1141>
- 4) http://www.u-tokyo.ac.jp/public/recovery/recoveryprj_vol5.html
- 5) <http://chem.tf.chiba-u.jp/gacb02/marukyo/>
- 6) <http://www.sce-net.jp/syakaijin/syllabus/2014VT465a.pdf>

東日本大震災等に係る日本応用地質学会の取組み

(一社)日本応用地質学会 会長 長谷川 修一

地球環境での人間活動における問題の解決をめざす

日本応用地質学会は、応用地質学に関する調査研究の推進、技術の進歩普及と会員相互の交流を図り、学術・文化の発展に寄与することを目的として1958年に創立され、2009年には任意団体から一般社団法人日本応用地質学会に移行した。現在では産業界、学会、官界からの会員が増加し、総数約二千名の会員からなる日本の応用地質学の主導的学会として機能している。

応用地質学は、地質災害を含め、人間が地球上に生活する上で直面する様々な地質的課題について、その原因や対応方法を地質的視点から明らかにするものであり、明治初頭以来百年余りにわたって営々と進められてきた地下資源の開発や交通網や都市施設等のインフラの整備、地質環境の保全、あるいは自然災害に対する防災施設の整備といった土木建設事業を遂行するなかで、我が国独自の発展をとげてきた。

地震災害の調査と廃棄物処理と放射能汚染についての検討

東日本大震災は、地震および津波などによる人的被害・生活基盤の被害などの直接的な影響のみならず、これらに伴うさまざまな影響を及ぼした。特に、原子力施設からの放射能汚染や災害に伴う膨大な廃棄物の処理については、大きな社会問題として顕在化した。これらの問題について、被害の実情およびその影響を調査し、これらの課題を整理しておくことは、震災からの復興のみならず、今後、発生が予想される巨大災害への備えを考えていく上で重要であり、またそれは、上記のような応用地質学の目的を考えると、日本応用地質学会の使命であると考えられる。そして、その後の復興の際に過去の失敗を再び繰り返さないよう、日本列島の地形、地質と自然環境を配慮した持続可能でかつしなやかな国土づくりに貢献することも学会の使命のはずである。

このため、日本応用地質学会では、これらの問題に関連のある環境地質研究部会、地下水研究部会、廃棄物処分における地質環境調査・解析手法に関する研究小委員会などが現地調査・計測の実施ならびに課題の整理を行ってきた。

具体的には、(1) 災害廃棄物の仮置き場の設置運用に関する適切性に関する留意点の取りまとめ、(2) 東日本

大震災による災害廃棄物の仮置き場の現地実態調査、(3) 東京電力福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性物質が、周辺に分布する花崗岩類中に発達する亀裂中を移行する可能性と移行経路と移行時間の推定のための現地計測調査などである。

(1)については、災害廃棄物の緊急的な一時保管施設である仮置き場について、過去の調査検討の知見を基に、その設置、維持管理、閉鎖に関する留意点について地域環境保全の観点から取りまとめを行った。特に、地方自治体及び地方自治体より処理業務等を受託する方々の参考となるように、二次集積場の設置、維持管理、閉鎖に関する留意点をまとめ、小委員会HPに公表した(http://www.jseg.or.jp/02-committee/pdf/20110617_haikibutsu_kariokiba_v2.pdf)。

(2)については、仙台市周辺の被災地の状況確認、災害廃棄物仮置き場の実態調査および最終処分場の状況視察、さらに福島県内の廃棄物処分場の立地状況調査、津波被害を受けた処分場の実態調査および震災で被災した農業用アースダム、津波で破壊された防潮堤の状況調査を行った。

(3)については、福島県内の花崗岩類の露頭において、亀裂からの湧水により運搬されたと推察される粒子とその周辺の母岩部で空間放射線量を計測・比較した。その結果、粒子部分の空間放射線量率が、周辺母岩の空間放射線量率よりも高い値を示す場合があることを確認した。これらの粒子が、亀裂内部を移行し、流出するという過程を経たものであるとすれば、亀裂性岩盤中を流れる地下水に含まれる粒子が湧水域で集積することにより、将来的にその周辺よりも空間放射線量率が高くなることが起こりうる。また、地下水の移行経路沿いの地質や相対的な移行時間の推定に資するため、いくつかの湧水地点において水質分析(pH, EC, 主要成分など)を行い、湧水地点の後背地の地形や地質条件に応じて異なるタイプの水質を示すことを明らかにした。

シンポジウムの開催と震災後の国民への提言の公表

上記の現地調査に関連した検討に加え、日本応用地質学会では、シンポジウム「東日本大震災後の応用地質学－新たな課題としての廃棄物処理と放射能汚染－」を開催し、これまでに蓄積してきている知見をもとに、地震

災害に伴う廃棄物処理と放射能汚染についての課題とその解決に向けた今後のあり方を議論した(2013年6月21日)。シンポジウムでは、本学会の会員以外の特別招待講演「災害に伴う廃棄物の処理」「森林の放射能汚染と除染にむけた課題」「長崎における原爆由来の放射性核種の環境中での分布とその挙動」および本学会会員を中心にした話題提供「環境地質学としての取り組み」「廃棄物処分における地質環境調査・解析手法」「航空機による日本全域における放射線モニタリング」があり、これらにより示された課題や提言を踏まえ、総合討論を行った。

総合討論では主に、①災害廃棄物に対する事前準備の必要性、②汚染領域の大きい森林における除染のあり方、③長崎での原爆実測データに基づいた、福島における今後の着目点として、土壌での吸着・地下水への移行性・森林除染の工夫・土砂流出防止策、④市民への情報開示の工夫、⑤研究成果の科学性・中立性・客観性の確保、⑥放射能モニタリングの重要性等について議論を行った。

シンポジウムの総括では、こうした議論の成果も含め、東日本大震災の教訓を、来るべき首都直下型地震や南海トラフ巨大地震に備えた取り組みに生かすことが重要であることから、学会としての提言をまとめることとした。その後、土木地質研究部会を中心に、日本応用地質学会としての提言をまとめ、2014年4月に「震災後の国民のための日本応用地質学会の3つの方針と提言」として公表した(http://www.jseg.or.jp/pdf/140430_teigen.pdf)。

この提言では、3つの大方針を掲げたうえで、18項目のより具体的な提言と対応策を提案している。3つの方針は具体的には、以下のものである。

方針1: 科学的な国づくり, まちづくり

安全な国づくり, まちづくりのためには、地質的視点に基づく国土基盤情報の整備と、防災に関連する多様な科学的視点からの検討が必要である。このため行政は、それらに基づき国づくり, まちづくりを進める体系を構築すべきであり、本学会もこれを支援する。

方針2: 防災を担う人づくり, 絆づくり

地学教育の機会減少により、地震等による自然災害に対する知識は、一般市民だけでなく行政等においても低下している。このため本学会は、国等に対して地学教育の強化や地質技術者の確保を働きかけるとともに、市民および行政、ならびに防災技術者への応用地質学の普及、連携強化を図る。

方針3: 信頼性が高く多様な防災技術づくり

日本の地質は複雑多様であり、地震等による自然災害の予測精度は現状では不十分である。このため本学会は、技術開発の推進や他学会との連携等により、予測精度の向上を図る。また、災害時対応技術の開発等、防災技術の信頼性向上と多様化を図る。

今後の課題やそれらに対する取り組み

東日本大震災からの復興ならび東京電力福島第一原子力発電所事故の収束には、なお長い時間を要し、日本応用地質学会が、その活動を通じて貢献すべき課題が多く残されていると考えている。たとえば、避難区域における住民帰還の判断や帰還後の地下水利用に資する基礎的な情報としては、表層土壌の汚染や対象地域の“地下水の器”となっている花崗岩類の亀裂中の地下水の放射性物質の中長期的な影響を評価することが必要と考えられる。このため、今後は、これまでに計測・調査を行った湧水点での水質データなどに基づいて具体的な調査地点を絞り込み、地下水中に溶存した放射性物質や粒子に吸着された放射性物質の濃度を測定していく予定である。さらに、湧水地点の上流域において涵養域の推定やそこでの空間線量率の測定などを行うとともに、亀裂特性などに基づいて地下水や放射性物質の移行を予測することにより、湧水域における将来的な放射線影響などについて検討していく予定である。

先に示した提言は、学会内の議論を通じて提言の追加や対応策の具体化を行っていく予定である。本提言は、防災・減災に向けて日本応用地質学会が、今後重点的に行っていくべきことを「3つの方針」としているが、そこにも示している通り、本学会が自ら取り組むべき課題と、他分野の専門家、行政や市民に向けた狭義の提言が含まれている。防災の実現において、これらは両輪であり、相互に理解・連携しつつ進めることが重要であるため、あえて両者を分離せず「提言」している。したがって、本学会が、提言に盛り込まれた対応策を実行に移していくことが重要であることは言うまでもないが、それだけに留めず、異分野との連携・協働がきわめて重要と考えている。既に活断層問題については、地盤工学会や日本地震工学会等との連携委員会を組織し活動を開始しているが、今後多様な分野についてさらなる連携を行っていき、提言の実現を進めていきたい。

最後に、日本応用地質学会は国土の減災や環境の保全のために日本原子力学会との連携・協働も積極的に進めたいと考えている。

福島原発事故に対する日本コンクリート工学会の取り組み

(公社)日本コンクリート工学会 理事／首都大学東京教授 橋高 義典

コンクリートの学術団体として 1965 年に設立

公益社団法人日本コンクリート工学会 (Japan Concrete Institute: JCI) は、昭和 40 年 7 月に「日本コンクリート会議」として創立以来、コンクリートに関係する多数の技術者ならびに団体の参加を得て、我が国のコンクリートに関する学術・技術の発展のために努めてきた。現在の会員数は約 7500 名であり、その内訳は、学界、研究機関、コンクリート関係の事業に携わる技術者など多岐にわたり、コンクリート専門の学術団体として内外ともに確固たる地位を築くに至った。現在では、コンクリートに関する研究の推進母体として、コンクリート、鉄筋コンクリート、その他各種のコンクリートならびにコンクリート関連の諸材料および機械等の調査・研究を行い、さらに調査・研究の連絡、成果の普及、国際展開などを行い、コンクリートに関する研究の振興および技術の向上を図っている。

東日本大震災に関する特別委員会を発足

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、広域にわたる甚大な被害と多くの犠牲者が出た。被害の状況は多くの報道によりわが国民の誰もが知るところとなったが、コンクリート工学に関連する情報は必ずしも多くはなかった。そこで当学会では、2011 年 3 月に「東日本大震災特別委員会」(委員長：三橋博三・東北大学名誉教授、現当学会会長)を発足させた。その中には、「材料生産・施工小委員会」(委員長：十河茂幸・広島工業大学教授)、「構造設計小委員会」(委員長：丸山久一・長岡技術科学大学教授)、「エネルギー関連施設小委員会」(委員長：橋高義典・首都大学東京教授)の 3 つの小委員会を設けた。

材料生産・施工小委員会では、コンクリート用材料、レディーミクストコンクリート、コンクリート二次製品、コンクリートの施工などに関わる被害の実態を調査し、復旧から復興の段階における材料および施工面でのように対応できたかを検証すると共に、課題と対応をまとめた。そして、今後起こり得る大地震に備えて残された課題について明らかにした。

構造設計小委員会では、鉄道・道路、建築および港湾のコンクリート構造物の被害状況の調査・分析を行い、これまでの設計法の有効性や課題の検討および復旧技術

について調査を実施した。

エネルギー関連施設小委員会では、特に福島第一原子力発電所の事故に関連して、損傷を受けたコンクリートの特性、コンクリートによる放射性物質の漏洩防止、放射性物質の影響を受けたコンクリート材料の除染・再利用、今後の安全性の維持に関する課題などを検討した。

特別委員会の 2 年間にわたる調査・研究結果に基づき、報告書¹⁾を取りまとめ、2013 年 4 月には東日本大震災に関する提言を行った。詳細は当学会 HP (www.jci-net.or.jp)、宣言・提言「JCI 東日本大震災に関する特別委員会からの第二次提言」を参照いただきたい。特に、福島第一原子力発電所の事故に関わる今後の対策については以下に示す提言を行った。

福島第一原子力発電所の事故に関わる今後の対策についてのコンクリート工学会からの提言(抜粋)

構造物の残存性能評価：外力の推定、遠隔的な調査・測定手法などにより、事故時の爆風荷重・海水・高温の影響を受けた鉄筋コンクリート部材の残存性能を評価する。

構造物の将来における残存性能の推定：廃炉までの期間、温度・湿度・放射線・塩化物等の影響を受けるコンクリートや鉄筋、さらには鉄筋コンクリート部材の長期にわたる残存性能の変化を推定するとともに、必要に応じて構造物の補修・補強方法を検討し、提案する。

放射性物質の漏洩防止：鉄筋コンクリート部材、ならびに機器・配管系の損傷を考慮し、原子力発電所建屋からの放射性物質の拡散防止方法を確立する。

放射能汚染への対応：原子力発電所施設から周囲環境に放出された放射性物質の再拡散防止、ならびに放射性物質によって汚染されたコンクリートの除染や廃棄物の処理・処分に、コンクリート工学分野の技術を積極的に活用できるように、有効な技術情報の提供を行う。

放射能汚染レベルが十分に低い資材の活用：コンクリートの安全性を確保した上で、放射能汚染レベルが十分に低い建設資材の活用を検討するための技術的知見を整備する。

放射性物質対策・安全利用に関する委員会を発足

特別委員会での検討課題、提言等を受け、当学会では、「放射能物質の封じ込めとコンクリート材料の安全利用調査研究委員会」(委員長:橘高義典・前出)を発足させ、発電所からの漏洩防止、汚染物質の低減、汚染物質の封じ込め、再利用技術などについて、平成24年度より2年間の調査研究活動²⁾を行ってきた。

福島第一原子力発電所からの放射性物質の漏洩防止に関しては、水素爆轟や熱的損傷がコンクリートの性状変化に及ぼす影響、コンクリート内部への物質移動特性、建屋内止水・遮水壁・汚染水貯蔵タンクなどの遮蔽に用いるコンクリート技術などについてまとめている。

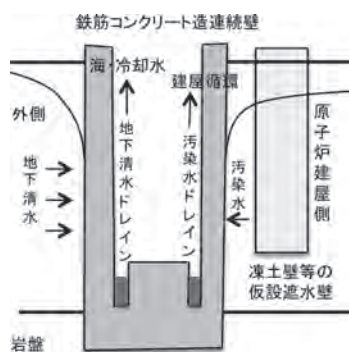
特に IRID (国際廃炉研究開発機構) の汚染水対策に関する技術募集内容について、以下を提案した³⁾。

建屋内の汚染水管理、建屋内止水に用いるコンクリート材料: 任意の形状・場所に充填可能で、流水中においても固化し、かつその遠隔施工が地上部から可能な材料として適しているのは、低発熱型の水中不分離性高流動コンクリートである。通常の水中不分離性コンクリート配調合に加えて、高流動性を持たせること、また温度上昇の箇所に施工すること、凝結時間を遅らせること、低放射化などが特記仕様となる。

浸透水制御、遮水壁に用いるコンクリート: 山側の浸透水制御については岩盤・地盤への超微粒子(平均粒径 $4 \mu\text{m}$ 以下)セメントの注入工法が考えられる。また、原子炉建屋周りの止水に関しては、現在検討されている凍土壁よりも恒久的(約300年)な止水効果、冷却水の利用も視野に入れると、地中連続鉄筋コンクリート壁の構築が望ましい。ひび割れ等の漏水も許容し、2重連壁(第1図)の内側にサブドレインを設けることにより、漏水、供給水をコントロールし長期間維持管理する。

汚染水の格納: 汚染水を格納する鋼製タンクではピース接続部等からの漏えいが取まらない状況にある。代替としてオールプレキャスト PC タンクが有効である。

以上の要素技術については、当学会の研究委員会報告書を紹介している。



第1図 長期止水2重地中RC連続壁例

福島第一原子力発電所より外部の周辺環境での放射性物質の低減と封じ込めについて、遮蔽材料に必要とされる性能は、放射性核種の地下水や雨水などに対する水密性、放射性核種の拡散性、放射性核種の収着性などである。焼却飛灰には塩化アルカリが含まれており、その保管にあたってはコンクリート構造物の耐久性を考慮する必要がある。また、コンクリートの除染に関してはウォータージェットで一定厚さ研削することで除染効率を高めることが可能である。再利用技術については、除染済あるいは低汚染のコンクリートガラ再利用する方法や用途、関連規制、評価方法などについてまとめている。災害廃棄物には、コンクリート廃棄物と焼却主灰が多い。焼却主灰は廃棄物であり、一定の放射能濃度を有するが、これに重金属溶出防止処理を施し、セメントで固化し、素材として用いることが検討されている。

おわりに

福島第一原子力発電所の事故により生じた放射性物質の制御にはコンクリート技術が欠かせない。また、汚染されたコンクリートガラなどを除染し、如何に安全に社会基盤に還元し利用するかが重要な課題である。これらの問題解決に、本学会の活動が一助となれば幸いである。

コンクリート工学会誌「コンクリート工学」

本学会誌「コンクリート工学」はコンクリートに関する総合専門誌として年間12号発行している。このうち1月・5月・9月号は特集号としている。掲載原稿(一部原稿を除く)は、J-STAGEのサイトで、本学会員の方には発行1年後に、非会員の方にも発行3年後に無料公開している。



通常号の内容は、解説、テクニカルレポート、工事記録、講座等である。最近の特集号企画には、2015年1月号:復興と五輪に貢献するコンクリート、2014年9月号:コンクリート技術と人との関わりなどがある。

— 参考文献 —

- 1) 日本コンクリート工学会: 東日本大震災に関する特別委員会報告書, 2013年3月。
- 2) コンクリート工学会: 放射性物質の封じ込めとコンクリート材料の安全利用調査研究委員会報告書, 2014年3月。
- 3) 国際廃炉研究開発機構 (IRID), 汚染水対策に関する国内外からの技術提案募集結果一覧,
http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/20131108_01.html

日本分析化学会の東日本大震災に対する取り組み

(公社)日本分析化学会

日本分析化学会では、震災直後に開催された国際分析科学会議 2011 (ICAS2011) においてすぐさま公開講座を開催した。また同年 4 月 15 日の理事会において震災対応ワーキンググループを発足させ、以下の活動を行った。

1. 被災会員の会費の減免

2. 一般市民向け講演会の開催

対象はすべて高校生以上とし、参加は無料とした。

- (1) ICAS2011 公開講座(日本化学会, IUPAC ほか共催)
2011 年 5 月 22 日(日), 京都国際会館, 参加者約 130 名

「福島第一原子力発電所事故による環境への放射能汚染～過去の放射能汚染と比較して」

広瀬勝巳(上智大理工・埼玉大)

- (2) 第 1 回講演会(日本放射化学会, 日本地球化学会, 本会の共催)

2011 年 7 月 9 日(土), 於 川崎市国際交流センター, 参加者 75 名

「放射能・放射線を正しく理解する～福島第一原子力発電所事故に関連して」

公開セミナー開催趣旨の説明

渋川雅美(埼玉大学大学院理工学研究科)

第一部(13:10～15:00)

「放射能と放射線の基礎知識」

永目諭一郎(日本原子力研究開発機構)

「放射線の人体への影響」

田上恵子(放射線医学総合研究所)

「福島第一原子力発電所事故の経緯と現状」

中島健(京都大学原子炉実験所)

第二部(15:20～16:40)

「放射線モニタリングの実際」

山口恭弘(日本原子力研究開発機構)

「放射性物質モニタリングの取り組みと現況」

海老原充(首都大学東京大学院理工学研究科)

- (3) 第 2 回講演会(本会主催)

9 月 16 日(金), 於 名古屋大学, 13:00～16:00, 参加者 84 名

「放射性物質による土壌汚染とその除染活動および

災害廃棄物処理の現状と課題」

趣旨説明 渋川雅美(埼玉大学大学院理工学研究科)

「福島県内の放射性物質による土壌汚染の実態～福島土壌汚染計測プロジェクト報告」

葉袋佳孝(武蔵大学人文学部)

「福島県における放射性汚染物質の除染活動」

吉田善行(日本原子力研究開発機構)

「震災による災害廃棄物処理の現状と課題」

大迫政浩(国立環境研究所)

質疑討論

3. 機関誌「ぶんせき」誌上での緊急特集「放射能・放射線を正しく理解する」の連載

・放射線量・放射線量の数値をどのようにみるか? [6号]

・放射能及び放射線をどのように測定するのか? [6号]

・大気中浮遊粒子における放射性物質の γ 線計測によるモニタリング[7号]

・土壌における放射性物質の動態と計測[7号]

・海洋の放射性物質の動態と計測[8号]

・核実験監視用放射性核種観測網による大気中の人工放射性核種の測定[8号]

・放射線の生物への影響[9号]

4. 福島土壌試料サンプリングプロジェクト(文部科学省)への協力

ホームページ及びメールマガジンで本会会員にプロジェクトへの協力を要請

5. 放射能分析用標準物質(土壌・茶葉)の開発

東日本大震災に伴い発生した福島第一原子力発電所における原子炉事故により放射性物質が、環境中に広く放出・飛散し、国民生活の様々な側面に大きな影響を与えてきた。そのため、降下した放射性物質からの放射線の被ばく線量の評価や、農水畜産物などに取り込まれた放射能強度の評価が緊急の課題となった。

しかし、事故に伴って発生した分析試料量は膨大となったため、信頼性の確保を図るための線源や標準物質の供給が追いつかないか不足の事態になってしまった。

表 放射能分析用認証標準物質の一覧

種類	外観 状態	JSAC 番号	¹³⁴ Cs (Bq/kg)		¹³⁷ Cs (Bq/kg)		⁴⁰ K (Bq/kg)		放射能 基準日 (0時0分0秒)	密度 (g/cm ³)
			認証値	不確かさ (k=2)	認証値	不確かさ (k=2)	認証値	不確かさ (k=2)		
土壌	粉末	0471~0473	85.3	(5.7)	115.4	(7.4)	396	(30)	2012年2月1日	1.35
玄米	粒	0731~0732	141	(8)	210	(13)	75	(7)	2012年6月1日	0.9
牛肉(高濃度)	フレーク	0751~0752	174	(12)	297	(20)	106	(9)	2012年11月19日	0.4
牛肉(低濃度)	フレーク	0753~0754	63	(6)	106	(9)	283	(54)	2012年11月19日	0.4
大豆(低濃度)	粉末	0761~0763	37.1	(2.6)	68.2	(4.6)	619	(60)	2013年2月1日	0.75
大豆(高濃度)	粉末	0764~0766	190	(11)	345	(19)	613	(40)	2013年2月1日	0.75
椎茸(低濃度)	粉末	0771~0773	99	(8)	233	(17)	707	(49)	2013年12月1日	0.3

放射能を精確に測定するには、測定対象物質と類似する化学組成をもち、かつ計量トレーサビリティが取れた認証標準物質との測定比較により求めることが必要条件のひとつになることから、不足している標準物質の供給を行うことを(公社)日本分析化学会の理事会(2011年6月)に決定した。開発は、学会内に設置された震災対応 WG の方針を踏まえ、標準物質の開発で実績のある標準物質委員会の基で実行した。

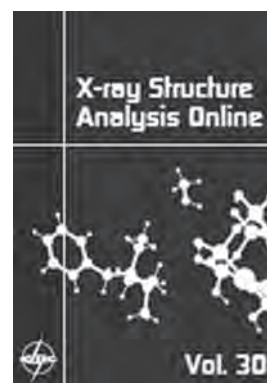
開発に当たっては放射性物質で汚染した環境試料および農水畜産物を対象としたが、これらの入手には様々な障害があり、より入手が容易な土壌から開始し、2012年6月にわが国最初の放射能分析用認証標準物質の開発を行った。開発の過程については、(独法)科学技術振興機構(JST)のホームページにあるサイエンスニュース2011特集(<http://sc-smn.jst.go.jp/M110002/detail/M110002034.html>)に紹介されている。その後、JSTの研究開発事業(先端計測分析技術・機器開発プログラム)の「放射線計測領域」で採択された課題(「放射能環境標準物質の開発」)、チームリーダー:葉袋佳孝教授、武蔵大学の成果に基づき、玄米、牛肉(低濃度・高濃度)、大豆(低濃度・高濃度)、しいたけ(低濃度・高濃度)の標準物質を開発し、さらに魚の標準物質を開発・継続をしている。今まで、開発した放射能分析用認証標準物質の一覧を表に示す。いずれの認証標準物質も¹³⁴Cs、¹³⁷Cs、⁴⁰Kの放射能濃度(Bq/kg)を、不確かさを付して認証している。開発途中の魚についてはこれらの核種以外に⁹⁰Srの放射能濃度を認証する予定である。

各標準物質の開発・認証には、信頼性を担えるJIS Q0035(ISOガイド35)の規格に準拠して実行した。開発過程の主なる作業工程は、入手した試料の前処理、均質化、放射線滅菌、複数の信頼性ある機関(10数機関)での共同分析、認証値の決定、不確かさの評価を行い、認証書および成果報告書を付けて頒布を行っている。詳細は、日本分析化学会のホームページ<http://www.jsac.or.jp/srm/srm.html>に記載されている。

6. 学会誌

日本分析化学会では、下記の学会誌を発行している。

- 「ぶんせき」月刊。本会の行事案内をはじめ、入門講座、解説、総説、話題など、初心者から専門家まで利用できる内容となっている。(左上)
- 「分析化学」日本分析化学会の和文論文誌として、報文、技術論文、ノート、速報などを掲載し、毎月1回発行している。(右上)
- Analytical Sciences is an international journal published monthly by The Japan Society for Analytical Chemistry. (左下)
- X-ray Structure Analysis Online is the Japan Society for Analytical Chemistry's electronic-only journal for the concise crystal structure reports on all classes of compounds. (右下)



水産業の東日本大震災災害の復興を支援する

(公社)日本水産学会 会長 渡部 終五

水産学に関する研究の進歩普及を図るため昭和7年(1932年)に設立

明治に設立されたいくつかの高等教育機関で水産学研究所の学術雑誌が刊行されていた。これらを統合する形で昭和7年(1932年)2月27日に、水産の学理と技術に関する諸業績を網羅収録した雑誌、ならびに学術研究の発表と批判・指導の場の重要性に鑑みて日本水産学会は設立された。その後、昭和45年(1970年)4月1日に社団法人に、平成23年(2011年)3月1日には公益社団法人に認定された。現在、会員の総数は約4,000名で、正会員約3,000名のほか、名誉会員、団体会員、賛助会員、外国会員、学生会員が含まれ、国内はもとより、諸外国から水産系の最も充実した学会の一つとして認められている。公益社団法人になる際に、本学会は定款で、水産学に関する学理およびその応用の研究についての発表および連絡、知識の交換、情報の提供等の事業を行い、水産学に関する研究の進歩普及を図り、もって学術の発展と科学技術の振興に寄与するとともに、人類福祉の向上に寄与することを定めている。

東日本大震災災害への対応および復興支援の関連活動

平成23年(2011年)3月11日の東日本大震災(東北地方太平洋沖地震)と関連して発生した津波およびその後の原子力発電所の事故により、東北・関東沿岸を中心に多くの人命が失われ、数多くの方々が避難生活を余儀なくされた。困難な状況は現在でも基本的に継続している。被害の多くが漁業、養殖業、水産加工業を基幹産業とする沿岸地域で発生しており、水産学の関係者として、改めて心からのお悔やみとお見舞いを述べさせて頂きたい。

この東日本大震災直後から学会会員は独自に復旧・復興支援したとの情報を多く頂いた。本学会も素早く対応し、平成23年3月29日に本学会政策委員会主催によって「水産業の震災復興に向けた臨時勉強会」を開催した。さらに、義捐金募集も始め、復興に向けた行動計画を同年4月11日に公表した。その後、本学会は多くの活動を行ったが、同年6月4日に「災害復興支援拠点」を東北支部に設置したことが特筆される。約1年後の平成24年(2012年)6月2日には東日本大震災復興支援検討委

員会(特別委員会)を設置し、それまでの活動を平成25年(2013年)6月に取りまとめ、「公益社団法人日本水産学会における東日本大震災災害への対応および復興支援の関連活動」と題する冊子を刊行した。さらに、日本学術会議や関連学協会と連携して水産・海洋研究連絡協議会を発足させ、より広い分野からの協力体制を構築して震災復興に取り組んでいる。

前述の冊子には「はしがき」がつけられている。本冊子は1年前に刊行されたものであるが、この「はしがき」は現時点でも十分当てはまることから、その内容を若干変更して以下に紹介する。

震災後、本学会では、震災の約2週間後の平成23年3月29日に「水産業の震災復興に向けた臨時勉強会」を一般市民やプレス各社などに開放して実施し、これを皮切りに、被災地の水産業や沿岸地域社会への支援につながる各種の活動を行ってきた。現在も、各種の研究成果や、シンポジウム結果などが集まりつつある。

まず、震災1ヶ月後にあたる平成23年4月11日に「東日本大震災からの復興に向けた日本水産学会の行動計画」を策定し、地域社会や水産業を再構築するために即効性のある研究を行うことや、放射能汚染問題の研究を促進させる方針などを発表した。本文は、この冊子の本編に掲載されている。

「提言」という言葉を避けて、敢えて「行動計画」と命名した背景には、本学会からの発信が言葉だけのものにならないよう、自らの行動も伴ったものにしようという決意が込められている。言葉だけの発信をして、後の実施は行政機関などに任せるようなやり方は非常時には通用しないと考えたからである。

実際、本学会の会員は率先して被災地に出向き、漁場環境に関連した調査などを実施し、一般市民や関係者に成果を公表する活動を行った。この活動内容は多岐にわたっており、この冊子の本編の中で詳細が紹介されているが、活動を通じて得られた知見を整理すれば次のようになる。

1つめは、水産業がトータルな産業である点が再認識されたことである。水産業と言えば、ややもすれば海上の漁獲作業に目が行きがちであるが、実際は陸上での荷さばき、加工、流通、小売りなど、全ての要素が密接に関係し合った産業である。漁船漁業の回復や、海上での

操業の管理などといった1つの側面だけを見ても満足に復興ができない状況が再確認された。これは、水産業が抱える長期的な課題に対処する際にも重要な視点である。水産業は、震災前から経済のグローバル化などの影響を受け、国内生産や販売が低迷し、生産者が減少し高齢化しているといった問題が存在していたが、このような課題を克服する際にも、生産から販売まで含めたトータルな視点から状況を改善させていくことが必要である。

2つめは、場所の多様性が再認識されたことである。被災地といっても、地形的な条件などから場所によって被災状況は大きく異なっている。津波の被害が甚大であった場所、地盤沈下の影響を大きく受けた場所、原子力発電所の事故の影響を受けた場所など、地域ごとの特徴的な状況が生じている。また社会経済条件も場所によって異なる。復興の核となる産業が存在している場所とそうでない場所では、復旧の度合いが異なる。また、水産業の目的も異なる可能性がある。ある地域では地域産業の核として水産業の経済的側面を重視している一方、別の地域では雇用の受け皿として水産業の社会的側面を重視するといった傾向もある。従って、場所の多様性を考えずに、中央が画一的な復興メニューを企画するよりも、地域に入り込んで現地の人たちとよく話し合っただけの実情に合致した対応を行う重要性が再認識された。水産業が抱える長期的な課題に対処する際にも、地域の意見を重視する必要がある。

3つめは、放射能被害に関することである。原発事故の後、本学会の会員が実施した調査研究などで、新しい科学的な知見や、消費者行動に関する知見が集積されつつある。例えば、放射性セシウムについては、魚類に比べてイカやタコ類は検出濃度が低い傾向があること、また事故から時間が経過するにつれて多くの魚介類で検出濃度が減少する傾向があることなどが実際のサンプル調査で判明しつつある。さらには、海水魚の鰓(エラ)の塩類細胞からセシウムが能動的に排出されることを世界で初めて示した研究も2012年に発表された。

東日本大震災災害への本学会の今後の対応

大震災で大きな被害が起きてから早、3年以上が経過した。しかしながら、本学会の先の取りまとめを活かした新たな取り組み方針は未だ明確でない。その理由は、

大震災が水産業に与えた被害があまりにも大きく、また、広域にわたり、先述のように地域ごとに状況が異なるからである。当初スピード感のあった水産関係の復興も復興景気やアベノミクスによる景気上昇で人件費が高騰するなど、種々の問題から、その速度は低下傾向にある。漁船や漁港などのハード面は相応の回復が見られるが、水産物の販売経路の回復などのソフト面が未だに課題となっている。このような状況の下、復興の動きを持続可能な軌道に乗せることが重要課題となっている。さらに、東京電力福島第一原子力発電所の事故による魚介類の放射能汚染と、現在でも取東していないとされる放射能汚染水の海洋への漏洩は、水産業に実害および風評被害を与えていることから、早急な対応が迫られている。福島県の水産業は未だほとんどの魚介類が試験操業の段階で、その漁獲量はごくわずかにとどまっている。このような状況の下、復興支援への取り組みには水産学が真に水産業に役立つ研究を行っているのかといった、水産学の応用学問としての社会的価値も問われている。本学会がこの復興支援に努力することを惜しんではならない。

（日本水産学会のHP <http://www.jsfs.jp/>）

（日本水産学会災害復興支援拠点のHP <https://sites.google.com/site/fukkoushienkyotentohokuuniv/>）

「日本水産学会誌」と英文誌「FISHERIES SCIENCE」

本学会では、和文誌「日本水産学会誌」と英文誌「FISHERIES SCIENCE」を年6回ずつ発行している。このうち「日本水産学会誌」は、報文、特集、シンポジウム記録、懇話会ニュース、支部のページ、水産研究のフロントから、話題、企業だより、Fisheries Science 掲載報文要旨、理事会だより、会告・会報からなる。なお、本誌の目次および主要記事は、<http://www.miyagi.kopas.co.jp/JSFS/kaishi.html>で見ることができる。さらに、本学会は、独立行政法人水産総合研究センターが編集・発行している「水産技術」を監修している。



日本技術士会 原子力・放射線部会の活動

(公社)日本技術士会 原子力・放射線部会 部会長 桑江 良明

2004年、技術士法に基づく技術士資格に「原子力・放射線部門」が新設され、翌2005年6月に日本技術士会に原子力・放射線部会が設立されてから10周年を迎えた。

部会設立当初から活動に関わってきた一人として、個人的な感想を織り交ぜつつこの10年を振り返る。

1. そもそも「技術士」とは

技術士制度そのものの創設は古く、1957年の技術士法制定からすでに60年近い歴史がある。また、建設、機械、電気電子など21ある技術部門は広く科学技術全般を網羅している。

技術士は技術士法に基づく国家資格であるが、医師や弁護士のように、資格がなければ特定の業務ができないという「業務独占資格」ではない。また、電気事業法や原子炉等規制法に見られる主任技術者のように、特定の施設に選任が義務付けられる「法定必置資格」でもない。「技術士」の名称を独占的に使用できるという「名称独占資格」である(部門によっては所管省庁の法令により、業務と連動した資格として活用されている例もある)。

技術士法は「科学技術の発展と国民経済に資すること」を目的とし、技術士に対して「高等の専門的応用能力」に加えて「公益確保の責務」や「資質の向上の責務」を含む5つの義務・責務を課す。技術士が技術的応用能力に加えて技術者倫理を有するとされる所以である。これに対し、技術士法上、技術士に与えられる権利は、唯一、「技術士」を名乗ることが出来るということのみである。実にストイックな資格であると言える。では、なぜこのような資格が原子力・放射線分野に必要とされたのか。

2. 技術士「原子力・放射線部門」の誕生とその後
「(近年の原子力関連のトラブル、不祥事の発生を踏まえ)技術者一人一人が組織の論理に埋没せず、常に社会や技術のあるべき姿を認識し、意識や技術を常に向上させる仕組みが必要である」、「社会から信頼される個人としての技術者の存在が不可欠である」…これは、原子力学会からの要望に端を発し、技術士資格21番目の部門として「原子力・放射線部門」新設を検討した文部科学省/科学技術・学術審議会の答申¹⁾(2003年6月)からの抜粋である。本部門は、原子力・放射線技術に対する社会的信頼回復を主な目的として2004年に誕生した。

この「答申」の指摘は、その後の関電美浜3号機事故、経産大臣指示による「発電設備総点検」…そして東電福島

第一原発事故を経て、今なお色あせることなく、むしろその重要性を増している。

原子力・放射線の実務の現場において、上述のような特徴を持つ技術士資格が果たして本当に必要なのか？有効に活用され社会的信頼を得るには技術士自身は何をし、国・業界・学界には何を働き掛ければ良いのか？技術士自らが自問自答し技術士制度活用策等の提言活動を行ってきた。しかし、残念ながら広く関係者の理解を得るには至らず、インセンティブが働かないこと等から、受験者は個人レベルで制度趣旨を理解し共鳴した者に限られ、未だ原子力界では技術士とその制度に関心が向けられないまま、ほとんど活用が進んでいない。このような状況で2011年3月11日を迎えることになる。

3. 福島第一原発事故と技術士の活動

福島第一原発事故発生直後に、多くの部会員から「(所属組織とは別に)技術士として何か行動を起こすべきではないか」といった声上がり、それらの素朴な思いが、不十分ながらもいくつかの具体的な活動につながった。

- (1) 避難住民の一時帰宅プロジェクトへの参加
- (2) 警戒区域内避難対象自治体への支援協力
- (3) 都内避難住民対象相談会への協力
- (4) 除染情報プラザへの専門家としての協力
- (5) 原子力・放射線に関する客観的知識の普及等である。

(1)では、組織に属する技術士が、初めて所属組織を離れて「技術士」の肩書で国のプロジェクトに参加した。

(2)では、自治体の「災害復興ビジョン策定委員会」に部会有志が常時オブザーバー参加し、放射能・放射線に対する誤解から議論が誤った方向に向かわないよう客観的な情報提供とアドバイスに努めた。

(3)では、被災地から東京都内に避難された方々の不安の声に耳を傾けるため、部会有志が弁護士、司法書士らとともに参加している。

(4)では、国と福島県が設置した除染情報プラザの専門家として、部会有志が地域説明会等に参加している。

(5)では、事故の翌年から一般社会人向け講座で、部会有志が原子力・放射線に関する講義を担当している。

以上のような行動も、被災者が今もなお受けている多大な苦難に比べればまだまだ微々たるものに過ぎないが、これらの活動を通じて、所属組織としてではなく技

術士個人として一般社会に出ていく経験をした。

4. 過去の客観的評価と今後の活動方針

過去10年を客観的に振り返り、目標や期待に対して出来たことと出来なかったことを明らかにし、自分たち自身の足りなかったところを反省することは決して後ろ向きの行為ではない。次の10年を自信と誇りを持って歩むために必要不可欠な前向きの行為なのである。

このような考え方でまとめたのが、「原子力・放射線部会の過去10年を振り返っての今後10年の活動方針」(2014年6月)である。

(1) 過去10年の活動評価(概要)

過去10年の活動を評価するにあたっては、前述の「答申」のほか、2007年3月に部会名で発行した「期待に応える原子力・放射線部門の技術士」(以下、「部会提案」)、2008年12月に原子力 eye 誌が有識者の提言をまとめた特集記事「原子力と技術士－その制度利用の可能性－」²⁾(以下、「有識者提言」)を検討材料とした。それらに述べられた目標、期待の一つ一つが実現出来たか否か、出来ていなければその原因を分析した。

この10年、部会では「答申」に示された技術士資格の具体的活用例「ア. 原子力技術分野の技術者のレベルアップ、イ. 事業体における安全管理体制の強化、ウ. 原子力システムに関する安全規制への活用、エ. 国民とのリスクコミュニケーションの充実」を実現すべく、「①技術士制度活用の具体化、②制度活用に必要な技術士数確保、③継続的研鑽、④内外に向けた広報」を4本柱と位置づけ種々の活動を行ってきた。しかし、答申が示した「期待される役割」とそれを具体化した部会提案及び有識者提言の多くは実現していない。その主な原因として各組織の技術士数が少ないこと、組織内外での技術士の認知度が低いこと、部会及び技術士自身の目標管理・努力不足などを挙げた。また、さらにその背景要因として、資格の意義が不明確、組織内技術者としての立場、資格の有形的メリットが示せないなどを挙げた。

一方で、被災者支援や復興支援活動のニーズが生じたこと、社会の原子力に対する関心が高まったことなどにより、技術士個人としての活動や部会の個々の活動では一定の成果を挙げているものもあるとした。

この間、われわれは福島第一原発事故を経験した。この事故により、原子力安全が損なわれた場合の影響が如何に大きいかということ、さらにこのような事故を二度と起こしてはならないことを改めて、強く認識した。そして、当部会は、この事故の反省・教訓をしっかりと心に留めて活動していくことが必要であると総括した。

(2) 今後10年の活動方針(概要)

上記の総括を踏まえ、今後10年の部会活動の基本方針を示すにあたり、活動理念：「部会及び部会員は、原子力・放射線に携わる者のあるべき姿を常に認識し、意識や技術を向上させる活動を行うとともに、原子力・放

射線技術に関する社会の理解に貢献する」を掲げた。この活動理念のもと、部会員アンケートの結果も踏まえ、今後10年の「活動の方向性」として次の3つを掲げた。

- (1) 福島第一原発事故を風化させることなく原子力安全の基盤となる安全文化醸成に資する活動を行う。
- (2) 技術士の制度的活用に向けた技術士に対する理解・認知度向上及び技術士数増に向けた活動を行う。
- (3) 部会員の技術士活動が効率的に行えるよう必要な支援を行う。

(1)については、部会員が事故の反省と教訓を常に心に留め原子力安全への高い意識を持ち続けるとともに、組織の垣根を越えて対等な立場で議論が出来るという技術士の特長を活かし、原子力界全体の安全文化醸成に資する活動を行っていく。(2)については、過去10年の反省から、まずは組織や社会からの理解や認知を得る活動に地道に取り組むこととし、制度的活用はその延長線上にあるものとして位置付けた。

5. 自主的・継続的安全性向上と技術士

法とは、人々が順守するよう国家権力によって強制する他律的規範であり、これに対して、倫理とは、人々が自主的に順守するよう期待される自律的規範である³⁾。この定義からすれば、先般原子力事業者に対して「提言」として国が求めた「自主的・継続的安全性の向上」は、まさに事業者「倫理」を求めていることになる。そしてその求め(期待)は、法人としての事業者のみならず、それを構成する個人にも当然及ぶはずであり、また、そうでなければ「提言」に沿った事業者の「今後の取組」も実効的なものとはなり得ない。個人レベルでの「自主的・継続的安全性の向上」は、技術士制度の趣旨とはほぼ一致する。

このように考えるならば、私たち日本技術士会原子力・放射線部会が新たな10年に向けて「活動方針」の趣旨実現に努力することは、業界全体の安全文化向上、「自主的・継続的安全性向上」に寄与するものと信じる。

- ・公益社団法人日本技術士会原子力・放射線部会のHP
http://www.engineer.or.jp/c_dpt/nucrad/
- ・原子力・放射線部会の今後10年の活動方針
http://www.engineer.or.jp/c_dpt/nucrad/topics/001/attached/attach_1447_1.pdf
- ・原子力・放射線部会創立10周年記念誌
http://www.engineer.or.jp/c_dpt/nucrad/topics/002/attached/attach_2459_7.pdf

－参考文献－

- 1) 文部科学省 科学技術・学術審議会：「技術士試験における技術部門の見直しについて(答申)」(2003.6.2).
- 2) 田中俊一、成合英樹、班目春樹、服部拓也、北村正晴、藤江孝夫：「原子力と技術士－その制度利用の可能性」, 原子力 eye, Vol.54, No.12 (2008.12).
- 3) 杉本泰治、高城重厚：「大学講義 技術者の倫理入門(第4版)」, (2008.12).

日本物理教育学会の取組

日本物理教育学会 会長 高橋 憲明

本学会は創立以来60年を超えますが、その間、一貫して高等学校および大学初年度の基本的な物理を教育する方法の研究、教育方法の開発、そのさいに生じる問題の解決、教材の作成、研究を主眼としています。最近では物理教育そのものの研究や、小学校・中学校における教科理科の中での物理を中心に対象として広げつつあります。会員数は約1200で、学会の構成員は高校の教員、大学の教員で大半を占め、小中の教員数は会員数のうえでは限られているのが現状です。

さて、ご提案いただいた原子力に関する教育についてですが、貴学会でもご承知のように、高等学校までの教科「理科」での原子物理、原子核物理の内容は極めてわずかで、単に軽く触れてあるに留まっています。教科物理では、わずかに放射性崩壊の規則性、半減期等に関して取り扱われていますが、これらの項目は教科書でも最終部に置かれていることが多いため、現実には学習することがあるという程度です。

核融合や核分裂の原子核反応等に関しては、よほど進んだ生徒でないと学習しないのが現状です。原子核の組成や反応に関しての記述は詳しくないといつてよいでしょう。

我々の生活に不可欠なエネルギー源について理解を深めるための基本的な原子核物理の学習は、残念ながら物理ではまず取り込まれていないようです。この点、特別な場合をのぞいて、大学の初年度の物理科学の教科内容でも大差ないのではないかと考えられます。

心ある教員は、この不足を補うため、放射性崩壊はもとより、原子核物理の基礎、核融合、核分裂反応の知識、さらには放射線の生物体に対する影響も含め、不足がちな授業時間の中でも取り入れるべく努力していると聞きますが、限界を感じる人が多いようです。指定された学習内容、程度を超えても、社会人として持ち合わせるべき科学的常識を授けるべきと、最新の研究成果を睨みながら腐心している物理教員は多いと考えています。

宇宙の生成と発展、原子核物理、原子核反応など、物理教員が得意とする分野はよいとして、とくに、放射線

の生物体に対する影響に関しては、本学会会員は一般に原子力工学、放射線医学等を専門とするものではないため、しっかりとしたデータを他の専門学会から提示していただきたいと考えます。

最近の異常気象が言われることが多い中、日本列島の置かれた位置を考えると、大洋の中の熱源となっている感がない訳ではありません。このシミュレーション、とくに火力発電から発生する大量の二酸化炭素、高温の水蒸気などの影響も知りたいところです。太陽黒点の変動による寒冷期は地球の歴史で繰り返されていますが、現在はこのような時期に差し掛かっているとも言われます。原子力発電はこれらの困難を乗り越えるに有効かどうかの議論も是非してほしいものと考えています。新しい型の原子炉の提案も多くなされているようですが、貴学会からのメッセージが届かない点、心配に思っていることも附記したいと存じます。

宇宙の生成からの発展では核融合初め原子核の反応が大きな役割を果たします。日本人科学者が予言したとおり、地球の歴史の中で長期にわたって自然に核分裂反応が生じていたことや、放射線の人体への影響に関して、低量放射線に関するホルミシスが成立しているらしいことなどは、科学的な議論としてなかなか取り上げられないような雰囲気を感じられることが多々あります。これらを解決するにはどうすれば良いのでしょうか。

紙面が超過していることから、本学会が行った関連の取り組みをごく簡潔に述べます。

学会誌「物理教育」では2011年大震災後すぐに、企画「東日本大震災」を組み、同時に記事募集をしました。こののち震災や放射線に関する記事、投稿が増えていきます。

年一度の物理教育研究大会では、2012年全体討論として、「物理教育 震災を経て」の主題を取り上げています。特に2013年は東北大学で研究大会を開催することが可能となったため、大会テーマを「震災の地で考える物理の力」としました。特別講演も「津波を知る津波実験教室の教育効果—現地調査と実験を通して」および「想定外で試される物理の力」といたしました。全体討論の

テーマを「東日本大震災から学んだこと・伝えるべきこと」としています。一般講演にも、災害、放射線などの主題に関するものが増加しました。大会終了翌日には特別企画として女川と石巻市周辺の被災状況を直接見る「津波被災地バスツアー」を開催し、物理研究者、物理教員のみで見た解説も含めた企画には満席の50名が参加しました。

このほか学会の各支部では、多くの研究、教育活動が上記の主題に関連してなされています。本会の物理教育研究大会や学会誌「物理教育」の目次を学会のホームページやCiNiiなどでご参照くだされば有り難く存じます。ちなみに、本学会では2011年、被災地の会員に対して会費の減免制度を設けたことを附記しておきます。

なお学会誌「物理教育」では東北地方太平洋沖地震や福島原子力発電所事故に関連して、下記のような記事や論文を掲載してきました。

2013年第3号

《東北支部特集》

- ・震災からの復興と物理実験
- ・シンチレータを用いた放射線計測器を作製させる実習
- ・津波実験教室の教育評価

2013年第1号

- ・原発・大学を巡って学んだエネルギー資源問題

2012年第4号

- ・東北地方太平洋沖地震と地震防災に関する最先端の研究

2012年第3号

《東北支部特集》

- ・東北支部特集にあたって：東日本大震災と東北支部（その2）
- ・平野とV字谷を襲う津波のメカニズムについての一考察：実験と東日本大震災大津波東松島市、女川町の調査を通して
- ・Fukushima より
- ・東日本大震災「宮城県における被害等について」
- ・震災と物理教育
- ・放射線セミナーを開いて
- ・八戸より
- ・イメージする力

- ・今回の震災に学んだこと
- ・「3・11 東日本大震災」

2012年第2号

- ・セシウム137による内部被ばくについて

2012年第1号

- ・津波を教材にした波動の展開—異なった媒質をつたわる波動—

2011年第4号

〈企画〉東日本大震災

- ・追波湾周辺における東日本巨大津波の振る舞い—現地調査と実験を通して

2011年第3号

- ・原子力災害と放射線教育
- ・首都圏における放射性降下物とその影響
- 《東北支部特集》
- ・東日本大震災と東北支部（その1）
- ・科学と技術・工学の間と人間・社会、そしてこれからの課題

2011年第2号

〈企画〉東日本大震災

- ・被災地で「放射能から身を守る」ための緊急メモ
- ・浦安の液化化：被災地からの報告
- ・私たちの授業は「素養」になっていたか？

（日本物理教育学会のHP <http://pesj.jp/>）



安全・環境保全のエネルギー体系に向けて

日本環境学会 会長 西川 榮一

日本環境学会の紹介

環境問題には自然面から社会面まで人間活動のさまざまな側面が関わっており、取り組むにも自然科学から社会科学まで学際的な視点が欠かせず、単一分野では取り組み難い課題を数多く含んでいます。学際的総合性に視点を置いて、日本環境学会は、その前身、環境科学総合研究会を受けて、1983年に発足しました。研究者や専門家のみならず環境問題に取り組む市民、自治体、学校教員、企業などの方々にも広く開かれた学会として活動しています。年1回の大会はそれらの方々も研究発表し、交流する場となっており、学際的に広い視野で議論することを通して、環境をより良くするために役立てることをめざしています。会員数約500人、学会機関誌「人間と環境」は年3回発行しています。(学会ホームページ <http://jaes.sakura.ne.jp/>)

東日本大震災、福島第一原発事故災害への取り組み

学会が地震、原子力発電所(以下原発という)の事故に際して、1週間後、最初の声明を出した。その後も続いて行った提言などを上げると以下のようなものである。

2011年03月18日 声明「東北地方太平洋沖地震の被災と福島原発災害への対応についての緊急声明」

<http://jaes.sakura.ne.jp/archives/1203>

2011年03月28日 同上声明英語版「The Statement on the Accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant Caused by Earthquake-Tsunami Disaster」

<http://jaes.sakura.ne.jp/archives/1229>

2011年4月16日 提言「震災復興と脱原発温暖化対策の両立を可能にするために」

<http://jaes.sakura.ne.jp/archives/1252>

2011年06月11日 提言「東京電力福島第1原発事故による放射能汚染問題への緊急提言」

<http://jaes.sakura.ne.jp/archives/2017>

2011年12月22日 提言「日本は京都議定書第二約束期間に参加し、2020年に25%以上の温室効果ガス削減を確約すべきであり、それこそが産業発展と雇用の創出、地域の自立的発展を可能にする道である」

<http://jaes.sakura.ne.jp/archives/2130>

2012年04月16日 会長声明「原発再稼働をやめ、安全で持続可能なエネルギー社会を目指すべきである」

<http://jaes.sakura.ne.jp/archives/2238>

これら声明や提言のタイトルからも、どんな課題に力点を置いているのか、およそつかんで頂けると思うが、学会の基本的なスタンスは次のようである。

エネルギー関連施設は環境問題に強く関係するのでエネルギー問題は従来から学会の主要な取り組み対象であった。最近温暖化・気候変動問題に関わるエネルギー問題に取り組むことが多くなっていたが、東日本大震災・福島第一原発事故以後は、大震災・原発災害の被災者や被災地の自立的な再建と発展、温暖化・気候変動問題、及び地震活動期に入った日本における原発利用の安全問題などを総合的に捉えて、安全・環境保全の持続可能なエネルギー社会について議論するようになってきている。学会内部での具体的活動の概略を以下に述べる。

いくつかの研究プロジェクト

東日本大震災以前から設置されていた温室効果ガス排出実態分析委員会、予防原則とリスク論に関する研究会は、前者はエネルギー問題の一環として、後者は技術の開発利用に関する安全問題や放射線の健康影響に関する基準の考え方などについて議論していた。東日本大震災以後はこれらに加えて、再生可能エネルギー研究プロジェクト、及び福島第一原発事故による放射能汚染問題研究委員会を新たに設置し、現地調査や研究討論を行っている。これら活動の成果は学会研究発表会、学会誌、個別論文などで報告されているが、活動メンバーが編者や執筆陣となっており、下に例示するような出版も行っている。

和田武『脱原発、再生可能エネルギー中心の社会へ—福島原発事故を踏まえて日本の未来を考える』あけび書房、2011年(著者は出版当時当学会会長)

本間慎・畑明郎編『福島原発事故の放射能汚染』、世界思想社、2012年

上園昌武編『先進例から学ぶ再生可能エネルギーの普及政策』、本の泉社、2013年

日本科学者会議・日本環境学会編『予防原則・リスク論に関する研究』、本の泉社、2013年

和田武・豊田陽介・田浦健朗・伊東真吾、『市民・地域共同発電所のつくり方』、かもがわ出版、2014年

学会主催のシンポジウムなどでの取り組み

毎年6月に開く当学会大会時にシンポジウムを企画し、再生可能エネルギーや原発に関するテーマを取り上

げて議論してきている。

2011年「脱原発・温暖化防止のエネルギー社会へ震災・原発事故を踏まえて」を開催、福島第一原発の事故状況や放射能汚染の推移、原発の安全性、再生可能エネルギーの展望、脱原発・温暖化防止の社会を構築する可能性などの報告を得て討議を行った。

2012年「未来を見据えた脱原発と再生可能エネルギー普及」を開催、原発事故の報告とともに、脱原発でかつ気候変動の悪影響を最低限に抑える省エネ・再生可能エネルギー普及対策の報告、地域での再生可能エネルギー普及事例の報告を得て討議を行った。

2013年「再生可能エネルギーが拓く地域の未来」を開催、中国地方で普及が進む小水力発電の展開や、自治体やNGOの取り組みなどの報告をもとに討議した。

2014年「再生可能エネルギーと地域発展」、再生可能エネルギー普及が気候変動対策・エネルギーシフトの実現だけでなく、地域経済社会で産業・農業強化など良い意味の変化をもたらしていることについて各地の事例報告をもとに討論を行った。

これらシンポジウムのテーマの推移から読み取って頂けるかと思うが、再生可能エネルギーの利用や普及に関する論議が次第に具体的、実践的になってきている。これは、再生可能エネルギーにかかる研究に取り組んでいるメンバーは、当学会における活動だけでなく、実際の現場へ出て、さまざまな再生可能エネルギーを利用する計画づくりや事業化の指導、学習会や全国規模の交流集会の開催などを組織し、実践的活動も展開しており、このような実践活動の反映であろう。先に挙げた出版物の1つ『市民・地域共同発電所のづくり方』は、脱原発と地球温暖化防止、地域活性化を目的とした市民・地域主体の取り組みによる発電所づくり「市民・地域共同発電所」について、その意義や全国の動向、具体的な取組事例とともに、設置場所探し、資金調達や組織づくりなど、どうすれば市民・地域共同発電所を自分たちで作れるのかのノウハウをまとめたものであり、住民や市民主体、地域主体で再生可能エネルギーの利用普及のための情報を提供している。

エネルギー問題に取り組む基本視点

以上、東日本大震災・福島第一原発事故以後の当学会のエネルギー問題に関連する活動について概略述べました。これを見て頂いても当学会のエネルギー問題に取り組むスタンスはおおよそご理解いただけると思いますが、技術利用の安全問題、安全・環境保全重視、原発の安全性、再生可能エネルギーなど主なキーワードについて、筆者の私見ですが、述べておきます。

(1) 安全に係る技術の開発利用の原則

100%想定通りの振る舞いしかしない完全な技術、事故ゼロ絶対安全の技術はつくれず、また新しい技術には未経験の新しい事故が生じ得る。技術の開発利用には必

ず人が介在するが、人はエラーをする可能性がある。また地震などの外乱をすべて排除し続けることも困難である。したがって安全のためには技術の開発利用に際して次の原則が守られねばならないと考えている。

原則 A 性能・製造限界を使用規制でカバーする

原則 B 対応不能な事故災害が予測されるような技術の利用は行わない

(2) 技術の開発利用と環境の関係

いかなる技術も外界(資源環境)から資源を採り込まねばならないし、採り込んだ資源は製造や使用の過程で無用なものに変化するから外界(廃棄物環境)へ捨てねばならない。技術を開発利用できるためには資源環境、廃棄物環境が不可欠である。

(3) 原発の安全性

以下の理由で脱原発を目指すべきと考えている。

- ・原発は廃棄物環境が見つかっておらず、(2)の条件を欠いている
- ・日本は地震多発国であり火山も多い。地震活動期に入っており、原発も被災する可能性がある。
- ・福島原発事故の被害実態を見ると過酷事故は対応不能な大災害を引き起こすと見ざるを得ず、(1)に述べた安全上の原則に照らせば利用をやめるべき
- ・徹底した事故調査に基づいてこそ取るべき対策の模索が可能になる。いま取り組むべきはあらゆる手段を講じて福島原発事故災害の徹底調査を行うことだと考える。

(4) 温暖化・気候変動について

温暖化・気候変動の原因が人為起源の温室効果ガスの排出、中でも化石燃料燃焼によるCO₂排出が主要因である。温暖化・気候変動による影響やリスクを対応可能な程度に止めるには、エネルギー体系からのCO₂排出を2100年までにゼロレベルにする必要があるとIPCCは指摘している。この指摘は、化石燃料利用の熱機関というエネルギー技術からの脱却を意味している。

(5) 再生可能エネルギー

化石燃料利用の現在の熱機関も原発も廃棄物環境で行き詰まっているが、再生可能エネルギーは廃棄物環境の心配がない、その利用普及は農林漁業などと連携できる、地域の活性化に寄与できるなど、安全で持続可能なエネルギー体系に向かう大きなポテンシャルを有している。今後に向けて

安全・環境保全の持続可能なエネルギー体系の構築に向けて、再生可能エネルギーの利用普及に資する調査研究活動、情報発信活動を進めること、

技術の開発利用に際して安全・環境保全を最優先する社会の構築に資するような、第三者検査の仕組みを基本に据えた安全管理、環境管理のあり方に関する調査研究活動、情報発信活動に取り組むこと。

日本リスク研究学会の活動紹介

(一社)日本リスク研究学会 会長 新山 陽子

学際的なリスク研究を目指し 1988 年に設立

本学会は 1988 年に設立され、当初より学際的なアプローチを重視し、自然科学、医学、工学、社会科学等といった多様な分野を専門とする研究者や実務担当者の交流を進めるとともに、研究発表の場を提供してきた。扱う分野も、環境、防災、生態、食品安全、放射線、社会心理、保険・金融などに及んでいる。

学会誌は、国内誌を季刊で発行しているほか、欧州に拠点を置く Society for Risk Analysis-Europe とともに、Journal of Risk Research を共同発行している。また、『リスク学事典』を 2000 年に発行した。その中で、防災科学、公衆衛生、環境医学、環境工学、放射線科学、保健学、社会心理学、災害心理学、経営学など、個別分野における「安全の科学」をふまえて発展した、総合科学としての「リスク学」の成果を体系的に紹介している。さらに、2008 年に発行した『リスク学用語小辞典』は、リスク関連用語の辞典として本邦初となる書であり、全 12 領域・約 1,600 語を収録し、広範かつ専門性の高い用語を平易に解説している。

震災直後の特設ウェブサイトの運用

東日本大震災直後、頻繁な余震の発生、そして、福島原子力発電所事故の影響で様々な情報が飛び交い、市民にとっては不安な日々が続いていた。そこで、当学会では、その不安や疑問を少しでも解消するために、市民から質問を受け付け、リスクの専門家として回答するための Web サイトとして、「一般社団法人 日本リスク研究学会 災害対応特設サイト」を 3 月 20 日に開設した。

Web サイトは当時の学会長と数名の学会員がボランティアで設置・運営し、市民から受け付けた質問毎に、その分野で専門的知見を有する学会員に回答を募り、結果を Web サイト上で公開するという流れで行われた。質問は地震災害と原発災害の 2 つに大きく分かれ、その多くは 3 月と 4 月の 2 ヶ月間に寄せられた。最後の質問は 9 月に受け付けたもので、結果として、地震災害に関する質問が 19 件、原発災害に関する質問が 20 件となった。

原発災害に関する質問の多くは、飲料水や食品に対する放射性物質による汚染に関するものであった。例えば、「牛乳や野菜に放射能汚染が広がっていると聞きま

したが、どのようなものが食べられないのでしょうか?」「食べ物から放射能を取り除く効果的な方法を教えてください。」(原文通り)というような質問が寄せられた。また、「イソジンやヨードチンキなどを飲めば、被ばくしても大丈夫ですか?」というような、当時一般に流布していた不確実な情報に関する質問もみられた。回答においては、リスクに関する専門的視点に立ちながらも、理解しやすい表現にしよう努めた。また、「たとえば、放射線を気にしすぎて食が偏って健康を害することがあっては本末転倒」(原文通り)という形で、様々なリスクの総合的な理解を促すことも、リスクを専門とする学会として重要視した。

その後も、当学会ではいつでも質問を受け付けることができる状態で Web サイトを運営していたが、それ以降質問が寄せられることはなく、2014 年 8 月をもって、Web サイトでの質問受付を終了した。なお、ここで寄せられた質問と回答については、災害対応時の記録として、当学会の Web サイトにおいて保存・公開を継続する予定である。

東日本大震災対応特別委員会の活動

本学会では、2011 年 8 月に東日本大震災対応特別委員会を設置し、リスク学の視点から分野横断的に研究を集約し、情報を発信する取組を行ってきた。そこには次のような狙いがあった。第一に、会員からの意見を聴き、震災に対する会員の活動を集約すること、第二に、学際的なリスク分析学の立場から情報を発信すること、第三は、これまでのリスク分析のアプローチでは対応できなかった残された課題を明らかにすることであった。

このような考え方から、これまで以下のような活動を行ってきた。

まず、2011 年度 11 月には年次大会において下記の 2 つの特別セッションを実施した。

特別セッション(1)リスク学から見る「想定外」:
LPHC リスクのアセスメント・ガバナンス再考

特別セッション(2)東日本大震災からの復興の課題と対応: リスクに協働して対処する側面から

前者は、いわゆる「想定外」の問題に正面から取り組んだものである。特に低頻度巨大複合(Low Probability High Consequence: LPHC)リスク事象に対する学際的

リスク分析のあり方について、議論が交わされた。後者では、大震災からの復興に関わるリスクについて、防災科学、放射線防護学の立場から話題提供がなされ、そこに二人の指定討論者からコメントを加え、議論された。どちらも活発なセッションになり、その成果は日本リスク研究学会誌の特集論文にまとめられた。

次に海外への情報発信として、英文冊子が作成され、2013年3月11日に公開された¹⁾。この冊子は、東日本大震災に対する日本のリスク研究者の取り組みについて、できるだけバラエティに富んだ論文を集め、海外に向けて公開することを第一の目的として編集された。2011年の2つの特別セッションの成果に加え、日本リスク研究学会誌に掲載された日本語論文の英語版、Society for Risk Analysis, World Congress 報告、その他関連する論文を加え、33名の日本のリスク研究者が執筆した。内容は4部から構成され、第1部は東日本大震災とその後の本学会の取り組みの経過についての報告、第2部は「想定外」問題についての考察、第3部はリスクガバナンスの弱点についての議論、第4部はリスクコミュニケーションに関する研究となった。

英文冊子の公開後、最初の1年だけで2,000件を超えるダウンロードがあり、日本のほか、アメリカ、ブラジル、オーストラリア、ドイツ、オランダなど様々な国からアクセスされた。

これらの情報発信に加え、特別委員会では調査のための小委員会を設け、日本リスク研究学会の会員を対象としたデルファイ法に基づく調査により、リスクシナリオの研究を進めている。東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波、原子力発電所事故はいずれも巨大災害であったが、その復興に取り組みながらも新たなリスクの発生に備える必要がある。そこで震災後のわが国の社会において、10年後、30年後を見据えた時にどのようなリスクが起こりうるかについて、本学会員を対象としたデルファイ法による調査を基に、わが国の将来のリスクシナリオを明らかにしようというのが、この委員会の狙いである。

その研究計画においては、予備調査を含め4回のアンケートをWeb上で実施することとなっている。予備調査と第1回調査は、それぞれ2011年と2012年に実施され、その結果は、学会HPで公開されるとともに、概要は日本リスク研究学会誌に掲載された^{2,3)}。第2回調査は2013年に実施され、その結果は2014年の年次大会で報告される予定である。また、2014年度中に第3回調

査が計画されており、その結果をもとに本学会会員が想定するわが国のリスクシナリオが描かれ、公開される予定となっている。

関連するその他の活動

上記に加えて、2011年以降に国内で開催された春季のシンポジウムにおいて東日本大震災や原子力発電所の事故をテーマとして扱うとともに、秋季の年次大会において、複数のセッションを通じて一般発表による報告を行った。さらに、2012年にオーストラリアで開催されたWorld Congress on Riskにおいて2つのセッションを企画し、外国のリスク研究者との交流に努めた。2015年にシンガポールで開催が予定されているWorld Congressにおいても、関連するテーマのセッションを企画する予定である。

(本学会のHP <http://www.sra-japan.jp/cms/>)

日本リスク研究学会誌

本学会では、設立当初より『日本リスク研究学会誌』を発行しており、2014年で第24巻となる。創刊号から第17巻(2007)までの論文タイトルは本学会のサイトから検索することができ、第18巻(2008)以降は、以下のサイトより目次および要旨の閲覧が可能となっている。



<https://www.jstage.jst.go.jp/browse/sraj>

— 参考資料 —

- 1 The Committee of the Great East Japan Disaster, Society for Risk Analysis, Japan (2013): Emerging Risk Issues learned from the 2011 Disaster as Multiple Events of Earthquake, Tsunami and Fukushima Nuclear Accident <http://www.sra-japan.jp/cms/uploads/311Booklet.pdf>.
- 2 日本リスク研究学会東日本大震災調査特別委員会(2014), 東日本大震災後のわが国のあり方についてのシナリオ分析2012年調査報告 http://www.sra-japan.jp/cms/uploads/311first_survey.pdf.
- 3 前田恭伸, 瀬尾佳美, 元吉忠寛(2014), 東日本大震災後のわが国のあり方についてのシナリオ分析(予備調査・抄), 日本リスク研究学会誌, 24(1), 61-66.

東日本大震災と原発事故への社会学の取り組み

日本社会学会 研究活動委員会 副委員長 岩井 紀子

社会学の研究促進と発展普及を目的に 1924 年設立

日本社会学会は、社会学の研究を促進し、発展普及を図ることを目的として、1924年(大正13年)に設立された。会員数は約3,700名で、学会大会開催、機関誌発行、共同調査研究の促進、社会学教育の振興と研究の助成、他学会・研究団体・海外学会との連絡提携などを行っている。社会学においても、地域別・専門分野別の学会組織の形成が進んでいるが、これらの学会との連携は密である。

職業移動や不平等の諸相を明らかにしたことで著名な「社会階層と社会移動全国調査(SSM調査)」の第1回目は、学会の国際共同調査研究として1955年に実施されたものである。2014年には「第18回国際社会学会世界社会学会議」のホスト国として、104か国から6,087名を迎えた。

震災問題情報連絡会の立ち上げ

東日本大震災と福島第一原子力発電所事故以降、日本の社会学研究者は互いに連携してさまざまな研究活動、ボランティア活動、提言の作成・発信を行ってきた。日本社会学会は、2011年3月21日には震災問題への取り組みの情報発信を開始した。研究活動委員会は、9月の大会時にテーマセッション「東日本大震災を考える：(1)社会学への問いかけ；(2)社会学からの提起」をもつことを決め、7月に第1回「震災問題情報連絡会」を開催し、さらに「日本社会学会東日本大震災メーリングリスト」を開設した。社会学系の各学会での震災対応状況、各大学の対応状況(被災地・避難所支援、ボランティア・センター、研究助成、研究チームの設立など)、研究チームが行っている震災関係の研究、各研究者による被災地支援・訪問など、学会や研究会の企画する震災関連シンポジウムや催しの情報を、メーリングリストを通して収集し、「社会学者の震災取り組みとりまとめ」として、学会の「東日本大震災関連ページ」に掲載・更新している。

<http://www.gakkai.ne.jp/jss/2011/09/17111811.php>

科研費プロジェクト「東日本大震災と日本社会の再建」

2011年秋の学会大会は、節電への対応により早稲田大学から関西大学に変更された。大会時にもたれた第2

回「震災問題情報連絡会」において、科学研究費への共同申請を決定し、2012年4月から基盤研究(A)「東日本大震災と日本社会の再建—地震、津波、原発震災の被害とその克服の道」(研究代表：加藤真義福島大学教授)がスタートした。22名の研究分担者と数多くの連携研究者が、理論班、避難住民班、復興班、防災班、エネルギー班、データベース担当班に分かれ、個々の研究活動を遂行すると同時に、連携してシンポジウムを開催し、報告書を刊行している。英文報告書『Sociology in the Post-Disaster Society』は、2014年の「世界社会学会議」で配布され、震災・原発問題への日本の社会学研究者の取り組みを世界に示した。

他学会との被災地域での合同研究・交流集会の開催

日本社会学会は、地域社会学会、日本都市社会学会、環境社会学会と協力して、被災地域でのエクスカッションを含む「合同研究・交流集会」と「公開シンポジウム」を開催してきた。エクスカッションは、震災前から各地域でフィールド調査研究を続けてきた会員が企画した。2012年3月には岩手県釜石市と大槌町を訪問後、「地震・津波・原発災害から1年—被災地復興の現状と課題を考える」をテーマとして、2012年6月には福島県いわき市と広野町を訪問後、「原発避難を捉える/考える/支える」をテーマとして、2013年2月には宮城県岩沼市と名取市閑上地区を訪問後に「地震・津波・原発災害から2年—被災地復興の現状と課題を考える」をテーマとして開催した。シンポジウムには、復興支援活動団体の代表らも報告者として参加している。

日本学術会議社会学委員会震災再建分科会

日本社会学会の会員は、2011年10月にスタートした第22期日本学術会議においても積極的に提言の作成にかかわった。船橋晴俊研究活動委員長(当時)は、日本学術会議社会学委員会「東日本大震災の被害構造と日本社会の再建の道を探る分科会(震災再建分科会)」の委員長として、2012年に7回の分科会を開催し、日弁連東日本大震災・原子力発電所事故等対策本部副本部長や原発被災自治体の住民と職員からの聴き取りを重ねた。

震災再建分科会は、社会学委員会の他の分科会、震災

科研プロジェクト、日本社会学会、社会学系コンソーシアム（社会学と社会福祉の30学協会の連携組織）などと共催で、公開シンポジウム「震災からの再生—社会学と計画学との対話/復興に向けて、何をどう考えるべきなのか」（2012年7月；日本都市計画学会協力）、「震災問題を考える（1）リスク社会における『社会と科学の関係』；（2）再建への課題と展望」（2012年11月）、「東日本大震災とマイノリティー高齢者・障害者・外国人などに関して問わなければならないこと」（2013年1月）を開催した。

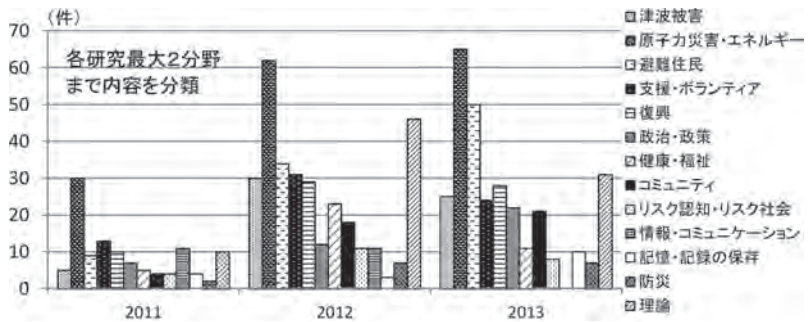
原発災害からの回復と復興に関わる2つの提言

震災再建分科会は、2013年6月に提言「原発災害からの回復と復興のために必要な課題と取り組み態勢についての提言」を公表した。1) 低線量被曝の長期影響に対する統合的な科学的検討の場の確立、2) 健康手帳の機能を有する被災者手帳の交付、3) 避難住民への住民参加型の継続的訪問調査の実施、4) 長期避難者の生活拠点形成と避難先と避難元の両方の自治体住民としての地位の保障、5) 被災住民間のネットワークの維持が、具体的政策提言であり、福島民友、東京新聞、朝日新聞、毎日新聞、日経新聞、読売新聞などにより報道された。

震災再建分科会は、2013年から2014年にかけても10回の分科会をもち、原発問題に加えて、防潮堤・高台移転問題について、有識者、地元住民と自治体職員、復興庁、環境省、資源エネルギー庁原子力損害対応室、経済産業省地域経済産業グループなどへのヒアリングを重ね、2014年9月に提言「東日本大震災からの復興政策の改善についての提言」を公表した。この提言では、原発事故被災地でも、津波被災地でも、既存の政策が課す二者択一（早期帰還または自力移住；巨大防潮堤による防災または自力移住）を乗り越えて、「第三の道」（〈超〉長期退避・将来帰還；地域の個性に即して減災と防災を工夫して元の場所で暮らす）の実現を目指すべきであり、その前提として必要な条件整備を具体的に示した。

「高レベル放射性廃棄物の処分について」の回答

震災前の2010年9月に原子力委員会から日本学術会議に審議依頼された「高レベル放射性廃棄物の処分について」は、今田高俊社会学委員長（当時）が検討委員会委員長として回答をまとめた（2012年9月）。その回答の考え方に立脚して、2013年5月に設置された「高レベル放射性廃棄物の処分に関するフォローアップ検討委員会」の「暫定保管と社会的合意形成に関する分科会」では、船橋晴俊委員長の下で、2014年9月に報告「高レベル放



第1図 日本社会学会会員による震災・原発関連研究：論文・図書・報告など

射性廃棄物問題への社会的対処の前進のために」がまとめられた。

社会学研究者による震災・原発関連研究

2011年に始まった「社会学者の震災取り組みとりまとめ」はその後、日本社会学会研究活動委員会、日本学術会議震災再建分科会、震災科研プロジェクト・データベース担当班の共同事業として引き継がれ、社会学研究者による調査、ヒアリング、論文・図書・報告などの情報は日本語と英語で、前述の日本社会学会 website から発信されている。この情報は、日本学術会議「東日本大震災にかかわる協力学術研究団体の活動の調査」への回答資料、また震災再建分科会の提言の参考資料としても活用された。第1図は、各年度における研究成果を研究分野別に集計したものである。社会学研究者によるすべての情報が寄せられているわけではないが、原子力災害・エネルギー問題と避難住民に関する研究が顕著に多い。時間の経過とともに、研究の重心が変化し、2013年には、支援・ボランティアが減少する一方、コミュニティの復興・存続や政治・政策提言に関連する研究が増えている。

機関誌『社会学評論』『IJSS』での特集

日本社会学会は、機関誌として『社会学評論』（季刊）と『International Journal of Japanese Sociology』（欧文；年1回）を刊行している。『IJSS』は2011年に緊急特集「Post-3/11 Japan and the Radical Recontextualization of Value」を、2012年にも特集「Disaster and Sociology: The Great East Japan Earthquake and its Implications」を組み、『社会学評論』は2013年に特集「東日本大震災・福島第一原発事故を読み解く—3年目のフィールドから」を組んでいる。機関誌の目次は、下記のサイトから参照できる。

<http://www.gakkai.ne.jp/jss/bulletin/>

東日本大震災被災地3県の中学校・高校で理科教育を支援

(公社)日本農芸化学会 被災地理科教育支援特別委員会 委員長 東原 和成

日本農芸化学会では、2012年より協和発酵キリン株式会社からの支援を受けて、東日本大震災で被災された岩手・宮城・福島の3県の中学・高等学校を対象に、理科教育の支援を行ってきております。

支援開始の前年にまず、3県の高等学校294校および128の市町村教育委員会(中学校)に対して、アンケートを発信し、被災校の現場を把握し、理科教育必要物品の不足状況などを調査しました。そして、必要性の高い学校から実験器具や機材などの物品寄附を行いました。また、物品寄附だけでなく、大学教員が被災地の学校へ出向き、出前授業・出前実験を行って理科の楽しさを伝えたり、生徒の皆さんを大学研究室へ招いて研究の現場に触れる機会を提供したり、本会の創設者である鈴木梅太郎博士を題材にした劇団俳優座の観劇に招待したりすることによって、被災地の生徒の皆さんが楽しく元気に学校生活を送れることを願い支援してきました。現在までに、70校への物品支援、17件の出前授業・出前実験・研究室訪問を行っております。

また、日本農芸化学会の年次大会の一環として行われている高校生による研究発表の場である「ジュニア農芸化学会」にも、2年間で22校を招待しました。支援を受け入れてくださった学校からは大変ポジティブなフィードバックをいただいています。

一方で、被災が激しく仮校舎での授業を余儀なくされている学校などは、このような支援を受け入れる余裕がまだないなど、本来ならばもっと時間をかけて支援をしたい学校もあったのは事実です。また、福島原発付近の学校は、放射線の影響のために戻ることもできず、このような学校の生徒達にも別の形で支援をすることができたらよかったと大変残念に思います。

当初の予算は3年間と使用期間が限定されていたため終了せざるを得ませんが、このような支援活動は長期にわたって継続するほうがよいと強く感じています。いずれにしても、これらの事業を通して、被災地の生徒達に活気が戻り、将来に向かって希望を持って、がんばっていきけるきっかけの一助になってくれればよいと思っています。本被災地理科教育支援事業の詳細の報告は、以下のページにありますのでご参照いただければと思います。

http://www.jsbba.or.jp/science_edu/hisaichishien/



写真1 被災地の実況を調査する委員会メンバーと福島県高校教諭(福島県立原町高校のグラウンドに建設中の仮設校舎 2012年6月17日撮影)



写真2 出前授業・実験の様子(福島県立浪江高等学校津島校での阪井康能先生(京都大学大学院農学研究科教授)による出前実験 2012年6月18日撮影)



写真3 物品支援のフィードバックの写真(宮城県尚絅学院高校へ贈呈した顕微鏡を使用した授業風景 2012年6月26日撮影)

安全・安心のための社会技術を目指して

（一社）日本品質管理学会 会長 中條 武志，理事 伊藤 誠

品質管理の発展と学理の追究を目指し 1970 年に設立

日本の製品はその品質の高さで世界に確固たる地位を築いてきたが、この背景にはわが国の産学協調による品質改善・生産性向上へのあくなき努力があったことが知られている。日本品質管理学会は、品質管理の一層の発展と学理の探求をめざして、1970年に設立された。現在の正会員数は約2,200名である。会員は大学等で品質管理について研究している人だけでなく、企業等で品質保証・品質管理にたずさわる人はもちろん、企画、開発、設計、販売などの様々な職種の人が入会している。このため、組織や職位として入会する、賛助会員制度（現在、約150組織）、職域会員制度も設けている。

東日本大震災に関する支援情報の公開

東日本大震災の発生後、当学会では、学会HPを通じて、必要な生産工程の早急な立ち上げのための考え方、福島第一原子力発電所の事故原因および再発防止に対する会員の意見を公開した。主な内容は以下の通りである。

- ・必要な生産工程を早急に立ち上げるために
- ・共通原因故障への備え
- ・共通原因故障へのハード面での対策の工夫
- ・復興・再発防止への短期・中期・長期の取り組みMAPと予測に基づく未然防止
- ・受電設備の防水対策

（日本品質管理学会のHP <http://www.jsqc.org>）

信頼性・安全性研究会での成功事例の研究

信頼性・安全性研究会は、研究開発委員会が独自の検討に基づき、委嘱委員で構成する計画研究会の一つである。トラブル発生の背後にある技術的要因・組織的要因に的を絞り、信頼性・安全性のつくりこみに関する技術的方法や組織の管理運営方法を対象とし、これらのあるべき姿を研究している。

東日本大震災以降の3年間は、巨大災害に対して企業・組織の対応能力が脆弱であるとの認識に基づき、来るべき次の災害に備え、トラブルを未然に防ぐ、あるいは被害を最小限に食い止めるためには何をしておく必要があるかを検討した。よくあるアプローチは、失敗から学ぼうというものであるが、東日本大震災の中でもトラ

ブルの未然防止、被害の低減に成功した事例があることに着目し、文献調査や実際に危機対応に当たった方への聞き取り・研究会での議論を通じて、なぜ成功できたのかを調べた。結果として、成功した事業継続マネジメント(BCM)については、共通して、事業にプラスになる仕組みを組み込んでいること、常に仕組みのレベルアップをはかっていること、シナリオを変えた訓練を数多く行っていることなどが明らかになった。また、成功した事前リスク想定については、想定を越える事態の発生は常にあると考え、経営資源が許す最大限の対応をしていることなどがわかった。

これらの成果は、シンポジウムでの議論を経て、学会誌に特集として掲載されている。

ヒューマンファクターや社会・環境研究領域との連携

原子力発電所等のシステムが社会の安全・安心に与える影響を考え、その適切な運用・管理を行うためには、複数の研究領域の連携が必要となる。このような思いから、安全・安心社会技術連携特別委員会が中心となって、日本原子力学会のヒューマン・マシン・システム研究部会や社会・環境部会と一緒に、ワークショップを開催している(2007年より半年ごとに開催、報告書を公表している)。最近のテーマとしては、「安全の確保と信頼・理解の醸成」「レジリエントな組織はQMSで作れるのか」「柳田邦男氏とともに福島事故を考える」などがある。

日本品質管理学会誌「品質」

日本品質管理学会では「品質」(季刊)を発行している。論文誌編と学会誌編の合本となっており、学会誌編ではタイムリーなテーマについて論説、解説、事例紹介などの記事を集めて掲載している。最近の特集としては、「ものづくりにおける解析手法の最前線」「震災時対応の成功事例から学ぶ」「災害リスクマネジメントの理論と実践」などがある。なお、本誌の目次は、学会HPで見ることができる。



大震災に対する航空宇宙技術の役割と課題

(一社)日本航空宇宙学会 第46期会長 上野 誠也

日本航空宇宙学会の概要

日本航空宇宙学会は、航空宇宙に関する学理および応用の研究についての発表および連絡、知識の交換、情報の提供等を行う場となることにより、航空宇宙に関する研究の進歩普及を図り、わが国における学術の発展に寄与することを目的としている。前身は、1934年に設立された日本航空学会であり、戦後の航空再開による(財)日本航空学会の発足とその後の幾度かの改組を経て現在に至っている。現在の会員数は約4500人で、その内訳は正会員約3500人、学生会員約900人、その他名誉会員、賛助会員(関連企業、団体等)からなっている。

対震災航空宇宙技術調査タスクフォースの提言

東日本大震災後、日本航空宇宙学会では、大学、研究所、航空宇宙メーカ、防衛省の有識者からなる対震災航空宇宙技術調査タスクフォース(委員長・鈴木真二 東京大学教授)を設置し、再び起こり得る大規模災害に有効に対処するため、統合された航空宇宙システム及びその非常時の運用体制構築を目指し、以下の提言をまとめ、2012年3月に公表した。

・提言1:「非常時における航空輸送手段の確保」

道路・鉄道交通網が寸断され、港湾施設が破壊された時、航空輸送は残された最後の物資輸送手段である。そのために、迅速な航空輸送の拠点となる空港の確保と後方支援計画の整備、非常時航空輸送における関係機関の組織を越えた役割分担と規則等の整備を必要とする。

・提言2:「非常時における運航安全の確立」

震災発生直後、首都圏の空港の離発着が数時間に渡って制限されたため、飛行中の各便は代替着陸などが必要になり、混乱が生じた。現在、将来の航空交通管制システムに関する研究開発が産学官で行われている。これは非常時に対する対応も十分に考慮したものでなければならず、また非常時の過酷な運用にも耐える信頼性の高い強靱な機材の研究開発をも促進する必要がある。加えて、無人航空機の実利用・運航体制構築のために安全性・信頼性・実運用データの蓄積をはかる必要がある。

・提言3:「広域にわたる常統的・即時的な情報の重層的把握の実現」

震災後、広域に渡る被害の把握に困難を極めた。ゆえに、広域・常統的に観測可能な人工衛星、詳細・即時的運用が可能な有人航空機、長時間・常統的に情報収集可能な無人航空機を組み合わせた観測、情報伝達、共有システムを構築する必要がある。また、得られた大局的な情報を有効活用するために関係機関(防災機関等)を含めた情報共有の枠組みを構築しなければならない。

・提言4:「高速・大容量の通信システムの実現」

被災地域には支援のために数多くの航空機が集結するが、その数は必要数には足りず、また装備や性能が異なるため、各機体を実施できる任務は限定される。さらに、狭い空域に航空機が密集することで、事故の危険性も増大する。そこで、航空機・地上(災害対策本部等)の間のデータ通信化をはかり、災害救援航空機の運航効率を改善させる必要がある。また、超高速衛星通信、高速空地通信、高性能かつ低コスト機上機器の技術開発と普及、共用周波数帯の確保などが求められる。

・提言5:「他の学術技術分野との連携を進めるための他学協会との連携推進」

・提言6:「航空宇宙分野の高度な安全性・信頼性技術研究と、教育・啓蒙活動の推進」

航空宇宙技術の原発事故対応への応用

福島第一原子力発電所事故への対応において、航空宇宙分野の技術の活用が期待されている。例えば、衛星搭載用ガンマ線検出器の技術を応用した測定器による放射性セシウムの分布状況の高精度画像化や、計画的避難区域等の放射線量分布計測における無人航空機技術の利用がある。また、原発屋内の調査活動においても小型無人航空機技術の利用が強く期待され、これらは本学会の刊行誌、研究集会等で多く発表されている。

日本航空宇宙学会の活動情報

日本航空宇宙学会では「日本航空宇宙学会誌」(月刊)、和文論文集(隔月刊)、欧文論文集(隔月刊)、和文及び欧文オンラインジャーナル誌を発行している。最新の学会情報は、ホームページ <http://www.jsass.or.jp/> で見る事ができる。

日本海水学会の取り組み

日本海水学会 会長 井川 学

日本海水学会とは

日本海水学会は1950年に日本塩学会として発足し、1965年に日本海水学会に改称しました。当学会は「海水科学」を共通の基盤とする学会です。「海水科学」には海水を資源として取り扱う分野、海水と地球環境とのかかわりを取り扱う分野、海水と生命活動とのかかわりを取り扱う分野があります。これまで、特に資源科学分野の活動で大きな成果を挙げ、イオン交換膜電気透析法の研究によって日本の製塩法の大きな変革に貢献し、さらに逆浸透法やフラッシュ蒸発法等の研究によって、中東など各地での水供給に貢献しました。

現在、わが国では「海水」あるいは「海洋」の重要性が再認識されていますが、当学会はこれまでの蓄積を活用しながら活動の幅を広げ、資源科学の分野のほかに、環境科学、生命科学、さらには調理・食品科学の諸分野の活動にも力を入れています。

当学会では日本海水学会誌(海水誌)を年に6回発行しています。年会総会・研究技術発表会を年に1回開催しているほか、次の6つの研究会が組織され、研究・技術紹介と討論の場が持たれ、講演会や見学会も開かれています。(1)電気透析および膜技術研究会(製塩、淡水化、食品、水処理、電池、ガス分離まで広範囲にわたった荷電膜技術の基礎と応用)、(2)海水環境構造物腐食防食研究会(海水環境におかれた構造物および装置に起こる腐食問題の解消のための防食方法や腐食の低減方法に関する分野)、(3)環境・生物資源研究会(環境、生態系、生物資源分野)、(4)塩と食の研究会(塩と食に関する分野)、(5)分析科学研究会(塩や海水に関する分析科学)、(6)海水資源・環境研究会(海水総合利用プロセスの構築)。また、若手会が組織され、若手の集いと研究発表会がそれぞれ年に1回、開催されています。



原発事故への取り組み

福島第一原子力発電所事故時には冷却水として海水が使われましたが、このため放射能汚染水は高濃度の塩水

となりました。この処理には当学会が最も関連があったはずですが、当学会に直接相談されることは残念ながらありませんでした。とはいえ、いくつかのルートを経て海水学会の事務局ともなっている塩事業センターの海水総合研究所に問い合わせがあり、高濃度の塩分を含む放射能汚染水の除染のための処理法がまとめられ、長谷川正己所長から提案されました。この処理法は逆浸透、晶析、電気透析といった海水学会で生まれた技術を組み合わせたものであり、この提案は4号機の燃料プールの汚染水の処理に実際に使われました。

今回の原子力学会の企画のように、このような事故に各学会がどのように関わり得るのかまとめておくことは、将来のために極めて価値あることだと思います。

事故の後、汚染水からのセシウムやストロンチウムの除去が課題になりましたが、これに応じて千葉大の斎藤恭一教授のグループによる吸着繊維を使った除去法に関する論文が、2011年、2012年、2014年に計3報、掲載されています。また、2014年68巻1号には「放射性物質の分析と除染」という特集号が、またこの年の2号には放射性物質の挙動と除染に関する解説が掲載されています。

被災地支援の取り組み

本学会では若手会が大変活発ですが、本年秋から毎年、被災地支援を目的として東北地方で「海水・生活・化学連携シンポジウム」を実施することになりました。そこでは多くの分野の研究者が研究交流することを目的とし、およそ30の学術団体が協賛団体として協力し、2014年9月に岩手県一関市でその第1回が開かれました。参加者数は61名で、黒字額は「いわての学び希望基金」に寄付されました。今後もこのシンポジウムは継続的に開かれます。また、海水誌では「津波被害から農地復興」という特集が2012年66巻2号に生まれ、除塩や植物の塩耐性に関する解説がなされています。

日本海水学会の活動はHP (<http://www.swsj.org/>)に掲載していますので、海水の科学に関心のある方はぜひご覧下さい。

レーザー学会と原子力

(一社)レーザー学会 副会長 井澤 靖和

レーザーとその応用技術の発展をめざし1973年に設立

1960年にルビーレーザーとHe-Neレーザーが誕生し、気体、固体、半導体などを材料とする、多くの、画期的なレーザー研究が始まった。同時に、レーザーを計測、情報通信、加工、医用など、幅広い分野へ利用しようとする研究も活発に行われた。このような状況の下で、レーザー学会は、レーザーとその応用技術の研究開発を促進し、普及発展をめざすことを目的として、1973年にレーザー懇談会として発足し、1979年社団法人レーザー学会となった。現在の会員数は約1600人で、その内訳は正会員1300人、学生会員200人、賛助会員90社となっている。ここでは、当学会と原子力分野とのかかわり合いという観点から、これまでの活動を含めて現状を紹介したい。

レーザー学会と原子力

レーザー学会と原子力とのかかわり合いの最初の大きなものはレーザーウラン濃縮であろう。レーザーが発明されて間もない1960年代中頃にはレーザーを同位体分離に利用しようとする研究が各国で始められた。1974年米国ローレンスリバモア研究所がレーザーウラン濃縮の成果を公表し、その後、米国ではレーザー法を遠心分離に代わる次世代ウラン濃縮法として採用するという動きになった。わが国でも大学、研究機関、産業界などでレーザーウラン濃縮の研究開発が精力的に実施された。

レーザーウラン濃縮の研究開発では、レーザーの開発だけでなく、分離・濃縮のプロセスに関係する、光による原子や分子の励起、電離、多光子解離など、量子光学に関する研究が重要である。当学会では、これらの分野における研究成果を公表し議論する場を提供して、開発の支援と促進を図ってきた。会誌「レーザー研究」には、1975年以来、レーザー同位体分離、ウラン濃縮に関する論文が数多く掲載されているし、1986年には会誌14巻6号を「レーザーウラン濃縮特集号」として刊行している。また、創立以来毎月1回開催しているテーマ別研究会では、1974年から約20年に亘ってレーザー同位体分離をテーマとする研究会が毎年1回開催されてきた。

レーザー同位体分離以外にも、レーザーによる使用済

み核燃料の群分離や核変換・消滅処理、レーザー計測、レーザー加工など、広く原子力と係わりのある研究も当学会では取り上げてきた。また、将来のエネルギー源としてのレーザー核融合研究も当学会の大きな分野の一つであるが、これらについての詳細は省略する。

専門委員会活動など

2012年、当学会では「レーザーの原子力応用」技術専門委員会を設置し、原子力分野におけるレーザー技術応用を活性化することを目的として調査活動を行っている。原子力機器の保守・点検・補修、原子力分野でのリモートセンシング、原子炉廃止措置などにおけるレーザー応用技術の現状と課題、将来動向などを探り、必要な対策を検討することとしている。レーザーと原子力の専門家の連携を図ることも委員会の重要な目的である。福島第一原子力発電所事故対応を直接の目標としているものではないが、レーザー除染、溶融燃料デブリの遠隔成分分析やレーザー加工処理なども視野に入れて検討を行っている。

この専門委員会が中核となって、2013年4月、レーザー学会、日本原子力学会、レーザー加工学会の共催による国際会議“International Conference on Laser Applications in Nuclear Engineering (LANE'13)”を横浜で開催した。当時の日本原子力学会 野村茂雄会長にPlenary Talkをお願いし、世界各国から70名程度の参加を得た。

名称に原子力をうたっていないが、レーザーによる超微量物質計測技術(1999～2002年)、超短パルス高強度レーザー応用(2000～02年)、レーザーピーニング(2006～08年)、レーザープラズマ加速(2014～)など、原子力も視野に入れた専門委員会活動も行っている。近年は超高強度レーザーによる量子ビーム(X線、 γ 線、中性子線など)の生成と応用やレーザー加速などの研究が急速に進展しており、原子力分野や加速器分野との接点も拡大している。

会誌「レーザー研究」では、2012年に「原子力分野へのレーザー利用」(40巻3号)、2013年に「原子力施設の保守保全、廃止措置のためのレーザー技術」(41巻11号)の特集号を刊行している。

レーザー学会 HP <http://www.lsj.or.jp>

イオン交換学会の取り組み

日本イオン交換学会 会長 井川 学

イオン交換学会とは

当学会は1985年にイオン交換研究会として設立され、1989年に日本イオン交換学会(Japan Society of Ion Exchange)と改名されました。イオン交換は自然現象としても技術としても非常に重要であり、当学会は、化学、電気化学、電気、機械、原子力、新エネルギー、医薬、食品、バイオ、分析等の広範な分野でイオン交換に係わる研究者、技術者の知見を集積し、環境、資源、エネルギー等の諸課題に学際的、業際的な取り組みを行って来ました。当学会の特徴は、産官学の協力関係が非常に良いこと、アクティビティが高いことだと思います。現在の会員は、法人・法人賛助会員約30社、個人会員は約200名となっています。当学会では前期にセミナーを1日、後期に2日の年会を毎年開催しています。1991年には国際会議を組織してその後も継続的に開催し、2014年に沖縄で第6回国際会議が開かれ、第7回(2018年)および第8回(2022年)の国際会議も既に計画されています。

当学会の学会誌である「日本イオン交換学会誌」はイオン交換を主題とする世界唯一の論文誌であり、年に3回発行され、イオン交換の基礎から応用に関する学術的な論文が掲載されています。論文は、一般論文、ノート、技術報告、総説で構成され、いずれも査読を経てウェブ上に掲載されています。また、定期的に開催されている国際会議のプロシーディングスもこの学会誌に掲載されています。

学会の最も重要なことは、その専門分野での研究と開発におけるレベルの高い情報交換の場であることだと思います。当学会ではこれからも、この分野に係る多くの人にとって今後役に立つ場を提供していきたいと思っています。



原発事故への取り組み

当学会の扱うイオン交換体には有機のイオン交換体と無機のイオン交換体があります。汎用性が高い有機のイオン交換体に対して、無機のイオン交換体は選択性が高いために原子力産業の排水処理に使われてきました。こ

のため原発事故直後に、当時の城昭典会長から当学会会員へ、福島第一原子力発電所の事故処理対応への協力の呼びかけがなされました。当初、常任理事を中心に会員間で意見交換が活発になされましたが、その後、対策委員会を発足させるとともに、4月中旬には放射性同位元素排出物の回収・廃棄処理に関する提言を寄せてもらうためのコーナーをホームページにつくりこれを公開しました。このコーナーには、問題解決を願う当学会内外の多くの研究者・技術者から、意見が寄せられ、一定の条件を満たしたものはそのまま掲載されました。また、同月に福島原発事故対応として「放射性物質の回収・固定化処理プロジェクト」を立上げ、除染に関する研究に対して学会の基金から資金援助を行ないました。ここでは以下の計6件のテーマが採択され、研究が進められました。

1. 天然ゼオライトを用いた海水からの灌漑用製造プロセスの開発、
2. 無機イオン交換体による放射性物質除去・長期固定化に関する研究、
3. 無機-有機複合型陽イオン交換体によるCsおよびSrの吸着除去技術、
4. セシウムを捕捉して色変化する試薬の開発とその高分子材料への展開、
5. トバモライトおよび酸性白土をベースにしたCsイオン交換材料の開発、
6. 天然ゼオライトによる金属イオンの回収。

これらの研究成果は、2012年に開催された第28回日本イオン交換研究発表会(年会)で発表され、その報告書は当学会ホームページ上で公開しています。

その後も取り組みは継続的に行われ、2012年には「日本イオン交換学会編 セシウムをどうする—福島原発事故除染のための基礎知識—」という書籍が当学会の小松 優元会長の監修のもとで日刊工業新聞社から刊行されています。また、2012年のイオン交換セミナーでは「挑戦するイオン交換」と題して、放射性汚染水対策についての講演が数件なされましたが、2014年のセミナーでは「挑戦するイオン交換Ⅲ どうするセシウム」と銘打って原発事故関連に絞った講演会が開かれました。年会においても、関連する発表が毎回、多数なされています。

イオン交換学会の活動はHP (www.jaie.gr.jp/)に掲載していますので、関心のある方は是非ご覧下さい。

一般社団法人 日本ロボット学会の取り組み

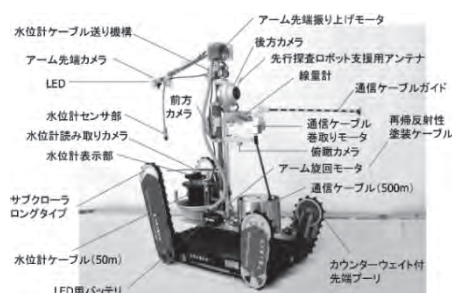
(一社)日本ロボット学会 大道武生 (名城大学), 大須賀公一 (大阪大学)

2011年3月以後の日本ロボット学会の取り組み

日本ロボット学会は、まず、日本学術会議において、東日本大震災対策委員会による第5次提言「福島第1原子力発電所事故対策等へのロボット技術の活用について」をまとめた。また、日本学術会議機械工学委員会ロボット学分科会において「災害対応ロボット検討委員会」を設置し、今後の福島原発の廃炉に向けてのロボットの利用および一般災害に対するロボットの技術開発、運用組織等についての議論を重ね、社会への働きかけを行っている。次に、今次の震災直後から、ロボットの科学者、技術者、原子力関係者、消防関係者等が、インターネットを基盤として、必要な情報収集と情報発信を行った。この集団は、対災害ロボティクス・タスクフォースとして一定の組織化を行った。日本ロボット学会、日本機械学会、計測自動制御学会、IEEE、IFTOMM が組織として協力しているものの基本的にはボランティア集団として活動し、情報ニーズに対して即応性、組織の枠を超えた横断性の意味で有効に機能した。

原子力関係記録作成分科会の活動

福島第一原子力発電所事故後、当学会では東日本大震災関連委員会に「原子力関係記録作成分科会」を設け、今次の震災に関わる情報提供を図った。すなわち、科学・技術の視点から原子力ロボットの活用に関する記録をまとめ、下図等の事故後に実用された原子力ロボットを含めた今後の研究目標や課題を明確にするとともに、未来の有るべき姿を議論した。また、分科会活動として、日本ロボット学会学術講演会において、一般公開講演ロボティクス・シンポジウムの実施やIEEE主催のIROCS2013 WSへの参画を行い、活動の集約として、「原子力ロボットの歴史と提言(概要版、本篇)」を取りまとめた。(概要版: <http://www.rsj.or.jp/databox/committees/>



RSJ2013genshiryokukiroku_1.pdf)

災害関係記録作成分科会の活動

東日本大震災をきっかけに、いわゆる、日常的自然災害を再認識してみると、頻繁に起こっているにもかかわらず、大震災対応とは逆にほとんど何もされていないことがわかってくる。よく言われるように、有効な災害対応システムを開発するには、何度も実際の災害を経験することが大切である。その意味から、我々のすべきことは、まず日常自然災害を直接的なターゲットにした災害対応システム(レスキューロボット等)を構築することではないか、という考えが生まれる。そこで、当学会では先の分科会とともに「災害関係記録作成分科会」を組織し、地域と災害との関係に注目することにした。具体的には、九州、四国、近畿、中部、北陸、東北、北海道という7つの地域に注目した調査を行った。ただ、東北地方は2011年3月11日の東日本大震災の直後ということで他にも多くの調査結果が見られることから、東北地方に限らず、日本に多く存在する火山による災害について重点を置いた調査を行った。本分科会の活動は報告書にまとめた。(http://www.rsj.or.jp/databox/committees/RSJ2013saigaikiroku_1.pdf)

<本学会の東北日本大震災関連のHP> <http://www.rsj.or.jp/committees/shinsai>

日本ロボット学会の会誌

当学会では、日本ロボット学会誌(年間10号発刊)、Advanced Robotics(年間24号発刊)を発行している。日本ロボット学会誌は、投稿論文及び、研究開発のトレンドとなる先端ロボティクスや本稿で述べる災害対応ロボットのような社会的に重要な課題等のトピックスに関する特集解説記事を掲載している。



Advanced Robotics は、電子購読形態の英語論文専門誌であり、アジア・欧米等より毎回多くの論文投稿を頂いている。

なお上記和文誌及び英文誌の目次および主要記事は、

<http://www.rsj.or.jp/journal/online>

<http://www.rsj.or.jp/advanced/onlinejournal>

で見ることができる。

東日本大震災に対する電子情報通信学会の取り組み

(一社)電子情報通信学会 会長 酒井 善則

情報通信システムは直接地震による建物の崩壊を防ぐことはできない。同様に津波を防止することもできない。しかし、災害に関する情報の伝達、災害時の情報伝達には欠かせないシステムであり、ソフト面の災害対策にとって安定して災害に強い通信は不可欠である。情報通信システムは災害や故障に備えて予備システムや予備ルートを持つように設計されているが、東日本大震災のような広範囲な災害に対しては、予備システム自体も罹災して故障した場合も多く、また正常時の需要に対して構築されたシステムは、災害時の急激な需要増に耐えられず、被害のなかった地域においても、電話がかからない、メールに時間がかかる等の事態が多発した。普段は余り使われない公衆電話は、災害時には優先度が高く通話も可能なため、長蛇の列となるケースも多かった。

電子情報通信学会では、今回の災害時における反省を基に、今後どのような通信技術を開発すべきかをテーマに、多くの特集、特別講演会を企画した。会誌においては、2012年に2回、2013年に1回特集号を発行して、大震災時の問題点とそれに基づく今後のICT技術について、様々な面からの記事を掲載した。また関連するシンポジウム、論文特集号等は40件を超えている。ここではそのいくつかの例を紹介して、今後の当学会での課題を述べる。

当学会で恐らく最も早い取り組みは、2011年4月28日の東京支部の特別シンポジウム「技術者・研究者の視点から大規模災害を考える」であると思われる。この時期は、福島原発の影響で東京でも放射能汚染を心配していた時期であるが、震災の直接の体験、原発による汚染の問題等の講演を基に、技術者、研究者の立場で何を考えるべきかの討論を行っている。震災からほぼ1年後の2012年3月には、「東日本大震災からの復興の取組みと震災から得た教訓」と題した特集号で、会誌一号の誌面を殆ど全て使用して、主として通信の立場から、震災の分析と今後の技術の方向についての記事を掲載した。ここでは震災時に通信インフラの受けた災害およびその復旧、課題等に関する調査結果、ツイッター等の分析結果を基にした情報化社会における人々の心理への影響等の

分析結果について、記事として掲載した。これらを基に、衛星通信、無線技術、ネットワーク技術でどのように災害特性を強化すべきか、通信技術として将来何を考えるべきか、各方面の専門家の意見を掲載した。2014年3月の総合大会では、福島原発事故を主対象として、電子情報通信分野の技術者倫理の問題を、講演パネル討論の形で議論した。

言うまでもなく、ICT技術設計の中で障害対策は永遠のテーマである。ただ、今回の大震災は通信システムの障害対策で済むレベルの話ではなく、災害時には、どのような情報を優先して伝達すべきか、どの程度の品質まで許容できるか、真剣に議論するきっかけになっている。当学会としては、今後は通信技術だけでなく、社会システムとしての要求を考慮しつつ、災害時における情報伝達を行う新しい情報通信ネットワークを検討することが大きな課題となる。更には、福島原発事故を教訓として、大規模システムを設計、管理する技術者の倫理の問題を、積極的に議論していくこととなろう。

電子情報通信学会誌

当学会は、会誌(月刊)、和・英8誌(月刊)・NOLTA(季刊)・ComEX(随時発行)・ELEX(月2回発行)の計11論文誌(電子版)、技術研究報告、大会論文集、単行本等、様々な出版物を発行しており、その中で会誌は、紙版、電子版ともに毎月1日に発行している。会誌編集委員会では、広く会員の知識向上を図ることを目的に、新しい技術の情報を読みやすく、親しみやすい会誌づくりを心がけており、毎号特集を実施して各専門分野のホットな話題を取り上げるだけでなく、専門分野を横断した内容の企画も進めている。2014年12月号には、「再びやってくるぞ、東京オリンピック・パラリンピック」と題して半世紀にわたる電子情報通信技術の成長と将来展望を掲載した。当学会は2017年に100周年を迎えるため、今後、記念号の準備を開始する。

会誌電子版 URL <http://www.journal.ieice.org/>



社会政策学会の取り組み

社会政策学会(特別プロジェクト「東日本大震災
と社会政策」暫定座長・法政大学) 布川 日佐史

社会政策学会は、学会幹事会として第123回(2011年秋季)大会(京都大学, 2011年10月)において東日本大震災に係るテーマ別分科会を開催し、その成果をもとに第124回(2012年春季)大会(駒澤大学, 2012年5月)に震災・原発災害関連の共通論題を設定した。これをもとに、2012~2013年度の2年間、特別プロジェクト「東日本大震災と社会政策」を設置し、取り組みを進めてきた。

特別プロジェクトの趣旨

東日本大震災は、自然災害としての規模や被害の深刻さに加え、原子力発電所事故やその後の政策対応など人災の様相を伴い複合災害化したという点で、現代社会の災害史に特筆される出来事となった。高齢化が進み、産業・雇用基盤の脆弱な東北・東日本の沿岸部を主たる被災地とする巨大災害であることから、復興の長期化、社会活力そのものの縮小、そのもとでの社会的格差や分断の深刻化などが予測される。

大災害からの復興プロセスには、人の生きる力や生活への主導権の再獲得を支える社会政策が組み込まれなければならない。そのためには、直接的な生活・生業保障と一体となった自律的なコミュニティ再生や地域の将来選択への条件づくりが復興の基本に据えられなければならない。そうした観点から、復興過程を検証し、学術的に分析・記録するとともに、被災者・被災地の創造的再生に向け科学的な支援を行っていくことが求められている。そこで、社会政策学会の多様な専門知見を広く集め、国際的にも通用力ある震災復興に関する社会政策の理論蓄積とその公開、ならびに公論形成に努める。

特別プロジェクトの取り組み

特別プロジェクトは2つの分科会に分かれ、2013年度に以下の活動を行った。

(1) 震災と原発関連分科会は、第126回(2013年度春季)大会(青山学院大学, 2013年5月)において、テーマ

別分科会「東京電力福島第一原発事故収束作業と労働者」を企画した。

当日は、高須裕彦氏(一橋大学)座長のもと、池座雅之氏(NHK制作局)「取材を通じて見えてきた原発作業員たちの労働実態と意思」、飯田勝泰氏(特定非営利活動法人東京労働安全衛生センター)「東電福島第一原発における労働者被ばくと安全問題」の2本の報告と、菅井益郎氏(國學院大学)のコメントをもとに、会員外の参加者も含め、活発なやりとりを行った。

(2) 震災と社会政策分科会は、被災地の学会員に呼びかけ、ラウンドテーブルで情報交換と意見交換を行い、必要な課題と可能性を明確にするという目標を掲げ、東北部会のMLを通じて広報・参加を呼びかけ、8月と11月の2回、研究会を行った。

第1回は、8月8日(木)に福島大学を会場として、「東日本大震災における被災地の復興に向けた社会政策の課題」をテーマに、福島大学の丹波史紀氏、清水修二氏からの報告を受け、意見交換を行った。被災3県の学会員が顔を合わせて現状について意見交換しあい、社会政策の課題を時間をかけて論じることの重要性と必要性を確認した。

第2回研究会を、11月23日(土・祝)に仙台で行った。楊世英氏(東北学院大学)「宮城県石巻地区ソーシャルセーフティネットの再構築の可能性(雇用部分)」の報告をもとに、復興の現状について意見交換をした。また、佐藤嘉夫氏(岩手県立大学)と小笠原浩一氏(東北福祉大学)からの、被災地の現状を踏まえた研究課題についての問題提起を受け、今後のプロジェクトのあり方についても議論した。

(3) 特別プロジェクトとしてはこうした活動をしてきたが、設置目的からすると十分な活動と言えるものではなかった。被災地の復興と原発事故対策をめぐる問題は、問題自体が長期化し深刻化するもとの、継続的にコミットメントを続けている会員の研究成果の蓄積と公開に努めたい。

公益社団法人日本心理学会の取り組み

（公社）日本心理学会 常務理事 安藤 清志

1927年に設立された心理学の総合学会

日本心理学会は、心理学の進歩普及を図ることを目的として1927年に設立された全国規模の総合学会である。心理学の基礎から応用まで幅広い領域を専門とする会員を擁し、一貫して日本の心理学の発展に貢献してきた。2011年4月には内閣府の認定を受けて公益社団法人となり、現在に至っている。会員数は約8,000名である。機関誌としては論文誌「心理学研究」および英文論文誌「Japanese Psychological Research」の他、心理学の啓発・情報誌「心理学ワールド」を刊行している。また、認定心理士の資格認定、研究・調査の実施、公開講演会・シンポジウムの開催などの事業を行っている。

復興支援のための特別委員会設置

本学会は、大震災発生直後の3月16日、情報交換のためのページ（現在は「東日本大震災関連ページ」）を立ち上げた。このページは、「被災地での臨床的ケアの実施」「被災地での臨床や研究に関する情報交換」など7つのカテゴリーに分けられ、掲載を希望する個人や組織からの要請に対して、学会事務局と広報委員会がその内容を吟味した上で掲載した。3月26日には「東北関東大震災に関する日本心理学会理事会声明」を発表し、学会が心理学の知識を基礎にして災害復興に積極的に取り組むという決意を明確にした。その一つが中長期的な復興のための研究支援であり、これを具体化するために特別委員会が設置された。

研究・実践活動への助成

この委員会は常務理事会と連携をとりながら助成の方法について検討を重ね、学会はそれに基づいて4月上旬に「震災からの復興のための実践活動及び研究」の募集を行った。助成対象は①被災者に対する心理的・社会的ケア等の実践活動、②被災地域および避難先等における実践的研究、③災害からの復興に役立つ知見を得ることを目的とする基礎的研究とし、助成総額は約1,000万円、申請額は1件50万円～200万円とした。委員会では、

59件の申請の中から、公募の際に示した3つのカテゴリー（被災地での活動、被災地での研究、基礎研究）のバランス、倫理的配慮などの側面を考慮して数を絞り込み、最終的に12件を採択した。その後も、額は漸減しているものの研究助成は継続して行われており、2012年度には7件、2013年には5件、2014年には4件に対して助成が行われた。採択された課題の一覧は本学会のホームページに掲載されている（<http://www.psych.or.jp/jishinjoho/index.html>）。全体として、助成を受けたグループは被災地に赴いて実践活動を行うものが多いが、他地域へ避難している住民を対象にしたものや、被災地から遠く離れた地域で行う研究（風評被害など）も含まれている。

助成を受けたグループの研究・実践の成果については、その報告書をホームページに掲載するほか、学会の年次大会において通常のポスター発表会場とは別に助成対象グループの発表コーナーを設置し、研究グループと大会参加者とのコミュニケーションを促している。また、これらの研究・実践の成果をまとめて、本学会監修の心理学叢書の一冊として刊行することも予定されている。今後とも総合学会としての強みを生かしながら、息の長い復興支援を行う予定である。

啓発・情報誌「心理学ワールド」

本学会機関誌の一つである「心理学ワールド」は1998年に創刊され、1年に4号が刊行されている。毎号特集テーマが組まれるほか、各大学の心理学関係学科の紹介、心理学のフィールド紹介、日本の心理学史等が掲載される。研究者だけでなく一般読者も想定した雑誌である。学会ホームページから51号（2010年）以降の記事（PDFファイル）を閲覧・ダウンロードすることができる。



福島原発事故後の失敗学会活動

(特非)失敗学会(www.shippai.org) 副会長・事務局長 飯野 謙次

設立当時から変わらぬ失敗学基本思想

特定非営利活動法人失敗学会は、広く社会一般に対して失敗原因の解明および防止に関する事業を行い、社会一般に寄与することを目的として2002年暮れに設立された。特に注力するのは多大な経済的損失、あるいは人命に係わるような産業事故である。それは、私たち社会構成員の努力で防ぎえるものだと考えるからである。

2011年の福島原発事故から3年以上が経過し、今改めて失敗学の原点を振り返ると、当時から変わらぬ『失敗学』基本思想の重要性に気づく。その一つ、『失敗の原因は、直接原因を徹底的に解明するのも重要であるが、背景要因も徹底的に焙り出さねばならない』こと。それから失敗の原因まんだら^{*})にも明示されている『使用環境の変化』は、自然の脅威も含めており、それらに起因する事故も許されないと考えることである。

同事故後の失敗学会は、さらに情報発信という重要な役割を担うこととなった。まずは私たちの情報発信、それから背景要因の検討について解説する。

吉岡メモ掲載

失敗学会理事の一人に、福島第一原発3号機の設計に活躍された吉岡律夫さんがおられる。地震津波の翌12日、1号機爆発の映像に唾然としたが、失敗学会分科会メーリングリストの吉岡情報により、それはおそらく水素爆発だろうと冷静な分析を教えられた。ひどく安堵したことを覚えている。人間は原因不明の事象には言い知れない恐怖を感じる。

その吉岡理事が3月14日、テレビでこの解説をされたのだが、『津波が来るぞ』という速報(この津波は来なかった)や、3号機爆発に関する(要領を得ない)発表でたびたび中断され、肝心の吉岡解説がよくわからないままに番組が終了した。この大事かつ正確な情報を早く人々に伝えたいと、失敗学会ホームページでの記事掲載を吉岡理事が提案され、翌15日には第一報(14日作成)が掲載された。事故解説や有用情報提供の吉岡メモ連載開始である。2011年末までに69報を重ね、世界にも発信する英語メモも数報あった。この期間、ピークには一

^{*} 失敗まんだら: 失敗原因を10個の要因に大別、さらに細分してその階層を放射状に示した図。

(www.sozogaku.com/fkd/inf/mandara.html)

日8,000人を超える人が失敗学会ホームページを見ていた。

失敗学フォーラム

2002年設立の失敗学会は会員数1,000人弱である。学会誌発行の体力はなく、ネット情報発信に頼っている。畑村洋太郎会長が提唱する三現(現地・現物・現人)を実践すべく春合宿、工場見学、識者講演会、会員発表会を行い、月1回はイベントがある。3・11事故後は、原発、東北訪問、事故解説、反原発の講演拝聴等があった。

今年2014年は、失敗学会監事の弁護士古川元晴さん論文『3・11原発過酷事故と東電等の刑事責任』を契機に、3回あった東京フォーラムをこの話題に費やした。目的は背景要因究明である。政府事故調技術顧問の淵上正朗さん、吉岡理事、古川監事を中心に討論を重ね、結論は『3・11の地震津波は予測可能だった』、『福島原発事故は技術的に回避可能だった』というものである。

同じ轍を踏まぬために

失敗学の基本に『個人の責任は追及しない』ということがある。責任追及はしないが、行為あるいは無為が失敗の原因であれば、その原因ははっきりさせなければならない。背景要因を解明し、そこを改めなければ別の事故が再び発生するからである。では、福島原発事故の背景要因は何だったのだろうか。講談社『福島原発事故はなぜ起こったか』に詳しいが、先のフォーラムでも明らかにされたのは以下の通りである。

- ・原子力産業の規制組織は、元々推進を担う省庁の中から派生した。規制は形骸化していた。
- ・反対派説得のための安全神話がいつの間にか事実として信じられるようになった。そのため、危険を示す解析を見せられても対応しなかった。
- ・国内外の事故例や警鐘を聞いても、『自分達は違う』と聞かなかつた。他の原子力発電所では、十分な備えができていた所が多かった。

これら要因は原子力産業に限らず日本の傾向として、他の業界も自分達が重大事故を発生させる体質を抱えてないか、振り返ることが失敗学の実践である。

東日本大震災と日本保険学会のとりのくみ

日本保険学会 理事長 福田 弥夫

保険研究者の相互交流を目的に 1940 年に設立

日本保険学会は、1895年(明治28年)に設立された「保険学会」を前身として、1940年11月24日に創立された、日本の文科系学術研究学会の中でも、最も古い歴史と伝統を誇る学会の1つであり、本年、創立75周年を迎える。

本学会は、保険に関する研究と保険研究者相互の協力を促進し、かつ、国内外の関係学会、関係団体との連絡および交流を図ることを目的としており、主に以下の3つの活動を行っている。

第1が、大会と部会活動である。大会は、毎年10月、全国各地の大学で開催され、共通論題、シンポジウム、個別報告を軸に活発な議論が交わされ、記念講演では学会内外からゲストを招聘して、貴重なお話をうかがっている。また、関東、関西、九州の3つの部会では年2～4回の頻度で、会員の日頃の研鑽の成果が披露され、それをめぐって有益な意見交換がなされている。

第2が、学会ジャーナルとしての『保険学雑誌』の発行であり、これにより上記大会・部会での報告をあらためて論文の形で読むことができる。すでに導入済みのレフェリー制(査読システム)は、特に若年研究者や大学院生の研究業績の蓄積に資するものとなっている。

第3が、海外交流の一層の進展である。韓国保険学会とは毎年、双方の大会に報告者を派遣する形で交流を図っている。またAIDA(世界保険法学会)、APRIA(アジア太平洋リスク保険学会)への理事派遣も行い、今後は経済成長著しい中国、さらには保険先進国としての欧米との関係も緊密にしていく。

現在、学会員は約900名で、内訳は大学研究者200名、実務家700名となっている。

東日本大震災と日本保険学会

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)は、甚大な被害や損害をもたらし、日本の保険・共済史上最大の事故(地震保険等での支払額2兆円以上)となった。こうした被害や損害に対して、保険・共済がどのように機能し、または機能しなかったのか、保険法や保険約款・共済約款がうまく適用されたの

か、または問題が生じたのか、保険会社や共済組合にどのような影響を与えたのか、今回の大震災を踏まえてどのような措置や対応がとられたのかなど、本学会として後世に向かって学問的に整理しておくべき事柄は多い。

このような問題意識から、本学会では、震災の1年後の2012年3月10日に関東部会が企画したシンポジウム「東日本大震災と保険」を皮切りに、6月には関西部会で、7月には九州部会でそれぞれ同じテーマでの報告会を行った。

更に、同年10月に日本大学で開催された大会では、共通テーマに「巨大災害・巨大リスクと保険」を掲げて、シンポジウムを実施し、この分野についての研究を深めた。

各シンポジウムでは、大学研究者と実務家がそれぞれの専門分野の立場から報告を行い、またパネルディスカッションでは活発な意見交換が行われた。

日本保険学会誌『保険学雑誌』

日本保険学会では論文誌(季刊)『保険学雑誌』を発行している。

同誌は前身の『保険雑誌』(明治28年創刊)から数えると通算628号を刊行している。本年は創刊125周年の節目の年に当たる。

本誌の目次および主要記事は、保険学会のホームページ(<http://www.js-is.org/?p=174>)から見る事ができる。

なお、上記の連続シンポジウムでの報告および公募による関連論文は、保険学雑誌619号(2012年12月刊行<http://www.js-is.org/?p=940>)に、また大会シンポジウムは保険学雑誌620号(2013年3月刊行<http://www.js-is.org/?p=1246>)に全文掲載されている。

いずれも電子ジャーナル化されているので、どなたでもアクセスいただけるようになっている。

問い合わせ先：日本保険学会事務局
e-mail: gakkai@sonposoken.or.jp



福島原発事故放射線測定データのアーカイビング

日本アーカイブズ学会 会長 石原 一則

日本アーカイブズ学会について

日本アーカイブズ学会は、アーカイブズに関する調査研究を行い、アーカイブズ学の進展とアーカイブズ制度の発展に貢献することを目的として、2004年4月に設立された。現在の会員数は約500名、内訳は現職のアーキビスト、教員、公務員、会社員、学生など。学会誌『アーカイブズ学研究』は年2回発行、最新号は21号である。

アーカイブズ (archives) という言葉は、現在の日本では様々な意味で使用されるが、元来は「個人や公私の組織が自らの活動や事業の過程で作成、授受した記録の蓄積の中で、継続的な価値を持つ情報が含まれる記録」を意味する。また、使用される文脈によっては「記録を保存する施設や機能」を意味する場合もある。(http://files.archivists.org/pubs/free/SAA-Glossary-2005.pdf)。さらに記録媒体の種類に関わらず、伝統的な料紙からHDDまで、多様な記録がアーカイブズに含まれる。このような様々な媒体に記録されるアーカイブズを保存・提供するための、理論と技術を研究し実践する専門職を、アーキビスト (archivist) という。

企画研究会<東日本大震災1年-これまでの活動と今後の課題->

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、その規模と範囲において日本のアーカイブズ関係者にかつてない課題を提起した。日本アーカイブズ学会は、震災1年後の2012年4月の年次大会で、「東日本大震災1年-これまでの活動と今後の課題-」と題して企画研究会を開催した。開催の趣旨は、震災後のアーカイブズ学に関する活動の成果と意義を確認することによって今後の展望を開くことにあった。研究会は以下の4報告で構成された。

- 宮城での歴史資料保全と3.11大震災-震災「前」・震災「後」・これから-(佐藤大介)
- 神奈川県立公文書館における陸前高田被災行政文書レスキュー事業(木本洋祐)
- 東日本大震災における「震災・原発」の記録化事例研究-法政大学「環境アーカイブズ」の活動を中心に-(金慶南)
- 原発事故による放射線測定結果のアーカイビング(政池 明)

4報告のそれぞれがアーカイブズと密接に関連するテーマであったが、とりわけ政池報告は福島原発事故によって放出された放射性物質に関する測定データの保存を唱える報告であり、緊急性を要すると考えられた。そのため、同年9月からアーカイブズ学会は日本物理学会及び国立国会図書館の協力によって設けられた合同ワーキンググループに参加し、放射線測定アーカイブズの保存に向けて取り組むことになった。

企画研究会<放射線データアーカイブズの構築に向けて>

翌年の2013年4月のアーカイブズ学会の年次大会では、企画研究会のテーマを「放射線データアーカイブズの構築に向けて」とし、以下の3報告を用意した。

- 福島放射線測定データの現状とメタデータベース作り(伊藤好孝)
- 科学資料をめぐるアーカイバルプラクティス: 概要の紹介(松尾美里)
- 国立国会図書館における東日本大震災アーカイブ構築の取組(松本 保)

こうした取組を経て、前述の合同WGは10月から日本学術会議総合工学委員会内にある「原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会」の正式なWGと位置づけられた。さらに、11月1日、日本アーカイブズ学会は日本物理学会と連名で「福島第一原発事故に関わる放射線測定データの保全と後世へのアーカイブズ化を」と題した共同声明を発表した。それと同時に、検討小委員会WGによってウェブサイト「放射線・放射能測定データアーカイブズ」<http://www.radarc311.jp/>が立ち上げられ、測定データの収集が始められた。

現在の収集対象は測定データそのものではなく、データを測定した日時、場所、使用した装置等のメタデータに限定されている。しかしながら、放射性物質の人体への影響及び測定データの公益性等の観点からは、測定データそれ自体を一元的に保存管理し提供するシステムが必要である。公的な組織による協力と支援が望まれる。

なお上記7報告については『アーカイブズ学研究』第17号(2012.11)及び第19号(2013.11)を参照されたい。

日本アーカイブズ学会のHP <http://www.jsas.info/>