

福島原発事故と危機管理

— 日米同盟協力の視点から —

2012年9月

公益財団法人 笹川平和財団

福島原発事故と危機管理

—日米同盟協力の視点から—

2012年9月

公益財団法人 笹川平和財団

はしがき

本報告書は、笹川平和財団「米国との交流事業」の一環として、2011年7年より実施した「福島原発危機の検証と日米協力」事業の最終成果報告書である。

2011年3月11日の東日本大震災による福島第一原子力発電所の事故は、放射能の飛散・拡散問題を中心に、政治的、経済的な観点からも日本一国を超えた、国際的な危機管理に関わる問題となった。また、核テロ攻撃の対象ともなり得る原子力施設の問題は安全保障問題に直結しているが、今回の危機への対処において日本政府の政策決定、また日米間のコーディネーションも円滑であったとは言い難い点がある。

将来の日米関係にとって、今回の危機を教訓として協力関係を深化させることは、大変重要であるとの問題意識に立ち、本プロジェクトでは、福島第一原発事故に対する日米両国の対応とその教訓を検証・分析し、それらを通して日米同盟の核テロを含む危機対処能力の強化に貢献するとともに、今後のアジア太平洋地域の危機管理体制の能力向上に資する提言を行うべく、活動を行った。

その中核となったのが、以下の安全保障、原子力の専門家5名からなる研究会であり、10回以上にわたる会合や、米国出張、そして日米の関係者への数多くのインタビュー等を通じて、両国の事前の想定・準備、対応、そして政策決定のメカニズム等を検証、評価、分析した。

本プロジェクトの推進にあたっては、日米両国の多くの実務家、研究者から惜しめない協力、助言をいただいた。これはひとえに、多くの犠牲を出した東日本大震災、そして福島第一原子力発電所の事故の教訓を決して無駄にはしていない、という共通した願いに基づくものである。これらのご厚意とご協力に対して、この場を借りて深く御礼を申し上げますとともに、東日本大震災の犠牲者の方々、そして未だ多くの困難と闘っておられる被災者の方々に心からのお見舞いを申し上げます。

公益財団法人 笹川平和財団

<研究会メンバーと本報告書の執筆分担>

秋山信将	一橋大学大学院法学研究科教授・研究会座長（序章、第6章、あとがき）
佐藤丙午	拓殖大学海外事情研究所教授（序章、第3章、あとがき）
内藤 香	公益財団法人 核物質管理センター理事長（第4章）
直井洋介	独立行政法人 日本原子力研究開発機構（JAEA） 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター次長（第5章）
勝田忠広	明治大学法学部准教授（第1章、第2章）

<研究会アシスタント>

新井春美	拓殖大学博士候補
------	----------

追記：なお、本事業は笹川平和財団の「米国との交流事業」における自主事業の一つとして実施した調査研究プロジェクトであるが、報告書の内容は、本研究会メンバーの見解であり、笹川平和財団の見解を代表するものではない。また、事業実施過程においてご協力をいただいた、いかなる専門家の意見を代表したものでもないことを、ここに付記したい。

目次

はしがき	1
序章	5
第1章 福島第一原子力発電所事故の概要.....	10
1. 1 福島第一原子力発電所事故の概要.....	10
(1) 地震と津波	10
(2) 事故のシーケンス	12
(3) 使用済み核燃料プールとその他の発電所の状況、および労働者被曝	15
1. 2 政府の対応と住民避難：オフサイトの状況.....	17
(1) 政府の対応	17
(2) 住民避難・避難区域	19
1. 3 事故対応の不備.....	22
(1) 事故防止は十分であったか？	22
(2) 影響緩和は十分であったか？	23
第2章 事故が与えた社会への影響.....	26
2. 1 汚染問題への対応.....	26
(1) 食品、飲料水の汚染	26
(2) 人体被曝に対する政府の方針.....	27
(3) 除染作業	27
(4) 産業界等への影響	29
2. 2 原子力政策への影響.....	30
(1) 電力安定供給への影響	30
(2) 従来の原子力行政に対する不信、および原子力政策の変化.....	31
(3) 海外の原子力政策への影響.....	32
2. 3 事故の社会的影響と課題.....	34
(1) 放射能被曝と汚染	34
(2) 情報の扱い	35
(3) 賠償問題	37
第3章 福島第一原発事故後の日米協力と危機管理.....	40
3. 1 福島第一原発事故後の日米協力.....	40
3. 2 日米協力の時系列的な整理と危機管理.....	43
3. 3 軍同士の協力.....	45
3. 4 日米の危機管理の違いと調整所の役割.....	46
3. 5 日米協力の総合的評価について.....	49
(1) 情報.....	50
(2) 対話チャンネル	51
(3) 米国側の問題	51
(4) 平時と有事の切り替え	52
3. 6 日米防衛協力と原子力安全について.....	53

第4章 核セキュリティ対策上の脆弱性	55
4. 1 核セキュリティ方策の拡充・強化を巡る国際的系譜.....	55
4. 2 核セキュリティ対策強化に関する国際的対応および国内対応.....	57
(1) 国際的対応.....	57
(2) 国内対応.....	60
4. 3 福島第一原発事故を踏まえた核セキュリティ上の教訓への我が国の対応.....	63
(1) IAEA 閣僚会議における日本政府報告.....	64
(2) 原子力防護専門部会での審議、報告（2011年9月）.....	64
(3) 原子力防護専門部会での審議、報告（2012年3月）.....	65
(4) 原子力防護部会報告を受けた規制行政機関等の取り組み状況および今後の対応.....	68
4. 4 福島第一原発事故前後における日米の核テロの脅威に対する認識.....	68
第5章 核セキュリティ分野における日米協力の強化	71
5. 1 核セキュリティ分野における日米協力の経緯.....	71
5. 2 日米協力の強化.....	72
(1) 人材育成.....	73
(2) 日米共同アウトリーチ活動.....	74
(3) 核物質の測定・検知技術開発.....	75
5. 3 福島第一原発事故の教訓を活かす日米協力.....	81
(1) 緩和策等の準備.....	81
(2) 内部脅威対策.....	81
(3) 原子力安全と核セキュリティのシナジー研究.....	82
(4) INFCIRC/225/Rev.5 の適用.....	82
(5) 輸送の核セキュリティ強化.....	82
(6) 福島第一原子力発電所の廃止措置.....	83
第6章 教訓と提言：危機管理における同盟の能力構築—対処能力向上と国際社会に対する取り組み	84
6. 1 意思決定および危機対処メカニズム.....	84
<教訓>.....	87
<提言>.....	90
6. 2 効果的な意思決定のための情報処理.....	93
<教訓>.....	94
<提言>.....	95
6. 3 日米共同対処枠組みの役割：日米間のカウンターパートの縦割りシステムの弊害.....	97
<教訓>.....	98
<提言>.....	99
6. 4 日米両国（同盟）の国際社会に対する取り組み.....	102
<提言>.....	103
あとがき	106
巻末資料1：事故の時系列（1号機から4号機）.....	110
巻末資料2：原子力発電とは.....	112
巻末資料3：放射能汚染・被曝とは.....	113
巻末資料4：研究会メンバー略歴.....	117

<略 語>

ASN	原子力安全機関（仏）
BfS	連邦放射線防護庁（独）
BMU	連邦環境省（独）
BWR	沸騰水型原子炉（軽水炉）
CTBTO	包括的核実験禁止条約機関
DART	米国国際開発庁の緊急支援対応チーム
DHS	米国国土安全保障省
DoD	米国国防総省
DoE	米国エネルギー省
EBR	実験用増殖炉
ERC	経済産業省緊急時対応センター
FOIA	米国情報公開法
GICNT	核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアティブ
IAEA	国際原子力機関
IC	非常用復水器
ICAO	国際民間航空機関
ICRP	国際放射線防護委員会
IMO	国際海事機関
INPO	米国原子力発電運転協会
IRSN	放射線防護・原子力安全研究所（仏）
JAEA	日本原子力研究開発機構
NGSI	次世代保障措置イニシアティブ（米国）
NRC	米国原子力規制委員会
NSC	米国国家安全保障会議
OFDA	米国海外災害支援事務所
PWR	加圧水型原子炉（軽水炉）
RSK	原子炉安全委員会（独）
RTC	（「核物質と原子力施設の物理的防護」に関わる）地域トレーニングコース
SNL	サンディアゴ国立研究所
SPEEDI	緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム
TMI	米国スリーマイル島
USAID	米国国際開発庁
WANO	世界原子力発電事業者協会
WINS	世界核セキュリティ協会

序 章

2011年3月に発生した東京電力福島第一原子力発電所事故（以降、福島第一原発事故）の主たる原因は、地震と津波によってもたらされた全電源の喪失、海水冷却ポンプの機能喪失等であり、これによって炉心溶融、水素爆発、に至った。この重大事故に対し、事故発生直後から東京電力・政府当局を含めた関係者が総力をあげて米・仏の協力を得ながら原子炉の冷却措置につとめ、現在、事態は鎮静化している。しかし、今後、廃炉に至る道のりは遠く、その間、各種の障害を克服していかなければならず、予断を許さない状況にある。

いうまでもなく、原子力発電とはウランやプルトニウムなど核燃料の核分裂に伴って発生する膨大なエネルギーを利用して発電を行う電力システムである。核分裂反応に伴う莫大なエネルギーが初めて実際に用いられたのは、1945年に初めて作られた原子爆弾である。この核分裂から発生するエネルギーを発電に利用したのは、1951年の米国のEBR-1（Experimental Breeder Reactor No.1：実験用増殖炉）に始まる。しかし、世界最初の原子力発電所は、1954年にソ連のオブニンスク発電所であった。

その後、1956年に英国、1957年に米国で原子力発電所の運転が始まり、日本では1966年に東海第一発電所において初めて商用原子炉の運転が始まった。国際社会では1974年に起きた第一次石油危機の影響もあり、化石燃料の供給の不安定さを認識し始めた先進諸国が、70年代中頃から急速に原発導入を進めたが、その後、80年代中頃以降になって、普及は停滞気味となっている。しかし、近年、新興国の経済成長に伴い、原子力発電所建設が注目されるようになりつつある。

この間、世界は、三度の重大な原子力発電所事故を経験している。第一は、1979年3月に発生した米国スリーマイル島（TMI）原発事故である。この事故では、原子炉の主給水ポンプや弁などの機器が故障した際、運転員が非常用炉心冷却装置を誤って止めたため、原子炉容器の水が減少し、燃料に損傷が生じた。しかし、放射性物質を閉じ込める機能が作動したため放射性物質の放出量は僅かで済み、周辺地域に甚大な影響を与えなかった。この事故の直接原因は、運転員の知識・訓練・規律の欠如にあったと言われ、米国はこの事故を猛反省し、その後、原子力発電の安全に関する広範な分野で改善を行ってきた。

第二は、旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所の事故である。1986年4月に発生したこの事故は、発電所の操業を停止し、外部電源喪失を想定して非常用電源を運転するという実験を行っている間に発生した。運転員がそもそも禁止されている長時間の低出力運転を行い、ほとんどの制御棒を引き抜いた状態で実験を開始し、さらに（恐らくは出力が急上昇したため）制御棒を一斉に挿入した結果、核暴走を起し、減速材の黒鉛が燃えて炉心が融解して放射性物質が飛散したものである。この原子炉（4号機）には格納容器がなかったため、放射性物質が閉じ込められず、

周辺地域に放出された。この事故は、ソ連のみならず欧州地域の広範な地域に影響が及ぶ重大事故であった。この事故の原因については、設計上の脆弱性等も指摘されているが¹、運転員の知識・規律・訓練などの基本的欠陥もあり、その意味においてこの事故にもいわば人災の側面がある。

第三が、2011年3月に発生した福島第一原子力発電所事故である。この事故の直接原因は地震と津波という自然災害による原発の電源喪失であり、その点では米国で発生したTMI事故やチェルノブイリ事故で見られたような、運転操作要員の操作ミスとは根本的に異なる性格を有する。しかしながら、国会の事故調査委員会は、「これまで何度も対策を打つ機会があったにもかかわらず、歴代の規制当局と東電経営陣が先送りしてきた」とした上で、「今回の事故は自然災害ではなく、明らかに『人災』だ」と断定している。

すなわち、この福島第一原発事故の間接原因は、事故の未然予防（Prevention）と被害極限（Mitigation）の両面にわたるオフサイトのミスマネジメントが重なったものである。しかしながら、事故原因と結果の因果関係についてはいまだ確定されておらず、また、この事故発生に伴って生じた国内外に広がる諸問題には、その解決に向け一層の取り組みが必要なものも多い。その中で、今回の事故の間接原因に関する危機管理上の欠陥がどこにあったのか明確にし、将来の教訓につなげるために、詳細な分析と調査が必要である。

いうまでもなく、今回の福島第一原発事故は、日本のみならず国際社会に対して原子力の安全管理と核セキュリティに重大な問題を提起することになった。日本においては産業やエネルギーのみならず社会生活にも重大な影響を与え、国民にとって原子力の安全管理について根本的な概念変更を迫られる事態にもなっている。これらの問題は広範に及んでおり、いまだ未解決の問題が多いが、列挙すると①事故の処理と安全管理、②エネルギー政策の見直し、③放射能汚染処理と補償問題、④電力事業構造と送電問題、⑤原子力安全管理の組織再編（原子力規制委員会と原子力規制庁は2012年9月に発足）、⑥オンサイトの原子力安全対策、および核セキュリティ対策強化の問題、⑦原子力関係の技術・人材維持と原発輸出の問題などである。それぞれに多くの問題を含んでいるが、その詳細に触れることは避けたい。

いずれにしても、これらの問題の多くは、まずは日本国内において解決することが求められており、さらにその上で国際協力を進めることが期待されている問題も多い。しかし、当然のことながら、日本が国際協力を進めるためには、自らが原子力の安全管理について他国をリードできるくらいの安全管理と危機管理の実態を示すことが求められる。それなくして国際協力に乗り出しても他国の信頼を勝ち得ることはできないであろう。すなわち、日本が今後、原子力を維持するのであれば、原子力の安全管理をいかにして確保すべきかについて、抜本的な対策・措置が求められることになる。

当然のこととして、原子力の安全を確保するためには原子力発電所の安全管理だけでなく、核

¹ 西欧の原子炉では許されない低出力領域での正のボイド係数を有する（何らかの原因で沸騰が生ずると出力が急上昇し、このため更に沸騰が急速に進展し、その結果、出力が加速度的に上昇するという悪循環に陥り、出力暴走に至る）設計であった。

セキュリティという措置を併せて行う必要がある。核セキュリティとは、不法あるいは悪意ある行為から原子力関連の施設や核物質の安全を守るための包括的な対策・措置を意味する。今回の福島第一原発事故はもちろん、核セキュリティに関する事故ではなかった。原発施設がテロに襲撃されたのでも、核物質が盗取されて事故が発生したわけでもない。しかし、今回の事故は事前に、核セキュリティ上の配慮が行われていれば防げたかもしれない要因が含まれていた。そして、今回の事故を通じ、電源喪失という、原子炉そのものではなく周辺の重要施設に係る原因によっても原発の重大危機が発生し得る、という脆弱性が白日の下にさらされたという問題もあり、今後、原子力の安全管理と併せて、核セキュリティについても対策・措置を進める必要があることを改めて認識させるものであった。事故後、日本政府は核セキュリティ強化のための取り組みを一層強化している。そのような取り組みについて現状を概観し、今後の方向性についても議論を深めていく必要があるであろう。

他方、2012年1月現在、世界には約30か国に427基の運転中の原子炉があるほか、建設中・計画中の原子炉は169基にのぼるといわれる²。このうちアジアには、日本；50基（福島第一原子力発電所の1～4号機を除く）、韓国；21基、インド；20基、中国；14基、台湾；6基の計111基が存在する。更に、中国は2020年までに48～80基、韓国は3～6基、インドは20～26基を新たに建設する予定であるほか、新規導入国であるベトナムも2030年までに13基を導入する計画であると言われ、そうなると、アジアにおける原子炉の数は2035年までに現在の3倍近くに増えることになる。

このように、事故というリスクがあるにもかかわらず、原子力発電導入の意向を有する国が少なくない理由としては、少量のウラン燃料によって膨大な電力供給を可能とし、エネルギー密度が高く、燃料の備蓄効果が極めて大きい、という原子力発電の利点が、経済成長・経済発展を目指す国にとって魅力になっている、という点がまず挙げられるだろう。また、原子力発電の原材料である天然ウランの供給元には、豪州・カナダなど政情安定国が含まれ、燃料の安定供給度が高い点、二酸化炭素の排出量が少ないことから環境保全につながり、さらに価格についても他のエネルギー源と比較すると相対的に安価である、といった利点も有している。こうした経済性のみならず、エネルギー安全保障、環境保全の観点からも新興国において原子力発電導入の機運が高まっている。

しかし、こうした利点がある一方で原子力発電は、既に述べたように、事故のリスクや、放射性廃棄物の処理・処分という課題を有しており、原子力安全管理や核セキュリティの面での課題を抱えている。とりわけ、開発途上にある原発保有国の一部では、発電所建設・増設を行うだけの技術レベルが十分でなく、核関係の技術者が不足しており、運転管理や危機管理の要員や責任も不透明で、事故発生時に情報開示や他国の支援受け入れに消極的な態度を示す可能性があるなど、問題は多い。

² 一般社団法人 日本原子力産業協会：http://www.jaif.or.jp/ja/nuclear_world/overseas/f0103.html

いずれにしても今後、原発を運用する上で予想される危機とは、電源・冷却システムの喪失（破壊工作を含む）、原子力施設や核物質の管理や輸送手段への不法行動（破壊・盗撮など）、防護体制を含む危機管理上の齟齬、情報共有、情報操作上のミスや内部脅威、などである。こうした諸問題に対応するため原発保有国の責任は重大である。日本のみならず、国際社会はこの種の事故を再発しないために、今後、いかなる取り組みを行うべきかについて、真剣に検討が進められている。IAEA はそのために各種の努力を行っており、また、米国が主導している核セキュリティ・サミットは、第二回目の会合が、韓国の主催により 2012 年 3 月に開催された。日本政府が今年末に原子力の安全管理に関する国際会議を開催するのは、かかる努力の一環である。

福島第一原発事故への対応について振り返ってみたとき、印象的だったのは日米間の緊密な協力ぶりである。日米同盟の存在が事故の被害を最小限度に食い止めることができた重要な一因であった、と言っても過言ではない。日米間の緊密な情報交換と相互協力は多くの教訓を生み出し、今後の原子力安全管理や核セキュリティの問題について、日米協力を進めて行く際の基礎が出来たとと言えるであろう。

日米同盟はこの半世紀にわたり、日米両国のみならず、アジア太平洋の平和と安定のために不断の貢献を成し遂げてきた。この同盟関係は、安全保障・外交・防衛のみならず経済・財政・金融など広範な分野に及んでおり、日米同盟の信頼性は、相互の努力により危機管理的対応において最も信頼できる同盟国としての協力を進めることができる関係に発展してきた。今回の福島第一原発事故の対応についても、当初は情報管理の面でやや相互理解に欠ける面が見られたが、結果として日米協力の成果が実り、無事に問題解決にたどりつくことができた。

本プロジェクトはこのような福島原発事故に対する日米両国の対応とその教訓を検証・分析し、それを通して日米同盟の原子力の安全管理や核テロを含む核危機対処能力の強化に貢献するとともに、今後の世界の核管理、危機管理体制の能力向上に資することを目的としている。

特に、今回の事故に対しては、政府、電力会社、自衛隊、警察、消防、地方自治体など日本のあらゆる機関が総力を挙げて対処する事態となったが、日本側の対応ぶりに多くの問題が提起される結果となった。とりわけ、この事態を危機管理事態とみなした場合、①原子力の安全管理—すなわち、原発事故を防止するための措置と、②核セキュリティすなわち、原発や核燃料に対する防護措置、の両面にわたる措置を進めるためには、かかる事態を未然に防止するための対策、事態への対処要領、被害極限要領、危機管理のための政策決定プロセスや機構など多くの問題を解決していくべきであることが判明したと言える。

同様に、日米同盟に基づく米国の協力は、原子力発電所の事故という事態を局限し、收拾するに当たって極めて重要な役割を果たすことになり、日米同盟のもとでの協力体制がこのように有効に機能できたことは、各種の事故に対する危機管理の面で大いに得るところが大きかった。しかし、その協力も実態をつぶさに検証すると、既に強調したように、情報共有や連絡・意思疎通などの面で、必ずしも万全とは言えない面が多かったことは率直に認めざるを得ない。さらに、

事故によって明らかになった原子力の安全管理および核セキュリティ上の脆弱性について、日本国内における強化はもとより、グローバルなレベルでの規制の強化と実効性の向上が必要になっている現在、日米の協力を通じて規制強化や各国の規制当局や事業者による安全管理と核セキュリティのキャパシティ・ビルディング（能力構築）を行っていくことも求められる。今回の事故から得た教訓を国際社会とより効果的に共有するために、日本自身による取り組みだけでなく、ユニバーサルなルールメイキングにおいて日米の協力をどのように実施するのかが問われている。さらに、核セキュリティにおける実効性向上という面では、最先端の技術研究を行っている日米両国が共同研究などを通じて、核テロなどのセキュリティ上のリスクの低減のための技術基盤の構築を共同して実施していくことも求められよう。

本プロジェクトは、このような問題意識に立脚し、日米協力がうまくいった面とうまくいかなかった面の両面にわたり、詳細に検証することによって、今後の日米協力のあり方に重要な示唆を提示しようと試みた。そのことによって将来にわたる原発事故の防止と事故処理、原発や核燃料の防護措置を含む核セキュリティの強化に関して、日米協力を進める手段と要領を学ぶことが主たる目的でもあった。プロジェクトの実施にあたっては、事故対応、日米協力に係った多くの実務者に対して直接、聴き取り作業を行い、また、日米専門家間の意見交換を通じて教訓と改善を模索する手順をとった。それが本プロジェクトをより効率的で有効な実効性の高い内容にしたものと考ええる。

なお、福島第一原発事故については、政府、国会、民間事故調をはじめとして、すでに様々な検証の取り組みがなされ、報告書も公開されている。本報告書の内容の多くもこうした情報に依拠している。このため、多様な検証作業の中で、今後新たに明らかになる事実・情報によっては、本報告書の内容も部分的に修正を要する可能性はあるだろう。しかしながら、この事故は、日本社会全体として、今後更に徹底した検証を行い続けるべきものであり、その教訓をどう世界に伝え共有するか、日本は模索し努力し続けることが重要である。本報告書は「危機管理と日米協力」という切り口から、この役割の一端を担おうとするものである。

第1章 福島第一原子力発電所事故の概要

日本を襲った巨大地震は津波を起こし、その結果、3基の原子炉の炉心溶融（メルトダウン）をもたらした。それは、スリーマイル島事故やチェルノブイリ事故に続く、歴史に残る3番目の重大な原子力発電所事故である³。本章では、この事故の発生経緯と事故への対応を整理し、問題点や今後の課題を考察する。

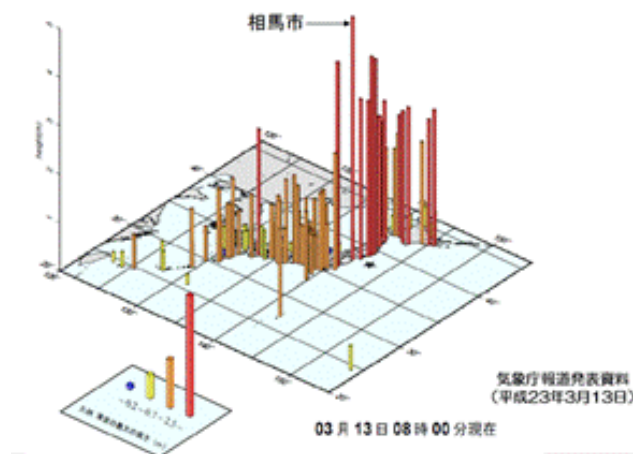
1. 1 福島第一原子力発電所事故の概要

(1) 地震と津波

2011年3月11日14時46分、日本において観測史上最大のマグニチュード9.0の地震（東北地方太平洋沖地震）が発生した。地震によって発生した大規模な津波は、浸水面積561km²、死者・行方不明者等約2万5千人（2012年2月時点⁴）の被害を引き起こした。図1-1にその様子を示すが、宮城県や岩手県、そして福島県沿岸に高い津波が到達している。

東京電力福島第一原子力発電所（以後、福島第一原発）は、震央から178kmの距離に位置していた。その震央との位置関係を図1-2に、事故前の福島第一原発の状況を写真で示す。

図1-1：津波の状況

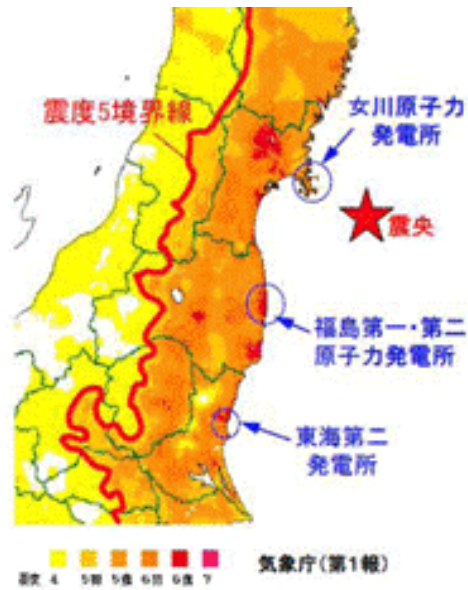


出典：東京電力「東北地方太平洋沖地震における地震動および津波について」（平成23年8月11日）
http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/334/751/110811_26-1,0.pdf

³ 前者はスリーマイルアイランド原子力発電所2号で1979年3月29日発生。炉心上部が露出して燃料損傷に至る。周辺住民の被曝線量は発電所から80km以内の住民に対してあたり平均0.01mSv。後者はチェルノブイリ原子力発電所4号で1986年4月26日発生。半径30kmの住民13万5000人のうち、外部被曝は1万6千人・Sv。現場での死者は31人と急性放射線障害で203人。内部被曝の影響については調査中。（安成弘監修『原子力辞典』日刊工業新聞社、1995年）

⁴ 緊急災害対策本部「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）について」平成24年2月7日（17時00分）
<http://www.kantei.go.jp/saigai/pdf/201202071700jisin.pdf>

図 1-2：震央と各発電所との位置



出典：原子力安全・保安院『東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について中間とりまとめ』
2012年2月

事故前の福島第一原子力発電所



写真：東京電力ウェブサイト：http://www.tepco.co.jp/cc/pressroom/images/b_fukuichi.jpg

福島第一原発には、沸騰水型原子炉（Boiling Water Reactor, BWR）が6基ある（総発電設備容量469.6万kW）が、地震発生当時は1～3号機が運転中、4～6号機は定期検査中で運転を停止中であつた。また4号機は大規模修繕工事中であつたため、原子炉圧力容器内の燃料は、全て使用済み核燃料プールに移送されていた。表1-1にその状況を示すが、古い炉型であるマークI型を使用しているという特徴がある。

表 1-1：事故当時の核燃料の管理状況（2011年3月11日現在）

	1号	2号	3号	4号	5号	6号
運転開始（年月日）	1971.3.26	1974.7.18	1976.3.27	1978.10.12	1978.4.18	1979.10.24
電気出力 [1,000kW]	460	784	784	784	784	1,100
熱出力 [1,000kW]	1,380	2,381	2,381	2,381	2,381	3,293
原子炉形式	BWR3	BWR4	BWR4	BWR4	BWR4	BWR5
格納容器形式	Mark I	Mark I	Mark I	Mark I	Mark I	Mark II
炉心内の燃料集合体数 [本]	400	548	548 ²⁾	- ³⁾	548	764
ウラン装荷量 [t]	69	94	94	94	94	132
使用済み核燃料貯蔵プール内の燃料集合体数[体]	292	587	514	1,331	946	876
使用済み核燃料貯蔵プール内の新燃料集合体数[体]	100	28	52	204	48	64
プール容量[m ³] ¹⁾	1,020	1,425	1,425	1,425	1,425	1,497
運転状況	運転中	運転中	運転中	定期検査中	定期検査中	定期検査中

1) 使用済み核燃料は、この他に使用済み核燃料共用貯蔵プール（貯蔵容量 6,840 体）に 6,375 体、乾式貯蔵施設（貯蔵容量 408 体）に 408 体が貯蔵されている。

2) 3号機には MOX 燃料が 32 体含まれている。

3) 炉心シュラウド交換のため、全ての燃料集合体はプールに移動していた。

出典：以下の文献等を下に執筆者作成：Nuclear and Industrial Safety Agency（NISA）and Japan Nuclear Energy Safety Organization（JNES）"The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Pacific Earthquake and the seismic damage to the NPPs", 4th April, 2011. <http://www.nisa.meti.go.jp/english/files/en20110406-1-1.pdf>、東京電力ウェブサイト

（2）事故のシーケンス

以下に、震災によって引き起こされた事故の概要を、生じた順番に説明する⁵⁾。

① 外部電源喪失

外部からの受電系統 6 回線の全て（但し 1 回線は工事停止中）において受電が出来なくなる。これは、地震によって盛土が崩壊したことによる送電鉄塔の倒壊、また受電用遮断機や断路器の損傷によるものである。

しかし非常用ディーゼル発電機（D/G）が起動し所内電源は確保される。また非常用炉心冷却系である非常用復水器（IC）や原子炉隔離時冷却系（RCIC）が起動して原子炉は冷却される。

② 交流電源喪失

地震から約 40 分後に津波が襲来する。1～5 号機において、非常用 D/G、交流電源設備⁶⁾が水没、被水して使用不能になり、これを駆動電源とする注水・冷却設備が使用不能になる。

③ 最終ヒートシンク喪失

また全機の冷却用海水ポンプも津波によって水没・被水し、残留熱除去系および補機冷却系が機能喪失し、原子炉内の残留熱や機器の使用により発生する熱を海水へ逃がす、最終ヒートシンクの損失状態となる。

④ 完全電源喪失

1、2、4 号機では、津波の襲来によって直流電源機能や中央操作室における計測機器等が全て機能喪失し、プラントの状態監視や電動弁の制御等が出来なくなる。また直流電源機能が残った

⁵⁾ 1号機から4号機の時系列の経過については、巻末資料1参照。

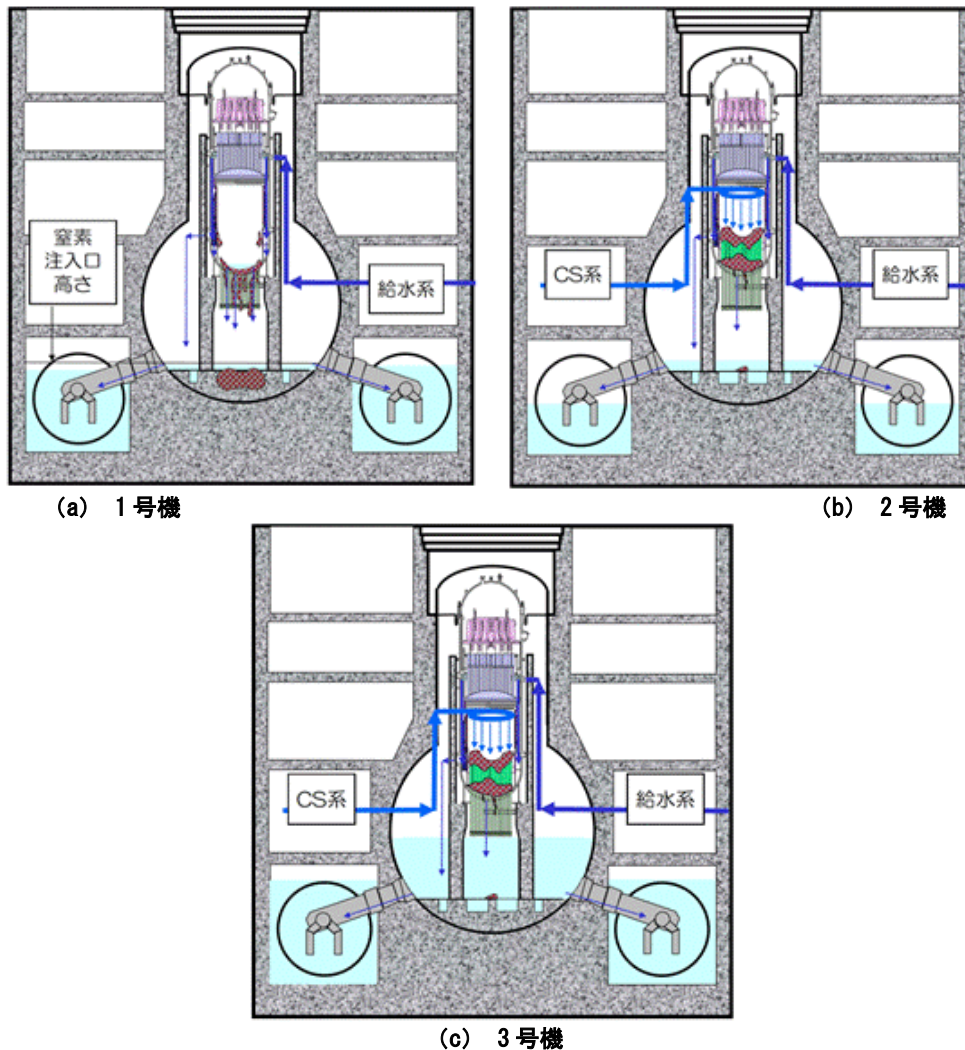
⁶⁾ 交流電源設備とは高圧電源盤（M/C）、パワーセンター（P/C）等を指す。

3号機においても最終的にはバッテリーが枯渇し、1～4号機において交流電源と直流電源の双方を長時間にわたって喪失する完全電源喪失状態になる。

⑤ 炉心溶融

炉心冷却システムが停止したことにより原子炉水位が低下し、炉心の露出から最終的に炉心溶融に至る。1号機は約14時間、2、3号機は約6時間注水が停止した。日本政府の報告⁷および東京電力の報告⁸によれば、炉心損傷開始は、1号機は地震発生後から約3時間後、2、3号機は約40時間後とされている⁹。図1-3はその後の解析によるシミュレーション結果である。

図1-3：炉心状況推定図



出典：東京電力「福島第一原子力発電所 1～3号機の炉心状態について」（2011年11月30日）

⁷ 原子力災害対策本部「原子力安全に関するIAEA関係会議に対する日本国政府の報告書—東京電力福島原子力発電所の事故について—」平成23年6月。http://www.kantei.go.jp/jp/topics/2011/iaea_houkokusho.html

⁸ 東京電力「福島第一原子力発電所1号機の炉心状態について」平成23年5月15日 http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu11_j/images/110515k.pdf および、東京電力「福島第一原子力発電所2号機・3号機の炉心状態について」平成23年5月23日。http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu11_j/images/110524b.pdf

⁹ 1号機は地震発生後の約3時間後に炉心露出、約4時間後に炉心損傷開始、約15時間後に原子炉圧力容器破損となっている。また2号機については炉心露出開始が地震発生後約40時間後、炉心損傷開始時間は約42時間後となっている（解析では原子炉圧力容器破損には至っていない）。3号機については地震発生後40時間後に炉心露出開始、42時間後に炉心損傷開始、約66時間後に原子炉圧力容器破損となっている。

⑥ 水素爆発

炉心溶融の過程で燃料の被覆管中のジルコニウムと水が反応し、大量の水素が発生する。この水素が揮発性の放射性物質とともに格納容器を経て原子炉建屋に漏洩し、1、3、4号機建屋で水素爆発が発生した。例えば1号機については、総量として1,000kgもの水素が発生したと計算されている¹⁰。なお2号機近くで当時、爆発音が確認されたが、2号機では水素爆発は起こっていない可能性が高い¹¹。以下の写真に水素爆発後の3月20日の鳥瞰図を示す。

水素爆発



(2011年3月20日時点、右から1、2、3、4号機で、手前にタービン建屋が並ぶ。手前が海側)

写真：Photos of the Day - Fukushima Dai-ichi Aerials, AP Photo/AIR PHOTO SERVICE, March 20, 2011
http://photos.oregonlive.com/photo-essay/2011/03/fukushima_dai-ichi_aerials.html

⑦ 環境汚染

燃料は最終的に環境中に拡散した。その後の調査から大気、海水、土壌の汚染を引き起こしたことが判明している¹²。原子力安全委員会や原子力安全・保安院が行った放出量の試算を用いれば、

¹⁰ しかし、このような水素爆発はこれまで想定されてはいなかったことを原子力安全・保安院は4月8日夜の記者会見で認めている。

¹¹ その理由については、1号機の水素爆発の影響で2号機のブローアウトパネルが偶然にも解放された結果、対流した水素が建屋外に放出されたと考えられている。また4号機の爆発については、3号機の水素が流入して爆発を起こしたものと考えられている。(原子力安全・保安院『東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について中間とりまとめ』2012年2月)

¹² 東京電力は3月22日ようやく空気中のサンプリング結果の公表を始めた。第一原子力発電所敷地内において、揮発性の¹³¹I、¹³²I、¹³³I、粒子状の¹³⁴Cs、¹³⁷Cs等が検出された。(東京電力株式会社「福島第一原子力発電所敷地内における空気中の放射性物質の核種分析の結果について」平成23年3月22日。<http://www.tepco.co.jp/cc/press/11032209-j.html>) 海中についても調査が行われ、放水口付近で検出された。(東京電力株式会社「福島第一原子力発電所放水口付近の海水からの放射性物質の検出について」平成23年3月22日。<http://www.tepco.co.jp/cc/press/11032201-j.html>) また沖合3kmの海底からも¹³¹I、¹³⁴I、¹³⁷Iが検出された。(東京電力株式会社「福島第一原子力発電所沖合における海底土の放射性物質の核種分析の結果について」平成23年5月3日。<http://www.tepco.co.jp/cc/press/11050306-j.html>) 土壌からは、福島第一原子力発電所内で²³⁸Pu、²³⁹Pu、²⁴⁰Puが検出された。(東京電力株式会社「福島第一原子力発電所構内における土壌中の放射性物質の検出状況について」平成23年3月28日。<http://www.tepco.co.jp/cc/press/11032806-j.html>) さらに²³⁴U、²³⁵U、²³⁸Uも検出されている。(東京電力株式会社「福島第一原子力発電所構内における土壌中の放射性物質の核種分析の結果について(続報4)」平成23年4月22日。<http://www.tepco.co.jp/cc/press/11042207-j.html>) 文部科学省は4月12日、陸上と植物から⁸⁹Srと⁹⁰Srが検出されたと発表した。(文部科学省「福島第一原子力発電所の事故に係る陸土および植物の放射性ストロンチウム分析結果」)

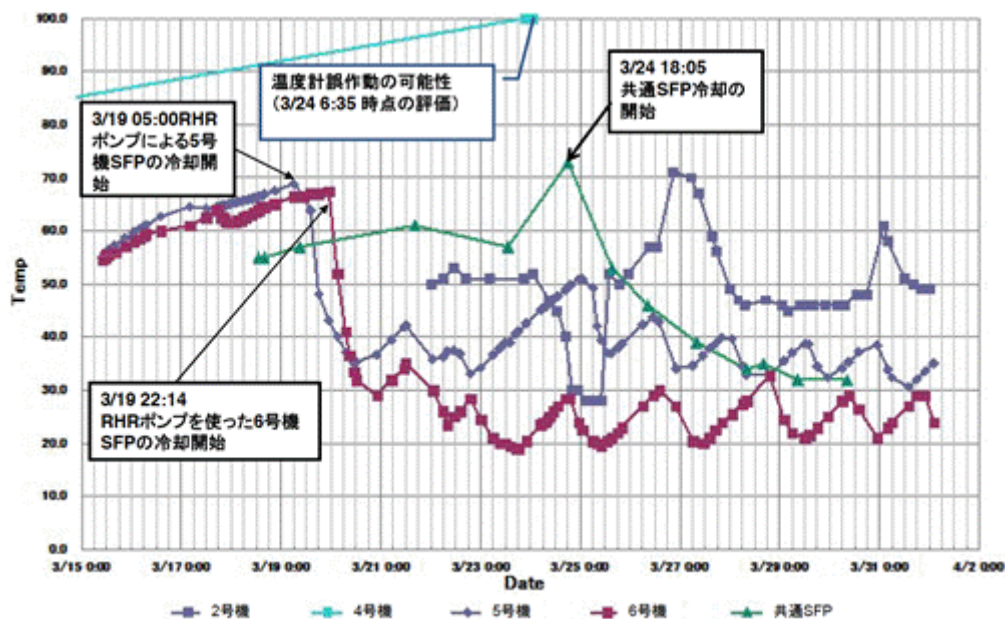
ヨウ素 (I) 131 が 2 %、セシウム (Cs) 137 が 1 %、炉内から環境中に放出されていることになる¹³。原子力安全・保安院は 4 月 12 日、国際原子力事業評価尺度 (INES) 評価をレベル 7 と暫定評価した¹⁴。

(3) 使用済み核燃料プールとその他の発電所の状況、および労働者被曝

使用済み核燃料プールの状況は、炉心と同様に深刻であった。特に使用済み核燃料の貯蔵量は 4 号プールが最も多く (表 1-1 参照)、しかも新燃料が多いため、温度上昇が早かった¹⁵。原子力安全・保安院によれば、4 号機は急激に水位が減少したが、偶然にも、原子炉ウェルからプールに水が逆流したため、燃料露出までの時間が延長されたと考えられる。図 1-4 に 1~6 号機の燃料プールの温度上昇の状況を示すが¹⁶、実は 5 号機、6 号機、そして共用プールも 100 度に近づき、冷却水が蒸発して燃料が露出する手前の危険な状況であった。1、3、4 号機のプールは、建屋上部が爆発したため露天状態になっている。

なお福島第一原発は、東海第一原発を除く他の発電所と違い、使用済み核燃料の乾式貯蔵施設を所有していた。この施設も今回の震災で被害を受けているが、深刻な事態には陥っていない。

図 1-4 : 各プールの温度変化



出典：原子力災害対策本部「国際原子力機関に対する日本国政府の追加報告書 (第 2 報)」2011 年 9 月、II-159, 160

¹³ 原子力安全委員会による試算評価では、福島第一原子力発電所から大気中への放出総量として ^{131}I が $1.5 \times 10^{17}\text{Bq}$ 、 ^{137}Cs が $1.2 \times 10^{16}\text{Bq}$ であり、また原子力安全・保安院の試算では ^{131}I が $1.3 \times 10^{17}\text{Bq}$ 、 ^{137}Cs が $6.1 \times 10^{15}\text{Bq}$ となっている。なお、原子力安全・保安院は、原子炉停止時の放射性核種の量について、 ^{131}I が $6.1 \times 10^{18}\text{Bq}$ 、 ^{137}Cs が $7.1 \times 10^{17}\text{Bq}$ と試算している¹³。これを用いれば、この二つの核種についてはそれぞれ約 2%、1%以下しか炉内から環境中に放出されていないことが分かる。

¹⁴ 経済産業省「東北地方太平洋沖地震による福島第一原子力発電所の事故・トラブルに対する INES (国際原子力・放射線事象評価尺度) の適用について」平成 23 年 4 月 12 日。 <http://www.meti.go.jp/press/2011/04/20110412001/20110412001.html>

¹⁵ 1~3 号機は燃料ラック上部より最低でも 4m 以上 (1 号機、5 月 20 日時点)、5.5m 以上 (2 号機、3 月 31 日時点)、5m 以上 (3 号機、3 月 15 日前後) であったが、4 号機のみ約 1.5m (4 号機、4 月 20 日前後) で、燃料が露出する危険な状態であった。(東京電力「福島第一原子力発電所東北地方太平洋沖地震に伴う原子炉施設への影響について」平成 23 年 9 月 9 日。

http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu11_j/images/110909m.pdf)

¹⁶ 原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構「2011 年東北地方太平洋沖地震と原子力発電所に対する地震の被害」2011 年 4 月 4 日。 <http://www.nisa.meti.go.jp/oshirase/2011/files/230411-1-1.pdf>

今回の震災によって、福島第一原発のような事態には至らなかったものの、他の発電所（図 1-2 参照）もその一步手前の深刻な事態に陥っていた¹⁷。

こうした深刻な事態を受けて、多くの東京電力社員や関連会社社員、自衛隊等が現場の復旧作業にあたった。厚生労働省は 3 月 14 日、緊急の場合に限り、作業者が受ける実効線量の限度を 100mSv から 250mSv に上げた¹⁸。2011 年 9 月時点で 250mSv を超えた社員は 6 名である。また 100mSv を越えた者は 3 月に集中して 103 名である¹⁹。その後、東京電力は何度も作業被曝や作業環境等（女性労働者の被曝限度超過、労働者の放射線測定器装着の不徹底等）については是正を求められている²⁰。2011 年 8 月時点で得られた作業者の累積線量を表 1-2 に示す²¹。約 16,200 人の作業者のうち、約 3,200 人が東京電力の社員で、約 13,000 人が協力企業の社員である。

表 1-2：事故発生からの作業者の被曝状況（累積線量）

区分 (mSv)	3 月～7 月外部線量			3 月～7 月外部線量 + 5 月までの内部線量		
	東電社員	協力企業	計	東電社員	協力企業	計
250 超え	0	0	0	6	0	6
200 超え～250 以下	0	0	0	1	2	3
150 超え～200 以下	6	3	9	12	2	14
100 超え～150 以下	27	9	36	90	25	115
50 超え～100 以下	174	166	340	257	252	509
20 超え～50 以下	410	1,038	1,448	562	1,225	1,787
10 超え～20 以下	608	1,587	2,195	528	1,697	2,225
10 以下	1,979	10,172	12,151	1,748	9,772	11,520
計	3,204	12,975	16,179	3,204	12,975	16,179
最大 (mSv)	182.33	199.42	199.42	672.27	238.42	672.27
平均 (mSv)	13.30	6.90	8.20	19.60	8.10	10.40

出典：原子力災害対策本部「国際原子力機関に対する日本国政府の追加報告書（第 2 報）」2011 年 9 月、II-396

¹⁷ 福島第二原子力発電所、および女川原子力発電所は、それぞれ外部電源が 1 回線残ったために交流電源喪失には至らず、炉心冷却が可能であった（福島第二：全 4 回線、女川：全 5 回線）。また東海第二原子力発電所については、全回線喪失（全 3 回線）したものの、非常用 D/G が使用出来たことから交流電源喪失に至らなかった。

¹⁸ 厚生労働省「平成二十三年東北地方太平洋沖地震に起因して生じた事態に対応するための電離放射線障害防止規則の特例に関する省令の施行について」平成 23 年 3 月 15 日。http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001gkcc-att/2r9852000001gkf6.pdf

¹⁹ 原子力災害対策本部「国際原子力機関に対する日本国政府の追加報告書（第 2 報）」2011 年 9 月、II-388

²⁰ 厚生労働省「地震発生後の経過」http://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/keii.html、および原子力災害対策本部「国際原子力機関に対する日本国政府の追加報告書（第 2 報）」2011 年 9 月、II-389

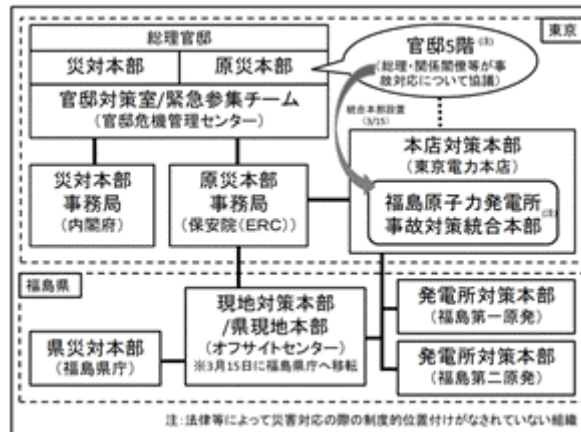
²¹ 陸上自衛隊隊員が事故直後 3 月 12～13 日の作業について、敷地内での注水作業中による被曝を受け、一人が 80.7mSv、その他 8 人が 30mSv 被曝している。（『読売新聞』2011 年 6 月 18 日）

1. 2 政府の対応と住民避難：オフサイトの状況

(1) 政府の対応

事故対応に関する組織図、および各組織の成立過程を簡単に以下に示す。

図 1-5：福島第一・第二原発における事故対応等に関する組織概略図（3 月 15 日以前）



出典：東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会「中間報告」2011年12月26日

① 災害対策本部

2011年3月11日14時46分、地震発生とともに経済産業省は震災に関する災害対策本部を設置し、被災地の原子炉の情報を集め始める。

② 官邸対策室、緊急災害対策本部

14時50分、官邸においても地震対策に関する官邸対策室が設置され、関係各省の担当局長等からなる緊急参集チームのメンバーは、官邸地下にある「官邸危機管理センター」に招集される。15時14分、政府は菅直人内閣総理大臣を本部長とする緊急災害対策本部を官邸に、また同本部事務局を内閣府に設置する。

③ オフサイトセンター

15時42分、東京電力福島第一原発所長は、全交流電源喪失に伴い、本店を介して原子力安全・保安院に原子力災害対策特別措置法（以降、原災法）に基づく10条通報を行う²²。そして保安院は官邸等に連絡をし、経済産業省は警戒本部と現地警戒本部を、それぞれ経済産業省緊急時対応センター（ERC）およびオフサイトセンターに設置する。

²² 原子力災害対策特別措置法の第10条は、原子力防災管理者の通報義務等を定めたものである。

第十条 原子力防災管理者は、原子力事業所の区域の境界付近において政令で定める基準以上の放射線量が政令で定めるところにより検出されたことその他の政令で定める事象の発生について通報を受け、又は自ら発見したときは、直ちに、主務省令および原子力事業者防災業務計画の定めるところにより、その旨を主務大臣、所在都道府県知事、所在市町村長および関係隣接都道府県知事（事業所外運搬に係る事象の発生の場合にあっては、主務大臣並びに当該事象が発生した場所を管轄する都道府県知事および市町村長）に通報しなければならない。この場合において、所在都道府県知事および関係隣接都道府県知事は、関係周辺市町村長にその旨を通報するものとする。

2 前項前段の規定により通報を受けた都道府県知事又は市町村長は、政令で定めるところにより、主務大臣に対し、その事態の把握のため専門的知識を有する職員を派遣を要請することができる。この場合において、主務大臣は、適任と認められる職員を派遣しなければならない。

④ 官邸対策室

16時36分、保安院から連絡を受けた官邸は、危機管理監督官によって原発に関する官邸対策室を設置する。そして既に参集していた地震対応のための緊急参集チームを拡大して原子力災害についても対応を開始する。

⑤ 緊急技術助言組織

15時59分、原子力安全委員会は保安院を通じて10条通報の連絡を受け、16時に臨時会合を開催し、緊急技術助言組織を設置する。

⑥ 原災本部・現地対策本部

16時36分、東京電力は福島第一原発1、2号機に関して非常用炉心冷却装置による注水が出来なくなった可能性を保安院に連絡する。保安院は15条に該当すると判断。19時3分、政府は15条の規定する緊急事態宣言を発出し、総理を本部長とする原災本部を官邸に、経済産業副大臣を本部長とする現地対策本部をオフサイトセンターに、原災本部事務局をERCに設置した。19時45分、内閣官房長官は記者会見において原子力緊急事態宣言の発出を行う。

⑦ 官邸5階

また、総理大臣執務室のある官邸5階において、総理および関係閣僚等の他、原子力安全委員会委員長、原子力安全・保安院次長、東京電力幹部らが集められ事故対応について検討を開始する。

事故後、内閣や国会における検証委員会が立ち上がり、この事故当時の政府の動きも含めた検証作業が行われてきた。内閣による事故の検証委員会は2011年5月に設置され²³、2011年12月に中間報告、2012年7月23日に最終報告を提出している²⁴。また、行政ではなく、国会も調査委員会を同年12月に設置しており、2012年7月5日に報告書が公表された²⁵。さらに民間で独立した立場からの事故調査委員会²⁶も2012年2月に報告書を発表した²⁷。

これらの報告書にも詳細が記載されているが、政府の対応については、現時点で既にいくつかの問題点が明らかになっている²⁸。まず関係機関の連携の問題である。

① 官邸機能について

事故対応決定が主として行われていたのは、法律では定めていない「官邸5階」であり、しかも緊急参集チームはその議論の経緯等を把握していないなどコミュニケーションが不足していた。しかもこの官邸グループは実際の事故対応において、混乱を招いている。例えば避難指示は官邸から出されたが、これは本来であればオフサイトセンターの役割である。緊急時迅速放射能影響

²³ 「東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会」は「国民の目線に立って開かれた中立的な立場から多角的に行い、もって当該事故による被害の拡大防止および同種事故の再発防止等に関する政策提言を行うことを目的とし」ている。（「東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会の開催について」<http://icanps.go.jp/2011/07/03/kaisai.pdf>）

²⁴ 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会「中間報告」2011年12月26日。<http://icanps.go.jp/post-1.html>

²⁵ この「国会 東京電力福島原子力発電所事故調査委員会」は事故の経緯、原因の究明だけでなく今後の施策や措置について提言を行うことを目的としている。（東京電力福島原子力発電所事故調査委員会 <http://www.naiic.jp/>）

²⁶ 日本再建イニシアチブ <http://rebuildjpn.org/en>

²⁷ 日本再建イニシアチブ『福島原発事故独立検証委員会』2012年2月28日

²⁸ 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会「中間報告」2011年12月26日。<http://icanps.go.jp/post-1.html>

予測ネットワークシステム（SPEEDI）の所轄官庁がない中で、避難範囲を判断するデータが無いまま指示を出したことになる。

② 原子力安全保安院の消極的な動き

ERCに参集していた保安院のメンバーは、東京電力が使用していたテレビ会議システムの設置を思いつかず、職員を東京電力にも派遣していない。

③ 東京電力の非協力的姿勢と不十分な体制

事故当時、東京電力の閉鎖的で非協力的な体制があった、という指摘は散見されるが、それを明確に分析した情報は少ない。東京電力は2011年12月、福島第一原発事故の中間調査報告書を提出²⁹し、事故当時の現場の作業環境の大変さを述べたが、自己弁護が多く、詳細が不明な点も多いことから、批判を浴びた³⁰。最終報告書は2012年6月に提出された。なお東京電力が3月15日、発電所から全員を退避させる「全面撤退」をしようとしていたのではないかという報道や指摘がある。東京電力は否定しているものの³¹、その可能性は否定出来ないという意見もある³²。この問題では、国会事故調査委員会の結論として、東京電力側の申し入れに対する官邸側の誤解が解決されなかったという、意思疎通の齟齬があったと指摘している点に留意すべきであろう。

④ オフサイトセンターの機能不全

オフサイトセンターとは、現地の緊急事態応急対策拠点施設で、原子力災害が発生した場合、緊急事態応急対策の中心となるもので、事故現場に近い位置に設置される。発電所から5kmの位置にあったが、今回地震による交通機関の渋滞等によって要員の参集に支障が生じ、また地震による通信インフラの麻痺、食事・水・燃料不足、放射性物質を遮断する空気浄化フィルターがないために、退去をせざるを得ない状態となった。また周辺自治体からの参集要員のうち到着したのは1名であった。

（2）住民避難・避難区域

住民避難についても、多くの問題点が見られた。まずは住民避難の概要を以下に示す³³。

① 半径2km圏内の避難

3月11日20時50分、福島県知事は、大熊町および双葉町に対して第一原発から半径2km圏内の居住者等の避難を指示した。

② 半径3km圏内の避難、半径10km圏内の屋内退避

同日21時23分、原子力災害対策本部長（すなわち内閣総理大臣）は、関係地方団体の長に対して、原災法に基づき指示を发出：福島第一原発から半径3km圏内の居住者等は避難のため立ち退き、半径10km圏内の居住者は屋内退避の指示が出された。1号機原子炉の冷却が出来ない状況で、その状態が続いた場合に備えて念のため行われたとされている。

²⁹ 東京電力株式会社「福島原子力事故調査 中間報告書の公表について」平成23年12月2日。
<http://www.tepco.co.jp/cc/press/11120203-j.html>

³⁰ 『朝日新聞』「揺れは想定内、津波は想定外」東電が中間報告書 2011年12月2日。
<http://www.asahi.com/national/update/1202/TKY201112020569.html>

³¹ 東京電力「東京電力からのお知らせ」2012年3月1日。<http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/info/index-j.html>

³² 一般財団法人日本再建イニシアチブ <http://rebuildjpn.org/>

³³ 原子力災害対策本部「原子力安全に関する IAEA 閣僚会議に対する日本国政府の報告書」2011年6月、V-5

③ 半径 10km 圏内の避難指示

3月12日5時44分、原子力災害対策本部長より、同発電所から半径10km圏内の屋内退避を指示されていた居住者に対し避難指示が出された。IAEAへの報告によれば、原子炉压力容器内の圧力が上昇していることが理由とされている。

④ 半径 20km 圏内の避難

同18時25分、本部長より関係地方自治体の長に対して半径20km圏内の居住者の避難のための立ち退き指示。1号機の爆発に対する応急処置に鑑みての判断とされる。

⑤ 半径 20km 以上 30km 圏内の屋内退避

その後、12日の1号機および14日の3号機の水素爆発、15日の2号機での爆発的事象や燃料プール火災等の事態を鑑み、15日11時00分、関係地方自治体に対して半径20km以上30km圏内の居住者の屋内退避指示が出された。

なお福島第二原子力発電所についても、12日5時22分に、3km圏内の立ち退き、10km圏内の屋内退避の指示が出されている。さらに17時39分には、福島第一原発1号機の爆発を受けて10km圏内の居住者の避難指示が出されている。

2012年1月現在、福島県全体の避難者数は約15.8万人（県内の移動は約9.7万人、県外への移動は約6.2万人）にも至っている³⁴。

4月21日、本部長は福島第一原発から半径20km圏内を「警戒区域」と指定し、区域内への立ち入りは原則として禁止となる。その後、一時帰宅や、新たに「計画的避難区域」、「緊急時避難準備区域」および「特定避難勧奨地点」が設定されていく（図1-6参照）³⁵。

なお福島県は、3月12日からスクリーニング（放射能汚染とその除染の必要性を判断する評価）を行い、延べ人数で県内の人口の1割を超える20万人以上がそれを受けた。

³⁴ 内閣府「原子力被災者への取組について」2012年2月。<http://www.enecho.meti.go.jp/info/committee/kihonmondai/10th/10-7.pdf>

³⁵ 5月10日から住民の一時立ち入りが開始され9月9日に一巡目を終了。事故発生から1年の期間内積算線量が20mSvに達する恐れがある地域については、計画的な避難を求めるという「計画的避難区域」が設定された。（区域内人口：約10000人、関係5市町村、7月上旬に避難が完了）また20-30km圏内については屋内退避指示を解除した上で緊急時の屋内退避や避難を求め「緊急時避難準備区域」を設定（区域内人口約58500人、関係5市町村）。さらに事故発生から1年間の積算線量が20mSvを超えると推定される特定の地点を子どもや妊婦、コミュニティに配慮した上、住居単位で特定した「特定避難勧奨地点」が設定された（227地点、245世帯 関係3自治体）（8月3日時点）。これは当該地点に居住する住民に対して注意を喚起し、避難を支援、促進するもので6月16日から実施されている。

図 1-6：警戒区域、計画的避難区域、緊急時避難準備区域および特定避難勧奨地点がある地域



出典：経済産業省資源エネルギー庁『平成22年度 エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書）』（2011年10月）<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2011energyhtml/1-1-1.html>

この避難過程について指摘され得る問題点として、以下がある。

① 避難指示の問題

避難区域の設定の明確な定義や実行の妥当性、その複雑さなど課題が多く、住民を混乱させたといえる。福島県浪江町の住民は、正確な情報を得られず、情報がないまま高線量の場所に避難させられている³⁶。また大熊町ではベントがいつ行われたのか情報が来ていない³⁷。SPEEDI等の大気拡散予測データが予防的に周知され、それが避難の判断材料の一つとして適切に適用されていれば、避難方向が拡散方向と同じ、という問題は起こらなかったと考えられる。また3月31日、IAEAは避難区域に指定されていない飯館村（福島第一から北西約40km）の住民への避難勧告を行うよう促したが、日本政府は調査する、との返事のみですぐに対応しなかった³⁸。

② スクリーニング、被曝検査の問題

福島県は、事故以前スクリーニングレベルについて、 $40\text{Bq}/\text{cm}^2$ を基準として定めており、これ

³⁶ 河北新報「証言／高線量地と知らず避難／福島・浪江 沿岸部住民8000人」2011年11月9日。
http://www.kahoku.co.jp/spe/spe_sys1071/20111109_01.htm

³⁷ 原子力安全委員会原子力施設等防災専門部会防災指針検討ワーキンググループ（第13回会合）参考資料1「福島県大熊町実態調査報告」2012年2月14日。
http://www.nsc.go.jp/senmon/shidai/bousin/bousin2012_13/ssiryol.pdf

³⁸ 時事通信「飯館村に避難勧告を＝IAEA」2011年3月31日

を 13,000cpm (CPM : 回/分。放射性壊変の 1 分あたりの回数) に相当するとしてスクリーニングレベルとして採用した。事故後、現地対策本部長から 6,000cpm が相当だと指示されたものの、事故当時少ない職員で迅速に対応する必要性から、さらに独自に 10 万 cpm にレベルを引き上げた。その後も安全委員会により 1 万 3,000cpm が妥当との助言を受けたが変更していない³⁹。また、安定ヨウ素剤の投与が、副作用のリスクに対する危惧や医療関係者の不足によって遅れており⁴⁰、内部被曝調査についても、半減期の短いヨウ素が体内からなくなる 8 月になって行われている⁴¹。

1. 3 事故対応の不備

ここで事故要因について幾つか整理してみたい。

(1) 事故防止は十分であったか？

① 自動停止

東京電力によれば、地震による揺れにより、運転中であった 1～3 号機は原子炉に制御棒が自動挿入され、核分裂反応は正常に停止している。

② 地震の対策と影響

福島第一原発内で観測された地震動については、基準地震動 (Ss) の最大応答加速度値を下回っていたが、2、3、5 号機の一部において、この Ss を上回ったことが確認されている⁴²。この地震によって原子炉が損傷した可能性は否定できないものの、東京電力によればその可能性は低いとされている (政府による事故調査委員会の最終報告書も、放射性物質の閉じ込め機能を損なう損傷が生じた可能性を否定している)。

③ 津波の対策と影響

津波は、3 月 11 日 15 時 27 分、つまり地震から 41 分後に第一波が第一発電所に到達し、その後 15 時 35 分に大きな波が到達している。設置許可上の設計津波高さは 3.1m となっているが、土木学会「原子力発電所の津波評価技術」に基づく評価 (2002 年) では、津波が到達する可能性のある最高水位が 5.7m とされていた。しかし、実際の津波遡上高さは 14～15.5m に至っており、この津波対策の不備が指摘されている⁴³。

④ マーク I の問題

GE 社は、事故から約一週間後にはマーク I 型原子炉格納容器に関する報告書の日本語版を公表しており⁴⁴、国内だけでなく米国においてもこのマーク I 型への懸念が増えたことに対して、幾つかの技術的な正当性を示している。

しかしながら、例えば原子力安全基盤機構による分析では⁴⁵、福島第一原発と同様のタイプも含

³⁹ 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会「中間報告」2011 年 12 月 26 日。

⁴⁰ 原子力安全委員会原子力施設等防災専門部会防災指針検討ワーキンググループ (第 13 回会合) 防WG 第 13-3 号「安定ヨウ素剤の予防的服用に関する提言骨子 (案)」2012 年 2 月 14 日。http://www.nsc.go.jp/senmon/shidai/bousin/bousin2012_13/siry03.pdf

⁴¹ 原子力安全委員会原子力施設等防災専門部会防災指針検討ワーキンググループ (第 13 回会合) 参考資料 1 「福島県大熊町実態調査報告」2012 年 2 月 14 日。http://www.nsc.go.jp/senmon/shidai/bousin/bousin2012_13/ssiry01.pdf

⁴² 原子力安全・保安院「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について」

⁴³ 原子力安全・保安院「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について」

⁴⁴ 「マーク I 型原子炉格納容器に関する報告書」2011 年 3 月 19 日。http://www.ge.com/jp/docs/1307504328207_NEI_Report.pdf

⁴⁵ 原子力安全基盤機構「平成 21 年度 地震時レベル 2PSA の解析 (BWR)」2010 年 10 月。http://www.jnes.go.jp/content/000017303.pdf

む様々な BWR を対象に、地震時における主な事故進展やソースターム（放出される核分裂生成物の量や種類）を解析した結果、格納容器形式によって大きな差が現れることが明らかになっている。特に BWR-4 Mark I 型格納容器（福島第一 2～5 号機と同様）では、原子炉压力容器下部の床と、格納容器の床とが同じ高さの構造であるため、压力容器破損後に落下したデブリ（炉心融解物）が格納容器の床に拡がり、場合によっては一部が溶融貫通する可能性を指摘している。今後も、この問題についてさらなる研究が必要と考えられる。

⑤ シビアアクシデント対策

2012 年 1 月、原子力安全・保安院は、従来は事業者が行うことになっていたシビアアクシデント対策について、保安院が直接規制するための議論を開始した⁴⁶。しかし報道によれば、2010 年に、法規制すれば既存の原発の安全性が疑われ、行政訴訟が起こされかねないと懸念する文書がまとめられたとされている⁴⁷。また別の報道によれば、原発事故に対応する防災指針を、国際基準に合わせて見直す改訂作業があったものの、原子力安全・保安院が「社会的な混乱を引き起こす」として反対し実現出来なかったことが情報公開資料請求で得られたとされている⁴⁸。もしこれらが本当であれば、シビアアクシデント対策の制度設計の遅れが、事故を大きくした要因の一つであった可能性も否定できないだろう。

（２）影響緩和は十分であったか？

ここでは事故の対応についていくつかの課題を示す。

① 炉心冷却作業の失敗

1 号機から 3 号機については、交流電源を用いる炉心冷却機能が喪失したが、そのような事態に対処するために交流電源を用いない炉心冷却機能も存在している。それが 1 号機にある非常用復水器（IC）である。しかしこれはその弁が電気を必要とする電磁弁であり、またその状況を表示する表示板も電気を必要とするものであった。さらに 1 号機の IC についての十分な知識および訓練が行われていなかった。また 3 号機についても十分な準備なしに手動停止するなどの不備があった。

② ベント操作や放射能の漏洩

ベントという特殊な措置が予定通り実施されたのか、もしそうでなければ、実施されなかったのは技術的な要因か、それとも制度的な要因なのか、今後の検証と改善策が必要である。さらにはこのベント操作と水素爆発との因果関係についても、さらなる検証が必要である。現時点での評価としては、水素爆発の対策は全く未対応であったと考えられる。

また、ベント以前に炉心のトップフランジから、既に放射性物質が漏洩していた可能性も指摘されている⁴⁹。放射性物質の漏洩については、地震や津波、そして水素爆発が起こった結果検証が

⁴⁶ 原子力安全・保安院プレスリリース「『発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策規制の基本的考え方に係る意見聴取会』の設置について」2012 年 2 月 15 日。 <http://www.meti.go.jp/press/2011/02/20120215002/20120215002.html>

⁴⁷ 共同通信「既存原発への訴訟懸念する文書 過酷事故対策で保安院」2012 年 3 月 26 日

⁴⁸ 『朝日新聞』「保安院、原発防災指針改訂に抵抗 06 年『混乱を惹起』」2012 年 3 月 15 日。
<http://www.asahi.com/politics/update/0315/TKY201203150228.html>

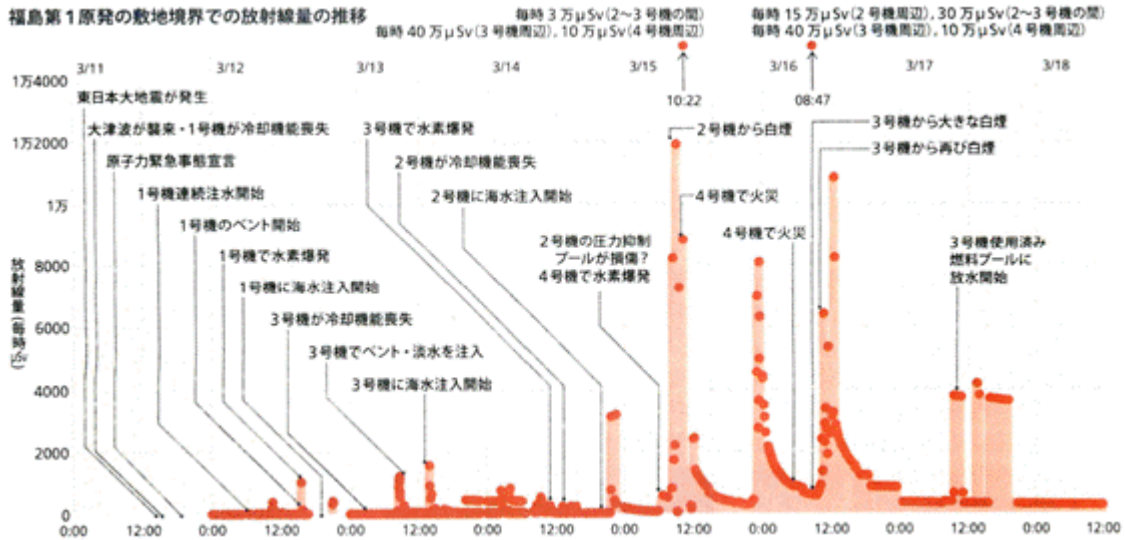
⁴⁹ 原子力安全・保安院「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について（中間とりまとめ）」2012 年 2 月

難しい状態ではあるが、更なる調査が必要である。

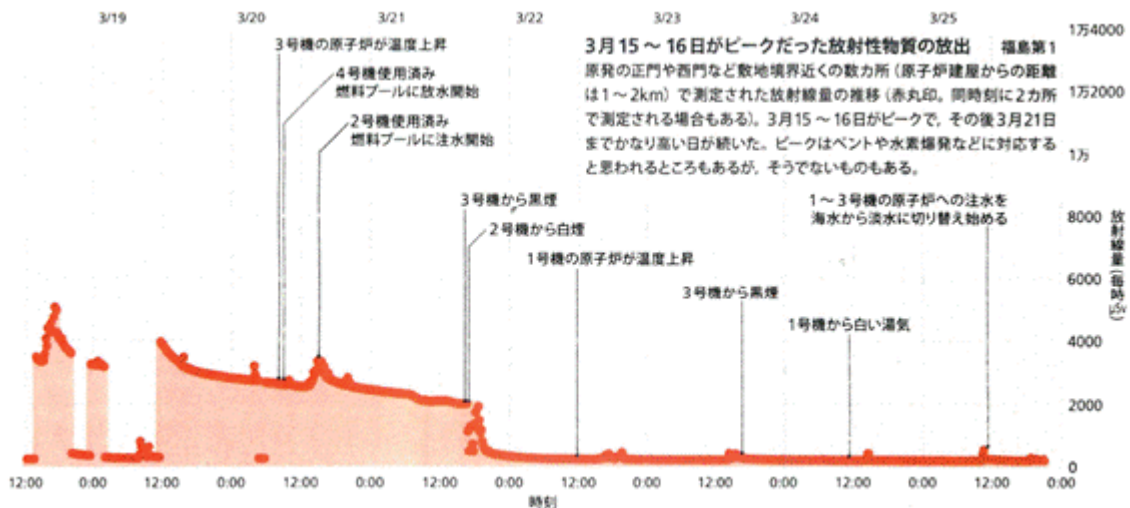
③ 複合災害に対する不十分な緩和策

地震の復旧作業と同時に原発事故の緩和策を進めないといけないという、複合震災の困難さが露呈した。また図 1-7 に、敷地境界での放射線量の推移の時間変化と、その時点での事故対応の様子を示すが、例えば水素爆発によって電源復旧対策が中断する等、原発が隣接立地する状況下での事故が緩和策を遅らせてしまうといった状況が発生した。

図 1-7：福島第一原発の敷地境界での放射線量の推移



(a) 3月11日から3月18日まで



(b) 3月19日から3月25日まで

出典：『別冊日経サイエンス 原発と震災』日経サイエンス社(2012) p. 94-95

④ 政府、関係当局、事業者の対応の問題

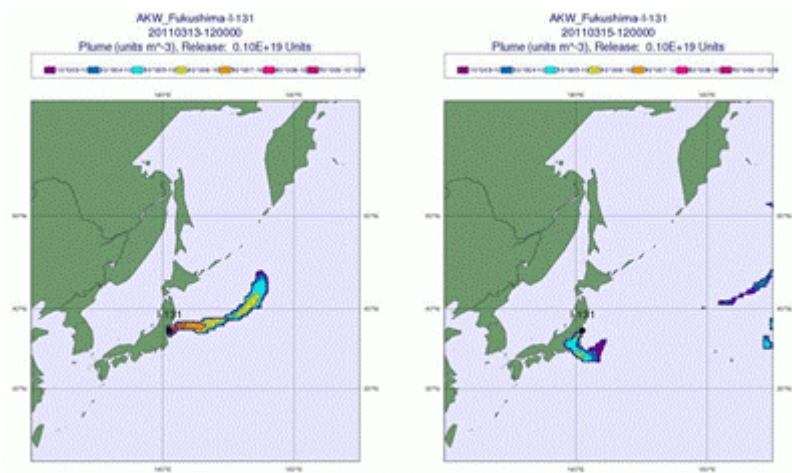
東京電力は5月12日、炉心溶融が起きていることを認めた。しかし約1年後、原子力災害対策

本部が明らかにした議事内容の記録⁵⁰から、事故当日にその可能性が指摘されていたことが明らかになっている⁵¹。また政府は、事故当時に半径 250 キロ圏内を避難対象とした「最悪シナリオ」を想定していたことも判明している⁵²。国民の不安と不信感をもたらしたこれらの問題に対して、今後はどの時点で、どの程度の精度の情報を出すべきなのか検討が必要であろう。

また SPEEDI の活用の仕方が計画通りで、かつ十分であったのかについても、検証が必要であろう。原子力安全技術センターは地震発生後に拡散予測を開始しているが、その通知に気づく者はおらず、また福島県もデータが古いとして公表をしていない。2011 年 4 月 25 日になり、原子力安全委員会はようやくそれまでの予測計算結果を公表した⁵³（それまで 3 月 23 日と 4 月 11 日の 2 回しか公表されていない）が、原子力安全委員会は公表の遅れた理由を、「文科省と原子力安全委の間で運用や公開などを巡って調整に手間取った」としている⁵⁴。

また海外では具体的な情報がいち早く一般国民に提示されたが（例えば、図 1-8 参照）⁵⁵、国内外での予測システムの活用方法の違いについて、関係当局は十分な説明をせず、国民に不信感や混乱を招いている。

図 1-8：3 月 13 日、15 日時点での放射性物質の拡散予測



出典：ZAMG, Kernschmelze im Japanischen Kernkraftwerk, Ausbreitung von möglicher Radioaktivität, (Update: 13. März 2011) 13.03.2011, Fukushimahttp://www.zamg.ac.at/aktuell/index.php?seite=21&artikel=ZAMG_2011-03-13GMT09:20

⁵⁰ 原子力安全・保安院「原子力災害対策本部等の議事内容の記録の整備」平成 24 年 3 月 9 日。

<http://www.meti.go.jp/press/2011/03/20120309002/20120309002.pdf>

⁵¹ 第 1 回 原子力災害対策本部会議 議事概要 http://www.kantei.go.jp/jp/singi/genshiryoku/pdf/gensai_gaiyo_01.pdf

⁵² 閣議後の会見で明らかになったもので、4 号機プールの燃料が溶けていることが想定されている。『朝日新聞』「半径 250 キロ圏内を避難対象 政府の『最悪シナリオ』」2012 年 1 月 6 日。 <http://www.asahi.com/politics/update/0106/TKY201201060501.html>

⁵³ 原子力安全委員会「緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム（SPEEDI）の計算結果について」

http://www.nisa.meti.go.jp/earthquake/speedi/speedi_index.html

⁵⁴ 『朝日新聞』「放射性物質の拡散予測、今後は公表 原子力安全委」2011 年 4 月 25 日。

<http://www.asahi.com/national/update/0425/TKY201104250477.html>

⁵⁵ しかしながら、海外諸国は、自分達の国であったら同様なことが出来たのか、その検証も必要である。

第2章 事故が与えた社会への影響

福島第一原発事故は、単に発電所内を修復すれば収束する訳ではなかった。事故により放射性物質が環境中に放出され、その被害は長期化、複雑化し、社会的混乱を引き起こしている。本章では、その社会的な影響および対応を整理し、現時点での課題について問題提起を行う。

2. 1 汚染問題への対応

(1) 食品、飲料水の汚染

食品や飲料水については事故直後から、野菜や飲料水、その他乳製品や肉類では、汚染が次々と明らかになった。3月19日、福島県で原乳から1190ベクレル(Bq)のヨウ素が検出され⁵⁶、3月22日には、東京都で乳児の飲用に關する暫定的な指標値100Bq/kgを越える210Bq/kgのヨウ素131が検出された⁵⁷。4月4日には、茨城県沖で暫定基準値2000Bq/kgを超える4080Bq/kgのヨウ素131が、コウナゴから検出された⁵⁸。7月8日から9日にかけては、緊急時避難準備区域から出荷された牛11頭の牛肉から、食品衛生法の暫定規制値を超える放射性セシウムが検出された⁵⁹。

約1年後の2012年2月24日時点で、福島県では野菜類で規制値を超えたものが302件、水産物が203件、乳製品18件、肉類147件、穀類2件等が検出されている他、栃木県、群馬県、茨城県、東京都、静岡県等でも検出されている⁶⁰。

事故発生以前は、飲食物摂取制限に関する指標があったのみで、放射性物質に汚染された飲食物を直接規制する基準がなかった。厚生労働省はこの摂取制限の指標を暫定的な規制値として使用していたが、約1年後の2012年4月1日から、食品中の放射性物質について、新しい食品衛生法上の基準値をとりまとめた⁶¹。「現在の暫定規制値に適合している食品は、健康への影響はないと一般的に評価され、安全は確保されているが」より一層の安全と安心のために引き下げたという。例えば飲料水は200から100に、牛乳は200から50に、また野菜や穀類、肉類は500から100に下げられた(単位はいずれもBq/kg)。しかし規制値を下げることの科学的妥当性の議論が不十分なことや、基準値を超える食品が急激に増えてしまったことによって、社会的混乱が引き起こされた。

⁵⁶ 農林水産省「畜産物中の放射性物質の検査結果について」http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/seisan_kensa/201103.html

⁵⁷ 東京都水道局「水道水の放射能測定結果について～第17報～」平成23年3月23日。

<http://www.waterworks.metro.tokyo.jp/press/h22/press110323-01.html>

⁵⁸ 水産庁「水産物の放射性物質の調査結果(一覧表)」(2月24日現在)。

http://www.jfa.maff.go.jp/j/sigen/housyaseibussitutyousakekka/other/120224_result_jp.xls

⁵⁹ 農林水産省「原子力発電所事故を踏まえた家畜の飼養管理に係る技術指導の再周知について」

http://www.maff.go.jp/j/press/seisan/c_sinko/110714.html これは収穫後も水田に放置されていた稲わらが放射性降下物によって汚染され、それを牛が摂取した結果、牛肉から暫定基準値を超えるセシウムが検出されたものである。

⁶⁰ 厚生労働省 食品安全部監視安全課「食品中の放射性物質検査の結果について(概略)」平成24年2月24日22:00時点速報値。<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r98520000023p4a-att/2r98520000023p91.pdf>

⁶¹ 厚生労働省医薬食品局 食品安全部基準審査課「食品中の放射性物質の新たな基準値について」

<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/iken/dl/120117-1-03-01.pdf>

(2) 人体被曝に対する政府の方針

福島県は、将来にわたる県民の健康管理を目的とした「県民健康管理調査」を実施している⁶²。2011年12月の報告では、1,589名の調査対象者のうち、累積被曝線量1ミリシーベルト（mSv）未満が62.8%（998名）であったが、10 mSv 超は4名おり、最大は14.5 mSv（1名）になっている⁶³。但しこの結果は「問診票による行動記録からの推計」にすぎず、また調査対象者数約200万人のうち回収数は約37万通で、この時点で回収率わずか18%である。

文部科学省は、福島県内の校舎や校庭における線量低減について、2011年8月26日、国際放射線防護委員会（ICRP）勧告による非常事態収束後の参考レベルである、年間1～20mSvを参考に、学校において児童生徒等が受ける線量について、原則年間1 mSv以下とし、校庭や園庭の空間線量率について、毎時1 μSv 未満を目安とすることを示した。子供達への影響、すなわち学校における被曝と除染は、大きな問題になったが、その対策は果たして適切であったか検証が必要である^{64,65}。

なお、福島県浪江町による子どもへのアンケート調査⁶⁶では、1,190名の回答のうち、放射能が原因で病気にならないか不安を感じる子どもが約36%になっている。しかしそれよりも多いのは「友人と会えなくなったこと」約79%や、「自分の部屋がなくなったこと」約42%である。被曝の影響についての追跡調査などだけではなく、広く将来世代への社会的影響や責任に関する議論も必要ではないだろうか。

(3) 除染作業

環境大臣は、汚染された廃棄物および土壌処理の基準を設定し、監視・測定を行うことを決定した⁶⁷。汚染状況重点調査地域⁶⁸に指定された市町村は、追加被曝線量が年間1 mSv 以下になるよ

⁶² 福島県「県民健康管理調査」

http://www.cms.pref.fukushima.jp/pcp_portal/PortalServlet?DISPLAY_ID=DIRECT&NEXT_DISPLAY_ID=U000004&CONTENTS_ID=24287

⁶³ 1,589名の累積被曝線量は、1ミリシーベルト未満：998名（62.8%）、5ミリシーベルト未満：1,547名（97.4%）、10ミリシーベルト未満：1,585名（99.7%）、10ミリシーベルト超は4名で、最大は14.5ミリシーベルト（1名）となっている福島県県民健康管理調査「基本調査（外部被ばく線量の推計）、甲状腺検査」の概要について、福島県「県民健康管理調査」検討委員会 平成23年12月13日。 <http://www.pref.fukushima.jp/imu/kenkoukanri/231213gaiyo.pdf>

⁶⁴ 政府は事故後、比較的早い段階から、CTスキャンと同程度、海外旅行と同程度、といった比較を提示していた。しかしながら自主的な被曝と事故として受ける被曝の違いを考慮しておらず、また十分な放射能の量が提示されていなかった状況だったので、より不信感を招いたようである。枝野官房長官（当時）は「直ちに健康への影響はない」という表現を事故当時の記者会見で使用していたため、一般に「では、長期的な観点からは影響があるのだろうか？」という疑念を抱かせた。なお2011年3月25日午後4時からの記者会見によれば、「人体に影響が出ることはない」という発言について、「その時点で出ている様々な状況からは、現時点で出ることではない」と釈明している。その為、低線量被曝や遺伝的影響等を念頭においていたとは考えにくい。MSN産経ニュース「放射能漏れ 枝野長官会見（4完）『私は大丈夫と発言していない』（25日午後4時）」2011年3月25日。 <http://sankei.jp.msn.com/politics/news/110325/plc11032518580033-n1.htm>（2012.1.12アクセス）

⁶⁵ 例えば4月14日測定結果については、幼稚園と小学校では地上50cmの値で判断しているが、中学校では1mの高さとなっているので、50cmでの値が3.9μSvであっても制限とはなっていない。

⁶⁶ 福島県浪江町「復興に関する子ども向けアンケート集計結果（速報）」2012年2月20日。

<http://www.town.namie.fukushima.jp/wp-content/uploads/2012/02/2-2.pdf>

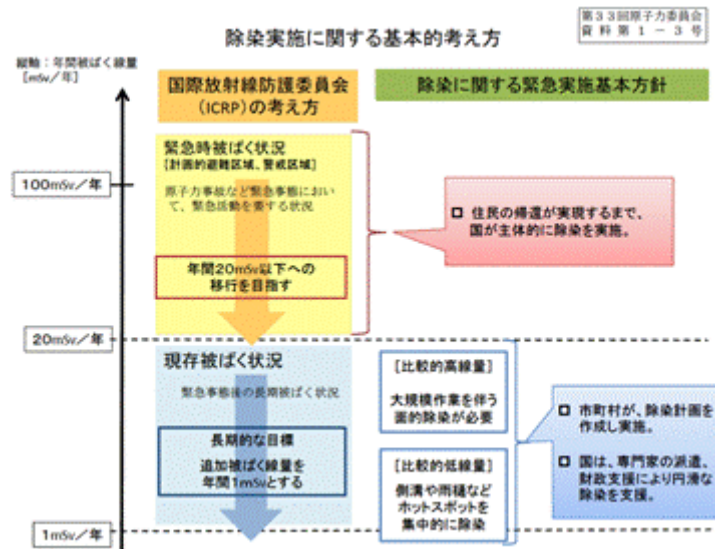
⁶⁷ 日本政府は「平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法」（平成23年法律第110号）を成立させ、平成23年8月30日に公布した（平成24年1月1日全面施行）。平成二十三年三月十一日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う原子力発電所の事故により放出された放射性物質による環境の汚染への対処に関する特別措置法（平成二十三年八月三十日法律第百十号）。

<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H23/H23HO110.html>

⁶⁸ その地域内の事故由来放射性物質による環境の汚染の状況について重点的に調査測定することが必要な地域。地域の指定は、環境大臣が行う。（放射性物質汚染対処特措法 第32条第1項）

うに、2012年1月から本格的な除染作業を開始⁶⁹することになった（図2-1）。

図2-1：除染の考え方



出典：原子力委員会「除染実施に関する基本的考え方」第33回原子力委員会定例会議 2011年8月30日
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryoy2011/siryoy33/siryoy1-3.pdf>

また幾つかの一般向けの除染作業のマニュアルも提示された⁷⁰。なお福島県以外でも、市民の独自の測定により、線量率の高い場所が検出されている。例えば10月17日には、東京都足立区の小学校で、毎時3.99 μ Svの値が検出され、立ち入り禁止となった⁷¹。10月21日には千葉県柏市において、約45万Bq/kg（セシウム134とセシウム137の合計値）が検出されている⁷²。

1年を過ぎた2012年3月20日、神奈川県横浜市の18の市立学校の雨水の砂から、最大16,800Bq/kgのセシウムが検出されたが、基準値を超えているために、産廃業者も受け取りを拒否している⁷³。また、各地の浄水場や下水処理場の汚泥から、高濃度のセシウムが検出され、処分が出来ない問題も生じている⁷⁴。さらに福島県、岩手県や宮城県で震災時に発生したがれきを広域処理する問題では、放射能で汚染されたがれきの受け入れを懸念している自治体も多く、受け入れ先の決定が難航している。特別措置法の制定によって、制度的に除染を行う準備はある程度整っ

⁶⁹ その後、仮置き場での保管を約3年程度行う予定であるが、その保管は市町村又はコミュニティ毎に確保し、また除染特別地域（警戒区域、計画的非難区域）では、市町村の協力を得て環境省が確保、またそれ以外の地域では、国が財政的・技術的な責任を果たしつつ市町村が確保する。その後中間貯蔵施設へ搬入することが予定されている。（環境省「除染関係ガイドライン 第1版」平成23年12月。http://www.env.go.jp/jishin/rmp/attach/josen-gl00_ver1.pdf）

⁷⁰ 日本放射線安全管理学会は7月29日、一般向けのホットスポット発見や除染に関するマニュアルを公表した（日本放射線安全管理学会「個人住宅を対象とするホットスポット発見/除染マニュアル」2011年7月29日。<http://www.jrsm.jp/shinsai/0728soil.pdf>）。また内閣府の原子力被災者生活支援チームは11月22日、家屋や道路、学校や公園、農地等の除染について安全上の注意や効果等をまとめた「除染技術カタログ」を公表した。（内閣府原子力被災者生活支援チーム、「除染技術カタログ」<http://www.meti.go.jp/earthquake/nuclear/pdf/20111122nisa.pdf>）なお環境省は除染ボランティアによる除染の取り組みを行っている。（「除染ボランティアの募集状況等について」<http://www.env.go.jp/jishin/josen-plaza.html>）

⁷¹ 『朝日新聞 Web版』「小学校で毎時3.99マイクロシーベルト 東京・足立」2011年10月17日23時0分アクセス。
<http://www.asahi.com/special/10005/TKY201110170624.html>

⁷² 「柏市内の周辺より空間線量率が高い箇所における調査の最終報告書について（平成23年12月28日環境省発表）」
<http://www.city.kashiwa.lg.jp/soshiki/030300/p010348.html>

⁷³ 『朝日新聞』「学校の雨水施設 基準超セシウム」2012年03月30日

⁷⁴ 『毎日新聞』「セシウム汚染：汚泥が満杯、自治体ピンチ 下水処理場など」2011年8月13日

てきた。しかし、汚染状況重点調査地域については、各自治体が自主的に「手を挙げる方式」であるため、風評被害の懸念から名乗りを上げることを躊躇する自治体が現れたり、またわずかな線量の違いによって対象とならない、といった事態が起きている。制度の妥当性や柔軟さについても、今後検証が必要ではないだろうか。

(4) 産業界等への影響

汚染問題は、食品輸出にも影響を及ぼした。日本からの食品輸入停止や、放射能検査の証明書を要求する国々も現れ⁷⁵、証明書発行が行われるようになった⁷⁶。また EU は 2011 年 4 月 19 日、日本の貨物船の放射線検査を行う勧告を行った⁷⁷。

ジェットロによれば、2011 年 10 月の食品輸出は、前年同月比 26.4%減の 3 億 3,200 万ドルとなり、9 月の同 3.9%減から再び減少幅が拡大している⁷⁸。これは原発事故が発生した 3 月以降で最低の水準という。2011 年の 3 月から 10 月までの累計額をみると、中国、香港、韓国向け輸出の減少による影響が大きい。また品目別では、水産物や育児食用調製品などが大幅減となったという。韓国では、微量であるものの、日本からの水産物で放射性物質が検出される事例が増加した⁷⁹。食料品以外にも、日本の重要な産業である工業品の輸出についても汚染問題は影響を与え、日本からの電化製品や自動車について放射線検査が行われている⁸⁰。

海外から日本への旅行客も減少した。日本政府観光局によれば、2011 年の訪日外客数は、東日本大震災および福島事故の影響により、過去最高だった前年 2010 年から 27.8%減少したという⁸¹。

こうした状況を背景に、風評被害に対する取り組みは行われているものの、その効果は不明である。一方、風評に対して例えば食品がただ「安全である」との説明のみで具体的な数値が示されない、といった対応方法への批判もなされた⁸²。

⁷⁵ 農林水産省「原発問題の農林水産業への影響と対策」 <http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo02/fukkou/pdf/fukko2.pdf>

⁷⁶ 農林水産省「東京電力福島第一原子力発電所事故に係る諸外国への輸出に関する証明書発行について」

http://www.maff.go.jp/j/export/e_shoumei/shoumei.html

⁷⁷ JETRO「EU、貨物船の放射線検査を加盟国に勧告（EU）」 http://www.jetro.go.jp/world/shinsai/20110419_03.html

⁷⁸ JETRO 農林水産・食品調査課「日本食品輸出は再び大幅減、原発事故以降最低の水準に」2011 年 12 月 12 日（アクセス 2012 年 3 月 7 日）。 http://www.jetro.go.jp/world/shinsai/20111212_01.html

⁷⁹ 『産経新聞』「放射性物質の検出例増加 韓国で日本産水産物」2012 年 3 月 8 日。

<http://sankei.jp.msn.com/world/news/120308/kor12030814180000-n1.htm>

⁸⁰ JETRO「原発事故にともなう欧州における日本発海上貨物（工業品）への放射線検査について」5 月 16 日（6 月 16 日、10 月 5 日、10 月 19 日一部更新）。 http://www.jetro.go.jp/world/shinsai/manufacturing_inspection.html

⁸¹ 日本政府観光局「訪日外客数、27.8%減の 621 万 9 千人」2012 年 1 月 21 日。

http://www.jnto.go.jp/jpn/downloads/12.0120_monthly.pdf

⁸² ロイター「海外での放射能風評被害が収まらず、新規輸出開拓難しく」2011 年 5 月 31 日。

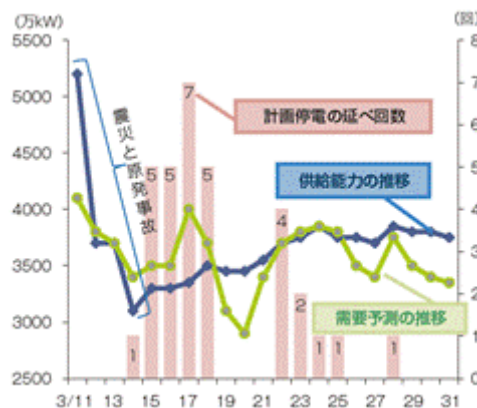
<http://jp.reuters.com/article/topNews/idJPJAPAN-21446020110531>

2. 2 原子力政策への影響

(1) 電力安定供給への影響

事故によって火力発電所も被災したことにより、東京電力の供給力は約5,200万kWから約3,100万kWへ約40%減少した。そのためピーク時における電力供給バランスを保つために計画停電が行われた。図2-2に東京電力管内における計画停電の実施回数を示す。3月14日以降、計10日間で述べ32回の計画停電が行われたことが分かる。

図2-2：東京電力管内における計画停電の実施回数



出典：『エネルギー白書 2011』第一部 <http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2011/1.pdf>

電力供給は夏を前に強化され、5,380万kWにまで増加したが、大口事業者へのマイナス15%節電や一般への節電が呼びかけられ、結局、想定外の停電は起こらなかった。一方で、例えば千葉県においては、対象地域の病院の横で、対象とならなかったレジャー施設が営業をしているなどの、計画停電に伴う不公平さが問題となったことは記憶に新しい⁸³。

2011年6月7日時点で、国内の原子力発電所50基（廃炉が決定した福島第一原発1～4号機を除く）のうち、31基が停止中、稼働中が19基であった⁸⁴。当時の経済産業省大臣は、夏までに定期検査等を終了見込みの原子力発電所の原子炉13基が再起動できない場合、西日本を含めた電力需給が逼迫すると発表した⁸⁵。結局、2012年5月に一度は全50基の原子炉が停止したものの、2012年7月現在、関西電力大飯原子力発電所の3、4号機を再稼働するに至っている。

国内の原子力発電所の原子炉について、政府は2011年7月、欧州で福島原発事故を契機として行われている原子力発電の安全性に関する総合的評価（＝ストレステスト）を参考に、安全評価を行うことを決定した。定期検査で停止中の原子力発電所の運転再開の可否については、このス

⁸³ 『毎日新聞』「東日本大震災：『うちは毎日停電、隣はついてる』...なぜ?」2011年3月22日。

<http://mainichi.jp/select/weathernews/news/20110322mog00m040009000c.html>

⁸⁴ なお管前総理は2011年5月6日、中部電力浜岡原子力発電所に対して、全機停止要請を行った。（管内閣総理大臣記者会見、平成23年5月6日 <http://www.kantei.go.jp/jp/kan/statement/201105/06kaiken.html>）今後30年以内にマグニチュード8程度の想定東海地震が発生する可能性が87%であることを踏まえてであり、その後中部電力はそれを受け入れる一方で、1000億円の金融支援を受けている。（時事通信「中部電に金融支援1000億円＝東電は2400億円補償を－海江田経産相」2011年6月24日。

<http://www.jiji.com/jc/eqa?g=eqa&k=2011062400372>）

⁸⁵ 「当面のエネルギー需給対策について（原子力の安全対策の実施と再起動）」平成23年6月22日 経済産業大臣 海江田万里。
<http://www.npu.go.jp/policy/policy09/pdf/20110622/siryou7.pdf>

トレストの一次評価で判断するとしたが、作業は難航している。また 2012 年 3 月末、各電力会社は 2012 年度の電力供給計画を公表したが、今後 10 年間の供給計画は「未定」という異例の事態になった。

こうした事態を受けて東京電力は、火力燃料の使用により電力値上げをせざるを得ないとの主張を行った。産業界は反発を示し、例えば日本産業・医療ガス協会は、加盟社が東京電力の企業向け電気料金の値上げに応じないことを決定したが⁸⁸、最終的に 2012 年 9 月から東京電力の電力料金値上げが決定した。

(2) 従来の原子力行政に対する不信、および原子力政策の変化

今回の事故はまた、日本の従来の原子力行政の問題点に対する批判を増大させた。

2011 年 6 月 26 日の政府主催の九州電力玄海原子力発電所に係る県民向け番組で「やらせ投稿」が行われた問題では、電力会社、資源エネルギー庁、原子力安全・保安院が相互に依存し合い関与する実態が明らかになった⁸⁹。原子力安全基盤機構においても、新聞報道によって、検査業務の信頼性に関わる問題が発覚している⁹⁰。また、原子力行政と関わりの深い学者の一部が、問題のある行動を取ってきたことも明らかになり、関連業界からの寄付金受領等の実態も次々と明らかになった⁹¹。こうした寄付の意図や、政策判断への影響の程度を判断するのは難しいが、国民に不信感を植え付けるには十分であった。

さらに、事故当時の原子力安全委員会が機能不全に陥ったこと、またその対応の不備などから、原子力安全規制政策は大きな転換が図られることになった。2012 年 6 月、原子力安全・保安院を経済産業省から分離し、かつ原子力安全委員会などの機能を統合して、環境省に「原子力規制委員会」を設置する原子力規制委員会設置法が成立した⁹²。原子力規制委員会は環境省の外局として設置され、原子力規制庁を事務局として、2012 年 9 月に発足した。

5 月 17 日、政府は政策推進指針を閣議決定し、新成長戦略実現会議において、革新的エネルギー・環境戦略を定めることを決定した。新成長戦略実現会議で設けられたエネルギー・環境会議では、2011 年 7 月 29 日、「革新的エネルギー・環境戦略」策定に向けた中間整理が行われた。これによれば、三つの基本理念ーベストミックス、エネルギーシステム、国民合意ーを打ち出し

⁸⁸ 「『3 月 9 日付貴社ご回答』への当協会の考え方について」

<http://www2.jimiga.or.jp/dl/sangyo/all/bumon-news/20120329toukyouyoudenryokuhoenokenn.pdf>

⁸⁹ 調査で平成 17 年 10 月から平成 20 年 8 月にかけて 7 件において問題が発覚している。（「原子力発電に係るシンポジウム等についての第三者調査委員会最終報告書」平成 23 年 9 月 30 日）

<http://www.meti.go.jp/press/2011/09/20110930007/20110930007-2.pdf>

⁹⁰ 本来であれば要領書を独自に作成するはずだったにも関わらず加工事業者の作成した要領書を丸写しするなどの問題が発覚している。（検査等業務についての第三者調査委員会「報告書ー主体性と独立性のある検査等業務プロセスの構築のためにー」平成 24 年 1 月 12 日。 http://www6.jnes.go.jp/pdf/20120112_last-report.pdf）

⁹¹ 例えば原子力安全委員 24 名が約 8500 万円の「寄付」を過去 5 年間で原発メーカー等から受け取っていた。（『朝日新聞』「原子力業界が安全委 24 人に寄付 計 8500 万円」2012 年 1 月 1 日。 <http://www.asahi.com/national/update/1231/OSK201112310119.html>）原子力政策の基本方針を決める原子力政策大綱の委員である大学教授 3 人も 5 年間で約 1800 万円の寄付を得ていること。（『朝日新聞』「原子力委 3 人に業界から寄付 5 年間で 1800 万円」2012 年 2 月 6 日。

<http://www.asahi.com/national/update/0206/OSK201202050122.html>）さらには国の安全審査に多くの委員を送り出している JAEA に対して原発を持つ電力 11 社と業界団体の電気事業連合会が、2008～2011 年度に計 2 億 5 千万円余りを寄付していることが明らかになった。（共同通信「原発事業者から多額寄付 原子力機構へ 2.5 億円」2012 年 4 月 2 日。

<http://www.47news.jp/CN/201204/CN2012040201001987.html>）

⁹² 内閣官房「原子力規制委員会設置法について」 <http://www.cas.go.jp/jp/genpatsujiko/info/seiritsu.html>

た。原発への依存度低減や分散型エネルギーの実現、推進・反対論を超えた国民的議論の必要性を示している。将来の見通しについて、2012年3月28日、経済産業省はその総合資源エネルギー調査会基本問題委員会において2030年までの原子力発電の依存度について0～35%までの4案を示した。政府は国民的議論を進めるため、全国11都市でのエネルギーの選択肢に関する意見聴取会、パブリックコメント等を実施している⁹³。これらの成果を用いて、原子力発電を含む日本のエネルギー政策について2012年9月に発表された。

(3) 海外の原子力政策への影響⁹⁴

① 米国

東日本大震災の発生を受けて、米国政府は即座に日本に対する全面的支援の表明を行った一方、福島第一原発事故を受け、2011年3月13日には原子力発電を支持するコメントを出しており、現時点で従来の原子力推進政策からの変更は見られない。事故への対応としては、3月17日に、原子力規制委員会(Nuclear Regulatory Commission : NRC)に対して米国内の原子力発電に対して包括的な見直しの実施を要請している。さらに、3月16日には日本在住の米国民に福島第一原子力発電所から50マイル(80km)圏外への退避を勧告した。またNRCは事故発生後、日本支援のため計11名(最大時)の専門家をチームを派遣し数か月にもわたる継続した協力を行った。さらに3月23日にはタスクフォースを設置して米国内の原子力発電所の安全規制の再評価を発表し、その報告書は7月12日に完成した。報告書の中では12の勧告が行われている⁹⁵。

② 欧州

欧州では原発依存度の高いフランスの反応は早く、3月15日に、フィヨン首相が「この事故によってすぐに原子力を断罪してはいけない」と主張し、16日にはサルコジ大統領も原子力の意義を主張した。また政府は福島事故を想定した国内の安全性評価の実施を表明した。また、規制機関については、フランス原子力安全機関(The French Safety Authority, ASN)が福島事故の現状や放射性物質のフランスへの影響について報道している。さらにフランスは、日本政府によるストレステストの実施項目の策定に参加した。また放射線防護・原子力安全研究所(IRSN)は空気中の飛散に関するシミュレーション結果をウェブ上で公開し、また日本語による情報発信も行っている⁹⁶。しかし世論調査(有権者1005人を対象)では、フランスでは異例ともいえる77%が脱原発を支持し⁹⁷、また原子力政策が2012年の選挙の争点になるなど⁹⁸、国民にとって関心事となっていると考えられる。なお選挙の結果、大統領に選ばれたオランド氏は原発依存度を低下させることを公言している。

一方ドイツ連邦政府は、3月14日、2010年に決定した原子炉の運転延長を、3ヶ月凍結する方

⁹³ 意見聴取会、パブリックコメント等では、4案のうち、0%、15%、および20-25%の3案について議論が行われている。

⁹⁴ 内閣府原子力政策担当室「東日本大震災以降の原子力政策に関する国際動向」第14回原子力委員会資料第2-2号 2011年5月10日。 <http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryoy2011/siryoy14/siryoy2-2.pdf>

⁹⁵ U.S. NRC, Recommendations for enhancing reactor safety in the 21st century (July 12, 2011) <http://pbadupws.nrc.gov/docs/ML1125/ML112510271.pdf>

⁹⁶ <http://www.irsn.fr/EN/news/Documents/irsn-QA-jp.pdf>

⁹⁷ パリ共同通信 2011年6月6日 0時22分

⁹⁸ 時論公論『危機の中のフランス大統領選挙』NHK解説アーカイブス 2012年2月14日(火)。
<http://www.nhk.or.jp/kaisetsu-blog/100/109375.html>

針を提示した⁹⁹。15日には1980年以前に運転開始した7基の運転の停止について、立地州の首相らと合意している（なお発電所の運営会社との間で合意はしておらず、決定は政令によって実行された¹⁰⁰）。そして4月15日、原発の早期全廃を決定している¹⁰¹。ドイツ政府は同時に、原子力発電利用について倫理委員会を設立し、原子力安全の主として社会的側面を議論し報告書もまとめている¹⁰²。規制機関の動きとしては、連邦環境省（BMU）¹⁰³と連邦放射線防護庁（BfS）¹⁰⁴が、各々3月12日から福島第一原発事故情報をウェブサイトで発信している。また3月30日には原子炉安全委員会（RSK）が、ドイツ国内の原子炉安全検査の実施を開始した。

その他スイスやイタリアでも大きな動きが起こった¹⁰⁵。なおEUは、2011年3月21日に臨時の理事会を開催し、EU域内の原子力発電所の安全性評価、つまりストレステストを行うことを決定し、2012年6月までに全てのプロセスを終了した¹⁰⁶。

③ ロシア・アジア・IAEA

ロシアは、プーチン首相が3月15日、ロシア国内の原子力発電の現状について検討を指示、メドベージェフ大統領は、原子力発電は経済的な発電手段であることを指摘した。ロスアトム国営原子力会社のキリエンコ総裁は、ロシア製原子炉が二重の安全システムを有することを強調した。また3月28日には、ロスアトムとロシア連邦環境・技術・原子力監督局（Rostekhnadzor）がロシアの原子力発電所の安全システムの検査を開始した¹⁰⁷。

アジアについては、現在のところ原子力政策における大きな変更を表明した国はない。中国では、福島原発の事故後安全基準の見直しのために新規原子炉建設計画の承認手続きは中断されていたが、2012年6月に国務院が「安全計画」を承認し、新規建設再開の見通しであると言われていた¹⁰⁸。韓国も原子力政策の変更はないとされているが、反対運動等があり、また2012年2月

⁹⁹ 2002年のシュレーダー政権時代に脱原発路線を決定して2022年までの全廃を目指していた。その後メルケル政権によって2010年に路線は変更されており、再生可能エネルギーの普及が進むまで原発の最長14年延長という方針に変えていた。

¹⁰⁰ ロイター報道「1980年以前に稼働した原発7基を一時停止へ」2011年03月16日

¹⁰¹ 『朝日新聞』「ドイツ、原発運転期間を短縮へ 福島事故で方針転換」2011年4月16日。

<http://www.asahi.com/international/update/0416/TKY201104160089.html>

¹⁰² Ethics Commission for a Safe Energy Supply, "Germany's energy transition - A collective project for the future" Berlin, 30th May 2011 http://www.bundesregierung.de/Content/DE/_Anlagen/2011/05/2011-05-30-abschlussbericht-ethikkommission_en.pdf?__blob=publicationFile

¹⁰³ <http://www.bmu.de/english/aktuell/4152.php>

¹⁰⁴ <http://www.bfs.de/en/bfs>

¹⁰⁵ スイスでは、連邦環境・運輸・エネルギー・通信省（UVEK）の大臣が3月14日、新規建設の審査を凍結。また規制機関である連邦原子力安全検査局（ENSI）は3月12日以降、福島事故の経緯を報告していたが、さらに安全基準の厳格化の検討、既存炉の繰り上げ安全審査を実施した。5月25日、スイスは脱原発を閣議決定する（AFP通信「スイス、2034年までに『脱原発』を閣議決定」2011年5月26日。

http://www.afpbb.com/article/politics/2802499/7265715?utm_source=afpbb&utm_medium=topics&utm_campaign=txt_topics）耐用年数を迎えたものから順次廃止し2034年までに全て停止するとした。イタリアについて、政府は事故以前、原子力発電運転再開の方針を維持するとしていたものの、17日には国民の合意の得られない選択は行わないと表明している。23日の閣議において原子力再開手続きに1年間のモラトリアムを決定した。6月の国民投票前に既にこのモラトリアムの無期限延期を決めていたが、最終的に国民投票では94%が運転再開に反対となり、脱原発が確定した。（『朝日新聞』「原発凍結賛成は94% イタリア国民投票、開票終わる」2011年6月15日。 <http://www.asahi.com/international/update/0614/TKY201106140106.html>）

¹⁰⁶ EU MAG（駐日欧州連合代表部公式ウェブマガジン） <http://eumag.jp/behind/d0512/>

¹⁰⁷ なお2011年4月18日はチェルノブイリ事故から25周年を迎えた日であるが、首脳級会議において、爆発した4号機を密閉するためのシェルター建設基金を募った。老朽化した石棺は後5年しかもたないためである。なお既に欧州復興開発銀行（EBRD）から約1160億円を集めているが、さらに集めて合計2000億円が必要としている（ブルームバーグ「チェルノブイリ：新たな石棺費用は2000億円、さらに100年間封印へ」2011年4月18日。

<http://www.bloomberg.co.jp/apps/news?pid=90920010&sid=a7nUhW5W3Yuc>

¹⁰⁸ 『朝日新聞』「中国、福建省など新規原発4カ所の建設プロジェクト再開か」2011年7月23日。

<http://www.asahi.com/business/news/xinhua/japan/AUT201207230098.html>

に、古里原発 1 号が全電源停止したにも関わらず、1 ヶ月以上もその事実が隠蔽された問題が発生している¹⁰⁹。その他インドでも既設炉の安全性の見直しが行われることになっているが、新設計画は続行している。またベトナムでも、安全を最優先課題として原子力発電の導入計画は維持されている。

国際原子力機関(IAEA)では、第 55 回総会において¹¹⁰、原発の安全性を強化する行動計画(Action Plan)¹¹¹が議論された。福島事故の観点からの安全評価など 12 項目が示されているが、報道によれば、原発依存度を強める新興国などが規制強化に反発した結果、メンバーの自主性を強調した内容になり、当初案より後退したと指摘されている¹¹²。また、毎年提示している 2050 年までの原子力発電の将来の見通しについては、前年度の見通しよりもシェアが半分になる大幅に縮小した数値を提示している¹¹³。

2. 3 事故の社会的影響と課題

ここまでで得られた事実を踏まえて、社会的な影響を引き起こした原因を整理し、かつ今後の課題について考察する。

(1) 放射能被曝と汚染

① 影響の広がりと損害費用

国内では、農林水産業、工業、教育、産業、観光、政治、エネルギー政策等、国民社会の全ての分野にわたって影響が及んだ。発電システムの種類に過ぎないにも関わらず、原子力発電所事故の影響の大きさが判明したことになる。

最終的な原発事故の被害総額は明らかになってはいないが、例えば原発事故処理に最大 20 兆円という日本経済研究センターの試算がある¹¹⁴。また東京電力に関する経営・財務調査委員会は、一過性の被害(財物価値の喪失や風評被害)だけでも約 2 兆 6 億円、収束までの要賠償額(避難費用や精神的損害、営業損害等)は初年度だけでも約 1 兆円以上になると試算している¹¹⁵。

なお海外企業等が受けた風評被害等はあったのか、また今後は海外への影響についてどのような対策を取るべきなのか、十分な議論はない。今後、原子力発電の輸出の検討や世界的に原子力の安全性を高めようとする場合、福島事故を踏まえてこうした被害を定量的に評価し、それを賠償に適用する方法を定めておく必要があるだろう。

¹⁰⁹ 『産経新聞』「原発事故隠蔽で 3 人告発 韓国、住民は廃炉要求」2012 年 4 月 4 日 23 時 02 分。

<http://sankei.jp.msn.com/world/news/120404/kor12040423050004-n1.htm>

¹¹⁰ IAEA 55th General Conference <http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/>

¹¹¹ Report by the Director General, Draft IAEA Action Plan on Nuclear GOV/2011/59-GC (55) /14 (5 September 2011) Safety <http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/Documents/gc55-14.pdf>

¹¹² 『朝日新聞』「原発行動計画の実効性に懸念＝事務局長、見直しに言及－IAEA 総会」2011 年 9 月 21 日。

<http://www.asahi.com/international/jiji/JJT201109210076.html>

¹¹³ IAEA が毎年報告するレポート“Energy, Electricity and nuclear power estimates for the period up to 2050”において、例えば 2010 年版では原子力発電導入設備容量について、2050 年は低ケース 590GW (シェア 5.0%)、高ケース 1415GW (11.9%) だったが、2011 年版ではそれぞれ低ケース 560GW (2.7%)、高ケース 1228GW (シェア 6.0%) というように、シェアが半減している。

(http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/iaea-rds-1-30_web.pdf および

http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/RDS1_31.pdf)

¹¹⁴ 日本経済研究センター「既存原発止まれば、影響 10 年単位に一電力不足、GDP を最大 2%押し下げも」2011 年 4 月 25 日

¹¹⁵ 「東京電力に関する経営・財務調査委員会、委員会報告」平成 23 年 10 月 3 日。

<http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/keizaimutyousa/dai10/siryou1.pdf>

② 影響の収束時期

サイト内は40年程度で廃炉を行う計画となっているが、これまでに経験のないことであるため現実的計画かどうか不明である。またサイト外については除染作業の収束が一つの目安にはなるものの、セシウムのような半減期の長い放射性物質の管理は難しい。いずれにせよ、廃炉作業や除染作業は、放射性物質をなくすのではなく「別の場所に移動させる」に過ぎない。

また除染については、市民による除染が容認されているが、信頼出来る専門的な知識を持つ業者の確保、市民による除染の効果、また彼らの健康管理、仮置き場の確保の問題も未解決のまま実施されており、課題は多い。一方で、この大規模な除染活動が経済に与える影響や、「役に立たない(White elephant) 事業」になってしまう可能性を指摘する意見もある¹¹⁶。

③ 低線量被曝について

被曝問題で混乱が生じた原因の根底にあるのは「低線量被曝」の科学的知見だろう。被曝、つまり放射線を浴びてしまうことの生物学的効果は大きく二つある。一つは「確定的影響」である。影響は予測可能で、かつ線量の「しきい値」が存在するために、それ以上の線量被曝によって症状が現れるものである。原発内の作業員等はこのレベルの被曝の危険性があるといえる。

もう一つが「確率的影響」で、その効果が線量によって確率的に引き起こされるものである。つまり確率でしか示すことのできないほどの効果であり、逆に言い換えれば、ある放射線レベル以下では影響が全く無い、ということも言えないのである。これが低線量の被曝において「しきい値」があるかどうか、つまりある一定レベルの低線量被曝の影響の有無を明示できるか、という課題である。しきい値がないという前提で放射線防護対策を立てることは、国際放射線防護委員会(International Commission on Radiological Protection, ICRP)等によって国際的な合意事項とされている。一般国民はこのレベルの被曝を考えることになるが、このような「科学的にも断定できない事象」についての判断を突然求められた国民への影響は大きかったと考えられる。

(2) 情報の扱い

① 情報の「隠蔽体質」

過去の大きな原発事故当時にはなかった、インターネットやツイッター等の情報インフラの発展によって、多くの不確定な情報が飛び交った事実に加えて、日本特有の閉鎖的な体質が混乱を拡大したと思われる。事故直後、炉心溶融、SPEEDIによる放射性物質の拡散予測、または「最悪シナリオ」等、多くの情報が国民に対して公表されなかったことが、明らかになっている。インターネット上の「流言飛語」については、総務省が事故からわずか数週間後に、電気通信事業者等が「適切に」対応するよう指示するなど早い対応をとっているが¹¹⁷、一方で政府が持つ重要な情報は開示されず、国民の不安を拡大した。ニューヨークタイムズは、SPEEDIのデータ公表遅れ等について、日本の「責任を逃れて、批判を避けようとする文化」を指摘している¹¹⁸。

¹¹⁶ Japan Split on Hope for Vast Radiation Cleanup, New York Times, December 6, 2011

<http://www.nytimes.com/2011/12/07/world/asia/japans-huge-nuclear-cleanup-makes-returning-home-a-goal.html?pagewanted=all>

¹¹⁷ 総務省「東日本大震災に係るインターネット上の流言飛語への適切な対応に関する電気通信事業者関係団体に対する要請」2012年4月6日。http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban08_01000023.html

¹¹⁸ New York Times, "Japan Held Nuclear Data, Leaving Evacuees in Peril", August 8, 2011

http://www.nytimes.com/2011/08/09/world/asia/09japan.html?_r=1&pagewanted=print

② 利害関係者の主張

2011年9月の内閣府原子力委員会報告によれば、福島第一原発事故後、委員会に約4500件の意見が国民から寄せられ、そのうち98%が「脱原発」に賛成する意見だった¹¹⁹。一方、11月の経済団体連合会（経団連）によるエネルギー政策に関する2次提言¹²⁰によれば、原子力発電について短期的には「安全性を確認できた原発の再稼働が重要」と改めて言及し、中長期的にも「一定の役割を果たせるよう国民の信頼回復に全力を尽くすべきだ」と述べている。さらに全国の電力会社や関連会社の労働組合である電力総連は、原発存続を得るため、民主党に対して組織的に陳情活動をしていることが明らかになった。政治活動費は約7億5千万円という¹²¹。

しかしながら、2012年度の夏に原子力発電が無い場合でも、火力発電の増強によって供給量約5,700万kWを確保出来ると東京電力が試算していた、との報道もある¹²²。また、原発の停止による不安定な電力需給や電力料金の上昇によって企業の海外流出が加速する、という主張が関係者から多くされていたが、日本経済団体連合会のアンケートによれば、事業計画を海外にシフトすることを、電力需給対策のための効果的かつ実施可能な対策、とする意見は87社の回答のうちゼロ件であった¹²³。原子力発電を必要とする各々の立場が主張することは必要だが、国民との十分な議論の前に、利害関係者が再稼働や存続を前提とした情報発信によって、社会的な混乱を大きくしたことは問題だろう。

また、日本の安全保障の観点から、「抑止力」としての原子力の必要性を述べる意見もある。¹²⁴ 公開討論会での電力会社職員の発言問題は記憶に新しいが、まずは異なる主張について具体的かつ徹底的な議論が必要だろう。

③ 産業界の責任

産業界の社会的責任については、まだ十分に議論されてはいない。そのような中で産業界については早くも事故対応や復興に係る多くの新規ビジネスの取り組みが始まっている。例えば原子力機器メーカーでもある東芝は、2011年4月9日、政府に対して原子炉4基を10年で廃炉にすることが可能と示したとされる¹²⁵。また2012年には、「復興支援」として新しい放射能土壌処理施設を開発しており、1件あたり数百万円で除染を請け負う「除染ビジネス」を本格化するとし

¹¹⁹ うち「直ちに廃止すべきだ」が67%、「段階的に廃止すべきだ」が31%で、計98%に達した。理由としては、「環境への影響が大きい」「放射性廃棄物の問題が解決していない」などがあつたとされる。（内閣府 原子力委員会 原子力政策担当室「原子力政策に対する国民の皆様からの意見募集結果について」2011年23年9月27日。

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/tyoki/sakutei/siryo/sakutei6/siryo3.pdf>

¹²⁰ （社）日本経済団体連合会「エネルギー政策に関する第2次提言」2011年11月15日。

<http://www.keidanren.or.jp/policy/2011/107.html>

¹²¹ 『朝日新聞』「『脱原発は困る』電力労組、民主議員に組織的な陳情」2011年12月1日。

<http://www.asahi.com/national/update/1201/TKY201111300881.html>

¹²² 共同通信「東電が“原発抜き”の夏を試算 今年上回る供給力」2011年11月22日。

ただし、火力発電への依存については、コスト上昇や、老朽化した発電所の運転継続等によるリスク増加などの問題もあることは留意すべきであろう。

¹²³ 日本経済団体連合会「今夏の電力需給対策に関するアンケート結果について」2011年10月21日。

<http://www.enecho.meti.go.jp/info/committee/kihonmondai/11th/11-7.pdf>

¹²⁴ 例えば、石破茂自民党政調会長は報道番組において、原子力発電を持つことによって、日本は作ろうと思えばいつでも核兵器を作れるという意味において潜在的な核抑止力を持っていることになる、と述べており、核保有国に囲まれた日本はこれを放棄すべきではない、と述べている。（テレビ朝日『報道ステーション』2011年8月16日）

¹²⁵ 共同通信「福島第1原発『10年で廃炉に』、東芝が計画案」2011年04月09日。

<http://www.afpbb.com/article/disaster-accidents-crime/disaster/2794832/7065976>

ている¹²⁶。しかし廃炉計画について言えば、事故から1ヶ月も経過せず収束すら見えない時期にビジネスの話は早計ではないか、という指摘があるなど、原子力産業界の姿勢と責任に対して、国民の不信は大きい。

企業に対して製造者責任を追求することは難しいであろうし、新たな技術開発が事故対応への中長期的な貢献という観点からも重要であることは疑いないが、社会的混乱の収束を目指し、かつ原子力政策の在り方を国民的議論として考える場合、企業の社会的責任とは何か、議論を始めることも重要ではないだろうか。

④ 政府発言のブレ

2011年5月26、27日のG8サミットでは、福島事故と原子力利用の将来について各国政府の発言が行われた。菅総理（当時）は自然エネルギーと省エネルギーについて言及したが、原子力の安全性向上を強調し、その平和利用に今後も変化がないことを示し、実質的に「原発継続」を表明した¹²⁷。しかしその後、菅総理は国内において「脱原発」を基本方針として発表するなど、国外、国内に対して異なる発信がなされ、国民からは政府が国民の安全よりも原発輸出も含めた海外対応を重視しているとも受け止められた。こうした政府の発言のブレは、国民に不安と不信感を招き、混乱を生じさせた一因であると思われる。

(3) 賠償問題

2011年4月11日、「原子力の損害賠償に関する法律」すなわち原賠法¹²⁸に基づき原子力損害賠償紛争審査会が設置され、賠償範囲や損害額の算定方法などの指針が策定されることになった¹²⁹。8月5日の中間指針では、避難等に伴う損害や農林水産物出荷制限に係る損害だけでなく、風評被害や間接被害も扱われている¹³⁰。9月12日には、被害者への損害賠償等の業務を行うために原子力損害賠償機構が設立した¹³¹。さらに紛争審査会の下に、紛争解決を促進することを目的として、原子力損害賠償センターが設置された。

事故から約1ヶ月後、茨城県の全国共同農業組合（JA）グループは、約18億4,600万円を東京

¹²⁶ 東芝「株主通信 2012年春号」<http://www.toshiba.co.jp/about/ir/jp/library/or/or2012/sp/or2012sp.pdf>、および産経ビジネスニュース「除染ビジネス本格化 運搬式装置開発、1件数百万円で受託」2011年12月27日。

<http://www.sankeibiz.jp/business/news/111227/bsc1112270502004-n1.htm>

¹²⁷ G8サミット（2011年5月26日～27日）ドーヴィル（フランス）、菅総理の冒頭発言。

（http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/summit/deauville11/g8_sk_hatsugen.html）また最終文書においても、安全性を確保しつつ平和利用を促進することが示された（G8 Declaration: Renewed Commitment for Freedom and Democracy, Deauville, May 26-27, 2011 released on May 27, 2011 <http://www.g8.utoronto.ca/summit/2011deauville/2011-declaration-en.html#nuclear>）

¹²⁸ 「原子力の損害賠償に関する法律」すなわち原賠法によれば、原子力事業者は、無過失・無限責任を負うことになっているが、異常に巨大な天災地変の場合は、原子力事業者は免責される。そして原子力事業者と政府との補償契約により、政府は原子力発電所の場合、1事業所あたり最大1200億円を原子力事業者に補償し、1200億円を越える場合は、政府は必要な援助を行うことになっている。

¹²⁹ この審査会では、原子力損害の種類、賠償の対象範囲、損害額の算定方法等の一般的な指針を策定するだけでなく、紛争が起きた場合の和解の仲介も行うことになっている。（原子力損害賠償紛争審査会

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/kaihatu/016/index.htm#pagelink1）

¹³⁰ この審査会では、各々次のように定義している。風評被害とは、報道等により商品やサービスに関する放射性物質による汚染の危険性を懸念した消費者又は取引先によって当該商品又はサービスの買い控え、取引停止等をされたために生じた被害を意味するもの、間接被害とは、取引に代替性のない事業、つまり販売先が地域的に限定されている事業について、因果関係のある損害である。

¹³¹ これは原子力事業者が損害を賠償するために必要な資金の交付その他の業務を通じて、以下を実現するためのものである。被害者への損害賠償のための万全の措置、発電所の安定化・事故処理に関係する事業者への悪影響の回避、電力の安定供給。

電力に賠償請求する方針を明らかにした。これは農水産物で初めて請求額を確定したケースで、3月の風評被害だけで約14億円となっている¹³²。また最近では2012年3月29日、千葉県柏市が放射線機器購入や除染費用として約28億2,500万円を請求した¹³³。2012年3月9日時点で、賠償金の支払い総額は約4,455億円と報道されている。これまで受け付けた請求書は、個人や企業の合計で約10万4,700件ののぼり、うち約6万2,800件に対して支払いが行われている¹³⁴。賠償問題や電力安定共有の確保を目的として、2012年7月31日、政府の原子力損害賠償支援機構は東京電力に対して1兆円の資本投入を行い、実質上東京電力の国有化が完了した。機構と東京電力による再建に向けた「総合特別事業計画」は2012年4月に政府に提出され、5月に認定されており、今後さらに複雑化が予想される賠償問題についてもより迅速な対応が望まれている。

本章で得られた事実から得られる教訓は以下である。

a. 新たな事故予防対策・事故緩和策の体制構築を

まず大前提として、事故情報・経験の全ての保存が必要である。今後のために、事故当時だけでなく、事故以前や以後など、なるべく多くの情報を保存しておくことが必要である。現在の知見は不十分なこともあるため、現時点では不必要と思われる情報も全て網羅することも重要であろう¹³⁵。またその情報は必ず国際的に共有すべきである。

その上で、事故を未然に防ぐ体制や、その収束に向けた対策についても、早急に議論することが必要である。一つは、複数の国が連携する仕組みであり、世界共通の「防災ガイドライン」の策定である。今回の事故では米国と日本等、ガイドラインの違いによる社会的混乱が生じた。米国は50マイル（80キロ）圏内の米国民を避難させ、それが日本国民を混乱させた。国を超えた個人や企業の情報交換が多い現在では、世界的パニックを防ぐ意味でも、世界共通の防災ガイドラインや行動基準の策定が必要ではないだろうか。また、CTBTO（包括的核実験禁止条約機関）準備委員会の情報は今回世界的規模の影響はないということを伝えた点で、国際的な安心醸成に役に立ったと考えられるが、その情報を公式に制限なく共有化する仕組みも必要である。日本政府は2012年2月、CTBTO準備委員会に対して大気輸送モデル（放射性物質の大気中の拡散予測システム）の能力強化プロジェクトのために約6千万円を拠出したが¹³⁶、予算拠出だけではなく、情報を新たな事故予防策・緩和策の一つとして活用する具体的な仕組みや取組みを提案することは出来ないだろうか。

もう一つは、事故予防や緩和策について、その限界も冷静に把握することである。原子力発電のような複雑で巨大な技術の事故は、異常事態（アブノーマル）ではなく、「システムそのものが生み出すもの、つまりシステムに内在し、システムの営みそのものとして生み出される」、つまり

¹³² 共同通信「東電に18億円を賠償請求へ 農水産物の被害で初」2011年4月25日。

<http://www.47news.jp/CN/201104/CN2011042501000813.html>

¹³³ 『毎日新聞』「東日本大震災：福島第1原発事故 柏市、東電に28億円請求／千葉」2012年3月30日

¹³⁴ 『産経新聞』「東電の賠償、支払総額4455億円 9日時点」2012年3月11日。

<http://sankei.jp.msn.com/affairs/news/120311/dst12031122060051-n1.htm>

¹³⁵ 例えば核分裂生成物の到達距離等、これまでの「常識」を越えた事象が起こっている。

¹³⁶ 外務省「包括的核実験禁止条約機関（CTBTO）の大気輸送モデル強化プロジェクトに対する我が国の拠出」2012年2月27日。http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/24/2/0227_08.html

異常事態ではなく通常の状態（ノーマル）という示唆がある¹³⁷。また、既に「現代事故の10の特徴」として巨大事故の問題は過去に指摘されてもいる¹³⁸。対症療法としての事故予防や緩和策ではなく、現代の巨大科学技術における「事故学」ともいべき研究を行い、原発事故を専門家集団内で知識化するだけでなく、広く国民社会と共有化することが今後は重要ではないだろうか。それによって原発事故そのものについての知識とともに、絶対安全神話への依存から脱却すべき、との認識が国民と共有され、結果的に社会的混乱（特に賠償問題やリスク問題など）を防ぎ、事故の影響緩和にもつながるのである。ノーベル賞受賞者の経済学者 Joseph Stiglitz 氏は次のように述べている。「失敗した時の費用を他者が負担する場合、自己欺瞞が誘発される。損失は社会に向かい利益は私有化されるようなシステムは、誤ったリスク管理であると断言すべきである」¹³⁹。このように、今回の事故の復旧や検証にとどまることなく、もっと現代社会の抱える問題について、本質的な部分から議論を深化する必要があるのではないだろうか。そうでなければこの事故から何かを学んだことにはならないだろう。

b. 「科学的正確さ」と「社会的正しさ」の問題

2011年6月20日のIAEA閣僚会議では、福島第一原発事故に対して「科学的知見および完全な透明性に基づき適切な対応をとることの重要性を強調する」と示された¹⁴⁰。しかしながら、この事故が示したのは、「科学的にさえ人体への影響が曖昧な事象」である低線量域における被曝問題と、事故の社会的影響の緩和について、政治的、社会的決断を行うことの難しさではなかつたろうか。「科学的正確さ」と「社会的正しさ」の問題、この二つは違うのだ、ということが、特に今回のような非常事態に判明したと言えるだろう。

今回の事故においては、国民は科学的にも断定できない低線量被曝という事象について自らの判断を突然求められた側面がある。政府の説明は「科学的正確さ」に基づいたものであるのか「社会的正当性」に基づいたものであるのかが曖昧であったため、結果的に多くの国民は不信感を持ち、自ら「正しい」情報を得ようとした。また利害関係者も含めて様々な人々が各々の立場を主張したが、そうした発言も「科学的正確さ」と「社会的正当性」の主張が混在していたように思われる。社会的混乱を避けるためには、この二つの区別は重要である。十分な情報開示を大前提とした上で、特に状況に応じて何を根拠にどのような政治的社会的態度を示すのか、議論が必要であり、可能な限り明確化しておくことが求められる。

¹³⁷ Charles Perrow, *Normal Accidents: Living with High Risk Technologies*, Princeton University Press (1984)

¹³⁸ (1) 事故はまぎれもなく現代的な事故である、(2) 事故は同時にすぐれて古典的である、(3) 事故には複合的な因子 — 特に機械と人間の両面のミスが関与する、(4) 事故は予見されていた、(5) 事故は解明し尽されない、(6) 運転者は事故に十分備えていない、(7) 住民は事故にまったく備えがない、(8) 事故の巨大さは軍事技術に根をもつ、(9) 被害が目に見えない、(10) 事故の完全な後始末はできない。(高木仁三郎『巨大事故の時代』弘文堂 1989年)

¹³⁹ Joseph Stiglitz, "Meltdown: not just a metaphor", *the guardian.co.uk*, Wednesday 6 April 2011 18.00 BST

<http://www.guardian.co.uk/commentisfree/cifamerica/2011/apr/06/japan-nuclearpower>

¹⁴⁰ 25項目の宣言が行われた。その4項は次のように示されている「原子力事故は国境を越える影響を有する可能性があり、原子力エネルギーの安全性並びに人および環境への放射線の影響に関する公衆の懸念を呼び起こす可能性があることを認識する。万一原子力事故が発生した場合には、科学的知見および完全な透明性に基づき適切な対応をとることの重要性を強調する」

(外務省「宣言 原子力安全に関するIAEA閣僚会議 2011年6月20日、ウィーン」

http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/atom/iaea/meeting1106_declaration.html 3月28日アクセス

第3章 福島第一原発事故後の日米協力と危機管理

福島第一原子力発電所の事故に対する対応では、日米両国の政府および民間の協力が、重要な意味を持った。米国のスリーマイル島原発事故とソ連のチェルノブイリ原発事故以降、国際社会が遭遇した最大の原発事故への対処に際し、事故への危機対処から、事故収束と冷温停止に至る過程において、各分野に跨る二国間の協力関係は、事故の拡大を防止したことに加え、危機管理における適応措置の事例として記憶されるべきである。

3. 1 福島第一原発事故後の日米協力

日米両国は、共に世界の原子力産業を主導しており、技術開発や輸出促進の面でパートナーであるとともにライバルである。また、日本における核の平和利用は米国の協力の下に推進され、1968年の日米原子力平和利用協定（旧協定）や、核燃料サイクルを日本が安定的に研究開発することを可能にした1988年の日米原子力協定（新協定）などが、その関係の基礎を形成している。その意味で、原子力産業の推進の面では日米は共存共栄の関係にある。

日米両国は過去50年以上同盟関係を維持しており、特に冷戦後は、安全保障および危機管理の両面において、自衛隊と米軍とが共同行動を深化させることに合意している。特に2005年以降、両国は必要な措置を平時より構築、洗練化させている¹⁴¹。そして、東日本大震災前に構築されていた日米の緊密な協力関係が、福島原発事故において、効果的な共同行動の基盤になった。

東日本大震災では、地震や津波による社会インフラの破壊および情報通信網の寸断など、直接的な被害と、福島第一原発の事故に見られる社会的要因が介在した災害が存在した。個別の災害の規模は大きく、今日振り返ってみても、たとえ日本が「全政府的取り組み(Whole of Government)」を全面的に実施したとしても、効果的かつ効率的な対応が可能であったかについて、明確な評価を下すことはできない。もっとも、米国で聞かれた評価として「日本は、ノースリッジ地震、カトリーナ、そしてスリーマイル原発事故を合わせたような事態に対し、考えられる最善の措置をとった」とする意見も多く、米国であってもこのような複合災害に効果的に対処できるかどうかは疑問である。

ただし、日米間で危機管理体制のあり方に関する認識は大きく異なり、また危機管理事態の中でも、原子力問題の位置づけについて、米国は日本とは異なったアプローチをとっている。米国は1979年に原子炉冷却材が喪失したスリーマイル原発事故¹⁴²の経験があり、米海軍は日常的に原子力推進艦の運用を行っている。したがって、原子力災害に対する米国のアプローチは厳格である。日本も1999年9月に東海村JCO臨界事故の経験はあるが、単純な比較は困難であることに

¹⁴¹ 日米安全保障協議委員会 「日米同盟：未来のための変革と再編」2005年10月29日。

http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/usa/hosho/pdfs/henkaku_saihen.pdf

¹⁴² 国際原子力事象評価尺度 (INES) においてレベル5 (事業所外へリスクを伴う事故) に相当する事故である。東海村 JCO 事故はレベル4 (事業所外への大きなリスクを伴わない事故) で、福島原発事故はレベル7 (深刻な事故) になる。レベル7としてはチェルノブイリ原発事故が過去の例として存在するのみである。

加え、この事故での教訓が、福島第一原発事故への対応としてどれだけ生かされているかを発見することは難しい。

福島第一原発事故では、米国の危機管理の初動の迅速さが目立った。米国の危機管理の一つの特徴は、政策決定レベルでの調整を迅速に実施することである。例えば、米国では大震災発生直後には大統領府（ホワイトハウス）に関係スタッフが緊急招集されている。さらに、情報収集と集約を目的に、日本の米国大使館との連絡調整についても、テレビ会議システムを通じた通信手段を確保した。また、各省庁間の情報集約と伝達においては、特に東京の米国大使館が立ち上げたウェブベースのシステムを活用している。さらに、米国は危機管理要員の緊急展開を促進する目的で、アジア太平洋地域を中心に配置されている関係スタッフが、速やかにかつ身軽に日本への渡航が可能になるような体制が整備されていた。これら情報収集および集約作業において、ソーシャル・メディア以外の日本からの正規の情報が「途絶」する状況が生まれ、焦燥に駆られた米国側の担当者が、組織間の情報交流の枠を超えて、日本側にコンタクトする事態が発生している。

アジア太平洋地域から危機管理要員が集結できたのは、米国援助庁（USAID）の緊急支援対応チーム（Disaster Assistance Response Team: DART）の運用に基づくものである¹⁴³。福島原発事故では、DART 下で保健社会福祉省（放射能の人体に対する被害担当）や NRC（日本政府に対して原子力問題に関する助言を行うことを目的）などが中核となって活動を行った。DART によって危機対処に関係する資金は、USAID の人道支援基金が充当できるシステムになっており、追加の予算申請等が不要になっている。USAID 以外の資金としては、国防総省と USAID の隷下にある米国海外災害支援事務所（OFDA）が原子力科学者等の活動費用を担当している。この資金は約三カ月後に停止され、爾後は DOE が負担している。

さらに、原子力や核問題に対する米国の対応も、日本とは大きく異なる。そもそも米国は、原子力政策の推進と規制は別の政府組織であり、特に危機管理や核のセキュリティでは、政府から独立した原子力規制委員会（NRC）が担当している。事故発生直後、NRC は情報収集にあたりるとともに、日本政府に対して実施すべき措置に関する助言を発信している。米国情報公開法（FOIA）に基づいて公表された NRC の会議記録とメール等の更新記録を見ると、NRC は事故発生直後より 1 号機から 3 号機のメルトダウンを恐れ、16 日には半径 50 マイル（80 キロ）の避難の必要性を検討していたことが判る。NRC は独自の放射能拡散予想モデルに基づき、最悪の事態を想定していた。実際、NRC のヤツコ委員長は、3 号機と 4 号機建屋の水素爆発以降、福島原発の 6 つの原子炉に貯蔵されている使用済み燃料の爆発に懸念を表明している¹⁴⁴。ヤツコ委員長は、メディアに対しても、4 号機の使用済み燃料プールの水量について悲観的分析を表明していた¹⁴⁵。

¹⁴³ DART の発動要件は、日本からの要請、災害が日本の対応能力を超えること、そして、対応することが米国政府の利益になる、というものである。福島原発事故の深刻さが認識される中、DART との間に派遣合意が締結されているロサンゼルス郡とフェアファックス郡の消防局が捜索救援に派遣され、翌日（米国東部時間）午前 1200 に NRC、DOE、そして保健社会福祉省（HHS）に所属する合計 21 人の科学者が DART の一員に指名された。

¹⁴⁴ <http://www.nrc.gov/reading-rm/foia/japan-foia-info/2012/>

¹⁴⁵ 2012 年 5 月 25 日に、福島原発 4 号機の建屋がメディアに公開され、4 号機の使用済み燃料プールが水に満たされているのが確認されている。事故発生直後にも、自衛隊が目視で水の存在を確認しているが、NRC はその情報に対して懐疑的であった。結果的には日本側の観測が正しかったものの、米国側の危機管理に対する保守的なアプローチを物語るものとなっている。

放射能に関する危機管理において、米国は注意深い対応をとる。3月15日に横須賀沖に停泊修理中であった原子力空母ジョージ・ワシントンの線量計が低レベルの放射性物資を検出した。その後、在日米軍司令部は、3月17日付で横須賀と厚木基地の軍人の家族と軍属に対して、自主的な避難勧告を行った。さらに同日、ルース大使が米国民に福島原発から半径50マイル（約80キロ）圏内からの退避勧告を行っている。原子力推進の空母や潜水艦を保有する米軍の対応はさらに敏感であり、空母ジョージ・ワシントンは21日に緊急に出航し洋上修理を繰り返した後、4月20日まで日本近海（佐世保には入港）で洋上修理を続けている¹⁴⁶。

危機管理において最大限アプローチで機敏な対応を行う米国に対し、日本の危機管理対応は漸進的アプローチであり、福島第一原発事故への対応を見る限り、これが十分に機能したとは言えない。しかし、対処アプローチが大きく異なり、米国が日本の対応にフラストレーションを高めていたにもかかわらず、事故対応において米国が日本に協力的であった背景には、戦後両国間で構築し、特に冷戦の終焉以降深化した日米同盟関係の存在があったのは言うまでもない。米国が支援物資等を日本側に提供する際、無償供与で行うと判断した事実に関して言うならば、そもそも米国の災害支援対策で無償援助が規定されている面もあるが、技術や対処能力等の提供を躊躇しなかったことを、日米同盟の存在を抜きに語ることはできない。もっとも、米国の無償供与の申し出に対し、日本側は当初米国の意図が貸与もしくは売却であると解釈しており、この誤解が初期において援助物資の遅れをもたらした面もある。

米国が日本支援に積極的であったもう一つの背景には、原発事故の悪化により、原子力産業の国際展開に及ぶ影響を恐れた側面もある。「原子カルネッサンス」と呼ばれる原子力市場の国際的な急拡大は、とくに米国やフランスの原子力産業にとって大きなビジネス・チャンスであり、福島事故の被害限定と早期収束は、産業をめぐる環境にとって不可欠であった。この面において、米国とフランスは共通の利害を有している¹⁴⁷。フランスも積極的に支援を申し出ており、政府は防護服と線量計を提供し、報道ではアレバ社は専門家の派遣やロボットなどの資機材の提供を申し出たとされている。しかし、日米同盟の存在をバックに、事態収束に向けて積極的かつ包括的に関与できたのは米国であり、フランスはアレバ社の放射性物資の吸着技術等の提供を通じ、オンサイトの業務、さらに内部の原子炉建屋内の作業に関わることになった。

米仏の関与のレベルの差を見る上で、米国が日本の外務省と防衛省など、公式なチャンネルにおける関係強化が可能であったのに対し、フランスは経済産業省の資源エネルギー庁などとの関係を中心に、産業協力を基盤として日本との関係を深化させていた。このため、福島原発事故対応における国際協力の枠組みの中では、情報収集や技術等の提供において、米国よりも提言力に劣った面がある。

¹⁴⁶ 福島原発事故が日本で発生したことを考えると、自衛隊が総理の要請等で、放射線の被害を最小化する措置を施した後ヘリコプターから冷却用の水を、原子炉に向けて散布する等のリスクを冒す必要があったのは当然であり、単純な比較は困難であるが、米国側の情報収集と開示の方法が、日本側と大きく異なっていたのは事実である。

¹⁴⁷ フランスのサルコジ大統領は、震災後の3月31日に主要国の首脳としては初めて来日し、福島原発事故の收拾のために、アレバ社が全面的に協力することを表明している、さらに、5月にフランスで開催されたG8サミット・主要国首脳会議では、原子力安全の国際新基準を作成することが合意され、その際に開催された日仏首脳会談では、両国が原子力エネルギーに依存する必要があることが確認された。<http://www.g20-g8.com/g8-g20/g8/english/home.18.html>

3. 2 日米協力の時系列的な整理と危機管理

日米協力の進展を時系列的に確認していく。

2012年3月11日の14時46分に三陸沖を震源とする大地震が発生し、福島第一原子力発電所では稼働中の原子炉（1号機、2号機、3号機）が自動停止した。地震発生後約30分で、大規模な津波が襲来して全交流電源が喪失し、以降原子炉の冷却機能が失われた状態が継続することになる。福島原発の事業会社である東京電力は、当日15時42分に原災法の第10条通報、16時45分には1号機と2号機で非常用炉心冷却装置が注水不能になったとして原災法第15条通報¹⁴⁸を行っている。第15条通報については、以後、敷地境界放射線量上昇、格納容器圧力異常上昇、原子炉冷却機能喪失等を理由に、断続的に行われている。3月12日には、15時36分に1号機が水蒸気爆発を起こしている。2号機と3号機には真水や海水等を注入する作業と、格納容器内の圧力を減圧するベントが実施されたが、3月14日の11時01分には3号機が水蒸気爆発を起こし、15日の6時30分前後に2号機と4号機の格納容器が破損する事態が発生している。

日本政府は、3月11日の事態発生直後に、「東京電力福島第一原子力発電所における事故に関する官邸対策室」を設置し、19時03分には原子力緊急事態宣言発令を発して「福島第一原子力発電所に係る原子力災害対策本部」の設置を決めている。原子力緊急事態宣言発令は、12日に再び発せられ、災害対策本部の名前が「福島第一原子力発電所事故および福島第二原子力発電所事故に係る原子力災害対策本部」に変更されている。

1号機の爆発以後、日本政府は2号機と3号機の状態を注目していたが、米国は使用済み核燃料の貯蔵されている4号機の状態に注目していた。地震動が貯蔵プールの水量に与えた影響の評価は困難であり、その後日本側は破損した4号機の瓦礫の隙間からの目視等の情報から「空焚き」ではないことを確認したが、米国はそれが確認されるまでの間、原子力災害の連鎖自体の発生を懸念していた。日本政府は、3月15日に経済産業大臣から東京電力に対し、原子炉等規制法第64条第3項の規定に基づき、4号機の使用済み核燃料プールの消火と再臨界の防止、および2号機の原子炉内への注水を求める命令を発している。同日22時00分には再び経済産業大臣より、4号機の「使用済み核燃料プールへの注水を可及的速やかに行うこと」とした命令が発出されている。この命令は、4号機で爆発的現象が発生した後の、被害拡大を抑制するためにとられた措置であった。

防衛省の防災業務計画等では、主にオフサイトにおける住民避難等での活動が規定されている。防衛省・自衛隊が、災害対処で前面に出てきたのは、3月20日の総理大臣指示以降である。もちろん、3月20日以前に原発事故に対する防衛省・自衛隊の関与がなかったわけではなく、前述のヘリ等による放水活動や、オンサイトにおける災害対応に関与した自衛官は存在する（3号機の給水作業に従事していた隊員数名が原子炉建屋の爆発事故で負傷）。防衛省の防災業務計画における原子力災害に対する計画では、自衛隊は大臣の命令によって派遣され、災害の状況や他機関の

¹⁴⁸ 第15条は原子力緊急事態宣言に関するものであり、宣言に基づいて第16条が規定する原子力災害対策本部の設置が可能になる。

支援状況により内容は異なるが、基本的には①モニタリング支援、②被害状況の把握、③避難の援助、④行方不明者等の搜索救助、⑤消防活動、⑥応急医療・救護、⑦人員及び物資の緊急輸送（原子力関係の専門家及び資機材の輸送）、⑧危険の保安及び除去、そして⑨その他（臨機の必要に対し、自衛隊の能力で対処可能なもの）、とある。ここで規定される業務は広範に及び、原災本部設置前は関係省庁より、そして設置後は原子力本部長よりの指示に従って行動することになっている。ただし、オンサイトでの活動に関する自衛隊の任務については明文化されておらず、他機関との調整の方法や手続きも明確化されていなかった。

しかし、3月20日にはその関与のあり方が整理されている。原子力災害対策本部長（内閣総理大臣）指示として、原子力災害特別措置法第20条第3項の規定に基づき、「1. 福島第一原子力発電所施設に対する放水、観測、およびそれらの作業に必要な業務に関する現場における具体的な実施要領については、現地調整所において、自衛隊が中心となり、関係行政機関および東京電力株式会社の間で調整の上、決定すること」、そして「2. 当該要領に従った作業の実施については、現地に派遣されている自衛隊が現地調整所において一元的に管理すること」とされている。

米国側の動きとしては、福島原発事故発生直後の3月13日以降、原子炉の安全性、保護対策および国際関係の専門家から構成されるNRCのチームが東京に常駐して、主に原子力安全・保安院との協議を行っている¹⁴⁹。原子炉の冷却に関する協力については、米軍は規定上、海外で発生した原子力災害の中心から半径80キロ以内に立ち入ることは禁止されており、主に機材の提供の面で協力を行っている。緊急支援物資としては、米軍が保有する高压放水車2台が提供された。自衛隊が3号機の使用済み核燃料プールに散水（約80トン）を実施したのは3月17日の9時48分であり、同日警察の放水（19時05分）、そして自衛隊の消防車による放水（19時35分）が実施されている。そして3月18日の14時42分には米軍高压放水車を使用した東京電力による使用済み核燃料プールへの放水（約2トン）が実施されている。東電が運用する米国の高压放水車による放水は、3月21日に4号機に向けても実施された。

原子炉の冷却機能が破壊されたため、継続的に放水を実施して炉を冷却し、原子炉内にも注水して内部の水位を維持する必要があるが、淡水の供給が困難であったために、原子炉内に大きな損傷を与える海水を注入していた。この決定は、3月12日の18時00分の総理大臣指示に基づくものであった（総理の指示に基づき、経済産業大臣が原子炉等規制法第64条第3項の規定に基づいて指示している）。この点について、米国のNRCは早期の淡水への切り替えを日本政府に提言していたが、米軍はこれに呼応する形で、米海軍横須賀基地よりはしけ船2隻を提供している。はしけ船の提供は、日米の調整作業が終了する前に、米軍が独自に先行して曳航していったものである。前述の通り、米軍は福島原発近辺に接近することはできないため、はしけ船は小名浜港で日本側の管轄に引き渡され、その後海上自衛隊の艦船に曳航され、3月31日に1隻目が福島第一原発に到着している。2隻目のはしけ船は、4月1日に小名浜港を出港して、4月2日の早朝に到着した。

¹⁴⁹ 福島原発と同型の原子炉の専門家である、NRCのチャールズ・カスター氏が中心人物として派遣されている。

米国による原子力災害対処協力で最も有効であったのは、上空から地表に沈着した放射性物質を解析・評価する機材を運用する、エネルギー省のチームの派遣である。このチームは、米空軍のヘリコプター2機と無人偵察機1機を利用し、到着後毎日上空より地表汚染状況の記録と対応および、復旧活動の支援を実施していた。データはエネルギー省のウェブサイト上で公開され、汚染状況の情報の公開に役立ったとされる。特に、SPEEDIのデータ公開が遅れたこともあり、住民避難等の計画策定および実施において、米国側の情報の価値は非常に高かった¹⁵⁰。データ収集の機材と解析のソフトウェアは、米国のチームが帰国する際に日本の文部科学省に無償で供与され、以後は日本政府による運用が続いている。エネルギー省のモニター・データによると、3月19日以降、福島第一原発近辺から大気中への放射性物質の顕著な放出はなく、事態の収束と管理が成功していることが実証されている¹⁵¹。

この他、農業用土壌サンプルの分析、食品および水の放射能汚染の検査数を増やせるよう、ゲルマニウム検査装置の提供、主要農産物による放射性同位元素の摂取率の分析のための協力などが主要な協力としてあげられる。さらに、エネルギー省関連の日米協力を見ると、ビデオ録画と放射線量マップの作成のために、特注ロボット、放射線センサーキット、耐放射線カメラ、ガンマカムの提供、そして放射能汚染水の貯蔵のため、大型ステンレススチール製タンク5基の提供等がある。

3. 3 軍国士の協力

福島第一原発事故に対する日米の協力は、日本の防衛省・自衛隊の活動を米軍等が支援する形であったため、まず自衛隊の動きを理解する必要がある。

3月11日の震災発生直後、18時35分には陸上自衛隊朝霞駐屯地に原発災害対応のため、中央即応集団110名と化学防護車4両が待機している。ほぼ同時刻に第44普通科連隊（福島）の80名がオフサイトセンターへ出発しており、自衛隊の初動体制は効率的であったと言えよう。原子力災害派遣命令の下令を受け、19時30分には大宮駐屯地の陸上自衛隊化学防護車が福島第一原発に出動している。これら初動部隊は12日未明から現地に到着している。この他にも、中央特殊武器防護隊（朝霞）や第6科学防護隊（郡山）、東北方面隊がオフサイトセンターを集結地点として基地を出発したほか、北部方面隊は人員と車両の輸送を米軍に依頼する交渉を開始している。

初期段階では、自衛隊の活動は救難支援と情報収集が中心であったが、オンサイトにおける冷却活動の支援が徐々に増加していく。第44普通科連隊は、福島第一原子力発電所に到着直後より活動を開始しており、電源運搬の支援活動を実施している。そして、同部隊は12日以降は放射線の観測と、冷却活動支援に取り組んでいる。放射線の観測では、まず海上自衛隊第2航空群（八戸）等がガイガーカウンターによる観測活動を開始しており、13日には第1ヘリ団（木更津）の

¹⁵⁰ 防衛省が航空機モニタリングを開始したのは3月24日で、エネルギー省と文部科学省の連繫モニタリングは4月6日以降実施されている。SPEEDIのデータが公表されなかった経緯については、文部科学省が、国会の事故調査委員会に提出した『東京電力福島原子力発電所事故調査委員会御説明資料』で説明されている。
http://www.naic.jp/wp-content/uploads/2012/01/ik02_monbuka_shiryō.pdf

¹⁵¹ Department of Energy, “Radiation Monitoring Data from Fukushima Area”
<http://energy.gov/downloads/radiation-monitoring-data-fukushima-area>

UH-60 がモニタリング活動を開始し、14 日には第 31 航空群（岩国）の OP-3C がモニタリング支援を実施している。3 月 18 日以降は、偵察、サーモグラフィー、集塵等の目的で、原発周辺のモニタリングが活発に実施されている。

ただ、自衛隊が関わる大きな業務は、「水」の輸送と原子炉冷却関連活動への協力になってゆく。すでに 12 日には航空自衛隊中部航空方面隊の水タンク車、冷却タービン、ヨウ素剤等の物資空輸が実施され、13 日には北部航空方面隊、中部航空方面隊、航空総隊直轄部隊の水タンク車 9 台が送られ、その他ポンプ車およびタンク車等、現地の要請に合わせて物資や資材を提供していったのである。原発を継続的に冷温状態に維持する必要がある中、以降この活動は継続的に実施されることになる。

米軍はトモダチ作戦において、最大時で航空機約 140 機、艦船約 15 隻、人員（海軍、海兵隊、陸軍、空軍、そして海兵隊に所属する CBIRF を含む）は約 16,000 人を配置した。活動内容の中心は時期によって異なるが、大きな分類として、捜索救難、輸送、インフラ復興、原子力災害対応になる。

防衛省が作成した資料によると、原子力災害対処における米軍の支援内容は、原子炉冷却支援（消防車 2 両の東京電力への提供、消防ポンプ車 5 台の貸与、放射能防護服 100 着の提供、真水搭載バージ 2 隻とポンプの貸与、ホウ酸約 9 トンの提供）、情報収集・分析（航空機による放射線測定・画像の撮影等）、専門家の派遣（防衛省統合幕僚監部に 3 名が常駐）、海兵隊の放射能等対処専門部隊（CBIRF）約 140 名の派遣、とある¹⁵²。

CBIRF は日本において、装備展示および観閲を受ける以外で目立った活動は実施しておらず、実質的には派遣訓練の一環という側面が大きかったようである。米国には、米国の原子力災害有事の際に活用される部隊を、短期的とはいえ日本に派遣することに対する反対論があったようであるが、日本では CBIRF のプレゼンスは歓迎されたようである。自衛隊では、CBIRF の派遣に関して、化学防護隊を中心に、除染や医療支援に関する知見を共有できたことを評価する意見があるが、その反面、CBIRF の実力は化学防護隊と大差ないと判断したとする見方も聞かれた。

3. 4 日米の危機管理の違いと調整所の役割

米国の危機管理対処における物資支援では、必要かどうかを判断する前の段階に、必要と思われる物資等を現地に集積し、現実の要請に基づいて当地で取捨選択する方式を取る。日本の危機管理では、現地におけるニーズ等が確定した後に必要な物資を準備するため、その視点から見ると、日本側は米国の支援には重複と無駄が多いように見えたようである。また、米軍の支援体制では、担当部署と要員が事態の変化に合わせて自動的に活動を開始するよう計画されており、日本側の受け入れ態勢の整備が確立する前に、米国の支援要員等が来日する事態が発生した。

この問題は、初期の原発対応において、菅総理大臣が米国からの支援申し入れを断った、という形で報道されたことがある。メディアの検証記事によると、米国大使館は 3 月 11 日の夕刻以降、

¹⁵² 災害救援対策に関する検討会（第 6 回）資料「東日本大震災における防衛省・自衛隊の活動状況（在日米軍との協力）」（平成 23 年 10 月）

外務省北米局を通じて提供可能な支援内容 20 項目（オファーリスト）をファックスで送付したとされる。オファーリストの中には、無人偵察機や冷却材の提供などが含まれていたとされる。この申し出に対し、菅総理は官邸での会合において日本単独の対応を優先させると発言し、それを外務・防衛当局が曲解して、米国の申し出を断ったという報道につながったというものである¹⁵³。さらに、米国から派遣された NRC の要員が、日本政府側と接触できなかったことから、ルース大使が官邸の対応に不信感を抱き、防衛省の北澤防衛大臣を通じて政府に接触を図ったことがあったが、これも日本政府の対米不信に起因するものではなく、政府の事故対応の初期の混乱が原因であった¹⁵⁴。

発災直後、米国からの支援活動や支援物資の受け入れについて、日米間に窓口が複数存在し、援助が効果的に実施されない状況が続いた。原発事故ではこれが更に深刻であり、政府間および原子力事業者同士で協力の申し出は多かったとされるが、日本が効率的に最適化したようには見えない。報道ベースでも、菅総理が原子炉の冷却材の申し出を断った等、確認が取れない情報が流通しており、援助における需要と供給が適合していなかった状況が伺われる。この要因として三つ原因を考えることができる。

第一に、日本側による自身の対処能力評価が遅れたことがある。国内にどのような対処能力が存在するか把握し、欠けている部分を国際協力に依存する、いわゆるマッチングは危機対処において不可欠である。初期の数日間、原発事故は進展しつつあり、日本側は緊急対応に追われた。事態がどこまで悪化するかにについての正確な評価ができないのは当然であり、事態の推移によって必要な機材等も変化する。必要な機材等が変化する原発事故の危機の特質を考えると、事前にそれらを集積するのは現実的ではなく、緊急動員能力を整備する必要がある。動員の際、マッチングを速やかに判断するためには、情報の集約を一元化して判断者に権限を持たせる必要がある。

第二に、国際協力を受け入れる際の調整作業において、防衛省・自衛隊と米軍の間にしか公式のチャンネルが存在せず、民間部門を含めて各省庁には国際協力を調整する枠組みが存在していなかった。福島第一原発事故において、結果的に防衛省・自衛隊の調整枠組みが事故の初期段階より機能し、漸進的に調整内容は拡大していった。米国大使館のルース大使も、情報の収集と対処策の調整を目的に防衛省を複数回訪問しており、東日本大震災における防衛省・自衛隊の果たした役割は極めて大きかったと言えよう。日米の協力および調整枠組みは、3月21日以降官邸に引き継がれ、細野豪志内閣補佐官を中心とする、いわゆる「細野プロセス」が総合的な調整機能を果たすようになっていった。

日米の共同活動を調整する日米共同調整所は、本来は日本有事を想定して設置が決められた枠組みであり、東日本大震災の被害に対する捜索救難措置や復興などで機能は果たしたものの、政府全体の行動を調整することは想定されていない¹⁵⁵。さらに、情報収集と集約および決断が日米

¹⁵³ 『毎日新聞』2011年4月22日

¹⁵⁴ 『毎日新聞』2011年4月30日

¹⁵⁵ 日米共同調整所の設置は、1997年の日米防衛協力の指針（ガイドライン）に基づくものである。ガイドラインでは、作戦に

両国に留まる限り、情報管理等のリスクは低い、他省庁等が入った場合の各種情報漏洩のリスクを考えると、この枠組みに依存し続けることは望ましくない。さらに、危機の初期段階において、防衛省・自衛隊が政府全体の調整を代替できた政治的な背景として、北澤俊美防衛大臣と菅直人総理との個人的な信頼関係があった。このため、政治家個人同士の関係が悪い場合、他の政治的考慮が優先される危険性は残るのである。

今回の発災後日米共同調整所は、防衛省（市ヶ谷）、在日米軍司令部（横田）、陸自東北方面総監部（仙台）に設置された。日米調整所の設置は、本来日本有事態を想定したものであるが、東日本大震災ではこれに準ずる形で設置されている。1997年に日米両国が合意した日米安全保障協力のための指針（ガイドライン）では、「作戦に係る諸活動およびそれに必要な事項」の（ロ）において、「日米間の調整メカニズム」の項が設けられ、自衛隊および米軍は、「作戦、情報活動および後方支援について、日米共同調整所の活用を含め、この調整メカニズムを通じて相互に緊密に調整する」とされている¹⁵⁶。

ガイドラインは、日米間全般の調整もスコープに入っているが、特に日本に対する武力攻撃および周辺事態では、調整会議の開催や連絡員の相互派遣および連絡窓口の指定を要領とし、「自衛隊および米軍は、この調整メカニズムの一環として、双方の活動について調整するため、必要なハードウェアおよびソフトウェアを備えた日米共同調整所を平素から準備しておく」としている。市ヶ谷の共同調整所はこの目的で設置された施設である。横田の調整所は、日米の共同統合運用調整所を利用したものであるが、仙台は震災の現場に近い場所として選定された。

第三に、原発事故の危機管理において、日本政府の情報管理・統制の混乱があった。前述の日米調整所において、当初問題となったのは、調整所要員の不足と情報をめぐる問題であった。調整所要員の不足は、その役割の重要性を反映して漸次状況は改善されていったが、これは、防衛省・自衛隊と米軍との間で、調整所の機能強化に関する準備不足の面がある。より大きな問題は情報の問題である。情報をめぐる問題には、情報共有のカウンターパートが不明であったために引き起こされた問題と、各調整所間の役割の分担（情報共有において）、さらには福島のアフサイトセンターが放射線の状況に対応して場所を変更したことによる情報流通の混乱があった。最後の問題では、情報通信設備の問題とも関係しており、中央への情報伝達ルートが地震による破壊により少なくなったという事情がある。

この結果、米国が提供でき、なおかつ提供する意思がある資材や支援などの情報が、オンタイムに日本側に伝達されるのではなく、複数のプロセスを経た後に伝わることになった。内閣府が3月21日以降立ち上げた（確立した形で機能し始めるのは、3月22日以降）、日米両政府間および、政府と東電間の情報集約を目指すための会議（「細野プロセス」）が機能するまでは、両国間で需要と供給の情報が錯綜する状況が続くことになる。この状況は、日米の政治制度に起因する

係る諸活動およびそれに必要な事項として、「日米両国の関係機関の間における必要な調整は、日米間の調整メカニズムを通じて行われる。自衛隊および米軍は、効果的な作戦を共同して実施するため、作戦、情報活動および後方支援について、日米共同調整所の活用を含め、この調整メカニズムを通じて相互に緊密に調整する」とある。2005年の2+2で合意された「日米同盟：未来のための変革と再編」の中でも、「共同統合運用調整の強化」が指摘されており、この一環として横田に共同統合運用調整所（BJOCC）が設置されている。BJOCCは日本の2011年会計年度の終わりまでに設置される予定であった。

¹⁵⁶ 日米防衛協力の指針（ガイドライン）については、<http://www.mod.go.jp/j/approach/ampo/sisin/seibi2.pdf> を参照。

面も存在する。大統領制度の下で権力の集約が可能な米国に比べ、議員内閣制で分散した政策決定過程を持つ日本は、平時から有事への切り替えが遅く、迅速で事前の「約束」に従って自律的に行動をとる習慣がない。さらに、内閣官房への情報集約が制度上保証されているが、現実には各省庁の利害を克服できていない。これは、人事制度が招いている弊害とも言えるであろう。

自衛隊と米軍の間で設けられた調整所に加え、政府レベルでの調整を実施する日米政策調整会議（前述の「細野プロセス」）が設置されたことで、政策と運用の調整が円滑に実施されることになった。日米政策調整会議は、細野総理補佐官が司会を務め、関係府省、自衛隊の統合幕僚監部、東京電力の幹部などが参加し、米国は大使館公使と在日米軍や NRC、およびエネルギー省の幹部が参加した。この会議の下に、放射性物質の遮蔽、核燃料棒の処理、汚染水の処理、医療・生活支援などのプロジェクトチームが設けられ、各分野での必要な措置を協議することが可能になった。3月28日の会議にはルース大使、ウォルシュ太平洋艦隊司令官、ヤツコ NRC 委員長が出席する等、日米の意思決定の中核として機能した。

3. 5 日米協力の総合的評価について

福島原子力発電所の事故に対する日米の協力は、一般的には非常に円滑に実施され、他の原子力災害時における、多国間および2国間協力のモデルともなり得るとされる。ただし、これは非伝統的な脅威に直面した際、「同盟」が共同行動を円滑に実施できるかどうか試された面もある。「同盟」を土台とした福島第一原発事故における日米の協力体制を、一般的な多国間、2国間のモデルとすることは困難な面があることは理解すべきである。また、米国は、2004年のスマトラ島沖地震による津波被害以降、域内各国との災害協力関係を強化している。ただし、これまでの深化過程において、先進国が支援の対象となったことはない。日本の東日本大震災および福島第一原発事故に対する協力は、相手国の行政機構が堅牢に残されている中での支援という、新たな課題への取り組みが必要であった。

この事故での日米協力が円滑に行われた背景には、まず、1995年の阪神淡路大震災以降の日本の危機管理体制の整備がある。危機管理体制が整備されていなかった阪神淡路大震災では、日本の意思決定過程が混乱して対処が遅れ、また災害自体において米軍の能力を効果的に活用するための仕組みが未整備であった。東日本大震災および福島第一原発事故で注目されたのは、ガイドラインに基づいて制度構築された日米調整所が初めて有事に近い状況で効力を発揮したことである。日米の司令部に相互の要員が派遣され、そこでの意思決定および情報交換の円滑化が図られた。さらに、2000年代中葉より深化した日本と米国の軍隊同士の協力関係にも留意すべきである。

さらに、特に米国側に日米関係の歴史の中で培った、日本に対する善意と敬意があり、協力に際しては大きな意味を持った。多くのインタビューで、「日本は特別」との声が聞かれたが、これは日本の戦略的価値に注目したものばかりではないであろう。

ただし、危機管理の面から見ると、原子力災害に対する危機管理には幾つかの問題があった。原子力災害に関する危機管理は、チェルノブイリでも、またスリーマイル島の原子力事故でも、それぞれの発災国の対応が中心となった。ただ、今日の国際社会において、どの国も国内に外国人の居留および訪問があり、彼らの安全をも考慮する必要がある。その意味で、政府と各国の大

使館の連携は不可欠である。また、各国大使館は、日本政府にとっても対外広報の窓であり、それらの活用を積極的に図っていく必要がある。

日本における米国大使館の役割は、原子力災害対処の協力の窓口でもあり、そこにおいて、人的な関係やネットワークの構築は不可欠である。福島第一原発事故では、ルース大使の日本における人的関係の構築が、大きな意味を持った。しかし人的関係の構築を偶然に頼るのは危険であり、積極的かつ戦略的に拡大していく必要がある。

その上で、原発事故との関係では、以下の点を考慮する必要がある。

(1) 情報

まず、日本政府の対応として、情報の収集と、日米間での情報の共有に問題があった。大震災発生直後、原発の事故が予想されていたが、通信インフラ等の破壊によって現地と中央の通信が断絶していた。現地に派遣されていた原子力安全・保安院の職員からの連絡も途絶え、中央における政策決定は現状把握と確認から始まっている。これが仕方ないとしても、このような最悪の事態に対する準備態勢に不備があったと考えるべきであろう。

原子力災害においては、初期の数十時間の対応が決定的な意味を持つ。それは、事故現場周辺の住民避難においても同じである。SPEEDIなどの放射能の拡散予測など、避難に際して死活的に重要な情報は、技術的な問題から福島の住民には十分に知らされていない。これはSPEEDIのデータの信頼性が低かったためであるが、公開自体が見送られたことで政府の対応に対する不信が増したことは言うまでもない。

日本政府は、当初自らの対応と組織間の調整作業に追われ、日米間で円滑な情報交換が出来ていなかった。米国のNRC関係者は、日本のどこの部門や責任者にコンタクトし、情報を得るべきかが判らなかったという。このため、原子力災害に対するノウハウを持つ米国側の知見が十分に生かされなかった可能性が高い。米国は、独自に放射能分布に関する情報を収集しており、後に文科省にそのシステムが譲渡されているが、事故発生時点およびその後の作業の中で、米国のデータがどのように生かされたか不明な面がある。米国側も、東日本大震災対応と原発対応が混乱していた。これを解決するのは困難であるが、将来の危機管理対策の策定において参考にすべきであろう。

官邸内にあった対米不信の意見も、これに影響を及ぼした。民主党内には、米国に対する不信が高く、また、小沢一郎元幹事長が「米国に物が言える政治」を標榜する等、やや現実離れた欲求不満を旗印にしていた面がある。対米関係を政治的スローガンにすることの危険性について、国民の間でコンセンサスを醸成していく必要がある。

また、日本側から信頼がおける情報収集ができないため、米国は独自のデータ収集と対処を実施したが、これがメディアを通じて報じられることで、日本国内の不安が掻き立てられた面がある。民主党の対米不信の姿勢を反映した報道は、米国が日本国内で「好き勝手やっている」や、原子力災害を自国の原子力産業の利益に利用している、との不信感を増幅した面があり、それが初期段階における日米関係に齟齬が生じた理由であろう。

(2) 対話チャンネル

次に、日米双方に関わる問題として、日米間の対話のチャンネルに問題があった。日米関係および同盟関係の蓄積から、日米間に多様なチャンネルがあるように思えるが、実際には、特に政治家レベルでの対話レベルは極めて低いことが判明した。政治主導の関係で、官僚間の対話チャンネルが政治家レベルにあがっていない、という意見もあるが、官僚間（実務者間）のチャンネルの問題もあった。

日米間では、軍同士の対話および作戦の調整は円滑で、地震、津波、そして原発事故に関して連絡調整は非常に密であった。自衛隊では、90年代以降、日米間での対話チャンネルを増やしており、属人的な側面と、組織的な側面が多面的に存在していた。このため、原発事故の際の日米協力においては、特に日本側で米国に信頼されている複数のキーパーソンが重要な役割を果たした。日米間には協力のマニュアル、手続き等も存在しており、そのプロセスを発動している。

しかし、軍以外のアクターでは、日米間の政府および官僚組織の相違もあり、それぞれがカウンターパートを確認できず混乱していた。原子力災害で主導官庁である経済産業省では、原子力安全・保安院、原子力安全委員会等の組織を抱えていたが、人事的なローテーションの関係等から、日米協力のチャンネルや、人的関係が継承されていない。このため、米国のNRCは東京電力などの当事者へのアクセスが困難となり、情報収集に大きな障害を来した。

これは、情報の問題だけでなく、米国側からの物資提供について日本側が適切に調整できなかったことなどにも表れている。先に述べたように米国の物資支援は、物量作戦の面がある。このため、大量の物資を、使用するかどうかに関わらず現地に供給する。しかし、日本側で受け入れる態勢は整っておらず、各所で余剰などの現象が見られたようである。さらに、日本側では必要な物資を特定する作業が混乱し、米国に効果的に情報を伝えることができなかった。日本が支援物資を受け入れる習慣が少なかったことも、ここで大きな影響を及ぼした。この結果、危機における最大のミスとされる、複数のチャンネルが同時に成立して活動を始め、かえって全般的な日米協力を難しくした。

この混乱収束には、北澤防衛大臣など、少数の関係者のパーソナリティに依存する部分が大きかった。

(3) 米国側の問題

米国側の対応では、米国大使館を中心に、危機管理のメカニズムの発動と実施は、非常にスムーズであった。ルース大使の広報活動も評価され、日本国民の米国に対する感謝と信頼は、日本政府に対するそれをはるかに上回った。特に、大使夫妻と米太平洋軍司令官のウィラード大将夫妻は3月23日に石巻市立渡波小学校を慰問した際に、被災者を力づける言葉をかけている。その際の言葉、「自然は貴重な生命、資産を破壊することはできても、人々の精神までも破壊することはできません。私は今日ここで人間性の最高のかたちを目にしました」は、日本国民の心に深い印象を残した¹⁵⁷。

しかし、米国にも留意すべき点があったのも事実である。特に、米国大使館や米軍の行動は、

¹⁵⁷ <http://japanese.japan.usembassy.gov/j/p/tpj-20110323-72.html>

日本国内に大きなインパクトを及ぼすことを理解すべきであった。特に、米国民に対する避難勧告地域の範囲の決定、横須賀における核物資の検知と空母の移動、そして支援物資の提供の仕方等において、日本国民の政府に対する不信感を増幅させた面がある。米国および米軍は危機において抜群の信頼感を得るため、その国内的な影響を理解した行動や広報が必要であろう。

さらに不幸なことに、2000年代の後半以降、日本国内に米国への不満が存在していたことが事態を複雑にした面を指摘する必要がある。日本に対米不信が存在する背景には、構造的要因と政策的要因が混在している。構造的には、冷戦後の日本経済の低迷により「失われた時間」が国民の自信を奪い、さらにアジア太平洋地域におけるパワーバランスの変動が、国際社会における日本の相対的な地位を下げていた。このため、イラク戦争等における日米協力の深化が、日本の国力を上昇させるのではなく、米国のジュニア・パートナーとして従属的な立場に置かれるとの評価につながっていった。さらに、国民の間に存在する不満を吸い上げる形で、「日米中正三角形論」を唱えた日本の民主党への支持が高まったことも、日米が政策協力を進める上で影を落としたことは否めない。

(4) 平時と有事の切り替え

福島原発事故では、危機対処における平時と有事の切り替えに問題があった。

福島原発事故では、原子力災害に対処する原子力緊急事態宣言発令は早期(13日)に発表され、政府の権限は集約され総理大臣に広範な指揮権を付与することになった。もちろん、オフサイトセンターの設置も、この緊急事態宣言で可能になるものである。しかし、菅内閣は災害対策基本法に基づく「災害緊急事態の布告」を行い、官邸が内閣府設置法第四十条第二項を超える権限を行使する措置を採らなかったし、警察法に基づく「緊急事態の布告」も行っていない。国家の緊急権の規定が欠如する中で、これら二法の緊急事態の布告は、事態対処において大きな意味を持つ。

阪神淡路大震災以降、総理官邸には「危機管理センター」が設置され、内閣危機管理監も設けられた。内閣危機管理監は、歴代警視總監経験者が就任してきた。所掌任務は「危機管理(国民の生命、身体又は財産に重大な被害が生じ、又は生じるおそれがある緊急の事態への対処および当該事態の発生の防止をいう)に関するもの(国の防衛に関するものを除く)」とされており、福島原発事故のように、自衛隊と警察等を有機的に連動させる必要がある事態では、各省庁の所掌範囲が錯綜するため、危機管理監の指揮権限の範囲に問題が残る。したがって、緊急事態の布告により、内閣に指揮命令系統と情報を統一することで、防衛省などが持つ情報や、外務省に入る諸外国からの支援申し入れ、さらに経済産業省等の関係府省庁のもつ資源を活用することが、制度上可能になるはずであった。

この問題は、福島第一原発に対する放水作業において顕著に表れた。自衛隊は17日より断続的に放水を実施していたが、本来自衛隊はオンサイトで活動することは想定されておらず、事故対応においては、事前に想定された範囲を超えた活動を強いられていた。特に放水作業においては、本来は消防が地上からの放水で対応すべきであったが、必要な機材の移動と設置等の準備が遅れ、

緊急措置として放射線に被曝する可能性が高い空中からの放水が必要と判断された¹⁵⁸。この結果、官邸と防衛省・自衛隊の最高幹部レベルの決断で自衛隊による放水の実施が決まり、17日以降、循環注水が可能になるまで継続された。この間の混乱を整理するため、3月20日に文書で、自衛隊に警察と消防に対する指揮命令権限が確認された。

危機管理に対する権限をめぐり、内閣官房における警察庁と防衛省の軋轢の歴史を考えると、3月20日の決定は画期的なものである。官邸において各省庁の権限の整理が決断された後は、指揮命令系統に関する混乱は発生しておらず、この時点で「有事」体制への切り替えが行われた、ということになる。この事例が示す教訓は、平時と有事の切り替えに関する政治判断の意味は大きいということである。さらに、日米両国の平時から有事への切り替えのタイミングのギャップが、両国の協力を困難にした面があることにも留意すべきであろう。

3.6 日米防衛協力と原子力安全について

最後に、日米の軍同士の協力について述べる。日米双方の要員が、相互の司令部等で共に活動したことは、同盟の一体感を強め、相互に連動した部隊運用が出来ることを世界に示した。このような部隊運用を、日本だけではなく、その他の国での原子力災害に際しても実施し得る態勢と訓練を継続すべきであろう。

日米両国は、2011年6月21日に発表した日米安全保障協議委員会(2+2)において、「東日本大震災への対応における協力」を文書として発表している。そこで両国は、「このような未曾有の多元的な災害は、国際社会への重要な教訓となる。日本の経験に鑑み、複合的な非常事態に対応し、そのような事態において相互に支援できるよう、より良い備えをしておくことは、全ての国にとっての責務である」としている。その上で、「トモダチ作戦」は、日米の長年にわたる二国間の訓練、演習および計画の成果であるとし、日米調整所(市ヶ谷、横田、仙台)における意思疎通および運用調整は、将来発生する事態への対応のモデルになるとしている。

さらに、文書では原発事故の教訓として、「リアルタイムの情報共有、効果的な調整および複合的な非常事態への包括的な政府全体としての対応を促進するための二国間および多国間のメカニズム」、「情報共有、防護、除染および被害局限といった分野における政策協調および協力のための場としての化学・生物・放射線・核(CBRN)防護作業部会の強化」、そして「地方公共団体によって実施される防災訓練への米軍の参加」をあげている。特に防災訓練への米軍の参加は、米軍と地方自治体とのコミュニケーションの強化につながるとしている¹⁵⁹。

地方自治体の防災訓練に自衛隊が参加するようになったのが、阪神淡路大震災後であることを考えると、東日本大震災および福島第一原発事故を契機として、日米が原子力災害を含む多様な事態に共同で対処するための準備を整える方向に進んでいるのは、危機管理において、両国関係が一つの転換点を迎えていることを意味するのであろう。危機管理において、個別の国家の能力のみを活用するのではなく、二国間および多国間による対処を有機的に組み込むことで、災害等

¹⁵⁸ 自衛隊機(ヘリコプター)による空中からの散水が、原子炉等の施設の冷却や、冷却水の補填につながったかどうかについては、多くの議論がある。この散水に対する米国側の反応として、日本の当事者としての意欲等を評価したとの意見もあるが、米国の原子力の専門家も、不適当な行動であったとする見方も存在する。

¹⁵⁹ http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/usa/hosho/pdfs/joint1106_03.pdf

の被害緩和につながるのであれば、その協力のモデルを提示することが、今後の日米両国の責務となる。特に、同盟の存在ゆえに可能になった協力と、同盟を超えた協力が可能な分野を峻別し、国際社会に一つのモデルを提供する必要があるであろう。

第4章 核セキュリティ対策上の脆弱性

近年、テロリストなどが核物質を盗取して核爆弾を製造したり、核物質を取り扱う施設を攻撃して一般公衆に放射能被害を及ぼしたりするリスクが懸念され、こうした行為を未然に防止するための措置の必要性や、そうした事態が発生した際に盗取された核物質の発見・回収、放射能被害を緩和する措置を講ずることの重要性が広く認識されるに至っている。

福島第一原発事故は、東日本大震災に伴う津波という自然災害によって引き起こされたものであったが、同じことがテロリスト等による原子力発電所の設備の妨害破壊行為によっても起こりうる、という核セキュリティ上の懸念を引き起こした。

図 4-1：核テロの種類



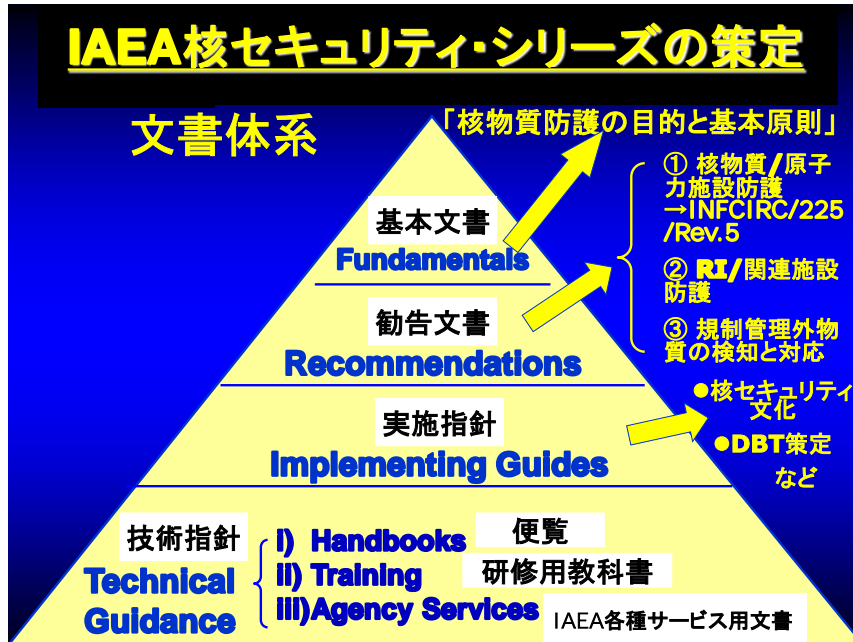
出典：外務省ホームページ

4. 1 核セキュリティ方策の拡充・強化を巡る国際的系譜

2001年の9.11米国同時多発テロ事件以来、こうした核テロに対応するための、いわゆる核セキュリティ対策の強化・拡充がとりわけ、IAEAの場を中心に国際的に議論されるようになった。IAEA加盟国が、核セキュリティ対策を強化・拡充するのを支援するため、IAEAの核セキュリティ事業計画が2002年春のIAEA理事会で承認された（当初2002-2005）。以来、IAEAは、加盟国支援のための核セキュリティ事業計画を4年毎に改訂し実施しており（2006-2009、2010-2013）、このため加盟国から特別拠出金を集め、核セキュリティ基金（Nuclear Security Fund）として管理・支出している。また、加盟国が効果的な核セキュリティ体制を確立・維持するための指針として、「核セキュリティ・シリーズ文書」の刊行を開始している。本シリーズは、現在、四つの階層の文書で構成され、最上位文書としての基本文書（Fundamentals）、その下の3勧告文書

(Recommendations)、そして、これを支える多数の実施指針 (Implementing Guides) および技術指針 (Technical Guidance) がある。

図 4-2 : 核セキュリティ・シリーズの文書体系



出典：執筆者作成

ところで、核セキュリティ (Nuclear Security) とはいったいどういう概念なのであろうか。上記の核セキュリティ事業計画の策定やその実施状況の評価などにおいて、IAEA 事務局長に助言を行うために 2002 年 1 月に設置された AdSec (Advisory Group on Nuclear Security : 核セキュリティ諮問委員会) は、核セキュリティの作業用定義 (working definition) として、以下を挙げている。

「核物質、その他の放射性物質またはそれらに関連する施設に係わる盗取、妨害破壊行為、不法なアクセス、不法移転その他の悪意ある行為の防止、探知および対応¹⁶⁰⁾」

この定義から、以下のことに気付く。

- 核物質だけでなく、放射性物質も対象としていること。
- 放射性物質などの盗取だけでなく、これを取り扱う施設に対する妨害破壊行為も対象としていること。
- 防止のための措置だけでなく、放射性物質などが盗取された場合の、その探知・回収、核セキュリティ事案が生じた場合の治安当局との連携などの対応も含まれていること。

歴史的に見れば、核セキュリティを巡る情勢変化、重要性の認識の高まりなどによって、防護の対象が変化し、拡大してきている。すなわち、大きく分けると、①米ソ冷戦時代、②旧ソ連邦

¹⁶⁰ The prevention and detection of and response to, theft, sabotage, unauthorized access, illegal transfer or other malicious acts involving nuclear material, other radioactive substances or their associated facilities.

の崩壊に伴う混乱期、③9.11 米国同時多発テロ事件以降、に区分できる。

冷戦時代の特徴は、「核物質防護」、すなわち核物質の不法移転による核兵器への転用を防止することが主体で、原子力施設から核物質が盗取されないように、厳重な管理を行うことに重点が置かれていた。核物質防護に関する IAEA の指針 (INFCIRC/225) は、1975 年に最初のもので刊行されたが、当時は、核燃料の使用、貯蔵、輸送における防護要件のみが挙げられていた。しかし、次第に盗取だけでなく妨害破壊行為 (sabotage) に対する防護も対象にすべきとの議論が米国を中心にして高まり、IAEA 指針の累次の改訂においてこれが反映されてきている。ちなみに、1999 年の改訂 4 版では、指針の標題も従来の「核物質の防護」から「核物質および原子力施設の防護」と改訂され、妨害破壊行為に対する施設の防護も含まれることが明示された。

一方、旧ソ連邦の崩壊に伴い、管理のずさんな旧ソ連圏諸国からの核物質、放射性物質の密輸が西側諸国の国境において相次いで摘発される事態が起こった。これを契機に、核密輸事案の情報共有、国際協調を図るため、1995 年に IAEA に核密輸データ・ベース (ITDB) が創設され、運用が開始されている。これには、現在、113 ヶ国が参加している。

さらに、9.11 米国同時多発テロ事件以降、テロリストによる、いわゆる「ダーティ・ボム」(放射性物質による汚染を引き起こす爆弾) 攻撃の脅威を現実のものとして対応する必要性から、従来の核物質の防護から防護の対象を放射性物質にまで拡大する「核セキュリティ」への関心が高まった。

これを受けて、2001 年 11 月の IAEA 理事会において、IAEA の核セキュリティ事業計画の策定、このための AdSec の設置、IAEA 指針の改定作業の開始、加盟国のキャパシティ・ビルディング支援事業の開始などが承認されるとともに、核セキュリティのための特別拠出が行われ、関連事業の拡充が行われた。また、次節で述べるように、核セキュリティ強化のための様々な国際的取り組みが開始された。

4. 2 核セキュリティ対策強化に関する国際的対応および国内対応

(1) 国際的対応

9.11 以前、既に 1970 年代から IAEA は核物質防護対策に関する指針の策定作業を、専門家の参加を得て行っており、1975 年に最初の勧告文書 (INFCIRC/225) を刊行した。その後、核物質防護を巡る情勢変化を踏まえて数次にわたりその改訂が行われている。この勧告文書自体は強制力のない指針ではあるが、我が国が原子力資材の供給国と結んでいる二国間原子力協力協定にも、協定によって移転された核物質に適用すべき防護の水準としてこの勧告が言及されており、実体的に協定上の強制力を有したものとなっている。事実、累次の指針改訂に伴い、供給国から我が国の核物質防護の水準が必ずしも最新の勧告文書に準拠していないとして改善を求められ、2005 年 12 月の原子炉等規制法¹⁶¹ (以下「炉規法」) の大改正に繋がった経緯がある。

一方、強制力のない指針文書である IAEA 勧告の策定の動きと平行して、締約国に適切な核物

¹⁶¹ 核原料物質、核燃料物質および原子炉等の規制に関する法律

質防護措置を義務づける国際条約の作成の機運が高まった。しかしながら、国内措置は優れて各国の主権に委ねられるべきとの議論が優勢だった当時の各国の意向によって、条約の適用範囲は、脆弱性を特に有すると見なされた核物質の国際輸送時に限定されたものとなった。そして、然るべき防護措置を義務づけること、核物質の盗取・盗難等の行為を犯罪化すること、犯罪者の引き渡しを義務づけることなどを規定した核物質防護条約の策定作業が IAEA の場で行われ、最終文書が国際条約¹⁶²として 1979 年 10 月に採択、21 ヶ国の批准を得て 1987 年 2 月に発効した。

しかしながら、核物質防護に関する国際的な対応が本格化したのは、やはり 2001 年の 9.11 以降である。まず、従来の放射性物質の安全に関する行動規範に核セキュリティに関する項目も盛り込むべきとの議論がなされ、こうして改訂された IAEA 行動規範¹⁶³が IAEA 総会で採択されるに至り（2003 年 9 月）、これまでに加盟 100 カ国以上がその受諾を表明している。

図 4-3 : 改訂された IAEA 行動規範の受諾国（緑色）（2010 年 5 月 6 日現在）



出典：国際原子機関（IAEA）ホームページ

核物質防護条約改正会議（2005 年 7 月）



写真：国際原子機関（IAEA）ホームページ

¹⁶² Convention on Physical Protection of Nuclear Material (CPPNM)

¹⁶³ Code of Conduct on the Safety and Security of Radioactive Sources

さらに、国際輸送時に加えて、国内における核物質の利用、貯蔵、輸送にも防護措置を適用すること、妨害破壊行為に対しても処罰することなどの義務を盛り込んだ、改正核物質防護条約の採択が行われた（2005年7月）。なお、核物質防護条約の改正の要否を検討する非公式専門家会合の第2回会合（2001年5月）において、INFCIRC/225/Rev.4を基に、「核物質防護の基本原則（Fundamental Principles）」を抽出するようIAEA事務局に勧告がなされた。こうして「核物質防護：目的および基本原則」が取りまとめられ、2001年9月IAEA理事会と総会で採択された。

また、人の殺傷や財産・環境の損害を目的として放射性物質を所持・使用することを始めとする一定の行為を犯罪化し、これを確実に処罰する法的枠組みの整備を通じて、放射性物質等を使用したテロを防止することを目的とした核テロ防止条約が、第59回国連総会において全会一致で採択された（2005年4月。2007年7月発効）。

一方、核テロの脅威に国際的に対抗していくことを目的として、「核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアティブ¹⁶⁴」が米露両国大統領によって提唱され（2006年7月）、現在、85カ国が参加している。

さらに、核なき世界を目指すオバマ大統領の提唱（2009年4月）により、世界の首脳が核セキュリティの拡充方策について討議を行う核セキュリティサミットがワシントンで開催され、共同

2006年10月モロッコ（ラバト）で開催された第1回GICNT全体会合（参加13ヶ国）



写真：米 국무省ホームページ

声明と行動計画に合意した（2010年4月）。この場において、当時の鳩山総理は①アジアの核セキュリティ強化のための「総合支援センター」の設置、②核物質の測定、検知および核鑑識に係る技術開発、③IAEA核セキュリティ事業への貢献、④世界核セキュリティ協会（WINS）会合の本邦開催を約束し、我が国の積極的な国際貢献の姿勢を示した。

¹⁶⁴ Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism : GICNT

2012 ソウル核セキュリティサミット



写真：サミット公式ホームページ

また、第2回のサミットは2012年3月に韓国のソウルで行われ、前回会合を上回る53ヶ国、4国際機関の首脳の参加を得て開催され、前回参加国が約束した核テロ対策強化方策の実施状況のレビューが行われた。また、核テロの脅威は現実のものであるとの共通の認識に立って、それに備えて各国が具体的措置をとる必要性、諸国が連携して対処することの重要性などを確認し合い、新たに放射性物質のセキュリティ対策の必要性、安全とセキュリティの相互補完性の確保などに言及したコミュニケが採択された。

(2) 国内対応

こうした国際的な核物質防護、核セキュリティ強化の動きに対応して、我が国は所要の国内措置を講じてきている。

すなわち、IAEA 核物質防護指針の策定、核物質防護条約発効の動きに合わせて、原子力委員会に核物質防護専門部会が設置され、我が国における核物質防護のあり方について検討を重ね、1977年9月に1次報告書、1980年6月に最終報告書を取りまとめ、原子力委員会に報告した。そこでは、IAEAにおける防護指針（INFCIRC/225/Rev.1）の刊行、核物質防護条約の採択、1975年来進められている原子力供給国の輸出ガイドラインの検討において輸入国が核物質防護措置を講ずることを輸出条件とする動き、カナダや豪州の新たな原子力輸出政策において現行協定を改定して輸入国が核物質防護措置を講ずることを盛り込む動きなど、核物質防護を巡る内外の動向に言及している。こうした動きを踏まえた上で、我が国における核物質防護の状況について、実態的には、IAEAの防護指針を概ね満たしているとの判断を示している。しかし、炉規法上明確に義務づけられたものではないため、所要の法令整備を行うことを提言し、その場合の担保すべき核物質防護要件を示すとともに、核物質防護条約を早期に批准すべきとしている。また、許可事業者、規制当局、治安当局など関係機関それぞれが行うべき体制整備、必要な研究開発、国際協力などにおける課題を具体的に示し、我が国における核物質防護体制の拡充・強化のための方策を提言した。

これを受けて原子力委員会は、この報告書に基づいて関係機関が所要の措置を講じ、一層の核物質防護体制の整備を行うように求めるとともに、炉規法等関係法令の改正・整備を図り、核物質防護条約の批准に備え所要の整備を進めるべきとの方針を示した。その結果、炉規法および刑法の改正がなされ、核物質防護が炉規法の目的の1つとして明示され、所要の核物質防護要件が法令に盛り込まれた（1988年5月）。こうして、国際輸送中の核物質を条約が求める水準で防護すること、および条約で規定された犯罪行為を国内法で処罰することなどが担保されたことによって、核物質防護条約の批准がなされた（1988年10月）。

核物質防護専門部会の審議の基になったIAEAの防護指針は改訂1版であり、同指針は、その後の核物質防護を巡る情勢変化に伴い、逐次改訂されたが、改訂3版までは炉規法の改正を要するような改訂内容ではなかった。炉規法の大幅な改正が行われたのは、IAEA防護指針（改訂4版）に対応するためであった。すなわち、国による設計基礎脅威の設定、この設計基礎脅威に対応するための防護措置の確立、国による事業者の講じた防護措置に対する定期的な検査の導入、核物質防護に関わる秘密保持の義務づけなどが盛り込まれた（2005年12月）。一方、放射線発散防止法が制定、施行され、先に述べた核テロ防止条約が批准された（2007年9月）

図4-4：INFCIRC/225改訂の変遷

核物質防護に関するIAEA勧告の変遷		
時期	文書番号	改訂の主要点
1975.9	INFCIRC/225	作成
1976.2	INFCIRC/225(Corrected)	一部字句修正
1977.6	INFCIRC/225/Rev.1	・核物質区分表の見直し
1989.12	INFCIRC/225/Rev.2	・原子炉施設の防護 ・品質保証等
1993.9	INFCIRC/225/Rev.3	・核物質防護除外物（高レベルガラス固化体） ・輸送情報の管理 ・核物質防護区分表
1999.6	INFCIRC/225/Rev.4	・標題の変更（「原子力施設の防護」を追加） ・国によるDBTの策定・事業者への提示 ・妨害破壊行為についての章を新設

出典：公益財団法人 核物質管理センター

改訂4版の刊行以降、9.11の同時多発テロの発生などにより脅威環境が劇的に変化したこと、原子力カルネッサンスの動きを受け新規原子力計画国に対して指針を提供する必要があること、「核物質防護：目的および基本原則」が取りまとめられたことなどを反映して、INFCIRC/225/Rev.4を改訂すべきとの議論が、これまでINFCIRC/225/Rev.4改訂のプロセスを常に主導してきた米国に

よってなされ、その検討作業が 2008 年から本格的に開始された。

ところで、我が国における核物質防護、核セキュリティの検討は、これまでは、どちらかと言うと二国間協定上の義務を果たすための受動的対応の嫌いがあったが、9.11 以降は、核テロを実際に起こり得る脅威として受け止め、このための防護措置強化・拡充を積極的に行ってきた。例えば、原子力発電所等における機動隊の常駐警備や前面海域における巡視船による警備も、核テロ事件が発生した場合に備えて、適切な対応、鎮圧が可能となるよう、所要の人員・機器の整備がなされて実現したものである。

一方で、核セキュリティの確保は優れて国際的な課題であり、途上国支援や国際的指針策定に積極的に貢献するとの観点から、我が国は IAEA の核セキュリティ・シリーズ文書の検討会合に、専門家を参加させ、我が国の意見を反映させてきている。また、加盟国の核セキュリティ強化のための事業資金となる IAEA の核セキュリティ基金に特別拠出を行うほか、ワシントンの核セキュリティサミットで約束した①アジアの核セキュリティ強化のための「総合支援センター」の設置、②核物質の測定、検知および核鑑識に係る技術開発、③世界核セキュリティ協会 (WINS) 会合の本邦開催を実現している。この他、IAEA の核セキュリティ事業に関して事務局長に助言を行う AdSec の委員を我が国から出し、その審議において多大な貢献を行っている。

東京で開催された WINS ワークショップ会合



写真：執筆者撮影依頼（2010年9月）・所有

一方、こうした核セキュリティ・シリーズ文書の策定の動きに合わせて、従来の核物質の防護のみならず、放射性物質の防護を含む核セキュリティ対策のあり方を包括的に議論するために、原子力委員会に原子力防護専門部会が 2006 年 12 月に設置され、審議が重ねられて来た。

その結果、核セキュリティ・シリーズの最上位文書である基本文書 (Fundamentals) およびその下の三つの勧告文書など、国際的な規範策定の動向も踏まえて、まず、基本文書に対応して、「核セキュリティ確保に対する基本的考え方」が取りまとめられ、2011年9月に原子力委員会に報告された。この報告書を受けて、原子力委員会は、関係機関がこの報告書の内容を尊重して核セキュ

リティに関する取り組みを着実に推進することを求めた。

一方、この検討過程において、2011年3月11日、東日本大震災に伴う津波によって福島第一原子力発電所事故が生起し、甚大な放射能汚染をもたらした。事故そのものは自然災害によって引き起こされたものではあるが、同じことがテロリストの攻撃によっても起こりうるとの認識から、核セキュリティに関する福島第一原発事故の教訓の検討を行い、その結果を2011年9月の報告書に合わせて盛り込んでいる。すなわち、教訓として、①施設・設備に係る防護措置の強化、②内部脅威対策の強化、③教育・訓練の強化、および④核セキュリティ体制の強化、を挙げるとともに、今後の同部会の作業として、①基本文書の下位文書であるINFCIRC/225/Rev.5など三つの勧告文書の我が国の核セキュリティ対策への反映方針の検討、および②福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえたより具体的な対応策の検討を行うこととした。

その後、同部会は、作業部会を設けて検討を行い、事故の教訓を踏まえたより具体的な対応策を取りまとめ、2011年11月に部会から経過報告が原子力委員会になされた。原子力委員会は、この報告内容を妥当と判断し、事業者、規制当局および治安当局がこれらの内容を尊重して速やかに対応を進め、適宜に進捗状況を原子力委員会に報告することを期待する旨の委員会見解を示した。

さらに、同部会は、作業部会における審議を深め、これを踏まえて2012年3月21日に原子力委員会に部会報告書を提出した。同報告書は、特に、個人の信頼性確認については、その導入に向けて具体的な制度設計の議論を開始すべきこと、および福島第一原発事故を踏まえた対応を速やかに進めるべきこと、また、核セキュリティの確保に責任を有する各組織および各組織に属する個人は、核セキュリティ文化、すなわち、各自が果たすべき責任を認識し、継続的に核セキュリティ対策の見直しと改善とに取り組む風土を涵養すべきこと、そして、立入制限、持込制限といった措置を伴う核セキュリティ対策の効果的・効率的な実施のためには国民の理解と協力が不可欠であること、さらに、我が国が国際社会の一員として、核セキュリティ対策の強化とともに、核セキュリティ対策に関する国際貢献にも取り組む必要があることを述べている。これを受けて、原子力委員会は、同報告書の内容は妥当と判断し、規制行政機関、治安当局をはじめとする関係行政機関および許可事業者に対し、同報告書の内容を尊重して、相互の連携強化の重要性に十分留意する一方、国民の理解と協力を得つつ、核セキュリティ対策を着実に強化していくことを求める旨の委員会決定を行った。

4. 3 福島第一事故を踏まえた核セキュリティ上の教訓への我が国の対応

福島第一原発事故は、多大な放射能被害を及ぼし、我が国の原子力発電所の安全確保上の課題を提起したばかりではなく、核セキュリティ上の懸念も惹起した。すなわち、原子力発電所の安全上の脆弱性が明確になり、そうした枢要設備の妨害破壊行為により、同様の重大な原子力事故を引き起こすことができることを全世界に示したのである。また、事故発生後に、サイト内外の高放射線レベル下においても、防護機能の継続が必要になることを示した。

2011年6月 IAEA 閣僚会議における海江田経済産業大臣



写真：経済産業省ホームページ

(1) IAEA 閣僚会議における日本政府報告

核セキュリティ上のこうした懸念は、事故直後から認識されており、日本政府が2011年6月のIAEA閣僚会合に提出した報告書において、以下の言及がなされている。

- 外的事象の一つであるテロ対策についても、近年その重要性が高まる中、今回の事故を踏まえた対策がテロ対策にも資する面があることを踏まえ、さらに万全を期すため、不審者の侵入防止策の徹底等を始め、治安当局等と連携しつつ、より一層の防護措置の強化に向けた必要な対策を事業者に求めていく¹⁶⁵
- 近年、重要性が高まっているテロ対応訓練についても、事業者に必要な対策を求めていく¹⁶⁶
- 緊急時の対応において、住民の避難・安全確保、被災者支援、環境モニタリング、放射線防護、医療支援などの防災業務について、原子力施設に関するテロ対策のあり方も含め、政府組織内の役割分担、責任体制の明確化、組織の見直し、必要な資機材の整備拡充を行う¹⁶⁷

(2) 原子力防護専門部会での審議、報告（2011年9月）

一方、既に述べたように、原子力防護専門部会において、IAEA基本文書を踏まえた核セキュリティ確保に対する基本的考え方の検討とともに、核セキュリティに関する福島第一原発事故の教訓の検討が行われ、その結果が2011年9月の報告書に合わせて盛り込まれており、以下のよう
な、これらの教訓に対する当面の基本的考え方が示されている。

- 防護措置の強化：
事故を踏まえ、施設・設備に係る防護措置の強化の必要性が明らかになっている。許可事業

¹⁶⁵ 添付 XI-1 「1F事故の教訓を受けた我が国の具体的な対応策 III 更なる安全性向上のための中長期対策 1. シビアアクシデントの防止策の強化」

¹⁶⁶ 同上、2. シビアアクシデントの対応策の強化

¹⁶⁷ 同上、4. 安全確保の基盤強化

者は、規制行政機関および関係行政機関と連携しつつ、施設・設備に係る防護措置を強化すべきである。また、関係行政機関は、規制行政機関および許可事業者と連携しつつ、施設・設備に係る防護措置を強化するため、必要な体制の整備および資機材の確保を行うべきである。

- 内部脅威対策の強化：
事故当初の出入り管理の不備が明らかになっている。許可事業者は不審者侵入防止策の徹底をはじめとして、内部脅威対策を強化すべきである。
- 教育・訓練の強化：
事態の深刻化を想定した緊急時対応訓練の重要性が明らかになっている。規制行政機関、関係行政機関および許可事業者は、核物質等、関連施設および関連活動を対象とした盗取、妨害破壊行為等の犯罪行為又は故意の違反行為に対する対応に係る教育・訓練において、より実践的な状況を想定すべきである。
- 核セキュリティ体制の強化：
緊急時の対応において明確な責任体制の下で迅速な対応を行うことの重要性が明らかになっている。国は、安全確保と同様に核セキュリティの確保についても、緊急時における、政府内の役割分担および責任体制の明確化並びに放射線安全に係る考え方の整理等を行うべきである。

(3) 原子力防護専門部会での審議、報告（2012年3月）

その後、同部会は、作業部会を設けて検討を行い、福島第一原発事故の教訓を踏まえたより具体的な対応策を取りまとめ、2011年11月に部会から経過報告が原子力委員会になされた。また2012年3月21日に原子力委員会に提出された最終の部会報告書においては、上記経過報告において示した「福島第一原子力発電所事故を踏まえた核セキュリティ上の課題への対応」について、その後の動向、すなわち、原子力安全・保安院、治安当局および許可事業者などがそれまでに講じた措置も踏まえて、再度取りまとめを行った。基本的には経過報告でも指摘した以下のような分析と原子力施設に求められる核セキュリティ上の課題への対応方策を示している。¹⁶⁸

=====

(1) 事故を踏まえた核セキュリティに対する基本的認識

3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震および津波に伴う東京電力（株）福島第一原子力発電所の事故は、我が国に甚大な被害をもたらした。今回の事故が与えた影響はこれまでの事故と全く異なり、原子力災害は国の生命、身体に対する安全に影響を及ぼすだけでなく、広く人々の生活環境を汚染し、経済社会に甚大な影響を与え混乱を引き起こすことが改めて明らかとなった。

今回の事故は、原子力施設へのテロ行為により、同様の深刻な影響を社会に与える事態を引き起こすことができる可能性を明らかにしている。このため、安全面のみならず核セキュリティ面においても、原子力発電所が強化すべき取り組みを教訓として取りまとめ、国際社会と共有し、核セキュリティの強化に向けた国際的取り組みに反映させていくことは、我が国の責務である。

許可事業者、規制当局および治安当局等の関係者は、核セキュリティにおいて原子力施設に対するテロ行為が現実であり得るものとして取り組むことは当然である。そして、これらの取り組みに際しては、原子力委員会原子力防護専門部会が取りまとめた「核セキュリティの確保に対する基本的考え方（平成23年9月5日）」に則って、事業者、規制当局および治安当局等が各々の取り組みを強化等するとともに、相互に連

¹⁶⁸ 原子力委員会 原子力防護専門部会「我が国の核セキュリティ対策の強化について」平成24年3月9日

携して、実効ある対策を講じていくことが必要である。

(2) 事故を踏まえた原子力施設に対するテロの脅威：

福島第一原子力発電所の事故を踏まえると、原子力施設に対するテロ行為として以下の事項に留意すべきである。

(イ) 原子力施設に対する関心の増大

今回の事故がもたらした被害が非常に大きく、国民のみならず世界各国の人々の原子力災害に対する関心が高まった。これを受け、テロ行為の対象として原子力施設に対するテロリストの関心が高まったことが懸念される。

(ロ) テロの対象としての有効性が明らかになった原子力施設の設備

これまでの原子力施設における核セキュリティ対策は、核燃料又は核燃料物質が収容されている原子炉等の設備へのテロ行為を主に想定して、厳重な対策を講じてきたところである。

しかしながら、今般の事故を鑑みると全交流電源喪失、原子炉施設の冷却機能の喪失、使用済み燃料プールの冷却機能の喪失の三つの機能の喪失を防ぐことが重要であり、これらに係る設備の防護の強化が一層求められる。

(ハ) 想定すべきテロ行為

これら設備の防護の強化に際しては、防護区域の周辺に設置されている設備へのテロ行為が想定し得ること、原子力施設への出入りが許可されている従業員等がテロ行為を行うことも想定し得ることに留意が必要である。

(二) 緊急事態発生時における核セキュリティ活動の継続・強化の必要性

上記(イ)～(ハ)を踏まえると、事故等による緊急事態(高放射線量下、電源喪失等)の発生時には、これまで以上に、核セキュリティ活動を強化していくことが求められる。

(3) 原子力施設に求められる核セキュリティ上の課題への対応

原子力施設における核セキュリティ対策は、防護対象とすべき設備等を特定し、様々なリスク情報を考慮して防護対象の重要度を評価し、この評価を踏まえ防護対象に対する対策－防護措置－を等級別取組¹⁶⁹および深層防護¹⁷⁰の考え方に則って設計して行われている。

原子力施設における防護措置は、検知、通報、遅延および対応の考え方に沿って構成されている。具体的には、防護すべき区域の周辺にセンサー等を設置して不法侵入者を早期に検知し、必要に応じ不法侵入を事業者から治安当局へ通報し、防護すべき区域の周辺にフェンス等の障害物を設置し不法侵入者の活動を遅延させ、必要な場合には治安当局が出動して不法侵入者に対応するとの考え方である。また、これらの防護措置を確実に実施するための訓練および体制整備等も重要である。

前述したようなテロ行為に対して早急な対応が迫られていることおよび一層の防護をすべきこれらの設備が防護区域の周辺に設置されていることを、リスク情報として踏まえると、事業者、規制当局および治安当局等は、これまでの防護措置に加え、以下の核セキュリティ上の課題に対応する防護措置を速やかに講ずることが求められる。

(イ) 侵入の早期検知

通報および対応の時間をより確保するため、不法侵入者をより早期に検知することが必要である。このため、センサー等を用いた侵入検知ラインをこれまで設置してきた位置から敷地境界側へと拡大(新設、強化を含む)することが事業者求められる。規制当局はこうした措置が確実に講じられるよう、法令等に基づ

208 等級別取組とは、防護対象の重要度に応じ、それに対応して犯罪行為又は故意の違反行為の実現を困難にする措置を講じる取り組みのこと。

209 深層防護(Defense in Depth)とは、テロ行為防止のための第一の防護措置が万が一破られても、なお、その行為による有害な影響の発生を阻止するための第二の防護措置および有害な影響を出来る限り小さくするための第三の防護措置があるようにすること。

く適切な規制措置を講じることが求められる。

また、敷地が狭隘であるとの事情を踏まえ、発電所敷地外の周辺区域（陸上および海上）における不審者の検知可能性を向上させる方策についてさらなる検討が求められる。

（ロ）テロ行為の遅延

通報および対応の時間をより確保するため、不法侵入者の活動を侵入検知地点近傍で阻害し遅延させることが必要である。このため、これまでの防護すべき区域におけるフェンス等の障害物に加え、敷地境界等へ障害物を設置（強化を含む）することが事業者求められる。規制当局はこうした措置が確実に講じられるよう、法令等に基づく適切な規制措置を講じることが求められる。

なお、敷地の狭隘さ等、我が国原子力施設の事情を踏まえると、個別施設ごとの状況に応じた遅延対策の内容および役割分担について、治安当局の意見を踏まえ、事業者および規制当局の間で検討を行うことが求められる。

（ハ）防護すべき設備の耐性向上

防護すべき設備の爆発物等による攻撃への耐性を高めることが必要であることから、これらの設備を強固な材料で覆う等の対策を施すことが事業者求められる。また、可能な限り、防護すべき設備を防護区域近傍に配置して、当該設備への対策をより厳重にすることが事業者求められる。規制当局はこうした措置が確実に講じられるよう、法令等に基づく適切な規制措置を講じることが求められる。

（二）防護体制の整備

通報および対応をより迅速に行うとともに、緊急事態の発生時においても、こうした核セキュリティ活動継続して行えるよう、平素から防護体制の整備に万全を期しておくことが必要である。

このため、防護すべき設備の設置状況等を踏まえ、不法侵入を検知して治安当局への通報等を行う事業者の体制（人員、装備、資機材等）、および不法侵入者等に対応する治安当局の体制（人員、装備、資機材等）を整備することが必要である。また、これらの体制整備に際しては、緊急事態発生時における核セキュリティ活動の継続・強化（出入り管理方策を含め）を考慮することが求められる。

なお、個別施設ごとの状況に応じた防護方法および役割分担について、治安当局の意見を踏まえ、事業者および規制当局の間で検討することが求められる。この際、不法侵入者へ対応する治安当局の活動に必要な施設等（警備拠点等）を、事業者と治安当局との連携協力として整備することも求められる。

（ホ）緩和策等の準備

防護すべき設備が破壊された場合に備え、深層防護の考え方に沿ってテロ行為の影響を緩和する対策を準備することが必要である。その際、その対策がテロ行為の発生時において十全に機能することを検証しておくことが重要である。また、整備されている防護体制では対応困難なテロ行為が発生した場合に備え、事業者、規制当局および治安当局等には、追加的に必要な人員、装備等を動員する際の計画、並びに従業員、負傷者および近隣住民等を安全に退避させる際の計画を準備することが求められる。さらに、動員および退避に係る計画に関係する全ての組織の間の情報伝達、意思疎通の在り方等について検討することが望ましい。

（へ）訓練および評価の実施

これまで、事業者、規制当局および治安当局等が連携して定期的に訓練および評価を行ってきたところである。以上の防護措置の実効性を一層向上するため、より実践的な訓練内容とするとともに、訓練結果の評価および評価結果の防護措置の見直しへの反映について、より緊密に連携して行うことが求められる。

また、前述の動員および退避に係る計画を含め、関係する多くの組織が参加する総合的な訓練を原子力施設において行うことが望ましい。

（ト）内部脅威対策

防護すべき設備のなかには従業員等の近接が容易なものがあることから、出入り管理時の本人確認、身体および持ち込み物品の検査等を強化し徹底することが許可事業者求められる。また、内部脅威対策のひとつとして信頼性確認制度を導入する必要があるが、信頼性確認制度が導入されるまでの間は、二人ルール等、信頼性確認の暫定的な代替措置の実施を強化・徹底し、内部脅威対策の実効性を高めることが求められる。

=====

なお、個別施設ごとの具体的な対策内容については、許可事業者、規制行政機関および治安当局の現場の担当者間で率直かつ緊密な話し合いを行い、速やかに対応を進めることが求められる。

今後は、緩和策等の準備、訓練および評価の実施についても許可事業者および規制行政機関を中心に検討を進め、着実に実施に移していくことが求められる。また、許可事業者および治安当局の体制をはじめとする各防護措置を不断に見直すことが肝要である。

（４）原子力防護部会報告を受けた規制行政機関等の取り組み状況および今後の対応

本専門部会による検討および「原子力発電所等に対するテロの未然防止対策の強化について（国際組織犯罪等・国際テロ対策推進本部決定、2011年11月）」等を踏まえ、規制行政機関等において原子力施設に対するテロの未然防止対策の更なる強化が図られている。

規制行政機関においては、原子力安全・保安院および文部科学省において、福島第一原発事故に伴う核セキュリティ上の課題の検討が進められている。また、原子力安全・保安院は2011年12月に、事故を踏まえた強化対策として、「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」の省令改正を実施し、立入制限区域の設定、間接的に特定核燃料物質の漏出に繋がる設備の防護、サイバーテロ対策を規定した。さらに原子力安全・保安院においては、これ以外の原子力防護部会報告書で指摘された要件を規則（炉規法に基づく省令）に反映すべく、同規則の改正を2012年3月に行った。

一方、治安当局においては、2012年1月末時点における措置として、原子力関連施設に対する警戒警備体制の強化のために、サイトに常駐する警察官の増員や爆弾テロ対処能力の強化に必要な資機材の整備等を図ることとしている。また、その他の必要な人的体制の充実や装備等の拡充、警戒要領の見直しや訓練の実施などによる連携強化についても実施又は検討中である。

また、許可事業者においては、上述の省令改正に対応した立入制限区域境界における出入管理（立入制限区域に入る車両・人の荷物検査等）の強化や設備整備等に対応すべく準備中である。また、自然災害発生時における核セキュリティ対応力向上および治安当局への警備拠点等の提供について検討を進めている。

4. 4 福島第一原発事故前後における日米の核テロの脅威に対する認識

2001年9月11日の米国同時多発テロの発生を受けて、NRCは、2002年2月25日に行政命令を発出し、設計基準事象を超える航空機衝突を含む、あらゆる原因による大規模な火災や爆発によって、原子力施設の大きな領域が失われた場合に対処するため、炉心冷却、閉じ込めおよび使用済み燃料プール冷却の各能力を維持し、回復するために、即座に利用し得る資機材等を準備して、緩和する方策を講ずるよう、許可事業者に求めた（該当する条項の名称から「B5b」と称されている）。

この結果、これまでに全米の既存の原子力発電所において、全電源喪失に対応するための措置が講じられ、その後の検査によって所要の措置が講じられていることが確認されている。また、東日本大震災の発生10日後に開催されたNRCの会合において、B5bなど米国の取っていた対策が

福島のような事故への対応に適用可能だったとの認識が示された。

こうした対策が米国で講じられたとの情報が、福島の事故以前の2006年および2008年に既に原子力安全・保安院に伝えられていたが、同様の対策は我が国において講じられることはなく、結果的に大きな放射能被害を招く結果になってしまった。

日米における対応にこのように大きな差が生まれた原因として、日米間において核テロの脅威に対する認識に乖離があったことが挙げられよう。

9.11同時多発テロで炎上する世界貿易センタービル



写真：Steve Ludlum, New York Times

http://www.nytimes.com/slideshow/2002/04/08/national/09puli.1.slideshow_2.html

米国においては、9.11の同時多発テロが実際に発生し、テロリストが大型航空機を乗っ取って、高層ビルやペンタゴンなどの枢要施設に衝突させており、世界貿易センタービルでは衝突によって多量の航空燃料に引火して大規模火災が発生し、その結果、ビルが倒壊して多数の人命が失われた。したがって、テロリストが大型航空機を乗っ取って原子力発電所を攻撃するリスク（脅威）は、米国においては、現実に起こり得るものとして認識され、これに対応するための措置としてB5bが発令されたのである。

一方、我が国においては、歴史的に、テロリストによる核物質の盗取・盗難や原子力施設等に対する妨害破壊行為への対応方策は、いわゆる「核物質防護」の一部とされ、原子力委員会の所掌とされて来た。このため、事故によって放出される放射能に違いはないのだから、人為事象に起因する原子力事故への対応方策も原子力安全委員会の所掌とすべきとの主張は、長らく受け入れられないでいた。（歴史的に核物質防護が原子力委員会の所掌とされたのは、テロリストが核燃料物質を不法に入手して核爆弾を作るのを防止することは、平和利用担保を所掌する原子力委員

会の任務の一部であると見なされていたからである。)

したがって、原子力安全・保安院の安全担当の部門の幹部がテロ対策のために米国がB5bの措置を講じたとの情報を得ても、自分の担当の仕事であるとの認識が欠如していたと思われる。これに加えて、日本では9.11のような同時多発テロが起こるリスクは低いとの認識から、原子力安全・保安院において、原子力施設に対する妨害破壊行為への対応を担当する他部門にこの情報を伝達するとの配慮がなされなかったと推測される。

一方、福島事故を契機とする我が国の規制体制の改革においては、これまで原子力委員会が担ってきた核テロ対策に関する調整機能も新設された原子力規制委員会に統合されることから、原子力安全・保安院の犯したような過ちは防げるのではないかと期待される。

福島第一原発事故を受けて、我が国の核テロの脅威に対する認識は大きく変わっている。すなわち、既に述べたように、原子力防護専門部会の報告書において、原子力発電所に対するテロ攻撃は現実に起こり得るものとして、対応策を講ずるように指摘している。また、我が国におけるB5bに相当する措置については、福島事故の教訓として、全電源喪失への対応方策を講ずることが原子力安全・保安院から全電力会社に対して求められている。

このように、福島第一原発事故を契機に、日米間における核テロの脅威に対する認識の乖離が浮き彫りになったが、今後は、二度と同じ過ちが行われることのないよう、日米間の連携と、我が国規制当局内での情報共有の強化が求められる。

第5章 核セキュリティ分野における日米協力の強化

2009年4月、米国のオバマ大統領は、チェコの首都プラハにおいて「核兵器のない世界」を目指すスピーチ¹⁷¹を行った。オバマ大統領は、このスピーチの中で、米国が主導して核兵器のない平和で安全な世界を目指すことを宣言するとともに、核物質の管理の徹底、核の闇市場の破壊、国際協力の枠組みを強化することを宣言し、核テロに対する戦いの重要性に言及、核セキュリティ強化に向けこれをトピックスとするサミットの開催提案とこのサミットへの参加を呼び掛けた。これはまた、日米間の核セキュリティに関わる実質的な協力が開始される起点ともなった。

5. 1 核セキュリティ分野における日米協力の経緯

プラハ演説によって、核不拡散・核セキュリティ強化に向けた国際社会の機運は高まり、2009年9月には核軍縮と核不拡散をテーマにした初めての国連安保理の首脳会合が開催された。鳩山総理（当時）はその中のスピーチにおいて日本は非核三原則を堅持し、核廃絶に向け先頭に立っていくことを訴えるとともに、原子力の平和利用にあたり、原子力安全（Safety）、保障措置・核不拡散（Safeguard）、核セキュリティ（Security）のいわゆる3Sについて、最高レベルの水準を遵守することが必要であることを述べた。

2009年11月にはオバマ大統領が来日し、日米首脳会談が開催され「核兵器のない世界に向けた日米共同ステートメント」¹⁷²が発出され、日米が核セキュリティ強化に向けて、人材育成やインフラ整備支援、核物質の測定・検知技術開発の分野で協力していくことが書き込まれた。そして、この日米共同ステートメントのコミットメントが、2010年4月の米国ワシントンD.C.における核セキュリティ・サミットでの日本のステートメント¹⁷³につながっていく。

ワシントンでの核セキュリティ・サミットにおいて、日本は以下の4つの項目についてコミットしている。

- (1) 日本原子力研究開発機構（JAEA）にアジア諸国をはじめとする各国の核セキュリティ強化のためのセンター（「アジア核不拡散・核セキュリティ総合支援センター（仮称）」）を設置、核不拡散・核セキュリティに関わる人材育成、キャパシティビルディング、人的ネットワーク構築に貢献。
- (2) 核物質計量管理の高度化に資する測定技術や不正取引等された核物質の起源の特定に資する核検知・核鑑識技術の開発に関し、日米で研究協力を実施。今後、3年後を目途に、より正確で厳格な核物質の検知・鑑識技術を確立し、国際社会と共有することにより、国際社会に対して一層貢献すること。
- (3) 国際原子力機関（IAEA）核セキュリティ事業への人的・財政的貢献（約600万ドル規模）。
- (4) ベストプラクティス共有のため、世界核セキュリティ協会（World Institute for Nuclear Security : WINS）会合の日本開催。

¹⁷¹ <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/remarks-president-barack-obama-prague-delivered>

¹⁷² <http://www.mofa.go.jp/region/n-america/us/pv0911/nuclear.pdf>

¹⁷³ http://www.mofa.go.jp/policy/un/disarmament/arms/nuclear_security/2010/national_statement.html

(1) については、2010年12月にJAEAの茨城県東海駅前の「リコッティ」という地域とのリスクコミュニケーションや成果の普及事業等を行う施設に「核不拡散・核セキュリティ総合支援センター」(以下「総合支援センター」)が併設され、また、(2)についても2011年度より文部科学省の補助金事業としてJAEAにおいて研究開発が開始された。残りの二つのコミットメントについてもすでに2010年度内に実施がなされている。全てのコミットメントが計画通りに履行されたことになる。2010年のワシントンにおける核セキュリティ・サミット後の進捗状況については、2012年3月にソウルで開催された第2回核セキュリティ・サミットにおけるNational Progress Report¹⁷⁴において報告されている。

2010年11月の日米首脳会談に際し、ワシントンにおける核セキュリティ・サミットのコミットメントのレビューと円滑な遂行、2012年の韓国における第2回核セキュリティ・サミットに向けて、日米政府が協力して成果を出すべく日米核セキュリティ・ワーキンググループ(NSWG)が設置された。NSWGにおいては、以下の9つの協力分野別に目標が設定され協力が推進された。

- (1) 総合支援センターに関わる協力
- (2) 核鑑識、核物質の検知および測定に関わる技術の研究開発並びに捜査の良好事例の共有
- (3) 保障措置の実施に関わる協力
- (4) 新規施設の設計における核セキュリティに関する良好事例の共有
- (5) 盗取または妨害破壊行為の機会を減少させるための輸送のセキュリティに係る協力
- (6) 高濃縮ウランの利用を低減し希釈作業を完了させるための原子炉の転換
- (7) INFCIRC/225/Rev.5の実施
- (8) 施設における盗取および妨害破壊行為に対処する対応部隊の統合
- (9) 高濃縮ウランおよびプルトニウムの管理に関わる共同研究：物質の誘引の減少

ソウルで開催された第2回核セキュリティ・サミットにおいては、NSWGの協力に関わるFact Sheet¹⁷⁵が配布されている。

5. 2 日米協力の強化

前述したように核セキュリティに関わる日米協力は、政府間の核セキュリティ・ワーキンググループにおいて、各協力分野別に目標が設定されて協力が進められている。

2011年3月11日の大震災により発生した福島第一原子力発電所の事故により、原子力発電所の非常用・常用の電源系統、炉心の冷却機能を担う系統、使用済み燃料貯蔵プールの冷却系など、施設の安全な運転に不可欠な施設の防護の強化や、内部脅威対策など、核セキュリティ上の教訓も指摘された。また、2011年1月に新たに改訂された核物質と原子力施設の物理的防護に関わるIAEAの勧告(INFCIRC/225/Rev.5)¹⁷⁶の国内法への取り込みの検討も合わせて進められるなど、国内においては核セキュリティ強化に向け動き始めており、福島事故等の教訓など新たな動きも踏まえた日米協力の強化が不可欠と考えられる。原子力発電所の妨害破壊行為(サボタージュ)

¹⁷⁴ http://www.mofa.go.jp/policy/un/disarmament/arms/nuclear_security/2012/pdfs/report.pdf

¹⁷⁵ http://www.mofa.go.jp/policy/un/disarmament/arms/nuclear_security/2012/factsheet.html

¹⁷⁶ http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1481_web.pdf

に備えた対策の立案、事案発生後の緊急時対応体制の構築、それらを想定した訓練の実施など、米国と協力を進めるべき分野は多いと考えられる。ここでは、第2回核セキュリティ・サミット後も含めた中長期的な日米協力の強化について述べる。

(1) 人材育成

2010年12月、アジア地域を中心に核不拡散・核セキュリティ強化のための総合支援センターがJAEAに設置されて活動が開始された¹⁷⁷。

JAEAは過去の事業実施経験を含めると、ウラン探鉱、精錬、転換、濃縮、核燃料製造技術開発、再処理技術開発、新型原子炉開発、試験研究炉の運転、新型転換炉ふげん発電所や、高速増殖原型炉もんじゅなど、商業原子力発電所と同規模の試験段階の炉の運転、高レベル廃棄物処理処分研究など、核燃料サイクル全てにわたる技術開発・運転経験を有している。これら研究開発現場では、多種多様な核物質を扱い、その物理的防護、計量管理・保障措置対応についても豊富な知見と経験を有している。原子力の平和利用を推進するとともに、特に、核物質が核兵器に転用されていないことの検認（保障措置・核不拡散対応）に対しては、検認のための技術開発にもIAEAや米国を含む国際協力の枠組みの中で自らも参加して取り組んで成果をあげてきた。これらの経験をもとに、JAEAに総合支援センターを設置して、核不拡散・核セキュリティ分野のキャパシティビルディングに活かすことが求められたものである。

計量管理・保障措置対応については、すでに1996年より、アジア地域を中心にIAEAの協力を得て、2～3週間のトレーニングコースを毎年提供してきており、すでに35ヶ国から240名の卒業生を輩出している。一方、核セキュリティ分野については、物理的防護に関わる現場経験は有するものの、これに関わるトレーニングコースを提供した経験はなく、まず、自らのキャパシティビルディングのために、核セキュリティに関わるトレーニングで豊富な経験を有する米国との協力をスタートさせている。

この日米協力は、米国エネルギー省（DoE）とJAEAが締結している「保障措置および核不拡散に係る研究開発における協力のための取り決め」に基づき、2011年1月にプロジェクトアクションシートを締結して協力を開始し、すでに1年以上が経過している。この日米協力では、JAEA内に講師を育成するためのトレーニングの実施（2011年8月）や、テキストの提供、カリキュラムの共同開発、国際トレーニングコースの実施にあたっての支援などが含まれている。2011年10月には、総合支援センター設置後はじめてとなる「核物質と原子力施設の物理的防護」に関わる2週間のトレーニング（米国サンディア国立研究所（SNL）が開発したRegional Training Course：RTC）を、アジア地域を対象に開催した。14か国から28名の参加があり、DoEとSNLの協力を得て、講義の1/3をJAEAの講師が務め、2/3を米国が担当、また、実習に関わるサブグループのインストラクターは米国の協力を得ながら、JAEAが担当してトレーニングコースを実施した。2012年にはさらに、JAEA講師陣の比率を高めてトレーニングコースを開催できるよう協力を進めている。5年程度を目途に、独自にトレーニングコースの提供ができるようにしていくことを目標と

¹⁷⁷ http://www.jaea.go.jp/04/iscn/index_en.html

しており、今後ともそのための日米協力を進めていく必要がある。

JAEA が導入を進めている SNL が開発した RTC は、核物質と原子力施設を防護するための概念、防護システムの設計に必要な情報、防護システムの設計手法、システムの性能評価手法などからなり、講義と机上演習の組み合わせで構成されている。参加者は 6 人～8 人のグループに分かれて仮想の国の仮想の原子力施設の防護体制をトレーニングの演習の中で評価改善し、コースの最後までに仮想の原子力施設の全体の防護システムの再設計を行い、物理的防護手法を学ぶ。

実際の原子力施設の防護システムに関わる情報はテロリストに知られてはならないため、事業者は秘密情報として管理しなければならない。したがって、実際の原子力施設を使った物理的防護のトレーニングを行うことはできない。JAEA では東海村の研究所内に模擬の防護システムを構築し、それを使って実際のセンサーや監視カメラ、出入り管理などの実習が行えるよう 2011 年度に物理的防護実習フィールドを整備した。整備にあたっては、同様の施設を持つロシアの Interdepartmental Special Training Centre (ISTC)、米国の SNL などを調査し、国内外の専門家の意見も取り入れて、設計、整備を行った。また、サイバースペースに仮想の原子力発電所を構築し、3D の大型スクリーンで実際の発電所への没入感を得ながら実習を行えるバーチャルリアリティシステムの導入も 2011 年度内に行った。これらを、机上研修しか行っていなかった RTC に取り入れた新しいカリキュラムの開発を日米共同で行っている。このようなトレーニングコースは世界的にもめずらしいものとなっている。物理的防護実習フィールドやバーチャルリアリティシステムを導入した国際トレーニングコースは 2012 年 10 月に開催する予定である。また、国際コースの開催前に、国内の専門家を対象にパイロットコースを行う予定であり、アジア諸国向けだけでなく、国内の関係者のキャパシティビルディングにも活用していけるよう調整を進めている。

なお、2012 年 3 月にソウルで開催された核セキュリティ・サミットにおける野田内閣総理大臣のステートメントには、核セキュリティ強化のための国際的取り組みの中で途上国への人的・物的支援の充実として、「核不拡散・核セキュリティ総合支援センター」を通じた人材受入や研修の拡充が掲げられた。

(2) 日米共同アウトリーチ活動

アジア地域における核不拡散・核セキュリティ強化に向けた日米共同でのアウトリーチ活動なども有効な日米協力テーマであり、その具体化に向け活動を開始している。アジア地域においては、ベトナムなど、福島第一原発事故後も、自国の原子力発電の建設導入計画を予定通り進めている国が多い。ベトナムは日本企業が第 2 期の原発導入計画を落札しており、原発を建設する企業と、総合支援センターがタイアップすることにより、原発の輸出とともに核不拡散対応、核セキュリティ対応もあわせて対象国に根付かせることが大切である。日本は、非核兵器国の中で核不拡散対応をしっかりと進めながら原子力の平和利用を推進している数少ない国であり、今後、原子力発電の導入を予定しているアジアの国々にはこれらの経験を活かして、この地域の核不拡散、核セキュリティ強化に貢献していくことが求められている。米国もこのような日本の対応に大きな期待を有している。

原子力の輸出と一体となった核不拡散・核セキュリティの協力に関しては、すでに、総合支援センターは国内の企業側とも情報の共有、調整を開始しており、2011年10月にはベトナムにおいて核セキュリティセミナーを開催した他、2012年3月には、ベトナム電力公社の運転員等10名を対象にした、平和利用と核不拡散・核セキュリティに関わるセミナーを、総合支援センターで開催している。また、2012年7月には、ベトナムのダラトにおいて、IAEAの追加議定書の申告に関わるワークショップをIAEAや、米国、核物質管理センターなどの協力を得ながら開催した。

日立とGE、東芝とウエスティングハウス、というように、日米は企業においても米国とつながっており、核不拡散・核セキュリティ分野では総合支援センターとエネルギー省など、日米政府間でも協力してアウトリーチ活動を行っていく意義は大きい。

INFCIRC/225/Rev.5や福島教訓を踏まえた国内の核セキュリティ強化の動きは前述したが、このアジア地域においても核不拡散、核セキュリティ強化を図っていく必要があり、特に、INFCIRC/225/Rev.5の国内規制体系への取り組みを促進することを目指し、2011年11月には、日米協力で国際ワークショップを総合支援センターで開催した。今後ともINFCIRC/225/Rev.5の普及に向けた協力は、日米の国内法への取り込み経験などを盛り込みつつ、継続していくことが望まれる。

米国では、次世代保障措置イニシアティブ(NGSI)¹⁷⁸という活動を2008年から実施している。NGSIは、将来の持続可能な保障措置のための基盤の整備や技術開発、人材育成の強化等を通じて、国際社会が連携してIAEAの保障措置を強化して行くことを目的としている。2012年には、その第4回の会合をベトナムのハノイで開催を予定しており、こういった保障措置に関わる活動にも日本が積極的に協力して、共同のアウトリーチ経験を積み上げていく計画である。日米双方がアジアで展開するアウトリーチ活動の情報を共有することで、アウトリーチの重複を避けることも可能になる。また、日米だけでなく、IAEAやEURATOMなどアジア地域でアウトリーチ活動を展開している他の機関とも情報共有を行えるように調整を行っていくことが重要である。特に、日本が積極的に推進しているIAEAの保障措置追加議定書の普遍化の活動や、輸出管理セミナーなども日米共同アウトリーチのテーマとして実施して行くべきと考える。

(3) 核物質の測定・検知技術開発

① 使用済み核燃料に含まれるプルトニウムの非破壊測定技術開発

日本は、核テロを防止するために、核物質の違法な持ち込みや持ち出しなどを検知するための核物質の測定・検知技術開発に日米で取り組み、その開発成果を普及することで国際社会に貢献を果たすと、ワシントンの核セキュリティ・サミットでコミットした。核物質の測定・検知技術は、国境などでの違法持ち込みだけでなく、原子力施設における核物質の計量管理にも用いることができる。すでに、日米間では核燃料サイクル施設等での計量管理やIAEAの保障措置に用い

¹⁷⁸ <http://nnsa.energy.gov/mediaroom/factsheets/nextgenerationsafeguards>

る測定技術開発で四半世紀に及ぶ協力の実績がある（前述した「米国エネルギー省と JAEA の保障措置および核不拡散に係る研究開発における協力のための取り決め」に基づく協力）。現在、日米協力では、使用済み核燃料に含まれるプルトニウムやウランの量を、非破壊分析で正確に定量する技術開発を共同で進めている^{179 180}。

米国においては、原子力発電所（軽水炉）の使用済み核燃料をユッカマウンテンに処分場を作って処分する計画であったが、計画が白紙に戻され、当分の間使用済み核燃料は各サイトに貯蔵され続けることになった。使用済み核燃料は、炉心から取り出した直後は、放射性の核分裂生成物などにより、表面は高い放射線量になっており、アクセスすることは困難であるが、長期に保管されるに従い放射能は減衰して接近もできるようになる。使用済み核燃料には、約 1 %程度プルトニウムが含まれており、その使用済み核燃料集合体から少数の燃料ピンを IAEA の査察官にわからないように抜き取り、プルトニウムを取り出して核兵器やダーティーボムに転用するシナリオが考えられており、燃料ピンの少数抜き取りの検知技術、非破壊測定で使用済み核燃料中のプルトニウムを正確に定量する技術が必要になっている。DoE における次世代保障措置イニシアティブ（Next Generation Safeguards Initiative）で実施している技術開発においても、使用済み核燃料中のプルトニウムの非破壊測定技術開発は非常に高いプライオリティになっており、14 の候補技術が提案されている¹⁸¹。14 の技術のうち、二つの有望な技術について日本が測定技術実証の場を提供して共同開発を行う計画である。概ね 3 年間の計画で二つの計測系の実証試験を行い、その後はさらに、精度を高める技術開発を進めていく予定である。

日本における使用済み燃料は、六ヶ所村の再処理施設で再処理される予定である。原子力発電所では、使用済み燃料中のプルトニウムの量を炉心の燃焼解析コードの計算値から求めており正確さは低い。一方、再処理施設においては、溶解した使用済み燃料の実測等により正確に計量している。この計量値の違いは、再処理施設における受け払い間差異（SRD : Shipper Receiver Difference）となり、使用済み燃料の処理量が多くなれば、有意量（プルトニウム : 8kg）を超える SRD が計上される事となる。したがって、SRD は出来る限り小さくする事が望ましく、そのためには原子力発電所での計量を向上させる事が有効である。使用済み核燃料の正確な非破壊測定技術が確立されれば、原子力発電所における計量の正確さが向上し、SRD を小さくする事にも寄与出来る。

¹⁷⁹ Adrienne M. LaFleur, William S. Charlton, Howard O. Menlove, and Martyn T. Swinhoe. "Comparison of Fresh Fuel Experimental Measurements to MCNPX Calculations Using Self-Interrogation Neutron Resonance Densitometry." Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, in press. Available online at <http://dx.doi.org/10.1016/j.nima.2012.01.073>

¹⁸⁰ Jeremy Lloyd Conlin, and Stephen J. Tobin. "Predicting Fissile Content of Spent Nuclear Fuel Assemblies With the Passive Neutron Albedo Reactivity Technique and Monte Carlo Code Emulation." Paper presented at the International Conference on Mathematics and Computational Methods Applied to Nuclear Science and Engineering (M&C 2011), May 8-11, 2011

¹⁸¹ Stephen J. Tobin, Howard O. Menlove, Martyn T. Swinhoe, and Melissa A. Schear. "Next Generation Safeguards Initiative Research to Determine the Pu Mass in Spent Fuel Assemblies: Purpose, Approach, Constraints, Implementation, and Calibration." Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, 652, 1 (2011) : 73-75

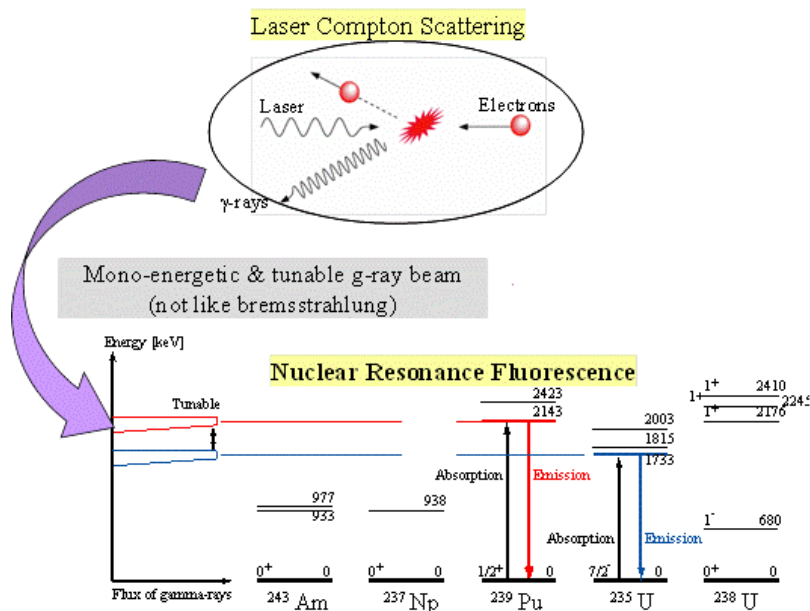
② レーザーコンプトン散乱 γ 線による核共鳴蛍光核物質検知技術開発

核物質の量を非破壊で測定する要素技術として、核共鳴蛍光という現象を利用する最先端の技術開発も進めている¹⁸²。プルトニウムやウランの元素に、ある特定のエネルギーの γ 線を照射すると核が励起され、入射した γ 線と同じエネルギーの γ 線を放出する核共鳴蛍光という現象を利用する。 γ 線を核物質測定のプロブ（探針）に使うわけだが、単色エネルギーの γ 線を、電子線加速器とレーザーによって作り出す（レーザーコンプトン散乱 γ 線）光源の技術開発も必要であり、これらを合わせた技術開発を進めている。核共鳴蛍光現象を起こす γ 線のエネルギーはプルトニウムでは 2MeV 以上、ウラン-235 では 1.7MeV 以上と非常に高いエネルギーの γ 線のため、分厚い遮蔽に隠匿された核物質の検知も可能となり、国境や港湾における不法持ち出しなどの検知にも用いることが可能になる（図 5-1）。

一方、この技術では、加速器の設置など非常に大がかりな装置になるため、より低コストで光源を作り出す装置（加速器）など、開発すべき要素は多い。日米の協力によって、効率的な技術開発を進めることが可能になると考えられる。

現在この技術開発は、光源の装置開発、開発した装置からの γ 線を用いた核共鳴現象の基礎実証を日本独自で進めており、検出器周りのシミュレーション解析などを日米共同で開発している。基礎実証の結果も踏まえて、評価を行い、実用化開発段階においては日米共同で進めて行くべきテーマと考えられる。この技術が開発されれば、大規模な港湾などでの核物質検知や、使用済み燃料の非破壊測定技術としても活用できる可能性がある。

図 5-1：レーザーコンプトン散乱による γ 線の生成と核共鳴蛍光



出典：R. Hajima et al., J. Nuclear Science and Technology, 45, 441-451 (2008)

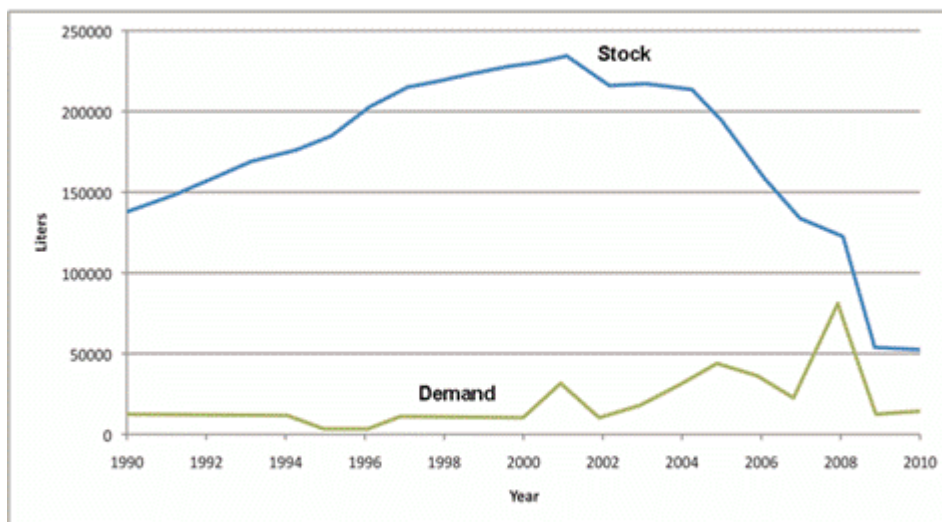
¹⁸² Takehito Hayakawa, Nobuhiro Kikuzawa, Ryoichi Hajima, Toshiyuki Shizuma, Nobuyuki Nishimori, Mamoru Fujiwara, and Michio Seya. "Nondestructible Assay of Plutonium and Minor Actinide in Spent Fuel Using Nuclear Resonance Fluorescence With Laser Compton Scattering." Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 621, 1-3 (2010) : 695-700

③ He-3 代替中性子計測技術の開発

核物質の計量管理における測定方法は、核物質から放出される中性子を計測することによって、核物質を定量する方法が主である。その計測は、He-3 というヘリウムの同位体ガスを電離箱に充填して、He-3 と中性子との核反応を利用して測定する方法が最も一般的である。He-3 は、主に米国が世界に向け供給をしていた。He-3 は、水爆の材料であるトリチウム（三重水素）の副産物として生成（半減期約 12 年のトリチウムは β 壊変をして He-3 になる）されるが、核軍縮によってトリチウムの製造がなされなくなり、He-3 の貯蓄量も図-5-2 に示す通り、2000 年以降急激に減少し、供給量が激減し、結果的に中性子の測定器である He-3 電離箱が製造できなくなっている。前述した使用済み核燃料中の核物質を非破壊で計測する米国 NGSII の技術開発において提案された 14 の技術のうち、He-3 を検出器に用いる技術開発は、中断を余儀なくされている。

図 5-2: He-3 の貯蓄量と需要の推移

Estimate of Supply and Demand



Data from Steve Fetter, OSTP

出典：Richard Kouzes, IEEE Workshop on He-3 Alternative, 28 October, 2011

核セキュリティの強化によって、核物質を測定・検知するニーズは高まる一方であるが、測定・検知装置がないという状況が生まれつつあり、世界の測定器メーカーや研究開発機関では He-3 代替中性子測定技術開発にしのぎを削っている。JAEA においては、B-10（ホウ素の同位体で中性子吸収断面積の大きい元素）を含浸させた ZnS（硫化亜鉛）固体シンチレーター（セラミック）による測定技術を開発中¹⁸³であり、米国等においては B-10 を内側に塗布したチューブを用いる技

¹⁸³ Masatoshi Kureta, Kazuhiko Soyama, Michio Seya, Akira Ohzu, Mitsuo Haruyama, Tatsuya Nakamura, Kentaro Toh, and Kaoru Sakasi. "Development of Scintillation Neutron Detectors for Non-Destructive Assay of Nuclear Fuel (1) Master Plan and Feasibility Study on

術や中性子を吸収すると光を発生する液体シンチレーターなどを用いた技術開発などが行われている¹⁸⁴¹⁸⁵。核セキュリティの強化に向けて He-3 代替中性子測定技術開発は非常に重要な要素技術開発であり、He-3 電離箱と同程度の精度のある測定装置の実現に向け、日米で協力していく意義は大きい。特に日本は、核燃料サイクル施設を有しており、プルトニウムを含む非密封の核物質を測定しなければならない環境を有していることから、開発した装置の技術実証に適した試験の場（テストベッド）を米国に提供することが可能である。

He-3 代替技術が確立されれば、IAEA の査察にも活用することができ、核不拡散体制の強化に向け、大きな貢献を果たすことができる。

④ 核鑑識技術開発

核鑑識とは、捜査当局によって押収、採取された核物質および放射性物質について、核物質、放射性物質および関連する物質の組成、物理・化学的形態を分析し、その物品の出所、履歴、輸送経路、目的等进行分析・解析する技術的手段である。核鑑識技術も核物質の測定・検知技術と同様、ワシントン核セキュリティ・サミットにおいて、日本は今後 3 年間を目途に核鑑識技術の確立をし、これを国際社会と共有することによって、国際社会に貢献していくことをコミットした。

2011 年度から、文科省の補助金事業として JAEA において核鑑識技術の確立に向けた技術開発に着手している¹⁸⁶。JAEA はすでに保障措置環境試料分析などで極微量の核物質同位体組成を測定・分析する技術を有し、IAEA の保障措置環境試料分析のネットワークラボとしても認証を得て活動しており¹⁸⁷、これらのキャパシティを活用して核鑑識技術開発を実施している。開発した核鑑識技術を活用して、まずは、国内のデータベースの構築を行っていく計画である。日本は、原子力発電所、ウランの濃縮施設、使用済み核燃料の再処理施設、ウラン燃料製造施設、MOX 燃料製造施設、高速増殖炉、研究炉など、核燃料サイクル全般の施設を有しており、これら施設における様々なデータベースの構築が可能である。これらデータベースを構築しておくことによって、押収された核物質の出所の特定が可能になる。日米間においては、核鑑識に関わる国内データベースの構築や、核物質が再処理や精製（製造）されてからの年代を定量する技術開発（age determination）などにおいて、すでに協力を開始している。

フルスペックの核鑑識技術のキャパシティを持つことは経済的にも、技術的にも困難を伴うため、国際的な協力で地域ごとにそのキャパシティを分担して構築していくことも重要となる。核鑑識を行うにあたっての必要最低限のキャパシティは何かといった議論が、Global Initiative for Combatting Nuclear Terrorism (GICNT) の核鑑識ワーキンググループ (WG) や International Technical

Nuclear Reaction Probability By Monte Carlo Analysis." Paper presented at the Institute for Nuclear Materials Management (INMM) 52, July 17-21, 2011

¹⁸⁴ Robert D. McKeag, Kyriakos Tsozbatzoglou, Marc Abilama, Martin Platz, David Lloyd, and James Parkin, "Characterisation of 10B Lined Tubelet Proportional Counters to Replace 3He Detectors for Nuclear Material Neutron Measurements." Paper presented at the Institute for Nuclear Materials Management (INMM) 52, July 17-21, 2011

¹⁸⁵ Jennifer L. Dolan, Eric C. Miller, Andreas Enqvist, Marek Flaska, Shaun D. Clarke, Sara A. Pozzi, and Paolo Peerani. "Neutron Measurement and Spectroscopy With Capture-Gated Organic Scintillation Detectors for Nuclear Safeguards Applications." Paper presented at the Institute for Nuclear Materials Management (INMM) 52, July 17-21, 2011

¹⁸⁶ Satoshi Sakurai, Masaru Watahiki, Mitsutoshi Suzuki, Yusuke Kuno. "R & D on Nuclear Forensics at JAEA", Paper presented at the Institute for Nuclear Materials Management (INMM) 52, July 17-21, 2011

¹⁸⁷ S. Sakurai, M. Magara, F. Esaka, F. Hirayama, C.G. Lee, K. Yasuda, J. Inagawa, D. Suzuki, K. Iguchi, Y.S. Kokubu, Y. Miyamoto, N. Shinohara, S. Usuda., "Development of safeguards environmental sample analysis techniques at JAEA as a Network Laboratory of IAEA (IAEA-CN-148/116)

Working Group (ITWG:核鑑識技術開発を行うための国際的な専門家グループ)、IAEAなどで始まっている。この分野でも日米が協力する意味は大きい。JAEA ではアジア地域の核鑑識キャパシティの醸成に向けてトレーニングコースやワークショップを、日米協力を主軸とする国際協力を実施していく計画である。地域での核鑑識技術のキャパシティは、テロリストへの抑止にもつながる重要なものとなる。

⑤ 物理的防護規制強化に向けた協力

前述したように、核物質および原子力施設における物理的防護に関わる IAEA の新しく改訂された勧告 (INFCIRC/225/Rev.5) が 2011 年 1 月に発行された。各国は、この改訂勧告を国内規制に取り込んでいく必要がある。我が国においても、2012 年 3 月に、取り込みに関わる基本的な方針が原子力委員会原子力防護専門部会によってまとめられた¹⁸⁸。また、一部はすでに国内法に取り込まれている。改訂された勧告では、原子力施設の物理的防護システムの評価を性能試験によって行うことや、物理的防護上重要度の高い施設では、攻撃側と施設の防護部隊による模擬の武力対抗演習 (Force on Force Exercise) などが求められており、すでに、これらを取り込んで規制を実施している米国からその経験を学ぶためにこの分野における協力を推進していくことは極めて重要である。特に、物理的防護システムの性能を各事業者が評価していく手法をどのように適用、実施していくか、実際の適用を終えている米国から学ぶことは多い。また、核セキュリティ事案発生時に関係する関係省庁の連携・協力体制をいかに効率的・効果的に構築するかという点も、福島第一原発事故の大きな教訓の一つであり、米国に学ぶことは多い。

⑥ セキュリティ・バイ・デザイン (Security by Design)

2001 年の同時多発テロ以降、核テロが現実の脅威として捉えられ、核セキュリティ対策の要求は厳しくなる一方である。INFCIRC/225/Rev.5 においても、原子力施設に空から接近する脅威 (Airborne Threat) や、一定程度離れた距離から原子力施設を攻撃する「スタンドオフ攻撃 (Stand-off Attack)」に対しても考慮すべき、と求められるなど、厳しい要求がなされている。また、福島第一原発事故を受けて、枢要設備の防護等が不十分であることが教訓として指摘され、追加の防護措置を講じる必要性が生じている。既存の施設の場合には、後追い、後追いで追加の防護対策を施すために、多大なコストがかかることになる。核セキュリティ対策はコストがかかるものであり、いかにそのコストを低減させるか、これから導入する原子力発電所について、物理的防護対策を設計段階から考慮し、コストダウンと核セキュリティ強化の両立を目指していく必要がある。また、この分野では、安全設計とのシナジーも考え得る。原子力発電所の設置許可においては、安全設計の妥当性評価が規制に取り込まれているが、核セキュリティについても、同様に設計をこのような設置許可に絡めて実施していくことが必要であり、どのように規制に反映させるかも含め、日米で協力していくテーマとなり得ると考える。

また、今後、アジア地域の原発導入に日米企業が一緒に参入して行くことになるので、その成果は、この分野でも活かしていくことができる。なお、すでに、JAEA は前述した米国エネルギー

¹⁸⁸ <http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/kettei/kettei120309.pdf> (日本語)

一省との協力枠組みの中で、設計段階からのセキュリティの考慮についてのハンドブック作成作業を進めている。NSWG の協力分野にも掲げられ協働している分野でもあり、引き続き協力をしていくべきである。

5. 3 福島第一原発事故の教訓を活かす日米協力

福島の事故は、原子力施設へのテロ行為により、同様の深刻な影響を社会に与える事態を引き起こすことができることを明らかにした。このため、第4章(4.3)に示されたように、原子力安全のみならず、核セキュリティ面においても、新たに原子力発電所が強化すべき取り組みについて、原子力防護専門部会は、福島の教訓を踏まえ、1) 侵入を早期に検知できるようにすること、2) テロ行為を遅延させること、3) 防護すべき設備の耐性を向上させること、4) 防護体制を整備すること、5) 緩和策等の準備を行うこと、6) 訓練および評価を行うこと、7) 内部脅威対策などの防護措置を速やかに講ずるべき、とのとりまとめを行っている。

また、核セキュリティに特化したテーマではないが、福島第一原発の廃止措置も今後の大きな日米協力のテーマになっていくと考えられる。こうした観点を土台に、ここでは、技術的な視点で福島事故の教訓を活かす日米協力について考える。

(1) 緩和策等の準備

福島原発事故独立検証委員会の調査・検証報告書では、「我が国における核セキュリティ対策は攻撃、もしくはサイトへの侵入の未然防止に重きがおかれ、被害の極小化や復旧といった事態発生後の対処能力の強化の不足をもたらしたと考えられる。」と指摘し、9.11以降米国が取り組んだ、攻撃を受けた際の原子力施設における被害を最小限に食い止めるための対処（米国原子力規制委員会（NRC）命令 B.5.b 項）が活かされなかったことに言及している¹⁸⁹。B5b は、「爆発あるいは火災によってプラントの大規模な機能喪失が発生した状況においても、炉心冷却、格納容器の機能および使用済み燃料プールの冷却能力を維持・回復するためのガイダンスおよび戦略を実施し発展させなければならない」という規制になっている。日本においては、福島事故後に行われたストレステスト、すなわち、原子力発電所が想定を超える地震や津波（発電所にとってのストレス）に襲われた場合を想定し、その大きさを徐々に大きくしていった時に、安全上重要な施設や機器等がどの程度まで耐えられるのかを調べた上で、総合的に安全裕度を評価するなかで、非常用電源の確保や代替冷却機能の追加など安全確保対策が取られている。また、これら対策が、停止中の原子力発電所の再起動のための安全基準の中に盛り込まれている。日米協力によって、日本は、米国が 9.11 以降いち早く取り組んだ、発電所の大規模な機能喪失時の対処の経験に学び、事故影響を最小限に食い止めることができるようにしていく必要がある。

(2) 内部脅威対策

福島第一原発事故では、事故直後の対応や復旧作業で、最終的に身元の確認ができなかった作

¹⁸⁹ 独立事故調査検証委員会報告書 p.340

業員が立ち入っていたことが明らかになった。原子力発電所の職員や、原子力発電所の定期点検などで立ち入る作業員個人の信頼性確認を行うことは、内部脅威対策として早急に求められている課題である。一方、個人情報保護法との関係で信頼性確認をいかに実施していくかは大きな課題となっている。社会制度の違いはあるものの、例えば米国の原子力事業者が発電所で働く従業員や作業員に対してどのような調査項目で信頼性確認を行っているのかを調査するなど、米国の経験に学び、できることから適用していくことが重要である。特に、職員が仕事とは関係のないことをやっている等、異常な行動に気がつくということが重要であり、内部脅威をしっかりと認識する核セキュリティ文化の醸成も対策の一つになる。

(3) 原子力安全と核セキュリティのシナジー研究

核セキュリティ対策を原発の設計段階から反映する必要性と、それを安全規制にどのように組み込みシナジーを出していくかについて日米協力で行っていくべきことは前述した。日米共に事業者は豊富な運転経験を有している。安全・安定運転のグッドプラクティスを共有する組織として、米国原子力発電運転協会（INPO）や世界原子力発電事業者協会（WANO）といった組織がある。こういった組織において、また、新たな枠組みを作っても良いが、核セキュリティ対策の良好事例の共有を一緒に行うことによって、原子力安全と核セキュリティのシナジーに関わる研究を実施していくべきである。それによって安全と核セキュリティを別個に独立に考えていたと時よりも低コストでより高い安全、高いセキュリティを達することができるような相乗効果を生み出すことができるはずである。

(4) INFCIRC/225/Rev.5 の適用

IAEA の核物質と原子力施設の物理的防護に関わる核セキュリティ勧告（INFCIRC/225/Rev.5）の国内法への取入れに関し、すでに適用経験を有する米国に学びながら、適用を図ることが重要である。中でも、テロリストに対抗するための発電所運転者と警察（国によっては軍）をも含めた訓練、つまり対抗部隊の演習（Force on Force training）、また物理的防護設備の性能評価手法などの分野は、具体的に日米協力の大きなテーマとなると考えられる。

(5) 輸送の核セキュリティ強化

2012年のソウルでの核セキュリティ・サミットにおいて我が国は、輸送の核セキュリティ強化に向けたバスケット提案を行った¹⁹⁰。今後我が国は、米国、英国、フランスおよび韓国とともに輸送分野におけるセキュリティの強化に向け、以下の取り組みを行うこととしている。

- ① 核物質および放射性物質の輸送に係るセキュリティ向上のため、1) IAEA 勧告（INFCIRC/225/Rev.5）の有効的な履行、2) 関係省庁と CoE（Center of Excellence：各国研究拠点）間の連携の強化、3) 関連技術および機材等の研究開発に関するワーキンググループを開催（特に、第1回目は2013年までに日本国内で開催予定）。
- ② 参加国で緊急事態への備えのため演習を実施（机上演習を含む）することを検討。

¹⁹⁰ http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kaku_secu/2012/statement.html（日本語）

- ③ 2014年の核セキュリティ・サミットに、本分野に関する提言を提出。
- ④ 本分野に取り組むに当たり、国際海事機関（IMO）、国際民間航空機関（ICAO）およびIAEAからの関係者とも協力して実施していく。

輸送の核セキュリティについては、前述した日米のNSWGにおいても協力テーマとして位置づけられており、海上輸送、陸上輸送ともに、そのセキュリティを強化するために、今後とも日米が連携・協力をしていくべき分野である。

（6）福島第一原子力発電所の廃止措置

政府・東京電力中長期対策会議において、福島第一原子力発電所の廃止措置に向けた中長期ロードマップが策定され、今後、使用済み核燃料の取り出し（第1期、2年以内）、溶融した燃料デブリ取り出しが開始されるまでの期間（第2期、10年以内）、廃止措置終了までの期間（第3期、30年～40年）と大きく分けて三つに区分したうえで進められる計画である。政府・東京電力中長期対策会議の下には、中長期ロードマップを実施するために必要な研究開発プロジェクト毎の検討・実施状況を共有・確認することにより、進捗管理を行う場として「研究開発推進本部」が設置された。この本部の下には、燃料デブリ取り出し準備ワーキングチームや、放射性廃棄物処理・処分ワーキングチーム、遠隔技術共通基盤タスクフォースなどが設置され、研究開発が推進されることになる。これら研究開発は、世界的に見ても経験のない難しい課題が多く、国内外の協力を得ながら、世界中の叡智を結集して進めて行くこととしており、まさに、日米協力の大きなテーマになっていくものと考えられる。

第6章 教訓と提言

危機管理における同盟の能力構築—対処能力向上と国際社会に対する取組み

これまでの章では、福島第一原子力発電所事故への対応を手掛かりに、日米の危機管理体制が事故への対処の過程でどのように機能したのか、問題点はどこにあったのかを分析し、さらに核セキュリティ強化への取組みについて、事故後の対応から見てきた日本の核セキュリティ上の問題点を政策と技術の両面から議論してきた。

本章では、日米の危機管理体制の比較という視座を加えながら、これまでの分析から見てきた日本独自および日米同盟の危機管理体制における問題点・失敗を「教訓」とし、危機管理の対処能力が欠如している事態を改善し、将来に向けた準備体制（preparedness）を整えるために対処すべき点を、体制づくりと情報共有のあり方に焦点を当て具体的に「提言」としてまとめた。

またそれを土台に、日米両国（同盟）が国際社会に対しどのような貢献を行うべきかについての「提言」も盛り込んだ。この提言の背景として、日米が危機管理や緊急事態対処においてより緊密な協力関係を構築していくことが要求される国際的文脈と背景に留意する必要がある。すなわち、原子力災害をはじめとする、「非伝統的な脅威（危機）」への対応は、日米同盟を通じた両国の危機管理および緊急事態対処能力が、国際的公共財としての役割を担うことである。

第3章でも触れたように、今回の事故対処の過程から導き出された問題点は、第一に、日本政府における統合的な危機管理体制、とりわけリーダーシップを含む意思決定のメカニズム、第二に、意思決定における情報処理（現場と本部の情報共有体制や、意思決定に資する情報の処理方法）、そして第三に、日米同盟の中でこの原子力災害という、ある種の「非伝統的な脅威」を前に、危機における情報共有のメカニズムと共同対処のメカニズムが確立されていなかったことである。そこで、以下では、これら3点についての教訓を導出し、提言を行う。その上で、最後に、国際的公共財として日米同盟が国際社会に対して果たすべき役割について提言を行う。

6. 1 意思決定および危機対処メカニズム

原子力災害という「有事」は、あらゆる政策資源を動員する必要がある事態であることが、今回の事故によって改めて確認された。今回の対処においては、初期の段階において政府内および民間の資源の所在の把握が不十分であり、より効果的な対処を困難にした。

原子力災害の対処においては、一義的には事業者による事態の収束努力がなされるべきである。しかし、さらに今回の福島第一原発事故のように事態が深刻化した場合には、防衛や警察、消防といった実力組織の対処能力だけでなく、科学技術の知見を含む多面的な専門知識やその他の政策資源の動員と統合運用を可能にする制度および、そのような制度の運用能力が求められる。また、社会とのかかわりにおいても、住民避難や立ち入り禁止などといった私権の制限、民間のビジネス活動の規制・制限を含む社会への規制も必要となる場合が出てこよう。まさに、多様な施

策の統合が求められる事態である。そのような特性ゆえに、危機対処の初期段階においては、従来から緊密な協働関係を構築してきた同盟であったとしても、そもそもは軍事的な脅威への対処を想定したメカニズムである日米同盟が、想定とは異なる事態に直面し、想定とは異なる運用がなされたこともあり、当初その能力を発揮しえず、十分に機能しえなかった。

この中で一つ留意すべきなのは、日本側に、核セキュリティを含む危機管理の対策・措置について責任・権限が分散し、全ての活動を統括・指揮すべき機能を果たす一元的なシステムが事実上存在していなかったことである。確かに、原災法に基づき、総理大臣を本部長とする対策本部が設置されたが、これは、米国のホワイトハウスにおける国家安全保障会議（NSC）や国土安全保障省（DHS）にあたるような、危機管理において政府の多様な機能を統括的する役割を果たすことができなかった。また、事故に際し、安全保障上の重大緊急事態への対処措置等を検討するために内閣において召集される安全保障会議（「安全保障会議設置法」に基づく）は召集されなかった。これは、今回の原子力災害が安全保障会議のマンデートとして位置づけられなかったことによる。他方、災害や事故そのものに加え、様々な安全保障上の危機も想定される中で、事故対処への自衛隊の動員をはじめ日米関係、特に同盟の枠組みを通じた協力を必要とする事態において、政府の対処全体を統括する危機管理のための司令塔的役割を担う、安全保障会議に代わる体制は、既存の政策体系の中では想定されていなかった。

したがって、包括的な危機管理法体系（国家危機管理基本法、あるいは安全保障基本法を想定）もない中で、政府の意思決定はきわめてあいまいな手続きの下でなされていたと言えよう。確かに、原子力災害特別措置法に基づいて対策本部が設置されてはいる。しかし、発災当初は、菅首相と周辺の一部の政治家が不確実な情報に依存したまま、現地対応のディテールの部分にまで関与した。結果として、意思決定は、首相官邸の政府の対策本部と東京電力の対策本部を統合し、東京電力内に立ち上げた東京電力と政府による福島原子力発電所事故対策統合本部、すなわち現行の法制上その位置づけが必ずしも明確ではない、アド・ホックな組織を通じてなされていた。今回の危機にあたっては、この対策統合本部というアド・ホックな組織が東京電力と政府の対応を一元化する、という点で、東京電力と政府が二元的にそれぞれ対策本部を持ち、相互のやり取りの中で意思決定をしていくよりも効率的であったと評価することも可能である。しかしながらこれは、現行法制の想定する形の組織ではなく、内閣府・総理官邸を頂点とする政策調整機能がシステムティックな形で発揮されることはなかった。やはり、今後の危機対処においては、こうした事態も想定したうえで、政府側においてはより効果的な情報の集約、知見の集約、意思決定の一元化、および危機時の責任の所在の明確化を可能にする体制を想定する法制度の整備が求められよう。そこには、プラントの様々なデータのうち、どの情報をどのように事業者と政府の規制側で共有すべきか、すなわち適切な情報共有の体制が必要となる。他方で、オン・サイトにおける原子炉への対応は一義的には事業者の責任であり、現地の情報をオン・タイムで入手することが困難な東京の対策本部による過剰な（もしくは政治的な配慮に基づく）介入を回避すること、適切な政府の関与のバランスを確立する必要がある。

他方、米国の場合、今回の事態発生にあたっては政府内で対処方針の方向性を確認するための「次官会議 (Deputies' Meeting)」が、NSC の危機管理担当補佐官の下で開催され、その後も情報共有のために電話会議が開催されていた。その意味では、米国政府内での認識共有はある程度なされていたと言えよう。しかしながら、実態としては国務省、DoE、NRC、DoD、それに太平洋軍司令部、在日米軍など、日本とのチャンネルが多岐にわたっており、これらのチャンネルを通じて同時に日本側に一斉に情報提供を求めて日本側の困惑を招いたように、両国間の情報交換が必ずしも米国政府全体で常に共有されていたわけではない。

コミュニケーション・チャンネルの多元化そのものは、日米関係の深化の度合いを示す指標としてみれば、必ずしも悪いことではない。とはいえ、体系的な政府間のコミュニケーションが図られず、各チャンネル間での調整が円滑でないまま米国側が複数チャンネルを通じて危機対処に迫られている日本側へ情報提供の要請を強く迫るような状況では、日米間に相互の意図をめぐって誤解が生じる可能性も少なくない。当該事例では、アメリカ側は日本の情報隠しを疑う一方で、日本側には、アメリカ側が情報提供を強く要請してきているのは、危機に乗じて日本から民間および政府関係情報の取得を企図しているのではないかと、との疑念も見られた。このような相互の意図の読み違いは、危機対処の初期段階において顕著であった。

また、日本側がアメリカ側からの情報提供の要請を過剰な干渉だと受け止めたのは、アメリカ側から同じような要求が複数のチャンネルを通じて伝えられてきたことにも起因している。これは、米国政府内の統括機能が、国務省のタスクフォース、NSC、DoD、在日大使館のいずれかに統合しきれていなかったことを示唆している。また同時に、日米間の協議が必要になった場合、単一の事態においても協議すべきイシューの所掌が多岐にまたがっているために、それぞれのイシューを担当するカウンターパート同士での協議は進められるものの、他のチャンネルには十分に情報提供がなされないといったことが起き、危機管理対応が一本化できないという問題がある。

福島原発事故対応においては、日米政策調整会合、いわゆる「細野プロセス」が3月22日に立ち上がるまで、米国側が4号機の使用済み燃料プールの水が失われている可能性から想定されたシナリオによって、米国市民に対して80キロの避難区域を設定し日本側に伝えた16日ごろをピークに、日米間には深刻な摩擦が存在した。22日の「細野プロセス」の立ち上がりによってこのような摩擦は解消に向かい、コミュニケーションはより円滑になった。ただし、「細野プロセス」が法的な基盤の上に設立されたものではないことに留意すべきである。

日米両国、特に、日本側は、こうした欠陥を是正するための法体系および執行機関を統括するシステムを確立しなければ、意思決定のメカニズムをつくっても執行が不可能である。そのために「全政府的取り組み (Whole of Government)」、民間の協力や時には民間企業の活動もある程度統制下に置くことが可能になるような「全国的取り組み (Whole of Nation)」「全同盟的取り組み (Whole of Alliance)」の態勢を発災直後から直ちに立ち上げることができるような、危機管理メカニズムを構築することが急務である。

<教 訓>

日本政府における統括指揮を行う一元的システムおよびそれを支えるメカニズムの不在

◆ 危機管理を統括し調整する機能、システム、法体系の不在

原子力災害特別措置法の規定では、内閣総理大臣は、原子力緊急処理事態宣言を発し、内閣府に原子力災害対策本部を設置（第16条第1項）することになっている。今回の災害においては、東京電力が全交流電源喪失を第10条に基づく特定事象発生として15時42分に通報し、その後第15条に基づく通報の後、19時03分に原子力災害特別対策本部が設置された。しかし、当初この政府の対策本部は必ずしも効果的に機能せず、菅首相を中心とするインナー・サークルでの意思決定は、ある意味では変則的な事態であった。さらに、東京電力との情報共有の円滑化や意思決定の迅速化のため、15日05時26分に政府・東京電力による対策統合本部が東京電力本店内に設置された。これは、既存の法体系では想定されていなかった組織である。結果的にこの規定外のアドホックな組織が政府と東京電力の間の意思疎通を円滑にし、意思決定を促進したという意味で積極的な評価ができる面はあるが、アド・ホックな体制に依存する状態は望ましくない。このような危機管理体制は制度設計とともに、その運用のためのソフト面での充実が望まれる。福島第一原発事故を受けて、より独立かつ強力な規制のために新たに設置される原子力規制委員会、原子力安全規制庁では、これらの機関に知見・情報が集約され、政府において適切な情報提供と専門的知識に基づく判断ができる体制が求められよう。

また、原発災害のように民間企業が主たるアクターとして関与せざるを得ないような事態において、より円滑かつ緊密な官民協力体制（あるいはむしろ緊急事態における政府による民間企業への一種の「介入」を可能にするような体制）、すなわち統括指揮を一元化するシステム（法体系）の構築が必要であることを示唆している。

◆ 防災マニュアル、危機時に機能する法制上の規定、機能不全、想定の甘さ

原子力災害特別措置法、防災マニュアル等、制度上は存在している危機対応の制度であるが、今回の危機にあたってはその制度設計通りに機能しなかったことが問題である。それは、第一に、自然災害と原発事故が同時並行的に発生した複合災害や、複数の原子炉が同時に事故を起こすといった事態への想定ができていなかったことがあげられよう。第二に、政府や自治体等の組織が、マニュアルで想定された機能を果たすことができなくなった場合（例えば福島第一原発のオフサイトセンターの機能喪失）の対応について準備ができていなかったことなど、マニュアルの活用が困難な場合への対応が考えられていなかったことがあげられる。第三に、マニュアルが存在していたとはいえ、実際の危機における運用が円滑でなかった（これは、運用者のキャパシティおよびマニュアルの記述の双方に問題があったと考えられる）ことがある。そして第四に、平素からの訓練が、リアリティを欠いたようなシナリオや想定によって実施されていたために、実際の事態発生時にその知見や経験が活用されなかった。

ここから導き出されるのは、第一に、対処要員（政府において意思決定を行う部門の上級

スタッフおよび現場において事態対処を行う要員の両方のレベル) が、危機対処方法に習熟している必要性である。危機管理を実効的に行える人材の育成と、それを可能にする人事政策が求められる。第二に、対処のための資機材の調達方法について、事前から把握しておく必要があるという点である。すなわち、必要な資機材の現地での備蓄に加え、外部からどのように調達するのか、輸送と搬入の方法について確保しておく必要がある。さらに、外部からの調達が必要であるならば、必要とされるであろう資機材が、平時にどこに所在しているのかといった情報も把握しておく必要がある。第三に、福島原発事故においては、危機管理マニュアルの運用の想定として、政府、東京電力、地方自治体、いずれもが「最悪シナリオ」を想定しない楽観主義的リスク見積りがあった。それはすなわち、いくらマニュアルがあっても実用に耐えうるような準備がなされておらず、マニュアル通りの危機対応ができなかったことを意味する。第四に、「有事」の際の組織・体制の切り替えへの想定のがんが指摘されよう。すなわち、危機管理の最適任者が危機管理担当の部署にいない場合に再配置等によって対応が遅れたり、あるいは、平時と同じモードでの意思決定方法が組織内でとられていた事例などがみられたのである。

◆ 災害現場における、指揮命令系統を既定する法整備の欠如

また災害現場において、複数の組織が対処に関与する場合の指揮命令系統の確立のための法整備も重要である。3月17日に陸上自衛隊のヘリが3号機に散水をしたのち、翌日からは陸上からの放水が始まった。その際に、現地に展開していた陸上自衛隊、警視庁、東京消防庁の三者の間での明確な指揮系統を規定する法律は存在していなかった。そのため3月20日の原子力災害対策本部長(菅総理)名による「指示」書によって、自衛隊が中心となり調整すること、作業の一元的管理を自衛隊が行うことが規定された。しかし、実際に法制上想定された、原子力災害時における自衛隊の緊急事態応急対策は、オフサイトの支援業務(被災者の救援、施設および設備の整備および応急の復旧、犯罪の予防、交通規制などの社会秩序の維持、除染)が主たるものであり、オンサイトにおける放水といった活動は、「原子力災害の拡大の防止を図るための措置(第26条第8項)」として読み込めるものの、防災業務計画の中には、そのような業務は想定されておらず、また自衛隊はそれに適合した装備を持ち合わせていなかった。そのため、放水活動における自衛隊の指揮は二重の意味で「想定外」であったといえる。

◆ 内閣府もしくは総理官邸における「安全保障会議」的な統括システムの欠如

意思決定を行う場合、最終的な意思決定者と、決定した施策によって発生するかもしれない事態に対しての最終的な責任者をだれにするのかを事前に整理しておくことも必要である。スリーマイル島原発事故の教訓は、事故への対処策の決定は、現場でより知見と情報を把握している人間が最終的な判断をし、決定すべきであるという事であった。スリーマイル島原発事故では、現場にNRC幹部が派遣され意思決定を行っている。しかし、福島第一原発事故の場合、東京電力内に設置された対策・統合本部、そして菅総理を頂点とした官邸が、海水の注入といったより技術的な点まで最終決定に関与する一方で、現場においては、政府の現

地対策本部は存在したものの、実際の事故対応においては東京電力のスタッフに依存する状況のままであった。

このような体制は、現状の緊急事態に係る法体系の中で総理官邸の果たすべきリーダーシップのあり方として想定された体制ではない。他方、事業者が負うべき責任と政府が負うべき責任および、どのような事態の場合には事業者から政府への責任・意思決定権限の移管が行われるべきなのか、状況ごとの選択肢を整理し、事前に確認しておくことが必要であった。

また、このような緊急事態における意思決定では、最終決定者（リーダー）を支えるために専門知識を集約するシステムが重要となる。菅総理は、個人的な人脈や周辺の助言に従って多くの専門家を内閣参与に任命している。しかし、それら専門家の知見が体系的に、もしくは統合的に活用された形跡はない。また、最終的な意思決定を行うのが菅総理を中心とした少数の政治家のグループであったことは、科学的・技術的な合理性に基づく判断よりも、政治判断をより重視したことを示唆している。しかしそのような決定の原則は、必ずしも標準的な原則となりえるわけではない。また、同質的な人材が集まった集団による決定はグループ・シンク（集団浅慮）に陥り異論を排除する可能性を秘めており、そのような場合、もし集団のアプローチに誤りが生じた場合にそれを修正する力学が働きにくいという問題もはらんでいる。

現行の安全保障会議設置法においては、原発事故のような災害で安全保障会議が招集されることは想定されていない。しかし、原発事故のように複合災害に発展しやすい事故においては、様々な事態へ同時に対処する方策の検討が必要になり、また国家機能や経済機能の存続のためには多面的な対応が必要である。想定される大地震のような大規模な自然災害や、故意か事故か、その原因が不明な大規模な産業災害（原発災害など）の事態においても、状況を多面的に検討し、必要に応じて自衛隊をはじめとするあらゆるリソースを動員する際の意思決定を迅速にするための体制が必要である。なお、その場においては協議も重要ではあるが、迅速な意思決定および対処方針に関する情報の共有も重要になる。

◆ **（複雑な）事態理解のために情報をアップデートするサポート体制の欠如**

何らかの事象が事態の変化を急速にもたらすような状況においては、組織間および組織のヒエラルキー内でいかに迅速に情報を共有するかが重要な問題となる。事象の発生から最終的な意思決定者へ情報が伝達されるまでの時間が長ければ、その間に意思決定の前提となる事態が変化してしまうことも想定される。したがって、意思決定者がオンタイムに近い状況で継続的に状況を把握し、また必要に応じて情報を共有していくための体制を、組織面だけでなく、ハード面においても充実させる必要がある。

<提 言>

(1) Whole of Government の確立

◆ 指揮系統システムの構築

政府のヘッドクォーター的組織を急速に立ち上げることができる体制を構築する。その組織は、安全保障会議のように政府全体の意思統一を図り、対処方針の総合調整を実施する枠組みを備え、情報共有を可能にする、機関を統括できるものである必要がある。そして、この組織の傘下に、自衛隊組織、警察、その他関連機関（例えば今回の場合、原子力安全・保安院や東京電力）の間に原子力危機時の指揮系統システムを構築すべきである。

◆ 危機管理担当の人事上の工夫

専門的知見を持ったサポート・スタッフの配置（短期的措置）と、危機管理の専門家を活用した人事システムの構築（長期的措置）が必要であろう。

短期的措置としては、危機対応時に必要なニーズに応えることができる人的資源の特定と、緊急対応時における人的配置の転換を容易にする措置が必要である。長期的措置としては、内閣危機管理監等のポストを、危機管理対応に関する適性を重視した人事配置にする必要がある。

原子力規制機関や、パンデミックの脅威などが想定される厚労省といった組織においても、より権限と知見をもった危機管理専門の部門の構築が求められよう。また、こうしたポストは、通常のゼネラリスト志向の人事異動にはなじまず、より高い専門性が獲得でき、組織において知見や経験が蓄積できるような人事上の工夫も必要である。

◆ 情報集約、アップデートのための省庁横断的コミュニケーション・インフラ整備

例えば、官邸のシチュエーション・ルームのレイアウトや機能の充実（危機管理センターの機能との整理の必要）、組織間の情報共有のためのポータルサイト（海上自衛隊の持つポータルを想定）など、インフラの整備が欠かせない。官邸の危機管理センターの態勢についても再検討が必要である。

◆ 科学技術の意思決定システムの導入

高度な専門性が求められる科学技術、とりわけ人や社会に対する影響の大きな技術のガバナンスについては、経済性への配慮もさることながら、安全性の確保がそれ以外の要素に対して妥協的であるべきではない。同時に、科学技術政策決定において科学的知見が政治的思惑の犠牲にならないよう、適切なアドバイスが反映される意思決定システムの導入が必要である。

また、危機や災害時の意思決定において首相をはじめとする政策決定者が科学的なデータを意思決定に必要な情報へと「翻訳」するためのコミュニケーターとしての科学技術担当補佐官のようなポストの設置が望ましい。

(2) 法整備

◆ 危機対応時の法律の制定

現場での対処において、より体系的かつ迅速な決定と行動がなされるように、自衛隊の指揮下に警察や消防が入ることを想定した危機対応時の法律を作成すべきである(放水時の教訓)。危機対応時は、政府中枢と現場は現状把握と対処に追われ、各対処部隊および政府機関の運用が適切に実施されているかを管理することは困難である。このため、状況の推移の中で、自然発生的に指揮命令系統が整理統合されるのではなく、危機の特質と状況の変化を踏まえた上で、適当な機関に大幅な自由裁量を与えることが可能となるよう、事前に必要な法的整備を行うべきである。

◆ 国際協力実施のための情報規定の制定

国際的な協力を実施する場合の機微情報の取り扱いに係る規定を、防衛当局のみならず、その他のセクターも含め適切に適用できるような制度を構築すべきである。

防衛省・自衛隊は米軍との間に軍事情報包括保護協定を持つが、日本は緊急時に協力を申し出て来る各国との間に、米軍と同種の秘密保護協定をもたない。このため、軍事組織を基盤とした国際協力の拡がりには、一定の制約がかかる。したがって、各国の実行組織の国内での活動を円滑にするため、少なくとも日本からの情報盗取に対する罰則規定を強化し、各国の実行組織に対する国内の警戒を緩和させる必要がある。

同時に、防衛省・自衛隊と警察や消防など、国内の実行組織との協力を拡大する上で、当該組織の情報管理の徹底を図り、また必要な法的規制を整備することで、協力の幅を拡大することを目指すべきである。

(3) 準備態勢の充実：防災マニュアルの見直しと訓練強化

◆ 防災マニュアルのモジュール化（柔軟化）

実際の緊急事態においては、事前の想定通りに事態が展開することは稀である。そのため、マニュアルの内容を充実させながらも、事態の変化に柔軟に対応できるよう、硬直的な詳細なマニュアルよりも、必要な対処方法を組み合わせることが可能なモジュール化と、そうしたモジュール化に対応したような運用に関する習熟が必要である。

その習熟過程において、モジュール化された複数のマニュアルのカップリングの方法について検討を行い、その実現性を検証すべであらう。

◆ マニュアル習熟度（応用力）の向上システムの構築

例えば、ブラインドでの机上演習などを実施し、実際に失敗を経験することによってマニュアル、マニュアルの運用、装備等の改善を常に実施していくことが重要である。マニュアルの応用力は習熟過程におけるトライ・アンド・エラーを通じて涵養されるため、訓練や実験等によってエラーが発生し、その問題点をマニュアルの改善に応用できるようにする、漸進的進化プロセスが担保される必要がある。マニュアルを完全なものとして想定するのではなく、なおかつその失敗に対して関係者に不必要な責任を負わせるべきではない。

◆ 最悪シナリオを想定した対処方針、対処能力の構築

例えば、原発が攻撃されるシナリオを想定した、Force on force 訓練の充実を図るべきである。例えば、日米双方がそれぞれの訓練にオブザーバー参加し、知見や経験、気づきの点などについて共有することで能力の向上を目指すことが重要である。このような日米共同の訓練を実施することにより、日米での共同の行動が求められる事態において、より対処能力が向上するであろう。

(4) 民間の協力体制構築：Whole of Nation アプローチを支援する体制の構築

◆ 民間統制のための権利義務関係の整理

民間企業（や民間組織）に対する統制（今回の場合、東京電力を政府の管理下に置くことになった）が必要になった場合の権利・義務関係（事業の補償など）の整理と、日米等民間企業同士の協力体制が構築された場合の権利の法的保護や免責等に係る法体系の整備を推進すべきである。

◆ 危機対処のための資機材の調達方法の事前の確立

原発施設等の現地での危機対応のため、資機材の備蓄システムや相互融通システムの構築、および外部調達と搬入のルートや手段の確保を進めるべきである。

緊急事態に対処する上で、必要な資機材を完全に備蓄するのは實際上困難である。このため、備蓄についてストックではなくフローの原理で考え、国内外の事業者等の中で相互融通を円滑に進めることで対処すべしである。このため、所要資機材の管理は、クラウド方式でニーズとシーズを合致させることが現実的である。さらに、必要な資機材の物理的移動については、通常の物流システムが機能している場合と、通常のシステムが機能不全に陥っている、有事の際の場合と、複数のシステムを想定した対処策を構築すべきである。

◆ 「有事」への切り替え可能な協力体制の設計

政府だけでなく、事業者、自治体を含めた形での「平時と有事」の切り替え可能な、十分な設計（ハードとソフトの両面で）を行う。また、BCP（Business Continuity Plan）について政府と企業の間で緊密に協議をしていく必要がある。

平時と有事の切り替えには、その中間段階における政策判断の意義が大きい。切り替えが円滑に進むかどうかは、制度設計時に有事への転換の条件について明確な基準が存在し、その条件を予防的に運用する政治判断を下す決意の有無に左右される。決定者の判断が曖昧な情報や、間違っただ法的理解によって左右されないように、制度設計においては可能な限り包括的な情報が整理された形で、政策決定者に上がる体制をとる必要がある。さらに、政策決定者が有事への切り替えを躊躇しないよう、たとえ有事に切り替わったとしても、一般市民は通常の生活が送れるような体制を保持することが必要である。

◆ 社会における「残余リスク」の受容のあり方とそれに対する備えの明確化

福島第一原発事故が示したのは、低線量被曝問題という科学的にその影響について明確な結論が得られていない事象に対する、社会の不安である。このような事象のリスクや社会的影響をどのように評価するのか、もしくは社会がどう受け止め対応していくのか、について社会的なコンセンサスを形成する困難さがある。

他方、核テロに対しては、その脅威に対してどの程度社会の強靱性（resilience）が備わっているか、つまり社会的なインパクトを抑制することができるかによって脅威のレベルは変容しうる。すなわち、社会の強靱性は、テロ実施側の利害得失の計算に影響を与えうるため、社会の強靱性はテロ攻撃に対する一定程度の抑止効果も持ちうる。したがって、「残余リスク」に対する社会的政治的態度を明確にし、そのようなリスクに対する備え（preparedness）を高めるために、政府のみならず社会全体でのコンセンサスを形成する必要がある。

6. 2 効果的な意思決定のための情報処理

今回の福島第一原発事故においては、炉の状況、現場の状況を正確に把握し、適切に対処する必要があった。全電源喪失、複数の炉と燃料プールの冷却機能が失われ、さらに地震、津波によるライフライン（外部電源の供給、通信システム、輸送路など）の寸断といった様々な要因が重なり、複合的な危機においてどのように最新の情報を的確かつ迅速に意思決定者に伝えるか、正確な判断を下すことが求められたのである。しかし、発災直後から現場の情報が必要な範囲で十分に共有されていたとは言い難い。このような情報共有のルールと仕組みについて、今回の事故は重大な教訓を提起したのである。

危機管理体制を整備する上で、このような現場の情報の把握を容易にすることに加え、情報（インテリジェンス）の活用が不可欠であるが、核セキュリティ確保のため、原子力防護関係の情報は国家・企業にとって機微な面が多く、扱いは慎重になる。例えば、今回原子炉への放水作業において、自衛隊、警察、消防等、放水を実施する実行部隊に対して詳細な構内図や核物質の所在に関する情報を提供していなかったことが問題となったが、東京電力がこのようなデータの開示等をためらったのは、防護上の機微情報に該当するためであると見られている。より効果的な対処のためには、こうした企業が他の規制によって保護されるべき機微情報であったとしても、速やかに関係諸機関と共有できる制度が必要となろう。

その際、危機時になって慌てて危機対処に従事する諸機関に対して情報を提示したとしても迅速な対応は困難であろう。したがって、危機対処計画の策定においては、原子炉等規制法（炉規法）上守秘義務がかかっている機関の間で必要最小限の範囲で予め核物質防護上の情報を共有し、危機対処が効果的かつ効率的に実施できるようにしておくべきである。核セキュリティに係る機微情報については、現在原子力安全・保安院および東京電力等の事業者等、一部関係者のみで情報を把握しているのみで、これらが事前に適切に事故対処策の策定や、核セキュリティ対策の策定に活かされていなかった点が問題として認識されるようになったことは、今回の重要な教訓として指摘されよう。

また、情報の共有とあわせ、核セキュリティに対する重要性の認識についてもすり合わせが必要であろう。例えば、米国の原子力規制委員会から保安院に対して提供された B5b に関する情報が政策決定過程の途中で消滅してしまったのは、日本の政策決定システムにおいて、核セキュリティ・核テロ対策に関する権限や責任の所在が分散化し、曖昧であったことも一つの理由である。（例えば、原子力委員会の役割と保安院の役割のデマケーションなど。）

機微情報を含めた情報共有において、守秘の観点を重視しつつも対処策の策定や実際の危機管理において実効性を向上させる基盤となる法体系および省庁間の体制を構築し、さらに日米間でも、テロリストに係る情報を含むインテリジェンス情報と技術的な機微情報の双方を可能な範囲で共有し、管理するための枠組みが確立される必要がある。しかし、現在の日本のインテリジェンスについては、そもそも統合された体系になっておらず、内閣情報調査室（内調）・防衛省情報本部・公安調査庁・外務省情報統括官組織のいずれもテロ情報などの扱いはあるが、核セキュリティでも核物質防護関連の情報については断片的な扱いである。このような状況においては、核セキュリティ対策強化は不完全なものになる可能性がある。

核物質防護関係の情報は、国家の安全保障に係る情報であり、事業者が一元的に管理して保全されるだけ、もしくは設置された原子力規制委員会のみと共有すれば良い、すなわち漏えいリスクへの対処のみに配慮すればよいというものでもない。こうした情報の管理・運用について権限と責任を明確にした法体系と執行機関によって、対策を立てるうえで活用していくことが必要である。

＜教 訓＞

◆ 事象の発生から組織の最終意思決定者に情報が届くまでのタイム・ラグの発生

事態が常に進展していく中で、どのような情報をどのような頻度でアップデートしていくべきか、日頃から対応について練度を上げていく必要がある。情報のアップデートがあまりに頻繁だと意思決定者に混乱をきたす可能性があるが、古くなった情報による意思決定も回避されるべきである。意思決定者に対するより適切な情報提供には、情報を集約する方法が重要なカギを握ると考えられる。

◆ 意思決定者レベルでの情報の集約とそのためのインフラの欠如

極めて専門性の高いデータを政策形成可能な情報として意思決定者にインプットするためには、そうした情報の集約と迅速かつ適切な頻度でのアップデートを支えるシステムが必要である。さらに、このようなデータを解釈し、対策に反映させることを可能にするためのコミュニケーションを支える、人材のインフラ整備が不可欠であろう。例えば、米国政府内では、原子力に係る情報の解釈の支援として NRC から USAID などへスタッフが派遣されている。日本の場合、外務省に対して原子力安全・保安院から、原子炉の状況に関する生データがそのまま FAX にて送信され、情報の洪水の中で適切な情報提供が困難であったという事例があった。さらに、原子力安全・保安院では、現地の要員が東京のオフィスに対して独自の回線

を使って情報送信ができなかったという事例があったが、現地要員（On-site responders）間、現地（on-site）と本部（headquarter）の間の情報共有を行うために、ハードウェアおよびシステムの両面で能力強化が必要である。

◆ **現場に関する情報共有の欠如と相互不信の拡大**

危機の初期段階において、現場における情報収集の混乱は不可避である。指示を出す側は、正確な対応を望むため、現場から正確な情報を継続的に供給されることを望む。これに対し、現場は流動的な事態の変化を正確に把握することは困難であり、たとえ現場より指令部門に情報が上げられたとしても、指令部門は上げられた情報に満足できない。現場の状況は時間の経過とともに変化するため、現場より状況報告が指令部門に送られても、指令部門が決定を下す際には、その情報はその時点での状況を正確に伝達していない可能性が高い。福島原発事故では、事業者と規制側の政府との間に重大なミスコミュニケーションが発生した。流動的な状況を伝達するノウハウが事業者側に欠け、元々存在した事業者に対する政府側の不信が相まって、相互不信が拡大した。また、政府側は現場の混乱に対する配慮が欠け、過剰とも思われる詳細な事項にまでわたる指示を発出することで、現場の意思決定への政治的配慮の介入をもたらし、有事の政策決定であるということに対する無理解が存在した。

◆ **核セキュリティ・核拡散関連情報を一元的に扱う国家機関、統合されたインテリジェンス体系の欠如**

これが軍事目的を意図したものでないことは言を俟たないが、核セキュリティ・核不拡散および原子力に関する最新の情報分析は、国内の原子力事故・災害への対応だけでなく、対外政策においても非常に重要である。また、海外の知見をどのように国内の安全強化に反映させるか、また原子力災害や核拡散の危機がどのように日本社会全体の安全・安心に結びつくのかといった視点が従来欠如していたことは、日本全体として原子力の安全性向上への取り組みが欠けていた一つの理由として指摘されえるであろう。

＜提 言＞

（１）日本国内の情報管理、共有システムの構築

◆ **情報収集手段の多元化およびその集約のメカニズム構築**

原子炉のプラントデータについては、全電源喪失の中で、中央制御室でのプラントデータ確認ができず、現場のゲージの読み取りなどがデータ収集の主要な手段になっていた。そのため、十分なプラントデータの収集がなされず、またその伝達も必ずしもうまくいかなかった。特に原子炉の状況について、原子力・安全保安院（すなわち政府）は独自の能力によって情報を収集することができず、事故当事者である東京電力のインフラに依存した情報収集を行わざるを得なかった。もちろん、プラントの様々なパラメーターについて全てを事業者と規制者側で常時共有することは必ずしも適切ではない。とはいえ、事故への対処においては当事者と政府が一体となって事態の收拾にあたることは当然であり、その意味では政府側にお

ける独自の情報収集・伝達システムの不在は大きな問題であったと言わざるを得ない。少なくとも、まずは、いかなる状況においても全電源喪失に至らないよう、電源の多重性、多様性の確保策が必要となるが、一方で、常駐する検査官などへプラントデータが提供されるシステムの導入も必要と考えられる。

すでに、オフサイトセンターへの緊急時炉心パラメータ表示システムなどが導入されているが、サイバーテロ対策に十分に留意の上、原子力規制庁等にも緊急時に原子炉の重要なプラントデータが伝送されるようなシステムの導入も必要と考えられる。いずれにしても、規制側がデータを得て、適切な判断を下せるようなハードウェアおよび組織・体制の整備の両面が必要である。

したがって、原子力規制当局は今後、人員の能力の向上とともに、このような情報の収集・伝達のシステムについて、直接それが可能になるようなシステムを構築すべきである。また、オフサイトでの対処においても、自衛隊や警察等の通信システムは存在していたものの、多様なアクターが関与するような事態において、多角的に収集される情報の集約および整理を可能にするような「ポータル」的なシステムが必要であろう。また地震や津波による電源の喪失により基地局が利用できなくなったことによって政府の緊急携帯電話体制が機能不全となったが、このような事態を回避するためのバックアップ・システムも構築すべきである。

◆ 上記システムが機能するための平時の態勢の充実

第一に、非常事態においては、100%確実である情報は存在しないことを明確にした上で当局が情報を関係諸機関に伝達すべきである。福島原発事故の際の住民避難に際しては、SPEEDIの活用をはじめとして、不確実な情報を提供する側にも、提供を受ける側にも、危機時のコミュニケーションのありかたに関する理解、とりわけ共通理解が欠如していた。政府から情報の伝達を受ける自治体はそれを理解し、それでも避難等の実施に活用できるような組織態勢を構築すべきである。

第二に、政府と自治体、および警察、消防、自衛隊等の事態対処にあたる組織（レスポンドー）は、「平時」からの情報交換を十分に行い、相互の理解を深めるとともに、レスポンドーはプラントの構造や災害時の事業者および自治体の対処方針についての理解を深めるべきである。そうでない限り、「有事」での対処は成功しない。すなわちこれは、政府内外の資源動員を平時から有事への転換過程においていかに効果的に実施できるかという点につながる。

第三に、既述の通りであるが情報の管理・運用について権限と責任を明確にした法体系と執行機関を整備すべきである。

（2）関係省庁の情報管理の統合と、日米の組織的情報共有

◆ 一括した情報管理のためのチャンネル確立

政府間の多チャンネル化による情報の錯綜を防ぎ、他方で担当部局間での情報の円滑な交換を妨げないことに留意したうえで、一括した情報管理のためのチャンネルを確立すべきである。危機の深化過程においても、意思決定において相互の誤解や不信を解消するのに必要な「ワン・ボイス」での政府間のコミュニケーションと、機能別に実施されるであろう各省庁

レベルにおける多元的な情報交換の両立を可能にするような情報共有のシステムのあり方と、そうしたシステムが危機においてはしっかりと立ち上がる運用のあり方を模索していく必要がある。

◆ 日米間の情報共有・保全ルールの徹底運用

日米の緊密な共同対処にはおのずと機密性の高い情報の共有が伴う。そこで適切な情報保全のルールの実施が必要となる。日米の同盟当局者同士で結ばれている秘の情報を共有し保全するルール（保秘態勢）については、両政府の全省庁においてその適用と運用を徹底すべきである。そこには、政務三役外の国会議員の保秘義務についても明確化しておく必要がある。

6. 3 日米共同対処枠組みの役割：日米間のカウンターパートの縦割りシステムの弊害

今回の災害における日米協力は極めて緊密なものであった。とりわけ、地震・津波災害に対する、米軍の「オペレーション・トモダチ」を含む緊急人道・復興支援における協力は、それが同盟の本務ではないとはいえ、同盟を通じた二国間協力が有効に機能した証左といえる。

その一方で、日米両国の重層的に密接した関係に由来する問題も生じた。米側は当初日本側からの情報の収集において、同時に複数のチャンネルからアプローチしていた。防衛当局間、外交当局間といった通常日米同盟の管理にあたってきたチャンネルにおいては、日本側に原発の状態に関する十分な情報がないために、米側に適切な情報の提供をすることができなかった。その一方で、DoE は原子力委員会を含む日本側のカウンターパートや個人的なつながりを通じて情報収集に努め、NRCは発災直後にスタッフを日本に派遣、担当レベルにおける情報交換を行っていた。しかし、こうした多元的な日米間の情報共有は、米側の組織間での情報共有につながっていなかった。日米両側での縦割りの官僚機構の中で情報が一か所に停滞し共有されない問題（ストーブパイプ問題）によって、両国政府間の相互不信が生まれ、米国側の支援受け入れにあたり、日本側のニーズと米国側の支援アイテムのマッチングが上手くいかない、という問題に直面することになった。

意思決定、情報共有の能力向上に加え、日米でより円滑な作戦運用を可能にするためには、両国間の脅威認識・問題意識の共有をさらに深め、共同対処の政策枠組み（法制度も含め）の整備が重要になる。

同盟に課せられたマンデートという観点からいえば、核セキュリティ・原子力災害は、そもそも軍事同盟として機能してきた日米同盟にとって重要なアジェンダではなかった。核不拡散および核セキュリティという国際安全保障上重要なイシューについては、日米両政府間での緊密な協議がなされている一方で、国家安全保障の問題として日米同盟の機能と有機的かつ実効的に統合されて検討されているとは、必ずしも言えない状況にある。

日米間の核不拡散・核セキュリティ・原子力安全をめぐる関係を規定する基本的な法的枠組みは日米原子力協力協定であるが、同協定には、日米共同での核拡散への対処や核セキュリティに

関する規定は含まれていない。そもそも、そのようなイシューに関する規定は原子力の平和利用における二国間協力を規定する二国間協定にはなじまないが、近年の当該イシューに対する国際社会の関心が高まる中で、両国関係の中でも相対的に重要な位置を占めるようになり、安全保障の視点から、同盟アジェンダとしても重要性が高まってきた。多様化する日米同盟協力の中で、核不拡散、核セキュリティ関係に関する取り組みを安全保障戦略の中に統合し、より重視するよう配慮すべきである。

＜教 訓＞

（１）事前の準備、想定不足

◆ 核セキュリティ上の脅威認識のギャップ

米国のシビア事故対応（B5b）について、日本がその情報を提供されいながら受容・導入しなかった事例は、核テロの脅威・リスクについて、日本側の認識が高くなかったことを示唆する。すなわち日米間に脅威認識の差が存在していたといえよう。福島第一原発事故において、それは結果として単に核テロへの脅威認識という事ではなく、シビア・アクシデントに対するリスク認識の差となって顕在化したともいえる。またこうした意識の違いは、双方の意図に関する誤解を生じさせる原因ともなった。

◆ 米側における日本側政府組織の運用体制における理解不足

同盟メカニズム内部で、平素から同盟管理に携わるカウンターパート同士での相互理解は存在していたが、そのようなメカニズムに平素関与してきていなかった日米両国政府の組織には、日米ともに双方がどのような情報収集・危機管理体制になっているかの理解が不足していた。特に米側は当初、福島原発危機の深刻さ故、日本の防衛当局にも情報が提供されているものと考え、防衛省からの情報提供に期待した。そのため、米側では、同盟関係者に対して原発関連情報提供において過度の依存状態に陥った。他方日本側においてはそのような情報を防衛当局等が一義的に収集する体制になっていなかったために迅速な情報提供を行うことができず、相互不信が拡大する要因となった。したがって、このような両国の危機管理体制のあり方について総合的な理解を広げ、深めていくための平時からの意思疎通が重要である。

◆ 日米間の協力体制における、核セキュリティ・原子力安全問題の中での「危機管理」の曖昧な位置づけ

従来より日米同盟においては拡大核抑止をめぐる関係が存在し、とりわけ近年には2010年の「核態勢見直し（NPR）」プロセスを通じ相互の理解が深まっていった。また、民生用原子力においても両国間の産業レベルにおける協力は深化している。核セキュリティや原子力安全の分野においても、規制当局間の情報交換や交流が行われているが、危機管理においては日本側も自らが支援を求める状況になることは想定しておらず、円滑な協力関係を直ちに立ち上げることができるほどは十分な情報交換・意思疎通がなされてこなかった。

(2) 事故後の対応における不備

事故後の日米関係については第3章に詳述されているが、その中で特に明らかになったのは、以下の点であろう。

◆ 米側における支援ニーズ把握の困難

これは、米側の支援の提供の考え方およびシステムと、これまで支援の受領の経験がほとんどなかった日本側の支援受領システムの間の齟齬や認識の違いから発生した。日米両国は、援助実施の経験は多いが、援助を受ける経験は少ない。米国は、危機における援助において最大化のアプローチをとり、そのレベルからスケールダウンを行って最適化を図る。しかし、日本は援助物資への支払いを含め、当初より最適化のアプローチを模索する。さらに、免責事項など法規制への対応においても、平時態勢から有事態勢への切り替えができず、支援受け入れに遅滞が生じることとなった。東日本大震災と福島第一原発事故に際しても、日本には堅牢な行政組織が存在しており、破綻国等への援助とは異なる対応をとる必要があった。

◆ 原発事故収束策策定における、日米の役割のデマケーション（短期的対応と中長期対応案の提案）確立までの摩擦

細野プロセスにおいて、最終的に日本側が短期的対応を提案して米側からコメントし、同時に米側は中長期的な対応策について提案していく、という暗黙の役割分担が確立していったが、それまで米側から様々な提案がなされることに対し、日本側において多少フラストレーションがたまっていたのも確かである。支援側と被支援側の能力レベルにもよるが、支援側が、何ができるかと何をすべきかを明確に認識するために、双方での実情に関する情報について、踏み込んだ共有が必要である。(なおこの点は、日米間で妥当とするのは当然であるが、他国との関係を想定した場合、極めて難しい問題をはらんでいることが指摘されよう。)

◆ 米側の50マイル(約80キロ)以内の在日自国民の避難勧告による、日本側の混乱と不安

これは、米側の日本の情報に対する不信の表れでもあるが、同時に日本側、特に日本国民が米国の対応および日本政府の避難指示のあり方に対して不信感を持つものでもあった。両国間では事前に首脳レベルでのやり取りがあったようだが、国民レベルでは、日米間の対応に整合性が見られないとの認識が高まり、日本政府に対する不信を増幅する要因ともなった。リスク・コミュニケーションの観点からは、日米間でより調整が必要であったし、また日本政府から国民への説明はそれ以上に重要であった。

< 提 言 >

(1) Whole of Alliance の確立：危機時の政策資源集約のメカニズム構築

◆ 政治的リーダーシップと同盟機能の融合

従来より日米間で最も緊密な意思疎通を行ってきており、そのためのメカニズムもすでに確立されている同盟機能を、政治的リーダーシップと有機的に融合させた意思決定メカニズム

が必要である。

◆ 「ワン・ボイス」コミュニケーションの確立

軍（自衛隊）組織、警察、その他関連機関（例えば今回の場合、保安院や東京電力）と、米国側のそれぞれのカウンターパートとの情報共有が、統合された指揮系統下で実施されるべきで、その意味では、先に述べたような政治レベルでの緊密なコミュニケーションと実効的な調整メカニズムを通じ、両国それぞれが国内での調整を経たうえで「ワン・ボイス」として双方と話ができるようにすること、および可能な限りそのような具体的なオペレーションに関するコミュニケーションは現地化されること（災害発生地（国）などの現地における「ワン・ボイス」での意思疎通）が必要である。（ただし、「ワン・ボイス」を得るための、それぞれの政府内での調整のための会議が増え、非効率な意思決定になる懸念もあるので、運用には留意が必要であろう。）

（2）Whole of Alliance の確立方法

◆ 防衛当局レベルから、関係機関を包含する日米間の協力体制（「全同盟的（whole of alliance）アプローチ」）整備

従来より緊密な調整および協議を実施してきている防衛当局間の関係が、福島原発危機における日米関係の維持に貢献した点は重要である。しかし、両国内でのストーブパイプ状態のために、情報共有や対処方針および活動状況に係る情報が、日米協力体制全体で共有できていなかった状況があった。従来の日米関係が、同盟管理メカニズムを頂点として集約されている態勢になっていたところ、福島第一原発事故への対処においては、原子力当局者のネットワーク、外交当局者のネットワークが重層的に交錯し、各層間の有機的な連結や活動を統合するメカニズム（すなわち「細野プロセス」）がアドホックに立ち上がることで、両国間の意思疎通がより円滑になった。この教訓を踏まえ、危機の際には防衛当局レベルのメカニズム（「日米調整所」）を基本にしながらも、両国の政府および各政府機関を統括できるような協議体を立ち上げる体制を制度化すべきである。

◆ 「全同盟的（whole of alliance）アプローチ」への拡大に伴う法的枠組みの整備

危機対処に必要な機密情報の円滑な共有を可能にするための保秘規定の策定（国家公務員法、自衛隊法、および日米相互防衛援助協定等に伴う秘密保護法という現行規定の運用の改善、もしくは新たな法律の制定）を含めた法整備を行うべきである。

◆ 脅威認識（所在、態様、優先度、社会の脆弱性等）の共有、および日米同盟のグローバル戦略における「核不拡散・核セキュリティ・原子力安全問題」の位置づけの明確化

日米にとって、原子力および核をめぐる国際秩序のあり方は、両国の国際戦略を規定する上で重要な要因であるとの認識を共有し、ビジョンを描いていく必要がある。とりわけ、安全保障戦略における核不拡散、核セキュリティの重要性について再確認をするとともに、今後多くの国が原子力発電や技術を保有するようになった場合の規制（核不拡散、核セキュリテ

ィ、原子力安全) レジーム構築のための緊密な連携とコーディネーションが不可欠である。また、このような国際的な規範とルールを基盤に立脚し、台頭する脅威に効果的に対処する必要がある。例えば、イランの核開発問題においても、日本が P5+1 (国連安全保障理事会常任理事国 5 か国+ドイツ) の外側にあるという点はあるにしても、両国が緊密な政策調整を行い、中東における安全保障環境の安定化と核拡散の防止、エネルギー安全保障戦略上の両国の要請などを総合的に調整していくプロセスが重要であろう。そのためには、日米カウンターパートの各層での信頼関係の醸成や、日米両側の情報分析と対応に関する、意思疎通と共有などが求められよう。

(3) 共同対処整備、共同訓練の実施

そこで、これらの教訓を活かし、核セキュリティおよび危機管理における日米共同の対処能力をより実効性を高める形で形成していくためには、平素からの協力が重要である。具体的には以下のような施策を実施していくことが求められる。

◆ 重要施設（原発など）のセキュリティ・ピアレビューの実施

原発などの重要施設は、テロ攻撃の標的となる可能性が高いため、平素よりセキュリティへの対処方法の調整を行うべきであろう。これら施設の安全は、第一義的には施設が設置されている国の責任になる。ただし、重要施設が破壊された場合に発生する被害の地域的な影響を考えると、当該国のみで対処するのが困難であるのは福島第一原発事故で明らかになった通りである。しかし、重要施設のセキュリティのピアレビューを共同で実施することは意味があるとしても、対処方法の策定において、相手国の無条件の関与を期待するのは間違いである。このため、レビューの際には、役割分担の在り方を含めて、平素よりの組織的および法的な措置の検討を行い、状況の変化および技術の変化に合わせた再検討を行うべきである。この際、何らかの制度化の枠組みを構想することも検討すべきであろう。

◆ (非伝統的脅威に対する) 自衛隊・米軍による共同対処訓練

国際社会における非伝統脅威の被害の大きさを考えると、それに対処する上で、実効的な能力を持つ軍隊組織等が中心となるのは自然である。しかし、米軍は米国内で非伝統脅威に対処する作戦能力は限られ、国外において非伝統的脅威に備える態勢も限定的である。また、自衛隊が非伝統的脅威に対処することを本務と位置づけた歴史は浅い。両国の直面する経済的な諸問題と、その防衛予算に及ぶ影響を考慮すると、日米両国共に非伝統的脅威に対処するための能力をそれぞれ涵養するよう求めるのは困難な面がある。このため、日米が非伝統的脅威に対処する能力を最適化し、それを共同対処訓練等を通じて共同および統合運用することで、資金面の効率化と、作戦能力の向上を図るべきである。

◆ 日米の共同対処訓練等における Mil-mil 以外の組織や自治体も参加した演習等の実施

東日本大震災および福島第一原発事故への対処において、事態発生直後に自衛隊と米軍の共同対処の枠組みが設立されたのは、軍組織として緊急事態に対処する上で当然の行動である。

しかし、自衛隊と米軍以外の協力の枠組みは十分に機能したとは言い難い。米国は USAID を中心とした緊急援助の対処方法が決まっており、事態発生直後より運用されたが、支援を受ける側の日本には、組織的に対処するノウハウが欠けていた。これは、日本国内に平素より危機管理事態に対処する準備が十分ではなかったというよりも、緊急事態に対する国内各組織間の調整が、現実に即した形で実施されてこなかった面が大きい。例えば、日本国内では、USAID の運用に関する理解に欠け、米軍の作戦運用を計算に入れた準備体制等をとってきたとは言えない。したがって、日米の演習では、援助を受ける側の自治体も、演習の企画段階から積極的に関わっていくことで、実際の事態に則した対処方法を習熟することが不可欠である。

◆ 日米共同の trainers' training (核セキュリティなど) の実施

危機管理自体や原発事故などの重大事故事案において、危機の現場で活動する人員は、自衛隊と米軍だけではなく、民間企業や地方自治体からも参加する。しかし、多様な人員全てに危機管理事態への能力を求めるのは不可能である。危機管理だけが優先されるものではないし、能力涵養を実施するために必要な資源は有限である。このため、危機管理教育において、トレーナーを教育して、その効果の波及に期待することが現実的である。核セキュリティ分野に限らず、輸出管理等においてもトレーナーを教育する方法論は採用されており、現実的に効果を上げている。このように、他のセキュリティ分野における成果を参考に、適応て切るものは積極的に採用すべきであろう。

6. 4 日米両国 (同盟) の国際社会に対する取り組み

福島原発事故以降、欧州ではドイツのように脱原発の動きが加速した国や、新たに脱原発に舵を切った国がある。その一方、国際社会全体を見渡してみると、依然として原子力発電への需要は大きく、新規原子炉原発の建設を進めている国は多い。とりわけ、アジアではその傾向が強く、現時点で中国が 2020 年までに 48~80 基、インドは 20~26 基、韓国も 3~6 基を新たに建設する計画を持っている。また、新規導入国であるベトナムも 2030 年までに 13 基を導入する計画であると言われ、タイ、インドネシアなどにも原発導入の計画がある。これらの計画が実現すると、アジアの原子炉の数は 2035 年までに現在の 3 倍近くに増加する。こうした新規導入国や、大規模な原発計画導入を計画している国々における安全管理、核セキュリティ等規制のキャパシティの向上は急務であり、同時に危機が発生した際の対処能力を地域レベルでどのように構築するかについても構想していく必要がある。

原発を運用する上で予想される危機とは、福島第一原発事故によって明らかになった通り、電源の喪失、原子炉および使用済み燃料プールの冷却システムの喪失などがある。これらの事態は、自然災害以外にも人為的な破壊工作でもたらされる可能性がある。具体的には、原子力施設への攻撃や核物質および輸送手段に対する盗取や破壊といった不法行為 (核テロ) である。それに加え、不法行為を可能にする防護体制を含む危機管理上の齟齬や、危機の拡大をもたらす可能性の

ある情報共有や情報操作上のミス、および内部脅威（内部からの破壊工作）などへの対処の必要性も考慮すべきであろう。これらは、一義的には原発を保有する各国が責任を持って強化すべきものである。しかし、新興国の間には必ずしもそのような脅威やリスクに対処する能力を十分に構築していない国もある。したがって、アジア太平洋の平和と安定に一定の役割を果たしてきた日米両国が、このような顕在化しつつある原子力の運用に係る新たなリスク（ある意味では新たな種類の脅威、すなわち一種の「非伝統的な脅威」）に対して、その低減のために一定の役割を果たすことも重要である。

これまでのように、その任務を日本およびその周辺における防衛・外交に限定していた同盟が、国際秩序の安定全般を射程に収める中で、金融・経済や自然災害等への対処など幅広い分野における役割を期待されるようになってきている。日米両国は、同盟関係を通じて相互の努力により信頼性を高め、危機管理的対応において最も信頼できる協力を進める枠組みとして、実績を積み重ねてきた。このような能力を、両国における危機対応に活用していくことは当然として、地域における日米同盟の公共財的側面からもより効果的な協力の体制態勢を構築していく必要がある。

核不拡散・核セキュリティ・原子力安全関係の日米同盟協力の強化といった場合、6.3 で述べてきたような、日米二国間での事態対処能力向上に加え、核不拡散・核セキュリティ・原子力安全をめぐるグローバルな秩序の維持・強化において二国間がどのように協力するか、という視点からもそれを論じていく必要がある。第4章および第5章で詳述したように、特に、今後は日米二国間協力を強化し、その協力を基礎としてアジア太平洋における核不拡散・核セキュリティ・原子力安全関係の問題、すなわち核テロや原子力災害時の対処やそれらの防止のために、日米同盟協力を最大限に活用する、という着意が必要である。すなわち、アジア太平洋地域における公共財として日米同盟を位置づけ、核不拡散も含めた、「核のリスクの削減」という課題に総合的に貢献しうる体制を整備することが重要なのである。

＜提 言＞

（1）予防対策（Prevention）

◆ 原子力安全、核セキュリティの国際レジームの強化、および核セキュリティ規制および対処方針のグローバル・レベルでの調和

普遍的なレジームを通じた義務的規制の強化の限界を踏まえ、「供給側」における規制の標準化を進める必要がある。核不拡散や核セキュリティ上の義務を果たすことに対して消極的な国をルール遵守に導くためには、輸出国間での協調がルールの実効性を高めるという点に加え、原子力の輸出を志向する国の間では、抜け駆けや輸出競争の激化による安全規制や不拡散規制の形骸化を防止することにもなる。

◆ 各国間の情報交換と各国の原子力活動（3Sの実施状況も含む）の透明性の向上に向けた取り組み

アジア地域における原子力安全、核セキュリティ、不拡散の強化のための取り組みにおいて

重要なのは、地域全体を底上げしていくことである。すなわち、規制レジームの中で weak link を作らないことが重要である。一国の規制が弱体化している場合、その抜け穴を通じた拡散や核テロの脅威の拡大の懸念が増大する。したがって、相互の原子力関連活動や核物質の保管状況等について、セキュリティ上の懸念を生じさせない範囲でできるだけ透明性を高めていくための国際ルール作りの取り組みを行っていくべきであり、このような取り組みにおいて日米が主導的な役割を果たす必要がある。

◆ 地域協力枠組みの形成

原子力協力を実施する際に受領国側の能力構築・人材開発が十分であるかどうかは、重要な要素である。また規制法体系の整備を含めた、制度の整備についても、提供国の役割として協力を提供することは当然であるが、それに加え、そうした能力構築を単に日米だけの取り組みとするのではなく、地域、グローバルな標準化された取り組みとしていく必要がある。また地域レベルにおいては、域内各国の安全、核セキュリティ規制の実効性を担保するキャパシティの引き上げのために相互の協力（役割分担）を行うような枠組みの構築を目指していくべきである。

また、長期的な展望として、使用済み核燃料の処分や核物質の国際的な輸送のセキュリティを含め、核セキュリティ上厳格な管理が必要とされる核物質の管理、および安全な処分を、地域レベルの協力を通じて実施する可能性を検討し、その中での日米両国が果たす役割についても構想していく必要がある。

◆ 探知技術や核鑑識、防護規制、セキュリティ・バイ・デザインにおける標準設定とベストプラクティスの共有、探知能力等における国際ネットワーク化を通じたグローバル水準の向上

核鑑識が実効的な核テロ防止の施策になるかどうかは、技術の確立とともに、ユニバーサルなデータベースの構築がカギとなる。原子力の平和的利用の「奪い得ない権利」を口実に独自の核兵器開発を目指している国があるとすれば、それを楯にとって協力に後ろ向きな姿勢を占める可能性がある国も想定される。保有する核分裂性物質の組成は、核兵器の能力を推察する極めて重要な情報であり、裏を返せばそれを国際的に共有することは、国家安全保障上重大な問題であるとも考えうる。したがって、核物質の組成等に関する情報そのものの共有は困難であるが、核テロや密輸等の事案が発生した場合の情報提供のための協力メカニズムを構築し、そのような政治的障害をどのように超越していくかが、実効性担保の課題となる。したがって、日米は技術開発面で国際社会をリードして、核鑑識に関する技術的および運用上の標準を提供することにより、国際社会における核鑑識の普遍化を追求していくべきである。

◆ 福島事故を徹底的に検証し、それを踏まえた「事故学」の研究開始

「事故学」の知見を早急にデータベース化し世界で共有化すべきである。対症療法としての事故予防や緩和策ではなく、現代の巨大科学技術における「事故学」ともいべき研究を

行い、原発事故を専門家集団内で知識化するだけでなく、広く国民社会と共有化すべきである。それにより原発事故の問題は国民と共有され、社会的混乱の防止につながる。同時に、事故を日本固有の問題としてとらえるのではなく、原子力という巨大なシステムを運用する上での普遍的な問題として認識し、日米の間で知見を深め国際社会に対してそれを共有していくためのイニシアティブを立ち上げるべきである。その際には、推進派だけでなく独立した立場の意見を取り入れた体制で研究を行うことが重要になるだろう。

(2) 被害軽減対策 (Mitigation)

◆ 日米共同対処能力の第三国への提供のあり方の検討

今後原子力の利用が拡大することが予想されるアジア太平洋地域においては、自国のみでの対処が困難な場合、それに対する支援を提供しうる公共財として、日米共同対処能力の役割が期待されよう。言うまでもなく、原子力災害が発生した場合には、自国による対処が原則となる。またそうした能力が各国に備わっていることが望ましい。しかしながら、今回日本においても他国からの支援を必要としたように、他国において発生した災害が国際的な支援を必要とする可能性も高いと言わざるを得ない。その場合に、日米がどのような能力もしくはサービスや資機材を提供しうるのか、コンティンジェンシー・プラン（危機管理計画）の中に想定として組み込んでおく必要がある。

ただし、そこで留意すべき点もある。グローバルなレベルでの日米協力、もしくはアジア太平洋地域における公共財としての日米の危機対処能力の向上については、以上に述べてきたとおりであるが、今回の事故への対処の経験を通じ、日米関係もしくは日米同盟がどの程度「ベスト・プラクティス」もしくは初動の1週間を通じた「バッド・プラクティス」から得られた教訓を他国に対して提供しうるかという点については、留保をつける必要がある。

何と言っても日米関係の緊密度、米国にとっての日本の重要性は、アジア太平洋地域において群を抜いている。米国は今回の支援がこれほどまでに積極的かつ大規模であったのは、その対象が日本であったがためである。極めて極端なケースとはなるが、例えば中国で同様の原子力災害が発生した場合でも、米国がこれほどまでの支援体制を取ることはないであろうし、また中国側にも支援を受け入れる用意はないであろう。

しかし、今後アジアにおいて新興国が原子力発電を導入していく動きが広がった場合、それらの国々が一国で危機に対処する能力（や経験）を導入と同時に獲得することはほぼ困難であることは想像に難くない。であるならば、そうした国々において原子力災害を起こさないための基盤整備として、人材育成や技術支援を実施し、リスクを最小限に抑えるための努力を最優先課題として行うべきであろう。そして同時に、残余リスクへの対応という観点から、原子力災害の危機に際して日米の持つ能力を積極的に活用するための体制整備が必要となろう。そうした能力構築や地域レベルでの協力促進のために、アジア太平洋地域における危機管理ネットワークを日米同盟を中心として構築する構想を進め、またその実現にむけて日米がリーダーシップを発揮すべきである。

あとがき

今回の事故は人類が 20 世紀になって始めた原子力利用に関し、改めて人間が自然を科学技術によって制御できるかどうか、という問題を提起している。天然ウランは自然界に存在するが、この天然ウランを使って人為的に核分裂を起こすという技術は、一方において原子爆弾を作り、一方で原子力の平和利用と言われる原子力発電を中核とする利用手段を生み出した。この平和利用を行うには、ウラン燃料やその核分裂に伴い発生する放射性物質の管理という問題を避けては通れない。原子力の平和利用は、この原子力の安全管理を適切に実施して初めて成り立つのである。

科学技術には絶対という言葉はなく、福島第一原発事故が示したように、原発が絶対に安全と思い込むのは危険である。確定的影響がゼロであることを重視する結果、「原発の安全神話」が生まれ、確率的影響への対応が疎かになった。日本においては、将来のエネルギー選択は別にしても、当面原子力を利用することは経済的な観点、エネルギー安全保障、環境対策等の関連から見れば必要であるし、アジアなどにおいても原子力導入の動きが継続しているなかでは、その利便性を享受していくために人間の知恵と科学技術を駆使してより安全な管理を行う以外にはない。原発についても安全神話を捨てて、より安全な品質の向上と予防策を含めた安全管理を追求することに人間の知恵が結集されるべきである。

原発を維持・運用し、原子力をエネルギー源として安定的に使用するためには、前項において指摘したような原発事故を起こさないよう最大限の努力を行うことが原発を管理する国家・企業の重大な責任である。原子力安全管理とはこうした原発プラントの施設・物質・管理等全体にわたって安全に運用し、かつ、あらゆる種類の事故を最小限度にするための未然防止策と被害局限措置を含む危機管理対策を意味する。特に、原発事故の発生を防止し、被害を局限するためには、深層防護の考え方が採用されている必要がある。深層防護は、原発の安全について何段階にもわたる安全対策、危機管理等を講じることにより、一層安全な原発の管理をすすめようとするものであり、原子炉の深層防護を進めることが、原子力の安全管理にとって最も重要な措置である。しかしそれだけでは十分でなく、安全基準の規制および運用体制（システム）や管理・運用のソフトウェアに係る部分なども含めた広範な面における安全管理が進められる必要がある。

本報告書の本論からは一部離れるが、かかる観点から原子力の安全管理を原発事故防止という目的に照らして考えると、その施策は以下の通りであろう。

第一は、原子力プラント（原発設計・インフラ）の設計ベースでの安全管理である。世界の原発には BWR と PWR があるが、いずれにしても原発プラント全体の設計信頼度を高くすることが基本問題である。

第二は、原発自体のリスク管理・システム全体の運用体制・検査システムという問題である。これには原発システムの安全管理・検査体制が含まれる。

第三は、国家・地方自治体・企業の意思決定プロセスと安全管理体制（法体系・責任・権限）である。原発の設計・運営・許認可の責任・権限や意思決定のプロセスが法的にも実体的にも明

確になっていることが重要である。中でも責任ある人の危機管理能力が安全管理上、最も重要であることは言うまでもない。

第四は、原発事故の被害局限・予防対策であり、特に、放射線被害対策という問題である。これはいまだ、未知数の技術が多いし、対策も不十分である。

第五は、原発管理者・運転要員の規律・教育・危機管理対応である。技術レベルや人材育成・確保という問題もある。今までの重大事故が運転員の過誤から発生していることを考えると、この点は重要である。

第六は、原発・関連施設・放射性物質の警備防護対策・テロ対策である。核セキュリティ問題の中心的課題である。この問題は法的な枠組みと運用の実態が一致していなければならない。

第七は、原発の安全管理に関する国際協力・技術協力・事故対応・情報共有という側面であり、これは従来、不十分であったこともあり、今後、最も注目される分野である。

第八は、原子力燃料・使用済み燃料・核廃棄物の管理・貯蔵・処理問題である。この問題は難しく、原発保有国の共通した難問である。したがって、この分野における国際協力が注目される。

原子力の安全管理については以上の諸点を総合的に推進していくことが重要であり、どれをとっても疎かにはできない重要な課題であろう。そうした安全管理を推進する上で、特に、今後、国家を上げて取り組むべき重要問題を二点に絞って指摘しておきたい。

第一点は、安全神話からの脱却である。脱原発か原発推進か、いずれの道を選択しても、原子力関連施設、使用済み燃料、放射性廃棄物等の難問は残る。如何なる技術であれ、絶対の安全などということはありませんのであり、我々はまず、問題点を徹底的に追求し、改善をしながら進んでいく覚悟が必要である。これを進めるに際して、国家の政治をリードする政治家と、技術革新をリードする技術者と、組織と事業を管理する管理者の責務は重大である。安全は、水のように自然に与えられるものではないのである。

第二点は、責任と権限の明確化である。今回の福島第一原発事故は、日本という国家の危機管理体制がリーダーシップのあり方から、規制組織、そして民間企業の危機管理マニュアルの運用に至るまで、多くの面で機能しなかったことを示している。政治のリーダーシップを含むガバナンスの働きは、まさに「想定外」のまずさであった。原発は管理に誤りがあると重大事に至る。近代国家として、危機に際しては、責任と権限を持った人間が、適切な情報に基づき、専門家に補佐されつつ適切な判断を行い、これを一貫性のある指令に基づき、実効性のある組織を使って確かな対応処置が十分になされなければならない。そのための体制作りは急務であろう。また危機管理対応という観点からは、被災者救援を行い、原発事故の対応でも大きな役割を果たした自衛隊の迅速な働きや、また発災直後から国を挙げて日本支援を行った米国の対応から学ぶことも多いはずである。

当然のこととして、こうした問題を含む諸施策のうち、①主として国内に置いて取り組むべき施策・努力と、②国際社会において取り組むべき施策・努力、特に、日米同盟関係の中で協力すべき主要事項に分別をすることが出来る。

このうち、国際協力、とりわけ日米同盟協力に関する分野も広範に及ぶが、特に、原発の安全管理問題および核セキュリティについては今後、日米関係の中で緊密に連携をとりつつ、福島原発事故対応を通じて出来上がった信頼関係を強化していく必要がある。また、今後原子力の平和利用がアジア太平洋地域において広がっていくとするならば、災害対応において日米同盟がどのような協力を共同、もしくは単独で実施することができるか、またその際にどのような問題が発生するのかといった課題は、今回の福島原発事故の対応における日米協力の経験から導き出されよう。

他方、核不拡散・原子力利用に関わる国際協力という側面については、①グローバルガバナンス（安全規制・リスク管理・危機管理）、②IAEAの機能強化と原子力安全管理に関する国際基準、③当面する重大問題－イラン・北朝鮮の核開発阻止と拡散防止に関する協力－への対応といった問題があり、この点でも日米協力を追求すべきであることは言うまでもない。

本報告書は原子力の安全管理とともに、核セキュリティにも重点をおいて研究を行った。核セキュリティは狭義には、原発を含む関連施設に対するテロ攻撃など破壊活動・妨害活動など不法行動に対する施設防護や核燃料・使用済み燃料・核廃棄物など放射性物質の保管・貯蔵・輸送・管理に対する不法移動・盗難・窃盗・密輸奪取・不法流失を防止するための安全管理・防護を含む。また、広義には、そのための法体系・警備監視体制・安全管理・情報共有・国際協力を含む概念である。すなわち、核セキュリティは原発および核燃料の保護・防護・警備のための措置・施策を意味する。

こうした核セキュリティのための措置には予防、探知、対応と被害極限措置が含まれる。予防措置は未然に事故を防ぐための危機管理的措置であり、被害局限措置とは事態が起こった後で被害を局限し、影響を緩和し、現状復帰を速やかに行い、再発防止の対策をとることを含むものである。

今回の福島原発事故では、かかる事態は発生しなかった。しかし、核セキュリティ上の脆弱性が存在することが確認されており、今後、原発への電源装置や冷却装置に重大な損傷を与えると、冷却水が注入出来ずに、同様の事態が起こる可能性も指摘された。それをテロ集団や破壊工作組織に知られてしまったという教訓も大きい。また、周辺諸国に同様の事態が発生した場合の協力体制は確立されていないことも判明した。こうした教訓を生かして所要の対策を実際に講ずる必要が生まれている。今後更なる対策強化のための検討が必要であろう。

結局のところ、核セキュリティを推進するための国内における対策・措置として、まず、事業者等が行うべき措置としては、①人的体制の充実、②施設・機材等の整備・拡充、③対応マニュアルの見直し、④サイバー攻撃等への対応であり、これらの措置を進めると同時に、内部におけるリスクに対応すること、例えば、相互監視やアクセス管理を強化すること等である。また、法的執行機関（関係省庁）の行うべき措置としては、①警戒態勢、②人的体制、③装備機材の整備拡充、④訓練等による連携強化である。

一方、核セキュリティの強化については、IAEAの関連勧告の中で、核物質や原子力関連施設の防護措置について、関連機関間の調整を行う機関の特定と各機関の連携を強化する必要性を示し

ている。

さらに核セキュリティを推進するための国際協力を行うにあたって、まず、原発や核燃料の防護については、各国において法体系やそれに基づく防護体制の整備が必要である。日本の場合には、警察・海上保安庁・自衛隊・地方自治体などとの連携が必ずしも十分ではない。特に、自衛隊は原発施設のような重要施設の防護のために駐屯地外において活動を行う法的根拠がなく、実際にも活動ができない。しかし、相手が海岸近くにある原発施設に着上陸して攻撃をしてきた場合、その攻撃態様や携行武器によっては海保・警察で対応できない場合もあり得る。自衛隊をこうした場合に活動できるようにするには領域警備法等が必要となるが、それは未整備である。このように、まず、国内において警備および防護措置の責任と権限、実効性のある法体系や枠組みを確立し、訓練を積み重ねる必要がある。

さらに、原発・関連施設や核燃料・使用済み燃料貯蔵施設や輸送手段に対する攻撃からの防護、対応に必要な国際協力の在り方が問われることになる。安全管理や原子力関連施設の防護・警備、海洋や空域における警戒監視や情報共有、原発周辺の海域における不審船への対策や核燃料輸送船舶に対する防護措置に関して、周辺諸国の協力も必要となる。また、核物質の違法取引や核物質の測定、検知および核鑑識に係る技術開発、あるいは、国境や海域の警備に関する国際協力、支援センターの活動も大きな課題である。PSI（核拡散防止構想）という大量破壊兵器の拡散を輸送途上で阻止するための国際協力を強化する制度や、核テロ防止条約等の核テロ対策関連諸条約があるが、これらの普遍性の確保の問題や、原発や核燃料への攻撃を防ぐための、より実効性が伴う対策実施を義務付けることやその促進のための国際協力枠組みはいまだ形成途上であり、これは今後の課題である。

いずれにせよ福島第一原発事故は、日本人にとって安全神話の崩壊を意味する。我々は、この重大にして貴重な体験をもとに真に安全な社会と国家を目指して精進しなければならない。日米同盟も重要であるが、日米同盟が機能するためにはまず、自らの国家体制が整っている必要がある。そのことを今、思い、知るべきであろう。

(了)

巻末資料 1 : 事故の時系列 (1号機から4号機) ¹⁹¹

以下は、震災によって1号機から4号機に生じた事故の時系列の表である。3月11日から15日にかけて事象が生じていることが分かる。

日	時	1号機	2号機	3号機	4号機
11	14:46	地震発生 原子炉自動停止 外部電源喪失 非常用ディーゼル 発電機起動			
	14:47		地震発生 原子炉自動停止 外部電源喪失 非常用ディーゼル 発電機起動	地震発生 原子炉自動停止 外部電源喪失 非常用ディーゼル 発電機起動	
	14:50		原子炉各理事冷却 系手動起動		
	14:52	非常用復水器自動 起動(その後、手動 で弁開閉操作)			
	15:05			原子炉隔離時冷却 系起動	
	15:37	津波襲来 海水冷却系の機能 喪失 非常用ディーゼル 発電機停止 直流電源(バッテリ ー等)停止 非常用復水器の機 能喪失(推定)			
	15:38				全交流電源喪失
	15:41		津波襲来 海水冷却系の機能 喪失 非常用ディーゼル 発電機停止 直流電源(バッテリ ー等)停止		
	15:42			津波襲来 海水冷却系の機能 喪失 非常用ディーゼル 発電機停止	
12	17:00頃	燃料露出(推定) 炉心溶融(推定)			
	05:46	消防ポンプによる 淡水注入			
	11:36			原子炉隔離時冷却	

¹⁹¹ 以下の文献を下に筆者作成：原子力災害対策本部「平成 23 年(2011 年)東京電力(株)福島第一・第二原子力発電所事故(東日本大震災) について」平成 23 年 7 月 19 日(20:00)、「原子力安全に関する IAEA 閣僚会議に対する日本国政府の報告書」平成 23 年 6 月、原子力安全・保安院「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見について中間とりまとめ」2012 年 2 月

			系停止	
	12:35		高圧炉心注水系自動起動	
	14:30	ベント 原子炉格納容器圧力低下		
	15:36	原子炉建屋で水素爆発と思われる爆発		
	19:04	海水注入		
13	02:42		高圧炉心注水系停止	
	08:00 頃		燃料露出（推定） 炉心溶融開始（推定）	
	08:41		ベント操作	
	09:20 頃		原子炉格納容器圧力低下	
	09:25		消防ポンプにより海水注入	
	11:00 頃		ベント操作	
	13:25		原子炉隔離時冷却系停止（推定）	
	18:00 頃		原子炉減圧 燃料露出 炉心溶融（推定）	
	19:54		消防ポンプにより海水注入	
14	04:08			プール水温が 84 度に上昇
	11:01		原子炉建屋で水素爆発と思われる爆発	
15	06:10 頃		衝撃音発生	衝撃音発生。原子炉建屋屋根付近で損傷
	08:11			原子炉建屋に損傷確認
	09:38			建屋 3 階で火災発生
16	05:45			建屋 4 階で火災発生
20	08:21			使用済み核燃料プールに注水開始

巻末資料 2 : 原子力発電とは

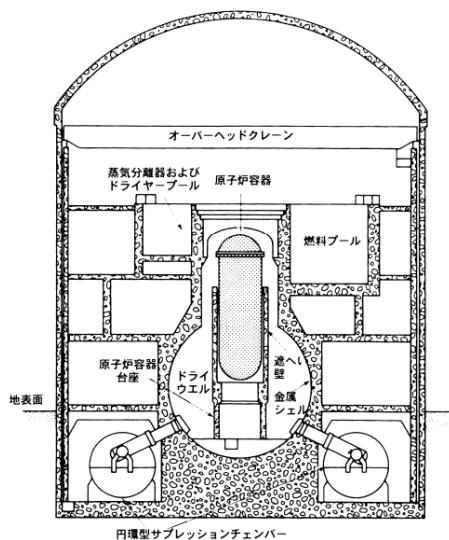
ウラン燃料で核分裂反応を起こし、同時に発生するエネルギーを電気に変換するのが原子力発電である。物質を構成する原子は原子核とその周囲の電子からなる。原子核を構成する陽子と中性子の多い不安定な原子核が、ある条件により分裂し、その際にエネルギーを放出することを核分裂反応という。この反応では新しい中性子も放出されるため、それは次の物質の核分裂に寄与して連鎖反応が生じる。軽水炉と呼ばれる原子力発電は、中性子数を制御して、水を媒介としてエネルギーを伝え、蒸気でタービンを回転させ電力を得る仕組みである。

燃料中の分裂した破片が核分裂生成物で、セシウム (Cs) やヨウ素 (I)、ストロンチウム (Sr) 等がある。核分裂反応が停止しても、崩壊自体は続き崩壊熱が発生し続ける¹⁹²。そのため原子炉から取り出された使用済み核燃料は、取り出し直後数年間は貯蔵プール中で冷却を続ける必要がある。

図に、福島第一原子力発電所と同じタイプの沸騰水型原子炉 (Boiling Water Reactor, BWR) の例を示す¹⁹³。中央部の原子炉容器 (圧力容器) の中には、燃料集合体¹⁹⁴が収納されている。

事故時の備えが非常用炉心冷却設備 (Emergency Core Cooling System, ECCS) である。定格運転時の原子炉圧力以上の高圧でも注水出来る高圧系と、原子炉が減圧された後に大量の冷却水を注入する低圧系がある¹⁹⁵。今回これらは全て機能しなかった。

図 原子力発電所の概観 (BWR Mark-1 型の場合)



¹⁹² 勝田忠広「核燃料とその放射性物質」(『科学』2011年6月号、岩波書店)をもとに加筆

¹⁹³ 中央部の原子炉容器内部は圧力容器ともいう。ドライウエルには水は存在せず、中空の金属シエルがあり、コンクリートに囲まれている。大型のダクトがドライウエルの底部から円環状のサブプレッションチェンバーにつながる。ここに通常は半分ほど水が入っており、LOCAの時に蒸気がドライウエルに放出され、ダクトを通じて円幹部で凝縮される。そうして格納容器内は減圧され放射性物質が環境に漏洩する可能性を低くする。(ジョン・R・ラマーシュ『原子力核工学入門(下)』ピアソン・エデュケーション(2005)、p.164)

¹⁹⁴ ベレット状に焼き固められた核燃料が中に入ったジルカロイ製の金属の筒(燃料棒)が集められたもの。

¹⁹⁵ これらは原子炉冷却材損失事故(Loss of Coolant Accident, LOCA)を防ぐために準備されている。高圧系では、LOCAを防止して原子炉水位を維持し燃料の加熱を防止するための高圧注水系(High Pressure coolant Injection, HPCI)や、何らかの場合に給水が停止した場合の原子炉隔離時冷却系(Reactor Core Isolation Cooling System, RCIC)がある。なお1号機については、RCICではなく非常用復水器(IC)がある。なお基本的には動作に交流電源が必要だが、RCICは蒸気によってタービンを駆動し、またICは駆動源を必要としないようになっている。なお低圧系には炉心スプレー系(CS)がある。これは復水貯蔵タンクや圧力抑制プールの水を炉心上部のノズルからスプレーして炉心を冷却する。また他に残留熱除去系(RHR)があり、原子炉停止時の崩壊熱や、原子炉隔離時(給水停止状態)の残留熱の除去を行う。(原子力安全・保安院 東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故の技術的知見に関する意見聴取会。第3回 2011年11月25、配布資料1「BWR原子炉冷却系統設備の概要」)

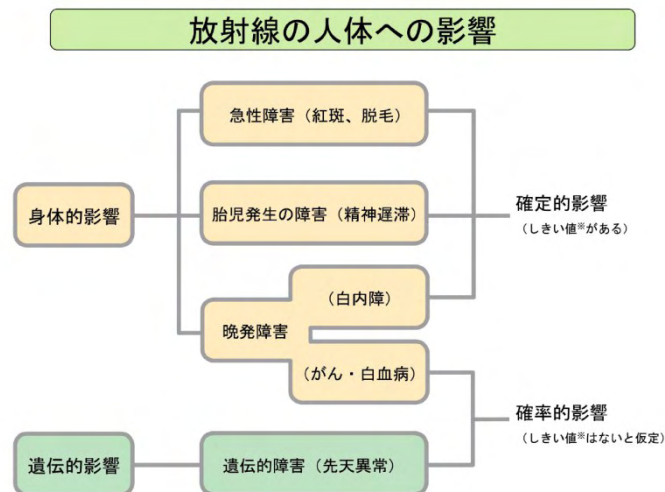
巻末資料 3 : 放射能汚染・被曝とは

被曝には、放射線を人体の外部から浴びる外部被曝と、放射性物質を体内に取り込んだ結果起こる内部被曝がある。また人体への影響にも 2 通りあり、一つは身体的影響で、被曝した本人に現れる影響であり、被曝直後に現れるもの急性障害と、数年後程度から現れる晩発障害がある。もう一つが遺伝的影響で、次世代に伝わるとされている（図参照）。

また高線量被曝は事故に対峙する作業者に対して問題となるが、100 ミリシーベルト以下の、いわゆる低線量被曝についての一般国民の理解がより問題を複雑化している。2011 年 11 月 9 日、内閣官房において低線量被曝が長期間にわたる場合の検討を行う委員会が始まり報告書が 12 月に完成したが¹⁹⁶、それによると、被曝管理上は 100 ミリシーベルト以下の低線量被曝であったとしても、被曝線量に対して直線的にリスクが増加すると仮定する安全サイドにたった考え方をすべきことを述べている。

なお、環境中に放出された核燃料のウランや内部で生成される核分裂生成物（Fission Products, FP）のうち、ストロンチウムはカルシウムと似ているため骨に蓄積されやすいことや、セシウムはカリウムと似ているために筋肉等に蓄積しやすいことなどが古くから知られている¹⁹⁷。

図 放射線の人体への影響



※しきい値：ある作用が反応を起こすか起こさないかの境の値のこと

出典：電気事業連合会『原子力・エネルギー図面集 2011 年版』
<http://www.fepec.or.jp/library/publication/pamphlet/nuclear/zumenshu/>

¹⁹⁶ 内閣官房「低線量被ばくリスク管理に関するワーキンググループ報告書」平成 23 年 12 月 22 日。

<http://www.cas.go.jp/genpatsujiko/info/twg/111222a.pdf>

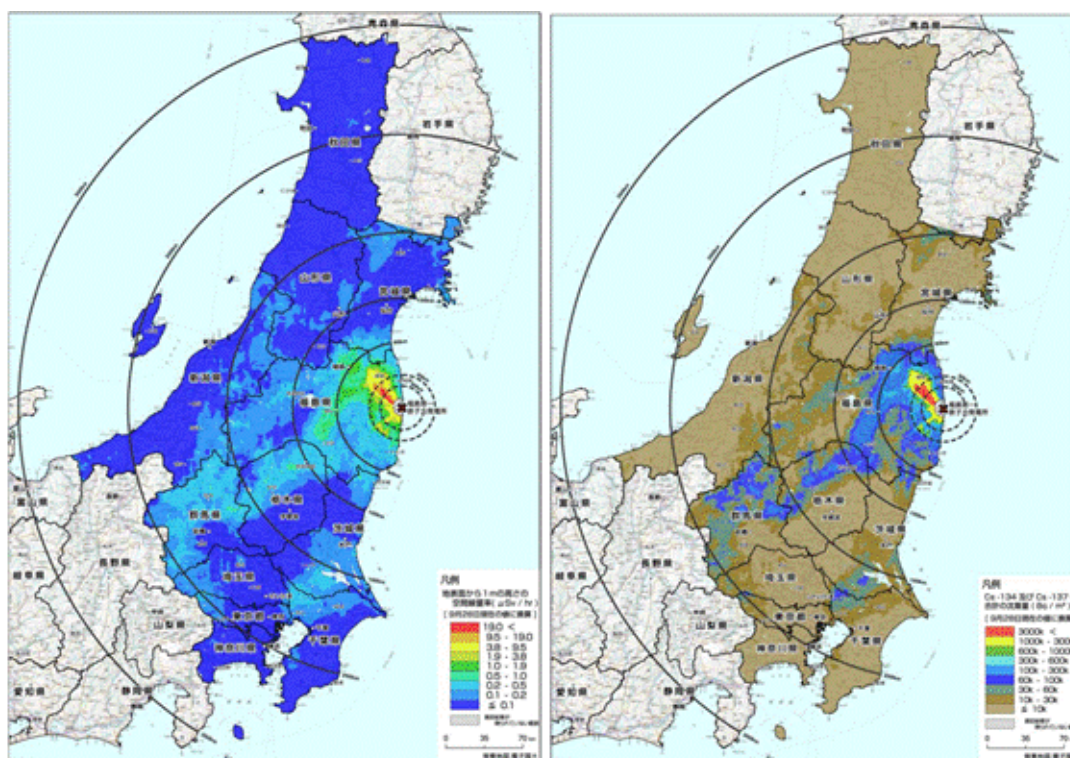
¹⁹⁷ ⁹⁰Sr は長い半減期(27.7 年)を持つ核種で、ストロンチウムはカルシウムと同族のアルカリ土類金属なので、生物界における挙動はカルシウムと類似する。つまりカルシウムは人体の骨の主要成分であるため、⁹⁰Sr も骨に蓄積する。¹³⁷Cs は ⁹⁰Sr と同様に半減期が 30 年と長く、化学的性質はカリウムと似ているため、生物界における挙動はカリウムと似ている。つまり、⁹⁰Sr と同様に植物に付着したり、牛乳、魚などの食物を通じて人体内に摂取され、主として筋肉などの軟組織に蓄積する。なお土壌中では ¹³⁷Cs は ⁹⁰Sr よりも土壌に吸着しやすい性質を持っている。比較的短い約 8 日の半減期の ¹³¹I は長期間蓄積はしないものの、牧草→牛乳→人、または葉菜→人の食物連鎖によって甲状腺に蓄積し、被曝を与える核種として問題となる。(日本化学会『放射性物質』丸善(1976)p.18)

福島第一原発事故により放出された放射能

2011年9月末時点での放出した放射能の影響について、地表面から1mの高さでの空間線量率を以下の図(左)に示すが、北西部について発電所から20~30km圏内に19 μ Sv/h以上の場所があり、150km以上の場所でも0.5 μ Sv/hの汚染が確認出来る。また地表面へのセシウム134、セシウム137の沈着量を以下の図(右)に示す。かなり広範囲にセシウムが拡散したことが分かる。さらにプルトニウムとストロンチウムの状況が次ページの図である。これもかなり広範囲に拡散している(前者は50km圏内、後者は80km圏内で検出)。

海上では、福島第一原発の沖合において、3月22日にはヨウ素131とセシウム137が確認されている¹⁹⁸。海底土からも宮城県、福島県、茨城県沖からヨウ素131、セシウム134、セシウム137が検出された¹⁹⁹。5月3日には原発から15km以上離れた場所の海底土から通常の100倍の要素131、1000倍以上のセシウム134、セシウム137が確認されている²⁰⁰。2011年11月、海洋研究開発機構の調査により、東京電力福島第一原発から出た放射性セシウムが、汚染水や大気塵として、事故から約1ヶ月後、2,000km以上も離れた地点まで到達していたことが、プランクトンの死骸や砂の採取によって明らかになった²⁰¹。

図：地表面から1m高さの空間線量率(左)、地表面へのセシウム134、137の沈着量(右)



出典：文部科学省「福島第一原子力発電所周辺の海域モニタリング結果」平成23年3月24日

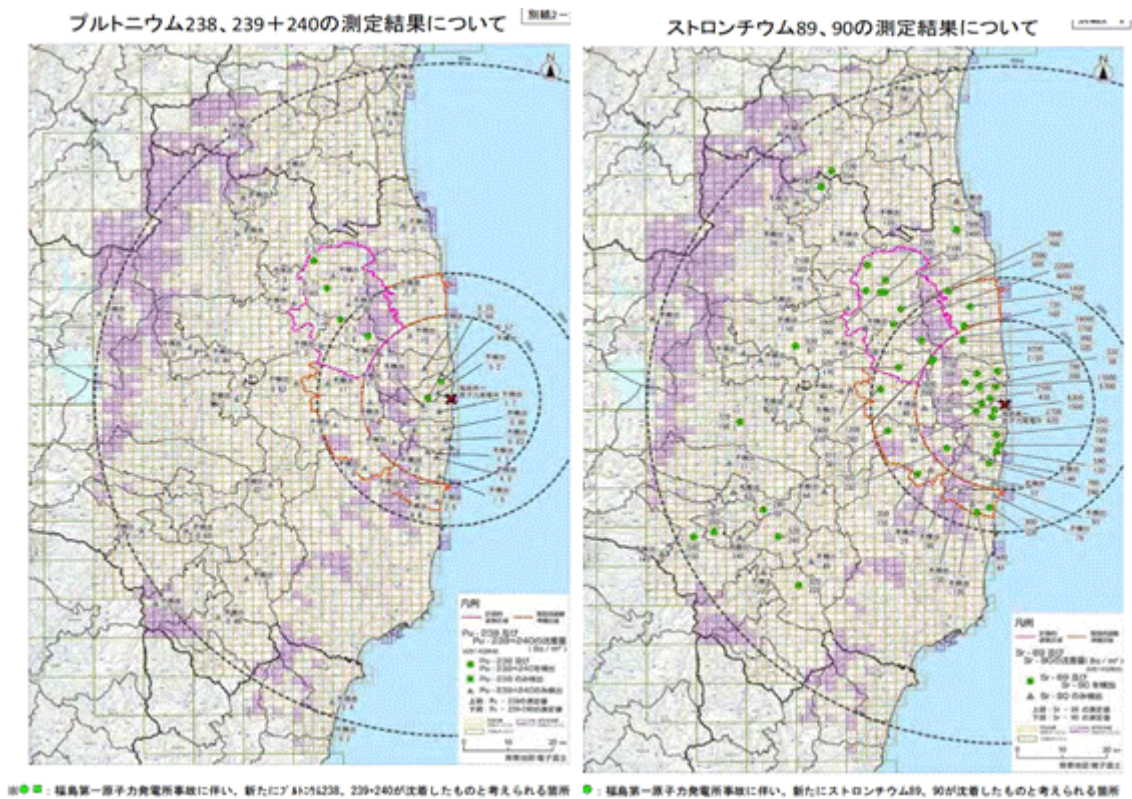
¹⁹⁸ ^{131}I が 76.8Bq/L、 ^{137}Cs が 24.1Bq/L 最大で検出されている(3月23日)。(文部科学省「福島第一原子力発電所周辺の海域モニタリング結果」平成23年3月24日。http://radioactivity.mext.go.jp/ja/1340/2011/03/1304149_0324.pdf)

¹⁹⁹ 「海底土のモニタリング結果」http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring_around_FukushimaNPP_sea/

²⁰⁰ 東京電力株式会社「福島第一原子力発電所沖合における海底土の放射性物質の核種分析の結果について」2011年5月3日。<http://www.tepco.co.jp/cc/press/11050306-j.html>

²⁰¹ 海洋研究開発機構「福島第一原子力発電所事故一ヶ月後におけるセシウム-134、-137の西部北太平洋における拡散状況について」2011年11月28日。http://www.jamstec.go.jp/j/jamstec_news/20111128/

図：プルトニウム（左）、ストロンチウム（右）の核種分析の結果（平成 23 年 9 月 30 日時点）



出典：文部科学省「文部科学省による、プルトニウム、ストロンチウムの核種分析の結果について」（平成 23 年 9 月 30 日）

放出量²⁰²をチェルノブイリ事故の場合²⁰³（ヨウ素 131: 1.8×10^{18} Bq、セシウム 137: 85×10^{15} Bq）と比較すると、約 10 分の 1 程度のセシウムやヨウ素の放出量という計算になる。

CTBTO 準備委員会は、津波情報や放射性物質を 3 月 11 日時点から入手している²⁰⁴。また報道によれば、この情報を活用して、事故直後（12～14 日）の 3 日間で、放射性ヨウ素はチェルノブイリ事故の 10 日間の放出量の約 20%との計算がされている²⁰⁵。また原子力安全・保安院は広島に投下された原子爆弾との比較を行い²⁰⁶、原爆の 168 個分のセシウム 137、2.5 個分のヨウ素 131、2.4 個分のストロンチウム 90 が出たことを報告している²⁰⁷。気象庁気象研究所は、3 月に観測したセシウム 137 の量は約 3 万ベクレル/月^{urn}であり、核実験の影響で過去最高を記録した 1963 年 6 月の 50 倍以上だったと発表した（次頁図参照）。

²⁰² 原子力安全委員会「福島第一原子力発電所から大気中への放射性核種（ヨウ素 131、セシウム 137）の放出総量の推定的試算値について」平成 23 年 4 月 12 日。 <http://www.nsc.go.jp/info/20110412.pdf>

²⁰³ IAEA 報告書 STI/PUB/1239 (2006) http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1239_web.pdf

²⁰⁴ CTBTO Web site, <http://www.ctbto.org/>

²⁰⁵ 『読売新聞』「放射性物質放出、チェルノブイリ 1～2 割の試算」2011 年 3 月 28 日。

<http://www.yomiuri.co.jp/science/news/20110328-OYT1T00577.htm>

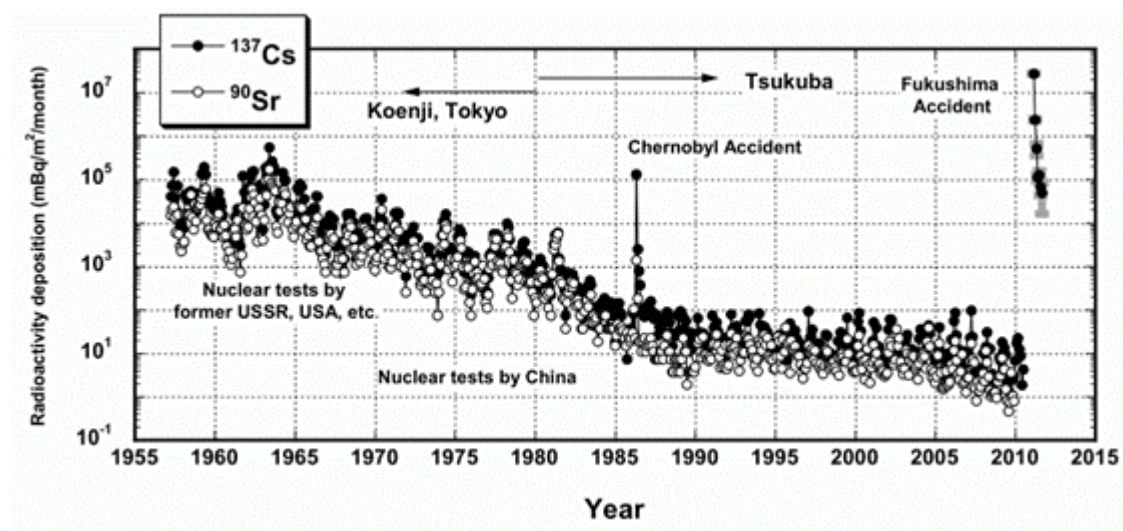
²⁰⁶ 原子力安全・保安院 原子力安全広報課「東京電力株式会社福島第一原子力発電所および広島に投下された原子爆弾から放出された放射性物質に関する試算値について」2011 年 8 月 26 日。

<http://www.meti.go.jp/press/2011/08/20110826010/20110826010.html>

²⁰⁷ 『東京新聞』「福島第一放出セシウム 137 広島原爆 168 個分」2011 年 8 月 25 日。

<http://www.tokyo-np.co.jp/s/article/2011082590070800.html>

図：核実験と福島第一原発事故で放出したセシウムとストロンチウム



出典：気象庁気象研究所「環境における人工放射能の研究 2011 について」2011 年 12 月
http://www.mri-jma.go.jp/Dep/ge/ge_report/2011Artifi_Radio_report/index.html

汚染された土壌面積については、汚染レベルにもよるが、例えば約 600kBq/m² 以上の範囲については、チェルノブイリの場合は福島の場合よりも約 250 倍以上の面積とされる^{208,209}。

²⁰⁸ 高橋史明、原子力学会クリーンアップ分科会、「チェルノブイリ発電所事故による環境修復」

http://www.aesj.or.jp/aesj-symp/presentations/03-02_takahashi.pdf

²⁰⁹ なお汚染の面積がチェルノブイリの場合より小さいからといって、事故の問題も小さくなる訳ではない。両者とも国際評価尺度はレベル 7 とされており、また核反応暴走事故であるチェルノブイリは、本質的に汚染面積が大きくなり、炉心冷却水損失の福島第一事故と単純な比較は出来ない。また、¹³⁴Cs と ¹³⁷Cs による汚染が 300 万 Bq/m² 以上となる地域が、原発から北西方向へ 30km を越えて飯舘村南部まで広がっているが、この 300 万 Bq/m² という値は、チェルノブイリ事故で強制避難となった地域よりも高い汚染度であるとされている。(崎山比早子「放射性セシウム汚染と子どもの被ばく」『科学』Vol.81, No.7 (2011) p.695)

巻末資料4：研究会メンバー略歴

秋山信将 一橋大学大学院法学研究科教授(座長)

1990年一橋大学法学部卒業、1994年コーネル大学公共政策研究所行政学修士課程修了。1998-2001年、広島市立大学広島平和研究所助手、2001-2004年、広島平和研究所講師、2004-2005年、日本国際問題研究所 軍縮・不拡散センター研究員、2005-2007年、同主任研究員、2007-2012年一橋大学大学院准教授を経て現職。主な著作に「脅威管理体制の変容と協調的関係の構築」黒澤満編『大量破壊兵器の軍縮論』(信山社、2004)、『核不拡散をめぐる国際政治：規範の遵守、秩序の変容』(有信堂高文社、2012年)等。

佐藤丙午 拓殖大学海外事情研究所教授

1999年一橋大学法学研究科修了。筑波大学大学院、ジョージ・ワシントン大学大学院修士課程修了。博士。1993年 防衛庁防衛研究所第一研究部第一研究室助手(アメリカ・国際関係担当)、2000年 防衛庁防衛研究所第二研究部第一研究室主任研究官(アメリカ・国際関係担当)、を経て、2006年から現職。専門は国際関係論、米国政治外交、安全保障論(軍備管理・軍縮)など。論文に「通常兵器の軍備管理・軍縮」(『海外事情』)、「安全保障と公共性—その変化と進展—」(『国際安全保障』)、「防衛産業のグローバル化と安全保障」(『国際政治』)など。

内藤 香 核物質管理センター理事長

1971年東京大学大学院修士課程(原子力工学専攻)修了。1976年ミシガン大学行政学修士。1971年科学技術庁入庁後、約30年間、主として原子力規制業務に従事。また、2回にわたりIAEAに勤務し、保障措置の分野で活躍(88~92年、保障措置局開発・技術支援部長)。退官後、2003年核物質管理センター専務理事を経て現職。文部科学省参与、IAEA 保障措置常設諮問委員会(SAGSI)委員、HFSP(ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム)評議員等も務めた。現在原子力委員会専門委員、同原子力防護専門部会長も務める。2004年より核物質管理学会日本支部副会長。著書に『ウィーン万華鏡』(サイマル出版会)等。

直井洋介 日本原子力研究開発機構(JAEA) 核不拡散・核セキュリティ総合支援センター次長

1983年4月動力炉・核燃料開発事業団入社。1998年外務省総合外交政策局科学原子力課出向(KEDO担当)。2001年1月 核燃料サイクル開発機構新型転換炉ふげん発電所「ふげん」開発成果の集大成担当。2003年7月新法人設立準備室で核不拡散科学技術センターの設計などに関与。2005年10月核不拡散科学技術センター計画推進室長、2008年7月核不拡散科学技術センター技術主席兼計画推進室長を経て現職。

勝田忠広 明治大学法学部准教授

広島大学工学研究科材料工学専攻修了。博士(工学)。特定非営利活動法人原子力資料情報室研究員、東京大学法学部政治学研究科客員研究員、米国非営利シンクタンク Nautilus Institute 客員研究員、明治大学法学部専任講師等を経て、2010年より現職。その間 東京大学公共政策大学院客員研究員(2008年)、プリンストン大学 Program on Science and Global Security 客員研究員(2007年9月~2008年6月)等も務める。福島第一原発事故に伴い、原子力安全・保安院による、技術的知見、シビアアクシデント対策や核燃料サイクルの総合評価に関する意見聴取会等の委員を務める。専門は原子力工学、原子力政策、また原子力の平和利用および軍事利用に関する問題等。

笹川平和財団「福島原発危機の検証と日米協力」プロジェクト 最終報告書
『福島原発事故と危機管理－日米同盟協力の視点から』

発行者：公益財団法人 笹川平和財団

〒107-8523 東京都港区赤坂 1-2-2 日本財団ビル4階

Tel: 03-6229-5400 (代表) Fax: 03-6229-5470

URL: <http://www.spf.org/> Email: japan-us@spf.or.jp (日米交流事業)

発行：2012年9月
