

東京電力福島第一原子力発電所事故に関する 日本学術会議から海外アカデミーへの現状報告



平成23年（2011）5月2日

日本学術会議

東日本大震災対策委員会

はじめに

2011年3月11日に起こった宮城沖を震源地とするマグニチュード9.0の巨大地震と大津波が東日本を襲い、それに伴って東京電力（株）（以下東電と略す。）福島第一原子力発電所の事故が発生した。この事故によって放射能の漏えいが現出し、原子力発電所周辺の多くの住民が避難を余儀なくされる事態となっている。今次の大震災および原子力発電所事故に関して、各国アカデミーからいただいたお見舞い、励ましや協力のお申し出など、様々な暖かいメッセージに対して、心からお礼を申し上げたい。

日本学術会議は、この放射能の漏えいが、日本のみならず地球全体の人々に不安をあたえていることを認識し、出来る限り早い機会に各国アカデミーに事態の経過について報告したいと願ってきたが、この間、我々自身が十分な情報を持つことができなかつたことを正直に告白しなければならない。現在のところ、大気、海洋、土壌の放射能汚染については、計測と健康影響評価が相当の規模で行われ、政府機関によって定期的に結果が公表されるようになった。原子力発電所の事故そのものは残念ながらまだ終息していないが、一定の情報の整理に基づいて、中長期的な見通しをもって対策を講じるべき現状にある中で、日本学術会議として、現状とこれからの課題について暫定的な取りまとめを行い、各国アカデミーへの中間的な報告とし、今後のさらなるご支援とご協力をお願いしたい。

なお、本報告書に記載のデータは、特に注記したもの以外は、経済産業省原子力安全・保安院、文部科学省、内閣府原子力安全委員会、東電およびIAEAの発表から得たものである。

I 起こったこと

1. 事故の経緯

1) 地震発生直前の福島第一原子力発電所の状況

地震発生の直前、東電福島第一原子力発電所（以下、福島原発と略す。）の6機の原子炉のうち、1号機、2号機および3号機は運転中であり、4号機、5号機および6号機は、いずれも定期点検のため停止中であった。6機の原子炉と共に、それぞれの原子炉付近に設置された使用済み燃料プールには一定量の燃料棒が保管されていた。この中で4号機だけは定期点検に伴って原子炉内の燃料棒をすべて使用済み燃料プールに移送していたために、原子炉に燃料棒はなく、それゆえ4号機の使用済み燃料プールの燃料棒の数は他のプールより多かった。

2) 地震発生後の状況と法に基づく措置

3月11日14時46分に宮城沖を震源地としてマグニチュード9.0の巨大地震が発生し、運転中の1～3号機の原子炉が自動停止した。1～6号機の外部電源は、地震による構内の鉄塔倒壊のために受電できず、非常用ディーゼル発電機が自動起動した。しかしながら、約1時間後の15時41分に福島原発を襲った大津波により、1～4号機すべての非常用ディーゼル発電機が故障停止し、その後ディーゼルオイルタンクも流出した。これにより全交流電源が失われ、バッテリーによる操作のみとなった。このことは原子力災害対策特別措置法第10条に基づく通報事象に該当するので、東電は国や自治体に事態を通報した。さらに津波は発電機を収納するタービン建屋にも冠水をもたらし、ポンプ類の使用が不可能となり、中央制御室も停電した結果、すべての操作が困難となった。加えてバッテリーも消耗して冷却ができなく

なったため、東電は全冷却機能喪失と判断して、16時36分に同法第15条の原子力緊急事象の発生を国および地方自治体に通報し、それを受けて政府は3月11日19時03分に原子力緊急事態宣言を発令した。それ以後の情報の経路は、官邸、東電、経済産業省安全・保安院からメディアへの報告がほとんど唯一のものとなった。

なお、この時点での原子炉の冷却操作として、1号機では非常時に原子炉を冷却するための非常用復水器により炉内水蒸気を冷却し、2、3号機は冷却水が失われたときのための蒸気駆動の原子炉隔離時冷却系により注水が行われた。一方、1～4号機の使用済み燃料プールでは冷却不能の状態が続いた。

5、6号機施設は津波の被害を受けたものの1機の非常用ディーゼル発電機が働き、5、6号機は冷却操作により3月20日に冷温停止状態、すなわち原子炉内の温度が100度未満となり原子炉が安定的に停止した状態になった。

3) 電源喪失後の施設の状況

全交流電源喪失により通常の原子炉冷却の手段が絶たれ、バッテリーも消耗して緊急注水や冷却が不安定であったため、1号機では原子炉内の水位が低下し、通常は水中に浸してある燃料棒が空気中に露出した。その結果、燃料棒の温度が急速に上昇し、燃料被覆管の材料であるジルコニウムが水と反応して大量の水素が発生した。そして3月12日の早朝に水素等の漏洩により格納容器圧力が上昇し始めると共に、4時00分には非常用復水器が停止した。そこで10時17分に格納容器から排気を行ったところ、15時36分に原子炉建屋内で水素爆発が発生し、建屋を吹き飛ばした。冷却を維持するため20時20分に消火用の設備を使って原子炉内に海水注入が行われた。

2号機では原子炉隔離時冷却系が働いていたが不安定であり、燃料棒の空気中への露出も生じた。3月13日11時00分には格納容器から排気を行った。翌14日11時30分に原子炉隔離時冷却系が停止し、16時34分に海水注入を行ったが、燃料は長時間空気中に露出した。3月15日00時02分に排気を開始、6時10分に圧力抑制室近傍で異音が発生して圧力が低下したが、この時に多量の放射性物質の漏えいが起こったものと推定される。このことは後に発表された大気中の放射能測定により確認されている。

3号機では隔離時冷却系による冷却が行われていたが、3月12日13時00分に高圧注水系を使って原子炉内に注水を行った。しかし翌13日5時10分に高圧注水系が停止し、隔離時冷却系も起動しなくなった。その上、圧力容器の圧力も急上昇したので8時41分に格納容器の排気を行い、さらに13時12分に海水注入も行なわれた。3月14日11時1分には原子炉建屋内で水素爆発が生じたために建屋が崩壊したが、これは使用済み燃料プールの水温上昇に伴う水位低下によって燃料棒が空気中に露出した結果、水素が発生したためと考えられる。

4号機の使用済み燃料プールでは、冷却機能が失われたことにより水温上昇と水位低下が起こり、それに伴う水素の発生により3月15日6時14分に水素爆発が生じて建屋が崩壊した。

なお、定期検査中だった5、6号機は、地震により外部電源が失われたが、1機の非常用ディーゼル発電機が働いて緊急冷却操作を行い、両機とも3月20日には冷温停止となり、原子炉が安定的に停止した状態になった。さらに21、22日には外部電源が復旧し、使用済み燃料プールの冷却機能が一時的に失われたもののその後回復し、現在は冷却機能も働いて健全な状態で維持されている。

4) 使用済み燃料プールへの水注入・外部電源の復旧・高レベル廃液の処理

1～4号機では原子炉の冷却と共に、使用済み燃料プール内で発熱を続けている燃料棒の冷却も必要であった。しかし、冷却水の循環ポンプなどが機能しなかったため、3、4号機では使用済み燃料プールの

温度が上昇して、水位低下による燃料棒の空気中への露出が危惧された。そこで3月17日以降、3号機、4号機の使用済み燃料プールに対して、東京消防庁・自衛隊等による海水散布や放水が行われた。その後は海水から淡水に切り替えつつ、コンクリートポンプ車による放水等が行われている。20日以降になって、外部電源が回復したが主に照明のみであり、淡水の放水や注水は続いている。

原子炉や使用済み燃料プールへの注水・放水に伴って、多量の放射性物質を含んだ水がタービン建屋地下などに流出した。特に2号機では15日の格納容器の損傷により放射性物質が放散されたが、これが高濃度汚染水を作り出した。この事故を収束させるためには、タービン建屋内の高濃度汚染水を処理し、冷却系機器類の点検修理を行い、原子炉や使用済み燃料プールの継続的な循環冷却を回復させる必要があるが、その前にタービン建屋内にたまっている高濃度汚染水の除去作業をしなければ、点検修理を進めることができない。4月2日には、2号機取水口の亀裂から高濃度汚染水が海に流出していることが発見された。この高濃度汚染水の流出を止める目的で高濃度汚染水を集中廃棄物処理施設へ移すために、4月4日には集中廃棄物処理施設にあった低濃度汚染水を海に放出した。高濃度汚染水の移送にはかなり時間がかかるが、その間原子炉内および使用済み燃料プール内に水を注入し続けなければならず、困難な作業が継続している。

また、4月6日以降は水素爆発を避けるため1号機には窒素ガスを格納容器内に注入し続けている。東電では今後2号機、3号機にも窒素ガス注入を行うとしている。

2. 福島第一原子力発電所周辺各地の放射線量の変化と現状

事故による放射性物質の放散により、発電所に近い各地の空間放射線量率が上がった。特に3月15日に2号機の圧力抑制室近傍の異音に伴って放出されたと推定される放射性物質の放散に伴う空間放射線量率の上昇は顕著であった。大気中に放出された放射性物質は、その時の風向や降雨等の条件によって大気中の濃度と土壌への沈着量が異なる。3月15日当日は南東の風であり、またさらに降雨も重なったために、発電所から北西方向の各地で高い放射線量となった。原子力研究開発機構の観測では、3月15日から17日にかけて最高値を示した放射線量はその後減少したが、21日には降雨の影響で再び一過性の高値を示し、その後、時間とともに減少して現在に至っている。(参考図1)

放射性物質の放出は継続しているがその量は小さく、ヨウ素131(半減期は約8日)のような半減期の短い核種は、沈着したのもその崩壊が相対的に速く、放射線量の低下につながっていると考えられる。

経済産業省所轄の原子力安全・保安院は、国際原子力・放射線事象評価尺度(INES)による今回の事故の評価に関して、3月12日0時30分に、1号機から3号機については暫定評価を放射線防護の基準に基づいてレベル3としていたが、同日夕刻には発電所内の放射線レベルが上昇したため、1号機については放射線障壁・管理の基準に基づき、暫定評価値をレベル4とした。3月18日には再度評価が行われ、1号機から3号機については燃料棒の損傷の確率が高くなったことから暫定評価をレベル5とし、4号機については暫定評価値を3とした。4月12日には1号機から3号機の大気中への放出放射性物質の総量の試算に基づき、暫定評価をレベル7に引き上げた。なお、この放出放射性物質の総量は、原子力安全・保安院によれば、1986年のチェルノブイリ事故の1割程度と推定されている。

3. 放射能の推定値

1) 原子炉内の放射性物質の量

原子炉停止直後の原子炉内の放射性物質の原子力安全・保安院による推定値は、ヨウ素 131 について、1号機は約 130 万テラベクレル (1.3×10^{18} Bq)、2号機は約 200 万テラベクレル (2.0×10^{18} Bq)、3号機は約 200 万テラベクレル (2.0×10^{18} Bq) である。一方、セシウム 137 については、1号機は約 13 万～37 万テラベクレル ($1.3 \sim 3.7 \times 10^{17}$ Bq) で、2、3号機はそれぞれ約 22 万～50 万テラベクレル ($2.2 \sim 5.0 \times 10^{17}$ Bq) である。

原子力災害対策本部は 1～3号機の原子炉内の放射性物質の総量を、ヨウ素 131 については 610 万テラベクレル (6.1×10^{18} Bq)、セシウム 137 については 71 万テラベクレル (7.1×10^{17} Bq) を推定している。

2) 使用済み燃料プール内の放射性物質の量

使用済み燃料プール内での推定値で公表されているものはないが、田中俊一博士の推定によれば、ヨウ素 131 の量は、1～3号機は時間が経過していることもあり無視でき、4号機は 1 万 1 千テラベクレル (1.1×10^{16} Bq) である。またセシウム 137 の量は、1号機 35 万テラベクレル (3.5×10^{17} Bq)、2、3号機 47 万テラベクレル (4.7×10^{17} Bq)、4号機 100 万テラベクレル (1.0×10^{18} Bq) である。

3) 大気への放射性物質の放出量

内閣府原子力安全委員会が 4 月 12 日に発表した SPEEDI からの逆算による推定によると、3 月 11 日から 4 月 5 日までの大気への放出総量は、ヨウ素 131 は 13 万テラベクレル (1.3×10^{17} Bq)、セシウム 137 は 6,100 テラベクレル (6.1×10^{15} Bq) である。なお SPEEDI とは緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム (System for Prediction of Environmental Emergency Dose Information) の略称であり、原子力発電所等から大量の放射性物質が放出される事態が発生した時、放出源情報をもとに、その時点での風や降雨の実測値や地形を考慮して、周辺環境における放射性物質の空間濃度・線量等を迅速に予測するシステムである。計算の結果は下記のホームページに掲載されている。

(http://www.nsc.go.jp/mext_speedi/index.html)

4) 海域への放射性物質の放出量

4 月 21 日に東電は、高濃度の放射性物質を含む水を漏出している 2号機の取水口付近の流出量と流出水濃度を測定して、放出放射性物質総量を以下のように推定した。ヨウ素 131 は 2 千 800 テラベクレル (2.8×10^{15} Bq)、セシウム 134 は 940 テラベクレル (9.4×10^{14} Bq)、セシウム 137 は 940 テラベクレル (9.4×10^{14} Bq)、合計 4 千 700 テラベクレル (4.7×10^{15} Bq) である。他に大きな流出口がないとすると、海水中への放出量はこの値に近いものと推定される。

4. 住民の避難

3 月 11 日夜、福島原発からの放射能漏れが懸念され、首相は原発から 3km 以内の住民に避難を、また 3-10km 圏内の住民に屋内退避を、それぞれ指示した。翌 12 日、原発周囲の放射線量が増加し、避難の範囲は原発から 10km 以内に拡大、時を置かず 20km 以内に拡大され、15 日には 20-30km 圏内の住民に屋内避難が指示された。30km 圏内の住民は約 14 万人、そのうち 20km 圏内に住民は約 8 万 7000 人

であった。

原子力安全委員会は4月10日に、各地での空間線量率の時間推移や SPEEDI による計算から見て、北西方向の各地に1年間の推定積算線量が20ミリシーベルト (mSv) を越える地点があることを示すとともに、それに伴う対策を政府に提示した。政府は、原子力安全委員会の意見に基づき、関係市町村と協議を重ね、4月22日をもって福島原発から20km圏内について立ち入りを禁止する「警戒区域」とするとともに、20-30km圏内の「屋内退避区域」を解除し、20km圏の外側の北西に「計画的避難区域」を設定し、その住民が計画的な避難を行うこと、また20km以遠30km近傍内に「緊急時避難準備区域」を設定し、住民が緊急時での避難を準備するものとした(参考図2)。

住民の健康を守るために避難措置は必要であり、その措置によって、住民に身体的放射線障害(確定的影響)はこれまで認められていないし、今後も見られないと予想される。他方、身体一つで緊急に避難し、受け入れ準備がほとんどできていない避難先に移住した多くの住民が不自由な暮らしを続けている。

5. 食品と水の放射能汚染と風評被害

3月15日には福島から南南東約200km離れた東京でも空中線量の一過性の増加が観察され、放射性降下物の増加と、これによる農作物の汚染が懸念された。そこで17日に、厚生労働省は食品衛生法に基づき食品中の放射能の暫定基準を設定し、放射性ヨウ素(混合核種の代表核種はヨウ素131)については、飲料水と牛乳が300Bq/kg、野菜が2000Bq/kgなどを基準値とした。

この基準に基づいて、各県で測定を開始した結果、3月19日から21日にかけて福島県、茨城県などの野菜、牛乳、水に基準を超える放射性ヨウ素が検出された。政府は3月21日に、乳児については摂取する水道水中の放射性ヨウ素が100Bq/kgを超えないよう指導し、また福島、茨城、栃木、群馬県産の一部野菜や牛乳の出荷を制限した。

続いて3月22日と26日に東電は福島原発周辺の海水から放射性ヨウ素を検出、3月31日に文部科学省は福島原発の南約50キロ、沿岸から約10キロの沖で放射性ヨウ素を検出したと発表した。そして4月4日には茨城県の平潟漁協が茨城県沖の小魚から放射性ヨウ素を検出したことを発表し、これを受けて厚生労働省はこれまで設定していなかった魚介類の放射性ヨウ素の基準値を野菜と同じ値に設定した。4月9日には福島県沖の小魚から放射性セシウムが検出され、4月20日には福島県沖の小魚の出荷・摂取が制限された。

水道水に関しては、4月12日現在、福島県、茨城県、千葉県、東京都、栃木県のすべての水道事業者で乳児についてのヨウ素131の基準100Bq/kgを大きく下回っている。ただし、福島県飯舘村のみ村独自の判断で乳児に対する摂取制限および広報を実施している。

さらに、野菜と水の汚染については、放射性降下物の減少とともに基準値を超えるものは減少している。海水については小魚の一部に汚染が見られるが、4月20日現在では、散發的な例に終わっている。

このように、厳しい規制値の設定と検査の実施により、市場に流通する野菜、魚介類、そして水道水の安全は守られている。残された問題は風評被害である。ある地域の農産物に基準値を超える汚染が見つかり、その県全体でその農産物の出荷を制限するという措置を政府は実施した。このように広い範囲の出荷制限地域を設けた主な理由は、政府の説明によれば、農産物の原産地表示が県単位で行われているからであり、そのほかに風評被害を防ぐ目的があるとされた。現在は出荷制限の範囲が県単位から

地域単位に縮小された。しかし、結果的には福島県、茨城県、栃木県、千葉県などの野菜や魚介類の売れ行きが大きく落ち込み、各県は独自の風評被害対策を実施するとともに、各県知事から政府に対応の要求が出されている。

6. 作業員の被曝

タービン建屋内にたまっている高濃度汚染水の除去作業を開始した3月24日、作業員2名の汚染水による被ばくが疑われ、短期間の入院検査が行われたが、リンパ球の減少、皮膚の熱傷の症状や紅班などは出現せず、放射線総合医学研究所はこの2名の被ばく線量が2～6Svを下回ると推定している。福島原発の復旧に従事する作業員は年間250mSvの参考値を設定して管理されているが、これまで放射線障害は認められていない（女性は3ヶ月で5mSv）。

7. 今後の予測

現在、福島原発の各原子炉および使用済み燃料プールには継続的に注水が行われ、原子炉の冷却はほぼ安定した状態にあると説明されている。適切な冷却が続けられ、原子炉の安定状態を得ることができれば、今後、放射性物質の大きな放出の可能性は徐々に縮小するものと考えられる。冷却の継続、冷却方法の多重化など原子炉の安定状態を維持する努力が最優先であるが、同時に放射性物質に汚染された水が環境中へ漏えいしないようにすることも重要である。また、余震等のリスクに十分配慮し、長期的に安定した冷却システムの構築と放射性物質の閉じ込め対策を行う必要がある。

4月17日に東電により公表された「福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」に示された今後の目標と見通しによると、ステップ1として3ヶ月程の間に放射線量が着実に減少傾向となること、すなわち原子炉と使用済み燃料プールが安定的に冷却できており、汚染水を閉じ込め、大気・土壌への放射性物質の飛散抑制がなされることを目標にしている。

ステップ2としては、その後3～6ヶ月程度の間には放射性物質の放出が管理され、放射線量が大幅に抑えられること、すなわち原子炉は冷温停止になり、使用済み燃料プールはより安定的に冷却され、汚染水全体の量を減少させ原子炉建屋カバーの設置を行い、避難区域等の放射線量を十分低減するよう除染や帰宅家屋モニタリングを行うことを目標にしている。

その後の中期的課題としては、原子炉構造材の塩分による腐食破壊防止、燃料プールからの燃料棒の取り出し、滞留水に対する本格的な水処理施設の設置、大気・土壌の放射性物質抑制のための原子炉建屋コンテナ設置や汚染土壌の固定化、および避難区域等の環境の安全性を継続確認することを目標にするという。

一方この対策を行う上で東電は、次のようなリスクを示している。すなわち、① 冷温化により格納容器内の水蒸気が凝縮、水素の濃度が高くなり、水素爆発する可能性、② 損傷箇所の密閉作業が長期化する可能性、③ 更なる余震や夏場の雷などで系統電源（の一部）が失われる可能性、④ 水を満たす過程でタービン建屋への流入水が増加する可能性、⑤ 放射線レベルの高い場所での作業が長期化する可能性、⑥ 建屋損傷のため通常の冷却ラインが復旧できない可能性、⑦ 水処理施設の設置遅延や稼働不良の可能性、⑧ 線量レベルの大幅削減が達成できず、工事に着手できない可能性、⑨ 巨大台風時にカバーが破損する可能性である。

これらの対策の技術的な評価およびリスク評価の妥当性等については、今後科学的に検討されなければ

ばならず、日本学術会議として、これに関わる取組みを早急に進めることとしている。

II 我々が行ったこと

日本学術会議は、法律上、政府の指示から独立に活動する権限を与えられ、科学者によって構成される独立の政府機関であり、政府および社会に対して助言・提言を行い、世界の科学者と連携して学術の進歩に寄与すべきものとされている。しかし、政府機関であるとはいえ、今回の事故に直接に対応すべき地位にあるわけではない。事故に対しては、福島原発を所有する民間企業である東電が直接に対応し、それを国の監督官庁である経済産業省の原子力安全・保安院が指導し、これらに対して官邸（首相直属スタッフ）が指示をするという体制がとられた。この体制の下で、事故に関する第一次情報は日本学術会議にはほとんど届かず、政府発表、新聞やテレビなどのマスメディアを通じて入手するもの以外に独自に情報を収集することができなかった。

そこで日本学術会議は、3月18日に、事故対応と情報発信の任を負っている政府機関に対して、①事故克服に向けて原子力関係の研究者の知恵を結集して対処すべきこと、②放射能の外部への放出状況を公表すべきこと、などを緊急提言として発出した。併せて日本学術会議は、大震災と原発事故に機動的に対応するため東日本大震災対策委員会を設置し、政府に対して、これまで既に第1次から第6次までの緊急提言を公表した（資料として添付）。これらの緊急提言は、日本の近代史上未曾有の大震災と原発事故という複合的な災害に対して、被災者と被災地域の救援および復興、ならびに原発事故への対処と避難住民の救援とケアについて、政府（および自治体）に提言するものである。この中の原発事故に係わる提言について、以下にその内容を示しておく。

①原発事故および放射性物質の拡散状況について、政府は国民の心配と疑問に応え、事態に対する国民の理解を深め、適切な行動の基盤を整備し、また国際社会の信頼と理解を得るよう努めること。

②事故等に係わる政府の社会に対する情報発信・説明においては、適切な専門家・科学者が補足説明を行う体制を作ること。

③放射性物質に係わる環境モニタリングとそのデータの評価について、一元的かつ継続的な体制を早急に構築し、これに外国の専門家・専門機関の参加をえて、国内外に信頼ある科学的情報発信に努めること。（以上、3月25日 第一次提言）

④環境モニタリングに関して、原発事故現場から周囲30キロメートルの範囲における約15,000地点（数百メートル四方に1点）について、地表の表面汚染、空気中放射性濃度、地表の放射線量率および住民の被ばく線量を測定することとし、そのために大学等の協力体制を作り早急を実施すること。（4月4日 第二次提言）

⑤放射性物質の危険を避けるために避難した住民の生活と雇用、児童の教育を確保するとともに、事故およびその対応、今後の見通しについて住民に迅速に正確な情報を伝えること。

⑥放射性物質による農作物や畜産などの汚染および関連して発生した損害は、政府の責任において、東電への求償を前提にして、被害者に早急に補償するとともに、汚染に関する十分な情報提供を行い、農業者に行動の基準を提示すること。

⑦苛酷な条件のもとで原発事故の対応にあたる現場の作業員の安全を確保すること。

⑧稼働中の原子力発電所について安全確保のために総点検を行うべきこと。

⑨放射性廃棄物の安全な処理体制を確立すべきこと

⑩原発事故の克服のために、国内の科学者を総結集し、国際的にも協力・支援を要請して事故処理にあるとともに、放射能漏えい防止、原子炉の冷温停止、そして廃炉に至るまでの工程を提示して、たえず迅速に十分な情報の発信を行うこと。（以上、4月5日 第三次提言）

⑪原発事故の具体的処理について、継続的にロボット技術の活用するために、政府と電力会社、専門家等の合同対策チームを設置し、学界の協力のもとでこれを進めること。（4月13日 第五次提言）

以上の諸提言のうちいくつかは、既に政府によってこれに見合う措置がとられ、また、部分的に実現している。これらの提言活動を進めるのと同時に、日本学術会議は、科学者集団として、情報の収集とその解析を進めることに努めた。原子力利用の安全性をチェックする政府機関である原子力安全委員会にもデータの開示を求めたが、それは得られなかった。事故を起こした福島原発の状態は日々変化しており、原子炉の状態を正確に把握することは極めて困難である。また、原子炉内と使用済み燃料プール内に現存する燃料棒の総量、およびそれらが受けている損傷の程度など、さらに海洋に放出した汚染水の放射能総量についても、大まかな推測は可能だが、正確にこれを知るデータを遺憾ながら我々はなお持ち得ていない。日本学術会議としては、事故の全容を科学的に究明するべく、引き続きデータの収集と解析を進め、活動の一層の展開を図り、国際的な情報発信を強めることとする。

Ⅲ これから行うべきこと

1. 原子力発電所の事故克服および全容の解明に向けて

事故を起こした福島原発1～4号機からの放射能漏出は、未だ終息していない。現場で作業にあたる東電は、前述のように政府の要請に応じて事故克服の道筋を示したが（4月17日）、それによれば、放射性物質の放出を減少させるステップにおおよそ3ヶ月、次に燃料棒の冷温停止まで、さらにおおよそ3～6ヶ月としている。現状の最大の課題は、原発を冷温停止の状況にいかにより早く持ち込むかにある。この間、3月11日の大地震に連動する余震・誘発地震が懸念され、それに伴う津波の危険も視野に置かなければならない。

今回の事故への対処として、注水など一時的な緊急避難的措置が行われてきたが、今最も肝要なのは、原子炉内および燃料プール内の燃料棒を正常に冷却し続けることができるシステムを回復ないし再建し、燃料棒を冷温停止に導く状態を作り出すことである。また、冷却システムを作動させるための電源は、予想される余震・誘発地震および津波から十分に保護されていなければならない。

復旧に従事する作業員はこれまで通り、適切な放射線管理のもとで作業に従事し、放射線障害（確定的影響）を起こさないようにしなければならない。

上記の「福島第一原子力発電所・事故の収束に向けた道筋」による今後の対処については、終息に向けてなお予断を許さない因子が多く存在する。事故の影響は放射性物質の空中拡散のみならず、放射性汚染水の海中投棄も含めて国際的に大きな広がりをもっており、日本政府は事故の克服のために万全の取組みを行う国際的責任を負っている。日本学術会議は、この政府の取組みを全力で支援し、さらに、事故の全容とその原因の解明、および放射性物質が環境と健康に与える影響評価が日本の学術の国際的責務であるという認識のもとに、積極的な情報の提供を行い、各国アカデミーの支援と協力もえて必要な活動を進め、自らの責任を果たす決意である。

2. 避難地域とその周辺地域の復興に向けて

政府は4月22日に事故を起こした原発から半径20キロメートル圏内を原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域に設定した。警戒区域は、住民の立ち退きが強制され、かつ、立ち入りが制限される。警戒区域に指定されたのは、10市町村であり、そこには27,000世帯が居住する。その周囲には、計画的避難区域および緊急時避難準備区域が設定され、避難を要する関係住民は約14万人となる。また、これらの区域は、2011年の米の作付けが政府により禁止された。

避難住民は、集団で他地域（県内外）に移住するか、または、個別に縁故を頼って移住している。避難の期間がどの程度継続するかは、原発事故の収束の推移にかかっている。政府および県は、避難住民の避難先の確保、そこでの生活と雇用、児童の教育の保障に務めなければならない。避難によって生じた損害の保障は、早期に行われなければならない。これについては、政府の要請により東電が一時金の仮払いを行う準備をしている。

避難地域の復興は、避難住民が復帰できる見通しを立てることが前提である。それには、原発事故の収束（冷温停止から廃炉に至るまで）の工程を政府と東電が責任をもって示し、避難地域の安全性について科学的な調査が行われなければならない。その場合には、大気中、地表面、浅い地中、やや深い地中、地下水、そして海洋など様々なレベルにおける放射能の強度分布を検証し、避難地域の住民の生活上の安全のみならず、主要産業である農業・水産業の存続条件が確保され、農産物および水産資源の食糧としての安全性が確認されなければならない。これらの安全性の確認の上に、原発廃炉後の新たな街づくりが復興プランとして住民の意思とニーズを踏まえて構想されるべきである。

またこれらの過程を通じて住民の被ばくを管理し、放射線障害（確定的影響）は絶対に起こさず、将来にわたり発がんのリスクを増加させないために、被ばく線量を「合理的に達成可能な限り（as low as reasonably achievable: ALARA）低減する」という国際基準に準拠した措置が必要である。

日本学術会議は、避難住民の生活の再建ならびに避難地域とその周辺地域の安全の回復および復興に向けて政府および自治体に対する提言を適時に積極的に行い、これらの課題が達成されるまで持続的な活動を進めるべく、そのための体制を確立することとする。

3. 日本の復興に向けた日本学術会議の提言活動

東日本大震災および福島原発の事故は、日本にとっての大きな試練である。この試練を乗り越えることは、日本の首相が述べたように、単に元に戻る「復旧」ではなく、前にも増したものを作り出す「復興」である。日本学術会議は、この意味において日本の復興を検討する2つの委員会を設置した（4月8日）。1つは、「被災地域の復興のグランド・デザイン」を検討する委員会である。この委員会では、日本列島における東日本（被災地域）の位置づけをあらためて問い直すとともに、防災、環境、産業、土地利用、都市構造、そして住民組織など、21世紀の新しいモデルを創造する抱負をもって審議が進められる。

もう1つは、「エネルギー政策の選択肢」を検討する委員会である。この委員会では、原発の位置づけを軸にして、原発の安全確保と開発の継続、一定の期間をおいた原発依存からの脱却、そして即時の原発の放棄などの選択肢を科学・技術の観点から基礎づけて、国民のエネルギー政策をめぐる議論に提供することを目的とする。

この2つの委員会は、日本の復興に向けた政府の立案、国会での審議、そして国民の議論に向けて重要で、基本となる論点を提示することを課題としている。議論は急がれており、設置から2ヶ月以内に中間的であれ、提言をとりまとめることを予定している。

おわりに

日本学術会議は、東日本大震災からの復興のために、そして福島原発の事故の克服のために日本の科学者コミュニティの代表機関として全力をあげて活動を進める決意である。とりわけ原発事故のできるだけ早期の克服は日本政府の国際的責務であり、その実行のためにわれわれは最善を尽くさなければならない。これについて、今後の一層の国際的な支援・協力をお願いしたい。さらに今回の原発事故は、世界的にみて、安全に関わる科学のあり方を深刻に問うものである。日本学術会議は、この問題について、これまでの自らの活動を検証し、世界のアカデミーと協力して正面から取り組む必要があると考えている。

参考

図1. 日本各地における3月15日から4月28日間の放射線量の変化 ($\mu\text{Sv/hr}$) (日本原子力研究開発機構ホームページより)

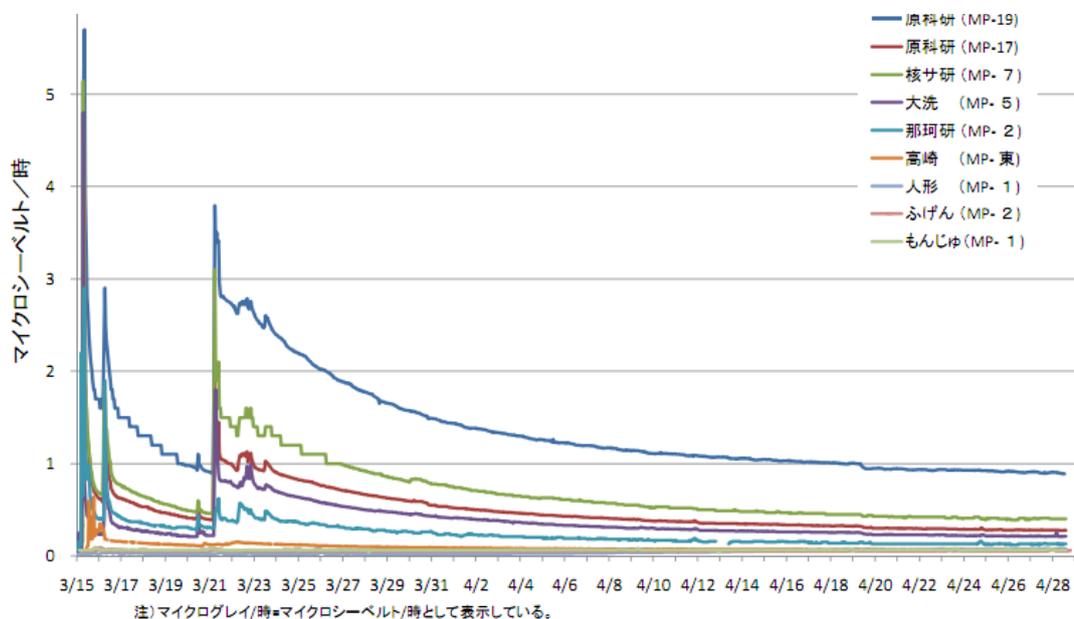


図2. 避難区域

20km 圏内：警戒区域（立ち入り禁止）

桃色の線内：計画的避難区域

黄色の線内：緊急時避難準備区域

日本学術会議 東日本大震災対策委員会

	氏 名	所 属 ・ 職 名	備 考
委員長	金澤 一郎	宮内庁皇室医務主管	会長
副委員長	広渡 清吾	専修大学法学部教授	副会長
幹事	浅島 誠	産業技術総合研究所フェロー兼幹細胞工学研究センター長	第二部部長
幹事	岩澤 康裕	電気通信大学電気通信学部 量子・物質工学科教授	第三部部長
	大垣 眞一郎	独立行政法人国立環境研究所理事長	副会長
	唐木 英明	東京大学名誉教授	副会長
	小林 良彰	慶應義塾大学法学部教授・同大学多文化市民意識研究センター長	第一部部長
	木村 茂光	東京学芸大学教育学部教授	第一部副部長
	酒井 啓子	東京外国語大学大学院地域文化研究科教授	第一部幹事
	白田 佳子	筑波大学大学院ビジネス科学研究科国際経営プロフェッショナル専攻教授	第一部幹事
	北島 政樹	国際医療福祉大学学長	第二部副部長
	山本 正幸	東京大学大学院理学系研究科教授	第二部幹事
	鷲谷 いづみ	東京大学大学院農学生命科学研究科教授	第二部幹事
	後藤 俊夫	中部大学副学長	第三部副部長
	池田 駿介	建設技術研究所池田研究室長	第三部幹事
	永宮 正治	J-PARCセンターセンター長	第三部幹事
	有本 建男	独立行政法人科学技術振興機構社会技術研究開発センター長 (兼) 研究開発戦略センター副センター長	特任連携会員

報告書の作成にあたり、以下の委員会にご協力いただきました。

東日本大震災対策委員会 放射線の健康への影響と防護分科会
総合工学委員会 原子力事故対応分科会

添付資料

1. 日本学術会議幹事会声明「東北・関東大震災とその後の原子力発電所事故について」（平成 23 年 3 月 18 日）
URL : <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-kanji-2.pdf>
2. 日本学術会議緊急集会「今、われわれにできることは何か？」に関する緊急報告（平成 23 年 3 月 21 日）
URL : <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/k-110318.pdf>
3. 東日本大震災に対応する第一次緊急提言（平成 23 年 3 月 25 日）
URL : <http://www.scj.go.jp/ja/info/jishin/pdf/t-110325.pdf>
4. 東日本大震災に対応する第二次緊急提言「福島第一原子力発電所事故後の放射線量調査の必要性について」（平成 23 年 4 月 4 日）
URL : <http://www.scj.go.jp/ja/info/jishin/pdf/t-110404.pdf>
5. 東日本大震災に対応する第三次緊急提言「東日本大震災被災者支援・被災地域復興のために」（平成 23 年 4 月 5 日）
URL : <http://www.scj.go.jp/ja/info/jishin/pdf/t-110405-1.pdf>
<http://www.scj.go.jp/ja/info/jishin/pdf/t-110405-1s.pdf>（項目一覧）
6. 東日本大震災に対応する第四次緊急提言「震災廃棄物対策と環境影響防止に関する緊急提言」（平成 23 年 4 月 5 日）
URL : <http://www.scj.go.jp/ja/info/jishin/pdf/t-110405-2.pdf>
7. 東日本大震災に対応する第五次緊急提言「福島第一原子力発電所事故対策等へのロボット技術の活用について」（平成 23 年 4 月 13 日）
URL : <http://www.scj.go.jp/ja/info/jishin/pdf/t-110413-1.pdf>
<http://www.scj.go.jp/ja/info/jishin/pdf/t-110413-2.pdf>（補足説明資料）
8. 東日本大震災に対応する第六次緊急提言「救済・支援・復興に男女共同参画の視点を」（平成 23 年 4 月 15 日）
URL : <http://www.scj.go.jp/ja/info/jishin/pdf/t-110415.pdf>