

「戦慄！巨大地震津波と原発震災～原発安全に“想定外”は許されない～」

● はじめに

あの日、私は会社の同僚とJR横須賀線で東京から鎌倉に向かっていた。走行中の車内で、携帯電話だろうか、ピッピッピッという警報音があちこちから聞こえ、続いて車掌さんから「只今この付近で大きな地震が発生しました。電車は緊急停車をします」という放送があった。停車してからが凄かった。車内は大きく長く揺さぶられ、とっさに「震度5の“強、か」と感じた。

強い揺れは何度も続き、車掌さんは「危険なので絶対に線路には下りないように」と放送し続けた。20～30分が経過した頃だろうか、「宮城県沖でM(マグニチュード)7・9の地震発生」という放送があり、数日前から続いていた地震は「やはり前兆だったのではないか」と思った。「余震が続いている間は、復旧の見込みも立たない」と何度も放送があったが、携帯電話は全く通じない。メールもダメ。乗客たちは日本で一体何が起きているかが知りたかったはずだ。

停車してから約1時間後、「復旧に見通しが立たないので、線路を歩いて戸塚駅まで行って欲しい」との放送があり、最後尾の11号車から順番に梯子を下り、線路を戸塚駅に向かった。「電源を落とすので、その前にトイレへ」という親切な放送もあった。車掌さんの終始冷静な言動に、乗客もなぜか冷静だった。結局、大船駅で「帰宅難民」となったが、午後10時半ごろ、たまたま東京方面に向かうタクシーをつかまえることができ、1時間もかからずに、横浜の自宅に帰りつくことができた。

災害時、携帯電話はメールを含めて全く使えないこと、携帯ラジオを持っていなかったため、地震情報が全く分からなかったこと、停電になると、コンビニなどはすぐに

閉店してしまい、トイレも使えないこと、公衆電話が最近少なくなり、どこも大行列となったが、最近の携帯電話に慣れた若者は、公衆電話でも長話。古希を前に、いい経験をさせてもらった。

本誌の編集者から原稿の依頼があったのが3月14日夜、しかも、締め切りは3日後の17日だという。あくまでも速報の形をとらなければならない。本稿では、以前からずっと疑問に思っていた日本の地震予知研究の実力と、原子力発電所の安全問題に焦点を絞って考えて見たい。

● “想定外”の巨大地震だった

マグニチュードが0.2大きくなると、地震のエネルギーは2倍になり、今回の地震のエネルギーは、「関東大震災」(1923年)の約45倍、「阪神淡路大震災」(1995年)の約1450倍になるという。マグニチュード9.0は、1900年以降に起きた地震では、1960年の「チリ地震」(M=9.5)、2004年の「スマトラ沖地震」(M=9.1)に次ぎ、1952年の「カムチャッカ地震」(M=9.0)と並ぶ巨大地震で、素人の想像をはるかに超えた津波地震であった。

地球の表面を覆う岩板(プレート)の境界では、「プレート境界型」、あるいは「海溝型」と呼ばれる巨大地震が起きやすく、東北地方の三陸沖の海底では、海側の太平洋プレートが陸側の北アメリカプレートの下に潜り込んでいるため、古くから巨大地震と津波災害を繰り返して来た。

1896(明治29)年6月15日の午後7時32分、三陸沿岸から約200キロ沖合の海底でM=8.5前後の巨大地震が発生した。旧暦の5月5日の端午の節句の夜のことだった。震度2から3程度の揺れが長く続き、大した揺れではなかったのに、約30分

後には三陸沿岸一帯大津波が押し寄せ、死者約2万2,000人に上る大災害(明治三陸地震津波)となった。太平洋プレートと北アメリカプレートの境界が、250キロにわたってゆっくりと上下にずれ動いた「津波地震」だったと解析されている。

1933(昭和8)年3月3日は桃の節句だった。午前2時31分に東北地方の三陸沿岸で地震が発生、この時も大きな揺れではなかったのに、約30分後に大津波が襲いかかり、死者・不明者が約3000人という大惨事(昭和三陸地震津波)となった。

さらに、1960(昭和35)年5月22日に起きた「チリ地震」(M=9.5)の際も、大津波が地球の裏側から丸1日かけて三陸地方沿岸を襲い、岩手県大船渡市や宮城県志津川町(現・南三陸町)などで計142人が死亡している。リアス式海岸は奥に行くほど狭く、浅くなり、津波の波高はいきおい高くなる。こうした三陸沿岸の地形が津波災害に対する大きな弱点にもなっている。

今回の地震は、ほぼ南と北方向から圧力がかかる逆断層型で、断層面に水平に押し合う力が働き、上側の部分が断層面に沿ってずり上がった。太平洋側で起きるプレート境界型地震の典型的なパターンであり、平安時代の869(貞観11)年5月26日に起きた「貞観地震」(推測M=8.3~8.6)を超える巨大地震となった。「貞観地震」は、江戸時代の1707年(宝永4)年に起きた「宝永地震」と並ぶ日本の地震災害史上最大の地震と言われ、『日本三代実録』には、大津波によって約1000人が死亡したと言われている。「貞観地震」の震源域は、宮城県沖から福島県南部沖にかけての長さ200キロ、幅100キロと推定されているが、1000年に1回起きるかという巨大地震であり、地震予知研究者たちの「想定外だった」という分析は、「貞観地震」級の巨大地震の再来を、誰もが予測していなかったことを示している。

● 地殻破壊が3連鎖、激震が6分間続く

今回の地震の規模が大きかったことについて、地震直後、気象庁などは岩手県沖から茨城県沖までのプレート境界が南北約400キロ、東西約200キロにわたって大きくずれたためと見ていた。しかし、気象庁などが詳細に調査、解析を進めた結果、震源断層の破壊は、11日午後2時46分の地震発生時に続き、さらに2回の破壊があったことが分かった。気象庁は当初、1回目の断層破壊だけで地震の規模を計算し、 $M=8.8$ と発表した。この破壊は1分半ほど続いた。

その1分後、震源断層のやや南側の領域が壊れ始め、この破壊も1分半ほど続いた。さらに、その南側も破壊が始まり、結局、地震発生から合わせて約6分間、三つの領域が連動して壊れ続けていたことになる。2、3回目の破壊は、1回目の破壊と同程度の規模だったため、地震全体のエネルギーが巨大になった。

気象庁は、破壊されたプレートの大きさは、長さが南北500キロ、幅は東西200キロに及ぶものと見ている。また、国土地理院が観測した地殻変動は、宮城県南三陸町の志津川が最大で、地面が東南東に4.4メートル移動した上、75センチ沈下した。

● 前兆をなぜ見逃したのか

今回の地震の震源となった東北地方の三陸沖周辺には、北アメリカプレートと太平洋プレートの境界となる「日本海溝」があり、宮城県沖を震源とする大地震を「宮城県沖地震」と呼んでいる。「宮城県沖地震」は、過去に約20～40年の比較的短い周期で繰り返し発生して来た。最近では、1978(昭和53)年6月12日夕刻に起きた「宮城県沖地震」($M=7.4$)が記憶に新しく、死者28人、負傷者は1万人余りに上ったが、津波はごく小さいものだった。この地震から既に30年以上が経過し、政府の地震調

査委員会(委員長・阿部勝征東大名誉教授)は、「宮城県沖地震は今後10年に以内に75%、30年以内に99%の確率で起きる」と想定していた。気象庁や地震予知の研究者の多くが「宮城県沖地震」の再来ばかりを警戒していたふしがある。

今回の震源の周辺では、今年の2月にM=5級の地震が4回発生し、3月に入ってから9日午前11時45分頃にM=7.2(最大震度5弱)、翌10日未明にもM=6.2とM=6.1(最大震度3)の地震が相次いで発生した。しかし、阿部氏など予知研究者の多くが、想定していた震源域から宮城県沖地震とは“別物”の地震と判断、三陸沖への警戒感が薄れてしまったきらいは否めない。今回の地震は「予想外のもの」という気象庁や研究者たちの発言を耳にするが、2月から続いていた一連の地震は、実は今回の巨大地震の前兆ではなかったのかと思えてならない。

しかも今回の地震では、地震発生と同時に、地盤沈下が広範囲に及び、津波災害をさらに大きくしたことも想定外であった。衛星写真を見ると、福島県相馬郡の鹿島町のように、もとは田畑だった地域が地震後に一面海なってしまったところもある。「万里の長城」を思わせる三陸沿岸の長大な防潮堤も、地盤が広範囲に沈下してしまえば、防潮堤はほとんど役に立たない。

3月13日に開かれた政府の地震調査委員会後の記者会見で、阿部委員長は、「東北地方でこのような地殻破壊の大規模な連動を、我々は知らなかった。自然は一筋縄ではいかないことを実感した」と前置きし、委員会では、東北沖のプレート境界で起きる地震について、8つの領域を想定し、複数の領域が連動して地震を起こすことも考えては来た。しかし、今回ほど多数の領域の連動は想定して来なかった。今回は、宮城県沖から茨城県沖までの4つの領域が連動し、今回の地震を起こしたと見ており、さらに、三陸沖や房総沖などの3つの領域も連動した可能性も指摘している。

地震予知は、地震の前兆を見極め、「いつ、どこで、どの位」の地震が起きるかを予知することである。今回の超巨大地震の前兆すら見逃した日本の地震予知研究のレベルは、残念ながら「この程度のもの」と覚悟しておかなければならない。10年以上も前のことになるが、NHKの朝のニュース番組で「日本の地震予知連絡会と火山噴火予知連絡会は、何れも予知する機関ではなく、いつも被災後になって知る“後知連”だ」と解説し、関係者から厳しいお叱りを受けたが、私の持論は、今も変わらない。阿部氏とは、防災シンポジウムなどで何度もお付き合いをいただいたが、議論の結びで必ず披露されるのが、「災害に時なし、場所なし、予告なし」という言葉だった。「予告なし」なのだから、地震発生の予知は難しく、「いつ起きるか分からない巨大地震への備えよう」がシンポのいつもの結論だった。

● 起きてはならない「炉心溶融」

今回の地震で被災した東京電力福島第一原子力発電所1号機について、経済産業省の原子力安全・保安院は、3月12日午後になって、「炉心溶融でしか考えられないことが起こっている」と発表した。同日午後、原子炉のある建屋で水素爆発が発生し、作業員4人が負傷、放射性物質も飛散して施設外にいた住民ら3人が被曝した。核分裂に伴うセシウムやヨウ素も周辺から検出、政府は同日夕になって、原発周辺の住民の避難範囲を半径10キロから20キロメートルに拡大した。ほぼ半世紀にわたる日本の原発史上で、最悪の原子力事故となり、世界初の「原発震災」となった。

福島県双葉郡の大熊町と双葉町にまたがる東京電力福島第一原子力発電所は、東京電力が初めて建設、運転した原発で、1971(昭和46)年3月に1号機が営業運転を開始した。地震発生時は、6号機までの6基の原子炉のうち、定期点検中の3基

(4～6機)を除く、3基(1～3号機)の原子炉が稼働中だった。

福島第一原発では、3号機も緊急炉心冷却装置(ECCS)が動かなくなり、炉心溶融が起きてもおかしくない事態に陥り、14日午前、建屋が1号機と同様の水素爆発を起こし、作業員や自衛隊ら11人が重軽傷を負い、1人が被曝した。さらに、同日午後になって2号機も冷却機能を失う事態となり、アメリカをはじめ世界各国でも、福島第一原発の想定外の事態と日本政府の対応を不安視する声が強まっている。

原子力発電所で最も恐れられているのは「炉心溶融」である。炉心溶融は、原子炉内の水位が下がり、炉心が水中から露出すると、燃料の温度が上昇し、燃料を入れた金属製の器(被覆管)が溶ける。冷却が不十分だと燃料の溶融から、さらに炉心の構造物の破壊と落下が起こる。ここに水があると、水と溶融物が接触し急激な爆発が起きる恐れがある。爆発によって格納容器が破壊されれば、大量の放射性物質が環境に放出されるからで、メルトダウンとも呼ばれ、原発が想定する中でも最も過酷な事故とされている。

炉心が溶融するような過去の重大事故としては、1979年3月に発生した米ペンシルベニア州のスリーマイル島原発事故と、86年4月の旧ソ連チェルノブイリ原発事故がある。チェルノブイリでは試運転中の操作のまずさや緊急対応の誤りから原子炉が暴走して爆発、大量の放射性物質が周辺にまき散らされ、セシウム137などの放射性物質によって汚染された地域はウクライナから隣国のロシアやベラルーシまで広がった。事故による死者数は明らかにされていないが、ガンなどの放射線に起因する死亡を含めると数十万人に達するという説もあり、チェルノブイリ原発の周辺地域は今も無人のままである。また、スリーマイル島原発の事故では、保守作業中の作業員の手違いなどから炉心を冷やす冷却水のポンプが停止し、冷却水も失われて炉心溶融に至

った。事故は冷却水の回復などによって終息し、住民や環境への影響もほとんどなかったが、アメリカの原発政策はこの事故を機に大きく後退した。

原子力事故は国際原子力事象評価尺度 (INES) をもとに、レベル0から7までの8段階に分類されている。数字が大きくなるほど深刻な事態で、4～7を「事故」、1～3を「異常な事象」、0を「尺度以下」としており、今回の福島第1原発の事故は、4～7の「事故」のいずれかに相当するものと見られている。

● 何重もの安全対策が失敗した

日本のような地震頻発国では、原発の安全を確保するための条件はより厳しいものとなっている。その一つは、原発の立地に当たっては、その地域で想定されているものより大きな地震に見舞われても、それに耐えるように各種の設備が余裕を持って設計されていなければならない。もう一つは、想定を超える地震に見舞われても、安全に原子炉を止め、放射性物質の放出を防ぐための二重三重の封じ込めや安全対策をとらなければならないことである。原子炉の圧力容器や、格納容器、建屋などによって放射性物質の拡散を食い止め、例え1か所が故障したり壊れたりしても、別の仕組みや構造が事故の深刻化を防ぐことになっていた。とりわけ原発の心臓部である原子炉では、炉心溶融や暴走は決して起こさないように設計、管理がされ、緊急炉心冷却装置 (ECCS) が最後の砦になるはずであった。

しかし、現実には厳しい。想定地震に対しての原発の様々な施設が極めてもろかったのに加え、安全装置が働くための肝心の非常用電源装置などが機能しなかった。何重にも構築していたはずの安全対策は次から次へと当初のもくろみが外れ、特に炉心を冷却する作業の失敗を重ねて行くうち、事態は加速度的に悪化し、制御不能に

陥った原子炉は、“暴走”を始めている。

現場の人たちの必死の努力が奏功することを祈る他はないが、実は「原発震災」は世界で初めてのことでない。2007(平成19)年7月16日に起きた「新潟県中越沖地震」(M=6.8)の際、東京電力柏崎刈羽原子力発電所3号機の変圧器から火災が発生した。火災現場には職員ら4人が駆けつけたものの、現場近くにあった消火用配管が壊れていたため消火活動は行われなかった。また、地震の影響で地元消防署との専用電話が使用できず、消防隊の到着が遅れたために出火から2時間近く経ってようやく鎮火した。東京電力側は初期消火の体制、連携などに不手際があったことを認めた。また、その後の調査で、少量の放射性物質の漏れが確認された。漏れた量は自然に存在する放射性物質に比較しても少量で、環境に影響はないレベルだったが、周辺施設の耐震基準や震災時の火災発生に対する対応などについて改善を求められた。「大震災にも絶対安全」をうたって原子力発電所の開発を進めて来た日本の原子力行政にとって、原発も震災を受けるということが明らかになったことは衝撃的だったはずである。しかし、原発行政を推進したい経済産業省や原子力安全・保安院、それに学者、研究者の多くは、放射性物質が大量に拡散した事故ではないとして、「原発震災」という言葉させ使うことを嫌い、事態を深刻に受け止めようとはしなかった。

もともと原子力発電所は高度な耐震性を重視して造って来たはずである。ところが、原子力発電所の施設はよくクリスマスツリーに例えられる。つまり、原子炉自体はある程度大地震に耐えられるかも知れないが、クリスマスツリーでいえば様々なデコレーションに当たる原発の附属施設の耐震性はあまり考えられていないという指摘である。

● 高まる原発の安全論議

静岡県御前崎町にある中部電力浜岡原子力発電所について考えて見よう。浜岡原発では1号機から5号機までのうち、2年前に運転を終了した2基を除く3基の原子炉が現在も稼働している。しかし、この浜岡原発は「明日起きても不思議はない」といわれて既に30年以上が経過している「東海地震」の想定震源域のど真ん中に立地している。原発に不安を抱く地元民は「東海地震が発生するまでは、浜岡原発の操業を止めて欲しい」という差し止め訴訟を起こしているが、一審の静岡地方裁判所はその訴えを棄却した。判決は「東海地震が起きても浜岡原発は絶対安全」という中電側の主張に沿ったもので、原告住民側に言わせれば“不当判決”であった。しかし、今回の東電福島原発の「原発震災」を契機に、住民の差し止め訴訟の動きは一段と活発になるに違いない。

東海地震では、浜岡原発はどのような揺れに翻弄されるのだろうか。具体的には、震度7以上の激しい揺れが2分以上も続くのではないかと推測されている。16年前の「阪神淡路大震災」は、関西地方の都市圏を襲った典型的な直下型地震だったが、震度7の揺れがたった11秒間続いただけであの有様だった。「新潟県中越沖地震」の際、「柏崎刈羽原子力発電所」を襲った揺れは震度6強の揺れがせいぜい十数秒だった。それでも原発の施設内の2千数百か所でトラブルや事故が起きてしまった。切迫している「東海地震」の揺れは、生易しいものではないはずだ。

国の消防研究機関の専門の調査員が「柏崎刈羽原子力発電所」の被災現場をつぶさに調べたことがある。私は調査結果を聞いた後、調査員に「あなたが中部電力の浜岡原子力発電所の近くの消防署長だったとします。そこで、東海地

震が起き、原発施設から消防車や救急車の出動要請があったらどうしますか」と質問した。答えは「要請には応えられません。そんな危険なところに消防隊員を派遣することはできません。消防署長としては、付近の住民や消防職員たちをいかに放射能から守るかということが先決です。発電所から風下側を避け、放射能が流れてこない安全な場所を選んで避難します。避難を終えた段階で、放射能が漏れていないことが確認された時点で、初めて消防車や救急車の出動を検討します」という答えだった。放射能は恐ろしい。公表されてはいないが、浜岡原発の1～3号機が大地震によって炉心溶融を起こして放射能が漏れた場合、発電所から50キロ風下側は、全員が死亡するという推定資料もある。浜岡原発から50キロ風下側と言うと、富士市から沼津市あたりではないだろうか。日本付近はいつも西寄りの風が吹いている。もちろん西側に当たる神奈川県や東京にも、西風に乗って放射能が流れて来ることになる。

ビルなどの建築物をはじめ、橋やトンネルといった土木構造物などは、建設する際に、ある想定に基づいて設計をするが、自然の力は強大で、我々の想定を上回るような災害をもたらす。原発にしても想定に基づいて建設している訳だが、原発に限っては、立地に当たって“想定外”は絶対に許されない施設だと思ふ。

● 結びにかえて

今回の地震による死者・行方不明者は、今現在も明らかにならず、地震発生から5日たった時点で、宮城県内だけで死者が1万人を超えそうということが明らかになった。余震やそれに伴う津波の危険がいつまで続くのかははっきりしないし、「原発震災」も予断を許さない事態が続いている。巨大地震が引き金になったのだろうか。東京湾や長

野、静岡、房総半島沖など、昔からの“地震の巣”が不気味な活動を始めている。東京電力などは、地震によって電力の供給力が大幅に低下したため、初の「計画停電」(輪番停電)を開始した。近年、「世界一停電のない国」に慣れ切っている首都圏だから、多少の混乱が起きるのは当たり前である。この際、被災地のことを思い、我慢しようではないか。地震による経済への悪影響は、日本だけでなく世界的にも拡大することは必至の情勢である。

災害が大きくなればなるほど、肝心の情報は入って来ないものである。“情報過疎”は“情報飢餓”を生み、やがてはデマや流言が流布されるようになる。それが二次的、3次的な災害の要因になることは、88年前の「関東大震災」など、これまでの数多くの災害が教えている。「時代が違う」という意見があるかも知れない。しかし、「インターネット万能時代」と言われ、情報があふれかえる社会では、デマや流言があつという間に広がる危険性も高まっている。おかしな噂に惑わされるようなことがあつてはならない。日本の災害史上最悪の事態を、常に冷静に見つめる姿勢と行動を全ての国民とマスコミに求めたい。