地震と共存する日本の未来 #2

文・写真：河辺雄二、CFAY広報課

地震学者の想定

「巨大地震によって長時間外部電源が止まり、早急な修理が出来ない可能性がある。激しい揺れで備蓄燃料が漏れ出し、非常用発電機が立ち上がらないことも考えられる。炉心溶融が生ずる恐れは強く、水蒸気爆発や水素爆発が起こって格納容器や原子炉建屋が破壊される。」

これは「原発震災」として今回のような原発事故を予測し、警告を続けてきた地震学者・石橋克彦神戸大名誉教授が14年前に発表した論文の要旨である。石橋氏は2005年には衆議院の公聴会でも「原発震災」の警鐘を鳴らしているが、原発関連の政治家や専門家などが関心を示した形跡はない。

原発の立地に際し、その場所の地震規模を過小評価してきたことも問題で、石橋氏は「通産省や電力会社の見解である活断層がなければ直下でM7.0以上の地震は起きないといったような地震の想定がそもそも根本的に間違っており、したがってそれにもとづく地震動の評価と耐震設計はきわめて不十分。」と警告している。

また活断層・地震研究センター長の岡村信行氏は2009年に貞観地震クラスの津波の危険性を提言したが、原子力安全保安院と東電は「今後の研究課題」として先送りしており、福島原発事故は地震を甘く見たツケが廻ってきたといえる。

自衛隊と米軍が一体となって救援活動をおこなう。困難に直面した時こそ、パートナーシップのありがたさが分かる。アメリカ軍の全面的支援と世界各国の救援隊派遣や義援金供出に、現地をはじめ日本中の人々は感謝した。
（U.S.Navy photo by Lt. Eric Quarleser）

東海地震の危険性

関東から西の太平洋沿岸では日本列島が乗るユーラシアプレート、北米プレート、太平洋プレート、フィリピン海プレートの境界である相模トラフ、駿河トラフ、南海トラフなどを震源としたM7～8クラスの巨大地震が、過去100～200年の周期で発生している。

江戸開府以降の例を挙げると、

- 1605年慶長地震（M7.9～8.0）。東海・南海・西海が連動し、千葉・犬吠崎から九州までの太平洋岸全域が大津波に襲われ、犠牲者1～2万人?。阿波、土佐は特に被害甚大。
- 1703年元禄関東地震（M8.1）。関東南部津波被害。死者5千～20万人?。
- 1707年宝永地震（M8.4～8.7）。東海、東南海、南海が連動した巨大地震で、大津波が太平洋沿岸を襲い、死者2万人。49日後には富士山の宝永大噴火が起きている。
- 日米和親条約締結のためにペリー提督が二度目の来航をした1854年には東海地震（M8.4）と南海地震（M8.4）が32時間の間隔をもって発生。大津波により6千～3万人?の犠牲者。
- 一年後の1855年には安政江戸地震（M6.9）が江戸の町を襲い、死者5千～1万人?。
- 1923年首都圏を直撃し、主に火災によって十万人を越える犠牲者を出した関東大震災（M7.9）が発生。
- 第二次世界大戦の戦中・戦後の混乱する日本を東南海地震（1944年M7.9）と南海地震（1946年M8.0）が襲う。

以上は関東以西の太平洋沿岸に限ったもので、もちろん日本列島全域では頻繁に巨大地震は発生している。いま問題となっている東海地域は、前回の地震からすでに157年が経過し、今後30年間に巨大地震発生の可能性は、87パーセントという高い数値が算出されている。

浜岡原発の運転停止

東海地震想定区域のほぼ中央に建つ浜岡原発は、地震国アルメニアの老朽化が顕著なメツァモール原発と並んで、世界一危険な原発といわれている。その浜岡原発の運転が、政府の要請により停止された。これは東海地域の地震の危険性が認識されたということであり、この決定の意義は大きい。経済界などから多くの苦言が呈されているが、地震の歴史を紐解けば危険が迫っているのはあきらかで、原発関係者の言う“想定外”の巨大地震が明日来てもおかしくない。目先の利益や経済効果ばかりに気をとられていると、取り返しのつかない事態にもなりかねない。京セラ創業者の稲盛和夫氏（現JAL会長）が浜岡原発運転差し止め運動に名を連ねてきたように、その危険性を危惧していた経済人も多いのである。ただ今回の政府方針が巨大海底地震による津波被害ばかりに注意が払われていることが気がかりで、津波対策が国の新たな基準をクリアすれば運転再開されるとすれば不安が残る。というのも1891年に岐阜・愛知一帯を襲った濃尾地震（M8.0）のような上下6メートルにも及ぶ断層が出現した日本史上最大級の直下型地震が原発を直撃したら、内部施設のパイプや配線が徹底的に破壊されるなど、同時多発的に無数の故障箇所が生じてしまう恐れがある。

地震、老朽化、作業員の質から世界で一番危険な原発といわれるアルメニアのメツァモール原発。数年後には近くに新しい原発が建設される予定がある。

安全神話による組織の硬直化

現在、福島第一原発の危険区域内では、あらゆる状況を想定して作業を進めることが出来るアメリカ製遠隔操作ロボットが投入され活躍している。しかし日本では政府予算30億円の開発費をかけて2001年に製造された原発無人ロボット6台が「原発で事故は起きないのだからロボットは不要」と電力会社が導入せず、結局その後の開発が中止されたいきさつがある。長年にわたり原発の耐震設計、老朽化、活断層、津波などの問題を論じてきた故高木仁三郎氏（物理学、理学博士）は、原発関係者には「原発は地震で壊れない。」という前提があるため、地震時の緊急対策を考えようともしないと批判したが、ロボットの件もこうした原発関係者の態度を裏付けるもので、組織の欠陥を露呈している。緊急時を想定しての訓練や対策などについて、日頃から米国との違いを知ることも多いが、ロボット開発の件も危機管理能力の差を感じざるを得ない。

原発建屋内で活躍する米国アイロボット社製バックボット。

原子力の今後

- 原子力発電＝30パーセント（送電ロスを含む）。
- 従来型火力発電＝35～40パーセント。
- ガス・コンバインドサイクル＝50～60パーセント。
- コージェネレーション＝65～85パーセント。
- エネファーム（家庭用燃料電池）＝80～90パーセント。

以上は発電方法によるエネルギー効率の違いで、原発と従来型火力発電は発電に利用できなかった排熱（60～70パーセント）を高温水のまま海に捨てているので、効率ばかりか環境にも非常に悪い。原発は高額な施設建設費やメンテナンスのコスト、地元への交付金など、電力会社やゼネコン、原子炉メーカーなどの企業レベルで出来るものではなく、国策として政財界が一体となって推進しなければ成立しなかった事業である。

今後原子力は医療のほか推進系エンジン、なかでも長期間燃料補給できない惑星探査宇宙ロケットへの利用が未来への可能性を残しているが、埋蔵量に限りあるウランはマネーゲームの対象となっており、いずれ価格が高騰してコスト高になる可能性もある。原発に関しては世界地震分布図を見ても分かるとおり、地震大国の日本では地震の少ないヨーロッパ北部や南北アメリカ大陸の大西洋側といった地域と同じように推進することは難しい。先日のG8でも地震危険地域について、新たな安全基準の策定を国際原子力機関（IAEA）に要請することを採択した。

未来のエネルギーは?

化石燃料の枯渇が叫ばれてもう何十年にもなるが、次々と新しい資源が発見されて関連企業は活気づいている。大量の埋蔵が確認されアメリカでいま一番の脚光を浴びているシェールガスをはじめ、コールベッドメタン、タイトサンドガスの合計は従来の天然ガスの5倍に当たる300年分も埋蔵されているという。日本近海には埋蔵量100年分といわれるメタンハイドレートがシャーベット状で眠っており、日本の国産資源として将来の採掘が期待されている。

そうした資源を活用した発電方法の選択として一番の将来性が見込まれるのがガスエンジンやガスタービンエンジンの発電機によるコージェネレーションプラント（コジェネ）で、病院や工場、大都市の区画ごとに建設すれば近隣の電気、冷暖房、給湯などを賄い、加えて電力供給施設を分散することになるので大規模停電の危険を回避し、送電ロスも解消される。横須賀基地内にも設置されたのでご存知の方も多いと思うが、効率よく電力を供給し、有害排出物がゼロに近いのもうれしい限りである。また最新の火力発電は技術革新目覚しく、石油、天然ガス、クリーンコール（石炭）ともに、公害とは無縁なクリーンな技術を確立しているので、排熱を利用して効率を上げるコンバインドサイクルにすれば、より一層の活躍が期待される。

再生可能なエネルギーである太陽光や風力は、現在安定供給に難があり、また広大な土地を必要とするため、自然の中に大規模な発電施設を建設した場合、景観を損ってしまう自然環境破壊の問題がある。風力発電は一年中風が強い北国ではかなりの電力供給が可能であるが、他の地域では見せかけだけのエコになってしまう恐れもある。太陽光発電は家屋の屋根やビルの屋上に施設し、加えて各家庭に燃料電池（エネファーム）を設置して電気と給湯を賄うようになれば、熱効率は格段に高まるはずだ。また世界第三位の地熱資源を持ち、開発技術は世界一といわれる日本は、地熱も大いに活用すべきで、火山国ならではの恩恵である。

二酸化炭素（CO2）温暖化説の信憑性?

地球温暖化が問題となっている中、再生可能エネルギー以外は時代に逆行していると言われそうだが、植物の育成に欠かせないCO2を原因とする温暖化説に大いに疑問がある。今から7万年前から1万年前まで続いたビュルム氷河期が終わると地球は温暖化し、縄文時代前期はいまよりずっと温暖で海進が進み、千葉県などは島であった。中世も再び温暖になったが、江戸時代前～中期は寒冷で、農民は冷害に苦しめられている。1800年ごろ小氷期が終わり、現在の温暖化が始まった。以前、世界各地の氷河がこの数十年で大きく後退している写真を見て愕然とした覚えがあるが、よく調べると19世紀中頃には氷河が後退し始めた記録が残っており、この時点で人為的CO2は無関係のはずで、温暖化は工業化が進んだ20世紀に始まったのではない。生息数を減らしている北極のシロクマが地球温暖化の犠牲者のように喧伝されるが、北極の氷が減少してシロクマの生息地を脅かしているどころか、近年北極の氷は増えているという報告もある。いったい何が真実なのか見極める必要があるが、シロクマに絶滅の危機があるとすれば他の要因も考えなければならないはずだ。

2008年日本地球惑星科学連合による地球温暖化についてのシンポジウムでは、47学会の地球科学・物理・天文などの各科学者の多くが人為的CO2による温暖化説に否定的だった。温暖化は太陽活動に大きく左右されるので、温暖化が進むとしてもCO2が主原因とは考えられているわけではなく、また最近の夏の猛暑はラニーニャによる海水温の影響やヒートアイランド現象の相乗効果の可能性が高いようだ。大気汚染の原因物質を排出しないように務めるのは当然のことだが、人為的CO2だけが地球温暖化の主犯格にされ、最大の温室効果をもたらしている水蒸気がなにも言及されていないのも、純粋な科学とは懸け離れた話に思える。数年前、地球温暖化を示すホッケースティックと呼ばれるグラフが話題になったが、作成に際し気温データの捏造疑惑が浮上するなど、CO2温暖化説を喧伝する裏にはなにか思惑があるのではと疑ってしまう。CO2だけを要因とする温暖化説を懐疑的にみる論説も多いのに、いまだ日本のマスコミがCO2温暖化説一色なのは、何か理由があるのだろうか。

未来の地球のために

いままでエコだ、省エネだと騒ぎながら電気を湯水のように使ってきた我々と、節電を訴えながら電気消費量を上げる戦略に邁進してきた電力事業双方の矛盾を見直す時期に来たようである。地球に暮らすわたしたち人類の課題は、安全でクリーンなエネルギーを開発し、節度を持って大切に使うということに尽きよう。美しい地球を次代の子孫たちに残すことが、わたしたちの最大の使命なのだから。

ガスエンジンを動力とするコージェネレーション発電プラント。電力から冷暖房、給湯まで賄うことが出来、熱効率は65～85パーセント、有害排出物もゼロに等しい優れもの。病院や工場群、都心のマンション群や住宅地域に建設すれば送電ロスもなく、また大規模停電で都会の機能がマヒする心配もない。