

フクシマ後の原子力発電再思考

中国の原発開発と事故後の対応

文学研究科社会学専攻博士後期課程在学

崔 進

Cui Jin

はじめに

2011年3月11日に起こった東京電力福島第一原子力発電所の事故は、2万人近い死者・行方不明を出した東日本大震災と同時に起こったため、非常に大きな事故という印象を与えているが、放射能による死者は1人も出ていない。原発の地下室で津波によって作業員2人が死亡したが、致死量の放射線を浴びた人はいない。それなのに原発事故がこれほど大きな問題になり、東電の経営が破綻するとみられているのはなぜだろうか。

これには政府の初動の対応のまずさ、健康被害についての情報の不足など、さまざまな原因が複合しているが、根本的な問題は放射線の被曝限度が50年以上前から基本的に変化していないためと考えられる。冷戦時代には放射能のリスクは主として核兵器によるものだったため、戦争への恐怖が核エネルギーへの恐怖を高め、その評価を政治的にゆがめてきた。冷戦後も、核兵器反対運動が原発反対運動に横滑りしたため、原発はつねに政治的な論争のテーマになってきた。

このためエネルギー問題の専門家でも福島事故を「地球規模の大災害」と考え、「原発が多少安くても巨大なリスクに見合わない」と考える傾向があるが、瞬時に数十万人が死亡する原子爆弾とは異なり、原発事故の被害は計算上の数字である。その計算はIAEA（国際原子力機関）によって定められた放射線被曝限度にもとづいているが、この規制は近年の放射線医学の発達で見直しを迫られている。原発事故の損害は兆円単位なので、線量基準の見直しは大きな社会的インパクトをもたらす。

本稿では今回の事故のリスクを既存の資料で概観して、原子力の安全基準をめぐる科学的事実と一般のイメージの大きなギャップの原因を明らかにし、それを正確に評価するとエネルギー政策にどのような変化があるかを考える。また中国の原子力開発と対比しながら、日本の原子力事故は中国の原子力発電にどのような影響を与えたかを明らかにすることは本稿の目的である。

1. 福島第一原発事故の概観

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴う津波により、東京電力福島第一原子力発電所が、その施設と設備に深刻な被害を蒙り、大規模な放射能漏れ事故を起こしました。事態の収束には長期間を要するとみられ、また、多数の周辺住民が避難生活を余儀なくされています。

同原子力発電所等の稼働停止により、首都圏では電力不足が問題となっています。原子力発電所の安全性に対する懸念から、全国各地の原子力発電所が停止する可能性もあります。このため、電力の安定供給に向けて、需給両面での対策が急がれています。

さらに、事故に伴い、大量の放射性物質が大気、土壌、海洋等の環境中に放出され、農林水産物の汚染による健康被害が懸念される状況となりました。政府は急きょ暫定規制値を設定し、基準濃度を上回った農林水産物を市場から隔離しましたが、風評を含め、被害の賠償が大きな問題となっています。また、中長期的な環境汚染の不安が広がり、土壌等からの放射性物質除去対策が喫緊の課題となっています。

3 月 11 日 14 時 46 分に発生した最初の地震（マグニチュード 9.0）の際、運転中の福島第一原発 1～3 号機では、制御棒を挿入して自動的に停止することに成功した（4～6 号機は定期検査のため停止中）。しかし、地震の影響で、送電線の鉄塔が倒壊し、外部からの電気供給が停止した（外部電源喪失）。さらに、地震の約 1 時間後に来た津波の影響で、海水ポンプなどが破壊され、6 号機を除いて非常用ディーゼル発電機が使えなくなった。このため、6 号機を除いて全交流電源喪失の状態となり、非常用炉心冷却装置など核燃料や使用済燃料を冷やす機能が次第に失われていった。

最も早く核燃料の冷却機能を喪失した 1 号機では、圧力容器内の冷却水の温度が上昇して水蒸気となり、水位が低下した。燃料棒が露出、高温になって、損傷が始まった。やがて、溶融した核燃料は、圧力容器の底部に落下し、圧力容器が破損した。格納容器も破損している可能性がある。3 月 12 日夜、海水注入を開始したが、間に合わなかった。ECCS とは別に、原子炉内の蒸気でポンプを駆動し給水する原子炉隔離時冷却系を備えた 2、3 号機では、全交流電源喪失後も、しばらく冷却が続けられたが、やがて作動が停止し、炉心溶融が進行した。溶融、落下した核燃料により、圧力容器や格納容器が破損している可能性がある。

一方、圧力容器を覆う格納容器内の圧力が上昇。格納容器の破裂を防ぐために、政府の指示で、東京電力は、水蒸気を外へ排出して圧力を下げるベントという作業を実施した（1 号機は 12 日午前、2 号機は 13 日午前、3 号機は 13 日午前と 14 日早朝）。このとき、格納容器内の放射性物質も飛散した。

さらに、燃料棒の表面にあるジルコニウムと水蒸気が反応してできた水素が、原子炉建屋内に漏れて、天井に充満し、酸素と反応して、水素爆発が発生、原子炉建屋が損壊した（1号機は12日午後、3号機は14日午前）。15日早朝には、2号機で、水素爆発が発生し、格納容器の圧力抑制室が破損、4号機でも、爆発で原子炉建屋が損壊した。

こうして、5重の壁が崩れ、外部に大量の放射性物質が拡散した。他方、1～6号機の各原子炉内にある使用済燃料プールでは、水を循環させて使用済燃料を冷却させる機能が働かなくなり、水温が上昇した。5、6号機の使用済燃料プールについては、6号機の非常用ディーゼル発電機の起動により、循環冷却装置の機能を復旧させることができたが（19日）、3、4号機の使用済燃料プールでは、白煙の噴出や火災が相次ぎ、自衛隊の輸送ヘリや消防車、コンクリートポンプ車などを動員して放水作業が行われた。

二、中国の原子力発電事情

1950年代中頃に本格的に始まった中国の原子力開発は、前半は軍事利用が中心であり、1970年代における転換期を経て、1990年代に本格的に平和利用に移行し、原子力発電開発所の運転開始につながっていく。2010年の時点で、中国の原子力発電の設備容量はようやく1082万kWという大台に達し、5000万kWを超えた日本の5分の1の規模に過ぎなかった。

しかし、2008年の国際金融危機への対策として、中国政府は4兆元にのぼる大型景気対策を打ち出した。その中で、原子力発電所の建設を加速させる方針に切り替え、具体的には2020年までに原子力発電の設備容量を現在の7倍に相当する7000万kWに増やし、さらに、現在総発電量（768億kWh、2010年）のわずか2%に過ぎない原子力発電量の達成目標を2020年までに総発電量の7～8%に引き上げていき、向こう10年未満の間に3～4倍増を実現するという野心的な計画を打ち出している。2011年3月に起きた福島第1原発事故が起きた後も、現時点までこの計画の変更は表明されていない。

中国では、2012年現在、運転中の原子炉は14基、米、仏、日、露に次ぐ世界第5位である。その一方で、建設中の原子炉は25基にのぼり、これは全世界の建設中の原子炉の約40%に相当する規模である。さらに、政府に承認を受けた計画中の原子炉は51基、こちらも世界の規模である。運転中・建設中・計画中を合わせると2020年までに原子炉基数は90基になり、世界トップのアメリカ（現在104基）に接近し、中国は次なる世界の原発大国になることはほぼ間違いない。

これまでは、中国の原子力政策に関する先行研究は少なく、とりわけ軍事利用と平和利用をセットにして論じる産業経済論的なアプローチはまれであるといわざるをえない。軍事利用については、国際政治や安全保障論の研究に偏る傾向があり、電力産業やエネルギー経済学に関する研究の中では原子力発電のシェアが小さいがために、しばしば無視された。

1、中国における原子力利用の時期区分

中国における原子力政策の発端は、1950年代の冷戦構造と1960年代の中ソ対立にさかのぼることができる。特に、朝鮮戦争やベトナム戦争という時代背景の下、米国との直接対立が続く中で、中国の原子力政策の中心に位置していたのは軍事利用であった。米国からの脅威に対抗しつつ、中国は国家の資源を総動員し、原爆と水爆、それに人工衛星などいわゆる「両弾一星」を独自に開発したのである。

1949年の中華人民共和国建国以降、今日に至るまでの中国における原子力政策と原子力利用の推移と重要な出来事をまとめたものである。ここでは、中国の国内情勢と国際情勢の変化を踏まえて、次のような時期区分を試みることにした。

第1期 軍事利用中心の自主開発期:1955年~1971年

第2期 平和利用転換期:1972年~1993年

第3期 原発基盤確立期:1994年~2006年

第4期 原発開発加速期:2007年~現在

以下、この4つの時期区分の理由および重要な出来事の概要について解説する。

2、第1期 軍事利用中心の自主開発期:1955年~1971年

ここで、1955年を中国における原子力利用の出発点にしたのは、同年1月15日、当時中国の実質的な最高意思決定機関である中国共産党中央書記処が原子力工業をめぐる専門的な拡大会議を開催し、原子力工業の建設を正式に決定したことによるものである。

この会議には、毛沢東、劉少奇、周恩来、鄧小平など当時中国の指導者たちおよび銭三強(原子物理学者、中国科学院物理研究所長)、李四光(地質学者、地質部長)などの科学者たちが出席した。閉会にあたり、毛沢東は「中国は直ちに大量の人的・物的資源を投入し、原子力研究を始めよう」と宣言した。その背景の一つとして、前年10月に、広西チワン族自治区において中国で初めてウラン鉱石が採集されたことが挙げられる。

その後、1960年代初めに中ソ対立が表面化し、ソ連の対中支援が中断したのを受け、中国は自主開発路線に切り替えざるを得なかった。1962年に、開発体制を強化するために、周恩来首相をトップ(主任)とする「中央専門委員会」(中央專委)が発足し、委員は副首相7人、部長(大臣)7人から構成され

た。このように強力な陣容を整えることにより、後に言われるようになったいわゆる「両弾一星」(原爆、水爆と人工衛星)の開発に対する強力な指導体制が確立されたのである¹。

この委員会は、全国の人的・物的資源に対する絶対的な支配権を持っているばかりでなく、「両弾一星」の開発、試作、実験などに関する最高意思決定機関でもあった。このような高度に中央集権的な開発体制の下で、当時の中国にとって国家レベルで最優先のハイテックプロジェクトであった「両弾一星」の開発が強力に推進されたのである。

ちなみに 1970 年代以降の原子力平和利用への方向転換や中国初の原子力発電所である秦山原子力発電所の建設などの重要な決定を下したのも、この委員会であった。原子力開発に関して、周恩来が生前最後に下した決定は、秦山原子力発電所の建設であった²。

「中央専門委員会」は改革開放後の 1980 年代以降にも継続され、中国におけるハイテック関連プロジェクトの最高意思決定機関という役割を果たし続けた。例えば、現在進行中の有人宇宙飛行計画も 1992 年にこの委員会で決定された事項であった。国家や党の正式な機関ではないという意味で、いわばインフォーマルな委員会が、実質的には中国のハイテック関連産業を指導してきたという事実はつい最近まで明らかにされることがなかった。中国におけるいわゆるナショナル・イノベーション・システム(national innovation system, NIS)の興味深い事例である。

また、「両弾一星」の開発をはじめ、宇宙開発や原発開発などがまとめて「ハイテック関連」(高科技)として認識されているところに、後述する原発開発ブームが起きた理由のひとつが存在する。

その後の経緯は周知のとおりである。1964 年に、中国は初めての原爆実験を行い、1966 年に国内での核ミサイル実験、1967 年に水爆実験、1969 年に地下核実験を実施した。また 1971 年には原子力潜水艦が運行を開始した。ここに至り、ソ連の技術をベースにしながら軍事利用のための自主開発の技術基盤が確立されたのである。

また、自主開発路線による軍事利用の副産物として、中国国内における核燃料サイクルと最終処分に至るまでの一貫した自己完結的なサプライチェーンが確立された。また、使用済核燃料の再処理方針も早い段階から決定された。ここには、一般的に発展途上国に見られないような中国の原子力利用国としての大きな特徴がある。

¹王喜元『從核彈到核電:核能中国』、中国科学技術大学出版社、2009 年 pp.65-67、

² 同上

およそ 1958 年頃から、一連の核燃料サイクル関連の鉱山や施設が相次いで着工した。ウラン鉱山については、湖南省の郴州、大浦に 2 ヶ所、江西省上饒に 1 ヶ所あり、ウラン製錬については、湖南省衡陽ウラン製錬工場が 1958 年に着工、1962 年に稼動を開始した。後に、江西省撫州ウラン製錬工場も建設された。

ウラン濃縮については、西部甘肅省にある蘭州ウラン濃縮工場が 1963 年に稼動した。当初は自主開発によるガス拡散法を採用されていたが、後に遠心分離法に変わった。その後まもなく、「酒泉原子能聯合企業」も建設された。ウラン燃料加工については、内蒙古包頭核燃料工場(包頭核元件廠、現中核燃料元件有限公司)が建設され、1964 年に稼動を開始した。後に、四川省宜賓核燃料工場(現中核建中核燃料元件有限公司)も建設された。1966 年には最初の使用済核燃料再処理工場が稼動した。³

3、第 2 期 平和利用転換期:1972 年~1993 年

1971 年 3 月から 4 月にかけて、名古屋で開催された第 31 回世界卓球選手権大会を舞台に始まったいわゆる「ピンポン外交」は、その後、中国とアメリカの関係改善につながり、同年のキッシンジャーの極秘訪中、さらに、1972 年 2 月のニクソン米大統領の中国電撃訪問へと発展していった。米中関係の改善は当時緊迫した世界情勢を一変させ、国際関係における新しい潮流を作り出した。

ベトナム戦争の終結を公約に掲げて当選したニクソン大統領は、訪中後まもない同年 5 月にモスクワを訪問、中国との和解を交渉カード(いわゆる「チャイナ・カード」)にして、ソ連のブレジネフ書記長と戦略兵器制限条約(SALT I)に調印した。これがいわゆる「デタント」(緊張緩和)の始まりとなった。中ソとも関係改善を実現したアメリカは、翌年にパリ和平交渉を妥結させ、パリ和平協定の締結によりベトナム戦争を一応形の上で終了させたのである。

こうした国際環境のめまぐるしい変化を受け、中国の原子力政策も大きな転換期を迎えた。すなわち軍事利用中心から平和利用中心へと舵が切られたのである。

前述のように、この政策の大転換も「中央専門委員会」の主導の下で実現したのである。具体的には、委員長を務める周恩来首相の指示により、1972 年に中国における原子力発電所設計の中心的な役割を担う上海核工程研究設計院(SNERDI)が設立され、平和利用のための原子炉開発がこの頃からスタートしたのである。1973 年に中国初の原子力発電所である秦山原子力発電所(当時、「728 核電工

³王喜元、前掲書、pp. 58-61。

程」とよばれた)の設計が着手された。同年、北京原子力研究所(現中国原子能科学研究院=CIAE)の応用分野が分離され、四川省成都市に西南原子炉工学研究設計院(現中国核動力研究設計院)と西南物理研究所が設立された。

1974年、周恩来は「中央専門委員会」の議を経て、自ら「上海728核電工程建設方案」と「728核電站設計任務書」に署名した。これが彼の同委員会での最後の仕事となった。この時に確認された原子力発電開発の原則は「安全、実用、経済性、自力更生」であった。それに、周恩来は「このプロジェクトにとっては、原子力発電の技術を習得することは、発電そのものよりも重要である。」と付け加えている。これはその後、長期にわたって中国の原子力発電開発の基本的な方向性を示してきた。

その後、1981年に原子力発電開発計画(秦山I期)が国に承認され、1982年に全国人民代表大会(全人代、国会に相当)で「エネルギー長期戦略・原子力発電計画」が発表され、2000年までに1000万kWの原子力発電所を建設するという具体的な数値目標が初めて示された。これはその後の中国における原子力発電開発の発端となったのである⁴。

ところが、1979年のアメリカのスリーマイル島原発事故や1986年の旧ソ連のチェルノブイリ原発事故、およびアメリカの対中原子力設備禁輸制裁等の影響を受けて、原子力発電の開発計画が遅れた。結局、秦山I期原子力発電所(Qin Shan、浙江省海塩県)は1985年3月に着工、1991年12月に秦山I-1号機(PWR6、CNP300、30万kW)が初送電、1994年4月に営業運転を開始した。これが中国初の原子力発電所となり、自主設計によるものであった。これは30万kWという容量の小さい原子炉であるが、原子炉の圧力容器は日本の三菱重工から輸入した。

秦山I期にやや遅れて、もうひとつの技術導入による原子力発電所、広東省南部にある大亜湾(Daya Bay)原子力発電所も準備が始まった。そのきっかけとなったのは、改革開放政策が決定される直前の1978年12月初め、当時の鄧小平副首相がフランス政府代表団と会見した際に、同国から原子炉2基を輸入したいと表明したことである⁵。4年後の1982年12月に中国政府(国務院)はようやく大亜湾原子力発電所(PWR、98万kW×2基)の建設を正式に承認した。秦山I期原発が国産炉の代表になっているのに対して、大亜湾原発は中国2番目の原子力発電所として導入炉の象徴的な存在になっている。

1987年から1988年にかけて大亜湾I-1号機、2号機が相次いで着工、それぞれ1994年の2月と5月に営業運転を開始した。その電力の7割は香港へ供給され、香港全体の消費電力の約4分の1をカ

⁴『原子力年鑑 2001-2002』pp. 280-281、日本原子力産業会議。

⁵李鵬『起步到發展 李鵬核電日記』上、p. 21、p. 111、新華出版社。

パーしている。残りの3割は華南地域に供給されている。大亜湾原発ができた当初は住民の強い反対に遭った経緯があると伝えられている⁶。

このように、中国の原発開発における自主開発(中国語:「自力更生」)と海外技術の国産化という2本立ての戦略は、ここに至ってその基本形が出来あがったのである。

こうした一連の原子力発電の開発事業の主体になるのは、以前は第二機械工業部であったが、1982年にそれは核工業部へ改組された。さらに、行政改革の流れの中で核工業部は1988年に廃止され、中央政府直系の国有企業として中国核工業総公司(CNNC:China National Nuclear Corporation、中核)へ改組された。

1994年9月、CNNCと広東省政府が45%ずつ出資し、残りの10%を中央政府の電力工業部が出資する形で、2番目の原子力事業会社である中国広東核電集団公司(CGNPC:China Guangdong Nuclear Power Corporation、中広核)が設立された。今日でもこの2事業者体制が続いており、建設中の原子力発電所のほとんどはCNNCとCGNPCが直接運営、あるいは過半数以上の株式を所有している省政府などとの合弁企業が運営している。その意味において、1994年は中国が原子力の平和利用のひとつの節目になる年であり、国産炉と導入炉の運転開始も原発開発事業体制の確立もこの年において実現されたのである。

4、第3期 原発基盤確立期:1994年~2006年

1994年は中国における「原発元年」と呼ぶにふさわしい節目の年である。当時の時代背景としては、1992年の鄧小平によるいわゆる「南方視察講話」以降、対外開放路線の堅持と拡大が再確認されており、それを受けて外資の中国進出が一段と加速、中国経済は高度成長期に突入していた。それに伴い、特に東部沿海地域の電力不足の問題が顕在化してきたので、電源開発が喫緊の課題になった。とりわけ珠江デルタの所在地である広東省では、大亜湾原発だけでは電力消費に追いつかず、すぐ隣に嶺澳(Ling' ao)原発を建設することが決まった。

5、第4期 原発開発加速期(2007年~現在)

2007年を第4期の起点にした最大の理由の1つは、同年11月に中国の原子力発電開発の拠り所となっている「原子力発電中長期発展計画(2005~2020年)」が公表されたことである。この計画の中では、2020年までに運転中の原子力発電の設備容量を4000万kWに拡大するとともに、建設段階にある

⁶北京凱博信諮詢『2010年-2013年 我国核電行業深度調查及發展分析報告』、pp. 31-32。

原子力発電所の設備容量を2020年時点で1800万kWにするという具体的な数値目標が掲げられていた。2006年末の時点で中国の原子力発電の設備容量は859万kWであったので、2020までに4.5倍近く増やしていくという計算になる。その意味において、「原子力発電中長期発展計画(2005~2020年)」はひとつの節目となる重要な原子力開発に関連する政策なのである。

それに連動する形で、原子力開発の基本方針も変化していった。中期経済発展計画である第10次5ヵ年計画(2001年~2005年)の中では、原子力開発の基本方針を「適度発展」(適度な発展)と定めていたが、次の第11次5ヵ年計画(2006年~2010年)の中では「積極推進」(積極的な推進)へと変わり、第12次5ヵ年計画(2011年~2015年)になると、「加速発展」(加速的な発展)へと一気にヒートアップしてきた⁷。

また、2007年4月、国家発展改革委員会は2010年に向けての「エネルギー発展第11次5ヵ年計画」(能源發展十一五規画)を発表した。その中で、重点5大プロジェクトとして、1 エネルギー基地建設、2 エネルギー輸送、3 石油代替エネルギー、4 再生可能エネルギーの産業化、5 新農村エネルギーを挙げ、特に1の中で原子力発電基地建設の加速が挙げられた。⁸

同計画の重点開発先進応用技術には100万kW級大型先進加圧水型原子力発電技術が、同計画の重点フロンティア技術としては、高温ガス炉、高速増殖炉、核融合が取り上げられている。日本でも話題になっている高速増殖炉(FBR)に関しては、中国原子能科学研究院(CIAE)がロシアの協力のもとに開発を進めてきた高速増殖実験炉(CEFR、2.34万kWe)は、2010年7月に臨界試験に成功した。さらに、CIAEは2020年に原型炉(CPFR)、2025年に実証炉(CDFR)の運転開始を計画していた。

ところが、CIAEは2008年10月、原型炉と実証炉の開発を止め、ロシアから実証炉(BN-800)を導入することを発表した。2009年10月、北京において、ロシアのプーチン首相と中国の温家宝首相との間で高速炉の実証炉建設に関する事前計画と設計作業に関する協力協定の締結がなされた。2012年に運転を開始する予定のロシアのBeloyarskに建設中のBN-800に類似した高速炉の実証炉を中国福建省三明原子力発電所に2基建設することが、2国間で合意された。CIAEは、2030年~2035年には商業炉(CSFR)の導入を開始し、2050年頃には高速増殖炉の設備容量を2億kWe程度とすることを計画している。⁹ 中国の炉型戦略のロードマップは、軽水炉(PWR)から始まり、改良型軽水炉(APWR)、最終的には高速増殖炉(FBR)、核融合炉への発展を目指している。

⁷中国能源経済研究院『中国新能源和可再生能源政策法規編(1986-2011)』经济管理 出版社、2011年、pp.147-148。

⁸ 原子力委員会編『平成19年版 原子力白書』、p.211。

⁹ 原子力委員会編『平成19年版 原子力白書』、p.211。

このように、2007年前後には、「原子力発電中長期発展計画」や第11次5ヵ年計画など、2020年までの加速的な発展を中心とする大型の開発計画が公表され、その中で原子力発電の質と量の両面における発展目標、さらに、技術のロードマップなどが明確な形で示された。よって、2007年を第4期の起点にするのは妥当だろう。

ところが、2008年に起きた国際金融危機はこれらの計画を一変させてしまった。同年11月に、中国政府は総額4兆元(約56兆円)の大型景気対策を打ち出し、そのうち、生態環境への投資は3500億元、交通(主に高速鉄道関連)・エネルギーインフラへの投資は1兆8000億元、合計2兆1500億元(約30兆円)にのぼり、2年間の中国の環境・エネルギー関連投資は全体の54%も占めていた。

その柱の一つとして、2020年に原子力発電設備容量4000万kWという従来の計画を変更し、計画を75%上回る7000万kWに引き上げること、同様に総発電量に占める原子力発電の割合を従来の目標の4%から7~8%に引き上げることが決定された。また、中国政府はエネルギー消費に占める原子力発電を含めた非化石エネルギーの比率を、現在の9%前後から2020年には15%前後にまで引き上げる計画である。

三、福島原発事故後の中国対応

1、福島事故後の稼働状況

現在、中国で稼働している原子力発電所は6カ所あります。建設中のものは12カ所、そして25カ所が建設準備中で、主に中国東部沿海地域に分布している。

中国初の独自設計による原子力発電所は浙江省海塩県の杭州湾岸にある秦山原発です。秦山原発1期工事の設計発電量は30万キロワットで、世界でも技術的に成熟した加圧水型原子炉を採用し、1984年に着工、1991年12月15日に発電を開始しました。投資総額12億元(約151億4700万円)で、設計寿命は30年としています。2002年には、2期と3期の原発も稼働を開始しています。

秦山原発以外ですと、広東省にある大亜湾原発と嶺澳原発1期、および江蘇省にある田湾原発2期があります。なお、原発による発電量が中国の総発電量に占める比率は数パーセント程度と、それほど高くはありません。

中国で現在稼働中の原子力発電所は、用地選定、設計、建設、メンテナンスなどの各面にて細心の注意が払われ、それら全ては安全法に基づき実施されている。また、稼働時には最も厳しい安全基準が採用されている。

現在、広東核電集団は計6か所、16基の原子炉をそれぞれ広東省と遼寧省、福建省、広西省に建設中である。用地選定の際には地質や気候、災害発生の可能性などを十分に考慮している。中国には原発の用地選定のための安全法および基準が定められている。よって、現地で起こりえる、原子力発電所に長期にわたり影響を及ぼす可能性のある地震、地質、水害、津波、気象、特に大規模な自然災害などの自然条件、および火災、爆発、衝突などの外的要素に対しては十分な検証がなされており、安全基準に満たない場所は用地選定から除外されている。

国内の原子力発電所の耐震性や強度については、最も厳格な耐震基準が採用されており、最悪の事態を想定して安全値が設定されている。さらに地震から原発を守るために、活断層や大地震発生の可能性の高い場所は避けて建設されている。建設地を選定した後は、個々の場所の状況に応じて、現地史上最大の地震以上の規模に耐えられる設備が設計される。安全指標や評価制度などで、過去の記録を参考できない不確定なものに関しては、最悪の事態を想定して、最も厳しい基準を採用している。検査基準もまた同じである。

米国でスリーマイル島原子力発電所事故が起きた1979年以降、世界各国は原発建設の際により厳格な新基準や新規範を採用してきたが、日本の福島第一原発はそれ以前に建設されていたため、新基準は採用されていなかった。しかし、中国の原発は全て90年代以降に建設されたため、最新の安全基準と予防措置がとられている。原発設備に使用する材料や建設技術、検査レベルや技術力などは飛躍的に向上しており、中国もまた例外ではない。我が国の原発は全て90年代後半から稼働したもので、安全性と技術レベルは過去の原発設備よりも大幅に向上している。

2、福島事故後の態度

中国国務院は16日開催の国務院会議で、中国の核施設に全面的な安全精査を行うと共に、原発プロジェクトの承認を一時停止することを決めた。この決定は予想外だ。これまでの原発株の下げ相場はパニック的心理によるものだが、この決定は注文の延期または廃止という実質的な影響をもたらすはずだ。

日本福島第一原子力発電所の爆発事故が発生後、A株市場の原発株は大きな圧力に直面する。中国発展改革委員会エネルギー研究所の薛新民原発専門家によると、原子力発電所の投資の中で、設備コストは50%を占める。原発設備でカギとなる原子力アイランドのコストはまた50%を占める。中国の原子力アイランド関連企業は5社あり、発電機メーカーの上海電気、東方電気とハルビン電気（香港上場）、原発用大型鑄造・鍛造物メーカーの中国一重と二重重装着が挙げられた。

14日と15日に原発関連株の株価は2日間連続で急落した。

だが、日本福島原発事故の深刻化は予想外だ。中国国務院の16日夜に出した決定も核安全の重要性和緊急性を示した。原発を深く研究・調査した国務院研究室総合司の範必副司長はマイクロブログで、日本原発事故の発生前に、「第12次5ヵ年企画」は「安全の基礎の上に原発の能率化発展を推進」としていた。「第11次5ヵ年企画」に比べ、規模やスピードに対して安全は最も重要になった。これは疑いなく正しい決定だという。

核安全への監督・管理を強化する他方で、一部の地方と企業は原発プロジェクトの建設に拍車をかけている。2020年をめどに中国の原子力発電量は7000万～8000万キロワットに達すると予想されたが、実際に関連業者は1億キロワットの目標で建設を推移する。国務院の原発プロジェクトの承認を一時停止する決定は疑いなく、原子力発電ブームを冷めさせた。

中国環境保護省は12日、各地にある原子力発電所を調査し、東日本大地震の影響を受けていないことを確認したと発表しました。

それによりますと、中国は今回の大地震が日本原発に及ぼした影響に対して大変高い関心を持ち、12日朝7時に、黒龍江省、天津、北京、上海、広東などの環境保護機関に、放射環境に対する観測を強化する通達を出しました。観測の結果、異常がないことが確認されました。同日午後、さらに各省環境機関に観測を強化する通達を出しています。

中国広東原子力発電集团有限公司は6つの検査チームを設置し、会社の傘下にある建設中及び運行中の全ての原子力発電所に対して、全面的な安全点検を行いました。さらに、新設する原子力発電所に対しても建設位置を改めて検討するということである。今回の点検範囲には、運行中の大亜湾原発、嶺澳原発が含まれ、原子力発電所が巨大台風、地震、津波などの大きな災害に襲われた際の安全状況や、ユニットの安全システムの運営、応急システムの演習、消防システム、輻射防止システムなどに及びます。そのほか、検査チームは最先端の基準で新設の原子力発電所の位置を評価した上で、建屋の場所を見直すということである。

3、原発建設加速の裏付け

日本の福島第1原発事故が起きた後の2011年3月16日、温家宝首相は国務院常務会議を召集し、同発電所の放射能漏洩に関する報告を受けた。同会議では、原子力安全の重要性和緊急性を確認するとともに、原子力発電開発にあたっては安全確保を最優先することが合意された。また、事故を踏まえ、以下の決定が行われた。

- 1 中国国内の原子力施設に対して全面的な安全検査を直ちに実施する。
- 2 運転中の原子力施設の安全管理を確実に強化する。
- 3 建設中の原子力発電所を全面的に審査する。
- 4 新規原発事業計画については厳格に審査のうえ承認する。

「原子力安全計画」を策定し、「原子力発電中長期発展計画」の改訂を行い、「原子力安全計画」が承認されるまでは、原子力発電プロジェクトの審査・許可を一時中止する¹⁰。中国は国内の運転中と建設中の原子炉を全て停止させ、全面的に安全検査と保守点検を実施した。その後、運転中の原発に対する緊急検査は終了し、安全上の問題は見つからなかったということで再稼動した。

しかし、2011年6月25日の英文紙『チャイナ・デイリー』によると、中国政府は2012年半ばまでに新規の原発建設計画への審査・承認手続きを再開する可能性があると報道されている。業界関係者は、「プロジェクトの安全性確保のために、建設ペースをコントロールする必要がある」と言っているが、要するに、原発建設そのものよりも、建設のスピードが速いことには要注意だ、ということである。

その理由は中国のエネルギー供給構造にあるのではないかと考えられる。2009年現在、中国の総発電量の中で、火力発電はその他を大きく引き離す73%を占めており、そのうち約90%は石炭火力発電である。その次は水力で14.6%、後は原子力2.4%、天然ガス2.3%、風力や太陽光発電、バイオマスなどを含めたその他は7.7%となっている¹¹。

その一方で、中国はすでにCO₂の排出量ではアメリカを抜いて世界一になったため、火力発電に依存した電源構成のままではCO₂を多く排出してしまう。CO₂の排出量という点から言えば、一説には、石炭火力発電は原子力発電の39倍に達するともいわれている³⁴。このエネルギー構造を転換しなければCO₂排出には歯止めがかからないため、原子力を発展させたいというのが政府の発想であった。原子力発電の拡大にCO₂削減の打開策を見つけ出そうとするという点では、日中政府は共通していた。

実のところ、福島第1原発事故が起きた3月中旬、中国ではちょうど国会に当たる全人代の開催期間中であったため、2011年から始まる「第12次5ヵ年計画」が国会承認されたばかりであった。同計画はエネルギー消費とCO₂削減に関する拘束性のある数値目標を掲げた。具体的には、2015年までに非化石エネルギーが1次エネルギー消費に占める割合が11.4%(3.1%増)、GDP原単位当たりのエネルギー消費の低下率が16%、GDP原単位当たりのCO₂排出量の低下率が17%といった内容が含まれていた。

¹⁰ 新華網、2011年3月16日

¹¹ 前掲『我国核電行業深度調査及發展分析報告』、p.106。

ところが、CO2 排出量 17%を削減するには、現在の石炭火力中心の電源構成を切り替えないと実現することが難しい。そこで原子力発電に切り替えようとした矢先に、福島第1原発事故が起きてしまったのである。もし同計画の大幅な見直しがあるとするれば、CO2 の削減目標は達成できなくなるという懸念がある。中国政府はしばしば強気の戦略をとってきただけに、今後、一層注意深く見守っていく必要がある。

2011年の福島第1原発事故が起きた後も、中国では、この計画の変更など特に表明されていない。当面は、2011年までの3年間で沿海部と内陸部を含めた8箇所に16基の原発を新規に整備する方針である。例えば、2008年10月から2009年3月までのわずか半年の間に、中国国务院(内閣に相当)は4回にわたって5つの原子力発電所、16基の原子炉、計1600万kWの建設許可を出したほどであった。

2011年末の時点で、中国における運転中の原子炉の基数は14基、出力1188万kW;建設中の基数は25基、出力は2763万kW;さらに、計画中で政府に建設が許可された原子炉の基数は51基、出力は5891万kWに達する。三者を合計すると、ちょうど90基、9842万kWになる。

これがおおよそ2020年までの中国における原子力発電の規模になるだろう。2011年現在、世界トップのアメリカは原子炉104基を保有し、総出力1億85万kWに達しているのに対し、今、米、仏、日、露に次ぐ世界第5位の中国がまもなく第2位の原発大国になることは、火を見るよりも明らかだろう。

4、国务院常务会议の決定と原発計画の調整

エネルギー問題は2011年の「两会」でも重要な議題の1つとして取り扱われた。原子力発電の推進は我が国のエネルギー供給を保障するもので、低炭素社会に向けた構造改革に欠かせないものである。日本の原発事故が引き起こした原子力発電に対する危機感は、我が国の原発産業の発展に少なからず影響を与えるだろう。この度の原子力災害がもたらした影響はいまだ計り知れず、中国を含めた世界各国の原発推進に与える影響はまだ明らかではない。しかし、確かな点として、中国はこれまでよりも、さらに慎重な態度で原子力発電の発展にのぞまなければならない。

まず、中国の原発の技術的な面を考慮してみよう。日本の福島第一原発は第二世代の安全技術を採用しており、最大の問題は緊急事態におちいり、原子炉が停止した時、原子炉の温度を下げるために、予備電源を稼働させて冷却水を循環させなければならないことだ。今後、中国の沿岸部や内陸部に建設予定の原子炉は第3世代の技術「AP1000」を採用しており、同様の問題が起きることはない。新技術は自然循環を利用した安全システムで、緊急時でも予備電源を必要とせず、地球の引力や物質の重力など自然現象だけを用いてシステムを稼働させ、原子炉を安全な状態に保つことができる。よって、

原子力発電の専門家は、この度の日本の放射能漏れ事故が我が国の原子力発電の発展に大きな影響をもたらすことはないと考えている。

次に、福島第一原発から得た教訓として、原子力発電は設計や建設、安全な稼働のほかにも「万一」の状況が起きた際に、いかに損失を最小限にとどめるかを考慮しなければならない。国が電力会社に関わらず、危機管理マニュアルを制定し、緊急時のための訓練が不可欠である。

最後に、これは最も大切な点であるが、国は原子力エネルギーの安全面での知識を国民に広めなければならない。現在、欧米などの先進諸国では、民間に安全意識が浸透しており、環境保護団体をはじめとしたNGO 団体（非政府組織）が独自の活動により、国民の原発への警戒心を高めている。しかし、中国国民の安全性に対する知識は限られており、政府が同問題に積極的に取り組まないゆえ、国民の原子力への不安が高まっている。よって、政府は同問題に正面から取り組み、積極的に情報を公開し、原子力の安全性に対する国民の認識を高めていく必要がある。

3月11日に起こった東日本大震災は、福島第1原発の事故を招き、世界中を震撼させる注目の的となった。しかし、これは本当に天災による事故だろうか。中国経済学者である郎咸平氏は、経済的手法による分析をもとに日本の原発事故が自然災害ではなく、東京電力が会社の利益追求のために、日本国民の、そして世界中の人びとの命を軽視したために起こった悲劇だとして、世界に向け警鐘を鳴らしている。

今回の福島第1原発の危機は、実のところ地震や津波などの天災だけに起因するのではない。問題はもっと根深いところにある。東京電力の利益追求の姿勢に原因がある。原発運営は利益が大きい手堅いビジネスだ。大したコストをかける必要がなく、燃料棒1本あれば何十年も稼働させることができるのだ。福島原発の第1号の発電機が稼働を始めたのは1970年のことだ。耐用年数は40年。したがって、理論上は2010年に期限を迎え、葉色処分となっていたはずの施設なのだ。しかし、これまで使用されてきた。なぜかといえば福島第一原子力発電所は毎年1640億7500万円もの利益を東京電力にもたらすドル箱であり、一年でも多く稼働させることで十分な利益が見込めたからである。

日本では専門家でない人が原発の検査を担当している。原発事故調査国民会議顧問である平井憲夫氏によれば¹²、原発の管理を担当する技術部門の係官は放射能を恐れ、原発の検査に自ら訪れたことは一度もないという。いつも原発のことなど何も分からない農業部の職員を検査に行かせていたのだ。これは、さまざまな資料や事の真相を隠しておきたい東京電力にとっては好都合な話で、検査システムは全く機能していなかったとあって良い。

¹² 産経新聞、2011年5月11日

今回の地震では、津波により原発の電源が故障し、そのため高温になった原子炉内の蒸気を逃がすことができず、停電で給水システムも故障したため原子炉を冷やすための水も使えないという事態に発展した。これがこの度の原発事故の根本原因である。政府は東京電力にホウ酸入りの海水を注入し問題を軽減するように求めたが、この提案は東京電力に拒否されてしまった。なぜならこうした処置をとることは、すなわち発電所を閉鎖しなければならないことを意味しており、年間数千億にも及ぶ損失が出てしまうからである。東京電力はまたしても自社利益を前提に問題解決に当たろうとしたのだ。

問題となっているのは発電所の建設がいかに良くできているかではない。より重要なことは、いかに電力会社や公益事業者らをコントロールし、事が起こった時にすべてを手順通りに処理できるかである。原発建設では必ずしも設計に忠実に施工されているとは言えないのが現状だ。技術そのものや設計には問題はないが、一般的に問題は施工にある。いったん事故が起こると、貪欲に利益だけを求める上層部の姿勢が問題の悪化に拍車をかけることになる。

今回の原発事故の直接の原因は地震にあるが、より問題となっているのは、水面下に隠れていた管理の問題や企業の責任問題である。原発事故が起こってしまったいま、いかにして彼ら作業員や公益事業者への監督管理を強化できるかが最も重要な問題である。

全国人民代表大会代表(全人代)で全人代環境資源保護委員会委員、中国核工業集团公司中国原始エネルギー科学研究院元院長の趙志祥氏は取材に対し、中国のエネルギー構造は依然として石炭、化石エネルギーが中心で、あまり合理的とはいえないとし、こうした状況を変えるため、原子力、風力、太陽光、地熱などの新エネルギーの発展に力を入れなければならないと述べた。国際在線が7日伝えた。¹³

温家宝総理が発表した「政府活動報告」では、非化石エネルギーの比重を第12次5カ年計画(2011-2015年、十二五)期間中に1.4%、2020年までにさらに15%まで高めることが打ち出された。原子力エネルギーは今後新エネルギーとして発展を加速し、大規模に普及していく必要がある。現在の状況を見ると、中国で運転中の原子力発電所は現在11基、設備容量は910万キロワット。発展改革委員会が認可した11の原発事業28基のうち、すでに24基が着工。中国は建設中の原発規模が世界一で、名実共に原発大国となった。2020年までに設備容量は世界第2の8000万キロワットに達する見通し。

中国では原子力についての基本法は制定されていない。1984年に国家核安全局が設立された時に関連部門と共同で原子力法の起草を開始したが、部門間の意見の相違やその後の機構の再編等があり進

¹³ 人民日報、2011年8月2日

められなかったという。しかし、近年の原発の発展状況から原子力基本法制定の必要性が再認識され、2010年から原子力法の制定に向けて再度準備が進められていた。2011年1月には国務院の2011年立法作業計画に組み入れられ、中国原子力産業協会が、工業・情報化部の委託を受けて起草作業を進めているが、福島第1原発事故の影響で作業が加速され、早ければ年内には意見募集稿が公表される見込みとのことである。

5、今後展望

世界で最も野心的な原発建設計画を推し進めている中国は、福島事故を受けてすぐに、新たな安全計画が策定されるまでは新規建設計画の承認を凍結する方針を表明した。

中国は20年までに原子力発電能力を80ギガワットにする目標を掲げていたが、この方針転換により目標は60～70ギガワットへと大幅に引き下げられる見通しだ。原発推進派は80ギガワットの目標を維持するよう政府に活発な働き掛けを続けている。しかし中国には原子力発電能力を高める前に、原発の安全性をめぐる解決すべきさまざまな課題がある。

安全性の監視体制が中国の原子力産業の大きな弱点だと認識すること。原子力発電の開発計画を統括する国家発展改革委員会は、最も強力な政治権限を持つ行政機関。それに比べて、民間の原発監視機関を管轄する環境保護部の権限はずっと小さい。この官僚機構内部のアンバランスな関係と利害者同士の権力争いが、中国における原発監視体制の整備を遅らせている。日本のような当局と業界のなれ合いを避けるためにも、安全監視体制の抜本的な改革が必要だ。

透明性の欠如も問題だ。福島第一原発の事故直後、中国全土でヨウ素添加塩のパニック買いが起きた。政府も専門家も「必要ない」と明言したが、大衆が落ち着きを取り戻すまでしばらく時間がかかった。この一件は中国社会で原発についての基本的知識が欠けていることを示すが、そもそも秘密主義を続けてきた原子力産業の責任が大きい。同時に、政府と社会の間に基本的な信頼関係がないことを浮き彫りにした出来事でもあった。

核に関する技術と関連施設の「安全な輸出能力」も、中国が今後対処すべき課題だ。中国はこれまでパキスタンに第2世代原子炉を輸出してきたが、より高性能の第3世代炉は逆に外国から輸入している。

国内に十分な開発能力がなく、特許関連の制約も多いため、輸出可能な最新型の原子炉を独自開発できる段階にはまだないのが現状だ。それでも中国が経済的・地政学的理由から、今後も他の途上国に原子炉や関連技術を輸出する可能性はある。

昨年はドイツとスイスが原発の段階的な廃止を決定。アメリカでも原発建設計画の資金調達と認可が一段と難しくなった。主要国中、最も原発への依存度が高いフランスでさえ、再生可能エネルギーの割合を増やしていく意向を表明している。このように先進国では原発の将来に明るい展望が見込めないため、国際的な原子力関連企業がビジネスチャンスを求めて途上国（特に中国）に目を向ける可能性もある。

原子炉運転の経験がほとんどない途上国や、テロが懸念される地域の周辺国、最新技術を輸入できる資金力がない国に原発が増えたらどうなるか。途上国地域で大規模な原発事故の発生リスクが高まることになる。