慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	基調講演：原発事故、大震災、そして国家の勢い
Sub Title	
Author	薬師寺, 泰蔵(Yakushiji, Taizo)
Publisher	慶應義塾大学法学研究会
Publication year	2012
Jtitle	法學研究：法律・政治・社会 (Journal of law, politics, and sociology). Vol.85, No.4 (2012. 4) ,p.161- 170
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	特別記事：平成二三年度慶應法学会シンポジウム：震災から復興へ
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00224504-20120428-0161

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

基調講演

原発事故、大震災、そして国家の勢い

名誉教授　薬師寺泰蔵

少しレジュメを作っておきましたので、それに沿ってお話をさせていただきたいと思います。順序としては原発事故よりも東日本大震災の方が三月一一日に先に起こったので順序がちょっと違いますが、最初に原発事故がいかに日本にとって重要な問題かということをお話しします。東日本の大震災復興というのは原発の問題がある程度めどが立たないと本格的にならないと考えておりますので、後半で震災復興の考え方ということでお話をして、そして最後に国家の勢いという話をしたいと思います。

ご存知のように、世界で三つの大きな原発の事故がございました。一九七九年の三月二八日の朝早い時ですけれども、アメリカのＴＭＩ（スリーマイルアイランド）という所に原発がありまして、そこでオペレーターの操作ミスで電気が止まってしまったということでございます。今回の福島第一原発と同じように冷却システムが動かなくなったわけです。炉心がメルトダウンするという事故が起きました。かなり深刻な事故でした。アメリカの場合には、日本のように電力会社が原発を持っているというのではなくて、電力会社は地域別の小さなカンパニーですので、オペレーティング、つまり原発を動かす会社があって、原発を作る会社と一緒に原発を設置して、電力会社三社で設計をして作り上げていきます。そういうシステムでＴＭＩの事故が起きました。つまりかなりプロの操作集団が実際に起こしたという人為的な事故です。

それからチェルノブイリの事故は、一九八六年の四月に起きました。これは写真でいくつかご覧になったと思いますが、この原発はウクライナの最も新しい最新鋭の原子力発電所でした。最新鋭の原子力発電所なのでいろいろな実験をやりたいということで、中性子を飛ばしてそれがどんどん炉の熱を上げて最終的に炉全体が爆発を起こしました。軽水炉というのは臨界になって火力発電所と同じように熱を持ち、それに水をかけて蒸気を作り、その熱を元に戻して、冷却に使うというシステムでございます。チェルノブイリの事故は完全に人為的なテストをいろいろやっていたら中性子の数が急激に増え始めて、そして暴発して上まで吹っ飛んだということでございます。当時は旧ソビエト連邦の時代ですから、事故の詳細をすぐに公表しなかったため、チェルノブイリ原発から出たセシウムが子供たちに甲状腺癌を大量に発症させました。だから福島の場合も、子供たちを避難させるのが重要で、年配の人たちは帰してもよいというような議論もありました。経済産業大臣のエネルギー諮問会議の中で議論し、また（元のところに）戻すというとさまざまな社会的な問題があり、大人は戻しても安全だが、戻すと反対運動が起こるのは必至です。そういう点では日本は情緒的かつポリティカルです。科学的な見地で動くということはあまりありません。

チェルノブイリがヨーロッパに及ぼした影響は大変でした。一九九一年に私は埼玉大学政策科学研究科から慶應義塾に赴任させていただいて、その足で海外出張して、ドイツに参りました。そのときにドイツには原発賛成の人が沢山いたのですけども、チェルノブイリ事故で、急に社会が反原発に変わりました。ドイツから見ると、チェコがちょっとドイツに出っ張っています。その向こうはもうポーランドとウクライナということになります。ドイツはウクライナから陸続きということもあって、非常に危機感をもってインテリも全部原発反対、ということになりました。

そして今回福島第一原発事故が起こったわけです。福島第一の事故というのはどういう事故かということをお話ししなければいけないのですが、福島第一のすぐ北に東北電力の女川発電所があります。福島第一から二〇キロメートルぐらいです。また一〇キロメートルぐらい南に福島第二原発というのがあるのですが、それは、検査のために炉が止まっていまして、全く問

題はありませんでした。そんなことで第一と女川も津波を受けたのですが、二〇センチメートルぐらい高い所とちょっと入り江になったところの女川原発は全く無事でした。しかし、福島第一はちょうど福島県の海に臨んでいるところの一番出っ張りみたいな所にあり、あの津波をまともに受けました。ですから、事故のレベルがレベル七というのは別にして、人為的に起こったのがＴＭＩとそのチェルノブイリです。福島の場合には完全な自然災害で、後に人為的な判断ミスが沢山あり、そういう点でやや状況が違っていると思います。

そこで、福島第一の場合には何が起こったかというと、ブラックアウト、つまり電気が寸断し、地震と津波で建屋の部分が損傷したということでございます。軽水炉型原子力発電所は二種類あり、加水型と沸騰型です。福島第一はＧＥが造った沸騰型の原子力発電所です。原子力発電所は先ほど申し上げたように、中性子が連続的にどんどんできてそれが燃料棒に当たって、核反応を示して熱を持つ、この熱を水蒸気にしてタービンを回して電気を作るわけです。ですからそれを止める場合には、中性子を吸収する棒を入れるわけです。スポンジみたいなものを入れて薬品を取るような感じです。したがって原子力発電所の大きな問題というのは、構造上の問題です。つまり水蒸気を冷やして、復水というのですが、水に戻してそれでまたそれを冷却に使う。一般的に原子力発電所は五重の防御体制があるといわれています。それは原子炉容器の厚さや、その周りの厚い鉄鋼の覆いなど全部含めて五重の防御といっていたのですが、私は、そんなものは防御ではないと思うのです。原子力発電所の脆弱なところは、原子炉で水を熱にして、その熱を使って電気を出している。その電気で、水を冷却して、蒸留水にする。だから電気が止まったら、ＴＭＩもチェルノブイリも同じですが、水が循環しないわけです。作った電気で冷却するというシステムになっています。津波と地震で、東北電力から来ている福島第一原発の電気は全部消えてしまう。そうすると、もうチェルノブイリとかＴＭＩ的な事故になるわけです。これが今の原子力発電所の脆弱性です。予備の電気システムですぐバックアップをやったわけですけども、とても間に合わない。それで、結局何をやったかというと、もうご覧になったように、自衛隊、各県下の消防が上から放水し、外から冷却するわけです。そうすると炉にどんどんヒビが

入っていき、放射能が水にまじって出てきます。今度は冷却水に含まれている放射能をどう処理するかということになってきます。細かいことはいろいろありますけれども、上から放水すればヒビが入っているわけですから、メルトダウンが当然起こり放射能が出て、放射能を帯びた汚染水が沢山出るわけです。それが下のトレンチに全部貯まって、それをどう処理するか、という問題になります。炉がものすごく熱を持つわけですので、中に水を循環させている所から、燃料棒に入っているジルコニウムという金属と水が化学反応を起こして水素が出てきます。熱や火花で水素が爆発を起こし建屋の上を全部吹き飛ばしました。その結果放射能が空気中に飛び散ったわけです。ですから、起こるべきことが起こったと思います。

ただそれをどうやって、沈静化していくかというのが一番大きな問題です。冷却システムが動かないということは皆わかっていたわけですけれども、だいたい安定的に電気を作りその電気で冷却して回しているときは、まあ大丈夫だろうと、つまり安定的に何も起こらないときは、素晴らしくよいシステムです。けれどもいったん事故が起こると、そのシステム自体に一番問題があるということになります。

日本のその原発事故を受けて、日本のエネルギー問題が急激に浮上いたしました。日本のエネルギー自給率は、石炭を掘っていた時代は六割だったのですが、今はたったの二割です。ですから八割は外国から天然ガスや石油を貰ってこなければダメです。その自給率の二割の中の大部分を原発で賄っています。だから原発がなくなっていくといろいろな議論が出るわけです。原発が恐ろしいから原発を止めます。しかし、それに対して、では日本のエネルギーは一体どうするのかという議論は一切ありません。一切ないわけではなくいろいろなところで議論はされていたのですが、報道の中では出てこないのです。

七三年のオイルショックの時代――中東戦争の時に、原油の値段が高騰しました。原発の増設はこういうなかで行われました。それと同じように、原発がダメだった場合には、火力発電所、水力発電所、地熱発電所を利用すべきである、など、いろいろなことが言われているわけです。石炭を燃やす火力発電所や水力発電所は揚水発電なども、原発がすごく効率がよかったので、ほとんど増設が止められていたわけです。とこ

ろが、原発を止めて石油や石炭を燃やすとCO$_2$問題が出てきます。今原発を全部止めて、全部外から石油や石炭を輸入して、燃やします。そして再生エネルギーに替えるという議論があります。しかし、風力発電は日本では微々たるものです。日本人は風力に関しては、うるさいというのであまり評判がよくありません。一方太陽ソーラーパネルというのは、ようやくサミットの時に日本も主張しましたけれどもあまり伸びません。当時ドイツは、フィードイン・タリフというものを作りまして、電気会社に買取りを強制的にやらせました。すると電力料金は買取りの分上がるわけです。あるソーラーパネルを入れた企業などが、その電力の買取りを強制する時に、電力料金が上がるわけです。そうすると貧しい人も高い電気料金を払わなくてはなりません。新築の家や人に家を貸す場合には、必ずドイツの標準局が決めた、CO$_2$排出の基準があって、それを計って基準を超えたら罰金を課します。それをやるためには相当な設備投資をしなければなりません。ソーラーパネルをつけたりすると、設備投資のために電力料金が上がります。それを全員が負担しなければなりません。それがドイツのフィードイン・タリフです。そのためにソーラーパネルで、ドイツが急激に世界一位になったのです。

現在日本は、慌ててフィードイン・タリフを入れようとしています。日本は唯一の被爆国であります。日本以外の五大国は、原発、原爆も保有・開発しています。原爆のシステムと原発のシステムはいわゆる濃縮に関して同じ問題を抱えています、そしてパブリックに対して、どのように説明するかという問題も含めて、非常に大変な社会的問題があります。しかし、日本は被爆国ですから、絶対に原爆を作ることはありえません。すると平和利用しかない、日本の科学技術の力をもって原子力を使う以上は平和利用しかありません。アイゼンハワーが一九五三年にアトム・フォー・ピースを提唱し、中曽根元首相が代議士時代に五五年に原子力基本法を作り、諸々の流れがありまして、原発の考え方を作ったのです。濃縮という考えからすれば原爆と原発はもう紙一重です。日本は六ヶ所村という所でMOX燃料という、再処理のための施設があり、濃縮施設もあります。私は総合科学技術会議で原子力担当もしておりましたが、濃縮のところはセキュリティーが非常に高いもので、私にもそれを見せてくれ

ません。そういうものが六ヶ所村にあるのですが、再処理施設の方は一〇〇％フランスのアレバ社の設計です。三菱重工がアレバ社の設計で造ったのです。三菱重工の人たちがフランス語を勉強して、六ヶ所村の再処理施設を造った。そこで作っているのがＭＯＸ燃料です。福島第一の時もＭＯＸを使っていました。

私どもが大学に行った時には、原子力工学科というのは理科一類から進学するのに最も難しいところだったのですが、今は最も行きたがらない学科です。もうほとんど原子力工学科というのは潰れかけているわけです。福島第一の炉のタイプは沸騰型原子炉ですが、それはＧＥが造ったものです。このタイプの原子炉はやや旧態依然とした古いタイプです。それは水を熱水にしてタービンを回して電気を作り、その電気で冷やすものです。古いタイプなので事故が起こったらなかなか問題が多い原子炉です。ところが、「溶塩炉」と言っておりますが、これはトリウムを使います。一方、４Ｓ炉という小型炉はナトリウムを冷却剤に使いビル・ゲイツと東芝が造っているのですが、何十年と壊れません。炉の中に冷やすモーターがついており、自動的に炉の中で冷やします。現在の大型軽水炉は中性子で核分裂をして熱を出すシステムと、そこから水を作るシステムと、それで電気を作るシステムと、それをまた水を戻して冷却にするシステムと、全部一つ一つがシステムになっているので、どこかが切れると事故が起こるのです。それは古いタイプの原子炉で、溶塩炉や４Ｓ炉などはルネッサンス型の新しい安全性の高い原子炉です。

これらはやや小型の原子炉ですが、４Ｓ炉はビル・ゲイツ財団がそれに随分お金を出しています。前述のように発電量が小さい、火力発電所並みのものです。しかし半永久的にメンテナンスをしなくても大丈夫です。冷却システムも電磁ポンプがあってそこから常に冷却する流体型のものです。それからウラニウムでなくて、先に言ったように、溶塩炉は、トリウムを使います。インドはトリウムが沢山とれるので小型を研究しています。今みたいな大型で大きな電力を作るのではなくて、大きくても四〇万キロワットぐらいの火力発電所のサイズの原子炉です。中国もトリウムという鉱物をたくさん持っているので、インドと中国はこの新型炉で競争しています。私どもは今の炉は古いので、もう少し新しい炉を研究して、優秀な人たちをそうい

う研究に向けたいと思っています。そして電力会社がみな持っている極限ロボットは事故がないのに使うと原子炉が危ないという噂を新聞などが書くのです。だから、極限ロボットはあるが使っていません。私としてはアメリカのように原子炉を動かすオペレーティング会社が独立して、その会社が全部の電力会社と契約を結んで、その人たちが技術安全も技術も開発し、安全を電力会社に任せない、こういう分業がよいと思います。

それから、民間の火力の問題も原子炉もＢＯＴと言って、民間がオペレートしその後に国にトランスファーします。例えばインドなどで地下鉄を造る時は民間がやるのですが、公的機関がオペレーティングをやります。中国は新幹線のようなものは軍隊（旧満鉄のような軍隊的な鉄道省）がやりますから、いわば公がやって公がオペレートしています。公がごまかす、というのではなくて、民間にやらせて、民間でオペレートさせ、そして最後に最終的な運用は官の中に移転していく。こういうしくみがＢＯＴです。火力発電所は沢山あるのでそういうのをやったらいかがであろうかということです。

原発のことは少し誤解があります。ＮＨＫや某新聞などを見ているとつくづくそう思います。私は科学技術政策を政府の中で担当した社会科学者ですから原発の問題については、やや詳しく申し上げました。財源の話が後ほど麻生教授からございますが、今の震災復興については、思想と哲学の欠如の問題があると思います。つまり、東日本大震災の復興を一体どういう順序で、どういうコンセプトで、どういう哲学で、どういう思想でやるかという議論が一切ないということです。

繰り返しになりますけども、福島第一原発事故が一定の収束をみた。これは大変なことです。これは大事故に至らないで、チェルノブイリと異なり、一定の収束がなされつつあります。復興も軌道に乗ると思います。福島第一と、復興をやるという、二手の戦いは非常に効率が悪いものです。福島第一はだいたい冷却しつつありますけども、福島をともかく集中的にやるということです。住民移住の問題は残りますが。国際共同作業の発想が全然ありません。今度三月一四日、一五日に私が担当している大きな国際プロジェクトの一つで防災部門の研究者が会議を仙台で開きます。たと

えば、チリの津波の研究とか、あるいはインドネシアの地震研究などの中で、そういう人たちが東日本の震災について、自分たちの研究の結果、どういう教訓があるか被災地を見学します。彼らがＪＩＣＡのサポートで大きな集会を開きます。そしてその足で震災の現地へ行って、復興作業を提案します。

それから、復興のアイデアですけれども、例えば環境モデル都市を作る、つまり東日本は神戸と全然違います。民間セクターのCO_2が非常に増えており、その問題を解決しながら復興していき、ソーラーパネルや風力を入れる。あるいはバイナリー型の地熱発電をします。地熱発電というのは二つの問題があって、まず温泉業者が反対するのです。それから国立公園法というのがあって、地熱がよく出る所は風光明媚な所なので、ほとんど国立公園になっています。たとえば九州電力が阿蘇の八丁原という所で、地熱発電をしています。私も見ましたが、非常によい温水が出るのです。水を温めてタービンを回すバイナリー型の地熱発電は、イスラエルの技術がすごく強いのです。

ドイツもチェルノブイリの思想から原発を全廃しました。どのようにしているかというと、フランスで電力を原発で作ってドイツに送っています。でもドイツ人は原発で電気を作りません。これは、まことにドイツ人らしいなと思います。自然エネルギーは現時点では日本の電力、世界の電力、それぞれの国の電力の二割しか賄えないのです。この二割の壁をどう越えるか。ドイツは二〇五〇年までにおよそ八割にすると言っています。フランス人は理性的ですから、八割の電気は原子炉で作って、あと二割だけを再生エネルギーで賄えばよいとしています。ドイツの人達は原発で賄わなくても、二割の壁を将来、科学技術で突破すると主張しています。どうやって越えるかというのは、よくわからない。ドイツは原子力発電のための研究はしませんが、廃炉の研究はします。廃炉というのは放射能が沢山ありますから、とても大変だと思います。それから日本は、全国に急な川があって、海水と真水が一緒になっている汽水領域が多くあります。三陸海岸で美味しいカキがとれるのは汽水があるからです。フランスのカキが全部死んだ時に、三陸の子どものカキが全部フランスに行きました。ところが今、高台にいわゆる住宅地を造ると、森が枯れてしまい、汽水ができません。今カキ養殖者は森に木を植えようという運動を

しているほどです。だから日本の漁業は、高台に町が移動すればつぶれてしまう。高台に町をつくれば森を壊すわけです。そうすると漁業がなかなかできないのです。それから原子力は、非常に大きな電気をつくり、安定しているので、それが全部なくなるということは、サプライチェーンの問題、つまり部品を作ったり、半導体を作ったりということに影響が出てきます。これは産業の空洞化を招くということになろうかと思います。日本は二等国でよいのだ、産業の力がなくてもよいのだと、そういう考えなら原発を止めても問題ありません。産業も必要だ、再生エネルギーが二割しかない、そうすると外からお金を稼いで、天然ガスと石油と石炭を買ってこなければなりません。そのお金はどうするのか、そういう議論や思想がありません。

最後になりますが、なぜ「国家の勢い」というタイトルをつけたかといいますと、日本の勢いがなくなりつつあるからです。一つの国家の国力、産業力、経済力というものが、だんだん減少してきます。行方不明者を含め合計二万何人もの人々が死んでいるわけです。外国人は福島第一の事故や震災の状況を見て、それでも耐えて日本人はレジリアントな国民だと言って誉めるし、日本はどうして皆耐えているのか不思議に思っています。外国では災害があるとショーウインドーを壊して皆盗むのが当たり前の地域もあるようですが、日本では全然盗む人もいません。しかし世界が見ている日本というのは日本人が思っている苦しさよりも、耐えている、耐えがたきを耐えて復興をしていこうという、こういう日本人の姿や勢いを見ているのです。そして福島第一原発事故のとき、あんな理性的なフランス人なのにエアフランスは成田に着く便も、乗客も全部韓国の仁川空港で降ろして、空便で成田に着く。それは、東京は放射能で一杯だという思いだったのではないかと思います。それからドイツ大使館も同じように東京から離れて、業務を関西で行っていた。ドイツ人はチェルノブイリ事故があったので仕方がないと思います。

きわだって違うのは英国大使館です。英国には総理大臣のための、チーフ・サイエンス・アドバイザーという役職があります。今は生物学のジョン・ベディングトンですが、イギリスも原爆施設の事故を起こしています。その時の様子を科学的に見た場合に、日本よりベクレルもずっと高い物を食べても彼らは大丈夫で

した。そういうようなものをホームページに載せ、テレビ討論で英国大使館の館員と議論しました。そのとき、館員は東京には放射能が流れてくると思って、少し関西地方に業務を移したいと言ったそうです。それでベディングトンは、世界の原発事故例やチェルノブイリなど例を全部説明して、福島第一の事故を見ても東京にいて仕事をしても絶対に大丈夫と言っていました。こうしたことを何回も何回も討論を重ねて、英国大使館は東京にとどまり通常の業務をしました。

日本は、イギリスと日英同盟を結び、そして日露戦争は日英同盟のために勝利しました。その頃より少し前に東京大学の工学部の前身を作ったヘンリー・ダイアーというスコットランドの若い先生が、その後『大日本』という本を書きました。その中で言っていたのが、日本人は我々が教えた以上のことを頑張って成し遂げています。それに比べてイギリス人は帝国の奢りみたいなものに陥って、だんだん他を見ないというふうになりつつある。こうしたイギリス人に対する警鐘を鳴らしています。私は総合科学技術会議の最後に、科学技術外交という政策を作ったのですが、日本が強いのは経済力でもなくてやはり知力だということです。先生方の研究熱心さ、法学も含めた科学技術というものがレジリアントな強い日本の誇る最後の力です。その力を外交に使っていこうというのです。われわれは、ヘンリー・ダイアーが教えたところから学べばよいのです。そうするとまたレジリアントな日本が回復するのだと思います。ですから東日本大震災を経験した国家の勢いというのは、簡単に言うとやはり初心に帰って、そして今まで通り一生懸命勉強して、そして一生懸命努力する日本、そういうものが国家の勢いであるのではないかと思います。

少し舌足らずでございますが、久しぶりに先生方ともお会いできてお話をするというので少々高揚してしまいました。ご清聴どうもありがとうございました。