

2010年度 循環ワーカー養成講座 第2回

『原発は温暖化防止に役立つか？』

講師：アイリーン・美緒子・スミス（グリーン・アクション 代表）

日時：2010年7月9日（金）18:30～20:30

会場：ノルドスペース セミナールーム（東京都中央区京橋1-9-10 フォレストタワー）

はじめに

必要なのは、色々な角度から話を聞くことであり、ディベートなんですね。同じ部屋に立場の違う人が並んで話を聞ける場の設定が、今必要とされていると思います。今日は私が一方的に話しますが、今後のセミナーでは色々な方が来られるので、その異なった角度からどうなのか聞いていただしてほしいと思います。



原子力発電が温暖化対策になるのかならないのかは非常に大きな問題です。原子力発電は今ある原子力発電所と新規に建てる発電所の両方で温暖化対策をすることなんです、実際に本当にできるのかお話ししたいと思います。

1. エネルギー源としての原子力

最初に、世界規模で原子力が温暖化防止にどれだけ貢献できるのかを考える時、どのくらい大きなエネルギー源なのかということを見る必要があると思います。原子力は日本国内ではものすごく大きなエネルギー源で、発展していると見られていたり、海外でも原発は重要なエネルギー源でいくつもの原発の予定があるため、更に発展していくかのように見られています。まず、世界規模での話をしたいと思います。

ドイツの環境省の委託研究で、去年9月に出された「世界の原子力産業現状報告 2009年一経済の諸問題に焦点」を紹介します。この報告は、出されたときヨーロッパで大きく報道されて業界紙でも取り上げられました。「原子力が提供したのは、世界の商業的一次エネルギー生産の5.5%、最終的エネルギーの約2%だった」、「今後20年間は、運転中の原子力発電所を増やすことはおろか、現在の数を維持するのも現実的に不可能。」とあります。ここで何を主張したいかということ、現在435基の原子力発電所が世界で動いていて、52基が具体的に建設されています。この建設のスピードは過去よりずっと遅いんです。1979年の段階では233基、1987年には120基建設されていたのに比べて、現在では52基です。また、世界の原子力発電所は平均25歳ですから、どんどん古く、そして廃炉になっていくわけです。同じ基数を保つには何が必要かということ、基本的に規模は変わらないと考えて、

建設中の 52 基と、5 年以内に計画・建設して 42 基を動かさなければいけない。さらに今から 10 年の間に 192 基を実際に計画して動かさないとこの数字は維持できない、と書かれています。1 ヶ月半で平均 1 基を新しく動かしていかなければならないんですね。現状はどうかというと、2008 年には 1 基も新規の原発は電気を作り出せませんでした。2009 年は 1 基です。このスピードを上げるといっていますが、1 ヶ月半で 1 基は色んな意味で不可能とされています。

この基数の維持ですけれども、「原子力発電のルネッサンス」が起こっているのかということですが、エネルギー関連ではトップの情報を流している Power in Europe という業界紙に報告書が出たときのドイツの環境相 Gabriel（当時）は、「原子力エネルギーはフィクションだ」とはっきり言っています。私が知っている限り、これは日本では報じられていません。

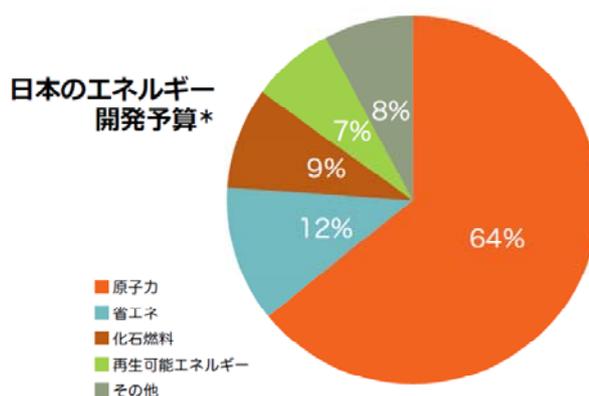
今ある 435 基は 2025 年には半減しています。これは原発の寿命を 40 年と仮定した場合です。耐用年数 20 年が 30 年に、30 年を 40 年に、これから 60 年と原発の運転認可を延ばす話もあります。いくつもの原子力発電所の寿命を延ばすことをもっと認可して 50 年、60 年としても、今までの実績は 22 年ですので、これを一気に平均 40 年にするのは非常に難しい話です。それがざっといってこれからの世界規模での原子力の状況です。

原子力が衰退している一つの大きな理由がインフラの崩れです。何年も原子力が建てられなかったので、建てるための膨大なインフラが必要なんです、それが崩れていて、このインフラを建て直すにはかなり大変な状況だと言われています。

2-1.日本の原子力発電

日本政府のエネルギー開発予算は、原子力が 64%、これは研究開発費ですが、膨大な量を占めています。省エネ 12%、化石燃料 9%、再生可能エネルギーが 7%、その他が 8%です。ぱっと見てよく分かるんですが、原子力が他のものを押し出しているというか、64%という数字があまりにも大きいので、これがために他のことができていないのではないかと、この 64%は何なのか、ということになるんですね。非常に大きな予算が付き、計画として重視されてきたのが、「核燃料サイクル計画」です。私は 1991 年からこの計画の問題に取り組んでいて、原子力が温暖化対策になるかということ調べるよりもさかのぼってこの問題を取り上げてきました。この 20 年間のことを見て、いろいろ話したいと思います。

核燃料サイクルは、まだ開発段階です。これで商業的に電気を供給しているわけではな



【出典：国際エネルギー機関 2006年】

いんです。日本では 54 基の原発があり、電気を約 3 割供給しているんですけども、これらはウランを燃やすように設計されている原発です。プルトニウムを燃やすように設計される炉はまだ商業化していません。まだ原型炉の段階です。高速増殖炉「もんじゅ」は、大きなリサイクル計画と言われています。普通のウランを燃やす原子力発電所はだいたい毎年 1,000t の使用済み燃料を生み出します。原子炉の中では、自然界には全く存在しないプルトニウムが作られます。長崎原爆も原子炉を燃やして、生み出された死の灰からプルトニウムを 8kg 抽出し、ちょうどソフトボールの大きさのものを使って爆弾を作ったんですね。日本の計画では、このプルトニウムという材料を大量に使います。エネルギー源として意味のある量を作るならば、400t というような量が必要で、世界中の核兵器に入っている量が約 250t ですから、それより多い量を商業的に使うという計画です。

この計画の開発が始まったのが 1956 年なんですけれども、まだ現実に商業的に電気を作っていないわけなんです。この「もんじゅ」ですけど、これは原型炉で、高速増殖炉が実際に商業化するまでは、まずは試験炉を作ってそれから原型炉、その次が実証炉、その次にやっと商業炉で、商業炉は 2050 年頃にできると。だからこの計画は商業的に電気を作るのは 2050 年頃を目指しています。しかし最近、原子力委員会の委員長から 2050 年と決めただけではないとの発言が口頭でありました。ですから 2050 年はもっと先に伸びるのではないかという報道が、ちょうど APEC のエネルギー大臣会議の前の 6 月上旬に流れました。

全体の核燃料サイクルというのは、プルトニウムを使える高速増殖炉を開発するだけでなく、プルトニウムという材料を国内で確保しないといけません。どういう工場かということ、再処理工場なんですね。普通の原子力発電所から使い終わった燃料を再処理工場に持っていき、硝酸で溶かし、プルトニウムやまだ残っているウラン、廃棄物に分離します。これが再処理工場で、国内で商業規模のものができたのが青森県の六ヶ所再処理工場です。まだ商業運転は始めていません。この工場は 2.3 兆円かかっています。工場完成（試運転終了）に向けて試験をしていたんですが、全くうまくいかなくなり、2008 年 12 月から長期中断しています。全ての試験を終えるのが今年 11 月ということになっていますが、間違いなく伸びます。（*（*9 月には 2012 年 11 月まで延期された。）

過去、使い終わった原発の燃料をずっとヨーロッパに送っていたので、向こうの再処理工場がプルトニウムが分離されてきました。今は、45t 以上の日本のプルトニウムが国内と海外、イギリスとフランスにあります。トン数でいうとアメリカの核兵器に入っているプルトニウムの半分近くを日本は所有しているということになります。（爆破力は半分より劣る。）日本は備蓄しないということになっているので、普通の原子力発電所でウランと混ぜて燃やすのがプルサーマル計画です。

去年の 1 月、民主党が政権をとる前に民主党の勉強会に呼ばれ、この計画がどういうふうに遅れているか話す機会がありました。高速増殖炉計画は商業化が 8 回延期されており、現在 90 年遅れとなっています。再処理工場の方は何年も遅れて 17 回延期*（*9 月を持って 18 回延期）されています。核燃料サイクル計画は全然うまくいっていないのです。この

50 年間、核燃料サイクルは「もんじゅ」で少しだけ電気を作ったのでそれを計算してみると 1kw あたり 9,054 円の電気になります。* (*「もんじゅ」計画を担っている日本原子力研究開発機構のデータに基づく。) 実際は、「もんじゅ」は事故を起こした後、ナトリウムを温めておかなければならないために大量の電気を使い、開発・建設など含めれば、明らかに使った電気の方が作った電力よりはるかに多いのです。こんな計画が温暖化対策になると、経産省は今でも法律に入れたいと言っているわけです。最近まで、これは温暖化対策になると言っていましたが、さすがに最近核燃料サイクルの方は省かれていますけれども、これからどうなるかというところです。

2-2.原子力発電で温暖化対策をするということ

次に、今ある原子力発電所、同じくウランを燃やす新しい原子力発電所を建設して、それらの原発で温暖化対策はどうやってできるのか、できないのかという話をしていきます。

全国に原発があります。ポイントは、原発で温暖化対策をするのなら、現在ある 54 基でするか新規で建ててするかの 2 つしかないわけですね。54 基でするということは、今までやってきたことを続けるだけでは新しく CO₂削減にならないので、この 54 基が今までやってなかったことをやらなければならないということの意味します。基本的に、もっとフルに動かして稼働率を上げて、そしてもっと長く動かし続けなければならないということになります。今ある日本の原子力発電所は運転開始から平均約 25 年たっています。つまり、どんどん古くなっていく炉の稼働率を上げるということなんですね。人間で例えれば、若いときにハーフマラソンをしていた人に、年をとってからフルマラソンを走ってもらうという、今までやらなかったことをもっと頑張って何かをやらなければならないという状況です。果たしてできるのか、限度があるのではないかと、バリバリやったら安全性の問題にも関係してくるのではないかとなくなってくるわけです。

今ある原子力発電所だけでなく、新しいものも建てましょうということも、「京都議定書」の策定の時から言われていました。温暖化対策に原子力発電をやる、何基も新しい原発を建てますと言われてきました。1998 年には、2010 年までに 21 基新しく建てるという計画がありました。実際、この時期に到底無理だと本当は分かっていたんですけども、一応、国の政策として、温暖化対策になるんだから原子力を進めていこう、ということで 21 基と打ち出したんです。結果はどうだったのかというと、延期と撤回で今年までに 21 基実現しなければならなかったところ、5 基しかできなかったんですね。これについて、ごめんなさいということは全くなかった。これが日本の京都議定書の後の温暖化対策の一つの大事な柱と言われていたんですね。始めから、ほとんど無理と分かっていたならば、国は温暖化対策として色々なことをしなければならなかったもので、パッケージが違っていたと思うんですけども、この時には原子力が大きな柱で、これでいくということになっていました。原子力が好きか嫌い、予定通り建設されなかったのが良かった良くなかったということとは別に、結果的に温暖化対策ができなかったという意味では、失われた 10 年を作ったと言

えます。

今はどうかというと、東京の原子力資料情報室が国のデータからまとめたものですが、2020年に9基増設となっているんですね。この9基という数は政権が変わっても、全く変わっていません。2020年までに各電力会社がやることになっているので、この数字をいじったら、勝手に自社の会社のものを外したのかということになるので、なかなかいじれず、残っているんです。去年の9月に、鳩山さんが国連で2020年までに温暖化効果ガスを1990年比25%減らすと言った中に大きな柱として入っています。これが現状です。

温暖化対策をするというときに一番重要なポイントは、1kw/h作る時に放出されるCO₂を減らしても、需要、つまり使用電力をどんどん伸ばしていけば、どんなにCO₂排出原単位を減らしても、結局CO₂は増えてしまうということです。減らせないんです。結局、どんどん需要を増やしましょうという努力がある限り、CO₂削減はできないんです。京都議定書以降、一番CO₂排出が増えているのは電力部門で、その中で一番CO₂を上げた原因が石炭火力の発電所をどんどん造っちゃったということなんです。

京都議定書以降も、電力会社は石炭火力発電をどんどん増やしたんです。温暖化対策に最悪なものをどんどん静かに増やしている間に、原発が温暖化対策になるというCMをいっぱい流してきました。黙ってCO₂対策に最悪のものをどんどん作っていたというのがこの何年間の状況です。私みたいな者が原発は温暖化対策にならないということを話題にして、原子力発電が温暖化対策になるのかならないのかに話題がいつてしまう。電力会社が「温暖化対策に原発が役立つ」とコマーシャルに流すのは一種のしかけにも思えます。シーンと石炭火力を増やしていることからみんなの目をそらすためにもやっているのかと思えます。石炭火力を止めましょうということを大きく言っていかなければなりません。

2-3.既存の原子力発電所で温暖化対策をすることの是非

日本では原子力発電所は1970年から始まりましたが、1980年には、熟した技術になっています。1980年から今までの全国の原発の設備利用率を平均すると、72.4%です。最高設備利用率が1998年に記録され、それが84.2%でした。しかし、それからがうまくいきません。大きく下がってしまったのは、まずは東京電力の「検査データ不正事件」のためです。どういう不正かということ、原子炉格納容器漏えい率検査の時、東京電力が、空気をこっそり注入することなどにより漏えい率を低下させる不正行為を行っていたのです。国が調べている時に隠れてポンプで空気を入れていたのです。そのような不正をしたため、東京電力の原発全て17基を止めなければならなくなりました。他の技術では、不正があってもこういう事にはなりません。原子力の場合には全部いっせいに止めなければならぬ、これが原子力のアキレス腱です。原発が止まると、バックアップの火力発電所が一気に動くんですね。新潟の中越地震の時も、柏崎刈羽の7基全てを一斉に長期間止めました。「原発が稼働していればCO₂は増えないのに、原発が止まっちゃったからCO₂が増えてしまった」と電力会社は言いますが、この地震国でこういうものを抱えているんです。大量の電

力供給を共倒れするものでやると、バックアップの火力を動かさなくてはならない、そこから脱皮していかなければ CO₂ 削減をしていけないのではないかと思います。原発を温暖化対策に使うということで、2007 年の段階で設備利用率を平均 88%に上げようとしたんですが無理で、2009 年には 80%になったんです。鳩山首相の温暖化効果ガス 25%削減はいいことなんですけれども、その中で環境省自身の案ですら原発の設備利用率は平均 88%になっています。法案は廃止になりましたけれども、この議論が 88%になるか 80%になるかいたりきたりしています。問題は数字に伴う中味が持つ意味が議論されていないことです。どうやって実現していくのか、実行可能なのか、そして実行する場合、安全上どのような問題があるのかです。環境省の方にこの中にはどのようなプランがありますかと聞いたところ、88%の中にプランはない、数字だけと言っている。今あるプランは実行できるかどうかわからないものばかりです。

設備利用率 88%に伴うことを少し言います。原子力発電所は定期点検をするんですが、定期点検の時期は 13 ヶ月に 1 回、原発を止めてしないとイケない。設備利用率を上げる為、これから 24 ヶ月に 1 回の点検にして、1 回ふたをしてしまえば 2 年間そのまま動かすということが取り上げられています。今までの若かった原子炉で 13 ヶ月に 1 回のもをもっと古くなってから 2 年に 1 回にするということです。設備利用率を上げるということに対して身に染みて感じているんですが、関西電力の原発で若狭湾にある、大飯（おおい）という原発があります。ここの原発では炉から出てくる一番大きなメインの配管の壁の厚さが、ひびが入ってしまって、基準を満たさなかったんです。削ってもまだひびが入っていて基準を満たせなかったの、基準のほうを変え、変えた基準でも満たせなかったの、また基準を甘くしました。甘くした基準より 0.5 ミリしか肉厚がなかったんですけど、点検を終了させ、原発を動かしました。福井に行って原子力安全・保安院の担当責任者の方に聞くと、修理する時間がないとはっきりと言っていました。そういうものがあちこちに出ているわけです。ふたをした時に 0.5 ミリしか余裕がなかったものが 2 年間でどうなるのかという心配がその一例だと思います。

実際に京都議定書から今まで、原子力発電所で温暖化対策はどこまでできたのかというと、21 基建てるというのは達成できなかった。また、設備利用率を上げるんだといっても上げられなかったというのが現状です。

2-4. 新規原発建設の是非

ご存知の通り、深夜と昼間では電力の使う量が減ったり増えたりしますよね。原子力は電力需要の変動に対応しないのでベースロードの電力と言われているんですけれども、深夜の部分でベースロードがギリギリというか、もっと原子力発電所を建てると、夜中の電気がもっと余ってしまうんです。そうすると基本的に需要を増やしていくほうに物事が動くのではということで、単純に原子力発電所をもっと新しく造ればいい、温暖化効果ガスを削減できるということではないんです。

立命館大学の¹大島堅一教授は、原子力と水力を別々にした電源別の単価を計算されています。水力の中に揚水発電を含んで計算されたものをよく目にしますが、揚水発電は原子力のために使われているので、先生は原子力と揚水発電を合わせて計算したんですね。さらに、原子力特有のバックエンドコスト、そして国からの資金投入、つまり開発費用と立地費用という財政支出を各電源コストに足しました（2.42円/kWhのうち2.1円/kWh、つまり殆どが原子力に与えられている）。すると、原子力は一貫して水力だけでなく火力よりも高いのです。2000年代は原子力10.11円、火力9.02円、水力7.52円となります。原子力は全然安くないんです。つまり、新しい原子力発電所を造る時、夜中のいらぬ電力をセーブするために水を持ち上げ、昼間の需要の多いときに流すという、揚水発電とセットになるので、その意味でも新規の原子力発電所のコストは過去の前発だけで建てたものより高くなるんです。

	原子力	火力	水力	一般水力	揚水	原子力+揚水
1970年代	13.57	7.14	3.58	2.74	41.20	16.40
1980年代	13.61	13.76	7.99	4.53	83.44	15.60
1990年代	10.48	9.51	9.61	4.93	51.47	12.01
2000年代	8.93	9.02	7.52	3.59	42.79	10.11
1970-2007	10.68	9.90	7.26	3.98	53.14	12.23

単位:円/kWh

※事故の場合の被害額、被害補償額は上記の表には含まれない。

【電源別の単価（総合）出典：立命館大学国際関係学部、大島賢一作成「原発は温暖化対策になるの？—経済学からみた本当の話」2009年6月】

これらは政府や電力会社の資料から作っていて、先生の主観がまったく入っていないのです。

3.海外の資料から読み解く：原子力発電は温暖化対策になるのか

海外の資料や議論が国内のメディアや議員、国会の場に入っていないんです。大きいハードルは外国語なんです、その資料を紹介します。

まず、去年の10月に発表された、世界銀行の開発と気候変動の報告書を紹介します。基本的に世界銀行は技術推進・原子力推進といって、補助金をもっと与えるべきだと言っていますが、リアリティをきちっと書いています。原子力はリードタイムが非常に長いので、短期の炭酸ガス排出削減の効果は限られている。何を意味するかというと、計画して建設して実際発電するまでに少なくとも10年はかかるので、これからの10年の勝負にはなかなか新規の原子力は入っていないとしています。

他にも海外の大手NGO、金融情報サービス、マサチューセッツ工科大学(MIT)など原子力の技術開発を推進しているところ、シティバンクなどが原子力は温暖化対策になるのかという問題について報告書を出しています。アメリカに拠点をもち、20万人以上の科学者

と市民に支えられている、「憂慮する科学者同盟」というところの「原子力は温暖化対策に貢献できるのか」についてのポジションペーパーを紹介します。ここでは、温暖化対策は、ここ 10 年が勝負なので、即効性が必要だと言われています。それから低コスト。お金には限りがありますから、できるだけ低コストでなくてはだめ。それと低リスク。低リスクというのは事故を起こしてはいけないということも含まれていますが、やるといってできなかったら困るので、あてにできるといったいろいろな意味での低リスクのもの、つまり確実性が必要だとしています。そして原子力は即効性も低コストも低リスクも全ての面で駄目だと言っています。

よく原発は CO₂ を出さないと言われていまして、電力会社もそのように宣伝していましたが、ある人が JARO(日本広告審査機構) に訴え、電力会社の広告を批判したのですね。この数年間、テレビ CM をよく聞くと分かるんですが、原子力発電は「発電時」に CO₂ を出さないという風になりましたね。電力会社も認めています、原子力発電は CO₂ を出さないわけではなく、全体のサイクルでは CO₂ を出します。

電気を 1 kWh 作る時、どのくらい CO₂ を出すかですが、エナジー・ポリシーという専門雑誌に掲載されているシンガポール大学のベンジャミン・ソブアクールという学者の文献が一番包括的に調べられています。彼は原子力発電のライフサイクルによる温暖化ガスの放出についての様々な調査報告 (108 の文献) を集め、その中から情報の正確さなどの選択基準を設け、基準を満たした 18 本の文献について報告しています。それによると、一基あたりの原発のライフサイクルの温暖化ガス放出量の平均値は 66gCO₂/kWh でした。ソブアクールは、原子力発電は再生可能なエネルギーと小規模分散型発電より成績が悪く、太陽光発電の最新のものは原発より温暖化ガス放出量が少ないと述べています。また、原発はフロントエンド (つまりウランを採掘する時) の部分で多くの温暖化効果ガスを出しており、ウランの質が落ちると、ウラン採掘のプロセスで排出される温暖化ガスが増加する (質が 10 分の 1 に落ちると排出量が 10 倍に上がる) と報告しています。

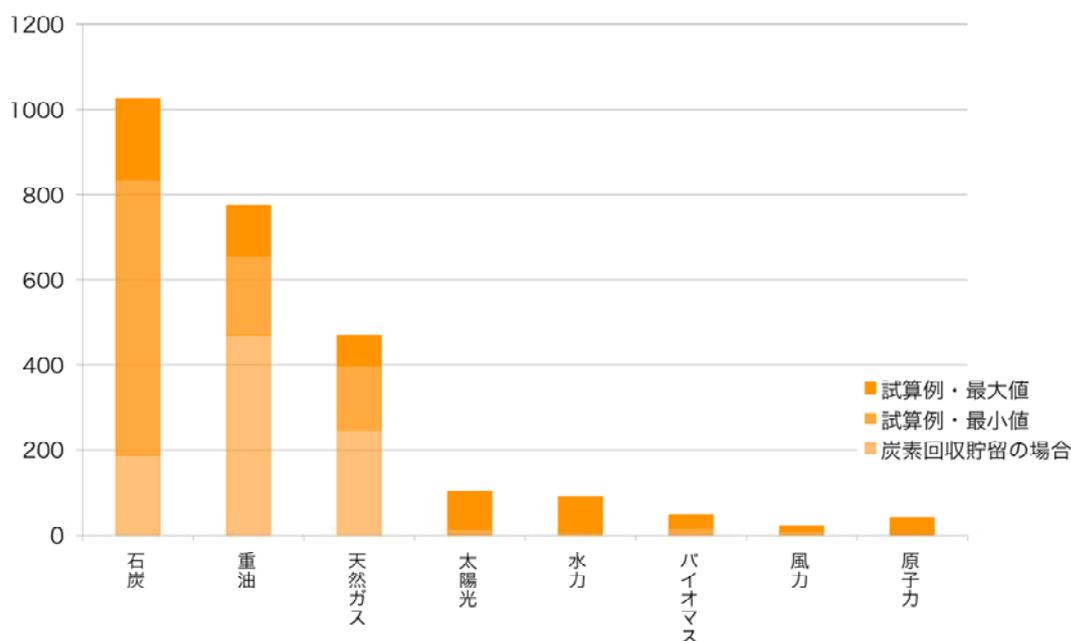
彼はもう一つ重要なことを言っています。原子力発電所を運転する電力会社が原発による温暖化効果ガス排出量を (行政などに) 報告するガイドラインとなる産業の報告基準が存在しておらず、例えば ISO14040 とか 14044 のような標準化した基準を設けるべきだ、と主張しています。これは重要なことです。なぜなら、ソブアクールが報告している 66gCO₂/kWh は正確な数字とは言えません。18 の文献では 1.4gCO₂/kWh から 288gCO₂/kWh まで報告書にばらつきがあったのです。平均すると 66gCO₂/kWh だったのです。いかにきちっとしたシステムができていないかが分かります。

電力会社は、日本の電力中央研究所が出した 25gCO₂/kWh という数字をよく出します。研究所から出ているのはこれです。根拠となる資料は古かったり、問題があります。電力会社も非常に弱腰で「25g くらいじゃないかな」というようなことも聞きますけども」というのが例えば今年の関西電力の株主総会で私が尋ねたときの取締役の正式な回答だったので。自信がないんですね。そういう意味では、例えばこちら側も、ソブアクールの文献に

出てくる資料がどのくらいきちんとしているのかとか、電力中央研究所の批判の分析もどれだけきちんとして出しているのかとか、電力会社の側も 25g くらいとかというような言い方とか、そのレベルよりもレベルアップしなければならない。それこそ、ディベートときちんとした資料作りが必要です。

いくつかの技術的な報告書を出しているロッキーマウンテン研究所では、原子力推進派と反対派が一日中議論するディベートを主催しました。You Tube にも載せました。賛成派が自信をもって、こういうことをみんなに伝えたいと出てくるわけです。日本にはこれがない。繰り返し、パブリックで議論したいと、推進している学者さんや政府の原子力・核燃サイクル政策を担っている省庁の役人に言っていますが、断られます。新聞社などの中立なモデレーターの企画を提案しても断られる。議論をしないと、お互いが成長しないと思うんですね。

下の図は、一昨年の 3 月に出された原子力委員会の懇談会報告書の参考データから試算された CO₂ の排出単位試算です。発電時に原子力は温暖化効果ガスを出さないけれども全体のサイクルでは出すわけで、それがこの図に載っています。風力が原子力より放出が少



【原子力委員会・懇談会報告書（2008年3月）原子力委員会・懇談会報告書 参考データより。

数値は、Comparison of Energy Using Life Cycle Assessment, WEC, 2004 より。

図作成・原子力資料情報室作成図に基づき グリーン・アクション要約 1
なくてバイオマス、水力も太陽光もある程度多い。政府と電力会社は原子力は化石燃料と比べてどんなにましかと言います。それは当たり前ですよ、CO₂ を出す量が少ない。再生可能エネルギーもそうです。でも、いつも言われているのが、原子力はすごくまして、再生可能エネルギーはとにかくあてにならないから、だから原子力しかない。要するに原子力はちゃんと電力作っているけど、再生可能エネルギーは当てにならない、だから原子

力がましという論理立てです。ここで皆さんご存知のように、再生可能エネルギーがすごくましになってきて、当てになるんです。この春、温暖化防止基本法の法案が議論されていたころ、甘利明元経済産業大臣など、原子力推進の議員が勉強会をされていて、再生エネルギー専門の方を呼び、再生可能エネルギーの話をしてもらいました。議員たちは、再生可能エネルギーは良いけれど、需給としてあてにならないでしょと言ったら、呼ばれた専門家がどんどんあてになるようになりましたと答え、議員たちが愕然としていたという話を聞きました。再生可能エネルギーがあてにならないから原子力が必要だという、ここが原子力が温暖化対策に必要なだという一番の売り文句ですね。

4.コストから見る原子力発電の是非

コストの問題に入っていきたいと思います。マサチューセッツ工科大学が、2003年に膨大な調査を行い、原子力の未来について報告書を出しました。それから6年後の2009年にアップデートを出しています。一番大事なポイントは、この6年の間に新規原子力発電所の建設コストが倍になったことです。実際、今、新規の建設コストが毎年15%上がっています。この計算は韓国と日本の実際の原発建設コスト上昇のデータとアメリカの新規原発建設の推定コストに基づいていると書かれています。この報告書は、データを一つ一つ詳しく欲しいと思っても出典が載っていない点が問題なんですけど、ただ、実際に原子力発電所の新規建設のコストはものすごく上がっています。フィンランドで建てられている、ヨーロッパの希望と言われるオルキルオト3号炉は既に42ヶ月遅れており（現在運転開始の予定は）建設コストは約30億ユーロ（保証された固定価格）より既に27億ユーロ（90%）余分にかかっています。

違う側面で、アメリカの原子力規制委員会の元委員、ピーター・ブラッドフォードが「原子力産業の将来がなぜ危険に曝されているか（2007.1）」の中で大事なポイントを書いています。それは、“**opportunity cost**”（機会のコスト）という発想ですね。新しい原子力発電所を造ることは、気候保全のための最も安い、簡単に入手できる再生可能なエネルギー及びエネルギー効率向上のオプションから民間及び公的投資をそらしてしまうと。このパイチャート（15 ページ）は日本の国のエネルギー研究開発予算に当てられているお金を示しています。日本は64%の中に「もんじゅ」のようなものがあり、2050年の高速増殖炉の商業化もどうなるか分からない。そういうものにお金をつぎ込み、リアルなものにお金を入っていない、そらしてしまうと。だから使える限られた金融資源を原子力は浪費してしまうとブラッドフォード氏は警告しています。これがすごく大事なポイントだと思います。

報告書でもう一つ大事なものは、よく温暖化対策はものすごく大事なものなので全てのオプションを使わなければならないと言われていたのですが、温暖化対策は非常に重要であるからこそ、全てのオプションなんて使っていられないという指摘です。一番良いオプションを使わなければならない。私が例を申しあげると、例えば、あまりお金がないけれど株に投資したいと、色んなオプションがあった方がいいので、非常に悪いと分かる株も20%買

いなさい、そんなのおかしいでしょ。時間やお金が限られている中では、一番いいものを選ばなければならない。全てのオプションを何となく、まんべんなく使うなんてことはやっていられない、ベストな方法でやらなければならないというのがブラッドフォード氏の主張です。

では実際に世界ではどうなっているのかですが、アジアに住んでいると中国やベトナムで原発は建てられている、またはこれから建てられるじゃないか、日本でも建設されているじゃないかと思われるかと思います。しかし世界全体を見ると、投資家は原子力に投資していないんですね。例えば、リーマンショックの前年、景気が良かった時も、ウォール街は1セントも原子力に投資しませんでした。リーマンショック後はより投資の環境が悪くなっています。金融情報会社のスタンダード&プアーズは、「原子力を抱える電力会社は、それを持たない会社よりも、信用評価が低く、信用のために余分に払うことになり得る」との結論に達しています(2006年)。原子力に投資する会社は格下げされてしまうんですよ。今、アメリカでもオバマ政権が財務保証を新規の原子力にどんどん出していこうとしています。しかし、ある会社が原子力に投資する、それにより格下げされたとなったら、会社は融資が貰えなくなったり貰いにくくなったりする心配があるわけです。このような会社が格下げされるとNGOもホームページで報告しています。これはアジアが持つ原子力のイメージと随分違うと思います。

ロッキーマウンテン研究所のロビンズは色々な報告書を出していますが、一番まとまっただけで簡単なNuclear Power:Climate Fix or Folly (Rocky Mountain Institute 2008.12)という報告書を紹介します。この報告に書かれているのはまず、原子力は温暖化対策になると言っているが、民間市場が投資していないという落とし穴があるということです。投資家型電力会社は原発を買わず、公共資本を引き出せる中央集権の計画者が政策を担っている所しか原発は建たないと書いています。ロビンズたちの主張は、例え融資できても、新規原発の建設コストがものすごく高くなってきているため、原発は温暖化対策には失格だということです。また、インフラが大きくダメージを受けていることは、ここでも書かれています。ロビンズは、世界原子力機関もあまりにもコストが上がっていて新規原発のコスト推定をするのは不可能だという発言を引用しています。また彼は、エネルギー効率向上の方が手軽で、安く早くCO₂を削減できるオプションだと言っています。

効率向上は、アメリカのEPRIも言っているんですが、効率向上の進展は非常に早く進んでいて、技術が商業製品として普及した時にはもう技術が遅れているくらい早く技術が回転しているとしています。結局、ロビンズは、同じ1ドルをもってCO₂を減らすのであれば、もっと速く、もっと効果的に減らせるのは再生可能エネルギーとか効率向上で、同じ1ドルを原子力に投資すれば投資するほど、遅くて高くつく、つまりその分、CO₂を減らせないと主張しています。新規原子力発電所は温暖化対策に対して高いコストと時間が掛かるので、もっと速くもっと効率がいいものに投資しないことは、罪が非常に大きくて、石炭火力を建てるより、温暖化対策に悪いと断言しています。

もう一つロビンズが主張しているのは、マイクロパワーは原子力の進展スピードよりも速く、シェアがとても速いスピードで増えていると言っています。原子力も設備利用量を少しアップする技術もできているんですが、ほんとにわずかで、トータルの電力に寄与している電力を作った増加分の2%だけが原子力のおかげで、マイクロパワーの方がずっと増加分を占めているんです。

次に、イギリス政府が原子力発電推進は温暖化対策に必要なだと政策を大きく打ち出した同日に発行されたシティグループの報告書です。この中では、経済分析は新規原発に青信号を出したみたいだが、本当に出したのか？と書かれています。どういうことかということ、政府は新規原発建設の認可方法を簡素化して計画プロセスを促進すると言うが、原子力の建設中・運転中・解体・廃棄物処理に関するリスクがどんどん悪化する中で、政府は民間部門が容認できないリスクを担うことを前提としている、補助金など公共のお金をつぎ込まないと原子力なんて我々はやってられないよというようなことを言っています。このように、実際イギリス政府はそっぽを向いています。中国とかは建っていくと思うんですけどもイギリスのようなところは建たないと思います。

最後に

原子力が温暖化対策になるかということについて3つの傾向、トレンドを見ていく必要があると思います。この3つは全部お互いに絡み合っています。

1つは、原子力のトータルのシェアがどのくらいか、要するに電力需要、エネルギーに寄与している部分、トータルのシェアがどのくらいかということです。原子力のシェアが縮んでいったら、その小さなシェアの中でどんなに頑張っても限られてくる。実際のトレンドですけれども、ドイツ政府の報告書でもありましたが、シェアが減っていく傾向にあります。

2つ目は、原子力の建設コストが上がっていく一方で、再生可能エネルギーの方が費用が下がっている傾向です。だから今年がどうなのかということ争うだけじゃないんです。1年後、3年後、5年後がどうなのかというときに、明らかにトレンドははっきりしています。原子力は根本的に新規原発を建設するためのインフラのシステムからしてトラぶっていて、様々な理由で新規原発を建設するコストが年々上がっていているという問題があります。それと、今申し上げた再生可能エネルギーの方のコストが下がっている。コストの傾向を見ていくと、どんどんどんどん再生可能エネルギーの方が有利になり、原子力が不利になっています。

3つ目のトレンドは技術開発です。原子力はスタートから半世紀たち、開発できるものももう結構開発しているんですね。高速増殖炉のような夢のような、2050年にもしかしたら商業化、みたいなものもありますが、基本的に今ちゃんと電気が作れるというものは、だいたい開発したところは開発しちゃっているんですね。しかも原子力の開発はすごくスローで、20年くらいのサイクルでやっと一回転という感じです。つまり、原子力はすごい大

型で、恐竜みたいなもので、変わって行く環境に対応できません。1つ造るのに時間がかかって、それを動かしてこういう風に改善できると分かったら、それから20年先の開発で実行できるというものです。それに比べて先ほどロビンズの話にもありましたが、効率向上（efficiency）の技術とか再生可能エネルギーなどは速く建てちゃって、これが失敗だなあと分かったら直してまた造るという風に、ラーニングカーブの回転が速いんですね。速く回転できる方が、速く改善できるわけです。

今申し上げたように、幾つかのトレンドがあるわけです：相対的に原子力のシェアが下がっている、新規原発建設コストがどんどん上がっている、再生可能エネルギーとのギャップが大きくなっている、技術開発の進展速度にギャップができています。だから、今年新規原発が稼動するのと、10年、20年後はどうなのかという話は全然違うんですね。原発は温暖化対策に役に立つのかのディベートは日に日に原子力が不利になっているのです。これが一番大事なポイントだと思います。

（この記録は、事務局が作成し、アイリーン氏にご加筆・ご修正いただいたものです。）