

報

告

シンポジウム

「原子力発電は地球温暖化対策として有効か？」を開催

早川光俊 (CASA 専務理事)

国会で地球温暖化対策基本法案の審議が進められている最中の5月23日、CASAは、シンポジウム「原発は地球温暖化対策として有効か？」を開催しました。

審議中の地球温暖化対策基本法案は、2020年までに90年比で25%、2050年までに80%削減を掲げる一方で、原発については「安全の確保を旨として、国民の理解と信頼を得て、推進するものとする」とされ、経済産業省の「エネルギー基本計画」では、2020年までに9基、2030年までに14基以上を新增設するとされています。

シンポジウムでは、問題提起の後、発電コストや環境性（CO₂排出量）、地震と原発についての報告があり、その後、質疑・意見交換をしました。

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| ・問題提起 エネルギー安全保障と原発～CASAの提案 | 早川光俊 (CASA専務理事) |
| ・報告1 原子力発電の発電コストと環境性 | 報告者 大島堅一さん (立命館大学教授) |
| ・報告2 地震と原子力発電 | 報告者 山口幸夫さん (原子力資料情報室共同代表) |
| ・質疑・意見交換 | |

問題提起 エネルギー安全保障と原発～CASAの提案

地球温暖化対策基本法案は、温室効果ガスを2020年までに90年比25%、2050年までに80%削減し、一次エネルギー供給に占める再生可能エネルギーの割合を2020年までに10%にするとする目標を掲げ、そのための政策として、キャップ&トレードの排出量取引、地球温暖化対策税、再生可能エネルギーの全量固定価格買取制度などを導入とする一方で、原発については「安全の確保を旨として、国民の理解と信頼を得て推進する」とされている。原発については、発電過程においてCO₂を排出しない低炭素電源とされ、温暖化対策の切り札のように喧伝されるが、再生可能エネルギーなどに比べてCO₂排出量が少ないのは疑問である上、事故や地震などの安全性の問題、放射性廃棄物の問題、経済性、エネルギー安全保障、破壊活動などの問題がある。

CASAでは、これまで2回にわたって日本に

おけるCO₂排出量の削減可能性について提言を行ってきたが、今年1月、新たに経済モデルを開発し2020年にCO₂排出量の25%削減が可能かどうかを検討し、国内対策のみで十分可能との試算を発表した（CASAレター No69「地球温暖化対策基本法案とCASAの25%削減提案」参照）。

モデルは原発について、新增設を行わず40年で順次廃炉とする前提で検討した。検討の結果は、原発に頼らなくても、省エネ対策や再生可能エネルギーの導入を進めれば、エネルギー需給を賄いながら、2020年までに25%削減が可能との結果になった。即ち、原発に頼らず、エネルギー安全保障を満たしながら、CO₂を削減することは可能なのである。

報告1 原発の発電コストと環境性

資源エネルギー庁は、電源別では原発がもっとも発電コストが低く、1kWhあたり5.3円だとしている。CO₂排出量については、電気事業連合会が、原発は1 kWh あたり22～25g-CO₂/

kWhとし、太陽光53g、風力29gよりも少ないとしている。

原発には、燃料費、減価償却費、保守費用などの発電に直接要する費用のほかに、使用済燃料の再処理費用、放射性廃棄物処分費用、廃炉費用などのバックエンド費用といわれる原発特有の費用がある。さらに、開発費用、立地費用などに、国家財政から莫大な資金投入がなされている。これらは隠れた補助金で、電力会社の会計には現れない。

発電コストの計算には、モデルプラントを想定して計算する方法と、実績値を推計する方法があるが、資源エネルギー庁の発電コストの計算は、モデルプラントを想定する方法で、直接費用とバックエンド費用をモデル的に試算して発電コストを計算する方法をとっている。例えば原発については、118～136万kWの設備規模の原発設備を、設備利用率80%で40年運転するとするモデルを想定する。しかし、この算定方法は、想定によって発電単価に大きな差異を生じる。原発の設備利用率は最近では60%程度に落ちこんでおり、設備利用率を80%とするのはあまりに実態からかけ離れ、原発の発電単価を低く見積もることとなる。

そこで、電力各社の1970～2007年までの「有価証券報告書総覧」から電源別の費用を抜き出して、これに国家からの資金投入を加えて、電源別の発電コ

ストを推計したのが表1である。「揚水」は「揚水発電所」*1のことで、原発と一体の水力発電所であることから、「原子力+揚水」の発電コストも試算した。結果は「原子力+揚水」が一番高く、次いで「原子力」、「火力」、「水力」となり、政府の審議会で示された試算とは相反する結果となった。

表1 電源別の発電単価（総合）

	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。

出所:大島堅一『再生可能エネルギーの政治経済学』東洋経済新報社

原発のCO₂排出量については、マサチューセッツ工科大学のジェイコブソンが再生可能エネルギーと原発とを比較した研究がある(表2)。このなかの「遅延による機会排出」とは、計画から運転開始までの期間が長い電力は、既存の

表2 非化石燃料の資源量とCO₂排出量

	エネルギーの資源量と単位当たりCO ₂ 排出量		CO ₂ 排出量(グラム/kWh)			
	理論的利用可能量(兆kWh/年)	技術的利用可能量(兆kWh/年)	ライフサイクル	遅延による機会排出	戦争・テロ(原子力)、炭素漏洩(CS)による排出	総排出量
太陽光発電	14900	<3000	19-59	0	0	19-59
太陽熱発電	9250-11800	1.05-7.8	8.5-11.3	0	0	8.5-11.3
風力	630	410	2.8-7.4	0	0	2.8-7.4
地熱	1390	0.57-1.21	15.1-55	1-6	0	16.1-61
水力	16.5	<16.5	17-22	31-49	0	48-71
波力	23.6	4.4	21.7	20-41	0	41.7-62.7
潮力	7	0.18	14	20-41	0	34-55
原子力	4.11-12.2(90-300年)	<4.1-12.2(90-300年)	9-70	59-106	0-4.1	68-180.1
石炭-CCS	11(200年)	<11(200年)	255-442	51-87	1.8-42	307.8-571

出所:大島堅一『再生可能エネルギーの政治経済学』東洋経済新報社

*1 揚水発電所とは、夜間などの電力需要の少ない時間帯に原子力発電所などから余剰電力の供給を受け、下部貯水池(下池)から上部貯水池(上池)へ水を汲み上げておき、電力需要が大きくなる時間帯に上池から下池へ水を導き落とすことで発電する水力発電方式。世界最大の揚水式発電所は東京電力神流川発電所で282万kWの出力がある。

化石燃料からの排出が持続することになることから、その期間の排出をカウントしたものである。「戦争・テロ（原子力）」とは、原発に対する攻撃を考慮した場合の排出であり、「炭素漏洩による排出」とは、炭素回収・貯留（CCS）技術を用いた場合の炭素漏洩による排出をカウントしたものである。この表2を見れば、原発は再生可能エネルギーに比べて、資源量だけでなく、CO₂排出量においても劣っていることが

明らかである。

報告2 地震と原発

原発はそもそも制御困難なシステムである。事故や放射性廃棄物の管理の問題だけでなく、運転開始から相当の年数がたち、機器や配管の材料の劣化などの問題が深刻になっている。図1は沸騰水型原発での過去の事故発生箇所、図2は加圧水型原発での事故発生箇所を示したもの

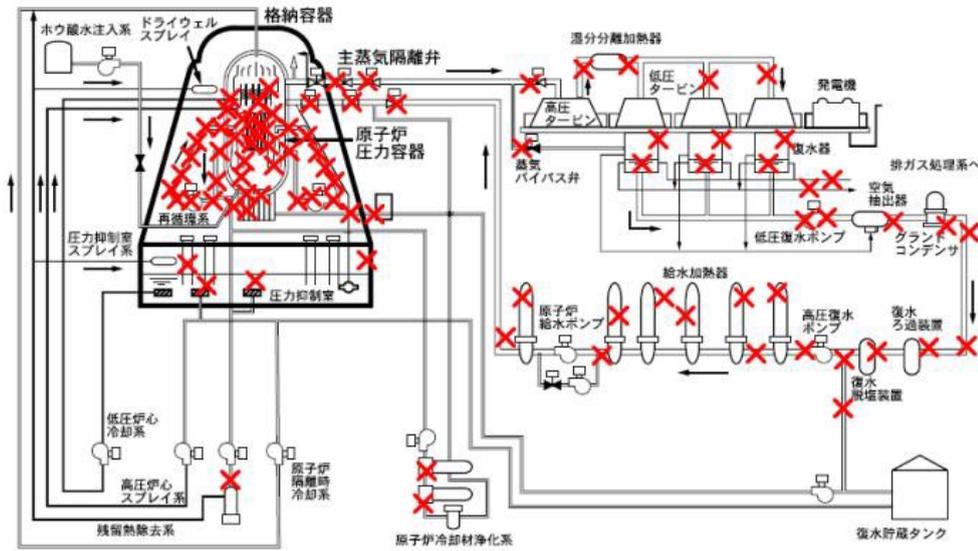


図1 沸騰型原発の故障箇所

出所 原子力資料情報室

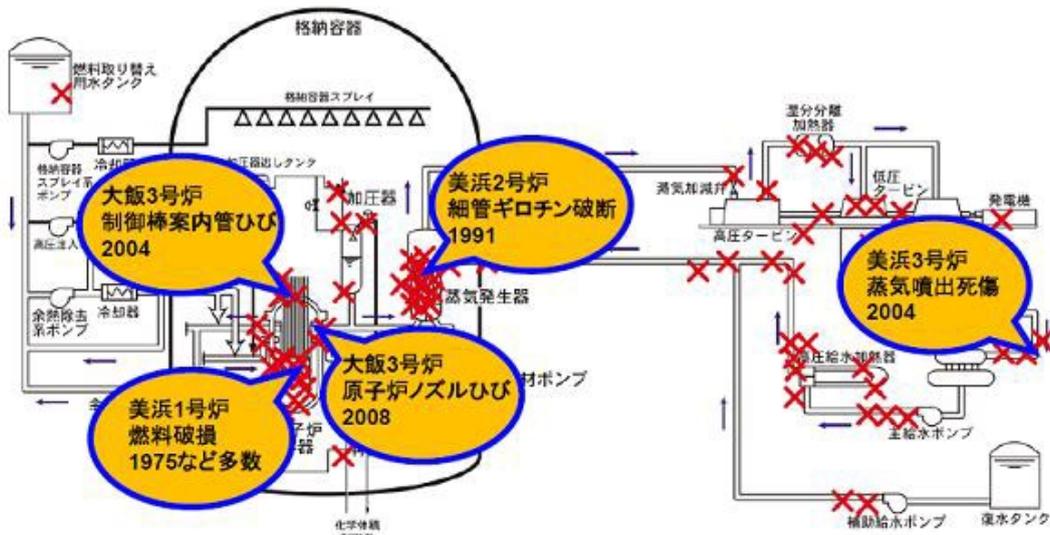


図2 加圧型原発の故障箇所

出所 原子力資料情報室

であるが、ほとんどの箇所では事故が発生していることがわかる。

原発の安全性には、事故だけでなく様々な問題があるが、今日は地震との関係を中心に報告する。

2007年7月16日、マグニチュード6.8の地震としては中規模の新潟県中越沖地震が、柏崎刈羽原発を襲った。柏崎刈羽原発は1～7号機まであり、総発電量821.2万kWと、1カ所の原発としては世界最大である。この内3機は定期点検中だったが、起動中の2号機、運転中の3、4、7号機が止まった。

柏崎刈羽原発の設計最強地震動S1（その原発の寿命期間に来るかもしれないもっとも強い地震動）は300ガル^{*2}とされ、設計限界地震動S2（多分、来ないだろうが、念のため想定する地震動）は450ガルとされていた。現実に柏崎刈羽原発1号機で測定された地震動は1699ガルと、S1の5.7倍、S2の3.8倍の値を示した。

新潟県は、2002年8月の東電原発のトラブル隠し事件^{*3}を契機に、2003年2月に設置した「新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会」の委員を9名から14名に増員し、新たに「設備・耐震小委員会」と「地震・地質小委員会」を設け、地震と原発の安全性について検討を行った。

しかし残念なことに、原発の安全性の余裕が十分だったのかどうか、より大きな地震を起こしかねない断層（佐渡海盆東縁断層）の存在の有無の検討も、原発の重要機器が負ったと思われる傷の検討も不十分なまま、全面的な再開が強行されようとしている。

日本列島は、ユーラシアプレートなど4つの

プレートの合わさるところに位置しており、地震の発生は不可避である。しかし、特定観測地域（マグニチュード7クラスの地震が起こる可能性が高いとされる地域）や、観測強化地域（マグニチュード8クラスの地震が起こる可能性が他より高いとされる地域）の中やすぐ近くに原発が建てられている。

科学的な議論と技術についての検討が十分に行われずに、原発が推進されることは将来に大きな禍根を残しかねない。

質疑・意見交換

質疑では、CASAが原発の寿命を40年としたことへの疑問や、原発の温排水が温暖化を加速するのではないかなどの意見が出されました。

原発の寿命は30年とされてきたが、現実には40年を越えて運転されようとしており、また原発を30年で廃炉とすると現時点で22基が廃炉とされることになり、現実と合わない。また、温排水については、温排水が地球温暖化にどの程度寄与するか、科学的に検討する必要があるなどの意見が出ました。

筆者の感想

原発については、国民的な議論がまったく行われずに推進されてきました。原発の発電する電気は現世代が使ってしまい、将来世代には放射性廃棄物の管理や廃炉の負担などが残されます。地球温暖化対策として原発を選択するのかどうか、冷静な科学的な議論をすることが、将来世代に対する私たち世代の責任だと、改めて思いました。

*2 加速度の単位で、人間や建物にかかる瞬間的な力の事。ガルは大きいほど揺れが激しいことを示すが、必ずしも震度や被害とは直接結び付かない。気象庁の震度計は測定した加速度の揺れの周期などで補正し、震度を出している。

*3 東京電力の原発の自主点検作業において、80年代後半から、ひび割れの存在を隠すなどの不正が行われていた事件。