

## 懸賞論文（要約）

平成 23 年 10 月 14 日

総合政策学科 4 年

小川 新悟

### 脱原発後のエネルギー供給について

原子力発電の危険性は、放射能にある。今後の電力供給方法には、原子力は使用すべきではない。

福島第一原発は稼働から約 40 年が経ち、その期間にも多くの問題が発生していた。東日本大震災により問題が発生したのではなく、いつ問題が起きてもおかしくない状態にあった。また、東京電力による故障の隠蔽もあり、そのような状態がすべての原発にあるとしたら、また福島第一原発問題のようなことが起こってしまう。

これからは、脱原発に向かわなくてはならない。原発に代わる新たなエネルギーとして、藻類を使用した「バイオマスエネルギー」が台頭してくる。

ブラジルでは、早くから再生可能エネルギーを使用している。今後、この体制が国際社会の基本的な姿にならなければならない。

今後の課題としては、エネルギー用の藻類を養殖する施設を作ることと、このエネルギーが石油などの資源の代わりになり、使用していけるよう、早急に体制を整えることである。

キーワード：

原子力発電 放射能 日本の原発依存 福島第一原発問題 東京電力の隠蔽  
脱原発 再生可能エネルギー バイオマスエネルギー 藻類 ブラジル

## 懸賞論文

平成 23 年 10 月 14 日

総合政策学科 4 年

小川 新悟

### 『脱原発後のエネルギー供給について』

#### 1、本研究の目的と方法

##### (1) 目的

本研究の目的は、脱原発後のエネルギー供給について考察することである。考察の背景には、福島第一原発問題により、原発の危険性が露わになったことがきっかけである。これからの電力供給は、原発依存から脱出しなければならない。そこで、本研究では、上記の課題を明らかにすることにした。

##### (2) 方法

情報収集はインターネットを活用する。

手順としては、第一に、原子力発電の仕組み、特徴について、第二に、福島第一原発の現状から見えた原発の危険性、第三に原発に代わるエネルギー供給について、第四に世界のエネルギー対策について取り上げる。

#### 2、原子力発電の仕組み、特徴について

ここでは、原子力発電の仕組みや特徴、メリット・デメリットについて取り上げる。

そもそも原子力発電とはどういった仕組みなのか。原発問題を考えるためには、まずここを押さえなければならない。原子力発電は、火力発電と似たような仕組みである。火力発電は化石燃料を使い、水を熱し蒸気を発生させ、その蒸気でタービンを回し発電する。原子力発電は化石燃料を使う代わりに、ウランを核分裂させて、熱エネルギーを作る。(1)

この原子力発電の仕組みは、世界各国で使用されており、全世界の約 15% を原子力発電が担っていると言われている。日本では、約 30% が原子力発電によって供給されている。1966 年に東海発電所が日本で初の営業運転をし、1970 年～71 年にかけて、敦賀発電所 1 号機・美浜発電所 1 号機・福島第一原子力発電所 1 号機が相次いで営業運転に入った。2009 年までには、商業用に 54 機の発電所が作られている。(2)

原子力発電には、大量の電力を供給できるというメリットがある。オール電化など、電化製品の利用機会が増加していることを考えると、有効な発電の仕組みだ。また、発電時に地球温暖化の原因となる温室効果ガスを排出しないことや、酸性雨や光化学スモッグといった大気汚染の原因となる酸化物を排出しないという特徴がある。(3)

しかし、都合の良いことばかりではない。福島第一原発問題でも問題になっている放射線である。放射線とは原子核が崩壊するときに出されるものである。原子力発電に使われるウランは、唯一天然に産出する核分裂核種である。当然、放射線が発生する。よって、原子力発電は放射線に対する厳しい管理が必要になる。また、強い毒性のある放射性廃棄物も発生する。さらに事故が起こると、周辺地域に多大な被害を与える恐れがあり、放射線が外部に流出すると、発電所に近づくことが難しくなるため、故障個所の修復が困難となる。福島第一原発でもそういった状況に陥った。(4)

なぜこのような危険があるのに、日本の30%もの発電量を原子力発電が担っているのか。そこには2つの理由がある。1つは1970年代に2度起こった石油ショックである。石油への依存を減らし、電源の多様化を進めた結果、石油に代わるエネルギーとして原子力の割合が増えた。1970年度の石油による発電は約6割を占めていたが、現在では約1割に減少している。(5)

もう一つは化石燃料資源を持たないことである。主要国の総発電電力量に占める原子力発電の割合をみると、日本はフランス、韓国に次いで高い割合になっている。アメリカや中国は、石油などの資源を保有しており、ロシアは天然ガスが豊富なため、それぞれ原子力発電の割合が低い。日本は資源がないため、原子力発電に依存してしまう。日本の原子力発電を取り巻く状況はこのようになっている。(6)

### 3、福島第一原発から見た原発の危険性

ここでは過去の福島第一原発問題を取り上げ、東京電力や政府の対応の問題、原発の危険性について取り上げる。

原子力発電は、厳しい管理が必要だと述べたが、今回事故にあっている福島第一原発の安全性は果たしてどうだったのであるか。

1978年の福島第一原発3号機で衝撃的な事件が起こっている。この年の11月に臨界事故を起こしていたというものだ。臨界事故が起こると放射能が出て、発生場所から数十メートル以内にいる人間が浴びると、死亡に至る可能性がある。そのような事故が約30年

前にはすでに起きていたのだ。しかし、この事実が初めて報道されたのは、2007年の3月である。70年代当時、国や県に報告を義務付ける法令はなく、運転をしている東京電力は重大な事故が起こっているにもかかわらず報告をしていなかった。(7)

日本は戦争で唯一核の恐ろしさを体験している国である。その日本がこのような事件を起こしてはいけない。大量の電気を供給できるという有効性ばかりに気を取られ、安全性を考えなかったのではないか。もしこの時、東京電力が報告をしていたのなら、福島第一原発問題も少しは抑えることができたのではないか。

さらに、福島第一原発の危険性と、東京電力の問題が現れた事件が起こる。2000年7月21日、茨城県沖で地震が起こる。福島第一原発付近では震度4を記録した。原発は設計上、震度5や6にも耐えられるようにできており、この程度の地震は当然耐えられるはずだった。しかしこの地震で2号機・6号機の配管にひびが入り、結合部には隙間ができたという。これが原因で手動停止された。全国で初めてのケースである。しかもひびが入った配管は、1979年の運転開始から取り換えられていなかったのである。東京電力の管理方法に問題があったとしか言いようがない。(8)

東京電力は、管理の怠慢のほかにもトラブルを隠し続けていた。たとえば2002年8月、福島第一原発4号機・6号機にひび割れしている個所を発見した。また、福島第二原発2・3・4号機にもひび割れた疑いのある個所があることが分かっているにもかかわらず、この5基はフルパワーで運転していた。(9)

この東京電力の問題を経済産業省の原子力安全・保安院が、過去の事件も含め調査したところ、運転している原発全体で、29件見つかった。そのうち2件は、国の検査官の目をごまかす悪質な隠蔽工作が行われていて、どちらも福島第一原発で行われていた。工作が行われたのは1・2号機で、1994年のことだった。(10)

なぜ東京電力は隠蔽をしたのであろうか。問題はコストにある。部品が損傷すると、交換か修理をしなければならない。しかし、定期検査で原発を止めると、10か月ほどの期間が必要になってくる。修理をする場合でも数十日かかるという。また、2002年の問題の場合、福島第一原発4号機のひび割れた個所がシュラウドという部分なのだが、交換費用が約100億円になる。長い時間が必要になり、莫大な費用が掛かるのである。私たちの生活にも影響が出てくる。このような状況のため、部品が損傷していても、その事実を隠蔽してしまうのだろう。(11)

しかし、そういった状態にあった福島第一原発は、地震を受け、放射能による周辺地域

の汚染を招くことになった。これは、人為的災害である。起こるべくして起こったことなのである。福島第一原発が運転を停止している現在、計画停電が行われているが、それでも生活することができている。損傷している部品が見つかった場合、運転を停止して修理することは、実際可能なのである。少々私たちが不便な思いをするだけで済むのだ。東京電力の対応の悪さが、はっきりと表れている事例である。

問題はこれだけではない。2002年のトラブル隠蔽の問題で、国の対応にも問題があった。保安院は、29件の問題のうち16件が「問題あり」としたものの、その後浮上した11件の疑惑（東京電力、東北電力、中部電力の再循環ポンプ配管溶接部の損傷隠し疑惑）については、安全に重大な影響を及ぼさないという電力会社の言い分を「おおむね容認できる」としたのだ。電力会社だけでなく、こうした政府の、原発をチェックする体制が、あいまいなまま放置されてきていたとしか言いようがない。(12)

ここで紹介した事件は、ほんの一部である。福島第一原発を中心に取り上げたが、ほかの原発でも問題点は多々ある。いつ起きてもおかしくない原発による災害を、食い止めなくてはならない。そのためには、脱原発をしていくほかはないのである。

#### 4、今後のエネルギー供給について

ここでは、脱原発後の電力供給について取り上げる。

今後、原子力発電の代用を可能にする発電方法はなにか。現在日本の電力発電量の約半数を担っているのは、火力発電である。火力発電は化石燃料や、天然ガスなどの資源を使用する。この発電方法で原子力発電の分の電力を補おうとし、新たに火力発電所を建てたり、稼働率を高めたりすると、二酸化炭素排出量が多くなり、地球温暖化が進むことになる。発電所の周りに木を植えるなどの対策をすれば、排出される二酸化炭素量は変化がないかもかもしれない。

しかし、火力発電には資源が使用される。このまま資源を使用していけば、いつかは無くなってしまう。資源が尽きた時にまた新たな発電方法や、新しいエネルギーを考えると、今考えて、脱原発とともに脱火力に向かう必要がある。

さらに、現在の世界情勢から考えてみると、中東から資源を得ることが難しくなる可能性がある。2008年にアメリカで起こったリーマン・ショックによる世界的な経済危機で、EU連合崩壊が現実味を帯びてきている。1929年には世界恐慌が起こって10年後、第二次世界大戦が勃発するという事実がある。もし2018年同じようなことが起これば、中東

から石油などの資源を輸入することが困難になる。極端な意見であるが、可能性は否定できない。今のうちに化石燃料を使用した火力発電をなくしていくほうが賢明である。

ならば、化石燃料や天然ガス、原子力発電の代わりになるエネルギーはあるのだろうか。福島第一原発の事故後、にわかに注目されているエネルギーがある。再生可能なエネルギー、いわゆる「クリーンエネルギー」である。菅直人元首相は、「総発電量における自然エネルギー（クリーンエネルギー）の割合を、2020年代の早い時期に20%まで引き上げる」という発言をしている。クリーンエネルギーとは、化石燃料などの資源を使用せず、発電する方法である。水・風・太陽熱・地熱などがそれにあたる。果たして可能なのであろうか。(13)

図1を見ると、クリーンエネルギーの割合は約10%であることが分かる。これを2020年代に2倍にするというのだが、現時点ではかなり厳しい。クリーンエネルギーの大半を占めているのは、水力発電である。水力発電にはダムが必要となる。民主党政権が標榜するのは「コンクリートから人へ」である。水力発電に必要なダム建設が認められる可能性は、ゼロに等しいのである。つまり、民主党政権下では、水力発電の規模を拡大することができず、脱原発後の電力供給を補うことができないのだ。また、ダムを建設する土地も無くなってきており、その面からも水力発電は発展しにくい状態ある。(14)

ならば、風力・太陽熱・地熱ではどうか。これらの発電方法は、リスクが少なく環境に良いのだが、問題点は原発ほど発電量が多くなく、発電所を建てる場所がないことである。電力を増やすには、発電所を増やすことしかない。太陽光パネルの設置などを、各住宅に取り付けることを義務付ける必要があると考える。

しかし、それだけでは原発の代わりになるとは言い切れない。安全で、環境に良いエネルギーがこれからの時代には必要である。

ここで、注目したいのは、石油・石炭・天然ガスに次いで、世界で4番目のエネルギー資源である、「バイオマスエネルギー」である。このエネルギーは、で電力・熱・輸送用燃料が作ることができ、貯蔵もできる。世界では万能なエネルギーと言われている。現在は主に、トウモロコシやサトウキビ、大豆などから作られているが、食料が使用されるため、食料価格の高騰を招いてしまった。(15)

近年、バイオマスエネルギーの新たな材料として注目されているものがある。それは、草木や廃材、藻類などの非常食である。なかでも、最も期待されているのは藻類である。藻類の利点は3つ。1つは、大豆やトウモロコシなどから取れる油量と比べ、圧倒的に量

が取れるということだ。図 2 を見ると、違いがはっきり分かる。つまり、狭い面積でも大量に油を採取することができ、土地の無い日本にとっても効果的なのである。2 つめの特徴は、藻類が季節に関係なく採取できることだ。養殖施設を作れば、いつでも燃料を生産することができる。3 つめは、空気中の二酸化炭素濃度を増やさないことである。火力発電等で使用した場合、二酸化炭素が発生するが、使用した分の藻類があれば、同じ量の二酸化炭素を吸収してくれる。これならば、石油が無くなった後でも、日本の発電率 50% を超える火力発電を、そのまま使用することができる。未来のエネルギーを支える有効なものになる。(16)

ただし 1 つ難点がある。エネルギー密度が低く、水分が多く含まれているので、発熱量が小さいことである。原発以外の発電方法とうまく併用していく必要がある。

## 5、世界のエネルギーの動向

ここでは、バイオマスエネルギーを多く普及させている、ブラジルについて取り上げる。

今後はバイオマスエネルギーが、世界のエネルギーの中心を担うはずである。では、現在世界で、どの程度バイオマスエネルギーが普及しているのか。

バイオマスエネルギーを多く使用しているのは、ブラジルである。ブラジルは、バイオマス資源が豊富で、エネルギーの安全保障の観点から、バイオマスエネルギー政策を積極的に推進してきた。1975 年に打ち出された国家アルコール政策以降、アルコールのエネルギー利用が飛躍的に進み、アルコール（エタノール）を燃料とする自動車販売数は、1985 年に 92% にまで達した。その後、石油価格の安定により、2000 年には販売数は 1% 以下まで減少したが、いまだアルコール燃料で運転できる自動車は多く使用されている。(17) 2004 年の段階で、ブラジルのバイオマスエネルギーの割合は、約 30% となっている。また、水力発電の割合も約 14% となっており、再生可能エネルギーが約 44% ということになる。早くから環境に対し安全なエネルギーの使用をしてきている。(17)(図 3)

現在、このアルコール政策の経験を活かし、バイオマスエネルギー政策の方針を示した。バイオマスエネルギーの利用を、5700 万トン（石油換算）から、2020 年には 1 億 2000 万トンへ増加させる目標を出している。さらに、ブラジル政府は、バイオマス利用の先進国という自覚を明確に持ち、今後のバイオマスエネルギー国際市場や、クリーン開発メカニズム等に関しても、積極的に関わっていく姿勢を打ち出している。(18)

このように、ブラジルは先進国よりも、環境に安全なエネルギーを使用している。土地

の地点を利用しているから、ここまでできているのであろうが、この体制がこれからの国際社会において、ベーシックにならなければならない。日本も、ブラジルの政策、体制を見習い、バイオマスエネルギーの普及を進めていくべきである。

## 6、まとめと今後の課題

東日本大震災が発生し、福島第一原発問題へと発展したが、この事件を経て、改めて原発の危険性を認識した。さらには、原子力発電所の状態が、東京電力や政府によって、安全ではない状態で使用され続けていた事実も明るみになった。

この地震・原発問題が発生したことは、いい意味でとらえれば、エネルギー供給において、日本が次代に進むためのきっかけである。今後、日本はこの問題を活かし、脱原発をしなければならない。いずれ資源は消える。再生可能エネルギーであるバイオマスエネルギー、特に藻類を用いたエネルギー使用を早急に始めるべきである。

今後の課題として、藻類を養殖する大規模施設を作ること、バイオマスエネルギーが世に行き渡るように、設備を整えることである。段階的に原発を停止させ、2040年前後には、完全に脱原発の状態にするのが理想である。

本文：6,412字



## 図 一覽

図 1 日本の電源別構成比

<http://202.214.174.229/article/column/20110606/272772/?P=4&ST=rebuild>

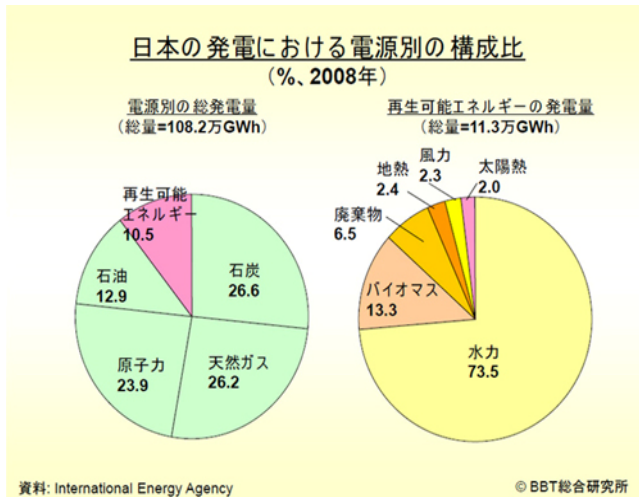


図 2 バイオ燃料生産量

[http://www.asiabiomass.jp/topics/090330\\_03.html](http://www.asiabiomass.jp/topics/090330_03.html)

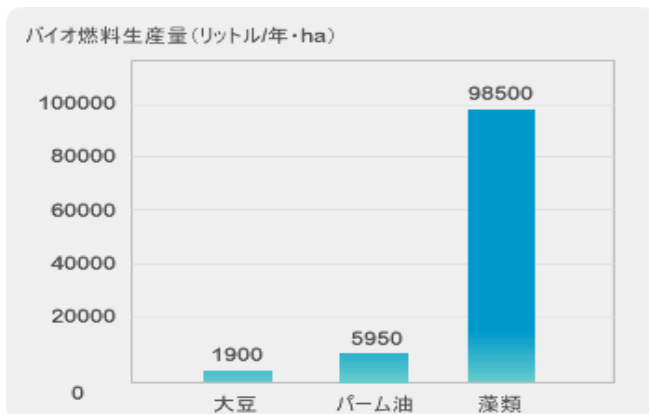
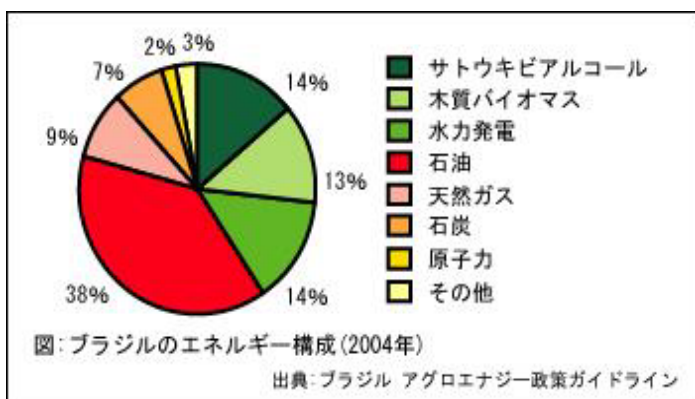


図 3 ブラジルのエネルギー構成 (2004年)

[http://www.npobin.net/hakusho/2006/kokusai\\_3.html](http://www.npobin.net/hakusho/2006/kokusai_3.html)



## 出典一覧

- (1) <http://solar.seo-gq.com/kinds/4.html> 蓄電ガイド (2011年10月13日)
- (2)同
- (3)同
- (4)同
- (5) <http://www.fepc.or.jp/present/nuclear/setsubi/index.html> 電気事業連合会 (2011年10月13日)
- (6)同
- (7) <http://synodos.livedoor.biz/archives/1761492.html> 橋本努 (2011年10月13日)
- (8)同
- (9)同
- (10)同
- (11)同
- (12)同
- (13) <http://202.214.174.229/article/column/20110606/272772/?P=4&ST=rebuild>  
日経 BP 社(2011年10月13日)
- (14)同
- (15) <http://www.eco-juku.com/contents/biomass.html> 省エネ塾(2011年10月13日)
- (16) [http://www.asiabiomass.jp/topics/090330\\_03.html](http://www.asiabiomass.jp/topics/090330_03.html) アジア・バイオマスエネルギー  
協力推進オフィス (2011年10月13日)
- (17) [http://www.npobin.net/hakusho/2006/kokusai\\_3.html](http://www.npobin.net/hakusho/2006/kokusai_3.html) 日本ブラジルネットワー  
ク代表 福代孝良 (2011年10月13日)
- (18)同