

多摩大学

インターゼミ

2009 年度

グリーン・ニューディールチーム

最終論文

## チームメンバー

経営情報学部：本橋 巧，小松崎 慧，清水 宣寿，豊田 高行，野澤 勇太

グローバルスタディーズ学部：高田 裕貴，鷺田 葵

大学院経営情報学研究科：原 智恵子

## 目次

はじめに － P.5

第1章：グリーンニューディール（原 智恵子）－ P.6

- I. グリーンニューディールとは
- II. 諸外国の取り組み
- III. 日本におけるグリーンニューディール政策

第2章：脱石油社会へ向けて（小松崎 慧）－ P.8

- I. なぜ化石燃料利用を減らす必要があるか？
- II. 発電・送電部門 現状と削減見通し
- III. 運輸部門
- IV. 民生部門
- V. 産業部門

第3章：スマートグリッドと再生可能エネルギー（本橋 巧）－ P.20

- I. グリーンニューディールでよみがえるアメリカ
- II. すべてを変えうるスマートグリッド

Ⅲ. スマートグリッドの仕組み

Ⅳ. スマートグリッドと電気自動車

Ⅴ. スマートグリッドの実用例、カリフォルニア州

Ⅵ. 米国のスマートグリッド政策

第4章：次世代自動車の可能性と現状（野澤 勇太）－ P.25

I. 日本の産業における次世代自動車の重要性

II. 次世代自動車の現状と問題点

III. 自動車の変容

IV. 現地調査

第5章：再生可能エネルギー（高田 裕貴）－ P.30

I. 環境技術の国際移転の現状と将来？

II. 日本が所有する技術をどのようにして技術後進国に提供することができるのか

第6章：原子力発電をめぐる論点（清水 宣寿）－ P.38

I. 今、原子力が議論されるのはなぜか？

II. 原子力発電について～3つの視点～

III. 3つの視点を通じて考えること

IV. 調査を通じて

V. まとめ

第7章：環境先進国北欧の現状（原 智恵子）－ P.45

- I. 北欧の環境政策
- II. 北欧をとりまく環境
- III. 北欧を旅して
- IV. 日本が北欧から学べること

第8章：一般家庭における省エネ意識の現状と課題（鷺田 葵）－ P.50

- I. 民生セクターが占める二酸化炭素排出量
- II. 現時点で一般家庭が取り組むことが可能なエコな生活の形
- III. 普及の妨げとは何か
- IV. 各家庭用電化製品の消費電力量の比較
- V. 一つの積極的エコの方法 ー燃料電池を生活に取り入れてー
- VI. エコポイントの効果と問題点（政府による助成の成果）
- VII. 提案，思うこと

第9章：学生と環境問題（豊田）－ P.55

- I. はじめに
- II. 意識調査結果とそこから分かった問題点
- III. 身近なものからできる事
- IV. 今後の課題

おわりに ー P.58

## はじめに

ーグリーンニューディールとは、そもそも何か？ー

グリーンニューディールというのは、とても幅広い分野で、例えば、再生可能エネルギー・石油・自動車・エコなどに分類される。それぞれを一つに絞って論文を作り上げることは、たいへん困難であった。私たちのグリーンニューディールは各々、共通目はあるもの一年を通して別々の事柄を調査してきた。各々のベクトルが異なるために決して一つにまとまることの無かったチームが、行き着いた場所は幅広いテーマを抱えるグリーンニューディールをカバーすることが出来るオムニバス形式であった。私たちは各々、各分野を担当し、オムニバス形式でこの”グリーンニューディール”を纏め上げることにした。

## 第1章：グリーンニューディール（原 智恵子）

### I. グリーンニューディールとは

グリーンニューディールとは、環境分野への重点投資により経済再生を図ろうとする考え方、またこれに基づく政策である。オバマ大統領が自身の政策として取り入れたため、グリーンニューディールはマスコミを中心として急速に広がったが、その原型は2008年7月21日にグリーン・ニューディール・グループが発表し、イギリスの新経済財団（NEF、New Economics Foundation）により出版されている報告書であり、その内容に沿った政策の名称として使われている。当然ながら、グリーンニューディールというフレーズは、1933年に就任したアメリカのフランクリン・ルーズベルト大統領が世界恐慌を克服するべく政府主導で大型公共投資を行うことにより景気回復を狙った“ニューディール政策”からとったものである。

原型である報告書の正式名称は『グリーンニューディール：信用危機・気候変動・原油価格高騰の3大危機を解決するための政策集』（A Green New Deal: Joined-up policies to solve the triple crunch of the credit crisis, climate change and high oil prices）となっており、地球温暖化、世界金融危機、石油資源枯渇に対する一連の政策提言の概要が記されている。報告書は、金融と租税の再構築、および再生可能エネルギー資源に対する積極的な財政出動を提言している。

### II. 諸外国の取り組み

グリーンニューディールは、2008年10月21日に国連の補助機関である国連環境計画（UNEP）により採用され、経済イニチシアチブ「グローバル・グリーンニューディール」として、国際的な協調の下に、グリーンジョブの創出とグローバル経済システムの再構築による化石燃料への依存低減を提唱している。

オーストラリアを始めとして、米国、中国、ドイツでも、グリーンニューディールの方針に基づいた政策が発表されている。

### Ⅲ. 日本におけるグリーンニューディール政策

日本におけるグリーンニューディールは、2008年4月に当時の自公政権下において、斉藤環境大臣名で「緑の経済と社会の変革」<sup>1</sup>というタイトルで発表されており、

1. 緑の社会資本への変革（社会インフラのグリーン化）
2. 緑の地域コミュニティへの変革（CO<sub>2</sub>排出削減につながる地域活動の促進）
3. 緑の消費への変革（消費行動の変革によるCO<sub>2</sub>排出削減）
4. 緑の投資への変革（税制、金融、IT、エネルギー構造変革によるCO<sub>2</sub>排出量の削減）
5. 緑の技術変革（環境関連技術への投資計画）
6. 緑のアジアへの貢献（環境技術供与を通じたアジア諸国への貢献と域内リーダーシップ確立の戦略）  
（タイトル本文抜粋。カッコ内は筆者による）

以上、6章から構成される政策方針を発表しているが、具体的な政策とのリンクは見受けられなかった。2008年8月の衆議院総選挙により、民主党を軸とする鳩山政権に変わってから、この政策は踏襲されていないようであり、鳩山総理が2009年9月に国連総会において国際公約として発表した「二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）など温室効果ガスの排出量を2020（平成32）年までに1990年比で25%削減」の目標に沿う形で再構成されるものと思われる。

私見であるが、諸外国のグリーンニューディール政策は基本的に財務省または経済産業省に相当する官庁が主導しており、経済的便益を創出するために環境問題をどのように取り入れるかという点に主眼が置かれている事が明白である一方、環境省が主導している我が国のグリーンニューディールには若干、費用対効果の側面の明確性が不足しているように感じられる。

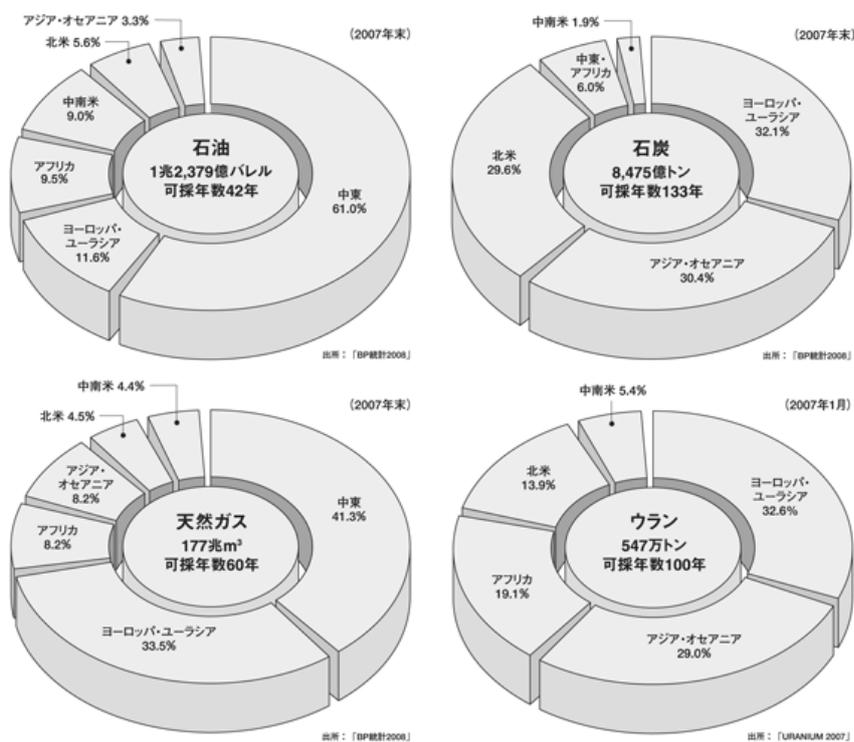
## 第2章：脱石油社会へ向けて（小松崎）

### I. なぜ化石燃料利用を減らす必要があるか？

石油はわれわれの生活に欠かせないエネルギー源であると同時に、精製する際に合成樹脂等の生活に欠かせない物質を作る資源でもある。2007年、日本の石油販売量は年間218.5百万kl（経済産業省「資源エネルギー統計年報」）であった。1995年の245.4百万klをピークに年々減少し、1990年(218百万kl)と同水準まで落とし込んできている。しかしながらまだ石油は一時エネルギーの47.8%、最終エネルギーの53.8%(エネルギー経済統計要覧2007年統計 p157)を占めている。

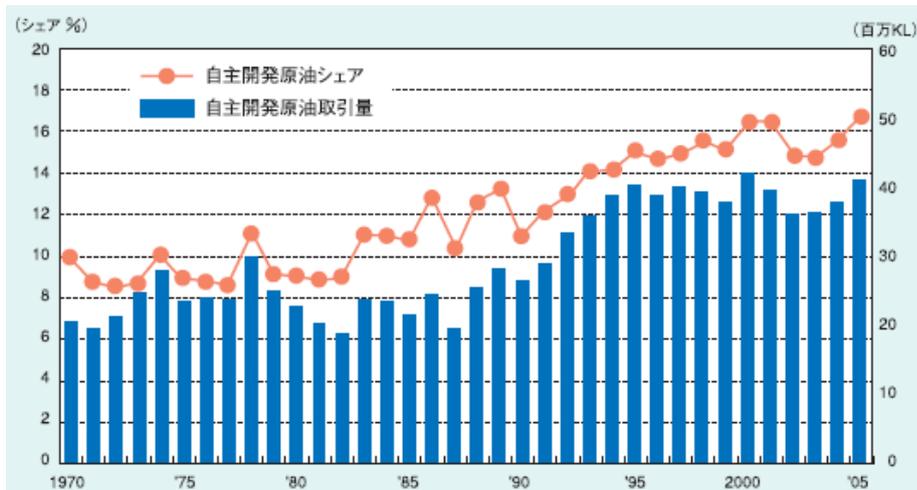
一方可採埋蔵量は限られており、現在世界に1兆2,379億バレルの可採埋蔵量があるとされているが、これは約42年分の利用量と予測されている。(図表で語るエネルギーの基礎2008-2009)

その埋蔵量の約60%が中東に集中しているのが石油の特徴であり、特に日本は2007年の石油輸入量242,029千klの内209,224千klを中東からの輸入に頼っている。(エネルギー経済統計要覧 2007年統計 p166)



日本国内でも新潟県・秋田県・北海道などで原油が採掘されているものの生産量は2008年で年間98万kl程度に過ぎず、国内消費量全体に占める比率は0.3%にとどまっている。

つまり、これだけわれわれの生活に密着した原油は殆ど国外からの輸入に頼っており、金額にして2008年には154,447百万ドル分(国際比較統計データベース)もの原油を輸入していることになる。これはアメリカの353,537百万ドルに次いで世界二位の輸入額となっている。ちなみに石油輸入額では56,831百万ドルで世界一位であった。また、自主開発原油の比率は1970年の約8%から2005年の約17%へとほぼ倍増したものの、依然として諸外国に比べて低い水準であり、エネルギー源としての石油の安定供給にはいたっていない。



出所：石油鉱業連盟『わが国石油開発の現状と課題』2006年9月等

このような状況下において、しばしば石油はその価格の上下により世界経済に多大なる影響を与えることがある。

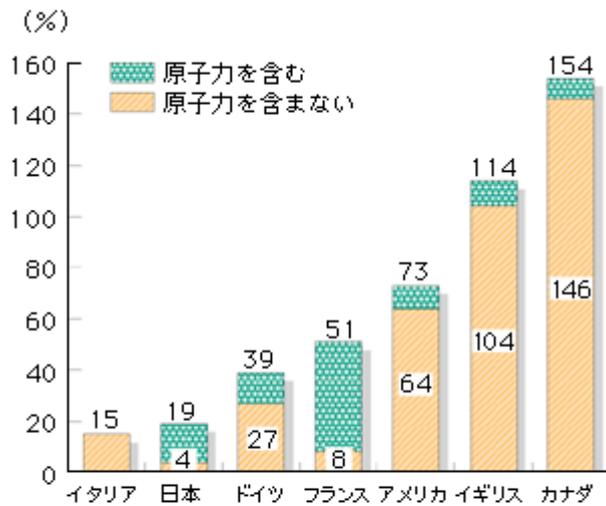


出所：資源エネルギー庁『総合エネルギー統計』

左の図は、石油の価格変動をグラフにしたものである。例えば第四次中東戦争による第一次オイルショックでは、産油6カ国が原油公示価格を1バレル3.01ドルから5.12ドルへ引き上げると発表、また翌年から同価格を5.12ドルから11.65ドルへ引き上げると決定した為にトイレトペーパーの買占めやテレビの放送休止等の社会現象を引き起こした。次いでイラン革命による第二次オイルショックでは段階的に1バレル34ドルまでオ

イル価格が上昇。その後2004年頃から2008年頃まで新興国の経済発展による原油需要の増加、特に1993年に中国が石油輸入国に転じるなどアジア産油国の国内需要の高まりもあり、2008年には1バレル100ドルを突破した。その後も大きく変動を見せ、2008年6月に133.93ドルの最高値を付けたものの、そのわずか半年後の2009年2月には39.15ドルまで下げるといふ不安定さを見せた。

生活に不可欠な石油を輸入に頼り、更には石油の供給価格がこれだけ不安定であるということは運輸・製造業をはじめ国内の経済活動に大きな影響を与える為に問題である。今後、中国やインドに代表される人口の多い新興国の石油市場への参入、埋蔵量の減少、産油国の治安問題などを考えると、今後より一層石油の価格上昇・安定供給への危惧が起こるものと考えられる。



資料：IEA「Energy Balances of OECD Countries 2001-2002」  
 (注) 電力はその輸出入量を一次エネルギーとして計上している。

左の図で示すように、他の先進諸国と比較しても極めてエネルギー自給率の低い(原子力を国産として 19% IEA/Energy Balances of OECD Countries 2001-2002) 日本への影響は他の先進国に比べても甚大となる可能性がある。

エネルギー自給率が 73%であり、中東石油への依存度がわずか 20%のアメリカでさえ、オバマ政権の発足以来 GND 政策で脱石油を図っているのだ。

そもそもかつてアメリカは世界一の産油国であり、石油文明初期に三大自動車メーカー、化学企業・流通企業などの巨大多国籍企業を数多く生み出した。そしてその石油の安定利用先として交通・運輸を発達させ、アメリカの郊外型生活と大量消費社会を実現させた。現にアメリカの石油消費の 75%は輸送に使われているのである。

しかしながら石油依存が進み、第二次大戦以降アメリカの石油生産量が消費量に追いつかなくなると当時のアメリカは国外からの輸入石油に頼り、98年には輸入量が国内生産量を上回る。

今後 25 年間の石油のみの購入に掛かる金額予測は 3 兆 5,000 億ドル、その大金が渡る相手国の中には、アメリカに好感を抱いていない国も多い。

社会インフラとしてかかせないエネルギー源を、不安定かつ利益争いに巻き込まれ易い中東に 20%も依存しているということは歴代大統領の悩みの種であった。供給が滞る度にアメリカのみならず世界に与える経済的な影響は大きく、アメリカは軍事力をもって安定供給に勤めることとなり、購入費以外にも莫大なコストを費やすこととなった。

そんな中、オバマ政権下でリーマンショックからの立ち直りに向けた GND 政策の柱としてもエネルギー・環境問題に即した再生可能エネルギーへの転換が叫ばれている。

石油の中東依存率が 20%のアメリカでさえ危機感を高めている中、約 9 割を中東に依存している日本こそ輸入品のエネルギー源からの脱却を目指す必要がある。石油依存度を減少させる為の方法は二つある。ひとつは省エネ機器の利用による使用エネルギー自体の低下であり、もう一つは石油に代わる代替エネルギー(原子力を含む再生可能エネルギー)の使用を推奨することである。

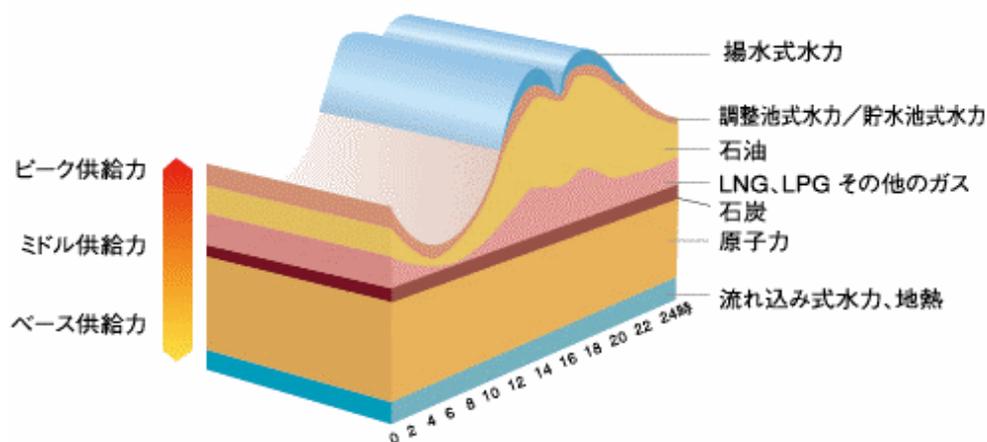
そこで、現在の日本のエネルギー事情、各分野での使用状況を元にして、如何にして石油依存社会からの脱却を図るべきか考察したい。

日本の 2007 年資源別最終エネルギー消費は電力 25%、ガス 9%、石炭 11%、石油 54%であり、最終エネルギーの消費部門別構成比では産業部門 47.1% (非製造業 2.8% 製造業 44.3%) 民生部門 27.4% (家庭 15.1% 業務 12.3%) 運輸部門が 24.1%となっている。(エネルギー・経済統計要覧 p39・p171)

同様に日本の 2007 年の石油の利用分野別では産業部門 73.1 百万トン 37.4% (非製造業 9.5 百万トン 4.9% 製造業 63.6 百万トン 32.6%) 民生部門 31.5 百万トン 16.1%、運輸部門 85.5 百万トン 43.8% 電力 25.5 百万トン 13.1% 非エネルギー 5.2 百万トン 2.7%となっており、主に発電・民生・運輸・製造業で利用されている。次の項目からそれぞれの分野における利用状況と削減に向けての見通しを検討したい。

## II. 発電・送電部門 現状と削減見通し

現在日本で使用されている主な発電所は原子力・水力(流込式・揚水式・貯水池式・調整池式)・火力(石油・石炭・LNG)・その他(ガス・地熱・風力・太陽光など)であり、年間総発電量 9,900 億 kwh に対しての発電比率はそれぞれ原子力 30.5% 水力 9.1% 石油 7.8% 石炭 24.5% LNG25.9%(出典:平成 19 年度「電源開発の概要」経済産業省編)となっている。また電力需要は下の図の様になっており、流込式水力、原子力でベースからミドルの供給を支え、稼動・停止の行いやすい火力発電所で電力需要の変化にあわせた供給を行っている。



出所：資源エネルギー庁「日本のエネルギー 2008」

次に、各発電方法のメリット・デメリットを一覧にしたのが以下のデータである。

発電方式	電源特性	環境負荷	供給安定性	課題等
石炭火力	一定の発電量を維持する発電に用いられている。	他電源と比べ、二酸化炭素排出量が最も多い。	資源が広く、多くあるため供給安定性は高い。	二酸化炭素排出を抑えるため、高効率な発電方式などの対策が望まれる。
石油火力	需要量変化への対応に用いられている。	二酸化炭素排出量は、天然ガスより多く、石炭よりは少ない。	中東地域への依存度が高く、供給安定性に懸念がある。	石油依存度を低下させる目的から、さらなる導入は好ましくない。
LNG火力	高効率で、需要量変化への対応や一定の発電量を維持することも対応できるなど優れた特性がある。	石油や石炭火力と比べ、二酸化炭素排出量が少ない。	東南アジアや中東への依存度が高く、供給安定性は高くない。	より高い効率の発電方式が開発・導入されている。
原子力発電	一定の発電量を維持する発電方法がとられている。	発電時に二酸化炭素をほとんど排出しない。	燃料のウランは多くの地域に分布し、燃料の備蓄が容易など、供給安定性は高い。	国民の原子力に対する不安や、高レベル放射性廃棄物の処理処分対策の解決が望まれる。
水力発電	需要量変化への対応にも用いられる。	発電時に二酸化炭素をほとんど排出しない。	渇水時には発電が困難になる。	大規模発電が可能な場所が少なくなっている
太陽光発電	発電が不安定であり、天候や時間帯により必要な電力が得られない。	発電時に二酸化炭素をほとんど排出しない。	資源の制約はないが、不安定である。	不安定な発電への対策と高いコストの低減が必要になる。
風力発電	発電が不安定であり、風の状況の良い場所が求められるため立場所が限られる。	発電時に二酸化炭素をほとんど排出しない。	資源の制約はないが、不安定である。	不安定な発電への対策と騒音、景観などへの対策が必要になる。

参考：原子力ポケットブック 2004年版

出典：財団法人エネルギー総合工学研究所

<http://www.iae.or.jp/>

発電方式	発電単価 (円/ kWh)	1kwh当り co2排出 量(kg- co2/kwh)
水力	8.2~13.3	0.011
石油	10.0~ 17.3	0.742
LNG	5.8~7.1	0.608
石炭	5.0~6.5	0.975
原子力	4.8~6.2	0.025
太陽光	46	0.053
風力	10~14	0.029

出典 経済産業省、エネルギー白書 2008年版

電力中央研究所報告書

また、それぞれの発電方法の発電コスト・Co2 排出量は左図の通りとなっている。実際に、火力発電所以外の発電設備で出る Co2 は設備・運用の際に発生するものであり、当然ながら発電燃料燃焼による Co2 はない。

現在火力発電所で賄われている発電分を他の発電に転嫁するには石油火力のみで年間約 772.2 億 kwh、石炭・LNG を含めると 5,761.8 億 kwh の出力分の発電設備が必要となる。

これを他のエネルギー源で賄うにはそれぞれどの程度の上乗せが必要なのか？

日本には 10 の電力会社があり、全ての電力会社合計の水力発電設備は 1162 ヶ所 合計最大出力は 3,458 万 kw、火力発電設備は 172 ヶ所 合計最大出力は 11,942 万 kw、原子力発電所は 15 ヶ所 合計最大出力 4,685 万 kw(これにプラスして、風力四ヶ所、太陽光一ヶ所で 1 万 kw 分保有)となっている。(電力事業連合会 電気事業の現状)

火力発電の 11,942 万 kw 分を太陽光発電で賄うには、300kw のパネルで約 2,640,000 基、凡そ山手線の内側面積 120 個分に及ぶ。2000 年の国勢調査によると、持ち家に住む世帯は 27,905,128 世帯。これを全て戸建てと仮定し、一軒当り 3kw の発電量を持つ太陽電池パネルを設置すると、約 8,372 万 kw 分の太陽発電となる。これが実現すれば火力発電分の大部分を太陽光発電に回すことが可能となるが、コストとして一軒当り約 350 万円程

(e-LIFESTAGE <http://www.e-lifestage.jp/product/hatsuden/mitsumori.html>)

掛かってしまうので、なかなか普及が難しいのが現状である。

風力発電所で賄うには 1000kw の発電機で 480000 基、山手線の内側の面積の 420 個分程度の発電設備・土地が必要となる。原子力発電所でまかなうには 100 万 kw の原子力発電所で 120 基必要となる。現在の建設中の柏・大間・島根の三基で 366.8 万 kw、着工準備中の 6 ヶ所 10 基で 1,356.2 万 kw の発電が見込まれている。しかし一方原子力には 6 章で述べられるような問題点もある。

この計算は石油・石炭・LNG を全て合わせて火力として計算したため、単純に脱石油を目指すのであれば火力発電中石油発電が占める二割分に置き換えて計算すればよい。しかし、他の資源も輸入に頼っていることにかわりは無いので、国内で供給可能な再生可能エネルギーへの転換が将来的に必要となるであろう。

上記の通り、発電部門での脱石油には火力発電分を他の発電に転嫁・電力使用の総量を抑えるための節電の二つが大きな要因となると考える。

一極集中型の発電設備では高圧電線を利用し各大規模発電所から送電してくるのだが、送電の過程で 2009 年では 5%(エネルギー経済統計要覧 2009 p358)もの電力ロスが発生していた。

2000 年度、資源エネルギー庁の概算によれば、全国で 1 年間約 458.07 億 kWh の損失になるそうで、この数字は、「100 万 kW 級の原子力発電所 6 基分」の発電量に相当します。東京電力の場合、公開されている 2002 年度の損益計算書によると、送電費として 4001.76 億円、変電費用として 2118.17 億円かかったことになっています。この年の電力販売量は 2819 億 kWh ですから、単純に計算して送変電費用として 1 kWh あたり約 2.17 円かかっていることとなります。

(出典:よくわかる原子力 <http://www.nuketext.org/index.html>)

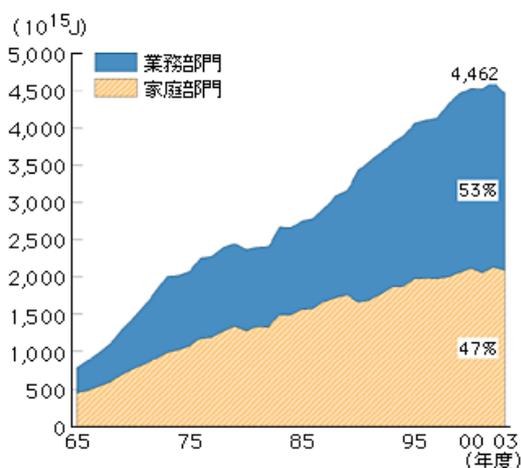
そこで、大口の電気を必要とする施設に対しては継続的に高圧電線を使用した送電を行うと共に、小口発電で発電した電力をスマート・グリッドを用いて送電するという方法も必要となる。というのも、太陽光発電や風力発電のような地上で得られる自然エネルギーから発電する電力は、その発電量が時々刻々と変化して一定には得られないという特性があるからであり、これらを安定供給するには双方向送電可能なシステムを IT 技術を使って管理する必要がある。

### Ⅲ. 民生部門の動向と対策

そもそも民生部門ではどのようなエネルギー消費があるのか？

一般家庭で利用するエネルギーは皆さんも想像が付きやすいと思うが、今一度家庭ではどのように電力が使われているのか、民生部門とは何なのかを調査してみた。

民生部門は、家庭部門と業務部門の 2 部門から構成され、2003 年度の最終エネルギー消費全体の 28.0%を占めています。家庭部門は、自家用自動車等の運輸関係を除く家庭消費部門でのエネルギー消費(家庭消費部門でのエネルギー消費には冷暖房用、給湯用、厨房用、



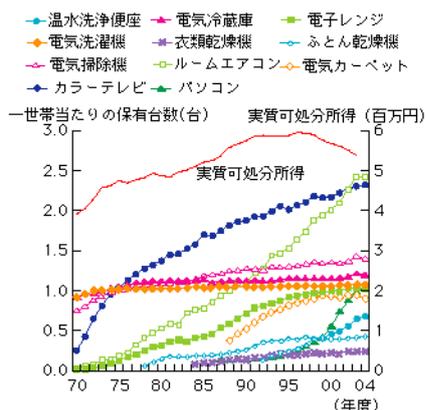
動力・照明等がある。)を対象とし、民生部門の 47%を占めています。業務部門は、企業の管理部門等の事務所・ビル、ホテルや百貨店、サービス業等の第三次産業(ここでの第三次産業は運輸関係事業、エネルギー転換事業を除いている。)等におけるエネルギー消費を対象としており、民生部門の 53%を占めています

(資源エネルギー庁エネルギー白書 2005 版

<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2005/html/17021220.html>)

資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」  
 (注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降の数値について算出方法が変更されている。

まずは、民生部門の中でも家庭で使われる分のエネルギー源について考察する。一般家庭で使われる石油は主に三つの観点から考えることが出来る。火力発電所で発電された電力としての間接的石油利用、自家用車のガソリン、灯油ストーブ等石油由来の燃料である。自家用車のガソリン分は次項の運輸部門で触れるので、ここでは家庭において石油由来燃料がどの程度使われているのか。また、電力消費を抑えるにはどうしたらいいかについて考察する。



資料：内閣府「消費動向調査年報」  
 (注) 1. 勤労者世帯のみを対象。  
 2. 可処分所得は、2000年基準の消費者物価指数(総合)で修正した実質値。

まず、現状家庭で消費される石油燃料は殆どが石油ストーブで利用されている。しかしながら、石油ストーブの利用率は毎年減少傾向にあり、代わりに電力駆動の家電が増加している為に石油の直接利用量と反比例するように電力消費量が増加している。また、近年家電の効率化により一つ一つの機器自体の消費電力は減少を辿っているものの家電の大型化と共に”買い替え”ではなく”買い増し”を選択する家庭が多いためにトータルの電気使用量が増加しているものと考えられる。

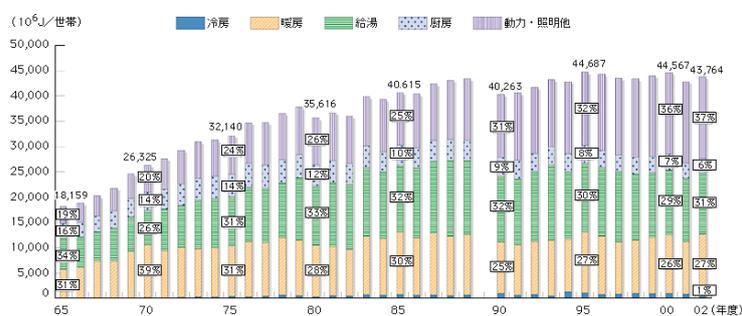
一方、現に家庭での石油消費量が減っている以上一つの家でどれだけ電力を消費しても、その分の電力を火力発電に頼らずに再生可能エネルギーで賄えれば家庭にも環境にも優しい電力消費が可能になるはずである。

そこで、オール電化住宅に着目してみた。オール電化とは主に調理・給湯・冷暖房を電気機器で賄う住宅のことであり、エコキュート・IH調理器を備え給湯コストの低下やガスの基本料分を減らすなど家計にも優しいものとなっている。これに小口発電である家庭用太陽光パネルと前項で述べたスマート・グリッドを活用することにより、購入電力を限りなく0に近づけることが可能になると考える。更に自前のソーラーパネルを用いて発電した中で余った電力は電力会社に売却することもできるという、とてもメリットの多そうな住宅である。しかし電力館オール家電コンサルタントによると、一件当たり約200万円の導入コストが掛かり、機器の寿命と毎月のコストダウン分を比較するとなかなか悩みどころの数字となる。現在導入に対して補助金が支給されてはいるものの、将来的な減価償却分を含めて考えてもなかなか導入に踏み切るには難しい金額である。しかし、このタイプの住宅が広く普及することにより石油由来エネルギーを電力に転化する際の発電所の負担は大きく軽減されるものと考えられる。

平成17年国勢調査によると、日本の世帯数は49062530世帯。これら全てにオール電化を導入すると約98兆1000億ものコストが掛かることになる。

一方、まだ使えるガス代や給湯器を買い換えるのではなく、既存の機器の故障時もしくは新築・リフォーム時の買い替え時期に IH キッチンやヒートポンプを導入することにより通常の調理・給湯機器導入コスト+α 程度の負担で済む場合もある。国土交通省によると、平成 20 年の新築物件数は 1093485 戸であり、導入コストは約 2 兆 1900 億程度になると予想される。

リフォームや給湯・調理機器の買い替えを検討している方には是非オール電化の導入をお勧めするが、一般の人にはなかなか馴染みのない話かもしれない。そこで、もう少し手軽に考えられる省エネとして、第 9 回省エネ大賞資源エネルギー庁長官賞を受賞したスペーシアをはじめとする断熱ガラスをお勧めしたい。スペーシアとは日本板硝子株式会社の販売しているガラスとガラスの間に真空層を閉じこめた真空ガラスである。



資料：(財)日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」により(財)エネルギー経済研究所推計  
(注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降の数値について算出方法が変更されている。

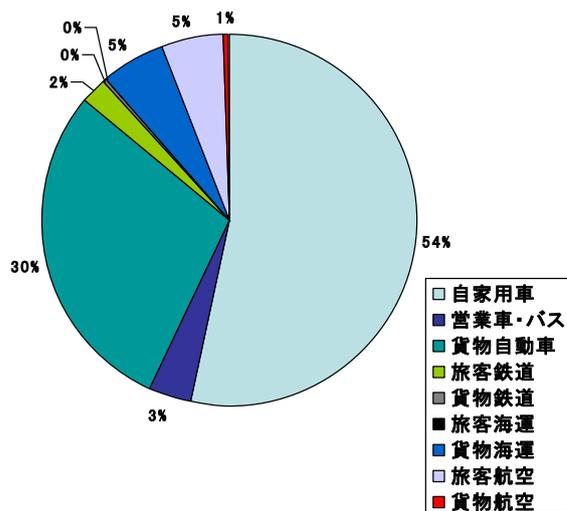
現在日本の家庭でのエネルギー消費の約 1/3 は冷暖房で占められており、ここでの冷暖房効率を高めることにより家庭での電力消費量を 20 年前の水準に近づけることが出来るのではないかと。では冷暖房効率を高めるにはどうすればよいか？

部屋から逃げる熱の実に 37%が窓からの放熱となっている。どれだけ壁に断熱材を使っても、窓の性能が悪ければ4割近くの熱を逃がしてしまう。逆に言えば、壁の断熱を今日することが難しくても窓さえ断熱効果を高めればそれなりの断熱効果を得ることが出来るのである。スペーシアの断熱効果は普通の窓の四倍あり、通常の家窓のサッシに取り付けることが出来るのでガラスの交換だけで断熱効果を高めることが出来るというメリットがある。料金こそ普通のガラスに比べてやや高いものの、このような断熱性ガラスの導入も一つの大きなきっかけになると考える。

これらを色々組み合わせ、家庭で消費分電力をまかないきれれば全最終エネルギー使用から約 14%減少できるのではないかと。ここで大きな役割を占め、今後の技術発展に大きく期待したいのが蓄電池である。というのも、前項で触れたように一日の電力使用量にはピークとオフピークがあり、夜間のオフピークで約 9,000 万 kw、日中のピーク時で約 18,000 万 kw と実に二倍近くの差が生じてしまう。主に原子力発電所等に比べて稼動・停止が行いやすい火力発電と夜間余剰電力を利用した揚水式水力発電でこのオフピークとピークの差を埋め合わせているのが現状である。蓄電池の発達により、時間毎の必要発電量をフラットにすることが出来れば現状の石油頼みの発電構造を変えることが出来るのではないかと。

#### IV. 運輸部門

最終エネルギー使用量の約 24%、石油使用量の 43.8%を占めている運輸部門であるが、そもそも、輸送部門では何に多くのエネルギーを割いているのか？



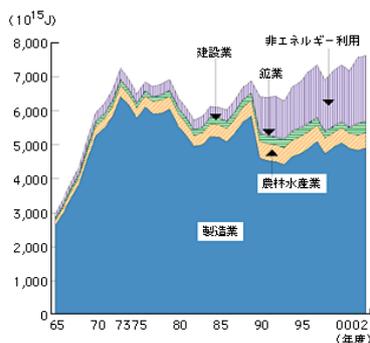
意外なことに部門別で見ると殆ど自動車が占めており、航空・船舶の比重は少ない。また現状自動車のエネルギー源の殆どは石油であり、全体の石油利用量の約半数近くを占めている。

日本では現在 7,400 万台(エネルギー経済統計要覧 2007年統計 p349)の自動車が登録されていて、国民一人当たり約 0.58 台の自動車保有率となっている。毎年 400~500 万台の車が新車登録され、また同じように 400~500 万台の車が廃車となる。(日刊自動車新聞社等「自動車年鑑」)

新車登録中のハイブリッドカー導入率が 2007 年で約 3%(エネルギー経済統計要覧 2007 年統計 p140)であり、07 年の電気自動車数は 247 台にとどまっていた。今後の新車台数におけるハイブリッドカー・電気自動車の割合を毎年倍増のペースで導入することが出来れば、凡そ 30 年前後で全ての車がハイブリッドカー若しくは電気自動車となり、石油使用量を 30%程度減らせるのではないのか？

#### V. 産業部門

産業部門とは製造業、農林水産業、鉱業、建設業の合計であり、エネルギー消費の 47.1%、石油消費の 37.4%を占める最大の分野である。先の民生部門で触れなかった民生業務部門もここであわせて考察したい。まず、産業部門において圧倒的なエネルギー利用量を誇るものが製造業である。



資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」  
 (注)「総合エネルギー統計」は、1990年度以降の数値について算出方法が変更されている。

製造業は素材系産業と非素材(加工組立型)系産業に大別できます。前者の素材系産業とは、鉄鋼、化学、窯業土石(セメント)及び紙パルプの素材物資を生産する産業を指し、エネルギーを比較的多く消費する産業です。一方、後者の非素材系産業とは、それ以外の食品、煙草、繊維、金属機械、その他の製造業(プラスチック製造業等)を指しています。

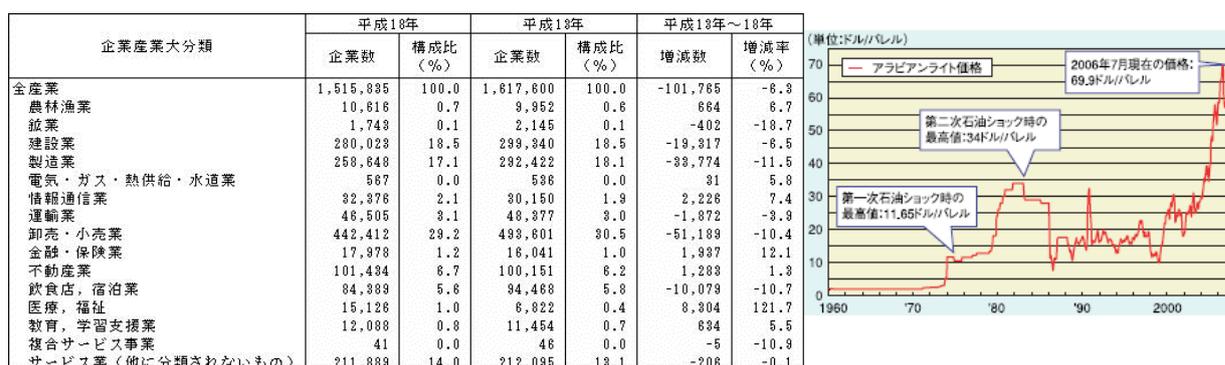
エネルギー消費の構成を見ると、素材系産業である前述

の4つの業種で製造業全体のエネルギー消費の7割以上を占めています。(資源エネルギー庁エネルギー白書 2005 版)

<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2005/html/17021210.html>

また、製造業の特色として、エネルギー源が電力 20%に対して石油 40%と、石油依存度が高いことがあげられる。これは民生業務部門の電力 39%・石油 44%と比較しても非常に高い数値である。

2006 年の日本の事業所数は 609 万 2 千であり、会社企業数は 151 万 6 千。内訳は左下の図のようになっている。(平成 18 年事業所・企業統計調査)



例えば小売業で使われる主なエネルギーは床面積に比例した照明・空調等、電力として利用されることが多いためにある程度コストが安定している。それに対し製造業・運輸業などでは右上の図の様に石油価格が変動することにより大きな打撃を受ける。特に製造業では全体の75%の企業が20人以下という小規模のものであるため、石油利用の減少と中小企業に対するエネルギー供給の安定の面からも動力源の電力化を進めると共に、グーグル社のように自社内での電力供給の数%を賄うための設備投資を行っていくべきだと考える。当然ながら他部門の電力化が進む中で取り残されつつあるということは輸送部門同様なかなかエネルギー源を換えられない問題点も多いと予想されるが、小口発電の組み合わせにより電力化が可能となることを期待したい。

#### 参考文献・URL

- ・2009年版 EDMC エネルギー・経済統計要覧 編著者 日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット 発行所 省エネルギーセンター
- ・エネルギー争奪戦争 著者 柴田明夫《丸紅経済研究所所長》 出版社 PHP 研究所
  
- ・東京電力株式会社 小冊子「New Energy」
- ・東京電力株式会社 小冊子「What's Energy」
- ・電気事業連合会 「図表で語るエネルギーの基礎 2008-2009」
- ・電気事業連合会 「電気事業の現状 2009」
- ・資源エネルギー庁 「私たちの暮らしとエネルギー」
  
- ・統計局ホームページ <http://www.stat.go.jp/index.htm>
- ・資源エネルギー庁 エネルギー白書 <http://www.enecho.meti.go.jp/index.htm>
- ・経済産業省統計 <http://www.meti.go.jp/>
- ・IEA/Energy Balances of OECD Countries 2001-2002
- ・財団法人エネルギー総合工学研究所 <http://www.iae.or.jp/>

### 第3章 グリーンニューディールとスマートグリッド（本橋）

#### I. グリーンニューディールでよみがえるアメリカ

2007年にノーベル平和賞を受賞したアル・ゴアの「不都合の真実」の最後にこう書かれている。「危機はチャンスである」と。そして2年後の2009年、オバマ大統領が就任演説で語った言葉の中に「我々は危機の中にある」、「米国を再生する作業をもう一度始めなくてはならない」とある。つまり、テロ、経済、環境と様々な危機が起きているけれど、この危機をチャンスに変えようじゃないか、もう一度、強いアメリカに戻るチャンスであると言っているようであった。

80年代、アメリカは、ベトナムシンドロームを抱え、ことごとく製造業で日本に敗れた。当時は、アメリカ衰亡論一色であった。しかしながら、90年代、我々が目撃したのは、衰亡し続けるアメリカではなく、ITでよみがえるアメリカであった。

もしかしたら、我々はまたしてもよみがえるアメリカを目撃するかもしれない。そのキーワードとなるのがグリーンニューディールである。

しかしながら、これまで環境問題に対しては積極的な姿勢をみせていなかった。その最たるのが、京都議定書の離脱である。2001年3月ブッシュ前政権において京都議定書から離脱することを表明した。経済発展を遂げる新興国などが排出義務を負っていないのは不公平であるというのが理由であった。しかしながら、この不公平だという問題は、京都議定書を締結する前に繰り返し議論されてきたことであった。新興国側からしてみたら、「これまで大量のCO<sub>2</sub>を排出してきた先進国が排出義務をおうべきだ」という主張であった。こうして、新興国と先進国との間で激しい対立があり、京都議定書を締結することは不可能ではないかとさえ言われていた。そして激論を交わした最後に採択されたのが、先進国だけ削減義務を負うというものであった。たとえ、小さな一歩であっても、少しでも早く動き出すことが、地球温暖化対策には重要であるという認識を共有したからである。アメリカも当初同じ考えだったが、ブッシュ政権になって、京都議定書から離脱した。このアメリカの行動は、国際的に非難を浴びた。言うまでもなく、アメリカは世界で一番CO<sub>2</sub>を排出している国であり、この離脱は非常に大きな影響があり、ブッシュ政権の自国利害中心主義を露呈したものであった。そして、テロとの戦いや、経済危機によって、ブッシュの8年間でアメリカはかなり疲弊していった。

それから約8年後、2009年1月、オバマ大統領が誕生した。今までのアメリカと決別し、「グリーンニューディール」を掲げ、環境産業に力を入れ新たな経済成長の起爆剤にしようというものである。この「グリーンニューディール」という言葉自体は、オバマが言い出したのではなく、メディアが使い始めた言葉であるというのは有名な話である。グリーンとニューディールに示されるように、省エネ技術や、再生可能エネルギーに積極的な投資を行い、国の戦略として、環境技術を主力産業に育て、新たな雇用をつくること为主目的である。そこで注目されているのがスマートグリッドという次世代送電線網である。

このスマートグリッドがなぜ注目を浴びているのかという今までのエネルギー供給の方法を変えてしまうだけの力を持つ技術だからである。

現在のエネルギーは、火力発電所や、原子力発電所で大規模に発電された電力が送電線を通して工場や家庭に送られている。この方式では、電力が工場や家庭に送られるまでかなりのロスが生じてしまう。また需要に応じた発電ができずこの面でもエネルギーロスが生じてしまう。つまり、我々のもとにエネルギーが届くまでかなりのロスがあり、我々が使用する以上のエネルギーが使われているというのが実態である。

この問題を解決する可能性を秘めているのがスマートグリッドなのである。そしてまた、スマートグリッドによって様々な環境関連ビジネス成り立っていく可能性をもっている。

## II. すべてを変えうるスマートグリッド

スマートグリッドとは、単に環境問題を解決するだけの技術ではない。環境、経済、エネルギー、これらの問題を解決するだけの力を持っている技術である。

我々先進国は、産業革命以降、目覚ましい経済発展を遂げてきた。この経済発展を支えてきたのが資源である。19世紀は石炭の時代でありこれによって大規模な生産や、蒸気機関車などの交通網が発達し、ヒト、モノ、カネ、の動きが活発になった。これがさらに発達したのが20世紀であり、石油の世紀とまで言われるほどである。石油によって、様々な技術が生まれ、人々の生活やまた、産業、戦争までもが、石油によって進化していった。車や、飛行機など石油時代の典型的なものである。

先進国では現在、車は、一家に1台、2台は当たり前になっているが、この状況が、BRICSと言われる、新興国にも訪れつつあり、経済発展が、地球規模になってきている。中国などはこの典型であるが、中国の人口は12億人とも言われており、12億人すべての人が先進国並みのエネルギーの消費をはじめめる状況が近づきつつある。この状況が意味することは、すでにピークオイルを迎えたともいわれている、石油がますます消費されていくということであり、石油の枯渇という問題が現実みを帯びてきている。また、石油の消費があるということは、CO<sub>2</sub>を排出するということであり、更に地球温暖化進み、異常気象や食糧危機など、ややおおげさではあるが、人類の存続が危ぶまれるということも懸念されている。1972年にローマクラブにより出版された「成長の限界」にあるように、今までのような大量生産大量消費型の経済発展は、世界的には限界に来ていると言えるだろう。

このように、経済発展を阻害する要因として、エネルギーの枯渇と、地球の環境問題がある。今までのままでは地球は、破滅の方向に向かいそうである。しかしながら人類の英知でこの状況を打破できるかもしれない。経済発展、エネルギー、環境、この3つの問題を解決する可能性を秘めているのがスマートグリッドなのである。

スマートグリッドとは、次世代送電線網であると述べたが、その仕組みについて詳しく

触れていきたい。

### Ⅲ. スマートグリッドの仕組み

スマートグリッドとは、米国自慢の情報技術を駆使して近代化、効率化を進めるというものである。基本は、スマートメーターなる、オンラインでつながっている電気メーターを家庭等に取り付けて、自らその家庭の電気の使用状況をリアルタイムで確認でき、これによって、無駄な電力がどこに使われているかがわかり、個人の省エネ意識が芽生える。つまり、環境意識が高まるということである。また、再生可能エネルギーへの対応が可能になってくる。従来だと、太陽光発電や、風力発電は、天候に左右されやすく、小規模分散であり、とてもじゃないけど、再生可能エネルギーだけでは、電力をまかなえなかった。しかしながら、スマートグリッドによって、各家庭で太陽光発電などの再生可能エネルギーで発電した電力がどのくらいあるか、またどこにあるのか、どこで電力があまり、どこで不足しているのかが、確認できそこに電力をそれぞれ柔軟に供給できるようになるので、再生可能エネルギーで発電した電力を、うまく活用できるようになるのである。スマートグリッドを使えば、家庭用の電力くらいは、再生可能エネルギーだけで、まかなえるといわれている。この技術により再生可能エネルギーがうまく活用できるようになり、省エネやCO<sub>2</sub>の削減が期待されている。

### Ⅳ. スマートグリッドと電気自動車

スマートグリッドの可能性は、単に再生可能エネルギーを効率よく使用し、家庭の電気をまかなえるといった話だけではない。今の、石油に依存した車社会をも変えてしまうだけの可能性を秘めている。それが今注目を浴びてきているプラグインハイブリッドと呼ばれる電気自動車である。

プラグインハイブリッドとは、ガソリン一切使わず、電気だけで走り、家庭のコンセントから充電が可能な電気自動車のことを言う。このプラグインハイブリッドの凄みは、ガソリンを一切使わないということだけでなく、家庭の電池の役割をもはたす。例えば、昼間車を使用していないときは、太陽光発電された電気をそのまま使用するだけでなく、スマートグリッドを使い、このプラグインハイブリッドに充電し蓄電することが可能になる。車を乗らず、使用しなかった電力は、太陽光発電が出来ない夜に、昼間貯めた電力を使用することが可能である。また、スマートグリッドで繋がっているために、例えば、昼間、車を使って充電できなかった家庭や、天候が悪く、発電できなかった家庭に対し、需要に応じて、この電力を他の家庭に供給することも出来るようになる。

したがって、スマートグリッドは、石油に依存した車社会を、再生可能エネルギーに依存した車社会へと変革することが可能な技術なのである。これにより、石油エネルギーからの脱却とCO<sub>2</sub>削減に効果をもたらすことは間違いない。エネルギーと環境にとってメリットがすごくあるのである。

また環境だけでなく、新たな産業としての可能性をものすごく秘めていて、経済にとっても環境の阻害要因から解き放つことが出来るので、このスマートグリッドとプラグインハイブリッドで、新たな産業としての可能性と、「成長の限界」を打ち破る可能性を秘めているといえる。

要するに、スマートグリッドとプラグインハイブリッドは、環境、エネルギー、経済にとって今後欠かせないことになっていくことだろう。

## V. スマートグリッドの実用例、カリフォルニア州

アメリカでは、連邦レベルでは、温暖化ガス排出規制が未整備であるが、州レベルにおいては、すでに多くの排出規制や、電力消費の一定割合を再生可能エネルギーを使用することが義務付けられている州もある。

その代表がカリフォルニア州である。シュワルツネッガー知事は、「環境はカリフォルニアからという」キャッチフレーズに積極的に環境対策を進めている。カリフォルニア州では、排出規制導入し、大規模な風力発電や、太陽光発電に積極的に投資を行っている。また、スマートグリッド化計画の策定を義務付けていて、実際に膨大な数のスマートメーターの設置計画を発表している。スマートメーター設置、スマートグリッドシステムの導入により、省エネ、ピークシフト等エネルギー利用効率化が進み、結果として設備投資の削減とともに CO2 削減義務の達成にも効果をもたらす。

カリフォルニア州では、温暖化ガスの 4 割を運輸部門が占める。自動車にも厳しい、排ガス規制を課していて、結果として、世界一厳格な燃費規制になっていると言われている。そして、カリフォルニアでは、規制をクリアするためのエコカーの開発、導入が急がれている。

ここで、エコカー候補の筆頭に挙げられているのが、まさにプラグインハイブリッドである。これが普及すると、家庭やオフィスでグリッドからの充電が行われることになるが、分散的に増大する電力需要をどのように供給するかという問題が出てくる。車は、駐車していることが多く、バッテリーに溜められた電機の有効活用も課題となる。

そこで、プラグインハイブリッドとスマートグリッドの双方でやり取りを行う方法が将来的に実用されていくと見られている。つまり、車が駐車しているときのエネルギーを、スマートグリッドを使って活用しまた、その家庭で電気が足りているときには、スマートグリッドを使い、他の需要者に送れるというものである。

もちろんスマートグリッドは、ローカルに再生可能エネルギーを入れていく際に、既存インフラと調和を保つための有効なツールであり、この面の効果も期待されている。スマートグリッドは、再生可能エネルギーや、分散型で親和性もあるプラグインハイブリッドのバッテリー整備にも寄与し、来るべき本格的な再生可能エネルギー、分散型エネルギーを効率的に利用するために欠かせないツールだといえる。

## VI. 米国のスマートグリッド政策

米国は、これまで贅沢なエネルギーの使い方をしており、省エネが進んでいない。乗用車は、大型車での人気が高い。住宅についても大型で、一年中、全館エアコンを効かせているところが多いという。一人当たり、あるいはGDPあたりのエネルギー消費量を見ても非常に高い。人口比率4パーセントの国で世界の石油消費量の2割を消費している。このアメリカが本気で省エネに取り組もうとしている。その象徴的なツールがスマートグリッドである。

アメリカが本気で取り組まなければならない要素は3つある1つはエネルギー価格の高騰、エネルギーインフレである。また米国はエネルギーセキュリティという観点から、不安定な中東の石油依存からの脱却を目指している。再生可能エネルギーで、電力がまかなえれば、中東の石油依存から脱却して、国産のエネルギー供給が可能となる。

2つ目は、電気保安の向上である。アメリカの送電線網は、老朽化が進んでいて、1977年のニューヨーク大停電や、2003年の北アメリカ大停電といった大停電が起きている。また、一般にアメリカの電力システムは遅れていると言われていて、需要家から連絡があるまでは、停電したところを特定できない。こうしたことから、老朽化が進んだ電力網のインフラ整備が急務なのである。

3つ目が、アメリカ経済の象徴であった、自動車産業が、破綻し、新たな産業基盤を構築しなければならない。そのためにグリーンニューディールを掲げ、この分野で世界をリードしていこうとしている。その鍵をにぎるのがスマートグリッドである。世界に先駆けてこの分野で成功し、IT産業が、MADE IN アメリカであるように、スマートグリッドの分野でもそうしようとしている。

こうした、背景からスマートグリッドがかなり注目されているし、現実に投資も行われているという。ITの代表格である、グーグルもこの分野に積極的に参入し、実際にスマートメーターの役割をはたす、グーグルパワーメータなるものを開発した。

今後、グリーンニューディールがどういう方向に行くのかはまだ、はっきりしないところがあるが、スマートグリッドがグリーンニューディールの中核を担っていくことは間違いないといえる。

### 参考文献・URL

- ・山家公雄『オバマのグリーン・ニューディール』日本経済新聞出版
- ・寺島実朗，飯田哲也，NHK取材班『グリーン・ニューディール環境投資は世界経済を救えるか』NHK出版
- ・アル・ゴア『不都合な真実』ランダムハウス講談社
- ・ドネラ・H・メドウズ『成長の限界-ローマ・クラブ人類の危機レポート』ダイヤモンド社

## 第4章：次世代自動車の可能性と現状（野澤）

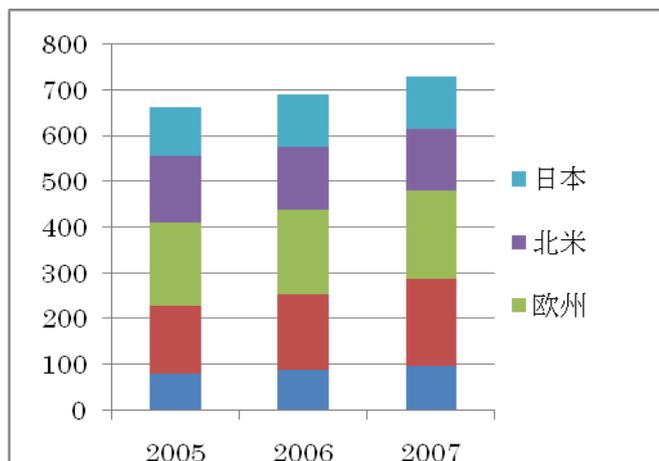
### I. 日本産業における次世代自動車の重要性

環境問題が叫ばれる今日、企業にとって、そして産業にとっても「環境」という要素を取り入れることは地球規模での命題となってきた。それは当然自動車産業にも影響を与え、この「環境」という要素が今後、世界の自動車産業の勢力図を大きく塗り替えることに繋がろうとしている。

自動車産業は、自動車自体の付加価値率は高くないものの、鉄鋼、ガラス、ゴムやプラスチックなどの石油化学品、半導体などの原材料、鋳造等の加工技術、電子機器の制御を行うコンピューターソフト、宣伝広告を行うや販売を行う自動車販売店のほかガソリンスタンド自動車整備工場など関連産業の裾野が広く経済波及効果が大きい。そのため、自動車産業は欧米や日本といった工業国で基幹産業として経済の重要な位置を占めてきた。また、世界の総自動車生産台数においても

日本の生産台数の割合は高く、昨年の7月にはアメリカのビッグスリーを上回り、販売シェアトップとなった。輸出総額における自動車（乗用車）の輸出額割合は18パーセント（2007年度）となっており、外需に頼る我が国にとって自動車の生産・輸出は日本経済を大きく支えているのである。

図1 世界の総自動車生産台推移（十万台）



出典 日本自動車工業会

### II. 次世代自動車の現状と問題点

前項で述べたように、日本経済における自動車産業のウェイトは高い。しかし、現在の環境問題、石油価格の高騰などにより「環境」に特化（石油燃料に頼らない）自動車の開発、推進の動きは活発となってきた。だが、この次世代自動車の開発は技術面などによって各国ともその進行具合は均衡しており、今後業界の再編・変革が起こる可能性は十分ある。この業界の転換期においてなによりも重要となってくるのが次世代自動車と呼ばれる、内燃機関だけでなくモーターなどを利用し走行する自動車の開発である。地球温暖化の原因とされている二酸化炭素の排出を抑制し、石油燃料に依存しない新しい自動車の開発が各国で現在進行中である。では、次世代自動車と呼ばれるものにはどのような物があるのかここで紹介していくこととする。

（ハイブリッド自動車）

エンジン（内燃機関）と電気モーターという2種類の動力源を積む自動車のことを指す。  
 ～「シリーズ方式」と「パラレル方式」～

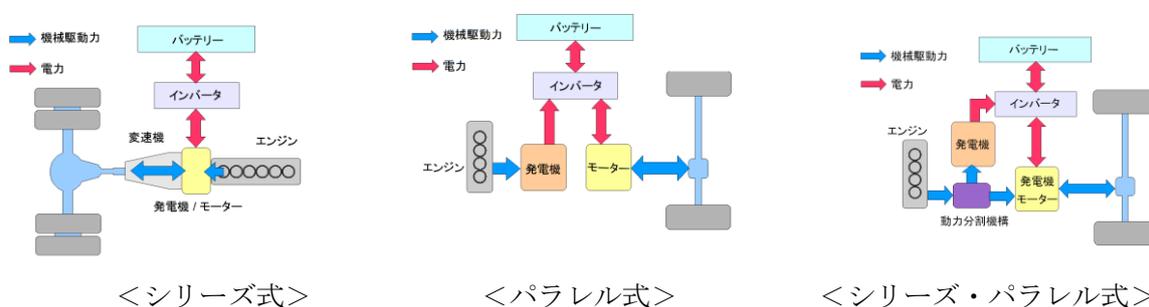
ハイブリットと一口に言っても、様々な方式がある。各社とも採用している方式が違っている。まずシリーズ方式とは、「直列」の和訳が示すように発電用エンジン→電池→モーター→車輪と1系統でエネルギーが伝わり、エンジンがダイレクトに車輪を駆動することはない。実質的には電気自動車といえる。

これに対し、「並列」を意味するパラレル方式は、エンジンとモーターがそれぞれ車輪につながっており、どちらの力でも走ることができる。現在はエンジンを主動力とし、発進時や加速時にモーターがアシストするタイプが主流。そうすればモーターや電池は最小限で済み、安上がりになるからだ。ホンダの「インサイト」や「シビックハイブリッド」などがこれに当たる。

トヨタのハイブリッドシステムは上記の2つの方式とは多少異なりがある。エンジンでもモーターでも走る点ではパラレル方式といえるが、エンジンの動力を「プラネタリーギア」という動力分割機構で2つに分け、一方は車輪へ、もう一方はエンジンと直列に配置した発電機へ向かわせ、電気に変えてモーターを駆動する。つまり、パラレル方式とシリーズ方式を組み合わせたような方式である。トヨタではこの方式をシリーズ・パラレル式と呼ぶ。

各方式の課題としては、シリーズ式はガソリンのエネルギーを発電だけに使うため熱や摩擦となって逃げる部分が無駄になること。パラレル方式は、シンプルで安価だが、モーターの出力が小さいため大型車に不向き。トヨタのシリーズ・パラレル式は部品数が多く制御が複雑なためコスト面で不利であり、エンジン動力を分割する関係上、アクセルのON/OFFに伴う反応速度もやや鈍い。各方式とも年々改良が進んでおり、当面は価格や用途によって様々な種類のハイブリッドが共存することになりそうである。

図1 各方式動力伝達図



出典 wikipedia

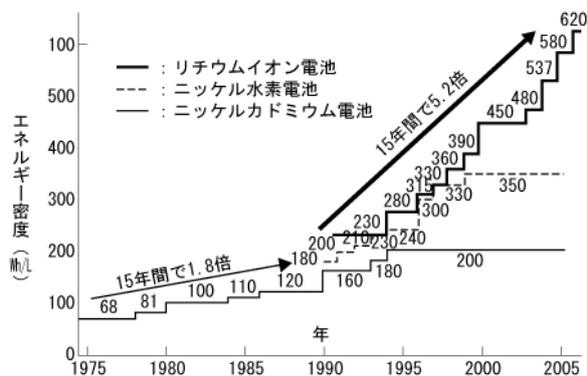
ハイブリッドが燃費が良い理由としては①停止時にアイドリングを止められる②モーターの力を合わせることで、エンジンの排気量を小さくできる③ガソリンエンジンの燃費効率が

悪い低回転域をあまり使わずに済む④モーターを発電機の代わりにし、速度を落とすときのエネルギーを電力として回収できる。

(電気自動車)

電気自動車は (以下 EV) は、ガソリン車より早く開発された。1873 年に英国人のロバート・ダビッドソンが初めて実用的な自動車を開発し、その後ガソリン車が登場するまで保有台数ではトップであった。EV が普及しなかった理由として、走行性能・コストが挙げられる。性能面では、航続距離を延ばすために電池を積みば積むほど車体が重くなり、それによって短くなる航続距離を補うためにさらに電池を積むという悪循環がつかまとう。また、EV に搭載する電池はいまだ高価であり価格の面でもガソリン車に対抗できない。しかし、近年のパソコンや携帯電話の重要による高性能な電池の開発により、コストを度外視すれば、ガソリン車を上回る性能の EV の開発は可能である。慶應義塾大学が開発した「エリーカ」は最高時速 370km、航続距離 200km で走行できる。しかし工業製品としては当然販売はむずかしく、今後の電池の技術革新を待つこととなる。

図 2 電池体積エネルギーの推移



出典 パナソニック 資料

図 3 エリーカ



出典 wikipedia

(プラグイン・ハイブリッド)

「プラグイン」の名称からわかるように、ハイブリッドに外部充電回路を追加し、車外の電力を充電できるようにしたものである。EV と比べ、電気のみでなくエンジンを積んでいるため、1日の日常生活では電気、距離が遠い場合はエンジンと使い分けができ、また、電気自動車はフル充電に1晩を要するが、プラグイン・ハイブリッドは1日の平均距離をEV でカバーすることを目的としているため時間が短くてすむ。以上の点から現在最も現実的な次世代自動車であると言える。

## トヨタ プラグイン プリウス



出典 Wikipedia

(燃料電池車)

燃料電池車（以下 FCV）は、白金などの触媒を用いて水素と酸素を結びつけ電気を取り出し走行する車である。発電した後は水しか出ないということで環境性能はトップクラス、エネルギー効率はガソリンの 2 倍と効率的、燃料の補給時間がガソリン車並みに短いという点が非常に優れている。しかし、問題点として挙げられるのがやはり価格であり、完全に富裕層向けの自動車となってしまっている。また、水素を補給する水素ステーションは高額な設備費、水素の取り扱いの危険性などインフラの整備に高額の費用が必要となる。

### Ⅲ. まとめ

上記のとおり、以前として次世代自動車には多くの問題点がある。しかし今後、石油の消費制限が始まった場合や、二酸化炭素の排出量のさらなる規制が起こった場合、次代自動車はより必要な存在となってくる。現在の技術では問題点を解消することは難しいが、今後の技術革新により徐々に問題は解決されていくだろう。電気自動車の充電時間の長さも、今後家庭用の燃料電池が普及し、蓄電効率が向上すれば時間の短縮にもつながる。自動車のために開発された電池が、自動車から次第に家庭用、企業用に改良されていけば国全体としての電気効率も上昇する。

日本経済の基盤となっている自動車産業は技術的優位に立った企業が今後の業界を牽引する存在となってくる。企業同士の合併などにより勢力図は変わってくることになるだろう。また、自動車の技術を応用し様々な分野に進出する企業もあらわれることにより、自動車産業はより日本の基盤産業となっていくのである。

参考文献・URL

- ・御堀直嗣『電気自動車は日本を救う』C&R 研究所
- ・畑野旬『エコカー戦争 次世代車競争に勝ち残るのはどこか』洋泉社

## 第5章 Green New Deal 再生可能エネルギー（高田）

### ～SIM-Drive が自動車業界の未来を救う～

#### I. 環境技術の後進国転移の現状と将来性

##### 技術転移の現状：IRENA

再生可能エネルギー利用促進を目指す「IRENA：International Renewable Energies Agency、国際再生可能エネルギー機関」が75か国の署名によって発足。ドイツでは早くから再生可能エネルギー利用を拡大する政策がとられてきた。ドイツの「再生可能エネルギー法」は、再生可能エネルギーが市場へ参入しやすくすること、再生可能エネルギー生産をサポートするという2つの原則から成り立っている。これは、太陽光発電などの設備を安く導入することができて、発電した電気を電力会社が適正な価格で買い取るという仕組みである。ドイツはこのような政策の後押しによって、風力発電では世界最大となり、太陽光発電の分野では2007年、世界一の研究実績と技術を持つ日本を抜いた。フランスの地中海連合と原子力推進の動きや、ドイツのIRENA発足と再生可能エネルギー推進の動きがある。2009年6月に日本は署名。IRENAは、再生可能エネルギー（太陽光利用、風力、バイオマス、地熱、水力、海洋利用等）の普及を目的として新たに設立が予定される国際機関であり、その主な活動として、再生可能エネルギー利用の分析、把握及び体系化、政策上の助言の提供、途上国の能力開発支援等が予定されている。日本は、エネルギー安全保障の強化及び低炭素社会の実現に資するものとして、再生可能エネルギーの開発及び普及を重視しており、これまでも、クールアース・パートナーシップの推進を通じて太陽光パネル設置を支援する等、エネルギーと気候変動に関する国際協力に積極的に取り組んでいる。

（外務省 フィールドワークより）

国家核電技術会社と米ウェスチングハウス社(WH)は16日、中国が米ウェスチングハウス社第3世代原子力発電技術（AP1000技術）を導入し、百万キロワットの原子力発電ユニット4基を建設する契約に調印した。東芝は2006年2月6日、54億ドルで米ウェスチングハウス社を買収しているため、このことは東芝の中国原子力発電分野への参入を意味する。北京の日刊紙「京華時報」が伝えた。調印された協力覚書によると、原子力発電所の原子炉建設は2007年初めに開始され、原子力発電所は2013年稼働を開始する計画。ウェスチングハウス社は今後15年～20年の間に、原子力発電所の建設に用いる技術を譲渡していく予定。

A P E C : 新興国、省エネ技術移転求める 先進国の独占警戒 [09/11/15 毎日新聞]

気候変動問題を巡り、アジア太平洋経済協力会議（A P E C）の新興国側から先進国に対し、省エネルギー技術の移転や省エネ製品の貿易促進などを求める声が相次いでいる。フィリピンやベトナムなどは、気候変動の影響で台風被害が相次いでいるなどと主張。他の新興国と足並みをそろえ、温室効果ガスの主要排出国である先進国に積極的な取り組みを要求している。中国など新興国は省エネ技術を先進国が独占することに強い警戒感を示しており、技術転移の促進を強く要求している。また、省エネや化石燃料に頼らない新エネルギーの研究・開発分野での協力も求めている。フィリピンとベトナムでは今年9月から10月にかけて、台風による記録的な豪雨で計800人以上の死者が出た。両国は「気候変動の影響だ」として他の新興国と歩調を合わせており、災害時の域内協力などを求めている。こうした状況を受け、A P E C参加各国はこれまでに、化石燃料の使用抑制に向け具体策をとることで一致。化石燃料の使用促進につながる各国独自の補助金制度の段階的廃止でも合意した。また、省エネ製品の貿易を促進し、A P E C域内で二酸化炭素排出量の目安となる原油の生産や消費、備蓄量などをデータ化するという。さらに、30年までに地域全体の温室効果ガス排出量を05年比で25%以上減少し、20年までに森林面積を2000万ヘクタール増加させるとした、07年のシドニー宣言の実現に向け、各国が協調していくことも確認した。

国規模での取り組みや機関への加盟は成されているが、実のところ、細やかな二酸化炭素削減の為の具体策は、はっきりとしていない。日本が独自の技術で途上国に提供することのできる技術では原子力が大きく注目されている。しかし原子力に依存することが本当に環境に良いものなのかは分からない。途上国に目を向けて見ると、二酸化炭素の増大は深刻な問題であり、それにより甚大な被害を被っている（上記参照）。故に技術転移は重要であると言える。

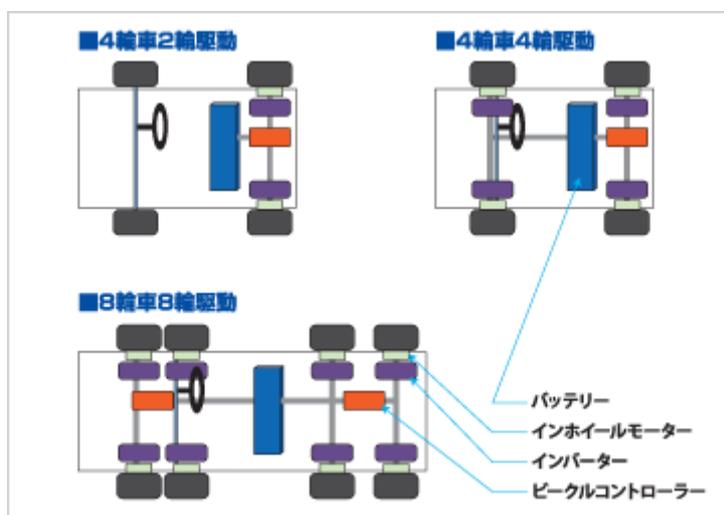
## II. 日本が所有する技術をどのようにして技術後進国に提供することができるのか

日本が所有する技術の内の一つに“SIM-Drive”が挙げられる。電気自動車や水素燃料電池のような未来型の車は既に各開発機関によって試作品・完成品が登場しているが、市場においての注目度は近年になって、2009年に開催された東京モーターショーで分かる通り環境対策部門において大きく注目されている。しかしながら、充電システムなどのインフラ整備が十分でない為、顧客の購買意欲は低く、いかに環境に配慮した車といえど、航続

距離が短ければ、車単価も高額である。どちらかといえば、ハイブリット車のほうが注目を浴びている。

### SIM-Drive とは

自動車のタイヤホイールの中に直接モーターを内蔵させることで車体の軽量化や動力伝達のロス、騒音を抑える動力システム。4 輪車 2 輪駆動、4 輪車 4 輪駆動、8 輪車 8 輪駆動など様々な駆動方式に対応しています。グランドアップ車（新規に設計する自動車）のみならず、既存の自動車(新車・中古車共に)へも取り付けることが可能。



### なぜ”SIM-Drive”なのか

日本における環境問題対策は漠然として明瞭でない。なぜ“SIM-Drive”なのかというと、世界中に走る大多数のガソリン車を改善し、クリーン再生エネルギーに転換することが出来るからである。小さな事を変える事によって、二酸化炭素の排出量を大きく変えられるこの技術を選択させていただいた。日本の産業界において自動車産業は枢軸であり、環境問題における CO<sub>2</sub>問題や石油・石炭などの化石燃料の枯渇が問題視されている為、次世代エネルギーの開発を必要とされている。自動車技術が先進国である日本にも関わらず、もはや一人勝ちをすることのできない市場なってしまった今日の業界。その為、他国との共存を図る必要があり、日本の自動車産業は国内志向の生産よりかは、国外も含めた生産を重視して行い、且、環境に最も配慮した自動車技術を提供することで全世界の環境問題・エネルギー問題に貢献する必要がある。高度な技術が注ぎ込まれた高価な電気自動車は売れない。ある程度の所得者や電気自動車の維持費を支払える人、又は環境に配慮することを CSR とした企業にしか購買は見込めない。その為、十分に環境に配慮された車だからと

いって、一般に普及しなければ意味がない。故に電気自動車が普及せず、化石燃料を駆動源とした自動車の減少はしない。そして CO<sub>2</sub>削減は難しくなる。しかし、この”SIM-Drive”システムを開発した SIM-Drive 社の企業理念は電気自動車普及に大きく貢献するであろう。それは SIM-Drive 社の企業理念にある。

- 環境にやさしい自動車の開発・提供を通じて、子どもと家族の生きていく未来の世界を良くしていきます。
- 日本を、そして世界を救う「次の産業」の創出します。
- そのための「ヒト創り」のために、未来の「よく生きる」をリードする教育を実践します。

21 世紀において、温暖化・石油枯渇は早急に対処しなければならないとても大きな問題である。

現在、人の生活によって排出される CO<sub>2</sub>のうちおよそ 20%は自動車によって排出され、また石油消費の半分は自動車によるものだ。温暖化・石油枯渇の問題へ対処するには自動車のあり方を根本的に見直さなければならない。開発者の志として、技術の普及により二酸化炭素削減を第一に考え、技術提供側が存続できる程度の収益を求める＝技術が普及し、地球が救われるならばそれでいい、且、我々共々生き伸びる。未来を考える力と未来の人たちの為に今我々が成すべきことを考えることが重要である。”SIM-Drive”の企業理念は最もそれに適っている。

しかし現状は以下である。

2008 年低公害車等出荷台数（単位：台）

		乗用車		貨物車		バス	合計
		普通・小型車	軽自動車	普通・小型車	軽自動車		
低公害車	燃料電池自動車	15	0	0	0	0	15
	電気自動車	0	0	0	0	0	0
	ハイブリッド自動車	117,826	0	3,063	63	149	121,101
	天然ガス自動車	0	14	1,618	714	33	2,379
	メタノール自動車	0	0	0	0	0	0
	小計	117,841	14	4,681	777	182	123,495

2007年低公害車出荷台数（単位：台）

		乗用車		貨物車		バス	合計
		普通・ 小型車	軽自動車	普通・ 小型車	軽自動車		
低公害車	燃料電池自動車	0	0	0	0	0	0
	電気自動車	0	0	0	0	0	0
	ハイブリッド自動車	88,256	0	2,088	101	78	90,523
	天然ガス自動車	0	41	1,444	654	36	2,175
	メタノール自動車	0	0	0	0	0	0
	小計	88,256	41	3,532	755	114	92,698

2006年低公害車出荷台数（単位：台）

		乗用車		貨物車		バス	合計
		普通・ 小型車	軽自動車	普通・ 小型車	軽自動車		
低公害車	燃料電池自動車	1	0	0	0	0	1
	電気自動車	0	0	0	0	0	0
	ハイブリッド自動車	88,628	0	1,658	68	56	90,410
	天然ガス自動車	11	31	2,249	742	58	3,091
	メタノール自動車	0	0	0	0	0	0
	小計	88,640	31	3,907	810	114	93,502

図表から理解できる通り、ハイブリット車の市場への出荷台数は著しく増えているものの、電気自動車の出荷台数は全く出荷されていない（社団法人・日本自動車工業会参考）。電気自動車が環境に良い理由は単に二酸化炭素排出量が低い最も環境に配慮した自動車だからである。

（1キロメートル走行あたりの二酸化炭素排出量 単位は  $g-CO_2/km$ 、日本自動車研究所などの調査）

1位、電気自動車 49.0

2位、燃料電池車（将来型） 58.2

3位、燃料電池車（現状型） 86.8

4位、ガソリン・ハイブリッド車 123.0

5位、ディーゼル車 146.0

6位、天然ガス車 148.0

7位、ガソリン車 193.0

環境に最も配慮した自動車は電気自動車である。

### Ⅲ. 問題点

環境に最も配慮した車なのに売れない＝一般向けではない。もしくは価格が高い。ガソリンスタンドならぬ電気自動車専用の電気スタンド等のインフラ整備が整っていない。

家庭用コンセントを用いて充電するサイクルも技術的には可能だろうが、利用可能世帯に限られてくる。つまり、駐車場付き一戸建ての世帯では電気自動車の充電は可能だろうが、集合住宅に住む世帯は駐車場近くに充電可能なコンセント等の設備が無いと思われ、充電することに対して懸念がある。近年、コンビニエンスストアのローソンなどで電気自動車専用の充電設備は整ってきているものの、中・長期間コンビニの駐車場に停車して充電を行う利用者は果たしているだろうか。ましてや、コンビニ営業に差し支えがあるであろう。いかに環境に配慮した車といえども、利用者の立場からしたら、面倒な手間を必要とする車より、ハイブリット車やガソリン車などの、急速にエネルギーを充電し、即座に走行でき、且、燃費の良い自動車が市場には求められる。

### Ⅳ. 解決策

- ・市場のニーズに合った自動車を作る。
- ・電気自動車のインフラ整備を行い、国内需要の促進化を行う。
- ・急速充電設備を設置する。
- ・面倒な手間のない、走行しながら充電し、貯蓄した電力を放出しながら走る自給自足技術を開発する。
- ・低価格な電気自動車の販売、または従来の自動車に新技術を搭載できる製品を作る。
- ・電気自動車技術が大きく普及しそうな市場において、優先的に技術を取り入れる。

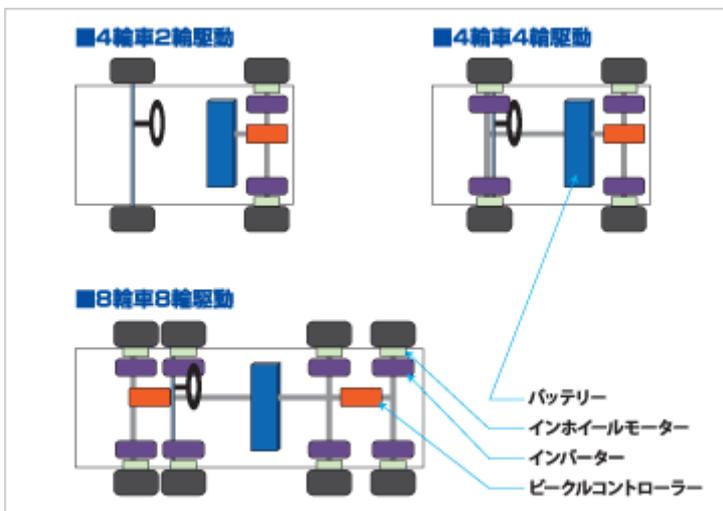
ポイントは大量のガソリンを使う自動車から環境性能の高い電気自動車へのシフトである。

大中華圏及び、途上国、東南アジアの自動車需要がある＝二酸化炭素排出大の従来の化石燃料自動車が普及してしまえば、このまま空気中二酸化炭素は増加する一方＝自動車需要爆発の前に、歯止めを掛けるように電気自動車の普及を優先させる。

しかしながら十分なインフラ整備が行われる前に自動車需要の増大が考えられる為、電気自動車の普及は難しいであろう。ましてや、日本は外国よりもインフラ整備が整っている

にもかかわらず、電気自動車の普及が低迷していることから、いかに電気自動車の普及が難しいかが伺える。

・参考資料



Platform by SIM-Drive は車輪の中と床下に設けられる強固なフレーム構造の中に走行に必要な主要部品の全てを収納する技術です。

中心となる技術はタイヤホイールに内蔵されたインホイールモーターと、床下に置かれる強固で中空の構造を持つコンポーネントビルトイン式フレームです。

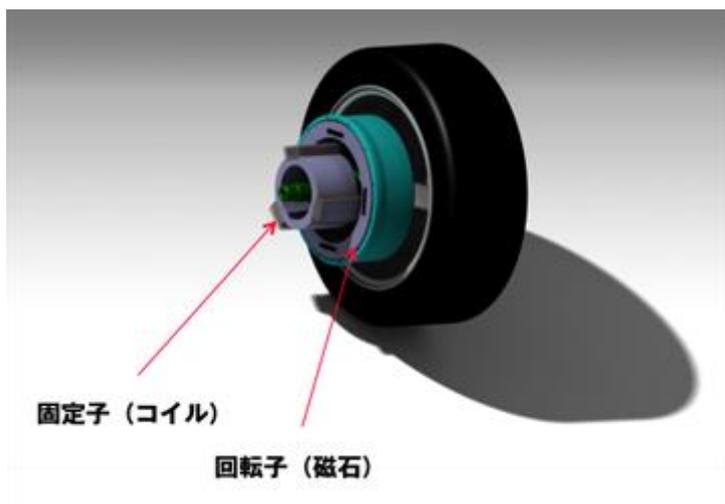
これにより走行が安定し、且つ衝突安全性を確保することが出来ると同時に、車内の空間

を広くとることが出来るようになります。

またシャーシ自体の構造をきわめて単純することができます。

すべての車輪にインホイールモーターを取り付けることで大きな加速力を得ることも可能です。

### インホイールモーター



タイヤホイールの中にモーターを内蔵させる技術です。

モーターの小型化、高効率化により実現させることが出来ました。

高いエネルギー効率と高い制御性といった利点があります。

SIM-Drive の中核技術となります。

#### ・参考文献・URL

-IRENA <http://www.irena.org/>

-毎日新聞 09/11/15 <http://mainichi.jp/>

-社団法人日本自動車工業会 <http://www.jama.or.jp/>

-SIM-Drive <http://www.sim-drive.com/>

-外務省フィールドワークメモ

## 第6章 原子力発電を巡る論点（清水）

### I. いま、原子力発電が議論されるのは何故か？

南極の氷が解けたことによる海面上昇、キリマンジェロ山の雪解けなど、地球温暖化現象は、確実に進んでいることがわかる。そして、私たちの社会にも「地球温暖化」という言葉は染み付き、その対策を始めようとしている。身近な具体例を挙げれば、オール電化やエコキュートなど、二酸化炭素の排出量が、少ないエネルギーにシフトしようとしている。いわば化石燃料使用からの脱却であり、よりクリーンなエネルギーを求める動きが今の中にはある。そこで目を付けられたのが、原子力エネルギーである。

1986年4月26日、ウクライナにあるチェルノブイリ原子力発電所が、爆破し膨大な放射能が漏れた。放射能は、現在も漏れ続けており、後100年は人が住めない状態であるという。そのため、原子力発電には疑問の声が持たれた。結果、ヨーロッパを中心とする国々は、原子力発電所を凍結していったのである。もちろん、これとは逆行した国もあった。それは、日本である。今や、55基以上の原子力発電所が建設されている。

確かに、予想以上に温暖化現象の進み具合は深刻化しており、対策を講じるのは急務であろう。そうした中、一番二酸化炭素を排出しないクリーンなエネルギーとして、電気が挙げられる。他にも、再生可能エネルギーや太陽光発電、地熱発電も考えられているが、全体から占める割合は少ないのが現状である。となれば、化石燃料に次ぐ原子力発電に視点が向くのは、ごく一般的な動きである。また、依然としてアメリカやフランスの原子力の稼働率は、トップを走る勢いに変わりない。

しかし、安心は出来ない。先のような大規模による放射能被害も懸念される。近年、日本でも柏崎刈羽原子力発電所による放射能漏れが観測出来た。人体にも多大な影響を与える放射能を放出する原子力発電を、容易に賛成することは少々短絡過ぎる答えだ、と私は思うのである。命と隣り合わせのリスクを背負った利便化は、誰も望んでいない。しかも、電気の使用量が少ない地域に、その危険施設が隣接しているというのは、なんたる矛盾であろう。放射能の恐怖と日々闘っている住民がいることも、私たちは忘れてはならない。

原子力発電についての議論は、色々やっかいな部分がある。顕著に二分化する問題でもあり、その意見は多種多様である。今回の論文で全てが網羅されるとは、毛頭思っていない。しかし、このような「微妙」な問題に対して切り口のメスを入れたことは、事実である。今回は、先ず3つの視点を通じて、原子力発電に対する見解そのものから再検討していくつもりである。時代は変わり、変革期を迎えている今、第一線で活躍している人物の著作を読み、まとめ、そして考察していきたい。



を意味する名称である。また、環境問題改善に向けても期待が高まる。オゾン層を破壊する二酸化炭素を出さない、クリーンなエネルギーとして注目が集まっているといえる。

また海外での見直しが行われはじめている。フィンランドやイギリスは、原子力に否定的だったが、見直しが図られ転換しようとしている。中国、インド、ロシアも原子力建設の新計画打ち出しているし、I E Aでさえ、原子力の役割を評価しつつある。こういった世界の流れ、に取り残されないためにも（技術面の確保など）積極的に原子力発電所を建設すべきという意見がある。

近年、地震や放射能に対しても、安全策が検討され時代と共に良い方向に向かってきているという。現在、日本では3分の1以上の電気を原子力発電で賄っているため、原子力発電に反対すれば、今の生活が維持できなくなるということも考えられる。従って、原子力発電は、推進していくべきであるというのが、推進派の意見となる。

#### 発電実績（総括）

事業者別 原動力別	一般電気 事業者	卸電気事業者				特定電 気 事 業 者	特定規 模 電 気 事 業 者	合計
		電源開発	公営	その他 卸	計			
水力	3,461,376	655,962	306,388	115,460	1,077,810	348		4,539,534
地熱	191,946	9,107			9,107			201,053
火力	35,329,567	4,781,853		5,068,443	9,850,296	146,624	364,020	45,690,507
原子力	21,782,684			881,606	881,606			22,664,290
風力	493							493
太陽光	33							33
合計	60,766,099	5,446,922	306,388	6,065,509	11,818,819	146,972	364,020	73,095,910

（平成21年10月）

（単位：

1,000kWh）

（「資源エネルギー庁」）

## ② 反対派

今度は視点を変えて、原子力発電所に反対の意見や立場にあたる根拠を探っていきたい。

原子力発電の問題点は、放射線物質の厳重な管理が必要であるという点である。原子力を扱う以上、この問題を見做すことは出来ない。また、原子炉の中では、 $\alpha$ 線・ $\beta$ 線・ $\gamma$ 線・中性子線など危険な放射能が放出され、強い放射能を持つ放射線物質が生成されるのである。これらの物質は、放射線以外にも強い化学毒性を持つものであり、プルトニウムも含まれているという。

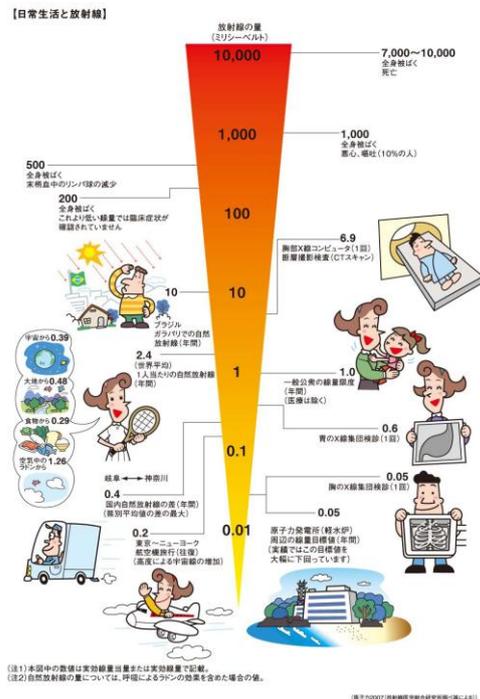
放射線は、周知の如く人体に悪影響を及ぼす。細胞内にある染色体を破壊してしまい、被曝の程度によっては、ガンや白血病が発生し、子孫にまで被害を与えることになり兼ねない。生命に与えるリスクは、とても高いものであることが再認識できた。

もう少し、その先を考えてみよう。放射能は、原子力発電を行っている時のみに発生するのではない、ということである。使用済みの廃棄物は、数年間放射能を出し続けるという事実である。そのため、何処に処分するのが焦点となる。今、一番有力なのが地下に埋める廃棄処理方法である。しかし、何処に埋めるのか、何年もの間地下に埋めておいて大丈夫なのか、などの疑問点が浮上してくる。また、中には100年以上も放射能を出し続ける物質もあることから、未来の世代が苦しむことになる可能性が高い。このような、廃棄物処理の問題を巡っても、有力な解決方法は見つかっていない。

そして、一番懸念されるのが軍事転用の問題である。原発も原爆も、ともに燃料はウランまたはプルトニウムである。確かに、前者はゆっくり核分裂させるのに対して、後者は一瞬で核分裂させるという点で、大きく異なる。しかし、原発の技術があれば、原爆もつくれるという意味では親密な関係にあろう。

また、ウラン濃縮工場では、低濃縮ウランだけではなく、高濃縮ウランもつくるのが可能である。「ウラン-235」の含まれる割合を、天然のウランの0.7%から3~5%へと高める濃縮作業を何遍も繰り返すことにより、90%以上の高濃縮ウランがつかれるのである。他にも、濃縮ウランがつくられた後には、ウラン-235のぶんが天然ウランより減った劣化ウランがゴミとして残る。そこから「劣化ウラン弾」をつくることができる。

このように、原子力発電から出る副産物には、すぐにでも軍事転用できるものが沢山ある。すぐにでも軍事転用できる技術があることを、しっかり認識しておきたい。



原子力 2007 (放射線医学総合研究所調べ (1988年))  
 原子力 2007 (放射線医学総合研究所調べ等による)

### ③ バランス派

この視点は、原子力発電に反対派しないが積極的な利用も望まない位置にある。いわゆる、原子力の平和利用や環境対策と認識していることを意味する。

原子力発電所は、地方に建設される。すると、国から予算が出るため、過疎化にある貧しい地方には有力な資金源となる。こうした経済景気対策にも繋がるという考え方もある。また、原子力発電所で働いている従業員の方や、それに深く関わっている雇用問題にも大きく影響するのである。そのため、原子力発電に反対することにより、そうした従業員が路頭に迷う恐れがある。今の時代、雇用は大きなテーマの一つである。

その他にも、原子力発電所に対しての技術面の喪失を懸念する向きもある。昨今の環境対策にも通じることになるため、まさに原子力の平和利用という言葉が、出来上がったように思われる。

### III. 三つの視点を通じて学ぶこと

各視点を通じて、原子力発電所についてまとめてみた。どの意見も筋が通っていて、強ち間違いと断定できない。しかし、比較分析してみると、微妙なズレが見て取れる。そのズレについて、私なりにまとめていこうと思う。

まず一つに、放射能についてのズレである。賛成派は、放射能による人体被害はないと  
いっている。そもそも、放射能は自然界でも放っており、日々過ごす上において私たちは、  
放射能を受けているという考えだ。確かに、紫外線などの人体被害に及ばない、微弱な放  
射能が放出されていることは、正しいと思う。しかし、 $\alpha$  線、 $\gamma$  線、中性子線が果たして、  
人体に影響を及ぼすのか否かは、今後も分析していく必要がある。これらの放射能を危  
険と見なしている反対派とは、この点で大きなズレが見て取れる。

次に、日本の電気の 3 分の 1 は、原子力発電所に頼っているか否かの問題である。ここ  
でも大きなズレが生じている。賛成派は、頼っているという答えを出しているし、反対派  
はマインド・コントロールに過ぎないという考えである。ここも、正確なデータを入手し  
て分析を試みてみたい。

最後に、原子力に関わる問題である。賛成派は、「原子力の平和利用」を打ち出している。  
しかし、反対派は、核の軍事利用展開に移転する危険性を十分に孕んでいるという回答だ。  
原子力にたいする、認識のズレが大きな壁となって立ちはだかっている。

また、環境問題に対しても、双方ズレが見られる。原子力は、二酸化炭素を排出しない  
クリーンなエネルギーとして賛成派は捕らえている。しかし、反対派は、長期的に考える  
とむしろ環境に悪いという回答だ。使用済みの核燃料はどのように廃棄すれば良いのか、  
という疑問が最大である。また、地震による安全性という面でも懸念が持たれる。

バランス派については、触れてきていなかった。ここで触れておこう。私なりの分析を  
行った結果、バランス派は推進派のタイプと反対派タイプの二つに分けられる事実である。  
そのため、推進穏健派・反対穏健派という言葉の方が、しっくりくるように感じる。少し  
説明しておこう。推進穏健派とは、今のままの原子力発電所で良いという立場のことであ  
る。これ以上、積極的に建設することは望んでいない傾向にある。反対穏健派とは、なる  
べく原子力に頼らない方向を模索している立場のことをいう。しかし、今の原子力はその  
まま使うという意見が、多く見られる。

分析を通じて、三者とも認識のズレが見られる。確かに、どれが正しいかは判別できな  
い。そのためには、入念に正確で信頼できるデータを探してこななければならない。大抵、  
データは各者の都合の良いように改ざんされているか、一部分の数値を抜き出している場  
合が多い。じっくりと腰をすえて、調査にあたる必要がある。そのためにも、主観に囚わ  
れない客観的な分析をする必要があるのではないだろうか。

#### IV. 調査を通じて—我が反省

今回、本格的に文献調査をして論文にまとめたのは、初めてである。執筆してみて、自  
分の文章の稚拙さに思わず笑みがこぼれてしまう程である。また、計画的な論文構成を練  
っていなかったため、かなり不安定な構成になってしまった感が否めない。しかし、何は  
ともあれ、こうして論文を纏め上げることが出来た。

色んな文献を手探り状態で調査していったが、どれも筆者の考えが色濃く出ていて勉強

になった。賛成派の者でも反対派の者でも、自分が信じる考えを存分に記してあった。一つの議論に多様な意見が存在する。世の中には、絶対的に正しいことは無いのかも知れない。どの問題に対しても、議論や検討する余地が残されている—そんな考えが、ふと脳裏を横切った。

私自身、原子力発電所について何も知らないに等しかった。ただ危ないものだという認識だけが、先行していたように思う。しかし、文献を通じて勉強していくに当たり、私の原子力発電に対する根本的な考えに変わりは無かった。長期的な安全面や環境面を考えると、やはり再生可能エネルギーをメイン考えていく必要があるだろう。今の原子力発電には、デメリットがあまりにも多すぎるのである。これ以上、処理する方法の分からない廃棄物が増えるのを防ぐためにも、原子力発電は、見直す必要があると私は考える。

#### 参考文献・URL

西尾獏『新版 原発を考える50話』岩波ジュニア新書（2007年）

資源エネルギー庁『日本の原子力発電』（財）社会経済生産本部 エネルギー環境部 エネルギー・コミュニケーションセンター（2008年）

高木仁三郎『原発事故はなぜくりかえすのか』岩波新書（2001年）

財団法人/省エネルギーセンター『EDMCエネルギー・経済統計要覧』（2009年）

アル・ゴア『不都合な真実』ランダムハウス講談社（2006年）

James Lovelock『ガイアの復讐』中央公論新書（2006年）

STOP-ROKKASHO プロジェクト『ロッカショ 2万4000年後の地球へのメッセージ』講談社（2007年）

特定非営利活動法人 Greenpeace Japan

<http://www.greenpeace.or.jp/>

経済産業省 資源エネルギー庁

<http://www.enecho.meti.go.jp/index.htm>

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

<http://www.jaea.go.jp/>

Stop-Rokkasho.org

<http://stop-rokkasho.org/>

## 第7章 環境先進国北欧の現状（原）

北欧は、積極的な環境政策や自然と共生するライフスタイルなど「環境先進国」と各国から注目を集めている。本稿では、私が10月に旅行した北欧諸国での体験を元に持続可能な社会に向けて私たち日本人が学べることを考察したい。

### I. 北欧諸国とは



北欧諸国とは正式には、北欧理事会の加盟国であるアイスランド、スウェーデン、デンマーク、ノルウェー、フィンランド、オーランド諸島(フィンランド領)、グリーンランド(デンマーク領)、フェロー諸島(デンマーク領)の5カ国3地域で構成されている。このうちデンマーク、ノルウェー、スウェーデンの3ヶ国は特にスカンディナヴィア諸国と呼ばれるが、近年において、北欧の人々は外交上あるいは学術上といった公的な場を除いて、北

欧(Nordic)とスカンディナヴィアを峻別せず混同することがほとんどである。

### II. 北欧諸国の環境政策と経済政策

北欧諸国は、炭素税を導入や積極的な政府支援による再生可能エネルギーの普及推進など、環境政策において常にリーダー的存在となっている。また、基本政策としての高負担高福祉を成功裡に実践し、且つ、携帯電話のノキア(フィンランド)、ABB( )家具のIKEA(スウェーデン)、衣料品のH&M(スウェーデン)などグローバル企業を数多く輩出している。国内市場が小さいため、ある意味グローバル化が必然となる背景があるとは言え、その祖先であるヴァイキング魂にもなぞらえられて国内政治の安定とグローバル化を進展させた成功事例として、近年日本でも、北欧企業や北欧の政策の事例研究が盛んなようである。

個人的にもデザイン性が高くシンプルで機能的な北欧のインテリア製品や、ロマンとイマジネーションを掻き立てるヴァイキングに興味があり、インターゼミでグリーンニューディールの研究を進めるにつれ、ますます興味が湧いた。今回2週間にわたり旅行することができたことは、大変幸運であった。

先進5カ国の炭素税導入史

国名	炭素税導入経緯	
フィンランド	1989.9 1990.1 1994 1997	1990年国家予算案に炭素税導入 世界初の炭素税実施。「燃料税法」を改正して炭素税を導入、化石燃料全般が対象 炭素・エネルギー税に変更 現行炭素税
デンマーク	1986 1992 1993.1 1995-1996	石油価格急落時に、価格低下分に課税 炭素税導入。”Energy 2000”計画の目標達成手段 産業用燃料消費にも炭素税課税 グリーン税制改革により、産業界への課税方法が変更され、しだいに強化
オランダ	1988 1990.2 1992.7 1996	一般環境政策法により「一般燃料課徴金」創設 一般燃料課徴金の税率算定基準にCO <sub>2</sub> 要素を追加して炭素税導入 一般燃料課徴金を「燃料環境税」に変更。この時から収収は使途特定財源ではなく一般財源に繰り入れ 限定型炭素・エネルギー税導入。小規模消費者対象
ノルウェー	1991.1 1992.7	石油・ガスにCO <sub>2</sub> 税導入。従来のエネルギー税に加算。所得税減税をあわせて実質 石油・コークスの一部にCO <sub>2</sub> 税課税。
スウェーデン	1980年代後半 1991.1 1993 1997.7	高い所得税率の引き下げ合意にあわせ、環境税導入を検討 CO <sub>2</sub> 税導入 炭素税体系を見直して税率引き上げ。同時に産業用税率を家庭用の1/4に軽減 産業用税率を家庭用の1/2に変更

(出所) 「環境税」(1997年)東洋経済新報社 環境税研究会著  
「環境税および排出権取引に関する調査」(1997年)日本エネルギー経済研究所  
「環境庁資料」「OECD資料」等から作成

1

北欧諸国の一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの割合

	バイオマ ス(%)	風力 (%)	地熱 (%)	太陽 (%)	水力 (%)	計 (%)
フィンランド	19.0	0.0	-	0.0	3.4	22.3
スウェーデン	14.5	0.0	-	0.0	12.3	26.8
オーストリア	10.9	0.0	0.0	0.4	12.3	23.2
デンマーク	7.8	1.4	0.0	0.0	0.0	9.3
フランス	4.5	0.0	0.0	0.0	2.5	7.0
イタリア	3.9	0.0	1.6	0.0	2.2	7.8
スペイン	3.3	0.2	0.0	0.0	1.7	5.2
オランダ	2.0	0.1	-	0.0	0.0	2.0
ドイツ	1.9	0.1	0.0	0.0	0.5	2.6
イギリス	0.9	0.0	0.0	0.0	0.2	1.1
EU 全体	3.7	0.1	0.2	0.0	1.8	5.9

出典：Eurostat より

### Ⅲ. 北欧を旅して

私は10月3日から17日まで、コペンハーゲン（デンマーク）⇒ベルゲン・オスロ

11 環境税の理論と国際的動向 菅野光公 室工大紀要第50号(200)111~124

ー（ノルウェー）⇒ストックホルム（スウェーデン）⇒ヘルシンキ（フィンランド）という日程で北欧4カ国を旅したが、コペンハーゲンでは、残念ながら TOKYO が落選した 2016 年のオリンピック開催地の最終選考、オスローではオバマ大統領のノーベル平和賞受賞、ストックホルムではノーベル経済学賞の発表など、滞在期間中に世界が注目するイベントが重なり、小国でありながら世界への発信力の高さを実感することが多かった。

以下、各国において、印象深かった出来事について述べたいと思う。

#### コペンハーゲン：

自転車通勤が全体の40%を占めるといわれており、実際、本当に自転車が多い。自転車専用の車線があり、観光客の私たちは知らずにその車線で信号待ちなどしていると猛スピードで走ってくる自転車にぶつかりそうになったことが何度もあった。



デンマークは風力発電に特に力を入れており、国内の普及率も高く、また風力発電は国の重要な輸出産業となっている。有名なアンデルセンの人魚姫の像の後ろにも、風力発電の風車が数多く設置されており(写真では見えにくいですが)、若干、違和感があった。

#### ベルゲン（ノルウェー）：

ベルゲンは、オスローに首都が移るまでのノルウェーの首都で、ハンザ同盟がこの街で結ばれたことで有名である。小さな港町だが、森林に囲まれた美しい街である。右の写真は屋外教室なのか、子供たちが先生に連れられて森のなかで授業を受けていた。とにかく、親子連れなど子供が多い。



#### オスロー (ノルウェー) :



オバマ大統領のノーベル平和賞受賞を祝したポスター。街中で聞いても、「オバマ大統領はすばらしいが、ノーベル平和賞をもらうには実績が足りない。」との声が多かった。ノーベル平和記念館では、今年の9月から2010年4月まで「キング牧師からオバマまで」とのタイトルで、人種差別の歴史を振り返る展示が行われており、大分前からオバマ大統領の受賞が決まっていたのかと思わされた。展示内容はキング牧師の功績がいかに素晴らしかったかを改めて考えさせられるものであった。キング牧師はノーベル平和賞受賞の2年後に暗殺されており、若干の不安を感じる。

#### オスロー ヴァイキング博物館



ヴァイキングは6世紀から約300年の歴史を持つ、いわゆる”海賊“であるが、侵略先に定住するようになりその歴史に幕を閉じたため、北欧に残された史料が大変少ないそうである。ヴァイキング博物館には、ほぼ原型をとどめた船が二艘展示してあるだけであるが、その優美なデザインと、6世紀における海洋技術の高さに驚かされるが、何よりも、このような船で新天地を求めて海を超えて行ったヴァイキングたちの勇敢さを思うと大変感動的な博物館であった。

#### IV. 日本が北欧から学べること

北欧を旅行して感じたことは、モダンとクラシックが見事に融合し、とにかく町並みが美しいこと、市民生活に落ち着きがあり物質的ではない”豊かさ“が感じられること、そして、自然環境を守るライフスタイルがごく自然に市民生活の中に溶け込んでいることであった。日本では、「エコ」という言葉がつくと売り上げが上がるなど、エコ活動やエコ消費にはまだまだマーケティング色が強い側面があり、意識向上には効果があるのかも知れないが、北欧に比べると生活の中に定着しているとはいえない気がする。北欧

は、家具ではヤコブセン、オーディオ機器ではB&O(バングアンドオルフセン)などシンプルで品質が高く、デザインに優れた製品でも有名だが、“いいものを永く使う”習慣が根付いている。寒い季節が長く、家の中で過ごす時間が長いいため室内を快適にするニーズがあるなど、風土に根ざした習慣なのであろうが、私たち日本人が元々持っていた”自然との共生“や“もったいない”精神など、失ってしまった美德を思い起こさせるものも多い。大量消費の社会からの変革が伴わないと本当の意味でのエコロジカルなライフスタイルは確立できないのではないかと思った。

また、今回の旅行は個人の観光旅行であったため、企業や政府などへの訪問はできなかったが、現地の人たちに税金が高いことをどう思っているのか、生の声を聞きたいと思っていた。ショップやレストラン、バー、タクシーなどで現地の人たちとコミュニケーションできる機会があるごとに、高い税率に関してどう思っているのか聞いてみたが、一人として不満を持っている人がいないのには驚いた。サンプルが十分かどうかは自信がないが、私が話を聞いた人たちは皆、「税金は高いが政府は自分たちが払った以上のことをしてくれている。」と言っていた。国民が政府を本当に信頼していることが感じられ、何だか羨ましい気持ちになった。現在、日本の社会不安が高まっていることの一の原因は政治不信による将来への希望が持てないことではないだろうか。グリーンニューディールも日本の将来を大きく左右する重要な政策であるが、どのような政策であれ、政府と国民の信頼感が根底にないと実行が難しいのではないかと考えさせられた。

#### 参考文献：

The Economics of Climate Change Executive Summary ; Stern Review

A Green New Deal by Green New Deal Group

「緑の経済と社会の変革」平成 21 年 4 月 20 日 環境大臣 齊藤鉄夫

コペンハーゲンコンセンサス ビヨルン・ロンボルグ ダイヤモンド社

地方自治体のエネルギー政策立案と地元大学の役割 菅野 光公 高知大学教育研究論集第 11 卷

「北ヨーロッパの環境・資源政策：北欧を中心に、日本への教訓」丸尾直美（経済科学研究所 紀要第 32 号(002)）

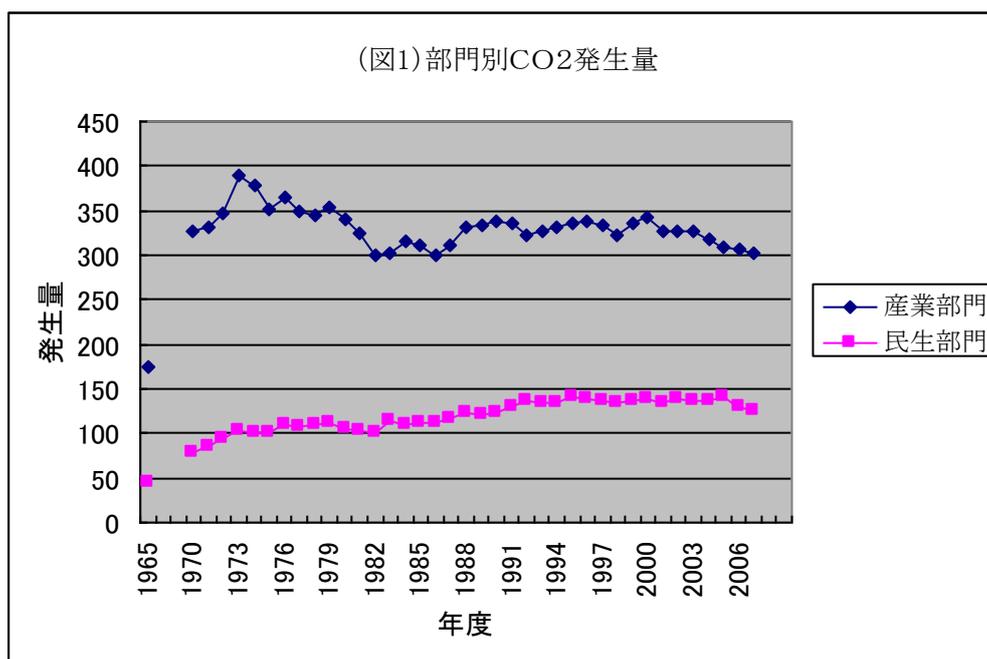
ノルディックサプライズ オッレ・ヘドクヴィスト 清流出版

北歐流ブランディング 50 の秘密 スティーヴ・ストリッド えい出版社

## 第8章 一般家庭における省エネ意識の現状と課題（鷲田）

### I. 民生セクターが占める二酸化炭素排出量

近年の環境保護を唱える世界全体の傾向から、日本でも国を挙げて二酸化炭素削減を呼びかけている。これに逸早く対応し、成功を収めているのは会社や工場などの産業部門である。一般企業において環境保全はCSRの一つであることから、数値的に見ても二酸化炭素の排出量は1970年度のものから2007年にかけて、1.08倍減少が達成されている。



(数値出典：日本エネルギー経済研究所『EDMC/エネルギー・経済統計要覧（2009年版）』  
省エネルギーセンター，2009年，44ページ)

対して、民生部門での変化量に目を向けてみると、1970年代以降最高値を記録した2005年を境に減少の兆しが伺えるものの、数値を見れば1.61倍の増加である。1970年と2007年を比べると家庭で使われている電化製品の数が全く異なるのであることを我々は十分に理解しなければならない。戦後、日本は多くの優れた電化製品を生み出し、経済発展を遂げた。結果、暮らし向きは格段に向上したが、同時に二酸化炭素を多く排出する生活スタイルを築いてしまったと言える。

そこで、次章では2方向から‘現時点で遂行可能な、一般家庭で行うことが可能なエコ生活’についてアプローチしていきたいと思う。

### II. 現時点で一般家庭が取り組むことが可能なエコ生活の形

二酸化炭素の排出を抑える方法の一つ目は、『消極的エコ』といわれる、電気を小まめに消したり、冷暖房器具の使用を極力避けたり、といった使用電気量を抑えることで発生す

る二酸化炭素の量を減らすという方法である。但し、このやり方には根気強い忍耐力を備えている者でない限り、継続は困難である。一度慣れ親しんだ便利で快適な生活から離れることは容易なことではない。テレビをつければそこには崩れ落ちる氷河の光景が広がるが、地球温暖化を身近に差し迫った危機であることを認識し、実行する人の数は未だ多くはない。

二つ目は、『積極的エコ』という、電気使用量を減らすのではなく、その電気を作る過程で二酸化炭素の排出を抑える策である。この方法では、我慢を強いられることなく発生量を減少させることができるため、人々が過度のストレスを感じることなく実行し、長続きしやすいのである。最も一般的なものは、太陽光パネルによる発電である。

### Ⅲ. 普及の妨げとは何か

では、何故それらエコ家電の普及が芳しくないのだろうか。

第一に挙げられるのが、経済的理由である。温暖化の影響はわれわれ人々の生活にすぐさま支障を来すものではないため、必要性は感じつつも出費の優先順位では下位に留まってしまう傾向にある。それに加え現在の世界規模の金融不安による不況が追い討ちをかけている。政府が打ち出し、試行が開始されたばかりの『エコポイント』という制度がある。それに就いては追って詳しく解説するつもりである。

第二の理由は、新技術を期待しての購入先送りである。省エネ家電の発達はどの企業でも現在非常に力を入れている分野である。そのためより能率の高い製品が出るのを待つ傾向がある。数年待って数段良い製品が出てくることを期待する消費者心理はこの分野においても顕在のようだ。

第三の理由として、人気の高まりに付け込んだ不正業者の出現により、被害を受けるケースが多く、疑心暗鬼から“不安感>購入意欲”により製品への興味はあるものの購入を見送ってしまうことが挙げられる。

### Ⅳ. 各家庭用電化製品の消費電力量の比較

次に一般家庭で普及している電化製品の年間電力消費量、またそこから発生する二酸化炭素の量を比較して見ていきたい。

(表 1) 家電製品の消費電力量

家電製品	消費電力量 [kWh/年]	CO2 は排出量 [kg-CO2/年]
冷蔵庫	995	597.0
エアコン	734	440.4
照明	611	366.6
待機電力	407	244.2
炊飯ジャー	395	237.0

(前ページ表内数値, 出典: 『広島市地球温暖化対策地域協議会「ひろしま温暖化ドクター事業」』

<http://www.city.hiroshima.jp/www/contents/1173939612034/files/4sanko.pdf>

最も多くの電力を消費する製品は“冷蔵庫”である。次に“エアコン”, “照明”と続く。

年間の使用電力量第4位の“待機電力”とは、電化製品の使用時以外でも消費されている電気のことである。回避策としてはコンセントを抜くなどが挙げられるが、接続部分の故障、それに伴う火災などの事故の危険性があるため一概に良い方法とは言えないのが現状である。

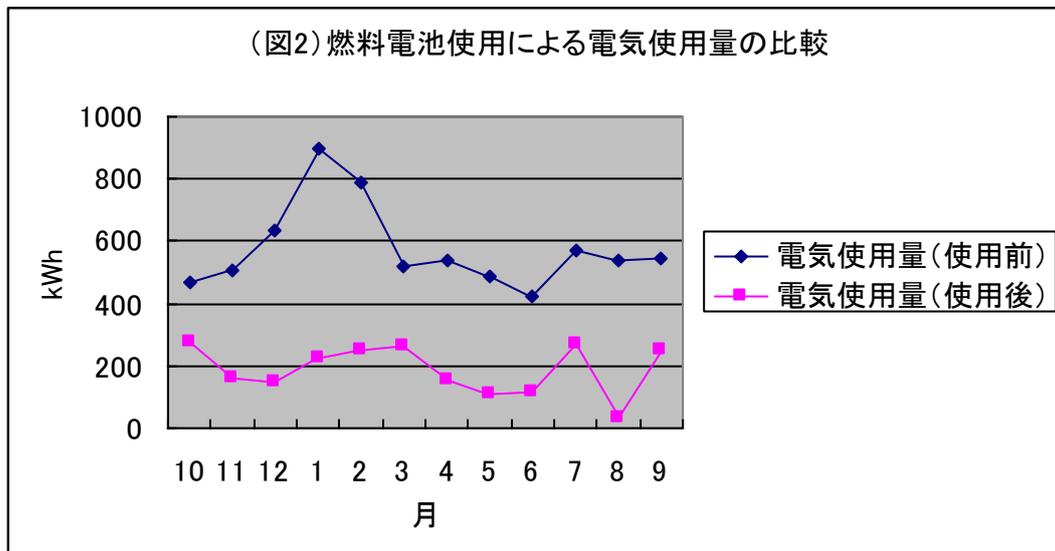
#### V. 一つの積極的エコの方法 —燃料電池を生活に取り入れて—

2008年から、筆者の家では家庭用燃料電池を使用している。燃料電池の説明は製品の販売会社より抜粋する。

燃料電池ユニットと貯湯ユニットの二つのユニットで構成されます。燃料電池ユニットでは、都市ガスから水素を取り出し、空気中の酸素と反応させることで発電。その時に発生する熱を利用して同時にお湯を作ります。作られた電気は家のどこでも使うことができます。(文章出典: 『東京ガス 最新ガス器具・設備 エネ・ファーム』

<http://home.tokyo-gas.co.jp/enefarm/index.html>)

使用前と後を比べてみると効果が極めて大きいことがわかる(図2を参照)。



一年使用して、今のところ大きな欠点は発見されていない。この製品はその家庭のライフスタイル(電気使用および貯湯使用の時間帯)をコンピューターで自動的に解析、パターン化し効率良く発電することが利点であり、この製品の“売り”であるのだが、毎日生活リ

ズムが変化する家庭では、このシステムが効率よく働かないのではないかという懸念も生まれた。実際、我が家でも取り付けてすぐに数日間旅行に出掛けて帰ってみると、一週間ぐらい湯の貯蓄が乏しかった。最初の自宅不在の数日で我が家の生活パターンを記憶されたために、修正するのはなかなか困難だった。

## VI. エコポイントの効果と問題点（政府による助成の成果）

エコポイントとは、地球温暖化対策の推進・経済の活性化の二つの観点から、対象となる省エネ家電製品の購入に対して、商品・サービスが受けられるエコポイントを付与するというシステム。この論文の執筆している時点で、まだ利用者や経済効果などの統計が算出されていないのだが、この助成への関心により家電製品店への客足が増えていることは新聞やテレビのニュースを通じて報告されている。

一方、この制度が家電の販売ばかりか使用をこれまでより促進させ、結果二酸化炭素の排出量の増加に繋がる現状も懸念されている。結局一般家庭で重視されることは環境問題の前にまず経済事情であり、エコ家電の利点である燃費の良さから電気使用料が安価になれば、環境問題は使用を妨げる理由としては不十分であることが伺える。

## VII. 提案，思うこと

調査のために有明のエコハウス(Panasonic)を訪れたことは有意義であった。そこで見た最先端の器具はどれも人間の快適な生活スタイルを保ったまま実行できるような製品が多かった。もし、経済事情ですべての家電をエコ家電に転向することが難しいのであれば、特に、年間の電力使用量が多いものから買い換えていくのが良い方法である。(冷蔵庫，エアコンなど。)照明の分野では、現在 LED ライトが寿命においても性能においても非常に注目されている。エコハウスで目にした最新の LED ライト(まだ販売にまで至っていない)は澁刺とした蛍光色から赤みを帯びた暖色まで色合いの切り替えが可能であった。会社の実験によると、それぞれの色は人間の体感温度を変化させた(前者は涼しさを、後者は温かみを感じさせた)ことが判明した。人間の感覚を利用した家電使用抑制の術である。これに似たものでは、部屋のカーテンなどがある。

また、悪徳会社からの被害を避けるためには、製作会社および商品を消費者目線で事細かに評価し、政府認定の安全マークを表示させることができるような調査団体を設立すべきであると思う。

最後に、これは家庭で行える策ではないが、消費の約 60%を占めると言われる“女性”の立場から是非とも実現していただきたい二酸化炭素の排出を制御しながら市場を潤す方法を提案したい。それは、“一日あたりの鉄道料金の上限設定(但し、通勤・通学ラッシュの時間帯を避けた日中に限定)”である。電車の一日の運行本数は変わらない。利用者は移動(車など)による二酸化炭素排出を気にすることなく買い物に出かけられるというわけである。恐らくこの制度により、鉄道会社は多少の収益は減るだろうが、その料金設定に魅せられて利用する女性客、特に主婦層は増加すると思われる。現在、経済を支えている消費者の

約 60%は女性である。この世界的不景気の最中でも、買い控えする男性に比べて女性の購入意欲は衰えていない。

これは、実際に英国の首都ロンドンの地下鉄で行われている方法で、オイスター・カードと呼ばれるプリペイドカード利用者に通常を遥かに下回る料金設定を提供するため、利用者にとって外出が更に楽になることであろう。実際、今年これを利用した筆者も、旅行者ながらにその手軽さと経済的利益には大いに喜んだものである。

今のままでは日本経済の更なる冷え込みは避けられないように思う。環境を配慮しながら、同時に経済効果を促進できる方法を思案することが更に必要である。

#### 参考文献・URL

- ・ 『グリーン家電普及促進事業 グリーンポイント』 <http://eco-points.jp/index.html>
- ・ 『広島市地球温暖化対策地域協議会「ひろしま温暖化ドクター事業」』  
<http://www.city.hiroshima.jp/www/contents/1173939612034/files/4sanko.pdf>
- ・ 『待機時消費電力』省エネルギーセンター<http://www.eccj.or.jp/standby/index.html>

## 第9章 学生と環境問題（豊田）

### I. はじめに

このゼミのテーマは「問題解決」だと私は考えていた。ある事象に対して問題点を見出し解決方法を探っていく。それがこのゼミで鍛える事ができるものだと考え、約1年間、私なりに取り組んできた。グリーンニューディール班に立候補した理由は3つある。

1つ目の理由はチーム決めの時点でグリーンニューディールに対する知識が全く無い状態だったから。

2つ目の理由は課題テーマ自体に最初から問題点やゴールを示されておらず、自分たちで協力して突き詰めていかねばならなかったから。

最後は自分の知り合いが1人もいなかったのも、本当の意味で0からのスタートができると考えたからである。

私自身、エコ運動や政治的な国と国の関係、ましてやグリーンニューディールの事など、このインターゼミに入っていなかったら知る事もなかった。

新しい情報は私にとって興味をそそるものだったり、衝撃的なものもあった。グリーンニューディール班の活動を通して私が行き着いた考えは「自分が教えてもらった事を学生に伝え、グリーンニューディールに対する認識を上げよう」というものだった。しかし、結果を振り返ってみると、私がやってきた事は、エコ活動に取り組んでいる学生や学生団体、エコに対してそこまで興味はないけど「流行りだから自分もやっている」という学生に会って対話をしてきた。それゆえにグリーンニューディールというよりはエコの方に重点を置いている論文になってしまった。

私なりに考え、行動した事をこの論文に書いていきたいと思う。

### II. 意識調査結果とそこから分かった問題点

そもそも私はグリーンニューディールという言葉すら知らなかった。私が会って来た学生も同様にほとんどの人がエコ活動には興味があり知識も豊富だが、グリーンニューディールという言葉を知らなかった。あるいはグリーンニューディールという言葉を知ってはいたが、どういった意味なのか、またどんな活動をしているのかを知らなかった。さらに問題なことは今の日本の状態がどういったもので、今後どういった方向に流れていく可能性があるのか？という事に全く関心を寄せていない事実だった。今、ニュースで流れている話、新聞に載っている事、それが今の10代20代の人達に降りかかってくる問題だという事を感じる必要がある。

だからこそ、今注目されているエコ活動に取り組んでいる学生とコンタクトを取り、一緒に活動する事を通じて今の日本の状態を知り、問題意識を芽生えさせる事が大切だと考えた。

早稲田大学の学部生 50 人に環境問題に対してどれくらい関心・問題意識をもっているかというアンケート調査を実施しました。その結果は、まず地球環境の現状に対しての質問ですが、90 パーセントを超える人が危機意識をもっているのに対して、実際に何らかの行動（文の後半部で紹介）をとっている人はわずか 22 パーセントの 11 人でした。また、大学周辺の道にゴミが散乱して環境が悪いと思う人は 60 パーセント、大学のイベントで使われるビラが必要以上に張られたり、配られたりすることに対して紙の無駄遣いで環境破壊につながると思う人は 80 パーセントを超えている。さらに、環境 NGO はどんな活動をしているところなのかを知っている人はわずか 30 パーセントで、実際に環境 NGO の活動に参加したことのある人は 10 パーセントにとどまっています。つまり、環境破壊に危機を感じていながらも、その中の 8 割の学生は具体的な活動をしていないのです。実際に学生たちの話を聞くと、学校などで課されたりサーチや書物などを通して環境破壊の現状はわかっているけれど、実際行動に移すとなると、なかなかできないといえます。また、自分だけやっても何も変わらない、ほかの人も平気で環境に悪いことをしているのではないかと、最初からあきらめていると答えた人も多数いました。

一方で、わずかながら、実際に環境状況を改善しようと行動を取っていると答えた人の中では、きちんと地道に努力して続けている人が多かったです。ごみの分別、ごみの減量など日頃の生活で実際にできることから、環境保護団体に参加したり、行政に対して積極的に提言をしたりしている人もいました。また、ごみの減量など生活面での努力をすることで、同時に出費も抑えられるという学生らしい発言もありました。しかしやはり努力し続けるには根性が必要で、実行しているのは女性の学生がほとんどでした。環境問題に対して危機意識をはっきりもっているのに、なぜ行動に移して自らの手で現状を改善しようと思わないのでしょうか。環境破壊がこのまま進んでしまうと、これから社会の中樞を担う学生たちも被害を被るのはわかっているはずですが、大学生という立場で、できることはある程度限られているだろうが、今より一層の行動性が期待されています。

[http://www.enviroasia.info/news/news\\_detail.php3/J03051403J](http://www.enviroasia.info/news/news_detail.php3/J03051403J) より引用

### Ⅲ. 身近なものからできる事

2009 年 12 月 19 日に私は京都精華大学の“広告表現技法”という授業に参加させてもらった。そこで偶然、「いろはす」を使って環境問題やエコ運動の後押しをするというプロジェクトの企画発表が行われていた。まず初めに「いろはす」の説明としてペットボトルに入った天然水です。特徴は簡単に捻り潰せるほどの軽量ボトルが使われている。そのプロジェクト内容は「コカ・コーラが抱えている音楽アーティストによるエコライブ」といったものだった。ライブを見に来た人たちには、いろはすとペンライトを配り、いろはすを飲み終わった後はペットボトルのラベルとキャップを外し、ペットボトルの中にペンライトを入れ、その状態からペットボトルを捻り潰します。捻り潰す事によりペットボトルの

中で光の屈折が生まれ、一風変わったオシャレなペットボトルペンライトが出来上がるのだ。このペットボトルペンライトのメリットとしてペットボトルに対する正しいゴミの出し方を自然に定着させる事ができるのではないかと。そして第3回気候変動枠組条約締約国会議が行われ京都議定書が可決された国立京都国際会館でライブを行う事により、京都議定書とは何だったのか？なぜ今 COP15 というものが行われているのか？という、より問題意識を芽生えさせる事が可能ではないかと。というものだった。彼らが今まで行ってきたものとして、東京国際映画祭にいろはすで作られた子象の展示と上野動物園で展示するいろはすで作られた子ゴリラの制作、12月10日のエコプロダクト展に作った動物を展示というものだった。アートとエコを掛け合わせて作られた作品を見る事によって環境問題を伝える彼らの表現方法は画期的だった。彼らは「エコ活動をしなくてはいけない！」という気持ちで取り組んでいる訳ではなく、自分のやりたい事、自分が表現したい事が結果的に環境問題に対して訴えかける活動になった。何より彼らは作品で自分を表現し一生懸命に楽しんでいた。

<http://marugomi.jp/index.php?FrontPage> より引用

#### IV. 今後の課題

先に何度も述べたように、環境破壊に危機を感じていたり、エコ活動に興味がある学生の数は多い。その反面、行動に移せていない学生の数も多い。その原因として「自分だけやっても何も変わらない」や「他の人も平気で環境に悪いことをしているのではないかと」というマイナスイメージを持っており、最初から諦めている人も多数いる事が分かった。だからこそ、私自身エコ活動に参加し、エコ活動を楽しく取り組んでいる人の事を紹介する事で、より多くの次の時代を担う学生に少しずつ少しずつ環境問題と触れ合う機会を増やす事がこの1年間で私個人でできた活動だった。そしてそれこそが、環境問題への問題意識を芽生えさせる為に行う活動の一番の近道だと考えた。

## おわりに

1年間、グリーンニューディールをチームで学んできて、改めてグリーンニューディールがカバーする問題の広さと深さを理解することができた。各自が担当した分野に関しては、ある程度の理解を深めることができたが、グリーンニューディールは政府・産業・社会・個人にかかわる問題であり、今後も引き続き学んでいくことが必要であると実感した。今回は、チーム間でお互いに興味がある分野に関しての知識を共有することができたのは大変有意義であった。また、寺島先生、菅野先生、長田先生、その他の先生方からも、インターゼミでなければ得られない貴重なご指導をいただくことができ、このような大きな問題を大局的な視点で捉えることの重要性を認識することができたと思う。

個性の強いメンバーだったため、当初は情報共有もうまく行かなかったが、1年間を通して時間を共有し、毎週行ったアフターゼミの懇親会をとおして、いつしか研究を超えた貴重なタテとヨコのつながりを築けたことも大きな財産である。