

# 奈良県議会海外調査報告書

調査日時 :平成24年11月11日～18日

調査先:ドイツ、スウェーデン、デンマーク

## 【調査訪問団】

奈良県議会議員	岩田 国夫(自由民主党改革)
	山本 進章(自由民主党改革)
	和田 恵治(なら元気クラブ)
	乾 浩之(なら元気クラブ)
	松尾 勇臣(なら元気クラブ)

## ○本件調査の狙い

2011年3月11日の東日本大震災と、その後の福島第一原子力発電所の大事故は直接的な主要被災地でない首都圏や関西においても大電力不足を発生させた。

奈良県においても、勤務日の振替えやサマータイム制の導入等により、節電及び電力需要の平準化に努めたところであるが、今後、中長期的に原子力エネルギーに替わるエネルギーをどうするか議論すべきときに来ている。

脱原発は日本国全体の課題であるが、本県において取り組み可能な自然エネルギーや再生エネルギーの開発や有効的な省エネ施策等について、環境先進国であるドイツほか欧州各国を訪問し、これまでの取り組み経過、官民連携等について聴き取り及び関連施設の調査を行った。

なお、今回欧州を調査訪問する5名はいずれも下記「脱原発をめざす奈良県議会議員連盟」に加入している。

## ○視察箇所 7箇所

- ①ユーンデ村(バイオエネルギー)〈ドイツ〉
- ②German Renewable Energies Agency(再生エネルギー)〈ドイツ〉
- ③ 同盟90 緑の党(連邦議会 脱原発推進)〈ドイツ〉
- ④アーランダ空港(自然エネルギー貯蔵庫)〈スウェーデン〉
- ⑤ストックホルム市役所〈スウェーデン〉
- ⑥ミドルグロン洋上風力発電所〈デンマーク〉
- ⑦コペンハーゲン市役所 〈デンマーク〉

## 脱原発をめざす奈良県議会議員連盟(平成24年8月9日発足)

### ○目的

原子力発電所の全停止と計画的廃炉を実現し、電力の安定的供給をめざすことを目的とする。

### ○具体的な取り組み

- ①原子力発電の危険性に関する調査及び研究
  - ②再生可能エネルギーについての調査及び研究
  - ③関西電力に情報提供、原子力発電所の計画的廃炉を求めていく
  - ④核燃料再処理工場の廃案を求め、使用済み核燃料の処理方法の調査及び研究
- 上記について他団体等との交流及び情報交換、県民との意見交換を通して進めるとともに、県に再生エネルギー施策などについて政策提言を行う。

## 調査の全体行程 スケジュール

日次	月日(曜)	現地時刻	交通機関	交通機関	スケジュール(宿泊地)	
1	11月11日 (日)	関西空港集合 関西空港発 フランクフルト着 ゲッティンゲン着	08:55 10:55 15:00	LH741	空路フランクフルト経由 ゲッティンゲンへ 着後ホテルへ  (ゲッティンゲン泊)	昼:機内 夕:機内
2	11月12日 (月)	ゲッティンゲン ユーンデ村  ゲッティンゲン発 ベルリン着	午前  16:03 18:21	ICE598	ホテル発、ユーンデ村へ ◎バイオエネルギー関連視察  鉄道にてベルリンへ 着後、ホテルへ  (ベルリン泊)	朝:○ 昼:ー 夕:ー
3	11月13日 (火)	ベルリン	午前  午後		ベルリン市内終日視察 ◎German Renewable Energies Agency  ◎緑の党  (ベルリン泊)	朝:○ 昼:ー 夕:ー
4	11月14日 (日)	ベルリン発 ストックホルム着	10:30 12:20	SK2678	空路、ストックホルムへ 着後、◎アールランダ空港視察(エネルギー 貯蔵庫)  (ストックホルム泊)	朝:○ 昼:ー 夕:ー
5	11月15日 (木)	ストックホルム  ストックホルム発 コペンハーゲン着	午前  15:40 16:55		市内視察 ◎ストックホルム市役所視察  着後、ホテルへ  (コペンハーゲン泊)	朝:○ 昼:ー 夕:ー
6	11月16日 (金)	コペンハーゲン	午前  午後		◎ミドルグロン洋上風力発電所視察  ◎コペンハーゲン市役所視察  (コペンハーゲン泊)	朝:○ 昼:ー 夕:ー
7	11月17日 (土)	コペンハーゲン発  フランクフルト着 フランクフルト発	09:30  11:10 13:40	LH823  LH740	空路、フランクフルト経由帰国の途へ  乗り継ぎ	朝:機内 昼:ー 夕:機内
8	11月18日 (日)	関西空港着	08:40		着後解散	朝:機内

## 視察先の報告① ユーンデ村

訪問日:11月12日(月) 於:ドイツ ユーンデ村

訪問先:ユーンデ村 バイオマス発電施設 プレゼンターター:パッフエンホルツ氏

ユーンデ村:ドイツ初のバイオエネルギー村。

農村で必要なエネルギー(電気と熱)を再生可能で二酸化炭素を排出しないバイオマスエネルギーで全て供給することを目指すプロジェクト組んでいる。

### <ユーンデ村視察質疑の概要と要点>

#### ◆バイオマスの取組経緯

農山村に豊富な農林業残渣に加え、空いている農地でエネルギー作物を栽培することで必要な資源は地域内ですべて産出し、それらの資源をバイオガスによる地域暖房施設としてエネルギー化するという構想があった。

2000年頃、この再生資材でエネルギーを自給自足する取組をゲッティンゲン大学がプロジェクト化し、ユーンデ村へ提案があったが、財政・技術的な問題、設備投資等で、約5億6700万円が必要であった。人口750人の村にとってこの経済的金額負担が非常に大きく、それをゲッティンゲン大学が村長も交えて村人に説明し、今後このプロジェクトが如何に有益で環境保護の面で大きく社会に貢献できるかなど納得いくまで話し合いをおこなったことが実現化に持ち込んだポイントであった。2004年には、本プロジェクトについて農林経済省から助成金が出る事が決定し、本格稼働。現在に至っている。

#### ◆取組みの体制

農家の協力を得る必要があることから協同組合形式にし、参加者が共同して行う形式をとっている。

#### ◆参加の資格

協同組合員であることが第一条件で、次に設備投資含め約50万円程度の費用負担が必要。ただしそれ以外は不要で、石油用の暖房機設備投資は90万円程度かかるため、それと比べれば半分程度の負担ですむことになる。

#### ◆バイオマス発電設備

バイオガスから電気をつくるモーターと発電機を利用している。  
施設は木屑と木屑を燃やす釜、植物、水肥などの発酵釜とそれによって作動する発電機、熱交換器、給湯器、送湯パイプ、制御機などであり、それらを見学した。  
また、発電機を冷却する際の水を利用し、地下パイプを通して熱を供給している。

#### ◆年間の総発電量

発電量は1年間に500万kw。また、村内利用分は半分程度のため残りを販売。  
販売額は $\phi 25 / 1\text{kw}$ 。

#### ◆今後の展望

財政的にはまだ利益はない。ただ将来的には電気自動車などのEーモビリティを作るなど電力を販売促進し、補助金から脱却することで、先行投資の結果がもっと大きな利益をもたらすことになるよう取り組んでいく。  
一方、日本でもバイオマスによる発電が充分可能であるとの印象を受けた。まずは、県民(地域住民)にこのプロジェクトを十分説明し、理解を得ることができれば先行投資をお願いすることも可能ではないだろうか。



プレゼンテーション



説明を受け、意見交換の様子

## 視察先の報告② GERMANY RENEWABLE AGENCY

訪問日:11月13日(火) 於:ドイツ ベルリン市内

訪問先: German Renewable Energies Agency (ドイツ再生可能エネルギーエージェンシー)

プレゼンター: Benjamin Dannemann

German Renewable Energies Agency : 半官半民(官は原子力安全省と農業省)で運営。

### <ドイツ再生可能エネルギーエージェンシー視察質疑の概要と要点>

#### ◆ German Renewable Energies Agencyの業務内容

業務内容は主に学術関係機関の再生可能エネルギーなどについて様々な情報を提供すること、また、太陽光発電、風力、発電等にかかる発電コスト、売電価格などに関する詳細、他のバイオマス燃料の研究など様々な検証についての情報を発信している。ドイツの90%以上の国民が再生可能なエネルギーの整備、拡充に賛成していることも、これらの影響によるところが大きい。

#### ◆ドイツのエネルギー政策への取組み

送電事業者と発電会社との関係などについての詳細な説明を受け、エネルギー政策の転換、再生可能エネルギーの導入、政府のみならず市町村の関わり等で、多くの雇用を創出したかが、わかった。

これからの日本のエネルギー政策の整備計画、法制化、特に現在の原子力発電のあり方について意見交換を行った。

意見交換を中で、福島の影響で、ドイツの原子力発電所8基が予定よりも早く停止することにつながったことも判明した。

#### ◆ドイツでの電力の輸出入状況について

ドイツはフランスから電気を購入していると聞いていたが、確かに異常気象などの要因で厳冬の場合のみフランスから一時的に輸入したことがあるが、実際にはドイツは他国へ多くの電気を輸出している国でもあることが確認できた。

#### ◆二酸化炭素の削減量・発電網について

二酸化炭素の削減量は、8,630万トンで総排出量の1%である。

長距離送電に関してはロスが多いという危惧があったが、実際にはグリッド(送電網)において、全体的な電気の出入りをコントロールするために、一概にロスの量が多いとは言えない状況である。

#### ◆発電におけるリーダーシップ

発電に関わる政策などのリーダーシップについては、大きな枠組みで捉えた場合、EU連合がとっている。

#### ◆現在のドイツにおける原子力発電所について

現在、ドイツ国内で稼働中の原子力発電所は8~9基。ただし、脱原発へのスケジュールは必ずしも、全てがうまくいっているわけではなく、廃棄物の問題が山積しているのが現状。



説明を受け、意見交換の様子

以上

## 視察先の報告③ 同盟90 緑の党

訪問日:11月13日(火) 於:ドイツ ベルリン市内

訪問先:90同盟/緑の党(連邦議会) プレゼンター:Ms.Femke Hustert(事務局職員)

緑の党:連邦議会5つの党の内の1つ。約600名いる国会議員の中で70名程度所属。

2013年3月には連邦議会活動30周年。脱原発を中心に環境政策等の活動を行っている

### <緑の党視察質疑の概要と要点>

○本来プレゼンターで来る予定であったシルビア・コッティング・ウール議員は選挙活動中のため来られない事になり、彼女の元で働く代理のウステアートさんに全体のプレゼン説明、質疑応答を対応頂く。ドイツ国としての取組実態を下記質疑等で検証、認識ができた。

◆福島第一原子力発電所事故がドイツの脱原発の推進に与えた影響について、ウール議員自身、福島に事故に衝撃を受け、4回も日本の現場を視察した。脱原発活動を推進する日本の印象としては、日本の政治が動くのには、かなりの時間が必要だと感じた。ただ一方で、日本はドイツに比べ日照時間が長く、地理的にも海岸線が長いので、自然のエネルギーを利用する潜在能力は沢山ある印象を得た。

福島の事故以来、ドイツでは大都市100万人単位でデモが発生しており、以前からも原発廃止は決定していたが、より早急な対応を国民が訴えた。

メルケル首相も先進国の日本で発生した事故に危機感を抱き、結果的にドイツ連邦議会では珍しい記名投票が実施され、脱原発に賛成(513票)、反対(79票)、棄権(8票)という圧倒的な数を持って、脱原発の早期化が決定した。具体的には2022年には最後の原子力発電所を閉鎖を決定するに至った。



Ms Femke Hustertへご挨拶

◆脱原発での放射性廃棄物対応はどうしていくのか

放射性廃棄物の処理をどうすべきか。70年代に決定していた中部のゴアレーベンという鉱山跡が、果たして本当に最適なのかを検証している。基本的には国内での処理を行う。現在はドイツでも使用済み核燃料は原発敷地内に中間貯蔵庫がありそこへ保管。最終処分場所決定のため、最終処分策定法案なども提案中。

◆原発大国フランスなど近隣諸国との方向性

ヨーロッパ自体の脱原発活動は、諸外国への直接的な立案は難しいため近隣諸国が持っている原発の危険性、注意点などを指摘していくスタンスが重要と認識している。政府に対しての要求についても、先般、動議をあげ、2カ国間協議でフランスに対して交渉を進めていくよう要求を行った。ポイントはドイツ政府のリスク分析向上及びドイツ国民に対しての注意喚起と認識している



説明を受け、意見交換の様子

◆再生可能エネルギーの取り組みについて

ドイツでは現在はエネルギーの輸入は必要ない状態。再生可能エネルギーのブームにより、実はエネルギーの輸出国となっている。今年は特に多く、大きな原子力発電所2基分(12.3TWh相当)を輸出。輸出先として多いのは、オランダである。

また国は、間接的ではあるが長年にわたって、再生可能エネルギーの拡充、エネルギー利用率の向上について取り組んでいる。建設、またはリフォーム時に税制上の優遇などの大きなインセンティブを設定し、断熱等のエネルギー効率を良くする仕組みづくりを推進している。これによって消費量は減り、結果的に電力輸出にもつながっている。

以上

## 視察先の報告④ アーランダ空港

訪問日:11月14日(水) 於:スウェーデン スtockホルム市内

訪問先:アーランダ空港 プレゼンター:ダニエル氏

アーランダ空港:スウェーデンの首都Stockホルムの近郊にあるアーランダ空港はスウェーデン最大の空港で、ゲートウェイ空港でもある。世界最大のエネルギー貯蔵ユニットが据え付けてある国際空港。地下水の溜まっている「帯水層」が50万平方メートルを冷却・暖房している

### <アーランダ空港視察質疑の概要と要点>

○地下に世界最大のエネルギーユニット(帯水層)が据え付けられている。地下水が溜まっている帯水層は長さ約2kmでターミナルビル約50万㎡を冷却・暖房している。夏は帯水層から冷水を汲み上げ空港地区の冷却ネットワークに供給し、冷却に使用し温くなった水を地下へ戻し、冬が来るまで溜めておく。温まった水は航空機の駐車場の融雪に使用し、また、建物内の暖房にも利用可能な世界でも類を見ない画期的なシステムを見学した。将来的には日本にも応用が可能であると考え。現在、国が株を保有する空港会社で約2,600人を雇用。運営会社名は「Swedavia」で、他に国内に7つの空港を管理している。事業内容は気候・環境保護・エネルギー節約、二酸化炭素排出抑制についての開発・研究・推進を行う。スウェーデンでは非常に厳しい法律によりアーランダ空港は世界で唯一、二酸化炭素排出の限度が定められている空港である。そのため空港への交通機関も可能な限り温暖化ガスを排出しない車の増加政策を進めている。また、空港ではバイオ燃料を使用する暖房機器を使用。全ての電気は太陽・風力・水力・代替燃料から作られた電気を使用し、空港内で使用する車両についても環境車、バイオガスで動くバス、特に重量車は化石燃料を使わない代替燃料・バイオマスで動く車両を購入するように努めている。CO<sub>2</sub>の排出量は2003年との比較で、60%低減、2020年にはCO<sub>2</sub>排出はゼロにする予定。2010年からは空港へ来る全てのタクシーが代替燃料を使ったものになっている。

#### ◆帯水層の体積について

大体の面積全体から見ると200万立方メートルであるが、その中には水以外にも石や砂などが含まれているので、その内の水は30%程度。その深さは15~20m。

#### ◆現地での視察箇所

帯水層は地下にあるために実物を見ることはできなかったが、リサイクルセンター・浄化槽・熱交換器の建屋・帯水層の水を汲み上げる井戸のポンプ等を視察した。

#### ◆省エネルギーについて

空港内で必要な暖房の内、30%をこのシステムで対応している。冷房に関しては電気量3~4ギガワット/時間の節約、暖房に関しては10~15ギガワット/時間、節約しており、1年間に二酸化炭素約7000トン分を排出せずに済んでいます。エネルギー費用を年間100万ユーロ節約できるので、設備投資から6年で返却できる計算。

#### ◆空港の全容について

国際的に非常に注目を集めている空港。ニューヨークタイムズなど多くのマスコミに取材、掲載をされており、注目を集めている。イラク、中国などのアジア各国からヨーロッパ諸国まで多くの国が視察に訪れている。



説明を受け、意見交換の様子

以上

## 視察先の報告⑤ スtockホルム市役所

訪問日:11月15日(木) 於:スウェーデン スtockホルム市内

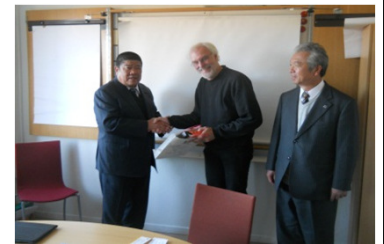
訪問先:Stockホルム市役所分館 プレゼンター:Örjan Lönngren ウリヤン レングレン

Stockホルム市:スウェーデン王国の首都。人口約82万人。市内の約40%が公園もしくはレクリエーションエリアで、7つの自然保護区がある。2050年までに化石燃料の使用中止を目指しており、世界最大規模の地域暖房ネットワークがある。市内には2,700社のクリーンテクノロジー企業が存在し、市民レベルでも環境意識が高い。都市および家庭からの廃棄物量も25%が再資源化、1.5%生物処理、73.5%がエネルギー回収を伴う焼却処分されている。

### <Stockホルム市役所視察質疑の概要と要点>

#### ◆Stockホルム市の環境関連の取組み(都市、家庭廃棄物の再資源化による電気変換など)を視察。

その任務は2つあり、ひとつは技術部門、管理部門との共同作業、二つ目の大切な役割は政治家達に現状のエネルギー問題を報告することです。スウェーデンの電力事情の内訳は水力発電が50%。原子力発電所は3箇所あり、9基が稼働している。水力発電以外の大半は原子力発電にてエネルギーをまかなっている。原子力発電所は幾つかの会社が共同で運営し、国が株を保有している。スウェーデンは地震がない国であり、原子力発電に依存する傾向がある



#### ◆核物質の管理・処理について

国の監視機関である放射線安全局が管理を行っているが、基本的には電気を作る会社とその扱いについて責任を持っている。

核物質の最終処理費用は原子力発電所の建設時点で基金を設立する。

南部のオスカシハムに使用済み核燃料の中間貯蔵庫がある。



説明を受け、意見交換の様子

#### ◆自然・再生可能エネルギーについて

スウェーデンが非常に力を入れているのは、バイオエネルギーと風力発電の2つのエネルギー源である。5、6年前に、スウェーデンには風力発電はなかった。だが今日では電力の2%が風力で作られている。将来的には風力の活用を増やしていく可能性がある。Stockホルム市では、まず市内の80%以上が地域暖房に結び付けられ、そこから暖房をとっている。地域暖房のエネルギー源は化石燃料ではなく、リサイクルあるいは緑の電気を利用している。

また、国民の環境に対する意識が元々高い。それは、全ての人々が環境に対する意識を高めなければ二酸化炭素の排出量抑制につながらないと考えているからと思われる。近年、日本においても省エネ、エコカー等、環境に対する意識の高まりが見られるが、今後も引き続き「国民的な取り組み課題」として認識を共有すべきであり、大いに参考となった。

以上



## 視察先の報告⑥ ミドルグロン洋上風力発電所

訪問日:11月16日(金) 於:デンマーク コペンハーゲン市内  
訪問先:コペンハーゲン市役所環境局 プレゼンター:ハンス クリスチャン シュワンソン  
ミドルグロン洋上風力発電所:コペンハーゲン港から3km沖合いに位置する世界最大級の洋上風力発電所。2000年末に操業開始し、20基の風力タービンが180m間隔で全長3.4kmに渡り、緩やかな曲線状に配置されている。90ギガワット／年に近い発電能力をもち、2010年の総発電量は44,443メガワット。運営の特徴は地域住民の投資によって風力発電所を所有するという風力共同組合が所有している。

### <ミドルグロン視察質疑の概要と要点>

#### ◆洋上風力発電所の概要

風力発電は通常、初期投資やコスト面から国の主導、資金で建設及び運営に関わるものと考えますが、デンマークの風力発電では、地域住民と民間会社による共同運営が大きな特徴である。法的、税金面での規制などについて政府が関わる程度。現在デンマークの必要電力に対して、風力発電が占める割合は、28%です。2020年までにこの数値を50%までに引き上げることが目標。そして電気を生産した人々は購入する義務があることが法律に明記されている。その代わりに政府から、かなり大きな補助金が支給されるシステムとなっている。風力発電所建設のきっかけは市民の有志が集まり、共同組合を形成し、プランが次第に大きくなり、それを電力会社が援助することとなった。風車自体は投資した市民の所有物であるが、運営は電力会社が受け持つ仕組みとなっており、あくまでも主役は地域住民となっている。

#### ◆風力発電の特徴・問題点

風力発電所を洋上に設置する時の工事現場、施工方法、各部の大きさ、出力などのレクチャーを受けた。発電機の基礎は海底の軟弱な部分を取り除き、1800トンの基礎をただ置くだけとのこと。また、設置による野鳥の生息への影響、地域住民への騒音問題、さらに漁業への影響など問題が多いと思っていたが、調査結果をみると、生物が住み着きやすい環境になるなど漁業ではプラス面もあった。

#### ◆デンマークでのその他の発電所について

火力発電は石炭を用いているため、化石燃料ゼロ目標、また微粉塵が住民被害につながることもあり将来的にはなくす方向。またデンマークは平原が多い土地柄のために水力発電は難しい環境にある。デンマーク自体は国を挙げて蓄電の開発に努めており、使わなかった電力を蓄電、販売できるよう取組を行っている。その他の発電装置としては、現在研究段階だが潮力発電、または波力発電がある。

#### ◆今後のエネルギーの取組について

風力発電はあくまでも一例で、他の再生可能エネルギーの整備、拡充も含め、化石燃料を使わなくてもエネルギーを供給の確立を2050年まで達成する事を大きな目標としている。



以上

## 視察先の報告⑦ コペンハーゲン市役所

訪問日:11月16日(金) 於:デンマーク コペンハーゲン市内

訪問先:コペンハーゲン市役所 プレゼンターター:

コペンハーゲン市:デンマーク王国首都。人口約69万人。2015年までに4つの環境テーマ

①世界一の自転車の街②気候首都③緑の青の首都④クリーンで健康な大都市、を掲げている。

市をあげて環境問題に色々取り組み、2015年までに市民の半分が自転車通学・通勤を目指すこと、2007年と比較しCO2の20%削減、公園・緑地を増やすなど、上記の環境テーマ達成に向け、取り組んでいる。

### <コペンハーゲン市役所視察質疑の概要と要点>

コペンハーゲンは世界から見ると非常に小さな大都市。人口は540万人、2020年までに人口増加は1万人ぐらい増加が見込まれている。地球温暖化などの気候危機は世界的に解決させなければいけない問題として捉え、官民両方での取組として邁進している。

#### ◆コペンハーゲン市役所環境局の概要

温暖化など気候危機を中心にレクチャーを受け、現在の目標では2025年までにカーボンニュートラルを達成し、二酸化炭素排出をゼロにする事を目標としている。

カーボンニュートラルに向け大きく4つの方法を採用。

- ①市関係の建物の暖房消費を20%削減。住宅は10%削減。
- ②古い建物について多くが省エネ設計(断熱、二重窓、暖房)がない時代のものなので改修工事を進めていく。
- ③将来は1500万トンの二酸化炭素排出削減目標。
- ④廃棄物は可能な限り地域の暖房に役立てている。

その他の方法として、バイオガスによる発電所を建設する。地熱を利用して集中暖房を整備する。市職員への教育も重点的に行い、通勤通学には出来る限り自転車を使ってもらい目標は50%。更には市で使う車は電気自動車、ハイブリット車、バイオガスで動く車や電気スクーター、自転車も用意してある。自転車専用道の更なる拡張と整備。今後は市内の街灯も減らし、更には電球は全てLEDに入れ替える計画。太陽光パネルを増やすなど、これらの全ての行動は市役所だけでなく、民間企業の協力も不可欠である。

#### ◆コペンハーゲン市としての取組み

市の総予算27億クローネのうち、環境予算に使用するのはごくわずかで実際は民間企業が多くを負担している。原発については、デンマークでは1980年頃に原発は作らない決定をした。また、人口の90%を緑地から300mか15分以内に住ませる計画を策定。これは、市を魅力ある環境の良いまちに、更には子供にも遊び場を提供できるようにするのが狙いのである。



以上