

平成26年度福島県議会議員

海外行政調査報告書

(エネルギー政策及び最終処分関係調査班)

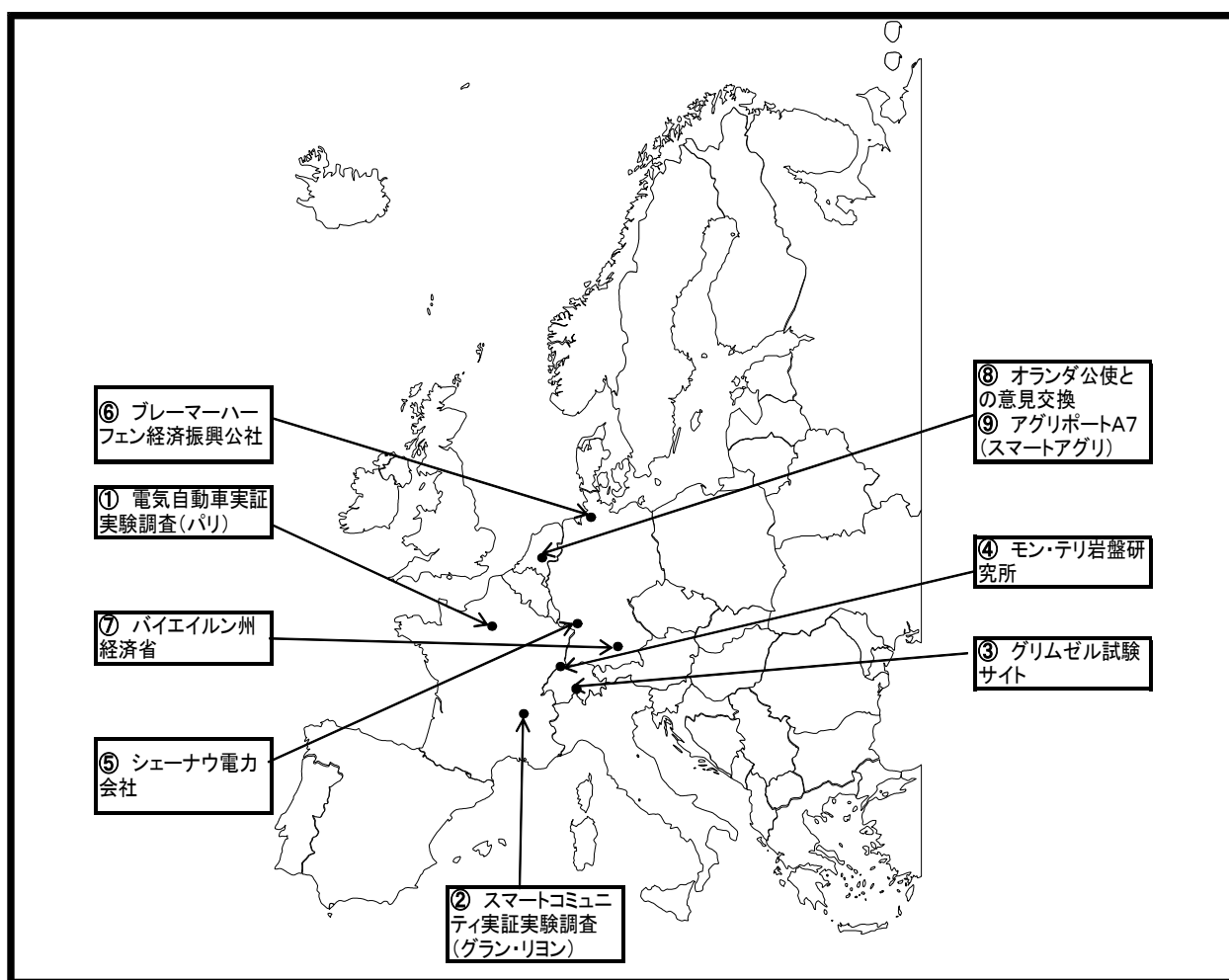
【欧州（フランス・スイス・ドイツ・オランダ）】

平成26年10月

福島県議会議員海外行政調査団

## ヨーロッパ調査先位置関係図（概略図）

【エネルギー政策及び最終処分関係調査班（B班）】



# 平成26年度福島県議会議員海外行政調査報告書 目次

はじめに（団長）

## 第1章 調査概要等

	ページ
1 調査目的	4
2 調査団員の構成	4
3 調査日程及び行程	5

## 第2章 調査結果

1 フランス	
①電気自動車実証実験調査（パリ）	6
②スマートコミュニティ実証実験調査（グラン・リヨン）	11
2 スイス	
③グリムゼル試験サイト	16
④モン・テリ岩盤研究所	23
3 ドイツ	
⑤シェーナウ電力会社	27
⑥ブレーマーハーフェン経済振興公社	34
⑦バイエルン州経済省	40
4 オランダ	
⑧オランダ公使との意見交換	44
⑨アグリポートA7（スマートアグリ）	49

## 第3章 本県行政等への提言

1 エネルギー政策及びスマートアグリ関係	
(1)エネルギー政策について	56
(2)スマートアグリについて	60
2 放射性廃棄物最終処分関係	62

編集後記（副団長）

## はじめに

我々、平成26年度海外行政調査団（B班）一行9名は、平成26年7月7日から16日までの日程で、エネルギー政策及び放射性廃棄物最終処分関係の調査のため、欧州4カ国（フランス・スイス・ドイツ・オランダ）を訪問してまいりました。

最初の訪問国である、フランスにおいては、環境負荷の低減を図るという観点から、電気自動車実証実験を行っているパリ市、また、スマートコミュニティ実証実験を行っているリヨン市の調査を実施いたしました。

また、スイスにおいては、放射性廃棄物最終処分に関する調査のため、「グリムゼル試験サイト」、「モン・テリ岩盤研究所」を、ドイツにおいては、エネルギー政策に関する調査のため、「シェーナウ電力会社」、「ブレーマーハーフェン経済振興公社」、「バイエルン州経済省」をそれぞれ調査いたしました。

そして、最後の訪問国オランダにおいては、スマートアグリといわれる最新のIT技術を駆使した施設園芸の調査のため、「在オランダ日本国大使館 菊田公使」との意見交換及び「アグリポートA7」の調査を実施いたしました。

ご承知のとおり、本県は、東日本大震災による地震、津波の自然災害に加え、東京電力福島第一原子力発電所事故という原子力災害にも見舞われ、県民生活に大きな支障が生じております。

こうした中、県議会として、一日も早い復旧・復興に向け、エネルギー政策等の調査を基に、国や県等に政策提言していくことが必要であるとの声が高まり、今年度も複数党派参加のもと、海外行政調査を実施いたしました。

今回の調査においても、現地でしか知ることのできない取り組み状況の実態や生の声を聞くことができ、大変実り多い調査になったと考えております。

本県の復旧・復興には、依然として多くの課題が山積しており、とりわけ再生可能エネルギーを柱とした本県のエネルギー政策の推進や産業振興には広く世界の先進的な知見や取り組みを学び、各種施策に活用していくことが不可欠であります。

今回の調査に参加した私どもは、県民の代表として参加したとの自覚と責務を持ち、調査結果を報告書として取りまとめるとともに、県民の付託に応えるべく、今後とも議会活動等を通じ、積極的に政策提言や情報発信を行っていく考えであります。

終わりに、貴重なお時間を割いていただきました各調査先の皆様をはじめ、調査に際し多大なるご指導、ご支援をいただきました外務省、現地大使館の皆様など、関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

平成26年10月24日

平成26年度福島県議会議員海外行政調査団  
（エネルギー政策及び最終処分関係調査班）

団長 佐藤 憲保

# 第1章 調査概要等

## 平成26年度福島県議会議員海外行政調査

### 1 調査目的

東京電力福島第一原子力発電所（以下、「福島第一原発」という。）事故を受けた本県の重要課題としては、福島第一原発事故の完全収束及び県内原発「全基廃炉」に向けた廃炉作業の促進、放射性廃棄物の処理対策などが挙げられる。

また、本県が「福島県復興計画」において目指している「原子力に依存しない、安全・安心で持続的に発展可能な社会づくり」の実現に向けた課題としては、環境との共生が図られた社会づくりの推進、再生可能エネルギーを含めたエネルギー政策の問題などがある。

これら本県が直面している諸課題の解決に向け、諸外国の先進事例について理解を深め、本県の現状に合った県執行部への政策提言に資するため、エネルギー政策及び放射性廃棄物の最終処分を調査テーマとして、関係機関等における現地調査を行った。

### 2 調査団員の構成【エネルギー政策及び最終処分関係調査班（B班）】

団長 佐藤 憲保 (自由民主党)  
副団長 宮下 雅志 (民主・県民連合)  
団員

桜田 葉子	(自由民主党)	瓜生 信一郎	(民主・県民連合)
山田 平四郎	(自由民主党)	神山 悦子	(共産党)
鈴木 智	(自由民主党)	阿部 裕美子	(共産党)
先崎 温容	(自由民主党)		



シェーナウ電力会社 エヴァ・シュテーゲン氏【前列右から2人め】と（P27参照）

### 3 調査日程及び行程

#### 海外行政調査 エネルギー政策及び最終処分関係調査班（B班）行程

日次	月 日	地 名	交通機関	行 程
1	7月 7日（月）	千葉（成田）発 パリ（フランス）着	航空機 専用車	《パリ 泊》
2	7月 8日（火）	パリ リヨン リヨン チューリッヒ（スイス）	専用車 TGV 専用車 航空機 専用車	①電気自動車実証実験調査（パリ）【AM】 ②スマートコミュニティ実証実験調査（グラン・リヨン）【PM】 《チューリッヒ 泊》
3	7月 9日（水）	チューリッヒ ベルン州グリムゼル峠 ジュラ州サンテュルサンヌ チューリッヒ	専用車	③グリムゼル試験サイト【AM】 ④モン・テリ岩盤研究所【PM】 《チューリッヒ 泊》
4	7月10日（木）	チューリッヒ シェーナウ（ドイツ） バーゼル フランクフルト ブレーメン	専用車 航空機 専用車	⑤シェーナウ電力会社【AM】 《ブレーメン 泊》
5	7月11日（金）	ブレーメン ブレーメン ミュンヘン	専用車 航空機 専用車	⑥ブレーマーハーフェン経済振興公社【AM】 ⑦バイエルン州経済省【PM】 《ミュンヘン 泊》
6	7月12日（土）	ミュンヘン	専用車	【調整日】 (ミュンヘン総領事との意見交換) 《ミュンヘン 泊》
7	7月13日（日）	ミュンヘン ミュンヘン アムステルダム(オランダ)	専用車 航空機 専用車	【移動日】 《アムステルダム 泊》
8	7月14日（月）	アムステルダム	専用車	⑧オランダ公使との意見交換【AM】 ⑨アグリポートA7（スマートアグリ）【PM】 《アムステルダム 泊》
9	7月15日（火）	アムステルダム アムステルダム発 (ミュンヘン経由)	専用車 航空機	《機中 泊》
10	7月16日（水）	東京（羽田）着		

## 第2章 調査結果

### 1 フランス

#### ①電気自動車実証実験調査【フランス パリ】

○日 時 平成26年7月8日(火) 10:00～11:00

○対応者 パトリック・オバディア氏(ボロレ社)

#### 1. 調査先(相手方)概要・調査目的等

パリ市及びイル・ド・フランス州(パリを中心としたフランスの地方行政区画)内の一部自治体において実施されている電気自動車実証実験について調査。

当該実証実験には、パリ市及びイル・ド・フランス州内の46自治体が参画しており、参画自治体で構成する「オートリブ混成事務組合」が「ボロレ社(オートリブ運営会社)」に運営を委託し、実施している。

この事業は、環境に優しいとされる電気自動車を登録者が共同利用することで、環境負荷の低減を図る狙いがある。

#### 2. 調査結果

登録拠点はその形状からバブル(泡の意)と呼ばれている。利用者は事前に登録してカード(バッジ)を貰う。これでパリ市内860カ所のオートリブ駐車場で、24時間、365日、いつでも車を利用できる。外国人も国際免許を所有していればその拠点で登録が可能である。

利用料は、契約すると一ヵ月10ユーロ(約1,400円)。それとは別に、1回乗ると30分

以内で5.5ユーロ（約770円）。30分を過ぎると1分につき17サンチーム（約23.8円）加算される。長距離を走る人にはあまり有利とは言えないが、短距離の利用には有利。自分の車だと保険料や駐車料金、車のメンテナンス等の負担が大きい。特にパリ市内は駐車スペースが限られており、料金も割高で、それらを考えれば利用者には便利なシステムといえる。

なお、車の返還はどここのオートリブ駐車場でも可能である。

登録するとカードが貰え、スタンドに接触させることで使用が可能となり、非常に簡単に使用できる。スタンドは充電機能を備えており、使用後再充電することが求められている。車両は電気モーター駆動で、オートマチックトランスミッション（AT）車。主に近距離移動に使用される。ちなみに、交通事故は少ない。



充電機能付きスタンド

2年前、パリで本格的に始まったこの事業は、国内のボルドー、リヨンと展開されたばかりでなく、フランス以外でも普及し始めており、ロンドン（イギリス）、インディアナポリス（アメリカ）などで現在、システムを設置中である。なお、パリにおいて、200台から始



またこの事業は、現在2,500台へと増えており、今後更なる普及拡大を目指している。

電気自動車をシェアすることにより、「二酸化炭素」の削減効果が期待できるシステムだが、国の予算は入っておらず、パリ市とイル・ド・フランス州で運営している。

### 3. 主な質疑応答

#### Q1. この事業による雇用効果について

A1. 1,000人の雇用を目指しているが、現在は150名である。

#### Q2. 事業展開について

A2. 150台の企業向けのオートリブを導入している。こちらは、その企業内で乗り放題となる。1ヵ月500ユーロ（約70,000円）の料金設定である。

#### Q3. オートリブの普及促進と自動車製造業及び自動車販売業への影響は

A3. オートリブの台数が少なく、自動車メーカー等と競合するような状況にないので、そういった問題は全くない。



オートリブ（電気自動車）運転席



充電中のオートリブ

【使用後、次の使用者のために充電する】



オートリブ専用駐車場



オートリブの案内パネル

**Offres individuelles**

OFFRES AUTOLIB*	INSCRIPTION AU SERVICE	TARIF À L'UTILISATION (à la demi-heure) <sup>(1)</sup>
1 An	120 € (10 €/mois)	+ 5,50 € la demi-heure
1 Mois	25 €	+ 6,50 € la demi-heure
1 Semaine	10 €	+ 7 € la demi-heure
1 Jour	0 €	+ 9 € la demi-heure

**Forfait multiutilisateurs**

OFFRE AUTOLIB*	FORFAIT	HORS FORFAIT
8 HEURES VALABLES 2 MOIS	100 € pour 8 heures partagées entre 1 à 4 utilisateurs	0,30 €/min

**Forfait recharge**

OFFRES AUTOLIB*	INSCRIPTION AU SERVICE	TARIF À L'UTILISATION
RECHARGE AUTO	15 € la première fois 0 € les autres fois	1 €/h plateau à 4 € durant la nuit
RECHARGE 2 ROUES	15 €/30 min	0 € - 30 min : 2 premières gratuites puis 1 €/h 30 min - 1 h : 2 premières gratuites puis 1 €/h

(1) La recharge des véhicules est calculée en fonction du temps de location et de la durée de consultation de la notice utilisateur. Pour plus de détails, consultez le site www.autolib.fr.

## オートリブ利用料金表

### 【参考】

「オートリブ (Autolib)」: フランス語の「自動車 (automobile)」と「自由な (libre)」という単語を組み合わせた混成語。

---

---

②スマートコミュニティ実証実験調査（グラン・リヨン）【フランス リヨン】

---

○日 時 平成26年7月8日（火）15:00～17:00

○対応者 ブルーノ・シャルル副議長

マリアンヌ・ゴベルク氏

オーレリー・ガニュパン氏

---

---

1. 調査先（相手方）概要・調査目的等

本県が目指す県内原発の全基廃炉と再生可能エネルギーによる地域社会づくりの施策展開のために、リヨン市と周辺58市町村を含む広域自治体「グラン・リヨン」共同体が行っているスマートコミュニティ実証実験の状況を調査。

2. 調査結果

グラン・リヨンはリヨンを中心に59の自治体が集まった地域で、人口は130万人、EUの経済圏としては6番目に大きい地域。地域の面積、人口、経済的な側面等から見て非常に重要な地域である。R&D（研究開発）に携わっている人の数はヨーロッパで4番目に多く、特許の提出件数は2番目に多い。バイオテクノロジーの研究・実施が非常に盛んに行われており、化学工業やクリーンテクノロジーの分野でも、多くの研究者や研究機関、多くの企業がかかわっている地域である。

この地域では福島事故前から、市民や企業、さまざまな団体や自治体、国も含めて、エネルギーの将来の姿を描いてきた。

従来、エコロジー（環境保全）は経済発展にブレーキをかけるという考え方であったが、エコロジーの面からエネルギー産業を発展させ、経済を活性化する考え方に転換し、長期的に政策を立てている。

ヨーロッパでは、気候変動にブレーキをかける、あるいは激化にストップをかける（緩やかにする）ことがエネルギー政策の最大の課題となっており、そのための戦略やアクションプランを作り、多くの都市でそれを共有して実行している。

EUのレベルでは、2007年に、2020年を目指して何かやろうということで、気候に関するエネルギー政策として、「3×20」というスローガンの下、施策展開を図っている。これは、第1に、2020年までにCO<sub>2</sub>（温室効果ガス）の発生を1990年比で20%減らすこと。第2に、エネルギー効率を20%向上させること。第3に、グラン・リヨンで使っているエネルギーのうち、20%を再生可能エネルギーにすることであるが、これは、2050年までのCO<sub>2</sub>削減目標の一段階にすぎない。



グラン・リヨンの建物

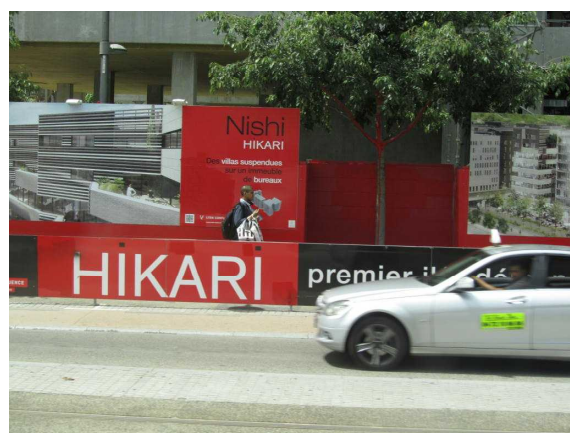


グラン・リヨンでの調査



エネルギー利用の効率化を図るため、日本のNEDO（独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）の協力の下で、ビルの屋上や壁面に太陽光パネルを設置してビルで消費するよりも多くのエネルギーを生む「ポジティブ・エナジー・ビルディング」の建設や、太陽光発電による充電ステーションを利用した電気自動車のカーシェアリングシステム、住民の省エネルギー行動を促進するための住宅のエネルギー消費の可視化などのスマートコミュニティ実証実験を行っている。

これまでは、政府が政策を立てて、それを押しつけるような形で進めていくといった方法で行われてきたが、これでは全然事が進まない。すべての関係者が協力をしていかないと目標を達成できないという考え方の下に事業が進められている。



建設中の「ポジティブ・エナジー・ビルディング」（上記3枚）

【「HIKARI（ヒカリ）」ビルディングの名前が付けられている】

グラン・リヨンにおいては、CO<sub>2</sub>の排出削減のために、木をエネルギー源として使うこと、「優しい移動方法」としての自転車、徒歩、公共交通機関の利用（グラン・リヨンの地域内で、総延長520kmの自転車道を作る計画があるとのこと）、実験的に始めている車の乗り合い（カーシェアリング）、中小企業を対象にしたエネルギー消費の診断などといった小さな運動の積み重ねで、約10万トンのCO<sub>2</sub>排出の削減に成功した。

これから進めていこうとしているプロジェクトとしては、木材等のバイオマス資源を使ってメタンガスを作り、それを利用することでCO<sub>2</sub>の発生を抑制する研究、また、水素ガスとCO<sub>2</sub>を化合させてメタンガスを作り、それをストックして使っていく研究の2つがある。

フランスと日本は、政治制度や行政制度など異なる点も多いが、エネルギー政策においては、国の指導力が非常に強いという点で類似していると言える。権力が中央に集中し、エネルギー政策の面で言えば、原子力というものに日仏両国とも力を注いできた。しかし、福島第一原発事故以降、このエネルギーに対する考え方が大きく変わってきている。国の考え方はもちろん、地方レベルでもそうである。政治的な指導者やエンジニアたちの原子力エネルギーに対する考え方が変わってきている。

このような事故が起きた後の難しい状況を我々は乗り越えていく必要があるが、エネルギーに関しては、新しいモデルを作ってエネルギーを生産していく必要がある。フランスは特にそうであったが、中央集権で国が全て統括してきたやり方を変えて、地方が主体となってエネルギーを生産していくということが必要である。

## 【参考】

「スマートコミュニティ」：「環境配慮型都市」とも呼ばれ、環境問題への配慮と快適な生活を両立するために、ITや省エネなど多岐にわたる最先端の技術を組み合わせた社会システム。

### 3. 主な質疑応答

**Q 1. エコロジーの面からエネルギー産業を発展させ経済を活性化するという考え方に転換したとのことだが、どのように経済効果を算定したのか**

A 1. エネルギーの基本的な平均価格のようなものを最初に決めて、省エネに対してどのくらい投資をすると、どのくらい利益があるという計算の仕方をした。それから、住居であれば、断熱材を貼り付けるとどのくらい断熱効果があって、どのくらいエネルギー消費削減になるかをはじき出しながら計算したが、計算方法はいろいろあるので、こういうことをしたら、どのくらいの効果があって、どの程度採算が取れるかというのは、やはり正確には算出できないのが現状である。

**Q 2. グラン・リヨン共同体としてのアドバイスがあれば**

A 2. 国家が政策を作り、それを押しつけて何かを改善するということはできないので、人々が具体的に住んでいる地域ごとに何かを進めていく必要があるということである。すなわち、国家が1つの存在として何か政策を進めるというのではなく、各自治体が集まって、協力をしながら未来を紡いでいくということが必要と考える。



## 2 スイス

---

---

### ③グリムゼル試験サイト【スイス グリムゼル】

---

○日 時 平成26年7月9日(水) 10:10～12:20

○対応者 インゴ・ブレーヒシュミート氏(所長)

アンドリュー・マーティン博士

---

---

#### 1. 調査先(相手方)概要・調査目的等

「グリムゼル試験サイト」は、NAGRA(放射性廃棄物管理協同組合)が運営している。NAGRAは約40年前に発足。民間企業であり、政府と契約、あるいは政府から依頼を受けるという関係にある。

スイスにおけるすべての原子力放射性廃棄物の種類の検査、またその処分に関するさまざまな問題を解決または研究することにかかわっている。この研究所は、純粹に調査のための施設であり、国内で「高レベル放射能廃棄物」の処分が可能であることを実証するための調査・研究を行っている。結晶岩については「グリムゼル試験サイト」で、堆積岩のオパリナス粘土については「モン・テリ岩盤研究所」で処分技術や安全性に関する調査・研究を行っている。

研究内容等について調査。

#### 2. 調査結果

NAGRAの第一の目的は、「スイス連邦エネルギー庁」からの依頼を受けて、原発の放射性廃棄物の処分場として最も的確な場所を選定していくこと。また、安全な処分場の設計

を開発していくことである。

NAGRAは、純粋に科学的・技術的研究を行っている機関であり、政治的活動は全く行っていない。したがって、最終処分場として最適な場所を科学的な根拠によって提案するということまでであり、そのあとの具体的な場所の決定等については、政治の部分で行われる。

すべての文献、資料の調査から政治の決定を含めて50年程度かかると見ている。第一の段階、6つの適した地域の選定はすでに終わり、現在はその中から2つに絞っていく第2の段階にある。今年中にこれが終わる予定で、その後、第3の段階に進み、政府の検討に2～3年かかる見込みであり、その後、さらに検討した後、国民投票を経て許可が下りれば（スイスは直接民主制を採用している）建設許可、操業許可という段階に進んでいくことになる。

ちなみに、6カ所から2カ所に絞り込んだ中の1カ所は「高レベル放射性廃棄物」の最終処分場、もう1カ所が「中～低レベル放射性廃棄物」の最終処分場となる見込みである。

NAGRAでは、最終処分場の場所選定の他に、最終処分場の設計開発も行っているが、処分場の設計において重要なのは、放射性廃棄物を特定の期間、私たち人間や動物が住んでいる地表からなるべく隔離するということである。これは、放射性廃棄物をどこかに埋めてしまっ、蓋をして隠してしまうということではなく、放射性廃棄物が人体などに危険な期間だけ隔離するという意味である。

核種によっては、非常に長い期間隔離する必要があるので、それを考慮すると、地下深くに処分場を作らなければならないし、その場所に適した岩盤がなければならないといった条件が出てくる。

具体的には、約600～800mの非常に深い地下に適した岩盤（現在では粘土質の岩盤が適しているとされている）、それもある程度、縦横に広がりがないとトンネルができない

ので、それなりの広さが必要ということになる。

また、最終処分場建設中から操業の初期段階の期間、具体的には、100～150年という長期間に渡って作業者がかかわっていかなければならないので、バリアが重要になる。

我々は2つのバリアを考えており、1つは自然にあるバリア、すなわち、粘土質の岩盤である。もう1つは、人工的（技術的）バリアで、鉄鋼やスチール製の「キャニスター（保管容器）」や、「ベントナイト」と呼ばれる、非常に吸水性のある粘土である。なお、「ベントナイト」自体は、自然にある素材であるが、バリアとして使用する「ベントナイト」は、処分の際のバリアとして適応するように加工したものを使用する。さらに、地下処分場の調整や監視をする「地上の施設」も重要になってくる。

これらの設計に関しては、処分場の施設によって影響が及ぶ恐れのある地域の住民に対して説明を行っている。

## 【参考】

「ベントナイト」：海底・湖底に堆積した火山灰や溶岩が変質することで出来上がった粘土鉱物の一種。「ベントナイト」という名称は、岩石名（鉱物集合体の総称）であり、その成分は地域や場所によって異なる。



グリムゼル試験サイト地下通路

(壁面に試験・研究内容を説明したパネルが展示してある)



地下通路内の説明パネル



### 模型による地下埋設実験の説明

当初、結晶岩が処分場のバリアとして適しているとのことで、この「グリムゼル試験サイト」が作られたが、その後の研究により、粘土質の岩盤のほうがより適しているということが判明し、現在はそちらのほうに研究の中心は移っており、その研究は「モン・テリ岩盤研究所」で行っている。

「グリムゼル試験サイト」は、アルプス（海拔1,730m）の中央、地下400mの所にあり、地質学的にはまだ隆起しているといわれており、これからも隆起し、地殻変動の活動もあることから、地質学的に処分場としては適さない場所である。あくまで、研究施設として存在している。

「低レベル放射性廃棄物」の問題点としては、ガスが発生することが挙げられる。手袋や洋服等が入っているため、細菌や微生物がそれを食べて、ガスが発生する。

保管施設は密閉状態なので、発生したガスが外に出られず内部に貯まる。ある程度貯まってしまうと施設内部の圧力が高くなり、施設内の弱い部分などから割れ目を作りガスが外に

出てしまう可能性がある。割れ目ができるということは、水も流れてしまうことになり、核種も移動できてしまうので問題が出てくる。そこで、現在、ガスの発生についての課題に対する研究が盛んに行われている。



地下埋設実験施設

### 3. 主な質疑応答

**Q 1. 最終処分施設は、これから出続ける放射性廃棄物のどのくらい先まで保管できる施設を想定しているのか**

A 1. スイスは脱原発を決定しているので、これから出てくる放射性廃棄物の量は、ある程度計算できる。現時点では今後60年をメドに処分場の設計をしている。

**Q 2. この研究所の人的体制は**

A 2. 通常、特に試験等が無く、施設管理のみの場合は3名。何か試験をやっている時には、

研究者などがいるので、その分多くなる。

**Q 3. 処分場候補地を 6 カ所から 2 カ所に絞り込んだ理由**

A 3. 6 カ所の候補地すべてで、処分場建設は可能だと考えている。その中からどこが一番安全なのかという安全面において 2 カ所に絞った。絞り込みに当たっては、深さや幅、水流や水質、などといったさまざまな項目が入っている「基準表」というものがあり、それに照らして（2 カ所に）決定した。

---

---

④モン・テリ岩盤研究所【スイス モン・テリ】

---

○日 時 平成26年7月9日（水）16：15～18：00

○対応者 パウル・ボッサート氏（所長）

ミシェル・プレタリ氏（安全担当）

---

---

1. 調査先（相手方）概要・調査目的等

モン・テリ岩盤研究所はスイス北西部のフランス国境付近に位置し、堆積岩を対象に放射性廃棄物処分の研究を進めている研究施設である。

この研究所は、1996年に各国関係機関による国際共同プロジェクトとして、「スイス国立水文学・地質調査所」が中心となる形で設置され、オパリナス粘土に関する研究・実験が行われている。「NAGRA」は、処分場を設置する母岩の候補の一つであるオパリナス粘土に関する知見を深めるために、同研究所においてデータの取得、研究を行っている。

当該研究所での研究内容等について調査。

2. 調査結果

処分場のバリアとして、なぜ粘土層（オパリナス粘土層）を選ぶかという理由は、粘土層の特性にある。オパリナスの粘土層は1グラムの中に平たく分ければ約200㎡の層が重なって出来ており、非常に高い吸収力があることから、プルトニウムなどはこの粘土層に吸着される。

また、透水性が低く、ほとんど水が通り抜けないという性質を持っているだけでなく、この粘土層は、地震などで亀裂が生じても、自己修正作用という形で亀裂が戻っていく性質も



持っている。

この、オパリナス粘土層は南ドイツ、スイス北部に分布しているが、この研究所がある地域は、活断層がある谷の南端にあるので、最終処分場が設置されることは考えられず、ここから離れた場所に将来の処分場を設計することになる。ただ、それが実現するかどうかは、最終的にはその地域の住民の理解にかかっている。

スイスにおいては、このオパリナス粘土層の中に将来の最終処分場の計画がある。その理由としては、この粘土層が平行に長く横たわっていて安定しているために、さまざまな状況下においても、放射性物質が拡散されにくいということがある。

ここは現在、将来の地層処分場に関する地層学的なプラットフォーム（土台・基盤）になっており、このプラットフォームに、スイス、EU、日本、カナダ、アメリカなど15カ国が参加している。そして、各国と知識を共有し、経費も共有して運営している。

この研究所の目標は、将来のオパリナス粘土層の中に設計される処分場建設の可能性、安全性ということの確証に貢献することである。また、このオパリナス粘土層は、高レベル放射性廃棄物の処分場におけるバリアとしても考えられている。

放射性核種が分解によってどのように拡散していくかの調査も行っている。トリチウムの拡散値の調査も行っており、1年後、5年後の数字から標準的な傾向を計算することが出来る。どれくらいの速さ、速度でトリチウムが拡散していくかも計算できる。

## 【参考】

「オパリナス粘土」：約180億年前のジュラ紀に形成された堆積岩の一種。この地層から発掘されるアンモナイトの殻が、オパールのように光彩を放つことから「オパリナス」と言われている。

### 3. 主な質疑応答

**Q 1. 実験にもよると思われるが、実験の期間はどれくらいを想定しているのか**

A 1. 最低10年と考えているが、100年またはそれ以上、実験を続けなければならないことになるかもしれない。我々の予想どおりの結果が出ることを確信したいので、自分たちの次の世代が実験を引き継いでいくといったことも考えている。なお、現在、44の実験が行われている。

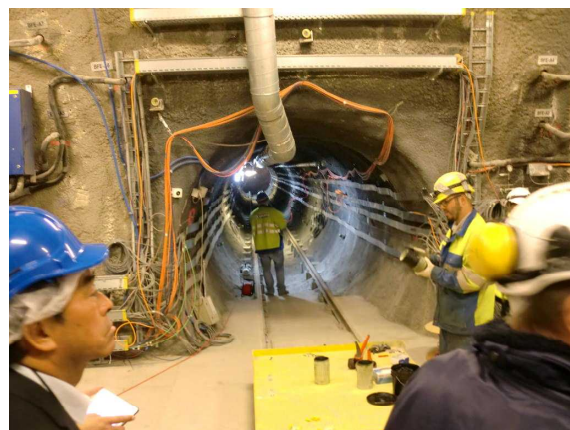
**Q 2. 実際に放射性廃棄物を使った実験というのは行うのか**

A 2. 実験において、自然界で存在する量よりも少ない、非常に少量の放射性物質を使用することは既に行っているが、実際の放射性廃棄物を使った実験を行うことは、この研究所では禁止されているので出来ない。

**Q 3. 福島第一原発事故を受け、スイスは段階的脱原発を決定したが、研究への影響は**

A 3. 福島第一原発事故を受けて、スイスは段階的脱原発を決定したが、スイス国民は、この研究所で、真剣かつ精密に調査・研究を行うことを希望していることから、これらを考慮し、当初予定していた期間より20年程度長く調査・研究を行なったうえで、最終処分施設を建設する計画に変更した。

このため、ここでの調査・研究を踏まえ、当初、2040年には最終処分施設を建設する予定であったが、現段階においては、2060年を目標としている。



研究所内の実験施設

### 3 ドイツ

---

---

#### ⑤シェーナウ電力会社【ドイツ シェーナウ】

---

○日 時 平成26年7月10日（木）午前9：00～12：00

○対応者 エヴァ・シュテージェン氏

---

---

#### 1. 調査先（相手方）概要・調査目的等

ドイツ南西部のバーデン・ヴュルテンベルク州の人口約2,500人の小さなシェーナウ市で、どのように市民発電を発展させてきたか、その運営内容に関するヒアリングを行い、脱原発を目指す本県で、市民発電を進める参考にすることを目的に訪問。

大学関係出身で10年前からエネルギーコンサルタントとして働いているエヴァ・シュテージェン氏から説明を受けた。

#### 2. 調査結果

シェーナウ電力会社（EWS）を設立するきっかけは、1986年のチェルノブイリ原発事故の放射能がこの地にも飛んできたことから、2つの家族が子どもたちを守ろうと、子どもを連れて反原子力を掲げ市内を行進したのが始まりである。そして、シェーナウ市の親たち数人が、「原子力のない未来のための親の会（以下、「親の会」という。）」を結成した。



### シェーナウ電力会社での調査

「親の会」は、市と独占的に契約していた「ラインフェルデン電力会社（KWR）」に対し、エコ電力の買い取り価格の引き上げと、節電を促すための比例料金制度を提案したが、聞き入れてもらえなかった。そこで、この電力会社を相手に2度にわたる住民投票を起し、それに勝ち抜いて市の電力供給の認可を得た。

電力を市民に供給するには、電力会社（KWR）の送電網を買い取る必要があったが、不当に高い価格を提示されるなど妨害された。そこで、送電網の買い取り資金捻出のために、賛同してくれる市民等から寄付を募る目的でドイツ国内に広告を出すことになり、50の広告会社に広告を出してくれるよう協力を依頼した。

その結果、15社が依頼に応じ広告を作ってくれた。そして、その中の、フランクフルトにある広告会社1社が、「（親の会）大きな原子力発電会社の邪魔者」というキャンペーンを始めると、このユニークな取り組みにマスコミが注目。大手新聞社に常時広告が掲載されるようになり、全国から寄付が集まった。

活動が注目されるようになると、「KWR」側で送電網の買い取り価格を引き下げてきた。それでも（価格は）高過ぎるものだったが、1997年に約4億円という価格で「KWR」から送電網を買い取り、送電網の権利を取得した。

その後、「親の会」が「KWR」を相手取り、（送電網の）買い取り価格が不当に高いとする旨の訴訟を起こすと、裁判でそれが認められ約1億5,000万円が返還された。

始めた当初は、再生可能エネルギーについてあまり知られておらず、また、技術も進んでいない状況であった。さらに、既存電力会社からの反対活動や役所との事務手続の煩雑さ、市民の中にも反対する人がいるといった非常に難しい状況の中、2回の住民投票を実施した。最初の住民投票の際、4年間のチャンス을 いただきたいと市民を説得。約74%の賛成を得てスタートし、最初の4年間で電力供給を可能にした。

1997年に送電網を買い取って電力会社の活動が始まったが、1999年には民営化された。当初は顧客が少なく経営が成り立つのか非常に憂慮されたが、予想以上に顧客が増え、民営化した後も地道な活動によりユーザーがふえていった。現在では、約15万の契約者がいる。

特に、2007年に「経済賞」という賞を受けたことで、経済と環境は対抗するものでなく、共同していけるという認識が強まりユーザーがふえ、2011年の福島第一原発事故の影響で、さらにユーザーが増加した。

現在、電力の配給者として省エネの努力も行っている。市の電球約300個を、2013年4月から8月にかけてLEDの電球に取り替えた。経費であるが、自治体から約15万ユーロ（約2,000万円）の援助を受けた。また、EUからも（この取り組みが称賛され）約3万7,000ユーロ（約500万円）の援助金を受けた。電球取り替えにかかる経費は、

これらの援助金のほかに、6年間の利益ですべて回収できている。

この会社で使う電気は、地下室にある発電機で全て賄っている。大きさは、小型冷蔵庫ぐらいで、車のエンジンを応用して開発した。発電時の余熱を利用して、会社内の冬場の暖房用の熱と温水も供給している。

ここ以外に、20の同じ発電機を市内において供給している。このシステムで約90%の蒸気、熱が利用できる。発電機の小型化などさらに改良を進め、これをドイツの全家庭で利用できるようにしていきたいが、大手電力会社の壁が立ちはだかっている。



会社の地下にある発電機（コージェネレーション装置）

### 3. 主な質疑応答

Q1. 雇用問題について、会社と地域への貢献度はどれくらいか

A1. 会社に従事している従業員数は、2006年に20人、現在は100人。市内の人が就職し、市内で一番大きな職場提供者になっている。

**Q 2. 福島第一原発事故を受けて市民の意識の変化は**

A 2. 非常に大きな影響があった。その当時、ドイツでは、それまで決定されていた脱原発の傾向が撤回されて元に戻すという傾向にあり、新規原発の建設計画までであった。そんな時、それに対するデモに行くバスの中で、福島第一原発の水素爆発の映像を見た。涙を流す人もいた。福島第一原発事故によって、それまで発電とか原子力に関心がなかった人々も目を覚まさせられたと言える。メルケル首相は、福島第一原発事故後、原発 8 基を停止した。しかし、それは非常に計算されていて、停止しても影響のない 8 基を形だけ停止するという方法を取ったにすぎない。

**Q 3. 地下室にあるコージェネレーション装置（電気と熱を同時に発生させる熱電併給システム）の開発等を進める専門職員は**

A 3. さまざまな部門に分かれており、その部門ごとに専門家がいる。また、再生可能エネルギーというのは、まだまだ研究が必要な分野であるので、外部のいろいろな研究所と共同体制で研究・開発を行っている。

**Q 4. 太陽光発電など耐用年数を過ぎたものが廃棄物になるが、その対応策は**

A 4. ソーラーパネルなど、20年、25年の発電期間が終了した後の廃棄物に関しては、リサイクルする技術が発達してきている。ただ、ソーラーパネルなどの廃棄物の問題は、原発の廃棄物の問題に比べれば取るに足らない問題と考える。



Q 5. 福島第一原発事故から3年4ヵ月を過ぎた福島の現状を脱原発の観点からどう見ているか

A 5. 原子力発電に関して言えば、燃料となるウランが40～60年先にはなくなるとも言われているので、いずれにせよ脱原発しかないと考える。福島の事故の現状から考えると、再生可能エネルギーの促進は難しいところもあると思うが、福島はソーラーパネルの数では、この短期間でスイスのソーラーパネル数を追い越したとも聞いている。

日本は、ドイツよりも人口が多いが、地理的には海岸線が多く、気候もずっと暖かで日射量が多いなど、ドイツに比べると再エネに関して好条件下にあるといえる。したがって、海外の石油や石炭の輸入に国民の税金を無駄に使うより、国内での（再エネの）投資に使うということを促進してほしい。

Q 6. 日本では送電・配電は電力会社が独占している。ここでは、送電網を買い取ったということだが、送電・配電を自分たちのものにするという重要性について

A 6. 送配電を自分たちのものにするということは、非常に重要である。なぜなら、それを好意的で進歩的な電力会社が所有することによって、省エネ、再生可能エネルギーへの転換が促進されるからである。

送配電網を持っていることで、使用量が多過ぎるのでここは変えた方がよいなどと、省エネに関して提案できるようになる。これは、利益を追求する会社では把握できないことである。送配電する側が色々な情報を持っていることで、住民を節電の方向へ誘導できる。

Q 7. 省エネ・効率的なエネルギーを提供していくと結果的に売電量が減り、経営に影響が出る恐れはないのか

A 7. 古い従来型経営モデルでは、発電して、その熱を売って、キロワットで計算して利益を得るが、我々はその観念から離れて顧客の要求に応えるサービスをするという概念でやっている。

すなわち、顧客が部屋をこれくらいの明るさにしたいという場合、それに必要な電力を供給する。また、これだけの暖房が欲しいという場合、それに対してさまざまな形で供給していく。これで十分利益が得られると考えている。

---

---

⑥ブレーマーハーフェン経済振興公社【ドイツ ブレーマーハーフェン】

---

○日 時 平成26年7月11日（金）9：00～11：00

○対応者 マティアス・グラーブ氏

---

---

1. 調査先（相手方）概要・調査目的等

ブレーマーハーフェン経済振興公社は、ブレーマーハーフェン港の振興を目的としており、近年集積が進んでいる北海沖洋上風力発電の拠点として、港湾の利用促進や企業との連携強化などの役割を果たしている。

エネルギー政策のうち、洋上風力発電拠点港の取り組みに関する調査のため、ブレーマーハーフェン経済振興公社を訪問。

2. 調査結果

「ブレーマーハーフェン経済振興公社」はブレーメン州が25%、ブレーマーハーフェン市が75%を出資して運営されており、土地やオフィスの斡旋、企業誘致等に取り組んでいる。税制上の優遇措置や進出のインセンティブなどは特に設けていないが、他市（ハンブルク等）に比べると、オフィスの賃貸料や土地の価格が安いので、それをセールスポイントとして企業誘致等を進めている。

ブレーマーハーフェン港は北海に面している港町であり、かつては造船業やコンテナ輸送が盛んであった。ヨーロッパで第4位の大きさを持つ港であり、コンテナターミナルとしてはヨーロッパ最大である。

風力発電の部品は一つ一つが大変大きく、重量もあるので陸路の輸送が困難であることから、船を使った洋上運搬がコスト的にも時間的にも優れているということもあって、最近、洋上風力発電の拠点港として利活用されている。



ブレーマーハーフェンに進出している企業一覧（スライド）

現在、北海沖洋上風力発電の計画が進められており、計画では、風力発電装置を24基設置し、総発電量25ギガワットが目標であるが、とりあえず、2030年までに15ギガワットの発電を目指しており、発電装置は8カ所のうち2カ所が既に完成している状況である。

なお、このプロジェクトはドイツ企業が中心で進められているが、他にデンマーク、イギリス、インドなどの企業も参加している。日本企業では、三菱、丸紅あたりが興味を示しており、少しずつ話が進んでいる。

港の南部は、ブレーメン州と市からの支援を受けて、2003年より約200ヘクタールを開発しており、風力発電関係のために使用予定である。北部はコンテナターミナルとして

使用していたが、岸壁4.1kmを再整備して自動車輸出用のターミナルとして使用している。

ブレーマーハーフェンの港は、他のヨーロッパの港と提携し、洋上風力発電のプロジェクトに取り組んでおり、部品運搬のみならず、研究の為に企業群が20社程度張り付いている。

「パワーブレイズ」という風力発電装置の羽の部分を担当している会社は、ブレーマーハーフェンに進出し、約4,000人もの新規雇用を生み出している。

現在のところ、新規雇用は主に部品製造関係が主体である。現在の港のほかに新港の建設計画があり、その新港の建設が進めば、さらに1万人の雇用が生まれるという研究結果もある。また、港湾労働者の為に職業訓練や安全基準訓練の場もあり、企業体同士のネットワークも構築されている。

### 3. 主な質疑応答

#### Q1. ここでの洋上風力発電の発電効率等についてはどの程度か

A1. 内陸にあるものと違って洋上にあるので、秒速3m～20m程度の風は常に吹いており、最低でも秒速3m程度の風は吹いている。平均すると秒速10m程度である。最低で秒速3m程度の風があれば発電は可能なので、技術的には97%の稼働率があるものと考えている。ちなみに、ここでの標準的なタイプの5メガワットの風力発電装置で、一般家庭7,000世帯分の1年間の消費電力を賄える。

#### Q2. 港の整備についてはどのような点に留意したのか

A2. 風力発電装置の部品は、一つ一つがかなり重い【トライポッド（風車の根本部分）は900t程度の重量がある】ので、それに耐えうるだけの強度は必要である。概ね、1㎡あたり10t程度の耐荷重を基準としている。それ以外に、重機や大型の運搬車が通行できるよう道路の拡幅や道路の強化（重い荷重にも耐えられるような道路構造への変更）

を行っている。

**Q 3. 洋上風力発電実施に当たっての漁業者との調整や、(風力発電装置)設置後のトラブルについて**

A 3. 区域内は漁業禁止になっており、当初、漁業関係者との軋轢もあったが、漁業禁止となっている区域内が人工魚礁の役割を果たし、魚が増えた。それにより、漁業禁止区域内から外に魚が出て行き、結果的に漁業資源が増え、漁業者との関係も上手くいっている。漁業関係者にとっても、長い目で見るとメリットがあるので大丈夫だと思う。なお、沿岸部分の多くが漁業禁止区域になっているので、沿岸漁業から沖合漁業へと移っているようである。

**Q 4. 洋上風力発電実施に当たってのトラブル、課題点等について**

A 4. バードストライク(鳥が構造物に衝突する事故)については、あまり例がない。鳥が風力発電装置を避けて通っているようである。ただ、鳥に関する問題としては、航空機のために明かりを点けているが、それに鳥が集まってしまうといったようなことがあるので、明かりを少し暗くすることを計画している。

また、船舶航行に関するリスクがどのくらいあるかについては、事前に調査を徹底して行っており、その意味で危機管理はかなり厳しくやっている。

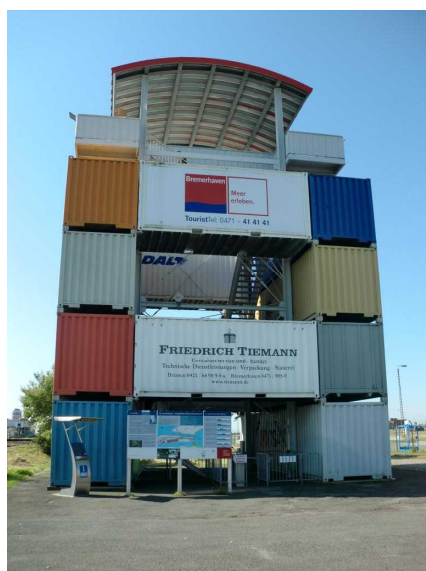
**Q 5. ここでの研究に対する認証システムについて**

A 5. ここでの研究に関する新しい技術は、主に海洋技術に関するもので、例えば「フ라운ホーファー・インスティトゥート」や「ブレーメン大学」といった所と一緒に研究を行っている。研究に関する認証は、「ゲルマニアン・ロイド」というところが担当している。

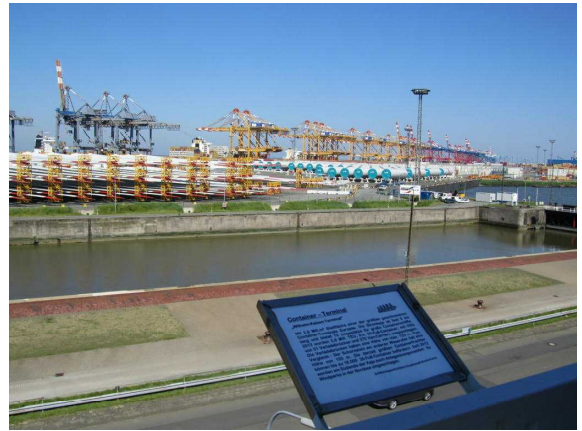
## Q 6. 洋上風力発電以外の再生可能エネルギーの研究について

A 6. ここでは、洋上風力発電以外の再生可能エネルギーについての研究は行っていない。

職員は、40人ほどいるが、そのうち、1/3程度は、洋上風力発電のプロジェクトに携わっている。また、風力発電関係以外では、冷凍食品関係の企業も多くあるので、それらに対する援助や、進出企業がブレーマーハーフェンに定着し、仕事が軌道に乗るまでの援助等を行っている。



ブレーマーハーフェンの港を一望できる展望台（コンテナを利用して作られている）



洋上風力発電関係部品のストックヤード【ここから船による積み出しを行う】



---

---

⑦バイエルン州経済省【ドイツ ミュンヘン】

---

○日 時 平成26年7月11日（金）15：40～16：50

○対応者 ゲルト・フォン・ラファート氏（エネルギー政策担当）

ロバート・ゲッツ氏（再生可能エネルギー担当）

---

---

1. 調査先（相手方）概要・調査目的等

バイエルン州におけるエネルギー政策の現状と今後の展望について調査。

2. 調査結果

福島第一原発事故により、ドイツ政府が脱原発を決定したことを受け、バイエルン州を始めとする国内のそれぞれの州において、急激な施策転換を図ることとなった。2012年度におけるバイエルン州の総発電量における原子力発電の依存割合は約47%である。これを2022年までにゼロにする必要があり、原子力発電を止めることによって足りなくなる電力を他の発電によるものに変えていかななくてはならず、いかに再生可能エネルギーによる発電を拡大していくかが重要なカギとなる。それでも足りなくなる場合には、他（国内の他の地域や他国）から購入せざるを得ないと考えている。

現在、再生可能エネルギーによる発電割合が約32%、天然ガス発電が約13%であり、再生可能エネルギーによる発電で一番大きいのは水力発電、次いで太陽光発電、バイオマス発電の順である。これら再生可能エネルギーによる発電と天然ガス発電による発電割合を高くすることによって、現在約47%を占める原子力発電の代替としたいと考えている。

ただ、天候に大きく左右される再生可能エネルギーの発電能力をカバーするためには、従来型のエネルギー源による発電で補う必要があり、具体的には天然ガス発電を考えている。

最近、ドイツにおける「再生可能エネルギー法」が改正可決された。改正内容としては、買い取り価格の改定と電気使用料金の50%を再生可能エネルギー推進予算として組み込むものである。今後、3年程度でエネルギー計画を策定し、関係する全ての機関と調整を図りながら、予算配分を決定することになる。

脱原発と再生可能エネルギーの普及拡大によるエネルギー政策において重要なのは、支払うことができる価格で電力を供給すること、必要な電力をいつも安定して供給できること、地球温暖化を進行させないために環境を保護できる方法で発電することの3つである。

このうち、どれか一つが欠けても長続きしないので、新規の送電網を整備していく等の計画とともに、法律等をより良く改正して行くことが重要である。



バイエルン州経済省での調査

再生可能エネルギーは高いコストがかかるので、それを普及させていくためには、市場原理だけに頼らず、政府が確かに介入しながら民間投資が参入しやすい環境をどのように醸成していくかが重要である。そのためには、国が助成金を出すということも一つの方法であると考えられる。

農村部においては、そのまま再生可能エネルギーを利活用できる環境があると思われるが、都市部や工業地帯等においては、送配電のインフラ等の不足も考えられる。したがって、(再生可能エネルギー発電専用の) 直接の送電網等を新たに建設することが必要になる可能性もあるため、法律の改正とともに、関係住民との問題解消に向けた議論も課題となると思われる。

### 3. 主な質疑応答

#### Q 1. 再生可能エネルギーによる発電の不安定さのカバーについて

A 1. 天然ガスはあくまでリザーブとして考えており、火力発電、風力発電、バイオマス発電などで、何か変動が発生し、足りなくなる場合に天然ガス発電でカバーするという考え方で進めている。

また、蓄電能力を高めて、たくさん発電できる時にそれを貯めておいて、不足するときにそれを使うということも考えているが、これについては、蓄電装置にかかる費用が多額になることがネックになっている。なお、これ以外では、発電能力に合わせた電力消費を促進することでカバーしていくということも考えているが、これについては、消費者の理解と協力が欠かせないので、難しい面もある。

**Q 2. 天然ガス発電所の運営主体等について**

A 2. ガス発電所は非常に大きなプロジェクトで、多額の費用もかかるものであることから、大企業でない限り、一企業のみではなかなか難しいと思われるので、企業体を作って運営することも考えられる。エネルギー事業については、かつては、各州も運営にかかわっていた。このバイエルン州においても「バイエルン発電所」というところに出資し、運営に参画していたが、20年前にすべて民営化された経緯があり、州政府としてはエネルギー事業の運営主体にはなれない。州政府ができるのは、発電所を作った企業に対して行う、運営に係る法的援助等である。

**Q 3. 再生可能エネルギーによる発電の割合を増やすに当たっての問題点等について**

A 3. 再生可能エネルギーは高いコストがかかるので、その発電割合を高めていくためには、国からの助成金等の援助がないと難しいと考えている。一部の水力発電やバイオマス発電については助成金等の制度がなくても経営が可能であるが、それ以外のものについては、国からの助成金制度等がないと、これ以上の再生可能エネルギー発電の拡充は難しいことがわかってきた。ただ、州としては、今後、少ない助成金でも経営が成り立つような仕組みを考えていきたい。

## 4 オランダ

### ⑧オランダ公使との意見交換【オランダ アムステルダム】

○日 時 平成26年7月14日（月） 12:00～13:15

○対応者 菊田 豊 氏（在オランダ日本国大使館 公使）

西岡 伸 氏（在オランダ日本国大使館 二等書記官）

#### 1. 調査先（相手方）概要・調査目的等

オランダ、「デン・ハーグ」において、現地駐在の菊田公使と意見交換を実施。

「デン・ハーグ」は、「アムステルダム」及び「ロッテルダム」に次ぐオランダ第3の都市であり、東日本大震災以降、福島県人会がイギリスのロンドンに次いで2番目に発足した都市でもあり、日本との友好度は世界でも高い位置にある。

オランダにおける第一次産業の現状と、将来的な展望について意見交換を行った。

#### 2. 調査結果

オランダの国土は、おおよそ九州くらいの大きさで、約4割以上が農用地で占められている。農業の中でも1番多いのは、酪農関係である。近年、オランダの施設園芸が注目されているが、面積は約1万ヘクタールで、全体の1%程度の規模である。ただ、施設（温室）が集約されており、1つの地域に固まっていることで、効率的に横の繋がりを持って運営されているところが特徴的と言える。

また、農家1戸当たりの経営面積は、50ヘクタール以上とややふえてきている。これは、経営が成り立たなくなった農家から他の農家が農地を買い取っているため、農業経営の淘

汰が進んでいることを表しているものと考えている。

オランダにおける主要な農産物は、主食であるジャガイモで、他には肉類や牛乳が多い。牛乳は、単に牛乳として売るだけではなく、付加価値を付けるためにチーズに加工して、国内だけでなく輸出にも回している。こうしたことが、オランダが世界第2位の農産物輸出額を誇っている要因の1つであると言える。

また、生産する品種等もトマトやパプリカ等、ある程度決まったものに特化して、それ以外のは隣国から輸入するとの割り切った考え方をしているのが特徴的である。

「花き」では、チューリップ、バラ、ガーベラといったものが輸出されている。オランダ国内で生産されたものもかなりあるが、最近の傾向としては、生産地をアフリカなど海外に移し、そこで生産したものをオランダに輸入し、商品化して海外に輸出している。

海外で生産したものをそこでパッキングして輸出しないのは、物流の拠点であるオランダでパッキングしたほうが効率がよく、コスト的にも有利なためである。

このように、オランダは、いわゆる「加工貿易」を得意としており、そのことが農産物輸出額第2位の底上げをしている。

オランダの農産物輸出が強いと言われるのは、輸出先の約8割がEU域内であり、隣国に向け陸上輸送ができて、検疫がないことが大きな要因と思われる。

オランダにおいては、知識の共有が重視されている。これは、学問分野だけではなく、農業者の間でも同様であり、(農業分野での)新しい技術が開発されると、隣りの農家同士で技術を共有するなどしている。

これは、自分一人で強くなろうという意識よりも、オランダ全体で強くなろうという意識からであって、そうすることで、海外との競争に打ち勝っていけるとの考え方による。

「アグリポートA7」では温室で野菜（パプリカ等）を栽培しているが、IT技術を導入しており、温室内の環境をITで制御している。光、温度、CO<sub>2</sub>の制御はもちろん、労務管理にもIT技術を利用している。生産性は高く、例えばトマトなどは1㎡当たり約60kgと日本の約3倍と言われている。

また、オランダでは、天然ガスが豊富に取れるので、これを燃料にして温室内の暖房等に使用しているが、「コージェネレーションシステム」（電気と熱を同時に発生させる熱電併給システム）を導入しており、これにより排出されるCO<sub>2</sub>を温室内に戻して野菜の光合成の促進に利用するといった工夫も行っている。

「アグリポートA7」などの大規模経営の施設においては、収穫時期などには70人位の人手が必要になり、その際には、北アフリカや中東などからも人を集めている。したがって、それに伴う文化的・宗教的配慮も徹底されており、具体的には、イスラム教徒のために礼拝施設も備えている。

このように、文化面なども考慮して労務管理をし、コスト管理を行っているので、農家というよりは、一種の「企業経営体」といったイメージである。

### 3. 主な質疑応答

#### Q1. 「アグリポートA7」における国等の助成について

A1. 政府からの支援というのは基本的に無い。現在の規模に至るまでにはやはり、数十年かかっている。個々の農家が何代も続いてやってきており、自分たちで得た収益を投資に回して、規模を徐々に大きくするといったことをやっている。農家も政府からの支援がないことを問題にはしておらず、自分たちのビジネスなので、自分たちでやるという考え方に基づき、銀行から融資を受けている。

## Q 2. 銀行融資等、資金面・税制面での優遇措置について

A 2. これについても、基本的にはない。ただし、温室農家が使用する燃料についての優遇措置はある。なお、銀行融資についてであるが、「ラボバンク」という農業分野をメインとしている銀行（日本でいう「農林中央金庫」のようなもの）があり、農家の支援を行っている。そこには農業に詳しい人たちがいて、結構厳しい融資審査をしており、ビジネスという観点でしっかり経営ができそうだというところに融資を行っている。

それと、農業関係のコンサルタントがいて、大学、研究財団、企業や、IT、コンピュータ関係の技術などをどのように組み合わせるとよいかとか、借りた資金を返すためにどのように生産し、どの季節に何をつくり、何をどれだけどこに売ったらよいかというようなアドバイスをっており、農家、コンサルタント、研究機関などが緩やかなネットワークを作って成功している。

## Q 3. 大学等の研究機関と企業等との関係について

A 3. 大学で行っている研究にかかる費用等についてであるが、政府からの予算も入っているが、企業との契約ベースによるところが大きい。つまり、企業側が求める結果を大学側が出すことによる契約の部分が、研究を進める上で重要になっている。

日本で同じようなことが出来ていないのは、企業が求めている結果を大学側が出し続けているか否かという点に尽きるのではないかと思っている。

例えば、「ワーゲニンゲン大学」の周りには、企業が集まってきているだけでなく、そこから独立した民間の研究機関が各地に生まれてきている。

## Q 4. オランダにおける農業と工業の位置関係について

A 4. GDPで見た場合、農業生産は数%程度で、日本とあまり変わらないが、国民が農業は重要であるという認識を持っていて、農業を軽んじてはいないし、生産面のみならず、



環境面への農業の寄与ということも考えている。

**Q 5. 欧州統合による影響について**

**A 5.** 1992年に市場統合され、関税は撤廃されているので、感覚としては隣の県に作物を運ぶといった感覚である。したがって、国内産業を関税で守るという発想ではなく、自由競争の中でオランダの農産物を他国に売っていくという攻めの姿勢でやっているようである。EU統合後も、農業政策としては、それぞれの国の形式・形態でやらざるを得ないのではないかと見ている。

---

---

## ⑨アグリポートA7【オランダ ウィーリングガメア】

---

○日 時 平成26年7月14日(月) 15:00～17:00

○対応者 ベン・トップス氏

---

---

### 1. 調査先(相手方)概要・調査目的等

オランダの国土は日本の約1/10、農地面積は約1/2、農家人口は約1/20でありながら、世界第2位の農産物輸出国である。理由の一つがスマートアグリ(最新のICT【情報通信技術】を利用した農業技術)と呼ばれる農業革命である。最新のICT技術を駆使し、野菜の成長に欠かせない光や水・湿度・CO<sub>2</sub>などの環境を常に栽培に最適な状態に維持し、生産性を高めている。

今回、オランダの「アグリポートA7」と呼ばれる大規模な農業地帯を調査。ここでは、温室でトマトやパプリカなどを生産しているが、その中のパプリカ生産農家を訪問。

### 2. 調査結果

現在、約20ヘクタールの温室でパプリカを栽培しており、そのうち約95%は輸出している。パプリカには、変動のない気温が必要で、最適な温度は26℃～28℃であり、温室内の温度もそのように調整されている。

温室で使用する電気は、ガスを利用した「コージェネレーションシステム(電気と熱を同時に発生させる熱電併給システム)」を使用して発電しており、発電の際に発生する熱は温室の温度維持のために利用し、同じく発電時に発生するCO<sub>2</sub>(二酸化炭素)は温室に戻して、作物の光合成のために利用している。

施設で使用する電力及び（温度管理のための）熱は、ガスを利用した「コージェネレーションシステム」で賄い、燃焼で出たCO<sub>2</sub>はパプリカの光合成に使用し、余った電力は売電している。ここには現在、11軒の大規模農家があるが、11軒のトータルで年間240メガワットの売電をしている。



**コージェネレーションシステム（電気と熱を同時に発生させる熱電併給システム）**

11軒の農家が集まって大きな「農業クラスター（集団）」を形成しているが、それによるメリットも大きく、例えば、流通にしてもここに全部集まってしまうので、効率的であるし、自家発電装置（コージェネレーションシステム）で発電した電気の余剰電力の売電についても、11軒もの農家が集まっているからこそ考えられるものである。

なお、この売電に目を付けた「マイクロソフト社」がここに工場を建設している。その工場で使用する電気については、「アグリポートA7」で発生した余剰電力を利用する、すな

わち、「マイクロソフト社」が余剰電力を全て買い取ることになっている。

ここでは、苗床にロックウールを使用しており、そこに養液を入れて栽培する「養液栽培」という方法で作物を育てている。

その「養液」を作る際の元となる水は、外にある雨水の貯水池に貯まったものを使用している。もちろん、そのまま使うのではなく、貯めた雨水をフィルターで精製し、紫外線消毒をした後、養液と混合して作物（パプリカ）に使用している。

また、「コージェネレーションシステム」で発生したCO<sub>2</sub>の有効利用だけでなく、ここで使用されているものは100%再生利用されており、栽培時に使用するプラスチック類は、再生されて他のプラスチック製品に、収穫後の苗は肥料として、苗床に使用しているロックウールについては、石に加工されて、道路や庭のテラス等に、それぞれ利用されるといった具合である。さらに、栽培に利用する「養液」についても、余ったものは回収し、フィルターによる精製、紫外線消毒を経て、再び「養液」として使用している。



温室の外にある「雨水タンク」



養液混合施設（精製・消毒した雨水と養液を混合）



### 苗床（ロックウール製）

オランダの場合、農業者同士で「スタディグループ」というものを作っていて、横の繋がりがあり、お互いが得た情報はお互いが共有しあっている。これは、オランダ人の競争相手は世界であり、オランダ全体として強くなって、世界での競争に勝っていこうという考え方に基づいている。

また、オランダでは農業を支える技術者、種苗会社等の組織がしっかりしているのが特徴である。特に、農家を支える技術者（農業指導員）は民間が多く、それらの技術者がオランダの農業を支えている。中でも、施設園芸に関するオランダの農業技術者は非常に優秀だということで、世界中からオファーがあり、わざわざオランダから農業技術者を呼び寄せている国が結構ある。

### 3. 主な質疑応答

#### Q 1. 従業員について

A 1. 夏場は75人くらい、冬場は35人くらいで、主に学生アルバイトが中心である。こ

れらの中には、ポーランド人・エジプト人・トルコ人などもおり、宗教も異なることから、どういう人に来てもらってもよいように、イスラム教徒がお祈りをする施設も設置している。なお、就労契約の中には、1日のうちどういう仕事をするとか、どれだけの収穫をしなければならないということが規定してあり、その中であれば一日のうちに何回お祈りをして構わないことになっている。

## Q 2. パプリカの収穫量及び出荷額について

A 2. 1㎡あたり年間、約30～40kg収穫できるので、年間800万t程度のパプリカが収穫できる。収穫されたうち、95%程度は輸出で、イギリス、ドイツ、日本などへ出荷している。出荷額であるが、1ヘクタール当たり約100万ユーロ（約1億4,000万円）である。栽培経費は1ヘクタール当たり約13,500ユーロ（約189万円）であるが、これ以外に初期投資（温室建設等の経費）が別途かかっている。

## Q 3. 農作物の病気等への対策について

A 3. パプリカに関して言えば、あまり病気にはかからないが、収穫時にこの苗はおかしいと思った場合には、苗に赤いカードをぶら下げておく。そうすると、専門家が来てチェックしてくれるようになっている。基本的には毎日収穫の際に苗の状態をチェックするようにしている。

また、害虫対策としては、苗に付く害虫を食べる虫を育て、それで害虫を駆除するといった「天敵害虫システム」を採用している。パプリカで言えば、小さなイモムシのような虫が付くが、それを食べる「アザミウマ」というハエのような昆虫の住み家を温室内に作ることによって、害虫を駆除している。

#### Q 4. 研究体制等について

A 4. 問題点等については、オランダ唯一の農業大学である「ワーヘニンゲン大学」に研究を依頼しているが、大学以外でもロボット機械を製作する会社等との研究を行っている。具体的には、現在、人手で行っている収穫作業をロボットで行おうとするもので、ロボットがレーザー等を用いて収穫に適している「実」かどうかを判断し、収穫に適したものだけを収穫するといった、ロボットによる収穫の研究が進んでいる。



イスラム教徒用の礼拝施設（テント）





温室内部（上記3枚）

【右上写真の自転車は従業員の温室内移動用（温室内が広いため自転車で移動）】



## 第3章 本県行政等への提言

### 1 エネルギー政策及びスマートアグリ関係

#### (1) エネルギー政策について

今回の調査では、エネルギー政策に関して、フランス及びドイツにおける取り組みを調査した。フランスにおいては、気象変動・地球温暖化対策に対する施策として、CO<sub>2</sub>の排出削減に取り組んでおり、その一環として、パリでは、電気自動車（オートリブ）の実証実験を、リヨンにおいては、スマートコミュニティ実証実験などの施策に取り組んでいた。

また、ドイツにおいては、チェルノブイリ原発事故を契機に、市民が電力会社を立ち上げ、既存の電力会社から送電網を買い取り、電力供給等の取り組みを行っている「シェーナウ電力会社」や、洋上風力発電の拠点港として発展している「ブレーマーハーフェン」での取り組みについて「ブレーマーハーフェン経済振興公社」の調査を行った。

原発事故に見舞われた本県は、県内すべての原発の廃炉を議決し、「再生可能エネルギー先駆けの地」を目指していることから、今回の調査結果を踏まえ、以下のとおり提言する

#### ① 再生可能エネルギーの地産地消

ドイツのシェーナウ市にある「シェーナウ電力会社」では、既存の電力会社から送電網を買い取り、再生可能エネルギーを中心とした、原子力発電によらない発電で作られた電気を供給していた。

本県においては、「再生可能エネルギー先駆けの地」の実現を本県復興の柱と位置付け、再生可能エネルギーの導入促進及び関連産業の集積を中心に、その実現に向けて取

り組んでいるが、一部の電力会社が再生可能エネルギーの「固定価格買い取り制度」に基づく新たな電力の買い取りの中断を検討しているなど、本県の目指している「再生可能エネルギー先駆けの地」の実現に影響を及ぼすことが懸念される。

そこで、今回調査した「シェーナウ電力会社」の取り組みのように、地域の電力を自分たちで作成、供給するシステムを構築するなど、再生可能エネルギーの地産地消に向けた取り組みを強化すべきである。

また、蓄電池などの技術を高め、再生可能エネルギーによる電力の安定供給が図られるようにすべきである。

## ② 都市内交通網の改革とスマートグリッド

今回調査した、パリ市の電気自動車（オートリブ）に見られるように、巨大かつ人口密度が高く、駐車場など自動車関連のコストが高い都市においては、短距離運行を繰り返すことでの優位性を持つ電気自動車の価値は高く感じられる。

そこで、本県にあっては、平坦かつ密集した都市部内といった限られた地域に限定されると思われるが、現行の交通体系を見直し、市域中心部への自動車の流入を制限する一方、市域中心部においては、電気自動車や自転車、公共交通機関の利用促進を図るとともに、当該市域内にスマートグリッドを導入し、再生可能エネルギーを活用するといったような、新たな市街地のあり方について検討すべきである。

## ③ 地球温暖化対策としてのスマートコミュニティ

フランスのリヨン市においては、地球温暖化対策として、リヨン市を中心とした広域自治体である「グラン・リヨン」共同体において、スマートコミュニティ実証実験を行っており、日本の「NEDO（独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）」も事業に協力し、さまざまな取り組みを行っていた。

福島第一原発事故により、脱原発社会の推進に向けた施策を展開している本県においても、脱原発と地球温暖化という2つの観点から、「グラン・リヨン」共同体の取り組みなどを参考に、スマートコミュニティ、スマートシティを積極的に推進していくべきであり、そのための予算的な措置も講じること。

#### ④ 洋上風力発電への更なる取り組み

ドイツの「ブレーマーハーフェン港」においては、北海沖洋上風力発電の拠点港として、港湾整備や周辺道路の整備などインフラを整備し、洋上風力発電関連企業の誘致を図り、その結果、研究機関なども進出するなどして、洋上風力発電プロジェクトの一大拠点となっている。

本県においても、いわき市沖で浮体式洋上風力発電実証事業が展開されているが、今後の具体的取り組みや財源確保の方向性が見えないことから、事業が先細りになってしまうのではないかとの懸念の声もある。

そこで、今回調査したブレーマーハーフェンにおける洋上風力発電事業は、本県にとっても参考となる取り組みであるので、先進事例として研究を進めること。

また、港湾の規模が異なるので、ブレーマーハーフェンにおける取り組みを単純に取り入れることはできないが、浜通り地方における「福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想」の推進により、今後、さまざまな研究機関等の進出が期待されることから、洋上風力発電の分野においても、研究機関や職業訓練、安全点検作業を行う作業員の訓練施設や関連企業等を積極的に受け入れ、浜通り地方が、日本における洋上風力発電の拠点として発展していくためにも、港湾の整備や周辺道路等の整備などインフラ整備を推進していくべきである。

## ⑤ 持続可能な再生可能エネルギーの普及促進

ドイツの「シェーナウ電力会社」においては、市民による市民のための電力会社が設立され、地域主導による再生可能エネルギーの普及が進められていた。

本県においても、再生可能エネルギーの普及促進のため、地域主導による再生可能エネルギーの発電設備利用者が、売電収入によって必要経費の回収がなされ、かつ、適切な利益が得られるよう、規模別買取価格や買取期間が適切なものとなるよう関係機関等に要請すること。

また、メガソーラー等、一定規模以上の発電施設を設置するに当たっては、地域への影響等を考慮し、地域住民の理解を得た上で設置するよう、県や市町村等への届け出を義務づけ、十分でない計画については、行政側が計画の見直しや指導・勧告等ができる仕組み作りについて検討すること。

## ⑥ 本県の特性に合った再生可能エネルギー

今回調査を行ったスイスやドイツにおいては、森林が多いことから、木質バイオマスによる発電も積極的に行われているようであった。

本県においても約7割は中山間地域であり、大規模な太陽光発電には適さない地域が多いことから、森林資源が多いという本県の地域特性を生かした「木質バイオマス発電」の推進を図ること。

なお、中山間地域における「木質バイオマス発電」の推進に当たっては、森林の再生、整備との調和を図るとともに、「農山漁村再生可能エネルギー法」に基づく、地域の活力向上及び持続的発展が図られるような仕組みを構築すること。

## ⑦ エネルギー教育

再生可能エネルギーによる発電をふやしていくことも大切だが「エネルギー消費」の

観点から、エネルギー教育、環境との共生学といったものを、義務教育課程から徹底させ、各家庭に「省エネルギー」の考え方が浸透するよう、エネルギー（環境）教育の充実を図ること。

## （２）スマートアグリについて

オランダは、従来より施設園芸が盛んであり、日本の1/10の国土面積、1/2の農地面積でありながら、世界第2位の農産物輸出国となっており、「スマートアグリ【最新のICT(情報通信技術)を利用した農業技術】」の先進国である。今回、大規模な施設園芸を行っている「アグリポートA7」を訪問し、近年、我が国でも盛んになってきているスマートアグリの現状について調査を行った。

ここでは、ICTを利用した温室の環境管理もさることながら、栽培に使用するものは、苗床から苗に至るまですべて再生利用するといった、環境に配慮した農業を実践していた。

本県は、「原子力に依存しない、安全・安心で、持続的に発展可能な社会づくり」を目指しており、オランダの取り組みは大変参考になるものと思われる。また、本県農業の風評被害対策としても、温室を利用した施設園芸は有効であると思われる。そこで、以下のとおり提言する。

### ① スマートアグリの積極的導入に向けた調査研究

今回の調査先である「アグリポートA7」を始めとしたオランダのスマートアグリは、栽培規模が数十ヘクタールと大きく（調査のため訪問した農家は20ヘクタールの栽培規模）、これをそのまま本県に導入することはできないが、その仕組みや栽培方法等については、参考になる点が多く学ぶべき点が多いと感じた。

そこで、本県においても、オランダにおけるスマートアグリについて、積極的に調査

・研究を行うとともに、オランダの農業技術者等との交流を促進し、本県の現状に合った「福島型スマートアグリ」の確立を図るべきである。

また、オランダにおいても、農作業へのロボット導入の研究が進んでいることから、浜通り地方に「福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想」によって整備される「ロボットについての研究・実証拠点」を中心として、オランダの研究機関等との連携を図り、農作業ロボットの開発を推進すべきである。

## ② 風評被害対策及び再生可能エネルギー推進のためのスマートアグリ

本県農業は、福島第一原発事故による風評被害の影響をいまだに受けており、この払拭が重要課題である。農産物の検査体制の強化など、さまざまな取り組みを行なっているものの、震災前の状況には至っていないのが現状である。

そこで、対策の一環として、この「スマートアグリ」を被災地に重点的に整備し、風評被害払拭に努めるべきである。

本県においては、オランダのような大規模な温室を造る事は難しいと思われるので、例えば、ある程度の規模の温室を地域に整備し、その近くに「バイオマス発電所」も整備して、温室で使用する電気は「バイオマス発電所」による発電で賄い、余剰電力は売電する。発電時に発生した「熱」と「CO<sub>2</sub>」はそれぞれ、温室の温度維持と農作物の光合成に利用するなどすれば、風評被害対策ばかりでなく、本県の目指している「原子力に依存しない、安全・安心で、持続的に発展可能な社会づくり」のモデルにもなると思われることから、このような農業モデルの導入に向けた検討を行うべきである。

## 2 放射性廃棄物最終処分関係

今回、放射性廃棄物最終処分関係の調査として、スイスにある「グリムゼル試験サイト」及び「モン・テリ岩盤研究所」の2カ所の調査を行った。どちらの施設も「中・低レベル放射性廃棄物」及び「高レベル放射性廃棄物」の最終処分（地層処分）のための研究を行っていた。

現在、本県においては、福島第一原発事故の完全収束に向け、廃炉作業が進められているところであるが、これにより発生する「高レベル放射性廃棄物」等を処分するために必要な最終処分場についての具体的検討は進んでいない。この最終処分場の検討が進まなければ、今後数十年に渡ると言われる福島第一原発の廃炉作業に支障を来すことになる。そこで、以下のとおり提言する。

### ① 放射性廃棄物の処分に関する調査研究

スイスにおける最終処分に関する研究施設においては、放射性廃棄物の地層処分を行うに当たって、どのような場所に処分場を設置すれば安全に処分できるのか、また、どのような保管方法が適しているのかという研究を時間と予算をかけて行っていた。

特に、最終処分場では、放射性廃棄物を非常に長期間にわたって保管し続けなければならないことから、実験についても最低10年、場合によっては100年以上、行わなければならないとのことであった。

一方、日本学術会議がまとめた報告書では、原発の再稼働の前提となる規制基準は、高レベル放射性廃棄物を暫定的に保管する施設の確保を条件にしていけないものの、「その点を曖昧にしたままの再稼働は、将来世代に対する無責任を意味するので容認できない」と指摘し、「新たに発生する高レベル放射性廃棄物を暫定的に保管する施設を電力会社の責任で確保することを必要条件にすべき」としている。

そこで、原発から出る放射性廃棄物について、どのように最終処分を行うのか調査・研究を行い、最終処分場についての具体的検討を早急に行うよう国に強く求めるべきである。

## ② 脱原発の推進

「段階的脱原発」を宣言し、それに向けた施策を推進しているスイスにおける原発は5基あり、稼働できる年数から、今後排出される放射性廃棄物の量もある程度計算可能ということで、最終処分場の規模も含めて調査・研究が進んでいるが、それでも、具体的な最終処分場設置のめどは立っていないという。

本県は、福島第一原発事故を受けて、県内原発の全基廃炉を掲げ、脱原発政策を推進しているが、本県以外に設置されている原発についても、そこから出される放射性廃棄物の総量がわからず、かつ、それらを最終処分できるだけの十分な容量を備えた最終処分施設の建設のメドが立たない現状を考慮すれば、これ以上、放射性廃棄物の量を安易にふやすことは許されない。

そこで、福島第一原発事故で被災した本県だからこそ、「福島県復興計画」において目指している「原子力に依存しない、安全・安心で持続的に発展可能な社会づくり」の実現と、再生可能エネルギーの積極的推進を図っていく本県の姿勢について、国及び他の自治体はもちろん、世界に向けて積極的に発信していくべきである。



## 編集後記

この度、10日間にわたる欧州4ヵ国での海外行政調査を終え、その成果をまとめるべく、本報告書を作成いたしました。

県民を代表する県議会代表として派遣されたことを受け、速やかに報告書を提出すべく、団員一同、何度も打ち合わせを重ねたところであります。

なお、報告書作成に当たっては、現地日本語通訳を介し、聴取した内容をできるだけそのまま記載することを基本とし、編集作業を行いました。その結果、多少読みにくい部分もあろうかと思いますが、ご了承のほどお願いします。

調査団員一同は、意見交換や質疑応答といった活発な現地調査を行い、現地で得られた生の情報を真正面から捉え、報告書として取りまとめさせていただきました。この報告書を見て、読んでいただいた感想を県民の皆様の記憶に留めていただければ、大変ありがたいと思います。

どうか、この報告書が、福島第一原発事故の一日も早い完全収束や廃炉、また、本県が目指している「再生可能エネルギー先駆けの地」の実現に向けた取り組みの一助になり、本県の復旧・復興に弾みがつくことを願ってやみません。

平成26年度福島県議会議員海外行政調査団  
(エネルギー政策及び最終処分関係調査班)

副団長 宮下 雅志