

億ユーロの投資をしてきた。市長になる以前は再生可能エネルギーとしては水力発電だけで、それも 1915 年以来再生可能エネルギーに対する投資はなかった。市長就任後、太陽光発電、風力発電、水力発電に投資してきた。チュービンゲン市はドイツで最も自動車交通量が少ない。自転車道の投資は就任前に比べて 10 倍、エネルギーの投資は 3 倍、公共建築物、市営住宅などの環境対策を進めてきた。エネルギーシフトについて一つの政策にこだわることなく無数の対策がある。

■パルマーさんが市長になって市民は市が変わったと感じているかという質問に
市民が確実に変わったと感じている。市の地球温暖化政策についてのアンケートによると、市民の 40 % は市の政策を認知しており、そのうち 3/4 が賛成、1/3 がキャンペーンに参加している。4 万ユーロのキャンペーンとしては成果があった。

■財政についての質問に
チュービンゲン市の財政収支はバランスがとれている。赤字ではない。エネルギーシフトの対策は 10 年の中期的視点で見ると採算はとれる。都市事業公社の協力で街灯に 100 万ユーロを投資したが、ドイツ復興銀行の無利子融資を利用し、50 % の節電対策をとることで採算がとれる。街灯はエネルギー消費削減対策の市のステータスシンボルとなっている。

無駄なものには投資しない。日本の建築家に依頼して図書館を建てた。博物館も建てる。世界一高額な駅も建設する計画もある、学校も雨漏りするところは補修する、市営住宅もエネルギーリフォームする。これらは全て地球温暖化防止になるものになるからだ。

■新市長になり、議員や職員をどう説得してきたかという質問に
この質問について、文化が異なるにもかかわらずドイツと同じ質問が出され、興味深い。ドイツの行政職員は上司には忠誠なので、緑の党の市長になっても説明すればきちんとやってくれる。しかし、議会は違う。議員は党に依存するから 10 年前であれば実現できないものが多い。現在議会構成は 40 議席の内、緑の党は 14 議席を占め、キリスト教民主同盟 8、社会民主党 7、その他となっている。さらに採決には市長の 1 票が加わる。市長は党の政策にこだわらず他党の主張も受け入れている。その結果市長案は可決されることが多い。連邦首相も連邦環境大臣も脱原発・地球温暖化防止政策を主張しているので支援になっている。連邦の党方針は否定しにくいからだ。しかし、隠れた反動的動きはある。緑の党の政策は党派を超えて社会的主張になっているので、脱原発・地球温暖化防止・エネルギーシフトの政策はチュービンゲン市議会では必ず通る。

■市民参加で市民はどう変わったかという質問に
以前から市民参加はあった。新しい要素として、市民が積極的に参加するようになった。普通は行政がプロジェクトを作り、どうすれば参加するかを考える。エネルギーシフトの投資についても同じ。ここでは市民が積極的に目標を持って参加している。その市民参加の文化の背景として高学歴の市民が多いことにある。ドイツの平均的なギムナジウム(大学進学のための高校)進学率は 30 % であるが、チュービ

ンゲン市は 70 % である。それは市に大学があるからだ。

具体例として、4 年前は都市事業公社と電力契約する人は 800 人であったが、現在 9 千人になっている。地球温暖化防止キャンペーンに参加した人は 8 千人いる。実現の方法として、100 年前の水力発電しかないので都市事業公社が新たな水力発電を建設することを決めしたが、建設するに当たってエコ電力の契約者が一定数に達することを条件に課した。都市事業公社は目標を達成し、水量発電所を建設した。目標達成できたのは、契約者が地球温暖化防止キャンペーンに参加していることを自慢することでエコ電力の契約が市民に広がった。エネルギーシフトは後で見学に行く都市事業公社が大きな役割を果たしている。

2022 年までに全ての原発廃炉が決まったが、エネルギーシフトのスピードは問題ない。日本の状況は分からないが、ドイツでは十分エネルギーシフトが出来る。緑の党と社会民主党の連立政権で 2000 年に再生可能エネルギー法が通過したことが大きい。2000 年当時再生可能エネルギーは 5 % であったが現在 20 % となっており、2022 年には 50 % になる見込み。いま 5 % からエネルギーシフトが始まるのなら 2022 年原発廃炉の時点で間に合うか分からない。再生可能エネルギー法ができ、それに伴って技術も進んだことでエネルギーシフトが進んだ。ドイツの技術は中国人がコピーしても追いつけない。

■大阪市の住民投票を取り組んだ参加者からの住民投票についての質問に
チュービンゲン市では住民投票には 10 万ユーロかかる。住民投票はいままでシュットガルト駅建設について 1 度しか行われていない。1993 年が最後である。少なすぎるのは、ドイツの法律が厳しいから。

■パルマー市長からメッセージが述べられた。

日本の緑の党のみならずみなさまの国にも国会議員席を取ろうとする力強い運動がやっとできたことをうれしく思います。脱原発や温暖化防止対策を実現するには、世界中の国々の国会に力強い緑の党が必要なのです。京都と福島という地名は、世界中で 21 世紀の大きな課題を象徴する言葉となっています。そのため、世界で最も重要な経済圏の一つである日本において、緑の運動が政治運動になって強くなっていくことが最も重要です。ご成功を祈っていますので、がんばってください。

その後チュービンゲンと市事業公社へ移動した。

1月24日(火) 午後

<チュービンゲン市都市事業公社を訪問>

広報担当部長コーネリア・ズエレニイさんが都市事業公社について、技術面からカイザーさんに説明を伺った。

チュービンゲン市都市事業公社は 100 % 市が出資する市の子会社。社長は市長。都市事業公社は市が行う地球温暖化防止キャンペーンの重要な協力者である。公社はエネルギーシフトについてのコンサルタントを行うだけでなく、市民に具体的に提



都市事業公社、中央がズエレニイさん、右がカイザーさん

案している。1例を挙げるとお客の地下室にある暖房用の古いポンプを交換する費用を事前に公社が積み立てておき、新しいポンプ購入と同時にエコ電力購入を勧め、エコ電力を購入する契約をすればポンプ代が割り引かれる仕組みにしている。このような取り組みで、古いポンプの交換を進めエネルギー効率を上げることになると同時にエコ電力購入をすすることになり、地球温暖化防止キャンペーンでは重要な役割を担っている。

現在チュービンゲン市では人口8万人に対してエコ電力購入者1万人程度であるが、近年エコ電力購入者は増えている。市民意識の変化の表れである。市が行う地球温暖化防止キャンペーンを推進して結果である。公社でも環境面は重要な政策となっている。発電での環境を配慮した政策が重要となっている。

技術面から発電部長カイザーさんから説明を受けた



チュービンゲン市都市事業公社は再生可能エネルギーとして、太陽光発電、水力発電、天然ガスによるコジェネ発電を行っている。(コジェネ発電はここで行っているのので後で見学。)チュービンゲン市都市事業公社の事業として、地域熱供給をメインとしたコジェネ発電が最も重要となっている。

チュービンゲン市の建物に設置される熱供給システムは1914年に初めて建設された。建物における熱供給システムはガス供給システムに次いで早く始まった。建物での集中暖房熱供給システムが作られ始めた時期であった。その後、1930年、1958年に大学内に熱供給を目的とする熱供給施設が2基建設された。1967年にチュービンゲン市の熱供給施設が新たに作られた。1984年から都市事業公社ではコジェネ発電のプロジェクトが作られ、発熱と発電が拡大した。従来あった集中暖房熱供給システムに接続することでネットワークを広げることができた。110度の温水を供給する配管網を道路に設置し、この配管から建物の地下室のポンプに接続して建物にある暖房用温水配管に接続させる。

現在公社での地球温暖化防止に寄与している割合は、コジェネ発電95.5%、水力1.0%、太陽光発電0.45%、風力0%。太陽光発電、風力発電はこれから拡大してゆく。そのために5年以内に500万ユーロ投資し、風力発電を重点にエネルギーシフトを進めて市におけるエネルギー自給率を30%にする。公社では周辺の送電網を購入、保有している。

今後、大学にある熱供給施設2基もガスタービンのコジェネ発電に変える予定。石炭発電は70%熱をロスするが、コジェネ発電では13%のロスでエネルギー効率を上げることが出来る。この2基の発電量は27,365kwになり、市全体の発電量70,000kwの4割になる。公社ではこれまで環境面を重視した発電を行ってきた。コジェネ発電に切り替えることで11.6%のCO2削減が出来た。チュービンゲン市は全国でもコジェネ発電の割合が最も高く、ドイツの平均割合は12%であるがチュービンゲン市は30%である。



都市事業公社から見た街の風景

公社は風力発電にも取り組んでおり、小型風力発電の促進、海上風力発電にも出資し電力を購入、ネッカー川の水力発電にも出資して電力を購入している。エネルギーシフトが進んだ背景は再生可能エネルギー法の成立が大きい。個人の意識が変わることでエネルギーシフトが進めることが出来ている。ドイツの発電における再生可能エネルギーの割合は17%になっており、世界で先駆的な役割を担っている。再生可能エネルギー法をまねた国は45ヶ国、EU圏内では19ヶ国になっている。公社の業務は熱供給と発電、電力の購入及び供給事業の他、エネルギー有効利用についてコンサルタント、省エネ、断熱対策、給熱用の古いポンプの交換をすすめている。

チュービンゲン市では1900年代からガス及び熱供給システムがあり、50年代から市営で熱供給事業を行ってきた。1983年会社法の改正で都市事業公社として市から独立した会社となり新しい動きが始まった。市の事業が公益会社として民間と同じ事業を行い、利益は市に還元される。公社の事業はエネルギー部門だけでなく、交通事業、駐車場経営、プールの経営を一体として行い、赤字部門を全体の経営でフォローしている。経営状況は毎年350万ユーロの黒字を出しており、市財政に還元される。1983年の会社法改正で民営化が進められたとき、公益部門を民間に売却した自治体もあったが、その自治体でも会社を買い戻す動きがある。



都市事業公社併設のコジェネ発電所

以上の説明を聞いた後、コジェネ発電所を見学した。

24日(水)夕刻

<バーデン・ビュルテンブルク州環境大臣と面会>

バーデン・ビュルテンブルク州・州都のシュットガルトに移動し、州環境大臣に面談。環境大臣から訪問の謝辞とバーデン・ビュルテンブルク州のエネルギー事情について

伺った。

今回の選挙で 58 年間続いたキリスト教民主同盟政権から州政府の政権が交代した。政府は福島原発事故で脱原発へ決心した。福島原発の悲劇的事故に心からの悼みと復興を応援する気持ちを表したい。



バーデン・ビュテンブルク州はメルセデスベンツ、アウディ、ボッシュなどの大手企業があり、重要な産業地区で、エネルギー政策は重要な問題である。バーデン・ビュテンブルク州のエネルギー事情は 50 %を原発に頼っている。州には 5 基の原発があるが、連邦政府の政治決断によって今回 2 基が廃炉になった。原発 1 基は数年前に廃炉となっており、あと 2 基は稼働している。1 基は 2019 年に、もう 1 基は 2022 年に廃炉となっている。産

業地区は原発依存から脱することは大変なことで、全て廃炉になると 4,500 メガw 供給できなくなる。そのぶん代替エネルギーを造らなければならない。2022 年までの長期目標として、再生可能エネルギーを現状 20 %から 38 %に上げなければならない。そのための風力発電、太陽光発電を拡張していく。前州政権が再生可能エネルギーを進めてこなかったため、現状ではこの州にはほとんど風力発電はなく、再生可能エネルギーは電力の 20 %、そのうち風力発電は 1%未満である。今後 2022 年までには風力発電を 10 %まで上げる。太陽光発電も年間 1,000 kw ずつ拡大しているが、2022 年までに太陽光発電の総量として 600 ~ 700 メガw、全電力の 13 %へ拡大する。

産業地域としてのエネルギー確保は重要である。しかし、太陽光発電や風力発電は変動するので安定した電力を確保することが難しい。現状では太陽がでる時間帯は 9 時から 16 時で、晴れた日は年間 30 %しかなく、天気の良い日しか発電できない。風力発電との組み合わせが必要。エネルギーシフトを進めるには動機付けが一番重要である。再生可能エネルギー法によって単位当たりの買い取り価格が決められ、再生可能エネルギーへの投資が動機づけられた。この法律が成立した結果、1998 年の再生可能エネルギーは 4.8 %であったが、今では 20 %になっている。この州では工業などで雇用があり、太陽光発電や小水力発電の研究機関など研究機関も多数ある。研究員 1200 人を抱える再生可能エネルギー関連研究機関がフライブルクにあるなど、この州は再生可能エネルギー研究の中心地となっている。

再生可能エネルギーとしては発電だけでなく発熱利用も拡大している。住宅に関しての州法ができ、新しい住宅には熱利用の 20 %を再生可能エネルギー利用が義務づけられた。既存住宅の場合は熱利用機器の交換をするときには熱利用の 10 %を再生可能エネルギーを使用するように義務づけられている。この法律の延長線上にさらに新しい法律を作り、住宅以外の建造物についても再生可能エネルギーによる熱利用を義務づけ、段階的に拡張する予定である。同時に、州政府としてエネルギ

ーの有効利用を進めており、断熱など個人住宅のリフォームの支援をしている。また、節電についても進めており、潜在的にエネルギー消費抑制の余地は大きい。産業界に対しても消費電力を減らすようキャンペーンを行い、節電対策に補助金を出している。

再生可能エネルギーの買い取り価格は対象や規模によって異なる。投資が回収できるよう設定しており、小型の設備は買い取り価格は高くなっている。現在この州には太陽光発電は 12 万箇所あり、住宅等建物の屋根、行政の施設、ゴミ最終処分場などに設置され、24 メガwの発電に投資されている。エネルギーシフトを進めるため、連邦政府、州政府、自治体、団体が分担して進めている。再生可能エネルギー法は連邦政府の法律で、州法は連邦法を補っている。熱利用に関する規定は連邦法にはないが、この州は国内唯一州法で熱利用を進めている。州は独自の法を作り足りない分を規制することが出来る。環境問題について、年に 2 回連邦環境大臣と州環境大臣との会談がもたれ意見交換がなされている。

■脱原発を進めるに当たって産業界の抵抗がなかったかという質問に

産業界の抵抗は特になかった。産業界の代表と話しているが、産業界は安定した電力の確保と価格についての要望がだされている。中には再生可能エネルギー関連で事業で活躍している企業も出ている。再生可能エネルギーへの転換で 36 万人の雇用が生まれた。世界中にエネルギーシフトの技術を輸出している。

■再生可能エネルギーの電気の質について問題がないかという質問に

現在議論中で、変動があるとの苦情もないわけではないが、特に大きな問題となっていない。連邦電力網庁の会議では質的安定性については問題はないという回答を得ている。アウディなどは従来同様に電力を使っている。電圧の変動については発電の組み合わせで安定させる。また、蓄電技術の開発にも取り組み余剰電力の蓄電を進めていく必要がある。産業界には再生可能エネルギー法で使用電力について負荷を計算して 3.5 ユーロ/kwの支払い控除の制度があり、再生可能エネルギー使用のインセンティブが与えられている。電圧の不安定性がないかについては今後調査することが連邦電力網庁の会議で決議されている。もし質的に問題があるようであれば技術上対応する必要がある。

■政権交代で状況は変わったかという質問に

政権交代してまだ 8 ヶ月しかたっており、答えは難しい。変わった例としては住宅に関する州法を作った。今後州法を作り、風力発電建設の手続きを変えることで 100 箇所の風力発電を建設するようにする。また、年 900 万ユーロの予算をつけ、エネルギーシフトを進めるための住宅のリフォームを進める。連邦と州とにこれまで以上の補助金を要請している。補助金のあり方は様々であるが、例えばリフォームのローンについて、銀行の利子を補助することで無利子で融資できれば、州の 250 万ユーロの補助金は 5 億ユーロの融資額になり、エネルギーシフトが進む。州では各自治体のエネルギー庁設立を支援しており、現在 30 のエネルギー庁を通じてエネルギーシフトのコンサルタントを行っている。

■原発廃炉の費用負担についての質問について

原発廃炉の費用は会社の責任となっている。5基の廃炉の費用は約600億ユーロと見積もられている。原発で働いていた従業員については廃炉の作業に着くことになると考えられる。廃炉には15年から20年かかるとみられる。

■フランチ・ウンターシュテラーさんからメッセージが送られた。

去年の福島的事件を背景に、日本の緑の仲間たち、本当に緑の党をがんばって設立してください。可能性は大いにあります。環境とエネルギーシフトというテーマが将来的にますます重要になっていくと確信しています。そのために、日本の緑の仲間たちがもし国会選挙で立候補するなら、大きな成功を収められるよう祈っています。こちらから支援できることはしたいと思います。

バーデン・ビュルテンブルク州環境大臣との面会后、列車にてザルツギッターへ移動。駅からバスでホテルへ。ホテルの到着は午後8時で真っ暗闇であった。ホテルは古風な作りであったが内部は近代的になっていた。

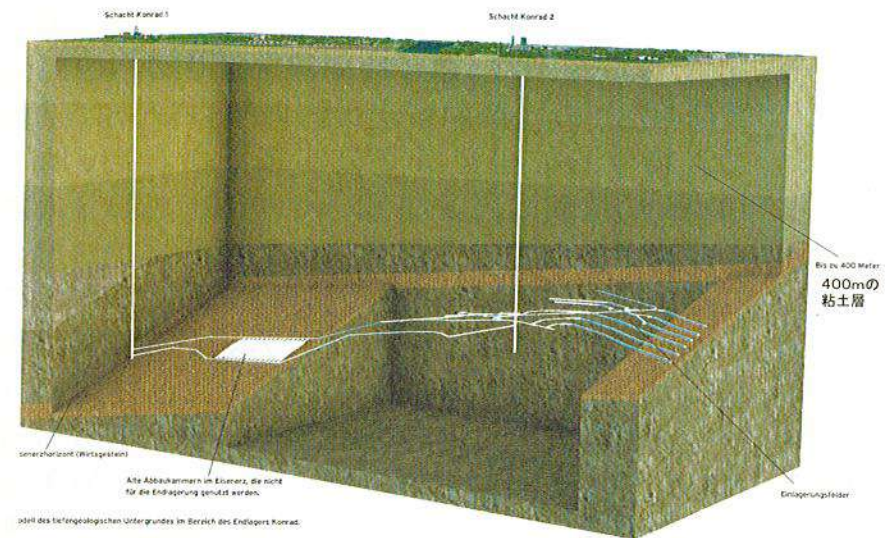
1月25日(水) 午前 ＜連邦放射能防護庁を訪問＞

午前、ザルツギッター市にある連邦環境省放射線防護庁広報センターを訪問。連邦放射線防護庁は広報センターから数百メートル先にある。広報センターも本庁も商店街にある。商店街は日本のようにシャッターが閉まっている店は見られなかった。ドイツでは10万人程度の都市には政府機関の本庁が置かれている。地域に政府機関を配置することで、地域活性化の一助になっていると思われる。ドイツではスーパーマーケットはあるが日本のような大規模な郊外型のスーパーマーケットはない。話によると住民は日用品は地域の商店を利用し、週に一度ぐらいしかスーパーには行かないということだ。商店街が活性化することで地域のコミュニティが維持され、地域ぐるみでのエネルギーシフトが進むベースになっていると思われる。

広報センターではアークコンカー所長が説明をした。



コンラート地層処分場の建設と管理は放射能防護庁が連邦より受託して行っている。放射線防護庁の業務は①環境における放射線防護、②放射線防護と健康管理、③核工学の安全性確保、④核廃棄物の最終処分である。放射線防護庁の職員は756人。環境省から最終処分場建設を受託し、企業に外注している。コンラート地層処分場は原子力取締法での初めての許可である。1967年～1978年に地層処分が行われたアッセ処分場とモルスレーベン処分場は鉱山法で処分がなされた。この二つの処分場は岩塩層である。



コンラート処分場は鉄鉱石鉱山跡地を利用している。鉄鉱石がある地層の層の上部に400メートルの粘土層があるため、地下水が浸入しない。坑道内は乾燥している。現在旧鉱山の縦坑を利用して1000メートルのところから横の坑道を掘っている。完成後は別途搬入用の縦坑を作り、そこから入れる。

コンラート地層処分場には中低レベルの放射性廃棄物が処分される。放射性廃棄物の58%は原発及び核関連施設から出されたもの、35%は連邦防護庁の研究用原子炉から出されたものである。中低レベル放射性廃棄物はプラスチックなどが多く、圧力をかけて容積を少なくする。黄色の容器に入れ中間処分場で保管されている。中間処分場1箇所につき5千個のコンテナが置かれてある。大きさは20トン海上貨物用コンテナと同じ程度のものである。コンラート地層処分場にはコンテナ5万個を処分する予定である。搬入は公道をトラックでの搬入か鉄道での搬入がなされる。トラック輸送は20%、鉄道輸送が80%。年間1万 m^3 の搬入、週に鉄道で20台とトラック10台の搬入となる。コンテナの外から放射線量を測りチェックしている。

処分場の坑道は幅7m、高さ6m、奥行き800mの坑道が櫛状に作られ、一つの坑道には28mごとに壁で仕切り、コンクリートが充填される。2040年までに排出される放射性廃棄物の内、中低レベルの放射性廃棄物は280,000 m^3 、高レベル廃棄物は29,



放射能廃棄物処分場

000 m^3 であるが、放射能の量としては中低レベル廃棄物は0.1%未満、高レベル廃棄物は99.9%以上である。中低レベルの放射性廃棄物の最終処分場は決まったが、高レベル廃棄物最終処分場はまだ決まっていない。高レベル廃棄物最終処分場を探さなければならない。

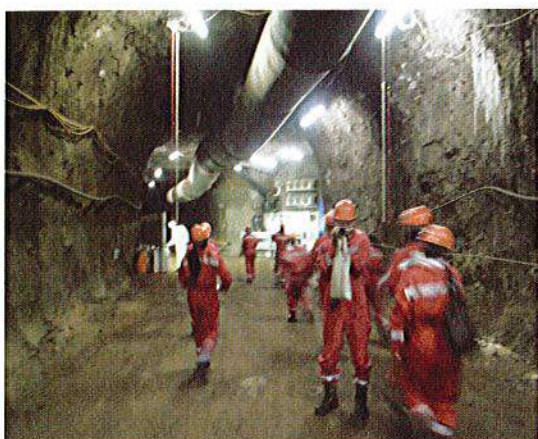
現在最終処分場は4箇所あるが、アッセとモルスレーベンは最終処分場ではなく、将来取り出す予定である。ゴアレーベンを検討し直すことになっている。

その後コンラート最終処分場建設知に移動。移動中、コンラート最終処分場建設に反対の表示が見られた。

25日(水) 午後
＜コンラート地層処分場見学＞



コンラート処分場立て坑



処分場坑道

コンラート地層処分場ではまずミーティングルームに入り、DEB社(連邦放射線防護庁からの建設委託会社)の地質学者シュタイナーさんが、現場に入坑するに当たっての注意をされた。地下1000mの坑道は温度が26～30度になり汗を掻く恐れがあるので下着も替えた方が良いということだった。緊急時の酸素マスクの使い方やリフトの使い方の説明を受けた後、入坑用の服装に着替えた。これまで事故が起こったことはないがディーゼル車の火災の可能性があるとのこと。酸素ポンベは1時間は持つということである。酸素ポンベの重さは5kgで結構重い。ヘルメットと非常用酸素ポンベを身につけて縦坑から1000m地下まで移動。移動は僅か数分であった。

エレベータから降りると視察用の乗用車に乗り、作業現場を順次視察し説明を受けた。第1次の事業は第2縦坑の近くに126,000㎡の保管場所を作る。約13年間使用する予定。その後155,000㎡の保管場所を作り、計30万㎡にする。2020年から搬入が始まり、2055年まで35年間使用予定である。処分場内の分枝した一つの坑道では50mごとに仕切りコンクリートを充填する。地下道は暖かく乾燥するので空気を吹き込まなければさらに暑くなるので空気を吹き込んでいる。

搬入口となる第2縦坑予定地近くを一周し見学した後、エレベーターで地上に戻った。地下はいわれたほど暑くはなく、汗を掻くようなことはなかった。その後、ミーティングルームに戻り、広報センター所長手作りのスープをベースにした雑炊をご馳走になった。雑炊をいただきながら質疑を行った。

■現在使っている立て坑についての質問に

現在使っている縦坑と坑道内の鉄道は1957年に作られたものを使っている。巻き上げ機は1939年のものである。この鉱山は1965～1976年の間鉄鉱石を採鉱していたが、鉄鉱石の鉄含有量が30%を切ったために採鉱をやめた。その後、鉄鉱石を含む地層の上部に400mの粘土層があるということから、政府が鉱山を買い取り地層処分場にすることとなった。この地層処分場で働いている建設会社の従業員は135人で、近くの人が多い。なかには20～30kmはなれたところから通勤している人もいる。廃坑になって40年近く経っているのに元鉱山で働いていた人はいなくなり、一人だけ責任者として残っている。現在働いている人は若い人が多い。

■ここが最終処分場になることに関連し、周辺自治体に対する国の補助があるのかという質問に

国が1億ユーロの基金を作り、数年間周辺自治体が建設する学校や文化施設、自転車の整備などに支出している。処分場が国有会社なので納税しなくてよく、この1億ユーロは納税額相当で地域への補償の意味もある。

■処分場建設にかかる費用負担についての質問に

放射性廃棄物処理場建設の負担については65%が電力会社、35%政府負担である。処理費用は電力会社が払う。建設費については政府が立て替え、後で電力会社に請求される。

■この最終処分場が建設されることについて反対はなかったかという問いに

それほど大きな反対はなかった。反対デモがあっても60～80人程度で、5千人のデモがあるゴアレベンのような激しい反対運動はなかった。また、落書きや破壊行為もない。(しかし、コンラート処分場に来る途中には反対運動のパネルなどが見られた。また、施設の門の前や周辺には反対の横断幕やパネルなどがあり、反対している人は今でもいることが分かった。)

■放射性廃棄物最終処分を決めるときには国民も参加しているのかという質問に

原子力法では最終処分場を決めるときには国民が参加するという規則がある。許可前の選定規則として、2ヶ月間の縦覧がなされ、異議ある場合は申し立てができる。許可された場合には放射線防護庁は出された意見について考慮する。

■高レベル放射性廃棄物最終処分場についての質問に

ゴアレベンになるかまだ決まっていない。現在試掘中で検討中である。放射線防護庁の見解としては今後15年調査する必要があると考えている。ゴアレベンの試掘と平行して数カ所を試掘して検討する必要がある。2012年には新しい法律が作られ、この法律で選定手続きが決められ新しい処分場を決めることになる。

■中低レベル放射線廃棄物の基準についての質問に

中低レベルの放射性廃棄物の基準は容器の外から計測して2ms/h以下である。コンラート地層処分場では35年間使用するが、処分終了後全てコンクリートで隙間を充填し埋設したままにし監視機関は置かない。400mの粘土層があるので地下水の浸入はないと考えている。100万年間は閉じ込められると考えている。最悪30万年后に地表に隆起する可能性はあるが、その場合でも放射線のレベルは自然のレベルと同じになると考えている。放射線の基準としてセシウム137を基準にしている。セシウム137は100年後には0.5%まで減るので問題はないと考えている。※なお、コンラート地層処分場は誰でも見学が出来る。

コンラート地層処分場見学後ベルリンへ列車で移動、午後5時到着。ホテルはベルリン駅そばであった。夕食までの時間を徒歩にてポツダム広場へ行きベルリン壁の記念壁を見た。その後ブランデンブルク門、アウシュビッツ犠牲者墓碑広場を見学。

1月26日(木) 午前

<ゴアレーベン高レベル最終処分場試掘坑見学>



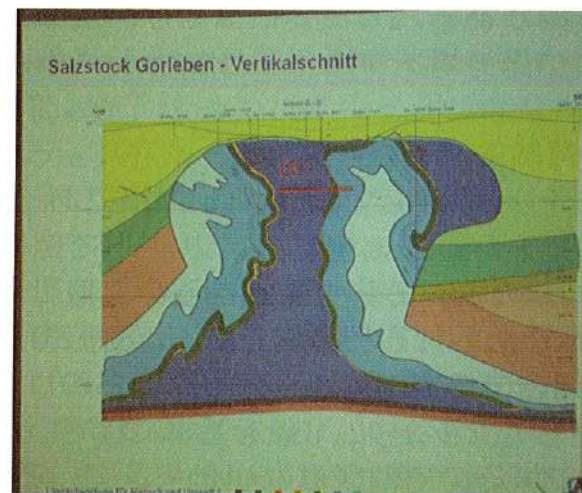
ベルリンからゴアレーベン高レベル最終処分場試掘坑へ移動。列車の車窓から広がる平野に発電用の風車群がいくつも見る事が出来た。海岸に近い北部には風力発電が多いようである。



ゴアレーベン高レベル廃棄物処分場

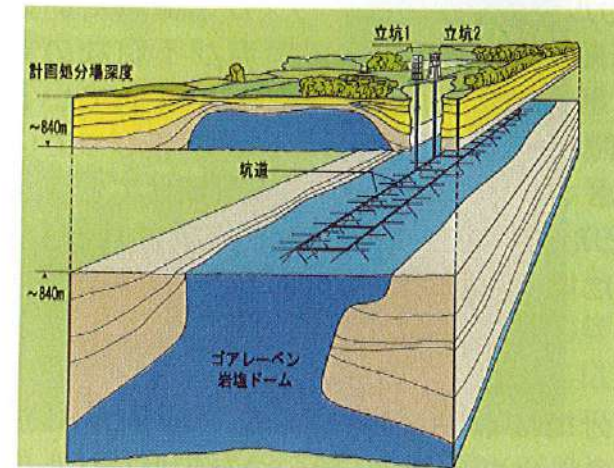
ゴアレーベン高レベル廃棄物処分場は周辺は有刺鉄線でかまれ、ゲートをくぐり施設に入った。施設内で着替え、安全に関して簡単な説明を受けた後、立て坑へ移動、エレベーターで840m地下へ降りた。坑内の天井は高さ20m、天井部に通風ダクトをつける計画であったが、坑内は自然風で間に合っているということである。処分場候補地を新たに選定し直すことになり、他の候補地を探すということで試掘坑の拡張は止まっている。

放射線防護庁ニツチェさんが坑内で説明。



ここは2億5千万年前は海で会った。2千年かけて海が干上がり、1kmの岩塩層が出来た。岩塩の性質は特殊で、密度が低く、流体である。石油のように上へ盛り上がり、キノコのような層になっている。地表から250mから3400mの間の層になっている。幅は4km、長さ14km、40万km³の岩塩層である。現在岩塩層が処分場として適しているか、化学的、物理的、力学的特性について立体モデルを作り検討している。地層学的な測定、レーダー測定、試掘調査によって全体構造のモデルを作っている。これまで12km試掘している。レーダー測定でドームの細かいところまで把握できている。

岩塩層は上へ100万年に20~30m動いており、徐々に遅くなっている。岩塩は流体なので全体で動いており空洞部がなくなる。ここでは標識を埋め込み2つの距



Underground Exploration Gorleben underground investigation



離を測ることで岩塩の動きを測定している。岩塩層は二つの大きな層があり、今測定しているところは新しい岩塩層。新しい層は動きが遅く、年間2mmずつ縮まっている。岩塩層は均質で密度が高く、流動速度も遅い。新しい岩塩層は灰色のものがあるが、薄いCaSO₄(硫酸カルシウム)の層があるため。古い岩塩層にはCaSO₄の層はなく、流動も年間数cmと早く空洞部が早くふさがる。花崗岩層の処分場を作るとコンクリートで隙間を充填しなければいけないが、岩塩層を処分場にすると廃棄物の容器が岩塩に包み込まれるのでコンクリートで充填する必要はない。岩塩の流動性についてはアッセ処分場でも実証されている。

問題は1つある。岩塩が水溶性であることである。しかし、調査では6千年変化がないことが分かっている。岩塩層に挟まっている硫酸カルシウムの層は岩塩と密度が異なり、流動性がなく折れる。一部には幅50mの硫酸カルシウムの層がある。硫酸カルシウム層は折れやすいため、この部分の試掘坑は補強に鉄製の枠をつけている。硫酸カルシウムと岩塩の間に隙間ができ、水の通路が出来る可能性について検討している。



黒い部分は石油のにじみ

試掘坑では岩塩を爆破しその後粉碎している。岩塩が機械に付着するがさびない。地下深くにあるので地温が高く乾燥しているためである。粘土層や花崗岩層に比べて湿度は低い。岩塩層は放射線について遮蔽効果が高い。数メートルの層で遮蔽できる。熱伝導率が高いため、廃棄物が200度以下に下がると処分できる。廃棄物の温度が下がるまでは中間処分場で下げることになる。粘土層や花崗岩層では廃棄物の温度をもっと下げないと処分は出来ない。古い岩塩層は幅500m~600m、深さ250m~3000mにあり、古い岩塩層が処分場に最も適していると思われる。