

## EU冷熱ビジネス視察団に参加して

千葉大学大学院教授 川瀬 貴晴

ここ数年、委員会等で調査研究をご一緒させていただいているご縁で、この視察団に参加させていただいたが、以下簡単に視察記録をまとめてみた。

10/11(土)朝10時に成田空港集合。空港の控室で参加者の自己紹介、旅行社(JTB)の方からの注意事項などがあつた後12時過ぎに出発。ミュンヘンで乗り換えてストックホルムには夜10時20分着。

12日(日)朝9時にホテル出発。この日は日曜ということもあり1日市内観光。最初はストックホルム市庁舎(1923年竣工)、議場も含めていろいろな部屋を見て回る。昔は採光や換気に対する配慮が必要だったためか、どの部屋も天井が高く、窓も高い。教材として使えそうな窓を何枚か撮影。ノーベル賞授賞式の晩さん会が開催されるホールは青の広間と呼ばれるが、内装材の色が赤っぽいので赤の広間といったほうが相応しい。見学順路の途中に受賞晩餐会で使用される食器類がガラスケースの中に飾ってある。ガイドさんによればナイフ・フォーク類は日本製とのこと、昔食器の選定を行った際に、一定の品質のものを短期間に大量に納入可能なメーカーを探したところ、条件に合致したのは日本のメーカーだけだったとのこと。次回同じようなことがあれば中国製品になるかもと言われ複雑な思い。この議会は1院制で議員数は101名。いろいろな職種の人が議員になっていて、議員の給与は民間企業の部課長級の給料と同等とのこと。このあとガムラスタンと呼ばれる旧市街を見学後、テレビ塔の上のレストランで、町を見渡しながらストックホルム名物といわれる(ジャムを付ける)ミートボールで昼食。

午後はヴァーサ号博物館へ。ヴァーサ号とは、昔スウェーデンが強力な軍事力を誇っていた時代に建造され、1628年に、三十年戦争に加わるために処女航海に出たところ出航してすぐに原因不明の沈没をした戦艦のこと。無傷で沈没したため1961年にほぼ当時のままの状態で引き上げられた。巨大な船がすっぽり建物の中におさまっていて、間近でみる木造戦艦の迫力はすごい。その後、今も国王一家の住居として利用されている世界遺産のドロットニングホル



ム宮殿を見た後、夕食は市役所の地下レストランで2000年のノーベル賞受賞者が食した同じ食器類とレシピで夕食をいただく。日本人3人のノーベル賞受賞報道があつたすぐ後ということもあり、受賞者に乾杯。

この日のガイドさんは経済関連の話題が豊富で、「スウェーデンの初任給は30万~40万円程度。大卒後2~3年働くと年収は1,000万円を超え、共稼ぎであれば2,000万円を超えるが、消費税は一般が25パーセント、食品は12パーセントとられる。インターネットの普及により、郵便局の閉鎖が続いている。ヨーロッパの諸国のなかで比較的豊かなスウェーデンは、EUには入っているが通貨統合していない。もっと豊かなノルウェーはEUにも入っていない。この理由は、金持ちのボンボンである我々の国がしたたかなEU諸国に不利な条件を無理に飲まされるような事態を避けるため。」など、興味深い話をいろいろ聞かせてもらいバスの移動も退屈しなかった。

13日(月)バスでムンターズ社へ。途中の道路沿いに核シェルターが見えたのでガイドさんに聞くと、今も新築時には防空壕が義務付けられているとのこと。また、今年のグルジア問題発生後は、それまでの軍縮の動きが軌道修正され軍備強化の方向で進んでいるとのこと。島国の日本では世界各地で発生する紛争は皆対岸の火事のように受け止められているが、陸地がつながっている国々では世界情勢が直ぐ政策に反映されるようだ。

ムンターズ社での説明は、テナントビルの中の一





室で行われた。この部屋の空調は置換換気システムが採用されていて(写真1)、天井にはアクティブチルドビーム方式と思われる吹出口が入っていた。

ウエルカムスピーチを受けた後、会社概要について説明を受ける。2007年の売上は約1,090億円。社員は約4,600人。日本では加湿器メーカーとして知られているが、加湿分野は全体の業務内容からするとわずかで、養鶏場の日射をコントロールしてニワトリを早く成長させたり、温室の温度コントロールを行って二酸化炭素の量を減らすなどのシステムを販売したり、多様な業務を行っている。売り上げの約4割は、火事で水浸しになった家財などの乾燥修復やそれに関連する保険サービスなどのmoisチャー・コントロール・サービス分野によるものである。デシカント空調も業務分野の一つでデシクールというシステムの原理をわかりやすく説明してくれた。このシステムは、冬は温熱源不要、夏も冷熱源が大幅に削減され、年間エネルギーが30~40%削減できるという。その後インフラシティという地区の建物で採用されたシステムを見学させていただいたが、その建物のエントランスアトリウムにも置換換気システムが導入されていた(写真2)。デシカント空調システム自体は想定した通りの内容だったが、空調機の側面にその仕様書等(多分メンテナンス履歴も)のファイルが取り付けられてあった(写真3)のは良いアイデアと思う。また、機械室の照明はタイマーで一定

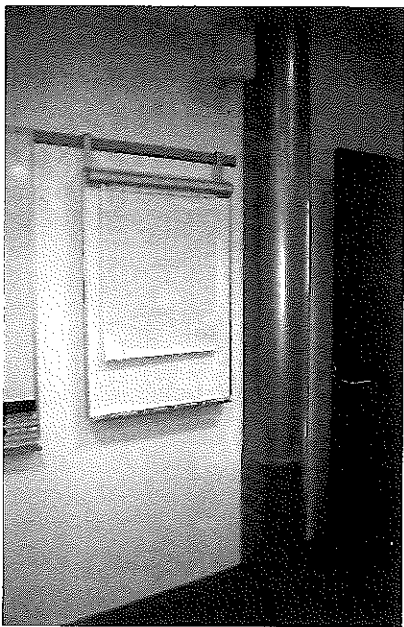


写真1 説明会場の置換換気システム  
柱のようなもの(ダクト)の下部が吹出口になっている

時間経つと消灯するようになっていたが、消灯時に出口までのルートが分かるように床に蛍光テープが貼ってあった。このあとストックホルムを立ち、ベルリンへ。

14日(火)午前中は、西ベルリンの冷凍機メーカーの(GEAグループ)グラスソ社工場でスクリー冷凍機の製造過程を見せていただいた。ヨーロッパでは冷媒ガスはアンモニアガスが主流とのこと。工場で働いている人はほとんどが大柄な男性。工場内の食堂で昼食をごちそうになったがボリュームがすごい。特許など知的財産の獲得に力を入れて取り組んでいて、冷凍機1つで約100件の特許があり、今も35件の特許が有効であるが、毎年5件程度の特許取得を行うことにより競争力を維持する努力をしている。また、技術開発に関連した社内コンペを行うなど技術開発を奨励する制度も取り入れている。

午後はベルリン市内見学、ブランデンブルグ門、嘆きの壁、コンクリート製切石2711個が立ち並ぶヨーロッパ・ユダヤ人犠牲者追悼碑、ソニーセンター

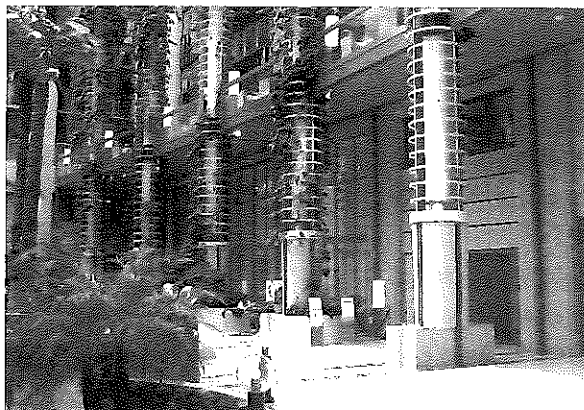


写真2 アトリウムに設置された置換換気システム  
柱のように見えるものの床近くの部分から低速で吹出しが行われる

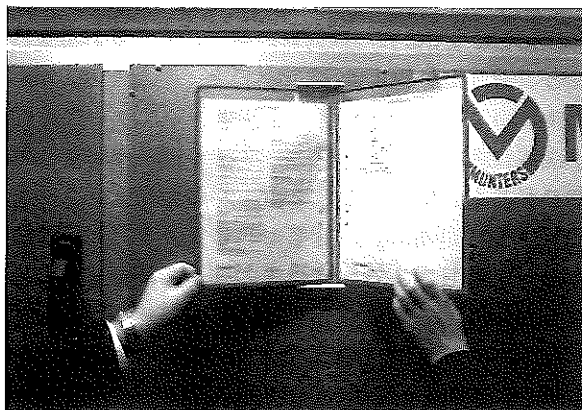


写真3 デシカント空調機の側面に取り付けられた仕様書等

他の新旧多くの施設を見た。1894年に建設され1999年全面修復(ノーマン・フォスター設計)されたドイツ連邦議会議事堂(旧帝国議会議事堂)は、外観や構造部分はほとんど変えずに内部は最新技術で改修した建物で、新設されたガラスのドーム(写真4の屋上部)は日射を反射してその下階の議場に光を入れるとともに自然換気の機能を備えていて、コージェネや地中蓄熱方式も採用されているなど、建築設備という面からも興味を引く点が多いのだが、時間的に中に入る余裕は無かった。

15日(水)この日は4時起き、バスの中で朝食を摂り、7時ベルリン発、8時ニュルンブルク着。空港からバスでチルベンタ(CHILLVENTA)会場へ。会場では各自自由行動。展示内容は、空調関連よりも冷凍関連が多い。案内書で国別の出典企業を見ると、中国の欄にはたくさん名前が並んでいるが、日本の欄には3社しか載っていない。しかしメーカー別の出典企業を見ると日本のメーカーはたくさんある。日本の企業は皆現地法人化している、というのがこの種明かしになる。空調関連の展示エリアでは日本からダイキン、三菱、パナソニック、東芝他の日本企業がそれぞれ大きなスペースを確保していて、多くの客を集めていた。中国の企業も多いが、ほとんどが小企業のように、会場の壁に接して小さなブースがたくさん並び、ブースの前に皆若い社員が控えていた。

展示会全体の印象としては、展示品やポスターなどがカラフルというだけでなく会場レイアウト、家具選択、内装や機材の色使いなど、日本の同種の展示会に比べて垢抜けしている。写真5は配布された案内書の表紙だが、この女性をモデルにしたポスターがいたるところに貼られていた。また、現地でお会いした日本熱源の社長さんによると米国のAHR Expo に比べてこちらは最新の機器が展示されるとのこと。但し、AHR Expo に比べると、空調関連の展示が少ないようだ。

会場に無料配布の雑誌コーナーがあったのでパラパラ見ると、トルコがヨーロッパの製造工場として注目されている、との記事が目に入った。中国や東南アジアは日本あるいは世界の製造工場として発展しつつあるが、ヨーロッパでもその周辺国が製造工場として位置づけられようとしているのだろうか。また、ヨーロッパの空調設備関連団体であるREHVAの機関誌も置いてあったので見てみると、最近日本でも注目されている知的生産性に関する記事が並ん

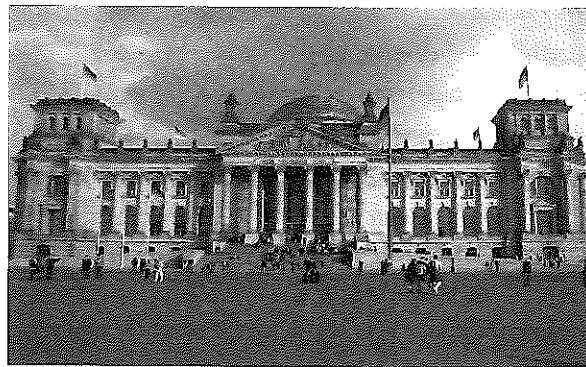


写真4 ドイツ連邦議会議事堂  
入口には見学者の長い列ができています



写真5 チルベンタの案内書(カタログ)

でいた。

16日(木)8時半、ホテル発。引き続きチルベンタの会場へ向かった方もいるが、私はニュルンベルク観光グループに参加。ニュルンベルクは日本の東京裁判と並ぶ二大国際軍事裁判の一つのニュルンベルク裁判やりヒャルト・ワーグナーのオペラ『ニュルンベルクのマイスタージンガー』の舞台としても知られる町である。旧市街は大戦で80%破壊されたが、ドイツ人は復旧が大好きで、きれいに修復したとのこと。12時に中央広場に面する聖母協会の仕掛け人形見学。その近くのレストランでフランケンワインの白・赤と豚肉のカリカリ焼きの昼食をとった後、そこから約300km離れたバーデンバーデンへバスで向かう。

17日(金)8時半、バスでスイスとフランスの国境に近い南ドイツの古い都市で、ハイテク産業都市、環境都市でもあるフライブルグへ。町の中心部に近

い市の由緒ある建物でフライブルグの環境局長から説明を受ける(写真6)。以下その概要を並べる。

「人口22万人。大戦で市の中央部はほぼ全壊したが今は修復されている。約30年前に原発に対する反対運動をきっかけに市民が環境運動に目覚め、エネルギーを中心に各種環境活動を行っている。例えば、パークアンドライドシステムを導入して、自動車による公害を無くし、人が歩いて生活できる街づくりを進めている。日常交通の1/3が自転車である。住宅のエネルギー消費量は60kWh/m<sup>2</sup>・年以下という基準があり、人口の約10%がこの基準の住宅に住んでいる。住民がグループを作って太陽光発電事業を行っていて、人口比での太陽光発電量はドイツで最大。一般電力の価格は10~20セント/kWhであるが、太陽光発電による電力の売電価格は44セント/kWh(20年固定)。ソーラー電力の比率はまだ1%だが、これはドイツ全体の数値の倍。」

意見交換後、施設の年間使用量に相当する電力(25万kWh)を太陽光発電装置で賄っているというサッカー場(SCフライブルグのホームスタジアム)の見学(写真7)。その後、エコロジー配慮型のニュータウンとして市が開発しているボーバン(Vauban)団地へ。この団地の一画には、シュリアベルグ(Schlierber)街区という、自宅での必要量以上の電力を作り出すことのできる住宅(プラスエネルギー住宅)が並んでいる区画があり、住宅の屋根は太陽光発電パネルになっていた(写真8)。

この後、フラウンフォーファー研究所、黒い森、とまわった後、バーデンバーデンへ戻る。

夕食はカジノのある建物で最後の夕食会。トラブルなく視察が終わったことを祝して乾杯。



写真6 フライブルグ環境局長との意見交換会



写真7 サッカー場の観客席上部に設けられた太陽光発電パネル



写真8 エネルギープラス住宅  
屋根は太陽光発電パネル

18日(土)早朝、バスでフランクフルトまで行き、フランクフルトから満席の飛行機で成田へ。

19日(日)早朝成田着。解散。皆さんお疲れ様でした。

……

今回の視察は、綿密な企画と時間に正確な参加者のおかげで、順調に、かつ無駄な時間を生じたり慌ただしく駆け回るといったこと無く、ちょうど良いペースで行われた。ストックホルムでは素晴らしい雰囲気の中でノーベル賞受賞料理を味わい、ドイツでは、紅葉(黄葉)する期間が短く、この時期は晴れることも少ないため、このような日に出会うことは幸運といわれる「黄金の10月(Der goldene Oktober)」と呼ばれる日にも恵まれた。カジノでは少しだが外貨を稼ぎ、公衆浴場ではグラマラスな若い女性にドギマギし、また、ガイドさんの話にも興味深い話が多く充実した時間を持てた。事務局、添乗員、参加者の皆様にお礼申し上げる。

## EU冷熱ビジネス視察団報告(2)

- ・ CHILLVENTA Nurnberg 2008にふれて
- ・ 環境首都フライブルクに学ぶ

東京冷凍空調事業協同組合  
宮崎 藤治

昨年10月に日設連主催のEU冷熱ビジネス視察団にスケジュール後半から参加したので、欧州最大級の国際冷凍・空調・ヒートポンプ見本市“チルベンタ2008”と環境首都“フライブルク”の訪問記をまとめた。

### 欧州の新しい風Chillventa Nurnberg 2008にふれて

欧州の冷熱業界に新しい風が吹いている。それを実感したのがこのほど開かれた「Chillventa 2008」で、世界48カ国、804社が出展、期間中の参観者は29,490名にのぼった。空調よりは冷凍・冷蔵にウエートがおかれた展示は、産業用ヒートポンプを展示した特設のヒートポンプ・ビレッジが売り物で、名門冷凍機メーカーは自然冷媒時代の到来を予告していた。

#### ◇フェアは市場を反映したものに

Chillventa Nurnberg 2008は10月15～17日、ドイツ・北部のニュルンベルグのメッセで開催された。15日には関係者、団体、報道関係など、約250名が参加して開会式が行われ、「マジック・プラザーズ」のショーの後、メッセ・コーディネーターのウエルナー・ローズ氏(ダイキン・エアコンディショナーズ・ジャーマニー会長)が開会挨拶を行い、「展示会は市場を反映しなければならず、市場の変化を反映するものでなければならない」と強調した。また、来賓

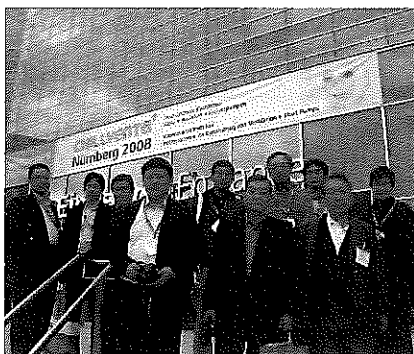
のW・A・ハリソン ASHRAE(米国冷凍空調技術者協会)会長は「このフェアはこのすべての人々が何らかの形でショーからメリットを得なければならない」と指摘、同展の国際性を賞賛した。

また、ローズ氏は「このフェアはエキサイティングですばらしいイベントだ。」とエールを送った。ローズ会長は挨拶で初のフェアが世界43カ国、800社の出展者を数え、来場者も3万名に迫ると予測されるなど、実績を誇示した。

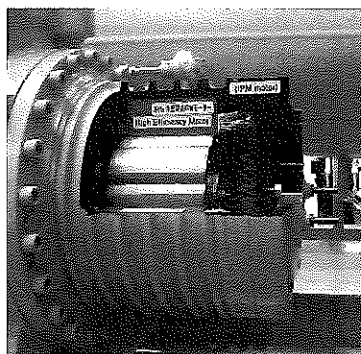
なお、これまで20回の開催実績を持つIKK(国際冷凍空調展)は2006年、同メッセでの開催を最後にその座をChillventaに明け渡したが、2006年の最終回の出展者は900社、参観者も9万名であったから今回のフェアはまずまずの状況でスタートしたといえよう。

#### ◇関心は自然冷媒からポスト2009年まで

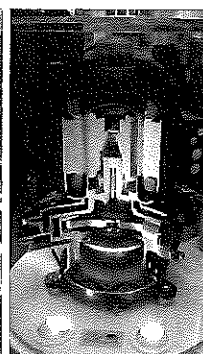
メッセ会場はホール1、2、4、5、6、7ホールのうち、6ホールがエアコンにあてられ、わが国からもすべてのメーカーがルームエアコンから業務用まで、高効率機器を展示した。冷凍冷蔵の分野では、アンモニアなど自然冷媒使用機器が目立ち、イ



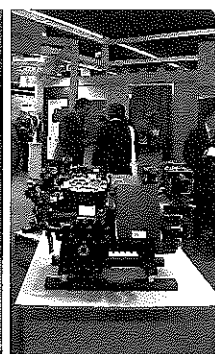
Chillventa会場入口にて

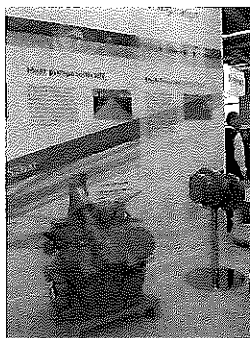


前川製作所 NH<sub>3</sub>密閉式IPM  
モーターカットモデル

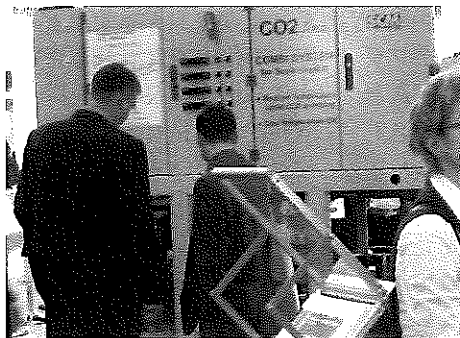


Frigopol社 NH<sub>3</sub>レスポ  
Dorin社 CO<sub>2</sub>圧縮機  
口圧縮機のカットモデル





Grasso社 NH<sub>4</sub>冷凍機



SCM Frigo社 スーパーマーケット用CO<sub>2</sub>冷却システム



Honeywell社 話題の新冷媒HFO-1234yfの実車カーエアコンモデルを使ったプレゼン

タリアのドーリンがCO<sub>2</sub>冷媒のコンプレッサーを出展したほか、2次側にCO<sub>2</sub>をプラインとして使用する小規模店舗用の冷却システム(1次側はR-134aを使用)をSCMフリゴ社が展示していた。また、わが国メーカーも「ナチュラル・ファイブ」として自然冷媒をPRした企業もあった。伝統ある英、独のメーカーのほとんどは自然冷媒使用機器で占められていた印象が強い。

もうひとつの冷媒の課題は「ポスト2010年(R-22)問題。日本ではまだ顕在化していないが、冷媒流通業者の中には「2009年以降はバージンのR-22は使えなくなる」とPR、A-Gas社は「ドロップイン」冷媒として、ISCEONシリーズ(DuPont社)の利用を呼びかけていた。

R-22の生産全廃については、昨年秋のモントリオール議定書締約国会合で先進国がHCFC全廃時期を10年前倒しすることで合意している。欧州ではカーエアコンを中心にHFCの使用禁止、いわゆるF-Gas規制が近く実施に移されようとしており、北欧の国のなかにはHFC使用そのものを禁止している国もある。

#### ◇これからが定番のヒートポンプ

今回のフェアの呼び物は「400m<sup>2</sup>のスペースを確保、ヒートポンプ・ビレッジとして工業用ヒートポンプの普及を目指したコーナー。実際にはわが国メーカーのGHP(ガス・エンジン・ヒートポンプ)が目立った程度で閑散とした感じだった。ただ、IEA(国際エネルギー機関)のブースで、IEAヒートポンプ戦略計画(2007-2009)を紹介、欧州ヒートポンプ協会(EHPA)は「2010年、われらがビジョン」で「7,000万台のヒートポンプは化石燃料依存を減らし、CO<sub>2</sub>を2億3,000トン削減できる」とアピールしていた。欧州のほとんどの地域はわが国の北海道より北に位置し、ここ数年前まで空調を必要としなかった。ところが窓が開かないビルが建てられだすとともに、数年前にフ

ランスを襲った猛暑のようにこれまでの習慣を破り冷房を採用するようになった。IEAでは冷凍・空調の分野でさらなるヒートポンプの利用を呼びかけており、別のデータによるとドイツで冷凍空調機器が使用する電力は年間660億kWhで国内電力の14%を占め、他の欧州の国々も同様の状況にあるという。フェア事務局は「このフェアが省エネと効率向上の技術、情報にふれるチャンスになれば」と希望している。

#### 環境首都フライブルクに学ぶ地球とのつきあい方

環境問題に関心ある者なら誰でも知っていて一度は訪れてみたいと思っている「環境首都」フライブルク。フランス、スイスと国境を接しながらバーゼル(スイス)、コルマール(フランス)などの都市を含む経済圏「レギオン」を構成、ゴミ処理プラントにリンクしたコージェネ・プラントなどインフラの共同運営を進めている。いまでは「ソーラー・シティ」と呼ばれて久しいこの町も、40kmの地点に持ち上がった原発建設に反対する市民運動が原点。道路の幅を拡張して、路面電車を利用したり、車の通らない「カーフリー」の道路を作ったり、電気依存量を減らす省エネ努力もあり、その延長上に太陽光発電(PV)があった。日設連の視察団一行は10月17日午前、フライブルク市庁舎で環境保護庁長官のD.ベルナー博士から1時間に及ぶレクチャーを聴き、午後、太陽光発電施設などを見学した。

#### ◇人口22万人の都市に原発建設のショックなニュース

ベルナー博士、市環境局長はまず、フライブルク市の人口は22万人で増加の傾向にあり、基幹産業はサービス業などだと説明。旧市街は900年前から存在し、オーストリア・ハプスブルグ家の支配やフラン



スの占領下にあったことも経験したと説明。30年まえの原発建設計画に対する「みどりの運動」がフライブルクの省エネや環境問題との取り組みの原点となったと述べた。(注)ベルナー博士は具体的地名をあげなかったが、英・ovserver紙のA. Puvis記者によると、当時シュツットガルトにあった地方当局がフライブルクから30kmほどの地点に建設計画を発表したという。(2008年3月29日付けJapan Timesに掲載)あとからヴィールという地名が判明した。

ベルナー博士は、「石油も2、3世代で枯渇する」と事実を指摘しながら、「新しい実験」として熱併給発電による電力を90%の私有施設に供給していることを明らかにした。

こうした省エネ努力や外断熱採用などで、コストはアップするが、60kWh/m<sup>2</sup>のエネルギー消費に減少、国の基準より改善されている。また、約2万人が住む集合住宅にはパッシブ手法を採用、30ユーロを投じたが、2,111トン/年のCO<sub>2</sub>/年の削減となっている。

また、市の財政困難な折りにもかかわらず外灯をナトリウム灯に変え、電気代を40%節約し、330万ユーロ、2,250トン/CO<sub>2</sub>/年の削減を実現した。

当市はまた、「ソーラー・シティ」と呼ばれることもあるが、ブラウンホーファー研究所が太陽エネルギー研究を進めたのと無縁ではない、と述べ、回転するソーラーハウスやプロサッカースタジアム「SCフライブルク・パデノヴァ・スタジアム」について説明、「住民が投資し、運転するグループが管理し、電力会社に売電している。規模は10MWh以上あり、1kWhあたり44セントの20年間固定料金で売電している。このほかメッセの屋上や国道の方面に設置したりしている。また、補助金なしに風力、水力、地熱発電なども取り組んでおり、市内にはエコ団地やエコホテルもある。15年前から人口1万人の団地でごみ発電を始め、その後地下にためたメタンを使い熱併給発電を稼働させている。今、同じ価値観を持つ、議会、住民が一体となって、「野心大きく」さ

まざまなプロジェクトに取り組んでいるところだ。四国の松山市と姉妹都市関係を結んで20周年となり大代表団が来訪し、両市の理解を深めている。今、欧州で温暖化対策の一環として、原子力発電への回帰が進んでいるが…との日設連視察団員からの質問に「これ以上原発は作らず、フライブルクと同じ道を歩んでほしい」との回答でレクチャーを終えた。

#### ◇市民が出資したサッカースタジアムの太陽光発電

視察団一行は午後、パデノヴァサッカー場の観客席屋上に設置された太陽光発電パネルを視察した。サッカーチームSCフライブルクのホームグラウンドであるこのサッカー場は、95年に市民が共同出資し設置したもので、後に地元の(エネルギー・水道公社の後身)パデノヴァ社が市民と共同出資でスタジアムの北、東面の屋根に太陽光パネルを1,000万ユーロの経費で設置した。

年間25万kWhの発電全量は全部地元のエネルギー企業に売電している。このスタジアムには西面の壁に太陽熱集熱システムも設置されており、選手のシャワールーム用に使われるほか、グラウンドの地中に温水を給水、芝生を冬でもグリーンに保っている。

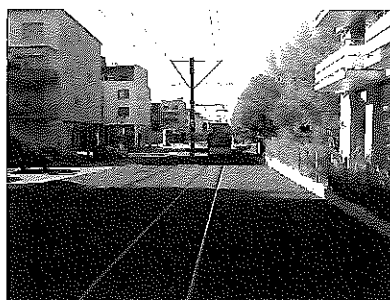
次に一行は、ポーバン団地などを視察、シュバルツヴァルト(黒い森)の入り口まで脚を伸ばし、一時は公害により壊滅的ダメージを受けたドイツ国民共通の財産、黒い森の存在を実感した。しかし、太陽エネルギー利用研究では我が国にも知られているブラウンホーファー研究所やプラスエネルギー団地など時間を十分かけて研修すべきだったと反省も必要のような気もする。

しかし、「百聞は一見にしかず」である。この拙文がいささかでもフライブルク理解に役立てば幸いである。

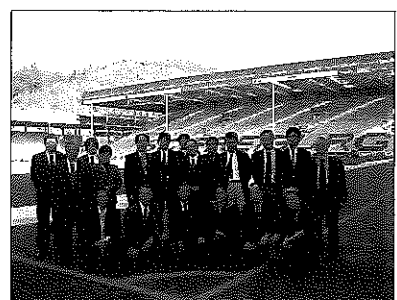
※関連記事を本誌1月号に掲載しています。



フライブルク市庁舎



市内を走る路面電車(騒音対策等で路面緑化)



サッカーチームSCフライブルクグラウンドにて(観客席屋上に太陽光発電パネルを設置)