



4期ヨーロッパコース 最終報告書

渡辺真央 2017.12.28

EPATS とは

EPATS(イーパッツ)とは、所属する東京工業大学の学生が各自の目的に沿った 海外研修をゼロから企画し実行する活動を後押しする団体です。活動を通じて学生がグローバルな視野とリーダーシップを培うことを目的としています。これらの活動資金は株式会社ぐるなび代表取締役会長 滝久雄氏によりご支援いただいております、東京工業大学蔵前工業会平成卒の会会長 岡田祐希氏を始めとした大学OBの方々に活動面でご支援をいただいております。

目次

1	概要	3
1.1	コーステーマ	
1.2	目的	
2	自己紹介	4
3	行程表	5
4	渡航中の活動報告	
4.1	専門面	
	ミュンヘン工科大学	6
	Heliotrope	9
	村上 敦氏	13
	Solar Complex	20
	滝川 薫氏	26
	スイス、ツエルマツト	27
	Spanner re2	29
	デンマーク工科大学	33
	ミドルグロン洋上風力発電所	35
	田口 理穂氏	37
4.2	文化面	
	ノイエ・ピナコテーク	40
	聖母教会	41
	フライブルグ大聖堂	42
	レーゲンスブルグ	43
	アマリエンボー宮殿	44
5	事前学習	45
5.1	内容と目的	
5.2	定期的な学習会	
5.3	日本国内の訪問先	
6	所感	50

1 概要

1.1 コーステーマ

「人々との交流、施設への訪問を経て、再生可能エネルギーと社会の結びつきを学び、技術面かつ文化面で新たな知見を得る。」

1.2 目的

- ・交通、エネルギー、環境政策で重要な役割を果たしている人、施設への訪問を通じて、社会を構成する技術のあり方を多角的に理解する。
- ・人々との交流、文化施設への訪問を通じて、価値観や環境、歴史、将来などに対する意識の違いを学び、異文化理解できる教養を養う。
- ・渡航に関するすべての経験を糧に自身の将来に向けた指針をより明確化し、作り出す。

2 自己紹介

名前：渡辺真央

所属：融合理工学系 2年

課外活動： SAGE(国際交流イベント企画運営団体)



私は、再生可能エネルギー、持続可能社会、技術で人を救うというキーワードに興味がある。

興味を持ったきっかけは、受験生時代に訪れた東工大のオープンキャンパスの模擬講義だった。そこでは、無電化地域にソーラーパネルを設置して電化するプロジェクトが紹介された。私は、高校時代に担任の先生から海外には自分の知らない世界が広がっており、すべてのインフラが整っていないような国々が存在することを聞いてきたため、何もなかったところでエネルギーを生み出せ、環境にも配慮でき、人々の生活に劇的に影響の与えられる技術があることは大きな衝撃だった。

東工大に入学してからは、EPATSに所属し、本を読み、教授やその分野で働いている人々に話を伺ってきた。その過程の中で、再生可能エネルギーは持続可能なまちづくりの中において、持続可能化させる数ある仕組みや技術の一部であり、持続可能社会の実現のためにはそれらの要素を俯瞰的に見る必要があるのではないかと考えるようになった。

この渡航では、「持続可能なまちづくり」とはどういったものなのか、成功例としてあげられることの多いヨーロッパの国々の都市を訪問し、再生可能エネルギーを中心とした様々なその街を支える仕組みや技術を、企業や大学、住民、専門家の視点から考え、学んでいきたいと考えている。同時に、異なる価値観を抱く人々との交流を通して、環境への意識や自国の文化・歴史への捉え方の違いを学ぶ。

3 行程

4期ヨーロッパコースでは、2017年8月13日から28日までの16日間で専門面10箇所、文化面で5箇所に訪問した。

行程表は以下のようになっている。

			専門訪問先		文化訪問先		長時間移動						
			10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	
Day1	8月13日	日											
Day2	8月14日	月	飛行機（成田→ミュンヘン）							ノイエビナコテーク			
Day3	8月15日	火	聖母教会					ミュンヘン工科大学					
Day4	8月16日	水	鉄道（ミュンヘン→フライブルグ）					フライブルグ大聖堂					
Day5	8月17日	木	Heliotrope					村上氏との面会					
Day6	8月18日	金	Solar complex社、滝川氏との面会										
Day7	8月19日	土	鉄道（フライブルグ→ツエルマット）										
Day8	8月20日	日	ツエルマット視察										
Day9	8月21日	月	鉄道（ツエルマット→チューリッヒ）→飛行機（チューリッヒ→ミュンヘン）→鉄道（ミュンヘン→ネウファーン）										
Day10	8月22日	火	Spanner re2社							レーゲンスブルグ			
Day11	8月23日	水	鉄道（ネウファーン→ミュンヘン）→飛行機（ミュンヘン→コペンハーゲン）					アマリエンポー宮殿					
Day12	8月24日	木		ミドルグロン洋上風力発電所				デンマーク工科大学					
Day13	8月25日	金	鉄道（コペンハーゲン→ハノーファー）										
Day14	8月26日	土	田口氏との面会										
Day15	8月27日	日	飛行機（ハノーファー→ミュンヘン）→飛行機（ミュンヘン→成田）										
Day16	8月28日	月	飛行機（ハノーファー→ミュンヘン）→飛行機（ミュンヘン→成田）										

4 渡航中の活動報告

4.1 専門面

ミュンヘン工科大学

概要：

ミュンヘン工科大学は1868年バイエルン王ルートヴィヒにより創立され歴史が深く、ノーベル賞受賞者を17人ほど輩出しドイツ国内でもトップレベルの大学であるため、国の研究の中心的存在でもある。キャンパスは、München、Garching bei München、Freisingの3つが存在する。

活動：

ミュンヘン工科大学の博士課程に所属している学生に、ミュンヘン工科大学のMünchen、Garching bei Münchenキャンパスを案内してもらい、彼女の研究室や実験室を訪問した。夜は彼女と夕食を共にした。

はじめに、Garching bei Münchenキャンパスを案内してもらった。このキャンパスはミュンヘン工科大学の2番目に出来たキャンパスで、機械工学、物理、数学、化学、情報の学科が集まっている。また、原子ビームの研究を国内で初めて始めたため、現在では国内の原子力に関する研究の中心的存在である。建物は各学部で分かれており、学士から博士までの学生が同じ建物内で学ぶ。また、授業は実習を重視したものが多く、実験施設なども併設されている。案内してくれた学生は数学科の学生だったため、数学科の建物も案内してくれた。驚いたことに、4階から1階までをつなぐ滑り台があり、授業の後に学生が利用しているらしい。この滑り台は、数学科の学生などが計算した曲線を用いているようで、他にも数学系のさらに情報よりの学生にしか解読できない時計など、建物内は創意工夫に溢れていた。訪問した時期がちょうど大学の休みと重なっていたため、ほとんど学生を見かけることができなかったが、彼女曰く試験前になると多くの学生が試験勉強を建物内の教室や解放されたテーブルで行っているようだ。また、ミュンヘン工科大学では、試験での点数はそのまま就職にも影響したり、留年にもシビアに関係してきたりするようで、試験前の学生は必死に勉強するらしい。ただ、生活はメリハリがはっきりしており、夏休みなどの長期期間は宿題なども出ないようで、十分な休養に充てることができる。訪問前から、海外の大学の授業や試験に対する姿勢は異なるものだど耳が痛くなるほど聞いてきたが本当のこのようだった。何より、そのように真摯に学んだ学生とそのような学びをしなかった学生の割合の違いは、将来彼らが社会人となり社会を構成していった時にできる社会の質の違いに結びついていくことは明らかなのではないだろうか。

さて、彼女は同じキャンパスにある研究室も案内してくれた。



彼女は、脳の一部の細胞を再構成することを研究している。死んだ細胞と生きている細胞を繋げることで、死んだ細胞を蘇らせる。ただ、その逆もあり、死んだ細胞から病気が伝染して生きた細胞に感染してしまうこともある。この研究は最終的にパーキンソン病などに応用されるもので、今後の社会に非常に有用なものだと彼女は言う。研究設備は最新鋭のものや、この研究室が独自に開発したものなどが数多く揃っていた。新しい設備が充実していたため資金繰りについて聞いてみたが、ミュンヘン工科大学はドイツの中でも有数の工科大学であるため研究費は国から莫大なバックアップを受けているようだ。そのため、資金繰りに困ることはないという。また、機械工学科ではBMWなどが資金援助をしており企業と協力体制を築いて研究を行っている。また、研究室は、どの机も開放的で大きい印象を受けた。研究室のボスとの距離が近く、遮るものもないことから日常的にボスと関わる機会がありそうだ。その後、ミュンヘン工科大学のMünchenキャンパスを訪問した。このキャンパスは1番目のキャンパスとしてミュンヘンの中心部に位置し、建築、土木、経済、電気情報工学、薬学、スポーツ科学、経営学がある。ミュンヘンの中心にあることもあり、休日でも一般人が構内に入れる。

最後に、彼女と夕食を共にした。彼女とは、ドイツの国の成り立ちや学生生活について話を聞いた。ドイツはそもそも各州に王がおり、それぞれがそれぞれの州を統治していた。そのため、州によって伝統文化や生活が異なっており、ミュンヘンのあるバイエルン州にはバイエルン州の祝日や伝統（オクトーバーフェストなど）がある。彼女も全ての州を訪れたことがないようで、ドイツ人でも違う州に行った際には楽しむことができるそうだ。この話を聞いて、日本の都道府県に似たものを感じ、親近感を抱いた。



また、卒業後の話をした。ミュンヘン工科大学では東工大と同じ割合で学生が修士課程に進む。そして、彼女の所属する数学科では8割ほどが博士課程に進学する。一方、機械工学科ではほとんどが産業界に就職するそうだ。東工大では、9割以上の学生が修士課程に進むが、博士まで進む学生は1割ほどである。ドイツでも日本でも、修士課程まで進むことが専門性を身につけていく上で求められていることなのだろう。ただ、ドイツでは博士の学生や学校の関係者は年間30日ほどの休暇を取ることができ、土日や祝日は出勤しないそうだ。そこからメリハリのある研究生活が送られていることを垣間見ることができる。私の想定以上にドイツの学生は休養を取り入れながら、メリハリを持って学問に励んでいた。私は訪問するまで研究とは帰宅時間が遅くなり休日を返還してまで行うイメージを持っていたが、しっかりと休暇を取り学問を究められる環境があることを知り、このような環境で勉学に励んでみたいと強く感じた。

概要：

Heliotrope はプラスエネルギー住宅を開発した rolf dish 氏の建築事務所兼自宅である。プラスエネルギーとは建物から生じるすべてのエネルギー（消費電力など）よりも多くのエネルギーを生み出す機能を備えた住宅のことである。この住宅は、25 年ほど前に rolf dish 氏が開発したもので、現在はこの技術に関する特許を持っている。

活動：

Heliotrope を dish 氏のパートナーの Hana さんに案内して頂き、対談、その後 dish 氏が携わったプラスエネルギー住宅地を特別に案内して頂いた。

dish 氏は「このエネルギーを消費し続ける社会が今後もこの形のまま持続していくことは難しく、生活のあり方を変えなくてはならない」と確信してから再生可能エネルギーなどを用いたエネルギーの持続可能性に関心を抱き始めた。そして、最初に始めたのがソーラーカーの制作であった。その後、dish 氏自らソーラーカーのレースを行い、この過程で太陽光発電に関する経験と知識が蓄積されていった。のちに、この技術を用いて家の開発に取り組み、できたのが Heliotrope であった。また、24 年前にはこの Heliotrope 周辺の地区にプラスエネルギー住宅の住宅地を開発した。この住宅地は、エネルギー面でエネルギーは自給自足され持続可能であることはもちろんだが、わざと住居を程良い間隔をあけつつ隣接させることで住民間の交流を促進させ、地域を活発にする効果を生み出している。

さて、Heliotrope に話を戻す。Heliotrope は上部と下部で分離した機能性を持っている。下部は主に dish 氏の建築事務所として利用されており、そこにある 2 つのトイレは上部で集めた雨水を集め、浄化した水を利用している。また、Heliotrope は壁面に太陽熱温水器と言ってパイプの中に水を通し、そのパイプに太陽光が当たることで温まった水を建物内に循環させることで熱を供給できる設備を有しているが、太陽の出ている場合などにはここにあるような木質ペレットを用いた熱供給機を利用し、暖房として利用することもできる。



木質ペレットを用いた熱供給機

上部は主に dish 氏や Hana さんの居住区行きとなっており、Heliotrope の最大の特徴でもある。この上部は、季節によって室内で快適に過ごせるように入ってくる太陽光の量を調整するために、建物自体が回転する。太陽の動きに合わせて日中は10分ごとに時計回りに回転し、夜間には反時計回りに回転することで、次の日にはまた太陽の日の出に合わせて回転することができるそうだ。また、建物は窓が比較的大きく、その数も多く光を取り込みやすい open サイドと窓が比較的小さく、その数も少なく光をあまり入れない close サイドがある。春、秋、冬の寒い季節には太陽光を取り込むために open サイドが太陽に向くように回転し、夏の暑い季節には close サイドが向くように回転する。この回転は自動でも行うことができるようだが、基本は人為的に操作して動かすそうだ。特別に動かしてもらったが、回転はほとんど人には認識できず（私はほとんど動いていることがわからなかった）、中で生活している人々に影響を与えることはないと思われる。



Heliotrope 下から撮影

また、壁面に設置された太陽熱温水器からの熱を利用すると冬場でも7分ほどで室内が暖まる。冬場でも、寒さを我慢する必要のない快適な生活が送れることが容易に想像できた。さて、先ほど下部のトイレは雨水を利用していると述べたが、上部ではコンポストのトイレを設置している。このトイレの面白いところが、匂いが気にならずに、廃棄物も少なくできる点だ。排泄したものは建物の下部の地下にあるタンクに貯められ、分解されるため、年にバケツ1杯分の廃棄物しか排出されない。また、匂いが上に上がってきづらい仕組みを備えている。



雨水を利用したトイレ

上部の屋上には、全自動で太陽に最適な角度で向かうように動く太陽光パネルが設置されており、屋上庭園もあった。対談はこの屋上で行ったが、対談中でも太陽光パネルが自動で動く音が聞こえ、人の生活と再生可能エネルギーの心地よい共存の姿を肌で感じる事ができた。



屋上に設置した自動回転するソーラーパネル

さて、対談では dish 氏や Hana さんの Heliotrope にかける思い、今後の社会のあり方について議論した。Hana さんは「日常のありとあらゆることにエネルギーは必要不可欠、つまり生きていくためにはエネルギーは欠かせない存在である。だからこそ、私たちはエネルギーにこだわっている。子供たちの将来まで今のままの社会では持続していかないことが明白な以上、変えていかなくてはならない。そして、考え直さなくてはならない。」とおっしゃった。そして、Heliotrope など培った経験や知識を実際の社会に還元する方法として前述したようなプラスエネルギー住宅やソーラーシップというプラスエネルギー建築のショッピングセンターを生み出してきた。特にソーラーシップでは、地産地消や有機食品にこだわっていたり、環境保全などに出資する GLS 銀行などエコロジカルな生活を人々に提供出来るだけの仕組みを備えていたり、dish 氏は自らの考えを実現して現在まで歩んできた。そんな彼らは、「生活を変えていく」ことをモットーに活動してきた。

また、彼らは人の生活を変える前に自らの生活を変えることでそれが実現可能であることを示している。例えば、彼らは自動車を膨大なエネルギーを浪費する（製造の過程、運送の過程、実用の過程、廃棄の過程でエネルギーを消費する）存在として捉えているからこそ、日常生活では自転車や公共交通を利用するように徹底しているようだ。また、Heliotrope を木材から作ったり、廃棄物をなるべく減らしたりすることでなるべく環境に配慮した建築にすることを可能とした。

最後に、このように世界にプラスエネルギーという概念を生み出し、実際に社会でそれを実行してきた彼らからアドバイスを頂いた。

「興味を持つことは大切。そして、素直な心を持って吸収していく。そうすればもっと成長していける。一度行動に移せば、変えていける。」まさに彼らの歩んできた道のを体現した言葉ではないだろうか。



左：Hana さん 屋上にて

彼女に案内をして頂いている間、彼らの生活が一貫して「今の社会を変えて、持続可能な社会を実現する」という彼らのモットーに結びつき、実現してきていることを肌で感じた。今から25年も前からこの取り組みに気づき、実現させていくには多くの困難が立ちはだかったことは容易に想像出来る。それでも、自身の考えを曲げず、周囲を巻き込んで、街にまで影響を与えたdish氏達に感銘を受けた。そして何より、彼女と話している時間はまるで自分が情熱大陸のインタビュアーであるかのように、一つ一つの言葉に基づく経験と深い意味を感じさせられ、圧倒させられた。この訪問を通じて、持続可能な社会の一つの形を直で見て、それを生み出した人から話を聞き、その社会が実現可能であること強い確信と共に理解できた。また、dish氏の専門が建築でなかったにもかかわらず建築の道を選び進んできたことを知り、自身の専門性は自身の意思によって自由に決めることができ勝ち取ることができるかと痛感させられた。この時私の所属する学科が専門性の薄い学科で、将来に対して不安を抱いていた。だが、今後は所属する学科に関係なく自身の興味のある電気・電子の勉強を進め、専門性を身につけていこうと考えた。最後に、彼女は私が一人で来たことを評価してくれ、特別にHeliotropeを実際に動かして見せてくれたり、通常見ることのできない設備を見せてくれたり、住宅地を案内してくれた。何より予定よりも多くの時間を割いてくれた彼女の厚意のおかげで、私は持続可能社会の可能性の一つを学びとることができ、同時に新たなロールモデルに出会えた。彼女のご厚意に大変感謝している。

概要：

村上氏はドイツ・フライブルグ在住で環境ジャーナリスト、コンサルタントである。日本で土木部を卒業したのちに、ドイツ・フライブルグへ留学された。現在では、多くのメディアに寄稿され、講演会も行っており、「フライブルグのまちづくり」や「ドイツのコンパクトシティはなぜ成功するのか」など数多くの著書がある。

活動：

午後 15 時頃、村上氏とフライブルグ中央駅で待ち合わせをしたのち、トラムを利用してフライブルグ市内のエネルギー政策などについて 3 時間ほど歩きながら説明をして頂いた。

向かったのはフライブルの団地、日本の首都圏でいうと多摩ニュータウンのように開発が行われていた地区だ。



団地の様子

-ドイツのエネルギーシフトについて-

ドイツでは 2008 年にエネルギーシフトが決定した。このエネルギー政策では 2008 年度を基準に毎年、省エネ、エネルギー高効率化によって最終消費エネルギー効率を 2.1%ずつ高め、2050 年までに 1 次エネルギー供給量を 2008 年度比で 50%削減することを目指す。一次エネルギー供給と最終エネルギー消費とは以下の定義である。

『原油、石炭、天然ガス等の各種エネルギーが供給され、電気や石油製品等に形をかえる発電・転換部門（発電所、石油精製工場等）を経て、私たちに最終的に消費されるという流れになっています。この際、発電・転換部門で生じるロスまでを含めた我が国が必要とする全てのエネルギーの量という意味で「一次エネルギー供給」の概念が用いられ、最終的に消費者に使用されるエネルギー量という意味で「最終エネルギー消費」の概念が用いられています。』（経産省資源エネルギー庁の HP より抜粋）ドイツではこの目標の達成のために、一次エネルギー供給と最終エネルギー消費の双方を削減していく方針の政策を打ち出しており、一次エネルギー供給に限ると毎年 2%下げていけるかどうか

が達成の鍵となっている。一見困難に思われるものの、ドイツは効果的な経済性を伴わせることによって持続的に達成していこうとしている。

一方、日本のエネルギー政策は最終エネルギー消費を減らすことに尽力している。例えば、省エネで行われるクールビズや夏場の冷房設定温度のような我慢を強いるようなエネルギー政策が挙げられる。このような消費を抑えこむことをよしとするような政策だと日本の産業界などに対する利点が少なく、日本国内の GDP が低下してしまう。もし仮に、このような政策で今年成功したとしても次の年、また次の年とさらに達成していくにはどう効果の高い政策を打ち出していけばいいのか。現在の省エネよりも効果のあることを実施するとなると、更なるクールビズあるいは冷房を止めることしかない。このような国民に我慢を強いて省エネをしている国の方針に持続性がないことは明白だ。

では、なぜ日本のエネルギー政策の方針はドイツとこんなにも異なっているのだろうか。村上氏曰く、ドイツはエネルギー政策に世界でも先駆けて取り組んでいたことからノウハウの量が違う。そのため、エネルギー政策のことを十分に考えられる知識人の層も厚い。一方、日本では誰の権益も犯さずに何事も行おうとする傾向が強く、既存の既得権益を侵害するような強気の政策を打ち込むことができないでいる。また、政党自身もその既得権益から支援を受けていることもあり、行動に移せていない。この違いが、ドイツが踏み込んだ政策を打っている一方で、日本がなかなか打てずにいる要因なのだろう。



市内の様子

-日本のエネルギーシフトを成功させるには-

現在の日本の一次エネルギー供給のうち 35%は排熱のロスで失っている。さらに、そのロスの 27~28%は火力発電や原子力発電で生じる。そこで排熱をいかに減らし、熱効率を上げていくかを考える。風力や太陽光発電といった再生可能エネルギーは、エネルギーを生み出すために必要な風や太陽光は無制限であり、さらに排熱によるロスもなく、熱効率が非常に高い。そこで、エネルギーシフトでは熱効率の高い風力や太陽光発電と言った手法に切り替えていく。これにより 25%の排熱削減を行えるそうだ。よく再生可能エネルギーの話をするとう発電効率について問題視されるが、排熱のことを考える際に着目すべきポイントは熱効率である。日本では火力、原子力をこの再生可能エネルギーに置き換えるだけで 25%のエネルギー削減を行える。ただ、ここで問題となるのは原子力や火力などの

既得権益を持つ人々の存在だ。ここへの対応をどうするかが日本のエネルギー政策に立ちはだかる問題である。

次に、排熱のロスを減らせるのは自動車から電気自動車への転換である。一般的な自動車の熱効率は20%ほどだが、日産のリーフ（電気自動車）だと70~80%もある。そこで老朽化したものを電気自動車に置き換えていだけで村上氏によると18%も削減できる。以上の、風力・太陽光などの再エネと電気自動車への転換で40%の排熱削減が行えるそうだ。

その次は、建物の排熱である。ドイツでは、現在ある建物に省エネ改修（断熱材を用いて、建物の断熱効果を高める。フライブルグではこれを用いてパッシブハウスに匹敵する断熱レベルにしなくてはならない。）を施すことで排熱を減らそうとしている。ここで、省エネ改修をビジネスとして国が政策でバックアップをしていることにより、現在4000万戸の住宅のストックと毎年生まれる新築30万戸のストックがビジネスの対象となり、国内に省エネ改修に対する経済価値が生まれる。この省エネ改修は、断熱機能を高めることにより保温機能を高め、冷暖房を使う頻度を大幅に減らすことができる。日本では断熱基準がパッシブハウス基準であるものが珍しいため、想像が難しいが、一度温度を設定したら暖房をつけ続けなくても温度を長時間一定に保てる建物なのである。これにより、夏場や冬場の電力消費を減らすことも可能だ。

以上までをまとめる。

- ・火力や原子力を再生可能エネルギーにする
- ・自動車を電気自動車にする
- ・建物の省エネ改修を進める

この3つを並行して行うことで、日本でもエネルギーシフトが可能であると村上氏は言う。

-省エネ改修-

省エネ改修は、開始当初は技術的にも発達途上であるためにコストが高い。そのため、なるべく表面積の多いような直方体の建物（写真のような団地のアパートなど）で行う方が、戸建ての建物で行うよりもコストを抑えて効果的に省エネ改修を進めることができる。また、このような団地というのはドイツの中でも家賃が安いこともあり、比較的所得である移民が集まりやすい。この移民のみが集まる環境というのは、どうしても社会で生じている民族間の軋轢を溜め込みやすい。それを解決するには、うまく中間所得者や高所得者を取り込み、様々な民族で構成された社会にし、軋轢を溜め込み爆発しないようにすることが大切であると考えられている。ここで、団地を省エネ改修することで、家賃は若干以前より値上がりするものの物件の価値が上がり、中間所得者や高所得者も改修後の団地に入居を望むようになり、改修工事前から入居し、改修後も入居することを希望する住民も入居できる仕組みになっていることを記しておく。ドイツ政府はこの両者を進めるために、すべての建築に対して省エネ改修に関するコストの3分の1の補助金を、団地で行われている場合はさらに3分の1の補助金を出している。つまり、団地で省エネ改修をするとコストは3分の1のみの負担で行える

のである。これにより、ドイツ国内の団地での省エネ改修を促すことができ、団地の改修が進み、産業が成長するほど、省エネ改修の価格が低下するため、戸建てでも省エネ改修が比較的手頃に行える時代がやってくるのである。最終的に、ドイツ国内の建物の省エネ改修が実現されるのである。



改修工事中



改修工事後

これは、16階建てのマンション（団地）で入居者を一旦外に出し、建物の内外装をすべてはがしスケルトン化して断熱改修を行っている様子だ。ここでは90万円/坪の改修費が30万円/坪に抑えることができおり、改修前は100kW/hの熱エネルギー消費が80%削減した15kW/hにまで落とすことにも成功した。ただ、以前よりも3~4割ほど断熱改修により部屋が狭くなり、3~4割ほど家賃が上がる。だが、低所得者以外の層がパッシブ基準の快適な生活を求めており、前の居住者も少々の値上げであれば継続して住むため買い手は存在する。



団地の広場

こちらは、4階のアパート（団地）で、入居者はそのまま、外装のみを断熱改修したものだ。その分コストは安くすみ、30万円/坪のうちの10万円/坪ほど負担して改修工事を行った。家賃は前と後でさほど変わらないことがメリットとしてあげられる。しかしながら、この改修工事は100kW/hを50kW/hにしか抑えきれていないため、ドイツのエネルギーシフトを達成するためには2050までにあともう一度改修工事を行う必要がある。



スーパー併設居住地

また、団地にはない機能を補填するためにスーパーなどの商業施設を建物の中に併設するなどして、街の中で生活のすべてが行えるようなショートウェイシティを作り出している。（トラムやバス、自転車、徒歩で十分移動可能な距離に生活区域が入っていること。）

-フライブルグの地域暖房-

フライブルグでは天然ガスのコージェネレーションを利用した「地域暖房」が行なわれている。天然ガスを100とすると、60は3万人分の熱供給、30は5万人分の発電、10のみが排熱という90%の熱効率を誇るフライブルグで最大規模の地域暖房である。そもそも地域暖房というのは、一箇所で作った熱を地域の各建物に地下を通るパイプで伝えることである。この方が個人で所有するよりもコストを抑えることもでき、熱効率もあげることができる。



地域熱暖房

現在ドイツでは、風力・太陽光発電に移行する際の発電量の変動を抑える方法についてしっかりと考えられたビジョンを描いている。曇りの場合、上記のエネルギーの発電量には偏りが生じる。その際は、普及した電気自動車のバッテリーから電力として取り出すことで電力不足を解決出来る。夏場では、太陽光と風力の発電量の変動は両方で補填しあうことが比較的可能だ。一方で他の季節は、明確

な解決案がない。そこで、2035～2040年には夏に余った電力を秋に使えるようガスを利用した技術開発が進んでいる。これを見越して、フラブルグでは上記の写真にあるような天然ガスを利用した地域暖房を設置しているようだ。もし、可能となればこの地域暖房装置を利用して、夏の電力余剰分を秋に持ってくるのが可能となる。そして、2045年～2050年にはメタンを人工的に作ることで、人工天然ガスも実現可能なのではないかとされている。もし、これも実現すればドイツのエネルギーシフトは実現可能に思われる。

-所感-

私は渡航前にドイツで再生可能エネルギーの普及が進む要因の一つが、国民の環境意識が高いからだと思い込んでいた。しかしながら、実際は「経済」と「社会福祉」の面からエネルギーシフトが成功するような政策を打ち出すことで、自然と国民がエネルギーシフトを選択できる社会ができていただけであった。これは私にとって大きな発見であった。やはり再生可能エネルギーを考える際にはエネルギー政策を学ぶことは避けては通れず、エネルギー政策は経済面と切っても切れない存在であった。

また、今まで疑問に感じなかったが、日本のエネルギー政策の方向性が間違っているかもしれないことに気づかされた。日本は未だにうまくいっていないにも関わらず、ドイツでは人々の生活や社会の快適さを求めつつ、エネルギーシフトも行うことが可能であることが証明されていた。この方針の違いは何なのだろうか。この方向性が違う我が国のエネルギー政策は、このままではいけないのではないか。村上氏との対談で、今まで考えてもこなかった日本のエネルギー問題について直視することとなった。成功しているすべての例が日本に適用するとは限らない。だが、成功例を多く学び、我が国にあった政策にしていくことが求められている。



この対談を終えて、私の中で日本のエネルギー問題に関する強い危機感と持続可能社会の実現への強い熱望が湧き上がってきた。東工大の入学当初持っていた勉強へのモチベーションがあの時とは違った方向性を抱いて、再びやってきた。

最後に、村上氏から頂いた言葉がある。

「どんなに他の人に批判されても、若いうちは経験する、やってみることに時間をかけてもいいと思う。やってみたらやれることが増えるから。」

その言葉の意味から、環境と言うキーワードをもとに 20 代でフライブルグに飛び込み開拓していった村上氏のこれまでの歩みを感じ取ることができる。EPATS の渡航を通じて、ひしひしと感じ始めていた「挑戦してみればどんなことでも乗り越えていける」、「飛び込んでいくことが重要である」という気づきと似たものを感じた。そして、村上氏は挑戦して自身が得てきた経験や機会を次の世代に還元していくということをモットーにしており、強い共感を覚えた。私も知識と経験を身につけ、それを還元していけるように生きていきたい。

概要：

2000年に設立されたドイツの Singe 市を中心に再生可能エネルギーの普及を目指す活動を行う。再生可能エネルギーは太陽光や風力、バイオマスなど地中熱発電以外を取り扱い、設立から年1つのバイオマスエネルギー村（バイオマス発電を中心とした再生可能エネルギーを用いて村のエネルギーの自給自足を行う）を作り出している。

活動：

Solar complex 社の本社でドイツのエネルギーシフトについて、またこの会社についてレクチャーを受けた後、省エネ改修された本社を見学、バイオマスエネルギー村のビュージンゲン村を視察した。

1. レクチャー

-ドイツのエネルギーシフト-

2016年現在、ドイツ国内の再生可能エネルギーから供給される熱消費の割合は13.4%を占めている。そして、電力、熱、交通の分野における再生可能エネルギーから供給されたエネルギーが占める割合は2015年で31.5%、13.3%、5.3%となっており電力だけ見ると3割ほどである。近年交通分野ではバイオディーゼルの開発が進んでいるようだ。

-電力

2015年の国内の電力内訳は、24%ほどが褐炭、18%が石炭、14%が原発、9%が天然ガス、30%再生可能エネルギーである。このうちの原子力が2022年に0になる。このようにエネルギーシフトは着々と進んでいるが、これはFIT（固定価格買取制度）の貢献が大きい。これにより、90年代までは環境意識の高い人が手を出していた再生可能エネルギーが2000年から投資の対象となった。また、1kWhあたり50セントだった太陽光パネルが6~7セントまで価格が低下し、アフリカの未電化地域にも太陽光発電が普及できるようになった。近年では中国企業の進出が進み、ドイツ企業の太陽光パネルはほぼ壊滅状態だそうだ。

-原発

ドイツでは2022年までに電力供給における原発由来の電力を0にすることが決定されているという事は、最終処分場は決まっているのだろうか。結論は、最終処理場の議論は全く進んでいないということだった。一時は議論が終着に向かったものの、福島原発の事故もあり振り出しに戻った。しかしながら、国外に持っていくことは倫理的に許されないとしており、原発が止まる2022年以降もこの議論は続く可能性が高いようだ。

ドイツでは、原発事故で原発の廃止を国民の力で国を動かすことで決定した。一方の被災したはずの日本は、この決断ができずにいる。何より福島原発の事故から数年経った今ではあの頃の危機感を忘れてしまっている人も増えてきているように感じる。なぜ被災した国よりもそうでない国の方が、決断が早く、行動に移せているのか。Solar complex 社の方が言っていたが、福島原発事故がその後の社会に与えた影響は被災国日本よりも遥か遠くのドイツの方が大きかったように思えるそうだ。日本人は原発に関して関心が薄いように思えるし、なぜ行動に移さないのか疑問に思うそうだ。ただ、ドイツ国内には原発賛成派もいるのも事実で、「原発で補っていた分の電力が本当に再生可能エネルギーで補填できるのか。フランスの原発によってできた電力を輸入するのか。化石燃料の輸入が増えるのではないか。」といった議論も起きているようだ。しかし、我々日本人は近年忘れがちな事故のときの危機感を思い出すべきだし、国の方針に従うのではなく自らの意思をもっと示していくべきなのではないだろうか。

-国内の風力発電の動向

風力発電は、ドイツの北部や東部などの風況が良い地域で普及が進む一方、南部では風況の関係でなかなか普及が進まない。FIT ができた当時、風力発電に対して設置上限がなかったため、2016 年から上限を設定し入札制度が導入された。この入札制度では、発電量の枠を設け各事業者が落札する。その際、市民エネルギーには制限がほとんどないような特別枠が設けられ、市民でも手が伸ばせるようになっている。このように、市民エネルギーは資金確保や土地の確保などをせずとも入札できるため、落札して実際に設置できていないケースもあるようで、Solar complex 社の方曰く、この制度の穴により、設置が進まなければドイツのエネルギーシフトの目標達成が難しくなるようだ。

-Solar complex 社について-

2000 年に設立され、30 年間で地域のエネルギーヴェンデ（ドイツ語でエネルギーシフトのこと）を実現するのを目標に活動している企業だ。Solar complex 社では以下の3つのことを大切にしている。

-未来の課題に対して具体的に取り組む

-誰もが（市民など）参加出来るよう共同で行う

-地域限定で活動することで、地域内の経済を活発にし、出資者が成果を確認できるようにする

3点目に関して、地域が化石燃料によるエネルギー供給を行うと地域のお金が他の地域に流出する。一方、地域内でエネルギーを供給した場合、お金が地域内を循環するようになり、雇用なども生み出せ、地域活性化につながる。

バイオエネルギー村に住民をいかに巻き込んでいくかの手順は以下のようになっている。

-その村にどれほどのポテンシャルがあるのかを社内で分析し、有効な手段を検討する。

-住民に話を持ちかける。（バイオマスを持つ農家に話を持ちかけ、村長を説得し、議会の執行委員を説得する）

-自治体が地域暖房などに参加することが決定すると住民への参加も呼び掛ける

→情報（プロジェクト概要、工程など）の公開

→実現している他の村に住民を連れていくと、住民も実感を持つことができる。また、住民の知り合いが他のバイオエネルギー村などに住んでいることがあると口コミにより、参加することもあるようだ。

-アンケート調査を実施し、各家庭の熱の使用頻度、方法などを調べる

-熱供給網に接続するか否かを map に落とし込み、熱供給網を設計する

-熱価格を計算し、契約

ここまで半年から1年がかかるようだ。住民とのコミュニケーションを大切にしているため、週末に個別の説明会を別途で開催するなどしている。

2. 本社見学

Solar complex 社が所有するこの本社ビルには、住居やギャラリーも併設されている。パッシブハウス基準に改修することで、エネルギー消費量を通常の6分の1にまで抑えることを可能とした。

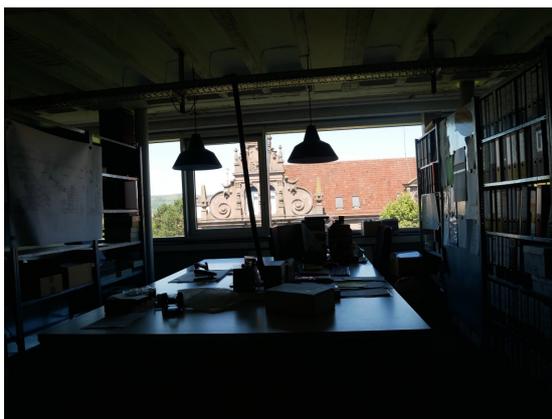
パッシブハウス化の際のポイントは、以下のようだ。

-表面積を減らしコンパクトにする

-断熱性を高める（断熱材は30センチもの厚さ）

-太陽熱温水器の利用

-太陽光パネルでの自家発電（売電を目的としない場合、東西方向に設置すると自家用で足りる電力を生み出せる。）



オフィス内の様子

オフィス内には空気交換器が設置されている。パッシブハウスは断熱性を上げるために機密性が高くなるため、なるべく外気を入れないようにする必要がある。そこで、強制空気交換器を利用し外気とないきの空気の交換を行う。だが、この交換器は熱を利用して交換しているので消費電力がエアコンなどを利用して内気の温度調節をするよりも少なく済む。



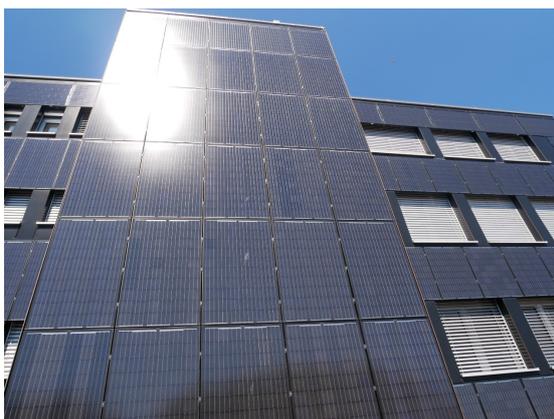
屋上の様子

屋上には太陽光パネルがたくさん設置されていた。

案内してくれた方曰く、ドイツ国内の太陽光発電はこれだけ制度が進んでいるにも関わらず、6%しか占めていない。そこには、未だに残る太陽光発電が高いという偏見が残っているからだそうだ。

(現実はとても安いのだが。) また、手工業の人々は関心がないこともあり、太陽光などの説明会などを開いても出席してくれないため情報を伝えることもできないらしい。

確かに、屋上から見た町の風景の中から思ったほどたくさんの太陽光パネルを見つけることができない。そこにはこのような事情があったようだ。



壁面の様子

太陽光パネルと断熱材が貼られている。太陽光と断熱材の価格はそこまで変わらないこともあり、断熱材の代わりに太陽光パネルを張っている。



熱供給の配管

また、建物内のエネルギー循環は遠隔監視されている。スマートフォンがあればどこからでも確認でき、コントロールできる。このようにパッシブハウスに必要な設備やその機能について学ぶことができた。現在の日本ではあまり名前を聞くことはないが、エアコンを使わなくても快適な生活を送れるパッシブハウスは今後日本の気候に合う形で普及していくはずだ。

3. ビュージンゲン村視察

バイオエネルギー村に大切なのは、「地域熱供給網・バイオガス・木質チップ」の3つだ。この3つの要素を取り組むことによって、熱効率を上げることができ効果的な設備となる。だが、ビュージンゲン村は、熱供給のみを行うためバイオガス発電は利用していない。熱供給は太陽熱温水器やバイオマス熱供給で行う。太陽熱温水器はヘクタールの土地に生み出せる熱の割合が森林の熱よりも60倍も大きい。また、木質チップが高騰していることもあり、基本的に太陽熱温水器で熱供給を行うようだ。



ビュージンゲン村

年間 35M 万リットル分の熱供給を行うために 6 キロメートルものパイプが村中に張り巡らされ、100 棟の建物につながっている。夏は太陽熱温水器のみ、秋、冬は木質バイオマスを利用したバイオマス熱供給を行う。



太陽熱温水器

反射板や黒色の部分から光が反射し、入った熱を逃がさない真空管に入り込む。そこに流れる水に太陽光からの熱が伝わり、その水が地域を循環することで熱供給を行う。Solar complex 社では不凍液の代わりに水を利用し、環境に配慮している。また、水を循環させるためにはポンプの動力が必要なようだが、水の場合だと動力が少なく済む。



ボイラー

この村はスイスの中に存在するドイツの飛び地であるため、スイスの再生可能エネルギー法が適応され、電気代が基本的にドイツよりも安いことから全ての施設がこの熱供給網に接続しているわけではない。それでも、10年ほどで初期投資分の利潤を回収することができるようだ。



Solar complex 社は、地域密着の事業展開を徹底しており、着実に年に一つのバイオエネルギー村を生み出すことを達成してきている。そこには、住民へのきめ細かな説明と配慮により生み出された信頼関係と再生可能エネルギーに関する技術の蓄積があった。企業側には目標設定とそれを達成し得る技術が必要であることがわかった。だが、それだけでなく事業化して成功し得るだけの国や自治体の制度による後押しも欠かすことができない。ここにドイツ独自のノウハウがあるのだろうか。もしあるのであれば、私は日本にも適用できそうなノウハウを学びたい。同時に、日本の再生可能エネルギーの普及にはまだまだ制度の充実化が必要であることは明白である。だが、なぜそれがされていないのか、またはうまくいっていないのか、ということについて疑問が残った。これから先の活動で、そこを明瞭にしていきたい。

概要：

スイス在住で環境・エネルギーをテーマに活動している。著書には「欧州のエネルギー自立地域」、「サステイナブルスイス」などがあり、ヨーロッパの取り組みを日本に発信している。

活動：

Solar complex 社の訪問に同行して頂き、訪問終了後に1時間程度会談させて頂いた。滝川氏とは、日本の再生可能エネルギー事業や海外でのキャリアを選択することについてはもちろん、スイスの社会福祉や大学制度、通勤など様々なことについて話をさせて頂いた。また、私自身の今後の話についても相談に乗って下さり、大変有意義な時間となった。

-日本の再生可能エネルギー事業について

滝川氏によれば、日本の再生可能エネルギー事業は経験のある有識者が少ない。中でも地域熱供給を行える技術者がほとんどいないそうだ。そのため、現在北海道の下川町など様々な地方自治体で再生可能エネルギーを用いたエネルギー供給を自治体主体で行うようになってきてはいるものの、エネルギーの無駄が多いのが現状のようだ。もし、地域熱供給を行える技術者がいれば、熱効率の高い再生可能エネルギー事業が日本国内でも可能となる。ただ、日本はドイツと異なり冬が短い。この季節的特性がある中、地域熱供給が今後日本でどこまで普及するのかについて、しっかりと先読みしなくてはならぬそうだ。



ビュージンゲン村にて

-海外でのキャリアを積むということ

訪問時、私にとって海外で生活するという選択することは勇気のいる非常に大きい決断を要することだと考えていた。だが、滝川氏はそんなことはないという。海外で暮らす多くの日本人は、それまでの歩みの中での出会いが繋がりに繋がって、海外で暮らすことにたどり着いた。そこには、私が考えるような選択の前と後に違いが存在するのではなく、（うまく表現できないが）自然と、いつの間にか繋がってそこにいるというものようだ。

スイス、ツエルマツト

概要：

スイスは交通網が発展した国として有名で、「カーシェアリング」、「パークアンドライド」、公共交通が整備されている。そのスイスの中でも、さらに独自の交通戦略を整え、一般のガソリン車を入らせない「カーフリー」の街としてヨーロッパ中に名を馳せたのがツエルマツトである。その取り組みは50年以上前から始まった先進的なものであり、この成功事例は世界を牽引している。

活動：

ツエルマツト内の交通について視察を行った。

ツエルマツト内は、電気自動車やバスのみが交通手段であり、それ以外は自転車か徒歩、馬しかない。なぜこのように電気自動車が普及したのは、1910年、自動車をつエルマツトまで持ってきた人がいたがマッターホルンの麓は標高が高すぎるため、ガソリン車が利用できなかったという背景があったためだ。そこで、街の人々は電気自動車を導入することにした。



電気自動車のターミナル

現在では、6～8週間滞在する3万人の観光客がツエルマツトを訪れ、ホテルなどの宿泊施設や関連商業施設が増え、年々電気自動車の需要が増えているそうだ。



電気自動車

今では500台の電気バスが登録されており、それらはすべてツエルマット内の製造所で作られている。費用はCHF 65,000からCHF 120,000の間で、4年から12年もつ。充電用の電気は、地域内で発電された電気を利用しているようだ。また、電気バスには自治体が定めるサイズがあり、それにより独自のサイズ感が維持され、電気バスも街の観光の一つになっている。



街の様子

ツエルマットの視察を通じて、街の商業施設や宿泊施設、役所など主要な施設が徒歩で回れる範囲の中心部に位置していることがわかった。むしろ、街の規模が想像よりも小さかったため、徒歩での生活がそこまで苦ではない街なのかもしれない。また、ドイツ国鉄が接続する駅からは、電気バスや電気自動車のタクシーなどにすぐに乗れるようになっており、それらを待つ時間も少ないことから、自動車がなくても不自由ないまちづくりがされていた。加えて、電気自動車を観光の一部に取り込むことにより、自動車を利用できないことによる不便さを隠し、街の特徴の一部にしてしまっていることもカーフリーが成功している要因と思われる。

おそらく、観光要素としてカーフリーに取り組むと観光客も呼びこめ、経済的にも街に好影響を与えることができ、持続的にカーフリーが行えるのではないだろうか。もちろん、その際に街の中心部に商業施設や役所などの主要な施設をまとめコンパクト化することや鉄道の駅からバス・自転車などの公共交通にスムーズに接続させ、不便さを感じることを回避することも必要である。ツエルマットを訪問してみて、このようなまちづくりを行える地方自治体は日本にかなりの数あるように思えた。

概要：

バイオマスガス化発電に用いられるガス化発電機の製造、設置を行う。日本にも進出している。

活動：

東工大生の先輩に案内して頂き、本社内を視察し、実際に設置された場所を訪問した。

本社には、営業のほか、組み立てやエンジニアによる研究開発を行う工場が併設されている。



エンジンと発電機

ここでは商品を展示する場所で顧客への説明会も行われる。ドイツでは制度上、熱供給の仕組みを備えていないと発売できないようになっているため Spanner 社でも熱供給ユニットも含めて販売している。ガス化発電の仕組みの中でも興味深かったのが、木質チップの投入システムと熱利用である。



木質チップのガス化装置

下図を見るとわかるように、上部のネジのようなところが回転して木質チップを自動で供給できる。また、遠隔操作が可能のため、随時状態を確認することができる。



また、上記の写真の背後に写るパイプは生じたガスを通すものであるが、そのパイプはさらに冷却水の通るパイプの中を通過しており、生じた熱を冷却水が奪い、熱交換の役目を果たしている。その後、発電機の方にガスが運ばれ、ここで生じた熱は熱供給システムに運ばれる

Spanner 社ではコンテナに全てのユニットを入れ、コンテナを設置することでバイオマスガス化発電を行える商品がある。私はそれまでそのようなものがあることは知らなかったのだが、装置を導入するには通常それを補完する建物を準備しなくてはならず時間がかかるため、その時間を抑えることが利点である。



コンテナの内部



ガス化の過程では、粉体が生じてしまう。だが、現在ではこの粉体を有効利用する手段がないらしく、産業廃棄物として捨てているということだ。今後、この粉体を有効利用できるような技術がドイツでは開発されていくのかもしれない。

本社を案内して頂いた後、実際に設置されている場所に連れて行って頂いた。ここでは、Spanner社の社長の住む地域の住民が出資をして設置をした木質バイオマスの熱供給プラントが置かれている。



木質チップの山

主に冬の熱供給用に置かれており、夏場は屋上に設置されている太陽熱温水器で熱供給を行っている。木質チップは近隣の農家が運んできて、年間を通じて自然乾燥させる。

実際に稼働している CHP ユニットを見せて頂いた。

内部は、ものすごい温度と湿度で、機械の稼働している音が響いていた。

間近でこのような稼働風景を見たことがなかったため、非常に迫力に驚ろかされた。



CHP ユニット

上部にパイプが張りめぐらされているのがわかる。これは、不凍液が流れる熱供給の配管で、一部は CHP 自身を冷却するのに用い、一部は外部に接続され 100 世帯ほどに熱を届け、残りは外部から帰ってきたものだ。

Spanner 社の訪問を通じて、バイオマスガス化発電、CHP ユニットの仕組みについて詳しく学ぶことができた。自分なりに事前学習はしてきたつもりだったが、はるかに多くの新しい知識に出会うことができ、同時に勉強不足を痛感した。特に、Spanner 社が開発しているユニットは、熱効率を高めるために様々な工夫が凝らされており、非常に興味深かった。また、案内して頂く中でドイツや日本のバイオマス発電に関する事情などを伺い、今まで自分が目を向けられていなかった視点を学ぶこともできた。何より、ここまで様々な視野を持ち、行動している方がまだ勉強していかなければと仰っ

ていたことに感服させられた。私は本当に勉強不足で、まだまだ身につけなくてはいけない知識や視野がある。先輩のように自らの意見を構築できるほどに知識を蓄積し、自分なりの意見を発信できるようにならなくてはならない。そのためにもこれから数年勉強や経験を重ねようと思わずにはいられなかった。



概要：

環境工学で有名な国内有数の工科大学である。また、風力発電学科があり、大型の実験施設を保有し高学年になるとその実験施設を利用して研究を行う。また、世界各国の再生可能エネルギーの大企業がこの施設で実験・研究を行うことでも有名である。

活動：

デンマーク工科大学の学生に学内施設の講義棟や実験施設を案内してもらい、デンマークの学生の生活について伺った。

デンマーク工科大学は、100年ほどの歴史を持ち現在でも、多くの学内の施設が建設されているため、キャンパス内は新しい建物が立ち並んでいた。また、キャンパス内に学生寮も完備されており、学生のほとんどが30分圏内で暮らしている。

また、この大学での講義はほとんどグループワークで行われるようで、学生間のコミュニケーションが授業の中でも頻繁に行われる。そのためもあり、学生は学校で勉強することが多いらしい。加えて、それぞれの授業形態に合わせてるように教室内の机や椅子は移動可能で、壁面の黒板は大きなものが設置されている教室が多く存在する。



教室の様子

他にも、東工大のものづくりセンターのような施設があり、3Dプリンタやレーザーカッター、有機・無機系の科学実験が行える実験室などが学生に解放されており、学内での創造活動や研究活動が活発化するような仕組みも備えている。また、学生の間で流行っているのは、スタートアップのコース。多くの学生がこのコースを受講しているようだ。何かを生み出すことに関心のある学生が多く、またそれを加速させるだけの設備が大学に揃っていた。



生徒が自由に利用出来る実験室

デンマーク工科大学は全体的に東工大に似通った点を感じるが多かった。具体的には前述しているようなものづくりを後押しする施設や、創造性を刺激する教室、起業を後押しするコースなどである。おそらく、大学の姿勢は東工大もデンマーク工科大学も変わらないのかもしれない。しかしながら、授業がグループワーク中心であることは大きな違いであるように思われる。訪問中も、学内には勉強ができ、ネットに接続できる場所が多く存在し、そこで学生たちが集まって課題をしているところに何度も遭遇した。学内での交流が活発ということは、その分だけ新しい発想が生まれるということだろう。

海外にある大学への訪問を通じて、留学することがいかに有意義であるかを痛感させられた。前述しているように東工大と異なる教育形態の中で学ぶことは、自身の専門力を磨く上で新たな知見に出会える機会を増やすことにつながりそうである。また、異なる国で生活することは異なる価値観の人と出会い、人間的に成長することもできるように思えた。

ミドルグロン洋上風力発電所

概要：

1996年より風車の開発を始め、現在でもデンマークでの風力発電事業に取り組む。また、デンマークでは風車の半分以上を個人（協同組合）が保有しており、このパイオニアとなった。これまでに多くの風車を設置しており、世界的に有名である。

活動：

ボートに乗って洋上風力発電の施設を視察し、Hans 博士から話を伺った。

現在デンマークは総電力消費量の内 14.4%が風力発電で賄われる、風力発電国家である。15万を超える家庭が風力発電協会に所属し、全風車のうちの 86%が個人所有の風車である。



洋上風力発電所

1993年、ミドルグロン洋上風力発電協会の構想がすでに持ち上がっていた。実際にことが動き始めたのは1996年。コペンハーゲンの環境・エネルギー局がミドルグロンの沖合に27基の洋上風力発電所の建設を提案した。1997~1999年の2年もの間、反対派もいる住民から協力を得るために情報公開がおこなわれ、多くのNGOや団体が関わり、最も時間と労力を要したそうだ。その結果、当初27基を3列に並べる予定だった計画を、20基を1列に並べる計画に変更することで住民から出資を受けられる形で協力を得ることができた。その後の建設過程では驚くほど反対派が減り、住民からの同意が得られたことようだ。現在でも住民との交流を大切にしており、年に1度子供を洋上風力発電所に連れてくるイベントを開催している。彼らが住民との協力関係を重視していることがここから伺える。



子供が来た際の手形

さて、Hans 博士に日本の洋上風力発電について何うと、
「日本には洋上風力発電のポテンシャルが多くある。コペンハーゲン沖の海底よりも日本の海底の方がすぐ深くなってしまいうため、ミドルグロンのような「着床型」よりも「浮体型」が適している」とおっしゃった。Hans 博士は何度か日本に講演会を行い足を運んでいるため、日本の風力発電事情に詳しく、日本の今後の発展を楽しみにしているとのことだ。また、Hans 博士の話の中で、住民との協力体制を築けるかが成功の鍵だという話が度々あがった。当時多くの時間と労力を割き、住民が納得する形で洋上風力発電所を建設できたことが、このミドルグロン洋上風力発電所の現在までの成功に大きく貢献しているようだ。



日本での洋上風力発電のプロジェクトの話を知ったことがあったが、地元との合意形成にあまり時間を割かず、地元の反対が起こり、計画が頓挫してしまつたらしい。おそらく住民合意に時間を割こうとしないのは、プロジェクトの予算が限られており、結果を早く出すことを求められ、要求を出す企業側に時間的・経済的・労力的な余裕が足りないことも要因の一つだと思われる。また、住民合意が行えるような技術者が不足していることも考えられる。

他の再生可能エネルギーのプロジェクトでも言えるが、特に風力発電は騒音・景観の問題に大きな影響を与えることから住民への情報公開などで住民に理解してもらえるかが成功を左右する。日本でミドルグロン洋上風力発電所のように、住民を巻き込み、出資してもらうことで住民と協力体制を築くという形で進めていくことが普及に貢献するのではないだろうか。

概要：

ドイツ在住の環境ジャーナリスト。ドイツの環境政策を日本に発信する活動をされており、著書には「なぜドイツではエネルギーシフトが進むのか」、「市民が作った電力会社」などがある。

活動：

ドイツの朝市を田口氏と一緒に巡ったあと、会談して頂いた。

-朝市の訪問

毎週このひと場で行われている朝市は地元の住民の憩いの場として賑わっていた。立ち並ぶ商店は、野菜や果物、肉、チーズ、花といったものを販売している。田口氏から聞いた話によれば、近年では「Bio」のマークの付いた食品が流行っているらしい。「Bio」は有機作物もしくはそれを使った食品につけられるマークのようで、マークによって基準の厳しさが異なり、消費者はそのマークを見て判断することができる



この朝市の八百屋の多くもこの食品を扱っていたことから、流行していることが伺えた。

また、買い物客は皆カゴやバックを持ち歩いており、買ったものをすべて持参の袋に入れていた。田口氏もまた、紙袋などを持参されていた。私はこの光景に大変驚かされた。実はこの朝市以外にも訪問した先の街のスーパーではよく見かける光景で、客は大抵カバンを持参しているのである。田口氏によれば、ビニールバックなどを利用する文化はあまりないからだそうだ。

日本では、近年エコバックが叫ばれるようになり利用する人が増えてきたように思えるが、あまり多くはない。私は、この市場で見た光景がエコバックの普及が実現した日本の将来の買い物の光景に思えた。ビニール袋は大変便利であるが、配布されるのが当たり前のサービスでなくても十分生活は送れることはこの市場の光景が証明している。

-田口氏との対談

田口氏とは、日本の再生可能エネルギーの買い取り価格制度・原発問題・ドイツの教育システム、また田口氏のこれまでの歩みについてなど様々なことを伺った。田口氏は、日本の太陽光発電の買い取り制度の穴を指摘した。日本の制度は、申請する際の買い取り価格で価格が確定するため、実際に発電事業を進めなくとも申請時の価格が保障される。そのため、申し込みの件数と事業の実働件数は大きく差が開いてしまっている。

また、買い取り価格が高いことから送電コストをカバーできるだけの利潤を手に入れることができることで、供給先から離れたところに作られるようなメガソーラーの建設が相次いでしまっているらしい。一方、ドイツでは買い取り価格は発電が開始された時のものとなっているためこのような抜け道がない。

また、日本の風力発電は買い取り義務がないことから風力発電に着手しづらい制度であるとのことだ。実際に大手電力会社が風力発電の買い取りを拒否した例もあり、確実な買い取りが保障されていない。一方、ドイツは義務化されているのでそのような心配はないようだ。やはり、制度面で日本は遅れをとっていることが明確となった。なぜ日本がこのように穴のある制度を作ってしまったのか、既得権益の保護のための穴なのか、大きな疑問が残った。やはり、日本が再生可能エネルギーを普及させていくには、この点を解明していかなくてはならない。

さて、ドイツの教育システムは日本と大きく異なるようだ。小学校は、午後 1:30 には終わるため給食などはなく、金曜日には宿題が出ないので子供達は休日を謳歌する。先生達も 40 日の夏休みをもらえ、休日ももらえ、日本とは比べものにもならない好待遇だ。加えて、日本のように受験という制度はないため、時間に余裕もあると田口氏は言う。また、ドイツでは、自ら考えることを促進させるような授業が行なわれている。例えば、物理の授業では放射線のことを考える授業があるそうだが、なんと半年もの時間をかけて生徒に放射線に対する自分の意見を持たせる。

このように、時間もあり、自分の考えをしっかりと持ち行動する国民であるから、ドイツは脱原発への舵をきれたのではないかと思う。脱原発は国民の大きな反発によって、国政を動かした代表例である。国民の多くが自分の考えを持ち、それを行動に移せるだけの時間も持ち合わせているからこそ、この決定を促せたのだろう。

一方、日本の原発への動きはどうか。田口氏は、日本人は政府によってだんだん言いくるめられているように感じるとおっしゃった。確かに、原発事故の被災国であるにも関わらず、脱原発に踏み切れない。そこに、複雑な背景があるのは明らかだが、国民がもっと関心を寄せれば自体はもっといい方向に向くように思える。私自身も、実際に被災地を訪問したものの時間とともに、この問題への関心が薄れていた。ドイツへの訪問をきっかけに、原発について考え直していきたいと思う。

最後に、田口氏が海外でのキャリアを決断した際のことを伺った。田口氏は、仕事でドイツに関係を持っていたそうだが、あるきっかけからドイツでの生活を決断された。その際の気持ちなどを伺うと、「ドイツでの生活を考えたら面白そうだったから」とおっしゃった。私にとって大きな決断のように思えた海外でのキャリアは、(もちろんそれなりの準備と覚悟は必要なかもしれないが)当事者にはそれほど大きな障壁には感じていないようであった。そして同時に私でも可能なことなのだと感じた。田口氏との面会はドイツでの生活を垣間見ることもでき、海外でのキャリアについての捉え方も変わった有意義なものであった。また、ドイツに訪問した際にお会いしたい。



4.2 文化面

ノイエ・ピナコテーク

訪問先概要：

ドイツ・ロマン派やナザレ派などのドイツ近代絵画や他にもモネ、セザンヌ、ゴーギャン、ルノワール、ゴーギャン、ゴッホの絵画を所有している。ピナコテーク・デア・モルデネには 20 世紀から 21 世紀の現代美術、グラフィックアート、建築、デザインを展示する美術館。近代芸術の展示場としてヨーロッパ最大規模である。

活動報告：

ノイエ・ピナコテークとは、ドイツ語で新絵画館という意味で、1853 年に建設され、主に 19 世紀の絵画を所有している。その他にも、ノイエ・ピナコテークの周りには、アルテ・ピナコテーク、ピナコテーク・デア・モルデネがあり、時代ごとに所有する絵画が分かれており、前者は 14 世紀から 16 世紀の絵画が、後者は現代アートを中心として取り扱っている。

(この度の訪問では、残念ながらノイエ・ピナコテーク以外のピナコテークには訪問が叶わなかった。)



さて、ノイエ・ピナコテークでは、モネやセザンヌといった印象派の絵画やゴッホのひまわりを所蔵している。私が今まで訪問した美術館では美術作品はガラスで覆われたり、警備員やテープなどが貼られていたりしたため近寄って鑑賞することができなかったが、ここではすぐ目の前でその絵のタッチを見ることができた。



印象派とは、光や風景の動きや雰囲気をいかに絵の中で表現するかに注力した派だ。そのため、近くでみる絵の印象よりも遠くから眺める印象が現物に近づくように作られている。ここでは間近で鑑賞することができるため、この距離感による感じ方の違いを味わうことができた。

私は高校時代にモネの絵画「日傘をさす婦人」の模写をしたことがあるため、モネの画風の特徴を少しばかりかじったことがあった。その際に、モネの点描によって本物のような雰囲気を描き出すという画法に苦勞した。この美術館で間近でモネを含む印象派の作品を鑑賞でき、以前学んだ特徴を持つ本物の作品が醸し出す雰囲気を味わうことができた。そして、まるでその絵画の世界に自身も溶け込んでしまったかのような感覚を得ることもできた。このように絵画を鑑賞できる貴重な機会を得ることができ、大変光栄である。

聖母教会

概要：

2つの玉ねぎ型のドームを持つ後期ゴシック建築である。三身廊を持つ大聖堂は、長さ109m、幅131mで、2万人ほどを収容することができる。また2つの塔は、それぞれ約99m（北）と約100m（南）もある。



活動：

ミュンヘン市内で一番大きな教会であり、早朝には聖母教会で鳴らした鉦の音が市内に鳴り響いている。訪問日は、ちょうど聖歌隊が練習する日だったようで教会の中には今まで聞いたこともないような美しく、神々しい歌声とパイプオルガンの音が鳴り響き大変感激した。

ゴシック建築の建物なので、壁面にはそれぞれ異なった姿・顔のガーゴイルの彫刻が刻まれていた。また、ステンドグラスもそれぞれ描かれている描写が異なり、精巧に作られていた。また、この教会には「悪魔の足跡」という伝説が伝えられており、ある場所から見ると教会内の柱によって窓がすべて見えなくなるという仕組みがあった。数百年も前からこのような建築を作れる技術に感銘を受けた。また、一つ一つのオブジェが精巧に作られ、教会全体を神秘的な空間に作り上げていたことから伺える当時の人々の信仰心の高さにも驚かされた。このような神々しさは、日本の寺や神社で感じるものとは少々雰囲気の異なるものであるように思えた。

フライブルグ大聖堂

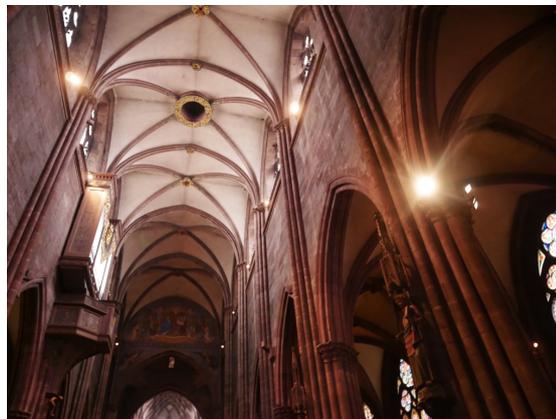
概要：

1200年頃に建設が始まり、16世紀に完成した。建築としての完成度が高く、高度の対称性を有する外見を持つゴシック様式の教会建築である。



活動：

中世に誕生したゴシック様式は、教会建築のデザインとして発展し、斬新で荘厳、また人々の信仰や希望の象徴である。ゴシック建築は、3つの画期的な工学的要素で構成されており、中央の尖った「アーチ」、「飛び梁」という高い位置に張り出した梁、「リブ・ヴォールト」と呼ばれる天井様式の3つだ。実際に、外壁は尖っているのが上記の写真からも容易に分かり、写真には写っていないがガーゴイルなども劇面に刻まれていた。



教会内部は中央が尖ったアーチを描き、飛び梁やリブ・ヴォールトも見られた。また、同じゴシック建築ではあるが、聖母教会とは外装と内装の雰囲気は大きく異なっていた。聖母教会とフライブルグ大聖堂を訪問し、必ずドイツの街の中心街に教会があり、そこを中心に栄えているような印象を受けた。それはドイツが教会を中心にまちづくりを行ったためであると考えられる。また、街をすべて見渡せる程の高さを持つ教会が存在し、時折街全体に鳴り響く鐘の音は、人々に神に見守られているかのような安心感を与えているように思える。

レーゲンスブルグ

概要：

レーゲンスブルクの旧市街とシュタットアムホーフは、2006年に登録されたドイツの世界遺産。古代ローマ時代にカストラ・レギーナ（要塞のこと）として成立したレーゲンスブルクは、ドナウ川とレーゲン川の合流点に位置する交通の要として、特に中世には一大交易地として栄えた。

活動：

2000年以上の歴史を持つ街で、ロココやロマネスク、バロックといった建築様式の建物が立ち並ぶ。世界遺産に登録された街並みは、色鮮やかでどこか落ち着きのある雰囲気を感じさせられた。



街の中心街には、街を見下ろすことができるくらい巨大な大聖堂がある。

この教会の前身はロマネスク様式の聖堂だが、現在ロマネスク様式は、北側のエーゼル塔だけである。1273年から250年の歳月をかけて造られ、2つの尖塔の上部は19世紀に入ってバイエルン王のルートヴィヒ1世によって、10年かけて増設された。



内部はフライブルグ大聖堂と似た様式が目立った。やはりどの街の教会も、街のどこにいても教会を目にすることができるくらい大きい。これは信仰が人々の生活に深く結びついているからなのだろう。

私はこれまでここまでたくさんの教会を訪れたことはなく、十分な時間で中を拝見したこともなかった。そのため、信仰がいかに深くドイツの人々の生活に結びついているのかを訪問を通じて理解することができた。また、神聖な空間に身を置きじっくりと自身の生活のあり方について考えさせられた。日本人の多くは、これといった信仰を持たず、それぞれの価値観で生きているように感じる。一方で、ドイツの人々のように何か心の拠り所があることは、人々に人生の中での基準や生活の中にゆとりと安寧を与えて

いるのかもしれない。現代まで当時の信仰が人々の生活の中にしっかりと残っている世界を見て、私はもう一度日本の信仰心について学び直したいと強く思った。

アマリエンボー宮殿

概要：

コペンハーゲンにある冬の宮殿で八角形の広場の周りに配置された4つのロココ調の宮殿からなる。広場の中央にはこの宮殿の造園者なるフレデリク5世の像がある。



活動：

現在でも皇族が利用するこの宮殿は、フレデリク5世を取り囲むように配置されていた。訪問時は皇族が滞在していなかったため、衛兵の交代は演奏隊がない交代であった。だが、このような衛兵交代を日本では見たことがなかったため、一糸乱れぬ衛兵の動きは大変興味深かった。

王宮の中に入ると、壁面や家具、その他の雑貨が金色の世界が広がっていた。



生活様式や歴史、文化が異なることから、日本の皇族の厳かな雰囲気とは異なり華やかで色鮮やかな室内が目立った。皇族はデンマークの人々にとって、心のよりどころのような存在のようで、様々なところで国民と交流を深めている様子を写した写真を目にした。国は違えど、国民にとっての皇族は国の象徴であり、敬うべき存在であることに変わりはないようだ。



また、日本の皇族との交流も盛んに行われていたようで、日本から着物や屏風、漆の箆筒、刀などが進呈されていた。また、任天堂のゲーム機で遊ぶ皇族の子供の様子も展示されていた。幼少期から日本文化に触れる機会も多いことが、デンマークと日本が親密な関係を築くことに結びついているのではないだろうか。

5 事前学習

5.1 内容と目的

事前学習では以下の目的を達成するために、専門分野、訪問先の情報、訪問国の文化的特徴、リスクマネジメントを渡航前に学習し、ヨーロッパコースのメンバーで共有した。

[専門分野]

- ・訪問先の説明を十分理解し、議論し、新たに発見できるようにする
- ・訪問中に生じる事象をより多く吸収し、糧とする

[文化]

- ・日本と異なる文化・歴史背景を理解し、訪問中に得られる情報からより多くの気づきを得る
- ・周囲の人々への対応に十分配慮する

[その他]

- ・危機管理を徹底し、身の安全を図る

5.2 実施内容

- 4期全体 -

英語学習

目標：

渡航中に自分の意思を伝えられ、専門分野の話を聞き理解できる

活動方針：

各自がそれぞれ自分なりに学習し、英語能力を向上させることを前提として、一人では強化できない分野について、月に二回程度で毎回内容を変えて事前学習を行った

実施したこと：

- ・プレゼン：各自が英語で5分程度のスライドを作ってプレゼンした
- ・ディスカッション：提示された簡単なテーマでディスカッションをした
- ・学校の英会話イベントに参加：月のノルマを決め、各自が Think aloud、English café、Let's go global のいずれかに参加した
- ・スピーチ：原稿をなるべく読まずに暗記してスピーチをした
- ・即興英作文：日本語で言われた内容をメモし、1分程度即興の英作文をして、フィードバックを得た

歴史学習

- ・難民問題について調べたことを発表し、日本の取るべき難民対策について世界情勢を加味しつつディスカッションを行った

- ・ 4人を2つのグループに分け、各チームがそれぞれ世界史の本を選び、読み合わせを行った

-ヨーロッパコース-

- ・ 人と会う：専門の教授や、企業、
- ・ 各国の文化理解：書籍や授業にて学びを深めた

訪問先（2017年10月時点）

東京工業大学

-環境・社会理工学院 融合理工学系 阿部直哉准教授

-環境・社会理工学院 融合理工学系 神田学教授

-環境・社会理工学院 融合理工学系 錦澤滋雄准教授

-国際教育推進機構 太田絵里特任教授

企業

-自然電力株式会社

訪問先・活動内容

名称	環境・社会理工学院 融合理工学系 阿部直哉准教授
概要	環境経済学，地域科学，環境政策・環境制度，環境統計・環境情報などを専門としており、再生可能エネルギー分野での研究を行っている。
活動内容	阿部教授は私が再生可能エネルギーに関心を抱くきっかけを与えてくれた方であった。また、ヨーロッパへ現地調査に行かれていたこともあり、先生が今まで訪問した施設を紹介して頂き、訪問を通じてドイツで私のテーマを満たすことができるような訪問先を探した。

名称	環境・社会理工学院 融合理工学系 神田学教授
概要	気象学を専門としており、屋外スケールモデル実験、都市乱流シミュレーション、都市集中豪雨シミュレーションやラグランジュアン人間気象学を研究している。
活動内容	神田教授が講義でフライブルグの大学に長期間留学に行かれた経験があることを話されていた。私はフライブルグを含めたドイツの環境都市の取り組みに関心があったため、神田教授にドイツで訪れたことのある都市や取り組みの優れている都市について、教えて頂いた。その際に、「環境都市フライブルグ」という書籍を紹介して頂き、渡航までの事前学習に利用した。

名称	環境・社会理工学院 融合理工学系 錦澤滋雄准教授
概要	実効性のある環境配慮制度を設計し、市民参加型社会を支える会議手法と合意形成を開発、対話型行政を担う人材育成プログラムを設計・提案することについて研究されている。
活動内容	環境アセスメント、合意形成などを研究されているため、ヨーロッパの再生可能エネルギーの状況についてお話を伺った。それまで知らなかった企業の役割について伺うことができ、知見を増やすことができた。その際、EPATS 1期の平本さんの研究室も同じグループにあったため、同席して頂くことができ、平本さんから所見を伺うことができた。

名称	国際教育推進機構 太田絵里 特任教授
概要	グローバル理工人コースの特任教授。 大学時代に、ドイツの政策について研究していた経験があり、その際に現地調査に行っていた経験などがある。
活動内容	ドイツの政策について研究されていたため、ドイツの環境政策などの取り組みを熟知されている。そこで、取り組みについてどのような視点を持つことが必要なのか、現地で行われている取り組みについて伺った。政策を実行に移す段階までのプロセスや構成要素などを伺うことができ、それまで考えていた訪問先の構成をより改善することができた。また、先生が研究で利用されていた「フライブルグ環境レポート」という書籍をお借りし、事前学習で利用した。

名称	自然電力
概要	「エネルギーから世界を変える」をビジョンに太陽光・風力・小水力の再生可能エネルギー発電所の発電事業（IPP）、事業開発・資金調達。アセットマネジメントなどを行う。また、ドイツの再生可能エネルギー分野でトップを担う企業の一つである juwi(ユーイ)社と事業提携を行っている。
活動内容	自然電力の東京オフィスにて、開発段階を担当している方と設計・建設段階を担当されている方にお会いし、当社の事業説明、プロジェクトのプロセスについて詳しく話を伺った。また、お二方に各プロセスについて質問をさせて頂くことができ、以前よりも一層具体的に再生可能エネルギー普及事業に取り組む企業のことを知ることができた。訪問を通じて、ネット上では知り得ることのできない働いている方の仕事への考えや情熱に、自然電力の社会的役割を知ることができたのは大きな成果である。そして、お二人から今後も何かあれば声をかけてくれて構わないと言ってくださった上に、当社の人事部の方からインターンへの推薦を頂くことができ、EPATS の渡航の後の自身の活動へつなげることができ、大変貴重な機会となった。



-専門-

私は「再生可能エネルギーと社会の結びつきを学ぶ」というテーマを立てた当時、訪問する国では環境意識が高く、国民が率先して環境に優しい選択をしているために再生可能エネルギーの普及が進んでいるのではないかと考えていた。しかしながら、訪問を通じて多角的に持続可能社会について捉えてみると、人々は必ずしも環境に優しいから再生可能エネルギーを選択しているわけではなく、経済的合理性や生活の快適さを追求した結果であることを知った。この人々の行動を化石燃料中心の社会から再生可能エネルギー中心の社会に誘導していることは、将来の社会モデルを想定し、経済性を十分考慮したエネルギー政策によって起こされていたもので、この発見は私にとって大きな衝撃であった。ドイツやデンマークのように社会に再生可能エネルギーを普及させていくには、経済合理性を追求した制度を確立することが必要不可欠であった。

また、当初再生可能エネルギーに関心を抱いたきっかけが自己紹介で述べたように国際開発のプロジェクトであったため、私は将来再生可能エネルギーの何かの専門を身につけたのちに国際開発のフィールドで活動したいとぼんやりと考えていた。しかしながら、訪問の過程で日本のエネルギー事情が多くの問題を孕んでおり、このまま見て見ぬ振りをしていくと自分の街の今後にまで影響を及ぼしかねない問題であるということに直面し、日本のエネルギー問題の解決に寄与したいと強く思うようになった。特にジャーナリストの方々から聞く日本の問題点は、放置すればパリ協定の目標値を達成できないことに繋がり、温暖化の歯止めにならず、私の暮らす街にある海の海水温上昇などの環境問題にまで直結してきそうだと危機感を抱かずにはいられなかった。

加えて、この渡航でドイツのフライブルグやハノーファー、デンマークのコペンハーゲンの都市がエネルギーシフトやカーボンニュートラルを明確に目標に打ち出し、その目標達成に向けて進む社会を目の当たりにした。そこでは、再生可能エネルギーだけでなく交通や都市計画などの分野が相互作用して組み合わさっており、そうすることで持続可能な社会が実現できることを学んだ。そして、どの訪問先でも言われたが、日本の再生可能エネルギーの技術やそのポテンシャルは優れたものであるということだ。ただ、それをうまく用いるノウハウを持つ技術者が少ない。逆に、それを補うことができれば日本でも持続可能な社会の実現は現実に近づけると思われた。

渡航を通じ、はるかに広い視野を持つ人々に出会い、話を聞いたことで自分がいかに勉強不足であることを痛感させられた。同時に、当時彼らが先見の明を持ち、選択してきたことが現在のキャリアがあることを知った。日本では近年、地方自治体で再生可能エネルギーを導入し地域内で経済活動を行う動きが始まりつつあり、日本のエネルギー事情は過渡期にあるように思える。この過渡期に、先を見据え、今後の日本のエネルギー問題の解決に必要なものを見極め、それを身につけていくことが私には必要であると感じている。

現在私は事前学習で訪問させていただいた自然電力でインターンをし、太陽光発電の開発や設計などの事業プロセスを勉強している。そこで出会う新しい知識と経験は私に高揚感を与えてくれている。そんな活動の中で、再生可能エネルギーが今後の日本社会の中心的存在になるという渡航中の気づきは現実になりつつあることを痛感している。さらに将来の社会のあり方を見据えるためにも、インターンをしつつ、他の活動にも挑戦していきたい。

-総括-

私は渡航が一人で行われるかもしれない可能性が浮上してきた時、どうしようもない不安に襲われた。ただ一人で旅をするだけでなく、先輩方のように訪問先で質問をし、議論を行い、素晴らしい功績を残すことは英語力もない私には不可能だと夜も眠れなかった。しかしながら、見たい世界、会ってみたい人々を諦めきれず、一人での渡航を決意した。結果的に、一人で渡航を行ったことが最良の選択であったと断言できる日々を送れたことは、現在の私の自信につながっている。

訪問中に出会った方々はパワーと自信に溢れていた。どの対談でも、彼らの語る言葉からは熱意が感じられた。それは自らの考えを信じて、周りの判断基準に振り回されず選択し、行動し続け、今を作り続けたという経験が裏付けたものなのだと思う。渡航前の私は、当時やりたいと考えていた国際開発について本や人の話を聞いただけで作り上げた仮定を信じて疑わなかったスーパー頭でっかちであった。それは実際に国際開発に携わってみるというアクションを起こせばすぐに誤っていると気づくことができることであったにも関わらず、自分に専門性がないから不可能だと嫌煙し続けた故に知ることができなかった。しかしながら、実際に不可能だと感じていた渡航を行っていく中で、訪問先で出会う人々と話さず、不可能だと決めつける前にまず挑戦してみることがすべての始まりであったと気付いた。そして、挑戦することで見えてくるものが私に多くの刺激を与え、次のステップを示してくれることにも気づけた。この気づきは私のそれまでの考え方を 180 度変えるもので、衝撃に近いものを感じた。さらに、訪問の中で頂いた数あるパワーに溢れた言葉のうち、

「できないと思っていることでも挑戦してみれば乗り越えられる。」

「一度行動に移せば変えて行ける」

は私の気づきを確信に変えてくれた。

この渡航では、新たな知識との出会いにワクワクした高揚感を感じると同時に、自分の勉強不足や専門力の不足を痛感した。もっと多くの知識や経験を身につけて、もう一度この経験をすることができるならば、自分はさらに未知の知識に出会い、先見の明を得ることができるはずだと考えている。そのために、これから私は事前学習での縁で紹介させていただいた企業でインターンしつつ、日本の再生可能エネルギーの普及状況や直面している課題を勉強し、知識を身につける。そして、もう一度ドイツで日本では手に入れない再生可能エネルギーの情報を集め、今後の日本や世界の再生可能エネルギーの動向を探りたいと思う。この歩みが私の夢にどう結びつくのかは明確に見えていないが、この渡航で出会った方々のように私も挑戦していく中で道筋を見つけていきたい。

たった 16 日間で何が変わるのかと多くの友人から言われてきた。だが、今の私ならたった 16 日間でも滝さんの言う通り事前学習をしっかりと行い知識を身につけ、意欲的に行動していくことで、前と後では比べることができないくらい貴重な知識と経験、人のつながりを手に入れることができると自信を持って答えることができる。このような有意義な経験を与えてくださった訪問を快く受けてくださった方々、資金援助をしてくださった滝さん、相談に親身に乗って私の渡航準備に時間を割き最後までサポートしてくださった EPATS 関係者の皆さん、両親に感謝申し上げます。