

# Dr.Stella と Prof.Lehtonen 氏の講義に関するレポート

Preliminary Examination(PE)履修生

## 1. はじめに

私は GRM(Global Resource Management)のカリキュラムの一環として、宮古島オンサイト実習に参加した。この実習では、島外からの電力供給やパイプラインによるエネルギー供給がないという島の独自性を活かし、「宮古島市環境モデル都市行動計画」に取り組む宮古島でのインフラ設備の見学に加え、宿泊ホテルにて諸先生方の講義を受けた。

本レポートでは、フィンランド Aalto 大学の Matti Lehtonen 教授、およびデンマーク国営電力会社の Unnur Stella 博士の講義について述べる。また、この講義を通して関心を抱いたことについて述べる。

## 2. Unnur Stella 博士の講義

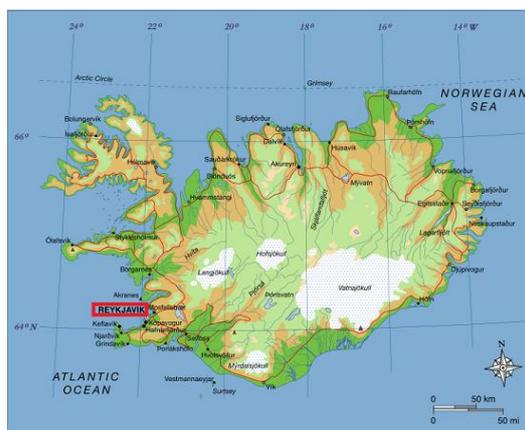
本章では、Unnur Stella 博士から講演を頂いたアイスランドの特徴、ならびにエネルギー政策について述べる。

### 2.1 アイスランドの特徴

アイスランドは、図 1 に示すように北ヨーロッパの北大西洋上に位置し、大西洋中央海嶺とアイスランドホットスポットの上に位置している。島内に広範囲にわたる火山活動と地熱活動が盛んな地域が存在する。海嶺は海洋プレートが生成される場所であるが、アイスランドは海洋プレートの生成が海面よりも上で見られる、地球上でも珍しい島として知られている。海嶺は、大地が広がってゆく場所であり、アイスランドは常に引き裂かれつつある。アイスランドの面積は日本の面積の 4 分の 1 程度であるが、人口は日本の 400 分の 1 程度である。また、国土面積の 11 %が三つの巨大な氷河で占められている。



(a) ヨーロッパに対する位置



(b) アイスランドの詳細図

図 1. アイスランドの位置

以上のことから、アイスランドは地理的にも珍しい火山島であり、居住には困難である島国であることがわかる。そのため、居住地帯は海岸線に集中している。首都レイキャヴィークを中心とした大レイキャヴィーク、および南西部に人口が集中しており、アイスランド中央高地は無人地帯である。

## 2.2 アイスランドの電力、およびエネルギー政策

アイスランドでは前節でも述べた地理的な特性を活かして、1980年代から再生可能エネルギー発電への切り替えを推し進め、エネルギー政策先進国として世界から注目を浴びている。現在の発電電源構成については、水力が77%、残りの23%が地熱発電となっており、すべてが再生可能エネルギーで構成されている。1990年代後半からは安価な電力を使い、融解塩電解を行うために大量の電力を必要とするアルミニウムの精錬事業も活発になり、電力をヨーロッパ諸国へ販売するため、海底送電線の建設を検討している。事業用の他にも一般家庭の電力やシャワーを温めるエネルギーを全て地熱発電でまかなったり、発電所の温排水をパイプラインで引き込み、そのままお湯として利用できたりする家や施設もある。今後のエネルギー政策としては、2050年までには化石燃料に頼らない水素エネルギー社会を確立することを目指しており、燃料電池自動車のバスの運行、水素ガス供給ステーションの建設、新エネルギー導入への積極的な施策が始まっている。

## 3. Matti Lehtonen 教授の講義

本章では、Matti Lehtonen 教授から講演を頂いたフィンランドの電力、およびエネルギー政策について述べる。

### 3.1 フィンランドの電力

フィンランドでは、紙・パルプ製造などのエネルギー多消費型産業の発展や、寒冷な気候条件により国民一人当たりの電力消費量はEU域内でもトップクラスとエネルギー消費量が多いが、エネルギー資源に乏しく、エネルギーの輸入依存度が高い。そのため、国内資源の開発、エネルギー有効利用の促進などによりエネルギー自給率を高めることをエネルギー政策の中心的課題としてきた。

2010年の総供給電力量の国内電源は火力40.5%、原子力28.4%、水力16.5%、黒液・木質燃料12.9%で構成され、ロシア等から総供給量の12%相当の電力を輸入に頼っていた。そこで、フィンランドは原子力発電とバイオマス等の再生可能エネルギーの利用拡大を中心にエネルギー政策を推進している。電気事業の運営は民間企業で、中小規模の電力会社や事業会社が共同出資で非営利の発電会社を設立し、出資比率に応じた電力を原価で調達する仕組みが発達しており、電力事業者間の所有関係はやや複雑に入り組んだ構造を形成している。ちなみに発電事業者数は約120社、発電設備数は550と分散しているが、実質は大手電気事業者であるPVO社、TVO社、Fortum (フォルトゥム) 社の3社による寡占

状態で、3社の発電設備容量シェアは45%～50%である。

### 3.2 今後の電力

フィンランドにおける今後の課題は環境問題に対応していくことである。主に、温暖化への対策が急がれており、CO<sub>2</sub>排出量を削減するために、再生可能エネルギーへの移行も進めている。これは、表1に示すような温暖化による気候変動がもたらす異常気象の発生リスクが居住や電力系統などにとって大きな問題となっている。さらに、今後の電力需要は増加傾向にあり、原子力発電とバイオマス等の再生可能エネルギーの利用拡大を中心にエネルギー政策を推進している。しかし、図2に示すフィンランドの電力消費の構成を考慮すると、産業用の電力消費が半数を占めており、今後のこの割合を含め、電力のあり方にも課題が残されている。

表1 フィンランド北西沿岸における異常気象の発生リスク

異常気象	*予報1	*予報2
強風や台風	1.0	2.5
雷	1.2	1.6
雪や氷雪荷重	1.0	1.4
雪崩	1.1	1.4

\*予報1：平均気温が0.5℃上昇した場合、予報2：平均気温が1.5℃上昇した場合

■産業 ■一般家庭 ■農業 ■サービス ■公共機関 ■損失

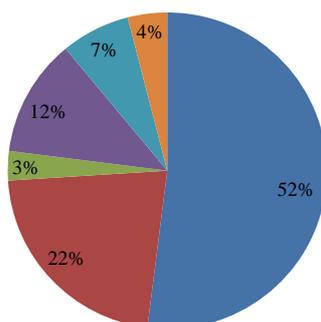


図2 フィンランドにおける電力消費量の割合

### 4. 講義を通じて関心を抱いたこと

Dr.Stella と Prof.Lehtonen 氏の講義、および宮古島での実習を通じて関心を抱いたことを以下にまとめる。

- 1.) フィンランドやアイスランドといった諸外国と日本には地理的な違いが大きく存在していることを再認識し、その風土に対して最適なエネルギーバランスを構築・確立していく必要があると感じた。この観点から、日本では原子力を中心とした電源構成を検討していかなければならないと感じた。
- 2.) 日本は海で隔てられ、隣国との電力の輸出入が存在していなかったため、諸外国では国境を介してエネルギー貿易が行われていることを再認識した。今後の日本もアイスランドと同様に、海底ケーブルによって電力の輸出入を考えていかなければならない。そこで、問題となるのが東西で周波数が異なることであり、現在、議論が盛んにされている発送電分離や電力の全面自由化についても検討が必要であると感じた。
- 3.) 宮古島とアイスランドは地理的な位置や資源には違いがあれど、離島独立型のエネルギー形態として同様であるため、宮古島での実証実験への期待は大きいものであると感じた。