

COE-INES 原子力キャプテンシップ実習報告

出張期間：平成 18 年 9 月 24 日～平成 18 年 9 月 29 日

出張者：原子核工学専攻 博士後期課程 1 年 澤部孝史

出張先：鹿児島県

東京工業大学原子炉工学研究所 21 世紀 COE プログラム「世界の持続的発展を支える革新的原子力」のキャプテンシップ教育プログラム“COE-INES 原子力キャプテンシップ実習”を履修し、屋久島および種子島にてフィールドワークを行った。



鹿児島本港と屋久島，種子島を結ぶ高速船

1. 実習の概要

本実習では、循環型社会をめざした自然エネルギー利用および環境対策の取り組みの現状と課題について調査・検討し、「自然エネルギーが将来のエネルギー需要をどのように支えるべきであるか、原子力は自然エネルギーとどう関わるべきか」をテーマとして議論を行った。

2. 自主ゼミ

グループ構成日から夏期休暇までの間に計 8 回開催した自主ゼミでは、テーマを基に本実習で取り上げる自然エネルギー利用および環境対策を決定し、それら項目の勉強会を実施した。グループ構成は私の他、修士課程 1 年の学生 4 名であり、各人が項目ひとつを担当した。

自然エネルギー利用は水素エネルギー、バイオマス燃料および風力発電設備を取り上げた。環境対策は家庭から排出されるゴミのリサイクルについて取り上げた。勉強会では、書籍やインターネットを用いて情報を集め技術的な知識を得た。一方、運用などのソフト面はフィールドワークを行い、理解を深めることとした。

水素エネルギーは、自動車等の燃料への用途が試みられており、自動車メーカーが主体となつての試験が行われている。水から水素を製造するには電気分解や熱分解による方法があり、発生した水素は加圧タンク等で貯蔵する。フィールドワークでは、実際の水素供給システムや水素ガスの保管での安全面に重点を置くこととした。

バイオマス燃料は、海外では実用化されている国もいくつかあり、さとうきび、とうもろこし等の作物から取り出すことができる。コストもガソリンと大差がない。京都議定書にて植物起源の燃料からの二酸化炭素排出は、排出量の合計に参入されないとされており、温暖化削減効果も期待されている。フィールドワークでは、農作物をバイオマス燃料とする場合の日本での収益性や農業分野としての発展性について議論を行った。

風力発電設備は、商用化され日本でも多く見られるが、建設の条件や建設後のメンテナンスなど運用することで見えるメリット・デメリットについての情報が少なかったため、この部分をフィールドワークで明らかにしたいと考えた。

家庭ゴミのリサイクルは、缶・びん・ペットボトル等のリサイクルは以前から行われているが、最近では廃食用油や生ゴミの再資源化が自治体や企業で実践されている。また、可燃物を炭化させ最終処分量を大幅に減量する炭化・溶融施設が注目されている。一方で、ゴミ分別は住民の理解、

協力が必要である。分別が多岐にわたると、その判断が複雑になり住民の負担となる。フィールドワークでは、主に行政の取り組みと住民意識について焦点を当てることとした。

3. フィールドワーク

屋久島では屋久島電工株式会社（水素エネルギー）、屋久町役場（廃食用油や生ゴミ等のリサイクル）および屋久島クリーンサポートセンター（リサイクルおよびゴミ減量化）を訪問、種子島では九州沖縄農業研究センター（バイオマス燃料）を訪問した。種子島では、その他に風力発電設備の見学も検討していたが日程の都合で訪問できなかった。

屋久島電工では水素製造についてお話をうかがった。水素は水の電気分解により生成し、それを圧力タンクへ蓄積、自動車へ供給する。一連の試験は実用に向けて良い結果であったと説明頂いた。水素供給システムで驚いたことは、原料の水が濾過だけで使用できることであった。化学的な処理を必要としないことは大きな魅力であると思った。水素ガスの取扱いは、法令で定められており、それに基づいて管理がなされている。この法令の規制により、商用水素ステーションでは水素タンクを防壁で囲うなどの必要がある。また、水素ステーションが、ガソリンスタンドに併設されることを想定した安全対策も必要であると説明頂いた。水素エネルギーの実用化に向けては、水素自動車など設備コスト面の課題もあるが、利用を具体化した場合の安全対策も整理・解決しなければならない課題があると感じた。



屋久島電工にて



上：センター入口の風景

下：高バイオマス量さとうきび

九州沖縄農業研究センターではバイオマス燃料について、高バイオマス量さとうきびの研究からお話をうかがった。バイオマス用さとうきびは10年程前から注目されており、製糖用と比較して1株の収量が大きいことが特徴である。ガバス（搾りかす）が多く発生するため、エネルギー源や飼料用としての期待もある。現在は製糖用→エタノール抽出→ガバス利用ができる多用途利用と安定生産を目指しているとのことであった。バイオマス研究は農作物に新たな価値を与える面でも貢献度が大きいと感じた。農業への寄与も大きいと思い質問したところ、日本の農業は国際競争力が低く補助なしでは困難、バイオマスも補助が必要でないところまで寄与することは難しいとのことであった。作付けの規模や人件費が主要因である。

屋久町役場と屋久島クリーンサポートセンターでは、現在実施されている環境対策についてお話をうかがった。環境対策の内容は、廃食用油回収やゴミの分別回収である。廃食用油の再利用は、いわゆる天ぷら油を回収・処理し、自動車（ディーゼル）燃料として使っている。回収した油のほとんどを燃料として用いることができ、その処理行程も少ないことに魅力を感じた。住民の協力が必要なこのシステムの苦労した点を伺ったところ、や



最終処分場の外観

利用が考案されている。スラグは最終処分場に送られているが、舗装材としての用途が検討されている。ゴミの分別は自治体によって程度が異なるため、このことについて伺った。今は種類で分別しているが、時計ひとつとっても置き時計から腕時計までたくさんあり、判断に困る物が多くある。将来は住民が容易に分別できるように、主要な構成部品、たとえばプラスチックがある・ないなど、2、3の条件で分別できるようにしたいとのことであった。最後に、これら生活環境の変化が住民に「自然との共生」という意識を起し、屋久島島民としての誇りとなっていることを知り、深い感銘を受けた。

はり最初は回収率が良くなかったとのことであった。しかし、地道な説明と住民が使用しやすい環境を構築することで、高い回収率を達成できたと聞き、対話の重要性を再認識した。クリーンサポートセンターは一般ゴミの処分場であり、炭化・電気溶融施設、リサイクルプラザ、最終処分場の3つに大きく分けることができる。炭化・電気溶融施設は可燃物を炭化させ、その賦活炭、スラグを再利用する目的で建設された。賦活炭は加工して、脱臭剤等の



上：廃食用油の回収車

下：廃食用油(左)から燃料(右)へ

4. 最後に

今回の実習は、自然エネルギーと原子力の関わりを考えるために、自然エネルギー利用の実際を深く知る目的で行った。水素やバイオマスなどエネルギー源としての自然エネルギーは、最終的に自然へ帰依していた。廃棄物処理については、人工物は可能な限り人間の営みの中に留めておくという印象を受けた。誰もが見て知ることができる最終の産物による自然への負荷を低減しようという努力を感じた。一方で、最終の産物が形成される過程は、このように現場を見学しない限り知ることは難しい。水素製造、または廃棄物の減容には相当のエネルギーを必要としていた。屋久島では、これを豊富な水力により安定してまかなっていた。将来、このモデルが現実化することを期待するには、より多くのエネルギーが必要となる。原子力がこのエネルギー源になりうるには、原子力が温暖化ガス排出削減というメリットだけでなく、総合的に自然負荷を低減していることを示すことが重要であると考えた。

謝辞

今回のフィールドワークは、机上での知識しか持ち合わせていなかった自然エネルギー分野について、その広さ、その深さを実感できた大変に有意なものとなりました。

特に、現地訪問をご快諾頂きました屋久島電工屋久島事業所のみなさま、九州沖縄農業研究センター種子島試験地のみなさま、屋久町役場のみなさま、屋久島クリーンサポートセンターのみなさまには、お忙しい中ご対応頂きましたこと深く感謝致します。

最後に、本調査を可能としてくださった方々に感謝致します。