

報告

リージョナルステート研究委員会 平成30年度第2回研修会の報告

「苫小牧バイオマス発電所」「CCS 実証試験センター」及び「出光興産北海道製油所」施設見学会

美しい地球と豊かな自然環境を未来に継承する CCS 実証プロジェクトが本格稼働 !!

中 田 光 治・岩 本 達 也

1. はじめに

リージョナルステート研究会は、平成26年から平成30年までの4年間で、自然環境豊かな北海道に自然エネルギーを活用した資源循環型の豊かな地域社会を構築することを目的とした研究・活動しています。本研究会は、水素・循環システム研究分科会、地域主権分科会の2つの分科会を組織し、各々の分科会が相互に活動を補完し、協同・連携をしつつ、自主的に活動しています。

研究会の活動は、年間を通じた活動に加えて、外部の学識経験者による講演会、道内各地のエネルギー関連施設を自らの目で直接確認することを目的とした施設見学会など3つのイベントを実施しています。このうち施設見学会は、毎年8月下旬に開催しており、毎回30~40名もの参加者が集まる人気のイベントです。

因みに、昨年、2017年の施設見学会は、北海道電力が早来町に稼働させた変電所兼大型蓄電施設、鹿追町の家畜ふん尿を活用したバイオガスプラントを見学しました(詳細については、本号No.144を参照して下さい)。

そして、今年の2018年は本稿のタイトルに示した3か所のバイオマス発電所、二酸化炭素回収・地下貯留施設、原油精製施設を見学しました。以下にその概要を報告します。

2. 施設見学会の概要

今年の施設見学会は、平成30年8月31日に開催しました。当日は天候にも恵まれ、参加者数32名、参加者には旭川市、北見市、留萌市等道内の主

要都市のほか、遠くは埼玉県からの参加もありました。

当日は、JR札幌駅北口に8:15に集合し、8:30に大型バス1台で最初の見学施設がある苫小牧市に向け出発しました。当日のスケジュールは、おおむね次の通りです。

- 08:15 JR札幌駅北口集合
- 08:30 JR札幌駅北口出発
- 09:45 苫小牧バイオマス発電所到着
- 11:45 苫小牧バイオマス発電所出発
- 12:00 昼食(苫小牧市内 某著名料理店)
- 12:45 昼食会場を出发
- 13:00 苫小牧 CCS 実証試験センター到着
- 14:30 苫小牧 CCS 実証試験センター出発
- 14:45 出光興産北海道製油所到着
- 16:00 出光興産北海道製油所出発
- 17:00 JR札幌駅北口到着
- 18:00 JR札幌駅北口近辺で意見交換会

3. 苫小牧バイオマス発電所について

苫小牧バイオマス発電株式会社に到着後すぐに会議室に案内され、発電部部長の境悟様からバイオマス発電事業の概要などについてパワーポイントによる説明を受けました。

苫小牧バイオマス発電株式会社は、三井物産、イワクラ、住友林業、北海道ガスの共同出資により平成26(2014)年8月に設立された会社です。発電所の建設投資額は約40億円、プラント試運転は平

成 28(2016)年 12 月で、今から約 2 年前ということでした。

事業規模は、総発電出力が 6,194kW、送電電力量が 5,100kW で、20 年間の FIT 適用認可を受けています。

発電事業には大きく 2 つの意義があり、一つは地産地消な再生可能エネルギーを安定して創出すること、二つ目は北海道内の林業の活性化・森林健全化への貢献です。

木質バイオマス発電は、原料採取から発電まで大きく分けて、次の 4 つの手順で実施されています。

- (1) 山林から発生する間伐材を集める
- (2) 間伐材を貯蔵して乾燥させる
- (3) 乾燥した間伐材を破碎してチップを製造する
- (4) チップを燃やしてボイラーで蒸気を作り、タービンを回して発電する

当該施設の発電関係諸元は、発電方式が蒸気タービン駆動方式、稼働時間が 24 時間連続稼働、ボイラー形式が木質バイオマス流動層ボイラー、木質燃料使用量が 229 t/日です。

会議室で概要説明を受けた後、参加者全員で発電所内の施設、燃料の木材チップの破碎施設、同貯蔵施設、ボイラー施設、発電タービン施設、危険物貯蔵施設、変電施設等を境部長の案内で見学させていただきました。

見学後、再び会議室に戻り、質疑応答や意見交換の時間を取っていただきました。

木質バイオマス発電事業で最も苦労しているのは、間伐材の入手で、ここ苫小牧市から半径約 150 km から集材しているほか、遠くは函館市、江別市等からも購入しているとのことでした。

また、収集した木材の乾燥も大変で、水分含有率 45%まで減少させないとボイラー稼働率が下降するため事業所内の大半の土地が貯木・乾燥スペースとなっていました(因みに当発電所の規模は、約 7ha でこのうちの約 8 割が木材貯蔵・乾燥スペースです)。

私たちを含め参加者の大部分の者は、バイオマス発電所を見学したのは初めてのことだったようで

す。当該発電所を見学した後、苫小牧市内の昼食会場へバスで向かいました。

4. CCS 実証試験センターについて

午後最初の見学場所は、CCS 実証試験センターです。当該施設は、次の見学先の出光興産北海道製油所に隣接した場所にあります。私たちはバスで管理棟に到着し、CCS 実証試験センター管理棟の会議室に案内されました。ここでは、日本 CCS 調査株式会社の顧問兼国際部長の澤田嘉弘氏、同社苫小牧 CCS 実証試験センター広報渉外グループ長の宮村宏氏のお 2 人に、当該施設の概要を説明していただきました。

施設の名称に含まれている CCS とは、二酸化炭素の回収・貯留 (Carbon dioxide Capture and Storage) の意味で、工場や発電所などから発生する二酸化炭素を含んだガスから二酸化炭素を分離・回収して、地下深くの安定した地層の中に貯留する技術をさします。

分離・回収した二酸化炭素は、地下 1,000 m 以上深くにある空隙の多い砂岩などからできている「貯留層」に貯留します。貯留層の上部には、二酸化炭素を通さない泥岩などからできている「遮へい層」で覆われている構造が必要になります。その理由は、遮へい層がふたの役目をして、貯留された二酸化炭素が地表に漏出することを防ぐことです。

この CCS 事業が必要な理由は、IEA (国際エネルギー機関) の報告書に示されているように、2100 年までの気温上昇を産業革命時の 2℃以内とする場合、2050 年までに現在の排出されている CO₂ 排出量を半減する必要があることです。これを実現するには、各種の低炭素化技術を総動員する必要があります。その内、CCS 技術により 2050 年までの累積二酸化炭素削減量の 12%を担うことが期待されています。

当 CCS 実証試験センターは、経済産業省が所有し、日本 CCS 調査株式会社が操業しています。当該施設は、平成 20 (2008)年 5 月に、電力、都市ガス、石油、プラント設計・建設、商社など 35 社が出資して、資本金 2.4 億円で建設されました。当社

の設立趣旨は、CO₂の分離、回収、輸送、地中貯留の実証プロジェクトの調査・実施に一貫して取り組むことです。

二酸化炭素の地中への圧入は、世界的に見るとこの1915(大正4)年にカナダで開始されました。その後、1972(昭和47)年にはアメリカでCO₂-EORを目的とした二酸化炭素圧入が開始され、これまでの40年間に圧入したCO₂総量は約10億トンとされています。日本におけるCO₂圧入は、昭和63(1988)年に新潟県頸城油田でCO₂-EORとして開始されました。その後、秋田県申川油田のCO₂-EOR、新潟県長岡市のCO₂地中貯留などを経て、平成20(2008)年から実施された調査の結果、平成24(2012)年に苫小牧市がCO₂地下貯留実証試験地として選定され、平成28(2016)年から圧入が開始されました。

現在実施されているCCS実証試験は、水素製造装置からCO₂を含有したガスが供給され、そのガスを分離・回収して設備に導流し、地中へ圧入しています。

年間分離・回収能力は、20万トンであり、分離・回収設備から圧縮設備にCO₂を含有したガスが導流され、圧縮されたガスは2坑の圧入井から地中に圧入されます。

圧入量の年間目標値は、30万トンであり、平成30(2018)年は見学会を実施した8月までに20万6千トンを圧入したとのことでした。

圧入井は、2本あり、1本は萌別層への圧入井で、深さ1,200m、水平方向長さ3,000mの坑井で、もう1本は滝ノ上層への圧入井で、深さ2,700m、水平方向長さ4,400mです。

これらの圧入井の坑口は、両方とも陸上部に設置されており、各々の坑口装置から地中へ圧入されます。圧入されたCO₂含有ガスは、最終的に苫小牧港湾内の海底地下貯留層に到達します。

圧入井には、数個のモニタリング用のセンサーが設置されており、流量、温度、圧力等のデータが自動記録されるシステムになっています。また、一度圧入したCO₂含有ガスは、地震・津波の影響を受けることがなく、安全性が確認されており、これま

で地表に漏出したことはないそうです。また、今年、9月に発生した北海道胆振東部地震でも安全性が確認されています。また、必要な場合には一度圧入したガスも回収することが可能ということでした。

会議室での説明を受けた後、管理棟の屋上に上がり、そこからフェンスを挟んで隣接する大規模な出光興産北海道製油所の各施設及びCCS実証試験センターの施設群を一望しました。

ここで今回の参加者全員の集合写真も撮らせていただきました(グラビア写真を参照のこと)。

今回、私たちが見学したCCS実証試験センターは、平成23(2011)年の供用後まだ6年しか経過していないという最新のCO₂ガスの地下貯留装置で、我が国で唯一の圧入装置です。

参加者一同、最新の技術で研究・開発されている貴重な装置を見学する機会が得られたことに大変感激しました。



写真-1 CCS実証試験センターの全景
(管理棟屋上から地中圧入棟方向を臨む)

5. 出光興産北海道製油所について

次に見学した施設は、出光興産北海道製油所です。私たちを出迎えてくれたのは、当製油所総務課の皆さんでした。

到着後、会議室に案内され、そこで出光興産北海道製油所の事業概要、製造の流れ、製造施設等について、パワーポイントやビデオによる説明を受けました。

出光興産株式会社は、油田開発、原油調達、原油精製、石油化学製品の生産に至るまで限りある石油資源を有効に利用している企業です。

具体的には、潤滑油、機能化学品、機能性樹脂などの製品を生産しているほか、ウラン、石炭、地熱等のエネルギーの安定供給に寄与しています。

また、最近では水素を活用した燃料電池の実用化も実施しています。

北海道製油所は、石油製品の生産に関連するあらゆる情報が集積されており、装置の運転に携わる全てのスタッフが集合するプロダクションセンターが設置されています。

ここでは、世界各地から大型タンカーで運ばれてきた原油の受け入れから精製、出荷までを一つのコントロールルームで監視し、操作をしています。このように石油製品の生産を効率よく実施したのは、北海道製油所が我が国では初めてです。

石油製品の生産は、太平洋沖合 3km 地点に設置された外洋シーバースに着いた原油タンカーから、海底に設置されたパイプラインにより製油所内の原油タンクに貯蔵されるところから始まります。

原油は、常圧蒸留装置により LP ガス、ナフサ、灯油、軽質軽油、重量軽油、常圧残流油などに大まかに分留されます。この後、各油種によって装置や精製までの異なる過程を踏んでさらに分留されます。このため、石油精製は、規模が大きく、数多くの装置や機器が必要になります。

例えば、最も軽く最初に分留される LP ガスは、ガス洗浄装置、LPG 回収装置などの機器を使用して、プロパン、ブタン等のガスが精製されます。

ナフサや灯油などは、LP ガスとは異なり、脱硫装置、水素化分解装置、接触改質装置、接触分解装置、回収装置などの様々な装置を使用して最終製品が生産されます。

当製油所は、現在北海道では唯一となった石油製品の製造所です。その事業活動は、「安全最優先」、「北の大地の公園工場」、「地元の人々に愛される製油所づくり」という基本姿勢に基づいたものです。地元企業の一員として、地域のイベント等への参加を積極的に行い、地域社会との結びつきを大切にし

ています。

再びバスに乗り当製油所の施設群を車窓より見学させていただきました。当製油所の規模は、64 万坪(札幌ドーム 38 個分)なため、とても徒歩では回れる規模ではありませんでした。

当製油所の原油処理能力は、平成 30 年 8 月現在で約 15 万バレル/日(23,800 kl/日)で、これからナフサ、ベンゼン、灯油、軽油、重油などの石油製品が生産されています。

原油タンク、燃料タンクなどのタンク類も約 100 基あり、その 1 基当たりの規模、全体の敷地面積などにも驚かされました。

これらの施設を十分見学した後、16:00 に実証試験センターを出発し、17:00 過ぎに JR 札幌駅北口に到着し、無事に施設見学会を終了しました。

6. おわりに

リージョナルステート研究会は、毎年 8 月下旬に第 2 回研修会として、道内各地の施設見学会を企画して実施しています。今回の 3 か所の施設は、環境保全や地球温暖化防止に貢献するための最新の施設であり、参加者一同、大変印象に残った施設見学会となりました。

こうした施設見学会にご興味を持たれた方は、お気軽に私ども幹事までご連絡ください。これからも、いっしょに勉強していきましょう。最後までお読みいただきまして、ありがとうございました。

中 田 光 治(なかた こうじ)

リージョナルステート研究委員会
副代表

地域主権分科会 幹事長
防災委員会 都市部会
防災委員会 防災教育 WG
株式会社アイネス 技術部
調査・特命グループ 参与
技術士(建設/上下水道/総合等)



岩 本 達 也(いわもと たつや)

リージョナルステート研究委員会
副代表

水素循環システム研究分科会
幹事長
池田暖房工業株式会社
技術部 技術課
技術士(衛生工学部門)

