

報告

リージョナルステート研究委員会 第3回研修会【施設見学会】  
**省エネ技術による作物の通年供給、水素関連施設見学会**  
 ～自然エネルギーの利用と水素社会について考える～  
 リージョナルステート研究委員会 第5代代表 滝澤嘉史

1. はじめに

毎年恒例のリージョナルステート研究委員会施設見学会を平成27年11月13日(金)に開催しました。当日は雲ひとつない秋晴に恵まれ、8時45分に札幌駅北口のモータプールに集合し、いざ見学先へ向けて出発しました。参加人数は19名です。

今回の施設見学会は、これまで循環技術システム研究分科会が水素・循環研へ名称変更して初めての開催であり、水素関連施設を見学先の候補として検討し、北海道曹達株式会社様(以下敬称略)の苛性ソーダ工場を見学させて頂くこととなりました。

また、もう一つの分科会である地域主権分科会では、今年度から自然エネルギーを有効活用した地域形成を新たな活動テーマとしており、先進的な農地形成を試験的に実施している苫東ファーム様(以下敬称略)のイチゴ栽培圃場を見学させて頂きました。

以下に、これら2つの施設の施設概況や見学会の実施状況等をご紹介させて頂くことで、活動報告とさせていただきます。

2. 施設見学会の日程

見学会の当日は、以下の日程で進行しました。

- 8:45 札幌駅北口集合
- 9:00 出発 札幌北IC→苫小牧東IC
- 10:00 苫東ファーム株式会社  
「イチゴ栽培圃場」着
- 12:15 昼食
- 14:00 北海道曹達株式会社「苫小牧事業所」着
- 17:00 札幌駅北口着 解散

3. 次世代施設園芸導入加速化支援事業

「苫東ファーム」の植物工場の見学

苫東ファームは、富士電機株式会社、清水建設株式会社、株式会社北洋銀行、苫小牧信用金庫、菱中建設株式会社他1社の6社での共同出資会社で、正式名称は、苫東ファーム株式会社です。

当該イチゴ栽培圃場は、一般社団法人北海道食産業総合振興機構「フード特区機構」で進める「次世代施設園芸導入加速化支援事業」の大規模植物工場クラスター形成に向けた第1弾に位置づけられています。

「次世代施設園芸導入加速化支援事業」とは、工業団地内において、産学官金の異業種連携により施設園芸を大規模に展開するものです。植物工場で成功したビジネスモデルを確立して、新規参入者を呼び込み、普及拡大を図り、我が国の施設園芸の高度化に寄与する事業です。

過疎化や限界集落化に直面する地方へ働きかけ、地域創生を実現するものと考えられています。



写真-1. 苫東ファームに降り立つ参加者一行

施設は、園芸協会の基準で建設された 2ha のイチゴ栽培ハウスであり、太陽光利用型高設栽培温室で、1 棟の大きさが開口 8m・奥行 93m・軒高 4m、全 28 連棟を 7 連棟ずつローテーションで通年栽培しています。(写真-2 参照) 1ha 以上の大規模ハウス栽培は、本施設の他にエア・ウォーター株式会社が所有している施設のみで、施設建設から運営については、オランダのハウス栽培技術を参考として様々な工夫を凝らしているとのこと。



写真-2. 28 連棟の太陽光利用型高設栽培温室外周を視察する参加者の一行

栽培は、純国産施設内で炭酸ガスと栄養分を供給する水耕栽培で行っており、15℃の温水を循環させることで、イチゴの根茎部の温度を 12℃～13℃に保持して生育に最適な温度で栽培しています。(写真-3 参照)



写真-3. 炭酸ガスと栄養分、15℃の温水を供給する水耕栽培用のトレー

これまでのように温室内全体を温める方法から根茎部のみを温める方法に変えて行うとともに、天井

に 3 層構造のカーテンを設置することで、エネルギーの利用効率を高めています。25℃程度の室温で作物を育てることが可能であるのに、作業のために施設内の温室全体を給熱する考えを変えることで無駄を排除することができたとのこと。

屋根は、降雪を感じると自動的に温水を循環させる温とう管が取り付けられており、温水を循環させることで融雪と温室内の暖房を兼ねています。

温水の熱源には、200kW の木質チップボイラー、ヒートポンプとガスボイラーを併用しています。木質チップボイラーの原料には成長が早いカラマツ、トドマツを使用し、ボイラー、燃料ともに 100% 国産で賄っています。(写真-4 参照)



写真-4. 木質バイオマスボイラー(200kW クラス) この規模のボイラー 1 台で 2ha もの温室の温水を賄っている。エネルギー効率の高さは驚きだ

温室の室温は 25℃が最適であり、イチゴ栽培の場合、それ以上になると高温被害リスクが高まるため、施設建設地を選定する際にも 25℃を超えない地域として苫小牧を選定したとのことでしたが、昨年は 30℃を超える日が数日あったとのこと。

交配にはミツバチを使用しています。製品として出荷するまでの量にはなっていませんが、100%イチゴの花のはちみつが採取できます。

温室の管理運営にコストを要するため、ハウス栽培が可能な農作物は、イチゴを始め、マンゴーやパブリカ等の高額取引が可能なものに限定されます。

国内のイチゴ生産は、平成 21 年度の東京都卸売中央卸売市場統計年報の国産イチゴの県別・月別出荷量によると、6 月～11 月はほとんどなく、この

期間中はほぼ全量を輸入に頼っており、年間70億円もの資金が海外に流れるとのこと。 (図-1 参照)

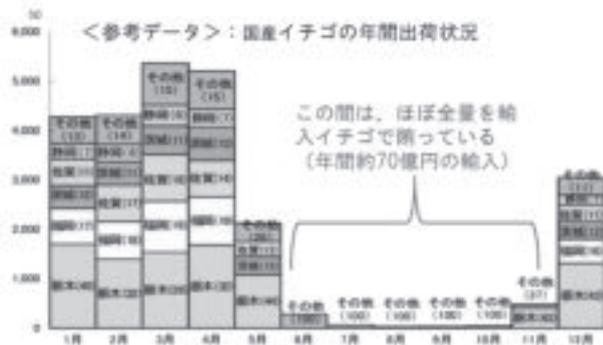


図-1. 国産イチゴの県別・月別出荷量  
(出所：「平成21年東京都中央卸売市場統計年表」)

苫東ファームのイチゴ栽培圃場が広く普及し定着すれば、このように輸入に投じている資金分が収入となって、地域に還元され、地域に雇用が生まれ、地方部の農業地帯の活性化、地方創生に繋がるものと考えられます。本プロジェクトでは、イチゴ栽培を通じた農業振興に極めて有効であると同時に、熱源に化石燃料ボイラーではなく木質バイオマスボイラー、燃料に国産チップを使用していることから、林産振興、地域エネルギーの地産地消にも有効です。

今後、隣接地に同様の栽培温室をもう1棟建設し、最終的には2つの栽培温室での稼働に向けて整備しています。

#### 4. 「北海道曹達(株)苫小牧事業所」の複極式電槽(nx-BiTAC)による電気分解施設の見学

次にお伺いしたのは、同じく苫小牧市にある北海道曹達株式会社の苫小牧事業所です。到着後、直ぐ事務所にて施設概要の説明を受け(写真-5 参照)、原料受入場所、敷地内の各施設の順に回りました。

当該施設では、オーストラリア、メキシコ、インドから年間約3万トンもの食塩を輸入して塩水を作り、これをイオン交換膜電解槽に入れて塩素ガス、水素ガス、苛性ソーダに電気分解して、様々な化学製品の原料としています。苛性ソーダと塩素ガスから次亜塩素酸ソーダ、塩素ガスから液体塩素、塩素ガスと水素から塩酸を製造して販売しています。

苛性ソーダは、合成洗剤、染色整理、紙パルプ、



写真-5. 熱心に説明を聞く見学会参加者の一行

石油精製、電子部品、農業に用いられており、塩素は、塩化ビニル、ベンゼン、一次塩化物、ウレタンフォームにした後、塩化ビニルは、フィルムシートやバルブ継手、ベンゼンは塗料香料、医薬農業、一次塩化物は石鹼洗剤、排水処理剤、ウレタンフォームは自動車製品、塗料接着剤の原料に用いられます。まさに、生活に欠かせない化学製品がここから生まれていることとなります。



写真-6. 雪山？これは原料となる食塩の山です

水素は、電気分解の工程で副次的に得られるもので年間700万m<sup>3</sup>発生しています。そのうち500万m<sup>3</sup>は合成塩酸の原料、100万m<sup>3</sup>は施設内ボイラーの熱源として使用されますが、残りの100万m<sup>3</sup>は圧縮してポンペに充填する水素としてエア・ウォーター株式会社に販売しているとのこと。ここで生産される水素は、電気分解で得られたものであることから不純物の混入がなく、燃料電池の原料として最適であるとのこと。

当該工場は、苫小牧港臨港地区の西港区の工業港

区の北側に位置する 21.4ha の敷地内にあります。原料となる塩は、4～5 か月毎のペースで、近傍の波止場に貨物船を接岸させて直接搬入しています。

電解槽及び整流器を本年 9 月に更新したばかりで、最新の機械を見学することが出来ました。新しい電解槽及び整流器の写真撮影が N.G. であったため、見学会の様子を撮影することはできませんでしたが、旧型と比較してかなりコンパクトになったそうです。

更新前の F-1 電解槽では、57,920MW の電力を使用していましたが、これを nx-BiTAC に更新することで、7 千 MW/月のペースで、年間使用電力量が 54,650MW となる見込みで、5.6%に相当する 3,270MW の電力(原油換算 950kℓ)が削減されることとなります。

旧整流器は東芝株式会社製で 75kA、380V×2 機で構成されていました。これに対して、新整流器は東芝三菱電機産業システム株式会社製で 20kA、750V×1 機となります。旧電解槽 (F1) は旭硝子株式会社製で単極式、44 槽、電解面積 43.2m<sup>2</sup>/槽で構成され、新電解槽 (nx-BiTAC) はクロリンエンジニアズ株式会社製で複極式、99 エレメント×2 槽直列方式で 1 エレメント当たり 3.276m<sup>2</sup> の電解面積となります。

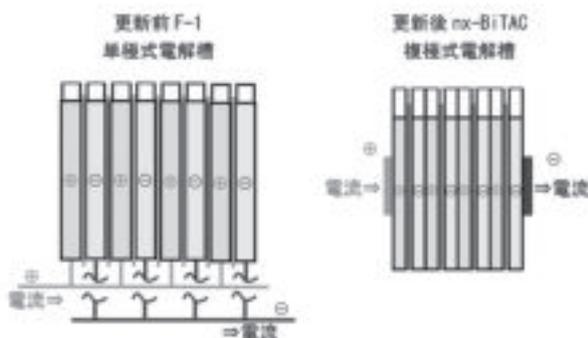


図-2. 複極式電解槽の特徴

電解槽の電気分解方式が単極式から複極式に変更となったことが大きな改善点です。単極式では、陽極エレメントと陰極エレメントとをイオン交換膜を挟んで交互に配置し、それぞれのエレメントに電流を流していました。複極式は陽極と陰極間に隔壁を挟んで配置し電流を電解槽電体に流す方式で、電流導体損がなく、使用電圧を抑えることが可能となり

ます。電圧の低下も少なく、省電力で効率的に電気分解を行うことができるのです。(図-2 参照)

## 5. おわりに

行き工程で高速道路が事故により渋滞し、日程に若干の影響が生じましたが、大きな事故もなく本年も無事に施設見学会を終えることができました。

苫東ファーム株式会社では、純国産の植物工場を見学させて頂きました。熱源に木質バイオマスを使用している点では、積雪寒冷地の北海道において非常に有効であると感じました。北海道曹達株式会社では、化学工場を見学させて頂きました。電解槽から年間 700 万 m<sup>3</sup> の水素ガスが発生します。年間 10 億円の電気代を投じているとのことですので、実際には苛性ソーダを作るためですが、1m<sup>3</sup> の水素ガスを発生させるのに 143 円かかっています。では、電力を太陽光、風力、小水力、バイオマス等の自然エネルギーから得れば、電気料金をかけずに水素ガスが得られます。もちろん施設整備に大規模投資が必要となりますが、将来を見据えて検討することも非常に重要であると思います。

リージョナルステート研究委員会は、活動目標を「21 世紀の北海道の自律を目指した提言と技術士の役割の研究」として、今後とも活動してゆきます。

本誌をご覧の皆様、我々とともに活動してみませんか。まずは、施設見学会、研修会、定例会に参加してみるところから始めては如何でしょうか。

最後になりますが、本研究委員会の施設見学に際して、現地にて施設の説明、場内をご案内頂きました苫東ファーム株式会社の青山征紀様、北海道曹達株式会社の高田忠一様へ、この場を借りて御礼申し上げます。

滝澤 嘉史 (たきざわ よしふみ)  
技術士(建設/総合技術監理部門)

リージョナルステート研究委員会 代表  
水素・循環システム研究分科会 座長  
伊藤組土建株式会社

