

「スウェーデンを理解する旅」の記

小原隆史

現役時代はエネルギーの効果的活用に関与してきた研究開発者として、「何故スウェーデンが環境先進国として世界をリードし続けているのか」、に大いに興味を持った。スウェーデンの環境関連本を何冊か読んでみた。技術内容そのものは容易に理解できるものの、依然として何故スウェーデンではそれが可能だったのかがわからなかった。不完全燃焼の技術者としてその理由を知りたい、そしてついでに真冬のスウェーデンも体感したい、という思いが強くなって本ツアーに参加した。活動的な女性リーダーの皆さん方の中にリタイア後の醒めた一人が加わってしまったことを少し懸念しながら参加した。

今回のツアーは、核燃料最終処分場予定地から再生可能エネルギーである風力発電とバイオガス化工場、そしてそのバックボーンとなるナチュラルステップの推進者であるトルビヨン氏宅訪問、さらにはスウェーデン人の考え方を育むムーレ森の学校、自然学校、シュタイナー学校、環境党青年部との交流と、かなり盛りだくさんの旅だった。

一週間ではあったが、密で臨機応変のスケジュールの中での現地の方々そして同行の方々との密度の濃い生きた会話からかなりのことを実感できた。

以下の3点について私の印象をまとめる。

- 1) 生ごみを活用するバイオガス工場
- 2) 風力発電所の設置を促進する共同出資のしくみ
- 3) 自主性と当事者意識を育む教育

付録： 真冬風景

■バイオガス工場 (Uppsala Vatten 社)

・見学したウメオ市では市バス130台中の60台がバイオガス車で走行中とのこと。



- ・全ての生ごみをボックスで各家庭より回収しガス化処理
- ・2005年から有機系ごみの廃棄が禁止になり加速
- ・1990年比で2020年までにCO2を30%削減目標。建物、交通、新技術で。
- ・対象はウメオ市の20万人。
- ・Uppsala Vatten社は、従業員160人で、上水、下水、バイオガス化、ごみ処理、リサイクルを

- ・年間予算、4億クローネ
- ・70℃*1hrの滅菌処理後、52℃*30日の嫌気ガス化処理
- ・濃度65%メタンガスを98%に純化し200気圧で車両用に
- ・19500トンの生原料から、バイガス生産は500万Nm3
- ・90%は車両用に、残りは発電・加熱用に
- ・残渣で肥料を16500トン生産
- ・原料は2/3が生ごみ、1/3が下水汚泥
- ・全国で230の同様施設
- ・2000クローネ/住宅・年の費用

【感想】

- ・スウェーデンのエネルギー源の1/3は広義のバイオマスからと聞きまず驚いた。
- 日本でも「バイオマス日本」などの施策はあるが、バイオマスガスの積極的利用は無視できるほど少ない
- ・日本では生ごみは殆ど焼却処理されている。分別徹底で可燃固形ごみが減ってきた最近では重油などの燃料を追加使用して生ごみ処理している焼却工場も多い。
- 生ごみを活用せず、重油追加使用、と**二重の意味でエネルギーの大きな無駄使い**。
- ・日本でも生ごみガス化処理設備は結構あるが、蒸気発電あるいはガスエンジン発電に使用することが多い。しかしエネルギー効率が悪く、投資回収は15年以上。下水汚泥燃料化設備もあるけど同様に効率が悪い。**環境システム化が未成熟**。
- バイオガス化で車両燃料としての利用はエネルギー利用価値も高いし、CO2排出削減にも直接効果があるので、日本でも導入する効果は大きい。

- 何故日本ではそれができないのか。原因は技術ではなく**考え方・決める仕組みの問題**だろう。

スウェーデンでこれほど普及しているのに日本では殆ど紹介すらされてこなかった。この技術分野に関与していた私でさえ全体認識が不十分であった。日本でも個別には十分に優れた技術と実績があるのに、環境全体を考えるシステム化（エネルギー最適利用）が遅れている。

【考えられる理由】

- ・日本では、**生ごみ収集焼却処理（環境）→バイオマスガス化（農水）→ガス燃料車（経産）、**でそれぞれ官庁の管轄部署が異なる。官庁および企業の技術者もそれぞれの担当分野

のみに関心あり。3技術分野を総合して考えることにより大きなメリットが得られることに注目していなかった。個別技術はそれほど難しくはないが、横断連携が欠けている。

→トルビヨンさんが強調している、全体最適で考える「**環境システム思考**」が必要だが、役所も企業も縦割り組織の日本はそれを最も苦手としている。

・なんでもまず電気に変換することが便利・近代化、との誤った宣伝にのせられていたことも原因？

・日本で実施しようとするするとすぐ反対意見がでるだろうが、それを乗り越える熟議と合意が必要。

→生ごみだけになると悪臭がする、生ごみの分別が面倒・・・、でも大きな効果が出るが

・既に焼却設備があるのに設備が無駄になるし、・・・

→生ごみを分別するだけでも発電効率アップするし、さらにCO2削減効果も大きい

・お湯の利用も温水プールだけではもったいないから有効利用しなくては

→熱は、暖房だけでなく、夏の冷房にも使える

・スウェーデンでは皆の合意の上で化石燃料に高い燃料税（数10%）を付加し、バイオマス利用を相対的に非常に有利にして利用促進している。日本は当たり障りの無いお情け程度の補助金のみ。促進どころか殆ど規制に近い。

→既に技術者を引退した私ですが、機会があったら住民の立場から側面協力したい。是非、活動的な**皆さんの地域市民力**での指摘を期待します。

反対だけなら誰でもできます。 後の効果的策は？と問うことも重要です。

■風力発電所

UMEA ENERGI Sol（太陽）、Wind（風）& Vatten（水）社

・風力発電設備そのものは目新しくないが、**共同出資による設置・運営の仕組み**に感心した。

・スウェーデンは10年以上前から発電・送電分離を行っており、利点を十分に生かしている。

日本は未だに議論ばかり？

・したがって、電力料金は脱原発や純再生エネ等の各種選択ができる変動制で、**消費者意識がすぐ反映される仕組み**。

・**地域の3000人出資**で、1998年に3基3000kwを設置し、地域3000世帯に供給中

・説明者のヨハンソン氏宅の場合、27000kwhr/年使用だが、出資で20000kwhr*20年間は受電の権利。不足分の7000kwhrのみを買電。出資は自己消費分相当までは、エネルギー税免除の大きな特典あり。地域出資者として十分に満足している様子。

・建設費は500kwで3000万クローネ、誰でもどこにでも出資できるので**民意が反映さ**

れやすい。

- ・電力生産は、バイオ320、水力600、風力72、外部電力会社からの購入600Gwh r
- ・このような促進策により風力発電（投資）がますます増加しつつある。

【感想】

- ・今回の原発事故で顕在化した**日本の電力独占**はあまりに多くの弊害があることを再認識した。
- ・風力発電適地の北海道、東北では新設が実質的に抑制されていた
- ・電力会社の拒否姿勢に加え、静かな田舎では我慢しがたい**風切音も地元の反対理由**。
→でも、**自分達の電力生産用であれば迷惑音も違ってきこえる筈**。日本では補助金以外に地域メリットはないので、風力発電は都会向けの環境破壊設備との受け止め
- ・制度的に促進よりも抑制に近かった。
- 共同出資発電＋税制優遇＋受益当事者**、としたスウェーデンの積極策に感心
- 被災地の東北各地で自然エネルギーが検討されているが、今回どこまで規制緩和できるか、そして前提である発電送電分離が可能になるか、さらには**地域が歓迎するような仕組みを構築**できるか、に注目したい

■自主性と当事者意識を育む教育

短時間ではあったが、

- ・森の学校、自然学校、シュタイナー学校、ストックホルム大学、環境党青年部を見学したり話を伺ったりして、全体から感じたことは以下です。

- ・日本の管理しすぎの学校と違って、どこでも雰囲気はかなり自由です。
- ・体験、説明、会話、質問、選択、考えること、を意識的に多くしています。
- ・日本の学校では殆ど扱わない模範解答がない問題も積極的に問うています。
- ・普通着衣の児童が氷水中への落ち自力脱出する訓練には本当に驚いた
→リスク排除ではなく、**リスクを積極経験させる姿勢**は日本にはありません
- ・無料だが、高校から大学へのストレート進学はせいぜい1-2割、必要に応じて再勉強機会は誰にでも与えられる。 過保護でない、自己責任を重視する姿勢は一貫している。
→日本だったら、東大の9月入学でさえこの騒ぎ。制度のせいにしがち。
- ・シュタイナー学校の雰囲気・教育・自主尊重は私の理解を超えるほどの違いです。
- ・日本で好みの全国一律の比較とか、一斉のスポーツ大会はやらない、考えが違う。
- ・他人との比較ではなく、**自分・当事者意識**を重視・追求する姿勢が徹底してる。
- ・規模は小さくてもつねに**世界・少なくともヨーロッパ全体を視野**に入れている
- ・この状況でも、各分野で世界トップに挑戦するレベルにあることに驚きです。
- ・“自主性”とか、“当事者として”が度々話題になったことが印象的でした。
- ・昔から、テトラパック、マウス、電気掃除機、等多くのユニークな発明が出てくる所以でしょう。
- ・日本では稀な、**皆で熟議し合意を得る進め方**も経験し共有している。

- ・若者の政治参加意識にも驚いた。
- 地域の当事者意識の高さに驚いた。
- スウェーデン(人)の考え方は幼少期から**培われた感性と熟議の訓練**から生まれたと理解しました。

■トルビョーン氏宅

- ・世界的有名人がこんな気さくな方だったとは驚きでした。
 - ・お世辞にも広い邸宅とは言えないお家で、エコ生活を実践していました。
 - ・しかしながら、視野と活動は世界的です。
 - 全ての変化は「個人から」、「家庭から」**
 - 「自分の消費者としての変化」が周りの変化に、**
と繰り返し言っていたのが印象的です。
 - ・身近なできることから活動開始しているが、同時並行で**高い理想の「理念」も構築**していることがすごい。あるいは理念構築が先だったかもしれないが。
 - ・高い視点・横断的視点からの**「環境システム思考」**も強調
- 来週仙台で講演するよ、とのお話だったので、帰国後すぐ仙台の講演を聞きに行った。

- ・2月16日、東北大学・国連大学共催のグローバルセミナー
「震災復興と生態適応」で基調講演をされた。

- ・説得性のある話に感心、懇親会で再度歓談しました。
- ・土曜日には、被災地の名取市で話をする予定で、それを待っている人達が多くいるとのことだったので彼の考えが復興で展開されることを期待します。
- ・日本型に修正して地域の方々が自らその気になる進め方にできるかが重要であると言っていた。その通りだと感じた。

【感想】

- 我々日本(人)は**足元の対応**は結構やるが、残念ながら模範解答のない環境課題への難しい対応はいつまでも決められない。

- ① **異なった領域の視点・連携**が不十分、時には規制 (バイオガス化が例)
- ② 手法は議論するが、**目標・理念**は議論しない・共有しない (政治が典型)
- ③ **「個人から、家庭から、地域から」** 「自主的に、当事者意識で」の姿勢に学ぶべき
(政治が・首相が悪い、〇〇が悪い・替えろ、だけなら誰でもいえる)

- そのためには、以下が必要かな

- ①相手非難を超える熟議から合意を得る訓練
- ②少なくとも10年先の将来理念を共有するバックキャストの考え方
- ④ 自ら、当事者意識で、

★私達技術者が単独で解決できる時代は終わりました。

★何を目標とするかを、皆で・地域で考えて合意形成する時代です。

そのためにあのお茶会「フィーカ」があったのか！ 先ず、フィーカの導入だ！
昔は居酒屋、これからは「フィーカ」だ！



付録： 真冬のスウェーデン風景

快晴でも極寒、ダイヤモンドダストが輝く



屋外は寒いけど、屋内は暖かなスウェーデンハウス



寝台列車からの夜明け



雪上の星



雪の結晶は六角形