

緑の風

京都教育大学 環境教育実践センター 発行

第12号 2014年 8月 29日

バイオマス利活用システム

バイオマスエネルギーの利用

平成26年度の活動内容



夏のセンターのフィールド

バイオマスエネルギー利用の現状と意義

大阪成蹊短期大学・学長 岡本正志

今冬のように例年以上の寒い日が続きますと、どこの家庭も暖房費がかさんでくるのではないのでしょうか。暖房器具は、エアコンや電気コタツ、石油ストーブなどが標準かもしれませんが、私の甲賀の庵では、薪ストーブが基本です。

薪ストーブは、文字通り薪が燃料ですから、どこかの木の剪定で生じる枝などの木材を使います。わが家では今のところ剪定枝や家屋の廃材を使っていますので、燃料代はかかっています。もっとも、時々木質ペレットも使いますので、その費用は多少かかりますが、円安の影響もあって灯油の値段が高騰していますから、燃料代もペレットのほうが安くつきます。

薪ストーブは、このように燃料代が安く済むというメリットもありますが、それよりもむしろ温かさの質が違っていることが、何者にも代えがたい魅力です。体の芯からじんわりと心地よく暖まってきた、もうそこから離れることができなくなります。私にとって、薪ストーブの前に座って本を読んでいる時間は至福の時です。

こうした魅力に加えて、燃料が木材ですから地球温暖化問題に多少とも貢献できるということになります。薪を燃やして排出したCO₂は、また次の木材に吸収され木材の再生産に寄与しているので、CO₂ゼロエミッションだというわけです。

木質バイオマス燃料は、熱源として利用するのが最も有利ですが、もちろんその熱を利用して発電することもできます。熱利用と組み合わせたハイブリッド型のシステムなら、エネルギー効率は80%まで高めることが可能になっています。様々なエネルギー源から電力に変換するときには、必ずロスがでます。昨年のわが国の場合、事業用の電力を産み出すために7918×10¹⁶Jのエネルギーを投入し、産み出された電力は3233×10¹⁶J、熱量損失は何と4680×10¹⁶Jに及びます。投入量の59%が変換ロスとして失われているのです（「エネルギー白書2013」）。電力というエネルギー形態は、使

いやすいけれどもコストパフォーマンスが非常に悪いことが分かるでしょう。ロスのほとんどが廃熱ですから、電力を使って暖房するのは最悪だということも分かります。エアコンはもちろんですが、石油ストーブでもファンヒーターでは、電気を使わなければ動かないのですから馬鹿な話です。しかも産み出される熱でお茶を沸かすこともできません。昔の石油ストーブなら、いつもお湯を沸かしていましたし、時にはお餅を焼いたり料理を温めておいたりしたものです。エネルギーを多様に使えることで効率が上がるわけですから、暖房機器のあり方も考えてほしいと思います。

先にCO₂ゼロエミッションについて触れましたが、これに貢献する様々な技術的政策的な対策手段を検討した研究があります。図1は、それに基づいて作られた対策の評価図の一つで、規模と安全性や確実性が評価軸となっています。図の上にいけばいくほど大きな規模で対策可能となり、右へいけばその対策の安全性や確実性が高まるというわけですから、右上に位置する対策が最も好ましいものと考えられます。図から、「ライフスタイル」や「風力・太陽電池」、「バイオマス」が最も有力な対策であることが分かるでしょう。薪ストーブはまさにバイオマスエネルギーを使った暖房器具です。バイオマスエネルギーは、再生可

能エネルギーの代表的なものですが、わが国ではその利用はまだまだ少ない状態です。

つい先日発表された「エネルギー基本計画」(政府案)には、最後に参考として「電力需要に対応した電源構成」というグラフが付いています。それを見ると、太陽光や風力、バイオマスを含む新エネルギーは2012年度でわが国の年間発電量のわずか1.6%にしかすぎません。一方、ドイツでは現在すでに10%を達成しており、2030年には30%を目標にしています。しかも、エネルギー消費を2010年で6%削減(1990年比)しており、2030年には2010年からさらに32%の削減を目指しています。福島事故を受けて、脱原発を宣言したドイツでは、再生可能エネルギーを推進しながら同時に省エネを進めて、原子力発電なしでもエネルギー確保が可能になるような国づくりをしていると言ってもよいでしょう。ここでは、ライフスタイルと絡ませて新しいエネルギー戦略を構想していることが見て取れます。

一方、わが国では、エネルギー消費は増大しつつ、2009年のデータでは1990年より5%増加していますし、2030年でやっと1990年と同程度に戻ることを目指しています。ドイツと比べると自然エネルギー利用は進まず、エネルギー消費も変わらずという状態なわけでは、最後に、主要先進国での再生可能エネルギー利用状況を見ると、その主力が木質バイオエネルギーであることが分かります(図2、「エネルギー白書2011」)。環境教育実践センターに木質バイオマスエネルギー利用設備が設置されたのは、まことに時機を得たことで、その教育的活用を積極的に進めていただくことをお願いしたいと思います。

(2014.2.23 甲賀庵にて)

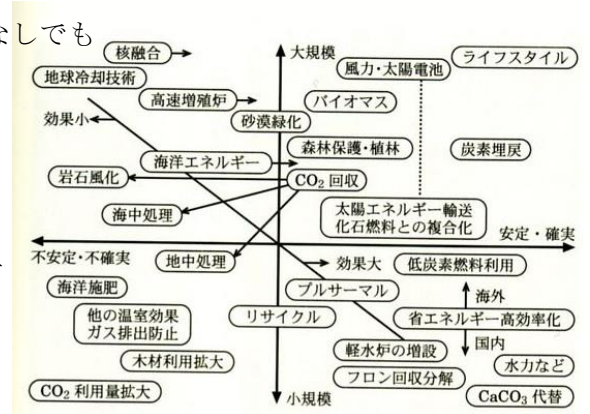


図1 CO₂対策マップ

【第122-1-7】主要先進国における再生可能エネルギー利用状況

| | アメリカ | EU | | | | |
|---------------------|---|---|---------------------------------------|---|---|--|
| | | 英国 | フランス | ドイツ | イタリア | スペイン |
| 再生可能エネルギーの導入目標(除米国) | 2035年 発電総量の80%を「クリーンエネルギー」(※再生可能エネルギー、原子力、高効率天然ガス、クリーン石炭) | 2020年 最終エネルギー消費の15% | 2020年 最終エネルギー消費の23% | 2020年 最終エネルギー消費の18% | 2020年 最終エネルギー消費の17% | 2020年 最終エネルギー消費の20% |
| 再生可能エネルギーの主力 | ●木質バイオマス ○風力が拡大傾向 ○バイオ燃料拡大傾向 | ●木質バイオマス ○風力が拡大傾向(洋上風力) ○バイオ燃料拡大傾向 | ●木質バイオマス ○風力が拡大傾向 ○バイオ燃料拡大傾向 | ●地熱 ○太陽光発電の拡大傾向 ○風力が拡大傾向 ○バイオ燃料拡大傾向 | ●地熱 ○風力が拡大傾向 ○バイオ燃料拡大傾向 | ●木質バイオマス ○太陽光発電の拡大傾向 ○風力が拡大傾向 ○バイオ燃料拡大傾向 |
| 主な導入促進施策(研究開発含む) | ・バイオ燃料導入義務化(O7~) ・FPS制度(州)(O9~) ・買取制度(州) ・再生可能エネルギー分野における雇用創出目標 ・補助金、税制 | ・FPS制度(O2~) ・バイオ燃料導入義務化(O6~) ・買取制度(O10~) ※買取は小規模限定 ※17~大規模電源も含めた制度に移行予定 ・補助金 | ・買取制度(O1~) ※風力発電開発区域の導入 ・補助金、税制 | ・買取制度(O1~) ※太陽光の導入増加により買取価格引き下げ(2010~) ・バイオ燃料導入義務化(O7~) ・補助金 | ・FPS制度(O2~) ・買取制度(O5~)(太陽光O5~、その他O7~) ※買取は小規模限定 ・補助金 | ・買取制度(O4~) ・FPS制度(O5~) O7 太陽光買取値格上げ、助成 O8 太陽光買取値格引き下げ |

図2 「エネルギー白書2011」より

環境教育バイオマス利活用システムの設置

環境教育実践センター 梁川 正

環境教育実践センターでは、平成24年度の補正予算の措置を受け、平成25年の11月に、木質バイオマスの利活用システムが設置されました。

この設備は、環境教育実践センター内に植栽されている樹木の剪定枝を粉砕して、木材チップを作成し、これらの木質有機物（バイオマス）から木質ペレット燃料を作成し、電気エネルギーを用いずに、この木質ペレット燃料を用いて、環境教育実践センター内の講義室や実験室等に設置されたペレットストーブによって暖房を行うものです。なお、ペレット燃焼灰は栽培学習園の土壌改良材として用いています。

この設備によるバイオマスの有効な利活用の実践によって、環境教育実践センターで行われる授業を受講する学生や附属学校園等の学校園外学習の園児、生徒等、公開講座や公開講演会の際の受講者に、木質バイオマスエネルギーの利用、「資源の循環」の大切さを啓蒙しています。

このような取り組みは、木材由来の木質のペレットを暖房のための燃料として活用するので、地球温暖化問題に少しでも貢献することになり、ペレットを燃やして排出したCO₂は、樹木に吸収され、また次の木材の生産に寄与することになります。

栽培学習園では、植物の生産－利用－残渣の堆肥化－植物の生産という「食の循環」を実践しており、樹木の剪定枝も粉砕して堆肥化を行ってききましたが、本設備により、堆肥化するだけでなく、エネルギーとしてのバイオマス利活用を示すことができます。

設備の構成概要

①木材チップの作成及び保管

構内に多量にある樹木の剪定枝を効果的に収集して集積して、これらの剪定枝から既設の樹木粉砕機によって木材チップを作成して、雨にあたらぬように保管します。



樹木剪定枝



樹木粉砕機による木材チップの作成



粉砕機で作成した木材チップ

②温風ボイラーと攪拌機による木材チップの攪拌、乾燥

作成された木材チップは、木質ペレットの原料として使用するとともに、木材チップを乾燥させるための温風ボイラーの燃料としても利用します。

樹木粉砕機によって作成された木材チップは含水率が高いため、攪拌機に入れ、木材チップを燃料とするボイラーからの温風によって、攪拌しながら乾燥させ、木材チップの含水率を10%～15%程度に低下させます。



木材チップを燃料とする温風ボイラー



木材チップ攪拌機

③ペレット成型機による木質ペレットの成型

乾燥させ含水率が10%程度に低

下した木材チップを木質ペレット成型機により木質ペレットを成型して、木質ペレット燃料を作成します。



攪拌機内で十分に乾燥した木材チップのスクルーコンベアによる木質ペレット作成機への投入



木材チップの投入



ペレット作成機



作成された木質ペレット燃料

④ペレットストーブによる暖房

このようにして作成した木質ペレット燃料に用いて、管理棟の1階の講義室、展示ホールおよび2階の共通実験実習室に設置されたペレットストーブによって各部屋の暖房を行います。



講義室に設置され運転中のペレットストーブ



展示ホールに設置され運転中のペレットストーブ

平成26年度 環境教育実践センターの活動内容

- 1.栽培学習園での体験学習の実施
- 2.公開講座の実施
- 3.中学生「生き方探求・チャレンジ体験」の受け入れ（京都市立中学校・京都市教育委員会の事業）
- 4.中学生「職場体験学習」の受け入れ
- 5.高校生「植物を育てる」活動への協力
- 6.教員免許状更新講習の実施
- 7.奈良県高校農業教育研究会の教員の研修受け入れ
- 8.ふれあい伏見フェスタ（4月12日）へ出展

9.緑のカーテンと野菜のトンネルの栽培実践



10.環境教育有機物リサイクルシステムの運転

11.環境教育バイオマス利活用システムの運転

12.公開講演会の実施（予定）

（活動の詳細は次号に掲載します）

編集後記

「緑の風」の第12号をようやく発行することができました。岡本正志先生がご退職後の昨年度、発行しようとしたが、出すことができませんでした。今号では、岡本先生の玉稿と昨年度に設置できましたバイオマス利活用システムの概要、平成26年度の環境教育実践センターの活動内容の項目を掲載しました。

また、はじめの写真でお気づきのように、2014年6月にセンターの西南角に7階建てのマンションが完成しています。今のところ、栽培している植物に対する日影の影響は少ないようですが、冬半期になって影響が出てくるのではと心配をしています。

この号の発行にあたり、研究協力・附属学校支援課職員の方々にたいへんお世話になりました。ここに記して、深謝の意を表します。

（梁川 記）