

オーストリア・ギュッシング地域の 100%自然エネルギー化の取り組み

産経新聞 平成 20 年 3 月 17 日（月）13 版に「地球をどうしますか 環境 2008」という記事があった。内容はオーストリアの東端にあるハンガリと国境を接したギュッシング地域にある「エコエネルギー・ランド」に関する記事で、「片田舎で生まれた夢のマシンーエコで実現町おこし」と言う大きなタイトルが付いていた。

この地域は 1988 年にはオーストリア最貧の地域と言われていた地域であったが、ペーター・バダシュ町長の情熱とウィーン技術大学のヘアマン・ホフバウア教授グループの開発した木質ガス化装置「夢のマシン」の導入によって BTL（バイオマスから液体燃料をつくる）のところまで発展、1995 年から 2005 年までの間に約 60 社の誘致に成功、1000 人の雇用を創出、温暖化ガスの排出量を 95%削減、ということでヨーロッパ中の絶賛を浴びることになった。という記事であった。

筆者たちは 2009 年 6 月 5 日に、念願叶ってギュッシングを視察することができた。

100%バイオエネルギー化への挑戦

ギュッシング地域のエコエネルギーランドの取り組み

ギュッシングは、オーストリアの東端、ハンガリーとの国境にある。



図 21 オーストリア州別図

ブルゲンラント州

面積 (km²) 3.966 (奈良県や埼玉県の面積に近い)

人口 281.190

ギュッシング地域

面積 (km²) 485 (横浜市より広く、神戸市より狭い)

人口 26.507

ギュッシング市

面積 (km²) 49,3

人口 3.764

市内 6 箇所の熱源プラント

再生エネルギー比率 98%(2009 現在)

地域配管 35km

木質バイオマス使用量 4.4 万 t/年

エコエネルギーランドは、ギュッシング市周辺の 10 の自治体が共同して作った自然エネルギー100%を目指す地域である。

背景

この地域は東西冷戦時代にはソヴィエト圏のハンガリーと国境を接した地域で、最も貧しい自治体と呼ばれていた。鉄道も高速道路も無い地域である。農家の土地所有規模は小さく、酪農や畜産も他地域の大規模経営に押されて崩壊し、全く家畜の居ない地域になってしまっている。そのような地域であるから、戦後、住民の 6 割が南米やアメリカに移住したと言われており、残っていた人達も多くが 160km 離れたウィーンなどに勤務している。地域には豊富な森林が存在しているが、いわゆる林業地帯ではなく、天然の広葉樹林がほとんどである。また、家畜は居なくなったが、広大な牧草地が残されている。

1992 年にペーター・バダシュ氏が町長に就任し、その莫大な森林資源を原動力にして、化石燃料から 100%脱却しようという提案をした。図 22 に示されているように、化石燃料の代

わりに地元産のエネルギーを使えば、域外に流出していた富が全て地域内を循環するものになる。しかも、安定した安いエネルギーを供給できるようになれば、それが魅力となり、多くの企業を呼び込むことにもなるだろうということである。

当初は、牧草地の菜種の油から車両用燃料を作ることから始まり、牧草を発酵させてバイオガスを生産し、ガスエンジンによる発電をする方向に発展していった。

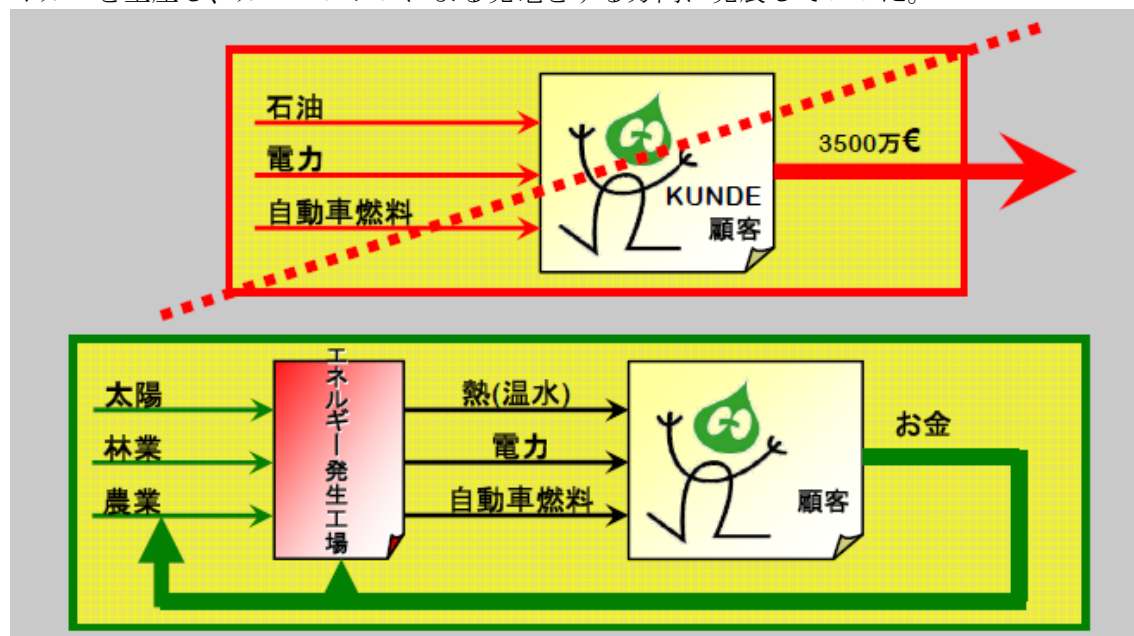


図 22 化石燃料を使っていると、地域のエネルギー費用 3500 万ユーロは全部地域外に流れ出てしまう。これを地域内に取り戻そうと呼びかけた。

現在

そして、98 年ウィーン工科大学のヘルマン・ホフバウア教授との出会いが、大学で開発された木質チップのガス化プラントの導入に結び付き、BTL へと展開しているところである。

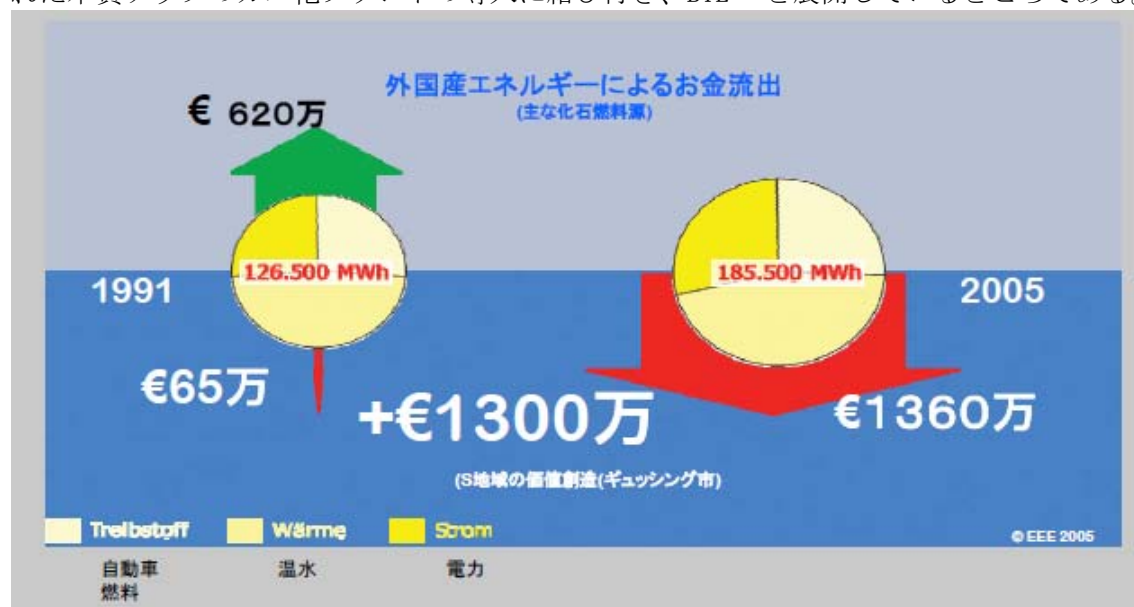


図 23 富の流れの変化
ギュッシング市だけで、
・ 50 以上の新企業導入

- ・ 1,500 以上の新しい雇用
- ・ 900 万ユーロ/年の実収入
- ・ 1,300 万ユーロ/年のエネルギー売り上げ
- ・ 44,000 トン/年の木材利用

図 23 に示されるように、ギュッシング市域内だけでも、620 万ユーロもの富が域外に流出し、域内には 65 万ユーロしか回らなかった状態から、使用エネルギー量が 46.6%伸びたのにもかかわらず、域内に 1,360 万ユーロもの富が回るようになっている。その差は実に 1,300 万ユーロである。

市の税収も 1990 年の 40 万ユーロから 2005 年の 120 万ユーロに増大した。

ギュッシング地域全体では 60%のエネルギーを地場産再生可能エネルギーに置き換えることによって生まれた利益は 2,200 万ユーロにも上る。

さらに地場再生可能エネルギーを 100%にした場合に生まれる利益は 3,700 万ユーロと推定されている。

再生可能エネルギーのためのヨーロッパセンター (EEE)

1996 年には、再生可能エネルギーのためのヨーロッパセンターが設立され、研究デモプラントの設置、研究開発、研修、コンサルティング、エコ・エネルギー・ツアーの実施を業務としている。



図 24 再生可能エネルギーのためのヨーロッパセンター (EEE)、左:江本木材(株)久保田君、右:滝上運輸(株)林社長、中:筆者

施設

ギュッシングの 6 箇所に地域熱供給プラントがあるが、そのメインとなるのが、8MW 循環流動床ガス化炉で、2MW 発電のガスエンジンを備えた木質ガス化 CHP プラントである。この施設は 2002 年に稼動を開始しているが、タール除去の状態は良く、1 年 1 回のガスエンジンのオーバーホールと月 1 回の無停止メンテナンスを行うだけで、2MW の電力と 4.5MW の熱を継続的に供給してきた。



図 25 ギュッシング市 8MW 循環流動床ガス化施設等

その後、この施設にメタン合成および FT 合成の研究施設が併設され、デスクプラントによる合成天然ガス (SNG) と FT 合成軽油等の製造に成功した。そしてさらに、2009 年には、それぞれの実用デモプラントを立ち上げることになっている。

燃料は周辺の森林からもたらされる木質チップと、地域のフローリング工場から排出する鉋屑、鋸屑、端材などの木質バイオマスである。買入れ価格は含水率によって、70-100 ユーロ/t 程度ということである。

施設概要

循環流動床ガス化炉: 8 MW (2002 年稼動開始)

燃料: チップ: 53 t/日、床材端材など: 40 t/日

ガスエンジン: 2 MW 発電、4.5 MW 熱

合成天然ガス (SNG) プラント: 140 m³/時 (2009 年 6 月から)

FT 合成プラント: 軽油・ガソリン各 200 万ℓ/年 (2009 年 8 月から)

メタン化施設で作られる合成天然ガス (SNG) は自動車用として使用できるように、スタンドが設けられている。合成天然ガスは、一般家庭用の都市ガスとしても利用できるものなので、各家庭への供給は細いガス管の配管で済むことができるなどのメリットが考えられる。また、最近のロシアからの天然ガス供給停止の事態にも、ギュッシングは全く影響を受けないということを案内のベルンハルト・ドイチュ氏は誇らしげに述べていた。彼は、当初からこのプロジェクトに関わってきた方で、現在シュトレム市の市長である。



図 26 左: ドイチュ氏 (EEE) 中: SNG デモプラント建屋 右: ガススタンド
2009 年 5 月末までにも、デスクプラントで作られた FT 合成液体燃料を社員の自動車などで

使用しており、とくに問題は生じていないということである。



図 27 FT 合成デモプラント用建屋

ウアバースドルフ (Urbersdorf)

ギュッシングから 4 kmほどのところにあるウアバースドルフ村で 1996 年から利用されている太陽温水器と木質ボイラーを組み合わせた熱供給施設がある。住民 52 世帯の出資組合によって建設されたものである。オーストリアでは太陽温水器の利用が盛んに行われており、温水プールと称するものでも、太陽温水器で水温を 20℃程度に保っている例も見られる。この組み合わせタイプの施設はエコエネルギーランドではここだけのようである。

もちろん、52 世帯その他各種施設の暖房はこのシステムによる集中管理暖房になっていると思われるが、木質チップの消費は年間 2 千 m³ 程度に止まっている。熱供給単価は地域で一番安い 3.5 セント/kWh とのことである。

一部高齢者施設では冷房にも利用されているということである。

地域配管長は 2.6km、木質チップボイラー 650kW、ストレージタンク 6 万ℓ×2 基、投資額 98 万ユーロ (1996 年)、補助金 45% (EU, 州)

☞ 太陽熱を利用し、熱価格はこの地域で最も安い (3.5 セント/kWh)

☞ 需要家の加入時負担金は、8 千ユーロ。各戸に熱交換ユニット (15kW 等) を設置。



図 28 太陽温水器を屋根に装備したチップ倉庫とボイラー室、左の装置は各加入家屋に設置される熱交換器と管理用通信装置である。



- 建屋内部のチップ貯蔵所
- 太陽熱の貢献もあり、木質チップの消費量は2千m³/年程度

図 29 チップ保管庫内部 週に1回くらいタイヤローダで右奥のチップ送りスクレーパー溝にチップを掻き寄せる必要がある。奥の仕切り壁の向こう側がボイラー室である。

- 木質チップボイラ
:650kW
- 制御モニター、需要家側も遠隔監視されている。↓



- 補助ボイラ:170kW→

図 30 チップ保管庫反対側のボイラー室
大容量の温水タンクのお陰で、補助ボイラーはほとんど使われることがない。



- 施設遠景と
まちなみ



図 31 ボイラー施設建屋の遠景とウエバースドルフ村の町並み

シュートレム市

シュートレム市は約 1000 世帯の町である。この町の熱供給施設は約 300ha の農地からのトウモロコシ、ひまわり、牧草などの草本類を発酵させたメタンガスいわゆるバイオガスを利用している。この地域は先述のように、家畜が居なくなってしまった地域なので、家畜糞などは含まれない。ガスエンジンで 500kW の電力と 535kW の熱を供給している。

2003 年の投資額はバイオガス発酵装置等が 230 万ユーロであったが、投資資金は 10 年で回収予定である。そのほかに冬季の不足分を補うために 1000kW の木質ボイラーを備えているがこれは 170 万ユーロで住民の出資組合が出資した分は 6 年で回収予定である。

農家から買い取る原料価格は 24 ユーロ/t である。

買い入れられた原料は集積場に積み上げられ、発酵が進んだところで、毎日 50m³ 程度発酵槽に投入される。さらにメタンガス発生槽に移されて、攪拌しながらガスと消化液、残渣物等に分けられ排出される。ガスはガスタンクに収容し圧縮して使用される。消化液、残渣物は農地に戻される。

発電した電気は配電網に投入される。グリーン法によってこれは 14.5 ユーロ/kWh で買い取られることは先述のとおりである。

- 酪農・畜産の縮小で遊休農地
- 約300haの農地から牧草、クローバー、トウモロコシ、ひまわりなどが集められる。
- 投入量: 30~40t/日
- 牧草などは24ユーロ/t で購入



図 32 シュートレム市のバイオガス施設に納入される草本類



- 投入量: 50m³/日 (11,000t/y)

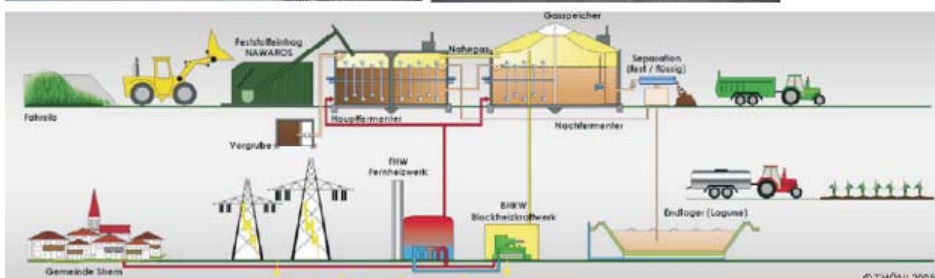


図 33 積み上げられた原料は発酵して甘酸っぱい香りをさせている。



図 34 発酵槽と残渣処理



図 35 ガスエンジン、チップボイラー、右は水素製造研究棟
ここでは水素製造の研究も行われている。

森林資源

この地域では森林資源が豊富にある。ほとんどがブナ、ナラ、シラカンバなどの広葉樹林である。

森林面積については聞き漏らしたが、目視したところではもっと広い感じなのであるが、少なめに見て地域面積 485km² の 1/4 としても 100 万 ha はある。無理の無い数値として、毎年 0.5 t /ha のバイオマス生産量を期待できると仮定すれば、毎年 50 万トンのバイオマスを供給できることになる。



図 36 ギュッシング地域の広葉樹林 左:伐採前、右:30%間伐後

バイオマス利用のキーポイント

この稿の最後に述べておきたい。

一口で言って、バイオマス利用のキーポイントは一にかかってタールフリーのガス化炉の開発にある。ということである。

森林と農地からくるバイオマスは次のような価値を持っている。

- 木材約 5 k g から 1 リットルの自動車用バイオ合成液体燃料 (FT 合成)
 - 木材約 3 kg から 1m³ のバイオ合成天然ガス (メタン化)
-
- | | | | |
|------------|-------|-----------|-------------|
| • 森林 | 7.5 | 絶乾トン/ha 年 | (平均) |
| | 1,500 | リットル/ha 年 | FT 合成ディーゼル油 |
| • 農地 | 15-25 | 絶乾トン/ha 年 | (?) |
| | 4,000 | リットル/ha 年 | FT 合成ディーゼル油 |
| • 比較 (菜種油) | 1500 | リットル/ha 年 | バイオディーゼル |

この価値を引き出すには、まず、バイオマスをガス化しなければならない。したがって、タールフリーのガス化炉がこれら魔法を生み出すキーなのである。

今後のバイオマス利用は、タールフリーのガス化炉の開発に掛っている。

これを成就するためには、多くのユーザーがこの開発をサポートすることが肝心である。

したがって、皆様がこぞってガス化炉のユーザーとして名乗りを上げて欲しいのである。

目標は、ギュッシングの将来戦略、図 38 と同じく地下の石油資源を地上の再生可能で身近にあるバイオマスに置き換えることである。

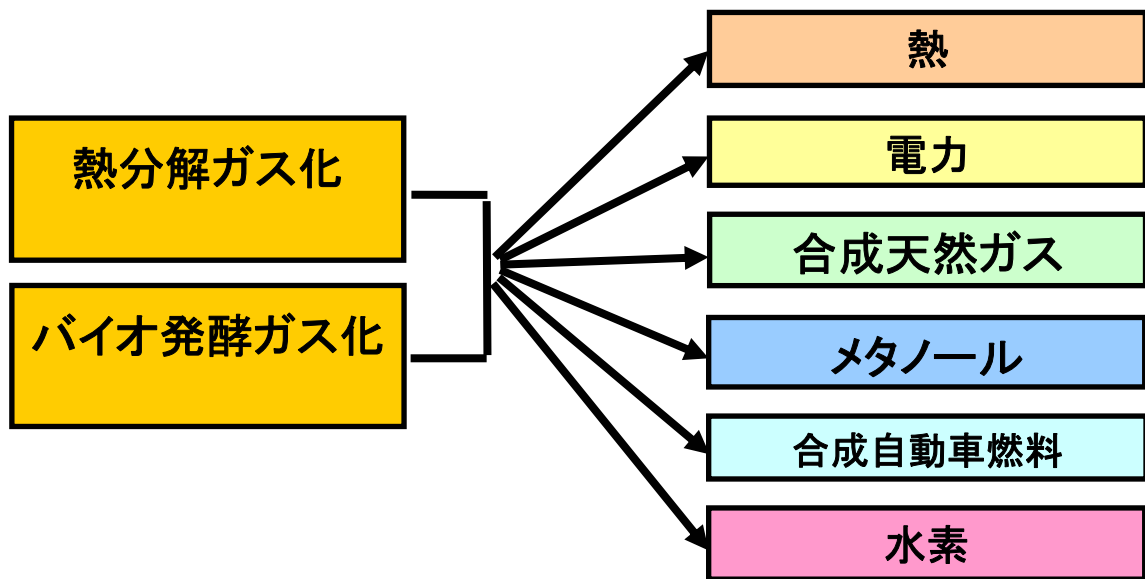


図 37 ギュッシングの将来戦略ーバイオマス・ガス化が魔法を生む



図 38 ハンガリー国境ー自由は何を生んだのか?

執筆者 神崎康一、楠本英世
koichi.kanzaki@gmail.com
 ファックス 077-532-9661