

モデルプラン：北広島町におけるススキペレットを利用した地域循環モデル

株式会社廃棄物工学研究所

室山 晃一

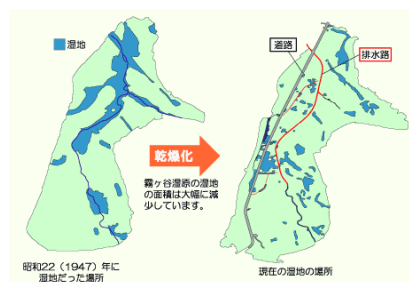
1) 事業概要

八幡（やわた）湿原は広島県山県郡北広島町の八幡原地区にあり、周りを 1,000m 級の山々に囲まれた標高 800m 前後の高地にある。周りは、尾崎谷（おぜきだに）湿原など大小さまざまな湿原が点在している。これらの湿原は八幡原地区を流れる太田川支流の紫木川の最上流部に位置し、年平均気温は 10℃前後と低く、年間降水量は 2,400～2,600mm と中国地方では最も多い地域である。また、冬の寒さも厳しく、広島県で最も雪の多い地域で、2m あまりの積雪がある（人口約 3,000 人）。



八幡湿原の歴史は、昭和 40（1965）年頃に牧場造成により湿原の大半が人工草地化された。その後、昭和 61（1986）年に牧場が閉鎖され放置されていた。

現在、牧場化によって乾燥が始まり、湿地性の植物が少なくなってきたこの地域に、以前あった湿原植生を再生するため「八幡湿原自然再生事業」が進められている。湿原には、湿潤な環境の中で生活するたくさんの生き物が住んでいる。こうした湿原は、地形の起伏が激しい日本には面積が少なく貴重な環境となっている。八幡湿原もかつては湿地植物や小動物がたくさん住んでいたが、昭和 40 年代以降に行われた牧場化事業によって急速に乾燥化が進み、現在はノイバラや背の低い樹木のやぶに変わってしまったため、この湿原を再生するため自然再生事業が開始された。



八幡湿原に「千町原」という草地（草原）がある。千町原（約 70ha）の主な植生はススキであり、10.6ha の面積にススキが植生している。かつては広い草原であった千町原では、現在樹林化が進行しつつあり、2004 年から地元住民や西中国山地自然史研究会などによる草地保全活動が行われている。（出典：八幡湿原自然再生協議会 HP）

この千町原では、西中国山地自然史研究会の主催で夏と秋の年 2 回、草刈りが行われている。これは、オオハンゴンソウ等の外来種の除去、ススキの刈り取り、樹木化防止のための伐採、秋は春の山焼きのための防火帯づくりが目的である。

このように、定期的に手を入られている千町原について、刈り取ったススキを地域で利用できないかとの声もあり、このススキをペレット化し、地域の暖房用エネルギーとして、民宿や一般家庭のペレットストーブで利用するという地域循環モデルを検討した。

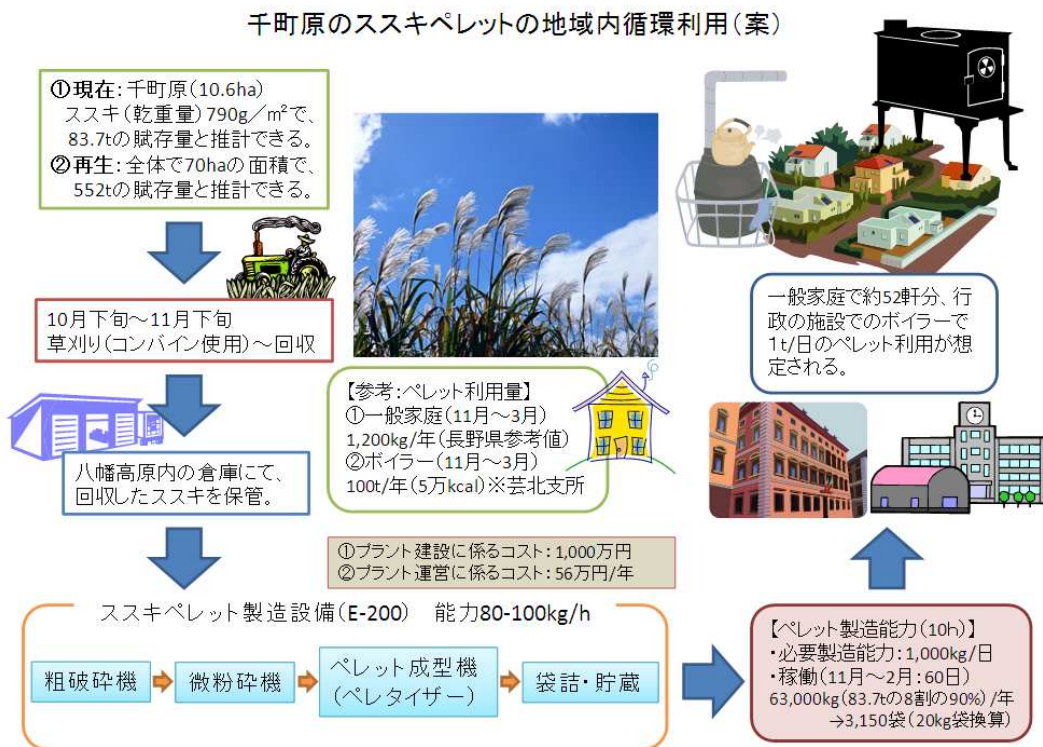
2) 目的

- 地域産の資源であるススキの有効利用
- ススキペレット製造に係る雇用の創出
- 暖房用の熱源としての利用による化石資源利用量の削減
- カーボンニュートラルによる CO2 削減効果
- 必要に応じて、耕作放棄地等の活用により取扱量の拡大も可能

3) 事業スキーム

現存量・賦存量千町原（10.6ha）のススキは、賦存量・現存量で 83.7t と推計された。このススキを 8 割回収できると想定すると、約 70t となる。これを、ペレットの原料となるススキの数量とする。

八幡高原地域では、年平均気温が 10℃前後で、冬期は積雪も多いことから暖房用エネルギーの需要がある。現状のススキ利用のシナリオとしては、毎年行われている夏、秋の草刈り時のススキを、10月下旬から11月にかけてコンバイン等を利用し刈り取り、倉庫で保管・乾燥させる。11月から2月にかけて、そのススキ等を原料に、日量 1,000kg 程度のペレットを製造する。原料のススキの 90%がペレットになるとすると、63t/年のペレットが製造できる。



4) 製造プラント (案)

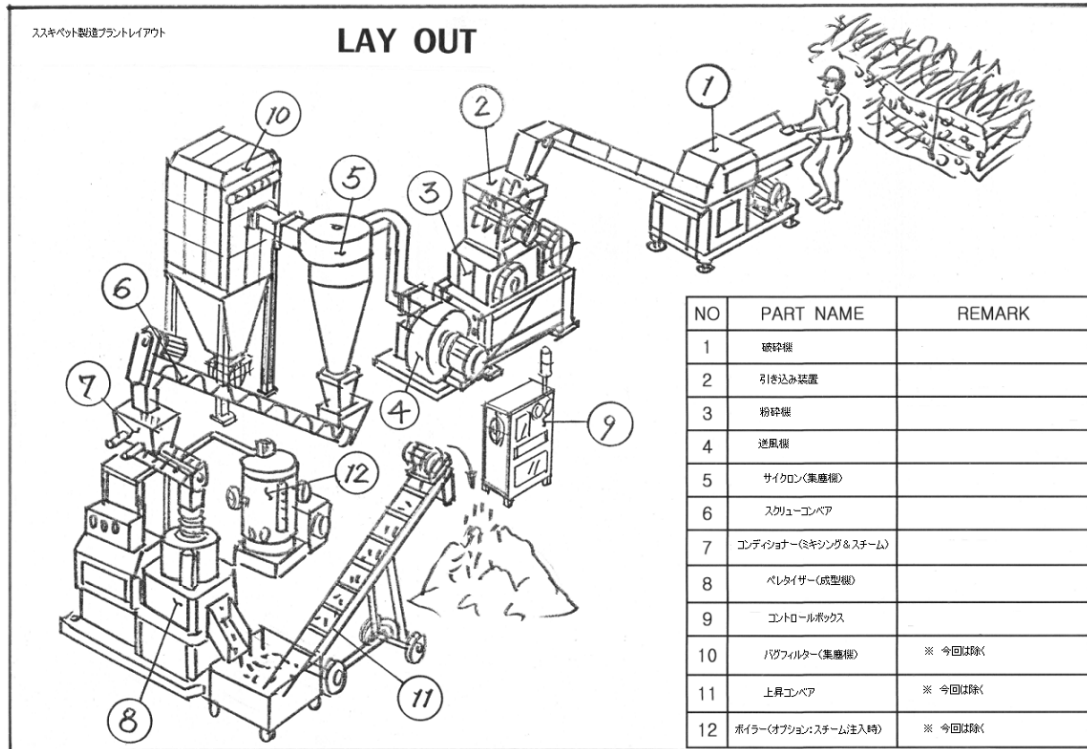


図 10-1 ススキペレット製造プラント

出典：エコロジー・エンタープライズ(株)資料

ススキは、刈り取り後、製造プラントまでのハンドリングの容易な倉庫等で乾燥させる。ススキの保管と製造の場所に関し、効率を上げるために、できるだけ近接した位置関係が望ましいといえる。

ススキは、水分含量 10~12%程度まで乾燥させ、時間あたり 100~150kg の能力の 15kW (20 馬力) のモーターを使用し破碎する。その後、微粉碎機、定量供給機を経て成型機へ投入される。1 日 10 時間稼働の場合、1,000kg~1,500kg のペレット製造が可能となる。

その他必要な設備としては、フォークリフト、ベルトコンベア、フレコン投入設備、フレコンバック等、オペレーションは、1 名~1.5 名で 10 時間程度/日を想定している。稼働日数は、11 月から 2 月にかけての約 60 日程度とし、年間 70t のススキをペレットに加工する。そして、ロス率を 1 割として、約 63t のススキペレットの製造が可能となる。

電気設備は、破碎機 (15kW) と成型機 (30kW) を同時に使わないこととし、50kW 以下に抑えられるため、特に工事は不要である。

5) 経済性・採算性

以上から、「北広島町におけるススキペレットを利用した地域循環モデル」の経済性の評価を行った。

部 門	項 目	数 量	金 額 (千円)
収入	ペレット販売収入 (¥35/kg)	63t	2,205
	配達手数料 (¥5/kg)	30t	150
	収入合計		2,355
支出	原料調達費	一式	200
	設備運営費 (10h/日)	60日	560
	年間設備費 (減価償却)		1,666
	支出合計		2,426
収支			▲71

<収 入>

- ・ ペレット販売価格は、¥35/kg。63,000kg×¥30=¥1,890,000-
- ・ ペレットの約半分の数量 30t を配達 (¥5/kg) とする。
30,000kg×¥5=¥150,000-

<支 出>

- ・ 原料調達については、基本ボランティアとするが、輸送車両の燃料費や作業機械の賃借料として、¥200,000 を計上する。
- ・ 設備運営費については、1名6時間、1名4時間の1.5名延べ10時間の稼働で計算
¥800/h×10h×(60日：稼働+10日：準備、片付け) =¥560,000-
- ・ 設備費のうち、プラントの基本設計部分が¥8,420,000-。その他について150万円とし、合計を1,000万円で計算することとする。これを6年で償却する。
¥10,000,000÷6年：償却年数=¥1,666,666/年

以上から、「北広島町におけるススキペレットを利用した地域循環モデル」の収支について、▲¥71,000-という試算が示された。

また、50世帯がペレットストーブを導入した場合のCO₂削減については、年間約70tの効果があると試算した。

$$1,200\text{kg/年} (\ast 1) \times 4,200\text{kcal/kg} (\ast 2) \div 8,750\text{kcal/L} (\ast 3) \times 2.49\text{kg-CO}_2/\text{L} (\ast 4) \times 50 \text{世帯} (\ast 5) = 71,712\text{kg-CO}_2$$

※1：家庭での一般的なペレット年間使用量
 ※2：ペレットの単位あたり発熱量
 ※3：灯油の単位あたり発熱量
 ※4：灯油のCO₂排出係数
 ※5：想定ペレットストーブ利用世帯数

6) 本モデルにより期待される効果

「北広島町におけるススキペレットを利用した地域循環モデル」により、地域にもたらされる効果としては、以下のとおりである。

新規産業による雇用の創出	本事業により、年間 200 万円程度ではあるが、ペレット製造という新規事業が生まれ、それに伴い冬期限定ではあるが雇用も生まれる。
地域住民の連携の強化	高齢化が進む人口約 3,000 人の芸北地域であるが、本事業を通じて住民間のコミュニケーションが生まれるとともに、スキー客向けのアピールの素材としても活用できる。
都市住民との交流と環境教育	町ではグリーンツーリズムの推進を掲げ、都市住民との交流による新しいまちづくりを進めており、都市住民が草刈り～ペレット製造～利用という一連の地域での循環利用に参加することができ、環境教育の素材としても活用できる。
CO2 排出量の削減	50 世帯のペレットの利用により、年間約 70t の CO ₂ 削減効果が生まれることが試算された。
耕作放棄地の利用促進	本事業の拡大が検討される場合、千町原の再生による収量の拡大と地域の耕作放棄地の活用による拡大を検討することができる。ススキペレットの利用を 50 世帯→100 世帯にすることで、燃料用ススキの栽培による耕作放棄地の有効利用による取扱量の拡大が可能となる。

7) 事業の実現可能性

本事業は、現在行われている夏・秋の千町原の草刈りを有効に活用し、地域循環のエネルギー活用モデルをつくろうというものである。現在の取り組みの拡大やススキの回収以降（回収～保管～乾燥～ペレット製造～販売・配達）については新たな事業としての詳細な検討・試算が必要といえる。

また、できあがったペレットの利用については、冬期での利用ということで地域の民宿や一般家庭での利用で検討している。補助等がなければ、一度に 50 台の設置は難しいと思われるが、ストーブの買い替え時に変更できれば理想である。また、ペレット製造の拡大が可能になると、芸北支所（役場）での利用も検討が可能となる。その場合、1 時間あたり 100kg 程度のペレットの消費が予想されるため、製造量の拡大は必須となる。

北広島町八幡高原の資源であるススキを活用した本モデルは、現在進めている草原の再生事業とも整合しており、現実的な未利用バイオマスの循環利用システムとして十分に検討の余地がある。

8) 事業の成功に向けた課題

◆ ススキペレット製造の実績の少なさ

これまでも、ペレットの原料は木質系のバイオマスが多く、草本系バイオマスの利用は少ない。ススキペレットの製造にあたり、いくつかの問題点が想定される。破碎時の粒子の飛散や成型がスムーズにできるかどうか、地域や土壌その他の条件によって木質系素材でも成型条件に差が出ることから、八幡地域にあったススキペレット製造のノウハウを確立する必要がある。また、場合によっては、伐採木との混合でのペレット製造も、製品にはプラスに作用すると考えられる。

◆ 専用ストーブの開発が必要か

ススキ等イネ科の植物はシリカ分が多く、灰分が多くクリンカもできやすい。また、燃えカスが燃焼皿に堆積し、燃焼効率の低下と燃焼不良を起こす可能性もある。草本系バイオマスの燃焼時ににおいが問題視されることもある。木質系とは異なり、燃焼時のにおい対策も必要であろう。これらのような性質に対応できる、専用ストーブの開発が必要となる。

助言・協力：エコロジー・エンタープライズ(株) 藤井氏

9) おわりに《地域発のバイオマス利用のモデルをつくろう》

八幡湿原千町原（草原）という小さな地域をモデルに、ススキのエネルギー利用を検討してきた。

草本系バイオマスのエネルギー利用として、ガス化、バイオエタノール化、チップ化・ペレット化など、いくつかの手法が実際に行われている。阿蘇の草原では、2,290haの草地から11,450tのススキが利用可能とされ、年間約2,000tのススキの利活用モデルが検討された。

今回の対象である八幡湿原千町原では、賦存量・現存量は約80トンと推計され、阿蘇の25分の1の規模となるため、エネルギー変換施設にコストをかけることはできない。そのような条件もあり、よりプラント製造コストの少ないペレット化を選択し、ペレットストーブによる地域での利用というシナリオでの検討を行った。

現存量のうち80%が回収できるとして、約70tのススキを回収、保管し乾燥させる。ペレット製造施設で11月から60日間で63tのススキペレットの製造を行う。できあがったペレットは1世帯あたり1.2t/年、地域の民宿や一般家庭で利用される。

これにより、新規産業による雇用の創出や地域住民の連携の強化が図られ、都市住民との交流や環境教育による連携が期待できる。また、CO₂排出量の削減、耕作放棄地の利用促進といった効果も期待できる。また、利用規模の拡大策として、芸北支所へのペレットボイラーの設置と利用も検討したい。