

## 4. バイオマスエネルギー利活用システムの検討

### 4.1 木質バイオマスエネルギー利活用システムの検討

#### 4.1.1 木質バイオマスのエネルギー変換・利用システムの考え方

##### (1) 原料の調達

##### ① 賦存量

本町では、平成 19-20 年度の平均で 15,754m<sup>3</sup>の間伐が行われ、うち 11,025m<sup>3</sup>/年 (79%) が切捨て、4,729m<sup>3</sup>/年 (21%) が搬出 (素材等利用) されている。これらから、バイオマスエネルギーとして利用可能な森林資源の賦存量としては、切捨て間伐材 (幹部・それ以外) および素材生産残材 (幹部以外) と考えられる。幹部とそれ以外 (枝葉部等) の比率を 66 : 34、比重を 0.8 とすると、幹部で 8,820t/年、枝葉部等で 4,544 t/年となる。

その他、本町の木質資源の賦存量は下表のとおりである。

表 八峰町の木質資源の賦存量

(単位:t/年)

種類		幹部	枝葉部等	合計	備考
森林資源	間伐材	8,820	4,544	13,364	生木換算
	素材生産残さ	0	1,949	1,949	生木換算
加工残材		576	0	576	生木換算
松くい被害木		1,068	550	1,618	生木換算
梨剪定枝		386		386	
合計		10,850	7,043	17,893	

## ②利用特性

### a) 森林資源

現在の森林施業は基本的に間伐が主体であり、主伐はほとんど行われていない。素材生産は、間伐材のうち用材として販売できるものの搬出分がほとんどと考えられる。

これらの森林資源を具体的にエネルギー利用する場合、切捨間伐材については搬出費用に見合う単価を支払うことができれば調達可能と考えられる。それらの価格は、搬出場所の条件や供給量・輸送距離等によって異なるものの、現状では輸送費も含めて 5,000～7,000 円/m<sup>3</sup>(比重 0.8 として約 6,000～9,000 円/t)程度と考えられる。利用可能量としては 8,820t/年(材積換算約 11,000m<sup>3</sup>を比重 0.8 により重量換算、生木ベース)が最大限で利用可能と考えられる。ただし、需要量が増加してより条件の悪いところから供給することになると経費が増加することが考えられる。また、逆に機械化などにより低減できる可能性もある。

その他、素材生産時の残材や間伐材の幹部以外の利用が考えられる。しかし、これらの部位については、現状ではすべて林内に放置されており、具体的に利用できるのは路網から収集できる一部のみと考えられる。また、幹部以外の部位については、形状や性状の点から具体的な輸送方法や燃料品位の点で工夫が必要である。

これらより、森林資源については、現状で具体的な利用が見込めるのは切捨間伐材の幹部で、資源量としては最大で 8,820t/年、価格としては 6,000～9,000 円/t かそれ以上と考えられる。

### b) 加工残材

町内の加工残材については、現状ではすべてオガコ化されて畜産の副資材として利用されている。価格についてはオガコが 50m<sup>3</sup>で 75,000 円程度、比重を 0.1-0.2 とみると約 10,000 円/t 程度と考えられる。この単価と同等以上の費用および運賃が必要と考えられる。

### c) 松くい被害木

松くい被害木については、現状で除去されている 1,068 t (1,335m<sup>3</sup>/年)については利用が可能と考えられる。ただし、処理木の管理と処理薬剤の影響等に配慮する必要がある。また、林内で処理されているものについては、搬出経費が必要となる。

### d) 梨剪定枝

剪定枝については、現在発生している 386 t/年については、利用が可能と考えられる。ただし、剪定枝については、形状(小径でかさばる)・性状(樹皮部の比率が高い)や材の管理(病原菌が付着している場合がある)等に配慮する必要がある。また、発生時期が春先の剪定の時期に集中することや、圃場からの集積方法およびその経費について検討する必要がある。

### ③想定する原料条件

a)賦存量および b)利用特性を踏まえて、

- ・ 間伐材の幹部の 8,820t/年を基本となる利用可能量として、最大で 10,782t/年を調達可能とする。(枝葉等については利用対象としない)
- ・ コストについては、6,000~9,000 円/t 以上を想定する。(生木・丸太)  
という前提でシステムの検討を行う。

表 想定される原料条件

		賦存量			利用可能性		
		幹部	枝葉等	合計	○	△	想定せず
森林資源	間伐材	8,820	4,544	13,364	8,820		4,544
	素材生産残さ	0	1,949	1,949			1,949
加工残材	加工残材	576	0	576		576	
松くい被害木		1,068	550	1,618		1,618	
果樹剪定枝		386	0	386		386	
合計		10,850	7,043	17,893	8,820	2,580	6,493
合計	○	-	-	-	8,820		-
(累計)	○~△	-	-	-		11,400	-

凡例：○ 利用を想定、△ 場合によっては利用を想定



	利用可能量	コスト
本検討で想定する 利用可能量とコスト	間伐材 8,820t/年 ~最大で 11,400t/年	6,000~9,000 円/t
備考	最大 17,893t/年の調達が可能も、利用方法等についての検討が必要	

## (2) エネルギー変換・利用方法

木質バイオマスのエネルギー変換方法には、直接燃焼（チップ・ペレット等から）のほか、ガス化やガス化経由の液化など様々な方法がある。

一方、本町における利用先としては、公共部門では最もエネルギーを大量に消費しているのはハタハタ館で、温泉加温等の熱源用ボイラーの燃料（灯油）消費量が多い。その他、公共施設や小中学校・観光施設などの拠点施設でストーブ等により木質バイオマスを利用することが考えられる。

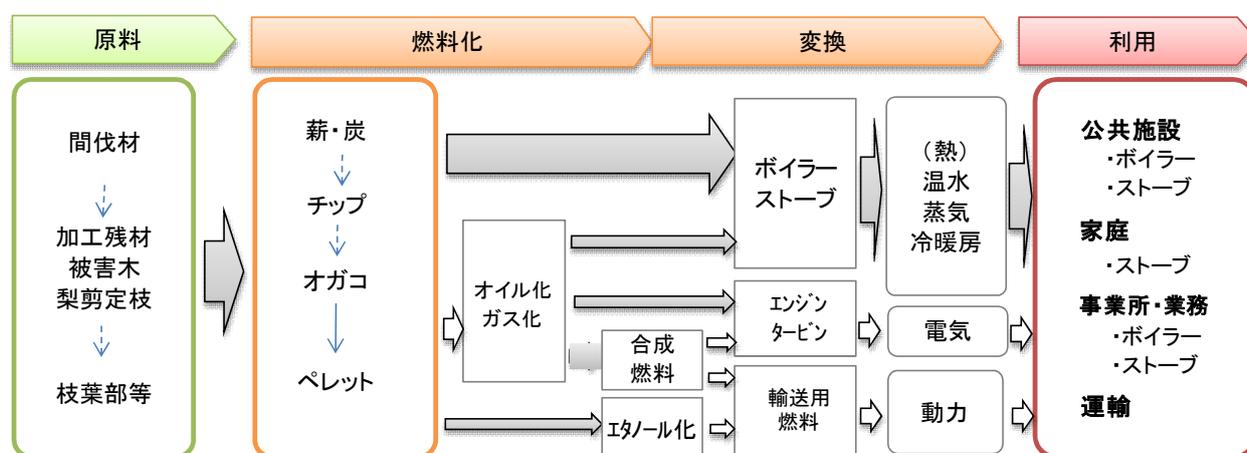
本町の各家庭では、推定で 2,980L/年の灯油を使用していると考えられる※。本町全体では、9,778kLの灯油消費量があると見込まれる（ペレット換算では約 20 t の市場規模）。

※「八峰町地域省エネルギービジョン」（平成 21 年 2 月）による

その他、輸送用については公用車などで使用されている石油系燃料への利用が考えられる。本町の公用車における軽油消費量は約 47kL となっている。

## (3) 想定される利活用システム

以上より、本町で考えられる対象原料および変換・利用方法の全体経路としては、下図のようになり、各工程ごとに以下のように考えられる。



本項では以下の各利活用方法について検討する。

表 本町で考えられる木質バイオマスのエネルギー利用方法

項目	内容
1.公共施設での熱利用 (チップ・チップボイラー利用)	間伐材等をチップ燃料化し、公共施設にチップボイラーを導入する
2.公共施設での熱利用 (ペレット・ペレットボイラー利用)	間伐材等をペレット燃料化し、公共施設にペレットボイラーを導入する
3.ペレット化による公共部門・業務家庭部門等での利用	間伐材等をペレット燃料化し、公共施設や家庭等でボイラー・ストーブ用に利用していく
4.公共施設等でのコジェネ利用	間伐材等をチップ化し、ガス化・コジェネシステムで公共施設に熱電供給を行う
5.高品位燃料化による輸送用等燃料利用	間伐材等をガス化経由で液体燃料化し輸送用燃料等として利用していく
6.エタノール化による公共部門等での汎用利用	間伐材等をエタノール化して輸送用燃料(ガソリン混和)として利用していく

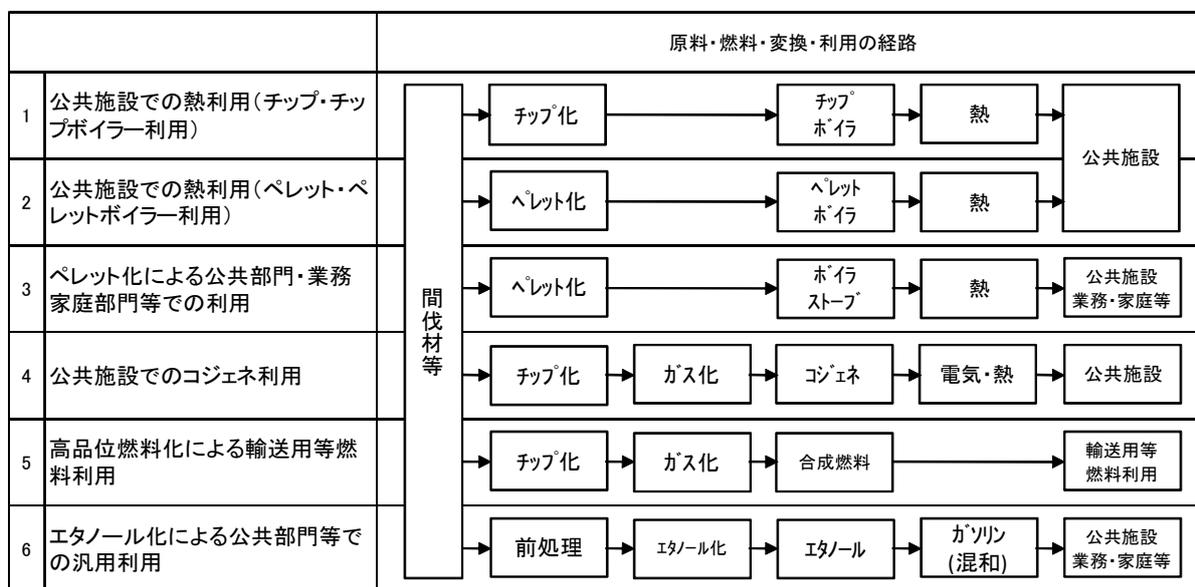


図 本町で考えられる木質バイオマスのエネルギー利用方法

## 4.1.2 木質バイオマスエネルギー変換・利用システムの検討

### 4.1.2.1 公共施設での熱利用（チップ・チップボイラー利用）

#### （１）概要

間伐材等をチップ燃料化し、ハタハタ館など給湯や暖房などで多くの燃料を消費している施設に対してチップボイラーによる熱供給を行う。

#### （２）システムについて

本検討では、需要規模としてはハタハタ館程度（石油系燃料消費量約 200kL/年）を想定し、チップボイラーを導入した場合の検討を行うこととして、前提条件を整理する。

#### ①需要施設の概要

検討の前提条件となるハタハタ館の燃料消費状況は下表のとおりである。

表 ハタハタ館のエネルギー消費量

（単位:GJ）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
電気	294	275	261	297	337	339	300	274	281	293	289	268	3,509
LPG	32	45	40	42	49	48	38	40	31	29	30	30	453
灯油	514	492	514	589	624	587	367	466	877	832	740	809	7,411
合計	840	812	815	928	1,010	974	704	780	1,189	1,153	1,059	1,108	11,373

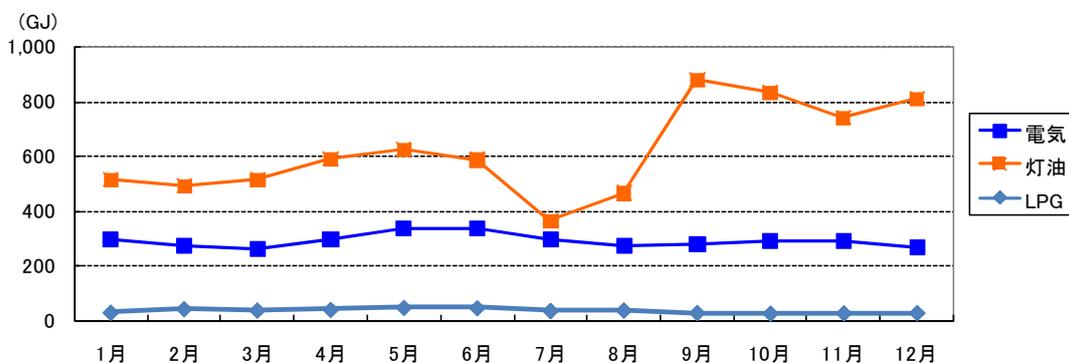


図 ハタハタ館のエネルギー消費量

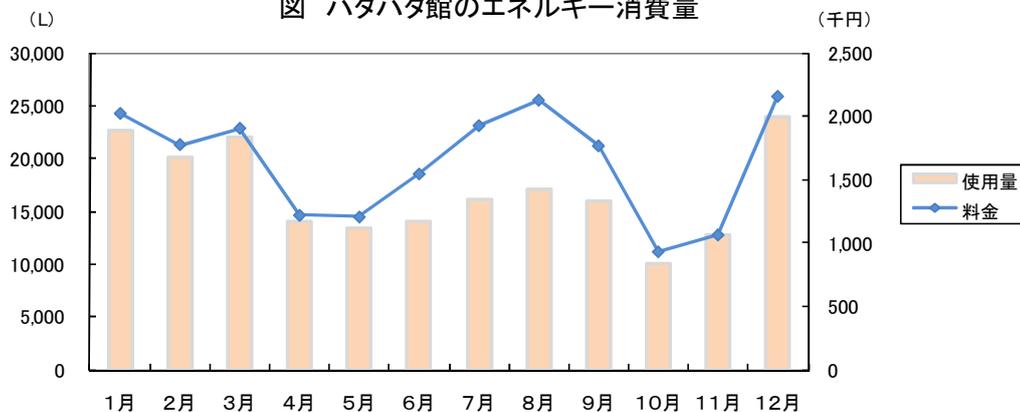


図 ハタハタ館の灯油消費量と使用料金

## ②検討ケース

チップボイラーの規模として、ピーク対応と既存施設の油焚きボイラーと併用することを想定したベース需要対応の2ケースを下表のとおり想定した。

表 検討ケースの設定

	ケース1	ケース2	備考
ケース名	ピーク対応	ベース対応	
出力想定	750kW	350kW	ケース1は最高平均負荷の1.5倍を想定
燃料代替率	100%	69%	
燃料代替量	212,608L/年	146,759L/年	
チップ消費量	1,048t/年	724t/年	生チップ
原木換算	1,310m <sup>3</sup> /年	904m <sup>3</sup> /年	比重 0.8

## ③原料・燃料の調達

### a) 対象原料

町内の森林で発生する間伐材を利用する。賦存量（8,820t/年）に対して約 1/10 の量であり、調達コストとしては 6,000～9,000 円/t と想定する。

### b) チップ化

需要規模に合わせた製造能力を有するチップ化設備でチップ化して燃料チップを製造することとして、ここでは下表のチップ化システムを想定した。最大製造能力は 8 時間/日、200 日/年稼働で 1,600～2,400t/年であり（原料の条件等により幅がある）能力的には十分と考えられる。

表 想定したチップ化システム

項目	内容		備考
型式	自走式		
機器価格例(税込み)	3,675 千円		参考価格
処理能力	標準	5.0m <sup>3</sup> /h	チップの比重 0.2～0.3 を想定
	(重量)	(1-1.5t/h)	
外形寸法	全長	2,120mm	
	全幅	1,100mm	
	全高	1,900mm	
本体重量	1,120kg		
エンジン	出力	21.0kW	
	燃料	自動車用軽油	
	燃費	4.3L/h	
破碎装置	破碎刃	チップパーナイフ、シュレツダナイフ	
最大処理径	175mm		
破碎チップ	大きさ	2-11mm で調整可	
	形状	破碎チップ	
その他	サイクロンはオプション		

### c) チップ化コスト

チップ燃料の製造コストについては、主として変動費（消耗品、原材料費等）と固定費（減価償却費、人件費等）で構成される。ケース1、2のそれぞれにおける製造単価を試算した。

表 ケース1, 2のチップ化設備の稼働想定

	ケース1	ケース2	備考
製造能力	5.0m <sup>3</sup> /h(1.5t/h)	5.0m <sup>3</sup> /h(1.5t/h)	チップ比重 0.3 想定
年稼働	110 日(873 時間)	76 日(603 時間)	8 時間/日稼働想定
原料消費量	1,048t/年(1,310m <sup>3</sup> /年)	724t/年(905m <sup>3</sup> /年)	原木比重 0.8 想定
製造量	1,048t/年	724t/年	

表 ケース1, 2のチップの製造単価試算

	ケース1	ケース2	備考
減価償却費	459 千円	459 千円	8 年均等とした
人件費	1,320 千円	912 千円	12 千円/日とした
ランニングコスト	1,572 千円	1,086 千円	1.5 円/kg とした <sup>※1</sup>
管理費等	335 千円	246 千円	経費小計の 10%
合計	3,678 千円	2,703 千円	
(製造 kg 当り)	3.5 円/kg	3.7 円/kg	原料費なし

※1 メーカーヒアリングより

### d) チップ燃料コスト

チップの原料となる木材の調達コストとチップ化コストを合計したチップ燃料コストを算定する。木材の調達コスト 6,000～9,000 円/t の各ケースで、9.5 円/t～12.7 円/t となる。

表 ケース1, 2の各原料単価ごとのチップの製造単価試算

	ケース1	ケース2	備考
原料以外経費計	3,678 千円	2,703 千円	
ケースごと原料費	6,000 円/t	6,288 千円	4,344 千円 材積換算 7,500 円/m <sup>3</sup>
	7,000 円/t	7,336 千円	5,068 千円 材積換算 8,750 円/m <sup>3</sup>
	8,000 円/t	8,384 千円	5,792 千円 材積換算 10,000 円/m <sup>3</sup>
	9,000 円/t	9,432 千円	6,516 千円 材積換算 11,250 円/m <sup>3</sup>
ケースごと経費	6,000 円/t	9,975 千円	7,047 千円
	7,000 円/t	11,023 千円	7,771 千円
	8,000 円/t	12,071 千円	8,495 千円
	9,000 円/t	13,119 千円	9,219 千円
ケースごと単価	6,000 円/t	9.5 円/kg	9.7 円/kg
	7,000 円/t	10.5 円/kg	10.7 円/kg
	8,000 円/t	11.5 円/kg	11.7 円/kg
	9,000 円/t	12.5 円/kg	12.7 円/kg

#### ④チップボイラーシステム

##### a) ボイラーシステム

生チップ対応型のチップボイラーを想定する。

##### b) 事業費

チップボイラーシステムとしては、下表の事業費内訳を想定した。

表 各ケースの概算事業費※

ケース	ケース1	ケース2	備考	
出力	750kW	350kW		
概算事業費	チップボイラ	60,000	28,000	8万円/kWとした
	サイロ	6,000	4,000	ケース1約50m <sup>3</sup> 、ケース2は約36m <sup>3</sup> 想定
	機械室・建築	15,000	10,000	基礎工事含む
	電気・水道等工事	12,700	8,700	制御・配管等含む
	その他経費	17,500	10,000	搬入・設置、試運転等
	合計	111,200	60,700	

※あくまで主要項目ごとの概算試算例であり、設置場所等の条件によって大きく変動しうる。よって、事業化の際にはより具体的な検討が必要である。

### (3) システムの検討

現状の燃料価格の下では、経済性を確保することは容易でないが、原料（チップ）単価が 6,000 円/t (7,500 円/m<sup>3</sup>) で調達できれば、単年度で経費削減効果が得られると考えられる。

チップ単価（下表中の原料費）は、チップ化設備にも補助が付けば低減できる。また、今後燃料価格が再び上昇することや排出権取引等に伴う CO<sub>2</sub> クレジット収入等も見込まれる。そうした諸要素の動向によっては事業性を確保できる可能性もある。

#### 【現状の燃料消費量・燃料費】

項目			内容	備考
燃料費・消費量	消費量	L/年	212,608	H19-20 年度実績
	燃料費	千円/年	12,756	灯油単価平均約 60 円/L とした

#### 【導入想定各ケースの比較概要】

項目	単位	チップボイラ		備考	
		ケース1	ケース2		
出力	kW	750	350	灯油ボイラー	
設備費(概算)	千円/年	111,200	60,700		
補助残	千円/年	55,600	30,350	補助率 50%とする※	
バイオマス需要量	t/年	1,048	724	ボイラー効率 灯油 0.9、木質ボイラー 0.8	
燃料代替(削減)効果	代替率	%	100%	稼働率からの算定値	
	代替量	L/年	212,608	146,759	
	削減料金	千円/年	12,756	8,806	灯油単価平均約 60 円/L とした
バイオマス利用経費等(6,000/t)	原料費	千円/年	9,975	7,047	
	その他費用	千円/年	300	300	メンテナンス、缶水薬剤費
	経費計	千円/年	10,275	7,347	
	削減効果	千円/年	2,482	1,458	
バイオマス利用経費等(9,000/t)	原料費	千円/年	13,119	9,219	
	その他費用	千円/年	300	300	メンテナンス、缶水薬剤費
	経費計	千円/年	13,419	9,519	
	削減効果	千円/年	(-662)	(-714)	
回収年数	年	-	-		
CO <sub>2</sub> 削減量	t/年	529	365		
原木(間伐材)使用量	m <sup>3</sup> /年	1,310	904		
間伐面積換算	ha/年	24	16	55m <sup>3</sup> /ha 想定	

※ 「地域新エネルギー導入促進事業」((社)新エネルギー導入促進協議会(NEPC)) 等 (ただし、補助対象範囲、規模要件等の詳細はケースによって異なるため確認が必要)

#### (4) 考察

##### ①経済性について

事業の経済性に影響する主な項目として、原料（チップ燃料）の調達費と代替しようとする石油系燃料油の価格が挙げられる。

##### a)原料の調達費

原料の調達単価と単年度収支の関係は下図のようになる。当然のことながら、原料の調達単価が上がるほど、単年度の収支は悪化する。ケース1、ケース2とも想定した灯油価格（60 円/L）のもとでは分岐点は8.0～8.4 円/kg(6,400～6,720 円/m<sup>3</sup>)である。

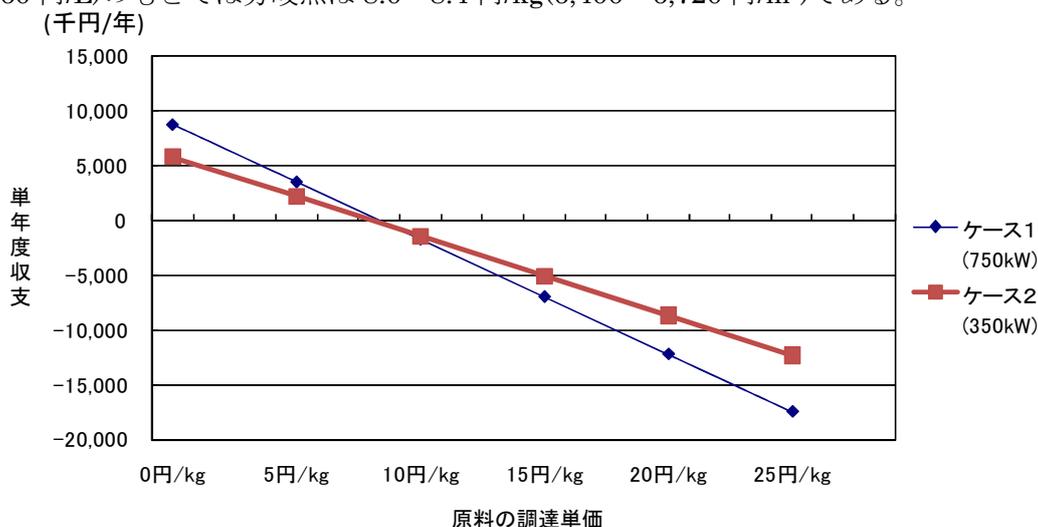


図 原料の調達単価と単年度収支の関係

##### b)石油系燃料油の価格

検討ケースで代替を想定した灯油の単価と単年度収支の関係は下図のようになる。原料の調達費が 6,000 円/t (約 4,800 円/m<sup>3</sup>)の場合は現状の燃料油単価でも経済性が見込める。9,000 円/t (約 7,200 円/m<sup>3</sup>)の場合は、石油系燃料油単価約 65 円/L が分岐点となる。

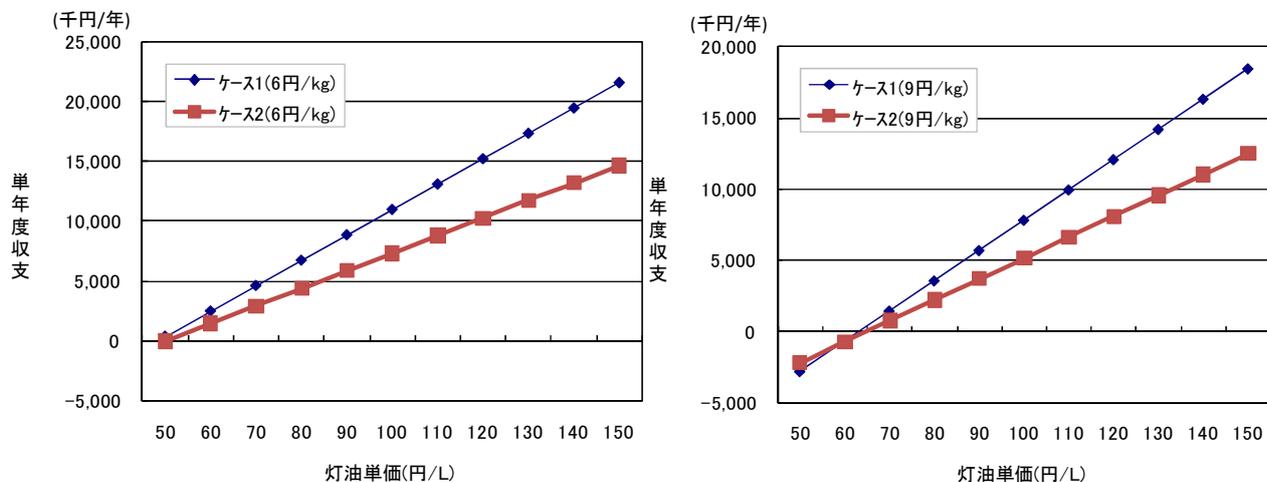


図 石油系燃料油(灯油)単価と単年度収支の関係

## ②環境性について

本事業による環境面に対する効果としては、石油系燃料の代替（削減）による CO<sub>2</sub> 排出量削減と、森林資源の活用に伴う森林整備の促進に係る効果が挙げられる。

ケース1 では推定で約 212,608L/年の、ケース2 では約 146,759 L/年の石油系燃料燃料（灯油）の削減効果が見込める。

項目	ケース1	ケース2	備考
灯油削減量	212,608L/年	146,759 L/年	推定
CO <sub>2</sub> 削減量	529t-CO <sub>2</sub> /年	365 t-CO <sub>2</sub> /年	灯油の発熱量 36.7MJ/L、CO <sub>2</sub> 排出量原単位 0.0678 <sup>*</sup>

※「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条(平成 18 年 3 月 24 日一部改正)」排出係数一覧表より

## ③その他・波及効果等

### a) 森林整備の促進

間伐材を有効利用することにより、間伐および森林整備が促進される。それにより、森林の多面的機能が強化される。

### b) 森林・林業の活性化

有効利用されていない間伐材に一定の対価を支払って有効利用する仕組みを構築することで、森林・林業の経営基盤が強化され、産業の活性化につながる。

## ④課題・今後の取り組み等について

本検討は、あくまで概念的な検討であり、事業化に際してはより詳細な検討が必要である。具体的には、バイオマスの導入対象となる施設の熱利用の各系統について時間および年間の負荷変動を踏まえて、導入効果や規模決定をさらに精査することが望ましい。

また、原料のチップを安定的に供給できる仕組みづくりが必要なため、原料調達に関係する森林・林業関係者との価格や供給量の調整を行っていく必要がある。

それから、事業に際して設備導入に対する補助が得られることが大前提となると考えられることから、補助金の受け皿となる計画の策定や関係諸機関との調整も重要となる。

全体的な事業可能性としては、すでに実用化されている技術であり、チップについても間伐材以外にも周辺地域からの購入による調達も可能であること、また石油系燃料の価格が除々に高騰する傾向がみられることなどから、短期的なスパンでの事業化も期待できる。

#### 4.1.2.2 公共施設での熱利用（ペレット・ペレットボイラー利用）

##### （１）概要

間伐材等をペレット燃料化し、ハタハタ館など給湯や暖房などで多くの燃料を消費している施設に対してペレットボイラーによる熱供給を行う。

##### （２）システムについて

本検討では、需要規模としてはハタハタ館程度（化石燃料消費量約 200kL/年）を想定し、需要規模に合わせてペレット製造を行い、ペレットボイラーを導入して利用することを想定する。

##### ①需要施設の概要

検討の前提条件となるハタハタ館のエネルギー消費状況は下表（再掲）の通りである。

表 ハタハタ館のエネルギー消費量

（単位:GJ）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
電気	294	275	261	297	337	339	300	274	281	293	289	268	3,509
LPG	32	45	40	42	49	48	38	40	31	29	30	30	453
灯油	514	492	514	589	624	587	367	466	877	832	740	809	7,411
合計	840	812	815	928	1,010	974	704	780	1,189	1,153	1,059	1,108	11,373

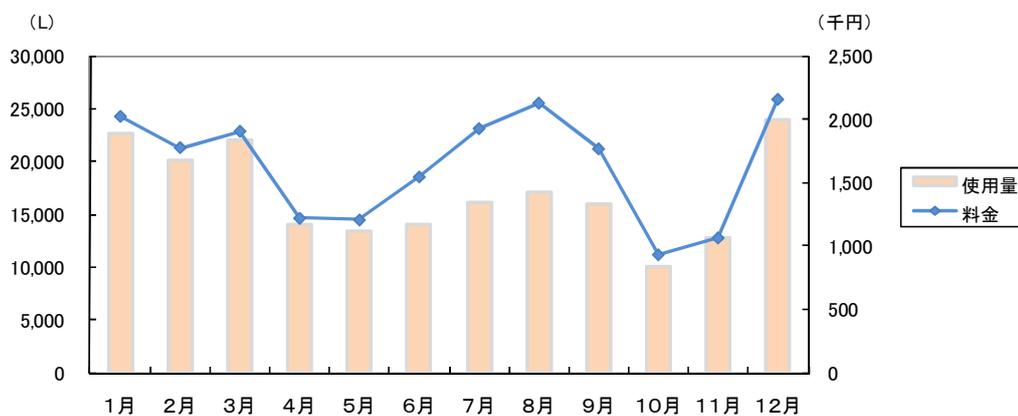


図 ハタハタ館の灯油消費量と使用料金

## ②検討ケース

想定するペレットボイラーの規模についても、チップボイラー検討時と同様にピーク対応と既存施設の油焚きボイラーと併用することを想定したベース需要対応の2ケースを想定した。

表 検討ケースの設定

	ケース1	ケース2	備考
ケース名	ピーク対応	ベース対応	
出力想定	750kW	350kW	ケース1は最高平均負荷の1.5倍を想定
燃料代替率	100%	69%	
燃料代替量	212,608L/年	146,759L/年	
ペレット消費量	466t/年	322t/年	全木ペレット(4,500kcal/kg)を想定

## ③原料・燃料の調達

間伐材等の地域の原料を需要規模に合わせた製造能力を有するペレット化設備でペレット化して燃料となるペレットを製造するものとした。

### a)ペレット化システムの想定

ケース1、2とも300kg/hの製造能力を想定した。

表 想定したペレット化システム

	内容	備考	
<b>想定製造能力</b>	<b>300kg/h</b>		
<b>設備費</b>	破碎機	10,000 千円	オガコ製造
	乾燥機	15,000 千円	定量供給機・コンベア等含む
	成形機	15,000 千円	ふるい、コンベア、冷却含む
	貯留・充填	5,000 千円	サイロ、コンベア、計量機
	付帯設備	10,000 千円	
	電気計装等	8,000 千円	
	諸経費	7,000 千円	運搬費、諸経費等
	合計	70,000 千円	
<b>電気容量</b>	成形機	60kW	ダイ型式等により異なるため想定
	その他	60kW	設備により異なるため想定
	合計	120kW	

## b) ペレット燃料コスト

ペレット燃料の製造コストを試算した。

表 ケース1, 2のペレット化設備の稼働想定

	ケース1	ケース2	備考
製造能力	300kg/h	300kg/h	
想定日稼働時間	8h/日	8h/日	
想定年稼働時間	1,553h/年	1,072h/年	
想定年稼働日数	195 日/年	134 日/年	
原料量	857t/年	592t/年	
(材積)	1,072m <sup>3</sup> /年	740m <sup>3</sup> /年	
製品量	466t/年	322t/年	

表 製造経費例

		ケース1	ケース2	備考
用益費	電気代	1,966	1,351	15 円/kWh
消耗品	ダイ	932	643	300 千円/500h とした
	ローラー	932	643	300 千円/500h とした
	その他	200	200	油脂類等
メンテナンス等		700	700	設備費の1%とした
合計		4,729	3,537	
(製造 kg 当たり)		10.2 円/kg	11.0 円/kg	

表 製造原価例

	ケース1	ケース2	備考
減価償却費	3,500	3,500	10 年均等、50%補助想定
人件費	2,340	1,608	12 千円/日人、1 名とした
ランニングコスト	4,729	3,537	電気代、消耗品費等
管理費等	234	161	人件費の10%
合計(原料費除く)	10,803	8,806	
(製造 kg 当り)	23.2 円/kg	27.4 円/kg	原料費なし

表 ケース1, 2の各原料単価ごとのペレットの製造単価試算

		ケース1	ケース2	備考
原料以外経費計		10,803 千円	8,806 千円	
ケースごと 原料費	6,000 円/t	5,143 千円	3,550 千円	材積換算 7,500 円/m <sup>3</sup>
	7,000 円/t	6,001 千円	4,142 千円	材積換算 8,750 円/m <sup>3</sup>
	8,000 円/t	6,858 千円	4,734 千円	材積換算 10,000 円/m <sup>3</sup>
	9,000 円/t	7,715 千円	5,326 千円	材積換算 11,250 円/m <sup>3</sup>
ケースごと 経費	6,000 円/t	15,947 千円	12,356 千円	
	7,000 円/t	16,804 千円	12,948 千円	
	8,000 円/t	17,661 千円	13,540 千円	
	9,000 円/t	18,518 千円	14,131 千円	
ケースごと 単価	6,000 円/t	34.2 円/kg	38.4 円/kg	
	7,000 円/t	36.1 円/kg	40.3 円/kg	
	8,000 円/t	37.9 円/kg	42.1 円/kg	
	9,000 円/t	39.7 円/kg	43.9 円/kg	

#### ④ペレットボイラーシステムの想定

ペレットボイラーシステムとしては、下表の事業費内訳を想定した。

表 各ケースの概算事業費\*

ケース		ケース1	ケース2	備考
出力		750kW	350kW	
概算 事業費	ペレットボイラー	22,500	10,500	3 万円/kW とした
	サイロ	4,000	3,000	ケース1 約 8m <sup>3</sup> 、ケース2 は約 5m <sup>3</sup> 想定
	機械室・建築	10,000	8,000	基礎工事含む
	電気・水道等工事	10,500	7,500	制御・配管等含む
	その他経費	10,200	7,000	搬入・設置、試運転等
	合計	57,200	36,000	

※あくまで主要項目ごとの概算試算例であり、設置場所等の条件によって大きく変動する。よって、事業化の際にはより具体的な検討が必要である。

### (3) システムの検討

現状の燃料価格の下では経済性を確保することは容易でない。この事業規模のペレット製造では、どうしても製造単価がある程度以下に低減することが難しく、事業性確保は難しいと考えられる。

#### 【現状の燃料消費量・燃料費】

項目			内容	備考
燃料費・消費量	消費量	L/年	212,608	H19-20 年度実績
	燃料費	千円/年	12,756	灯油単価平均約 60 円/L とした

#### 【導入想定各ケースの比較概要】

項目	単位	ペレットボイラー		備考	
		ケース1	ケース2		
出力	kW	750	350	灯油ボイラー	
設備費(概算)	千円/年	57,200	36,000		
補助残	千円/年	28,600	18,000	補助率 50%とする※	
バイオマス需要量	t/年	466	322	ボイラー効率 灯油 0.9、木質ボイラー 0.8	
燃料代替 (削減) 効果	代替率	%	100%	稼働率からの算定値	
	代替量	L/年	212,608	146,759	
	削減料金	千円/年	12,756	8,806	灯油単価平均約 60 円/L とした
バイオマス 利用経費等 (6,000/t)	原料費	千円/年	15,947	12,356	
	その他費用	千円/年	200	200	メンテナンス、缶水薬剤費
	経費計	千円/年	16,147	12,556	
	削減効果	千円/年	(-3,390)	(-3,751)	
	回収年数	年	-	-	
バイオマス 利用経費等 (9,000/t)	原料費	千円/年	18,518	14,131	
	その他費用	千円/年	200	200	メンテナンス、缶水薬剤費
	経費計	千円/年	18,718	14,331	
	削減効果	千円/年	(-5,962)	(-5,526)	
	回収年数	年	-	-	
CO <sub>2</sub> 削減量	t/年	529	365		
原木(間伐材)使用量	m <sup>3</sup> /年	1,072	740		
間伐面積換算	ha/年	26	19	40m <sup>3</sup> /ha 想定	

※ 「地域新エネルギー導入促進事業」((社)新エネルギー導入促進協議会(NEPC))  
「地域バイオマス利活用交付金」(農林水産省) 等  
(ただし、補助対象範囲、規模要件等の詳細はケースによって異なるため確認が必要)

#### (4) 考察

##### ①経済性について

事業の経済性に影響する主な項目として、チップボイラーの場合と同様に、石油系燃料油の価格と原料の調達費が挙げられる。

##### a) 石油系燃料油の価格と単年度収支の分岐点となるペレット製造原価の関係

検討ケースにおいて、各灯油の単価ごとに単年度収支の採算分岐点となるペレット製造原価の関係は下図のようになる。灯油単価が 60～70 円/L の場合、ペレットの製造原価を約 30 円/kg 前後にする必要がある。

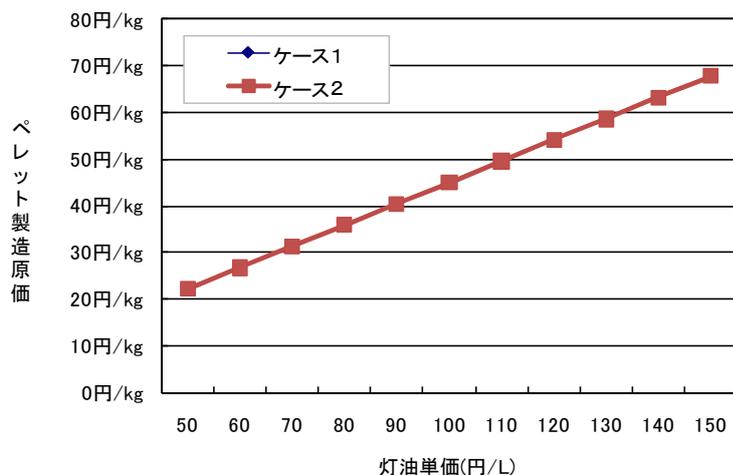


図 石油系燃料油(灯油)単価と単年度収支の関係

##### b) 原料の調達費とペレットの製造原価の関係

一方、原料の調達単価とペレットの製造原価の関係は下図のようになっており、設備の稼働率が高くなることから製造原価が低減されるケース2の場合でも 34 円(原料価格 6,000/t の場合)～39 円/kg (原料価格 9,000 円/t の場合)を要する。

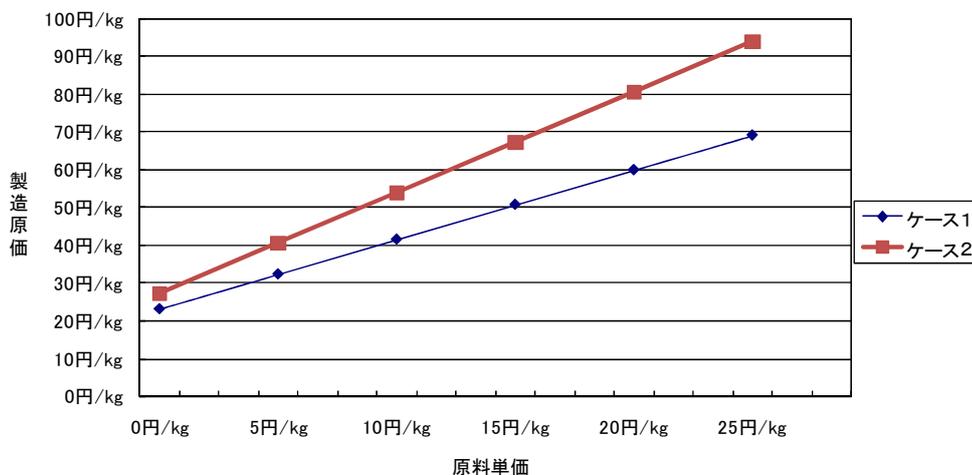


図 原料の調達単価とペレット製造原価の関係

### 【参考】秋田県内のペレット製造事業所

秋田県内では、2箇所（平成21年末時点）のペレット製造工場が稼働している。いずれもペレットの単価は約40～50円/kg（購入量、送料等により異なる）である。

事業者	種別	内容
A社(大館市)	種別	ホワイトペレット
	価格	10kg ¥500-(税別) 15kg ¥750-(税別) (運賃別途) 1t以上はフレコンで配送、価格はストック容積に準じる 例: 50tのサイロの場合 42円/kgとなる(運賃別) ※間伐材も入ってくるため全木ペレットもあるが価格は同じ
B社(潟上市)	種別	ホワイトペレット
	価格	15kg ¥750-(税別) (50円/kg) ※八峰町までの運賃、1袋 ¥315-(ペリカン便) 500kg ¥21,000-(税別) 42円/kg ※昨年販売実績、15kg袋で2,600袋

### ②環境性について

本事業による環境面に対する効果としては、石油系燃料の代替（削減）によるCO<sub>2</sub>排出量削減と、森林資源の活用に伴う森林整備の促進に係る効果が挙げられる。

表 ペレットボイラー導入によるCO<sub>2</sub>削減効果

項目	ケース1	ケース2	備考
灯油削減量	212,608L/年	146,759 L/年	推定
CO <sub>2</sub> 削減量	529t-CO <sub>2</sub> /年	365 t-CO <sub>2</sub> /年	灯油の発熱量 36.7MJ/L、CO <sub>2</sub> 排出量原単位 0.0678*

※「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条(平成18年3月24日一部改正)」排出係数一覧表より

### ③その他・波及効果等

チップボイラーでの地域の間伐材等の利用と同様に、森林整備の促進や森林・林業の活性化等の効果が見込める。

### ④課題・今後の取り組み等について

ペレットを需要量に合わせて自ら製造する場合は、設備の稼働率は高く取れるものの、間伐材の破碎・乾燥から始まる全工程を整備する必要があり、事業規模が小さいことから、ペレットの製造原価の低減に限界がある。チップボイラーのケースと比較した場合、設置場所の制約やペレットの利用先の拡大や乾燥したオガコが大量に入手できる、といった条件がない限りメリットが少ない。

技術的には実用化された技術であり、チップボイラーより高度な運用が可能で、原料の供給の面でも周辺地域から燃料の購入も可能で、その場合チップボイラーの場合より設備費が低く抑えられることなどから今後、石油系燃料の価格が高騰した際には導入するケースも考えられる。

#### 4.1.2.3 ペレット化による公共部門・業務家庭部門等での利用

##### (1) 概要

間伐材等をペレット燃料化し、公共施設のほか、家庭や事業所など、またストーブやボイラー用など幅広く供給する。

##### (2) システムについて

本検討では、地域内の原料を用いて大規模に製造を行って、さまざまな主体、地域に対して供給していくことを想定する。

##### ①原料条件

以下の利用可能量およびコストを想定する。

	利用可能量	コスト
本検討で想定する 利用可能量とコスト	間伐材 8,820t/年 ～最大で 11,782t/年	6,000～9,000 円/t

注:ここでのコストは一般的な条件の場合であり、利用可能量の上限に近付けば近付くほどこの範囲を超えてコストが高くなることが予想されるが、ここでは考慮していない

##### ②検討ケースの設定

###### a) 検討ケース

ここでは、原料が最大で 8,820t/年利用が可能ということを前提として、いくつかの規模でケースを設定し、検討を行う。

表 検討ケースの設定

		ケース1	ケース2	
原料量		4,000t/年	8,000t/年	
日処理量換算		16.0t/日	32.0t/日	
時間処理量換算		2,000kg/h	4,000kg/h	
ペレット換算量		1,087kg/h	2,174kg/h	
想定製造能力		1,000kg/h	2,000kg/h	
設備費		170,000 千円	270,000 千円	300kg/hから0.7乗則で推定 建物・建築は含まず
電気容量	成形機	200kW	400kW	5kg/kWとした
	その他	200kW	400kW	成形機の1倍とした
	合計	400kW	800kW	

b) 稼働条件

	ケース1	ケース2	備考
製造能力	1,000kg/h	2,000kg/h	
想定日稼働時間	8h/日	8h/日	
想定年稼働日数	250 日/年	250 日/年	
想定年稼働時間	2,000h/年	2,000h/年	
原料量	3,680t/年	7,360t/年	
(材積)	4,600m <sup>3</sup> /年	9,200m <sup>3</sup> /年	
製品量	2,000t/年	4,000t/年	

c) 製造経費例

		ケース1	ケース2	備考
用益費	電気代	6,720	13,440	12 円/kWhとした
消耗品	ダイ	2,000	4,000	1 千円/(kg/h)・1000h とした
	ローラー	2,000	4,000	1 千円/(kg/h)・1000h とした
	その他	1,000	2,000	油脂類等
メンテナンス等		2,550	4,050	設備費の 1.5%とした
合計		14,270	27,490	
(製造 kg 当たり)		7.1 円/kg	6.9 円/kg	

### (3) システムの検討

#### ①ペレットの製造単価

ペレットの製造原価は 25.4～27.4 円/kg（原料単価 6,000 円/t の場合）から 30.9～32.9 円/kg（原料単価 9,000 円/m<sup>3</sup> の場合）となる。

表 各ケースの製造原価内訳例

項目		ケース1	ケース2	
減価償却費	千円/年	8,500	13,500	10 年均等、50%補助
人件費	千円/年	9,000	15,000	@3,000 千円/年、3～5 名とした
ランニングコスト	千円/年	14,270	27,490	電気代、消耗品費等
管理費等	千円/年	900	1,500	人件費の 10%
計(原料費除く)	千円/年	32,670	57,490	
製造原価(L 当り)	円/L	16.3 円/kg	14.4 円/kg	
バイオマス 利用経費等 (6,000/t)	原料費	千円/年	22,080	44,160
	経費計	千円/年	54,750	101,650
	製造原価	円/L	27.4 円/kg	25.4 円/kg
バイオマス 利用経費等 (9,000/t)	原料費	千円/年	33,120	66,240
	その他費用	千円/年	65,790	123,730
	製造原価	円/L	32.9 円/kg	30.9 円/kg

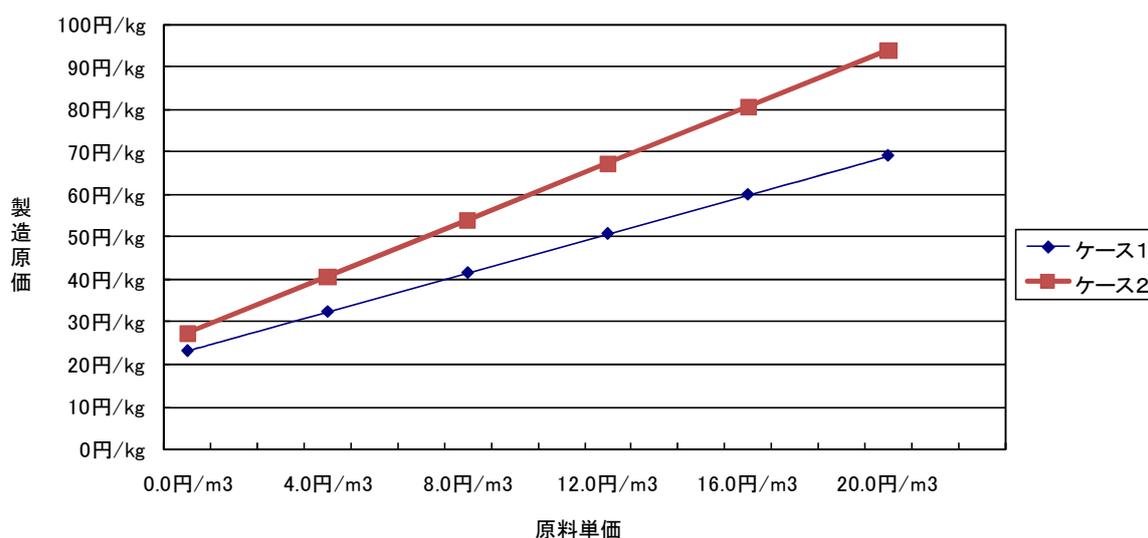


図 各ケース・各原料単価ごとの製造原価例

## ②ペレットの利用先（公共施設を想定したペレット需要）

ペレット利用については、需要の確保（設備稼働率の確保）が重要であり、事業化の際には公共施設で全面的に利用することが想定される。公共施設の熱需要でペレットで代替可能と思われるのは主として灯油需要と考えられる。灯油消費量を単純な熱量換算でペレット換算すると、全体で781t/年となる。しかし、ケース1で2,000t/年、ケース2で4,000t/年の製造能力があり、公共施設だけでは需要が不足する可能性がある。

表 公共施設の灯油需要

施設名称	灯油消費量(MJ/年)	ペレット換算(t/年) <sup>※</sup>	備考
ハタハタ館	7,411,271	403	ボイラー
湯っこランド	847,348	46	
あきた白神体験センター	809,639	44	
給食センター	656,783	36	
峰栄館(峰浜庁舎)	572,410	31	
ファガス・文化ホール	570,575	31	
八森庁舎	334,521	18	
八森中学校	307,803	17	
観海子ども園	288,425	16	
観海小学校	254,771	14	
沢目子ども園	247,945	13	
八森子ども園	232,311	13	
水沢小学校	222,072	12	
峰浜中学校	220,200	12	
岩館小学校	215,576	12	
岩館子ども園	208,383	11	
埴川子ども園	200,199	11	
八森保健センター・診療所	197,997	11	
埴川小学校	159,278	9	
八森小学校	114,944	6	
八峰町営診療所	83,603	5	
産直おらほの館	80,373	4	
峰浜土床体育館	61,509	3	
野菜集出荷施設	37,544	2	
八森浄化センター	18,948	1	
沢目浄化センター	7,487	0	
<b>合計</b>	<b>15,519,277</b>	<b>781</b>	

※発熱量による簡易な換算であり、効率の違い等は考慮していない

### ③需要家の状況

#### a) 業務用

公共施設等の暖房に、ペレットストーブが利用できる。市販されている一般的なペレットストーブは、出力が家庭で利用するには大きすぎる場合が多く、公共施設のロビーや教室など、対象面積が広めの場所に設置することが適している。そうした、より多くの人が集まる場所に設置することで普及啓発やPR効果も期待できる。

ペレットストーブ1台当りで、ペレットを約2t/年消費し、灯油を約1kL削減、約2.7t-CO<sub>2</sub>/年の二酸化炭素を削減できる。

表 公共施設等でのペレットストーブ利用

項目	灯油使用	ペレット使用	備考
想定用途	公共施設暖房		
1台当りエネルギー消費量	ペレット2.16t/年、約40GJ/年 (灯油で約1kL/年相当)		ペレット消費量 3kg/h、8h/日、稼働率50%、暖房日数180日/年換算
使用燃料種別	灯油	ペレット	
燃料発熱量	8,767kcal/L	4,500kcal/kg	ペレットは全木
使用機器	灯油ストーブ	ペレットストーブ	ペレットストーブは工事費込
設備費例 <sup>※1</sup>	100,000円	300,000円	灯油ストーブは温風ファン付、2台想定
(暖房面積)	17畳程度を2台	33畳まで	木造を想定した目安
燃料消費量	1,083L/年	2,160kg/年	
年間燃料費	64,977円/年	75,600円/年	灯油60円/L、ペレット35円/kg 想定
CO <sub>2</sub> 排出量	2,695kg-CO <sub>2</sub> /年	-	灯油由来のみを想定、原単位0.0678kg-CO <sub>2</sub> /MJ

#### b) 家庭用

家庭では、暖房面積が業務用利用の場合より小さいため、1台当りのペレット消費量は約0.5~1t程度と考えられる。

表 公共施設等でのペレットストーブ利用

項目	灯油使用	ペレット使用	備考
想定用途	家庭用暖房		
1台当りエネルギー消費量	ペレット0.7t/年、約13GJ/年 (灯油で約360L/年相当)		ペレット消費量 1kg/h、8h/日、稼働率50%、暖房日数180日/年換算
使用燃料種別	灯油	ペレット	
燃料発熱量	8,767kcal/L	4,500kcal/kg	ペレットは全木
使用機器	灯油ストーブ	ペレットストーブ	ペレットストーブは工事費込
設備費例 <sup>※1</sup>	100,000円	300,000円	灯油ストーブは温風ファン付、2台想定
(暖房面積)	17畳程度を2台	33畳まで	木造を想定した目安
燃料消費量	361L/年	720kg/年	
年間燃料費	21,659円/年	25,200円/年	灯油60円/L、ペレット35円/kg 想定
CO <sub>2</sub> 排出量	898kg-CO <sub>2</sub> /年	-	灯油由来のみを想定、原単位0.0678kg-CO <sub>2</sub> /MJ

#### (4) 考察

##### ①経済性について

ペレットの製造原価は、需要が確保できず稼働率が低下した場合、固定費（減価償却費等）の比率が重くなるため割高になる。

表 各稼働率ごとの製造原価

(単位:千円/年)

稼働率		0%	20%	40%	60%	80%	100%
製造量	ケース1	0t/年	400t/年	800t/年	1,200t/年	1,600t/年	2,000t/年
	ケース2	0t/年	800t/年	1,600t/年	2,400t/年	3,200t/年	4,000t/年
変動費	ケース1	0	8,740	17,480	26,220	34,960	43,700
	ケース2	0	16,820	33,640	50,460	67,280	84,100
固定費	ケース1	11,050					
	ケース2	17,550					
総製造経費	ケース1	11,050	19,790	28,530	37,270	46,010	54,750
	ケース2	17,550	34,370	51,190	68,010	84,830	101,650
(製造kg当たり)	ケース1		49.5円/kg	35.7円/kg	31.1円/kg	28.8円/kg	27.4円/kg
	ケース2		43.0円/kg	32.0円/kg	28.3円/kg	26.5円/kg	25.4円/kg

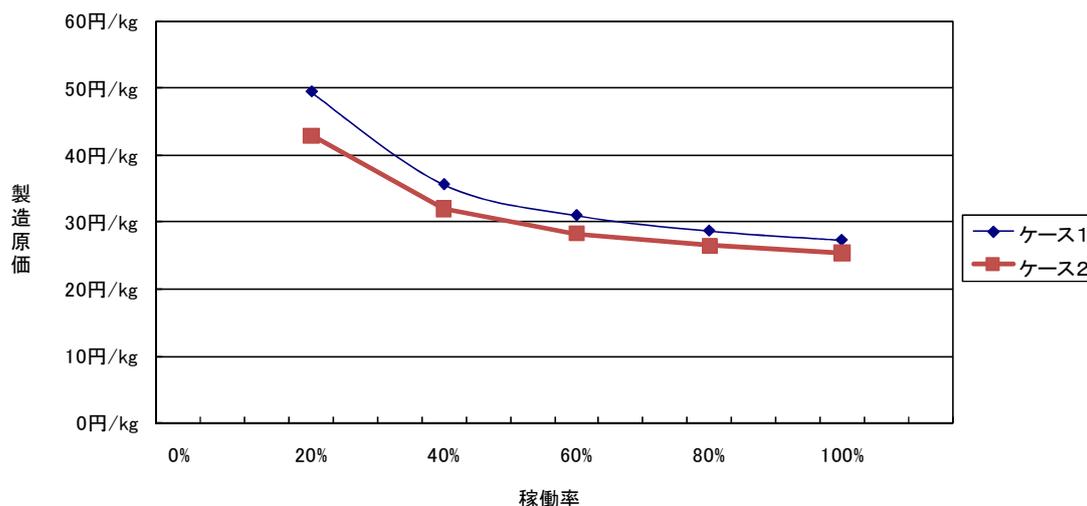


図 各稼働率ごとのペレット製造原価

一方で、販売単価は需要家メリットの観点から、発熱量当りの単価で既存の燃料油よりも同等か少しでも低くすることが考えられる。その場合、灯油等の石油系燃料油が60～80円/Lの現状のもとでは、それと等価なペレット単価は31～41円/kgとなり、この価格帯が需要を得るための価格設定の目安になると想定される。

実際に販売する際には、上記の製造原価に利益率も上乘せする必要があり、事業費についても現状建屋分が含まれていないことなどを考えると、事業の経済性の見込みは現状では厳しいと考えられる。

表 熱量単価で等価な各燃料の単価

種類	ペレット(全木)	灯油	A重油
発熱量	18.8MJ/kg	36.7MJ/L	39.1MJ/L
熱量単価	ペレット単価	灯油単価	A重油単価
1.36 円/MJ	26 円/ kg	50 円/L	51 円/L
1.63 円/MJ	31 円/ kg	60 円/L	61 円/L
1.91 円/MJ	36 円/ kg	70 円/L	71 円/L
2.18 円/MJ	41 円/ kg	80 円/L	81 円/L
2.45 円/MJ	46 円/ kg	90 円/L	91 円/L
2.72 円/MJ	51 円/ kg	100 円/L	101 円/L
3.00 円/MJ	56 円/ kg	110 円/L	111 円/L
3.27 円/MJ	62 円/ kg	120 円/L	121 円/L
3.54 円/MJ	67 円/ kg	130 円/L	131 円/L
3.81 円/MJ	72 円/ kg	140 円/L	142 円/L
4.09 円/MJ	77 円/ kg	150 円/L	152 円/L

## ②環境性について

製造されるペレットがすべて利用出来た場合、ケース1で 1,025kL/年、ケース2で 2,049kL の灯油が削減でき、それによってケース1で 2,549t-CO<sub>2</sub>/年、ケース2で 5,099t-CO<sub>2</sub>/年の CO<sub>2</sub>が削減される。

表 ペレットボイラー導入による CO<sub>2</sub> 削減効果

項目	ケース1	ケース2	備考
ペレット製造量	2,000t/年	4,000t/年	
灯油削減量	1,025kL/年	2,049kL/年	発熱量をペレット 18.8MJ/kg、灯油を 36.7MJ/Lとした熱量換算
CO <sub>2</sub> 削減量	2,549t-CO <sub>2</sub> /年	5,099 t-CO <sub>2</sub> /年	灯油の発熱量 36.7MJ/L、CO <sub>2</sub> 排出量原単位 0.0678

### ③その他

#### a) 森林資源の利用量および搬出間伐面積

ペレット事業により、最大でケース1で4,600m<sup>3</sup>/年、ケース2で9,200m<sup>3</sup>/年の間伐材等が使用される。これは間伐面積でそれぞれ84ha、167haに該当する。6,000円/t(4,800円/m<sup>3</sup>)の購入単価を想定した場合、ケース1で7人、ケース2で14人の雇用相当の代金が山元に還元される。

表 森林資源の利用量および間伐面積

項目	ケース1	ケース2	備考
原木消費量	4,600m <sup>3</sup> /年	9,200m <sup>3</sup> /年	
間伐面積換算	84ha/年	167ha/年	間伐面積・間伐材積の実績より単位面積当たりの間伐材積55m <sup>3</sup> /haとした
原木購入金額	22,080千円/年	44,160/年	6,000円/t(4,800円/m <sup>3</sup> )を想定
雇用者数	7人	14人	3,000千円/年・人を想定

#### b) ペレット製造事業における雇用の創出

ペレット製造という新規事業により、新たな雇用の場が創出される。

### ④課題・取り組み等

大規模なペレット製造は、新規事業としては大きな効果が期待できるが、事業性を確保するには需要や原料（本町内の森林からだけでは、量的にも價格的にも安定確保は難しい）の面での対策・工夫が必要である。

また、製造原価低減のために、既存の前処理施設や建屋等の活用など、極力設備投資の削減を検討する必要がある。

技術的には製造および利用とも実用段階にあるが、需要家の側にも専用の燃焼機器が必要なことも需要確保の足かせになる恐れがある。このようにマーケット確保が大きなポイントであるが、周辺にすでに先行してペレット製造を行っている事業所もあるなど、競合要因が大きい。

#### 4.1.2.4 公共施設でのコジェネ利用

##### (1) 概要

間伐材等をチップ燃料し、ハタハタ館など電気や熱を多く消費している施設に対してガス化コジェネシステムによる熱電供給を行う。

##### (2) システムについて

本検討では、需要規模としてハタハタ館程度の需要家を想定し、バイオマスガス化コジェネを導入した場合の検討を行うこととして、前提条件を整理する。

##### ① 需要施設の概要

検討の前提条件となるハタハタ館のエネルギー消費状況は下表（再掲）および下図の通りである。

年間の平均電力負荷は約 120kW であり、平均熱負荷（設備稼働時）は約 300kW である。

表 ハタハタ館のエネルギー消費量

(単位:GJ)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
電気	294	275	261	297	337	339	300	274	281	293	289	268	3,509
灯油	514	492	514	589	624	587	367	466	877	832	740	809	7,411
合計	840	812	815	928	1,010	974	704	780	1,189	1,153	1,059	1,108	11,373

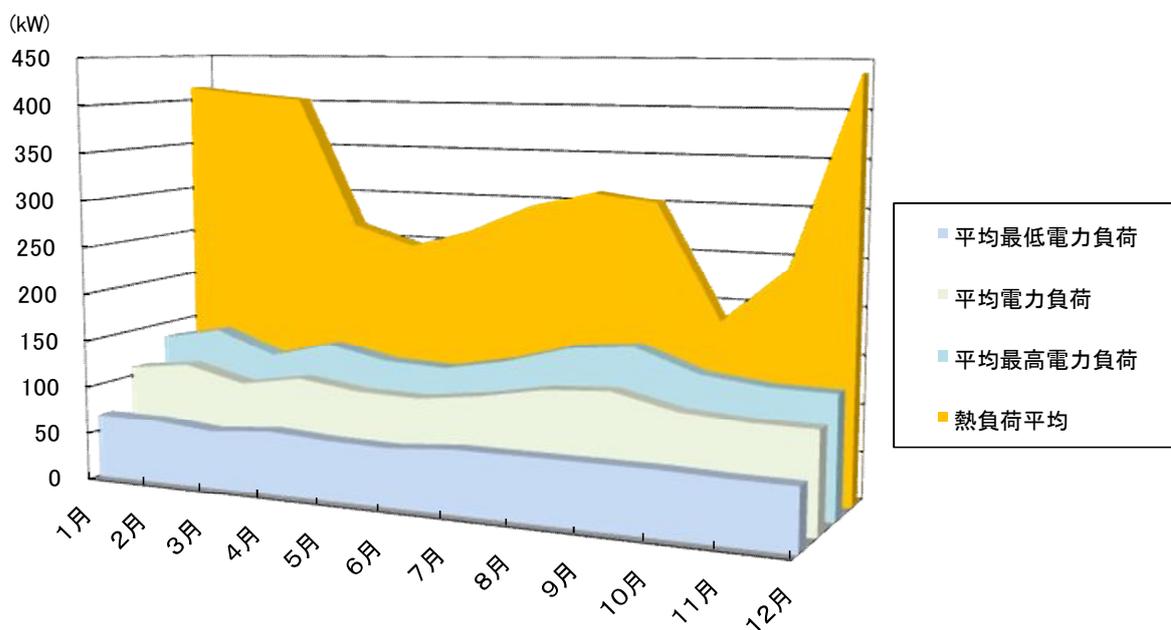


図 ハタハタ館の各月ごとの電力負荷・熱負荷の推定値※

※電力については、夜間は昼間の 1/2 の需要規模とみた。熱負荷についてはボイラー稼働時間を 18 時間/日とみたもので時間負荷変動は考慮していない。

## ②検討ケース

ガスコジェネとして、電力の需要規模に合わせた発電出力 120kW を想定した。

表 検討ケースの設定

項目	内容	備考
発電出力	120kW	発電効率 24%(うち所内利用約 15kW)
事業費	240,000 千円	ガス化設備、コジェネユニット等の概算、建屋は別
原料消費量	215kg/h(5.2t/日)	生チップ、日消費量は 24 時間稼働時

### (3) システムの検討

現状の燃料価格の下では、単年度収支で原料費等の事業経費がエネルギーコスト削減の事業メリットを大きく上回る。

事業として成立するには、電力の固定価格での買取などの制度基盤の整備が必要と考えられる。

表 ガス化コジェネの検討結果

項目		単位	ガス化コジェネ	備考
ガス化コジェネ の想定	発電出力	kW	105	発電出力 120kW から所内動力 15kW を除いたもの
	熱出力	kW	100	熱の一部は原料の乾燥に使用するとした
エネルギー 代替効果	電力	MWh/年	654	24 時間、300 日/年稼働、夜間は一部電力余剰
	灯油	KL/年	62.8	24 時間、300 日/年稼働、昼間(18 時間/日)は発生熱全量利用
エネルギー経費 削減効果	電力	千円/年	9,815	15 円/kWh 想定
	灯油	千円/年	3,769	60 円/L 想定
	合計	千円/年	13,584	余剰電力の売電は考慮していない
バイオマス需要量		t/年	1,172	生チップ(2,000kcal/kg) 想定
バイオマス 利用経費	原料費	千円/年	11,017	チップ 9.4 円/kg を想定 <sup>※1</sup>
	その他費用	千円/年	8,000	ガスエンジン等メンテナンス
	経費計	千円/年	19,017	メンテ以外の経費は含んでいない
コスト削減効果		千円/年	-5,433	
設備費(概算)		千円	240,000	概算(設備費のみ)
補助残		千円	120,000	補助率 50%を想定 <sup>※2</sup>
投資回収年数		年	—	

※1 チップボイラー導入検討時のチップパーを使用し、原料単価 6,000 円/t を想定した場合

※2 「地域新エネルギー導入促進事業」((社)新エネルギー導入促進協議会(NEPC))

「地域バイオマス利活用交付金」(農林水産省) 等

(ただし、補助対象範囲、規模要件等の詳細はケースによって異なるため確認が必要)

#### (4) 考察

##### ①経済性について

前項の検討結果の通り、事業費が大きい上に、単年度収支でもエネルギーコスト削減効果を年間必要経費が上回っており、経済性は厳しい。今後、代替・削減する電力や燃料の単価（電力は固定価格による買取）の上昇という事業環境の変化を待つ必要があると考えられる。

##### ②環境性について

ガス化コージェネにより、378t-CO<sub>2</sub>/年のCO<sub>2</sub>が削減される。

表 ガス化コージェネ導入によるCO<sub>2</sub>削減効果

項目	内容	備考
エネルギー代替	電力代替量	654MWh/年
	灯油代替量	62.8kL/年
CO <sub>2</sub> 削減量	電力代替分	222t-CO <sub>2</sub> /年 東北電力 CO <sub>2</sub> 排出量原単位 0.340/kWh
	灯油	156 t-CO <sub>2</sub> /年 灯油の発熱量 36.7MJ/L、CO <sub>2</sub> 排出量原単位 0.0678
	合計	378 t-CO <sub>2</sub> /年 灯油の発熱量 36.7MJ/L、CO <sub>2</sub> 排出量原単位 0.0678

##### ③その他

ここで例として取り上げたハタハタ館は、電気・熱の需要バランスはガス化コージェネの導入に適している部類に入るが、現状の代替エネルギーの単価等の状況では事業性が確保できる環境にない。これは、主として電気の需要規模そのものが小さいためと考えられる。

本町内への適用にあたっては、ハタハタ館以上の規模の電力需要家で、電力の固定価格での買取制度などの事業環境の変化が見込めることが条件になると言える。

#### 4.1.2.5 高品位燃料化による輸送用等燃料利用

##### (1) 概要

間伐材等をチップ化し、ガス化を経て高品位な燃料に転換することで輸送用や熱源用として既存機器での汎用利用を行う。

##### (2) システムについて

###### ①検討ケースの想定

ここでは、原料が最大で 8,820t/年利用が可能ということを前提として、ペレットと同様に以下の 2 ケースを想定して検討を行う。

表 検討ケースの想定

項目	ケース1	ケース2	備考
原料量	4,000t/年	8,000t/年	
日処理量換算	16.0t/日	32.0t/日	
時間処理量換算	667kg/h	1,333kg/h	
乾物換算量	333kg/h	667kg/h	

###### ②稼働時間・製造量等

合成ガス (H<sub>2</sub> と CO の混合ガス) から製造される燃料油や化学品は様々ある。中でも、天然ガスから合成ガスを得て、FT 合成により FT 油を製造する技術は実用レベルに達しつつある。しかし、バイオマスから合成ガスを得て FT 合成油を得る BTL は、具体的な取り組みが少なく事業費等の具体的なデータが少ない。

ここでは、製造量についてエネルギー回収率<sup>\*1</sup> で約 50% (重量収率<sup>\*</sup>で乾物ベースで約 21%相当) として、設備費については過去の GTL のパイロットプラントの事業費を参考にした<sup>\*2</sup>。

表 稼働時間・製造量等の想定

項目	ケース1	ケース2	備考
想定日稼働時間	24h/日		
想定年稼働日数	250 日/年		
想定年稼働時間	6,000h/年		
原材料量	4,000t/年	8,000t/年	
(材積換算)	5,000m <sup>3</sup> /年	10,000m <sup>3</sup> /年	
製品量	重量	424t/年	エネルギー回収率 50%(重量収率 21%)とした
	容量	566kL/年	
設備費	1,660,000 千円	2,350,000 千円	想定、逆2乗則の関係とした

※1 ここで言う「エネルギー回収率」とは、「製品エネルギー／原料エネルギー」、また「重量収率」とは「製品重量／原料重量(乾物)」を指す。

※2 GTL 技術実用化実証試験(北海道苫小牧市勇払、平成 13～15 年度、石油公団等)のパイロットプラント(最大液体燃料製造量 約 1.1kL/日)の建設費約 11 億円(資料:平成 15 年 9 月 12 日石油公団プレスリリースより)

### ③製造経費等

製造経費等の内訳の詳細は不明であるため、ここでは設備費の 10%の運転費・メンテナンス費を見る(人件費、原材料費含まず)。

#### 【製造経費例】

項目	ケース1	ケース2	備考
運転費(千円/年)	166,000	235,000	
(製造L当たり)	293.4 円/L	207.7 円/kg	

### (3) システムの検討

下表のように、想定した各条件下では、製造される FT 油の単価は現状の石油系燃料の末端価格の数倍になる。

表 各ケースの製造原価内訳例

項目		ケース1	ケース2	
減価償却費	千円/年	83,000	117,500	10 年均等、補助 1/2
人件費	千円/年	15,000	24,000	@3,000 千円/年、5～8 名とした
ランニングコスト	千円/年	166,000	235,000	設備費の 10%
管理費等	千円/年	1,500	2,400	人件費の 10%
計(原料費除く)	千円/年	265,500	378,900	
製造原価(L 当り)	円/L	469.2 円/L	334.8 円/L	
バイオマス 利用経費等 (6,000/t)	原料費	千円/年	24,000	48,000
	経費計	千円/年	289,500	426,900
	製造原価	円/L	511.6 円/L	377.2 円/L
バイオマス 利用経費等 (9,000/t)	原料費	千円/年	36,000	72,000
	その他費用	千円/年	301,500	450,900
	製造原価	円/L	532.8 円/L	398.4 円/L

#### (4) 考察

##### ①経済性について

あくまで、それぞれの仮定の下での試算であるが、現状では八峰町で集積しうる原料すべてを用いた事業規模でも経済ベースには乗らないと考えられる。

技術開発が進むことで、事業費や運転費の低減が見込める可能性が高いが、それでも最低ケース2の事業規模程度は必要と考えられ、原料の安定供給や調達コストの面で本町地域内のみを想定した事業の組み立ては困難と判断される。

##### ②環境性について

製造されたBTLによって、輸送用燃料(軽油)が代替されたとすると、ケース1で424kL、ケース2で849kLが代替され、CO<sub>2</sub>はそれぞれ1,112 t-CO<sub>2</sub>/年、2,224 t-CO<sub>2</sub>/年が削減される。なお、本町の軽油消費量は全体で約4,222 kL/年であり<sup>1</sup>ケース1ではその約10%が、ケース2では約20%が代替されることになる。

表 ガス化経由の高品位燃料化によるCO<sub>2</sub>削減効果

項目	ケース1	ケース2	備考
BTL 製造量	566kL/年	1,132kL/年	
軽油削減量	424kL/年	849kL/年	BTL 発熱量を 28.65MJ/kg、軽油発熱量を 38.2MJ/L とした熱量換算
CO <sub>2</sub> 削減量	1,112t-CO <sub>2</sub> /年	2,224t-CO <sub>2</sub> /年	軽油の発熱量 38.2MJ/L、CO <sub>2</sub> 排出量原単位 0.0686 <sup>*</sup>

※「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令第三条(平成18年3月24日一部改正)」排出係数一覧表より

##### ③課題・取り組み等

高品位な燃料が製造できるというメリットはあるが、広域で大量の原料を集積することが大前提となる。技術的にもバイオマス由来の合成ガスの組成や性状の面、またバイオマス由来ガスを用いた場合の触媒の耐久性など、事業性に大きな影響を及ぼす各種リスクが潜在しており、現状では具体的な位置づけは難しいと判断される。

<sup>1</sup> 平成20年度八峰町地域省エネルギービジョンより

#### 4.1.2.6 エタノール化による公共部門等での汎用利用

##### (1) 概要

間伐材等を原料として、バイオエタノールを製造し、ガソリンに混合して輸送用燃料として利用する。

##### (2) システムについて

###### ①検討ケースの想定

本ケースでもペレットと同様に以下の2ケースを想定する。

表 検討ケースの想定

項目	ケース1	ケース2	備考
原料量	4,000t/年	8,000t/年	
日処理量換算	16.0t/日	32.0t/日	
時間処理量換算	667kg/h	1,333kg/h	
乾物換算量	333kg/h	667kg/h	

###### ②稼働時間・製造量等

セルロース系バイオマスのエタノール変換技術は、現状では発展途上の技術といえる。商用ベースを想定した設備費やランニングコストなどの根拠データが乏しいが、NEDOの既存資料の内容から推定する。

表 稼働時間・製造量等の想定

項目	ケース1	ケース2	備考
想定日稼働時間	24h/日		
想定年稼働日数	250日/年		
想定年稼働時間	6,000h/年		
原材料量	4,000t/年	8,000t/年	
(材積換算)	5,000m <sup>3</sup> /年	10,000m <sup>3</sup> /年	
製品量	重量	463t/年	比重 0.79 とした
	容量	586kL/年	乾物 1000tから 293kL が製造されるとした
設備費	672,000 千円	951,000 千円	想定、逆2乗則の関係とした

【参考 1】 NEDO プロセスの建設費試算に用いられた前提

前提条件	開発目標達成ケース
バイオマス原料組成	ホロセルロース 70wt%(乾物基準)
①糖化工程総括収率	87%
糖化効率	90wt%
固液分離効率	99wt%
糖・酸分離効率	96wt%
②発酵収率	87%
バイオエタノール変換収率(①×②)	78.3wt%
原料バイオマス供給量	41.67t/hr(1,000t/日、345,000t/年)
エタノール生産量	12.2kL/hr(293kL/日、100,000kL/年)

【参考 2】 NEDO プロセスにおけるバイオエタノール製造プロセスの製造原価例

エタノール生産量(kL/年)	20,000	50,000	100,000	
総建設費(百万円)	3341	6173	9800	
製造原価 構成	設備償却費(円/L)換算	33.4	24.7	19.6
	硫酸等ケミカルス費	5	5	5
	発酵副原料費	2	2	2
	蒸気・電力	2.2	2.2	2.2
	人件費	4.5	2.3	1.9
	原料費	10.2	10.2	10.2
総生産原価(円/L-エタノール)	57.3	46.4	40.9	

※前提

装置規模:エタノール製造量 2 万kL/年、5 万kL/年、10 万kL/年、プラント設置場所;日本国内 原料  
価格:2円/kg、全開発目標達成、かつ発酵収率 90%

③製造経費(推定)

項目	ケース1	ケース2	備考
設備償却費換算	166.1	117.6	NEDO 原価例から逆 2 乗則により推定した
硫酸等ケミカルス費	5.0	5.0	NEDO 原価例
発酵副原料費	2.0	2.0	NEDO 原価例
蒸気・電力	2.2	2.2	NEDO 原価例
人件費	58.6	33.7	NEDO 原価例から推定
合計	233.9	160.4	

### (3) システムの検討

下表のように、想定した各条件下では、製造されるエタノールの単価は現状の石油系燃料の末端価格の倍以上になる。

表 各ケースの製造原価内訳例

項目		ケース1	ケース2	
計(原料費除く)		千円/年	137,065	187,989
製造原価(L 当り)		円/L	233.9 円/L	160.4 円/L
バイオマス 利用経費等 (6,000/t)	原料費	千円/年	24,000	48,000
	経費計	千円/年	161,065	235,989
	製造原価	円/L	274.9 円/L	201.4 円/L
バイオマス 利用経費等 (9,000/t)	原料費	千円/年	36,000	72,000
	その他費用	千円/年	173,065	259,989
	製造原価	円/L	295.3 円/L	221.8 円/L

### (4) 考察

NEDOの試算をもとに推定を行ったが、NEDOの試算の前提中には現在未達成の酵素(セルラーゼ)の価格低減等の技術目標が見込まれたものである。現状では、酵素・酵母等の発酵副原料の費用を試算の数十倍を要すると考えられ、また小規模になるとエネルギー効率が悪化するためユーティリティの単価も上昇する。また、ここで想定した酸による前処理の手法では大量の廃液や廃棄物が発生し、それらの処理・利用も課題である。また、NEDOのケーススタディの規模は、本町の有する資源量をはるかに超えたスケールであり、下図のように、本町で想定されるより小規模のケースでは製造原価の低減は困難と考えられる。

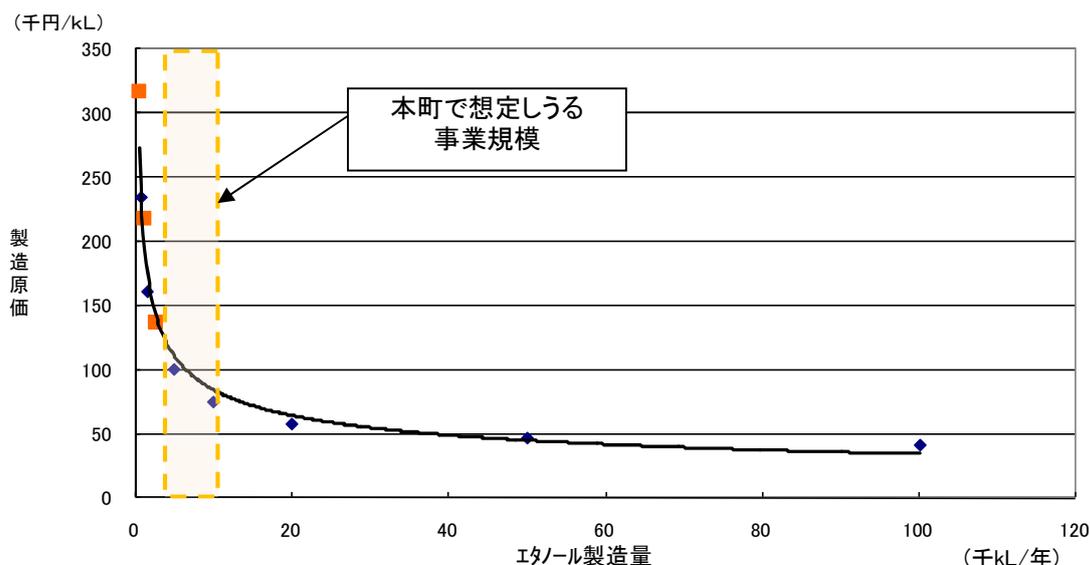


図 エタノールの清掃規模と製造原価の関係の概念図(NEDO ケーススタディからの推定)

#### 4.1.2.7 各システムの評価・位置づけ、本町における取り組み方について

前項で検討した各種木質バイオマスのエネルギー利用方法について、本町への適用可能性等について下表にまとめる。

表 各種木質バイオマスのエネルギー利用方法の本町への適性・位置づけ・評価

項目	評価項目					本町における適性・位置づけ・評価		
	規模 適性	変換 技術	製品 利用	経済 性	環境 性	適性	位置づけ	評価
1 公共施設での熱利用 (チップ・チップボイラー利用)	○	◎	○	○	○	◎	短期	熱需要の多い施設を対象として、個別に順次検討し事業化を図っていくことが考えられる。
2 公共施設での熱利用 (ペレット・ペレットボイラー利用)	○	◎	○	△	○	○	短期 ～中期	個別熱需要施設での利用に関してはチップボイラーより経済性等の面で劣る。ただし、設置場所の条件が厳しい場合等には検討可能。
3 ペレット化による公共 部門・業務家庭部門等 での利用	△	◎	△	△	○	○	中長期	町内の幅広い熱需要に対応する事業モデルが考えられるが、原料確保と需要確保が課題。
4 公共施設での コージェネ利用	○	○	○	△	○	○	短期 ～中期	制度基盤が整うなど事業環境の変化が条件となるが、個別の電気・熱需要施設で適用できる可能性がある。
5 高品位燃料化による 輸送用等燃料利用	△	△	○	△	○	△	中長期	本町内だけの展開は困難。技術課題が解決され、汎用燃料として原料・需要とも大規模に確保できることが事業化の条件となる。
6 エタノール化による 公共部門等での 汎用利用	△	△	△	△	○	△	中長期	本町内だけの展開は困難。また、既存燃料油への低濃度混合の利用が基本になると考えられ、需要確保や混合方法等も課題。技術的にも未完成。

(凡例:◎:特に優れている、○:優れている、△:劣る)

#### 4.1.3 木質バイオマスの利用に係る主な関連法規

##### (1) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律

法の趣旨	<p>廃棄物の発生を抑制し、および廃棄物の適正な分別・保管・収集・運搬・再生・処分等の処理をし、生活環境を清潔にすることにより、生活環境の保全および公衆衛生の向上を図ることを目的とする。</p>
許可届出の内容 規制対象事業	<p><b>【一般廃棄物の収集運搬業許可】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般廃棄物の収集運搬を業として行おうとするものは、業を行おうとする区域を管轄する市町村長（一部事務組合管理者）に一般廃棄物収集運搬業の許可を取得する必要がある。</li> </ul> <p><b>【一般廃棄物処分業許可】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般廃棄物の処分を業として行おうとする場合は、業を行おうとする区域を管轄する市町村長（一部事務組合管理者）に一般廃棄物収集運搬業の許可を取得する必要がある。</li> </ul> <p><b>【一般廃棄物処理施設設置許可】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般廃棄物（産業廃棄物に該当しないごみ）処理施設で、処理能力5t／日以上のもを設置しようとする場合、施設を設置しようとする場所を管轄する都道府県等の知事等の許可を取得する必要がある（ただし、市町村が一般廃棄物処理計画に従って、一般廃棄物処理施設を設置する場合は除かれる）。</li> </ul> <p><b>【産業廃棄物収集運搬業許可】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産業廃棄物の収集運搬を業として行おうとする場合、業を行おうとする区域を管轄する知事等の許可を受ける必要がある（積み下ろしを行う区域についてのみ必要で、通過する都道府県等については許可を得る必要はない。ただし、途中で一定期間留め置く場合は保管行為が伴うため、その区域で産業廃棄物収集運搬業（積替えまたは保管を含む）の許可が必要となる）。</li> </ul> <p><b>【産業廃棄物処分業許可】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産業廃棄物の処分を業として行おうとする場合、それぞれ該当する処分に対応する種類の許可を、処分を行う区域を所轄する知事等に得る必要がある。</li> </ul> <p>(許可の分類)</p> <pre>     処分業     ├── 産業廃棄物処分業     │   ├── 中間処理業 (焼却、脱水、中和、破砕、他)     │   └── 最終処分業 — 埋立処分     └── 特別管理産業廃棄物処分業         ├── 中間処理業 (焼却、脱水、中和、破砕、他)         └── 最終処分業 — 埋立処分     </pre> <p><b>【産業廃棄物処理施設設置許可】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産業廃棄物処理施設を設置しようとする場合、施設の設置場所を所轄する知事等の許可が必要である（施設の構造、設備等を変更する場合には変更許可、変更届が必要）。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>原料が木くずの場合は、処理能力5t/日以上のもをを設置しようとする場合に適用。</li> </ul>
届出先	(一般廃棄物関係)主に市区町村 (産業廃棄物関係)主に都道府県知事
連絡先	都道府県、市・特別区、各地の保健所
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>本法規は、原料が「廃棄物」の定義の何に該当するかが関係してくる。</li> <li>基本的に、原料を有価で購入する場合は、廃棄物とみなされず、したがって本法規の規制を受けないと考えられるが、地域や所轄する機関の判断、原料の種類・性状などによっても適用が異なる場合があるため、事前に所轄の保健所等に相談・確認することが望ましい。</li> </ul>

## (2) 大気汚染防止法

法の趣旨	工場および事業場での事業活動、建築物の解体に伴う煤煙および粉塵の排出等に対して規制し、自動車排ガスの許容限度を定め、国民の健康と生活環境の保全を図り、人の健康に係る被害に対する事業者の損害賠償責任について定め、被害者の保護を図る。
許可・届出の内容	ばい煙発生施設設置届
規制対象事業	ばい煙発生施設を設置しようとする場合に届出が必要となる。 <b>【規制対象物質】</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>硫黄酸化物</li> <li>ばいじん</li> <li>有害物質(カドミウム、鉛、フッ素、フッ化水素、フッ化珪素、塩素、塩化水素、窒素酸化物)</li> </ul> <b>【ばい煙発生施設】(主なもの)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボイラー</li> <li>水性ガス、油ガス発生用のガス発生炉、加熱炉(原料処理能力 20t/日以上、あるいはバーナーの燃料燃焼能力が重油換算で 50L/h 以上)</li> <li>乾燥炉</li> <li>廃棄物焼却炉</li> </ul>
届出先	都道府県知事
規制の内容	大気汚染関係公害防止管理者の選任 設置・変更の届出義務 排気ガス濃度規制の遵守
期限等	設置届け:工事着手の 60 日前 使用届け:規制対象となった日から 30 日以内 構造等の変更届け:
連絡先	都道府県
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>本法規は、ガスエンジンやボイラーなどの燃料利用設備機器に関係してくる。</li> <li>ガス化・ガス利用の場合は、ガスエンジンにて燃料を重油換算で 35L/h 以上利用する場合、あるいはボイラーで伝熱面積が 10 m<sup>2</sup>以上またはバーナーの燃焼能力が重油換算 50L/h 以上の場合該当する。</li> </ul>

### (3) 騒音規制法

法の趣旨	工場および事業場における事業活動ならびに建設工事に伴って発生する相当範囲にわたる騒音について必要な規制を行い、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的とする。
許可・届出の内容	特定施設設置の届出 特定建設作業実施の届出
規制対象事業	指定地域内の工場または事業所に特定施設を設置する場合、指定地域を有する市町村長に届出が必要となる 【特定施設】(主なもの) ・ 空気圧縮機および送風機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上の場合) ・ 木材加工機械(ドラムパーカー、チップ(原動機の定格出力が 2.25kW 以上の場合)、碎木機
届出先	市町村
規制の内容	騒音関係公害防止管理者の選任
期限等	工事開始 30 日前
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前処理として破砕機等を保有する場合に関係してくる。</li> <li>・ ガスタービンなどコンプレッサーを有する設備を用いる場合は関係してくる。</li> <li>・ 指定地域の確認が必要。</li> </ul>

### (4) 振動規制法

法の趣旨	工場および事業場における事業活動ならびに建設工事に伴って発生する相当範囲にわたる振動について必要な規制を行い、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的とする。
許可・届出の内容	特定施設設置の届出 特定建設作業実施の届出
規制対象事業	指定地域内の工場または事業所に特定施設を設置する場合、指定地域を有する市町村長に届出が必要となる。 【特定施設】(主なもの) ・ 空気圧縮機および送風機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上の場合) ・ 木材加工機械(ドラムパーカー、チップ(原動機の定格出力が 2.25kW 以上の場合)、碎木機
届出先	市町村
規制の内容	公害防止管理者の選任
期限等	工事開始 30 日前
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前処理として破砕機等を保有する場合に関係してくる。</li> <li>・ ガスタービンなどコンプレッサーを有する設備を用いる場合は関係してくる。</li> <li>・ 指定地域の確認</li> </ul>

### (5) 水質汚濁防止法

法の趣旨	<ul style="list-style-type: none"> <li>工場・事業場からの排水および地下浸透水の規制や、生活排水対策の実施の推進等を行うことにより、公共用水域および地下水の水質汚濁防止を図り、もって国民の健康を保護し、生活環境を保全する。</li> <li>工場・事業場からの排水により人の健康に係る被害が生じた場合の工場・事業場における損害賠償の責任について定めることで、被害者の保護を図る。</li> </ul>
許可・届出の内容	特定施設設置の届出
規制対象事業	<p>工場または事業場から公共用水域に水を排出する者が、特定施設を設置する場合に所轄地域の知事等に許可を得る必要がある。</p> <p><b>【特定施設】(主なもの)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人の健康および生活環境に係る被害を出す恐れがある汚水等を排出する施設で、現在約 600 の施設が定められている。(水質汚濁防止法施行令別表第 1)。</li> <li>バイオマス関係としては、 <ul style="list-style-type: none"> <li>動物系飼料又は有機質肥料の製造業の用に供する施設</li> <li>動植物油脂の製造業の用に供する施設</li> <li>一般製材業又は木材チップ製造業の用に供する湿式パーカー発酵工業の用に供する施設</li> <li>廃棄物処理施設</li> </ul> </li> </ul> <p><b>【基準等】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>排水基準 (pH、BOD、COD、重金属等 42 項目について排出基準が定められている)</li> <li>特定地下浸透水の浸透禁止 (重金属等の有害物質を含む排水の地下浸透を禁止)</li> </ul>
届出先	都道府県知事
規制の内容	環境規制項目として設けられている排出基準規則を遵守する必要がある
期限等	設置する 60 日前
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>排水が発生する場合に係る。</li> </ul>

(6) 消防法

法の趣旨	火災を予防し、警戒しおよび鎮圧し、国民の生命、身体および財産を火災から保護するとともに、火災又は地震等の災害に因る被害を軽減し、もって安寧秩序を保持し、社会公共の福祉の増進に資することを目的とする。																																																							
許可・届出の内容	製造所、貯蔵所、取扱所の設置許可 防火管理者選任の届出																																																							
規制対象事業	<p>【製造所、貯蔵所、取り扱い所の設置許可申請】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>指定数量以上の危険物を貯蔵又は取り扱う製造所、貯蔵所および取扱所(以下「製造所等」という)を設置しようとする場合は設置許可が必要になる。</li> </ul> <p>&lt;危険物、指定数量:危険物の規制に関する政令別表第3(抜粋)&gt;</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>類別</th> <th>品名</th> <th>性質</th> <th>指定数量</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">第4類</td> <td>特殊引火物</td> <td></td> <td>50リットル</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">第1石油類</td> <td>非水溶性液体</td> <td>200リットル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水溶性液体</td> <td>400リットル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>アルコール類</td> <td></td> <td>400リットル</td> <td>メタノール等</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">第2石油類</td> <td>非水溶性液体</td> <td>1,000リットル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水溶性液体</td> <td>2,000リットル</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">第3石油類</td> <td>非水溶性液体</td> <td>2,000リットル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>水溶性液体</td> <td>4,000リットル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>第4石油類</td> <td></td> <td>6,000リットル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>動植物油脂</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>【貯蔵所、製造所の設置届出】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>指定数量未満で、かつ市町村条例で規定された量以上の危険物および市町村条例で規定された量以上の指定可燃物を貯蔵又は取り扱う製造所等を設置しようとする場合は届出が必要になる。</li> </ul> <p>&lt;指定可燃物:危険物の規制に関する政令別表第4(抜粋)&gt;</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>数量</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>再生資源燃料</td> <td>1,000キログラム</td> <td></td> </tr> <tr> <td>可燃性固体類</td> <td>3,000キログラム</td> <td>木くず、チップ等</td> </tr> <tr> <td>可燃性液体類</td> <td>2立法メートル</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	類別	品名	性質	指定数量	備考	第4類	特殊引火物		50リットル		第1石油類	非水溶性液体	200リットル		水溶性液体	400リットル		アルコール類		400リットル	メタノール等	第2石油類	非水溶性液体	1,000リットル		水溶性液体	2,000リットル		第3石油類	非水溶性液体	2,000リットル		水溶性液体	4,000リットル		第4石油類		6,000リットル		動植物油脂				品名	数量	備考	再生資源燃料	1,000キログラム		可燃性固体類	3,000キログラム	木くず、チップ等	可燃性液体類	2立法メートル	
類別	品名	性質	指定数量	備考																																																				
第4類	特殊引火物		50リットル																																																					
	第1石油類	非水溶性液体	200リットル																																																					
		水溶性液体	400リットル																																																					
	アルコール類		400リットル	メタノール等																																																				
	第2石油類	非水溶性液体	1,000リットル																																																					
		水溶性液体	2,000リットル																																																					
	第3石油類	非水溶性液体	2,000リットル																																																					
		水溶性液体	4,000リットル																																																					
	第4石油類		6,000リットル																																																					
	動植物油脂																																																							
品名	数量	備考																																																						
再生資源燃料	1,000キログラム																																																							
可燃性固体類	3,000キログラム	木くず、チップ等																																																						
可燃性液体類	2立法メートル																																																							
届出先	所轄消防署																																																							
規制の内容	危険物(燃料等の引火性液体、自然発火物質等)が指定数量以上ある場合は、危険物取扱者を選任																																																							
期限等	工事開始7日程度前																																																							
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>チップ等の原料は政令で指定する「指定可燃物」に該当する。貯蔵・取扱に関して別途市町村条例で規制される。</li> <li>BTLは第3石油類、エタノールはアルコール類に該当する。</li> </ul>																																																							

### (7) 労働安全衛生法

法の趣旨	労働災害の防止のための危害防止基準の確立、責任体制の明確化、および自主的活動の促進の措置を講じることにより、労働者の安全と健康の確保と快適職場環境の形成を促進する。
許可・届出の内容	ボイラー技士の選任 特定化学物質作業主任者の選任、届出
規制対象事業	ボイラー利用設備や特定化学物質を取り扱う設備を設置しようとするものは、所轄の労働基準監督署に以下の届出等が必要になる。 【ボイラー技士の選任】 ・ 廃熱ボイラーの伝熱面積が 6 m <sup>2</sup> (蒸気ボイラー)、28 m <sup>2</sup> (温水ボイラー)、60 m <sup>2</sup> (貫流ボイラー)以上の場合に必要な 【特定化学物質作業主任者の選任、届出】 ・ 特定化学設備は、COが該当する
届出先	所轄労働基準監督署
規制の内容	ボイラー技士の選任等 特定化学物質作業主任者の選任、届出等
期限等	ボイラー:設置後遅滞なく 特定化学設備:工事開始 30 日前
備考	・ 燃料を利用するボイラーを設置する場合に該当

### (8) 揮発油等の品質の確保等に関する法律

法の趣旨	国民生活との関連性が高い石油製品である揮発油、軽油及び灯油について適正な品質のものを安定的に供給するため、その販売等について必要な措置を講じ、もって消費者の利益の保護に資するとともに、重油について海洋汚染等の防止に関する国際約束の適確な実施を確保するために必要な措置を講ずることを目的とする。
許可・届出の内容	揮発油販売業者の登録
規制対象事業	・ 揮発油に該当する油種およびそれに類する性状の燃料の製造や販売を行おうとするものは、その製造・販売の事業を行おうとする燃料の品質が本法規で定める規格を満足していることを示す書類等を添えて事業のため届出を行う必要がある。また、定期的に、製造・販売する燃料の品質が規格を満足していることを示す書類を提出する必要がある。
届出先	所轄経済産業局
規制の内容	揮発油販売業者の登録 揮発油の品質確保のための品質管理者の選任、分析の実施等
備考	・ エタノールを市販する場合に該当する

### (9) 高圧ガス保安法

法の趣旨	高圧ガスによる災害を防止するため、高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱及び消費並びに容器の製造及び取扱を規制するとともに、民間事業者及び高圧ガス保安協会による高圧ガスの保安に関する自主的な活動を促進し、もって公共の安全を確保することを目的とする。
許可・届出の内容	高圧ガス製造許可(届出) 高圧ガス貯蔵所設置許可(届出) 高圧ガス販売届出 特定高圧ガス販売届出
規制対象事業	・ 高圧ガスを取り扱い、製造する設備を設置する事業
届出先	都道府県知事
期限等	高圧ガス製造許可: 工事開始 20 日前
規制の内容	高圧ガス製造許可申請、危害予防規程の作成、保安統括者などの選任・届出
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コンプレッサーや高圧反応器、蒸留設備など、本法規に該当する範囲の圧力等の条件を使用する場合に該当する。</li> <li>・ 高圧ガス製造保安責任者免状、設備保安距離の確保、火気との距離の確保、保安電力の確保、防消火設備の設置が必要。</li> </ul>

### (10) 電気事業法

法の趣旨	電気事業の運営を適正かつ合理的ならしめることによって、電気の利用者の利益を保護し、および電気事業の健全な発達を図るとともに、電気工作物の工事、維持および運用を規制することによって、公共の安全を確保し、および環境の保全を図ることを目的とする。
許可・届出の内容	事業の許可申請 電気工作物の設置許可 電気主任技術者の選任、届出
規制対象事業	電気事業や電気工作物の設置を行おうとするものは、経済産業大臣の許可等が必要になる。 <b>【電気工作物】</b>
届出先	所轄経済産業局
期限等	自家用電気工作物: 工事開始 30 日前
規制の内容	電気主任技術者の届出 自家用電気工作物届出
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 発電を行う場合に該当する。</li> <li>・ 電気主任技術者は、発電設備の場合は 1,000kW 以上の場合は該当、発電出力 10kW 以下の場合には該当なし。</li> <li>・ 電力会社の系統と連系する場合は、電力会社との協議、系統連系申し込みが必要となる。</li> </ul>

(資料: バイオマスエネルギー導入ガイドブック(NEDO)等より)

## 4.2 菜の花プロジェクト、BDF 製造・利用システムの検討

### 4.2.1 菜の花プロジェクトの検討

菜の花プロジェクトのサイクルは、下図のような流れとなる。このうち、④～⑥については、BDF 製造・利用システムに組み込んで実施することとなる。

菜の花プロジェクトでは、主に①～③と④・⑦における展開、及び⑥における農業面での利用といった内容が主となると考えられる。本町におけるそれぞれのプロセスの展開方法等について検討する。

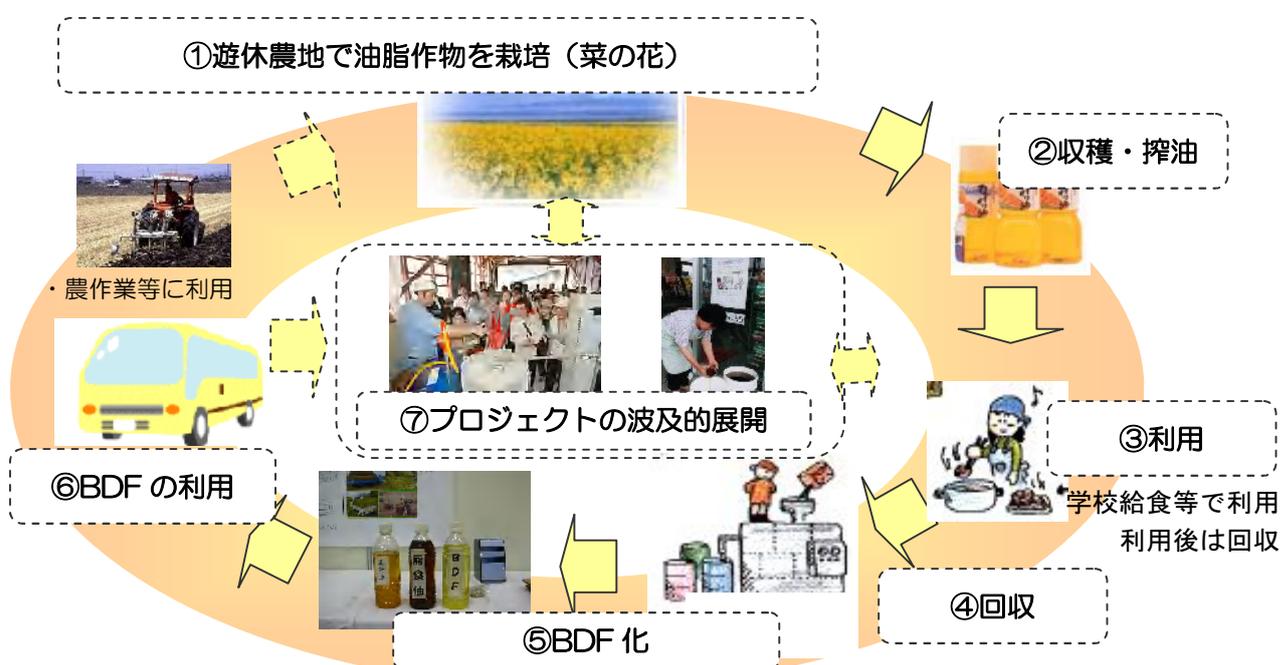


図 菜の花プロジェクトのスキーム例

## (1) 耕作放棄地等における菜の花栽培について

### ① 経営耕地の状況

本町は、耕地面積が約 2,140ha、うち田が約 1,830ha を占めているが利用率は約 84%で、その中でも作付けのない田畑は約 94ha ある。本町での菜の花栽培の対象地として、これらの利用されていない耕地の利用が考えられる。

表 経営耕地の状況

項目		旧八森町	旧峰浜村	八峰町計	割合
田	稲を作った田	182ha	1,011ha	1,193ha	72.2%
	稲以外の作物だけを作った田	23ha	360ha	383ha	23.2%
	何も作らなかった田	12ha	65ha	77ha	4.7%
	計	216ha	1,437ha	1,653	100.0%
畑	何も作らなかった畑	1ha	16ha	17ha	11.0%
	計	15ha	139ha	154ha	100.0%
田畑	何も作らなかった田・畑の合計	13ha	81ha	94ha	5.2%
田畑	田畑面積計	231ha	1,576ha	1,807ha	100.0%

表 本町の主要農作物の作付面積と収穫量

	作付面積(ha)	収穫量(t)		作付面積(ha)	収穫量(t)
水稻	1,270	7,020	きゅうり	3	43
大豆	257	357	牧草	2	62
そば	77	63	ほうれんそう	2	20
日本なし	14	225	はくさい	2	58
ねぎ	12	291	ピーマン	1	16
キャベツ	10	299	にんじん	1	8
ばれいしょ	8	140	たまねぎ	1	6
だいこん	7	162	レタス	0	1
小豆	5	5	もも	0	1
なす	5	49	ぶどう	0	2
トマト	5	95	さといも	0	1
西洋なし	4	40	いんげん	0	0

(資料：農林水産省)

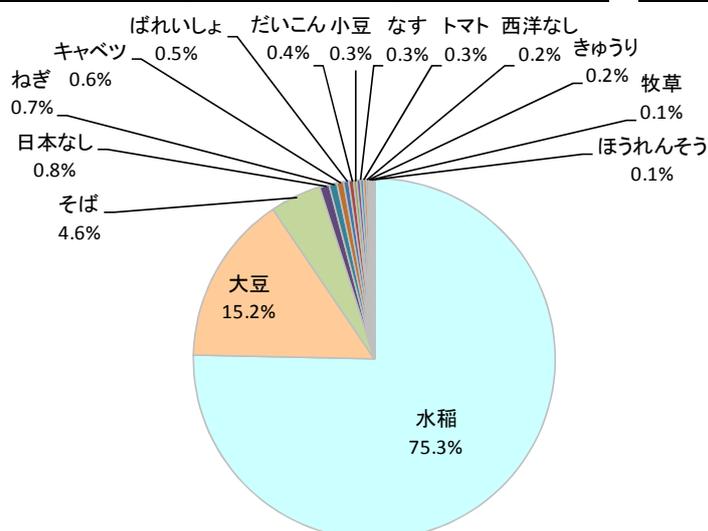


図 主要農作物の作付面積

## ②耕作放棄地の状況について

本町の遊休農地調査等における耕作放棄地の状況は下表のようになっている。

このうち、「原野化」の区分に属する圃場は、ほぼ耕作不能か再利用するために相当の労力を要するものであり、菜の花プロジェクトの作付対象場所としては想定できないと考えられる。また、耕作放棄地についても、「原野化」区分の圃場と異なり、いつでも耕作可能な状態に管理されてはいるものの、圃場形態等から実際に利用できる割合は高くないと考えられる。

いわば、これらの耕地は、圃場区画、農道、用排水等のインフラ等の諸条件が悪いため利用されず荒廃している、いわば「荒れるべくして荒れた」と推測され、土地の再生を図り、かつ継続的に利用することは困難と考えられる。

これらの耕地のうち、「菜の花プロジェクト」の対象となりうるのは、耕作放棄地のうちの一部と考えられる。ここでは約10%を利用可能と想定すると、作付可能面積は約5haとなる。

表 耕作放棄地の状況について

(単位：ha)

		耕作放棄地	原野化	合計
八森地区	岩館地区	0.5	5.5	6
	観海地区	11.7	5.3	17
	八森地区	12.4	4.0	16
	小計	25	15	39
峰浜地区	農協(峰浜)	23.3	76.6	100
	A	0.4	1.9	2
	B	1.7	5.8	8
	C	1.6	4.0	6
	D	0.0	2.1	2
	他	0.4	1.6	2
	小計	27	92	119
総計		52	107	159

注:A～Dは個別の事業体名のため匿名化している

### ③転作田の利用

そこで、具体的に作付対象となる圃場として、現在転作を行っている圃場が考えられる。

本町では、土地利用型作物の振興と米以外の食料自給率向上のため、区画整理された水田を利用した大豆の栽培に対する助成を手厚く行ってきた。その結果、播種から施肥、出荷、そしてブロックローテーションまでの栽培体系は確立され、機械は大型化し担い手育成や法人経営が進み、助成金と受託料収入が経営体の基盤となっている。

ただし、八森地区では、大豆からサル被害が加速的に悪化した経緯があり敬遠される傾向にある。そのため、栽培が比較的簡単で、サル害の恐れがなく助成単価も高いソバやシトウが転作に向けられる傾向がある。峰浜地区は「石川そば」の産地であり、これも古い歴史がある。汎用コンバインの導入や経営体によっては米の乾燥機をソバ用にし、製粉・製麺して流通、産直施設などの食堂などと連携して加工業として確立されている。こうしたことを踏まえて、作物ローテーションは、現在大豆・ソバを中心に実施されており、両作物とも需要があり助成も手厚く、ここにナタネが食い込むことは難しい。

しかし、今後、ナタネ油が特産品として確立され、市場が拡大・定着すれば作付が進む可能性もある。幸い、汎用コンバインが流用できるため、転作率が高くなれば作付面積を拡大できる期待がある。実証圃場の結果を踏まえて、取り組みを進めていく。

表 転作作物状況(主要作物)

年度	大豆	ソバ	自己保全	合計
H19	220ha	56 ha	239 ha	515ha
H20	280 ha	66 ha	278 ha	624ha
H21	261 ha	70 ha	287 ha	618ha
H19～H21 平均	254ha	64ha	268ha	586ha

### 【参考】転作助成金関係

- ・現在、ナタネは重点作物となっていない。
- ・地域協議会では、大豆とソバに対する支援が手厚い。
- ・25,000円作物については、小さな面積で多くの単収を望めるため、助成単価が高い。

(単位:円/10a)

項目		金額	作物名
面積助成	重点振興作物	18,000	大豆
	一般振興作物	25,000	ネギ、キャベツ、ミョウガ、シシトウ
	地域特例作物	15,000	ソバ
	その他作物	4,000	上記以外
担い手加算	担い手加算	24,000	大豆(自己所有、小作契約)
		15,000	ソバ(自己所有、小作契約)
	集積加算	20,000	大豆(作業受託)
		10,000	ソバ(作業受託)
	農地利用集積助成	1,000	小作契約農地
	作物ローテーション助成	38,000	指定地でのソバ、大豆のローテーション
	集落営農支援助成	3,000	集落営農組織の受託農地へ

### ○新需給調整システム定着交付金

(単位:円/10a)

地域振興作物に	1,800	ソバ作付け
関する用途	50	大豆出荷助成

### ④作付可能な面積合計

本町においてナタネの作付が可能な面積としては、下表のとおり連作障害対策も踏まえて42haが見込まれる。実証圃場データ等より、約58.8t/年のナタネの収穫、搾油量としては23.5t/年が可能である。

表 ナタネの作付可能面積

項目	内容	備考
耕作放棄地	5ha	耕作放棄地のうち5%相当
転作田	58ha	転作・自己保全田のうち10%相当
合計	63ha	
<b>実質作付面積</b>	<b>42ha</b>	<b>3年に1度は休耕として合計の2/3とする</b>
ナタネ収穫率	140kg/10a	H21 八峰町菜の花プロジェクト実証圃場データより
ナタネ収穫量	58.8t/年	実質作付面積と収穫率の積より
搾油率	40%	小坂町での搾油実績より
<b>搾油量</b>	<b>23.5t/年</b>	

### ⑤実証圃場の取り組み（平成 21 年度）

本町では、昨年度から実証圃場を設置して菜の花の栽培を行っている。平成 21 年度の参加者と平成 20 年度の作付結果を示す。

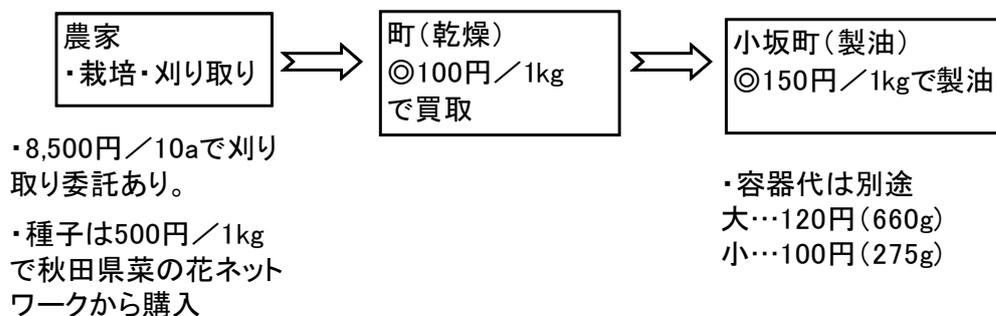


図 取り組みの概念図

#### a) 平成 21 年度の参加者等の状況

- ・実証圃場参加者 11 名
- ・面積 388.9a
- ・助成金 40,000 円/10a※
  - ※ 町単独、刈り取り、乾燥調製までが助成条件
  - ※ 参加農家以外の作付もあるが、野菜品目ごとの区別はなく「一般作物」扱い（助成金 4,000 円/10a、産地づくり対策交付金）となるため、全町での面積把握は困難。
- ・その他  
乾燥機（460 千円）、水分計（100 千円）、コンバインアタッチメント（63 千円）を導入した。

#### b) 平成 20 年度の取り組みの成果

- ・収穫量 5,343kg（乾燥後重量）
- ・単収 140.4kg/10a（37～200kg）※
  - ※ 収穫時期の天気が不順で、収穫が遅れたために圃場にこぼれたものも少なくなく、実質的な収量はさらに多かったと考えられる。
- ・収穫後は、小坂町に搾油・精油委託（歩留まりは通常 30%程度だが、約 40%に達した）  
ナタネ油は、市販の食用油と違い、酸化しにくく長持ちし何度も使える。

## (2) ナタネの搾油・利用等について

本町では、小坂町の搾油所に搾油を委託している。本年度に収穫したナタネについては、実際に搾油を行い油の収量や性状などの面で良好な結果が得られた。搾油した油については、大小の容器に詰めて産直施設等で販売している。

### ①小坂町への搾油委託

- ・ 製油料金 150 円/kg      ・ 容器代 大 120 円、小 100 円
- ・ 販売価格 大 (660 g) 1,260 円、小 (275g) 630 円
- ・ ナタネ油の名称 「八峰美油」

### ②搾油コスト等について

#### a) 実証圃場規模

##### 7) 搾油量等

項目	内容	備考
10a 収量	140kg/10a	
作付	4ha	実証圃場面積
収穫量	5,600kg	
搾油歩留	40%	
搾油量	2,240kg	
搾油本数	(大、小各)2,400 本	搾油量から可能な本数の想定

##### 1) 搾油コスト等

項目	単価	数量	価格	備考
搾油加工賃	150 円/kg(種ペース)	7,000 kg	1,050,000 円	
容器代	大	2,400 本	288,000 円	
	小	2,400 本	240,000 円	
費用合計			1,578,000 円	
ナタネ 1kg 当たり費用			225 円/kg	
搾油 1kg 当たり費用			704 円/kg	

注: 送料等は見えていない

##### 7) 経済性等

項目	内容	備考
売上	販売 大	3,024,000 円 @1,260 円、2,400 本
	収入 小	1,512,000 円 @630 円、2,400 本
	合計	4,536,000 円
費用	搾油費	1,578,000 円 搾油コスト等の費用合計より
売上-費用(搾油費)		2,958,000 円
栽培面積		5ha
収益/栽培面積		59,160 円/10a

b) 作付可能面積への拡大時

7) 搾油量等

項目	内容	備考
10a 収量	140kg/10a	
作付	42ha	実証圃場面積
収穫量	58,800kg	
搾油歩留	40%	
搾油量	23,520kg	
搾油本数	(大、小各)25,000 本	搾油量から可能な本数の想定

1) 搾油コスト等

項目	単価	数量	価格	備考
搾油加工賃	150 円/kg(種へース)	7,000 kg	8,820,000 円	
容器代	大	2,400 本	3,000,000 円	
	小	2,400 本	2,500,000 円	
費用合計			14,320,000 円	
ナタネ 1kg 当たり費用			244 円/kg	
搾油 1kg 当たり費用			609 円/kg	

注: 送料等は見えていない

7) 経済性等

項目	内容	備考
売上	販売 大	31,500,000 円 @1,260 円、2,400 本
	収入 小	15,750,000 円 @630 円、2,400 本
	合計	47,250,000 円
費用	搾油費	14,320,000 円 搾油コスト等の費用合計より
売上-費用(搾油費)		32,930,000 円
栽培面積		42ha
収益/栽培面積		78,405 円/10a

### ③ナタネの生産費

ナタネの生産費は、平成12年まで農林水産省の統計で把握されており、それによると平成12年は36,637円/10aというデータがある。ナタネの特産品としての販売の収益を農家に還元して生産費との比較でメリットが出ることになれば、作付が促進されることが考えられる。

表 ナタネの生産費推移

年次	全算入生産費 (円/10a)
平成 2(1990)	45,639
平成 3(1991)	43,065
平成 4(1992)	37,078
平成 5(1993)	42,389
平成 6(1994)	39,385
平成 7(1995)	39,058
平成 8(1996)	38,075
平成 9(1997)	39,091
平成 10(1998)	38,944
平成 11(1999)	36,840
平成 12(2000)	36,637

(資料: 図表とも 農林水産省)

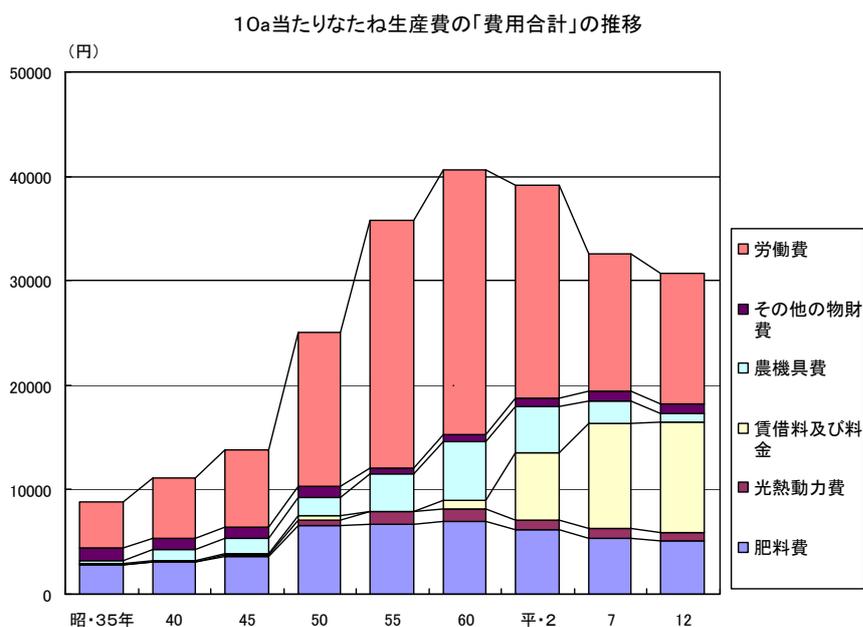


図 10a 当たりなたね生産費の「費用合計」の推移

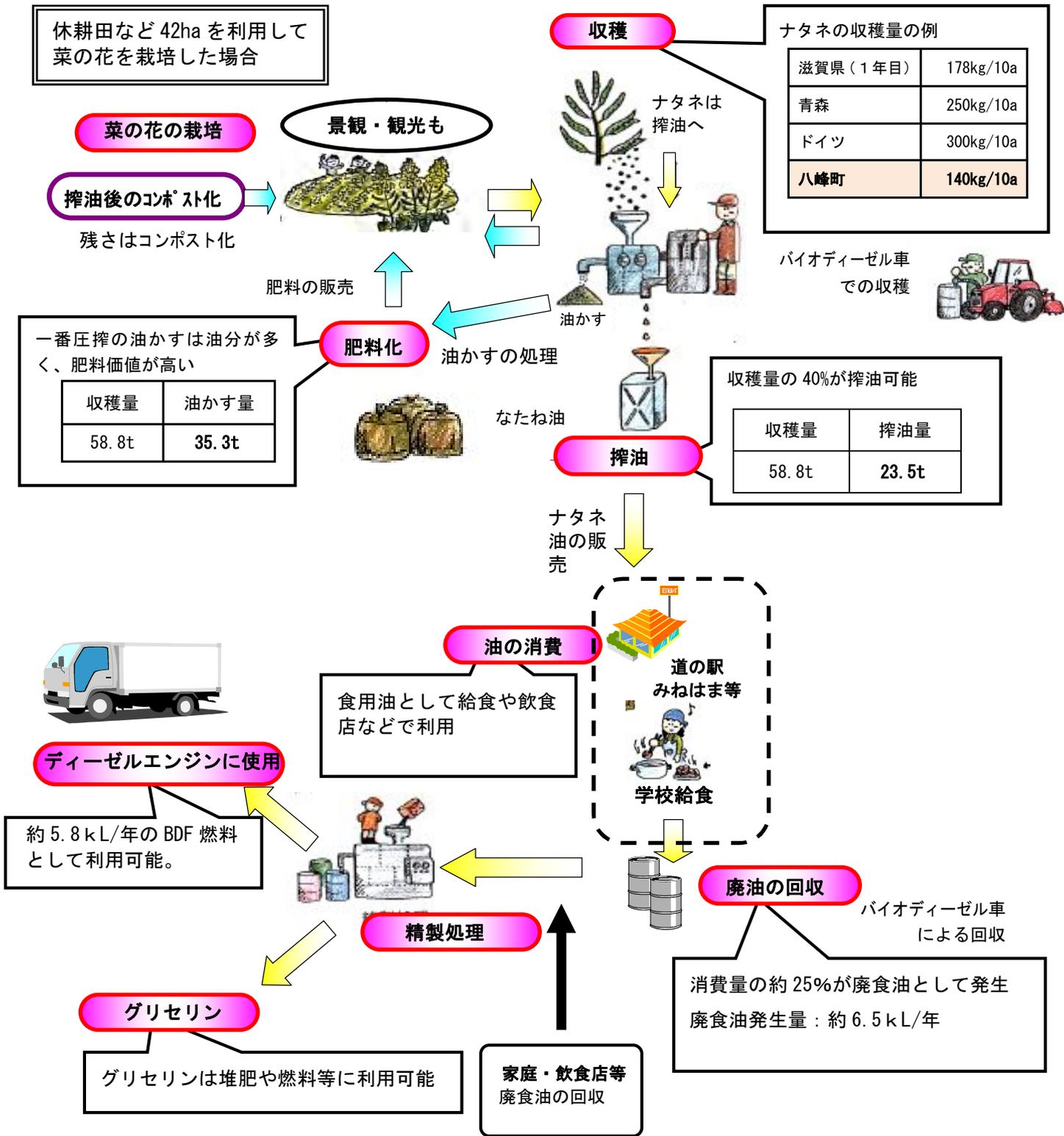
#### ④主な搾油機の例

将来的に、作付が拡大し収穫量が増加すれば自ら搾油施設を整備することも考えられる。

表 各種搾油機の例

名称	小型手動搾油機	小型電動搾油機	中型電動搾油機	直圧型搾油機
用途	ヒマワリ エゴマ ツバキ など	ごま エゴマ アケビ なたね ひまわり など	ごま エゴマ アケビ なたね ひまわり など	ツバキ ひまわり カヤ サザンカ エゴマ ゴマ など (なたねには不向き)
処理能力	250ccを 5～10分にて搾油	約5kg毎時(なたね)	約10kg毎時(なたね)	ツバキ:1kg/1回 で約300cc搾油 エゴマ:1kg/1回で 約300～400cc搾油
電源・電圧	—	家庭用100V単相 200W	家庭用100V単相 400W	家庭用100V単相 または200V
外形寸法 (mm)	幅 220 奥行 320 高さ 400	幅 220 奥行 580 高さ 270	幅 240 奥行 700 高さ 300	縦 500 横 500 高さ 750
重量	約35kg	約22kg	約25kg	約220kg
小売価格 (送料・税込)	約170千円	約290千円	約390千円	約930千円

# ハ峰菜の花プロジェクト～白神から発信する資源循環型社会の構築！



### (3) 具体化に向けて

菜の花エコプロジェクトは、環境や地域社会に様々な良い波及効果をもたらす可能性があるが、その一方で、参加員にある程度の負担を強いる側面もある。活動主体における資金面の課題なども指摘される。

地域として、環境保全や遊休農地の活用などの目的を掲げて取り組む枠組みや、取り組みを希望する個人や団体が集まってまちづくりや地域づくりへの参加を目的として取り組む枠組みなど、さまざまなケースが考えられる。

#### ①活動母体の形成

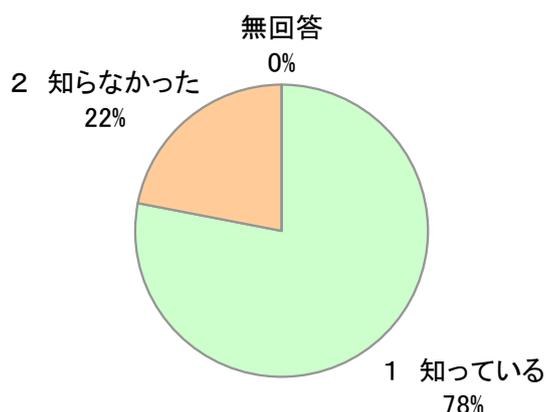
活動母体としては、行政が積極的に関与して農地や作業人員の募集などを行う方法や、自主的に取り組む意思のある活動母体を行政が支援するという枠組みなどが考えられる。地域におけるプロジェクトの目的と住民等の希望を踏まえて仕組みづくりを行うことが考えられる。

#### ②地域の主体の取り組みへの参加の促進

菜の花プロジェクトにおいては、農家をはじめとした地域の理解・協力・参加を得ていくことが重要となる。アンケート調査から、本町の取り組みの認知度は比較的高いと考えられ、具体的な動機づけとなる助成や支援の整備などの取り組みが有効と考えられる。

#### 【参考】

アンケート「Q5-1. 町(農業部門)では、遊休農地を活用して菜の花を栽培する「菜の花プロジェクト」を推進しています。あなたはこのことについてご存知ですか？」への回答割合



## 4.2.2 BDF 製造・利用システムの検討

### 4.2.2.1 BDF 製造システムの検討

#### (1) 廃食用油の回収方法

##### ①原料の賦存量

本町における廃食油の発生量としては、下表の合計 54,451L/年と考えられる。

表 廃食用油発生量推定値

項目	数値	備考
家庭	9,191L/年	
事業所	40,100L/年	飲食・宿泊・食品会社
公共施設	5,160L/年	給食センター、ハタハタ館
合計	54,451/年	

##### ②廃食油の回収方法

#### a) 家庭からの回収について

現在、モデル地区(5 地区自治体)およびファガス等での廃食用油の回収を実施している。回収実績では、ちょうど1年間で約 520L が集まっている。アンケート結果より、現在約 1 割程度の家庭が廃食用油の回収に協力していると考えられる。一方、約 3 割の世帯が回収のことを認識していないと考えられ、今後、回収箇所を増加し、普及啓発を行うことで現状の 2~3 倍程度に協力家庭を増加させることができると考えられる。

表 平成 21 年度の回収状況(単位:L)

設置場所	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	計
八森庁舎・ファガス	8	23	23	12	25	6	10	50	40	45	0	55	297
峰栄館	2	7	10	10	10	5	20	10	10	1	2	0	87
畑谷(生活センター)	0	1	0	9	10	5	0	0	5	0	0	0	30
岩館第二(漁火の館)	5	10	2	23	20	3	3	21	0	12	5	5	109
学校給食センター	330	220	0	170	100	200	0	100	175	100	160	0	1,555
計	345	261	35	224	165	219	33	181	230	158	167	60	2,078

注:庁舎の移転に伴い 10 月から回収拠点を八森庁舎からファガスに移転している

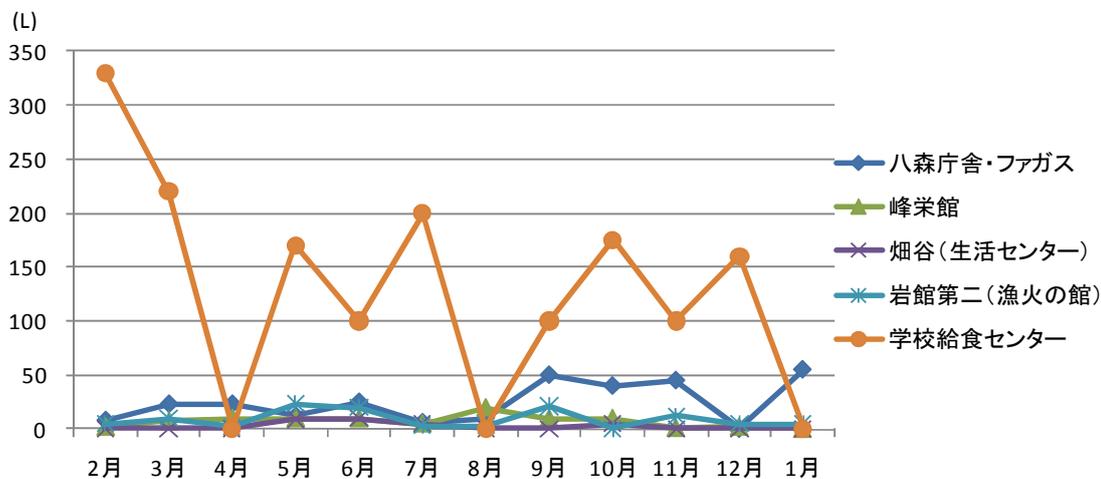


図 回収実績(平成 21 年 2 月~22 年 1 月)

表 モデル地区回収拠点(平成 21 年 10 月時点)

自治会名等	概要	開始日時
八森庁舎→ファガス	風除室にポリタンクを設置	平成 21 年 2 月 1 日～
峰栄館	風除室にポリタンクを設置	
岩館第2自治会	漁火の館前に回収ボックスを設置	
畑谷自治会	畑谷改善センター前に回収ボックスを設置	



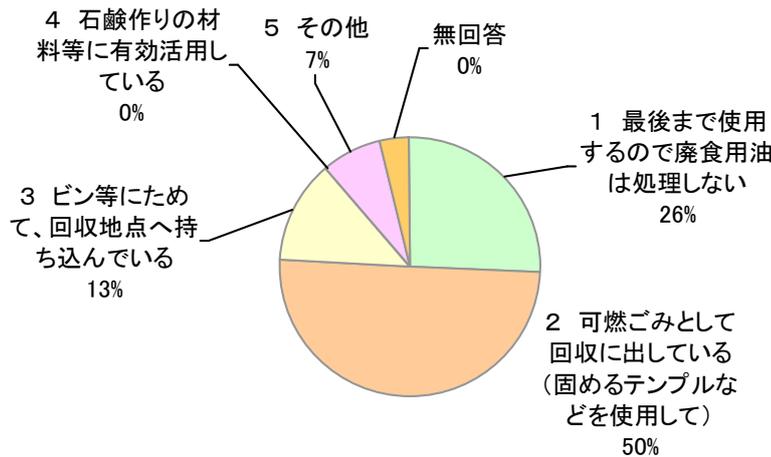
図 現状の廃食用油回収拠点の位置

(資料:国土地理院 1/50000 地図)

【参考1】

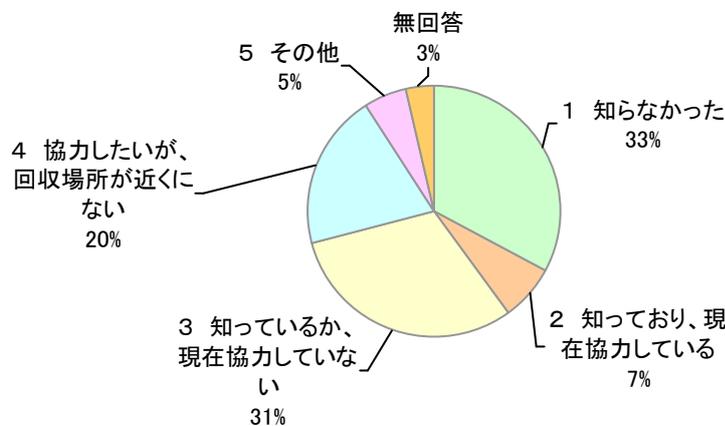
○アンケート「Q3. あなたのご家庭では、廃食用油をどのように処理していますか？」より

- ・ 現状では、「2 可燃ごみとして回収に出している」世帯が約半数と考えられる
- ・ 「3 ビン等にためて、回収拠点へ持ち込んでいる」は13%となっており、現在、廃食用油の回収に参加している世帯は、約1割と推計できる



○アンケート「Q4. 町では、廃食用油を有効利用(BDF 製造)するための分別回収(モデル地区: 岩館第2、畑谷、峰浜、八森庁舎)を行っています。このことについてご存じですか？また、現在どう取り組まれていますか？」より

- ・ 「1 知らなかった」が33%となっており、約3割は分別回収のことを認識していないと考えられる
- ・ 「知っているが、現在協力していない」が31%となっており、約3割が協力していない



## b) 事業系の廃食油について

事業系の廃食油は、廃棄物の区分では産業廃棄物の扱いとなる。また、性状の面で油の劣化や動物性油の混入などに注意する必要がある。賦存量は多いが、そうした点に留意しながら中長期的に検討していくことになると考えられる。事業所からの発生量のうち大口のまとまって発生している事業所を中心に約 35,000L/年を見込む。

## c) 公共施設からの廃食油について

公共施設からの廃食油については、基本的にすべて回収可能である。現状の約 5,160L/年を利用可能量と見込む。

以上より、家庭からの回収量については、賦存量の約 2 割程度の約 2,000 L/年の回収が可能と見込まれる。その他、下表のように短期的には約 7,160L/年、中長期的には 42,260L/年を見込む。

表 利用が想定される量

部門	賦存量	回収・利用目標		考え方
		短期	中長期	
家庭	9,191L/年	2,000L/年～		モデル地区の取り組みから拡大を図る
事業所	40,100L/年	-	(35,000L/年)	飲食店からの回収のほか、大規模の排出源の協力を得ていく
公共施設	5,160L/年	5,160L/年		全量回収、菜の花プロジェクトの搾油油の食用利用・回収再利用
合計	54,451/年	7,160L/年	(42,260L/年)	

## (2) BDF の製造方法

BDF の製造方法としては、現状ではアルカリ触媒法となるが、その中で乾式・湿式・蒸留式の 3 通りの方式が考えられる。

そして、近年製品となる燃料の品質への配慮が求められており、ある程度以上の仕様・能力を有する装置を利用することが必要と考えられる。

### a) 短期的な取り組み

短期的には、本町における利用可能量は約 7,160L/年と少量と考えられる。200 日稼働としても製造設備規模としては 30～40L/日と小さくなることから、町外の事業者へ BDF の製造を委託することが考えられる。

## b) 中長期的な取り組み

中長期的には、事業所と連携して町内で発生する廃食用油を取りまとめ、町内で BDF 製造を実施することが考えられる。

その場合、利用可能量を約 42,260L/年とすると約 200L/日タイプの設備が考えられる。

## 7) 製造設備

200L/日の製造規模で、現状で最低限必要と考えられる BDF の品質が確保できると考えられる装置の設備費例を示す。なお設備費は概算で、詳細は設置場所の条件等によって異なる。貯蔵設備（原料貯留）は、廃食用油から安定的な品質の BDF を製造するためには付帯させておくことが望ましい。

表 事業費の内訳例(200Lタイプ<sup>注</sup>)

項目	乾式例	湿式例	蒸留式例	備考
製造設備	24,000 千円	25,000 千円	17,000 千円	本体・付帯設備・運搬等
貯留設備	2,000 千円	2,000 千円	2,000 千円	1kL
建屋等	6,000 千円	6,000 千円	4,500 千円	約 40m <sup>2</sup> ,@150 千円
電気・水道工事	1,500 千円	1,500 千円	1,500 千円	電気・水道引き込み工事
経費雑	1,500 千円	1,500 千円	1,500 千円	設計管理・備品類等
合計	35,000 千円	36,000 千円	26,500 千円	
参考)JIS K2390	△	△	○	H20.2 制定、ニート規格

凡例：○ クリア可能、△ クリアできない可能性あり

注：上表の湿式例は 250L/日タイプ

## 1) 製造原価例

### 【製造量等】

原料油	250 L/年
製造 BDF	232 L/年
想定稼働日数	170 日/年
想定処理量	42,260 L/年
想定製造 BDF 量	39,440 L/年

### 【ランニングコスト例】

種類	量	単価	コスト	L 当たりコスト	備考
原料油	250 L	0 円/L	0 円	0 円/L	購入ではないとする
電気	40 kWh	15 円/kWh	600 円	2.6 円/kWh	
メノール	40 L	120 円/L	4,800 円	20.7 円/L	
KOH	4 kg	240 円/kg	960 円	4.1 円/kg	
用水	80 L	0.3 円/L	24 円	0.1 円/L	
廃棄物処理 (ケリセリン)	52 kg	15 円/kg	780 円	3.4 円/kg	15,000 円/t と想定
廃棄物処理 (廃液)	80 kg	15 円/kg	1,200 円	5.2 円/kg	15,000 円/t と想定
人件費	2 h	1500 円/h	3,000 円	12.9 円/L	1,500 円/h 想定
合計	-	-	11,364 円	49.0 円/L	

### 【製造原価例】

項目	内容	備考
製造原価	1,931,880 円/年	ランニングコスト(49 円/L)×BDF 製造量(39,440L)
消耗品等	159,480 円/年	ポンプオイル、ホース等消耗品関係
メンテナンスコスト	310,000 円/年	年2回
減価償却	1,800,000 円/年	設備費 36 百万円に対し、50%補助、10 年償却想定
合計	4,201,360 円/年	
年製造単価	106.5 円/L	

#### 4.2.2.2 BDF 利用システムの検討

本町の公用車で軽油消費量は約 47,000L である。その他、農業用車両などでの利用が考えられる。

##### (1) 需給のバランス

短期的には約 7,160L の廃食用油を集積して製造委託することで、約 6,600L (BDF の歩留まり約 92%とみた場合) の BDF が得られる可能性がある。本町の公用車における軽油消費量は計 47,014L/年 (平成 20 年度) であり、全量利用が可能と考えられる。

一方、将来的に見込む約 42,250L の廃食用油から約 39,000L の BDF が製造されるが、この場合、量的なバランスからは全量使用できるが、冬季に低温環境下での使用には疑問が残ることなどから利用先を検討する必要があると考えられる。

表 公用車における月別軽油消費量

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
普通・小型乗用車	115	113	191	105	170	96
普通貨物車	888	577	863	626	300	855
バス	549	2,332	1,470	2,469	1,359	1,854
特種用途車	771	530	1,133	693	244	794
<b>給油計</b>	<b>2,323</b>	<b>3,551</b>	<b>3,657</b>	<b>3,893</b>	<b>2,073</b>	<b>3,598</b>

10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
163	43	160	111	111	188	1,564
667	664	728	1,236	808	474	8,685
1,979	1,965	924	1,761	1,791	1,545	19,997
244	154	2,066	6,190	3,169	781	16,768
<b>3,052</b>	<b>2,826</b>	<b>3,877</b>	<b>9,298</b>	<b>5,879</b>	<b>2,988</b>	<b>47,014</b>

## (2) その他の利用方法

具体的には、菜の花プロジェクトとの連携で農業用機械に利用することが考えられる。

それぞれ稼働日数、燃料消費量等を下表のように仮定すると、本町全体で約 86,000L/年の需要があると考えられる。時期的にも比較的温暖な時期の利用が多いと考えられることから、農業振興・農業支援策とも連携させてこれらの農業用利用に対して重点的に用いていくことも考えられる。

表 本町の農業用機械保有状況

	課税台数	稼働日数	消費量	稼働率	消費量	備考
耕運機	236 台	20 日/年	6L/日	50%	14,160L/年	
トラクター	570 台	30 日/年	6L/日	50%	51,300 L/年	
コンバイン	314 台	20 日/年	6L/日	50%	18,840 L/年	
小型特殊(その他)	29 台	20 日/年	6L/日	50%	1,740 L/年	
合計	1,149 台	-	-		86,040 L/年	

(資料:町軽自動車等課税台帳より)

## (3) BDF の利用に係るその他の留意点

昨今、BDF の利用においては、混合濃度で法的な位置づけが分かれてきており、B 5 (BDF5%) については揮発油の一種として位置づけられているが、B 100 (BDF100%) の燃料については位置づけがあいまいである。しかし、公道を走行する車両に利用しようとする以上は、燃料の品質及び安全・安心な利用方法に十分な注意を払う必要がある。

#### 4.2.2.3 BDF 製造・利用に関わる関連法規

##### (1) 食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律

規制対象者	1) 食品の製造、加工、卸売又は小売を業として行う者 ・食料品製造業者及び飲料製造業者(酒類製造業者を含む) ・飲食料品卸売業者・小売業者・百貨店・総合スーパー・コンビニ等 2) 飲食店業その他食事の提供を行う事業として政令で定めるものを行う者 ・飲食店業・旅館・ホテル等
規制対象事業	食品の製造や調理過程で生じる動植物性残渣、食品の流過程や消費段階で生じる売れ残りや食べ残し等の処理に関する事業
規制の内容	食品関連事業者は、食品廃棄物の発生抑制、減量化、又は食品循環資源の再生利用に取り組まなければならない。取組が著しく不十分の場合、勧告、公表、命令及び罰則がある。具体的には、事業者は発生の抑制・再生利用・減量の3手法を用いることが目標。なお、食品循環資源を原材料とする肥料・飼料等の製造を業として行う者は、登録再生事業者として主務大臣の登録を受けることができる。(登録を受けなくても事業は可能)
連絡先	各地の農政局

##### (2) 廃棄物の処理及び清掃に関する法律

規制対象者	産業廃棄物(建築廃材等)の収集・運搬・処分を業として行うもの
規制対象事業	廃材処理費を徴収(逆有償)し、収集・運搬、及び処分を業として行う場合。また、一定規模以上の処理施設の設置。
規制の内容	都道府県知事(保健所を設置する市又は特別区にあっては、市長又は区長)の許可
連絡先	都道府県、市・特別区、各地の保健所

##### (3) 消防法

規制対象者	燃料を貯蔵するもの
規制対象事業	燃料を貯蔵する施設
規制の内容	危険物(燃料等の引火性液体、自然発火物質等)が指定数量以上ある場合は、危険物取扱者を選任
資格取得方法	免許の等級により実務経験年数が異なる。
連絡先	消防署

##### 【BDFの製造・利用に係る危険物の概要】

危険物種類	種別	品名	性質	指定数量
BDF	第4類	第3石油類	非水溶性液体	2,000L
メタノール	第4類	アルコール類	—	400L
グリセリン	第4類	第3石油類	水溶性液体	4,000L
軽油	第4類	第2石油類	非水溶性液体	1,000L

□備考

・BDFの運搬に際して

BDFの運搬については、数量によらず消防法の「運搬の基準」が適用される。

・BDFの貯蔵に際して

また、長期間にわたり保管する場合は、酸化等による劣化や結露による水分混入などが考え

られるため、必要以上に量を保管せずできるだけ早期に使用することが望ましい。

・原料の廃食油について

原料の廃食油については、危険物ではないが指定可燃物であり、危険物に準じた扱いを行うことが望ましい。

・貯蔵タンクの設置について

BDF 製造システムにおいて、製品タンクの設置が考えられる。この場合、設置したタンクの容量により、たとえその中身が全量満たされていなくともその容量分貯蔵しているものとみなされ、対応する危険物数量の扱いを受けることになる。

・資格者の配置について

指定数量1以上の場合は、乙4種危険物取扱有資格者をおく必要がある。

**【指定数量ごとの届出・許認可・資格の要不要】**

指定数量	届出 (所轄消防署)	許可 (市町村長等)	資格 (乙4種危険物取扱者)
0.2未満	×	×	×
0.2～1.0未満	○	×	×
1以上	×	○	○

**(4) 地方税法**

規制対象者	軽油の引き取りを行うもの
規制対象事業	軽油の利用
規制の内容	温度 15℃において比重が 0.8017～0.8762 の炭酸水素油に課税(15,000 円/kL)される。但し、政令で定める以下のものは非課税。 ・90%流出温度が 267℃未満か 400℃を超えるもの ・残留炭素分が 0.2%を超えるもの ・引火点が 130℃を超えるもの(BDF は約 178℃でこの項目に該当し非課税となっている。)
連絡先	都道府県

**(5) 道路交通法**

BDF を自動車用燃料として使用する場合は、車検証の記載事項の変更が必要であり、車検証の備考欄に「廃食油燃料併用」と記載される。管轄の陸運局に申請する。

**(6) 毒物及び劇物取扱法**

BDF 製造においてアルカリ触媒として使用されることが多い水酸化ナトリウム(カリウム)、メタノールは劇物指定を受けている。よって、法第 22 条第 5 項及び通達等に基づき、保管容器及び保管場所に医薬用外劇物の表示、盗難・紛失防止の措置(施錠できる専用保管庫での保管等)、飛散・流出防止の措置、保管・使用量の管理、危害防止規定の作成、MSDS<sup>□</sup>の保管を行う必要がある。

※Material Safety Data Sheet の略。事業者が特定の化学物質を含んだ製品を他の事業者に出荷する際に添付することを義務付けられた書面で、その化学物質についての安全情報を記載したもの。「化学物質安全データシート」と訳され、通称されている。

(資料:バイオマスエネルギー導入ガイドブック(NEDO)等より)