

1章 調査の目的及び実施方針

1. 調査目的

循環型都市の実現に向けて、第四次塩竈市長期総合計画（平成13年3月策定）に掲げた主要プロジェクトである環境政策を推進し、戦略的に取り組むための環境プラン「塩竈市環境基本計画」を平成14年10月に策定した。この計画の中では、新エネルギーの導入推進を図ることが重点施策に位置付けられ、平成15年度には「塩竈市地域新エネルギービジョン」を策定したところである。

さらに、その中でも特に、バイオマスエネルギーの活用については、本市の基幹産業である水産加工業や一般家庭等から排出される廃食用油が、年間約100万ℓという調査結果が出ている。平成16年度は、この廃食用油の有効活用のために事業化に向けた計画を策定することを目的とする。

2. 事業の位置づけ

本事業は本市内におけるバイオマス資源循環のうち特にエネルギー利用に関するものであり、水産加工業における練り製品生産高日本一という地域特性を活かして、本市の基幹産業におけるエネルギー循環型モデル事業として位置づけるものとする。

3. 調査の実施方針

本事業では、下記事項について調査および検討を行う。

(1) プロジェクトの具体的調査

本市において収集可能な廃食用油の量と実際にバイオ・ディーゼル燃料（BDF）の利用として軽油の消費量の把握を行う。

また、廃食用油処理技術について整理を行うことにより事業化検討に向けての基礎資料の収集整理を行う。

(2) 全体運用システムの基本検討

水産加工業事業者を中心として市民参加が可能なよう収集運搬から利用までの地域内における環境と経済の好循環の構築を目指す。

(3) 実施体制の検討

廃食用油を中心としたバイオマスエネルギーの利活用について想定される事業者の検討を行うとともに、事業主体として可能性の高い事業者をモデルとして実施体制の検討を行う。

(4) 事業化の検討

導入規模の設定を行い、経済性の検討および導入効果の検討をすることにより事業化の可能性の高いモデルの抽出を行う。

4. バイオ・ディーゼル燃料(BDF)について

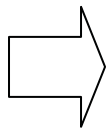
バイオ・ディーゼル燃料(BDF)についての特徴を以下に整理する。

バイオ・ディーゼル燃料(BDF)の特徴

水産加工業や一般家庭等から排出される廃食用油（使用済み天ぷら油）をメタノールと反応させることで粘性や引火点を低くし、ディーゼル車等で利用できる軽油の代替燃料に精製したものである。



廃食用油



バイオ・ディーゼル燃料(BDF)

■ バイオ・ディーゼル燃料(BDF)の特徴

- ①ディーゼル車を改良することなく、軽油代替燃料として使用できる。
- ②パワーや燃費は、軽油と比較してほとんど変わらない。
- ③黒煙（スモーク）は軽油と比較して1/3～1/6減少する。
- ④硫黄分を含まないため、硫黄酸化物（SO_x）による公害（酸性雨の心配）が無い。

バイオ・ディーゼル燃料(BDF)の品質規格

軽油とバイオ・ディーゼル燃料(BDF)の品質規格を以下に示す。軽油の性状については表1-1に示すように JIS 規格で定められており、バイオ・ディーゼル燃料(BDF)の性状はこれらの条件を満たしている。また、国内及び海外のバイオ・ディーゼル燃料(BDF)に関する規格を表1-2に示す。

東北地区では冬場は軽油 3号規格を利用しているため、流動点や目詰り点については京都市暫定規格よりも厳しい条件で検討していく必要がある。

塩竈市内は2章で後述している冬場の最低気温からみると平年の最低気温では-2.3℃と京都市暫定規格以内に収まるものの、過去の最低気温をみると-7.5℃を下回る日もあるため規格や運用において十分検討していく必要がある。

表1-1 バイオ・ディーゼル燃料（BDF）と軽油の性状比較

項目	単位	京都暫定規格	BDF規格 EU規格 (EN14214)	軽油規格 (2号)	軽油規格 (3号)
引火点	(°C)	100以上	120以上	50以上	45以上
蒸留性状 (90%流出温度)	(°C)	—	—	350以下	330以下
流動点	(°C)	-7.5以下	—	-7.5以下	-20以下
目詰り点	(°C)	-5以下	気候により-15~5	-5以下	-12以下
10%残油の残留 炭素分質量	(%)	0.30以下	0.30以下	0.1以下	0.1以下
セタン指数	—	51以上	51以上	45以上	45以上
動粘度 (30°C)	(mm ² /s)			2.5以上	2.0以上
動粘度 (40°C)		3.5~5.0	3.5~5.0		
硫黄分 質量	(%)	0.001以下	0.001以下	0.05以下	0.05以下

※近畿地域での冬期は2号、東北地域での冬場は3号が使用されています。

表1-2 バイオ・ディーゼル燃料（BDF）規格

項目	単位	京都暫定規格 2002.3	EU規格 (EN14214) 2003.7	アメリカ (ASTM D6751) 2002.1
密度 (15°C)	g/ml	0.86~0.90	0.86~0.90	0.88
動粘度 (40°C)	(mm ² /s)	35~50	35~50	1.9~60
流動点	(°C)	-7.5以下	—	—
目詰り点	(°C)	-5以下	気候により-15~5	—
10%残油の残留炭素分質量	(%)	0.30以下	0.30以下	0.50以下 (100%燃料)
セタン指数	—	51以上	51以上	47以上
硫黄分 質量	(%)	0.001以下	0.001以下	0.050以下
引火点	(°C)	100以上	120以上	130以上
水分	ppm	500以下	500以下	500以下
モノグリセライド	(%)	0.8以下	0.8以下	—
ジグリセライド	(%)	0.2以下	0.2以下	—
トリグリセライド	(%)	0.2以下	0.2以下	—
遊離グリセリン	(%)	0.02以下	0.02以下	0.02以下
全グリセリン	(%)	0.25以下	0.25以下	0.24以下
メタノール	(%)	0.2以下	0.2以下	—
アルカリ金属類 (Na+K)	mg/kg	5以下	5以下	—
酸価		0.5以下	0.5以下	0.8以下
ヨウ素価		120以下	120以下	—

バイオ・ディーゼル燃料（BDF）の利点

■化石燃料代替エネルギーの観点

- ・ガソリン、軽油等の化石燃料はあと40～50年で枯渇すると言われているが、バイオ・ディーゼル燃料（BDF）は原料である大豆やなたね等の植物が一年生植物なので植物がある限り製造可能な再生エネルギーである。

■大気汚染・地球温暖化問題の観点

- ・植物燃料であるため、京都議定書によるCO2カウントはゼロである。環境に優しい低公害燃料である。

■食品廃棄物リサイクルの観点

- ・廃棄物の減量および廃食用油リサイクルによる資源の有効利用となる。
- ・地域内でのリサイクルシステム（ゼロエミッション）の確立に活用できる。
- ・リサイクル率の向上に繋がる。

■組織（企業等）イメージの向上

- ・BDF事業に取り組むことにより、本来の事業活動を越えた社会貢献を対外的にアピールすることができ、そのパブリシティ効果は計り知れない。

世界のバイオ・ディーゼル燃料（BDF）の現状

海外では菜種や大豆などを栽培してバージンオイルからバイオ・ディーゼル燃料（BDF）の製造を行っている。特に欧州での取り組みが盛んである。

表1-3 世界のバイオディーゼル燃料生産量

	年間生産量(万kL)		
オーストリア	3	主に、なたね、大豆などの栽培して得られた植物油が原料	
ベルギー	8		
フランス	39		
ドイツ	80		
イギリス	2		
イタリア	24		
スウェーデン	0.8		
デンマーク、アイルランド	0.2		
米国	8		
カナダ	0.2		
マレーシア	1		
日本	0.2		主に廃食用油

出典：「F. O. LIHT 社データ（2003年, 推計値）」より

① ドイツ

ドイツではガソリン、軽油等の化石燃料には鉱物油税が課税されているが、1999年以降は環境税改革を通じ税率が上昇したこと、植物油起源のバイオ・ディーゼル燃料（BDF）は鉱物油税法令（1992年）により全額免除とされことにより、バイオ・ディーゼル燃料（BDF）は軽油に対する競争力を保持している。

特に2000年以降は原油価格の高騰や軽油に対する鉱油税増税と相まって、急激な増加傾向を示している。

菜種は国内で130ha 栽培されているが、このうちの約半分がバイオ・ディーゼル燃料（BDF）の原料として利用されている。

スタンド普及件数は約1,500箇所（全スタンドの1割）となっており、バイオ・ディーゼル燃料（BDF）のシェアは軽油総消費量の1%以上を占めるまでに至っている。

② フランス

フランスでは、バイオ・ディーゼル燃料（BDF）に対して石油内国税が一部免除されている。税制優遇による税収減をコントロールするために財務大臣が毎年のバイオ・ディーゼル燃料（BDF）生産量を決定している。

菜種（約282千ha）、ヒマワリ（約50千ha）を原料としている。

利用においては、大半が軽油にBDFを5%混合しBDF5として利用している。公共車両の一部では30%混合しBDF30として利用している。（約4,000台程度）

③ アメリカ

導入の背景として農業振興、温暖化対策を目的としてバイオ・ディーゼル燃料（BDF）生産が行われている。ミネソタ州では軽油への2%バイオ・ディーゼル燃料（BDF）混合義務付けが予定されている。しかし連邦レベルの政策、税制優遇はない。

主原料には大豆が使用されている。全米89箇所のスタンドで販売されており、燃料価格の動向は、ディーゼル油とB20（バイオ・ディーゼル燃料）の価格差が10～20セント/ガロンでB20の価格がディーゼル油を上回っている。

④ タイ

タイ石油開発公社（PTT）研究技術院の試験によるエンジン規格を制定し、2002年7月11日より、輸入ディーゼル油にタイ産のパーム油を混ぜた「パームディーゼル」の販売を開始している。（混合比率9対1）

⑤ 中国

中国工学院（Chinese Academy of Engineering, CAE）は政府の国家計画にバイオ・ディーゼル燃料（BDF）の利用も含めると発表され、海南省、四川省、福建省の幾つかの企業により、計1万t/年の生産能力のプラント建設が進行中である。

資料：総合資源エネルギー調査会石油分科会石油部会燃料政策小委員会（第8回）
配付資料「海外の導入実態、関連施策の動向」
NEDO 海外レポート No.936 2004.7.28