

# 中国における廃食用油に関する実態調査と改善提案

政策・メディア研究科 修士2年

81024764

斯琴

## 1、背景

### 1.1 中国における廃食用油の排出と処理状況

中国では、食用油消費量の増加に伴い、レストランや食品工場などから排出された廃食用油の量も増え続けている。中国国家粮油信息中心(国家糧油情報センター)の統計によると、2010年、中国食用油の総消費量は2475万トンになっている。食用油の使用量の20%~30%が廃食用油になるということで、中国全土で1年約500万~750万トンの廃食用油が発生していると予測されている。その中で、下水道に流れ込む、生ゴミと一緒に処理する、動物の飼料として回収されるような処理方法が多く、関連部門に回収され、適切に処理されているのは2割しかない。

### 1.2 廃食用油の不適切処理による影響

中国では、莫大な廃食用油排出量に対して、一部分だけがわずかにリサイクルされて化学原料や燃料として使われ、その大部分は不適切な処分をされている。不適切処理によって、健康と環境への影響が懸念される。

#### 1. 健康への影響：

中国では、廃食用油が再び食用油として利用されるケースが多くみられ、一般市民の健康を脅かすものとして、地溝油事件と呼ばれるものが存在する。

#### 2. 環境への影響：

中国では、廃食用油の処理に際して、そのまま下水道に流すことはよくある。それによって、下水道の施設に負担をかけ、設備の維持費が高騰する。特に、下水道から廃食用油を形成する脂肪酸を分解するために、下水処理過程で、大量な酸素が消費されると考えられる。

### 1.3 廃食用油リサイクルの可能性

廃食用油は石鹼や洗剤、家畜飼料、化学原料、バイオディーゼル燃料など幅広い産業で原材料として使える価値がある。特にバイオディーゼル燃料(以下BDFと省略する)は、排気ガス中にSO<sub>x</sub>が発生せず、CO<sub>2</sub>や黒煙も軽油より少ないことに加え、植物起源の原料であることから、地球温暖化対策としても注目が集まっている。現在、BDFは世界で年間2000万トンを上回る生産量がある。さまざまな国において国策として導入が勧められている。

## 2、目的

本研究では、現状調査と文献調査を通して、中国における廃食用油回収、リサイクルシステムの現状、BDF産業の現状を把握し、経済面、環境面、政策面から課題を抽出する。さらに、上海市緑銘会社(BDF事業)を取り上げ、BDF事業の影響要因を分析し、ビジネスモデルが成立するためのバランスポイントおよび影響要因を見つけ出す。回収、リサイクル、バイオディ

一ゼルの販売という三つの段階に分け、具体的な政策提案を行うことが本研究の目的である。

### 3、中国における廃食用油の回収に関する現状調査と問題分析

2011年、以下の表がまとめたように、現状調査を行った。

#### 3.1 廃食用油の回収現状

具体的な廃食用油の排出状況と処理状況を把握するために、2011年9月上海市の、30軒の飲食店に対して、廃食用油の処理方法、回収状況などの項目に分け、アンケート調査を行った。

廃食用油の処理方法に関して、30軒の飲食店の調査結果は以下の図が示したように、下水道に流し、処理していると答えた飲食店は6軒、生ゴミと一緒に処理すると答えた飲食店は13軒、無料で回収されるのは5軒、有料で買収されるのは4軒、ほとんど廃食用油が出ないと答えたのは2軒になっている。回収業者はほぼ個人業者なので、回収された廃食用油はどうリサイクルされるかについて、2軒の飲食店は近くの飼育所の飼料として利用されていると答えたが、残りの7軒はよくわからないと答えた。

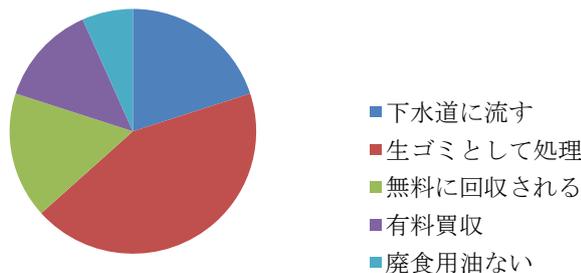


図1：上海市飲食店の廃食用油処理方法に関するアンケート調査結果

廃食用油が回収されていなかった理由について、廃食用油の再利用など知らなかった、毎回の量が少ないので、集めることが大変、回収業者からの連絡がなかったという答えが多かった。そして、廃食用油の不当処理による環境への影響に対して、よく知らないという答えが多かった。

#### 3.2 廃食用油の回収システム

中国のほとんどの地域では、廃食用油に対して、自主的な回収システムを持たず、生ゴミと一緒に回収されているのが現状である。上海市の場合、生ゴミと‘梱包’回収システムの下、市政府が認めた生ごみ処理会社しか廃食用油の回収を行えない。現在、上海市では、運搬回収資格を持っている企業19社、リサイクル会社2社（上海中器环保科技有限公司と上海緑銘环保科技有限公司）がある。しかし、生ごみ処理会社は廃食用油の回収、リサイクルに関する知識と関心がないため、ほかの廃食用油回収会社を下請けに出すことがよくある。生ごみ処理会社が回収資格をほかの廃食用油回収会社に譲ることによって、政府関係部門が廃食用油の排出量と行方に対して、把握できないから、徹底的な管理と監督も難しい状況に陥る。

廃食用油の管理について、衛生、質量監督、工商管理、環境保護、都市市容管理部門などが関わっているが、それぞれの管理内容と管理範囲はあいまいで、監督の‘死角‘が存在している。

### 3.3 BDF 産業の低迷現状

中国のバイオディーゼル産業について、バイオディーゼル年産能力は 300 万トンにあるが、原料の不足や価格高騰のため、2007 年の生産量はわずか 30 万トンであり、多くの生産企業は停止状態にあり、稼働率は 10%に過ぎない。中国再生可能エネルギー学会の不完全統計によると、中国では、廃食用油を原料として、バイオディーゼルの生産している会社は 30 社あり、年産能力は 150 万トンであるが、原料不足などの問題で、実際のバイオディーゼルの生産量は 10 万トンになっている。500 万トンぐらいの廃食用油排出量に対して、バイオディーゼルとして活用されているのはわずかである。中国のバイオディーゼル産業の現状を説明するために、いくつかのバイオディーゼル生産会社のデータをまとめた。

地域	会社名	BDF の年 生産能力	実際回収量	予測排出量	廃食用油回収値段 現時点
福建省	福建龍岩卓越新能源 会社	10 万トン	2 万トン	_____	5500 元
山東省 青島市	青島福瑞斯生物能源 科学開発会社	10 万トン	4000 トン	_____	5000 元
雲南省 昆明市	雲南盈鼎生物能源会 社	1. 5 万トン	3000 トン	17000 トン	5700 元
上海市	上海緑銘	1 万トン	3000 トン	20 万トン	4700 元
北京市	中德利華石油化学技 術会社	10 万トン	3 万トン	9 万トン	5500 元

表 1：BDF 生産会社の生産能力と実際回収量

(各会社が提供したデータを参考しながら、作成した。)

表3が示したように、各地域において、廃食用油の回収値段が違うから、地域にまたがる販売があるので、地域内部のコントロールは難しくなっている。BDFの販売値段を7600元/トンぐらいで考えると、5000元/トン以上の回収コストは販売値段の三分の二を占めているので、ビジネスの視点では、十分な利益が出ることが考えられない。さらに、再生食用油を販売している闇業者が高い値段で回収することで、廃食用油が奪い取られ、原材料不足が問題になっている。設備、工場に関する莫大な投資を行い、立派なBDFの生産能力を備えているが、廃食用油の回収量が不足で、有効的に運営できないのがBDF産業の一般的な状況である。

### 3.4 問題分析

文献調査と現地調査に基づいて、中国における廃食用油回収、リサイクルシステムの現状を把握した上で、経済面、政策面から、チャンスとチャレンジに分け、以下の図で示したように、課題を抽出した。

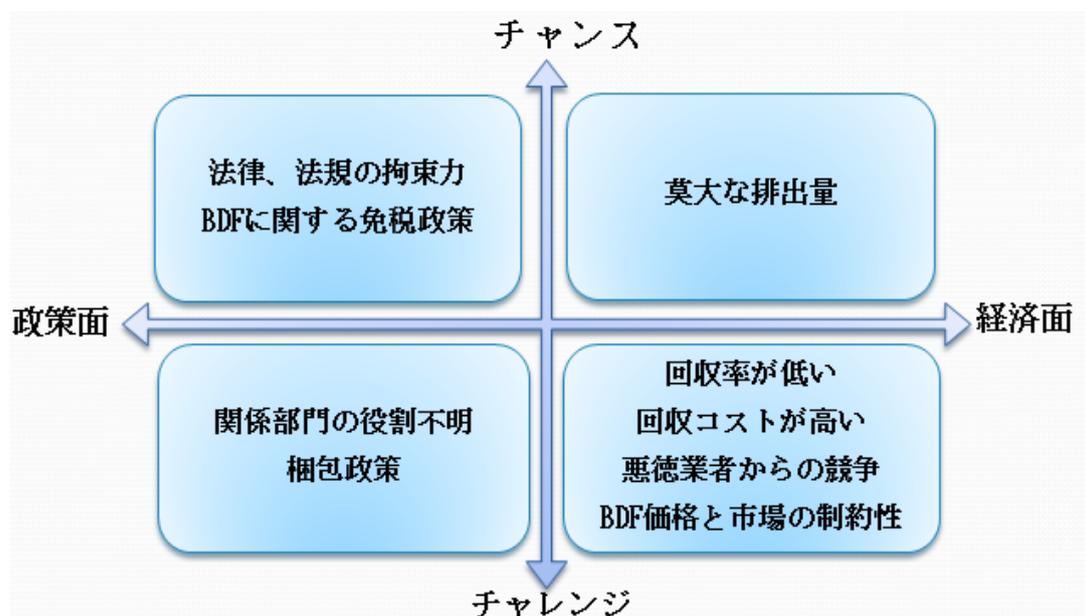


図 2：中国廃食用油回収現状の課題分析

政策面では、廃食用油の処理に関する法律、法規、免税政策が公布された影響で、不完全ではあるが、中国業界研究ネットワークの統計によると、中国では、現在バイオディーゼルの生産している企業は 30 社あり、計画処理能力は 300 万トン/年、現在処理能力は 150 万トン/年、年生産量は 40 万トン/年になると予測されている。しかし、法律、条例の実施の不徹底、関係部門の役割不明確、上海などの都市で、生ごみとの‘梱包’政策などが原因で、BDFとして利用されている廃食用油の量は少ない。経済面では、莫大な排出量に対して、低コストでリサイクルできると思われるが、個人業者、悪徳業者からの不正競争の影響で廃食用油の回収コストが高騰し、BDFの原料として回収できる量が少ない。さらに、BDF 市場の制約性などの制限要素の影響で BDF の販売現状も楽観的ではない。

#### 4、BDF 事業の経済分析

上海市緑銘环保科技有限公司（以下上海緑銘会社と省略する）は、上海市で食品廃棄物をリサイクルする処理業者として、2005 年から、廃食用油を原料とするバイオディーゼル事業の検討を始めた。上海市政府から廃食用油を処理し、BDF を製造する許可を取得し、2007 年に 4800 万元を投資し、BDF 製造設備を建設した。食品工場やレストランから排出される廃食用油を原料として年間 10000 トンの BDF を製造し、中国の BDF 混合基準となる 5%の割合で軽油と混合し、販売する計画だったが、2009 年、約 2000 トンの水を含む廃食用油を回収でき、400 トン程度の BDF だけを製造していた。廃食用油の回収コストが非常に高く、石油製品価格統制の下で、BDF 産業に対する減免措置、支援策が乏しいなどの原因で、事業性の継続が難しい状況になっている。

上海緑銘会社では、回収コスト、製造コスト、運営コストを全部計算した結果、BDF トン当

たりのコストは7056元になる。現在、BDFの市場販売値段は平均値7600元にし、初期投資と固定コストの4800万円の投資を考え、事業の内部収益率（IRR）を基準として、上海緑銘会社の事業を評価する。

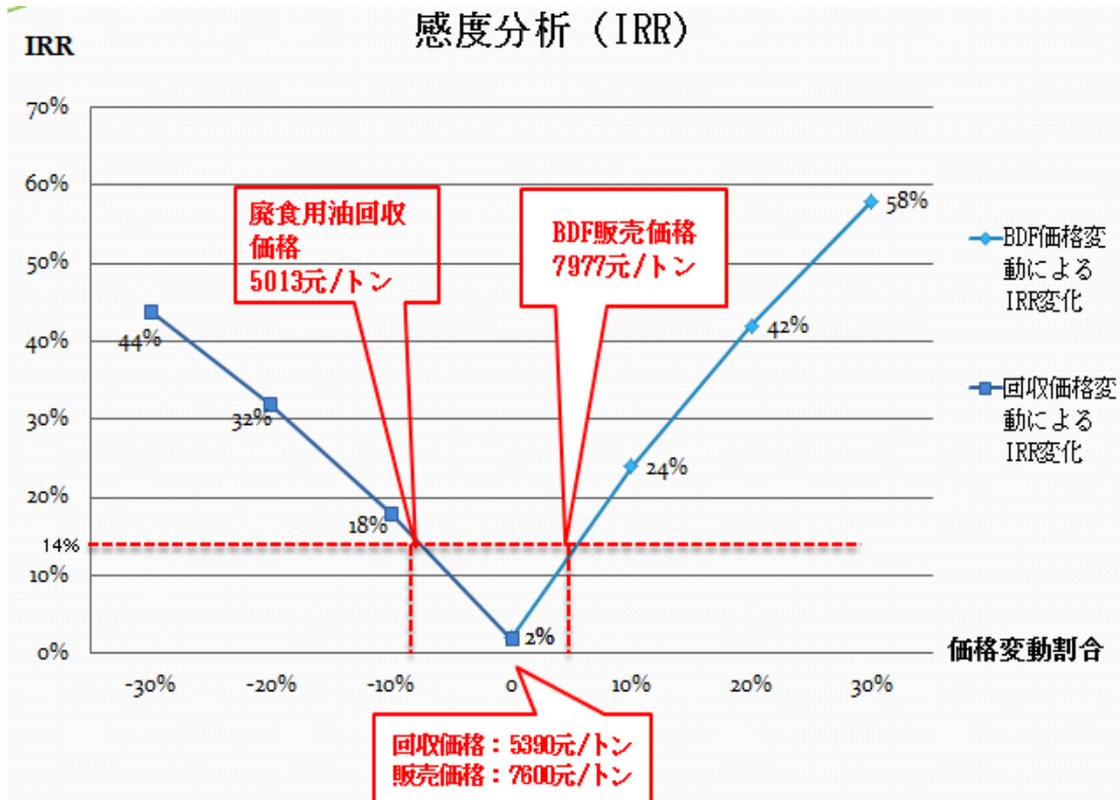


図3：廃食用油回収コストとBDF販売価格に関する感度分析

上海緑銘会社のビジネスモデルを分析した結果、14%のハードル・レート以上のIRRを達成するため、廃食用油の回収コスト < 5013元/トンあるいはBDF販売価格 > 7977元/トンの条件を満たさなければならない。しかし、上海市の廃食用油回収価格と市場のディーゼル販売の価格（現時点ディーゼル価格は7750元/トンである）を考えると、現在の体制のまま、市場だけ頼れば、ビジネスが成立し難い。

### 5、中国の廃食用油リサイクルに対する改善提案

まとめると、回収、リサイクル、バイオディーゼルの販売という三つの段階に分け、以下の内容に関して提案を行った。

- 1、回収段階では、提案した廃食用油情報を把握できる台帳制度と管理役割の明確化を確保した上で、行政指導と市場誘導を兼ねる回収システム
- 2、生産段階では、廃食用油からBDFへの転換率を向上させるための技術支援と大規模生産の実現を目的とする政策支援
- 3、販売段階では、税金・補助金を活用しながら、公用車・農業用機械を対象にする販売システム

全体的なイメージは以下の図で示した。

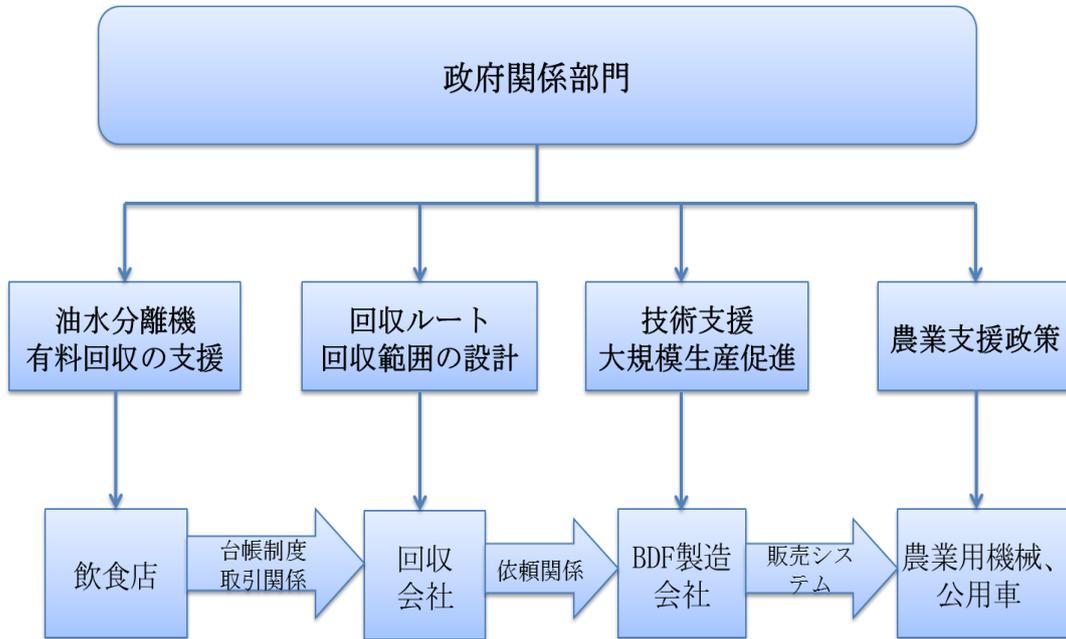


図4：廃食用油リサイクルシステムのイメージ図