

# 廃食用油発電の実現可能性調査

2017年12月

一般社団法人八王子協同エネルギー

## 目次

1. 調査の背景と目的
2. 廃食用油の回収状況
3. 廃食用油回収の先進事例
4. 廃食用油発電の先進事例
5. 八王子市における廃食用油の賦存量と回収可能量
6. 食用油の使用と廃棄に関する消費者意識
7. 廃食用油発電の事業化検討
8. 事業化に向けた課題
9. ロードマップ

### 1. 調査の背景と目的

廃食用油は、日本全国のどの地域においても安定的に発生する貴重なバイオマス資源であり、資源の循環的な利用およびエネルギーの地産知消の観点からも非常に重要である。

食品工場や飲食店などの事業所から発生した廃食用油の多くが回収され、飼料用や工業用、燃料用として再利用されている一方、家庭から出る廃食用油の大部分は、エネルギーや資源として有効活用されずに捨てられている。10年ほど前から、廃食用油を回収してバイオディーゼル燃料（BDF）として利用する自治体等が増加した。しかし、BDFは、品質が劣化しやすい、水と結びつきやすく定期的なメンテナンスが必要である、ゴム製の部品を劣化させやすい、0度以下の低温で固まりやすい、副産物として処理が困難なグリセリンが発生する、廃ガス規制のポスト新長期規制対応車で使用できない可能性があるといった課題があり、利用が拡大していない。ちなみに欧州においては、2008年以降、消費量が頭打ちになっている。

また、当団体がこの調査を行なう背景には、再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）における太陽光発電電力の買取価格の低下が挙げられる。2012年にスタートしたFITでは、

10kW以上の太陽光発電電力の買取金額は、2012年度の40円/kWhから毎年引き下げられ、2017年度には21円/kWhと制度開始当初と比較して半額程度になっている。東日本大震災以降、市民ファンドによって再生可能エネルギー発電を行なう団体が、当団体を含め全国各地で立ちあがっている。その大部分が小規模の太陽光発電により事業を行なっているため、FITの太陽光発電電力の買取価格引き下げは、今後の事業拡大に大きな障害となり、活動継続の死活問題となっている。FITにおける太陽光以外の発電電力の買取価格は2012年以降低下していないため、事業継続のためには太陽光発電以外の発電を模索する必要がある。

そのような状況の中、欧州では廃食用油を発電に利用する取り組みが拡がりつつあり、廃食用油発電用の発電機も複数のメーカー発売されている。日本においても、廃食用油を用いた発電事業を行なう事業者が出てきており<sup>1</sup>、発電の実証実験を行なう事業者も出てきている<sup>2</sup>。廃食用油を用いた発電は、天候に左右されない、安定的に原料を調達できる、全国どこでも展開できる、市民の参加を引き出せるといった点で、太陽光発電に替わる市民発電の今後の展開を担う存在となることが期待できる。一方、太陽光発電と比較すると、初期投資額が大きく、必要十分な量の廃食用油を安定調達できるかについてのリスクも高いため、事前の事業性調査が必要不可欠である。

本調査では、廃食用油の回収経験、回収インフラを持たない市民団体が廃食用油を用いた発電を行なうことの実現可能性を調査することを目的としている。調査では、国内における廃食用油の回収状況を調査し、先進事例の回収実績をもとに当団体の活動地域である東京都八王子市における廃食用油の回収可能性を検討する。また、先進事例調査を行なうことで、回収・発電に関する技術面・採算面での課題を明らかにするとともに、市民発電の事業として実現できるかを調査・検討する。

本調査は、独立行政法人環境再生保全機構による「平成29年度地球環境基金助成金」の助成を受け実施した。廃食用油が都市・地方に関わらず全国各地で発生するため、廃食用油発電は全国の市民発電団体で実行可能な発電方式と考えられる。本調査が、廃食用油発電が全国に普及することの一助になることを期待する。

## 2. 廃食用油の回収状況

農林水産省の「我が国の油脂事情」によると、国内の食用油の年間消費量は年間230万トン前後で推移しており、消費量に大きな変化は見られない。全国油脂事業協同組合連合

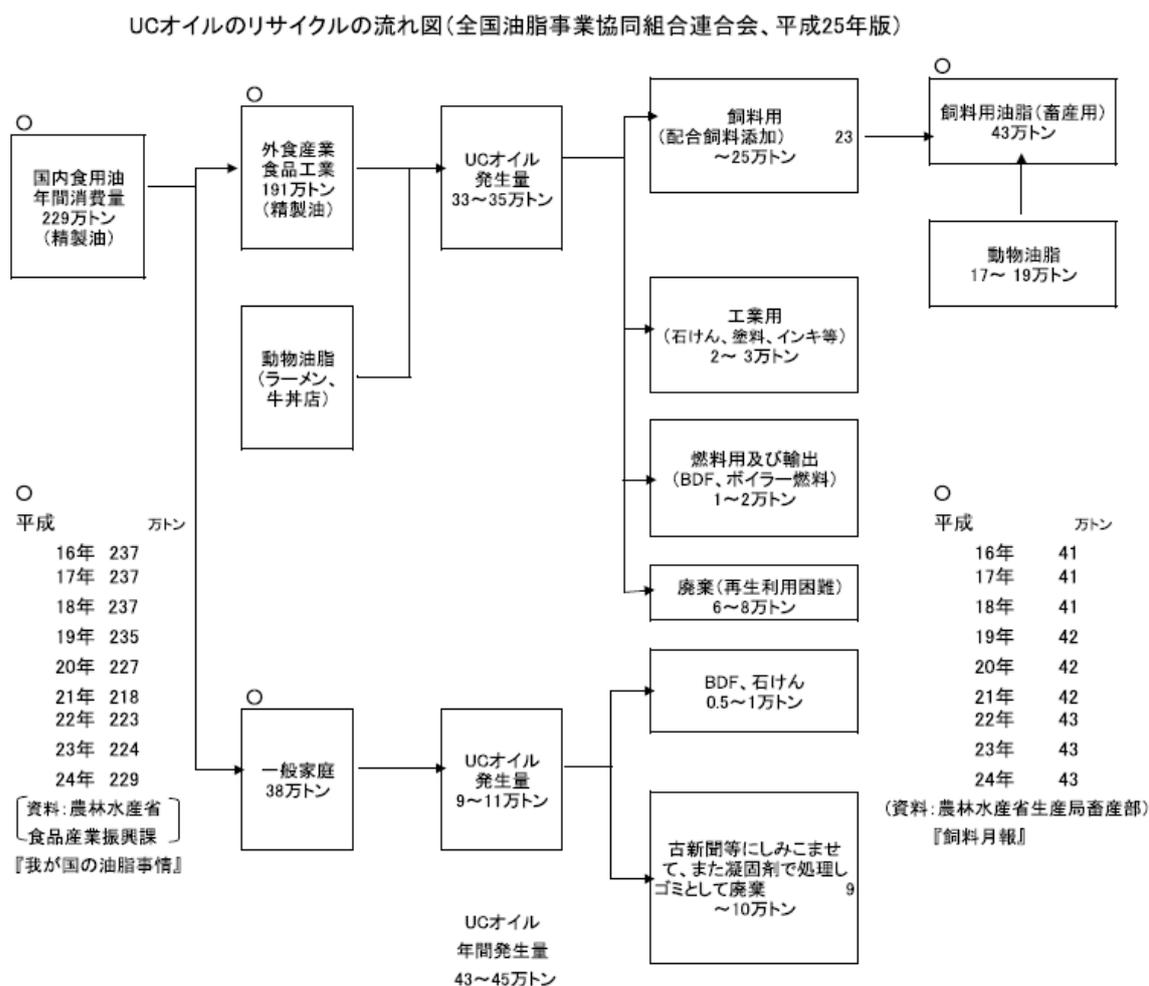
---

<sup>1</sup> 藤岡市の株式会社アープや沖縄市の有限会社大幸産業

<sup>2</sup> みやぎ生活協同組合など

会資料<sup>3</sup>によると、国内で消費される食用油のうち、191 万トン（83%）が外食産業や食品工業の事業用に使用され、38 万トン（17%）が一般家庭で使用されている。

事業用に使用された後の廃食用油の大部分は回収され、飼料用、工業用、燃料用などに再利用されている。一方、一般家庭から出た廃食用油の大部分は再利用されず廃棄処分されている（図 1）。



注：①農林水産省資料(○印、国内食用油年間消費量、飼料用油脂使用量)及び情報収集等を基に総合的に検討し推計した。  
 ②食品工場等の自社消費分は、UCオイル発生量(33~35万トン)に含まれていない。

図 1 日本における食用油のリサイクルと廃棄の流れ

資源の循環利用を促進するためには、未利用で廃棄されている一般家庭から発生する廃食用油を回収し、有効利用する仕組みを構築することが重要であると考えられる。本調査では、家庭からの廃食用油を効率的に回収する仕組みを構築するために、家庭から発生する廃食用油の回収状況を調査した。調査は、2017年5月～8月にインターネットを用いて

<sup>3</sup> 全国油脂事業協同組合連合会 UCオイルの現状

公表資料を調査した。特に先進的な取り組みを実施している自治体には、アンケートを実施し、取り組みの詳細を調査した。

表 1 政令指定都市の回収状況

	都道府県	都市名	人口	資源 ごみ	拠点 回収	未回 収	年間回収量	回収拠点数
1	北海道	札幌市	1,958,398		○		209,684 リットル	380
2	宮城県	仙台市	1,084,674		○		約 20,000 リットル	13
3	埼玉県	さいたま市	1,275,331			○		
4	千葉県	千葉市	973,549		○		5,345 リットル	35
5	神奈川県	横浜市	3,731,293		○			
6		川崎市	1,489,477		○			約 30
7		相模原市	721,552	○			127 トン	
8	新潟県	新潟市	807,450		○		48,000L+38,000L	市 34+市民 123
9	静岡県	静岡市	701,803		○			15
10		浜松市	797,164		○		27,579 リットル	市 71+市民 24
11	愛知県	名古屋市	2,304,794		○		58,647 リットル	78
12	京都府	京都市	1,474,735		○		182,770 リットル	1,871
13	大阪府	大阪市	2,702,033			○		
14		堺市	837,603			○		
15	兵庫県	神戸市	1,535,765			○		
16	岡山県	岡山市	720,571	○			129 トン	
17	広島県	広島市	1,196,380		○			18
18	福岡県	北九州市	956,243		○		72 トン	51
19		福岡市	1,553,778			○		
20	熊本県	熊本市	739,606		○			32

(注) 人口は 2016 年 10 月 1 日の推計人口、面積は、2016 年 10 月 1 日の国土交通省国土地理院「全国都道府県市区町村別面積調」による (単位: 平方 km) (表 1~表 3 共通)

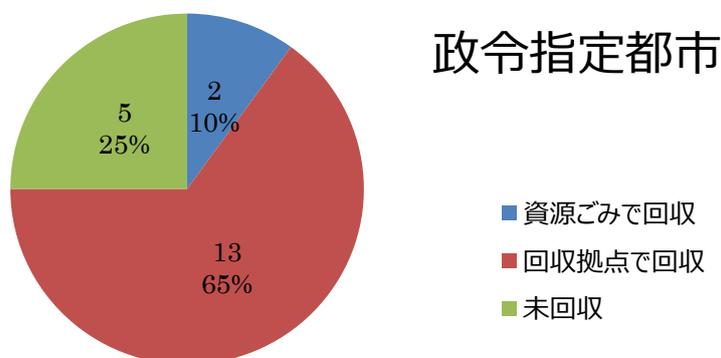


図 2 政令指定都市の回収状況

表 2 中核市の回収状況

	都道府県	都市名	人口	資源 ごみ	拠点 回収	未回 収	年間回収量	回収拠点数
1	北海道	函館市	263,037			○		
2		旭川市	337,435		○		7,500 kg	35
3	青森県	青森市	284,754		○			16
4		八戸市	229,527		○			10
5	岩手県	盛岡市	296,701		○			6
6	秋田県	秋田市	313,668		○			6
7	福島県	郡山市	335,546			○		
8		いわき市	348,454		○			
9	栃木県	宇都宮市	519,631		○		34,890 リットル	45
10	群馬県	前橋市	335,411		○		9,191kg	17
11		高崎市	370,958		○			7
12	埼玉県	川越市	352,173			○		
13		越谷市	340,043			○		
14	千葉県	船橋市	627,073			○		
15		柏市	417,294			○		
16	東京都	八王子市	578,059			○		
17	神奈川県	横須賀市	403,730			○		
18	富山県	富山市	418,142		○			
19	石川県	金沢市	466,189			○		
20	長野県	長野市	376,202		○			16
21	岐阜県	岐阜市	405,582		○		22 トン	52
22	愛知県	豊橋市	374,381		○			2
23		豊田市	424,736		○			8
24		岡崎市	383,383		○			1
25	滋賀県	大津市	340,956			○		
26	大阪府	豊中市	396,014			○		
27		高槻市	350,914			○		
28		枚方市	396,014		○			10
29		東大阪市	500,463			○		
30	兵庫県	姫路市	534,452			○		
31		尼崎市	451,708			○		
32		西宮市	488,873			○		
33	奈良県	奈良市	358,786			○		
34	和歌山県	和歌山市	362,163			○		
35	岡山県	倉敷市	477,463		○			85
36	広島県	呉市	226,582			○		
37		福山市	464,617			○		
38	山口県	下関市	265,684			○		
39	香川県	高松市	420,736		○			22
40	愛媛県	松山市	513,691		○		12,684 リットル	33
41	高知県	高知市	335,263			○		

	都道府県	都市名	人口	資源 ごみ	拠点 回収	未回 収	年間回収量	回収拠点数
42	福岡県	久留米市	304,972			○		
43	長崎県	長崎市	426,578			○		
44		佐世保市	253,910			○		
45	大分県	大分市	478,586			○		
46	宮崎県	宮崎市	399,979		○		9,251L (18,919L)	市44(協力 120)
47	鹿児島県	鹿児島市	599,136		○			
48	沖縄県	那覇市	319,870		○			

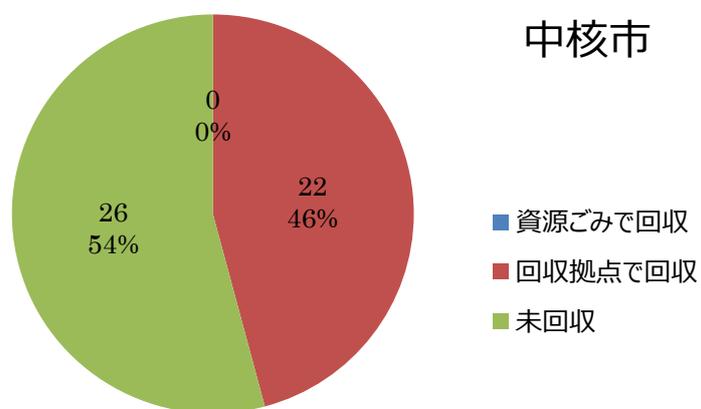


図3 中核市の回収状況

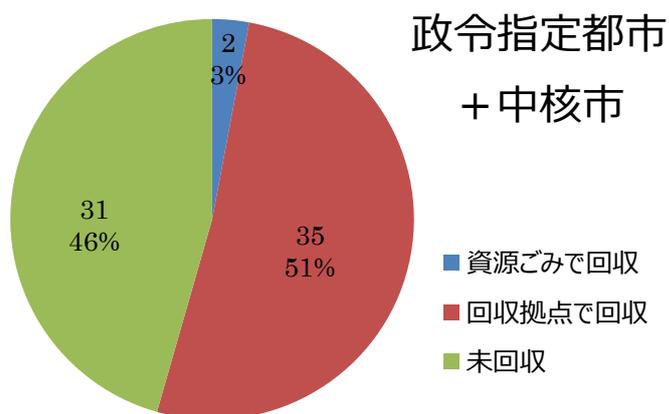


図4 政令指定都市と中核市を合算した回収状況

表3 施行時特例市の回収状況

	都道府県	都市名	人口	資源 ごみ	拠点 回収	未回 収	年間回収量	回収拠点数
1	山形県	山形市	253,267			○		
2	茨城県	水戸市	271,047			○		
3	茨城県	つくば市	230,398		○			28
4	群馬県	伊勢崎市	209,149		○			28
5	群馬県	太田市	220,591		○			16
6	埼玉県	熊谷市	197,954		○			
7	埼玉県	川口市	580,942			○		
8	埼玉県	所沢市	341,121		○			14
9	埼玉県	草加市	248,053		○			3
10	埼玉県	春日部市	232,173			○		
11	神奈川県	平塚市	258,126	○			111トン	
12	神奈川県	小田原市	193,313	○				
13	神奈川県	茅ヶ崎市	240,046	○			71トン (資源化量)	
14	神奈川県	厚木市	225,541	○	○		64トン	
15	神奈川県	大和市	233,942		○			9
16	新潟県	長岡市	273,396		○			25
17	新潟県	上越市	195,475			○		
18	福井県	福井市	265,246		○			13
19	山梨県	甲府市	192,325		○			24
20	長野県	松本市	242,848		○			42
21	静岡県	沼津市	193,954		○			12
22	静岡県	富士市	247,510		○			8
23	愛知県	一宮市	380,717		○			4
24	愛知県	春日井市	307,144		○			9
25	三重県	四日市市	310,674			○		
26	大阪府	岸和田市	193,637		○		14,770 kg	120
27	大阪府	吹田市	378,322		○			14
28	大阪府	茨木市	281,259		○			1
29	大阪府	八尾市	268,498			○		
30	大阪府	寝屋川市	235,686		○			1
31	兵庫県	明石市	293,710		○			7
32	兵庫県	加古川市	266,443		○		12,595 リットル	122
33	兵庫県	宝塚市	225,228			○		
34	鳥取県	鳥取市	192,658		○			
35	島根県	松江市	205,775		○			22
36	佐賀県	佐賀市	235,625		○		126,405 リットル	109

## 施行時特例市

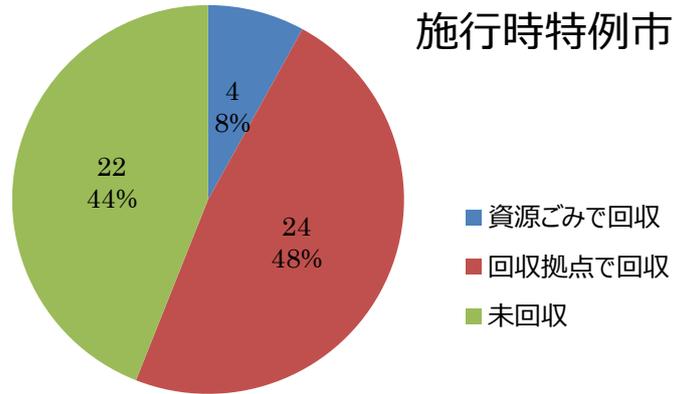


図 5 施行時特例市の回収状況

表 4 家庭から出る廃食用油の資源回収を実施（または関与）していることが確認できた自治体

地域	都道府県	市町村
北海道	北海道	札幌市 網走市 旭川市 石狩市 帯広市 名寄市 北広島市 紋別市 滝川市 寒町 栗山町 苫小牧市 釧路市 豊浦町 伊達市 様似町 上富良野町 八雲町 留萌市 北見市
東北	青森	青森市 八戸市
	岩手	奥州市 花巻市 釜石市 紫波町
	秋田	秋田市 大館市 湯沢市 能代市 大仙市 由利本庄市 小坂町 八峰町 井川町 羽後町
	山形	上山市（資源ごみ） 庄内町（資源ごみ） 天童市 三川町
	宮城	名取市 仙台市 大崎市 登米市 角田市 東松島市 大衡村
	福島	本宮市 いわき市 須賀川市 会津若松市 三春町
関東	東京	千代田区 中央区 品川区 目黒区 渋谷区 新宿区 中野区 豊島区 台東区 墨田区 荒川区 大田区 世田谷区 練馬区 江東区 北区 板橋区 葛飾区 青梅市 国立市 国分寺市 小平市 西東京市 府中市 武蔵野市
	神奈川	横浜市 川崎市 平塚市（資源ごみ） 相模原市（資源ごみ） 藤沢市（資源ごみ） 小田原市（資源ごみ） 茅ヶ崎市（資源ごみ） 厚木市（資源ごみ） 鎌倉市（資源ごみ） 秦野市（資源ごみ） 伊勢原市（資源ごみ） 海老名市（資源ごみ） 南足柄市（資源ごみ） 葉山町（資源ごみ） 箱根町（資源ごみ） 逗子市 大和市
	埼玉	所沢市 草加市 新座市 北本市 春日井市 本庄市 熊谷市 鴻巣市 行田市 秩父市 小川町 横瀬町 小鹿野町（蓮田市・白岡市）
	千葉	千葉市 松戸市 四街道市 香取市 佐倉市 我孫子市 浦安市 印西市 白井市 東金市 白井市 八街市 印西市 袖ヶ浦市 大網白里市 君津市
	茨城	土浦市 日立市 つくば市 ひたちなか市 笠間市 神栖市 城里町
	栃木	宇都宮市 足利市 小山市 那須塩原市 佐野市 矢板市 栃木市 高根沢町
	群馬	高崎市 前橋市 藤岡市（資源ごみ） 富岡市（資源ごみ） 太田市 伊勢崎市 館林市 桐生市 沼田市 みどり市 渋川市 中之条町 軽井沢町
中部	愛知県	名古屋市 東海市（資源ごみ） 日進市（資源ごみ） 小牧市 豊橋市 豊田市 岡崎市 豊川市 春日井市 犬山市 北名古屋市 清須市 稲沢市 田原市 新城市 安城市 江南市 碧南市 知立市 知多市 常滑市 蒲郡市 尾張旭市 幸田町
	静岡県	静岡市 浜松市 磐田市（資源ごみ） 袋井市（資源ごみ） 掛川市（資源ごみ） 森町（資源ごみ） 富士市 沼津市 島田市 牧野原市 三島市 富士宮市 焼津市 御前崎市 清水町

地域	都道府県	市町村
中部	山梨	甲府市 山梨市（資源ごみ） 笛吹市 北杜市 富士吉田市 韮崎市 南アルプス市 甲州市 中央市
	長野	松本市 長野市 千曲市（資源ごみ） 須坂市（資源ごみ） 安曇野市 中野市 飯山市 駒ヶ根市 小諸市 佐久市 諏訪市 宮田村（資源ごみ） 辰野町 軽井沢町 蓑輪町 宮田村
	岐阜	岐阜市 羽島市 可児市 大垣市 多治見市 瑞浪市 恵那市 美濃加茂市 郡上市 坂祝町 岐南町 白川町 御嵩町
	新潟	新潟市 糸魚川市 三条市 南魚沼市 上越市 佐渡市 十日町市 新発田市 柏崎市 見附市 長岡市
	富山	富山市 高岡市 滑川市 黒部市 南砺市 魚津市
	石川	七尾市 小松市 珠洲市 かほく市 能美市 津幡町 内灘町
	福井	鯖江市 美浜町 高浜町
近畿	大阪	摂津市 吹田市 岸和田市 池田市 河内長野市 寝屋川市 大泉町 伊丹市
	京都	京都市 福知山市 綾部市 宇治市 城陽市 宇治田原町
	滋賀	彦根市 近江八幡市 草津市 東近江市 守山市 甲賀市 野洲市 湖南市米原市 日野町 竜王町 愛荘町 豊郷町
	奈良	大和高田市 橿原市 生駒市 香芝市 葛城市 大和郡山市 平群町 斑鳩町 川西町 明日香村
	兵庫	明石市 伊丹市 加西市 洲本市 淡路市 播磨町（資源ごみ） 豊岡市 三田市
	三重	名張市（資源ごみ） 熊野市（資源ごみ） 伊賀市（資源ごみ） いなべ市
	和歌山県	橋本市（資源ごみ） みなべ町
中国	岡山	岡山市（資源ごみ） 倉敷市 井原市（資源ごみ） 真庭市（資源ごみ） 備前市 美咲町
	広島	広島市 尾道市 東広島市 庄原市 安芸高田市
	山口	山口市 宇部市 下松市 岩国市 和木町
	島根	松江市 出雲市 浜田市 益田市
	鳥取	鳥取市 米子市 倉吉市 境港市 大山町
四国	香川	高松市 丸亀市 善通寺市 三豊市 小豆島町 宇多津町 多度津町
	徳島	徳島市 阿南市 阿波市 三好市 美馬市 那賀町（資源ごみ） 勝浦町 上勝町 石井町 北島町 神山町 佐那河内村 美波町 牟岐町 海陽町 松茂町 北島町 板野町 上板町 つるぎ町
	愛媛県	宇和島市 八幡浜市 新居浜市 大洲市 伊予市 四国中央市 西予市 東温市 鬼北町
	高知	いの町 日高村
九州	福岡	北九州市 直方市 飯塚市 宗像市 古賀市 福津市 うきは市 嘉麻市 朝倉市 みやま市
	大分	大分市 別府市 中津市 竹田市 豊後高田市 宇佐市 由布市 国東市
	佐賀	佐賀市 唐津市 鳥栖市（資源ごみ） 小城市 基山町 有田町
	長崎	大村市 雲仙市 南島原市
	宮崎	宮崎市 都城市 えびの市 新富町
	熊本	熊本市 八代市 水俣市（資源ごみ） 菊池市 宇土市 上天草市 宇城市 天草市 合志市
	鹿児島	鹿児島市 鹿屋市 出水市 指宿市 曾於市 霧島市 始良市 大崎町
	沖縄	那覇市 うるま市 南風原町

政令指定都市では 7 割の都市が廃食用油の回収及び再資源化に関する取り組みを実施している。また、中核市においても約半数の自治体が、廃食用油を回収・再資源化の取り組みを実施している。施行時特例市においても、6 割近い自治体が回収・再資源化の取り組みを実施している。神奈川県、静岡県では、家庭ゴミ収集の集積所で資源物として月に 1～2 回程度回収している自治体が多い。回収している自治体が多い県と、少ない県の差が生じているほか、民間業者による廃油回収が普及している地域では、自治体による廃油回収があまり行なわれていない傾向が見受けられた。

### 3. 廃食用油回収の先進事例

インターネットでの調査の結果、廃食用油回収が大規模に行われていることが確認できた先進自治体については、その取組状況をアンケートにより調査した。アンケートは2017年8月～9月に郵送で実施した。17自治体にアンケートを郵送し、15自治体から回答を得られた（回答率88%）。15自治体の内訳は、行政が資源ごみの一つとして廃食用油を定期的に回収している自治体が5自治体、食品スーパー等に回収ステーションを設置して一般家庭から出る廃食用油を常時回収している自治体が10自治体である。

以下、各自治体の先進的な取り組みを紹介する（公表可能項目のみ記載）。

#### ■ 行政が資源ごみの一つとして廃食用油を定期的に回収している自治体（5自治体）

表5 厚木市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。（複数回答可）	A. 通常の家庭ごみ回収と同じ場所で資源物として回収（週1回） B. 指定の公共施設に持ち込まれたものを回収（1か所）（毎日／平日のみ）
使用済み食用油の回収方法を教えてください。（複数回答可）	A. ペットボトル（500mlのみ） B. ペットボトル（500ml以外）
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対するの支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	B. いいえ
使用済み食用油を回収しはじめた経緯・理由を教えてください。	資源として再生でき、売却できるため
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	B. 委託業者が回収
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014年度：36,334（ℓ） 2015年度：38,953（ℓ） 2016年度：41,055（ℓ）
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用がかかっていますか。	他の資源物と一緒に回収するため不明
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料（BDF） C. 飼料
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行ない	C. 民間業者へ売却 18円／ℓ

ますか。	
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 2014 年度：34,900 (ℓ) 2015 年度：38,030 (ℓ) 2016 年度：38,840 (ℓ)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	A. 全量回収している。
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	特になし

表 6 平塚市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。(複数回答可)	A. 通常の家庭ごみ回収と同じ場所で資源物として回収 ( 月 2 回 )
使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	A. ペットボトル (500ml のみ) B. ペットボトル (500ml 以外)
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対しての支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	A. はい (具体的に) 回収量によって報償費を支払い (55 円/kg)
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	B. 委託業者が回収
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度：約 109,000 (ℓ) 2015 年度：約 111,000 (ℓ) 2016 年度：約 110,000 (ℓ)
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料 (BDF) B. 石鹼
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行ないますか。	C. 民間業者へ売却 35 円/kg
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 2014 年度：109 (t) 2015 年度：111 (t) 2016 年度：110 (t) 石鹼の製造量 (kg) 不明 飼料の製造量 (kg) 不明 肥料の製造量 (kg) 不明 その他 ( ) (kg) 不明

市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	C. 回収していない
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・漏れ等による集積所の汚れ</li> <li>・廃食用油以外のものが混在して出される</li> </ul>

表 7 藤沢市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。(複数回答可)	A. 通常の家庭ごみ回収と同じ場所で資源物として回収 (週 1 回)
使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	A. ペットボトル (500ml のみ) B. ペットボトル (500ml 以外)
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対しての支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	B. いいえ
使用済み食用油を回収しはじめた経緯・理由を教えてください。	資源として利用するため
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 (ℓ) 2014 年度 : 157,856 (ℓ) 2015 年度 : 174,032 (ℓ) 2016 年度 : 175,568 (ℓ)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	A. 全量回収している。
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	回収の際、危険がないよう、スクリュウ付のペットボトルに入れての排出を徹底する。

表 8 岡山市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。(複数回答可)	A. 通常の家庭ごみ回収と同じ場所または資源化物のみの回収場所で資源物として回収 ( 月 2 回 ) B. 指定の公共施設に持ち込まれたものを回収 ( 3 か所 )
使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	A. ペットボトル (500ml のみ) B. ペットボトル (500ml 以外) F. その他 (具体的に) 中身が見える容器
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協	B. いいえ

力を得ていますか。協力に対するの支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	
使用済み食用油を回収しはじめた経緯・理由を教えてください。	平成 18 年に岡山大学と岡山市を中心に産学官民で組織する「岡山市エコ技術研究会」からの提言を契機に事業化
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	A. 市（清掃センター等）が自ら回収 B. 委託業者が回収
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度：123,120（ℓ） 2015 年度：128,592（ℓ） 2016 年度：128,896（ℓ）
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料（BDF）
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行なっていますか。	C. 民間業者へ売却 1 円/ℓ
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 2014 年度：123,120（ℓ） 2015 年度：128,592（ℓ） 2016 年度：128,896（ℓ） BDF の割合 2014 年度：約 84% 2015 年度：約 85% 2016 年度：約 82% ※生産過程で除去される不純物などが一定量生じる。
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	B. 一部回収している。（多数の小中学校で回収しているが、統計なし。）
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	生産しているバイオディーゼル燃料が自動車のエンジンに適合しないこともあり、使用量が減少傾向にある。使用量の拡大が課題。

表 9 A 市（匿名）の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。（複数回答可）	A. 通常の家ごみ回収と同じ場所で資源物として回収（週 1 回）
使用済み食用油の回収方法を教えてください。（複数回答可）	A. ペットボトル（500ml のみ） （なるべく）

使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対しての支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	B. いいえ
使用済み食用油を回収しはじめた経緯・理由を教えてください。	減量化、リサイクル意識の高揚 及び 下水道負担の軽減を目的に、平成 17 年 10 月から全市で実施を開始しました。
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	B. 委託業者が回収
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度：144,510 (ℓ) 2015 年度：147,620 (ℓ) 2016 年度：155,500 (ℓ)
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料 (BDF) (平成 29 年 3 月末で終了) C. 飼料 E. その他 (具体的に) 工業用インク
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行ないますか。	C. 民間業者へ売却 売却単価は非公開
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 2014 年度：122,010 (kg) 2015 年度：127,370 (kg) 2016 年度：137,500 (kg) その他 (BDF) 2014 年度：22,500 (kg) 2015 年度：20,250 (kg) 2016 年度：18,000 (kg)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	A. 全量回収している。
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	ペットボトルのキャップ閉め忘れにより油がこぼれ、ごみ集積所の汚損が多発している。

- 食品スーパー等に回収ステーションを設置して一般家庭から出る廃食用油を常時回収している自治体（10自治体）

表 10 仙台市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。（複数回答可）	C. 指定の協力店舗に持ち込まれたものを回収（11か所）
回収拠点の数を教えてください。（複数回答可）	A. 食品スーパー・総合スーパー 11店舗 合計 11か所
使用済み食用油の回収方法を教えてください。（複数回答可）	A. ペットボトル（500mlのみ）
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対するの支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	B. いいえ
使用済み食用油を回収しはじめたきっかけを教えてください。	E. その他（リサイクル推進及びバイオマス利用促進の観点から、仙台市で開始した）
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	D. その他（仙台市は、みやぎ生活協同組合及びBDF事業者4団体と「家庭用使用済み食用油リサイクルモデル事業に関する覚書」を締結しており、BDF事業者4者が回収している）
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014年度：10,064.7(ℓ) 2015年度：14,428.5(ℓ) 2016年度：16,876.4(ℓ)
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用がかかっていますか。	2014年度：1,047,600円 （回収ボックス設置費用） 2015年度：0円 2016年度：0円
使用済み食用油の回収協力店舗に協力金や購入費等を支払っていますか。	E. 支払っていないが、回収箱設置費用を負担している
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。（複数選択可）	A. 市が店舗に直接協力依頼した
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料（BDF）
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行ないますか。	D. その他（上記覚書に参加しているBDF事業者）

過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 (ℓ) 2014 年度 : 7,418.3 (ℓ) 2015 年度 : 11,823.5 (ℓ) 2016 年度 : 14,999.3 (ℓ)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	C. 回収していない
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	特になし。

表 11 新潟市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。(複数回答可)	E. その他 (自治体等がそれぞれの拠点で回収 97 箇所)
回収拠点の数を教えてください。(複数回答可)	F. 公共施設 29 箇所 G. その他 97 箇所 合計 126 箇所
使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	A. ペットボトル (500ml のみ) B. ペットボトル (500ml 以外) C. ペットボトル以外のプラスチック容器 D. ビン E. 使用済み食用油の中身のみ回収 (回収場所によっては、中身のみの回収もある)
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対しての支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	A. はい (収集量 1 リットルあたり 20 円)
使用済み食用油を回収しはじめたきっかけを教えてください。	B. 市職員からの提案・要望
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	B. 委託業者が回収 (使用済み食用油のみで回収)
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度 : 36,000(ℓ) 2015 年度 : 38,000(ℓ) 2016 年度 : 39,000(ℓ)
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用がかかっていますか。	2014 年度 : 5,346,120 円 2015 年度 : 5,326,884 円 2016 年度 : 5,403,024 円
使用済み食用油の回収協力店舗に協力金や	F. その他 (店舗回収なし)

購入費等を支払っていますか。	
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。(複数選択可)	E. その他 (市報などで自治会等へ周知)
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料 (BDF) C. 飼料
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行いますか。	C. 民間業者へ売却 バイオ燃料 (BDF) 10.8 円/ℓ (株) エコロジープロジェクト新潟 飼料 16.2 円/ℓ (株) 布川産業
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	飼料の製造量 2014 年度 : 50,005(ℓ) 2015 年度 : 23,858(ℓ) 2016 年度 : 19,994(ℓ) BDF 2014 年度 : 28,150(ℓ) 2015 年度 : 50,630(ℓ) 2016 年度 : 51,600(ℓ)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	B. 一部回収している。(回収割合:約 5 割、回収量 : 48,254 ℓ)
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	再生利用先の拡大

表 12 浜松市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。(複数回答可)	B. 指定の公共施設に持ち込まれたものを回収 ( 69 か所 )
回収拠点の数を教えてください。(複数回答可)	F. 公共施設 69 か所 合計 69 か所
使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	E. 使用済み食用油の中身のみ回収
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対するの支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	B. いいえ
使用済み食用油を回収しはじめたきっかけを教えてください。	B. 市職員からの提案・要望
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっているか。	D. その他 (売却先の民間業者が回収)

ますか。	
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度： 27,154(ℓ) 2015 年度： 28,330(ℓ) 2016 年度： 29,441(ℓ)
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用がかかっていますか。	2014 年度： 481,507 円 (消耗品購入) 2015 年度： 円 2016 年度： 77,760 円 (消耗品購入)
使用済み食用油の回収協力店舗に協力金や購入費等を支払っていますか。	該当なし
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。(複数選択可)	該当なし
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料 (BDF) (H28 年度まで) E. その他 (再生重油) (H29 年度から)
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行いますか。	C. 民間業者へ売却 バイオ燃料 (BDF) 1.08 円/ℓ 天星精油株式会社
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 2014 年度： 27,154(ℓ) 2015 年度： 28,330(ℓ) 2016 年度： 29,441(ℓ) その他 2014 年度： 23,080(ℓ) 2015 年度： 23,995(ℓ) 2016 年度： 25,039(ℓ)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	B. 一部回収している。(回収量： 23,080 ℓ) ※前述までの数量には含まれていない

表 13 名古屋市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。(複数回答可)	C. 指定の協力店舗に持ち込まれたものを回収 (78 か所)
回収拠点の数を教えてください。(複数回答可)	A. 食品スーパー・総合スーパー 78 店舗 合計 78 か所
使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	A. ペットボトル (500ml のみ)
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協	B. いいえ

力を得ていますか。協力に対するの支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	
使用済み食用油を回収しはじめたきっかけを教えてください。	C. 議会からの提案・要望
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	B. 委託業者が回収（使用済み食用油のみで回収）
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度： 48,388(ℓ) 2015 年度： 58,647(ℓ) 2016 年度： 61,613(ℓ)
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用がかかっていますか。	非公開
使用済み食用油の回収協力店舗に協力金や購入費等を支払っていますか。	D. 支払っていない
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。（複数選択可）	B. 市がチェーン本部に協力依頼した D. 店舗から協力の申し出があった
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料（BDF）
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行ないますか。	非公開
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量（ℓ） 2014 年度： 48,388（ℓ） 2015 年度： 58,647（ℓ） 2016 年度： 61,613（ℓ）
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	D. その他（具体的に）学校が独自に回収業者と契約している場合がある。
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	使用済み食用油を BDF 精製する場合、利用先が限られている。特に B100 燃料は、新長期規制以降の車両への利用が難しい。ポストポスト新長期規制車両への使用テスト等を国に行ってもらえると良い。

表 14 岐阜市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。（複数回答可）	B. 指定の公共施設等に持ち込まれたものを回収（52 か所）1 か所 月 1 回収集
回収拠点の数を教えてください。（複数回答可）	F. 公共施設 51 か所

可)	G. その他 1 か所 合計 52 か所
使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	F. その他(具体的に) ペットボトル等プラスチック容器で持って来てもらい回収場所で 20ℓポリ容器に入れ替える。持って来てもらった容器は市で処理。
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対しての支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	B. いいえ
使用済み食用油を回収しはじめたきっかけを教えてください。	B. 市職員からの提案・要望 (ごみの減量化及び資源の有効なリサイクルの推進を図るため。)
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	A. 市(清掃センター等)が自ら回収
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度 : 24,209(ℓ) 2015 年度 : 23,881(ℓ) 2016 年度 : 24,937(ℓ)
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用がかかっていますか。	非公開
使用済み食用油の回収協力店舗に協力金や購入費等を支払っていますか。	D. 支払っていない
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。(複数選択可)	E. その他(具体的に) 各自治会連合会の地域にある公共施設等での回収場所の設置にあたり、各自治会連合会の了解を得る。
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料(BDF) B. 石鹼 C. 飼料 D. 肥料
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行ないますか。	B. 民間業者に製品化を委託(バイオ燃料(BDF)) C. 民間業者へ売却(石鹼、飼料、肥料へ利用。単価は非公開)
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 2014 年度 : 23,800(ℓ) 2015 年度 : 24,400(ℓ) 2016 年度 : 24,200(ℓ)

	石鹼、飼料、肥料は未確認。
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	A. 全量回収している。
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	・売却単価が安定していない。 ・近年、下落傾向にある。

表 15 京都市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。(複数回答可)	B. 指定の公共施設に持ち込まれたものを回収 ( 130 か所 ) C. 指定の協力店舗に持ち込まれたものを回収 ( 182 か所 ) D. 自治体、町内会、子供会、PTA などが回収したものを引き取り ( 1,583 か所)
回収拠点の数を教えてください。(複数回答可)	A. 食品スーパー・総合スーパー B. その他量販店 C. 個人商店 D. ガソリンスタンド E. 飲食店 A~E 合計 182 店舗 F. 公共施設 130 か所 G. その他 1,583 か所 合計 1,895 か所
使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	A. ペットボトル (500ml のみ) E. 使用済み食用油の中身のみ回収
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対しての支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	A. はい (具体的に ) 使用済てんぷら油回収拠点の運営に必要な経費を拠点数に応じて助成している。
使用済み食用油を回収しはじめたきっかけを教えてください。	A. 市民からの提案・要望 B. 市職員からの提案・要望
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	A. 市 (清掃センター等) が自ら回収 B. 委託業者が回収 (使用済み食用油のみで回収)
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度 : 176,412(ℓ) 2015 年度 : 182,770(ℓ) 2016 年度 : 188,289(ℓ)
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用	2014 年度 : 16,488,808 円

がかかっていますか。	2015 年度： 14,671,320 円 2016 年度： 12,176,282 円
使用済み食用油の回収協力店舗に協力金や購入費等を支払っていますか。	D. 支払っていない
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。(複数選択可)	A. 市が店舗に直接協力依頼した B. 市がチェーン本部に協力依頼した D. 店舗から協力の申し出があった
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料 (BDF)
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行ないますか。	A. 自前の施設で製品化 (作業委託を含む)
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	その他 (BDF) 2014 年度： 1,054,904 (ℓ) 2015 年度： 1,027,580 (ℓ) 2016 年度： 1,005,870 (ℓ)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	C. 回収していない
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	・回収拠点を管理する地域の担い手の減少。

表 16 北九州市の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。(複数回答可)	B. 指定の公共施設に持ち込まれたものを回収 ( 16 か所 )
回収拠点の数を教えてください。(複数回答可)	F. 公共施設 16 か所 合計 16 か所
使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	A. ペットボトル (500ml のみ) B. ペットボトル (500ml 以外) C. ペットボトル以外のプラスチック容器
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対する支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	A. はい (具体的に ) 市が回収ボックスを設置
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	B. 委託業者が回収 (使用済み食用油のみで回収)
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度： 5,041(ℓ) 2015 年度： 5,714(ℓ)

	2016 年度： 6,093(ℓ)
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用がかかっていますか。	2014 年度： 180,000 円 2015 年度： 180,000 円 2016 年度： 180,000 円
使用済み食用油の回収協力店舗に協力金や購入費等を支払っていますか。	D. 支払っていない 公共施設（市民センター）に設置しているため
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。（複数選択可）	E. その他（具体的に） 市から市民センターに協力依頼を行った。
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料（BDF）
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行いますか。	B. 民間業者に製品化を委託
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	その他（BDF） 2014 年度： 5,041(ℓ) 2015 年度： 5,714(ℓ) 2016 年度： 6,093(ℓ)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	C. 回収していない

表 17 B 市（匿名）の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。（複数回答可）	B. 指定の公共施設に持ち込まれたものを回収（184 箇所） C. 指定の協力店舗に持ち込まれたものを回収（197 箇所） D. 自治体、町内会、子供会、PTA などが回収したものを引き取り（9 箇所）
回収拠点の数を教えてください。（複数回答可）	A. 食品スーパー・総合スーパー 122 店舗 B. その他量販店 6 店舗 C. 個人商店 6 店舗 D. ガソリンスタンド 41 店舗 E. 飲食店 21 店舗 F. 公共施設 184 箇所 G. その他 1 箇所 合計 381 箇所

使用済み食用油の回収方法を教えてください。(複数回答可)	A. ペットボトル (500ml のみ) E. 使用済み食用油の中身のみ回収
使用済み食用油を回収しはじめたきっかけを教えてください。	E. その他 市民・事業者・市が協働でごみの発生・排出抑制、再利用、リサイクル等のごみの減量につながる具体的な活動を展開することを目的として設立された任意団体の平成 18 年度生ごみ減量プロジェクトにおいて、モデル事業として廃食油の回収・資源化に取り組んだことが契機。
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	D. その他 民間事業者 (=資源化事業者) がそれぞれ契約している回収拠点から回収している。
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度 : 161,937 (ℓ) 2015 年度 : 161,490 (ℓ) 2016 年度 : 209,684 (ℓ)
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。(複数選択可)	E. その他 (具体的に) 市有施設以外の回収拠点については、主に民間事業者の営業等により拠点を増やしている。
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料 (BDF) B. 石鹸
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行ないますか。	D. その他 (具体的に) 各民間事業者が回収し、各々の手法で資源化を行っている。また、資源化した製品は、自社車両燃料として活用したり、販売したりしている。
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	① 廃食油の取扱いが明確でないこと。(廃棄物か?有価物か?) ② 車両燃料の市場が、バイオディーゼル燃料 100% (B100 燃料) からバイオディーゼル燃料 5% (B5 燃料) となり、価格や性能面で軽油との差別化が難しくなっていること。 ③ ②と関連して、バイオディーゼル燃料の活用先の安定的な確保が難しいこと。

表 18 C 市（匿名）の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。（複数回答可）	B. 指定の公共施設に持ち込まれたものを回収（19か所） C. 指定の協力店舗に持ち込まれたものを回収（26か所）
回収拠点の数を教えてください。（複数回答可）	A. 食品スーパー・総合スーパー 26店舗 F. 公共施設 19か所
使用済み食用油の回収方法を教えてください。（複数回答可）	A. ペットボトル（500mlのみ） B. ペットボトル（500ml以外） C. ペットボトル以外のプラスチック容器 D. ビン F. その他（具体的に）ふたのある容器に入れて排出してもらう
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対するの支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	B. いいえ
使用済み食用油を回収しはじめたきっかけを教えてください。	E. その他（具体的に） 環境負荷の軽減や、循環型社会構築に向けた意識付けのため
使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	C. 委託業者が回収（他の資源物と一緒に回収）
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014年度：32,475（ℓ） 2015年度：34,890（ℓ） 2016年度：37,845（ℓ）
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用がかかっていますか。	2014年度：1,575,820円 2015年度：1,723,600円 2016年度：2,245,789円
使用済み食用油の回収協力店舗に協力金や購入費等を支払っていますか。	E. 支払っていないが、回収箱設置費用を負担している
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。（複数選択可）	A. 市が店舗に直接協力依頼した B. 市がチェーン本部に協力依頼した
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料（BDF） E. その他（具体的に）印刷用インクの原料などに使用

使用済み食用油の再生・製品化は誰が行いますか。	A. 自前の施設で製品化（作業委託を含む） C. 民間業者へ売却
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 2014 年度： 25,920 (ℓ) 2015 年度： 30,130 (ℓ) 2016 年度： 34,740 (ℓ) その他 (BDF) 2014 年度： 5,700 (ℓ) 2015 年度： 4,400 (ℓ) 2016 年度： 2,700 (ℓ)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	C. 回収していない
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	・市民の利便性向上や効率的回収のための回収体制・回収拠点等の整備

表 19 D 市（匿名）の廃食用油回収状況

質問	回答
家庭から出る使用済み食用油の回収場所を教えてください。（複数回答可）	B. 指定の公共施設に持ち込まれたものを回収（46 か所） C. 指定の協力店舗に持ち込まれたものを回収（58 か所） E. その他（マンション 1 か所、幼稚園 1 か所、工場 1 か所、漁協 1 か所、授産施設 1 か所）
回収拠点の数を教えてください。（複数回答可）	A. 食品スーパー・総合スーパー 58 店舗 F. 公共施設 46 か所 G. その他 5 か所 合計 109 か所
使用済み食用油の回収方法を教えてください。（複数回答可）	A. ペットボトル（500ml のみ） B. ペットボトル（500ml 以外） F. その他（具体的に）一斗缶
使用済み食用油の回収のため、自治会等の協力を得ていますか。協力に対しての支援や補助金があれば、あわせてお書きください。	B. いいえ
使用済み食用油を回収しはじめたきっかけを教えてください。	E. その他（具体的に） 環境部方針

使用済み廃食用油の回収は、誰が行なっていますか。	A. 市（清掃センター等）が自ら回収
使用済み廃食用油の回収量はどのくらいですか。	2014 年度： 122,476 (ℓ) 2015 年度： 135,147 (ℓ) 2016 年度： 126,405 (ℓ)
使用済み食用油の回収にどのくらいの費用がかかっていますか。	2016 年度： 8,062,159 円 軽トラ 2 台、職員 4 人
使用済み食用油の回収協力店舗に協力金や購入費等を支払っていますか。	D. 支払っていない
回収拠点はどのようにして拡大させましたか。（複数選択可）	A. 市が店舗に直接協力依頼した
使用済み食用油は最終的にどのように再生利用されますか。	A. バイオ燃料（BDF）
使用済み食用油の再生・製品化は誰が行ないますか。	A. 自前の施設で製品化（作業委託を含む）
過去 3 年間の使用済み食用油の再生利用量を教えてください。	廃食用油の売却量 2014 年度： 62,400 (ℓ) 2015 年度： 60,800 (ℓ) 2016 年度： 59,200 (ℓ)
市内の小中学校の給食調理から出る使用済み食用油は回収していますか。	A. 全量回収している。
使用済み食用油の回収における課題を教えてください。	1. 油以外の不純物の混入 2. 平成 15 年以後の新型車両エンジンに使用不可。先行き、現在のプラントでの精製は難しい。 3. 回収にはコストがかかり過ぎているが、エネルギー回収の他、下水道への排出抑制にも寄与している。

#### 4. 廃食用油発電の先進事例

2017年8月現在、国内では数件の廃食用油発電が実施されている。そのうちの3件は固定価格買取制度により発電した電気の売電を行なっている。また、コープネット桶川生鮮センター、みやぎ生協リサイクルセンター、株式会社ホリ「北海道開拓おかき」製造工場では、ヤンマーエネルギーシステム株式会社と協力して、25kWの廃食用油コジェネレーション発電機を導入した実証実験を実施している。

発電事例のうち、株式会社アープ、有限会社大幸産業、みやぎ生協、コープネットの事例を、公表情報などをもとにまとめた（表5～8）。

表20 廃食用油発電の先進事例①

事業主体	株式会社アープ
事業概要	廃食用油の回収・精製と、それを利用した発電により、再生可能エネルギーの利用とエネルギーの地産地消を普及・促進する。
事業開始年月	2016年5月
回収方法	下記①②・・・ペットボトルに入れて回収 内部が乾燥したペットボトルに入れ、キャップが緩まないように閉めて回収。できるだけ容器に半分以上入れた状態で持参。 下記③・・・未開封の容器のまま回収
回収している油	サラダ油、なたね油、ごま油、コーン油、ひまわり油、大豆油、オリーブ油 ①使用済みのもの ②開封後で残りを廃棄するのもの ③未開封(消費期限切れ等)で廃棄するもの ※ラード、ヘッド、パーム油、ヤシ油、鉱物油(燃料油、エンジンオイル等)と、それらが混入したものは対象外
回収方法	ペール缶、ドラム缶、ペットボトルなど
回収量	約2,000リットル/年
稼働時間	24時間/日、約360日/年
発電出力	145kW
発電量	3,480kWh/日、1,252,800kWh/年
発電機メーカー	ヤンマーエネルギーシステム
電気の使用用途等	固定価格買取制度で売電
今後の計画	発電機を増設、排熱回収について検討中。
協力・連携体制	周辺自治体、周辺で活動するNPOなどが回収協力

表21 廃食用油発電の先進事例②

事業主体	有限会社大幸産業 (沖縄バイオマス発電所)
事業概要	自社で収集した廃食油(植物油、動物油)を100%燃料として発電。作られた電気は自社で使用し、余った電気はFIT制度を利用し売電。廃食油を燃料としたFIT制度認定は国内3例目、国内最大級。24時間稼働させ、安定した電力供給を目指す。
事業開始年月	2016年5月

事業費	1億3千万円
回収方法	既存事業で構築してきた回収ルートに加え、今後は県内の一般家庭からも集める体制を整える方針
回収している油	植物性油、動物性油
回収方法	自社トラック（一斗缶、ドラム缶、ポンプで汲み取り） 週に1回、2t車で回収
回収量	県内の食品工場や飲食店等から1カ月当たり約200トン、家庭から同1,000リットル
稼働時間	24時間/日、365日/年
発電出力	320kW（160kW×2基）
発電量	2,803,200 kWh/年
発電機メーカー	発電機：ヤンマーエネルギーシステム株式会社
精製機メーカー	精製機：株式会社BDF
電気の使用用途等	固定価格買取制度で売電
今後の計画	当面は1カ月当たり60トンの廃食用油から、23万キロワットを発電する計画。2021年までに設備を拡充して、発電量を約5倍に増やしたい。
協力・連携体制	染谷商店グループの（株）BDF（東京・墨田）が協力

表 22 廃食用油発電の先進事例③

事業主体	コープ東北サンネット事業連合（みやぎ生活協同組合） （みやぎ生協 リサイクルセンター SVO コージェネレーション発電）
事業概要	みやぎ生協の各店舗にて販売する惣菜をつくる際に厨房から出る廃食油と店頭を持ち込まれる生協組合員の廃食用油を回収。回収した植物性油を濾過したSVOを燃料とするコージェネレーション発電機を日本で初めて導入。これにより、リサイクルセンターのCO <sub>2</sub> 排出を限りなく抑えることが可能。
事業開始年月	2015年9月
回収方法	厨房：18リットル缶、店頭回収：ペットボトル
回収している油	みやぎ生協の各店舗にて販売する惣菜をつくる際に厨房から出る廃食油と店頭を持ち込まれる生協組合員の廃食油。
回収方法	自前で回収
回収量	みやぎ生協グループ48店舗全体で、毎月約20トンの廃食用油を回収。
稼働時間	当初1日に10時間（夜間を除く）、年間に364日の稼働を想定。 現在、25kWの発電を毎日9時間実施。
発電出力	25kW
発電量	91,000kWh/年（想定）
燃料消費量	消費量8リットル/h×10h×364日=29,120リットル/年 燃料は2週間に1度、タンクローリーで搬入しホースで給油
発電機メーカー	ヤンマーエネルギーシステムのコージェネレーション（熱電併給）システム
発電した電気の使用用途等	発電した電力はリサイクルセンター内で消費するほか、発電時に生まれる熱を殺菌処理に利用する。従来はBDFを燃料に使用して蒸気ボイラーで殺菌処理してきたが、今後は発電時の熱を利用できるために蒸気ボイラーを使わずに済む。電気使用料（月100万円くらい）が、導入後約70万円削減。
運用の工夫	燃料は低温で固化するため、24時間約40℃のお湯で保温。 タンク内の燃料が劣化するリスクを避けるため、一回に給油するのをタンク容量950リットルのうち約600リットルを抑えている。気温の下がる冬には添加剤を加えて流動点低下を防いでいる。

今後の計画	現在、本部と東配送センター、そしてみやぎ生協リサイクルセンターの3カ所にバイオディーゼルコージェネを設置。 現在は自家消費だが、今後は株式会社地球クラブ（日本生協連が設立した新電力会社）への売電も視野に入れて台数を増やしていく予定。2017年は本部と東配送センターに導入し、来年度は、さらに2機増設も検討。
協力・連携体制	廃食用油のろ過・精製：有限会社千田清掃

表 23 廃食用油発電の先進事例④

事業主体	コープネット事業連合 (桶川生鮮センター バイオマス発電実証実験)
事業概要	生鮮品の加工施設であるコープネットフーズ桶川生鮮センター（埼玉県桶川市）において、コープの店舗で回収した廃食油を利用したバイオディーゼル燃料を使用し、自家発電装置の実証実験を2016年8月までの2年間実施。
事業開始年月	2014年9月
稼働時間	1日に14時間の稼働を想定
発電出力	25kW
発電量	約10万kWh/月
発電機メーカー	ヤンマーエネルギーシステム株式会社 バイオディーゼルマイクロコージェネレーション
発電した電気の使用用途等	桶川生鮮センターでは補助電源として利用する方針で、日中の電力需要を削減するピークカットに生かす。熱交換器も設置し、発電時の排熱を回収して給湯に利用する。供給できる熱量は電力に換算して月間に約17万kWhになる。
今後の計画	再生可能エネルギーの導入量を拡大していく。2010年度の最大電力（7万2725kW）の20%に相当する1万4545kWを2020年度までに自家発電で作りに出す計画だ。すでに物流センターの屋根などで太陽光発電を実施している。廃食油を活用したバイオマス発電も温暖化対策の一環で取り組む。
協力・連携体制	ヤンマーエネルギーシステム株式会社と協力

## 5. 八王子市における廃食用油の賦存量と回収可能性

本章では、八王子市における一般家庭からの廃食用油の発生量を賦存量として推計する。また、廃食用油の回収可能性を先進自治体の事例を参考に推計する。

総務省家計調査<sup>4</sup>によると、2人以上世帯の全国平均の食用油の購入金額は年間3,868円、購入量は8,708gとなっている。東京都区部の食用油の購入金額は年間4,209円、購入量は7,204gとなっている。八王子市が含まれる東京都区部以外の地域のデータは存在しないが、東京都区部との食用油の使用量に大きな差はないと考えられるため、東京都区部のデータを使用した。また、単身世帯のデータは利用できなかったが、揚げ物など大量に食用油を使用する調理は単身世帯では実施頻度が低いと考えられるため、東京都区部の2人以上世帯の購入量8,708gに八王子市の2人以上世帯数155,293世帯<sup>5</sup>を掛け合わせた1,352,291kgを八王子市の一般家庭における年間食用油使用量とした。

食用油のうち、使用後に廃食用油として発生する割合は、全国油脂事業協同組合連合会の資料（図1）<sup>6</sup>をもとに、 $10/38=26.3\%$ と設定した。八王子市の一般家庭からの年間食用油使用量に廃食用油発生率を掛け合わせた355,653kgを年間廃食用油発生量と推計した。また、上記資料をもとに廃食用油発生量の5%がバイオディーゼル燃料や石鹼として再利用され、95%が固める、または新聞紙等に染み込ませて燃えるごみとして廃棄されていると仮定すると、八王子市内の一般家庭から1年間に発生する廃食用油の量は、337,870kgと推計された（図6）。

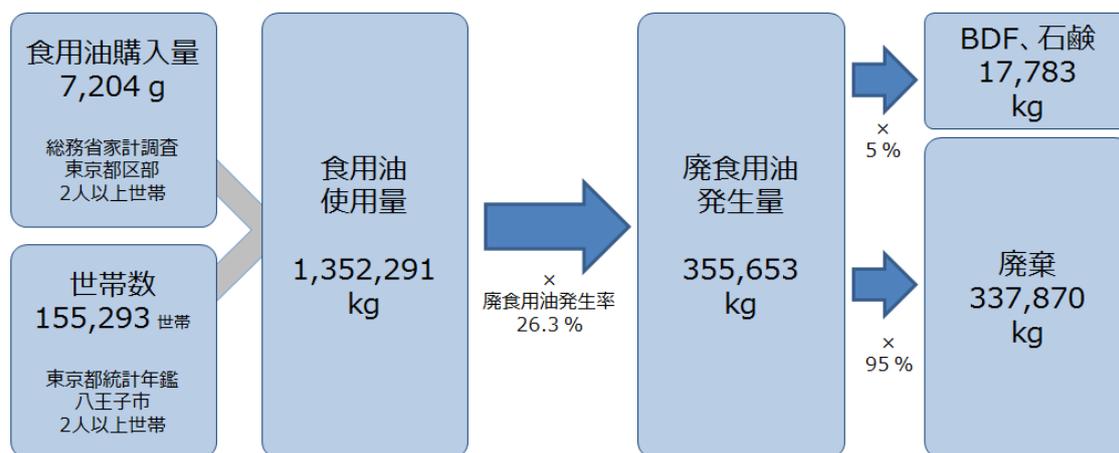


図6 八王子市内の一般家庭における廃食用油の推定発生量（年間）

<sup>4</sup> 総務省家計調査（家計収支編）7.二人以上の世帯・品目別都道府県庁所在市及び政令指定都市（※）ランキング（平成26年（2014年）～28年（2016年）平均）

<sup>5</sup> 東京都統計年鑑 平成27年 2-10 一般世帯の地域、世帯人員、世帯の家族類型別世帯数

<sup>6</sup> 全国油脂事業協同組合連合会 UCオイルの現状

ここからは、一般家庭から発生する廃食用油の回収可能量について推計する。神奈川県は、多くの自治体が一般家庭から出る廃食用油を資源ごみとして回収している。神奈川県は八王子市と距離的に近く、生活様式も近いと思われるため、神奈川県の自治体による廃食用油回収実績値をもとに、八王子市において廃食用油を資源ごみとして回収した場合の回収可能量を推計する。

神奈川県において、家庭から発生する廃食用油を資源ごみとして通常のごみ回収場所で回収していることが確認できた市の状況を表 24 にまとめた<sup>7</sup>。なお、すべての自治体がペットボトルで回収している（中身の見える透明なプラスチック容器も可としている自治体もある）。

表 24 自治体による家庭からの廃食用油回収の状況

自治体名	人口 <sup>8</sup>	2人以上世帯数 <sup>9</sup>	回収頻度(回)	食用油の年間使用量(t) <sup>10</sup>	廃食用油の年間発生量(t) <sup>11</sup>	廃食用油の年間回収量(t)	使用量に対する回収率(%)	発生量に対する回収率(%)
相模原市	722,136	200,597	週1	1,740	458	127	7.3	27.7
藤沢市	428,484	119,920	週1	1,040	274	207.9	20.0	76.0
平塚市	258,159	72,557	月2	629	166	111	17.6	67.1
茅ヶ崎市	240,372	70,429	月1	611	161	71	11.6	44.2
厚木市	225,539	61,978	週1	538	141	64	11.9	45.3
鎌倉市	172,284	51,533	月1	447	118	38	8.5	32.3
秦野市	166,040	46,070	月1	400	105	25	6.3	23.8
伊勢原市	102,186	27,923	月2	242	64	28	11.6	44.0
南足柄市	42,661	12,535	月1	109	29	12	11.0	42.0
合計	2,357,861	663,542	-	5,756	1,514	683.9	11.9	45.2

上記9市の廃食用油の発生量に対する平均回収率は45.2%（食用油使用量に対する回収率は11.9%）であった。また、回収率が最も高く、人口および2人以上世帯数が八王子市に一番近い藤沢市の回収率は76.0%（食用油使用量に対する回収率は20.0%）であった。廃食用油発生量にこの回収率をもとに八王子市の回収可能量を推計すると、回収率が9市の平均の45.2%の場合160.8トンに、回収率が藤沢市並みの76.0%の場合270.3トンになる（図7）。

<sup>7</sup> 各市の公表資料をもとに集計。回収量が不明だった小田原市と海老名市は除外

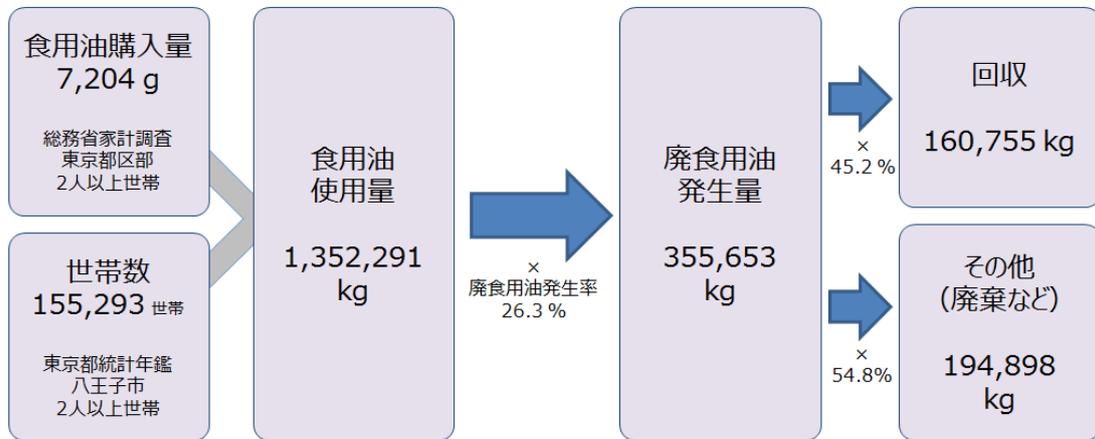
<sup>8</sup> 神奈川県人口統計調査結果 平成29年7月1日現在

<sup>9</sup> 平成27年国勢調査 人口等基本集計 都道府県結果 14 神奈川県

<sup>10</sup> 「2人以上世帯あたり使用量」×「2人以上世帯数」で推計。「2人以上世帯数」は、総務省家計調査（家計収支編）7.二人以上の世帯・品目別都道府県庁所在市及び政令指定都市ランキング（平成26年（2014年）～28年（2016年）平均）の相模原市の8.675kgを適用。

<sup>11</sup> 全国油脂事業協同組合連合会「UCオイルの現状」に基づき、食用油使用量に対する廃食用油発生量を26.3%とした。

回収率が9市平均（45.2%）の場合



回収率が藤沢市並み（76.0%）の場合

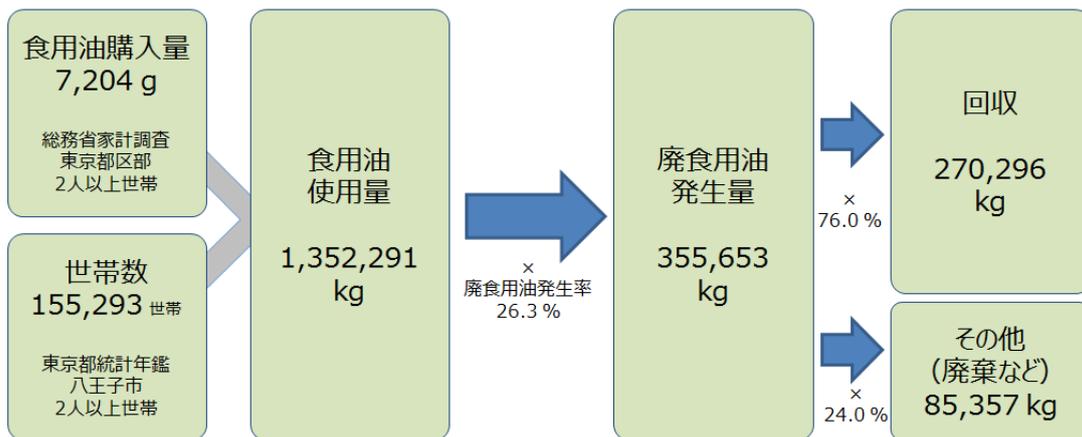


図7 八王子市内の一般家庭における廃食用油の年間回収可能量（資源ごみ）

つづいて、廃食用油の回収拠点を設置して廃食用油を回収した場合の回収可能量を推計する。回収拠点の設置場所としては、食品スーパーなどの量販店、ガソリンスタンド、市の行政拠点、公民館・集会所などが考えられる。中でも、食品スーパーは食用油を主に使用する主婦が日常的に来店する場所であり、既に食品トレーやペットボトルなどの回収箱を設置してある店舗が大多数である。そのため、廃食用油の回収拠点としては最適な場所であると考えられる。食品スーパーなどの量販店を中心に廃食用油の回収箱を設置し、積極的に廃食用油の資源化を実施して自治体を表6にまとめた。発生量に対する回収率は、最も高い佐賀市で74.5%、最も低い名古屋市で3.8%、6市平均で14.2%となっている。

表 25 食品スーパーなどの廃食用油の拠点回収状況

自治体名	人口 <sup>12</sup>	2人以上世帯数 <sup>13</sup>	回収店舗数	その他の回収拠点数	食用油の年間使用量(t) <sup>14</sup>	廃食用油の年間発生量(t) <sup>15</sup>	廃食用油の年間回収量(t) <sup>16</sup>	発生量に対する回収率(%)
札幌市	1,958,398	532,022	193	189	4,198	1,104	192.9	17.5
宇都宮市	519,631	143,826	26	19	1,291	340	32.1	9.5
名古屋市	2,304,794	598,306	79	-	5,404	1,421	54.0	3.8
京都市	1,474,735	385,580	1871		3,245	854	168.1	19.7
北九州市	956,243	268,056	28	16	2,228	586	72.0	12.3
佐賀市	235,625	62,545	60	49	593	156	116.3	74.5
合計	7,449,426	1,990,335	—	—	16,959	4,460	635.4	14.2

八王子市において、上記の6市の廃食用油発生量に対する平均回収率14.2%で廃食用油を回収した場合、廃食用油の年間回収量は50.5トンになる。また、八王子市と人口や世帯数が近い宇都宮市の回収率並みの9.5%で廃食用油を回収した場合、年間回収量は33.8トンになる(図8、図9)。

回収率が6市平均(14.2%)の場合

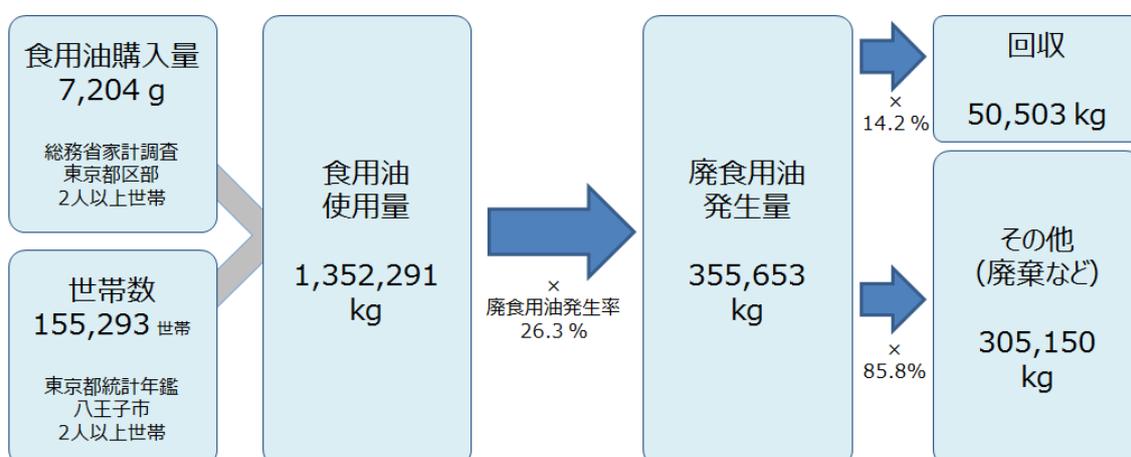


図 8 八王子市内の一般家庭における廃食用油の年間回収可能量(拠点回収①)

<sup>12</sup> 2016年10月1日の推計人口

<sup>13</sup> 平成27年国勢調査 人口等基本集計 都道府県結果

<sup>14</sup> 「2人以上世帯あたり使用量」×「2人以上世帯数」で推計。「2人以上世帯数」は、総務省家計調査(家計収支編)7.二人以上の世帯・品目別都道府県庁所在市及び政令指定都市ランキング(平成26年(2014年)~28年(2016年)平均)の各都市の実績値を使用。

<sup>15</sup> 全国油脂事業協同組合連合会「UCオイルの現状」に基づき、食用油使用量に対する廃食用油発生量を26.3%とした。

<sup>16</sup> 回収量をリットルで開示している場合、JAS規格における食用植物油脂の特性値を参考に比重0.92としてトンに換算した。

回収率が宇都宮市並み（9.5%）の場合

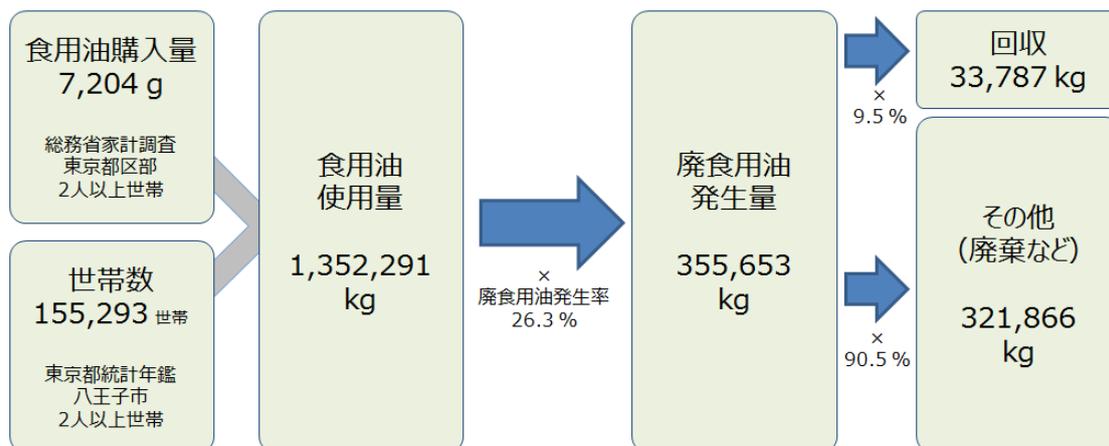


図9 八王子市内の一般家庭における廃食用油の年間回収可能量（拠点回収②）

6. 食用油の使用と廃棄に関する消費者意識

本章では、食用油の使用と廃棄に関する消費者意識と実態についてアンケート調査などをもとにまとめた。

農林水産省が実施した平成11年度第1回食料品消費モニター調査（n=1,012）では、植物油の消費実態について消費者の意識等についてアンケート調査を行ない、年齢や地域別の結果を公表している。調査結果の概要を以下に記載する。

表26 植物油の1か月の平均使用量（構成比：％）

集計区分		200g 未満	約300g	約500g	約700g	約1,000g	約1,400g	約1,600g	2,000g 以上	1,000g 以上合計
年代別	20歳代	20	26	21	12	14	4	1	1	21
	30歳代	16	19	26	19	13	4	2	1	20
	40歳代	10	19	24	17	17	3	6	4	30
	50歳代	15	24	18	18	13	6	4	1	24
	60歳代	15	23	24	17	13	4	4	1	21
	70歳以上	16	36	22	14	5	5	—	1	12
	全体	15	23	23	17	13	4	3	2	23
家族構成別	夫婦のみ	23	29	21	12	9	4	1	1	15
	夫婦と子供 世帯	10	22	24	20	14	4	3	1	23
	三世帯世帯	7	10	23	16	21	8	8	8	44
	単身世帯	48	24	19	5	5	—	—	—	5
	独身世帯	45	36	9	6	3	—	—	—	3
	その他世帯	17	17	25	11	14	6	11	—	31

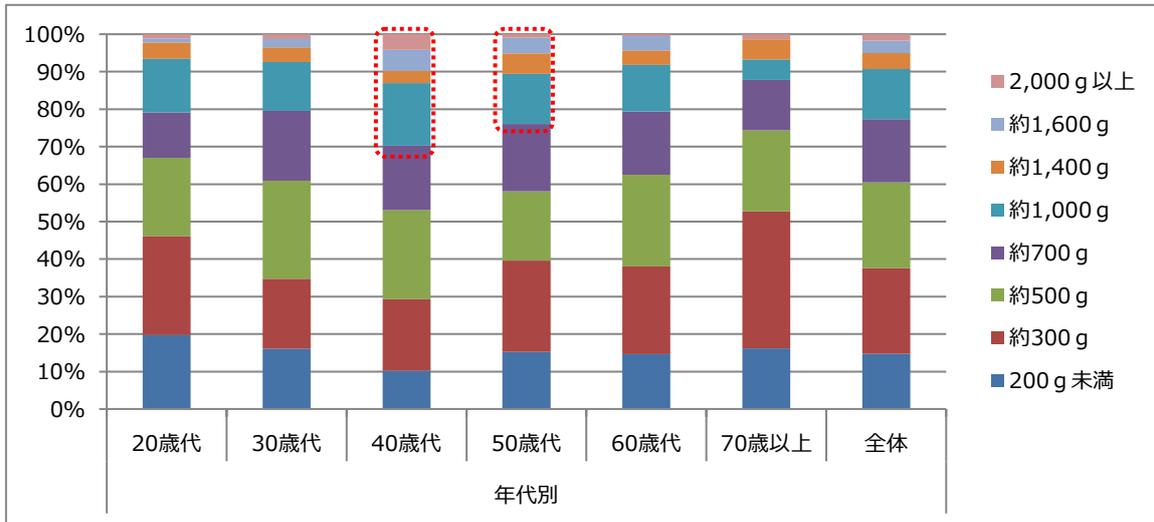


図 10 植物油の1か月の平均使用量（年代別）

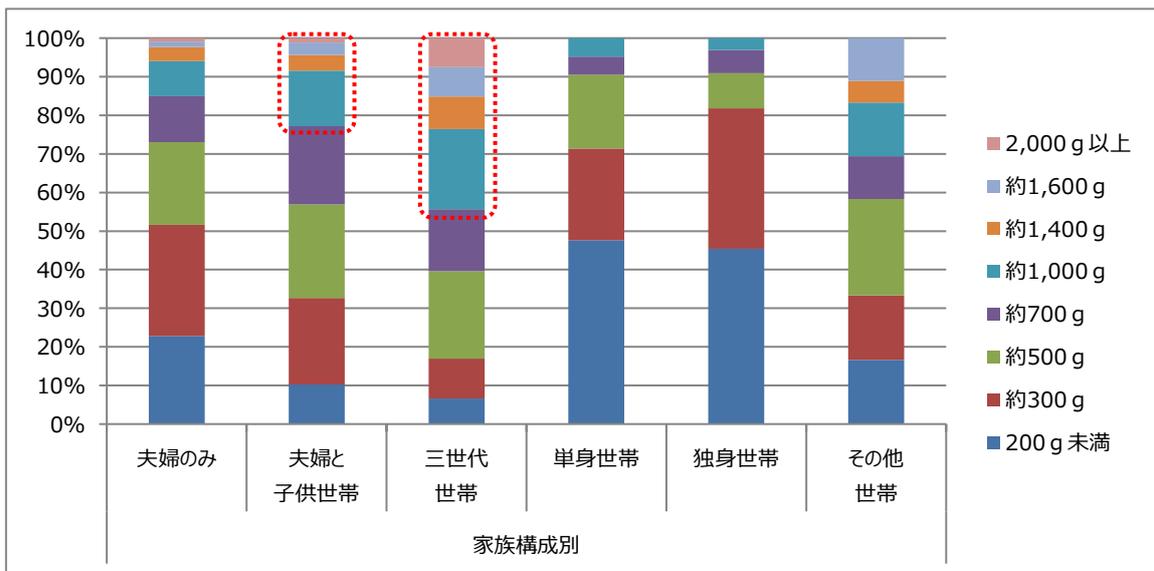


図 11 植物油の1か月の平均使用量（家族構成別）

年代別では、40歳代が1か月に1,000g以上の植物油を使用する割合が多かった。また、家族構成別では、三世帯世帯と夫婦と子供世帯が1か月に1,000g以上の植物油を使用する割合が多かった。世帯人数が多く、揚げ物が好きな子供がいる40歳代家庭が最も多く植物油を消費している。

表 27 植物油を揚げ油として使用する割合（構成比：％）

集計区分		0割	1割	2割	3割	4割	5割	6割	7割	8割	9割	10割	5割以上
年代別	20歳代	13	20	20	7	2	14	5	10	7	1	1	38
	30歳代	9	16	14	11	10	10	9	11	7	3	-	40
	40歳代	7	15	14	10	6	10	11	9	10	6	1	47
	50歳代	9	14	12	9	6	17	8	14	9	1	-	49
	60歳代	8	17	16	11	9	13	7	6	13	1	1	40
	70歳以上	11	20	16	9	7	9	9	5	12	-	-	36
	全体	9	16	15	10	7	12	8	10	10	3	0	43
家族構成別	夫婦のみ	12	21	14	11	8	11	7	6	9	1	0	34
	夫婦と 子供世帯	6	14	15	10	8	13	9	12	9	3	1	47
	三世帯世帯	5	9	15	8	5	13	12	13	13	6	-	58
	単身世帯	24	24	14	10	5	10	-	-	10	-	5	24
	独身世帯	45	24	15	-	6	6	3	-	-	-	-	9
	その他世帯	-	22	17	17	3	14	-	3	25	-	-	42

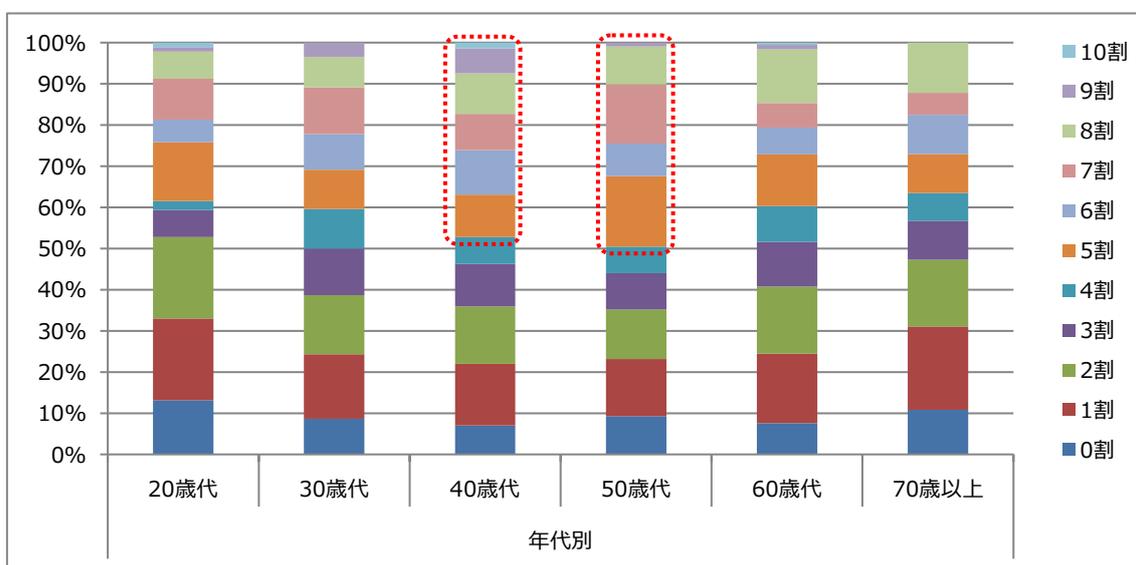


図 12 植物油を揚げ油として使用する割合（年代別）

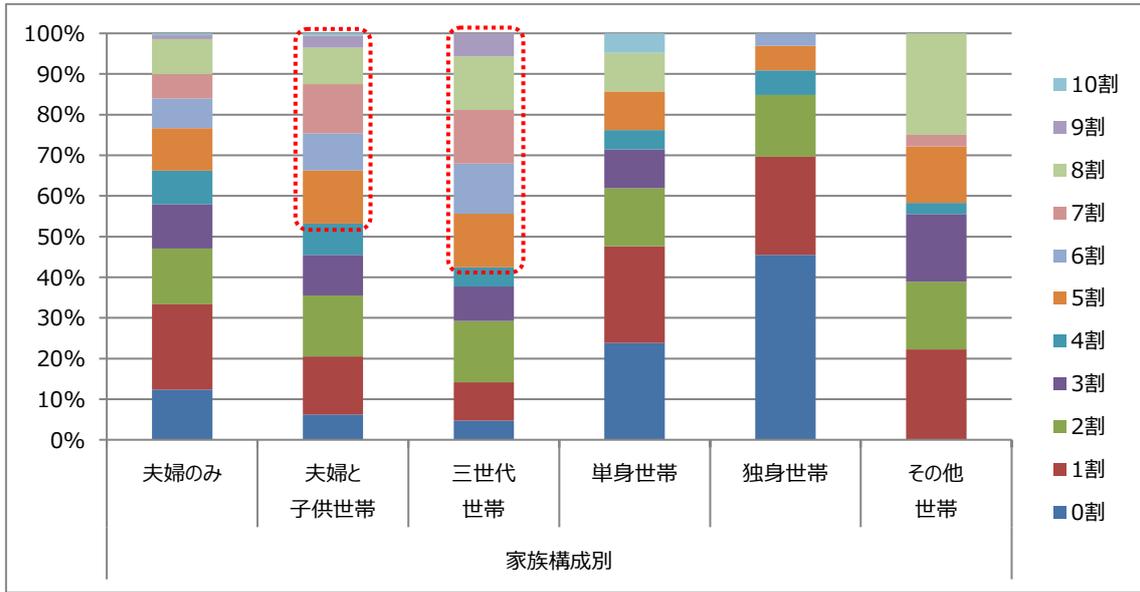


図 13 植物油を揚げ油として使用する割合 (家族構成別)

植物油を揚げ油として使用する割合は、40歳代、50歳代が多く、三世帯世帯と夫婦と子供世帯が多くなっている。廃食用油は、揚げ物の残り油として排出されると考えられるので、40~50歳代の子供のいる家庭が主要な回収ターゲットと考えられる。

表 28 揚げ油の使用状況 (構成比：%)

集計区分		さし油をしないで使用する、その後は廃棄することが多い	さし油をしながら使用する、その後は廃棄することが多い	さし油をしながら使用し、その後は別の料理に使用し、使い切ることが多い	さし油をしないで使用する、その後は別の料理に使用し、使い切ることが多い	その他	揚げ油としては使わない
年代別	20歳代	29	33	19	11	2	7
	30歳代	20	31	20	20	2	6
	40歳代	21	38	19	13	4	6
	50歳代	20	33	18	21	2	6
	60歳代	22	26	24	21	2	6
	70歳以上	31	23	11	22	3	11
	全体	22	32	19	18	3	6
家族構成別	夫婦のみ	22	28	15	21	4	10
	夫婦と子供世帯	22	35	19	18	2	4
	三世帯世帯	21	31	24	15	5	5
	単身世帯	29	10	24	24	-	14
	独身世帯	24	21	12	15	-	27
	その他世帯	28	19	33	17	3	-

表 29 揚げ油の使用量のうち廃棄する割合（構成比：％）

集計区分		約1割	約2割	約3割	約4割	約5割	約6割	約7割	約8割	約9割	約10割	7割以上
年代別	20歳代	11	20	9	9	11	2	5	7	5	21	39
	30歳代	8	10	14	6	18	3	7	6	8	19	41
	40歳代	6	10	16	2	15	6	6	11	6	21	44
	50歳代	5	11	16	6	12	5	7	6	8	23	44
	60歳代	14	8	20	8	18	2	5	2	5	17	28
	70歳以上	15	18	18	5	15	3	8	3	3	15	28
	全体	9	11	16	6	15	4	6	6	6	20	39
家族構成別	夫婦のみ	14	13	14	8	15	5	4	2	5	21	32
	夫婦と子供世帯	8	12	17	5	17	4	6	8	6	18	38
	三世代世帯	7	9	16	7	13	4	11	5	2	24	42
	単身世帯	13	-	13	-	-	-	25	-	25	25	75
	独身世帯	7	20	7	-	-	7	7	-	27	27	60
	その他世帯	6	6	6	6	12	-	6	12	6	41	65

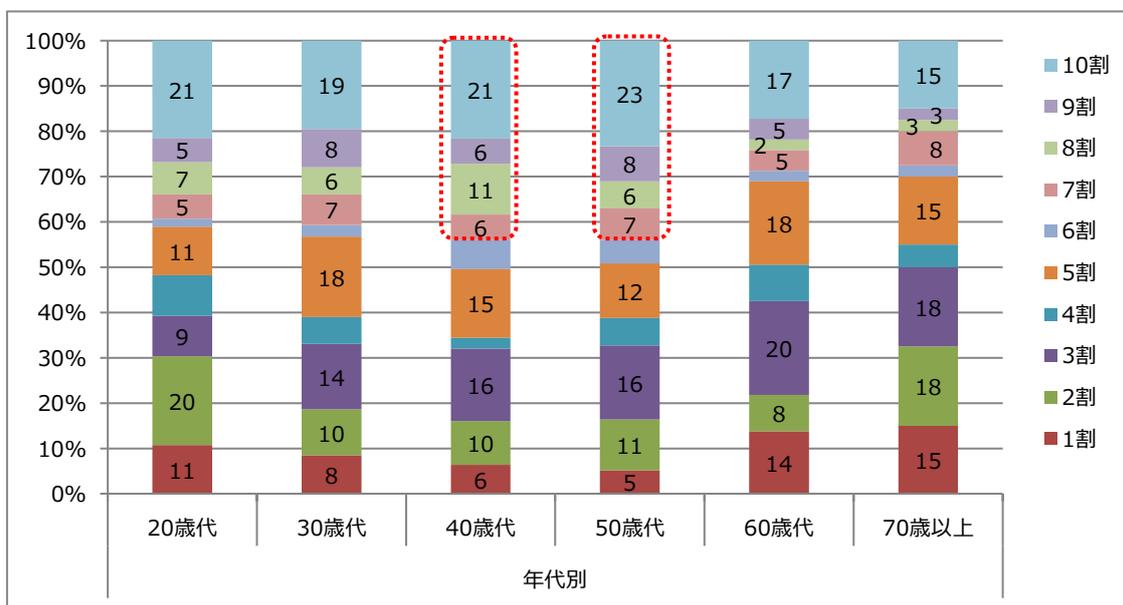


図 14 揚げ油の使用量のうち廃棄する割合（年代別構成比：％）

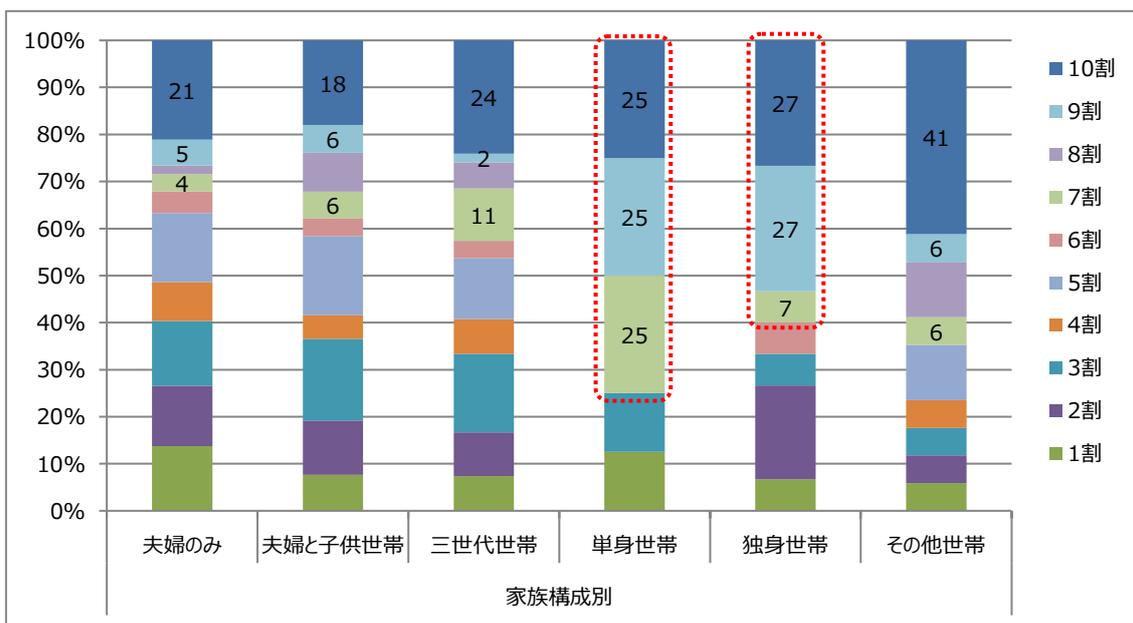


図 15 揚げ油の使用量のうち廃棄する割合 (家族構成別構成比：%)

揚げ油の使用量のうち廃棄する割合は、年齢別では 40 歳代、50 歳代が多く、家族構成別では単身世帯、独身世帯が多くなっている。

表 30 使用済み揚げ油の廃棄方法 (構成比：%)

集計区分		紙などにしみこませて可燃ゴミとして出す	凝固剤を使用して可燃ゴミとして出す	土に埋めるなど、自家処理をする	回収に出す	流しに捨てる	その他	無回答
年代別	20 歳代	52	30	4	5	2	2	5
	30 歳代	55	33	1	1	1	3	6
	40 歳代	53	26	6	2	2	3	8
	50 歳代	52	24	7	3	—	4	9
	60 歳代	50	22	18	3	1	3	2
	70 歳以上	43	33	15	5	3	—	3
	全体	52	27	8	3	1	3	6
家族構成別	夫婦のみ	53	29	11	4	—	3	1
	夫婦と子供世帯	53	26	6	3	1	3	6
	三世帯世帯	49	29	5	—	2	4	11
	単身世帯	75	13	13	—	—	—	—
	独身世帯	47	27	7	—	—	—	20
	その他世帯	24	41	12	—	6	6	12

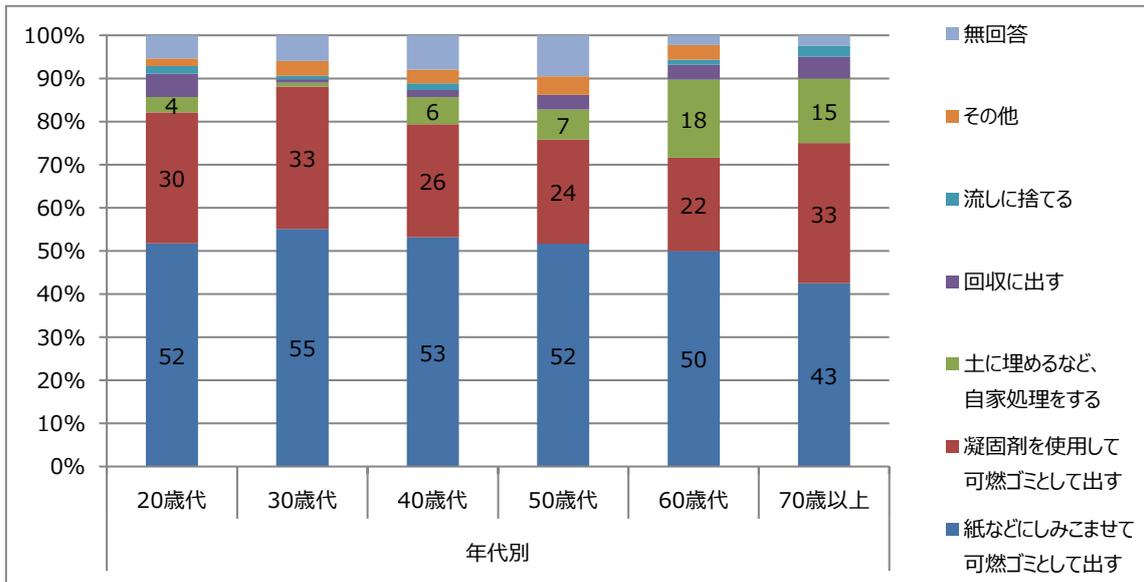


図 16 使用済み揚げ油の廃棄方法（年代別構成比：％）

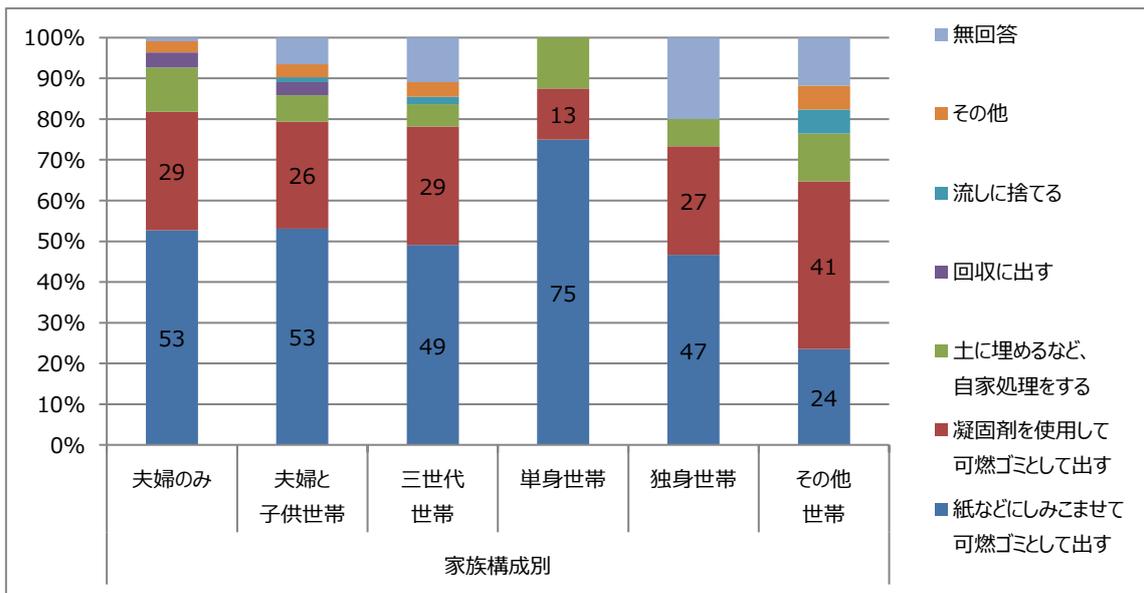


図 17 使用済み揚げ油の廃棄方法（家族構成別構成比：％）

処理方法では、回収に出しているのが全体の3%ほどで、多くの消費者が可燃ごみとして出していることがわかる。また、約1割は流しに捨てたり土に埋めたりしている。凝固剤を使用する場合、凝固材の購入費がかかる。また、紙に染み込ませて可燃ごみとして出す場合も手間がかかるため、ペットボトル等で近隣のスーパー等で回収が行なわれた場合、消費者にとっても歓迎される可能性が高い。

日清オイリオグループでは、1997年から毎年「キッチンにおける『油』の存在」調査<sup>17</sup>を実施している。この調査は、20歳代から70歳の女性を対象としており、2009年に揚げ物を最もよく作る料理と回答した割合は5.6%であった（図17）。家庭での揚げ物の調理頻度は年々減少しているが、月に1～2回以上行なう家庭は約7割、月に3～5回以上行なう家庭は約5割（2009年）となり、多くの家庭で揚げ物を行なっていることがわかる（図18）。

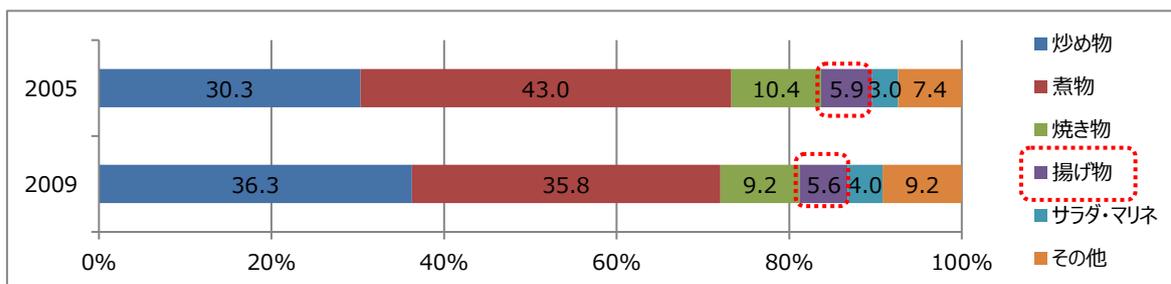


図18 最もよく作る料理

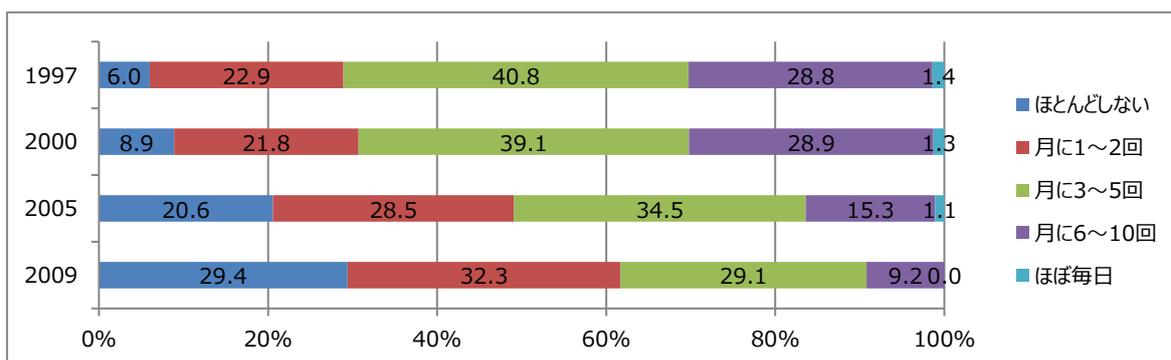


図19 家庭での揚げ物 調理頻度

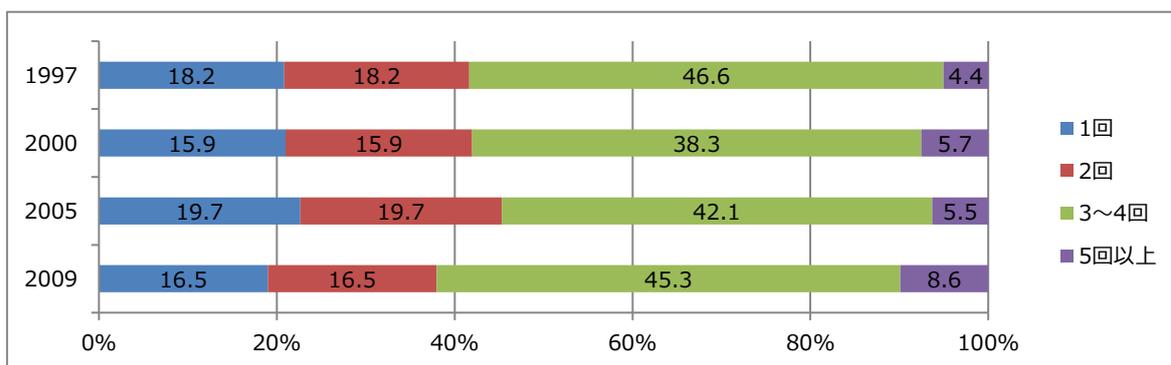


図20 揚げ油の使用回数

<sup>17</sup> 図18～図21：日清オイリオグループ株式会社「食用油に関する消費者意識・実態の変化―「キッチンにおける『油』の存在」調査’97～’09―から」、日本調理科学会平成22年度大会発表資料（2009年調査の回答数404）

揚げ油の使用回数では、3回以上使用する人の割合が増加しているが、3割以上の人が1回または2回で捨てていることがわかる(図19)。また、食用油について最も欲しい情報について、「捨て方」と回答した人の割合が増加しており、2009年には11.5%となっている(図20)。使用済の油をどのように捨てたらよいかわからないと考えている消費者が増えていくことがわかる。捨て方に関する適切な情報提供に関するニーズが高まっていると言える。

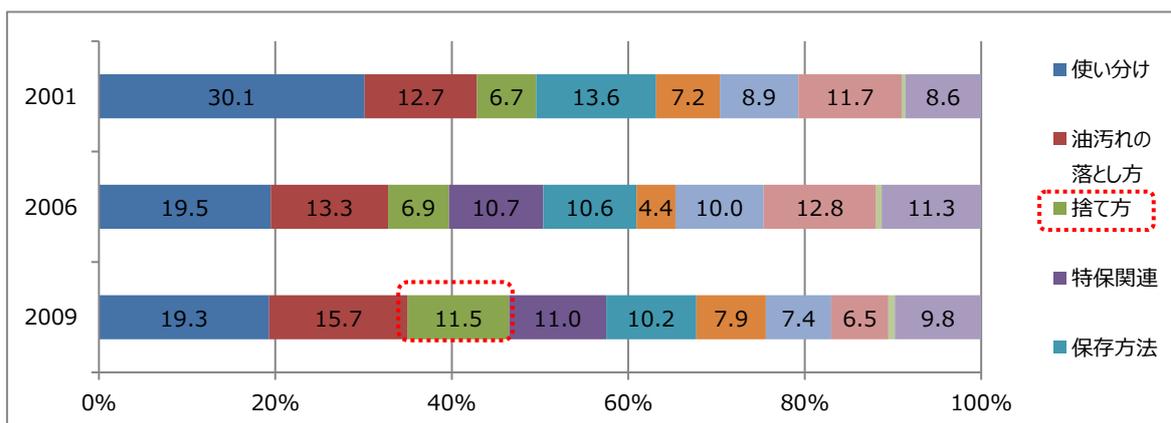


図21 食用油について最も欲しい情報

若年者と高齢者の比較では、家庭での揚げ物調理頻度は高齢者の方が高くなっている<sup>18</sup>。70歳代の約半数が月に3~5回以上揚げ物を行なうのに対して、20歳代では月に3~5回以上揚げ物を行なうのは約2割、約半数が半年に1回または全く行なわないと回答している。20歳代は独身者も多く、家庭での料理(特に揚げ物)の回数が少ないことも影響していると考えられるが、揚げ物をあまり食べないイメージの高齢者において、予想に反して揚げ物を行なう家庭が多いことが明らかになった。

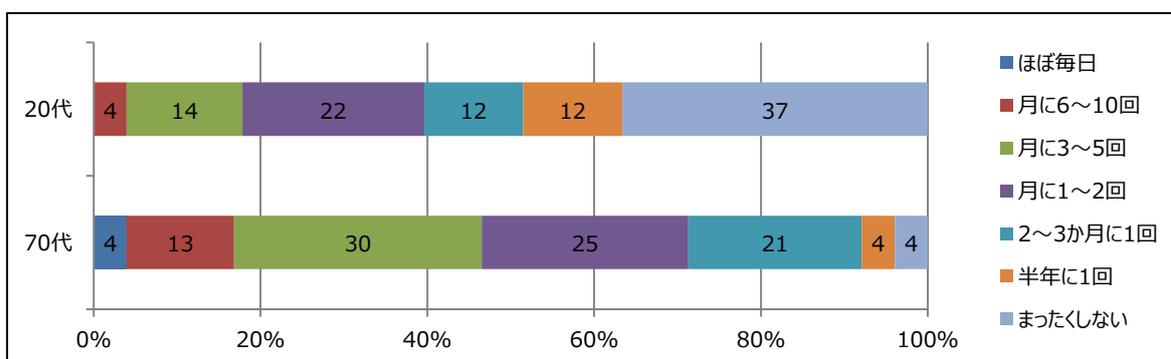


図22 家庭での揚げ物 調理頻度

<sup>18</sup> 図22~図24:「日清オイリオ『生活科学研究』レポート NO.33」、「'15キッチンにおける『油』の存在調査」(n=1,262)から20代(n=94)と70代(n=177)の意識の差を調査

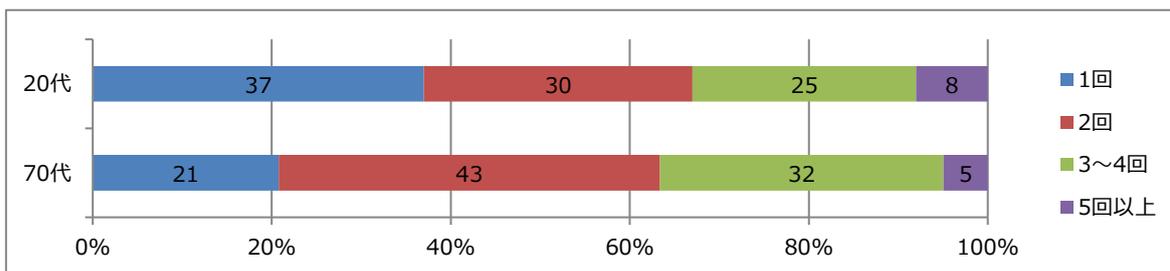


図 23 揚げ物で同じ食用油を使う回数（揚げ物を作る人のみ回答）

揚げ物で同じ食用油を使う回数を比較すると、20歳代は70歳代よりも1回または2回で捨てる割合が高く、2/3の人が1回または2回の使用で捨ている。70歳代は1回で捨てる割合が20歳代よりも低いが、1回または2回の使用で捨てる人の割合は6割を超えている（図23）。また、揚げ物調理に関して、20歳代の6割、70歳代の4割が、「使用済食用油の処理が大変」と感じていることがわかる。使用済油を手軽に処理できる仕組みに対するニーズは高いと考えられる。

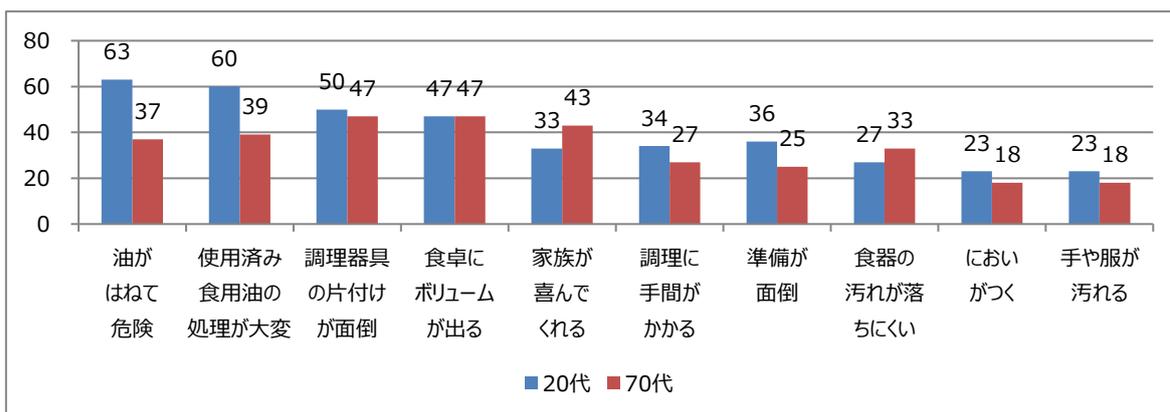


図 24 揚げ物調理に感じる事（複数回答／上位10コ）

## 7. 廃食用油発電の事業化検討

本章では、八王子市で廃食用油を回収し、発電する事業の事業性について検討する。廃食用油を用いた発電には、発電した電力を自家消費する事業と発電した電力を再生可能エネルギー固定価格買取制度のもと売電する事業が考えられる。

廃食用油発電事業の成功には、原料である廃食用油の低コストで安定的な調達と、発電した電力の安定的な販売が必要不可欠である。固定価格買取制度による売電は、事業の売上である電力販売が20年間安定的に見込めるため、事業としてのリスクが大幅に低下する

と考えられる。2017年9月現在、固定価格買取制度による売電事例は、全国で3件となっている。

原料である廃食用油の回収は、市民の協力が極めて重要である。田立（2015）<sup>19</sup>は、地域住民の廃食用油の回収に対する協力意向を調査し、どのような場合に廃食用油の提供に協力できるかを明らかにした。

一般家庭においては、廃食用油の回収の協力意向を回答した470人中、「協力できる」は45.7%、「どちらかといえば協力できる」は41.6%、「どちらかといえば協力しない（できない）」は6.3%、「協力しない」は2.6%となっており、回答者の9割近くが協力の意向を示している。どのような場合に廃食用油の回収に協力できるかについては、「自宅まで回収に来てもらえるのであれば協力」が12%、「回収場所が自宅から歩いて行ける範囲であれば協力」が75%、「回収場所が徒歩ではいけない場所での回収でも協力」が13%となっている（表12）。自宅から歩いて行ける範囲のスーパーや公共施設での回収であれば回収に協力する意向であることが分かった。

表31 協力意向の程度差に関するアンケート調査結果

協力意向	どのような場合に廃食用油の提供に協力できるか						合計	
	自宅まで回収に来てもらえるのであれば協力		回収場所が自宅から歩いて行ける範囲であれば協力		回収場所が徒歩ではいけない場所での回収でも協力			
協力できる	19	10%	138	69%	42	21%	199	100%
どちらかといえば協力できる	29	15%	159	80%	10	5%	198	100%
合計	48	12%	297	75%	52	13%	397	100%

協力できない理由としては、「炒め物で使い切るので協力できない」が37%、「手間がかかり面倒なため協力できない」が15%、「廃食用油の有効活用システムが軌道に乗るまで様子を見たい」が7%となっている（表32）。

表32 協力意向の程度差に関するアンケート調査結果

協力意向	廃食用油供給に協力できない理由 ※複数回答								合計	
	炒め物で使い切るので協力できない		手間がかかり面倒なため協力できない		廃食用油の有効活用システムが軌道に乗るまで様子を見たい		その他			
どちらかといえば協力しない	16	42%	6	16%	4	11%	10	26.3%	38	100%
協力しない	4	25%	2	13%	0	0%	3	18.8%	16	100%
合計	20	37%	8	15%	4	7%	13	24.1%	54	100%

<sup>19</sup>田立紀子、地域燃料資源の有効活用に関する研究—地域内の廃食用油を原料としたバイオディーゼル燃生産活動に関する考察—、2015

廃食用油の提供価格については、86%の家庭が0円でも提供してよいと考えている。また、4%の家庭が1円/リットルで提供したいと回答している（表 33、図 25）。実際に回収する際は、無料回収でも多く市民から協力を得られることが分かった。また、1円/リットルという極めて低い金額で提供したい人もいるため、スーパーなどで回収する際は、エコポイントを500mlあたり1ポイント付与するなどで動機づけすることも有効であると考えられる。

表 33 家庭における価格別廃食用油の提供意思

提供価格 (円/ℓ)	戸数		累計戸数		供給量 (ℓ)		累計供給量 (ℓ)	
	戸数	割合	累計戸数	割合	供給量 (ℓ)	割合	累計供給量 (ℓ)	割合
0	518	86%	518	86%	1,037	86%	1,037	86%
1	25	4%	543	90%	11	1%	1,048	87%
2	4	1%	547	91%	60	5%	1,108	92%
5	2	0%	549	91%	2	0%	1,110	92%
10	13	2%	562	93%	43	4%	1,153	96%
16	1	0%	563	93%	40	3%	1,193	99%
20	2	0%	565	94%	6	0%	1,199	99%
50	5	1%	570	94%	8	1%	1,207	100%
提供しない	34	6%	604	100%	0	0%	1,207	100%

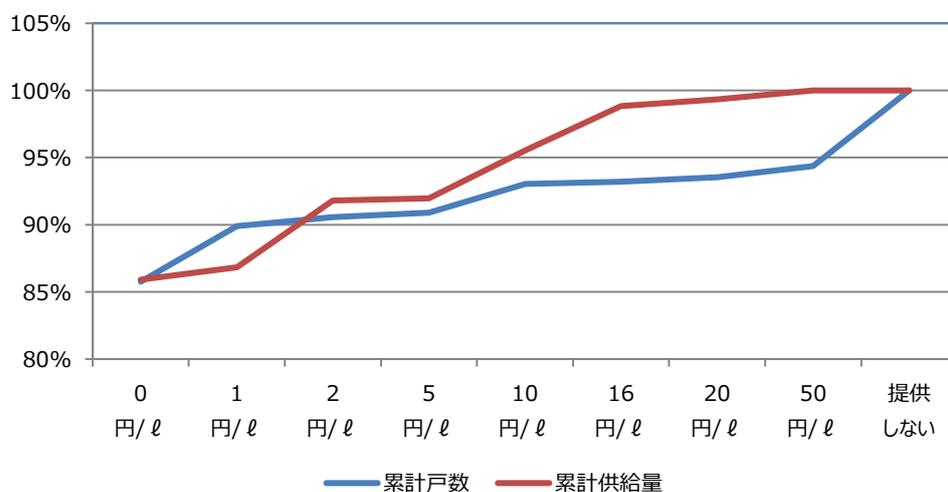


図 25 家庭における価格別廃食用油の提供意思

事業所においては、0円で提供すると回答した事業所の割合は78%、供給量では92%であった。0～2円/リットルで提供する事業者数は85%、供給量は97%となっている。それより高い価格では累計事業所数、累計供給量ともにあまり増加しないことが分かった（表 34、図 26）。このことから、事業所から回収する際は、廃食用油の買取金額を2円/リットル程度の低い金額に設定しても回収量が大きく減少することはないということがわかった。

表 34 事業所における価格別廃食油の提供意思

提供価格 (円/ℓ)	事業所数		累計事業所数		供給量 (ℓ)		累計供給量 (ℓ)	
0	58	78%	58	78%	1,539	92%	1,539	92%
1	1	1%	59	80%	10	1%	1,549	93%
2	4	5%	63	85%	59	4%	1,608	97%
5	0	0%	63	85%	0	0%	1,608	97%
10	1	1%	64	86%	16	1%	1,624	98%
16	1	1%	65	88%	40	2%	1,664	100%
20	0	0%	65	88%	0	0%	1,664	100%
50	0	0%	65	88%	0	0%	1,664	100%
提供しない	9	12%	74	100%	0	0%	1,664	100%

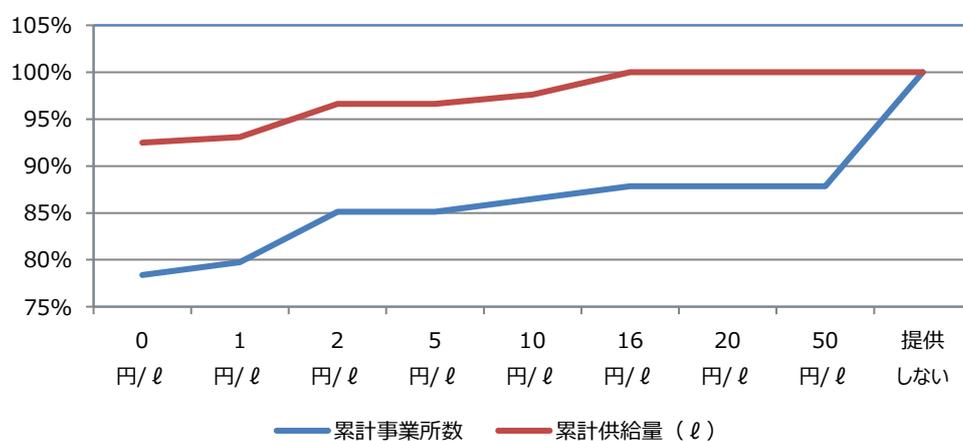


図 26 事業所における価格別廃食油の提供意思

事業所の規模ごとの廃食用油の処理方法については、廃食用油の排出量が少ない事業所ほど、「ごみとして出す」割合が高く、排出量が多い事業所は民間業者による回収の割合が高くなっている<sup>20</sup> (図 27)。

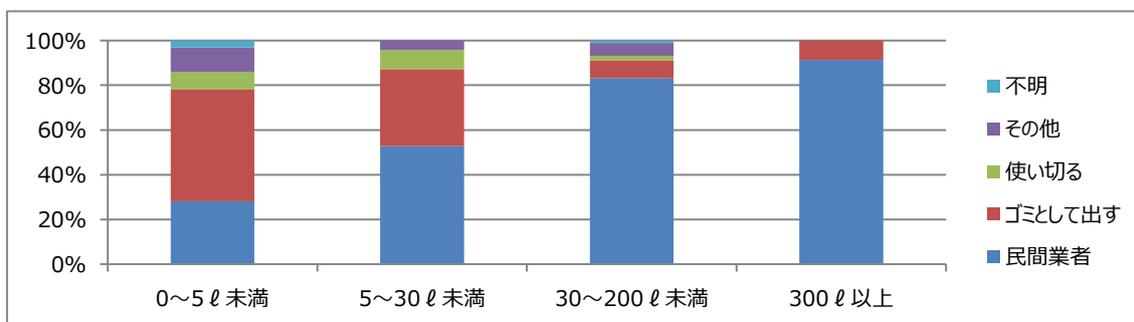


図 27 廃食用油の月間排出量

<sup>20</sup> 泉谷眞実(2010) 「廃食油の発生構造とバイオディーゼル燃料事業化の課題」

廃食用油の月間排出量が 30 リットルを超える事業所の多くは、既に廃食用油回収業者に回収委託をしているが、月間 5～30 リットル未満の排出の事業者については、回収委託をしているのは約 5 割、ゴミとして捨てているのが約 3 割となっている。月間排出量が少なすぎる事業所から回収する場合、回収効率が悪くなりコストが見合わなくなるため、これから発電のための廃食用油回収を実施する場合には、月間排出量 20～30 リットル程度の事業所をターゲットにするとよいと考えられる。

松阪市が調査した事業所から出る廃食用油の状況<sup>21</sup>によると、単価契約をして買い取ってもらっている事業所がある一方、排出量に関わらず年間千円、一万円の事業所や、無償で引き取り（運搬費を業者が負担しているため、有価物扱いとしている）事業者が多数を占めることが分かった（表 35）。回収に伴い事業者が支払う費用が発生すると廃棄物扱いになり、マニフェスト管理等の必要が生じ、排出事業者に手間がかかってしまうため、注意が必要である。

表 35 松阪市内の事業所において発生する廃食用油

施設	処理方法	年間量	買取価格
給食センター	複数事業者と見積合せを実施し、買取価格の高いところ（A 社）と契約し売却	10,300L	25 円/L
三雲給食センター			
嬉野給食センター			
飯南給食センター	事業者（B 社）と買取の契約し回収	1,100L	排出量に関係なく、年間 1,000 円
飯高給食センター		700L	排出量に関係なく、年間 1,000 円
旧市内の 24 小学校 （各校に調理室）	事業者（C 社）と買取の契約し各校から回収	15,200L	排出量に関係なく、年間 1 万円
市内 22 保育園	10 園は事業者（D 社）と契約し無料回収、他の園は各自他の事業者と協議し無料回収	8,800L (400L/園)	無償 但し回収費は業者が負担するため有価物とみなす。
市民病院	事業者（D 社）と契約し売却	500L	11 円/L
民間事業者①	廃油業者（C 社：燃料、E 社：ボイラー燃料）が回収	990kg	無償 回収で有価物
民間事業者②	F 社、G 社、H 社へ売却、回収あり	不明	不明
民間事業者③	E 社が回収（ボイラー燃料）	864L	無償 回収で有価物
民間事業者④	I 社へ引渡し（石鹼化）	2,160L	不明
民間事業者⑤	D 社が買取、回収	不明	不明
民間事業者⑥	J 社が回収	600～720L	無償 回収で有価物
民間事業者⑦	K 社が回収	1,200L	無償 回収で有価物

<sup>21</sup>平成 26 年度松阪市新エネルギー推進委員会 廃棄物系バイオマス利活用推進調査報告書

これまでの見てきた内容および実際に廃食用油発電を行なっている事業者へのヒアリング結果を踏まえ、廃食用油を回収し発電した場合の収益予測を行なった。

発電した電気は、自家消費する場合と固定価格買取制度によって売電する場合が考えられる。2017年8月現在、東京電力の500kW未満の業務用電力の従量料金は、夏季17.22円/kWh、それ以外16.08円/kWhとなっている。固定価格買取制度では17円/kWhでの買取（一般廃棄その他のバイオマス）となっており、発電した電気を売電した場合と、自家消費した場合で単価の差はそれほど大きくない。電力価格は、為替やエネルギー政策によって変動するが、固定価格買取制度の場合、20年間固定価格で買い取ってもらえるため、事業リスクを減少させることができる。本調査の収益予測は、固定価格買取制度で売電することを想定した。収益予測における前提条件を発電事業者へのヒアリングや発電機のカatalog値などを参考に表36のように設定した。

表 36 収益予測における主な前提条件

回収協力金	精製時残渣率	廃食用油回収率	事業/家庭 比率	割引率	発電機稼働時間
5~7円/kg	5%	2.5~30.0%	1~4倍	3%	10~24h/日
発電出力	排熱回収	燃料消費量	燃費	発電機耐用時間	発電機稼働日
200kVA	なし	33.1L/h	3.941kWh/kg	87,000時間	240~350日/年

上記の条件のもと、家庭からの廃食用油の回収率および家庭と事業所からの回収比率、を変動させ、回収量に応じた発電機の稼働時間および運営費を設定し、固定価格買取期間である20年間のシミュレーションを行なった。各シミュレーションの投資回収期間、正味現在価値（NPV）、内部収益率（IRR）で事業性を評価した。投資回収期間10年以下、NPV0以上、IRR5%以上をすべて満たす場合、事業性があると判断した。

廃食用油の回収率などの変数を変えて様々なシミュレーションを行なった結果、回収率と発電機の稼働率および人件費が重要な変数であることが分かった。

市民団体による低コストオペレーション（正職員1名、パート1~4名体制）を行ない、発電機の稼働率が89%以上の場合、投資回収期間10年以下、NPV0以上、IRR5%以上の条件をすべて満たすことが分かった。

発電機の稼働率89%を実現するためには、24時間/日、326日/年 発電機を稼働させる必要があり、238トンの燃料を消費する。238トンの燃料を精製するためには、251トンの廃食用油を調達する必要がある。八王子市内において251トンの廃食用油を回収するために必要な家庭からの廃食用油回収率と回収量全体に占める事業用廃食用油の比率を表37に記載する。

表 37 廃食用油回収率と回収量全体に占める事業用廃食用油の比率

	回収率	回収量								
家庭回収率	15.0%	53 t	20.0%	71 t	25.0%	89 t	30.0%	107 t	35.0%	124 t
事業用比率	79%	197 t	72%	181 t	65%	162 t	57%	144 t	50.5%	127 t
合計	—	251 t	—	252 t	—	251 t	—	251 t	—	251 t

また、表 25 で紹介したように食品スーパー等における回収活動を先進的に実施している 6 自治体の平均回収率 14.2%、食品工場や飲食店などの事業所からの回収比率を 60%（先進事例のヒアリングより設定）で廃食用油を回収（調達）する場合を試算してみた。

発電機の稼働率 89%を実現するために必要な廃食用油 251 トンを調達するためには、家庭から 100 トンを回収する必要があるが、八王子市の世帯数 155 千世帯<sup>22</sup>の約 2.4 倍の 372 千世帯から廃食用油を回収する必要がある。八王子市と八王子市に隣接する町田市、多摩市、日野市、昭島市の世帯数<sup>23</sup>の合計は 401 千世帯となっており、この地域で廃食用油を回収できれば廃食用油発電が実現できると試算できた。

【家庭】

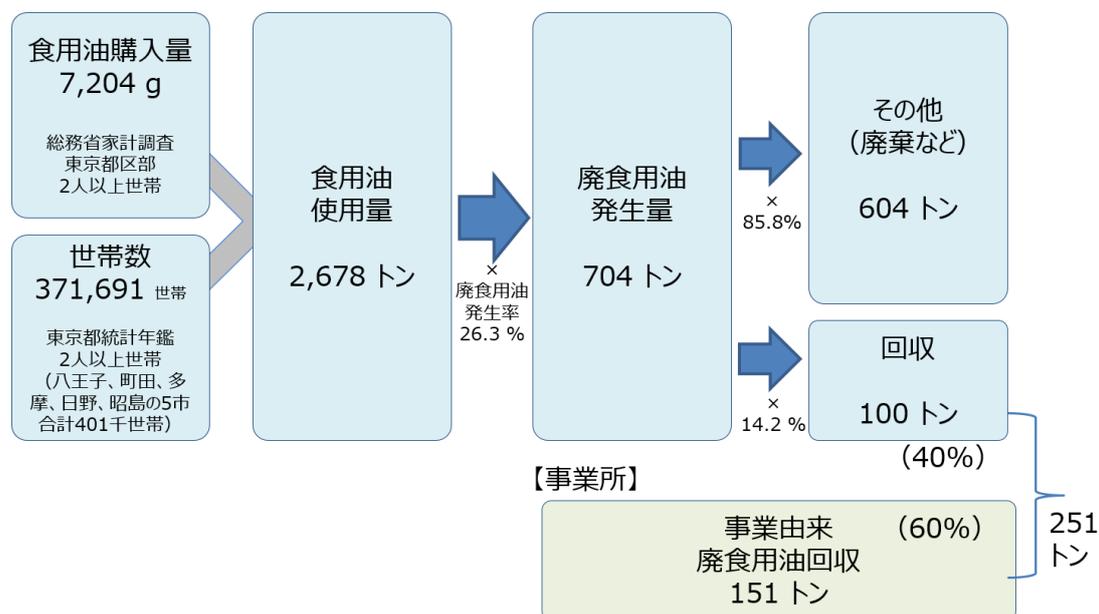


図 28 稼働率 89%を実現するために必要な廃食用油の試算

廃食用油発電を事業化するためには、設備稼働率が重要な要素となるが、設備稼働率は廃食用油の回収量に大きく依存する。表 38 に条件別の設備稼働率と事業性を評価する指標

<sup>22</sup> 東京都統計年鑑 平成 27 年 10 月 1 日 2 人以上世帯数

<sup>23</sup> 東京都統計年鑑 平成 27 年 10 月 1 日 2 人以上世帯数

(投資回収年、NPV、IRR) をまとめた。

表 38 条件別の設備稼働率と事業性評価指標

試算パターン	回収協力金	人件費	家庭回収率	事業用比率	回収量	設備稼働率	投資回収年	NPV	IRR	総合判断
低コストオペレーション①	5円	NPO 平均	10%	50%	71 t	25%	—	-92 百万円	—	×
低コストオペレーション②	5円	NPO 平均	20%	50%	142 t	50%	—	-49 百万円	—	×
低コストオペレーション③	5円	NPO 平均	30%	50%	213 t	76%	—	-11 百万円	—	×
低コストオペレーション④	5円	NPO 平均	40%	50%	285 t	96%	5.3 年	18 百万円	13.7%	○
低コストオペレーション⑤	5円	NPO 平均	10%	60%	89 t	32%	—	-77 百万円	—	×
低コストオペレーション⑥	5円	NPO 平均	20%	60%	178 t	63%	—	-44 百万円	—	×
低コストオペレーション⑦	5円	NPO 平均	30%	60%	266 t	95%	5.5 年	16 百万円	12.9%	○
低コストオペレーション⑧	5円	NPO 平均	10%	70%	119 t	42%	—	-69 百万円	—	×
低コストオペレーション⑨	5円	NPO 平均	20%	70%	237 t	84%	8.3 年	0.2 百万円	3.1%	×
低コストオペレーション⑩	5円	NPO 平均	25%	70%	296 t	96%	5.4 年	17 百万円	13.3%	○
低コストオペレーション⑪	5円	NPO 平均	10%	80%	178 t	63%	—	-43 百万円	—	×
低コストオペレーション⑫	5円	NPO 平均	15%	80%	267 t	95%	5.4 年	16 百万円	12.9%	○
標準コストオペレーション①	7円	正社員平均	10%	50%	71 t	25%	—	-104 百万円	—	×
標準コストオペレーション②	7円	正社員平均	20%	50%	142 t	50%	—	-63 百万円	—	×
標準コストオペレーション③	7円	正社員平均	30%	50%	213 t	76%	—	-28 百万円	—	×
標準コストオペレーション④	7円	正社員平均	40%	50%	285 t	96%	9.9 年	-0.9 百万円	2.5%	×
標準コストオペレーション⑤	7円	正社員平均	10%	60%	89 t	32%	—	-90 百万円	—	×
標準コストオペレーション⑥	7円	正社員平均	20%	60%	178 t	63%	—	-59 百万円	—	×
標準コストオペレーション⑦	7円	正社員平均	30%	60%	266 t	95%	18.0 年	-2 百万円	1.8%	×
標準コストオペレーション⑧	7円	正社員平均	10%	70%	119 t	42%	—	-83 百万円	—	×
標準コストオペレーション⑨	7円	正社員平均	20%	70%	237 t	84%	—	-17 百万円	—	×
標準コストオペレーション⑩	7円	正社員平均	23%	70%	273 t	96%	9.5 年	0.4 百万円	3.2%	×
標準コストオペレーション⑪	7円	正社員平均	10%	80%	178 t	63%	—	-58 百万円	—	×
標準コストオペレーション⑫	7円	正社員平均	15%	80%	267 t	95%	18.0 年	-2 百万円	1.8%	×

シミュレーションの結果、人件費を全国平均の正社員の水準で運転を行う標準コストオペレーションでは、家庭からの廃食用油回収率や回収する油全体に占める事業用廃食用油比率に関わらず、事業として成立するのは難しいことが分かった。事業として成立するためには、人件費を低く抑えた低コストオペレーションが不可欠であることがわかる。なお、低コストオペレーションは、運営に関わる正職員の年収を 300 万円（東京都の 20 代前半正社員の平均年収程度）とし、毎年 8 万円ずつ増加すると仮定して試算した。

続いて、低コストオペレーションでの事業性判断が○になる（投資回収期間 10 年以下、NPV 0 以上、IRR 5%以上）回収率の閾値をシミュレーションした結果を表 39 に記載する。

表 39 条件別の事業性判断が○になる回収率の閾値

試算パターン	回収協力金	人件費	家庭回収率	事業用比率	回収量	設備稼働率	投資回収年	NPV	IRR	総合判断
低コストオペレーション A	5円	NPO 平均	10%	85.9%	252 t	89 %	7.3 年	3 百万円	5.1 %	○
低コストオペレーション B	5円	NPO 平均	15%	78.8%	252 t	89 %	7.3 年	3 百万円	5.1 %	○
低コストオペレーション C	5円	NPO 平均	20%	71.7%	251 t	89 %	7.3 年	3 百万円	5.1 %	○
低コストオペレーション D	5円	NPO 平均	28.3%	60%	252 t	89 %	7.3 年	3 百万円	5.1 %	○
低コストオペレーション E	5円	NPO 平均	35.3%	50%	251 t	89 %	7.3 年	3 百万円	5.1 %	○
低コストオペレーション F	5円	NPO 平均	42.4%	40%	251 t	89 %	7.3 年	3 百万円	5.1 %	○

食品スーパー等の回収拠点で廃食用油の回収を本格的に開始し、表 25、図 8 で紹介した

先進都市並みの回収（6市平均回収率14.2%）ができた場合のシミュレーション結果を表40、41に記載する。

表40 先進都市並みの拠点回収ができた場合のシミュレーション条件

廃食用油回収率	14.2%	事業用比率	80%	家庭回収量	50,503 kg/年	事業用回収量	202,011 kg/年
回収量合計	252,514 kg/年	精製時残渣率	5%	燃料製造量	239,888 kg/年	回収協力金	5円/kg
発電機出力	200kVA (50Hz)	運転負荷	75%	回収熱量	0 kW	燃料消費量	33.1 L/h
発電機稼働時間	24 h/日	発電機稼働日	328 日/年	燃料消費量	239,718 kg/年	燃費	3.941 kWh/kg

表41 先進都市並みの拠点回収ができた場合のシミュレーション結果

項目	初期	1年目	2年目	3年目	4年目	～	11年目	～	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	
発電機	8,000	0	0	0	0	～	9,000	～	0	0	0	0	17,000	設備稼働率
発電機以外	12,000	0	0	0	0	～	6,000	～	0	0	0	0	18,000	90%
原料調達費	0	1,263	1,263	1,263	1,263	～	1,263	～	1,263	1,263	1,263	1,263	25,251	発電量(kWh/年)
消耗品	0	2,100	2,100	2,100	2,100	～	2,100	～	2,100	2,100	2,100	2,100	42,000	944,640
運営費(借地利他)	0	1,400	1,400	1,400	1,400	～	1,400	～	1,400	1,400	1,400	1,400	28,000	割引率
人件費(正社員1名)	0	3,450	3,530	3,610	3,690	～	4,330	～	4,730	4,810	4,890	4,970	84,200	3%
人件費(パート4名)	0	4,800	4,800	4,800	4,800	～	4,800	～	4,800	4,800	4,800	4,800	96,000	投資回収期間
支出合計	20,000	13,013	13,093	13,173	13,253	～	28,893	～	14,293	14,373	14,453	14,533	310,451	7.0年
売電(17円/kWh)	0	16,059	16,059	16,059	16,059	～	16,059	～	16,059	16,059	16,059	16,059	321,178	NPV
熱販売(2.5円/MJ)	0	0	0	0	0	～	0	～	0	0	0	0	0	4,657千円
補助金・その他	0	0	0	0	0	～	0	～	0	0	0	0	0	IRR
収入合計	0	16,059	16,059	16,059	16,059	～	16,059	～	16,059	16,059	16,059	16,059	321,178	6.5%
収支	-20,000	3,046	2,966	2,886	2,806	～	-12,834	～	1,766	1,686	1,606	1,526	10,726	投資判断
収支累計	-20,000	-16,954	-13,987	-11,101	-8,295	～	-3,724	～	5,907	7,594	9,200	10,726	10,726	○

先進都市並み（6市平均回収率14.2%）の食品スーパー等の拠点回収では、事業所から回収する廃食用油の割合を8割程度（家庭由来の4倍）と高い場合に事業として成立可能なことが分かった。

続いて、表24、図7で紹介した先進自治体並みに資源ごみとして回収（9市平均回収率45.2%）ができた場合のシミュレーション結果を表42、43に記載する。

表42 先進自治体並みの資源ごみ回収ができた場合のシミュレーション条件

廃食用油回収率	45.2%	事業用比率	40%	家庭回収量	160,755 kg/年	事業用回収量	107,170 kg/年
回収量合計	267,925 kg/年	精製時残渣率	5%	燃料製造量	254,529 kg/年	回収協力金	5円/kg
発電機出力	200kVA (50Hz)	運転負荷	75%	回収熱量	0 kW	燃料消費量	33.1 L/h
発電機稼働時間	24 h/日	発電機稼働日	348 日/年	燃料消費量	254,335 kg/年	燃費	3.941 kWh/kg

表 43 先進自治体並みの資源ごみ回収ができた場合のシミュレーション結果

項目	初期	1年目	2年目	3年目	4年目	～	11年目	～	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	設備稼働率
発電機	8,000	0	0	0	0	～	9,000	～	0	0	0	0	17,000	95%
発電機以外	12,000	0	0	0	0	～	6,000	～	0	0	0	0	18,000	発電量(kWh/年)
原料調達費	0	1,340	1,340	1,340	1,340	～	1,340	～	1,340	1,340	1,340	1,340	26,793	1,002,240
消耗品	0	2,100	2,100	2,100	2,100	～	2,100	～	2,100	2,100	2,100	2,100	42,000	割引率
運営費(借地利他)	0	1,400	1,400	1,400	1,400	～	1,400	～	1,400	1,400	1,400	1,400	28,000	3%
人件費(正社員1名)	0	3,450	3,530	3,610	3,690	～	4,250	～	4,730	4,810	4,890	4,970	84,200	投資回収期間
人件費(パート4名)	0	4,800	4,800	4,800	4,800	～	4,800	～	4,800	4,800	4,800	4,800	96,000	5.3年
支出合計	20,000	13,090	13,170	13,250	13,330	～	28,890	～	14,370	14,450	14,530	14,610	311,993	NPV
売電(17円/kWh)	0	17,038	17,038	17,038	17,038	～	17,038	～	17,038	17,038	17,038	17,038	340,762	17,763千円
熱販売(2.5円/MJ)	0	0	0	0	0	～	0	～	0	0	0	0	0	IRR
補助金・その他	0	0	0	0	0	～	0	～	0	0	0	0	0	13.6%
収入合計	0	17,038	17,038	17,038	17,038	～	17,038	～	17,038	17,038	17,038	17,038	340,762	投資判断
収支	-20,000	3,948	3,868	3,788	3,708	～	-11,852	～	2,668	2,588	2,508	2,428	28,769	○
収支累計	-20,000	-16,052	-12,183	-8,395	-4,686	～	4,033	～	21,244	23,832	26,341	28,769	28,769	

先進自治体並みに資源ごみとして回収ができた場合(回収率45.2%)、事業所から回収する廃食用油の割合が4割程度の場合でも目標とする収益性を確保でき、事業として成立可能なことが分かった。

小規模の発電プロジェクトの場合、廃食用油の回収などのオペレーションコスト(人件費)が収益に影響しやすく、回収方法を工夫するなど、人手とコストがかからないオペレーションの仕組みを構築することが重要である。今までのシミュレーションでは、発電機の排熱回収によるコージェネレーション<sup>24</sup>は検討しなかったが、排熱回収を行ない利用することで、事業の収益が大幅に改善される可能性がある。以下、排熱回収器を設置し、排熱を回収利用した場合のシミュレーション結果を表44、45に記載する。

発電する際に発電機が高温になり、水を用いた冷却システムで冷却している。熱交換機を設置することで電気だけでなく排熱も有効利用できれば、総合的なエネルギー効率が向上し、事業の収益性も向上することが分かった。しかし、熱を利用するためには、隣接地に温水など熱を利用する施設があることが必要であるため、発電機の設置場所の検討が必要である。

表 44 排熱を利用した場合のシミュレーション条件

廃食用油回収率	15.0%	事業用比率	60%	家庭回収量	53,348 kg/年	事業用回収量	80,022 kg/年
回収量合計	133,370 kg/年	精製時残渣率	5%	燃料製造量	126,701 kg/年	回収協力金	5円/kg
発電機出力	200kVA(50Hz)	運転負荷	75%	回収熱量	160kW	燃料消費量	33.1 L/h
発電機稼働時間	24 h/日	発電機稼働日	173 日/年	燃料消費量	126,437 kg/年	燃費	3.941 kWh/kg

<sup>24</sup> 2017年12月現在、国内で発売されている廃食用油用の発電機は、ヤンマーエネルギーシステム社製の25kVA(連系時出力25kW)の小型発電機のみとなっている。

表 45 排熱を利用した場合のシミュレーション結果

項目	初期	1年目	2年目	3年目	4年目	～	11年目	～	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	設備稼働率
発電機	12,000	0	0	0	0	～	3,000	～	0	0	0	0	15,000	47%
発電機以外	18,000	0	0	0	0	～	3,000	～	0	0	0	0	21,000	発電量(kWh/年)
原料調達費	0	667	667	667	667	～	667	～	667	667	667	667	13,337	498,240
消耗品	0	2,100	2,100	2,100	2,100	～	2,100	～	2,100	2,100	2,100	2,100	42,000	割引率
運営費(借地利他)	0	1,400	1,400	1,400	1,400	～	1,400	～	1,400	1,400	1,400	1,400	28,000	3%
人件費(正社員1名)	0	3,450	3,530	3,610	3,690	～	4,250	～	4,730	4,810	4,890	4,970	84,200	投資回収期間
人件費(パート4名)	0	2,400	2,400	2,400	2,400	～	2,400	～	2,400	2,400	2,400	2,400	48,000	7.1年
支出合計	30,000	10,017	10,097	10,177	10,257	～	16,817	～	11,297	11,377	11,457	11,537	251,537	NPV
売電(17円/kWh)	0	8,470	8,470	8,470	8,470	～	8,470	～	8,470	8,470	8,470	8,470	169,402	21,460千円
熱販売(2.5円/MJ)	0	5,979	5,979	5,979	5,979	～	5,979	～	5,979	5,979	5,979	5,979	119,578	IRR
補助金・その他	0	0	0	0	0	～	0	～	0	0	0	0	0	10.7%
収入合計	0	14,449	14,449	14,449	14,449	～	14,449	～	14,449	14,449	14,449	14,449	288,979	投資判断
収支	-30,000	4,432	4,352	4,272	4,192	～	-2,368	～	3,152	3,072	2,992	2,912	37,442	○
収支累計	-30,000	-25,568	-21,216	-16,944	-12,752	～	8,353	～	28,466	31,538	34,530	37,442	37,442	

今までは、出力200kVA(50Hz)、有効電力160kWの発電機についてシミュレーションを行ってきた。2017年12月現在、国内では廃食用油専用の発電機は出力25kVAのコジェネレーション発電機が発売されており、数か所で実証実験が行われている<sup>25</sup>。この小型発電機での事業性についてシミュレーションした結果を表46、47に記載する。

表 46 小型コジェネレーション発電機のシミュレーション条件

廃食用油回収率	9.2%	事業用比率	50%	家庭回収量	32,720 kg/年	事業用回収量	32,720 kg/年
回収量合計	65,440 kg/年	精製時残滓率	5%	燃料製造量	62,168 kg/年	回収協力金	5円/kg
発電機メーカー	ヤマ-	出力	25kVA(50Hz)	回収熱量	34 kW	燃料消費量	8.0 L/h
発電機稼働時間	24 h/日	発電機稼働日	350 日/年	燃料消費量	61,824 kg/年	燃費	3.397 kWh/kg

表 47 小型コジェネレーション発電機のシミュレーション結果

項目	初期	1年目	2年目	3年目	4年目	～	11年目	～	17年目	18年目	19年目	20年目	合計	設備稼働率
発電機	15,000	0	0	0	0	～	7,500	～	0	0	0	0	22,500	96%
発電機以外	10,000	0	0	0	0	～	3,000	～	0	0	0	0	13,000	発電量(kWh/年)
原料調達費	0	327	327	327	327	～	327	～	327	327	327	327	6,544	210,000
消耗品	0	1,200	1,200	1,200	1,200	～	1,200	～	1,200	1,200	1,200	1,200	24,000	割引率
運営費(借地利他)	0	1,200	1,200	1,200	1,200	～	1,200	～	1,200	1,200	1,200	1,200	24,000	3%
人件費(社員1名)	0	2,760	2,840	2,920	3,000	～	3,560	～	4,040	4,120	4,200	4,280	70,400	投資回収期間
支出合計	0	0	0	0	0	～	0	～	0	0	0	0	0	55.2年
	25,000	5,487	5,567	5,647	5,727		16,787		6,767	6,847	6,927	7,007	160,444	
売電(17円/kWh)	0	3,570	3,570	3,570	3,570	～	3,570	～	3,570	3,570	3,570	3,570	71,400	NPV
熱販売(2.5円/MJ)	0	2,570	2,570	2,570	2,570	～	2,570	～	2,570	2,570	2,570	2,570	51,408	-33,011千円
補助金・その他	0	0	0	0	0	～	0	～	0	0	0	0	0	IRR
収入合計	0	6,140	6,140	6,140	6,140	～	6,140	～	6,140	6,140	6,140	6,140	122,808	-
収支	-25,000	653	573	493	413	～	-8,852	～	1,648	1,648	1,648	1,648	-2,543	投資判断
収支累計	-25,000	-24,347	-23,774	-23,280	-22,867	～	-17,373	～	-7,486	-5,838	-4,191	-2,543	-2,543	×

<sup>25</sup> 株式会社ローソン夢前スマートインター前店、みやぎ生協リサイクルセンター、コープネットフーズ株式会社、牛久市総合福祉センター、株式会社ホリなど

25kVA と小規模な発電機では、24 時間／日、350 日／年、設備稼働率 96%、20 万円／月の給料の従業員 1 名で事業運営した場合でも、投資回収期間 55.2 年、NPV-33,011 千円となり、事業として成立するのは難しいことが分かった。現在発売されているマイクロコージェネレーション発電機の価格が高額であることがネックとなるが、通常少量型のマイクロディーゼル発電機に熱交換機を設置しコージェネレーション化できれば、収益性が大幅に向上する可能性が高い。その場合でも、25kVA と小規模な発電機では単独の事業として成立するのは難しいが、食品工場、給食施設など食用油を大量に使用する事業所が、自社敷地内にマイクロコージェネレーション発電機を設置し、自らの使用済み食用油を燃料に電気と熱の供給を行う場合には、運転費用増加分を上回るエネルギー費用削減効果がもたらされる可能性がある。

## 8. 事業化に向けた課題

廃食用油発電の事業化に向けて、どのような課題があるかを公表資料（自治体の報告書、研究・調査、広報資料、論文等）、アンケート調査、ヒアリング調査、シミュレーション結果をもとに整理した。

### ■ 回収量の確保に関する課題

- 健康志向からか家庭でも事業者でも油の消費量が減ってきている。
- 事業所から排出される廃食油は、既に回収ルートが確立されているため、理解が得られず、回収量がなかなか伸びない。
- 国内の廃食用油が海外の BDF 用原料として輸出が増え、国内の廃食用油は減少している。
- 回収量を確保するため、住民意識を高めるなど、協力・参加を促す方策を検討する必要がある。インセンティブについても、検討する必要がある。
- 家庭系廃食用油は廃棄物としての認識が強いものであるが、これからは貴重な資源である、それも環境にやさしい資源であるとの考えを定着していく必要がある。
- 回収範囲は半径 25km、遠くて 50km 程度が限界と考える。
- 比較的廃食油の回収が容易な大量排出事業者は何らかの形で民間業者に処理を「委託」している場合が多く、それが進んでいないのは廃食油の回収に手間と費用がかかる小規模排出事業者である。
- これから新しく BDF 事業を始める事業者にとっての廃食油調達先は小規模排出事業者

が中心になる。

- 廃食用油の大規模排出事業者からの回収は進んでいるものの、小規模排出事業者や家庭からの回収が進んでいない。
- 市民の利便性向上や効率的回収のための回収体制・回収拠点等の整備
- 原料となる廃食用油をいかに安定的に、低コストで、しかも輸送のためのエネルギーをかけずに調達するかが課題。

#### ■ 回収方法に関する課題

- ペットボトルのキャップ閉め忘れにより油がこぼれ、ごみ集積所の汚損が多発している。
- 廃食用油の取扱いが明確でないこと。（廃棄物か？有価物か？）
- 回収手法は既存のごみ収集ルートにのせると管理方法に問題があるので、公的施設や店舗等での定点回収（管理型）が適していると考えられる。
- 回収事業の採算性を確保するためには、事業系廃食用油との併せ回収の可能性や無駄のない回収方法をとることができる方策を検討する必要がある。
- 回収拠点を管理する地域の担い手の減少。
- 地域住民、回収事業者等回収に係る関係者をまとめ、回収のやり方等を決めていく音頭をとる役割が必要である。

#### ■ 廃食用油の品質に関する課題

- 廃食用油以外のものが混在して出されることが多い。
- 品質チェック以外にも、燃料の貯蔵タンクを大型化し、品質を均一化させるなどの工夫が必要。

#### ■ コストに関する課題

- 回収にコストがかかり過ぎている。
- 入札で集めている事業系の廃食用油は、将来的には値上がりする可能性がある。
- 地域によっては、廃食用油の調達量によって廃食用油調達費用（価格）が変化する可能性がある。
- 地域のバイオマス賦存量またはあるいは関係業者へのアンケートなどによる利用可能量をもとにプラントを設置すると、様々な理由から見込んだだけの資源が集まらない

めに稼働率が上がらず、不採算となる場合もある。

- 原料である廃食用油確保の観点から、すでに廃食用油の調達地域内で競合状態である場合、参入時の設備に対する大きな投資はリスクが高い。
- 廃食用油に対する需要と供給のバランスが買取価格に影響を与えており、このことは廃食用油を原料とする BDF の生産活動の採算性問題に直結する。

#### ■ BDFに関する課題（廃食用油発電には好材料）

- 生産しているバイオディーゼル燃料が自動車のエンジンに適合しないこともあり、使用量が減少傾向にある。使用量の拡大が課題。
- 使用済み食用油を BDF 精製する場合、利用先が限られている。特に B100 燃料は、新長期規制以降の車両への利用が難しい。平成 15 年以後の新型車両エンジンには使用不可。
- 車両燃料の市場が、バイオディーゼル燃料 100%（B100 燃料）からバイオディーゼル燃料 5%（B5 燃料）となり、価格や性能面で軽油との差別化が難しくなっていること。

#### ■ 発電に関する課題

- 設備稼働率をいかに高く保てるか（十分な量の廃食用油を確保できるか）が重要。
- 国内メーカーの廃食用油専用発電機は、非常に小さい規模のものしかなく、価格も高い。
- 海外メーカーの廃食用油専用発電機は、価格が安い国内で正規販売されておらず、輸送費が高い。
- メーカーとのメンテナンス契約の価格が高い。自前でメンテナンスできる人材が必要。
- コージェネレーション発電機は購入すると高いため、通常のディーゼル発電機に熱交換器を設置できるとよい。
- ある程度の騒音が発生するので、住宅地には設置しにくい。

## 9. ロードマップ

八王子協同エネルギーでは、廃食用油発電の実現に向けた準備の活動を行っていく予定である。

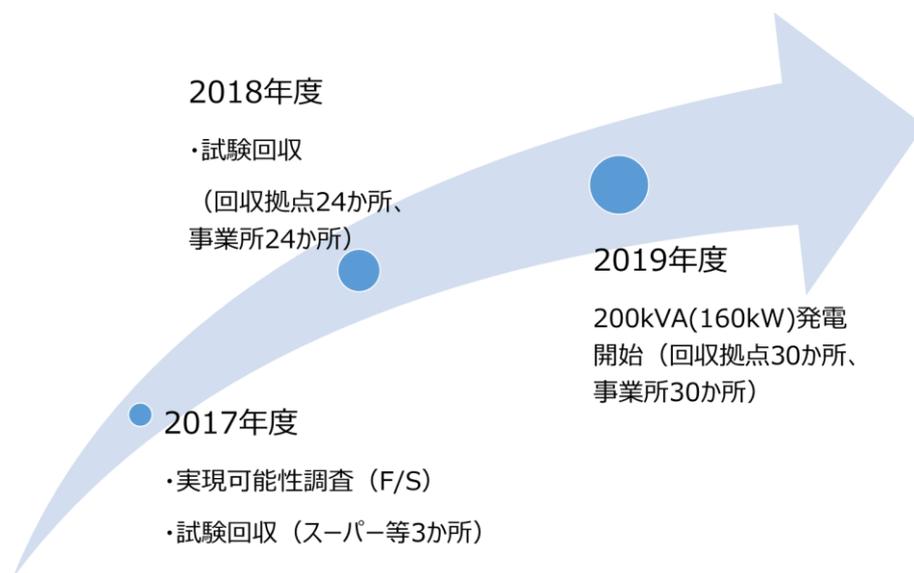


図 48 廃食用油発電の実現に向けた活動予定

※ 本調査は、独立行政法人環境再生保全機構による「平成 29 年度地球環境基金助成金」の助成を受け実施した。

【お問い合わせ】

一般社団法人八王子協同エネルギー  
 〒192-0082  
 東京都八王子市東町 3-4 アミダステーション内  
[info@8ene.org](mailto:info@8ene.org)  
 担当：針生洋介