

## 5 バイオディーゼル燃料の利用について

### ディーゼル車両等への利用

#### (1) 概要

バイオディーゼル燃料は軽油と似た性質を持っている（表 5-1）が、塗料などを溶かす洗浄性やゴム部材への浸透性など軽油と異なる特有の性質を持っている。このような性質を理解したうえで利用する必要がある。

表 5-1 軽油、菜種油、バイオディーゼル燃料の性状比較

項目	燃料	軽油	菜種油	バイオディーゼル燃料
比重（15℃）		0.84	0.92	0.88
動粘度（mm <sup>2</sup> /s、30℃）		3.5	50.8	5.6
動粘度（mm <sup>2</sup> /s、50℃）		2.4	25.9	-
流動点（℃）		-22.5	-17.5	-5.5
引火点（℃）		80	320	135～145
発熱量（kcal/kg）		10,600	9,300	9,000

#### (2) 導入時の注意事項

バイオディーゼル燃料を自動車燃料として使用することによるトラブルを未然に防止し、安全運行を行うための技術指針が「全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会」により提案されている。これを参考に以下のとおりまとめた。

##### 認識すべき性質等

##### ゴム製品の膨潤

バイオディーゼル燃料の主成分である脂肪酸メチルエステルは、燃料タンクや配管系のキャップ、パッキン、ホース等のゴム製品に浸透しやすく、これらの部品を膨潤させる（図 5-1）。

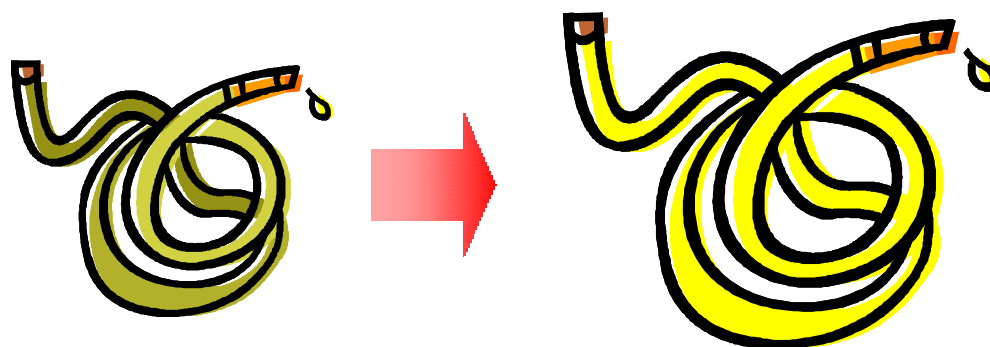


図 5-1 バイオディーゼル燃料によるゴム製品の膨潤化のイメージ

## 洗浄性

軽油を長年使用してきた車両等に使用した場合、燃料タンクや燃料系統の堆積・付着物を溶解あるいは剥ぎ取り（図 5-2）燃料フィルターや噴射ノズルの目詰まりを引き起こす可能性がある。

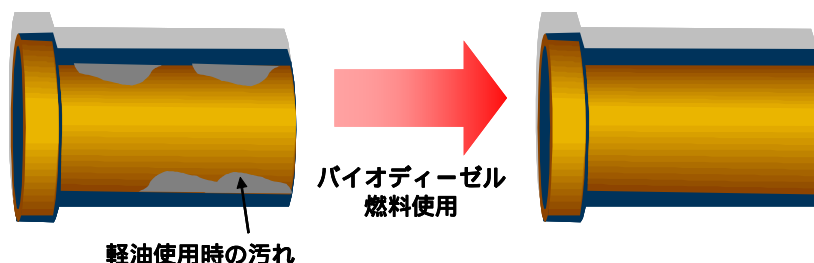


図 5-2 バイオディーゼル燃料による洗浄のイメージ

## エンジンの始動性や回転数の不安定さ

低温時には燃料流動性が低下するため、燃料噴射ノズルに固形物が付着しやすくなる。

## 使用開始時の整備

**バイオディーゼル燃料を給油する前に、燃料タンク内の洗浄を行う。**

（手法）既存の軽油を排出し、バイオディーゼル燃料 100%で洗浄する。

廃棄する軽油、使用済みのバイオディーゼル燃料は環境に配慮した処分を行う。

**燃料タンク内の洗浄と同時に、燃料系統の洗浄も行う。**

（手法）バイオディーゼル燃料 100%でエンジンを始動させ、リターン燃料を別容器に受けリターン燃料の状況を確認する。洗浄時間は、最低エンジン水温が安定するまで行う。

**洗浄後は、燃料エレメントを新品に交換する。**

フィルターケースを透明な容器に交換することで、今後目視確認ができる。

必要に応じて冬季対策用燃料エレメントに交換するとよい。

燃料エレメントが早期に目詰まりを起こす可能性があり、早めに交換する。

## 車両の整備

（手法）エンジンオイル、エンジンオイルエレメント、燃料エレメント、燃料タンクキャップ等を新品に、燃料ホースを布巻きホースに交換する。

法令定期点検相当の点検整備を実施し、コンピュータ制御式のエンジンの場合は過去のトラブルデータを抹消する。

### (3) 使用中の点検整備

B100 などを使用する際の自動車の安全性を確保することを目的として、燃料、改造、点検整備上の留意点に関する「高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不具合等防止のためのガイドライン」が国土交通省により制定されている<sup>15)</sup>。

#### 日常点検

燃料キャップ、燃料ホース、各燃料ホースつなぎ目、エンジンルーム内の燃料装置からの燃料漏れ、燃料にじみがないことを目視等により確認する。

排気ガスの色の状況、においの状況を確認する。

エンジンオイル量をレベルゲージで確認する(図5-4)。エンジンオイル内へのバイオディーゼル燃料の混入の有無を確認する。

燃料補給時は、補給量、走行距離を記録する。

日常点検表(1ヶ月用)  
年 月

点検項目	点検方法 / 日付	車種											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
燃料キャップ	目視、触って確認												
燃料ホース	目視、触って確認												
各燃料ホースの継ぎ目	目視、触って確認												
燃料装置からの燃料漏れ	目視、触って確認												
燃料にじみ	目視、触って確認												
排気ガス	におい、色												
エンジンオイル量	レベルゲージを見て確認												
エンジンオイル内へのバイオディーゼル燃料の混入	有無												
燃料補給量(L)	補給時のみ記録												
走行距離(km)	補給時のみ記録												

図 5-3 点検表の作成例

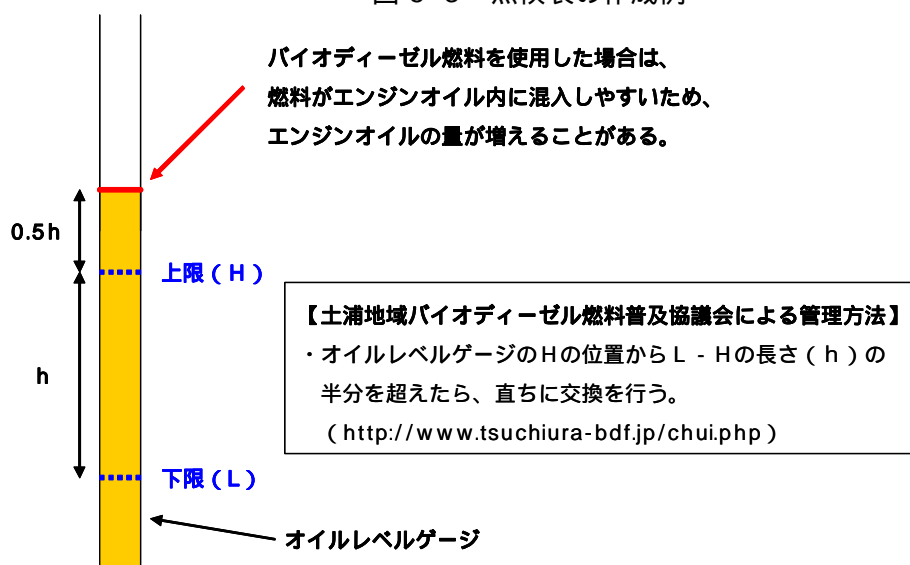


図 5-4 エンジンオイルの確認方法

## 中長期点検（3ヶ月毎）

表 5-2 中長期の点検項目

点検箇所	点検手法	点検方法
燃料エレメント	エレメントの濾紙の爽雑物の付着状況の確認	目視点検
燃料ホース	燃料タンクから噴射ポンプまでの間のホース類からの燃料漏れ、にじみの有無を確認	目視点検
噴射ポンプ装置関係	エンジン周辺の噴射ポンプ関連装置からの燃料漏れ、にじみの有無を確認	目視点検
エンジンオイル	エンジンオイルへの燃料の混入の有無を確認	目視点検
排出ガス性状	排出ガスの色、においを確認	目視点検、臭気確認、黒煙テスターによる測定
EGRシステム	吸気系部位へのデポジットの付着の有無を確認	整備工場等による分解、目視点検

### トラブル発生時の対応

車両を他の交通の妨げとならない場所まで運行し、停車する。

「いつ」「どこで」「どうなったか」「どうしたか」を記録する。

車両管理者等に連絡し、状況を報告し、必要があれば整備工場へ入庫し点検を行う。

### その他

自動車検査証の備考欄への記載を行う。

「バイオディーゼル100%燃料併用」

（対象）脂肪酸メチルエステル100%燃料を使用する自動車

「品確法特例措置高濃度バイオディーゼル燃料併用」

（対象）改正揮発油等の品質の確保等に関する法律による特例措置対象の高濃度バイオディーゼル燃料を使用する自動車）

### （4）販売時の注意点

製造したバイオディーゼル燃料の販売にあたっては、その特性、導入開始時の注意事項、日常点検項目、中長期点検項目、トラブル発生時の対応等を十分に説明する。また、万が一の補償に備えて、生産物賠償責任保険（PL 保険）へ加入することが望ましい。

## (5) バイオディーゼル燃料の保管

バイオディーゼル燃料は、製造後はすみやかに使用するのが望ましく、通常は1ヶ月以内に使用することが望まれている。やむを得ず長期保管する場合、製造後の保存方法も重要となっている。

常温日光、常温室内、常温遮光の各方法でB100を密栓して保存し、一定の保存期間ごとに酸価を測定し、適切な保管方法を検討したものが図5-5である。この結果によると、酸価が高くなると、遊離脂肪酸が燃料系統の金属等を腐食することがあるが、特に日光に曝されると急激に酸価が高くなり、室(倉庫)内で保存するか、室(倉庫)内で遮光して保存するのが望ましい(図5-6)ということが示唆された。

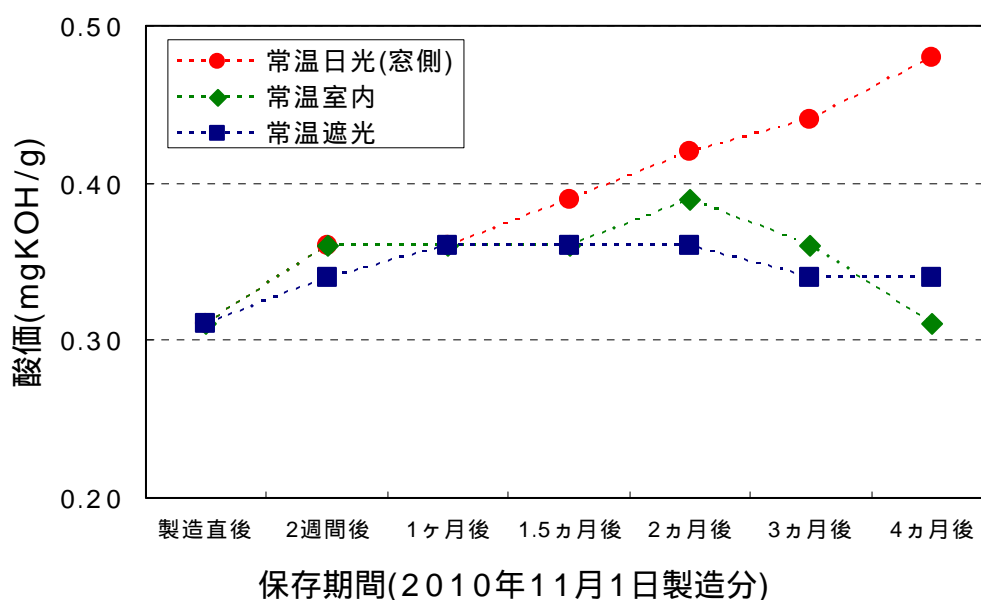


図 5-5 バイオディーゼル燃料の保存期間と酸価の推移 (保管方法別)



図 5-6 バイオディーゼル燃料の保管場所

### (参考) 酸化防止剤の添加

燃料は製造後すみやかに使用するのが望ましいが、やむを得ず長期間の保存する場合は、酸化劣化が進行するため注意が必要である。

長期保管による劣化の指標として酸化安定性があり、これは数値が大きいほど酸化されにくく安定で、数値が小さいと酸化されやすいことを表す。ちなみに、国内で参考にされている規格では当事者間の合意に基づく値とされ、ヨーロッパでは6時間以上が望ましいとされている。このため、一般的に酸化防止剤の添加が行なわれている。

市販されている酸化防止剤 (Baynox、LANXESS 社製) の添加量を変えて、バイオディーゼル燃料を製造し、添加量の検討を行ったところ、1リットルあたり1.0～2.0グラムの添加により、6時間以上の酸化安定性が見込めることがわかった (図5-7)。

ただし、酸化防止剤の種類や製造した燃料の性状により添加量は異なると考えられ、たとえ酸化防止剤を添加しても、適切な保管方法で保存しなければ意味がない。

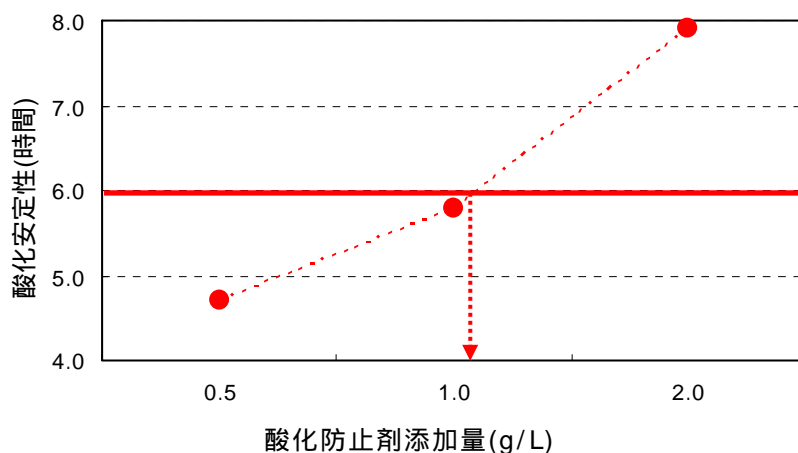


図 5-7 バイオディーゼル燃料の酸化安定性と酸化防止剤の添加量との関係

## (6) バイオディーゼル燃料の今後の利用

### 新型車両への利用

バイオディーゼル燃料は、これまで直噴式ディーゼルエンジンを有する車両の燃料として利用されてきたが、近年コモンレールシステムへの対応が課題となっている。

直噴式ディーゼルエンジンは、ピストンヘッド部に設けられた燃焼室内の高温・高圧の空気に、燃料噴射装置によって高圧化された軽油が、微細な口径のノズルを持つインジェクターを通して、適正なタイミングで、霧状に噴射されることで自着火し、燃焼がすすむ燃焼システムである。

燃料噴射装置には、機械式と電子制御式があり、最近では、1500気圧以上の噴射圧力が得られる高圧ポンプとコモンレール（蓄圧室）および電子制御インジェクターを組み合わせたコモンレール電子制御高圧燃料噴射システム（以下、コモンレールシステム）が使用されている。これは、機械式に比べて噴射タイミングや噴射パターンを自在に制御できるため、排気低減と燃費向上を両立できる噴射システムである。

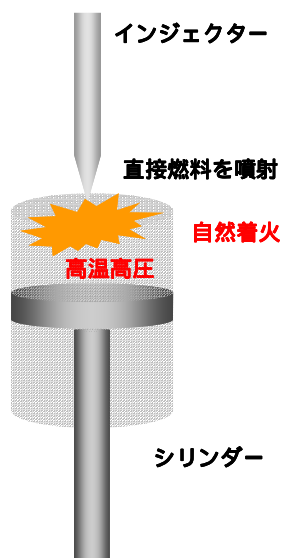


図 5-8 直噴式のイメージ

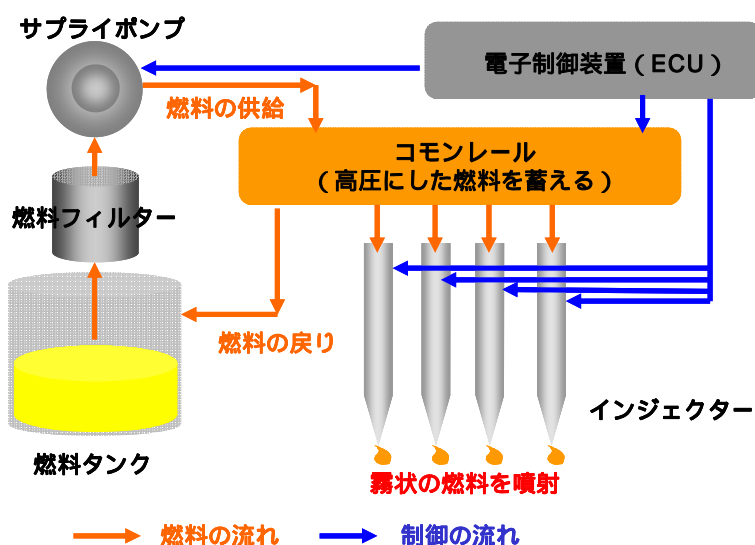


図 5-9 コモンレールシステムのイメージ

最新の新長期規制対応車などでは、コモンレールシステムに加えて、エンジンとマフラーの間に、酸化触媒とディーゼル微粒子フィルター（Diesel Particulate Filter、DPF）、さらにNOx還元触媒が装備されている（図 5-10）。

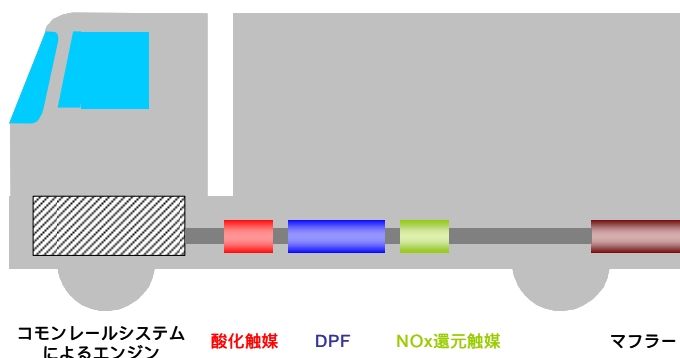


図 5-10 各種機構の位置関係の例

これは、排ガス中のディーゼル微粒子（PM）を DPF により捕集して後処理する方式となっている。DPF に捕集された PM は、ポスト噴射と呼ばれる噴射により燃料を気化し、酸化触媒との酸化熱により燃焼させて除去し、DPF を再生するというものである（図 5-11）。

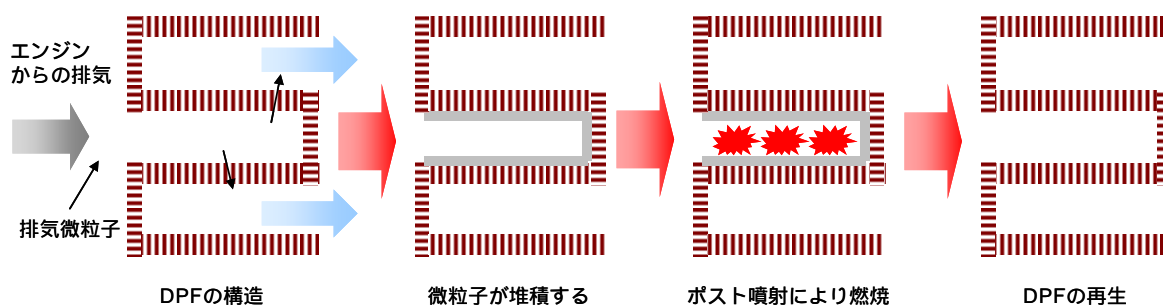


図 5-11 DPF による PM の後処理イメージ

コモンレールシステムによる噴射装置のみを装備した従来の新短期規制車では、バイオディーゼル燃料の利用は特に問題にならないと考えられているが、DPF を装備した最新の新長期規制対応車などで B100 を燃料としている場合、揮発性が低いために、ポスト噴射の際に十分気化せず、エンジンのシリンダー内に残ってエンジンオイルへバイオディーゼル燃料が混入しやすい。

このため、エンジントラブルが懸念されているが、近年、メーカーによっては、DPF 再生に必要な燃料を排気管に直接噴射する構造のものも出始めており、自動車メーカーが推奨する定期点検項目でエンジン点検等を行い、エンジンオイルを適切な時期に交換することで対応できている事例も見られている。ただし、エンジンオイルは適切なもの（DH-1：DPF や触媒等の後処理装置を装着していないエンジン用、又は DH-2：DPF や触媒等の後処理装置を装着したエンジン用）を使用し、軽油使用でも発生しているトラブルなどのリコール情報にも目を向けておく必要がある。



## 広がる利用の取り組み

長崎県環境保健研究センターでは、県内の自治体を対象に、廃食用油から製造されるバイオディーゼル燃料の利用等に関する現在の状況、今後の導入意向等をアンケートにより調査した。

### 【調査の概要】

- ・ 調査時期 平成 23 年 8 月
- ・ 調査対象 県内 21 自治体の環境保全担当課
- ・ 調査方法 郵送による調査票(別紙)発送、FAX 又は電子メールによる回答
- ・ 調査項目 バイオディーゼル燃料に関する現在の状況  
今後の実施予定や意向  
市町における民間等の取り組みの把握状況
- ・ 回答数 21 (回答率 100%)

### (バイオディーゼル燃料に関する現在の状況)

バイオディーゼル燃料に関する事業や試験について、5 自治体で現在実施しており、1 自治体では過去に実施していた。また 3 自治体で今後実施するかどうか検討中である。一方、他の 12 自治体では特に実施していない(図 5-12)。

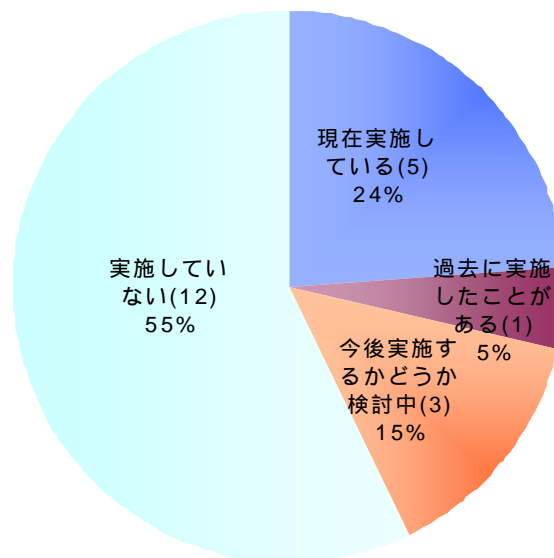


図 5-12 県内自治体におけるバイオディーゼル燃料に関する取り組み状況 (n=21)  
(カッコ内の数字は回答した自治体の数を示す)

### (実施上の課題・支障)

課題や支障としては、車両等への利用に関することを挙げる自治体が多く、ついで、廃食用油の収集システムの構築や収集コスト、バイオディーゼル燃料の製造コスト、利用方法や品質に関することが挙げられた(図 5-13)。

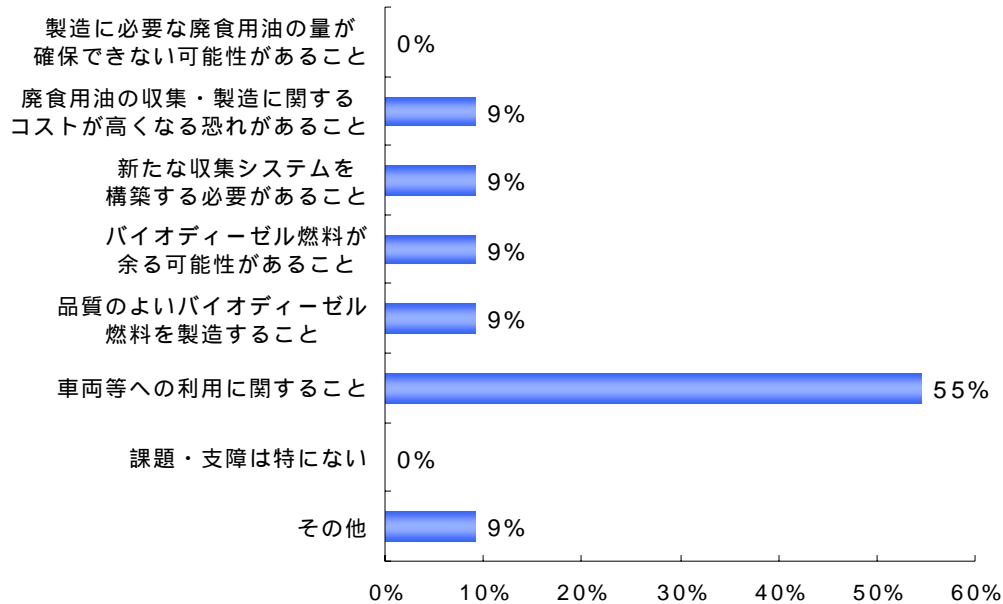


図 5-13 バイオディーゼル燃料に関する事業を実施するうえでの課題や支障 (n=11、複数回答可)

### (今後の実施予定)

バイオディーゼル燃料に関する事業や試験について、4 自治体では今後も継続して実施する予定であり、5 自治体が今後実施するかどうか検討中で、12 自治体は今後も実施する予定がなかった(図 5-14)。

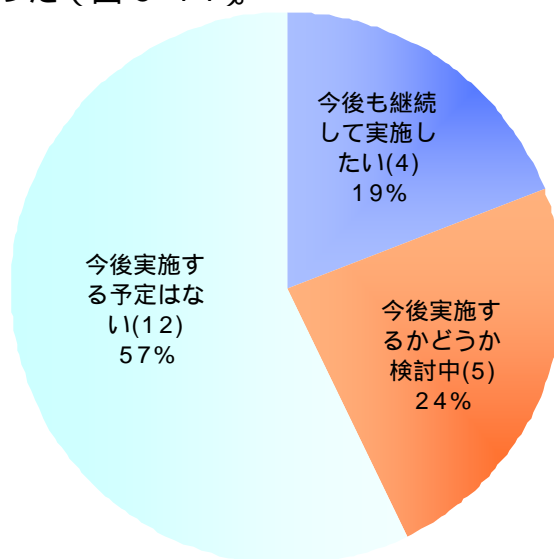


図 5-14 県内自治体におけるバイオディーゼル燃料に関する事業の今後の実施予定 (n=21)  
(カッコ内の数字は回答した自治体の数を示す)

(参考) 現在の状況と今後の実施予定とのクロス集計

バイオディーゼル燃料に関する事業や試験について、現在実施している 5 自治体のうち、4 自治体は今後も継続して実施する予定であったが、1 自治体は今後実施する予定がなかった。過去に実施したことがある自治体は今後実施する予定がなく、5 自治体が今後実施するかどうか検討中で、もともと実施していない 10 の自治体は今後も実施する予定がなかった(図 5-15)。

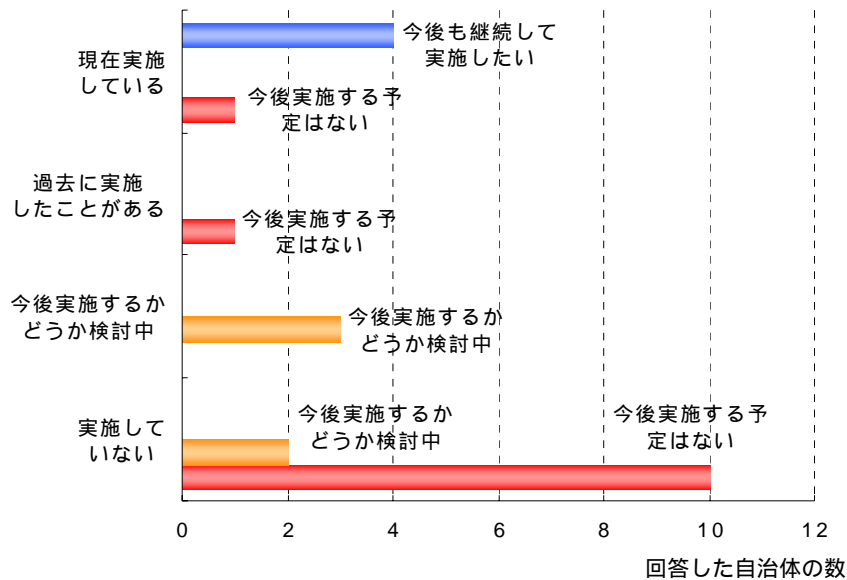


図 5-15 現在・過去の実施状況と今後の実施予定のクロス集計 (n=21)

(バイオディーゼル燃料の購入、利用意向)

バイオディーゼル燃料に関する事業や試験について、「今後も継続して実施する」、「今後実施するかどうか検討中」と回答した 9 自治体のうち、民間施設等で製造された燃料の利用については、3 自治体が利用を考えており、3 自治体が既に利用、1 自治体は利用は考えておらず、2 自治体が検討中であった(図 5-16)。

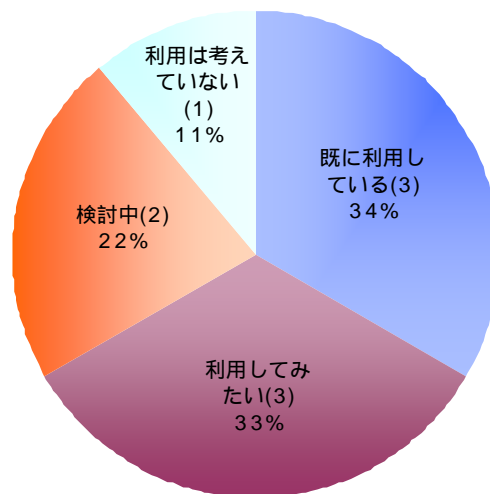


図 5-16 県内自治体におけるバイオディーゼル燃料の利用意向 (n=9)

(カッコ内の数字は回答した自治体の数を示す)

### (市町における取り組みの把握状況)

県内でバイオディーゼル燃料を製造、利用している民間等の取り組みは、12自治体で把握されており、全部で17カ所の取り組みがあることが示唆された。また、2自治体でバイオディーゼル燃料に関する相談がっており、「公用車に対するバイオディーゼル燃料の利用普及について」や「バイオディーゼル燃料の運用に関する相談」があったことがわかった(図5-17、表5-3)。

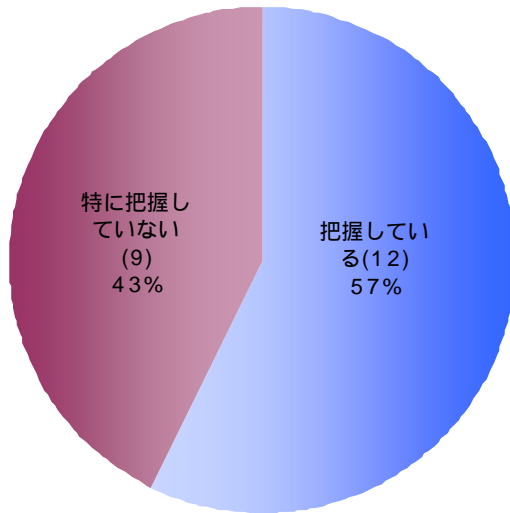


図 5-17 県内自治体での把握状況 (n=21)  
(カッコ内の数字は回答した自治体の数を示す)

把握している自治体	取り組み数
佐世保市	2
島原市	2
大村市	1
平戸市	4
対馬市	1
壱岐市	1
五島市	1
西海市	1
雲仙市	1
南島原市	1
新上五島町	2
小値賀町	0
計	17

### (調査結果のまとめ)

バイオディーゼル燃料に関する事業や試験を実施したことがある県内の自治体は6市であり、都市部だけでなく離島でも利用が進んでいることが確認された。3自治体(大村市、壱岐市、五島市)では今後実施するかどうか検討中であり、その他にも西海市、新上五島町で今後実施するかどうか検討する予定があることから、今後はこれらの自治体におけるバイオディーゼル燃料の利用推進が期待される。

すでに先行して事業や試験を実施したことがある自治体では、車両等への利用に関することや廃食用油の収集、バイオディーゼル燃料の製造や品質に関することを課題に挙げており、今後は当センターがこれらに関する先進地の情報提供などを行なって、導入にあたっての不安を除き、実施を検討している自治体との情報交換を行うことなどが必要になるものと考えられる。

また、「公用車に対するバイオディーゼル燃料の利用普及について」の相談が寄せられるなど、自治体での利用が望まれており、民間施設等で製造されたバイオディーゼル燃料については、3自治体が利用してみたい、2自治体が検討中と回答したこともあり、こうした自治体に今後提供できる品質の燃料を製造する必要がある。