

わかる!

# バイオディーゼル燃料 BDF

Bio Diesel Fuel



## はじめに

地球温暖化問題は、今世紀の人類が直面している重大な問題です。持続可能な循環型社会の実現には、長期的には世界の温室効果ガスの排出を大幅に減らす必要があると言われていています。

わが国の温室効果ガス排出量の大部分は、石油等の化石資源に由来する燃料の燃焼に伴う二酸化炭素（いわゆるエネルギー起源CO<sub>2</sub>）の排出で占められています。

一方、近年の原油高騰により、石油代替燃料を求める声が高くなっています。なかでもトラックに利用できるバイオマス燃料は、廃食用油等からも製造が可能なため、自治体等で試験導入が進められており、全国の運送事業者からも注目されているところです。

そこで、トラックに利用できるバイオマス燃料について理解を深めて頂くために本冊子を作成しました。

わかる!  
バイオディーゼル燃料  
BDF

## 目次

バイオマス燃料とは？	1
バイオマス燃料にはどんなものがあるの？	1
バイオマス燃料の特徴は？	2
BDFの国内導入事例は？	3
ディーゼル車にBDFを使用したらどうなるの？	5
BDFの導入コストは？	6
BDFに対する国の施策は？	7
BDFの普及に向けての課題は？	7
バイオマス燃料の海外動向は？	8
【参考】BDF以外の石油代替燃料の動向は？	

# バイオマス燃料とは？

## 👉 バイオマス燃料

バイオマスは生物資源という意味です。

バイオマスを原料とする燃料のことを「バイオマス燃料」あるいは「バイオ燃料」と言います。

最近では、「エコ燃料」とも呼ばれています。

## 👉 エネルギーとしての意義

### ・地球温暖化防止

バイオマスは植物の成長過程でCO<sub>2</sub>を吸収するので、温室効果ガスの排出を抑制します。

### ・エネルギー源の多様化

バイオマス燃料は石油代替性があります。

### ・循環型社会の形成

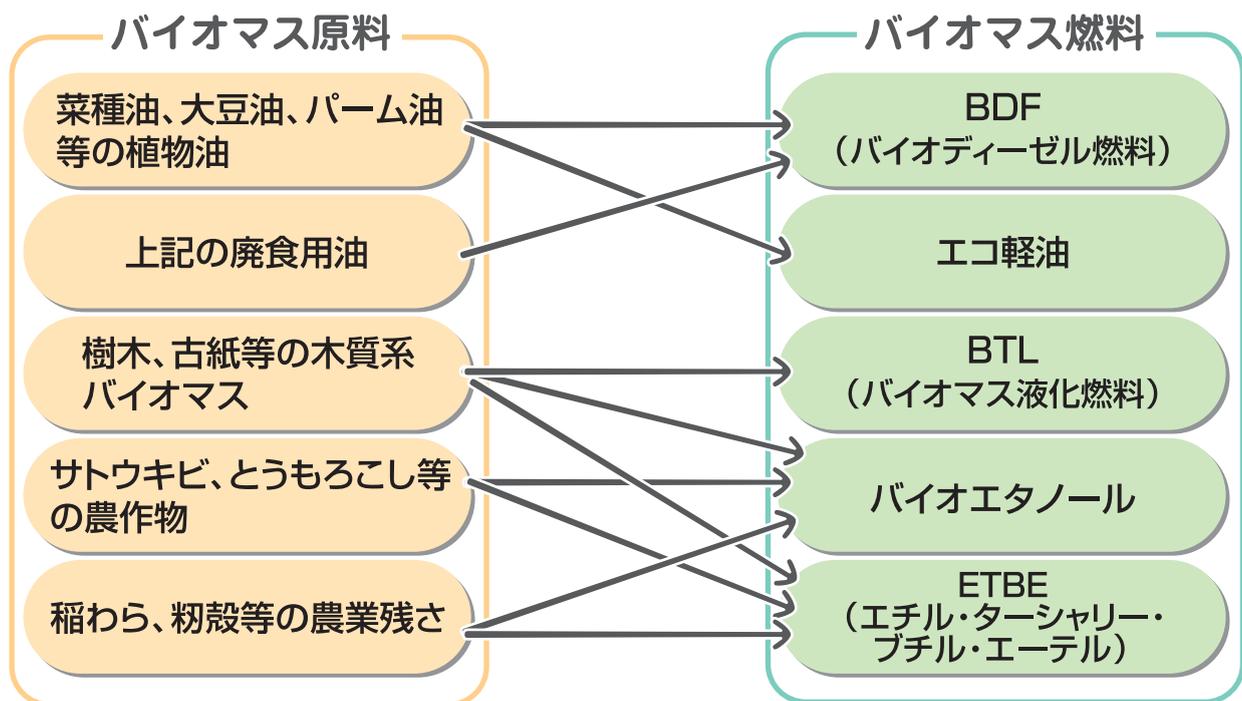
「資源使い捨て社会」から「資源リサイクル社会」への移行を促進します。

# バイオマス燃料には どんなものがあるの？

## 👉 バイオマス燃料の種類

バイオマス燃料は菜種油、大豆油、サトウキビ等の農作物や廃食用油、古紙、稲わら・<sup>ざん</sup> 粉殻等の農業残さなどの廃棄物が原料です。それらを自動車用燃料として使いやすくするために化学処理を行い、図1に示すように種々の液体燃料に転換して作られます。

図1 代表的な輸送用バイオマス燃料の原料と種類



# バイオマス燃料の特徴は？

## 👉 バイオマス燃料の特徴

自動車用燃料は、燃料が持つエネルギー（発熱量）が高く、可搬性に優れていることが非常に重要です。バイオマス燃料も石油と同じ液体燃料であり、自動車用として扱いやすい特徴があります。バイオマス燃料は種類により特性が異なります。

図1に示した代表的なバイオマス燃料の特性を表1に紹介します。

表1 代表的な輸送用バイオマス燃料の特性

名 称	特 性
BDF (バイオディーゼル燃料)	<ul style="list-style-type: none"><li>・燃料中に酸素を含むためPMの排出が少ない（酸化触媒、DPF付きの場合）</li><li>・寒冷時には凍結する場合がある</li><li>・酸素や太陽光により劣化しやすい</li></ul>
エコ軽油	<ul style="list-style-type: none"><li>・燃料中に硫黄分等を含まないためPMの排出が少ない</li><li>・着火性、粘度等、製造過程で軽油に近い性状にする配慮が必要</li></ul>
BTL (バイオマス液化燃料)	<ul style="list-style-type: none"><li>・燃料中に硫黄分等を含まないためPMの排出が少ない</li><li>・着火性、粘度等、製造過程で軽油に近い性状にする配慮が必要</li></ul>
バイオエタノール	<ul style="list-style-type: none"><li>・ノッキングしにくい（ハイオクガソリンと同様の効果）</li><li>・単位重量あたりの発熱量がガソリンより小さい</li></ul>
ETBE (エチル・ターシャリー・ブチル・エーテル)	<ul style="list-style-type: none"><li>・ノッキングしにくい（ハイオクガソリンと同様の効果）</li><li>・単位重量あたりの発熱量がガソリンより小さい</li></ul>

主にディーゼル車に適している

主にガソリン車に適している

## 👉 トラックに利用可能なバイオマス燃料

表1に示す輸送用バイオマス燃料のうち、ディーゼルトラックに利用可能なバイオマス燃料はBDF、エコ軽油およびBTLです。しかし、エコ軽油とBTLについては、研究・開発段階であり、まだ量産には至っておらず、一般のユーザーが利用することはできません。また、バイオエタノールとETBEはガソリン車に適した燃料であり、ディーゼルトラックで使用された例はほとんどありません。



したがって、現状のディーゼルトラックに利用可能なバイオマス燃料はBDF（バイオディーゼル燃料）が主体となっています。

以後は、BDFを中心に紹介していきます。

# BDFの国内導入事例は？

## 👉 BDFの国内導入事例

国内のBDFは廃食用油を原料とするものが中心で、ニート（B100）または軽油と混合して使用されています。

自治体やNPO団体等が中心となって、原料となる廃食用油の回収から燃料製造、燃料利用全般に取り組む事例があり、2005年時点で88カ所の製造プラントが稼働しています。図2に国内各地で稼働しているプラントを地域別、規模別に表しました。



鹿児島県で行われた菜の花栽培に向けた種まき

その他、運送事業者で独自にBDFを製造し、自社のトラックに使用している例もあります。

また、静岡県（図3）、鹿児島県などのトラック協会では、独自に菜の花を栽培し、導入に向けた取り組みを行っています。

図2 BDFの製造事例（地域別・規模別）<sup>1)</sup>

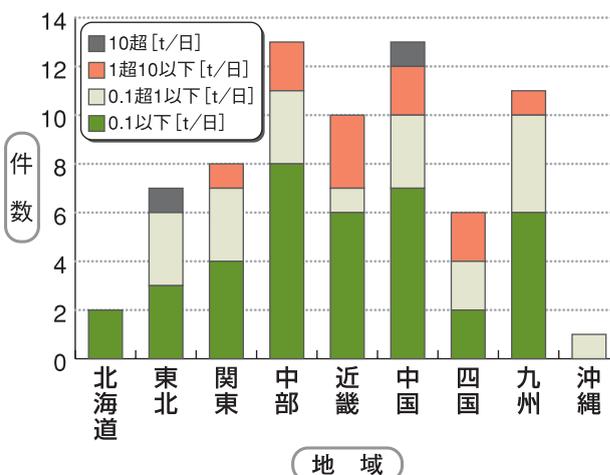


図3 静岡県菜の花ネットワークのしくみ<sup>2)</sup>



代表的導入事例  
その1

～京都市における「バイオディーゼル燃料化事業」～

表2 京都市におけるBDF導入事例の概要<sup>3)</sup> 4)

実施主体	京都市	事業開始年	1997年
事業の概要	市内の家庭や業務商業施設等で発生する廃食用油を回収してBDFを生産し、市バスやゴミ収集車の燃料として使用		
事業の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃食用油回収量：一般家庭120kl/年(回収拠点950カ所)、商業施設1,370kl/年</li> <li>・BDF生産能力：5kl/日→1,500kl/年(300日稼働)</li> <li>・BDF使用車両数：市バス 95台(BDF20%混合軽油)、2台(BDF100%) ゴミ収集車 約220台(BDF100%)</li> <li>・BDF製造コスト：85円/ℓ</li> </ul>		
事業の成果	・年間約4,000tのCO <sub>2</sub> 削減効果		

図4 京都市のBDF給油所<sup>3)</sup>



図5 京都市のBDF製造施設<sup>4)</sup>



代表的導入事例  
その2

～滋賀県における「菜の花プロジェクト」～

滋賀県では、地域で栽培した菜の花から菜種油を製造し、学校給食などに使用しています。その廃食用油を回収し、石けんやBDFに加工して地域における循環型システムを実践しています。

2004年現在、全国で180近い地方自治体、団体等が「菜の花プロジェクト」に参加しています。

なかでも、滋賀県にある松下グループの物流会社である松下ロジスティクス(株)では、資源循環、地域バイオマス活用、CO<sub>2</sub>削減などを目的に、2005年10月から同グループの社員食堂や家庭で不要になった天ぷら油を回収し、BDF(B20)を地元の業者、油藤商事に委託製造して、自社の製品運搬車に使用しています(図6)。

なお、油藤商事におけるB20の販売価格は2006年9月現在、117円/ℓ(軽油引取税、消費税込み)です。

図6 松下ロジスティクス(株)のBDF使用トラック<sup>5)</sup>



# ディーゼル車にBDFを使用したらどうなるの？

## 👉 ディーゼル車へのBDF使用について

使用過程車は、燃料噴射装置や排気ガス後処理装置等の排出ガス対策技術が異なるなど、種々の仕様の違いがあり、BDFを使用した場合の環境や車両への影響は異なるものと推定されます。しかし、その実態についてはまだ十分に調査されておらず、今後の課題となっています。

### ● 環境への影響調査の事例

使用過程のディーゼル車にBDF（B100）を使用した場合の環境影響調査の事例<sup>6）7）</sup>を紹介します。

#### 【NO<sub>x</sub>排出量】

BDFは着火性が良いため、NO<sub>x</sub>排出量が増加する傾向にあります。

#### 【PM排出量】

酸化触媒やDPFを装備した車両ではPM排出量が減少する傾向にあります。

#### 【燃費】

BDFは発熱量が低いいため、燃費（km/ℓ）は悪化する傾向にあります。

混合軽油の場合は、BDF混合率が高くなるほど上記の傾向が顕著になります。しかし、上記の結果は調査事例によるものであり、全てのディーゼル車に該当するとは限りません。

### ● 車両への影響調査の事例

使用過程のディーゼル車にBDFを使用すると、表3に示すような不具合を生じた事例<sup>4）</sup>があります。BDFの使用を検討する場合はメーカーの保証規定との関係を十分考慮する必要があります。

表3 使用過程のディーゼル車にBDFを使用した場合に発生した車両不具合の事例<sup>4）</sup>

不純物による  
燃料フィルターの目詰まり

燃料の特性に起因する  
ゴム部品の劣化

不純物による  
燃料噴射ポンプの不調

不純物による  
燃料パイプ等の腐食

表3の事例はB100を使用した場合のものですが、B20等の混合の場合でも注意が必要です。

# BDFの導入コストは？

## 👉 車両導入コスト

### ・車両価格

基本的には、既存のディーゼル車はBDFを燃料として走行することができますので、車両導入コストは発生しません。ただし、前ページで説明し

たように、使用過程のディーゼル車にBDFを使用した場合には車両に不具合が発生した事例がありますので十分注意が必要です。

## 👉 メンテナンスコスト

### ・ゴム部品の交換

BDFをディーゼル車に使用する場合、前ページに示したようにゴム部品が劣化する事例<sup>4)</sup>があります。その対策として、予めフッ素系ゴムや布巻きゴムに交換するなどの対応が必要となり、コストアップの要因となります。

### ・燃料フィルターの点検・清掃

BDFをディーゼル車に使用する場合、不純物による燃料フィルターの詰まりが発生する事例<sup>4)</sup>があります。燃料フィルターのこまめな点検、清掃とできるだけ純度の高いBDFを使用するなどメンテナンスの充実が重要です。

## 👉 燃料コスト

### ・B100で使用する場合

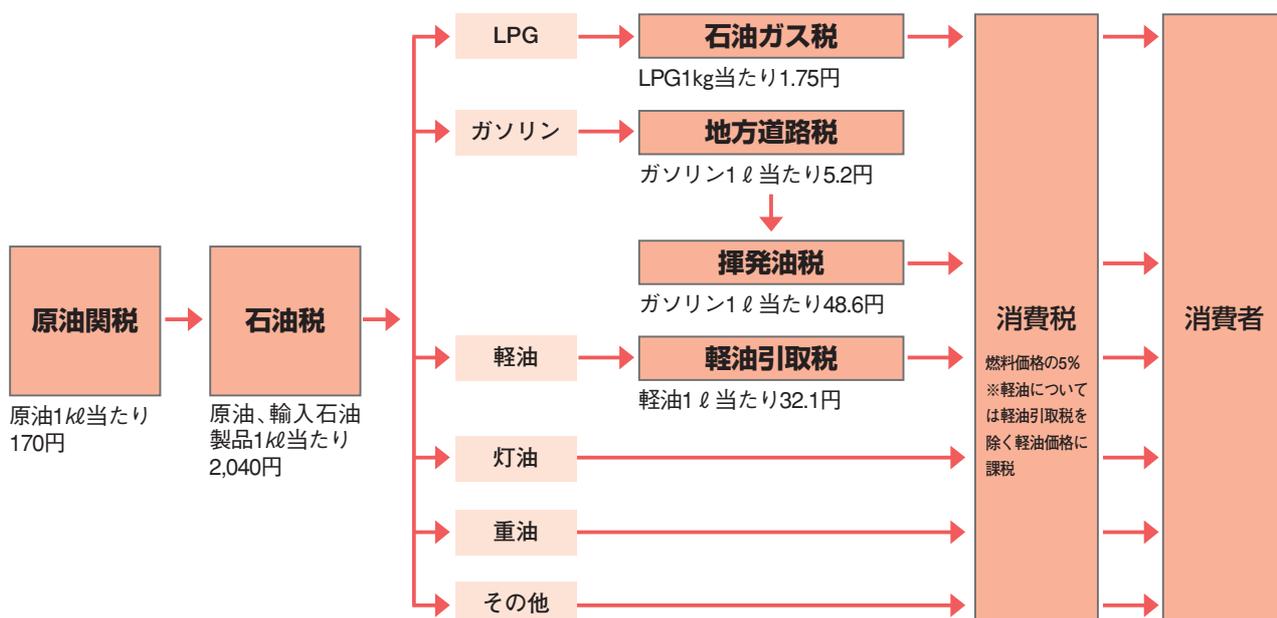
廃食用油を原料とするBDF100% (B100) の市販価格は70～90円/ℓとされています。バージン油を原料とする輸入品は本格的な販売が開始されていません。

現状では、燃料としてB100で使用する場合には、軽油引取税はかかりません<sup>8)</sup>。

### ・軽油に混合して使用する場合

軽油と混合して使用する場合には、地方税法に基づき混合燃料中のBDFを含めた量に対して軽油引取税の課税対象<sup>8)</sup>となり、軽油と同じくBDF1ℓ当たり32.1円が課税されます。したがって、B20等の混合燃料の価格は軽油よりも高くなる傾向にあります。

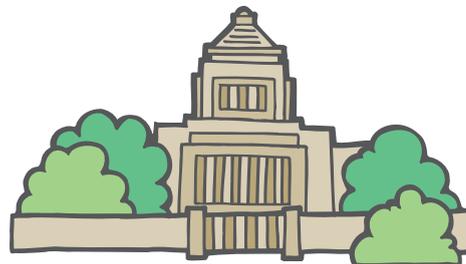
図7 国内の石油製品諸税の体系<sup>8)</sup>



# BDFに対する国の施策は？

## 👉 BDFに対する国の施策<sup>8)</sup>

- ・ BDF専用車の開発（国土交通省）  
BDFを100%あるいは高濃度で使用する車両の開発が行われています。
- ・ 燃料品質規格の制定（経済産業省）  
2006年6月にBDF混合軽油の品質規格案が策定されました。2007年3月中に施行の予定です。



# BDFの普及に向けての課題は？

## 1. 供給量の確保

2010年における廃食用油由来のものを含むBDFの国内生産量の目安は1~1.5万klと見込まれており<sup>8)</sup>、バイオエタノールと合わせても導入目標の50万klに対して大幅に不足すると予測されています。

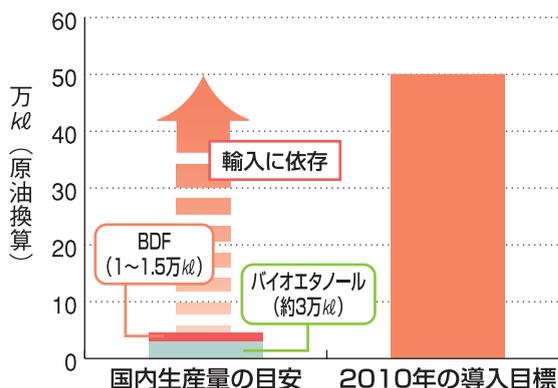
したがって、不足分は輸入によって補い、安定供給を図る必要があります。

## 2. 経済性の確保

現時点では、軽油との混合が想定されています<sup>8)</sup>が、この場合、BDFにも軽油引取税が課税されるため、軽油よりも高くなる傾向にあります。

供給安定性の確保とともにBDF混合軽油が普及するためには、燃料価格の低減が課題となります。

図8 2010年におけるバイオマス燃料導入目標と国内生産量の目安\*



\*「輸送用エコ燃料の普及拡大について」<sup>8)</sup>をもとに作成

## 3. 燃料品質の確保

現状のBDFは原料や製造方法、保存方法により品質に大きなばらつきがあります。このため、環境や車両への影響要因の一つとなっています。

したがって、今後BDFの普及・拡大にあたっては、燃料品質の確保が課題となります。

# バイオマス燃料の海外動向は？

## 👉 EU（欧州連合）の動向

### ・バイオマス燃料の導入目標

輸送用燃料の5.75%を2010年までにバイオマス燃料とする目標を掲げています。

### ・バイオエタノールの動向

主に小麦を原料としたバイオエタノールの生産が行われており、ガソリンに混合して利用されています。混合率は3~7%（E3~E7）程度の低濃度が一般的ですが、スウェーデンでは混合率85%（E85）のものも利用されています。スペイン、フランス、ドイツではバイオエタノールをETBEに転換して利用されています。

### ・BDFの動向

1990年代前半から休耕地で菜種やヒマワリを栽培してBDFを製造し、自動車用燃料として利用しています。EUの軽油規格においてはBDF5%混合（B5）が認められています。

### ・BDFの生産量と原料

BDF生産量は2004年時点で約217万klです。生産量は2000年以降大幅に増加しています（図9）。

国別にみると、ドイツが最も多く全体の約半分以上を占めています。次いでフランス、イタリアとなっており、上位3カ国で全体の9割弱を占めています（図10）。

また、原料の約98%が菜種油等の植物油であり、廃食用油は2%程度です。

図9 EUにおけるBDF生産量の推移<sup>8)</sup>

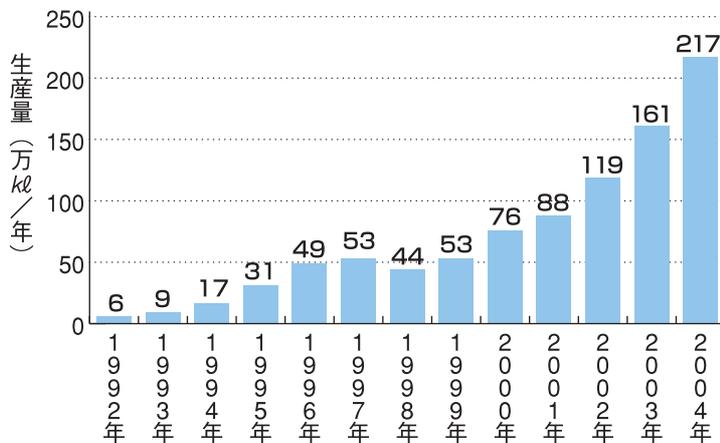
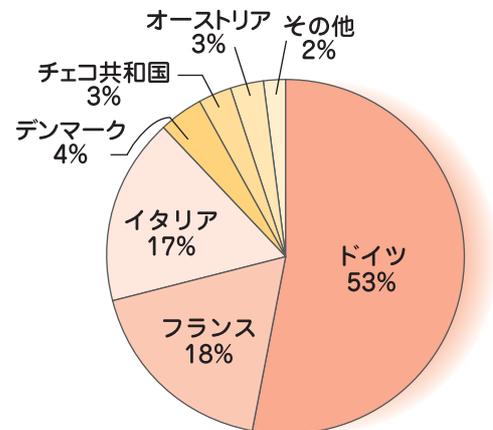


図10 EUにおけるBDF生産量の国別比率<sup>8)</sup>



## 👉 米国の動向

### ・バイオマス燃料の導入目標

バイオマス燃料を2006年に40億ガロン（約1,500万kl、ガソリン流通量の2.78%相当）、2012年に75億ガロン（約2,800万kl）とすることを義務化しています。

### ・バイオエタノールの動向

主にとんもろこしを原料としたバイオエタノールの生産が行われており、ガソリンに混合して利用されています。バイオエタノール混合率10%（E10）および85%（E85）の燃料が市販されています。また、E85に加えてE10や従来のガソリンでも走行可能なフレキシブル燃料自動車（FFV）が普及しつつあります。

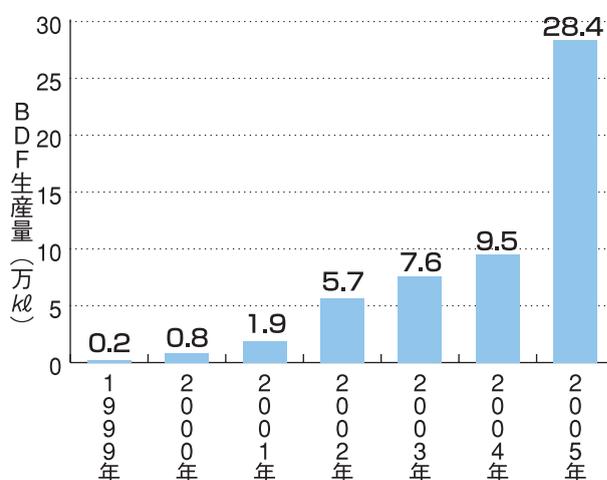
### ・BDFの動向

1990年代から公用車を中心として主に大豆油を原料とするBDF20%混合軽油（B20）が使用されており、近年ではBDF2～5%混合軽油（B2～B5）が一般車両向け燃料として利用されるようになっていきます。

### ・BDFの生産量と原料

BDF生産量は、2004年の約9万5千klから、2005年の推計値で約28万4千klとなっており、急激に生産量が伸びています（図11）。BDFの主な原料は大豆油であり、その他に廃食用油や綿花油等が用いられています。

図11 米国におけるBDF生産量の推移（推計値）<sup>8)</sup>



### 👉 その他の国の動向

表4 EU、米国以外の各国におけるバイオマス燃料の動向<sup>8)</sup>

国	バイオエタノール			BDF		
	ガソリンへの混合率	原料	導入目標	軽油への混合率	原料	導入目標
ブラジル	・20～25% ・100%	・サトウキビ	・20～25%混合を義務づけ	・2%	・大豆	・2008年までに2%、2013年までに5%の混合を義務づけ
マレーシア	—	—	—	・2～5%	・パーム	・2005年から国家バイオ燃料政策を検討
インドネシア	—	—	—	—	・パーム	・2025年におけるBDF利用量470万klを目標
タイ	・10%	・キャッサバ ・サトウキビ	・2011年までにE10化目標	・2%	・パーム	・2006年までにB2化、2011年までにB3化を目標
フィリピン	・5%	・サトウキビ	・2010年時点でE10化目標	・1%	・ココナッツ	・政府公用車でのB1利用を義務化
インド	・5%	・トウモロコシ	・2003年からE5普及開始 ・最終目標はE10化	・5%	・ナンヨウ ・アブラギリ	・2011～2012年に全国展開を計画

# 【参考】BDF以外の石油代替燃料の動向は？

## 👉 BDF以外の石油代替燃料の動向

BDF以外の石油代替燃料を使用する自動車の開発・普及は世界各国で進められています。ここでは国土交通省主導のもと、独立行政法人交通安全環境研究所が中核的研究機関となって実施されている「次世代低公害車開発・実用化促進事業」における開発状況と今後の動向について紹介します。

### 天然ガス自動車

#### ●特徴

- ・ 気体燃料（200気圧）
- ・ PMの排出がない。

#### ●開発の動向

- ・ 高効率化による航続距離改善（600km以上）
- ・ 液化（LNG）によるさらなる航続距離の拡大をめざす。

図12 大型CNGトラック<sup>9)</sup>



### DME（ジメチルエーテル）自動車

#### ●特徴

- ・ 液体燃料
- ・ 含酸素燃料のため黒煙を発生しない。

#### ●開発の動向

- ・ 大臣認定による走行試験の開始
- ・ インフラ整備等による今後の普及・拡大に期待

図13 大型DMEトラック<sup>9)</sup>



### GTL※（ガス・トゥ・リキッド）自動車

※天然ガスを原料とし、燃料性状はBTLと同等。

#### ●特徴

- ・ 軽油とほぼ同等の燃料性状
- ・ PM排出量が少ない。

#### ●開発の動向

- ・ GTL使用時の課題抽出および専用エンジンの開発中
- ・ GTL自動車の技術基準の検討

#### 参考資料

- 1) バイオマスエネルギー導入ガイドブック（第2版）、NEDO、平成17年9月発行
- 2) 菜の花資源循環システムのすすめ——静岡県菜の花ネットワーク・静岡県
- 3) エコ燃料利用推進会議資料
- 4) バイオディーゼル・ハンドブック、池上詢、(株)日報アイ・ビー、平成18年9月発行
- 5) 松下電器産業(株)
- 6) 「バイオディーゼル燃料について」、山根浩二、自動車技術会シンポジウムNo.05-04,20044144
- 7) 「セタン価向上剤添加によるバイオディーゼル燃料の排気低減」、山根浩二ほか、自動車技術会学術講演会前刷集 No.80-04,20045629
- 8) 「輸送用エコ燃料の普及拡大について」、エコ燃料利用推進会議、平成18年5月発行
- 9) (独)交通安全環境研究所HP (<http://www.ntsel.go.jp>)



社団法人 全日本トラック協会

〒163-1519 東京都新宿区西新宿1-6-1  
新宿エルタワー19階  
TEL：03-5323-7109  
FAX：03-5323-7230  
<http://www.jta.or.jp>

制作：



財団法人 運輸低公害車普及機構

