

解説

「廃食用油を使用したバイオディーゼル燃料およびその副生物を使用した製品 Version1」

分類 A. ～廃食用油を使用したバイオディーゼル燃料～

制定日：2017年8月1日

1. 商品類型設定の背景

バイオ燃料は、再生可能な植物などの生物資源からつくられる燃料である。輸送用の主なバイオ燃料には、ガソリンの代替となるバイオエタノール、軽油などのディーゼルエンジン用燃料の代替となるバイオディーゼル燃料がある。また、近年、航空機のジェット燃料代替品となるバイオジェット燃料なども開発されている。こうしたバイオ燃料は、気候変動の要因とされる CO₂削減、枯渇資源である化石燃料の代替、エネルギー源の多様化による安定供給などの観点から、各国で導入義務化や導入目標の設定が行われ、使用が推進されている。「自然エネルギー世界白書 (Renewables Global Status Report)」(REN21：21世紀のための自然エネルギー政策ネットワーク)によると、バイオ燃料の世界での生産量は年々増加しており、2015年の生産量のうち約75%がバイオエタノール、約25%がバイオディーゼル燃料となっている。一方、バイオ燃料用作物の生産において、食糧との競合や土地利用の変化による温室効果ガスの増加などの課題も生じており、セルロースや廃食油、藻類、廃棄物などへの原料の転換が求められている。

日本国内においては、2010年11月に「エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律」(エネルギー供給構造高度化法)に基づく告示が出され、バイオエタノールの導入目標量が設定されている。導入目標を設定している諸外国では、バイオエタノールとバイオディーゼル燃料の双方を対象としている国も多いが、日本ではバイオディーゼル燃料の導入目標は設定されていない。「自然エネルギー白書 2016」(認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所)によると、日本における 2013 年度のバイオ燃料の供給量のほとんどを輸入バイオエタノールが占め、国内生産バイオエタノール、バイオディーゼル燃料はごくわずかである。また、輸送用自動車燃料のうちの旅客用自動車燃料需要 5,200 万 kL に対するバイオ燃料比率は 1%にも満たないとされている。

本商品類型で対象としたバイオディーゼル燃料は、生産量は少ないが、全国各地の自治体や NPO、製造事業者などが地域で回収した廃食用油を利用して製造しており、ほぼ全量が国内で生産され、廃食用油を原料としている。こうした状況を踏まえ、2009年には「揮発油等の品質の確保等に関する法律」(品確法)の一部改正により、自動車燃料として軽油にバイオディーゼル燃料(脂肪酸メチルエステル)を混合する場合の上限を5質量%と定めるとともに、軽油に混合せずに使用する場合(B100)は法律の規制対象ではないが、適切な整備・点検を行わないと車両に不具合が起こることがあることから、国土交通省より「高濃度バイオディーゼル燃料等の使用による車両不

具合防止のためのガイドライン」が出されている。また、同年に全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会でもバイオディーゼル燃料の製造・使用に関する指針として「バイオディーゼル燃料の製造・利用に係るガイドライン」を策定している。このようにバイオディーゼル燃料の利用が進む中で、ライフサイクルアセスメント（LCA）についても各地域の廃食用油を回収・利用したモデルを対象になされており、各種の研究結果においては概ね軽油と比較して、原料採取から製造までのCO₂排出量は多くなるものの、消費段階でのCO₂排出量をカーボンニュートラルとして考慮すると、ライフサイクル全体でのCO₂排出量は少ないとされている。

エコマークでは、本商品類型を策定するまで、燃料に関する認定基準は策定されておらず、唯一、商品類型 No.115「間伐材、再・未利用木材などを使用した製品 Version2」において木炭（竹炭含む）、木質ペレットを対象としているのみであった。一方、廃食用油を原料とした製品としては、商品類型 No.129「廃食用油等再生せっけん Version1」において石けん（粉、固形、液体）が対象となっており、エコマークで考慮する4つの環境評価項目の1つである「省資源と資源循環」に貢献するものとして推奨している。エコマークにおいて燃料の商品類型を設定するにあたり、廃食用油を使用したバイオディーゼル燃料は、原料に関して食物との競合や生態系への影響といった課題がなく、省資源・資源循環に寄与すること、消費者に身近な廃食用油がリサイクルされることによって啓蒙につながるなどが評価された。

2. 適用範囲について

バイオディーゼル燃料は、ディーゼルエンジンに使用する燃料であり、自動車用、建設機械用、発電機用などがある。ディーゼルエンジン用の燃料であれば、それが使用される車両・機器などは特に限定しないこととした。なお、燃料として安心して使用するためには、何らかの品質規格に適合していることが必要であるとされ、現時点で品質規格の存在する脂肪酸メチルエステルを使用したバイオディーゼル燃料のみを認定対象とすることとした。廃食用油をメチルエステル化せず、ろ過・精製のみ行って燃料使用するストレートベジタブルオイル（SVO）についても検討されたが、現時点で品質規格が整備されていないため、品質規格が確立できた時点で認定対象として再検討することとされた。

また、原料の油脂として海外では、大豆油、菜種油、パーム油などの新油が利用されることが多いが、食物との競合や栽培における環境負荷などの課題があり、世界的にも廃棄物や未利用原料の使用を進めていこうとする動きがある。日本では廃食用油を使用することがほとんどであることと、エコマークでは資源循環を評価することから、廃食用油を原料とする燃料のみを認定対象とすることとした。なお、現在、開発段階である動物油、藻類、ミドリムシなどの原料については、ライフサイクルを通じた詳細な環境負荷などが明確に検討できるようになった段階で、再検討することとされた。

3. 用語の定義について

「廃食用油」の定義は、全国油脂事業協同組合連合会の「UC オイル(廃食用油)リサイクルの手引き」などを参考に定義した。

4. 認定の基準と証明方法について

4-1.環境に関する基準と証明方法の策定の経緯

基準の設定にあたっては、「商品ライフステージ環境評価項目選定表」を参考にし、環境の観点から商品のライフサイクル全体にわたる環境負荷を考慮した。認定基準を設定するに際し重要と考えられる評価項目が選定され、それらの項目について定性的または定量的な基準を策定した。

基準項目として検討された環境評価項目は表に示したとおりである(表中◎印、○印、△印)。最終的に基準として選定された項目は A-1、B-3、D-1、F-3 である(表中◎印)。また、A-2、B-1 は配慮事項として選定された(表中○印)。

なお、表中 の欄は検討対象にならなかった項目を示す。以下に環境に関する基準の策定の経緯を示す。

表 商品ライフステージ環境評価項目選定表

環境評価項目	商品のライフステージ					
	A.資源採取	B.製造	C.流通	D.使用消費	E.リサイクル	F.廃棄
1 省資源と資源循環	◎	○		◎		
2 地球温暖化の防止	○					
3 有害物質の制限とコントロール		◎	△	△		◎
4 生物多様性の保全						

A 資源採取段階

A-1 (省資源と資源循環)

本項目では以下の点が検討された。

- (1) 燃料における廃食用油由来の油脂配合率
- (2) 廃食用油の受け入れ時の品質管理
- (3) 廃食用油回収時の法令順守

(1) [認定基準 4-1-1.(1)、(2)の策定]

本商品類型では、廃食用油の資源循環を評価する観点から、燃料に使用する脂肪酸メチルエステルの原料油脂には廃食用油のみを使用することとした。なお、バイオディーゼル燃料には脂肪酸メチルエステルを軽油と混合せずにそのまま使用する燃料(以下、B100)と、軽油と混合して使用する燃料がある。B100については、自動車

や建設機械などに使用する場合、適切な整備・点検を行わないとエンジントラブルなどの車両トラブルや、排ガス浄化装置に影響を与える場合があることが課題として挙げられた。しかしながら、こうしたトラブルや影響を抑制する観点から、製造・利用に関するガイドライン、品質規格などが策定されており、燃料の製造者・使用者もそれらに従って製造・使用することが望ましい。また、環境負荷低減効果は軽油と混合するよりも大きいと認められ、認定対象とすることに意義があるとされた。

脂肪酸メチルエステルと軽油を混合した燃料については、「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（品確法）において、自動車の燃料として消費・販売する場合は、脂肪酸メチルエステルの濃度を 5 質量%以下とすることが軽油の強制規格として定められている。これは、安全性、排出ガスへの影響の面から問題ないとされた濃度であるため、本認定基準においても混合率の上限として設定することとした。なお、特例措置として試験研究用に 5 質量%を超える高濃度使用を国から認められた場合は、上限を超えてもよいこととした。また、「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（品確法）における軽油の強制規格では、脂肪酸メチルエステルの濃度が 0.1 質量%を超え、5 質量%以下の場合の規格値が設定されているが、0.1 質量%程度でも環境負荷低減効果があるのかが議論された。その結果、軽油と脂肪酸メチルエステルを混合する場合、軽油引取税の課税対象となることなどから、極端に低い濃度とすることは想定されず、またバイオディーゼル燃料を普及させるためには、比較的 low 濃度であっても広く使用されることが必要であるとされた。

また、自動車用ではなく発電機用などとして、脂肪酸メチルエステルを軽油に 5 質量%を超えて混合した燃料が使用されることもありうるが、品質規格が存在せず、レアケースであるため、認定の対象外とした。ただし、混合率が 5 質量%以下の場合は、「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（品確法）における軽油の強制規格を満たしていれば、認定対象とすることとした。

(2) [認定基準 4-1-1. (4)の策定]

廃食用油の受け入れ時の品質管理については、安定した量・性状のバイオディーゼル燃料を製造するためには受け入れる廃食用油の酸価、ヨウ素価、飽和脂肪酸組成及び水分・夾雑物の 4 項目を管理することが重要であり、「バイオディーゼル燃料の製造・利用に係るガイドライン」（全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会）において望ましい規格値が定められている。これは、廃食用油を効率良く反応させるためには必要なことであるが、廃食用油を受け入れる段階において規定してしまうと受け入れられない場合が生じる。一旦、受け入れてから品質基準に適合する燃料を製造できる分だけ使用し、残った廃食用油は他の用途に利用することが望ましいとされた。従って、本認定基準においては、製造された燃料自体の品質を基準として設定することとし、受け入れる廃食用油の品質は基準として設定しないこととした。ただし、申込燃料の製造のために受け入れた廃食用油のうち、申込燃料の製造に使用できなかった廃

食用油については、他の用途に利用することを基準として設定した。

(3) [認定基準 4-1-1.(1)の策定]

廃食用油には、事業者から排出されるものと一般家庭から排出されるものがあり、廃棄物または有価物などとして回収される。廃棄物として回収される場合は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（廃棄物処理法）を順守していることが必要である。従って、廃食用油の回収時には該当する法令を確認し、順守していることを基準として設定することとした。

A-2（地球温暖化の防止）

本項目では以下の点が検討された。

(1) 廃食用油回収時の輸送による CO₂ 排出

(1) [5.配慮事項 (1)の策定]

廃食用油を回収する手段は様々であるが、回収量や回収頻度によっては、輸送による CO₂ 排出がバイオディーゼル燃料による CO₂ 排出削減量を上回ってしまう懸念がある。そのようなケースは小口回収の輸送において想定されるが、各種のライフサイクルアセスメント（LCA）の研究結果においては、回収段階の CO₂ 排出量はウェイトの低い部分となっている。また、廃食用油が発生すれば、常に何らかの処理、回収が必要である。従って、本項目は基準としては設定せず、配慮事項として設定することとした。

B 製造段階

B-1（省資源と資源循環）

本項目では以下の点が検討された。

(1) 製造工程で排出されたグリセリン廃液のリサイクル

(2) 精製過程での水洗いによって発生した油分を含む高 BOD 排水の利用

(1) [認定基準 4-1-2.(6)、5.配慮事項 (2)の策定]

脂肪酸メチルエステルの製造時に、エステル交換反応の副生物として有害なグリセリン廃液が発生する。グリセリン廃液は、製品グリセリンとしてのマテリアルリサイクルや、ボイラー用燃料利用、バイオガスなどのメタン発酵施設や堆肥化施設での発酵促進剤としての利用が広まってきているが、設備の整備や引き取り先が必要となるため、産業廃棄物として処理されていることも多い。有効利用されることが望ましいが、適正に処理されていればよいとされた。従って、グリセリン排液の有効利用については配慮事項として設定し、適正に処理することを基準として設定することとした。

(2) [認定基準 4-1-2.(6)、5.配慮事項 (2)の策定]

脂肪酸メチルエステルの製造時に残留する不純物を精製するために、一般的には水洗浄が行われ、その洗浄廃水は油分を含み、BOD が 80,000～130,000mg/L と極めて高い。そのため、焼却施設でグリセリン廃液とともに燃焼させるか、メタン発酵での希釈水などとして利用することが望ましい。しかしながら、多くは下水への放流基準に達するまで処理を施した後に放流するか、産業廃棄物として処理されている。一方、活性白土などを使用して精製するなど、水洗浄を行わずに製造する方法もあり、その場合は、精製後に発生する廃棄物を適正に処理をすることが必要である。従って、脂肪酸メチルエステルの製造に伴う排水、廃棄物の双方を適正に処理することを基準として設定し、洗浄廃水の利用は配慮事項として設定した。

B-3 (有害物質の制限とコントロール)

本項目では以下の点が検討された。

- | |
|---|
| (1) 製造工程で排出されたグリセリン廃液や洗浄廃水の適正処理
(2) 製造工場による環境汚染の防止 |
|---|

(1) [認定基準 4-1-2.(6)の策定]

本項目については、B-1 項において一括して検討されたため、省略する。

(2) [認定基準 4-1-2.(5)の策定]

製造工程における大気汚染物質の放出、水質汚濁物質の排出、有害物質の使用あるいは排出などに配慮されていることについて、関連する環境法規および公害防止協定などを順守することで環境汚染が防止されると判断され、基準項目として設定した。本項目は ISO14024「環境ラベル及び宣言－タイプ I 環境ラベル表示－原則及び手続」においても必須の要件となっており、各国の環境ラベルでも同様の法令順守が求められている。なお、バイオディーゼル燃料の製造においては、「消防法」も関連する環境法規に含まれる。また、全ての製造工程において環境関連の法令などを順守することが求められるが、製造工程が複数の工場にわたる場合、全工場を遡って証明することは現実的ではないことより、本項目の適用は最終工程のある工場に限定することとした。ただし、脂肪酸メチルエステルの製造工場については、B-1 項において検討されたとおり、グリセリン廃液や洗浄廃水の処理における法令順守が基準として設定されている。

C 流通段階**C-3 (有害物質の制限とコントロール)**

本項目では以下の点が検討された。

- | |
|-------------------|
| (1) 容器への有害物質の使用抑制 |
|-------------------|

(1)については、バイオディーゼル燃料の流通形態・容器には、スタンド給油、タンクローリー配送、ドラム缶、ポリタンクなどがあるが、バイオディーゼル燃料は「消防法」で定める「危険物」に該当し、「危険物の規制に関する規則」（総理府令第 55 号）において、運搬容器の材質、構造などが規定されている。従って、容器は法令に従ったものを使用する必要があるため、基準としては策定されなかった。

D 使用消費段階

D-1（省資源と資源循環）

本項目では以下の点が検討された。

(1) 不適切な使用による車両・機器の故障・事故の防止

(1) [認定基準 4-1-1.(3)の策定]

「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（品確法）における軽油の強制規格を満たすバイオディーゼル燃料は、軽油と同様の使用ができるとされている。一方、B100 は、長期保管に伴い酸化劣化を起こすため、できるだけ 1 か月以内に使用することが推奨されている。また、B100 を車両に使用する場合は、車両部材への影響、エンジンオイルやフィルターなどへの影響、排ガス浄化装置への影響などがあるため、適切な整備・点検が必要である。そのような燃料使用時の注意を怠ったことによる車両・機器の故障・事故は、環境への負荷にもつながる。従って、燃料の製造または販売事業者がエコマークを申請する場合は、使用者に対し、使用方法が原因による故障・事故を防ぐための燃料の適正な取り扱いに関する注意を情報提供することとした。一方、燃料の使用者も燃料を適正に取り扱うことが故障・事故の防止につながるため、燃料の使用者がエコマークを申請する場合は、燃料を適切な方法で使用することを基準として設定した。

D-3（有害物質の制限とコントロール）

本項目では以下の点が検討された。

(1) 使用時の排出ガスに対する配慮

(1)については、自動車の排出ガスに関する法規制においては、一酸化炭素（CO）、窒素酸化物（NOx）、炭化水素類（HC）、黒煙、粒子状物質（PM）などについて規制値が設けられているが、「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（品確法）における軽油の強制規格を満たすバイオディーゼル燃料は、使用時の排出ガスについても問題ないとされている。一方、B100 については、「新燃料使用時の排ガスに関わる調査研究」（国土交通省・環境省）において、粒子状物質（PM）が規制基準の 1/7～1/3 の排出量であり、黒煙濃度、硫黄酸化物（SOx）は軽油に比べて大幅に低下するが、窒素酸化物（NOx）は増加するとされている。その他、各種の調査研究は行われているが、

現時点で定量的な評価は定まっていない。想定される排ガスへの影響は、車両の排ガス減少装置の構造により異なることから、使用する車両に応じた整備・点検、排出ガスの色や臭いの確認などの対策が必要である。また、燃料品質の確保により影響が低減できることもあるため、「バイオディーゼル燃料の製造・利用に係るガイドライン」（全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会）においては、排出ガスへの影響を少なくする観点からも「協議会規格」として 26 項目の品質規格値が定められている。こうしたことから、整備・点検の必要性の情報提供および燃料品質について基準が設定されたため、その他に特段の基準は設定されなかった。

E リサイクル段階

燃料の使用後のリサイクルは想定できないため、本項目は基準項目として検討されなかった。なお、使用されずに残った燃料については、F-3 項において検討された。

F 廃棄段階

F-3（有害物質の制限とコントロール）

本項目では以下の点が検討された。

(1) 使用せずに残った燃料の適正処理

(1) [認定基準 4-1-1.(3)の策定]

バイオディーゼル燃料の廃棄段階としては、使用されずに残った燃料を廃棄する場が考えられる。余った燃料が使用者から事業者に戻却されれば、再精製などの処理を行っているケースもあるが、使用者自身が廃棄する場合は、危険物であるため、適正に処理することが必要である。従って、燃料の製造または販売事業者がエコマークを申請する場合は、使用者に対し、使用せずに残った燃料の処理方法について情報提供することを基準として設定した。一方、燃料の使用者においても、残った燃料を他の燃料に混ぜて使用しないことなど、適正に取り扱うことが必要である。そのため、燃料の使用者がエコマークを申請する場合は、残った燃料を適正に処理することを基準として設定した。

4-2.品質に関する基準と証明方法の策定の経緯

[認定基準 4-2.(7)の策定]

品質のよくない燃料の使用による事故・トラブルは、環境にも負荷がかかるため、最低限の品質は担保されることが必要であるとされた。脂肪酸メチルエステルと軽油を混合する場合は、「揮発油等の品質の確保等に関する法律」（品確法）の軽油の強制規格において、品質規格が規定されている。本法律は、自動車の燃料として消費・販売する場合を対象としているが、自動車用でない場合も、軽油などの代替として使

用するためには、同様の規格を満たしていることが必要であるとされた。

B100 については、「バイオディーゼル燃料の製造・利用に係るガイドライン」（全国バイオディーゼル燃料利用推進協議会）において「協議会規格」として 26 項目の品質規格値が定められている。この規格は、京都市で実車走行から得られた知見と欧米の B100 品質規格を基礎情報として 2002 年に策定されたバイオディーゼル燃料の品質規格である京都市暫定規格や、その後 2008 年に軽油と混合する脂肪酸メチルエステルの品質規格として制定された JIS K2390「自動車燃料－混合用脂肪酸メチルエステル（FAME）」に準拠して同年に策定されたものである。バイオディーゼル燃料は、低温で固まりやすく、湿気の多い時期には水分が増加するなどの性質があるため、季節ごとに年 4 回、全ての項目を分析して規格値への適合を確認することが望ましい。しかしながら、全項目について年に 4 回の分析を認定基準として設定することは、事業者の費用面での負担が大変大きく、現実的ではないとされた。また、「協議会規格」のうち日常の良好な性状管理において最低限遵守すべき項目として「動粘度」、「水分」、「メタノール」、「トリグリセリド」、「ジグリセリド」、「モノグリセリド」、「遊離グリセリン」の 7 項目が「協議会モニタリング規格」として選定されている。この 7 項目を満たすことにより、他の関連する項目が補完でき、適切な製造管理を行っていれば、その他の規格値も使用に問題が出るほど大きく逸脱することはないと考えられている。従って、分析項目は「協議会モニタリング規格」の 7 項目を基準として設定することとした。分析頻度については、特に品質管理が必要な冬(12 月～2 月)に 1 回の分析が必須であるとされた。また、冬に行う分析とは 4 か月以上あけて 1 回の分析を行うこととし、年 2 回の分析を基準として設定した。ただし、この年 2 回の分析は認定後も継続して行うことが必要であるとされた。なお、B100 は、各地の自治体や NPO などが地域内で発生した廃食用油を回収して燃料を製造し、自身が管理する車両や機器に使用するケースも多い。そういった第三者に販売しない燃料については、自主品質規格を設けている場合に限り、その規格を満たした燃料を製造していることでもよいこととした。

以上