

バイオエタノール普及の環境経済的な可能性

大森ゼミナール第九期

雨宮弘樹 尾花俊輔 鎌形真里奈

杉山響子 田北麻由子

(大森正之・環境経済学ゼミナール 3年共同論文)

序章 はじめに

第1章 研究の背景

1-1 バイオエタノール・バイオディーゼル燃料
の定義

1-2 世界の動向

1-3 日本の動向

1-3-1 農林水産省「バイオマス・ニッポン総合
戦略」

1-3-2 バイオマス・ニッポンモデルの設定

1-3-3 その他の省庁の戦略及び推進会議

第2章 バイオエタノール生産量の現状

2-1 生産量及び試験販売量の現状

2-2 プラントの生産能力

第3章 バイオエタノールに携わる業界の動向

3-1 石油業界

3-2 総合商社

3-3 自動車業界

3-4 日本のバイオエタノール供給の限界

第4章 国産バイオエタノール普及に向けた政策の
課題と解決策

4-1 政府予算の見直し

4-1-1 予算分配の現状

4-1-2 予算分配の課題とその解決策の提案

4-2 環境税制の提案

4-2-1 環境関連税制の現状

4-2-2 環境課税と環境免税の提案

4-3 新たな原料調達先の必要性

第5章 輸入バイオエタノールとの共存の必要性

5-1 輸入バイオエタノールとの価格調整の必要性

5-2 財源移譲の提案

第6章 結論

終章 終わりに

注釈

参考文献・参考サイト

調査協力企業・省庁

序章 はじめに

2008年は原油価格が1バレル100ドルを突破するという歴史的な高騰で幕を明けた。原油価格と共に急騰したのが穀物価格である。要因として、サブプライムローンを契機とする株式投資から現物投資への投機マネー流出、発展途上国の需要拡大などが指摘されているが、バイオ燃料の普及も一因とされており、バイオ燃料は洞爺湖サミットや食料サミットでも課題として挙げた。

バイオ燃料は、CO₂削減効果、石油依存度軽減、農業復興などの長所がある一方で、ライフサイクルアセスメントの視点や食料との競合問題で議論が行われており、未だ有効性の是非が問われている。日本国内でも、業界や省庁によりバイオ燃料に対する姿勢は異なる。石油業界はバイオ燃料の導入に対して自身の推奨する使用方法を堅持しており、その姿勢を崩す気配はない。ハイブリッド自動車の開発に多額の投資をしてきた自動車業界は、バイオ燃料対応車の普及に積極的ではない。農林水産省は農業復興、経済産業省はエネルギーの多様化、環境省はCO₂削減の観点から導入を考えており、政府間でも導入の思惑が異なる。このように普及に対する取り組みに一貫性がない状況の中、バイオ燃料の普及が今後衰退していく可能性も拭いきれない。

しかし、京都議定書で温室効果ガス削減義務を負った日本は、「京都議定書目標達成計画」の重要な戦略のひとつとしてバイオ燃料を掲げている。そこで私たちはバイオ燃料の普及を前提に最善の道筋を研究する。本論文では、国産バイオ燃料の普及のために政府が閣議決定した「バイオマス・ニッポン総合戦略」⁽¹⁾に焦点をあてる。その付属資料にある「2030年頃には600万klの国産バイオ燃料の生産が可能」という試算に注目し、この目標値は達成できるという仮説を立てる。この仮説を「2030年仮説」とする。この目標値の妥当性を判断し、バイオエタノール普及の際に影響力を持つと考えられる各業界の見解を反映させた、必要な支援方法や政策を考察する。結論として、経済的にも環境的にも望ましいバイオエタノール普及の在り方を提案する。

第1章 研究の背景

この章では、バイオエタノールの特質を示す。また日本を含めて、世界でバイオエタノールがどのよ

うに利用されているか概観する。

1-1 バイオエタノール・バイオディーゼル燃料の定義

バイオ燃料とは、生物資源であるバイオマスを加工処理して得られる再生可能燃料を指す。バイオ燃料は、燃焼時に発生する CO₂ 排出量が植物の成長時に吸収した CO₂ と同量であると見なされ、その特徴はカーボンニュートラルと呼ばれている。主なバイオ燃料にはバイオエタノール（以下、便宜的に BE と略す）とバイオディーゼル燃料（以下、BDF）が挙げられる。

BE はガソリン代替燃料であり、サトウキビやトウモロコシなどの農作物や、木材・古紙などのセルロース系バイオマスといった植物由来のアルコールを指す。使用方法は、BE をガソリンに直接混合する方法⁽²⁾と ETBE にして混合する方法がある。ETBE とは石油精製時に副産物として発生するイソブテンを BE に混合したものである。BDF は軽油代替燃料であり、廃食油や油糧種子といった植物性油脂から得られる。ただし、日本ではディーゼル車に比べガソリン車が多いこと、中長期的な BDF の生産の目標値が微少であることから、本論文では BE のみを取り扱う。

1-2 世界の動向

バイオ燃料に取り組む事情は国によって異なる。日本のように環境への配慮に重点を置くよりも、農業復興の観点からバイオ燃料が導入されてきた国が多い。多くの場合、第一次石油危機を契機に普及が拡大した。

しかし、2000 年代からの食料価格高騰による影響を受け、資源作物⁽³⁾の栽培を見直す声が高まっている。そのため食料との競合を起こすサトウキビやトウモロコシなどの第一世代原料よりも、ヤトロファやセルロース系バイオマスなどの食料と競合しない第二世代原料が注目され始めた。世界のバイオ燃料を取り巻く状況を知るために、普及が進むアメリカ・ブラジル・EU を取り上げ、それぞれの普及状況を表 1 に示す。

アメリカは、世界最大の BE 生産量を誇るが、国内消費が目的の為、日本への輸出は期待できない。ブラジルは、BE 生産量が世界第 2 位であり、今後も大幅な生産拡大が見込まれる。輸出にも力を入れてお

<表 1 主要国の普及状況>

国	アメリカ	ブラジル	EU
BE 混合率	10~85%	20~100%	5~85%
主な原料	トウモロコシ	サトウキビ	小麦 てん菜
導入目標	2022 年 1 億 3600 万 kℓ		2005 年 2% 2010 年 5.75% 2020 年 10%
導入義務	2012 年 2800 万 kℓ	E20~25	
年間生産量	1985 万 kℓ	1783 万 kℓ	150kℓ

(資料) 環境省 (2006 年) 「エコ燃料利用推進会議」

り、輸出量は世界第 1 位の 343 万 kℓである。ブラジルの BE は製造時に、サトウキビの搾りかすであるバガスも燃料として使用しており、世界最安値である。そのため、ガソリンとの競争力もあり、今後ブラジル産 BE はより市場で力をつけ輸出を増加させると考えられる。しかし、世界的に BE の需要は拡大していくとみられ、日本への継続的な安定供給ができるかどうかは定かではない。また EU では、ガソリン車よりディーゼル車の普及率が高く、バイオ燃料消費量の構成は、BDF が全体の 73.5%、BE が 14%となっている。EU は BDF を中心にバイオ燃料の普及が図られていくと見込まれ、日本とは方向性が異なる。

1-3 日本の動向

日本では 2002 年を「バイオマス元年」とし、03 年からバイオマス・ニッポン総合戦略推進会議（以下、総合戦略会議）、再生可能燃料利用推進会議が開かれた。04 年には経済産業省による新エネルギー産業ビジョン検討会が開かれ、農林水産省によるバイオマスタウン構想が発表された。日本は京都議定書を意識して、CO₂ の排出抑制をはじめとした環境対策を重視し BE 導入を行っている。しかし、各省庁間で政策の統一がとられておらず、今後 BE の普及を拡大させるためには、いっそうの統一した政策が求められる。

1-3-1 農林水産省「バイオマス・ニッポン総合戦略」

2002 年 12 月に「バイオマス・ニッポン総合戦略」が閣議決定され、バイオ燃料を普及させるための政策が打ち出された。ただ、初期段階では特に BE を推

進している訳ではなく、規格外作物や食品廃棄物などのリサイクル、沖縄のサトウキビや北海道のてん菜の有効利用という視点が強かった。

05年2月に京都議定書が発効し、06年3月に「バイオマス・ニッポン総合戦略」は改定された。温室効果ガス排出の削減目標を達成するために、輸送用燃料への大幅なバイオマスエネルギーの導入、未利用バイオマス⁽⁴⁾の利用促進が必要となった。新しい「バイオマス・ニッポン総合戦略」では30年頃を見据えて、廃棄物系・未利用バイオマスが製品やエネルギーとして有効活用され、バイオスタウン⁽⁵⁾が全国的に構築されることを目指す。

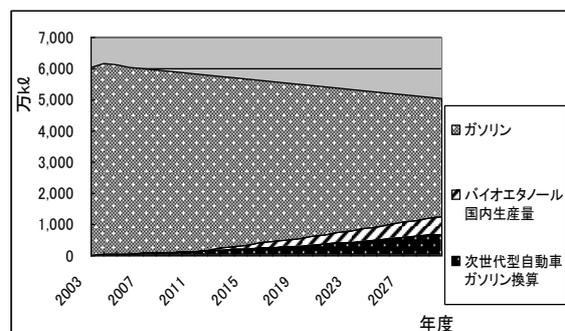
これを受け、総合戦略会議では工程表が作成され、農林水産省試算で「2030年頃までに600万kℓの生産が可能」とする国産バイオ燃料の生産拡大計画が打ち出された。600万kℓという値は、2000年代における日本の年間ガソリン販売量の約1割に相当し、BE混合率としてはE10ということになる。しかし、この600万kℓという目標値にはBDF20万kℓも含まれているため、BEの導入目標は580万kℓである。そのため、序章で立てた「2030年仮説」を「2030年頃には580万kℓの国産BEの生産が可能」とする。

1-3-2 バイオマス・ニッポンモデルの設定

2007年2月、総合戦略会議の「国産バイオ燃料の大幅な生産拡大」によれば07年の時点で30kℓが生産されている国産BEは、11年には糖質やでんぷん質を原料に5万kℓの生産が見込めるとしている。その後、原料収集や運搬コストの低減、資源作物の開発、エタノール変換効率の改善といった技術開発を推進し、セルロース系バイオマスや資源作物の使用に重点を置く。農林水産省の試算では30年頃には580万kℓの生産が可能だとしている。原料別には、規格外穀物から5万kℓ、セルロース系バイオマスから380～420万kℓ、資源作物から200～220万kℓが生産できる試算である。ここで、2030年仮説の試算通りにBEが生産された場合、BEがガソリンの使用量の中でどの程度の割合を占めるかをグラフ1に示す。

00年代のガソリン使用量は6000万kℓだが、ガソリン使用量は30年に5000万kℓ程度まで減少すると見られている⁽⁶⁾。減少の理由として人口減少による運転者数の減少、自動車の燃費向上によるガソリン使用量の減少が挙げられる。BEの導入や次世代型自

＜グラフ1 バイオマス・ニッポンモデル＞



動車⁽⁷⁾の普及が加速すると、ガソリン使用量はさらに減少すると考えられる。BE導入量の予測値は、07年の生産量である30kℓから、30年の生産目標である580万kℓまで一次関数的に伸ばして示した。また、次世代型自動車1台の導入がガソリン車1台分のガソリン使用量を削減すると想定した。よって、次世代型自動車の普及予測台数⁽⁸⁾にガソリン車1台分の年間ガソリン使用量を乗じた数値、すなわちグラフ1の次世代型自動車ガソリン換算が、次世代型自動車の普及によるガソリン代替量となっている。

1-3-3 その他の省庁の戦略及び推進組織

経済産業省は、エネルギーの多様化を目的としてバイオ燃料普及を進める。エネルギー戦略として2006年に「新・国家エネルギー戦略」を策定した。これは、運輸部門での石油依存度をほぼ100%の状態から、30年までに80%程度に軽減することを目標としている。そして、E10対応車の普及促進や、国産BE生産拡大のための地域支援も進めていく。また07年5月には、「次世代自動車イニシアティブ」⁽⁹⁾でバイオ燃料による燃料革新を掲げている。しかし、具体的な導入値には触れず、国内技術の進展とあわせて段階的に行っていく必要があるとした。

環境省は、廃棄物の有効利用や温暖化対策が目的である。05年に「エコ燃料利用推進会議」を設置し、国産BE生産の拡大や、不足分を輸入で賄う支援策を行う方針を示した。国産BEの導入目標は、10年に5万kℓである。長期的にはE10の供給を視野に入れ、輸入を含め導入目標380万kℓを掲げている。

第2章 バイオエタノール生産量の現状

日本のBE導入は他国に比べてまだ日が浅い。2008年現在は大規模なプラントも少なく、BEの生産量も

わずかだが、生産余地は多く残っている。本章では、日本のBEの現状と今後の展望について考察する。

2-1 生産量及び試験販売量の現状

2007年に総合戦略会議が示した「国産バイオ燃料の大幅な生産拡大」によれば、全国各地で資源作物の生産、BEの製造、E3ガソリンを使用した走行等の実証試験を行っている。07年までに稼働し始めたプラントもあるが、予定の年間生産量には到達しておらず、07年3月時点の国内総生産量は未だ30kℓにすぎない。

また、経済産業省はETBE導入のため調査研究を06年から実施している。07年4月には、ETBE7%（ガソリンへのBE混合率3%）を混合したBE混合ガソリンの試験販売を首都圏で開始し、08年9月には100カ所の給油所で販売されている。このETBEは輸入エタノールを使用している。

2-2 プラントの生産能力

国内では政府の補助のもとプラントが作られている。国内の主なプラントを表2に示す。

<表2 日本各地のプラントデータ>

プラント	原料	事業費	年間生産量
北海道バイオエタノール株式会社（2009年稼働）	規格外小麦	60.0億円	15000kℓ
北海道オエノンホールディングス株式会社（2009年稼働）	多収穫米	45.0億円	15000kℓ
新潟県全国農業協同組合連合（JA全農）（2009年稼働）	多収穫米	13.0億円	1000kℓ
大阪府（2007年稼働）	建築廃材	37.0億円	1400kℓ
山形県（2008年稼働）	コウリヤン	非公開	1800kℓ
岡山県（2005年稼働）	工場廃材	3.5億円	95kℓ
沖縄県宮古市（2007年稼働）	サトウキビ	12.0億円	1400kℓ
福岡県（2007年4月稼働）	食品廃棄物	非公開	120kℓ
合計		170.5億円	35815kℓ

（資料）各都道府県・企業・団体のHP

主なプラントでは、北海道バイオエタノール株式会社やオエノンホールディングス株式会社で共に年間1.5万kℓのBEが生産可能であり、これが国内最大規模である。ここで作られるBEは、てん菜や規格

外小麦、米など第一世代原料から生産される。他には、バイオエタノール・ジャパン・関西株式会社が行う建築廃材からのBE生産、新日鉄エンジニアリング株式会社が行う食品廃棄物からBEの生産があり、プラント数は各省庁の補助のもと増加傾向にある。なお、2009年度からいくつか大規模なプラントが稼働し始めるが、年間生産量が初年度から見込まれる訳ではなく、徐々に生産量を拡大していく見通しだ。

第3章 バイオエタノールに携わる業界の動向

この章ではBE普及に関係する業界の対応を述べる。BE普及に携わる業界として、燃料を供給する石油業界、燃料を輸入する総合商社、BE対応エンジンを開発する自動車業界を取り上げる。各業界の現状や目標値についての見解を基に、それぞれの将来予測を示す。

3-1 石油業界

日本のBE事業は、石油元売り企業によって大きな影響を受ける。その影響はBEの使用方法の決定にまで及んでいる。

石油連盟の強い意向により、日本でのBE混合ガソリンはETBE方式が主流である。2007年4月から首都圏50カ所の給油所でBE混合ガソリンの販売が始まった。10年には84万kℓのETBE（BE換算で36万kℓ）を導入する。直接混合方式と異なり、水分の混入対策が不要で取扱いが容易である一方で、イソブテンの不足でETBE方式を取りやめた国もあり、世界的には直接混合方式が主流になっている。また、政府は大阪府で直接混合によりBEを販売している。

このように、政府主導の直接混合方式と石油連盟主導のETBE方式が並存しており、将来的にはどちらかに一本化しなくてはならないが、どちらになるかは不明瞭だ。

3-2 総合商社

総合商社各社もバイオ燃料事業に取り組んでいる。商社としては、特に政府の意向を意識して取り組んでいる訳ではない。しかし、BE政策が本格的に実施された時には対応できるように準備が整えられている。本研究では、丸紅株式会社（以下、丸紅）と三井物産株式会社（以下、三井物産）にヒアリング調査を行った。

丸紅はバイオエタノール・ジャパン・関西株式会社（大阪府堺市）に投資し、建築廃材からBEを製造している。しかし、セルロース系バイオマスを原料としたBE製造はコストが高く採算が合わない。それでも投資を行うのは、環境や社会への貢献という考えがある。もし、日本で国産BEを普及させるならば、輸入に頼るしかないと思込んでいる。

三井物産はブラジルの国営石油会社のペトロbras社と合同でブラジルに現地法人を設立し、サトウキビを原料としたBE事業を始め、原料の栽培からBEの生産・輸送・販売まで一貫した事業を行う。一貫事業を手がけた理由としては、BEを購入するだけでは供給の安定性に欠けることが挙げられる。また2030年時点での国産BEの生産量は最大でも100万kℓ程度であると予測している。

2社の見解として、政府主導の首尾一貫した政策が無いならばBEの普及拡大は難しいという認識がある。国産BEの生産量は全く足りていない。もし政府の積極的な政策が施行されれば、BEを輸入する動きも活発になるだろう。

3-3 自動車業界

自動車業界は、環境配慮自動車としてハイブリッド自動車を前端的に押し出しているが、BEへの技術対応も行っている。

自動車メーカーA社の関係者による個人的見解では、自動車メーカー各社は、日本で積極的にBE対応車を販売するつもりは無い⁽¹⁰⁾。各社の計画において、中期目標ではBEの利用を挙げているが、長期目標では次世代型自動車の開発に重点を置いている。それは既に水素エンジン自動車やハイブリッド自動車といった次世代型自動車の開発に力を注いできた経緯があるからだ。こうした経路依存は、BE対応車の普及に努めようとするインセンティブを阻害する。

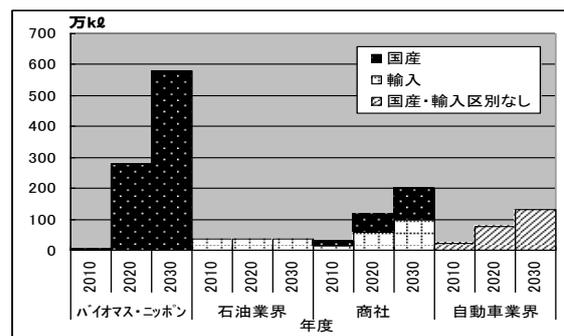
また、日本でBE対応車を普及させるとすると、エンジンの改良が必要になる。06年以前に生産されてきた日本製の自動車は、E3までの燃料を安全に利用できる。しかし、E10までの燃料に対応しうるのは、06年以降に生産された自動車に限られる。今後E3以上の燃料を普及させるならば、国内自動車の全てをE10対応車にする必要があるが、対応車への買い替えには最短でも10年はかかるとされている。第1章で示したように、経済産業省の「次世代自動車イ

ニシアティブ」ではバイオ燃料の利用を掲げているが、政府がより明確にE10への自動車の買い換え政策を打ち出さなければ、既に次世代型自動車の開発を進めている自動車業界が動き出すことはない。よって日本では既存の自動車でも対応できるE3の普及が妥当であると考えられる。

3-4 日本のバイオエタノール供給の限界

バイオマス・ニッポンと、BEに携わる業界のBE導入予測量をグラフ2に示す。

＜グラフ2 バイオマス・ニッポンと、BEに携わる業界のBE導入量予測＞



このグラフは各業界の導入目標値、実際にヒアリング調査を行い確認した値に加え、業界の対応から考えられるBE導入量を使用した。石油業界は2010年の本格導入（BE84万kℓ）に向け徐々にBE導入量を増加させている。しかし、BEを導入することでガソリンの使用量が減ってしまうことは望ましくなく、2010年度以降さらにBE導入量を増やすことは考えにくい。また、私たちは総合商社にヒアリング調査を行い、30年には国産BE100万kℓ、輸入BE100万kℓが最大導入量であろうという見解を得ることができた。自動車業界はBEの供給に関与しないため、BEの国産・輸入の区別を行っていない。しかし、E10対応車への移行を行っていないため、日本ではE3が普及すると自動車業界は考えているということが分かる。

どの業界も、日本でのBE事業を展開・拡大するだけの需要が見込めないために導入には慎重である。需要がなければ供給がない、供給がなければ需要がないといった悪循環であるといっても過言ではない。国産BEが日本市場で普及するには、政府主導の政策に基づいていないと厳しいという見解である。私た

ちは、政策に統一性を持たせるためには BE 混合方式の一本化を図る必要があると、より適切な混合方式は直接混合であると考えた。石油業界は、ETBE 方式を採用している理由として既存のインフラが使用でき、設備投資の必要がないことを考慮していると思われる。しかし、ETBE 方式は BE を ETBE に加工するために一旦精油所に収集しなければならず、輸送時に CO₂ を排出する。さらに、ETBE 化の際にエネルギーを消費してしまうという欠点がある。その一方で、直接混合ではこうした環境負荷がかからない。したがって、環境面からみると ETBE 方式よりも直接混合方式が望ましいだろう。

また、自動車の整備という問題を考慮すると、E10 対応の規格統一を行う方針は打ち出されていないため、30 年に規格統一が完了するとは考えにくい。既に市場に出ている自動車でも十分に対応できる E3 の普及が限界であると考えられる。つまり、1-3-1 で設定した「2030 年仮説」は実現不可能であると結論づける。第 4 章以降は、日本で E3 を達成するために必要な政策を考察していく。

第 4 章 国産バイオエタノール普及に向けた政策の課題と解決策

国産 BE 普及のためには、政府予算の見直しや税制優遇の支援、新たな原料の確保が必要だろう。政策の現状を示し、代替政策を提示する。

4-1 政府予算の分配の見直し

BE の生産は、まだ実証実験段階での事業が多く、政府の補助がなければ進まない。BE 関連事業に当てられている政府予算の現状を分析する。

4-1-1 予算分配の現状

バイオマス関連の予算は農林水産省、経済産業省、文部科学省、国土交通省、環境省、総務省で組まれている。総合戦略会議が発行する「バイオマス関連予算概算決定の概要」から、事業別に BE 関連の予算額をまとめた。対象事業は生産、技術開発、バイオマスタウン支援、実証実験、流通、啓蒙活動の 6 つに分類した⁽¹¹⁾。事業内容別の補助金予算金額を表 3 に示す。

2005、06 年の予算は約 600 億円で技術開発・実証実験・流通に重点が置かれた。07 年にはバイオマ

<表 3 事業内容別の補助金予算金額> (単位：億円)

	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	合計
生産	7.5	7.5	7.5	37.4	47.4	107.3
技術開発	104.6	120.4	193.4	225.6	216.4	860.3
バイオマスタウン	0	2.4	145.3	113.9	130.4	392.0
実証実験	216.8	260.9	277.0	187.2	161.9	1103.8
流通	286.0	227.0	467.0	11.0	6.5	997.5
啓蒙活動	0	0	6.7	4.1	3.5	14.3
合計	614.9	618.2	1096.9	579.2	566.0	3475.2

(資料) 総合戦略会議 (2005~09 年)

「バイオマス関連予算概算決定の概要」

タウン支援にも多くの予算が組まれるようになった。予算の変化を見ると、農林水産省によるバイオマスタウン政策と国土交通省による流通事業の分野へ増額がなされ、07 年には約 1100 億円まで予算が増加した。ところが、08 年から 09 年にかけて流通事業と実証事業に対する予算が激減した。09 年の予算額は約 570 億円で、5 年間で最低の予算額となっている。

4-1-2 予算分配の課題とその解決策の提案

国産 BE を増産するためには、どの事業にも予算や補助金を増加させる必要があることは明らかだ。しかし 2008 年、09 年は、技術開発・実証実験に関して金額が減少している。技術革新が求められる状況の中で予算が減額してしまえば、国産 BE の増産は望めない。また、国土交通省は流通部門に多額の予算を割いているが、流通させる BE の生産が滞っている中で、技術開発や実証試験の金額以上に予算を組むことには疑問を感じる。さらに、流通部門の予算額は 08 年を境に激減しているが、設備投資が十分に行われた結果の減額なのかは不明である。

今後プラントを増やしていくならば、技術開発、実証実験に対して傾斜的な予算配分を行うべきだ。また BE 増産への貢献が期待されるセルロース系バイオマスの技術革新にも予算を費やし、コストを下げる必要があるだろう。

4-2 環境税制の提案

BE 普及のために環境免税と環境課税を導入する

場合の、環境税による中立化を考察する。

4-2-1 環境関連税制の現状

BE 製造設備については、認定を受けると税額控除か特別償却を受けられる制度がある⁽¹²⁾。また、BE に関する税制はガソリンと同等であり、ガソリンと同額の税金が課されている。ガソリン税は 53.8 円/ℓであり、揮発油税 48.6 円/ℓと地方道路税 5.2 円/ℓからなる。2008 年度税制改正では、BE に関して以後 5 年間ガソリン税の内 3%にあたる 1.6 円/ℓが減税されることになった。

4-2-2 環境課税と環境免税の提案

BE の普及を拡大するためには BE の価格を下げる必要があるが、暫定的な措置である 1.6 円/ℓの減税が行われても、十分な額とは言えない。

そこで、BE に課されている 53.8 円/ℓのガソリン税を全額免除して BE の販売価格を下げることを試みる。この免税を環境免税と呼ぶ。環境免税は、企業が BE 事業に参入する動機づけとなりうる。その一方で、ガソリンに対しては追加的な課税を行うことにする。この課税を環境課税と呼び、導入することで新しい財源を確保することが可能となる。こうした 2 つの税制は環境経済学において、goods 減税と bads 課税と呼ばれる手法であり、環境課税により環境免税を相殺することを環境税による中立化と呼ぶ。仮に政府が 2 つの税制を用いるとすれば、環境に良い BE を促進し、CO₂ を排出するガソリンを抑制しようとするメッセージを発信することができるだろう。

2030 年に E3 が普及していると仮定すると、BE130 万 kℓに 53.8 円/ℓの免税を行うことになり、必要な免税額は約 700 億円となる。この免税額を環境課税により相殺すると、ガソリンに対して 1.7 円/ℓの課税が必要となる。

では、この環境税制は現実には導入しうるのだろうか。2005 年、環境省は温暖化対策費を確保する方法としてガソリンに 1.52 円/ℓの課税を行う環境税を提案した⁽¹³⁾。しかし、日本経済団体連合会（以下、経団連）の反対により実現は見送られた。BE 普及には環境免税が不可欠であり、環境課税も行うべきだが、経団連の反対を考慮すると実現は難しいだろう。環境税による中立化を図るためには、環境課税と別の方法で免税額を相殺する必要がある。その手段に

ついては、5-2 で提案する。

4-3 新たな原料調達先の必要性

今後の BE の生産拡大を推進する際には、食料との競合に配慮しなければならない。日本で資源を有効活用し、現行の原料や技術で BE の生産を増やす方法のひとつとして、私たちは備蓄米の存在に注目した。農林水産省へのヒアリング調査によると、2008 年現在、約 200 万 t の備蓄米が存在する。ただし、最低 100 万 t は食料確保のために必要であることから、BE に利用する余地があるのは 100 万 t となる。米 1 t あたりの BE 生産量は 0.45kℓなので、45 万 kℓの BE が生産できることになる。また、日本は毎年義務的に約 77 万 t の MA 米（ミニマムアクセス米）を輸入しており、そのうち約 27 万 t が毎年余剰米として備蓄されている。この約 27 万 t の余剰米を用いて BE を生産すると 12.15 万 kℓとなる。これは、北海道バイオエタノール株式会社や、オエノンホールディングス株式会社が運営するプラントの年間生産量の約 8 倍に相当する。しかし、備蓄米から BE を生産しても必要な全体量を満たすには及ばず、30 年に国産 BE で E3 を達成するのは困難だろう。

第 5 章 輸入バイオエタノールとの共存の必要性

第 4 章で考察したように、国産 BE は政府の補助がなければ普及拡大は見込めない。国内で E3 を達成するための必要量の確保が見込めない以上、輸入 BE の活用が不可欠となる。この章では、国産 BE を保護しながら輸入 BE を普及させる方法について考察する。

5-1 輸入バイオエタノールとの価格調整の必要性

備蓄米からの BE 生産を考慮しても、国産 BE の必要生産量の約 77%までしか及ばないと推察される。国土の狭い日本では欧米のように大規模な資源作物の栽培ができない。休耕地を有効活用する意見もあるが、休耕地となって何年も経つ土地の生産性には疑問が残る。現状の技術では、生産の潜在能力は低いと言える。資源作物の生産の問題解決としてセルロース系バイオマスが望ましく、その技術開発が急務である。バイオマス・ニッポンでの主な原料は第二世代だが、2007 年 11 月の「バイオ燃料技術革新計画」には、多くの原料・製造技術の項目について

「イノベーションが必要」とされており、実現可能性が乏しい。そうなると、BE普及を進めていくためには輸入BEに頼らざるをえない。商社が予測する国産BEの生産量である100万klを信頼すれば、BE130万klを導入するためには30万klの輸入BEが必要になる。しかし、ブラジル産の安価なBEが国内市場を占めれば日本のBE産業の発展は見込めないため、輸入BEとの価格調整が必要だ。

BEを輸入する場合、政府や石油連盟で一致している見解として、輸出余力があるのはブラジルのみである。しかし、需要があるのは日本だけではない。三井物産へのヒアリング調査では輸入量は最大でも100万kl程度が限度だろうという意見があった。

ブラジル産BEを輸入する場合、07年度価格で112.5円/ℓである。08年度から関税が全額免除される措置がとられたため、輸入BE価格は103.8円/ℓとなった。一方、国産BE価格は原料が糖蜜の場合142.6円/ℓ、規格外小麦の場合150.2円/ℓである⁽¹⁴⁾。よって、前者の国産BEが輸入BEと同じ競争力を持つためには国産BEに約40円/ℓの生産奨励金を与える必要がある。国産100万klに対して財源は400億円必要となる。

5-2 財源移譲の提案

国産BEに対する生産奨励金の財源を確保するために、私たちは道路特定財源を一般財源化し、ここから財源移譲を行うことを提案する。2008年9月、経団連は道路特定財源の一般財源化を認め、ガソリン税のほか石油石炭税などの使途を、CO₂の排出責任に応じた税として位置づけ直し、環境対策への財源として再特定化する考えを示した。そこで、ガソリン税の中でも特に揮発油税に注目する。道路関連予算である揮発油税は、日本国内の道路の新設・整備がほぼ飽和状態であるという見方があり、最も一般財源化に適している。

5-1で述べたように、国産BEへの生産奨励金は400億円が必要となると仮定する。この金額は2007年度の揮発油税収の約1.4%に当たる。さらに4-2で述べた環境課税による中立化（環境免税の相殺）を図る場合にも、道路特定財源からの移譲分を用いることを提案する。この場合、財源移譲額は中立化に必要な700億円と生産奨励金400億円を合わせた1100億円であると考えられる。1100億円という金額は07

年度揮発油税収のわずか3.8%であり、再特定化した場合、他の使途への影響は微々たるものであろう。石油特別会計をBEのための予算として組むことができるならば、BEの普及が急速に進む可能性が出てくる。

第6章 結論

第5章までの考察をまとめ、結論として以下の4点挙げる。1つ目は2030年時点でのガソリンへのBE混合率は3%（E3）であること、2つ目はE3の内訳は国産BE100万klと輸入BE30万klと推計できること、3つ目は政府予算を技術革新に集約して分配すること、4つ目は環境免税を導入することである。

1つ目に関して、2008年現在でE10対応車への買い替え政策が打ち出されていない。よって、2030年までに、全国の使用されている自動車の規格統一がなされるとは考えにくい。また、第3章で述べたように、自動車業界は次世代型自動車に経路依存をしているため、日本の市場で海外市場のようにメーカー側から積極的にE10対応車を販売していくとは考えにくい。やはり、長期的には自動車全体に対する次世代型自動車の占める割合が大きくなると推測される。しかし、ガソリン車が市場から無くなることはないためBEの普及を図ることは無意味ではない。ハイブリッド自動車にBEを使用すれば、より環境に優しい自動車となる。次世代型自動車とBEを併用していくことにより効率的にCO₂排出削減を進めていくことができるだろうと考える。2つ目に関して、国産BEの生産量は備蓄米やMA米の利用も提案したが、大幅な生産拡大にはつながらないと思われるため、商社が予測する見解である100万klが最大であろう。したがって、E3を普及させる場合に必要となるBE量130万klは国産BE100万klと輸入BE30万klで達成できるだろうと考えた。3つ目に関しては、BEに関連する政府予算は、まずは技術革新や生産に重点をおいて分配していくべきである。07年度のようにBE量が確保されていないのに関わらず、流通に多額の予算を割くことは効率的ではないと考える。4つ目に関しては、まだコストの高いBEを普及させるには環境免税を導入し、ガソリンとの価格差をつけることによってBE事業へ参入するインセンティブを高める必要があると考えた。

終章 終わりに

現行の政策では政府自身の打ち出した BE 普及の目標値を達成させることは不可能なことに加え、普及が遅れていくことは明白である。もし政府が本腰を入れて BE を普及させようとしバイオマス・ニッポンを進めていこうとするならば、各官庁の普及政策に一貫性のない現状を見直し、一体となって取り組むことが必要である。まずは、方針を明確にし、BE 混合方式は直接混合に一本化することである。そして、環境免税を実施し BE に取り組む姿勢を押し出していく必要もある。もしも環境税による中立化が必要な場合は環境課税を導入し、それが行えないならば、私たちは揮発油税からの財源移譲を提案したが、別財源から財源を移譲しなければならないだろう。

以上のことから、日本では早急な BE 普及システムの再構築が不可欠と考える。経済面でのインセンティブを高めるために政府が主導する政策が欠かせない。私たちは、BE が日本国内でも有効なガソリン代替燃料となることを期待する。

最後に、研究にご協力頂いた各企業や各省庁のご担当者の方々に感謝の意を述べ、この論文を結ぶ。

注釈

- (1) 環境省や経済産業省など関係省庁で決定されたが、中心は農林水産省であるため、本論文は、農林水産省の政策として扱う。
- (2) BE をガソリンに 3% 混合したものを E3、10% 混合したものを E10 と呼ぶ。
- (3) エネルギー源や製品材料とすることを主目的に栽培される作物のこと。
- (4) 林地残材や農作物非食用部を指す。
- (5) バイオマスタウンとは、地域関係者の連携の下でバイオマスの利活用システムが安全かつ効率的に構築されている地域を指す。
- (6) 日本エネルギー経済研究所の試算では、日本の石油消費量は 2004 年から 2030 年にかけて、20% 減少すると見込んでいる。
- (7) 次世代型自動車として、水素エンジン自動車、燃料電池自動車、ハイブリッド自動車の普及が見込まれている。
- (8) 日本自動車研究所の試算した数値を使用した。
- (9) 「次世代自動車・燃料イニシアティブ」は、

「新・国家エネルギー戦略」で掲げた目標を達成するための手段を具体的に示した文書である。

- (10) 海外市場においては、BE 混合燃料対応車を既に販売、または計画しているメーカーもある。
- (11) この分類は、予算配分を行うために私たちが考案した。生産は資源作物の生産に関する事業支援、技術開発は先進的技術実用化に向けた開発支援、バイオマスタウン支援はバイオマスタウン構想実現のためのバイオマス利活用支援、実証実験はバイオ燃料の利用に必要な設備投資や燃料製造事業者等に対する支援、流通は循環資源を効率的に輸送する静脈物流システム構築の支援、啓蒙活動は未利用バイオマスの全国調査やバイオマスエネルギー普及・啓蒙活動への支援である。
- (12) 「エネルギー需要構造改革投資促進税制におけるバイオエタノール製造設備の税制特別措置」に基づく。2008 年度には期限が切れるが、来年度以降の継続も検討中である。
- (13) 免税については、2008 年度「環境省税制改正要望の結果について」のうち、『バイオ燃料関連税制の創設』として明記している。
- (14) 2008 年農林水産省「国産バイオ燃料新時代」による。

参考文献

- ・足立治郎 (2004 年 7 月)
『環境税：税財政改革と持続可能な福祉社会』築地書館
- ・井熊均 (2008 年 6 月)
『よくわかる最新バイオ燃料の基本と仕組み』株式会社秀和システム
- ・小泉達治 (2007 年)
『バイオエタノールと世界の食料需給』筑波書房
- ・瀬川幸一 (2008 年)
『石油がわかれば世界が読める』朝日新書
- ・野村総合研究所 (2007 年 12 月)
『バイオ燃料に関する報告』
- ・山家公雄 (2008 年)
『日本型バイオエタノール革命』日本経済新聞出版

社

参考サイト

環境省 <http://www.env.go.jp/>

経済産業省 <http://www.meti.go.jp/>

国土交通省 <http://www.mlit.go.jp/>

資源エネルギー庁 <http://www.enecho.meti.go.jp/>

石油連盟 <http://www.paj.gr.jp/>

総務省 <http://www.soumu.go.jp/>

中央日報 <http://japanese.joins.com/>

農業協同組合

<http://www.zennoh.or.jp/index02.htm>

農林水産省 <http://www.maff.go.jp/>

文部科学省 <http://www.mext.go.jp/>

調査協力企業・省庁

丸紅株式会社（訪問日 2008 年 7 月 28 日）

三井物産株式会社（訪問日 2008 年 8 月 20 日）

新日本石油株式会社

環境省（訪問日 2008 年 9 月 22 日）

農林水産省（訪問日 2008 年 9 月 26 日）