

# 地域におけるバイオ燃料生産の経済お —環境効率指標による分析—

## 1. 研究の背景と目的

数年前に世界各国で急速な広がりを見せたバイオ燃料生産は、その導入目的として大きく2つの効果が挙げられています。1つはバイオ燃料という新たな産業の創出が地域経済に大きな影響を与え地域経済の活性化につながることで、もう1つは化石燃料を代替することで温室効果ガスの排出を抑制し、地球温暖化問題の防止に貢献するというものです。

バイオ燃料が化石燃料に比べて温室効果ガスを削減するということは、これまでの研究結果からもおおむね示されているものの、これはあくまでプラントレベルでの話であり、地域全体で見た場合には必ずしも温室効果ガスが削減されるかどうかはわかりません。なぜなら、バイオ燃料の生産を新たに開始すると、地域に経済波及効果をもたらされ、関連産業における生産活動が活発化することで地域の温室効果ガス排出量は増加することも考えられるからです。このため、バイオ燃料の生産を導入する場合には、より大きな地域経済効果をもたらすと同時に、活性化された経済活動によって増加する温室効果ガス排出量を極力抑えることが求められます。

このような評価を行う場合に重要な点は、地域経済効果と温室効果ガス排出量の両者の関係を明らかにし、バイオ燃料の環境面への影響だけでなく、環境面への影響

と経済面への影響の双方を化石燃料との代替性の観点で比較すべきだということです。これまでバイオ燃料が化石燃料に比べて大きな地域経済効果をもたらすものなのかどうかの検証はあまり行われていません。たとえ地球温暖化防止への貢献が大きくても、地域経済効果が小さければ十分な政策とはいえません。バイオ燃料の導入を環境経済政策として考える場合、化石燃料と比べた地域経済効果の大きさも重要な評価軸となるはずで、大きな地域経済効果と可能なかぎりの温室効果ガス排出抑制という両者のバランスが重要です。

以上の点を踏まえ、本研究では北海道十勝地方でバイオエタノールが生産されるケースを想定し、北海道内を影響評価の対象範囲として地域経済効果とそれに伴う温室効果ガス（ここで取り上げるのはCO<sub>2</sub>のみです）排出増加量を計測します。そして、環境効率指標を用いて温室効果ガス排出量と地域経済効果の関係を明らかにし、バイオエタノール生産は、大きな地域経済効果をもたらすと同時に温室効果ガス排出量を極力抑え、地域における環境面と経済面の両立性の確保に貢献しているかを検証します。

## 2. 分析手法

本分析では地域全体へのマクロ的な影響に着目し、地域経済効果として、バイオ燃料生産に伴い誘

発される域内総生産（GDP）額を産業連関分析により算出します。また、地域環境への影響としては、地域経済効果をもたらされる部門においては財の生産量が増加するため生産活動に伴う温室効果ガス排出量も増加することを考慮し、誘発された経済活動により増加する地域内でのCO<sub>2</sub>排出増加量を取り上げます。このCO<sub>2</sub>排出増加量は産業連関分析により求めた誘発GDP額に既存研究のCO<sub>2</sub>排出原単位（生産額百万円あたりのCO<sub>2</sub>排出量）を乗じることで求められます。そして、この誘発GDP額とCO<sub>2</sub>排出増加量を基に、以下の指標を計測して、環境面への影響と経済面への影響を統合した指標とします。

$$\text{CO}_2\text{効率} = \frac{\text{誘発される GDP 額}}{\text{CO}_2\text{排出増加量}}$$

このCO<sub>2</sub>効率はバイオ燃料生産に伴って増加するCO<sub>2</sub>排出量1単位あたりどのくらいの誘発GDPが発生するかを意味し、値が大きいほど、CO<sub>2</sub>排出増加を抑制しながら大きな地域経済効果が得られることを示します。本分析ではこの指標を用いて、バイオエタノールが、大きな地域経済効果をもたらすと同時に温室効果ガス排出量をガソリンよりも抑制しているかを検証します。

分析シナリオとしては、北海道内において、一定量の追加的燃料需要が発生したと仮定し、その需要を満たすため、バイオエタノー

# よび環境の両立性評価

ル3%混合ガソリン（E3）で賄った場合と、従来のガソリンで賄った場合の2つのケースを比較します。具体的には、まず北海道内においてE31万KLの追加的需要が発生した場合を想定し、これによる地域経済効果（誘発GDP額）およびCO<sub>2</sub>排出増加量を計測します。また、比較のため、E31万KLと発熱量で等量換算のガソリンを生産・販売した場合の誘発GDP額およびCO<sub>2</sub>排出増加量も同時に計測します。そして、これらの数値からE3とガソリンそれぞれのCO<sub>2</sub>効率（単位：円/t-CO<sub>2</sub>）を算出します。

### 3. 分析結果と考察

産業連関分析から得られた誘発GDP額とCO<sub>2</sub>排出増加量をもとに算出されたCO<sub>2</sub>効率は第1図に示されます。分析結果を見ると、E3のCO<sub>2</sub>効率は31万3,400円/t-CO<sub>2</sub>、ガソリンの場合で13万200円/t-CO<sub>2</sub>となっています。E3のほうがガソリンよりもCO<sub>2</sub>排

出1tあたりの誘発GDP額が2.4倍近く大きく、CO<sub>2</sub>効率が高いことが示されました。

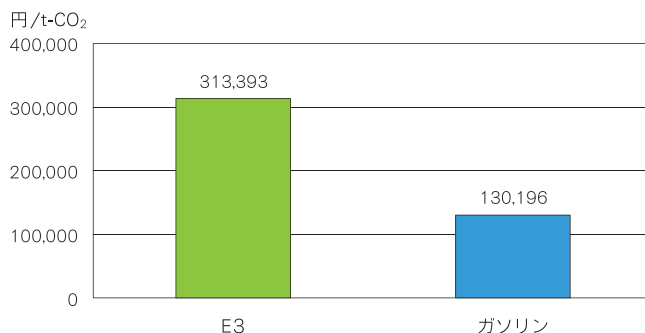
この結果がもたらされた要因には、E3とガソリンの誘発GDP額およびCO<sub>2</sub>排出増加量が必ずしも比例的に増加しないことが挙げられます。つまり、E3はガソリンに比べて、農業など比較的CO<sub>2</sub>排出量の少ない部門への地域経済効果が大きく、CO<sub>2</sub>排出量の多い部門への地域経済効果が小さくなっており、それが分析結果として表れたと考えられます。このことから、北海道におけるE3の導入はガソリンに比べCO<sub>2</sub>の排出増加を極力抑制しながらより高い地域経済効果をもたらし、E3の導入が地域における環境面と経済面の両立性の確保に貢献しているという結論を得ることができます。

### 4. 結論

分析の結果、E3はガソリンに比べて、農業など比較的CO<sub>2</sub>排出量の少ない部門への大きな地域

経済効果をもたらすことで、地域全体をより環境にやさしい方向へ向かわせることができると示されました。このことから、バイオ燃料の導入が地域における環境面と経済面の両立性の確保に貢献していると言えるでしょう。今後、バイオ燃料がさらに環境にやさしい製品となるためには、域内で生産される原材料の中でも温室効果ガス排出の少ない部門の生産物をより多く使用する努力を行い環境にやさしい部門への地域経済効果をさらに高めることが必要となります。そうすることで、バイオ燃料の導入により地域全体が持続可能な方向へ向かっていくと考えられます。

最後に、本稿における分析は北海道十勝地方でバイオエタノールが生産された場合に、環境負荷を最小化するようなシナリオ設定をした上で行ったものです。そのため、現在実際に十勝地方で行われているバイオエタノール生産を評価したものではない点に留意いただきたいと思います。



第1図 CO<sub>2</sub>効率の計測結果

