

バイオエタノール生産における環境負荷
削減効果と地域経済効果の計測

林 岳

近年、世界的にバイオ燃料生産が急速に拡大しており、日本においても小麦やさとうきびなどを原料とするバイオエタノールの生産が実施・計画されている。バイオ燃料の導入の効果として、地球温暖化防止、地域経済活性化などが挙げられているが、これらの効果は定量的な評価が必要である。本研究では、北海道十勝地域におけるバイオエタノール生産を対象として、LCA 分析と産業連関分析を適用し、環境負荷削減効果および地域経済効果を計測することを目的とする。

分析のシナリオとしては、現在北海道十勝地方で行われているバイオエタノールの実証実験を基にして、十勝地方の小麦栽培の副産物として発生する規格外小麦を原料としたバイオエタノール生産を想定する。LCA 分析では、Well-to-Wheel (原料生産から燃料消費まで) 評価により燃料発熱量 1GJ-fuel あたりの温室効果ガス (以下 GHG) 排出量を計測する。また、産業連関分析については、LCA 分析で構築したモデルフローから得られる費用構造に基づいて 1998 年十勝支庁産業連関表にバイオ燃料部門を追加する修正を行い、これをもとにして E3 を 1 万 KL 生産し十勝地方および札幌において販売した場合の地域経済効果を計測する。さらにバイオ燃料部門からの波及効果による地域産業の生産量変化に伴う CO₂ 排出量の変化 (CO₂ 波及効果) も同時に計測し、バイオ燃料の GHG 削減効果をマクロ的な視点からも計測する。

分析結果であるが、LCA 分析からはバイオエタノール生産から消費までの GHG 排出量が 62.9kg-CO₂/GJ-fuel であり、ガソリンよりも

14.8%削減されることが示された。これを 1 万 KL の E3 に換算すると、GHG 排出量はガソリンから 0.4%削減されることになる。また、GHG 排出の内訳を見ると、原料小麦生産とバイオエタノール製造における GHG 排出量が全排出量の大半を占めており、国産小麦原料のバイオエタノールの生産における GHG 排出削減を進めるためには、これら 2 つのステージにおける GHG 排出削減が必要と示唆される。一方、産業連関分析では、1 万 KL の E3 生産による生産誘発係数は 1.27 となり、一方でガソリンの場合は 1.05 に留まる結果となった。これは、バイオ燃料はガソリンに比べ地域経済に大きな波及効果がもたらされることを示すものである。また、CO₂ 波及効果をみると、バイオ燃料の場合はガソリンの場合に比べ、地域全体の CO₂ 排出量をおよそ 28%削減できることが示された。

本研究の分析結果から得られる結論は以下の 3 点にまとめられる。第一に、バイオエタノールの生産はライフサイクルの視点から GHG 削減効果一定の効果がみられ、今後さらなる GHG の削減には原料小麦生産およびバイオエタノール製造における排出抑制が求められるという点である。第二に、地域経済をマクロ的な視点からみた場合には GHG 排出抑制に大きく貢献しており、今後のバイオエタノール生産の環境負荷削減効果の計測にあたっては、ライフサイクルからの観点のみならず、マクロ的視点からの評価も考慮する必要があるという点である。第三に、バイオ燃料部門は、地域内の GHG 排出を削減しつつも地域内に経済波及効果をもたらすという、いわゆる「デカップリング」の実現に資するという点で注目すべき部門であるという点である。