

北海道大学大学院環境科学研究科 正 眞 山 村 悦 夫

1. はじめに

本研究では、十勝地域のエネルギー賦存度の実態調査、都市のトータル・エネルギー・フローの構造分析、農村のトータル・エネルギー・フローの構造分析、都市、農村別の自然エネルギー、生物エネルギーの用途別活用分析と自足性調査、以上に基づく都市・農村別のソフトエネルギー活用による地域エネルギー・システム分析を考察する。

2. ソフトエネルギーを導入した地域エネルギー・システム・モデル

前回発表した十勝地域のエネルギー消費現況、供給現況、賦存度に基づいて、ソフトエネルギーを導入した地域エネルギー・システム・モデルを考察する。このモデルは、エネルギー需要セクター、エネルギー供給セクター、汚染セクター、評価セクター、地域環境セクター、ソフトエネルギー・セクターよりなっている。

(1) エネルギー需要セクター

このセクターでは、エネルギー需要を次の4つのサブセクターに分けている。

④ 民生サブセクター

家庭用、業務用に使われているエネルギーで、電灯需要、電力需要、都市ガス需要、LPG需要、灯油需要、石炭需要をそれぞれの原単位と、人口動態からの一戸建集合住宅、業務事業所、省エネルギー率を加味して想定した。

⑥ 鉱工業サブセクター

鉱工業に使われる電灯需要、電力需要、ガス需要、LPG需要、A・B・C重油需要、軽油需要をそれぞれの需要原単位、工業出荷額、省エネルギー率を加味して想定した。

⑨ 運輸サブセクター

乗用車、バス、貨物車、鉄道におけるエネルギー需要を燃料消費、各燃料の発熱量、平均移動距離、各種自動車台数、鉄道については運行距離、延べ運行車両により想定した。

⑫ 農業サブセクター

十勝地域の重要な産業は農業であるので、分けて一つのサブセクターを設けた。農業用電力需要を農家消費原単位と農家数、軽油需要を消費原単位とトラクター台数により想定した。

(2) エネルギー供給セクター

電灯、電力については、電灯、電力供給量を電灯、電力供給配分量と送電効率によって求めた。石油、石炭供給については、上位レベルによる地域配分量と輸送効率を用いて地域内石油供給量を決定し、さらに各種の石油・石炭構成比率を用い、ガソリン、軽油、灯油、A・B・C重油、石炭の供給量を決定した。さらに、上位レベルによる地域配分量、輸送効率を用いてガス、LPG供給を想定した。

(3) 汚染セクター

汚染負荷については、エネルギー使用に伴うばいじん発生負荷量、 SO_x 発生負荷量及び NO_x 発生負荷量を想定した。

(4) 評価セクター

ここでは、電灯、電力、ガス、LPG、灯油、軽油、A・B・C重油、石炭のそれぞれの需給ギャップと汚染セクターからの発生量、ソフトエネルギー・セクターからの代替可能性とコスト評価を行った。

(5) 地域環境セクター

エネルギー需要の基本となる人口動態と産業構造について考察した。人口動態については、自然増減、社会増減から算定し、これから農村部人口、都市部人口を計測し、都市における一戸建世帯数、集合住宅世帯数、一方、農家数については、新規農業従事率からの農家増加数と、離農率から求められる農家減少数によって想定した。

(6) ソフトエネルギー・セクター

ソフトエネルギーとしては、十勝地域全体に賦存する太陽エネルギー、風力エネルギー、バイオマスを含め、地域的偏在性の高い地熱と中小水力は今回は除いた。

3. シミュレーション分析結果

ソフトエネルギーは分散的、そして多岐的であることが特徴の一つであるので、各最終用途に合った形においてソフトエネルギーの利用を考へることが必要である。

そこで、シミュレーション分析にあたっては、ソフトエネルギー利用についての空間的・資源的な制約から、その導入形態を都市型システムと農村型システムに分けて考察した。

④ 都市型システム

都市型システムは、人口密度が高く、広い空間が確保できないという立地地域における空間的な制約からシステムを構成する上での種々の制約を受ける。

たとえば、風力エネルギーを利用するための風車は、周辺に与える影響から大規模システムの導入は困難であり、廃棄物、バイオマス利用にも資源的、環境面での制約がある。

④ 農村型システム

農村型システムは、都市型システムに比べ立地地域の空間的な制約をある程度緩和して計画でき、資源的、環境面での制約はあくない。

たとえば、風力エネルギーについても、風車は独立架台に設置できるので都市型よりも大型のものが導入でき、バイオマスにおいても、牛糞の廃棄物や森林資源の活用も可能である。

以上の条件を前提としてシミュレーション分析を行うと次のとおりになる。

都市型システムの代表として、帯広市についてみると、ソフトエネルギー代替可能性としては、総エネルギー需要で5.2%、電灯・電力需要で4.1%、灯油需要で8.0%、LPG需要で21.1%が代替可能であることが明らかとなった。

農村型を代表して洞爺湖町についてみると、ソフトエネルギー代替可能性としては、総エネルギー需要で12.3%、電灯・電力需要で9.0%、灯油需要で16.1%、LPG需要で305.4%となる。

このように、LPGについては需要を満たし、剰余があるので、これを灯油需要に振り分けると、灯油需要は26.0%、LPG需要は100%代替可能であることが明らかとなった。

参考文献

- (1) 山村悦夫、大橋正明「ソフトエネルギーを考慮した地域エネルギー・システム分析(Ⅰ)ー十勝地域を例としてー」第36回年度学術発表会講演要録要集、1981。
- (2) 山村悦夫、加賀屋成一「地域エネルギー需給シミュレーション分析」シミュレーション、テクノロジー・インフラ、1981。