

北海道大学大学院環境科学研究科 正員 山村悦夫
芙蓉情報センター 大橋正明

1. はじめに

最近の石油削減によるエネルギー危機は、わが国の国民に多くの困難な問題を提起している。これらの問題を解決するためには、海外より石油に代替する化石燃料を輸入することも大切であるが、わが国の各地域に賦存している地域エネルギーを活用することによって、各地域でのエネルギーの自足性を高めることも必要である。ここでは、北海道地域で最も自然エネルギーと生物エネルギーの賦存量が高い地域の1つである十勝地域を取り上げ、地域エネルギーのシステム分析を行い、その可能性を検討するものである。

2. 十勝地域の概要

十勝地域は、北海道の東部に位置し、西部は日高山系をはさんで上川・日高地方に、北部は大雪山・阿寒山系をはさんで上川・網走地方に、東部は白糠丘陵をはさんで釧路地方に隣接し、南部は豊頃丘陵をこえて太平洋に望む十勝平野が大きく広がっている。その面積は10,831 km²に及び全道の約13%、全国の2.9%を占め、東京都・埼玉県・神奈川県に匹敵する面積を持っている。十勝地域の気候は、亜寒帯の大陸型気候で、春と秋は短かく、夏は比較的高温で、冬は寒冷であるが日高山系が障壁となって日本海側に比べて積雪量は少なく晴天の日が極めて多い。十勝地域の人口については、帯広市は着実に増加しているのに対して、町村計は昭和30年をピークに減少を続けている。また、十勝地域全体では昭和40年をピークに減少を続けているが、この減少傾向も昭和47年を境にして増加に転じ、昭和54年12月現在の人口は356,963人である。

十勝地域のエネルギー消費現況としては、液体油消費量は全道の3.05%を占め、用途別では、ガソリン5.5%、灯油4.56%、軽油4.8%、重油3.0%となっており、ガソリンが高く、重油が低い。逆量油の構成ではガソリンが全消費の19.7%、灯油40%、軽油17.6%及び重油22.1%となっており灯油の比率は高い。LPGについては、特に自動車及び都市ガスでの消費が多い。十勝地域の電力需要実績としては、昭和54年で44.7%が電力、14.1%が業務用電力、24.6%が小口電力、14.4%が大口径電力、5.2%がその他の電力となっており、十勝地域の産業構造で工業部門の構成比の低いのが端的に示されている。都市ガスについては、総消費量は昭和47年度から昭和52年度で16.5%の増加となっており、その利用は、多い方から管業用、家庭用、公用、医療用、そして工業用となっている。

十勝地域ソフトエネルギー賦存量としては、太陽エネルギーでは、年間を通じての日照時間は約2200時間、晩秋から春にかけて日照時間が多く、暖房の必要な時期が多いので利用可能性が高い。風力については、十勝地域において最も平均風速が大きい大津においても年平均3.2 m/sであるので利用可能性は低い。十勝地域における林野面積は、十勝地域全体の67%を占め、この中で私有林の占める割合は32%であるので、バイオマスとしての薪エネルギーの利用可能性も高い。地域的に偏在するが、この地域においては十勝川温泉、然別温泉、トムラウシ温泉の温泉地帯が分布しており高温の温水、蒸気の利用も可能性が高い。また、家畜頭数で見ると乳用牛では全道の23%を占めており、全道の中でも高い値を示しており、これらの家畜から排出されるふん尿によるガス化も期待される。中小水力については、十勝川の支流が多数あり、また利用されていない河川が多く利用可能性が高い。このように、十勝地域はソフトエネルギーの賦存量が高く、家計民生用の需

用が高いので、ソフトエネルギーの活用が期待される。

3. 地域エネルギー・システム分析のフレーム

ここでは、以上のような地域エネルギーのデータをもとに、ソフトエネルギー導入による地域エネルギーのシステムモデルのフレームを考察する。

このモデルでは、エネルギー需要セクター、エネルギー供給セクター、地域環境セクター、ソフトエネルギーセクター、汚染セクター、評価セクターに分けて、それぞれの連関を考察する。エネルギー需要セクターとしては、家庭や民生部門で消費されるエネルギーを扱う家計・民生サブシステム、工業を中心として各市町村の工場において消費されるエネルギーを扱う生産サブシステム、十勝地域の各交通機関で消費するエネルギーを扱う運輸サブシステム、十勝地域においては農業が基本の産業であるので、農業で消費される電力、石油を対象とするエネルギーを扱う農業サブシステムがある。

エネルギー供給セクターとしては、石油、都市ガス、LPG及び電気を考え、現状から予測される配分量を考へる。汚染セクターは、石油、都市ガス、LPGの使用によって排出される NO_x 、 SO_x 、ばいじんを対象として考察する。地域環境セクターは、エネルギーの需給と関係する人の動態、農業を対象として考察する。ソフトエネルギーとしては、地域的偏在性の高い太陽エネルギー、風力エネルギー、森林資源、廃棄物・ふん尿を対象として、その適用範囲は家計・民生サブセクターとする。評価セクターとしては、上述の各セクターの動きを評価するもので、具体的にはエネルギー需給ギャップを中心に環境汚染評価を考察する。

各ソフトエネルギーの利用型としては、太陽エネルギー→集熱版→熱→暖房・給湯、風力エネルギー→発電機→電力→照明・動力、廃棄物エネルギー→燃焼→熱→暖房・給湯、家畜ふん尿・し尿→メタン発生→熱→暖房・給湯、森林資源→選別→熱→暖房・給湯. のように考へた。

4. 分析の結果

はじめに、十勝地域におけるエネルギー需要予測を行うと次のとおりになる。電灯・電力需要に関しては、昭和50年に比べて昭和70年では約3倍強になる。これは、帯広市における伸びが大きいのと、十勝地域全体としては人口の増加は停滞しているが、エネルギー消費原単位が経年的に増加していることによる。灯油は2.2倍、LPGは2.5倍、重油は3.2倍、揮発油は2.9倍の需要となっている。

十勝地域の総エネルギー需要は2.76倍になると予想され、それを年率にしておくと平均5.2%となる。

とくに述べたソフトエネルギーを考慮した場合には、十勝地域のエネルギー需要に対して、昭和60年では総エネルギーでは4.3%、電灯・電力では6.0%、灯油では12.0%、LPGでは7.0%が代替されることとなる。これによって、需給のギャップは軽減され、また汚染の軽減では6.7%が軽減される。

5. おわりに

この研究では地域的偏在性の高い地熱と中小水力エネルギーを含めたかつお利用やLPGの代替性が高いことが明らかとなったので、今後は、都市型システムと農村型システムに分けて分析することと、地域的に利用可能なエネルギーを積極的に活用する新計画の分析を行う。

なお、本研究は文部省科学研究費、エネルギー特別研究の補助を受けた。

参考文献

山村俊夫、加賀屋誠一、大橋正明「ソフトエネルギーを考慮した地域計画策定に関する研究」
土木学会北海道支部論文報告集、NO.37、1981、