

IV—22 ソフトエネルギー導入による北海道における域際収支改善に関する研究

北海道大学環境科学研究科

小田島 智 典

北海道大学環境科学研究科

正 員 山 村 悦 夫

1. はじめに

本研究は、膨大な赤字体質に陥っている北海道の域際収支構造に注目し、その改善方向として、産業構造の転換等の側面から、いくつかの代替案より望ましい方策を見出すことを目的とする。ここでは、エネルギー政策の面から、ソフトエネルギー導入による、石油の移入額の減少、それに伴い誘発される産業の影響等を考慮し、それが、域際収支の改善にどの程度貢献できるかを考察した。検討方法としては、(1)地域間産業連関表¹⁾等を用い、域際収支構造の分析を行い、ソフトエネルギー導入により域際収支がどのように変動するか計測すること、(2)ソフトエネルギー産業、特に、太陽エネルギーに関連した産業の立地による域際収支の変動と、その波及効果として、波及雇用機会を計測すること、の2点である。

2. 北海道の域際収支の現状とその改善方向

2-1 域際収支の現状

地域間産業連関表をベースとした、域際収支の状況は、図1に示すように昭和35年には、330億円の移出超過であったものが、昭和40年には2100億円、昭和45年には3761億円、昭和50年には1兆2945億円の移入超過となり、年々その赤字額を増やし続けている。昭和50年で北海道の人口が550万人であるとする、この赤字額は、一人当たり、年23万5千円の負担に相当する。この赤字額を埋め、北海道経済を支えているものは、財政である。北海道開発予算は、昭和50年で3446億円、昭和56年で7147億円にも及ぶ。現在、北海道開発予算の削減、北海道開発庁の廃止等が、叫ばれるなか、本研究の目的であるように、経済的に北海道を自立させ、域際収支の均衡を図る事は大きな意義を持つと思われる。

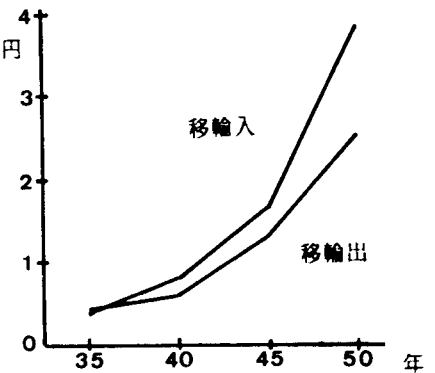


図-1 輸移入額の推移

さらに、詳しく域際収支の状況を把握するために、地域別の収支と産業別の収支を見ると、結果は、図-2、図-3のようになる。図-2は、各地域との収支である。移出額、移入額ともに、関東地域への依存度が高く、昭和50年で、北海道の全移出額の44.9%、1兆1517億円、全移輸入額の40.6%、1兆5649億円にのぼり、その収支は4133億円の赤字である。移出超過となっている地域は、東北、九州、沖縄だけで、他は全て移入超過である。また昭和45年から昭和50年にかけて輸入額の増大が顕著で貿易赤字額は、5213億円にものぼる。輸入額の最も大きな部門は、石炭・亜炭を除く鉱業の部門で、全輸入額の36.8%をしめ、2637億円

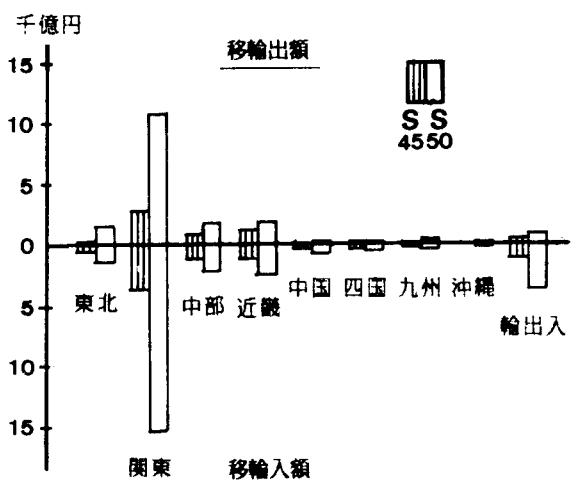


図-2 各地域との収支

である。昭和45年にこの額が412億円、全輸入額の17.8%でしかなかったことを考えると、この部門は、域際収支において非常に大きなウエイトを占めている事になる。

次に、産業部門別の収支、図-3を見ると次のような事がわかる。昭和50年で移出超過である産業部門は、農林・水産、石炭・亜炭、食料品、パルプ・紙、鉄鋼、非鉄金属、金融・不動産・サービス、運輸で他は建設、電気・ガス・水道を除き全て移輸入超過である。特に、移入超過の大きな部門は、機械類、繊維、化学、先にも述べた、鉱業（除石炭・亜炭）で、逆に、移輸出超過額の大きな部門は、農林・水産、食料品、パルプ・紙、鉄鋼である。輸入額が昭和45年から昭和50年にかけて大幅に伸びた鉱業（除石炭・亜炭）は、その赤字額を昭和45年の351億円から、昭和50年2286億円と約6.5倍に増やしている。これは原油の輸入等が増大したためと考えられる。又、機械産業は、全て大幅な赤字である。

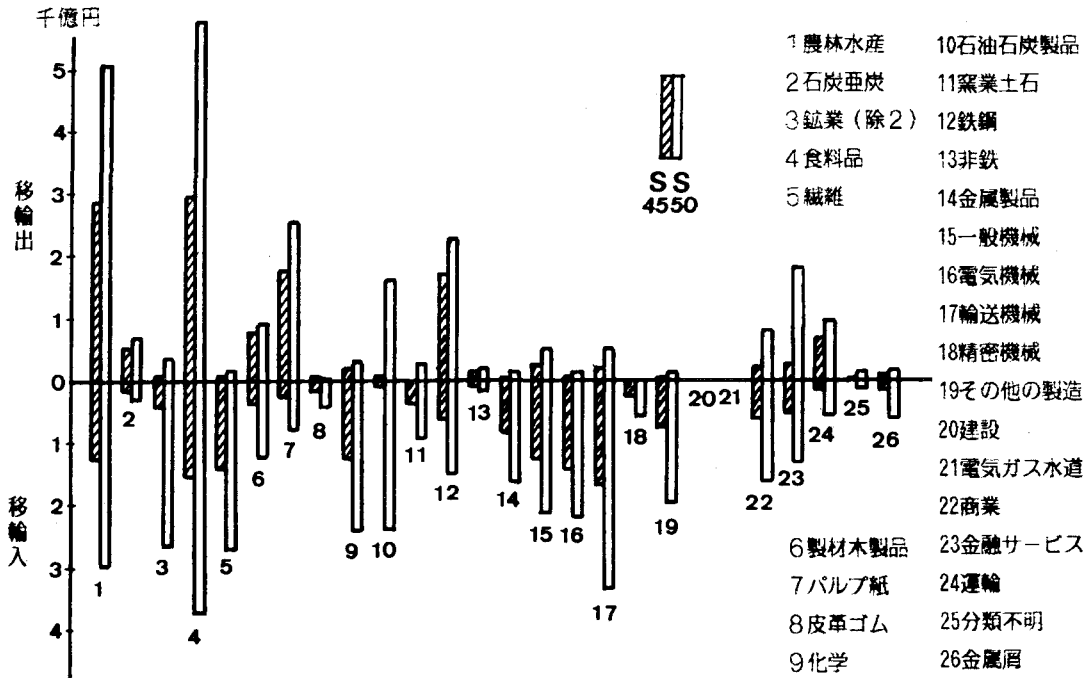


図-3 産業部門別収支

2-2 域際収支の改善方向

2-1で明らかにしたように、北海道における域際収支の現状は、大幅な移輸入超過で、特に移輸入超過額の大きいものとして、機械類、石油類があげられる。域際収支の改善方向を見出すに当たってこうした事実は、十分に考慮されるべきである。そこで、石油類の移輸入の減少と、機械産業の立地という両面から考えらるものが、ソフトエネルギーの導入とソフトエネルギー産業の立地である。ソフトエネルギー導入の可能性は、後に示すように非常に大きい。ソフトエネルギーの導入が、域際収支の改善に対して一つの有力な代替案であると考えられる。

3. 検討方法とその手順

検討方法は、まず現状を維持した場合の域際収支の予測を行い、そこから考えられるケースについて、移輸入額の減少分等を差引き、改善された後の域際収支を求めた。研究の手順は、図-4に示す通りで、ソフトエネルギー導入による域際収支の変動計測と、ソフトエネルギー産業の立地による域際収支の変動計測とを、いくつかの場合についてそれぞれ行い、後に、その2つを組合せて、総合的シナリオを設定し考察した。

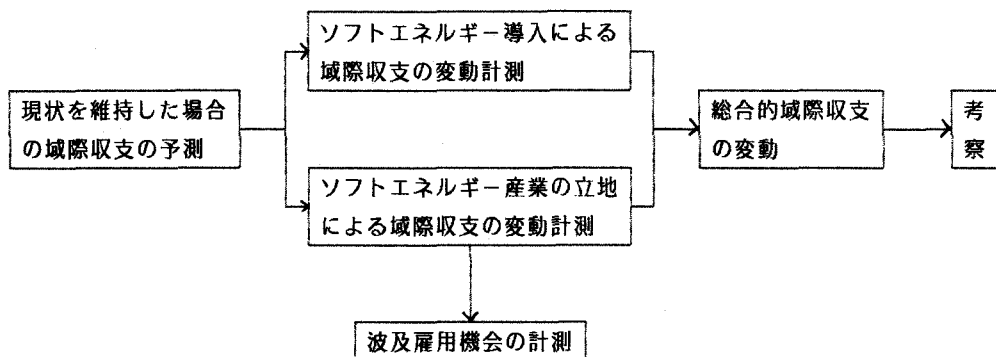


図-4 研究の手順

4. 現状を維持した場合の域際収支の予測

域際収支の予測には次式を用いた。

$$Y(t) = aY(t-1) + bU(t) \dots\dots\dots (4-1)$$

(1) 式において、 $Y(t)$ を t 年の域際収支、 $U(t)$ を $t-1$ 年から t 年の総生産額の増分とする。このときパラメータ a 、 b の値はそれぞれ次のような意味を持つものとして考えることが出来る。

a : 前年の域際収支が、そのつぎの年に及ぼす影響力を説明する。

b : 生産額の増分が域際収支にどのように影響を及ぼすかを説明する。

表-1 域際収支の予測
(百万円)

このように考えて、昭和50年時点でのパラメータ値を求めるとそれぞれ $a = 0.98412$ 、 $b = -0.08305$ と求められた。産業構造等が変化しない場合の域際収支の変動は、この a 、 b を一定にすることで求める事が出来ると考えられる。パラメータを一定にして、昭和55年まで総生産額が、年10%成長したとしたとき、域際収支の状況は、別に道民所得推計²⁾をもとに推計した結果と極めて類似した結果となった。

年	移輸入超過額
50	1294527
55	2236127
60	2992039
65	4003650
70	5357439
75	7169140

以上から、産業構造等が変化しない場合の域際収支の予測はこのパラメータを一定に保ち昭和55年から総生産額の成長率を6%と仮定し計算した。(表-1)

表-2 ソフトエネルギー
導入可能量 10^9 kcal

5. ソフトエネルギー導入による域際収支の変動

5-1 北海道におけるソフトエネルギー導入の可能性

北海道における、昭和65年のソフトエネルギーの利用可能量、供給計画量は表-2に示す通りである。³⁾ここで言う利用可能量とは、潜在的な賦存量から、地理的、開発利用技術、経済性、既存設備との競合問題などを考慮した上で利用可能な量であり、供給計画量とは、さらに、エネルギー需要量、地域エネルギー普及等の要因を考慮した上で、将来における具体的な供給を目指すものである。

昭和65年度		昭和65年度	
利用可能量	同左補正	供給計画量	同左補正
28,605	34,240	15,765	17,938

それぞれ、補正された値は、石油を燃焼した場合の燃焼効率を考慮したものである。

この利用可能量、供給計画量のそれぞれから昭和54年度の利用実績を差引いたものを、ソフトエネルギーの導入可能量とし、これに相当するエネルギーが石油と代替出来ると考えた。これによる移入減少分は、全て灯油換算した。灯油の発熱量は8900kcal/㍓で、灯油価格は昭和55年で75円/㍓、以後年8%上昇すると仮定した。

5-2 ソフトエネルギー導入による域際収支の変動

以下の2ケースについて考察した。

ケース1 昭和65年時点で供給計画量相当のエネルギーが代替できた場合

ケース2 昭和65年時点で利用可能量相当のエネルギーが代替できた場合

結果は、図-5に示す。

5-3 ソフトエネルギー産業の立地による域際収支の変動

5-1で、北海道におけるソフトエネルギー導入の可能性を見たが、そのうち道内に立地出来るソフトエネルギー産業として、太陽エネルギーに関連した産業を考えた。この産業が北海道に立地することにより生ずる移出は、地理的制約から東北地方のみに限定した。東北地方での太陽エネルギーの導入可能性は、表-3に示す通りである。⁴⁾ 利用は、全て家庭用給湯のみであるとし、パネルは2㎡×2枚、年有効集熱量は1300×10³ kcalでそれに見合うパネル等が北海道から移出できるとし、その額を移出額の増分として計算した。又、産業立地により生産される額は、移入額の減少分としてとらえた。

さらに、産業立地に伴う移入額の増分、輸入額の増分、波及的に生ずる移出額の増分は、次のようにして求めた。

- ①北海道内消費分、東北への移出分合わせた総生産額に投入係数を掛け、道外から投入される額を移入額の増分とする。
- ②次に、地域別産業別の投入係数を掛け北海道において輸入される額が輸入額の増分である。
- ③各地域の投入額から輸入額を差引いたものを求め、それぞれに投入係数を掛け、北海道外から投入される額が移入額の増分、逆に道内から道外に投入する額が、移出額の増分となる。
- ④②、③の操作を収束するまで繰返す事により、究極的な移輸出入の変動を計測する事が出来る。

ここにおいて、輸入係数とは、各地域の各産業部門における総需要額に対する輸入の割合である。

北海道において消費される分は、家庭用給湯、家庭用暖房給湯、業務用に分け、パネルを、家庭用給湯は、2㎡×2、家庭用暖房給湯は、2㎡×15、業務用は、給湯のみとし、2㎡×100とした。各地域の集熱量は、道南1368.8×10³ kcal/年、道央1355.2×10³ kcal/年、道東1432.8×10³ kcal/年、道北1240.0×10³ kcal/年である。生産する産業部門は一般機械が、その5分の3、金属製品が、5分の2であるとし、おのおの、5年間で生産を行うとして計算した。

考察したケースは、次の4ケースである。

ケース A 昭和65年時点で供給計画量相当の太陽エネルギーが開発された場合、東北への移出は考えない。

ケース B 昭和65年時点で利用可能量相当の太陽エネルギーが開発された場合、東北への移出は考えない。

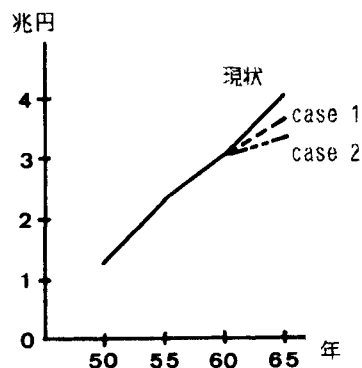


図-5 ソフトエネルギー導入による域際収支の変動

表-3 東北地方の太陽エネルギー導入可能量 10⁹ kcal

県名	可能量	県名	可能量
青森	429	宮城	546
秋田	226	福島	204
岩手	439	山形	157

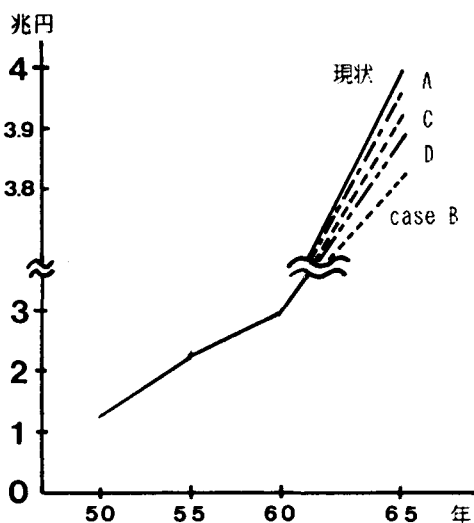


図-6 ソフトエネルギー産業の立地に伴う域際収支の変動

ケース C 昭和65年時点で供給計画量相当の太陽エネルギーが開発された場合、東北へは、利用全体の1/4の移出を考える。

ケース D 昭和65年時点で供給計画量相当の太陽エネルギーが開発された場合、東北へは、利用全体の1/2の移出を考える。

結果は、図-6に示す。

5-4 ソフトエネルギー産業の立地に伴う波及雇用機会の計測

ソフトエネルギー産業の立地に伴う波及効果として、5-1の各ケースについて、波及雇用機会の計測を試みた。方法は、「産業立地に基づく地域環境影響の計測」⁵⁾による。

産業立地に基づく総波及雇用機会は、次の様にして求められる。

$$X = D \times R + (I - A)^{-1} \cdot A \cdot S \times R \quad \dots \dots \dots (5-1)$$

ここで X：総波及雇用機会ベクトル S：立地産業外からの投入ベクトル
A：投入係数行列 ※は同一成分を掛け合せる演算である
R：就業者原単位ベクトル
D：立地産業への投入ベクトル

(5-1)式の前半は、立地産業に直接投入する産業部門への一次波及、後半は、そこから間接的に生ずる二次以上の高次の波及である。

産業連関表の投入係数の予測値は、従来RAS方式によって求められることが多いが、産業が高度に発展するに従って、投入係数の値が低くなっていく事に注目し、昭和45年と、昭和50年との比率をとり、値が低くなっている部門は、その比率を5年間の変化率とし、他は変化しないものとしてもとめた。就業者原単位の予測は、産業連関表の総生産額と、産業部門別就業者数⁶⁾から、最小2乗法の1次回帰によって求めた。

波及雇用機会の計測結果を、表-4に示す。

表-4 波及雇用機会 (人)

	立地産業 就業者	北 海 道			北 海 道 外			全 国		
		総波及	直 接 波 及	間 接 波 及	総波及	直 接 波 及	間 接 波 及	総波及	直 接 波 及	間 接 波 及
ケース A	3257	1627	954	674	2288	699	1588	3915	1653	2262
ケース B	10094	5044	2956	2088	7090	2167	4923	12133	5123	7010
ケース C	5932	2964	1737	1227	4166	1273	2893	7130	3010	4120
ケース D	9944	4968	2912	2057	6984	2135	4849	11953	5047	6906

立地産業就業者と、波及雇用を合わせた総雇用機会は、ケースA 7172人、ケースB 22227人、ケースC 13062人、ケースD 21897人である。

6. ソフトエネルギー導入による総合的な減収収支の改善

ソフトエネルギー導入による石油の移入額の減少と、ソフトエネルギー産業の立地による変動を合せた総合的な減収収支の変動は、次の場合に分けて考察した。

- シナリオ1 北海道において昭和65年時点でソフトエネルギー導入により供給計画量相当の石油が代替され、ソフトエネルギー産業の立地により、東北での利用の1/4が移出できた場合
- シナリオ2 北海道において昭和65年時点でソフトエネルギー導入により供給計画量相当の石油が代替され、ソフトエネルギー産業の立地により、東北での利用の1/2が移出できた場合
- シナリオ3 北海道において昭和65年時点でソフトエネルギー導入により利用可能量相当の石油が代替され、ソフトエネルギー産業の立地により、東北での利用の1/4が移出できた場合

シナリオ4 北海道において昭和65年時点で
ソフトエネルギー導入により利用
可能量相当の石油が代替されソフト
エネルギー産業の立地により、
東北での利用可能量の1/2が移
出できた場合

この結果は、図-7に示す。

7. おわりに

本研究で目的としたのは、はじめにでものべたように膨大な赤字体質に陥っている、北海道の域際収支の改善方向として産業構造の転換等の側面から、いくつかの代替案より、望ましい方策を、見つけたことであった。本研究では、ソフトエネルギーの導入と、ソフトエネルギー産業の立地の両面から、域際収支改善の方向を探った。結果として、導入の仕方いかんによっては、増加傾向にある域際収支に歯止めをかけ、横ばいから、減少傾向にすることができることが分った。これは、今後の北海道の産業構造を考えるうえで有効な情報となり得ると考えられる。

さらに、今後の域際収支の改善方向として、ソフトエネルギー産業の立地として太陽エネルギー以外では、畜産廃棄物に関連した産業等は北海道の特性を生かしたものとして考えられる。その他には、工業開発が期待される各地の臨海工業地帯、先端産業の立地として、臨空型の産業の発展、各地の地場産業の発展等が上げられる。

最後に、本研究を進めるにあたって数々の適切な助言、ご指導、ご協力をいただいた、北海道大学環境科学研究所の地域計画学研究室の各位に対し、心より感謝の意を表わします。

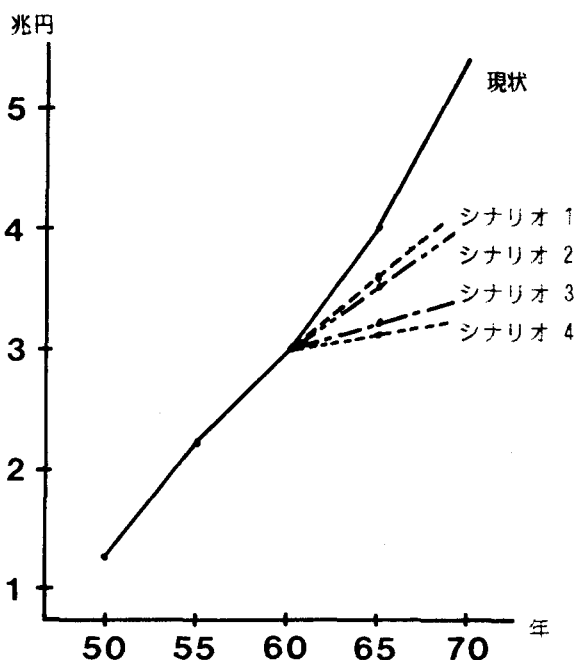


図-7 ソフトエネルギー導入による
総合的域際収支の変動

注)

- 1) 通商産業大臣官房調査統計部 : 昭和35年地域間産業連関表 昭和40年地域間産業連関表
昭和45年地域間産業連関表 昭和50年地域間産業連関表
- 2) 北海道開発調整部統計課 : 昭和54年度道民所得推計結果報告書
- 3) 北海道商工観光部 : 地域エネルギー開発利用調査報告書
- 4) 仙台通商産業局 : シンクタンクからのアプローチ、東北のエネルギー展望
- 5) 山村 悦夫 : 地域均衡発展論
- 6) 総理府統計局 : 産業別就業者の時系列比較

その他の参考文献

- 7) 通商産業省調査統計部 : 昭和50年地域産業連関表
- 8) 北海道商工観光部 : 北海道エネルギー概況