

〈特集〉

滋賀県における低炭素社会のビジョン

島田 幸司¹⁾, 由良 僚 章²⁾¹⁾立命館大学経済学部 (〒525-8577 草津市野路東1-1-1 E-mail: shimada@ec.ritsumei.ac.jp)²⁾元京都大学大学院地球環境学舎環境マネジメント専攻 (〒606-8501 京都市左京区吉田本町)

概 要

地方自治体レベルで低炭素社会に向けた取り組みが活発になり、地域独自の低炭素社会構築のための計画策定が重要になりつつあるなか、地域的な特性を考慮した低炭素社会ビジョンの構築手法を開発した。さらに開発した手法を滋賀県8地域圏に適用し、2030年の県内各地域圏の人口や総生産を推計するとともに、地域圏毎のCO₂排出量や必要削減量を示した。

キーワード：低炭素社会、地域圏、ビジョン、人口、総生産

原稿受付 2010.1.6

EICA: 14(4) 37-40

1. はじめに

本研究では、地域的特性を考慮した低炭素社会ビジョンの構築手法を開発することを目的とする。具体的には、(1)都道府県レベルの対象地域を経済的な結びつきによって複数の小地域に分割する。この分割された小地域を「地域圏」と称する。それぞれの地域圏での将来社会の活動水準や、地域圏間の人と財・サービスの流動を表現し、CO₂排出量と削減対策を評価するモデルを開発する。(2)開発した手法の適用例として、滋賀県内8地域圏を対象に低炭素社会ビジョンを構築する。

2. 地域圏モデルの開発

地域圏毎の社会経済指標とCO₂排出量を推計するツールを開発した。これを地域圏モデルと呼ぶことにする。地域圏モデルの構造の概略をFig. 1に示す。このモデルはスナップショットツール¹⁾の構造を基本としている。スナップショットツールからの改良点を以下に述べる。

2.1 交易による地域間の生産誘発関係

Fig. 2に地域圏モデルの交易および人の流動の構造を示す。スナップショットツールは産業連関分析を中心としているため、地域圏モデルでは各地域圏の産業連関表が、地域圏間交易表を通じて連繋する構造とした。なお、本研究では地域圏間の交易を移出入と呼び、対象地域外との交易（滋賀県の場合は他の都道府県との移出入と、海外との輸出入の合計）を輸出入と呼ぶ。

2.2 通勤による所得の配分

Fig. 1に示すように、就業地での就業者数から各々の所得を決定するが、それを通勤OD表の居住地割合で常住地に配分する。これは他地域圏で就業する就業者が、所得を常住地に持ち帰ることを表現している。この所得のうち消費に向けられる部分が民間消費支出として産業連関分析に反映される。

以上の拡張を行い、スナップショットツールの推計式および変数を地域圏別に分割した。GAMSを用いて連立方程式体系として記述、非線形計画問題として定式化した。

2.3 地域圏別のCO₂排出削減対策データベース

地域圏別にCO₂排出削減量を評価するには、地域圏別の排出削減対策ポテンシャルが必要である。そのなかでエネルギー効率の高い末端機器などは、技術的にはどのような地域にも導入可能と考えられる。しかし、自然エネルギーの供給可能量、都市構造のコンパクト化による輸送距離の短縮率、鉄道網の整備による自動車からの乗り換えの可能性などは、地域特性によって異なる。そこで、これらの対策を地域圏別に設定できるよう、地域圏別対策データベースおよび対策設定ツールをスプレッドシートで開発した。

3. 滋賀県8地域圏への適用

ここでは開発した地域圏モデルを滋賀県に適用し、地域圏別の低炭素社会ビジョンを構築する。

3.1 適用の枠組み

基準年はデータの入手可能性から2000年、目標年

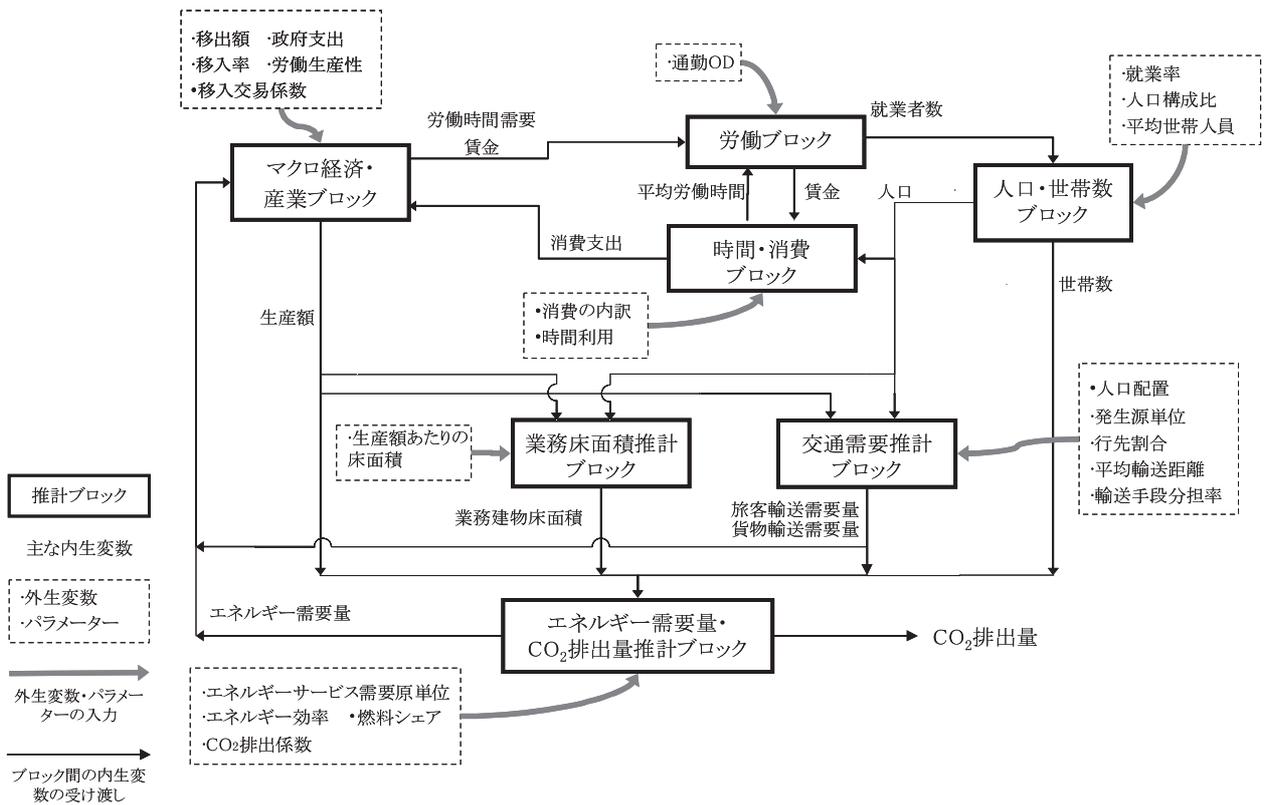


Fig. 1 The Structure of Local Block Model

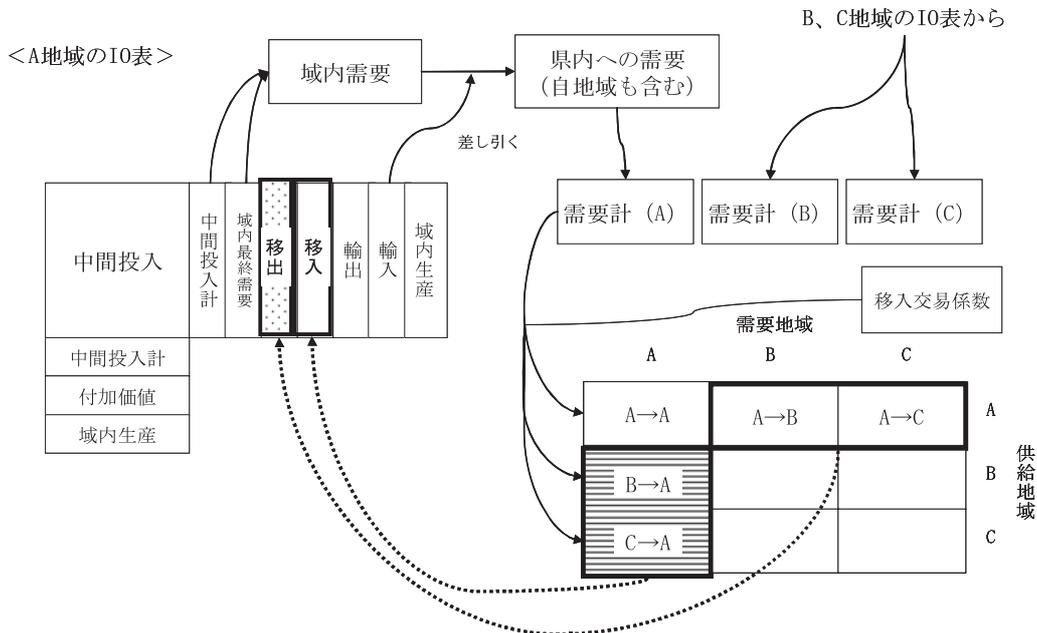


Fig. 2 Trade Relation of the Local Block Model

と低炭素社会目標は先行研究¹⁾と同じく2030年のCO₂排出量を1990年と比べて50%削減することとした。対象地域は滋賀県とし、Table 1に示すとおり、県内を8地域圏に区分した。地域圏の分割方法は、都市雇用圏²⁾(中心市町村への通勤者比率10%以上)の考え方を踏襲しつつ、①県内の全ての地域をどこかの地域圏に含むこと、②市町村合併後の境界の継続性、

③県境をまたがないこと、④ひとつの地域圏が小さすぎないこと、を考慮に入れた。対象部門は家庭、業務、産業、輸送(旅客、貨物)とした。但し、交通については滋賀県内を出発するもののみを対象とし、通過交通は含まない。

Table 1 List of the Local Block

地域圏	構成市町 (2006年時点の市町表記)
① 大津	大津市, 草津市, 栗東市
② 彦根	彦根市, 愛荘町, 豊郷町, 甲良町, 多賀町
② 東近江	東近江市
③ 甲賀	甲賀市, 湖南市, 日野町
⑤ 長浜	長浜市, 米原市, 虎姫町, 湖北町, 高月町, 木ノ本町, 余呉町, 西浅井町
⑥ 守山	守山市, 野洲市
⑦ 近江八幡	近江八幡市, 安土町, 竜王町
⑧ 高島	高島市

Table 2 Local Block's Social Vision

社会像	地域圏
A	大津地域圏, 甲賀地域圏, 守山地域圏
B	彦根地域圏, 東近江地域圏, 長浜地域圏, 近江八幡地域圏, 高島地域圏

Table 3 Social Vision's Characteristics

	A	B
個人が目指す姿・夢	社会的成功	社会貢献
生活	スピーディー	ゆとり
ライフスタイル	個人志向	共生志向
技術導入	先進技術志向	自然技術志向

3.2 Cross-entropy 法を用いた地域圏産業連関表, 交易表の推計

地域圏モデルには、それぞれの地域圏の経済データと地域圏間の交易データとして、地域圏産業連関表(以下、地域圏 IO 表)と交易表が必要である。しかし、それらの統計表は存在しない。そこで、入手可能な社会・経済データから地域圏 IO 表と交易表を推計した。地域圏 IO 表は、内生部門を 29 部門、付加価値部門を 2 部門、最終需要部門を 6 部門とした。交易表は地域圏 IO 表の内生部門別に推計した。地域圏 IO 表と交易表の関係は Fig. 2 に示したとおりである。

推計手順としては、まず入手可能なデータから地域圏 IO 表と交易表の初期表を推計した。これらの表はこの段階では需給バランスがとれていないため、調整計算を行って地域圏 IO 表と交易表を同時に推計した。調整計算には Cross-entropy 法³⁾を利用し、8 地域圏の合計は 2000 年滋賀県産業連関表に一致するようにした。

3.3 各地域圏の将来社会像の定量化

滋賀県内地域圏の将来社会像として大きく二つを想定した。高度技術型社会(A)と自然共生型社会(B)

である⁴⁾。各々の地域圏は、このうちどちらかの方向に発展するものと想定した。社会像と地域圏の対応を Table 2 に示す。また、二つの社会像における人々の主たる価値観の想定を Table 3 に示す。このような社会の想定に基づき、各種変数を設定した。

4. 推計結果

基準年である 2000 年と 2030 年 BaU(なり行き) ケース、2030 年対策ケースの 3 ケースを推計した。主な変数の推計結果を Table 4 に示す。

2030 年の県人口は基準年とほぼ同じ水準の約 138 万人と推計された。総生産額は県全体で基準年比 37% の増加となった。地域圏別にみると、A 社会を想定した大津地域圏や守山地域圏の伸びが顕著である。

二酸化炭素排出量は 2030 年 BaU ケースでは県全体で 3,789kt-C となり、これは 2000 年に比べて 20% の増加である。対策ケースでは県全体で 2000 年の 45% の排出レベルにできることが示された。

これを地域圏別に見ると、BaU ケースでは、938kt-C の大津地域圏が最大の排出量となっており、その次

Table 4 Estimated Results

社会経済指標	単位	滋賀県計				大津				彦根			
		2000	2030 BaU	2030 対策	2030 対策 /2000	2000	2030 BaU	2030 対策	2030 対策 /2000	2000	2030 BaU	2030 対策	2030 対策 /2000
人口	(千人)	1,374	1,379	1,379	1.00	444	487	487	1.10	164	142	142	0.87
地域総生産	(10 億円)	6,290	8,616	8,616	1.37	1,921	2,983	2,983	1.55	703	855	855	1.22
CO ₂ 排出量	(ktC)	3,160	3,789	1,461	0.45	779	938	320	0.41	363	405	171	0.47
		東近江				甲賀				長浜			
		2000	2030 BaU	2030 対策	2030 対策 /2000	2000	2030 BaU	2030 対策	2030 対策 /2000	2000	2030 BaU	2030 対策	2030 対策 /2000
人口	(千人)	139	131	131	0.94	168	161	161	0.96	187	154	154	0.82
地域総生産	(10 億円)	698	909	909	1.30	977	1,257	1,257	1.29	742	861	861	1.16
CO ₂ 排出量	(ktC)	357	437	187	0.52	608	673	279	0.46	470	549	204	0.43
		守山				近江八幡				高島			
		2000	2030 BaU	2030 対策	2030 対策 /2000	2000	2030 BaU	2030 対策	2030 対策 /2000	2000	2030 BaU	2030 対策	2030 対策 /2000
人口	(千人)	106	118	118	1.11	103	112	112	1.09	63	74	74	1.19
地域総生産	(10 億円)	612	907	907	1.48	395	528	528	1.34	243	317	317	1.31
CO ₂ 排出量	(ktC)	263	327	132	0.50	207	272	109	0.53	114	188	58	0.51

に甲賀地域圏の 673kt-C と続く。最も排出が少なかった地域圏は高島地域圏の 188kt-C であった。また、対策ケースでは排出量の多かった大津、甲賀地域圏でそれぞれ 59%、54% と高い削減率となり、逆に排出量の少なかった高島、近江八幡地域圏ではそれぞれ 49%、47% と低い削減率となった。このことから経済活動が比較的活発な A 社会では CO₂ 排出量も大きくなり、半減社会を実現するには多くの低炭素対策を導入しなければならない。一方、比較的成熟した B 社会では CO₂ 排出量は少なく、必要となる低炭素対策も緩やかになる。

5. ま と め

都道府県内の地域圏別特性を将来社会の想定や対策に取り込み、将来社会の活動水準や低炭素社会目標を達成するために必要な対策をそれぞれの地域圏で推計できる手法を開発した。データ制約の多い地域圏レベルでも、不足データの補完推計手法を導入することで、定量的な低炭素社会ビジョンを構築可能であることを示した。開発した手法を用いて滋賀県 8 地域圏に適用した結果、上述した将来社会の想定においては、高度

技術社会に比較的多くの対策が導入され、自然共生社会では対策導入量が比較的少なくなることを示した。

謝 辞

本研究は、環境省地球環境総合研究推進費 S-3「脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト」による研究成果の一部である。ここに記して感謝の意を表す。

参 考 文 献

- 1) 五味 馨, 島田幸司, 松岡 譲: 地方自治体における統合環境負荷推計ツール開発と滋賀県への適用, 環境システム研究論文集, Vol. 35, pp. 255-264 (2007)
- 2) 経済産業省: 地域経済構造分析 (2005)
- 3) A. Golan, G. Judge and D. Miller: Maximum entropy economics — Robust estimation with limited data —, Series in financial economics and quantitative analysis (1996)
- 4) 榎原友樹, 藤野純一, 日比野剛, 松岡 譲: 低炭素社会検討の前提となる社会経済ビジョンの構築, 地球環境, Vol. 12, No. 2, pp. 145-151 (2007)