

埼玉県の産業活動による CO₂ 排出量の推計

Estimation of CO₂ intensities using an input-output table of Saitama Prefecture

李 潔^{1*}、吉嶺 暢嗣²
Li Jie¹, Masatsugu Yoshimine²

¹ 埼玉大学 経済学部

Faculty of Economics, Saitama University

² 財団法人埼玉りそな産業協力財団

The Saitama Resona Foundation for Industrial Cooperation

Abstract

The objective of this study is to develop a database for the evaluation of environmental impacts in Saitama Prefecture. We estimate sectoral CO₂ intensities of Saitama Prefecture based on 2000 Input-Output tables. The developed database can be applied for various analyses such as the assessment of macro-level environmental impacts as well as the Life Cycle Assessment (LCA) of products, services, technologies and systems.

Key Words: Input-Output table, Intensities of carbon dioxide, Industrial activity

1. 共同研究の経緯

埼玉りそな産業協力財団では、埼玉県における企業誘致の経済効果、「つばさ」放映による経済効果など、産業連関分析を用いて、埼玉県における各種の経済効果について試算、発表を行っている。こうした中、同財団より産業連関分析の基礎的な理解や、算出方法の高度化などの必要性から、埼玉大学経済学部に対し同分野での共同研究の申出があった。この申出を受け「埼玉県の経済、産業、環境等の諸分野について、産業連関分析を用いた調査・研究のための手法の開発及び調査研究を行うこと」を目的・内容とする共同研究を開始した。

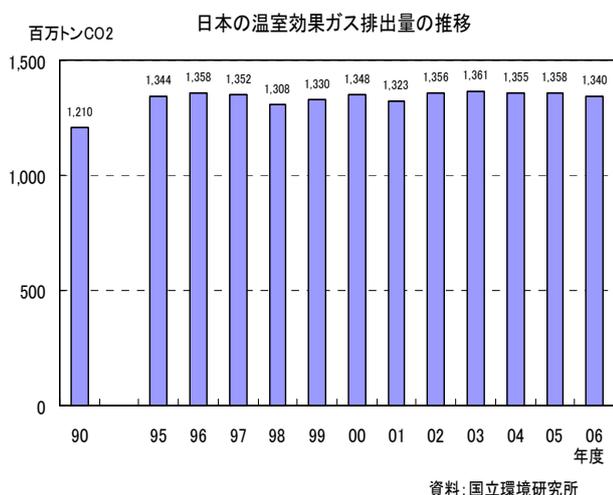
この中で、具体的な研究テーマとして、埼玉県産業連関表を用いた、温室効果ガス排出量の算出及び、他産業への波及分による同ガスの排出量の算出を取り上げた。

2. 温室効果ガス排出量の現状

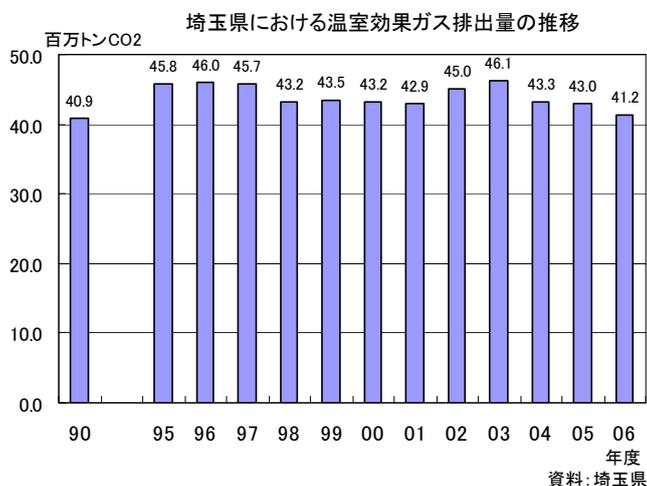
温室効果ガスの排出量について全国では、独立行政法人国立環境研究所地球環境センターにより、「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」として、1990年度から毎年算出、公表を行っている。同報告書の作成方法については、国際的な取り決めである「気候変動に関する政府間パネル (IPCC)」により作成された、国家目録 (インベントリ) 作成のためのガイドラインに従っている。排出量の算出は多岐にわたり複雑であるが、基本的には石油や石炭など化石

* 〒338-8570 さいたま市桜区下大久保2 5 5
電話：048-858-3796 FAX：048-858-3796
Email：lij@mail.saitama-u.ac.jp

燃料利用（燃焼）によるCO₂の排出、また、生産過程での燃焼を伴わないCO₂やその他ガスの排出、家畜によるメタンガスの排出など温室効果ガス排出源ごとに排出量を推計することにより算出している。



埼玉県においても、県内で排出する温室効果ガスの排出量を算出、公表している。算出方法について公表されているが、注意を要するのは埼玉県には自家発電を除いて、大規模な発電所がない。このため、県内の産業や家庭で使用される、電力等のエネルギーについては、その利用分は県内で生産されたと仮定し、その生産に伴う温室効果ガスの排出量を加える方式となっている。



こうして算出された 2006 年度温室効果ガス排出量は全国では 13 億 4,000 万トン、埼玉県では同 4,120 万トンである。算出方法などが異なるため単純な比較はできない。近年の動きをみると、2003 年度をピークとして微減となっている。

3. 埼玉県における産業別単位温室効果ガス排出量の推計

本共同研究のテーマとして、産業連関分析を用いた環境問題へのアプローチを設定し、具体的には埼玉県産業連関表を用いて、経済波及効果の算出と同様な手法により埼玉県内で追加的な需要が発生、また生産が行われた場合に、波及分を含めた追加的生産金額のほかに追加的に県内で発生する温室効果ガス排出量を算出するモデル式の構築及び実際の計算方法を開発することとした。

共同研究では、埼玉県の産業について 32 部門に分類した産業連関表の 32 部門表を対象とした。まず、この 32 部門の産業毎の温室効果ガスの直接排出量を算出する必要がある。国レベルでは、399 部門の品目分類で直接排出量や温室効果ガス排出原単位の算出が行われており、これを 32 部門に統合したのも公表されている。本共同研究では、全国 399 品目分類の温室効果ガス排出原単位を埼玉県の品目毎生産額をウエイトにして統合することにより、埼玉県における 32 部門の産業分類による産業毎の温室効果ガス排出原単位を算出した。

算出した産業毎の各数値は表 1 の通り、なお、利用したデータは 2000 年埼玉県産業連関表、全国も 2000 年表である。表の数値はそれぞれの産業が百万円生産を行うと何トンの温室効果ガスがその部門の生産活動から直接排出されるかを表している。埼玉県と全国の数値の違いはそれぞれの産業内の細分化された製品品目の生産額割合の違いによる。

表 1.埼玉県と全国の産業別直接温室ガス排出量の比較(2000年)

	産業別直接排出量		生産額単位当たり排出量	
	単位:万トンCO2		単位:トンCO2/百万円	
	埼玉県	全国	埼玉県	全国
農林水産業	24	1,688	1.04	1.17
鉱業	2	74	0.86	0.54
食料品	67	1,485	0.41	0.38
繊維製品	5	355	0.26	0.5
パルプ・紙・木製品	64	1,923	0.85	1.06
化学製品	69	5,054	0.52	1.94
石油・石炭製品	2	4,073	0.66	3.14
窯業・土石製品	472	6,816	15.28	8.14
鉄鋼	74	16,437	2.84	9.58
非鉄金属	34	549	0.87	0.82
金属製品	29	510	0.37	0.38
一般機械	18	386	0.12	0.14
電気機械	25	589	0.1	0.11
輸送機械	42	689	0.22	0.16
精密機械	5	53	0.14	0.14
その他工業製品	51	802	0.25	0.25
建設	56	1,431	0.18	0.18
電力・ガス・熱供給	1,145	37,856	19.08	19.63
水道・廃棄物処理	202	3,180	4.51	4.12
商業	47	1,294	0.15	0.13
金融・保険	3	109	0.03	0.03
不動産	13	324	0.03	0.05
運輸	698	21,126	3.33	4.41
通信・放送	6	162	0.06	0.07
公務	37	1,077	0.3	0.3
教育・研究	54	1,122	0.32	0.31
医療・保健・社会保障	48	1,314	0.29	0.3
その他公共サービス	3	119	0.28	0.28
対事業所サービス	17	626	0.08	0.08
対個人サービス	90	2,099	0.38	0.36
事務用品	0	0	0	0
分類不明	7	173	0.41	0.41
合計	3,408	113,497		

たとえば、窯業・土石についてみると、埼玉県では同部門の生産百万円に対して 15.28 トン（単位排出量）の温室効果ガスが発生すると試算されるが、全国では同じ生産額で 8.14 トンである。この差異は窯業・土石の中で、セメントは生産百万円あたりの温室効果ガス発生量が 107.0 トンと大きい、埼玉県では窯業・土石の中でセメントの占める割合が 13.2%と全国の 6.0%に比して倍以上でありこの割合の差が単位排出量の差異の要因である。反対に鉄鋼では単位排出量が埼玉県 2.84 トン、全国 9.58 トンである。これは、単位排出量が 27.97 トンと大きい鉄鋼の生産が埼玉県ではないことによる。当然ながら、同推計方法では、埼玉県と全国他の地域との生産技術の違いなどは反映されない。同じ商品を作る場合、全国の工場・事業所が一律の温室効果ガスを排出することを前提として計算している。

さらに、この産業分類別単位直接温室効果ガス排出量に各産業の生産額を乗じることにより、埼玉県における生産活動による温室効果ガス排出量を算出することができる。現在利用可能な埼玉県の 2000 年の産業連関表の各産業の生産額を利用して、埼玉県内の温室効果ガスの排出量算出し、全国と比較したのも表 1 に示した。

なお、埼玉県には自家発電を除き大規模な発電所がない。同表では、埼玉県で使用される電力は産業部門、家庭部門とも埼玉県で生産されると仮定し、相応の温室効果ガスが埼玉県で排出されるものとして計算している。

4. 波及効果分を含めた温室効果ガス排出量の算出

地域経済を構成する各産業は地域内外の産業との取引を通じて生産活動を展開している。ある企業は他の産業部門にある企業から原材料や輸送といった財・サービスを購入し、加工

表 2. 直接及び波及分を含む単位温室ガス排出量(2000 年) 単位:トン CO₂/百万円

	直接排出量	波及分を含む
農林水産業	1.04	1.46
鉱業	0.86	2.59
食料品	0.41	1.03
繊維製品	0.26	0.79
パルプ・紙・木製品	0.85	1.68
化学製品	0.52	1.19
石油・石炭製品	0.66	1.41
窯業・土石製品	15.28	16.94
鉄鋼	2.84	4.14
非鉄金属	0.87	1.78
金属製品	0.37	1.15
一般機械	0.12	0.67
電気機械	0.1	0.69
輸送機械	0.22	0.74
精密機械	0.14	0.84
その他工業製品	0.25	0.92
建設	0.18	1.1
電力・ガス・熱供給	19.08	19.94
水道・廃棄物処理	4.51	5.83
商業	0.15	0.93
金融・保険	0.03	0.46
不動産	0.03	0.13
運輸	3.33	4.09
通信・放送	0.06	0.61
公務	0.3	1.08
教育・研究	0.32	1.27
医療・保健・社会保障	0.29	1.04
その他の公共サービス	0.28	0.87
対事業所サービス	0.08	0.55
対個人サービス	0.38	1.25
事務用品	0	0.5
分類不明	0.41	1.24

をして新たな財・サービスを生み出す。そして、

この財・サービスが更に他の産業部門にある企業に対して供給されるといった連鎖が続いていく。

また、こうした経済活動は同時に化石燃料の燃焼を必要とし、温室効果ガスの排出を伴う。従って産業連関表と各産業部門の温室効果ガス排出量の原単位を結びつけることで、地域経済における各産業部門の温室効果ガス排出量を定量的に把握することが可能となる。

本共同研究では埼玉県産業連関表を利用して、ある産業で追加的に生産が行われた場合、埼玉県内の他産業への波及分を含めた生産活動により排出される温室効果ガスの量を算出した。表2に示されているのは各産業部門で百万円の追加的生産が行われた場合の、その産業の生産活動による温室効果ガス排出量（表では直接排出量）及びこれに原材料調達などにより他産業で誘発される生産活動による温室効果ガス排出量を加えたもの（同波及分を含む）である。

例えば、農林水産業で百万円の追加的生産が発生した場合、農林水産業では1.04トンの温室効果ガスが排出され、その生産に誘発された他産業の生産で0.42トン、併せて1.46トンの温室効果ガスが排出されることを示している。

なお、本表も2000年産業連関表を利用しており、2000年当時の係数であることに留意する必要がある。

本表によれば、埼玉県の主力産業である電気機械、輸送機械、一般機械等は直接排出量が少ないことに加え、波及分を含めた排出量も少ない。これは、こうした産業の生産工程で化石燃料の燃焼をあまり必要としないことに加え、その原材料等となる鉄鋼や化学製品などは他県から調達される割合が大きいことによる。

埼玉県は内陸加工型産業の集積した地域であり、沿海部などで多量の化石燃料の燃焼を必要とする部材等の多くは県外から調達している。このため、県内産業で生産活動の活発化な

どにより生産額が増加しても、それに伴い発生する温室効果ガスは全体としても比較的少ないことを示している。