

横浜市の温室効果ガス排出削減対策の効果と影響に関する分析

Assessments of countermeasures to reduce greenhouse gas emissions in Yokohama City

公共システムプログラム

09_03222 岩本奈都子 Natsuko Iwamoto
指導教員 増井利彦 Adviser Toshihiko Masui

1. 研究の背景および目的

近年、地球温暖化問題がさげばれている中、日本国内でもさまざまな取り組みが提案されている。特に日本では、2011年3月11日に発生した東日本大震災と東京電力福島第一原発事故の影響もあり、脱原発・自然エネルギーへの転換が求められている。日本国内では、1997年に開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議以降、さまざまな地球温暖化対策がなされているが、これまでは国を中心に目標設定等の検討が行われてきた。一方、実際に施策を実現していくのは地方自治体であり、地方自治体に対して温暖化対策の実行計画の作成が求められている。横浜市は、平成22年に環境未来都市に選定され、部門ごとにロードマップを提示するなど、温暖化対策に積極的な姿勢を見せている。具体的には、2005年時点で横浜市全体の二酸化炭素排出量の22.9%を占めている家庭部門では、2020年度までに112.4万tCO₂の削減を、22.7%を占めている運輸部門では、2020年度までに128万tCO₂の削減を検討している。その一方、定量的なロードマップは、対策を積み上げた方法で検討されており、対策導入による間接的な効果、影響については検討されていない。そこで、本研究では、横浜市において提案されている温暖化対策の経緯と内容、その効果について、直接的な効果とともに間接的な影響も定量的に評価することで、横浜市の2020年度の温暖化対策に基づいて2005年度の効果を総合的に解析する。

2. データおよび分析手法

本研究では、横浜市の産業連関表を用いて、横浜市において検討されている様々な温暖化対策を反映させ、直接、間接両方の効果と影響を分析する。分析に用いた産業連関表は、横浜市を対象とした2005年の産業連関表の中分類であり、これに温暖化対策に関連の深い石炭・原油・天然ガス部門、石油製品部門、石炭製品部門、その他金属製品部門、その他の電気機器部門、電子計算機・同付属装置部門、建築部門、建築補修部門、電力部門、ガス・熱供給部門、水道部門、廃棄物部門を108部門表から独立させたものである。2005年時点での市内生産額は22.57兆円である。

表1に、本研究で用いたCO₂排出原単位を示す。産業連関表では、エネルギーも貨幣単位で表示されているため、投入

額100万円あたりのCO₂排出量を示している。また、電力需要に対する排出は、2005年の東京電力の排出係数をもとに設定した。表1の値をもとに計算されるCO₂排出量は、1772万tCO₂である。

表1 部門別CO₂排出原単位 (tCO₂/100万円)

部門名	CO ₂ 排出原単位
石炭・原油・天然ガス部門	23.15
石油製品部門	36.32
石炭製品	105.14
電力部門	23.00
ガス・熱供給部門	23.15

家庭部門における対策の評価方法は以下の通りである。まず、それぞれの対策によるエネルギー削減見込み量を金額に換算し、最終需要部門の各エネルギー消費量から差し引く。そして輸入外生モデルのレオンチェフ逆行列表を用いて、新しい市内生産額を求める。さらに各部門の投入係数を、市内生産額にかけあわせることで、新しい産業連関表が作成される。このようにして作成された産業連関表と表1のCO₂排出原単位を用いて、対策導入後の新しいCO₂排出量が求められる。このとき求められたCO₂排出量は、家庭部門における直接の効果だけでなく、生産部門における間接的な影響も考慮したものとなる。

CO₂対策の導入には、対応する機器の導入が必要となる場合がある。対策機器の購入を考慮した場合、その他の金属製品部門(給湯器)、民生用電気機器部門(家電・サービス・太陽熱温水器・機械)、その他の電気機器部門(家電・太陽光発電・機械)、電子計算機・同付属装置部門(機械)、一般産業機械部門(機械)、その他の金属機器部門(機械)の購入金額が追加されることで、エネルギー消費量の削減が実現する。

運輸部門における評価方法は以下の通りである。自家用車に関する対策は、それぞれの対策のエネルギー削減見込み量を、最終消費部門の石油製品の需要量から差し引く。そして家庭部門の時と同様に新しいCO₂排出量を求める。自家用車以外の旅客や貨物からの削減を評価する場合は、まず、それぞれの対策のエネルギー削減見込み量を、運輸部門の石油製品の間接投入から差し引き、投入係数を更新する。このようにして求められた新しい投入係数から、輸入外生モデルのレオンチェフ逆行列表を更新し、最終需要をかけあわせることで、新しい市内生産額を求める。そして、更新された投入係数を、計算された市内生産額にかけあわせることで、新しい産業連関表が作成される。このようにして作成された産業連関表と表1のCO₂排出原単位をかけあわせることで、新しいCO₂排出量が求められる。

3. 横浜市の温室効果ガス排出削減に向けた対策

横浜市地球温暖化対策実行計画で想定されている対策のうち、本研究で評価する各対策について、その効果と費用について表2に示す。対策費用は、国立環境研究所の対策導入量等の根拠資料からCO₂単位削減費用中央値を求め、それに

CO2 削減見込み量をかけあわせて求めた。

表 2 横浜市の温室効果ガス排出削減に向けた対策

対策名	対策費用	CO2 削減量 (tCO2)
新築住宅(戸建・集合)が省エネ基準適合	-	68,000
既存住宅(戸建・集合)が省エネ基準適合	-	114,000
高効率住宅機器の普及(電気ヒートポンプ給湯器・潜熱回収給湯器・燃料電池を含むコージェネ)	3,325 億円	420,000
トップランナー基準等により家電の効率向上(エアコン、テレビ、冷蔵庫、照明)	2,467 億円	370,000
省エネナビや HEMS を導入	56 億円	18,000
家庭や地域における省エネ行動の浸透	0 億円	25,000
戸建・集合住宅に太陽光発電・太陽熱利用設備を導入	367 億円	109,000
営業用トラックにエコドライブ関連機器導入・エコドライブの実施	0.1 億円	30,000
クリーンエネルギー自動車	-	300,000
トップランナー基準適合自動車	-	620,000
通勤・通学・買い物等でマイカー利用者が徒歩・自転車・公共交通へ転換	-	-
環境にやさしい鉄道・道路ネットワークの整備	-	330,000
停泊中船舶や荷役機械、陸上運輸など横浜港の港湾活動に係る環境負荷の削減や再生可能エネルギーの導入	-	-
都市部・郊外部における低炭素交通なまづくりの具体化	-	-

4. 結果と考察

まず、家庭部門の対策をとった場合の CO2 削減量の波及効果を考える。横浜市の見積もりでは、家庭部門の CO2 削減量は 112.4 万 tCO2、エネルギー需要削減額は 529.79 億円である。ここで、上記の分析手法の通りに他部門への波及効果を考慮した CO2 削減量を求めると、横浜市全体の削減量は 147.2 万 tCO2 となった。さらに、対策への投資額を考慮した場合、CO2 排出削減量は減少して、40.5 万 tCO2 となった。生産額が増加しているにもかかわらず CO2 が削減されているため、追加投資を考慮しても家庭部門の対策によりエネルギー効率の改善がなされていることが読み取れる。

次に、運輸部門の対策をとった場合の CO2 削減量の波及効果を求める。横浜市の見積もりでは、運輸部門の CO2 削減量は 128 万 tCO2 である。ここで、上記の分析手法の通りに他部門への波及効果を考慮した CO2 削減量を求めると、波及効果は 421.86 万 tCO2 である。

5. 結論

横浜市の見積もりでは、家庭部門で対策をとった場合の CO2 削減見込み量は、各種の対策の合計で 112.4 万 tCO2(横浜市の全排出量の 6.3%)であるが、本研究の分析により生産部門への波及効果によってさらに 34.8 万 tCO2(全排出量の 2.0%)が追加的に削減可能であることがわかった。対策投資を考慮しエネルギー機器関連部門の生産が増える場合は、温室効果ガスが 10.2 万 tCO2(全排出量の 0.6%)増加するが、24.6 万 tCO2(全排出量の 1.4%)の追加的な削減が可能である

ことが分かった。

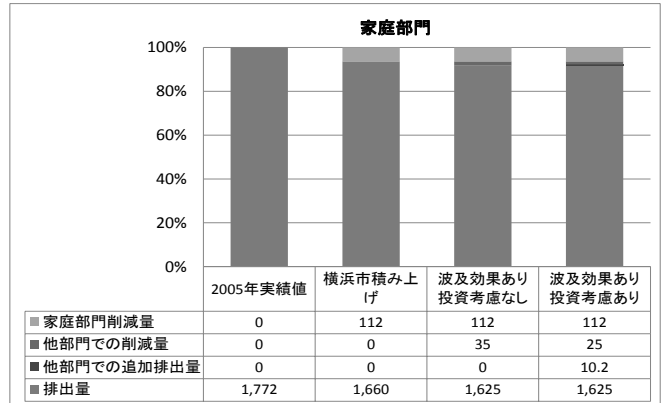


図 1 家庭部門における温室効果ガスの波及効果

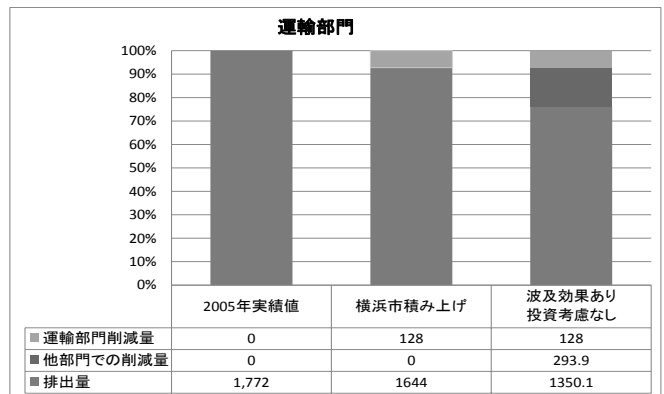


図 2 運輸部門における温室効果ガスの波及効果

同様に、運輸部門で対策をとった場合の CO2 削減見込み量は、各種の対策の合計で 128 万 tCO2(全排出量の 7.2%)と見積もられていたが、他部門への波及効果により、さらに 294 万 tCO2(全排出量の 16.6%)が追加的に削減可能であることが示された。

本研究では、輸入外生モデルで計算されているため、移輸入が与えられているという家庭に基づいている。したがって、移輸入が内生的に変化する場合は考慮されていない。今後は移輸入が内生的に変化する場合の分析も必要になってくるであろう。

横浜市地球温暖化対策実行計画は、例えば家庭部門では 2020 年度までに新築住宅(戸建)の 100%が省エネ基準適合、また運輸部門では 2020 年度までに 80%がトップランナー基準適合自動車、といった、2020 年度という差し迫った時期に 50%を超える目標設定が掲げられている対策が様々あり、実効性を踏まえた計画の見直しが必要である。

参考文献

- ・横浜市温暖化対策統括本部(2014) 横浜市地球温暖化対策実行計画(平成 26 年 3 月)本編
- ・横浜市経済局(2005) 横浜市産業連関表
- ・滋賀県持続可能社会研究会(2007) 持続可能社会の実現に向けた滋賀シナリオ
- ・京都持続可能社会研究会(2009) 低炭素都市への京都ロードマップ