

地球温暖化対策推進法における 温室効果ガス削減策の実証分析

—市町村別エネルギー起源二酸化炭素排出量を用いた検証

高浜 伸昭*

市川市／東洋大学大学院

我が国の温暖化対策の枠組みは「地球温暖化対策の推進に関する法律」（温対法）で規定されている。温室効果ガスは人の健康に直接影響を与えないため、温対法は規制的手法を採用していない。市町村は、温対法に基づく「地方公共団体実行計画事務事業編」（事務事業編）を策定し、市町村執行機関が排出する温室効果ガスを削減するが、事務事業編が未策定ある或いは策定後の改定が滞っている市町村が一定数存在する。そこで本稿では、ISO14001 に代表される自主的な環境取組みの先行研究を念頭に、事務事業編の策定および改定が温室効果ガス排出量に与える影響を、個票による横断面データで検証した。推定結果は、事務事業編に温室効果ガス削減効果があること、また PDCA サイクルに基づく適切な計画管理が事務事業編の温室効果ガス削減効果を高めることを示唆するものであった。このことは、温対法の規制的手法によらない温室効果ガス削減手法が有効に機能していることを示している。

1. はじめに

環境政策の手法は、この半世紀あまり、いくつかの波となって発展してきた (Kolstad, 2010)。第一の波は、1960 年代に始まる規制的手法である。規制的手法は、法制度で排出基準や違反時の不利益処分を定め、環境負荷発生者の意思決定に直接影響を与える (北村, 2023)。第二の波は、1970 年代半ばから脚光を浴びた経済的手法である。温暖化対策ではカーボンプライシングがこれにあたる。そして環境政策の第三の波 (Tietenberg, 1998) として、環境情報の公表が注目されている。環境情報の公表は、環境負荷発生者の自主的な環境取組みを促すと期待されている (Earnhart et al., 2014)。

自主的な環境取組みの環境負荷削減効果を検証した実証研究は数多い。このうち ISO14001 を対象としたものは、ISO 認証取得と環境パフォーマンスの関係を推定している。ここで注意すべきは、ISO 変数の内生性である (有村, 2017)。生じうるバイアスについて様々な対応が試みられているが、未だ内生性への対応は十分とはいえない (有村,

本稿の作成にあたり、川崎一泰、川瀬晃弘、北村喜宣、田尻慎太郎、長瀬勇人、西川雅史の諸先生方より貴重なコメントを頂戴した。また2名の匿名査読者から頂戴したご指摘により本稿は大幅に改善された。記して感謝申し上げたい。なお本稿は筆者が所属する機関の見解を示すものではない。

* (連絡先住所) 〒272-8501 千葉県市川市八幡1丁目1番1号

2017)。

こうした実証分析上の問題を踏まえ、本稿は、市町村機関の「地方公共団体実行計画事務事業編」(以下「事務事業編」)の策定・改定が温室効果ガス排出量に与える影響を検証する。事務事業編とは、「地球温暖化対策の推進に関する法律」(以下「温対法」)21条に基づく地方公共団体実行計画であり、国の「地球温暖化対策計画」に即して策定される¹。これは、市町村機関を事業者と捉え、その事務・事業から生じる温室効果ガスを、PDCA サイクルに基づき削減する計画である。策定は法定義務だが市町村機関の策定率は6割程度である。義務違反への罰則はなく、策定・改定は実質的に市町村機関の自主性に委ねられている。PDCA サイクルに基づく計画管理と、策定・改定の自主性は、ISO14001と事務事業編の共通点といえる。

分析対象を市町村機関の事務事業編とすることには、少なくとも2つのメリットがある。一つは変数選択肢の多さである。一般に企業の環境負荷に関連する変数の入手は容易ではない。一方市町村機関では、各種統計や環境省の「地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律の施行状況調査」(以下「施行状況調査」)など、多様な公的資料から変数を選択できる。

いま一つは欠落変数への対応である。ISO14001は、多様な環境側面から取組対象を選定するため²、その認証取得状況だけでは、事業者がどれだけ熱心に温暖化対策に取り組んでいるのかを知ることは難しい。こうした観測できない情報は欠落変数となり、環境パフォーマンスの推定を妨げる(有村, 2017)。一方、事務事業編は温室効果ガス削減に特化した計画であり、観測できない情報の発生を抑制できる。

上記のほか本稿の特色として、温室効果ガス排出量の個票データを用いたことを挙げたい。温室効果ガス排出量には、マクロデータを各種統計値で按分し算出する集計データと³、個々の事業者の活動量から算出する個票データが存在する。集計データは、例えば、製造業全体の排出量を製造品出荷額などで按分し算出するため、エネルギー使用量が適切に反映されず、排出実態との乖離が大きくなる(環境省大臣官房地域政策課, 2023a)。そこで本稿は、「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」(以下「排出量公表制度」)による市町村機関の温室効果ガス排出量個票データを用いる。

本稿の構成は次のとおりである。2節で先行研究を、3節で温対法の温室効果ガス削減策を整理する。4節で推定モデルとデータを、5節で推定結果を説明する。6節では

¹ 同計画は2030年度に温室効果ガスを2013年度から46%削減し、50%の高みを目指すとしている(原稿執筆時)。

² エネルギー、廃棄物、化学物質など(森・吉田, 2005)。

³ 環境省の「部門別CO₂排出量の現況推計」や「自治体排出量カルテ」など。

考察を加える。

2. 先行研究

自主的な環境取組みとは、排出削減のための明示的な規制がなくとも実施される環境パフォーマンスの改善行動である (Kolstad, 2010)。自主的な環境取組みによる温室効果ガス削減は、行政コスト低減や事業者の環境意識向上の観点から望ましい (諸富他, 2008)。

自主的な環境取組みは、政府と市場との関係で大別できる (Kolstad, 2010)。政府との関係では、規制主体がより積極的な役割を果たす。これには、規制主体が提案するプログラムに事業者が自由に参加するタイプと、規制主体と業界団体が協定を結ぶタイプがある。前者の例として米国環境保護庁の 30/50 プログラムが、後者では経団連の「環境自主行動計画」が挙げられる (有村, 2017)。市場との関係では、顧客や投資家、競争相手などの存在が事業者の環境負荷削減のインセンティブとなる。国際標準化機構による ISO14001 はその代表格である (有村, 2017)。

ISO14001 の認証取得と環境パフォーマンスの関係を検証した実証研究では、肯定的・否定的いずれの結果も報告されている (Arimura et al., 2016)。肯定的なものには、ISO14001 に基づく環境マネジメントシステム (以下「EMS」) の導入が環境規制遵守を促す (e. g., Dasgupta et al., 2000) や、認証取得が環境負荷水準をより低下させる (e. g., Potoski and Prakash, 2005; Arimura et al., 2008; 岩田他, 2010; Nishitani et al., 2016) などがある。否定的なものには、認証取得が環境規制の遵守確率を高めるわけではない (e. g., Dahlström et al., 2003) や、認証取得が環境パフォーマンス向上に結びつくわけではない (e. g., Darnall and Sides, 2008) などがある。

異なる見解が得られる理由として、2 つの実証分析上の問題が考えられる (有村, 2017)。一つは「ISO 規格の有効性の問題」である。ISO 変数を推定する際、ISO 認証を取得していない EMS (Informal EMS) ⁴ と ISO 未取得を合わせてコントロールグループとすると、両者のパフォーマンス差が正しい推定を妨げる⁵。いま一つは「操作変数の妥当性の問題」

⁴ 独自の EMS や外部の審査・認証を受けない EMS など。

⁵ 単純化のため ISO 認証の状態を 3 つのみ (①EMS 未導入 (No EMS)、②ISO14001 要求事項を満たさない EMS 導入 (Informal EMS)、③ISO14001 要求事項を満たす EMS を導入し認証を取得 (Formal EMS)) とする。また環境パフォーマンスは Formal EMS は Informal EMS と少なくとも同程度、Informal EMS は No EMS と同程度かそれ以上とし、各状態の企業は同数とする。ここで「ISO14001 規格の有効性」を「No EMS の場合の環境パフォーマンスと Formal EMS との差」とし、Formal EMS をトリートメントグループ、Informal EMS と No EMS を合わせてコントロールグループとし推定を実行すると、Formal EMS とのパフォーマンス差は過小評価される (有村, 2017)。

である。内生性への対応として操作変数を用いた実証研究がみられるが (e. g., Potoski and Prakash, 2005; Arimura et al., 2008)、適切な操作変数を見つけることが難しく、内生性を完全にはコントロールできていないとの懸念が残る (有村, 2017)。

これらの実証分析上の問題を念頭に置き、本稿は、事務事業編の策定・改定が温室効果ガス排出量に与える影響を検証する。

3. 温対法の温室効果ガス削減策

我が国の温暖化対策の枠組みは温対法で規定されている (大塚, 2020)。温室効果ガスは人の健康に直接影響を与えないなどの理由から⁶、温対法は規制的手法を採用していない⁷。これに代わり温対法は、情報手法および計画手法による温室効果ガス削減策を規定している (北村, 2023)。

3.1 情報手法

情報手法とは、環境情報の公表を活用した環境負荷削減策である (北村, 2023)。環境情報の公表は事業者の自主的な環境取組みを促すと期待され (Earnhart et al., 2014)、規制的手法の代替として多くの国で進められている (Van Rooij, 2010)。温対法では、2005年に排出量公表制度が新設された。これは一定の温室効果ガスを排出する事業者を「特定排出者」とし、その事務・事業から排出される温室効果ガス量の報告を義務づけ (26条)、国がその情報を公表する (29条) 制度である。

特定排出者の規定には、エネルギー起源二酸化炭素に関するものと、それ以外の温室効果ガスに関するものがある⁸。エネルギー起源二酸化炭素の規定には、特定事業所排出者と特定輸送排出者があり、うち特定事業所排出者の規定は、省エネ法でのエネルギー使用量等の定期報告を行う者 (以下「省エネ法特定事業者」) の指定基準と同一である (環境省・経済産業省, 2023)⁹。

省エネ法特定事業者には、エネルギー消費原単位の年平均 1%以上低減という目標が課せられる。これは一種の規制的手法であり、温暖化対策の法体系では世界的に珍しい事例とされる (大塚, 2020)。

施行状況調査では、市町村機関の特定排出者と省エネ法特定事業者の該当を尋ねてお

⁶ 他に排出量基準がエネルギー使用制約につながる事が挙げられる (西尾, 2017)。

⁷ 有害大気汚染物質を規制する大気汚染防止法改正でなく温室効果ガス抑制の新法を制定した (鷲坂, 2017)。

⁸ 非エネルギー起源二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素など。

⁹ 事業者のエネルギー使用量 (原油換算値) が 1,500 kℓ/年度以上であること。

り、2019年度の特出排出者は651機関、うち572機関が省エネ法特定事業者であった¹⁰。

3.2 計画手法

計画手法とは、目的達成の観点から、事業者に関係する手法や手段を認識させ、対応課題の把握とその処理を実施させる手法である（北村, 2023）。計画手法はPDCAサイクルを伴って多様な分野に実装されている。例えばISO14001では、認証を取得するため環境パフォーマンス改善につながる計画を立て（Plan）、それを実行（Do）した後に、環境パフォーマンスの改善状況を確認し（Check）、計画の見直し（Action）を行う（岩田他, 2010）。

表1 事務事業編の多層的なPDCAサイクル

ステージ		内容		
見直し予定時期までの一定期間（5年程度）におけるPDCA	Plan	<ul style="list-style-type: none"> 事務事業編策定・改定に当たっての基本的事項の検討 基礎データの整備および「温室効果ガス総排出量」の把握 「温室効果ガス総排出量」に関する数量的な目標の検討 目標達成に向けた具体的な措置の検討 事務事業編の進捗管理の仕組みの検討 事務事業編の策定・改定および公表 		
	Do	毎年度のPDCA		
			事務事業編事務局	各実行部門
		Plan	<ul style="list-style-type: none"> スケジュールの設定 職員への周知（各実行部門への説明会の実施等） 	<ul style="list-style-type: none"> 対象施設の確認 施設ごとの取組方針の検討 削減量と目標値の整合性を確認 環境に係る法令等や環境側面の確認
		Do	<ul style="list-style-type: none"> 各部局・課室の管理 研修等の開催（システム操作説明会などの企画・開催、管理者などによる会議の定期的開催） 	<ul style="list-style-type: none"> 措置の実施 取組状況・エネルギー使用量の記録 各種研修、訓練等への参加
		Check	<ul style="list-style-type: none"> 活動実績、「温室効果ガス総排出量」等の集計 取組の分析・評価 内部・外部監査等の実施 	<ul style="list-style-type: none"> 達成状況の分析・評価 内部・外部監査等への対応
	Act	<ul style="list-style-type: none"> 各地方公共団体の首長等への報告、公表 次年度の取組の見直し 	<ul style="list-style-type: none"> 分析・評価達成状況の確認 取組の見直し方針の決定 	
	Check	<ul style="list-style-type: none"> 見直し予定時期までの一定期間内の実績の集計、達成状況の確認 見直し予定時期までの一定期間内における措置の状況確認、評価 		
	Act	<ul style="list-style-type: none"> 計画改定の可否に係る検討 改定可否の判断・決定 改定スケジュールの検討 		

出所）環境省大臣官房地域政策課（2023b）をもとに筆者作成

¹⁰ 施行状況調査の結果は環境省への公開請求で入手。選択肢は1.両方に該当する、2.温対法に基づく特定事業所排出者にのみ該当する、3.該当しないである（Q0-6）。特定排出者は選択肢1と2を、省エネ法特定事業者数は選択肢1を集計した。

ISO14001 同様、事務事業編も PDCA サイクルで計画を管理する。事務事業編には、表 1 に示す、計画見直し予定時期までの一定期間（5 年程度）のサイクル（以下「5 年サイクル PDCA」）と、毎年度の PDCA サイクル（以下「年度サイクル PDCA」）の多層的な PDCA サイクルが存在する（環境省大臣官房地域政策課, 2023b）。

（1）5 年サイクル PDCA

5 年サイクル PDCA は、中長期の目標年度までの間に計画の継続的改定を図るサイクルである。このサイクルでは、基礎データの把握や温室効果ガス削減の目標設定（Plan）、年度サイクル PDCA の実行（Do）、実績や達成状況の確認・評価（Check）、計画改定に向けた検討（Act）を進める。

表 2 には市町村機関の事務事業編の策定・改定状況を示した。施行状況調査では事務事業編の策定・改定の状況を「計画期間中」、「計画期間を経過している」、「一度も策定したことがない」に分類している¹¹。「計画期間中」は、5 年サイクル PDCA で適切に管理された計画と捉えることができ、本稿はこれを「Formal Plan」（以下「FP」）と呼ぶ。「計画期間を経過している」は、未改定の非公式計画として「Informal Plan」（以下「IP」）と呼ぶ。また「一度も策定したことがない」は「No Plan」（以下「NP」）と呼ぶ。

事務事業編は法定義務だが、策定・改定は実質的に市町村機関の自主性に委ねられている。2019 年度の FP は 1076 機関（全体の 62.6%）にとどまり、IP は 439 機関（同 25.6%）、NP は 203 機関（同 11.8%）であった。

表 2 市町村機関の事務事業編策定・改定状況

	市町村機関数	割合
計画期間中 Formal Plan (FP)	1076	62.6%
計画期間を経過している Informal Plan (IP)	439	25.6%
一度も策定したことがない No Plan (NP)	203	11.8%
計	1718	100%

出所)『地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律の施行状況調査』の 2019 年度回答をもとに筆者作成

¹¹ 選択肢は 1. 過去に一度も策定したことがなく 2019 年 10 月 1 日以降も策定する予定がない、2. 過去に一度も策定したことがないが 2019 年 10 月 1 日以降に策定する予定がある、3. 現在計画期間中であり 2019 年 10 月 1 日以降に改定する予定はない、4. 現在計画期間中であり 2019 年 10 月 1 日以降に改定する予定がある、5. 既に計画期間を経過しているが 2019 年 10 月 1 日以降に改定する予定はない、6. 既に計画期間を経過しており 2019 年 10 月 1 日以降に改定する予定があるである (Q1-1(1))。表 2 の「計画期間中」は 3 と 4 を、「一度も策定したことがない」は 1 と 2 を、「計画期間を経過」は 5 と 6 を集計した。

(2) 年度サイクル PDCA

年度サイクル PDCA には、各実行部門と事務事業編事務局のサイクルがある。各実行部門では、対象施設の確認や目標の設定 (Plan)、措置の実施 (Do)、達成状況の分析 (Check)、達成状況の確認と取組みの見直し (Act) を行う。事務事業編事務局は、スケジュールの設定や職員への周知 (Plan)、各部課の管理 (Do)、内部・外部監査の実施 (Check)、首長への報告と公表 (Act) を行う。

事務事業編はそれ自身が温室効果ガス削減策だが、その PDCA サイクルの推進に ISO14001 などの既存 EMS を活用することもある (環境省大臣官房地域政策課, 2023b)。市町村の温暖化対策の実施数を検証した中口 (2004) は、ISO14001 が市町村の温暖化対策の推進要因となっていると指摘している。しかしながら近年では、地方団体の ISO14001 認証離れが進み、代わって独自の EMS を導入する事例が増えている (山本, 2017)¹²。2019 年度施行状況調査によると、事務事業編に何らかの EMS を活用しているのは 467 機関であり、うち「独自の環境マネジメントシステム」が 290 と最多であった¹³。これらを踏まえると、事務事業編の EMS 導入状況と温室効果ガス排出量の関係を、最新データで検証する必要があるだろう。稿を改めて議論したい。

3.3 情報手法と計画手法の関係

温対法の情報手法と計画手法の関係は図 1 のように整理できる。図中の縦軸は情報手法の対象となるか否か (排出量公表制度の該当性) を区分している。上半分の特定排出者は温室効果ガス排出量が公表されるが、下半分の事業者は公表されない。

横軸は計画手法の対象となるか否か (実行計画の策定義務の有無) を区分している。右半分に属する国・地方団体は実行計画 (国は政府実行計画、地方団体は事務事業編) の策定義務があるが、左半分の事業者には努力義務があるにすぎない (36 条)。

図中グループ I は、実行計画の策定義務があり、かつ、温室効果ガス排出量情報が公表される。このグループには、一定の温室効果ガスを排出する 651 の市町村機関が属する。内訳は、FP が 536 機関 (651 機関の 82.3%)、IP が 105 機関 (同 16.2%)、NP が 10 機関 (同 1.5%) である。本稿は、温室効果ガス排出量が入手できるグループ I を分析対象とする。

グループ IV は、実行計画の策定義務があるが、温室効果ガス排出量は公表されない。

¹² 例えば千葉県市川市は 2002 年に ISO14001 を取得し、EMS の定着を機に 2011 年に認証を返上した (市川市, 2023)。同市は事務事業編に独自の「市川市環境マネジメントシステム」を活用している (市川市, 2022)。

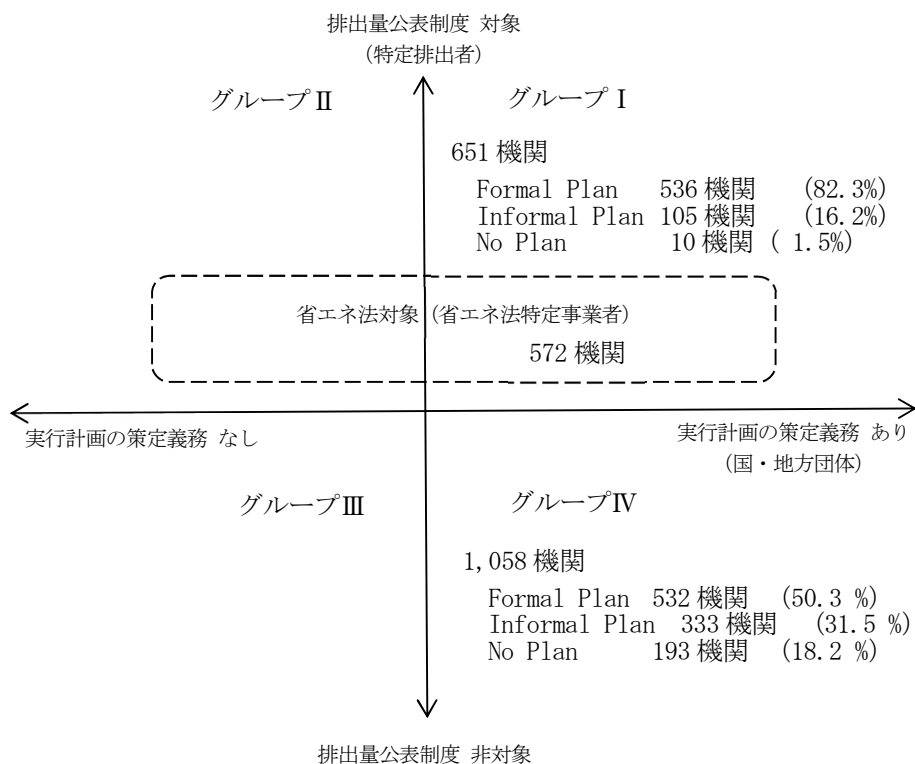
¹³ 選択肢は 1. エネルギーマネジメントシステム ISO50001、2. 環境マネジメントシステム 14001、3. エコアクション 21、4. 独自の環境マネジメントシステム、5. その他、6. 導入していない、7. 不明である (Q1-3(1))。

これには排出量が一定未満の1058機関が該当する。内訳は、FPが532機関（1058機関の50.3%）、IPが333機関（同31.5%）、NPが193機関（同18.2%）である¹⁴。

グループIIは排出量公表制度の対象だが、実行計画の策定義務はない。グループIIIはいずれも対象外である。

ここで、排出量公表制度の対象であるグループIは、対象外であるグループIVに比べ、FPの割合が高いことに注目したい。これは、環境情報の公表が自主的な環境取組みを促すとの先行研究（e.g., Earnhart et al., 2014）と整合的である。市区町村のISO14001取得要因を検証した三木・宮本（2013）は、地方団体のISO14001認証取得確率と、財政力や人口密度などの属性変数の関係を示している。これらを踏まえると、環境情報の公表状況と事務事業編策定確率の関係を検証できるかもしれない。稿を改めて議論したい。

図1 実行計画と排出量公表制度の関係



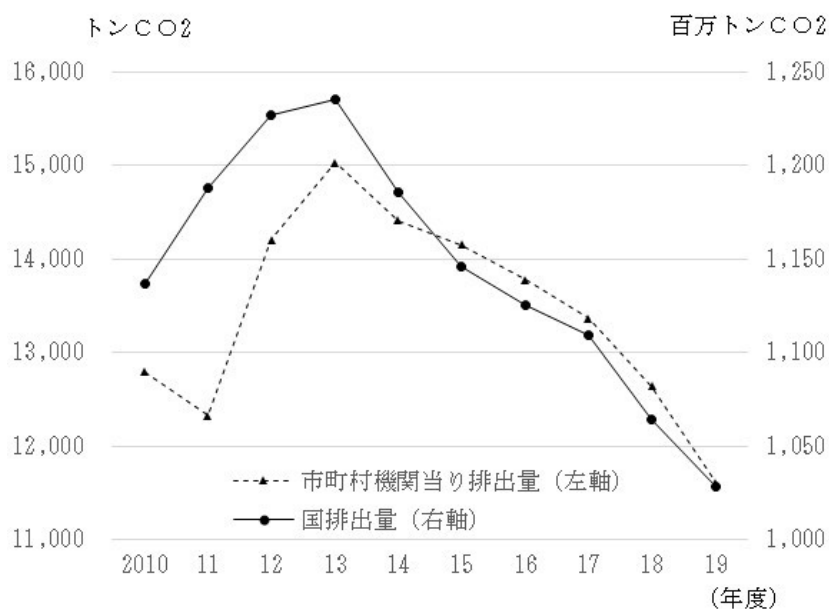
注) 機関数にはQ0-6に未回答であった9機関を含んでいない。

¹⁴ 9機関はQ0-6に未回答であった。

3.4 エネルギー起源二酸化炭素の排出量

図2には、2010年度から2019年度までの、国および市町村機関のエネルギー起源二酸化炭素排出量を示した。国の排出量は2013年度の12億3,500万トンCO₂をピークに、2019年度は10億2,800万トンCO₂に減少した。一方、排出量公表制度の対象となる市町村機関の機関当たり排出量は¹⁵、2013年度で15,030トンCO₂、2019年度は11,608トンCO₂であった。2013年度からの減少率は、国で-16.7%、市町村機関は-22.7%であり、市町村機関の減少率が国を6%ポイント上回っている。

図2 エネルギー起源二酸化炭素排出量の推移



出所) 国は「2121年度(令和3年度)の温室効果ガス排出・吸収量(確報値)について」を
市町村機関は「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」各年度版をもとに筆者作成

4. 推定モデルとデータ

4.1 推定モデル

(1) OLS モデル

まず基本となる温室効果ガス排出モデル(1)式を設定する。

$$\ln Y_i = \alpha_1 + \beta_1 X_{1i} + \epsilon_{1i} \quad (1)$$

¹⁵ 報告件数が年度で異なるため市町村機関当たり排出量とした。

ここで Y_i は、市町村機関の事務・事業から排出される職員一人当たりエネルギー起源二酸化炭素排出量であり、排出量公表制度から得られるエネルギー起源二酸化炭素排出量を一般行政職員数で除している。 X_{1i} は市町村機関の属性変数を表すベクトルである。

ISO14001 の先行研究では、環境パフォーマンスを ISO 取得ダミーと団体属性でモデル化している(有村, 2017)。そこで(1)式に事務事業編策定・改定状況を示すダミー変数 Z_i を加えた(2)式を設定する。

$$\ln Y_i = \alpha_1 + \beta_1 X_{1i} + \gamma Z_i + \epsilon_{1i} \quad (2)$$

Z_i は、事務事業編を策定・改定している状況であれば 1、そうでなければ 0 をとるダミー変数である。これは、表 2 に示した事務事業編の策定・改定状況を基に 5 種類を設定した。まず FP をトリートメントグループとする期間中ダミー1、期間中ダミー2、期間中ダミー3 の 3 種類である。期間中ダミー 1 は FP に該当すれば 1、IP もしくは NP であれば 0 とした。また期間中ダミー2 は FP を 1、IP を 0 (NP は除外)、期間中ダミー3 は FP を 1、NP を 0 (IP は除外) である。

残る 2 種類は、FP もしくは IP を 1、NP を 0 とする計画策定経験有ダミーと、IP を 1、NP を 0 (FP は除外) とする期間経過ダミーである。

(2) TEM モデル

ここで(2)式の Z_i が内生変数である可能性に注意しなければならない。本稿の目的は、事務事業編の策定が温室効果ガス排出量に与える影響の検証だが、一方で、例えば、排出量の多い市町村機関ほど排出削減に意欲的で事務事業編を策定するという逆の因果関係も想定される。この場合、前者の関係(負)を後者(正)が打ち消し、推定値が過小評価されてしまう。

そこで本稿では、処置効果モデル (Treatment Effect Model : TEM)による 2 段階推定を行う。第 1 段階では(3)式で市町村機関が事務事業編を策定・改定する確率を推定する。

$$Pr(Z_i = 1) = \Phi(\alpha_2 + \beta_2 X_{2i}) \quad (3)$$

Φ は正規分布関数であり、 X_{2i} は市町村機関の属性変数である。ここで(2)式と(3)式の属性変数が異なることに留意しなければならない。TEMは操作変数として、(3)式の左辺 $Pr(Z_i = 1)$ に影響するが、(2)式の左辺 $\ln Y_i$ には直接影響しない変数が必要である。そのため、属性変数の表記を(2)式で X_{1i} 、(3)式では X_{2i} としている。

第2段階では、第1段階の推定から各機関の事務事業編策定確率を求め、それを(2)式で用いる。適切な操作変数を選定すれば、事務事業編策定ダミーは操作変数で説明できる部分と誤差項に分離され、逆の因果性に対応できる。

4.2 データ

(2)式の属性変数 X_{1i} は次のとおり設定した。省エネ法特定事業者ダミーは省エネ法のエネルギー消費原単位削減目標の影響を考慮するもので、図1の省エネ法特定事業者に該当すれば1、しなければ0をとる。推定値予想は負である。

次に、市町村機関の事務・事業の活動量を考慮する。環境省のマニュアルは、市町村機関が排出する二酸化炭素を、①燃料の使用、②他人から供給された電気の使用、③他人から供給された熱の使用、④廃棄物の焼却に分類し、①、②、③は公共施設のエネルギー使用量、④は廃棄物処理施設の活動量から算出する（環境省大臣官房地域政策課、2023b）。

そこで、公共施設エネルギー使用量の変数として、公共施設面積、人口を投入した。これらは被説明変数と同様、一般行政職員数で除した。規模の経済が働けば負、そうでなければ正の符号が予想される。

また廃棄物処理施設の活動量の変数として、職員一人当たり一般廃棄物焼却量を投入した¹⁶。推定値予想は正である。

さらに、地方団体の財政状況を考慮する経常収支比率、都道府県からの権限移譲を考慮する政令指定都市、中核市、施行時特例市ダミーを投入した。経常収支比率は、財政の弾力性を示す指標である。値が高いほど独自の事業を実施しにくくなるため、推定値予想は負である。また都道府県ダミーにより上記変数で捉えきれない都道府県の温暖化政策の違いや市町村機関の立地などを考慮した。

次に(3)式の属性変数 X_{2i} に追加した操作変数について述べる。施行状況調査では、事務事業編が未策定・未改定である理由を尋ねている。回答は上位から「計画を策定・改定するための人員がないため」、「専門知識がないため」、「計画に盛り込む対策の予

¹⁶ 市町村が処理する一般廃棄物焼却量を用いた。プラスチック製品焼却による二酸化炭素はエネルギー起源二酸化炭素に含まないので廃棄物組成は考慮しない。

算等の確保が難しいため」と続き、これらが事務事業編の策定確率に影響すると考えられる。

そこで、人員を考慮するため担当部署ダミーおよび担当職員数を投入した。担当部署ダミーは温暖化対策を担当する部課係があれば1、なければ0とし¹⁷、担当職員数は温暖化対策の実務担当職員数である¹⁸。また予算について財政力指数を、さらに市町村機関の組織規模を考慮する一般行政職員数を投入した。

ここで、操作変数群と温室効果ガス排出モデルの関係を理論的に整理し、その妥当性を検証する。先述のとおり、市町村機関の二酸化炭素排出量は、公共施設のエネルギー使用量と廃棄物処理施設の活動量の2つの要因に大別される。このうちエネルギー使用量は市町村機関の活動量に、また廃棄物処理施設の活動量は一般廃棄物の焼却量（すなわち区域の住民・事業者の活動量）に由来すると考えられる。操作変数群はいずれも市町村機関の属性であること、また排出モデルは、エネルギー起源二酸化炭素排出量を職員数で基準化していることから、操作変数群の妥当性は、職員一人当りの市町村機関活動量との関係で検証すべきである。

まず担当部署および担当職員数である。施行状況調査によると担当部署は環境や企画、住民担当などの部局である。その存在は、計画策定率を高めることを通じて職員一人当りの活動量に影響するだろう。一方で担当部局は庁内の一部局に過ぎず、その存在自体が他部局の職員一人当りの活動量に直接的に影響するとは考えられない。同様に担当職員数についても、職員一人当り活動量への影響は、計画策定を通してのみと考えられる¹⁹。

次に財政力指数および一般行政職員数である。財政力指数が高ければ事務事業編策定に係る予算が獲得しやすくなり、計画策定率が高まるだろう。また、一般行政職員数が多ければ組織規模が大きくなり、計画策定率が高まると考えられる²⁰。一方で市町村機関は、地方自治法をはじめとする法律に基づく事務・事業を執行しており、財政力や職員数の違いが直接的に職員一人当り活動量に影響するとは考えにくい。

これらを踏まえると、操作変数群は、事務事業編の策定確率に影響するが、職員一人当りエネルギー起源二酸化炭素排出量には直接影響しないと考えられる。

分析に使用するデータは2019年度のクロスセクションデータが中心である²¹。観測数

¹⁷ Q0-2(1)から作成。

¹⁸ Q0-2(3)から作成。

¹⁹ 例えば横浜市では一般行政職員14,972人のうち担当職員は43人（全体の0.29%）に過ぎない。

²⁰ 図1でみたとおりグループIはグループIVよりFPやIPの割合が高い。

²¹ 2019年度の横断面データとした理由は①2019年度施行状況調査で省エネ法特定事業者の設問が新設されたこと、②2019年度が排出量公表制度の最新データであることである。

は上記のデータが揃う 529 市町である。表 3 にデータ出典を、表 4 には記述統計量および相関係数を示した。またデータを視覚的に捉えるため、図 3 に人口と排出量の関係を示した。

表 3 データ出典

データ	出典
エネルギー起源 CO ₂ 排出量	環境省「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」(2019)
省エネ法特定事業者ダミー	環境省「地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律の施行状況調査結果」(2019)
公共施設面積	東洋大学 PPP 研究センター「全国自治体公共施設延床面積データ」(2009)
人口	総務省「市町村別決算状況調」における住民基本台帳登録人口 (2019)
一般廃棄物焼却量	環境省「一般廃棄物処理実態調査結果」における焼却施設年間処理量 (2019)
経常収支比率	総務省「市町村別決算状況調」(2019)
事務事業編ダミー	環境省「地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律の施行状況調査結果」(2019)
担当部署ダミー	環境省「地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律の施行状況調査結果」(2019)
担当職員数	環境省「地方公共団体における地球温暖化対策の推進に関する法律の施行状況調査結果」(2019)
財政力指数	総務省「市町村別決算状況調」(2019)
一般行政職員数	総務省「地方公共団体定員管理調査」(2019)

注) 表中 () 内は使用したデータの年度を表す。

表4 記述統計量および相関係数

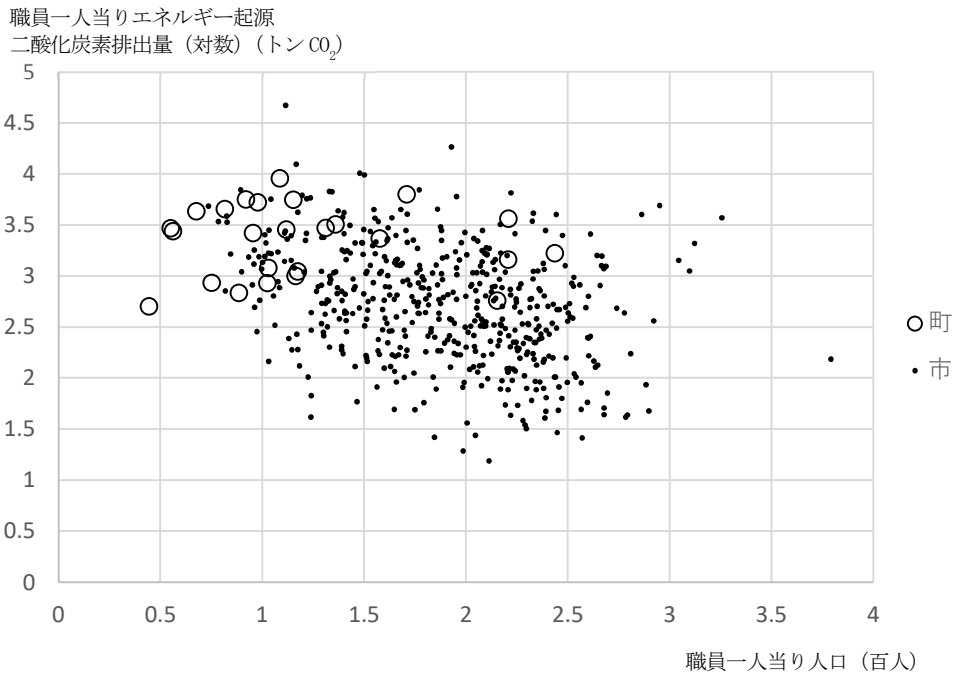
	記述統計量							相関係数						
	観測数	平均	標準偏差	最小	最大	1	2	3	4	5	6	7		
1 職員一人当りエネルギー起源 二酸化炭素排出量(対数)(トンCO2)	529	2.739	0.567	1.191	4.671	1								
2 省エネ法特定事業者ダミー	529	0.836	0.371	0	1	-0.149	1							
3 職員一人当り公共施設面積(千㎡)	529	0.756	0.244	0.303	2.446	0.490	-0.112	1						
4 職員一人当り人口(百人)	529	1.856	0.517	0.444	3.790	-0.377	0.230	-0.443	1					
5 職員一人当り一般廃棄物焼却量 (百トン)	529	0.294	0.302	0	1.202	0.018	0.186	-0.107	-0.152	0.162	0.326	1		
6 経常収支比率	529	92.992	4.889	60.9	103.9	-0.158	-0.024	0.034	0.006	0.006	-0.005	0.050	1	
7 政令指定都市ダミー	529	0.038	0.191	0	1	-0.082	0.061	-0.039	-0.078	0.121	0.152	0.209	0.1618	1
8 中核市ダミー	529	0.091	0.288	0	1	-0.158	0.122	-0.044	-0.022	0.086	0.220	0.239	0.008	-0.0626
9 施行時特例市ダミー	529	0.057	0.232	0	1	-0.115	0.109	-0.130	-0.080	0.095	0.179	0.171	0.006	-0.049
10 事務事業編成策定ダミー 期間中ダミー1	529	0.856	0.351	0	1	-0.169	0.109	-0.157	-0.043	0.128	0.123	0.094	-0.029	0.081
11 期間中ダミー2	522	0.868	0.339	0	1	-0.155	0.091	-0.165	-0.038	0.104	0.117	0.085	-0.044	0.078
12 期間中ダミー3	460	0.985	0.123	0	1	-0.089	0.096	-0.005	-0.025	0.116	0.048	0.054	0.044	0.027
13 策定経年有ダミー	529	0.987	0.114	0	1	-0.075	0.083	0.002	-0.022	0.103	0.039	0.047	0.044	0.023
14 期間経過ダミー	76	0.908	0.291	0	1	-0.074	0.120	0.161	-0.026	0.190	0.013	0.061	0.165	0.035
15 担当部署ダミー	527	0.970	0.172	0	1	-0.058	0.103	-0.045	-0.113	0.059	0.057	0.089	-0.079	0.035
16 担当職員数	529	6.062	5.238	0	52	-0.128	0.099	-0.051	-0.052	0.093	0.178	0.070	0.067	0.361
17 財力指数	529	0.682	0.260	0.170	1.660	-0.324	0.232	-0.606	-0.296	0.320	0.657	0.303	-0.232	0.133
18 一般行政職員数(百人)	529	8.472	13.530	0.83	149.7	-0.182	0.141	-0.115	-0.118	0.182	0.252	0.264	0.143	0.784

(注) 相関係数は欠損値を考慮している。

表 4 (続き)

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
職員一人当りエネルギー起源											
1 二酸化炭素排出量(対数)(トンCO2)											
2 省エネ法特定事業者ダミー											
3 職員一人当り公共施設面積(千㎡)											
4 職員一人当り人口(百人)											
5 職員一人当り一般廃棄物焼却量 (百トン)											
6 経常取支比率											
7 政令指定都市ダミー											
8 中核市ダミー	1										
9 施行時特例市ダミー	-0.0775	1									
10 事務事業編成策定ダミー	0.111	0.0538	1								
11 期間中ダミー-1	0.105	0.048	1	1							
12 期間中ダミー-2	0.042	0.032	1		1						
13 期間中ダミー-3	0.037	0.028	0.2827		1	1					
14 策定経歴有ダミー	0.037	0.052									
15 期間経過ダミー	0.018	0.044	0.022	0.000			0.1691	1			
16 担当部署ダミー	0.096	0.108	0.018	0.002			0.129	0.1636	1		
17 担当職員数	0.153	0.189	0.252	0.249			-0.089	0.1054	0.1373	1	
18 財政力指数	0.215	0.052	0.138	0.129			0.174	0.061	0.5201	0.2608	1
18 一般行政職員数(百人)											

図3 人口と排出量の関係



5. 推定結果

(1) OLS モデル

表5には推定結果を示した。(1)列～(6)列はOLS、(7)列～(14)列はTEMの結果である。まずOLSを確認する。(1)列は基本となるモデル(1)式の結果である。属性変数 X_{1i} について省エネ法特定事業者ダミーの推定値は有意でなく、同法のエネルギー消費原単位削減効果は認められなかった。これは、旅館・ホテルを対象に省エネ法の指定による温室効果ガス削減効果を示した有村・岩田(2008)と対照的であり、同法の効果が、産業分野で異なる可能性を示唆している。今後他の産業分野の検証を進め制度全体の評価につなげるべきだろう。

公共施設面積、一般廃棄物焼却量は正に、人口は負に有意であった。人口二乗項の推定値から、職員一人当たり人口が2.44百人(=0.542/(2×0.111))まで一人当たり排出量が減少し、その後増加すると解釈できる。

(2)列～(6)列は、事務事業編の策定・改定状況を示す5種類のダミー変数の推定値である。まず(2)列～(4)列は、FPをトリートメントグループとする3種類のダミー変数(期間中ダミー1、期間中ダミー2、期間中ダミー3)の推定値である。期間中ダミー1の推定値からは、FPがIPもしくはNPに比べ16.2%、期間中ダミー2ではFPがIPに比べ14.5%、期間中ダミー3ではFPがNPに比べ31.5%、それぞれ一人当たり排出量が少ないこ

表5 推定結果

OLS						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)
期間中ダミー1		-0.162*** (0.0597)				
期間中ダミー2			-0.145** (0.0647)			
期間中ダミー3				-0.315*** (0.0906)		
計画策定経験有ダミー					-0.308*** (0.0874)	
期間経過ダミー						-0.522** (0.240)
省エネ法特定事業者ダミー	-0.0718 (0.0508)	-0.0576 (0.0498)	-0.0532 (0.0509)	-0.0494 (0.0552)	-0.0626 (0.0506)	-0.0440 (0.201)
職員一人当り公共施設面積(千㎡)	0.711*** (0.118)	0.679*** (0.115)	0.682*** (0.115)	0.676*** (0.129)	0.712*** (0.118)	0.434 (0.592)
職員一人当り人口(百人)	-0.542*** (0.207)	-0.560*** (0.210)	-0.574*** (0.212)	-0.572*** (0.214)	-0.569*** (0.209)	-0.956 (1.124)
同2乗項	0.111** (0.0551)	0.115** (0.0558)	0.119** (0.0565)	0.111** (0.0562)	0.120** (0.0560)	0.221 (0.304)
職員一人当り一般廃棄物焼却量(百トン)	0.400*** (0.0741)	0.404*** (0.0730)	0.407*** (0.0739)	0.432*** (0.0795)	0.400*** (0.0739)	0.117 (0.308)
経常収支比率	-0.00810* (0.00444)	-0.00849* (0.00442)	-0.00832* (0.00447)	-0.0117*** (0.00448)	-0.00765* (0.00447)	0.0514 (0.0315)
政令指定都市ダミー	-0.250** (0.104)	-0.225** (0.104)	-0.227** (0.104)	-0.223** (0.109)	-0.246** (0.104)	
中核市ダミー	-0.287*** (0.0557)	-0.262*** (0.0562)	-0.266*** (0.0563)	-0.274*** (0.0575)	-0.285*** (0.0557)	-0.178 (0.536)
施行時特例市ダミー	-0.253** (0.114)	-0.245** (0.113)	-0.242** (0.113)	-0.262** (0.114)	-0.246** (0.115)	0.228 (0.820)
担当部署ダミー						
担当職員数						
財政力指数						
一般行政職員数(百人)						
都道府県ダミー	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
観測数	529	529	522	460	529	76
R-squared	0.530	0.539	0.532	0.560	0.534	0.738

注) (1)列～(6)列はOLSで括弧内は頑健な標準誤差。(7)列～(14)列はTEM。TEMの第1段階はプロビットで推定値は限界効果、括弧内は標準誤差。第2段階はOLSで括弧内は標準誤差。*は10%、**は5%、***は1%水準で有意であることを示す。定数項の表記は省略した。

表5 推定結果（続き）

	TEM							
	全サンプル		市のみ		全サンプル		市のみ	
	第1段階	第2段階	第1段階	第2段階	第1段階	第2段階	第1段階	第2段階
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	職員一人 当りエネ ルギー起 源二酸化 炭素排出 量(対数)	
	期間中 ダミー1	期間中 ダミー1	期間中 ダミー1	期間中 ダミー1	期間中 ダミー2	期間中 ダミー2	期間中 ダミー2	
期間中ダミー1		-0.460*** (0.114)		-0.424*** (0.118)				
期間中ダミー2						-0.405*** (0.121)	-0.371*** (0.123)	
期間中ダミー3								
計画策定経験有ダミー								
期間経過ダミー								
省エネ法特定事業者ダミー	0.141 (0.189)	-0.0268 (0.0521)	0.0559 (0.201)	-0.0353 (0.0548)	0.122 (0.198)	-0.0298 (0.0525)	0.0585 (0.210)	-0.0372 (0.0552)
職員一人当り公共施設面積 (千㎡)	0.199 (0.351)	0.644*** (0.109)	0.175 (0.370)	0.691*** (0.112)	0.147 (0.361)	0.648*** (0.109)	0.162 (0.380)	0.696*** (0.112)
職員一人当り人口(百人)	-2.829*** (0.910)	-0.588*** (0.219)	-2.652*** (1.027)	-0.611** (0.250)	-2.608*** (0.924)	-0.581*** (0.219)	-2.420** (1.045)	-0.609** (0.250)
同2乗項	0.556** (0.227)	0.121** (0.0571)	0.516** (0.252)	0.133** (0.0635)	0.482** (0.227)	0.120** (0.0569)	0.441* (0.253)	0.133** (0.0633)
職員一人当り一般廃棄物 焼却量(百トン)	-0.363 (0.281)	0.398*** (0.0686)	-0.318 (0.288)	0.405*** (0.0691)	-0.326 (0.291)	0.399*** (0.0688)	-0.259 (0.299)	0.407*** (0.0694)
経常収支比率	-0.00576 (0.0174)	-0.00912** (0.00435)	-0.00549 (0.0184)	-0.00739 (0.00475)	-0.0123 (0.0185)	-0.00912** (0.00437)	-0.00786 (0.0192)	-0.00739 (0.00477)
政令指定都市ダミー	2.725 (4.875×10 ⁸)	-0.173* (0.101)	1.667 (596,515)	-0.178* (0.101)	3.061 (2.094×10 ⁷)	-0.183* (0.101)	2.689 (1.079×10 ⁶)	-0.187* (0.100)
中核市ダミー	-0.654 (0.660)	-0.213*** (0.0695)	-0.573 (0.669)	-0.212*** (0.0693)	-0.429 (0.669)	-0.225*** (0.0692)	-0.370 (0.676)	-0.223*** (0.0690)
施行時特例市ダミー	-0.632 (0.483)	-0.225*** (0.0829)	-0.593 (0.494)	-0.222*** (0.0824)	-0.524 (0.492)	-0.226*** (0.0825)	-0.513 (0.501)	-0.223*** (0.0821)
担当部署ダミー	-0.0220 (0.390)		-0.177 (0.463)		-0.209 (0.446)		-0.602 (0.603)	
担当職員数	-0.0177 (0.0160)		-0.0197 (0.0165)		-0.0200 (0.0166)		-0.0215 (0.0170)	
財政力指数	2.693*** (0.630)		2.753*** (0.649)		2.899*** (0.680)		3.009*** (0.703)	
一般行政職員数(百人)	0.179*** (0.0445)		0.171*** (0.0457)		0.152*** (0.0455)		0.144*** (0.0464)	
都道府県ダミー	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes
観測数	527	527	503	503	520	520	497	497
R-squared								
Rho		0.453		0.407		0.392		0.347
Wald検定 (Rho=0) chi2		6.68		5.24		4.66		3.66
Prob > chi2		0.0098		0.0221		0.0309		0.0557

注) (1)列～(6)列はOLSで括弧内は頑健な標準誤差。(7)列～(14)列はTEM。TEMの第1段階はプロビットで推定値は限界効果、括弧内は標準誤差。第2段階はOLSで括弧内は標準誤差。*は10%、**は5%、***は1%水準で有意であることを示す。定数項の表記は省略した。

とを示している。(5)列の計画策定経験有ダミーの推定値は、FPもしくはIPがNPに比べ30.8%、(6)列の期間経過ダミーはIPがNPより52.2%、それぞれ一人当たり排出量が少ないことを示している。

(2) TEM モデル

(7)列～(14)列はTEMの結果である²²。まず(7)列～(10)列の期間中ダミー1の結果を確認する。第一段階である(7)列では、操作変数として加えた変数のうち財政力指数および一般行政職員数が有意であった。第二段階である(8)列では、期間中ダミー1の推定値はOLSで推定された効果よりも絶対値が大きくなった。また下段のWald検定は、二式の誤差項の相関係数(Rho)がゼロという帰無仮説を棄却し、事務事業編変数が内生変数であることを示している。(9)列および(10)列は、TEMの頑健性を確認するため市のみで推定した結果である。属性変数で捉えきれない市と町の違いを考慮したが、結果は同様であった。

(11)～(14)列に示した期間中ダミー2の結果も期間中ダミー1と同様であった²³。

6. 考察

表5のOLSでは、全ての事務事業編策定・改定状況を示すダミー変数の推定値が負に有意であった。推定値の解釈で留意すべきは次の3点である。

第一は、パフォーマンス差があるEMSを合わせてコントロールグループとすることは推定値の過小評価につながるとの「ISO規格の有効性の問題」(有村, 2017)と同様の問題である²⁴。(2)式の Z_i のうち、期間中ダミー1はIPもしくはNPをコントロールグループとし、計画策定経験有ダミーではFPもしくはIPをトリートメントグループとしている。一方で期間中ダミー2、期間経過ダミーの推定値は、FPとIP、IPとNPの間にそれぞれ有意なパフォーマンス差があることを示している。「ISO規格の有効性の問題」を踏まえれば、期間中ダミー1および計画策定経験有ダミーの推定値解釈は符号条件に留めべきだろう。

²² TEMはstata15.0のetregressで実行した。

²³ 期間中ダミー3、計画策定経験有ダミーではetregressが実行できなかった(missing values encountered in analytic gradient)。そこで操作変数を担当職員数のみに限定したところ対数尤度の収束が不十分(convergence not achieved)ながらも期間中ダミー3の推定値は-1.173(標準誤差0.0829)、計画策定経験有ダミーの推定値は-1.207(同0.0740)と1%水準で有意であった。また期間経過ダミーを(7)列～(14)列と同じ変数で推定を実行したところ対数尤度の収束が不十分ながらも推定値は-0.689(同0.117)と1%水準で有意であった。

²⁴ 詳細は脚注5を参照。

第二は、期間中ダミー2、期間中ダミー3、期間経過ダミーの推定値の解釈である。前二者に比べ、期間経過ダミーの推定値は絶対値で大きい。これにはサンプルサイズが関係しているかもしれない。期間経過ダミーモデルのサンプルサイズは前二者の2割以下であり、また属性変数の説明力が低いことから、推定値が過大である可能性を否定できない。

第三は、OLS 推定値と TEM 推定値の解釈である。(8)列および(12)列の Wald 検定は、事務事業編変数が内生変数であることを示し、(2)列と(8)列、(3)列と(12)列の推定値の差は、内生性バイアスと解釈できる (Wooldridge, 2010)。期間中ダミー1 および期間中ダミー2 の TEM 推定値は OLS 推定値より絶対値で大きく、逆の因果性により OLS 推定値が過小評価されたと考えられる。

これらを踏まえ本稿の推定からいえるのは、①事務事業編を策定・改定した市町村機関の職員一人当たりエネルギー起源二酸化炭素排出量は、未策定・未改定の機関より少ない。②平均的な減少幅は、FP-IP 間で少なくとも 14.5%、FP-NP 間で少なくとも 31.5% である。③内生性を考慮すると減少幅は②に示した値より大きい可能性がある、となる。

これらの減少幅は、ISO14001 の環境負荷削減効果を検証した先行研究で示された値に比べると大きい²⁵。一方で OLS の 95%信頼区間を見ると、FP-IP 間で 1.8%~27.2%、FP-NP 間で 13.7%~49.3%となっている。また事務事業編は、地球温暖化対策計画の「2030 年度の温室効果ガス排出量を 2013 年度比で 46%削減する」との目標を達成する法定実行計画の一つであることも踏まえると、そこまで不自然な値ではないだろう。本稿の推定結果は、事務事業編に温室効果ガス削減効果があること、また PDCA サイクルに基づく適切な計画管理が事務事業編の温室効果ガス削減効果を高めることを示唆している。

ここで、事務事業編がどのように職員一人当たりエネルギー起源二酸化炭素排出量を削減するのか、国のマニュアル（環境省大臣官房地域政策課，2023b）をもとに考えてみたい。マニュアルでは、庁舎等建築物や一般廃棄物処理施設などの各分野に共通の「基盤的な取組」として、①施設設備に関する情報の整備、②グリーン購入・環境配慮契約の促進、③職員意識の啓発、④EMS の導入が示されている。これらは職員一人ひとりの事務での省エネや省資源化に加え、施設設計や施設維持管理、契約事務といった事業面からも環境負荷低減を促す。事務事業編は、これら基盤的な取組を 3.2 節でみた多層的な PDCA サイクルで管理し、職員一人当たりエネルギー起源二酸化炭素排出量を削減すると考

²⁵ 例えば米国事業所データによる Potoski and Prakash (2005) では6%程度、我が国事業所データによる岩田他 (2010) では22%程度である。

えられる。

以上を踏まえると、事務事業編が未策定・未改定である市町村機関は、早急に策定・改定に着手すべきだろう。地球温暖化対策計画は、事務事業編の策定率を 2025 年度に 95%、2030 年度までに 100%にしている。環境省は 2019 年度に「地方公共団体実行計画策定・管理等支援システム (LAPSS)」を立上げ、事務事業編策定と運用の支援を開始した。支援効果の検証とともに重要なのは、事務事業編の策定要因を探ることだろう。本稿 TEM の第 1 段階プロビットの結果は、事務事業編の策定確率に、地方団体の財政力や組織規模が影響することを示唆している。こうした要因が事務事業編の策定確率に影響するならば、支援ツールの提供だけでは十分な効果が得られないかもしれない。ただし本稿のプロビットは TEM の第 1 段階であり、分析対象が第 2 段階の変数を入手できる市町村機関に限られていることに留意すべきである。事務事業編策定要因は、3.3 節でみた環境情報の公表状況を考慮し、全市町村機関を対象に検証すべきだろう。

本稿は、最新のクロスセクションデータにより、事務事業編の策定・改定が温室効果ガス排出量に与える影響を明らかにした。先行研究で指摘された実証分析上の問題に可能な限り対応したが、事務事業編の温室効果ガス削減効果のより厳密な検証には、パネルデータの活用などの追加的な対応も求められよう。今後の課題としたい。

参考文献

- 有村俊秀 (2017) 「企業の自主的な環境取り組みの実証分析」有村俊秀, 片山東, 松本茂編『環境経済学のフロンティア』日本評論社, 19-44.
- 有村俊秀・岩田和之 (2008) 「温暖化対策としての「省エネルギー法によるエネルギー管理の徹底」の評価：旅館・ホテル業を対象として」環境経済・政策研究 1 (1), 79-89.
- 市川市 (2022) 『第三次市川市地球温暖化対策実行計画 (事務事業編)』
<https://www.city.ichikawa.lg.jp/common/env01/file/0000406438.pdf> (2024/3/30).
- 市川市 (2023) 『市川市環境白書令和 5 年度版』
<https://www.city.ichikawa.lg.jp/env01/0000441569.html> (2024/3/30).
- 岩田和之・有村俊秀・日引聡 (2010) 「ISO14001 認証取得の決定要因とトルエン排出量削減効果に関する実証研究」『日本経済研究』(62), 16-38.
- 大塚直 (2020) 『環境法 (第 4 版)』有斐閣.
- 環境省・経済産業省 (2023) 「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル Ver. 5.0」.
<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/manual> (2024/3/30).

環境省大臣官房地域政策課(2023a)「地方公共団体実行計画(区域施策編)策定・実施マニュアル(算定手法編)」.

https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/data/manual_santei_202303.pdf (2024/3/30).

環境省大臣官房地域政策課(2023b)「地方公共団体実行計画(事務事業編)策定・実施マニュアル(本編)」.

https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/data/jimu_manual_202303.pdf

(2024/3/30).

北村喜宣(2023)『環境法(第6版)』弘文堂.

鷺坂長美(2017)『環境法の冒険』清水弘文堂書房.

中口毅博(2004)「自治体における温暖化対策の特性とその推進力に関する分析」環境科学会誌 17(3), 217-223.

西尾哲茂(2017)『わか〜る環境法』信山社.

三木朋乃・宮本拓郎(2013)「市区町村によるISO14001取得要因の実証分析」環境科学会誌 26(4), 357-365.

森保文・吉田早苗(2005)「ISO14001を含む環境マネジメント手法の環境負荷管理への影響」環境科学会誌 18(3), 277-289.

諸富徹・浅野耕太・森晶寿(2008)『環境経済学講義』有斐閣.

山本芳華(2017)「持続可能なまちづくりをめざして:環境マネジメントシステムとのかかわりから」環境経済・政策研究 10(2), 32-44.

Arimura, T. H., Hibiki, A., and Katayama, H. (2008). Is a voluntary approach an effective environmental policy instrument?: A case for environmental management systems. *Journal of Environmental Economics and Management*, 55(3), 281-295.

Arimura, T. H., Darnall, N., Ganguli, R., and Katayama, H. (2016). The effect of ISO 14001 on environmental performance: Resolving equivocal findings. *Journal of Environmental Management*, 166, 556-566.

Dahlström, K., Howes, C., Leinster, P., and Skea, J. (2003). Environmental management systems and company performance: assessing the case for extending risk-based regulation. *European Environment*, 13(4), 187-203.

Darnall, N., and Sides, S. (2008). Assessing the performance of voluntary environmental programs: does certification matter?. *Policy studies journal*, 36(1), 95-117.

Dasgupta, S., Hettige, H., and Wheeler, D. (2000). What improves environmental compliance? Evidence from Mexican industry. *Journal of Environmental Economics and*

Management, 39(1), 39-66.

- Earnhart, D. H., Khanna, M., and Lyon, T. P. (2014). Corporate environmental strategies in emerging economies. *Review of Environmental Economics and Policy*, 9(2), 164-185.
- Kolstad, C. D. (2010). *Environmental Economics*. Oxford University Press.
- Nishitani, K., Kokubu, K., and Kajiwara, T. (2016). Does low-carbon supply chain management reduce greenhouse gas emissions more effectively than existing environmental initiatives? An empirical analysis of Japanese manufacturing firms. *Journal of Management Control*, 27, 33-60.
- Potoski, M., and Prakash, A. (2005). Covenants with weak swords: ISO 14001 and facilities' environmental performance. *The Journal of the Association for Public Policy Analysis and Management*, 24(4), 745-769.
- Tietenberg, T. (1998). Disclosure strategies for pollution control. *Environmental and resource Economics*, 11(3), 587-602.
- Van Rooij, B., and Lo, C. W. H. (2010). Fragile convergence: Understanding variation in the enforcement of China's industrial pollution law. *Law & Policy*, 32(1), 14-37.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. The MIT Press.