

■研究ノート

PM2.5 における自動車政策に関する研究 —北京市の例—

豊原 明*、周 瑋生**

【要旨】

新興国である中国の首都北京市は、大気汚染の克服を目標としている。高度経済成長、都市化の加速、そして生活水準の向上に伴い、北京市の自動車保有台数は急増した。その結果、自動車の排出ガスによるPM2.5の寄与率は30%を超えている。本研究では、北京市が自動車による公害を抑制するために採用した自動車政策についてまとめた。

分析の結果、北京市の高度経済成長に伴い、自動車保有台数は自動車政策実施前（2010年まで）には指数関数的に増加していたことが明らかとなった。しかし、自動車政策の実施後（2011年以降）には、指数増加していた保有台数が線形増加へと変化した。この変化は、北京市が実施した自動車政策により、自動車保有台数の指数増加が大幅に抑制され、PM2.5排出量の削減において大きな成果をもたらしたことを示している。

さらに、自動車保有台数のデータを収集・分析し、最小二乗法を用いて2010年までの指数増加率を特定した。その後、これらのデータを用いて、2011年以降も指数増加が続いた場合と実際の保有台数を比較した。その結果、具体的に削減されたPM2.5排出量を計算し、北京市の自動車政策の効果を評価した。

結論として、北京市の自動車政策の実施によって、PM2.5排出量の削減に大きな効果があることが確認された。

キーワード：PM2.5、自動車政策、北京市

I. はじめに

大気汚染とは、私たちの生活で使用される自動車や工場から排出される煙に含まれる汚染物質によって空気が汚染される現象を指す。これらの汚染物質には、窒素酸化物、粒子状浮遊物質、二酸化炭素が含まれ、これらは地球温暖化、酸性雨、光化学スモッグなどの原因となる。特に、大気汚染の一つであるPM2.5の問題は多くの国々で深刻な課題となっている。

PM2.5とは、浮遊粒子状物質（SPM）の中でも粒径が $2.5\mu\text{m}$ 以下の微小な粒子を指す。この汚染物質は、スギ花粉よりはるかに小さく、肺の奥深くまで入り込みやすいため、気管支炎や喘息などの健康被害を引き起こす。また、世界保健機関（WHO）の専門機関は、PM2.5に発がん性があることを指摘している。PM2.5の特徴として、拡散しにくく、重力による沈降の影響を受けにくいため、雨が降らない限り大気中に数日から数週間滞留する。この性質により、高濃度汚染を引き起こし、さらには長距離越境大気汚染の原因ともなっ

* 立命館大学大学院政策科学研究科 博士課程後期課程

** 立命館大学政策科学部 教授

ている。このように、PM2.5 は様々な生成過程、化学組成、長寿命といった特徴を持つ微小な粒子である。PM2.5 による健康被害や経済、交通への影響が大きいことが知られている (Zhao Shiyuan, 2017)。

PM2.5 の形成原因について、環境省によると、粒子状物質は主に以下の2種類に分類される。一つは、物の燃焼などによって直接排出される一次粒子、もう一つは、硫黄酸化物や窒素酸化物、揮発性有機化合物などのガス状大気汚染物質が環境大気中で化学反応を起こして粒子化した二次粒子である。PM2.5 の主な生成要因としては、石炭燃焼、自動車排出ガス、工業由来の粒子が挙げられる (賈軍, 2015; 樋口幸弘, 2013)。特に中国の北京市では、自動車排出ガスに由来する PM2.5 の寄与割合が 31%を超えている (図1: 北京市環境保護局データ)。

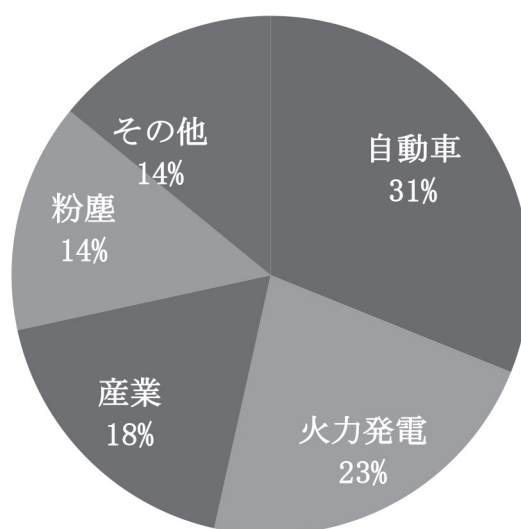


図1 北京市発生源別 PM2.5 寄与率
出所：北京市環境保護局データより作成

自動車における PM2.5 生成のメカニズムを図2に示した。PM2.5 には、自動車排気によって直接排出される一次粒子と、自動車から排出された硫黄酸化物や窒素酸化物などが大気中で化学反応を起こして生成される二次粒子がある。

一次粒子対策としては、これまでディーゼル車を対象とした対策が主流であり、燃焼法の改善やディーゼル微粒子捕集フィルター (DPF) の装着などが行われてきた。一方、二次粒子対策としては、自動車排気ガスの規制が施行されている。

したがって、自動車における PM2.5 対策には、一次粒子の排出抑制だけでなく、二次粒子生成を防ぐための排気ガス中の硫黄酸化物や窒素酸化物の削減も含まれている。

本研究では、北京市の PM2.5 環境濃度と乗用車保有台数の現状を確認し、それに対応する政策を分析する。これらの政策の効果を評価し、自動車増加抑制効果を分析することで、PM2.5 削減量をシミュレーションする。

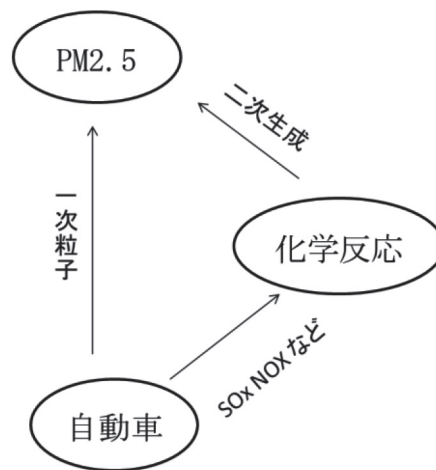


図2 自動車におけるPM2.5生成のメカニズム

Ⅱ. PM2.5の現状と政策分析

Ⅱ. 1 北京市のPM2.5問題の現状と特徴

2008年春から、米国大使館は北京市内の大使館建物上でPM2.5の濃度を測定し始めた。米大使館の観測によると、ぜんそくや気管支炎を引き起こす微小粒子状物質PM2.5の大気中濃度は、2013年1月29日に一時、世界保健機関（WHO）の安全基準（1日25マイクログラム）の20倍に達した。北京市内の多くの観測地点ではPM2.5濃度が $700\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超え、工場の生産停止、建設工事の中止、交通事故の増加、高速道路や空港の閉鎖、呼吸器系疾患の患者増加など、様々な影響が生じた。また、北京市周辺地域ではPM2.5濃度が $115\mu\text{g}/\text{m}^3$ に達し、深刻な大気汚染の現状が明らかとなった。

2014年1月17日付の日本経済新聞朝刊には、「中国大気汚染で国際会議（日中韓ビジネス交流会）延期 北京市は今年最悪水準」との見出しが掲載された。最近では、PM2.5の影響が再び北京市を覆い、2015年12月8日から10日まで、最も深刻な「レッド警報」が初めて発令された。北京市環境当局のデータによると、市内中心部のPM2.5濃度は1立方メートルあたり638マイクログラムに達し、中国の基準値の8倍、日本の基準値の18倍となった。図3は、近年の北京市におけるPM2.5濃度の経月変化を示しており、最も濃度が高かったのは2013年1月で、最も低かったのは2011年1月であることがわかる。通年で見ると、3月から9月にかけてPM2.5濃度が全体的に低い傾向が見られ、これは北京市の冬季暖房用石炭の燃焼が原因の一つであると考えられる。北京市は2016年1月4日、2015年1年間のPM2.5の平均濃度が1立方メートルあたり80.6マイクログラムだったと発表し、2014年より若干改善したものの、日本の基準値の5倍超という高水準を維持している。

北京市の報告によると、2015年のPM2.5の平均濃度は2014年の85.9マイクログラムより5マイクログラム以上改善したものの、依然として中国の基準値の2倍以上となっている。特に11月と12月は、2014年より15日多い22日間にわたって深刻な汚染に見舞われた（図3）。

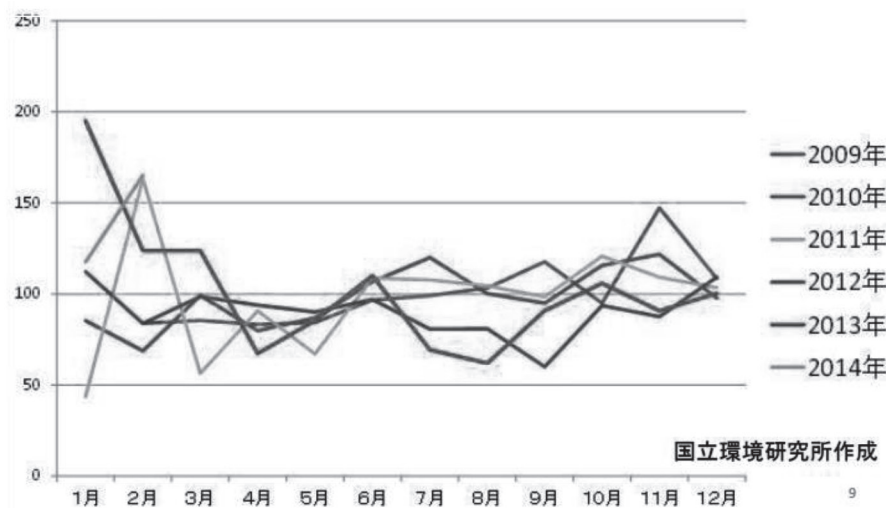


図3 北京市でのPM2.5濃度の推移
出所：国立環境研究所（藤田、2015）

Ⅱ. 2 北京市の政策

北京市政府や研究機関の最新の発表資料（図1）によると、北京市のPM2.5の主要発生要因のトップは自動車の排ガス（31%）で、次いで火力発電に使用する石炭（23%）、産業の排ガス（18%）、各種建設工事からの粉塵（14%）、その他（14%）となっている。自動車由来のPM2.5が31%と最も多い割合を占めている。

自動車由来の大気汚染を緩和するため、北京市は既にいくつかの対策を採用している。表1に示すように、北京市は1994年から自動車排気ガスに関する地方法規を制定し、燃料規制を強化した。1998年にはガソリンの無鉛化を全面的に達成し、1999年には欧州の自動車排気ガス基準1号を導入。その後、2008年の北京オリンピックに合わせて欧州基準3号を実施した。新技術の導入においては、都市交通の主体を高速鉄道や公共電気自動車バスにする計画があり、特に電気自動車の開発は重点的な科学技術項目として位置付けられている。

2008年のオリンピック開催期間中には、自動車のナンバープレートによる規制、汚染発生施設の一時閉鎖、土木作業の禁止、VOCを含む建築用塗料の使用禁止など、さらに厳しい規制が課された。その結果、2008年夏頃には北京市のPMとNO₂の濃度が顕著に減少した。

しかし、2015年12月には北京市で初めて「レッド警報」が発令された。2015年12月18日朝、重度の大気汚染が72時間以上続く見通しとなり、4段階の警報の中で最も深刻な「レッド警報」が発令された。これは12月7日に続く2回目の発令であり、レッド警報に伴う措置は以下の通りである。

（ア）健康注意喚起

児童、高齢者、呼吸器系疾患を持つ人々は、可能な限り室内に留まり、屋外での運動を避けるべきである。一般市民は、屋外活動を避け、外出時にはマスクなどの防護措置を取ることが推奨される。

(イ) 措置の呼びかけ

(a) 小・中・高校、幼稚園の授業を停止。事業者は、大気汚染の状況に応じて柔軟にワークシフトを調整できる。

(b) 大型屋外活動は原則として停止。

(c) 可能な限り公共交通機関を利用し、自動車の運転を抑制。アイドリングストップの実施を推奨。

(d) 塗料、ペンキ、溶剤等、揮発性物質を含む製品の使用を削減。

(ウ) 強制措置

(a) 市全体で自動車（電動車を除く）のナンバープレート偶数・奇数走行規制を実施。市の公用車に関しては、さらに 30% の車両運行を停止し、公共交通機関は営業時間を延長し輸送量の増加を図る。

(b) 建築ゴミ、土砂、生コンなどの大型車両の通行を禁止。

(c) 工事現場での屋外作業を停止。

(d) 重点道路での道路清掃回数を増やし、交通による汚染物質の飛散を削減。

(e) 赤色警報期間中、企業の生産停止または減産を実施（生産停止・減産リストに基づく）。

(f) 爆竹や花火、屋外での焼き物（例：屋台、バーベキュー等）を禁止。

これらの措置により、2016 年 1 月 4 日には北京市に青空が戻った。しかし、この改善は一時的であり、問題の根本的な解決には時間がかかる。より有効な政策手段や長期的な規制の検討が必要である。

表 1 近年の北京市の大気汚染に向けた主な自動車対策

年度	自動車対策
1995	小客車新しい排出基準を実施した。
1996	排出基準を満たす新車販売の許可制
1997	ガソリン無煙化規制
1998	自動車の排出規制を定めた。巻き上げ粉塵規制等の 19 項目緊急政策の実施、3800 台の高排出自動車を廃車した。
1999	日中の市内へのトラック乗り入れを禁止し、EURO I に相当する排出基準の実施等の 28 項目環境対策を実施し、3 万台を超す高排出自動車を廃車した。
2000	重型車、ディーゼル車、農用车、バイクなどの排気基準を設置した。1995 年以降、タクシー 1 万台をデュアルフューアルエンジンに更新した、デュアルフューアルエンジンに更新したバスとタクシー累計 2.6 万台。天然ガスバス保有量は 1,300 台に増えた。自動車排気汚染コントロールオフィスも成立した。
	自動車環境保護標示の管理を全面的に実行した。排気基準に達する自動車に緑

2001	の環境保護標識(グリーンラベル車)を配り、未達成の自動車につて、年に二回排気ガスの検査を行い、合格の自動車に黄色の環境保護標識(イエローラベル車)を配る。8月1日から環境保護標識ない自動車が路上運転禁止になった。グリーンラベル車は43万に達し、小客車の約50%を占める。
2002	老朽化した自動車の施策を果たし、緑の標識がない自動車に検査を行った。ディーゼルバスに低硫黄ディーゼルを推進し、160台のEUROIII基準を達したディーゼルバスを購入した。
2003	国家第二段階自動車排気基準に達していない小客車と重型ディーゼル車について、北京市での販売、ナンバープレート装着が禁止された。同時に、自動車の管理を強め、車両のメンテナンスと老朽化した自動車の廃車を促進する。9月から、二環路以内の高排出イエローラベル車の走行制限を行った。
2004	重型ガソリン車とバイク新車の第二段階排出基準を実施し、地方車の燃料使用基準を発表した。合計12万台の老朽化した自動車を廃車した。老朽バスとタクシーの廃車計画も立てた。
2009	イエローラベル車の更新廃棄を加速し、自動車排気汚染のコントロールを強化する。通年累計イエローラベル車10.6万台を改造もしくは廃車した。当市違反車の処罰を1600万台、路上運転禁止を違反するイエローラベル車を8000万台処分した。
2011	「小客車数量指標規制」を実施した。
2013	排出ガスの多い老朽化した自動車の排除、市外からの自動車の管理を強化した。
2016	ディーゼル車の排出規制を京V [※] になった。初めてPMの排出制限を0.0045g/km ² 定めた。

出所：各種資料より筆者が作成

前述の通り、北京市はPM2.5問題に取り組むため、主要排出源として自動車に関する政策の設定と改善を進めている。自動車保有台数の増加と自動車による大気汚染の現状を踏まえ、主に自動車総量制限（自動車購入制限）と、PM2.5を多く排出するディーゼル車の規制が実施されている。これらの政策の具体的な状況は以下の通りである。

① 自動車総量制限（自動車購入制限）

自動車保有台数の急増を背景に、北京市政府は2010年末に、登録に必要な乗用車のナンバープレート発行数を年間24万枚に制限すると発表した。自動車総量制限に関する政策の具体的な指標は表2の通りであり、2011年に「北京市小客車数量指標規制」が発表され、2011年から2013年にかけて、自動車保有台数は年間24万台に制限されることとなった。さらに、2014年からは新エネルギー車（ほとんどPM2.5を排出しない車種）を含む年間規制台数が発表されている。

表 2 「北京市小客車数量指標規制」

	規制台数(万台)	普通車(万台)	新エネルギー車(万台)
2011 年-2013 年	24	24	0
2014 年	15	13	2
2015 年	15	12	3
2016 年	15	9	6

出所：北京市政府発表をもとに作成

② ディーゼル車規制（国Ⅳ → 京Ⅴ）

中国では 1983 年に初めて新車の排ガス基準が公布され、その後、排ガス基準は急速に発展した。2000 年以降は、欧州で広く適用されているユーロⅠ、Ⅱなどの自動車排出ガス基準に準じて、国家Ⅰ級排出基準（国Ⅰ）、国家Ⅱ級排出基準（国Ⅱ）などが順次定められ、最も厳しい基準である国家Ⅳ級排出基準（国Ⅳ）に至る。国Ⅰは 2000 年に、国Ⅱは 2004 年に、国Ⅲは 2007 年から全国で適用され、国Ⅳは北京市（2008 年）、上海市（2009 年）で先行して導入された。

さらに、2016 年 6 月から北京市のディーゼル車排出規制は「京Ⅴ基準」に改訂された。この基準では、特に窒素酸化物に対する規制が最も厳しく、従来の国Ⅳ基準での 0.08g/km よりもさらに厳しく、0.06g/km に引き下げられた。また、今回の規制では、PM（粒子状物質）の排出制限が新たに設けられ、0.0045g/km と定められた。

Ⅲ. 自動車保有台数制限政策による PM2.5 削減量の推算

表 3 は、2000 年から 2023 年までの北京市における自動車保有台数の変化を示している。また、そのデータをグラフ化すると（図 4）、2010 年までに保有台数が指数的に増加し、2011 年からは線形増加に転じることがわかる。

2000 年から 2010 年までのデータを基に、最小二乗法を用いて指数増加係数を計算したところ、10.85% であることがわかった。これは、この期間内で自動車の保有台数が毎年平均して 10.85% 増加していたことを意味する。

表 3 2000—2023 年北京市自動車保有量変化

年度	自動車保有量（万台）	年増加量（万台）	年増加率（％）
2000	151.0	11.8	8.5
2001	169.9	18.9	12.5
2002	189.9	20.0	11.8
2003	212.4	22.5	11.8
2004	229.6	17.2	8.1
2005	258.3	28.7	12.5
2006	287.6	29.3	11.3
2007	312.8	25.2	8.8

2008	350.4	37.6	12.0
2009	401.9	51.5	14.7
2010	480.9	79.0	19.7
2011	498.3	17.4	3.6
2012	520.0	21.7	4.4
2013	543.7	23.7	4.6
2014	559.1	15.4	2.8
2015	561.9	2.8	0.5
2016	571.7	9.8	1.7
2017	590.9	19.2	3.4
2018	608.4	17.5	3.0
2019	636.5	28.1	4.6
2020	657.0	20.5	3.2
2021	685.0	28	4.3
2022	712.8	27.8	4.1
2023	758.9	46.1	6.5

出所：北京市統計年鑑データより計算、整理

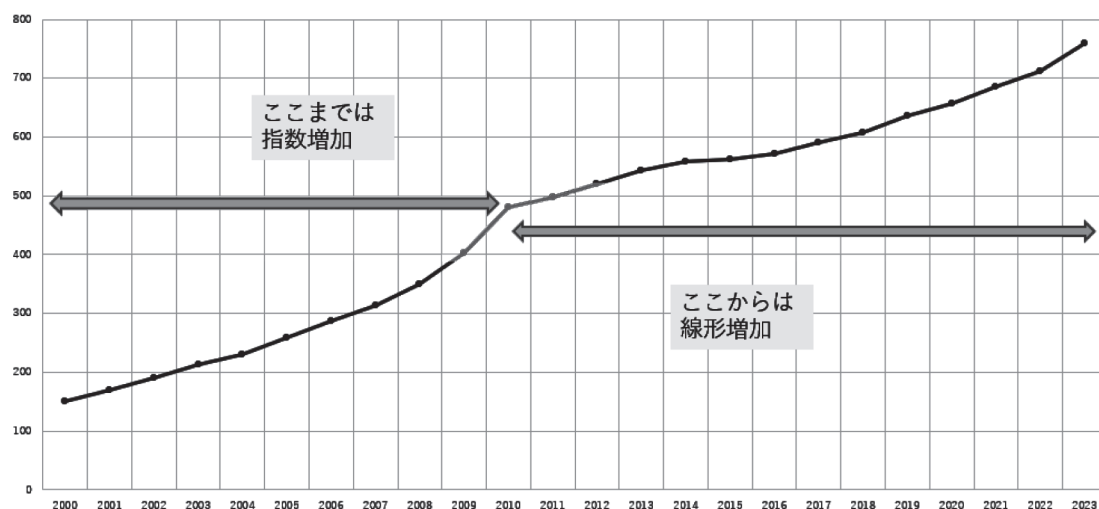


図 4 2000—2023 年北京市自動車保有量変化

Ⅲ. 1 シナリオ設計

多くの先行研究では、シナリオ設計を通じて政策評価が行われています。本研究では、自動車総量制限政策が北京市の大気汚染および PM2.5 問題に対する主な自動車政策の効果をシナリオ別に計算し、その影響を明らかにする。

北京市は 2011 年から自動車総量制限政策を実施しており、2016 年でその実施から 6 年目を迎える。この 5 年間で、同政策が PM2.5 削減にどれほど寄与したか、さらに 2023 年までにどの程度 PM2.5 が削減されるかを、表 1 と自動車保有量のデータを参考にして計算

する。多くの先行研究では政策分析の一環として、PM2.5 削減効果の計算が行われている。本研究でも以下のシナリオを設計し、まずは現状グループを試算する。

前提として、PM2.5 排出の計算においては、自動車総量の変化のみを考慮し、北京市の平均的な自動車外出日数や、1 台あたりの PM2.5 排出量などの要素は変わらないと仮定する。

シナリオ①：2011 年から自動車総量制限政策を採用しなかった場合、2000 年から 2010 年の自動車平均増加率（10.85%）を基に、2011 年から 2023 年の自動車保有量と PM2.5 排出量を計算する。

シナリオ②：2011 年から 2023 年までの実際の自動車保有台数を使い、2015 年の自動車保有量と PM2.5 排出量を計算し、シナリオ①と比較する。

シナリオ①とシナリオ②の比較を通じて、実際の自動車削減台数と PM2.5 削減量を求めることができる。具体的には、次のように計算する。

◎自動車削減台数

自動車総量制限政策を採用しなかった場合の自動車保有台数（シナリオ①）と、実際の自動車保有台数（シナリオ②）の差を求める。

自動車削減台数 = (シナリオ①の自動車保有量) - (シナリオ②の自動車保有量)

◎PM2.5 削減量

同様に、シナリオ①における PM2.5 排出量とシナリオ②における PM2.5 排出量の差を求める。

PM2.5 削減量 = (シナリオ①の PM2.5 排出量) - (シナリオ②の PM2.5 排出量)

これらの計算により、自動車総量制限政策が PM2.5 削減にどれほど貢献したかを明確にすることができる。

Ⅲ. 2 PM2.5 削減試算

表 4 はシナリオ①と②における自動車保有量の変化を示している。2000 年から 2010 年の自動車の年平均増加率は 10.85% であったため、シナリオ①では当年の自動車保有量は前年の保有量に 110.85% を掛け算して算出する。シナリオ②では実際の保有量変化を用いる。計算に基づき、図 5 に示されるように、政策実施前後の自動車保有量を比較したところ、2023 年時点で自動車保有台数は 1045.6 万台減少した。

また、車の保有データ（Global Note. 世界の自動車保有台数 国別ランキング・推移）によれば、アメリカでは一人当たり 1 台の車を保有していることに留意すれば、2000 万人の人口を持つ北京市は、シナリオ①において 2023 年に 1804 万台の自動車保有が推定されるが、この数値は都市のキャパシティに達していないことがわかる。

表 4 自動車保有台数状況 単位：万台

年度	推定台数①	実際自動車保有②	減少台数
2011	500.5	498.3	2.2
2012	557.8	520.0	37.8
2013	621.8	543.7	78.1

2014	693.1	559.1	134
2015	772.5	561.9	210.6
2016	861.0	571.7	289.3
2017	959.7	590.9	368.8
2018	1069.8	608.4	461.4
2019	1192.4	636.5	555.9
2020	1329.1	657.0	672.1
2021	1481.4	685.0	796.4
2022	1651.2	712.8	938.4
2023	1804.5	758.9	1045.6

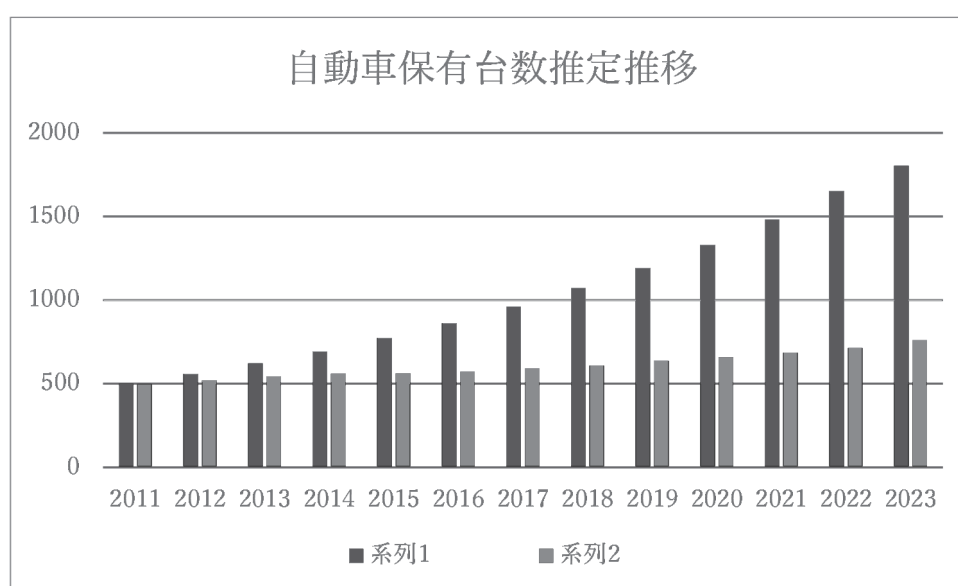


図5 2010年—2023年自動車保有台数制限政策実施前後の保有量の変化
 系列1：シナリオ①もし2011年以降も指数増加し続けた場合
 系列2：実際の自動車保有台数

次に、PM2.5削減量の計算方法について、(刘鸿志 2013) 論文を参考にすると、自動車におけるPM2.5は毎日44トン削減できるため、毎日196万台の自動車運転を禁止する必要がある。したがって、自動車におけるPM2.5排出因子は0.022kg/台・日であるとされています。北京市の平均週自動車外出日数は5.04日、年52週とすると、年平均自動車外出日数は262.08日となる。このデータを基に、北京市の自動車年PM2.5排出因子は5.77kg/台・年と推算できる。これを基に、表4から以後の自動車削減台数とPM2.5削減量を計算できる。

表5および図6は、政策を実施しない場合（シナリオ①）と実施後（シナリオ②）のPM2.5排出量の比較である。図5の系列1は、シナリオ①において、2011年以降も指数増加し続けた自動車の保有台数に対応する年間PM2.5排出量を示しており、系列2は実際の自動車保有台数によるPM2.5排出量である。2023年のデータでは、シナリオ①の年間排出量が、実際の自動車保有台数に基づいたシナリオ②の数字よりも2倍多いことが確認され

る。言い換えれば、自動車保有台数制限政策によって、2023年にはPM2.5を57.9%削減できたことになる。

表 5 PM2.5 削減推算

年度	減少台数 単位：万台	PM2.5 年排出量 単位：トン		PM2.5 削減量
		①	②	
2011	2.2	2888	2875	13
2012	37.8	3219	3000	218
2013	78.1	3588	3137	451
2014	134	3999	3226	773
2015	210.6	4457	3242	1215
2016	289.3	4968	3299	1669
2017	368.8	5537	3409	2128
2018	461.4	6173	3510	2662
2019	555.9	6880	3673	3208
2020	672.1	7669	3791	3878
2021	796.4	8548	3952	4595
2022	938.4	9527	4113	5415
2023	1045.6	10412	4379	6033

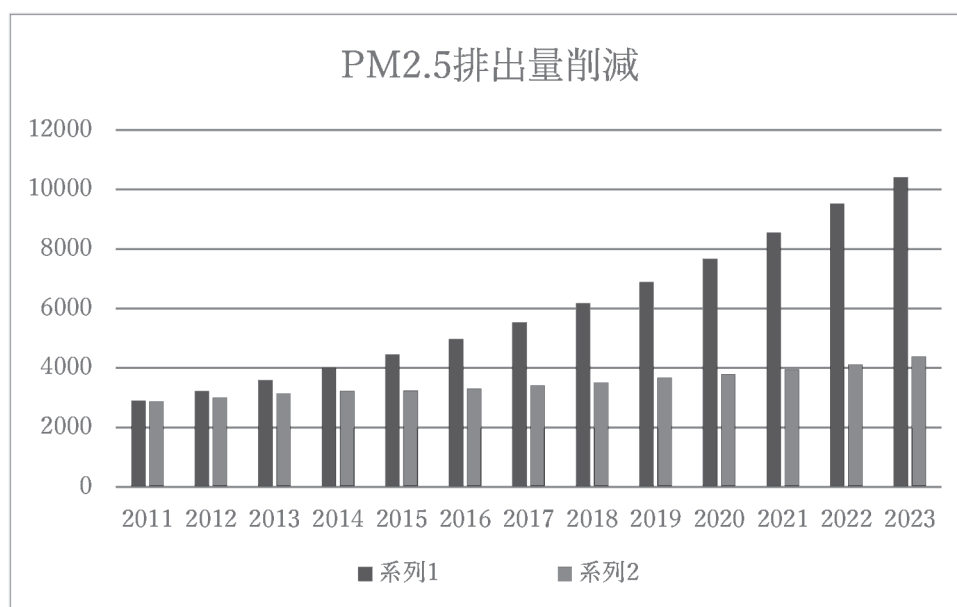


図 6 2011-2023 年保有台数制限政策実施前後の PM2.5 排出量
 系列1：シナリオ①もし2011年以降も指数増加し続けた場合
 系列2：実際の自動車保有台数

IV. 結論と今後の課題

本研究では、中国北京市が直面する大気汚染の課題と、自動車による大気汚染を緩和す

るための対策として制定された政策の効果について述べた。北京市が実施した政策により、今後の改善効果が期待される。シナリオ設計を通じて、北京市の現在の主要な自動車制限政策の効果予測した結果、結論として、自動車制限政策は自動車の増加抑制と PM2.5 の削減に大きな効果があることが確認された。しかし、自動車総量は依然として増加傾向にあり、PM2.5 排出も総体的に増加しているため、自動車総量制限政策だけでは問題解決には不十分であると考えられる。そのため、自動車排気規制を組み合わせた施策を統合的に考慮する必要がある。

また、本研究では新エネルギー自動車の PM2.5 排出について評価していない。例えば、電気自動車はエンジンを搭載していないため、エンジンからの PM2.5 排出はない。しかし、電気自動車はバッテリーが重いため、一般的なガソリン車よりも重量が大きい。このため、タイヤによる摩擦で巻き上げられる PM2.5 排出量は逆に大きくなる可能性があり、これを考慮した全体的な評価が今後の課題となる。

[参考文献]

柿沼潤一（2013）「東京都における大気汚染対策の歴史と今日の課題」東京都環境科学研究所

賈軍（2015）.「中国における「PM2.5 問題」の現状とその対策に関する研究」仙台白百合女子大学紀要 19 巻（2015）p. 55-64

汽車工業協会（2019）「汽車工業経済運行情況（2010-2018）」（中国語）<http://www.auto-stats.org.cn/>

樋口幸弘（2013）.「微小粒子状物質（PM2.5）とは」東京都環境科学研究所平成 25 年度微小粒子状物質（PM2.5）に関する研修会

藤田宏志（2015）.「中国 PM2.5 の現状と対応」中国における PM2.5 に関する説明・相談資料. <https://www.env.go.jp/content/900403841.pdf>

北京年鉴数据. ホームページ <https://nj.tjj.beijing.gov.cn/nj/main/2021-tjnj/zk/indexch.htm>

北京市環境保護局. ホームページ <http://www.bjepb.gov.cn/>

北京市政府ホームページ：<http://www.beijing.gov.cn/>

刘鸿志（2013）.「雾霾影响及其近期治理措施分析」环境保护 2013 年 15 期（中国語）

Global Note. 世界の自動車保有台数 国別ランキング・推移 <https://www.globalnote.jp/post-5614.html>

ZHAO Shiyuan（2017）.「PM2.5 における自動車政策に関する研究 —— 東京都と北京市を中心に」立命館大学大学院政策科学研究科政策科学専攻 2016 年度修士論文

The Study on Automotive Policies Regarding PM2.5: A Case of Beijing

Akira Toyohara, Weisheng Zhou

Abstract:

Beijing, the capital of China, an emerging country, has set the goal of overcoming air pollution. With rapid economic growth, accelerated urbanization, and improved living standards, the number of automobiles in Beijing has increased significantly. As a result, emissions from automobiles now contribute to over 30% of PM2.5 pollution. This study summarizes the automobile policies adopted by Beijing to control pollution caused by automobiles.

The analysis reveals that, along with Beijing's rapid economic growth, the number of automobiles had been increasing exponentially before the implementation of automobile policies (up to 2010). However, after the implementation of these policies (from 2011 onward), the previously exponential growth in automobile ownership shifted to linear growth. This change indicates that the automobile policies implemented by Beijing significantly suppressed the exponential increase in automobile ownership and contributed greatly to the reduction of PM2.5 emissions.

Furthermore, data on automobile ownership was collected and analyzed, and the least squares method was employed to determine the exponential growth rate up to 2010. Using this data, a comparison was made between a hypothetical scenario where exponential growth continued after 2011 and the actual number of automobiles owned. Based on this comparison, the reduction in PM2.5 emissions achieved through policy implementation was calculated, and the effectiveness of Beijing's automobile policies was evaluated.

In conclusion, it was confirmed that the implementation of Beijing's automobile policies had a significant effect on reducing PM2.5 emissions.

Keywords: PM2.5, automobile policies, Beijing

