

中国の PM2.5 問題と越境大気汚染問題解決に向けた日中環境協力

許 斌・李 秀 澈

目次

はじめに

1. PM2.5 問題の発生状況
2. 中国における PM2.5 問題の発生原因
3. PM2.5 問題に関する日中市民の意識調査
4. 中国と日本の PM2.5 対策に関わる政策
5. PM2.5 問題解決に向けた日中協力の現状と課題
6. 日中間越境汚染対策レジーム形成の可能性

おわりに

参考文献

付録（アンケート調査票）

はじめに

本稿の目的は、中国における PM2.5 発生原因の究明、中国国内及び越境移動による日本への影響、PM2.5 問題に対する中国の政策についての考察を踏まえ、効果的な PM2.5 対策のための日中両国間の協力の方向性を明らかにすることである。その際、PM2.5 の状況が深刻な北京市と中国からの越境移動の影響が顕著な北九州市の市民を対象に、PM2.5 問題に対する意識調査も行い、PM2.5 問題の原因解明と問題解決のための効果的な方策を見出す。

中国では過去約 30 年間の急速な改革開放政策により経済は著しく発展したが、そのつけとして大気汚染などの環境被害は深刻な状況となった。特に石炭を中心とした化石エネルギーの大量使用などによる PM2.5 問題は、年間百万人以上の早期死の原因となるなど国民の健康に大きな被害を与えている。例えば中国青華大学発表資料（2013）によれば、中国での死

亡人口の約 14.9%に相当する 123 万 4000 人が、PM2.5 が引き起こしたと疑われる健康被害によって亡くなっているという。北京市とその周辺地区の PM2.5 濃度は、気象条件などによっては WHO が定める PM2.5 濃度の環境基準値（ $25\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）の数十倍を超える日もあるなど非常に深刻な状況である。

PM2.5 による健康被害は中国だけでなく日本でも社会問題となっている。日本の場合、2013 年から環境省を中心に国内外の PM2.5 対策を含めた総合的な対策を進めるなどの取り組みを始めている。しかし、日本国内の対策だけで PM2.5 を抑制しようとしても限界がある。というのも、地域差はあるものの関東地域は 30～40%、中部地域は 40%程度、九州地域の場合には 60%以上の PM2.5 が中国から飛来しているからである（環境省大気環境政策課、2015）。日本の努力だけでは効果的な対応が難しいことは明らかである。PM2.5 問題に両国で取り組むことは、大気汚染対策分野における協

力関係を強化・発展させ、環境・エネルギー関連市場の拡大が見込めるなど民間部門においても有望なビジネスチャンスをもたらすことが期待される。

PM2.5問題は社会的な影響が大きく、日本でも関連研究が少なからず存在している。本研究との関連性の高いいくつかの主要な先行研究を以下に挙げる。

窪田（2014）は、PM2.5のような越境大気汚染対策への関係各国の協力体制が東アジアで構築され難い要因について国際政治学的な側面から考察を行った。すなわち、欧州域内での政治的、経済的な均質性に比べ、東アジア地域では政治、経済の両面で不均質な要素が多く存在しており、これが互惠関係の構築を難しくしているという。高尾ほか（2016）は、中国では南京市など中東部の主要都市3地域、日本では大阪府、沖縄県というPM2.5濃度が高い傾向にある地域においてPM2.5濃度や気流の動向など諸変数の実態を把握した。そしてその分析結果から地域間の影響について統計的な有意差が確認された。

藤田（2015）は、アジア地域での大気汚染問題がアジア各国の国民の健康に影響を及ぼしかねない共通の課題であると指摘し、PM2.5対策のための国際協力のあり方について考察を行った。同氏の研究によれば、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）などの国際協力レジームも既に存在しているが、その成果はデータ収集に留まっており政策協力を促す仕組みとはなっていないという。高橋（2017）の研究は、欧州で長距離越境大気汚染防止条約が結ばれるようになった要因、そして東アジアでは同様の法的国際レジームの形成が難しい要因を、国際政治学的な視座から解明した。その中で、東アジアで同様のレジームが形成されるためには風上側を加害者、風下側を被害者とする枠組から脱却し、持続可能な発展を念頭におい

たエコロジー的近代化を重視する視座が重要だと強調した。

一方、中国ではPM2.5のような越境大気汚染対策について日本をはじめ東アジアの国と協力する重要性を訴える研究は少なく、中国国内での対策を重視する研究が主流である。その中でも代表的なものといえる清華大学の常杓（2016）の研究は、中国の大気汚染問題について政府の責任を明確化した点で他の研究とは一線を画している。そして、PM2.5などの大気汚染問題に取り組むためには排出基準の強化、法律執行の厳格化、大気汚染防止市場の拡大が必要であると強調している。賈軍（2015）は、大気汚染問題は中国国内のみにとどまらず、日本をはじめとするアジア諸国、そして世界全体の環境問題にも直接影響しているという。

本稿は、中国のPM2.5問題の原因を現地ヒアリング調査に基づいて徹底的に把握したうえで、中国の北京市民と日本の北九州市民への現地アンケート調査を行い、PM2.5問題に対する両国市民の認識の共通点と相違点を明らかにする。そして欧州の例を参考としながら、日中間もしくは東アジア地域内での長距離大気汚染防止に関する法的レジーム形成の可能性について模索する。本研究は、上述の先行研究に比べ、こうした考察に基づいて日中間の政策協力の方向性、さらには大気汚染防止ビジネス市場の可能性についても提示したことが特色と言える。

本研究の構成は以下のとおりである。第1節では、中国を中心にPM2.5問題の発生状況と日本への越境移動状況を多様なデータに基づき考察する。第2節では、中国のPM2.5発生についての原因を徹底的に分析・究明する。第3節では、北京市民と北九州市民へのアンケート調査の結果を踏まえ、PM2.5の被害と国民の認識状況、そして両国の政策協力可能性を模索する。第4節では、日中両国で行われているPM2.5を中心とした大気環境保全対策につい

て検討する。第5節では、日中両国における政府間及び自治体間の協力の現状を精査し、今後のさらなる協力の方向性を明らかにする。最後はまとめと結論の章とする。

1. PM2.5 問題の発生状況

1.1 発生原と環境基準

大気中には様々な大きさの粒子が多種多様な成分の混合物として浮遊しており、これらを総じて粒子状物質（Particulate Matter：PM）と呼ぶ。粒子状物質は、およそ直径 $2.5\mu\text{m}$ を境にしてそれより大きい「粗大粒子」と小さい「微小粒子」とに分けられる。粗大粒子は火山灰、花粉など自然起源のものが多くいのにに対し、微小粒子は火力発電や自動車など化石燃料の燃焼で生じる煤煙などに多く含まれている。PM2.5 または微小粒子状物質（以下、PM2.5 と統一する）もまた、多種多様な成分の混合物として大気中に浮遊している。

PM2.5 は、大きく一次生成粒子（1次粒子）と二次生成粒子（2次粒子）に分けられる。一次粒子は発生源から直接排出されるもので、具体的には①燃料等の燃焼②堆積物の破碎や研磨等により人為的に発生するものと、③土壌粒子（黄砂、土砂等）、④海塩粒子、⑤火山噴煙といった自然起源によるものがある。①について

は、草木を燃やした場合にも発生し、たばこの煙にもPM2.5が含まれることがわかっている。

二次粒子は硫黄酸化物（SO_x）、窒素酸化物（NO_x）、塩酸（HCl）、アンモニア（NH₃）、揮発性有機化合物（VOC）などのガス状物質が大気中で化学反応を起こして粒子化したものである。ガス状物質の発生源もまた、①燃料等の燃焼②農業（畜産等）により人為的に発生するものと、③土壌（NH₃等）、④植物（VOC）といった自然起源によるものがある。以上のことから、PM2.5はその発生原因と生成メカニズムが多様かつ複雑であることがわかる（石川憲二，2015）。

世界各国ではPM2.5の健康へ影響を考慮し、PM2.5の環境基準が導入されており（図表1.1）、基準値が小さいほど基準が厳しいことを示している。また、基準値には「年平均値」と「日平均値」があり、それぞれ長期影響、短期影響に対応した値となっている。米国では世界で最も早く1997年に環境基準が設定され、2006年により厳しい基準に改定された。また、2006年にWHO（世界保健機関）がPM2.5に関する大気質指針及び暫定目標値を定めた。2008年にはEUにおいてもPM2.5の濃度上限に関する指令が公布されている。日本では2009年に年平均値 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ と日平均値 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ の環境基準が、そして中国では2016年になって年平

図表 1.1 PM2.5に関する各国の環境基準

	年平均値	日平均値	備考
アメリカ	$12\mu\text{g}/\text{m}^3$	$35\mu\text{g}/\text{m}^3$	1997年設定、2006年改定
EU	$25\mu\text{g}/\text{m}^3$	—	2008年設定
中国	$35\mu\text{g}/\text{m}^3$	$75\mu\text{g}/\text{m}^3$	2016年1月1日から適用
韓国	$25\mu\text{g}/\text{m}^3$	$50\mu\text{g}/\text{m}^3$	2015年1月1日から適用
WHO	$10\mu\text{g}/\text{m}^3$	$25\mu\text{g}/\text{m}^3$	2006年設定指針値
日本	$15\mu\text{g}/\text{m}^3$	$35\mu\text{g}/\text{m}^3$	2009年設定

出所：環境省（2015）

均値 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ と日平均値 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ の環境基準が設定された。

PM2.5 のように粒径が小さい粒子は、大気中に比較的長く浮遊し、これを人が吸入すると細気管支や肺胞まで到達して肺の内部に沈着しやすいことから、健康への影響が懸念されている。PM2.5 の健康への影響については、1990年代から米国などで疫学研究の知見が蓄積されてきた。PM2.5 の健康への影響には、短期影響（数時間から数日間 PM2.5 にさらされた場合の影響）と長期影響（数年以上 PM2.5 にさらされた場合の影響）があり、それぞれ検討されている。

PM2.5 の長期影響については、1993年に米国環境保護庁（United States Environmental Protection Agency：USEPA）が PM2.5 の濃度が上昇すると死亡率が高くなることを示した。その後の様々な知見も踏まえ、PM2.5 の濃度が $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 上昇するごとに短期影響による死亡リスクが 0.3～1.2%，長期影響による死亡リスクが 6～13%増加し、いずれも死亡との因果関係が存在すると結論付けている。欧州における最近の研究（The European Heart Journal 2017）でも、PM2.5 の濃度が $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 上昇するごとに長期影響による死亡リスクが 7%増加し、肺がんになるリスクも 18%増加す

ることが示されている。

中国でも年間百万人以上の早期死の原因となるなど、PM2.5 問題が国民の健康に大きな被害を与えている。中国青華大学発表資料（2013）によれば、中国での死亡人口の約 14.9%に相当する 123 万 4000 人が、PM2.5 が引き起こしたと疑われる健康被害によって亡くなっているという。さらに最新の統計調査（State Of Global Air 2017）では、大気汚染を原因とする国別死亡者数で 2015 年までインドと中国は世界最大の大気汚染国家となったことがわかった（図表 1.2）。すなわち、2015 年に中国の PM2.5 被害からの死亡者数は 110 万人がある。これに対し、EU 加盟国全体での死亡者数は、中国やインドの 4 分の 1 約 26 万人、日本は 15 分の 1 程度で約 6 万人がある。このように、先進国では PM2.5 による死亡者数が減少あるいは少数のまま維持されているが、人口の多いインドや中国では PM2.5 が著しい健康被害をもたらしている。その結果、世界の主要な死亡リスク要因においても PM2.5 は高血圧、喫煙、糖尿病など空腹時高血糖、高コレステロールに次いで第 5 位となっている。

図表 1.2 大気汚染（PM2.5）を原因とする国別死亡者数

	1990 年	1995 年	2000 年	2005 年	2010 年	2015 年
中国	945,300	961,600	1,039,300	1,140,100	1,098,800	1,108,100
インド	737,400	795,200	857,300	895,900	957,000	1,090,400
EU	329,700	302,600	269,700	244,700	240,500	257,500
ロシア	133,200	162,000	157,300	157,700	138,100	136,900
アメリカ	10,600	107,200	106,200	100,000	83,400	88,400
日本	38,100	40,700	41,800	48,200	50,800	60,600

出所：State Of Global Air（2017）

1.2 中国と日本のPM2.5の現状

(1) 中国のPM2.5の現状

中国でのPM2.5問題が特に国内外の注目を浴びたのは2013年1月である。当時、北京市内のPM2.5濃度が $700\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過して呼吸器疾患の患者が急増、北京市は工場の生産停止、建設工事の中止、高速道路・空港の閉鎖など、様々な措置を行った。そして、中国政府は2013年6月に大気汚染物質の排出量削減を盛り込んだ基本方針をまとめ、5年間で約1兆7千億元を投じて対策を講じることを公表した。大気汚染が深刻な北京市、天津市、河北省など中国北部地域に予算を重点的に配分し、PM2.5の濃度を2017年までに2012年比で25%削減する目標を掲げた。

こうした中国政府の積極的な対策により、中国のPM2.5濃度は近年改善の傾向にある。図表1.3から、2016年から2017年にかけて中国全土及び北京市と北京市周辺地域が改善されていることがわかる。例えば、2017年は全国338の都市でPM2.5が $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下を示しており、大気環境優良日数は年間78.8%（前年比2.1%上昇）に達した。

ただし、季節別のPM2.5濃度を示した図表1.4は、中国で石炭暖房需要が増える冬と春先には依然として濃度が高いことを示している。さらに、都市別では北京と成都など北部都市の濃度が高く、また、風向き等によってはほぼ全土において濃度が高くなる可能性も否定できない。

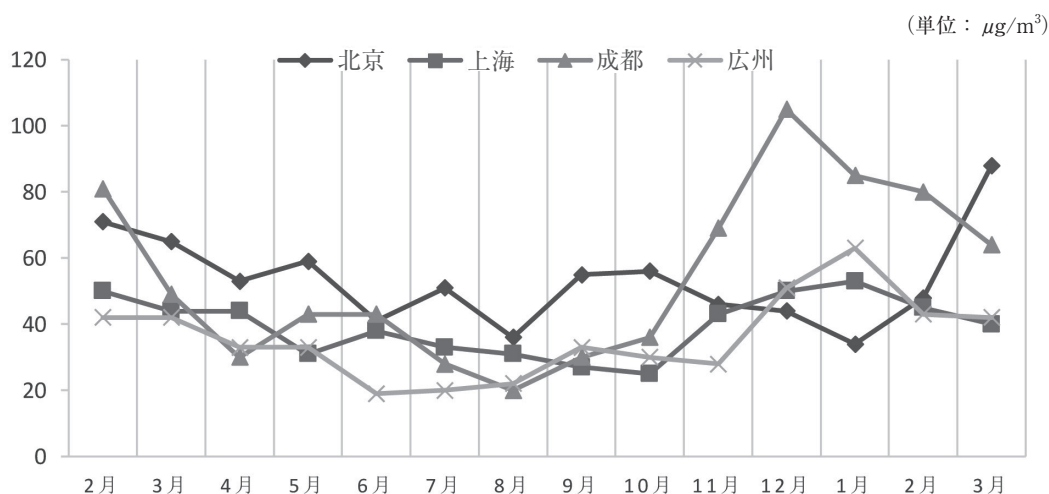
図表 1.3 中国全土及び主要都市のPM2.5の年平均濃度

(単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
PM2.5 全国平均濃度	72	64	55	43
北京、天津、河北省のPM2.5濃度	106	93	77	58
北京市のPM2.5平均濃度	89	86	81	62

出所：中国環境保護部、北京市環境保護局のデータより筆者作成

図表 1.4 北京、上海、成都、広州のPM2.5濃度の変化（2017年～2018年）



出所：World-wide Air Quality Monitoring Data Coverage (2018)

(2) 日本のPM2.5の状況とPM2.5の越境影響

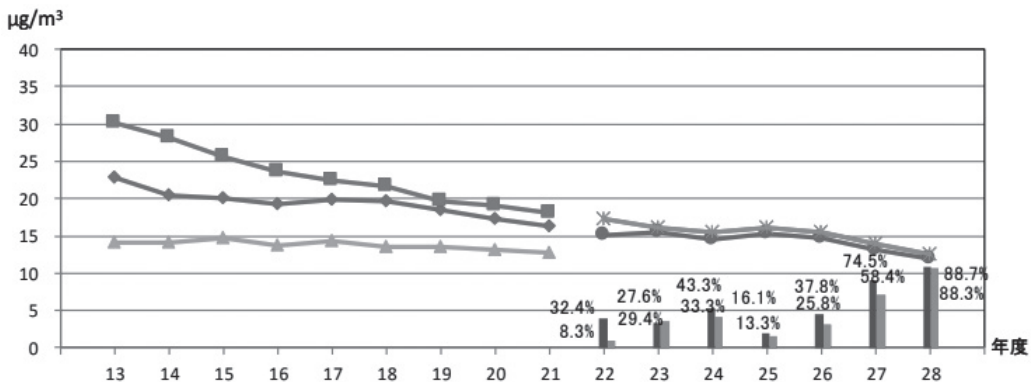
本節では、偏西風など気候の影響により中国からの大気汚染の影響を少なからず受けている日本でのPM2.5の状況について検討する。日本では高度成長期に極めて深刻となった大気汚染を防止するために1967年に大気環境防止法が制定され、これを契機に国内で初めて硫黄酸化物に対する環境基準が設定された。しかし、PM2.5の健康被害が認識され始めたのは2000年代に入ってからであり、PM2.5に対する環境基準もアメリカなどに遅れて2009年に定められた。その翌年から全国の大気環境常時監視測定局にPM2.5の測定機器が設置され、2017年末には全国約1000地点でPM2.5の常時監視測定（1時間ごとの重量濃度の自動測定）が行われている。PM2.5の環境基準は各測定局での観測濃度に基づいて2つの条件から判断される。1つは年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること、もう1つは、1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であることである。

図表1.4が示すように、PM2.5の全国平均濃度は2001年から2009年頃までは自動車排出ガス測定局（自排局）で減少傾向にあったが、住

宅地などに設置される一般環境大気測定局（一般局）では常時監視が始まった2009年頃からはほぼ横ばいになっている。長期の健康影響を考えた場合、PM2.5の年平均値は依然として低いとは言えず、実際にPM2.5による健康被害の問題は続いている。平成28年度の環境基準達成率は一般局で88.7%、自排局で88.3%となった。一方、中国からの越境汚染により影響を受けやすい北部九州地域や四国地方の瀬戸内海に面する地域においてはPM2.5の年平均濃度が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える地域が比較的多く、環境基準達成率（県別）も一般局で30%から60%程度と低い状況にある（環境省、2017）。

中国からPM2.5の越境影響については日本でもいくつかの研究が行われているが、近年では2015年に発表された環境省大気環境政策課によるものがある。それによれば、地域によって差はあるが、関東地域は30～40%、中部地域は50%程度、九州地域の場合には60%以上のPM2.5が中国から飛来しているものであるという（図表1.5）。ただし、中国大陆から飛来する大気中のPM2.5の濃度が2016年から減少傾向にあることを考慮すれば、最近の中国から

図表1.4 PM2.5の全国平均濃度の経年変化（2001～2016年度）



注：平成21年度までは自動車排出ガス測定局（自動車排出ガス測定局、■線）及び一般環境大気測定局（一般局、都市部が◆線、非都市部が▲線）での実測調査による数値、平成22年度からは自動車排出ガス測定局（●線）及び一般局（●線）での大気環境常時測定による数値の全国平均を示す。

出所：環境省（2017）

図表 1.5 PM2.5の発生源別日本国内への影響

影響を受ける地域 影響を与える地域	九州	中国	四国	近畿	北陸	関東
中国	61%	59%	59%	51%	55%	39%
朝鮮半島	10%	11%	8%	6%	5%	0%
日本国内	21%	25%	23%	36%	33%	51%

出所：環境省大気環境政策課（2015年）

の影響は環境省が発表した数値より低くなる可能性があると考えられる。九州大学の鶴野伊津志（2017）の分析では、中国での近年のPM2.5抑制対策が九州地域における濃度低下に結びついていることが明らかになっている。

2. 中国におけるPM2.5問題の発生原因

中国では近年の急速な経済成長に伴いエネルギー消費量も急増してきた。一次エネルギー供給量は2010年にはすでに日本の5倍に達し、アメリカを抜いて世界最大のエネルギー消費国となった。さらに、PM2.5をはじめ大気汚染物質の排出が最も高い石炭の供給量の増加率が一次エネルギー供給量の中で60%を占めており他国に比べても飛びぬけて高い（図表2.1）。化石エネルギーの中ではクリーンな燃料である、天然ガスは7%だけを占める。多くの先進国は石油と天然ガスの消費割合が高く、石炭の消費割合は低い状況である。これが中国の都市部を中心にPM2.5の濃度が環境基準をはるかに上回るようになった重要な要因と言える。

中国でのPM2.5の発生要因をより詳細に把握するのに参考になるのが、北京市環境局が2014年に発表したレポートである。この発表によれば、北京市のPM2.5汚染の28～36%が天津や河北省からの越境汚染であるという。そして、北京市内で発生したPM2.5の発生源は自動車が31.1%、石炭燃料が22.4%、工業生産が18.1%、砂塵が14.3%、その他が14.1%で

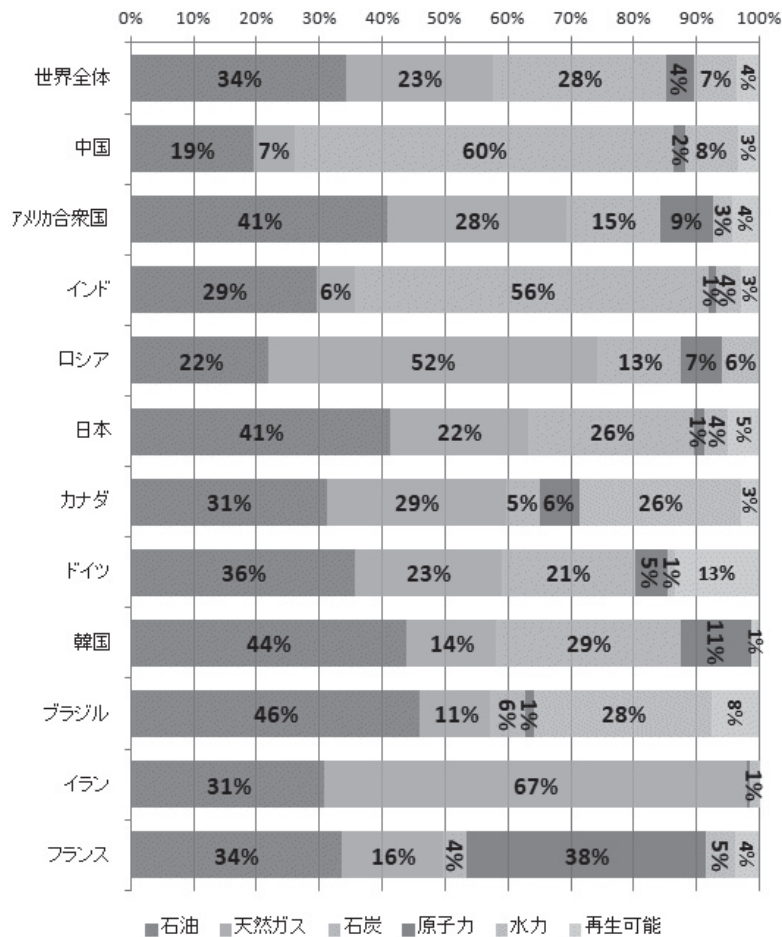
あった。つまり、北京市のような大都市では急速なモータリゼーションによる自動車排ガスの影響が大きいことが読み取れる。

さらに同局が2018年に発表した資料（図表2.2）では、北京市でのPM2.5の原因が2014年と比べて大きく変化していることが分かる。すなわち、北京市内で自動車排ガスの影響が2014年の31%から2017年には45%と大きく拡大している一方、石炭燃焼の影響は2014年の23%から2017年には3%にまで大幅に縮小している。これは、後述するように北京市での自動車保有台数の激増と、北京市当局による石炭火力発電とボイラーに対する規制措置及び燃料転換政策に起因するものといえる。

実際に北京の西部には多くの火力発電所があり、近年中国政府は18項目におよぶ石炭消費量削減措置など石炭火力に対する厳しい政策を定め、LNGや風力発電などのクリーンエネルギーへ代替するいわゆる「煤改電」（石炭からクリーン電気への転換）を推進している（中国の石炭火力の現状と今後の見通し、2017）。

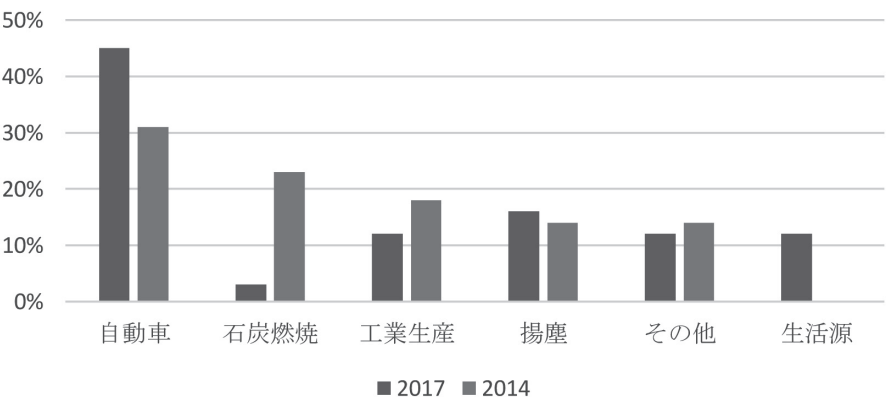
自動車部門については、中国の自動車国内販売台数は2000年までは年間170万台に過ぎなかったが、2013年には2,198万台、2017年には2,912万台に急増し、同年のアメリカの1,758万台、日本の524万台を抜いて世界一となった（図表2.3）。2016年の中国における自動車保有台数は1億9,400万台で、アメリカの2億7,057万台に次いで世界第2位である（日本自動車工業会、2017）。

図表 2.1 一次エネルギー消費割合 (2017 年)



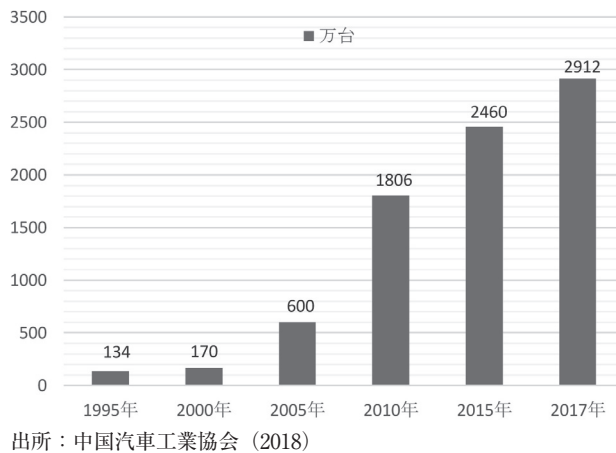
出所：Statistical Review of World Energy (2018)

図表 2.2 北京市の PM2.5 の汚染源別割合 (2014 年と 2017 年の比較)

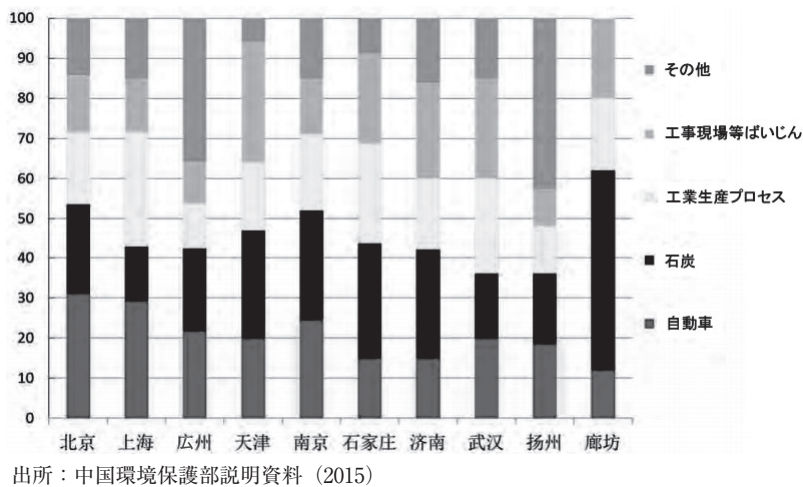


出所：北京市環境保護局 (2018 年)

図表 2.3 中国の自動車販売台数推移



図表 2.4 中国の主要都市におけるPM2.5汚染源



また、中国の自動車保有台数の大半は大都市に集中しており、これが大都市地域の自動車排ガスによるPM2.5汚染被害の大きな要因となっている。さらに図表2.4から、北京や上海、南京など大都市では自動車がPM2.5の汚染源に占める割合が高いが、その他の都市では自動車以外にも石炭燃焼や工業プロセスなど、PM2.5の原因が多岐にわたっていることが分かる。

以上を整理すると、現在の中国でPM2.5問題が深刻化している背景には自動車排ガス、発

電所やボイラー等の石炭燃焼、工業生産プロセス、北方地域の石炭暖房の使用といった様々な要因があると考えられる。さらに、近年では石油化学工業、塗装、印刷などの工業生産プロセスからのVOC（揮発性有機化合物）の影響が大きくなりつつある（中国環境保護部、2015）。北京、上海など大都市圏の場合に自動車排ガスはPM2.5の最も大きな発生原因である。広い内陸部と農村地域の場合には石炭燃焼と工業生産が最大の発生原因である。

3. PM2.5 問題に関する日中市民の意識調査

3.1 PM2.5 問題に関する北京市と北九州市民への意識調査概要

本節では、中国国内でPM2.5の被害が顕著な北京市と中国からの越境汚染被害の影響を大きく受けている北九州市に住む市民を対象に行った筆者ら独自のアンケート調査⁽¹⁾の結果を概観する。アンケート調査の目的は、それぞれ両国の市民のPM2.5に対する認識、被害の程度、大気環境保全に向けた日中協力の可能性などに関する意識を比較分析することであった。

北京市では2017年9月6日から1週間、北京市の市民広場などで市民150人（20～70代までの年齢別、性別の配分を行う）を対象に下記の項目についてアンケート調査を行った。北九州市については2018年10月20日から同じく1週間、市内の大学と市民広場などで市民150人（20～70代までの年齢別、性別の配分を行う）を対象にアンケート調査を行った。

今回の調査の対象となった市民の年齢分布は、北京市では10～20歳が全体の3%、20～30歳が14%、30～40歳が32%、40～50歳が41%、50歳以上が10%を占めた（図表3.1）。一方、北九州市では10～20歳が約23%、20

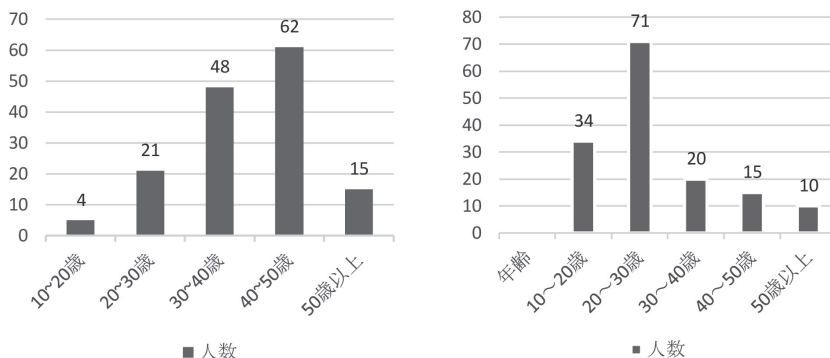
～30歳が約47%、30～40歳が13%、40～50歳が10%、50歳以上が約7%となった。北京市は北九州市に比べ年齢層がわずかに高かったが、調査期間が限られるなかで両都市でのアンケート対象者の年齢を調整することは困難であった。性別については北京市では男性が全体の60%の90人、女性が60人、北九州市は男性が全体の68%の102人、女性は48人であった。

3.2 アンケート調査の結果分析

(1) PM2.5 問題に対する認識と健康被害状況

まず、「PM2.5に対して、あなたはどれほど理解していますか」を問う質問項目に対して、北京市民で「よくわかる」を選んだ人は18人（約12%）,「ある程度わかる」が90人（約60%）,「あまりわからない」が35人（約23%）,「全くわからない」が7人（約5%）であった。北九州市民で「よくわかる」を選んだ人は40人（約27%）,「ある程度わかる」が94人（約63%）,「あまりわからない」が12人（約8%）,「全くわからない」が4人（約3%）であった。北九州市民の約9割がPM2.5問題を一定程度理解していたが、北京市民の理解度は72%に留まっており、北九州市民は北京市民よりもPM2.5

図表 3.1 北京市（左の図表）と北九州市（右の図表）の調査対象者の年齢別分布



(1) アンケート調査票の全文は付録を参照。

問題の認識と理解度がおおむね高いという結果となった。北九州市よりPM2.5の被害が深刻であると思われる北京市の市民の理解度がより低く表れたのは、行政当局の市民に対する注意喚起や広報活動が北京市より北九州市の方が進んでいることが一因ではないかと推察される。また北九州では、大気汚染物質の中でも特にPM2.5の健康被害が集中的に照明されているが、北京市ではPM2.5が大気汚染物質の中の一つとして考えられてこともその原因の一つであると推察される。

次に、「PM2.5が人間の健康に与える危険性についてどのように思いますか？」という質問に対し、北京市民で「とても危険である」を選んだ人は78人（52%）、「ある程度危険である」が69人（46%）、「あまり危険ではない」が3人（2%）、「全く危険ではない」が0人であり、北九州市民で「とても危険である」を選んだ人は81人であり、54%を占めた。「ある程度危険である」が65人であり、約43%を占めている。「あまり危険ではない」が4人であり、約3%を占めている。「全く危険ではない」が0人となり、両市ともに危険であると答えた市民が大半を占めた。これは、両市市民ともにPM2.5問題の健康への危険性について十分認識していることを示す結果となった。

PM2.5問題は自分の生活に影響しますか？という質問に対しては、北京市民で「大きな影響がある」を選んだ人は41人であり、27%を占めた。「ある程度影響がある」と答えた人が70人であり、47%を占めた。「あまり影響はない」が39人であり、約26%を占めた。「全く影響はない」が0人であった。一方北九州市民で「大きな影響がある」を選んだ人は35人であり、約23%を占めた。「ある程度影響がある」

と答えた人が67人であり、約45%を占めた。「あまり影響はない」が46人であり、約31%を占めた。「全く影響はない」が2人1%だけであった。PM2.5の生活への影響について、何らかの影響を受けていると答えた市民の割合は北京市が72%、北九州市が68%となり、両市とも高い値となった。

次に、「年間を通して北京市で大気質の状況をどう思いますか？」という質問に対し、北京市民で「とてもよい」を選んだ人は0人、「普通」が24人であり、16%を占めた。「悪い」の回答人数が90人、約60%を占めた。「非常に悪い」を回答人数が36人であった。一方で、北九州市民の場合は、「とてもよい」を選んだ人は30人、20%を占めた。「普通」を回答人数が85人であり、約57%を占めた。「悪い」を回答人数が31人であり、約21%を占めた。「非常に悪い」を回答人数が4人であり、約3%を占めた。両市民ともにPM2.5の生活への影響を気にしているものの、実際に大気質の状況に関する質問に対しては、北京市民は全体の84%が「悪い」と答えたが、北九州市民の場合は23%に過ぎなかった。中でも「非常に悪い」と答えた割合は、北九州市は全体のわずか3%であったのに対し北京市民は24%を占め、北京市民の大気質に対する懸念の大きさがうかがえる⁽²⁾。

次に、「過去に比べて北京市で大気質の状況をどう思いますか？」という質問に対して、北京市民で「悪くなる一方である」と答えた人は17人であり、約11%を占めた。「あまり変わっていない」と答えた人が53人であり、約35%を占めた。「良くなっている」と答えた人が65人であり、約43%を占めた。「わからない」と答えた人が15人であり、10%を占めた。一方、北九州市民で「悪くなる一方である」と答えた

(2) ただし、本調査で北九州市民の大気質に対する認識が比較的に良いと現れたのは、質問項目が「年間を通して」ということもあり、季節によっては必ずしもそうではない可能性があることを念頭に置く必要がある。

人は33人であり、22%を占めた。「あまり変わっていない」と答えた人が72人であり、48%を占めた。「良くなっている」と答えた人が39人であり、26%を占めた。「わからない」と答えた人が6人であり、4%を占めた。興味深いのは、前出の質問で大気の質が悪いと回答した人の割合は北京市民が北九州市民をはるかに上回っているのに対し、過去と比較して状況が改善されていると回答した人の割合は北京市民の43%に上ったものの北九州市民では26%に過ぎなかった点である。さらに、過去より「悪くなる一方である」と答えた割合は北京市民では11%にすぎなかったが、北九州市民では22%も占めていた。これは、PM2.5問題をはじめとする大気環境保全問題への政府や市行政の改善努力の差として表れているのではと推察できる。

(2) PM2.5問題の原因と政府の対策

次に、「あなたがPM2.5問題発生の主要要因と思うものは何ですか」という質問への答えは、北京市民では多いものから「発電所の石炭燃焼」、「自動車排ガス」、「工業生産」、「北方暖房の使用」、「越境汚染」という順となった⁽³⁾。一方、北九州市民では「自動車排ガス」、「越境汚染」、「工業生産」、「発電所の石炭燃焼」の順となっている。注目すべきは、北九州市民が越境汚染を第2の主要要因として挙げているのに対し、北京市民はこれをあまり重視していない点である。このPM2.5の原因に関する両市民へのアンケート調査の結果は、両国ともに既存の研究とおおむね一致していると推察される。

次の質問は「近年、政府はPM2.5など大気汚染対策を重視していますか」というものである。北京市民で「かなり重視する」と答えた人は33人であり、22%を占めた。「重視する」と答えた人が84人であり、56%を占めた。「あま

り重視しない」と答えた人が32人であり、約21%を占めた。「全く重視しない」と答えた人が1人であった。一方、北九州市民で「かなり重視する」と答えた人は21人であり、14%を占めた。「あまり重視しない」と答えた人が64人であり、約43%を占めた。「重視する」と答えた人が62人であり、約41%を占めた。「全く重視しない」と答えた人が3人であり、2%を占めた。北京市民の78%がPM2.5など大気汚染対策を重視しており、北九州市民の55%と比較しても、近年では中国の政府の方が日本よりも大気汚染対策に力を入れていることが推察される。

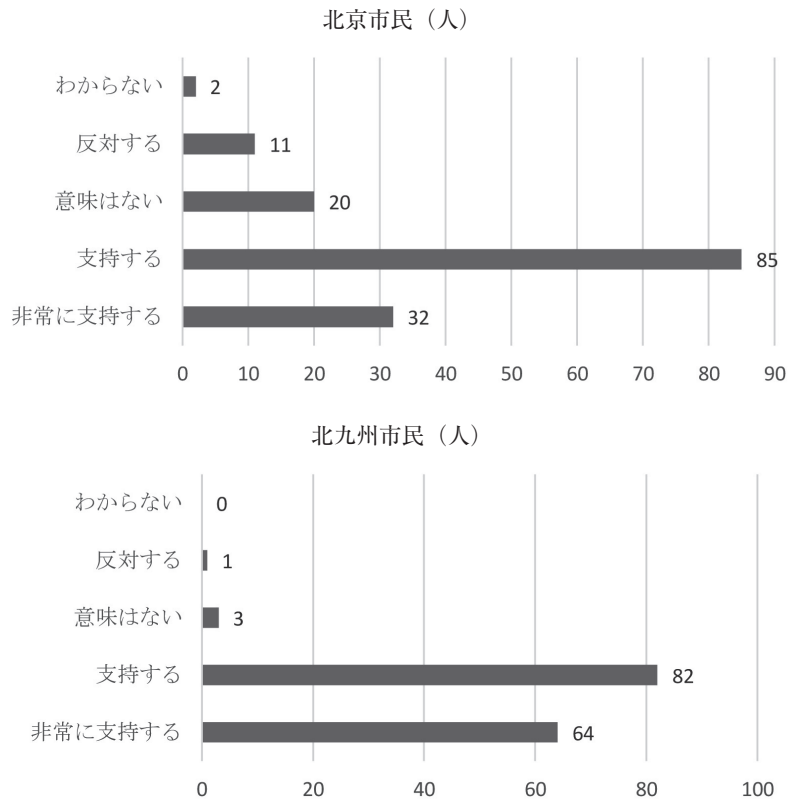
(3) PM2.5問題の越境移動影響に対する認識と環境協力の必要性

次に、「中国の大気汚染物質が季節風の影響で日本や韓国へ移動していると思いますか」という質問に対して、北京市民で「かなり影響がある」と答えた人は1人のみであり、「ある程度はある」と答えた人が45人であり、30%を占めた。「証拠がたりない」と答えた人が最も多く94人であり、約63%を占めた。「間違い」と答えた人も10人があり、約7%を占めた。一方、北九州市民では「かなり影響がある」と答えた人が最も多い107人であり、約71%を占めた。「ある程度はある」と答えた人が41人であり、約27%を占めた。「証拠がたりない」と答えた人は2人のみであり、「間違い」と答えた人はいなかった。この結果から、中国からの大気汚染の越境移動影響に対する両国市民の認識は大きく異なっていることが分かった。

最後の質問は「PM2.5問題への取り組みに関する日中韓の環境政策協力の必要性についてどう思いますか」というものである(図表3.2)。北京市民で「非常に支持する」と答えた人は

(3) 重要度から1, 2, 3番までに選んでもらい点数別にと加重値を付けた。

図表 3.2 PM2.5 問題への日本・中国・韓国間の環境政策協力の必要性



32人であり、約21%を占めた。「支持する」と答えた人が85人であり、約57%を占めた。「意味はない」と答えた人が20人であり、約13%を占めた。「反対する」と答えた人が11人であり、約7%を占めた。「わからない」と答えた人は2人であった。一方、北九州市民で「非常に支持する」を選択した人は85人であり、約57%を占めた。「支持する」と答えた人も64人（約43%）であり、大半を占めた。両国の市民とも「非常に支持する」、「支持する」を選択した人が多かったが、北京市民より北九州市民の方がその割合が高くなった（北京市民78%、北九州市民97%）。これは両市民の越境移動大気汚染の被害に関する意識の差を反映した結果と言える。

4. 中国と日本のPM2.5対策に関わる政策

4.1 中国のPM2.5対策に関わる政策

前章では北京市及び北九州市の市民を対象としたアンケート調査の結果をもとに、日中両国におけるPM2.5の現状と発生原因を分析し、その被害状況と両国の協力の可能性に関する市民の認識について考察した。本章ではPM2.5対策を中心とした中国の大気環境保全政策の実施状況について詳しく検討し、PM2.5など大気汚染防止対策についても検討する。

1970年代後半に始まった改革開放政策により、中国は急速な経済発展を遂げてきた。しかしその一方で、経済発展がもたらした大気や水質の汚染、廃棄物問題等の環境問題に直面することとなった。こうした環境問題に対応するために、中国政府は2000年代に入って関連する

法律や制度を設け、様々な環境規制を導入・施行してきた（図表 4.1）。

かつての日本も高度経済成長期に激甚な公害を経験したが、公害防止及び環境保全関連法律の整備により環境規制を強化し、二酸化硫黄や窒素酸化物などの汚染物質を減らしてきた歴史がある。中国では、特に 2013 年 3 月に習近平国家主席が就任し、「生態文明建設（環境保護）を大きく推進」することを公約してからは、産業・エネルギー・交通構造の変革⁽⁴⁾及び大気環境改善に向けた執行体制の強化（排出事業者の監視、省庁間・地域間の連携強化、環境保護税法の施行等）等が進められた。こうした対策により、2013 年 9 月に国務院から通達された「大気汚染防止行動計画」（略称：大気十条）では 2017 年の PM2.5 等削減目標が定められ、第 1 章でも触れた通り、中国での PM2.5 濃度は改善に向かうようになった。

さらに 2014 年以降、「環境保護法」、「大気汚

染防止法」、「環境影響評価法」、「省エネ法」等の大気汚染防止関連の法律が相次いで改正強化されており、その中でも特に環境保護法の改正は PM2.5 を中心とした大気環境保全に大きく貢献した。2015 年中国環境保護法の全面改正後、中国の環境保護法は世界的に見ても厳しい規制になる。具体的には以下の 4 つの方向で改正されている。すなわち 1. 関係制度の整備・拡充、2. 違反の罰則・取り締まりの強化、3. 行政権限・責任の明確化、4. 環境公益訴訟制度の整備（中華人民共和国大気汚染防止法 2015）である。2018 年には「環境保護税法」も新たに制定された。環境保護法はもともと試行法として 1979 年に制定されたものだが、その後 2014 年に全面改正され、環境汚染事業者に対する罰則の強化や、違反企業の責任者個人に対しても最大 15 日間拘留する等の罰則規定が定められたほか、情報公開の義務化と強化、環境訴訟制度の創設等についても規定されるよ

図表 4.1 近年中国政府が施行した大気汚染対策関連の法律・制度

公表日	内容	所管機関
2011.12.20	国家環境保護第十二次五カ年計画	国務院
2012.2.29	大気環境基準の改定(2016.1.1. 全面施行)	環境保護部
2012.12.5	重点地域大気汚染防止第十二次五カ年計画	国務院批准、環境保護部、国家発展改革委員会
2013.6.14	大気汚染防止十条措置（「国十条」）	国務院常務会議
2013.9.12	大気汚染防止行動計画（「国十条 35 措置」）	国務院
2013.9.25	環境大気微小粒子状物質汚染総合防止技術政策	環境保護部
2014.7.21	大気汚染防止行動計画実施状況審査規則（試行）	環境保護部等 6 部門
2015.8.30	中華人民共和国大気汚染防止法(改正版)	第 12 回全国人民代表大会
2018.7.3	青空保護勝利戦 3 年行動計画配布に関する国務院通知	国務院

出所：中国の雑誌、新聞、インターネットでの情報をもとに筆者により整理

(4) 例えば、小型石炭火力ボイラーの廃止、太陽光発電の普及、車齢の古い自動車の走行禁止等である。

図表 4.2 環境保護税上の汚染物質に対する税額

税目	課税単位	税額
大気汚染物	換算数量当り	1.2 元～12 元
水質汚染物	換算数量当り	1.4 元～14 元
固体廃棄物	1 トン当り	5 元～1,000 元（危険物）
騒音	デシベルの基準超過当り	毎月 350 元～11,200 元

出所：中華人民共和国環境保護税法实施条例（2017）

うになった。

特記すべきことは、2017 年 12 月 25 日付の「中華人民共和国環境保護税法实施条例」の公布により、中国でも本格的な環境税が導入された点である（施行は 2018 年 1 月 1 日付）。環境保護税の納税者は、中国領土内及び中国が管轄する海域内において課税対象の汚染物質を排出する企業及び事業者である。課税対象は大気汚染物、水質汚染物、固形廃棄物、騒音であり、具体的な税額は図表 4.2 の通りである。環境保護税の施行により、汚染物質の排出者は排出分に対する経済的負担を負うことになり、汚染物質排出削減への大きなインセンティブを与えることになった。

一方で、北京市は市レベルで様々な対策を行っている。近年の主要対策としては、1) 煤煙の拡散による大気汚染を抑制し、石炭からガスや電力への転換を急ぎ、また新エネルギーへの応用を進めていくこと、2) 自動車の管理コントロールを強化し、大型ディーゼル車両のクリーンエネルギー使用への転換を急ぐとともに、路線バスや物流分野の車両については率先して新エネルギー車両に転換し、排ガス基準検査を厳格に遂行すること、3) 企業の環境ガバナンスを強化し、操業停止、移転といった措置を通じて零細企業、小規模工場の過剰排出を徹底的に解決すること、4) 北京・天津・河北地域で大気汚染物質特別排出制限の推進を模索し、冬季における徴収制を含む汚染物質排出の差別化政策を研究・実施すること、5) 重度の

大気汚染日の緊急時対応管理を強化するために大気汚染の警報発令基準値を統一し、地域の警報連動及びモニタリング情報の共有を強化していくこと、そして 6) 地域の連携協力を強化して「北京・天津・河北協同発展生態環境保護企画」の実施に取り組み、地域を跨ぐ環境保護機関設立を模索することが挙げられる。

以上のように、中国では習近平指導部体制がスタートして以来、中央政府だけでなく北京市など地方政府レベルでも PM2.5 を中心とした大気環境保全政策が強化されるようになり、大気環境も改善の傾向を見せるようになった。

4.2 日本の PM2.5 対策に関わる政策

日本では 1960 年代に「四日市公害」を代表とする大気汚染問題が深刻化し、大気環境保護に対する一般国民の意識が非常に高まった。日本政府は汚染改善のために、1968 年に大気汚染防止法、1992 年に自動車 NOx 法（2001 年に自動車 NOx・PM 法へ改正）を制定し、工場などの「固定発生源」と、自動車などの「移動発生源」からの汚染対策を強化した。

この時に SOx および NOx に対する環境基準が設定されたが、まだ PM2.5 に対する対策は行われていなかった。日本では PM2.5 に関しては、2009 年に年平均値 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ と日平均値 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ の環境基準が設定された。そして 2013 年に、中国において PM2.5 による深刻な大気汚染が発生し、日本国内でもその影響により一時的に環境基準値を数倍超える濃度の上昇

図表 4.3 主な国内排出抑制策と課題

発生源	課 題
工場等で発生するばいじん、NO _x	従来の「大気汚染防止法」に基づく排出規制等を踏まえ、追加的な排出抑制策の可能性を検討すべきである。
燃料小売業で発生する VOC	車両への給油時、タンクローリーから地下タンクへの燃料受入時に発生する燃料蒸発ガスの対策を早急に検討すべきである。
自動車から排出される NO _x 、PM 等	大気汚染防止法による排出規制の強化、低公害車等の導入を進める。また、「自動車 NO _x ・PM 法」による自動車排出ガス対策を進める。
船舶から排出される SO _x 、PM 等	今後予定されている、燃料油中の硫黄に対する濃度規制等を着実に進める。
農地・畜産施設などで発生する NH ₃	硝酸性窒素による地下水汚染の防止策や、指定湖沼等における富栄養化対策を推進する。
野焼きで発生する PM	野焼きのうち、例外的に認められている農業での草木の焼却等は、濃度上昇が予測される場合は実施しないよう要請すべきである。

出所：遠藤真弘（2015）により作成

が観測された。これを契機に PM2.5 に対する国民の関心が高くなり、PM2.5 による対策強化が求められた。このような状況を踏まえ、環境省は 2013 年 12 月、「PM2.5 に関する総合的な取組（政策パッケージ）」を発表し、PM2.5 対策として次のような 3 つの目標を示した。すなわち目標 1 は、「国民の安心・安全の確保」は、PM2.5 の濃度が上昇した際の対応を改善・強化しようとするものである。目標 2 は、「環境基準の達成」は、低迷する環境基準達成率の向上を目指した発生抑制策等である。目標 3 は、「アジア地域における清浄な大気の共有」は、主に日中韓の連携協力による越境汚染等への対応することである。

環境省は 2013 年 12 月、中央環境審議会に「微小粒子状物質等専門委員会」を設置し、国内の排出抑制策を検討した。2015 年 3 月の中間取りまとめでは、PM のほか、NO_x、VOC といった化学反応により PM2.5 を生成する原因物質も含め、環境基準達成率の向上に向けた様々な排出抑制策を行っている（図表 4.3）。ただし季節によってはまだ PM2.5 濃度が環境基準を大幅に超過しているほか、第 2 章での北九州市民へのアンケート調査からもわかるように、中国発季節風などによる日本など近隣国へ

の越境影響は依然と解消されていない。PM2.5 問題の根本的な解決のためには、日中間、もしくは日中韓間の協力が欠かせないという認識の下で、国際協力重視へ関連政策を進めている。次の第 5 章では、より効果的な PM2.5 対策に向けた日中間協力を中心にこれまでの成果と今後の課題について考察する。

5. PM2.5 問題解決に向けた日中協力の現状と課題

近年、東アジア地域でも大気汚染問題に対処するため、既にいくつかの多国間協力が行われてきた。特に日中両国は戦略的互惠関係に基づき、日中友好環境保全センターを通じた協力、日中窒素酸化物総量削減共同研究、日中コベネフィット・アプローチ協力、中国大気環境改善のための都市間連携協力などを行ってきた。本章では、こうした多国間協力努力の中でも PM2.5 対策と関連して中心的な役割を果たしてきた日中韓環境大臣会合（TEMM：the Tripartite Environment Ministers Meeting among China, Japan and Korea）と東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET：Acid Deposition Monitoring Network in East

Asia), そして日中の都市間協力を中心に考察を行い、今後の効果的なPM2.5対策のための日中間協力の方向性を明らかにしたい。

5.1 政府間協力と課題

(1) 日中韓環境大臣会合

日中韓三カ国環境大臣会合（TEMM）は、北東アジア地域の中核である日本・中国・韓国の三カ国の環境大臣が一堂に会し、同地域及び地球規模の環境問題に関する対話を行い、協力関係を強化することを目的に、1999年から毎年各国持ち回りで開催している。1999年の発足以来、TEMMは清浄で美しい北東アジアの構築を目標として活動を行ってきた。

TEMMのこれまでの発展は3つの段階に分けられる。主な成果として第1段階では三カ国間の環境協力を強化すべきであることが明確化され、協力プロジェクトの実施を促進するメカニズムが構築され、地域及び地球規模の環境課題に対処するための国内政策とベストプラクティスが共有されることであった。第2段階では情報収集と共有、共同学術研究、政策交換、プロジェクトが実施され、政府、研究機関、企業、専門家など多様な関係者を巻き込んで協力の範囲が拡大することであり、そして第3段階では独自の三カ国環境協力モデルが形成され、地域と地球規模の環境課題に共同で対応するための良好な調整とコミュニケーションの仕組みが作られ日中韓三カ国環境協力の影響度が高くなることであった。

ただし、TEMMはあくまでも「会合」であり、ここで定められた内容が必ずしも施行されるという法的根拠を持たない。また、施行のための事務局機能や財政基盤も持たない。TEMMが日中韓の環境協力の促進やコミュニケーション

の強化に貢献したことは間違いがないが、議論された内容に対する実行力や関連プロジェクトの持続性などについては課題があると言える。

(2) 東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）

東アジア地域では経済成長に伴い、酸性雨の原因となる大気汚染物質の排出量が増加し、その影響が深刻なものとなることが懸念された。そのため、東アジア地域における酸性雨問題に関する地域協力体制の確立を目的として、2001年1月にEANETが発足した。

EANETは、東アジア地域における酸性雨問題に対する国際的な取り組みの第一歩として、日本のイニシアチブによって組織された政府間の取り組みである。2017年末の時点で、中国と日本など13カ国⁽⁵⁾が参加している。以下の3つの目的を掲げ、参加国の50個所に測定所を設けて酸性雨の原因となる大気汚染物質の測定と監視を中心とした活動を行っている。すなわち、第1に東アジア地域における酸性雨問題の状況に関する共通理解の形成促進、第2に酸性雨防止対策に向けた政策決定のための基礎情報の提供、第3に東アジア地域における酸性雨問題に関する国際協力の推進である。

欧州ではより早い段階で硫酸化物などの酸性物質の沈着が問題となり、このような物質の監視及び評価を行うための長期的資金供与に関する議定書が作成された経緯がある。EANETでもこれと同様に、酸性沈着を国際的に監視することからその活動を始めたことになる。2010年11月、EANETの第12回政府間会合において「EANETの強化のための文書」が採択される。この文書はEANET活動の対象である“酸性沈着”を“主な酸性化物質とそれに関連する

(5) 13ヶ国（カンボジア（2001年から）、中国、インドネシア、日本、ラオス（2002年から）、マレーシア、モンゴル、ミャンマー（2005年から）フィリピン、韓国、ロシア、タイ、ベトナム）が参加している。

化学物質の沈着”と定義しており、酸性物質だけでなくオゾンやPM2.5も含まれる内容になっている。一方、国際的な対策を取り決める際には、不利益を被る国もあり、対策実施のための合意形成に十分な進捗がないのが現状である。EANETは、酸性雨やPM2.5の原因となる大気汚染物質の測定調査機能はあるものの、改善に向けた政策を立案し実行する機能は欠如している点が大きな課題と言える。

5.2 日中都市間連携協力事業と課題

国家間環境協力には、政府間協力だけでは地域の多様な環境協力のニーズに合わせた効果的な協力を進めることが難しいという課題がある。特に日本の場合、高度成長期に深刻となった大気汚染問題に対し、地方自治体が政府に先立って効果的な実施対策を行った経験がある。そこで日本の環境省では、2014年度から実施している中国の大気環境改善のための協力事業において、日中友好都市提携等の既存の交流協力関係を基盤に両都市間の大気汚染対策分野での交流協力を進めていく日中都市間連携協力事業を立ち上げた。大気汚染対策分野において豊富なノウハウを有する日本の地方自治体を中心とした関係機関の知見を活用し、中国の主要都市における人材育成・能力構築を中心とした協力を実施している。2018年末現在、日本側の東京都、埼玉県、富山県、長野県、兵庫県、福岡県、川崎市、四日市市、神戸市、北九州市、大分市など11都市と中国側の13都市との間で、両国政府のプラットフォームを通じた様々な連携協力が行われている。そして、図表5.1は、各自治体から提出された資料等をもとに過去3年間の取り組みの主な成果をまとめたものである。

日中間のPM2.5を中心とした大気環境保全協力は、大気環境改善だけでなく両国における環境産業市場拡大の可能性がある。例えば、中

国環境汚染対策投資額は2001年の1167億元から2013年には9517億元へと8倍以上の増加となっており、中国の環境産業の飛躍的な成長が見込まれる。中国環境保護部の調査結果では、2011年の環境産業の規模は3兆元以上、関連企業は2万4千社近くに上るという。さらに、中国政府が定める大気・水質・土壤汚染対策のための行動計画により6兆元以上の資金需要が発生するという予測もある。このような中国市場の「量」を前提としたうえで、中国にはまだ深刻な汚染源が数多くあること、日本が先進的な環境技術を有していることを鑑みれば、PM2.5を中心とした大気環境汚染防止協力は両国のWIN-WINな協力関係を構築できる大きな可能性を秘めていると言える。

ただし、中国大気環境改善のための都市間連携協力事業の発展に伴って、問題点も指摘されている。まず、連携協力事業の都市はほとんどが中国の大都市である。近年産業の移転に伴い、多くの汚染工場が中国内陸部に移動している。これらの地域は中国の大気汚染が最も深刻な地域であるが、協力事業はこのようなところでは全く行われなかった。今後は、より多くの地域でプロモーションすることが重要である。

次は国家レベルでの支援と、資金提供が不十分である。例えば、北九州市と上海市の包装印刷企業研修の活動は、初期には企業が自費で参加し、研修を行った。その後、政治的な理由により中国都市の市長や日本の大手企業の社長が人事異動されてからは協力事業が中止されてしまった。筆者が2018年12月28日に北九州市環境国際戦略課に訪問して行ったヒアリング調査によれば、そのほかにも資金不足や政治的な理由により事業の継続性が保証されないケースが多数存在しているという。

図表 5.1 各自治体の取り組みの主な成果

自治体名	取組類型	主な成果
埼玉県	A	・今後の大気分野の協力に関する信頼関係の醸成 ・現状の技術水準の把握と直面する VOC 対策等の行政課題について認識の共有
東京都	B	・北京市研究員の専門性や経験値の向上に寄与 ・北京市の課題解決に必要な情報の提供 ・両都市間の情報共有及び信頼関係の醸成
富山県	B	・自動車排出ガスや VOC に関する実態把握のために必要な人材の育成 ・協力事業の成果や富山県・遼寧省の VOC 対策等の取り組みの普及啓発
福岡県	B	・人材交流からモデル事業への発展 ・モデル事業の推進に向けた基礎的な枠組みの整備
川崎市	B	・技術研修等の人材交流から共同研究への発展 ・PM2.5 の発生源解析と対策検討に係る 2016 年度からの共同研究の開始
北九州市	B	・6 都市との協力の着実な実施（上海市・天津市との協力は共同研究の実施に発展） ・福岡県及び IGES と共同した北九州市内で都市間連携協力セミナーの開催、中国から 7 都市等の代表計 49 人が参加
神戸市	A	・国内の他都市との連携により神戸市独自の施策の説明や先進施設の視察に重点を置いた研修を実施 ・天津市のニーズに沿った研修内容による研修生の理解の促進
大分市	A	・環境保全分野における武漢市との人的交流・情報交換の促進、都市間連携協力事業のさらなる充実 ・大気汚染対策、国際交流における職員のスキル向上
長野県	A	・分析技術向上への協力、精度管理の必要性や環境教育分野の重要性への理解促進等 ・2022 年北京冬季オリンピックに向け環境保全対策、モニタリング、修復手法等の技術情報の提供
兵庫県	A	・広東省のニーズに応じた訪日研修の開催、広東省職員のスキル向上 ・成分分析・解析等、研究交流の開始
四日市	A	・専門的知見の提供による天津市の様々なニーズへの対応 ・講師の派遣や他市との連携の促進、「天津環境交流事業」の充実・多様化

注：取り組み類型欄の A, B は以下のような取り組み（交流）を指す。A：訪日研修の受け入れや職員等の派遣（現地調査やセミナー等の開催を含む）B：A のような取り組みに加えて、特定の課題に関する共同研究やモデル事業等の実施。

出所：IGES の資料（2018 年）を筆者らが整理

6. 日中間越境汚染対策レジーム形成の可能性

6.1 欧州長距離越境大気汚染レジーム形成の分析

欧州では、世界のどの地域よりも早く、長距離越境大気汚染条約（LRTAP 条約）の締結といったレジームが形成された。欧州における長距離越境大気汚染レジーム形成・発展は、主に 1970 年代から 1990 年代末まで行われた。図

表 6.1 により、欧州に比べて、東アジアでは、2001 年に東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）や、日中韓による大気汚染物質長距離越境移動（LTP）プロジェクトなどのレジームが形成された。しかし、欧州のように法的拘束力を持つ条約レジームまで発展したものは、これまでのところ、一つも存在していなかった。

欧州レジーム成功の重要な要素では、一国の国土面積が比較的狭く、複数の近隣諸国と国境

図表 6.1 欧州・北米・東アジア三地域における越境大気汚染問題への取り組みの変遷

欧州	北米	東アジア
1960 スウェーデン人科学者、北欧の酸性雨被害を指摘		
1972 西欧10カ国国際モニタリングプログラム開始 1977 全欧モニタリングプログラム(EMEP)開始 1979 LRTAP条約締結、米ソを含む32カ国署名	1979 米加LRTAP条約加盟	
1983 LRTAP条約発効 1984 EMEP資金議定書 1985 硫黄30%削減議定書 1988 NOx凍結議定書	1981 米加交渉頓挫	
1991 VOC議定書 1994 硫黄第二次議定書：コンピュータツール活用 1998 重金属、残留性有機汚染物質規制議定書 1999 ヨーテボリ議定書	1991 米加大気質協定締結SO ₂ 、NO _x 附属書	1995 EANET 専門家会合（日本主導） 1996 LTP 研究プロジェクト（韓国主導：日中韓）
	2000 オゾン附属書	2000 EANET 政府間会合共同声明 2001 EANET 正式稼働 2010 EANET 強化のための文書

出所：高橋（2017）を参考として筆者らが再整理

を接するがゆえに、元々国内問題であった公害問題が早々と国際化した地域であったことが挙げられる。したがって他地域に先駆けて環境問題に関する地域協力がはじまった。例えばライン川汚染防止国際委員会、バルト海洋保護協定、地中海環境保護条約などが挙げられる。これらの地域レベルの動きは、欧州レベルでレジームを形成するために良い基礎を築いた。

高橋（2017）によれば、欧州のレジーム構築の背景には、因果的信条や政策ビジョンを有する受苦アクター、ないしは推進アクターの強い政治的意思、そして受益アクターの政策転換を促す政治的ダイナミクスの存在が必要であるという。そして当時政治事情である東西デタントにより「政治の窓」が開くことになったことも大きかったといえる。欧州の大気汚染物質の排出量が他地域に比べて多く、被害が集中した北欧諸国とソ連からもレジーム構築に支持をもらうことが出来た（経済的要因と政治的要因）。

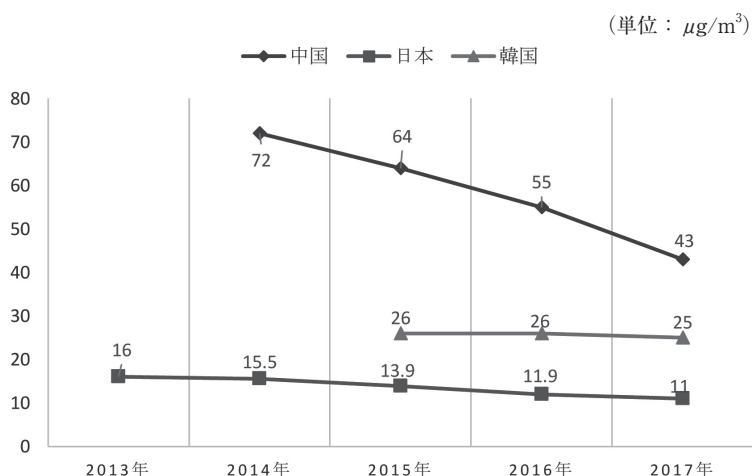
6.2 日中間レジーム形成の可能性の検討

前節では、欧州長距離越境大気汚染レジームの形成の原因を分析した。欧州と比べて、東アジアの中国と日本が越境大気汚染条約を結ぶ可能性はあるだろうか。

図表 6.2 により、日中韓三カ国の近年 PM_{2.5} の平均濃度をみると、日本への越境大気汚染は軽減してきているものと考えられるが、季節的には急な濃度上昇が現れるなど依然として油断できない状況にある。現在は法的根拠が乏しく、実行性のある対策の推進が難しい状況である。今後法的根拠に基づいた東アジアレベルでの政府間の政策対話や長距離越境大気汚染レジームの構築は必要である。

前述のように、東アジアでも、2001年に日本政府主導の東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）、韓国政府主導の日中韓による大気汚染物質長距離越境移動（LTP）プロジェクト、そして日中韓三カ国環境大臣会合（TEMM）など多数のレジームはすでに存在し

図表 6.2 日中韓三カ国における近年 PM2.5 の平均濃度



注：中国は2013年から測定を継続している重点監視対象の74都市の平均値

出所：中国環境保護部と日本環境省公表データに基づき作成

ている。これらは、越境大気汚染移動の存在や状況把握には一定の成果を取ってきたが、活動における法的根拠がないので、環境協力の持続性や効果については目ぼしい成果は見られていない。筆者の北九市役所へのヒアリング調査によれば（2018年12月28日実施）、特に中国側の情報公開に関する拒否は、協力強化に大きな支障になっている。

こうした法的レジーム成立の阻害要因は、特に中国の環境上の脆弱性と共同取り組みによる経済的誘引が少ない点、言語運用能力問題、欧州とは違って市民レベルのレジーム形成の未熟性、両国行政の縦割り構造による問題解決能力の脆弱性など様々な要因が挙げられる。

ただし、前述のように中国でも近年、「環境保護法」と「大気汚染防止法」等の大気汚染防止関連の法律が相次いで改正強化されており、これは中国政府の環境汚染対策への強い意志の表れといえる。「政治の窓」が開く可能性もある。第3章の両国の市民アンケート調査結果でも、日本と中国市民両方からの環境協力への支持も高いことが分かる。いずれにしても日中間そして日中韓間の法的レジームの形成までは、地道

な多国間交渉、密接な情報の交換、技術および資金協力など課題は山積していると思われる。

おわりに：結論と今後の課題

本稿では、中国におけるPM2.5発生原因の究明、中国国内及び越境移動による日本への影響分析、そして日中両国市民への現地アンケート調査とPM2.5問題に対する中国の政策についての考察を踏まえ、効果的なPM2.5対策のための日中両国間の協力の方向性を明らかにすることであった。

本稿では、日中両国における政府間及び自治体間の協力を精査し、さらなる協力の方向性を明らかにした。その中でも、日中韓環境大臣会合（TEMM）、東アジア酸性雨モニタリングネットワーク（EANET）、そして都市間協力事業について詳細に分析した。これらのPM2.5対策に向けた日中、日中韓環境協力は、日本の過去高度成長期に激甚であった産業公害を克服した経験や公害防止関連技術の移転・協力などを通じて一定の成果を挙げていることが示された。しかしながら、東アジアでのこのような対

策は、法的根拠が乏しく、それぞれの枠組み間の調整や協力も不十分である、今後も効果的な対策が進むとは限らない。

それは、日中、そして日中韓を中心とした東アジアでは、欧州のように越境汚染対策について法的拘束力を持つ条約やレジームは存在しておらず、対策の持続可能性や実効性が担保されていない状況にあることといえる。日中間でそのような法的レジーム成立の阻害要因は、東アジア諸国、特に中国の環境上の脆弱性と共同取り組みによる経済的誘引が少ない点、言語運用能力問題、欧州とは違って市民レベルの環境意識の未熟性、両国行政の縦割り構造による問題解決能力の脆弱性などが挙げられた。

PM2.5のような越境移動汚染に効果的に取り組むためには、以上のような課題を克服し、東アジアでも法的基盤に基づいた両国間もしくは多国間レジーム形成が欠かせない。そのためには、まず、東アジアのPM2.5問題を、風上・風下国といったような加害者と被害者という枠組から、ある一方の責任や対策を求めることを意図しない方向へパラダイムのシフトが必要である。むしろ、東アジアが、環境上も経済活動上も地政学的にも複雑な相互関係がある共同体であるという認識を重視し、問題認識や価値の共有に重きを置き、共同取り組みによるスピルオーバー効果、持続可能な発展を念頭においたアプローチが必要である。そして両国間協力による科学データの構築・活用と情報公開が必須である。欧州の例を見ても、科学的データは、多者間協力の根拠として活用され、条約形成への道を開いた。

日中、日中韓を中心とした東アジアは、政治や社会の仕組みや理念の相違を超え、エコロジー近代化的な視座から建設的で誠実なパートナーシップの形成していくことは、PM2.5のような越境移動汚染対策だけでなく、この地域の友好・平和的な発展にも大きく貢献するといえる。

参考文献

(日本語文献)

- 石川憲二 (2015)『PM2.5 危機の本質と対応』日刊工業新聞社
- 鶴野伊津志、王哲 (2017)「PM2.5 越境問題は終焉に向かっているのか?」『大気環境学会誌』第52巻第6号、177-184頁
- 遠藤真弘 (2015)「PM2.5による大気汚染の現状と対策 調査と情報—ISSUE BRIEF—」『NUMBER』866 (2015.4.28.)
- 窪田順平 (2014)「中国の環境問題と日中環境協力の可能性」『nippon.com コラム』2014年5月7日 <http://www.nippon.com/ja/in-depth/a03101/>
- 染野憲治 (2013)「『PM2.5』を契機に日中関係の再構築を」、『潮』6月号 (第652号)、112-115頁
- 染野憲治 (2015)「変貌する中国の環境産業市場と日系企業の進出可能性」『nippon.com コラム』2015.11.02 <https://www.nippon.com/ja/column/g00325/>
- 高尾堅司、元吉忠寛、翟国方 (2016)「日本と中国におけるPM2.5に対する意識調査—大阪府内、沖縄県内、南京市内の大学を例に一」『社会安全学研究』第6号、95-102頁
- 高橋若菜 (2017)『越境大気汚染の比較政治学—欧州、北米、東アジア』千倉書房
- 内藤英夫 (2017)「中国のPM2.5問題に対する北九州市の取り組みについて：中国大気環境改善に係る都市間連携協力事業 (特集PM2.5)」『粉体技術』9(6)、475-481頁
- 中野かおり (2013)「PM2.5をめぐる問題の経緯と今後の課題」『立法と調査』No. 345、141-151頁
- 畠山史郎、三浦和彦 (2014)『みんなが知りたいPM2.5の疑問 25』成山堂書店
- 藤田宏志 (2015)「報告Ⅲ 大気汚染問題の歴史的推移及びクリーン・エア・アジアの現状と課題：日中の国内外におけるPM2.5問題と国際協力を中心に」東アジア“生命健康圏”構築に向けて：大気汚染と健康問題を考える日中国際会議の記録 OUFIC ブックレット6、59-62頁
- 堀井伸浩 (2014)「中国の大気汚染対策の進展と」PM2.5問題の真相—見えてくる日本の対中環境協力の死角—『公益社団法人石油学会 (PETROTECH)』Vol. 37, No. 4、279-284頁

（中国語文献）

中国清華大学（2013）2010 Global Burden of Disease
[http://www.healthdata.org/search?search_terms=](http://www.healthdata.org/search?search_terms=2010+Global+Burden+of+Disease)
 2010 + Global + Burden + of + Disease

常杓（2016）「中国における大気汚染防止対策および
 ビッグデータによるソリューションの研究」(2016
 年度第2回中国大気環境改善のための日中都市間
 連携協力セミナー 2016年10月12日)

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」Bulletin of Sendai
 Shirayuri Women's College 19(0), 55-64 頁

（英語文献）

State Of Global Air (2017)

[https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/](https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/SOGA2017_report.pdf)
 SOGA2017_report.pdf

Statistical Review of World Energy (2018)

[https://www.bp.com/content/dam/bp/en/](https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf)
 corporate/pdf/energy-economics/statistical-
 review/bp-stats-review-2018-full-report.pdf

The European Heart Journal (2017)

<https://academic.oup.com/eurheartj>

World-wide Air Quality Monitoring Data Coverage
 (2018)

<https://aqicn.org/sources/>

（各省庁機関・民間企業ホームページ）

（日本）

環境省「微小粒子状物質（PM2.5）に関する情報」専
 門家会合の報告書，微小粒子物質（PM2.5）

<http://www.env.go.jp/air/osen/pm/info.html>

環境省（2017）大気環境中のPM2.5の状況

[https://www.env.go.jp/council/07air-noise/y078-07/](https://www.env.go.jp/council/07air-noise/y078-07/mat801.pdf)
 mat801.pdf

環境省（2018）日中韓三カ国環境協力と展望に係るレ
 ポート

<https://www.env.go.jp/press/files/jp/109524.pdf>

環境省大気環境政策課（2015年）「大気環境対策に関
 する国際協力について」

[https://www.env.go.jp/air/osen/pm/conf/conf02-03/](https://www.env.go.jp/air/osen/pm/conf/conf02-03/mat05.pdf)
 mat05.pdf

国立環境研究所（2006）

<https://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/22/22.pdf>

日本経済産業省（2015）平成26年度国際石油需給体制
 等調査—中国のエネルギー政策動向等に関する調査

[http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2015fy/000372.](http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2015fy/000372.pdf)
 pdf

日本の大気環境対策（2015）

[https://www.iges.or.jp/jp/china-city/pdf/20151013/](https://www.iges.or.jp/jp/china-city/pdf/20151013/Japan_taikikankyou.jp.pdf)
 Japan_taikikankyou.jp.pdf

日本大使館「北京市内の大気汚染について」

http://www.cn.emb-japan.go.jp/index_j.html

IGES 日中都市間連携協力事業

<https://www.iges.or.jp/jp/china-city/index.html>

IGES 中央政府及び重点地域の動向（国レベルの計
 画・法規・基準等）

<https://www.iges.or.jp/jp/china-city/trend.html>

中村洋子（2018）中国における環境規制の強化及び日
 系企業に対する影響

[https://assets.kpmg.com/content/dam/](https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/jp/pdf/2018/jp-china-environment-regulation-20181115.pdf)
 kpmg/jp/pdf/2018/jp-china-environment-
 regulation-20181115.pdf

中国の石炭火力の現状と今後の見通し（2017）一般
 財団法人 日本エネルギー経済研究所 eneken.ieej.
 or.jp/data/7665.pdf

（中国）

中国環境保護部「全国都市大気質リアルタイム公表ブ
 レットフォーム

<http://113.108.142.147:20035/emcpublish/>

中国自動車工業協会（2017）

<http://www.caam.org.cn/newslist/a34-1.html>

中華人民共和国環境保護税法实施条例（2017）

[https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/cn/](https://www.jetro.go.jp/ext_images/world/asia/cn/law/pdf/tax_041.pdf)
 law/pdf/tax_041.pdf

中国人民網 2017 年中国政府活動報告

[http://j.people.com.cn/n3/2017/0308/c94474-9187725.](http://j.people.com.cn/n3/2017/0308/c94474-9187725.html)
 html

環境省ウェブサイト「中国大気環境改善のための都市
 間連携に関する会合について」

[http://www.env.go.jp/air/osen/pm/conf/conf02-00/](http://www.env.go.jp/air/osen/pm/conf/conf02-00/mat01.pdf)
 mat01.pdf

北京市環境保護局「北京市PM2.5来源解析正式発表」

[http://www.bjepb.gov.cn/bjepb/323474/331443/](http://www.bjepb.gov.cn/bjepb/323474/331443/331937/333896/396191/index.html)
 331937/333896/396191/index.html

北京市環境保護モニタリングセンター

<http://zx.bjmemc.com.cn/>

北京市環境保護局（空気質量日報予報）

<http://www.bjepb.gov.cn/bjepb/341240/index.html>

☐かなり影響がある ☐ある程度影響がある ☐影響がない ☐わからない

14. 北京市周辺農村地域の暖房機器の改造工程によって北京市の pm2.5 問題が改善できますか？
☐ かなりできる ☐ ある程度できる ☐ あまりできない ☐ わからない
15. あなたはどれくらい空気質指数の範囲内に外出できます？
☐ Good (良い) ☐ Moderate (並) ☐ Unhealthy for Sensitive Groups (敏感なグループ
 にとっては健康に良くない) ☐ Unhealthy (健康に良くない)
16. 自分の家の中に空気清浄器が必要ですか？
☐ 使用している ☐ 使用する予定である ☐ 使用していない
17. マイカーの使用を減少する、公共交通機関を利用することは空気を明らかに改善できますか？
☐ かなりできる ☐ ある程度できる ☐ あまりできない ☐ わからない
18. 電気自動車の利用は空気を明らかに改善できますか？
☐ かなりできる ☐ ある程度できる ☐ あまりできない ☐ わからない
19. PM2.5 の効果的対策は？ (主要順位別 1, 2, 3 までつけてください)
☐ 公共交通機関の拡充 ☐ 電気自動車の普及 ☐ 再生可能エネルギー普及 ☐ 石炭火力発電の縮小
☐ 暖房燃料の切り替え (石炭からガスなどへ) ☐ 工業生産の省エネルギー化
☐ 中国・日本・韓国との協力強化 ☐ その他 ()
20. 今後、北京市は何年くらい pm2.5 問題を明らかに改善できると思いますか？
☐ 1 年 ☐ 3 ~ 5 年 ☐ 10 年 ☐ 20 年 ☐ できない
21. PM2.5 問題の解決の方法、対策と関心の方面などがありましたらご意見をよろしくお願いします。

この度は、ご多忙の中、調査にご協力いただきまして、誠にありがとうございました。

北九州市 PM2.5 問題についてのアンケート

私は、名城大学大学院経済学研究科修士課程2年生のキョヒンと申します。

中国のPM2.5問題関連の修士論文を作成するため、アンケート調査の協力をお願いしております。ご多忙とは存じますが、純粋な学術目的であり、どうかお答えいただければ幸いです(連絡先：080-2787-2681)。

(以下必ず非公開とします。お答えが困難な場合、ご記入なさらなくてもかまいません。)

1. 年齢
☐ 10～20歳 ☐ 20～30歳 ☐ 30～40歳 ☐ 40～50歳 ☐ 50歳以上
2. 性別 職業 月収入

3. PM2.5 に対して、あなたはどれほど理解していますか？
☐よくわかる ☐ある程度わかる ☐あまりわからない ☐全くわからない
4. PM2.5 に対して人間の健康の危険性についてどのように思いますか？
☐とても危険である ☐ある程度危険である ☐あまり危険ではない ☐全く危険ではない
5. PM2.5 問題は、自分の生活の影響がありますか？
☐大きな影響がある ☐ある程度影響がある ☐あまり影響はない ☐全く影響はない
6. 北九州市に対する PM2.5 など大気汚染問題の対策は重視しますか？
☐かなり重視する ☐重視する ☐あまり重視しない ☐無重視
7. 日本政府が大気汚染への対応政策は効果があるかどうかについて、あなたはどのように思いますか？
☐かなり効果がある ☐ある程度効果がある ☐あまり効果がない ☐全く効果がない
8. PM2.5 問題発生の主要要因は何ですか？（主要順位で 1, 2, 3 までつけてください）
☐自動車排ガス ☐発電所の石炭燃焼 ☐工業生産 ☐越境汚染 ☐其他原因
9. 日本と韓国は、中国のスモッグが季節風の移動で大きな影響をおよぼされたという仮説について、あなたはどのように思いますか？
☐かなり影響がある ☐ある程度はある ☐証拠がたりない ☐間違い
10. 日本と韓国は環境保護、大気汚染の対策などの方面で豊富な経験と知見を持っている。PM2.5 問題において中日韓協力の課題、あなたの態度はどのように思いますか？
☐非常に支持する ☐支持する ☐意味はない ☐反対する ☐わからない
11. あなたはどれくらい空気質指数の範囲内に外出できます？
☐ Good（良い） ☐ Moderate（並） ☐ Unhealthy for Sensitive Groups（敏感なグループにとっては健康に良くない） ☐ Unhealthy（健康に良くない）
12. 自分の家の中に空気清浄器が必要ですか？
☐使用している ☐使用する予定である ☐使用していない
13. マイカーの使用を減少する、公共交通機関を利用することは空気を明らかに改善できますか？
☐かなりできる ☐ある程度できる ☐あまりできない ☐わからない
14. PM2.5 の効果的対策は？（主要順位別 1, 2, 3 までつけてください）
☐公共交通機関の拡充 ☐電気自動車の普及 ☐再生可能エネルギー普及 ☐石炭火力発電の縮小 ☐工業生産の省エネルギー化 ☐中国・日本・韓国との協力強化 ☐その他（ ）
15. PM2.5 問題の解決の方法、対策と関心の方面などがありましたらご意見をよろしく願います。

この度は、ご多忙の中、調査にご協力いただきまして、誠にありがとうございました。