

局地的な大気汚染対策に係る調査研究の体系的レビューと その成果を活用した局地的対策パッケージに関する調査研究

一般社団法人環境情報科学センター

【調査の目的】

本調査研究は、独立行政法人環境再生保全機構（以下「環境再生保全機構」という。）がこれまでに実施してきた環境改善調査研究について、「自動車排出窒素酸化物及び自動車排出粒子状物質の総量の削減に関する基本方針」（平成 23 年 3 月 25 日閣議決定。以下「基本方針」という。）が示す大気環境対策技術の体系に沿って分類して、その成果の活用・普及状況の観点から、体系的にレビューを行うとともに、我が国の大気環境施策との関連性や大気汚染対策技術における位置づけを考察し、基本方針の示す平成 32 年度までの環境基準達成に向けた今後の対策パッケージを検討することを目的とする。

【調査の方法】

1. 本研究で取り扱う範囲

1.1 レビュー対象

環境再生保全機構が昭和 63 年から平成 25 年度までに実施してきた環境改善調査研究のうち、局地的な大気汚染対策に係る調査研究 56 件とした。

環境改善調査研究は、昭和 63 年に公害健康被害の補償等に関する法律（以下「公健法」という。）における第一種地域の指定が解除され、旧第一種地域を中心とする地域の大気汚染の改善を通じ、地域住民の健康確保につながる高い効果が見込める事業の実施が求められたことから開始された事業である。旧第一種地域を中心とする地域における交差点や幹線道路沿道等の局地的な大気汚染地域の大気汚染の改善に関する調査研究を実施するとともに、今日的な大気汚染の知見の蓄積に向けた課題についての調査研究を実施することを目的としている。

第一種地域に係る疾病としては、慢性気管支炎、気管支ぜん息、ぜん息性気管支炎及び肺気腫並びにこれらの続発症（以下、「気管支ぜん息等」という。）が指定されていた。第一種地域の指定が解除された当時の大気汚染は、大都市およびその周辺地域では自動車排出ガスが主因とみられる窒素酸化物等の汚染が中心的課題となっていたため¹、環境改善調査研究は、自動車排ガスに起因する気管支ぜん息等の疾病から地域住民を守ることが期待された事業といえる。

1.2 本研究で扱う大気汚染

本研究では、局地的な大気汚染を「自動車排出ガス寄与が大きい環境基準非達成局周辺、および、道路構造や地形、沿道の状況、交通流等により交差点や幹線道路沿道等において局地的に発生する環境基準非達成地域」と定義する。具体的には、窒素酸化物（NO_x）、浮遊粒子状物質（SPM）又は微小粒子状物質（PM_{2.5}）等に主眼を置く。

また、この他にも近年の大気環境の状況から、自動車排出ガスに由来する直接または間接に健康影響が疑われる大気汚染については、その広がりや影響の種類によらず、可能な限り言及する。

¹ 平成 25 年度大気汚染に係る環境保健サーベイランス調査報告、環境省環境保健部、平成 27 年 12 月

2. 調査研究の実施方法

2.1 平成 26 年度調査研究の成果

レビュー対象の調査研究 56 件について、以下の内容を取りまとめた。

- ・ 基本方針に示された大気環境対策技術の体系に沿った分類と環境再生保全機構の調査研究とそれぞれの対策技術との関連性の整理
- ・ 個々の調査研究について、対策技術や調査研究方法、結果の概要、対策技術別の調査研究の段階（研究開発段階・技術体系整備～実用段階）等の情報の体系的整理
- ・ レビュー対象調査研究の成果を活用した行政や他機関による調査研究、技術、施策についての調査

【基本方針が示す大気環境対策技術の体系】

- ①自動車単体対策の強化等
- ②車種規制の実施及び流入車の排出基準の適合車への転換の促進
- ③低公害車の普及促進
- ④エコドライブの普及促進
- ⑤交通需要の調整・低減
- ⑥交通流対策の推進
- ⑦局地汚染対策の推進
- ⑧普及啓発活動の推進

2.2 平成 27 年度調査研究の実施方法

今年度は、5 つの Step で調査研究を実施した。

Step1 の環境改善調査研究レビューでは、前年度の成果を踏まえ、大気汚染問題の変遷、国及び地方公共団体の施策、市民の動向等の社会的な課題との整合性等を考慮しつつ、これまでの環境改善調査研究を年代区分別に評価した。

Step2 の大気汚染対策の効果分析では、対策パッケージを検討する上で必要になる個々の対策について文献調査を行い、国・地方公共団体・研究機関・事業者におけるこれまでの大気汚染対策を分類・体系化して、大気汚染対策による効果分析と相対比較を試みた。

Step3 の局地汚染対策の現状把握では、地方公共団体における局地汚染対策の実施状況等を把握するためにアンケート調査、ヒアリング調査を実施し、対策の課題を抽出するとともに、今後取り組むべき自動車由来の問題や環境再生保全機構に期待する支援等を整理した。

Step4 の大気汚染対策の連携に向けた検討では、対策パッケージとしての局地的大気汚染対策の複合的活用やハード対策とソフト対策の有機的連携の考え方について整理し、今後の環境改善調査研究の方向性とソフト対策の応用のあり方について検討した。

Step5 は、上記の結果を踏まえ、大気汚染対策の課題と今後のあり方について取りまとめた。

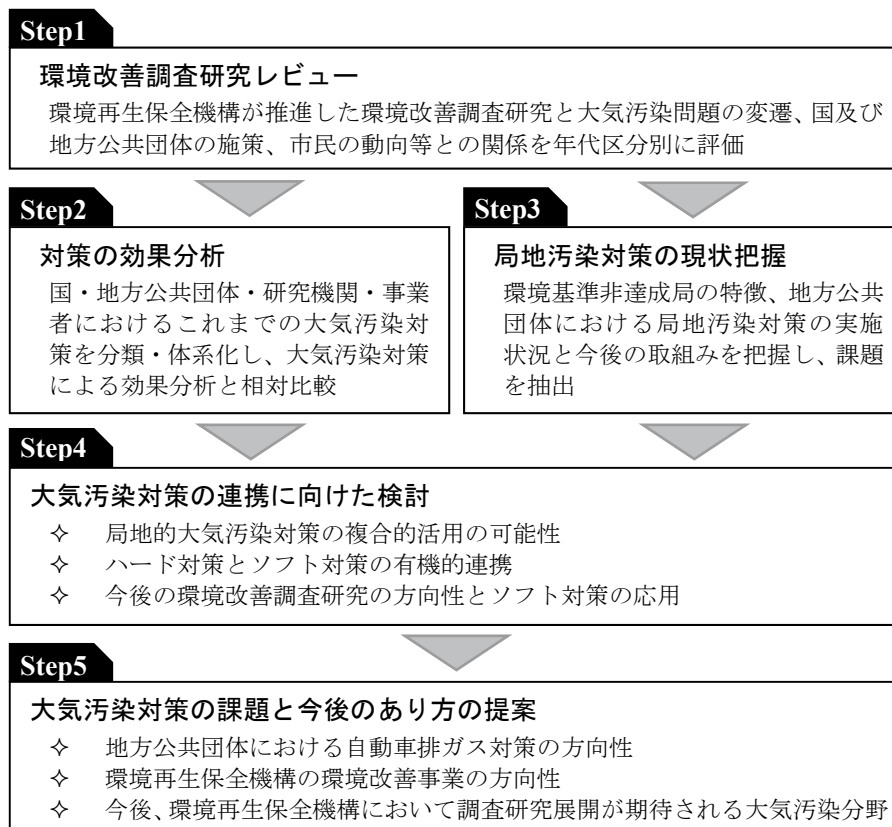


図 1 本年度の調査研究の枠組み

2.3 検討委員会の組織

本調査研究の実施にあたっては、有識者による検討委員会を組織し、分析の視点、課題抽出の適切性、成果の取りまとめの方向性等について専門的見地から助言をいただいた。委員会メンバーは、表 1 に示す通りで、この他にオブザーバーとして地方公共団体の局地汚染対策担当者にも参加いただいた。検討会は平成 26 年度に 1 回、平成 27 年度に 2 回、計 3 回開催した。

表 1 検討委員会メンバー（五十音順、敬称略）

氏 名	所属・職名	専門分野
大原 利眞	国立研究開発法人国立環境研究所フェロー	大気汚染
室町 泰徳	東京工業大学大学院総合理工学研究科准教授	交通と環境
山崎 正和	国立研究開発法人産業技術総合研究所特別顧問、名誉リサーチャー	大気浄化技術

【調査の結果】

1. 環境改善調査研究レビュー

1.1 環境改善調査研究に係る背景情報の整理

環境再生保全機構の環境改善調査研究は、昭和 63 年度以降現在に至るまで四半世紀にわたり実施されてきており、当該調査研究が行われた時々における我が国の大気環境に係る諸課題の克服に寄与してきた。このため本調査研究では、調査研究のレビューにあたって、環境改善調査研究の背景となる、過去 25 年間にわたる大気環境を巡る課題や国の施策等の変遷について整理した。

1.1.1 大気環境問題等の変遷

昭和 30 年代以降の、大気環境を巡る時代背景と国の施策等の変遷を表 2 に整理した。

表 2 大気環境を巡る時代背景と国の施策等の変遷

	【時代背景】	【国の施策】
S30	●高度経済成功による産業の重化学工業化 硫黄酸化物やばいじん等による大気汚染の激化 ●四日市の大気汚染の深刻化 イタイイタイ病、水俣病の激化	(S37)ばい煙の排出の規制等に関する法律成立
S40	(S45)光化学スモッグの頻発 (S46)環境庁発足 (S47)四日市公害裁判において原告被害者側勝訴 (S48)オイルショック	(S41)自動車排ガス規制開始(運輸省による行政指導) (S42)公害対策基本法成立 (S43)大気汚染防止法成立 (S44)SO₂に係る環境基準設定 (S46)大気汚染防止法改正 自動車排ガスに HC、NO_x、Cu、PM 追加 (S48)公健法制定 (S48)大気環境基準制定 (SO₂は改定) (S49)SO_x 総量規制の導入
S50	●都市・生活型大気汚染の顕在化 自動車等移動発生源による NO_x 汚染の深刻化 ●環境施策の進展と企業努力による産業公害の 鎮静化、原因者と被害者との区別あいまいに	(S53) 自動車排ガス中窒素酸化物の本格的規制 (1978 年度規制：日本版マスキー法) (S53)NO₂ 環境基準の改定 (S56)NO_x 総量規制の導入
S60	★(S60)オゾン層破壊の国際問題化 ★持続可能な開発の概念の定着	(S62)公健法改正 第一種地域の指定解除 (S63)オゾン層保護法制定
H 元	★(H4)地球サミットの開催 気候変動枠組条約が採択 ●人の健康や生態系に及ぼす影響の科学的な リスク評価開始	(H4)自動車 NO_x 法制定 (H5)環境基本法の制定 (H8)大気汚染防止法改正 有害大気汚染物質追加 ベンゼン等の環境基準設定 (H9 追加)
H10	(H13)環境省発足 ●SPM、O_x 環境基準達成率低迷	(H10)地球温暖化対策推進法制定 (H11)PRTR 法制定 (H11)DXNs 対策特措法制定 (H13)自動車 NO_x・PM 法制定 (H15)アクリロトリル等の指針値設定 (以降順次追加) (H16)大気汚染防止法改正 VOC 排出抑制対策 (H17)オフロード法制定 (H18)石綿健康被害救済法制定 (H19)自動車 NO_x・PM 法改正
H20		(H21)PM_{2.5} 環境基準設定

※環境再生保全機構ホームページ 日本の大気汚染の歴史を年表にした。

1.1.2 大気環境の変遷

昭和 60 年以降の、全国の自排局における NO₂、SPM の環境基準達成率と年平均値の推移を図 2、図 3 に示した。NO₂ の環境基準達成率は平成 14 年以降上昇傾向にあり、平成 19 年以降は継続して 90%を超えている。年平均値については近年ゆるやかな低下傾向がみられている。SPM の環境基準達成率は、平成 21 年に初めて 100%となった。年平均値については近年ほぼ横ばい状態にある。

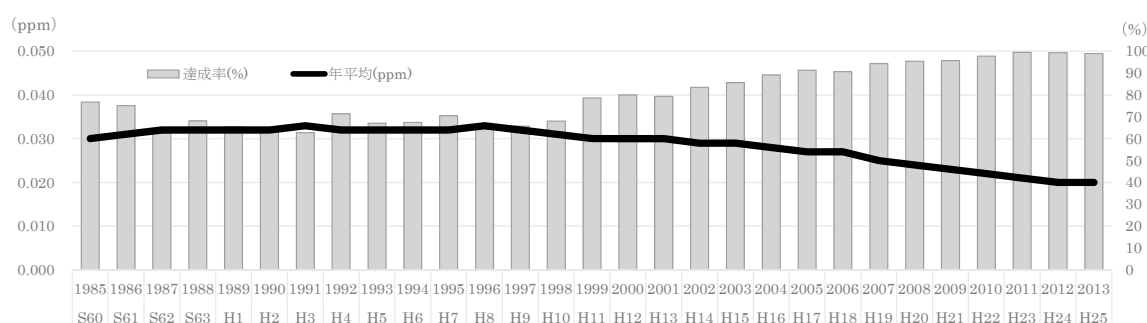


図 2 NO₂ の環境基準達成率と年平均値の推移（全国、自排局）

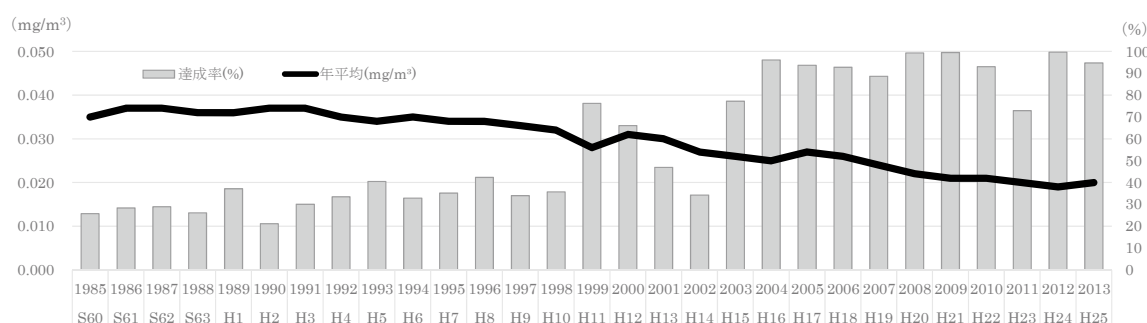


図 3 SPM の環境基準達成率と年平均値の推移（全国、自排局）

1.1.3 年代区分

本調査研究では、調査研究のレビューを行うに当たって、環境改善調査研究が開始された昭和 63 年度から現在までの四半世紀を、大気環境問題の変遷や、それを受けた国の施策の動向、また、環境再生保全機構の研究体制を考慮し、以下に示す A～D の 4 つの年代に区分した。

●年代区分 A：公健法改正以後

公健法が改正され、環境再生保全機構の前身である特殊法人公害健康被害予防補償協会が発足、健康被害予防事業対象地域における地域課題の解決に向けて、同協会が環境改善調査研究を開始した当初の数年間を、年代区分 A とした。

●年代区分 B：NO_x 法施行以後

自動車 NO_x 法が施行され、ディーゼル自動車から排出される窒素酸化物(NO_x)を抑制することを目的として車種規制が進められ、単体規制の強化（短期規制、長期規制）が進んだ数年間を年代区分 B とした。

●年代区分 C：NO_x・PM 法施行以後

窒素酸化物(NO_x)に加え、粒子状物質（PM）対策をねらいとして自動車 NO_x・PM 法が施行

され、車種規制及び単体規制（新短期規制・新長期規制）が強化された数年間を、年代区分 C とした。特殊法人公害健康被害予防補償協会が独立行政法人環境再生保全機構に改組され、調査研究の重点化・効率化が進められた。

●年代区分D：現在

年代区分 A～C における取組により、NO₂、SPM とともに非常に高い環境基準達成率を維持されるようになった現在（平成 21 年度以降）を年代区分 D とした。

表 3 年代区分

年代区分	年代区分A 公健法改正以後	年代区分B NO _x 法施行以後	年代区分C NO _x ・PM 法施行以後	年代区分D 現在
当該年度	S63～H5	H6～H14	H15～H20	H21～
大気環境 問題	・自動車交通量・登録台数が増加 ・自動車交通に起因する大気汚染が社会問題化 ・大気に関連する地球規模の課題が顕在化	・環境基準達成状況が低い水準で推移 ・大都市圏は依然として改善傾向見えず ・粒子状物質（PM）削減のための対策が早急に必要	・NO₂、SPM とともに着実に環境基準達成率が向上 ・大都市圏を中心に環境基準を達成していない測定局が残存 ・低公害車の普及が加速化	・NO₂、SPM とともに非常に高い環境基準達成率を維持 ・NO_x は、将来的に非達成となる局地が残存する見込み ・PM_{2.5} 対策が課題
国の 主な施策	・第一種地域指定解除 ・単体規制の強化	・自動車 NO_x 法施行 ・車種規制開始 ・単体規制（短期規制、長期規制）の強化	・自動車 NO_x・PM 法施行 ・車種規制の強化 ・単体規制の強化（新短期規制、新長期規制）	・PM_{2.5} 環境基準設定 ・単体規制の一層の強化（ポスト新長期規制）

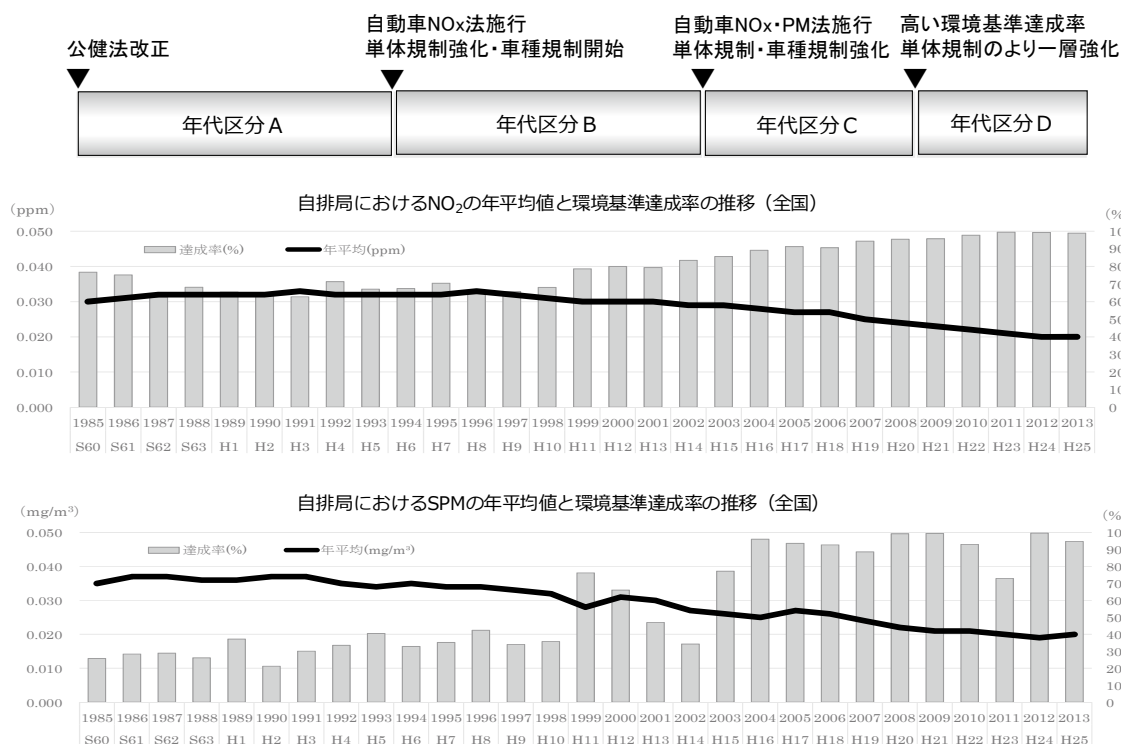


図 4 年代区分と大気環境状況（NO₂、SPM）

1.2 調査研究レビューの考え方

1.2.1 レビュー対象

本調査研究では、環境再生保全機構がこれまで進めてきた調査研究のうち、「局地的大気汚染対策に関する調査研究」に係る 56 件の調査研究をレビュー対象とした。

表 5 レビュー対象調査研究一覧

No.	研究名	実施機関	開始年度
1	沿道局地大気汚染対策の改善に資する各種対策の有効性評価に関する調査	(社)土木学会	S63 (1988)
2	沿道局地大気汚染の対策効果及び具体化の際の諸問題等の検討評価に関する調査	エックス都市研究所	S63 (1988)
3	高濃度汚染地域環境改善パイロット調査	川崎市	S63 (1988)
4	高濃度汚染地域環境改善パイロット調査	横浜市	S63 (1988)
5	高濃度汚染地域環境改善パイロット調査	東京都	S63 (1988)
6	高濃度汚染地域環境改善パイロット調査	大阪市	S63 (1988)
7	バイオ技術による環境改善の可能性に関する検討調査	(社)産業と環境の会	S63 (1988)
8	沿道排ガス処理装置の実用化に関する調査	日立造船(株)	S63 (1988)
9	都市部への乗り入れ抑制策に関する調査	(財)計量計画研究所	S63 (1988)
10	物流対策の推進に関する調査	(株)日通総合研究所	S63 (1988)
11	大気浄化植樹事業の効果的推進に関する調査	(株)ブレック研究所	H1 (1989)
12	都市部への自動車乗り入れ抑制対策に関する調査	(株)環境総合研究所	H1 (1989)
13	道路一体化建造物による局地的汚染対策の検討に関する調査	(株)大成建設	H3 (1991)
14	都市交通量抑制等の効果的なキャンペーンの実施に関する調査	(株)環境総合研究所	H3 (1991)
15	共同輸配送事業の推進に関する調査報告書	計画・交通研究会	H3 (1991)
16	沿道局地汚染に係る対策技術の現状把握調査	(社)産業と環境の会	H4 (1992)
17	微生物を用いた脱硝装置の実用可能性に関する調査	(社)臭気対策研究協会	H4 (1992)
18	諸外国における物流対策等の現状把握調査	(株)日通総合研究所	H4 (1992)
19	高濃度汚染地域環境改善パイロット調査の総合解析	(社)産業と環境の会	H5 (1993)
20	土壌を用いた大気浄化システムの実用性に関する調査	(株)フジタ、大阪府	H5 (1993)
21	共同輸配送システムのモデル事業に関する調査	川崎市	H5 (1993)
22	下水道施設を活用した局地汚染対策に関する調査	(株)環境工学コンサルタント	H6 (1994)
23	車依存性の少ない都市デザインのための成長管理手法に関する調査	(株)環境総合研究所	H6 (1994)
24	経済的手法を用いた大都市交通量抑制方策に関する諸外国の動向調査	アイ・アール・エム(株)	H6 (1994)
25	大都市における工業団地と地域住民のパートナーシップによる植樹事業手法に関する調査	(株)関西総合研究所	H7 (1995)
26	光触媒による NOx 浄化建材の実用化調査	大阪府	H7 (1995)
27	住工混在地域における大気浄化植樹のあり方に関する調査	(財)公害地域再生センター	H8 (1996)
28	共同輸配送システム等のモデル事業に関する調査	千葉県	H8 (1996)
29	道路交通情報システムを活用した都市大気汚染対策に関する調査	(財)計量計画研究所	H9 (1997)
30	共同輸配送事業等の推進に関する調査	兵庫県	H9 (1997)
31	共同輸配送事業等の推進に関する調査	川崎市	H9 (1997)
32	商店街における交通対策による大気汚染等の改善に係る研究	横浜市	H11 (1999)
33	各種技術を用いた局地汚染対策設計手法に関する調査	大阪府	H10 (1998)
34	各種技術を用いた局地汚染対策設計手法に関する調査	川崎市	H11 (1999)
35	環境モニタリング情報等による都市大気汚染対策に関する調査	川崎市	H10 (1998)
36	交通需要マネジメントによる都市汚染対策に関する調査	川崎市	H10 (1998)
37	交通需要マネジメントによる都市汚染対策に関する調査	大阪府	H12 (2000)
38	交通需要マネジメントによる都市汚染対策に関する調査	兵庫県	H12 (2000)
39	高活性炭素繊維を用いた沿道排ガス削減技術に関する調査	福岡県	H12 (2000)
40	ディーゼル排気微粒子等削減のための局地汚染対策技術に関する調査	(財)日本品質保証機構	H13 (2001)
41	ディーゼル排気微粒子等削減のための局地汚染対策技術に関する調査	大阪府	H13 (2001)
42	我が国の都市大気汚染地域における EST 実現手法に関する調査	三菱総合研究所	H13 (2001)
43	局地汚染地域における各種自動車排出ガス抑制対策の評価手法等に関する調査	(財)日本気象協会	H14 (2004)
44	環境に配慮した持続可能な地域交通施策の実現手法に関する調査	環境再生保全機構 (株)日本能率協会総合研究所	H14 (2002)
45	局地汚染地域における窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の複合的削減のための対策技術に関する調査	松下エコシステムズ(株)	H17 (2005)
46	高活性炭素繊維を用いた沿道排ガス削減技術に関する調査	福岡県	H17 (2005)
47	窒素酸化物及び粒子状物質に係る排出ガス診断装置の実用性に関する調査	(株)堀場製作所	H17 (2005)
48	大気汚染の改善に資する交通流対策に関する調査研究	(株)日通総合研究所	H17 (2005)
49	局地汚染地域における窒素酸化物及び浮遊粒子状物質の複合的削減のための対策技術の調査-自然風を駆動力とする高活性炭素繊維(ACF)を用いた高機能 NOx 浄化システムの開発研究-	福岡県	H20 (2008)

No.	研究名	実施機関	開始年度
50	局地汚染地域におけるシミュレーションモデルを用いた各種自動車排出ガス抑制対策の環境改善効果評価手法確立に関する研究	(株)数理計画	H20 (2008)
51	エコドライブによる大気汚染物質の排出低減効果の定量的把握に関する調査	(株)数理計画	H20 (2008)
52	一般ユーザーに対するエコドライブの普及による大気汚染の改善手法に関する調査研究	(株)アスア	H22 (2010)
53	局地汚染地域における各種自動車排出ガス抑制対策効果評価手法の活用に関する調査研究	(株)数理計画	H23 (2011)
54	大気浄化植樹事業の効果の把握及び効果的推進のための調査研究	(株)ブレック研究所	H23 (2011)
55	局地的な大気汚染の改善にかかる施策の計画・評価に関する調査研究	(株)数理計画	H24 (2012)
56	大気環境改善のための費用対効果分析を活用した排出コントロール戦略に関する調査研究	(株)環境情報コミュニケーションズ	H24 (2012)

1.2.2 評価の視点

本調査研究では、以下の4つの視点から環境改善調査研究の評価を行った。

- | |
|---|
| <p>視点1 国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性</p> <p>視点2 技術的成果、知見の蓄積</p> <p>視点3 大気環境対策技術の実用化・普及への貢献</p> <p>視点4 地域課題の解決</p> |
|---|

①国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性

環境改善調査研究は昭和63年度以降現在に至るまで四半世紀にわたり実施されている。その間、大気汚染状況は、NO_xやPMの早急な対策が求められつつも改善が進まなかった当初の時期から、NO₂やSPMともに非常に高い環境基準達成率を維持している現在まで、大きな変化が見られ、それに対応して国や地方公共団体の施策も変遷している。環境改善調査研究が、こうした時代背景と整合性がとれているかを評価の視点とした。

②技術的成果、知見の蓄積

環境改善調査研究の推進により、大気環境対策技術の進展に係る技術的成果、知見の蓄積があったかを評価した。

③大気環境対策技術の実用化・普及への貢献

環境改善調査研究が大気環境対策技術の実用化につながったか、また、当該技術の社会的普及につながったかを評価した。

④地域課題の解決

環境改善調査研究は、公健法に基づく公害健康被害予防事業の一環として実施されており、大気汚染による健康被害の発生を予防することを目的としている。以上を踏まえ、これまで実施されてきた環境改善調査研究が健康被害予防事業対象地域の地方公共団体が有する具体的課題の解決に対応しているかを評価した。

1.3 評価結果

1.3.1 各年代区分における調査研究のレビュー

以下に、年代区分ごとに、調査研究をレビューする。

(なお、レビュー文中に示した[No.1]などの番号は、表5の調査研究No.を指す。)

1.3.1.1 年代区分Aにおける調査研究（昭和 63 年度～平成 5 年度）

（１）当該年代区分における環境改善調査研究の概要

昭和 63 年度から平成 5 年度にかけての研究テーマは、地方公共団体の施策導入にあたっての支援や、各種大気環境対策技術に関する知見・事例の収集と有効性の評価が主流であった。予防事業としての環境改善調査研究の開始にあたり、まずは大気環境対策技術を整理・体系化した上で、それぞれの対策技術について最新の知見・事例の収集を順次進めていき、公害健康被害予防事業や地方公共団体における導入可能性を検討した。

健康被害予防事業対象地域が有する具体的課題への対応としては、当該地方公共団体が導入する局地的な対策、特に、道路構造の改良による交通流対策について、パイロット調査の実施や、対策実施後の効果の把握が進められた。

また、エコドライブや大気浄化植樹といった公害健康被害予防事業に導入された大気環境対策技術について、環境改善調査研究を通じて、一般市民や地方公共団体に向けたマニュアル作成が進められた。

（２）調査研究の評価

1) 大気環境対策技術の整理、体系化に係る調査研究

文献情報から、昭和 63 年度当時における、局地の高濃度汚染状況を解消する可能性のある大気環境対策技術について整理、体系化された。また、対策の実施に当たっては、単独で行うのではなく、各種対策を組み合わせることが重要との認識が示された（No.1）。

これにより、環境再生保全機構の環境改善事業や地方公共団体が今後導入すべき大気環境対策技術を検討する、または調査研究を進めていくにあたって基礎となる情報が収集、整理された。本調査研究の成果を受け、その後の環境改善調査研究において、対策技術ごとにさらなる知見の蓄積が進められた。

2) エコドライブの普及・促進に係る調査研究

エコドライブの実施による環境改善効果が推計され、エコドライブマニュアル（名称：「大気にやさしい運転マニュアル」）の作成が行われた（No.14）。これらの成果は、環境再生保全機構や国、地方公共団体等が実施するエコドライブに関する普及啓発活動で広く活用されることとなった。

また、エコドライブは地球温暖化対策としても有効であり、その面からの貢献もあった。

3) 交通需要の調整・低減に係る調査研究

①共同輸配送

共同輸配送について事例調査や導入実験等により知見が蓄積され、地方公共団体や事業者向けのマニュアルや、専門家向けの調査研究レポート（モノグラフ）が作成された。これらの成果を発展させ、平成 5 年度以降、健康被害予防事業対象地域での複数のモデル事業が実施されている。

(No.10) 共同輸配送を 5 つのタイプに分類し、タイプごとの効果や問題点が検討された。それらをもとに物流合理化のマニュアルが作成された。

(No.15) 共同輸配送の事例調査が行われ、導入されない要因の分析や、導入による効果の試算が行われた。地域型共同輸配送の導入を一層効果的なものとするために整備すべき条件が示唆された。共同輸配送の導入実験により NO_x 排出量の削減割合が把握された。

②物流交通対策

自動車貨物輸送の乗り入れ抑制方策について検討がなされ、特定車種の代替による乗り入れ抑制効果について知見が蓄積された。成果はモノグラフとして地方公共団体・事業者配布された (No.12)。

③人流対策

自家用車での相乗り通勤について着目し、文献調査やモニター調査により知見が蓄積され、ガイドラインが作成された。

(No.14) 自家用車での相乗り通勤について文献調査や事業者の協力を得たモニター実験が実施された。相乗りモデル都市構想の策定が行われ、行動指針 (「相乗りモデル都市構想」ガイドライン) が作成された。

④交通需要の調整・低減に係るその他の対策技術

文献調査やヒアリング調査より交通量抑制対策に関する国内外の事例が収集され、実測やシミュレーションによる排出量などの知見が蓄積された。

(No.6) 実測した車種別の交通量から、通行規制がない場合の NO_x 排出量が算出された。
(No.9) 文献から、交通需要の調整・低減に係る法的手法・経済的手法が分類、整理された。成果はモノグラフとして地方公共団体・事業者配布された。
(No.12) 海外における乗り入れ抑制対策の事例が収集された。シミュレーションにより、乗り入れ抑制手法を導入した場合の排出量削減効果が予測された。
(No.16) 文献調査やアンケート調査により、16 地方公共団体の NO_x 対策施策、取組状況が整理され、沿道局地対策の事例調査が行われた。
(No.18) ヒアリング調査により、欧州 4 か国の地方公共団体における交通量抑制対策や大気環境の現状が整理され、各対策の日本への導入可能性の検討が行われた。

4) 交通流対策に係る調査研究

①道路構造対策

健康被害予防事業対象地域で実施された、踏切撤去やバイパス設置等の対策について効果の評価を行い、地方公共団体の地域課題の解決を支援した。

(No.3) 鉄道の高架化にともなう踏切撤去の効果が推測された。交通量増加のため交通量制御の対策が必要であるという結論が示された。
(No.4) バイパス開通による大気汚染、環境改善効果の調査が行われた。バイパス道路供用後の NO_x 濃度と交通量が測定され、交通量への改善効果と、NO₂ 濃度の経年変化には改善効果は現れなかったことが把握された。交差点立体化後の交通量や大気汚染物質濃度の変化が測定され、立体化後に交通量は 1.2 倍程度に増加、NO 濃度は低濃度となり、NO₂ 濃度も若干低下し、NO_x 濃度は平均で約 18% 低減されたことを把握した。

(No.5) 交差点立体化、踏切撤去（鉄道地下化）および道路拡幅による、それぞれの NO_x 濃度改善効果の試算が行われ、現況で高濃度となっている一部について大幅な改善が見込まれた。実施後の効果の試算では、交通流改善効果は 10%～26%、NO_x 濃度低減効果は 53ppb と示された。

(No.6) 踏切撤去（鉄道の地下化）に伴う大気環境改善の効果について解析調査が行われた。撤去前後で NO_x 排出量を比較したところ、渋滞は解消されたが大気環境は改善されなかったとされた。

②交通管理

健康被害予防事業対象地域で実施された、右折専用レーン設置について効果の評価を行い、地方公共団体の地域課題の解決を支援した。

(No.3) 右折専用レーンを設置した効果の把握が行われた。設置後、交通容量が増加して渋滞発生頻度が大幅に低下し、NO_x 排出係数は 15%低減したが、交通量が 25%増加したため、NO_x 排出量は改善しなかったと報告された。

5) 局地汚染対策の推進に係る調査研究

①乾式吸着脱硝

一連の調査研究を通じ、乾式吸着脱硝の実用可能性が示され、特許の取得により、対策技術の効果を実証した（特許第 1895693 号、特許第 2075108 号、特許第 2597252 号、特許第 2743044 号）。

(No.1) 排ガス処理装置の動向調査と沿道排ガス装置の室内実験により、常温・低濃度のトンネル換気ガスの脱硝効率について見通しが得られた。実用化のためには、トンネル換気ガスによる実験が必要であることが示唆された。

(No.8) 排ガス処理テスト装置が試作され、ベンチスケールテストやパイロットプラントにより NO_x 除去率が確認された。トンネルまたはシェルター換気ガスからの NO_x 除去システムとして、バナジウム担持チタニア吸着剤についてほぼ実用化の見通しを得られたが、フィールドテストによる耐久試験が必要であるとされた。

②土壌脱硝

文献調査により、微生物の代謝など土壌脱硝に関する基礎的な知見が蓄積された (No.17)。本成果を踏まえ、平成 5 年度以降、土壌脱硝についてさらなる調査研究が進められている。

③植物による大気汚染浄化

文献調査や樹木の浄化効果の試算等が行なわれ、それらを踏まえて「大気浄化植樹マニュアル」が作成され、環境再生保全機構による大気浄化植樹助成事業で活用された。同事業は、当時、学校等緑被率の増加を求めて毎年度多くの地方公共団体から申請を受けた事業であり、マニュアルで示した大気浄化力のある樹木の植栽を進めたことで、一定の成果があげられている。

(No.7) 植物の浄化能力、沿道植栽の諸要因、沿道緑化の動向、バイオ技術等について、文献調査と情報の整理が行われた。沿道の劣悪な環境に対応しうる樹種、バイオ技術の適用可能性が高い樹種の検討がなされた。

(No.11) 都市における樹木葉面積が推定され、樹木の現存量や樹木の NO_x 浄化効果の評価の整理が行われた。また、屋上壁面緑化の検討が行われ、以上の成果を踏まえ「大気浄化植樹マニュアル」が作成された。

④局地汚染対策の推進に係るその他の調査研究

その他、局地汚染対策に関連する次のような知見が蓄積された。

(No.2) 技術・コスト・法制度から見た各種道路構造の比較や、緑地帯の構造別の設置コストについての試算が行われた。交通流、交通量、道路構造、沿道構造物、交差点といった各種対策について、適用性の検討が行われた。都内では土地の確保が難しく、道路構造対策は困難であると結論付けられた。

(No.13) 道路一体化構造物について、法制度・技術面の問題点が整理され、シミュレーションによる NO_x 排出量の削減効果といった知見が蓄積された。

(No.16) 沿道脱硝装置について、企業の実用化開発動向や地方公共団体の対策が整理された。

1.3.1.2 年代区分Bにおける調査研究（平成6年度～平成14年度）

（1）当該年代区分における環境改善調査研究の概要

平成6年度から平成14年度は、引き続き、地方公共団体の施策導入にあたっての支援、各種大気環境対策技術に関する知見・事例の収集と有効性の評価が主流であった。

研究テーマを見ると、道路構造の改良等の局地的な交通流対策は行われず、広域的に交通需要の低減・調整を図る、共同輸配送や通勤交通対策といった対策の有効性の検討や実証実験が進められた。

当時の知見・事例の収集についても、EST や ITS、交通環境アセスメント、道路賦課金といった交通需要の低減・調整に関連する大気環境対策技術への取組が中心となった。

また、地方公共団体が道路沿道に設置する土壌脱硝装置や光触媒建材などの大気環境対策技術の実用化に向けて、モデル実験や実証実験が進められた。

なお、この年代区分より、調査研究成果の普及啓発をねらいとして、関連分野の専門家を対象とした調査研究レポート（モノグラフ）を作成し広く配布したり、成果発表会を一般に公開して開催するようになった（平成7年度より）。

（2）調査研究の評価

1) 交通需要の調整・低減に係る調査研究

①共同輸配送

健康被害予防事業対象地域で複数のモデル事業が実施され、導入方法の検討や対策による効果の把握がなされ、ガイドラインが作成された。

共同輸配送は環境改善事業における助成メニューの一つであったが、実績は平成6年度に1件があったのみであった。調査研究で一定の効果を把握しても、健康被害予防事業対象地域における導入を促進するには至らなかったわけであるが、これは、助成対象が、配送センターの建設及びそれに付随する情報機器等であり、一定の対策効果は認められつつも、助成制度の内容が地方公共団体のニーズに適したものでなかったためと考えられる。

一方、平成 11 年度～平成 13 年度にモデル事業を実施した横浜市元町商店街では、平成 16 年度より本格的に共同配送システムを運用し、現在も継続している。環境改善調査研究の成果が、交通環境の改善とともに、景観の保全やまちづくりにもつながった例として特筆できる。

また、平成 16 年度には、東京都環境局が、上記ガイドラインの内容を抜粋した手引きを地方公共団体の担当者向けに作成している。

- (No.21) 川崎駅周辺で天然ガストラック配送車を利用した共同輸配送のモデル実験を実施し、NO_x削減効果が試算された。さらに、共同輸配送システム導入のガイドラインが作成された。
- (No.28) 共同輸配送・人流交通対策の事例調査が行われた。また、モデル地区（柏駅東口商業地域）に共同輸配送を導入した場合の改善効果の測定が行われ、アンケート調査から車両台数削減効果が把握された。さらに、フリンジパーキングシステムの NO_x削減効果が推定された。
- (No.30) 共同輸配送モデル事業（神戸・阪神地域の中小清酒メーカー）において物流の実態把握が行われ、共同化による改善効果が推定された。
- (No.31) 学校給食用物資を対象とした共同配送の検討と効果試算が行われた。ヒアリング調査、アンケート調査により NO_x排出量の削減効果が推定された。
- (No.32) 商店街の共同配送について検討が行われた。共同配送、商店街従業員の公共交通機関利用、荷捌き時間帯の指定、違法駐車の前放、アイドリングストップの励行が 10 日間行われ、導入方法の整理、中長期的な対策の検討が行われた。

②物流交通対策

大型車両を高速道路に誘導するロードプライシングについて、モニター調査や社会実験が行われ、ロードプライシングによる高い環境改善効果が把握された (No.36)。

平成 10 年度～11 年度にかけて行われた本調査研究は、川崎公害裁判の和解条項の一つである首都高速道路湾岸線における環境ロードプライシングの導入（平成 13 年度開始）に向けたフイージビリティ調査として、対策の実用化に寄与している。

③人流交通対策

健康被害予防事業対象地域で高速バスの導入によるマイカー通勤の抑制に関する社会実験が行われた。調査研究を通じて、通勤用高速バスに対する需要と、バスの運行による渋滞緩和効果が把握され、当該地方公共団体における通勤高速バス路線の設置につながった。

また、1994 年（平成 6 年）に OECD が提唱し、京都議定書目標達成計画（平成 17 年 4 月 28 日閣議決定）において地球温暖化対策の一つとして位置づけられた EST について、同計画の策定に先駆け、平成 13 年度より知見が蓄積され、その成果としてホームページで事例が広く公開されている。この EST に関する調査研究は、局地的大気汚染対策のみならず、地球的規模の大気環境対策につながる取組としても位置づけることができる。

- (No.36) 川崎市で時差通勤によるバス利用、自家用車の相乗りについての社会実験が行われ、それらによる渋滞緩和、走行速度の上昇、バスの定時性確保といった効果が把握された。通勤高速バスの試走が行われ、事後アンケートにより、今後の利用意向が確認された。
- (No.42) 環境的に配慮した持続可能な交通（EST）について、海外事例調査が行われ、日本の

地方都市への導入を観点に、各国の取り組み事例から得られる示唆が整理された。

(No.44) EST 政策の事例について整理され、各施策をより効率的とするための留意事項が検討された。本成果は、環境再生保全機構のホームページにおいて「環境にやさしい交通施策の実現に向けた取り組み」として公開された。

④ITS

平成8年7月に、関係5省庁（当時）により「高度道路交通システム（ITS）推進に関する全体構想」が策定されたことを踏まえ、翌平成9年度より ITS に関する調査研究が行われ、事例研究や導入実験等により知見が蓄積された。また、環境情報を用いた交通管制や PTPS（公共交通車両優先システム）について技術動向の調査や実証実験を行い、健康被害予防事業対象地域における PTPS を利用した特急バスの実用化に寄与した。

(No.29) ITS の導入事例が調査され、活用方法が検討された。

(No.35) 環境情報を用いた交通管制について、自動車ユーザーへの情報提供や迂回誘導による環境負荷低減効果の検討が行われた。アンケート調査等により、環境状況表示による迂回誘導の実現可能性が示された。

(No.35) 車両感知機能をもつ光ビーコンと信号制御による、バス走行優先システムの実証実験が行われ、バスが排出する NO_x 量の削減効果が試算された。

⑤交通需要の調整・低減に関するその他の調査研究

その他、交通需要の調整・低減に関する以下に示す知見が蓄積された。

(No.23) 交通環境アセスメントを実施した箇所で実測が行われ、交通環境アセスメントの活用可能性と課題が整理された。車依存の少ない都市づくりの基本計画が策定され、その普及方法が検討された。

(No.24) 海外で推進されている道路賦課金制度について、国際機関・各国政府の文献調査、各国の担当行政機関へのヒアリング調査により海外事例の収集・整理が行われた。

(No.37) TDM 施策について、事例調査が行われ、既の実施されている対策の効果を解析して、都市部の大型車通行規制による NO_x・PM の削減割合が試算された。

(No.38) アンケート調査により、事業者における自動車利用状況や環境改善への取組状況が把握され、車両単体対策を推進するための条件が検討された。

2) 交通流対策の推進に係る調査研究

①道路構造対策

健康被害予防事業対象地域で実施された、踏切撤去やバイパス設置等の対策について効果の評価が行われた。道路構造対策による大気環境改善効果の限界が示唆され、局地汚染対策の方向として、交通需要の調整・低減の必要性を示す知見が得られたと考えられる。

(No.6) バイパス設置後の改善効果のシミュレーションが行われ、NO_x 濃度改善割合が試算された。

(No.19) 昭和63年度から平成4年度にかけて、東京都、川崎市、横浜市、大阪市で実施された「高濃度汚染地域環境改善パイロット調査」の総合評価が行われ、交差点の立体化、踏切の撤

去、バイパス設置、通行規制実施による効果が示された。交通量の増加により NO_x 排出量が減少しなかった地点でも、一台当たりの排出量は削減されており地域全体で考えれば排出総量は削減されていることが示された。

②交通管理

健康被害予防事業対象地域で実施された、バス専用・優先レーン設置や通行規制について効果の評価を行い、地方公共団体の地域課題の解決を支援した。

(No.3) バス専用・優先レーン設置前後の、交通量・交通流・NO_x 濃度の実態調査、及び、NO_x 排出量推計と濃度解析が行われ、旅行速度の変化により NO_x 排出量が若干減少することが把握された。

(No.19) 通行規制について、運用方法により効果が異なることが把握された。

3) 局地汚染対策の推進に係る調査研究

①土壌脱硝

土壌脱硝システムについて、室内実験から野外実験まで行われ、実用化が進められた。一連の調査研究の成果は、モノグラフとして地方公共団体・事業者配布された。また、本調査研究で開発した装置は、川崎公害裁判の和解条項の一つとして設置された大気環境改善土壌浄化モデル施設（川崎市池上町、平成 12 年度完成）や、大阪府が東大阪市第二阪奈道路に設置したトンネル換気ガス土壌脱硝システムの実用化に寄与することとなり、平成 17 年には特許を取得し、対策技術の効果を証明した（特許第 3726197 号）。

上記の地方公共団体が設置した以降、健康被害予防対象地域における適用例は見られなかった。地方公共団体が消極的な理由として、環境再生保全機構は、平成 13 年度に実施した地方公共団体アンケートから、建設コスト及び維持管理費の問題に起因するものと分析している。

一方、この年代区分においては、国民の間で局地汚染が強く懸念されており、公害行政、環境行政の視点から沿道対策が求められた。沿道に設置する土壌脱硝システムを実用化につなげたことにより、地域不安の軽減・解消にも寄与したと言える。

また、平成 13 年度以降、国土交通省や東京都が実施主体となって、非達成局周辺における土壌による大気浄化システムのフィールド実験が進められており、本調査研究はそれらに先立つものとなった。また、平成 24 年度には、環境再生保全機構とともに特許を取得している民間企業が、韓国にてプラントを設置しており、海外への技術移転が期待されている。

(No.20) 土壌の NO_x 除去能の把握に関わる室内実験、小規模なパイロットプラントにおける測定、沿道型システムとトンネル型システムによる環境改善効果と効果的な運転管理方法についての検証、さらに、野外実験、実用化に向けた効果シミュレーションが行なわれ、いずれも、高い NO_x、SPM 除去率が把握された、問題点として、水分管理の重要性が上げられた。

(No.33) 4 年間経過による、全期間の効果が把握された。NO_x の除去率が、沿道型システムでは 85%、トンネル型システムでは 95%という成果を得られた。高い処理効率を維持するにはある程度の湿潤状態が必要であることが把握され、運転費用の試算が行われた。

(No.34) シミュレーションにより吸引部の配置別の効果について解析が行われた。野外実験に

において水分管理の重要性が示された。

(No.41) 実用化に向けた効果シミュレーションが行われ、土壌脱硝システムについて、適切な維持管理（土壌の乾燥を防ぐ等）を行うことで長期的に自動車排出ガス中の大気汚染物質を高効率で処理できることが示唆された。7年間運用しても土壌の入れ替えが必要ないという成果が得られた。

②光触媒建材

光触媒建材について、実測により効果の把握が行われ、大阪府が開発を進めてきた光触媒建材を応用した遮音壁、川崎市が敷設する光触媒インターロッキングブロックの実用化を支援することとなった。いずれも、公害裁判の和解条項の一つとして設置が求められ、本調査研究は、沿道環境を改善するとともに、地域住民の不安軽減・解消に寄与し、公害行政、環境行政の視点から重要な取組であったと言える。

また、国立情報学研究所の CiNii により、今回のレビュー対象の調査研究 56 件ごとに、その報告書名をキーワードとして被引用文献を検索したところ、光触媒建材に関する調査研究が、最も数多く引用されており、学術的な貢献にもつながっている。

(No.26) 遮音壁の施工による調査が実施され、光触媒により浄化される NO_x 量が、道路からの排出量に占める割合が年平均 2～3%であるという結果が示された。光触媒の経済性が調査され、光触媒建材は他の低濃度脱硝法のように装置化する必要がなく、安価で、設置スペース及び維持費が不要であるというメリットが示された。

(No.33) 府道に施工した「光触媒建材を応用した新型遮音壁」について効果の把握が行われ、高日射時間帯での NO_x 濃度低下の度合いや雨水流出物に関して調査が行われた。推定された浄化係数から算出し、環境改善効果は約 1 %と推定された。

(No.34) 歩道に敷設された光触媒 NO_x 浄化建材を用いた実測が行われ、紫外線強度による処理率が把握された。

③高活性炭素繊維

高活性炭素繊維の性能に着目し、浄化試験等により効果が把握されるなど知見が蓄積された。

(No.39) 野外での暴露試験、道路沿道の環境空気通過試験や地下駐車場における浄化試験により、SPM の捕捉率や NO₂・NO_x の除去率が把握された。数か月間の長期実験により、オゾン脱硝装置・光装置不要の条件下で汚染空気の 70～95%の NO_x が浄化され続けることが把握できた。

④電気集じん

既存の浄化装置に関する技術調査から電気集じんの性能に着目し、装置の試作とフィールド実験により知見が蓄積された。

(No.40) SPM、特に DEP を除去する集じん装置の開発が行われ、試作装置の性能評価（室内実験）と電極の最適な形状が把握された。

⑤植物による大気汚染浄化

大気浄化植樹の推進に資するものとして、住民参加による植樹手法について検討が進められた。本調査研究の成果を踏まえた具体的な適用例は見られていない。

(No.25) 住民参加型の公園づくりについて事例が収集された。

(No.27) 地域社会における各主体のパートナーシップによる公園整備について検討され、住工共生型フィールドミュージアム事業の提案が行われた。

⑥評価ツール

地方公共団体が実施する各種対策の環境改善効果を測定・評価するツールに関する知見が蓄積された。

(No.43) 排ガス評価ツールへの地方公共団体のニーズを把握するためヒアリング調査が行われ、環境濃度で評価でき、どの地域でも使える汎用性の高い予測モデルへのニーズがあることが示された。GIS をベースとした排ガス評価ツールが構築され、ケーススタディによる検証が行われた。

⑦局地汚染対策の推進に係るその他の調査研究

その他の局地汚染対策として、道路直下に整備されている下水道施設に汚染空気を吸引してNO_xを除去するシステムの実現可能性について検討された。

(No.22) 先行研究はなく、実際の下水道管を使った実験から、NO_x除去率が10%前後であることが示された。下水道管渠は土壌浄化システム等の汚染空気の輸送管として利用できる可能性があるが、NO_x除去は付加的メリットにとどまることが示された。

1.3.1.3 年代区分Cにおける調査研究（平成15年度～平成20年度）

（1）当該年代区分における環境改善調査研究の概要

大気汚染状況が改善し、かつ公害健康被害予防事業の予算が縮小していく中で、状況の変化に応じて環境改善調査研究も変わる事となった。調査研究を効率化・重点化することとなり、公募型研究に移行するとともに、局地汚染対策に注力する等の課題の選択と集中が進むこととなった。

局地的対策による効果の測定・評価に関連した調査研究が主流となり、また、国からエコドライブを国民運動として推進することが示されたのを踏まえ、長年エコドライブの普及を担ってきた環境再生保全機構の経験を活かし、エコドライブの排出ガス低減効果や一般ユーザー向け普及啓発手法に関する調査研究が行われた。TDM 施策について知見・事例が収集され、地方公共団体向けのマニュアル作成につながった。

（2）調査研究の評価

1) エコドライブの普及促進に係る調査研究

エコドライブを国民運動として普及促進するための貴重な知見が蓄積された。調査研究の成果は、環境再生保全機構が発行するエコドライブに関するパンフレットに活用され、健康被害予防事業対象地域の各地方公共団体をはじめ、広く一般に配布されることとなった。また、エコドライブによるCO₂排出削減量も把握され、地球温暖化防止への貢献につながる知見の蓄積にもつながった。

(No.51) ガソリン車とディーゼル車の様々な走行パターンによる燃費特性と排出ガス特性を詳しく実測し、エコドライブによる燃費改善効果、排出ガス低減効果を明確にした。

2) 交通需要の調整・低減に係る調査研究

事例調査により収集した情報が整理され、TDM に関する知見が蓄積された。成果の一つとして「大気汚染の改善に資する TDM 施策マニュアル」が作成され、環境再生保全機構から地方公共団体等に配布された。

(No.48) TDM に関する事例調査が中心となっており、これらは既によく知られた例も多く、活用法に関する有用性も明確にされていなかった。マニュアルの内容については、地方公共団体が一般的に交通と環境問題を考える際の入門的な資料にとどまっていることが事後評価で指摘された。TDM の普及に向け、都市構造、道路構造等の地域的・社会的特性に対応できるように配慮されたマニュアルの作成が必要とされた。

3) 局地汚染対策の推進に係る調査研究

①高活性炭素繊維（ACF）

一連の調査研究を通じ、高活性炭素繊維の実用可能性が示された。大気環境対策技術としての実用化に向けて定量的な削減効果を見積ることや費用対効果についての検討が課題であることが指摘されたが、その後、民間企業により実用化が進められ、大阪市西淀川区の国道 43 号、板橋区大和町交差点、名古屋市国道 23 号等の適用例が見られており、環境再生保全機構の調査研究が実用化に寄与したと考えられる。また、平成 24 年には特許を取得し、対策技術の効果を証明した（特許第 5036991 号）。

また、高活性炭素繊維は、中国北京市で効果検証実験が行われ（平成 21 年度～平成 27 年度）、その結果を踏まえてさらなる開発が現地で進められているところであり、本調査研究の成果は、途上国の大気汚染問題の解決や、環境ビジネスの海外展開にもつながる可能性を有している。

(No.45) 実用評価テストにおいて、SPM の浄化に対して一定の成果が得られた。

(No.46) 固定式浄化装置、あるいは走行時におけるバンパー部に設置する浄化装置など、本調査研究の成果は沿道汚染浄化対策として期待できるものとなった。

(No.49) 実用化に向けた屋外での実証試験の結果が示され、大気環境浄化への ACF の役割に関する基礎的な知見が多数蓄積された。

②電気集じん

ACF を付加する形で装置が改良され、実用評価テストにおいて、SPM の浄化に対して一定の成果が得られるなど電気集じんに関する知見が蓄積された（No.45）。

実用化に向けた取り組みを具体的に示すことや、局地汚染対策としての総合的費用対効果についての検討が必要とされたが、現在では、首都高速道路のトンネル等で実用化されている。

③評価ツール

地方公共団体が実施する各種対策の環境改善効果を測定・評価するツールに関し、簡便な計測法やシミュレーションモデルの開発が進められた。モデル地域での自動車大気汚染対策効果評価が可能となり、地方公共団体が活用できる「発生源作成手順書」や「評価ツール活用ガイド」が作成された。また、平成 17 年 12 月の「今後の自動車排出ガス総合対策中間報告」（中央環境審議会大気環境部会自動車排出ガス総合対策小委員会）において、施策効果の評価手法の

一つとして環境再生保全機構が構築した評価ツールが例示され、局地汚染対策への活用が期待されている。

(No.47) NO_x 計測装置の小型化が検討され、簡便な計測法の開発について一定の成果が挙げられたが、実用化に向けてはさらに改良すべき点が残った。

(No.50) CFD モデルが公開され、シミュレーションモデルの対象地域での自動車大気汚染対策効果評価が可能となった。ただし、実測を前提とする排出量の推計法は、汎用性に欠け、評価可能な対策も限られることが事後評価で指摘された。地方公共団体が利用できる「発生源作成手順書」が作成された。排出量モデル・CFD モデルについて幾つかの課題が残り、更なる検証や改善が必要とされた。

1.3.1.4 年代区分Dにおける調査研究（平成 21 年度～現在）

（１）当該年代区分における環境改善調査研究の概要

NO₂、SPM とともに非常に高い環境基準達成率が維持される一方、NO_x は将来的に非達成となる局地が残存する見込みであり、それらの局地への対策が不可欠であることから、局地的対策による効果の測定・評価に関連した調査研究が必要と考えられ、対策前後の排出量算定、排出量インベントリの収集等をテーマとした調査研究が進められている。こうした評価技術に関する調査研究は、基本方針が示す平成 32 年度における目標達成状況の評価に資することが期待される。

また、エコドライブの普及を担ってきた環境再生保全機構の経験を活かし、一般ユーザー向け普及啓発手法に関する調査研究が行われた。さらに、平成 24 年度から PM_{2.5} をテーマとした調査研究も進められた。

（２）調査研究の評価

1) エコドライブの普及促進に係る調査研究

エコドライブを国民運動として普及促進するための貴重な知見が蓄積され、企業で具体的にエコドライブを進めるための実施モデルが開発された。

(No.52) 企業が従業員のエコドライブに積極的に取り組むことで、燃費を向上させ、さらに交通事故減少にも寄与することを明らかにした。教育システムを含む、汎用性の高い企業のエコドライブ実施モデルを独自に開発した。

2) 局地汚染対策の推進に係る調査研究

①植物による大気汚染浄化

大気浄化植樹事業のフォローアップ調査が行われ、大気浄化植樹に関する以下に示す知見が蓄積された。成果を踏まえ「大気浄化植樹マニュアル」が改訂された。同マニュアルは、環境再生保全機構による大気浄化植樹助成事業はもとより、広く地方公共団体の都市緑化事業等の推進に寄与するものと考えられる。

(No.54) 粒子状物質の吸着効果について一定の評価が得られ、対象樹種やワックス層の役割など新しい成果も得られた。沿道からの PM_{2.5} と PM_{coarse} の分布や植物への付着・吸着の状況が、重さばかりではなく、組成に関して初めて把握された。また、「緑のカーテン」など植栽

の効果について、ヒートアイランド対策、景観上の効果、やすらぎなど心理的效果などの重要性にも言及し、この政策の意義、推進策について示唆された。一方、植樹の大気汚染低減効果は一定レベルのものにとどまることが確認された。また、大気浄化植樹事業のフォローアップや学校緑化の効果に関するレビューや実測がなされ、これらを基としてマニュアルが改訂された。

②評価ツール

地方公共団体が実施する各種対策の環境改善効果を測定・評価するツールに関し、シミュレーションモデルの開発が進められるとともに、ナンバープレート調査等を通じて環境影響評価の基礎となる知見が蓄積された。

(No.53) 局地汚染対策に資するモデル活用の試みが地方公共団体の協力のもとに行われ、発生源情報と気象データの入力方法、それらが計算結果に及ぼす影響が明らかにされた。現地観測と事例解析からモデルの有用性とモデル活用の限界が示されたが、DiMCFDの活用について一定の成果（3次元の流れ場の分析など）をあげ、局地汚染対策の評価手法の可能性を示した。以上の成果を踏まえて、「評価ツール活用ガイド」を完成させた。実用化に向けて、予測精度を改善することが必要とされ、地方公共団体の協力のもと、モデルのメンテナンス、適用性評価、改善等に関する継続的な検討が求められた。

(No.55) ナンバープレート調査により走行実態を把握し、重点対策地域の指定や流入車対策に係る指定地域・周辺地域の進め方に関する具体的な手法が提案された。ただし、ケーススタディの個別的検討にとどまり、調査研究の結果を一般化するには、状況の異なる他の地点でも検証することが必要とされた。効果的な対策シナリオは、対象地域の範囲や、産業形態、交通形態、地域と周辺との社会的・経済的関連性により異なるため、他の地域に活用するためには、これらの点に関する検討が必要とされた。

③局地汚染対策の推進に係るその他の調査研究

東京首都圏地域を対象とした大気環境改善のための費用対効果分析がなされたが、局地汚染対策という観点からは、特に新たな知見は見られなかった。

(No.56) 本調査研究の手法は、海外で開発された方法を東京都市圏を対象に適用したものであり、研究の結果から示された成果は、マクロレベルでの検討には参考となるが、実務的には限界が大きく、局地対策の検討には寄与しないことが指摘された。

1.3.2 各年代区分ごとの4つの視点からの評価

1.3.2.1 年代区分Aにおける調査研究（昭和63年度～平成5年度）の評価

① 国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性

この年代区分では、自動車交通量・登録台数の増加に伴い、自動車交通に起因する大気汚染が社会問題化された。当時は自動車メーカーによる低公害化技術が実用化に至らず未成熟な状況にあり、このため、国や地方公共団体では、排出された大気汚染物質対策に注力する必要があった。環境再生保全機構では、公健法の改正を受けて、公害健康被害予防事業の一環として環境改善調査研究を開始し、自動車交通対策が求められていた地方公共団体を支援するため、

当時考えられていた局地の高濃度汚染状況を解消する可能性のある各種大気環境対策技術を整理・体系化し、地方公共団体が導入し得る対策技術について、その有効性を中心に検討を進めた。また、地方公共団体が取り組んできた道路構造の改良等について効果測定やパイロット調査を行い、環境改善の可能性を示唆した。

エコドライブに関する調査研究の推進は、NO_x削減のみならず、地球温暖化対策にもつながるものであった。

② 技術的成果、知見の蓄積

整理・体系化した各種大気環境対策技術のそれぞれについて、地域における適用性を検討した。

また、共同輸配送、乗り入れ抑制、相乗り通勤、道路構造の改良の効果について把握した。地方公共団体や海外の交通量抑制対策等について事例を収集した。乾式吸着脱硝、土壌脱硝等の脱硝装置の効果把握した。以上の各種対策を組み合わせ、総合的に対策を展開することの重要性を示唆した。

共同輸配送に関する成果は、後年、健康被害予防事業対象地域において実施された複数のモデル事業につながった。

③ 大気環境対策技術の実用化・普及への貢献

エコドライブの実施に関するマニュアルや、共同輸配送、大気浄化植樹の導入マニュアルを作成した。

④ 地域課題の解決

当時、自動車交通の集中する局地を有する地方公共団体においては、道路構造の改良により渋滞を解消し、NO_x削減をねらいとした対策が主に進められた。これに対し環境再生保全機構は、効果測定やパイロット調査を行い、環境改善の可能性を示唆することで、地域が抱える具体的課題の解決に対応した。また、エコドライブや共同輸配送、大気浄化植樹といった公害健康被害予防事業に導入された大気環境対策技術について、一般市民や地方公共団体に向けたマニュアル作成を進め、地域における導入を促進した。

⑤ その他

本調査研究のレビュー対象外の取組として、環境再生保全機構では、環境改善調査研究の一環として、「より低公害な自動車の普及方策に関する調査研究」を推進しており、ディーゼルエンジン排ガス浄化等に関する技術開発研究や、低公害車普及のための社会システムや関連する技術情報に関する各種の調査研究が行われた。後に実用化されたDPFシステム（フィルタートラップによるディーゼルエンジン自動車排出ガスの低減装置）の技術開発が昭和63年度から進められた他、電気自動車や燃料電池、LPG燃料併用システム等に関する知見が蓄積された。

1.3.2.2 年代区分Bにおける調査研究（平成6年度～平成14年度）の評価

① 国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性

この年代区分では、環境基準達成状況が低い水準で推移しており、国として単体規制の強化を対策の軸としつつも、地方公共団体では、交通流対策や交通需要の低減・調整など各種対策

の総合的展開が必要とされた。特に、交通量そのものの低減・調整が地方公共団体の課題となった。また、この年代区分においては、国民の間で局地汚染が強く懸念されており、公害行政、環境行政の視点からも沿道対策が求められた。特に大気汚染裁判が和解に至った地域においては、排出された大気汚染物質を削減するための具体的な沿道対策が必要とされた。

こうした国や地方公共団体の動向を踏まえ、環境再生保全機構では、引き続き、各種大気環境対策技術に関する知見・事例の収集と有効性の評価を進め、地方公共団体の施策導入の推進に貢献した。共同輸配送や通勤交通対策といった広域的に交通需要の低減・調整を図る対策の有効性の検討や実証実験を進めるとともに、健康被害予防事業対象地域で複数のモデル事業を実施し、導入方法の検討や効果の把握を通じて地方公共団体の導入に貢献した。

特に、土壌脱硝、光触媒建材、ロードプライシングは、大気汚染裁判の和解条項となり、地域住民の不安軽減・解消に寄与した。

EST や ITS、交通環境アセスメント、道路賦課金といった新しい大気環境対策技術に関し、国の動向を見据え、概ね先行するタイミングで知見を収集した。

② 技術的成果、知見の蓄積

共同輸配送システム、ロードプライシング、通勤高速バスといった交通需要の調整・低減をねらいとした対策技術の効果をモデル事業等の実施により把握した。また、EST や ITS の知見を蓄積し、PTPS の効果を把握した。海外で推進されている道路賦課金に関する知見を蓄積した。

沿道に設置するハード対策として、土壌脱硝、光触媒建材、電気集じん等局地対策の効果を把握した。

③ 大気環境対策技術の実用化・普及への貢献

共同輸配送システムのモデル事業を実施し、導入ガイドラインを作成した。

また、EST 事例を収集し、環境再生保全機構の HP で紹介した。

土壌脱硝装置や光触媒建材などのハード対策、環境ロードプライシングや通勤高速バス路線を実用化した。

年代区分 A において実用化を進めた乾式吸着脱硝装置について特許を取得し、対策技術の効果を証明した。

④ 地域課題の解決

地域における、共同輸配送、通勤高速バス、土壌脱硝装置や光触媒建材、環境ロードプライシング、バス走行優先システムの導入に貢献した。

土壌脱硝、光触媒建材、ロードプライシングが大気汚染裁判の和解条項として活用され、地域住民の不安軽減・解消に寄与した。

⑤ その他

「より低公害な自動車の普及方策に関する調査研究」の主要な成果として、DPF システムの技術開発が特筆される。同システムは、低減効果は大きいものの技術的課題が多かったものであるが、環境再生保全機構の調査研究を経て、各地の都市バスなどに装着されており、環境改善調査研究の成果が社会的普及に結び付いたものと考えられる。なお、「より低公害な自動車の普及方策に関する調査研究」は、この年代区分において終了している。

1.3.2.3 年代区分Cにおける調査研究（平成15年度～平成20年度）の評価

① 国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性

この年代区分における新しい大気環境対策技術として、TDM施策や評価ツールに関する知見を蓄積した。平成18年に「エコドライブ普及・推進アクションプラン」が策定され、国からエコドライブを国民運動として推進することを示されたのを踏まえ、エコドライブに関する調査研究を推進し、普及の促進に寄与した。

② 技術的成果、知見の蓄積

エコドライブによる燃費改善効果、排出ガス低減効果を把握した。

交通需要の調整・低減に資するTDM施策に関する知見を蓄積した。

沿道に設置するハード対策として、高活性炭素繊維、電気集じんの効果を把握した。

③ 大気環境対策技術の実用化・普及への貢献

地方公共団体向けTDM施策マニュアルやエコドライブの効果を示すパンフレットを作成した。NOXの簡便な計測法を開発した。

沿道に設置するハード対策として、土壌脱硝装置について特許を取得し、対策技術の効果を証明した。

④ 地域課題の解決

TDM施策マニュアルやエコドライブの効果を示すパンフレットを作成し、地方公共団体が活用した。

大気環境対策の評価ツールなど、地方公共団体が実施する対策の評価に資する知見を蓄積した。

1.3.2.4 年代区分Dにおける調査研究（平成21年度以降）の評価

① 国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性

局地の状況の評価に関する知見を蓄積した。基本方針が示す平成32年度における目標達成状況の評価に資する調査研究を推進した。

平成21年度に環境基準が設定され、その後社会問題となっているPM_{2.5}について関連した調査研究を進めた。

② 技術的成果、知見の蓄積

自動車走行実態を把握し、重点対策地域の指定地域の策定や流入車対策に資する手法を提案した。

CFDモデル等を用いた自動車大気汚染対策効果の評価方法を開発した。

③ 大気環境対策技術の実用化・普及への貢献

事業者におけるエコドライブを推進に寄与するものとして、事業者向けのエコドライブ実施モデルを開発した。

局地の状況の評価や、基本方針が示す平成32年度における目標達成状況の評価に資する「発生源作成手順書」や「評価ツール活用ガイド」を作成した。

環境再生保全機構の大気浄化植樹事業や地方公共団体の都市緑化事業等の推進に資する「大気浄化植樹マニュアル」を改訂した。

沿道におけるハード対策として、高活性炭素繊維について特許を取得し、対策技術の効果を証明した。

④ 地域課題の解決

局地の状況の評価や、基本方針が示す平成 32 年度における目標達成状況の評価に資する「発生源作成手順書」や「評価ツール活用ガイド」を作成した。これらは将来的に地方公共団体の活用が見込まれ、地域課題の解決に貢献することが期待される。

また、地方公共団体において PM_{2.5} 対策が課題となっていることを踏まえ、関連する調査研究を開始した。

1.3.3 環境改善調査研究の総合的評価

前述のように、環境改善調査研究は、昭和 63 年度以降現在に至るまで四半世紀にわたり実施されてきた。調査研究の開始当初は、NO₂、SPM とともに環境基準非達成局が多く、自動車交通に起因する大気汚染が社会問題化された。特に NO_x は、自動車交通の集中する大都市地域を中心に厳しい状況で推移していた。このような状況に対し、車種規制の開始や単体規制（短期規制、長期規制）の強化といった対策が進められたが、大都市圏における大気汚染は改善の傾向が見えず、その後も環境基準達成状況は低い水準で推移した。平成 15 年度以降、車種規制や単体規制がさらに強化され、併せて、減税・助成などのインセンティブが講じられ、低公害車の普及が加速化した。これにより、NO₂、SPM とともに着実に環境基準達成率が向上し、近年は、非常に高い環境基準達成率を維持している状況に至っている。一方、環境基準が継続的・安定的に達成されているとは言い難い自排局が依然として存在するほか、将来的に環境基準を超過する局地が残ることも推定されており、各々の局地の特性に対応した局地汚染対策を推進していくことが必要と考えられている。

環境再生保全機構は、当初、社会的に各種対策の総合的な展開が求められことを受け、エコドライブの普及促進、交通需要の調整・低減や交通流対策、さらには沿道対策といった様々な対策・技術の導入に係る調査研究を推進してきた。大気環境が改善してきた近年では、より局地に重点を置き、対策効果の評価ツールやシミュレーションモデルの開発に調査研究を重点化した。

以上の背景を踏まえつつ、過去 25 年間の俯瞰した環境改善調査研究の総合的評価を、以下、記述する。

1.3.3.1 国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性

環境改善調査研究は、その開始当初（年代区分 A）に既知の大気環境対策技術を整理・体系化したほか、その後国内外の動向を踏まえ、新しい大気環境対策技術（EST、ITS、交通環境アセスメント、道路賦課金、TDM 施策等）に関する知見・事例を、概ね適切なタイミングで収集し、それらの地域課題の解決に向けた有効性について検討を進めてきた。

また、年代区分 A・Bにおいては、国民の間で局地汚染が強く懸念され、公害行政、環境行政の視点からも、沿道対策は喫緊で対応すべき重要な課題であった。環境改善調査研究において、土壌脱硝装置、光触媒建材といった沿道対策の実用化を着実に進め、公害裁判の和解条項として

採用されるに至ったのは、時代の要請に適確に応えた、大きな成果であったと考えられる。

大気汚染の改善状況に応じ、地方公共団体の取組が、各種対策の総合的な展開（年代区分 B）から、局地の特性に応じた局地汚染対策に推移した中（年代区分 D）で、環境改善調査研究のテーマも、各種施策の導入支援から、局地の特性を踏まえた対策効果の評価・測定に移行した。また、年代区分 D では、PM_{2.5}をテーマとした調査研究も進めるようになった。

今後とも、国・地方公共団体の施策、大気汚染状況と整合性のとれたテーマ設定が必要とされる。

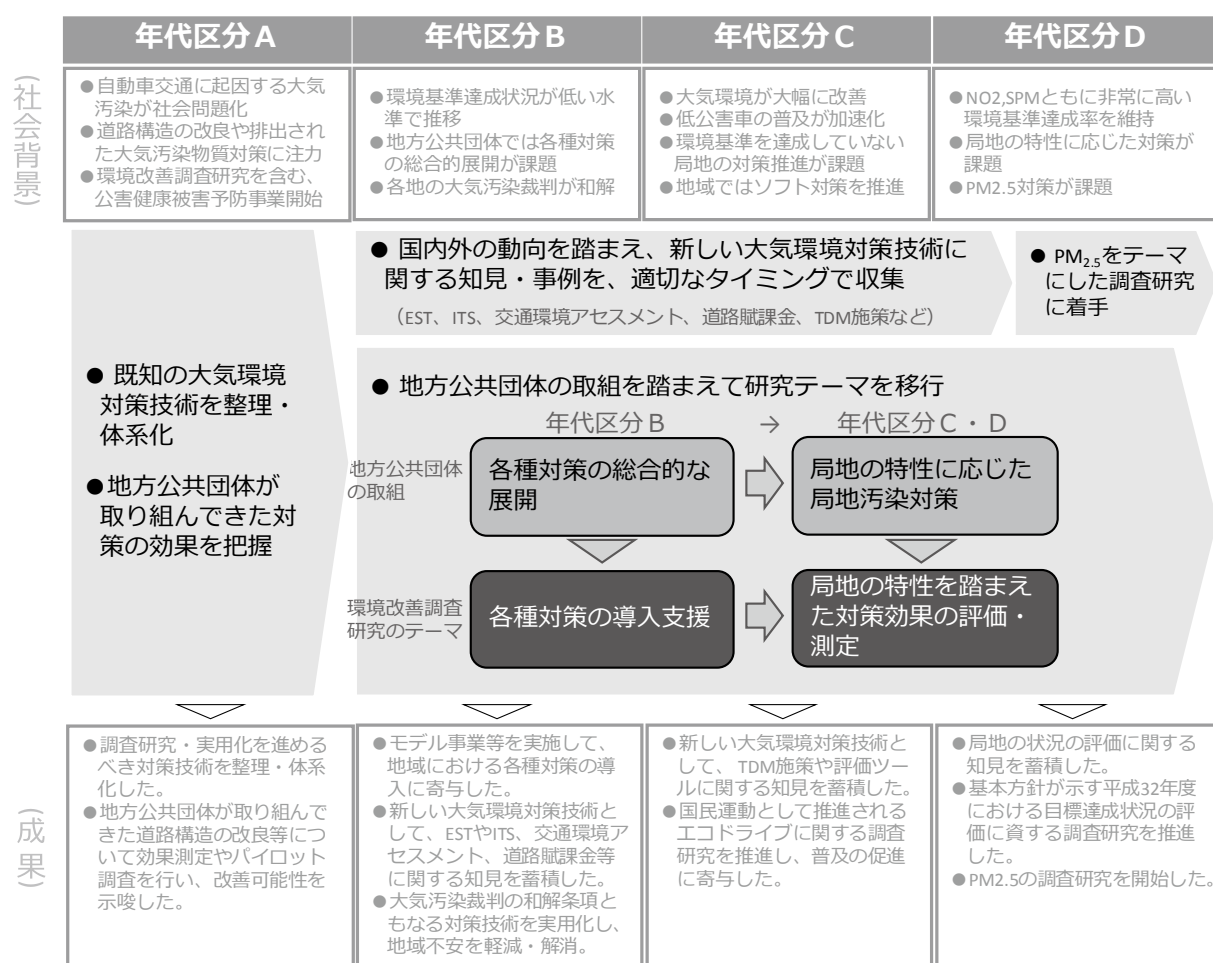


図 5 国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性

1.3.3.2 技術的成果、知見の蓄積

年代区分 A では、地方公共団体が取り組んできた対策の効果を把握し、既知の大気環境対策技術、新しい大気環境対策技術を整理・体系化した。年代区分 B では、共同輸配送、環境ロードプライシング等の物流交通対策、通勤交通対策について、モデル事業や社会実験により効果を把握した。土壌脱硝装置や光触媒建材、高活性炭素繊維、電気集じん装置については、装置の試作やフィールド実験を通して実用化を進めた。さらに、年代区分 C から調査研究が進められている、地方公共団体が実施する各種対策の環境改善効果を測定・評価するツールは、基本方針が示す平成 32 年度における目標達成状況の評価に資することが期待できる。

以上のように、環境再生保全機構は、地域課題の解決に向けた対策技術の有効性について継続

的に知見を蓄積してきた。これまでの四半世紀で蓄積された知見は、環境再生保全機構や地方公共団体のみならず、大気環境対策の研究開発に携わるすべての関係者にとって貴重な資産であり、その知見や、地方公共団体や民間企業と連携して調査研究を進めたノウハウを有効活用していくことが望まれる。



図6 技術的成果、知見の蓄積

1.3.3.3 大気環境対策技術の実用化・普及への貢献

大気環境対策技術の実用化に向けて、特に、行政機関とも、民間事業者とも異なる位置づけを持つという環境再生保全機構の特徴を生かして、高い実用性がありながらマーケット確保等に不安があり、直ちに営利事業として成立しにくい環境保全技術の開発を、民間事業や地方公共団体と共同して進めた。民間が有する潜在的な技術力を発展させ、実用化のレベルにまで育成してきたことの意義は大きいと考えられる。一般に環境技術の開発にはかなりの時間を要するものであるが、いくつかのプロジェクトは沿道の実証施設として結実し、また、特許の取得を通じて、その効果を証明するに至った対策・技術も見られた。プロジェクトを経て地域での導入に至った交通流対策もあった。具体的には、前述の土壌脱硝装置や光触媒建材、高活性炭素繊維といった施設・設備、環境ロードプライシングやバス走行優先システムが該当する。

また、エコドライブについては、年代区分 A・B において、環境再生保全機構はエコドライブコンテストを実施するなど全国的な普及啓発活動を担っており、調査研究で把握したエコライ

ブの効果等に関する知見が普及啓発にも活用されてきた。

一方、調査研究の成果は特定の地域での活用に残っており、研究レベルで終わりにせず、導入支援や社会的普及への取組が課題である。

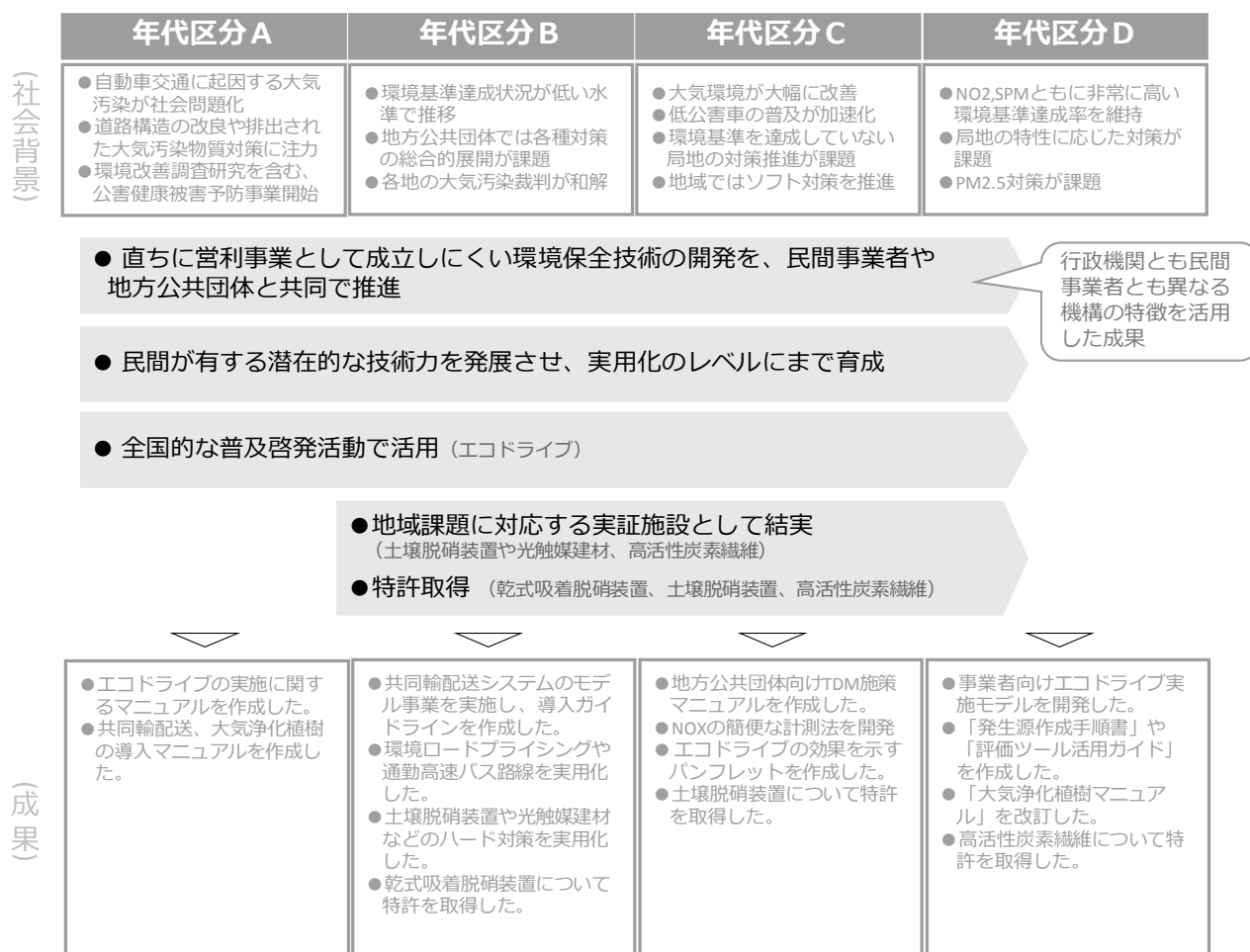


図7 大気環境対策技術の実用化・普及への貢献

1.3.3.4 地域課題の解決

環境改善調査研究は、四半世紀にわたり、局地の高濃度汚染状況を解消する可能性のある各種大気環境対策技術について知見の蓄積を進め、その成果として、エコドライブや大気浄化植樹といった環境再生保全機構の助成事業で活用が図られたほか、地方公共団体が道路沿道に設置する土壌脱硝装置や光触媒建材、高活性炭素繊維といった施設・設備、環境ロードプライシングやバス走行優先システムといった物流・人流交通対策の導入につながり、地域課題の解決に貢献してきた。

特に、土壌脱硝装置、光触媒建材といった対策・技術は、公害裁判の和解条項として導入され、地域住民の不安軽減・解消にも寄与している。年代区分A・Bにおいては、国民の間で局地汚染が強く懸念されており、こうした対策・技術の実用化は、公害行政、環境行政の視点からも重要な成果であった。

年代区分C・Dより、国全体の大気汚染状況が大幅に改善したことを踏まえ、より局地にシフトした対策が求められた。これを踏まえ、環境再生保全機構では、対策効果の評価ツールやシミ

ュレーションモデルの開発に調査研究を重点化した。このため、年代区分A・Bのように特定の地域における具体的対策の導入につながる調査研究は少なくなっているものの、こうした評価ツールやシミュレーションモデルに関する調査研究は、基本方針が示す平成32年度における目標達成状況の評価に資することが期待され、地方公共団体が共通で抱える課題の解決に寄与するものと見込まれる。

地域課題の解決に貢献していくためには、調査研究の重点化を図りながらも、継続して地方公共団体のニーズの把握に努めるとともに、調査研究成果の普及に尽力する必要がある。このため、地方公共団体との連携を強化することが今後の課題であると考えられる。

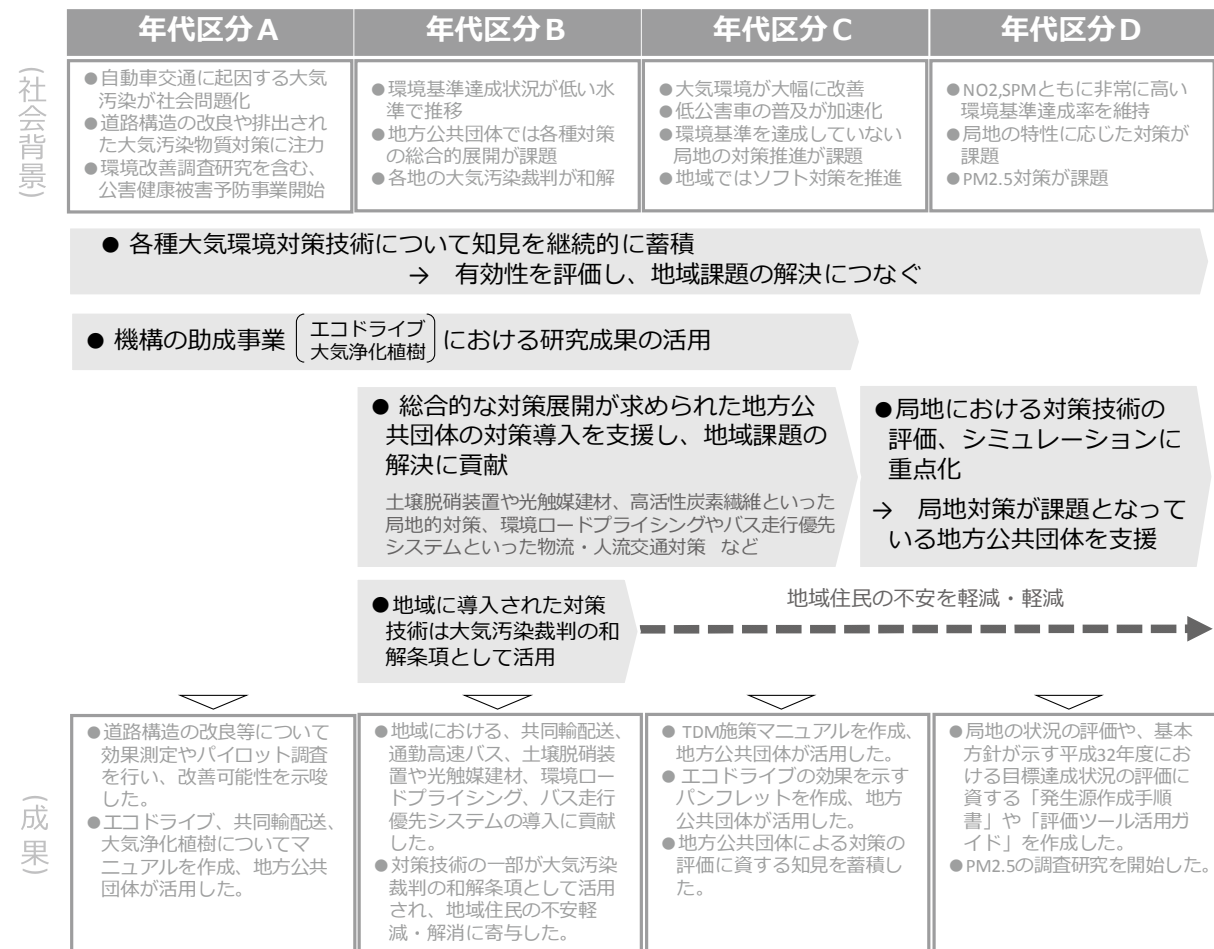
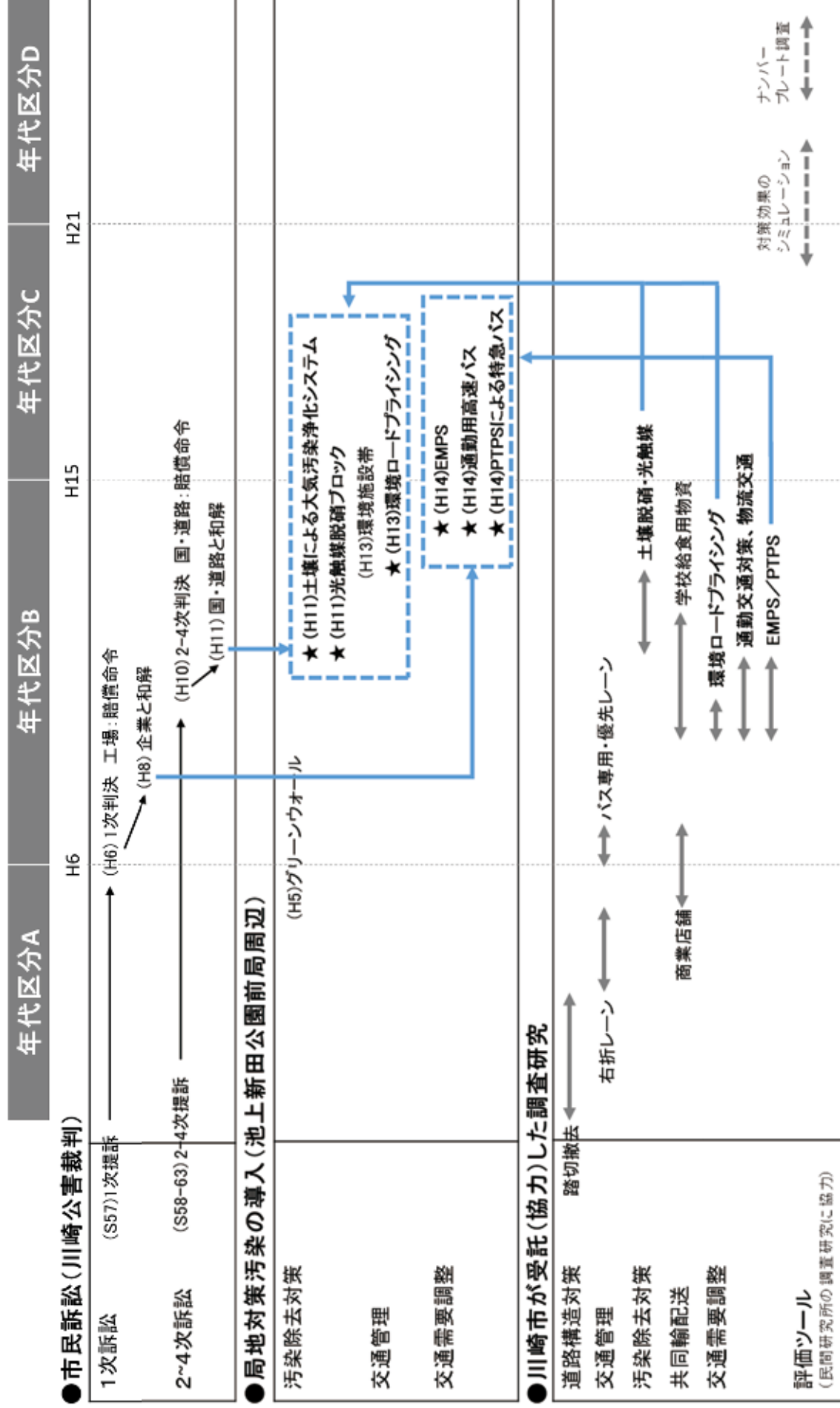


図8 地域課題の解決



※ ★印は環境改善調査研究を通じて実用化した対策技術

図9 地域における環境改善調査研究成果の導入例 (川崎市)

表 6 環境改善調査研究のまとめ（年代区分 A、B）

年代区分		年代区分 A 公健法改正以後	年代区分 B NOx 法施行以後
当該年度		S63～H5	H6～H14
大気環境問題の動向		◇自動車交通量・登録台数が増加 ◇自動車交通に起因する大気汚染が社会問題化 ◇特に NOx が大都市地域を中心に厳しい状況で推移 ◇大気に関連する地球規模の課題が顕在化	◇環境基準達成状況が低い水準で推移 ◇大都市圏は依然として改善傾向見えず ◇粒子状物質（PM）対策が早急に必要
局地的大気汚染対策の課題		◇固定発生源に対する規制等従来の対策だけでは環境基準の達成が困難 ◇排出された大気汚染物質対策に注力	◇単体規制の強化を軸としつつも、交通流対策や交通需要の低減・調整など各種対策の総合的展開が必要 ◇交通量そのものの低減・調整が課題 ◇大気汚染裁判が和解に至った地域においては、具体的な沿道対策が必要
国の主な施策		◇第一種地域指定解除 ◇単体規制の強化	◇自動車 NOx 法施行 ◇車種規制開始 ◇単体規制（短期規制、長期規制）の強化
地方公共団体の動向		◇地域住民から自動車交通対策の要望 ◇自動車交通の集中する局地を有する地方公共団体においては、道路構造の改良や排出された大気汚染物質対策に注力	◇地方公共団体では取り組めない単体規制以外の対策に注力 ◇交通流の円滑化や抑制、交通需要の調整・低減をねらいとしたハード対策、ソフト対策を推進
環境改善調査研究の動向 (環境再生保全機構)		◇地域課題の解決に資する各種大気環境対策技術を整理・体系化 ◇地方公共団体がそれまで取り組んできた対策の効果を評価 ◇最新の知見・事例を収集、導入可能性を検討 ◇主要な調査研究テーマ……エコドライブ、大気浄化植樹、道路構造対策 など	◇地方公共団体が各種対策の総合的展開を要されていることを踏まえ、施策導入に寄与 ◇各種大気環境対策技術に関する知見の蓄積と有効性の評価 ◇主要な調査研究テーマ……共同輸配送、TDM 施策、ITS、土壤脱硝、光触媒 など
評価	①国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性	●調査研究・実用化を進めるべき対策技術を整理・体系化。 ●地方公共団体が取り組んできた道路構造の改良等について効果測定やパイロット調査を行い、環境改善の可能性を示唆。	●モデル事業等を実施して、地域における各種対策の導入に寄与。 ●新しい大気環境対策技術として、EST や ITS、交通環境アセスメント、道路賦課金等に関する知見を蓄積。 ●大気汚染裁判の和解条項ともなる対策技術を実用化し、地域住民の不安を軽減・解消。
	②技術的成果、知見の蓄積	●共同輸配送、乗り入れ抑制、相乗り通勤、道路構造の改良の効果を把握。 ●地方公共団体や海外の交通量抑制対策等について知見を蓄積。 ●乾式吸着脱硝、土壤脱硝等の効果を把握。 ●各種対策を組み合わせ、総合的に対策を展開することの重要性を示唆。	●共同輸配送システム、ロードプライシング、通勤高速バスの効果を把握。 ●EST に関する知見を蓄積。 ●ITS の知見を蓄積、PTPS の効果を把握。 ●道路賦課金に関する知見を蓄積。 ●土壤脱硝、光触媒建材、電気集じん等局地対策の効果を把握。
	③大気環境対策技術の実用化・普及への貢献	●エコドライブの実施に関するマニュアルを作成。 ●共同輸配送、大気浄化植樹の導入マニュアルを作成。	●共同輸配送システムのモデル事業を実施し、導入ガイドラインを作成。 ●環境ロードプライシングや通勤高速バス路線を実用化。 ●土壤脱硝装置や光触媒建材などのハード対策を実用化。 ●乾式吸着脱硝装置について特許取得。
	④地域課題の解決	●道路構造の改良等について効果測定やパイロット調査を行い、改善可能性を示唆。 ●エコドライブ、共同輸配送、大気浄化植樹についてマニュアルを作成、地方公共団体が活用。	●地域における、共同輸配送、通勤高速バス、土壤脱硝装置や光触媒建材、環境ロードプライシング、バス走行優先システムの導入に貢献。 ●対策技術の一部が大気汚染裁判の和解条項として活用され、地域住民の不安軽減・解消に寄与。

表 7 環境改善調査研究のまとめ（年代区分C、D）

年代区分		年代区分C NOx・PM 法施行以後	年代区分D 現在
当該年度		H15～H20	H21～
大気環境問題の動向		◇NO ₂ ,SPM ともに着実に環境基準達成率が向上 ◇低公害車の普及が加速化	◇NO ₂ ,SPM ともに非常に高い環境基準達成率を維持 ◇NOx は、将来的に非達成となる局地が残存する見込み ◇PM _{2.5} 対策が課題
局地的大気汚染対策の課題		◇NO ₂ 、SPM について、大都市圏を中心に環境基準を達成していない自排局が残存 ◇局地汚染対策の一層の推進が必要	◇環境基準が継続的・安定的に達成されていない自排局が残存 ◇局地の特性に応じた局地汚染対策を推進していくことが必要
国の主な施策		◇自動車 NOx・PM 法施行以後 ◇車種規制の強化 ◇単体規制の強化（新短期規制、新長期規制） ◇エコドライブを国民運動として推進	◇PM _{2.5} 環境基準設定 ◇単体規制の一層の強化（ポスト新長期規制）
地方公共団体の動向		◇運行規制や取り締まりを本格化 ◇事業者への普及啓発などのソフト対策を推進	◇ハード対策が導入されなくなる ◇PM _{2.5} 対策は国の方針待ち
環境改善調査研究の動向 (環境再生保全機構)		◇公募型調査研究への移行 ◇低公害車の社会的浸透等を踏まえ、調査研究を効率化・重点化 ◇EST、TDM といった新しい対策への対応 ◇主要な調査研究テーマ……TDM 施策、高活性炭素繊維、排ガス評価ツール など	◇対策効果の測定・評価に関連した調査研究が主流 ◇PM _{2.5} など新しい課題の設定 ◇主要な調査研究テーマ……排ガス評価ツール、PM _{2.5} など
評価	①国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性	●新しい大気環境対策技術として、TDM 施策や評価ツールに関する知見を蓄積。 ●国民運動として推進されるエコドライブに関する調査研究を推進し、普及の促進に寄与。	●局地の状況の評価に関する知見を蓄積。 ●基本方針が示す平成 32 年度における目標達成状況の評価に資する調査研究を推進。 ●PM _{2.5} の調査研究を開始。
	②技術的成果、知見の蓄積	●エコドライブによる燃費改善効果、排出ガス低減効果を把握。 ●TDM 施策に関する知見を蓄積。 ●高活性炭素繊維、電気集じんの効果を把握。	●自動車走行実態を把握し、重点対策地域の指定地域の策定や流入車対策に資する手法を提案。 ●CFD モデル等を用いた自動車大気汚染対策効果の評価方法を開発。
	③大気環境対策技術の実用化・普及への貢献	●地方公共団体向け TDM 施策マニュアルを作成。 ●NOx の簡便な計測法を開発。 ●エコドライブの効果を示すパンフレットを作成。 ●土壌脱硝装置について特許取得。	●事業者向けエコドライブ実施モデルを開発。 ●「発生源作成手順書」や「評価ツール活用ガイド」を作成。 ●「大気浄化植樹マニュアル」を改訂。 ●高活性炭素繊維について特許を取得。
	④地域課題の解決	●TDM 施策マニュアルを作成、地方公共団体が活用。 ●エコドライブの効果を示すパンフレットを作成、地方公共団体が活用。 ●地方公共団体による対策の評価に資する知見を蓄積。	●局地の状況の評価や、基本方針が示す平成 32 年度における目標達成状況の評価に資する「発生源作成手順書」や「評価ツール活用ガイド」を作成。 ●PM _{2.5} の調査研究を開始。

表 8 環境改善調査研究の総合的評価

評価の視点	ポイント	課題
①国・地方公共団体の施策、大気汚染状況との整合性	●既知の大気環境対策技術を整理・体系化 ●国内外の動向を踏まえ、新しい大気環境対策技術に関する知見・事例を、概ね適切なタイミングで収集 ●公害行政、環境行政の視点から重要な課題であった沿道対策を実用化 ●地方公共団体の取組を踏まえて研究テーマを移行	今後とも、国・地方公共団体の施策、大気汚染状況と整合性のとれたテーマ設定が必要
②技術的成果、知見の蓄積	●地方公共団体が取り組んできた対策の効果を評価 ●対策技術について継続的に知見を蓄積、有効性を評価 ●モデル事業や社会実験により効果を把握 ●装置の試作やフィールド実験により実用化を推進 ●各種対策の環境改善効果を測定・評価するツールを開発	大気環境対策に係る貴重な知見・ノウハウの有効活用
③大気環境対策技術の実用化・普及への貢献	●直ちに営利事業として成立しにくい環境保全技術の開発を、民間事業者や地方公共団体と共同で推進 ●民間が有する潜在的な技術力を発展させ、実用化のレベルにまで育成 ●全国的な普及啓発活動で活用（エコドライブ） ●地域課題に対応する実証施設として結実 ●特許の取得により対策・技術の効果を証明	実用化に向けた調査研究や、社会的普及への取組
④地域課題の解決	●局地の高濃度汚染状況を解消する可能性のある各種大気環境対策技術について知見を継続的に蓄積、有効性を評価 ●研究成果を、地域を対象とした助成事業において活用 ●地方公共団体が道路沿道に設置する施設・設備、物流・人流交通対策の導入に寄与 ●対策・技術の一部は、公害裁判の和解条項として導入され、地域住民の不安軽減・解消に寄与 ●将来的に地方公共団体の課題解決に寄与することが期待される、対策効果の評価ツールやシミュレーションモデルの開発に調査研究を重点化	地域ニーズの把握や調査研究成果の普及 地方公共団体との連携強化

2. 大気汚染対策の分類・体系化、有効性と費用対効果

2.1 大気汚染対策の分類・体系化

局地的な大気汚染対策パッケージを検討する上で必要になる個々の対策について文献レビューを行い、国・地方公共団体・研究機関・事業者におけるこれまでの局地的な大気汚染対策メニューの洗い出しを行った。

文献検索は、レビュー対象の調査研究報告書（56 件）に加えて、キーワード検索文を「(大気汚染 OR 局地汚染) AND (道路 OR 自動車排気ガス) AND (対策)」として JDream III 検索を行った。検索された文献の中から、本レビューの参考情報となる文献について絞込みを行い、JDreamIII からは 158 件検索された。また、国・地方公共団体の情報を集めるため、インターネット検索も実施した。

文献レビューで得られた対策メニューを、表 9 に「基本方針」の体系の分類に沿って、分類・体系化を行い、とりまとめた。

表 9 文献レビューで得られた対策メニュー

分類	対策メニュー
1 自動車単体対策の強化等	単体規制
2 車種規制、流入車の排出基準適合車への転換の促進	車種規制、運行規制
3 低公害車の普及促進	ディーゼル車のPM除去装置、公用車への低公害車の導入促進、低公害車 助成制度・融資、低公害車 導入義務化
4 エコドライブの普及促進	エコドライブ講習会等の実施、エコドライブ支援装置貸出事業、エコドライブコンテストの開催等、エコドライブ運転モニターの導入、アイドリングストップの義務付け、アイドリングストップの推進
5 交通需要の調整・低減	公共車両優先システム(PTPS)、交通公害低減システム(EPMS)、道路沿道環境状況予測システム、公共交通機関の利用促進(利便性向上、運賃割引等)、LRT(Light Rail Transit)、キス・アンド・ライド、パーク・アンド・ライド、路面電車・新交通システム整備、トランジットモール、カーシェアリング、相乗り(通勤、相乗り車割引等)、共同集配・荷捌きの共同化、共同配送・物流施設の共同化、共同輸配送システム導入の助成、時差出勤・フレックスタイム、マイカー利用の自粛、不要不急の自動車利用の自粛を促す広報活動、自転車利用の促進、物流システムの合理化、物流施設の計画的配置、ジャストインタイム輸送の見直し、モーダルシフト(鉄道や船舶輸送への転換)、陸上・海上・航空の輸送が連携する複合物流拠点の整備
6 交通流対策の推進	環境ロードプライシング、環状道路、バイパス等の幹線道路ネットワークの整備、道路と鉄道との連続立体交差化等のボトルネック対策、交差点の改良・立体化等のボトルネック対策、橋梁の拡幅、路上工事の縮減、登坂車線の整備、環境施設帯、植樹帯、防音壁の整備拡充、沿道に緩衝緑地帯の設置、沿道大規模建築物の事前協議制度、交通セル(トラフィックセル)、リバーシブルレーン整備、料金徴収自動化システム、道路交通情報通信システム(VICS)、ITS・経路案内、右左折専用車線の設置、するとと交差点対策(右折レーン設置+信号制御の組合せ)、一方通行規制
7 局地汚染対策の推進	土壌プラント、光触媒建材・塗装、高活性炭素繊維(ACF)、吸着脱硝、電気集じん、植物による大気浄化
8 その他	生活道路への通過交通の抑制、排出ガスの街頭検査、整備不良車・過積載車などの取締り、事業者へ排ガス規制等の周知徹底、走行速度規制、濃度規制から重量規制への転換、乗り入れ規制、乗り入れ賦課金、住宅立地規制、事業所立地規制、燃料税の課税引き上げ、環境税、駐車場の整備・案内システム、路上駐車対策・取締り、業務車両の持ち帰り自粛、業務用自動車の運行効率化

2.2 大気汚染対策による効果

国・地方公共団体や事業者が対策を推進するにあたっては、各対策における効果や費用対効果を明確にすることが求められる。また、対策が複数ある場合には、各対策を相対比較して、どの対策が有効かを判断する必要がある。しかしながら、効果や費用対効果について、大気汚染対策別に相対比較した研究はほとんどない。そこで、対策効果の比較を試みるため、最初に、2.1 章の

文献レビューで得られた対策メニューのうち、大気汚染対策による効果まで示していた事例の洗い出しを行った。

対策効果まで示した事例（抜粋）を表 10 に示した。対策効果まで示した事例として、単体規制、車種規制、低公害車の普及、エコドライブ、公共車両優先システム（PTPS）、共同輸配送、環境ロードプライシング、道路構造対策、土壌プラント、光触媒建材、高活性炭素繊維、吸着・電気集塵、植物による大気浄化が挙げられた。

大気汚染対策による効果分析まで実施していた事例は、計 38 件であった。そのうち、環境再生保全機構が実施した研究は、16 件と対策効果の定量的評価に結びつく成果が多く含まれていた。また、効果の指標は、対策毎に異なっていた。

表 10 大気汚染対策による効果まで示した事例（抜粋）

分類	対策	場所	効果
1 自動車単体対策の強化等	単体規制	全国	全国の総排出量を NOx 約 27.78 万トン/年削減（平成 22 年度時点、平成 12 年度比で新長期規制の効果）
2 車種規制、流入車の排出基準適合車への転換の促進	車種規制	三大都市圏（関東、中京、関西）	平成 22 年度時点の NOx 削減量 12,200 トン/年（埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、大阪府、兵庫県の合計）
3 低公害車の普及促進	低公害車の普及	全国	全国の低公害車の普及状況は、平成 12 年度末に 62 万台が、平成 17 年度末に 1,219 万台
4 エコドライブの普及促進	エコドライブ	全国	実走行のエコドライブ指導による NOx 削減量は、3.9%～6.8%程度
5 交通需要の調整・低減	公共車両優先システム(PTPS)	川崎駅⇄東扇島	路線バスから排出される NOx 排出量原単位が 0.706 → 0.664 g/(トン・km) に削減
	共同輸配送	川崎駅周辺	2 か月間の走行量 233 台 km 削減。 2 か月間の NOx 排出量 2,950 g 削減。
6 交通流対策の推進	環境ロードプライシング	阪神高速湾岸線	大型車 約 56,000 台/日のうち、1,800～2,200 台/日が湾岸線に移ったとみられる
	道路構造対策	国道 409 号 立体交差化	NOx 排出量 6.7%減少
7 局地汚染対策の推進	土壌プラント	川崎市川崎区 池上町	装置の出入り口での濃度比較 NOx: 80%, SPM: 99%
	光触媒建材	泉大津市 大阪臨海線	NOx 削減量は、15.4 mg/m ² /h 走行車両からの排出量の 1.0%と試算
	高活性炭素繊維	大阪市西淀川区 国道 43 号	NOx 削減量は、1.4 g/m ² /日
	大気浄化植樹	埼玉県国道 17 号 (200m×幅 10m)	54～99 kg/年

2.3 大気汚染対策の相対比較の試行（効果および費用対効果）

この章では、大気汚染対策別にどの対策が有効か、対策効果の比較を試みた。

2.2 章で示したように、効果の指標は、対策毎に異なっていたため、比較が困難な状況であった。そこで、対策の指標として『NOx-kg/年』、費用対効果の指標として『万円/NOx-kg』で統一して対策事例の相対比較を試みた。相対比較に必要な各指標の推計にあたっては、文献レビューにより得られた値を用いることとした。相対比較の結果を表 11 に示す。

表 11 大気汚染対策事例の効果の比較

分類	対策	特徴	実用化の課題	事例				費用対効果 (10年間想定) 万円 / kg-NOx	参考文献
				場所・規模	効果	効果 kg-NOx/年	コスト		
排出抑制対策	1-自動車単体対策の強化等	新車に対して、1km走行する際に排出される化学物質量(排出原単位)を規制	-	大気汚染防止法(全国)		約2.8万t/年			*環境規制の政策評価・2011 *中央環境審議会第22回大気環境部会 資料 今後の自動車排出ガス総合対策のあり方参考資料集
	2-車種規制、流入車の排出基準の適合車への転換の促進	汚染度の高い旧式車両の自動車検査登録の更新を不可能にする	-	自動車NOx・PM法(三大都市圏)		約1.2万t/年 (埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、大阪府、兵庫県の合計)		1,800円/kg (普通車物) 8,920円/kg (普通乗用)	*環境規制の政策評価・2011 *中央環境審議会第22回大気環境部会 資料 今後の自動車排出ガス総合対策のあり方参考資料集
	5-交通需要の調整・低減	公共車両は優先されるが、一般車は特に優先されない。そのため、交通量全体としての自動車排出ガスの削減効果は、不明。	警察の協力が必要。	川崎市 神奈川県警によるPTPSを利用した特急バスの運行(川崎駅⇄東扇島)	平均旅行速度12.4→14.2 km/hに改善。特急バスから排出されるNOx排出量原単位が0.706→0.664 g/トン・kmに削減。(※トンとは、車両総重量)(10km,10トン,7本/日で計算)	11 kg/年			*機構研究No.35 *http://www.city.kawasaki.jp/300/page/0000015174.html
		共同輸配送により、周辺交通量を削減する。	関係者の合意形成、手数料の料金設定	川崎市川崎駅周辺店舗 納入業者144社+商業店舗55店、天然ガストランク配送者利用	2か月間のNOx 排出量 2,950g 削減 (川崎市, 1993)	18 kg/年			*機構研究No.15、No.21
	7-局地汚染対策の推進	微生物分解作用により常に自己再生されるため、浄化機能に持続性がある	多量の汚染ガスを浄化するためには、広大な処理面積が必要。	川崎市川崎区池上町	装置入出口での濃度比較 SPM: 95%以上、 NOx: 約80%削減 132→106 kg/年 (H17→H21)	106→132 kg/年	施設設置費(H11): 約2.6億円 維持管理費: 約600万円/年	24 万円 /kg 年) = 24万円 / kg	*機構研究No.34 *http://www.city.kawasaki.jp/300/page/0000014102.html *http://www.env.go.jp/council/former2013/07air/y076-10.html
排出後の対策	高活性炭素繊維	ポンプを用いた強制採気型、自然風を駆動力とした自然通風型の2通りがある。	水洗浄による除去能力の再生が必要。	大阪市西淀川区 国道43号線 37m×1.5m (3段)	NOx 削減量 1.4 g/m ² /日	28 kg/年	3,180万円 (30m×1m (2列)) 維持管理費: 0円	3180万円 / (1.4*30*365/1000 kg/年*10年) = 21 万円 / kg	*機構研究No.49 (2010) *松井ら, 2008 *http://www.netisplus.net/NETISPLUSDB/NETISPLUSDB/detailpr?TECHID=122352
	光触媒建材 光触媒塗装	太陽光による自然エネルギーのみで浄化でき、効果の持久性がある。	単位面積あたり削減量が小さい。太陽光照射量、大気中NOx濃度などにより処理量が変動。	首都高速歩道 1840m2	NOx 削減量 46→69 mg/m ² /日	31→46 kg/年	12,000円/m ² (施工費除く) 維持管理費: 0円	7.1 万円 /kg 年) = 7.1 万円 /kg	*光触媒コンクリートによる大気浄化、村田 義彦、コンクリート工学 45(5), 131-135, 2007-05-01
	植樹	植物が大気汚染物質を吸収・吸着し、大気を浄化する機能を活用する。	緑地化のスペースが必要。効果が小さい。	埼玉県国道17号 (沿道緑地帯200m×幅10m)	NOx削減量: 148→270 g/日。 道路からの排出量の0.9%→1.6%	54→99 kg/年			*小川ら、植物群落の大気浄化効果に関する研究(第3報) 埼玉県公害センター研究報告, 14, 47-54, 1987

2.3.1 効果

対策効果の指標として絶対削減量『NOx-kg／年』の記述があった対策の事例は、8 対策事例（単体規制、車種規制、公共車両優先システム、共同輸配送、土壌プラント、高活性炭素繊維、光触媒建材・塗装、植樹）であった。これら 8 つの対策事例に対する効果を、事例に基づいて相対比較を試みた。その結果、解釈として留意しなければならない点が明らかとなった。

- ① 比較する際には、「排出抑制対策」と「排出した後の対策」に区別する必要がある。「排出抑制対策」は、主として広域的な対策が多いが、「排出した後の対策」は、広域的な対策を行っても、環境基準が非達成な地域における追加の局地的対策であることから、これらの 2 つを横並びで比較することは適切ではない。
- ② 比較する際には、「対策効果の面的広がり」について留意する必要がある。
- ③ 推計値は、文献レビューによる値を用いたため、比較する際には、それぞれ推計条件が異なる点に留意する必要がある。
- ④ 8 つの対策・事例における比較である点に留意する必要がある。

「排出抑制対策」の中で、最も大きな効果が見られたのは、単体規制、車種規制であった。対策の規模は、単体規制が全国、車種規制が三大都市圏であり、他の対策と比して格段に大きいため、ある意味、妥当な結果である。

「排出した後の対策」の中で、最も大きな効果が見られたのは、土壌プラントであった。ただし、文献レビュー及び地方公共団体ヒアリングによると実用化の課題として、広大な処理面積が必要であること、ランニングコストがかかることによる制約が大きい。

2.3.2 費用対効果

費用対効果の指標として、『万円/NOx-kg』（10 年間想定）を算出できた対策事例は、4 つの対策事例であった。車種規制 1,800 円/kg-NOx（普通貨物）、8,920 円/kg（普通乗用）、土壌プラント 24 万円/kg-NOx、高活性炭素繊維 21 万円/kg-NOx、光触媒建材 7.1 万円/kg-NOx であった。

2.4 まとめ

- ・ 国・地方公共団体や事業者が対策を推進するにあたっては、各対策における効果や費用対効果を明確にすることが求められる。また、対策が複数ある場合には、各対策を相対比較して、どの対策が有効かを判断する必要がある。そのため、最初に、文献レビューを行い、その中から大気汚染対策による効果まで示していた事例を集めた結果、38 件が抽出された。そのうち環境再生保全機構が実施した研究が 16 件あり、対策効果の定量的評価に結びつく成果が多く含まれていた。
- ・ 効果の指標は、対策毎に異なっており、対策効果の相対比較が困難であった。そこで、効果の指標として、年間 NOx 削減量（kg-NOx/年）で評価することにより、対策事例の相対比較を試みることにした。
- ・ 効果の指標として絶対削減量『NOx-kg／年』の記述があった対策の事例は、8 対策事例（単体規制、車種規制、公共車両優先システム、共同輸配送、土壌プラント、高活性炭素繊維、

光触媒建材・塗装、植樹）であった。これら 8 つの対策事例に対する効果について、事例に基づいて相対比較を試みた。その結果、解釈として留意しなければならない点が明らかとなった。

- ① 「排出抑制対策」と「排出した後の対策」の区別
- ② 「対策効果の面的広がり」に留意
- ③ 各対策の推計条件が異なる点に留意
- ④ 8 つの対策・事例における比較である点に留意

- ・ 年代区分 A・B では、局地的大気汚染の対策が急がれることから、効果が高い、土壌プラントや光触媒といった「排出した後の対策」（いわゆる、ハード対策）が進められてきた。局地的な場所において、早急に効果が求められる当時の状況にあつては、効果の視点からみると、妥当な政策であつたと考える。
- ・ 一方、現在の年代区分 D では、NO_x、SPM 濃度が多くの測定局で環境基準を達成し、さらに、単体規制、車種規制の強化が進み、濃度が減少傾向であることから、ハード対策を新たに整備するよりも、ソフト対策が進められている。費用対効果の面からみても、ソフト対策をすすめることは、妥当な政策であると考えられる。
- ・ 今後、さらなる大気汚染物質濃度の削減に向けて、どの対策を推進していくか、対策別に、効果や費用対効果を定量的に評価する必要があると考える。なお、平成 27 年 11 月 25 日に開催された環境省自動車排出ガス総合対策小委員会（第 8 回）においても、対策メニューの効果がどれくらいあるか定量的に把握することが重要である（定量的評価が難しい場合には、定性的でもよい）との指摘があつたところである。

3. 地方公共団体における局地汚染対策の現状、特徴と課題の抽出

3.1 調査方法

地方公共団体における局地汚染対策の実施状況や課題を把握するとともに、今後取り組むべき自動車由来の問題や環境再生保全機構の調査研究への期待等について、以下の方法で調査を実施した。

3.1.1 アンケート調査

- ①期間：平成 27 年 11 月 27 日発送、平成 27 年 12 月 10 日（木）締切
- ②対象：表 12 の 13 地方公共団体、計 20 測定局。（回収率 100%）
- ③調査項目：

- ・ 測定局周辺の特徴：交通流、地域性、道路構造、沿道・地形、重点的に実施している対策
- ・ 地方公共団体の対策の効果に対する考え

表 12 アンケート調査対象（平成 21～25 年度に NO₂ の環境基準が 1 回以上超過した測定局）

地方公共 団体	測定局	地方公共 団体	測定局	地方公共 団体	測定局
札幌市	1 北 1 条	川崎市	8 池上新田公園前	四日市市	15 納屋
船橋市	2 船橋日の出（車）		9 遠藤町交差点	大阪市	16 今里交差点
松戸市	3 松戸上本郷（車）		10 二子		17 住之江交差点
東京都	4 環七通り松原橋	相模原市	11 淵野辺十字路	兵庫県	18 栄町
	5 玉川通り上馬	名古屋市	12 元塩公園	北九州市	19 黒崎測定所
	6 中山道大和町	岡崎市	13 大平	福岡市	20 天神
	7 北品川交差点		14 朝日		

3.1.2 ヒアリング調査

①期間：平成 27 年 6 月～12 月（各地方公共団体等 1 時間程度）

②対象：NO_x・PM 法対象地域の都府県及び関係地方公共団体、道路事業者

③調査項目：

（局地汚染対策の現状）対策の範囲、施策の選定方法、対策効果の評価方法、課題

環境改善調査研究との関わり、環境再生保全機構が果たした役割

（今後の取組）基本方針の目標達成、その他自動車由来の大気汚染対策に向けた考え、課題

環境再生保全機に期待する支援、取り上げてほしい研究テーマ 等

表 13 ヒアリング調査対象者

種別	ヒアリング対象
地方公共団体	川崎市環境局環境対策部交通環境対策課（OB 職員含む） 神奈川県環境農政局環境部大気水質課交通環境グループ 東京都環境局環境改善部自動車環境課 千葉県生活環境部環境保全課自動車公害対策班 兵庫県農政環境部環境管理局水大気課大気班 大阪府環境農林水産部環境管理室交通環境課 福岡県環境部環境保全課大気係
道路事業者	A 社

3.2 環境基準非達成地域における特徴

アンケート調査から、測定局周辺は、幹線道路の交差点や商業地域、工業地帯のように交通が集中する地域か、通過交通量が多い地域であることが分かった。また、道路が多重構造であったり、沿道に住宅やビルが並んでいたりして、大気汚染物質が拡散しにくい条件を併せ持っている局が多かった。

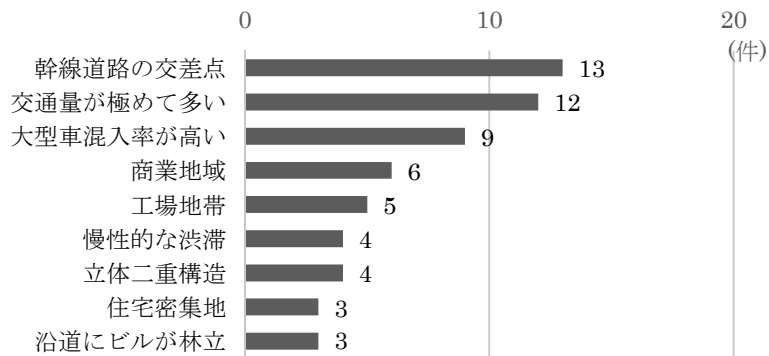


図 10 対象測定局の特徴

3.3 地方公共団体における局地汚染対策の実施状況

アンケート調査から、測定局周辺で局地汚染対策としてハード対策・ソフト対策を実施している 11 局について、表 14 に示す通り様々な対策の組合せ（対策パッケージ）が見られた。

1 測定局で実施している局地汚染対策の種類としては、川崎市の対策数が突出していた。

表 14 局地汚染対策の実施状況

測定局	ハード対策	ソフト対策
1 北1条 (札幌市)	道路・鉄道等の立体交差化／ 歩行者ネットワーク整備	公共交通機関の運賃割引
4 環七通り松原橋 (東京都大田区)	土壌プラント／高活性炭素繊維／ 杉材を用いた低濃度脱硝	—
6 中山道大和町 (東京都板橋区)	土壌プラント／光触媒建材・塗装／ アルカリ脱硝	—
8 池上新田公園前 (川崎市)	交差点改良／環境レーン整備／ 土壌プラント／光触媒建材・塗装／ 植樹帯の整備	交通公害低減システム／低公害車の優先利用／ 高度道路交通システム／環境ロードプライシング／ 通勤用高速バス／マイカー利用の自粛／ 低公害車への代替促進／エコドライブの啓発／ 公共交通機関の利用促進
9 遠藤町交差点 (川崎市)	—	低公害車の優先利用／マイカー利用の自粛／ 低公害車への代替促進／エコドライブの啓発／ 公共交通機関の利用促進
10 二子(川崎市)	—	低公害車の優先利用／マイカー利用の自粛／ 低公害車への代替促進／エコドライブの啓発
12 元塩公園 (名古屋市)	環境レーン整備／高活性炭素繊維／ 環境施設帯	道路交通情報通信システム／エコドライブの啓発
16 今里交差点(大阪市)	左右折レーン設置拡充	—
18 栄町(宝塚市)	—	エコドライブの啓発／公共交通機関の利用促進
19 黒崎測定所 (北九州市)	幹線道路ネットワーク整備／ 歩行者ネットワーク整備	公共交通機関の利用促進
20 天神(福岡市)	—	通勤用高速バス

3.4 局地汚染対策の効果と課題

アンケート調査において、測定局の NO₂濃度が低下傾向にある理由を回答した 10 地方公共団体のうち、9 地方公共団体が局地的に実施した対策よりも広域的に実施した対策の効果が大きいと回答した。局地的に実施した対策の効果が大きいと回答したのは川崎市であった。

特に効果が大きいと考えられている広域対策の内訳は以下の通りであった。単体規制や低公害

車の普及、旧ディーゼル車の運行規制等が進んだことによる効果が大きいと考えられていることが分かった。

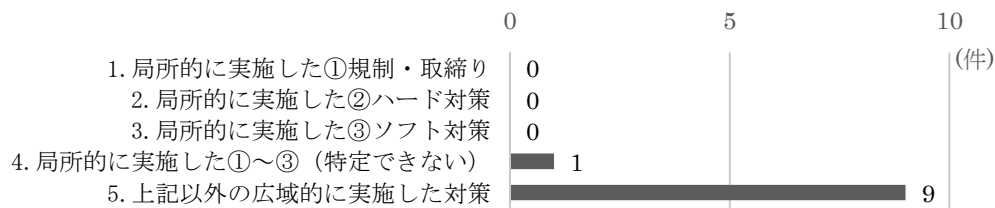


図 11 NO₂の濃度低下に最も寄与した対策

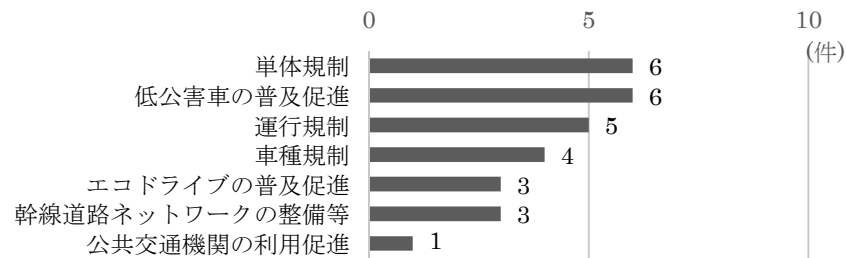


図 12 特に効果が大きい広域対策（複数回答、3 項目まで）

ヒアリング調査から、地方公共団体は自動車排ガス対策の効果を常時監視による環境基準の達成状況で評価し、個々の対策効果は評価できていないことが分かった。特に、局地的な対策は、効果の及ぼす範囲や程度を把握できないことから、特定の測定局の濃度低下にどの程度寄与しているかを評価することが難しい。

公害裁判の和解条項として導入された局地汚染対策は、環境基準の達成状況に関わらず現在も継続されている。ヒアリング調査から、効果の程度はあいまいであっても、やれることは何でも取り組むというスタンスで対策が実施されてきたことが分かった。今後、安定して環境基準を達成することとなった場合に、対策の効果とコストの関係を含め、どのような判断基準において対策を継続または終了するかといった、対策パッケージの最適化が課題となっている。

また、局地汚染対策は長い歴史があり、導入の経緯や対策の詳細を現在の担当者が十分に引き継いでいない地方公共団体も見受けられた。地方公共団体がこれまで取り組んできた対策は貴重な情報であり、対策当時の資料が散逸しないよう、記録を残す必要性を確認した。

3.5 基本方針の目標の達成に向けた地方公共団体の取組

平成 27 年度目標は、既に多くの地方公共団体が達成している。未達成局がある地方公共団体は、これまで実施してきた対策を粛々と進めることにより、達成を目指している。

平成 32 年度目標については、いずれの地方公共団体も高濃度域をどのように見つけ、何をもって目標を達成したとするかについて、国が明確な方針を示すことを待っているところである。環境省においては、数値計算、簡易測定、及び常時監視測定局の結果等を組み合わせて、汚染の広がりを考慮した、対策地域全体としての環境基準の確保の状況の評価する手法が検討され始めた。

3.6 地方公共団体が今後取り組むべきと考える自動車由来の大気環境対策

●微小粒子状物質（PM_{2.5}）

環境基準達成率が低迷していることから、対策に向けて、まずは国により自動車排ガス由来の発生機構が解明されることが期待されている。発生源は多岐にわたり、大気中の挙動も複雑であることが指摘されているため、総合的な対策として検討すべきとの意見もあった。

●光化学オキシダント（Ox）

VOC や NOx 等を前駆物質とする二次汚染物質である。自動車排ガス問題の一部であるが、自動車由来の問題として Ox 対策をどのように捉えるかが難しいと考えている。地方公共団体単独での対策が難しく、国を挙げた対策、前駆物質の研究が必要であるとの意見もあった。

●ガソリンベーパー（VOC）

給油側の対策は、日本の燃料小売業が零細であるため難しい状況にある。自動車側の対策は、ガソリンベーパーを排出しないORVR車の普及が考えられるが、新車代替での対応となり、普及には一定期間が必要であること等が課題として挙げられている。

●都市計画と環境対策のリンク

対策を実施している地域に交通量が増加する施設を設置しないよう産業の活性化と環境対策がリンクし、面的な対策として都市計画から環境対策を検討する必要があると考えている。

●環境基準よりも低い濃度を目指した取組

地方公共団体によっては、独自に、環境基準より厳しい NO₂ の環境目標値を設定している。環境基準より低い環境濃度を目指してこれまでの対策を継続することが必要であると考えている。

3.7 地方公共団体と環境再生保全機構の調査研究との関わり

公健法第一種地域の指定が解除されてから公害裁判の和解が確定するまで、時代時代の状況を踏まえ、地方公共団体において局地的な大気汚染の問題を解決するかたちで調査研究が実施されてきた。地方公共団体の予算は限界があるため、環境再生保全機構の調査研究を活用することで対策が実行できた。

一方、近年は環境再生保全機構の調査研究は活用されておらず、地方公共団体担当者における認知度も低い。その背景として、環境基準が高い水準で達成されていることから、地方公共団体において局地汚染対策に新たに取り組む機運がないこと、調査研究の内容が高度になり地方公共団体単独での受託が難しくなっていること等が考えられた。

今後、環境再生保全機構へは、前述の PM_{2.5} の生成メカニズムの解明、VOC 対策の推進、Ox 対策の推進につながる調査研究が期待されている他、下記の要望が挙げられた。

●大型車両の低公害化に関する調査研究

LNGトラック、CNGトラックの普及や効果、FC（燃料電池）バスの実証実験

●これまで蓄積した技術の有効活用

これまで開発したモデルの改良・精度向上、地方公共団体がこれまでに取り組んできた対策の記録、効果を実証した成果を普及するための対策技術と地方公共団体のマッチング、対策技

術を輸出するための補助、道路沿道浄化技術を総括するような実証実験、環境再生保全機構によるエコドライブの講習会など一般への普及啓発

●平成 32 年目標の達成に向けた補助

簡易測定の実支援など調査費の補完、地方公共団体独自のシミュレーションへの補助、総量削減計画の進行管理についての補助やビジュアル化への支援、啓発用リーフレット作成への支援、ガスステーションへの助成

4. 大気汚染対策の連携に向けた検討

4.1 局地的大気汚染対策の複合的活用

4.1.1 局地的大気汚染の大局的動向

大気汚染の状況は、法律等の着実な施行などにより、全国的に見れば改善傾向にあり、特に自動車由来の大気汚染問題が一部の局地的汚染地域を除き大幅に改善され、NO₂ の環境基準を達成できない測定局は毎年数局になっている。

このような背景のもと、従来からの局地的な汚染を集中的に除去する大気汚染対策は縮小傾向にあり、代わって PM_{2.5} や有害大気汚染物質、光化学オキシダントの削減への関心が高まっていること、またハード対策については、大気汚染のピークを超えたこと、運用経費がかかることなどから縮小が検討され、代わってソフト対策にシフトしようとする傾向があることが、本研究を進める過程で明らかになった。

このような状況を踏まえ、本章では、ハード対策とソフト対策を有機的に連携させる方法について検討する。

4.1.2 ソフト対策の活用に向けた分類と課題

大気汚染対策に限らず、環境保全対策は、規制的手法、経済的手法、情報的手法、自主的取組、手続的手法に分類され活用される。それぞれの分類の概要と、該当するソフト対策例を表 4 に示す。

表 15 環境保全対策の分類と対策例

対策手法の分類	概要	大気汚染対策における例
規制的手法	環境汚染に対して、すべき行為又はすべきでない行為、遵守すべき基準を法・政令等で示し、違反する行為に対しては罰則を課すことにより環境保全を促進しようとする手法。さらに、直接規制的手法と枠組規制的手法に分類されている。 直接規制的手法：大気汚染防止法による硫黄酸化物やばい塵等の排出基準など 枠組規制的手法：P R T R 法による届出制度など	事業所立地規制
経済的手法	①経済的賦課（税、課徴金、料金）、②経済的便益（補助金、税制優遇）、③預託払い戻し、④新規の市場創設（排出量取引、率先実行計画）などにより、環境保全に働く行動を経済原理に則り選択を促す手法。 エコカー優遇税制など。	燃料税 ロードプライシング 低公害車購入時の融資
情報的手法	環境保全活動に積極的な事業者や環境負荷の少ない製品などを選択できるように、事業活動や製品・サービスに関して、環境負荷などに関する情報の開示と提供を進める手法。	最新規制適合のラベル

	エコマーク制度など。	
自主的取組	行政機関等の環境保全当局が立案した環境保全の方向性に則り、企業や産業界が任意で参加し、自主的に立案した計画を遂行することにより環境保全を促進しようとする手法。 企業の環境行動計画など。	アイドリングストップの推進
手続的手法	企業等の意思決定過程に、環境配慮のための判断を行う手続きと環境配慮に際しての判断基準を組み込んでいく手法。 環境マネジメントシステムなど。	最新規制適合車への代替促進（事業者が目標を掲げて実践している場合）

ソフト対策は、大規模な設備やその継続的運用のための費用がハード対策に比べて小さいというメリットがある反面、その効果が明確でなかったり効果の評価がしにくいこと、住民や道路利用者を含めた関係者の同意と協力が不可欠であり、これらの関係者の継続的努力が求められることなど、デメリットも考慮して導入と運営を進める必要がある。

4.1.3 ソフト対策を有効に活用した対策パッケージの考え方

上記のソフト手法は、それぞれに長所と短所を併せ持っていることから、単独で導入するよりも、長所と短所を補い合うように連携させて導入することにより、パッケージとして活用する方が、より有効に機能すると考えられる。

本研究で実施した、大気汚染濃度が高い地域を所管する地方公共団体へのアンケート調査では、一部の地域で多くのソフト対策が実施されていることがわかった（3.3～3.4章）。その内容を見ると、例えば「環境ロードプライシング」と「公共交通機関の利用促進」を組み合わせ実践するといった、トリップの意図的誘導を目指す方法が採用されている事例はあるものの、総じて対策の相互補完や相乗効果を目指した検討が行われている様子が伺えない。

そこで、これまで検討されてきたソフト対策を、他分野における環境対策での事例も参考に、有効であると考えられるパッケージの例を以下に示す。これらは、局地的な対策のみならず、広域的な対策としても機能することが期待できる。

●アメとムチを組み合わせた対策

規制や課徴金といったムチを振るうとともに、優遇措置や補助といったアメを与えることを併用することで、ムチを避けようとする意識を後押しする組み合わせである。

例えば「低公害車の導入義務」を課すと同時に「低公害車導入への助成」を行うことで、低公害車への代替速度をあげることが期待できる。

●事業者の取組意欲を後押しする対策

自動車対策に積極的な事業者を経済的に支援したり、表彰することで事業者の社会的ステイタスを保障する方法である。

排ガス規制を強化する一方で、新規規制の導入率が高い事業者を表彰したり、行政などのウェブサイトで「優良事業者」としてリスト化する、あるいは行政が発注する業務の受注に有利な条件を付与することなどが挙げられる。

●汚染原因者負担の原則を明示する対策

汚染原因者に負担が増える対策が複数に渡り展開されることで、事業者にとっては社会的な圧力を感じることであり、その結果「できるだけ環境に配慮した企業であることをアピールしなければならないのではないか」といった意識につながることを期待できる。

そこで、例として「共同輸配送システム」づくりなどに目を向けさせ、システム作りを行政サイドからも支援することで、積極的なシステム作りの促進につながる可能性が出てくる。

4.2 ハード対策とソフト対策の有機的連携

近年、環境基準非達成の監視局が全国でも数カ所に限られるなど、局地大気汚染の改善傾向が継続していることから、地方公共団体や道路事業者の中には、費用対効果を勘案し、これまで実施してきたハード対策を見直し、不要と判断された場合には機器等の撤去を検討しようとするところも現れている。しかしながら、ハード対策を撤去することにより局地的な対策が手薄になり、適切な大気環境が維持できなくなる可能性もあることから、撤去に向けては慎重な判断が求められる。

現在設置しているハード対策の規模を縮小するもしくは機器全体を除去するに当たり、その効果を補完する目的でソフト対策を導入することが考えられる。ハード対策を補完するために活用できるソフト対策の例として以下が考えられる。

表 16 ハード対策を補完するソフト対策

補完の考え方	補完するソフト対策例
ハード対策を縮小させるエリアへの車両の流入が少なくなるよう誘導する。	乗り入れ課徴金 ロードプライシング 周辺物流拠点の見直し など
ハード対策を縮小する地点での低速走行を減少させる。	アイドリングストップの義務化 するっと交差点対策 など
単体規制を促進させる。	率先実行計画 (行政機関が低公害車の導入に明確な目標を設けて実践することにより、事業者の自発的な導入を促す)
当該エリア近傍の事業者の取り組みを促進する。	トップランナー方式 (近傍の事業者の中で、率先して先進的な対策を実行している取り組み(トップランナー)を標準とみなし、他の事業者にも同等の取り組みを求める。企業格付や補助金制度と併用するとより効果が期待できる。)

【まとめ（提言）】

5. 大気汚染を巡る課題の変容への対応

近年、ごく一部の測定局を除き、粒子状物質及び窒素酸化物については環境基準が達成されている。環境基準を安定的に達成している場合は、これまで実施してきた局地的対策について縮小を検討する地方公共団体が出現している。この背景には、自動車単体規制等のエリアを限定しない対策が面的な効果を生み出しており、これらの対策を推進することにより、大気汚染の状況が改善している傾向が全国的にみられることから、特に局地的対策に重点を置かなくても、継続的

に環境基準の達成が見込まれると予想していることが本研究を通じて明らかになった。

このような状況を受け、自動車由来の大気汚染対策は、イニシャルコスト、ランニングコスト共にかかるハード対策から、ソフト対策へと移行しつつある傾向が伺える。

また、自動車が汚染原因の一部になっていると考えられる新たな大気汚染問題がクローズアップされ、それらへの対応を検討することが求められている。このように、大気汚染の状況が変化する中で、国、地方公共団体、機構はその取り組みの方向性について転換点を迎えている。

そこで、本章では、大気汚染の全体的な方向性を整理した上で、公健法や独立行政法人環境再生保全機構法で示されている環境再生保全機構の役割を踏まえ、今後取り組むことが期待される課題を整理した。国が行う全体的な取り組みについては、これまでの機構研究の成果を積極的に情報提供し活用を促すことを通じて貢献するとともに、機構研究の今後の方向性については、これまでの調査研究実績を幅広く活用し、さらに発展させることが重要な視点になると考えられる。

5.1 大気汚染対策全体の今日的な課題

国全体として取り組むべき大気汚染対策については、国が方向性を示すとともに、地方公共団体、環境再生保全機構も連携して取り組みを推進することが期待される。環境再生保全機構は、これまでの知見やノウハウをもとに、この役割を担うことが可能であると考えられる。

5.1.1 未達成課題や新たな課題への対応

窒素酸化物の濃度が改善される一方で、改善が進まないPM_{2.5}や光化学オキシダントについては、自動車からの汚染物質が原因の一つとなっている。人の健康に悪影響を及ぼす恐れがあるものとして、VOC や大気汚染防止法による「有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質」など（一部に重複あり）があげられている。これらは、化管法や化審法などの化学物質の管理や規制に関連する法律に関連して化学物質に関する情報整備が進むに連れて見直されてきている面もあり、従来からの大気汚染防止法の枠組みだけで大気環境を評価する方法から変化してきている。

また、PM_{2.5}や、光化学オキシダントについては、その発生源が自動車を含めた多岐に渡ることから、総合的な対策が必要であり、地方公共団体においても、これまでの局地的な対策の枠を超えた考え方が必要になってきている。

これらの課題に対応するには、これまでの科学的知見や大気汚染対策の経験を元に方向性や具体的な対策を模索することが必要になる。学術的には個別の研究や調査は進められているものの、それらの成果を行政で活用することを前提に集約する場や、実践に移すための機会や実践時の課題を整理する場が見当たらない状況となっている。

これに対し、環境改善調査研究では、地方公共団体の局地をフィールドとした実証実験を行って、土壌脱硝、光触媒、ロードプライシングといった対策技術の実用化を果たしている。このように環境再生保全機構は、地方公共団体と連携して局地の課題を解決するノウハウを長年蓄積しており、今後、新たな課題の解決に際しても、連携・協働のノウハウを有効に活用することが望まれる。

5.1.2 自動車 NOx・PM 法における目標の達成に向けた考え方

自動車 NOx・PM 法で、国の基本方針が変更され、32 年目標が掲げられているが、この目標の達成に向けた具体的なプロセスや手法については、今後の政府の検討に委ねられており、地方公共団体では政府から具体的な方向性が示されるのを待っている状況である。

このように、自動車由来の大気汚染対策は、国レベルでは単体規制等により明らかな効果が得られているが、局地的な汚染地域を抱える地方公共団体では、今後の方向性を明確に描く状況になっていない。

5.2 これまでの環境再生保全機構の調査研究実績を踏まえた今後の方向性

環境再生保全機構が実施する調査研究は、旧第一種地域における自動車由来の大気汚染を低減し、人の健康影響を減少させることを目的としてきた。その成果の活用などにより、前述の通り、旧第一種地域を含め局地的な大気汚染が大幅に改善される一方で、自動車由来の広域的な大気汚染については引き続き課題を抱えていることが明らかとなった。

また、ハード対策からソフト対策への移行を検討する自治体もあり、ソフト対策の導入に当っては、その効果評価が必要になりつつあることも把握された。

そこで、これまでの機構の調査研究や、実施してきた事業を再確認するとともに、今日的な課題への適用を検討することが、過去の知見の活用の観点からも有益と考えられることから、今後の調査研究テーマの設定に向けて考慮すべき点を以下に整理する。

5.2.1 今後の調査研究テーマの設定に向けて

機構が実施する調査研究テーマの設定に際しての考慮点及びそれらの研究の継続や方向性の再検討のために必要な取り組みを以下に示す。

・国の施策の補完

これまでの環境改善調査研究では、たとえば、国によりエコドライブが国民運動として推進する方針が示されると、それに応じて、エコドライブの排出ガス低減効果や一般ユーザー向け普及啓発手法に関する調査研究を進め、ITS や EST が注目を集めると、地域における導入可能性を視野に入れた事例研究や導入実験等を行ってきた。今後とも、長年国の施策を補完する取り組みを担ってきた環境再生保全機構ならではの経験や知見を活かし、各種調査研究を進めることが期待される。

特に今後は、自動車 NOx・PM 法の基本方針の変更に伴い設定された、いわゆる「32 年目標」に代表されるように、国が方針を示すとともに自治体における対応が求められる施策を補完するという観点から、大気汚染の実態把握や対策技術の開発・普及に結びつく調査研究テーマを設定することが望まれる。

・中長期的な調査研究の方向性の提示

単年から 3 年程度の調査研究テーマの設定だけでなく、5 年から 10 年程度を視野に入れた中長期的な方向性をより具体的に提示することにより、自治体が大気汚染対策を検討する際の参考情報となるとともに、調査研究に参画しようとする研究機関等が研究計画を策定しやすくなると考えられる。

- ・自治体の要望の把握

環境改善調査研究では、平成4年度に、地方公共団体のNOx対策についてアンケート調査を行い、各団体における施策の実施状況、計画状況、課題や効果のとらえ方について把握した。また、平成16年度に排出ガス抑制効果の評価ツールを開発した際は、自治体ニーズ調査を行い、汎用性の高い予測モデルへのニーズがあることなどを把握している。このように、具体的な大気汚染対策を実施する自治体が抱える課題、必要とする情報等を把握し、それらに対応する調査研究テーマを設定することにより、成果がより有効に活用されることが期待できる。

- ・定期的な調査研究成果のレビュー

環境改善調査研究では、平成5年度に、昭和63年度から平成4年度にかけて取り組んできた交差点の立体化、踏切の撤去、バイパス設置、通行規制実施といった諸対策の効果について総合的に評価を行い、その評価結果の一つとして、交通量そのものの低減・調整を図ることが必要であることを明らかにした。こうした評価は、次なる調査研究テーマにつながるものであり、実際に環境改善調査研究では、その後、共同輸配送や通勤交通対策、ロードプライシングといった交通量の低減・調整に係る取り組みを進めるようになった。

今後とも、それまで実施してきた調査研究の成果を把握するとともに、時代の動向に即した調査研究テーマに逐次、方向修正するため、定期的なレビューが有効であると考えられる。

上記の点を踏まえ、自治体等からの要望があり、今後の大気汚染対策に有益と考えられる調査研究テーマを以下に例示する。

5.2.2 ソフト対策の評価手法の開発

地方公共団体における今後のソフト対策の導入検討にあたっては、合理的な選択ができること、市民や議会に対して期待される効果を説明できることが望まれることから、ソフト対策の効果評価が比較できるかたちで行われていることが望まれる。必ずしも局地対策や第一種地域での取り組みと直結するものではないが、大気環境が改善しており、ソフト対策に重点を置くことを検討し始めている局地については、対策の切替えを検討するためには重要な要素となると考えられる。

環境省自動車排出ガス総合対策小委員会においても、対策メニューの効果がどれくらいあるか定量的に把握することが重要であることが指摘されている。全ての対策において定量的に評価が行われることは困難としても、効果評価の方向性、評価項目と項目ごとの具体的な評価手法などが、環境再生保全機構によりオーソライズされたものとして提供されることで、ソフト対策の研究と併せて対策の効果評価が進むものと期待される。

5.2.3 現状の汚染状況を的確に評価できる手法等の調査研究

現在の自動車由来の大気汚染の状況は、一般局及び自排局の測定データにより判断されているが、モニタリングポイントが当該エリアの高濃度点にピンポイントで設置されていない可能性が否定出来ないこと、また運送事業者の配送センターが新たに設置されるなどの交通環境の変化などがあり、現在の測定地点から得られたデータが、必ずしも局地的な汚染状況を適切に表現しているとは限らないことが指摘されている。

局地的な対策を検討するに当っては、対策を推進するにしても、対策を縮小するにしても、状況を適切に把握する必要があることから、モニタリングポイントの適切性や、周辺地域への影響評価についての検討が必要であることから、この点についての調査研究が望まれる。

個別の汚染箇所の評価は地方公共団体の役割であるが、大気汚染状況を予測するシミュレーション技術の開発や、汚染把握後の対応のあり方などに関する情報収集は、個別地方公共団体には荷が重く、この点を環境再生保全機構が調査研究やモデル事業、情報集約の拠点となることなどで貢献できるものと考えられる。