

追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-001		報告年度	平成22年度		
研究課題名	浮遊粒子状物質の発生源別寄与率の推定に関する研究					
研究機関	保健環境センター（環境化学部，環境解析部）					
研究期間	平成16年度～18年度（3カ年）					
連携機関	環境対策室，道路整備室，福山市					
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	2,209 千円		30,600 千円		32,809 千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	事前評価	H15	3.5	3.4	3.4	3.46
	中間評価	H17	3.7	3.0	3.0	（継続）
	事後評価	H19	3.3	3.2	2.9	3.1
研究概要	浮遊粒子状物質の発生源別寄与率の推定において，多環芳香族炭化水素を新しい指標として用いることにより，移動発生源由来の寄与率について精度の高い推定技術の確立を図る。この研究により高精度化した手法を用い，沿道及び一般環境における浮遊粒子状物質（SPM），微小粒子及びベンゾ[a]ピレン等の発生源寄与率を推定する。これにより，大気環境の保全に資する。					

1. 研究成果

- (1) 大気環境中の SPM 主要成分の効率的な採取・分析法の開発
SPM の発生源に特徴的な成分を見出し、効率良く測定できるよう採取・分析法を確立した。
- (2) 大気環境中の SPM の発生源別寄与率推定手法の確立
 - ① SPM の発生源として主要な 7 種類の発生源を想定し、SPM の化学組成を基に発生源を推計するケミカルマスバランス法（統計モデル）を用いて寄与率を算出する手法を確立した。
 - ② 発生源として地域的な特徴がある自動車排ガス、土壌、廃棄物焼却ガスの成分を分析し、発生源解析に用いる指標成分について県内の実態を反映した組成データを明らかにした。
 - ③ 確立した手法を用いてフィールド（福山市）における SPM 実態調査結果を解析したところ、算出した発生源別寄与率により調査結果が良く説明されることを確認した。
- (3) SPM の実態調査と発生源解析（福山市）
 - ① 福山市内における SPM 濃度は、幹線道路沿道が一般環境より年平均で約 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ （15%）も高濃度であった。発生源別寄与率の解析から、この差は自動車排ガスの寄与の違いによるものであるとわかった。
 - ② SPM の発生源別寄与率の解析から、自動車排ガス寄与のほか、春季には偏西風による黄砂など国外からの移流の影響がきわめて大きいことがわかった。また、工場等固定発生源の寄与が年間通じて一定のウェイトを占めていることや二次生成粒子の増加傾向が見られることがわかった。
 - ③ 本研究で開発した発生源別寄与率の推定手法は、自動車排ガスや黄砂（土壌成分）などの寄与を精度良く推定できたことから、SPM の高濃度汚染事象の原因解明に有効に活用できることがわかった。
- (4) 微小粒子状物質（PM_{2.5}）の挙動解析
PM_{2.5} も、SPM と同様に幹線道路沿道が高濃度であり、自動車排ガス寄与が一般環境の場合より大きいことが示唆された。
- (5) ベンゾ[a]ピレン（B[a]P）の挙動
自動車排ガス中の B[a]P 含有量を明らかにしたことから、大気中の B[a]P のうちの自動車排ガス由来分を求めることができた。福山市の場合、自動車排ガス寄与分は幹線道路沿道では 20%、一般環境では 15%であった。

2. 開発技術の移転状況

- (1) 研究開始当初の移転目標
移転先：大気保全に関係する行政部局へ成果を移転し、大気保全行政の推進を図ることにより、県民の安全安心の確保に資する。
移転方法：研究報告書として取りまとめる。
- (2) 開発技術の移転方法と移転状況
 - ① 開発した SPM 発生源寄与率推定手法を用いて、福山市で実態調査し、SPM の発生源解析を行い報告書「福山地域における浮遊粒子状物質の発生源別寄与率の推定（平成 19 年 3 月）広島県保健環境センター」として取りまとめた。これを基に、県道路整備室と福山市は福山道路建設にかかる説明会等で、同市内の大気汚染の現状と自動車排ガスの影響について住民に情報提供している。また、自動車交通の流れに配慮した道路環境の改善施策の参考とされている。
 - ② さらに、本報告書は、平成 19 年 4 月から県庁行政情報コーナー及び福山市役所等で一般公開され、地域住民に大気汚染の現状と自動車排ガスの影響に関する情報を提供することにより、大気環境保全に寄与している。

- ③ 本研究で開発した SPM 採取法，分析法，発生源解析法は県環境保全課へ報告した。県環境保全課は，平成 19 年度に大規模な煙霧（低湿度で視程が低下する現象）が発生したため，地域事務所・保健環境センターと連携し，原因解明の調査を実施したが，ここで開発した調査手法が活用された。その結果，「煙霧は二次生成粒子の急激な増加に起因する」と早期の原因解明につながった。さらに，継続調査として，翌年度は中国 5 県共同の広域調査が実施されるなど大気保全施策の推進につながっており，県民の安全安心に寄与している。
- ④ 県環境保全課が実施している有害大気汚染物質調査（アルデヒド類，金属類など）に，平成 19 年度から新たに SPM 調査が追加された。この調査でも本研究で開発した手法が採用されている。この調査結果は，大気中の SPM 組成の把握と発生源の推定に活用されるほか，平成 16 年 5 月の大気汚染防止法改正により導入された「揮発性有機化合物の排出抑制制度」に基づく排出規制による SPM の削減効果の長期的評価や排出事業者の指導などに活用されることにより，県民の健康確保に寄与している。
- ⑤ 論文，学会発表等
 - (ア) 投稿論文等
 - ・平成 16 年度有害大気汚染物質発生源対策調査委託業務報告書，2005 年 3 月（環境省へ報告，非公開）
 - ・広島県における浮遊粒子状物質の発生源別寄与率の推定，広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告，No. 15，p37，2007
 - ・SPM 自動測定器のテープろ紙を活用した浮遊粒子状物質の高濃度事象の研究（SPM 成分濃度の変動を 1 時間ごとに把握できる高精度時系列解析手法の確立），広島県立総合技術研究所保健環境センター研究報告，No. 16，p45，2008
 - (イ) 学会発表等
 - ・「広島県における浮遊粒子状物質の発生源別寄与率の推定」，第 16 回広島県立総合技術研究所保健環境センター業績発表会，広島市，2008 年 2 月
 - ・広島県における煙霧と浮遊粒子状物質調査，国立環境研シンポジウム，つくば市，2008 年 2 月

(3) 移転目標の達成度

研究結果は報告書として取りまとめ，県環境保全行政部局や道路行政部局の施策を通して県民の安全安心に貢献しており，移転目標は十分に達成している。

(4) 上記の状況となった理由

①道路建設における環境対策への活用

本研究では福山市における SPM への自動車排ガスによる影響を明らかにした。県道路整備室や福山市はこの結果を基に，福山道路建設かかる地元説明会等で，科学的なデータに基づいた自動車排ガス対策について情報提供している。また，調査結果は県広報や福山市を通じて，一般公開され，道路建設における環境影響や環境対策施策の参考とされるなど，県民の安全安心に貢献している。

②大気汚染の原因解明と対策への活用

本研究で開発した SPM の効率的採取，分析方法，発生源解析手法は，H19 年度の大規模な煙霧現象の調査に活用された。その結果，早期に原因が解明されるとともに，その後の継続調査，次年度の中国 5 県共同の広域調査の実施につながった。また，新聞等に掲載されることで，県の大気保全行政の取組みが広く県民に周知されている。これらの大気保全施策の推進や県民への情報提供を通して，県民の安全安心に寄与している。

③新たな大気調査事業への活用

SPM の発生源として，国外からの移流，工場などの固定発生源，揮発性有機化合物等に由来する二次生成粒子の寄与率が明らかとなった。この知見を基に，従来からの有害大気汚染物質調査に加え，平成 19 年度から新たに SPM 調査が追加された。この調査では本研究で開発した SPM の採取・分析方法が使用されている。この調査で大気汚染物質である SPM 濃度とその成分の経年的な変動のデータは，長期的な視野での大気保全行政施策等に活用されることにより，県民の安全安心に貢献している。

(5) 今後の移転計画

大規模な煙霧などの大気汚染事例が発生した場合に、本研究で確立した手法を用いて大気行政部局の速やかな調査・汚染原因の解明・効果的な対策の実施を支援することにより、県民の安全・安心に寄与する。

また、幹線道路周辺における自動車排気ガスの大気環境への影響を明らかにすることにより、近隣住民に対する大気環境保全施策の推進や科学的データの提供による過剰な不安の解消に資する。

3. 知的財産権等の状況

なし

4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

平成 19 年度の九州北部・中国地方全般に発生した大規模な煙霧事例のケースでは、中国 5 県の環境研究所が共同して調査を実施した。調査方法については、本研究で確立した SPM 調査にかかる採取法や分析法を参考に各県がそれぞれ実施し、結果は当センターが主体となって取りまとめ、各県大気環境部局で活用されている。

(2) 技術の推進への波及効果

本研究で確立した手法は福山市で活用されたほか、煙霧発生時の共同研究等とおして、中国各県などの自治体でも活用されている。また、広島市の自動車排ガス対策等に対しても、本研究成果を情報提供している。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 ■A:成果は移転できるレベル □B:一部の成果は移転できるレベル □C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 □A:目標以上に達成 ■B:ほぼ目標どおり達成 □C:目標を下回っている □D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 □A:実施許諾し, 事業化されている □B:実施許諾を行っている ■C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 ■A:波及効果は大きい □B:波及効果は認められる □C:波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

□S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 ■A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 □B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 □C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 □D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:

追跡評価報告書フォーム

番 号	22-追跡-002		報告年度	平成22年度		
研究課題名	温室効果ガス排出量の算定及び取引制度（広島県版）の構築に関する研究					
研究機関	保健環境センター（環境解析部）					
研究期間	平成17年度～18年度（2カ年）					
連携機関						
研究経費	【研究費】		【人件費】		【合計】	
	1,625千円		14,620千円		16,245千円	
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	事前評価	H16	3.78	3.61	3.78	3.72
	中間評価	—	—	—	—	—
	事後評価	H19	4.3	3.2	3.0	3.5
研究概要	県内の温室効果ガス排出量を削減するため、全体の約6割を占める産業部門の排出量削減に特に有効な手法を構築する。具体的には、排出量取引制度（広島県版）の導入と中小企業に対する排出量削減の支援を組み合わせることによって、温室効果ガス排出量を費用対効果の高い方法で削減できる手法を開発する。					

1. 研究成果

(1) 温室効果ガス排出量取引市場（仮想）の創設

①「温室効果ガス排出量取引に関する研究会」の設立

県内企業 16 社及び県の機関（環境政策室、林業技術センター）に呼びかけ、本県に適した排出量取引制度を検討するため、研究会を立ち上げた。

②温室効果ガス排出量算定支援ソフトの開発

自社での排出量算定が困難な企業のために、新たに「算定支援ソフト」を開発し、研究会参加 16 社などに提供したことにより、各社で排出量の算定に活用されている。

③ホームページの開設

新たにホームページを開設し、研究会参加 16 社はもちろん参加していない企業もホームページ上で温室効果ガス排出量取引シミュレーションに参加することができるようになった。

④温室効果ガス排出量取引シミュレーションの実施

キャップ&トレード方式及びベースライン&クレジット方式でシミュレーションを実施した。温室効果ガス排出量が増加傾向にある本県には、ベースライン&クレジット方式の費用対効果が高いことがわかった。

(2) 中小企業に対する支援

温室効果ガス排出量算定が困難な中小企業に対して、燃料使用量等を入力するだけで算定可能な「算定支援ソフト」を新たに開発したことで、中小企業が今後国内外で開設される排出量取引市場に参加するために必要な自社の排出量の算定が可能になった。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

①技術移転先

仮想排出量取引市場の創設に関すること … 県環境政策室

中小企業に対する支援 … 支援を希望する主に製造業の事業者

②移転方法

仮想排出量取引市場の創設に関すること … 報告書として取りまとめて報告する。

中小企業に対する支援 … 主にホームページからのダウンロードにより「算定支援ソフト」及び「削減技術情報」を提供する（要望があればCD-Rでも配布可能）。

③スケジュール

仮想排出量取引市場の創設に関すること … 研究終了後速やかに実施（平成 19 年度）

中小企業に対する支援 … ソフト開発後直ちに実施（平成 17 年度）

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

①仮想排出量取引市場の創設に関すること

国内外で開設予定の排出量取引市場に県内企業が対応することができるように、研究会参加企業は自ら算出した排出削減効果（削減量及び費用）を基に、インターネットを利用した仮想市場における電子取引を実施した。研究会では事務局である当センターが中心となって、排出量取引のしくみ及び国内外の動向に関する情報の提供、排出量の算定方法についての説明、本県に適した排出量取引制度の設計検討や事例発表等を実施した。この成果は研究会参加企業 16 社に提供するとともに、県の環境政策室及び環境省にも報告した。

このことで、各企業は実際の排出量取引制度に参加する要件を整えることができ、中でも(株)ディスコは、早速 2008 年に自社の排出量削減に排出権購入を取り入れている。

また、環境政策室は「広島県地球温暖化防止地域計画」に明記している排出量取引の企業に対する情報提供に、本研究の成果を活用している。

②中小企業に対する支援

「算定支援ソフト」を研究会参加企業 16 社に提供するとともに、参加していない県内外の企業等に対してはCD-Rでの配布を実施し（15 社）、ホームページからダウンロードできるようにした（ダウンロードした社数は不明）。研究会参加企業は排出量取引に参加するための条件である現状の排出量把握や将来予測、排出量削減対策の選定と削減コストを算出でき、最小コストで排出量を削減することが可能となった。また、それ以外の企業においても過去からの排出量の推移や今後の目標設定のために活用されている。

③論文、学会等による技術移転

(ア) 投稿論文等

本研究成果を論文として取りまとめ、投稿したことで、平成 19 年度から温室効果ガス排出量取引を地球温暖化対策の柱として検討していた広島市では、今年度から実施する排出量取引の制度設計に活用されている。

(論文)

- ・表計算ソフトによる温室効果ガス排出量算定システムの開発，広島県保健環境センター研究報告，No.14，p31-36，2006
- ・温室効果ガス排出量取引制度(広島県版)の構築，広島県保健環境センター研究報告，No.15，p31-36，2007
- ・広島県立総合技術研究所における地球温暖化対策研究，全国環境研会誌，Vol.34，No.2，2009

(イ) 学会発表等

- ・県内企業参加による温室効果ガス排出量取引制度の検討，第 16 回保健環境センター業績発表会，広島市，2008 年 2 月 6 日（中国新聞から取材を受けるなど反響が大きかった。）
- ・温室効果ガス排出量取引制度に関する研究，第 35 回環境保全・公害防止研究発表会，広島市，2008 年 11 月 18 日（環境省から高い評価を受けた。）
- ・中小企業にもできる地球温暖化対策，平成 21 年度広島県立総合技術研究所成果発表会（ポスター発表），広島市，2009 年 10 月 21 日（企業から「算定支援ソフト」の提供依頼があった。）
- ・広島県における中小企業の省エネルギーに関する研究，第 29 回エネルギー・資源学会研究発表会，大阪市，2010 年 6 月 16 日（財団法人電力中央研究所などから研究内容について高い評価を受けた。）

(3) 移転目標の達成度

本研究成果の移転は、行政、研究会参加企業（県内製造業等 16 社）、CD-R の配布及びダウンロードした企業に対して行うことによって、過去からの排出量の推移算出や今後の目標設定のために利用されている。さらに、全国の地方自治体（北海道、神奈川県など）の研究機関に「算定支援ソフト」を提供したことで、本研究の開発技術が県外でも利用されていることや、論文投稿及び学会発表等により広く普及を図っていることから、成果移転は目標どおり達成している。

(4) 上記の状況となった理由

京都議定書の温室効果ガス排出量削減目標の達成は厳しい状況にあり、法律・条例による規制のほかに経済的手法（排出量取引、環境税）など様々な制度が検討されている。企業は新たな制度に対する関心が非常に強く、制定後速やかに対応できるよう事前に準備が必要であると考えている。このことを背景にして、県内企業の参加のもとで排出量取引シミュレーションを実施し、本県の最適な排出量取引制度を選定することができた。また、本研究の成果を行政及び県内企業に提供することによって、今後の新たな排出量取引制度に対応できるノウハウの蓄積が可能になった。さらに、「算定支援ソフト」は温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度や排出量取引制度に参加するために必要な自社排出量を把握するために活用されている。

(5) 今後の移転計画

研究会参加企業を始め、県内企業に対して「算定支援ソフト」の利用状況や改善すべき点などを調査し、これまで以上に活用される方法を模索する。

3. 知的財産権等の状況

なし

4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

①政府は「排出量取引の国内統合市場の試行的実施」を開始し、東京都は本年4月から温室効果ガス排出総量削減義務と排出量取引制度を導入している。このように、今後も地方自治体が温室効果ガス排出削減のための取り組みを活発化すると予想される中、本研究の成果は本県の排出量取引制度の導入や企業の排出量取引制度への参加を推進することができる。

②㈱ディスコは研究会に参加することで、自社で導入可能な削減対策による削減量及び削減コストを把握し、限界削減費用を算出することができるようになったと発表している（三井住友銀行ニューズレター「気候変動と排出権取引」平成21年4月発行）。その結果、より低コストで環境ビジョン・ロードマップに定めた削減目標（平成20年度～24年度までの5ヵ年で平成9年度比平均6%削減）を達成するよう取り組みを進めている。また、エルピーダメモリ㈱広島工場でも同様に、限界削減費用を算出し、さらに導入可能な削減対策の洗い出しを常に行うことで、「製造コスト世界最小」と「環境負荷世界最小」を同時に実現する取り組みを進めている。加えて、研究会に参加した企業がグループ企業に算定支援ソフトを提供し、それぞれの企業が現状の排出量を算定し、将来の目標排出量を設定することでグループ全体の排出量削減につながるなど大きな波及効果を生んでいる。

(2) 技術の推進への波及効果

「中小企業における温室効果ガス排出量削減効果に関する研究（調査研究 H20～21）」において、本研究で開発した「算定支援ソフト」の活用を図っている。また、「製造業における実用的な LCA 導入システム開発に向けた検討（事前研究 H22）」及び「保冷容器の循環利用システムの開発（NPO 法人広島循環型社会推進機構研究課題 H22）」では、LCA 算出に活用することとしている。

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 ■A:成果は移転できるレベル □B:一部の成果は移転できるレベル □C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 □A:目標以上に達成 ■B:ほぼ目標どおり達成 □C:目標を下回っている □D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 □A:実施許諾し、事業化されている □B:実施許諾を行っている ■C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 □A:波及効果は大きい ■B:波及効果は認められる □C:波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

□S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 □A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 ■B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 □C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 □D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考:

