

地球温暖化対策が地域大気環境に 及ぼす影響について

島田 幸司¹・溝口 真吾²・日比野 剛³・松岡 譲⁴

¹工修 京都大学大学院工学研究科 (〒606—8501 京都府京都市左京区吉田本町)

²京都大学大学院工学研究科 (〒606—8501 京都府京都市左京区吉田本町)

³理修 財富士総合研究所 (〒101—8443 東京都千代田区神田錦町 2—3 竹橋スクエア)

⁴正会員 工博 京都大学大学院工学研究科 (〒606—8501 京都府京都市左京区吉田本町)

筆者らは、地球温暖化対策による大気汚染物質の排出削減量を推計する副次的効果推計モデル(ALICE)を開発し、このモデルをある地方公共団体に適用した。その結果、対策を講じることにより、2010年で参照ケースより23%の二酸化炭素(CO₂)排出量が削減され、同時に窒素酸化物(NO_x)および粒子状物質(PM)の排出量が11%削減されること、家庭・業務部門では、CO₂排出削減と同等かそれ以上の効果がNO_xやPMに対しても得られること、鉄鋼業の自主行動計画や発電部門の排出係数低減が、CO₂、NO_x、PMに対する顕著な排出削減効果を有すること、対策を講ずることにより、NO_xやPMの排出削減効果が特に顕著となる地域があること、が明らかになった。

Key Words : Greenhouse Gases, Air Pollutants, Integrated Policy

1. 研究の背景と目的

京都議定書の採択を受けてわが国では、2008年～2012年での温室効果ガス排出量を1990年のレベルから6%削減する目標に向けた地球温暖化対策を開始した。具体的には、地球温暖化対策推進法に基づいた地方公共団体の実行計画の策定や、省エネルギー法改正に基づいた高効率機器の開発等が進みつつある。これらの取組の中には、窒素酸化物、粒子状物質等の大気汚染の改善にも役立つ対策が数多く含まれている。したがって地域レベルでの地球温暖化対策が大気環境の改善に及ぼす副次的効果を定量化したり、地球温暖化政策と大気保全政策を統合することによって一般的には費用がかかると言われる地球温暖化対策のネット費用を緩和することは、大気汚染等地域環境の保全を推進する立場にある地方公共団体が地球温暖化対策を推進する大きな動機となる。

一方、欧米ではこのような副次的効果の推計や統合評価を行うための基礎となる温室効果ガスと大気汚染物質の双方を含む総合的な目録作成、さらにそのためのシステム整備が進んでいる。米国では環境保護庁による排出

目録作成プログラムの中でこのような総合的な目録作成が進んでおり¹⁾、また欧州では欧州委員会環境庁の下に作成される大気汚染物質の目録であるCORINAIR²⁾に、従前から二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素も含まれており、IPCCの目録ガイドラインとの整合性を図るべく調整が進められている。欧州では、これらの総合的な目録を基礎に長距離越境大気汚染条約、気候変動枠組条約等に基づく諸作業や政策検討を進めようとしている。さらに、カッセル大学環境システム研究センターのグループ³⁾は、気候変動予測モデルであるIMAGE 2と地域大気汚染予測モデルであるRAINSの融合を図るためのAIR-CLIMプロジェクトを推進しており、地球温暖化対策と地域大気汚染対策(酸性雨含む)を統合できるようなモデル開発を行っている。

他方、途上国が地球温暖化対策実施に向けたインセンティブを持つためには、温暖化対策が経済発展と両立し、かつ途上国が直面している大気汚染や水質汚濁などの国内問題の解決に役立つことが必要となる。言い換えれば、温暖化対策に関する国際協力体制の中に、途上国の環境政策や資源政策を統合するチャンスがある。このような

概念は、アジア地域の環境大臣が集う「エコ・アジア」において、「エコポリシー・リンケージ・プログラム」⁴⁾として提唱された。

このような国内外の動向を踏まえ本研究では、わが国において地球温暖化対策の地域大気環境への影響を定量的に推計するモデルを開発し、今後、地球温暖化対策と大気環境対策を統合した総合的な政策判断に資することを目的とするものである。

2. 既往の研究動向と本研究の位置付け

地球温暖化対策の副次的効果としては、①大気環境の改善、②水環境・水資源の復元、③交通事故数の軽減、渋滞緩和等を挙げることができる。本研究では、このうち①の大気環境改善効果を考慮に入れた効果推計モデルを開発しこれを実地域に適用するものであり、以下にこの観点に立った諸外国での既往の研究を概観する。

(1) 排出量レベルでの副次的効果推計

米国では、4つの大都市を対象とした試算が行われ⁵⁾、ベースラインから7～15%程度の二酸化炭素排出削減対策を行った場合、二酸化硫黄（以下、 SO_2 と記す。）で2～40%、窒素酸化物（以下、 NO_x と記す。）で4～17%、粒子状物質（以下、PMと記す。）で1～12%の排出量が削減されることが推計されている。

(2) 大気中濃度レベルでの副次的効果の推計

米国では環境保護庁が、世界を9地域に分割し、地球温暖化対策が実施される場合と実施しない場合のPMの大気中濃度をシミュレートした⁶⁾。その結果、2010年に気候変動枠組条約の附属書I国（いわゆる先進諸国）が15%削減し、かつ非付属書I国（開発途上国）が10%削減した場合（対策ケース）には、地域差はあるものの大気中PMの指標であるPM10（直径 $10\mu\text{m}$ 未満）、PM2.5（直径 $2.5\mu\text{m}$ 未満）とも0～40%程度の低減が予測されている。

(3) 本研究の位置付け

このように諸外国では、グローバルからリージョナルなレベルまでにわたり地球温暖化対策を実施した場合の大気環境改善への効果を推計する研究が行われているが、都市レベルでのミクロな影響分析や個々の地球温暖化対策に着目した分析までには及んでいない。

他方、わが国では、地球温暖化対策と大気環境対策の統合についての関心は低く当面の課題としては、温室効果ガスと大気汚染物質の統合目録システムを整備し、これを基礎とした推計モデルを開発し、日本全国や地方自

治体レベルでの副次的効果を具体的に推計することが急務であろう。

そこで本研究では、上記の統合目録システム整備を念頭におきつつ、地球温暖化対策の副次的効果推計モデルALICE（Ancillary-effects estimating model for Local governments to Improve their Comprehensive Environment）を開発した。さらにこのモデルを大都市圏を抱える地域に適用し、当該地域への地球温暖化対策地域推進計画を実施した場合の大気環境の改善に及ぼす影響の推計を行った。これらの検討をふまえ、地球温暖化防止と大気環境保全を統合した政策立案への本モデルの活用方を提示する。ここでの影響の指標は大気汚染物質の排出削減量とし、地域別の排出削減効果や個々の地球温暖化対策別の効果分析などについても言及する。

3. 推計モデルと前提条件

(1) 推計モデル

本研究では、地球温暖化対策の副次的効果推計モデルを作成し、愛知県（以下、「県」という。）を事例としてこのモデルを適用した。そして CO_2 、 NO_x 、PMの排出量の推計を行い、2010年において地球温暖化対策の効果を分析した。構築にあたっては施策策定担当者や市民などでも取り扱いが可能となるよう平易なインターフェースを付加した。図1にその例を示す。排出量の推計は図2に示したフローチャートに従った。図2において、機種・年式別保有率とはエネルギーサービス技術の稼働年数別の割合を表す。稼働状況とは、使用時間或使用日数といったエネルギーサービス技術の使用方法を表す。活動量とは、例えば生産量や走行量のようなエネルギー消費の駆動力となるものである。本モデルの特徴の1点目は、排出

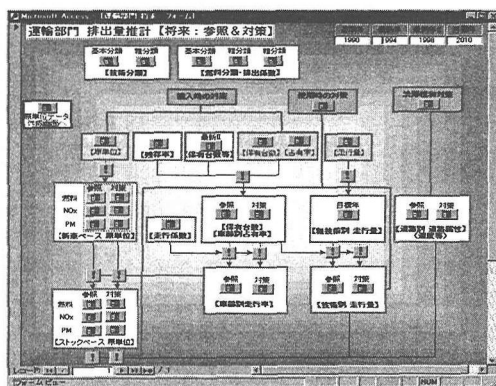


図1 モデルの画面

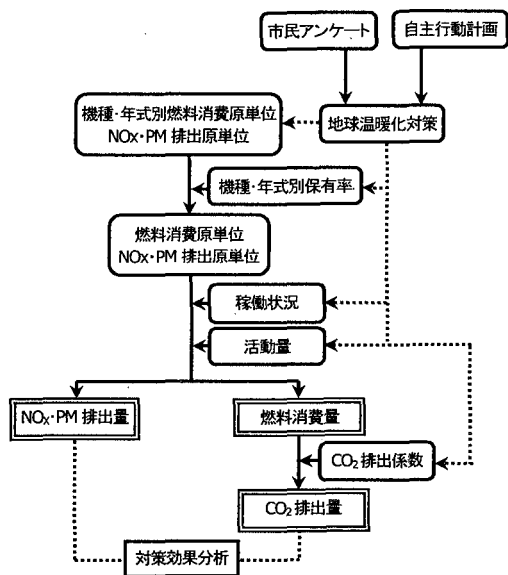


図2 モデルのフローチャート

原単位を機種・年別原単位と保有率を乗じることで推計したことである。これにより、ある年に保有されているエネルギーサービス技術の平均的な原単位の値を求めることが可能となる。2点目は地球温暖化対策に、実際に市民アンケートや事業所の自主行動計画を反映させたことである。排出量推計は、産業（エネルギー転換部門含む）、交通、家庭、業務部門の4部門について行った。さらに、産業部門は28の業種、交通部門は28、家庭部門は45、業務部門は23のエネルギーサービス技術に分けた。各部門の推計年は表1に示すように、原則、基準年を1990年、目標年を2010年とした。ただし、産業部門の基準年を1989年としたのは、1990年のNO_x、PM排出量算定のベースとした大気汚染物質排出量総合調査は抽出調査で、1989年は悉皆調査であるためである。また、各部門の最新年についても入手したデータが異なるため表1のようになった。最新年の排出量は、本モデルの妥当性を検証

するため推計した。将来の排出量については、特に対策を行わなかった場合の参照ケースと地球温暖化対策シナリオに基づく対策ケースにおける排出量推計を行った。

表1 排出量推計年

部門	現状		将来
	基準年	最新年	目標年
産業	1989年	1996年	2010年
交通	1990年	1994年	2010年
家庭	1990年	1997年	2010年
業務	1990年	1997年	2010年

(2) 前提条件

本研究において使用した前提条件を表2に示す。具体的には次のとおりを設定した。人口、第3次就業者数、世帯数、床面積については、県の2010年計画値⁷⁾を用いて設定した。旅客走行量、貨物走行量については、県の地球温暖化対策地域推進計画⁸⁾（以下、「県計画」という。）における車種別保有台数試算値の伸び率から推計した。鉄鋼生産指数は、産業部門の鉄鋼業における生産量を1990年で100として指数化したものであるが、これは総合エネルギー調査会需給部会中間報告⁹⁾に基づいて推計した。

対策ケースに取り込んだ対策のうち主要なものを表3に示す。産業部門では、事業所からの回答に基づいた2010年におけるエネルギー消費または二酸化炭素排出に関する削減計画を入力した。調査を行わなかった事業所については、業種別の環境自主行動計画¹⁰⁾を引用し、これにも該当しない事業所については、改正省エネルギー法に基づき年率1%のエネルギー消費の削減を見込んで推計した。交通部門では、燃費効率の向上を改正省エネルギー法の基準値を用いた。また、新技術車の導入については、県のエコエネルギー導入ビジョン¹¹⁾を参考に設定した。家庭・業務部門では、機器効率の向上を改正省エネルギー法に基づく新基準に設定するとともに、高効率機器の選択率の向上を県計画に基づいて見込んだ。このほか、交通部門では、参照ケースにおける自動車走行量の推計

表2 モデルの主要な前提条件

前提条件	単位	基準年	最新年	目標年
人口	千人	6,691	6,944	7,250
第3次産業就業者数	千人	2,260	2,465	2,794
世帯数	千世帯	2,174	2,439	2,890
床面積	千m ²	63,812	76,321	90,266
旅客走行量	百万台・km	16,597	19,702	27,475
貨物走行量	百万台・km	13,323	13,383	14,153
鉄鋼生産指数	—	100	98.3	99

表3 主要な地球温暖化対策

部門	対策名 (2010年までの概要)
産業	化学部門自主行動計画 (エネルギー原単位を90年の90%)
	輸送機械部門自主行動計画 (CO ₂ 排出量を90年度の10%減)
交通	鉄鋼部門自主行動計画 (エネルギー消費量を90年度から10%減)
	自家用乗用ガソリン車の効率向上 (95年から22.8%向上)
	普通貨物ディーゼル車の効率向上 (95年から6.5%向上)
	乗用ガソリンハイブリッド車の導入 (実施率を0.1%から10%に向上)
家庭	トラック輸送の鉄道へのシフト (輸送量の4%をシフト)
	エアコン(暖房)の効率向上 (97年から2004年で50%向上)
	蛍光灯の効率向上 (96年から2005年で20%向上)
	太陽熱温水器の導入 (保有率を14%から30%に向上)
	ペアガラスによる保温構造化(既存住宅) (4%から23%に向上)
業務	保温構造化の強化(新築住宅) (実施率を17%から45%に向上)
	総合的な省エネ型住宅の建築 (実施率を0%から4%に向上)
	冷房機器(電気)の効率向上 (97年から2004年で50%向上)
	パソコンの効率向上 (97年から2005年で127%向上)
	照明機器の効率向上 (97年から2005年で20%向上)
	Hfインバータ照明機器の導入 (実施率3%から49%に向上)
	高輝度非常口誘導灯の導入 (実施率10%から30%に向上)
	建築物の省エネルギー化の推進 (実施率5%から15%に向上)

表4 心がけによる地球温暖化対策の一部

部門	対策名	既実施率	実施期待率
交通	車の急発進を1日10回やめる	37%	87%
	不要な荷物(10kg)を積んだまま走行しない	27%	78%
	乗用車のアイドリングストップを1日5分間実行	33%	86%
	適正な空気圧で走行	40%	90%
家庭	エアコン(暖房)の設定温度を1℃低下	24%	88%
	暖房の使用時間を1時間短縮	0%	60%
	照明のつけっぱなしをやめる	40%	98%
	シャワーのだしっぱなしをやめる (1日3分間)	26%	94%
業務	暖房の設定温度の適正化	42%	92%
	冷房の設定温度の適正化	42%	91%
	昼休みの消灯	40%	92%

結果を前提とした対策ケースでのモーダルシフトの推進や渋滞緩和のようなインフラ整備を考慮した。また、家庭部門では、省エネ型住宅、業務部門では省エネ型ビルへの移行といった対策も考慮している。なお、全部門に共通する2010年時点での電力の二酸化炭素等排出係数については、本地域の電力会社の実績値¹²⁾をもとに、電力業界の自主行動計画に沿って2割低減させた値を用いた。

また、対策ケースにおいて想定した県民の心がけによる地球温暖化対策の一部を表4に示す。これは1999年10月に行われた県民アンケートをもとに作成したもので、調査数は2000件、有効回答数は1364件であった。既実施率とはすでに実施されている割合、実施期待率とは既実施率も含め実施したいとする回答の割合のことである。

4. 推計結果

(1) 全部門/部門別排出量

表5-1～3は基準年、最新年ならびに目標年の参照ケースおよび対策ケースにおけるCO₂、NO_xおよびPMの排出量である。本モデルによる最新年におけるCO₂排出量の推計値を県計画での既報値⁸⁾と比較すると、産業部門では+1.3%、交通部門で-31.9%、家庭部門で-0.2%業務部門で-2.3%となっており、固定発生源では本モデルの既報値再現性は高い。なお、交通部門において既報値より3割程度少ない推計値となっているが、これは本推計ではNO_x、PMの排出量を同時に推計するため、速度帯別の燃料消費率を用いるなど、県計画と異なる手法で推計を行ったためである。また、NO_xの推計値についても既報値がある基準年で同様の比較を行ってみると、産業部門で+7.9%、交通部門で-2.9%となっている。

表5-1 CO₂排出量(単位:KtCO₂)

部門	基準年	最新年	目標年	
			参照	対策
産業	36,603	41,309	41,144	33,503
交通	7,447	8,489	10,679	8,444
家庭	8,130	9,354	11,057	7,442
業務	6,009	6,712	7,620	5,013
合計	58,189	65,863	70,500	54,402

表5-2 NO_x排出量(単位:t)

部門	基準年	最新年	目標年	
			参照	対策
産業	44,213	43,846	43,769	39,051
交通	40,717	43,772	27,457	25,331
家庭	3,827	3,897	4,603	3,235
業務	2,832	2,782	3,175	2,346
合計	91,588	94,298	79,004	69,964

表5-3 PM排出量(単位:t)

部門	基準年	最新年	目標年	
			参照	対策
産業	7,470	6,671	6,720	6,167
交通	3,612	3,738	1,231	1,164
家庭	219	289	356	219
業務	473	564	648	449
合計	11,774	11,262	8,955	8,000

目標年における推計結果をみると、県計画で取り上げられた対策を講じることで、CO₂排出量は基準年より7%削減され、NO_x排出量は24%、PM排出量は32%削減した。ただし、交通部門のNO_x、PM排出に関し、中央環境審議会の答申¹⁹⁾に基づく規制は参照ケース、対策ケースいずれにも織り込まれるものとした。また、発電に起因する排出量は、電力消費量に応じて需要部門に配分した。

次に、目標年の参照ケースと対策ケースの排出量を部門計で比べると、CO₂排出量は23%削減される一方で、NO_x排出量は11%、PMの排出量も11%削減されることが示された。これを部門別にみると、図3に参照ケース排出量を100%とした場合の対策ケースの排出比を示す。産業部門ではCO₂排出量が19%削減されるのに伴い、NO_x排出量は11%削減、PM排出量は8%削減される。交通部門ではCO₂排出量が21%削減される一方、NO_xの排出量8%、PM排出量で5%削減される結果となっている。また、家庭部門ではCO₂排出量で33%削減され、NO_x排出量で26%、PM排出量で39%の削減が図られているとともに、業務部門ではCO₂排出量で34%削減されるのに伴い、NO_x排出量で26%、PM排出量で31%が削減される結果となった。

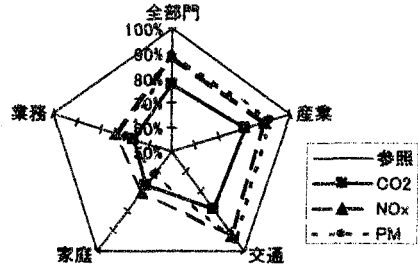


図3 参照-対策ケースの比較

(2) 対策種類別のCO₂、NO_xおよびPMの削減効果の分析

表6に対策種類別CO₂削減寄与率、NO_x削減寄与率およびPM削減寄与率を示す。ここに削減寄与率とは、目標年の参照ケース排出量に対する各個別対策削減量の割合のことである。以下にCO₂、NO_x、PMのそれぞれに対する地球温暖化対策毎の削減効果を分析する。

CO₂については、鉄鋼部門の自主行動計画6.3%、自家用乗用ガソリン車の燃費向上6.6%、家庭用暖房エアコンの効率向上3.2%、業務用照明機器の効率向上5.2%などが比較的大きな削減寄与率となっている。また、NO_xでは、鉄鋼部門の自主行動計画5.1%、モーダルシフトの推進2.4%、太陽熱温水器の導入が6.4%、シャワーの出しっぱなしをやめる(1日3分間)5.5%、オフィスでの暖房の設定温度の適正化4.2%、業務系建築物の省エネルギー化3.0%などが高い削減寄与率である。一方、PMでは、化学製品部門の自主行動計画3.4%、モーダルシフト2.6%、家庭用暖房エアコンの効率向上5.4%、オフィス暖房の設定温度の適正化5.8%などが高い削減寄与率となっている。

さらに電力排出係数の低減は、家庭・業務部門において、CO₂で5.1~5.9%、NO_xで3.2~3.7%、PMで3.8~8.7%と高い削減寄与を示した。

(3) NO_x、PM排出強度の地域分布

図4-1および図4-2に、目標年における参照ケースおよび対策ケースでのNO_xおよびPMの排出強度（全部門計）の地域分布を、ある排出強度以上の地域に居住する人口の累積数で示す。この累積人口の分布は、地球温暖化対策を講じることで全体的に排出強度が少なくなる方向に移行している。特に、NO_xについては40t/km²前後の排出強度の地域での大きな削減が期待できる。

表6 対策種別削減効果

部門	対策名	CO ₂	NO _x	PM
産業	化学製品部門自主行動計画	1.2%	2.4%	3.4%
	鉄鋼部門自主行動計画	6.3%	5.1%	3.1%
	輸送機械部門自主行動計画	1.5%	0.4%	-0.6%
	電力排出係数の低減	3.3%	0.8%	1.1%
交通	自家用乗用ガソリン車の効率向上	6.6%	0.0%	0.0%
	自家用乗用ガソリンハイブリッド車の導入	1.7%	0.9%	0.0%
	車の急発進を1日10回やめる	2.0%	1.1%	0.8%
	適正な空気圧で走行	1.4%	0.8%	0.5%
	モーダルシフトの推進(トラック輸送の鉄道へのシフト)	1.2%	2.4%	2.6%
	モーターの効率向上	1.7%	0.9%	0.0%
家庭	エアコン(暖房)の効率向上	3.2%	2.0%	5.4%
	太陽熱温水器の導入	3.0%	6.4%	0.0%
	暖房の使用時間を1時間短縮	2.4%	1.8%	1.6%
	照明のつけっぱなしをやめる	2.2%	1.4%	3.7%
	シャワーの出しっぱなしをやめる(1日3分間)	3.0%	5.5%	0.9%
	電力排出係数の低減	5.1%	3.2%	8.7%
業務	冷房機器(電気)の効率向上	2.1%	1.3%	1.3%
	照明機器の効率向上	5.2%	3.3%	3.4%
	パソコン(デスクトップ・動作時)の効率向上	3.3%	2.1%	2.1%
	暖房の設定温度の適正化	2.5%	4.2%	5.8%
	建築物の省エネルギービル化の推進	2.0%	3.0%	3.2%
	電力排出係数の低減	5.9%	3.7%	3.8%

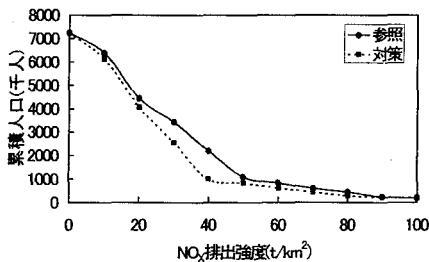
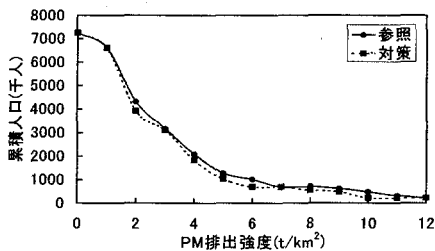
図4-1 NO_x排出強度別人口

図4-2 PM排出強度別人口

5. 結論ならびに政策的含意および展望

地球温暖化対策が地域大気環境に及ぼす影響を定量的に把握するため、推計モデル(ALICE)を開発し、愛知

県を事例としてこのモデルを適用し推計分析を行った。得られた主な成果をまとめると次のとおりである。

- 1) 県の地球温暖化対策地域推進計画で取り上げた対策を実施することにより、目標年の参照ケースと対策ケースの比較でみると、CO₂で23%の排出削減に対して、NO_x、PMとも11%の排出削減効果を得た。
- 2) 目標年の参照ケースと対策ケースを比較すると、家庭/業務部門においては、CO₂の排出削減対策を実施することで、NO_xやPMで同等またはそれを上回る削減効果がもたらされた。また、産業部門および交通部門では、CO₂の削減効果に比べて4分の1から2分の1程度の削減であった。
- 3) 対策の種類別に参照ケースから対策ケースへの削減量に対する削減寄与率をみると、CO₂では鉄鋼部門の自主行動計画、自家用乗用ガソリン車の燃費向上、業務用照明機器の効率向上などが比較的大きな削減寄与率を示し、NO_xでは鉄鋼部門の自主行動計画、シャワーの出しっぱなしをやめる、オフィスでの暖房の設定温度の適正化など、またPMでみると、化学製品部門の自主行動計画、家庭用暖房エアコンの効率向上、オフィス暖房の設定温度の適正化などが比較的高い削減寄与率を示している。さらに家庭/業務部門における電力排出係数の低減は、CO₂、NO_x、PMすべてに対して高い削減寄与をもたらす。

本研究で示したような地球温暖化対策の副次的効果推

計モデルの導入は今後の環境政策の展開に何をもちたらずか。以下に、著者らの期待をまじえ列記する。

- ① 温室効果ガスと大気汚染物質が同時に推計できるモデルを開発したことで、地球温暖化対策の大気汚染物質排出低減効果を定量的に把握することが可能となった。これにより地球温暖化対策と大気保全対策が連動した総合的な施策検討を行うことができる。例えば、今回の県をモデルとした推計の結果からは、CO₂およびNO_x、PMの排出量から見た場合、産業部門や交通部門の重要性が明確になったが、副次的効果の面からは、家庭業務部門での取組も肝要であることも明らかになった。
- ② 対策毎のCO₂/NO_x/PMの削減特性が同時に示されるため、地方公共団体の地域特性に応じた対策の優先順位付けに役立てることができる。今回の推計では、CO₂のみならずNO_xおよびPMに大きな排出削減をもたらす対策/分野として、鉄鋼部門自主行動計画、電力排出係数の低減などが抽出できた。今後、これらの副次的削減効果の相関把握は対策策定に有力な情報となる。
- ③ この推計ツールを地理情報システム（GIS）と連動させることで、実地の大気汚染対策の検討に必要な地域区分での効果分析が可能となる。本稿には示していないが、例えば、CO₂、NO_x、PMの排出量（排出強度）や大気拡散モデルと組み合わせNO_x、PMの大気環境中濃度の変化を地図上に図示することで、各種対策の総合削減効果を精密に検討することができる。
- ④ エコアジア環境大臣会合において提唱されているエコポリシーリンケージでも提唱しているように、この推計モデルを途上国において活用することで、地球温暖化対策推進のための道具として活用できる。途上国にとっては、硫酸酸化物を中心とする大気汚染対策が温室効果ガスの排出削減に及ぼす効果分析というアプローチが必要となるが、この用途にも本モデルは十分活用し得る。
- ⑤ 地方公共団体などの地球温暖化対策推進にあたっては地球温暖化防止活動推進センターを中心とした官民一体の取組が期待されているが、そうした活動の有力な支援ツールとして、本推計モデルも活躍し得ると考えている。すなわち温室効果ガス/大気汚染物質の統合排出目録策定や家庭/事業者/地方公共団体での温室効果ガス排出削減への取組の効果判定の中核として役立つことが望まれる。

謝辞：本研究の遂行にあたっては、公害健康被害補償予

防協会大気環境改善分野に係る委託研究の補助を受けた。愛知県大気環境課にはデータ提供等の面で多大なご協力をいただいた。また、京都大学大学院工学研究科の島田洋子博士、国立環境研究所の森田恒幸社会環境システム部長および甲斐沼美紀子総合研究官ならびに富士総合研究所の松井重和、熊久保和宏、石井久哉の各主事研究員には、研究遂行上、ご支援・ご協力をいただいた。これを記して深く感謝する次第である。

参考文献

- 1) EPA, Current EPA Emission Factor and Inventory Guidance and Resource Material, 1999
- 2) Fontelle, J.-P., J.-P. Chang, Recommendation for Revised Data System for Air Emission Inventories, 1996
- 3) Mayerhofer, P., J. Alcamo, J. G. van Minnen, M. Posch, J.-P. Hottelingh, R. Guardans, B. S. Gimeno, Regional Air Pollution and Climate Change in Europe: An Integrated Analysis (AIR-CLIM), Progress Report1, University of Kassel, 1999
- 4) Environment Congress for Asia and the Pacific, Eco-Asia ~ Long-Term Perspective Project, sponsored by the Environment Agency of Japan, 1997
- 5) U.S. State and Territorial Air Pollution Program Administrators (STAPPA), the Association of Local Air Pollution Control Officials (ALAPCO), Reducing Greenhouse Gases & Air Pollution: A Menu of Harmonized Options
- 6) E. H. Pechan & Associates, Inc., Estimating Global Energy Policy Effects on Ambient Particulate Matter Concentration, Report prepared for U.S. EPA, 1997
- 7) 愛知県地方計画委員会, 新世紀へ飛躍～愛知2010計画, 1998.
- 8) 愛知県, あいちエコプラン2010, 2000.
- 9) 通商産業省, 総合エネルギー調査会需給部会中間報告, 1998.
- 10) 社団法人経済団体連合会, 環境自主行動計画, 1997.
- 11) 愛知県, あいちエコエネルギー導入ビジョン, 1997.
- 12) 中部電力, 地球環境年報, 1999年版, 1999.
- 13) 中央環境審議会, 今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について(第三次答申), 1998.

A Study on the Effects on Local Air Quality from the Greenhouse Gas Mitigation Measures

Koji SHIMADA, Shingo MIZOGUCHI, Go HIBINO and Yuzuru MATSUOKA

The authors have developed the Ancillary-effects estimating model for Local governments to Improve Comprehensive Environment (ALICE) which calculates reduced air pollutant emissions by the greenhouse gas mitigation measures. The model developed here has been applied to a local government in order to estimate the concrete effects on air quality from the local government's greenhouse gas mitigation measures until 2010.

Main findings are as follows:

- 1) The greenhouse gas mitigation measures that will reduce carbon dioxides (CO₂) emission by 23% with compared to a reference (without measures) case in 2010 would have effects decreasing both nitrogen oxides (NO_x) emission and particulate matter (PM) emission by 11%.
- 2) In residential and commercial sectors the greenhouse gas mitigation measures would have equal or more effects on the emission reduction of NO_x and PM as on CO₂ emission reduction. On the other hand the measures, in industry and transport sectors, would have a quarter to half effects on the emission reduction of NO_x and PM comparing on CO₂ emission reduction.
- 3) The voluntary action program by steel industry and the decrease of emission factors of power generation would have significant effects on the emission reduction of CO₂, NO_x and PM.
- 4) The emission of NO_x and PM in some areas would be decreased substantially by implementing the greenhouse gas mitigation measures.