

## 【研究論文】

# 社会的環境管理能力の形成プロセスに係る因果構造の分析： 都市大気汚染対策を事例にして

村上 一真                      松岡 俊二                      金原 達夫

広島大学大学院国際協力研究科

mkazuma@hiroshima-u.ac.jp smatsu@hiroshima-u.ac.jp t-kimbara@hiroshima-u.ac.jp

## 要 約

本研究は、行政、企業、市民という社会的アクターの環境管理能力により表される社会的環境管理能力に関して、アクター間の役割および各アクターの環境管理能力に一定の代替性があるとの仮説に基づき、大気汚染対策に係る社会的環境管理能力の形成プロセス、および各アクターの環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係を実証的に明らかにした。具体的には、横浜市、名古屋市、大阪市の1971～2000年における大気汚染対策を事例に、Stepwise Chow Testを用いて社会的環境管理能力の構造変化の時期を示し、アクター間の環境管理能力に一定の代替関係が生じていることを示した。これより、社会的環境管理能力は、能力水準に応じたアクター間の役割の変化・代替を経ながら形成されていくという能力形成プロセスを都市別に示した。そして、アクター間の代替が起こるまでの期間を対象に、行政の環境管理能力の向上が、市民および企業の環境管理能力を向上させるという社会的環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係を、構造方程式モデルにより実証した。

## キーワード

社会的環境管理能力、社会的環境管理能力の形成プロセス、  
構造方程式モデル、大気汚染対策

### 1. 研究の背景と目的

「社会的環境管理能力」は、政府・企業・市民の3つのアクターおよびアクター間の相互関係からなる、環境問題に対処するための社会全体としての総体的な能力である(松岡他 2004)。そして、この社会的環境管理能力は、行政、企業、市民社会全体の適切な参加により、環境管理を進めるといふ「環境ガバナンス」(松下 2002)の稼働力として位置づく(村上・松岡 2006c)。

この社会的環境管理能力の測定に関して、村上・松岡(2006b)は、村上・松岡(2006a)で探索的因子分析により示された3つの能力要素を用い、検証的因子分析モデルおよびその分析結果を踏まえた構造方程式モデルにより、社会的環境管理能力を表1に基づき、3アクター(G:行政、F:企業、C:市民)と3能力要素(P:政策・対策の遂行能力、R:環境対策資源の運用能力、K:知識・情報・技術の提供能力)で表し、大気質改善との因果関係を検証した。

また、村上・松岡（2006c）では、村上・松岡（2006b）が対象とした北九州市と大阪市に加えて、横浜市、名古屋市、神戸市の5都市を対象に、図1のモデルのように、国レベルの社会的環境管理能力の影響を考慮し、都市の大気質改善に貢献する社会的環境管理能力の構造を確認した。この分析対象の空間の拡張および都市数の拡大による検証を通じ、観測可能なデータから大気質改善に貢献する潜在的な社会的環境管理能力の水準を推定する評価基準体系として、表1の能力評価フレームの適用可能性を示した。

さらに、村上・松岡（2006d）は、汚染排出構造が類似している横浜市、名古屋市、大阪市の3都市を対象に、村上・松岡（2006c）で確認された社会的環境管理能力と、大気質および経済成長との関係性について、「経済成長を一因に形成される社会的環境管理能力が、大気質改善に貢献する」という図2の因果構造を、構造方程式モデルにより実証した。

ただし、村上・松岡（2006d）は、社会的環境

管理能力および各アクターの環境管理能力が、どのようなプロセスや因果関係で形成されるのかという動的な検証は行っていない。

ここで、環境ガバナンスやその稼働力である社会的環境管理能力は、アクター間の役割の一定の代替性を議論の前提としている。このアクター間の役割の変化・代替は、小さな政府論に関するPPP（Public Private Partnership）や、多様な主体の発意に基づく主体間での対話と相互調整による都市計画策定（小泉・西浦 2003）などの多くの分野で、公共性の担い手である多様なアクターの役割遂行として実際にみられる。ここで、各アクターには、その役割を適切に遂行できるだけの能力が備わる必要がある。したがって、各アクターの環境管理能力からなる社会的環境管理能力は、能力水準に応じたアクター間の役割の変化・代替を経ながら形成されていくと想定される。

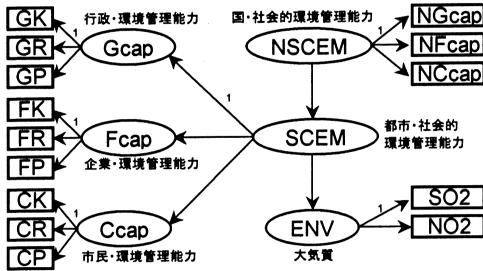
また、社会的環境管理能力は、図3のように、社会経済状態、環境質との相互関係に基づき形成され、稼働する（松岡・朽木 2003）。したがって、

表1 アクター・ファクター・マトリクス（大気汚染対策）

サイクル	ファクター			
	政策・対策遂行(知識実践)	政策・対策評価(知識再生産)	政策・対策課題設定(知識創造・蓄積)	
能力要素	P: 政策・対策の遂行能力 (policy & measure)	R: 環境対策資源の運用能力 (resource management)	K: 知識・情報・技術の提供能力 (knowledge & technology)	
アクター	G: 行政	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制的手法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染対策に係る法規制の制定・運用</li> <li>環境基準、排出基準の設定・監視</li> <li>大気汚染対策条例、基本計画の策定・運用</li> <li>立入検査等による監視</li> </ul> </li> <li>経済的手法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境税、課徴金・補助金制度の整備・運用</li> </ul> </li> <li>自主的手法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>公害防止協定(法的根拠なし)の締結</li> <li>環境学習・教育政策の推進</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人員・組織                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境関連部署の設置・活動</li> <li>大気汚染対策組織(委員会、審議会、企業・市民協議会)の設置・活動</li> <li>大気汚染対策部署職員数の拡充・活動</li> </ul> </li> <li>資金・予算                             <ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染対策予算の拡充・活用</li> <li>施設・設備等</li> </ul> </li> <li>大気汚染モニタリングシステムの整備・運用</li> <li>大気汚染警報設備、情報システムの整備・運用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査・研究                             <ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染の要因・メカニズム等の研究</li> <li>大気汚染対策技術の開発、ノウハウの蓄積</li> <li>大気汚染対策の政策研究</li> </ul> </li> <li>情報公開・共有                             <ul style="list-style-type: none"> <li>大気質実態、大気対策情報の公開</li> <li>職員教育・研修の実施</li> </ul> </li> </ul>
	F: 企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制的手法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染対策に係る法規制の遵守</li> <li>環境基準、排出基準の遵守</li> <li>大気汚染対策条例、基本計画への対応</li> </ul> </li> <li>経済的手法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>補助金制度等の活用による対策</li> </ul> </li> <li>自主的手法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>公害防止協定(法的根拠なし)の締結</li> <li>財・サービ生産等、全プロセスでの環境負荷抑制</li> <li>ISO14001の取得、ESCO事業の導入等</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人員・組織                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境関連部署の設置・活動</li> <li>環境関連部署職員数の拡充・活動</li> </ul> </li> <li>環境管理者数、公害防止管理者数の拡充・活動</li> <li>資金・予算                             <ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染対策予算の拡充・活用</li> <li>施設・設備等</li> </ul> </li> <li>自社モニタリングシステムの整備・運用</li> <li>警報設備の設置、情報システムの整備・運用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査・研究                             <ul style="list-style-type: none"> <li>工場・事業所の自社モニタリング</li> <li>大気汚染対策技術の開発、ノウハウの蓄積</li> </ul> </li> <li>情報公開・共有                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境報告書、環境会計の作成・公開</li> <li>職員教育・研修の実施</li> </ul> </li> </ul>
	C: 市民社会	<ul style="list-style-type: none"> <li>規制的手法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染対策に係る法規制の遵守(野焼き等)</li> <li>行政の汚染監視体制の補完(SO<sub>2</sub>の簡易測定等)</li> </ul> </li> <li>経済的手法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>補助金制度等の活用による対策(NGO、NPO)</li> </ul> </li> <li>自主的手法                             <ul style="list-style-type: none"> <li>苦情、要望、ロビイング、公害防止協定への参加</li> <li>エコドライブ、公共交通利用等、省エネ・省資源生活への転換</li> <li>グリーン購入、エコファンダ</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>人員・組織                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境対策人員数の拡充・活動(NGO、NPO)</li> <li>NGO、NPO活動への参加・活動</li> </ul> </li> <li>環境イベント、環境講座等への参加・活動</li> <li>資金・予算                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境対策関連予算の拡充・活用</li> <li>施設・設備等</li> </ul> </li> <li>環境対策に係る施設・設備の確保・運用(NGO、NPO)</li> <li>環境配慮製品の導入・活用(省エネ、新エネ機器)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>調査・研究                             <ul style="list-style-type: none"> <li>調査・研究(NGO、NPO)</li> <li>監視・モニタリング(NGO、NPO)</li> </ul> </li> <li>情報公開・共有                             <ul style="list-style-type: none"> <li>大気汚染状況の把握</li> <li>環境関連情報の獲得</li> <li>環境学習、環境教育の実施</li> </ul> </li> </ul>

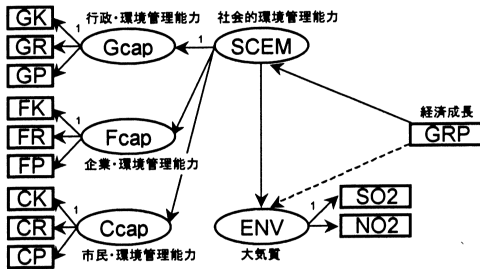
(出所) 村上・松岡（2006c）

図1 SCEM、大気質の因果関係



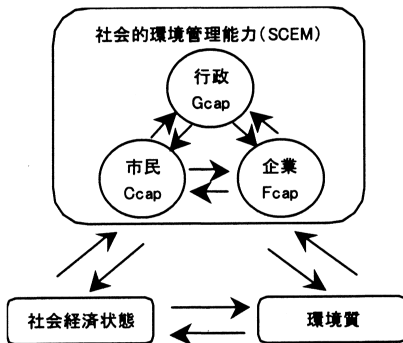
(注) SCEM : Social Capacity for Environmental Management (社会的環境管理能力)  
(出所) 村上・松岡 (2006c)

図2 SCEM、大気質、経済成長の因果関係



(出所) 村上・松岡 (2006d)

図3 社会的環境管理能力の位置づけ



(出所) 松岡・朽木 (2003) より一部修正

社会的環境管理能力および各アクターの環境管理能力は、都市の社会経済状態などに一定規定されるため、その能力は社会経済状態の変化に応じて変化する。つまり、各アクターの環境管理能力は、アクター間の相互関係に基づく自己学習プロセスと、社会経済状態などの外部環境からの影響に基

づいて形成され、稼動する。そして、社会的環境管理能力の向上こそが、環境政策や国際環境協力の効率的・効果的実施に繋がる(松岡他 2004)。

本研究は、日本の都市の大気汚染対策を事例に、アクター間の役割および各アクターの環境管理能力に一定の代替性があるとの仮説に基づき、大気汚染対策に係る社会的環境管理能力の形成プロセス、および各アクターの環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係の解明を目的とする。そして、どのアクターの環境管理能力を、どのような順序、タイミングで向上させるのが、大気汚染対策の効率的・効果的実施に繋がる社会的環境管理能力の形成となるかを示す。

本研究の構成は、まず、2で分析対象とデータ、分析手法を示す。そして、3で分析結果を示し、4で考察、5で結論を述べる。

## 2. 分析対象および方法

### (1) 分析対象の設定

分析対象の大気汚染物質、期間、都市は、村上・松岡 (2006d) と同様とする。大気汚染物質は、工場・事業所等の固定排出源が中心の産業公害型大気汚染である二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>) と、固定排出源に加え自動車等の移動排出源の寄与も大きい都市・生活型大気汚染である二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>) とし、排出源および解決困難度の異なる2つとする。

分析期間は、1971年から2000年までの30年間とする。これは、原嶋・森田 (1995) による環境政策の前進期 (1965~1974年)、松岡・朽木 (2003) による社会的環境管理能力の本格的稼動期 (1970~1980年代半ば) という、大気汚染対策が本格的に実施され、成果をあげ始めた時期である1970年代からを対象とすることとなる。

対象都市は、1971年時点で環境政策に一定の権限を有する政令指定都市であり、硫酸化物に係る総量規制指定地域 (1974年11月第一次指定)、および、二酸化窒素の1時間値の1日平均値が0.06ppmを超える地域 (昭和54年8月7日付 環大企310号) である5都市 (横浜市、名古屋市、大阪

市、神戸市、北九州市)のうち、村上・松岡(2006d)で示したように、汚染排出構造が類似している横浜市、名古屋市、大阪市の3都市とする。これら3都市は、多数の固定排出源と移動排出源の存在を要因に、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>濃度が高く推移している(村上・松岡 2006d)。

本研究は、産業構造や都市構造に起因する都市ごとの大気汚染物質の排出構造の違いを考慮し、工業化およびモータリゼーションの進展した3都市を対象に分析し、そこでの共通的な結論を導き出す。

(2) データ

村上・松岡(2006c、2006d)と同様のデータを用いる(表2)。各アクター(G:行政、F:企業、C:市民)の環境管理能力は、それぞれ3つの能力要素(P:政策・対策の遂行能力、R:環境対策資源の運用能力、K:知識・情報・技術の提供能力)で表すことができる。また、3つの能力要素は、表1の「サイクル」の項に示されているように、政策サイクル、知識サイクルの3区分に対応している(村上・松岡 2006a)。これより、各アクターの基本的な社会的役割、行政:政策、企業:生産、市民:消費のプロセスにおける大気汚

染対策に関する一連の事象を、3つに区分しデータ選択を行う。つまり、各アクターの環境管理能力は、SO<sub>2</sub>およびNO<sub>2</sub>の濃度改善というアウトカムとの関係において、その達成にむけたインプット(K、R)、アウトプット(P)にあたる3つの能力要素で表現される。

データは、表1の3×3のマトリクスに基づき、3都市ともに1971~2000年において継続的に収集可能な統計データから選択される。なお、村上・松岡(2006b)にも示したが、途上国の都市などでの実際の検討に際しては、これら統計データに加え、インタビューやアンケートによる質的情報に基づいて能力を評価する。ここでは、3都市・30年間共通に収集できる統計データにより、能力を代理的に表すこととなる。なお、各アクターのデータは、行政は市および環境科学研究所あたり、企業は事業所あたり、市民は世帯あたりに加工し、アクターごとに単位を統一することで指標化する。

行政の環境管理能力(Gcap)

行政の環境管理能力は3つの指標で表される。まず、大気汚染対策に関する「政策」のアウトプットとして、「大気汚染政策の適切な遂行(gp)」が設定できる。そして、この達成の背景には、

表2 データ

項目	データ	出所
Gcap (行政)	gk GK	政策立案・実施の基礎となる科学的研究の実施 :市立の環境科学研究所の研究成果に係る論文の掲載数
	gr GR	環境科学研究所報(各都市、各年版) 環境白書等(各都市、各年版) 厚生省「衛生行政業務報告」(各年版) 地方公務員給与と制度研究会「地方公務員給与の実態」(各年版)
	gp GP	大気汚染政策の遂行 :市および環境科学研究所による工場・事業場等への大気汚染検査件数
Fcap (企業)	fk FK	設備に体化された資源効率的な生産に係る技術・ノウハウの蓄積 :製造業部門の有形固定資産の年末現在高(実質値)
	fr FR	経済産業省「工業統計表」(各年版) 産業環境管理協会「産業公害」、「環境管理」(各年版) 内閣府「国民経済計算 需要項目別時系列表 年度デフレータ」
	fp FP	資源効率的な生産 :製造業部門の製造品出荷額/原材料使用額
Ccap (市民)	ck CK	環境意識醸成などに係る知識・情報化 :通信および書籍・他の印刷物に係る支出額(実質値)
	cr CR	総務省「家計調査年報」(各年版) 地方財政調査研究会「地方財政統計年報」(各年版) 総務省「平成12年基準 消費者物価連続指数」 経済企画庁「国民経済計算年報」(各年版)
	cp CP	個人の環境意識を環境行動に促す「場」の創造 :市の社会教育費(実質値)
ENV (大気質)	SO <sub>2</sub>	公共交通機関の利用 :バス・電車の通学および通勤定期に係る支出額(実質値)
	NO <sub>2</sub>	二酸化硫黄(SO <sub>2</sub> )濃度(ppm)(一般測定局における年平均値) 二酸化窒素(NO <sub>2</sub> )濃度(ppm)(同上)
GRP (経済成長)	1人当たり市内総生産(実質値)	環境省「日本の大気汚染状況」(各年版) 内閣府「県民経済計算年報」(各年版)

(出所)筆者作成

「政策立案・実施の基礎となる科学研究 (gk)」、  
「科学研究を踏まえた政策化を推進するための  
組織力 (gr)」が存在し、gk gr gpという大気  
汚染に対する一連の政策プロセスが導かれる。こ  
こで、これらに対応する能力要素を、村上・松岡  
(2006c)と同様に、表2にあるGcapのGK、GR<sup>2</sup>、  
GPの3つのデータで代理させる。

松下(2002)は、環境ガバナンスに関連して、  
政策プロセスを、課題設定、政策形成、政策実施  
に区分し、環境問題の存在と行政的課題としての  
認識、政策決定と現実の政策実施などにギャップ  
があり、その要因把握のために政策プロセス区分  
ごとの検討の必要性を述べている。したがって、  
科学研究、政策化に係る組織体制、政策遂行を、  
政策プロセス区分に対応する個別の能力要素とし  
て設定することは妥当といえる。

#### 企業の環境管理能力 (Fcap)

企業の環境管理能力は3つの指標で表される。  
まず、大気汚染対策に関する「生産」のアウトプ  
ットとして、「資源効率的な生産 (fp)」が設定で  
きる。そして、この達成の背景には、クリーナー  
・プロダクション技術等による「資源効率的な  
生産に係る技術・ノウハウの蓄積 (fk)」、  
「公害防止や生産工程管理のための組織体制 (fr)」  
が存在し、fk fr fpという大気汚染に対する一連  
の生産プロセスが導かれる。ここで、これらに対  
応する能力要素を、村上・松岡(2006c)と同様  
に、表2にあるFcapのFK、FR、FPの3つのデー  
タで代理させる。なお、FK「有形固定資産の年末  
現在高」は、民間企業設備デフレータにより実質  
化する。

ここで、FKは生産活動全般に係る資産であり、  
クリーナー・プロダクション技術のみを範囲とす  
るわけではないが、企業は資源効率的な生産に係  
る設備の導入とその運用に係る技術・ノウハウの  
蓄積という合理的な行動をとると想定できるため、  
これに代替する。

また、FRは、全国9会場別に示されており、  
「(会場別合格者数) × (当該都市製造業事業所  
数 / 当該地方経済産業局の管轄地域内製造業事業  
所数)」により推計した。そして、1971年の第1回  
試験合格者の平均年齢が約30歳であり、公害防止

に係る知識・ノウハウを持った人材が企業内で継  
続して貢献しているものとして累計値とする。

紺野・野中(1995)は、能力ベース経営におい  
て、能力を組織資源レベル(知識資源、認知的能  
力)、知識変換レベル(システム、プロセス、ス  
キル)、プロダクトレベル(コアプロダクト、補  
完的製品・サービス)の3層に分類し、それらが  
相互に関連することで、企業の総体的な能力が実  
体化していると述べており、本研究の企業の能力  
要素K、R、Pの分類と整合する。

#### 市民の環境管理能力 (Ccap)

市民の環境管理能力は3つの指標で表される。  
まず、大気汚染対策に関する「消費」のアウトプ  
ットとして、「公共交通機関の積極的な利用 (cp)」  
が設定できる。そして、この達成の背景には、  
「環境意識醸成などに係る知識・情報化 (ck)」、  
「個人の意識を環境行動に促す『場』の創造 (cr)」  
が存在し、ck cr cpという大気汚染に対する一  
連の消費プロセスが導かれる。ここで、これらに  
対応する能力要素を、村上・松岡(2006c)と同  
様に、表2にあるCcapのCK、CR、CPの3つのデー  
タで代理させる。なお、CK、CPは都市別品目別  
デフレータ、CRは教育支出デフレータで実質化  
する。

ここで、CKは、環境に関する考えや価値観、  
基本的能力の水準を代替する<sup>3</sup>。ここで、廣松  
(1986)の情報化指標作成に係る情報流通構造の  
分類であるパーソナル/マス・コミュニケーション  
区分を踏まえる。電話、はがき等の通信費をパ  
ーソナル・コミュニケーション、新聞、雑誌等の  
書籍・他の印刷物費をマス・コミュニケーション  
の代表として、これらの和を指標とする。

また、CRは、公民館費、図書館費、青少年教  
育施設費、女性教育施設費、社会教育活動費など  
を含むものであり、公的な係りに関して、社会規  
範、慣習・習慣の維持に寄与する<sup>4</sup>。また、教育  
の外部性、つまり個人に教育需要の決定を委ねる  
と社会全体にとって望ましい教育水準が達成され  
ない可能性が高いため(小塩 2002)、社会教育は  
個人の知識・情報化を補完し、集団での活動を促  
進させる機能を有す。これらに関して、知識は特  
定の時間、場所、他者との関係性の中で創発、修

正されるものであり(野中他 2003) この『場』の創造に社会教育は貢献するものといえる。つまり、個々人の家庭での学習に基づく環境意識は、他者との意見交換や情報共有により、環境行動につながる水準にまで高まる。これより、積極的な公共交通機関の利用という消費行動の変化(環境行動)が期待されることとなる。

CPIに関しては、表1にあるように、公害防止協定への参加、行政の汚染監視体制の補完なども候補にあがる。ただし、これらはデータ制約とともに、固定排出源に加えて、自動車排ガスの寄与が大きいNO<sub>2</sub>に対する環境行動を含むものとは言えない。したがって、自動車の利用者でもある市民の環境管理能力は、NO<sub>2</sub>だけでなくSO<sub>2</sub>を含む大気汚染全般に対する意識の高まりとして、「公共交通機関の積極的な利用」という環境行動に結びつく捉えらる。例えば、昨今のノー・マイカー・デーやパーク・アンド・ライドの推進状況は、市民の環境意識の高まりによる環境行動という、環境管理能力により規定される。

Stern(2000)は、個人の環境行動とその要因に関する先行研究を整理し、環境行動は、「1. 環境活動組織への参加」、「2. 環境イベント参加や環境政策への賛同」、「3. 低環境負荷の財・サービスの購入・消費」、「4. 企業、団体等の構成員としての環境行動等」の4つの視点から捉えることができるとしている。

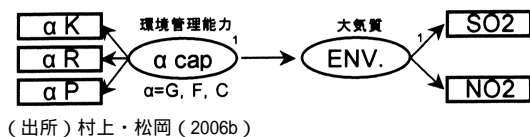
一方、これらの環境行動の要因を、「a. 道徳、信念、価値観などの考え」、「b. 教養などの基本的な能力、応用的な知識・技術」、「c. 経済性、法規制、社会規範などの外的要因」、「d. 慣習・習慣」に4分類し、複数の要因の相互作用により、特定の環境行動が導かれることを認識すべきとしている。

本研究では、環境行動は「3. 低環境負荷の財・サービスの購入・消費」としての「公共交通機関の積極的な利用(cp)」となり、その要因は、a、bにあたる「環境意識醸成に係る知識・情報化(ck)」、c、dにあたる「個人の意識を環境行動に促す『場』の創造(cr)」となる。

#### 社会的環境管理能力(SCEM)

各アクターの環境管理能力および社会的環境管理能力の指標化を示す。村上・松岡(2006a)は、

図4 アクター別構造方程式モデル



(出所)村上・松岡(2006b)

探索的因子分析での因子負荷量の寄与率<sup>5</sup>を、能力要素ごとのウェイトとして捉え、3つの能力要素P、R、Kのウェイトを31.8、47.3、7.5とした。この結果をもとに、村上・松岡(2006a)と同様に、各アクターの環境管理能力は、上述した ~ の各アクターの3つ能力要素(P、R、K)を表すデータを、このウェイトにより加重平均した値として設定する。

社会的環境管理能力の指標化に係るウェイトは、村上・松岡(2006b)の分析結果を用いる。村上・松岡(2006b)は、図4のモデルに基づき、各アクターの環境管理能力の指標化を、上述した ~ の各アクターの3つ能力要素(P、R、K)を表すデータを、このウェイトにより加重平均した値として設定する。

大気質(ENV.)に係る標準化係数は、-0.86、-0.94、-0.91となった。この各アクターの環境管理能力の大気質改善への貢献度の絶対値を、アクターのウェイトとする。したがって、社会的環境管理能力は、能力要素ウェイトにより加重平均して得られた各アクターの環境管理能力を、このアクター・ウェイトにより加重平均した値として設定する。

SO<sub>2</sub>濃度、NO<sub>2</sub>濃度は、図5、図6のように一般測定局における年平均値とする。また、経済成長(GRP)は、1人あたり市内総生産とし、GDPデフレータで実質化する。

#### (3) 分析手法

まず、各アクターの環境管理能力および社会的環境管理能力の推移を踏まえ、Stepwise Chow Testおよび相関分析を用いて、アクター間の環境管理能力の代替性に係る検証を行い、大気汚染対策に係る社会的環境管理能力の形成プロセスを明らかにする。これを踏まえて、構造方程式モデルにより、社会的環境管理能力を構成する各アクターの環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係

図5 SO<sub>2</sub>濃度の推移

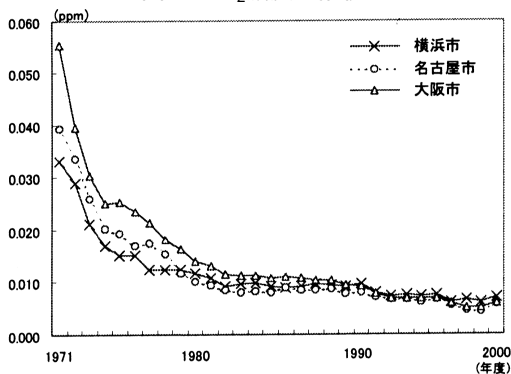
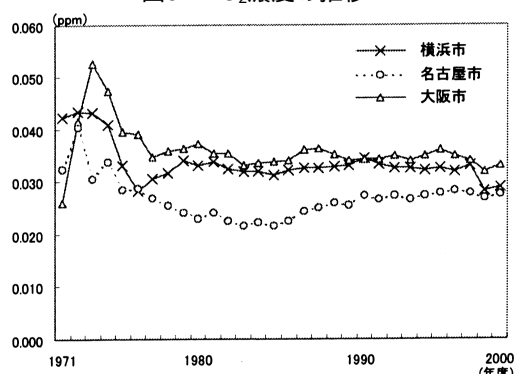


図6 NO<sub>2</sub>濃度の推移



(出所) 環境省「日本の大気汚染状況」(各年版)、環境白書等(各都市、各年版)

を検証する。そのため、2つの実証分析を行う。

#### 分析1：アクター間の代替性の検証

Stepwise Chow Testを用いて、行政、企業、市民の環境管理能力からなる社会的環境管理能力の構造変化の時期を明らかにする。そして、構造変化前後の期間それぞれでのアクター間の相関関係を考察することで、アクター間の環境管理能力の代替性を明らかにする。この相関関係と代替性について、アクター間の相関係数の符号に着目し、負符号であれば、アクター間の環境管理能力に代替性が生じていると解釈する。つまり、本研究での「代替」は、社会的環境管理能力における各アクターの環境管理能力の配分割合の変化が、代替関係となるかを意味する。

ここでは、社会的環境管理能力の構造変化を、それを構成する各アクターの役割の変化・代替に伴う環境管理能力の水準変化に拠るものとして捉える。つまり、部分としての各アクターの環境管理能力水準のバランスの変化により、全体としての社会的環境管理能力に構造変化が起こると捉える。これにより、社会的環境管理能力は能力水準に応じたアクター間の役割の変化・代替を経ながら形成されていく、という能力形成プロセスの全体像を示すこととなる。

なお、Chow Testは、時系列データを構造変化が起こったと想定される時点を事前に決めて、前期、後期に2分割し、両期間で推定されるパラメータが等しいかどうかをF検定により検定し、パ

ラメータが有意に異なれば構造変化が生じていると判定する方法である(高林 1988)。また、Chow Testの応用であるStepwise Chow Testは、構造変化の時期が事前に確定されていない場合に用いる方法で、分割時点を1期ずつ後方にずらしながら、それぞれでF値を算出し、構造変化期を特定する方法である(二宮 1977)。

#### 分析2：アクター間の因果関係の検証

構造方程式モデル(Structural Equation Model: SEM)を用いる。構造方程式モデルは、直接観測できない潜在変数を導入し、その潜在変数と観測変数との間の因果関係を同定することにより、社会現象や自然現象を理解するための統計的アプローチである(狩野・三浦 2002)。

ここでは、村上・松岡(2006d)で明らかにした社会的環境管理能力、大気質、経済成長の因果構造を踏まえ、大気質、経済成長との関係性の中で、社会的環境管理能力を構成する各アクターの環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係の検証を行う。

以上、分析1、2より、大気汚染対策に係る社会的環境管理能力の形成プロセスの検証と、その形成プロセスの中身である各アクターの環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係の検証がなされる。

### 3. 分析結果

#### (1) 分析1：アクター間の代替性の検証

各都市の1971～2000年のアクターごとの環境管理能力の推移は図7、8、9となる。データは標準化し（平均0、標準偏差1）推移の傾向を捉えるため、2次曲線の近似曲線を示した。近似曲線は、3都市ともに、行政、市民は上に凸、企業は下に凸の形状となった。また、1971～2000年の期間において、行政では横浜市、大阪市、市民では横浜市、名古屋市で2次曲線に極大点がみられる。

各アクターの環境管理能力は、グラフおよび近似曲線の形状より、3都市ともに、まず、行政および市民の環境管理能力の向上が見られる。その後、企業の環境管理能力が向上するにしたいが、行政および市民の環境管理能力が横ばいあるいは低下傾向になることが、おおまかに見て取れる。

また、各都市の1971～2000年の社会的環境管理能力の推移は図10となる。2次曲線の近似曲線は、3都市ともに上に凸の形状となった。3都市それぞれの社会的環境管理能力は、グラフおよび近似曲線の形状より、1971～2000年の期間において極大点を迎えていない右肩上がりの推移となっている。

以上より、3アクターの環境管理能力からなる社会的環境管理能力は、それを構成する各アクターの環境管理能力が上下するにも関わらず上昇傾向にあるといえる。これより、アクター間の環境管理能力の配分割合の変化として、アクター間の環境管理能力の代替可能性が示唆される。次に、これをStepwise Chow Testを用いて、実証的に確認する。

まず、上述してきたような図7～10のグラフおよび近似曲線の形状に係る考察、および表3に示した社会的環境管理能力の発展ステージ・モデル<sup>6</sup>を踏まえて、Stepwise Chow Testで検証するモデルを設定する。表3の「システム形成期」では、行政は自身の能力形成とともに、市民の環境意識の醸成、企業への社会的圧力の形成の役割が指摘されている。「本格的稼働期」では企業の能力形成の重要性が示され、「自律期」では企業、市民が環境管理のイニシアティブを担う、という能力形成プロセスが記述的に示されている。また、こ

図7 各アクターの環境管理能力推移（横浜市）

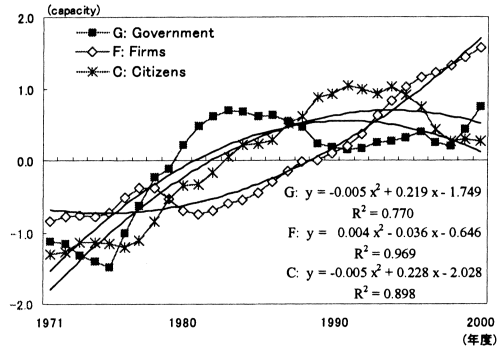


図8 各アクターの環境管理能力推移（名古屋市）

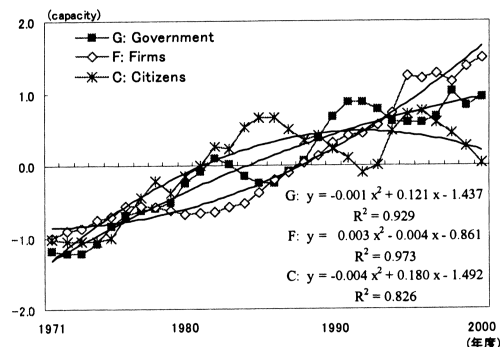


図9 各アクターの環境管理能力推移（大阪市）

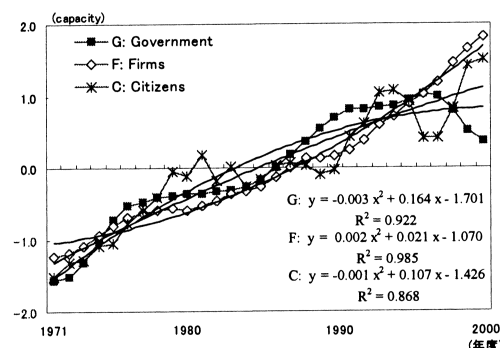
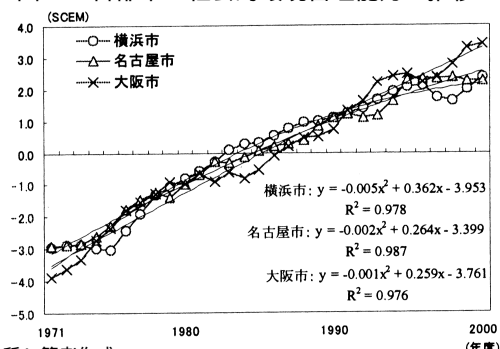


図10 各都市の社会的環境管理能力の推移



(出所) 筆者作成

表3 社会的環境管理能力の発展ステージ（大気汚染対策）

ステージ	概要
システム形成期 ↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境管理に関する制度の束である社会的環境管理システムが形成される</li> <li>この時期は、「政府（行政）の能力」形成が重要</li> <li>一般的には、環境法の整備（法制度整備）、環境行政制度の整備（環境省などの整備）、環境情報制度（汚染モニタリング・ネットワーク整備、データの収集と活用・公開）の整備という3つのステップがある</li> <li>特に環境情報においては、環境モニタリング・ステーション数のみでなく、情報ネットワークの整備と公開による市民の環境意識の醸成と汚染者（企業）への社会的圧力の形成が重要</li> </ul>
本格的稼働期 ↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染削減を本格的に行っていく時期であり、汚染が増加傾向から減少傾向に転じ、いわゆる環境クズネツ曲線の転換点が観察される</li> <li>この時期は、企業における汚染対策を可能とする技術・知識の開発・普及であり、企業における公害対策を可能とする人材・組織的資源の蓄積が最も重要</li> <li>政府における明確な環境対策とその実施、市民の環境問題への関心・監視と政府の政策への支持も、もちろん重要</li> </ul>
自律期	<ul style="list-style-type: none"> <li>政府・企業・市民という社会的アクターの相互関係が強くなり、社会的能力が自律的に発展していき、総合的な環境管理が行われていく</li> <li>民間（企業、市民）が環境管理のイニシアティブを担い、新しく発生する環境問題への柔軟な対応が可能となる</li> <li>環境政策の手法としては、直接規制から市場的手法や自主的手法の重視へと移行していく</li> <li>途上国においては、従来のODAを主とした先進国との垂直的な協力関係から、民間交流などによる水平的な協力関係へと移行し、援助から卒業する</li> </ul>

（出所）松岡・朽木（2003）松岡他（2004）より作成

れに関連して、今村（2002）は、標語としての「ガバメントからガバナンスへ」は、ガバナンスとしての多様なアクターの参加による連携・協働の中では、ガバメントのありようが改めて問われていると指摘し、「ガバメントもガバナンスも」として、行政のガバナンスにおける役割の重要性を述べている。

これらより、行政から企業および市民への役割の交代・代替により行政の環境管理能力の水準が変化することで、3アクターの環境管理能力からなる社会的環境管理能力の構造変化が引き起こされると捉える。つまり、Stepwise Chow Testのモデルを、 $SCEM_{it} = \alpha + \beta Gcap_{it} + U_{it}$ （ $U_{it}$ : 誤差）という行政の環境管理能力を説明変数とする回帰式として設定し、社会的環境管理能力の構造変化の時期を明らかにする。

Stepwise Chow Testより、表4のとおり、Takeuchi（1991）、山本・Zhai（1995）と同様に、最も高いF値をもたらす時期を構造変化の時期と判定した。これは、図7～9より、3都市ともGcapとFcapの交点に近い時期となっている。

次に、表4で示された社会的環境管理能力の構造変化時期で区分される期間ごとに、アクター間の環境管理能力の相関係数を示した（表5、6、7）。社会的環境管理能力の構造変化が起こる前、つ

表4 Stepwise Chow Testの結果

都市	F値	年度
横浜市	84.262 **	1988
名古屋市	13.816 **	1995
大阪市	55.935 **	1994

（注）最も高いF値のみを示した

\*\* 1%有意、\* 5%有意

（出所）筆者作成

まり、アクター間の代替が起こる時期までは、3都市ともにアクター間の相関係数は全て正符号となり、統計的にも多くが有意となっている。また、各アクターの環境管理能力と社会的環境管理能力の相関係数も、全て統計的に有意な正符号となっており、この時期、全てのアクターの環境管理能力は上昇傾向となることが確認された。松岡・朽木（2003）によると、この時期は、表3のシステム形成期・後期あるいは本格稼働期・前期から、自律期への移行期にあたり、各アクターともに環境管理能力を向上させ対策を進めることで、図5、6にあるように、SO<sub>2</sub>濃度、NO<sub>2</sub>濃度を改善させてきたといえる。

一方、構造変化後では、アクター間の環境管理能力は、正符号で統計的に有意な相関関係を示しているものではなく、逆に、負符号が多く、統計的

表5 アクター間の環境管理能力の相関係数（横浜市）

	1971 - 1987年度( 構造変化・前 )				1988 - 2000年度( 構造変化・後 )			
	Gcap	Fcap	Ccap	SCEM	Gcap	Fcap	Ccap	SCEM
Gcap	1				1			
Fcap	0.472	1			0.540	1		
Ccap	0.894 **	0.436	1		-0.350	-0.648 *	1	
SCEM	0.969 **	0.595 *	0.954 **	1	0.767 **	0.837 **	-0.239	1

表6 アクター間の環境管理能力の相関係数（名古屋市）

	1971 - 1994年度( 構造変化・前 )				1995 - 2000年度( 構造変化・後 )			
	Gcap	Fcap	Ccap	SCEM	Gcap	Fcap	Ccap	SCEM
Gcap	1				1			
Fcap	0.861 **	1			0.337	1		
Ccap	0.687 **	0.531 **	1		-0.137	-0.251	1	
SCEM	0.953 **	0.885 **	0.836 **	1	0.701	0.619	0.382	1

表7 アクター間の環境管理能力の相関係数（大阪市）

	1971 - 1993年度( 構造変化・前 )				1994 - 2000年度( 構造変化・後 )			
	Gcap	Fcap	Ccap	SCEM	Gcap	Fcap	Ccap	SCEM
Gcap	1				1			
Fcap	0.975 **	1			-0.803 *	1		
Ccap	0.805 **	0.823 **	1		-0.788 *	0.312	1	
SCEM	0.971 **	0.975 **	0.919 **	1	-0.944 **	0.698	0.893 **	1

(注) \*\* 1%有意、\* 5%有意

(出所) 筆者作成

に有意な相関係数もみられる。表7より、大阪市では、行政から企業および市民への役割の代替により、行政と企業および市民の環境管理能力に代替関係が生じていることが、負の相関係数より示された。

ここで、表3の自律期に、「政府・企業・市民という社会的アクターの相互関係が強くなる」、「民間（企業、市民）が環境管理のイニシアティブを担う」とあるように、表4の3都市の社会的環境管理能力の構造変化、つまりアクター間の代替は、自律期に移行した後に生じており、表3と整合する。

また、「総合的な環境管理」、「新しく発生する環境問題への柔軟な対応」とあるように、行政の役割は、自律期ではCO<sub>2</sub>や有害化学物質、廃棄物などの解決困難な新たな環境問題への対策、そして、そのための能力形成に重心が移っていく。つまり、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>という固定排出源を主な汚染源とする産業型公害については、環境基準の一定の

達成を踏まえて、能力水準が向上してきた企業の自主的な対策と、表1にある市民による行政の汚染監視体制の補完としてのWatch dog（監視者）などに一定任せて、行政は汚染行動の規制や監視を、選択的そして効率的に実施することが可能となる。これは小さな政府への転換という実際にも通じる。この役割の変化に伴う能力の要求水準の変化として、行政の大気汚染（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>）に係る環境管理能力は、横ばいあるいは低下傾向となって表れると解釈できる。つまり、単に行政の環境管理能力が低下したのではない。

一方、企業の環境管理能力は、指標化において、資源効率的な生産、およびそれに係る技術・ノウハウの蓄積や生産工程管理などのための組織体制の整備という一連のプロセスとして捉えている。したがって、企業の大気汚染（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>）に係る環境管理能力は、経済合理性に基づく資源効率性の継続的な追求としての環境対策の推進によ

り、右肩上がりに表れると解釈できる。

ここで、表5、6の横浜市、名古屋市の分析結果であるが、大阪市とは、企業の環境管理能力の上昇傾向は同じだが、行政、市民の環境管理能力の推移とそれに関する相関関係が異なる。CcapとFcapは負の相関となり、GcapとFcapは正の相関となっている。また、GcapとSCEMも正の相関となっている。図7、8より、行政の環境管理能力が、それまでは横ばいあるいは低下傾向だったのが1997、98年あたりから再向上し、市民の環境管理能力が横ばいあるいは低下傾向となっていることから、市民の環境管理能力の再代替として、行政の環境管理能力が再向上したと捉えることができる。また、企業の環境管理能力の上昇も、市民の環境管理能力を代替している。

ここで、市民の環境管理能力の指標は、環境意識の高まり（K、R）による環境行動（P）というプロセスを、「公共交通機関の積極的な利用」という環境行動に結びつくプロセスとして捉えている。これより、特に近年の市民の環境管理能力の推移の横ばいあるいは低下傾向は、自動車の快適性・利便性向上に対する嗜好の変化や生活スタイルの変化、都市の拡散と交通インフラ整備状況などの社会経済状態の変化の影響が大きいと想定される。その結果が、表8にあるように、1990年以降の自動車保有台数、平均交通量、平均混雑度に表れる。横浜市では、表5でCcap・SCEM、Ccap・Gcap、Ccap・Fcapが負の相関となり、自動車保有台数、平均交通量および平均混雑度が、1990年以降も、ともに増加する。名古屋市では、表6でCcap・SCEMは正の相関だが、Ccap・Gcap、Ccap・Fcapは負の相関となり、自動車保有台数が増加する。一方、大阪市は、表7でCcap・SCEMは統計

的に有意な正の相関となり、市民の環境管理能力は上昇傾向として表れ、1990年以降、表8の数値は全てが減少する。

以上より、横浜市、名古屋市では、生活スタイルの変化や交通インフラ整備を中心とした社会経済状態の影響を強く受け、市民の大気汚染（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>）に係る環境管理能力は、横ばいあるいは低下傾向となって表れる。そのため、自動車交通動向の悪化に繋がり、その対応として、行政の環境管理能力が再向上していると解釈できる。そのため、大阪市のCcapとGcap間の負符号の意味とは異なる。各アクターの環境管理能力は、アクター間の相互関係に基づく自己学習プロセスと、社会経済状態などの外部環境からの影響に基づいて形成されることから、これらの能力形成に与える影響度の違いにより、都市ごとに異なる結果が生じるといえる。

以上の分析結果より、表4の時期を境に、都市ごとに代替状況は異なるが、各アクターの環境管理能力に一定の代替関係が生じていることを示した。

## (2) 分析2：アクター間の因果関係の検証

分析1では、社会経済状態に影響を受けつつ、能力水準に応じたアクター間の役割の変化・代替を経ながら、社会的環境管理能力が形成されるとい能力形成プロセスの全体像を都市ごとに示した。また、各アクターの環境管理能力の代替状況は、都市ごとに異なることも示した。

ここでは、分析1での社会的環境管理能力および各アクターの環境管理能力の形成プロセスを踏まえ、その形成プロセスにおいて、どのような因果関係で各アクターの環境管理能力が形成されて

表8 自動車保有台数、平均交通量および平均混雑度（一般道路計）の推移

	自動車保有台数(台)			DID・12時間平均交通量(台/12h)			DID・12時間平均混雑度		
	横浜市	名古屋市	大阪市	横浜市	名古屋市	大阪市	横浜市	名古屋市	大阪市
1971年	330,676	384,817	603,547	17,879	25,197	29,951	1.05	0.84	0.95
1980年	684,549	781,210	718,755	19,738	20,575	24,981	1.06	0.87	1.04
1990年	1,232,799	1,134,834	939,728	23,879	21,435	25,620	1.23	1.04	1.36
1999年	1,426,354	1,261,568	913,285	24,797	20,345	23,799	1.24	0.99	1.07

(注) DID：人口集中地区、平均交通量 = (交通量 × 区間延長) の合計 / 区間延長の合計  
平均混雑度 = 交通量 / 交通容量 (走行台キロの合計 / 容量台キロの合計)

(出所) 国土交通省「道路交通センサス」(各年版)、大都市統計協議会「大都市比較統計年表」(各年版)

きたかを明らかにする。

なお、ここでは、構造変化前の期間、つまりアクター間の代替の起こる前の期間を分析対象とする。図7～10および表4～7に基づく分析1の結果からも明らかなように、構造変化期を境に変化する各アクターの環境管理能力の推移は、当然、アクター間の因果関係も変化させる。そのため、全期間を通じた分析ではなく、2期間それぞれで分析する必要がある。ここで、都市ごとの各アクターの環境管理能力の構造変化後の代替状況は異なるため、因果関係も都市ごとに異なることと、構造変化後のデータ数が限定されるという分析手法上の課題より、構造変化前、つまりアクター間の代替前の期間のみを分析対象とし、3都市に共通的な結論を導くこととする。なお、表4でのアクター間の代替時期は、表3の自律期にあたり、「援助から卒業する」時期と示されている。国際環境協力を踏まえると、援助の必要があるアクター間の代替前の期間において、各アクターの環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係を明らかにすることは、援助対象とすべきアクターの選択や順序、タイミングなどの知見を示すことにも繋がる。

構造方程式モデルによる分析結果は図11となる。なお、社会的環境管理能力の構造変化前という分析時期の設定により、各都市のデータ数が限られるため、3都市のプールデータ(N=64)により分析を行った。また、モデルの識別性確保のため<sup>8)</sup>、ENV SO<sub>2</sub>を1に固定する制約を課すことで解を求めた。

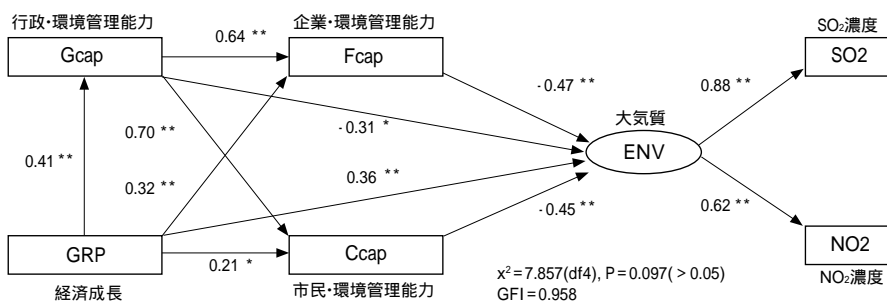
モデルの因果構造の設定は、表3のシステム形成期で、行政は自身の能力形成とともに、市民の環境意識の醸成、企業への社会的圧力形成の役割の指摘を踏まえた。また、金原・金子(2005)による、環境規制などの行政からの圧力、および環境志向などに基づく地域社会からの要請が、企業の環境経営を促進させるという因果関係モデルの提示も考慮した。なお、CcapとFcapの間のパスは統計的に有意とならなかったため省略した。また、GcapとCcapのパスの向きは、Gcap Ccapという因果関係とした。これは、上述した表3での記述とともに、仮にGcap Ccapとした場合、村上・松岡(2006d)で示されたGRP Ccapのパスが統計的に有意でなくなるという分析結果に拠る。

モデルの適合度は、 $\chi^2 = 7.857(df4)$ 、 $P = 0.097 (>0.05)$ 、 $GFI = 0.958$ となり、一定の適合度を示した。ここでの<sup>2)</sup>検定は、帰無仮説を「モデルが正しい」とおくため、P値が0.05以上で仮説が棄却されないことで、5%の有意水準でのモデルの採択がなされる。また、パス係数は全て統計的に有意となった。

各アクターの環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係は、Gcap FcapおよびGcap Ccapとして統計的な有意性が得られた。これより、行政は自身の能力形成を進める中で、市民の環境意識の醸成、企業への社会的圧力の形成を推し進め、市民、企業の能力形成を促進させたといえる。

また、各アクターの環境管理能力と大気質(ENV)の因果関係について、各アクターともに

図11 各アクターの環境管理能力の形成プロセスにおける因果関係



(注) 誤差変数、攪乱変数は省略した

\*\* 1%有意、\* 5%有意

(出所) 筆者作成

負符号で統計的に有意となり、各アクターの環境管理能力が向上することにより、SO<sub>2</sub>濃度およびNO<sub>2</sub>濃度が低下するという関係が示せた。

そして、経済成長（GRP）と各アクターの環境管理能力の因果関係について、各アクターともに正符号で統計的に有意となり、経済成長に伴い各アクターの環境管理能力が向上するという関係が示せた。

さらに、経済成長（GRP）と大気質（ENV）の因果関係について、GRP ENVは正符号で統計的に有意となり、経済成長に伴い大気質が悪化するという関係となった。これより、経済成長に伴い転換点を経て環境質が改善していく逆U字を描く環境クズネツ曲線仮説に関しては、村上・松岡（2006d）のように、経済成長それ自体が直接大気質改善に寄与しているのではなく、経済成長を一因に形成される社会的環境管理能力および各アクターの環境管理能力が、大気質改善に寄与していると捉えるのが適切であるといえる。

以上、社会的環境管理能力および各アクターの環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係として、行政の環境管理能力の向上が、市民および企業の環境管理能力を向上させるという因果関係を実証的に明らかにした。

#### 4. 考察

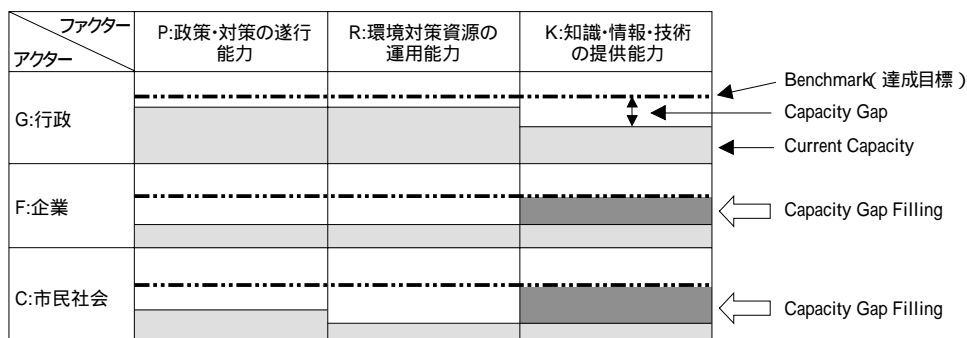
以上の分析結果を踏まえて、大気汚染対策の効率的・効果的实施に繋がる社会的環境管理能力形

成のあり方について考察する。

表3のシステム形成期で、行政は自身の能力形成とともに、市民の環境意識の醸成、企業への社会的圧力の形成の役割が指摘されているが、必ずしも行政自身の能力形成として、市民および企業の能力形成を促す能力要素が形成されるとは限らない。つまり、Gcapは向上するが、Gcap Fcap およびGcap Ccapの矢印の部分である、相互関係に基づく他アクターの能力形成の促進が上手く機能しない状況も想定される。これより、能力形成を進めていくにあたり、アクター間の相互関係を踏まえ、他アクターの能力形成を促すようなアクターの能力形成が求められる。

したがって、Gcap FcapおよびCcap、という社会的環境管理能力の形成プロセスを踏まえて、表1のマトリクスを用いて各アクターの能力水準を3つの能力要素から把握し、表3のステージ論での現在の位置づけを明確にすることが求められる。つまり、Gcapの水準、Gcap FcapおよびCcapにおける他アクターの能力形成促進に係る能力要素の水準、FcapおよびCcapの水準に関して、いずれの状況がボトルネックかを明らかにする必要がある。これにより、大気汚染対策の効率的・効果的实施に向けて、能力形成の対象とすべきアクター選択やステージ論に基づく具体的な達成目標、形成対象となる具体的な能力要素などを示すことができる。その評価結果は、図12のようなイメージで示される。

図12 アクター・ファクター・マトリクスに基づく社会的環境管理能力の評価イメージ



(出所)筆者作成

## 5. 結論

本研究は、日本の3都市の1971～2000年における大気汚染対策を事例に、アクター間の役割および各アクターの環境管理能力に一定の代替性があるとの仮説に基づき、大気汚染対策に係る社会的環境管理能力の形成プロセス、および各アクターの環境管理能力の形成プロセスに係る因果関係を実証的に示した。結果、以下のことを明らかにした。

(1) 大気汚染対策に係る社会的環境管理能力および各アクターの環境管理能力の推移を踏まえ、Stepwise Chow Testにより、社会的環境管理能力の構造変化の時期を示した。そして、構造変化前後の期間それぞれでのアクター間の相関関係を考察し、構造変化後の負符号の相関係数に基づき、アクター間の環境管理能力に、一定の代替関係が生じていることを明らかにした。これより、社会的環境管理能力は、能力水準に応じたアクター間の役割の変化・代替を経ながら形成されていくという能力形成プロセスの全体像を都市ごとに示した。

(2) アクター間の代替が起こるまでの期間を対象に、「行政の環境管理能力の向上が、市民および企業の環境管理能力を向上させるといった社会的環境管理能力の形成プロセス」に係る因果関係を、構造方程式モデルにより実証的に示した。

(3) 大気汚染対策に係る社会的環境管理能力の形成プロセスを踏まえ、アクター・ファクター・マトリクスにより各アクターの能力水準を把握し、ステージ論での現在の位置づけを明確にすることで、能力形成の対象とすべきアクター選択やステージ論に基づく達成目標、形成対象となる能力要素などを示すことができる。

## 謝辞

本研究は、21世紀COEプログラム「社会的環境管理能力の形成と国際協力拠点」(広島大学大学院国際協力研究科、拠点リーダー：松岡俊二)の

研究成果の一部である。また、匿名の査読者の方々から詳細にわたり大変貴重なご意見を頂きました。深く感謝の意を表します。

## 注記

- 1 今村(2002)は、「より良いガバナンスを生み出す」というとき、繰り返し問われることになるであろう問題の一つが、参加主体の能力問題である。政治家も、行政職員も、事業者も、そして市民も、そこに参画する主体すべてが、その能力や資質を問われることになる。」と、ガバナンスでの各アクターの能力向上の必要性を指摘している。
- 2 GRは、量だけでなく、質の把握が重要となるため、Barro(1991)らが、労働力の質の計測で教育年数や労働者所得等を代理変数で用いていることを踏まえ、環境政策に携わる人員の質を、経験および熟練を示すものとして平均勤務年数を設定し、人員数と掛け合わせて、組織力として示した。
- 3 村上・松岡(2006b)の図4(P49)で示したように、環境問題に関する知識・情報が定期的に得られる。その図4での「環境問題」関連図書は、NDL-OPAC(国立国会図書館蔵書検索システム)での、「環境問題」をタイトルに含む和図書の出版年ごとの検索結果件数である。これと、本研究の横浜市、名古屋市、大阪市のCKとの相関係数は、0.605、0.358、0.762となり、一定の相関が得られる。これより、CKは、環境意識、環境への責任感の水準等を測るものとなる。
- 4 社会教育に限らず、行政サービスの提供量(予算配分)は、規範的には、市民ニーズを充足させる量を過不足なく提供するものである。したがって、施設運営等に係る予算は、各施設の利用状況、および諸集会や学級・講座、講習会への参加等の利用実績、また市民の要望に基づき定まるといえる。したがって、社会教育費は、市民の環境等に関する知識・情報の交換・共有に係る「場」の活性化の程度に近似すると捉えることができる。もちろん、現実には、行政サービスの効率性や、市の財政事情により歪みが生じている可能性もある。なお、社会教育費の支出項目別内訳(平成16年度・全国)としての、消費的支出、資本的支出、債務償還費の割合は、56.5%、17.2%、26.3%となっている。

- 5 因子負荷量の寄与率は、大気汚染政策に係る能力全体を各因子がどの程度説明できるかを示しており、能力要素ごとのウェイトとして捉えることができる。
- 6 社会的環境管理能力の発展ステージ・モデルは、井村・勝原（1995）、原嶋・森田（1995）、李（1999）などの先行研究におけるステージ論の検討をふまえたものである（松岡他2004）。
- 7 相関係数はスピアマンの順位相関による。
- 8 モデルが識別されない状態とは、求める自由母数と方程式の数の関係で、想定するモデルでの解が一つに定まらない状態である。そのため、モデルを識別させるために、パス係数や分散を固定させるなどの制約を課す必要がある。一般的に、潜在変数の分散を1、潜在変数から観測変数のパス係数の一つを1に固定する制約方法が用いられる。

#### 参考文献

- 今村都南雄（2002）「公共空間の再編」、今村都南雄編『日本の政府体系』、成文堂、1-22
- 井村秀文・勝原健編（1995）『中国の環境問題』、東洋経済新報社
- 小塩隆士（2002）『教育の経済分析』、日本評論社
- 狩野裕・三浦麻子（2002）『AMOS、EQS、CALISによるグラフィカル多変量解析』、現代数学社
- 金原達夫・金子慎治（2005）『環境経営の分析』、白桃書房
- 小泉秀樹・西浦定継編（2003）『スマートグロース』、学芸出版社
- 紺野登・野中郁次郎（1995）『知力経営』、日本経済新聞社
- 高林喜久生（1988）『日本経済のマクロパフォーマンス』、東洋経済新報社
- 二宮正司（1977）「Stepwise Chow Test」、『季刊理論経済学』、28（1）：50-60
- 野中郁次郎・泉田裕彦・永田晃也（2003）『知識国家論序説』、東洋経済新報社
- 原嶋洋平・森田恒幸（1995）「東アジア諸国の環境政策の発展過程の比較分析」、『計画行政』、18（3）：73-85
- 廣松毅（1986）「情報化指標の試みと「情報流通センサス」」、林周二・中村隆英編『日本経済と経済統計』、東京大学出版、97-115
- 松岡俊二・朽木昭文編（2003）『アジアにおける社会的環境管理能力の形成：ヨハネスブルグ・サミット後の日本の環境ODA政策』、アジア経済研究所
- 松岡俊二・岡田紗更・木戸謙介・本田直子（2004）「社会的環境管理能力の形成と制度変化」、『国際開発研究』、13（2）：31-50
- 松下和夫（2002）『環境ガバナンス』、岩波書店
- 村上一真・松岡俊二（2006a）「都市大気汚染政策における社会的能力の評価」、『日本評価研究』、6（1）：55-69
- 村上一真・松岡俊二（2006b）「社会的環境管理能力の評価手法に関する研究：都市大気汚染対策を事例として」、『日本評価研究』、6（2）：43-58
- 村上一真・松岡俊二（2006c）「都市大気質と社会的環境管理能力の因果関係の分析」、『環境情報科学論文集』、20：309-314
- 村上一真・松岡俊二（2006d）「都市大気質と経済成長および社会的環境管理能力の因果構造分析」、『HICEC Discussion Paper』、2006-1
- 山本拓・Zhai Gou-hao（1995）「日本経済の構造変化」、倉澤資成・若杉隆平・浅子和美編『構造変化と企業行動』、日本評論社、351-365
- 李志東（1999）『中国の環境保護システム』、東洋経済新報社
- Barro, R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries, *Quarterly Journal of Economics*, 106, 407-443.
- Stern, P. C. (2000). Toward A Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior, *Journal of social issues*, 56 (3), 407-424.
- Takeuchi, Y. (1991). Trends and Structural Changes in Macroeconomic Time Series, *Journal of the Japan Statistical Society*, 21, 13-25.

(2007.1.30受理)

## **A Causal Analysis for the Development Process of Social Capacity for Environmental Management: The Case of Urban Air Quality Management**

Kazuma Murakami

Shunji Matsuoka

Tatsuo Kimbara

Graduate School for International Development and Cooperation,

Hiroshima University

mkazuma@hiroshima-u.ac.jp   smatsu@hiroshima-u.ac.jp   t-kimbara@hiroshima-u.ac.jp

### **Abstract**

This study examines the causality of the development process of social capacity for environmental management (SCEM), which contributes to urban air quality improvement realized by social actors (i.e., government, firms, and citizens) and factors (i.e., policy & measure, resource management, and knowledge & technology). By applying the stepwise chow test and correlation analysis to a panel data set for years between 1971 and 2000, we show the substitutability of actors' capacity in the case of 3 major cities (i.e., Yokohama, Nagoya, Osaka) in Japan as the development process of SCEM. Then, a structural equation model is applied to examine the causality of the development process of SCEM for the period before the substitutability of actors' capacity. The model shows that increasing government capacity has increased firms' and citizens' capacity.

### **Keywords**

Social Capacity for Environmental Management (SCEM),  
Development Process of SCEM,  
Structural Equation Modeling, Air Quality Management