

23. 東アジアの環境問題の発生・対策の歴史的過程：日本・韓国・中国の比較

A Comparative Study on the History of Environmental Problems in Japan, Korea, and China

松本 亨*・小林 周平*・中山 裕文*・井村 秀文*

Toru MATSUMOTO*, Shuhei KOBAYASHI*, Hirofumi NAKAYAMA*, Hidefumi IMURA*

ABSTRACT; This paper attempts to review the history of economic development, environmental changes and policy responses to cope with the problems since the 1960s in the three East Asian countries: Japan, Korea and China. According to the DPSE (Driving force-Pressure-State-Effect-Response) analysis framework, relevant indicators are collected and compared, and then the similarities and differences among the three countries in the causes and mechanisms of environmental changes are discussed. Special focus is given to the comparison of such factors as the industrial development and structural changes, air and water pollution in cities, environmental damages, and the improvement of urban infrastructures. The uniqueness of the causes and environmental policy measures in each country is also discussed.

KEYWORDS; Japan, Korea, China, DPSE framework, comparative study

1. はじめに

日本、韓国、台湾、ASEAN諸国、中国を含めた東アジア諸国の経済発展パターンについて、相互にある程度の時間差をもった類似性が見られることは、「雁行発展パターン」として論じられてきた¹⁾。例えば、各国で進行している経済発展や環境問題の歴史的過程において、産業化、都市化、モータリゼーション、消費拡大に関する問題や対応には、多くの類似性が見られる²⁾。

とりわけ、日本、韓国、中国の3国は互いに地理的に隣接しており、経済関係の緊密度が増すとともに、環境面でも多くの問題を共有しあうようになっている。日本と韓国はいずれも人口密度が大きく、石油等の資源を海外に依存し、輸出の中心となっている工業製品の品目にも類似性が見られることから、環境問題の発生メカニズムと内容にも似た点が多い。これに対して、中国は、日韓両国に比べればはるかに大きな国土と人口を持ち、全般的な経済発展のレベルは日韓とはかなり異なるものの、沿海地域にある上海周辺、広東省等の特定の地域に着目すれば、その経済成長の速度は急速であり、日韓とよく似た状況が展開しつつある。

ここで、日本の経済発展と環境問題への対応は、現在、環境問題に直面する韓国、中国への先行モデルとして高い移転可能性を持つと言える。韓国、中国がそれぞれの置かれた状況を踏まえ、日本の環境対策の成功と失敗の経験を教訓として活かしていくことができれば、日本がかつて経験したような深刻な公害問題を回避することが可能である。さらに、後発性の有利さを活かすことによって、今後、効率的な公害問題の防止を行うことも可能である。

しかし、中国の石炭に特化したエネルギー消費構造など、各国の経済的、社会的な構造の違いによる相違性・特殊性が障害となり、環境問題の発生と対策についての先行モデルの適応が困難な場合も考えられる。よって、韓国、中国が後発性の有利さをいかすためには、これまでの3国の環境問題の発生・対策の歴史的過程を整理・比較し、相互の類似性・一般性と相違性・特殊性について評価することで、過去の経験からのモデルを構築することが求められる。

また、3国ともに従来からの問題に加えて、地球環境問題などの新しい課題にも同時に取り組まなくてはならなくなっている。そのため、社会経済の変化、地球環境問題、資源循環型社会など新しい諸要因についての考察を行い、未来志向型のモデルを構築することが求められる。

* ;九州大学大学院工学研究科環境システム科学研究センター

Institute of Environmental Systems, Graduate School of Engineering, Kyushu University

本研究の目的は、過去の経験からのモデル、及び未来志向型モデルを構築し、これらのモデルから新たな政策の提案を行うことである。本論文では、その一步として、過去の経験からのモデルを構築を目的に、日本、韓国、中国の環境問題の発生・対策の歴史的過程を整理・比較し、相互の類似性・一般性と相違性・特殊性についての評価を行う。

2. 分析の枠組み

日本、韓国、中国の東アジア地域における経済発展と環境問題の研究としては、いくつかの既往研究がある^{2), 3), 4)}。しかし、これらの研究の多くは、主に国レベルのデータや情報に基づいて巨視的な視点からの比較分析を行ったり、国レベルでの政策的対応の歴史に視点を置いたものである。また、この問題の対象領域は広範で、原因と結果の因果関係、問題同士の相互関連、環境政策・環境管理手法の効果、問題対処の戦略、都市レベルでの比較など、今後さらに深い分析評価が求められている。そこで、

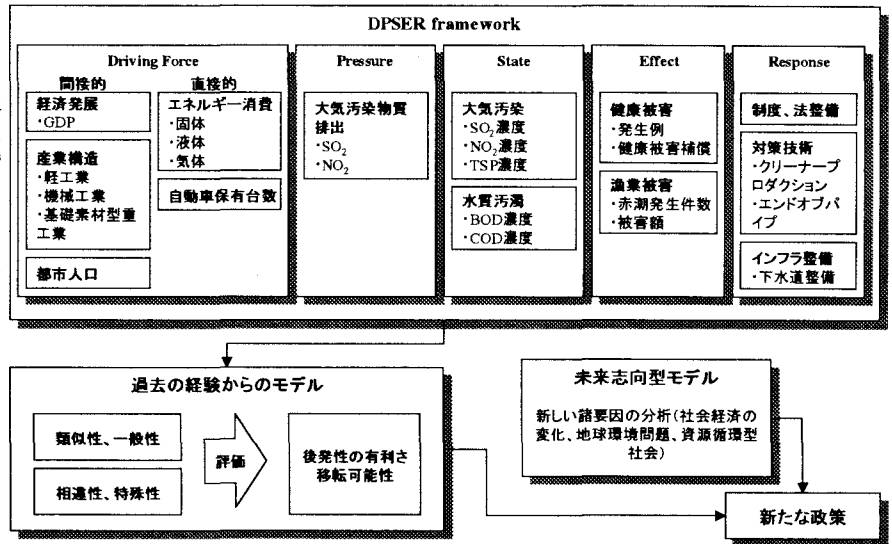


図1 分析の枠組み

本研究では、都市レベルも含めた問題発生と対策の歴史的過程の比較分析を行うことを目的として、既存知見の体系的なレビューと再整理を試みる。様々な要因の関係を体系的に整理するための分析枠組みとしてはDPSERフレームワークを用いることとする。これは、環境への負荷を直接・間接に引き起こしている人間活動 (Driving Force)、人間活動による環境への負荷 (Pressure)、環境の状態 (State)、環境負荷物質の排出や蓄積による人間活動への影響 (Effect)、環境悪化への対応 (Response) の各因子 (DPSER) によって構成される⁵⁾。この枠組みによって、さまざまな環境指標を整理し、1960年代以降の3国の経済発展と環境問題の発生、その対策の導入・実施に関する歴史的過程を比較し、相互の共通性と相違性について考察する。

3. 環境への負荷を直接・間接に引き起こしている人間活動 (Driving Force)

環境への負荷を引き起こしている人間活動には、エネルギー消費など環境負荷 (Pressure) を直接的に引き起こすものと、経済発展や産業構造など環境負荷を間接的に引き起こすもの、つまりエネルギー消費増などの原因となるものがある。ここでは、間接的に環境負荷をひきおこした要因として、工業化と経済発展、製造業における業種構造、都市人口、直接的に環境負荷をひきおこした要因として、エネルギー消費量、自動車保有台数をそれぞれとりあげる。

3.1 工業化と経済発展

図2に日韓中の産業構造の変化を示す。日本は1950年代後半から1960年代にかけて高度経済成長を遂げたが、その大きな原動力となったのが重化学工業である。産業基盤整備のための公共投資や、「全国総合開発計画」(1962)や「新産業都市建設促進法」、「工業整備特別地域整備促進法」(1963)に基づく臨海部の工業コンビナートの開発など、国家主導による重化学工業の育成が行われ、量産型技術革新による大型化、高速化、連続化や、輸出と内需の拡大により重化学工業が発展した。1970年代は、機械工業やサービス業への構造変化がおり、経済

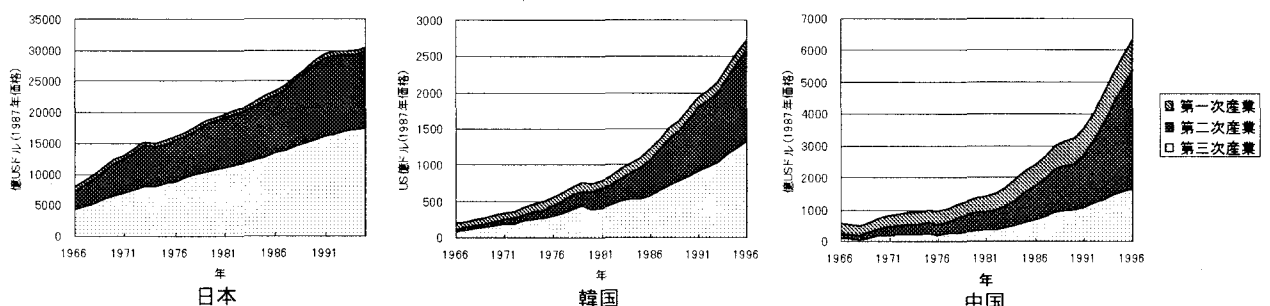


図2 日韓中の産業構造の変化¹¹⁾

も安定成長期に入った。また、二度のオイルショックを契機に、省エネルギー型の産業構造への転換が進んだ。1980年代は、サービス業への構造変化が一層進み、製造業では高付加価値型の製造業種が発展した。1980年代後半からは、円高、労働コストの高騰、貿易摩擦などの理由で企業の海外展開が相次ぎ、国内産業の空洞化が問題となった。

韓国では、1960年代に、繊維工業など軽工業を中心とした工業化が行われた。京仁、蔚山地域では大規模な工業団地の開発が行われ、軽工業を中心とする労働集約型の工業化が行われた。これらの工業化は輸出主導のもとに行われ、後の重化学工業化の基となった。1970年代に入ると、政府による民間大企業の育成によって、重化学工業化が進められた。蔚山、仁川などの工業都市では、工業コンビナートの建設が行われた。1980年代には、円高に伴う輸出先導型での工業生産が増加したが、1980年後半には、人件費の上昇とともに労働集約型産業の国際競争力が低下した。1990年代にはサービス業への移行がおり、輸出主導とともに内需拡大が進んだ。

中国では、新中国成立後、1950年代から、重工業重視の工業化が行われた結果、1960年における重化学工業の比率は66.6%と高かった。社会主義理念のもと、産業ワンセット主義がとられ、省、地区、県ごとに重化学工業—軽工業—資源産業のセットが形成された。県レベルではセメント、鉄鋼、農業、化学、機械等の5つの部門が「五小工場」と呼ばれていた。しかし、対外的に孤立した閉鎖的な経済体制の下で、工業の近代化は進まず、文化大革命の混乱もあって生産は停滞した。この時代に工業の近代化が進展しなかったことは、その後も老朽化した生産設備を保持し続け、以後の環境対策を困難にする原因ともなった。

1978年に改革・解放路線が開始され、経済特別区や沿海開放都市の設置、外資や先進技術の導入が積極的に行われた。1990年代に入ると、上海浦東地区の対外開放や長江沿岸都市の開放など、全方位開放政策がとられた。これらの政策によって、輸出及び内需向けの軽工業・機械工業が発展するとともに、国内インフラ整備に必要な基礎資材需要も拡大したため、それまで低迷していた重化学工業の生産も急拡大することになった。1992年、社会主義市場経済という理念が発表され、市場経済化に向けた流れはさらに加速されることになった。1997年秋の第15回党大会では、江沢民国家主席が、株式会社など非国有部門を国有企業に変わる新しい牽引役と位置付け、国有企業の効率運営を促す方向性を示した。

3. 2 製造業における業種構造

図3に日韓中の製造業における業種構造の変化を示す。環境問題、特に大気汚染、水質汚濁等の公害問題の重要な発生原因として注目されるのは、鉄鋼、石油化学、セメント等の基礎素材型重工業である。日本は1970年代前半までは基礎素材型重工業を中心とした業種構造であった。しかし、その後は機械工業の発展やオイルショックによって省エネルギー型の産業構造へと変化した。これに対して、韓国は1970年代以降、基礎素材型重工業を中心とした業種構造を続けている。近年、自動車や半導体、電子機器など機械工業の分野でも発展を遂げており、多少の業種構造の変化がみられるが、基礎素材型重工業の生産も同時に増加していることから、現在も基礎素材型工業に依存した業種構造となっている。中国は、急速な経済発展と需要の増大によって基礎素材型工業の生産は増加の一途をたどり、粗鋼生産高では1996年に日本を抜いて世界第1位となった。このように、韓国、中国は資源・エネルギー多消費型の業種構造へと傾斜している。

図4に各都市の製造業における業種構造の変化を示す。横浜市、プサンでは、重化学工業の割合は横並びであるが、基礎素材型重工業から機械工業への転換が進んでいる。北九州市では、多少、基礎素材型重工業から機械工業への転換が進んでいるものの、依然として基礎素材型重工業の割合が高い。東京23区とソウルでは軽工業の割合が増加しているが、これは出版・印刷・同関連産業の増加によるものである。北京、上海、大連はともに重化学工業の割合が増加しており、基礎素材型産業の割合が高い。

一般に、基礎素材型重工業は資源多消費型、汚染発生型ではあるが、工場の規模も大きいだけに、集約的な汚染対策を実行しやすい部門でもある。日本の実績が示すとおり、近代的な設備投資と対策技術によって問題克服

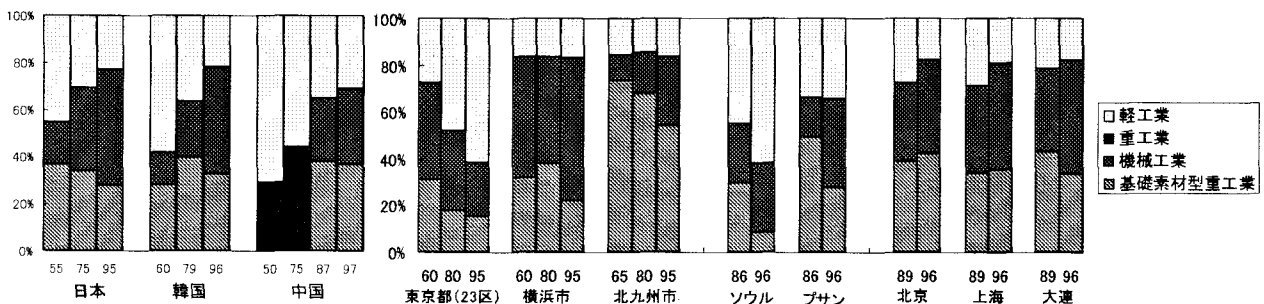


図3 日韓中の製造業における業種構造の変化 (12), (13), (14), (15)

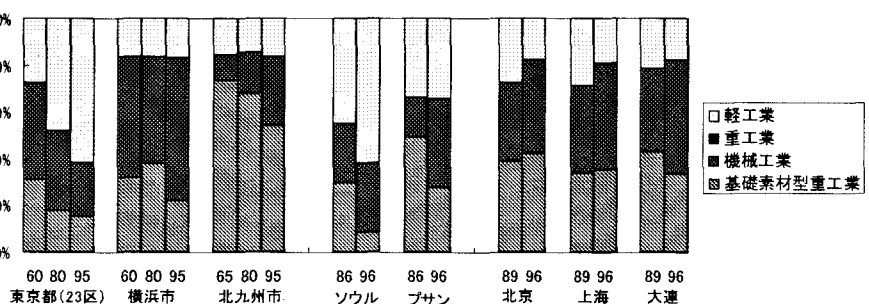


図4 各都市の製造業における業種構造の変化 (12), (13), (16)

は可能である。しかし、厳しい国際競争に直面している部門であるため、経済発展の初期段階では、環境対策をなおざりにしてコスト削減をめざすことになりがちである。特に、中国の場合には、生産拡大を急ぎながらも、近代的な設備投資は遅れており、資源・エネルギー効率が極端に悪い老朽施設が多数存在して環境汚染源となっている。しかも、全国に散らばる小規模な工場が多いことが対策を困難にしている。

3.3 都市人口

都市人口の増大は、日本では1950年代、韓国では1960年代、そして中国では1980年代に始まった。ここで、日韓中の主な都市の人口について考察するために、図5に1950年以降の都市人口の変化を示す。

日本での都市人口の増大は、三大都市圏への人口集中とスプロール化による周辺への移動、及び地方の中核都市での都市人口増大という特徴がある。東京都23区では、1965年頃までは人口の増大が見られたが、その後は地価の高騰などにより人口の減少がおり、周辺地域へ人口の移動が見られる。それにけん制されて、横浜市では1950年以降から現在まで、人口増加の傾向が続いている。

韓国では、60年代に都市人口の増大が始まり、とりわけソウルへの一極集中が際立っている。同時に、プサンなど工業都市にも労働力の流入による都市人口の増大がみられる。

中国では、1980年代以降の都市を中心にした経済発展により、盲流、民工潮といわれる農村から都市への急激な人口流入を引き起こした。また、人口100万人以上の都市（1996年、市区非農業人口）が34存在するなど巨大な都市が多いことが特徴である。

3.4 エネルギー消費

図6に日韓中のエネルギー消費量を示す。日本ではエネルギー消費量（一次エネルギー換算）は、1971年の2.7億TOE（石油換算）から1996年の5.1億TOEへと増加した。韓国では、70年代の重化学工業化によって、エネルギー消費量は、1971年の2000万TOEから1996年の1.6億TOEに急増した。中国では、工業の発展によりエネルギー消費量は伸び、1971年に2.4億TOEであったエネルギー消費は、1996年には8.9億TOEに増加した。そのうち、6.8億TOE（約76%）は固体燃料であり、増えつづけるエネルギー消費の多くを石炭に依存してきた。

次に都市レベルの考察のため、図7に横浜市、図8に北九州市の工場・事業所における燃料消費量をそれぞれ示す。横浜市では、60～70年代前半に燃料消費量が増加したが、当初は大半が液体燃料であった。しかし、1967年に電源開発磯子火力発電所（石炭）、1969年に東京電力南横浜火力発電所（LNG）がそれぞれ操業を始めたことから、固体及び液体燃料の消費量が増加した。1990年の燃料消

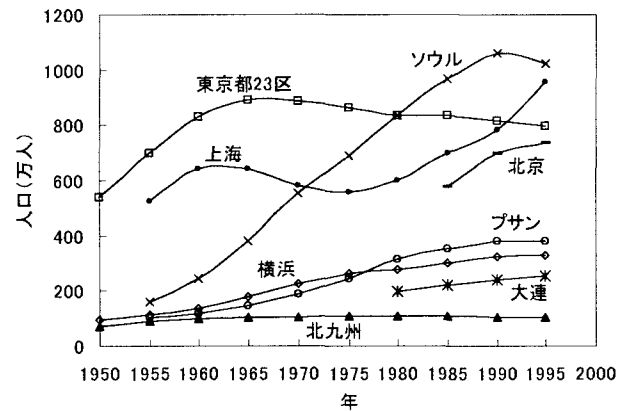


図5 都市人口の変化^{13), 16), 21)}

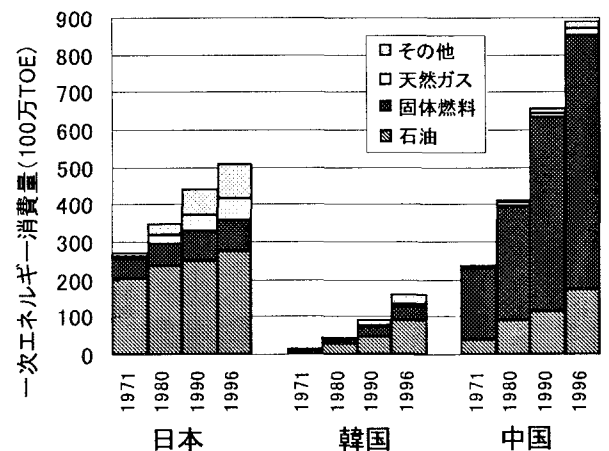


図6 日韓中のエネルギー消費量^{17), 18)}

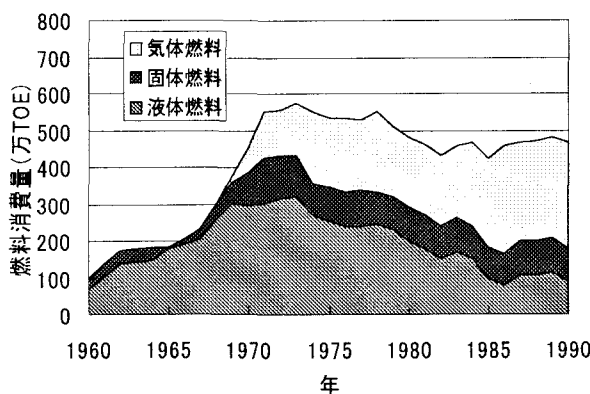


図7 横浜市の工場・事業所における燃料消費量¹⁹⁾

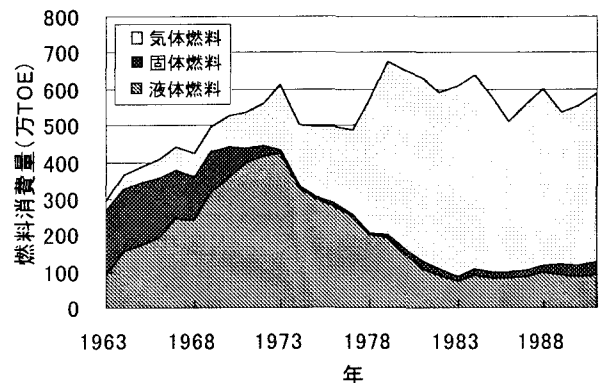


図8 北九州市の工場・事業所における燃料消費量²⁰⁾

費の構成は、気体69%、固体19%、液体19%となっている。一方、北九州市は、60年代前半までは固体燃料に特化した消費構造であったが、70年代前半にかけて液体燃料への転換が進んだ。その後、LNGの長期買付け契約による供給過剰から気体燃料のシェアが増加し、その結果1991年の燃料消費の構成は、固体6%、液体16%、気体79%と気体燃料に特化している。石炭は脱硫装置の設置など環境対策に設備投資が必要なのに対し、天然ガスは環境対策に関する技術導入が少なくすむ。ただ、日本の都市のケースについて、中国の都市への対策適用を考えた場合、北九州市の天然ガスに特化した燃料消費構造は特殊であることから、エネルギー消費をある程度石炭に頼っている横浜市のケースの方が大気汚染対策の汎用性が高いと言える。

天然ガス転換の動きとしては、ソウルで、1980年代後半から主に熱供給用の固体燃料の使用規制と天然ガスへの転換が行われている。また、中国では、北京において天然ガスへの燃料転換が行われている他、重慶でも転換が検討されている。

3.5 自動車保有台数

自動車保有台数が増加しはじめたのは、増加速度に差があるものの、日本で1960年代頃、韓国で1970年代頃、中国で1980年代頃である。図9に日韓中各都市の自動車保有台数を示す。

日本では、自動車保有台数の増加は現在も進んでいるが、ガソリン乗用車については触媒コンバータ等の環境対策技術が進んでいることや、保有台数に対する路上走行台数の割合という意味での自動車稼働率が低いといった特徴がある。ただ、大都市の大型ディーゼル車（トラック、バス）については、現状では技術対策が進んでいない⁶⁾。

近年、最も自動車保有台数の増加が激しいのはソウルである。韓国では、輸出産業として自動車産業が急成長したこともあり、自動車保有台数が急増した。その反面、地下鉄などの大量交通機関の整備は遅れている。車種別で見ると、大型車のシェアが全国で約3割（1997年）で、環境負荷を引き起こす強い要因となっている。

中国では全国の自動車保有台数はまだ多くないものの、都市部ではかなり増加している。また、先進国と比べると自動車の稼働率が高いこともあり、都市内を走行する自動車台数は多い。また、道路網や交通信号システムの未整備もあり、大都市の道路では慢性的な交通渋滞が起きている。

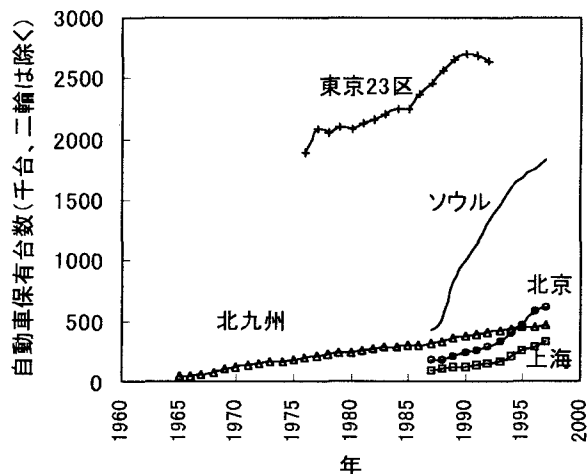


図9 各都市の自動車保有台数^{13), 21), 22), 23)}

4. 環境への圧力 (Pressure)

4.1 SO₂ 排出

図10に、都市別のSO₂排出量を示す。横浜市、北九州市は、1970年頃までは年間10万トンを超える量を排出していたが、燃料転換や脱硫装置の設置などの対策により1980年頃には年間1万トンを下回るようになった。ソウルでは、北九州市に約20年ずれた形で1990年頃から排出量の減少がみられるが、これは暖房用燃料を固体燃料から天然ガスなどに転換させたことによるものである。しかし、プサンではソウルと逆に増加傾向がみられる。上海、北京、大連は、いずれの都市も排出量が非常に多い。中国では、増大する一方のエネルギー需要の多くを石炭でまかなっていること、硫黄含有率の高い石炭が多いこと、さらに古い生産設備が多いこと等がSO₂の排出原因となっている。

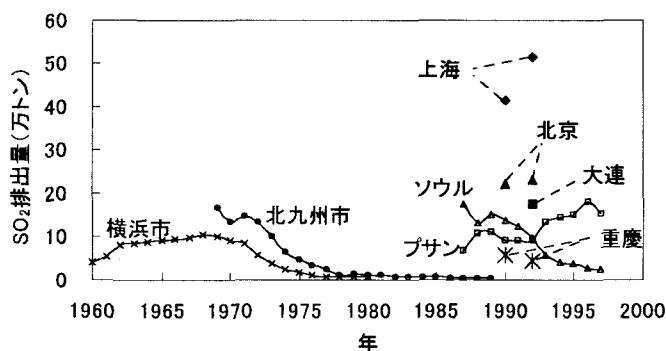


図10 日韓中のSO₂排出量^{16), 19), 20), 24)}

4.2 NO_x 排出

NO_x排出の原因は、熱供給、産業、発電などの固定発生源によるものと、自動車など移動発生源によるものがある。日本では、過去には固定発生源からも排出がなされていたが、排煙脱硝、燃焼法改善技術によって対策がとられ、現在では固定発生源からの排出は少ない。移動発生源は、前述のとおり大型ディーゼル車からの排出が多い。韓国では、特にソウルでのNO_x排出量の増加が目立ち、1987年に約17万トンであった排出量が1997年には約88万トンと約6倍増加しており、そのほとんどが移動発生源に起因している。これは、日本の大都市のNO_x排出構造と類似している。中国では、SO₂排出同様、石炭消費に起因する固定発生源からの排出が多いことから、ま

ずはその対策が急がれる。しかし、大都市では走行する自動車台数が多いことから、移動発生源による排出も多いと考えられ、同時に対策をとる必要がある。

5. 環境の状況 (State)

5.1 大気汚染

(1) SO₂ 濃度

図11に各都市のSO₂濃度を示す。北九州、横浜は1970年頃までは高い濃度であったが、その後下がり始め、1980年頃には現在とほぼ同じ濃度となった。北九州、横浜とソウル、プサンのSO₂濃度は約20年の時間差で同様の变化を示しており、1990年頃から濃度が下がり始めた。中国は、特に重慶での濃度の高さが目立つが、盆地のため排出されたSO₂が拡散されにくいという地形的な要因が影響していると言われる。また、北京、上海とも北九州、横浜の1970年以前のレベルであり、排出源の対策が急がれる。

(2) NO_x 濃度

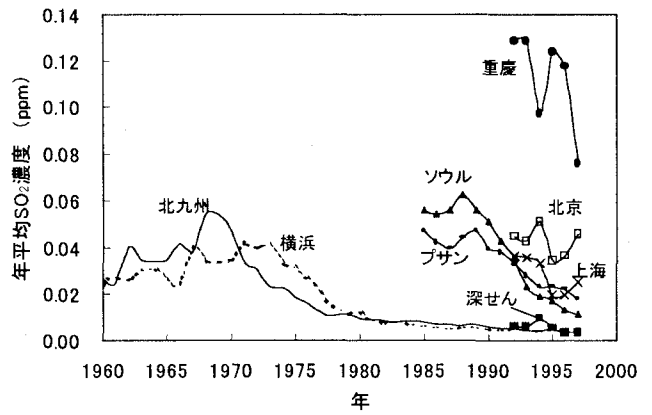
図12に各都市のNO_x濃度を示す。北九州市、ソウルは、ほぼ横ばいの状態が続いており、多少ソウルの値が高いものの、日本での環境基準をから判断すると問題のない値となっている。1996年度の日本での自動車NO_x法の特定地域（首都圏特定地域、大阪・兵庫圏特定地域）の環境基準達成率は、幹線道路沿いの測定局（自排局）で33.3%と低い値となっている⁵⁾。また、ソウルでは、自動車保有台数の増加が激しく、移動発生源に起因するNO_x排出量が急増していることから、今後濃度の悪化が懸念される。一方、北京、上海では急激な濃度の上昇がみられ、早期の対策が必要な状況である。

(3) 降下煤塵量

図13に各都市の降下煤塵量を示す。北九州では、1970年頃までは15~20t/km²/月の降下煤塵が観測されていたが、1970~75年の5年間で減少し、1975年には現在とほぼ同レベルの5t/km²/月前後となった。これは、固体燃料の使用量が減少した時期に重なる。中国では、北京や大連がちょうど北九州の1970年以前のレベルにあるが、上海では北九州の1970~75年の減少時期と同様の傾向がみられる。

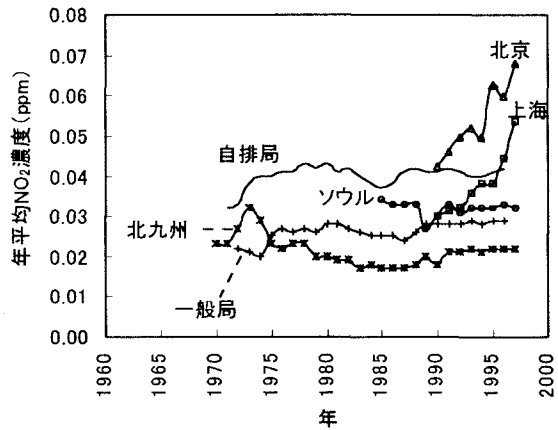
5.2 水質汚濁

図14に日本の河川におけるBOD濃度、図15に洞海湾のCOD濃度、図16に漢江（韓国）のBOD濃度を示す。日本の大都市では下水道整備によって都市内河川の水質はかなり改善した。しかし、中小都市や農村域における下水道整備には限界があり、琵琶湖をはじめとする湖沼や閉鎖性水域の汚染は依然としてひどい。韓国の都市でも下水道整備が急がれているが、日本と同様その整備には時間がかかるため、水源ダム湖や沿岸域の水質は悪化している。中国の都市では下水道整備がほとんどなされていない上に、黄河流域等では流量が減っている。このため、河川と太湖のような湖沼の汚



(注) 日本ではSO₂について「1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること」という環境基準を設けている。

図11 各都市のSO₂濃度^{7), 19), 20), 23), 24)}



(注) 日本ではNO_xについて「1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内またはそれ以下であること」という環境基準を設けている。測定は、一般的な大気汚染の状況を把握するための一般環境大気測定局（一般局）と、道路周辺の状況を把握するために沿道に設置された自動車排出ガス測定局（自排局）において行われている。一般局、自排局の値は、連続測定局における年平均値である。

図12 各都市のNO_x濃度^{7), 22), 23), 24)}

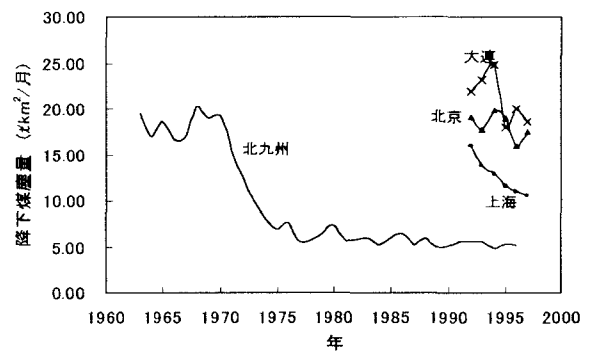


図13 各都市の降下煤塵量^{22), 23)}

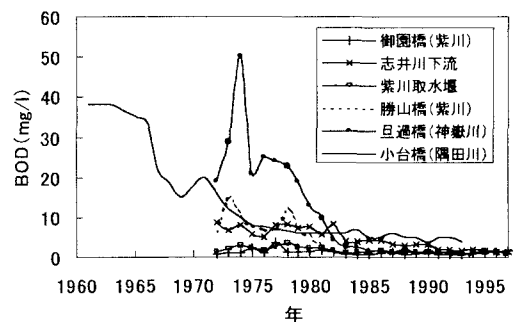


図14 日本の河川におけるBOD濃度^{25), 26)}

染が深刻化している。

6. 影響 (Effect)

6.1 健康被害

日本は、1950～60年代にかけて深刻な公害健康被害を経験した。大気汚染による四日市ぜんそく(1961)、水質汚濁による水俣病(1955)、イタイイタイ病(1957)、第二水俣病という四大公害病がその代表である(括弧内は最初の発生前)。しかし、その後の対策によって1980年代以降新たな発生はほとんどみられなくなった。1990年代には、様々な化学物質による汚染問題として、いわゆる環境ホルモン、ごみ焼却場からのダイオキシン等による健康被害が新たな問題として注目されるようになった。

韓国では、政府の強力な産業政策で工業化が進められ、中核的な工業団地の多くも国営である。そこでの環境モニタリングも国主導が進められ、情報公開も遅れたままであった。1970年代以降の重化学工業化とともに健康被害などの影響が明らかになり始め、新聞報道などによれば、工業都市周辺ではかなり深刻な汚染問題が発生し、健康被害も発生したと思われるが、それらの事情はあまり公にされていない。例として、1977年の光陽湾の汚染による眼病や皮膚病、1980年代の温水地区での「温水病」などの報告があるものの、その実態は明らかではない⁸⁾。

中国では、各地でかなり深刻な汚染問題が発生していることは、現地を訪問した専門家の報告などから明らかなもの、データ不足、調査結果の未公開などにより、多くの実態は不明のままである。中国では早い段階から重化学工業化がすすんでいたことから、改革・開放以前においても重大な影響が存在していたものと推測されるが、その実態が対外的にも公開され始めたのは1980年代以降である。1990年代になると、中国政府自身、深刻な環境問題の発生とその影響を隠さずに発表する姿勢を示し始めている⁹⁾。健康被害の例として、東北地方では、1970年代初期に大連湾の汚染や第二松花江の水銀汚染がおり、第二松花江では日本の水俣病と同様の被害もたらされた。また、酸性雨被害の深刻な地域としてよく名前のあがるのが四川省の重慶であり、二酸化硫黄濃度や呼吸器疾患率などは、日本の四日市での最悪の時期よりも高い⁸⁾。

6.2 財産、物的被害

日本では、産業排水、生活排水の閉鎖水域への流入によって赤潮が発生し、漁業へ大きな被害をもたらした。瀬戸内海では1970年頃から赤潮が発生しており、現在でも年間100件前後の赤潮の発生実件数が確認されている。図17に瀬戸内海における赤潮の実発生件数を示す。赤潮の発生に伴う漁業被害は、

1972年7月(養殖ハマチ1,400万尾へい死、被害金額71億円)、1977年8月(養殖ハマチ330万尾へい死、被害金額30億円)、1978年7月(養殖ハマチ280万尾へい死、被害金額33億円)、1982年8月(養殖ハマチ38万尾へい死、被害金額約8億円)および1987年8月(養殖ハマチ190万尾へい死、被害金額24億円)には播磨灘を中心として、大規模な漁業被害が発生した⁷⁾。韓国では、蔚山湾は工業団地の開発以前には、韓国でも有数の漁場であった。それが、いまでは工場廃水によってすっかり汚染され、漁業はほとんどできないという状態に陥っている。また、中国では、山西省、四川省において工業汚染が農業に深刻な影響を与えている¹⁰⁾。

7. 対応 (Response)

7.1 制度、法整備

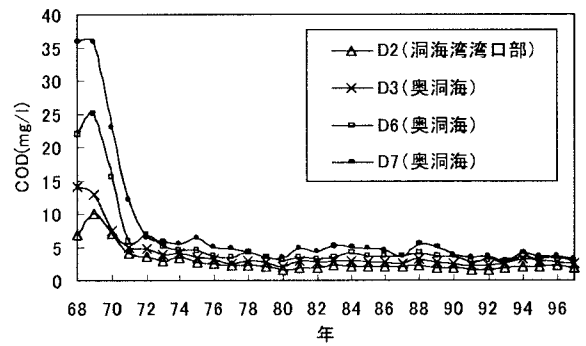


図15 洞海湾のCOD濃度²⁵⁾

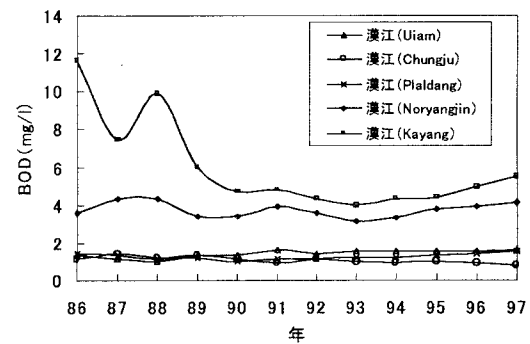


図16 漢江(韓国)のBOD濃度²⁴⁾

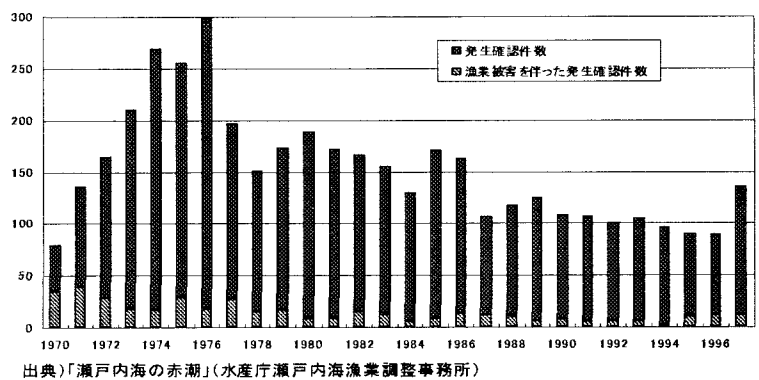


図17 赤潮の発生実件数¹⁰⁾

日本では、1960年代末から1970年代にかけて、環境対策のための法とそれを実施するための組織・制度的な枠組みができた。当初は1949年の東京都公害防止条例など、地方自治体が先導となった。その後、全国的な公害被害の発生や住民運動の高まりとともに、1967年公害対策基本法制定、1971年環境庁設置など公害問題に対する法・制度が整備された。1990年代になると快適環境づくりなど新しい環境問題が取り上げられるようになり、公害対策基本法の時代から環境基本法の時代へと変化した。

韓国では、1963年に公害防止法が制定されたが、経済成長第一主義の中、排出量の申告を義務づけるのみの形式的なものであった⁴⁾。1980年代に入ってから、経済成長と環境との調和志向の政策がとられ、法・制度の整備が始まった。1980年に環境庁が設置され、1990年に環境庁、1994年に環境部へ格上げとなった。また、1990年には環境政策基本法が制定された。1980年代からは経済的手法の利用も重視されている。韓国の環境政策はもっぱら中央政府主導で進められたが、1994年にはようやく地方自治体制度の改革が行われ、地方自治体による環境行政がようやく第一歩を歩み始めた。現在の韓国には、他の先進国と比べても見劣りしない部分と、その裏に隠れた後進的な部分が同居している。所得向上とともに、韓国市民の環境問題への関心は高まりつつあるが、厳しい国際競争に残るためには、公害対策にあまり費用をかけたくないという産業界の声も聞かれる。公害対策の効果が十分にあがらないまま同時に生活環境、快適性、地球環境などの問題にも直面しているのが実態である。

中国の場合、1970年代は環境行政の摸索期であった。1973年に第1回全国環境保護会議が開催され、環境保護と改善に関する若干の規定を決定し、三廃（廃気、廃水、廃棄物）の総合利用が重視された。1980年代は環境行政の基礎づくり期である。1989年環境保護法が正式法となり、PPPの原則による環境対策（排污費）、三同時の原則などが導入された。現在は、環境政策の効果がまだ十分とはいえ、国際社会からは地球環境問題への対応も要求される状況である。

7.2 公害被害に対する対応

日本は、公害健康被害補償法に基づき、公害による健康被害に対する補償を制度化している。図18に、硫酸酸化物による大気汚染と法に基づく補償給付金の推移を示す。大気汚染指定地域に居住する公害病認定患者に対して支払われた補償費は最高時には年間1,000億円を記録した（1988年）が、汚染状況の改善とともに、大気汚染地域の指定は1988年に解除された。また、水俣病を引き起こした企業は現在もなおその補償費の支払いに苦しんでいる。

多くの場合、環境への影響は外部不経済であって、市場には内部化されない。したがって、その影響の金銭価値は、市場で取引される通常の財のように評価されない。これを何らかの方法で計測したり、評価しようというさまざまな試みがなされているが、その面で、日本における健康被害補償の実例は特異な意味を持っている。法律に基づく被害補償額が、汚染の本当の被害コストとみなされるかどうかについては多くの疑問はあるが、汚染による被害、あるいは汚染を除去することの便益を金銭的に評価する上での1つの参考として興味深い。

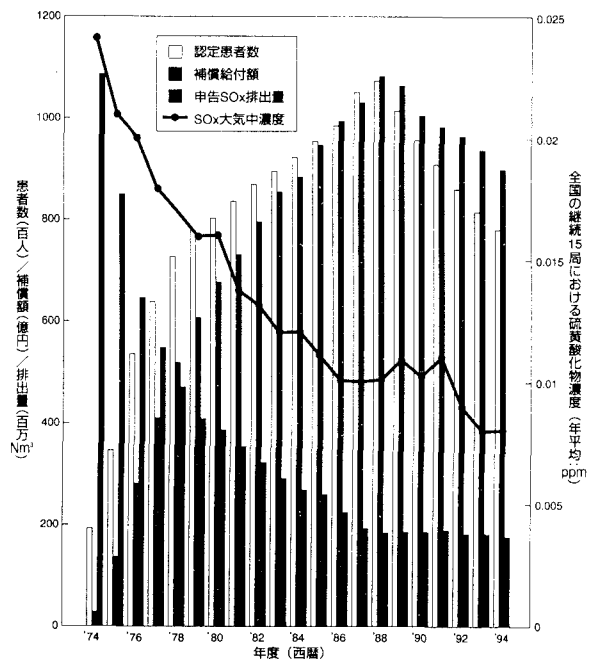
韓国では、1985年以降、ウルサン地域での「温病」など深刻な公害問題のため、被害住民の大規模な移住が行われた。その対象人口は約8400世帯、37600人にのぼっている⁸⁾。

7.3 技術導入

日本では、1960年代の深刻な公害への対策として、エンドオブパイプ型汚染対策技術の導入が1970年頃から始まった。また、1980年頃からは、2度の石油危機を動機としたクリーナープロダクション技術の導入が始まった。

韓国では、1990年代に入ってからエンドオブパイプ型技術の導入が始まった。現在のところ、技術導入についてはエンドオブパイプ型汚染対策が主で、クリーナープロダクションへの転換はこれからの課題である。

中国では、現在も古い生産設備が多く使用されていること、さらに多数ある小規模工場が汚染対策不備であることが公害を悪化させる原因となっている。今後はエンドオブパイプ型汚染対策よりはむしろクリーナープロダクションへの飛躍が課題である。特に郷鎮企業など小規模工場への技術導入をどのように進めるかが大きな問題である。



(注) ①硫酸酸化物の申告排出量は、法に基づき汚染負荷軽減課金納付義務を有する事業者の申告値の全国合計
 ②硫酸酸化物の大気中濃度は、全国の継続15測定局における測定値の年平均値。
 ③1988年の地域指定解除後は、新たな認定は行われていない。
 (出典) 公害健康被害補償協会調べ

図18 硫酸酸化物による大気汚染と法に基づく補償給付額の推移²⁷⁾

7.4 インフラ整備

日本では、1960年代から下水道、都市公園等の都市生活インフラの整備が始まった。大都市における下水道整備はかなり進んだが、中小都市、農村等での整備が課題となっている。

韓国では、1980年代から経済成長と環境の調和志向のもとに、広域上水道、下水処理場、住宅建設等の都市生活インフラの整備が始まっている。

図19に、日韓各都市の下水道人口普及率を示す。東京23区では、1960年以前から下水道整備が始まっており、1965年頃から整備が始まった北九州市は、約

10年の時間差で整備が進んだ。現在の下水道人口普及率は東京23区で100%（1994年）、北九州市で95.4%（1996年）と高い水準にある。一方、韓国では、ソウルでの整備が進んでいるが、他の地方都市では整備が遅れており、下水道人口普及率はプサン48.8%、ウルサン16.9%（1997年）となっている。

中国では、都市生活インフラの整備は1990年代以降の重要課題となっている。都市別でみると、下水道延長距離が大きい都市は、北京、天津、上海、深セン、南海、抗州等であるが、全体としては整備が遅れている。また、汚水の処理能力は全体的に低く、簡単な一次処理ぐらいしか行われていない。広大な面積、大きな人口を抱える中国での下水道建設には莫大な費用が必要となる。時間をかけて壮大な努力を続ける一方で、低コストの技術の開発・導入も大きな課題である。

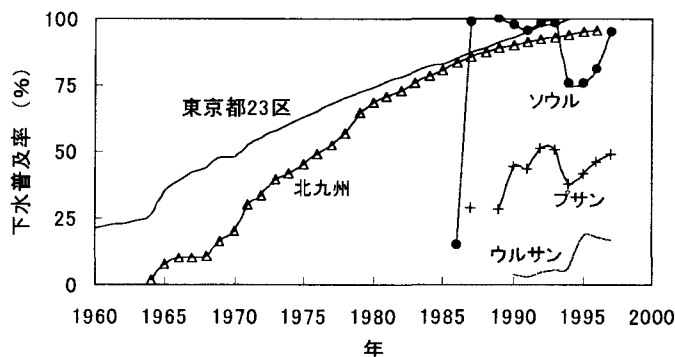


図19 各都市の下水道人口普及率^{22), 24), 26)}

8. まとめ

本論文では、日本、韓国、中国の3国の1960年代以降における環境問題の歴史的過程について、DPSERフレームワークにより比較した。以下では、DPSERの流れに沿って類似性と特殊性に関する考察を行い、日本の経験の移転及び適応への課題をまとめる。

各国の類似性は以下の通りである。

工業化による公害問題については、各国が、国家主導によって重化学工業化を行い、エネルギー・資源消費によって大量の汚染物質が排出され、汚染物質濃度の悪化により健康被害・財産物的被害などの影響をもたらされたという一連のプロセスを経験してきた。都市化による問題については、都市人口の増大や生活水準の向上によって、生活排水の増大などの問題が発生した。対策として、都市生活インフラの効率的な整備と言える。モータリゼーションについては、大都市を中心にNO₂問題が顕在化している。大型ディーゼル車の対策や大量輸送機関の整備が重要と言える。

各国の特殊性は以下の通りである。

工業化による公害問題については、日本は、早くから重化学工業化を進めたが、石油ショックを動機にして、省エネ対策への設備投資や省エネ型の産業構造への変化を進めたことで環境対策を成功させた。中国では、日本と同様に早い時期から重化学工業化が行われたが、発展に長い時間を要したために古い生産設備が多く、さらに小規模な生産施設が多いことから環境対策を困難にしている。一方、韓国は日本、中国よりも遅い時期に、短い期間で重化学工業化を行ったことや、大規模な生産設備が多いことから中国に比べて環境対策は取りやすいと言える。都市化による問題については、日本は、工業化による問題の解決を行った後に都市化による問題に直面したのに対して、韓国、中国は、工業化による問題と都市化による問題が一度に発生しており、同時に対策を行うことが求められる。エネルギー消費構造については、日本、韓国は石油が中心であるのに対し、中国では、豊富な石炭資源を背景にして、固体燃料に特化した消費構造である。環境対策に関する法・制度の整備は、日本が当初は地方自治体が主導となり、その後国が中心となって対策がとられたのに対し、韓国、中国は国が主導して対策がとられてきた。しかし、韓国は最近、地方自治体による環境行政が始まっている。公害問題発生状況と環境問題に関する情報については、韓国、中国ともにオープンであるとは言えず、不明確なところが多い。しかし、両国は徐々に情報公開の姿勢を示している。

経験の移転・適応への課題は以下のとおりである。

技術面では、日本では1970年代、韓国では1990年代に入ってエンドオブパイプ、クリーナープロダクションの導入が進んだ。中国では、エンドオブパイプ、クリーナープロダクションのいずれも導入はこれからの課題であり、特に郷鎮企業など小規模工場への技術導入をどのように進めるかが問題である。

生活インフラの整備は、状況の違いはあるものの3国共通の課題である。下水道整備についてみると、日本は大都市での整備は進んでいるが、中小都市、農村等での整備が遅れている。韓国はソウルを中心に整備が進んで

いるが、日本と同様に中小都市、農村等での整備が課題である。中国は、下水道延長距離だけをみると大都市を中心に整備が進んでいるが、処理能力が低くこれからの課題となっている。

生産設備の近代化が図られれば、環境対策も併せて実施可能である。日本、韓国ではそれが進んでいるが、中国では一部の工場を除いては遅れている。設備の近代化のためには、大規模集約化が必要であるが、もしこれが実行されれば不要労働力が大規模に発生し、大きな社会問題を起こしかねないという問題もある。中国の場合、農村部で数を増した郷鎮企業が余剰労働力を吸収し、地域開発にも貢献している。長江デルタや広東省などでは、成功した郷鎮企業の例がよく紹介される。しかし、その経営・資本の形態から考えると、進んだ環境対策の実施は簡単ではない。

また、3国ともに従来からの問題に加えて、地球環境問題、化学物質問題などの新しい課題にも同時に取り組まなくてはならなくなっている。また、酸性雨問題のようなアジア地域全体にかかわる問題に共同で取り組む動きも始まっている。

研究における今後の課題は、環境指標の拡充や都市レベルでの分析を進め、過去の経験からのモデルを構築することである。さらに、未来志向型のモデルを含めた考察を進め、新たな政策の提案を行いたい。

参考文献

- 1) Okita, S.: "Steps to the 21st Century", Japan Times, 1993
- 2) Imura, H. et al: "Economic Development, Energy, and Environment in East Asia: A Comparative Study of Japan, South Korea, and China" J. Global Environment Engineering, Vol.1, pp.79-100, 1995
- 3) 宮本和明・北詰恵一「日本との比較からみた中国の環境問題の現状と課題」東北アジア研究第2号、pp.105-123, 1997
- 4) Harashima, Y and Morita: "A comparative study on environmental policy development processes in the three East Asian countries: Japan, Korea, and China," Environmental Economics and Policy Studies, Vol. 1, pp.39-67 (1998)
- 5) 環境庁環境勘定検討会編「環境資源勘定策定に関する基礎調査報告書」1998
- 6) (財)国際東アジア研究センター「東アジアへの視点、北九州発アジア情報3月号」pp.3-155, 1998
- 7) 環境庁編「環境白書」1998
- 8) 日本環境会議「アジア環境白書」編集委員会「アジア環境白書1997/98」東洋経済新報社, 1997
- 9) 国家環境保護局「中国環境状況公報」1996
- 10) 瀬戸内海環境保全協会「平成9年度 瀬戸内海の環境保全 資料集」
- 11) The World Bank「World Development Indicators on CD-ROM」1998
- 12) 通商産業大臣官房調査統計部編「工業統計表、産業編」各年版
- 13) 韓国統計庁「韓国統計年鑑」各年版
- 14) 中国国家统计局編「中国統計年鑑」各年版
- 15) 中国国家统计局総合司編「全国各省、自治区、直轄市歴史統計資料合編」中国統計統計局, 1990
- 16) 中国国家统计局城市社会経済調査総隊編「中国城市統計年鑑」中国統計出版社, 各年版
- 17) IEA「ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES」各年版
- 18) IEA「ENERGY BALANCES OF NON-OECD COUNTRIES」各年版
- 19) The World Bank「Japan's Experience in Urban Environmental Management Yokohama」1996
- 20) The World Bank「Japan's Experience in Urban Environmental Management Kitakyushu」1996
- 21) 大都市統計協議会編「大都市比較統計年表」各年版
- 22) 北九州市企画局企画調整部統計課「北九州市長期時系列統計書」1995
- 23) 中国環境年鑑編集委員会編「中国環境年鑑」各年版
- 24) 韓国環境省編「韓国環境年鑑」各年版
- 25) 北九州市環境科学研究所アクア研究センター提供データ
- 26) 東京都環境保全局環境管理部編「東京都環境白書資料集」1996
- 27) 日本の大気汚染経験検討委員会編・環境庁環境保健部保健企画課監修「日本の大気汚染経験—持続可能な開発への挑戦」, 公害健康被害補償予防協会
- 28) 井村秀文、勝原健「中国の環境問題」東洋経済新報社, 1995
- 29) OECD編・環境庁地球環境部企画課、外務省経済局国際機関第二課監修「OECDレポート:日本の環境政策—成果と課題」, 中央法規出版, 1994
- 30) 矢田俊文、朴仁鎬「国土構造の日韓比較研究」九州大学出版会, 1996
- 31) 谷浦孝雄「アジア工業化の軌跡」アジア経済研究所, 1991
- 32) 藤倉良:北九州市の公害対策史, 環境経済・政策学会1997年大会報告要旨集, pp.108-113, 1997

表1 DPSERフレームによる環境関連事項の3国間比較

		1960	1970	1980	1990	2000	
日本	Driving Force	間接的	急速な経済成長 (所得倍増計画等)	安定成長 二度のオイルショック	バブル期	バブル崩壊 不況	
			重化学工業発展(石油コンビナート育成施策等)	機械工業発展	高付加価値型の製造業発展		
			加工貿易・内需拡大		海外への生産シフト		
					産業のサービス化		
					生活レベルの向上		
	Driving Force	直接的	石油消費量増加	石油消費量横ばい、減少	石油消費量増加		
				資源消費量増加			
			都市人口の増大				
				自動車保有台数増加			
Pressure	TSP排出						
	SOx排出						
	NOx排出						
	水質汚濁物質排出(重金属など)						
	水質汚濁物質排出(窒素、リンなど)						
State※	TSP						
	SOx						
	NOx						
	水質汚濁(重金属等)						
	水質汚濁(富栄養化)						
*顕在化した問題とその時期				廃棄物による汚染(地下水・土壌汚染、ダイオキシン等)			
Effect	健康被害						
	農作物被害、漁業被害						
Response	法、制度など	・公害対策基本法、大気汚染防止法(1967) ・公害国会(1970) ・環境庁設置(1971)			・NOx特定地域総量削減特別措置法(1992) ・環境基本法(1993) ・環境影響評価法(1997) ・地球温暖化対策推進法(1998)		
		技術インフラなど	石炭から石油へのエネルギー転換	エンドオブパイプ型汚染対策技術導入 クリーンプロダクションへの転換 都市生活インフラの整備	エコテクノロジーの開発(リサイクル・新エネルギー等)		
韓国	Driving Force	間接的	急速な経済成長	急速な経済成長		アジア経済危機	
			重化学工業発展	重化学工業発展	機械工業発展		
			軽工業発展	輸出主導、労働集約型	円高による輸出主導		
	Driving Force	直接的	生活レベルの向上				
			石油消費量の増加				
Pressure	資源消費量増加						
	都市人口の増大						
	自動車保有台数増加						
Pressure	TSP排出						
	Sox排出						
	NOx排出						
	水質汚濁物質排出(重金属等)						
	水質汚濁物質排出(窒素、リン等)						

		1960	1970	1980	1990	2000
韓国 (統)	State [※]				TSP	
	※顕在化した問題とその時期				SOx	
	Effect				NOx	
	Response				水質汚濁(重金属等)	
					水質汚濁(富栄養化)	
	法、制度 など				健康被害	
	技術 インフラ など				農作物被害、漁業被害	
					・環境保全法(1977)	
					・環境庁設置(1980)	
					・環境庁が環境省に格上げ(1990)	
					・環境政策基本法(1990)	
					・大気環境保全法(1990)	
					・環境改善費用負担法(1991)	
					・環境影響評価法(1993)	
					・OECD加盟(1997)	
					石炭から石油 へのエネルギー転 換	
					エントオブパイ 技術の導入	
					都市生活インフラの整備	
中国	Driving Force				改革・開 放政策の 立上げ	
					都市重視 の経済改 革	
					沿海地域 への広域 展開	
					全方位開 放	
	間接的				急速な経済成長	
					重化学工業化	
					軽工業発展	
					重化学工業 生産拡大	
					機械工業発展	
					生活レベル向上	
	直接的				石炭使用量増加	
					資源消費量の増加	
					都市人口の増大	
					自動車保有台数増加	
	Pressure				TSP排出	
					SOx排出	
					NOx排出	
					水質汚濁物質排出(重金属等)	
					水質汚濁物質排出(窒素、リン等)	
中国	State [※]				TSP	
	※顕在化した問題とその時期				SOx	
	Effect(影響)				NOx	
	Response				水質汚濁(重金属など)	
					水質汚濁(富栄養化)	
	法、制度 など				廃棄物による汚染 (土壌汚染など)	
	技術 インフラ など				健康被害	
					農作物被害、漁業被害	
					・国家環境保護局設置(1984)	
					・環境保護法(79年試行、89年正式制定)	
					・「三同時」制度、排污費徴収制度など	
					・国家環境保護局が 国家環境保護省に 格上げ(1998)	
					エントオブパイ型 汚染技術の導入	
					クリーンプロ ダクションへ の転換	
					都市生 活インフラ の整備	