

産業構造転換と環境負荷の関係

～北九州市と大連市の比較研究を中心に～

孫 穎*

産業構造転換は環境問題に大きな影響を与えてきた。かつて、高度成長期の日本は重化学産業の発展に伴い深刻な公害問題が生じたが、産業構造転換や技術革新などにより短期間に公害問題を克服した。イエニッケらは産業構造転換と環境負荷との関係をエコロジー近代化論の視点から国際比較分析を行った。本論文では、同じ重化学工業都市として、20年間にわたり環境国際協力を実施してきている北九州市と中国の大連市を研究対象とする。社会経済制度の特徴を踏まえた上で、産業構造を規定する技術変化・部門間変化・経済成長の各要因から、両市における産業構造転換と環境負荷の関係を探り、両市の産業政策及び環境政策を評価し、また北九州市の失敗とその克服の経験を大連市に伝えるべきこと、そして大連市の中国における環境モデル都市としての成否などを検討した。

1. はじめに

高度成長期の日本においては、「資源多消費型環境破壊型の素材供給の重化学工業が中心であったので、GNP産出量当りの負荷量が他の先進工業国に比べて高かった」¹⁾。しかし、石油ショックによる資源価格の上昇及び公害対策の強化という「二重の圧力によって、産業構造は1970年代後半から急激に変化した」²⁾。[宮本、2002]によると、その要因は、政府の第二・三次全国総合開発よりも

「二重の圧力」のほうが大きく、政府の予測を超えた産業構造の変化が、その時期の環境問題を変化させたという。一方、近年、中国をはじめとする発展途上国でも同じ過ちが繰り返されようとしている。開発や経済成長を優先する政府や企業の方針をより望ましいものに促すには、先進国の成功と失敗の経験の蓄積を正確に伝達する必要がある³⁾。

本論文では、経済が成長すれば環境負荷が増加するという単純な二元論ではなく、経済成長と環境負荷の間に媒介している産業構造の存在に注目することにより、経済と環境の関係のあり方を探り、環境政策や企業の環境対策へのより良い指針を示すことを目指す。そこで、先進国及び途上国における産業構造

*そんえい（京都府立大学大学院福祉社会学研究科博士前期課程修了生）

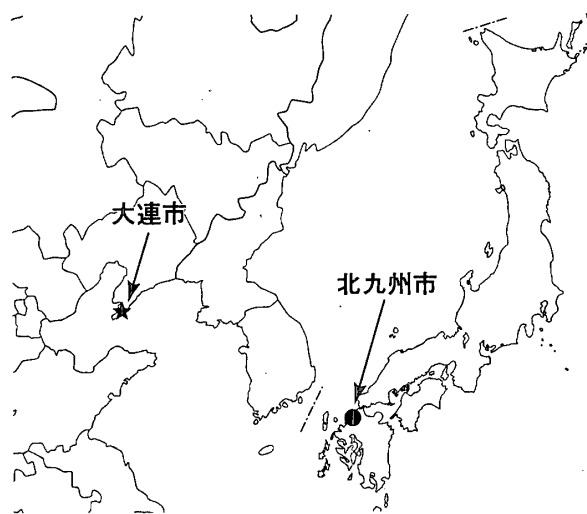
転換の過程において、環境負荷の変化に影響を与えた経済事情、環境・経済政策、政治的制度などの要因を解明することが主眼となる。

産業構造は、「その時代における様々な社会、経済文化的条件と密接な係わりをもって、時に自律的に、時に政策的誘導に基づいて、形づくられていく」⁴⁾のである。宮本憲一も「中間システム論」⁵⁾の中で、環境（及び環境問題）のあり方を具体的に規定するものとして産業構造の重要性を提唱した。まして、本論文の研究対象は重化学工業都市であることから、産業構造を取り上げてその変化が規定する環境のあり方を分析していくことは意義がある。

研究対象としては、ともに重化学工業港湾都市であり素材型産業による公害問題を経験し、そして友好都市として環境国際協力を推進している北九州市と大連市⁶⁾を事例とする。その分析手法として、産業構造転換と環境負荷の関係を分析してきたドイツ・ベルリン自由大学のマルティン・イエニッケ (Jänicke et al) らの「エコロジー近代化論」に着目した。しかし、イエニッケらの研究は国レベルかつ先進国の製造部門のみにとどまっている。本研究は、途上国と先進国における国際比較分析まで進展させ、さらに、環境問題は「政府や国際機関の取り組みだけではなく、国境を越えた環境NGOや地方自治体などの多様な関わり方が不可欠である」⁷⁾ため、研究対象をそれぞれの国の地域レベルまで踏み込んだ。

日本と中国、または北九州市と大連市の間には、それぞれの社会経済制度や経済の発展段階において多くの違いが存在しており、両市の産業構造転換と環境負荷の関係に少なからず影響を与えていると考える。したがって、

【地図—大連市と北九州市の地理的位置】



(出所) 著者作成

それらの違いを踏まえた上で、産業構造を規定する技術的要因・産業部門のシェア・経済的要因から、両市の産業構造転換は環境負荷にいかなる影響を与えてきたのかを分析し、産業構造転換と環境負荷の関係を探ることは重要な課題である。このような課題に取り組んだ研究は現時点においては見当たらない。

そこで、イエニッケの「エコロジー近代化論」からみる北九州市と大連市の産業政策及び環境政策は成功であるか失敗であるか、また先発のリスクとも言うべき北九州市の失敗とその克服の経験を後発の利益として大連市に伝えるべきこと、そして大連市は中国の他地域に対してモデル的存在でありうるのか、を検討していく。

2. 環境問題とエコロジー近代化論

(1) 「エコロジー近代化論」

イエニッケらは「エコロジー近代化論」で、産業構造の重要性を主張している。環境負荷の変化を規定する産業構造的要因を技術変

化、産業部門間のシェア変化、及び経済成長の三つに分解し、各要因の環境負荷の変化に対する影響度を分析することで、産業構造転換と環境負荷の関係を理論的なものから実証的な国際比較研究まで発展させた。

「エコロジー近代化論」⁸⁾は経済・技術版(技術的転換としてのエコロジー近代化)と社会・制度・文化版(制度的転換としてのエコロジー的近代化)の二つのバージョンがあり、イエニッケらは「エコロジー近代化論」の経済と技術に関する議論の代表者である。彼らは、32の先進工業国の1970年から1990年までの20年間にわたる環境パフォーマンスを調査し、産業構造転換の要因について論じてきた。すなわち、経済成長が環境と親和的なものに変換されるプロセスには「エコロジー近代化」(技術革新)と「エコロジー構造転換」(部門間の相対比重の変化)という二つのルートがあると主張する。そこでは、部門間転換の重要性を言及する一方、特に技術革新のほうが望ましいと強調している。その理由は、部門間転換は環境問題の移転または国際競争力の弱体化や失業問題のようなマイナス効果の伴う恐れがあるためである。そして、彼らの研究結果によれば、これまでほとんどの国は環境を配慮した政策によって技術革新と部門間転換を実現したのではなく、様々な偶然的な事件やその他の要因によるものが多く、環境政策と産業政策を意識的に実施し成功した国は日本だけであったという。長尾は、イエニッケらの研究である政治的スローガンを具体的な国際比較研究まで実現することや、「エコロジー近代化」と「エコロジー構造転換」という視点から各国のマクロの経済パフォーマンスをみることは国際的にも類例がないと評価する。

一方で、次のような問題点も含んでいるこ

とも触れておかなければならない。経済・技術版を中心とするイエニッケらの「エコロジー近代化論」には限界がある。第一に、産業構造のみに注目しており、経済成長と環境負荷の間に媒介している他の要素を除いてしまったことである。第二に、技術革新に重点を置き過ぎて供給部門からの議論に偏り、社会構造自体に対して言及できていないことである。また、ライフスタイル面を考慮に入れておらず持続可能な発展まで議論できない。第三に、先進国のみ当てはまる理論であることである。その他に、「エコロジー近代化論」の社会・制度・文化版からも多くの批判がある。

これに対して、本論文における「エコロジー近代化論」の有用性は次のようである。第一の点については、研究対象の両市は重化学工業を市の経済的支柱とする工業都市であったため、環境問題が主に産業構造上の原因によって発生しており、産業構造を中心とする議論を進めることに特に大きな問題はない。しかし、環境のあり方を規定する一要因である社会経済制度も考慮に入れることで、問題の軽減を図っている。第二の点については、本論文は公害問題の克服過程及びその要因を分析することを主眼においているため、大きな問題ではない。第三の点については、データの推計及び社会経済制度の詳細な把握により対応した。

(2) イエニッケの分析方法と本論文の分析方法

技術変化(産業部門内変化)とは技術革新による産業部門自体の環境負荷の低減であり(単位負荷量の増減)、部門間変化(産業部門間変化)とは環境負荷の高い産業部門と環境負荷の低い産業部門の間の転換であり(産業

部門のシェアの拡大・縮小)、経済成長とは産業部門の経済成長による環境負荷の変化である(経済全体に対する相対的な産業部門の経済成長)。イエニッケらは、各要因の環境負荷への影響度を次のような方法で分析した⁹⁾。32の先進工業国を研究対象として選定し、それらの国における構造的環境負荷が最も高いと思われる七つの製造部門(粗鋼、アルミニウム、セメント、塩素、農薬、肥料、紙・ボール紙)について、1970年から1990年までの環境負荷の時系列変化¹⁰⁾と産業構造の転換との関係を検討したのである。

イエニッケらの分析方法に対して、[八木、2000]は「環境負荷と産業構造との関係に関する包括的な研究として類を見ないもの」であるとし、その先駆性を評価している。しかし、その分析方法の問題点も指摘される。それは、分析対象を先進国の国レベルの製造部門に限定しており、ますます拡大している運輸業やサービス業などが考慮されていないことである。さらに、地域レベルで分析するには、データの整備状況によって非常に困難な場合も考えられる。

イエニッケらの分析方法をもとに、八木は高度成長期以降の日本における産業構造が、イエニッケらが言うところのエコロジー的転換を果たしたのかどうかについて、更なる分析を行った。その際、「最終エネルギー需要を環境負荷の対象としてとりあげ、とくに経済のサービス化という構造転換をとりいれ」、他の先進国間の分析及び、先進国とアジア諸国との比較分析を行っている。また、環境負荷要因として最終エネルギー消費量を用いて、イエニッケらが取り上げた分析対象の製造部門のほかに、新たに農林水産業、建設業、運輸と民生部門(業務と家庭)を付け加えている。

本論文では、環境負荷として国際比較をするうえで最もデータが整備されている最終エネルギー消費量を用いて、北九州市と大連市の産業構造の変化と環境負荷との関係を比較分析する。対象部門は、製造部門の中でも主要製造部門を選び、かつ、環境負荷との関連が強くなってきていると思われる農林水産業、建設業、運輸業、民生(北九州市はサービス業、大連市は商業(卸業・飲食業))を新たに付け加えた。しかし、地域レベルにおける各産業部門の最終エネルギー消費量のデータは公表されていないため、日本と中国の国レベルにおける各産業部門の時系列の最終エネルギー消費量と生産額(中国は産出額)をもとに国平均の最終エネルギー消費の原単位を推計し、さらに北九州市と大連市という地域レベルの各産業部門の最終エネルギー消費量を推計するという方法をとることにした。

また、本論文における分析方法の特徴として、以下の点が挙げられる。環境負荷量は技術変化、部門間変化、経済成長の他に、社会経済制度の要因にも影響を受ける。特に、社会主義国家の地域と資本主義国家の地域の比較分析をする際に、社会経済制度の違いによって環境対策にいかなる影響を与えてきたのかをみることは非常に重要であり、数量分析では読み取れない部分とも言える。このような制度の重要性は、「エコロジー近代化論」の社会・制度・文化版でも大きく取り上げられている。ゆえに、本論文では、イエニッケらの手法で両市の産業構造転換と環境負荷の関係を分析する前に、両市の社会システム(社会制度・経済体制)や発展段階などの違いはそれぞれの産業構造転換と環境負荷の関係にいかなる影響を与えてきたのかをみておく必要がある。

3. 制度的要因からみる産業構造転換と環境負荷

ここでは、両市の経済事情・経済政策及び環境への取り組みの時系列比較表(表1)を参照し、産業構造転換と環境負荷の関係への影響を及ぼした社会システムや発展段階などの違いをみていく¹¹⁾。

(1) 北九州市

北九州市は多くの大企業が立地する四大工業地帯の一つとして、戦後資本主義経済の下で、傾斜生産方式や復興金融公庫などの国家政策、加えて朝鮮特需という経済事情により経済が重化学工業を中心として急速に経済的に回復・成長していった。それに伴って公害問題が激化し、煤塵による住民の暮らしや健康への被害が急増することで生活面から公害問題が認識され始めた。

1960年からの高度経済成長期は、産業の重化学工業化の時代でもあった。技術革新が開花したことで、電力、鉄鋼、造船、石油化学等の新技術・新産業が次々に誕生し、未曾有の設備投資ブームが起きた。しかし、拠点開発方式の採用により、北九州市は工業産業都市として相対的地位は低下した。さらに、北九州市は鉄鋼を中心とし、機械産業の全国シェアが低かったことから、京浜、中京、阪神の三大工業地帯と比較すると、高度経済成長期における北九州市の経済は相対的に停滞した。この時期、環境問題が全国的に拡大したため、1967年に国が「公害対策基本法」を制定し、北九州市も1970年を「公害対策元年」に位置づけ、公害防止体制の確立を図った。

1973年以降1987年まで、経済の成熟化と二

度の石油危機や円高の急進によって、日本経済は「低成長期」に追い込まれ、特に高度経済成長の中心であった重化学工業(鉄鋼、造船、非鉄金属、石油化学工業など)は構造不況に陥った。製造業における全国的な「重厚長大」から「軽薄短小」への産業構造転換の中、北九州市の産業分野においても、鉄鋼を中心とする「素材型産業」のシェアが下がり、一般機械を中心とする「加工組立産業」のシェアがやや上昇した。しかし、[勝原、2000:139]によると、「その産業構造転換のスピードは全国平均より遅く、しかも、両者間の差は拡大していった」という。

1970年代後半に入ると、市民・行政・企業の協働によって取組まれてきた公害対策の環境改善効果が次第に現れ、産業公害による環境汚染は短期間で一気に改善された。一方、都市化とライフスタイルの変化に伴い、「都市型公害」が現れてきた。

1980年代後半より、日本経済はバブルの形成と破壊を経験する中で、引き続き産業構造の転換を行ない、ハイテク型技術革新が進展した。北九州市の経済は、高炉が休止するなど鉄鋼・化学といった基幹産業が打撃を受け、大きな危機を迎えた。鉄鋼業の出荷額は急激に減少し、その後も逶減傾向であった。このような不況の中、公害で壊された自然を取り戻し、蓄積してきた公害克服の技術力や、成長力の高いアジアとの関係を生かして、環境に優しい新たな産業と生活空間を作ることが目的として「北九州市ルネッサンス構想」が打ち出された。1990年代には、「環境産業」を市の基幹産業とし、「資源型循環社会」を構築するという新たな挑戦を始めた。

資本主義市場経済体制である北九州市の経済及び環境の動向は、企業と市民の影響力が大きかったことが最大の特徴である。工業立

表1 時系列比較表

【北九州市】		【大連市】	
【経済事情】	【環境政策】	【環境政策】	【経済事情】
<p>戦後復興・経済成長開始期</p> <ul style="list-style-type: none"> ○八幡製鐵所設置 (1901) ○四大工業地帯の一つとして発展 ・「傾斜生産方式」と「復興金融公庫」の設立 ・特需景気による経済回復 ・八幡製鐵の設備近代化 ・「北九州特定地域総合開発計画書」成立 ・石炭鉱業合理化臨時措置法公布 ・鉄鋼第2次合理化 	<ul style="list-style-type: none"> ○戦前から大気汚染、水質汚濁発生 ・「七色の煙」など工業汚染が各地で激化 (婦人会による公害反対運動の発起) ・行政による煤煙の測定・観測の実施 	<p>戦後復興・経済成長開始期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー革命 (全国) ・拠点開発方式が実施 ・北九州市誕生 ・「北九州市長期総合基本計画」 ・マスタープラン実施5ヵ年計画開始 ・エネルギー革命 (北九州市) 	<p>環境悪化期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工業中心の大規模経済建設開始 ・4.3億円の工業基本建設投資 ・農業の年平均成長率が8.6%達成 ・市内総生産の約8割が工業生産額に ・「大躍進」実施 (全国) ・自然災害、旧ソ連政府の破約による経済状況悪化 ・工業総生産額の急落
<p>戦後復興・経済成長開始期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新日鐵発足 ・ドルショック ・製鐵所は不況により5千人の人員削減 ・第1次石油ショック ・基本構想・長期構想策定 ・「鉄鋼減産対策委員会」設置 ・移輸出増で鉄鋼圧延製品生産増 	<p>環境管理システムの構築と公害</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北九州市「公害対策元年」、「スモッグ警報発令」の県知事権限が市長へ委譲、「北九州市大気汚染防止連絡協議会」発足、「北九州市公害防止条例」の制定、「公害防止協定の締結」 ・市と企業の「公害防止協定」締結開始 (1979年まで155件) ・「大気汚染防止法」公布 ・「公害対策基本法」制定 (国) ・「公害防止審議会」設置 ・洞海湾悪臭情報悪化一第1回洞海湾水質調査実施 ・「死の海・洞海湾」と称される ・「公害対策基本法」制定 (国) ・市と企業の「公害防止協定」締結開始 (1979年まで155件) ・「大気汚染防止法」公布 ・北九州市「公害対策元年」、「スモッグ警報発令」の県知事権限が市長へ委譲、「北九州市大気汚染防止連絡協議会」発足、「北九州市公害防止条例」の制定、「公害防止協定の締結」 ・「公害対策局」設置、「公害防止条例」全面改正公布 ・「北九州地域公害防止計画」策定、SOxに係る「公害防止協定の一括締結」(47市54工場)、「第1次グリーン北九州プラン」実施 ・「洞海湾水域上乗せ排水基準条例」公布 ・「硫酸酸化物(SOx)の「総量規制」導入 ・「地域公害防止計画」による工場の集団移転 (1974~84年) 	<p>産業公害の発生と認知期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・北九州五市53ヶ所において大気汚染の共同測定開始 ・「全国大気汚染防止連絡協議会」発足 ・公害係、下水道課、「公害防止審議会」設置 	<p>「文化大革命」期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・都市発展の総合計画廃棄 ・工業総生産額が前年度比で17% (67年)、40% (68年)低下 ・工業 (機械、石油加工、軽工業、紡績等)、食糧生産、交通、基本建設、科学技術などが発展
<p>環境悪化期</p> <p>〈都市環境が悪化し始める〉</p>		<p>環境悪化期</p> <p>〈都市環境の悪化が激化〉</p> <p>〈石油、化学、冶金、機械工業などが無規制の状態で開催された。「遼寧省の五大煤煙区」の一つに指名される〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「旅大市除煙除塵事務室」設立、調査実施 ・「三鹿」事務室設立 	
1945	1950	1960	1970
46	51	61	71
47	52	62	72
48	53	63	73
49	54	64	74
	55	65	75
	56	66	
	57	67	
	58	68	
	59	69	

低成長期	環境改善への取り組み期	都市建設全面開始期
<p>重化学工業構造不況へ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・構造不況業種の雇用調整 ・第2次石油ショック ・大連市と友好都市関係締結 ・産業の軽薄短小化の本格化 ・公害克服技術を活かした環境国際協力を大連市と開始 ・プラザ合意による円高不況 ・北九州市経済危機 ・北九州市ルネッサンス構想 ・ハイテク型技術革新の進展により鉄鋼、化学などの基幹産業は危機を迎える ・「環境産業」を市の基礎産業に 	<p>76 77 78 79 1980 81 82 83 84 85 86 87 88 89 1990 91 92 93 94 95 96 97 98 99 2000 01 02</p> <p>問題の改善期</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「北九州産業廃棄物処理計画」策定 ・「産業公害」の解決と「都市型公害」の発生 ・「北九州国際研究協会 (KITA)」設立、 ・「公害対策」から「快適な環境への創造」へ政策転換 ・「第3次グリーン北九州プラン」実施 ・「北九州市環境管理計画」実施、「環境国際研修」開始 ・「星の街」に選定(環境庁) ・「地下水汚染実態調査」等の環境調査開始 ・「北九州市自動車公害対策基本計画」策定 ・「国連の「グローバル500」を受賞 ・「環境基本法」(国)制定 ・「粗大ゴミの個別収集・有料化」導入 ・「大連市との環境国際協力のあり方に関する調査報告書」 ・「アジアエンダ21北九州」策定、「日中環境協力都市会議」開催 ・「エコタウン事業」実施開始 ・「再資源化(ペットボトルの分別収集)を促進 ・「北九州市エネルギー長期ビジョン」策定 ・「ダイオキシン類対策特別措置法」施行 ・「北九州市役所本庁舎におけるISO14001認証取得 ・「北九州市環境基本条例」公布(2001年施行) ・「北九州市環境ミュージアム」開館 ・「環境未来税」導入へ(2003) <p>「快適な環境の創造」期</p> <p>「資源循環型社会」と「環境国際協力」への挑戦期</p>	<p>「改革開放の方針へ」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・農工業の発展が加速(～83) ・飛行機国際線開通 ・「沿海開放都市」指定 ・経済技術開発区設立 ・経済体制改革実行、国有企業不況に陥る ・単独計画実施へ、国民経済持続・安定的発展へ ・「工業都市」から「国際的都市」へ ・産業構造の調整開始 ・大連市の改革開放と現代化建設は新たな発展段階へ ・産業構造の調整を掲げ、第二・三次産業共同による経済成長へ転換 ・経済は急速に発展 ・「外向型経済の導入、港経済、科学教育、区成共同発展」の戦略実施 ・第二次産業による経済成長が第二次産業を超えた <p>「国際的都市」への挑戦期</p> <p>汚水処理場設置</p> <ul style="list-style-type: none"> ・500台余の汚染処理装置設置 ・「中国環境保護法」成立、「環境保護局」設立(大連市)、環境管理部門設立(企業) ・「三同時制度」強化 ・北九州市主催の「公害管理講座」が大連市にて開催 ・「技術改造による工業汚染防止規定」制定(国) ・各工場に排水処理装置設置、粉塵排気改善施設建設 ・「大連市環境保全委員会」設立、「汚染源の大規模的調査」開始、「大連市自動車両排気汚染の規定」実施 ・「大連市環境保全管理規定」実施 ・「大連市都市緑地・粉塵制御区管理規定」実施 ・「環境で都市を支える」という理念を確立 ・「大連市環境保護条例」実施開始 ・アジア開発銀行による技術援助都市に指定 ・「大連・北九州技術交流セミナー」が大連市にて開催 ・「都市環境革命」実施開始—「開発性引越し」提案 ・「園林都市」、「国家環境保全モデル都市」に当選 ・「環境総合改善事業」全面的に展開 ・大連市地方環境保護システムの完備 ・「開発性引越し」実施(～2000年) ・「北九州市・大連環境交流セミナー」が大連市にて開催 ・北九州市、JICAとの協働で大連市モデル地区計画の事前調査実施、調査団の技術協力により環境保全事業の発展が一層促進(1996～2000年) ・北九州市—大連市環境技術交流会の開催 ・北九州市との「大連モデル地区建設事業」開始 ・「藍天碧海」事業の実施 ・「国連の「グローバル500」を受賞(中国初)」

(出所) 筆者作成

国をうたう1960年代までの通産省の力が強かったという政治的背景もあり、行政よりも大企業の影響力が大きく、産業政策、環境政策のいずれによる産業構造転換の推進も困難であったのである。一方で、市民は草の根の公害反対運動により、行政や大企業の環境対策に影響を与えた。

(2) 大連市

大連市は建国後、社会主義計画経済の下で、重点政策である国営の重工業部門の拡大により工業を中心とした大規模な経済建設が始まり、重化学産業は1957年に市の経済の77%を占めた。しかし、その後の大躍進や、自然災害、ソ連政府の破約、文化大革命によって、大連市の産業経済全体が大きなダメージを受け、市内総生産は低い水準にとどまった。さらに、市内に集中している工場において、古い設備と技術、エネルギーの高消費（石炭は70%以上）、煤煙・廃水・排気の排出量の増加、さらに無規制状態での排出によって都市環境の悪化が激化したのである。

1979年から中国は改革開放の時代に入り、1983年まで大連市の改革開放の準備段階として、市状を分析した上で「地理的優越性で外国の資本・技術・管理方式で市を建設する」という改革開放の方向性を定め、積極的に国に政策的支援を求め始めた。そのため、1984年から改革開放が本格的に始まって以来、14沿海開放都市の一つに指定され、翌年からは国家計画委員会の決定により単独計画の実施が可能になるなど、国の権限の一部が徐々に大連市に委譲し始めた。経済技術開発区を設立し、国有大中型企業を対象とする経済体制改革（計画経済から市場経済への移行）と科学技術体制改革を行い、工業産業の発展を中心とする市の経済が次第に安定してきた。環

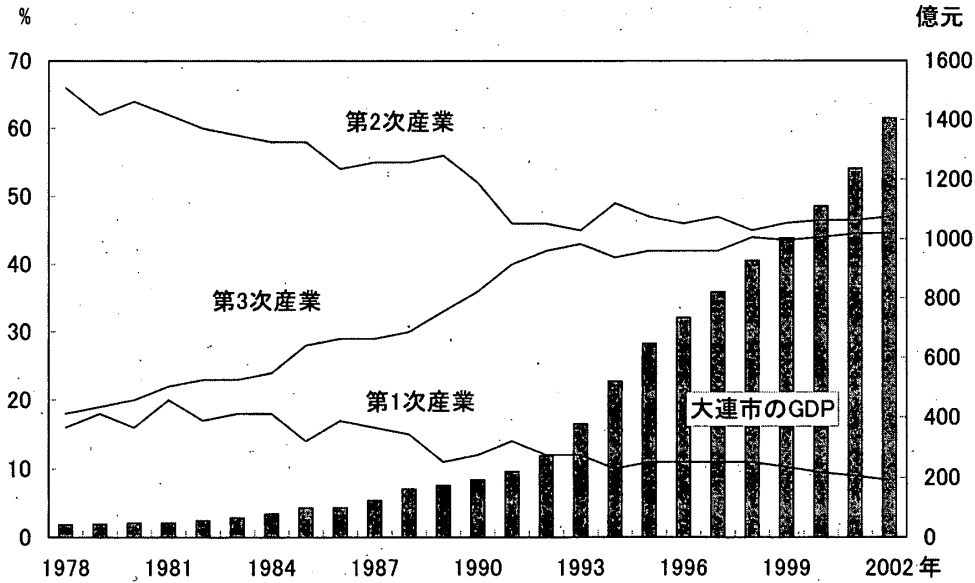
境対策の側面から見ると、1979年には「中華人民共和国環境保護法（試行）」が制定され、「大連市環境保護局」や、各県、区政府の環境保護機構も相次いで設立され、一方、各工場は廃水処理装置と粉塵排気改善施設を建設し、汚染を少しずつ抑制していった。

1990年代前半からの経済発展期には、市政府は「国際的都市」（北の香港）という目標に基づき、従来の工業中心の産業政策から都市建設を中心とする「商業貿易、金融、観光、情報産業の中心」という方針に転換した。これはつまり、市内四区の環境を良くすることで、多くの外資を導入し、その力で市の経済を発展させるという「環境で都市を支える」というものであった。一方で、産業構造を調整することで、根本的に都市部の環境問題を解決することが目指された。第三次産業の成長に伴い、経済発展は一気に加速し、そして、「都市環境革命」¹²⁾により、「開発性引越し」¹³⁾や「藍天壁海事業」¹⁴⁾などの環境総合改善事業が全面的に展開され、都市部の環境が大きく変わった。また、「地方環境法規システム」も完備されてきた。産業構造の調整が進み、第三次産業による経済成長の割合は第二次産業を超えた。改革開放以来の20年間、大連市のGDPの年平均伸び率は10.8%であった（図1）。市政府がリードする環境政策の下で、工業汚染が大きく収まりつつあった。

2000年から市の経済は高度成長期に入った。2003年までGDPの年平均伸び率は13.6%であり、2004年には16%に達する見込みである。国の「東北の古い工業基地を振興する」という政策の下で、1990年代で市が重点を置かなかった工業産業、特に造船の発展に力を入れようとしている。

社会主義計画経済体制にある大連市の経済及び環境の動向は、1980年代前半までの国の

図1 大連市のGDP推移とその内訳（産業3分類別構造推移）



(出所)「大連市国民経済と社会発展統計公報」(1999、2000、2001、2002)『大連市“十五” 规划战略研究』から作成

絶対的支配から、それ以降は市政府の意向が少なからず含まれたものに転換していった。1980年代前半までは、工業産業中心の産業政策を推進したが、経済の発展は見られず、環境も悪化の一途をたどった。国が企業に対して絶対的な支配権を持っていたため、企業には公害問題防止の資金がなく、国による環境政策を待たざるを得なかったのである。1980年代半ば以降は、市の単独計画によって都市建設を中心政策とし、環境改善のための産業構造転換を推進した。市場経済への移行期においても、産業構造転換や環境対策の実施が市及び国の主導によるものという特徴が強い。

4. 産業構造の変化と環境負荷の要因分析

(1) 北九州市

a. 産業構造分析 I—要因別分析

図2、図3、図4は、産業構造から環境負

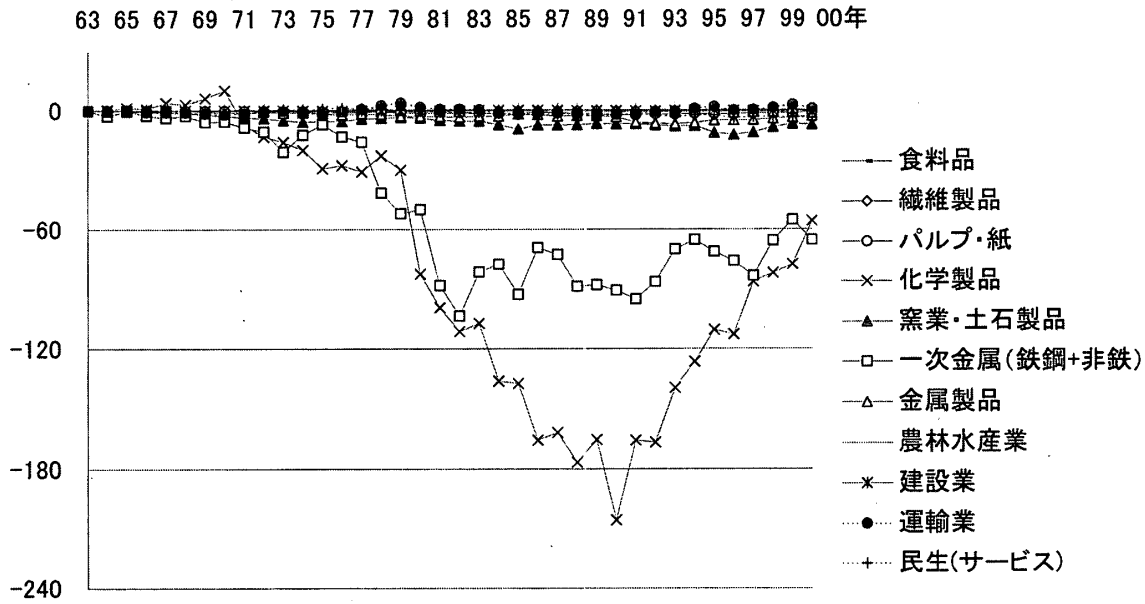
荷の推移を規定する三つの要因である「技術変化」、「部門間変化」、「経済成長」のそれぞれのEffekt値（環境負荷量の変化量）を、イエニッケの分析方法を用いて計算した結果である。基準年を北九州市が誕生した1963年に設定し、その基準年（Effekt値=0）に対し三つの要因が環境負荷量の変化にいかん作用したのか、つまり環境負荷量にプラス（増加=環境悪化）かマイナス（減少=環境改善）のいずれに働いたのかが読み取れる。ここでのEffekt値の単位は $10^{15}J$ である。

①技術変化

一次金属と化学製品のマイナス方向への変動が際立っている（図2）。1963年から1970年までのこれらのEffekt値の減少はほぼ見当たらず、逆に化学製品に関しては、やや上昇する時期もあった。この時期の環境対策は、汚染状況を把握するための基礎調査や公害行政組織の整備などが行われている。

1970年以降、これらのEffekt値は増減を繰り返し、大幅に減少し始めたのは1970年代後

図2 北九州市におけるEffekt値の変動 (技術変化)



半からであった。一次金属は1982年に最小値まで下がり、それ以降は増減を繰り返し、全体的にはやや逡増傾向にあった。化学製品は1990年に最小値まで下がり、その後、2000年まで再び大きく増加する傾向が見られる。これら二部門が1970年代後半から大きく減少したのは、大企業の環境技術の進歩と大きく関わっている。例えば、新日鐵は、社内で作成された「環境マスタープラン」に基づき、独自に燃料転換技術や省エネ・省資源技術（廃熱回収（電力など）、生産工程変更等）、低公害型生産技術（CP技術（Cleaner Production Technology））などを開発した。化学工場は、エネルギーの燃料の燃焼率向上、多様燃料に対応できる環境特性の良い石炭焚循環流動床ボイラーなどを開発した。1970年代前半から鉄鋼業と化学工業においては、「公害防止投資の全設備投資に占める割合が急上昇した。化学では1975年に32.0%、鉄鋼では1976年に23.4%に達している」¹⁵⁾。これらの努力により、「1980年にエネルギー削減率は15%を超え、1987年に最大27.5%まで記録した」¹⁶⁾。

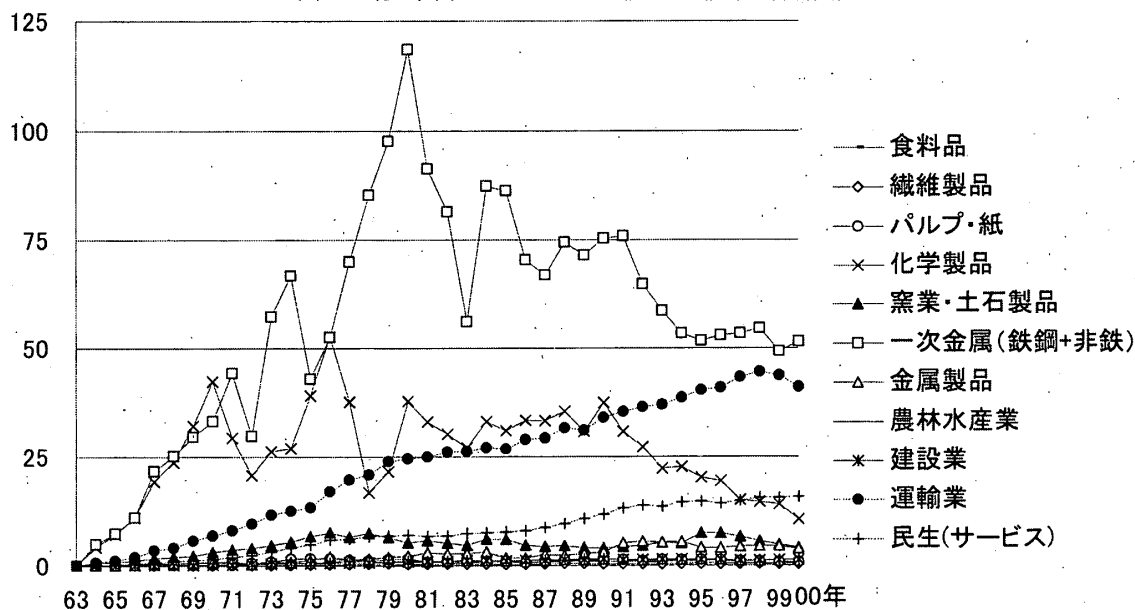
これらの技術進歩を促進した要因としては、まず、二度に及ぶ石油ショックによるエネルギー価格の上昇が挙げられる。一方、エネルギー革命により、石炭の代わりに石油が主要なエネルギー源となり、SO₂などによる大気汚染の問題も同時に引き起こした。それを改善するために、「北九州市大気汚染連絡協議会」の発足、「硫黄酸化物に係る公害防止協定」の一括締結等により、企業の技術改善を大きく促進した。また、「公害防止条例」などの制定により、公害発生施設に法の規制で公害防止上必要な措置を講じることになり、技術変化による環境負荷量の低減を大きく促進したと言える。

②経済成長と部門間変化

この二つの要因に関しては、経済事情との兼ね合いから相互に関連するため、一つの項の中で述べる。

経済成長が及ぼす産業部門全体への影響においては、一次金属、化学製品、運輸業、民生（サービス）に大きな変動がみられる（図

図3 北九州市におけるEffekt値の変動（経済成長）



3)。中でも、一次金属は1964年から1980年まで急増し、その後、増減を繰り返して、1991年からは逡減しているものの、他の産業部門と比べると最大値を示している。化学製品は1976年にピークを迎え、増減を繰り返した後、ほぼ横ばいであったが、1990年からは一次金属と同様に逡減傾向であることが分かる。一方で、運輸業と民生（サービス）のEffekt値が上昇し続けていることが注目される。特に、運輸業の増加の勢いは非常に際立っており、近年は一次金属に次ぐ大きな値を示している。

部門間変化については、全体的には一次金属、化学製品に大きな変動がみられる（図4）。次に運輸業、民生（サービス）の変動がやや大きくなっている。以下では、部門別にその変動の要因を分析していく。

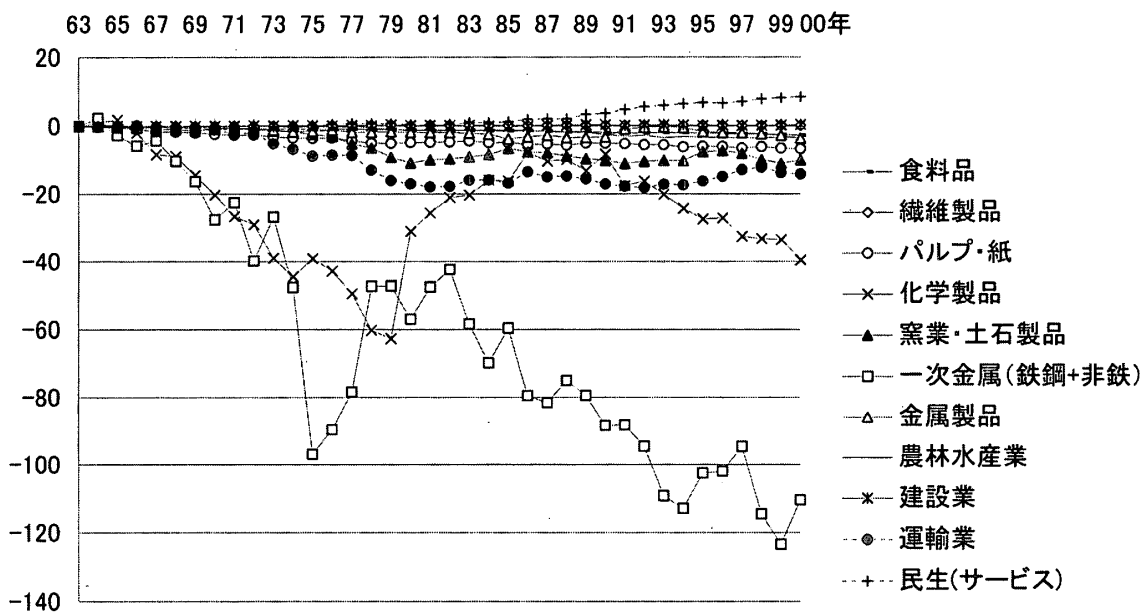
第一に、一次金属については、1964年から徐々に下がり、1973年になると低減速度が一気に加速し、1975年に大幅に減少したことが分かる。その原因として次の二つが考えられる。まず、「全国総合開発計画」の下、1962

年に採用された拠点開発方式による15の「新産業都市」と6つの「工業整備特別地域」の指定や、「太平洋ベルト地帯」への重化学工業の立地、そして、1960年代半ば以降のエネルギー革命によって四大工業地帯の一角を占めていた北九州地域の相対的な地位が低下することになった。そのため、北九州市の鉄鋼メーカーのシェアは低下しつつあったのである。次に、1971年のドルショック及び70年代の日米貿易摩擦により日本経済は全面的に不況になり、また、1973年の石油ショックにより、エネルギー価格が高騰し、エネルギー高消費の北九州市の鉄鋼業も不況に陥った。この時期には、北九州市製鐵所の高炉はしばしば吹止められることがあったようである。

1975年になると、製鐵所の減産に対応する「北九州市鉄鋼減産対策委員会」の設置、また、移輸出の増加の影響を受け、鉄鋼（鉄鋼圧延製品）の部門間シェアは再び上昇し¹⁷⁾、図4に示したように、1975年以降の一次金属のEffekt値は再び増加した。

1978年以降1985年までは、第二次石油シ

図4 北九州市におけるEffekt値の変動 (部門間変化)



ックの発生により、日本における産業の軽薄短小化が本格的に進められ、北九州市もその影響を受け、鉄鋼のシェアが下がり、一次金属のEffekt値は全体的に逡減する傾向となった。1985年以降のEffekt値においても、減少傾向が続いた。その理由としては、1985年の「プラザ合意」とドル売りの協調介入の下で円高が急進することによって、鉄鋼業の国際競争力の低下に伴う移輸出が大幅に減少し、また日本の技術協力によって育成されたアジアNIES（振興工業国）からの輸入製品が増加したことから、特に鉄鋼業においては「鉄冷え」が進行し、北九州市の鉄鋼業は高炉が休止するなどの打撃を受け、シェアが下がっていったと考えられる。

第二に、化学製品については、一次金属と同じく新たな重化学工業の立地の影響で、1965年から産業全体に占めるシェアが減少し始めた。1968年以降、二度の石油ショック等の影響で化学工場が大きな打撃を受け、日本セメント門司・八代工場が閉鎖したこともあり、化学製品のシェアが大きく減少した。そ

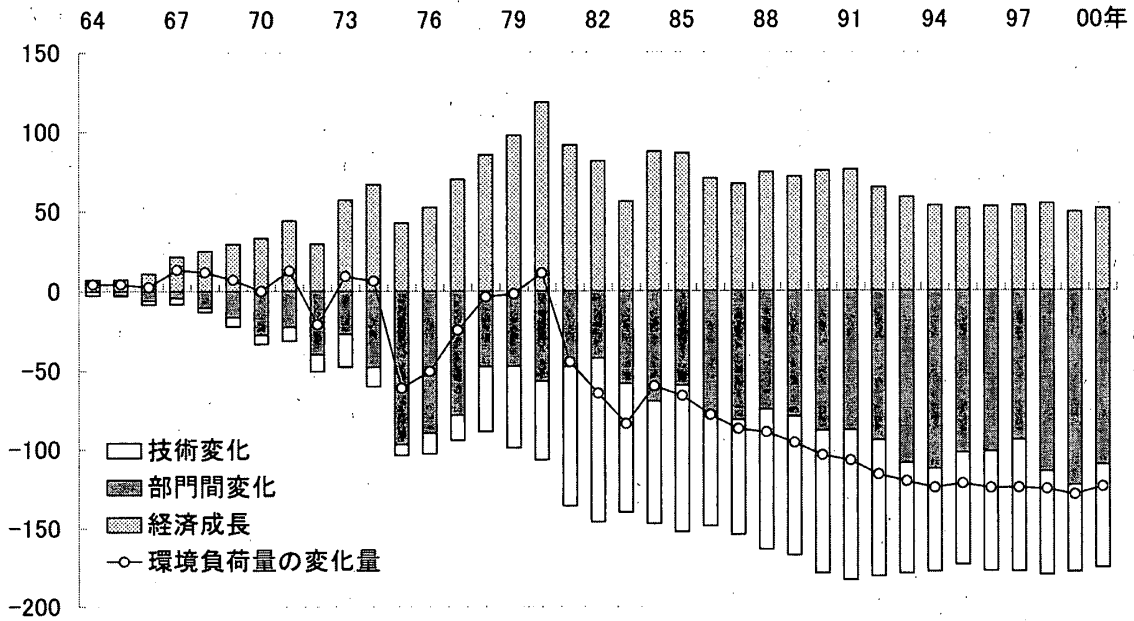
のため、Effekt値の低減速度は一気に加速し、1979年には最低値を示した。その後、1980年から1990年まで再び大きく増加したものの、1990年以降は、化学製品はさらに停滞しつつあり、これによってEffekt値の減少は徐々にマイナス方面に拡大している。

第三に、運輸業は、図3が示す高い経済成長に対し、図4の部門間変化は、1973年以降マイナスを示している。1980年代以降は増減を繰り返している。また、民生（サービス）のEffekt値については、近年、一次金属、化学製品とは異なり、増加傾向となっている。近年における需要の増加により、シェアが拡大してきているため、Effekt値も増加しつつあると考えられる。

b. 産業構造分析Ⅱ—産業部門別分析

ここでは、以上の分析の中でEffekt値の変動が比較的大きかった一次金属、化学製品、運輸業、そして民生（サービス）を取り上げる。1963年を基準年（Effekt値=0）とする図5、6、7、8によって、これら四部門に

図5 一次金属における環境負荷量変化の要因



における環境負荷量の変化量に対する技術変化、部門間変化、経済成長による影響度（変化量変動の最大要因）、及び三要因のEffekt値を合計した環境負荷量の変化量の変動をみることができる。

①一次金属

図5によると、環境負荷量の変化量は1972年からマイナスになり、その後は高い経済成長と部門間変化（1975-79年）によってプラス傾向になったものの、1980年代からマイナスの方に働き続けた。一次金属における環境負荷量の低減は、1977年まで部門間変化が主導であったものの、1980年代は部門間変化と技術変化が共同でマイナスへ作用した結果であった。1990年代以降において、経済成長の停滞が続き、部門間変化は再び環境負荷量減少の最大要因になってきている。

②化学製品

図6によると、環境負荷量の変化量は1971年からマイナスになり、1990年に最小値を示

し、その後再び増加傾向にある。化学製品の環境負荷量の低減は、1979年まで部門間変化が主導であったものの、1980年代において、技術変化の減少が拡大し、環境負荷量減少の圧倒的な最大要因となった。1990年以降、一次金属と同様の傾向で、技術変化のマイナスの作用の減少及び経済成長の停滞や部門間変化の影響度が上昇しており、当該部門や経済全体の状況とは無関係に環境負荷量が増加してしまうという特徴を示している。

③運輸業

図7によると、環境負荷量の変化量は一貫して増加傾向にある。一次金属及び化学製品とは異なり、経済成長の増加に比べ技術変化や部門間変化の低減は小さく、マイナスへの作用はほぼ部門間変化のみによるものであった。ここでは、技術変化による環境負荷量の低減はほとんどみられず、環境負荷量の変化量はプラスになっていることが特徴的である。

図6 化学製品における環境負荷量変化の要因

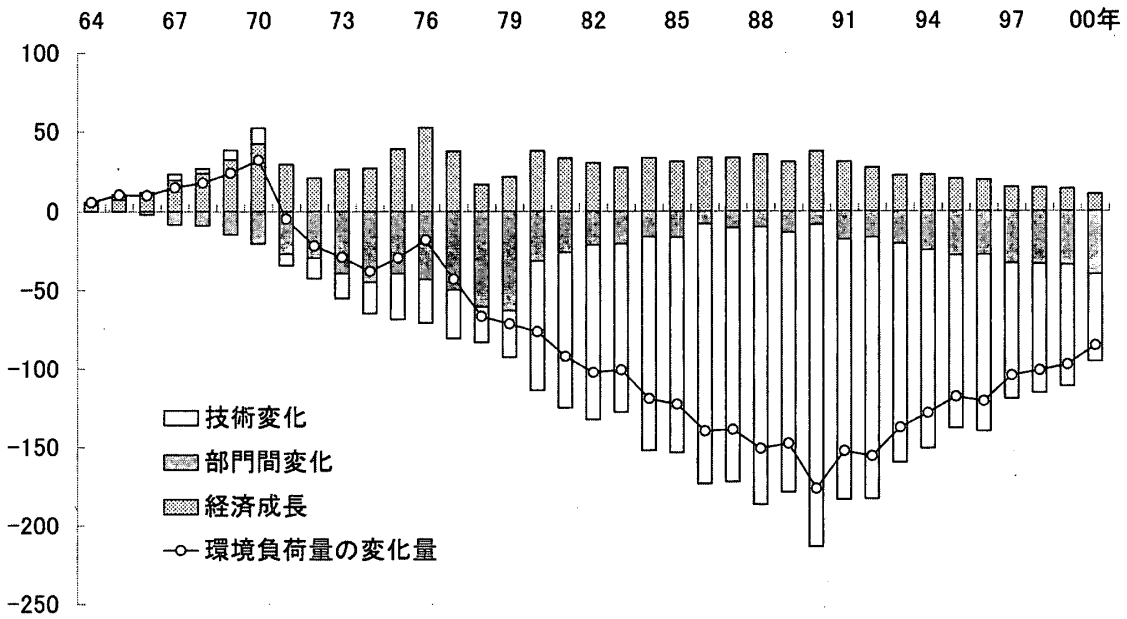
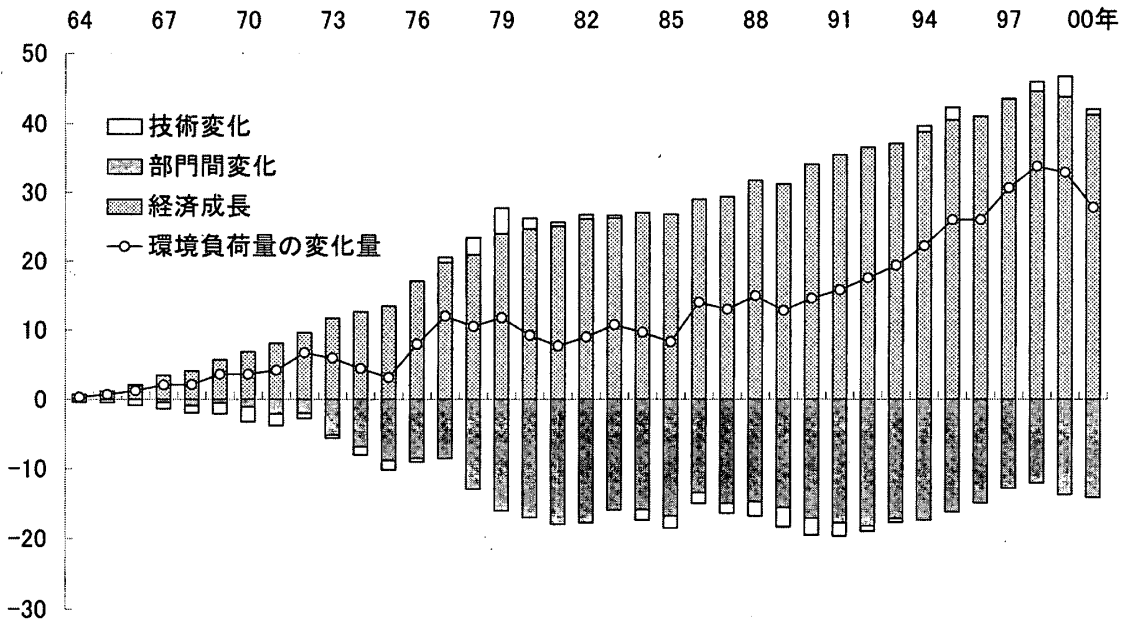


図7 運輸業における環境負荷量変化の要因



④民生 (サービス)

図8によると、環境負荷量の変化量は運輸業と同様に増加傾向にある。その要因は、経済成長と部門間変化のプラスへの作用によるものであると分かる。部門間変化の増加は、特に1990年代以降大きく拡大しつつある。技術変化は、80年代以降ややマイナス効果が現れてきているものの影響度は小さい。技術変

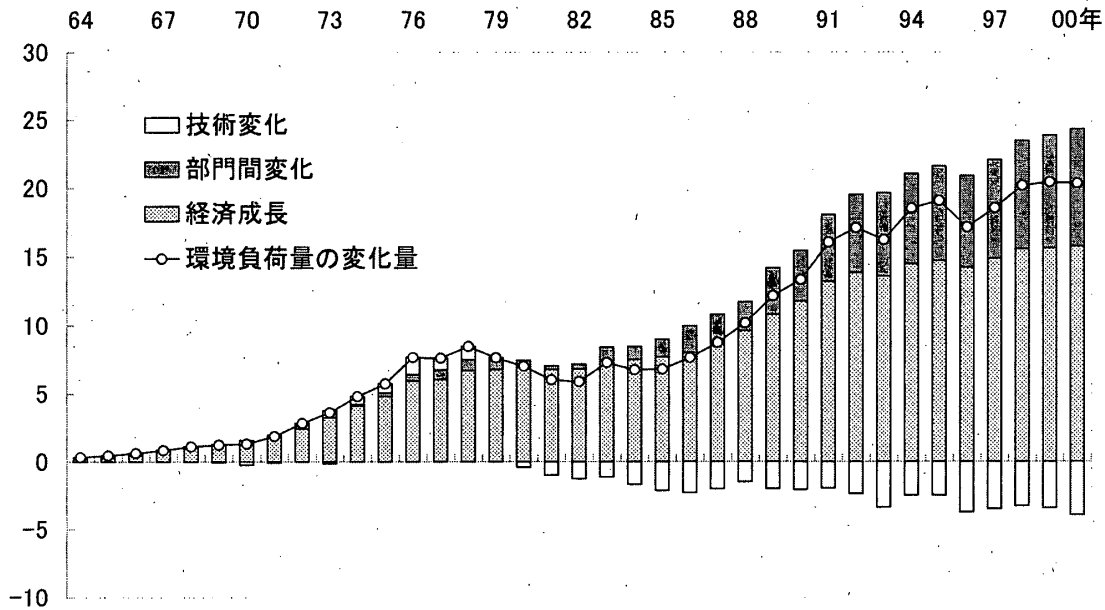
化のマイナス方向への作用と、部門間変化及び経済成長のプラス方向への作用の大きさの違いが激しく、環境負荷量がますます増加する傾向にある。

(2) 大連市

a. 産業構造分析 I—要因別分析

大連市においても同様に、「技術変化」、

図8 民生（サービス）における環境負荷量変化の要因



「産業部門変化」、「経済成長」のEffekt値を計算した結果、図9、図10、図11を得た。基準年は、環境政策が実施され始めた1979年の翌年である1980年に設定した¹⁸⁾。Effekt値の単位は標準炭万トンである。

①技術変化

技術変化のEffekt値については、図9のように、すべての産業部門においてマイナス方向への変動が表れている。中でも、一次金属、化学製品、窯業・土石製品の変動が大きいことが分かる。1985年以降の変動が比較的大きく、1990年代に入ると、特に、1991年からこれらの部門の減少は急速に進んだ。一次金属は1993年まで、窯業・土石業は1997年までそれぞれ減少傾向にあり、その後は増減を繰り返している。化学製品は一貫して減少傾向にあり、最も大きく減少している。これは、1980年代前半からの中国国務院による「三同時」制度の実施強化及び「技術改造による工業汚染防止規定」の実施の効果であると考えられる。例えば、大連市化学工業のグループ

は燃料を重油から蒸気に転換し、エネルギー消費を大きく削減した。

また、1990年代、特に1992年以降は、ほとんどの産業部門において、Effekt値の減少が一気に加速していることが目立つ。前述した産業部門以外では、農業は1980年以降一貫して逡減傾向にあり、運輸業の減少も比較的大きくなっている。2000年においては、運輸業は一次金属とほぼ同数値を示している。これらは1991年の「大連市環境保護条例」の制定、さらに、翌年のアジア開発銀行と中国政府間の「中国一部分の都市の環境保護局管理情報システムへの技術援助協定」の指定都市として、技術進歩の資金源¹⁹⁾があったことが大きな要因と考えられる。また、技術集約型産業の発展を奨励し、エネルギー多消費型、あるいは技術水準が低い企業に対して厳しい取り締まり政策を打ち出したこと、さらに、1993年からの「都市環境革命」による105の汚染企業に対する「開発性引越し」（1995年から2000年まで実施）も要因として挙げられる。また、北九州市による1993年の「技術交

図9 大連市におけるEffekt値の変動 (技術変化)

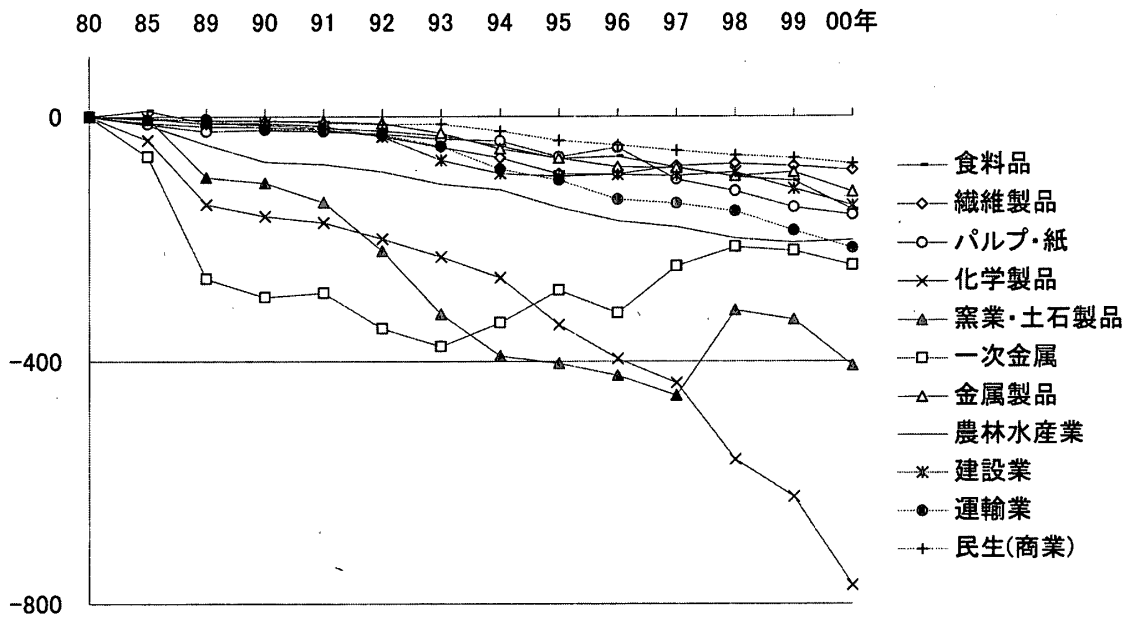
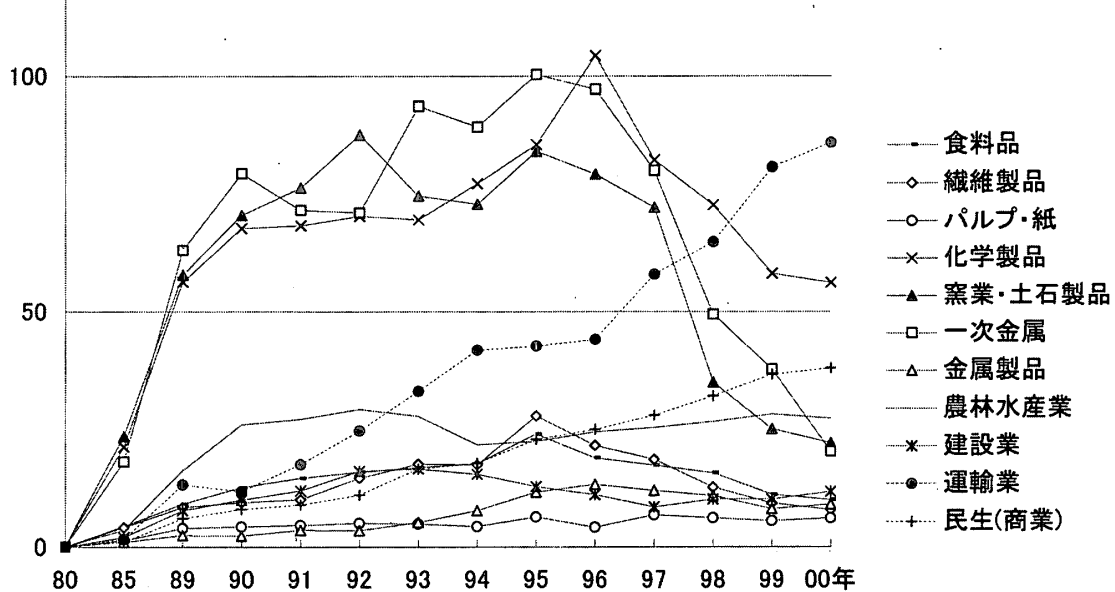


図10 大連市におけるEffekt値の変化 (経済成長)



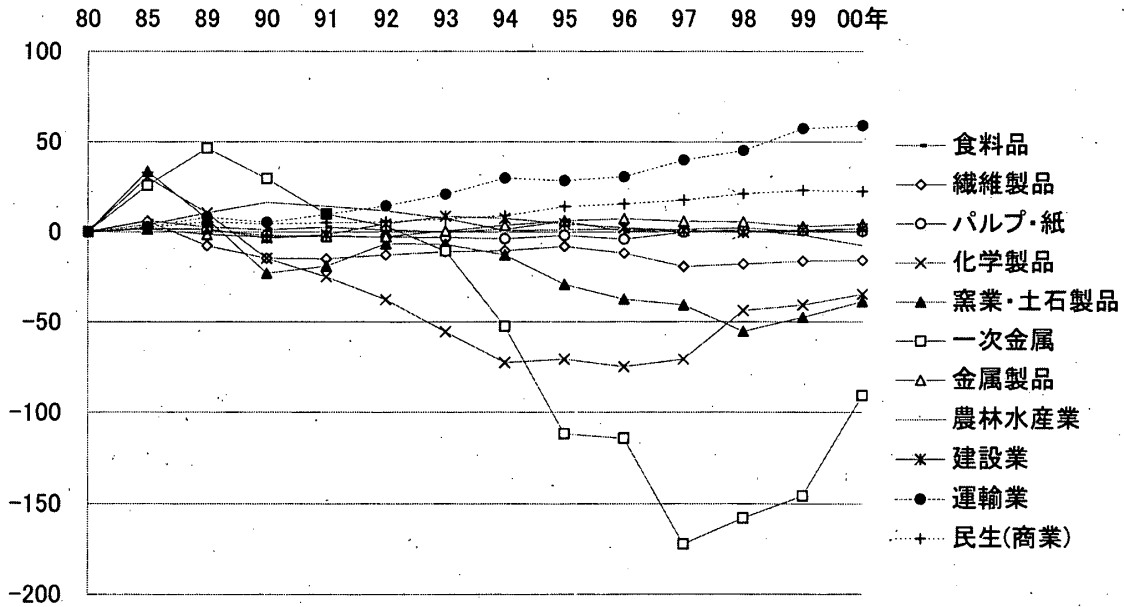
流セミナー」の大連市での開催、1996年から2000年までの「大連市モデル地区建設の開発調査」に伴った技術・資金協力²⁰⁾によって、大連市の総合環境管理技術が一層促進され、また、環境改善資金源が確保された。さらに、1997年から1999年まで「大連中国省エネルギー教育センター」²¹⁾は、日本側からのプロジェクト方式の省エネ技術援助を受け、省エネ技術が大きく促進されたことも大きな要因と

して挙げられる。

②経済成長と部門間変化

経済成長に関しては、図10のように、一次金属、化学製品、窯業・土石製品の増減の変動が著しかった。また、ほとんどの産業部門は、1995年までの増加傾向から一転し、減少傾向にある。1995年以降、一次金属、化学製品、窯業・土石製品、食料品、そして繊維

図11 大連市におけるEffekt値の変動（部門間変化）



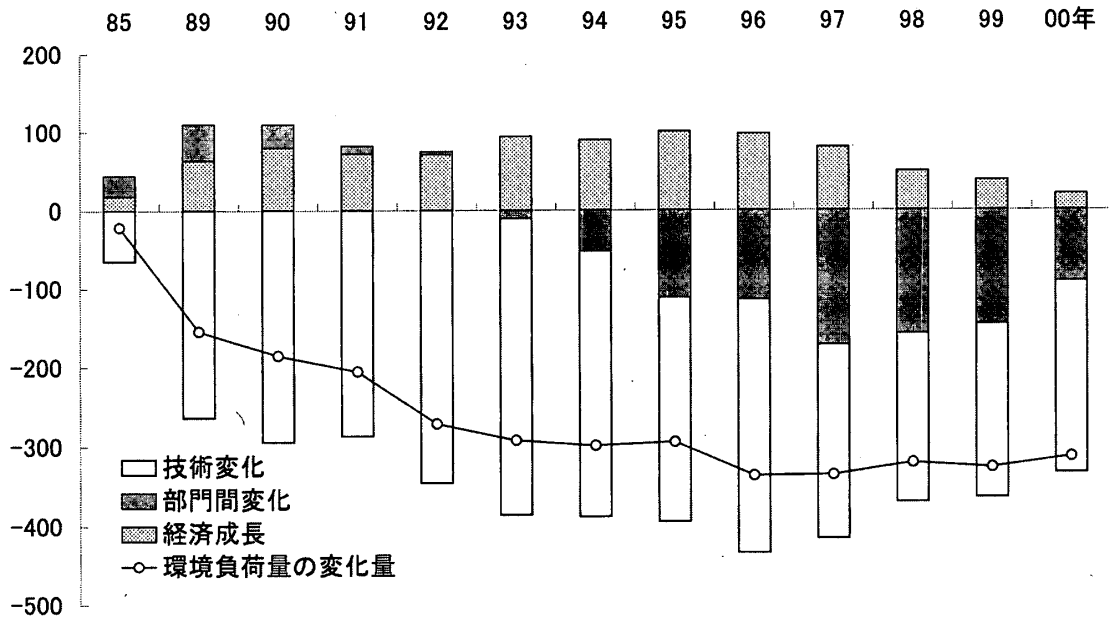
製品の成長は衰退し、それに伴い、環境負荷も下がりつつあることが分かる。これに対して、運輸業や民生（商業）が増加しつつあることが注目される。特に、運輸業が急上昇している。これは、1980年代以降の産業構造の調整により第三次産業が成長してきていることに起因している。

部門間変化のEffekt値については、図11のように、一次金属、化学製品の変動が最も大きい。また、窯業・土石製品、運輸業の変動もやや大きくなっている。特徴的な点を見ていくと、1985年から1990年にかけて減少している部門が多い。特に、1985年の化学製品、窯業・土石製品、1989年の一次金属の著しい減少が見られるが、これは、かつて計画経済の下で大連市の発展に大きく貢献した国有企業が、市場経済への移行の中で、設備や技術の遅れ、支柱となる製品がないなどの原因から、競争に乗り遅れ、深刻な不況に陥ったことが大きな要因として挙げられる。

また、1990年以降、一次金属、化学製品、窯業・土石業のEffekt値が大幅に減少したこ

とと、運輸業、民生（商業）の増加傾向が注目される。大きな要因として次のようなことが考えられる。まず、1990年代に入ると、大連市は市の方針を「工業都市」から「国際的都市を建設する」に改め、都市産業を過去の工業中心から「重要な国際交通センター、先進の技術工業基地、東北アジアの商業・金融・観光と情報のセンターの一つ」へと転換することに決定し、「産業構造の調整」が掲げられた。特に、1993年以降、外資導入によって経済発展は一気に加速し、「産業構造の調整」が強化されることにより、第二次産業中心による経済成長は第二・三次産業共同による経済成長に転換しつつあり、工業においては、資金密集型重化学工業中心から技術密集型加工業へ転換した。その背景には、1992年の「地球サミット—持続可能な発展」の影響を強く受けた大連市長薄熙来が、産業構造の問題に起因する環境問題が、大連市の持続可能な発展に大きく影響していると認識し、1993年に「5年から10年間で大連市の産業構造調整を完了する」²²⁾ことを決定した、とい

図12 一次金属における環境負荷量変化の要因



うことがある。大連市における「都市環境革命」が始まったのである。

b. 産業構造分析Ⅱ—産業部門別分析

以下では、北九州市と同様に、変化の最大要因などの詳細な変動を分析するべく、変動が比較的大きかった一次金属、化学製品、運輸業、そして民生（商業）を取り上げた図12、13、14、15をみていく。なお、窯業・土石製品も特徴的な動きを示したが、ここでは、北九州市との比較分析を念頭に置いて産業部門を抽出しているため分析は行わない。

①一次金属

図12によると、環境負荷量の変化量が大きくマイナス方向に作用している。その変化の最大要因は技術変化であると分かる。部門間変化は、経済成長と共に1992年までは環境負荷量のプラス要因であったが、それ以降はマイナスに作用し始め、当該部門の環境負荷量の低減に影響を与えている。経済成長は一

貫してプラス要因であったが、1990年代中旬から停滞しつつある。1990年代中旬以降、経済が停滞し、当該部門のシェアが相対的に減少しつつあるものの、単位負荷量が僅かながら増加しているという特徴を示している。

②化学製品

図13より、環境負荷量の減少の最大要因は、一貫して減少傾向にある技術変化によるものであると分かる。部門間変化は1990年以降マイナスを示し、全体的には当該部門の環境負荷量の減少に若干の影響を与えた。当該部門の経済成長は大きな発展が見られず、1996年以降は相対的に停滞傾向にある。

③運輸業・民生（商業）

運輸業部門（図14）と民生（商業）部門（図15）の最大の特徴は、経済成長と部門間変化による環境負荷量が増加傾向にあるにもかかわらず、環境負荷量の変化量がマイナス傾向にあることである。この二つの部門は、

図13 化学製品における環境負荷量変化の要因

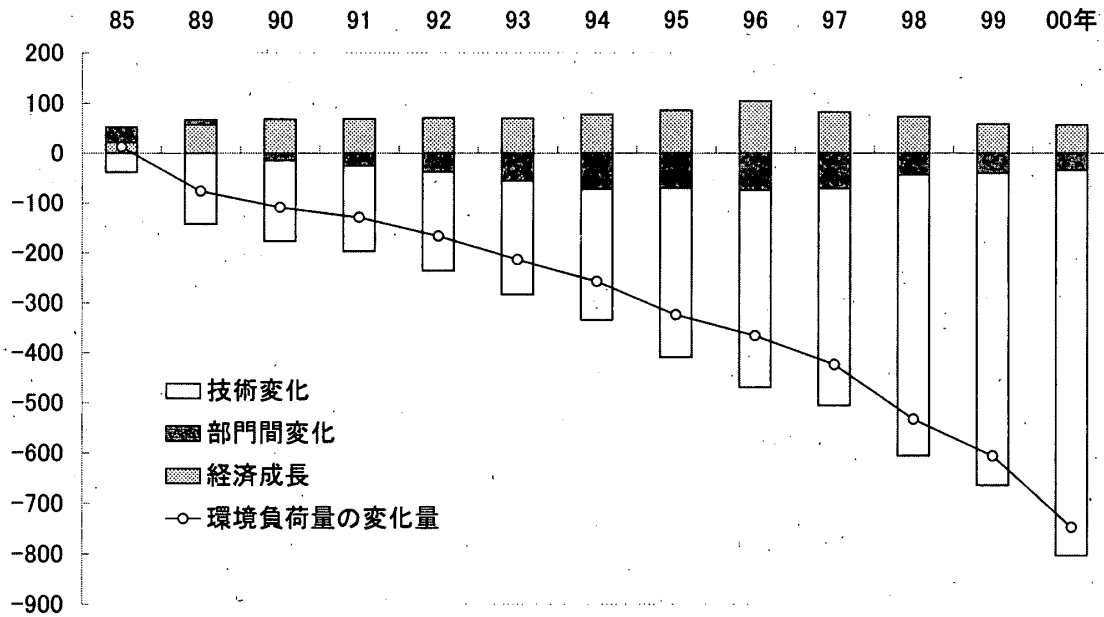
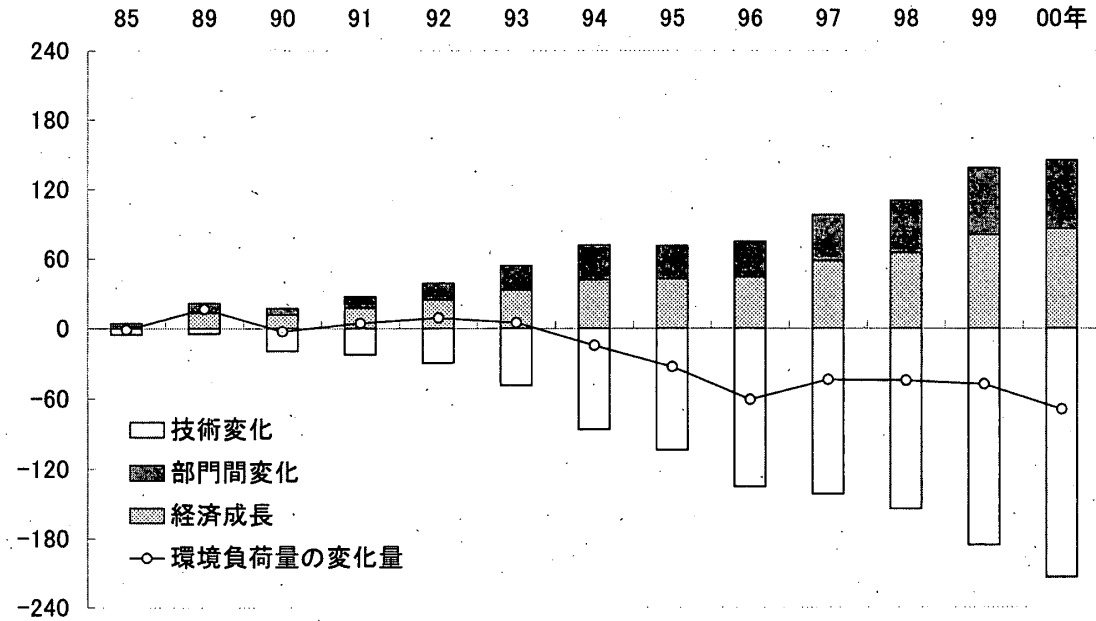


図14 運輸業における環境負荷量変化の要因

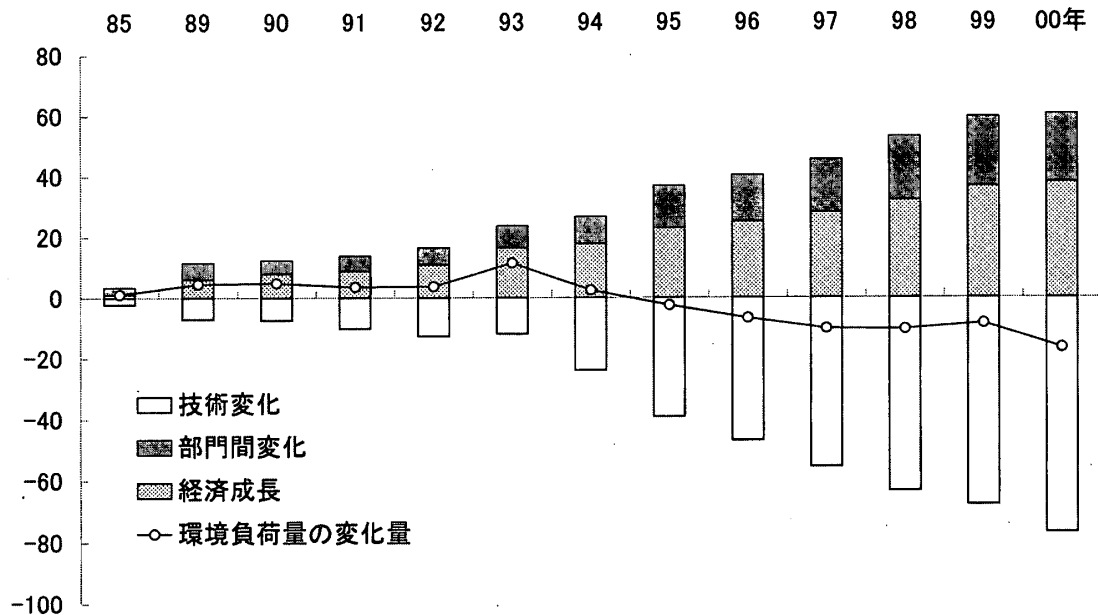


一次金属と化学産業とは異なり、経済のサービス化により当該部門が成長し、大きくプラスに作用している産業部門である。一方で、技術変化は、環境負荷量減少の唯一の要因として大きな影響度がある。

両部門共に環境負荷量の変化量は技術変化のマイナスへの作用が大きく、近年は減少傾

向にある。しかし、今後、この二つの部門においては、更なる経済成長が見込まれ、経済成長及び部門間変化がプラス方向に大きく作用しつつあるため、最終エネルギー消費の増加傾向も重なり、大きな負荷要因になる恐れがある。

図15 民生(商業)における環境負荷量変化の要因



5. 北九州市と大連市の比較

(1) 産業構造転換と環境負荷の関係の比較分析

a. 制度的要因からみる産業構造転換と環境負荷

かつて、都留重人は、「公害は技術進歩などの生産力の発展という素材面に規定され、資本主義か社会主義か如何に関わらず発生する」が、「体制が違くと公害の発生やそれに対する対応策の効果が体制的理由により異なる」と指摘した²³⁾。宮本憲一は、この方法論を継承しつつ、「中間システム論」を新たに提唱し、産業構造の重要性を説いた。本論文では、イエニツケの手法による分析結果の考察から、地域産業構造における「中間システム論」の有意性を確認することができた。すなわち、両市は重化学産業による環境負荷という共通の特徴がありながら、経済体制や

発展段階などの違いが、それぞれの産業構造転換と環境負荷の関係に少なからず影響を与えてきたのである。

北九州市は、資本主義市場経済という自由競争社会で成長してきており、行政よりも市の経済の支柱である新日鐵のような鉄鋼や化学などの素材型産業の大企業が、市全体の経済にも環境（汚染及び改善）にも大きな影響力を持っていたという特徴がある。そのため、イエニツケの言う産業構造から環境負荷を規定する産業部門間シェアと技術変化の要因からみれば、公害問題が発生した際に、大企業の部門間シェアを下げることは市の経済にダメージを与えることになり、行政や企業、市民も望まないことであろう。さらに、1960年代までの工業立国を目指す国の指針を通産省が強引に押し進めてきたという背景もあり、資本主義制度の中、行政の力がそれほど強くないため、産業政策、環境政策のいずれによる産業構造転換も極めて進めがたい状況であった。これは、1970年代の産業構造転換のス

ピードが全国平均より遅かったことから分かる。技術変化からみれば、資本主義の制度の下で、市民は言論の自由の権利を遂行し、根強い公害反対運動の中、うまく行政と力を合わせることによって、大企業まで影響を与えた。まして、当時の大企業はかなりの資金力があり、大企業の動き次第で環境が左右されると言っても過言ではない構造であったため、市民を中心とする働きかけは、技術変化を進めた制度的要因と言えるであろう。

大連市は、社会主義計画経済の下で成長してきており、改革開放政策の実施以前に重化学工業を市の支柱産業として発展させてきた背景から、国が企業に対して資金的にも経営的にも絶対的な支配権を持っていた。そのため、国の政治的政策の失敗は直接的に市の産業に打撃を与えた。そして、企業はほぼ全部の収入を国に納めるため、公害問題を防止する（技術変化）資金がなく²⁴⁾、国の政策がないと環境政策が取れないという体制であった。古い設備や遅れた技術の中で、1980年まで重化学工業中心の第二次産業の割合を60%以上に増やした結果、経済は発展せず、環境も悪化する一方であった。1985年から単独計画の実施によって、国の権限が次第に市政府に委譲され、市の政策によって産業政策を工業産業中心から都市建設に転換し、環境政策を念頭において産業構造転換を推進した。計画経済から市場経済へ移行するこの時期において、企業が徐々に自主的経営権を持つようになってきているものの、計画経済の特徴が依然として存在し、国有企業の産業構造転換や環境対策の実施が自主的なものではなく、市または国が強制的に実施しているという特徴が強い。

b. 環境負荷の減少要因

①部門間変化による環境負荷の減少要因

イエニッケは産業構造転換という意味での環境政策は日本においてのみ成功を遂げたとし、高度成長期における当時の通産省による産業構造転換の政策を高く評価した。しかし、「新日鐵は官営八幡製鉄所の伝統を引く国の基幹企業を自負しており、通産省の指導にも（中略）容易には応じなかった」²⁵⁾という背景から、通産省の環境政策は、政治的にも経済的にも圧倒的な影響力を持つ大企業を中心とする北九州市での実施は、極めて困難なものであったと思われる。したがって、北九州市で1970年代後半まで部門間変化中心のマイナス要因が環境負荷を減少させていた主要因は、むしろ拠点開発方式による企業立地の分散や日米貿易摩擦の影響、ドルショック、二度におよぶ石油ショック、そしてプラザ合意（1980年代の部門間変化の低減要因）による円高などの経済事情による偶然的な働き、つまりイエニッケの言うところの「経済的動機」（外的要因）によるものが大きかったと推測できる。当時の北九州市行政と企業の動きをみると、「北九州市鉄鋼減産対策委員会」の設置、及び「中小企業不況のりきり特別融資」などが主なものであった。つまり、部門間変化による環境負荷の減少要因は、環境改善を契機としたものではなく外的要因によるものであった。逆に、行政と企業の動きは、部門間変化の減少の阻害要因であったと言えるであろう。この時期における北九州市の産業政策は、経済的利益を重視したものであり、環境を配慮したものではなかった。

一方、大連市における部門間変化による減少は、1980年代以降の経済体制の転換の中、国有企業が不況に陥った経済的背景があるが、1990年から大連市政府が「国際的都市」

を目指し政策的に産業構造を調整することで、汚染型工業部門を減らし、第三次産業の増加を図るという政策による効果であったことが分かる。環境政策・産業政策の一環でもある産業構造の転換が意識的に行われてきたという点は、イエニッケのいう「エコロジー構造転換」からみれば評価できるものであると考える。

②技術変化による環境負荷の減少要因

北九州市の場合、技術変化による環境負荷の減少は1970年代後半から大きく効果が現れてきた。その主な低減要因は、外的要因及び大企業、行政、市民の共同によるものであると考えられる。外的要因は、石油ショックを契機とした低公害型生産技術、省エネ・省資源技術、燃料転換技術などの開発、多額の公害防止設備投資とみられ、環境負荷量低減の大きな促進要因の一つとなっている。これらの技術は対症療法的な対策ではなく、主に予防的な対策を中心として行われてきており、「エコロジー近代化論」の視点からみて最も望ましいことである。市民においては、婦人会を中心とした草の根の公害反対運動やマス・メディアの報道などにより高められた市民意識によって、1971年の市長選挙では公害対策がそれまでの経済対策に代わり最大の争点になるなど、行政及び企業を動かし、環境改善において非常に重要な役割を果たした。行政は、「北九州市大気汚染連絡会」、「公害防止協定」などの仕組みを作ることで企業へ積極的に働きかけ、一方、大企業にとっては、「公害がさらに悪化したら次の選挙で革新市長が誕生し、市が企業に対して今よりもずっと厳しい公害対策を求めるようになる可能性は高い。(中略)自分たちが支援した市長を守るためにも、企業は市の指導に従わざるを

えない状況になった」²⁶⁾。代表的存在の新日鐵が地元企業の合意形成における強烈なリーダーシップをとり、全社的に総力を上げた環境対策への取り組みを行った。ここに官民の利害が一致し、北九州市の公害対策が本格化することになる²⁷⁾。技術変化において、北九州市の産業構造転換を促進する外的要因があったが、企業や行政が環境問題の解決を目標としており、環境政策と産業政策が一体となった政策は評価に値するものであった。

大連市における技術変化は、一貫として環境負荷量低減の最大要因であり、部門間変化による環境負荷の減少と同じように、共に行政の主導的な経済・環境政策による産業構造転換に起因している。具体的には、市政府の環境政策（「技術改造による工業汚染防止規定」）と厳しい規制（エネルギー多消費型、技術水準の低い企業の厳しい取り締まり政策）の下、企業のエネルギー転換などを促進した効果であると考えられる。しかし、「企業の環境意識は薄く、逆に経営者は環境のために投資するなら罰金を払った方が良く考えている」²⁸⁾という実態があり、北九州市のような企業のリーダーシップは全くと言って良いほどなかったようである。そして、この環境意識の薄さが新たな問題を引き起こしつつある。それは、「都市環境革命」の一環である大規模な「開発性引越し」による汚染工場の市内四区から郊外及び農村への移転の際に、汚染物の処理装置に不備があれば、環境汚染の改善にはつながらず、単に都市部から郊外、農村へ移転される²⁹⁾ことになるという問題である³⁰⁾。大連市の環境政策は前述のように優れた面もあるが、イエニッケらの「エコロジー近代化」論の「対症療法ではなく、予防的対策を求める」という主張からみれば、その技術変化の中身は対症療法的なも

のが多いため、一時的な環境改善効果に過ぎず、将来的には再び環境負荷をもたらす恐れがある。北九州市との環境国際協力によって、低公害型生産技術の導入が徐々に図られており、予防的対策の技術や経験を正確に伝達できる仕組みの構築が当該協力体制に求められる。

c. 運輸業と民生における今後の両市共通の問題点

北九州市の運輸業と民生の環境負荷量の変化量は共にプラスであり、問題産業とみられる。運輸業については、北九州市は自動車問題の対策として、1988年に「北九州市自動車公害対策連絡会議」の設置、1990年から「北九州市自動車公害対策基本計画」の実施が行われていた。しかし、技術変化、つまりエネルギー関連の技術的改善がほぼ見当たらず、また「北九州市ルネッサンス構想」による自動車道の拡大、特にディーゼル自動車の交通量の増加などは、自動車問題を一層深刻にしている要因であると思われる。民生部門については、部門間変化と経済成長が大きくプラス方向に作用しており、成長産業であることから今後ますます環境負荷量の変化量が増加していくことになる傾向がある。北九州市は、運輸業と民生における環境対策を重点として進めていくべきであろう。

一方、大連市の運輸業と民生部門の経済と部門のシェアが成長しているにもかかわらず、環境負荷量の変化量はマイナスになっており、イエニッケの言う「脱相関性」が両部門では実現されている。運輸業の環境負荷量の低減要因である技術変化から見ると、自動車の排気ガス排出規制の条例化やそれに伴う運転手の環境（省エネ）意識の向上、省エネ商品（「小型自動車の燃料転換装置」など）

の開発、さらに車用含鉛ガソリンの生産・販売・使用を禁止することによる優良ガソリンへの転換、そして、ガソリンスタンドへのフィルターを設置義務化などが挙げられる。排気ガスによる大気汚染の制御は効果的に実施されているようである。しかし、「2002年大連市環境状況公報」によると、主要幹線における自動車公害が存在しており、WTO加盟後のモータリゼーション時代の到来により、今後、自動車公害がさらに大きな問題になる恐れがある。また、民生部門についても、今後の成長が見込まれるため、運輸業と同じく問題産業になる恐れがある。この両部門に対して、大連市政府には予防対策を進めていくことが求められる。

d. 市民の環境意識と政策に対する影響力

北九州市の住民運動は、被害住民が市や県、国などを相手取って訴訟を起こした四日市市などと比較して低調であったと言われている。その背景には、「八幡製鐵を中心とする北九州の大企業の経済的な力の前では、住民が公害問題に対して異をとねえることは容易なことではなかった³¹⁾」という状況もあり、当時、北九州市の公害反対運動の中心となる婦人会のメンバーの夫や子供の多くは大企業に勤めていることも含め、大企業に対する公害反対運動は非常に困難であった。そのような中、最初に公害反対運動を始めた婦人会の活動は非常に根強いものであり、行政による公害対策の取り組みのきっかけになるまで大きな影響を及ぼした。当時の婦人会のメンバーには高い水準の教育を受けた人が多く、その上自主的に勉強することによって、行政さらに企業への働きかけは非常に有力なものであった³²⁾。このように、市民・行政・企業の協働という独特な「北九州方式」が形成され、

公害問題の解決には欠くことのできない存在であったといえる。

一方、大連市では、環境問題をめぐる市民運動的なものは少ないといわれているが、市民の環境意識が薄く、「環境に関する知識が足りないため、自分がどの程度の被害を受けているのか分かっていない」³³⁾という背景がある。また、国及び市政府の力が強い現行社会制度の下で、環境改善は国や市政府が行うものであり、市民は無関係であると考えた人が多い。特に、1990年代以降の高度経済成長期すなわち市場経済への転換の最中、社会的競争の激化で企業の従業員のリストラや倒産による失業者が急増する状況下で、大連市長の環境改善への投資に対して市民は理解し難く、批判の声が多く上がり、「環境改善」以前に「個人の生活を豊かにする」ことを優先する人が多かった。しかし、近年、「自動車の排気ガスなどについては規制を要求する声が起こりつつある」³⁴⁾など、生活が豊かになるに伴い、アメニティ向上への欲求が高まりつつある。今後、大連市政府は環境政策を実行すると共に、市民への環境教育を推進し、「環境で都市を支える」という政策の中に「市民の力」を活かしていく術を組み込んでいくべきであろう。

(2) まとめと残された課題

本論文では、経済と環境の間に媒介している産業構造のあり方が環境負荷の変化に大きな影響を与えていることが明らかになった。イエニッケらの分析方法は、実態と照らし合わせてもほぼ正確な結果を導き出すことができた。しかし、途上国と先進国の比較分析においては、産業構造の成熟度という点において特別に慎重な配慮が必要であり、この点はイエニッケらが分析対象を先進国のみとした

理由であろう。

分析結果によると、大連市の部門間変化と北九州市の技術変化は評価に値するものであった。しかし、産業構造転換の視点からみれば、大連市の産業構造転換は確かに環境政策の一環として進めてきたものの、その効果は技術変化と比べると小さいものであり、市全体の環境改善への貢献度が小さかった。それは、大連市の産業構造の転換は過渡期であるため、成功か否かは判断できない段階である。大連市のこれまでの産業政策に一定の評価を与えると共に、今後も産業構造転換の環境改善への影響を注目する必要がある。また、大連市の産業構造転換は、重化学工業の成熟を経験した上で自律的に第二次産業の素材部門から技術集約型あるいは知識集約型の生産部門に転換し、第三次産業が拡大していくのではなく、第二次産業が未熟な状態で第三次産業を発展させようとしている。環境に親和的な産業政策であるのは確かであるが、経済的な評価は今後の課題としたい³⁵⁾。

1990年以降における大連市の政策は、市内環境を劇的に改善させてきたが、一方で次のような問題点も指摘されなければならない。まず、「開発性引越し」は、市内四区の都市環境の改善を最大の目的としたが、公害型産業を受け入れる側の郊外地域の環境に対する配慮が足りない政策であるという問題点も抱えている。次に、北九州市に対しても同様のことが言えるが、今後、環境負荷が比較的少ない運輸や民生部門などの第三次産業が成長傾向にあることを考慮すれば、これらの部門の技術変化をより重要視すべきであろう。そして、これまでの末端処理から脱却し、環境を根本から改善していくには、特に大連市においては、技術進歩に加え、産業構造転換の促進による環境負荷のさらなる減少、また、

国有企業の経営者及び従業員、そして市民の環境意識改革が必要となるであろう。この点については、北九州市の技術変化における多くの蓄積と成果を大連市に伝達すべである。特に、省エネルギー関連の技術や「北九州市大気汚染連絡協議会」などの環境政策の仕組みは、一部未改善の産業公害及び新たな都市型公害が混在した大連市の状況を考慮すると、今後の取り組みにおいて環境国際協力などによって伝えられ、学び、そして実践すべき重要項目である。

また、中国国内における大連市の「環境モデル都市」としての存在価値を考えると、他の地域への導入が可能なノウハウの存在が重要になる。環境に配慮した産業政策の観点からみれば、開発性引越し後の十分な配慮を条件とした上で、環境を配慮した産業構造転換政策は他の地域に導入する価値はある。一方、市が中国の窓口的都市という地理的優越性を活かして積極的に実施してきた、国からの多くの特別政策や国内外からの金銭的支援を得ること、そして観光客の導引及び環境国際協力などの外部からの刺激や「環境で市を支える」という市の政策は、これまで市の経済発展や環境改善に大きく貢献してきた。地理的条件の違いが著しい他の内陸の都市などでは適用しがたいという現実もある。それは、「環境モデル都市」としての限界とも言える。ただ、こうした積極的な外部からの刺激を活かす術は、一つのモデルとして他の地域の参考になるであろう。

本論文においては、前述のものも含めいくつかの課題が残された。その中でも特に重要なのは、本論文では、「最終エネルギー消費」における分析から、環境負荷が減少している産業を確認したが、そのことで当該産業がグリーン産業であるとは断定できないことであ

る。例えば、大連市の農業は、大量の農薬と化学肥料の投入によって、自然生態環境に大きなダメージを与えている。しかし、最終エネルギーの消費量は少なく、本論文では問題産業とはならなかった。つまり、「最終エネルギー消費」は、多くのエネルギーが消費される部門に着目した概念であり、全ての環境負荷を代表しているわけではない。あくまでも、その一部という位置づけでしかない。今後はその他の環境負荷も考慮した分析を行っていくことが必要であろう。

<注>

- 1) [宮本、2002：23]。
- 2) 同上。
- 3) [植田、1998：162-164] 参照。
- 4) [通商産業省、1974：3]。
- 5) 素材面と体制面との「係わり」を媒介する「中間領域」の重要性を指摘し、環境を規定するものとして次の7つのものが挙げられた。①資本形成（蓄積）の構造、②産業構造、③地域構造、④交通体系、⑤生活様式、⑥廃棄と物質循環、⑦国家の公共的介入の態様。
- 6) 中国の東北地区遼東半島の最南端に位置し、中国北部最大の港湾・工業都市である。特に、機械、石油化学、紡績、造船、ディーゼル、冶金工業は全国有数の地位を占めている。他にも、電子、軽工業、服飾、建材、食品、医療などの工業も盛んである。12,573.85km²の行政区域をもち、2001年末の総人口は554.6万人であり、中国総合実力都市の第8位を占めている。1998年に「日中環境開発環境モデル都市」に指定された後に、1億ドルの円借款が供与された。
- 7) [植田、1998：163] 参照。
- 8) 以下、イエニッケらの「エコロジー近代化論」に関しては、[長岡・長尾、1994：204-205]、[イエニッケ他、1998：1-70]、[八木、2000：50

-51]、及び [吉田、2003：196-199] 参照。

9) 分析は以下の数式によって行われた [八木、2000]。

$$Bi = \sum_{j=1}^n \frac{bij}{Xij} \cdot \frac{Xij}{Xi} \cdot \frac{Xi}{Xo} \cdot Xo$$

Bi : 比較年 i における産業部門全体の環境負荷

bij : 比較年 i におけるある産業部門 j の環境負荷

Xij : 比較年 i におけるある産業部門 j の生産額

Xi : 比較年 i における産業部門全体の生産額

Xo : 基準年 o における産業部門全体の生産額

bij/Xij 、 Xij/Xi 、 Xi/Xo は、それぞれ、技術変化、部門間変化、経済成長を表す。次のように分析手法を説明できる [八木、2000：51]。最初に、何も制約を置かずに各年の環境負荷量（これを実負荷量と呼ぶ）を計算する。次に、三つの要因のうち、ある一つの要因が分析の基準年の数値であるとした場合の環境負荷量（これを仮定負荷量とよぶ）を計算する。例えば、上の式で技術変化 (bij/Xij) を固定しておき、残りの二つの項に各年の値を代入すれば、基準年を1970年とし、それ以降、技術変化が起これないとして仮定した時の環境負荷量が算出される。産業部門間変化と経済成長についても同様に基準年の値で固定しておけば、それぞれの負荷量を計算することができる。さらに、各産業部門における実負荷量と仮定負荷量の差を求め、それを「効果 (Effekt)」とよぶことで、産業構造の転換と環境負荷の変化における各産業部門の相対的影響度をしめしている。実負荷量が仮定負荷量よりも大きい場合、その産業部門の対象とした要因については環境負荷型の産業とし、その逆の場合は環境負荷軽減型の産業とする。

10) 環境負荷として、最終エネルギー、水、電力の各消費量、土地利用、廃棄物排出量の変化が取り上げられた。

11) 表1-1の北九州市の時期区分及び以下の北九州

市については、[井村他、2000]、[勝原、2001：131-157]、[北九州市、1998a]、[北九州市、1998b]、[北九州市、1998c]、[平木、1999] 参照。また、表1-1の大連市の時期区分及び以下の大連市については、[王会全、1995]、[北九州市、1995]、[高博、2002：16-31]、[薛進軍他、2002] 参照。

12) その主要な内容は、一つは、1994年から毎年一つずつの街路景観建設のプロジェクトの実施、もう一つは、緑化・工業汚染改善・開発性引越し・不動産の建設という四大プロジェクトの実施。

13) 企業の技術、環境の両面において改造を施してから、都市から離れた地域で新しい企業として出発させること。その主要な目的は二つあり、一つは、経済成長による商業用地の不足から地価が高騰しているため、市の中心部に位置する企業が土地を売却して得た利益を技術改造資金として活用するという。もう一つは、工業関連企業の技術改造、環境設備の増設時のスペースの制限、そして、厳しい環境規制や周辺住民からの苦情の増加などの現状から脱却することである。

14) 2000年から2002年までの3年間で、全面的に大連市の大気及び海域環境を改善することを中心的な内容とする。

15) [北九州市、1998c：244] 参照。

16) [同上：211]。

17) 1975～80年の北九州市産業連関表より。

18) データ不足のため1980年代の数値は1980年、85年、89年のみとなっている。

19) 1995年から2000年まで環境保護投資は年平均約20%増加した。

20) 北九州市は低公害型生産技術 (CP技術) などの技術、JICAは大連市に無償で3千万元余の大気観測設備を提供し、1998年に「日中環境開発環境モデル都市」に指定された後に、1億ドルの

円借款が供与された。

- 21) 1979年、中国政府は2000年のエネルギー消費を1980年の2倍に抑制する計画を策定し、省エネ推進のため「エネルギー節約法」の制定を目指した。さらに、中国全土から企業技術者を集め、工業分野の省エネにかかる教育研修を実施するため、大連に省エネルギー教育センターを設立し、日本に対して、省エネ分野の人材育成に関するプロジェクト方式技術協力を要請した。
- 22) [大連市史志办、2003：5]。
- 23) [宮本、2002：20]。
- 24) 計画経済の下で、環境問題（主に公害問題）は経済計画で外部問題を内部化することにより解決しようとしていた。しかし、技術手段で外部問題を内部化する費用が高く（技術革新の停滞は大きな原因である）、環境問題の解決には至らなかった（[薛進軍・荒山裕行・彭近新、2002：24-25] 参照）。
- 25) [藤倉良、2002：62]。
- 26) [同上：51-52]。
- 27) [同上：52]。
- 28) 2002年4月実施の北九州市役所対象のインタビュー調査より。
- 29) 大連市近郊の後石村に大連コンクリート工場を移転するという市政府の計画があり、大企業の移転により村のGDPが急上昇するという。しかし、専門家の調査によると、現在の技術水準では必ず村の環境を破壊することになるという結果が出たため、工場の移転を強く拒否したという（2004年10月実施の村役場対象のインタビュー調査より）。
- 30) 大連市政府はこの問題の重大性を認識しているものの、市内の環境改善に大量の資金が投入されたため、今後は郊外及び農村部の環境改善の為に資金投入は財政的には厳しくなるという現状がある。
- 31) [北九州市、1998c：227]。

32) [井村他、2000：66] 参照。

33) [梅木他、1998：192]。

34) 同上。

35) 2004年10月に実施した大連市人民政府経済研究センターでのインタビュー調査によると、1990年代初期、大連市とは産業構造が類似している青島市は、「大連を追いかけ、上海を学ぶ」というスローガンの下で、大連市の「環境で都市を支える」という都市環境改善の方針とは反対に、「産業で都市を支える」という国有企業改革の方針をとった。大連市は環境改善による外資の獲得を目指し、一方、青島市は経済的支柱となる産業を育成することで、地域産業のブランド化による経済基盤の構築を目指したのである。その結果、2000年には経済力、工業産出、GDPなどにおいて大連市を凌ぐ力を付けている。

【参考文献一覧】

1. Jänicke, M., H. Mönch und M. Binder [1993] *Umweltentlastung durch industriellen Strukturwandel?*, edition sigma, Berlin.
2. 植田和弘編（1998）『環境経済学への招待』丸善。
3. 梅木利己・長野暹・中野洋一著（1998）「大連市における環境問題と経済発展に関する調査ノート」『九州国際大学国際商学部論集』第10巻第2号。
4. 勝原健著（2001）『東アジアの開発と環境問題』頸草書房。
5. 北九州市（1963-1973）『北九州市統計年鑑』。
6. 北九州市（1995）『大連市との環境国際協力のあり方に関する調査報告書』北九州市。
7. 北九州市企画局統計課（1982-2002）『市民経済統計』。
8. 北九州市産業史・公害対策史・土木史編集委員会、公害対策支部会編（1998）『北九州市産業史一年表・資料編一』北九州市。〔北九州市（1998a）〕
9. 九州市産業史・公害対策史・土木史編集委員会、

- 公害対策支部会編 (1998)『北九州市公害対策史—
年表・資料編—』北九州市。〔北九州市 (1998b)〕
10. 北九州市産業史・公害対策史・土木史編集委員
会、公害対策支部会編 (1998)『北九州市公害対策
史—解析編—』北九州市。〔北九州市 (1998c)〕
11. 北九州市総務局統計課 (1968-1983)『市民所得
報告書』。
12. 経済企画庁編 (1955-1965)『国民所得白書』東
洋経済新報社。
13. 経済企画庁編 (1966-1978)『国民所得統計年報』
大蔵省印刷局。
14. 経済企画庁編 (1979-2002)『国民経済計算年報』
大蔵省印刷局。
15. 国家統計局工業交通統計司編：《中国工業経済統
計年鑑》，中国統計出版社，1989-1998。
16. 国家統計局工業交通統計司編：《中国能源統計年
鑑》，北京能源出版社，1991-1996。
17. 高博編著：《大連市社会和經濟發展概覽》，中国
商業出版社，2002。
18. 庄司光・宮本憲一 (1964)『恐るべき公害』岩波
書店。
19. 大連市統計局編：《大連年鑑》，大連市統計局，
1990-2002。
20. 大連市史志办公室編：《大連市志—環境保護志》，
大連理工大学出版社，2003。
21. 中華人民共和国国家統計局編：《中国統計年鑑》，
中国統計出版社，1984-2002。
22. 中国經濟年鑑編集委員会編：《中国經濟年鑑》，
北京經濟管理出版社，1981-2001。
23. 通商産業省編 (1974)『産業構造の長期ビジョン』
(財)通商産業調査会、p.3。
24. 通商産業省大臣官房総合エネルギー政策課編
(2002)『総合エネルギー統計』通商産業研究社。
25. 長岡延孝・長尾伸一訳 (1994.9)「環境政策が
成功する諸条件：国際比較による検討」(マルティ
ン・イエニツケ著)『大阪経大論集』第45巻第3
号。
26. 長岡延孝・長尾伸一訳 (1996)「グリーンな産業
政策と『汚染産業』の将来」(マルティン・イエニ
ツケ／マンフレット・ビンダー／メンヒ著)『大阪
経大論集』第46巻第6号。
27. 藤倉良 (2002)「日本の地方公共団体の硫酸化
物対策—高度経済成長期に実施された公害防止協
定と行政指導—」寺尾忠能・大塚健司編『「開発と
環境」の政策過程とダイナミズム』アジア経済研
究所。
28. 長野暹・梅木利己・中野洋一・青木美樹著
(1998)「「環境問題」と経済發展—北九州市と中国
大連市との比較検討—」『九州国際大学国際商学部
論集』第10巻第2号。
29. マルティン・イエニツケ／ヘムムート・ヴェイ
トナー著 長尾伸一・長岡延孝監訳 (1998)『成功
した環境政策』有斐閣。
30. 宮本憲一 (2002)「環境問題と社会経済システム」
佐和隆光・植田和弘編『環境の経済理論』環境経
済・政策学 [第1巻]、岩波書店、pp.9-38。
31. Mol, A.P.J. and D. Sonnenfeld eds. [2000],
*Ecological Modernisation Around the World:
Perspectives and Critical Debates*, London;
Portland (OR): Frank Cass.
32. 八木信一 (2000)「産業構造の転換と環境負荷」
『経済論叢別冊・調査と研究』(京都大学)第19号。
33. 吉田文和 (2003)「環境と科学・技術」寺西俊
一・細田衛士編『環境経済・政策学第5巻』『環境保全
への政策統合』岩波書店。
34. 王会全編：《大連五十年》，大連出版社，1995。
35. 薛進軍・荒山裕行・彭近新主編：《中国的經濟發
展与環境問題—理論，実証与案例分析》，東北財経
大学出版社，2002。