



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	地域における環境経済統合勘定の理論と実証に関する研究
Author(s)	林, 岳; HAYASHI, Takashi
Citation	北海道大学大学院農学研究科邦文紀要, 24(3-4), 225-301
Issue Date	2002-11-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/5610
Type	departmental bulletin paper
File Information	24(3-4)_hayashi.pdf



地域における環境経済統合勘定の理論と実証に関する研究*

林 岳

(北海道大学大学院農学研究所 農業経済学講座)**

A Theoretical and Practical Study on Satellite System of Environmental and Economic Accounting at the Regional Level

Takashi HAYASHI

(Agriculture Economics, Division of Bioresources and Product Science
Graduate School of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, 060-8589, Japan)

目 次

第 I 章 序論	225	造の分析	253
A. 背景	225	D. まとめ	257
B. 既存研究の成果	226	第 V 章 環境財政支出による地域環境政策の分析	258
C. 分析課題の設定と本論文の構成	227	A. 本章の課題	258
第 II 章 環境問題への経済学的接近と環境経済統合勘定	228	B. 既存の環境財政支出統計資料と集計の意義	258
A. 本章の課題	228	C. 集計および分析方法	260
B. 環境問題への経済学的接近の意義	229	D. 集計結果の考察	261
C. 各種環境評価手法と環境資源勘定	230	E. まとめ	263
D. 環境経済統合勘定の理論的背景と意義・問題点	232	第 VI 章 自然資源投入を考慮した地域環境経済分析	264
E. まとめ	237	A. 本章の課題	264
第 III 章 地域における環境経済統合勘定の構築と推計	239	B. 環境経済統合勘定の推計結果の考察と全国との比較	264
A. 本章の課題	239	C. 自然資源投入を考慮した北海道経済の分析	271
B. 新しい勘定体系の提示	240	D. 分析結果の考察	277
C. 推計方法・概念と仮定の設定	241	E. まとめ	279
D. まとめ	250	第 VII 章 要約と結論	280
第 IV 章 北海道経済の位置づけと産業構造の特徴	252	引用・参考文献	283
A. 本章の課題	252	謝辞	300
B. 地域経済計算による経済分析	252	Summary	301
C. 産業部門別 GDP・就業者数による産業構			

第 I 章 序 論

A. 背 景

近年、自然資源の公益的機能が認識され、新たな価値として評価されている一方で、依然として自然資源の状態が悪化するなどの環境問題

* 本論文は北海道大学博士論文(2001年)の一部である。

**現在の所属：農林水産政策研究所

〒114-0024 東京都北区西ヶ原 2-2-1

が発生している(註1)。一般に自然資源が豊富であると言われている地域においては、自浄作用がより効率的に働き、自然資源の状態の悪化に対する許容限度は高いと考えられている。しかしながら、このような地域においても、自浄作用を上回る汚染物質が排出され、自然資源の状態が悪化している。

環境問題が引き起こされた背景には、一つに大気や水など一部自然資源が自由財として認識され、過大に消費されるという経済学的な要因が存在する。さらに二つ目に、特に自然資源の豊富な地域においては、自然資源を集約的に投入する産業が盛んであることの他、豊富な賦存量ゆえ、自然資源の希少性が薄れ、地域住民が多少の浪費に対しても損失を重大な問題と意識していないことも考えられる。

このような現象は北海道においても見られ、豊富な自然資源賦存のもとで、過去にはスパイクタイヤの粉じん問題、近年でも畜産ふん尿による河川の汚濁問題など深刻な環境問題が引き起こされている。北海道では、豊富な自然資源賦存による高い自浄能力によって、自然資源の状態悪化に対する許容量が大きいと考えられる。にも関わらず、前述のような深刻な環境問題が発生し、自然資源の状態が悪化している。北海道民の自然保全に対する関心は、北海道における自然の雄大さをいかにそのままの状態でも保全するかという側面にとらわれがちであり、産業の経済活動への自然資源投入を適正化するという側面を軽視しがちであると思われる。

そのため、自然資源投入という環境要因を考慮した経済分析を行い、経済活動への自然資源投入の状況を明らかにすることは、地域における自然資源の価値評価に留まらず、経済活動への投入財という新たな側面を分析することとなり、大きな意義があると考えられる。

一方、自然資源を維持・保全するサービス(以下、自然資源保全サービスとする)は公共財的性格が強く、市場の失敗が発生し市場機構を通じて適切な供給が行えない場合が多い。そのため、自然資源保全サービスは主に政府部門によって供給されている。このことは地域においても同様であり、地方自治体は環境基本条例も

しくは環境基本計画に基づいて環境政策を実施し、自然資源保全サービスを供給している(註2)。特に近年、環境問題が深刻化して環境政策の重要度が増し、多額の財政支出が行われている。そのため、地域の自然資源に対して、保全サービスの供給という側面から接近するためには、地方自治体の環境政策を分析することが必要である。特に環境政策における財政支出すなわち環境財政支出を分析することによって、どの施策への支出が多いのかを明らかにし、地域における環境政策の重点施策をより明確化することができる。それぞれの地域における環境政策の重点施策は、当該地域に賦存する自然資源の種類・量、また発生している環境問題の種類や程度などによって大きく異なることが予想される。

B. 既存研究の成果

環境要因を考慮した経済計算に関する既存研究では、インドネシアを事例に国内生産額から自然資源の減少分を控除し、再度国内生産額を計算した Repetto, et. al.¹⁴⁾がある。ここでは、石油、木材、土壌の3つを自然資源として取り上げ、ストック量と資本取引量、資本減耗分を市場価格で評価し計上している。まず石油については、確認埋蔵量と生産費、販売価格(輸出価格)から資源ストックを貨幣換算し(註3)、森林資源については、各地域の森林面積と面積当たりの蓄木量から総蓄木量を算出して輸出価格と伐採費、運搬費等を引いた値から森林資源の価値を評価している。この評価では、森林を伐採する際の森林に対するダメージ分が控除され、また、土壌についても年間の流出量を求め、それによる生産性の低下分を計上している。ただ、生産性の低下は複数年にわたると仮定し、利子率から資本価値を求めて土壌の流出による損失分を考慮しているが、土壌の流出による栄養分の補給といった正の効果は考慮していない。この試算では、以上の自然資源の減耗分を考慮して再度国内純生産(NDP)を計算している。その結果、1971年から1984年までの期間にGDPでの年平均成長率が7.1%なのに対して、NDPの年平均成長率は4.0%に留まることが明らかとなった。このことから現行のGDPが

所得や成長率が過大評価されていると結論づけている（註4）。

日本における研究事例では、国連での環境経済統合勘定（SEEA: System for integrated Environmental Economic Accounting）の提案を受け、日本における環境経済統合勘定を試算した（財）日本総合研究所⁵⁶⁾がある。試算の結果によると、1990年のGDP 452兆円に対し、環境関係の財・サービスの生産額は5.8兆円でGDPの1.4%であった。帰属環境費用は8.4兆円でGDPの2%、NDPから帰属環境費用を差し引いた環境調整済国内純生産（以下、EDPとする）は355兆円であった。また、1985年から1990年までの間にGDPは年平均5.8%、NDPで5.7%成長したが、EDPは5.8%とNDPよりも0.1%高い成長率を示した。

地域における環境経済統合勘定の試算では、青木他⁷⁾が富山県を事例に試算を行っている。この試算では、全国の試算をベースにし、地方における持続可能性を検証するために富山県の環境経済統合勘定を構築、試算している。試算の結果、富山県におけるEDPは、1985年度には2兆4378億円、1990年度には3兆2988億円で、帰属環境費用は1985年度997億円、1990年度1098億円となった。また、1985年度から1990年度までに6.22%の成長を遂げ、県内純生産の成長率6.08%を上回る成長率であった。また、帰属環境費用については、同一期間に1.93%の低い伸び率に抑えられた。青木他はこれらの結果から、富山県においては1985年度から1990年度の間には多少なりとも環境保全に配慮した形あるいは持続可能な所得の意味での成長があったと結論づけている。また、青木らは地方を対象とした環境経済統合勘定の作成のための問題点として、一つに資料の体系的な整備がなされていないこと、二つ目に県単位では生態系に関連した特色が出にくい点を挙げている。

これらの研究事例は、いずれも環境要因を考慮した経済計算体系として、環境経済統合勘定を推計し、その結果を考察するのみに留まっており、環境経済統合勘定を用いた環境要因を考慮した経済的分析を行うまでには至っていない。環境経済統合勘定を経済的な分析に用いる

ことによって、今まで全くの別問題として取り扱われてきた環境問題と経済成長問題が一つの統一的な枠組みで把握することが可能となる。また、マクロ経済学的な側面からも、環境経済統合勘定を環境評価手法として適用することによって、地域における自然資源を包括的に評価し、経済活動への自然資源投入額を把握できるようになる。

C. 分析課題の設定と本論文の構成

このようなことから、本論文では、北海道を事例として、環境経済統合勘定と環境財政支出を分析し、自然資源投入・賦存状況を把握して、経済活動への自然資源投入の状況を明らかにすることを目的とする。具体的課題には、以下の3点を掲げる。第一に北海道を対象に環境経済統合勘定を構築・推計し、どの産業部門が最も自然資源を多く投入しているのか、また、自然資源別の投入額の大小を明らかにすることである。第二に地方自治体が支出する環境財政支出のデータを分析し、地方自治体の環境政策において支出対象別の環境財政支出の大小を明らかにすることである。その上で第三に地域経済計算と環境経済統合勘定の双方を用いて分析を行い、自然資源投入という環境要因を考慮した場合と考慮しない場合の地域経済の位置づけ、産業構造の相違を明らかにすることである。

本章に続いて第II章では、環境問題に対して経済学的に接近することの意義と自然資源の価値を経済学的に評価することの必要性を示し、さらには環境経済統合勘定の意義と問題点を整理する。はじめに法制面の整備などによる環境問題の解決策の問題点と経済学的な側面から環境問題に接近することの意義を明らかにし、自然資源の評価の必要性を示す。その上で環境評価手法をいくつか紹介し、マクロ経済学的評価の中心となる環境資源勘定の意義を示す。さらに、環境資源勘定のうちの一つとして環境経済統合勘定に着目し、理論的背景を明らかにするとともに、環境経済統合勘定の枠組みを解説して、その意義と問題点を整理する。

第III章では、北海道を対象として地域における環境経済統合勘定を構築し実際に勘定の数値を推計する。まず、本論文において構築した新

たな勘定体系を提示し、環境経済統合勘定推計の方法、設定した仮定とその問題点を明らかにする。そして提示した勘定体系をベースに北海道における環境経済統合勘定の数値を実際に推計する。また、環境経済統合勘定推計の限界についても論じる。

第IV章では、地域経済計算やその他の経済指標を用いて北海道における経済・産業構造の状況を分析し、地域経済計算で見た日本経済における北海道の位置づけを明らかにし、産業部門別GDPと産業部門別就業者数、労働生産性を用いて北海道の産業構造の特徴を整理する。

第V章では、北海道を事例に地方自治体の環境財政支出のデータベースを構築し、地方自治体の環境政策への取り組みと重点施策を財政支出面から明らかにすることを目的とする。具体的な課題としては、支出対象別の環境財政支出の大小、また環境財政支出の時系列的变化の特徴を明らかにすることを掲げる。

第VI章では、前章までの分析結果を踏まえ、北海道において環境要因を考慮した経済分析を行うことを目的とする。具体的には、自然資源投入という環境要因を考慮する場合としない場合、GDPなどで見た日本経済における北海道の位置づけおよび産業部門別GDPなどで見た産業構造の変化を示し、全国との比較により北海道の各産業部門の経済活動が自然資源に与える影響の特徴も明らかにする。

第VII章は全体の要約および結論とする。

註

(註1) 本論文における「自然資源」の定義は、United Nations¹²⁰⁾に示されている「自然資産」、すなわち「直接的・間接的に人間活動に影響をすでに受けているかあるいは潜在的に受ける可能性のある自然環境の資産」と同様とする。ここでは、自然資源は生物資産、土地と水域およびその生態系、地下資源と大気に分類されると記されている。経済活動に投入される財としてみた場合、一般的には「自然資産」ではなく「自然資源」と言われるため、本論文では「自然資源」を

用いる。

(註2) 本論文における環境政策とは、地方自治体の環境基本条例、環境基本計画に基づいて実施される政策を指す。この点については、第V章で詳しく述べる。

(註3) 確認埋蔵量とは、生産実績の基づいて将来、経済的、技術的に確実に回収できる量である。したがって、確認埋蔵量は石油価格が上昇して採算があう油田が増えることでも増加する。

(註4) この研究で再計算された国内純生産(NDP)とは、自然資源の使用に関して調整を行った国内純生産のことである。

第II章 環境問題への経済学的接近と環境経済統合勘定

A. 本章の課題

これまで環境問題は、自然科学的な分野と考えられていたために、環境問題に経済学が応用されはじめたのはつい最近のことである。そして、今まで自由財・公共財として、市場価格が与えられていなかった自然資源に価格付けをし、その価値を客観的に評価、認識できる手法の開発が進められている。特に環境資源勘定は、一国または一地域に賦存する自然資源の経済活動への投入量を包括的に計測する手法として注目を集めている。環境資源勘定を用いることで、経済活動における自然資源投入量を把握することができ、経済主体に自然資源の適切な投入を促す一つ的手段として利用できると考えられる。

本章では、環境問題に対して経済学的に接近することの意義と自然資源の価値を経済学的に評価することの必要性を示し、さらには環境経済統合勘定の意義と問題点を整理する。はじめに法制面の整備などによる環境問題の解決策の問題点と経済学的な側面から環境問題に接近することの意義を明らかにし、自然資源の評価の必要性を示す。そして、環境経済統合勘定の枠組みを解説して理論的背景を明らかにするとともに、その意義と問題点を整理する。

B. 環境問題への経済学的接近の意義

日本の高度経済成長期には、めざましい経済成長の裏側で、国内では深刻な環境問題が発生し、多くの人々が苦しんだのも周知の事実である(註1)。このような環境問題は高度経済成長期から1970年代に顕在化し、大きな社会問題となった。この時期には、産業活動による汚染物質の排出が地域住民の健康に悪影響を与えといった地域的な環境問題が全国各地で発生し、日本全体で大きな社会問題となってクローズアップされた。この時期の環境問題の特徴としては、被害者と加害者が区別でき、利害関係が明確に現れていたことを挙げるができる。

1990年代に入り、環境問題は汚染物質の排出から生態系の破壊、酸性雨、地球温暖化など地域や国の枠を越えた全世界的な問題となってきた(註2)。この時期の環境問題の性質が1970年代のそれと異なるのは、発生した汚染もしくは環境破壊がその周辺地域だけでなく、国または地域全体、ひいては地球全体に悪影響を及ぼすに至ったということである。しかもそれは間接的で、大きなタイムラグを伴って影響が及ぶため、人々が環境問題として認識することが非常に困難になったのである。すなわち、1970年代の環境問題では、被害者と加害者の関係が明確であったが、1990年代に入ってから環境問題は、加害者が環境問題を引き起こしていると認識できない、かつ被害者が被害を受けていると認識できないという特徴がある。1970年代の環境問題は、公害訴訟などを通じて解決の方向性が見い出されたが、1990年代の環境問題においては、訴訟などの手段による解決は非常に困難であると考えられる。

上述のような深刻な環境問題が発生した背景には、様々な要因が考えられる。表面的には先進国における経済活動に伴う生産の増大による自然資源投入の増加、消費者の生活水準の向上、生活様式の変化、さらには近年の地球環境問題に関しては、地球規模での人口の爆発的増大なども考えられる。これらの要因を一つ一つ分析していくことは避けるが、多くの要因が複雑に絡み合っただけで環境問題を引き起こす結果をもたらしていると考えられる。環境問題自体、その内

容は非常に多岐にわたる。そのため、環境問題の原因を特定化することは非常に困難であると言える。

ここで一つの事例として、二酸化炭素CO₂による温暖化問題を考える。CO₂の排出による環境問題とは、CO₂を代表とする温室効果ガスの排出によって地球温暖化が進行し、地球環境に重大な影響を与えるとされる問題である。そのため、CO₂の排出量を削減する方向で各国が協議を行っている(註3)。CO₂の排出量が地球環境に影響を与えるまで増加した原因は何かと問われた場合、考えられるのは森林伐採によるCO₂吸収量の減少、経済における生産活動の拡大による排出量の増加、人口の爆発的増加など無数に挙げることができ、それらの細分にわたり特定化することは非常に困難である。

今までは、ある環境問題が引き起こされ、それによっていくつかの悪影響が表れた場合、悪影響を除去する「環境対策」といった対症療法的な措置が行われてきた。1970年代の環境問題では、公害訴訟や住民の反対運動などによってようやく国や地方自治体による対策が行われたのも事実である。1970年代の環境問題を契機にさまざまな法制面の整備が行われ、以後の環境保全に大いに効果を発揮している。しかしながら、生産者としての利潤を最大化するという合理的行動からは、自発的に自然資源投入を最適化するインセンティブは働かず、周辺住民の運動や裁判の判決、政府の公害防止法の制定などによって生産者がはじめて対策を講じるといった事後的な対応に留まることになる。

このように法制面の整備などにより環境問題の解決を図った場合の問題点は、一度環境汚染・破壊が発生した後でしか対策を講じることができず、環境問題が発生する以前に発生自体を阻止するという根本的な解決策とはならない点である。近年のダイオキシン問題も同様である。今まで全く取り上げられてこなかったダイオキシン発生問題において、近年にわかに対策が行われている。当然これらの対策の講じられる以前にも多くのダイオキシンが発生していたと考えられ、その間に甚大な環境問題が発生していたはずである。

このように法制面の整備は、環境問題が発生し深刻化した後での事後的な対処法とならざるを得ないことを問題点として指摘できる。今後は結果として発生した現象に囚われずに、根本から環境問題を解決することが必要である。

それでは、環境問題の根本的な原因は何であるかという、個々の経済主体による経済活動であると考えられる。自然資源は自由財もしくは公共財的性格を持ち価格付けができないため、経済活動においてコスト原理に反映されず、公害などの外部不経済の発生する場合には過大に、アメニティ機能など外部経済が発生する場合には過小に投入または消費が行われるということがある(註4)。また、マクロ経済学的な経済指標である国民経済計算(以下、SNAとする)についてもこれと同様の問題を指摘することができる。すなわち自然資源などの市場で取引されない自由財の投入が、SNAの中に計算されないことである(註5)。例えば、環境問題の発生により人々が病に苦しめられ、病院に行ったとしよう。SNAでは、人々が病院に支払うお金は病院の生産額としかみなされず、GDPを増加させるだけで、人々の苦しみといったものは考慮されない。一般には、市場で価格をつけることができない自然資源は自由財とみなされ過剰に投入される。その結果、環境問題が発生し、国民の福祉的な豊かさを減少させてしまうのである。

このように環境問題は、個々の経済主体の経済活動によって発生するものである。そのため、環境問題を解決するために経済活動を分析することは、利潤最大化・効用最大化という企業または家計が環境問題を引き起こすインセンティブを分析した上で環境問題の解決を図る一つの方法であると考えられる。したがって、環境問題を根本的に解決する、すなわち環境問題を発生させないためには、問題の根本にある経済活動に対して経済学的な分析を行い、経済主体に自然資源投入最適化のインセンティブを与えることが必要であると考えられる。

環境問題の根本に関わる重大な問題を経済学者はつい最近まで看過してきた。世間一般にもつい最近まで環境問題は自然科学的な問題であ

り、社会科学である経済学によって解決することはできないという風潮があった。このような風潮からようやく抜け出し、環境問題の根本である経済活動に注目されるようになったことは、大いに喜ぶべきことである。その一方で、環境問題の解決の一端を担うよう期待されたことに対して、どのように解決策を提示できるかという責任は大きい。先のCO₂の例でも経済活動におけるCO₂排出抑制策として、炭素税の導入が検討されている他、排水課徴金、排出権取引、身近な例ではゴミ有料化やデポジット制などさまざまな経済的手法の導入が検討されている(註6)。

経済学的な側面から環境問題を解決するためには、個々の経済主体が自然資源を価値ある投入財として認識し、経済活動への投入量を最適化することが必要である。そのためには、投入される自然資源の価値を正しく評価することが求められる。このような問題意識から近年ミクロ経済学的にも個々の自然資源を対象とした環境評価が数多く行われ、またマクロ経済学的にも一国または一地域に賦存する自然資源を包括的に評価する試みがなされている。次節では、その手法をいくつか紹介し、その中でも特にマクロ経済学的環境評価手法である環境資源勘定に着目し、その意義を明らかにする。

C. 各種環境評価手法と環境資源勘定

a. ミクロ経済学的評価とマクロ経済学的評価

環境評価の手法は、大きくマクロ経済学的評価とミクロ経済学的評価の二つに分けられる。ミクロ経済学的評価は、地域に賦存する個々の自然資源を対象とした評価を行うものである(註7)。一方、マクロ経済学的評価は、一国または一地域に賦存する自然資源を包括的に評価する手法であり、主に勘定を用いた評価手法である。

ミクロ経済学的評価は、顕示選好法、表明選好法の大きく2つに分けられる。顕示選好法は消費者の直接的な選好の表明から財の価値を評価するのではなく、代理的な市場の要素を通じて評価を行うものである。表明選好法では、消費者の選好を直接的に反映したデータを用いて

評価を行う評価手法である（註8）。

マクロ経済学的な自然資源の価値を評価する方法として、現在、環境資源勘定(Environmental Resource Accounting)の開発が進められている。環境資源勘定は、自然資源の状態をストックとフローの勘定体系で表現することで、自然資源の生産への投入（フロー）に対してストックの減少を明らかにしようとするものである（註9）。環境資源勘定は、一国または一地域に賦存する自然資源をストックとして包括的に評価することができる（註10）。ミクロ経済学的評価では一地域に賦存する一部の自然資源を評価するに過ぎない。本論文の目的とする自然資源投入という環境要因を考慮した経済分析や産業構造の分析においては、地域全体に賦存する自然資源を明らかにする必要がある。また、産業構造の分析においては、産業で実際に生産要素として投入されている自然資源の投入額を明らかにすることが重要である。本論文の目的もこの点を主眼としており、自然資源の非利用価値の部分については、本論文の対象とする部分ではない。このようなことから、本論文の分析においては、ミクロ経済学的評価手法よりもマクロ経済学的評価が有効であると考えられる。

以下では、環境資源勘定のそれぞれの種類における特徴を明らかにした上で、環境資源勘定の意義を考察する。

b. 物量勘定と貨幣勘定

環境資源勘定には大きく分けて二つの種類がある。一つには、自然資源の投入量を資源ごとに別個の単位で評価する物量勘定で、このアプローチに沿っての環境資源勘定の開発はノルウェーをはじめとしてフランス、カナダなどで行われた。もう一つは、自然資源を従来のSNAに沿った形で組み込み、貨幣価値で評価する貨幣勘定である。

1) 物量勘定

物量勘定は自然資源を物質のまま取り上げ、個々の物質のフローとストックを体系的に示す物量単位のデータによって構築された勘定である。具体的には、自然資源として環境保全に直接的に関わってくる物質（大気のNO_x・SO_x、水のBOD・CODなど）の投入・賦存状況を物的

な単位で計測し、勘定体系の中で明らかにするものである。物量勘定による環境資源勘定作成の動きは、1968年からノルウェーにおいて始まり、以後、フランス、オランダなどで研究が行われている（註11）。

物量勘定の特徴としては、勘定内において物質の把握に物量単位を導入しているため、物質ごとの投入量・賦存量の大きさを簡単に把握できる点が挙げられる。どの物質が多く投入されているのか、またはどのようなものに変形されているのかを把握できれば、特定物質の現在の投入・賦存状況が明確になり、自然資源の保全に対して何を対象にしてどのような対策が必要かを明らかにすることができる。一方で物量勘定では、物質間の自然資源への影響の大きさを比べたりすることができないという欠点がある。

2) 貨幣勘定

貨幣勘定は、自然資源の価値を貨幣に置き換えて評価する方法である。また、SNAと結びつけて自然資源を評価する方法ともいうことができる。SNAの領域外であった自然資源をSNAの中に導入することで、自然資源が経済活動への投入物としてどのくらいの価値を持つのかを把握することができる。貨幣勘定の開発は、1970年代に始まった。当初は、自然資源とともにSNAの計算に考慮されていない家事労働や余暇の帰属的な費用を取り入れ、国民の「真」の豊かさを計測するというのを最大の目的としていた。しかしながら、近年においては、環境問題が深刻化して、SNAの中に考慮されないさまざまな概念の中でも、特に自然資源投入が注目されはじめた。このようなことから、最近では「真」の豊かさを測るというよりもむしろ、自然資源投入という環境要因を考慮した経済計算体系を構築することに重点を置いた研究が行われている（註12）。

貨幣勘定の特徴は、第一に貨幣評価により自然資源の価値を測るため、自然資源同士で投入・賦存量の比較が可能である点である。さらに第二に貨幣勘定を構築することは、貨幣評価された自然資源の価値を経済計算体系に組み込んで、経済と環境の両方を考慮した指標を構築することが可能となる点である。したがって、

今まで全く別問題として扱われてきた経済成長と環境問題を同時に考えることができ、産業の経済活動の中に投入される自然資源の価値を明らかにすることができる。

その反面、貨幣評価することにより、自然資源の真の賦存状態、使用量が曖昧になることが指摘されている。また、貨幣価値への変換の際にどのような基準で変換するのかも統一されておらず、恣意性のある余地がある。さらに貨幣単位への置き換えの際にいくつかの制約が伴うことも考えられる(註13)。

c. 環境資源勘定の意義

環境資源勘定を作成することには以下のような意義があると考えられる。第一に、自然資源の賦存状況がストックとして明らかになる点である。従来、自然資源はストックとしても認識されず、無価値なものであるという認識があった。このような認識により産業の生産活動への投入、消費者の消費によっても経済指標には自然資源状態の変化が現れず、自然資源を過大に投入・消費する一因となったと考えられる。環境資源勘定の作成によって、産業の生産活動へ自然資源を投入することが自然資源ストックを減少させることを経済主体に認識させることが可能となる。

第二に、産業における自然資源の投入状況が明らかになる点である。すなわち自然資源のフローが明らかになるということである。産業の経済活動において自然資源の投入量または額が明らかになることによって、現在の経済活動がどれほど自然資源を投入した上で成り立っているのかが明確になると考える。環境資源勘定の作成によって、経済主体に対し自然資源の投入量または額が過大である、もしくは適正である(あるいは過小・過大である)といった客観的な基準を与えることになる。

自然資源のストックとフローを同時に分析できる手法は現在のところ環境資源勘定以外には見当たらない。自然資源投入を考慮した産業連関分析による研究事例もいくつか見受けられるが(註14)、産業連関分析では産業部門別の貨幣評価による自然資源の投入額が明らかになるが、この分析手法では投入額というフローのみ

の分析となる。

環境資源勘定の貨幣評価法により自然資源の投入額を評価するには、自然資源投入を考慮した環境と経済の総合的統合勘定(環境経済統合勘定)を構築することが必要である。環境経済統合勘定は自然資源の投入費用が計上されないというSNAの問題点を克服すべく、非市場財である自然資源の劣化や環境汚染、枯渇を統一的な基準で評価し、これをSNAと整合的な形で組み込んだものである。そして、これは自然資源を含めた資源ストックが時間の経過とともにどれだけ投入・消費、もしくは生産・蓄積されるのかを示すものである。また、環境経済統合勘定を構築することにより、ストック勘定とフロー勘定の整合性を保ちながら経済主体の生産要素としての自然資源がどれくらいの価値を持ち、現在の経済活動がどの程度自然資源に影響を与えた上で成り立っているかを数量的に把握することが可能となる。

D. 環境経済統合勘定の理論的背景と意義・問題点

a. SNA サテライト勘定と国連SEEA

国連は1993年に、1968年のSNA統計国際基準を25年ぶりに改訂した際に、SNAのGDPや国民所得などを計算する中枢勘定(以下、コア勘定とする)の付属的位置づけであるサテライト勘定の一つとして環境経済統合勘定体系(以下、SEEAとする)を導入することを提唱した(註15)。

コア勘定はフロー勘定の生産勘定、消費勘定、蓄積勘定、ストック勘定である貸借対照表勘定を中心に、いくつかの勘定が整合的に統合された体系となっている。また、コア勘定は一国または一地域の経済状況を示す重要な勘定であり、個々の経済活動の因果関係を明らかにするという明確な目的のもと、国または地域における経済政策の決定などに非常に重要な役割を果たしている。コア勘定は上述の目的を達成するため、最も適した形で構築されており、他の目的に使用するために修正することは、一国または一地域の経済状況を把握するという最も重要な目的の達成を阻害する可能性がある。

そこで、コア勘定は従来どおりの体系のまま

変更をせず、SNA にフレキシビリティを与え、様々な目的に応じて適切な体系に修正できるように、新たな勘定系列であるサテライト勘定の導入が提唱された。サテライト勘定とは、コア勘定とリンクを保ちつつ、特定の分析目的のためにコア勘定を修正した別体系の勘定を指す。サテライト勘定を構築することにより、従来のコア勘定には導入されていなかった新しい概念を導入することも可能となる（註16）。

そして、このようなサテライト勘定を環境問題に適用し、自然資源投入という新しい概念を取り入れたのが SEEA である。近年の深刻な地球環境問題の発生により、環境保全に対する支出が年々増加し、SNA においても環境保全のための支出に対する考慮が求められるようになった。そこで国連は、1993 年 SNA 改訂の際、コア勘定のサテライト勘定として SEEA を導入することを提唱したのである。

サテライト勘定の一つである SEEA は社会的な関心の対象となる自然資源状態の把握を目的として、コア勘定である SNA では捉えられない幅広い情報を提供し、経済主体の意思決定を助けるものとして期待されている。従来の SNA では、自然資源の減耗はその採取費用のみが計算され、自然資源賦存量の減少、劣化による自然資源の今後の採取可能期間の減少、将来世代の所得の減少などは考慮されておらず、また、自然資源の劣化が経済主体に与える影響についても、影響を回復する費用のみを計算している。しかしながら、SEEA においては、自然資源の投入は生産に関わる費用の一部として扱われ、自然資源の劣化が経済主体に与える影響も考慮されており、SNA では捉えられない範囲をカバーする経済計算体系となっている（註17）。

b. SEEA の構造

1) SEEA の各バージョン（版）

SEEA は SNA からの段階的な拡張により構築され、SNA からの拡張の度合いや自然資源の評価方法の違いによりいくつかの種類がある。種類はバージョン（版）として表現され、バージョン I からバージョン V.6 まで全部で 12 種類ある（図1）。

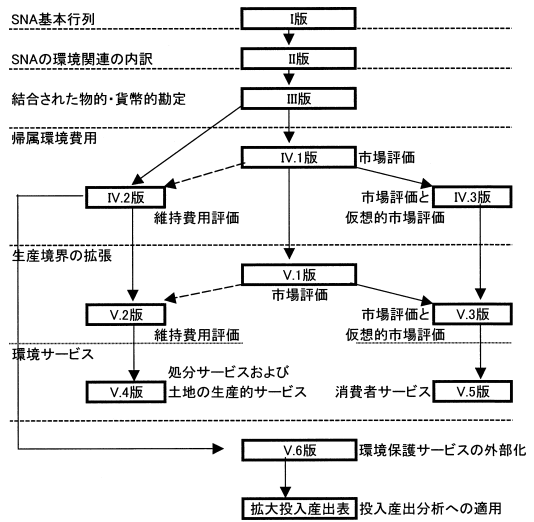


図1 SEEA の各バージョン
出所：United Nations¹²⁰⁾

バージョン I は、SEEA の全バージョンの出発点となるもので、SNA の概念に全面的に基づいた貨幣データのみに対応する。つまり、SEEA の出発点としての SNA そのものを指すものである。

バージョン II では、バージョン I と同じく SNA の概念に基づく貨幣データのみを計上するが、SNA の計数全体から環境関連の計数を分離することで自然資源の評価を行うものである。すなわち、従来の SNA の中から自然資源の状態を維持するため、または、悪化した自然資源の状態をもとに戻すために支出される費用を通常の生産に関わる費用と別個に記述することである。環境関連に実際に支出した額を計上する部分は、環境保護支出といわれる。環境保護支出は、環境保護費用とはね返り費用に分けられる。はね返り費用とは、他の生産者活動と消費活動により生じた外部不経済がある場合、こうした外生的影響に対処するために支払った費用のことをいう。環境関連の計数を分離することで、SNA の中で測られる環境保全への支出がどれくらい行われているのかを把握できる。

次の段階のバージョン III では、貨幣勘定では得られない情報を補完するために、自然資源の評価に物量単位による評価を導入し、貨幣

単位の評価と結合して自然資源を評価する。採用される物的勘定は、物質／エネルギー勘定と環境資源勘定である。物質／エネルギー勘定とは、熱力学の概念に基づいて自然環境から経済に引き渡される物質の動きを把握するもの、環境資源勘定は先に説明した物量評価と貨幣評価による勘定体系のことである。これら二つの勘定を SEEA に導入することにより、経済活動から離れた部分の物質の変化を把握することができる。

さらにバージョン IV においては、従来の SNA の概念には入らない経済活動による自然資源の投入もしくは消費による質の悪化を貨幣単位で評価し記述することを行う。これは、従来の SNA では自由財として扱われてきた自然資源を価値ある投入財として評価する環境経済統合勘定の最大の特徴である。つまり、実際に費用として支出していないが、自然資源の投入として認められる投入に対する仮想的な費用を計上する。この費用を帰属環境費用といい、具体的には廃物による自然資産の破壊や生態系の破壊、資源の枯渇などの費用である。バージョン IV は帰属環境費用の推計方法によりさらに3つに分けられ、バージョン IV.1 では市場評価、バージョン IV.2 では維持費用評価、すなわち自然資源の状態の修復・維持にかかる費用（維持費用）により貨幣単位で評価する方法を採用している。バージョン IV.3 では市場評価と維持費用評価の両方を用いて帰属環境費用を推計する。

そしてバージョン V では、生産境界を拡張し、家計における自家生産、環境サービスなどを取り入れた評価を行う。生産境界の拡張とは、従来の SNA における生産活動の定義を拡大し、より広範な経済活動を SNA に取り込むことである。自然資源の価値については、従来の SNA には導入されておらず、バージョン IV まででは、この SNA の生産境界を保持した上で自然資源の価値を評価しようとしている。そのため、経済活動にプラスの効果をもたらす自然資源の公益的機能など、外部経済効果を取り入れることはできない。しかしながら、生産境界を拡大した場合、自然資源供給サービスとい

う新たなサービス部門を導入でき、条件次第では自然資源の外部経済効果を導入することも可能となる。バージョン V.1 からバージョン V.1 までは、家計部門における生産活動すなわち自家消費のための生産などを生産活動として捉え、評価するものである。その評価法により、バージョン V.1 の市場評価法、バージョン V.2 の維持費用評価、バージョン V.3 の市場評価と仮想市場評価に分けられる。さらに、自然資源の公益的機能などの外部経済効果すなわち環境サービスを導入したのが、バージョン V.5 である。そして、最終的に環境保護サービスを自己の環境保護ではなく、周辺の経済主体などに対する外部へのサービスと捉え、外部化したものがバージョン V.6 である（註18）。

2) 環境保護支出と帰属環境費用

環境経済統合勘定の中では、自然資源投入に関する費用を環境保護支出と帰属環境費用との二つに分類することができる。環境保護支出とは、従来の SNA にすでに計算されている自然資源への支出である。自然資源または環境保全サービスが市場取引されている場合、SNA の中にも自然資源のための支出として金額が計上されることになる。環境保護支出ではこの分を通常の支出とは別計上としてその支出額がより明確に捉えられるようにするものである。

一方の帰属環境費用とは、現行 SNA には計算されない自然資源の投入費用である。帰属環境費用は自然資源が自由財として過小に評価されている投入額を帰属的な計算から再評価するものである。帰属環境費用の代表的な推計方法としては、(1)市場評価法、(2)直接的非市場評価法、(3)間接的非市場評価法の3種類が挙げられる。

本論文では (3)の間接的非市場評価法による評価を採用し、中でも特に維持費用評価法を基本として使用する。維持費用評価法は、仮に環境悪化が発生した場合、それを除去し元の状態に戻した上で、自然資源の状態を維持し環境悪化を防止するための費用を帰属環境費用として推計する方法である。間接的非市場評価法の中の維持費用評価法を採用する理由として、維持費用は生産されない資産の資本減耗分と考える

ことができ、SNA と整合的な形で帰属環境費用を推計する点が挙げられる。

維持費用評価法における自然資源の「維持」の方法には、(1)汚染物質の除去、(2)投入物の代替による汚染物質の削減、(3)汚染物質を発生させる生産物の代替、(4)汚染物質を発生させる経済活動の抑制・断念、(5)自然資源の復元が挙げられる。本論文では、大気・水などの帰属環境費用については汚染物質の排出による自然資源の悪化と考え、(1)の方法を採用する。土地・森林については、環境保全のため投入を断念した場合の遺失利益を帰属環境費用とする。なお、地下資源については、単年度において急激に賦存量が増減するものではないため、ユーザーコスト法を用いて帰属環境費用を推計する。

ユーザーコスト法は、再生不可能な資源の販売から得られる有限期間における毎期の所得の一部を他に再投資することによって、資源の枯渇後も枯渇前と同水準の所得が得られると仮定し、その恒常所得を上回る毎期の所得部分を帰属環境費用として計算するものである。資源の生産から一期間に得られるであろう期待収益を R 、仮にその資源が枯渇した場合にも X という所得が得られるように再投資を行う場合、期待収益 R から再投資分 X を差し引いた分が自然資源としての地下資源の評価額すなわち帰属環境費用となる。推計式は、

$$R - X = [1/(1+i)^n]R \quad (1)$$

(ただし、 n は地下資源で R という期待収益を維持した場合の残存年数、 i は利子率)となる。この式においては期待収益 R がゼロでない限り、帰属環境費用が推計されることとなる (註 19)。

c. 環境経済統合勘定の理論的背景

環境経済統合勘定を推計することで得られる環境経済指標としては、SNA における GDP から帰属環境費用を差し引いた環境調整済国内総生産 (以下、EGDP とする) が最終的な指標として取り上げられる (註 20)。ここでは、GDP から帰属環境費用を控除した EGDP にはどのような意味があるのかを検討する。

GDP には環境保護支出に含まれる自然資源

の中間投入費用がすでに控除されているが、SNA の概念に含まれない自然資源の中間投入費用は控除されていない。この SNA には含まれない自然資源の投入費用は帰属環境費用として計算される。すなわち、帰属環境費用は自然資源を価値あるものとして認識した場合、その投入に関わる追加的費用と考えることができる。したがって、自然資源投入を考慮した場合、帰属環境費用が中間財投入費用として控除することが妥当であり、これが従来の SNA における GDP から帰属環境費用を控除する根拠となる。理論的には、帰属環境費用は生産活動における全ての自然資源の投入費用であり、帰属環境費用を控除した EGDP は SNA の概念には入らない自然資源の中間投入費用を全て控除した総生産額となる。なお、環境保護支出については、SNA 概念にすでに含まれている自然資源の投入費用と考えることができるが、本論文では、SNA の概念には入らない自然資源投入の大小を分析の目的としているため、特に帰属環境費用に着目して分析を進める。

次に EGDP の成長について考察する。前述のように EGDP は自然資源の中間投入費用を全て控除した総生産額である。そのため、EGDP が成長することは、自然資源投入費用をすべて中間投入として控除しても経済成長がなされたことを示し、自然資源投入という環境要因を考慮した上での経済成長と捉えることができる。また、帰属環境費用については、EGDP と GDP の差であり、数値そのものが SNA の概念には入らない自然資源投入費用として捉えることができる。帰属環境費用が大きいことは、自由財としてより多くの自然資源が投入されて経済活動が行われていることを示す。

しかしながら、EGDP の成長と持続可能性との関係については、以下の点に留意することが必要である。第一に持続可能性の定義が現在でも確立していないことである。何をもち「持続可能」とするかは EGDP の成長のみならず、環境問題を経済学的に捉える上で大きな問題になる。そのため、持続可能性の定義が EGDP の成長に大きく影響を与えるはずである。例えば、地下資源については、生成されるのに非常に長

い年月がかかり、事実上の再生不可能な自然資源として捉えられる。そのため、「持続可能」な成長を維持するためには地下資源を全く投入しないことになってしまう。これが本当の意味での持続可能な成長であるかは甚だ疑問である。このように持続可能性に関連させる場合には、持続可能性の定義を明確にする必要がある。

第二にEGDPにはGDPとは異なり理論的背景がないことが挙げられる。この点については岡¹⁵⁾が指摘しているが、GDPの背景には国民所得理論があり、明確な理論的裏付けがなされている。しかしながら、EGDPについては帰属環境費用を控除する根拠を含めEGDPの成長が持続的成長となる理論的背景は全くない。そのためEGDPの成長が持続的成長であるという立証は今のところできないのである。

第三に実際にデータを用いた推計を行った場合、生産活動に投入される全ての自然資源を網羅的に取り扱い、帰属環境費用を推計することは不可能である。そのため、たとえ帰属環境費用を控除したEGDPが推計されたとしても、これは推計対象の自然資源の持続可能性は確保できても推計対象外の自然資源は浪費が進んでしまうことが考えられる。

したがって、現段階ではEGDPの成長が必ずしも持続的成長とは言えないと結論づけることができる。

d. 環境経済統合勘定の意義と問題点

1) 環境経済統合勘定推計の意義

環境経済統合勘定を推計することには大きな意義があり、それは以下の三点にまとめられる。一つには、貨幣勘定としての環境経済統合勘定の意義である。貨幣評価の意義については、物量単位では捉えられない自然資源どうし相関関係や影響の大きさを把握することができる点が挙げられよう。つまり、貨幣評価でなければ捉えることのできない自然資源どうしの関係を把握するため、貨幣的な評価を行う必要があると考える。二つ目には今まで全く別問題であった環境問題と経済成長を同じ枠組みの中で考えることができ、従来のSNAにはない新しい情報が得られるようになり、統一された意思決定をするための一つの指標が得られることである。

三つ目には今までのマイクロ経済学的な視点での環境評価法に対し、マクロ経済学的な視点からの自然資源の評価法を提示し、国または地域全体の自然資源の評価に関わる情報が得られるようになることが挙げられる。

具体的には環境経済統合勘定を用いることによって以下の2点が明らかになると考えられる。第一に自然資源のどれくらいが生産活動に投入されているのかという点である。従来のSNAでは、自然資源の投入費用は考慮されていなかった。しかしながら、この自然資源の投入を費用の増加として認識させることで、客観的基準が形成され、経済主体が自ら自然資源の投入額の大小を認識できるようになる。

第二に、自然資源の使用に対して中間投入が多いのか、それとも最終消費が多いのかという点である。中間投入として自然資源を投入し財を生産する場合と、自然資源自体を最終消費として消費することの割合などについては、従来のSNAやその他環境評価手法を用いても明らかにすることはできないと考えられる。自然資源の中間投入、最終消費の割合が明らかになることで、政府の環境政策の対象も産業部門の生産活動に重点を置くか、消費者の消費行動に重点を置くかといった点の政策意志決定に利用することも可能であると考えられる。

この他にもあらゆる利用方法が考えられ、環境経済統合勘定は従来得られなかった新たな情報の源として重要な役割を持つと考える。

2) 地域における環境経済統合勘定推計の意義

本論文では、地域において環境経済統合勘定を構築し推計することを行う。ここでは、地域において環境経済統合勘定を推計することの意義を明らかにする。この点について、以下の2点を挙げておく。

第一に地球規模の環境問題でもその発生源は地域における経済活動に帰着するという点である。地球環境問題は一見して世界的な問題であるが、環境問題の発生源は個々の地域における経済活動である。したがって、地域の経済活動における自然資源の投入額を正確に評価し、個々の経済主体が経済活動に伴う費用の増加と

して認識することは、経済活動において自然資源の適切な投入を促すことにつながり、環境問題を解決する一つの糸口になると考えられる。

第二に、特定地域の経済的な位置づけは、自然資源投入を考慮する場合としない場合とでは大きく変化することが予想されるという点である。SNA で見た場合、大都市においては GDP 規模が大きく、より大規模な経済活動が行われていると捉えられる。しかしながら、その一方で自然資源をより多く投入した生産活動が行われている可能性もある。反対に地方都市や農村では GDP はそれほど大きくはなく、経済活動の規模が小さい地域と認識されがちであるが、このような地域においても GDP は少ないものの、自然資源の投入を最小限に抑え、「環境に優しい」生産活動を実践しているということも十分考えられる。地方分権が謳われる昨今、自然資源の賦存を考慮した上で地域経済分析を行い、改めて地域経済を評価し直すことの意義は非常に大きいと考える。

3) 環境経済統合勘定の問題点

環境経済統合勘定は、環境と経済の関係を同時に把握できる指標として利用されることが期待されている。しかしながら、環境経済統合勘定はいくつかの問題点も指摘されており、ここではその問題点について考察する。

第一に、環境経済統合勘定は未だ枠組み自体が開発途上であり、試算の域を脱していないということが挙げられる。したがって、勘定から得られる数値についても、試算値としてしか扱うことができず、これ以降の発展的な利用が行われていないのである。この問題を解決するためには、勘定の推計方法を確立しより信頼度の高い勘定とすることが挙げられる。

第二の問題点は、自然資源を貨幣価値に置き換えて評価することの妥当性である。環境評価の方法は近年盛んに研究が行われている。しかしながら、価値評価の妥当性の正確な判断基準を設けることは、非常に困難なことである。環境・経済統合勘定でも同様のことが言え、貨幣という基準で測っても、その評価額が妥当なものであるかは判断することができない。

確かに環境経済統合勘定は試算的な要素が未

だに強く、EGDP などを政策目的に利用することも多くの問題がある。しかしながら、試算の域を脱するまでその利用を控えることも意味のあることとは思えない。SNA においても計測上の問題点がいくつか指摘されているにもかかわらず、非常に重要な経済指標として多くの目的に利用されている。また、SNA から GDP や NDP など数多くの経済指標が得られるのと同じく、環境経済統合勘定からも一つの環境経済指標のみならず、いくつかの指標が得られる。これら複数の指標を総合的に分析することにより、環境経済統合勘定から得られる環境と経済を結びつける情報をより有効に利用することができると考えられる。したがって、本論文において、環境経済統合勘定を使用して環境と経済の関連性を分析することにも一定の意義があると考えられる。

このような認識から、本論文においては環境経済統合勘定を推計した際の仮定・限界を明確にした上で、環境経済統合勘定から得られたデータを経済分析に利用する。

E. ま と め

本章では、環境問題に対して経済学的に接近することの意義と自然資源の価値を経済学的に評価することの必要性を示し、さらには環境経済統合勘定の意義と問題点を整理することを目的としてきた。

B. では、環境問題を経済学的に捉えることの意義を明らかにし、自然資源の評価の必要性を示した。C. で、あらゆる環境評価の中でもマクロ経済学的評価手法である環境資源勘定の概説とその意義を考察し、D. では、環境資源勘定の中でも特に貨幣勘定の環境経済統合勘定を取り上げ、その開発の経緯、SNA との関係、意義と問題点を明らかにした。

本章の考察から示されたこととして、環境問題の根本には経済主体の経済活動あり、環境問題を根本から解決するためには、経済学的な側面からの接近が必要であることが挙げられる。そして、経済主体に自然資源が価値ある投入財であることを認識させるために、自然資源の評価が必要であり、特に環境資源勘定、そして環境経済統合勘定は、一国または一地域の自然資

源を包括的に評価する手法で、本論文の目的に合致する手法であることが確認された。

註

- (註1) 1970年代の公害問題についての詳細は地球環境経済研究会⁴⁴⁾を参照のこと。
- (註2) 1990年代の環境問題についての詳細はNadakavukaren¹⁰⁸⁾を参照のこと。
- (註3) 環境対策の国際的な取り組みとしては、国連が1990年から二回にわたって報告書「気候変動に関する政府間パネル(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)」を提出している。この報告書では、温室効果ガスの濃度を安定化させるには、排出量を少なくとも1990年レベルに削減させる必要があると指摘している。これに基づき、1994年には「気候変動に関する国際連合枠組条約」が発効した。この条約では地球温暖化を含む地球規模の気候変動をもたらす様々な悪影響を防止するための取り組みの原則・規則を定めたものである。温室効果ガスについては先進国でCO₂排出量を1990年代末までに1990年レベルにすることを目標として掲げている。なお、2000年以降の取り組みについては、1997年京都で開かれた第三回条約締約国会議(COP3)において採択されたより拘束力の強い「京都議定書」内で規定されている。京都議定書では、2008年から2012年までの間に先進締約国全体で1990年レベルからさらに5%以上削減するとの法的拘束力を持つ数値目標が定められた。
- (註4) 環境問題の要因についての経済学的な解釈は、植田⁶⁾、Pearce, et. al,¹¹³⁾に詳しい解説がある。
- (註5) 前掲書¹¹³⁾は、SNAにおける自然資源に関する計測上の誤りを、(1)有害な影響から自らを保護する防除的支出の支払いが効用を高める最終支出として計上されること、(2)社会の経済福祉に対する環境被害のマイナスの影響を考慮していないこと、(3)自然・自然資源の劣化あるいは減価償却を一般の人工資産と同じように取り扱っていることの3点に分けて挙げている。
- (註6) 環境政策における経済的規制についての詳細は植田他⁷⁾を参照のこと。
- (註7) 一般的には「自然資源の価値を評価する」ということは、「金銭的な評価額を与える」と解されている。したがって、個々の自然資源に価格付けを行うことであり、環境評価＝マイクロ経済学的評価と理解されることが多い。しかしながら、マクロ経済学的評価とは「地域における自然資源全体に評価額を与える」とことと言え、産業に投入される自然資源の投入額を計測することも自然資源の評価と考える。したがって、本論文では環境評価にはマイクロ経済学的評価とともにマクロ経済学的評価も含まれるものとする。
- (註8) 顕示選好法の代表的評価手法として、ヘドニック法、トラベルコスト法が挙げられる。ヘドニック法は、地価や賃金に反映された自然資源の寄与分を抽出して自然資源の評価額とするものである。一方の表明選好法は、アンケートなどを通じて消費者が実際に表明した選好をもとに自然資源の評価額を算出する方法である。表明選好法の代表的手法としては仮想市場評価法(Contingent Valuation Method, 以下CVM)が挙げられる。CVMは、アンケートなどにより消費者が対象となる自然資源に対して支払ってもよいと思う金額を回答してもらい、自然資源の価値を評価する手法である。CVMは様々な環境評価に用いられ、多くの研究事例がある。これらの詳細については鷺田⁹²⁾、鷺田他⁹³⁾を参照のこと。
- (註9) 前掲書¹¹³⁾は、環境資源勘定の目的を次の三点にまとめている。(1)所与の時点において利用可能な資源ストックのプロフィールを表す「貸借対照表」を作成す

- ること。(2)資源が時間の経過にともなってどれだけ使用されるのか、どのストックから引き出されるのか、どのようにストックに追加されるのか、あるいはどう変形されるのかを示す勘定を作成すること。(3)任意の年の貸借対照表を前年の貸借対照表とその年のフローから導き出すといったストック勘定とフロー勘定の整合性を保つことである。
- (註10) 環境資源勘定を用いたマクロ経済学的評価においては、自然資源の評価範囲そのものがミクロ経済学的評価よりも狭くなるのが考えられる。その理由として、自然資源とは生産活動に投入されるものに限定されることが挙げられる。すなわち、マクロ経済学的評価では、自然資源の使用価値のみを計測することになるのである。その他にもデータ制約等により経済活動に投入される自然資源のごく一部しか評価することができないことも挙げられる。
- (註11) ヨーロッパ諸国における研究事例については、Mrakandya, et. al.¹⁰⁷⁾を参照のこと。
- (註12) 自然資源投入を考慮した経済計算に関する研究事例は、Batelmus⁹⁸⁾, Crowards¹⁰⁰⁾などをはじめとし、日本においても(財)日本総合研究所⁵⁶⁾がある。また、地域における試算例では青木他¹⁾が取り上げられる。
- (註13) このような問題点を克服するためには物量勘定が有効である。
- (註14) 環境問題に産業連関分析を応用した研究としては、吉岡他⁸⁹⁾, 建元⁴¹⁾, Leontief¹⁰⁵⁾がある。
- (註15) 本論文における環境経済統合勘定とは、経済計算体系に環境要因を考慮したものの全般を指すものとする。環境経済統合勘定の内訳として、国連の環境経済統合勘定である SEEA が含まれる。
- (註16) サテライト勘定に関する詳細は、Lemiare¹⁰³⁾, 山下^{81), 82), 84)}を参照のこと。
- (註17) SEEA の概念に関する詳細は United

Nations¹²⁰⁾を参照のこと。

- (註18) SEEA の各バージョンに関する詳しい記述は前掲書¹²⁰⁾を参照のこと。
- (註19) ユーザーコスト法に関する詳細は、Sarafy¹¹⁷⁾を参照のこと。
- (註20) 前掲書⁵⁶⁾では、最終的な指標として、環境調整済国内純生産 (EDP) を用いている。しかしながら、本論文では、GDP に対応する指標として環境調整済国内(道内)総生産を用いる。また、EDP との違いを明確にするため、本論文では環境調整済国内(道内)総生産を EGDP と表記する。

第III章 地域における環境経済統合勘定の構築と推計

A. 本章の課題

前章において、本論文の目的に沿って地域における自然資源投入額の評価を行うために環境経済統合勘定が適していることを示し、理論的な背景を解説した。環境経済統合勘定を推計することで、環境と経済の情報を提供するデータベースとすることが可能であり、自然資源投入をという環境要因を考慮した経済分析を行うことが可能となる。特に地域においては、環境経済統合勘定を推計することで環境負荷の発生源を特定することができ、地域における自然資源の賦存状況、生産活動への投入額を把握することができる。このようなことから、環境経済統合勘定を推計することには大きな意義を見出すことができる。特に環境経済統合勘定より得られる指標のうち帰属環境費用は、自然資源の帰属的な投入費用として捉えることができ、自然資源の投入状況を明らかにする指標の一つとして考えることができる。

そこで本章では、北海道を対象として地域における環境経済統合勘定を構築し実際に勘定の数値を推計することを目的とする。まず、本論文において構築した新たな勘定体系を提示し、環境経済統合勘定推計の方法、設定した仮定とその問題点を明らかにする。そして提示した勘定体系をベースに北海道における環境経済統合勘定の数値を実際に推計した上で、本論文にお

ける環境経済統合勘定推計の限界を示す。

B. 新しい勘定体系の提示

a. 適用する環境経済統合勘定体系

第II章D. で解説したとおり、SEEA にはいくつかのバージョンがあり、どれを適用するかによって、推計方法や結果が大きく異なってくる。本論文では、既存研究との比較可能性、データの制約などを考慮した結果、バージョンIV.2を採用する。バージョンIV.2は、帰属環境費用を維持費用評価法によって推計する勘定体系である。全国における環境経済統合勘定もこのバージョンIV.2を採用しており、本論文においても全国の試算結果との比較可能性を確保した。また、バージョンVでは、SNAの生産境界を拡大し、自然資源の外部経済効果の計測も含めた勘定体系となっている。しかしながら、現段階において、外部経済効果の評価手法が未だ確立には至っておらず、国民所得理論やSNAとの整合性を保つためには、バージョンV以降の枠組みを採用することは困難であると考へた。

以上のような理由から、本論文ではSEEAのバージョンIV.2を基礎的な枠組みとして採用し、北海道における環境経済統合勘定の構築を行う。

b. 従来版と簡略版

青木他⁷⁾でも指摘されているが、地域において環境経済統合勘定を推計しようとする場合、地域特有のデータ制約が問題となる。国連で提唱されたSEEAは、本来一国全体を対象とした勘定体系であるため、SEEAを地域に適用する場合には、全国の統計データと同種の地域データが必要となる。しかしながら、このようなデータは地域において必ずしも入手できるとは限らず、むしろ利用不可能な場合が多い。データの制約により地域において全国の統計データと同種のデータが入手できない場合、便宜的に仮定を設定した上で全国値を使用して推計を行わなければならない。

このような推計方法において、問題となるのが仮定の妥当性を確保できるかという点である。仮に現実的な仮定を設定できず、妥当性が確保できなかった場合には、勘定自体の信頼性

が低下するという問題が生じてしまう。

仮定の妥当性を判断するためには、多くの時間と知識・労力が必要であり、昨今に早急に是非を判断できるものではなく、長期にわたる研究の蓄積が必要となる。しかしながら、近年の環境問題の深刻化を考えると、環境経済統合勘定の構築において仮定の妥当性を判断し、より信頼性の高い勘定体系を提示するために、勘定自体の開発を保留することはできない。

そこで本論文では、次善的な対処法として、現状のデータ制約の中で勘定の信頼性を高めるため、統計データの全国値を用いた仮定計算を極力避ける勘定体系を構築する。このような対処法は、より信頼性の高い勘定を構築するということを主眼とし、現状のデータ制約のもとでの当面の措置として採用するものである。当然仮定の妥当性が示されるか、勘定に導入できるデータの利用制約が緩和された場合には、即座に勘定の推計に取り入れるつもりである。

本論文では、現状のデータ制約のもとで勘定の信頼性を高めるため、環境経済統合勘定簡略版（以下、簡略版とする）を提示する。簡略版は、全国値の統計データを用いた仮定計算を極力避ける簡略化した勘定体系である。簡略版のベースとなるのは、有吉⁸⁾において提示された勘定体系である。有吉⁸⁾の勘定体系は、財団法人総合研究所⁹⁾において試算した勘定マトリクス体系（以下、従来版とする）を統合したものである。本論文ではこの勘定をベースに北海道における環境経済統合勘定を構築する。

有吉⁸⁾の簡略版は従来版の推計値を統合したものであり、簡略版を直接的に推計するものではない。しかしながら、本論文では、簡略版の推計を直接的に行うことで、推計すべき数値を減少させ、さらに使用するデータ自体を少なくし、データ制約を緩和させようと試みる。このような簡略版を推計することによってデータ制約を緩和させる試みは、既存の研究成果ではなく、本論文独自の取り組みである。本論文において、データ制約の緩和方法を提示することにより、地域における環境経済統合勘定推計の際に重要な示唆を与えるものとなるはずである。

簡略版を導入することによって、勘定の推計

に必要なデータ数が減少し、必然的に全国値を仮定計算によって使用することも少なくなる。一方で、勘定から得られる情報量が減少するという問題点が生じる可能性がある。しかしながら、この場合も環境と経済の関係を表す勘定体系の中心的な部分である帰属環境費用の項目を簡略化しなければ、それほど大きな情報量の減少はないと考える。また、全国と地域という関係で捉えても、国民経済計算により得られる情報量と地域経済計算より得られる情報量にはすでに大きな格差があり、その意味においては、両者のサテライト勘定としての環境経済統合勘定にも情報量の格差が生じてもある程度は仕方ないものと考えている。

c. 産業部門分割版の提示

本論文では、環境経済統合勘定より産業部門ごとの自然資源投入を把握することを目的としている。しかしながら、先に提示した勘定体系においては、産業部門別の自然資源投入を把握することはできない。地域において環境経済統合勘定を推計することの目的は、地球環境問題の発生源となる経済活動を明らかにし、地域経済がどれほど自然資源を投入した上で成り立っているのかを把握することである。地域のどの産業部門により多くの自然資源が投入されているかまで明らかにすることで、より細かな情報が得られるようになり、地域経済と自然資源投入の間のより詳細な関係を把握することができるようになる。また、地域においては地理的要因、資源の賦存状況などにより産業構造が大きく異なるため、国全体よりも産業構造の特徴が明確に現れることが考えられる。このような点からも、環境経済統合勘定から産業部門別の自然資源投入状況を把握することが必要であると考える。

そこで、本論文では簡略版をベースに産業部門を分割した環境経済統合勘定体系（以下、産業部門分割版とする）を提示する。産業部門分割版は、産業部門別の自然資源投入の状況を明確にするため、産業部門ごとに推計値を分割したものである。これにより、今までの従来版や簡略版では地域における産業部門を統合した産業全体の自然資源の投入状況しか明らかになら

なかったものが、産業部門ごとに把握することができるようになる。本論文で提示する産業部門分割版では、産業部門に第一次産業から第三次産業を設定し、自然資源投入をこれら3部門についてそれぞれ分割して計上する。簡略版と産業部門分割版のマトリクスの列項目対応は図2に示す。なお、大気の帰属環境費用のうち移動発生源（自動車）の分については、第一次産業から第三次産業への分割ができなかった。そのため、第一次産業から第三次産業・最終消費部門とは別に新たな列項目を追加し、自動車の帰属環境費用のみを別計上とした。

産業部門分割版は本論文独自の勘定体系であり、既存の研究において産業部門を分割した環境経済統合勘定を提示した事例はない。特に地域においては、特定産業部門に生産が集中することも考えられ、産業部門ごとの特徴がより明確に現れると思われる。このようなことから、環境経済統合勘定を産業部門に分割し、産業部門ごとの計数を推計することには大きな意義があると考えられる。

C. 推計方法・概念と仮定の設定

a. 推計概念の概要

本節では、環境経済統合勘定の推計方法について論じる。先にも述べたが、本論文で使用する勘定体系はSEEA簡略版をもとにして独自に作成した産業部門分割版である。SEEAでは環境と経済を結びつける部分は環境保護支出と帰属環境費用とに分けられる。環境保護支出は、すでにSNAで計算されている自然資源の投入費用である。具体的な推計には、産業連関表内で環境保全産業と考えられる下水道業と廃棄物処理業の生産額や中間投入額を計上している。一方、従来のSNAでは計算されない自然資源の投入費用として帰属的に計算されるのが帰属環境費用である。帰属環境費用は、推計方法に維持費用評価法を採用し、産業の生産活動における自然資源の投入、すなわち汚染物質の排出に対し、仮に汚染物質を全て除去した場合にどれだけの費用がかかるかを計算する。これにより汚染物質を発生しない状態（ゼロ・エミッション）を仮定した場合の自然資源の投入費用が計算されるのである。

簡略版項目 行	生産活動 (産業分類)					移 輸 入	最終消費支出 (部門別)	非金融資産の 蓄積と ストック
	1								2	3	4
産業部門分割版項目 行	生産活動 (産業分類) 中間需要	自動車	第1次産業	第2次産業	第3次産業	移 輸 入	最終消費支出 (部門別)	非金融資産の 蓄積と ストック
	1	1-0	1-1	1-2	1-3				2	3	4

簡略版項目 行	生産される資産		生産され ない資産	大気					
	5	人工林 5-1		6	7				
産業部門分割版項目 行	生産され る資産	人工林 (内数)	生産され ない資産	大気	自動車	第1次産業	第2次産業	第3次産業	最終消費
	5	5-1	6	7	7-0	7-1	7-2	7-3	7-4

簡略版項目 行	水				天然林			
	8				9			
産業部門分割版項目 行	水	第1次産 業	うち畜産	第2次産業	第3次産業	最終消費	天然林	第1次産業
	8	8-1	8-1-1	8-2	8-3	8-4	9	9-1

簡略版項目 行	土地				地下資源		移 輸 出	
	10				11			12
産業部門分割版項目 行	土地利用	第1次産 業	第2次産業	第3次産業	最終消費	地下資源	移輸出	
	10	10-1	10-2	10-3	10-4	11	第2次産業 11-2	12

図2 簡略版と産業部門分割版の列項目対応

現実的には、産業の生産活動に投入される自然資源は多岐にわたるが、本論文の推計において取り上げるのは、汚染規模の大きさや経済活動への投入状況、データ制約を考慮し、大気、水、森林、土地、地下資源の5つの自然資源である。具体的な汚染物質として、大気はNO_x、SO_xの両方を、水はBOD、CODのうち帰属環境費用の高いほうを取り上げる。天然林、土地については、汚染物質の排出によって資源の状

態が悪化するというよりもむしろ直接的な使用によって悪化するものと考えられる。したがって、森林では、伐採量が成長量を上回った分について、仮に環境保全のためにその超過分の伐採を断念した場合の損失額を、土地についても環境保全のために仮に土地の開発を行わなかった場合の損失額を帰属環境費用と定義する。最後に地下資源については、ユーザーコスト法を適用し、帰属環境費用を推計する。ユーザーコ

スト法は、再生不可能な自然資源の販売から得られる有限期間における毎期の所得の一部を他に再投資することによって、自然資源の枯渇後も枯渇前と同水準の所得が得られると仮定し、その恒常所得を上回る毎期の所得部分を帰属環境費用として計算するものである。

なお、対象とする年次は1985, 1990, 1995年の3カ年である。これらの3カ年を対象とするのは、勘定を推計する上で最も重要な統計データである産業連関表がこの年に推計されているためである。既存の研究において、3カ年に渡る環境経済統合勘定を推計しているのは、前掲書⁶⁶⁾の全国の試算のみであり、地域において3カ年にわたる継続的な推計を行っている研究事例はない。3カ年の継続的な推計によって、どの年次においても見られる地域的な特徴を明らかにすることができると考えられる。このような特徴は単年次の推計では把握することができない。このようなことから、本論文における3カ年にわたる環境経済統合勘定の推計は、地域の特徴を明らかにする上でも意義があると考えられる。なお、年次間の比較を行うため勘定の推計値は全て実質化した。実質化することによって、年次間の数値の比較が可能となり、成長率などの経済指標が利用できることになる。地域において実質化された環境経済統合勘定を推計した事例も本論文のみである。

以下では、環境経済統合勘定の推計概念と推計の際に設定した仮定について解説する。勘定内の推計値は環境保護支出と帰属環境費用に大別され、環境保護支出はさらにフロー計数とストック計数に内訳される。また、帰属環境費用も大気、水、森林、土地、地下資源の5項目に分類される。以下ではこの分類にしたがって推計概念と仮定の解説を行う。

b. 環境保護支出

環境保護支出では現行のSNAにすでに計算されている自然資源への支出を通常の支出とは別計上として環境保全への支出額がより明確に捉えられるようにするものである。具体的には、産業連関表に使用される日本標準産業分類のうち、自然資源保全サービス産業と考えられる下水道業と廃棄物処理業を環境関係財貨・サービ

ス生産業とし、これら産業の生産額、中間投入額等を環境関係財貨・サービス取引額として各項目に計上する(註1)。以下では、各項目についての詳細な推計方法を解説する。なお、推計した環境経済統合勘定産業部門分割版については、末尾の表16～表18に掲げる。また、本文中の(行, 列)については、勘定を構成する行項目と列項目に対応している。

1) フロー計数

(行, 列) = (3, 1-1), (3, 1-2), (3, 1-3), (3, 3)

環境関連財貨・サービス→第一次産業～第三次産業への投入, 最終消費

ここでは、環境関係財貨・サービスを下水道業、廃棄物処理業(産業, 公営)の生産物と仮定する。北海道開発局⁷¹⁾から下水道、廃棄物処理(産業, 公営)から第一次産業, 第二次産業, 第三次産業への中間財投入額を計上する。数値は総務庁³⁸⁾の部門別インフレータを用いて実質化する。

(行, 列) = (4, 1-1), (4, 1-2), (4, 1-3), (4, 3)

その他の財貨・サービス→第一次産業～第三次産業への投入, 最終消費

北海道⁶⁶⁾より、環境関係財貨・サービスを除いたその他の中間財投入額を計上する。数値は経済企画庁²⁷⁾の経済活動別国内総生産デフレータを用いて実質化する。

(行, 列) = (4, 2), (12, 2)

その他の財貨・サービス→移輸入, 移輸出
前掲書⁶⁶⁾の移輸入, 移輸出額を計上する。数値は前掲書⁶⁶⁾の輸出または輸入デフレータを用いて実質化する。

(行, 列) = (5, 1-1), (5, 1-2), (5, 1-3)

固定資本減耗(第一次産業, 第二次産業, 第三次産業)

前掲書⁶⁶⁾より固定資本減耗額を計上する。数値は前掲書²⁷⁾の経済活動別国内総生産デフレータを用いて実質化する。

(行, 列) = (15, 1-1), (15, 1-2), (15, 1-3)

道内純生産(第一次産業, 第二次産業, 第三

次産業)

前掲書⁶⁶⁾より道内純生産を計上する。数値は前掲書²⁷⁾の経済活動別国内総生産デフレータを用いて実質化する。

2) ストック計数

(行, 列) = (1, 5), (20, 5)

生産される資産期首・期末ストック

生産される資産のストックとは、経済活動によって生産される再生産可能な資産のストックを指す。ここでは、生産される資産を前掲書²⁷⁾の在庫と純固定資本とする。しかしながら、北海道独自の数値は道民経済計算において推計されておらず、全国の数値から仮定を設定した上で按分計算する。ここでは、在庫・純固定資本のストック額がGDPに比例すると仮定して推計を行った。この仮定は資本係数が一定である場合に妥当性を持つ。現実には資本係数が一定であるとは言い難いが、より妥当な仮定を設定できないので、便宜的にこの仮定を用いることとする。

推計手順は、全国の在庫ストック額を前掲書²⁷⁾の在庫品増加デフレータによって実質化し、純固定資本実質値と合計し、全国の生産される資産ストック額を算出する。次に全国と道のGDP比率を乗じて道の生産される資産ストック額実質値を算出する。

(行, 列) = (4, 5)

生産される資産資本取引額

ストック勘定においては、

(期末ストック) - (期首ストック) = (資本取引額) - (固定資本減耗) - (自然資産の蓄積に関する調整項目) - (その他の調整項目)

という関係式が成り立つ。また実質値の勘定では、その他の調整項目(具体的には市場価格変化による再評価)が全てゼロになる。期首ストック、期末ストック、固定資本減耗は他項目ですでに推計されている値を使用する。また、自然資産の蓄積に関する調整項目は、人工林の成長による資産の増加分を計上する部分であるため、人工林体積変化量から推計される数値である。したがって、上の式において、資本取引額以外の全ての数値が他項目において推計される値となるため、資本取引額は上記の式を満たす

ような値として計算する。上式には全て実質値をあてはめるため、導かれる資本取引額も実質値となる。

(行, 列) = (1, 3 - 1), (1, 9 - 1), (20, 3 - 1), (20, 9 - 1)

人工林, 天然林期首・期末ストック

森林資産額を人工林と天然林に分けて計上する。人工林は生産される資産の内訳項目とする。森林資産額は立木資産額として、前掲書²⁷⁾に都道府県別民有地分のみの数値があるので、推計にはこの数値を使用する。ここでは、体積あたりの立木資産額が民有地と公有地で同一であるとの仮定を設定する。この仮定のもとでは民有地の体積あたり立木資産額によって公有地立木資産額を評価することになる。立木資産額については、民有地と公有地についてそれほど大きな乖離があるとは考えにくいことから、この仮定を設定した。

推計方法であるが、はじめに北海道の民有地立木資産額と民有地森林体積より体積あたり資産額を算出する。これを北海道の天然林体積、人工林体積にそれぞれ乗じることで北海道の人工林資産額、天然林資産額を求める。なお、実質化ため単位あたり資産額は1990年期首の数値を全ての年次の期首ストック・期末ストックの推計に適用した。

(行, 列) = (4, 3 - 1), (4, 9 - 1)

人工林, 天然林資本取引額

森林の資本取引額は、前掲書⁷¹⁾の育林業の生産額を計上した。ここでは体積あたりの資本取引額が一定であると仮定し、育林サービス生産額を天然林・人工林体積比率を用いて按分する。数値は総務庁³⁸⁾の部門別インフレータのうち育林業のインフレータを用いて実質化した。なお、1995年については、前掲書³⁸⁾にインフレータが掲載されていないため、総務庁³⁹⁾にある1990年の実質値と名目値の比率を用いて実質化した(註2)。

(行, 列) = (18, 3 - 1), (18, 9 - 1)

人工林・天然林自然資産の蓄積に関する調整項目

実質ストック勘定の整合性を表す等式、

(期末ストック) - (期首ストック) = (資本取

引額)－(自然資産の蓄積に関する調整項目)から数値を計算する。期首ストック, 期末ストック, 資本取引額とも実質値なので, 算出される調整額も実質値となる。

(行, 列) = (1, 10 - 1) ~ (1, 10 - 4), (20, 10 - 1) ~ (20, 10 - 4)

土地期首・期末ストック

土地については, 農林地を第一次産業に充て, 宅地を第二次産業, 第三次産業, 最終消費に分割する。宅地のうち北海道⁶⁷⁾の用途別土地面積の工業地域を第二次産業, 商業地域を第三次産業, 住宅地域と村落地域, その他を最終消費に充てる。

a) 農林地の土地資産額

北海道の農林地の資産額を農林地面積で割り, 面積あたり資産額を算出する。次に面積あたり資産額に農林地面積を乗じ, 土地資産額を求める。なお, 実質化のため, 求めた単位あたり資産額のうち1990年値を1985年, 1995年にも使用する。

(面積あたり資産額: 1990年値) × (農林地面積) = (農林地土地資産額)

資本取引額については, データが得られないため, 全国の農林地資本取引額と農林地面積から全国の面積あたり土地資本取引額を求め, 北海道の農林地面積に面積あたり土地資本取引額を乗じて値を求める。その際, 面積あたりの土地資本取引額が全国と北海道で同じであるという仮定を置いている。全国の土地資本取引額は実質値を用いているので, 北海道の値も実質値となる。

計算の結果, 数値は非常に大きな値となり, 期首ストックの約半分が資本取引されるという結果となった。全国値は東京など地価が高い地域の資本取引も含まれており, 面積あたりの資本取引額が北海道に比べ大きな値となっていることが考えられる。そのため, この数値を北海道に当てはめた場合, 北海道の資本取引額は過大評価となってしまったと想定される。

一方, 調整額に関しても実質ストック勘定の整合性を表す等式,

(期末ストック) - (期首ストック) = (資本取引額) - (自然資産の蓄積に関する調整項目)

を満たすことから算出した(註3)。

b) 宅地の土地資産額

はじめに, 利用形態別土地面積と地目別土地評価額を乗じることで, 各地目の資産額を求める。算出した宅地資産額は前掲書²⁷⁾の数値と異なるが, 年報の宅地資産額は民有地のみの値であるため, 北海道全体の土地資産額と比べると過小評価となっている。地目別土地評価額は全ての年次に1990年評価額を採用して実質化した。なお, 資本取引額, 調整項目の算出方法は農林地土地資産額の場合と同じである。

c. 帰属環境費用

帰属環境費用は, 従来のSNAでは計算されない自然資源の投入費用を帰属的に計算するものである。帰属環境費用の推計には維持費用評価法を採用し, 産業の生産活動における自然資源投入, すなわち汚染物質の排出に対し, 仮に汚染物質を全て除去した場合にどれだけの費用がかかるかを計算する。現実的には産業の生産活動に投入される自然資源は数多くの種類があり, 全ての投入費用を計上することはデータ制約や推計方法の問題から不可能である。そこで, 本論文では, 帰属環境費用の推計対象として, 汚染規模の大きさや経済活動への投入量の大小, データの制約を考慮し, 自然資源のうち大気, 水, 森林, 土地, 地下資源の5項目を取り上げる。

1) 大気の帰属環境費用

大気の帰属環境費用は, 大気汚染物質の排出による大気汚染を想定し, 汚染物質を全て除去するために必要な費用とする。大気汚染物質には窒素酸化物NO_x, 硫黄酸化物SO_x, 浮遊粒子状物質SPM, 一酸化炭素COなど数多く存在する。本論文では, このうち汚染による影響が大きいと考えられ, かつデータの取得が可能なNO_xとSO_xを帰属環境費用の推計対象汚染物質とする。

推計は移動発生源と固定発生源に分けて行う。移動発生源は自動車, 鉄道, 船舶, 航空機など運輸機器を指すが, 本論文ではデータ制約から自動車のみを対象とする。また, 固定発生源は, 工場など事業所その他移動発生源以外の固定的汚染物質発生源とする。

固定発生源からの帰属環境費用の推計方法は、吉岡他⁸⁹⁾より産業部門別生産額あたりNO_x、SO_x発生量に北海道の各産業部門生産額を乗じることで各産業部門のNO_x、SO_x発生量を推計する。次いで汚染物質単位あたりの除去費用(除去原単位)を乗じて帰属環境費用を推計する。除去原単位は北海道独自のデータが得られず、全国の値をそのまま使用した。推計した値は北海道内で発生するNO_x、SO_xを全て除去するための費用として考えられる。本来は除去される量を控除した上で、除去原単位を乗じるべきであるが、除去量のデータが得られなかったため、除去量の控除は行っていない。求めた帰属環境費用は、前掲書²⁷⁾の国内総支出の総固定資本形成・民間・企業設備のデフレータを用いて実質化した。

次に移動発生源、すなわち自動車からの帰属環境費用の推計方法であるが、データ制約からNO_xのみ計上する。総走行台kmを燃料別自動車保有台数比率により按分し、燃料別総走行台kmを求める。ただし、1995年については、データが得られなかったため、1985年から1990年までの総走行台kmの変化率が1995年まで継続すると仮定し、1995年の数値を推計した。また、ここでは、自動車一台あたりの走行距離が各燃料間で同一であると仮定している。そして、求めた燃料別総走行台kmに早見⁶⁴⁾の燃料別走行台キロあたりNO_x排出量を乗じることによって、自動車の燃料別NO_x排出量を推計することができる。前掲書⁶⁴⁾の燃料別走行台kmあたりNO_x排出量は全国の値である。北海道では一回の走行での平均走行距離が長く、ストップ・アンド・ゴーの少ない定速走行が多いため、NO_x排出量は全国値よりも小さくなると考えられるが、北海道独自のデータが得られないため、やむなく全国の数値を利用した。最後に自動車の燃料別NO_x排出量にNO_xの除去原単位を乗じることによって自動車の帰属環境費用を推計する。

NO_x除去原単位についても北海道のデータが得られず、全国の推計に用いたOECD¹¹²⁾のデータを使用している。このデータソースは米国におけるガソリン車のNO_x排出係数基準達

成のための新車価格上昇分である。この数値を、NO_xを一単位減少させるために必要な新車価格上昇分に変換した上で除去原単位として使用した。このデータは米国のデータのため、日本の自動車走行環境とは異なるものの、データ制約上やむを得ずこのデータを使用した。データはガソリン車のものであるが、便宜的に他の燃料の車両にもこの値を適用した。またデータは1981年の値のため、これを前掲書³⁸⁾の自動車内燃機関部門インフレータで1990年価格に変換している。さらに各年の除去原単位を個別に推計することができないため、この間にこの分野に関する技術進歩がないと仮定し、各年次で同一の除去原単位を求めた。

求めた帰属環境費用は、(財)日本総合研究所⁵⁷⁾で全国の試算に使用しているインフレータを使用して実質化し計上した。大気の帰属環境費用は環境経済統合勘定の「廃物の排出」の行項目に計上するが、列項目の第一次産業から第三次産業と最終消費へ分解する必要がある。固定発生源については、産業29部門分類+最終需要部門別の帰属環境費用が求められるので、各項目別に再集計して計上した。自動車について、各産業部門と最終消費部門の分割は運輸省北海道運輸局⁹⁾の業態別輸送トン数における営業用・自家用比率をもとに分割した。大気の帰属環境費用のうち移動発生源(自動車)の分については、データ制約により第一次産業から第三次産業への分割ができなかった。そのため、第一次産業から第三次産業・最終消費部門とは別に新たな列項目を追加し、自動車の帰属環境費用のみを別計上とした。

2) 水の帰属環境費用

水の帰属環境費用は、水質汚濁物質の排出による水質の悪化を想定し、汚濁物質を全て除去するために必要な費用とする。水質汚濁物質には生物化学的酸素要求量BOD、化学的酸素要求量COD、窒素N、リンPなど数多く存在する。本論文では、このうち負荷が大きくかつデータの取得が可能なBODとCODを帰属環境費用の推計対象とする。ただし、BODとCODは基準こそ違いますが同じ酸素要求量であるため、双方を帰属環境費用として計上すると二重計算と

なってしまう。そのため、本論文では負荷の大きいほうどちらか一方のみを帰属環境費用として計上する。

推計は家庭排水（雑排水とし尿）、工場・事業所排水、畜産ふん尿の3項目に分けて行う。はじめに家庭排水であるが、國松他²⁵⁾より一人一日あたりBOD、COD発生量を引用し、北海道の人口に乗じて発生量を推計する。次に発生した負荷量のうち、一定割合が除去されると仮定し、除去量を控除して排出量を推計する。除去量推計の際に使用する負荷の除去率は北海道のデータが得られず、全国の値をそのまま利用した。排出量に除去原単位を乗じて帰属環境費用を求める。除去原単位については、公共下水道による処理を想定し、北海道データが得られないため、全国と同一の数値を利用した。

次に工場・事業所排水は、(株)日本下水道協会⁵³⁾より製品出荷額あたりBOD、COD発生量を引用し、北海道の産業部門別製品出荷額を乗じて発生量を推計した。以降は家庭排水と同様の方法で帰属環境費用を推計した。工場・事業所排水については、産業廃水処理施設による処理を想定した除去原単位を使用し、家庭排水同様、全国の値をそのまま使用した。

最後に畜産ふん尿については対象を牛と豚に限定する。北海道ではこの他馬、羊など多くの家畜が飼養されているが、一頭あたりBOD、COD発生量データが得られないため推計の対象外とした。牛と豚の一頭あたりのBOD、COD発生量については前掲書²⁵⁾のデータを引用し、農林水産省北海道統計事務所⁶¹⁾の北海道内牛・豚飼養頭数に乗じることで発生量を推計した。畜産ふん尿の除去率については、正確なデータが得られないが、前掲書⁵³⁾では、家畜の排泄物の流達率を10%以下にしているとしている。これより除去率は90%と仮定でき、本論文でもこの数値を使用する。また、除去原単位については、畜産ふん尿の除去原単位が得られないため、本論文では畜産ふん尿の排出量（未処理分）は公共下水道またはし尿処理施設で処理をすると仮定し、双方の除去原単位の平均値を畜産ふん尿の除去原単位とした（註4）。なお、帰属環境費用は実質化する必要がある。そのため、除去原

単位をデフレータで実質化した。公共下水道の除去原単位は前掲書⁶⁰⁾の道内総固定資本形成公的企業設備デフレータを、し尿処理施設、産業排水処理施設については道内総固定資本形成民間企業設備デフレータを使用して実質化した。

推計した帰属環境費用は環境経済統合勘定の「廃物の排出」の行項目に計上するが、列項目の第一次産業から第三次産業と最終消費へ分解する必要がある。家庭排水については最終消費項目に、工場・事業所排水については全て第二次産業に、畜産ふん尿については第一次産業に計上した。本論文では推計上の制約から第三次産業分が推計されておらず、第三次産業の帰属環境費用についてはゼロとした。

3) 森林の帰属環境費用

森林の帰属環境費用は、森林伐採により悪化すると考えられる自然資源の悪化を防止するための費用として捉えることができる。森林伐採については、樹木の成長量を上回る伐採が行われた場合にのみ帰属環境費用を計上することとし、その超過伐採を自然資源保全のために断念した場合の損失額を帰属環境費用とする。北海道では、1985、1990、1995年のいずれの年も成長量を上回る伐採が行われておらず、帰属環境費用は全ての年次でゼロとなった（註5）。森林の帰属環境費用は環境経済統合勘定の行項目「森林・土地の利用」に計上し、林業に帰属するものであるため、全額を第一次産業の列項目へ計上する。また、人工林と天然林の分解については、天然林と人工林の蓄積比率を用いる（註6）。なお、実質化については、数値がゼロであったため現段階で具体的な方法は検討していない。

4) 土地の帰属環境費用

土地については、林地から農地、都市的土地利用へと利用形態が変わることによって生じる自然資源の悪化を対象とする。本論文における土地の帰属環境費用は、土地の開発を断念することによって生じる遺失利益とする。遺失利益を何によって計測するかについては、産業連関表のその他の土木建設生産額に含まれる土地造成費用とする。土地造成費用は、民間、地方公

共同体、住宅・都市整備公団、地域振興整備公団が行う土地造成工事を対象としている。しかしながら、前掲書⁷¹⁾においては、その他の土木建設に含まれる土地造成費用が独立した数値として計上されていない。そのため、土地造成費用のその他の土木建設生産額に占める割合が全国と北海道で同じと仮定し、全国の割合を北海道のその他の土木建設生産額に乗じることで道の土地造成費用を求めることとする。

推計した帰属環境費用は環境経済統合勘定内の行項目「森林・土地等の使用」に計上した。列項目の第一次産業から第三次産業と最終消費に分解するため、北海道⁶⁷⁾の林地開発行為許可実績の許可面積の比率を使用し、第一次産業から最終消費に分解した。林地開発行為許可実績は農用地、土石採掘、工場用地・宅地、レジャー施設、その他に分類されている。このうち農用地は第一次産業、土石採掘は第二次産業、レジャー施設は第三次産業、その他は最終消費と設定し、その比率を算出した。ただし、工場・宅地は第二次産業と最終消費とし、前掲書⁶⁷⁾の工場用地面積と住宅地面積比率によって数値を按分した。

なお、得られた数値は前掲書³⁸⁾のその他の土木建設インフレータにより実質化している。ただし、1995年のインフレータが掲載されていないので、前掲書³⁹⁾にある1990年の実質値と名目値の比率を用いて実質化した(註1)。

5) 地下資源の帰属環境費用

地下資源は生成に非常に長い年月が必要であるため、実質的に地下資源の生産は再生産不可能な資源の枯渇と考えることができる。そのため、本論文でも帰属環境費用の推計対象として取り上げる。北海道において生産される地下資源は、石炭をはじめとして石灰石、亜鉛、石油など多種にわたるが、本論文ではデータ制約等の問題から、帰属環境費用の推計対象を石炭と石灰石の2種類に限定する。

帰属環境費用の推計法にはユーザーコスト法を採用する。ユーザーコスト法は、再生不可能な資源の販売から得られる所得のうち一部を他に再投資することによって、資源の枯渇後も枯渇前と同額の所得(恒常的所得)が得られると

の仮定の下、毎期の所得が恒常的所得を上回る分を資源の価値を推計するものである。資源の生産から一期間に得られるであろう期待収益をR、仮にその資源が枯渇した場合にもXという所得が得られるように再投資を行う場合、期待収益Rから再投資分Xを差し引いた分が自然資源としての地下資源の評価額すなわち帰属環境費用となる。推計式は、

$$R - X = [1/(1+i)^n]R \quad (2)$$

(ただし、 n は地下資源でRという期待収益を維持した場合の残存年数、 i は利子率)となる(註7)。

この式に当てはめるため、統計データを用いて期待収益R、残存年数n、を求める。はじめに期待収益Rについては、以下の式により推計する。

$$(\text{期待収益 } R) = (\text{理論可採埋蔵量}) \times (\text{地下資源単価})$$

理論可採埋蔵量は北海道通商産業局⁷³⁾のデータを使用し、地下資源単価は総務庁³⁷⁾のデータを用いる。次に残存年数は、

$$(\text{残存年数 } n) = (\text{理論可採埋蔵量}) / (\text{年間生産量})$$

から推計する。年間生産量は通商産業省⁴⁸⁾のデータを使用した。

以上のデータを用いユーザーコスト法で帰属環境費用を推計した。なお、各年とも利子率は5%としている。推計の結果、北海道においては石炭、石灰石とも残存年数が非常に長く、単年の帰属環境費用は限りなくゼロに近い値となった(註8)。したがって、北海道における地下資源の帰属環境費用はゼロとした。

推計した帰属環境費用は環境経済統合勘定内の行項目「資源の枯渇」に計上した。列項目は「第二次産業」のみへの計上となる。また、数値がゼロであったため、本論文において実質化の方法は検討していない。

d. 本論文の環境経済統合勘定の特徴

本論文で構築した環境経済統合勘定には既存研究にはない特徴があり、それらは以下の5点に要約することができる。第一に、地域において環境経済統合勘定を構築し、推計した点であ

る。地球環境問題の発生源を辿ると一地域における経済活動に帰着する。そのため、地域の経済活動における自然資源の投入状況を明らかにし、地域経済がどれほどの自然資源投入の上に成り立っているかを把握する必要がある。これに対しては地域における環境経済統合勘定を構築し、勘定の数値を推計することが有効である。

第二の特徴として、地域における環境経済統合勘定の問題点であるデータ制約を緩和させる方法を提示し、取り入れている点である。環境経済統合勘定は国家単位に適用することを前提とした勘定体系であるため、地域において適用し、推計するにはデータの制約という大きな問題が生じる。本論文ではこの問題の解決策として、従来の環境経済統合勘定体系を簡略化し、使用する統計データを減少させた簡略版という新たな環境経済統合勘定体系を提示した。

第三に、産業部門別の自然資源の投入状況を把握できるように産業部門を分割した点である。地域のどの産業部門により多くの自然資源が投入されているかまで明らかにすることによって、地域経済と自然資源投入の間のより詳細な関係を把握することができるようになる。また、地域においては地理的要因、資源の賦存状況などにより産業構造が大きく異なるため、国全体よりも産業構造の特徴を一層明確に捕捉することが可能となる。

第四の特徴は、1995年までの3カ年の環境経済統合勘定を推計したことである。自然資源の投入状況を時系列的に把握することは重要なことであり、特に環境保全対策を行った前後における自然資源投入の変化を把握するなどを明らかにすることは非常に重要なことである。

第五に環境経済統合勘定を実質化し、年次間の比較を可能とした点である。3カ年にわたる推計を行ったとしても、年次間の比較において名目値であれば厳密な意味での比較が不可能であり、実質化が必要不可欠となる。

以上本論文で提示した環境経済統合勘定は、地域の経済活動における自然資源の投入状況を把握するための有効な手法であると考えられる。なお、実際に推計を行った環境経済統合勘定は、末尾の表16～表18に掲げる。

e. 環境経済統合勘定推計の限界

本論文における環境経済統合勘定の推計では、地域に賦存する自然資源を包括的に評価し、産業の経済活動における自然資源投入の大きさを把握することを目的としている。先に解説した推計方法は、基本的に前掲書⁵⁷⁾の環境経済統合勘定推計方法に基づいている。前掲書⁵⁷⁾の推計方法においても数多くの問題点が指摘されており、これをもとにした本論文における推計でも問題点をそのまま持ち越していることとなる。

そこで、ここでは本論文における環境経済統合勘定推計方法の限界と問題点について論じ、前掲書⁵⁷⁾の試算方法と比較し、推計した結果がどのような問題点を含み、何を評価するものであるかを明らかにする。

はじめに、推計の範囲であるが、本論文の環境経済統合勘定推計においては、環境保護支出で下水道業と廃棄物処理業の生産額、中間投入額等を計上している。この2つの産業部門を環境保護支出の項目に取り入れたのは、産業連関表内で把握できる環境保護関係財貨・サービス部門として、データが利用可能であったためである。しかしながら、特に近年、環境関係財貨・サービスの供給にあたる業種は増加しており、それらは従来の日本標準産業分類のいずれかの産業部門に含まれ、産業連関表において独立して生産額等を把握することはできない。

この点について、前掲書⁵⁷⁾では、環境に資するサービス、リサイクル業という二つを取り上げ、産業連関表以外のデータを用いて環境関係財貨・サービス業としている(註9)。しかしながら、地域において、このようなデータは入手できず、やむを得ず産業連関表から得られるデータを使用している。

したがって、本論文の環境保護支出は、産業連関表内で把握できる下水道業・廃棄物処理業の環境財政支出のみを推計対象として取り上げ、それ以外を除外しているため、推計された環境保護支出は過小評価であると考えられる。

次に、帰属環境費用についてであるが、帰属環境費用の推計には維持費用評価法を採用している。維持費用評価法による帰属環境費用の推

計値は、あくまで「環境悪化を防止するために必要な費用」を推計するものであり、環境悪化による被害額を推計するものではない。すなわち、維持費用評価法によって推計された費用が小さいことが必ずしもマイナーな環境問題であるということではない。維持費用評価法で示される帰属環境費用は、現状ではこれほどの金額を費用として支出することにより、自然資源の状態悪化を防止することができることを明らかにするものである。したがって、仮に自然資源の悪化防止のための支出をしなかった場合には、帰属環境費用の何倍もの被害額となる可能性も含まれている。

本論文における環境経済統合勘定の推計では、自然資源投入を維持費用評価法で評価しているが、実際に自然資源投入が生じた後で被る社会的損失額ではないという点が環境経済統合勘定による評価の限界として挙げられる。

また、帰属環境費用の推計対象とした自然資源は基本的に全国的环境経済統合勘定試算と同様の大気、水、森林、土地、地下資源である。このうち大気についてはNO_xとSO_xのみを汚染物質とし、水についてもBODとCODのどちらかであるため、それ以外の汚染物質については全く考慮されていない。本来自然資源を元の状態に戻すには、全ての汚染物質を除去することが必要である。本論文の環境経済統合勘定により推計された大気または水の帰属環境費用は、数多く存在する汚染物質のうち、1または2種類の汚染物質を取り除くための費用であり、この点も環境経済統合勘定推計の限界と指摘できる。

その他、森林・土地の帰属環境費用に関しても、仮に生態系保全のために森林の伐採や土地開発を断念した場合の遺失利益を帰属環境費用としている。この点についても、成長量を上回る伐採を行った分のみを帰属環境費用の推計対象とする、もしくは土地の開発を全て断念するといった強い仮定を置いた上での推計となっている。したがって、成長量を上回る分の伐採を断念する、または、土地開発を断念するのみで生態系が保全できるという明確な根拠は存在しない。さらには、維持費用評価法におけるゼロ・

エミッション仮定そのものが明確な根拠を持たないものであると指摘できる。すなわち、自然資源にはある程度の汚染物質に対しては自浄作用により許容量が存在する。ゼロ・エミッション仮定は、自然資源の維持には全ての汚染物質を除去する必要があるという仮定であり、自然資源の自浄作用による許容量はないものとしている。このような点についても環境経済統合勘定推計の限界として指摘できる。

以上、環境経済統合勘定推計の限界について論じてきた。第VII章において環境経済統合勘定推計結果の考察を行う際には、推計の限界を十分踏まえる必要がある。

D. ま と め

本章では、北海道を対象として地域における環境経済統合勘定を構築し、実際に勘定の数値を推計することを目的としてきた。まず、本論文において構築した新たな勘定体系を提示し、環境経済統合勘定推計の方法、設定した仮定とその問題点を明らかにした。そして提示した勘定体系をベースに北海道における環境経済統合勘定の数値を実際に推計した上で、本論文における環境経済統合勘定推計の限界を示した。

本論文で提示した環境経済統合勘定体系は、SEEAバージョンIV.2を基礎とするものである。推計の対象とする自然資源は大気、水、森林、土地、地下資源の5項目とし、1985、1990、1995年の3カ年で実際の推計を行った。

本論文において提示した勘定体系とその推計方法には、既存研究にない大きな特徴があり、それらは以下の5点に要約することができる。第一に、地域において環境経済統合勘定を構築し、推計したものである点、第二に地域における環境経済統合勘定の問題点を解決するため簡略版を提示している点、第三に産業部門別の自然資源投入額を把握できるように産業部門を分割した点、第四に1995年までの3カ年の環境経済統合勘定を推計した点、第五に環境経済統合勘定を実質化し、年次間の比較を可能とした点である。

そして、環境経済統合勘定推計の限界としては、以下の4点を挙げるることができる。第一に環境保護支出を産業連関表からデータが得られ

る下水道業、廃棄物処理業の2部門のみをしている点、第二に帰属環境費用に維持費用評価法を採用していることから、維持にかかる費用が自然資源の投入による損失額が一致しない点、第三に帰属環境費用の推計対象の自然資源とした大気、水に関しては、数ある汚染物質のうち、1、2種類のみを推計対象としている点、第四に森林・土地の帰属環境費用推計の基準とゼロ・エミッション仮定に関しては、自然資源の維持の基準が明確ではないという点が挙げられた。

註

- (註1) 下水道・廃棄物処理業については、自然資源保全サービスというより、衛生環境保全サービスと考えられる。しかしながら、下水の河川流出の阻止、廃棄物の適切な管理が自然資源の保全にもつながると考え、自然資源保全サービスとする。
- (註2) 総務庁³⁹⁾には1995年基準の実質値が掲載されている。この数値を1990年基準に変換し、インフレタを算出する。
- (註3) 資本取引額が大きくなるとなったため、調整額も大きなマイナスとなった。調整項目の推計値は勘定の整合性を保つために必然的にこのような数値になってしまう。資本取引額の推計値に関しては推計方法の再考が必要と考えている。
- (註4) このような仮定はいささか現実的ではないと思われるが、データとして利用できる除去原単位は、公共下水道、産業排水処理施設、し尿処理施設の3種類のものしかない。このうち、産業排水処理装置については工場・事業所に設置される比較的大規模な装置を想定しているので、個人小規模経営がほとんどの畜産経営農家がこの装置を導入して畜産ふん尿を処理することは考えにくい。そのため本論文では、畜産ふん尿の未処理分が公共下水道に流入するか、し尿として処理されるかのいずれかにおいて処理がなされるとの仮定を置いた。
- (註5) 成長量>伐採量の場合、自然資源の投入とは反対に生産が行われていると考え、帰属環境費用をプラス計上することも考えられる。しかしながら、この件に関しては、維持費用評価法の概念から外れること、森林のみプラス計上することによる不均等の発生などの理由により、本論文の推計においては除外した。この件を環境経済統合勘定に導入するためには、生産境界を拡張したSEEAヴァージョンV以降による推計を行う必要があると考える。
- (註6) 本論文では、天然林を「生産されない資産」、人工林を「生産される資産」としているが、(社)日本林業技術協会⁵⁹⁾によると、人工林の定義は「植栽または人工下種により生立した林分で、目的樹種歩合が50%以上を占める林分」としている。一方天然林については「人工林以外の立木地」としており、天然林は植林後間伐等の人工的な管理を行っていない森林と考えられる。そのため、純粋に「生産されない」いわゆる原生林は天然林のうちごく僅かを占めるにすぎない。そのため、森林のほとんどが生産される資産と捉えても差し支えないとも言える。
- (註7) ユーザーコスト法に関する詳細は、Sarafy¹¹⁷⁾を参照のこと。
- (註8) 推計の結果、地下資源の残存年数は石炭が1000~2000年、石灰石が380~520年となり、単年の帰属環境費用は、1/100円から1/1000円という結果となった。しかしながら、ユーザーコスト法では、利子率の設定により帰属環境費用が大きく変化すると言われており、利子率を低く設定すると帰属環境費用が大きく推計される傾向にある。したがって、本論文における推計も利子率の水準に大きく左右されることが予想される。
- (註9) 前掲書⁵⁷⁾では、環境庁の「エコビジネスの定量的分析に関する調査」(1994)から基礎的なデータを採用している。

第IV章 北海道経済の位置づけと 産業構造の特徴

A. 本章の課題

従来、地域経済の状況を分析するには地域経済計算が利用されてきた。地域経済計算は、国民経済計算を地域に適用したものであり、地域における経済活動の状態を包括的に評価する指標として幅広く利用されている。しかしながら、第2章で明らかにしたように、環境問題を経済学的に見ると、自然資源は自由財もしくは公共財の性格を持ち価格付けができないため、経済活動においてコスト原理に反映されず、過大に投入・消費が行われる。したがって、環境問題の解決には、個々の経済主体が自然資源を価値ある投入財として認識し、適切な投入量にすることが必要であり、そのためには、投入される自然資源の価値を正しく評価することが必要である。

本論文の一つの課題は、自然資源投入という環境要因を考慮した場合としない場合の地域経済の位置づけ、産業構造の相違を明らかにすることである。そのためには、地域経済計算体系における北海道経済の状況を把握する必要があると考えられる。また、特に地域においては、地理的条件や労働力・資源の賦存状況により、国全体に比べ産業構造の特色が明確に現れると考えられる。地域経済をより詳細に分析するた

めにも産業構造の分析は重要であると考えられる。

そこで本章では、地域経済計算やその他の経済指標を用いて北海道における経済・産業構造の状況を分析し、地域経済計算で見た日本経済における北海道の位置づけを明らかにすること、産業部門別 GDP と産業部門別就業者数、労働生産性を用いて北海道の産業構造の特徴を整理することの二つを目的とする（註1）。

B. 地域経済計算による経済分析

本節では、地域経済計算によって北海道における地域経済分析を行う。具体的な分析項目は GDP 規模と GDP 成長率の2項目である。分析の対象とする年次は1985、1990、1995年の3カ年である。これらの年次を選択する理由は、本論文で後ほど推計する環境経済統合勘定の推計年次と一致させ、比較分析ができるようにするためである。なお、GDP 成長率についてはより詳細な分析を行うため、1985年から最新のデータが得られる1997年までの各年とする。

はじめに、北海道と全国の1985、1990、1995年の3カ年における GDP と年平均成長率を見る(表1、表2)。北海道の実質 GDP は1985年で14兆1700億円、1990年で16兆8000億円、1995年で18兆4000億円となっている。いずれの年次においても全国の GDP の約4%を占めている。一人あたり実質 GDP で見ると、250万円から320万円ほどとなっており、全国と比べると40万円から50万円ほど低い値で、全国比

表1 全国と北海道の GDP 比較

		1985年	1990年	1995年
名目GDP (百万円)	全 国	320,418,700	430,039,800	483,220,200
	北海道	13,181,726	16,935,615	19,747,960
	北海道シェア	4.11%	3.94%	4.09%
一人あたり 名目GDP(円)	全 国	2,647,018	3,478,972	3,848,206
	北海道	2,311,394	2,980,774	3,453,123
実質GDP (90年暦年基準, 百万円)	全 国	342,950,300	429,985,500	461,893,500
	北海道	14,166,390	16,802,019	18,402,699
	北海道シェア	4.13%	3.91%	3.98%
一人あたり 実質GDP(円)	全 国	2,833,154	3,478,533	3,678,367
	北海道	2,484,053	2,957,261	3,217,891
	全国比	0.88	0.85	0.87

出所：経済企画庁²⁷⁾、北海道⁶⁶⁾

表2 全国と北海道の GDP 年平均成長率の比較

		85年→90年	90年→95年	85年→95年
名目GDP成長率	全 国	6.84%	2.47%	3.39%
	北海道	5.70%	3.32%	3.32%
実質GDP成長率	全 国	5.08%	1.48%	2.31%
	北海道	3.72%	1.91%	1.99%

注) 成長率は表1から算出したもので、経済企画庁²⁷⁾、北海道⁶⁶⁾の値とは異なる。

約90%弱となっている。3年次間の年平均実質GDP成長率では、1985年から1990年の間が全国の成長率よりも低いが、1990年から1995年でみた場合には全国の成長率よりも若干高い。

次に、1985年から1997年までの各年のGDP成長率を見てみる(図3)。これを見ると、北海道の実質GDP成長率は1992年まで全国よりも低い水準で推移したことがわかる。1993年から1996年までは概ね全国よりも高い水準に留まり、1997年には再び全国値を下回っている。

1987年から1991年頃まではいわゆるバブル経済の時期であり、その後はバブル崩壊といわれた不況の時期である。北海道においてはバブル経済の時期に全国よりの低い成長率に留まり、バブル経済が崩壊した後に全国の成長率を上回っていると言える。すなわち、北海道においては、バブル経済からバブル崩壊の時期に全国よりも景気の変動が安定的であったということが出来る。

この要因として考えられるのは、北海道においては第一次産業が基幹産業といわれており、バブル経済の影響を直接的に受ける産業ではないことが考えられる。すなわち、1997年までの北海道経済においては、第一次産業という景気変動に対して比較的安定的な産業により、全国

に比べバブル経済の影響をそれほど大きく受けずに経過したということが出来る(註2)。

以上のことから、北海道における経済の状況を地域経済計算によって分析すると、北海道は全国のGDPの約4%を占めるいわゆる「4%経済」の状態が続いており、成長率も全国の成長率を下回ることが多いということがわかる。また、本論文の分析期間である1997年までに限定すると、第一次産業が中心の産業構造によりバブル経済の景気変動に対しても全国に比べ安定的に推移していたことが明らかとなった。

C. 産業部門別 GDP・就業者数による産業構造の分析

a. 産業部門別 GDP 構成

前節では全国と北海道のGDPとその特化係数さらにはGDP成長率を用いて北海道の経済分析を行った。その結果、日本経済における北海道の位置づけ、景気変動による影響などが明らかとなった。しかしながら、前節では産業部門別のGDPを分析しておらず、産業構造の特徴まで明らかにすることができなかった。そこで、本節では、産業部門別GDP、就業者数と労働生産性を用いて北海道の産業構造の特徴を明らかにする。

はじめに産業部門別GDPの構成を見ることで、北海道の産業構造の特徴を明らかにする。図4は北海道と全国の産業部門別GDPの構成比を示したものである。年次間の比較で1985年から1995年までの5年おきの推移から北海道における特徴を見ると、第一に第一次産業のGDPシェアが低下していることが挙げられる。その他の産業部門では、第二次産業についてはGDPシェアがほとんど変わらないが、第三次産業についてはGDPシェアが拡大していることがわかる。全国との比較では、北海道は全国に

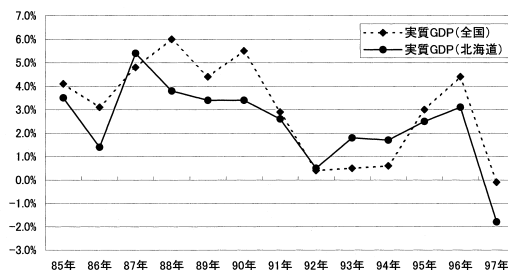


図3 全国と北海道の GDP 成長率

出所：経済企画庁²⁷⁾、北海道⁶⁶⁾

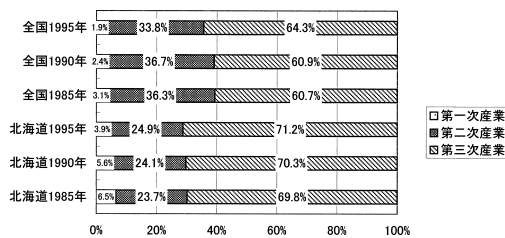


図4 産業部門別 GDP 構成比
出所：北海道⁶⁾

比べ第一次産業の GDP シェアが高くなっていることが大きな特徴として挙げられる。北海道は第一次産業が盛んであると言われ、その傾向はこの GDP シェアを見ても顕著に現れている。

また第二の特徴として、製造業の GDP シェアが低く全国の半分程度となっていることが挙げられる。北海道では首都圏や近畿地方の大消費地から遠いことなどの地理的要因から大規模な工業地域が形成されず、道内各都市に単一企業の工場がいくつか存在するという形態が多い。そのため全国に比べ製造業の GDP シェアが大きく下回っているということが考えられる。

さらに第三にもう一つの特徴として、北海道は全国に比べ第三次産業の GDP シェアが大きいことが挙げられる。このことから北海道では第二次産業の GDP シェアが低い分、産業構造が第三次産業の GDP シェアが高くなっていることが窺える。特に北海道においては、観光産業が盛んであると言われており、宿泊施設、観光商業施設経営などのサービス産業が盛んである(註3)。また、北海道内消費者の消費行動については、北海道が周りを海で囲まれた島であることから、道外へ購買力が流出することは少なく道内で消費行動が完結することが多い。このようなことが北海道の第三次産業 GDP シェアを高めている要因と考えられる。

次に北海道の産業構造をより詳細に把握するため、特化係数を用いた分析を行う(表3, 表4)(註4)。産業29部門分類の表3を見ると、GDPの特化係数が高い値と示しているのは、農業、林業、水産業、鉱業、建設業、公務の6部門である。このうち林業と鉱業は1985, 1990,

1995年の3カ年で見えた場合、特化係数は次第に低下している。このことは北海道における当該産業への GDP シェアが全国の平均的水準にまで低下していることを示す。逆に農業部門は特化係数が上昇傾向にあり、北海道の農業部門の全国的な地位はますます高まっていると言える。

一方、特化係数が低い産業として製造業を挙げることができる。製造業は北海道で特に GDP シェアの低い産業であり、特化係数も約0.4と特に全国との格差が大きい。しかしながら、1985, 1990, 1995年で次第に特化係数は上昇しており、全国水準には未だほど遠いものの北海道においても製造業の GDP シェアが次第に全国水準に近づいていることがわかる。

第一次産業から第三次産業までの3部門で見えた場合も(表4)、第一次産業は特化係数がいずれの年においても2.0以上で、北海道は第一次産業に特化しているということがわかる。また、第二次産業の特化係数は0.6~0.7程度で、第三次産業が約1.1となっている。このことから北海道においては、GDP シェアで北海道における各産業の位置づけを見た場合、第一次産業の地位が全国に比べ高い一方で、第二次産業の位置づけは全国に比べて低く、第三次産業の地位は全国より若干高いということがわかる。さらに年次間の比較からは、第一次産業の特化係数が1990年に一度上昇し、1995年で再び1985年の水準に戻っている。第二次産業については特化係数が上昇傾向、第三次産業は逆に低下傾向となっている。特化係数が1に近づくと当該産業部門が全産業部門の中で全国と同じ位置づけとなっていると言え、第二次産業、第三次産業ともに全国との格差が縮まり、全国の平均的な産業構造へ向かう傾向にあると言える。

以上、GDP シェアと GDP 特化係数によって北海道経済を分析した場合、第一に北海道においては、第一次産業の特化係数が高く、第一次産業に特化する産業構造となっていると言える。第二に第二次産業の特化係数は1以下であるが、次第に上昇していることから、北海道の第二次産業では地位は低いものの次第に全国の平均的水準に近づいていることが明らかとなっ

た。さらに、第三に第三次産業の特化係数は1より若干高かったが、その値は次第に低下しており、第三次産業については、特化傾向が薄れて次第に全国水準に近づいていることが明らかとなった。

b. 産業部門別就業者数構成と労働生産性

次に図5において産業部門別就業者数構成比を見る。就業者数構成比の年次間比較で見た場合の北海道の特徴としては、全産業部門に占め

る第一次産業の就業者数の比率は次第に低下しているが、第三次産業の就業者数の比率は上昇傾向にあることを挙げることができる。このような動きはGDPシェアとほぼ同調する形となっている。ただし、第一次産業の就業者数比率は第一次産業のGDPシェアよりも大きくなっている。

就業者数の特化係数を算出した結果が表5である。これを見ると、第一次産業の特化係数が

表3 産業部門別 GDP 特化係数(29 部門)

	地域	GDP	農業	林業	水産業	鉱業	製造	建設	電気ガス水道
1985年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	北海道	1.000	1.778	3.136	3.143	2.738	0.389	1.510	1.008
	差(絶対値)	0.000	0.778	2.136	2.143	1.738	0.611	0.510	0.008
1990年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	北海道	1.000	1.861	2.977	3.822	1.633	0.414	1.255	1.048
	差(絶対値)	0.000	0.861	1.977	2.822	0.633	0.586	0.255	0.048
1995年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	北海道	1.000	1.913	2.454	3.004	1.286	0.447	1.374	0.959
	差(絶対値)	0.000	0.913	1.454	2.004	0.286	0.553	0.374	0.041
	地域	卸売小売	金融保険	不動産	運輸通信	サービス	公務	非営利	専門化係数
1985年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	—
	北海道	1.189	0.694	0.939	1.280	1.193	1.620	1.025	—
	差(絶対値)	0.189	0.306	0.061	0.280	0.193	0.620	0.025	9.598
1990年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	—
	北海道	1.155	0.567	0.915	1.382	1.208	1.738	1.032	—
	差(絶対値)	0.155	0.433	0.085	0.382	0.208	0.738	0.032	9.213
1995年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	—
	北海道	1.170	0.634	0.826	1.315	1.163	1.666	0.977	—
	差(絶対値)	0.170	0.366	0.174	0.315	0.163	0.666	0.023	7.503

表4 産業部門別 GDP 特化係数(3 部門)

	地域	GDP	第一次産業	第二次産業	第三次産業	専門化係数
1985年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	—
	北海道	1.000	2.090	0.643	1.134	—
	差(絶対値)	0.000	1.090	0.357	0.134	1.581
1990年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	—
	北海道	1.000	2.266	0.643	1.127	—
	差(絶対値)	0.000	1.266	0.357	0.127	1.750
1995年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	—
	北海道	1.000	2.088	0.725	1.092	—
	差(絶対値)	0.000	1.088	0.275	0.092	1.455

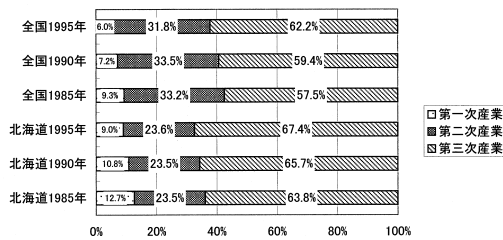


図5 産業部門別就業者数構成比

出所：総務庁³⁷⁾

2.8~3.6 と非常に大きな値となっているのに対し、第二次産業については0.7~0.8と低く、全国に比べ第一次産業に就業者が集中し、第二次産業の就業者が少ないということがわかる。第三次産業については、1.1~1.2と他産業に比べて大きな特徴がなく、全国とほぼ同じ水準の就業構造となっていることがわかる。

これらの特徴を GDP 構成比と関連させて分

析するため、労働生産性を用いた分析を行う。労働生産性の数値は表6、全国全部門の労働生産性を1として指標化したグラフは図6、図7に示してある。

はじめに表6において労働生産性の数値自体を見ると、北海道の第一次産業における労働生産性は、260万~330万円と他部門の500万円から700万円に比べ大幅に低く、第一次産業が労働集約的産業であることがわかる。しかしながら、全国と北海道の第一次産業を比較すると、北海道は全国に比べ労働生産性が70~80万円ほど高く、全国値の1.3~1.4倍になっていることがわかる。一方で第二次産業、第三次産業については、北海道と全国の労働生産性の格差は小さいが、北海道は第二次産業、第三次産業ともに全国よりも労働生産性が低くなっている。そのため、産業全体で見た場合も全国の90%程

表5 産業部門別就業者数特化係数(3部門)

	第一次産業	第二次産業	第三次産業	専門化係数	
全国	1.000	1.000	1.000	—	
1985年	北海道	2.836	0.715	1.253	—
	差(絶対値)	1.836	0.285	0.253	2.374
全国	1.000	1.000	1.000	—	
1990年	北海道	3.318	0.746	1.181	—
	差(絶対値)	2.318	0.254	0.181	2.753
全国	1.000	1.000	1.000	—	
1995年	北海道	3.623	0.778	1.112	—
	差(絶対値)	2.623	0.222	0.112	2.956

表6 北海道と全国の労働生産性の比較

(円/人)

	全部門	第一次産業	第二次産業	第三次産業	
全国	5,487,885.4	1,887,183.3	6,258,976.6	6,053,410.1	
1985年	北海道	5,022,304.1	2,646,400.7	5,195,521.7	5,647,307.5
	全国	0.92	1.40	0.83	0.93
全国	6,969,016.8	2,486,882.5	8,067,320.7	7,557,354.5	
1990年	北海道	6,287,872.3	3,353,312.7	6,659,397.7	6,932,647.7
	全国	0.90	1.35	0.83	0.92
全国	7,539,527.0	2,447,924.0	8,428,942.2	8,193,055.8	
1995年	北海道	7,055,509.2	3,180,043.3	7,696,594.0	7,715,956.0
	全国	0.94	1.30	0.91	0.94

注：労働生産性はGDPを就業者数で除したものである。

度に留まっている。以上、北海道では産業全体の労働生産性が全国に比べ低いが、第一次産業については全国に比べると高い労働生産性となっていることがわかる。

次に、全国全部門を1として指標化した数値で見る(図6、図7)。指標化した数値を見ることによって、全国全産業の平均的な労働生産性との比較が可能となる。これを見たときの北海道の産業における労働生産性の特徴としては、以下の2点を指摘できる。第一に全国に比べ高い労働生産性を持つ北海道の第一次産業部門においても、全国全部門の労働生産性の半分にも満たないということである。先に見たように北海道の第一次産業の労働生産性は全国のそれに比べ高くとなっている。しかしながら、全国全部門との比較においては、北海道の第一次産業も労働生産性の低い産業でしかないと言える。北海道は第一次産業のGDPシェアが大きく、第一次産業に特化した産業構造を持つことは先に示したが、第一次産業の労働生産性は全国全産業部門の平均水準に比べ低くなっている。このことは、北海道において生産性の低い産業の生産額が多いということを示している。第二に北海道における第二次産業の労働生産性の低さが挙げられる。全国においては、第二次産業の労働生産性が全部門よりも高く、産業全体の生産性を向上させる中心となる産業となっている。しかしながら、北海道においては第二次産業の労働生産性は全国に比べ低く、加えて第二次産業のGDPシェアも低いことから、第二次産業の労働生産性が北海道産業全体の労働生産性を向上させるには至っていない。

以上のことから、北海道の産業における労働生産性の低さは、第一に他の産業部門に比べ労働生産性の低い第一次産業がGDPシェアの大きな部分を占めていること、第二に他の産業部門に比べ労働生産性が高い第二次産業において、GDPシェアが低く、産業全体の労働生産性を向上させるに至っていないということが原因であると指摘できる。

D. まとめ

本章では、地域経済計算やその他の経済指標を用いて北海道における経済・産業構造の状況

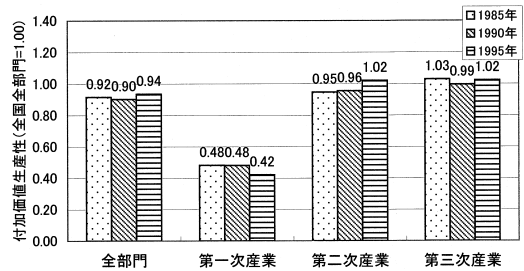


図6 北海道の労働生産性

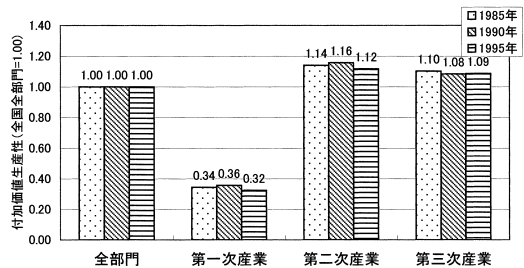


図7 全国の労働生産性

を分析し、地域経済計算で見た日本経済における北海道の位置づけを明らかにすること、産業部門別GDPと産業部門別就業者数、労働生産性を用いて北海道の産業構造の特徴を明らかにすることの二つを目的として分析を進めてきた。

その結果、第一に北海道経済は全国のGDPの約4%を占めるいわゆる「4%経済」の状態が続いていること、第二に全国に比べ第一次産業のGDPシェアが高く、第二次産業のGDPシェアが小さい産業構造となっていること、第三に第一次産業のGDPシェアは次第に低下し、第二次産業のGDPシェアが上昇していること、さらに第四に第一次産業の労働生産性は、全国の第一次産業よりも高くなっているが、他の産業部門に比べると低い水準であることが明らかになった。

註

(註1) ここで言う労働生産性とはGDPを就業者数で除した値を指す。

(註2) しかしながら、ここでの結果はあくまで分析対象期間の1997年までの話である。本論文の分析期間外の1997年以降、北海道拓殖銀行の経営破綻など深刻な

影響を受けており、この期間の分析を含めると先の結論も自ずと変わるものと考えられる。

(註3) 産業連関表などに使用される日本標準産業分類においては、観光業という産業分類は存在しない。そのため、北海道における観光業のGDPもしくは生産額が把握できない状態にある。この点についてもSNAの限界と考えることができ、北海道において比較優位のある産業がSNAに現れない一つの結果であると言える。

(註4) 特化係数とは属性別割合に基づいて計算される指標であり、地域分析の一つの手法である。これは、部分地域における属性別割合を全域の属性別割合と比較し、その大小関係を数量的に明示しようと試みるものである。例えば、全域 t の中に部分地域 i が存在するとする。全域 t の属性別割合を Q_t 、部分地域 i の属性別割合を Q_i とすると、特化係数 LQ は、

$$LQ = Q_i / Q_t$$

と表すことができる。ここで $LQ > 1$ ならば、 i 地域は「特化」していると言える、 i 地域における構造の特徴を示している。本論文ではGDPの特化係数を算出しているため、 $LQ > 1$ であれば当該産業のGDPシェアは全国値よりも高く、経済的地位が高いと言える。逆に $LQ < 1$ のときは、GDPシェアが全国値よりも低く、当該産業の経済的地位は低い位置にあると言える。なお、特化係数、専門化係数の詳細については、大友¹³⁾を参照のこと。

第V章 環境財政支出による 地域環境政策の分析

A. 本章の課題

自然資源保全サービスは、公共財的性格が強く、市場の失敗が発生し市場機構を通じて適切な供給が行えない場合が多い。そのため、自然資源保全サービスは主に政府部門によって供給されている。このことは地域においても同様で

あり、地方自治体は環境基本条例もしくは環境基本計画に基づいて環境政策を実施し、自然資源保全サービスを供給している。特に近年環境問題が深刻化して環境政策の重要度が増し、多額の財政支出が行われている。そのため、地域の自然資源に対して、保全サービスの供給という側面から接近するためには、地方自治体の環境政策を分析することが必要である。特に環境政策における財政支出すなわち環境財政支出を分析することによって、どの施策への支出が多いのかを明らかにし、地域における環境政策の重点施策をより明確化することができる。それぞれの地域における環境政策の重点施策は、当該地域に賦存する自然資源の種類・量、また発生している環境問題の種類などによって大きく異なることが予想される。

そこで本章では、北海道を事例に地方自治体の環境財政支出のデータベースを構築し、地方自治体の環境政策への取り組みと重点施策を財政支出面から明らかにすることを目的とする。具体的な課題としては、支出対象別の環境財政支出の大小、また環境財政支出の時系列的变化の特徴を明らかにすることを掲げる。

B. 既存の環境財政支出統計資料と集計の意義

a. 既存の環境財政支出統計資料とその問題点

1) 国の環境財政支出

国の環境財政支出は、環境庁（現環境省）より毎年『環境保全経費等調』（環境庁²¹⁾として公表されている。これは、1994年12月に閣議決定された「環境基本計画」に盛り込まれた施策の予算を計上している。この資料には、国の各省庁の環境財政支出が詳細な項目別に掲載されており、国における環境財政支出の基礎データとして利用することができる。

2) 地方自治体の環境財政支出

a) 環境庁『地方環境保全施策』

地方自治体の環境財政支出を集計しているものに環境庁の『地方環境保全施策』（環境庁²⁴⁾がある。これには全都道府県と全国12大都市の環境財政支出がまとめられている。この統計資料の特徴は、他の資料では集計されていない12大都市の環境財政支出が集計され、また環境管

理、環境保健、大気保全など使用目的別に支出が分類されていることである。

b) 北海道『北海道環境白書』

北海道の環境財政支出をまとめたものについては、『北海道環境白書』(北海道⁶⁹⁾)がある。これは、北海道が独自に環境財政支出を取りまとめたものである。前掲書²⁴⁾に比べても詳細なデータが掲載されており、既存の統計資料の中ではもっとも詳細に環境財政支出を集計したものである。

3) 既存の統計資料の問題点

上で紹介した統計資料は各機関が個別に集計するため、環境財政支出の定義が統一的に定められていない。そのため、環境財政支出の定義する範囲の違いから、各統計資料の間で数値を比較するには問題があるという点が指摘されている。また、同一の統計資料でも年次によって環境財政支出の定義にばらつきがあり、かつ環境財政支出の定義が明確ではないため、学術的な分析に耐えうるデータとしての信頼性が確保されていないという問題点がある。さらに既存の統計資料では、支出の分類方法が担当部署別もしくは環境政策の重点施策別となっており、具体的な対象資源別とはなっていない。そのため、財政支出の分類方法に具体的な対象資源別の支出分類を加えるなど、データ体系の再構築が必要である。

b. 環境財政支出集計の意義

地球環境問題は一見して世界的な問題であるが、環境問題の発生源は個々の地域における経済活動であることは第II章でも触れた。地域の自然資源を財として考えると、公共財的・自由財的性質を持つため、経済活動に過大に投入され自然資源の浪費を引き起こす。経済学的には、公共財的性格を持つ財の供給は主に政府部門によって行われることで、最適な供給が維持されると考えられている。地域における自然資源についても最適供給を維持するために地方自治体による供給がなされると考えられる。このように経済理論の上でも地方自治体における自然資源保全サービスの供給といった環境政策は、地域の自然資源を保全する上で非常に重要な役割を果たしている。現実には地域においても地方自

治体が環境政策として数多くの財政支出が行われている。そのため、自然資源に対して、保全サービス供給面から分析するためには、地方自治体の環境政策を分析することも必要であると考えられる。

環境政策における財政支出すなわち環境財政支出を分析することによる意義は以下にまとめられる。第一に何の自然資源に対してより多くの財政支出が行われているかが明らかになる。すなわち、環境財政支出がより多く行われ、保全されている自然資源が何かを具体的に把握することができるため、今後どのような自然資源の保全に対してより多くの支出が必要とされるかを明確に判断することが可能となる。

第二に環境財政支出の分析により地域における環境政策の重点施策がより明確化することが挙げられる。それぞれの地域における環境政策の重点施策は、当該地域に賦存する自然資源の種類・量、また発生している環境問題の種類などによって大きく異なることが予想される。

以上のような意義を考慮した上で行う本論文における環境財政支出の集計には、以下の点に大きな特徴がある。第一に、既存の環境財政支出に関する統計資料とは異なり、環境財政支出に統一的な定義を定めた上で集計を行っている点である。この点については先に論じたが、既存の環境財政支出に関する統計資料においては環境財政支出の定義が明確ではなく、学術的な分析に耐えうるデータの信頼性が確保されていないという問題点がある。本論文における環境財政支出は学術的な分析にも十分対応できるような環境財政支出の定義を厳密に定めた上で集計を行っている。第二に、環境財政支出を支出対象別に分類している点である。既存のデータにおいては、担当部署別もしくは環境政策の重点施策別に分類されているのみであり、具体的な対象資源別のデータは存在しない。環境政策は自然資源保全サービスを供給する政策と言える。したがって、どのような自然資源保全サービスが当該地域に供給されているかは非常に重要であると思われる。そのため、本論文における環境財政支出の分類にも大きな意義があると考えられる。

c. 環境経済統合勘定との関係

環境経済統合勘定との関係を見ると、環境財政支出はいわゆる政府部門の環境保護支出に相当し、SNAの政府最終消費支出などの一部として取り扱われる。本論文においても環境経済統合勘定の枠組みの上で分析を進めるためには、環境財政データを勘定内に導入した上で分析を進めることが望ましい。環境財政支出のみを環境経済統合勘定から取り出して分析することは、環境経済統合勘定の枠組みから外れた分析となり、勘定を用いた経済分析とは性質を異にする。

しかしながら、本論文においてあえて環境財政支出を環境経済統合勘定から切り離して取り上げるのは、以下の理由による。すなわち、環境財政支出データを環境経済統合勘定内に整合的に組み込むためには、多くのデータ加工が必要となり、環境財政支出の詳細な項目がすべて統合された形でしか現れなくなるためである。環境経済統合勘定はSNAと整合的な形で記述される環境資源勘定である。そのため、推計に使用されるデータもしくは推計方法もSNAと整合的にするための加工や修正が必要である。環境財政支出に関しても例外ではなく、集計したデータをSNAと整合的な形に加工する必要がある。しかしながら、データの加工を行うことによって、環境財政支出の元データを用いた詳細な分析が行えなくなるという問題点が生じる。本論文では環境財政支出を支出対象別に分類し、それぞれの自然資源にどれだけの支出がなされているかを分析している。環境財政支出データをSNAに整合的な形に加工することによって、環境財政支出は全産業部門の環境保護支出の一部として計上される。そのため、支出対象別などの細かな分析は不可能となり、政府部門の環境政策を財政支出面からの詳細な分析はできないのである。

以上のような理由により、本論文では環境財政支出を環境経済統合勘定から切り離し、別の枠組みのもとで分析を行う。

C. 集計および分析方法

a. 環境財政支出の定義と集計の範囲

はじめに、環境財政支出の定義づけを行う。

地方自治体における環境政策とは、自然資源の保全から公害発生を防止するための汚染物質排出規制、地域住民のアメニティ向上のための公園、緑地等の整備など広範にわたる。また、これら環境政策は、地域における環境資源の賦存状況によっても大きく変化すると考えられるため、全ての地方自治体の環境政策に統一的な定義を与えることは困難であると考えられる。

しかしながら、近年多くの地方自治体においては、環境基本計画、環境基本条例などを制定し、これら計画・条例に基づいて積極的に環境政策を実施している。北海道においても例外ではなく、環境基本計画、環境基本条例を制定し、環境政策を行っている。環境財政支出は、環境政策に基づく財政支出と考えられ、既存の統計資料においても、国や地方自治体が策定した環境基本計画を基礎において環境財政支出を定義している。

そこで本論文では、まず環境政策を「環境基本計画または環境基本条例に基づいて実施される政策」として定義し、その上で環境財政支出を「地方自治体において環境政策に支出される経費」と定義する。

なお、本論文では、環境基本計画が制定される以前の環境財政支出を集計しているが、この場合も事後に成立・発効した条例・計画を遡って当てはめ、該当する施策を環境政策とし、政策実施のための支出を環境財政支出とする。

集計の対象範囲は、北海道の知事部局8部の一般会計と環境政策に関係する特別会計とする。知事部局とは、北海道知事直属の一般行政事務を取り扱う行政部局であり、北海道行政の中枢をなす部署である。また環境政策に関する特別会計とは、具体的には下水道事業特別会計が該当する。一般的に一つの事業における経費には国費、北海道費、市町村費、受益者負担分があるが、今回集計の対象となる支出額には国費および道費が含まれている。

集計する年次は1985、1990、1995年度の3カ年度である。これらの年度を取り上げる理由は、以降の章で推計する環境経済統合勘定と比較するためと将来の環境経済統合勘定への導入可能性を確保するためである。本来であれば毎年度

ごとの推計が望ましいが、大まかなトレンドを把握するには5カ年度ごとの集計でも問題ないと考える。

b. 環境財政支出の分類と固定資本形成支出

環境財政支出の集計に使用したデータは、北海道庁各部の決算成果説明書(北海道(各部)⁷⁰⁾の決算データである。これらの決算成果報告書より上の定義にしたがって事業の決算額を集計したのが環境財政支出である。環境財政支出はどの自然資源に対しての支出であるのかによって第III章において取り上げた5項目のうち、大気、水、森林、土地(土壌)の4項目に分類する。また、自然資源ではないが、環境保護支出に取り上げた廃棄物処理業に対応する項目として「廃棄物」と、分類が不可能な支出を取り入れる「その他」を追加し6項目の支出対象に分類される。なお、地下資源については自然資源保全サービスの対象とは考えにくいので自然資源の項目から除外した。

さらに、支出された単年度のみ便益が得られる支出と支出した年度以降継続的に便益が得られる支出、すなわち固定資本を形成する支出(以下、固定資本形成支出)に分類した。固定資本形成支出を分類することにより、環境政策が単年度の対症療法的な政策ではなく長期的な視野に立って行われているかを把握することができると考えられる。そのため、本論文では環境財政支出のうち固定資本形成支出を分離して集計した。固定資本形成支出の定義は、地方財政法上における「資本的な役割を果たす」支出とした。すなわち、地方財政法上では、「資本的な役割を果たす」支出に対しては、地方債の起債対象となりうるとしており、これらは本論文の固定資本形成支出とみなすことができる。そこで本論文では集計した環境財政支出のうち、地方財政法において起債対象となりうると思われる(1)公営企業に要する経費の財源、(2)出資金、貸付金の財源、(3)地方債の借換に要する経費の財源、(4)災害応急・復旧・救助事業費の財源、(5)公共施設又は公用施設の建設事業費の財源に該当するものを固定資本形成支出とした。

環境財政支出をさまざまな財政支出の中から抽出する方法であるが、はじめに北海道各部の

施策概要書から各事業の目的・趣旨を見て、「環境への配慮」、「自然環境・景観の保全」など自然資源や環境保全の目的であることがわかる事業費を取り上げる。さらにその支出がどのような自然資源を保全する目的で行われているのかを把握し、支出対象別に分類する。しかし、目的が自然資源を保全することが明らかであっても支出対象が不明確である場合、もしくは複数の自然資源の保全を対象としている支出については、「その他」の項目に計上した。次に前掲書⁷⁰⁾により当該事業の事業費決算額を環境財政支出として計上する。さらに固定資本形成支出は、環境財政支出の中から上記の(1)~(5)に該当するものを取り出し、固定資本形成支出とした。

ところで、環境財政支出は、環境政策に基づかない事業の中にも含まれる可能性は否定できない。しかしながら、上記の推計方法では、全ての事業を環境財政支出の抽出対象として網羅的に取り上げられている。したがって、本論文における環境財政支出の集計は、全ての環境財政支出をカバーするものであると言える(註1)。

なお、環境財政支出の年次間比較を行うためには、支出額を実質化する必要がある。そこで本論文では、北海道⁶⁶⁾より道の一般政府最終消費支出のデフレーターを用い集計した環境財政支出を実質化した。

D. 集計結果の考察

集計の結果は、表7、表8、図8~図10にまとめた。はじめに環境財政支出を支出対象別の構成で見ると(図8)、各年度とも水の割合が最も高く、環境財政支出の50%近くが水に対して支出されていることがわかる。また、図9で一人あたり支出額を見ても、水が最も多く、さらに1995年度には水に対する支出が大幅に増加している。水に次には大気への支出が多くなっている。表7において1985年度から1995年度にかけての一人あたり支出の年平均増加率を比較すると、廃棄物が38.7%と高い伸びを示しているが、支出規模自体が小さいため大きな変動をしていると考えられる。また、水が17.9%と高い伸びを示し、支出規模自体も大きい。一方、土地に対する支出は-1.6%と減少しているこ

とが窺える。

これらのことから、北海道における環境政策では、主に水資源を保全するために多くの支出がなされ、水に対する支出額は近年でも依然増加傾向にあるということが明らかとなった。

次に、固定資本形成支出を見る。図10を見ると、支出対象別では各年度とも水に対する支出が多くなっている。次いで森林であるが、大気と土地に関しては固定資本形成支出がほぼゼロとなっている。また、表8で環境財政支出に占める固定資本形成支出の割合を見ると、水に関しては、いずれの年度にも割合が80%を越え、その値も年々高まっている。固定資本形成支出の割合が高くなることは、固定資本を形成するような施設の整備が行われたことを示しており、北海道においては、水資源の保全のために継続的に施設の整備が行われたことがわかる。具体的な水資源の保全のための設備としては、下水道と護岸設備が大きな割合を占めている。また、森林と廃棄物に関しても1990年度に割合が高くなっており、この時期に森林のふれあい公園や畜産ふん尿対策関連施設の整備が行われている。一方、大気と土地については、固定資本形成支出がほとんどない。この理由としては、

表7 支出対象別環境財政支出年平均増加率

支出対象	1985→1990	1990→1995	1985→1995
森林	29.3%	2.2%	17.4%
大気	19.2%	-8.3%	1.4%
土地	1.6%	-4.4%	-1.6%
廃棄物	13.9%	37.5%	38.7%
水	8.3%	19.5%	17.9%
その他	3.0%	5.8%	4.8%
合計	6.0%	12.3%	11.0%

表8 環境財政支出に占める固定資本形成支出の割合(一人あたり実質)

支出対象	1985年度	1990年度	1995年度
森林	40.6%	80.5%	11.5%
大気	0.0%	0.0%	0.0%
土地	0.0%	0.0%	0.0%
廃棄物	0.0%	74.9%	18.4%
水	84.2%	84.8%	87.1%
その他	94.2%	70.4%	57.1%
合計	87.8%	77.4%	73.4%

大気や土地・土壌の保全のためには、施設の整備よりも汚染の実態調査、保全行動の啓蒙活動などの施策が重点的に行われているためと考えられる。

これらのことから、北海道における環境政策では、水資源の保全のために積極的に施設整備が行われていることが明らかとなった。水に対する支出が多い要因としては、以下の点を挙げるができる。第一に水に対する環境財政支出として、下水道施設の整備を取り上げていることが挙げられる。北海道においては、他県に比べ下水道施設の整備が遅れており、近年でも盛んに下水道の整備が行われている(註2)。下水道の整備には莫大な費用がかかり、多くの財政支出がなされていると考えられる。水に対する環境財政支出のうち、下水道関係分は昭和60

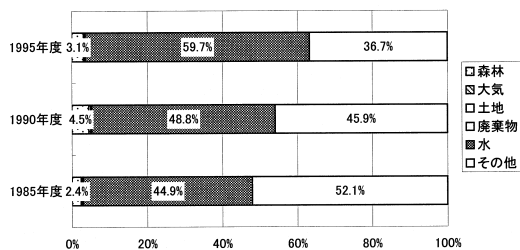


図8 支出対象別環境財政支出

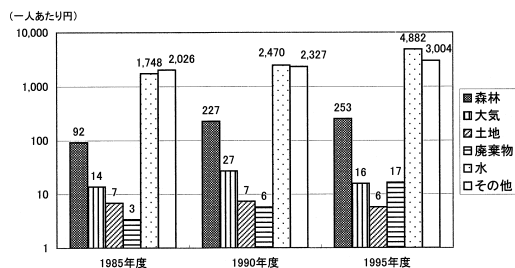


図9 支出対象別一人あたり環境財政支出

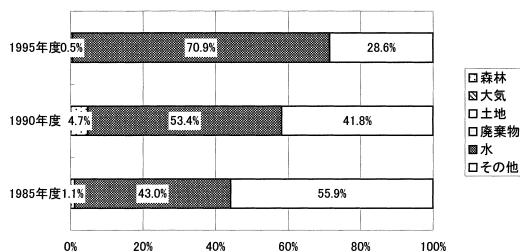


図10 支出対象別固定資本形成支出

年度で74億円、1990年度で89億円、1995年度で112億円となっており、いずれの年次においても水に対する環境財政支出の60%以上を占めている。

第二に下水道以外にも水の保全に対しては他の自然資源の保全に比べ多くの支出が必要となることが考えられる。ひとえに水といっても海洋から河川、地下水、水道水までその種類は多岐にわたる。例えば水質が悪化した場合、周辺水域全体に影響が及び、発生源を除去するのみでは不十分で、周辺水域の水質改善策まで行う必要がある。これに対して大気を例に挙げると、汚染物質が排出されてもほとんどの場合瞬時に希釈され、対策は発生源を除去するのみで事足りる場合が多い。このように水の保全に関しては、他の自然資源とは違い発生源除去と同時に悪化した水質を改善することも必要になるなど、多くの支出が必要となることが考えられる。

第三には、北海道は周りを海に囲まれた島であり、また広大な土地であるため、さらには冬季間の積雪の融雪水もあり、多くの水資源を有していることが考えられる。このように自然資源としての水の賦存量が非常に多く、環境財政支出も多くなっていることが考えられる。

以上の分析から、北海道における環境財政支出について、第一に水に対する支出が最も多く、また近年においてもその額は増加傾向にあること、第二に固定資本形成支出についても水に対する支出が最も多いことから、水資源の保全のため、下水道施設や護岸改良などの施設整備が積極的に行われていることが明らかとなった。さらには第三に北海道において水に対する支出が多い要因としては、下水道など整備に莫大な費用がかかる事業が行われていること、水資源の保全自体に多額の費用がかかること、北海道においては水資源の賦存量が多いことなどが明らかとなった。

E. ま と め

本章では、北海道を事例に地方自治体の環境財政支出のデータベースを構築し、地方自治体の環境政策への取り組みと重点施策を財政支出面から明らかにすることを目的とする。具体的な課題としては、支出対象別の環境財政支出の

大小、また環境財政支出の時系列的変化の特徴を明らかにすることを掲げて分析を進めてきた。

その結果、第一に北海道における環境財政支出では、水に対する支出が最も多く、また近年においてもその額は大幅な増加傾向にあること、第二に固定資本形成支出についても水に対する支出が最も多いことから、水資源の保全のため、施設の整備が積極的に行われていることが明らかとなった。これらの結果は、北海道の環境政策が水資源保全を重点施策として行われていることを示すものである。さらには、第三に北海道において水に対する支出が多い要因としては、下水道など整備に莫大な費用がかかる事業が行われていること、水資源の保全自体に多額の費用がかかること、北海道においては水資源の賦存量が多いことなどが明らかとなった。

註

(註1) 具体的な例を挙げると、農業関係予算に含まれる畜産排水対策事業費は、環境政策に基づく事業ではなく、農林水産振興政策による事業である。しかしながら、畜産排水対策事業は畜産ふん尿の河川・湖沼への流出を防止するという目的により実施されており、この事業への支出は環境保全的な支出と考えられる。そのため、本来制度上の分類では環境政策に基づかない畜産排水対策事業費もその目的が環境政策に該当すると考え、環境財政支出として抽出した。

(註2) 北海道の下水道計画実施率は全国水準よりも高くなっている。しかしながら、北海道全土に占める下水道化計画区域面積の割合が低く、北海道内の都市部地域を中心とした限られた地域において下水道整備が計画され実施されているのが現状である。したがって、下水道計画実施率が高いことが必ずしも北海道内全域に渡って下水道が整備されていることを意味するものではなく、北海道内における下水道の普及率は必ずしも

高くないと考える。

第VI章 自然資源投入を考慮した 地域環境経済分析

A. 本章の課題

第III章では、環境経済統合勘定を構築して勘定の数値を実際に推計し、北海道における自然資源投入という環境要因を考慮した経済計算体系を提示した。また、第IV章では、地域経済計算やその他の経済指標を用いて北海道における経済・産業構造の状況を分析することにより、地域経済計算で見た日本経済における北海道の位置づけや産業構造の特徴を明らかにした。さらに第5章では、北海道を事例に地方自治体の環境財政支出のデータベースを構築し、地方自治体の環境政策への取り組みと重点施策を財政支出面から明らかにした。

一国または一地域の経済状況を見る場合、自然資源投入という環境要因を考慮する場合と考慮しない場合とでは、地域経済の見方が大きく異なることが予想される。したがって、北海道における経済の特徴を明らかにした第IV章の分析結果も環境要因を考慮することによって変化することが考えられる。

そこで本章では、前章までの分析結果を踏まえ、北海道において環境要因を考慮した経済分析を行うことを目的とする。具体的には、自然資源投入という環境要因を考慮する場合としない場合、GDPなどで見た日本経済における北海道の位置づけおよび産業部門別GDPなどで見た産業構造の変化を示し、全国との比較により北海道の各産業部門の経済活動が自然資源に与える影響の特徴も明らかにする。

B. 環境経済統合勘定の推計結果の考察と全国との比較

a. 全国との比較分析の意義

本節では、第III章で推計した環境経済統合勘定の推計結果を全国との比較を行いながら考察する。全国の環境経済統合勘定は、経済企画庁によって1996年に初めて試算結果が公表され(財)日本総合研究所⁵⁶⁾、その後1998年に改訂版が公表された(財)日本総合研究所⁵⁷⁾。現在、この試算結果は日本の環境経済統合勘定の試算

結果として広く利用されている。なお、本論文で比較の対象とするのは、1998年に公表された改訂版の試算結果である。

本論文において推計した結果を全国の環境経済統合勘定の試算結果と比較することの意義は以下の通りまとめられる。第一に従来のSNAで日本経済における北海道の位置づけが自然資源投入という環境要因を考慮する場合、どのように変化するか分析できる点である。北海道経済は全国のGDPの約4%を占める「4%経済」といわれる状態が長く続いてきた。一方で、北海道には多くの自然資源が賦存していると言われており、環境要因を考慮することによって日本経済における北海道の位置づけも変化することが予想される。この点を分析するためには全国との比較が不可欠である。第二に、全国の試算結果から全国の各産業部門における平均的な自然資源の投入状況、賦存状況が明らかとなり、一つ基準として利用することができる点である。環境要因を考慮して北海道の経済状況を分析し、その特徴を明らかにしようとしたとき、それが北海道特有の現象なのか、環境要因を考慮した場合に全ての地域に共通の現象なのか不明確となる。そのため、北海道における特徴を明確に示すための基準として全国の試算結果を利用することが必要となる。

以上のように、北海道における環境経済統合勘定の推計結果を全国のそれとを比較することによる意義は大きいと考える。

b. 全国環境経済統合勘定の修正

1) 勘定体系の違い

全国環境経済統合勘定は41行×40列のマトリクスを使用し、より詳細なデータが得られるような工夫がなされている。そのため、本論文において構築した産業部門分割版とはマトリクス構成が全く異なり、そのままでは比較することができない。そこで、本論文では北海道の環境経済統合勘定産業部門分割版と比較可能にするため、全国の試算に用いたマトリクスを修正し、全国環境経済統合勘定を産業部門分割版として再構築した。また、全国の試算には本論文の北海道版の推計には導入していない帰属環境費用や環境保護支出が含まれている。これ

らについても北海道版との比較可能性の面を考慮し、推計対象から除いて再推計を行った。

修正後のマトリクスは北海道産業部門分割版と全く同じであり、20行×33列とする。また、北海道の環境経済統合勘定が実質値であるので、全国の環境経済統合勘定も実質値の勘定を修正する。修正を加えた部分について、その方法と比較の際の留意点を以下に示す。なお、(行、列)については、勘定を構成する行項目と列項目に対応している。

2) 環境保護支出の修正

a) フロー計数

(行、列) = (3, 1-1), (3, 1-2), (3, 1-3)

環境関連財貨・サービス→第一次産業～第三次産業への投入

総務庁³⁷⁾より、下水道業・廃棄物処理業(産業、公営)から第一次産業から第三次産業への投入額比率を求め、これを用いて数値を按分する。

(行、列) = (4, 1-1), (4, 1-2), (4, 1-3)

環境関連以外の財貨・サービス→第一次産業～第三次産業への投入

前掲書³⁷⁾より、内生部門計から第一次産業から第三次産業への投入額比率を求め、これを用いて数値を按分する。

(行、列) = (4, 1-1), (4, 1-2), (4, 1-3)

固定資本減耗(第一次産業, 第二次産業, 第三次産業)

経済企画庁²⁷⁾より、各部門の固定資本減耗比率を求め、これを用いて数値を按分する。

b) ストック計数

(行、列) = (1, 5-1), (1, 9-1), (20, 5-1), (20, 9-1)

人工林, 天然林期首・期末ストック

全国の環境経済統合勘定では森林項目にまとめられているものを人工林と天然林とに分解する。それぞれの蓄積量比率により森林資産額を按分する(註1)。

(行、列) = (4, 5-1), (4, 9-1)

人工林, 天然林資本取引額

全国の試算では、総務庁³⁷⁾の値を森林の資本取引額としている。これを人工林, 天然林蓄積量比率によって第一次産業から第三次産業と最終消費に分解する。

(行、列) = (1, 10-1)~(1, 10-4), (20, 10-1)~(20, 10-4)

土地期首・期末ストック

全国の試算において区分された土地のうち、農林地, 保全地域の資産額を第一次産業分, 開発地を第二次産業・第三次産業・最終消費分とする。開発地資産額は、国土庁³⁰⁾の利用形態別土地評価額比率によって各項目に按分する。宅地面積の内訳項目である住宅地を最終消費部門, 工業用地を第二次産業, その他宅地面積を第三次産業に帰属する土地とし, はじめに宅地面積と宅地資産額より面積あたりの宅地資産額を求める。この値を住宅地, 工業用地, その他の宅地面積に乗じて各産業部門の土地資産額に按分する。この場合, 各地目における土地資産額が同じであるとの仮定を置いている。商業地と住宅地・工業用地を比べると資産額に大きな差があると考えられるが, 本論文では便宜的にこの推計方法を採用した。

(行、列) = (4, 10-1)~(4, 10-4), (18, 10-1)~(18, 10-4),

土地資本取引額, 調整額

各地目において, 面積あたりの資本取引額, 調整額が一定であると仮定し, 面積比率によって資本取引額を按分した。

c) 帰属環境費用の修正

次に帰属環境費用に関する修正箇所を解説する。帰属環境費用の推計対象の自然資源は, 北海道版と同じ大気, 水, 森林, 土地, 地下資源の5項目である。しかしながら, 数値の推計方法が北海道と全国で異なる場合がある。以下では, 全国の試算と本論文の北海道における推計の方法の違いを踏まえて修正方法を解説する。

・大気の帰属環境費用

全国の試算における大気の帰属環境費用の推計方法は, 汚染物質除去量と汚染物質除去費用から除去原単位を求め, これに排出量を乗じることによって帰属環境費用を求めている。全国と北海道では除去原単位こそ同一の数値を使用

しているが、排出量の推計に使用したデータが異なっている。本論文での推計では、吉岡他⁸⁹⁾による産業29部門別生産額あたり排出量データを利用しているが、全国の試算においては「気候変動に関する国際連合枠組条約に基づく日本国報告書」のデータを使用している。すなわち、北海道版では産業29部門別の汚染物質排出量が推計されるのに対して、全国の試算では産業部門別の汚染物質排出量は計算されていない。

そこで、本論文では全国においても前掲書⁸⁹⁾を用いて産業部門別汚染物質排出量を推計し、各部門の排出量が全排出量に占める割合によって全国の試算において計算された帰属環境費用を按分することとした。なお、自動車の帰属環境費用については推計方法や産業と最終消費への分解も北海道と全国にほとんど違いはない。

・水の帰属環境費用

全国の試算において対象となる汚濁物質は、北海道と同じCODである。CODの排出源は、し尿処理装置、合併処理槽、単独処理槽、産業排水処理装置、公共下水道、家庭の未処理分、家畜の未処理分の7項目に分けられている。そこで、家畜の未処理分を第一次産業、産業排水処理装置を第二次産業、し尿処理装置と公共下水道は政府サービス部門と考え第三次産業に、合併処理槽、単独処理槽、家計の未処理分を最終消費部門として、各排出源からの排出量比率によって按分する(註2)。

・森林の帰属環境費用

全国の試算における森林の帰属環境費用の推計方法は北海道のそれと全く同一であり、伐採量が成長量を上回る分を帰属環境費用として計上している。北海道と同様、全国においては伐採量が成長用を上回ることがなかったため、帰属環境費用はゼロとなっている。そのため、本論文において人工林と天然林への分解の方法も検討していない。

・土地の帰属環境費用

全国の試算における土地の帰属環境費用についても、北海道と同一の推計方法を採用している。すなわち、土地の帰属環境費用は土地の開発を断念することによって生じる遺失利益とし、産業連関表のその他の土木建設生産額に含

まれる土地造成費用をそのまま帰属環境費用としている。本論文では、この帰属環境費用を第一次産業から第三次産業、最終消費部門に分解する。分解に使用するデータは、前掲書³⁰⁾の林地開発許可実績面積である。林地開発許可実績面積は工場・事業所、住宅・別荘、ゴルフ場・レジャー施設、公共用地、農用地の5つに区分されている。このうち、農用地を第一次産業、工場・事業所用地を第二次産業、ゴルフ場・レジャー施設と公共用地を第三次産業、住宅・別荘を最終消費部門とし、各部門の項目の比率によって、土地の帰属環境費用を按分する。

・地下資源の帰属環境費用

地下資源の帰属環境費用は北海道の推計方法と同様にユーザーコスト法を採用している。しかしながら、全国の試算においては、北海道における推計対象地下資源の石炭、石灰石の他に亜鉛を対象としている(註3)。また、推計の際の条件として設定した利子率も北海道と同じ5%である。地下資源の帰属環境費用は全て第二次産業に帰属するものと考えられるので、分解は行わず全額を第二次産業の列項目に計上した。

・推計から除外した帰属環境費用

北海道との比較可能性を高めるため、全国の試算から除外した帰属環境費用がある。それは、自然資源の復元という項目である。自然資源の復元は、汚染物質の除去や生態系の復元のために実際に使用された費用を算出し、復元された自然資源に対してプラスとして計上するものである。すなわち、本来市場における生産的効果のない費用を自然資源の復元のために支出した金額を計上するものである。

全国の試算では、水質汚濁を改善する「しゅんせつ・導水事業」と農用地の土壤汚染を改善する「公害対策土地改良事業」の事業費を計上している。しかしながら、本論文における推計では、以下の理由により、自然資源の復元は除外した。第一の最も大きな理由として、自然資源の復元項目を導入することで、算出される帰属環境費用はネット表示となる点が挙げられる。帰属環境費用は「自然資源の悪化を防止、汚染物質を除去するための費用」である。すな

わち、自然資源の状態悪化に対する費用として捉えられる。しかしながら自然資産の復元は、自然資源の状態改善に対する費用として考えられるため、この分を考慮すると、算出される帰属環境費用はネット値となる。そのため、純粋に自然資源の悪化を把握するためには、自然資源の復元を導入することが不適當であると判断した。また、第二に自然資源の復元に関する費用の定義が不明確であることと、第三に地域におけるデータ制約もその他の理由として挙げておく。

c. 結果の考察

1) 北海道における自然資源投入状況

はじめに、北海道の環境経済統合勘定から得られる結果を考察し、北海道における自然資源投入状況を把握する。まず、産業部門別の自然資源投入状況については(図11)、自動車を除いた第一次産業から第三次産業と最終消費部門の中で、最も帰属環境費用が多いのは第一次産業で、その額は他部門を大きく上回っている。

第一次産業ではどの自然資源の帰属環境費用が多いかを見ると(図12)、土地と水が多いことがわかる。第一次産業における水の帰属環境費用は、具体的な内訳として畜産ふん尿による水資源の投入額しか計上していないが、それでも非常に大きな値となっている。その理由として、帰属環境費用の推計の際に畜産ふん尿の未処理分は家庭排水またはし尿として処理されるという仮定を置いているため、推計に用いた除去原単位が非常に高い値となっていることと、同時に汚染物質排出量も増加していることが挙げられる。また、土地については、帰属環境費用を各産業に按分するために北海道⁶⁷⁾の林地開発許可実績面積を用いており、このデータによると林地を農用地として開発するケースが多く、どの年次においても全体の40%ほどとなっている。そのため、土地の帰属環境費用についても必然的に第一次産業が高くなるという結果をもたらしていると考えられる。また、年次間の比較においては、特に水の帰属環境費用が大幅に増加し、1985年から1990年までに土地の帰属環境費用を逆転している。土地と大気の帰属環境費用に関しては、1985年から1990年まで

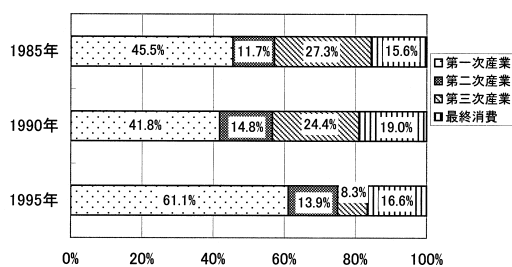


図11 産業部門別帰属環境費用割合

注) 自動車の使用による帰属環境費用は除いている。

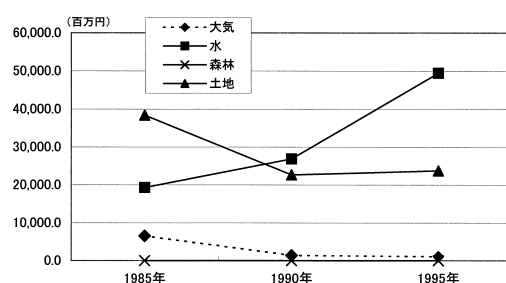


図12 第一次産業の自然資源別帰属環境費用の推移

に減少傾向を示し、1990年から1995年まではほぼ横這いである。

第二次産業については、他産業と比べ比較的帰属環境費用は小さくなっている(図13)。また、どの年においても土地の投入額が80%近くを占めている。林地開発許可実績面積において第二次産業における土地開発として取り上げているのは、土石採掘と工場用地の開発である。これらあわせての割合は、年次によっても異なるが全体の15%から28%を占める程度で、第一次産業と比べてもその割合は低い。それでも第二次産業の帰属環境費用の中で土地の割合が高いのは、他の自然資源の帰属環境費用が相対的に低いということが考えられる。大気や水については、

(帰属環境費用) = (排出量) × (除去原単位)
 という推計式で帰属環境費用を求めているが、大気、水とも帰属環境費用は比較的小さくなっている。第二次産業の場合、汚染物質の発生量は多いが、除去率が高いため帰属環境費用の推計対象となる実際の排出量がそれほど多くなっていないこと、汚染物質除去装置の技術がある

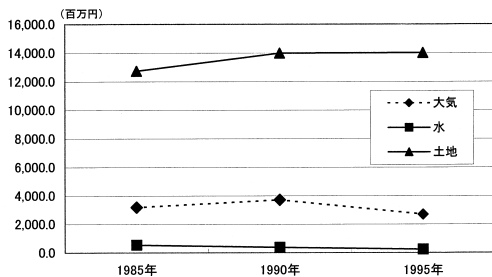


図13 第二次産業の自然資源別帰属環境費用の推移

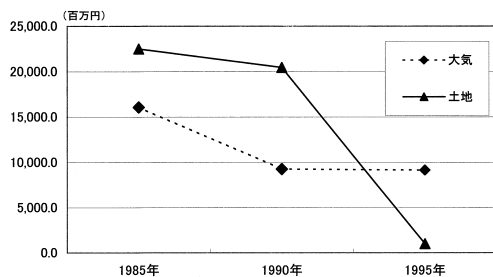


図14 第三次産業の自然資源別帰属環境費用の推移

程度確立しており、除去原単位が低くなっていることがその理由として考えられる。各自然資源とも年次間の推移に関してはそれほど大きな変動はなく、大気の帰属環境費用が1990年から1995年の間に若干減少しているくらいである。

第三次産業については、水の帰属環境費用を推計しておらず、大気と土地のみの計上となっている(図14)。そのうち土地については、1985年から1990年には土地の帰属環境費用が非常に高い値を示している。これは帰属環境費用の按分にした林地開発許可実績面積のうち、レジャー施設分を第三次産業分としたため、バブル経済期のリゾート開発ブームの影響が現れているためと考えられる。そのため、バブル崩壊でリゾート開発が停滞した1995年には第三次産業の土地の帰属環境費用が1990年の約1/20にまで落ち込んでいる。このように、特に第三次産業の土地の帰属環境費用はバブル経済の影響を大きく受けて変動していると考えられる。一方、大気の帰属環境費用は1985年から1990年までに減少傾向を示したが、1990年から1995年まではほとんど変化がない。

最終消費部門については、土地の帰属環境費用が最も多く(図15)、次いで水の帰属環境費用が多くなっている。大気の帰属環境費用については、額がかなり少なくなっており、最終消費部門の帰属環境費用は水と土地が大半を占めると言える。しかしながら、自動車の使用による帰属環境費用が別計上となっているため、最終消費部門の大気の帰属環境費用には含まれておらず、金額の大きい自動車からの汚染による大気の帰属環境費用を含めることで、大気の帰属環境費用が大きく増加すると考えられる。年次間

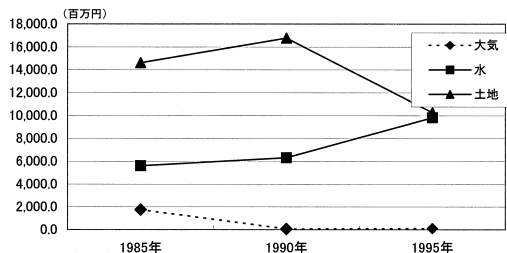
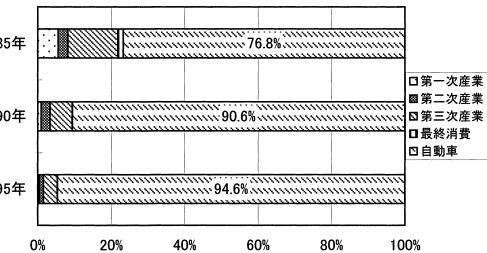
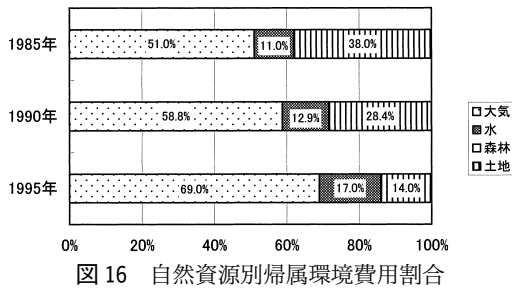


図15 最終消費部門の自然資源別帰属環境費用の推移

の推移を見ると、土地の帰属環境費用は第三次産業ほど大きな変動はない。土地の帰属環境費用のうち最終消費部門に計上したものは、宅地とその他の土地分である。宅地開発はレジャー施設用地の開発ほどバブル経済の影響を大きく受けずに行われたため、第三次産業よりも安定的に推移したと考えられる。また、最終消費部門においても、水の帰属環境費用に関しては、増加傾向を示している。この理由は除去原単位の上昇と考えられる。この点については、後ほど水の帰属環境費用の部分で触れる。

次に自然資源別に投入額を見てゆく(図16)。自然資源の中で最も帰属環境費用が多いのは大気である。大気の帰属環境費用は全帰属環境費用の半分以上を占め、その額も増加傾向にある。その内訳としては、自動車がほとんどを占めており、その割合も次第に高まっている(図17)。自動車以外の第一次産業から第三次産業と最終消費部門では、いずれも帰属環境費用が減少しており、特に近年、自動車の使用による大気の投入費用が大きな割合を占めるようになってきたと言える。

次いで帰属環境費用が多いのは土地である。



土地の帰属環境費用は減少傾向にあるが、この原因は先と同様バブル崩壊による土地開発の縮小と考えられる。一方、水の帰属環境費用については増加傾向にある。この原因は汚染物質の増加よりもむしろ除去原単位の上昇の影響が大きいと考えられる。水に関する4項目の除去原単位(家庭排水、工場・事業所排水、し尿、家庭排水とし尿の平均)のうち、1985年から1990年の間に減少しているものはし尿のみで、その他の除去原単位は全て増加している。その一方で汚染物質であるCODの排出量については、畜産ふん尿以外は軒並み減少かほぼ一定となっている。このことから、水の帰属環境費用の増加は除去原単位の上昇が原因であると言える。

以上から、北海道の自然資源投入状況について、以下の三点が示された。第一に産業部門別には第一次産業が最も多くの自然資源を投入しており、その内訳としては水の投入額が多く、年々増加傾向にあるということ、第二に自然資源別では大気の投入額が最も多く、この大部分は自動車の使用に関する大気の投入額であること、第三に、全産業部門で見ても水の投入額は年々増加傾向にあるということである。

次に全国の環境経済統合勘定との比較を行い、北海道における自然資源投入の特徴を明ら

かにする。はじめに、産業部門別の自然資源投入の特徴を見る。図18と図19は、それぞれ全国と北海道の産業部門別帰属環境費用を示している。これらを見ると、北海道において特徴的なのは、第一に自動車の帰属環境費用の大幅な増加である。自動車の帰属環境費用は、全国においては1985年から1990年にかけて減少し、その後ほぼ横這いの状態である。しかしながら、北海道では自動車の帰属環境費用が急激に増加している。このように、北海道においては、自動車の使用による大気の投入額が増加していると考えられる。

この原因としては次のように考えることができる。自動車の使用による大気の帰属環境費用は、NOxのみを対象としており、

$$(\text{自動車の帰属環境費用}) = (\text{NOx 排出量}) \times (\text{除去原単位})$$

という式で推計されている。除去原単位については、データの制約から推計年次間で同一の値を使用しているため、帰属環境費用の増加は全てNOx排出量の増加によるものである。NOx排出量は走行台kmから推計されているため、自動車保有車両数や一台あたりの年間平均走行距離が増加すると、NOx排出量も増加するこ

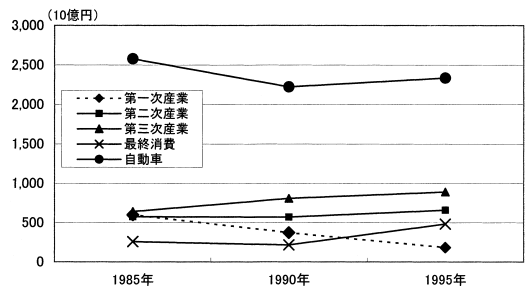


図 18 全国の産業部門別帰属環境費用の推移

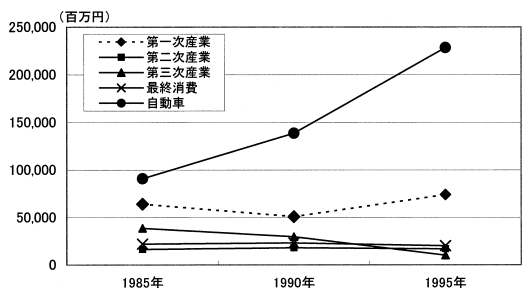


図 19 北海道の産業部門別帰属環境費用の推移

ととなる。北海道では自動車の普及が進み自動車保有台数は増加しており、さらに高速道路網の整備などにより一台あたりの年間平均走行距離が増加している。北海道は広大な土地であり、国鉄線の廃止など公共交通機関網は全般的に衰退している地域である。そのため、すでに一人一台とまで言われるまで自動車の普及が進んでいる。また、近年道内各都市間への高速道路網、高規格道路の整備が進んでおり、一台あたりの年間平均走行距離も増加傾向にある。このようなことから、北海道においては自動車の使用による大気への投入額が増加していると考えられる。

第二の特徴としては、第一次産業の帰属環境費用が全国に比べて多いことである。また、全国の第一次産業の帰属環境費用は減少しているのに対し、北海道では第一次産業の帰属環境費用が増加している。したがって、北海道の第一次産業においては、自然資源を集約的に投入し、さらにその傾向は高まりつつあることがわかる。この要因については、次節で詳細に分析する。

産業部門別の帰属環境費用割合を見ると（図20、図21）、全国と比較して北海道では第一次産業の帰属環境費用の割合が高いことが窺える。そして、第二次産業の帰属環境費用の割合が全国に比べて低くなっていることも特徴として挙げられる。すなわち、北海道においては、全国に比べて第一次産業の自然資源投入割合が高く、第二次産業の自然資源投入割合が低いという特徴があることがわかる。

次に、自然資源別の投入状況の特徴を見る。全国と北海道の自然資源別帰属環境費用の推移は、図22、図23に掲げてある。これ見たときの北海道の特徴としては、第一に大気の帰属環境費用の大幅な増加が挙げられる。全国の大気の帰属環境費用は1985年から1990年にかけて減少し、その後若干の増加傾向を示している。しかしながら、北海道においては、右肩上がりの状態となっており、大気の投入額が近年急速に増加していると考えられる。大気の帰属環境費用の大半は自動車によるもので、自動車の帰属環境費用の増加要因は先に示したとおりであ

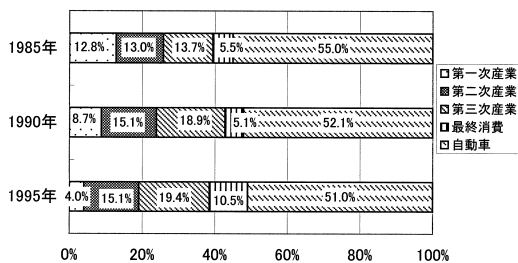


図20 全国の産業部門別帰属環境費用割合

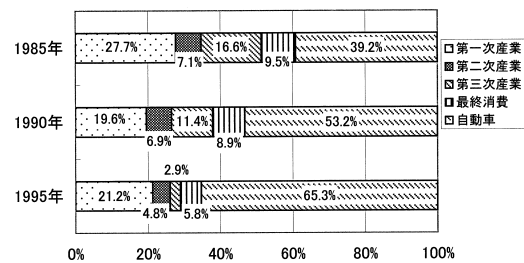


図21 北海道の産業部門別帰属環境費用割合

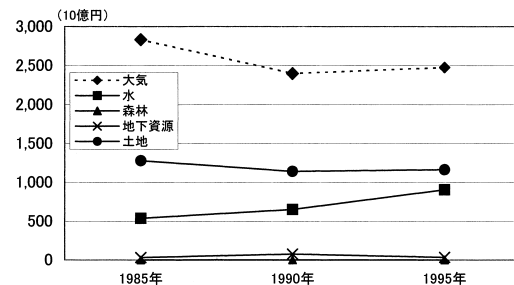


図22 全国の自然資源別帰属環境費用の推移

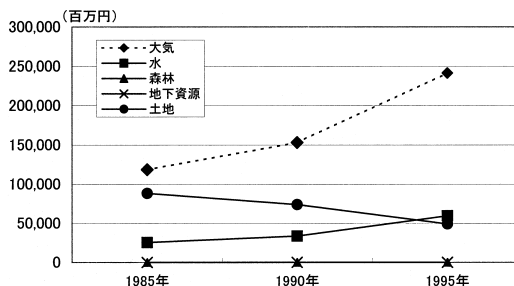


図23 北海道の自然資源別帰属環境費用の推移

る。第二の特徴としては、水の帰属環境費用が全国よりも大きく増加していることである。特に1990年から1995年にかけては、全国を上回るペースで水の帰属環境費用が増加し、1995年には土地の帰属環境費用を逆転している。

また、帰属環境費用の割合で見た場合(図24, 図25)、大気の帰属環境費用について、北海道では割合が高まっているのに対し、全国では割合は低下している。これは、近年北海道においては大気の投入額が増加し、投入財としての自然資源の中でも特に大気の重要性が増していることを示している。一方、水の帰属環境費用については、北海道、全国ともその割合が高まっており、投入財としての水資源の役割が高まっていることは北海道だけでなく全国的な傾向と言える。

以上の考察から得られる北海道における自然資源投入に関する特徴としては、以下の三点を挙げることができる。第一に北海道においては、特に自動車から排出される汚染物質が増加して自動車の使用による大気の投入額が増加しており、その要因としては自動車の普及と道路網の整備が考えられること、第二に北海道の第一次産業では全国水準よりも自然資源を集約的に投入し、さらにその傾向は高まりつつあること、第三に全国に比べ大気と水の投入が多く、投入額も増加しており、その要因としては、自動車の使用による大気の投入が増加していることと第一次産業による水の集約的投入であることが挙げられる。

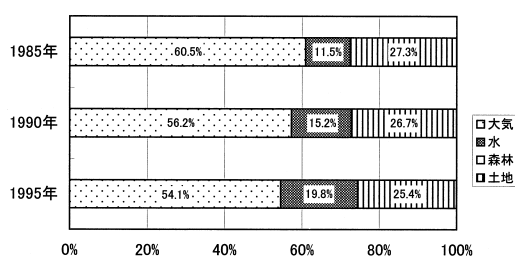


図24 全国の自然資源別帰属環境費用割合

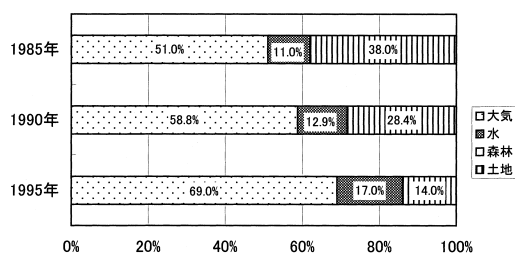


図25 北海道の自然資源別帰属環境費用割合

C. 自然資源投入を考慮した北海道経済の分析

a. 分析に用いる指標

本節では、環境経済統合勘定より得られた指標を用いて、自然資源投入という環境要因を考慮した経済分析を行い、SNA から得られる経済指標と比較することによって、環境要因を考慮した場合、従来のGDPなどで見た北海道経済の位置づけがどのように変化するか、産業部門別GDP、労働生産性で見た産業構造がどのように変化するかを分析する。さらには、GDPとEGDP、帰属環境費用の関係から北海道における各産業部門の経済活動が自然資源の状態をどう変化させているかどうかを明らかにする。

分析に用いる環境要因を考慮した経済指標として、帰属環境費用、EGDPを用いる。この他、産業構造を分析するためには、各産業部門別EGDPを産業部門の就業者数で除した労働生産性、各産業部門のEGDPの特化係数を使用する。また、北海道における各産業部門の経済活動による自然資源状態の変化を分析するためには、GDP、帰属環境費用、EGDPの3項目を用いる。

b. 北海道経済の位置づけ

はじめに、自然資源投入という環境要因を考慮した場合、GDPなどで見た日本経済における北海道の位置づけがどのように変化するかを分析する。従来の地域経済計算と環境要因を考慮した地域経済計算において、中心的な指標となるのはそれぞれGDPとEGDPである。表9は、GDPとEGDPを比較したものである。これを見ると、GDPの北海道シェアは、約4%となっており、いわゆる「4%経済」と呼ばれる状況となっている。一方、EGDPの北海道シェアも約4%とGDPの場合とほとんど変化はない。また、一人あたりGDP、EGDPで見た場合も、北海道は全国の約90%弱となっており、ここでも環境要因を考慮しても変化は現れていない。

さらにGDPとEGDPの成長率を比較する(表10)。EGDPは環境経済統合勘定の推計された5年ごとしか値が算出されないため、この間の平均成長率によって比較した。1985年から1990年まで5年間の北海道における平均成長

率はGDPで3.7%、EGDPについても3.7%となっている。また、1990年から1995年までの平均成長率ではGDPが1.8%、EGDPが1.9%と成長率に関しても、環境要因を考慮した場合としない場合ではほとんど変化がない。

以上のことから、環境要因を考慮した場合でも日本経済における北海道の位置づけは変化することがないと言える。この理由としては、環境経済統合勘定体系に関する要因が考えられる。第III章B.で示したように、本論文ではSEEAバージョンIV.2を用いて環境経済統合勘定を構築した。SEEAバージョンIV.2の生産境界は従来のSNAと同じに設定している。したがって、帰属環境費用を含めた全ての自然資源投入費用はSNAにおける生産活動内で投入される自然資源を取り扱っているのみである。すなわち、SEEAバージョンIV.2を基本とした本論文の環境経済統合勘定では、SNAの生産境界内で自然資源投入費用すなわち帰属

環境費用を推計しているため、SNAで計算されるGDPによる日本経済における北海道の位置づけが根底に残されたままであることが考えられる。

以上の点を考慮しつつ、さらに推計方法についての要因を考察する。EGDPとGDPの差は帰属環境費用にあたる。帰属環境費用の推計方法は第III章C.で詳細に解説したが、対象とした多くの自然資源の帰属環境費用推計において、汚染物質発生量が生産額に比例する仮定を設定している。このような場合、SNAにおける生産額またはGDPのシェアが直接的に汚染物質排出量に関わってくる。具体的には大気の帰属環境費用におけるNOx、SOx発生量、水の帰属環境費用におけるCOD発生量、土地の帰属環境費用における土地造成費用など推計が行われた全ての数値に関して、SNAにおけるGDPや産業連関表の生産額データを使用している。さらに除去原単位についてもデータの制約から

表9 GDPとEGDPの比較

地域		1985年	1990年	1995年
全国	GDP(百万円)	342,950,300.0	429,985,500.0	461,893,500.0
	EGDP(百万円)	338,268,964.8	425,719,554.6	457,312,804.9
北海道	GDP(百万円)	14,166,390.0	16,802,019.0	18,402,699.0
	EGDP(百万円)	13,934,243.1	16,541,566.1	18,052,776.1
北海道シェア	GDP(百万円)	4.13%	3.91%	3.98%
	EGDP(百万円)	4.12%	3.89%	3.95%
全国	一人あたりGDP(円)	2,833,154.5	3,478,532.8	3,678,367.4
	一人あたりEGDP(円)	2,794,481.4	3,444,021.8	3,641,888.3
北海道	一人あたりGDP(円)	2,484,053.4	2,957,260.6	3,217,890.8
	一人あたりEGDP(円)	2,443,346.8	2,911,419.2	3,156,703.4
北海道対全国比	一人あたりGDP(円)	0.88	0.85	0.87
	一人あたりEGDP(円)	0.87	0.85	0.87

注) 数値は1990年暦年基準の実質値。

北海道におけるGDP、EGDPは年度計数。

表10 全国と北海道のGDP平均成長率の比較

地域		1985→1990	1990→1995	1985→1995
全国	GDP	5.08%	1.48%	2.31%
	EGDP	5.17%	1.48%	2.35%
北海道	GDP	3.72%	1.91%	1.99%
	EGDP	3.74%	1.83%	1.97%

注) 成長率は1990年暦年基準の実質値で計算。

全国の数値をそのまま使用するものが多くなっている。そのため、日本経済における北海道の位置づけが直接的に帰属環境費用に反映され、環境要因を考慮しても北海道の位置づけが変化しないという結果をもたらしたと考えられる(註4)。

c. 産業構造

これまでの分析の結果、環境要因を考慮しても日本経済における北海道の位置づけは変化しないことが示された。しかしながら、産業構造については自然資源を集約的に投入する産業、節約的に投入する産業などが存在すると考えられ、従来の地域経済分析の場合とは異なった結果が得られると予想される。そこで本節では、自然資源投入という環境要因を考慮して北海道の産業構造を分析し、今までの分析結果と比較し、環境要因を考慮することによってどのような変化が生じるかを明らかにする。

はじめに、産業部門別のEGDPで見る。表11には北海道と全国の産業部門別GDP、EGDPが示されている。これを見ると、第一次産業について、全国ではGDPシェアとEGDPシェアとでは、それとほとんど変わらないことがわかる。しかしながら、北海道においては、GDPシェアよりもEGDPシェアのほうが低くなっていることがわかる。この原因として、北海道の第一次産業の帰属環境費用が高くなっていることが挙げられる。表12には全国と北海道の帰属環境費用が示されている。これを見ると、北海道においては全部門の帰属環境費用に占める第一次産業の割合は、1985年には全国で12.8%なのに対し、北海道では27.7%となっており、北海道では全国の2倍以上であり、さらに1895年から1995年までにその差は拡大傾向にあるということがわかる。

産業部門別のGDPとEGDPの特化係数を算出し、比較したものが表13である。これを見ると、第一次産業においては、環境要因を考慮したEGDPの特化係数が、環境要因を考慮しないGDPの特化係数に比べて小さくなっていることがわかる。第IV章において、北海道が第一次産業に特化した産業構造であるということを示した。しかしながら、環境要因を考慮するこ

とによって、第一次産業の比較優位が低下することがわかる。第二次産業、第三次産業については大きな変化はなく、環境要因を考慮した場合も、考慮しない場合とほぼ同じGDPもしくはEGDPシェアを保っていることがわかる。

さらに、環境要因を考慮した場合に労働生産性がどのように変化するかについて見てみる(表14)。環境要因を考慮した労働生産性とは、EGDPを就業者数で除したものである。これを第IV章C.で示した労働生産性と比較することによって、環境要因を考慮した場合としない場合の変化を明らかにすることができる。

表14より、北海道の全部門、第二次産業、第三次産業の労働生産性について見ると、環境要因を考慮することによって、1985年では増加傾向が強く、逆に1995年では減少傾向が強くなっている。特に第一次産業では全ての年次において環境要因を考慮した場合には、数値が減少している。また、全国との比率を見ても、第一次産業は通常の労働生産性で見た場合、1.40から1.27と全国の労働生産性を大きく上回っている。しかしながら、環境要因を考慮した労働生産性で見た場合、全国との比率は軒並み低下し、1.20から1.30となる。このことは、第一次産業においては、環境要因を考慮した場合、労働生産性の優位性が低下することを示している。

以上のことから、北海道においては、環境要因を考慮した場合、第一次産業の全産業に占めるGDPシェアが低下し、さらに労働生産性における優位性も低下することが明らかとなった。

それでは、環境要因を考慮することによって第一次産業の全産業に占めるGDPシェアや労働生産性の優位性が低下することの要因は何かを考察する。考察の前にもう一度第一次産業の帰属環境費用について確認しておく。で見たように、第一次産業の帰属環境費用は土地と水が大きな割合を占めていた。特に近年水の帰属環境費用が大きく増加する結果となっている。そして、水の帰属環境費用の内訳はその全てが畜産ふん尿であることは、第III章C.で解説したとおりである。よって以下では、第一次産業の帰属環境費用が多く、その内訳は全て畜産ふん

表11 産業部門別 GDP と EGDP の比較

(百万円)

		全 部 門	第一次産業	第二次産業	第三次産業	
1985年	全 国	GDP	333,678,300.0	10,213,800.0	121,012,400.0	202,452,100.0
		シェア	100.0%	3.1%	36.3%	60.7%
	北海道	GDP	13,533,135.0	878,695.0	3,202,982.0	9,451,458.0
		シェア	100.0%	6.5%	23.7%	69.8%
	全 国	EGDP	342,670,135.0	10,515,382.6	131,845,907.5	202,855,364.9
		シェア	100.0%	3.1%	38.5%	59.2%
北海道	EGDP	14,630,562.7	820,664.9	4,009,579.6	9,853,482.7	
	シェア	100.0%	5.6%	27.4%	67.3%	
1990年	全 国	GDP	451,937,700.0	10,920,600.0	165,768,000.0	275,249,100.0
		シェア	100.0%	2.4%	36.7%	60.9%
	北海道	GDP	17,402,545.0	975,368.0	4,200,808.0	12,226,369.0
		シェア	100.0%	5.6%	24.1%	70.3%
	全 国	EGDP	447,887,710.7	11,225,703.0	170,330,437.9	268,554,599.8
		シェア	100.0%	2.5%	38.0%	60.0%
北海道	EGDP	17,202,427.4	924,448.3	4,183,189.1	12,186,567.8	
	シェア	100.0%	5.4%	24.3%	70.8%	
1995年	全 国	GDP	504,804,700.0	9,350,700.0	170,664,400.0	324,789,600.0
		シェア	100.0%	1.9%	33.8%	64.3%
	北海道	GDP	20,385,526.0	799,571.0	5,068,515.0	14,517,440.0
		シェア	100.0%	3.9%	24.9%	71.2%
	全 国	EGDP	478,858,234.7	9,217,623.9	153,041,481.5	318,933,499.4
		シェア	100.0%	1.9%	33.8%	64.3%
北海道	EGDP	19,128,225.4	728,196.2	4,676,023.2	13,879,534.0	
	シェア	100.0%	3.8%	24.4%	72.6%	

注) 全部門の GDP は環境経済統合勘定から求めたものであるため、SNA による値とは異なる。
EGDP も環境経済統合勘定から求めた GDP より帰属環境費用を控除した値であるため、
表9などの数値とは一致しない。

表12 全国と北海道の帰属環境費用

(百万円)

		全 部 門	自 動 車	第一次産業	第二次産業	第三次産業	最 終 消 費
1985年	全 国	4,681,335.2	2,576,520.0	599,004.7	606,887.8	640,652.6	258,270.1
	シェア	100.0%	76.4%	12.8%	13.0%	13.7%	5.5%
	北海道	232,146.9	90,928.8	64,224.4	16,462.7	38,563.3	59,732.1
	シェア	100.0%	39.2%	27.7%	7.1%	16.6%	25.7%
1990年	全 国	4,265,945.4	2,223,030.0	372,761.9	645,982.4	807,996.3	216,174.9
	シェア	100.0%	52.1%	8.7%	15.1%	18.9%	5.1%
	北海道	260,452.9	138,589.8	50,919.7	18,064.9	29,734.2	69,956.4
	シェア	100.0%	53.2%	19.6%	6.9%	11.4%	26.9%
1995年	全 国	4,580,695.1	2,334,370.0	181,863.9	692,751.3	889,880.2	481,829.7
	シェア	100.0%	51.0%	4.0%	15.1%	19.9%	10.5%
	北海道	349,922.9	228,453.8	74,214.9	16,941.6	10,136.5	93,101.7
	シェア	100.0%	65.3%	21.2%	4.8%	2.9%	26.6%

表 13 EGDP 特化係数

		全 部 門	第一次産業	第二次産業	第三次産業	専門化係数
1985年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	—
	北海道	1.000	1.828	0.712	1.138	—
	差(絶対値)	0.000	0.828	0.288	0.138	1.253
1990年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	—
	北海道	1.000	2.114	0.639	1.181	—
	差(絶対値)	0.000	1.114	0.361	0.181	1.686
1995年	全 国	1.000	1.000	1.000	1.000	—
	北海道	1.000	1.978	0.765	1.089	—
	差(絶対値)	0.000	0.978	0.235	0.089	1.302

表 14 環境要因を考慮した労働生産性

(円/人)

		環境要因	全 部 門	第一次産業	第二次産業	第三次産業
1985年	全 国	不考慮	5,487,885.4	1,887,183.3	6,258,976.6	6,053,410.1
		考 慮	5,871,939.5	1,942,906.1	6,819,304.9	6,066,364.9
	北海道	不考慮	5,022,304.1	2,646,400.7	5,195,521.7	5,647,307.5
		考 慮	5,246,443.4	2,471,629.0	6,503,894.8	5,887,519.8
	北海道比率	不考慮	0.92	1.40	0.83	0.93
		考 慮	0.88	1.27	0.95	0.97
1990年	全 国	不考慮	6,969,016.8	2,486,882.5	8,067,320.7	7,557,354.5
		考 慮	7,261,280.6	2,556,361.8	8,289,357.8	7,373,547.5
	北海道	不考慮	6,287,872.3	3,353,312.7	6,659,397.7	6,932,647.7
		考 慮	6,383,319.7	3,178,250.9	6,631,467.0	6,910,079.5
	北海道比率	不考慮	0.90	1.35	0.83	0.92
		考 慮	0.88	1.24	0.80	0.94
1995年	全 国	不考慮	7,539,527.0	2,447,924.0	8,428,942.2	8,193,055.8
		考 慮	7,465,648.7	2,413,085.9	7,558,564.1	8,045,331.3
	北海道	不考慮	7,055,509.2	3,180,043.3	7,696,594.0	7,715,956.0
		考 慮	6,815,844.8	2,896,172.3	7,100,591.1	7,376,911.7
	北海道比率	不考慮	0.94	1.30	0.91	0.94
		考 慮	0.91	1.20	0.94	0.92

注) 環境要因を考慮した労働生産性とは、EGDP を就業者数で除した値、
環境要因を考慮しない労働生産性とは GDP を就業者数で除した値である。

尿であるということを念頭に置いて考察を進める。

はじめに推計上の要因について考察する。第一次産業の EGDP 低下の要因は第一次産業における水の帰属環境費用の増大に依るところが大きい。そこで、第一次産業の水の帰属環境費

用すなわち畜産排水の帰属環境費用が増大した要因を考察する。畜産ふん尿の帰属環境費用の推計式は、

$$(\text{帰属環境費用}) = (\text{COD 排出量}) \times (\text{COD 除去原単位})$$

である。1985 年から 1995 年にかけては COD 排

出量と COD 除去原単位の双方が増加しているため、畜産ふん尿の帰属環境費用も増加しているのである。COD 排出量は (家畜飼養頭数) × (一頭あたりの COD 発生量) という推計式を用いて推計している。北海道においては、家畜飼養頭数が増加しているため、必然的に COD 排出量も増加しているのである (註5)。

上記の点を踏まえた上で、現実として第一次産業の EGDP を低下させている要因として考えられるのは、環境経済統合勘定の推計年次においては畜産ふん尿対策があまり進んでいなかったことが挙げられる。北海道においても畜産ふん尿対策は近年になった急速に進められた事業である。このことを確認するために、第V章の環境財政支出データを利用する。環境財政支出として計上されている費用のうち、畜産ふん尿対策関連事業のものは、1990年で2418万円、1995年で3070万円となっており、1985年には全く計上されていない。このように環境経済統合勘定の推計年次においては、北海道の畜産ふん尿対策が重点的に行われていなかったこと、さらに対策事業の実施から効果の発現まではタイムラグを伴うことなどの理由によって汚

染負荷の増大が帰属環境費用の増加に繋がり、第一次産業の EGDP が低下したと考えられる。

以上の結果は、環境経済統合勘定の推計において、第一次産業の水の投入が畜産のみを対象としていることから得られた結果である。現実には、第一次産業には畜産ふん尿問題の他、農薬汚染問題をはじめ漁業系廃棄物問題、農業用廃プラスチック処理問題など数多くの環境問題が発生している。第一次産業においては畜産ふん尿問題だけでなくさまざまな環境問題が発生しているも念頭に置いて考える必要がある。

d. 自然資源投入状況の変化

最後に EGDP と帰属環境費用の変化から、北海道における各産業部門の経済活動による自然資源投入の変化を分析する。

はじめに帰属環境費用の増加率を見る (表15)。北海道は1985年から1990年にかけて、全部門の帰属環境費用は年平均2.44%の増加、1990年から1995年にかけては6.87%と大きな増加となっており、北海道においては自然資源投入が増加したことを示している。一方、全国では、全部門の帰属環境費用は年平均1.77%の減少、1990年から1995年にかけては1.48%の

表15 全国と北海道の産業部門別 GDP・EGDP・帰属環境費用の年平均成長率

	環境要因	全部門	第一次産業	第二次産業	第三次産業	
85 → 90	全 国	GDP	5.08%	1.38%	7.40%	7.19%
		EGDP	5.17%	1.35%	5.82%	6.47%
		帰属環境費用	-1.77%	-7.55%	1.29%	5.22%
	北海道	GDP	3.72%	2.20%	6.23%	5.87%
		EGDP	3.74%	2.53%	0.87%	4.74%
		帰属環境費用	2.44%	-4.14%	1.95%	-4.58%
90 → 95	全 国	GDP	1.48%	-2.88%	0.59%	3.60%
		EGDP	1.48%	-3.58%	-2.02%	3.75%
		帰属環境費用	1.48%	-10.24%	1.63%	5.72%
	北海道	GDP	1.91%	-3.60%	4.13%	3.75%
		EGDP	1.83%	-4.25%	2.36%	2.78%
		帰属環境費用	6.87%	9.15%	-1.24%	-13.18%
85 → 95	全 国	GDP	2.35%	-0.85%	4.10%	6.04%
		EGDP	2.35%	-1.23%	1.61%	5.71%
		帰属環境費用	-0.21%	-6.96%	1.10%	1.74%
	北海道	GDP	1.99%	-0.90%	5.82%	5.36%
		EGDP	1.97%	-1.13%	1.66%	4.09%
		帰属環境費用	5.07%	1.56%	0.29%	-7.37%

注) 全部門の年平均成長率はSNAから計算した。

増加と自然資源投入がそれほど増える傾向にはない。このことから、自然資源投入が増加するという傾向は、北海道特有の現象であることがわかる。

各産業部門別で見ると、第一次産業の帰属環境費用については、北海道は1985年から1990年にかけて4.14%の減少となっているものの、1990年から1995年までの間に9.15%と大きく増加している。この点を全国と比較すると、全国の第一次産業においては、いずれの年次間でも帰属環境費用が減少している。このことから、北海道の第一次産業では、自然資源投入が増加しており、これは全国には見られない傾向であると言える。さらに北海道の第一次産業では、1990年から1995年にかけてGDP並びにEGDPが減少しているにも関わらず帰属環境費用が大きな増加を示している。このことは、生産額が減少しているにも関わらず自然資源投入が増加していることを意味している。以上のことから、北海道の第一次産業では、自然資源投入が増加しており、第一次産業のGDPが減少しているのにも関わらず、自然資源投入は増加していることが明らかとなった。これは特に第一次産業における水の帰属環境費用の増加による部分が大きいと考えられる。

次に第二次産業について見てゆく。第二次産業では、帰属環境費用の増加率が1985年から1990年までで1.95%、1990年から1995年までで-1.24%となっており、自然資源の投入が増加する傾向にはない。その一方で北海道の第二次産業のGDPは1985年から1990年の間に6.23%、1990年から1995年の間に4.13%増加している。EGDPで見ても1985年から1990年の間に0.87%、1990年から1995年の間に2.36%増加している。GDPまたはEGDPが増加している一方で帰属環境費用が減少しているということは、生産規模が拡大しているのにも関わらず、生産に投入する自然資源の投入額が減少していることを示している。したがって、第二次産業では自然資源を節約的に投入する傾向に向かっていると言える。この理由を考察すると、第二次産業においては大気の帰属環境費用が減少し、大気の投入額が減少していること

がわかる。大気の帰属環境費用の推計では、各年次とも同一の除去原単位を使用しているため、年次間の差は汚染物質排出量の差となる。第二次産業では汚染物質除去技術の進歩などにより、汚染物質の排出量が減少したと考えられる。

第三次産業では1985年から1990年までに4.58%、1990年から1995年までに13.18%といずれの年次間でも帰属環境費用は減少しており、その減少幅も非常に大きい。このことは、第三次産業における自然資源の投入額が大きく減少していることを示している。それでは、第三次産業におけるGDPとEGDP規模はどのように変化しているのかを見る。第三次産業のGDPは1985年から1990年の間に5.87%、1990年から1995年の間に3.75%増加している。EGDPで見ても1985年から1990年の間に4.74%、1990年から1995年の間に2.78%増加している。すなわち、第三次産業においても生産規模の拡大にも関わらず、自然資源の投入額は大幅に減少しており、自然資源節約的な生産に変化していると言える。この理由として考えられるのは、バブル崩壊後、第三次産業における土地の帰属環境費用が大幅に減少していることである。

以上のことから、北海道における各産業部門の自然資源投入状況の変化については、第一次産業が水資源を中心として自然資源を集約的に投入する方向に変化している一方で、第二次産業と第三次産業では、技術進歩やバブル経済後の不況などの経済的要因によって自然資源節約的な生産に向かっていることが明らかとなった。

D. 分析結果の考察

第V章と本章のこれまでの分析の結果をもう一度まとめると、第V章における北海道の環境財政支出の分析では、支出対象別では水に対する支出が多く、その額は増加傾向にあることが明らかとなった。また、本章における環境経済統合勘定を用いた分析では、北海道の自然資源投入状況について全国との比較では、第一に産業部門別には第一次産業が全国水準よりも自然資源を集約的に投入し、さらにその傾向は高ま

りつつあること、その内訳としては水の投入額が多く、年々増加傾向にあるということ、第二に自然資源別では大気の投入額が最も多く、特に自動車から排出される汚染物質が増加し、自動車の使用による大気の投入額が増加しており、その要因としては自動車の普及と道路網の整備が考えられること、第三に全国に比べても北海道では全産業部門で水の投入が年々増加傾向にあるということが明らかとなった。

さらに、環境要因を考慮する場合としない場合では、GDP, EGD_P で見た日本経済における北海道の位置づけは変化しないが、産業部門別 GDP, EGD_P で見た産業構造においては第一次産業の位置づけが低下すること、そして、北海道においては第一次産業の GDP が減少しているにも関わらず、水資源を中心として自然資源投入が増加していることが明らかとなった。

これらの分析結果を現実の経済もしくは自然資源の状態に当てはめて考察する。環境要因を考慮した場合と考慮しない場合では、日本経済における北海道の位置づけという経済の全体的な部分には変化が現れない。そうであれば、環境要因を考慮した環境経済統合勘定を構築し、推計する必要がないと考えることもできる。しかしながら、日本経済における北海道の位置づけのみではなく、その中身である産業構造に着目すると、北海道においては重要な基幹産業である第一次産業の全産業に占める GDP シェアが低下し、さらに労働生産性における優位性も低下することが明らかとなった。このことは環境経済統合勘定を構築し推計することによってはじめて明らかになることであり、ここに環境経済統合勘定を推計することの意義が認められる。

また、第一次産業の位置づけの低下要因を探ると、水資源の集約的投入を挙げることができ、具体的には畜産ふん尿による影響が大きいことが明らかとなった。現実には北海道においては畜産ふん尿の河川・湖沼への流出が深刻な問題となり、近年になってようやく地方自治体が対策に乗り出した。しかしながら、環境経済統合勘定の推計年次である 1995 年度までには未だ畜産ふん尿問題の本格的な対策が講じられていな

かったと考えられる。このことは、環境財政支出を分析することでも明らかとなり、1995 年度までの環境財政支出では、水資源に対する支出のうち畜産ふん尿対策への支出はわずかしが行われていない。ただし、本論文での推計の制約により、第一次産業の中でも特に畜産ふん尿問題のみが取り上げられているが、現実にはこの他にも多くの環境問題が存在していることも念頭に置く必要がある。

このようなことから、北海道の第一次産業は水資源を中心に自然資源投入が非常に多くなっていることがわかる。さらには、第一次産業の GDP が減少し生産規模が縮小しているにも関わらず、自然資源投入が増加しており、第一次産業の生産活動による自然資源の負荷はさらに高まりつつあると言える。

北海道の基幹産業である第一次産業は、近年公益的機能などが見直され、農村公園の整備や農村景観の保全活動などが盛んに行われている。しかしながら、その裏側では畜産ふん尿問題に代表される深刻な環境問題が発生し、第一次産業の生産活動による自然資源の負荷が高まりつつある。

最後に実際に環境経済統合勘定を推計した経験から得られる知見から環境経済統合勘定開発の方向性に関して触れておく。国連の環境経済統合勘定である SEEA はいくつかのバージョンに分類され、それぞれ目指す方向性、自然資源の評価方法が異なっている。その中で今後どのような側面に焦点を当て、開発を進めていくべきかは、環境経済統合勘定の確立を効率的に進める上でも非常に重要なことである。

本論文における環境経済統合勘定の推計結果から考察すると、自然資源投入という環境要因を考慮した地域環境経済分析を行った結果が従来の SNA による地域経済分析とほとんど変わらないという結果をもたらした。この理由は、現状の勘定体系や推計方法では SNA の生産境界の範囲内での自然資源投入費用を推計するに留まり、公益的機能などの外部経済効果を評価できないことである。したがって、環境経済統合勘定は今後、SNA の生産境界を拡張し、SEEA バージョン V の概念を取り入れ、外部

経済効果などを評価できるようにする方向で開発を進めてゆくべきである。このような環境経済統合勘定が開発されたならば、環境経済統合勘定から得られる情報がさらに拡大し、改めて同様の推計を行った場合、日本経済における北海道の位置づけは高まる方向に間違いなく変化することが考えられる。

E. ま と め

本章では、前章までの分析結果を踏まえ、北海道において環境要因を考慮した経済分析を行うことを目的としてきた。具体的には、自然資源投入という環境要因を考慮する場合としない場合、日本経済における北海道の位置づけおよび産業構造の変化を示し、全国との比較により北海道の各産業部門の経済活動が自然資源に与える影響の特徴も明らかにした。

その結果、北海道の自然資源投入状況について、第一に産業部門別には第一次産業が最も多くの自然資源を投入しており、その内訳としては水の投入額が多く、年々増加傾向にあるということ、第二に自然資源別では大気投入額が最も多く、この大部分は自動車の使用に関する大気投入額であること、第三に全産業部門で見ても水の投入は年々増加傾向にあるということが示された。

また、日本経済における北海道の位置づけは、環境要因を考慮した場合にも大きく変化することはないこと、産業構造については第一次産業の全産業部門における位置づけが低下することが明らかとなった。日本経済における北海道の位置づけが変化しない理由としては、本論文で用いた SEEA ヴァージョン IV.2 が SNA の生産境界をそのまま適用していることから、北海道における自然資源の公益的機能などの外部経済効果が計測されていないこと、推計方法に SNA で測られる GDP または生産額データを多く使用したことが挙げられる。また、第一次産業の位置づけが低下する要因としては、第一次産業における水資源の投入額の増加に着目し、環境経済統合勘定の推計対象年次においては、畜産ふん尿対策が十分に行われていなかったことを指摘した。さらに、北海道における第一次産業は、近年公益的機能などが見直されて

いる一方で、畜産ふん尿問題に代表される深刻な環境問題が発生し、第一次産業の生産活動による自然資源の負荷が高まりつつあることが示唆された。最後に実際の推計の経験から得られる知見から環境経済統合勘定開発の方向性について論じると、環境経済統合勘定は今後、生産境界を拡大し外部経済効果などを評価できるようにする方向で開発を進めていくことが不可欠であると考えられる。

註

(註1) 第Ⅲ章C.でも解説したが、本来天然林とは、植林後継続的な管理が行われていない森林を指し、この意味での天然林はごく僅かである。そのため、実際には森林のほとんどが人工的に植林された「人工林」であると捉えることもできる。

(註2) ここでいう排出量とは発生量から除去量を差し引いたものである。

(註3) 北海道において推計ができなかった亜鉛を全国の試算値から除外していないことにより、北海道と全国の間で厳密な比較ができないとの指摘がある。しかしながら、特定地域においては全国で産出される全ての地下資源を網羅的に生産しているわけではない。本論文では、亜鉛の帰属環境費用は全国と北海道の資源賦存の違いを示すものであると認識しており、全国の試算値から亜鉛の帰属環境費用は除外しないで比較することとする。

(註4) このことは、青木他⁹⁾の富山における試算結果からも窺える。富山県における環境経済統合勘定の推計においても、全国に占める富山県の割合は、GDPで測った場合もEGDPで測った場合もほとんど差はなかった。また、成長率に関してもGDPとEGDPで大きな差はなく、この点については、本論文と同様の結果となっている。

(註5) 第Ⅲ章C.で示したように、本推計の対象となる家畜は牛と豚のみである。このうち豚の家畜飼養頭数については、環境

経済統合勘定の推計年次3カ年の中で1990年が最も多くなっている。

第VII章 要約と結論

本論文では、北海道を事例として、環境経済統合勘定と環境財政支出を分析し、自然資源投入・賦存状況を把握して、経済活動への自然資源投入の状況を明らかにすることを目的として分析を進めてきた。具体的な課題は、第一に北海道を対象に環境経済統合勘定を構築・推計し、どの産業部門が最も自然資源を多く投入しているのか、また、自然資源別の投入額の大小を明らかにすること、第二に地方自治体が支出する環境財政支出のデータを分析し、地方自治体の環境政策において支出対象別の環境財政支出の大小を明らかにすること、その上で第三に地域経済計算と環境経済統合勘定の双方を用いて分析を行い、自然資源投入という環境要因を考慮した場合と考慮しない場合の地域経済の位置づけ、産業構造の相違を明らかにすることである。本章では、第6章までの要約と上記の3つの課題に対する結論を述べる。

第II章では、環境問題に対して経済学的に接近することの意義と自然資源の価値を経済学的に評価することの必要性を示し、さらには環境経済統合勘定の意義と問題点を整理した。

環境経済統合勘定を推計することの意義は、以下の3点にまとめられる。一つには、貨幣勘定としての環境経済統合勘定の意義であり、貨幣評価を行うことによって、物量単位では捉えられない自然資源どうし相関関係や影響の大きさを把握することができる点、二つ目には今まで全く別問題であった環境問題と経済成長を同じ枠組みの中で考えることができ、統一された意思決定をするための一つの指標が得られる点、三つ目にはこれまでのミクロ経済学的な視点での環境評価法に対し、マクロ経済学的な視点からの自然資源の評価法を提示し、国または地域全体の自然資源の評価に関わる情報が得られるようになる点である。

また、地域において環境経済統合勘定を推計することには、以下の2点に関して意義のある

ものと考えられる。第一に地球規模の環境問題でも、その発生源は地域における経済活動に帰着するという点、第二に特定地域の経済的な位置づけは自然資源投入という環境要因を考慮する場合としない場合とでは大きく変化することが予想されるという点である。

第III章では、北海道を対象として地域における環境経済統合勘定を構築し実際に勘定の数値を推計し、さらに環境経済統合勘定推計の限界を示した。

本論文で構築した環境経済統合勘定には既存研究にはない特徴があり、それらは以下の5点に要約することができる。第一に、地域において環境経済統合勘定を構築し、推計したものである点である。地球環境問題の発生源を辿ると一地域における経済活動に帰着するため、地域経済がどれほどの自然資源投入の上に成り立っているかを把握する必要がある。これに対しては、地域における環境経済統合勘定を構築し、勘定の数値を推計することが有効である。

第二の特徴として、地域における環境経済統合勘定の問題点を解決する方法を提示し、取り入れている点である。環境経済統合勘定は国家単位に適用することを前提とした勘定体系であるため、地域において適用し、推計するにはデータ制約という大きな問題が生じる。本論文ではこの問題点の解決策として、従来の環境経済統合勘定体系を簡略化し、使用する統計データを削減した簡略版という新たな環境経済統合勘定体系を提示した。

第三に、産業部門別の自然資源の投入状況を把握できるように産業部門を分割した点である。地域のどの産業部門により多くの自然資源が投入されているかまで明らかにすることによって、地域経済と自然資源投入の間のより詳細な関係を把握することができるようになる。また、地域においては地理的要因、資源の賦存状況などにより産業構造が大きく異なるため、国全体よりも産業構造の特徴を一層明確に捕捉することが可能となる。

第四の特徴は、1995年までの3カ年次の環境経済統合勘定を推計したことである。自然資源の投入状況を時系列的に把握することは重要な

ことであり、特に環境保全対策を行った前後における自然資源投入の変化を把握するなどを明らかにすることは非常に重要なことである。

第五に環境経済統合勘定を実質化し、年次間の比較を可能とした点である。3カ年にわたる推計を行ったとしても、年次間の比較において名目値であれば厳密な意味での比較が不可能である。

一方、環境経済統合勘定推計の限界としては、以下の4点を指摘できる。第一に環境保護支出を産業連関表からデータが得られる下水道業、廃棄物処理業の2部門のみに限定している点、第二に帰属環境費用に維持費用評価法を採用していることから、維持にかかる費用が自然資源の投入による損失額と一致しない点、第三に帰属環境費用の推計対象の自然資源とした大気、水に関しては、数ある汚染物質のうちのほんの1、2種類のみを推計対象としている点、第四に森林・土地さらにはゼロ・エミッション仮定に関しては、自然資源の維持の基準が明確ではないという点である。これらの限界を克服するという点に関しては、今後の課題として残されている。

第IV章では、地域経済計算やその他の経済指標を用いて北海道における経済・産業構造の状況を分析し、地域経済計算で見た日本経済における北海道の位置づけを明らかにし、産業部門別GDPと産業部門別就業者数、労働生産性を用いて北海道の産業構造の特徴を整理した。

第V章では、北海道を事例に地方自治体の環境財政支出のデータベースを構築し、地方自治体の環境政策への取り組みと重点施策を財政支出面から明らかにすることを目的として分析を進めてきた。具体的な課題としては、支出対象別の環境財政支出の大小、また環境財政支出の時系列的変化の特徴を明らかにすることを掲げた。

はじめに、本論文における環境財政支出集計の特徴としては、第一に既存の環境財政支出に関する統計資料とは異なり、統一的な定義を定めた上で集計を行っていること、第二にどの自然資源に対しての支出であるのかという支出対象別に環境財政支出を分類しているという二つ

を挙げることができる。

第V章での分析の結果、第一に北海道における環境財政支出では、水の保全のため支出が最も多くなされ、また、水保全のため施設の整備が積極的に行われており、また近年においても水への支出額は増加傾向にあることが明らかになった。このことから、北海道の環境政策は水資源保全を重点施策として行われていることが示された。このように水に対する支出が多い要因として、下水道整備などに莫大な費用がかかる事業が行われていること、水資源の保全自体に多額の費用がかかること、北海道の水資源賦存量自体が多いことなどが示された。

第VI章では、前章までの分析結果を踏まえ、北海道において環境要因を考慮した経済分析を行うことを目的とした。具体的には、自然資源投入という環境要因を考慮する場合としない場合、GDPなどで見た日本経済における北海道の位置づけおよび産業部門別GDPなどで見た産業構造の変化を示し、全国との比較により北海道の各産業部門の経済活動が自然資源に与える影響の特徴も明らかにした。

その結果、日本経済における北海道の位置づけは、環境要因を考慮した場合にも大きく変化することはないこと、産業構造については第一次産業の全産業部門における位置づけが低下することが明らかとなった。日本経済における北海道の位置づけが変化しない理由としては、本論文で用いたSEEAバージョンIV.2がSNAの生産境界をそのまま適用していることから、北海道における自然資源の公益的機能などの外部経済効果が計測されていないこと、推計方法にSNAで測られるGDPまたは生産額データを多く使用したことが挙げられる。また、第一次産業の位置づけが低下する要因として、第一次産業における水資源の投入額の増加に着目し、環境経済統合勘定の推計対象年次においては、畜産ふん尿対策が十分に行われていなかったことを指摘した。

これらの分析から導かれる本論文の結論は、以下のようにまとめられる。第一の、どの産業部門が最も自然資源を多く投入しているのか、また、自然資源別の投入額の大小を明らかにす

るという課題については、第一次産業が全国と比較しても特に自然資源投入が多くなっており、自然資源を集約的に投入し生産が行われていると結論づけられる。

第一次産業に関しては、公益的機能があるといわれ、生産額のみでは測ることのできない価値があると認識されはじめている。しかしながら、現実には第一次産業の生産活動においては本論文において推計の対象となった畜産ふん尿の問題ははじめとし、それ以外にも農薬汚染問題、農業廃棄物焼却問題さらには漁業系廃棄物処理問題など様々な環境問題を抱えているのも事実である。

人々の関心は、第一次産業の公益的機能に集中し、第一次産業の生産活動による環境問題にはあまり関心が寄せられていないと思われる。このような現状では、第一次産業が公益的機能を持つという一つの側面のみを見るに留まり、第一次産業は経済活動へ多くの自然資源を投入しているという視点が欠けていると考える。第一次産業の外部経済効果を論じる際には、第一次産業が他の産業部門に比べ自然資源投入が多いという負の部分にも着目した上で議論を行うことが必要である。

第二の地方自治体が支出する環境財政支出のデータを分析し、地方自治体の環境政策において支出対象別の環境財政支出の大小を明らかにするという課題に対しては、北海道における環境財政支出では、水に対する支出が最も多く、また近年においてもその額は大幅な増加傾向にあること、固定資本形成支出についても水に対する支出が最も多いことから、水資源の保全のため、施設の整備が積極的に行われていることが明らかとなった。これらのことから、北海道の環境政策は水資源保全を重点施策として行われていることが示された。また、北海道において水に対する支出が多い要因としては、下水道など整備に莫大な費用がかかる事業が行われていること、水資源の保全自体に多額の費用がかかること、北海道においては水資源の賦存量が多いことなどが明らかとなった。

北海道は周りを海に囲まれ、広大な土地には大小多くの河川や湖沼が存在する上、冬季の積

雪による融雪水もあり、豊富な水資源を有する地域である。本論文の分析の結果、水資源は第一次産業に最も多く投入されていることが示され、特に分析年次である1985、1990、1995年においては、畜産ふん尿対策が十分実施されていなかった。そのため、水質汚濁物質排出量が増加して水の投入額が増加したことも示した。

このような状況に対して、北海道においても地方自治体による環境政策が数多く実施され、多くの環境財政支出が行われている。今後も経済活動における水資源の集約的投入に対して、地方自治体による自然資源保全サービスはますます重要な役割を担うと考えられる。

第三の、地域経済計算と環境経済統合勘定の双方を用いて分析を行い、自然資源投入という環境要因を考慮した場合と考慮しない場合の地域経済の位置づけ、産業構造の相違を明らかにするという課題に対しては、GDPなどで見た日本経済における北海道の位置づけは環境要因を考慮した場合にも大きく変化することはないこと、産業構造については第一次産業の全産業部門における位置づけが低下することが明らかとなった。

日本経済における北海道の位置づけが変化しない理由としては、本論文で用いたSEEAバージョンIV.2がSNAの生産境界をそのまま適用していることから、北海道における自然資源の公益的機能などの外部経済効果が計測されていないこと、推計方法にGDPまたは生産額データを多く使用したことが挙げられる。

また、第一次産業の位置づけが低下する要因としては、第一次産業における水資源の投入額の増加に着目し、環境経済統合勘定の推計対象年次においては、畜産ふん尿対策が十分に行われていなかったことを指摘した。さらに、北海道における第一次産業は、近年公益的機能などが見直されている一方で、深刻な環境問題も発生しており、第一次産業の生産活動による自然資源の負荷が高まりつつあることが示唆された。

最後に本論文における方法論上での特徴としては、以下の点を挙げるができる。まず、環境経済統合勘定については、第一に地域にお

いて環境経済統合勘定を構築し推計した点、第二に地域における環境経済統合勘定の問題点であるデータ制約を解決する方法を提示し、それを取り入れている点、第三に産業部門別の自然資源投入額を把握できるように産業部門を分割した勘定体系を提示した点、第四に1995年までの3カ年の環境経済統合勘定を推計した点、第五に環境経済統合勘定を実質化し、年次間の比較を可能とした点である。また、環境財政支出の特徴としては、第一に統一的な定義を定めた上で集計を行っている点、第二に支出対象別に環境財政支出を分類している点である。

以上、本論文における自然資源投入状況の分析方法は、既存研究に見られない方法論上の利点を有しており、北海道のみならず、広く他地域の分析にも有効であると結論できる。

引用・参考文献

- 1) 青木卓志, 桂木健次, 増田信彦「地域における環境・経済統合勘定——富山県の場合——」, 『富山大学研究年報』, 22, pp1-57, 1997.
- 2) 浅井勇, 入谷純『現代財政の基礎』, 八千代出版, 1993.
- 3) 有吉範敏「環境・経済統合勘定体系(SEEA)——地球環境問題へのSEEAの拡張——」, 『地域学研究』, 26(1), pp. 99-111, 1996.
- 4) 有吉範敏 <http://www.law.kumamoto-u.ac.jp/1/Home/ariyoshi/na/JSEEA.htm>.
- 5) 井村秀文, 藤倉良「環境保全対策における経済的手法」, 『環境情報科学』, 23(4), pp 7-19, 1994.
- 6) 植田和弘『環境経済学』, 岩波書店, 1996.
- 7) 植田和弘, 岡敏弘, 新澤秀則『環境政策の経済学』, 日本評論社, 1997.
- 8) 運輸省北海道運輸局『北海道運輸要覧(陸運編)』, 各年度版.
- 9) 大来佐武郎『講座 地球環境3 地球環境と経済』, 中央法規, 1990.
- 10) 大住荘四郎「連載 SNA で読む日本経済」, 『経済セミナー』, 497~510, 1996-1997.
- 11) 大塚真由美「『環境』をどう測るか(上)」, 『ESP』, 247, pp 85-87, 1992.
- 12) 大塚真由美「『環境』をどう測るか(下)」, 『ESP』, 250, pp 90-94, 1993.
- 13) 大友篤『地域分析入門 改訂版』, 東洋経済新報社, 1997.
- 14) 大沼盛男, 松井安信, 鈴木敏正, 山田定市『北海道経済図説』, 北海道大学図書刊行会, 1990.
- 15) 岡敏弘「グリーン GDP は何のために必要か」, 『経済セミナー』, 449, pp 30-34, 1995.
- 16) 桂木健次「SEEA 考(1)——自然環境の評価と経済との統合勘定——」, 『富大経済論集』, 39(2), pp 59-115, 1993.
- 17) 桂木健次「SEEA 考(2)——家計生産及び環境サービスの評価と投入・産出表」, 『富大経済論集』, 40(2), pp 93-141, 1994.
- 18) 桂木健次『環境経済学の研究 環境勘定研究への学的道程』, 松香堂, 1996.
- 19) 金子敬生『地域の経済学——地域経済分析の手法——』, 日本経済新聞社, 1966.
- 20) 河野正男「NNW からグリーン GDP へ」, 『横浜経営研究』, 16(1), pp 19-27, 1995.
- 21) 環境庁『環境保全経費等調』, 各年度版.
- 22) 環境庁『環境基本計画』, 大蔵省印刷局, 1994.
- 23) 環境庁『環境基本法の解説』, ぎょうせい, 1994.
- 24) 環境庁『地方環境保全施策』, 昭和61年度, 平成3年度, 平成8年度版.
- 25) 國松孝男, 村岡浩爾『河川汚濁のモデル解析』, 技報堂出版, 1989.
- 26) 経済企画庁『SNA サテライト勘定に関する特別研究会報告』, 1990.
- 27) 経済企画庁『国民経済計算年報』, 各年版.
- 28) 経済審議会 NNW 開発委員会『新しい福祉指標 NNW』, 1973.
- 29) 月刊「地方財務」編集局『「四訂」地方公共団体歳入歳出科目解説』, ぎょうせい, 1997.
- 30) 国土庁『国土統計要覧』, 各年度版.
- 31) 佐々木克樹, 黒田武一郎『地方自総合講座 10 地方公共団体の財政運営』, ぎょうせい, 1999.

- 32) 作間逸雄「環境費用を統計に組み込むには」、『経済セミナー』, 515, pp 29-33, 1997.
- 33) 札幌市『環境文化都市さっぽろをめざして札幌市環境基本計画』, 1998.
- 34) 島津康男, 宮脇昭, 北川敏男『環境科学と人間 I 環境論』, 学研, 1971.
- 35) 白井一郎, 井野靖久『ゼミナール SNA 統計の見方・使い方』, 東洋経済新報社, 1994.
- 36) 瀬戸昌之, 森川靖, 小沢徳太郎『文科系のための環境論入門』, 有斐閣アルマ, 1998.
- 37) 総務庁『産業連関表計数編(1)』, 昭和60年, 平成2年, 平成7年版.
- 38) 総務庁『昭和55-60-平成2年接続産業連関表』, 1995.
- 39) 総務庁 <http://www.stat.go.jp/data/io/6.htm>.
- 40) 竹内洋『図説日本の財政 平成12年度版』, 東洋経済新報社, 2000.
- 41) 建元正弘「環境汚染の投入・産出分析」『大阪大学経済学』, 22(1), pp 21-45, 1972.
- 42) 田丸征克「環境・経済統合勘定(1)」, 『ESP』, pp 56-61, 1996.
- 43) 田丸征克「環境・経済統合勘定(2)」, 『ESP』, pp 77-81, 1996.
- 44) 地球環境経済研究会『日本の公害経験：環境に配慮しない経済の不経済』, 合同出版, 1991.
- 45) 地球問題研究会「新経済指標「グリーンGDP」の模索」, 『エコノミスト』, 70(42), pp 100-103, 1992.
- 46) 地方財政制度研究会『やさしい地方財政改訂版』, ぎょうせい, 1998.
- 47) 地方財政調査研究会『財政分析』, ぎょうせい, 1985.
- 48) 通商産業省『エネルギー需給・生産統計年報』, 各年度版.
- 49) 鳥越皓之『環境問題の社会理論』, 御茶の水書房, 1989.
- 50) 仲上健一『環境経済システム論』, 実教出版, 1986.
- 51) 新飯田宏『産業連関分析入門』, 東洋経済新報社, 1978.
- 52) 新山毅『図説北海道経済』, 北海道新聞社, 1990.
- 53) (社)日本下水道協会『流域別下水道整備総合計画調査 指針と解説』, 平成8年度版.
- 54) 日本財政学会『分権化時代の地方財政』, 勁草書房, 1994.
- 55) 日本財政学会『現代地方財政の構造転換』, 勁草書房, 1996.
- 56) (財)日本総合研究所『国民経済計算体系に環境・経済統合勘定を付加するための研究』, 1995.
- 57) (財)日本総合研究所『環境・経済統合勘定の推計に関する研究報告書』, 1998.
- 58) (財)日本総合研究所『環境・経済統合勘定の確立に関する研究報告書』, 2000.
- 59) (社)日本林業技術協会(林野庁監修)『日本の森林資源』, 各年度版.
- 60) 能勢信子「社会福祉勘定の意図と問題点」, 『会計』, 113(5), pp 728-740, 1978.
- 61) 農林水産省北海道統計事務所『北海道農林水産統計年報(総合編)』, 各年度版.
- 62) 橋本徹『現代の地方財政』, 東洋経済新報社, 1988.
- 63) 林岳, 山本充, 出村克彦「北海道における地域環境・経済統合勘定の推計——実際環境費用の推計を中心として——」, 『農経論叢』, 55, pp 29-49, 1999.
- 64) 早見均「移動発生源による大気汚染物質の推定」, 『Keio Economic Observatory Occasional Paper』, NO. 25, 1992.
- 65) 藤崎成昭『環境資源勘定と発展途上国』, アジア経済研究所, 1994.
- 66) 北海道『道民経済計算年報』, 各年度版.
- 67) 北海道『土地利用白書』, 各年度版.
- 68) 北海道『北海道環境基本計画』, 1998.
- 69) 北海道『北海道環境白書』, 各年版.
- 70) 北海道(各部)『北海道歳入歳出決算に係わる主要な施策の成果説明書』, 昭和60年度, 平成2年度, 平成7年度版.
- 71) 北海道開発局『北海道産業連関表』, 昭和60年, 平成2年版.
- 72) 北海道産業総合研究所『北海道経済浮上の条件』, 文芸社, 2000.
- 73) 北海道通商産業局『北海道石炭鉱業の概

- 況』, 昭和 60 年度, 平成 2 年度, 平成 7 年度版。
- 74) 細野宏「環境資源勘定——ノルウェー等における取り組みについて——」, 『環境研究』, 73, pp 23-31, 1989.
- 75) 増原義剛『図で見る環境基本法』, 中央法規, 1994.
- 76) 宮沢健一『産業連関分析入門』, 日経文庫, 1975.
- 77) 宮原勝一「SNA 体系と環境勘定の統合について」, 『郵政研究所月報』, 6(4), pp 4-21, 1993.
- 78) 森田恒幸, 松岡譲「地球環境に配慮した経済的目標体系の導入」, 『環境研究』, 86, pp 143-151, 1992.
- 79) 森田恒幸, 増井利彦, 松岡譲「環境政策の経済への影響」, 『環境情報科学』, 23(4), pp 20-27, 1994.
- 80) 保田博, 竹内均『環境保全と経済の発展』, ダイヤモンド社, 1994.
- 81) 山下正毅「サテライト勘定の考え方」, 『横浜経営研究』, 10(4), pp 1-12, 1990.
- 82) 山下正毅「サテライト勘定の概念について」, 『季刊国民経済計算』, 87, pp 140-153, 1990.
- 83) 山下正毅「国連 SNA の改訂について」, 『横浜経営研究』, 13(1), pp 33-42, 1992.
- 84) 山下正毅「改訂 SNA サテライト勘定」, 『横浜経営研究』, 13(4), pp 59-66, 1993.
- 85) 山下正毅「国連 1993 年 SNA の構造」, 『横浜経営研究』, 16(1), pp 45-51, 1995.
- 86) 山下正毅「1993 年 SNA の表示」, 『横浜経営研究』, 17(2), pp 35-49, 1995.
- 87) 山本充, 林岳, 出村克彦「北海道における環境・経済統合勘定の推計——北海道グリーン GDP の試算——」, 『小樽商科大学商学討究』, 49(2, 3), pp 93-122, 1998.
- 88) 横田光雄『環境問題と地方公共団体』, 第一法規, 1982.
- 89) 吉岡完治, 外岡豊, 早見均, 池田明由, 菅幹雄「環境分析のための産業連関表の作成」, 『Keio Economic Observatory Occasional Paper』, NO. 26, 1992.
- 90) 吉田文和『環境と技術の経済学：人間と自然の物質代謝の理論』, 青木書店, 1980.
- 91) 吉田文和『廃棄物と汚染の政治経済学』, 岩波書店, 1998.
- 92) 鷺田豊明『環境評価入門』, 勁草書房, 1999.
- 93) 鷺田豊明, 栗山浩一, 竹内憲司『環境評価ワークショップ 評価手法の現状』, 築地書館, 1999.
- 94) 脇田武光『地域分析の方法 経済地理学の実際 I』, 大明堂, 1981.
- 95) 脇田武光『産業の地域的分析 経済地理学の実際 II』, 大明堂, 1981.
- 96) Adriaanse, A. et. al, *Resource Flows: The Material Basis of Industrial Economies*, World Resource Institute, 1997.
- 97) Ahmad, J., Sarafy, S., Lutz, E., (eds.) *Environmental Accounting for Sustainable Development*, The World Bank, 1989.
- 98) Batelmus, P., Lutz, E., Schweinfest, S., “Integrated Environmental and Economic Accounting: A Case Study for Papua New Guinea.” *Toward Improved Accounting for the Environment*, The World Bank, pp108-143, 1993.
- 99) Congress of United States, *The Budget of the Environmental Protection Agency: An Overview of Selected Proposals for 1985*, Congress of United States, 1984.
- 100) Crowards, T., “Natural Resource Accounting A case study of Zimbabwe”, *Environmental and Resource Economics* 7, pp213-141, 1996.
- 101) Franz, A., Stahmer, C., *Approaches to Environmental Accounting*, Physica-Velag 1993.
- 102) Johansson, P.-O., *The Economic Theory and Management of Environmental Benefits*, Cambridge University Press, 1987 (嘉田良平監訳『環境評価の経済学』, 多賀出版, 1994).
- 103) Lemaire, M., “Satellite Accounts: A Relevant Framework for Analysis in Social Fields” *Review of Income and*

- Wealth*, 33(3), pp305-325, 1987.
- 104) Leontief, W., *Input-Output Economics* Oxford University Press, 1966 (新飯田宏訳『産業連関分析』, 岩波書店, 1969).
- 105) Leontief, W., “Environmental Repercussion and the Economic Structure: An Input-Output Approach”, *Review of Economics and Statistics*, 52, pp262-271, 1970.
- 106) Lutz, E. (eds), *Toward Improved Accounting for the Environment*, World Bank, 1993.
- 107) Markandya, A., Pavan, M. (eds.), *Gerrn Accounting in Europe-Four Case Studies*, Kluwer Academic Publishers, 1999.
- 108) Nadakabvukaren, A., *Man & Environment*, Waveland Press, 1984 (岡本悦司訳『地球環境と人間 21世紀への展望』三一書房, 1990).
- 109) Nordhaus, W.D., and Tobin James., “Is Growth Obsolete?” *The Measurement of Economic and Social Performance. Studies in Income and Wealth*, 37, pp 509-532, 1972.
- 110) OECD *Environmental Policies in Japan*, OECD Publication Office, 1977.
- 111) OECD *The Macro-Economic Impact of Environmental Expenditure*, OECD Publication Office, 1985.
- 112) OECD, *Transport and The Environment*, OECD Publications Service, 1988.
- 113) Pearce, D., Markandya, A., Barbier. E. B., *Blueprint for a Green Economy*, Earthscan Publication, 1989 (和田憲昌訳『新しい環境経済学——持続可能な発展の理論——』, ダイヤモンド社, 1994).
- 114) Repetto, R., Magrath, W., Wells, M., Beer, C., Rossini, F., *Wasting Assets: National Accounting Income Accounts* (Washington, DC, World Research Institute, 1989).
- 115) Sakuma, I., “Integrated Environmental and Economic Accounting in Japan: An Application of the SEEA and its Evaluation” *Prepared for International Symposium “The Progress in Environment and Resource Accounting Approach-A principle to the Global Environmental Issues-” Matsue, Japan, 13-15 Oct. 1997.*
- 116) Schaher, D., Stahmer. C, “Conceptual Consideration on Satellite Systems” *Review of Income and Wealth*, Vol. 36(2), pp167-176, 1990.
- 117) Serafy, S., “The Proper Calculation of Income from Depletable Natural Resources.” in Ahmad, J. et. al, 97), pp 10-18, 1989.
- 118) The London Group, “The London Group on Environmental Accounting-SEEA Revision” <http://ww2.statcan.ca/citygrp/london/publicrev/pubrev.htm>.
- 119) Tongeren, J., Schweinfes t, S., Lutz, E., Luna, M. G., Martin, G., “Integrated Environmental and Economic Accounting: A Case Study for Mexico”, in Lutz, E., 106), pp85-107, 1993.
- 120) United Nations, *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting*, New York: United Nations publication, 1993 (経済企画庁経済研究所訳『国民経済計算ハンドブック 環境・経済統合勘定』, 1995).
- 121) United Nations, *Handbook of National Accounting: Household Accounting: Experience in the Use of Concepts and Their Complication Volume1: Household Sector Accounts*, New York: United Nations publication, 1998.
- 122) United Nations, Commission of the EC, IMF, OECD and World Bank, *System of National Accounts 1993* (New York: United Nations Publication, 1994).
- 123) Yamamoto, M., Hayashi, T., Demura, K., “Estimation of Integrated Environ-

mental and Economic Accounting in
Hokkaido” *Studies in Regional Science*,

Vol.29 (1), pp25-40, 1998.

表16 1985年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】1/4

列	生産活動 (産業分類)	自動車				移 輸 入			最終消費支出 (部門別)
		1-0	1-1	1-2	1-3	2	3		
行	1	1	1-1	1-2	1-3	2	3		
期首ストック									
生産物の使用	10,938,865.8	865,380.5	5,499,408.7	4,574,076.7	-6,873,332.8	10,825,583.3			
環境関連の財貨・サービス	84,914.5	61.3	14,070.3	70,782.9	.....	126,728.0		
その他の財貨・サービス	10,853,951.2	865,319.1	5,485,338.3	4,503,293.8	-6,873,332.8	10,825,583.3			
生産される資産の使用(固定資本減耗)	1,846,299.4	181,472.3	311,012.2	1,353,814.9					
自然資源の使用(帰属環境費用)	172,414.8	64,224.4	16,462.7	38,563.3	.....	59,732.1		
廃物の排出	98,799.8	25,843.6	3,727.5	16,064.3	.....	45,115.5		
土地・森林等の使用	73,615.0	38,380.7	12,735.2	22,499.1	.....	14,616.6		
資源の枯渇	0.0	.....	0.0	.....	.....	.....
地球環境への影響	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源のその他の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の復元(帰属環境費用)	.....	.....	.....	.....	.....	0.0	
帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	0.0	0.0	0.0	0.0	.....	0.0		
環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	-172,414.8	-64,224.4	-16,462.7	-38,563.3		-59,732.1			
道内総生産 (GDP)	14,802,977.5	884,889.2	4,026,042.3	9,892,046.0					
産出額に関する調整項目									
産出額	27,588,142.7	1,931,742.0	9,836,463.2	15,819,937.6					
自然資源の蓄積に関する調整項目									
その他の調整項目									
期末ストック									

注) 表中, 網掛けは概念的に存在しないセルを, 「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

表 16 1985年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】 2/4

(単位：百万円)

列	非金融資産の貯蓄とストック											大気			
	生産される資産				生産されない資産				自動車			最終消費			
	4	5	5-1	6	7	7-0	7-1	7-2	7-3	7-4	人工林 (内数)	第1次産業	第2次産業	第3次産業	
期首ストック	1	67,346,122.4	29,858,927.1	718,749.3	37,487,195.4	7	7-0	7-1	7-2	7-3	7-4	7-4	7-4	7-4	
生産物の使用	2	7,817,946.2	2,897,781.4	18,070.8	4,920,164.7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
環境関連の財貨・サービス	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
その他の財貨・サービス	4	7,817,946.2	2,897,781.4	18,070.8	4,920,164.7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
生産される資産の使用(固定資本減耗)	5	-1,846,299.4	-1,846,299.4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の使用(帰属環境費用)	6	-232,146.9	0.0	0.0	-232,146.9	-118,470.9	-90,928.8	-6,541.1	-3,186.1	-16,064.3	-1,750.7	-1,750.7	-1,750.7	-1,750.7	
廃物の排出	7	-143,915.3	.....	.....	-143,915.3	-118,470.9	-90,928.8	-6,541.1	-3,186.1	-16,064.3	-1,750.7	-1,750.7	-1,750.7	-1,750.7
土地・森林等の使用	8	-88,231.6	0.0	0.0	-88,231.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
資源の枯渇	9	0.0	.....	.....	0.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
地球環境への影響	10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源のその他の使用	11	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の復元(帰属環境費用)	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	13	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	14	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
道内総生産(GDP)	15	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
道内総生産	16	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
産出額に関する調整項目	17	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
産出額	18	-4,470,236.4	25,605.6	25,605.6	-4,470,236.4	118,470.9	90,928.8	6,541.1	3,186.1	16,064.3	1,750.7	1,750.7	1,750.7	1,750.7	
自然資源の蓄積に関する調整項目	19	0.0	0.0	0.0	0.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
その他の調整項目	20	68,729,223.0	30,936,014.7	762,425.8	37,793,208.4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
期末ストック	20	68,729,223.0	30,936,014.7	762,425.8	37,793,208.4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

注) 表中、網掛けは概念的に存在しないセルを、「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

表 16 1985年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】 4/4

列		非金融資産の蓄積とストック											移 輸 出	
		生産されない資産												
		土 地 利 用					地 下 資 源							
行		10	10-1	10-2	10-3	10-4	11	11-2	12					
期首ストック	1	33,879,419.7	8,353,179.7	2,226,320.0	5,982,462.0	17,317,458.0								
生産物の使用	2	4,829,458.0	4,648,651.4	19,177.7	6,131.7	155,497.3								4,377,299.2
環境関連の財貨・サービス	3	.....	.....	.....	.....	.....								.....
その他の財貨・サービス	4	4,829,458.0	4,648,651.4	19,177.7	6,131.7	155,497.3								4,377,299.2
生産される資産の使用(固定資本減耗)	5													
自然資源の使用(帰属環境費用)	6	-88,231.6	-38,380.7	-12,735.2	-22,499.1	-14,616.6								0.0
廃物の排出	7													.....
土地・森林等の使用	8	-88,231.6	-38,380.7	-12,735.2	-22,499.1	-14,616.6								.....
資源の枯渇	9													0.0
地球環境への影響	10	.....	.....	.....	.....	.....								.....
自然資源のその他の使用	11	.....	.....	.....	.....	.....								.....
自然資源の復元(帰属環境費用)	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								0.0
帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	13													.....
環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	14													
道内総生産(GDP)	15													
産出額に関する調整項目	16													
産出額	17													
自然資源の蓄積に関する調整項目	18	-4,498,549.3	-4,649,784.7	1,222.3	3,012.3	147,000.7								0.0
その他の調整項目	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								.....
期末ストック	20	34,210,328.5	8,352,046.5	2,246,720.0	5,991,606.0	17,619,956.0								.....

注) 表中, 網掛けは概念的に存在しないセルを, 「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

(単位:百万円)

表17 1990年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】1/4

列	生産活動 (産業分類)	自動車					移 輸 入			最終消費支出 (部門別)
		中間需要					移 輸 入			
		1	1-0	1-1	1-2	1-3	2	3		
行										
1	期首ストック									
2	生産物の使用	13,637,057.1		963,183.0	7,171,096.6	5,502,777.5	-9,300,026.1		14,573,401.3	
3	環境関連の財貨・サービス	75,018.1		23.0	12,678.6	62,316.5	.....		95,586.3
4	その他の財貨・サービス	13,562,039.0		963,160.0	7,158,418.0	5,440,461.0	-9,300,026.1		14,477,815.0	
5	生産される資産の使用(固定資本減耗)	2,257,597.0		211,282.0	374,461.0	1,671,854.0				
6	自然資源の使用(帰属環境費用)	190,496.6	91,777.8	50,919.7	18,064.9	29,734.2	.....		69,956.4
7	廃物の排出	133,378.3	91,777.8	28,251.6	4,083.1	9,265.9	.....		53,188.0
8	土地・森林等の使用	57,118.3	.....	22,668.1	13,981.9	20,468.3	.....		16,768.3
9	資源の枯渇	0.0		0.0	0.0		.....		
10	地球環境への影響	.....	.....	.....	.....	.....	.....		.....
11	自然資源のその他の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....		.....
12	自然資源の復元(帰属環境費用)	.....	.....	.....	.....	.....	.....		0.0
13	帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.....		0.0
14	環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	-190,496.6	-91,777.8	-50,919.7	-18,064.9	-29,734.2			-69,956.4	
15	道内総生産(GDP)	17,392,924.0		975,368.0	4,201,254.0	12,216,302.0				
16	産出額に関する調整項目									
17	産出額	33,287,578.1		2,149,833.0	11,746,811.6	19,390,933.5				
18	自然資源の蓄積に関する調整項目									
19	その他の調整項目									
20	期末ストック									

注) 表中, 網掛けは概念的に存在しないセルを, 「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

表 17 1990年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】 2/4

(単位：百万円)

列	非金融資産の蓄積とストック										大気			
	生産される資産					生産されない資産					自動車			
	4	5	5-1	6	7	7-1	7-2	7-3	7-4	7-0	7-1	7-2	7-3	7-4
行	1	2	3	4	5	5-1	6	7	7-0	7-1	7-2	7-3	7-4	
期末ストック	78,491,342.5	39,314,955.5	960,841.4	39,176,387.1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
生産物の使用	10,337,982.8	4,608,788.0	19,583.9	5,729,194.8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
環境関連の財貨・サービス	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
その他の財貨・サービス	10,337,982.8	4,608,788.0	19,583.9	5,729,194.8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
生産される資産の使用(固定資本減耗)	-2,257,597.0	-2,257,597.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の使用(帰属環境費用)	-260,452.9	0.0	0.0	-260,452.9	-153,032.0	-138,589.8	-3,713.5	-9,265.9	-64.5	-1,398.3	-3,713.5	-9,265.9	-64.5	
廃物の排出	-186,566.3	.....	.....	-186,566.3	.....	-138,589.8	-3,713.5	-9,265.9	-64.5	-1,398.3	-3,713.5	-9,265.9	-64.5	
土地・森林等の使用	-73,886.6	0.0	0.0	-73,886.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
資源の枯渇	0.0	.....	.....	0.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
地球環境への影響	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源のその他の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の還元(帰属環境費用)	0.0	.....	.....	0.0	.....	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
道内総生産(GDP)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
産出額に関する調整項目	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
産出額	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の蓄積に関する調整項目	-291,951.3	27,851.9	27,851.9	-291,951.3	153,032.0	138,589.8	3,713.5	9,265.9	64.5	1,398.3	3,713.5	9,265.9	64.5	
その他の調整項目	0.0	0.0	0.0	0.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
期末ストック	79,816,173.7	41,693,998.3	1,008,277.2	38,122,175.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

注) 表中、網掛けは概念的に存在しないセルを、「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

表17 1990年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】3/4

列	非金融資産の蓄積とストック										
	生産されない資産										
	水					天然			林		
行	第1次産業		第2次産業		第3次産業		最終消費		第1次産業		第1次産業
	8-1	8-1-1 畜産	8-2	8-3	8-4	9	9-1				
1	期首ストック	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	生産物の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	環境関連の財貨・サービス	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	その他の財貨・サービス	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	生産される資産の使用(固定資本減耗)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	自然資源の使用(帰属環境費用)	-33,534.3	-26,853.3	-369.6	.....	-6,311.5	.....	0.0	.....	0.0	0.0
7	廃物の排出	-33,534.3	-26,853.3	-369.6	.....	-6,311.5	.....	.....	.....	.....	.....
8	土地・森林等の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
9	資源の枯渇	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
10	地球環境への影響	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
11	自然資源のその他の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
12	自然資源の復元(帰属環境費用)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
14	環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
15	道内総生産 (GDP)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
16	産出額に関する調整項目	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
17	産出額	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
18	自然資源の蓄積に関する調整項目	33,534.3	26,853.3	369.6	.....	6,311.5	.....	-97,869.7	.....	-97,869.7	-97,869.7
19	その他の調整項目	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0.0
20	期末ストック	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3,531,983.2

注) 表中, 網掛けは概念的に存在しないセルを, 「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

(単位: 百万円)

表 17 1990年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】 4/4

列		非金融資産の蓄積とストック											移 輸 出	
		生産されない資産												
		土 地 利 用					地 下 資 源							
行		10	10-1	10-2	10-3	10-4	11	11-2	12					
期首ストック	1	35,619,040.2	8,333,305.2	2,438,480.0	6,396,228.0	18,451,027.0								
生産物の使用	2	5,656,688.7	5,754,252.7	-10,582.2	-3,302.7	-83,679.0							6,374,949.4	
環境関連の財貨・サービス	3	.....	.....	.....	.....	.....							.....
その他の財貨・サービス	4	5,656,688.7	5,754,252.7	-10,582.2	-3,302.7	-83,679.0							6,374,949.4	
生産される資産の使用(固定資本減耗)	5													
自然資源の使用(帰属環境費用)	6	-73,886.6	-22,668.1	-13,981.9	-20,468.3	-16,768.3	0.0							
廃物の排出	7													
土地・森林等の使用	8	-73,886.6	-22,668.1	-13,981.9	-20,468.3	-16,768.3								
資源の枯渇	9													
地球環境への影響	10	.....	.....	.....	.....	.....			
自然資源のその他の使用	11	.....	.....	.....	.....	.....			
自然資源の還元(帰属環境費用)	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	13													
環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	14													
道内総生産 (GDP)	15													
産出額に関する調整項目	16													
産出額	17													
自然資源の蓄積に関する調整項目	18	-380,647.9	22,668.1	89,734.2	71,882.7	-564,933.0								
その他の調整項目	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0								
期末ストック	20	34,590,192.1	7,805,337.1	2,517,632.0	6,464,808.0	17,802,415.0								

注) 表中, 網掛けは概念的に存在しないセルを, 「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

(単位:百万円)

表 18 1995年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】1/4

列	生産活動 (産業分類)	自動車				移 輸 入			最終消費支出 (部門別)
		1-0	1-1	1-2	1-3	2	3		
行	1								
期首ストック	1								
生産物の使用	2	15,274,145.9	1,000,805.1	7,201,779.5	7,071,561.3	-13,168,397.1		17,739,634.3	
環境関連の財貨・サービス	3	69,275.5	59.7	11,408.2	57,807.6	.....		105,371.5
その他の財貨・サービス	4	15,204,870.4	1,000,745.4	7,190,371.3	7,013,753.6	-13,168,397.1		17,634,262.8	
生産される資産の使用(固定資本減耗)	5	2,676,189.2	182,367.7	407,068.4	2,086,753.1				
自然資源の使用(帰属環境費用)	6	256,821.1	74,214.9	16,941.6	10,136.5	.....		93,101.7
廃物の排出	7	218,099.4	50,502.1	2,930.0	9,139.2	.....		82,846.6
土地・森林等の使用	8	38,721.7	23,712.8	14,011.7	997.3	.....		10,255.2
資源の枯渇	9	0.0	.....	0.0	.....	.....		.....
地球環境への影響	10	.....	.....	.....	.....	.....		.....
自然資源のその他の使用	11	.....	.....	.....	.....	.....		.....
自然資源の復元(帰属環境費用)	12	.....	.....	.....	.....	.....		0.0
帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	13	0.0	0.0	0.0	0.0	.....		0.0
環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	14	-256,821.1	-74,214.9	-16,941.6	-10,136.5			-93,101.7	
道内総生産(GDP)	15	19,385,046.5	802,411.1	4,692,964.9	13,889,670.5				
産出額に関する調整項目	16								
産出額	17	37,335,381.6	1,985,583.9	12,301,812.8	23,047,984.9				
自然資源の蓄積に関する調整項目	18								
その他の調整項目	19								
期末ストック	20								

注) 表中, 網掛けは概念的に存在しないセルを, 「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

表 18 1995年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】 2/4

列	非金融資産の蓄積とストック											
	生産される資産			生産されない資産			大気					
	4	5	5-1	6	7	7-0	7-1	7-2	7-3	7-4		
期首ストック	91,103,732.8	50,729,580.1	1,183,015.2	40,374,152.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
生産物の使用	8,245,344.2	3,757,953.6	26,191.3	4,487,390.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
環境関連の財貨・サービス	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
その他の財貨・サービス	8,245,344.2	3,757,953.6	26,191.3	4,487,390.6	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
生産される資産の使用(固定資本減耗)	-2,676,189.2	-2,676,189.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の使用(帰属環境費用)	-349,922.9	0.0	0.0	-349,922.9	-241,443.2	-228,453.8	-1,053.5	-2,695.2	-9,139.2	-101.4	.....	.....
廃物の排出	-300,946.0	.....	.....	-300,946.0	-241,443.2	-228,453.8	-1,053.5	-2,695.2	-9,139.2	-101.4	.....	.....
土地・森林等の使用	-48,976.9	0.0	0.0	-48,976.9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
資源の枯渇	0.0	.....	.....	0.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
地球環境への影響	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源のその他の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の還元(帰属環境費用)	0.0	.....	.....	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
道内総生産(GDP)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
産出額に関する調整項目	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
産出額	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の蓄積に関する調整項目	-4,013,877.6	16,460.6	16,460.6	-4,013,877.6	241,443.2	228,453.8	1,053.5	2,695.2	9,139.2	101.4	.....	.....
その他の調整項目	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
期末ストック	92,452,189.1	51,827,805.1	1,225,667.1	40,624,384.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

注) 表中, 網掛けは概念的に存在しないセルを, 「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

(単位: 百万円)

表 18 1995年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】 3/4

列	非金融資産の蓄積とストック										
	生産されない資産										
	水					天然			林		
行	第1次産業		第2次産業		第3次産業		最終消費		第1次産業		第1次産業
	8-1	8-1-1 畜産	8-2	8-3	8-4	9	9-1				
1	期首ストック	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	生産物の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	環境関連の財貨・サービス	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	その他の財貨・サービス	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	生産される資産の使用(固定資本減耗)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	自然資源の使用(帰属環境費用)	-59,502.8	-49,448.7	-234.8	.....	-9,819.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	廃物の排出	-59,502.8	-49,448.7	-234.8	.....	-9,819.4	.....	.....	.....	.....	.....
8	土地・森林等の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
9	資源の枯渇	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
10	地球環境への影響	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
11	自然資源のその他の使用	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
12	自然資源の復元(帰属環境費用)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
14	環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
15	道内総生産 (GDP)	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
16	産出額に関する調整項目	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
17	産出額	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
18	自然資源の蓄積に関する調整項目	59,502.8	49,448.7	234.8	.....	9,819.4	-72,588.4	-72,588.4	-72,588.4	-72,588.4	-72,588.4
19	その他の調整項目	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
20	期末ストック	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

注) 表中, 網掛けは概念的に存在しないセルを, 「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

(単位: 百万円)

表 18 1995年北海道環境経済統合勘定 —— 産業部門分割版 ——【実質値】 4/4

列		非金融資産の蓄積とストック											移 輸 出	
		生産されない資産												
		土 地 利 用					地 下 資 源							
行		10	10-1	10-2	10-3	10-4	11	11-2	12					
期首ストック	1	36,858,247.6	8,319,876.6	2,986,016.0	6,741,414.0	18,810,941.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
生産物の使用	2	4,409,550.4	4,204,873.6	26,320.7	7,070.5	171,285.7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	8,038,091.5
環境関連の財貨・サービス	3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
その他の財貨・サービス	4	4,409,550.4	4,204,873.6	26,320.7	7,070.5	171,285.7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	8,038,091.5
生産される資産の使用(固定資本減耗)	5	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の使用(帰属環境費用)	6	-48,976.9	-23,712.8	-14,011.7	-997.3	-10,255.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
廃物の排出	7	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
土地・森林等の使用	8	-48,976.9	-23,712.8	-14,011.7	-997.3	-10,255.2	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
資源の枯渇	9	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
地球環境への影響	10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源のその他の使用	11	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の還元(帰属環境費用)	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
帰属環境費用の移項(環境関連の移転支出)	13	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
環境調整 エコ・マージン (-帰属環境費用)	14	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
道内総生産 (GDP)	15	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
産出額に関する調整項目	16	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
産出額	17	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
自然資源の蓄積に関する調整項目	18	-4,164,570.8	-4,218,767.1	20,191.3	-36,788.5	70,793.3	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
その他の調整項目	19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
期末ストック	20	37,103,227.1	8,305,983.1	3,032,528.0	6,711,696.0	19,053,020.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

注) 表中, 網掛けは概念的に存在しないセルを, 「.....」は推計できないため数値を計上しないセルをそれぞれ表す。

(単位:百万円)

謝 辞

本論文を執筆するにあたり、北海道大学大学院農学研究科出村克彦教授には、多くの御指導・御指摘を頂き、私が大学院に進学して以来、数多くの研究と社会経験の機会を与えて下さいました。また、北海道大学大学院農学研究科山本康貴助教授からは、細部にわたり非常に有益な御指摘を数多く頂きました。ここに深く感謝の意を表します。

副査をお引き受けいただいた北海道大学大学院農学研究科黒河功教授、北海道大学大学院経済学研究科吉田文和教授からは常に温かい御指導と励ましを頂きました。また、小樽商科大学商学部山本充助教授には、共同研究の成果を本

論文の一部として使用することを快諾して頂いた上、技術的な面で多くの御教授を頂きました。

本論文で用いた環境経済統合勘定の推計および環境財政支出の集計には、非常に多くの統計データを必要としました。北海道経済産業局環境資源部渡部剛氏をはじめ、環境省(旧環境庁)、内閣府(旧経済企画庁)、北海道庁、札幌市役所の方々には本論文を作成する上で不可欠な統計資料の提供に快く応じて頂きました。

これらの方々の御協力なくしては、私が本論文を書き上げることは到底できませんでした。ここに謹んで感謝の意を表するものであります。

(受付：2002. 3. 15 受理：2002. 5. 27)

Summary

Three are the main objectives of this study. The first is to create a SEEA matrix at the regional level, Hokkaido prefecture being chosen as a case study, and to estimate the input of natural resources in a regional economy. The second is to analyse how the significance of Hokkaido's economy will change if environmental factors were incorporated into the SNA. The third is to calculate the environmental expenditure at the local government level, and to consider the priority of the environmental policy in Hokkaido.

This study consists of seven chapters. Chapter 1 introduces the problems of this study. Chapter 2 shows the methods of monetary evaluation for natural resources and theories of environmental accounting. Chapter 3 introduces the frameworks of the SEEA at the regional level. Chapter 4 explains the economic significance of Hokkaido's economy in Japan. In chapter 5, the environmental expenditure of Hokkaido government is calculated, the characteristics of the environmental policy in Hokkaido being scrutinized. Chapter 6 analyses how it will change the significance of Hokkaido's economy in Japan if incorporating environmental

factors into the SNA. Finally, in the last chapter, conclusions of the study have been explained in detail.

The main results of this study are as follows.

- (1) The investments in natural resources made by the primary sector are much larger than in other industries; especially in the use of water resources. For example, excretion arising from livestock requires a heavy use of water resources.
- (2) If we compare the significance of Hokkaido's economy in Japan by using the SEEA method, which takes into account natural resource inputs, and the SNA, which only considers economic factors, it remains almost the same. However, the significance of the primary sector in whole industry declines if considering natural resource inputs.
- (3) Hokkaido's environmental policy has been implemented giving an outstanding priority to the conservation of water resources. As a consequence, the costs involved in conserving water resources have resulted in an increment of water resources in Hokkaido.