

## 1. はじめに

わが国は、2004年にメキシコとの間でEPA(経済連携協定)を締結した。EPAとは、締約国間で経済取引の円滑化、経済制度の調和、協力の促進等市場制度や経済活動の一体化のための取組も含む対象分野の幅広い協定で、FTA(自由貿易協定;物品の関税及びその他の制限的通商規則やサービス貿易の障壁等の撤廃を内容とするGATT第24条及びGATS(サービス貿易に関する一般協定)第5条にて定義される協定)の要素を含むものである。これは、2002年のシンガポールとのEPAに続くわが国としての2例目のEPAであり、農業分野をも含む本格的なEPAとしては第1号である。また、フィリピン、タイ、マレーシア、韓国、東南アジア諸国連合(ASEAN)全体等とのEPAについても、交渉又は交渉準備が進められているところである。さらに、日中韓三国間の経済連携の実現についても、日韓EPAの締結が実現した後の中長期的課題として重要視されている、このように、近年、我が国において東アジア諸国とのEPA締結に向けた動きが加速してきている<sup>1),2)</sup>。

WTO(世界貿易機関)の下での多角的自由貿易体制による恩恵を被ってきた我が国においては、これまで、EPAへの取組は、欧州や北米等と比較して極めて緩慢であったが、近年、このように取組を強化している理由としては、次の2点が挙げられている<sup>1),2)</sup>。

加盟国が約150カ国にまで拡大したWTOにおいては、加盟国間の利害調整が複雑化し、新たな課題やルール策定に迅速に対応することが困難となりつつあり、WTOの枠組みを補完する二国間ないし地域的EPAの下での自由化実現の重要性が増大してきた。

こういった背景から、90年代以降、地域経済連携の枠組みが世界各地において大きく拡大しており、現在、WTOに通報されているもので100件を超える協定が存在する。地域貿易協定内の貿易量及び貿易額は、EU(欧州連合)、NAFTA(北米自由貿易協定)のそれぞれの域内貿易だけでも合計で世界貿易全体の約4割を占めるに至っている。もしも、このような地域協力の枠組みに乗り遅れるようなことがあれば、わが国がNAFTA体制下のメキシコ市場において経験したように、通商上、極端に不利な条件に置かれることとなる。

こういったことから、我が国のEPAに向けた動きは今後とも一層加速していくことが見込まれている。

EPAの効用は様々な形態で現れるが、最も基本的で量的にも大きなものの一つが、貿易拡大に伴う効用である。この効用は、貿易相手国の輸入関税の低下により、自国が国際競争力を有する財、すなわち、自国において相対的に

効率的に生産することができる財の輸出が拡大し、この財の生産活動への資本、労働等の配分の割合が高くなること、及び自国の輸入関税の低下による輸入原材料や中間財の価格が低下し、生産システムが効率化されることによって、国全体としての産出が増大することによって生ずる。さらに、輸入消費物資の価格低下が効用を増大させる。

このようなEPAの効用発生の大前提は、「貿易が拡大し、又は貿易パターンが変化しても、貿易物資の輸送の効率が損なわれることなく、適切に輸送される。」ということである。国際運輸システムのEPAへの対応が不十分であった場合には、港湾や背後輸送ネットワーク等の混雑により輸送効率が低下し、輸送費用の増大が関税障壁の低下を相殺してしまうことになる。また、逆にEPA域内で協調して国際物流システムの効率向上を図っていくことができれば、EPAの効用を一層拡大させることが可能である。

このように、国際物流政策はEPAと密接な関係を有しており、EPAの効用を極大化していくためには、EPAが貿易や国際物流に及ぼす影響を精緻に予測・評価し、ソフト・ハード両面において、EPAに対応した効率的な国際物流システムを構築していくことが本質的に重要である。

これまで、我が国においては、港湾計画のための港湾取扱貨物推計の際には、貿易モデルとしては、計量経済モデルを用いることが一般的であった。しかしながら、過去のマクロ経済データの時系列特性から将来の経済事象を予測する計量経済モデルでは、EPAといった国際経済の構造を根元的に変革するような大きな政策ショックの影響を正確に評価することはできない。こういった事象の評価を行うには、ミクロ経済学的な視点に立ち、複数地域を考慮した空間的応用一般均衡(SCGE: Spatial Computable General Equilibrium)モデルを適用する必要がある。

本論文は、空間的応用一般均衡モデルのひとつで、WTO等においても用いられてきたGTAP(Global Trade Analysis Project)モデルを用いて、東アジアにおけるEPAが、各国の生産、貿易、物流にどのような影響を及ぼし、これによってどの程度の効用が発生するのか、また、国際物流システムの効率性がこれらにどのような影響を及ぼすのかについて、定量的評価を試みるものである。

なお、GTAPモデルを用いたEPA等の影響評価については、国内外において比較的多数の研究事例(たとえば、文献3)~7)など)があり、それらと比較して、本研究は次の2点の特色を有するといえる。なお、このような特色を有する研究は、著者らによるもの<sup>8),9)</sup>をのぞけば、あまりみられない。

■ 国際海上コンテナ輸送に焦点を当てた研究であ

ること。

- 共通運輸政策の実施等による輸送効率の変化が及ぼす影響について検討していること。

## 2. 定量的評価の手法

本論文における定量的評価については、GTAP モデルによる金額ベースの評価、及びこれを海上コンテナ貨物量に変換した量ベースの評価を実施した。本章では、GTAP モデルの概要及び貨物量への変換方法、並びにシミュレーションの条件について述べる。

### 2.1 GTAP モデル

GTAP モデルは、SCGE モデルの一種である。SCGE モデルとは、全ての地域において、全ての財・サービス、生産要素(資本、労働)市場について需給が均衡しているものと仮定し、企業や家計などの経済主体の最適化行動(効用最大化、利潤最大化)がミクロ経済学理論に基づいて決定されるモデルである。したがって、貿易・交通政策の変更といった外生ショックを与えることで、各々の経済主体の行動にどのような変化が起き、政策変更の前後で、経済厚生、資源配分等にどのような変化が及ぼされたのかを分析評価することができる。

今回使用した GTAP モデルは、米国パデュー(Purdue)大学の Hertel 教授を中心として、国際貿易が世界各国経済に与える影響を評価する目的で、92 年に設立された国際貿易分析センター(Center for Global Trade Analysis)によって開発されたモデルであり、貿易自由化といった政策変化を外生ショックとして与えることで、各国各産業間の相互関係を通じて、どのような効果をもたらすのかについて、国別産業別に評価することができる。このモデルは、WTO や APEC 等における貿易自由化の影響評価等において既

に活用されてきているものである。

図-1 に GTAP モデルの基本的な構造を示す。GTAP モデルにおいては、民間家計(private household)、政府家計(government household)、国際銀行セクター(global bank)の3部門を統括する地域家計(regional household)という概念が導入されていることが特徴的である。民間家計と政府家計は、概念上は地域家計から収入を得て、生産者から財やサービスを購入する。一方、地域家計は生産者に労働や土地などの生産要素を提供して対価を得る。また、唯一の国際銀行セクターが、各地域の地域家計からの貯蓄を集め、各地域の生産者に投資を行う。以下では、本モデルにおける地域家計や生産者の行動原理や、貿易および国際輸送の考え方について簡単に説明する。なお、GTAP モデルの詳細については、付録および Hertel (1997)<sup>3)</sup>を参照されたい。

#### (1) 地域家計の効用および各主体の行動原理

各地域の地域家計や民間家計・政府家計、および国際銀行セクターなどの各主体においては、収入と同額の支出を行うものと仮定されている(収支均衡の原則)。ここで、地域  $r$  における地域家計の効用  $U(r)$  は、次式で示される(コブ・ダグラス型効用関数)<sup>注1</sup>。

$$U(r) = [UP(r)]^{Pshare(r)} \cdot [UGP(r)]^{Gshare(r)} \cdot [QSAVEP(r)]^{Sshare(r)} \quad (1)$$

ここで、 $UP(r)$ : 民間家計の消費によるひとりあたりの効用、 $UGP(r)$ : 政府家計の消費によるひとりあたりの効用、 $QSAVEP(r)$ : 貯蓄によるひとりあたりの効用、 $Pshare(r)$ : 地域  $r$  における地域家計の総収入に占める民間支出のシェア、 $Gshare(r)$ : 地域  $r$  における地域家計の総収入に占める政府民間支出のシェア、 $Sshare(r)$ : 地域  $r$  における地域家計の総収入に占める総貯蓄のシェアである。民間家計は、通常的一般均衡理論と同様に、予算(収入)制約の下で自らの効用を最大化するように各財への支出割合を決定する(モデル中では、CDE 型間接支出関数を仮定し、双対問題である効用・価格一定の下での支出最小化行動を解いている)。また、政府家計の消費による効用は、政府支出額そのもので代用されている(支出割合の決定は、後述の企業行動のアナロジーによる)。国際銀行セクターによる各地域への投資量配分の決定については、次の2種類の仮定のいずれかを置くことができるようになっていく。つまり、収益率が全世界で等しくなるまで資本は自

各主体の関係と金銭の流れ：すべての主体について収支が均衡

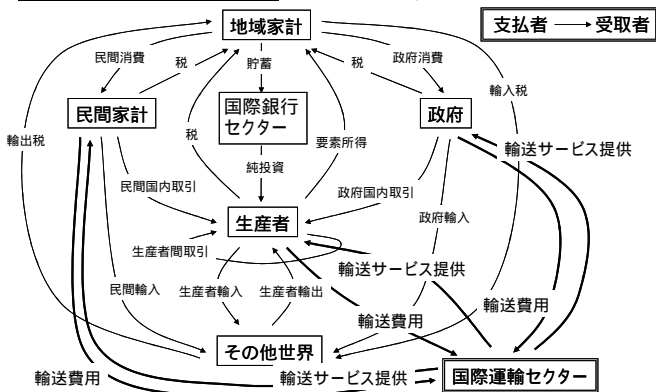


図-1 GTAP モデルの基本的な構造

注1 基本的な考え方には変化はないものの、GTAP ver.6 において、地域家計の効用関数(べき乗パラメーター)が若干変更された。詳細は、付録 C (C.2 式)を参照されたい。

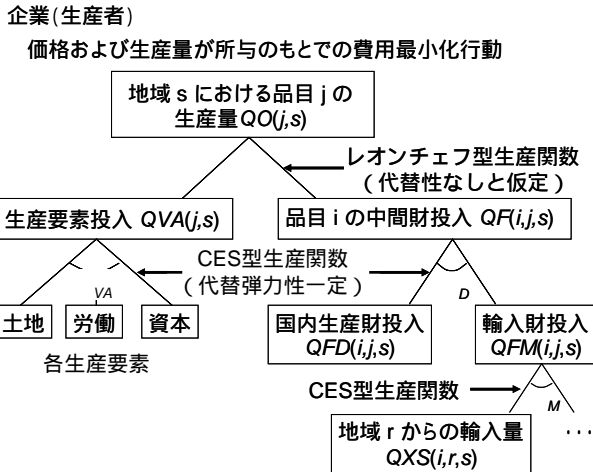


図-2 生産者の行動原理

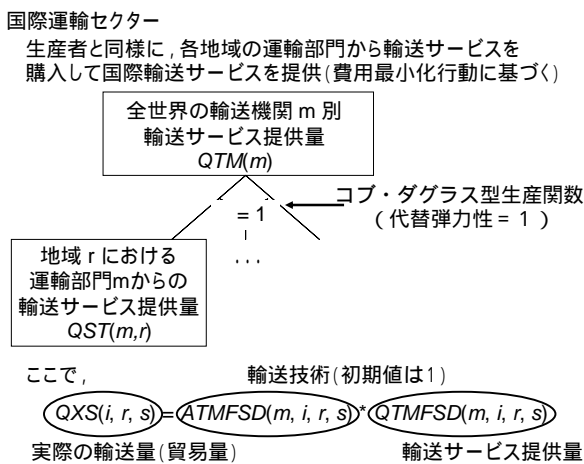


図-3 国際運輸セクターの行動原理

由に移動するものと仮定したケース、および資本ストックに関する各地域の構成比が固定されており、資本の増減率が各地域で共通と仮定したケース、の2種類である。

(2) 生産者の行動原理

生産者についても、無数の企業が市場で完全競争を行っており利潤がゼロと仮定されるため、民間家計や政府家計と同様に、収入と支出が一致することになる。利潤がゼロであるため、生産者は、投入財や生産要素の価格、および生産量が所与のもとで、費用が最小となるように各財や生産要素に対する支出割合を決定するものとする。生産者による財の産出の考え方(生産関数の構成方法)について、図-2に示す。すなわち、中間財と生産要素の投入や、品目の異なる中間財同士の投入については、代替性がないもの(レオンチェフ型生産関数)と仮定する一方、生産要素の投入費率や、国内財と輸入財の投入費率の決定、輸入相手国の決定に関しては、代替弾力性が一定(CES型生産関数)と仮定されている。

(3) 国際貿易および国際運輸部門の考慮

図-1には、各地域が、自地域以外の地域と交易(貿易)を行っている状況についても示されている。各地域の輸出は、当該地域の生産者によって産出された財の移動によって表現されるいっぽう、輸入については、民間家計・政府家計・生産者の各主体がそれぞれ独自に行うものとされている。この際、国際銀行セクターと同様の考え方により、唯一の国際運輸セクター(global shipping industry)が、各地域の各主体から費用を受け取り、それぞれの主体に輸送サービスを提供するものと仮定されている。国際運輸セクターによる輸送サービスの提供にあたっては、生産者による財の産出と同様の考え方に基づき、ゼロ利潤を前提とした費用最小化行動によって表現される。国際輸送セクターの輸送機関  $m$  別輸送サービス提供量  $QTM(m)$ <sup>注2</sup>は、各地域  $r$  の運輸部門  $m$  からの輸送サービスの提供量  $QST(m,r)$ を投入とし、代替弾力性が1のコブ・ダグラス型生産関数によって表される(図-3参照)。また、地域  $r-s$  間における財  $i$  の実際の輸送量  $QXS(i,r,s)$ は、当該地域・財に対する輸送機関別の国際輸送セクターのサービス供給量  $QTMFSD(m,i,r,s)$ に輸送技術率  $ATMFSD(m,i,r,s)$ を乗じたもので表される。すなわち、  

$$QXS(i,r,s) = ATMFSD(m,i,r,s) * QTMFSD(m,i,r,s) \quad (2)$$
 ただし、初期状態においては、任意の  $m, i, r, s$  について、 $ATMFSD(m,i,r,s) = 1$  とおかれている。

財の輸出入を行う際には、この輸送費用に加え、輸出国側および輸入国側において課せられる税金等により、国内財と価格差が生じることとなる。現状を踏まえてGTAPモデルで予め設定されている関税率や輸送技術率を、低減もしくは増加させることによってもたらされる貿易量の変化についてシミュレーションすることが本論文の目的である。

2.2 海上コンテナ貨物量への変換

GTAPモデルのアウトプットは産業ごとの貿易金額であり、海運・港湾セクターへの影響を評価するためには、これを海上コンテナ貨物量に換算する必要がある。海上コンテナ貨物量への変換方法は図-4のフローに示すとおりである。

GTAPモデルのアウトプットには航空輸送によるものも含まれているため、まず、これを取り除くこととする。

注2 ver 4.1以前のGTAPモデルでは、輸送機関が区分されていないため、これ以降の輸送機関に関する記述は、巻末の付録と異なることに注意されたい。

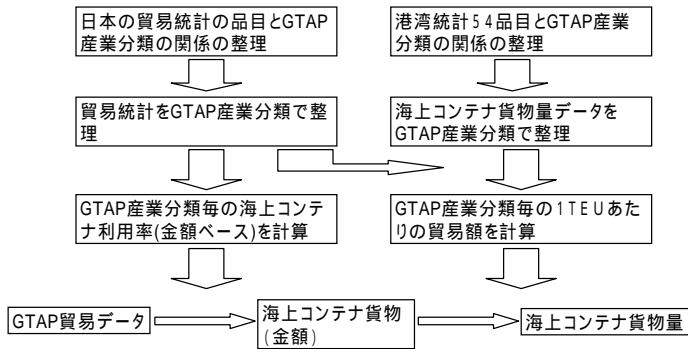


図-4 海上コンテナ貨物量への変換方法

我が国の貿易額ベースの海運利用率は、財務省関税局の貿易統計から知ることができる。貿易統計にはHSコード9桁の各品目(約9000品目)について、貿易総額及び航空輸送貿易額が示されているので、HSコードの各品目とGTAP産業分類の関係を整理し、GTAP産業分類ごとの海運利用率を求めた。海運利用率は、貿易相手により多少異なる値となるが、ここでは、簡略化のため全体の平均値を用いることにした。また、第三国間の貿易についても、便宜的にこの値を用いることとした。このようにして求められた金額ベースの海運利用率は、表-1に示すとおりである。

また、貿易統計には、HSコードごとの海上コンテナ貿易額が示されているので、コンテナ化率(金額ベース)についても、同様に貿易統計から求めることとした、求められた値は表-2に示すとおりである。

表-1 海運利用率(金額ベース)

GTAPコード	輸出入平均
Paddy rice	100.00 %
Wheat	100.00 %
Cereal grains nec	99.94 %
Vegetables, fruit, nuts	82.65 %
Oil seeds	99.97 %
Sugar cane, sugar beet	100.00 %
Plant-based fibers	99.98 %
Crops nec	94.32 %
Cattle,sheep,goats,horses	7.81 %
Animal products nec	85.84 %
Raw milk	-
Wool, silk-worm cocoons	99.42 %
Forestry	89.87 %
Fishing	42.32 %
Coal	100.00 %
Oil	100.00 %
Gas	100.00 %
Minerals nec	83.72 %
Meat, cattle,sheep,goats,horse	97.83 %
Meat products nec	99.15 %
Vegetable oils and fats	99.16 %
Dairy products	94.52 %
Processed rice	99.99 %
Sugar	99.73 %
Food products nec	97.84 %
Beverages and tobacco products	97.65 %
Textiles	87.79 %
Wearing apparel	76.50 %
Leather products	64.10 %
Wood products	97.65 %
Paper products, publishing	88.32 %
Petroleum, coal products	99.91 %
Chemical,rubber,plastic prods	71.44 %
Mineral products nec	59.02 %
Ferrous metals	98.81 %
Metals nec	82.19 %
Metal products	79.51 %
Motor vehicles and parts	98.98 %
Transport equipment nec	89.08 %
Electronic equipment	32.49 %
Machinery and equipment nec	60.51 %
Manufactures nec	62.48 %
重み付け平均	71.05 %

表-2 コンテナ化率(金額ベース)

GTAPコード	輸出入平均
Paddy rice	0.55 %
Wheat	0.71 %
Cereal grains nec	1.92 %
Vegetables, fruit, nuts	66.31 %
Oil seeds	20.32 %
Sugar cane, sugar beet	100.00 %
Plant-based fibers	99.93 %
Crops nec	97.31 %
Cattle,sheep,goats,horses	2.95 %
Animal products nec	96.36 %
Raw milk	-
Wool, silk-worm cocoons	100.00 %
Forestry	12.99 %
Fishing	23.50 %
Coal	0.56 %
Oil	0.00 %
Gas	0.10 %
Minerals nec	8.09 %
Meat, cattle,sheep,goats,horse	99.01 %
Meat products nec	98.86 %
Vegetable oils and fats	38.87 %
Dairy products	99.98 %
Processed rice	30.68 %
Sugar	2.87 %
Food products nec	85.44 %
Beverages and tobacco products	96.45 %
Textiles	98.99 %
Wearing apparel	99.43 %
Leather products	99.74 %
Wood products	62.24 %
Paper products, publishing	75.63 %
Petroleum, coal products	2.02 %
Chemical,rubber,plastic prods	86.10 %
Mineral products nec	95.71 %
Ferrous metals	18.58 %
Metals nec	62.12 %
Metal products	93.77 %
Motor vehicles and parts	25.34 %
Transport equipment nec	49.17 %
Electronic equipment	99.37 %
Machinery and equipment nec	84.54 %
Manufactures nec	98.73 %
重み付け平均	59.61 %

表-3 海上コンテナの単位価格(円/フレートトン)

GTAP コード	輸出入平均
Paddy rice	18,003
Wheat	15,289
Cereal grains nec	14,242
Vegetables, fruit, nuts	72,038
Oil seeds	27,722
Sugar cane, sugar beet	377,912
Plant-based fibers	41,289
Crops nec	223,147
Cattle,sheep,goats,horses	240,489
Animal products nec	116,471
Raw milk	116,471
Wool, silk- worm cocoons	99,090
Forestry	3,452
Fishing	35,962
Coal	5,965
Oil	20,973
Gas	13,569
Minerals nec	30,706
Meat: cattle,sheep,goats,horse	571,020
Meat products nec	42,404
Vegetable oils and fats	58,303
Dairy products	180,441
Processed rice	39,982
Sugar	31,654
Food products nec	194,618
Beverages and tobacco products	172,976
Textiles	248,226
Wearing apparel	145,470
Leather products	68,871
Wood products	74,805
Paper products, publishing	105,585
Petroleum, coal products	65,585
Chemical,rubber,plastic prods	176,717
Mineral products nec	101,150
Ferrous metals	261,133
Metals nec	257,259
Metal products	372,114
Motor vehicles and parts	180,056
Transport equipment nec	65,072
Electronic equipment	787,866
Machinery and equipment nec	250,259
Manufactures nec	404,504

表-4 非商品貿易セクター

Electricity
Gas manufacture, distribution
Water
Construction
Trade
Transport nec
Water transport
Air transport
communication
Financial services nec
Insurance
Business services nec
Recreational and other services
Public administration, Defense, Education
Dwellings

このようにして求められた海運利用率及びコンテナ化率をGTAPが出力する品目別の貿易額に乗じることにより、海上コンテナ貿易額を求めることができる。

次に、こうして求めた海上コンテナ貿易額から海上コンテナ貨物量への変換を行う。貨物量への変換に用いる原単位は、港湾統計54分類ごとに海上コンテナ貨物量(フレートトン)を整理したものを貿易統計と比較し、これをGTAP産業分類で再整理することにより求めることとした。具体的な手順は、次の通りである。

港湾統計の54分類と貿易統計HSコード9桁との対応表を作成。

港湾統計の各品目の貨物量(フレートトン)を対応する貿易統計品目(HSコード9桁)に分解。このとき、当該品目に対する貿易統計が全て共通の数量単位で表記されている場合は、その数量単位を用いて按分し、重量、容積等数量単位が混在する場合には、貿易額データで按分する。

GTAPの産業分類ごとに対応する貿易統計品目の貨物量を集計する。

GTAP産業分類ごとに貿易額を貨物量で除し、単位あたりの価格を求める。

このようにして求めた単位あたりの価格は、表-3に示すとおりである。なお、単位あたりの価格についても、貿易相手により多少異なる値となるが、ここでは、簡略化のため全体の平均値を用いることにした。また、第三国間の貿易についても、便宜的にこの値を用いることとした。

コンテナ個数については、1TEUを18フレートトンとして換算した。

### 2.3 シミュレーション条件

本論文においては、関税率や国際輸送システムの効率性の変化が瞬時に生じるものとしてシミュレーションを行う。このような政策変化があると資本ストックも変化し、経済成長率が変化するが、ここでは、関税率変化等の直接的な影響を評価することを目的としているので、資本ストックの変化による長期的な影響については考慮しないこととする。

ここで用いたGTAPデータのバージョンは2004年11月に公開されたバージョン6ベータ版で、2001年の国際産業連関表をベースとして構築されている(エネルギー関係については1997年のデータ)。産業分類は、表-1~3に示した商品貿易に関係する42セクターに表-4に示す非商品貿易15セクターを加えた57セクターとなっている。また、GTAPデータは世界を87の地域に分割しているが、ここでは、計算速度の制約から、今回の分析対象であるア

表-5 地域分類

No.	Description	No.	Description
1	Australia	17	India, Bangladesh
2	New Zealand	18	Sri Lanka
3	Rest of Oceania (incl. Papua New Guinea)	19	Rest of South Asia (incl. Pakistan)
4	China	20	Canada
5	Hong Kong	21	United States, Rest of North America
6	Japan	22	Mexico
7	Korea	23	Central America, Caribbean
8	Taiwan	24	Peru
9	Rest of East Asia (incl. North Korea)	25	Chile
10	Indonesia	26	Rest of West South America
11	Malaysia	27	Rest of East South America
12	Philippines	28	Mediterranean
13	Singapore	29	Europe
14	Thailand	30	Russian Federation
15	Vietnam	31	Rest of Middle East
16	Rest of Southeast Asia (incl. Brunei)	32	Black Africa

表-6 シミュレーションケース

EPA シナリオ	5 ケース
(日韓, 日中, 日 ASEAN, 日中韓, 日中韓 ASEAN)	
政策ショック	9 ケース
(関税率 -20%, -40%, -60%, -80%, -100%)	
(輸送技術変化 ±25%, ±50%)	
合計	5 × 9 = 45 ケース

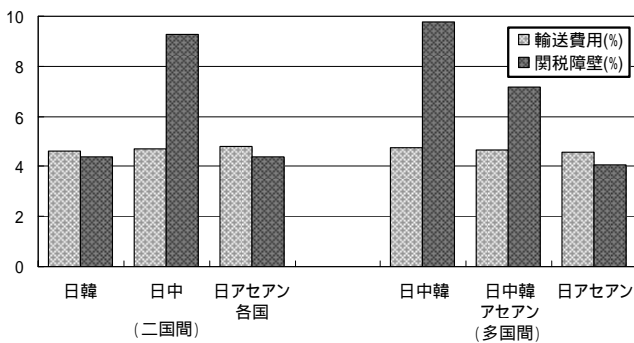


図-5 輸送費率および関税障壁の現状

ジア地域を除いては近隣地域を統合し、表-5 に示す 32 地域についてシミュレーションを実施した。なお、次章以降の分析においては、結果を日本、韓国、中国、ASEAN (マレーシア、フィリピン、シンガポール、インドネシア、ベトナム及びタイ)、NAFTA (米国、カナダ、メキシ

コ)、EU (表-5 の Mediterranean 及び Europe) 及びその他世界の 7 分類としているが、これは表-5 のときの地域 32 地域分類でシミュレーションを実施した後、シミュレーション結果を 7 地域に集計したものである。

比較のため、1997 年の国際産業連関表をベースとした GTAP データによるシミュレーションも実施したが、この分類は 30 分類(「その他オセアニア」、「その他東アジア」、及び「その他東南アジア」の 3 地域を「その他世界」に統合)。産業分類は、2001 年データと同じ 57 分類である。

シミュレーションは、表-6 に示す 45 ケースについて実施した(1997 年データについても、同様に 45 ケースについてシミュレーション)。

図-5 は、GTAP に含まれるデータベースから、日韓、日中、及び日 ASEAN 各国の二国間、並びに、日中韓、日中韓 ASEAN、及び日 ASEAN の多国間における輸送費率及び関税障壁の高さを計算したものである。ここで、輸送費率は CIF ベースの貿易額と FOB ベースの貿易額の差を FOB ベースの貿易額で除したものと定義し、関税障壁は市場価格ベースの貿易額と CIF ベースの貿易額の差を CIF ベースの貿易額で除したものと定義した。輸送費率については、地域による顕著な差異が認められず、全地域とも 4~5% 程度であり、関税障壁については、中国を含む組み合わせにおいて、大きな値を示している。本論文は、ここで示した輸送費率及び関税障壁の高さを変化させた場合における生産、貿易、及び物流の変化、並びに便益の発生について分析するものである。

### 3. EPA パターン別の分析

図-6 は、日韓 EPA、日 ASEAN EPA、日中 EPA、日中韓 EPA、及び日中韓 ASEAN EPA による、域内貿易額の変化率を示す。ここでは EPA として、域内関税の完全撤廃のケースを示した。この図は、域内貿易額変化率は 5 つの EPA パターンの中では、日中 EPA が最も大きく、日 ASEAN EPA が最も小さいことを示している。輸入関税率が高い中国が関係する EPA は、域内貿易額の変化率が大きく、域内関税率の低い ASEAN が関係する EPA については、域内貿易額の変化率が小さくなる傾向がある。韓国が関係する EPA は、これらの中間的な性質を有する。

図-7 は、このときの我が国の貿易額の変化率である。これによれば、輸入関税率が高く、かつ貿易シェアが大きい中国の関係する EPA による貿易額変化率が、その他の EPA による変化率の数倍の大きさを示す。中国が関係する EPA の中では、日中、日中韓、日中韓 ASEAN と EPA の規

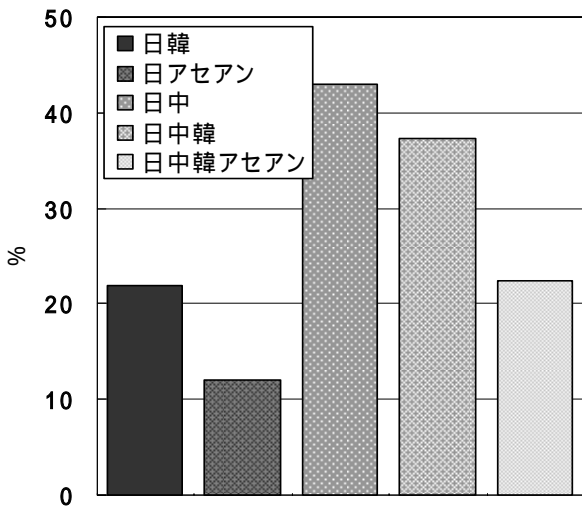


図-6 EPAパターン別の域内貿易額変化率 (%)

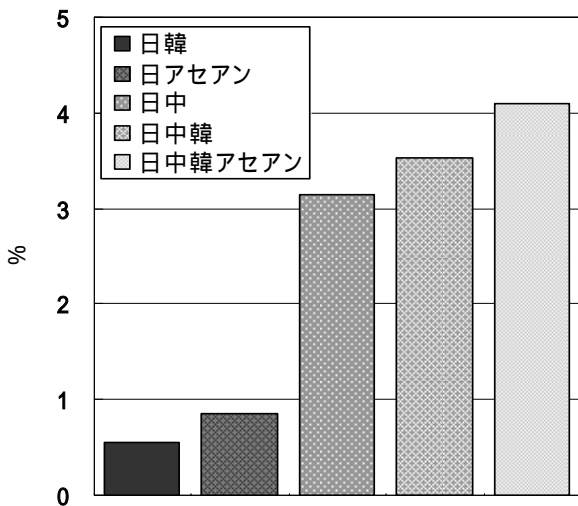


図-7 EPAパターン別の日本の貿易額変化率 (%)

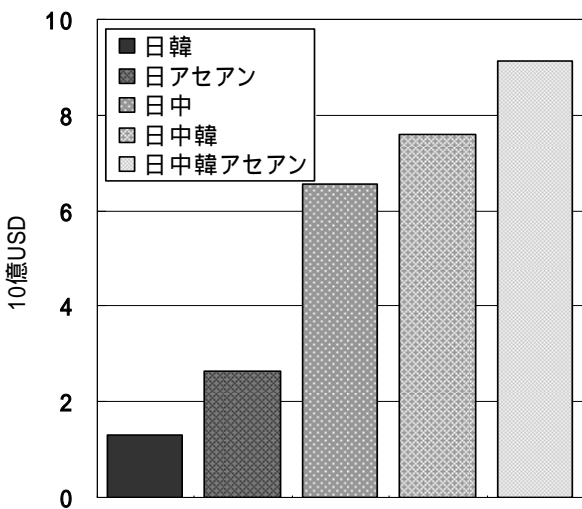


図-8 EPAパターン別の日本の便益 (10億USD)

模が大きくなるに従い、貿易額変化率も大きくなる。

また、図-8は、このときに日本に帰着する便益を示す。本論文においては、便益は(3)式により定義される等価変分 $EV(r)$ により評価した。これは、価格変化によって引き起こされる効用と同等の効用を引き起こす所得変化を表している。

日本の便益については、日本の貿易額変化とほぼ同様の傾向を示すが、中国が含まれるEPAと含まれないEPAの間の差異は、貿易額変化において見られたものほどは顕著でない。これは、関税率が高い中国とのEPAの場合は輸出と比較すると輸入の増加率が小さいため、日本の物価低減への寄与が相対的に小さくなるためであると考えられる。

このように、5つのEPAパターンの中では、日中韓アセアンEPAが、我が国に最も大きなインパクトを与える。このため、以下の章においては、これを用いて分析を進めることとする。

#### 4. 関税率変化の影響

##### 4.1 貿易総額、生産額等に及ぼす影響

図-9は、日中韓アセアン域内における関税を20~100%低減させた場合の域内貿易額の変化率を示すものである。これによれば、域内貿易額の変化率は、関税低減率が増大するに従いほぼ線形的に増大することが分かる。

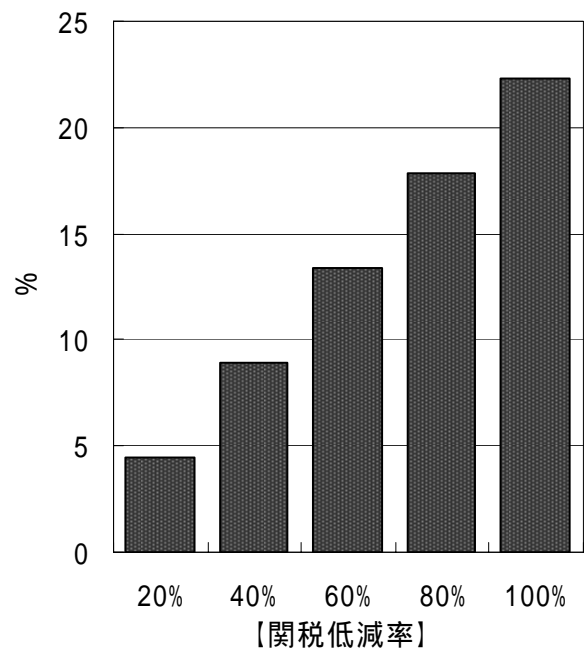


図-9 日中韓アセアンEPAにおける域内貿易額の変化率 (%)

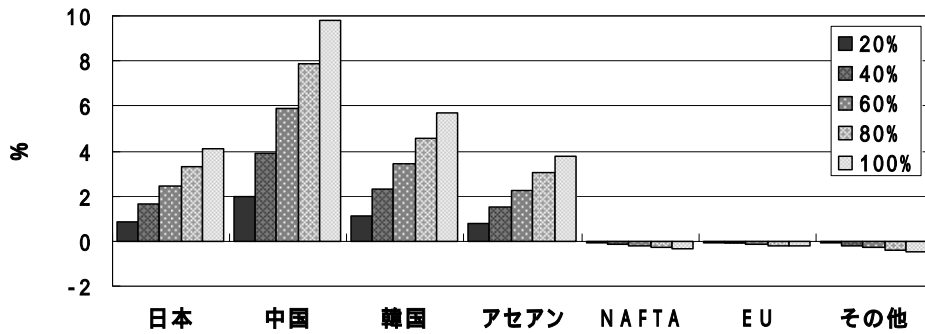


図-10 各国の貿易額の変化率 (%)

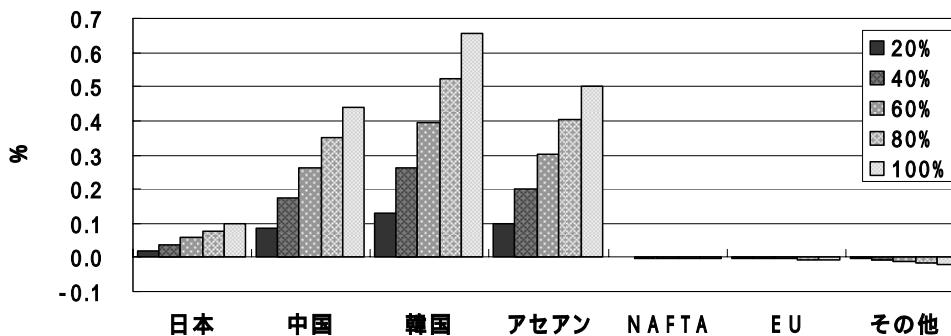


図-11 各国のGDP変化率 (%)

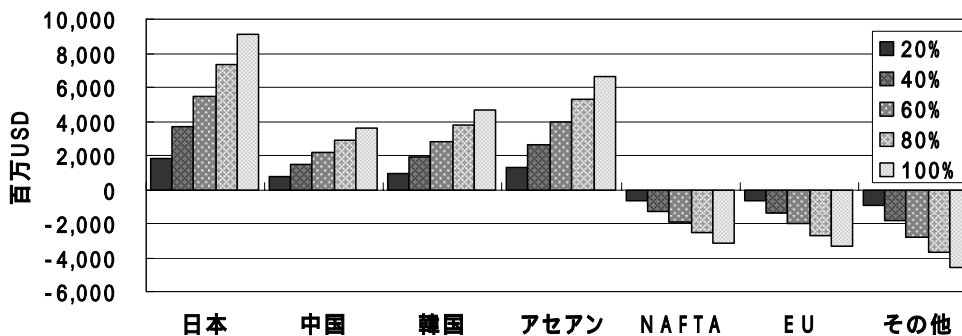


図-12 各国の便益 (百万USD)

図-10は、このときの日本、中国、韓国、アセアン、NAFTA、EU、及びその他世界の貿易額の変化率である。貿易額は、関税低減率の増大とともに、EPA域内では線形的に増大し、域外では線形的に減少する。域内では、現行の輸入関税率が高い中国の変化率が最も大きく、韓国がこれに続いている。域外では、EUよりもNAFTAのほうが減少の幅が大きい。このことは、北米産品のほうが欧州産品よりも、東アジアにおける経済連携強化による域内産品への代替が進みやすいことを示している。

図-11には、同様に各国・地域のGDP変化を示す。GDPについても、域内では、関税低減率増大とともに線形的に増加し、域外では線形的に減少する。増加率は韓国が最も大きく、アセアン、中国がこれに続いている。中国のGDP変化が貿易額の変化と比較して相対的に小さいのは、中国

ではEPAにより輸出よりも輸入の増加率のほうが大きくなることによるものと考えられる。また、我が国のGDP変化が相対的に小さいのは、巨大な国内市場を有する我が国においては、中国や韓国、アセアンよりもGDPへの輸出の寄与度が小さいためであると考えられる。日本のGDP変化率は、関税完全撤廃の場合でも0.1%程度と、かなり小さな値である。この値はGTAPモデルを用いた先行研究(たとえば、文献5)によるものと比較してもやや小さい。これは、今回のGTAPモデルによる計算は、瞬時の政策ショックとしての貿易障壁低下により貿易が拡大し、EPA域内各国において、比較優位産業への特化が進み、経済が効率化することによるGDP増大のみを評価しており、資本ストックの蓄積による長期的な影響を評価していないためであると考えられる。同様に、貿易額や物流量の



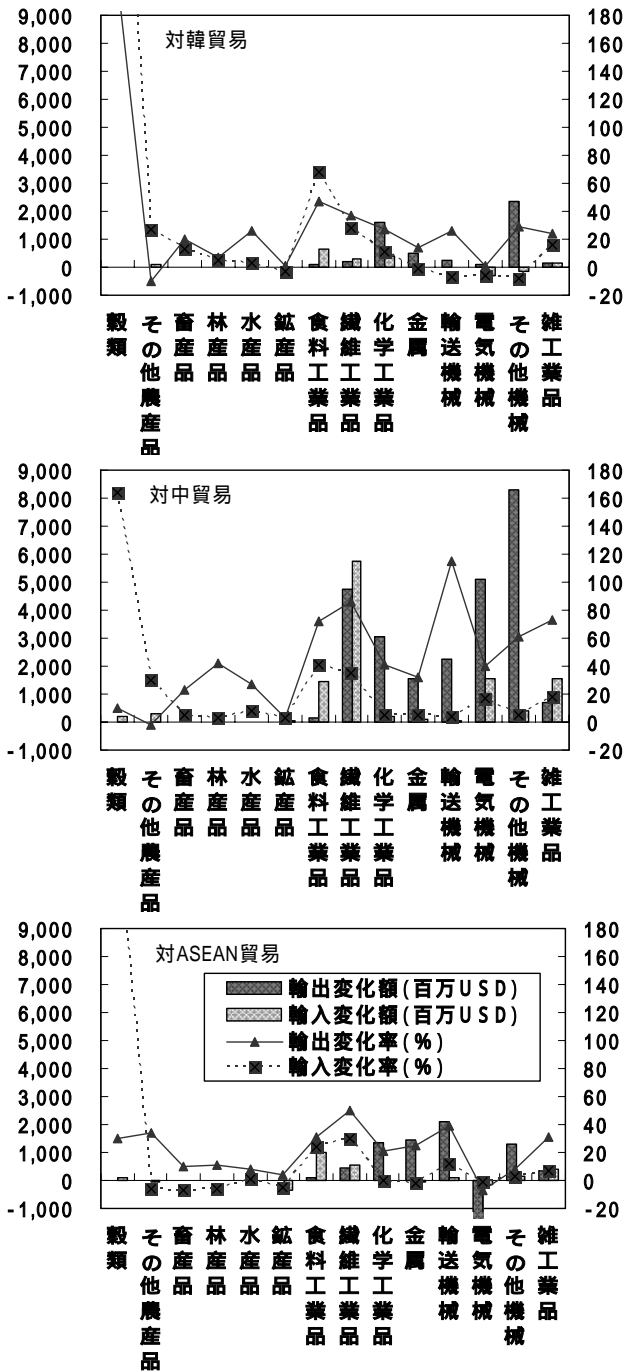


図-13 我が国の品目別貿易額の変化

変化予測についても、今回のシミュレーション結果は、やや小さめの値となっている可能性がある。

図-12は、各国、地域に帰着する便益である。基本的な変化のパターンは、貿易額やGDPの場合と同様である。便益については、経済規模の大きい日本が最も大きな値となっている。また、北米や欧州については、GDP変化率は極めて小さな値であったが、その経済規模が大きいため、失う便益は、中国や韓国が得る便益と、ほぼ同程度に達する。

以上に示したように、貿易額、生産額等の諸量は関税率変化に対してほぼ線形的である。このため、以下の記述においては一部を除き関税完全撤廃のケースのみ示すこととする。

4.2 品目別貿易の変化

図-13は、日中韓アセアンEPAで関税を完全撤廃した場合の、我が国の品目別貿易額の変化率および変化量を示したものである。計算は前述の通り42品目について実施したが、ここでは、これを14分類に統合して図示している。

輸出の変化率が大きい品目は、対中、対韓、対アセアンとも輸送機械、繊維工業品、食料工業品などであり、輸入では、穀類、繊維工業品、食料工業品などである。品目別の貿易額の変化率は、基本的には現状の品目別の貿易障壁の大きさ(=貿易障壁の低減量)に比例する。ただし、例えば日本の中国からの電気機械の輸入のように貿易障壁が大きくなっても、貿易の拡大がみられる品目もある。これは、中国の輸入関税全般の低下により、中国における当該品目の生産効率が上昇し、輸出競争力が強化されるためであると考えることができる。また、電気機械の対アセアン輸出は減少するが、これは、輸入関税低下による国内の生産性の上昇が我が国よりも中国において顕著であることから、我が国の対アセアン輸出競争力が相対的に低下することによるものであると考えることができる。

繊維工業品および食料工業品については、輸出入とも増加が顕著であり、これは、生産の国際水平分業の進展による産業内貿易の拡大を示すものであると考えることができる。

量ベースで増加が顕著なのは、その他機械、電気機械および繊維工業品の対中輸出、ならびに繊維工業品の中国からの輸入である。

4.3 海上コンテナ貨物量の変化

図-14に日中韓アセアンEPA(関税完全撤廃)による各国・各地域の海上コンテナ貨物流動の変化率を示す。域内相互を起終点とする海上コンテナ貨物流動は増加し、域内と域外の間では減少する。伸びが顕著な流動パターンは、日本発中国着、韓国発中国着、中国発韓国着、アセアン発中国着などである。中国着の貨物量の増大が大きいのは、現状の中国の関税率が相対的に高く、EPAによる関税ショックが大きいためであると考えることができる。

図-15は、このときの我が国の港湾におけるコンテナ取扱量の変化を参考まで試算したものである。これを正確に行うためには、地域に区分した産業連関表により地域別の貿易パターンの変化を推計し、物流ネットワークモデルに

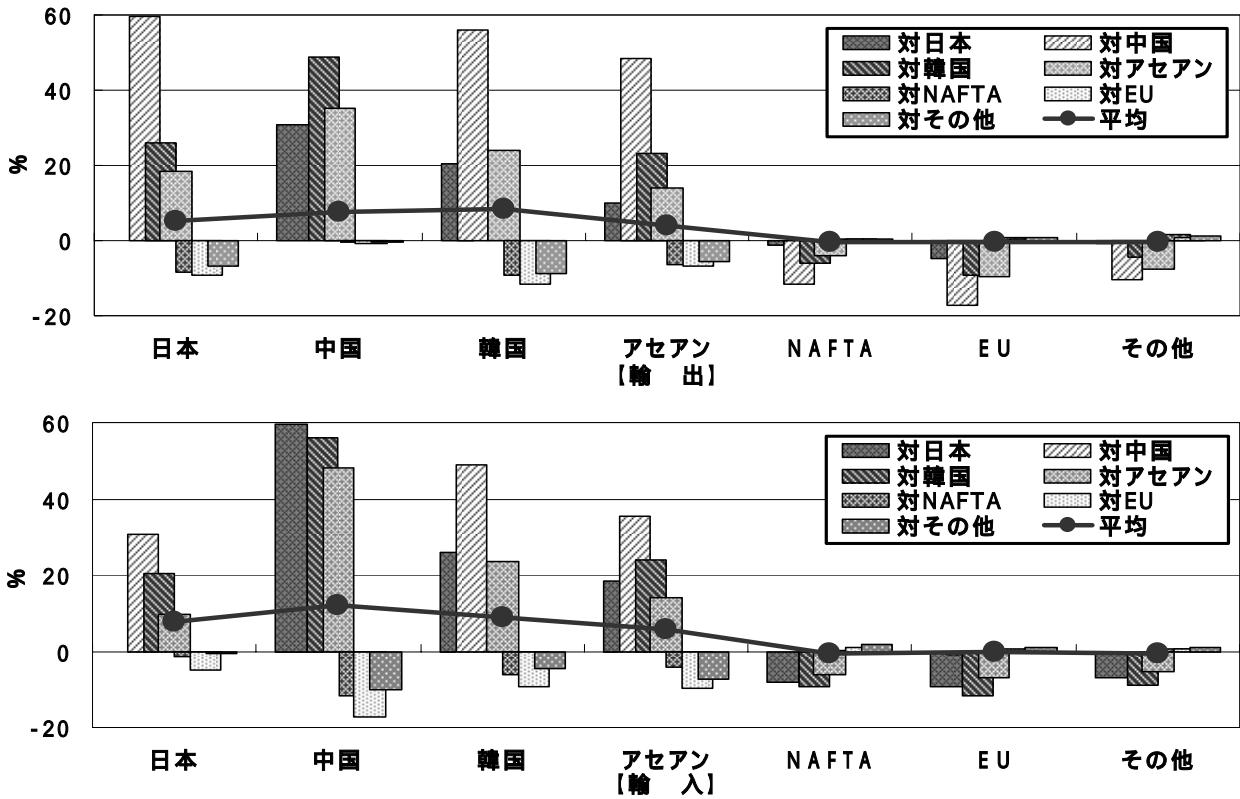


図-14 海上コンテナ貨物流動の変化率(%)

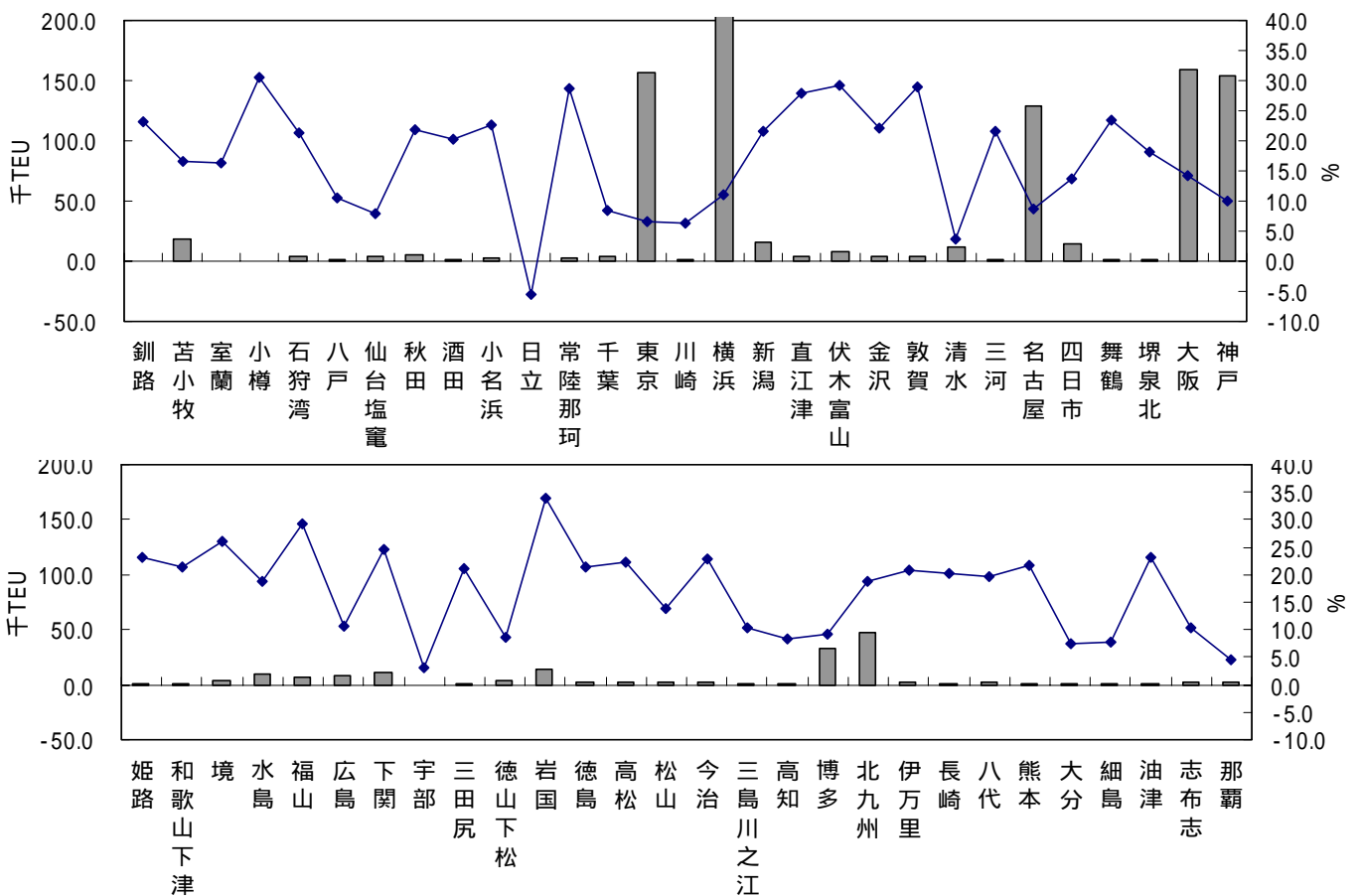


図-15 港別コンテナ取扱量の変化(試算)

表-7 EPAによるわが国の諸量変化

対中海上コンテナ貨物変化率	39.7 %
対中貿易額変化率	36.3 %
対域内海上コンテナ貨物変化率	28.1 %
対域内貿易額変化率	20.4 %
海上コンテナ貨物変化率	6.5 %
貿易額変化率	4.1 %
GDP変化率	0.1 %

より港別の配分を計算する必要があるが、ここでは簡略化のため、図-14に示した相手国別輸出入コンテナ貨物量の変化率を各港の相手国別コンテナ貨物量（実入りコンテナ）に乗じて変化量および変化率を求めることとした。これによれば、EPA域内航路が就航していない日立港を除き、すべての港湾において取扱コンテナ量が増大することが分かる。増加率については、就航航路のほぼ全量が域内航路である日本海側等の港湾において相対的に大きく、中樞港湾において相対的に小さい。

#### 4.4 EPAによるわが国の諸量変化の比較

表-7は、日中韓アセアンEPA（関税完全撤廃）によるGDP、貿易額及び海上コンテナ貨物量の変化を比較したものである。貿易額の変化率はGDP変化率よりも1桁大きく、海上コンテナ貨物量の変化率は、さらにこれよりも大きいことが分かる。また、EPA域内海上コンテナ貨物量の変化率は、海上コンテナ貨物全体の変化率よりも1桁大きく、対中海上コンテナ貨物の変化率は、これよりもさらに大きいことが分かる。

これは、貿易・国際運輸セクターがEPAにより受ける影響は、社会全体が受ける影響よりも極めて大きく、この中でも海上コンテナ関連産業は、特に大きな影響を受けることを示している。

なお、海上コンテナ貨物の変化率が、貿易額の変化率よりも大きいのは、天然資源等が中心となるバルク貨物の貿易パターンが資源量に依存し、関税率変化に対して相対的には弾力的でないのに対し、工業製品等が中心となる海上コンテナ貨物の貿易パターンは、関税率変化により大きく変化するためである。

#### 5. 輸送技術変化の影響

ここでは、EPAの域内で連携して海上輸送の効率を向

上させた場合、海上コンテナ貨物の流動等がどのように変化するかについて検討する。また、EPAの関税低減により貿易量が増大したにもかかわらず港湾インフラ容量が適切に拡充されていない場合には輸送効率が低下してしまうので、このような場合を想定した「輸送効率低下」のケースについても併せて検討した。

ここでは、輸送効率変化は、第2章に示された(2)式における輸送技術率  $ATMFSD(m, i, r, s)$  を変化させることにより評価した。例えば、ある国 ( $r$  または  $s$ ) において輸送技術が50%向上（任意の  $m, i$  および  $s$  または  $r$  に対して  $ATMFSD(m, i, r, s) = 1.5$ ）することは、同一のコストでこれまでの1.5倍の輸送力を有すると仮定することを意味するため、港湾・空港などの国際輸送インフラの利用における費用低減を含め、当該国を発着する総輸送コストが  $2/3 (= 1/1.5)$  になった場合に相当すると考えることができる<sup>注3</sup>。

図-16に、日中韓アセアンEPAにおいて域内の輸送技術が50%向上した場合の海上コンテナ貨物流動の変化を示す。これによれば、域内相互については関税率変化の場合と同様に全てのODペアで流動量が増加し、域内・域外間については関税率変化の場合と異なり、一部の例外を除き流動量が増加することが分かる。流動量の増加率は、域内相互、域外発域内着、域内発域外着の順序で大きく、国別では、韓国発日本着、韓国発中国着、中国発韓国着の順序となる。域内相互で増加率が大きいのは発側と着側の双方の輸送技術向上が二重に作用するためであり、域内着の方が域内発よりも増加率が大きいのは、輸送費率が相対的に大きいためであると考えられる。増加率が大きいODペアについても、同様の理由が考えられる。

なお、輸送技術が変化した場合の品目別の貿易量変化についてはここでは示していないが、関税率変化の場合に見られたような品目間の変化率の顕著な差異は見られない。これは、関税率が品目毎に大きく異なるのに対し、輸送費率の品目間の差異が比較的小さいことによるものである。

図-17は輸送技術が変化した場合のGDPの変化、また、図-18は便益の発現を示す。これらによれば、GDP変化、便益発現とも、輸送技術変化に対し線形的であり、輸送技

注3 たとえば、船舶の大型化により1隻あたりの輸送量が2倍になった場合、仮に輸送費用が断面積に比例、輸送量は体積に比例すると単純化し、かつ船舶が立方体であるとすれば、総費用は  $2^{2/3}$  倍の増加となるので、単位輸送量あたりの費用は  $2^{2/3}/2 = 0.8$  倍となり、低減率は25%となる（実際の船舶は、長さが他の2辺よりも長い直方体であるため、輸送費の低減率はさらに大きいものと考えられる）。

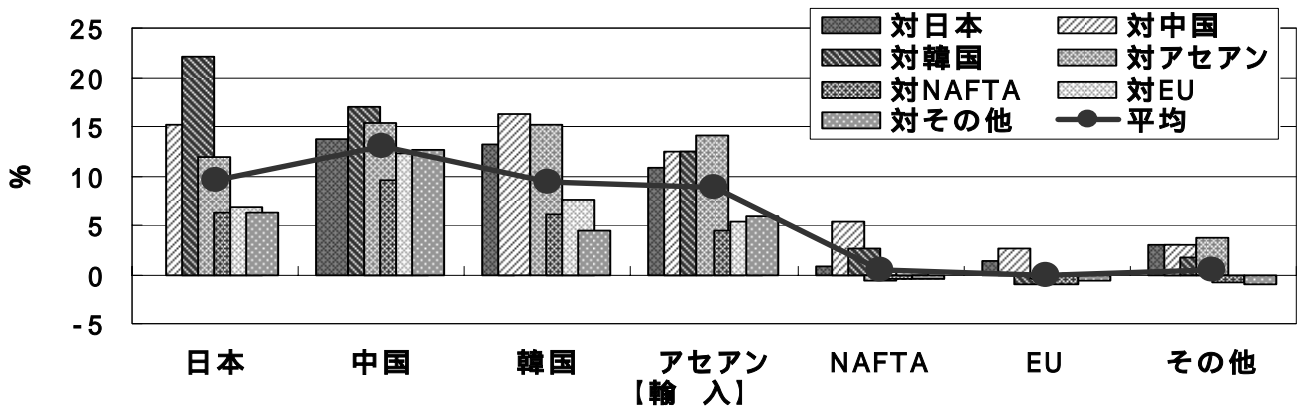
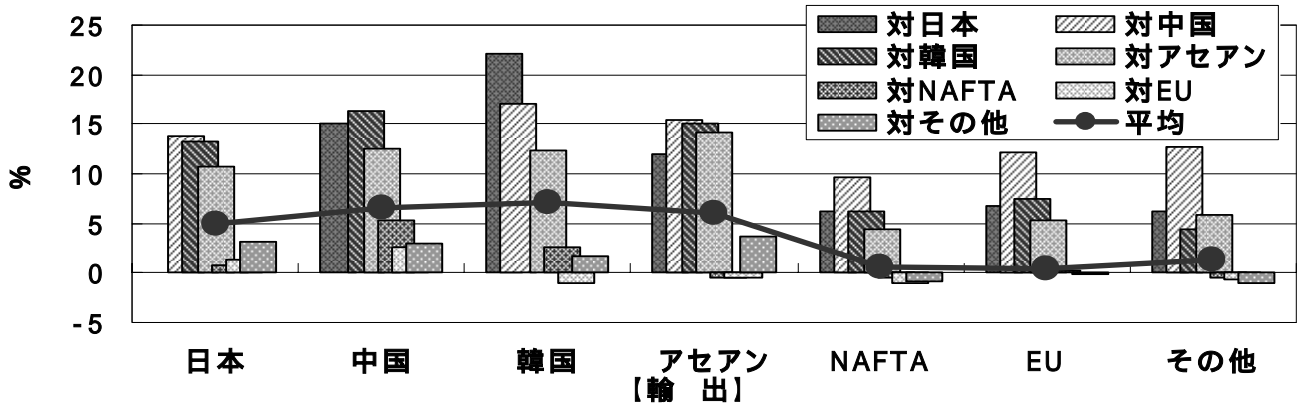


図-16 輸送技術変化による海上コンテナ貨物流動の変化

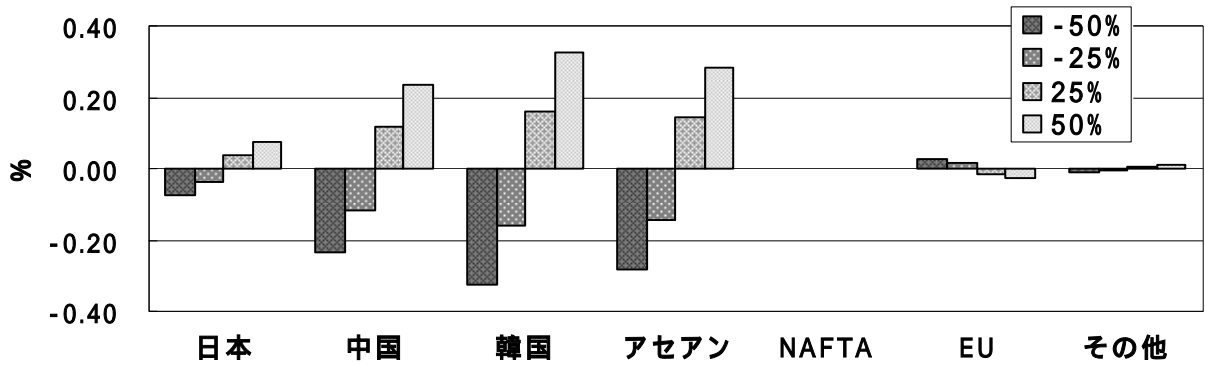


図-17 輸送技術変化によるGDP変化

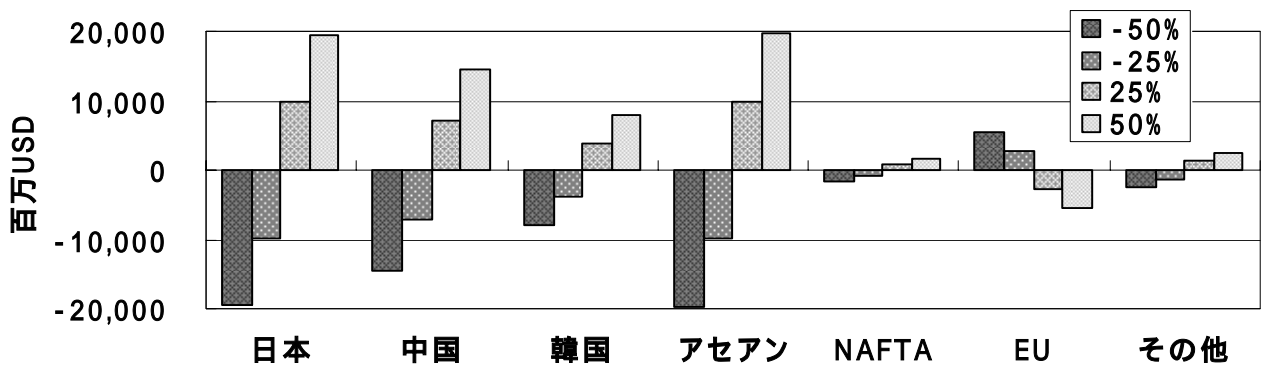


図-18 輸送技術変化による便益

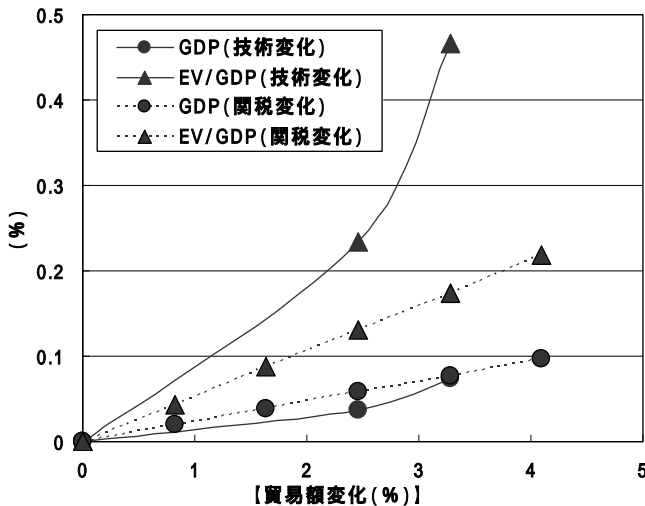


図-19 わが国における輸送技術変化による影響と関税率変化による影響の比較

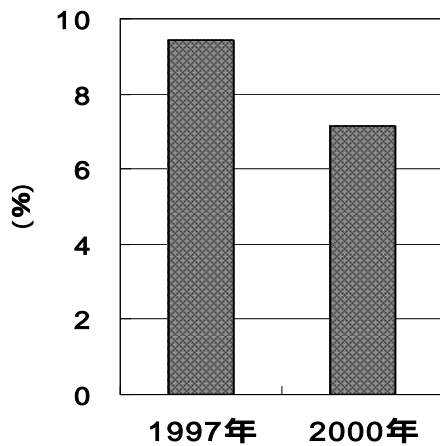


図-20 貿易障壁の変化

術の正負の変化に対しほぼ対称的である。GDP変化率の大きさは韓国，アセアン，中国，日本の順であり，これは関税率変化の場合と同様である。このことから，GDP変化率は当該国のGDPの貿易依存度に大きく影響を受けることが推察される。

図-19は，輸送技術の変化による我が国のGDP変化率および便益発現を，関税率変化によるGDP変化率および便益発現と比較したものである。この図によれば，一定の貿易額の変化を引き起こす関税率変化および輸送技術変化をショックとして与えた場合，GDP変化については関税率変化の場合も輸送技術変化の場合もほぼ等しい値を示すのに対し，便益発現については，輸送技術変化の場合の方が関税率変化の場合よりも大きな値を示すことが分かる。このように，便益で評価した場合には，輸送技術変化による

効果が関税変化による効果よりも大きいのは，関税低減の場合は貿易拡大による便益に関税収入減少の負の便益が加わるためであると考えられる。なお，GTAPモデルは産業としての国際輸送セクターの取り扱いはずしも厳密なものではないため，条件によってはこれとは異なる傾向を示すこともあると考えられる。

## 6. 2001年データと1997年データとの比較

以上の分析においては，2001年の国際産業連関表を用いた検討を行ってきたが，ここでは，これと1997年の国際産業連関表を用いた分析を比較し，同一の関税ショックによる影響の時点間の差異を検討する。なお，GTAPの国際産業連関表は，基本的には同一のデータ構造になっているが，一部の地域区分，韓国やシンガポールなどの国内データベースの構造，サービス貿易の取扱，農業及び農産加工業の特恵関税の取扱，貿易及び需要の弾力性の評価などにおいて両者の間に差異が見られる。

図-20は日中韓アセアンの域内貿易障壁の2時点比較を示す。関税障壁の定義は2.3に示したとおりである。この図から，2001年の関税障壁は1997年と比較すると2割程度減少していることが分かる。これは，中国を中心として，この間において関税率の低下が進んだためであると考えられる。

図-21は，日中韓アセアンの域内において関税を低減させた場合の対域内貿易額変化率の2時点間比較を示したものである。2001年の貿易額変化率は1997年と比較すると全ての国において減少しており，減少の幅は3～4割程度である。

図-22は，この関税ショックによる対域内貿易額変化の2時点間の比較を示したものである。日本，韓国およびアセアンにおいては2001年の貿易額は1997年よりも減少するが，中国については，2001年の貿易額そのものが1997年よりも大幅に拡大しているため，関税ショックによる貿易額変化は2時点間でほとんど変化しない。

図-23は，このときのGDP変化率の比較を示すものである。これまで示してきた関税率変化に伴う所量の変化は全て線形的な挙動を示したが，ここで示した1997年のGDP変化はこれとは異なる傾向を示す。このような挙動を示す原因としては，97年時点では中国の関税率が大きいためEPAによって輸入が急増し，国内産業の競争力が低下することなどが考えられる。

図-24は，便益の発現状況の2時点間の比較を示すものである。中国についてはGDPの場合と同様に非線形的な挙動を示す。この原因としてはGDPの場合と同様のもの

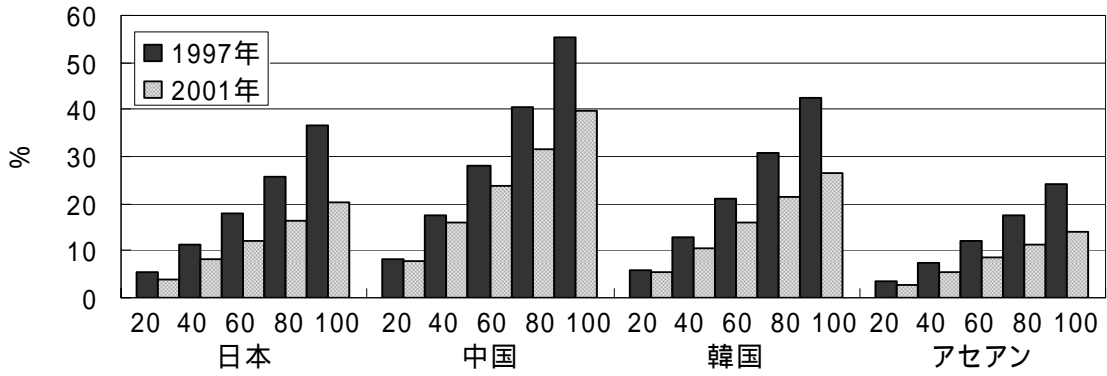


図-21 対域内貿易額変化率の比較 (%)

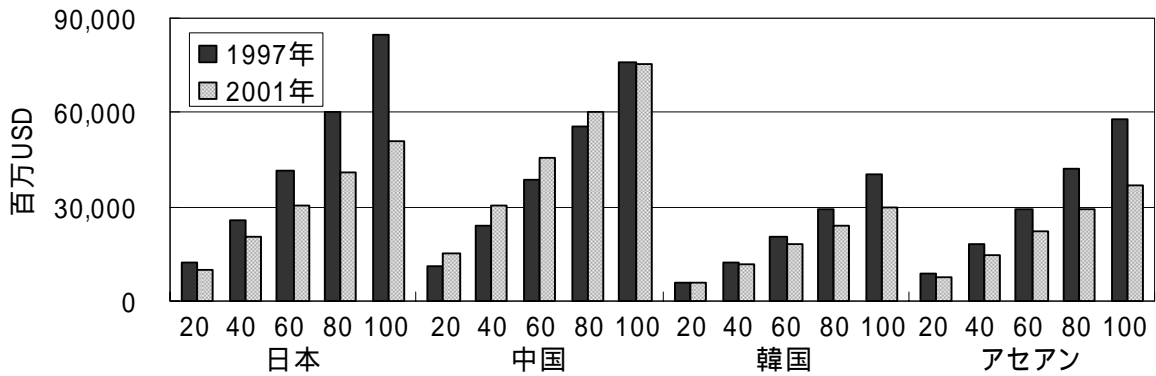


図-22 対域内貿易額変化額の比較 (百万USD)

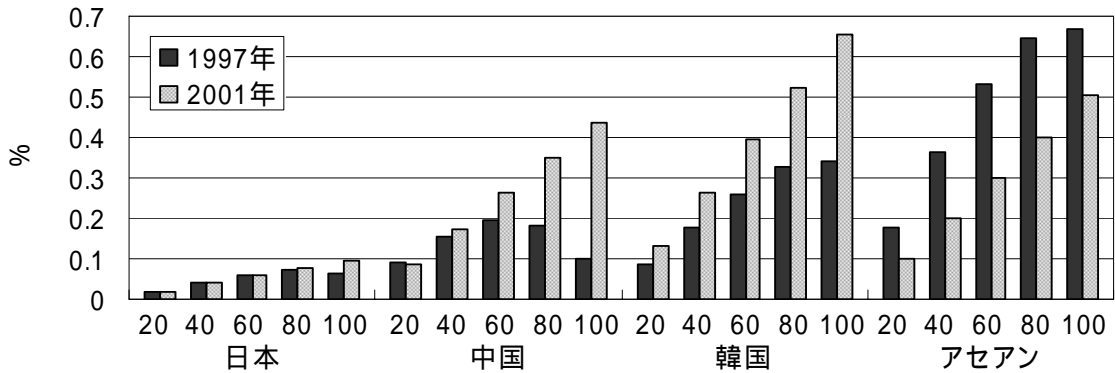


図-23 GDP変化率の比較 (%)

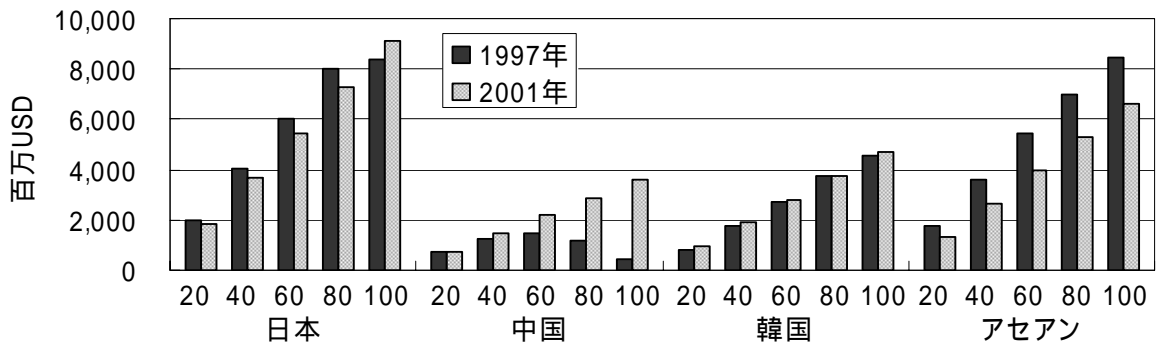


図-24 便益発現の比較 (百万USD)

が考えられる。その他の国・地域については非線形性は顕著ではなく、日本及び韓国については97年の便益と2001年の便益はほぼ等しい値を示す。

## 7. まとめ

本論文においては、東アジア EPA によって域内関税率が低下した場合、及び域内において国際輸送の効率が変化した場合に、貿易額及び国際海上コンテナ貨物量がどのように変化し、また、これによってどの程度 GDP が変化し、便益が得られるかについて、応用一般均衡モデルの一種である GTAP モデルを用いて定量的に分析した。これらの分析により、以下のことが明らかとなった。

- (1) EPA の関税低減により、域内においては、貿易額、生産額、海上コンテナ貨物量が増大し、プラスの便益が発生する。域外においては、この逆となる。
- (2) EPA による貿易額、生産額、及びコンテナ貨物量の変化率は、関税低減率とほぼ線形の関係にある。
- (3) 日韓 EPA、日アセアン EPA、日中 EPA、日中韓 EPA、及び日中韓アセアン EPA を比較すると、域内貿易額の変化率は日中 EPA が最も大きく、日本の貿易額の変化率及び日本に帰着する便益は日中韓アセアン EPA が最も大きい。
- (4) 日中韓アセアン EPA が、我が国の海上コンテナ流動に及ぼす影響は、対中貿易において顕著である。品目別では、輸送機械、繊維工業品等の伸び率が大きく、輸入では、穀類、食料工業品、繊維工業品等の伸び率が大きい。繊維工業品は産業内貿易の拡大によるものと考えられる。
- (5) わが国に対して、EPA が及ぼす影響の程度は次の順序である。  
海上コンテナ貨物量 > 貿易額 > 国内生産額
- (6) 日中韓アセアン域内で輸送技術が向上した場合、域内において貿易額、生産額、コンテナ貨物量が増大し、プラスの便益が発生する。域外においては、一定の傾向を示さない。
- (7) 輸送技術が向上した場合の、国別、品目別の海上コンテナ貨物量の変化は、関税率変化の場合ほど明確な傾向は示さない。
- (8) 輸送技術向上による我が国への影響を関税率変化の場合と比較すると、同程度の貿易・GDP 変化に伴う便益は、輸送技術向上の場合の方が大きい。
- (9) 2001 年データに関税変化ショックを与えた場合と、1997 年データに与えた場合を比較すると、貿易額変化は 1997 年データの方が大きい。便益、GDP 変化率につい

ては、日本、韓国においては 2 時点で大きな差がなく、中国では 2001 年、アセアンでは 1997 年データの方が大きい。

今後は、本研究によって得られた上記の知見等をふまえ、以下の検討を進め、EPA に対応した国際物流政策の評価システムを構築していくこととしている。

- ・非関税障壁の低減、投資拡大等を含めた現実の形に近い EPA のモデル化
- ・政策ショックの長期的影響の評価
- ・日本及び中国については、産業関連表を地域別に分割し分析を精緻化
- ・海外におけるコンテナ化率及び価格原単位のデータを用いたコンテナ貨物量の換算による精度向上
- ・国際海上輸送における実現象と、本モデルに含まれる輸送技術パラメータおよびその変化の関連付け
- ・当研究室で開発中の国際貨物流動モデル<sup>10)</sup>と統合した、総合的な貿易・物流の予測システムの構築

(2005 年 5 月 25 日受付)

## 謝辞

本研究の実施にあたっては、吉田恒昭 東京大学教授・家田仁 東京大学教授・阿部一知 東京電機大学教授の各先生方をはじめとする、国際交通ネットワーク研究会各位に貴重なアドバイスをいただきました。特に阿部教授には、GTAP モデルの導入時点から様々な形でご教唆・ご協力いただきました。また、名古屋大学市立大学の板倉健講師にも貴重なコメントをいただきました。さらに、本研究のとりまとめにあたっては、港湾研究部の田村晶子さん、および(社)日本港湾協会の荒牧健・前崎慎吾・中嶋宏直の各氏に多大なご協力をいただきました。さらに、北澤部長をはじめとする港湾研究部の方々にも貴重なご示唆をいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 外務省ホームページ  
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/fta/>
- 2) 経済産業省対外経済政策総合サイト  
[http://www.meti.go.jp/policy/trade\\_policy/epa/index.html](http://www.meti.go.jp/policy/trade_policy/epa/index.html)
- 3) Hertel, T.W.(ed.): Global Trade Analysis –Modeling and Applications, Cambridge University Press, New York, 1997.
- 4) Abe, K: Economic Effects of a Possible FTA among China, Japan and Korea, Chapter 9 Northeast Asian Economic Integration: Prospects for a Northeast Asian FTA, Korean

Institute for International Economic Policy, 2004

- 5) 経済企画庁調整局編：APEC 貿易自由化の経済効果，大蔵省印刷局，1997
- 6) 川崎研一：応用一般均衡モデルの基礎と応用 経済構造改革のシミュレーション分析，日本評論社，1999．
- 7) Nakajima, T.: An East Asian FTA and Japan's Agricultural Policy: Simulation of a Direct Subsidy, 7<sup>th</sup> Annual Conference on Global Economic Analysis, 2004
- 8) Ma, L., Shibasaki, R., Kadono, T., Ishikura, T., and Ieda, H. : Simulation Results on International Maritime Container Volume Among Asian Countries by GTAP Model under FTA And Transport Improvement Scenario , 土木計画学研究・講演集 , 31-87, 2005
- 9) Shibasaki, R., Ma, L., Kadono, T., Ishikura, T., and Ieda, H. : An Estimation of International Maritime Container Volume among Asian Countries by GTAP Model And Simulation on FTA And Transport Improvement Scenario , 8<sup>th</sup> Annual Conference on Global Economic Analysis, 2005
- 10) たとえば ,Shibasaki, R., Kizushi, R., Ieda, H., and Kadaono, T. : An improved model of international maritime container cargo flow in eastern Asian considering both shippers' and carriers' behavior, International Association for Maritime Economists, 2004