

## E U 経済圏における分業構造高度化と雁行形態論

### - 貿易パターンの展開に見る分業構造の成熟度とその動因 -

高島 純子\*

#### はじめに

本稿は E U 域内 12 カ国と中東欧 6 カ国を E U 経済圏<sup>1</sup>として、その 1988 年から 2000 年の貿易パターンから経済圏内の分業構造構築状況を概括、分業構造高度化の基本的な流れを整理するとともにその一般的モデルとして標準パターンを作成し、その検討から分業構造高度化の動因を雁行形態論の枠組みを用いて解析するものである。

80 年代後半から 90 年代初めにかけて、E U 諸国は単一市場形成に向け域内で一旦まとまりのある分業構造を形成しかけていた。しかし 90 年代に入り冷戦体制崩壊後の中東欧諸国の体制移行を受けて、E U はそれら中東欧諸国をも包含するより広域的でより多様性に富んだ分業構造を再構築していった。それが現下に見られる E U 経済圏の分業構造である。

本稿が扱う E U 経済圏は西欧の先進諸国(中核諸国)から南欧やアイルランド等の新興工業諸国(周縁諸国)そして中東欧の移行諸国を含む地域で、要素賦存の面でも経済発展段階の面でも非常に幅の広い、多様な諸国から成っている。これら諸国の貿易パターンとその展開は分業の主要決定因である各国の要素賦存の状態に応じて多様であるが、しかしそこにはある一定の発展パターンと思しきものが存在する。それが本稿が提示する分業構造高度化の標準パターンである。

この標準パターンは検討対象諸国・地域の個々の貿易パターンを算出、検討する過程で見出したものである。よって、本稿はまずこの標準パターンの基になった貿易パターンの算出方法を示し、次にこの貿易パターンで見た E U 経済圏における本稿検討期間中の分業状況を概括、その上で諸国の分業構造高度化の一般的なモデルとして分業構造高度化の標準パターンを提示し、その含意の検討を行う。

本稿が分析対象とする E U 経済圏のような多様な諸国からなる広域経済圏での分業構

\* 仙台白百合女子大学 非常勤講師 samoedo@ma.mni.ne.jp

<sup>1</sup> E U 経済圏 = E U 域内 12 カ国 + 中東欧 6 カ国

E U 域内 12 カ国：フランス、ベルギー - ルクセンブルク、オランダ、ドイツ、イタリア、イギリス、アイルランド、デンマーク、ギリシャ、ポルトガル、スペイン  
中東欧 = 中欧(ポーランド、チェコ、スロバキア、ハンガリー) + 東欧(ルーマニア、ブルガリア)

造高度化の過程と動因の解明は、EU経済圏内にとどまらず、現代の生産拠点のグローバル化にも広く共通する含意を有すると思われる。

## 1. EU経済圏内の分業状況

### (1) 貿易パターンの計測

本稿は諸国の分業状況をその貿易パターンを計測する事によって検討する。本稿が用いている貿易パターンの計測手法は、欧州委員会の域内貿易パターンに関する研究報告書『貿易パターン』(EC、1997)によるものである。

貿易の特徴を計測するのに、この手法は従来の貿易分析に多用されてきたGL指標のような貿易重複の程度のみでなく、単価の差(価格及び品質の代理指標)も問題にする。これは価格・品質領域での製品差別化を貿易型の分類に明示的に採用し、より一層精密な産業内貿易の定義を与えることを狙ったものである。

報告書ではこの手法を用いて各年の二国間貿易額(輸出額+輸入額)を3つの貿易型に分類する(各貿易型類型の定義式は、資料:「欧州委員会報告書の貿易型指標の定義式」を参照)。具体的には、貿易額を貿易重複の程度により産業間貿易と産業内貿易に分類した後、さらに産業内貿易を単価の差で示される製品の類似性によって垂直的差別化産業内貿易と水平的差別化産業内貿易に再分類する。報告書では貿易重複の程度と単価差の類似性の閾値をそれぞれ、10%、15%としており、本稿もそれに倣った。

- (a) 類似の製品の双方向貿易(重複大、単価差小): **水平的差別化産業内貿易(H)**
- (b) 垂直的差別化製品の双方向貿易(重複大、単価差大): **垂直的差別化産業内貿易(V)**
- (c) 一方向貿易(重複小): **産業間貿易(OW)**

報告書では貿易パターンは上述の手法で計測された3つの貿易型の重要性を測定したものと定義されており、よって本稿でも検討各事例の3つの貿易額のシェアのウェイトの変化を時系列的に観察することで貿易パターンを分析する。

### 貿易型の分類基準

輸出と輸入の重複の程度 少ない方の流れが多い方の流れ の少なくとも10%あるか	輸出と輸入の単価の類似性 輸出と輸入の単価の差が15%以下の違いであるか	
	Y E S (水平的差別化)	N O (垂直的差別化)
Y E S 双方向貿易	類似の製品の双方向貿易 (H)	価格で垂直的に差別化された 製品の双方向貿易 (V)
N O 一方向貿易	一方向貿易 (OW)	

出所：『貿易パターン』p.37

## (2) 貿易パターンで見るEU経済圏の分業状況

1985年の単一市場計画の公表以降、域内貿易の主流は産業間貿易から産業内貿易へと変化したとされる。しかし前述の手法でEU域内の貿易パターンを計測してみると、ここで増加しているのは単なる産業内貿易ではなく、垂直的差別化産業内貿易であることがわかる。検討期間中、この垂直的差別化産業内貿易(V)が産業間貿易(OW)のシェアを奪うようにして増加したことが産業間貿易から産業内貿易へのシフトといわれる状況の実態であり、この間、もうひとつの産業内貿易である水平的差別化産業内貿易(H)のシェアはほとんど変動のない、安定した推移を示していた(図1)。言い換えれば、単一市場以前のEU各国市場が国境障壁を介して事実上分断された状態で並立していた状況から、それらの各国市場が単一市場形成によって域内に国境障壁のない広域経済圏として一体化されるまでの間、その統合進展と歩みを同じくして増大していたのは単なる産業内貿易というより垂直的差別化産業内貿易だったのである。また、冷戦体制崩壊以後、EUと中東欧諸国との間に分業構造が形成されつつある時期のEU~中東欧間の貿易パターンも、EU域内と同じようにOWからVへのシフトを示していた(図2)。

では、このOWからVへのシフトとは、何を意味する変化なのだろうか。筆者は別稿(高島2005)にて市場統合前後(1988年~95年)のスペインとアイルランドの化学と自動車産業の事例を用い、上述の手法で算出した域内貿易パターンの決定因を理論モデルに基づく回帰分析で検討した。分析ではOWとHにはヘルプマン・クルーグマン(1985)に代表される「新貿易理論」の理論モデルを、そしてVにはファルビー(1981)の「新要素比率モデル」のモデルを用いたが、結果はこれらのモデルに概して適合的で

あった。

又この分析の際に、貿易パターン変化においてはどんな要因の影響が大きいのか標準偏回帰係数<sup>2</sup>を算出して検討したが、その結果、OWとVの貿易額が類似の要因に同様のインパクトを受け、Hのみが異なる要因から影響を受けていることが分かった。さらにこの標準偏回帰係数の符号と値の大きさに注目してみると、OWとVのシェアでは両者の符合が逆でほぼ同じ大きさの係数値となっていた。ここでの標準偏回帰係数はシェアについての影響度であったため、この関係は前者が増えればその分後者が減じ、逆もまた真という、いわば「ひとつのパイ」を食い合うような状態を意味する。ここからOWとVは基本的に諸国の要素賦存の相違に分業の基礎を置く同一の貿易形態であり、ただ両者の特化する領域が産業単位であるか産業内部であるかの違いによって産業間貿易と産業内貿易に別様に分類されているだけである事が示唆された。その意味ではVによる分業はOWによる分業をより精密化したものといえるだろう<sup>3</sup>。

では何故、経済統合や貿易自由化がなされるとOWからVへのシフトのような分業の精密化が生じるのか。この点に関しては経済統合や貿易自由化による交易費用の低下によって部品の外部調達や工程間分業の普及が起きる点が重要である。

この考察の根拠は戦後の米国の貿易実績と関税引き下げ幅との関連をデータで検証したYi(2003)による<sup>4</sup>。同書では、検証の結果、1980年代末からの輸出の急増・グローバル化の進展が関税引き下げによる多国間の広域工程間分業<sup>5</sup>の展開によるものであるとの結論を導いている。つまり、工程間分業は生産コスト面で諸国の要素賦存の違いを完成品の分業に比べより精密に活用しうる有益な手法であるが、国際的に工程間分業を行おうとすれば諸国が分担する各工程ごとに関税がかかるため、通常の貿易(完

---

<sup>2</sup> 標準偏回帰係数 = 回帰係数 \* 説明変数の標準偏差 / 目的変数の標準偏差

<sup>3</sup> この分析結果については、高島(2005)の他、国際経済学会第59回(2000年)全国大会 第6分科会 3. 「EU域内貿易に見る域内分業構造形成の意義」(討論者:久保広正先生(神戸大学))でも発表しているが、雑誌等への掲載はない。

<sup>4</sup> 残念ながら本稿で用いたような貿易データ(通関統計)からだけでは工程間分業の増大を十全に立証することは難しい。如何に詳細なレベルの関税品目表のデータを用いても、その品目の貿易財が完成品か仕掛品かをデータ上完全に区別することが出来ないためである。その意味でマクロレベルの工程間分業の進展度を貿易量の伸びから推定できるとするYi(2003)の検証は有意義である。

<sup>5</sup> Yi(2003)では本稿の工程間分業を垂直的分業という用語で表記している。本稿では「垂直的」という用語を『貿易パターン』の用例で単価に差のある同種の製品の差別化の意味で既に用いており紛らわしいので、同論文からの引用では垂直的分業を工程間分業と言い換えている。

成品貿易)以上にコスト面で関税水準の影響を受ける。しかし、工程間分業では(どのような製品でもその生産工程を分割すれば労働集約的工程と資本集約的工程とが混在しているために)完成品貿易よりも多くの財が分業の対象となりうる。よって、関税が十分に高く貿易が阻害される状態からの小幅な関税低下では(主として完成品の)非貿易財が貿易財になる程度で関税の低下幅と貿易量の増大は線形的な関係にあるが、関税が十分に下がり国際的に工程間分業が可能な状態に到れば、部品や仕掛け品を含むより多くの財が分業の対象となるため貿易は非線形的、爆発的に拡大するのである。

同書の論点を本稿の視点で言い換えれば、市場統合以前の交易コストの高い状態の欧州ではその高い交易コストを凌ぐだけの優位性を持つ財(完成品)のみがかろうじて交易される状況であったために財の交易は一方向中心(産業間貿易主流)だった。しかし、単一市場形成期に市場統合措置によって交易コストが大幅に低下すると工程間分業のような完成品貿易よりもより精密な分業が可能な状況が生まれて分業拠点が域内に拡散し、その結果、貿易が爆発的、非線形的な増加を見せて同一産業内部で双方向化する。しかもその分業拠点の拡散は、完成品、部品・仕掛け品の別にかかわらず、諸財の生産に要求される多様な要素投入比率に最適の要素賦存を持つ諸国にその生産拠点を配するという、要素賦存の違いを基準にした伝統的貿易理論に言う「産業間的」な性格のものである。このような分業領域の精密化と域内への分業拠点拡散が現下の域内分業構造の特徴であり、これを貿易面で見ればそこではかつての産業間貿易に「品目(産業)内部での産業間的な貿易形態」である垂直的差別化産業内貿易が取って代わりつつある。これが前述のEU経済圏での垂直的差別化産業内貿易の主流化の意味である。

## 2. EU経済圏内の分業パターンの展開

### (1) 貿易パターン展開の基本形

現下のEU経済圏の分業状況がOWからVへの要素賦存を基準にした分業の精密化と分業拠点の拡散という形で概括できるとは言え、その変化は経済圏全体で一様に生じるものではない。上述のようにEU域内諸国と中東欧諸国の要素賦存状況は多様であり、その多様性に応じてそれら諸国の取る貿易パターンも様々である。しかしそれらは多様であるにもかかわらず、基本的にはある一定の共通する発展傾向を持っている。

まず、どの国のどのような産業分野でも貿易障壁が高く諸国の市場が分断された状態では産業間貿易（OW）による産業間特化が主流である。しかし貿易が自由化され市場が統合されて交易コストが低下し、より精密な分業構造が構築されていくにつれ、垂直的差別化産業内貿易（V）による産業内分業が主流化してくる。そしてこの時期、分業の対象になる財の範囲も拡大され、Yi(2003)で主張される貿易量の非線形的な爆発的な増大が生じる。更に分業が進めば垂直的差別化分業シェアは高い水準で安定し、先進諸国と後発諸国は多様な財それぞれの要素投入度に合わせ異なる品質／価格領域の分業領域に棲み分ける。その後、更に統合市場内部での企業間競争が進めば、産業・部門の特性によっては、品質／価格領域での棲み分けに加えて更に水平的差別化産業内貿易（H）による水平的差別化分業の進展や、集積効果による産業集中で産業間貿易（OW）シェアの上昇が生じる場合もある。

この水平的差別化分業は自動車産業のように製品モデルにデザイン性が重視され、その製品モデルごとに分業領域がセグメント化される場合に生じる可能性が高い（同一品質／価格領域内でのテイストの違う製品間の貿易、例えばドイツとイギリスの間で同一価格帯の高級車としてベンツとジャガーが生産され双方向に貿易されるようなケース）。これに対して集積効果が比較的多く見られるのは資本・知識集約的な産業分野で、具体的にはハイテク産業や、繊維・衣料のブランド品のような高付加価値消費財部門等である。これらの集積現象は前方・後方連関効果で説明されることが一般的だが、その前方・後方連関効果を現実に可能にするものは実のところ特定の型の労働の賦存状況であり、それを生み出す人的資本の賦存状況でもある<sup>6</sup>。よって集積効果は結局、産業間特化と同様に諸国の要素賦存の違いから生じることになり、その場合には特定要素の賦存状況に応じた産業間貿易（OW）が観察されることになる。

以上の一連の分業構造の進化の過程を時間の経過とともに模式的に示せば、

---

<sup>6</sup> 集積のミクロ的な基礎に関する先行研究を概観したRosenthal & Strange (2003)によれば、集積を引き起こす要因には技術知識の溢出効果、地方労働市場、中間投入物、自国市場効果、消費状況、レントシーキング、投資リスク管理等の様々な要因が挙げられるが、伝統的なマーシャルタイプの諸要因を複合的に検討した著者らの実証研究では、集積に影響を与える最大の要因は労働市場の人的資源に関する要因であったとのこと（同書 p.40）。

また Matouschek & Robert-Nicoud (2003) では集積の主要因を人的資源の賦存状況にあるとしながらも、人的資本の投資者が企業か労働者か、又獲得される技術が産業固有であるか企業固有であるかによって、企業立地の集中状況が変化するという興味深い検討を行っている。

第一段階：OW主流 第二段階：V主流化 第三段階：V主流+(H or OW 増加)  
ということになる。これがEU経済圏内で見られる貿易パターンの展開の最も一般的、  
基本的な流れである。

## (2) 分業構造高度化の標準パターン

ここで、この基本的な流れが具体的にどのように貿易パターンに反映されているかを見るために、分業構造高度化の標準パターンを設定してみよう(図3)。

まず、分業発展段階の具体的な貿易内容を考えると前述の基本形3段階のうちの第二段階は内容の異なる二つの時期を含んでいるので、発展段階の全体を大きく4つの時期に区分する。分業開始時点のOW主流の貿易状況を示す第1期、貿易の主流がOWからVへとシフトしていく第2期、Vが最重要の貿易形態となる第3期、V以外の貿易形態も重要性を増しVが首位から引く第4期、である。

図の最上部、「分業発展段階別貿易パターン」では分業構造の発展過程全体をこの4期に分け、各期ごとに3つの貿易型がとるシェア(貿易パターン)展開の標準的なパターンを示している。(下記でこの標準パターンへの諸国の実際の貿易パターンデータの当てはまり具合を確認する際にその位置の違いを明確に表示できるように、図の横軸に各時期区分の途中経過の目安としてレベル1~10の目盛りも併記した<sup>7)</sup>)

この標準パターンにおける貿易型シェア水準の設定では、レベル4~7のパターンについては最も平均的なパターンとして1988~2000年のEU域内貿易全産業集計でのパターンを用いた。EU全産業集計でのパターンに該当のないレベル1~3のパターンについては、分業展開が比較的遅れていると思われる、域内や中東欧の後発諸国の対EU全産業集計でのパターンを参考に設定、同様に未だEUの全産業レベルでは発現していないレベル8~10のパターンは域内でも高水準の分業展開が見られる化学、電気、非電気等の諸産業<sup>8)</sup>での90年代末のEU全体の域内貿易パターンを参考に設定した。

<sup>7)</sup> レベルの目盛りのとり方は、できるだけ各時期における展開の途中経過の特徴を捉えるように配慮した。トレンドが単調な場合には貿易型シェアの水準を識別しやすい均等割りの位置に目盛りを配し(レベル2、3、6、8)、トレンドが変わる場合や首位の逆転する交点にはその位置にレベルの目盛りを置いた。たとえばレベル5がOWとVの交点、レベル7がVのピーク、そしてレベル9はOWとVが再逆転する交点である。

<sup>8)</sup> 自動車産業も高水準の分業展開の見られる産業ではあるが、自動車産業の産業構造はかなり特殊(強度の寡占)で、その分業=貿易パターンは他の産業や各国の全産業集計

では、この分業の発展段階は具体的にはどのような分業構造を意味し、なぜこのような展開を示すのだろうか。4つの時期区分ごとにその分業状況を概括する。

**期 : 分業開始期 (レベル1)**

貿易パターンの特徴は、極めて高いOWシェア(80~90%程度)。

貿易自由化以前の状態。交易コストが高く、先進諸国と後発諸国が産業間特化主流で分業を行う状態。

**期 : 進展期 (レベル2~4)**

貿易パターンの特徴はOWがVにシフトしていき、期間の終わりに両者のシェアが逆転する。Hも徐々に増加する傾向。

前項での考察のように、貿易自由化により交易コストが低減すると産業内部での精密な分業が可能になる。ここでEU経済圏内のように諸国に比較的大きな要素費用の差と技術格差がある場合、精密化は垂直的差別化分業となり、後発国側に分業拠点が整備されるに従って<sup>9</sup>Vが主流化していく。

**期 : 安定期 (レベル5~7)**

貿易パターンの特徴はVが主流化し高原状態で安定か微増。進展期からのOWの低下傾向は続き、Hは停滞か微増。

垂直的差別化分業が進行、先進諸国と後発諸国は異なる価格/品質領域に棲み分ける。後発諸国は低価格/品質領域に特化して標準的な生産技術を習得する傍ら、資本蓄積を進めてキャッチアップを試みる。追われる立場の先進諸国は技術開発で高付加価値化を進め、逃げ切りを図る。この時期は貿易パターンが表面的に安定化しているにもかかわらず、諸国間、企業間の競争優位を巡る争いは激化している。諸国が低コスト或いはより高い価格/品質領域をめぐる競争し続ける間はV主流の状況が続く。

---

レベルのパターンとは異なる展開を示していたため、ここでの参考からははずした。

<sup>9</sup> 下線部分は分業構造高度化での重要なポイントであり、その詳細は雁行形態論との絡みで次節で取り上げる。



## 期：高度発展期（レベル8～10）

このレベル8～10のパターンはまだ現実のEU経済圏には明確に現れてきていない段階であり、将来の分業構造の予測である。よってこのレベルの設定は1～7までの諸国あるいはEU域内全体の全産業集計のパターンからの設定とは若干基礎が異なり、上記のように個別産業の分業展開から類推している。

この時期の予測の背景に想定したのは以下のような設定である。安定期に激化した先進諸国間の高水準な技術開発競争の中で、企業は価格/品質領域での差別化以外の要素でも競争優位の獲得を試みる。ここで集積効果による集中が生じてOWシェアの増大に結びつくと同時に(あるいは)水平的差別化分業の促進でHが増大する可能性もある(量的に先進諸国間の貿易のウェイトが高ければ高いほど、これらの変化が全体像に反映されやすくなるだろう)ただし低価格/品質領域の財はより後発の諸国からの輸入に依存し続けるため、Vの大きな下落はないと思われる。

この時期のパターンには水平的差別化分業によるHと集積効果によるOWの増加を予想したのであるが、実際に上記の先進的な分業構造をとる諸産業で見られる貿易パターンを計測してみると、その特徴は、VとHが微減、OWが微増、という傾向であった。予想とは異なりHが微減となってしまったのである。しかしこれは90年代EU経済圏の特殊事情を反映した結果である可能性が高い。つまり本稿が検討したEU圏では域内分業構造がある程度整って成熟してきた90年代初めにEU水準から見ると極めて低賃金の中東欧諸国が大挙して分業に参加したため、90年代末になっても企業の競争戦略の主流が価格/品質領域での差別化から離れず、理論的に想定されるような高度な分業構造の中での水平的差別化の目立った進展が見られなかった。そのことがH微減に影響しているのではないと思われる(EU圏でも額的にはHは増大しているものの、他の二つの貿易型に比べ伸びが鈍かったので、シェア的には停滞か微減の傾向となってしまった)

このH微減の問題はさておき、ここではOWとVのトレンドが逆転するので、標準パターンのようにレベル7でのVとOWとのシェアの開きが小さい場合には(レベル7は現実のEU域内全産業集計の2000年のパターン)後に首位がVからOWへと再度逆転する可能性がある。

この期の高度発展期については、今後、より後年の貿易データの公表を待って検証を行っていきたい。

### (3) 標準パターンの多様性への対応 - 各国別データの該当状況 -

前項ではE U経済圏内の諸国の多様性を捨象し、各事例に通底するパターン展開の傾向を求めて分業発展段階別の貿易パターンの標準パターンを設定してみた。しかしこのような発展は、前述のように貿易自由化や経済統合が開始されたからといってE U域内やE U経済圏内といった分業地域全体で一様に生じるものではない。現実には諸国はその多様性に応じた様々なパターン展開を見せているのである。では、この標準パターンは具体的な各国、個々の事例にどの程度対応できるのであろうか。次にその問題を諸国の実際の貿易パターンの標準パターンへの当てはまりの良さで確認する。

この標準パターンに諸国がどの段階で該当するかを示したものが図3の中段である。まず標準パターンの設定の基になったE Uの1988～2000年の域内貿易パターン全産業集計の状態が、始点をレベル4、終点レベル7の太い矢印として表示されている。この矢印の幅で上部の標準パターンを切り取れば、それがE Uの1988～2000年の貿易パターンの状態を示すグラフになるという寸法である。同様に、E U圏内の各国についても、その国の1988～2000年の対E U貿易全産業集計の貿易パターンの展開状況がおおよそこの標準パターンのどこに当てはまるかを矢印で表示している。

標準パターンの各貿易型シェアの展開と各国のデータとの対比では、域内の小国は国内に維持できる（特に輸出用の）生産品目数が限られるためかO Wシェアが高めで、またベルギー、オランダのような域内中核に位置する小国ではHシェアが高めなのに対し、イタリアやデンマークではO Wシェアが高め、中東欧諸国は概して近年のVシェアが高めである等、各事例で標準パターンからの若干の逸脱はある。しかしその逸脱の幅はシェアにして数%～10%程度の場合が多い。しかもより重要なことは、シェアの値に多少の逸脱はあれ、各貿易型の時系列的な展開の傾向が基本的に標準パターンの傾向をなぞるものとなっていることである。特にフランス、ドイツ、イギリス、スペイン等の経済規模の大きな諸国では標準パターンへのあてはまりが良く、逸脱はほとんど見られない。

唯一、標準パターンの傾向になじまない動きに見えるのがアイルランドである。しかし同国の事例に立ち戻って考えると、同国の特殊性は検討期間の初期、統合以前には後発の農業国だったものが、単一市場形成期にその産業構造を激変させて一気に域内でも最先端のハイテク製品輸出国になったことにある。その意味で同国のパターンを統合以

前と以後に分割して当てはまりの良い段階を探せば、同国が小国であることとその統合後の産業の特殊性（ハイテク・ニッチ製品の汎欧州供給拠点）からOWシェアが標準パターンより15ポイントも高めに出る傾向はあるものの、貿易パターン変化の傾向的には統合以前がレベル3～4、統合後がレベル8以降と断続的なものになると考えられる。

以上のように、対EU貿易全産業集計のパターンを基にした標準パターンへの諸国の個別データの当てはまりはかなり良い状態である。また、これら諸国のおかれた状況を示す矢印の分布状況（矢印の位置）からは、標準パターンの設定で想定した分業状況によりそれぞれの分業段階にある諸国の分業状況の違いを上手く説明できているように思われる。この矢印の位置で見ると、域内の中核諸国は集団で類似の分業レベルへと進化している反面、周縁諸国や中東欧諸国など後発諸国のおかれた状況はより多様であることが分かる。また、その後発諸国の中でもアイルランドは飛びぬけて特異な状況にあり、中東欧諸国、中でもチェコとハンガリーの追い上げが急であることも確認できる。

もう一つ、この矢印の分布で興味深いのは、矢印の位置と共にその長さである。諸国の貿易パターンの計測期間は1988～2000年と共通であるので、この矢印の長さはそのまますべて期間中の分業構造高度化がどの程度進んだかの目安になっている。矢印が断続的とはいえずアイルランドが最長、つまり分業構造が最も激変した国であるのに対し、同じ周縁諸国のギリシャでは全くといっていいほど変化が見られない。より後発の東欧諸国でさえある程度の分業構造の進化が見られるのに、1981年にEU（当時のEC）に加盟し、単一市場形成期の初めから域内分業に参加できる状態にあったギリシャの分業構造がほとんど変化していないのである。

EU域内においても最後発のギリシャは、地理的に不利な状況と経済規模の小ささ等はアイルランドに類似の条件であるが、アイルランドのような高い教育・技能水準や英語圏等の好条件には恵まれず、それゆえ単一市場形成期に工業化を進めるための多額のFDIをひきつけることができなかった。もちろんギリシャにも域内での地域格差を解消するためのEUの構造基金が投下されインフラ整備が図られたが工業化は進まず、よってその貿易内容は検討期間を通じて農業や食品、繊維等の軽工業主体で変化が見られない。少なくとも貿易パターンで見ると、同国は現在に至るもOW主流のレベル1にとどまって域内産業内分業に参加できていないのである。

なぜある国は貿易自由化が進んで国際分業が進展する際にその中で産業発展を果たし

より高度な分業構造へと進化していけるのに、他の国は産業内分業に参加することさえ出来ずその進化の流れから取り残されてしまうのだろうか。次節では視点を変えてこの問題に取り組んでいく。

### 3 . E U 経済圏における分業構造高度化と「雁行形態論」

#### (1) 経済発展段階と分業構造の成熟度 - 「雁行形態論」との関連 -

以上、標準パターンにおいてE U圏の全諸国の占める位置が明らかになったところで、諸国の経済レベルと分業発展段階との関連を見るため、諸国の矢印の終点に2000年時点の1人当たりGDP値(E U平均100)を記入してみる。すると、諸国の経済レベルと分業の発展段階(成熟度)との間には一定の関連があることが明確になる。その国の経済レベルが低い場合は分業の成熟度も低く、経済レベルが上がるほど分業も高度に発展しているのである。中東欧諸国の場合、移行経済であるので、GDPレベルと分業発展段階の対応が域内諸国と異なる水準に出るが(GDPレベルが域内より40ポイントほど低い水準で同程度の分業の成熟度に対応)中東欧諸国間でのGDPレベルと分業段階の対応には齟齬はない。中東欧のような移行諸国でも経済レベルと分業の成熟度は対応している。ここで1人当たりGDP値を要素賦存、特に資本豊富化の代理指標とし、また「新要素比率モデル」に倣って諸国の要素賦存の違いが価格/品質領域差別化分業を行う上での技術格差をもたらすものであるとすれば<sup>10</sup>、この経済レベルと分業発展段階の対応から読み取れるのは、資本豊富化=技術開発力の向上こそが分業を高度に展開させるための鍵だということである。

また、これらの経済レベルと分業発展段階との対応は、赤松要博士の「雁行形態論」の3形態<sup>11</sup>、つまり「輸入 生産 輸出」の「基本型」と、「粗製品 精巧品」の「副次型」、そして「先進諸国 後進諸国」の「国際的伝播」の3形態を統合したものである。これまでの分析で本稿の標準パターンにおける諸国の分業状況を示す矢印の分布が「国際的伝播」の状況を示すものであるという点はわかりやすいだろうが、前2

<sup>10</sup> 垂直的差別化産業内貿易(V)に適合的な「新要素比率モデル」(ファルビー、1981)での想定。

<sup>11</sup> 小島(2003) p.10~11.

者の内容については直接触れてこなかった。しかし、実のところ、一国の貿易パターンが標準パターンのように全産業集計レベルで高度に展開していく裏には、「基本型」と「副次型」の双方の雁行的発展も存在しているのである。

EU経済圏内で「基本型」と「副次型」の雁行的発展の重要性を観察するには、先進諸国と後発諸国との間の、分業高度化のために必要であった条件の違いを確認してみるのが分かりやすい。

例えば単一市場形成期のEU域内の二国間貿易パターンで見ると、域内の先進的な中核諸国間では単一市場措置で交易費用が低減するとそれらの分業関係はより精密な分業形態を求めて第二、第三段階へと円滑に移行していく。たとえば先進諸国は一般に後発諸国に比べて国内の産業構成が農業からハイテク製造業、サービス産業まで幅広く、相互の産業構成も類似的であるので、さほどの産業構成の変化がなくても様々な産業分野での産業内分業が可能である。また先進諸国間では要素賦存、そしてその結果としての工業技術力にも較差が小さいためにその産業内部での水平的分業も比較的生じやすい。さらに先進諸国には様々なタイプの人的資本が蓄積されており、その何らかの地域的特性の違いで集積も生じる。このように先進諸国間では高度な分業展開に必要な要素が貿易自由化以前に既に一応揃っているために、第二、第三段階までの移行が必要に応じてスムーズになされるのである。

これに対して周縁諸国や中東欧諸国のような後発の諸国では、これら諸国に先進諸国との産業内分業が可能になるような産業基盤や分業拠点が整えられるまで、第二段階以降へは進めない。標準パターンで言えば、同じ期間の先進的な域内中核諸国の分業展開が 期の後半から始まるのに対し、後発の周縁諸国の分業展開が 期あるいは 期の前半から始まるのは、貿易自由化以前～分業開始直後の後発諸国には垂直的差別化産業内貿易で輸出を行うための生産拠点が国内に存在しないためだからである。「雁行形態論」の「基本型」にいう「輸入 生産 輸出」は、ここでは発展段階レベル1でのOW主流の状況が、国内の産業構成が多様化し、新設された産業分野にも一定の生産力が備わって初めて、レベル2以降の垂直的差別化分業に踏み出していける状況に展開できるという形で現れている。

この点に関し、この分業パターンの変化が「産業内貿易の増大である限りにおいて、

如何なる生産パターンの変化を要することもなく生じることが可能だった」<sup>12</sup>とする見方がある。その意味は統合以前に域内に存在した生産力が非貿易財生産拠点だったものが、統合後の貿易障壁低減で貿易財生産拠点に転化したという状況であろう。しかしこの想定は先進諸国間ならともかく、後発の諸国に関しては妥当とは思われない。なぜならここで増大した産業内貿易というのは垂直的差別化産業内貿易であり、その内容は前述のように域内先進国と後発国との間の価格/品質差別化製品の双方向貿易だった。その場合、後発国側の生産拠点が統合以前にも同じレベルの生産力、特に先進諸国に対してあれだけの産業内貿易を行うだけの生産・輸出能力があったかどうか問題になる。

もし統合以前に低価格・品質領域に限定されるにせよそれだけの生産力が後発諸国側にあったのなら後発国企業は自国市場の需要の大部分をその生産力で賄っていたはずであり、そうであればOWレベルはもっと低い値になるだろう。この点、EUでは単一市場形成の直前、統合準備期間中に域内先進国から後発諸国に多額のFDIが流入、それによって自動車や電機・電子、機械等の伸びの大きな産業部門の輸出用生産拠点が後発諸国に新規に設立されたことが広く知られている。つまり先進国と後発国との間で産業内貿易が急拡大していた場合には、後発国側に生産構造の変化が生じていた可能性が高い。

このような産業構成の多様化と生産力整備の具体例を挙げれば、周縁諸国における自動車産業の例がわかりやすい。たとえば単一市場形成期以前のスペインやアイルランドには自動車産業の完成車生産拠点といえるものは存在しなかった。そのため貿易形態としては先進諸国から国内消費用の完成車をもっぱら輸入するだけのOW主流、第一段階の状態にあった。ここで第二段階に移行して域内での産業内分業が可能になるためには後発国側にも先進諸国に輸出可能な生産力を持つ自動車産業が存在する必要があるためであり、両国の場合、先進国からのFDIで生産拠点が新設されて初めてV輸出が開始されている。このように、通常、後発国は先進国に比べ労働集約的な軽工業に偏った産業構成となっている可能性が高いことを考えれば、後発国が全産業レベルで第二段階に移行するためには自動車産業や電気・機械のハイテク分野等、従来その国になかった先端的分野での新産業の創設、生産力の獲得、工業化が必要になるのである。よって「雁行形態論」の発展形態「基本型」の「輸入 生産 輸出」は、ここでは「より」資本集約的な産業新設での国内産業構成の多様化と総括する事ができる。

「雁行形態論」の二つ目の形態、「副次型」は「粗製品 精巧品」、つまり労働集約的

<sup>12</sup> Midelfart-Knarvik, et al. (2000) p.12.

な産業から資本集約的な産業領域へ、更に資本・知識集約型産業へと産業構造の多様化・高度化の進行を意味する<sup>13</sup>。上述の例で、後発国における自動車産業の垂直的差別化分業拠点の新設は産業構成の多様化ではあるものの、もっぱら後発国の低賃金労働の活用を眼目として設置される限り労働集約的な産業の新設に過ぎず、ここに言う産業の高度化には当たらない。労働集約的な領域での産業構成の多様化は、産業内分業の可能な分野を拡大することでVシェアの増大を導く、標準パターン 期の進展期の現象である。

分業開始当初、多くの後発国ではこれらの新産業はより工程間分業の容易な加工組立産業から立地される傾向があるが、労働集約的な加工組立工程の分担のみならず、より資本集約的な工程や素材産業への「副次型」の展開がなければ分業構造の更なる高度化は難しい。というのも、中東欧諸国の例に見られるように、後発諸国がいくら新産業の加工組立工程で輸出振興を図ろうとも、加工組立用の原材料を自国内から調達できる工業力が備わらないと先進諸国からのハイテク部品や化学材料等の加工用素材調達で貿易赤字が膨張し(OWシェアの増大)なかなか全産業レベルでVシェアの増大が見込めないからである。そこから第三段階に進んだ例としてはスペインの自動車産業のH増大やアイルランドの化学産業のOW主流の例があげられるが<sup>14</sup>、これらに見られるようにFDI等によってその産業分野が先進諸国並みに資本豊富化し高い生産技術が備わらない限り、特定産業に限った話としても後発諸国が第3段階に到達することはない。このように、より資本集約的な産業構造へと後発国の産業が高度化しない限りより高水準の分業構造が実現しないという意味において、「雁行形態論」の「副次型」発展もまた、分業構造高度化実現に必要不可欠な過程なのである。

## (2) 後発諸国の「雁行形態論」的發展に必須の要素 - 人的資本 -

以上のように「雁行形態論」の発展形態で「基本型」をより資本集約的な産業分野新設での「産業構成の多様化」、「副次型」をより資本集約的な分野への「産業構造高度化」と理解すれば、「雁行形態論」に言う後発国のキャッチアップとは要素賦存面での資本豊富化と総括しうる。ここで本稿の標準パターンとの関連に戻れば、分業構造の高度化(成熟)と高い経済レベル達成の密接な関連は、要素賦存面での資本豊富化状況と、

---

<sup>13</sup> 小島(2003)、p.5.

<sup>14</sup> 高島(2002)

その資本力が生産面での高い技術力となって分業構造を高度化させる動因となっていることを示唆する。そのため諸国は資本豊富化し高い経済レベルになるまで分業構造を高度化させることができない。そしてその、一国の産業発展は資本豊富化抜きにはありえないという意味において、諸国の産業発展に「蛙跳び」は起こらないといえる。

近年、特にアジアでの新興工業諸国の産業発展に関し「雁行形態論」(特にその中でも「国際的伝播」の形態)に基づく分析がなされると同時に、それへの反論として中国・台湾等の輸出財が先頭雁である日本や韓国の製品にも匹敵するハイテク製品へと急激に変貌してきたことを捉えて「雁行形態論」の序列が崩れた、後発国の「蛙跳び」が起きた、との主張がなされることがある。本稿事例で言えばアイルランドの例などがまさにそれであろう。しかし、アイルランドの場合、単にその輸出財がハイテク・高付加価値化しただけではなく分業構造の先進性が伴っており、それを実現させたのが域内でも最高水準に達した経済レベル＝資本豊富化なのである。

「雁行形態論」の重要性は単に諸国の産業発展を序列的に整理して見せることにあるのではない。そうではなく、その重要性は資本豊富化を狙い貿易(国際分業)を通じた産業発展過程を動学的に解明した点にある。そして、現実の動態的發展過程には時間の要素があり、諸国のおかれた状況によって発展に要する時間は長くも短くもなる。よって、たとえばアイルランドのように発展に要する時間が短縮されたことで先行諸国を追い抜き序列を崩す事例があったとしても、それは「蛙跳び」現象ではなく、理論の反証となるものではない。

では、なぜ域内の周縁諸国でアイルランドはそのような劇的な成功を収められたのにギリシャは産業内分業に参加することさえ出来なかったのか。あるいはアイルランドと同様にGDPの数%にもものぼる多額のFDIをひきつけることが出来たスペインやポルトガルが、一定の分業構造高度化には成功したとはいえ、アイルランドほどの成功には到らなかったのか。アイルランドの成功には英語圏であるという僥倖や政府の時宜を得たハイテク産業誘致策というポイントはあるものの、ハイテク産業誘致策などはその後多くの後発諸国も取り入れた政策である。それだけがアイルランドの成功の秘訣ではない。最も重要な成功の秘訣は、いかに現地で多量の資本を機能させるかにある。そのためにはまずできるだけ多くのFDI等の資本を現地にひきつけなければならないが、ひきつけた資本を「飛び地」の借り物に終わらせずその地に根付かせ、他企業・産業にも波及させると共により高度な技術力に転化していく必要がある。そしてそのような資本



を活用する能力、それはなによりも実際に現地で生産に携わる労働者の能力なのである。

EU圏のように「財、サービス、人及び資本の自由移動（4つの自由）」を保障する単一国内市場に近い市場統合を実現している場合には、特にこの労働者の能力、人的資本の問題が一国の経済的成功の可能性への決定打になる。さまざまな先行研究でよく知られているように、自由な経済圏の中でも資本（物的資本）や財やサービスに比べて労働移動が最も困難である。そのため、産業構造高度化を目指して資本豊富化を企図しても人的資本は物的資本のように簡単に国外から供給することが出来ず、よって人的資本は本質的には国内からの供給増で蓄積をはかる必要がある。ではその人的資本はどのように形成・蓄積されるのか、たとえば、やはりこれも基本的には国内での教育・技能水準の向上によるほかはありません。そしてEUの場合、低賃金の域内周縁諸国でこの教育・技能水準が最も高い水準にあったのがアイルランドだったのである。

この域内の人的資本の賦存状況に関し、Midelfart-Knarvik et.al.（2000）に興味深いデータがある。70～90年代の域内の労働の質を見ると概して中核諸国で頭脳労働比率が高く、アイルランドでも高学歴の頭脳労働比率が顕著に上昇しているが、スペインは微増にとどまっている<sup>15</sup>。たとえばこの、急速に労働人口を高学歴化できたかどうかの人的資本の潜在力の違いが、アイルランドとスペイン両国が達成できた分業構造高度化のレベルの違いに影響した主要な要因の一つであった事は間違いないだろう。

要素賦存と分業段階について検討を行う際に人的資本の問題に注目してみると、中東欧の事例も興味深いものである。というのも、中東欧、特にチェコやハンガリー等の中東欧の諸国は教育や基礎科学研究等の面では西欧にさほど劣らぬ能力を有しながら、冷戦期の社会主義体制の下ではその能力を実際の工業生産力として十分に現実化するには到らなかった。そのために物的資本の蓄積が遅れ、冷戦体制崩壊後のEUとの分業開始時点ではEUに対する比較優位は労働集約的な部門に生じ、その人的資本は潜在力のままであった。しかし90年代に入ってEU企業がFDI等で積極的に進出して物的資本とともに進んだ生産技術をこの地域に持ち込むと、チェコ等中欧諸国はこの潜在力を生かして急速に新技術に適応しV主流化の第二段階へ進んでいる。同じ東側諸国でも人的資本の蓄積の少なかった東欧二カ国が現時点でもまだOW主流の第一段階からようやくV主流の第二段階に入りかけたばかりのところにいるのとは好対照である。

特にチェコの繊維や基礎金属はV主流で全体がフラットな第二段階後半の「安定期」

<sup>15</sup> 同書、p.15。「図2-3」参照。

に入った。先発のスペインやポルトガルよりも分業の成熟が早いのである。このような状況が続けば、近い将来にはチェコの繊維や基礎金属は中東欧の先陣を切って第三段階に進む可能性が高い。これに対して電気や非電気ではまだ品目内部の細分化、分業領域の精密化が進行中である。その意味では、繊維や基礎金属等の比較的生産技術が成熟した産業に比べて電気や非電気等の生産技術革新の進んでいる産業では、先進諸国での技術進歩 = 高付加価値化が後発の諸国のキャッチアップよりも早く進みがちであるために、Vのシェアの安定化する水準が高くなる傾向がある。しかし同一産業分野で教育・技能水準の異なる諸国間での分業の成熟度を比較してみれば、教育・技能水準の高い諸国ほど高度な分業構造を実現している傾向に変わりはない。

## おわりに

以上のように後発諸国がEU圏のような広域的経済圏で国際分業を通じて産業発展を果たそうとする場合には、何よりもまず、その国の教育・技能水準が人的資本、そして資本豊富化の潜在性の大きさを規定することを認識することが重要である。EUのような経済圏で市場統合・貿易自由化がなされ交易コストが低下したとしても、それによってその構成国がより進んだ分業段階へと自動的に発展できるものではない。産業発展に必要な人的資本が不足する地域では、まずその人的資本を育てて蓄積していかなければ、たとえ外部から物的資本を注入しても必ずしも効果的な発展に結びつくとは限らない。ギリシャがその良い例で、外部から投資された物的資本も人的資本の支援がなければ現地の生産力として十全に機能し得ないからである。しかし逆に最も移動困難な要素である人的資源が豊富な地域には、統合で要素移動でも自由化措置が進めば、産業発展に必要な物的資本はおのずと引き寄せられてくる。その意味では人的資源開発が一国の産業発展すべての始まりであり、以後、地道に資本蓄積を進め資本豊富化を図る以外に産業に「蛙飛び」の高度な発展などはない。産業発展には資本豊富化抜きの「蛙飛び」の奇跡が見込めない以上、広域経済圏の分業構造高度化の要件を考察してきた本稿が人的資源開発の重要性というありふれた提言に結語するのも妥当ではないかと思われる。

## 参考文献

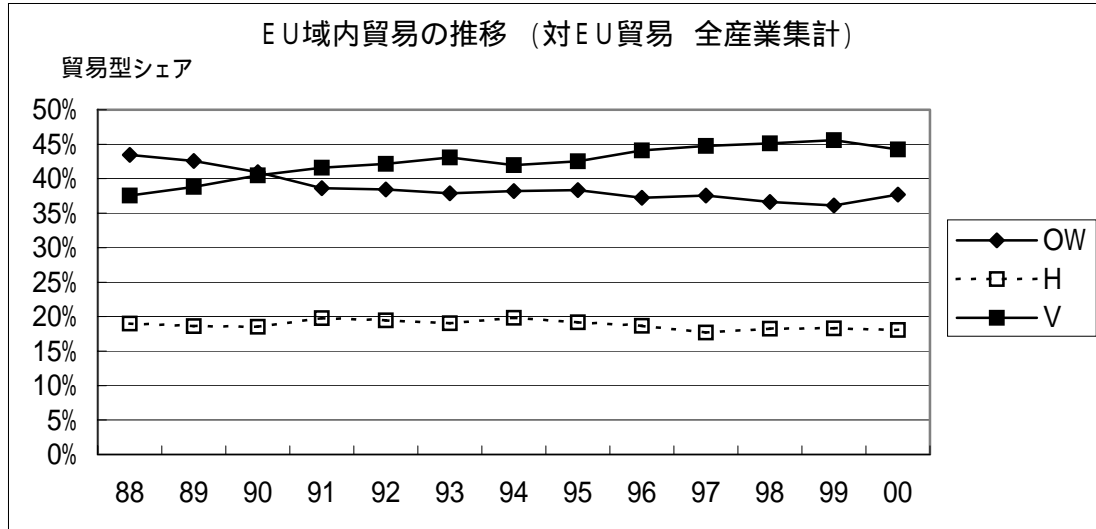
- [ 1 ] 小島清、『雁行型経済発展論（第 1 巻）日本経済・アジア経済・世界経済』、文眞堂、2003 年。
- [ 2 ] 高島純子、「単一市場の形成と域内貿易の変容」、田中素香編著、『単一市場・単一通貨と EU 経済改革』、第 1 部 第 4 章、文眞堂、2002 年。
- [ 3 ] 高島純子、『EU 経済圏の拡大と域内分業の展開 - 単一市場形成期から東方拡大準備期まで - 』、東北大学大学院経済学研究科 博士論文（学位請求論文、2005 年 3 月提出済み、2005 年 7 月現在審査中）、2005 年。
- [ 4 ] European Commission , *Trade patterns inside the single market* , The Single Market Review / subseries Impact on trade and investment , vol.2 , 1997. ( 本稿中『貿易パターン』と略称 )
- [ 5 ] Falvey,R.E.,*Commercial Policy and Intra-Industry Trade*, Journal of International Economics,1981.
- [ 6 ] Helpman,E. & Krugman,P., *Market Structure and Foreign Trade* ,The MIT Press,1985.
- [ 7 ] Matouschek & Robert-Nicoud , *The Role of Human Capital Investments in the Location Decisions of Firms* ,CEPR DP no.3875, 2003.
- [ 8 ] Midelfart-Knarvik,K.H., Overman,H.G., Redding,S.J. and Venables,A.J., *The Location of European Industry*, Economic Papers no.142, European Commission, 2000.
- [ 9 ] Rosenthal,S. & Strange,W., *Evidence on the Nature and Sources of Agglomeration Economies*, Handbook of Urban And Regional Economics, Volume 4 , 2003.
- [ 10 ] Yi , Kei-Mu, *Can Vertical Specialization Explain the Growth of World Trade ?* , Journal of Political Economy, 2003, vol.1, no.1.

## 貿易データ

- [ 1 ] European Commission , *Intra- and extra- EU trade (annual data - Combined Nomenclature) Supplement 2 /B*, 2001. ( データ CD )

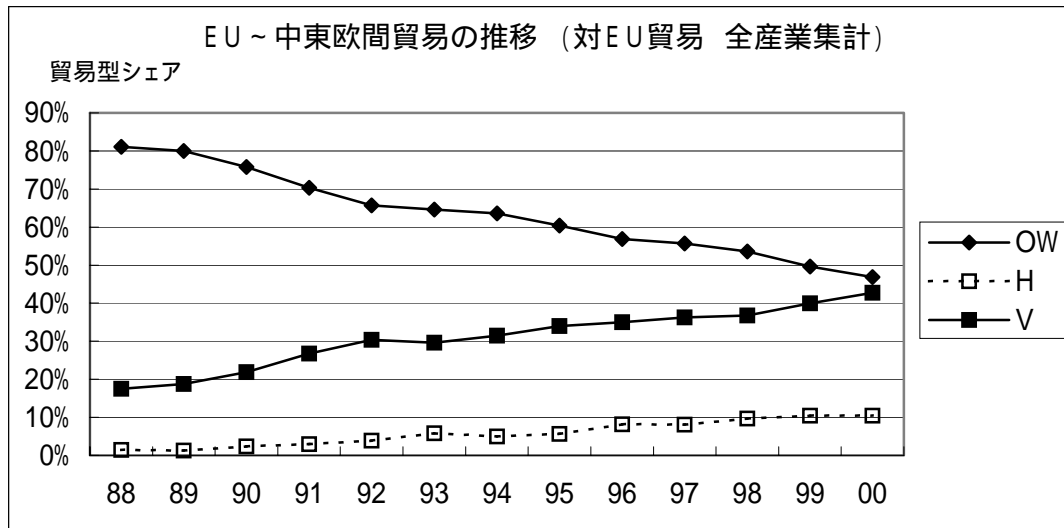
## 図 表

(第 1 図) E U 域内貿易の推移



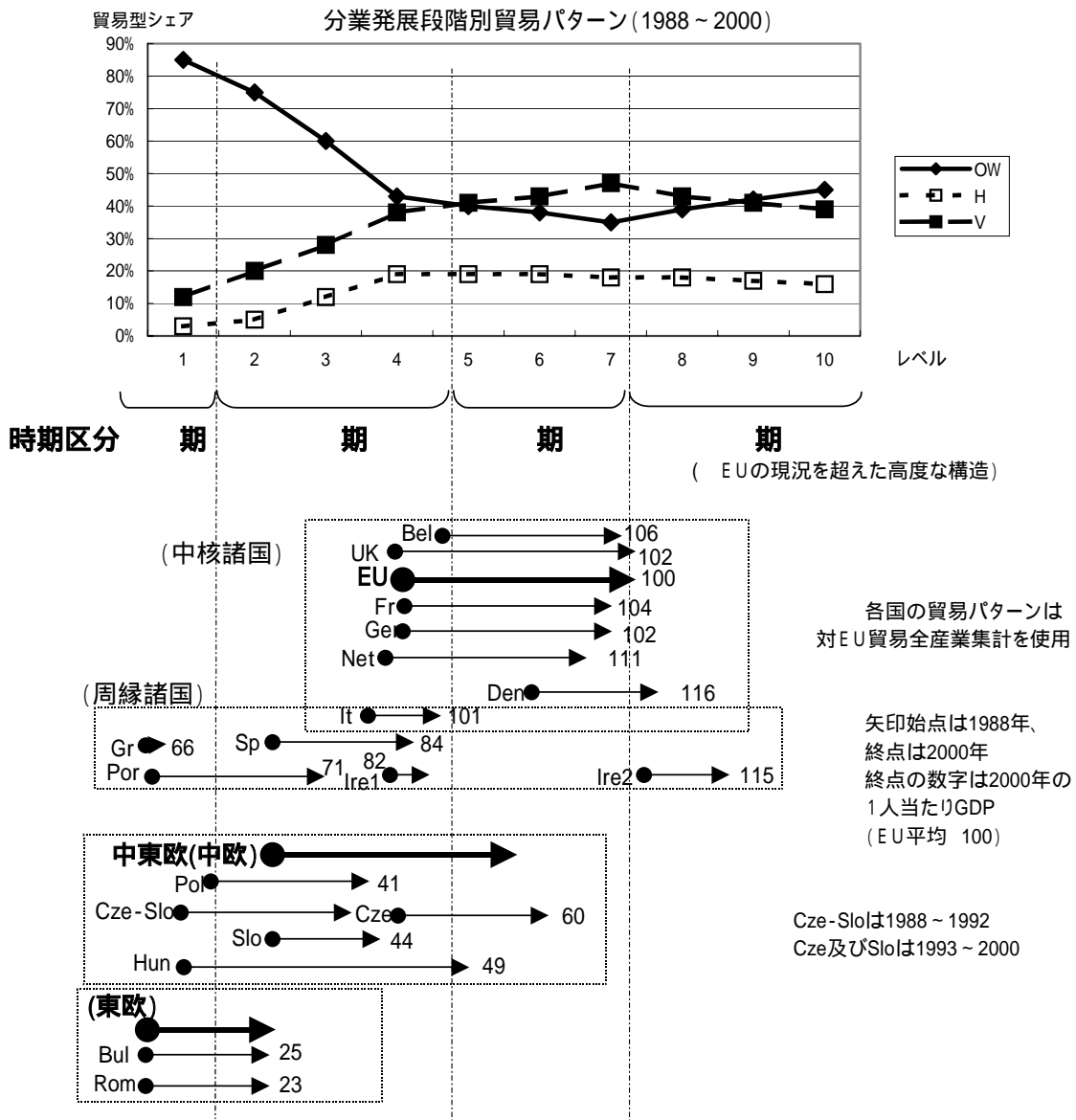
EC(2001)データ CD より作成

(第 2 図) E U ~ 中東欧間貿易の推移



EC(2001)データ CD より作成

(第3図) 分業構造高度化の標準パターン



- 期** : 分業開始期 : 先進諸国と後発国との間で産業間特化主流で分業がなされている状態からスタート
- 期** : 進展期 : 交易コスト低減で産業内部での要素費用と技術格差により垂直的差別化分業が進展、後発国側に産業内分業拠点が整備され、垂直的差別化産業内貿易が主流化する
- 期** : 安定期 : 先進諸国と後発国との間で一応棲み分けるが、より良いポジションを求め競争激化。この時期、後発国は標準的な生産技術を習得、資本蓄積を進めてキャッチアップを試みる。後発国の発展に追われる立場の先進国は技術開発で高付加価値化、逃げ切りを図る。先進諸国間の高水準な技術開発競争の中で、更なる差別化の道が模索されていく
- 期** : 高度発展期 : 先進諸国間の技術開発競争が高度に専門特化した産業集積を形成。高価格/品質領域での差別化された製品間で水平的差別化産業内貿易が増大と同時に(あるいは)、集積効果による集中が生じて産業間貿易も増大(量的に先進諸国間の貿易のウェイトが大きいいため、その変化が全体像に反映)。低価格帯の製品はより後発の諸国から調達し続けるため、顕著なVの低下はない。その結果、3つの貿易パターンのシェアは接近してくることも予想される

## 資料：欧州委員会報告書の貿易型指標の定義式

貿易型指標の算出方式（『貿易パターン』 p.36 - 38）

（ t 年、貿易統計申告国 k、貿易相手国 k'、 j 産業、産業内の品目 p ）

（注；品目 p は「域内関税品目表（CN）」8 桁水準、全貿易財を約 10,000 余の品目に分類）

手順 重複について（輸出額 X、輸入額 M）：少ないほうの流れが多いほうの流れの 10% 以上あるか（注；品目 p ごとに計測）

$$\frac{\text{Min}(X_{kk'pt}, M_{kk'pt})}{\text{Max}(X_{kk'pt}, M_{kk'pt})} > 10\%$$

手順 重複が 10% より小さい場合 一方向貿易の場合（本稿では OW で表記）

貿易型指標 OW の貿易型シェアを算出（ z は貿易型）（注；産業 j ごとに算出）

$$OW_{EC,EC,j,t} = \frac{\sum_{k \in EC} \sum_{k' \in EC} \sum_{p \in j} \sum_{z \in OW} (X_{kk'pt}^z + M_{kk'pt}^z)}{\sum_{k \in EC} \sum_{k' \in EC} \sum_{p \in j} \sum_z (X_{kk'pt}^z + M_{kk'pt}^z)}$$

手順 重複が 10% より大きい場合 双方向貿易の場合

製品の類似性について；単価差 15% 以下か（単価 UV、X と M は輸出と輸入）

$$\frac{1}{1.15} \leq \frac{UV_{kk'pt}^X}{UV_{kk'pt}^M} \leq 1.15$$

手順 - 1 類似性が高い（単価差 15% 以下） 水平的差別化産業内貿易の場合

（本稿では H で表記）貿易型指標 H の貿易型シェアを算出（ z は貿易型）

$$H_{EC,EC,j,t} = \frac{\sum_{k \in EC} \sum_{k' \in EC} \sum_{p \in j} \sum_{z \in H} (X_{kk'pt}^z + M_{kk'pt}^z)}{\sum_{k \in EC} \sum_{k' \in EC} \sum_{p \in j} \sum_z (X_{kk'pt}^z + M_{kk'pt}^z)}$$

手順 - 2 類似性が低い（単価差 15% より大） 垂直的差別化産業内貿易の場合

（本稿では V で表記）貿易型指標 V の貿易型シェアを算出（ z は貿易型）

$$V_{EC,EC,j,t} = \frac{\sum_{k \in EC} \sum_{k' \in EC} \sum_{p \in j} \sum_{z \in V} (X_{kk'pt}^z + M_{kk'pt}^z)}{\sum_{k \in EC} \sum_{k' \in EC} \sum_{p \in j} \sum_z (X_{kk'pt}^z + M_{kk'pt}^z)}$$