

# アジア通貨圏における OCA 最適規模の測定\*

—G-PPP 理論を用いた最適通貨圏の実証分析—

川崎 健太郎

## 1 はじめに

本稿の目的は、実質為替レート<sup>1</sup>の共和分分析に基づいた Generalized Purchasing-Power Parity 理論（以下、G-PPP 理論）を用いて、アジア通貨圏の最適規模の測定を検証することにある。すなわち、アジア地域において通貨圏が形成されたならば、「誰がメンバーか」を探ることである。

Mundell (1961) で示された最適通貨圏 (Optimum Currency Area) 理論については、これまで理論的範疇に基づくアプローチが主であったが、1999 年に通貨統合を果たしたヨーロッパ圏については、統合以前から Bayoumi and Eichengreen (1993, 1997) において積極的に実証研究がなされてきた。本稿では彼らの実証分析の弱点を補うため、Enders and Hurn (1994) で示された G-PPP 理論を用いて最適通貨圏の検証をおこなう。

一般に、購買力平価が成立するとされる長期についても、基軸通貨に対する本国通貨の実質為替レート、とりわけ対ドル実質為替レートは非定常な変数であるケースが多い。これらの原因は、恒常的な影響を持つと考えられる実質ショック（財の供給ショック）や、一時的影響しか持たないと考えられる名目ショック等（貨幣ショック、財の需要ショック）の連続的な発生に対し、2 国間でマクロ変数に非対称な影響が生じるケースが考慮される。このような実質為替レートの変動は、基軸通貨に対し名目的に通貨価値の固定を行ういわゆるペッグ制を維持困難なものにする。

今、基軸通貨を持つ国とは別に、経済構造が比較的同質で要素移動性の高

い2国が存在すると仮定する。経済構造の類似性等を考慮するならば、基軸通貨に対しては共通トレンドが含まれていると考えられよう。この共通トレンドが長期的に2国間で安定的な関係を持つのであれば、これらの2国は為替変動のデメリットを除去し安定的な経済活動を目的とした、いわゆる通貨圏を形成することが可能であろう。具体的には両国国民通貨の価値比率を固定した地域通貨システム、あるいは単一通貨の導入などである。すなわち基軸通貨との実質為替レートに共通トレンドをもつような国々の組み合わせを発見することにより、最適通貨圏を確定することができると考えられる。逆に言えば、ある経済の集合体が最適通貨圏である為には、通貨圏各国間の実質為替レートそれぞれが長期的に安定的な関係にあり、各国個別の金融政策の自由度を失おうとも、各国通貨の固定的関係を以て、通貨圏が維持可能であることが重要である。G-PPP理論に基づくならば、このようなトレンドを共有する国々の基軸通貨に対する実質為替レートを一つの線形結合で表すことができ、この線形結合は長期的に定常な均衡関係を持っているとされる。すなわちG-PPP理論が示唆する実質為替レートの線形結合の定常性が発見されることによって、この国々が固定的な地域為替制度を導入すること、つまり最適通貨圏であることを確認することができる。

本稿は、アジア危機以降関心が高まっている、東アジア・ASEAN諸国を中心とした“アジア通貨圏の形成”の可能性について、G-PPP理論を用いて長期的に定常な線形結合をもつアジア諸国の最適な組み合わせを発見することで、同地域における通貨圏の最適規模を確定する。実証研究では通貨価値や通貨システムの安定性という観点から最適通貨圏を捉え、近年通貨危機を経験した韓国、インドネシア、タイの他に、これらの経済的にも地理的にも密接な関連を持つと考えられるシンガポールとマレーシア、そしてフィリピンを加えてアジア通貨圏を想定することとした。各国データは、先進主要国の為替変動のトレンドに変化が発生したと推測される1985年のプラザ合意以降から近年のアジア通貨危機を含む1998年12月までの名目為替レートと卸売物価指数の月次データを用いて、実質為替レートを算定している。検

証方法は、基軸通貨として考えられる米国ドル、ドイツマルク、日本円に対して、韓国・シンガポール・マレーシア・タイ・フィリピン・インドネシアについて2~6ヶ国の任意の組み合わせの線形結合について共和分検定を行っている。さらにシンガポールドルを域内基軸通貨とした検証も行っている。分析可能な組み合わせは想定した4つの基軸通貨合計で197通りとなった。

分析の結果、アジアにおける最適通貨圏の可能性を示唆する組み合わせは、共和分ベクトルの存在が認められた84組存在した。これらの組み合わせに関し、線形結合の各変数それぞれの(1)係数の有意性、(2)定常性、(3)外生性について補足的な検定を実施し、21組について複数通貨が長期均衡関係に有意な影響を持っていることが認められた。また米国ドルばかりでなく、日本円やドイツマルクについても線形結合が長期的に安定な関係を持つことが確認された。さらにシンガポールドルを中心通貨としたケースでも長期均衡関係を保持していることが確認された。一方で、通貨圏の構成では工業化が進んでいるシンガポールとマレーシアが複数のケースで長期的関係に大きな影響を及ぼし、この2ヶ国が長期的に安定な関係の維持に中心的な役割を持っている。反面、フィリピンとタイは先の2ヶ国とともに通貨圏を形成するならば、長期均衡関係に影響を及ぼし得ないことが示された。これら2国からショックが発生した場合には、シンガポールとマレーシアを中心とした通貨圏の長期均衡に調整される可能性が低いことを意味している。

本セクションに続く2節では、最適通貨圏についての実証分析をサーベイし、本稿との関連を述べる。3節では、G-PPP理論について考察し、G-PPPが成立する経済モデルについて言及する。4節ではモデルに基づいて、共和分分析を行う。続く5節では実証分析の結果を考察し、本分析における問題点と今後の展開について述べ、本稿を結ぶ。

## 2 最適通貨圏理論についての実証研究

最適通貨圏についての議論はこれまで理論的範疇にのみ展開し、分析の対象は特に為替レート制度にまつわる政策運営に焦点が当てられてきた。従っ

て、実証分析への応用がほとんどなされてこなかった経緯があるが、近年では客観的にこうした通貨圏の最適規模の測定、すなわち「誰がメンバーか」が検証されるようになってきている。

Bayoumi and Eichengreen (1993) では、各国について総需要・総供給ショックの発生の産出及び価格への影響のパターンをVARモデルを用いて分析している<sup>1)</sup>。彼らは、通貨圏を形成する各国経済に生じるショック、とりわけ技術進歩等の産出量に恒久的な影響を与えると考えられる供給ショックについて、そのショックの影響が各国で非対称である場合に、為替による調整メカニズム失った通貨圏はショックの調整が困難であることに着目している。彼らは各国産出量に生じたショックを供給ショックと需要ショックへ分解し、ショックの相関を計算している。さらに米国各州を独立した経済の集合体として捉えてショックの相関を計算し、最適通貨圏としてのEU経済圏が米国と比較しても不適切なものではないことを示している。Bayoumi and Eichengreen (1997) ではOCAの形成が為替レートを安定化する力を持っているかどうかに関して、EUの最適通貨圏を測定している。彼らの分析は特に、各国の産出パターンの対称性、貿易リンケージ、統一通貨導入による便益の大きさに焦点を当ており、21先進工業国データによる名目為替レートの変動要因を推定して、為替レート方程式を算定している。得られた為替レート方程式を用いて、ヨーロッパ連合各国それぞれの産出パターンと宿主国(ドイツ)との産出パターンとの相違をOCA指数と呼ばれる指数で算出し、そのスコアを1987、1991、1995年の3時点でプロットし、収束度合いを比較している。彼らのOCA指数は、産出のパターンが宿主国と対称的であればあるほど数値が低くなり、変動パターンが非対称であるほど数値が高くなる。結果はEU諸国は3つのグループに分解され、通貨圏参加に適当な国と不適当な国とが如実に分離する結果が得られている<sup>2)</sup>。

VARモデルを用いた研究やOCA指数を用いた研究は、産出の変動パターンに着目し、本稿が用いるG-PPP理論によるアプローチと共通している。前者は時系列分析によるユーロ圏各国の産出水準の長期的性質を解明し、後

者は各国別に OCA 形成の客観的指標を導入し、参加国構成の適正を計測した点は大きな貢献であると考えられる。一方でこれらの研究にはいくつかの問題点が残されている。前者では、彼らが注目した供給ショックの対称性は、最適通貨圏の基準としては十分条件にすぎず、非対称性の有無の発見が必ずしも通貨圏への参加を直接的に妨げる要因ではないことがあげられる。なぜならショックが非対称的であっても通貨圏内で財政移転等の政策によって解決可能であるからである。また後者では、様々な指標を導入することにより客観的な参加基準の作成に成功している反面、実証分析で注目した為替レートの各国間の安定性については、為替レートの時系列的性向の存在、すなわち短期変動やその後の mean reversion 等を見逃すを得ないのである。

しかしながら、本稿で用いる G-PPP 理論によるアプローチではこれらの問題点を解決することが可能である。例えば、実質為替レートを各国経済ファンダメンタルズと経済政策両方に依拠した変数（名目為替レート・物価指数）の実現値として考えるならば、長期における実質為替レートの線形結合関係は、経済の自立的な調整メカニズムと非対称ショックへの政策調整が機能した後の長期均衡関係を示唆しているといえよう。さらに G-PPP アプローチは共和分分析を用いて検証するため、為替レートの短期変動によるアドホックな結論を導くことを回避することができる。従って G-PPP 理論を用いたアプローチは、実質為替レート間の長期均衡関係を用いて、適切に最適通貨圏規模を計ることが可能であると考えられる。以下では、理論モデルを用いて G-PPP 理論の概要を説明するとともに、G-PPP で示される複数の 2 国間実質為替レートの線形結合がどのように最適通貨圏の最適規模を確定できるのかを示す。

### 3 G-PPP 理論と通貨圏モデル

#### (1) G-PPP 理論と通貨圏の定義

一般に購買力平価の検定については、1973 年以降のフロート制移行を境にその成立を示すことが非常に困難であることが知られている。これは産出

に一時的影響しか持たない名目ショックの類発や、長期的影響を及ぼす実質ショックの発生が主な理由として考えられている。経済のグローバルイゼーションが進展する中で、例えば長期であっても特定の2国間の財価格変化率にのみ為替レート変化率が依存すると考えることは極めて困難であろう。なぜなら多国間にわたる生産活動によって自国物価水準は大きな影響を受けており、純粋な貿易財価格についてさえ単純な2国間物価比率にのみ依存するとは考えにくい。こうした観点に基づき、G-PPP理論では、理論的に購買力平価説が成立していると一定とされる2国間実質為替レートについて、当該経済とその周辺の諸国の生産・経済活動の相関から、各国実質為替レートは共通トレンドを含んで長期的に一定の均衡関係を持つと考える。すなわち2国間で実質為替レートが非定常な変数として観測されたとしても、当該経済と実質為替変動を共有する経済圏について、各国間実質為替レートの線形結合が長期的な均衡を持つことにより、購買力平価説が成立していると解釈するのである。

G-PPP理論が示唆する、当該経済と実質為替変動を共有する経済圏を考慮する際には、Mundellによって提示された最適通貨圏理論を視野に入れることが肝要である。Mundellは最適通貨圏の基準について要素移動性をあげており、要素移動性が高い複数の国々では実質為替レート変動の共有が十分あると考えられる。

例えば、自国と経済構造が比較的同質で、自国と周辺国との間で要素移動性が高いとする。その場合各国間の産出水準には高い相関があると考えられる。自国の経済ショックの発生、とりわけ長期に影響を及ぼすと考えられる供給ショックの発生は、この域内に於いては周辺国の産出に自国と対称的な影響がもたらされると考えられる。同質的な経済構造を有した自国と周辺国の非定常な対基軸通貨実質為替レートそれぞれは、産出に対するショックについて対称的な影響を持っていることから、共通の確率トレンドが含まれていると考えられる。基軸通貨と自国通貨との2国間レートでは長期的に定常な時系列的関係を見いだすことができなくとも、この経済圏各国の実質為

替レートに含まれる定常なトレンドの存在が、域内通貨間に一定の関係をもたらすことになる。この長期的関係に着目することで、各国間の為替レートに固定相場を導入したり、共通通貨を導入するなど通貨圏を形成することができる。すなわち、これらのトレンドを共有する自国と周辺国を合わせ、G-PPP が成立しているとき、当該経済と実質為替変動を共有する経済圏は最適通貨圏を示すと解釈することができる。

## (2) 理論モデル

G-PPP 理論は Enders and Hurn (1994) のなかで示されたものであり、本稿で用いる理論モデルも彼らのモデルを用いる。

自国（第 1 国）の周辺には地理的にも比較的近隣に位置する  $m-1$  個の国が存在し、通貨圏を形成することが期待されるこれら  $m$  個の国からなる経済圏を想定する。この経済圏の各国は貿易取引や資本移動の面で大きな影響をもつこの域外の基軸通貨に対し為替レートを固定しており、各国は基軸通貨を持つ国の金融政策に影響され域内外で単一の金利が存在していると仮定する。市場は完全であり、経済圏内の各国総需要は、基軸通貨を持つ国の所得プロセス、基軸通貨国との交易、金融資産に依存しており、次のような所得、実質為替レート及び実質金利の関数として示すことができるとする。

$$y_{jt} = \sum_{i=1}^{m+1} \theta_{ji} y_{it} + \sum_{i=1, i \neq j}^{m+1} \eta_{ji} r_{jt} - \tau_j i_t \quad j = 1, \dots, m+1 \quad (3.1)$$

ここで、 $y_{jt}$  は各国の総需要の対数値、 $r_{jt}$  は  $j$  国とそれとは異なる第  $i$  番目を選択される国との  $j$  国通貨建て実質為替レートの対数値を示す。 $\theta$  は  $i$  国の  $j$  国からの輸入性向、 $\eta$  は 2 国間の財について需要の価格弾力性、 $\tau$  は金利の資産効果をしめすパラメーターである。実質為替レートを示すベクトル  $r$  の各要素が非定常であることが仮定されている。

一般的に実質為替レートは購買力平価が成立している場合には一定の値となり、変化率はゼロとなる。しかし 2 国間産出に非対称的な実質ショックが生じれば実質為替レートは変動し、その発生が確率過程に従うのであれば実

質為替レートは非定常な変数となる。今、基軸通貨を持つ国とこの経済圏で非対称な実質ショックが発生しており、基軸通貨に対する第*i*国の2国間実質為替レートが変動したとする。第*i*国に生じる実質ショックは生産プロセス等、経済構造で密接な関係を持つ国々にも波及しており、このショックは経済圏各国の基軸通貨に対する実質為替レートそれぞれの変動に共有されている。従ってこの共有は次のように示すことができる。

$$r_{i2} = b_{13}r_{13} + b_{14}r_{14} + \dots + b_{1i}r_{1i} + \varepsilon_i \quad (3.2)$$

ここで、 $b$ は実質為替レート変動の共有ウェイト、 $\varepsilon_i$ はホワイトノイズである。このショックに対する実質レートの変動は、共有のトレンドとして常に一定の関係を持つと考えられることから、(3.2)式を次のように書き換えることができる。

$$\beta_{12}r_{12} + \beta_{13}r_{13} + \beta_{14}r_{14} + \dots + \beta_{1i}r_{1i} = 0 \quad (3.2')$$

(3.2')式において行列 $R(m \times 1)$ の各要素は、2国間実質為替レートで非定常な変数であるが、ベクトル $\beta$ の各要素の線形結合により共和分されており、その非定常性も長期的には一定な関係で結ばれている。実質為替レートは基軸通貨建てで表示され<sup>3)</sup>、(3.1)式第2項に現出する*m*種類の実質為替レートを要素に持つ行列 $R(m \times 1)$ として定義する。さらに、(3.1)式第1項及び第3項を移項し、 $Y$ を各国の総需要 $u_{it}$ を要素に持つ $(m+1) \times 1$ の行列と定義してやれば、(3.1)式は $R$ と $Y$ を用いて書き表すことができる。

$$R_t = AY_t \quad (3.3)$$

ここで、行列 $A$ は各パラメータ $\theta, \eta, \tau$ に依存した $m \times (m+1)$ のマトリクスである。

Stock and Watson (1988)で示されるモデル<sup>4)</sup>に従えば、共和分関係を持つ非定常な変数 $R_t$ を含む(3.1)式を、 $m+1$ 個の共通トレンドを各要素に含む式に変換することができる。具体的には、

$$Y_t = \delta \phi_t \quad (3.4)$$

となる。ここで $\delta$ は $(m+1 \times m+1)$ のマトリクスで各要素は非定常であ

る。  $\phi$  は非定常な確率トレンド  $\phi_{it}$  を要素に持つ  $m+1$  のベクトルである。

(3.3) 式に代入することにより、実質為替レートは次のように定義される。

$$R_t = A\delta\phi_t \quad (3.5)$$

(3.5) 式より、所得プロセスの共通トレンドを実質為替レートに現出させることができる。

### (3) 理論モデルと実証アプローチの整合性について

理論モデルでは、最適通貨圏を示す実質為替レート間の長期関係の有無は単に実質的な産出プロセスだけに依存していると仮定されている。一方で、実証分析で用いる名目為替レート、物価指数は各国金融当局の政策変数であり、当局の政策コントロールによって実現した値である可能性が高い。とりわけ名目為替レートについては、アジア通貨危機以前の ASEAN 地域が米国ドルに多くの国がペッグしていた為に、経済構造の同質性や要素移動性の程度に関わらず、各国政策当局の政策実施によって現出した政策についてのトレンドが含まれる可能性がある。さらにそのトレンドは近隣の政策当局同士の政策協調によってもたらされたのかもしれない。しかしながら、政策当局が長期間にわたり、名目為替レート・物価指数 2 変数のいずれも完全にコントロールすることは不可能であると考えられる。これらの変数は政策コントロールだけで実現したものではなく、モデルで示唆された経済構造の類似性や要素移動性などの実質面が考慮されるべきである。したがって名目為替レートをを用いるのではなく、物価でデフレートした実質為替レートをを用いることにより、実証研究によって示される最適通貨圏は政策協調でのみ達成された経済圏を示唆しているとは考えにくい。

一方、最適通貨圏の形成基準という観点から、政策協調の有無及びその実現可能性は非常に重要な基準である。なぜならば地域内での固定的な為替制度、あるいは単一通貨を導入した経済圏は、域内でのショックの調整メカニズムとしての為替レート調整を失っており、これらの調整は各国の物価の高い伸縮性や、当局による柔軟な財政出動等で吸収されなければならない。こ

これらの調整メカニズムは為替レートのように急速に調整されるものではないため、ショックが十分に吸収されるためには、ショック発生以前から域内各国が一致した経済政策を実施する必要がある<sup>5)</sup>。

実証結果で得られる長期均衡関係の発見は、長期的なトレンド共有の原因が経済構造等の実質面に依存するものなのか、政策協調等の政策面によるものなのか、あるいはそれぞれにどの程度の割合で依存しているのかを同定することは不可能である。しかしながら実質面・政策面の両面に依拠して実現された可能性は極めて高く、実質為替レート間の長期安定性の有無を検証することは、最適通貨圏の最適規模の検証に十分なインプリケーションを与えることができる、と私は考える。

#### 4 共和分分析による G-PPP 理論の検証

##### (1) データ

サンプル期間は、先進主要国の為替トレンドに変化が発生したと推測される1985年9月のプラザ合意以降から近年のアジア通貨危機を含む1998年12月までとし、その期間の名目為替レートと卸売物価指数の月次データを用いて実質為替レートを算定している。データは韓国・シンガポール・マレーシア・タイ・フィリピン・インドネシアのアジア各国データおよび米国、ドイツ、日本のそれぞれについて IMF, *International Financial Statistics* (CD-ROM) から得ている<sup>6)</sup>。

##### (2) 検証方法

韓国、シンガポール、マレーシア、インドネシア、タイ、フィリピンの6ヶ国のうち主要3通貨それぞれを中心とした通貨圏を形成しうるかを検定する。主要3通貨それぞれに対して、6ヶ国の中から2~6ヶ国規模の通貨圏の組み合わせを作りだし、それぞれ規模の異なる組み合わせにつき主要3通貨建てで表示した実質為替レートを用いて最適通貨圏の規模を検証する。尚、主要3通貨の他にシンガポールドル建てでも検証を行っている。これは域内

で単一の通貨制度が導入された場合を想定し、域内通貨だけでの安定性を確かめるものである。

G-PPP を示す線形結合の各変数は非定常であることが仮定されているため、主要通貨との実質為替レートが定常であることを棄却できない通貨については共和分分析から除外すべきである。しかしながら、ADF テスト、KPSS テストの 2 種類の単位根検定の結果からは各国の実質為替レートが各基軸通貨に対して非定常である可能性が否定できなかった。したがって、分析を行った組み合わせは主要 3 通貨それぞれについて 57 通り、シンガポールドルについて 26 通りの合計 197 通りである。

実証分析では (3.2') 式の長期均衡関係を保持しているかどうかを Johansen and Juselius (1990) のいわゆる Johansen 検定を用いて検証をおこなっている。

検定では、エラーコレクションモデル、

$$\Delta R_t = \sum_{i=1}^T \Gamma_i \Delta R_{t-i} + \Pi R_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \Pi = \alpha\beta \quad (4.1)$$

について、非定常な  $R_t$  の共和分ベクトルを含む行列  $\Pi$  との積が定常かどうか問題となる。197 通りの組み合わせそれぞれについて検定を行った。Johansen 検定の結果は Table 1 に示してある<sup>7)</sup>。

ランクテストで共和分関係を持つことが示されたケースについては補足的な検定を行っている。ここでは (1) 長期均衡関係からの除外；各系列の係数  $\beta_{ij}=0$  を検定、(2) 定常性の検定；各系列が、独立かつ定常であるかどうか  $\beta_i r_i=0$  を検定、(3) 弱い外生性の検定；共和分関係を持つが、長期水準に影響を持たない外生変数であるかについて  $\alpha_{ij}=0$  を検定、についてそれぞれ LR テストにより行っている。補足検定の結果は Table 2 に示されている。

### (3) 検証結果

Johansen 検定で共和分関係が確認されたのは、米国ドルを基軸通貨とし

た場合は23ケース、ドイツマルクでは30ケース、日本円では21ケース、シンガポールドルでは10ケースであった。これら84ケースについての補足検定の結果、3種類すべての補足検定に有意性が確認された国(通貨)を含んだのは47ケースであった。但し最適通貨圏の観点から、線形結合の係数の有意性が複数国で満たされるケースに注目すべきである。補足検定をクリアした47ケースで有意性を示す国が2国以上含まれたのは21ケースであった。

構成別では、韓国は合計47ケースのうち6ケースで線形結合の係数の有意性が確認された。同様に、シンガポールは15ケース(15/47)であり、そのうち7ケースは複数の国とともに有意な結果を含むものであった。インドネシアが25ケース(25/54)でうち11ケース、マレーシアが15ケース(15/59)でうち14ケース、フィリピンが9ケース(9/47)でうち8ケース、タイが13ケース(13/61)でうち10ケースであった。

分析の結果、最適通貨圏を示唆する長期均衡は米国ドルだけに依存しているのではなく、円やドイツマルク、シンガポールドルに関しても長期的に安定な線形結合が存在することが確認された。但し、韓国については日本円を中心としたケースで有意となる傾向がある。さらに、各基軸通貨に関する組み合わせについては、共通項がいくつも発見されている。例えば、インドネシア+マレーシアの組み合わせが7ケースあり、うち3ケースはシンガポールドルを中心としたケースで発見されている。さらにシンガポール+マレーシアの組み合わせが2ケースで認められており、シンガポール+インドネシアは3ケース、さらにシンガポール+インドネシア+マレーシアの3ヶ国の組み合わせが2ケースあった。これら3ヶ国は線形結合関係に大きな影響力を持っており、潜在的なアジア通貨圏のコア国と考えられる。その他の共通項としては、インドネシア+フィリピンが4ケース、インドネシア+タイが2ケース、これら3ヶ国の組み合わせは2ケース確認された。

これらの共通項同士の関係を考察してみると、シンガポールとマレーシアといった国々を中心として通貨圏を形成する場合には、フィリピンやタイと

いった国々のいずれかが線形結合から除外される傾向が散見される。フィリピンとタイのいずれか一国が通貨圏にとどまることは可能ではあるものの、両国が同時に通貨圏へ参加する場合には長期関係への収束プロセスに影響し得ないケースが多い。このことは、仮に両国が通貨圏に参加したときに、この2ヶ国を発端とする経済ショックの発生は、長期関係の収束プロセスによって調整されないことを意味している。すなわち通貨圏で非対称的な影響が生じるばかりでなく、線形結合の長期関係への収束は実現しないことが示唆される。一方、インドネシアは2つのグループいずれでも安定的な線形結合を持ちうることから、インドネシアを境としてシンガポール+マレーシアを中心とした組み合わせと、フィリピン+タイを中心とした組み合わせに二分されることが明らかとなった。これは工業化が進展したシンガポールマレーシアと、これらに後れをとっているものと思われるフィリピンとタイとは、異なる長期均衡関係を持っていることが考えられる。インドネシアはその中間、または過渡期にあると考えられる。このような構図は、ユーロ圏におけるコア国と周辺国の議論に酷似している。

## 5 結論

本稿は Enders and Hurn (1994) で示された G-PPP 理論を用いることで、アジア・ASEAN 各国の様々な組み合わせについて最適通貨圏であるかを実証的に検証した。実証分析では G-PPP 理論が示唆する各国実質為替レートとの線形結合が長期的に安定であるかどうかを共和分検定を用いて検証し、さらに補足的な検定を行うことでアジア通貨圏について最適規模を測定した。

1985年9月から1998年12月までについて行われた実証結果からは、中心となる通貨の種類を問わず、ASEAN各国で長期的に安定な線形結合を発見することができた。長年この地域がドルペッグ制を採用してきたにもかかわらず、ドイツマルクや日本円についても長期的に安定な線形結合を発見することができた。これは同地域の貿易相手国が多様化していることが主に起因していると思われる。これまで名目的に為替レートをドルだけにペッグさ

せ為替安定化を図ってきたが、ドルペッグ制に代る通貨圏の形成や固定的な為替レート制度を導入によって、域内為替レートの安定化が可能であることが示された。

韓国は他のアジア5ヶ国との通貨圏の形成に際し、共和分関係はあっても長期均衡関係への収束プロセスに大きな影響力を保持し得ないケースが多いことが明かとなった。一方で、他の5ヶ国についてはシンガポールとマレーシアが中心となる組み合わせと、フィリピンとタイを中心とした組み合わせに2分され、それぞれは異なる長期均衡関係を持っている。インドネシアはどちらのグループでも有意な長期均衡関係を発見することができた。これらの結果から、ASEAN地域が部分的にユーロ圏のような単一通貨を導入したり、域内で固定的な為替レートシステムを導入することは十分に可能であろう。しかしながら、分析で取り上げたこの地域の全ての国が同時に通貨圏を形成することは現時点では不可能であることが示されている。

本稿で用いたG-PPP理論によるアプローチでは、線形結合の安定性が確認されたならば、いずれのケースでも最適通貨圏が示唆されるものの、実証研究で発見されたような異なる長期均衡関係を持つグループのいずれが、“より最適”な通貨圏であるのかを判断することはできない。それはG-PPPアプローチを用いることの限界であるとともに、現時点ではアジア・ASEAN諸国のいずれの当局もアジア通貨圏の形成や参加を表明していない為、どのグループをどの均衡に関して評価すればよいのか、判断することができないことが問題点であろう。

今後、同地域を中心とした地域為替制度の議論がさらに活発となり、通貨圏の形成がより現実的となったとき、実証研究で確認された異なる長期均衡がいずれのグループの均衡へと収束していくのか、あるいは新しい均衡を得られるようになるのかを検証してゆくことが、G-PPP理論を用いたアプローチの今後の課題であるといえよう。

\* 本稿の執筆に際して、一橋大学商学部小川英治先生、商学研究科(当時)熊本

方雄氏より有益なコメントをいただいた。特に実証研究の技術的問題については関西学院大学経済学部平山健二郎先生にご指導いただいたことに深く感謝する。

- 1) ここでは, Blanchard and Quah の Decomposition を用いて, 総需要・総供給ショックに対する各国の産出と価格データの Impulse response を観察している。
- 2) 3つのグループは, OCA 形成に最も適したグループ (指数の値は小さい), 収束途上にあるグループ, ほとんど収束しないグループ (値は大きい) に分けられた。OCA 指数を 1987 年と 1995 年とで比較した結果, オーストリア, ベルギー, オランダ, アイルランド, スイスがドイツの産出パターンと対称な動きを見せている。一方で, スウェーデン, イタリア, ギリシア, ポルトガル, スペインはこの各時点間で収束していない。分析手法については, 名目為替レートのボラティリティが非常に高い場合には不適切であることが彼ら自身によって指摘されている。
- 3) 為替レートは対数で示されているので, 通貨価値の表示は  $r_x = -r_y$  として簡単にコンバートできる。
- 4) Stock and Watson (1988) では, 共和分関係を持つ  $X_t$  を用いて,  $Y_t = DX_t$  で示される行列  $Y_t$  が共通トレンドを含んでいるかどうかの検定法を提示している。
- 5) ショックの発生に関する各国対応の協調性に加え, 平素より労働市場や物価の伸縮性を高めるような地域全体の政策スタンスも重要である。
- 6) 名目為替レートは各国通貨のドル建て価格で, マレーシア, タイがオフィシャルレート, その他はマーケットレート, いずれも月末値を用いている。物価水準については 1995 年基準で, マレーシアが消費者物価指数である以外はすべて卸売物価指数を用いている。
- 7) 各 VAR モデルのラグ期数  $k$  の決定は AIC に基づいて決定している。

#### 参考文献

Bayoumi, Tamim and Eichengreen, Barry, "Shocking Aspects of European Monetary Integration", *Adjustment and Growth in the European Monetary Union*, Torres, Francisco and Francesco, Giavazzi, eds., 1993, Cambridge university press, pp. 193-229.

———, "Ever Closer to Heaven? An Optimum-Currency-Area Index for European Countries", *European Economic Review* 41 (3-5), April 1997, pp. 761-770.

Enders, Walter and Stan, Hurn, "Theory and tests of Generalized Purchasing-Power Parity : Common Trends and Real Exchange Rates in the Pacific Rim", *Review of International Economics* 2, (2), 1994, pp. 179-190.

Engle, Robert F., Hendry, David F., and Jean-Francois Richard, "Exogeneity", *Econometrica*, 51, 1983, pp. 277-304.

Johansen, Soren, "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models", *Econometrica*, 59, 1991, pp. 1551-1580.

———, "Cointegration in Partial Systems and the Efficiency of Single-equation Analysis", *Journal of Econometrics*, 52, 1992, pp. 389-402.

Johansen, Soren, and Juselius, Katarina, "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration ; with Application to the Demand for Money", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52, 2, 1990, pp. 169-210.

Kim, Jin-Ock, and Walter Enders, "Real and Monetary Causes of Real Exchange Rate Movements in the Pacific Rim", *Southern Economic Journal* 57, 1991, pp. 1061-70.

Mundell, Robert, "A Theory of Optimum Currency Areas", *Papers and Proceedings of the American Economic Association* 51, 1961, pp. 657-64.

Stock, James, and Mark Watson, "Testing For Common Trends", *Journal of the American Statistical Association* 83, 1988, pp. 1097-1107.

【Data source】

International Monetary Fund, *International Financial Statistics*, September 1999.

[2000年3月7日 受稿]  
[2000年9月1日 受理]

(一橋大学大学院博士課程)

アジア通貨圏におけるOCA最適規模の測定

(143)

Table1. 共動分検定

Combination	N	US Dollar			Germany Mark			Japan Yen			Singapore Dollar		
		Eigen Vector	L-Trace	I-Trace	Eigen Vector	L-Trace	I-Trace	Eigen Vector	L-Trace	I-Trace	Eigen Vector	L-Trace	I-Trace
6601 Won+SG\$+Rupiah+Ringgit+Peso+Baht	(US)k=1	0.496	101.41***	71.86***	0.3491	63.55***	123.41***	0.308	54.49***	140.26***	0.17	40.46***	85.73***
	(DM)k=12	0.186	30.380*	70.440***	0.18	40.46***	99.850***	0.239	40.46***	85.73***	0.17	40.46***	85.73***
	(Yen)k=12	0.097	15.150*	40.060**	0.107	16.700*	41.450**	0.134	21.260*	41.03***	0.11	17.180*	24.050*
	4	0.085	13.190*	24.920**	0.101	15.780*	24.750**	0.110	17.180*	24.050*	0.11	17.180*	24.050*
6601 Rupiah+Ringgit+Peso	(US)k=1	0.052	7.890*	11.730*	0.051	7.750*	8.970	0.035	5.270	6.680	0.001	1.620	1.680
	(DM)k=12	0.026	3.830*	3.830*	0.008	1.330	1.230	0.001	0.620	0.620	0.001	0.620	0.620
	(Yen)k=12	0.263	45.460***	89.810***	0.170	27.730*	67.980***	0.218	36.460**	81.250***	0.117	18.380*	44.790***
	4	0.144	23.110*	44.350**	0.094	14.700*	40.250**	0.111	17.380*	26.420**	0.117	18.380*	44.790***
6602 Won+SG\$+Rupiah+Ringgit+Baht	(US)k=1	0.077	1.980*	2.250*	0.073	1.440*	25.550**	0.065	8.410**	9.050	0.001	0.620	0.620
	(DM)k=11	0.116	36.230**	96.470***	0.237	40.290**	74.680***	0.265	45.520**	82.070**	0.168	18.530*	36.530
	(Yen)k=12	0.074	11.420*	22.410*	0.069	10.650*	18.630	0.068	10.360*	18.000	0.033	5.030	7.640
	4	0.058	8.860**	10.990*	0.043	6.530*	7.970	0.033	5.030	7.640	0.018	2.610*	2.610*
6603 Won+SG\$+Rupiah+Peso+Baht	(US)k=1	0.201	33.140*	67.990***	0.273	47.250**	84.390***	0.218	36.460**	74.280**	0.113	17.770*	37.820
	(DM)k=12	0.089	13.720*	34.350*	0.112	16.620*	37.130*	0.094	14.610*	20.050	0.036	5.400	5.440
	(Yen)k=12	0.067	10.230*	20.630	0.064	9.720*	19.520	0.036	5.400	5.440	0.018	2.610*	2.610*
	4	0.042	4.080*	4.080*	0.055	8.420**	9.800	0.036	5.400	5.440	0.018	2.610*	2.610*
6604 Won+SG\$+Rupiah+Peso+Baht	(US)k=1	0.233	39.570***	83.010***	0.144	22.960*	60.370**	0.234	39.460***	82.690***	0.151	24.160**	43.030***
	(DM)k=12	0.132	24.620**	43.440**	0.114	17.870*	37.410*	0.079	12.160*	18.870	0.046	6.650	6.710
	(Yen)k=12	0.061	9.320*	18.820	0.081	9.340*	19.530	0.046	6.650	6.710	0.001	0.620	0.620
	4	0.052	7.910*	9.510	0.05	8.390**	10.210	0.001	0.620	0.620	0.001	0.620	0.620
6605 Won+Rupiah+Ringgit+Peso+Baht	(US)k=1	0.202	33.700*	83.730***	0.153	25.270*	67.610**	0.237	45.060***	90.980***	0.249	42.330**	87.880***
	(DM)k=12	0.113	19.260**	50.630**	0.114	17.870*	37.410*	0.153	25.110**	45.920**	0.100	15.560*	45.550**
	(Yen)k=12	0.060	17.910**	30.750**	0.087	13.820*	27.050**	0.094	14.620*	26.060	0.093	14.400*	29.980**
	4	0.060	9.140**	12.840**	0.061	9.630**	13.250**	0.047	7.350*	8.580	0.069	10.610**	15.690**
6606 SG\$+Rupiah+Ringgit+Peso+Baht	(US)k=1	0.025	3.700*	3.700*	0.024	3.620*	3.620*	0.010	1.580	1.580	0.001	0.620	0.620
	(DM)k=12	0.259	44.290***	100.650***	0.302	53.280***	92.200***	0.265	45.610**	109.830***	0.218	36.360**	64.220**
	(Yen)k=12	0.178	29.000**	65.360**	0.075	11.500*	18.500	0.115	18.110**	27.380**	0.064	6.650	6.710
	4	0.096	14.850*	27.360**	0.045	6.810*	7.000	0.064	6.810**	9.820	0.034	4.980**	4.980**
6607 Won+SG\$+Rupiah+Ringgit	(US)k=1	0.239	40.590***	65.570***	0.164	26.660**	51.810***	0.151	24.310**	47.050**	0.107	16.990**	37.410*
	(DM)k=11	0.070	10.860*	19.980	0.096	15.040*	25.150**	0.107	16.990**	37.410*	0.031	4.610*	5.840
	(Yen)k=11	0.059	9.120**	9.120	0.065	9.960**	10.110	0.031	4.610*	5.840	0.008	1.230	1.230
	4	0.059	9.120**	9.120	0.001	1.360	1.360	0.001	0.620	0.620	0.001	0.620	0.620
6608 Won+SG\$+Rupiah+Peso	(US)k=1	0.167	27.000**	50.890***	0.173	28.350**	55.530***	0.120	18.950**	41.460**	0.084	12.940*	22.830*
	(DM)k=11	0.096	15.040*	23.750*	0.092	14.380*	27.200**	0.084	12.940*	22.830*	0.063	9.590**	9.590**
	(Yen)k=12	0.057	8.690**	8.710	0.080	12.470**	12.820**	0.063	9.590**	9.590**	0.001	0.620	0.620
	4	0.091	10.060*	10.060	0.002	0.350	0.350	0.001	0.620	0.620	0.001	0.620	0.620
6609 Won+SG\$+Rupiah+Ringgit+Peso	(US)k=1	0.214	35.960**	64.860***	0.188	16.710*	38.170*	0.169	25.750**	46.830**	0.125	19.870*	45.960***
	(DM)k=8	0.131	20.910**	28.900**	0.080	12.660*	21.460	0.060	9.100**	10.830**	0.060	9.100**	10.830**
	(Yen)k=12	0.051	7.860*	7.990	0.056	8.680**	8.800	0.060	9.100**	10.830**	0.012	1.750*	1.750*
	4	0.051	7.860*	7.990	0.011	1.920*	1.920	0.012	1.750*	1.750*	0.012	1.750*	1.750*
6604 Won+Rupiah+Ringgit+Peso	(US)k=1	0.118	25.670**	57.550***	0.116	19.510**	37.450**	0.192	36.950**	55.360**	0.125	19.870*	45.960***
	(DM)k=8	0.118	18.650**	31.880**	0.076	11.930*	18.870	0.084	13.190**	20.260	0.064	9.910**	21.600*
	(Yen)k=8	0.083	12.870**	13.230**	0.043	6.570*	6.940	0.043	6.700*	7.070	0.062	9.480**	11.470*
	4	0.083	12.870**	13.230**	0.002	0.320*	0.320	0.002	0.370*	0.370	0.017	4.980**	9.990**
6605 SG\$+Rupiah+Ringgit+Peso	(US)k=1	0.146	25.350*	42.850***	0.218	37.590***	65.220***	0.174	24.220**	50.100***	0.134	21.510**	30.670**
	(DM)k=7	0.071	12.120*	19.320	0.128	20.890**	27.660**	0.090	13.210**	20.770	0.059	9.000**	9.170
	(Yen)k=12	0.051	7.820*	8.200	0.040	6.260*	6.760	0.059	9.000**	9.170	0.001	0.620	0.620
	4	0.051	7.820*	8.200	0.001	0.500	0.500	0.001	0.620	0.620	0.001	0.620	0.620
6606 Won+SG\$+Rupiah+Baht	(US)k=1	0.206	34.110**	58.280***	0.206	34.280**	54.070***	0.230	36.810**	55.460**	0.174	24.310**	47.050**
	(DM)k=12	0.080	12.360*	24.170**	0.076	11.650*	20.990	0.086	13.710**	18.650	0.034	3.140*	3.340
	(Yen)k=12	0.060	9.210**	11.820*	0.049	7.410*	8.940	0.031	4.610*	5.840	0.001	0.620	0.620
	4	0.017	2.660*	2.660	0.016	2.380*	2.380	0.001	0.620	0.620	0.001	0.620	0.620
6607 Won+SG\$+Rupiah+Baht	(US)k=1	0.198	32.840**	51.860***	0.132	21.510**	47.260**	0.148	26.240**	50.710**	0.107	16.990**	37.410*
	(DM)k=8	0.076	11.750*	19.020	0.117	18.820**	25.750**	0.070	10.730*	16.850	0.040	6.010*	6.120
	(Yen)k=12	0.047	7.180*	7.270	0.030	4.550*	6.930	0.040	6.010*	6.120	0.001	0.620	0.620
	4	0.001	0.080	0.080	0.016	2.380*	2.380	0.001	0.620	0.620	0.001	0.620	0.620
6608 Won+Rupiah+Ringgit+Baht	(US)k=8	0.225	38.730**	64.810***	0.129	20.900*	45.010**	0.148	26.240**	50.710**	0.107	16.990**	37.410*
	(DM)k=8	0.114	18.390**	26.080**	0.093	14.680*	24.100*	0.113	18.070**	26.470**	0.064	9.910**	21.600*
	(Yen)k=8	0.043	6.720*	7.690	0.054	8.320**	9.420	0.043	6.700*	7.070	0.040	6.210**	11.680*
	4	0.006	0.970*	0.970	0.007	1.100*	1.100	0.011	2.700*	2.700	0.035	5.470**	5.270**
6609 SG\$+Rupiah+Ringgit+Baht	(US)k=1	0.210	35.180**	58.050***	0.219	37.890***	68.720***	0.150	24.000**	52.190**	0.125	19.870*	45.960***
	(DM)k=7	0.078	12.100*	22.860*	0.137	22.450**	30.830**	0.124	19.510**	28.200**	0.064	9.910**	21.600*
	(Yen)k=12	0.059	9.070**	10.760*	0.039	6.120*	8.380	0.053	8.010**	8.690	0.001	0.620	0.620
	4	0.059	9.070**	10.760*	0.015	2.260*	2.260	0.005	0.670*	0.670	0.001	0.620	0.620
6610 Won+SG\$+Rupiah+Peso+Baht	(US)k=1	0.235	39.840***	60.920***	0.117	17.970*	44.190**	0.230	36.810**	55.460**	0.174	24.310**	47.050**
	(DM)k=8	0.086	13.450*	21.080	0.101	16.690**	26.220**	0.076	11.680*	19.400	0.034	3.140*	3.340
	(Yen)k=12	0.047	7.090*	7.640	0.052	8.050*	10.130	0.051	7.690*	7.720	0.001	0.620	0.620
	4	0.004	0.550*	0.550	0.014	2.070*	2.070	0.001	0.620	0.620	0.001	0.620	0.620
6611 Won+Rupiah+Peso+Baht	(US)k=8	0.168	28.020**	51.210**	0.110	17.740*	42.730**	0.191	32.280**	51.410**	0.102	33.310**	56.100***
	(DM)k=8	0.066	10.300*	23.190*	0.079	12.550*	24.990**	0.067	10.470*	19.120	0.080	12.560*	22.790*
	(Yen)k=8	0.057	8.840**	12.810**	0.048	7.410*	12.450**	0.042	6.480*	8.650	0.055	8.390**	10.530*
	4	0.026	3.970*	3.970*	0.013	5.030**	5.030**	0.014	2.170*	2.170	0.014	2.140*	2.140*
6612 SG\$+Rupiah+Peso+Baht	(US)k=1	0.197	32.610**	54.550***	0.221	38.840***	57.340***	0.215	36.530**	44.930**	0.125	19.870*	45.960***
	(DM)k=11	0.099	15.590*	21.950*	0.071	10.820*	18.500						

Table1 共計分數表(續前)

Combination	Eigen Vector	L-Trace	US Dollar			Germany Mark			Japan Yen			Singapore Dollar		
			L-Trace	L-Trace										
6301 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=1 (DM) k=1	0	0.121 19.950	*** 29.990	0.157 25.450	*** 36.170	0.117 18.601	*** 22.570							
	1	0.071 10.800	*** 10.800	0.069 10.670	*** 10.720	0.026 3.850	*** 3.970							
	2	0.002 0.070	0.070	0.003 0.050	0.050	0.001 0.020	0.020							
6302 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=1 (DM) k=2	0	0.155 25.150	*** 36.150	0.123 20.700	*** 32.240	0.118 18.700	*** 25.800							
	1	0.071 10.900	*** 11.820	0.070 11.430	*** 11.540	0.038 4.500	*** 4.690							
	2	0.004 0.050	0.050	0.001 0.110	0.110	0.002 0.990	0.990							
6303 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=1 (DM) k=9	0	0.137 22.170	*** 32.100	0.103 16.400	*** 23.730	0.102 16.270	*** 20.960	0.146 23.530	*** 34.530	0.146 23.530	*** 34.530	0.146 23.530	*** 34.530	
	1	0.063 9.860	*** 9.930	0.062 9.170	*** 9.350	0.041 3.100	*** 3.100	0.061 9.300	*** 9.300	0.061 9.300	*** 9.300	0.061 9.300	*** 9.300	
	2	0.004 0.050	0.050	0.001 0.160	0.160	0.001 0.100	0.100	0.001 0.100	0.100	0.001 0.100	0.100	0.001 0.100	0.100	
6304 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=1 (DM) k=7	0	0.100 15.710	*** 24.830	0.220 38.050	*** 57.680	0.114 17.000	*** 36.350							
	1	0.055 8.480	*** 9.120	0.119 19.300	*** 19.630	0.051 3.500	*** 3.500	0.051 3.500	*** 3.500	0.051 3.500	*** 3.500	0.051 3.500	*** 3.500	
	2	0.006 0.050	0.050	0.002 0.240	0.240	0.002 0.340	0.340	0.002 0.340	0.340	0.002 0.340	0.340	0.002 0.340	0.340	
6305 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=1 (DM) k=2	0	0.171 28.010	*** 36.830	0.111 18.640	*** 25.580	0.087 13.900	*** 20.800							
	1	0.058 8.820	*** 8.820	0.061 9.900	*** 9.930	0.042 3.650	*** 3.900							
	2	0.001 0.170	0.170	0.001 0.030	0.030	0.002 0.340	0.340							
6306 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=8 (DM) k=10	0	0.113 18.160	*** 24.550	0.092 14.500	*** 21.650	0.094 14.380	*** 24.040	0.132 21.150	*** 34.780	0.132 21.150	*** 34.780	0.132 21.150	*** 34.780	
	1	0.041 6.320	6.490	0.046 7.100	7.140	0.059 9.020	9.460	0.077 11.900	*** 13.940	0.077 11.900	*** 13.940	0.077 11.900	*** 13.940	
	2	0.001 0.170	0.170	0.001 0.040	0.040	0.003 0.440	0.440	0.011 1.670	1.670	0.011 1.670	1.670	0.011 1.670	1.670	
6307 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=1 (DM) k=7	0	0.117 18.480	*** 28.150	0.103 16.540	*** 27.560	0.084 13.010	*** 20.750							
	1	0.063 9.660	*** 9.670	0.058 9.190	*** 11.020	0.049 7.520	*** 7.740							
	2	0.002 0.010	0.010	0.012 1.830	1.830	0.002 0.220	0.220							
6308 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=11 (DM) k=11	0	0.123 19.860	*** 31.300	0.093 15.210	*** 20.850	0.089 14.280	*** 20.660	0.097 15.130	*** 25.940	0.097 15.130	*** 25.940	0.097 15.130	*** 25.940	
	1	0.046 7.070	7.860	0.035 5.510	5.640	0.038 5.100	5.380	0.010 1.430	1.430	0.010 1.430	1.430	0.010 1.430	1.430	
	2	0.005 0.390	0.390	0.001 0.130	0.130	0.009 16.500	16.500							
6309 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=7 (DM) k=2	0	0.226 36.530	*** 43.960	0.107 17.850	*** 23.430	0.099 16.510	*** 22.540							
	1	0.040 6.910	7.410	0.033 5.340	5.380	0.037 5.990	6.030							
	2	0.006 0.910	0.910	0.022 2.420	2.420	0.002 0.040	0.040							
6310 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=9 (DM) k=9	0	0.068 13.930	*** 17.960	0.111 17.830	*** 27.910	0.060 9.320	*** 13.070	0.199 33.990	*** 39.750	0.199 33.990	*** 39.750	0.199 33.990	*** 39.750	
	1	0.040 3.230	3.260	0.057 8.890	*** 10.080	0.022 3.350	3.790	0.022 3.350	3.790	0.022 3.350	3.790	0.022 3.350	3.790	
	2	0.001 0.040	0.040	0.002 0.150	0.150	0.003 0.390	0.390	0.016 2.440	2.440	0.016 2.440	2.440	0.016 2.440	2.440	
6311 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=11 (DM) k=2	0	0.214 35.830	*** 47.720	0.083 12.850	*** 17.740	0.093 14.850	*** 21.960							
	1	0.074 11.410	11.440	0.025 3.840	4.880	0.035 5.420	7.110							
	2	0.006 0.040	0.040	0.007 1.040	1.040	0.011 1.690	1.690							
6312 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=8 (DM) k=8	0	0.198 33.460	*** 43.160	0.082 12.950	*** 22.790	0.141 23.070	*** 30.550	0.174 28.500	*** 39.430	0.174 28.500	*** 39.430	0.174 28.500	*** 39.430	
	1	0.056 7.170	9.270	0.045 6.560	6.860	0.043 6.730	7.520	0.041 6.280	10.950	0.041 6.280	10.950	0.041 6.280	10.950	
	2	0.017 2.530	2.530	0.014 2.150	2.150	0.005 0.790	0.790	0.031 4.650	4.650	0.031 4.650	4.650	0.031 4.650	4.650	
6313 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=11 (DM) k=11	0	0.167 27.150	*** 36.420	0.206 34.450	*** 41.300	0.174 17.840	*** 22.140							
	1	0.058 9.840	*** 9.270	0.045 6.560	6.860	0.029 4.300	4.310							
	2	0.022 0.330	0.330	0.022 0.330	0.330	0.004 0.020	0.020							
6314 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=10 (DM) k=10	0	0.131 21.110	*** 31.090	0.104 16.540	*** 28.770	0.152 25.180	*** 39.100	0.092 14.440	*** 24.990	0.092 14.440	*** 24.990	0.092 14.440	*** 24.990	
	1	0.063 9.680	*** 9.980	0.068 10.650	*** 12.140	0.084 13.430	*** 13.920	0.041 6.280	10.550	0.041 6.280	10.550	0.041 6.280	10.550	
	2	0.002 0.280	0.280	0.001 0.130	0.130	0.003 0.490	0.490	0.028 4.270	4.270	0.028 4.270	4.270	0.028 4.270	4.270	
6315 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=2 (DM) k=2	0	0.204 36.130	*** 55.600	0.181 31.600	*** 46.040	0.174 30.270	*** 41.640							
	1	0.116 19.420	*** 19.470	0.087 14.310	*** 14.440	0.069 11.370	*** 11.370							
	2	0.003 0.030	0.030	0.001 0.130	0.130	0.001 0.020	0.020							
6316 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=2 (DM) k=2	0	0.100 15.940	*** 26.770	0.176 30.670	*** 43.510	0.120 19.600	*** 30.360	0.155 25.830	*** 34.060	0.155 25.830	*** 34.060	0.155 25.830	*** 34.060	
	1	0.068 10.620	*** 12.480	0.068 11.060	*** 12.830	0.058 9.120	*** 9.760	0.089 14.900	*** 17.210	0.089 14.900	*** 17.210	0.089 14.900	*** 17.210	
	2	0.012 1.830	1.830	0.011 1.280	1.780	0.004 0.050	0.050	0.020 3.020	3.020	0.020 3.020	3.020	0.020 3.020	3.020	
6317 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=2 (DM) k=2	0	0.157 26.060	*** 32.460	0.129 21.290	*** 30.120	0.164 27.530	*** 34.750	0.106 17.080	*** 28.960	0.106 17.080	*** 28.960	0.106 17.080	*** 28.960	
	1	0.059 9.300	*** 12.980	0.046 7.250	8.830	0.038 6.010	7.210	0.040 6.340	11.880	0.040 6.340	11.880	0.040 6.340	11.880	
	2	0.024 3.080	3.680	0.010 1.580	1.850	0.008 1.200	1.200	0.036 5.430	6.630	0.036 5.430	6.630	0.036 5.430	6.630	
6318 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=2 (DM) k=2	0	0.132 4.910	6.400	0.074 11.800	*** 13.620	0.123 20.720	*** 32.950							
	1	0.020 1.490	1.490	0.012 1.820	1.820	0.002 0.020	0.020							
	2	0.086 32.520	*** 38.100	0.122 20.510	*** 34.070	0.086 13.620	*** 20.330	0.171 27.980	*** 38.960	0.171 27.980	*** 38.960	0.171 27.980	*** 38.960	
6319 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=2 (DM) k=2	0	0.186 32.520	*** 38.100	0.062 9.770	*** 12.150	0.043 6.620	*** 7.100	0.067 10.280	*** 10.980	0.067 10.280	*** 10.980	0.067 10.280	*** 10.980	
	1	0.061 9.540	*** 16.150	0.062 9.770	*** 12.150	0.001 0.680	0.680	0.005 0.710	0.710	0.005 0.710	0.710	0.005 0.710	0.710	
	2	0.043 6.610	*** 6.610	0.016 2.410	2.410	0.001 0.680	0.680	0.012 1.810	2.640	0.012 1.810	2.640	0.012 1.810	2.640	
6320 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=2 (DM) k=2	0	0.186 32.520	*** 38.100	0.075 12.290	*** 13.560	0.096 15.870	*** 27.600	0.121 19.890	*** 27.600	0.121 19.890	*** 27.600	0.121 19.890	*** 27.600	
	1	0.033 5.240	5.380	0.075 12.290	*** 13.560	0.059 8.610	*** 11.740	0.046 7.050	9.190	0.046 7.050	9.190	0.046 7.050	9.190	
	2	0.002 0.340	0.340	0.008 1.270	1.270	0.013 2.130	2.130	0.007 1.050	1.050	0.007 1.050	1.050	0.007 1.050	1.050	
6321 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=2 (DM) k=2	0	0.085 8.480	8.690	0.065 10.640	*** 16.490	0.072 11.750	*** 16.400	0.119 19.920	*** 19.920	0.119 19.920	*** 19.920	0.119 19.920	*** 19.920	
	1	0.002 0.250	0.250	0.036 5.830	*** 5.850	0.022 4.680	*** 4.680	0.000 0.000	0.000	0.000 0.000	0.000	0.000 0.000	0.000	
	2	0.002 0.340	0.340	0.008 1.270	1.270	0.013 2.130	2.130	0.007 1.050	1.050	0.007 1.050	1.050	0.007 1.050	1.050	
6322 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=2 (DM) k=2	0	0.160 27.610	*** 27.720	0.123 20.640	*** 27.270	0.080 13.230	*** 21.510	0.079 29.460	*** 29.470	0.079 29.460	*** 29.470	0.079 29.460	*** 29.470	
	1	0.006 0.640	0.640	0.041 6.530	*** 6.630	0.051 8.200	*** 8.200	0.000 0.010	0.010	0.000 0.010	0.010	0.000 0.010	0.010	
	2	0.001 0.120	0.120	0.078 12.810	*** 15.960	0.054 8.770	*** 11.960	0.060 9.520	10.900	0.060 9.520	10.900	0.060 9.520	10.900	
6323 Wm+ SC5+ Rapih+ (US) k=2 (DM) k=2	0	0.107 17.820	*** 18.910	0.020 3.150	3.150	0.020 3.190	3.190	0.003 0.900						



