

おかやま中四国学

中四国地域における
県統合による地域経済の安定性の効果

2008年3月

岡山大学大学院社会文化科学研究科
教授 中村 良平

目 次

1. はじめに	・・・ 1
2. 経済成長と安定性	・・・ 4
3. ポートフォリオ理論	・・・ 6
4. 地域ポートフォリオ	・・・ 7
5. 地域統合の実証分析	・・・ 14
6. 地域経済の安定性の分析	・・・ 18
7. 中四国の県統合の効果	・・・ 21
8. 道州制への含意	・・・ 25

1. はじめに

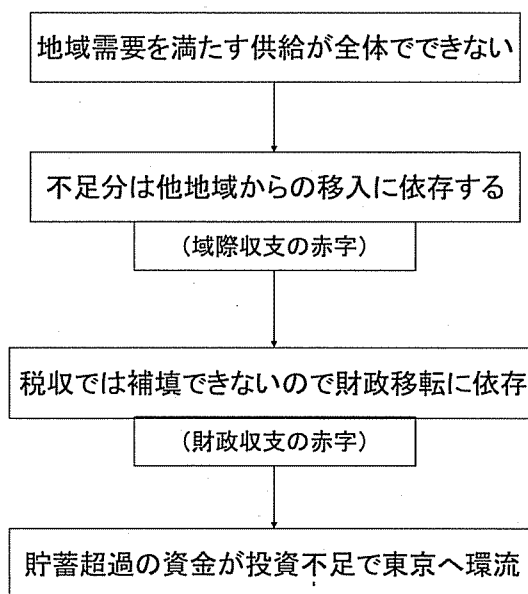
地域振興の観点から道州制に関して考えてみると、「道州制で地域は活性化するのか」、また、「どういった道州制ならば地域が自立できるのか」ということが論点となってくる。

一般に、一国全体が近代化に向けて脱皮するときには、人口が集積し経済規模の相対的に大きい大都市圏域が牽引となって発展する中央集権の方が有効であり、この場合はある程度の地域間格差を容認した上での成長路線となる。そして、その間に増えた税収を再分配することで地域間の格差を埋めていくことになる。

しかし、一定の国民所得の水準に達し、社会が発展し成熟化社会となると価値観も多様化し、それに応じて多様性を提供できる地域社会や経済のシステムが必要となってくる。そういった時代には、人々のモビリティを高める政策が必要で、これによって人々が各個人(世帯)の選好で地域特性にあったところに居住することを可能にするのである。地域からすると、地域の特徴を生かしたようなまちづくりで、個人からすると自分の好みにあった地域を選ぶと言うことになる。これは、まさに分権化社会で可能になるシステムである。ただし、この背後には地域間競争が不可欠な要素となってくる。

この競争に勝ち抜くために、自治体はややもするとフルセット型を目指そうとしてきたが、そうすると地方財政の容量を超えた過剰投資になってしまい、多面的に無理が生じてくる。その典型は、財政危機である。特に規模の小さい地域では、それが顕著となる。結局、小地域が生き残るには、何らかに特化した地域を目指すことになるわけだが、経済規模が小さいために地域の需要を十分に賄うことが出来ない。そして、特化した産業でこれを埋め合わせるだけの移出力がある地域というのが非常に少ないのが実情である。規模の小さな地方経済で生まれるネガティブな循環例は、次のフロー図、図-1に示している。その流れは、次の通りである。

図-1 ネガティブな経済循環の例

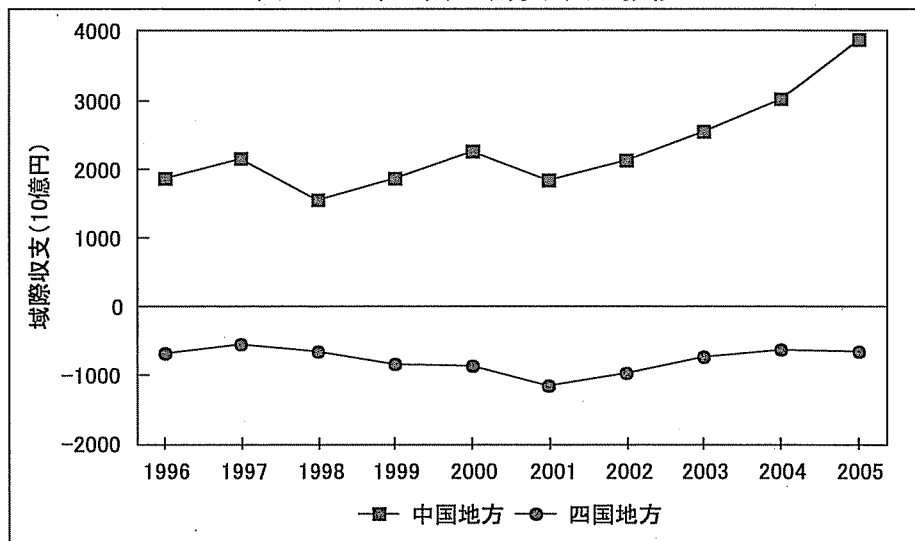


総需要を地域内の総生産で賄うことのできない地域は、域外からの移入が移出を超過することになり域際収支がマイナスとなる。こういった地域では、しばしば、自主財源では十分な公共事業や域際収支の赤字を補填できないので財政移転に依存することになる。財政移転は地域の所得にカウントされるが、域内に十分な投資先がないと資金が大都市圏に還流してしまう。

それでは自立的地域になるにはどうすればいいか、ということだが、それをとらえるポイントは3つある。それらは、[経済面、制度面、政策面]の自立であると考えることができよう。

まず、経済面での自立には「循環型の経済を形成できるだけの規模が必要」ということであるが、これは、たとえば、図-2に示すように中国地方と四国地方の経済的な統合によって域際収支の赤字は(統計的には)解消されることになり、広域圏で財政的な自立へ向かうことが可能となるであろう。期間中、四国の域際収支(移入-移出)はマイナスであるのに対して、中国地方全体の域際収支はプラスであり、四国地方のマイナスを補って余りがある。

図-2 中四国の域際収支の推移



制度面での自立ということは、地域規模に応じた政策意志決定を主体的にできる権利を前提としたものであり、それは政策面での自己決定と自己責任という自立を必要条件とすることを意味する。

ところで、地方自治における「補完性の原理」が盛り込まれたマースリヒト条約が調印されたのが1992年であるが、それに基づきヨーロッパ連合(EU)が発足したのが1993年11月である。それによって地域間の経済統合が図られ、さらに1999年1月にユーロが導入された。これによって、多くのヨーロッパ諸国がまるで一国における各地域となった

のである。こういった地域統合によって EU 全体としてより高い成長率を達成したことが言われているが、それは同時に産業構造の多様性を生み出した結果からとも言われている。

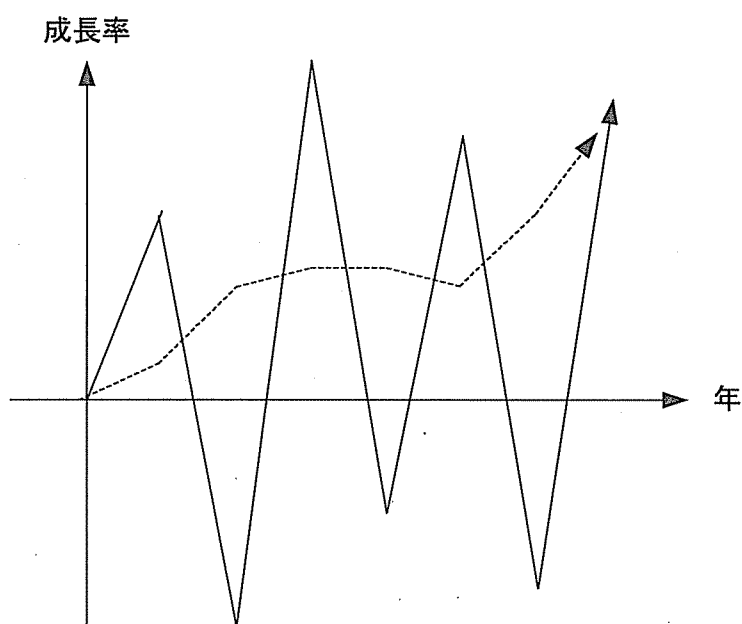
都道府県の合併、道州制の導入によって地方分権が進展することは、地域政策の裁量面が広がることを意味する。自主財源の強化によって独自性のある施策が打ち出せるし、それが主体性を持って実施できることになる。さらに、それまで互いに競争関係にあった隣県との関係が補完関係となる。これは地域間の誤った競争による過剰投資を防ぎ、広域的な視野から効率的な投資配分へとつながる可能性を意味する。そして、このことが地域経済の成長を安定的にするのである。

地域統合、特に一国内における道州制のような制度的変革の場合は、地方財政への影響・変化に比べて経済面の効果は（その活動は国内の地方自治体のエリアとはあまり関係がないので）非常に把握しにくい。そこで本稿では、地域経済（成長）の安定性の面に焦点を当て、道州制の区割りを念頭に置いたいくつかの都道府県統合パターンによって、地域経済の安定性がどのように変化するかを分析する。これによって、道州制による経済的变化の一側面を、統計的視点を変えただけでも言えなくはないが、みることができる。

2. 経済成長率と安定性

いかなる地域（都道府県）においても、自地域のより高い経済成長率を政策目標にかざすことは当然である。しかし、成長率の大きさだけに着目したのでは、その背景にある成長経路の違いによる経済発展の安定性を見落とすことになる。ある期間において、同じ成長率を達成している2つの地域があるとした場合、その成長経路も同様であるとは限らない(図-3)。成長率が同じ水準であるならば、より安定した成長経路をたどる経済構造を持つ地域の方が望ましいと考えられる。高い経済成長率の達成であることには論を待たないが、平均的には高い成長であっても、あまりに高低の変動が大きく不安定であるとなると、地域にとって好ましいこととは言えない。このような場合には、むしろ長期的に安定した中である程度の成長率を達成することが望ましい政策目標であると言えよう。

図-3 平均成長率が同じだが成長経路は異なる場合



経済成長の安定性は地域産業の多様性としばしば強い関連があるといわれてきた。各地域が短期的な経済ショックや中期的な景気変動の中で、できるだけ安定した成長軌道を保つには、高い成長率の産業を擁することもさることながら、それらの変動について互いに補完関係にある産業がバランスよく存在していることが必要である。そのためには、地域産業構成の多様性に注目する必要がある。全国的なことについて言えば、各地に様々な産業構造をもった地域が存在することが、日本全体の経済成長の安定性に寄与すると考えられる。これらの根底には産業構成の多様性があるが、全国レベルから見れば、いくつかの産業構造をもった地域が組み合わせることの好ましきということに対応できる。

一般に地域の広さを小さくとれば、それだけ地域経済は何らかの産業に特化してくるこ

とになる。また、産業分類を細かくすれば、特化の程度も大きくなる。ある産業に特化していることは、それだけ地域経済の開放性も高く、また同時に全国的な景気変動の影響を受けやすくなる。反対に、地域をより広い範囲で定義すると、それだけ産業の種類(多様性)も増し、地域経済内での循環性も高くなることが予想される。したがって、景気変動の影響は小さくなるであろう。地域における産業構成の多様性の程度は、一般に都市規模に依存すると考えられる。すなわち、人口が多いことによって、消費需要の多様性が高まり、また労働供給の多様性からも産業構成の多様化を容易にするであろう。したがって、多様性の概念は都市規模や地域の経済規模と独立して論じることはできない。

成長率と安定性の関係についての分析は、主に資産運用の分野における、高い収益と低いリスク(安定性)を両立させる研究から発展しており、ポートフォリオ理論と呼ばれている。具体的には、ある期間において、個別商品の収益率と変動率とを考慮して、より高い収益率でより低い変動率を実現する資産構成比率を模索するものである。そうした分析では、縦軸に収益率をとり横軸に変動率をとった平面グラフが用いられる。

こうした手法は、地域経済における経済効率の分析についても応用することができる。とりわけ道州制を考えると、複数の異なる経済構造を持つ都道府県が、幾つかの組み合わせによって道州を構成することになるが、これは資産運用において、異なる特性を持つ個別商品の組み合わせについて分析することに対応している。

ただし、都道府県の組み合わせによる道州制の経済効率の分析は、資産運用の分析とは主に以下の3点で大きく異なる制約を持つと考えられる。

制約1：都道府県の合併パターンには地理的な制約がある

制約2：全ての都道府県はいずれかの道州に組み込まれる

制約3：各都道府県の経済特性は、産業構造や経済環境の変化などにより中長期的に変化する

これらの点を踏まえた上で、成長経路の違いによって生じる安定性の差異に着目することで、道州制の区割り案3パターンについて地域経済の安定性の側面から検討を行うが、その前にポートフォリオ理論とその地域経済への適用に関して説明しておく。

3. ポートフォリオ理論

株式市場における資産選択 (Portfolio) の理論として、分散投資という考え方がある。これは、投資家は収益率において相関の小さい複数の資産を持つことによって資産形成から得られるリターンに関するリスクを減らすことができるということである。通常、ハイリターンの物件はハイリスクであり、ローリターンの物件はローリスクである。すなわち、リスクとリターンはトレードオフの関係になっていることが多い。

そこで、資産運用をする場合、単一の資産に一度にまとめて投資するよりも、複数の資産に投資したり投資の時期を分けたりした方が、資産運用のリスクを軽減することができる。このように、複数の物件、複数の銘柄、あるいは地域、時間等を分けて投資することを分散投資という。

2つの資産物件(A, B)における収益率を r_A と r_B とし、それぞれの資産に組み込む割合を w_A と $w_B=1-w_A$ とすると、期待収益率は

$$E[r] = w_A E[r_A] + w_B E[r_B]$$

と表せる。これがポートフォリオの収益、リターンである。これに対してリスクの指標である分散・共分散は、

$$\sigma^2[r] = w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2w_A w_B \sigma_A \sigma_B \rho_{AB}$$

となる。

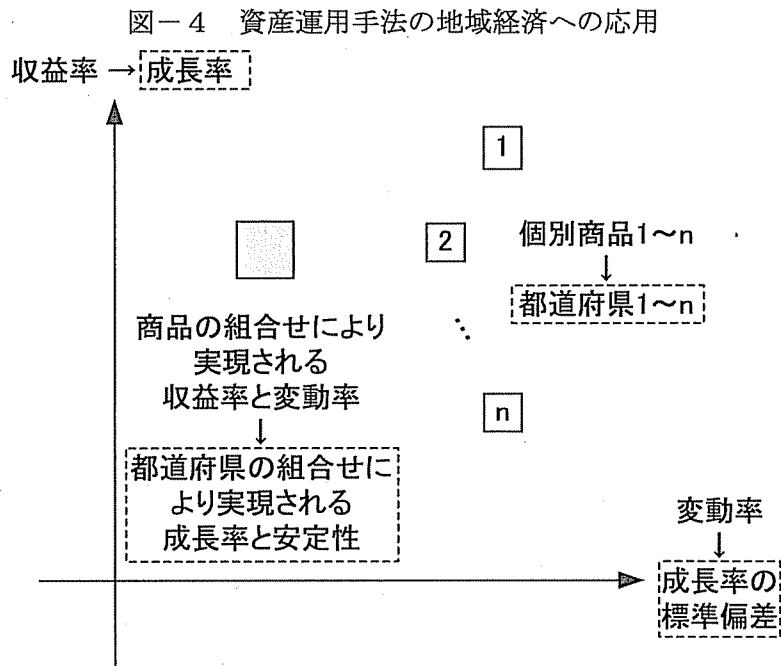
もし、あるポートフォリオにあるすべての資産に相関関係があるならば ($\rho_{AB}=1$)、ポートフォリオのリスクの程度 (ボラティリティ) は、資産それぞれのボラティリティの加重平均と等しくなる： $\sigma[r] = w_A \sigma_A + w_B \sigma_B$ 。一方、完全に無相関ならば ($cov=0$) ポートフォリオの分散は、[個々の資産の投資比率の二乗] × [個々の資産の分散の二乗]の総和になる： $\sigma^2[r] = w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2$ 。また、資産相互の収益性が負の相関 ($cov < 0$) ならば、ポートフォリオの分散は、無相関のときと比べて小さくなる。

したがって、資産選択の基準としては、一定のリターンを担保できリスク(分散)をできるだけ小さくするような組み合わせを選択するか、分散(リスク)をある一定水準に押さえる中でリターンを最大に持って行くような組み合わせを選択するかのいずれかになる。

4. 地域ポートフォリオの概念

4. 1 直感的な理解

資産運用における個別商品の収益性と変動率、およびそれらの商品の組合せにより達成される総合的な収益率と変動率は、地域経済における経済効率分析への応用において、図-4のように置き換えられる。



4. 2 ポートフォリオ理論の適用

安定性との観点を重視した産業の多様性の考え方の一つの方向性は、産業連関に注目することである。多くの産業が存在するからといっても、地域内のそれらの産業間で連関度が高ければ、景気変動の影響を同時に受けやすいことが想像される。こういった観点から、多様性の尺度に関して、Wanger and Deller (1998)は、産業連関表における投入係数を用いて産業間の繋がり の程度を表す指標を考案している。これは A を投入係数行列とした場合、 $[I-A]$ のすべての行列要素の絶対値の合計値として求められる。係数 a_{ij} の意味は、産業 j が1単位生産するのに産業 i から必要な投入額である。したがって、自産業内の取引が小さく、域内他産業と取引が大きい場合 $[I-A]$ の対角要素も非対角要素もその絶対値は大きくなる。この値が大きいと、地域経済の不安定性の指標と正の相関があることが推測される。

構造を捉えるには、地域間の産業連関や市場近接性を踏まえた形で、これらの相関をみる必要があり、その意味では上記のような分析は有望といえる。しかしながら、安定性との関係について直接的に把握することを目指すならば、多様性については分散投資 (diversification) という観点が必要である。業種として違うものを行っていても、相関の高い業種では安定に寄与しないことになる。

安定性と多様性との関係に関心を集中するならば、多様性の指標としては単一の数値というよりも、分散共分散行列をシェアと関連づけて考える方がよい。各業種のシェアを選べる各地域は、結局のところ、成長率を目標としつつ、分散の最小化を目指すのである。多様性の指標をあえて定めるなら、相関関係を反映した項としてそれを捉える方法を考え得る。

こうした考え方に基づいて、Conroy (1974, 1975)はポートフォリオ理論を初めて地域経済の多様性と安定性の問題に適用し、次の(1)式で示す分散を不安定性の尺度と考え、それに対応した多様性の尺度を考えた。(1)式は、 X_i を第*i*流動資産(たとえば株式)の収益率、 s_i をその保有割合とした場合のポートフォリオの分散を示した式である。

$$Var(X) = \sum_{i=1}^n s_i^2 Var(X_i) + 2 \sum_{i \neq j}^n \sum_{j \neq i}^n s_i s_j Cov(X_i, X_j) \quad (1)$$

ここで X_i を地域における第*i*産業の生産額あるいは雇用の成長率とする。したがって、 s_i は第*i*産業の構成比ということになる。また、 $Cov(X_i, X_j)$ は、第*i*産業と第*j*産業との成長率の共分散である。

多様性について言えば、相当する産業間の経済変動の相関は地域全体の安定性において重要な役割を演じる。もし第*i*産業と第*j*産業からのリターン(例えば雇用あるいは収益の成長)に負の相関があれば、その共分散もマイナスとなり、地域の全分散(1)は小さくなる。多様性は、地域経済の産業のポートフォリオ(組み合わせ)によって地域経済全体の収益における不安定性を小さくする。以上のような意味で、(1)式の右辺第2項を地域経済の多様性を表す新たな指標として考えられる。このポートフォリオの分散の分解式の第2項は地域経済の変動と対応したものであり、多様化により値が低下し、地域経済の安定化に寄与する。したがって、地域経済の安定性と密接に関連した多様性の指標であるということが出来よう¹。

Conroyの後、ポートフォリオ理論を適用した実証例は、Barth et al (1975), Brown and Pheasant (1985), Lande (1993)などがある。Conroyは、地域経済の不安定性の指標を52

¹ Conroyのアプローチには、3つの難点が指摘されている。1つは、彼の不安定性の尺度が、全国の雇用パターンに依っていること。2つ目は、今では基盤産業として認められているような非製造業を除いていること。3つ目は、大都市圏のみを対象としていることである。

の大都市圏に関して作成したが、Brown and Pheasant (1985)では、都市と農村の両地域の製造業と非製造業の雇用者数に基づく共分散行列を用いたポートフォリオアプローチを実証している。

最近の研究では、Chandra (2002, 2003)がある。Conroy(1974)がポートフォリオの平均分散アプローチを地域経済の不安定性に適用してから30年近くを経過して、ある目標とする地域成長を最も安定的に達成するにはどのような産業の構成が望ましいのか、言い換えると安定成長を得るための資源配分問題としてとらえられるようになってきた。これを一国のマクロ経済における地域間の資源配分の問題として推定したのが Chandra(2002, 2003)であった。

Chandraの分析が従来のアプローチと異なる点は、同じポートフォリオモデルを適用しているものの、フロンティア曲線を二次計画法から求めているのではなく、回帰分析によって推定している点である。また、ポートフォリオ・モデルの平均・分散平面において、それまでは二次計画法で解かれていたフロンティア曲線を確率フロンティア関数によって推定し、最適なポートフォリオ（地域間の資源配分、すなわち、その結果としての各地の生産額の割合）との乖離の程度を地域別に明らかにして評価している。

4. 3 2地域2部門のモデルにおける成長率

(1) 全国成長率と地域成長率の関係

いま、地域*j*に関しては西地域(*W*)と東地域(*E*)の2地域を、また産業*i*に関しては製造業(*M*)と非製造業(*N*)からなる国民経済を考える。

以下では、次のような記号を用いる。

Y_{ij} : 産業*i*の地域*j*における総生産（付加価値額の総額）

g_{ij} : 産業*i*の地域*j*における成長率

ただし、 $i = *$ (全産業), M (製造業), N (非製造業)

$j = *$ (日本全体), W (西地域), E (東地域)

とする。

今、一国の経済は西地域(*W*)と東地域(*E*)の2地域からなっている。各地域のG R Pは Y_{*W} , Y_{*E} であり、G D Pは $Y_{*J} = Y_{*W} + Y_{*E}$ であるから、全国の経済成長率 g_{**} と各地域

の成長率 g_{*W} , g_{*E} との関係は、以下のように分解できる。

$$g_{**} = \frac{\Delta Y_{**}}{Y_{**}} = \frac{\Delta Y_{*W} + \Delta Y_{*E}}{Y_{**}} = \frac{Y_{*W}}{Y_{**}} \frac{\Delta Y_{*W}}{Y_{*W}} + \frac{Y_{*E}}{Y_{**}} \frac{\Delta Y_{*E}}{Y_{*E}} = \frac{Y_{*W}}{Y_{**}} g_{*W} + \frac{Y_{*E}}{Y_{**}} g_{*E}$$

ここで地域間の生産額の割合を

$$s_{*W} = \frac{Y_{*W}}{Y_{**}} = \alpha, \quad s_{*E} = \frac{Y_{*E}}{Y_{**}} = 1 - \alpha$$

とおけば、全国成長率は以下のように表すことができる。

$$g_{**} = s_{*W} \cdot g_{*W} + s_{*E} \cdot g_{*E} = \alpha \cdot g_{*W} + (1-\alpha) \cdot g_{*E} \quad (2)$$

この式は、全国の経済成長率が、各地域の成長率にその地域の産業別の生産割合をウェイトとしてかけたものの和となることを意味している。

いま年々ランダムな値を取る確率変数としての経済成長率 g_{**} が、平均値が μ_{**} で分散が σ_{**}^2 というパラメータを持つ確率分布から生じていると仮定する。そして、実現した各年のデータからこれらのパラメータの値を推定することを考える。 μ_{**} の推定量として標本平均、 σ_{**}^2 の推定量として標本分散(不偏分散)を採用する。また、各地域の成長率 g_{*j} についても、同様に μ_{*j} , σ_{*j} を考えることができる。

すると、全国成長率の平均 μ_{**} については、期待値の線形性より、

$$\mu_{**} = s_{*W} \cdot \mu_{*W} + s_{*E} \cdot \mu_{*E} = \alpha \cdot \mu_{*W} + (1-\alpha) \cdot \mu_{*E}$$

のように地域別に分解できる。一方、景気変動の指標と考えることのできる全国成長率の分散 σ_{**}^2 については、

$$\sigma_{**}^2 = \alpha^2 \sigma_{**}^2 + (1-\alpha)^2 \sigma_{**}^2 + 2\alpha(1-\alpha) \sigma_{*W} \sigma_{*E} \rho_{*WE}$$

となる。ここで、 ρ_{*EW} は地域間の成長率の相関係数である。²

(2) 産業政策と経済成長率

まず、地域成長率と産業政策との関係について考える。地域を固定して、その地域における産業構成を考えてみる。ここでは、各地域において製造業 (M) と非製造業 (N) の二部門で生産活動が行われているとする。それぞれの産業の各年における成長率の平均が

μ_{Mj} , μ_{Nj} 、分散が σ_{Mj}^2 , σ_{Nj}^2 (それぞれ $j=W, E$) とする。地域 j における産業戦略とし

て、 i 産業のウェイト w_{ij} ($w_{Mj} + w_{Nj} = 1$) を考える。

地域 j の成長率 g_{*j} ($j=W, E$) について産業の構成要素に分解すると、 $Y_{*j} = Y_{Mj} + Y_{Nj}$ であることから、

$$g_{*j} = \frac{\Delta Y_{*j}}{Y_{*j}} = \frac{\Delta Y_{Mj} + \Delta Y_{Nj}}{Y_{*j}} = \frac{Y_{Mj}}{Y_{*j}} \frac{\Delta Y_{Mj}}{Y_{Mj}} + \frac{Y_{Nj}}{Y_{*j}} \frac{\Delta Y_{Nj}}{Y_{Nj}} = \frac{Y_{Mj}}{Y_{*j}} g_{Mj} + \frac{Y_{Nj}}{Y_{*j}} g_{Nj}$$

² 相関係数と分散共分散との間の関係は、2変数間の共分散をそれぞれの標準偏差で割ったものが相関係数となる。従って、 $\rho_{*W} \sigma_{*E} \rho_{*WE}$ は共分散である。

となる。ここで、 $s_{Mj} = \frac{Y_{Mj}}{Y_{*j}} = \beta_j$, $s_{Nj} = \frac{Y_{Nj}}{Y_{*j}} = 1 - \beta_j$ とおくと、

$$g_{Aj} = s_{Mj} \cdot g_{Mj} + s_{Nj} \cdot g_{Nj} = \beta_j \cdot g_{Mj} + (1 - \beta_j) \cdot g_{Nj}$$

となる。この式から、地域 j の成長率は、各地域の各産業の成長率に、それぞれの産業の生産割合をウェイトとしてをかけたものの和と等しくなることがわかる。

以上から、各地域の成長率の平均 μ_{*j} については、期待値の線形性より以下のように産業別に分解される。

$$\mu_{*j} = \beta_j \cdot \mu_{Mj} + (1 - \beta_j) \cdot \mu_{Nj}$$

各地域の成長率の分散 σ_{*j}^2 については、

$$\sigma_{*j}^2 = \beta_j^2 \sigma_{Mj}^2 + (1 - \beta_j)^2 \sigma_{Nj}^2 + 2\beta_j(1 - \beta_j)\sigma_{Mj}\sigma_{Nj}\rho_{MNj}$$

となる。ここで、 ρ_{MNj} は g_{Mj} と g_{Nj} の相関係数である。相関係数の推定量としては、標本相関係数が適当である。

どういった産業を充実するかといった観点で産業戦略を採っている地域がそれぞれあれば、各地域の経済成長率の動向が異なってくるというのが基本的なアイデアである。

(3) 産業の地域配分と経済成長率

次に、全国成長率と地域別シェアについて考える。以上のことよりマクロの成長率は、各産業の成長率を基礎として各地域の生産額シェアと産業戦略とによって決まることがわかる。改めて数式で表現すれば、以下のようなになる。

全国の経済成長率を地域単位に分解すると、

$$g_{**} = \alpha g_{*W} + (1 - \alpha) g_{*E}$$

である。さらに各地域における成長率 g_{*W} , g_{*E} は

$$g_{*W} = \beta_W \cdot g_{MW} + (1 - \beta_W) \cdot g_{NW}$$

$$g_{*E} = \beta_E \cdot g_{ME} + (1 - \beta_E) \cdot g_{NE}$$

となる。したがって、

$$\begin{aligned}
g_{*J} &= \alpha \{ \beta_W \cdot g_{MW} + (1 - \beta_W) \cdot g_{NW} \} + (1 - \alpha) \{ \beta_E \cdot g_{ME} + (1 - \beta_E) \cdot g_{NE} \} \\
&= \{ \alpha \beta_W \cdot g_{MW} + (1 - \alpha) \beta_E \cdot g_{ME} \} + \{ \alpha (1 - \beta_W) \cdot g_{NW} + (1 - \alpha) (1 - \beta_E) \cdot g_{NE} \} \\
&= \{ \alpha \beta_W + (1 - \alpha) \beta_E \} g_{M*} + \{ \alpha (1 - \beta_W) + (1 - \alpha) (1 - \beta_E) \} g_{N*}
\end{aligned}$$

$$(\because g_{iW} = g_{iE} = g_{i*})$$

ここで、全国経済成長率 g_{**} の決定要因のうち、各産業の成長率である g_{M} と g_{N} は与件であるが、 α と β_W , β_E については、国及び地域がどのような地域や産業に生産資源を投じるかということの意味している。これらはある程度調整しうる可変的な政策手段であるという点が重要である。

成長率の変動（景気循環）については、分散が以下のように計算される。全国の経済成長率の分散を地域単位に分解すると、

$$\sigma_{**}^2 = \alpha^2 \sigma_{*W}^2 + (1 - \alpha)^2 \sigma_{*E}^2 + \alpha(1 - \alpha) \sigma_{*W} \sigma_{*E} \rho_{*WE}$$

である。 ρ_{*WE} は g_{*W} と g_{*E} の相関係数である。さらに各地域における成長率の分散 σ_{*W}^2 ,

σ_{*E}^2 は

$$\sigma_{*W}^2 = \beta_W^2 \sigma_{MW}^2 + (1 - \beta_W)^2 \sigma_{NW}^2 + 2\beta_W(1 - \beta_W) \sigma_{MW} \sigma_{NW} \rho_{MNW}$$

$$\sigma_{*E}^2 = \beta_E^2 \sigma_{ME}^2 + (1 - \beta_E)^2 \sigma_{NE}^2 + 2\beta_E(1 - \beta_E) \sigma_{ME} \sigma_{NE} \rho_{MNE}$$

であるから、上式にこれらを代入して分散を得ることが出来る。以上の平均と分散により作られる効率的フロンティアは、各地域が直面する効率的フロンティアと同じになる。

4. 4 2次計画法による最適化

(1) 業種分散：分散最小化と効率的フロンティア

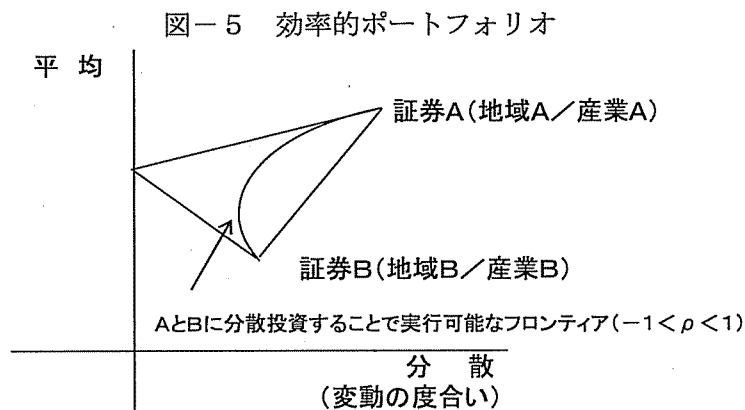
各地域では、現実には2部門より多くの産業部門を持っており、それらの生産シェアを調整することによって、出来るだけ大きな成長率の期待値（平均）と出来るだけ小さな成長率の変動（分散）の組み合わせを実現しようとしている。これらは、産業戦略において「業種分散」を図ることによって、高成長と景気安定化を両立させようとする問題ということができる。

このような不安定性(Instability)への対応は、金融工学的に言えば2次計画法における分散 (Volatility) の最小化に相当する。数式で表現すれば、各地域は以下のような問題

を解いていることになる。

2部門の場合は一方のシェアが決まってしまうと、もう一方も決まってしまうため、明示的に他部門の問題を解く必要はない。他部門の場合は必要となるが、これについては付論に譲る。

上記のような業種分散によって実現される成長率の平均と分散の組み合わせは、効率的フロンティアと呼ばれる（図-5）。これは、例えば証券Aと証券Bを持っている投資家の行動を分析する枠組みと基本的に同じである。産業Aと産業Bについてのポートフォリオを組むわけである。



各地域は、それぞれがそれぞれの事情に応じてポートフォリオを組み、平均と分散の組み合わせを実現するため、同じポートフォリオになるわけではない。しかしながら、どの組み合わせを選ぶとしても、上記の効率的フロンティアの上に乗るはずである。

(2) 地域分散：ポートフォリオのポートフォリオ

各地域が最適化行動の結果、ほぼ効率的なポートフォリオであるとすれば、効率フロンティアの上に乗っている。その場合、理論上は2地域があれば、マクロの成長率に関して、あらゆる組み合わせを実現することが出来ることが知られている。

現実には、完全に乗るわけではなく、地域間の事情の違いや、平均分散の枠組みで捉えきれないものがある。国全体としては、マクロの目標を考える場合には「地域分散」も必要となってくる。業種分散 (industrial diversification) に加えて、地域分散 (regional diversification) も必要となる。

仮定した同じ産業の成長率が同じという仮定は、もう少し緩めて、同じ産業の成長率の平均と分散が等しいということも考えられる。例えば、技術的には地域間でさほど異なることがないとしても、需要の動きは地域ごとに違っているために、確率分布はほぼ同じでも実現のされ方は異なって来るといった状況である³。

³ 資源の賦存状況の相違、独自の地域資源といった観点は本原稿の分析対象から外れている。基本的には各地域の嗜好の違いやリスクの許容度といった、ライフスタイルや生活哲学の違いが、分析の中心となっている。

5. 地域統合の実証分析

5. 1 モデル

地域経済の成長における安定性あるいはボラティリティは、経済成長率の平均からのブレの大きさを表す指標である標準偏差 σ を用いて表すことができる。

異なる産業構造の地域が統合した場合、統合全体としての産業構造は変化し、成長率もその安定性も変わってくる。平均成長率は統合した地域の間になるが、このとき成長の安定性はどの程度改善される、あるいは低下するのであろうか。

2地域モデルの場合、両者の産業構造が等しければ、成長率の相関係数あるいは共分散は1.0となるであろう。この場合は地域統合による経済の安定性は改善されない。しかしながら、通常は、2地域間の産業構造は異なるために統合によって、ある程度の改善効果が期待される。

5. 2 経済成長率の安定性の定義

まず1つの都道府県についての成長率系列の標準偏差を定義する。これは、連続する n 年間について、ある県の県内総生産の成長率の標準偏差 σ は、 t 年から $t+1$ 年における経済成長率を $g(t,t+1)$ 、同期間中の平均成長率を μ とすると、

$$\sigma^2 = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (g(t,t+1) - \mu)^2$$

で表される。

次に複数の地域（都道府県）の生産額を集計する場合の標準偏差について定義する。連続する n 年間のうち t 年から $t+1$ 年において、 p 県と q 県の生産額の実質成長率を、それぞれ $g_p(t,t+1)$ 、 $g_q(t,t+1)$ で表す。また、 p 県と q 県の経済成長率に関する標準偏差をそれぞれ

σ_p 、 σ_q とし、 p 県と q 県の県内総生産額を集計したときの成長率の標準偏差を σ_{p+q} とす

る。さらに、同期間中の p 県と q 県の県内総生産額の相関係数を $\rho_{pq} = \frac{\sigma_{pq}}{\sigma_p \sigma_q}$ ($0 \leq \rho_{pq} \leq 1$)

とする。ここで、同期間中の p 県と q 県の生産額の平均成長率をそれぞれ μ_p 、 μ_q とすると、統合地域での分散は

$$(\sigma_{pq})^2 = \sum_{t=1}^n (g_p(t,t+1) - \mu_p)(g_q(t,t+1) - \mu_q)$$

で表される。このとき、 σ_p 、 σ_q と σ_{p+q} には、

$$\sigma_{p+q}^2 = w_p^2 \sigma_p^2 + w_q^2 \sigma_q^2 + 2w_p w_q \rho_{pq} \sigma_p \sigma_q \quad (1)$$

という関係が一般に成り立つ。なお、期間平均最初の年の総生産額について、 p 県と q 県の比率をそれぞれ w_p 、 w_q とおいている。3 県以上の場合についても、相関係数を求めることで、同様の関係を求めることができる。

5. 3 平均成長率の定義

(1) 都道府県の平均成長率

ある県の生産額について、連続する 2 期間の成長率を考える。最初の年である t 年における生産額を $x(t)$ 、翌年の $t+1$ 年における生産額を $x(t+1)$ とすると、 t 年から $t+1$ 年にかけての期間(1 年間)における経済成長率 $g(t, t+1)$ は、 $g(t, t+1) = \frac{x(t+1) - x(t)}{x(t)}$ となる。

次に、連続する n 期間での経済成長率を考える。最初の年である $t=1$ 年の県内総生産額を $x(1)$ 、翌年の $t=2$ 年における県内総生産額を $x(2)$ 、さらに翌年の $t=3$ 年における県内総生産額を $x(3)$ …とし、最終年の $t=n$ 年の県内総生産額を $x(n)$ とする。 $t=1$ 年から $t=n$ 年にかけての期間 $t(1, n) = n-1$ 年間における経済成長率 $g(1, n)$ は、 $g(1, n) = \frac{x(n) - x(1)}{x(1)}$ となる。

よって、1 年あたりの平均成長率 $\bar{g}(1, n)$ は、

$$\bar{g}(1, n) = \frac{x(n) - x(1)}{x(1)} \cdot \frac{1}{n-1}$$

となる。

ここで、 $t=1$ 年から $t=n$ 年にかけての各年における経済成長率と、その全期間における経済成長率 $g(1, n)$ との関係を整理しておく。 $g(1, n) = \frac{x(n) - x(1)}{x(1)}$ を、各年の県内生産額、 $x(1)$ 、 $x(2)$ 、 $x(3)$ 、…、 $x(n)$ を用いて表すと、

$$\begin{aligned} g(1, n) &= \frac{\{x(n) - x(n-1)\} + \{x(n-1) - x(n-2)\} + \dots + \{x(3) - x(2)\} + \{x(2) - x(1)\}}{x(1)} \\ &= \frac{x(n) - x(n-1)}{x(1)} + \frac{x(n-1) - x(n-2)}{x(1)} + \dots + \frac{x(3) - x(2)}{x(1)} + \frac{x(2) - x(1)}{x(1)} \end{aligned}$$

となる。 k を n 未満の値とすると、 $t=k$ 年から $t=k+1$ 年の 1 年間における経済成長率 $g(k, k+1)$ は $g(k, k+1) = \frac{x(k+1) - x(k)}{x(k)}$ である。よって、

$$g(1, n) = g(n-1, n) \frac{x(n-1)}{x(1)} + g(n-2, n-1) \frac{x(n-2)}{x(1)} + \dots + g(2, 3) \frac{x(2)}{x(1)} + g(1, 2) \frac{x(1)}{x(1)}$$

となる。これは、各年の経済成長率に、全期間で最初の年の県内生産額に対する各年の成長率の基準となる年の県内生産額の比率を乗じたものの総和である。また、1 年あたりの

平均成長率 $\bar{g}(1, n)$ は、

$$\bar{g}(1, n) = \left(g(n-1, n) \frac{x(n-1)}{x(1)} + g(n-2, n-1) \frac{x(n-2)}{x(1)} + \dots + g(2, 3) \frac{x(2)}{x(1)} + g(1, 2) \frac{x(1)}{x(1)} \right) \frac{1}{n-1}$$

として表される。

(2) 複数の都道府県の県内生産額を合算する場合の平均成長率

$t=k$ 年($k < n$)における p 県の県内総生産額を $x_p(k)$ とする。また、 $t=1$ 年から $t=n$ 年にかけての p 県の県内総生産の成長率を $g_p(1, n)$ とする。このとき、 $t=k$ 年($k < n$)における p 県と q 県の県内総生産額の合算値を $x_{p+q}(k)$ とし、また、 $t=1$ 年から $t=n$ 年にかけての合算値の成長率を $g_{p+q}(1, n)$ とする。 $g_{p+q}(1, n)$ を $g_p(1, n)$ および $g_q(1, n)$ を用いて表すと、

$$\begin{aligned} g_{p+q}(1, n) &= \frac{x_{p+q}(n) - x_{p+q}(1)}{x_{p+q}(1)} \\ &= \frac{x_p(n) + x_q(n) - x_p(1) - x_q(1)}{x_p(1) + x_q(1)} \\ &= \frac{x_p(n) - x_p(1)}{x_p(1)} \cdot \frac{x_p(1)}{x_p(1) + x_q(1)} + \frac{x_q(n) - x_q(1)}{x_q(1)} \cdot \frac{x_q(1)}{x_p(1) + x_q(1)} \\ &= g_p(1, n) \frac{x_p(1)}{x_p(1) + x_q(1)} + g_q(1, n) \frac{x_q(1)}{x_p(1) + x_q(1)} \end{aligned}$$

となる。最初の年の県内総生産額について、 p 県と q 県の比率（合算値に占める割合）をそれぞれ w_p 、 w_q とすると、

$$g_{p+q}(1, n) = g_p(1, n) w_p + g_q(1, n) w_q \quad (2)$$

として表される。よって、 p 県と q 県の県内総生産額を合算したときの成長率 $g_{p+q}(1, n)$ は、各県の成長率を、最初の年の県内総生産額の比率で加重したものの和として表される。3 県以上についても同様の関係が成り立つ。したがって、 s 個の県の県内総生産額を合算したときの成長率 $g_s(1, n)$ は、

$$g_s(1, n) = \sum_{i=1}^s g_i(1, n) w_i$$

で表される。このとき、平均成長率 $\bar{g}_s(1, n)$ は、

$$\bar{g}_s(l, n) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^s \bar{g}_i(l, n) w_i$$

となる。

(3) 統合による経済安定性の改善指標

(1)式において、 $\rho_{pq} = 1$ とすると、

$$\sigma_{p+q} = w_p \sigma_p + w_q \sigma_q$$

となる。これは、(2)式に対応するものである。通常は、 $0 \leq \rho_{pq} \leq 1$ であることから、この

とき σ_{p+q} は最も大きい値となる。これが意味するところは、もし統合される都道府県間の

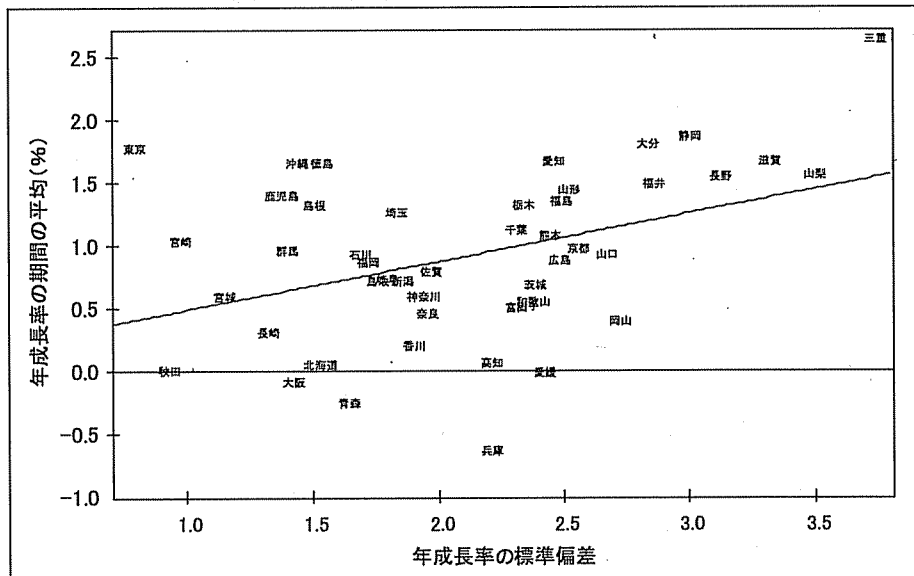
生産額の成長率が強い相関を持って動くのであれば、統合することによって成長率の分散はより大きなものとなり、地域経済の成長率は不安定になるということである。つまり、統合される都道府県間の相関係数が大きいほど、基準点からの差は小さくなると考えられる。

以下の分析では、複数の都道府県の統合による地域経済安定性の改善指標を、道州制の区割りパターンを念頭に置いてみることにする。具体的には、 $\rho_{pq} = 1$ の場合における標準偏差を基準点として、実際の統合後の標準偏差がそれよりもどれだけ小さくなるかをみるものである。基準点よりも小さい、つまり基準点からの差が大きいほど、その統合後の地域経済はより安定的であると考えられる。これは、合算される複数の都道府県の相関係数の総合的な大きさを間接的にみていることに相当する。

6. 地域経済の安定性の分析

図-6では、1996～2005年度までの過去10年間の県別データを分析したものであるが、おおむね平均成長率の高い地域ほどその標準偏差が大きくなっているといえよう。すなわち、ハイリターン・ハイリスクとローリターン・ローリスクの組み合わせの傾向が現れている（相関係数は0.391）。期間中、三重県は高い成長率を示しているが、その分ボラティリティ（変動幅）も大きい。山梨県、滋賀県、静岡県、長野県、大分県、福井県なども三重県ほどではないが、相対的に高い成長率と共にそのボラティリティ（不安定性）の高さを示している。しかし、斜めの線は回帰分析を施した回帰線であるがそれを基準とすれば、変動幅の割には高い成長率を達成しているといえよう。東京都は高い平均成長率であると共にその変動幅も最も小さいことがわかる。

図-6 各県別に見たリスク・リターン関係



注) データは都道府県の産業の実質生産額、期間は1996～2005年度である。

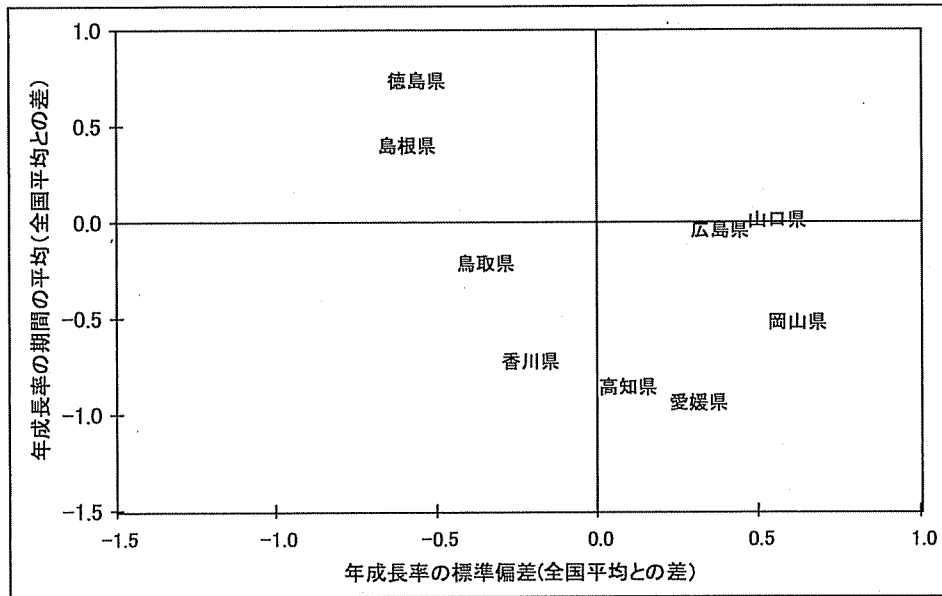
図-7は、図-6において47都道府県の平均値を基準にとった偏差で、中国地方と四国地方の9県の位置をプロットしたものである。横軸は、プラスで大きいほど地域のボラティリティが47都道府県平均に比べて大きいことを意味している。また、縦軸は、平均成長率に関しての47都道府県平均値との偏差を示している。したがって、第二象限にある地域は、成長率も安定性も全国平均を上回っていることになる。逆に第四象限にあれば、その地域は成長率もその安定性も全国水準を下回っていることを意味する。

リターンの高さ・ボラティリティの低さとともに全国平均値を上回っているのは、中四国において島根県と徳島県の2県のみである。広島県と山口県は、経済成長率平均値においてほぼ全国水準であるが、その安定性が全国水準を下回っている。岡山県、高知県、愛媛県の3地域は、成長率平均も全国水準よりも低い。ただ、高知県は、安定性は全国水準

並みである。これらに対して、島根県や香川県は成長率では全国水準を下回っているものの地域経済の安定性では上回っている。

これらの地域の組み合わせがどのような地域経済の安定性と成長をもたらすかについては、次節で分析を行う。

図-7 中四国各県別に見たリスク-リターン関係



次に、経年での成長率(リターン)の推移を見てみる。図-8は、岡山県と香川県を比較したものである。香川県では1998年から99年にかけて成長率は大きく落ち込んだが、直ぐに99年にかけて回復したのに対して、岡山県は1997年から2000年にかけて成長率は低下傾向を示した。2000年に入ってからはいく似た推移を示しているが、2004年度から05年度にかけて岡山県は輸送用機械器具製造業の生産額への貢献もあり成長率が大きく高まった。⁴

図-9は中国地方と四国地方の経済成長率の比較をしたものであるが、上の県別の比較よりもかなり成長率の推移に関して類似性が見られる。1998~1999年を除いて、中国経済と四国経済は、ほぼ同様の変化をしているといえよう。両者の相関係数は0.589である。

⁴ この1年間では産業全体の生産額増加の中で輸送用機械器具製造業の生産額(増加)は46.2%の寄与をしている。

図-8 年成長率の比較：岡山県と香川県

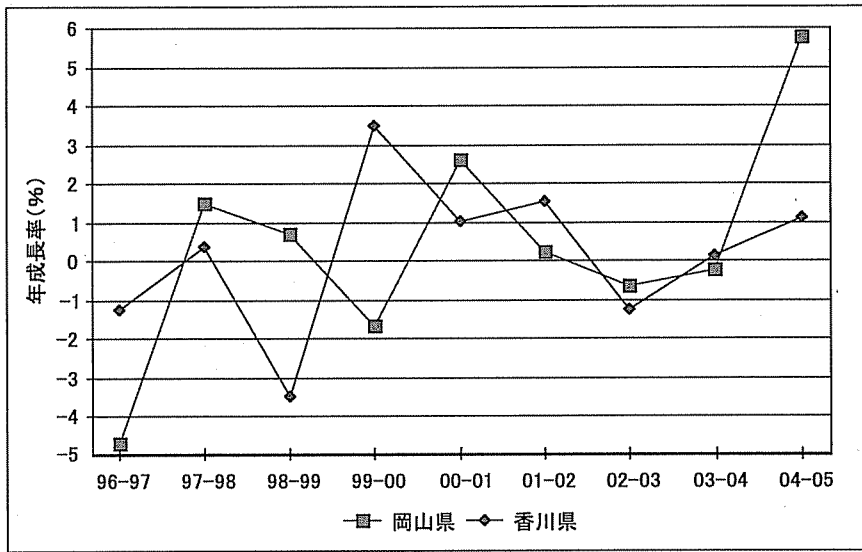
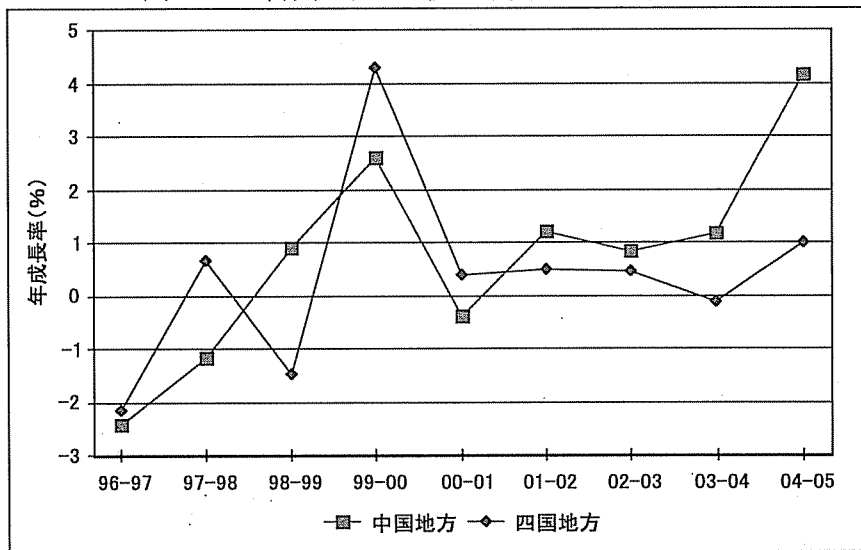


図-9 年成長率の比較：中国地方と四国地方



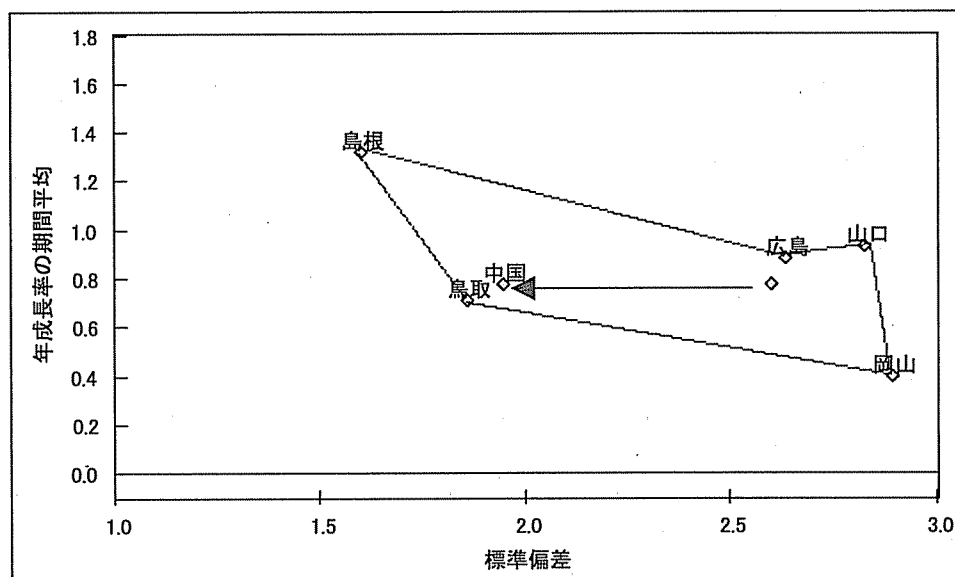
7. 中四国の県統合の効果

7.1 道州制の組み合わせ

(1) 中国5県から中国州となる場合

図-10では、中国5県から中国州となった場合について、地域経済の成長率に関する安定性の変化の度合いを見ている。5県の中に成長率の完全相関がある場合に比べて、5県統合だと全体で2.600から1.949へと0.652ポイントの安定性の改善となる。中国州全体で見ると、岡山県、広島県、山口県にとっては安定性が増しているが、鳥取県や島根県からすれば中国州全体で見ると安定性は低下することになる。島根県は中国5県の中では1996年から2005年の期間中もっとも成長率平均値も高くまたその標準偏差も小さい、すなわち安定性が高い。

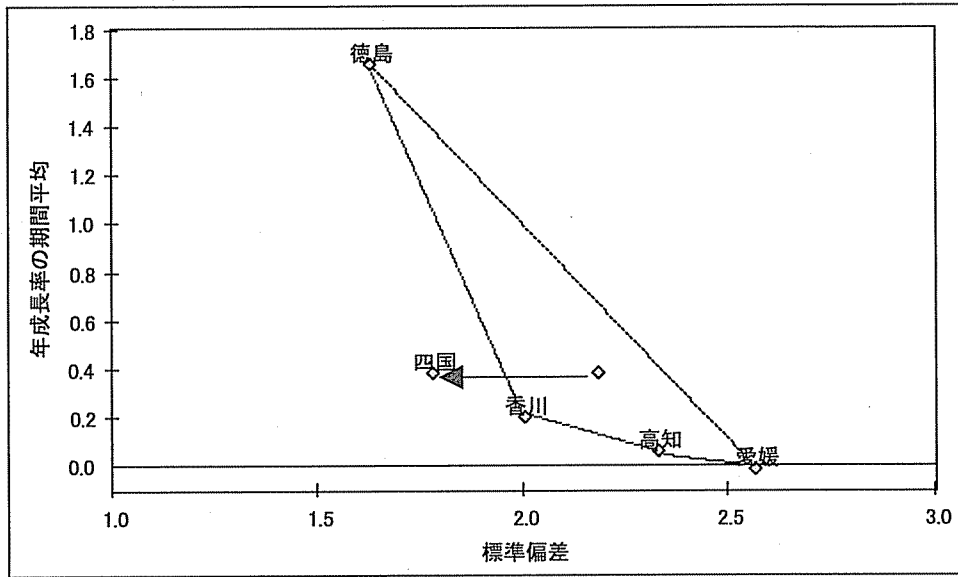
図-10 中国5県の統合効果



(2) 四国4県から四国州となる場合

図-11では、四国4県から四国州となった場合について、地域経済の成長率に関する安定性の変化の度合いを見ている。期間中、4県の中では徳島県が最もハイリターンかつローリスクな成長を達成している。したがって、徳島県にとっては四国州全体の成長率やその安定性の面からすれば優位となっている。四国4県では、成長率とその標準偏差である安定性がプラスの関係になっている。4県の中に成長率の完全相関がある場合に比べて、4県統合だと全体で2.187から1.783へと0.404ポイントの安定性の改善となる。

図-11 四国4県の統合効果



(3) 中四国9県から中四国州の場合

中国州と四国州の合わせた統合によって中四国州が生まれた場合、2.468 から 1.725 へと 0.743 ポイントの経済効率の改善効果がなされる(図-12)。経済成長に関する安定性の程度は、合併前の中国州、四国州のいずれをも上回る水準になる。徳島県と島根県を除く7県では単県よりも中四国州でとらえた方が安定性の向上が図られる。また成長率に関しては、岡山県、香川県、高知県、愛媛県などでは中四国州でとらえた方が高い水準が現れる。

図-12 中四国9県の統合効果

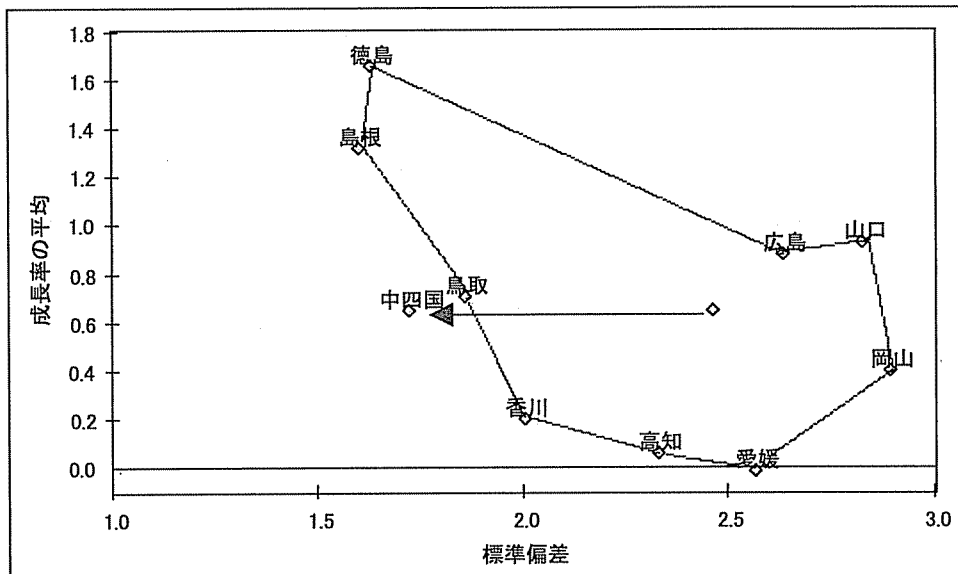


図-13と図-14は中四国の各県が中国州・四国州となった場合、中四国州となった

場合、それぞれについて、成長率とその標準偏差がどの程度変化するかを示したものである。

岡山県にとって見ると、中国州、中四国州のいずれの場合についても成長率も安定性も高く現れる。これは、言い換えると、岡山県は中四国の中で成長率も安定性も低かったということの裏返しである。

図-13 中四国9各県についての統合効果：成長率

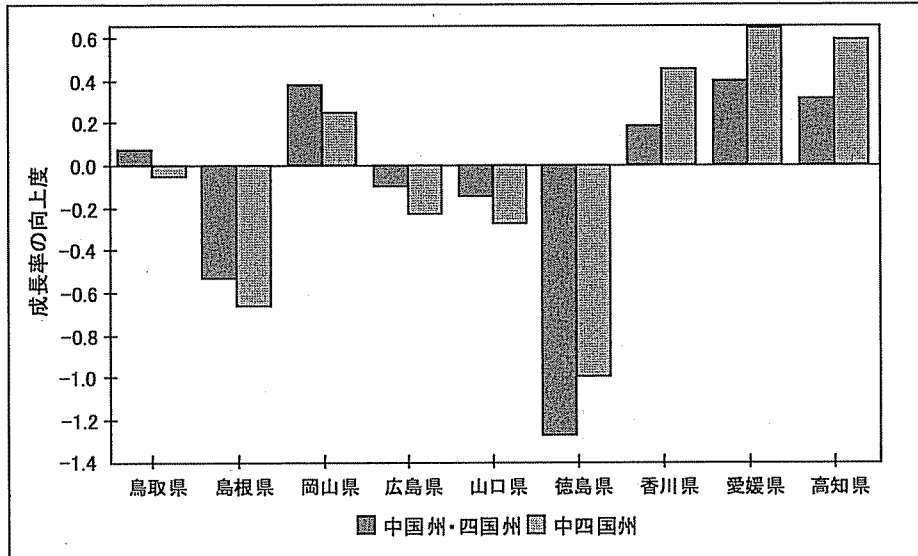
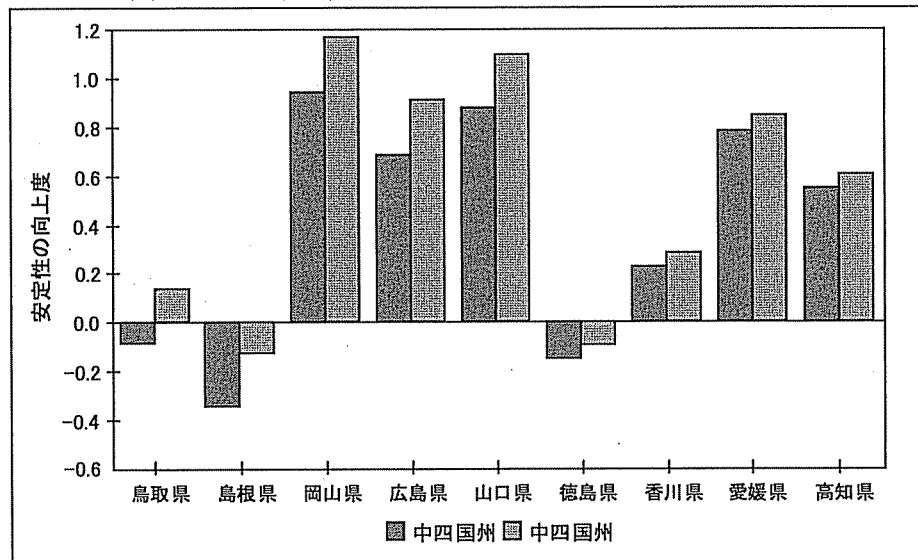


図-14 中四国9各県についての統合効果：安定性

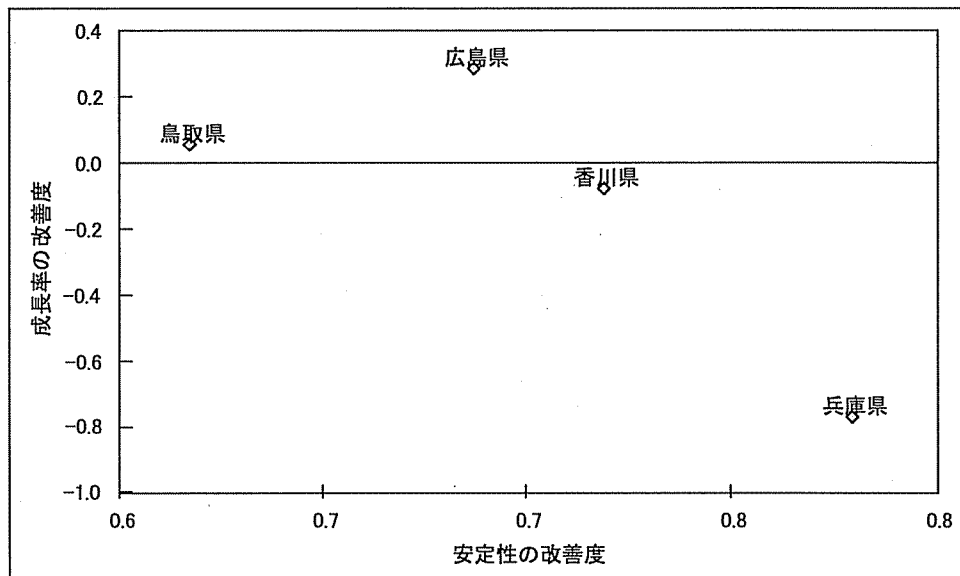


7.2 隣県との統合効果：岡山県

図-15は、岡山県が隣接県それぞれとの統合を行った場合、岡山県単独の時の経済成長・成長の安定性を基準とした場合、2地域全体としてどの程度の変化が生じるかを示した

ものである。たとえば、鳥取県と統合した場合は、2地域統合で一体化されて県域では岡山県に比べて成長率は0.055ポイント、安定性は0.617ポイント向上する。⁵ 図の組み合わせで見ると、2地域の統合では、岡山県は成長率では広島県と、安定性の面では兵庫県と統合するのがそれぞれもっとも改善度合いが高まることわかる。成長率は両県の産業構成でウェイト付けされた結果のものとなるので中間（重心）に位置することになるが、安定性に関しては両地域の産業構成の補完性が意味を持つてくるので、安定性の値が統合後は必ずしも両地域の中間地点に位置することにはならない。

図-15 合併相手県別の岡山県にとっての効果



⁵ 行政区域の変化だけであるので、統合しても岡山県そのものの成長率に変化はない。短期的には、統計上の数値として変化が現れる。

8. 道州制への含意

8. 1 効用最大化と政策決定

各地域あるいは国が、どのような成長と変動の組み合わせを望むかについては、それぞれの政策目的を反映した効用関数による。各地域は平均-標準偏差平面において達成可能なフロンティアの中で、産業政策（＝地域として持つべき産業のミックス）を決定することで、平均と分散を決め、効用を決める。国については、地域への資源配分のウェイトを変えることによって、国として求める平均と分散を決める。達成される点は、地域の産業政策の違いによって地域ごとに異なりうる。各地域の決定は、国がどの地域を重視して生産拠点を誘導するかといったことにより、影響を受けて達成される。

この具体的な点は、地域ごとに、どのような成長と循環の組み合わせを望むかによって、位置が異なるが、前に数式で示したように、各地域同じフロンティアの上にある。

このような選好を表現するために、2次の効用関数を設定するが、これは政策的な優先度を表すものである。国と地方は、それぞれ相手の行動を与件として、それぞれの目的を最大にするように行動する。

選択についての厳密な議論は述べないが、そのエッセンスを直感的に説明すると、次のようになる。各地域は、そこにある有限な資源を有効に使う付加価値（地域所得）をいかに高めるかが課題である。それは、そのための各地域の望ましい産業構成を目指すことにつながる。ある産業構成によって地域の成長率は期待値として予測される。そうすると、地域経済の政策決定者（しばしば知事であるが）の行動は、目標とした成長率を所与として、いかなる政策を考えるか、言い換えると、どのような産業構成の多様化に持っていくか、ということに帰着する。そこにおいては、成長目標値を条件として、長期における地域経済の不安定性をできるだけ小さくしたいという目的関数が設定されることになる。国についても同様に議論が出来る。

このことは、株式投資家がどのように株式を保有して資産運用を図るかと同様の問題と考えられる。ある株式の組み合わせ、すなわちあるポートフォリオによって、1つの期待収益率が得られる。リスク回避的な投資家であれば、その収益率に対して予想される変動（volatility）というリスクをできるだけ小さくしたい。そして、そのような効率的なポートフォリオ（組み合わせ）を、改めて見つけ出すことになる。これがいわゆるマーコビッツの「平均・分散モデル」としてよく知られ、投資の現場でもよく使われているものである。地域別ポートフォリオの分析枠組みは、この理論を地域経済の議論に応用しているものである。

8. 2 効用最大化と道州制

本稿では、日本の都道府県別の付加価値生産額データを用いて、成長率の水準（成長）や安定性（循環、景気変動）の指標を基準にして県同士の統合における効果について考察

をおこなった。

20年超程度の長期の分析によれば、各地域について成長と変動の間にトレードオフ関係が確認され理論と整合的なものとなる。各地域は、地域ごとの成長と安定性への態度の違いに応じて、地域ごとにどのような産業戦略（産業シェアの組み合わせ）を取るかを決定していることが出来る。しかしながら、地域によりこのようなトレードオフからの乖離も生じており、パフォーマンスの改善を図る余地も考えられる。また、これらの地域をうまく組み合わせること（これが道州制につながるのであるが）で、国政レベルの成長と安定性を適度に選択することが出来るであろう。

最後に、図-16で、表-1に示す都道府県の組み合わせによる成長率（リターン）と成長安定性（ボラティリティ）を求めた結果を示した。

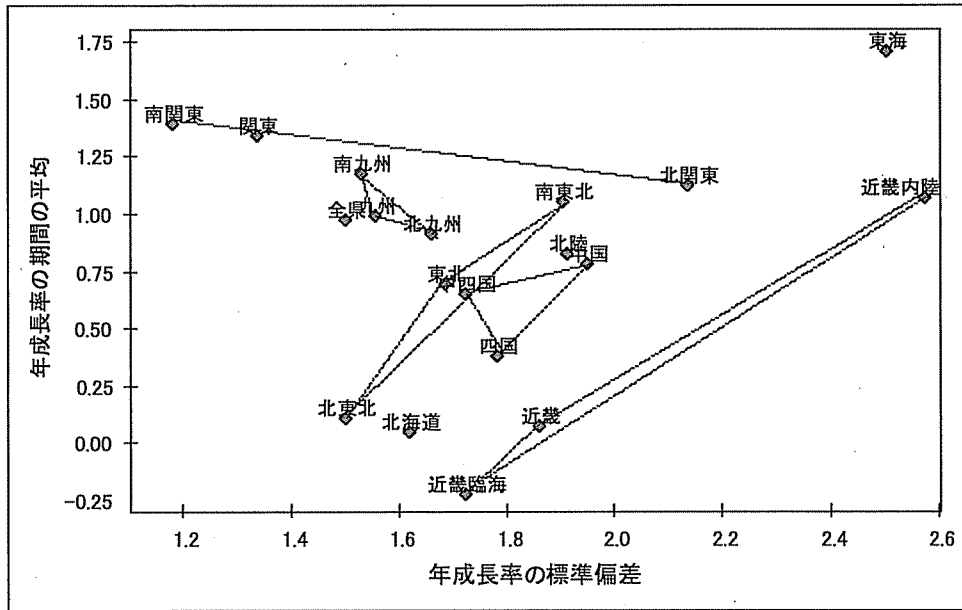
南関東は東京都の影響でハイリターン（高成長率）・ローリスク（高安定性）に位置している。東海地域はハイリターンであるがハイリスクでもある。関東と近畿は非常に対照的である。関東地域のハイリターン・ローリスクに対して近畿地域はローリターン・ハイリスクとなっている。中四国、九州、東北地域は関東と近畿の間に位置している。リターンとリスクの2面からこれらの地域を言えば、九州、東北、中四国の順番となっている。中四国は中国地方と四国地方を統合すると東北地方と同程度のリターンとリスクの状態となる。中国・四国の統合で中四国になることによって、北東北と南東北の統合での東北地域や北九州と南九州の統合で九州地域となる場合に比べて、最もリターンが上昇しリスクの低下が大きいことが分かる。

表-1 地域区分

地域区分	地域区分	都道府県
北海道	北海道 (3.51%)	北海道
東北(6.22%)	北東北 (2.26%)	青森、岩手、秋田
	南東北 (3.96%)	宮城、山形、福島
関東	北関東 (7.55%)	茨城、群馬、栃木、山梨、長野
	南関東 (32.27%)	埼玉、千葉、東京、神奈川
北陸	北陸 (4.22%)	新潟、富山、石川、福井
東海	東海 (13.43%)	静岡、愛知、岐阜、三重
近畿 (15.67%)	近畿内陸 (3.81%)	滋賀、京都、奈良
	近畿臨海 (11.86%)	大阪、兵庫、和歌山
中四国(8.20%)	中国 (5.65%)	鳥取、島根、岡山、広島、山口
	四国 (2.55%)	徳島、香川、愛媛、岡山
九州 (8.31%)	北九州 (5.62%)	福岡、佐賀、長崎、大分
	南九州 (2.69%)	熊本、宮崎、鹿児島
沖縄	沖縄 (0.62%)	沖縄

注) 括弧内の数値は産業生産額の対全国割合を示している。

図-16 都道府県の組み合わせによる効果



参考文献

- 中村良平・安藤浩一『地域経済の成長と安定』地域政策研究 Vol.14、日本政策投資銀行、2004年。
- Barth, J., Kraft, J., and Wiest, P., 1975, "A Portfolio Theoretic Approach to Industrial Diversification and Regional Employment," *Journal of Regional Science*, 15, 9-15.
- Brown, D.J. and J.Pheasant, 1985, "A Sharp Portfolio Approach to Regional Economic Analysis," *Journal of Regional Science*, 25, 51-63.
- Chandre, S., 2002, "A test of Te Regional Stability Frontier using State Data," *Land Economics*, 78, 442-462.
- Chandre, S., 2003, "Regional Economy Size and the Growth-Instability Frontier : Evidence from Europe," *Journal of Regional Science*, 43, 95-122.
- Conroy, M.E. 1974, "Alternative Strategies for Regional Industrial Diversification," *Journal of Regional Science*, 14, 31-46.
- Conroy, M.E. 1975, "The Concept and Measurement of Regional Industrial Diversification," *Southern Economic Journal*, 41, 492-505.
- Lande, P.S., 1994, "Regional Industrial Structure and Economic Growth and Instability," *Journal of Regional Science*," 34, 343-360.
- Wagner, J.E. and S.C. Deller, 1998, "Measuring the Effects of Economic Diversity on Growth and Stability," *Land Economics*, 74, 541-556.

参考統計

「県民経済計算」内閣府、2005年度版