

【所員論考】

九州 8 県における産業構造変化と将来予測*

アジア成長研究所主任研究員 坂本 博

要旨

本稿は九州 8 県における戦後 1955 年以降の産業構造の変化を分析し、各県における産業構造の競合性と補完性を分析する。まず、産業構造を独自の手法を用いて指標化し、指標の時系列変化をもって産業構造の傾向を分析する。次に、産業構造の将来予測をマルコフ連鎖を用いた確率モデルで推計する。そして、予測前と予測後の産業構造について、競合性と補完性を議論する。九州の長期的な産業構造は第 1 次産業、第 2 次産業、第 3 次産業の順に主力産業が移っていることが分かるが、この変化の時期が各県で若干異なることが分かる。また、製造業のみの産業構造変化を調べた場合、各県で特徴的であることが分かる。したがって、製造業は各県で比較的補完的な関係であるといえる。

1. はじめに

産業構造の変化に関する研究は古くから行われ、ペティ・クラークの法則といった現在にも通用する成果を生み出している。ここでは著者の過去の研究を踏まえたうえで (Sakamoto, 2012 ; 坂本, 2012a, b), 九州 8 県の産業構造変化を分析する。今回の研究においては、まず、産業構造を以前から使用している独自の手法を用いて指標化し、指標の時系列変化をもって産業構造の傾向を分析する。次に、産業構造の将来予測を以前から使用しているマルコフ連鎖を用いた確率モデルで推計する。そして、これらを踏まえたうえで、新たに予測前と予測後の産業構造について、指標の時系列動向を統計的に分析し、九州 8 県間の産業構造における競合性と補完性を議論する。

2. 分析手法

2.1 産業構造の指標化

ここで行う分析は著者の過去の研究と概ね変わらないが、ここで改めて説明したい。

まず、産業構造の変化を指標化する作業を行う。これは、これまでに紹介したように、ある時

* 本稿は AGI 研究プロジェクト『九州地域の産業構造：競合性と補完性』の研究成果の一部である。また、この研究は “Industrial Structure of the Prefectural Economy in Kyushu Area in Japan: Trend and Future Prediction” のタイトルで、56th European Regional Science Association Congress (2016 年 8 月 26 日) にて報告されたものである。

点（地域）の付加価値額のシェア S_Z^i と別の時点（地域）の付加価値額のシェア S_Z^j との違い SD を距離（metrics）の概念で計測する方法である。具体的にはユークリッドの距離の概念をシェアの変化に応用した以下の式となる（Sakamoto, 2011, ほか）。

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_z (S_Z^i - S_Z^j)^2}{2}} \quad (1)$$

これは、Z 産業について、 S_Z^i と S_Z^j の 2 つのシェア（%）の差の 2 乗を合計し、値が 0～10,000 の間になるよう 2 で割り（マイナスのシェアを考えない場合、分子の最大値は 20,000 となるため）、距離としてルートを取ったものである。これによりシェアで表示された 2 つの分布構造の近さと遠さが % で表示される。もちろん近ければ近いほど SD は小さな数字となり、 S_Z^i と S_Z^j が全く同じであれば 0 % となる。そして、全ての付加価値額がある産業に集中したうえで、その全てがある産業（100 % → 0 %）から別の産業（0 % → 100 %）へと極端に移ったとき SD は 100（%）を示す（注 1）。

本研究では、比較的長期間の産業構造の変化を分析するため、SD の時系列変化を単純にテストすることができる。これは、SD と時間との相関係数を計測し、SD の変動が時間に対して独立であるかどうかを検定する。これについては、時系列の数マイナス 2 を自由度とした、t 検定が用いられる。そして、この結果をもとに競合性と補完性を分析する。

2.2 産業構造の予測

次に、予測についてであるが、ここでも過去の研究に基づき、マルコフ連鎖を用いた「確率モデル」を採用する。

マルコフ推移確率行列を用いた「確率モデル」は以下の考えに基づく。 F_t は t 期における各産業の付加価値額を $1 \times N$ （産業数）のベクトルで表記したものである。マルコフ過程とは、次期の付加価値額の分布（シェア） F_{t+1} が今期の付加価値額の分布（シェア） F_t に左右される状況を数学的に表現したものである。つまり、各産業の 2 時点間における付加価値額の変動を以下のように定義する。

$$F_{t+1} = F_t \cdot M_t \quad (2)$$

なお、 M_t は推移確率行列（transition matrix）である。さて、この推移確率行列について、もし与えられたデータを忠実に再現することを前提とするならば、 M_t が時間によって変化することが予想される。よって、長期的には以下の形となり、各産業の長期的な付加価値額の変動がマルコフ連鎖を用いて定式化可能となる。

$$F_{t+s} = F_t \cdot M_t \cdot M_{t+1} \cdots = F_t \cdot \prod_{i=0}^{s-1} M_{t+i} \quad (3)$$

次に、推移確率行列の推計方法について説明したい。まず、例として推移確率行列 M_t を 3×3

行列, つまり3産業で表すと以下ようになる。

$$M_t = \begin{pmatrix} a_{t,11} & a_{t,12} & a_{t,13} \\ a_{t,21} & a_{t,22} & a_{t,23} \\ a_{t,31} & a_{t,32} & a_{t,33} \end{pmatrix} \quad (4)$$

次に, $F_t = (b_{t,1}, b_{t,2}, b_{t,3})$, $F_{t+1} = (b_{t+1,1}, b_{t+1,2}, b_{t+1,3})$ とすると式(2)は以下になる。

$$\begin{pmatrix} b_{t+1,1} \\ b_{t+1,2} \\ b_{t+1,3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{t,1} \times a_{t,11} + b_{t,2} \times a_{t,21} + b_{t,3} \times a_{t,31} \\ b_{t,1} \times a_{t,12} + b_{t,2} \times a_{t,22} + b_{t,3} \times a_{t,32} \\ b_{t,1} \times a_{t,13} + b_{t,2} \times a_{t,23} + b_{t,3} \times a_{t,33} \end{pmatrix} \quad (5)$$

この式(5)に基づいて推移確率行列の要素 $a_{t,jk}$ を推計するわけであるが, みてのとおり, $a_{t,jk}$ を推計するためには方程式が不足し, これだけではユニークな解がえられない。そこで, ユニークな $a_{t,jk}$ を推計するために, 最小二乗法の考え方をを用いることにする。ここでは, 推計したい推移確率行列の要素と単位行列の要素との乖離の2乗和の最小化を図ることにする。この仮定の背景として, シェアが短期間ではあまり大きく変化しないことがあげられる。もし, シェアが全く変化しないのであれば, 推移確率行列は単位行列に一致する。そのため, シェアが短期間であまり大きく変化しないとするのであれば, 推計されるべき推移確率行列は単位行列に近いものが選ばれると考えられる。したがって, 上記のような最小二乗法が適用される。

そして, この最小化問題の制約条件は, 式(2)の運動法則を修正した式(5)と, 行列の各行和が1となることで, 以下のように定式化する。

$$\begin{aligned} \text{最小化} \quad & \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n (a_{t,jk} - i_{jk})^2 \\ \text{制約条件} \quad & b_{t+1,k} = g_t \cdot \sum_{j=1}^n (b_{t,j} \cdot a_{t,jk}), \forall k, \\ & \sum_{k=1}^n a_{t,jk} = 1, \forall j, \\ \text{および} \quad & g_t = \sum_{j=1}^n b_{t+1,j} \bigg/ \sum_{j=1}^n b_{t,j} \end{aligned} \quad (6)$$

ここで i_{jk} は単位行列 I の要素であり, g_t は全産業を合計した付加価値額 (対象地域の地域内総生産) の成長率である。この最小化問題は, 非線形計画法により $a_{t,jk}$ を (とりあえず) ユニークに解くことができる。

推計された推移確率行列 M_t が時間に対して変化するため, 予測モデルの推移確率行列としては, これを平均化させる必要がある。もちろん, 式(3)のように全ての行列を掛け合わせることもできるのだが, これだと1回の変動で掛け合わせた期間分の変動となる。

平均化の方法はいろいろ考えられるが, 行列の n 乗根の計算が容易でないため, M_t の単純もし

表1 産業分類

産業		製造業	
a001	農林水産業	ii01	食料品
i002	鉱業	ii02	繊維
i003	製造業	ii03	パルプ・紙
i004	建設業	ii04	化学
s005	電気・ガス・水道業	ii05	石油・石炭製品
s006	卸売・小売業	ii06	窯業・土石製品
s007	金融・保険業	ii07	鉄鋼 非鉄金属
s008	不動産業	ii08	金属製品
s009	運輸・通信業	ii09	一般機械
s010	サービス業	ii10	電気機械
g011	政府サービス生産者	ii11	輸送用機械
n012	対家計民間非営利サービス生産者	ii12	精密機械
		ii13	その他の製造業

(出所) 著者計算，整理（以降すべての図表について）

くは加重平均を考える。ここでは，各年の GRP をウェイトとして，加重平均で \bar{M} を求めた。

$$\bar{M} = \sum_{t=1}^s (\omega_t \cdot M_t) \quad (7)$$

$$\omega_t = \text{GRP}_t \left/ \sum_{u=1}^s \text{GRP}_u \right. \quad (8)$$

そしてこの \bar{M} を式 (2) にあてはめ本研究の予測モデルとする。

$$F_{t+1} = F_t \cdot \bar{M} \quad (9)$$

なお，データは『県民経済計算』（内閣府）の九州 8 県（福岡県，佐賀県，長崎県，熊本県，大分県，宮崎県，鹿児島県，沖縄県）における「経済活動別県内総生産」を用いた。収集可能な期間は 1955～99 年，1990～2003 年，1996～2009 年，2001～12 年と 4 つの期間に分かれており，それぞれの期間において表示される産業構造が異なっている。そのためのデータ整理を行いつつ 1955～2012 年のデータベースを構築した。なお，年度データであるため，各年の生産活動はその年の 4 月から翌年の 3 月までとなる。また，後述のように，産業分類の数が少ないため，細かい分析ができない。したがって，価格の違いを考慮した実質化にそれほど意味がないと考えられ，名目値で分析を行っている。

3. 結果

3.1 産業構造の推移

表 1 は，本研究における産業分類である。古いデータの産業数が少ないため，全体では 12 産業となった。そこで，製造業を若干細かくした分析も行った。製造業は 13 業種に分類されるが，分析期間は 1990 年からとなる。

図1 九州地域における GRP (Gross Regional Product) の推移 (単位:兆円)

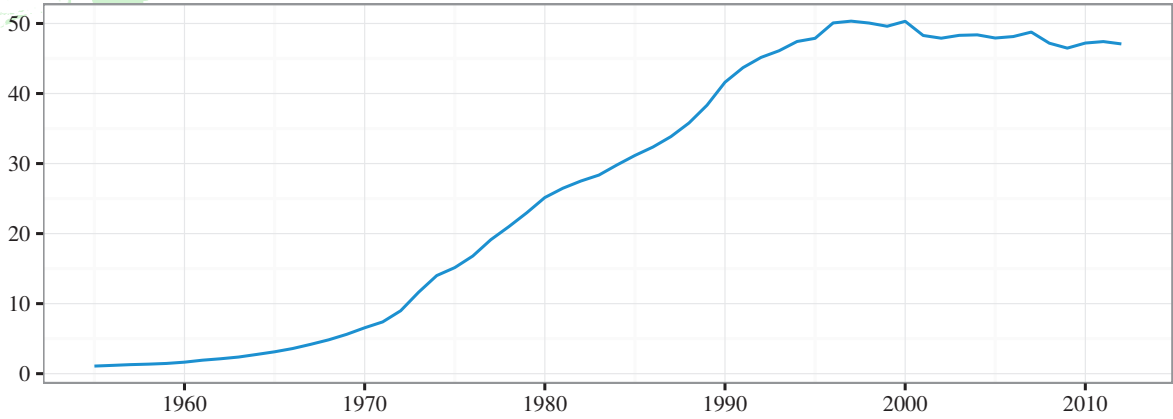


図2 県別 GRP シェアの推移 (単位:%)

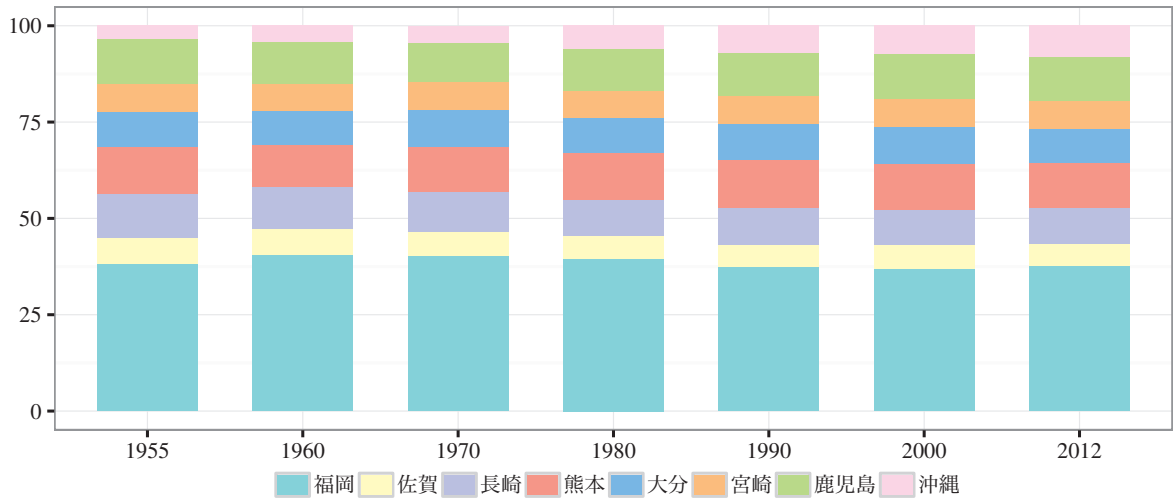


図3 県別製造業シェアの推移 (単位:%)

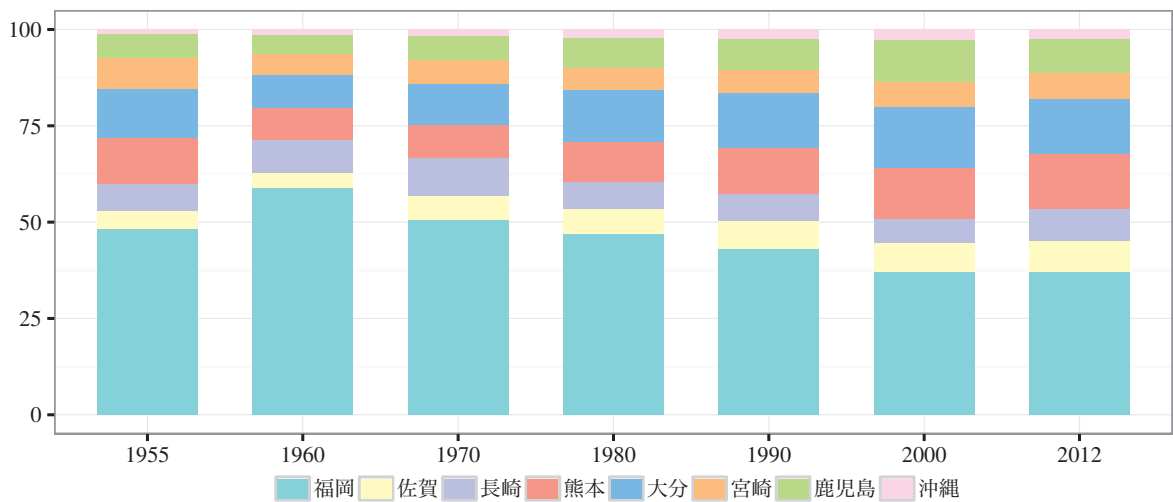


図1は、九州全体のGRPの推移を示したものである。なお、九州全体の数字は九州8県の合計で示している。戦後1955年から経済は成長しているが、70年代から90年代初めまで、その上昇傾向が明らかにわかる。また、90年代以降は若干の下降傾向を示し、九州も日本経済と同様の経済成長の動きをしていることが分かる。これを県別のシェアでまとめたのが図2である。福岡県が40%弱と非常に大きなシェアをもっているが、沖縄県が少しずつシェアをあげていること以外は、各県の経済規模はシェアとしてはあまり大きな変化がみられないことが分かる。一方で、製造業だけに限るとシェアに若干の変化がみられる。図3によると、福岡県の製造業は、1960年の約60%をピークに徐々にシェアが減少し、2012年時点では、40%を下回っていることが分かる。他県では、熊本県、大分県、鹿児島県がシェアをあげてきているが、1960年は福岡県の高シェアに押されて、いずれの県もシェアを落としてからの上昇となっている。また、沖縄県のGRPのシェアが伸びていると説明したが、製造業は3%に満たない。いずれも九州の県間における比較であるが、産業構造変化の存在が予想される。

表2から表4は1955～2012年までの産業構造の変化を各県ごとに時系列（特定年のみ表示）で示したものである。その中でSD九州は当該年の九州の産業構造との比較、SD2012は各県の2012年との比較を式(1)に基づく指標で示したものである。また、当該年でシェアが一番高い産業には黄色のマーカをつけている（注2）。

まず、福岡県について、農林水産業（a001）、鉱業（i002）のシェアが下がってきていることが容易にわかるが、1955年時点においてはそれぞれ10%以上のシェアがあったこともわかる。ここからどのように産業構造が変化したのかを表では知ることができるが、例えば、シェアが一番高い産業については、製造業（i003）が1970年代までが一番高く、そこから2000年くらいまでは卸売・小売業（s006）、それ以降はサービス業（s010）のシェアが一番高くなっている。いわゆる第3次産業への構造変化がよくわかるわけであるが、これをSDの尺度でみた場合、それぞれのSDは表からは単調に減少していることが分かる。これは福岡県の産業構造が九州の産業構造に近づいていると考えることができる。また、1955年と比較して、2012年の産業構造は約20%変化したということができる。

これを踏まえたうえで、他県の状況を説明すると、佐賀県の場合、1955年の農林水産業のシェアが非常に高く、約30%となっており、工業化も1970年代に入ってからとなっている。しかも、2000年に一端はサービス業のシェアが一番高かったのが、2012年には製造業がシェアの一番高い産業となっている。期間中の産業構造の変化は25%弱と福岡県よりも大きく変化しているが、九州の産業構造とは6%前後の違いを維持している。長崎県の場合も、農林水産業の高シェアから変化していることが分かるが、第3次産業化は1980年代からみられている。そのため、産業構造の変化は25%強で、単調ではないものの、九州の産業構造にも近づいている。熊本県の場合、非常に高い農林水産業のシェアから構造変化が始まっており、期間中の構造変化は25%を上回る。また、表からは、製造業のシェアが一番高い時期はなく、1990年代以降はすでにサービス産業が高いシェアとなっている。また、長期的には九州の産業構造にも近づいているが、1980年代以降は、大きな変化はない。大分県の場合、期間中の構造変化も20%ほどで、1970年代以降は製造業のシェアが一番高い。九州とも7%前後の違いを維持している。宮崎県の場合は、農林水

表2 産業構造変化の推移 (単位: %)

福岡	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2012
a001	11.8131	8.8345	5.3133	2.3357	1.4698	0.9457	0.7979
i002	13.3418	6.1542	1.7482	1.1787	0.5633	0.2360	0.1002
i003	19.4388	27.3432	23.7561	21.2153	19.3136	14.9889	14.2822
i004	2.6811	5.1162	7.8278	8.3754	8.1894	6.6256	4.8742
s005	4.4260	4.9531	2.4531	2.7475	2.9398	2.4478	1.4932
s006	19.1813	18.1628	21.4105	24.6273	21.0793	19.0910	15.4697
s007	4.0607	3.6889	3.7665	3.6870	4.2294	4.8216	3.5560
s008	1.9672	2.7902	5.3040	7.3825	8.4984	10.5422	13.4870
s009	7.4360	7.9551	9.0242	7.3198	7.3810	7.8522	11.8765
s010	8.4486	7.8036	10.6577	10.9573	16.8707	22.2699	23.0459
g011	6.4932	6.5072	7.6342	7.8062	7.5648	8.1667	8.4195
n012	0.7121	0.6911	1.1042	2.3672	1.9006	2.0125	2.5977
SD九州	10.0406	9.7385	6.3709	6.2416	5.1533	4.3457	3.5609
SD 2012	19.0195	18.1734	13.9509	13.3023	8.8157	4.7492	0.0000
佐賀	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2012
a001	29.3840	24.7995	16.8888	8.5778	5.7831	3.2257	2.7701
i002	9.9457	7.9989	0.5588	0.3420	0.2937	0.1337	0.0997
i003	10.9772	10.6425	18.9740	19.2081	21.1524	18.8082	20.8782
i004	3.9503	5.2428	9.5052	12.9138	10.7756	9.0718	6.3393
s005	2.3990	2.6264	3.0160	6.3695	3.6411	6.4686	1.3686
s006	13.5422	16.5176	12.6574	13.0503	12.5855	10.4762	8.0512
s007	3.5652	2.9530	3.8964	3.7270	3.9989	3.8413	4.0288
s008	1.9363	1.8924	6.4885	5.9452	7.5268	9.2227	12.1624
s009	6.1519	6.4231	6.6341	4.9044	5.5657	5.6704	8.3055
s010	8.5972	10.9482	9.9896	12.2446	16.2842	19.4006	19.8933
g011	9.1442	9.3860	10.5863	11.1589	10.3259	11.5896	12.8795
n012	0.4069	0.5697	0.8050	1.5585	2.0672	2.0911	3.2231
SD九州	6.1080	8.1898	5.6093	5.6076	4.3070	5.1503	6.0632
SD 2012	24.4857	21.6374	13.8080	11.0532	7.2276	5.5973	0.0000
長崎	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2012
a001	28.5311	23.7645	13.9050	8.6767	5.6177	3.1794	2.5985
i002	10.9552	10.0524	2.2934	1.2677	0.6568	0.3847	0.1119
i003	9.1045	15.0184	17.3129	13.3136	12.1419	9.9805	12.8786
i004	3.6557	6.9953	9.2582	10.2236	10.7811	8.3816	5.4584
s005	2.2737	2.4766	2.3060	2.2945	4.7921	3.5784	2.4617
s006	15.1573	13.2433	14.4067	16.4216	13.3486	14.0127	10.8843
s007	2.7192	2.4468	2.9030	3.7562	3.8018	4.3452	3.5117
s008	4.8639	5.2070	6.9351	7.2156	8.3443	10.1369	13.5034
s009	5.7636	5.8438	7.3609	6.7223	8.3757	7.2064	7.9182
s010	3.8087	4.5193	9.8852	13.9654	18.4487	22.1976	22.7463
g011	12.5046	9.6975	11.5593	13.5059	11.5808	14.3291	13.9092
n012	0.6626	0.7352	1.8744	2.6368	2.1103	2.2675	4.0178
SD九州	7.7054	6.9027	3.6430	4.5810	4.3385	4.2496	2.9548
SD 2012	25.2749	22.2971	14.1151	10.2972	7.2190	4.7151	0.0000

表3 産業構造変化の推移 (単位: %)

熊本	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2012
a001	35.4624	28.5158	15.7766	9.3375	6.7637	3.9852	3.3642
i002	0.8876	1.1111	2.0597	0.7165	0.5548	0.3080	0.0737
i003	15.5082	14.3384	14.2795	15.1247	16.1302	16.8257	17.5012
i004	3.3854	6.5755	7.2947	9.5633	9.5157	7.1890	5.3124
s005	1.3608	1.8025	1.5032	3.5145	2.0084	2.2767	1.2850
s006	13.2305	12.3659	15.0266	16.8114	12.1980	10.5891	11.1336
s007	3.8153	3.5405	3.3535	3.7120	5.1274	3.7988	3.3913
s008	1.9868	2.6068	5.0056	6.7953	10.1019	12.2292	13.5353
s009	4.9029	6.1694	8.0840	6.1714	6.2422	6.7322	7.7198
s010	9.7324	11.8717	14.7371	13.7094	18.5758	21.6893	21.4159
g011	8.9721	10.5601	11.9375	11.9530	9.8621	12.1137	12.4658
n012	0.7557	0.5423	0.9419	2.5908	2.9198	2.2630	2.8018
SD九州	10.3855	9.0626	6.1467	3.5101	3.5654	3.5682	3.1325
SD 2012	25.8595	20.8417	12.4250	10.1155	5.6937	2.1254	0.0000
大分	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2012
a001	25.9105	25.4056	11.9570	6.7313	4.6641	2.7612	2.2227
i002	1.2046	1.4347	1.4755	0.8743	0.6269	0.5148	0.2921
i003	21.3479	18.3908	20.9881	26.0736	25.9135	24.7572	23.6158
i004	8.3350	9.5397	14.3438	10.2645	10.8025	8.4708	5.7523
s005	2.0625	2.2615	3.3669	3.3429	2.8183	3.4376	3.2559
s006	11.1433	9.6270	10.9582	11.5579	10.4610	9.8781	9.7940
s007	4.4828	4.5449	4.3678	3.8628	4.0482	4.0928	3.3587
s008	6.5029	5.2052	6.1687	6.6353	7.6454	8.7098	11.9981
s009	5.4762	5.7149	6.3966	5.4710	5.8618	5.8000	7.5495
s010	3.5814	8.0726	9.2935	12.4902	15.2884	18.7862	19.3095
g011	8.8241	8.8471	9.5597	11.0865	10.1963	10.8554	10.6883
n012	1.1288	0.9560	1.1242	1.6096	1.6736	1.9363	2.1631
SD九州	8.7359	7.3673	6.1930	7.7600	7.7183	8.0672	7.3872
SD 2012	20.7928	19.5377	12.5945	8.0773	6.1811	3.4524	0.0000
宮崎	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2012
a001	28.9443	26.5741	15.7480	12.0000	8.4396	5.0605	4.2881
i002	1.7303	1.4788	0.4189	0.4333	0.1780	0.2047	0.0882
i003	17.4831	14.5109	16.2762	15.0462	13.8340	12.9528	13.1144
i004	5.0653	6.5932	10.7413	11.4334	12.4183	10.5217	7.8183
s005	11.6200	10.7183	4.9423	3.0569	2.4634	2.5702	1.9461
s006	10.8989	11.8560	13.3601	13.8674	12.4866	12.4922	11.3942
s007	2.3348	2.2915	2.7972	3.9687	3.6773	3.7059	3.3481
s008	4.4159	5.4615	6.8574	6.5462	9.1883	9.3286	12.2437
s009	6.0591	5.3626	5.8161	6.1811	6.2230	6.2841	7.7291
s010	3.0776	5.5434	11.1175	13.3170	17.3322	22.2336	22.1055
g011	7.9033	9.0494	10.8662	12.4103	11.3736	12.5072	13.1924
n012	0.4675	0.5603	1.0588	1.7396	2.3857	2.1385	2.7319
SD九州	9.5424	8.9126	5.5524	5.9103	4.7797	3.4834	3.2163
SD 2012	24.4067	21.5420	12.7425	9.9453	6.2572	3.2474	0.0000

表4 産業構造変化の推移(単位:%)

鹿児島	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2012
a001	33.6056	28.3144	14.7489	9.9581	7.4313	4.4807	3.5192
i002	0.4611	0.6236	0.4839	0.4257	0.4025	0.2488	0.5870
i003	7.9937	8.5903	11.2112	12.4347	12.1252	14.0446	11.3537
i004	4.8778	4.9919	9.3289	11.7732	11.6719	8.4609	5.7452
s005	2.0270	2.3959	2.9328	3.4276	4.3226	3.1849	1.9387
s006	15.2016	16.4632	14.7912	13.8333	12.8951	10.8686	11.7220
s007	3.5095	3.2207	4.1788	4.9422	4.3939	4.7509	3.7417
s008	4.6452	6.2990	7.7214	7.7219	8.7297	9.9015	12.6183
s009	6.6500	7.5179	7.6940	7.9643	7.5635	8.2345	10.3847
s010	10.8952	9.3128	12.1422	12.6398	16.8507	21.1556	21.8237
g011	9.7857	11.5589	13.2480	13.0434	11.7143	12.6118	13.3123
n012	0.3476	0.7112	1.5188	1.8357	1.8991	2.0570	3.2535
SD九州	10.7290	10.7524	6.9308	6.1580	4.8538	3.1648	2.9314
SD 2012	23.9504	20.7386	11.7801	10.0838	7.4412	4.0822	0.0000
沖縄	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2012
a001	21.0072	15.8804	7.5659	5.1026	2.8908	1.8582	1.6042
i002	0.3746	0.3751	0.4262	0.4277	0.4378	0.3401	0.1466
i003	5.1760	6.2485	7.3231	6.8262	5.6730	5.6050	4.5172
i004	6.2813	6.4777	10.7622	14.0197	12.9489	10.0455	7.6546
s005	5.0230	5.3407	5.6330	2.5454	2.9304	3.1146	2.8021
s006	14.0980	18.6172	18.1038	15.3904	13.3841	11.7568	10.9353
s007	3.1631	2.7601	3.4919	3.3073	3.9097	4.1974	3.3421
s008	8.1386	14.2953	7.0283	10.9098	9.9018	10.0631	12.9112
s009	9.8269	9.9764	11.8510	9.1352	9.0199	7.7458	10.3964
s010	14.9290	6.6908	9.0679	13.5324	22.4172	27.0685	26.4147
g011	10.6949	11.9118	17.4057	17.2627	14.9103	16.2839	17.0747
n012	1.2874	1.4260	1.3411	1.5407	1.5761	1.9211	2.2009
SD九州	11.3612	12.6400	10.6606	10.2369	9.8593	8.7242	8.8282
SD 2012	17.1810	18.6067	15.0176	11.1826	5.8927	3.5195	0.0000
九州	1955	1960	1970	1980	1990	2000	2012
a001	23.1397	18.7891	10.6091	6.2238	4.3442	2.6059	2.1358
i002	7.4489	4.5767	1.4590	0.8747	0.5061	0.2853	0.1726
i003	15.4067	18.8617	18.8781	17.8053	16.7909	14.9478	14.5108
i004	4.0336	6.0287	9.1334	10.0596	10.0239	7.9344	5.6803
s005	3.7184	4.0993	2.8165	3.1509	3.1427	3.0149	1.8946
s006	15.6511	15.5179	16.9857	18.5408	15.6801	14.2346	12.5290
s007	3.6618	3.3738	3.6523	3.8482	4.2271	4.3901	3.5297
s008	3.4196	4.2375	6.0320	7.3331	8.7267	10.2494	13.0537
s009	6.5671	7.0818	8.0921	6.9116	7.1358	7.2512	9.8427
s010	7.7571	8.0698	10.9976	12.2940	17.4789	21.9113	22.3870
g011	8.5069	8.6451	10.1447	10.8069	9.8931	11.1039	11.4613
n012	0.6891	0.7187	1.1993	2.1510	2.0504	2.0711	2.8026
SD九州	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SD 2012	20.5120	17.7793	12.4813	10.7027	6.8627	3.5972	0.0000

産業、製造業、サービス業の順番でシェアの一番高い産業が変化しており、25%弱の構造変化と、九州の構造への接近がみられている。鹿児島県の場合、農林水産業から製造業を飛び越え、卸売・小売業が高シェアとなったところで、サービス業に変化している。24%弱の構造変化で、九州の構造にも近づいている。沖縄県も、農林水産業から卸売・小売業、サービス業に変化しているが、政府サービス生産者（g011）のシェアも比較的高い。

個別県では上記のような特徴がみられたが、九州全体においては、1960年代に製造業が盛んとなり、卸売・小売業が盛んな時期を経て、1990年代以降はサービス業に変化していることが分かる。そして、これらの変動はSD尺度によると20%程度であるといえる。

次に、同様の分析を製造業の13業種について分析したものが表5で示されている。シェアの高い業種でみると、食料品（ii01）もしくは電気機械（ii10）のシェアが高い県が目立つ（例外として、2012年の長崎県の輸送用機械（ii11）、1990年の福岡県と宮崎県のその他の製造業（ii13）のシェアが高かった）。こう考えると九州の製造業は食料品もしくは電気機械のどちらかに偏っていると考えられるが、九州の構造とも違いがあることが分かる。

そこで、表ではわかりにくい産業構造変化の傾向を時間との相関関係からみることにする。表6は、SDと時間との相関関係を示したものであり、独立性の検定を行い、相関関係が有意なものであるかを示したものである。全産業における九州の産業構造との比較において、全期間では大分県がプラスで有意と示された（黄色のマーカー）。これは、大分県の産業構造が九州の産業構造から離れていく傾向があることを示している。逆にいえば、他の県は九州の産業構造に近づいていることが統計的に示されている。しかし、1990年以降に期間を区切れば、産業構造が九州の構造から離れていったのは佐賀県となる。なお、大分県においては、相関係数が有意と判定されず、九州の構造から離れたとも近づいたともいえないことが分かった（緑色のマーカー）。また、2012年の構造に対してはいずれの県においてもおおむね直線的に近づいているといえる。一方、製造業については、いずれの県も2012年の構造に近づいているものの、九州の構造とは離れていくもしくは有意でない状況であるといえる。この点において、製造業内部では、九州各県で補完関係にあるのではと考えられる。

3.2 産業構造の予測推移

ここではマルコフ連鎖を利用した式（9）のモデルを用いて、各県の全産業および製造業の構造変化を予測してみた。表7と表8が全産業における推計結果で、表9が製造業における推計結果である。全産業においては、データが長期間にわたって存在するため、各年単位で推計される推移確率行列も多数存在する。そこで、1955～2011年までの推移確率行列を各年のGRP比率で加重平均したモデル（m1）と1990～2011年までの推移確率行列を各年のGRP比率で加重平均したモデル（m2）の2つのモデルを用いて2025年までの将来予測を推計した。なお、製造業については、1990～2011年までの推移確率行列を各年の製造業比率で加重平均している。もちろん、モデルは各県で異なる。

表をみる限り、予測により全産業の最大のシェアが変化したのは佐賀県のみであることが分

表5 産業構造変化の推移（単位：％）

	福岡			佐賀			長崎		
	1990	2000	2012	1990	2000	2012	1990	2000	2012
ii01	17.7282	20.8352	33.7252	21.7647	24.0616	22.3303	15.9262	21.5463	17.3026
ii02	0.5594	0.2314	0.2745	1.4566	0.4442	0.2958	2.9409	0.6346	0.5365
ii03	1.1830	1.1409	0.7731	4.5249	3.3509	1.9432	0.3766	0.5291	0.2711
ii04	9.4659	6.6455	5.8288	4.9707	6.3395	13.7776	0.7735	1.1599	0.7037
ii05	0.2753	0.2343	0.4326	0.0836	0.1446	0.4729	0.1291	0.2417	0.2048
ii06	5.7198	5.5875	3.9993	10.6072	5.7101	3.4031	6.9384	6.1845	3.1678
ii07	14.0782	11.5804	9.7772	2.2715	4.1038	4.1106	2.6752	1.3817	1.5529
ii08	5.9490	6.9599	6.6180	10.9700	6.8888	6.1601	6.7106	6.3294	3.9332
ii09	7.9549	6.7506	8.1740	5.1485	10.7347	8.8093	12.1329	20.1061	17.1635
ii10	8.8125	11.7484	3.3117	13.1662	17.0968	17.1500	22.7436	19.8412	21.3171
ii11	8.7995	10.0281	14.1099	3.7567	3.8298	8.2702	15.1673	7.7276	25.8564
ii12	0.1634	0.2918	0.2998	0.0517	0.0801	0.0725	0.3701	0.2499	0.0811
ii13	19.3109	17.9660	12.6761	21.2275	17.2149	13.2046	13.1155	14.0677	7.9094
SD 九州	5.7735	8.1813	9.7805	8.3252	6.1447	7.7007	12.6910	10.9064	15.7678
SD 2012	14.0332	12.0568	0.0000	11.7998	7.2731	0.0000	9.9918	14.3285	0.0000
	熊本			大分			宮崎		
	1990	2000	2012	1990	2000	2012	1990	2000	2012
ii01	16.6000	13.1989	14.5308	13.1399	15.9214	13.0612	20.1144	22.1627	29.3414
ii02	4.1000	0.5952	0.5336	0.7583	0.1977	0.2520	4.3422	1.1864	1.8250
ii03	2.6999	2.9601	2.2136	1.1534	1.0158	0.8679	3.2434	2.3515	2.5924
ii04	4.8000	4.9384	7.5870	10.7278	5.4701	7.6214	20.1578	12.0058	7.9731
ii05	0.2000	0.2699	0.4032	3.4924	4.2913	11.4183	0.0916	0.3664	0.2738
ii06	6.0000	3.7779	2.6273	8.1160	5.7886	4.2338	4.7100	4.5979	3.0153
ii07	2.6000	1.4477	2.7388	19.8447	12.0895	12.8108	0.9207	1.5112	2.5900
ii08	7.8000	7.0052	5.8893	3.6353	3.8653	2.2635	3.9935	3.3309	2.7702
ii09	5.8000	5.4866	8.8505	3.6807	4.1150	6.9711	4.2058	4.6358	2.7674
ii10	21.0000	31.4695	30.2340	20.6334	29.8278	13.8043	9.9213	21.7334	20.1423
ii11	6.7000	13.5398	11.8836	2.5121	2.7111	12.8560	2.1550	2.3751	2.2440
ii12	0.2000	0.4325	0.2048	2.9018	7.5833	8.6335	1.3464	2.2726	3.4462
ii13	21.5000	14.8784	12.3035	9.4039	7.1232	5.2065	24.7980	21.4703	21.0192
SD 九州	8.2747	11.2765	14.7944	12.2073	11.3998	14.2540	13.0098	8.8504	12.2039
SD 2012	11.0930	4.2351	0.0000	13.3073	14.8616	0.0000	13.6526	6.3196	0.0000
	鹿児島			沖縄			九州		
	1990	2000	2012	1990	2000	2012	1990	2000	2012
ii01	36.0329	29.1438	43.3008	29.3821	41.7207	50.7011	18.9938	20.9029	26.7520
ii02	2.9680	0.6847	0.2543	0.6911	0.2240	0.3386	1.6691	0.4266	0.4358
ii03	2.8661	1.9060	1.2084	1.2823	1.1107	0.8212	1.8151	1.6550	1.2075
ii04	1.0380	0.4288	1.0373	1.2805	1.0139	3.1192	7.9415	5.3888	6.2038
ii05	0.2783	0.2917	0.3865	17.8091	17.2396	11.2889	1.1072	1.3544	2.2293
ii06	10.0273	12.0599	11.8600	12.8020	11.4022	10.8058	6.9868	6.2227	4.5179
ii07	1.5637	1.1083	1.3464	2.6508	1.9180	2.6389	9.7938	7.0539	6.6604
ii08	5.1480	3.3503	2.9960	9.2100	6.4265	7.6936	6.1618	5.7939	5.0866
ii09	1.5156	3.6423	4.7659	0.3465	1.6859	0.4855	6.2430	6.6889	8.0341
ii10	23.5499	36.3073	24.0029	0.4715	0.5997	1.2099	14.2741	21.1223	14.1573
ii11	0.5149	0.8727	1.6259	0.2645	0.1883	0.4161	6.4482	6.9669	11.8685
ii12	0.1948	0.2909	0.6337	0.0473	0.0583	0.0519	0.6339	1.5594	1.6670
ii13	14.3026	9.9133	6.5816	23.7623	16.4121	10.4293	17.9318	14.8643	11.1798
SD 九州	16.9769	15.3671	17.6811	20.3036	25.0561	23.3106	0.0000	0.0000	0.0000
SD 2012	8.4497	13.5304	0.0000	18.5118	8.9646	0.0000	9.0191	7.9793	0.0000

表6 SDと時間との相関関係

	全産業			製造業	
	SD九州 (1955~2012)	SD九州 (1990~2012)	SD 2012	SD九州 (1990~2012)	SD 2012
福岡	-0.9444	-0.9075	-0.9894	0.8914	-0.9426
佐賀	-0.4546	0.6238	-0.9680	0.4033	-0.8433
長崎	-0.6813	-0.4759	-0.9832	0.3347	-0.6083
熊本	-0.8951	-0.6373	-0.9753	0.7796	-0.8236
大分	0.2640	0.0731	-0.9748	0.7249	-0.6129
宮崎	-0.8985	-0.8512	-0.9773	0.1239	-0.9214
鹿児島	-0.9329	-0.9114	-0.9739	0.6344	-0.6885
沖縄	-0.5430	-0.4252	-0.9894	0.6737	-0.8563
九州			-0.9960		-0.9280

(注) 独立性の検定による5%有意の相関係数は ± 0.2586 (1955~2012年), ± 0.4133 (1990~2012年)である。

かった。また、製造業については、長崎県のみが変化しているが、予測前の産業構造も変化がみられたため、その影響が出たものと思われる。次に、2012年の産業構造と比較した場合、変化はおおむね5%以内にとどまっている。つまり、予測においては小さな範囲で構造変化があると考えられる。では、九州の産業構造から離れているのかといえば、鹿児島県と沖縄県以外は離れているといえる。製造業については、この2県に長崎県と宮崎県が加わる。つまり、九州の産業構造から離れることによって、補完関係がみられる可能性が出てきたといえる。

3.3 競合性と補完性に関する統計分析

表6において、各県の産業構造が九州の産業構造とどのように似ているのか、異なるのかを、SDと時間との相関関係を求めたうえで、独立性の検定をすることで検証してみた。ここでは、この手法を各県間の比較に用いて、各県の産業構造が競合しているのか、補完的関係にあるのかを分析する。独立性の検定においては、SDが時間に対して負の相関関係をもつことで、産業構造が近づいている、即ち似通っている傾向があることを示した。これは、産業構造が競合的になっていると考えることができる。逆に、SDが時間に対して正の相関関係をもてば、産業構造が異なっていく傾向があるので、補完的だと考えることができる。ここでは、相関関係の符号をもとに、産業構造が競合的か補完的かを検証する。

表10は、予測に入る前の期間(1955~2012年)における各県の産業構造の相関関係を調べたものである。表6と同様に符号が正で有意な相関関係には黄色のマーカ―を、有意でない相関関係には緑色のマーカ―を付けた。福岡県の全産業は、長期的にはどの県に対しても競合的であるが、1990年以降については、佐賀県と大分県で有意でない相関関係となっている。長期的に補完的な関係としては、大分県があげられる。大分県については、長崎県、宮崎県および沖縄県と補完関係になっている。また、長崎県と佐賀県も補完的である。しかし、1990年以降については、

表7 産業構造の将来予測（単位：％）

	福岡			佐賀		
	2012	2025 (m1)	2025 (m2)	2012	2025 (m1)	2025 (m2)
a001	0.7979	0.5428	0.5838	2.7701	2.1170	1.8871
i002	0.1002	0.0755	0.0502	0.0997	0.0947	0.0590
i003	14.2822	12.7072	12.1723	20.8782	20.2322	19.9401
i004	4.8742	4.3465	3.7749	6.3393	5.8965	5.2171
s005	1.4932	1.4033	1.0916	1.3686	2.3857	2.3471
s006	15.4697	14.0285	12.9714	8.0512	6.9599	6.3837
s007	3.5560	3.5403	3.4639	4.0288	3.9362	3.9486
s008	13.4870	14.5499	15.2867	12.1624	12.9509	13.6867
s009	11.8765	12.3134	13.7057	8.3055	8.5008	9.0822
s010	23.0459	25.6351	25.6488	19.8933	20.7970	20.7391
g011	8.4195	8.2696	8.5138	12.8795	12.8112	13.4305
n012	2.5977	2.5879	2.7368	3.2231	3.3179	3.2790
SD 九州（推計値）	3.5609	3.5713	3.7578	6.0632	6.6761	6.6769
SD 九州（県合計）	3.5609	3.6204	3.8254	6.0632	6.4393	6.4783
SD 2012	0.0000	2.5453	3.5713	0.0000	1.5434	2.3037
	長崎			熊本		
	2012	2025 (m1)	2025 (m2)	2012	2025 (m1)	2025 (m2)
a001	2.5985	1.8158	1.6668	3.3642	2.4790	2.4328
i002	0.1119	0.1158	0.0610	0.0737	0.1214	0.0296
i003	12.8786	11.8697	12.3480	17.5012	17.3328	17.3909
i004	5.4584	5.1253	4.1440	5.3124	4.8603	4.2268
s005	2.4617	2.5515	1.8715	1.2850	1.2865	1.2151
s006	10.8843	9.8189	9.7627	11.1336	10.2018	10.4511
s007	3.5117	3.6517	3.5960	3.3913	3.4274	2.9602
s008	13.5034	14.3197	15.3731	13.5353	14.5190	14.6596
s009	7.9182	7.8774	7.4192	7.7198	7.8667	8.1580
s010	22.7463	24.8671	24.4152	21.4159	22.5855	22.4363
g011	13.9092	13.8412	14.7572	12.4658	12.4742	13.5006
n012	4.0178	4.1459	4.5854	2.8018	2.8453	2.5389
SD 九州（推計値）	2.9548	2.9926	3.5041	3.1325	3.8103	4.0704
SD 九州（県合計）	2.9548	3.1067	3.5946	3.1325	3.6010	3.8911
SD 2012	0.0000	2.0114	2.4561	0.0000	1.4572	1.7824

(注) m1 は 1955～2011 年までの各県の推移確率行列を各年の GRP 比で合計した行列を用いて推計したもの、m2 は 1990～2011 年までの各県の推移確率行列を各年の GRP 比で合計した行列を用いて推計したものである。また、九州の推計値は九州について計算された推移確率行列を用いて推計したもの、県合計は各県の推計値を合計したものである。

表8 産業構造の将来予測 (単位：%)

	大分			宮崎		
	2012	2025 (m1)	2025 (m2)	2012	2025 (m1)	2025 (m2)
a001	2.2227	1.5224	1.4745	4.2881	3.0999	2.9514
i002	0.2921	0.2575	0.2069	0.0882	0.0861	0.0822
i003	23.6158	23.5159	22.5910	13.1144	12.4372	12.5926
i004	5.7523	5.4379	4.5351	7.8183	7.5544	6.6402
s005	3.2559	3.1354	3.3192	1.9461	1.7216	1.7427
s006	9.7940	9.1140	9.1955	11.3942	10.6502	10.6643
s007	3.3587	3.2802	3.2182	3.3481	3.3267	3.2872
s008	11.9981	12.9641	13.7783	12.2437	13.1942	13.2798
s009	7.5495	7.6564	7.9714	7.7291	7.7969	8.0861
s010	19.3095	20.4776	20.7493	22.1055	23.9339	24.1018
g011	10.6883	10.4225	10.6656	13.1924	13.3361	13.8683
n012	2.1631	2.2161	2.2950	2.7319	2.8629	2.7036
SD 九州 (推計値)	7.3872	8.2903	7.7672	3.2163	3.3899	3.3850
SD 九州 (県合計)	7.3872	7.9790	7.5030	3.2163	3.1687	3.2379
SD 2012	0	1.3165	2.1118	0	1.8484	2.1987
	鹿児島			沖縄		
	2012	2025 (m1)	2025 (m2)	2012	2025 (m1)	2025 (m2)
a001	3.5192	2.4600	2.3182	1.6042	1.2409	1.2143
i002	0.5870	0.4973	0.5013	0.1466	0.1339	0.1061
i003	11.3537	11.2688	11.2491	4.5172	4.2184	4.3317
i004	5.7452	5.3397	4.1147	7.6546	6.6714	5.9271
s005	1.9387	1.9924	1.4539	2.8021	2.5419	2.6094
s006	11.7220	10.8972	10.8871	10.9353	9.6723	9.6539
s007	3.7417	3.6863	3.6234	3.3421	3.2985	3.1955
s008	12.6183	13.3392	14.0130	12.9112	13.4230	14.1631
s009	10.3847	10.5793	11.2602	10.3964	10.2678	10.6434
s010	21.8237	23.5152	23.4895	26.4147	29.3063	28.0247
g011	13.3123	13.0316	13.5335	17.0747	17.0310	17.8244
n012	3.2535	3.3929	3.5562	2.2009	2.1946	2.3064
SD 九州 (推計値)	2.9314	2.4549	2.1823	8.8282	8.4641	8.1104
SD 九州 (県合計)	2.9314	2.4178	2.2693	8.8282	8.7222	8.3143
SD 2012	0	1.6590	2.3122	0	2.3973	2.1985
	九州 (推計値)			九州 (県合計)		
	2012	2025 (m1)	2025 (m2)	2012	2025 (m1)	2025 (m2)
a001	2.1358	1.4072	1.4435	2.1358	1.5270	1.4770
i002	0.1726	0.0990	0.0932	0.1726	0.1547	0.1207
i003	14.5108	13.4248	13.2131	14.5108	13.6738	13.4447
i004	5.6803	4.8910	4.1621	5.6803	5.1996	4.4347
s005	1.8946	1.7113	1.5057	1.8946	1.8836	1.6545
s006	12.5290	11.1083	10.8960	12.5290	11.4048	11.0035
s007	3.5297	3.5279	3.4057	3.5297	3.5177	3.4050
s008	13.0537	14.4578	14.8877	13.0537	13.9692	14.6159
s009	9.8427	10.2374	10.8700	9.8427	10.0581	10.7644
s010	22.3870	24.8168	24.5487	22.3870	24.4127	24.2849
g011	11.4613	11.4747	12.0251	11.4613	11.3479	11.8631
n012	2.8026	2.8438	2.9491	2.8026	2.8508	2.9317
SD 九州	0	0.6093	0.4151	0	0.6093	0.4151
SD 2012	0	2.4923	2.8930	0	1.9455	2.5095

表9 産業構造変化の推移 (単位: %)

	福岡		佐賀		長崎		熊本	
	2012	2025	2012	2025	2012	2025	2012	2025
ii01	33.7252	37.7270	22.3302	22.6760	17.3027	17.3150	14.5309	14.4307
ii02	0.2745	0.1825	0.2958	0.3992	0.5365	0.3326	0.5336	0.3589
ii03	0.7731	0.6870	1.9432	2.3376	0.2711	0.2972	2.2136	2.4746
ii04	5.8288	4.7446	13.7775	14.8491	0.7037	0.8080	7.5870	7.9218
ii05	0.4326	0.5491	0.4729	0.3457	0.2048	0.2376	0.4032	0.4461
ii06	3.9993	3.6666	3.4031	2.5244	3.1678	3.0972	2.6273	2.2698
ii07	9.7772	9.0185	4.1106	4.9783	1.5529	1.4345	2.7388	2.7001
ii08	6.6180	6.6445	6.1601	5.5129	3.9332	4.0185	5.8893	5.5497
ii09	8.1740	7.6906	8.8092	9.0521	17.1635	22.3717	8.8505	8.8789
ii10	3.3117	4.2657	17.1499	17.9674	21.3171	20.4762	30.2340	28.5184
ii11	14.1099	13.9949	8.2702	7.8416	25.8564	21.1569	11.8836	15.2253
ii12	0.2998	0.2845	0.0725	0.1118	0.0811	0.0903	0.2048	0.4592
ii13	12.6761	10.5445	13.2046	11.4039	7.9094	8.3642	12.3035	10.7663
SD 九州 (推計値)	9.7805	10.4254	7.7007	9.5090	15.7678	15.7030	14.7945	14.8333
SD 九州 (県合計)	9.7805	10.4206	7.7007	8.8679	15.7678	15.9066	14.7945	14.7301
SD 2012	0.0000	3.4357	0.0000	1.9428	0.0000	5.0103	0.0000	2.9160
	大分		宮崎		鹿児島		沖縄	
	2012	2025	2012	2025	2012	2025	2012	2025
ii01	13.0611	13.5333	29.3413	30.7934	43.3009	43.2861	50.7011	51.9765
ii02	0.2520	0.3259	1.8250	1.3735	0.2543	0.2994	0.3386	0.2655
ii03	0.8679	1.0408	2.5924	2.5842	1.2084	1.2626	0.8212	0.9070
ii04	7.6213	6.7562	7.9731	6.9404	1.0373	0.8942	3.1192	2.8952
ii05	11.4183	10.2045	0.2738	0.4133	0.3865	0.4133	11.2889	10.7893
ii06	4.2338	3.8722	3.0153	3.1942	11.8600	12.3865	10.8058	9.0173
ii07	12.8108	13.6686	2.5900	2.3454	1.3464	0.9737	2.6389	2.9172
ii08	2.2635	2.4352	2.7702	2.6198	2.9960	2.7359	7.6936	6.3104
ii09	6.9711	7.8458	2.7674	3.1271	4.7659	4.5952	0.4855	2.0867
ii10	13.8043	14.9662	20.1422	21.2675	24.0029	25.6171	1.2099	1.0830
ii11	12.8559	10.0102	2.2439	3.0862	1.6259	1.4313	0.4161	0.4010
ii12	8.6335	10.6602	3.4462	3.3199	0.6337	0.6244	0.0519	0.1520
ii13	5.2065	4.6809	21.0191	18.9349	6.5816	5.4802	10.4293	11.1989
SD 九州 (推計値)	14.2540	15.2311	12.2038	11.8498	17.6811	17.0781	23.3106	22.6262
SD 九州 (県合計)	14.2540	15.0161	12.2038	11.5314	17.6811	17.4083	23.3106	22.6791
SD 2012	0.0000	2.9978	0.0000	2.2336	0.0000	1.4825	0.0000	2.2706
	九州 (推計値)		九州 (県合計)					
	2012	2025	2012	2025				
ii01	26.7520	29.1597	26.7520	28.4489				
ii02	0.4358	0.2619	0.4358	0.3504				
ii03	1.2075	1.2245	1.2075	1.2777				
ii04	6.2038	5.2335	6.2038	5.7329				
ii05	2.2293	2.3890	2.2293	2.0982				
ii06	4.5179	3.8010	4.5179	4.2290				
ii07	6.6604	6.1758	6.6604	6.5121				
ii08	5.0866	4.6200	5.0866	4.9595				
ii09	8.0341	8.5959	8.0341	8.4803				
ii10	14.1573	15.1132	14.1573	14.6419				
ii11	11.8685	12.1615	11.8685	11.5190				
ii12	1.6670	2.2223	1.6670	1.9825				
ii13	11.1798	9.0416	11.1798	9.7677				
SD 九州	0.0000	1.1168	0.0000	1.1168				
SD2012	0.0000	2.6416	0.0000	1.7179				

表10 県間SDと時間との相関関係(1955~2012年)

全産業		佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島	沖縄	九州
福岡	55~12	-0.8420	-0.9064	-0.9259	-0.7579	-0.9397	-0.9469	-0.8082	-0.9444
	90~12	0.1110	-0.8716	-0.8096	-0.2445	-0.9316	-0.9379	-0.8538	-0.9075
佐賀	55~12		0.5769	-0.4527	-0.6802	-0.2065	-0.3085	0.0586	-0.4546
	90~12		0.1444	-0.3213	-0.0149	0.3812	-0.0459	0.2043	0.6238
長崎	55~12			-0.6893	0.3687	-0.7852	-0.8207	-0.8046	-0.6813
	90~12			-0.4057	-0.1321	-0.7055	0.2290	0.1134	-0.4759
熊本	55~12				-0.3514	-0.7395	-0.7491	-0.6158	-0.8951
	90~12				-0.5539	-0.2251	-0.5056	0.2404	-0.6373
大分	55~12					0.3312	-0.0639	0.4884	0.2640
	90~12					-0.0631	-0.3401	0.0535	0.0731
宮崎	55~12		s				-0.8188	-0.8615	-0.8985
	90~12						-0.0134	-0.3779	-0.8512
鹿児島	55~12							-0.4965	-0.9329
	90~12							0.3113	-0.9114
沖縄	55~12								-0.5430
	90~12								-0.4252
製造業		佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島	沖縄	九州
福岡	90~12	0.6685	0.4545	0.8618	0.8916	0.7590	0.6264	0.3198	0.8914
	佐賀	90~12		0.2592	0.0396	-0.0881	0.2299	0.8980	0.8713
長崎	90~12			0.1522	0.3550	0.2698	0.6176	0.7979	0.3347
	熊本	90~12			0.3925	0.0576	0.6657	0.8525	0.7796
大分	90~12					0.5890	0.6529	0.6951	0.7249
	宮崎	90~12					-0.3211	0.1048	0.1239
鹿児島	90~12							-0.2416	0.6344
	沖縄	90~12							0.6737

(注) 独立性の検定による5%有意の相関係数は ± 0.2586 (1955~2012年), ± 0.4133 (1990~2012年)である。

いずれの県の組み合わせも明らかな補完性は見られず、有意でない相関関係が多くみられるだけである。一方で、製造業については、いずれの県の組み合わせにおいても明らかな競合関係はなく、補完的もしくは有意でない相関関係となっている。

表11は、予測期間(2012~25年)における各県の産業構造の相関関係を調べたものである。全産業においては、補完関係にある組み合わせが多く目立つのに対し、製造業においては、競合的に組み合わせが出てきている。予測後のSDの変化はあまり大きくない点に注意する必要があるものの、予測前と予測後で異なる傾向が示されている。

表11 県間SDと時間との相関関係(2012~25年)

全産業		佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島	沖縄	九州①	九州②
福岡	m1	1.0000	0.7130	0.9991	0.9999	-0.8614	-0.9879	-0.9967	0.5656	0.9362
	m2	0.9999	0.9906	0.9976	0.9988	0.8302	-0.9660	-0.9895	0.9642	0.9695
佐賀	m1		0.9998	0.8300	0.9796	0.9985	-0.9871	0.9937	0.9990	0.9999
	m2		0.9890	0.9962	0.9880	0.9916	-0.9209	-0.9928	0.9997	0.9999
長崎	m1			0.9985	0.9984	0.9655	0.8496	-0.9848	0.9886	0.9975
	m2			0.9995	0.5167	0.9982	0.9998	-0.8762	0.9966	0.9985
熊本	m1				0.9798	0.9993	0.9345	1.0000	0.9992	1.0000
	m2				-0.9870	0.9991	0.9806	0.8076	0.9988	0.9997
大分	m1					0.9996	0.9799	0.9999	1.0000	0.9995
	m2					-0.9468	-0.9936	-0.9938	0.9948	0.9843
宮崎	m1						-0.9388	-0.7605	0.9797	-0.9012
	m2						0.9995	-0.9978	0.9062	0.3935
鹿児島	m1							0.9999	-0.9856	-0.9967
	m2							0.9975	-0.9946	-0.9949
沖縄	m1								-0.9990	-0.9800
	m2								-0.9991	-0.9969
製造業		佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島	沖縄	九州①	九州②
福岡		0.9994	0.9862	0.8322	0.9999	-0.3358	-0.9769	-0.9914	0.9993	0.9976
佐賀			-0.2887	0.3884	-0.0543	0.9975	0.9988	0.9994	0.9989	0.9983
長崎				-0.8429	0.9974	-0.9221	0.4233	-0.7958	0.2589	0.7326
熊本					-0.8594	0.9987	0.9986	0.9813	0.3490	-0.0340
大分						-0.9423	-0.7251	0.9982	0.9967	0.9978
宮崎							-0.9915	-0.9905	-0.9919	-0.9929
鹿児島								0.9984	-0.9981	-0.9836
沖縄									-0.9908	-0.9874

(注)九州①は九州の推計値,九州②は各県の推計値を合計したものから求めたシェアを比較している。独立性の検定による5%有意の相関係数は±0.5324(2012~25年)である。

4. まとめ

本研究は、九州8県の長期間の産業構造データを用いて、産業構造の変動および将来予測、さらにはこれらの結果を用いて、産業構造の競合性と補完性を独自の視点で分析した。変動時期は若干異なっているものの、産業構造の高度化、即ち第3次産業化はこの県でも見られる傾向であり、九州全体では産業構造が競合的になりつつある。一方で、製造業内部では比較的補完的な関係にあることから、産業を細分化すると九州内でも補完性が多くみられるのかもしれない。ただし、予測期間においては、若干逆の傾向となっているため、その後の実際の構造変化と予測とを比較する必要があるだろう。

注

(注1)ここで著者はこの指標をSD(Share Difference)と名付けているが、より一般的に2つの確率分布の距離を測るものとしては、積分二乗誤差(Integrated Square Error: ISE)が用いられており、これを用いた統計的検定を行う方法

についてもいくつか言及している(樋田, 2002)。また, この手法を考え出す直接のきっかけとして, カイ二乗適合度検定がサンプル数の多寡に大きく左右されやすい点があげられる。保田(2004)では, 本研究の様にシェアで示す関係については, 一般化カイ二乗適合度検定を使用することを提唱している。

(注2)いうまでもないが, ここでの最大シェアの動向分析は, 表に表示された範囲での議論である。

参考文献

- Sakamoto, H. (2011) “Provincial Economic Growth and Industrial Structure in China: An Index Approach,” *Regional Science Policy & Practice*, 3(4), pp. 323–338.
- Sakamoto, H. (2012) “Forecasting Model of Structural Change in Japan using Markov Chain,” 『社会マネジメントシステム学会査読付き論文集』, SMS11-5261 (<https://ssms.jp/symposium/papers>) .
- 坂本博 (2012a) 『北部九州地域経済モデル：応用モデルの開発』 ICSEAD 調査報告書, 11-05.
- 坂本博 (2012b) 「北部九州地域における産業構造の変遷と将来予測」『東アジアへの視点』23 (2), pp. 35～44
- 樋田勉 (2002) 「カーネル密度推定による適合度検定」『群馬大学社会情報学部研究論集』9, pp. 115～134
- 保田時男 (2004) 「大規模サンプルに対する一般化 χ^2 適合度検定－JGSS データへの適用例－」『JGSS 研究論文集 (大阪商業大学)』3, pp. 175～186