

温州みかんの需給に関する計量的分析
—温州みかんの栄枯盛衰—

松尾 隆策
山口 三十四
衣笠 智子

May 2019

Discussion Paper No.1907

GRADUATE SCHOOL OF ECONOMICS

KOBE UNIVERSITY

ROKKO, KOBE, JAPAN

Discussion Paper 執筆申込書

研究助成室記入欄

DP

申込日： 2019 年 4 月 26 日

1. 申込者の氏名・資格

氏名： 衣笠 智子 教員・ 研究科研究員・ その他

2. 論文タイトル

※日本語の Discussion Paper の場合は RePEc 登録のため英語での論文タイトルと執筆者名もご記入ください。

日本語： 温州みかんの需給に関する計量的分析—温州みかんの栄枯盛衰—

英語： Econometric analysis for the demand and supply of Japanese orange:
rise and fall of Japanese orange

3. 執筆者名と所属先

※RePEc 登録のためアルファベットの表記もご記入ください。

日本語： 松尾 隆策・山口三十四・衣笠 智子 (全て所属は神戸大学)

英語： Ryusaku Matsuo, Mitoshi Yamaguchi, Tomoko Kinugasa (Kobe University)

4. 原稿枚数 (17) 枚

5. 経済学研究科の HP 及び RePEc に PDF ファイルの掲載を

(許可する ・ 許可しない)。

※PDF ファイルの掲載は原則必須ですが、諸事情により掲載を希望しない場合はその旨 8 欄に記入してください。

6. 製本を希望される場合、部数をご記入ください。

※研究助成室が製本してお渡しする部数は、単著、共著に関わらず一論文につき 10 部を限度とします。11 部以上必要な場合は、表紙のデータをお渡ししますので、ご自身で製本してください。表紙は研究助成室にてお渡しいたします。(要項 4. 発行方法 (5))

希望する 10 部 希望しない

7. HP 及び RePEc への論文掲載の有無を問わず、以下の学内図書館へ送付します。

(社会科学系図書館, 経済経営研究所図書係 各 1 部)

※経済学研究科の HP 及び RePEc に掲載不可の場合のみ、研究助成室保管分 (永久保存) 1 部とします。

8. 希望事項等

学術誌未掲載のため、アイデアを盗用されることを大変懸念しております。PDF ファイルの掲載はなしでお願い申し上げます。

※「教員」以外の資格で執筆を申し込まれる方は、受入教員による了承印が必要です。

受入教員了承印

印

温州みかんの需給に関する計量的分析*

—温州みかんの栄枯盛衰—

松尾 隆策

山口三十四

衣笠 智子

1 はじめに

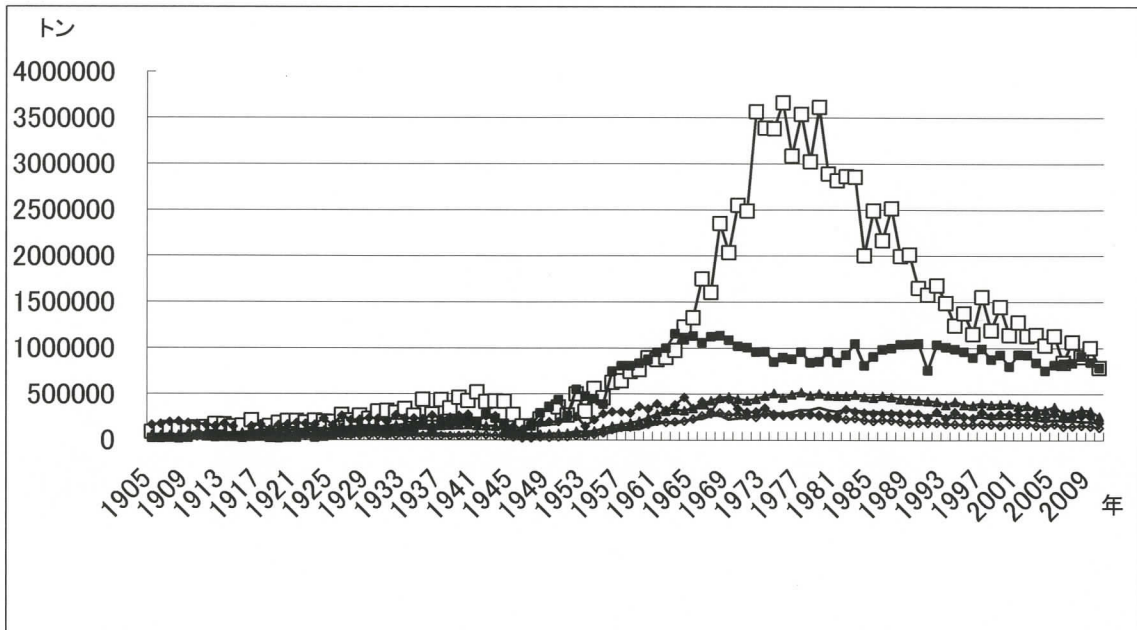
海外からの果実輸入により、かつて高かった果実の自給率(1980年には約80%)は、最近では約40%程度へと半減している。それにより、多くの種類の外国産果実が輸入され、みかんも含む、日本産果実の消費が減少している。現在の温州みかんも、一時は300万トン以上生産し、一世を風靡した高度成長期のみかん生産が反転し、全盛時の4分の1以下へと大幅に減少し、およそ75万トンとなり、りんごに僅差で、かろうじてトップとなっている。またみかんの主産地のトップも、江戸時代からの和歌山から静岡、そして全盛期時代には愛媛となり、また旧産地の和歌山へと変遷している。

みかんの研究は、山口(1967)が先駆的にみかんの需要・供給関数を推定した。その後、みかんをはじめとする果樹の需要・供給に関する研究は盛んに行われており、相原(1981)、麻野(1996)、加茂(1986)、稲葉(1981)等多くの先行研究ある。しかし、本研究のように、需要・供給の両方を、同時方程式を用いて行った研究はなく、これまでは、需要あるいは供給のどちらか一方に焦点を当てた分析のみであった。さらに、時系列データを用いる際に考慮すべき、単位根や共和分の検定もなされてこなかった。本稿では計量的分析により、同時方程式モデルおよび単位根・共和分検定により、この劇的変化を遂げた温州みかんの盛衰の分析、具体的には、みかんの需給関数の推定を行い、その歴史的展開と現状を明らかにすることを目的としている。

2 温州みかん生産量の栄枯衰退

現在日本での、果実の最大の生産量は温州みかんの約74万トンとなっている。図1に示したように、明治時代は柿が、最大の生産量(約20万トン)であった。だが、大正になり、りんごが最大(最高で50万トン)となり、第二次世界大戦まで続いた。戦後になり、みかんとりんごが100万トン迄、トップを競って増加した。1960年頃から、バナナの自由化等で、ナイフ

図1 果物生産量の推移



資料) 農林水産省『農林水産省統計表』各年。

が必要なりんごが停滞したが、バナナとともに、ナイフ無しで食べられるみかんは、高度成長期に所得弾力性が高く、バラ色の産業であった。そして、1970年頃には350万トン以上にも増加したり。その後、オレンジ等果実の自由化、缶ジュース等の普及、生産コストの増大等により、みかんは1980年前後から急減し、1990年には200万トン、2000年には150万トン、2010年には100万トンになり、その後は1, 2回、りんごの首位もあったが、現在は僅差のトップ(2017年の生産量は、温州みかんが約74万トン、りんごが73.5万トン)となっている。本稿では、これまでの温州みかん、ひいては果実生産の歴史的展開に焦点を当て、みかんの盛衰を分析することにする。

3 同時方程式によるみかんの需給関数の推定

3.1 みかんの需給関数の推定

まず、温州みかんの需要・供給関数の特定化を行うことにしよう。計測する分析モデルの基本形は、つぎのような同時方程式モデルを用いることにする(記号の説明は付表1を参照)。

[需要関数]

$$D = D(P, Y, PS_h) \quad (h = 1, 2, \dots, m)$$

D:みかん需要量, P:みかん価格, Y:1人当たり所得, PS_h :代替材の価格

[供給関数]

$$S = S(P, T, R, E_i) \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

S : みかん供給量, P : みかん価格, T : 温度²⁾, R : 生育期降水量, E_i : その他の要因

[均衡方程式]

$$D = S$$

同時方程式モデルにおいて、内生変数は、みかんの需要量と供給量と、みかん価格であり、その他の変数は、外生変数である。この同時方程式モデルは、識別過剰の関係にあるゆえ、本稿では二段階最小自乗法を用いて方程式の推定を行った。計測期間は、つぎの2期間に分けて分析した。①1955年～1969年、②1970年～2010年(みかんの急増期後、リンゴの生産量とほぼ同量になった最初の時期が2010年)。前半はみかんの上昇期であり、後半はみかんの停滞および減少期である。

つづいて、みかんの代替材(PS_h) およびその他の要因(E_i)を特定化することにしよう。需要関数の代替材(PS_h)と供給関数のその他の要因(E_i)をつぎのように選定して関数を特定化した。

① 1955年～1969年

- ・代替材(PS_h) : りんご(PS₁)
- ・その他の要因(E_i) : 10アール当たり肥料投入量(E₁)

② 1970年～2010年

- ・代替材(PS_h) : バナナ(PS₂)、果物加工品(PS₃)、オレンジ(PS₄)
- ・その他の要因(E_i) : 労賃(平均)(E₂)、小作料(E₃)

また、みかんの需要供給量は戦後増加したが、1980年(約350万トン)をピークに減少傾向にある。そこで1970年から2010年までの分析には、この1980年前後の消費構造の変化の有無をみるために1970年～1979年を0、1980年～2010年を1とするダミー変数(DM)を導入した。

ここで、価格及び所得のデータは、総務庁(省)統計局「家計調査年報」の全国1世帯当たりの年間購入数量と金額、年平均1ヶ月間の可処分所得、世帯人員、消費者物価指数(食品)のデータを用いた。月平均温度および生育期降水量のデータは気象庁ホームページ「過去の気象データ」の月別データの平均値を用いた。その他の要因のうち肥料投入量のデータには、農林水産省「重要農産物生産費調査報告」のみかん(全国)の10アール当たり肥料費を、労賃(平均)は、全国農業会議所「農業臨時雇賃金等調査結果」(1970・1996)、「農業労賃に関する調査結果」

(1997-2003)、「農業労賃及び農作業料金に関する調査結果」(2004-2010)の農業臨時賃金・果樹・都道府県別平均の1時間当たり現金支払額を、小作料のデータは日本不動産研究所「田畑価格及び小作料調」の畑(上の中)小作料を用いている。

3.2 単位根検定と共和分検定

経済変数の非定常時系列データを用いた推定では『見せかけの回帰』となる可能性がある³⁾。すなわち、単位根問題である。しかし、たとえ単位根を持つ非定常な変数であっても、各変数間に共和分の関係があれば長期的に安定した関係が成立しているといえる。そこでまず、各変数が単位根を持つかどうかの検定を、ADF 検定(Augumented Dickey-Fuller test)により確かめた。分析には統計解析プログラム「EViews」を用いた。検定結果を表1に示す。これによりますべての変数が10%有意水準でも帰無仮説を棄却せず、単位根を持つことが分かった。しかも単位根検定の結果、すべての変数がI(1)に従うことが示された⁴⁾。

つぎにこの1970年から2010年までの需要関数、供給関数についてそれぞれの変数の組み合わせが共和分の関係にあるかどうかの検定を行った。検定方法はヨハンセンの方法を用いた。トレース検定と最大固有値検定の結果を表2に示している。これによれば、需要・供給関数については共に、帰無仮説「共和分ベクトル=0」が棄却されている(有意水準5%)。よって、これらの変数の組み合わせが共和分の関係にあることが示されたのである。

3.3 需給関数の推定結果と弾力性

そこで、同時方程式による推定結果を、1955年から1969年までの期間と1970年から2010年までの期間で、それぞれ需要関数、供給関数の順に示すことにする。ただし、括弧内はt値、 \bar{R}^2 は自由度修正済み決定係数、DWはダービン・ワトソン値を表している。

[1] 1955年～1969年

〔需要関数〕

$$D = -0.08198P + 0.00057Y + 0.02163PS_1 + 1.76449 \quad (1)$$

(-2.33) (13.21) (1.02) (0.53)

$$\bar{R}^2 = 0.9449 \quad DW = 3.1758 \quad PS_1: \text{りんご価格}$$

〔供給関数〕

$$S = 0.3416P + 2.7668T - 0.1592R - 0.0054E_1 - 5.6127 \quad (2)$$

(3.33) (1.44) (-2.44) (-2.85) (-0.36)

$$\bar{R}^2 = 0.3805 \quad DW = 1.7091 \quad E_1: 10 \text{ アール当たり肥料投入量}$$

表1 需要・供給関数(1970年=2010年)の変数の単位根検定(ADF検定)結果

変数名	確定項の定式化	拡張項 の次数	検定統計 量	P-値
1人当たりみかん購入量	定数項とタイムトレンド	3 ¹⁾	-1.7811	0.694
	定数項のみ	3 ¹⁾	-4.7668	0.000 ***
みかん価格	定数項とタイムトレンド	2 ¹⁾	-3.6150	0.042 **
	定数項のみ	6 ¹⁾	-0.9513	0.759
1人当たり可処分所得	定数項とタイムトレンド	0 ¹⁾	-1.6854	0.739
	定数項のみ	0 ¹⁾	-2.7965	0.068 *
バナナ価格	定数項とタイムトレンド	3 ²⁾	-2.6688	0.255
	定数項のみ	2 ²⁾	-2.3315	0.168
果物加工品価格	定数項とタイムトレンド	0 ¹⁾	-2.3920	0.378
	定数項のみ	0 ¹⁾	-1.3031	0.619
オレンジ価格	定数項とタイムトレンド	3 ¹⁾	-1.8253	0.672
	定数項のみ	3 ¹⁾	-1.8081	0.371
1月平均温度	定数項とタイムトレンド	0 ¹⁾	-7.0628	0.000 ***
	定数項のみ	2 ¹⁾	-1.8281	0.362
生育期降水量	定数項とタイムトレンド	4 ²⁾	-2.5766	0.293
	定数項のみ	6 ²⁾	-2.5944	0.104
労賃(平均)	定数項とタイムトレンド	0 ¹⁾	-4.9849	0.001 ***
	定数項のみ	0 ¹⁾	-2.4848	0.127
小作料	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.8643	0.654
	定数項のみ	1 ¹⁾	-1.9056	0.326

1) 拡張項の次数はAICを基準にして選定した。

2) 拡張項の次数を係数推定値が有意となる最大ラグ次数により選定した。

***, **, *はそれぞれ有意水準1%, 5%, 10%で帰無仮説を棄却することを表す。

[2] 1970年～2010年

[需要関数]

$$D = -46.9369P - 0.0814Y + 57.3112PS_2 + 1848563PS_3 + 35.6202PS_4 - 7659047$$

(-4.79) (-1.63) (5.75) (2.90) (1.56) (-3.44)

$$\bar{R}^2 = 0.8926 \quad DW = 1.6779$$

PS₂: バナナ価格, PS₃: 缶ジュース等を含む果物加工品, PS₄: オレンジ価格

[供給関数]

$$S = 65.7259P + 101.2794T - 9.2410R - 26.4135E_2 - 1.1573E_3 - 5263251DM + 1920443 \quad (4)$$

(4.02) (0.31) (-1.28) (-4.79) (-3.11) (-2.46) (3.49)

$$\bar{R}^2 = 0.8331 \quad DW = 1.1308$$

E₂: 労賃(平均), E₃: 小作料

表2 共和分検定(ヨハンセン検定)結果

(1) 需要関数 (みかん出荷量、みかん価格、1人当たり可処分所得、バナナ価格、果物加工品価格、オレンジ価格)

共和分ベクトルの個数	トレース検定				最大固有値検定			
	固有値	検定統計量	上側確率 5%臨界値	P値 ¹⁾	固有値	検定統計量	上側確率 5%臨界値	P値 ¹⁾
なし	0.6991	120.2431 *	95.7537	0.0004	0.6991 *	46.8366	40.0776	0.0075
At most 1	0.5851	73.4065 *	69.8189	0.0251	0.5851 *	34.3085	33.8769	0.0444
At most 2	0.3665	39.0981	47.8561	0.2564	0.3665	17.8026	27.5843	0.5116
At most 3	0.2523	21.2955	29.7971	0.3395	0.2523	11.3396	21.1316	0.6134
At most 4	0.2072	9.9559	15.4947	0.2841	0.2072	9.0569	14.2646	0.2814

(2) 供給関数 (みかん出荷量、みかん価格、1月平均温度、生育期降水量、労賃(平均)、小作料)

共和分ベクトルの個数	トレース検定				最大固有値検定			
	固有値	検定統計量	上側確率 5%臨界値	P値 ¹⁾	固有値	検定統計量	上側確率 5%臨界値	P値 ¹⁾
なし	0.7717	151.4893 *	95.7537	0.0000	0.7717 *	57.5987	40.0776	0.0002
At most 1	0.6144	93.89065 *	69.8189	0.0002	0.6144 *	37.1650	33.8769	0.0195
At most 2	0.4841	56.72563 *	47.8561	0.0059	0.4841	25.8093	27.5843	0.0829
At most 3	0.3860	30.91629 *	29.7971	0.0370	0.3860	19.0206	21.1316	0.0962
At most 4	0.2621	11.89571	15.4947	0.1620	0.2621	11.8525	14.2646	0.1163
At most 5	0.0011	0.043249	3.8415	0.8352	0.0011	0.0432	3.8415	0.8352

1)MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values を表す。

*は、有意水準5%で帰無仮説を棄却することを表す。

計測結果より、みかんの価格は両期間共、マイナスで有意である。所得は第1期ではプラスで有意であったが、第2期間では、有意性は低下し、逆の符号、マイナスになっている。一方、降水量のマイナスは有意であった。しかし、温度は後述の地域別の計測では、プラスで、強く有意だが、ここでは、第2期では温度の有意性は、ゼロに近づいている(第1期も強い否定はされていないが)。これはみかんの生産過多により、限界地が伐採され、1月の温度の影響が少なくなった事が原因であろう。また代替品の優位性は大きく、バナナや缶ジュース等の影響が大きかったことも示している。さらに肥料、労賃や小作料等は費用支出増の影響は大きく、供給にマイナスとなっている。つづいて、各変数の係数推定値から求めた弾力性が重要で、それは表3に示されている。需要関数に関し、みかんの自己価格弾力性は1955年から1969年は-0.71であったのに対し、1970-2010は-0.65とほぼ変化が見られなかった。しかも、共に絶対値が1より小さく価格に対して非弾力的で、必需品的な特徴を表していることが分かる。

一方、所得弾力性の値は、1955年から1969年は1.15とプラスで、しかも弾力的な値を示しているという結果であったが、近年では-0.27と、みかんはもはや正常財でなく、下級財であるという結果になっている。もっとも、所得の係数推定値に対するt値は-1.62と係

表3 各期間の需要・供給関数の弾力性

需要関数 (1955～1969年)				供給関数 (1955～1969年)			
独立変数名		弾力性	t値	独立変数名		弾力性	t値
みかん価格	P	-0.5546	-2.33	みかん価格	P	1.0301	3.33
1人当たり可処分所得	Y	0.9698	13.21	1月平均温度	T	0.6169	1.44
りんご価格	PS ₁	0.2732	1.02	生育期降水量	R	-0.5726	-2.44
				10アール当たり り肥料費	E ₁	-0.1037	-2.85
(1970～2010年)				(1970～2010年)			
独立変数名		弾力性	t値	独立変数名		弾力性	t値
みかん価格	P	-0.6482	-4.79	みかん価格	P	0.908	4.02
1人当たり可処分所得	Y	-0.2782	-1.63	1月平均温度	T	0.033	0.31
バナナ価格	PS ₂	3.0601	5.75	生育期降水量	R	-0.062	-1.28
果物加工品価格	PS ₃	1.7539	2.9	労賃(平均)	E ₂	-0.455	-4.79
オレンジ価格	PS ₄	0.3500	1.56	小作料	E ₃	-0.451	-3.11

数は強い有意ではないが、それにしてもこの2期間の所得弾力性の差異は非常に大きい。代替財の価格弾力性に関しては、係数推定値からバナナと果物加工品に、代替価格の影響の有意性が認められた。すなわち、自己価格弾力性は非弾力的であるのにもかかわらず、これら交差弾力性の値は大きいのである。しかし、オレンジに関しては価格の影響は他の代替材ほど有意に影響を及ぼしていないことが分かった。これは、オレンジとみかんととの旬の時期が重複していないので、バナナと果物加工品ほどに代替関係がないことを表しているのである。

4 みかん生産主要県の地域的特徴

つづいて、みかんの主な地域の生産関数を次のように特定化して、それらの特徴を明らかにする。

[生産関数]

$$S_k = S_k(SQ, T)$$

S_k: 各地域のみかん収穫量, SQ: 成園(栽培)面積, T: 温度

4.1 静岡県、和歌山県、愛媛県、熊本県の4県の分析

まず、みかんの主産地の地域的特徴を見ることに使用。そこで、ここでの分析は、みかんの主産地で、具体的には静岡県、和歌山県、愛媛県、熊本県の4県を取り上げた。これに加えて全国平均のデータとして、みかんを生産、出荷している33の都府県のデータの平均

値を用いている。33の都府県は具体的には、新潟県、栃木県、群馬県、埼玉県、茨城県、千葉県、神奈川県、静岡県、愛知県、岐阜県、福井県、滋賀県、三重県、京都府、奈良県、大阪府、和歌山県、兵庫県、岡山県、広島県、島根県、山口県、香川県、徳島県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、沖縄県である。みかん収穫量(S)および成園面積(SQ)データは「農林水産省統計表」、1月の平均温度(T)のデータは気象庁ホームページ「過去の気象統計情報」のものを用いた。計測期間は、1955年から2010年までの56年間とした。

そこで、まず、単位根検定を行った。上の分析と同様に、56年という計測期間が長い時系列データを用いるので、単位根検定を行う必要があるからである。検定方法も同様にADF検定(Augmented Dickey-Fuller test)を用いて、分析には統計解析プログラム「EViews」を用いた(付表2参照)。これによると、すべての地域のすべての変数が10%有意水準でも帰無仮説を棄却せず、単位根を持つことが分かった。そこで、単位根検定で全変数が(1)に従うことが示されたことから、この1955年から2010年までの生産関数についても同様に共和分検定を行った。検定方法はヨハンセンの方法を用いた(付表3参照)。これによると各地域の生産関数についても有意水準5%で帰無仮説「共和分ベクトル=0」が棄却され、これらの変数の組み合わせが共和分の関係にあることが示された。

4.2 各生産地の推定結果と温度弾力性

そこで、各生産地の計量的推定結果を示すことにしよう。各地域の生産関数の推定結果は以下ようになった。ただし、これまでと同様、括弧内はt値、 \bar{R}^2 は自由度修正済み決定係数、DWはダービン・ワトソン値を表す。

$$\begin{aligned} S = & 26.82 SQ + 63984.83T - 741424.3 \\ (\text{全国}) \quad & (28.94) \quad (2.34) \quad (-4.21) \end{aligned} \quad (5)$$

$$\bar{R}^2 = 0.938, DW. = 1.91$$

$$\begin{aligned} S = & 31.68 SQ + 25095.59T - 388876 \\ (\text{4県}) \quad & (29.47) \quad (2.81) \quad (-5.68) \end{aligned} \quad (6)$$

$$\bar{R}^2 = 0.941, DW. = 2.53$$

$$\begin{aligned} S = & 31.46 SQ + 12886.82T - 90854.6 \\ (\text{静岡県}) \quad & (23.02) \quad (3.51) \quad (-5.13) \end{aligned} \quad (7)$$

$$\bar{R}^2 = 0.910, DW. = 1.50$$

$$\begin{aligned}
 & S = 32.66 SQ + 7201.31T - 99251 \\
 \text{(和歌山県)} & \quad (18.89) \quad (1.90) \quad (-3.79) \\
 & \bar{R}^2 = 0.867, D.W. = 1.89
 \end{aligned} \tag{8}$$

$$\begin{aligned}
 & S = 31.88 SQ + 12178.39T - 100875 \\
 \text{(愛媛県)} & \quad (25.77) \quad (2.43) \quad (-4.89) \\
 & \bar{R}^2 = 0.926, D.W. = 2.56
 \end{aligned} \tag{9}$$

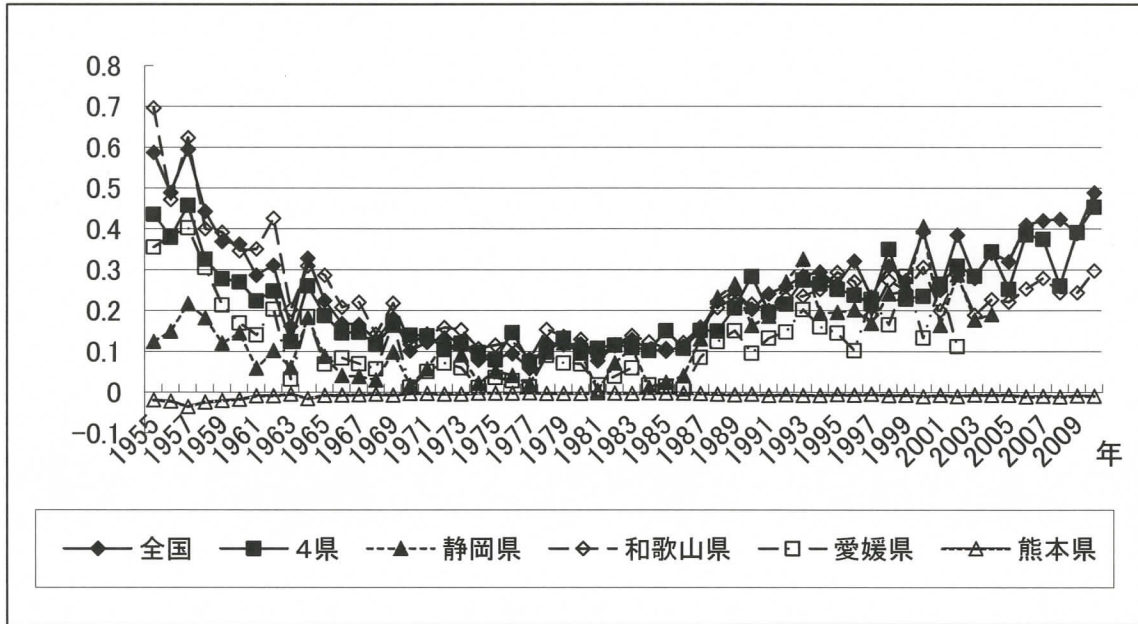
$$\begin{aligned}
 & S = 27.10 SQ - 133.35 T - 15935.7 \\
 \text{(熊本県)} & \quad (30.31) \quad (-0.08) \quad (-1.45) \\
 & \bar{R}^2 = 0.944, D.W. = 2.23
 \end{aligned} \tag{10}$$

これらの主産地での推定値によれば、1月の温度が他に比べ、温かく、旧産地のように山地ではなく、平地栽培が多い熊本(有意でないが、マイナス)を除き、全ての主産地県でプラスの有意状態であった。ところで、上の同時方程式で推定した温度は、有意性がこの推定値よりも低かった。その理由は、全国の推定値であり、有意性の無い、むしろマイナス要因の熊本等、九州の温かい地方が含まれ、旧産地のプラスを相殺したからであろう。つづいて、この推定結果から、栽培面積弾力性、温度弾力性を計測した。各係数推定値から弾力性の変化の傾向を調べるために年毎に計算を行った⁵⁾さらにこの弾力性の値の推移をグラフに表してみた(図2)。

これによれば、弾力性の値は、いずれの県も1977年ごろを底にするU字型に変化していることがわかる(U字型だが、詳細に見ると、図1、図2共に、1年毎に上下動が激しく、みかんも果実特有の隔年結果があることの認識が必要である)。このことは、図1に示したみかんの収穫量のグラフが1977年をピークに山型になっているのと対照的である。つまり、みかんの収穫量の面積弾力性と温度弾力性はともに、収穫量が大きくなるにつれて小さくなっていることが分かる。これは、既述のように、みかんは温暖な地域でしか生産できず、1月の最低温度が5℃以上か否かがキーポイントとなっている。繰り返すと、和歌山等の旧産地では、山地の限界値まで生産されており、1月の温度が厳しいと、山地等の限界地の生産が被害を受け、生産に影響を受けるからである。それゆえ、生産量と温度弾力性も逆相関になるのは当然である。

一方、面積弾力性については、4県ともほぼ同じ値を示しており、これは全国平均の値ともあまり差がない。このことは、みかんの成園面積増加は収穫量に対して、どの地域もほぼ

図2 1月の温度弾力性の推移

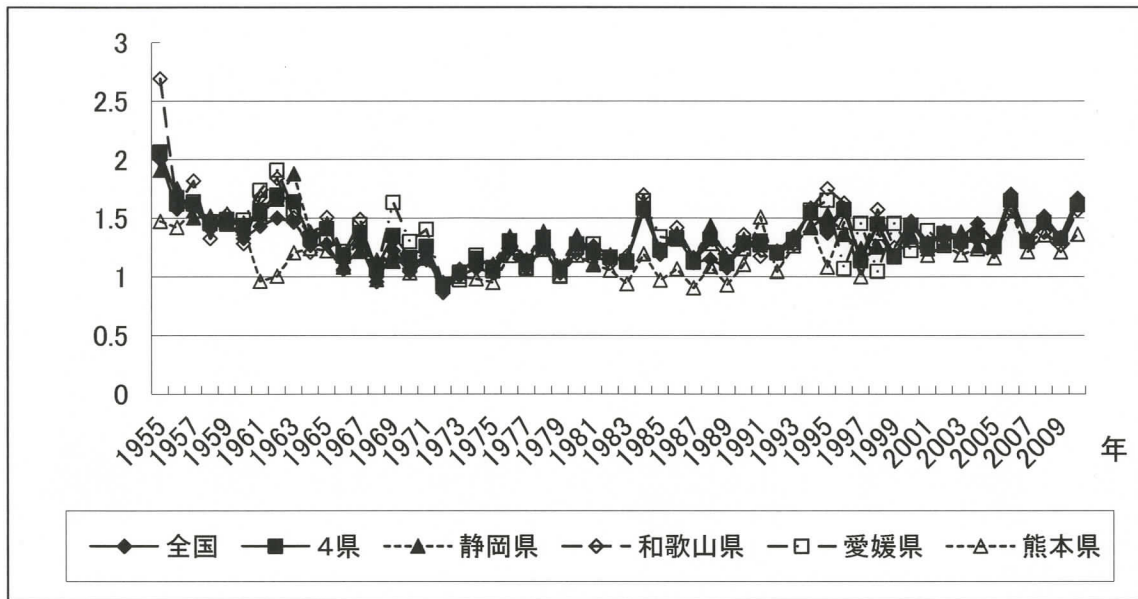


同程度のプラスの効果を持つことが分かるのである。計測結果を吟味すれば、温度弾力性に関しては、静岡県、和歌山県、愛媛県と全国平均はいずれも符号がプラスで、1月の温度上昇が収穫量の増加につながることを示している。これらの係数推定値のt値が高く有意なことが分かる。しかしここでも熊本県に関しては、温度の係数推定値のt値が低く有意でないうえに、符号もマイナスとなっており、他の地域とまったく異なる結果になっている(図2の熊本の温度弾力性は、ほぼゼロで、他産地に比べ、極めて特殊である)。

また、台風の通過地域に当たり、みかんが台風の被害を受ける年が多い点も考えられよう⁶⁾。温度弾力性の期間別差異についてみると、1955年から2010年の平均値では静岡、和歌山、愛媛の3県のうちで和歌山県が0.24と最も大きく、静岡県と愛媛県はそれぞれ0.15、0.14となっている。この差は1955年から1964年までの平均値に、より顕著に表れている。具体的には、和歌山県は0.42と高い値であるのに対して、静岡県0.13、愛媛県0.24と和歌山県の値の半分から3分の1以下となっている。これは和歌山県の自然条件が厳しいからであろう。しかし、この差は第2期間では、小さくなっている。これは山地等の限界地での生産が廃止されたためと思われる。また、みかんの品種改良が進み、温度変化に対応できるようになったことも原因の1つであろう。また、温度弾力性は1970年頃から1990年頃に0.1近辺が多くなっている(その前後では、0.5や0.7にも達している)。ここに図はないが、面積弾力性もこの期間は1近辺であった(図3を参照、より詳細で具体的な数値は付表4を参照)。

この期間は生産量の全盛期で、250万トンから350万トンもあり、また当時他の土地使用

図3 面積弾力性の推移



型農業に比べ、みかんの所得が、まだ比較的多く、平地でみかん生産が行われ、温度に敏感でなくなった時期と一致している。

5 おわりに

以上、温州みかんの栄枯盛衰について述べてきた。第2次世界大戦後、みかんは激変の歴史を刻んできた。現在のみかん生産量は、最高時の4分の1にまで激減している。それは所得弾力性が激減したこと、缶ジュースや加工品が盛況になったこと、コストの増大等、多くの要因により、過剰生産となり、経営悪化が生じたことによる。特に果樹の場合は永年作物で、桃栗3年、柿8年…というように、植樹以来、未成園樹の期間が相当あり、生産にラグが生じる(米野菜等、他の農産物は、通常1年未満で収穫されるのが多数である)ゆえ、広角的視野と長期的視野が必要である。自然的、地理的要因(温度、降水量や永年作物)、経済的要因(豊作貧乏、代替品、投入コスト)や国際的要因(外国事情や政治)と、きわめて複雑な要因を、長期的に考察しなければ、非常に大きな問題を引き起こすことを、温州みかんは示している。

TPP問題や国際的問題があるが、温州みかんは、オレンジ等とは異なる長所があり、カナダでのクリスマス時での温州みかんは、人気があるゆえ、海外輸出にも頑張ってもらいたいものである。

注

* 本稿作成に当たり、松林洋一教授から貴重なコメントを頂いたことに、心より御礼申し上げます。本研究は JSPS 科研費 JP18K11752 の助成を受けたものです。

1) 当時のみかんは所得弾力性と価格弾力性が共に高く、成長財と言われ、農林水産省が大いに推薦するバラ色の産業であった。しかし、1960 年代に学部学生であった山口でさえ、増産一方のみかんの未成園樹の多さに、危惧を抱いていた。そこで、学部論文(山口(1967))の「みかんの計量的分析」で、近い将来の価格暴落を予測し、危機感を大いに示し、ミネソタに留学した。留学後の結果は、予想が的中し、みかん果実の摘果や、成園樹の伐採が新聞記事になったのは、周知のことである。

2) 1月の平均温度を説明変数にした理由は、みかんは1月に花芽の分化期に入り、温度が5度C以下になると花芽に被害が多くなる事による。和歌山、静岡、愛媛等の主産地別分析で分かるが、旧産地、特に和歌山では、山の限界地迄、みかん植栽がなされており、低温(1月の温度が5度C以下)の被害が大きいものとなっている。逆に新産地で、平地生産が多い熊本は、温度の影響は少ない結果となっている。一方、降水量が多くなるにつれ、根腐れ、山地での強雨による土砂災害等が多くなり、被害を受けるためである。

3) Granger and Newbold, (1974), pp. 111-12 を参照。

4) 一次の和分過程 : 一階の階差をとることによって定常過程となる系列過程で、詳細は Granger and Newbold, (1974), pp. 111-12 を参照。

5) 唯是(2000) p126。

6) 山口(1967)p93。

参考文献

Granger C. and P. Newbold, "Spurious regressions in econometrics," *Journal of Econometrics*, Vol.2, 1974, pp.111-12.

MacKinnon, J., A. Haug, A., and I. Michelis, "Numerical distribution functions of likelihood ratio tests for cointegration," *Journal of Applied Econometrics*, Vol.14, 1999, pp. 563-77.

相原和夫「みかん生産力の地域格差とその要因」『農林業問題研究』第17巻第4号、1981年、pp.180-88。

麻野尚延「みかんの需給調整と価格政策」『農業市場研究』第5巻第1号、1969年、p.1-9。

稲葉弘道「月別データによる果実需要分析」『農業総合研究』第35巻第3号、1981年、pp.71-

115。

加茂祐子「果実需要の計量分析」『農林業問題研究』第22巻第1号、1986年、 pp. 30-40。

全国農業会議所『農業臨時雇賃金等調査結果』（1970-1996）、『農業労賃に関する調査結果』（1997-2003）、『農業労賃及び農作業料金に関する調査結果』（2004-2010）。

総務庁(省)統計局『家計調査年報』各年。

内閣府『国民経済計算年報』各年。

内閣府経済社会研究所『長期遡及主要系列 国民経済計算報告-平成2年基準-(昭和30年～平成10年)』各年。

日本不動産研究所『田畑価格及び小作料調』各年。

農林水産省『重要農産物生産費調査報告』各年。

農林水産省『農林水産省統計表』各年。

羽森茂之『計量経済学』中央経済社、2009年。

山口三十四『わが国みかん園の需給と価格の計量的分析』京都大学農学部農林経済学科学士論文 1967年。

唯是康彦『Excelで学ぶ計量経済学入門』東洋経済新報社、2000年。

付表1 各方程式の推定に用いる変数の定義

1955年=1969年				
関数	変数記号	単位	変数の定義	データ
需要関数	D	(g)	1人あたりみかん購入量	二人以上の非農林漁家世帯 全国1世帯あたり年間購入数量を世帯人員で除した値。
	P	(yen/kg)	みかん価格	みかんの1世帯当たり年間の支出金額を購入数量で除し、消費者物価指数(1960年基準)でデフレートした値。
	Y	(yen)	1人あたり可処分所得	1世帯当たり年平均1か月間の収入と支出(勤労者世帯)項目の1ヶ月間の可処分所得を世帯人員で除し、GDPデフレーター(1960年基準)でデフレートした値。
	PS ₁	(yen/kg)	りんご価格	りんごの1世帯当たり年間の支出金額を購入数量で除し、消費者物価指数(1960年基準)でデフレートした値。
供給関数	S	(g)	Dに同じ	
	T ₁	(℃)	1月平均温度	静岡、和歌山、広島、愛媛、山口、福岡、熊本の各県庁所在地の1月平均温度の平均値
	R ₁	(mm)	生育期降水量	静岡、和歌山、広島、愛媛、山口、福岡、熊本の各県庁所在地の4,5,6月の平均降水量の平均値
	E ₁	(yen)	10アールあたり肥料投入量	みかん(全国)の10アール当たり肥料費をGDPデフレーター(1960年基準)でデフレートした値。
1970年=2010年				
関数	変数記号	単位	変数の定義	データ
需要関数	D	(g)	1人あたりみかん購入量	二人以上の非農林漁家世帯 全国1世帯あたり年間購入数量を世帯人員で除した値。
	P	(yen/kg)	みかん価格	みかんの1世帯当たり年間の支出金額を購入数量で除し、消費者物価指数(2005年基準)でデフレートした値。
	Y	(yen)	1人あたり可処分所得	1世帯当たり年平均1か月間の収入と支出(勤労者世帯)項目の1ヶ月間の可処分所得を世帯人員で除したものをGDPデフレーター(2005年基準)でデフレートした値。
	PS ₂	(yen/kg)	バナナ価格	バナナの1世帯当たり年間の支出金額を購入数量で除し、消費者物価指数(2005年基準)でデフレートした値。
	PS ₃	(yen/kg)	果物加工品価格	果物加工品の1世帯当たり年間の支出金額を購入数量で除し、消費者物価指数(2005年基準)でデフレートした値。
	PS ₄	(yen/kg)	オレンジ価格	オレンジの輸出入価額を数量で除し、消費者物価指数(2005年基準)でデフレートした値。
供給関数	S	(g)	Dに同じ	
	T ₂	(℃)	1月平均温度	静岡、和歌山、愛媛の各県庁所在地の1月平均温度の平均値
	R ₂	(mm)	生育期降水量	静岡、和歌山、愛媛の県庁所在地の4,5,6月の各県庁所在地の4,5,6月の平均降水量の平均値
	E ₂	(yen)	労賃(平均)	農業臨時賃金-果樹- 都道府県別平均 現金支払額(1時間当)金額をGDPデフレーター(2005年基準)でデフレートした値。
	E ₃	(yen)	小作料	小作料をGDPデフレーター(2005年基準)でデフレートした値。
	DM		ダミー変数	1970年~1979年を0とし、1980年=2010年を1とした。

付表2 各県供給関数（1955年～2010年）の変数の単位根検定（ADF検定）結果

県	変数名	確定項の定式化	拡張項 の次数	検定 統計量	P-値
全国 ³⁾	みかん収穫量	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.5025	0.8166
		定数項のみ	2 ¹⁾	-1.2115	0.6630
	栽培面積	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.7522	0.7138
		定数項のみ	2 ¹⁾	-2.0184	0.2783
	1月平均温度	定数項とタイムトレンド	6 ²⁾	-2.7032	0.2400
		定数項のみ	3 ²⁾	-2.2963	0.1770
4県	みかん収穫量	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.5793	0.7882
		定数項のみ	2 ¹⁾	-1.2882	0.6286
	成園面積	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-2.0458	0.5634
		定数項のみ	1 ¹⁾	-1.7369	0.4073
	1月平均温度	定数項とタイムトレンド	3 ²⁾	-3.1133	0.1139
		定数項のみ	2 ¹⁾	-1.7530	0.3994
静岡県	みかん収穫量	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-2.2113	0.4738
		定数項のみ	2 ¹⁾	-0.7754	0.8177
	成園面積	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.7343	0.7222
		定数項のみ	1 ¹⁾	-0.1949	0.9325
	1月平均温度	定数項とタイムトレンド	6 ²⁾	-2.9034	0.1704
		定数項のみ	4 ²⁾	-2.4128	0.1434
和歌山県	みかん収穫量	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.5588	0.7961
		定数項のみ	1 ¹⁾	-1.8081	0.3728
	成園面積	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-0.5631	0.9772
		定数項のみ	1 ¹⁾	-1.0035	0.7459
	1月平均温度	定数項とタイムトレンド	5 ²⁾	-3.4773	0.0529
		定数項のみ	5 ²⁾	-2.5225	0.1163
愛媛県	みかん収穫量	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.5423	0.8023
		定数項のみ	1 ¹⁾	-1.2328	0.6538
	成園面積	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.7737	0.7037
		定数項のみ	1 ¹⁾	-1.3423	0.6034
	1月平均温度	定数項とタイムトレンド	4 ²⁾	-3.1076	0.1156
		定数項のみ	3 ²⁾	-2.5513	0.1097
熊本県	みかん収穫量	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.0695	0.9247
		定数項のみ	1 ¹⁾	-1.3126	0.6175
	成園面積	定数項とタイムトレンド	1 ¹⁾	-1.8795	0.6511
		定数項のみ	1 ¹⁾	-2.1088	0.2421
	1月平均温度	定数項とタイムトレンド	6 ²⁾	-2.8038	0.2029
		定数項のみ	3 ²⁾	-2.5153	0.1177

1) 拡張項の次数はAICを基準にして選定した。

2) 拡張項の次数を係数推定値が有意となる最大ラグ次数により選定した。

3) 全国：みかんを栽培している全国33県のデータ(新潟県、栃木県、群馬県、埼玉県、茨城県、千葉県、神奈川県、静岡県、愛知県、岐阜県、福井県、滋賀県、三重県、京都府、奈良県、大阪府、和歌山県、兵庫県、岡山県、広島県、島根県、山口県、香川県、徳島県、愛媛県、高知県、福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、沖縄県)を表す。

付表3 供給関数の共和分検定（ヨハンセン検定）結果

(1) 全国（栽培面積）								
共和分ベクトルの個数	トレース検定				最大固有値検定			
	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾
			5%臨界値				5%臨界値	
なし	0.3357	45.8286	29.7971	0.0003	0.3357	22.0901	21.1316	0.0366
At most 1	0.3141	23.7385	15.4947	0.0023	0.3141	20.3623	14.2646	0.0048
At most 2	0.0606	3.3762	3.8415	0.0661	0.0606	3.3762	3.8415	0.0661
(2) 4県								
共和分ベクトルの個数	トレース検定				最大固有値検定			
	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾
			5%臨界値				5%臨界値	
なし	0.3488	38.3383	29.7971	0.0041	0.3488	23.1614	21.1316	0.0256
At most 1	0.2140	15.1768	15.4947	0.0558	0.2140	13.0044	14.2646	0.0783
At most 2	0.0394	2.1725	3.8415	0.1405	0.0394	2.1725	3.8415	0.1405
(3) 静岡県								
共和分ベクトルの個数	トレース検定				最大固有値検定			
	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾
			5%臨界値				5%臨界値	
なし	0.3992	36.6537	29.7971	0.0069	0.3992	27.5151	21.1316	0.0055
At most 1	0.1439	9.1386	15.4947	0.3527	0.1439	8.3884	14.2646	0.3406
At most 2	0.0138	0.7502	3.8415	0.3864	0.0138	0.7502	3.8415	0.3864
(4) 和歌山県								
共和分ベクトルの個数	トレース検定				最大固有値検定			
	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾
			5%臨界値				5%臨界値	
なし	0.3046	32.7786	29.7971	0.0220	0.3046	19.6134	21.1316	0.0804
At most 1	0.1841	13.1651	15.4947	0.1089	0.1841	10.9886	14.2646	0.1548
At most 2	0.0395	2.1765	3.8415	0.1401	0.0395	2.1765	3.8415	0.1401
(5) 愛媛県								
共和分ベクトルの個数	トレース検定				最大固有値検定			
	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾
			5%臨界値				5%臨界値	
なし	0.3317	41.9413	29.7971	0.0013	0.3317	21.7640	21.1316	0.0407
At most 1	0.2829	20.1774	15.4947	0.0091	0.2829	17.9601	14.2646	0.0124
At most 2	0.0402	2.2173	3.8415	0.1365	0.0402	2.2173	3.8415	0.1365
(6) 熊本県								
共和分ベクトルの個数	トレース検定				最大固有値検定			
	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾	固有値	検定統計量	上側確率	P値 ¹⁾
			5%臨界値				5%臨界値	
なし	0.3799	38.2859	29.7971	0.0042	0.3799	25.3239	21.1316	0.0121
At most 1	0.1602	12.9620	15.4947	0.1162	0.1602	9.2515	14.2646	0.2658
At most 2	0.0676	3.7104	3.8415	0.0541	0.0676	3.7104	3.8415	0.0541

1) MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-valuesを表す。

付表4 供給関数各変数の係数推定値、t値および弾力性

地域 独立変数名	(1) 全国		(2) 4県		(3) 静岡県 浜松市		(4) 和歌山県		(5) 愛媛県 宇和島市		(6) 熊本県	
	栽培面積	平均気温	栽培面積	平均気温	栽培面積	平均気温	栽培面積	平均気温	栽培面積	最低気温	栽培面積	平均気温
係数推定値	26.8181	63984.83	31.6800	25095.59	31.1461	12886.82	32.6557	7201.314	31.6897	11847.04	27.1006	-133.3494
t値	28.9338	2.3398	29.4692	2.8098	23.0214	3.5133	18.8931	1.9048	26.1296	2.5008	30.3128	-0.0770
自由度修成済み決定係数	0.9384		0.9406		0.9097		0.8673		0.9262		0.9436	
ダービン・ワトソン値	1.9102		2.5286		1.4954		1.8968		2.5226		2.2303	
弾力性(総平均)	1.2242	0.1910	1.3417	0.2193	1.3261	0.1490	1.3539	0.2352	1.3670	0.1444	1.1902	-0.4323
1955	2.0003	0.5872	2.0659	0.4359	1.9111	0.1243	2.6902	0.6967	2.0561	0.3553	1.4747	-0.0185
1956	1.5771	0.4889	1.6753	0.3788	1.7525	0.1494	1.5992	0.4717	1.6212	0.3824	1.4220	-0.0221
1957	1.6027	0.5947	1.6217	0.4578	1.5030	0.2165	1.8181	0.6235	1.6401	0.4027	1.5650	-0.0352
1958	1.4066	0.4425	1.4698	0.3259	1.5173	0.1819	1.3270	0.4005	1.4539	0.3051	1.5081	-0.0245
1959	1.4671	0.3692	1.4905	0.2779	1.4502	0.1199	1.5295	0.3915	1.4566	0.2135	1.5358	-0.0204
1960	1.3265	0.3625	1.4325	0.2698	1.4588	0.1454	1.2811	0.3466	1.4851	0.1699	1.4133	-0.0169
1961	1.4303	0.2866	1.5675	0.2240	1.5350	0.0586	1.6794	0.3506	1.7383	0.1406	0.9620	-0.0089
1962	1.5017	0.3107	1.6981	0.2479	1.6608	0.1019	1.8397	0.4260	1.9099	0.2030	1.0049	-0.0086
1963	1.4650	0.1618	1.6406	0.1240	1.8774	0.0603	1.5034	0.2024	1.5713	0.0319	1.2060	-0.0049
1964	1.2656	0.3280	1.3286	0.2609	1.3814	0.1833	1.2092	0.3091	1.3289	0.1852	1.2417	-0.0157
1955-1964平均	1.5043	0.3932	1.5990	0.3003	1.6048	0.1342	1.6477	0.4219	1.6261	0.2389	1.3333	-0.0176
1965	1.2754	0.2249	1.4103	0.1880	1.4447	0.0877	1.5064	0.2868	1.3225	0.0693	1.2214	-0.0081
1966	1.0605	0.1680	1.1743	0.1449	1.1074	0.0409	1.1931	0.2079	1.2176	0.0842	1.0822	-0.0067
1967	1.2649	0.1657	1.3780	0.1472	1.2178	0.0384	1.4901	0.2203	1.4448	0.0703	1.3583	-0.0065
1968	0.9578	0.1275	1.0774	0.1168	1.1424	0.0303	0.9997	0.1419	1.0567	0.0577	0.9767	-0.0046
1969	1.2225	0.1814	1.3525	0.1642	1.1312	0.0980	1.3348	0.2184	1.6339	0.1679	1.2052	-0.0074
1970	1.0687	0.1015	1.1652	0.1394	1.1106	0.0173	1.0435	0.1180	1.3004	0.0126	1.0339	-0.0029
1971	1.1781	0.1226	1.2609	0.1380	1.1712	0.0574	1.1429	0.1428	1.4051	0.0508	1.1585	-0.0034
1972	0.8847	0.1328	0.9374	0.1063	0.9502	0.1245	0.8646	0.1582	0.9360	0.0715	0.9151	-0.0047
1973	1.0058	0.1242	1.0386	0.1204	1.0570	0.0911	1.0633	0.1534	0.9739	0.0600	1.0035	-0.0043
1974	1.0710	0.0783	1.1555	0.0975	1.1445	0.0221	1.1512	0.1065	1.1840	0.0116	0.9806	-0.0021
1965-1974平均	1.0989	0.1427	1.1950	0.1363	1.1477	0.0608	1.1790	0.1754	1.2475	0.0656	1.0935	-0.0051
1975	1.0310	0.0829	1.0806	0.0794	1.1074	0.0516	1.0982	0.1157	1.0487	0.0359	0.9523	-0.0024
1976	1.2293	0.0942	1.3061	0.1461	1.3444	0.0408	1.2447	0.1241	1.2926	0.0283	1.1821	-0.0022
1977	1.0768	0.0583	1.1321	0.0737	1.1444	0.0187	1.1277	0.0815	1.0799	0.0131	1.0709	-0.0011
1978	1.2425	0.1207	1.3360	0.0983	1.3849	0.1052	1.3368	0.1536	1.2609	0.0905	1.2334	-0.0033
1979	1.0296	0.1160	1.0639	0.1320	1.0855	0.1213	1.0572	0.1363	1.0041	0.0718	1.0126	-0.0031
1980	1.2945	0.1177	1.2804	0.0989	1.3501	0.0960	1.1984	0.1299	1.2535	0.0688	1.1828	-0.0030
1981	1.2615	0.0771	1.2067	0.1077	1.1097	0.0038	1.1852	0.0871	1.2804	0.0179	1.1010	-0.0017
1982	1.1789	0.1141	1.1642	0.1151	1.1851	0.0712	1.1141	0.1163	1.1672	0.0392	1.0545	-0.0026
1983	1.1322	0.1285	1.1315	0.1106	1.1479	0.1093	1.1766	0.1392	1.1245	0.0597	0.9400	-0.0028
1984	1.5569	0.1034	1.5819	0.1019	1.5931	0.0121	1.6974	0.1236	1.6476	0.0179	1.1943	-0.0018
1975-1984平均	1.2033	0.1013	1.2283	0.1064	1.2452	0.0630	1.2236	0.1207	1.2159	0.0443	1.0924	-0.0024
1985	1.2112	0.1006	1.2237	0.1509	1.2315	0.0247	1.1887	0.1068	1.3387	0.0148	0.9697	-0.0021
1986	1.3409	0.1122	1.3315	0.1076	1.3680	0.0397	1.4181	0.1216	1.3204	0.0076	1.0655	-0.0023
1987	1.1194	0.1481	1.1241	0.1517	1.1516	0.1303	1.1624	0.1596	1.1400	0.0858	0.9041	-0.0033
1988	1.1490	0.2223	1.3233	0.1503	1.4355	0.2320	1.3601	0.2076	1.2830	0.1244	1.0869	-0.0046
1989	1.0754	0.2493	1.1258	0.2068	1.1345	0.2649	1.1924	0.2319	1.1121	0.1506	0.9306	-0.0061
1990	1.2703	0.2035	1.2887	0.2830	1.3169	0.1633	1.3589	0.2161	1.2393	0.0956	1.1049	-0.0047
1991	1.2993	0.2412	1.3038	0.1961	1.2722	0.1865	1.1733	0.2005	1.2735	0.1330	1.5098	-0.0076
1992	1.2190	0.2592	1.2023	0.2163	1.2173	0.2700	1.1975	0.2307	1.2094	0.1478	1.0442	-0.0063
1993	1.3463	0.2840	1.3169	0.2750	1.3326	0.3257	1.2734	0.2357	1.2895	0.2029	1.2635	-0.0075
1994	1.5592	0.2942	1.5447	0.2655	1.4175	0.1929	1.5843	0.2523	1.5687	0.1602	1.4355	-0.0075
1985-1994平均	1.2590	0.2115	1.2785	0.2003	1.2878	0.1830	1.2909	0.1963	1.3219	0.2044	1.1315	-0.0052
1995	1.3720	0.2642	1.4463	0.2520	1.5337	0.1956	1.7519	0.2935	1.6548	0.1455	1.0812	-0.0055
1996	1.5816	0.3213	1.5737	0.2377	1.3624	0.2016	1.6288	0.2712	1.0719	0.1021	1.4660	-0.0073
1997	1.1383	0.2333	1.1369	0.2166	1.2422	0.1688	1.1437	0.1888	1.4563	0.2276	1.0018	-0.0047
1998	1.4420	0.3088	1.4526	0.3498	1.2554	0.2412	1.5737	0.2739	1.0477	0.1658	1.3725	-0.0079
1999	1.1695	0.2737	1.1775	0.2281	1.1891	0.2464	1.2497	0.2486	1.4579	0.2840	1.1701	-0.0071
2000	1.4477	0.3938	1.4400	0.2354	1.3521	0.4057	1.4721	0.3063	1.2239	0.1338	1.3152	-0.0098
2001	1.2489	0.2508	1.2644	0.2657	1.2387	0.1642	1.2930	0.1998	1.3942	0.2633	1.1834	-0.0069
2002	1.3860	0.3854	1.3682	0.3095	1.2863	0.2882	1.3790	0.2881	1.2672	0.1123	1.2662	-0.0103
2003	1.3351	0.2794	1.3028	0.2853	1.3798	0.1775	1.2719	0.1895	1.4272	0.1145	1.1867	-0.0065
2004	1.4503	0.3417	1.3529	0.3450	1.2639	0.1910	1.3348	0.2277	1.2650	0.1933	1.2376	-0.0072
1995-2004平均	1.3571	0.3052	1.3515	0.2725	1.3104	0.2280	1.4099	0.2487	1.3266	0.1742	1.2281	-0.0073
2005	1.2983	0.3204	1.2585	0.2524	1.4821	0.2619	1.2342	0.2216	1.8495	0.2527	1.1618	-0.0071
2006	1.7042	0.4099	1.6508	0.3864	1.1802	0.3614	1.5688	0.2538	1.3770	0.2677	1.5620	-0.0110
2007	1.3183	0.4207	1.3008	0.3756	1.4778	0.3013	1.2964	0.2797	1.5149	0.3059	1.2125	-0.0096
2008	1.5154	0.4241	1.4616	0.2608	1.3622	0.3061	1.3773	0.2445	1.3519	0.2216	1.3550	-0.0108
2009	1.3342	0.3897	1.3262	0.3919	1.5464	0.3036	1.2665	0.2439	1.7978	0.2634	1.2122	-0.0086
2010	1.6685	0.4889	1.6126	0.4534	1.4692	0.7109	1.5658	0.2979	1.8217	0.6297	1.3621	-0.0095