

経 営	1 7
経 営	5 1

トムセン・フート共著

価格分析ならびに価格観測

昭和 3 2 年 4 月

農 林 省 林 業 試 験 場 経 営 部

才2部 価格分析ならびに予測

経営研究室 野村 勇 訳

才13章 価格分析の方法と材料	1
1. まえがき	1
2. 価格分析の用途	1
3. 農業価格分析の実施機関	2
4. 価格の分析方法	2
5. 原因と結果	3
6. 価格分析学者の目的、計画、武器、材料ならびに技術	4
7. 資料の源泉	5
8. 価格資料を蒐集している政府機関	6
9. 農業統計をふくんでいる連邦政府の主要刊行物	10
10. 価格統計を発表している私的機関	13
11. 価格分析を含む出版物	14
才14章 指数ならびに類似尺度	16
1. まえがき	16
2. 価格相対指数ならびに指数	16
3. 一般価格指数	17
4. 農民受取り価格の加重総和指数	18
5. 別の指数	21
6. 価格関係の別の尺度の計算に使用される価格指数	21
7. 購買力指数ないし価格比率	22
8. 個々の商品ならびに結合商品の購買力	23
9. 購買力指数の制限	24
10. 調整価格ならびに購買力	26
11. フル価値	26
12. 指数ならびに関連尺度の計算実例	27

13. パリティ価格	28
14. パリティの経済的意義	31
第15章 価格分析における相関関係	34
1. まえがき	34
2. 相関関係	34
3. 単純相関	35
4. 重相関	37
5. 曲線関係	42
6. 分析の目的	43
第16章 重相関分析の用途と技術的説明	45
1. まえがき	45
2. 暦年、収穫年ないし市場年	45
3. 補給要因の選定	45
4. 対照期間	47
5. 分析を始める前になされるべき別の技術的決定	48
6. 注意深く計画された相関分析の実例	55
7. 重相関図式解法	61
8. 偏回帰曲線に対する一次近似の作成	64
9. 3変数の問題における連続的近似過程ならびに残された諸段階	68
10. 説明されない価格偏差の検討	70
11. 重計測係数の算定	72
12. 得られた図表ないし係数の意味	73
13. 3変数以上の変数をもつ問題に対する図式方法の適用	74
14. 技術における偏差	77
15. 常識による有意性の検定	78

第17章 趨勢変動、循環運動ならびに季節変動の分析	83
1. まえがき	83
2. 傾向線	83
3. 期間の決定	84
4. 傾向線の適合法	86
5. 直線趨勢の計算	88
6. 移動平均法	89
7. 移動平均の計算	89
8. 移動平均の制限	90
9. 季節変動	91
10. 単純平均季節変動計算法	91
11. 単純平均の制限	92
12. 季節変動の年次変化	94
13. 方向運動としての季節変動	96
14. 時間に関連した季節変動変化の測定	97
15. 振動ないし循環運動の測定	99
16. 年次資料の使用	100
17. 循環的変動決定に月次資料を使用すること	102

第2部 価格分析ならびに予測

第1章 価格分析の方法と材料

1. まえがき

価格分析は、過去の価格運動ならびにそれに関連した需給要因の研究である。それは特定期間ある方法で如何に、何故価格が運動してきたかの説明をすることである。

2. 価格分析の用途

価格分析は以下の5項目に分類されるような沢山の相違した用途がある。

1) 古いないし新しい価値ならびに価格原理の鮮明と樹立に。

経済学は大部分価格関係にかんする科学である。価値ならびに価格を取扱っている大部分の経済理論は、演繹的ならびに質的推論に準拠している。この理論は帰納的ならびに量的方法により検討され、確定され、棄却され、推敲され、あるいは洗練される必要がある。量的価格分析はめつたにこの目的を主眼点としては実行されていないが、価格分析学者は、価格理論に大いに貢献してきている。

2) 現在の価格諸条件の説明に。

商品価格の連続的变化は、価格分析を必要とするような連続的な問題ないし課題を提供する。たとえば、1929年後数年間における豚価格の下落は、多くの人々により直接市場出荷 direct marketing が原因であつたと考えられ、そして直接市場出荷禁止立法が要求された。不満足な豚価格の原因は別の要因にあつたことを明白にした価格分析は、この疑わしい問題を明らかにするために使用された主要な方法の一つであつた。

3) 農業条件改善に対する現在の計画の可能な効果分析に。

第1章においては、これらの沢山の提案は価格分析の統計的方法を除いては効果的に評価できないことをしめした。實際總ての経済尺度は直接間接価格に関連をもっているので、価格分析の諸方法は、合理的な選択と効率的な行政に対して大いに貢献できる。

4) 管理的決定に。

価格分析は取引ならびに宣伝政策の決定にあたつて、企業あるいは別の機関により大いに利用されている。特に農産物を取扱う商会において然りである。

り説明されてきた。このことから牛肉価格の変化は、豚肉価格の変化の原因であるといった結論に飛躍することは容易である。後になつて、豚肉価格の変化はほとんど完全に市場供給と消費者所得により説明されることが見出された。明らかに豚肉価格の年次変化を説明するために競争牛肉価格を使用する必要はなかつた。この相違の理由は、牛肉価格は、豚肉価格と同じく国内需要条件の変化により影響をうけているということによるのである。それ故、必然的に、競争関係は別にして、牛肉と豚肉価格変動の間には密接な関係が存在しているのである。要因間の関連をしめす分析から導き出される原因結果に関する誤った結論の沢山の例が引用できる。

この重要な考慮を心に留めて、価格分析学者は、単なる関連associationを原因結果として説明することを注意深く回避すべきである。2ないしそれ以上の諸要因の同時的運動は、論理的関係に注意をむけるような条件を確立する。他方、もし問題の注意深い分析により因果関係の存在が指摘されるならば、知的勇気の不足により「原因」という言葉の使用をためらうべきでないであらう。

6. 価格分析学者の目的、計画、武器、材料ならびに技術

家を建設せんとする請負人は、目標つまり完全な家といった明確な目的をもっている。同じように、価格分析学者も、もし明確な目的をもっているならば、何物かを成しとげられるように思われる。この目的は一定期間に亘る豚価格の運動の説明といったように狭まなく、専門的である場合もあるし、また上昇しつつある商品価格に対する提案計画の成功ないし失敗に関する要因の研究といったようになり一般的であるかもしれない。

家をたてんとする請負人は計画と設計書をもつていなくてはならない。価格分析学者もまた分析前にできるだけ詳細に概述された計画をもたなくてはならない。

請負人は彼の工作者達の道具をもたねばならない。価格分析学者の物的器具は、グラフ用紙、単純な作図器具、計算器等により制限をうける。彼の精神的道具はヨリ重要である。彼は少なくとも基本的な統計的方法に馴知していなくてはならない。そしてかゝる方法に精通することなしにはヨリつきすゝんだ分析をすゝめてはいけな。彼はまた経済理論ないし価格理論の知識をもたなくてはなるまい。この知識の不足は重大な誤謬を必ず招来する。価格分析において使用されている単純な若干の統計的方法は次章において記述するであらう。価格理論は最初の 章において取扱つてゐる。

4 請負人のように、価格分析学者は材料をもたなくてはならない。材料は種々の源泉から

得られた資料より構成されている。価格ならびに需給要因に関する知識の種々の源泉に、および沢山のいろいろのタイプの資料に精通していることは、この分野における成功的な仕事に対する最も必要な必要条件の一つである。不幸にして、大学教育は滅多に図書館設備の使用における充分な知識をふくんでいない。そして一般に学生達は、利用しうる資料ならびに資料の得られる場所、時期に関する知識に不足している。価格に関連する資料のさまざまな源泉は本章の次節で論ぜられている。

最後に、価格分析学者は技術をもつていなくてはならない。家の仕事に従事している煉瓦職人、大工、ならびに別の職人はある技術をもっている。まず第一に、基礎がおかれる。それから骨組が設立され、屋根がふかれる。価格分析家は同じ方法で一步一步建設しなくてはならない。たとえば、彼はいろいろの種類の価格運動を理解しなければならない、そして彼の分析的手順はいくつかの段階に分かたれる。この目的に対して、分析家は、第7章において論述した、価格における時の要素を理解することが必要である。

7. 資料の源泉 Sources of Data

価格分析に使用されている資料は、最初の源泉から直接研究者により得られるかもしれない。たとえば、地方的競合、輸送率、協同マーケティングならびに地方価格に影響を及ぼすと考えられる別の力に関する一般的な假定を検討する目的をもつて、ミズリー州の種々の地方ならびに町における農産物価格および供給を比較することをのぞまれてきた。この目的に対して適した、規則的に発表された資料は利用されていない。それ故この目的に対して選ばれた特別な価格報告書から1年間の月別時価をうることが必要であつた。別の場合、2次の源泉からの利用可能な資料を充分長期間に亘つて得られないかもしれない。そして必要な資料を得るために穀物倉庫業等のマーケティング機関の記録、古い新聞の綴じ込みを使用することが必要となるかもしれない。しかしながら一般に最初の価格資料を修める計画はマーケティング調査計画と関連している。そして価格統計学者は第2次資料（一般ないし特別の目的に対して別の機関により集められた資料）を使用する。

しばしば価格分析に使用された資料はアメリカ農務省ならびに個人的市場報告機関の市場報告書から直接得られる。日、月ないし週の価格運動、市場収入ならびに他の関連要因に関する報告書は価格予想における補助として現況の追求に大部分使用されている。同様なことが農務省により発行される作物状況に関する現在の報告書にも適用される。価格分析学者は日々ないし短期報告書から抽出された、表にされた、平均化されたあるいは統計

化された月ないし年資料を大いに要求している。しかしながら、分析学者はより詳細の短期報告書を往々取りあつかっている。そして彼はかかる情報が何処で手に入るかを知るべきである。かかる資料の源泉は価格予測を取扱っている後章においてのべられている。価格分析の分野において規則的に仕事している人は誰れでも、一般に資料の発行後長くたつたあとではこれらの報告書の写しを得ることが不可能であることを記憶していなくてはならない。それ故にかかる資料の将来における必要性を予期する調査研究者は、彼の名前を発行機関のリストに登録し、そして将来の利用のためにこの報告書を書積しなくてはならない。たとえば、試験場研究者は、彼の州からの生産物に対する重要な販路である市場から日々の家畜、穀物、果物ならびに野菜ないし別の類似の報告書を規則的にうけとるべきである。これらの綴じ込みは、ある将来時期において大きな価値のあることが見出されよう。これらの報告書に関するよりつゝこんだ情報に対しては、読者は価格予測に関する章ならびに利用できる定期的経済報告書およびサービスをリストしている農務省の謄写印刷発表物が参照となる。

価格分析に対する資料の主なる源泉は、次節でのべる政府ならびに個人的機関の年刊ならびに月刊報告書である。

8. 価格資料を蒐集している政府機関

アメリカ農務省は多数の機関に分かれている。この中農業経済局ならびに生産、マーケティング行政局は農業統計の最も重要な源泉である。利用される情報のタイプならびにこれらの統計をうる方法は、「アメリカ農務省の農業評価および報告サービス」とタイトルをつけられた、農務省の第703号に徹底的に検討されている。農務省内の価格、統計の最も重要な源泉は次の通りである。

1) 農業評価部(BAE) Agricultural Estimates Branch

この部は作物報告部the crop Reporting Board 6つの主要部subject-matter Divisions 2つの地方事務所regional officesならびに41の事務所state offices をふくんでいる。沢山の農業統計が発表されている。その中沢山の統計は農民から得られている。多くの製造生産物に関する資料は加工業者から直接得られている。第36図は州機関との共同状況ならびに農業評価部の州事務所の位置をしめしている。

2) 統計ならびに歴史調査部(BAE) Division of Statistical and

Historical Research

この部は、状況報告書the Situation Reportsならびに、農業収入とか食糧消費の評価といったような別の源泉から総計したような一定の概要統計を発行している。それはまた不規則的に別の機関により発行されないし編集された農業統計の整理といったような仕事もしている。そして政府ならびに商業源泉の両方から編集された多数の週刊ないし月刊シリーズを日付づけて整理をしている。これらの写真複写は適当な費用で利用されている。これは日々ないし週の商業発表からあつめられた月刊価格資料に対する特に有用な源泉である。

3) 商品部(PMA) Commodity branches

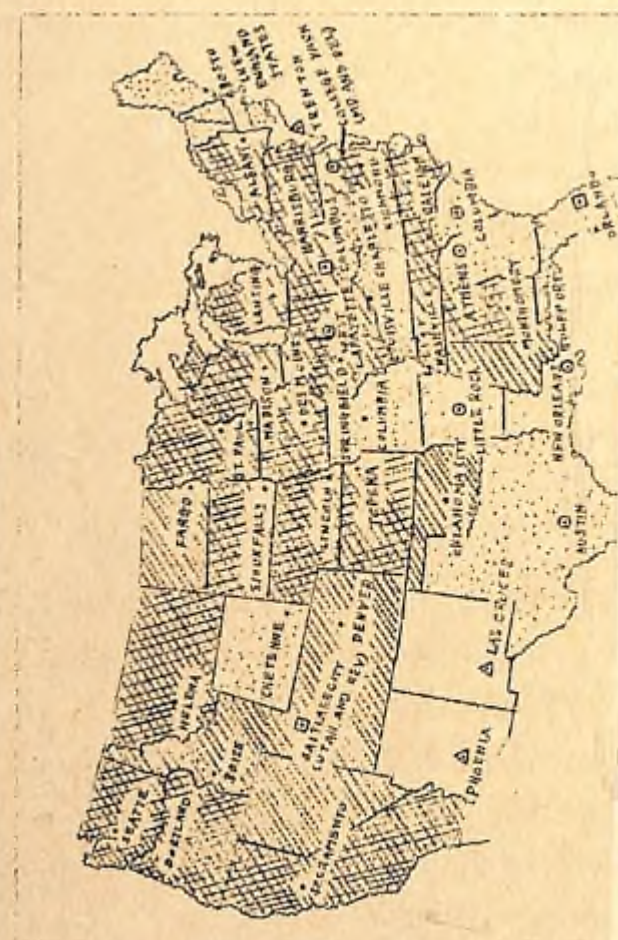
この部は商品に対する沢山の市場統計ならびに市場観測をのせている日刊、週刊、月刊ならびに年刊報告書を発行している。商品名としては木綿、乳牛生産物、家禽ならびに卵、果物ならびに野菜、穀物、家畜、砂糖、およびタバコをふくんでいる。第37図はこれらの報告書に関連して使用されている借用電信組織ならびに市場=ニュース事務所をしめしている。連邦州市場=ニュース、サービスは第8章において記述された。

4) 外国農業関係の事務所

この機関は外国政府、輸出入機関等からの記録により、外国における輸出入、価格、生産および経済規制あるいは農業商品におけるわれわれの外国貿易に関連した別の諸要因に関して、利用できる資料を集め、そして発表している。

連邦政府の別の省においてもまた価格分析に従事している農業経済学者にとつて価値のある統計を蒐集し、あるいは発表している。その中、商務省のセンサス局、the Bureau of the Census、商業経済事務所the Office of Business Economics、国際取引事務所the Office of International Trade ならびに産業、商業事務所the Office of Industry and Commerce、労務省の労働統計局the Bureau of Labor Statistics が最も重要である。価格分析において有用であるこれらの機関により集められた沢山の資料は農業経済局を通じて手に入れることができる。

種々の州政府もまた、特に州農務省は、価格分析に使用されている統計をあつめている。これらの沢山の統計は州の農務省ならびに農業経済局の農業評価部により協同してあつめられ、そして局報として発表されている。しかしながら、ある州において 7



- △ 州機関ないし単科大学と協同しない州事務所
- 農業部として、州機関と協同している州事務所
- 州単科大学ないし総合大学と協同している州事務所
- ◻ 州機関並びに州単科大学の両者と協同している州事務所
- 協同していない州
- ▨ 作物並びに家畜統計において協同している州
- ▩ 酪農生産物統計において協同している州
- ▧ 作物、家畜、酪農生産物統計において協同している州

※36図 マーケティング農業評価において農業経済局と協同している州並びに州事務所
所の位置(アメリカ農務省、農業経済局提供)



- 電信網
- 季節借用線
- 短波ラジオ

※37図 市場新借用電信組織(アメリカ農務省、生産ならびに市場部 Production and Marketing Administration 提供)

年々作られている州財産評価人の農民センサスの細目の結果のような、若干の特定州の統計は州においてのみ発表されている。個々の州の農業に關係している広汎な量にのぼるこの材料は農業経済局によつて発表された著書目録によりしめされている。カリフォルニア州に対してのものは、その2,3の部門が結合されたとき5インチ以上の厚さをもっている。

9. 農業統計をふくんでいる連邦政府の主要刊行物

価格分析に有用な資料をふくんでいる連邦刊行物はあまり沢山あるのでリストにすることはできない。農務省で発行された主なものは次の通りである。

1) 農業統計 Agricultural Statistics

これらの統計は価格分析に対して最も容易に利用され、そして最も頻繁に利用されているものである。この資料が用意されている方法に精通していない人達はこの資料を充分に利用することができない。たとえば、スペースを節約するために、しばしば発行日まで10年間以上に亘る資料が、もし大きな修正がなされてきなかつたならばこの表から省かれている。価格、生産等に関する一連の資料をあつめるために、連続年間本の複写を維持することが必要である。これらの表における資料は、利用されるような新しい知識として殆んど連続的に改訂されてきている。しばしばさまざまな本の中で一定年に対する数字は一致していない。そして一定の分類分けは、新しい蒐集方法が紹介されるにつれて変化するかもしれない。資料は常に、それが紹介されている最近の本からとられるべきである。1936年以前においては、これらの統計は、農務省の年報の一部としてふくまれていた。農業統計の写しは、委員会員から無料であるいはワシントン25、DG書類管理者から購入することにより手に入れられる。

2) 収穫ならびに市場 Crops and Markets

写真版発行が農務省から年次発刊されている(ワシントン25、DGの書類管理者に年間60セント支払うと予約できる) この印刷物は農務省の所属機関、特に農業経済局にあつめられた統計情報をふくんでいる。最近の材料のいくらかは農業統計の中に要約されている。しかしながら「収穫ならびに市場」は資料が許可されると直ちに発行される。かくて最近資料源として機能している。加うるに、この印刷物は、大きな影物の中にはふくまれない若干の統計をふくんでいる。

10 3) 農業状況 the Agricultural Situation

この印刷物は農業経済局により月刊されている(書類管理者に年間50セント支払うと予約できる) この小さい印刷物は、農産物価格、在荷量、市場収入、指数ならびに価値ある別の項目に関する月次資料をふくんでいる。

4) 農務省の統計会報シリーズ Statistical Bulletin Series

これはシリーズとして番号がうたれ、そして一般に単一商品グループに関する統計をふくんで不規則に発行されている。このシリーズは、できるかぎり生産、農場からの移動、主要市場における収入、積み替え、農場ならびに市場価格、輸出入、外国における生産および外国市場価格の統計をふくんでいる。比較しうる資料がのぞましいと思われる幾年間に亘つてあたえられている。このシリーズのある会報は種々の市場における果物と野菜の荷おろし、ならびに冷凍在荷量に関する統計をふくんでいる。

5) 市場統計ならびに関連資料の年次摘要

Annual Summaries of Market Statistics and Related data

これは種々の商品に分かれて、生産ならびにマーケティング行政部 the Production and Marketing Administration により謄写印刷形式で発行されている。日、週、月次報告書のかたちで前年間発表された統計は、年次に編纂され、それは家畜、肉、羊毛、酪農ならびに家禽生産物および若干の別の商品群をふくんでいる。

6) 果物、野菜に対する船積み、船おろし、およびニュー・ヨーク、シカゴならびに主要船積み場における卸売価格の年次摘要 Annual Summaries of Carlot Shipments and Unloads for Fruits and Vegetables and of Wholesale Prices at New York, Chicago, and Leading Shipping Points.

これらの謄写印刷報告書は、生産、マーケティング行政部の果物、野菜課 the Fruit and Vegetable Branch of the Production and Marketing Administration により発行されている。この報告書は個々の項目に対する詳細な月次資料を提供している。たとえば価格は果物、野菜のサイズ種類、タイプ別容器によりしめされている。不幸にして、この印刷物の中にふくまれている統計は年々同一でない。それで連続的発行から連続された価格シリーズをうることは困難である。

7) 月刊状勢報告書 Monthly Situation Reports.

これは最多の商品グループに対して謄写印刷のかたちで、農業経済局から発行されている。最多の商品グループとしては、飼料状勢 the Feed Situation 家畜、肉状勢 the Livestock and Meat Situation ならびにある全体に亘る題目に対しては、たとえば、農業所得状勢 the Farm Income Situation、食糧状勢 the Food Situation、ならびにマーケティングおよび輸送状勢 the Marketing and Transportation Situation である。これらの報告書は主に需給ならびに価格観測に関連をもっている。そしてまた価格、蓄積、生産および外国貿易に関する若干の統計を含んでいる。一定の主題に関する詳細な統計がのつている特別な記事がしばしば含まれている。飼料統計といつたようなこれらの報告書に対する年次補足は価格分析に対して必要な多くの統計をふくんでいる。

8) 月刊収穫報告書 Monthly Crop Report.

これは収穫発表部 the Crop Reporting Board により発行されている謄写版つくり報告書である。この報告書は、州による作物、果物ならびに堅果の予想エーカー、生産高および生産に関する資料、ならびにタマゴおよびミルクの月次生産に関する資料を提供している。収穫、牧場ならびに限界地の条件変化について説明がなされている。

9) 農業価格 Agricultural Prices.

これは農業評価部 the Agricultural Estimates Branch により月刊されている謄写印刷報告書である。この報告書は多数の商品に対して農民によりつけとられた価格ならびに主要費用項目のグループないし項目に対して農民により支払われた価格をしめしている。主要農産物に対するペリテイ価格と一諸に、ペリテイ指数がふくまれている。

10) 月次冷凍在荷量報告書 Monthly Cold Storage Report.

この報告書は 87 項目に対する資料をふくみ、生産、マーケティング行政部により発行されている。これらの報告書は月の初旬現在の在荷量をしめしている。特別報告書は容器サイズ別の冷凍果物ならびに野菜のストックをしめしている。

11) 週刊市場観察ならびに統計的摘要

12 Weekly Market Reviews and Statistical Summaries.

本報告書は生産、マーケティング行政部により発行されている。これは種々の商品、とりわけ家畜に亘っている。これらの報告書は、唯単に現況に粗雑な説明を加えている。そして価格調査に関しては殆んど価値ある情報のない、2, 3 の最終市場において草草され、発行されている週刊市場報告書と混同すべきではない。この週刊報告書はワシントンから発表されている。そしてそれは週間における日々の統計の要約した統計を含んでおり、しばしば分析者が別の印刷物の中に含まれた年次ないし月別資料を分析せんと希望する場合に有効となる。

12) 外国収穫ならびに市場 Foreign Crops and Markets.

これは農務省の週刊謄写印刷物であり、現況の考察以外に農産物における外国貿易に関する若干の統計をふくんでいる。

上述の印刷物の外に、沢山の不規則的に出版された、あるいは特別に出版された報告書が、農業経済局ならびに生産、マーケティング行政部から発表されている。これらの出版物は時に、他の印刷物においてはたやすく利用され得ない価格分析者により必要とされる資料をふくんでいる。農業経済局発行の月次出版物照合簿により、われわれは局から発行された格別の報告書の題目を知ることができる。

商務省は、価格分析者にとって有効な 2 つの摘要出版物、すなわちアメリカ合衆国の年次統計抜萃 the Annual Statistical Abstract of the United States と取引月次調査 the Monthly Survey of Current Business を発行している。これらの報告書のおのおのは卸売価格、小売価格、国民所得、消費者支出、工業生産、外国貿易ならびに関係資料に関する沢山の統計をふくんでいる。統計抜萃 the statistical Abstract は国会議員から無料で手に入れうる。また両印刷物ともワシントン 25, D C の書類管理者から購入することができる。「月次調査」に対する予約は年間 3 ドルである。

10. 価格統計を発表している私的機関

沢山の私的機関は価格分析に有用な統計をふくんでいる報告書を発行している。

1) 種々の商品に対する将来取引ならびに現金に対する便宜を提供している商業委員会 Boards of Trade は、一般に取引の概要をふくんだ年報を発表している。

これらのうち、農業分析者にとって最も有用なものは、シカゴ商業委員会の年次報告 13

書である。この報告書は、別の概要出版物においては利用できない、将来における小麦の日々価格範囲といったような沢山の価格統計をふくんでいる。

2) ニューヨーク商業雑誌とか、油、塗料ならびに薬品レポーターといった、取引雑誌私的市場報告サービス報告書および商業雑誌はまた政府印刷物においては利用されないような価格統計をふくんでいる。

ニューヨークの商品調査局 the Commodity Research Bureau により発行されている商品年報 the Commodity Yearbook は先物市場において取引された商品に対する沢山の有用な資料をふくんでいる。大部分の価格学徒達はシカゴ、カンサス市ならびに他の重要な家畜市場における日々家畜報告雑誌になじみが深い。これらの日刊報告書は政府の市場報告書と二重になつていゝるかもしれない、一定期間に亘る資料を求めている価格分析者にとつてより有用性のすくない種類のものであるかもしれない。シカゴ日刊家畜商雑誌は、新聞の日刊発行にふくまれている資料を摘襲した、家畜価格分析に有用な年報を発行している。種々の首都生産市場は、政府報告書において得られるよりも詳細な統計をふくんでいる報告書、たとえばニューヨーク市の生産者価格趨勢 the Producers Price Current of New York City を発行している私的報告サービスをもつている。

3) アナリスト the Annalist といった財政雑誌はニューヨーク・タイムズにより週刊されている。この雑誌は農産物需要に関連した別の要因ならびに商業状況、商品価格に関する容易に利用しうる統計を提供している。また連邦保全会報 the Federal Reserve Bulletin もしばしば需給条件分析に使用される資料をふくんでいる。

1.1. 価格分析を含む出版物

多くの価格分析は特別の目的のためになされてをり、そして永久的な出版物として是認するにはあまりに試験的で不完全であると考えられている。この理由により、かゝる分析結果をあたえる公式報告は極く小敷しか発表されてきなかつたのである。こういつたことは、図書目録、ないし図書館設備の使用を通じて、この分野に沢山の貢献をすることを困難ならしめている。今日まで最大数の貢献が、農業経済局の印刷物の中にあらわれてきた。農務省の若干の専門印刷会報は農産物に対する価格ならびに需要に影響する諸要因を取扱

14 つている。

沢山の州農事試験場は価格分析の結果を報告する会報を出版してきている。多数の価格分析もまたマーケティング調査の仕事としてなされてきた。そしてその題名がそれを指示しないような会報にふくまれてきた。

農業経済雑誌ならびにアメリカ統計協会雑誌といったような別の専門的経済および統計グループの雑誌はこの問題に関する沢山の論文をふくんでいる。農業経済局の季刊誌である農業経済調査 Agricultural Economics Research は、局でおこなわれたる若干のより専門的な仕事について論述されている。

価格分析をふくんでいる沢山のより重要な出版物は価格分析の重相関分析に関する章ならびにさまざまな商品を取扱つた章における脚注にしめされている。そこで指摘された参考文献に加えて、沢山の研究がこの分野において出版されてきた。しかしながらこれらの大部分の研究は問題の方法論的視点を強調し、そして相対的に高い数学的水準の上に立脚してのべられている。

第14章 指数ならびに類似尺度

1. まえがき

指数は項目グループに対する生産、価格等の変化をできるだけ正確に測定するために計算される。本章においては指数を作成する方法についてのべられる。さらにまた価格相対指数Price Relatives、価格比率Price Ratios、ならびに購買力指数indices of purchasing powerといったような別の類似尺度についても若干ふれられている。パリテイ価格parity pricesを計算するに使用された方法は可成り詳細に論述されている。

2. 価格相対指数ならびに指数

基礎としてとられた1つの数から他の数における変化割合は単純相対指数a simple relativeといわれる。勿論この割合ないし比率は基礎として使用された最初の数字により才2の数字を割ることにより求められる。単一商品の価格に適用される場合に、この割合ないし比率は「価格相対指数a price relative」ないし「単純価格指数simple price relative」とよばれる。ある場合には、それは「単純指数simple index number」といわれてきた。

たとえば、もし小麦価格が1929年にブツエル当り1ドル、1931年に50セントであつたとすれば、1929年を基準とする1931年に対する小麦の価格相対指数は50であらう。このことは小麦価格は1929年におけるよりも1931年においては50セント低かつたことを意味している。いかえれば、総ての他の一連価格が比較される基準価格は100であり、そして一連の価格相対指数の100をめぐつて上下しているすべての値は、基準価格より100分の1だけより大きいあるいはより小さいことを意味しているものといえる。かくて相対指数107の意味は基準価格より100分の7(7%)だけ多いことをしめしているし、また相対指数93は基準価格より100分の7(7%)すくないことを意味しているのである。

価格相対指数はいろいろの目的に対して使用されている。たとえば一定期間に亘る商品価格の比較において、価格相対指数は基準価格をもつて総ての個々の価格を比較する必要なしに変化割合を指示している。これによつて読者は、年次における相対的な価格状況の
16 完全なうごきを知ることができる。もし種々の商品価格の変化を一定期間に亘つて比較せ

んとするならば、これらの商品各々の単純価格相対指数は、測定尺度の相違に起因する混乱を排除することにより、これらの商品価格の変化を比較することを可能にする。つまりある価格はブツエル当りいくらであらわされ、別の価格はトン当りいくらであらわされていても、価格相対指数は、基準年度に対する商品価格の割合としてあらわすことにより比較可能な同一基盤の上におかれるわけである。

指数an index numberは一つの数列以上の数列、たとえば2,3の数の平均における変化をあらわしている。これらの数が価格である場合、われわれは多数の商品の平均価格をあらわしている価格指数an index number of pricesという。この平均はある方法で加重されている。

しばしば単純相対指数は指数として使用されているので、かゝる場合いわゆる「単純指数」simple index numbersといい、これに対して上に定義したような指数は「複合指数」composite index numberということにより混乱をさけることができよう。

価格相対指数ならびに指数は普通一定時期から別の時期における価格変化を測定するに使用される一方、それはまた場所間における価格の比較あるいはある相違した環境をあらわしている2つの数量を別のある目的で比較する必要のあるとき使用されるかもしれない。

3. 一般物価指数General Price Indices

価格指数を準備する才一歩は含まれるべき商品を選択することである。一般物価指数は価格資料が利用できる通常売買される総ての商品をふくむようにすべきである。アメリカ労働統計局the U.S. Bureau of Labor Statisticsでは約900の生産物をふくんでいる総物価指数を計算している。アメリカ農務省、農業経済局では48種類の農産物をふくむ農民によりうけとられた価格指数をだしている。別の指数は非農産物価格、小売価格、債券価格等をあらわしている。

つぎの段階は将来の月ないし年の資料と比較せんがための基準年度の選択である。

2,3の指数は、後述するようにパリテイ価格の基準年度として使用されるようになってから1910~1914年を基準年度として使用している。別の年度ないし期間もまた時に使用されている。一般に指数のうちにくまれている各商品に対する基準価格は基準年を構成している月の全商品価格を平均することにより計算される。

つぎにくまれるさまざまな商品に対して加重をつけなくてはならない。明らかに、あ 17

るものは別のものよりより重要性が高いから総生産物価格を単純に平均してはいけない。さらに、ある価格はトン当たりいくらであらわされ、またある価格はポンド、クォート、ブツシエル当たりいくらであらわされている。かゝる価格の無差別的な使用は、一定商品に対する正当な評価を不可能にさせるであらう。それ故各商品の相対的重要性に対して加重をつけることは必要である。このための方法にはいくつかのやり方がある。

加重をつける最も普通の方法は、加重総和法 the weighted aggregative とよばれる。この方法においては、指数が計算されんとしている月に対して、ふくまれる各商品価格に基準期間あるいは他の選ばれた期間内に取引されたその商品の平均数量を乗ずる。そしてその結果を集計する。ある月あるいはある年におけるこの合計は、基準年次の各商品価格にその同じ加重を乗じ、その結果を集計した値で割る。この割つて得た値に 100 を乗ずる。この値は加重混合指数 a weighted composite index number をしめす。かくて、もしこの指数が 1950 年 1 月に 200 であるならば、これは物価が基準期間の物価の 200% である、あるいは 100% より高いことを意味している。

加重総和指数は、指数においてサジェストされてきた、或のぞましい理論的テストを満足させないが、しかしそれは理解し、計算することが非常に簡単であるので、現在ほとんど世界的に使用されているのである。(固定の代りに) 変数加重がある場合に使用されるかもしれない。新しい商品が導入されなくてはならぬとき、別の商品の重要度がおちたとき、あるいは商品の性質が大いに変化するとき若干の混乱が生ずる。こういった問題を処理する方法は、この書物においては取り扱わない。

4. 農民受取り価格の加重総和指数の計算 Calculation of a Weighted Aggregate Index of Prices Received by Farmers

もし実際例が利用されるならば、学生達は複合指数の作成をよりよく理解しうるであらう。次の計算はミゾオリー州の農民達によりつけとられた価格指数の計算に使用された段階をしめしている。資料は古いけれども、それは、現在の数値と同様に充分その原理を図示している。常に指数シリーズは現在と同様に過去の期間についても計算されている。

1) ミゾオリー州において生産された重要な 13 の月次農産物価格はワシントンにおける農業経済局により手に入れることができる。これらの価格はミゾオリー州における代表的地方市場に居住する価格報告者により毎月局に報告されている。これらの価格は、地方市場において販売される商品に対して農民達により受け取られた平均価格

である。アメリカ合衆国における同様な価格指数は総ての州における平均価格より構成されている。これらの州は各商品の生産における重要度に応じて加重されている。

2) 指数にふくまれている 13 商品に対する加重は、ミゾオリー州におけるそれらの重要度に基づいて加えられている。この重要度は 1920~1924 年間ミゾオリー州の農民達により市場出荷された商品の平均月次数量により測定された。これらの加重を決定するために使用される期間はこの指数を計算するために使用される基準期間と同一である必要のないことは注目されるべきである。加重を考える場合には生産された数量よりも市場に出荷される数量を使用することがのぞましい。というのは穀物のような商品に農場における別の生産物に変形されるからである。指数計算の便宜上、小数点を左に移動するために、年平均市場出荷数量を 1,000,000 で割る。この結果の指数加重は次の通りである。

商 品	指 数 加 重
豚	0.691500
牛	1.104200
羊	0.061235
子 牛	0.027960
馬	0.008333
鶏のひな	4.000000
卵	7.010000
乳 脂	3.330000
穀 物	2.300000
小 麦	3.100000
カラスムギ	0.165000
乾 草	0.041500
リンゴ	0.250000

3) 基準年次 1910~1914 年における各商品の月価格が平均される。これは全基準期間における各商品の平均価格をしめしている。基準期間 1910~1914 年における、ミゾオリー州の指数にふくまれる 13 商品の各々の平均価格は次の通りである。

商 品	平均価格(ドル)	
豚	7.07	ヘンドリッドウエイト当リ
牛	5.75	"
羊	4.16	"
子 牛	6.48	"
馬	124.00	頭 当 リ
鶏 の ひな	0.1048	ポンド当リ
卵	0.183	ダース当リ
乳 脂	0.238	ポンド当リ
穀 物	0.638	ブツツエル当リ
小 麦	0.906	"
カラスムギ	0.412	"
乾 草	10.29	ト ン 当 リ
リ ン ゴ	0.924	ブツツエル当リ

4) 上述したような各商品の平均基準価格に、前述した各商品の加重を乗する。そしてこの結果を集計する。次のようにして計算された総和指数は20.205である。

豚	牛	羊	子 牛
4.889 +	6.349 +	0.255 +	0.181
(7.07×0.6915)	(5.75×1.1042)	(4.16×0.06124)	(6.48×0.02796)
馬	鶏のひな	卵	乳 脂
+ 1.033 +	0.419 +	1.283 +	0.794 +
(124×0.00833)	(0.1048×4.0)	(0.183×7.01)	(0.2384×3.33)
穀 物	小 麦	カラスムギ	乾 草
1.467 +	2.809 +	0.068 +	0.427 +
(0.638×2.3)	(0.906×3.1)	(0.412×0.165)	(10.29×0.0415)
リ ン ゴ			
0.231 =	20.205		
(0.924×0.25)			

おける13商品のそれぞれの価格に指数加重を乗じ、そしてその結果を集計する。かくして得られた数値を基準期間の数値(20.205)で割る。その結果得られた数値に100を乗する。これが問題の月におけるミゾオリー州の農場価格指数をしめしている。たとえば1925年、5月における指数は次のように計算される。

豚	牛	羊	子 牛
7.468 +	8.061 +	0.441 +	0.224
(10.80×0.6915)	(7.30×1.1042)	(7.20×0.06124)	(8.00×0.02796)
馬	鶏のひな	卵	乳 脂
+ 0.483 +	0.840 +	1.682 +	1.199 +
(58.00×0.00833)	(0.21×4.0)	(0.24×7.01)	(0.36×3.33)
穀 物	小 麦	カラスムギ	乾 草
2.438 +	4.770 +	0.091 +	0.458 +
(1.06×2.3)	(1.54×3.1)	(0.55×0.165)	(11.04×0.0415)
リ ン ゴ			
0.463 =	28.618		
(1.85×0.25)			

$$\frac{28.618}{20.205} \times 100 = 141.6$$

5. 別の指数

複合ないし格和指数は、農場不動産価格、果物ならびに野菜価格、家畜価格等々といったようなあらゆる種類の結合価格に対して計算されるかもしれない。生産、マーケティング、および別の数量もまた個々のシリーズの単純相対指数ないしは沢山の商品を結合する複合指数のいずれかの指数によりあらわしうる。

6. 価格関係の別の尺度の計算に使用される価格指数

価格指数は、価格変化の尺度としてだけではなく、また「農民の購買力」「ペリテイ価格」ならびに「調整価格」といつたような関連尺度の計算にも有用である。農業状況を検討せんとする人々は、これらの尺度に少なくとも若干の知識をもたずしては現況を分析することはできない。つぎの論述は初歩的であり、これで完全であるというわけには行かな

20 5) ある特別の月におけるミゾオリー州農場価格指数の計算にあたっては、その月に

いが、これにより人々は農業状況の現在の分析において使用されている大部分の尺度は理解できるであろう。

7. 購買力指数または価格比率 Purchasing-power indices or price Ratios

もしある人のサラリーが1ヵ月当り100ドルから200ドルに増加されてるならば(この場合彼の購入するものの価格変化はないものとする)、彼の購買力は2倍となるわけである。指数でもつてこれをあらわせば、これは次のようにいふことができる。すなわちサラリー指数200($200 \text{ドル} \div 100 \text{ドル}$)、支払われた価格指数100、購買力指数200($200 \div 100$)である。この同じような単純な原理が、ある別の商品である商品の購買力をあらわさんとする場合、あるいはある別のグループである商品グループの購買力を表現する場合に利用される。商品(商品グループ)を代表している価格指数、計算されんとしている商品の購買力は、かゝる購買力があらわされんとしている言葉であらわされている商品(あるいは商品グループ)の価格指数で割られる。

たとえば、もし一定年におけるタマゴの相対価格指数が200、そしてまた飼料の価格指数が100であるならば、飼料であらわされたタマゴの購買力指数は200($200 \div 100$)である。もし全農産物価格指数が200であり、そしてまた家具の価格指数が100であるならば、家具によつてあらわされた農産物価格の購買力指数は200($200 \div 100$)である。

このような「購買力」という言葉の使用は、実際の購買力における変動は価格における変化と同様に数量における変化の結果でもあるが故に、誤つた理解においてのべられた単純な実例においては、月給が2倍になつたと假定されていたが、いま、もし時間当りいくらとあらわされているとすれば、賃金率が問題の人間の総購買力を実際に2倍にすることなしに2倍になるかもしれない。たとえば、もし最初の賃金率が時間当り50セントであり、変化後賃金率が時間当り1ドルとなつたとすれば、賃金率の単純相対指数または指数は200となろう。そして商品価格は変化していないので、1時間賃金の購買力はいまや2位になつたであろう。しかしながら変化後において、その稼働時間が、変化前の半分に減少したならば、その人間の実際の購買力は同じにとゞまつているであろう。

同じような誤謬におちいり易い問題が、既述されてきたような方法で計算された「農民の購買力」指数にも考えられる。すなわち実際には農民の購買力あるいは他の商品を購入

する能力がほとんど増加しないような場合にも、みせかけ上は購買力を増加したように思わせる現象が、不作の結果生ずる農場価格の騰貴より招来されることもある。それ故にかゝる尺度には「比率」ratioなる言葉を適応することがより安全である。たとえば、農産物物価指数を、生活ならびに生産に使用した商品に対して農民により支払われた価格指数により割つた値は、アメリカ農務省では「支払い価格に対する受取り価格の比率」ratio of prices received to prices paid とよばれている。この意味するところは一定数量の農産物が2つの商品グループの価格間の比率ないし関係を100であらわしている基準期間と比較して、指数によりあらわされた比率で農民により使用された一定の商品数量に対して交換される率をあらわしている。いいかえれば比率50というのは一定数量の農産物が、基準期間において農民により交換される商品の僅か半分ほどの商品と交換されるにすぎないことを意味している。

8. 個々の商品ならびに結合商品の購買力 Purchasing power of Individual Commodities and Combinations

前述のことから、購買力指数あるいは価格比率[index numbers of purchasing power(or ratios of prices)]は、ある単一生産物またはある種の結合生産物に対して計算できること、ならびにこの購買力はある単一商品ないし商品グループによつて表現できることは明白である。事実、計算される購買力指数または価格比率の数は、実際無限である。このことは比率の除数および被除数として使用できる商品は数億の可能な結合のあることを考えれば明らかである。

しかしながら普通一定農産物の購買力はずきのグループの一つにより表現される。つまり、(1)総物価、(2)非農産物商品、(3)総農産物、(4)生活と生産の使用に対して農民により購入された商品、(5)農民により支払われた利子、農業不産財産税ならびに雇傭労働者賃銀に加えられた生計および生産に使用された商品、の5つである。

もし営業経営者a business operatorとしての農民の地位を他のすべての産業における経営者の地位と比較することを希望するならば、購買力比率は、被除数として農場価格指数を、また除数として非農産物卸売価格指数をつかつてあらわされるであろう。勿論、この比率は基準期間以来の生産費における変化を考慮に入れていない。それ故、時に假定されるように、相対的利潤の尺度ではない。

もし生産者としての農民の価格地位と、消費者としての彼の地位と比較しようとするならば 23

被除数として農場価格指数を除数として生計ならびに生産に使用される商品に対して農民により支払われた価格指数をとることにより達せられよう。

もし大まかに受けとつた価格ならびにうけた費用における相対的变化を測定しようとするれば、農場価格指数は農場労働賃金、税金、設備価格ならびに肥料といったような生産に使用された商品価格等より構成される指数により割ることによりおこなうのであろう。

もし例えばリンゴ生産者の価格地位を他の全農産物の生産者の価格地位と比較せんとすれば、リンゴの相対価格指数を全農産物の価格指数により割ることによりおこなう。

賢明なる読者は、種々の目的に有用である別の沢山の購買力指数ないし価格比率を考へることができよう。この方法に利用できると思われるさまざまなグループの価格ならびに指数の例については、農業状況 The Agricultural Situation の最近の発行物を参照にすることがのぞましい。

9. 購買力指数の制限。

経済学者ならびに門外漢の両者とも、農民の購買力指数を、恰も沢山のさまざまな点に關して最終的で、決定的な証拠であるがごとく受けとりがちであつた。実際に、この指標は一時的な意義は僅かである。購買力指数は沢山のことなつた農産物価格より構成されている。それ故指数はそれらにより影響を受ける。木綿、タバコならびにバター価格の急上昇は購買力指数における明確な上昇の原因となるであらう。しかしながらこれは主に穀物と豚を生産しているミゾウリー州のホワード地方における農民にとっては殆んど意味をもたないし、また全然意味をもたない。一定地方における状況に対して購買力指数を関連づけるためには、地方における重要度にしたがつて加重された、その地方において生産される農産物価格のみを使用することにより購買力指数を計算することが必要である。

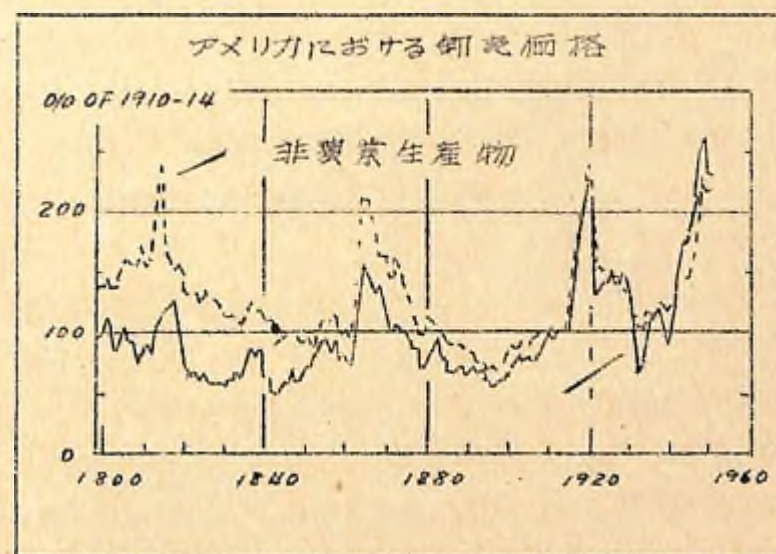
さらに、われわれは農民の購買力を計算するに使用した除数の非常に一般的な性格は、不満足な結果を招来することが見出される。農民は除数にふくまれる僅か2,3の生産物のみを購入できる。もし農民が納屋を建設せんとするならば、彼は、彼が使用せんとしている建築材料の価格と彼が販賣する農産物価格を如何に比較するかを知ることに関心をもっている。同じように、彼は衣服ないし別の特別価格と農業価格とを比較することを欲しているかもしれない。これは農場所得の購買力を計算する場合に除数としてこれらの商品に対する指数を使用することにより出来るかもしれない。

24 購買力指数は費用の変化を考慮していない。購買力指数は価格における変化だけを測定

しているが、しかし時には価格ならびに所得同様に費用により影響される経済状況における変化をあらわすために使用されている。

かかる価格比率 price ratios ないし購買力指数の少なくとも理解された特徴の一つは基準期間の重要性である。ほとんどあるのぞまれた関係は、比率計算において使用される指数の基準期間の適当な選択によりしめされる。そして明白な論理的理由が基準の選択を正当化するために引用されるであらう。これはオ38図の考察から明日に知りうる。

アメリカ合衆国における卸売価格



オ38図 1798~1950年における農業ならびに非農業商品価格指数。(アメリカ農務省、農業経済局提供)

もし、普通使用されている1910~1914年の期間でなく、1810~1814年の期間を基準期間として使用するならば、農民貨幣の購買力は最近100年間に於いては100以上であることをしめしている。これは工業生産物価格指数に対する農産物価格指数は、1910~1914年以前においては、実際に、その期間以降におけるよりもより低かつたことに起因しているのである。もし誰れか、たとえば1900~1904年を基準期間とし

て使用して農産物の購買力指数を作つたとすれば、農場価格を低めようとする政府方針が貧窮した製造業者あるいは消費者の利益を保護するたうに戦争と戦争との間の年において必要とされたことを、彼は表面的に示されよう！

10. 調整価格Adjusted Prices ならびに購買力

しばしば個々の商品の購買力指数は一般価格水準の影響を消去するために、価格指数に先立つて価格分析において使用される。かくて、一般物価指数で小麦の価格相対指数を割ることによつて、一般物価水準における変化に関連した要因以外の要因から大いに影響をうけている小麦価格における変化を測定すると考えられる小麦の購買力指数をあてる。

同じ目的を達するためのもう一つの方法は、調整された指数により商品の実際価格を割ることにより、一般価格水準といつたような別の要因における変化に対して価格を調整することである。かくて、1926年の価格水準に小麦価格を調整するためには、われわれは、基準として1926年をとり、その年の総物価指数により、各年の小麦価格を割るべきである。この結果調整された価格は、「価格水準における変化に対して調整された価格、prices adjusted for changes in price level」1926年価格水準に調整された価格、adjusted to 1926 price level ならびに時に単に「価値、Values」とよばれている。最後の「価値」という言葉は、いくつかの点で誤まりやすい。特にそれが数量に価格を乗することにより得られた総価値total valuesと調整価格adjusted pricesとを混乱させるが故に異議が提出される。

一般価格水準の影響を消去する目的で購買力指数あるいは調整価格のいずれかを使用することは、危険である。何故ならば問題の特別商品の価格に対する一般物価水準の関連は、総ての水準において同じであるというように仮定するからである。相関分析の議論において後にしめされるように、これは必ずしも事実でないし、一般的でない。そしてしばしば別の方法で一般価格水準の影響を消滅することがのぞましいし、測定することがのぞましい。

前述したことから、調整は一般価格水準における変化に対してのみこの方法で為されるというふうに仮定すべきでない。価格を調整し、あるいは購買力指数を計算する場合に使用する除数は、論理的正当性のある使用に対する或別の一連の価格指数であろう。

われわれは、ドルの価値または購買力は価格水準と逆に変化することを見てきた。それ故ある時におけるドルの価値は、100を全商品価格指数で割り、そして100を掛けることにより簡単に計算されるかもしれない。かくてもし一般価格指数が200であるならば、ドルの価値は $100 \div 200 \times 100$ または50である。これはその価値は基準期間におけるよりも50%より低いことを意味している。

多くの人々は、上述のようにドルの価値とドルの金内容の間を見分けることに困難であるように思われる。ドルの価値は、商品グループないし個々の商品によつてあらわされるであろう。かくて金であらわされたドルの価値は、ドルが交換される金の数量である。そしてその数量は政府により決定される。丁度全商品であらわされたドルの価値は一般価格水準の逆である。それで金であらわされたドルの価値(金容量)は金価格の逆である。もし一定数量の金に対して得られるドル数が官庁布告により上昇されるならば、金価格は増加させられ、そして金であらわされたドル価値は減少させられてきたといえる。同様に、もし穀物の一定数量に対して得られるドル数が需給条件の変化の結果として増加されるならば、穀物価格は増加させられてきた。そして穀物であらわされたドル価値は減少させられてきた。

普通、金または小麦のような或特別の商品に言及することなしに、ドル価値について言及されるとき、かゝる価値は全商品であらわされ、一般価格水準の逆である。

12. 指数ならびに関連尺度の計算実例

指数ならびに関連尺度は非常にしばしば農業経済の文獻の中にあらわれるので、この問題について充分理解しておくことがのぞましい。これは以下の簡単な仮定的実例によりしめされよう。この実例は前述の各尺度の計算方法をしめしている。

商 品	平均取引量 100万	基 準 価 格	計算されるべき年
豚	80 ヘンドリツドウェイト	ヘンドリツドウェイト当り 8.00ドル	ヘンドリツドウェイト当り 7.00ドル
牛	160 "	" 11.00ドル	" 10.00ドル
小 麦	800 ブツシエル	ブツシエル当り 1.20ドル	ブツシエル当り 0.90ドル
木 綿	7500 ボ ン ド	ボンド当り 0.20ドル	ボンド当り 0.15ドル
全商品価格指数		100	130
農民により支払 われた価格指数		100	140

1. 農産物価格指数の計算

$8 \times 80 = 640$	$7 \times 80 = 560$
$11 \times 160 = 1760$	$10 \times 160 = 1600$
$1.20 \times 800 = 960$	$0.90 \times 800 = 720$
$0.20 \times 7500 = 1500$	$0.15 \times 7500 = 1125$
総計 = 4860	総計 = 4005

$$\frac{4005}{4860} \times 100 = 82.4 \text{ 農産物価格指数}$$

2. ドルの価値

$$\frac{100}{130} \times 100 = 76.9$$

3. 農民により購入された商品によりあらわされた農産物の購買力

$$\frac{82.4}{140} \times 100 = 59.0$$

4. 一般物価水準における変化に対して修正された豚価格

$$\frac{7 \text{ドル}}{130} \times 100 = 5.38 \text{ ドル}$$

5. 木綿の価格相対指数

$$\frac{0.15}{0.20} \times 100 = 75.0$$

6. 他の農産物であらわされた木綿の購買力

$$\frac{75}{82.4} \times 100 = 91.0$$

1.3. パリティ価格

パリティ価格といふ言葉が農業調整法 the Agricultural Adjustment Act の通過により流行になつた。パリティ価格とは或特別の基準期間において購入できたと同量の別の生産物を購入できる価格である。パリティ価格を計算するために使用した

28 正確な方法は、概念が最初紹介されて以来相当に変化してきた。しかしながらその基準目

的は同じである。すなわち、農民達が購入する商品価格に関連して生産する商品の公正価格を指示するために計画された基準を提供するといふ点については変りはない。

パリティ価格の計算の第一歩は、パリティ指数の水準を決定することである。これは次の費用項目、つまり農民の購入する品物ならびにサービスに対する価格の一般水準、農場労働者の雇用賃銀、農場固定財産により引うけられた農場負債に対する利子ならびに農場固定財産の税金等をふくむ1910~1914年を基準期間とする指数である。この指数は農業経済局により月次計算されている。そして農業価格 Agricultural Prices と名づけられた月刊報告書を発行している。支払価格指数は、1935年以前においては1924~1929年の期間における、その後においては1937~1941年の期間における加重を使用して、335の項目をふくんでいる。

パリティ価格計算に必要な2のシリーズは戦時補助金支払をふくんでいる、全農業商品に対して農民により受けとられた価格指数である。同様の一般的方法が、支払価格者指数に対して使用されているようにこの指数の計算に使用されている。

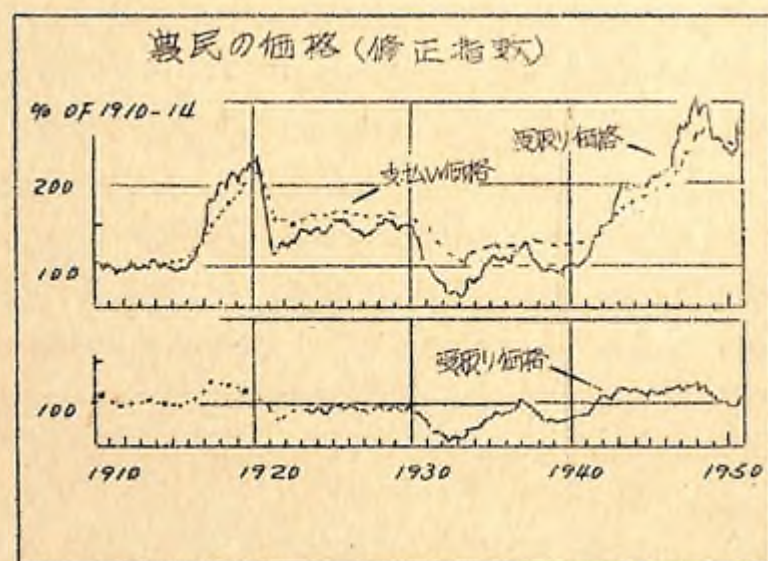
これらの2つの指数の比率はしばしば「パリティ比率」 parity ratioといわれている。それは一般に農業価格がパリティであるパーセントをあらわしている。2つの指数は39図の上半分にしめされ、そしてパリティ比率は下半分にしめされている。パリティ比率は1930年初頭間相対的に低かつたことが注目されよう。これはパリティ概念が最初一般化してきた期間であつた。

つぎに「調整された基準価格」 adjusted base price が要求される。これは同じ10ヵ年間全商品に対して農民達により受けとられた平均価格指数により割つた計算の日に先立つ31番目の12月を終りとする10ヵ月年間、戦時補助金支払をふくんで、特別の商品に対して受けとられた平均価格に等しい。特別の商品に対するパリティ価格はそれから調整された基準価格にパリティ指数を乗することにより得られる。

実例をしめすことにより以上の記述はより明白になろう。1940年1月から1946年12月までの120ヵ月間においてタマゴに対して農民により受けとられた平均価格は1ダース当り36.6セントであつた。同じ期間農民により受けとられた価格指数は、1910~1914年基準期間の平均202パーセントであつた。18.1セントの調整基準価格は36.6セントを2.02で割ることにより得られる。1950年3月15日における、利子税金ならびに賃銀率をふくんだ支払価格指数は1910~1914年平均の250パーセントであつた。調整価格にパリティ指数を乗することにより(18.1×250)われわれは19 29

50年3月15日と同じ水準のタマゴパサティ価格として1ダース当り45.2セントを得る。

農民の諸価格(改訂指数)



才39図 農民による支払価格ならびに受取り価格およびパリテイ比率、1910~1950(農務省、農業経済局提供)

このパリテイ価格計算方法は、1948年と1949年の農業法 the agricultural Acts の中にふくまれた1938年の農業調整法 the Agricultural Adjustment の改正の結果として、1950年1月1日に実施された。

いわゆる過渡的パリテイ価格が用意されたが、それで旧パリテイ価格と新パリテイ価格30の間には急激な変化がみられなかつた。この法のもとに、新しい方式が1953年以降全

商品に使用され、またある項目については直ちに使用されるであろう。新方式は全商品に対して農民により受け取られた価格と農民により支払われた価格の比率が1910~1914年の期間における比率と同一であるように計画されている。この場合個々の商品間における価格関係は最近10年間にけると同じようであるように計画されている。

パリテイ価格は農民が普通生産物を販売する地方市場に適用する。かくてパリテイ価格は、特別なものを除いた、アメリカ合衆国における総ての農民により販売される商品の全クラス、等級の平均をあらわしている。特別の基準期間がある商品に対して使用され、そして別の特別の本式が、特にマーケティング契約あるいは規則によりカバーされている商品に対して、時に使用されている。必要な場所においては種々の種類、クラスまたは等級に対する平均ないし正常の協定賃差(鉄道の)ならびに種々の場所間および販売方法間における平均または正常利ざやが計算されている。2,3の項目に対しては季節的調整が使用されている。

主な項目に対するパリテイ価格は、農業経済局発行の月刊刊行物「農業諸価格」Agricultural Prices に掲載されている。掲載品目は170以上に亘っている。

14. パリテイの経済的意義

いま説明してきたパリテイ価格計算方法は、1910~1914年の購買力に等しに加算平均購買力(パリテイ指数を構成している項目によりしめされている)をあらわしている一連の個別商品のパリテイ価格をあたえるように計画されている。この観点において、新パリテイによる計算結果は、旧パリテイ計算による結果と同じ目的に奉仕している。

農民により受け取られる価格指数を構成している個々の農産物の相対価格指数における変化を斟酌する新しい方法により、われわれは生産、供給ならびに需要の相対的費用に変化が生じ、そしてそれが1910~1914年に存在する(現在は存在しない)関係を永続することがのぞましくないということを明白な事実として認めている。たとえば、他の諸条件と同様に雑種穀物 hybrid seed corn ならびに近代的な穀物収穫機 modern corn-harvesting machinery の使用により、穀物の相対的生産費を低め、そして一定の相対的価格において生産せんとする農民の意欲は増加してきた。穀物ならびに他の農場生産物に対するパリテイ価格計算において、相対的に高い1910~1914年における関係を維持することは、他の商品との関連において、穀物に影響する別の規定および不当に高い政府の貸借金を招来し、家畜価格関係及びその飼育生産を破壊するにいた 31

る。パリテイ計算の新方法は、最近10ヵ年間に亘る種々の商品の相対価格指数を使用することによりこのデレンマを回避せんと企図している。

しかしながら、この改正は部分的には次の事実により僅か一部分しか有効であるにすぎなかつた。この事実とは、2,3の商品価格は最近10ヵ年間それらの商品の需給水準を求めることが許されなかつた。しかしそれは絶対的にも相対的にも旧パリテイ計算に結合した価格支持ないし統制政策により大いに影響されてきた。かかる状況は政府の計画が本質的に価格に影響するかぎり決して避けられないイタチゴツコを形成するであろう。しかしながらこの困難性にもかゝらず、新方法の原理は旧方法よりもよりすぐれている。

パリテイ価格の概念は、農民の経済的信仰の一部となり、疑問なしに公正価格の客観的尺度として考えられている。実際には、それは唯単に誰れかが公正であると考えるところのものを数学的に表現しているにすぎない。公正または公平といったものの客観的尺度というものはない。それは全く主観的の概念である。パリテイ尺度が完全に任意的なものであるということは、われわれが基準期間の選択に関連する因子を考え、パリテイ指数によくまれる項目を考えると明白となる。

1910~1914年は、他の商品価格に関連して、農場生産物の価格が世界第1次、2次大戦間ならびにそれにつゞく短期間を除く1世紀半以上に亘る期間の中で最も望ましい条件を占めていた期間をしめしていることをわれわれは知っている。パリテイの基準としてこの期間を使用することは、本質的に将来における「公正」所得「fair, earnings」の尺度として戦争に対する絶頂的準備期における軍需製造工場の所得を受け入れることに等しいわけである。

1910~1914年以降、沢山の事件により、農場生産物の生産費用に変化があらわれてきた。農業機械、雑糧穀物、肥料の使用増加、より効率的な家畜飼育方法ならびに沢山の他の発展は、より生産高を高めそして費用を減少することに貢献してきた。しかもパリテイ指数の改訂が1年以上に亘つて考慮されていた時、農業団体から、指数の中にこの種の尺度を包摂するという提案はなく、たゞ僅かにパリテイ指数を高めるような項目の結合がサジェストされただけであつた。

新パリテイ価格計算方法が法制的に実施される前に、これらのパリテイ上昇項目を包摂し、そしてある商品に対する相対的パリテイを高めて、1910~1914年とは相違した基準期間がこれらの商品に対するパリテイ価格の計算に使用されていた。この計算結果

価格の計算結果がより高い時のみ正当であつた。

それ故、パリテイは農民、農業指導者ならびに政治家が満足されるほど充分高いと考える価格の数学的合理化にすぎない。将来において、もしかかる諸価格が、需給条件の変化により不満足なものとなつたならば、疑いもなしにパリテイの概念はすてられるであろうし、あるいはパリテイ水準の上昇するために何にかの変化が加えられるであろう。すくなくとも、こういつたことは、もし農民が彼等の国会投票力を保持しているならば、おこなわれるであろう。

以上の検討は必ずしもパリテイ価格は公正でなく、あるいは農業政策の望ましい目標をあらわしていないということを指示するものではない。これは純粋に主観的意見の問題である。そしてある投票者の考え方は他の投票者の考え方と同様に正しい。しかし投票者の意見の投票を、各商品に対する価格が公正であると考えられるところのものを決定するために、毎月おこなうことはできない。それでパリテイというようなある基準をもつことがのぞましいわけである。もし現在計算されたようなパリテイ価格が投票者の意見の線から通るかにはずれるようになるならば、立法手段を通じて、その方法は変化されるであろう。ともあれ、農業価格に関心をもっている人々はパリテイ概念の主観的性質を理解し、公平さと算術とをどつちやにしないということは大いにのぞましいことである。

第15章 価格分析における相関関係

1. まえがき

農産物価格に関心をもっている人々は、一般の農業学徒に加うるに農業経済学を専門に研究している人達ならびに統計的方法にある程度の知識をもっている人達等である。それ故次の2つの部門に分けて相関関係の説明をおこなうことがのぞましいと思われる。すなわちその1つは、唯価格分析に一般的関心を持ち、そして技術的信憑性を判断することなしに一般的な方法で相関分析を理解することだけをのぞんでいる人達を対照とする部門他の1つは、実際にこの方法を使用せんとし、あるいは相関研究の能力ならびにその結果の技術的意義を評価しなくてはならない人達を対照とする部門とである。前者については本章で取り扱い、後者については第16章で取り扱うであらう。

2. 相関関係

相関関係というのは、ある変数(独立変数)と ないしそれ以上の他の変数(従属変数)との間に存在する関係をあらわしている。別言すれば、それは2ないしそれ以上の諸要因間の関連の程度の尺度である。ここで考察される問題においては、商品の価格における変化と価格変化に対して責任があると思われるある特定の需給要因における変化の間における関係である。次章においては、消費における変化と農民の反応生産における変化に影響する諸要因を取り扱う分析について考察を加えるであらう。われわれが如何にある要因あるいは変数が別の要因ないし変数に影響するかに関心をもつときにはいつでも相関関係を使用することができる。

相関分析 correlation analysis はこれらの関係を決定し、表現する方法より構成されている。相関関係は数学的ないしグラフ的方法のいずれかにより決定され、そして表現されるであらう。もし数学的になされるならば、ある代数方程式が使用される。しかしながら相関関係のグラフ的方法の方が、含まれる諸過程を理解する上に、より便利であらう。一般にグラフ的ないし数学的方法のいずれかにより得られる結果は、もしその結果が「散布図表」 scatter diagrams として知られる図表によりあらわされているならば最も容易に理解することができる。かゝる図表は次節で使用され、考察されるであらう。

3.4 価格学徒にとつては文献を利用していくこと、あるいは少なくとも相関関係の主要原理

の理解なしに、本書の次下の諸章において考察されているより一層重要な価格関係を理解していくことは困難である。本章の主要目的は価格関係を決定し、表現する方法の初歩的説明をすることにある。

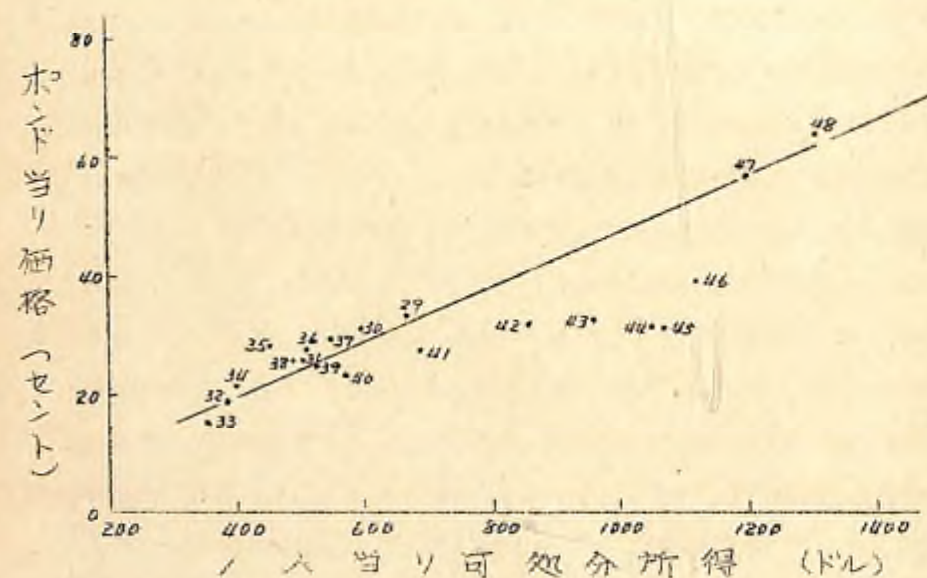
3. 単純相関 Simple Correlation

相関関係の研究は大雑把に考えて、単純相関と重相関の2つに分けられる。単純相関は2つの変数間の関係の分析を取りあつかい、重相関はある従属変数に及ぼす2ないしそれ以上の独立変数の影響を考察する。後者は、次節において説明されるようにその原理においては同様に簡単であるが、前者よりもより複雑である。

第40図は1929~1948年における一人当り可処分所得(税金を差引いた所得)と平均肉小売価格との間における関係をあらわしている散布図表である。この図表において、垂直目盛は価格をあらわし、水平目盛は所得をあらわしている。ドットは毎年の価格と所得をあらわして図表中に記入されている。すなわちある年におけるドットは垂直線に向い合つてはその年における価格をあらわし、また水平線に向い合つてはその年における所得をあらわしている。所得が低い時には、価格は下向傾向をしめしている。たとえば、これは1932年と1933年にみられる状況である。また所得の高い時には価格は上向傾向をもっているが、かゝる状況は1947年と1948年にみられる。

もし肉価格の年水準が全く所得水準に依存しているとすれば、總てのドットは直線またはなめらかな曲線の上に存在することになる。しかしながら肉供給といったような別の要因もまた肉価格に影響していることは良く知られている。所得と価格間の平均関係をあらわしている図表上に直線を引くことができる。この直線は、われわれが価格に影響する別の要因を斟酌しない時これら2つの要因間における関係をあらわしているので、統計用語によれば「単純(ないし粗)回帰線」 the simple (or gross) regression line として知られている。次節においては、われわれは別の要因の影響を斟酌した上で2つの要因間の関係をあらわしている純ないし偏回帰線 the net or partial regression line をうる方法について検討するであらう。ある特定の分析に対して純回帰線のまわりの分散は、より多くの要因の影響を考慮したが故に、粗回帰線のまわりの分散よりもより小さい。しかしながら、単純相関分析は時に有効な武器である。そして学徒は単純分散図表が構成される方法を完全に理解し、それを利用する方法について考察をしなくてはならない。

時にわれわれは単一数字ないし尺度のかたちで2つの変数間の関連度をあらわさんとしている。第40図における回帰直線からの各ドットの偏差は、所得がその年における肉価格の水準を説明することに失敗したところの範囲をしめしている。これらの偏差を自乗し、それを加え、その結果を次章でしめしている公式の中に代入することにより、われわれは所得により説明される価格における変化割合を決定することができる。これは「単純（ないし粗）測定係数」 simple (or gross) coefficient of determination として知られている。この平方根は「単純相関係数」 simple correlation coefficient とよばれている。これらの値の符号はそれぞれ r^2 ならびに r としてしめされている。これらの係数はゼロと1の間に変化する。もしその値が1に等しいならば、その関係は完全であり、そして総てのドットは回帰直線ないし曲線の上に存在



第40図 小売肉価格と可処分所得間の関係 1929~1948

36 している。もしその値がゼロに等しいならば、2つの変数間には関係が存在していない。

大抵の関係はこの2つの局面の間のどこかにある。またその関係には正、負の別がある。もしその関係が正であるならば、独立変数（所得）が増加するにつれて、従属変数（価格）は増加する。もしその関係が負であれば、独立変数が増加するにしたがつて、従属変数は減少する。

第40図について、なおより立入つて検討されるべきである。1942~1946年においては直線から遠るかに分離し、つまり総てのドットは所得に関連して期待されるよりもより低いことが知られる。これらは価格制限 price ceilings および配給 rationing が実施されていた年であつた。各点の真上における直線上の点は、もし価格制限ならびに配給が存在しなかつたならば、その年において価格がしめていた点をしめしている。これらの諸点は、それらが異常条件をあらわしているが故に平均関係直線の作図において無視された。

4. 重相関 Multiple Correlation

われわれは今従属変数つまり価格に及ぼす1以上の多くの独立変数の影響を斟酌した分析を考察せんとしている。1924~1932年におけるオレンジ価格に影響する要因分析が実例として使用される。普通重相関分析はこのように非常にすくない年についてはとりあげないであろう。しかしながら、これらの年はこの方法の機構の特により例を提供している。つまりこれ以上の多くの年数について説明することはいたずらにこの方法を説明するために使用した図表を取り乱すにすぎないであろう。この実例は如何にこの方法が使用されるか、ならびにそれが説明しうる一般的事柄のみをしめしており、それはオレンジ価格に影響する諸要因の容認されうる分析をしめしているのではない。

(1) 価格とオ一の独立要因間における関係の決定

普通、年価格変化を説明するために使用されているオ一の独立要因は、生産ないし生産プラス持越量、あるいは市場収入または供給における年変化の別のある尺度であろう。この場合には、第3章において考察したように、オ一步は需要ないし供給価格曲線の作成である。これは先例の価格と所得間においておこなつた方法と全く同様に価格と供給間の単一散布図表を作ることによりなされる。

1924~1932

年 度	7州における1箱 当りの平均価格*	7州における生 産量(1000箱)* 1921~30=100×	消費者所得指数 1921~30=100×
1924	3.40	30,323	92.8
1925	2.90	34,897	104.7
1926	2.86	40,062	107.1
1927	3.88	33,154	108.7
1928	2.00	54,659	118.4
1929	3.56	32,621	120.4
1930	1.64	55,270	105.0
1931	1.33	50,164	82.1
1932	1.10	50,940	60.7

* U.S. Dept. Agr. Yearbook, 1934, p.513,194表

× Economic Situation of Hog producers. Sen, Doc
184, 72d congress, 2d Session, p.191b, 1931年

におけるデータは推定

表41図(D図)においてはオレンジについておこなつたものである。資料は13表においてあたえられている数値を使用した。生産量が相対的に低かつた年においては、価格は相対的に高かつたことが見られよう。つまり逆関係ないし逆相関が生産量と価格の間に存在している。このことはドットを結んで、生産量と価格間の平均関係をしめすために使用されている負の傾斜線を作図することにより明白にしめされる。この直線は「推定線」the line of estimateないし「回帰線」line of regression(regression line)といわれる。

今もしオレンジ価格における年次変動が全く生産量の変化の結果であつたとすれば、個々の年をしめしている総ての点は回帰線の上におちるものと思われる。ある年に対するドットが直線から離れているという事実は、その年における一定生産量は、別のある要因な
38 いし諸要因の影響により、その生産量に対する平均価格よりもより高い(時にはより低い)

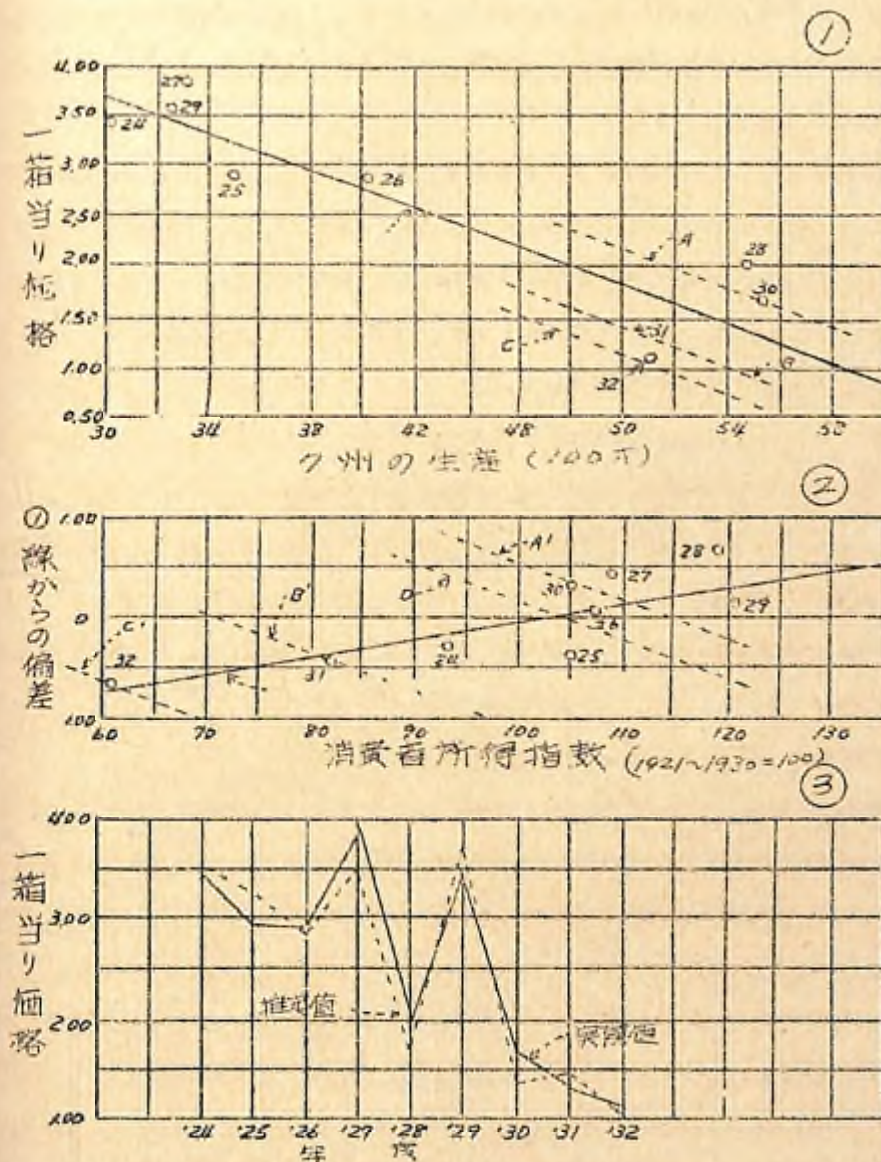


表41図 オレンジ価格の年変化に影響する諸要因

価格を招来しているということをしめしている。これはその年に対する需要曲線が、問題とする期間一定数量に対して得られる平均価格をしめしている需要曲線または直線の上ないし下（あるいは右または左方に）にあつたことをしめしている。いいかえれば、直線の上方ならびに下方のドット位置変化により示めされるように、需要曲線は消費者の購買力における変化をふくんで、需要を決定する諸要因の変化に応じて前方にあるいは後方にその位置を推移したのである。

これは(1)図におけるA・BならびにCドット直線により図示される。消費者所得が明らかに高かつた1930年において存在していたような需要においては、回帰直線（需要曲線）はA直線によりしめされるようなものであつたろう。購買力が1930年におけるよりも低かつた1931年においてはB直線によりしめされるように需要曲線は下方ないし左方に推移していた。1932年まで消費者の購買力は尚より多く減少した。そして需要曲線はC直線によりしめされるようになお左方に推移してきた。勿論この説明においては、需要における変化は購買力の変化の結果であると単に仮定してきている。その上なお、われわれはこのことが真実であるかどうか知らない。それ故次の段階の分析においては如何なる要因ないし諸要因が需要の変化に対して責任があるのかを見出さなくてはならない。回帰線からドットの偏差は「残差」residualsといわれている。そしてそれは回帰直線から垂直に測定される。

(2) 最初の回帰直線における残差の説明

生産量における変化により説明されない価格変動の説明にあたつて、才2の散布図表が(2)図の中で使用されている。この図表の垂直目盛は(1)図の回帰線からの各点の垂直的偏差をあらわしている。もし点が(1)図の回帰線の上方に位置していたならば、それはプラス（正）偏差として(2)図上にプロットされるであろう。つまり垂直目盛から水平的に引かれるゼロ直線の上方に位置するであろう。もし点が(1)図の回帰線の下方に位置しているならば、それはマイナス（負）偏差として(2)図上にプロットされる。つまり(2)図のゼロ直線の下方に位置している。水平目盛は価格変化を説明するために使用される才2の独立要因の値がとられている。そしてこの場合は、それは消費者所得指数である。

われわれは今(2)図上にプロットしようとしている。(1)図上における1924年に対する点は回帰線の下方にある。つまりマイナス偏差であつて、(1)図における点と回帰線間の垂直距離に相当する数値を(2)図のゼロ直線の下方にプロットする。この数値はおよそ30セントであり、それは(2)図上において1924年に対する点は-0.30を示めしている垂直

目盛上の点に対応しているように思われる。それはまたその年における消費者所得指数92.8によりあらわされる(2)図上の水平目盛上の点に対応している。他の年に対する諸点も同様のやり方にしたがつて記入される。

次の段階は、諸点あるいは残差とそれぞれの年に対する消費者所得指数間の平均関係を最もよく表現している回帰線を引くことである。(2)図上にみられる実線は回帰線である。

この(2)図の回帰線は何にを意味しているか。それはオレンジ価格が種々の消費者所得条件下における(1)図の需要曲線により指摘されるよりもより高い、あるいはより低いところの数値をしめす。たとえば、平均的に4,300万箱の生産量は(1)図より読み取れるように略一箱当り2.50ドルで販売されることが期待される。同年における消費者所得指数が仮りに1921~1930年平均の75%であつたならば、価格は需要曲線により示めされる平均価格2.50ドルよりも0.50ドル程低く、つまり一箱当り2.00ドルであろう。この値0.50ドルは水平目盛上の75の真上にある回帰線上の点に対応する(2)図上の垂直目盛上の点において見出せる。

それ故、(2)図上の回帰線は実際に消費者所得の変化から生ずる需要曲線の位置変化をしめしていることは明白である。たとえば、もし消費者所得指数が略102.5であるならば(1)図上の回帰線はオレンジに対する需要をあらわしているであろう。これは(2)図上のD直線によりしめされる。もし消費者所得指数が1930年におけるように105であつたならば、(1)図のA直線ならびに(2)図のA直線によりしめされるように、平均直線の右方に位置しているであろう。同様に、消費者所得指数82ならびに61の需要曲線の位置は、それぞれB直線、B'直線ならびにC直線、C'直線によりしめされる。それで(2)図の回帰線は、消費者所得の連続的増加に伴つて、如何に需要曲線が上方に、あるいは左から右方に変換していくかをしめしている。

(3) 説明されない価格偏差

才41図の(2)図上で各年をあらわしている諸点が回帰線上に位置していないという事実は、オレンジ価格のある変化は使用された2つの独立要因によつても説明されずのことであることをしめしている。これらの説明されない残差ないし偏差は、競合果物の生産量における変化または未知のある別の要因に関連をもっているのであろう。もしこの附加的要因が測定できるならば、才3の独立要因を取り入れて分析を続行して行くことがのぞましい。これは(2)図の作成上において説明されたと同じ方法でおこなうであろう。2つ以上の独立要因の使用される別の商品分析方法については次章で取り扱うであろう。

(4) 推定価格と実際価格との比較

分析により説明され、または証明された年価格変動の割合を出来るだけ明瞭にあらわすために、各年に対する推定価格を計算し、同年における実際価格と一語に図表上にプロットすることがおぼましい。この計算された価格は普通推定価格 *estimated prices* といわれる。そしてこの価格は各年に対する回帰線と独立要因から推定される。実際価格と推定価格のプロットされた図表は(3)図である。種々の年に対する推定ならびに実際価格は相当よく一致し、そして1931年の1年を除いたほとんどの年に対して、推定ならびに実際価格の運動方向が同一であることが観察されるであろう。

推定価格を計算する方法は、1931年を例にあげることにより説明されるであろう。1931年におけるオレンジ生産量は5,000万箱を若干超過していた。この生産量に対応する価格水準を(1)図より求めると、それは一箱当り略1.80ドルである。また1931年に対する消費者所得指数は81.2であり、したがってこの場合には(2)図から求められるこの指数に対応する0.36ドルを(1)図から求めた価格1.80ドルから差引くことが必要である。かくて1931年に対する推定価格として箱当り1.44ドルをうる。そして当年における実際価格1.33ドルとこの推定価格は(3)図に示される。

(5) 価格と独立要因間の相関度の測定

単純相関分析におけると同様に、最終の図表の回帰線からの各年のドットの偏差は、使用された需給変数が分析にふくまれた年の価格を説明することに失敗した程度をあらわしている。これらの偏差の自乗の総和は、測定係数ならびに相関係数を得るために単純相関分析に対して使用されたと同じ公式の中に代入することができる。しかしながら、この係数は、2つ以上の変数にもとづいているが故に、「重相関係数」 *multiple coefficients* といわれる。符号としてはこれらの値はそれぞれ R^2 および R とあらわされる。

5. 曲線関係 Curvilinear Relationship

これまでの考察においては、独立諸要因の一定の変化に伴う従属要因(価格)の変化が同一であるといった直線的関係 *linear relationship* とよばれる関係のみを対照としてきた。たとえばオレンジの実例において(オ41図)、一定の生産増加数量は、同じ絶対値の価格減少をともなっている。同様に、一定の消費者所得の増加は同じ価格増加値をともなっている。

42 しかしながら多くの場合、こういった直線的関係は存在していない。たとえば、ある商品

に対して、生産における連続的な増加は漸次価格に、よりすくない影響を及ぼすであろう。それは価格が漸次低くなるにつれて、購入でき、また購入せんとする人々の数は販売に対して提供される数量の増加割合よりもより大きく増加して行くであろう(オ3章の需要曲線の形状の議論を参照)。同様にある点に到達した後においては、消費者所得の附加的増加量は研究せんとする商品とは別のものに支払われるであろう。したがってそれに対応した商品価格の増加はおきないであろう。読者は需給要因の一定変化に伴う価格変化が需給要因をあらわす水平目盛上の諸点において相違しているといった沢山の別の実例を想起することができよう。

かゝる実例における関係は「曲線的」 *curvilinear* であるといわれる。グラフ分析において利用される方法は、実際に、曲つた回帰線が直線よりも利用されるということを除いて、関係が直線である場合と同様である。曲つた回帰線は「回帰曲線」 *regression curve* といわれている。かゝる分析の実例は次章において示される。

6. 分析の目的 Meaning of the Analysis

われわれは重相関法における、その目的、用途、結果について充分の知識をもっている。以下のべる事項は単純相関分析にも等しく適用しうる。

- (1) 需給要因の数が価格に重大なる影響をあたえている。この方法によりわれわれは有力な影響をもっていると思われるものならびに余り影響をもっていないと思われるものを決定することができる。それらの相対的重要性は、前の図表からの残差が新しい変数を使用することにより減少される程度によりほゞ指示される。数学的分析においては、相対的重要性は別の独立変数を一定とした時にある一つの独立変数により生じた従属変数の変化割合をしめしている偏計測係数 *the coefficient of partial determination* の大きさによりほゞ知ることができる。偏相関係数(偏計測係数の平方根)は偏回帰線の傾斜方向の記号をつけてあらわされている。
- (2) この方法は分析にふくまれる需給要因の結合変化により説明されと思われる価格変化の割合をしめしている。これは計算値の実際値に対する近似程度ないし重相関係数の大きさにより略しめされる。最終の図表における直線ないし曲線からのドットの偏差は、分析にふくまれなかつた要因、変数値の誤差ならびに別のタイプの誤差の結合的影響をあらわしている。
- (3) 別々の回帰線または曲線は、価格に及ぼすおのおのの独立変数の純影響をしめして

いる。平均的な関係ならびにある特定水準における関係がしめされている。

(4) 回帰線または回帰曲線は、従属要因の変化と独立要因の変化の間における関係の相違をしめしている。これは相関関係とは別のタイプの分析では提供できないものである。

(5) 計算価格は、第16章で詳述するある重要な制限をうけながらも、価格予測に対する最つとも有用な基盤の一つを提供する。計算価格はまた政府計画の可能な効果を測定する上にも有用である。

かかる分析の説明ならびに統計的意義に関する詳論は、次章においておこなうであろう。

第16章 重相関分析の用途を技術的説明

1. まえがき

商品分析における重要な第一歩は、価格ならびに、あるいは消費に影響する主要な諸要因を確定することである。価格ならびに消費における短期、季節、年次、循環、長期および不規則的運動が需給条件の種々の結合により形成されるが、一方普通同じ基礎的要因がふくまれている。

相関分析においては年次データを一般に使用している。沢山のより短期的な影響は、非常に重要な影響は別として、普通1年間を通じて取消されてしまう。ラグがないし遅れた影響といった問題は年次価格を取り扱う場合には困難はすくない。季節変動の調整の必要もない。ここで概説せんとする方法は、大部分の月次観察を取扱うときには適用されない。そして最後に、農業生産なり市場出荷は、年次的に観察することにより特徴づけられるのである。経験的知識ないし考察に準拠した多数の決定が、統計的分析の開始前におこなわれなくてはならない。これについては次節において考察するであろう。

2. 暦年、収穫年ないし市場年 Calendar, Crop or Marketing Years.

年次変動の分析を開始する前に、年次の最初と終りを決定することが必要である。これは1月から始まる暦年または新しい収穫が多量に市場にまきやつてくる月をもつて始まる市場年であるかもしれない。年間連続的に生産されるバターのような商品に対しては暦年を使用することが多分最も便利であろう。小麦のように年次収穫の場合には、7月から始まる収穫年がよい結果をあたえるであろう。新収穫量が、市場年の終る前に価格に重大な影響をもち始めるならば、多量の収穫が市場出荷される月の間価格分析を制限する方が賢明である。たとえば穀物の場合には、11月～5月、7月～9月（新収穫の予想量を斟酌して）の2期間に分けて、別々の分析がおこなわれるかもしれない。豚のような家畜は規則正しい飼育期間のある故に、全く明確な市場年をもっている。しかし他方豚は年間を通じて連続的に市場に出荷されている。かかる場合には、年の選定は、分析が使用される目的に大いに依存している。

3. 需給要因の選定

次の段階は分析における従属変数に影響すると思われる需給要因を選定することである。45

価格分析において、価格変動を説明するために使用された要因は「独立」要因ないし独立変数といわれる。分析される商品価格は「従属」要因または従属変数とよばれている。

使用される変数の選定においては、可能なかぎり論理的であることが重要である。しばしば含まれるさまざまな要因の経済模型の形式が有効である。飼育家畜に対するこういった模型は図42図に示めされる。

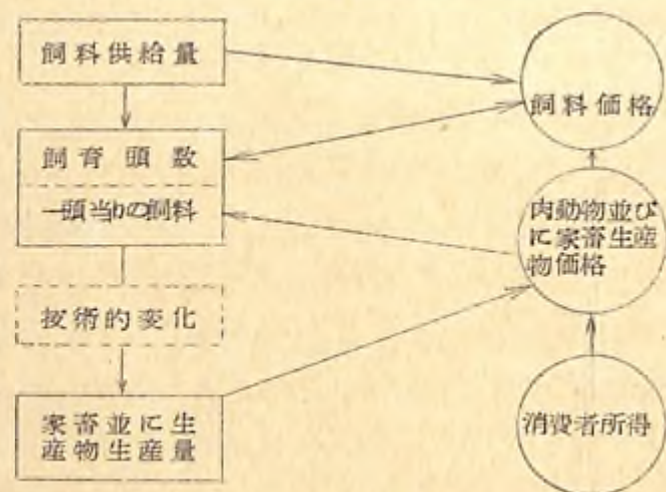


図42 飼育家畜経済の単純模型

この模型は穀物価格の分析に関連して著者により発展された。元来物質的である諸要因は箱でしめされ、主に経済的である要因は円でしめされている。頭数と飼料価格間の直線のおおのこの端の矢印は、飼育頭数は飼料価格の原因であり結果であることをしめしている。この模型は消費者所得が飼料価格に影響する方法をしめすのに特に有効である。この影響は肉用動物ならびに家畜生産物価格に及ぼす所得の影響を通じて間接的にやつてくる。かゝる理由で家畜ならびに家畜生産物に対して農民により受け取られる価格指数は、穀物価格の分析において需要の主要な尺度として利用されてきた。

要因の選定にあたっては、同じ条件により影響された変数自体で、あるいは別の変数で一つのことを説明することを回避するために注意を払わなくてはならない。たとえば小麦価格の変動分析において、独立要因の一つとして総穀物価格指数を使用してはいけな。同様に、外国需要の尺度として輸出を使用することは、極端に注意を払わなくてはならな

として変化する。

もし消費者需要をあらわす曲線がのぞまれるならば、別の要因の影響を調整した後に、国内消費と価格間の偏(ないし純)関係は望まれる結果をあたえるであろう。多くの価格分析において、われわれは消費者と商品との結合需要に一層の関心をもっている。この場合総供給から輸出を差引いた値は消費の代りに使用されるかもしれない。総ての目的に対する需要の大雑把な尺度として、総供給が使用できる。以下のべる考察においては、この2つのタイプの需要が必ずしも区別される必要はないであろう。

もしわれわれが小売水準における消費者需要の測定に関心をもっているならば、商品の小売価格が利用されるべきである。もし望むならば、農場価格は農場価格と小売価格との単純相関関係により決定することができる。もし流通マーチンが異状な方法で変化してきたならば、これは単純相関分析により判断をされるであろう。もし農場価格が需要分析において直接使用されたならば、流通マーチンにおける変化は需要における変化と混乱されるかもしれない。

さまざまな独立要因の選定にあたっては、分析者の発明的才能、利用しうる資料を良く知っていることならびに商品特性の知識およびその商品が生産され、販売される方法の知識を必要とする。総ての価格変動の裏には一定の条件があるわけであるが、多くの場合、経験によりわれわれはこれらの条件を分離し、測定することができる。われわれは商品分析を深くつゝこんで研究すればする程、価格ならびに消費運動に対する神秘は唯単にわれわれの理解の不足にもとづいていること、ならびに常にそこには変化の原因である諸要因のある論理的結合が存在していることを益々明白に知るであろう。しかしながらこの場合、根拠と発見の才能がこれらの諸要因を探す上に、また従属要因に対するこれらの諸要因の数量的関係を知る上に必要である。

4. 対照期間 Years to be Included

分析者はテスト目的に対して、数カ年を省略しようとするとしても、一般に、できるだけ多数の年を分析の対照としてとるべきである。多くの場合、充分正確な連続期間は1920年初頭からのみ利用できるであろう。しかしより不正確な連続期間としては1910年またはそれ以前にもさかのぼれるであろう。かゝる場合分析を開始する年を決定することは困難である。この決定は主に長期に関心を置くか、あるいはより短期に関心を置くかによるわけである。

価格制限 price ceiling ないし別の不規則的条件をふくんでいる年は、一般に省略されるべきであるが、しかし既知条件の観点からそれが合理的であるように思われるか否かを決定するために、計算価格はその年に対して計算しておく必要はある。対照期間に対する決定は、極端な場合を除いて前もっておこなわれるべきである。唯単に使用される独立変数により説明されないようであるという理由で分析からある年を省略してしまうことは、危険でもあるし、また非論理的でもある。多くの分析において、著者は出来るだけ第一次世界戦争と第二次世界戦争間の年を分析の対照として選び、また戦争中ならびに第二次世界戦争後の年を対照にしないようにしている。戦後の年は戦争間における関係が最近においても存続しているかどうかを決定するテスト目的のために使用している。

5. 分析を始める前になされるべき別の技術的決定

実際の分析が開始される前に、すくなくとも試験的に、沢山の決定がなされなくてはならない。これらの決定のあるものに対する完全な考察については本書においては取りあつかわないが、主要な決定についてはここで取りあつかうであろう。ある程度まで、方法論の専門家達においても、これらの事柄に関して取りあげる最良の手順については一致していない。しかしながら、われわれはしばしば研究されている商品について良く知られている特別の条件により、ある或は別のいわゆる標準方法にしたがうことがのぞましいということを知ることができる。3つの事例が本章の後半においてしめされているが、本節の多くの部分もこれらの分析を読んだ上でなお十分に理解されるであろう。

1) 使用される方程式の選定ないし曲線の性質。変数が選ばれたならば、それらの変数が相互に如何に関連をもっているかについて決定がなされなくてはならない。数学用語を使用すれば、使用される方程式のタイプ the type of equation ないし方程式組織 system of equations が決定されなくてはならないといえる。もし分析がグラフをもつておこなわれるならば、曲線の形状が決定されるべきである。後にしめされるように、グラフによる方法は、最初の分析が図形により、あるいは数学的方法のいずれかによりなされているといつたことには関係なしに、ある程度までデータから曲線の形状を決定することができる。しかしながら最後の分析において使用を決定される曲線は、その商品について知られている総てのものと調和されるべきであろう。そしてそれらの関係が前もつて出来るだけ注意深く考察されているならば、これはこの検討にあたつて有効である。理論的に正しい曲線の選定は、もし元の

データの範囲を越えて外挿法 extrapolations が必要とされるならば特に重要である。

使用される曲線の一般的性質を決定するにあたつて役に立つ一つの考察は、従属変数に及ぼす個々の独立変数の影響が加法的であるか乗法的であるかを検討することである。たとえば生産量に及ぼす面積ならびに産出高の影響は、生産量がこれらの2つの項目の乗積に等しいから、明白に乗法的関係 a multiplicative relationship である。他方価格に及ぼす生産量ならびに在荷量の別々の影響は、それらの項目が普通加えられて供給変数を形成するが故に、多分加法的である。多くの分析において、これらの関係の正確な性質を決定することは困難である。しかしその関係が明白である場合には、乗法的ないし加法的関係の回帰方程式が使用されるべきである。ロガリズム(註)が乗法関係を取扱うとき一般に使用されている。この章の後

(註) もし学生がロガリズムに精通しているならば、次の方程式が何故そうであるかを理解できるであろう。一つの変数が、次の方程式にしめされるごとく、他の二つの変数に関係をもつていとする。

$$X = a y^b z^c$$

この関係は明白に乗法的関係である。もし総ての変数がロガリズムのかたちであらわされるならば、この関係は次のようになる。つまり

$$\log x = \log a + b \log y + c \log z$$

これは加法方程式であり、図形的ないし数学的な重相関分析の一般的方法によりおこなわれるならば、総ての変数をロガリズムに変えた後においては、直線が利用できる。

半でのべられる分析は、大部分対数方程式に準拠している。

特にコールズ コミッションの諸方法は、単一方程式により取りあつかわれてきた沢山の価格分析が、方程式組織にもとづいておこなわれるべきであつたことを指摘してきている。もし第42図に示めされた関係が総て同時的であるとすれば、この事実を斟酌する方法としては、方程式組織が使用されるべきであろう一附点は訳者一。

この場合においては、ある意味で、方程式が逐次的に生じているので、別々の方程式が困難なしに使用できたと著者は考えている。使用される2つの方程式については本章の後半において考察する。多分単一方程式は、腐敗し易い、また単一の主要用途をもつ多くの農業生産物の価格の分析に満足的に使用できる。作物の場合には、価格は半ば現在供給により決定されるが、その供給は大いにより以前における価格またはある非価格諸要因により決定されると仮定されている。しかしながら、ミルク、タマ 49

ズといつたある家畜生産物においては、現在の生産量は現在の価格により相当程度まで影響をうけている。かゝる場合には、同時的方程式が必要とされる。同時的方程式を使用した実際例は今日まで数すくない。この方法は数学的には比較的複雑である。

(2) 実際データに対する第一階差 first differences の使用

ヘンリー、ムーアは1914年に早くも前年からの実際の変化(第一階差)または前年から変化割合(連環比 link relative)を使用することを提唱したが約1940年以前においては多くの農産物に対する価格分析は実際データに準拠しておこなわれてきた。第二次世界戦争後第一階差に準拠した研究が益々普通になつてきた一附点に注意。実際データが使用される場合、その分析はその分析期間従属変数に平均からの変化を生ぜしめた諸要因の相対的重要さを測定する。また第一階差に準拠して分析をおこなつた場合には、その分析は従属変数にある年から次の年への変化を生ぜしめた諸要因を測定する。第一階差ならびに第二次世界大戦間の期間のデータに主に基礎をおいた分析の必要性ならびに戦争と戦争との間の期間の平均に対する第二次世界大戦の終末に生じた沢山の諸要因の水準における激しい変化は、実際データを使用する場合、一つの難点を生ずることを要がきしている。もしかゝる分析が戦後においても使用されるならば、データの範囲をこえた外挿法が必要とされる。この場合第一階差を使用するならば、外挿法は殆んどあるいは全く必要としないであろう。

第一階差が有効である別の場合には、強い趨勢的諸要因が経済的諸変数に影響を投げかけるような場合(ミルク生産量に影響する諸要因の研究にみられるように)、2つの変数がお互にというよりも未知の第3の要因により一層密接に関連しているような場合(実際データの使用が、第3の要因に、逐次別の2つの変数に影響する趨勢的諸要因が原因となつて、みせかけの相関度をあたえるような場合)、2つの論理的に必要な独立諸変数が第一階差においてよりも実際データにおいてより一層高い相互関係をもっている場合(これは相互相関 intercorrelation のよく知られた問題、すなわちさまざまな独立諸変数間の相関関係の問題である。この問題は本章の後節で考察する)、ならびに最終分析における残差が、分析が実際データにもとずいておこなわれた場合に連続的に関連をもち、第一階差に準拠した場合には連続的な関連をもたないような場合(この間

題は本書においては取り扱わない。しかしながら、標準的有意性の検討はかゝる系列相関関係 serial correlation が存在しないことを要求しているといわれる。系列相関関係は単一変数の連続的現象の間に存在している相関関係をあらわす。この場合、変数は完全な分析からの説明されない残差である。)

著者は遂ての分析が第一階差に準拠すべきであるということをはのめかしているのではない。しかし著者は沢山の例において第一階差が極端に有効であることを見出した。実際データが利用できる最近以降の数多の将来における年に対して予測が必要とされるならば、第一階差による分析は、それが元来前年 the pricing year からある年を予測するように計画されているので、使用することが困難である。

政府計画の可能な影響を評価するために、ないしは類似の諸問題を考えるために、仮設的データに準拠した第一階差による分析を使用するときには最初の年における諸変数の最初の数値を注意深く選定しなくてはならない。ある研究に対しては、実数値に準拠した分析が好ましいかもしれないし、また別の研究に対しては、もし適当に操作さえするならば、第一階差に準拠した分析を使用することによりより一層信頼性のある結果をうるであろう。第一階差対数(ないし連環比の対数)の使用は、可成り複雑な数学的操作をふくんでいるが、もし分析者が各段階の意味を注意深く考慮して行けば、それ程の困難性をあたえないであろう。もしふくまれる諸変数が対数値であり、趨勢諸要因があまりに重要でないならば、重相関係数の大きさならびに偏回帰線の傾斜は、それぞれ実数値および第一階差に準拠してなされた分析に対してほぼ同一である。

(3) 変数として時の遅れ (タイム・ラグ) ならびに時を使用すること。

時の遅れの必要性は、価格に影響する諸要因の分析におけるよりも、しばしば生産量に影響する諸要因の分析において生ずる。価格分析学者は、しばしば生産量に影響する諸要因の研究に関心をもっているであろうから、ここでは、時の遅れについての考察もふくめよう。時の遅れは、ある年における価格が次年の収穫に対して植栽される面積に対して影響をもつ場合におけるがように、一定の独立変数の影響が、一定時間後に生ずる時にはいつでも使用される。時の遅れの考えられる長さは、前もつて出来るだけ注意深く熟慮されていなくてはならない。マルシャク Marschak は、必ずしもその時の遅れは相関関係を最大ならしめる時間でないことをしめした (J. Marschak, "Economic Independence and Statistical An-

alysis, Studies in Mathematical Economics and Econometrics. p.150 University of Chicago Press, Chicago, 1942)。時の遅れの使用は本章の才3の実例において説明する。

数多の価格ならびに消費分析において、時間に関連して変化すると知られている、がしかしデータが利用されない、あるいは単独では価格にすこしの影響しかもたないと思われる数多の諸要因を網的した雑物入れ要因 a catchall factor として使用されている。ある有名な価格分析学者は、総ての分析の中に個別変数として時間を算入することを推奨した。もしその回帰係数が零から有意的に相違することに失敗するならば、時間要因は省略されるかもしれない。著者は多くの場合に、その分析が時間的趨勢をしめしているかどうか検討するために最終残差をチェックすることはするが、最初の分析から時間を除外する方法をとっている。もし時間的趨勢をしめしているならば、それを説明するために別の変数が附加されるべきである。あるいはかゝる変数に対してデータが使用できないならば、かゝる変数として時間が附加的変数として追加される。同タイプの分析の実例は本章の後半で考察するであろう。もしオ1階差が使用されるならば、方程式中の常数は、「時間」の影響をあらわしている。何故ならば、それは仮令独立変数における変化がないとしても、前年からの従属変数におけるある変化が存在することを意味しているからである。かゝる分析における残差の時間的趨勢は、時間的趨勢それ自体時間に伴つて変化していることをしめしている。時間的趨勢が利用されている総ての分析において、時間的趨勢に対する論理的説明を見出すために努力が支払われている。

(4) 1人当りならびにデフレートされた資料の使用

沢山の理論家達は、主に考えられるさまざまな弾力性係数の決定に関連した分析が、総計ないし1人当り、またはデフレートした、あるいはデフレートされない一連の価格ならびに所得数値にもとづいておこなわれるべきであるかどうかについて意見の一致をみていない。これらの議論が安定するまで、学徒は最も合理的であると思われるものに準拠してこれらの決定を行かななくてはならない。しかしながら、分析における数列 the several series は相互に一致されていなくてはならない。かゝるもし1人当り供給ないし消費資料が使用されるならば、国民所得または工業生産であらわされた需要を変化させる要因 a demand shifter もまた1人当りの数値であらわされるべきである。もし1人当りの資料が使用されるならば、如何なる人

ログループがその除数の中にふくまれるべきかについて考察をしなければならない。たとえば、タバコ消費の分析においては、多分男性と女性とでは相違した加重をつけて、唯成人のみがふくまれるべきである。たとえば、工業生産 industrial production が唯一の需要を変える要因として使用されるならば、価格はデフレートして使用されるべきであろう。またもし所得が使用されるならば、価格ならびに所得双方ともデフレートすることができる。あるいは両系列ともデフレートしない形で使用することができる。

価格予測に対しては、実数値を使用する方が、デフレートされた数値を使用するよりもさらによい結果をうみだすかもしれない。何故ならばデフレートされた系列は、実際には例えば農産物価格は一般の卸売価格水準よりも景気循環の間より広く振幅することが知られているにもかゝらず、原系列 the original series とデフレートする値との間に1対1の関係があると仮定しているからである一附点は訳者

(5) 代替商品の取りあつかい

もし2つの商品が完全にあるいは略完全に代替的であれば、この2商品は単一商品として取りあつかうべきである。しばしば相関分析は、経済的意味において2つの商品が代替関係にあるかどうかを決定するためになされる。ヘンリー・シュルツ Henry Schultz は2つの商品が代替関係(彼の用語)にしたがえば競争財 competing goods)にあるかどうかを決定する簡単な方法を提示している(The Theory and Measurement of Demand, Chaps. 18 and 19. University of Chicago Press, Chicago, 1938.この問題はフォックスの論文 Factors Affecting Farm Income, Farm Prices and Food Consumption, Agr. Econ. Res., Vol. 3, No. 3 1951においても論ぜられている。)もし2商品が完全な代替関係にあれば、2商品価格は一定比率で変動するであろうが、しかし一般に数量における変化はあまり密接な関係をもっていないであろう。彼は各年における価格比率と数量比率を計算して、各系列の各々に対する変移係数 the coefficient of variation (つまり標準偏差を平均で割つたもの)を得ることを提示している。そしてもし価格比率に対する変移係数が、数量比率に対する変移係数よりもより小さいならば、それらの商品は代替関係にあると仮定している。

もし価格が価格分析において従属変数として使用されているならば、緊密に競争ないし代替関係にある商品の供給または消費は結合されるべきである。本章の後半で説明される穀物価格の分析においては、糠割料供給が単一供給要因として使用されている。あまり緊密でない競争商品の供給あるいは消費は別個の変数として使用できる。後者の商品に対する偏回帰と相当の傾斜が固品それ自体に対する偏回帰と相当相違している（すなわち有意的に相違している）ならば、2つの商品または商品群は、僅か部分的に代替関係にあると考えられる。もし2つの回帰線が略同一であるならば、一般に分析は再びおこなわねばならず、そして結合された供給を単一供給として使用すべきである。

(6) 独立変数間の内部相関intercorrelationの影響

内部相関については多くの混乱が存在している。とりわけ農業経済学の間においてはなほだしい。著者は、この混乱は重相関の図形方法についてのある誤解から主に生じていると考えている。

偏相関ならびに回帰理論the theory of partial correlation and regressionは独立変数間に有意的関係が存在しているような問題を取りあつかうために発展された(G. Udny Yule and M.G. Hendall, An Introduction to the Theory of Statistics, 11th ed., pp. 261~262, Charles Griffin and Co., Ltd., London, 1937.)。もし独立変数間の単純相関がゼロに等しいならば、偏回帰ならびに相関係数のおおのほは、これに相当する単純回帰および相関係数に等しい、そして計測相関係数は従属変数をふくむ2, 3の単純計測係数の合計に等しいことは容易に知りうる。かくて、比較的複雑な偏相関理論は、もし多くの問題においてある相関関係がさまざまな独立変数間に有意的に存在していないとすれば、必要とされないであろう。

高い内部相関の影響（すなわち1あるいはそれ以上の独立変数間における高い相関度の影響）は、本章で後述する相関関係の図形法における2つの方法でしめす。この方法の第1段階は、独立変数に対して従属変数をプロットしていくことである。もし内部相関度が低いならば、これらの2つの変数間の偏回帰は略単純回帰に等しいであろう。そして図形法によりしめされるように、偏回帰曲線に対する最初の接近は普通単純散布に一致するように思われるであろう。これは偏回帰分析の性質を理解してき

54 なかつたある研究啓にとつてのぞましいことであると考えられてきた。もし分析者が、

のぞましい偏回帰曲線と単純散布との間に必ずしも関係がないということを認識するならば、この段階では問題を提出しない。

しかしながら、高い内部相関は図形分析法により一層重大な影響を及ぼす。後述するように、「ビーン」の図形相関法の主要な貢献は偏回帰線ないし曲線の第1次推定（あるいは近似）が漸次改善しうる単純な方法を提供したことにある。逐次近似線を修正することによつて達成される改善の程度は、内部相関度の高さと逆に変化することゝ知られてきている(Richard J. Foote and J. Russell Ives, "The Relationship of the Method of Graphic Correlation to Least Squares," *Statist. and Agri.* 1, pp. 13~18, U.S. Department of Agriculture, Bureau of Agricultural Economics, 1941.)。もし連続的近似の結果が相当の方法で数学的に得られたとすれば、正確な結果は最後には得られるであろうから、高い内部相関はあまり重大な問題ではないであろう。しかしながら、図形方法を使用する場合には、2つの連続的近似結果の間の差異は、注目するにはあまりに小さく、分析は、回帰がのぞましい数学的方法による結果とは相当相違した点で止まつてしまうかもしれない。

もし内部相関度が極端に高い（すなわち0.9かないしはそれ以上）ならば、数学的方法によつてすら明確な結果は得られないであろう。前に指摘したように、時々、もし2つの論理的に必要な変数が実数値では相互に高い相関をもっている場合には第1階差が使用される一附点は誤差である。またこれ以外の方法も高い内部相関を回避するために使用されるであろう。たとえば豚—穀物価格比が、個別変数として豚価格ならびに穀物価格を使用する代りに豚生産に影響する要因の分析に使用されている。また牛肉消費に影響する諸要因の分析において（この場合独立変数の一つとして牛肉価格を使用している）、その豚肉価格よりもむしろ豚肉消費をこの代替商品の影響をしめすために使用している。

6. 注意深く計画された相関分析の実例

次に3つの相関分析を紹介するであろう。これらの相関分析は上述した特別の点を示すために選んだものである。これらの実例は相関分析が使用されている主要な経済分野から引用した。つまりこれらの実例は消費ならびに価格に影響する要因の研究、および生産に

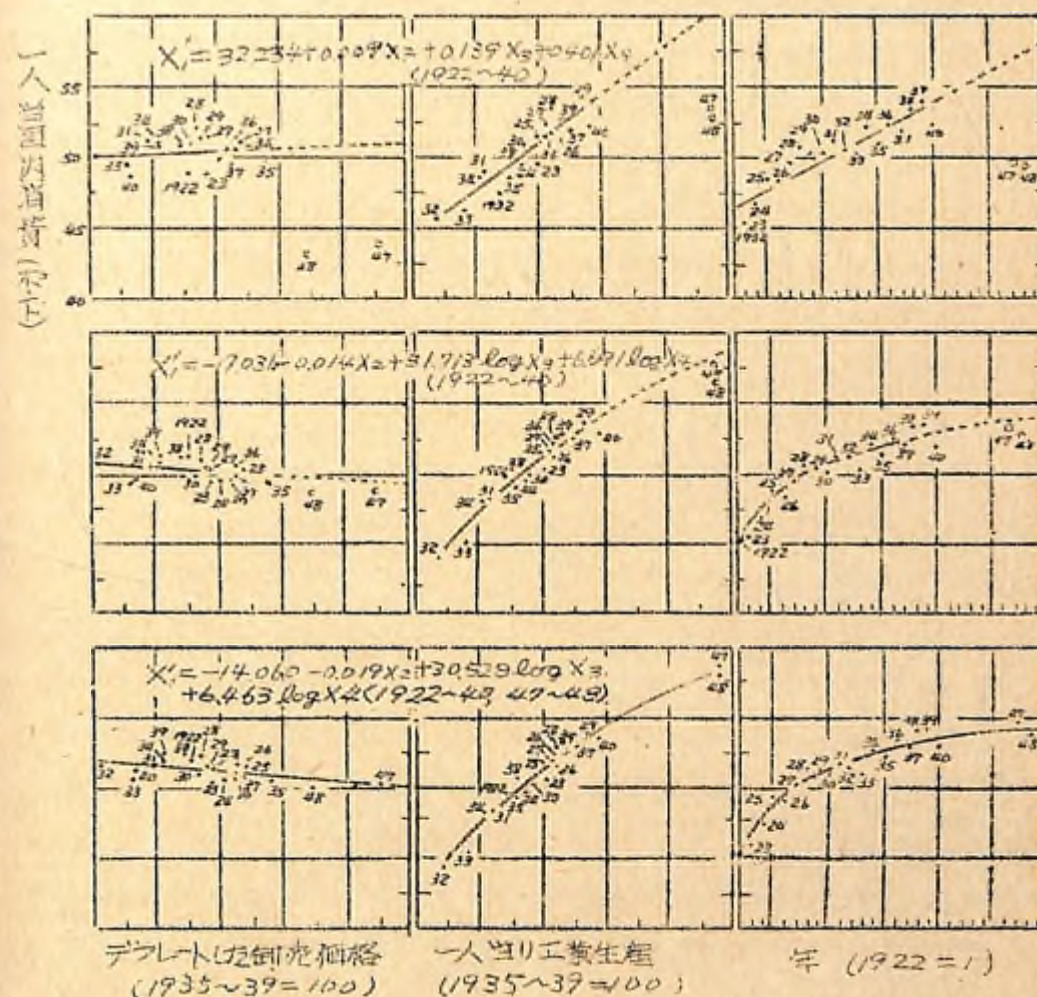
関しての生産者の決定に関する研究についてのものである。これらの分析の説明は、主に商品観点からというよりも統計的観点からなされている。

① アメリカ合衆国における脂肪ならびに油消費に影響する諸要因

農業経済局のアルモアならびにビュアテスの本研究(Sidney J Armore and Edgar L Burts, "Factors Affecting Consumption of Fats and Oils, Other than Butter, in the United States," Agr. Econ. Res., Vol. 2, No. 1, pp. 1~9, 1950)は才43図に示めされる。この論文においては、時間的趨勢を斟酌した考察および得られた係数の経済的意義等にも言及している。この分析はまた、それが別の方法では見おとした曲線のある特徴に注意を引くために如何なる図形方法が使用できるかをしめしているが故に、そしてまた才2次世界大戦後のデータを使用しない場合と使用した場合の両方で計算された曲線がしめされているが故に、興味深い。

この最初の分析は、1922~1940年間についておこなわれている。そして従属変数(X1)として一人当りの総脂肪ならびに油(バターを除く)の国内消費をとり、また独立変数としては労働統計局の卸売物価指数でデフレートした26の主要な脂肪ならびに油(バターを除く)価格指数(X2)、連邦調査局the Federal Research boardの1人当り工業生産指数(X3)および時間(X4)を採用した。この分析は主に脂肪ならびに油需要の弾力性を測定するために計画された。これらの変数はこの期間の従属変数における変化の97%をふくんでいる。非食糧用途における変化は、食糧用途における変化よりも脂肪および油の総消費の多くの変化を説明するが故に、工業生産は消費者所得よりもむしろ「需要に変化をもたらすもの」demand shifter として使用されている。

56 商品という観点からのこの分析の説明は才23章においてより詳細になされるであ



才43図 パター以外の油脂消費に影響する諸要因

らう。本節においては、われわれは主に統計的観点に立つて説明をするであらう。才43図の最上段の図表は直線関係を使用したとき分析から得られた結果をしめしている。これらの図表は次節で考察するところの重相関図式解法によつて得られる最後の図表の数学的結果と同じである。上段の才3の図表は、別の変数の影響に対して斟酌した後における、従属変数（脂肪ならびに油の消費量）と時間との間の純関係をしめしている。この図表はまた戦前ならびに戦後の年の両方に対して、曲線関係を使用すると、より一層よく適合することをしめしている。真中の図表は1人当り消費と工業生産との間における純関係をしている。そしてこの図表に戦後に対しては曲線を使用する方がよりよい結果を生ずることをしめしている。注意深い分析者は、その結果が唯単にサンプリング誤差によるものかもしれないから、完全なる理由を発見できない場合には曲線を使用しないであらう。この図表は、関係をさへえている基礎的特徴について一層の注意深い検定の必要のあることをしめしている。

アルモアーとビュルテイスは、工業生産と脂肪および油消費との間における曲線関係はバター以外の食糧油の消費は中間所得者階層までは消費者所得の増加につれて増加するが、しかしそれ以後は所得上昇にともなつてゆるやかに減少するといつた事実起因すると仮定している。（工業生産とデフレートされた消費者所得とは高い相関をしめしている）。つぎに消費量と時間との間の曲線関係の説明についてであるが、これについては2通りの説明が必要とされる。つまり(a)何故その回帰線は上方に向くのか、ならびに(b)何故それは曲線であるかについての説明である。アルモアーとビュルテイスは、その上向傾向の理由として、1)商業的なベン焼きにおける小麦粉に対する油の比率の増加、2)手洗いよりも1ポンド当り油をより多くふくんだ石鹸を必要とする機械洗ちようの拡大的使用、ならびに、3)チサおよびその他のサラダ用野菜の消費増大にともなつたサラダ油の消費増大をあげている。これらの現象は1920年初頭に急速にあらわれ、そして1930年後期までには大半終止してしまつた。このことが時間的趨勢における曲線関係の原因として考えられる。かくてもし以上の原因的な諸変数を分析において使用したとすれば、それらの諸変数と消費との間における関係は、期間の終りには実際それらの値（変化割合）としてあらわされている）はゼロにまで落ちるような直線関係としてあらわされたであらう。このことは時間的趨勢の盲目的外挿法の危険であることをしめしている。

について再びおこなわれている。その結果は図の中段にしめされている。この分析は、対数関係の使用が資料によく適合するという以外に2つの変数に対して対数関係を使用することの理論的理由は存在しないから、数学的にも図式的にもおこなうことができる。最下段の図表は戦争と戦争との期間の資料に1947年と1948年を加えた分析結果をしめしている。アルモアーとビュルテイスは、両年に対して得られたよい適合は分析においてふくまれなかつた2,3の諸要因の相殺された影響に原因のあることを指摘している。一般に高いバター価格はマーガリン需要を刺激する。他方石鹸に対する合成清浄剤、合成樹脂ならびに塗料、化粧品およびリノウムにおける乾燥油に対する他の非油脂生産物の代替増加等、すべて脂肪および油の需要を減少させる傾向をあたえる。

(2) 穀物の農民受取り 価格に影響する諸要因

才42図でしめされた図式により、飼料価格に影響する主要な要因は、飼料供給、飼育頭数ならびに家畜および家畜生産物の農民受取り価格の3つであることが知られる。大抵の穀物は家畜の飼料に使用される。そして穀物価格は非常に飼育価格に関係をもつて変化している。それで多分同じような諸要因がまた穀物価格に影響する主要な要因として作用する。投入量当りの産出量はより多くの飼料が一定頭数にあたえられるにつれて急速に減少するから、頭数は本質的に重要な要因である。価格に及ぼすこれらの諸要因の影響は、乗数的であると考えられる。すなわち、たとえば飼料供給における一定の変化は、頭数ならびに、あるいは家畜価格の高い時における方が、低い時におけるよりも、穀物価格に顕著な影響をあたえるであらう。この理由により、この分析は対数に準拠してなされる。

一つには外挿法の問題を回避するために、そして一つには頭数はある年から次の年まで僅か数%しか増加できない故に、才1階差が使用されている。かくて年次変化にもとづいた分析により、より一層信頼のおける結果を得ることができる。

11月～5月間における平均穀物価格が従属変数として使用された。価格は普通11月まで新しい収穫基盤に調整されてきた。しかし6月まで価格は新しい収穫に対する見込みに影響し始める。価格に及ぼす供給の影響は、唯供給のみが効力を発揮している期間に研究を限定することにより最もよく分析をすることができる。

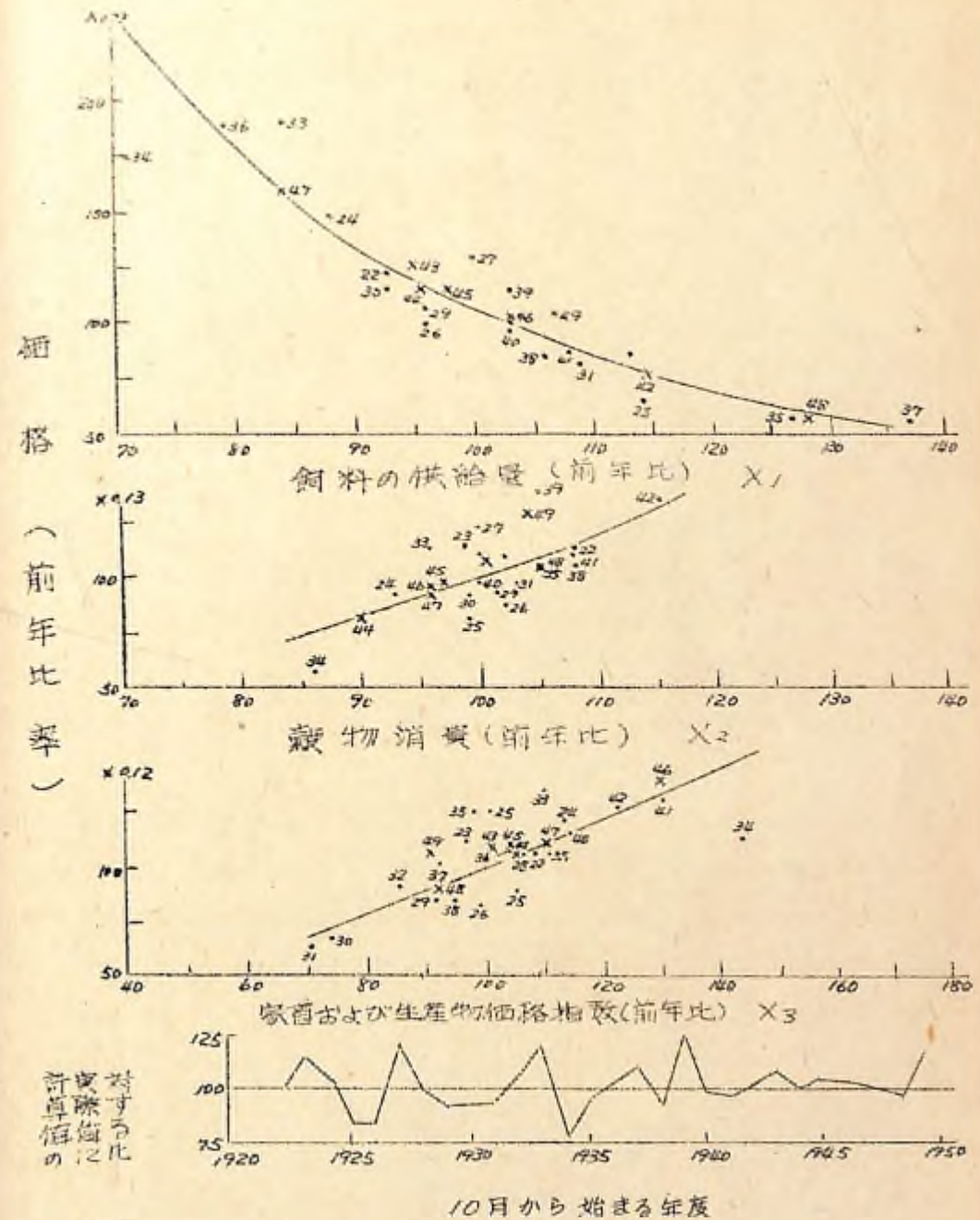
3つの諸要因は、1922～1942年間の11月～5月穀物価格における年次変化の92%を説明している。その結果は才44図にしめされている。分析にふく

まれた年は本図の点により、最近の年はX'sによりしめされている。生徒は一般に追加された年も、分析にふくまれた年と同様により適合していることを知るであろう。一見すると1943~1945年間に對するX'sは回帰曲線の下方にくるように思われるであろう。だが、より立入った考察において著者は、仮令農民達が現在の飼料ならびに家畜価格においてよりもより多くの頭数を飼育しようとしたとしても、飼育される実際の頭数は最も有利な飼料供給と思われる点まで抑えつけないというように考えている。かくて穀物価格の最高値は多分頭数と家畜価格の一般的水準と一致してきた。この評価は、この期間中に飼育された頭数は現在飼料と家畜価格の観点から期待される数よりもよりすくないことをしめしている、次にのべる研究により確認される。かくて穀物の払底は、もし成功すれば、飼育頭数の増加ができると思われる附加的飼料供給を獲得せんとする農民達のうばい合いに基因している。勿論穀物価格が高ければ、その価格は農民の家畜経営を拡大せんとする欲求を邪魔するであろう。1949~1950年間に對する推定価格は、この分析は穀物貸付計画を斟酌してないので、あまりに低かつた。そしてその年における総飼料供給の一部は支持計画により市場に出なかつた。もし貸付計画the loan programが十分に効果をあらわしていたならば、これは総飼料供給から貸付ストックを差引くことにより斟酌できる。

表1階差方程式に対する常数值は、穀物価格は分析の中にそれとなくふくんだ独立変数の影響を斟酌した後に分析が準備した期間の間、年当り約1%増加する傾向をもっていることをしめしている。これはより一層豊富な飼育率を鼓舞してきた、改善された飼育ならびに飼育法といったような技術的發展によるものである。

(3) 年間家畜飼育頭数に影響する諸要因

表4-2図表の図形により、年間の飼育頭数に影響する主要な要因は飼料供給、飼料価格ならびに家畜価格であることを知る。最近になつて、家畜価格に対する飼料価格の比が、そのおのおの絶対的水準よりも、むしろ重要であることが認識されるようになった。この事実を斟酌した改善された方法として対数を使用する。一般にこの比率は、たとえば雌豚が飼育されている期間ないし小豚に注文を出す期間において最も重要であるということが認識されてきた。10月~9月の穀物流通年の期間に飼育する頭数に影響する沢山の決定は市場年の始まる暦年中になされる。こういった理由により、暦年平均穀物ならびに家畜価格が2つの独立変数として使用された。穀物価格



第44図 1月~5月穀物価格に影響する諸要因 1922~1950

より、暦年平均穀物ならびに家畜価格が2つの独立変数として使用された。穀物 価格の分析におけるがごとく、 $\log$ 1階 差対数のかたちで飼育頭数を従属変数としてあらわすことは論理的であるように思われる。 $\log$ 3の独立変数として、総飼料供給が同じ方法であらわされる。しかしながら穀物ならびに家畜価格に対する実際の対数値が使用された。

1922~1942年の期間において、これら3要因は年次飼育頭数における暦年次変化の86%を説明した。その結果は $\log$ 45図に示されている。相当の範囲に亘る外挿法が2つの価格変数に対して $\log$ 2次大戦後に対して要求された。図表により、家畜価格に対する右手方の稍平面的曲線によつてよい結果の得られることが知られている。戦争と戦争との間における期間に1947~1950年を付加して分析が再びなされている。この結果は $\log$ 46図に示されている。戦争と戦争との間における期間に対する残差は、1922~1942年期間の残差総和の平方が若干増加されているとしても、実際に改善されている。戦後年における残差は実質的に減少されている。この分析における2つの図表の比較は対数曲線の伸縮性のよい指示をあたえている。

7. 重相関図式解法

上述の3つの研究は重相関法が有効な武器であるといつたタイプの問題をしめしている。これらの分析は数学的方法によりおこなわれてきた。しかしながら、ある程度の知識をもっている門外漢にとつてその分析過程を理解する上に助けとなる重相関図式解法が存在している。この方法は数学的方法と同一の結果をうる図式的方法である。図式解法は農産物価格分析において広く使用されてきているので、以下相当詳細に説明をするであらう。

1929年にローイス、H、ビーンは曲線相関図式解法という論文を発表している。(Louis H Bean, « A Simplified Method of Graphic Curvilinear Correlation », Tour. Amer Statis, Assoc., Vol. 24, pp. 386~397, 1929) この方法は偏回帰係数に対する直線的 $\log$ 一次接近は数学的に得られ、それから元来逐次的接近図式解法により修正するモルデツカイエゼエキエル Mordecai Ezekiel により提唱された重相関分析法の単純化されたものである (Mordecai Ezekiel « A Method of Handling Curv- 61

頭数
(前年比)

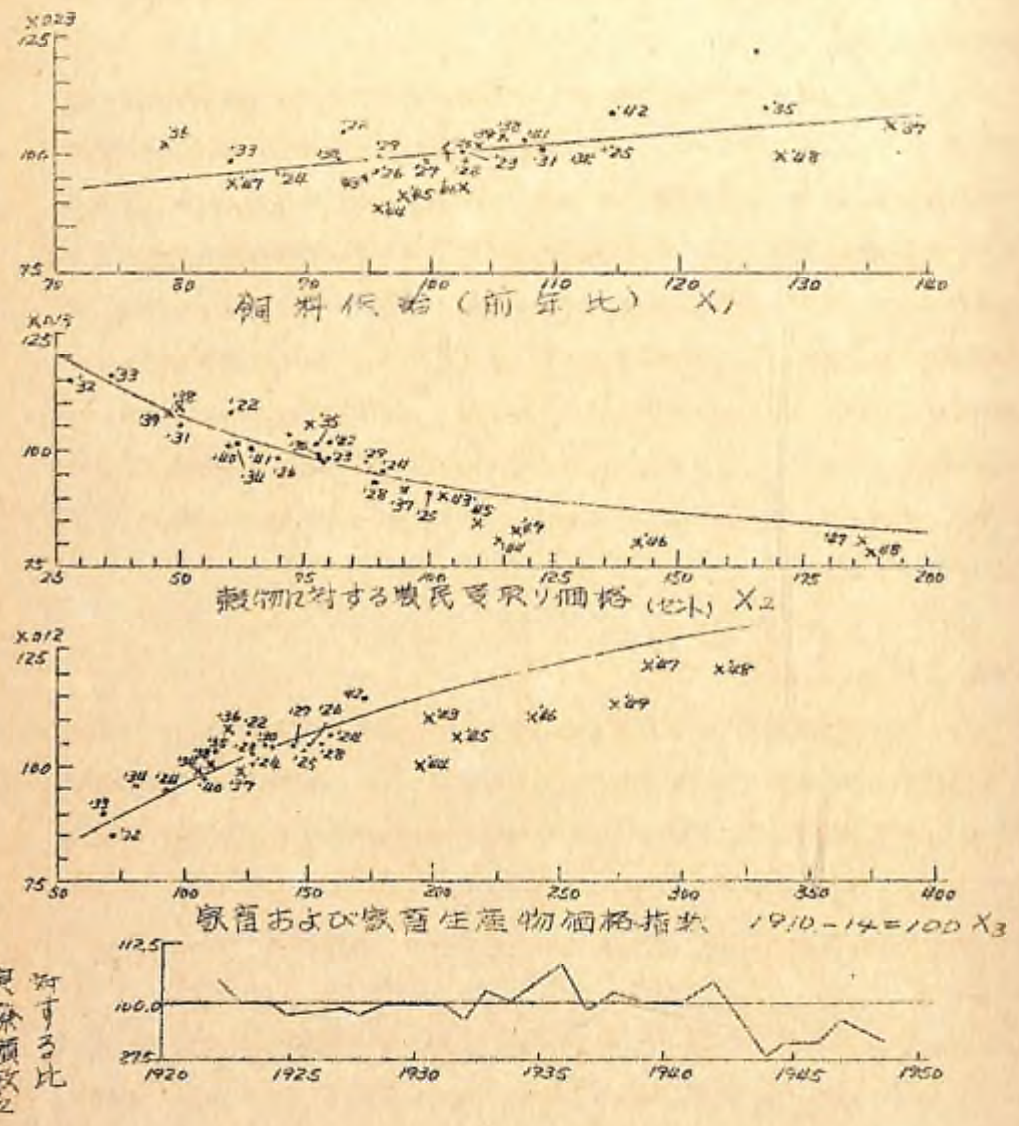


表45図 1936年を除いた1922~1942年の分析にもとづいた、1922~1949年間に於ける飼育頭数に影響する諸要因。

頭数
前年比

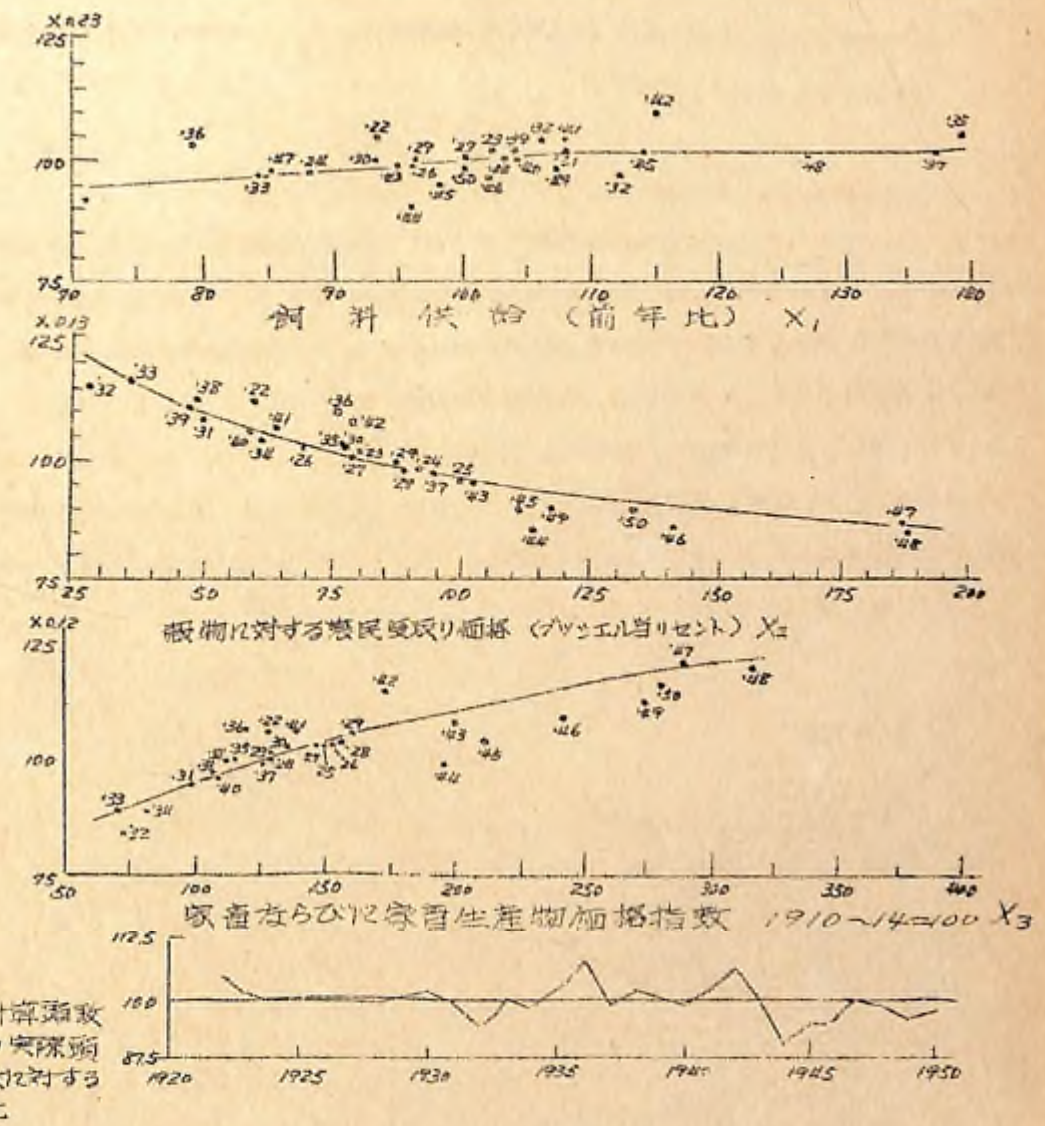


表46図 1936年を除いた1922~1942年と1947~1950年間に分析の基礎を
おいた1922~1949年間に於ける飼育頭数に影響する要因。

ilinear Correlation with Any Number of Variables, Jour. Amer. Statis. Assoc., V.19, pp.431~453, 1924) ビーン法においては、偏回帰に対するオ一次接近も図式的に得られる。そしてその接近は直線である必要はない。そしてまた連続的接近法は、エゼキエルにより提示された方法よりもより早くできる。

8. 偏回帰曲線に対するオ一次接近の作成

偏回帰曲線に対するオ一次接近を作成するビーン法は以下の数節において説明を加えるであろう。「偏回帰曲線」A partial regression curveは、別の変数の影響を斟酌した後の2変数間の関係をしめしている。これは他の変数が一定にされている時の2変数間の関係といわれている。統計的観点から、この2つの表現は同一である。

オ14表にしめされた仮定的資料にもとづいて実例がしめされる。この説明のために、従属変数X1として商品価格がとられ、独立変数として供給(X2)ならびに消費者所得といつた需要(X3)が考えられている。年度としては1~11年までが対照とされる。

オ14表 図式解法で使した資料

年度	X1 価 格	X2 供 給	X3 需 要	計 算 値 数学的に計算したb's の	X1 2次接近からの
1	52	50	60	53.9	54.5
2	20	38	24	25.6	25.7
3	62	30	50	58.8	57.2
4	30	42	26	24.7	25.5
5	36	50	44	37.2	38.2
6	40	40	40	40.8	40.7
7	42	24	26	38.4	37.0
8	50	38	50	52.7	51.8
9	20	48	22	15.9	17.5
10	60	42	58	58.0	57.5
11	22	30	20	27.5	27.0

64 * 計算X1値をうるために図式解法を使用している。

オ一段階。散布図表

重相関図式解法のオ一步は、普通の散布図表の中において、ある独立変数たとえばX2に対して従属変数X1をプロットすることである(オ47図のA図の点)。独立変数を使用する順序は分析には影響しない。だがオ1図表においては供給を使用するのが普通である。連続的諸段階は垂直的分散により遂行されるから、従属変数X1は図表の垂直目盛にそうてプロットされるそして独立変数X2は水平目盛にそうてプロットされる。このオ1図表の上にプロットした2変数の散布はX1とX2間の単純相関(r12)をしめしている。

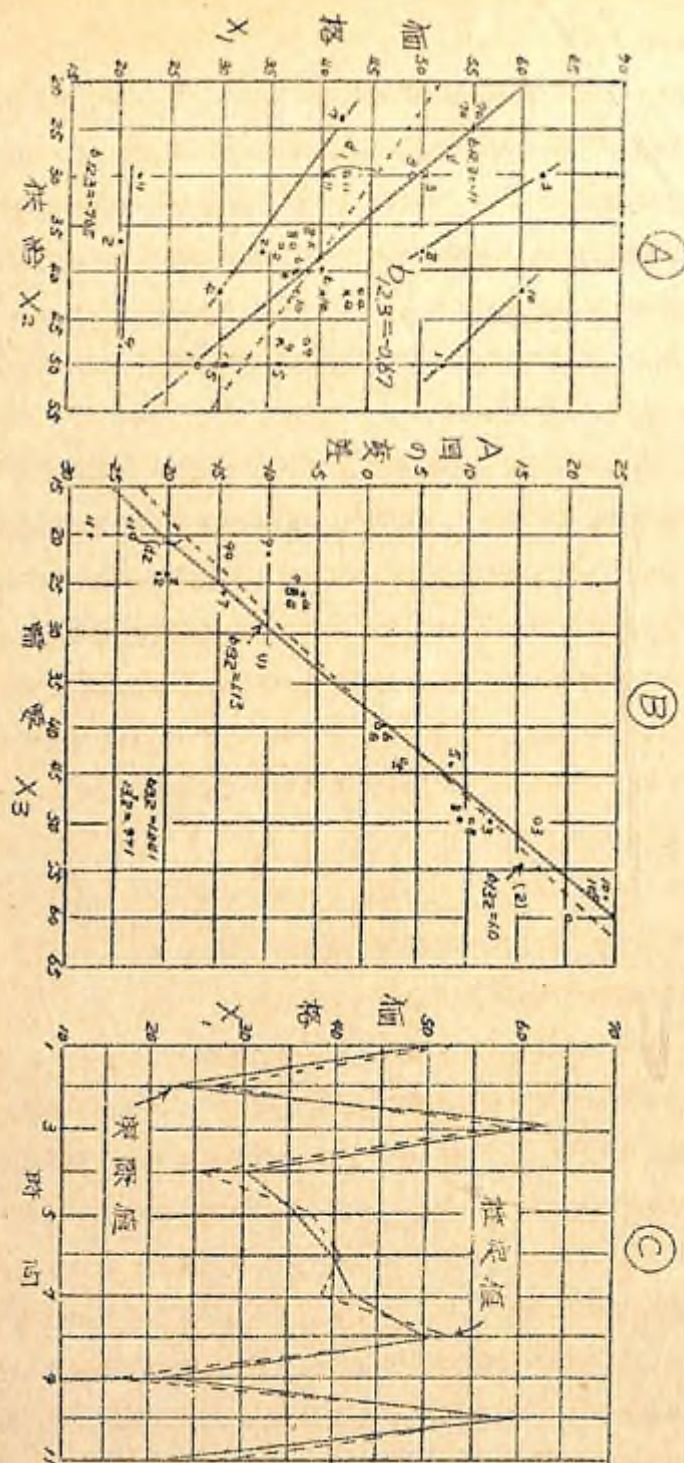
オ2の段階。趨勢線the drift linesの作成。

次の段階は、類似の数値をもつたX3に対して、2あるいはそれ以上のグループを抜きだすことである。趨勢線として知られている線を、回帰線から各点までの垂直的偏差の平方和が出来ただけ小さくなるようなやり方で、X1~X2図上の各グループを通じて作図する。それはオ2の独立変数(X3)に対して一定あるいは略一定値を通して作図されているので、それらの趨勢線は偏回帰の推定値をあらわしている。もし関係が直線的であるように思われれば、直線でなく曲線も引きうる。時々直線が使用される場合にも、それらの平均は曲線をサジェストするであろう。出来るだけ数多くの趨勢線が引かれるべきである。

われわれの実例においては、ほぼ同じX3の値をもつたグループとして4,7,1,10ならびに2,9,11があり、それらは直線により趨勢線が作図されている。

オ3段階。価格と供給間の偏相関に対するオ一次の接近。

次の段階は図面上の趨勢線を総合して平均的勾配をもつような直線(ないし曲線)を書くことである。もし直線が使用されているならば、それはほぼX1とX2の平均値をとおつて引かれるべきである。しかしそれはある誤差が次の図表において訂正されるように正確にこれらの値を決定する必要はない。平均直線あるいは曲線はX3が一定である場合にX1とX2間の関係をしめしている偏回帰のオ一次近似線をあらわしている。それが直線であれば、その傾斜は数学的係数b123に近似しているであろう。平均傾斜が数学的な偏回帰係数に近似している程度は個々の趨勢線の傾斜の安定性に依存している。一般に趨勢線の傾斜に期待される変動量は、(a)準処する観察数値の数、(b)X1の変位性ならびに(c)X3が一定の時に於けるX1とX2間の偏相関の大きさに依存するであろう。



66 図4-7 3変数の問題に適用できるような重相関図式解法

オ一次近似線の正確度は、X2上のX1の散布に対する平均趨勢線の適合程度により判定すべきでないことは強調されるべきである。偏回帰は、X2とX3間の相関がゼロである場合にのみ単純回帰に等しいであろう。ある場合には、偏回帰は単純相関回帰とは逆の方向に傾斜している場合もある。もしX2が供給要因をあらわしているならば、この傾斜は負であろう。つまりオ3章でのべたように、それは需要ないし供給-価格曲線をあらわしているからX2が増加するにつれて、X1は減少すべきである。

オ4段階 オ2の独立変数に対して平均趨勢線からの偏差をプロットする。

オ1図表上に偏回帰線ないし曲線を作成した後における、図式法のオ2段階は平均趨勢線からの各点の垂直偏差をオ2の独立変数X3に対してプロットしたオ2の散布図表を作成することである。偏差をプロットする便宜的方法は、小カードないし紙片をとり、一方の側の中央近くにゼロ線を引き、そしてオ1の図表上の回帰直線ないし曲線にそうて、カード上のゼロ線を移動することによりプラスならびにマイナス垂直偏差を写し取り、そして各観測値に対する距離を測定する。もし平均趨勢線が平均値を通つて引かれるならば、これらの偏差は総計すると略ゼロになる。

偏差のゼロ値をあらわしている水平線はオ2図表の中央をとつて引かれる。この線の正確な位置ならびに垂直軸に対する範囲は図表上にしるしつけられたカードをおき、最大のプラスおよびマイナス偏差を観察することにより得られる。カード上のゼロ線は図表上のゼロ線にそうて動かされ、各観測点の偏差はオ2の変数X3の数値に対して点示する。これでオ2の散布図表の点示を完了する。

オ5段階 価格と需要要因間の偏相関に対するオ一次近似。

視覚により最良と思われる単純回帰線ないし曲線が、これらの点を通つてしかれるべきである。最初の独立変数の影響はA図中で斟酌されているから、B図の回帰線は価格とオ2の独立要因との間の偏相関をあらわしている(この数値的証明はFoote and Ives, "The Relationship of the Method of Graphic Correlation to Least Squares," Statist and Agri. pp. 28~29. U.S. Department of Agriculture, Bureau of Agricultural Economics, 1941)

この線の傾斜をしめすためにX2の一定値にもとづいた趨勢線を使用することができよう。それが使用できるかどうかは主に各点によりしめされた適合性に依存している。

もし直線が引かれる場所を見出すことが困難であるならば、この図表上の趨勢線は有益で 67

ある。もし X_3 が需要要因であるならば、この偏回帰線の傾斜は正であるはずである。つまり X_3 が増加するにつれて、 α_1 図表上における偏差の数値は、より小さい負値か、あるいはより大きい正値にむかつて増加する。

単純相関を図式的に適合するさいには、偏差の平方和が最小に引き下げられるべきであることを記憶されなくてはならない。かくて一般により大きい加重が小偏差に対してはよりも大偏差に対してあたえられるべきである。

たとえば、推定回帰線から偏差している2つの観測値が、それぞれ0.4ならびに1.0であり、 α_2 の推定回帰線においては0.6ならびに0.8であると仮定する。たとえ絶対的偏差の総和は2つの回帰線において等しいとしても、偏差平方和の合計は後者の方が前者よりもより小さい。そして結果的には、この2点に関するかぎり α_2 の回帰線の方が α_1 の回帰線よりもよりのぞましいと思われる。実際には、分析者はかゝる回帰線にほゞ接近できるであろう。もし α_1 の回帰線が X_1 と X_2 の平均値を通つていゝとすれば、(もし直線であれば) α_2 の回帰線はほゞゼロ線における X_3 の平均を通るであろう。

経済用語に従えば、 α_2 の回帰線は、A図の供給—価格曲線によりしめされる価格に対して、 X_3 の変数値の大きさにより修正される価格の大きさをあらわしている。たとえば X_2 が50のときには、 X_1 の値は、 X_3 が平均値であると仮定すれば約27.5であると考えられる。しかしながら分析の対照とする1年度においては X_3 はその平均値よりも遜るかに上であつた。それで X_1 は偏回帰 $X_1 \sim X_2$ によりしめされる水準よりも約25ばかり増加することが期待されるであろう。他方11年度においては X_3 はその平均値よりも遜るかに低いので、 X_1 はA図上の線によりしめされるよりも20ばかり減少させられるように思われる。かゝる理由により、 α_2 の独立変数は需要を変化させるもの、demand shifter としばしばいわれている。

9. 3変数の問題における連続的給似過程ならびに残された諸段階

ビーンの重相関図式解法の主要な貢献は、偏回帰線ないし曲線に対する α_1 次近似を逐次改善しうる単純な方法を提示したことにある。直線である場合には、この図式解法は、同一の結果を伴う数学的方法の図式的な表現であることがしめされてきた。さらにまた各近似線は数学的に計算された最小自乗法によつて値に逐次近接して行くこと、ならびにもし独立変数間の内部相関が適当に低いならばこの相関は急速におこなわれることが証明されてきた (Foote and Ives, op. cit., pp. 10~18 並びに 29~32 参照)。

α_6 段階 α_2 図表上の直線ないし曲線の偏差を α_1 図表の回帰直線あるいは曲線のまわりに点示する。

この段階においては、 α_2 図表上の回帰線からの垂直偏差 (α_4 7 図の B) を、各観察点に対する偏差がその観察点のもとの点の直上ないし下方に位置するように、 α_1 図表上の平均趨勢線 (A 図にしめされている実線) のまわりに点示する。ここでは考察の便宜上もとの観点を黒点でしめし、B 図の回帰線からの偏差は丸によりしめすものと仮定する。しかし一般的にはこの目的のために色鉛筆を使用すると便利である。つぎに丸によりしめされた点からの偏差平方を最小ならしめるように単純回帰線を書く。もし曲線が使用されるならば、それは充分円滑にし、そして経済的観察と一致するようにすべきである—附点訳者—。これは X_1 と X_2 間の α_2 次偏相関近似線をしめす。A 図においては、これは点線でしめされる。

α_7 段階 α_1 図表上の α_2 次近似線からの偏差を α_2 図表上の回帰線のまわりに点示する

A 図の点線から丸までの偏差を、 X_3 の値を同一のようになもつて、B 図のもとの線のまわりに点示する。これは B 図の上に丸でしめされる。偏差平方和が最小にまで減少させるように新しい回帰線を B 図上に書く (点線)。これは X_1 と X_3 間の偏相関係数に対する α_2 次近接である。

α_6 ならびに α_7 の段階を、すべての場合にそれ以上の相関が不必要になるまで、最後の回帰近似線について最後の観察点を使用して、くりかえす。ここで使用されている実例においては、 α_2 次近似以上の相関が必要であるように思われない。

もし図表が発表されるならば、最終線についての最後の観察結果だけがしめされればよい。沢山の初期における分析においては、公表図表はもとの資料と α_1 図表の最終線とをしめしていた。偏回帰線が全体の散布に対してしめされているから、この散布は全く意味がない。他方 A 図の点線のまわりの丸は X_1 と X_2 間の偏相関をしめしている。もし X_2 と X_3 間の内部相関が低いならば、偏相関は X_3 が動的された時ないしは一定に保たれた時に、 X_1 と X_2 間の相関度をしめしている偏相関にほゞ等しい。前述した3つの実例例に関連してしめされた図表は同じ結果をしめしている。この間の大きな相違は3つの実例例の方は回帰線と計算値とが数学的方法により得られているということである。また実例例の図表においては、 α_1 図表上の最終回帰線からの偏差の代りに独立変数 (X_1 または X_0 のいずれかであらわされている) に対して調整された数値が

図2、図3の垂直目盛上にしめきれている。これらの図表は、もし水平ゼロ線が図2、図3のX1（またはX2）の平均を通つて引かれ、そして目盛が調査価格の代りに平均からの偏差をしめすように変化したならば、図式法により得られた図表と同一になる。

図8段階 実際価格と推定価格との比較

分析により説明された、あるいは斟酌された年次価格変動の比率（つまり重相関度）を出来るだけ明確にしめすために、ある年の一定需給条件のもとに期待されるところのものに準拠した毎年の価格を計算し、そして同年における実際値と一語に図表上に点示するところのぞましい。これらの計算された価格は推定価格estimated prices といわれている。かゝる結果をしめす最も普通の方法は、図47図のcに図示されている。計算値を得る方法は図5段階の説明により明白であらう。X2の値に関連したX1の値はA図の回帰線から読み取れる。この値に対してX3の推定値によりしめされた偏差が加えられる（あるいは差引かれる）。これがその年におけるX1の推定値をしめしている。

10. 説明されない価格偏差の検討

1920年代においては、数多の価格分析家達は、2,3の要因の使用により総ての価格変動を実際に説明できると信じていた。数多の分析家達は従属変数における99%以上の変動が使用された独立変数により説明されてきたと信じていると公表してきた。このような結果は、ふくまれた資料年数が分析の準拠した複雑な曲線の使用を許すにはあまりにすくなくつたという事実からあらわれていることが後になつて論証された。すべての生徒は、直線はある2点を通じて正確に引くことができること、ならびにすべての場合に円滑な曲線が3点に完全に適合するように画かれるということに注意を払わなくてはならない。もしわれわれが需要を変化させる要因として図2の独立変数を考えるならば、この線からの各点の偏差が使用された図2の独立変数に対して図2図の直線上に正確に存在するようなやり方で、図1図の3点を通じて直線を引くことができる。もしより多くの変数が追加され、あるいはより複雑な曲線が使用されるならば、たとえ変数間に本当の相関関係が存在していないとしても追加年度の資料に対して完全な適合をうるることができる。かくてほとんど完全な適合をうるということに等しい。高い重相関度は、もし利用できる観察値数に関連して唯単にあまりに複雑な分析を使用することにより得られているとするならば有意性は全くない。統計的用語にしたがえば、これは「あまりに小さい自由度をもっている 70 "having too few degrees of freedom" といわれる。かゝる理由によ

り数多の分析家は一般に直線または対数曲線のみを使用している。そして彼等は最低20ないしそれ以上の年度の資料を使用することを主張している。（他方、著者は曲線の選定は、前述のごとく対数考察に準拠すべきであると考えている）。多分より重要なことは、たとえ分析家達が従属変数における総変動の主要部分を説明しようとしていても、完全な適合を最早期待もできないし、またそれを得られないということである。

説明されない残差の原因となる要因は次の3つに分けられる。つまり(a)使用資料の誤差、(b)ある変数を省略したこと、(c)不適当な曲線の使用ならびに適当なラグの使用における失敗等である。

ここで考察する一般的な回帰分析法（数学的または図式的形式における最小自乗法）においては、独立変数は正確に知られていると仮定されている。しかしながら農産物価格の研究に使用されている数多の、あるいは多分大部分の独立変数は相当な誤差を伴っているということが認識されている。たとえば作物生産量の推定は時々農民の中の小部分の農民からの報告に準拠している。そして報告をする農民すら如何なる数量が生産されているかを知らない、とりわけ相当数量の生産物が彼等の農場で使用されている場合には顕著である。総消費者所得の推定にも沢山の仮定がなされている。人々は直ちに別の実例を想起することができる。

変数における誤差の程度が知られているならば、この誤差を回帰線の適合の際に斟酌する方法が存在している。もし分析者が主に価格ならびに所得弾力性といったような構造係数structural coefficientsの推定に関係しているならば、かゝる方法を使用することがのぞましいであらう。しかしながら、もし分析が主に予測のために計画されているならば、独立変数の誤差には関係なしに別の方法によるよりも最小自乗法を使用する方がよりよい結果を得ることができることがしめされている（John H. Smith, "Weighted Regressions in the Analysis of Economic Series," Studies in Mathematical Economics and Econometrics, pp. 151~164, University of Chicago Press, Chicago, 1942）。しかしながらかゝる誤差は説明できない偏差の程度を増加するのであ

らう。変数は、分析者が変数を考え出すことに失敗する故に（この種々の誤差は、もし図42図において示したような図式を前もって作成しておくならば最小になされよう）、利用される資料がない故に、または大抵の年において、その変数を無視してもよい程重要でない 71

故に省略されるかもしれない。たとえば若干数の変数は共同的に考えて、平均的に5%以下の価格変動を説明するかもしれない。普通これらの変数は分析から省略されるであろう。

たとえば対数曲線が使用されるべきときにもし直線が使用されるならば、偏差が増加することは明白である。未発表論文においてカール・フォクスはこの点について次のコメントを発表している。

カリフォルニア レモンに関するクズネットならびにクラインの研究における4組の最小自乗方程式の原因考察によると、それぞれの算術的ならびに対数的形式により説明された偏化率 the percentage of variance において2~3%の差異のあることがしめされている。算術的形式は2つの場合においてはより高い係数をしめし、2つの場合においてより低い係数をしめしている。一定問題について算術的ならびに対数公式を選ぶべきかについて経験的基盤がないならば、従属変数における偏差は、公式の選定に依存して2または3%まで説明不足、ないし説明過剰であるかもしれない。

統計的分析が完了される前に、分析者はこのされる偏差に対して出来るだけ注意深く明白な理由を考えなくてはならない。しかしながら偏差の説明においては、不適切な合理化は避けなくてはならない。

1.1. 重計測係数の算定

重計測係数算定の最良の方法は次の公式により求めるやり方である。

$$R^2 = 1 - \frac{\sum d^2}{\sum X_1^2 - (\bar{X}_1)^2 N}$$

この式において、 d は最終図表(オ47図のB)における最終回帰線からある点までの偏差または X_1 の実測値と計測値間のひらきに等しい。 $\bar{X}_1$ は X_1 の平均値、 N は分析における観測数に等しい。

分析にふくまれた年度に対しては、この係数は、研究にふくまれた独立変数により説明される価格の変化率をあらわしている。この値の平方根は重相関係数とよばれている。これはたゞ抽象的な意味をもっているにすぎない。著者は自乗形式でこの係数をのたておく方を好んでいる。古い文献においては、 R の使用は直線的関係の場合に限定され、 P は重相関指数といわれて曲線関係に限定されて使用されている。一般に曲線関係は、それに対して経験的なあるいは分析的理由がある時のみ使用されているが故に、現在の文献にお

経済的分析者達が悩まされてきた一つの問題は、大抵の研究に対して偏差が分析にふくまれている年に対してよりも含まれていない年に対してより大きいということである。本書の初刊からとつたオ48図は多くの典型的な実例をしめしている。沢山の仕事をやつてきたある価格分析者は彼の繰り込みの中に数多の類似例をもっているであろう。初期のある研究においては、これは唯単に全部のまたは実際に全部の自由度を使用しつくし、それで分析は本当の統計的有意性をもたないという事実をしめしている。自由度の適当数をのたしている研究においては、これは主に適合した回帰線を305頁でのべたような誤差に対して出来るかぎり正しくなるように自己調整している事実をあらわしていると信じられている。これは分析にふくまれる年に対する偏差の大きさを減少させる。最近年に対する偏差は、相関の真の変化性のみならずまた回帰線が、分析にふくまれた年に対する偏差を出来るだけ小さく保つために真の形状からゆがめられた程度をあらわしている。これはゆがめる数量を実際的であると思われる程小さくたもつことに対してより一層の理由をしめしている。残差に対する時間的趨勢の適合は、回帰線をゆがめるような誤差に関して同じ影響をもっている。分析にふくまれない年に対して偏差をひろがらせるような別の要因は、見落され、あるいは不正確に推定された相関の中に真の時間的趨勢が存在している可能性、あるいは資料をこえた外挿法がなされてきた可能性である。外挿法による誤差の程度を決定する改善された方法がアルセアとビュルティスにより提示されている(Armore and Burtis, op. cit., pp. 7~9)。最良の相関関係は危険な武器である。そしてそれは注意をもつて使用されなくてはならない。特に未経験な分析者において然りである。

1.2. 得られた図表あるいは係数の意味

前章において、相関分析の意味ならびに若干の用途を一般的方法で考察した。本節においては、われわれはより精密な方法でこの主題について考察をするであろう。

1. 従属変数に影響する独立変数の相対的重要性は、逐次的近接過程 the successive approximation process を完成した後に、別々の図表によりしめされる相関関係度により、大雑把にしめされる。分析が数学的に計算される場合には、これは偏相関係数の相対的大きさによりしめされる。独立変数のおのおのにより生ぜしめられる X_1 の正確な変化率をしめすためにある方法が提示された。独立変数間の相関関係がゼロでないならば、表面的に相関関係が論理的であるように思われたとし

ても、それは統計的に不完全である。しかしながら、もしたとえばX1とX2間の偏相関関係が大きく、X1とX3間の偏相関関係が小であるならば、一般にわれわれはX2はX3よりもX1により一層大きな影響をもっているといえることができる。もし相関関係がほぼ同じ大きさであるならば、われわれは2変数は略等しい重要性をもっている等と仮定されよう。

偏計測係数(偏相関係数の目乗)は、分析における別の変数が一定である時に、X2により説明されるX1の変化率をしめしている。独立変数間の相関関係の故に、普通いくつかの偏計測係数を1以上にまで増すといった困難性ならびに重複影響を分る完全な方法のないといった困難性が存在している。

2. 重計測係数は共同して全部の独立変数により説明されるX1における変化率を示す。これはまた計算値が実際値に等しい近密性によりほゞしめされる。
3. 個々の回帰線または曲線は、従属変数に及ぼす個々の独立変数の純影響をあらわしている。すなわち分析に使用されている他の独立要因における一定変化と関連している従属変数における変化量である。もし数学的に計算されているならば、これは偏回帰係数をあらわしており、また図式的には回帰線の傾斜をあらわしている。

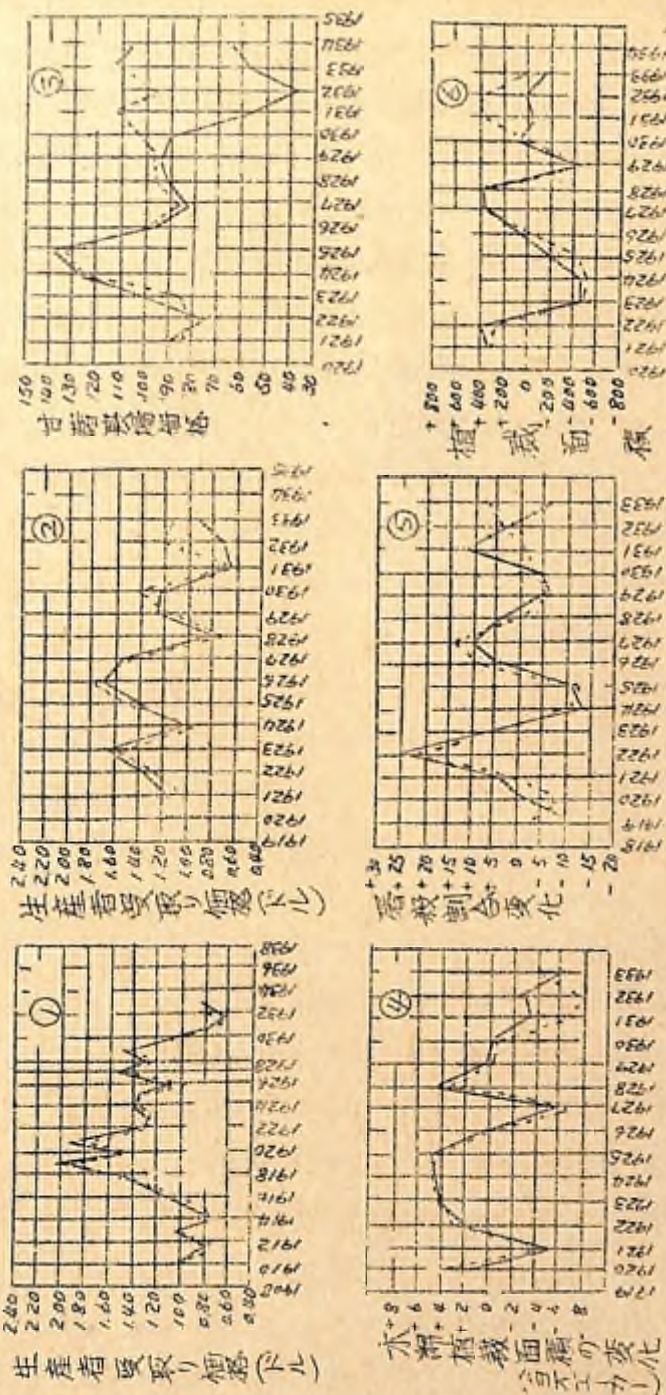
13. 3変数以上の変数をもつ問題に対する図式方法の適用

3ないしそれ以上の変数をふくむ問題に対する図式方法の使用は前述した基本的原理にしたがう。しかしながらある点については人々に混乱をあたえるであろう。これらの諸点についてここで考察を加えてみよう。ここでは4つの変数をもつた問題を取り扱うであろう。また簡単化のために直線の場合のみが対照とされる。より多い変数をもっている問題または曲線関係をもっている問題への拡大は明白であろう。自由度に関連して上述した諸点は、変数の追加を考察する場合充分留意しなくてはならない。3個以上の独立変数を必要とする問題は殆んど数少ない。多くの場合2個の変数で充分に取扱いうる。

才1段階 分散図表、趨勢線ならびに偏回帰線に対する才一次接近

3変数の問題と同様に、才1段階は普通の分散図表上に1つの独立変数、たとえばX₂に対して、従属変数価格を点示することである。しかしながら趨勢線を作図するにあつて、X₃、X₄等に対して類似値をもっている観察グループを選ぶ。一般に3変数問題で使用されたように、たゞX₃に対してのみ類似の値をもっているグループを見出す

74 るよりもかゝるグループを見出すことはより困難であろうから、より一層の余地が「類



各国における垂直実線は観測期間の始まりをしめす。

才48図 予報変数の実際値と比較した重相関分析に準拠した予測

(Earl B Smith提供)

似の値¹¹の限定に使用できる。もし限定が充分に広いならば常にかゝるグループを選び出すことができる。できるだけ前に、できるだけ沢山の趨勢線を使用すべきである。次に總ての趨勢線の平均傾斜に等しい傾斜をもつような線を図表上に引く。これはたとえば価格と供給間の偏回帰線に対する α 1次接近である。

α 2段階 α 2図表の作成

前と同様に、 α 2分散図表は α 2の独立変数 X_3 に対して、 α 1図表における平均線から観察点までの垂直的偏差を点示することにより作成される。例の如くこれはカードを使用することによりおこなわれる。次に趨勢線が X_4 に対して類似の値をもつているような観察点グループに対して図表上に引かれる。すでに α 1図表において X_1 に及ぼす X_2 の影響に対して修正がなされてきているから、今や線が X_4 の一定値に対して X_1 と X_3 間の関係をしめしていることがのぞまれる。できるだけ沢山の趨勢線が引かれた後に、これらの平均値に等しい傾斜をもつているような線を引く。これは X_1 と X_3 間の偏回帰線に対する α 1次接近である。

α 3段階 α 3図表の作成

最終分散図表は、最後の独立変数 X_4 に対して前図表における平均線から観察点までの垂直的偏差を点示することにより作成される。これらの諸点に対する単純回帰線の最良の視覚による推定はこの図表上にしかれるべきである。これは X_1 と X_4 間における偏回帰線に対する α 1次接近である。

α 4段階 連続的接近方法

連続的接近過程は、より多くの図表をふくむということ以外、正確には4ないしそれ以上の変数をふくむ問題は3変数をふくむ問題と同じである。これは各図表において、前図表の改修回帰線から最も新しく点示した観察点までの偏差を今検討中の図表における最後の回帰線のまわりに点示し、そして最適の線を作図するという事実によるのである。この過程は最早これ以上回帰線の変化があらわれなくなるまで図表から図表にくりかえされる。

α 5段階 計算値の算定

計算値は、 X_1 と X_2 間の最後の回帰線から得られた値は X_3 と X_4 の両方の影響に対して修正されなくてはならないということを除いて、3変数問題の場合と同一である。これを実行するにおいて、後者の各々の影響は前例の X_3 の影響と同じ方法で取り扱われる。計算値と実際値間の関係をしめず図表は前と同じ方法で作成される。そしてまた

重計測係数を計算するにあつては同じ公式が使用できる。

14. 技術における偏差

より難かしい価格問題の解決において、重相関の技術を変える若干の可能性について論評する以上に、立ち入った考察を加えることはここでの紙幅では不可能である。時の遅れの使用といったような、いずれを選ぶかといった若干の問題については既にのべてきた。

分析と表現を簡潔にするために、いくつかの個々の独立変数から合成変数 a composite variable を作ることは時に有益である。こういったやり方はもし変数が高い内部相関をもつているような場合に特に有益である。飼料一家畜価格比率ないし単位頭数当り飼料供給の使用は1920年の初期以来実行されてきたものである。前述した穀物価格に影響する要因の研究に関連してなされた予備的分析の1つは、価格と次のタイプの合成変数、つまり単位頭数当りの飼料供給により割つた家畜価格との間の単純相関に準拠してなされた。いいかえれば、より改善された分析においては別々に使用した3つの独立変数を単一変数に結合したものである。この合成変数は1921~1942年間の価格変動の82%を説明した。別々におくされた場合には92%を説明した。個々に変数が使用されたときに回帰係数は制限なしに分析から決定されたのに、合成変数においては3つのシリーズの回帰係数の絶対値は同一であるという仮定がなされる。合成変数が使用される時にはいつでも、この種の仮定がふくまれている。

α 49図に示されている1914~1933年間ににおける農業不動産(土地価格)に影響する要因分析は図式方法の使用の面白い実例を提供している。この分析をするにあつて、実際のならばに潜在的いずれの土地購入者並びに販売者も将来における期待純収入の基盤のもとに値をつけ、またつけ値がなされていると仮定されている。共に純所得を決定する将来の租所得ならばに支出の彼等の期待を測定する独立要因を発見することが問題であつた。農場生産物の価格は将来の農業租収入の最つとも明白な指標である。累積によりあらわされる年から年数が離れるにつれて逆に加重された各年より計算されている10年累積 a 10-year cumulation が、農業不動産価値と高度の相関をしめしていることが見出されるまで、さまざまの時の遅れならばに農場生産物の卸売価格の加重累積が α 1の独立要因として試験的に使用された。

α 49図の1図における点線によりしめされるように、農場生産物の卸売価格の一定累積水準は、1922~1933年間の農業不動産価値の水準は1912~1921年間の水

準とは相違している。この理由は2図によりしめされるように、税金における変化であることが見出された。いかにすれば税金は租所得から差し引かれるべき購入者ならびに販売者の将来支出の最良の尺度であることが見出された。さまざまな時の遅れ、ならびに累積をもつて実験した後で、農業不動産税金の5年加重累積は1図の回帰線(c曲線)からの残差と高度の関係をもっていることが発見された。このc曲線は税金の影響を斟酌した後において農場生産物価格と土地価値間の平均純関係をしめしている。

大抵の年において推定値と実際値がほぼ類似していることは3図において明白に知られる(F. L. Thomsen, "Factors Affecting Annual Variations in Farm Real-estate Values," Jour, Farm Econ., April, 1935)

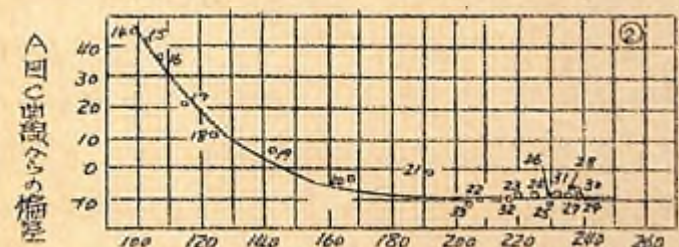
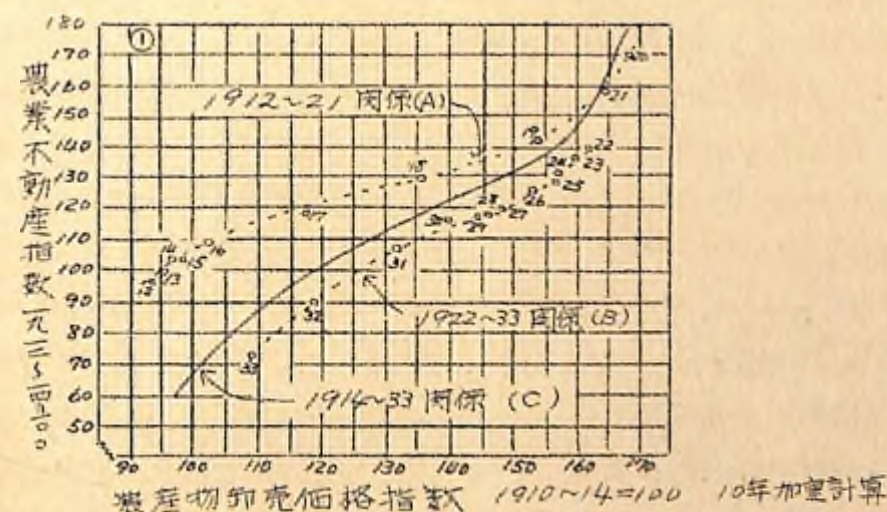
15. 常識による有意性の検定

1935年頃、農業経済局のアレキサンダー・スターヂ Alexander Sturges は多数の相関分析をおこない、そして分析によくまれた年をこえた20年に対して予報をおこなった。多くの場合(半分以上)、得られた結果は、分析の中によくまれた観察点の平均値が予報をおこなう基礎として使用されたならば得られると思われる結果よりも正確度はすくなくなかつた。別の人により類似の観察点をもつて結合した結果は、経済的時系列分析における相関関係の使用の完全な再検査をもたらした。まず第一に、大部分の研究が準拠している図式解法はまちがつていたというようにある人は信じていた。後になつて別の人はいかゝる相関関係は時系列に適切でなかつたことを知つた。現在においては一般に今までの章においてのべてきた予備的な考察やある程度の保護物を無視したことに困難性の原因があると認識されている。

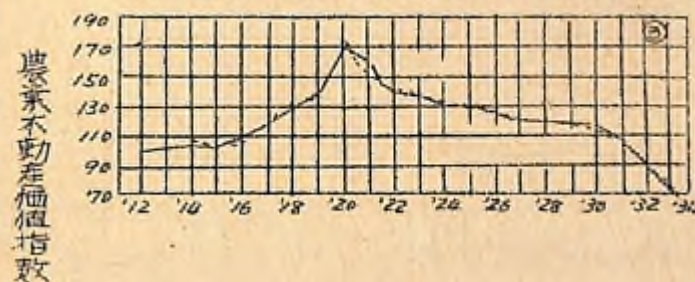
著者は第2次世界大戦後につづく統制撤廃前に約10の商品について価格分析をおこない、統制の撤廃されたとき考えられる価格水準について、ある産業会社のために予想をおこなう機会をもつた。これらの分析は本章で説明した一般的な考え方に準拠してなされた。その結果は合理的に正しく、そして取引における経験をつんだ人によりなされた判断よりも可成りよかつた。この試験は価格分析に適用する相関分析における著者の信用を大いに回復した。

有意性の検定は長く数学的統計学者により使用されてきている。そして現在基本的統計学過程の学生達に対しても教えられている。適当に使用されるならば、有意性の検定はに

78 せの結論を回避する上に有効である。しかしながら著者は価格分析においては、ある常識



工一カー当り農業不動産税指数 1913=100 5年加重計算



※49図 農業不動産価値の年次変化に影響する諸要因 1914~1933

検定 certain common-sense test はより一層有益であると考えている。著者は大抵の調査研究において、統計的検定にはごく僅かしか依存してきなかつた。そして著者はもし沢山の初歩学徒は、その検定を無視するならば前よりも良いであろうということを確信している。有能な統計学者の論述を除いて、人々は正しく使用するよりもよりしばしば誤用を冒している。

ある常識検定については既に上述してきた。そこでそれらについて概説をこころみてみよう。もつとも重大な必要条件は、回帰曲線の方法ならびに一般的形状が経験的考察と調和しているということである。もし調和がなされていないならば、その分析は一般には基本的にまちがっていると思われる。たとえば飼育頭数に影響する要因の研究（前節でふれた）は当初時の遅れなしにおこなつた。この分析は価格変数の2つの組に対してまちがった符号をあてている。それから著者は時の遅れに対する必要性を認識し、経験的基礎に立脚して時の遅れの中を決定し、分析を再びくり返し、そして前述したような一般的に満足される結果を得た。

時々経験的理由は回帰係数がある一定の大きさであることが期待され、あるいは互に一定の比率にあることが期待されるために存在するであろう。これは普通分析に固有の技術的關係を反映する。たとえば著者は曾つて穀物価格が独立変数として使用した大麦価格の分析をおこなつた。大麦と穀物は殆んど完全な飼料に対する代替物である。両価格ともブッシュェル当りセントであらわされている。そして両者間の偏回帰係数はほとんど正確に0.86であつた。知られている係数は β_1 の方程式中に書入れる方法が存在している。そしてこのつた係数は分析から決定される。しかしながらこれは普通の最小自乗法よりもより一層複雑である。もし正しい係数が最小自乗法によりあたえられるならば、方程式はこの標準に關係するかぎり満足されるであろう。またもし不正確な係数があたえられるならば、分析の残余に疑問がなげかけられなくてはならない。

このつた検定は分析にふくまれた期間ならびに追加年の両者に対する残差の性質に關連している。分析における変数として時間を使用されていないならば、組織的類型にしたがうかどうかをみるために β_4 、 β_5 図の下段の図においてなされているように、残差は時間に対して点示されるべきである。もし残差が類型に対してしたがつらば、類型によつて重要であり、あるいは別の理由であると思われる追加変数を発見する計画がなされるべきである。もし類型にしたがわないならば、残差がその一般的タイプの時間趨勢にし

きる。もし時間を追加変数として使用し、そして数学的方法が使用されるならば、分析は追加変数を加えておこなわれる。もし図式解法によつて処理するならば、もし追加変数が他の偏相関を変えるかどうかをみるために追加接近がなされる。 β_1 階差分析に対しては回帰方程式の常数値の符号ならびに大きさが特別の分析に対する期待と一致すべきである。前に指摘したように、もし時間的趨勢が β_1 階差分析からの残差中に見出されるならば、このことは、時間影響の性質は使用された変数であらわされると曲線であることをしめしている。

もしある年が省略されたならば、これらの年に対する残差は期待されるものと一致しているかどうかを知るためにチェックされるべきである。実例は穀物価格と飼育頭数の研究においてしめされる。もし分析が数学的方法によりなされているならば、 β_4 、 β_5 ならびに β_6 図にしめされたものに類似の図表の作成はあらゆる場合に個々の年に対する残差の性質に關するチェックとして、そしてまた回帰が正確な形状に接近しているかどうかを決定するために有益である。経済理論はわれわれがすべての分析に前もつて曲線の正確な形状を決定することができる点までいまだ進歩していない。もしある年が検定期間を構成するために排除されたならば、これらの年に対する残差は同時に検定することができる。予測に適用する場合には、分析にふくまれた年に対してよりも検定期間においてより正確度が大きいことを主張する傾向がしばしばある。これについては明白に異議がある。分析が1ないし2年の最近の検定年においてなされているが故に分析の選定はそれが根本的に完全でないならば、別の年においても分析がうまく行くという徴候はない。経済学者によつて利用できる比較的短期系列をもつて、各年が考慮されるべきである。

この点において、「説明されない価格偏差の検討」(304 p)の節を再読することは必要である。高い重計測係数の算定は一般にのぞましい目標である一方、それは初期における沢山の分析におけるがように、唯一の、ないしは主要な目的であると考えべきではない。たとえば従属変数の変動の90%を説明する研究ならびに論理的要因および別の検討に準拠する研究は、しばしば研究にふくまれた年度に対する変動の99%を説明する、しかし根本的に論理性の少ない分析よりも、予測機構としてはより有効に使用される。これは唯単に β_5 、ないしその程度の観察値をもつて分析がおこなわれる場合には相当量のサンプリング偏差が計測係数の中に存在している、それである結果はある年度の組より得られ、そして全く相違した結果が別の年度の組より得られるといった事実を反映しているにすぎない。かくして、若干相違した変数をもつ数多の分析をおこない、そして最高の

計測係数を生ずる分析を選定する前の実行は統計的に不健全である。一般に著者は前もつて出来るだけ注意深く分析を立案し、さまざまの統計的係数ならびに図表を獲得し、そしてもしそれが合理的に思われるならば、使用する分析を選定する。より以上の立入った検査は基本的に時間の浪費である。

第17章 趨勢変動、循環運動ならびに季節変動の分析

1. まえがき

第7章において、ある商品価格系列は数多の相連した時間要素より構成されていることを観察した。価格におけるこれらの時間要素の性格ならびに意義についてよく認識するために、われわれは別々の研究に対して相互に分離する若干の方法を知つていなくてはならない。種々の統計的方法がこの目的に対して発展してきた。この中のある統計方法を理解するためには、沢山の農産物価格に関心をもっている学徒の知識以上の統計的手段の知識を必要としている。本章にふくまれた相対的に単純な分析方法を概述するにあたって、統計的方法に殆んど訓練をうけていない学徒に必須的原理を会得させるように計画されている。考察の主要目的は、学徒に観測報告書ならびに価格調査の結果をしめしている別の出版物の中で遭遇する図表を解説する能力をあたえることである。本章で非常に簡単に処理している統計的方法には沢山の限界をふくんでいることならびに不適当な使用は誤った結果を生ずるということを理解することは特に重要である (Research Method and Procedure in Agricultural Economics, Report of Advisory Committee on Economic and Social Research in Agriculture, Social Science Research Council, Vol. 1, pp. 159~193)

2. 傾向線 The Trend Line

長期趨勢 The Long-time Trend (しばしば持続趨勢, secular trend といわれている) は「比較的長期間に亘る持続的な上向ないし下向運動」である。あるいはそれは「系列を通ずる各時間単位における資料の正規状況をほゞあらわしている値」である。しかしながら、「趨勢」という言葉はしばしば明確な下向、上向ないし横運動が識別される期間の間における資料の一般的傾向にルーズに適用している。かくてつぎのような表現が全く一般的である。つまり「1929~1932年の商品価格の趨勢は明確に下向的である」。

それ故傾向線は、一般的傾向から離れ、ないしはもどる短期間の運動が、観察される期間に亘る変数の値の一般的運動方向をあらわしている線にすぎない。かくて傾向線は趨勢の上方ならびに下方の循環運動が生じた長期間に亘るかもしれない。あるいは傾向線は変

数が明確な一般的運動、同時に季節的な変動している運動を経験している比較的短期年数をふくんでいるかもしれない。

3. 期間の決定

傾向線をうる才1の、また最も重要な段階は趨勢により覆われる期間を選ぶことである。これは、もし曾つてゐれば、普通線グラフのようにまず才1に資料を点示することなしには減多におこなわれるべきではなかつた。たとえ傾向線がのぞまれる一般的期間が前もつて知られているとしても、(価格下落をしめす1919~1920年戦後につゞく期間ならびに1929年に始まるより一層の下落をしめす期間に先行する期間のような)、ふくまれる期間の論理的な開始ならびに終了期間を決定するために資料を点示することは必要である。

ある明確な一般的傾向があらわれると期待される期間を覆う点示資料はかゝる傾向が存在するかどうか、ならびに存在する時を決定するために検査されるべきである。すべての統計的操作は目的をもっているということを記憶していなくてはならない。ある別の統計的補助物のような傾向線は、もしそれが何にかを意味し、そして有益であるならば、若干有意義な特徴または関係を見出さなくてはならない。多分この事実はある別の統計的工夫の使用におけるよりも傾向線の計算と関連してよりしばしば忘れられている。主に技術を取り扱っている統計的方法に関するテキストは一般に、実際にはその計算のうちに考慮されるべき最も重要な特徴がある傾向線の目的については一寸と言及しているにすぎない。その結果として、たとえば1910~1950年における有益な価格資料を見出している学徒ならびにある調査研究者ですら、実際真の趨勢の存在しない、そして意味のない趨勢しか得られない長期に亘る傾向線を計算している。

傾向線の計算に対するこの望ましくない機械的接近は、1919~1934年におけるシカゴのバター価格の趨勢をしめすマブスター論文にあらわれている図表によりしめされる。この図表の傾向線は、1919~1934年に亘つて正確な数学的観点から計算した直線によりしめされている。しかしかゝる傾向線は何を意味しているのか?

もし1919年に先立つ数年だけがふくまれるかあるいは期間の終の数年が省略されていたならば、傾向線の傾斜は根本的に相違したであろう。この図表にしめされた傾向線は短期趨勢の頂点において始まり、別の短期趨勢の底で終つている。実際に、それは最底3つ

84 の相違した趨勢により特徴づけられている期間に亘っている。明白にバター価格の運動の

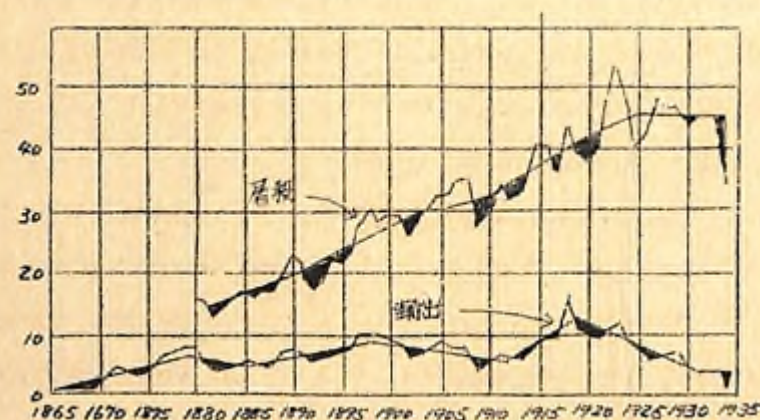
将来の傾向に関するかゝる傾向線の明瞭な含意は誤つていようである。かゝる傾向線は対照とする期間においてある正状な状況をあらわしているとは考えることはできない。この一般的な誤謬の図示は、1897~1927年間における価格傾向線をしめす才22図にみいだされる。

3つの一般的な考察が傾向線によりあらわされる期間の選択に影響すると思われる。

- 1) 人口増加、より効率的な生産設備ないし方法の逐次的紹介、特別な商品価格をあらわしている貨幣単位価値の逐次的変化、または消費者の飲食習慣における変化といったような、一定期間に亘る変数の一般的上向、下向あるいは横向運動を生ずるある知られた要因が存在してきたかもしれない。カバーされる期間はかゝる力または活力が作用してきた期間であるべきである。
- 2) 点示された点の中に、意義ある程充分に長い期間に亘つて実質的な妨害なしに維持されている未説明の方向運動、研究する変数の特性に依存する未説明の方向運動といったようなある趨勢が見出されるかもしれない。かゝる場合、傾向線は問題の期間に対して決定され、そして他の趨勢に関連して、あるいは原因、または諸原因を見出すべく計画された質的分析手段により研究されるべきであろう。
- 3) 選んだ期間は考察下の活力に関して、またはある場合には傾向線によりあらわされる運動の持続性に関して同質であるべきである。それは循環ならびに季節変動の同じ局面から始まりそして終るべきである。つまりもし趨勢期間が1月から始まるならば、それは12月で終るべきである。そしてもし趨勢期間が循環の底から始まるならば、それは循環の底において終るべきである。さもなければ、趨勢の傾斜は短期運動により影響されるであろう。

傾向線が計算されるある単一期間は、たとえ等しく明瞭であつたとしても、ことなつた趨勢があらわれるより長期間の一部であるかもしれない。かくて1921~1924年の期間は相当けわしい明白な上向傾向をあらわしているが、これに追加年を包括して考えると、この期間は才1次世界大戦後の不況からの回復期の比較的短期の期間であつたことが知られる。それ故1921~1929年の期間は軽度の上昇であるかもしれない。ほとんどある真の長期趨勢は長さ、方向ならびに強度において相違するより短い趨勢により構成されている。かくて1880~1920年の期間においては、たとえ方向ならびに強度の相違したいくつかの小さい趨勢があるとしても、豚生産物の輸出は逐次的な上向傾向をもっていることが観察されるかもしれない。

それ故、明白に趨勢決定期間の選択をめぐる考察においては、数多の良判断と注意深い思考が必要とされる。



オ50図 アメリカにおける豚屠殺と輸出1880~1954

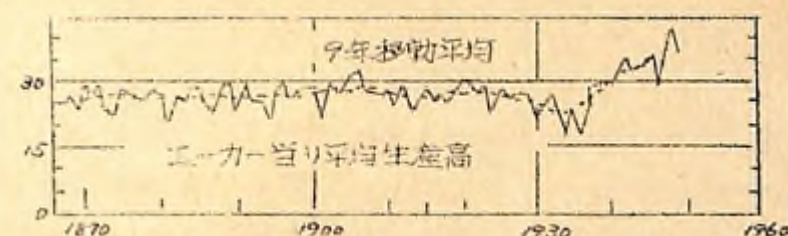
4. 傾向線の適合法

趨勢によりカバーされる期間が確定された後に、趨勢をあらわす実線を決定することが次の段階になる。

傾向線は直線 linear or straight line または曲線 curvilinear or curved line であるかもしれない。直線趨勢はオ22図(オ7章)に図示される。推定曲線趨勢には2つのタイプの曲線趨勢、つまり数学函数あるいは代数方程式によりあらわされた曲線ならびに移動平均によりあらわされた曲線とである。曲線的趨勢線はオ56図の上段の図によりしめされ、移動平均はオ51図にしめされる。

使用される傾向線のタイプは資料の特性および調査者の直面している問題の性格に依存している。移動平均は長期趨勢をあらわす場合においてよりも、本章で後述する別の目的

に対してより頻繁に使用されている。



オ51図 収穫面積当りの穀物生産高1866~1950並びに9ヵ年移動平均
不規則変動を消去する目的で年次資料を移動平均を適用した実例
(農務省 農業経済局提供)

回帰線ないし曲線の決定における場合と同様に、趨勢線または曲線は数学的に計算されるかあるいはフリーハンドで画かれるかもしれない。フリーハンド線は一部の人々によって若干怪しみの目をもつてながめられているが、しかし実際には数学的計算を必要としない場合も多い。

もし循環変動の決定といったようなところに傾向線が使用されるならば、その延長が量的予測の基礎として使用されるならば、あるいはある別の論理的理由に対して、各時系列の点に対する趨勢の正確な値を必要とされるならば、趨勢を計算することがのぞましい。

他方、もし時系列の一般的方向を唯単にしめすために傾向線が使用されているならば、線を計算して得られるものは全くないか、けたはほとんどない。包含する期間の選定は普通傾向線の傾斜を決定する主要な要因であるから、線推定における正確度は、趨勢が補填ないし外挿に対して使用されるところですら、計算の問題よりもより多くの判断の問題をのこしている。

傾向線の数学的計算は、その意義ないし表現性において誤つた信用を初心者にあたえるかもしれない。フリーハンド趨勢適合は、数学的計算の機械的段階に没頭した時に部分的には見落したような問題に対する資料の関係ならびに問題それ自体の研究を促進する。

趨勢が曲線である場合に、特に傾向線のフリーハンド適合が正当であることが認められる。これは全くふくまれる仕事量の問題ではない。もし操作者が、数学的曲線の適合の立脚する仮定を理解するための統計的技術の理論的局面に充分精通していないならば、数学的方法はより単純なフリーハンド法よりもより代表性ないし意義のすくない趨勢を作りだすかもしれない。曲線傾向線の数学的計算において使用するある方程式の妥当性は、理論的に数多の公式から点示資料の観察から論理的であるように思われる曲線を形成する方程

式を選択する操作者の判断によるであらう。この判断により正確なフリーハンド曲線をより容易に作成できるであらう。

フリーハンド適合法の利益は、2,3の明確な趨勢が見分けられない長期に関係した場合に顕著である。もちろん移動平均法はまたかゝる場合に便宜的に使用される。

フリーハンド傾向線を作図するにあつて、次のような一般的道標は有効である。つまり、線は直線ないし円滑な曲線を描くべきである。普通、時に、それは傾向線の上下の面積を等しくのてすべきである。すなわちそれは点示点のほゞ中央を通過させるべきであり、そしてそれは総時系列の方向ないし趨勢にしたがうべきであらう。もし直線がかゝる方法で適合しているならば、それは時系列の2つの終り部分の平均を通るように総時系列のほゞ平均を通すべきである。

5. 直線趨勢の計算

数学的に計算された直線趨勢は“最小自乗線”、line of least squaresといわれる。それは傾向線からの実数値の垂直的分散平方の合計がある別の線からの平方分散の合計よりも小さいように作図されている線である。月という言葉があらわれるところではいつでも、次の知識において、事実年、週ないし日であるかもしれない資料があらわす時単位を表現するために使用される。

- 1) 趨勢が計算される期間の中央点を見出すこと。もし月数が偶数であるならば、計計をするにあつて1月を落すことにより計算を簡易化することができる。傾向線は計算がおこなわれたときに、この除外した月をカバーするように作図される。
- 2) ふくまれた期間に対する月次資料(ないし変数の実数値)を平均すること。傾向線の中央点であると思われる、上に見出したような時の中央点に対する数値としてこの平均値を使用する。
- 3) 各月の値に、中央点の月と各月の数値の差を乗じ、符号に留意してこの得られた値を集計する。
- 4) 各月に対する時間偏差を平方すること。つまり中央点が1928年の7月であるならば、1927年の7月は-12であり、その平方は144である。これらの平方値を加算する。
- 5) 4)で3)を割ることにより傾向線の月次上昇ないし下落を計算する。つまり

$$\frac{\text{月次数値の生産物合計} \times \text{時間偏差}}{\text{時間偏差の平方和}}$$

6) 偏差の符号に留意して、上述の5)の値(傾向線の月次上昇ないし下落)に、各月の時間偏差を乗ずる。

7) 中央点の値に6)で得られた各値を加える。この加算値は、線が画かれた後で、各月に対する傾向線の縦座標の数値、つまり垂直目盛上の点をあたえる。もし図表を伴うために表中においてこれらの縦座標値をしめすことがのぞまれていないならば、線は2つの縦座標または点を計算することにより画かれるかもしれない。

6. 移動平均法

移動平均(才51図)は、その方向を変え、ならびに、あるいは趨勢における曲りと一致させるために変化率を変えるところの伸縮的傾向線であるといわれるかもしれない。こういつた理由で趨勢が波状である数多の場合における傾向線として使用するに特に適している。趨勢が上昇または下落率において方向ないし経験的変動を変化させる場合には、直線ないし曲線は一致させるに失敗したであらう。そして新しい趨勢が各屈曲点を出発点として計算されなくてはならない。移動平均が使用される場合には、唯一つの傾向線が計算される必要がある。

移動平均は次の場合に使用する。

- 1) 年次資料に関連して、循環的変動を消去し、あるいは不規則分散を円滑にする場合。才51図は移動平均が適用されたこの種の趨勢の実例を提供している。
- 2) 季節変化ならびに短期不規則変動を消去する目的で非常にしばしば月次資料に関連して使用する。
- 3) 日次または週次価格といったような非常に短期の変動を円滑にするために使用される。

7. 移動平均の計算

移動平均は次のようにして計算される。

- 1) 資料の変動を特徴づける、あるいは分析の目的に対して論理的である期間を選ぶこと。たとえば、もし資料が年次であらわれ、5ヵ年循環が明白であるならば、5ヵ年循環が平均の計算に使用されるかもしれない。もし12ヵ月の季節変化をもつた月次資料が使用されるならば、普通12ヵ月期間が平均の計算に使用されるであらう。

次の例においては、便宜上12ヵ月期間に互る明確な規則的季節変動をもつた月次資

料を使用するものとする。

2) 最初の12ヶ月間の価格を平均する。

3) 中央月 the mid-month である6月にこの平均値を点示する。

4) 最初の月(1月)の価格を落し、そして次年の同じ月の価格(1月)の価格を加える。つまり前の平均が計算された総計に、この2つの月間の差を代数的に加える。そして12で割り、才2の平均の中央月である7月にこの平均値を点示する。

5) 1月を落し、別の月を加えるといつたこの過程をつづけ、各連続的平均を、最早月がなくなるまで、計算された期間の中央点として点示して行く。期間の始まりと終りは移動平均によつてカバーされないであろう。つまりその数は各平均にふくまれる月数の半分に等しいことは明白である。

6) 全期間に亘つた傾向線を作成するためには、計算線の連続として資料の視覚的観察とフリーハンド作図により、線の終りを延長する必要がある。こういった理由で、移動平均は、比較的短期の趨勢を表現するには適当でない。

8. 移動平均の制限

移動平均は誤つた適用ないし理解に落ち入り易いある制限をもっている。直線または曲線は短期運動によりあまり影響をうけない故により適当であると思われる趨勢をあらわすために使用されてきた。明らかにちがっている方向運動ないし変化率をしめしている2つの結合趨勢の終り、ならびに始まりに近い移動平均の数値はそれらの点における資料を表現しているように思われぬ。才1次大戦間ならびに大戦後における価格の急激上昇およびそれにつづく下落といった顕著な不規則的運動のために、移動平均は不規則性前、間ならびに後における諸条件を全く代表していないようである。そしてもし趨勢が影響する全期間に対して省略されていないならば、それは事柄の説明に役立つというよりも、逆に理解を誤りに導くであろう。かゝる期間の間、移動平均はよりよい適合をはかるためにフリーハンド法により調査しうる。

資料の時系列が凹状をしめしている場合には、移動平均は資料より下方を通るであろうし、凸状をしめしている場合には資料より高い点を通るであろう。かくて資料の中にある程度の不規則的変動があらわれている場合にはいつでも、あるいは顕著な凹状ならびに凸状により特徴づけられているときにはいつでも移動平均法はあまり適当ではない。たとえ

90 ば農産物価格の11ヵ年移動平均をおこなつた実業人委員会 the Business Mens

Commission の報告に対して調整された図表にみられる。これによると、才1次惹起した実際の価格下落の5年前の1914年に農産物価格が下落を開始したことをしめしている。

9. 季節変動 Seasonal Variation

季節変動の測定は3つの主要目的をもっている。つまり

1) 収穫または年生産が販売される市場年の間における典型的ないし正規の価格運動をしめすために。かゝる知識の使用は才1ならびに7章において論述されている。

2) 収穫量の大きさといつた種々の条件に関連している種々のタイプの季節変動をしめすために。この知識は特定年に生ずると思われる正規の季節変動からの偏差を予想するに有益である。

3) 循環変動の決定に使用される月次資料から季節的影響の効果を消去するために。これは循環運動の測定を取り扱う本章の後半で論述するであろう。

10. 単純平均季節変動計算法

最も簡単な典型的なあるいは正規季節変動決定法は、単純平均法 the simple-average method である。この方法は次のようにしておこなう。

1) 典型的な季節変動が決定されんとする代表的な期間の選定。一般にふくまれる年数が多ければ多い程、季節的平均の信頼性はより増大する。しかしながら、また指数が使用される時期からあまり離れない年期間を選ぶことがのぞましい。そして不規則な年度はできるだけ遠く避けられるべきである。

2) 系列中の1月の項目のすべてを集計する。そして集計にふくまれた月数で割る。別の11箇の月に対しても同様な操作をおこなう。

3) そしてグラフの垂直目盛上には各月の平均価格(ないし平均生産等)を、水平目盛上に12ヵ月を点示する。この場合に、グラフ上の最初の月としては1月から始めることがのぞましい。それは暦年の季節変動の図をしめしている。あるいは7月から翌年の7月に亘る小麦市場年といつたような市場年を通つて季節変動をしめすことがのぞましい。最も単純な形式における季節変動の図表は、今や完成されている。こういったかたちの表現は、しばしば指数ないし別の統計的表現を理解しない農民達による直接消費に対する材料を提供するに最良であるように思われる。農民達は一定期間

に亘る月次平均価格をしめしている図表を容易に理解することができなる。時に供給ならびに価格の季節的変化の間の関係をしめすために、同一の図表上に月次平均価格、生産量および市場収入を図示することはのぞましい。かゝる場合には、左側垂直目盛は価格をしめすに使用され、そして右側垂直目盛は生産量をしめすに使用される。

4) しかしながら、季節変動をあらわす前述の方法は2,3の不利な点をもっている。つまり、季節的価格変化が現在価格に一致しないと思われる絶対用語であらわされているということならびに2つの変数が相違した絶対用語であらわされているが故に価格ならびに生産量の変動を比較することは容易でないといつたことである。たとえば1931~1941年間に於ける豚価格に於ける季節変動の図表は、豚に対する価格水準がより高かつた1950年においては奇妙に思われる。これらの困難性を避けるために、または別の理由に対して、時に月次平均価格ならびに生産量を季節変動指数として表現することがのぞましい。これは唯単に月次平均を12ヵ月平均の平均値の比率としてあらわすことを意味している。もしこの方法にしたがうならば、計算のいくつかの段階は、次のようになる。つまり

系列に於ける1月の全項目を合計する、残りの11ヵ月に対しても同様に各月の項目について集計する。かくして得られた総計を集計し、12で割る。この平均月次総計で各月の集計を割り、各々の計算結果に100を乗する。これは月次相対指数ないしは季節変動指数monthly relatives or index numbers of seasonal variationまたは各月平均(価格、生産等)がその年の平均である比率である。この方法で計算され、そしてあらわされた生産ならびに価格の季節変動の実例は第20図(第7章)に見出されるであろう。

1.1. 単純平均の制限

前述した単純平均法はしばしば使用されるが、次のような制限をもっている。

1) 極端に高い、あるいは低い月次項目は、問題の月に対する典型的な数値に不当な影響をおよぼす。かくて第2次世界大戦後に生じたような、あるいは激しい早ばつから生ずると思われる不規則変動は季節平均に影響するであろう。勿論、これは将来同様な事態の発生が予想されない故にのぞましい。

2) もし循環的運動が季節運動に比較して大きいならば、循環の本当の一部分である価格変化は、季節運動の一部分である価格変化よりも、季節変動を支配し、ゆがめる。

平均を計算する場合にふくまれる期間が短ければ短い程、循環変動ののぞましからぬ影響があらわれるであろう。

3) 系列中であらわれた上向ないし下向長期趨勢はまた月次相対指数に影響するであろう。たとえば趨勢が上向しているならば、趨勢に基因する連年上昇価格の12分の1に等しい数量により2月の価格は1月価格に比較して余りに高いであろう。3月価格は2月価格に比較して同様に高いであろう。

前述の3の制限は趨勢の大体の影響に対して修正することにより大部分克服されるかもしれない。この方法は次のようになされる。つまり

- 1) 傾向線を決定し、その傾向線から年当りの平均上昇ないし下落を決定する。
- 2) 各連続月に対する12分の1により修正要因を増加または減少させる。もし趨勢が上向しているならば、2月に対する平均から年次趨勢の12分の1を差し引き、3月平均からは12分の2を、以下同様に差し引く。もし趨勢が負ないし下向しているならば、修正は差し引く代りに加えることによりおこなわれる。

上述した単純平均法の最初の2つの制限は克服することはより困難である。これらの制限により、単純平均法は月次平均のまわりに広く月次項目が分散している時系列ならびに顕著な循環変動をもっているような系列に対しては適用できないことが知られる。かゝる場合には統計学者は季節変動を決定する沢山の相違した方法の1つを使用するかもしれない。

季節変動指数を得るための単純平均法の不利益点を克服する単純な方法は次の通りである。

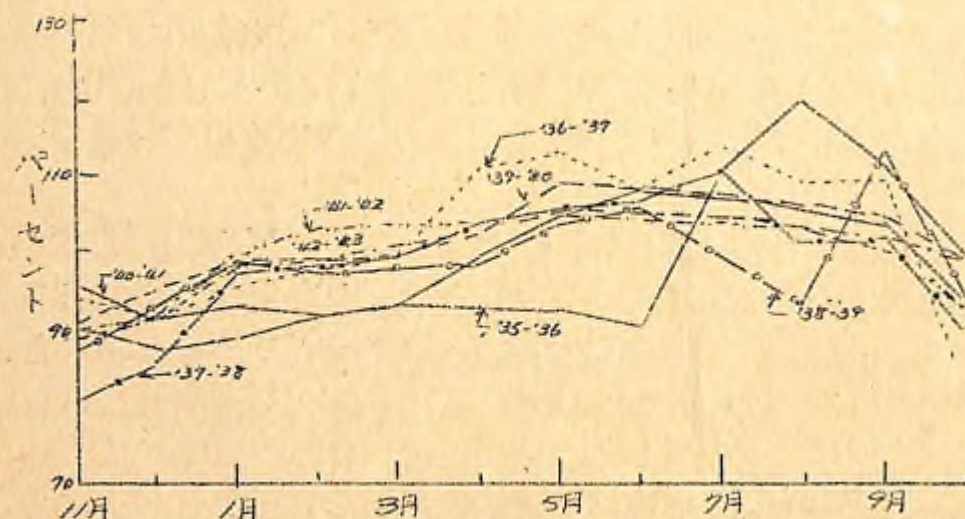
- 1) 12ヵ月移動平均を計算する。
- 2) 移動平均の比率として、月次の原数値を説明する。
- 3) かくて得られた個々の1月指数の総てを並べる。極端なものは除外する。
- 4) 1月の列中にふくまれた残りの指数を平均する。
- 5) 別の月のおのおのについても同様な手順をおこなう。
- 6) そうして得られた各月次平均を、それを総月次平均で割り、100を乗することにより得られる指数としてあらわす。

この手順は移動平均により各月次数値をあらわすことにより循環変動を修正するわけである。これは異状項目を除外することにより、重大な不規則変動を修正し、また一般的水準ないし趨勢を修正する。たとえば、それは農業経済局により使用されている標準的方法

である。第11図(第7章)に示めされている季節変動指数はこの方法で計算されている。

12. 季節変動の年次変化

上述した移動平均法のような単純平均季節変動決定法は、季節変動は年次において変化しないという粗雑な仮定に立脚している。第52図に示めされるように、この仮定は正当ではない。季節的価格趨勢における同様の顕著な変化は別の商品に関しても見出される。



第52図 調整された12ヵ月移動平均のパーセントとしてあらわされた穀物の農民受取り月次価格 1935~1942

季節型は3つの一般的年次変化の種類に遭遇する。

1) 時に関連した変化、つまり季節変動に対して責任ある基本的影響の変化から生ずる季節運動における逐次的変化。かくしてより早い孵化期日ならびに産卵所における光の使用の逐次的紹介およびそれに伴う冬秋期といった低生産月の間における卵生産の増加は長期間に亘る卵の価格ならびに消費における季節的変動に本質的な影響をあたえてきた。

94 2) 時間については不規則であるが、将来再び発生すると期待される、そして有効な

適用を可能にする前に充分に予期される因果的要因に関連している変化。かくして作物価格の季節的変動は作物の数量に関連をもっているかもしれない。小さいないしは多量収穫がある明確な規則性を生じないとしても、変化はそれが季節的価格運動のある特徴により生ずる時には特徴づけられるかもしれないし、また条件の類似している年には適用されるであろう。

3) 時間に対して不規則であり、計測できる因果要因に関連してあらわれない変化。

それらの変化は一般に無作意的にあらわれる。

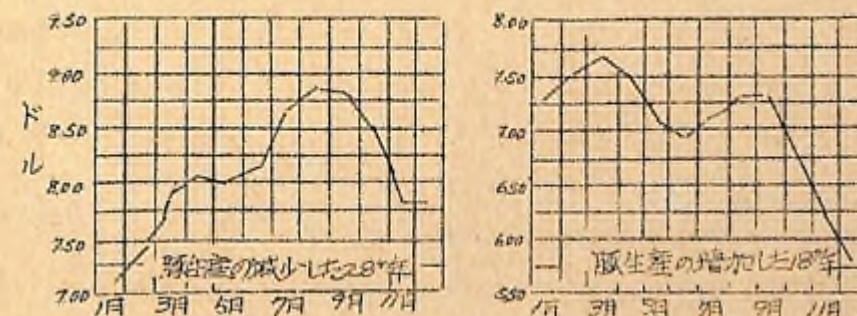
勿論、これらのタイプの変化の中の第1のものは、選ばれた期間が与える変化から本質的に自由でないならば、普通の方法で計算した季節変動指数は適当なものでないといった原因となる。これは検討でき、そして330頁において概述する方法により斟酌できる。

季節変動における第2のタイプの変化は価格予測ならびに観測業務に関連して有効に適用できる。カンサス州農業大学の故R・M・グリーン博士およびその仲間はこの方法の使用における開拓者である。

一般にこの方法は諸条件の類似しているある期間の季節変動指数の計算を意味する。かくして、市場価格が利用できる40ヵ年期間(戦争時を除外した)の中、20ヵ年は収穫が平均以上であり、のこり20ヵ年は以下であつた。別個の季節変動指数が、この2つの期間の各々について計算されるであろう。

同様に、季節変動は循環運動が下向している年ならびに循環運動が上向している年の間において一定の特徴をもっているかもしれない。運動が上向ないし下向している一定期間に対する月次平均を得るために、かゝる期間に対する典型的変動が決定できるかもしれない。

実例は第53図に示めされる。



第53図 生産増加年並びに生産減少年における卵価格の季節変動

種々の条件下における季節変動の決定においては、不作年に続く豊作年、連続的な2つの豊作年につづく年、生産週期が下向途上にある穀物豊作年につづく豚市場年等々の種々の局面が結合されるかもしれない。この種の季節的分析の例は図54図に示めされる。

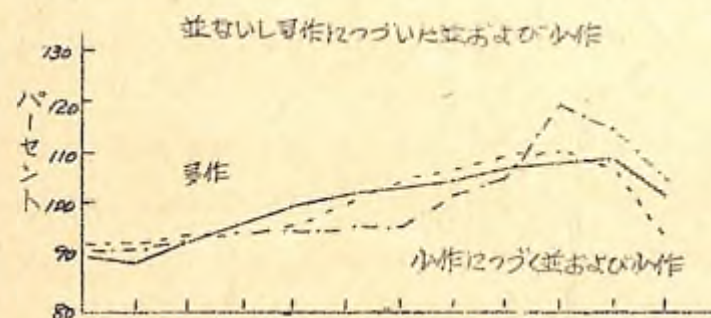


図54 収穫量による穀物の農民受取り価格の季節変動。

勿論かかる方法であらわしうる組合せ数は現在条件を合理的にあらはすに充分新しい年期間内に生じた時間の数により制限される。かくして分析されるあるグループの中によくまれる年度数があまり少なすぎると、典型的季節変動は同じような特徴をもつある将来の年における可能な条件の指示器としては信用できない。他方もしかかる実例が画かれる年数が歴史的にあまりに遠くまでさかのぼることにより拡大されるならば、あるグループに対しての計算によくまれる数は最近の条件の代表性不足といった犠牲において拡大されるかもしれない。

1.3. 方向運動としての季節変動

短期観測報告書と関連しての使用に対して一定の方向運動の割合変化のかたちで表現された季節変動をもつことは時にのぞましい。たとえば、豚価格が1月よりも2月においてより高いと思われる確率度を知ることがのぞましいかもしれない。季節変動の別の表現と関連して使用したならば、この方法はありうべき短期の価格運動に関する結論に到達する場合に有効である。この例は図55図に示めされている。ゼロ線以上にある各月の柱の割合は価格が前の月におけるよりも高かつた年数をしめしている。ゼロ線以下の柱の割合は価格が前の月よりも低かつた年数をしめしている。

前月以上の回数

前月価格

前月以下の回数

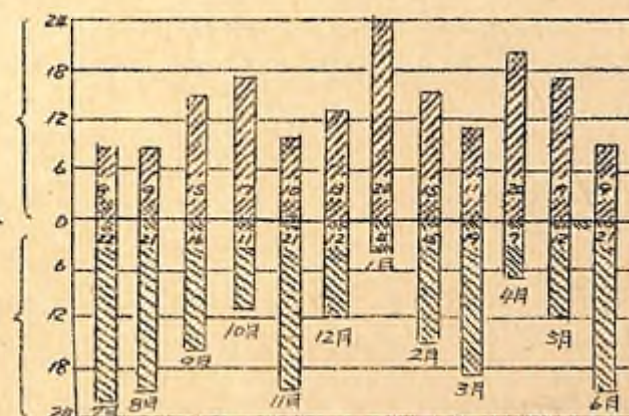


図55 月次小麦価格の方向変化

季節変動指数の計算におけると同様に、一定月次方向運動の確率度は、種々の条件の遭遇するいろいろな年の結合の使用により決定されるかもしれない。

1.4. 時間に関連した季節変動変化の測定。

前述したように、季節変動の性質は時間と共に逐次変化していくかもしれない。たとえば、かかる変化は新しい生産方法ならびにアイスクリーム生産法の紹介により主に生じたタマゴおよび家禽の生産量または価格の季節型にあらわれてきている。後者は夏期主に消費される品目から年間を通じて使用される消費品目に変化させるようになった。他方季節型の性質はある年から次年に急激に変化するかもしれない。たとえば自動車生産量の季節型は、製作者が春の代りに冬に新型の自動車を紹介せんと決定した時に本質的に変化した。

1941年において、連邦保全局 the Federal Reserve Boardは、かかる変化を測定し、斟酌する季節変動決定の標準的移動平均法の修正法を発表した (H. G. Barton, Jr., "Adjustment for Seasonal Variation," Fed. Reserve Bul., Vol. 27, pp. 518-528, 1941)。普通の方法における 97

よりも個々の月ならびに年に対してより一層の注意が払われているので、その方法は、12ヵ月移動平均値を元の月次資料にそうて点示することを主張している。それで移動平均は出来るだけ正確に資料に適合するように手により調整することができる。つぎに各月に対する実数値と調整移動平均値間の比率を計算する。そして100を乗じて指数にかえる。1月に対するすべてのかゝる指数を普通線グラフ上に時間に対して点示する。類似図表が2月ならびにその他の月に対して作られる。直線ないし曲線趨勢を、12の図表に対して一定年の趨勢値が1200まで増すという要求にしたがつて、これらの資料に適合する。これはより多くの微少調整を提供する段階の附加数をしめす。調整された趨勢値は各年に対する季節変動指数をしめしている。

別々の月に対する図表は、たとえ季節型の中に変化が見出されなかつたとしても、数値の図表である。著者は、季節変動の程度を注意深く検討せんとする時にはいつでもこの図表を作成している。時々図表により、資料が総ての月の100線のいずれか一方の側に落ちるのを知ることができる。かゝる場合には、すべての年に対する移動平均に対する比率が仮りに個々の月に対する若干相違した値まで平均されているとしてもおそらく本当の季節変動は存在していない。この図表によりまたわれわれは容易に季節性が漸次時間と共に変化してきたかどうか、比較的固定的であつたか、あるいは急激に変化してきたかどうかを知ることができる。季節性が相対的に固定的であつた場合には、図表は中央傾向を推定するにあつて極端な数値を除去するのに使用できる。

本章のこの点までは、月次季節性が議論の主なる題目であつた。週季節性は52週移動平均を使用することにより同じ方法で計算できる。同じように、週内における日季節性は5ないし6日移動平均の使用により計算できる。後者はある商品の市場出荷に関連して若干の興味があるかもしれない。

個々の年に注意が向けられる時はいつでも調整移動平均を計算することは有益である。季節型、たとえば不作年につゞく豊作年に対する季節型の研究において、同じ方法で個々の年を一括に点示することは有益である。これは前述した方法と類似の方法で、特別のsubsetの年に対して各月の図表を作成することによりなされる。実数値と調整移動平均間の指数が52図の中で使用されているのと同じ方法で一括に点示される。かゝる図表の主目的は、年の型the subset of years が本当に、同時に別の年の型とは相違した一定の型にしたがうかどうかを指摘することである(Richard J Foote,

ice Structure for Corn and Total Feed Concentrates," Tech Bul., U.S. Department of Agriculture.)

15. 振動または循環運動 the Oscillatory or Cyslical Movement の測定

第7章においてふれたように、規則的循環運動は循環 a cycleといわれている。これは経済文獻の中に一般に使用されてきた定義である。最近数統計学者は、「循環」という言葉は規則的一定間隔をもつて繰返される現象をいい、「振動」 Oscillation という言葉は不規則的間隔をもつて発生する循環的展開に対して使用されるといつているが、本章においては、歴史的慣例にしたがつて、両現象に対して「循環」という言葉を使用する。しかしながら価格分析家にとつて関心のある大部分の「循環」は多分「自己復帰」 autoregressive 型の振動である。この区別をしている文獻をよむ機会をもつ数学者に対する参考文献としては、Richard J Foote, the Stastical Analysis of Cycles or Oscillatins in Time Series. U.S. Department of Agriculture, 1950, 19pp. M.G. Hendell, "Oscillatory Movements in English Agriculture," Jour. Rayal Statis. Soc., Part . Vol. 106, pp. 91~124. London 1943 Holbrook Working, "The Investigation of Economic Expectations," Amer. Econo. Rev., Val. 39, No. 3, pp. 150~166, 1949 があげられる。

もしある循環運動が資料系列の中にあらわれているならば、それは部分的には季節変動顕著な上向ならびに下向趨勢ないし不規則変動により不明瞭になるかもしれない。趨勢ならびに季節変動の影響は、ほゞ前述した方法により除去できる。これは不規則変動と結合した循環的運動をのこしている。数学的方法は真の振動運動が一般的であるかどうかを決定するために存在している。しかしこの方法は数多の制限をもち、そしてある場合に、この本の視野をこえている。これらの精練された方法が使用されない時には、趨勢ならびに季節変動を除去した後に、残余運動が真の循環の一部であり、あるいは規則的に繰返さない諸力の結果である程度を決定するために注意深い質的検討を加えることが応用分析家にとつては必要である。

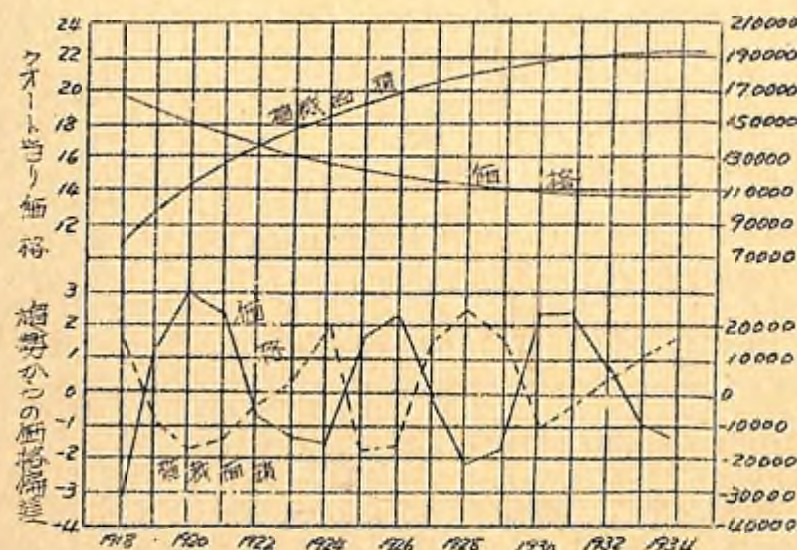
1.6. 年次資料の使用

明白な循環的運動を別個にとり出すことは、もし年次資料が使用されるならば比較的簡単である。商業統計学においては、月次資料をもつて仕事をするのが普通であるが、農産物価格の研究においては、しばしば年次資料が循環の研究に使用されている。

年次資料を使用して、循環的運動は次のようにして計算される。

- 1) 趨勢の計算
- 2) 同じ年次の実数値から趨勢の年次数値を代数的に差引く。
- 3) 趨勢に相当する水平ゼロ線の上、下にマイナス、プラスの偏差を点示する。

この方法はオ56図の下段の図に図示される。



オ56図 イチゴの面積ならびに価格の趨勢および循環、1918~1934

価格は消費者所得の変化に対して修正されている。

尚もう一つの方法は偏差を、もう一つの計算段階を加えることにより、趨勢からの偏差割合にかえることである。つまり各年の実偏差を同じ年における趨勢の年次数値で割り、それに100を乗ずる。得られた年次指数は趨勢からの偏差割合であり、それは趨勢に相当

100 するゼロ線のまわりに点示されるかもしれない。

もしのぞむならば、年次変動は実偏差ないし偏差割合としてよりもむしろ趨勢の割合としてあらわされるかもしれない。この場合、もとの年次資料は、同じ年における趨勢の年次数値により割られ、そして100を乗ぜられる。グラフ上においては、別の方法で使用されたゼロ線は趨勢に相当する100をあらわす線により代置される。

もし2,3の明確な趨勢が資料系列の中に観察されるならば、計算された直線ないし曲線の系列による趨勢の表現は循環的運動をあらわしている残差の持続性をやぶることが必要とされるであろう。その場合、循環の平均的長さあるいはその長さの倍数に等しい各平均をうるために使用した年期間を趨勢計算の移動平均に使用することがのぞましいかもしれない。

もし価格資料の趨勢が明白でないならば、もとの年次資料は、価格水準に対して修正され(オ10章参照)そして修正価格ないし価格水準における変化に対して修正された単純価格指数、つまり購買力指数、index numbers of purchasing powerとして表現されるかもしれない。それらはそれ以上の操作なしに点示される。後者の方法はオ21図(オ7章)に図示されている。

ある目的に対して、もとの資料を消費者所得といつたある別の要因の変化に対して修正することはのぞましいかもしれない。これは各年次価格(ないし価格指数)を同じ年の修正要因の指数により割ることにより、前節でしめした方法でおこなわれるかもしれない。しかしながら、消費者所得の種々の変化は比例的に価格に影響しない、つまり75から85までの消費者所得指数の上昇は、105から115までの上昇よりも価格により大きな影響をあたえるが故に、かゝる手続きは真の修正とはならない。同じ考え方は一般価格水準の変化に対する修正に関して適用する。この局面は種々の修正法により考慮される。重相関分析は消費者所得(ないし使用される修正要因に依存する、総商品価格等)と商品価格間の純相関をあらわす純回帰線をうるためにおこなわれる。それから実際価格は、同じ年に対する回帰線を読み取ることにより得られる値をかゝる価格から差引き、あるいは加えることにより修正される。たとえば、実際価格は単位当り1.00ドルであり、しかし消費者所得に対する純回帰線は、その年において、消費者所得は一定の供給に対して平均価格より0.10ドル高い価格をあたえることをしめしているかもしれない。それ故1.00ドルから0.10ドル差引かれ、0.90ドルの修正価格をうる。

オ56図は、前の方法で消費者所得の変化に対して修正されて、明白な循環運動をしめしている実例を提供している。それはまた家畜以外の商品の価格ならびに生産における明 101

白な循環の存在例をしめしている。イチゴ収穫は数年間かゝる。かゝる理由により充分効果的になるためには生産調整に対して数年を必要とする。イチゴ経営のこの特徴は、分析の対照期間の間、豚循環に数多の点で類似した循環的運動を明白に説明する。

時々、同じ図表上に価格と生産の循環を示めし、あるいは規則性、期間における変化ならびに生産の豊富さ、価格循環あるいは種々の商品をあらわす2つ、ないしはそれ以上の価格循環を比較することがのぞまれる。これは計56図においておこなつたようにある図表上に両循環を点示することによりおこなわれる。しかしながら、それぞれの循環的変動の強度が変化しているが故に、かゝる比較は不満足であると思われる。この場合においては、循環的運動をあらわしている各系列の標準偏差を計算し、それから各標準偏差により各系列の年次指数を割ることにより、2つの循環の平均強度を等しくすることがのぞまれるかもしれない。

17. 循環的変動決定に月次資料を使用すること。

月次資料は循環的変動の決定に使用される。特に循環が、短期年数を重大視する程短いならば(タマゴ価格の3カ年循環に関連するように)特にそうである。あるいはまた循環の頂点と谷における変曲点を出来るだけ正確に位置させんとする場合、あるいは月々の循環を作る必要のある場合にも月次資料が使用される。最後の2つの要求は商業資料の分析の特徴である。かゝる理由で循環運動を取り出す統計技術を取り扱っている文獻は大抵月次資料によりあらわされてゐる。ある農業統計学者も農産物価格分析において同じ手続きにしたがつている。実際には、農産物価格分析においてはかゝる厳密な方法をとる必要はすくない。そして年次資料をつかつて仕事することが大いに容易である。

もしある正当な理由で月次資料をつかつて仕事することがのぞまれるならば、循環運動の決定において季節変動ならびに趨勢を消去する2つの一般的な方法が利用される。

1) 最もやさしい方法は12ヵ月移動平均を計算し、それからある年の趨勢値を代数的に同じ年の移動平均値から差引くことである(あるいは趨勢の割合として後者を表現する)。いいかえれば移動平均は季節変動を消去し、それで移動平均の月次資料数値を、年次資料であるがごとく、使用するわけである。あるいはますもとの月次資料は趨勢の割合として表現され、そして移動平均的比率が月次指数を円滑にするために作成される。

期変動を最小にさせるような方法でもとの資料を円滑にする。そしてまた最後の6ヵ月は移動平均によりカバーされない故に、最近までの月の循環を表現できない。かゝる理由でこの方法は、たとえある目的に対しては充分であるとしても、あまり使用されない。

2) これらの障害は、多分商業統計においてしばしば使用される、次の方法によりのぞかれる。典型的な季節変動の指数を季節変動を取りあつた前節で説明したある方法により計算する。それから元の月次資料を、各月の数値を同じ月の季節変動指数で割ることによつて、季節変動に対して修正する。それ以降の手順は1)の方法あるいは年次資料に対する場合の方法と同じである。