解 説

食品関連統計資料とその活用方法

柳 本 正 勝*

Statistical Materials on Food Production & Consumption in Japan
and the Application to the Analysis

Masakatsu YANAGIMOTO*

National Food Research Institute 2-1-2, Kannondai, Tsukuba-shi, Ibaraki, 305-8642

食品の生産や消費の実状を把握しておくことは、経営に係わっている者だけでなく、研究・技術開発に携わっている者にとっても重要である。特に課題設定の際には、十分な情報分析が求められる。

本稿では、食品に関連する主要な統計資料を紹介するとともに、その活用方法について概説する。また、活用例として、筆者が行ってきた食品消費の季節性及び食料需給の経年変化を解析した経験に言及する。

いうまでもなく、統計資料に掲載されているデータといえども、必ずしも正確とは限らない。標本調査の場合は、調査に由来する誤差が生じる。悉皆（全数）調査であっても調査体制が万全でないことが多い。場合によっては、恣意的な回答に依存せざるを得ない調査もある。しかしながら、真面目で勤勉な国民性にも助けられて、日本の統計資料は比較的信頼できるものとなっている。

1. 食品関連統計資料とその特徴

信頼できる統計資料は、政府・地方自治体・公益法人などから提供されることが多い。本稿では、日本全体の統計資料を対象とするので、地方自治体が出している統計資料は原則として割愛する。

なお、民間企業にも興味深いデータが大量に蓄積されているが、これらは統計資料とは呼ばない。一般の人が利用できる条件にないからである。

食品関連統計資料がやや煩雑なのは、二つの理由がある。一つは行政機構に起因するものであり、もう一つは

食品供給産業の多様性に起因するものである。

国の行政機構としてみると、食品分野は省際である。農業と共に、食品産業も基本的には農林水産省の所管である。しかし、人の健康に係わる問題は厚生省が所管するので、食品の安全性・栄養性などの視点から、厚生省との係わりがある。産業施策、特に中小企業振興策の視点から、通商産業省との係わりがある。更に国民生活・物価問題の視点から、総理府との係わりがある。そして、それぞれの立場から、統計資料を提供している。

一方、食品供給産業は、農業と食品産業から成り立っているが、食品産業は更に食品製造業・食品流通業・外食産業に区分される。また、食品供給だけで食生活を表現できるわけではない、という問題もある。

本稿では、食品関連統計資料を食品供給の流れに沿って紹介する。

1) 農業生産

農業生産に係わる主な統計資料を表1に示した。農業分野では、統計資料が良く整備されており、信頼性も一般に高い。比較的マイナーな作物でも、調査資料が存在すると考えて良い。多くは悉皆調査で、農林水産省の統計情報組織が調査を行っている。調査内容も安定しているので、長期間の動向を解析するのに適した資料となっている。残念ながら近年、調査項目が削減される傾向にある。

2) 加工食品生産

加工食品生産に係わる主な統計資料を表2に示した。

* 農林水産省食品総合研究所（〒305-8642 茨城県つくば市観音台 2-1-2）

表 1 農業生産に係わる主な統計資料

1. 作物統計
2. 野菜生産出荷統計
3. 果樹生産出荷統計
4. 畜産統計
5. 漁業・養殖業生産統計年報

表 2 加工食品生産に係わる主な統計資料

1. 牛乳乳製品統計
2. 調味食品関係資料
3. 缶詰時報^{*1}
4. 砂糖統計年鑑^{*2}
5. 工業統計表（産業編・品目編）
6. 食品産業統計年報^{*3}
7. 酒類食品統計年報^{*4}

^{*1} (社)日本缶詰協会

^{*2} 精糖工業会

^{*3} (財)食品産業センター

^{*4} (株)日刊経済通信社

農林水産省の担当課から提供されることも多いが、その基礎資料は業界団体に依存している。業界団体には全ての企業が参加しているわけではないので、業種によっては、実体とは乖離のある数値を報告している例もある。

業種ごとの報告を集めるのは容易でないので、加工食品全体の資料を集めた、「食品産業統計年報」などが提供されている。

3) 食品流通

食品流通に係わる主な統計資料を表3に示した。流通経路が複雑なために、統計資料が得られない業種も少なくない。そのような中で、卸売市場の荷動きについては、実にきめ細かな統計資料が提供されている。表3には「東京都中央卸売市場年報」だけを挙げておいたが、全国54都市にある中央卸売市場の多くは、同じような資料を提供している。「青果物卸売市場調査報告」はこれらを国全体としてまとめたものである。「輸出入統計」は、税関への申告書を基礎に集計しているので、詳細で正確な統計資料となっている。

これ以外では、畜産物・水産物のような比較的明確な流通経路が存在する業種で整備されている。商業全体を網羅した調査として「商業統計表」がある。

4) 外食産業

外食産業に関する統計資料は、食品産業の中で取り分け貧弱である。行政機関から提供されている統計資料は

表 3 食品流通に係わる主な統計資料

1. 青果物卸売市場調査報告
2. 東京都中央卸売市場年報
3. 畜産物流通統計
4. 水産物流通統計年報
5. 商業統計表
6. 輸出入統計
7. アグロトレードハンドブック^{*1}

^{*1} 日本貿易振興会

表 4 食生活・消費に係わる主な統計資料

1. 国民栄養の現状
2. 家計調査年報
3. 全国消費実態調査報告
4. 食中毒統計
5. 日本食品標準成分表
6. 日本人の栄養所要量
7. 食生活・農村の役割に関する世論調査
8. 食料品消費モニター調査
9. 加工食品消費動向調査シリーズ^{*1}

^{*1} (財)食品産業センター

なく、外郭団体から提供されている「外食産業統計資料集」に頼らざるを得ない。外食産業は伝統的に行政との係わりが小さいことに影響されていると思われる。外食産業はその定義すらあいまいであり、利用にあたっては、統計資料の内容をよく吟味する必要がある。

5) 食生活・消費

食生活・消費に係わる主な統計資料を表4に示した。表4の1～3の食料消費に係わる調査は、標本調査になっている。「国民栄養の現状」と「家計調査年報」は、食料消費の実体を知るうえで、貴重な資料となっている。次項で述べる「食料需給表」も同じ目的で利用できる。ただし、前の二つは、消費そのものを調査しているという長所のある反面、標本調査であることから、標本の選定など調査に伴う誤差がかなり大きい。

国民の関心の高い、食の安全に係わる調査は「食中毒統計」としてまとめられている。全国に所在する保健所からの報告に基づいており、食品分野の中で最も詳細な調査といえる。

「日本食品標準成分表」と「日本人の栄養所要量」はこれまでに述べてきた統計資料と趣を異にするが、最も広範に活用されている資料である。

「食生活・農村の役割に関する世論調査」から三つの

資料は、アンケートに基づく調査資料である。同じような調査が、消費者ニーズを探る目的で、民間企業でも数多くなされているが、公的な機関が行っている調査は、信頼性が一般に高い。

6) 全般にわたる資料

食品供給全般に係わる主な統計資料を表 5 に示した。「食料需給表」は、農業生産量から一人当たりの純食料(消費量)に至るまでの数値が整合性をもって提供されている。国際機関に報告しているために調査内容の変化が小さく、経年変化を解析するのに適した資料である。「産業連関表」では、国内産業全体の実体を整合性を持たせて提供している。生産量に加えて金額も掲載している点で、貴重である。残念なことに、これほどデータ処理技術が進んだ今日でも、5 年に 1 度しか公表されない。

表 5 食品供給全般にわたる主な統計資料

1. 食料需給表
2. 農業・食料関連産業の経済計算
3. 産業連関表
4. 食糧統計年報

表 6 主な二次資料

1. 年次農林水産省統計表
2. ポケット農林水産統計
3. ポケット園芸統計
4. ポケット畜産統計
5. 農業白書付属統計表
6. 食糧年鑑^{*1}
7. 食品流通年鑑^{*2}
8. 青果物流通統計^{*3}
9. 食生活データ総合統計年報^{*4}
10. 食品トレンド^{*5}

^{*1} 日本食糧新聞社, ^{*2} 流通システム研究センター

^{*3} (株) オフィス・ジェイ・ワン

^{*4} (株) 食品流通情報センター, ^{*5} 日本食糧新聞社

表 7 主な海外の資料

1. FAO Yearbook Production
2. FAO Yearbook Trade
3. FAO Food Balance Sheet
4. USDA Agricultural Statistics
5. The Almanac^{*1}

^{*1} E.E. Judge & Sons, Inc.

最新の資料は 1995 年である。

7) 二次資料

上に述べてきたような資料を、それぞれの観点から取捨選択した統計資料が数多く提供されている。表 6 にあるように、民間企業が読者を特定して提供している例が目立つ。

8) 海外の資料

表 7 に国連食糧農業機関とアメリカの代表的な資料を示した。ここでは一例として示したにすぎない。アメリカを取り上げたのは、アメリカの統計資料が特に充実しているためではない。

2. 活 用 方 法

1) データの入手

(1) 資料の探索

調査を手がける際とかく軽視され勝ちであるが、重要なことは必要とするデータを掲載した資料の所在を探索することである。詳細で加工されていないデータを見つけ出すことが肝要である。最も安直な方法は、表 6 に示した資料から探すことであるが、目星を付けるだけに使用したい。

お勧めしたいのは、表 8 の機関のホームページと所管している行政機関のホームページを調べることである。表 8 の 1~4 は、いずれも各省の外郭団体である。これらのホームページには、誰でも入手できる統計資料が網羅的に掲載されている。

なお、これらのホームページに掲載されていない統計資料も、実際には多数存在する。しかし、このような資料の入手は、容易ではない。

(2) 統計資料の購入

統計資料は、通常、印刷物が電子媒体で提供されている。現在でも印刷物での提供が中心であるが、近年電子媒体での提供が増加している。新しい資料を見てその概

表 8 資料を頒布している主な機関

1. 農林統計協会
<http://www.aafs.or.jp/>
2. 厚生統計協会
<http://www.la.mesh.ne.jp/HWSA/>
3. 通商産業調査会
<http://www.bekkoame.or.jp>
4. 日本統計協会
<http://www.jstat.or.jp/kyokai.htm>
5. 政府刊行物サービスセンター

表 9 データのダウンロードが可能なサイト

1. 健康栄養情報基盤データベースシステム
http://nihn-jst.nih.go.jp:8888/nns/owa/nns_main.hm01
2. 通商産業省統計資料
http://www.miti.go.jp/stat-j/h-menu-j.html
3. 総務庁統計局統計センター
http://www.stat.go.jp/
4. FAO Production Yearbook
http://apps.fao.org/
5. USDA Agricultural Statistics
http://www.usda.gov/nass/pubs/agstats.htm

略を知る目的には、印刷物の方が便利である。一方、データを解析するような場合には、電子媒体を購入することが望ましい。ただし、電子媒体で提供されている場合でも、入力の方法が目的に叶っているかどうかを確認する必要がある。

(3) ホームページの利用

一部のデータは、ホームページからダウンロードして入手できるようになっている。代表的な例を表9に示した。EXCELで提供している例が多いが、PDFファイルで提供するところが増える傾向にある。

ダウンロードするだけで入手できれば、ユーザーにとって時間と経費の節約になる。これまででは、ごく概略的なデータしか提供されていなかったが、提供されるデータは今後急速に拡大していくものと見込まれる。既に一部では、個表に近い形で公開が検討されている。

2) データの活用方法

(1) 表計算ソフトの利用

統計資料は一般に表として提供される。そのまま見るだけでも一応の知見が得られる。しかし、仕事に関連する資料はなるべくグラフにする習慣をつけたい。図示すれば理解が深くなる。

パソコンが普及し、表計算ソフトも身近になった。表計算ソフトを利用すれば、グラフ化は容易である。しかも得られる図は、通常の目的に叶う水準となっている。表計算ソフトにもいろいろあるが、代表的なものはEXCEL、LOTUS1・2・3である。表計算ソフトを利用するためにはデータを入力する必要がある。これが案外面倒で、入力ミスの不安を伴うが、データを電子媒体とかダウンロードして入手できれば、その心配がない。

グラフ化の次に行いたいことは、傾向線を引くことである。表計算ソフトはこの目的にも簡単に対応できる。例えばEXCELを用いると、代表的な関数（線形、多項式、指数、対数、累乗）と移動平均で得られる予測線（近似線と呼んでいる）を標準仕様で描くことができる。

念のために付け加えておけば、表計算ソフトを用いると、基本的な統計計算、数値の並べ替え・初歩的なデータの加工なども簡単にできる。

(2) データ解析システムの利用

表計算ソフトが発達してきたとはいえ、例えば経年変化を把握する目的には、採用できる手法は限られている。本格的に解析する場合は、SASとかS-PLUSのような、データ解析システムを利用する必要がある。

両者にも特徴がある。SASは、最も信頼され普及しているデータ解析システムである。幅広い統計計算手法が準備されていて、汎用手法であれば充分用が足りる。しかし敢えて難点を言えば、綺麗な図が得難いことである。実用的には計算結果をファイルに落とし、表計算ソフトを用いることになる。

S-PLUSの方がやや専門的な目的に使用される。統計解析の専門家の信頼がより厚いようで、新しく提案された解析手法も比較的スムーズに導入されている。たとえば、近年傾向線を得る手法として普及してきたベイズの手法の場合、SASでは限定されているが、S-PLUSには多様な手法が準備されている。

従来、データ解析システムを利用するためには、特有の言語（SASはC言語、S-PLUSはS言語）を学習する必要があった。しかし現在では、パソコンで利用できるシステムも販売され、サーバを利用する場合でもGUIと呼ばれるポイント＆クリックによる利用が可能になった。これらを用いれば、固有の言語を修得しなくても、多様な解析が実行できる。

(3) 自前の解析プログラム

既に確立された理論で計算する場合は、データ解析システムに依存できる。ところが、新しい手法の提案などを含めた研究を行うようになると、プログラムの修正、自前のプログラムの作成が不可欠となる。

プログラムの修正が必要になるのは、原データから目的の指標を算出する場合である。期待通りの様式で図表を出力したい場合などもある。主な言語にベーシック、C、FORTRANなどがある。ポイント＆クリックでの利用に馴染んできた今日、プログラム言語を学ぶのは容易ではないが、一方でEXCELのユーザーがVBAを学ぶようになっている。この事実は、メーカー提供のソフト

をカスタマイズして利用する形態が、今後とも廃れないことを示唆している。

新しい解析方法を提案するような場合は、自前のプログラムの作成が不可欠となる。筆者は FORTRAN を使用している。FORTRAN にも多様なライブラリーが整備され、使い易くなっている。新しい解析方法の提案という無縁のことに思われる人も多いと思われる。しかし、少しでも詳しい解析をしようとすると、既存の手法だけに頼ることには、不満を覚えてくるものである。

3) 活用例

(1) 食品消費の季節性変化

旬が失われてきたと多くの人に指摘されてきたが、この課題を取り上げた当時、定量的な把握は全くなされていなかった。したがって、指標を設定し、解析手法を選択・提案することから始める必要があった。

食品消費の季節性を解析するためには、年よりも短い期間のデータが必要である。週あるいは毎日のデータも考えられるが、実際に安定したデータが得られるのは月毎のデータである。これまでに使用した統計資料は、「家計調査年報」、「野菜生産出荷統計」、「果樹生産出荷統計」、「東京都中央卸売市場年報」であった。

季節性の指標を得るために、まず月毎の消費量を基準化する。次いで一年を 360° の時計に見立てることによりベクトル表示し、各月のデータを 12 本のベクトルに変換する。12 本のベクトルを加算して、平均ベクトルを得る。平均ベクトルの長さを季節集中度と呼び、季節性の指標とした¹⁾。角度は平均消費時期と呼び、消費時期の代表値と見なした。季節集中度の経年変化を解析する目的で、経験ベイズ型平滑法と名付けたベイズの手法の改良法を提案した²⁾。平均消費時期の経年変化の解析には、角度統計に基づく回帰分析が必要であった。

予想通り周年化は、果菜類を中心とした野菜と清涼飲料水が際立っていた。全食品について解析すると、逆に季節化した食品もあった。その代表はチョコレート、ようかんであった。現在の特徴は、季節性が高い代表的な食品である果物において、周年化が顕著になっていること（たとえば、もも、かき、なし（図 1））である³⁾。

(2) 食料需給動向

穀物を中心に、食料の生産と消費の動向を解析している。その背景には、食料消費に見合うだけの十分な農地を保有できない日本人は、食品資源問題に取り分け敏感であるべきとの想いがある。

日本の食料の需給動向を解析する目的で「食料需給表」を利用した。世界の食料生産の経年変化を解析する

図 1 なし消費の季節性の経年変化

実線は傾向線、破線は参考の回帰直線である。

図 2 牛肉の一人当たり消費量の経年変化

実線は傾向線、破線は参考の 2 次曲線である。

ためには「FAO Yearbook Production」を利用した。加工食品生産量は「食品産業統計年報」が便利である。

農業・食料分野における経年変化の解析例を通観すると、将来予測は分析手法も高度化しており⁴⁾、大胆で一見信頼できそうな数値が公表される。これに対し、過去の動向の解釈は驚くほどおざなりである。例えば、食料・農業・農村政策審議会企画部会資料でも、データをプロットしただけのグラフが提示されている⁵⁾。

過去の動向も、年毎の変動（偶然変動）が大きいデータから、図を見るだけでは気付かないような傾向（系統変動）を抽出する手法は発達している。ところが、食料消費量とか加工食品生産量のような、偶然変動が比較的

小さいデータは、解析法が充分吟味されてこなかった。グラフを見るだけでも、解釈できるような気がすると思われる。

筆者らは、このようなデータから滑らかで且つデータへの適合性のよい傾向線を与える、多項回帰・経験ベイズ型平滑化法を提案した⁶⁾。

この解析方法を用いて「食料需給表」の全データを解析して冊子にまとめた⁷⁾。ほとんどの例で妥当と思われる傾向線を得ることができた。一例を挙げると、牛肉の消費量の経年変化の解析からは、図2が得られた。この結果からは、“ごく最近では増加が急激に鈍化し現在は収まっているようにも見える”と評価した⁶⁾。この評価は、“安定的に増加してきている”とした食料・農業・農村政策審議会企画部会の解釈⁵⁾と異なる。

参 考 文 献

- 1) 柳本正勝：食糧，食品総合研究所，第28号，p. 99 (1989)。
- 2) YANAGIMOTO, T. and YANAGIMOTO, M. : Technometrics, **29**, 95 (1987)。
- 3) 柳本正勝・八重垣康子・細田 浩・金子勝芳：食総研報，**45**，557 (1998)。
- 4) 大賀圭治：2020年世界食料需要予測，国際農林水産業研究センター，p. 19 (1998)。
- 5) 食料・農業・農村政策審議会企画部会資料：食の科学，No. 266，19 (2000)。
- 6) 柳本正勝・柳本武美：食科工，**47**，138 (2000)。
- 7) 食料需給動向グラフ集：農林水産省食品総合研究所食料資源問題研究会（編）p. 1 (1999)。

(平成12年7月31日受理)