

## < 論 説 >

# 実質付加価値の測定について

林 英 機

筆者はこれまでに国民経済計算のデフレーションの実務に携わった経験があるし、国民経済計算におけるデフレーター作成には常に関心をもってきた。デフレーター論に関する著者の一つの集大成といえるものは日本の国民経済計算が1968年SNAに移行するための作業をしていた際に一応まとめた[34]である。ここでは、単なる国民経済計算のデフレーター作成実務の解説に留まらず、デフレーターのあり方を理論的及びあり得べき実務の方向から記述したつもりである。しかし、時間の経過とともに、特に、デフレーターの基礎になる価格指数理論に大きな進展があり、それがデフレーター作成実務へも大きな影響を及ぼすようになった。このような進歩は1993年SNAの中にも取り上げられており、それについてはいくつかの解説のようなもの[37], [38], [39]をも執筆した。しかし、[34]に続いて筆者が考えるデフレーターのあり方をそれ以降について考え直してみたいという願望は従来よりもっており、その一つの試みは[35]であったが、それはまだ未完のままである。この小論はその一部を構成するものであり、国民経済計算における付加価値のデフレーションについて検討してみようというものである。国民経済計算におけるデフレーションの問題の多くの部分は実務的にデフレーターとしてどのような型の価格指数を選択するかということであり、それは、主として国内総支出の実質化を巡って行なわれてきたように思われる。一方、付加価値は産業別という形で非集計的な形でまず発生し、また、とりわけそれが後述するように差分概念であるという特殊な形をもつために、付加価値のデフレーションについてはそれはどのようなデフレーション法を実務的に採用するかということを経ても行なわれてきたように思われる。‘実務的に’が繰り返されているように、筆者の関心は理論よりも理論として提唱されたものを実務においてそれをいかに生かし得るかということにある。理論的にいかに厳密であっても、それが国民経済計算の当面の実務に利用できないのであれば、筆者の立場としてはそれは当面の対応として最善の方法で実務的に処理し、さらにその理論がそれが実務に生かせるような方法を考えていくということになる。実際問題として、付加価値のデフレーション論は実務から出発し、その理論的基礎が検討されて、さらにそれを実務にどう反映させるかという方向で進んできたように思われる。かくして、まず、付加価値の実務的なデフレーション方法にどのようなものがあるかを上げ、そのように計算される付加価値の理論的基礎の問題に移り、さらに、現在における付加価値デフレーション論の現状とその理論的及び実務的問題点を取り上げるという順序でこの

小論を進めたいと思う。

## 1. 統計的実質付加価値デフレーション法

### (1) ダブルデフレーション法

付加価値のデフレーション法にはこれまでにいくつかの提案が行なわれてきた。それらの中で多くの場合これまでに最も代表的なものと考えられてきたのは Geary [8] 及び Fabricant [7] によってそれぞれ提案されたといわれているダブルデフレーション法である。ダブルデフレーション法の起源の考察については, Lydall [18] によれば Wilson [31] がそれ以前においてオーストラリアにおいて, さらに, それ以前にも Svennilson [2] がスウェーデンにおいて, 各人ともに独立に提案していたとされており, この方法は一般的には, Geary-Fabricant 法ともよばれているが, 考証学的には Lydall のいうように彼らの名前を全て付してよばれるべきであろう (Lydall と Geary の論文以外は筆者は未見である)。

付加価値は産出と中間投入の差額として求められる差額概念であって, 特定の商品としての実体をもっておらず, かくして, それ自身としては独自の価格指数をもっていない。かくして, ダブルデフレーション法は名目付加価値価額を直接実質化せずに, その算出過程に従って, 名目産出価額と名目中間投入価額をそれぞれの価格指数 (デフレーター) によって実質化して, 結果として得られる実質産出価額と実質中間投入価額の差額, 即ち,

$$\begin{aligned}\text{実質付加価値価額} &= \frac{\text{名目産出価額}}{\text{産出価格指数}} - \frac{\text{名目中間投入価額}}{\text{中間投入価格指数}} \\ &= \text{実質産出価額} - \text{実質中間投入価額}\end{aligned}$$

として付加価値を実質化しようとするものである。一般にダブルデフレーションとよばれている標準的な方法は産出価格指数と中間投入価格指数にともにパーシェ型価格指数 (デフレーター) を使用した算式である。記号を

$$\begin{array}{lll} P : \text{産出価格} & P_m : \text{中間投入価格} & t : \text{比較時} \\ Q : \text{産出数量} & M : \text{中間投入} & 0 : \text{基準時} \end{array}$$

とすると,  $t$  期におけるある商品生産に伴う名目付加価値は

$$\sum P_t Q_t - \sum P_{mt} M_t$$

であり, パーシェ型の産出及び投入価格指数を使用したダブルデフレーション算式は産出と中間投入をそれぞれの価格指数によって実質化した

$$\frac{\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t Q_t} - \frac{\sum P_m M_t}{\sum P_m M_t}}{\frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 Q_t} - \frac{\sum P_m M_t}{\sum P_m M_t}} = \frac{\sum P_0 Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_0 Q_t - \sum P_m M_t}$$

となる。これは産出と投入の基準時の価格が不変であったとして比較時の産出及び投入の物量を評価して計算された実質付加価値であるので、不変価格表示実質付加価値価額といわれ、これを基準年次付加価値価額  $\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0$  によって指数化すると、

$$\frac{\sum P_0 Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0}$$

のように、ラスパイレ型実質付加価値指数が得られる。また、名目付加価値価額をこのようなダブルデフレーションによって得られる実質付加価値によって除すると付加価値についてのパーシェ型価格指数がインプリシットデフレーターとして得られる。

$$\frac{\sum P_t Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_0 Q_t - \sum P_m M_t}$$

このようなパーシェ型付加価値デフレーターに対して、理論的或いは計算的には、次のようなラスパイレ型の付加価値デフレーターを考えることもできる。

$$\frac{\sum P_t Q_0 - \sum P_m M_0}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0} = \frac{\sum (P_t / P_0) P_0 Q_0 - \sum (P_m / P_m) P_m M_0}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0}$$

このデフレーターによる名目付加価値のデフレーションの結果は

$$\frac{\frac{\sum P_t Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_t Q_0 - \sum P_m M_0}}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0}$$

のような実質付加価値価額を生ずるが、基準年次付加価値価額  $\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0$  によって除してこれを指数化すると、

$$\frac{\sum P_t Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_t Q_0 - \sum P_m M_0}$$

のように、パーシェ型実質付加価値指数を生ずる。このようなラスパイレ型付加価値デフレーターは基準年次の産出及び投入内訳が利用可能であれば作成可能であるが、後述する産出価格指数及び投入価格指数とともにラスパイレ型指数とする方法とともに使用された例は少ないように思われる。また、後にみるように、このようなラスパイレ型付加価値デフレーターと

パーシェ型実質付加価値指数の組合せはパーシェ型付加価値デフレーターとラスパイレズ型実質付加価値指数の組合せよりも国民経済計算における統計的整合性という面において劣っている。

上記及び後に検討するように、ダブルデフレーションのためには産出デフレーター及び中間投入デフレーターともにパーシェ型価格指数であることが望ましいが、特に年次別投入－産出表が利用可能でない場合には、各商品の詳細な投入内訳を得ることが困難であるので、一般に中間投入デフレーターをパーシェ型で作成することは困難であるとされており、かくして、一つの簡易法として、産出及び中間投入ともにラスパイレズ型価格指数を使用してデフレーションを行なうという方法が用いられることもあった。このようなデフレーションによる実質付加価値価額は次のようになる。

$$\frac{\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t Q_0}}{\sum P_0 Q_0} = \frac{\frac{\sum P_{mt} M_t}{\sum P_{mt} M_0}}{\sum P_{m0} M_0}$$

このような実質付加価値価額の指数化するためにそれを基準年次付加価値価額によって除しても、先にみられたような特定の具体的な実質付加価値指数算式を生じない。それは、例えば、基準年次の投入－産出表のみが存在する場合に、それをウェイトとしてラスパイレズ産出及び投入価格指数と作成し、それによって産出及び投入価額をデフレートするという形で行なうことができるが、年次別投入－産出表を利用するダブルデフレーションが可能でない場合の1つの簡便法というべきものであるであろう。

なお、価格指数によるデフレーションと同じ結果は数量指数を使用したエクストラポレーション（補外）によって得ることもできる（Hill [11] は実質値は理論的には価格指数によるデフレーション或いは数量指数のエクストラポレーションのいずれによっても同じ結果が求められるのに、それらがともにデフレーションとよばれるのはおかしいといっているが、確かにそのような用語法が使用されることは文献の中にもあり、具体的な計算方法の相違や用語的な厳密さからいえば、それは Hill の指摘の通りであって、そのような区別をすることが正しいであろう。しかし、計算実務的には価格指数か物量指数かという使用されるデータの相違や精粗のために両者の方法によって得られる結果は異なることが普通であると思われるので、その両者の一致はあくまで理論的なものである。）かくして、例えば、ダブルデフレーションと同じ不変価格表示の結果は概念的には次のように基準年次の産出及び中間投入価額をラスパイレズ型産出及び中間投入数量指数を補外のために用いた基準年次産出価額と基準年次中間投入価額のエクストラポレーションによって得られる実質産出価額と実質中間投入価額の差額として得ることができる。

$$\sum P_0 Q_0 \frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 Q_0} - \sum P_{m0} M_0 \frac{\sum M_t P_{m0}}{\sum M_0 P_{m0}} = \sum P_0 Q_t - \sum P_{m0} M_t$$

このような方法は正確には方法論的或いは用語的には確かにダブルエクストラポレーションと呼ばれるべき方法である。しかし、上記のようにこのようなダブルデフレーションとの一致はあくまで理論的なものであり、実際の適用においては使用されるデータの相違のために一致しないであろう。このような数量指数によるエクストラポレーションは使用される数量指数について商品の質の変化の修正を行なうことが困難である等の理由のために大まかな計算になる可能性があり、また、精緻な中間投入数量データを得ることも困難であるので、各種の物価指数等において十分な価格指数が利用可能である場合には価格指数を使用したデフレーションの方が適用がより容易かつ便利であり、より精緻な計算が可能であるので、付加価値の実質化においては、特にこのような二重のエクストラポレーションが使用されることはあまり多くないものと思われる。しかし、産出と投入をデフレーションとエクストラポレーションの併用によって付加価値を実質化するような混合的な実質化法はあり得るであろう。例えば、産出を数量エクストラポレーションで、投入を価格デフレーションによって実質化するような二重実質化法は何とよべばよいかわからないが存在し得るであろう。

## (2) シングルデフレーション法

ダブルデフレーション法は従来より代表的な付加価値デフレーション法とみなされていながら、いくつかの理論的或いは実際的な問題点があると指摘されてきた。そのような問題点のいくつかを挙げるならば、次のようなものがある。

- ① ダブルデフレーション法は必ずしも十分な生産理論的な根拠をもたないといわれること。しかし、この議論は実質付加価値とは何かという議論につながり、その理論的基礎については何人かの研究者による考察が行なわれている。例えば、Sims [25], Hansen [9], [10], David [4], [5], Arrow [1], Sato [23] 等をあげることができるが、それらの検討は稿を改めて行ないたい。
- ② 正の名目付加価値に対してダブルデフレーション法がマイナスの実質付加価値を生ずる可能性があること。これは従来よりダブルデフレーションの重大な欠陥であるとして様々な人々によって指摘されていた。
- ③ 特に投入面のデフレーションに関して大量のデータを必要とし、その実施にはコストがかかること。特にパーシェ型価格指数を使用した精緻なダブルデフレーションを実施するためには、毎年度ごとのかなり詳細な年次別の産業連関表（投入－産出表）を必要とすることになるであろう。

従来においては品目単位での部分的なダブルデフレーションの適用はあったが、実質付加価値額測定の実務面における全産業に及ぶ全面的な適用を妨げていたのは、上記のうちでも

データ面の不備,特に投入面のデータが十分に利用できないことであった。ダブルデフレーションは特に投入面の詳細なデフレーションを必要とするので,商品の生産における詳細な投入構造の年次データが必要であるが,毎年次の投入構造の広範な把握を可能にするのは年次別の投入-産出表の存在であるが,多くの国の投入-産出表は5~10年ごとのある基準年次についてのみ作成されており,年次別表の作成は極めて困難であるとされていた。5~10年ごとの投入-産出表はダブルデフレーションの精緻な適用のためには十分なデータではなかった。また,付加価値は産出価額と投入価額の差額として計算されるので,粗悪な産出データ,さらに特に粗悪な投入データの使用によってダブルデフレーションが適用される場合には実質付加価値における測定誤差を産出及び投入の両面から大きく拡大するということが指摘されていた。例えば, Hill [11] はこのような産出及び投入データにおける測定誤差が実質付加価値の測定に与える影響を検討し,当時の投入及び産出のデータ整備状況においてはダブルデフレーションの早急な適用よりも以下で述べるシングルデフレーションの適用の方が安全であると述べているように思われる。

かくしてそのようなデータ面の不備に対する対応は次のようなものであった。特に投入データの整備が十分でない場合のダブルデフレーションに代わる対応方法の1つは名目付加価値価額をその産出価格指数によって直接的にデフレートするものである。即ち,この場合には産出価額のみならず,中間投入価額も産出価格指数によってデフレートされることになる。このようなただ1つの価格指数による付加価値価額の直接的デフレーションはシングルデフレーション法とよばれている。価格指数にパーシェ型産出価格指数を使用したそのようなシングルデフレーションの結果は次のようである。

$$\begin{aligned} \frac{\sum P_t Q_t - \sum P_{m_t} M_t}{\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t}} &= \sum P_0 Q_t - \frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_t Q_t} \sum P_{m_t} M_t \\ &= \sum P_0 Q_t - \frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_t Q_t} \frac{\sum P_{m_t} M_t}{\sum P_{m_0} M_t} \sum P_{m_0} M_t \end{aligned}$$

かくして,このようなデフレーションによって得られる実質付加価値価額は

$$\frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_t Q_t} \cdot \frac{\sum P_{m_t} M_t}{\sum P_{m_0} M_t} = 1, \text{ 或いは, } \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t} = \frac{\sum P_{m_t} M_t}{\sum P_{m_0} M_t}$$

即ち,中間投入価格指数が産出価格指数に等しい場合,或いは,産出と投入の相対価格に変化がない場合にのみ,ダブルデフレーションによる実質付加価値価額に一致するであろう。ダブルデフレーションを真のデフレーション法と認めることは理論的にもできないが,ここではそれを一応取り敢えず基準的なデフレーション法と考えるとすると,このデフレーション法はこのような相対価格関係が存在することを仮定したダブルデフレーションの代用方法あるといえ

る。このような付加価値のデフレーション法は産出価格指数によるシングルデフレーションとよばれている。なお、このような実質付加価値価額によって名目付加価値価額を除することによって得られるインプリシット付加価値デフレーターは次のように産出価格指数となることは指数の性質上で自明である。

$$\begin{aligned} \frac{\Sigma P_t Q_t - \Sigma P_{m_t} M_t}{\Sigma P_0 Q_t - \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_t Q_t} \Sigma P_{m_t} M_t} &= \frac{\Sigma P_t Q_t - \Sigma P_{m_t} M_t}{\frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_t Q_t} \Sigma P_t Q_t - \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_t Q_t} \Sigma P_{m_t} M_t} \\ &= \frac{(\Sigma P_t Q_t - \Sigma P_{m_t} M_t)}{\frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_t Q_t} (\Sigma P_t Q_t - \Sigma P_{m_t} M_t)} = \frac{\Sigma P_t Q_t}{\Sigma P_0 Q_t} \end{aligned}$$

(なお、この小論における産出価額の記号表示  $\Sigma P Q$  はある商品群を念頭においており、そのような商品群がさらに集計された場合のインプリシット付加価値デフレーターは

$$\begin{aligned} &\frac{\Sigma (\Sigma P_t Q_t - \Sigma P_{m_t} M_t)}{\Sigma \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_t Q_t} (\Sigma P_t Q_t - \Sigma P_{m_t} M_t)} \\ &= \frac{1}{\Sigma \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_t Q_t} \frac{\Sigma P_t Q_t - \Sigma P_{m_t} M_t}{\Sigma (\Sigma P_t Q_t - \Sigma P_{m_t} M_t)}} \end{aligned}$$

のような商品群のパーシェ型産出価格指数の比較年次付加価値ウェイトによる調和加重平均指数となる。)

また、この実質付加価値価額の基準年次付加価値価額による指数化は

$$\frac{\Sigma P_t Q_t - \Sigma P_{m_t} M_t}{\Sigma P_0 Q_0 - \Sigma P_{m_0} M_0} \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_t Q_t}$$

のようになり、実質付加価値指数としての特定の明示的な型はもたないが、名目付加価値価額指数をパーシェ型産出価格指数によって除したものであるというわかりやすい形になることは指数の性質上明らかである。

ダブルデフレーションは名目付加価値価額が正であっても、そのデフレーション結果が負の実質付加価値価額をもたらすことがあり、それがダブルデフレーションの最も重大な欠陥の1つであるとされている(このような正の名目付加価値価額に対して負の実質付加価値価額が発生する仮設例は、例えば、Hill [30] において示されている)。しかし、上記のシングルデフレーションは名目付加価値価額が正の値をもてば、その実質価額が負になることはない。特に、このような点に注目して、負の実質付加価値の意味を否定し、このようなシングルデフレーション

ン法を推奨するのは David [4], [5] であり, 彼によれば, ダブルデフレーションよりもシングルデフレーションの方が理論的にも正しいともされている。実際問題として, このようなシングルデフレーションは, ダブルデフレーションの適用が困難な場合に, 実務においても頻繁に使用される方法である。しかし, 付加価値の名目と実質の関係はそれほど単純ではない。それは名目付加価値価額も負の値をとることがあり得るからである。例えば, その産業が不況や経営の失敗のために大幅なマイナスの経常余剰を出したとすれば, それを要素とする名目付加価値価額がマイナスとなることもあり得るであろう。かくして, 付加価値の正負の関係は, 名目付加価値価額の出方とデフレーションの適用方法のいかんによっては

名目付加価値価額が負で実質付加価値価額も負  
 名目付加価値価額が正で実質付加価値価額も正  
 名目付加価値価額が正で実質付加価値価額が負  
 名目付加価値価額が負で実質付加価値価額が正

という4つの状況が理論的には考えられる。このような各状況の下での対応は, 例えば, Silver and Golder [24] によって検討されており, そのような様々な状況における付加価値の発生とその意味の検討については後に稿を改めて取り上げたい。

パーシェ型価格指数は比較時点のウェイトを必要とするのでラスパイレ型価格指数に比べて一般に作成が困難であるといわれており, かくして, パーシェ型産出価格指数が利用可能でない場合には, その代用としてラスパイレ型産出価格指数を使用することもあり得るであろう。例えば, この方法による実質付加価値価額は次のようになる。

$$\frac{\sum P_t Q_t - \sum P_{m_t} M_t}{\frac{\sum P_t Q_0}{\sum P_0 Q_0}}$$

この実質値による付加価値インプリシットデフレーターは, ラスパイレ型産出価格指数であり, このような実質付加価値価額の指数化は, 具体的な指数算式にはならないが,

$$\frac{\sum P_t Q_t - \sum P_{m_t} M_t}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_{m_0} M_0} \quad \frac{\sum P_0 Q_0}{\sum P_t Q_0}$$

のように名目付加価値価額指数をラスパイレ型産出価格指数によって除したものであることは指数の性質から自明である。

ダブルデフレーションの適用が困難である場合に実質付加価値価額を求めるためのもう1つの方法は基準年次付加価値価額を産出数量指数によってエクストラポレーションするものである。このような方法は先のダブルエクストラポレーションに対してシングルエクストラポレーションとよぶことができるであろう。ラスパイレ型数量指数を使用したシングルエクストラ



ポレーションによる実質付加価値価額は次のようになるであろう。

$$\begin{aligned} (\Sigma P_0 Q_0 - \Sigma P_{m0} M_0) \times \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_0 Q_0} &= \Sigma P_0 Q_t - \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_0 Q_0} \Sigma P_{m0} M_0 \\ &= \Sigma P_0 Q_t - \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_0 Q_0} \frac{\Sigma P_{m0} M_0}{\Sigma P_{m0} M_t} \Sigma P_{m0} M_t \end{aligned}$$

このようにして得られる実質付加価値価額は、

$$\frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_0 Q_0} = \frac{\Sigma P_{m0} M_t}{\Sigma P_{m0} M_0}$$

即ち、投入数量指数が産出数量指数に等しい場合、即ち、産出と投入の相対数量に変化がない場合にのみダブルデフレーション（或いは、ダブルエクストラポレーション）による実質付加価値価額に等しくなることは明らかであろう。このことは先のシングルデフレーションにおいては、投入価格指数と産出価格指数が等しくなることがダブルデフレーションに等しくなることであったことと対照的であり、この方法も相対数量に変化がないと仮定したダブルデフレーションの代用方法である。

このような実質付加価値の指数化は次のようである。

$$\frac{(\Sigma P_0 Q_0 - \Sigma P_{m0} M_0) \times \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_0 Q_0}}{\Sigma P_0 Q_0 - \Sigma P_{m0} M_0} = \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_0 Q_0}$$

即ち、当たり前のことであるが、シングルエクストラポレーションによる実質付加価値価額指数の値は産出数量指数の値と同じになる。

日本の1968年SNAに基づく公式の国民経済計算においては当初からダブルデフレーションが使用されたために、シングルデフレーションやシングルエクストラポレーションは使用されていない。（それ以前に、主として、鉱工業生産指数等の生産指数を使用したシングルエクストラポレーションを使用して産業別実質付加価値価額とその合計としての実質国内総生産を推計しようとする試みとして [33] があった。なお、旧通商産業省、現在の経済産業省が作成している付加価値ウエイト鉱工業生産指数は生産指数とよばれているが、それは産出数量指数を基準年次付加価値ウエイトによって加重平均したものであり、実質的には産出数量指数によるシングルエクストラポレーションによる実質付加価値指数であると考えられる。即ち、個々の単一生産物における基準年次付加価値を  $P_0 Q_0 - \Sigma P_{m0} M_0$ 、その単一生産物の産出数量指数を  $Q_t / Q_0$  とすると、基準年次付加価値ウエイト生産指数は

$$\Sigma \frac{(P_0 Q_0 - \Sigma P m_0 M_0)}{\Sigma (P_0 Q_0 - \Sigma P m_0 M_0)} \times \frac{Q_t}{Q_0} = \frac{\Sigma (P_0 Q_0 - \Sigma P m_0 M_0) \times \frac{Q_t}{Q_0}}{\Sigma (P_0 Q_0 - \Sigma P m_0 M_0)}$$

となり、この指数の分子は基準年次付加価値価額の産出数量指数によるエクストラポレーションによる実質付加価値価額である。なお、この小論における産出価額の記号表示  $\Sigma P Q$  は上記のようにある商品群を念頭においており、もしこの商品群がさらに集計される場合には、その実質付加価値価額指数は

$$\begin{aligned} & \frac{\Sigma \left[ (\Sigma P_0 Q_0 - \Sigma P m_0 M_0) \times \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_0 Q_0} \right]}{\Sigma (\Sigma P_0 Q_0 - \Sigma P m_0 M_0)} \\ &= \Sigma \frac{\Sigma P_0 Q_0 - \Sigma P m_0 M_0}{\Sigma (\Sigma P_0 Q_0 - \Sigma P m_0 M_0)} \times \frac{\Sigma P_0 Q_t}{\Sigma P_0 Q_0} \end{aligned}$$

のように、各商品群のラスパイレズ型産出数量指数を各商品群の基準年次付加価値ウエイトで加重平均したものとなる。) しかし、このようなシングルエクストラポレーションはシングルデフレーションとともに、ダブルデフレーションの適用が困難である場合に、しばしば実際に適用されてきた方法である。しかし、産出数量指数がパーシェ型指数として作成されることはまずあり得ないので、エクストラポレーションにパーシェ型産出数量指数が使用されることはない。

シングルデフレーションとシングルエクストラポレーションはともにシングルデフレーションとよばれてしまうことがあることは先のダブルデフレーションとダブルエクストラポレーションの場合において述べたことと同じである。例えば、1968年 SNA [27] において付加価値のシングルデフレーションとして記述されている実質化の方法は第4章パラグラフ115における

$$\Lambda^* = \frac{q_1' (I - A_0') p_0}{q_0' (I - A_0') p_0} \quad (4.34)$$

のようなものであり、変形すると、これは

$$\frac{(q_1' q_0'^{-1}) \cdot q_0' (I - A_0') p_0}{q_0' (I - A_0') p_0}$$

となって、これは基準年次付加価値ウエイト産出数量指数、即ち、シングルエクストラポレーションによる実質付加価値指数となる。(ここで、 $\Lambda^*$ : 実質付加価値指数、 $q$ : 産出数量、 $p$ : 産出価格、 $A$ : 投入係数である。) しかし、両者の結果は上記のような算式的相違のために一

致せず、また、実際の統計的な適用においても使用されるデータの相違（価格指数と数量指数）のために一致することはないであろう。

かくして、価格指数を用いるデフレーションと数量指数を使用するエクストラポレーションはダブル或いはシングルいずれの場合においても正確を期するためには区別して表示されるべきものである。Hill [10] や1993年SNAはシングルの場合にはシングルインディケーター法という用語も使用しているが、それも曖昧な用語である。（しかし、実務上一般的にはデフレーションが使用されることが多いと思われるので、ここでは一般的に実質化の方法を取り上げる場合にはその代表としてデフレーションという表示を使用することにしたい。）

### (3) いくつかの大まかなデフレーション法

上記で述べた方法はそれぞれ実務においても使用される代表的な付加価値デフレーション法である。しかし、多くの産業部門について適切な価格指数や数量指数を得ることは容易ではなく、部門によっては産出の概念さえも明確ではなく、価格や生産数量の概念も明確でない部門もある。国民経済計算において全ての生産部門の付加価値を実質化するためにはこのような部門についても実質化の工夫をしなければならない。そのような実質化の方法は必然的にかなり大まかなものとならざるを得ない。実際に使用されてきたそのようなデフレーション法の例をいくつか取り上げ、その問題点を簡単に検討してみたい。

まず、デフレーションの適用としては、投入価格指数によるシングルデフレーションを考えることができる。投入価格指数は一般に産出価格指数よりも作成が困難であるので、その適用例は少ないと思われるが、その商品の適切な価格指数が得られず、一方、投入面においてそれが少数の重要な原材料投入によって生産されているような場合、そのような代表的投入原材料の価格指数によって付加価値をデフレートするような例を考えることができる。そのようなデフレーションを記号表記することはあまり重要でないように思われるが、一応完全な中間投入価格指数が作成できたとすると、それは

$$\begin{aligned} \frac{\frac{\sum P_t Q_t - \sum P_{mt} M_t}{\sum P_{mt} M_t}}{\sum P_{m0} M_t} &= \sum P_t Q_t \frac{\sum P_{m0} M_t}{\sum P_{mt} M_t} - \sum P_{m0} M_t \\ &= \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t} \frac{\sum P_{m0} M_t}{\sum P_{mt} M_t} \sum P_0 Q_t - \sum P_{m0} M_t \end{aligned}$$

となり、これは中間投入価格指数  $\sum P_{mt} M_t / \sum P_{m0} M_t$  が産出価格指数  $\sum P_t Q_t / \sum P_0 Q_t$  に等しい場合にのみ、ダブルデフレーション法による実質付加価値価額に等しくなることは明らかであるであろう。これは先の産出価格によるシングルデフレーションの場合と同じ条件であるが、このような場合に適用される投入価格指数は上記のように少数の投入価格から作成されるあまり質のよくないものと考えられるので、得られる実質付加価値の質は産出価格指数に

よるデフレーションよりも劣ったものとなるであろう。

その商品のコスト構成の多くの部分が賃金である場合、名目付加価値価額をその産業の賃金指数によって実質化するという賃金デフレーション法は明確な産出価格が得られない場合に実際にしばしば使用されてきたシングルデフレーション法の一つである。このような実質付加価値価額を記号によって表記すれば、

$$\frac{\sum P_t Q_t - \sum P_{m_t} M_t}{w_t / w_0} \\ = \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t} \frac{w_0}{w_t} \sum P_0 Q_t - \frac{\sum P_{m_t} M_t}{\sum P_{m_0} M_t} \frac{w_0}{w_t} \sum P_{m_0} M_t$$

となり（ $w$ はその産業の賃金、 $w_t / w_0$ は賃金指数である）、それは

$$\frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t} = \frac{\sum P_{m_t} M_t}{\sum P_{m_0} M_t} = \frac{w_t}{w_0}$$

即ち、産出価格指数、中間投入価格指数及び賃金指数が全て等しいという一層厳しい条件の下においてダブルデフレーションによる結果と一致する。賃金指数によるデフレーションは産出、投入ともにデータが乏しい場合に止むを得ず使用される方法であり、実際にもこのようなデータが乏しいいくつかのサービス業や政府サービスの実質化においてかなりしばしば使用されてきた方法であるが、産出及び投入面の技術進歩を考慮しない方法であるとして問題視されている方法でもある。

デフレーションの次にエクストラポレーションの例を考える。まず、あまり使用される方法ではないが、基準年次付加価値価額の投入数量指数によるエクストラポレーションを考えることができる。即ち、

$$\begin{aligned} & (\sum P_0 Q_0 - \sum P_{m_0} M_0) \frac{\sum P_{m_0} M_t}{\sum P_{m_0} M_0} \\ & = \frac{\sum P_0 Q_0}{\sum P_0 Q_t} \frac{\sum P_{m_0} M_t}{\sum P_{m_0} M_0} \sum P_0 Q_t - \sum P_{m_0} M_t \end{aligned}$$

かくして、このような実質付加価値価額がダブルデフレーション（或いは、ダブルエクストラポレーション）の結果と同じになる条件は産出数量指数と中間投入数量指数が等しくなるという先の産出数量指数によるエクストラポレーションの場合と同じであるが、投入数量指数は産出数量指数よりも作成することが困難であるので、得られる実質付加価値価額の質はより劣ったものとなるであろう。

賃金指数によるシングルデフレーションに対応するシングルエクストラポレーションは雇用

者数或いは就業者数によるものである。これは基準年次付加価値価額を雇用指数によってエクストラポレートするものである。雇用者数を $L$ ，雇用指数を $L_t/L_0$ とするならば，この方法による実質付加価値価額は次のようになる。

$$\begin{aligned} & (\sum P_0 Q_0 - \sum P_{m0} M_0) \frac{L_t}{L_0} \\ &= \frac{\sum P_0 Q_0}{\sum P_0 Q_t} \frac{L_t}{L_0} \sum P_0 Q_t - \frac{\sum P_{m0} M_0}{\sum P_{m0} M_t} \frac{L_t}{L_0} \sum P_{m0} M_t \end{aligned}$$

かくして，このような実質付加価値価額は

$$\frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 Q_0} = \frac{\sum P_{m0} M_t}{\sum P_{m0} M_0} = \frac{L_t}{L_0}$$

即ち，産出数量指数＝中間投入数量指数＝雇用指数，であるような場合にのみ，ダブルデフレーションによる実質付加価値価額に一致する。また，上記より，

$$\frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 Q_0} = \frac{L_t}{L_0} \text{ であるので } \frac{\sum P_0 Q_t}{L_t} = \frac{\sum P_0 Q_0}{L_0}$$

となり，これは雇用者1人当たり実質産出，即ち，労働生産性が一定であることが仮定されている。さらに，上記の条件が満たされる場合には，

$$\frac{\sum P_0 Q_t - \sum P_{m0} M_t}{L_t} = \frac{\sum P_0 Q_0 - \sum P_{m0} M_0}{L_0}$$

となるので，付加価値生産性も一定であると仮定されていることになり，このエクストラポレーション法は技術進歩或いは生産性の上昇が考慮されていないということになる。かくして，この方法も賃金デフレーションとともに不適切な方法であるとされていながら，やはり同様の理由によって，適切な産出及び投入データがなく，止むを得ない場合に，データが十分入手できないサービス産業等についてかなり広く使用されてきた方法である。

#### (4) 連鎖指数

後述するように，パーシェ型価格指数とそれによる不変価格表示実質価額（指数化すれば，ラスパイレズ型数量指数となる）の組合せは“加法整合性”という国民経済計算において極めて都合のよい性質をもっている。1968年SNA [27]においては，加法整合性という概念は明示的には出てこないが，その数量・価格体系は明らかに加法整合性を重視する体系であるし，その10年後に国連より公表された「デフレーターマニュアル」[30]においては，デフレーターのもつべき性質として加法整合性の重視が明白に記されていた。しかし，1993年SNA [3]

の価格・数量体系はかなり異なる方向に動いている。それは加法整合性よりも指数の推移性を重視した連鎖指数の採用である。上記の [30] においては、連鎖指数は加法整合性をもたないために国民勘定において体系的に使用することは適切でないとされていた。連鎖指数は実質付加価値にも適用されるべきであるとされているので、ここでは付加価値の実質化における連鎖指数の適用について簡単に記しておくことにする。連鎖指数とは比較の基準年次を順次変更して逐年次別指数を作成し、最終比較年次の指数はそのような各年次比較指数を掛け合わせる（連鎖する）ことによって作成される指数である。連鎖指数はラスパイレス、パーシェ、フィッシャー等の全ての指数算式についても作成することができるが、ここではラスパイレス及びパーシェ連鎖指数の実質付加価値への適用を例示として示す。

1993年 SNA [3] は実質産出、実質中間投入及び実質付加価値のそれぞれについて連鎖指数を作成することとしており、また、それに基づく価額を作成することを妨げないとしている。まず、ラスパイレス型指数について考える。比較のため、直接比較指数と連鎖指数の両者をそれぞれ例示する。まず、産出について価格指数及び数量指数は次のようになる。基準年次を 0 及び最終比較年次を  $t$  とし、0 年次と  $t$  年次の比較を考える。

$$\begin{aligned}
 \text{直接比較価格指数} & \quad \frac{\sum P_t Q_0}{\sum P_0 Q_0} \\
 \text{連鎖価格指数} & \quad \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_0 Q_0} \times \frac{\sum P_2 Q_1}{\sum P_1 Q_1} \times \cdots \times \frac{\sum P_t Q_{t-1}}{\sum P_{t-1} Q_{t-1}} \\
 \text{直接比較数量指数} & \quad \frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 Q_0} \\
 \text{連鎖数量指数} & \quad \frac{\sum P_0 Q_1}{\sum P_0 Q_0} \times \frac{\sum P_1 Q_2}{\sum P_1 Q_1} \times \cdots \times \frac{\sum P_{t-1} Q_t}{\sum P_{t-1} Q_{t-1}}
 \end{aligned}$$

パーシェについての同様の指数は次のようになる。

$$\begin{aligned}
 \text{直接比較価格指数} & \quad \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t} \\
 \text{連鎖価格指数} & \quad \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1} \times \frac{\sum P_2 Q_2}{\sum P_1 Q_2} \times \cdots \times \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_{t-1} Q_t} \\
 \text{直接比較数量指数} & \quad \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t Q_0} \\
 \text{連鎖数量指数} & \quad \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_1 Q_0} \times \frac{\sum P_2 Q_2}{\sum P_2 Q_1} \times \cdots \times \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_t Q_{t-1}}
 \end{aligned}$$

中間投入についての指数は、上記の産出指数における  $P$  と  $Q$  が  $P_m$  と  $M$  に置き代わっただけであるが、一応例示するならば、次のようになる。まず、ラスパイレス型については

$$\begin{aligned}
\text{直接比較価格指数} & \frac{\sum P m_t M_0}{\sum P m_0 M_0} \\
\text{連鎖価格指数} & \frac{\sum P m_1 M_0}{\sum P m_0 M_0} \times \frac{\sum P m_2 M_1}{\sum P m_1 M_1} \times \cdots \times \frac{\sum P m_t M_{t-1}}{\sum P m_{t-1} M_{t-1}} \\
\text{直接比較数量指数} & \frac{\sum P m_0 M_t}{\sum P m_0 M_0} \\
\text{連鎖数量指数} & \frac{\sum P m_0 M_1}{\sum P m_0 M_0} \times \frac{\sum P m_1 M_2}{\sum P m_1 M_1} \times \cdots \times \frac{\sum P m_{t-1} M_t}{\sum P m_{t-1} M_{t-1}}
\end{aligned}$$

パーシェ型による中間投入指数は次のようになる。

$$\begin{aligned}
\text{直接比較価格指数} & \frac{\sum P m_t M_t}{\sum P m_0 M_t} \\
\text{連鎖価格指数} & \frac{\sum P m_1 M_1}{\sum P m_0 M_1} \times \frac{\sum P m_2 M_2}{\sum P m_1 M_2} \times \cdots \times \frac{\sum P m_t M_t}{\sum P m_{t-1} M_t} \\
\text{直接比較数量指数} & \frac{\sum P m_t M_t}{\sum P m_t M_0} \\
\text{連鎖数量指数} & \frac{\sum P m_1 M_1}{\sum P m_1 M_0} \times \frac{\sum P m_2 M_2}{\sum P m_2 M_1} \times \cdots \times \frac{\sum P m_t M_t}{\sum P m_t M_{t-1}}
\end{aligned}$$

最後に、実質付加価値について考える。ラスパイレズ型価格指数をデフレーターとして使用した場合は次のようになる。

$$\begin{aligned}
\text{直接比較指数} & \left[ \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_0} - \frac{\sum P m_t M_t}{\sum P m_0 M_0} \right] \div (\sum P_0 Q_0 - \sum P m_0 M_0) \\
\text{連鎖指数} & \left[ \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_0} - \frac{\sum P m_1 M_1}{\sum P m_0 M_0} \right] \div (\sum P_0 Q_0 - \sum P m_0 M_0) \\
& \times \left[ \frac{\sum P_2 Q_2}{\sum P_1 Q_1} - \frac{\sum P m_2 M_2}{\sum P m_1 M_1} \right] \div (\sum P_1 Q_1 - \sum P m_1 M_1) \\
& \cdots \cdots \cdots \\
& \times \left[ \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_{t-1} Q_{t-1}} - \frac{\sum P m_t M_t}{\sum P m_{t-1} M_{t-1}} \right] \div (\sum P_{t-1} Q_{t-1} - \sum P m_{t-1} M_{t-1})
\end{aligned}$$

ラスパイレス型価格指数を使用した場合、実質付加価値価額指数は明示的な指数算式とならないことは先に直接比較指数について示したし、連鎖指数についても同じである。

パーシェ型価格指数をデフレーターとして使用した場合の使用した場合は次のようになる。

$$\begin{aligned}
 &\text{直接比較指数} \quad \left[ \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t} - \frac{\sum P_{mt} M_t}{\sum P_{m0} M_t} \right] \div (\sum P_0 Q_0 - \sum P_{m0} M_0) \\
 &= \frac{\sum P_0 Q_t - \sum P_{m0} M_t}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_{m0} M_0} \\
 &\text{連鎖指数} \quad \left[ \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1} - \frac{\sum P_{m1} M_1}{\sum P_{m0} M_1} \right] \div (\sum P_0 Q_0 - \sum P_{m0} M_0) \\
 &\quad \times \left[ \frac{\sum P_2 Q_2}{\sum P_1 Q_2} - \frac{\sum P_{m2} M_2}{\sum P_{m1} M_2} \right] \div (\sum P_1 Q_1 - \sum P_{m1} M_1) \\
 &\quad \dots\dots\dots \\
 &\quad \times \left[ \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_{t-1} Q_t} - \frac{\sum P_{mt} M_t}{\sum P_{mt-1} M_t} \right] \div (\sum P_{t-1} Q_{t-1} - \sum P_{mt-1} M_{t-1}) \\
 &= \frac{\sum P_0 Q_1 - \sum P_{m0} M_1}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_{m0} M_0} \times \frac{\sum P_1 Q_2 - \sum P_{m1} M_2}{\sum P_1 Q_1 - \sum P_{m1} M_1} \times \dots\dots \\
 &\quad \times \frac{\sum P_{t-1} Q_t - \sum P_{mt-1} M_t}{\sum P_{t-1} Q_{t-1} - \sum P_{mt-1} M_{t-1}}
 \end{aligned}$$

かくして、直接比較指数ではラスパイレス型実質付加価値価額指数が得られ、連鎖指数においては各年次ごとのラスパイレス型実質付加価値指数を掛け合わせた連鎖実質付加価値価額指数が得られることがわかる。

かくして、パーシェ型価格指数をデフレーターとして使用した場合、得られる指数はラスパイレス型産出数量指数、ラスパイレス型中間投入数量指数、ラスパイレス型実質付加価値指数であり、連鎖指数においてもラスパイレス型連鎖産出数量指数、ラスパイレス型連鎖中間投入数量指数、ラスパイレス型連鎖実質付加価値価額指数が得られることがわかる。このような指数を使用して実質産出価額、実質中間投入価額及び実質付加価値価額を得ることは容易なことである。このことはいわゆる要素逆転テストによって改めてみることができる。例えば、産出指数についてみると、



$$\begin{aligned}
 \text{直接比較指数} & \quad \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_t} \times \frac{\sum P_0 Q_t}{\sum P_0 Q_0} = \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_0} \\
 \text{連鎖指数} & \quad \left( \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_0 Q_1} \times \frac{\sum P_2 Q_2}{\sum P_1 Q_2} \times \dots \times \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_{t-1} Q_t} \right) \\
 & \quad \times \left( \frac{\sum P_0 Q_1}{\sum P_0 Q_0} \times \frac{\sum P_1 Q_2}{\sum P_1 Q_1} \times \dots \times \frac{\sum P_{t-1} Q_t}{\sum P_{t-1} Q_{t-1}} \right) = \frac{\sum P_t Q_t}{\sum P_0 Q_0}
 \end{aligned}$$

のように、パーシェ型価格指数とラスパイレズ型数量指数の積は価額指数となる。同様のことは付加価値指数についてもいえる。

$$\begin{aligned}
 \text{直接比較指数} & \quad \frac{\sum P_t Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_0 Q_t - \sum P_m M_t} \times \frac{\sum P_0 Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0} \\
 & \quad = \frac{\sum P_t Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0} \\
 \text{連鎖指数} & \quad \left( \frac{\sum P_1 Q_1 - \sum P_m M_1}{\sum P_0 Q_1 - \sum P_m M_1} \times \frac{\sum P_2 Q_2 - \sum P_m M_2}{\sum P_1 Q_2 - \sum P_m M_2} \times \dots \right. \\
 & \quad \times \left. \frac{\sum P_t Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_{t-1} Q_t - \sum P_m M_t} \right) \times \left( \frac{\sum P_0 Q_1 - \sum P_m M_1}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0} \right. \\
 & \quad \times \frac{\sum P_1 Q_2 - \sum P_m M_2}{\sum P_1 Q_1 - \sum P_m M_1} \times \dots \times \left. \frac{\sum P_{t-1} Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_{t-1} Q_{t-1} - \sum P_m M_{t-1}} \right) \\
 & \quad = \frac{\sum P_t Q_t - \sum P_m M_t}{\sum P_0 Q_0 - \sum P_m M_0}
 \end{aligned}$$

1993年SNAはフィッシャー連鎖を最良としているが、上記のようなパーシェ型連鎖価格指数とラスパイレズ型連鎖数量指数の組合せを次善の組合せとしている。かくして、例えば、パーシェ型連鎖産出価格指数、パーシェ型連鎖中間投入価格指数及びパーシェ型連鎖付加価値価格指数を作成し、それをそれぞれデフレーターとして使用することによって、産出、中間投入及び付加価値についてのラスパイレズ型の連鎖指数に基づく実質値を作成することができる。直接比較指数に基づく実質産出価額、実質中間投入価額及び実質付加価値価額指数は後述するように“加法整合性”をもつが、連鎖指数に基づく各実質値はこの加法整合性をもたないことは先に指摘した通りである。かくして、連鎖指数に基づく実質産出、実質中間投入、実質付加価値の各価額が作成されるとそれは相互の加法整合性をもたないまま、それぞれ独自に存在することになる。1993年SNAはそのような価額を作ることを妨げないとしているが、そのような価額の意味は疑問である。また、連鎖指数には他にもいくつか問題があるが、それはまた後に触れることにする。

## (5) 若干の覚え書き

ダブルデフレーション法は従来より、その適用は困難であるが、付加価値の実質化の実務においては代表的な付加価値のデフレーション法とみなされてきたし、1968年SNAにおいては投入－産出表をその中核においたその数量・価格構造体系からみて付加価値の実質化にはダブルデフレーションが採用されるべきものとなっていることは明らかであるであろう。パーシェ型価格指数をデフレーターとして使用することの大きな利点の1つはそれによって得られる実質値（その指数はラスパイレズ型数量指数）が加法整合性をもつことであり、ダブルデフレーションによる実質付加価値も加法整合性をもつ。加法整合性とは部分として求められた実質値の合計がそれらを一括して求めたより高水準の集計の実質値に一致するということである。ダブルデフレーションによる実質値についてこれを例示すれば次のようになる。簡単化のために2つの商品（1及び2）が存在する例を考える。

$$\begin{aligned}
 & \frac{P_{1t}Q_{1t}}{P_{10}} - \frac{\sum P_{m1t}M_{1t}}{\sum P_{m10}M_{1t}} + \frac{P_{2t}Q_{2t}}{P_{20}} - \frac{\sum P_{m2t}M_{2t}}{\sum P_{m20}M_{2t}} \\
 &= P_{10}Q_{1t} - \sum P_{m10}M_{1t} + P_{20}Q_{2t} - \sum P_{m20}M_{2t} \\
 &= \frac{\sum_{i=1}^2 P_{it}Q_{it}}{\sum_{i=1}^2 P_{i0}Q_{i0}} - \frac{\sum_{i=1}^2 (\sum P_{mit}M_{it})}{\sum_{i=1}^2 (\sum P_{mi0}M_{i0})} = \sum_{i=1}^2 \frac{P_{i0}Q_{it}}{P_{i0}Q_{i0}} - \sum_{i=1}^2 \frac{(\sum P_{mit}M_{it})}{(\sum P_{mi0}M_{i0})}
 \end{aligned}$$

かくして、個々の項目を個別に（ここでは商品1と2を個別に）実質化して集計したものと商品1と2を集計した集計値を直接実質化したものとは一致することになる。部分の合計が集計値と一致するということは名目値については当然のこととして成り立つが、このような性質が実質値についても成り立つということが加法整合性の意味であり、それは国民経済計算の勘定内及び勘定間の数値の整合性にとって極めて便利な性質である。このような加法整合性はデフレーターにパーシェ型価格指数を用いた場合（付加価値についてはパーシェ型産出及び中間投入価格指数によるダブルデフレーションの場合）においてのみ成り立つ性質である。また、投入－産出表を中核においたデフレーションにおいては、パーシェ型デフレーターによる生産と支出のデフレーションは実質GDP（国内総生産）と実質GDE（国内総支出）の実質二面等価の成立を保証する。投入－産出表体系における実質化と実質二面等価のイメージは以下のように示されるであろう。実質投入－産出表の各行の行和と各列の列和は等しい（いわゆる投入－産出表における行列整合性）ので、ダブルデフレーションによる付加価値の実質化のイメージも明らかである。 $\Sigma$ 実質産出－ $\Sigma$ 実質中間需要＝ $\Sigma$ 実質最終需要等、及び、 $\Sigma$ 実質産出（＝投入）－ $\Sigma$ 実質中間投入＝ $\Sigma$ 実質付加価値、より $\Sigma$ 実質最終需要等（＝実質GDE）＝ $\Sigma$ 実質

付加価値（＝実質GDP）が成立する。

実質中間投入 (実質中間需要)	実質最終 需要等	実 質 産 出 計
実質付加価値		
実質投入計		

加法整合性という議論が国民経済計算において重要であることが認められるようになったのは、1968年SNAにおいてこのような実質値とそれに対応する実質値の体系が示されてから以降であるように筆者には思われる。筆者が日本の国民経済計算の1968年SNAに基づく体系への移行作業においてデフレーターと実質値の作成の実務を担当し始めた頃には加法整合性という概念はあまり問題とされなかったし、国民経済計算や指数論の文献においても寡聞にしてあまり見たことがなかった。事実、1968年SNAに加法整合性という用語はなかったように思う。筆者がその概念を知ったのはある国連の文書 [29] において偶然見いだしたのが最初であり、そこで部分の合計が全体の集計値に一致するということの国民経済計算フレームワークにおける重要性に気がつき、デフレーターとして実質値の加法整合性を得ることができるようなパーシェ型デフレーターの作成を推計作業の基本とした [35]。その後において、加法整合性は国民経済計算のデフレーターと実質値における議論における常識となり、例えば、1993年SNAにおけるデフレーターと実質値についての第VII章「価格測定と数量測定」を執筆したといわれるHill も1978年における倉林の著作 [12] の書評において“加法整合性をもたないことは会計フレームワークにおける致命的な欠陥である”と述べていたし、また、Hill が執筆し、1979年に公表された国連の不変価格表示国民経済計算マニュアル [30] においても加法整合性を“不変価格表示勘定の作成に当たり、不可欠の条件である”と記し、それが加法整合性をもたないことを理由に連鎖指数の使用を否定していた。なお、倉林の著作 [17] は実質二面等価論（行列整合性）を論じているが、ここでいう実質面での部分と全体の整合性というこのような意味での加法整合性の議論は見られなかったように思う。それは先に引用した倉林への書評におけるHill の記述からもみられるように思われる。

ダブルデフレーションは古くから付加価値の実質化における代表的なデフレーション法として取り上げられていたが、一方において、理論的にみると粗野な実証的方法に過ぎないという指摘もある（実質付加価値の理論的意味については、例えば、David [4], [5], Sims [25], Hansen [9], [10], Arrow [1], Sato [23] 等によって検討されており、実質付加価値関数を測定するための試みも行なわれている。このような問題は改めて検討したい。）また、その実際の適用においてもデータの不備、特に、投入面のデータの不備のために適用が困難であったり、適用されてもデータの不備等によるその結果の不安定さが指摘されてきた。例えば、Hill [11] はそのような問題を扱ったものであり、投入及び産出における測定の誤差がダブルデフ

レーションに与える影響が詳細に分析されている。また、ダブルデフレーション法の創始者の1人といわれている Geary も、その適用結果の不安定性からみて、ダブルデフレーションの実際の適用には疑問をもっており [8], 事実、彼の母国であるアイルランドにおいてはダブルデフレーションは採用されていなかった。

実際の適用においては、精緻な年次別投入－産出表が作成されているならば、ダブルデフレーション法の適用は非常に容易になる。また、連鎖実質付加価値指数も実際には年次別投入－産出表の存在がその適用の前提である。しかし、多くの国においてはなおシングル、ダブル、デフレーション及びエクストラポレーションの様々な混合が精粗をもって付加価値のデフレーションが行なわれているというのが実情であるであろう。しかし、SNAの浸透とともに、年次別投入－産出表を作成している国が増加しており、そのような国においては全面的なダブルデフレーションの適用や詳細な連鎖指数の作成に特に困難はないであろう。日本においては、詳細な財貨及びサービスの推計のための生産及び支出コモディティフロー法の適用やSNA投入－産出表における通称U表（経済活動別商品投入表）及びV表（経済活動別商品産出表）の作成が毎年行なわれており、また、コモディティフロー法より得られる生産及び（中間需要を含む）支出の推計結果を使用した詳細な産出及び中間投入デフレーターが作成されているので、付加価値（経済活動別国内総生産）の実質化はダブルデフレーションによって行なわれている。また、このようなデータを使用すれば、連鎖指数の作成も容易であり、日本においても経済活動別国内総生産についての連鎖指数の試算も行なわれている。年次別投入－産出表が作成されていない場合においても、多くの国において適当な投入及び産出データを使用してダブルデフレーションが適用される産業部門の数は増加している。各国における付加価値の実質化の方法の調査については、古くはHill [11], United Nations [28] があり、より最近のものでは、サービス業についてのものであるが、OECD [20], [21] があり、このような資料を通じてダブルデフレーションの適用の範囲の拡大をみることができる。

しかし、1993年SNAにおける価格・数量体系の考え方には大きな変化があった。それは連鎖指数の採用である。1993年SNAの第VII章の執筆者である Hill はかつて [30] においては加法整合性をデフレーターの基本的属性とみなす発言をしていたことは先に記した通りであるが、その後 [13] において連鎖指数を重視する方向への立場の変更を示している。連鎖指数の利点は指数のもつ時間的比較における推移性である。パーシェ型デフレーターによって求められる実質値は不変価格表示価額とよばれる。しばしば、例示したが、実質付加価値について再度それを記すと、それは

$$\sum P_0 Q_t - \sum P_m M_t$$

これを不変価格表示とよぶ所以はこの価額が比較の基準時点の価格が変わらなかった（不変であった）として評価された価額であるからである。しかし、この価額は基準時点と比較時点があまりに離れ過ぎると現実に即さない価格によって評価された価額となる。評価価格が毎年次

変化していく連鎖指数はそのような欠点を免れる。即ち、連鎖指数は時間的な変化の表示における推移性において優れている。また、連鎖指数は、通常の経済状況の下においては、直接比較指数と比較すると、例えば、価格指数については、

$$\begin{aligned} & \text{ラスパイレス型価格指数} > \text{ラスパイレス型連鎖価格指数} \\ & > \text{パーシェ型連鎖価格指数} > \text{パーシェ型価格指数} \end{aligned}$$

となる。真の価格指数はラスパイレス型指数とパーシェ型指数の間にあり、従って、フィッシャー指数やトルンクヴィスト指数、連鎖指数のようなその両者の中間に来る指数は真の指数のよい近似となるとされている (Samuelson and Swamy [22])。かくして、連鎖指数は真の指数の1つの近似として評価されることになる。

最も推移性に優れた指数はディヴィジア指数とよばれる積分指数であるが、これは理論的指数であって、実際には何らかの近似算式が必要である。その1つはトルンクヴィスト指数であるが、連鎖指数もディヴィジア指数の1つの近似と考えられている (例えば, Sims [25])。

また, Jorgenson and Griliches [14], [15] はその総要素生産性の測定において当初において連鎖指数を使用していた (その後 Diewert [6] によってトランスログ関数の下においてトルンクヴィスト指数が超越指数 (Superlative Index) となることが証明されて以降, 彼らはそれを使用するようになった)。実質付加価値指数をディヴィジア指数と解釈し, それを幾何平均指数として近似する研究は Sato [23] にみられる。生産性分析には推移性に優れた指数が適しているといえるであろう。

さらに、連鎖指数は逐年の指数を連鎖するので、長期的にみた大きな価格変化を被ることが比較的少なく、負の実質付加価値が出にくいことも利点の一つとして上げることができるであろう。

上記のように、連鎖指数は加法整合性をもたない。従って、1993年SNAは1968年SNAの加法整合性重視から推移性重視に変わってきたといえるであろう。それには、上記のような指数理論における進歩とともに、整合的な国民勘定体系を基礎とする大規模マクロ計量経済モデルから、一本釣りのな時系列分析へと経済の実証分析の中心が移ってきたこともその原因であると考えられるであろう。各国においても、このような流れを受けて、連鎖指数を始めとして新しい価格及び数量測定値を作成しようとする動きがみられるようになっている (例えば、アメリカにおける [26], [32], イギリスにおける [19] のように、国民経済計算における実務家がそのような指数の作成に取り組んでいる)。

1993年SNAにおいてはデフレーターとしては、フィッシャー型連鎖価格指数が最も優れているとされており、パーシェ型連鎖価格指数が次善であるとされている。生産面の実質化においては、対応する各デフレーターを使用して実質産出価額、実質中間投入価額、実質付加価値価額の各指数が個別に作成されることを妨げないとされているが、それを価額化した場合には、このような価額の間には不変価格表示価額においてみられた加法整合性は存在せず、それぞれ

の価額が独立に存在することになり、もちろん、各価額の産業間の加算もできないし、実質GDPと実質GDEの実質二面価も達成できない。1993年SNAにおいては、このような系列は指数だけではなく、価額によって作成されることを妨げないとされているが、加法整合性のない価額系列を表示するメリットはどのようなものであるかということは著者にとってはやはり疑問である。

連鎖指数のもつ欠点には加法整合性の欠如とともに、ドリフトとよばれる現象があるとされている。それは、例えば、指数の基礎となる指標が一巡して比較時点において基準時点に戻るような場合、通常の指数では1に戻るはずであるが、連鎖指数においてはそれが1に戻らず、上昇傾向をもつことがあるということである。従って、連鎖指数は循環性をもつ指標の指数、例えば、一定の季節変動をもつ四半期別指数には一般に適さないといわれている。また、Karmel [16] は生産の実質化について次のようなことを指摘している。

パーシェ型価格指数によるデフレーションによる直接比較指数によれば、実質産出価額指数、実質中間投入価額指数、実質付加価値価額指数の間には

実質付加価値価額指数>実質産出価額指数>実質中間投入価額指数

実質付加価値価額指数=実質産出価額指数=実質中間投入価額指数

実質付加価値価額指数<実質産出価額指数<実質中間投入価額指数

の3つの関係しかあり得ないが、対応するデフレーターが連鎖指数によって作成される場合には、この関係が乱れることがある。このことは、例えば、1993年SNAの第XV章のパラグラフ65においても、連鎖指数の場合には実質産出価額指数がこのような関係の両側に出てしまうことがあり得るとして指摘されている。

いずれにせよ、連鎖指数への動きは各国において着実に進んでいるように思われる。それは近年における指数の理論及び実務、さらには分析面からの要請からみて当然の動きであるといわざるを得ないであろう。日本においても昨年より実質国内総支出のデフレーターに連鎖指数を正式に採用するようになった（従って、実質国内総支出の諸項目間に加法整合性はない）。近年における厳しいデフレ状態の下において、デフレーターの低下の大きさがパーシェ型デフレーターによると大きく出過ぎることがそのような改訂理由の1つであったように思われるが、デフレーターの低下幅が小さくなると、その分だけ実質成長率も小さくなるということは問題にならなかったのかどうか。日本の国民経済計算においてはデフレーターの基準改訂は5年ごとに行なわれていたが、価格変化が極めて異常である昨今のような状況においては5年間不変価格を続けることが待てなくなったこともその理由であるかもしれない。詳細なパーシェ型デフレーター作成に必要なデータの存在は詳細な連鎖型デフレーター作成をも可能にするので、日本の国民経済計算において連鎖指数を作成することについての実務上の問題は何か。この稿の続きとしては実質付加価値指数作成の理論的問題をさらに検討してみたいと考えている。

## (参考文献)

1. Arrow, K. J., "The Measurement of Real Value Added", in *Growth in Nation and Household*, P. David and M. Reder eds., Academic Press, 1974.
2. Bagge, G., Lundberg, E. and Svernilson, I., *Wages in Sweden 1860-1930*, King, London, 1935.
3. Commission of European Communities, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-Operation and Development, United Nations and World Bank, *System of National Accounts*, 1993 (経済企画庁経済研究所国民所得部訳編, 国民経済計算の体系, 経済企画庁経済研究所)
4. David, P.A., "The Deflation of Value Added", *The Review of Economics and Statistics*, May 1962.
5. David, P.A., "Real Net Output: A Proposed Index", *The Review of Economics and Statistics*, November 1966.
6. Diewert, W. E., "Exact and Superlative Index Number", *Journal of Econometrics*, May 1976.
7. Fabricant, S., *The Output of Manufacturing Industries, 1899-1937*, National Bureau of Economic Research, New York, 1940.
8. Geary, R. C., "The Concept of Net Volume of Output with Special Reference to Irish Data", *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. CV II, Part I, III-IV, 1944.
9. Hansen, B., "A Proposed Real Net Output Index: A Comment", *The Review of Economics and Statistics*, August 1974.
10. Hansen, B., "Double Deflation and the Value Added Product: Comment", *The Review of Economics and Statistics*, August 1975.
11. Hill, T.P., *The Measurement of Real Product*, OECD, 1971.
12. Hill, T.P., "Book Review, Studies in National Economic Accounting, by Yoshimasa Kurabayashi", *The Economic Journal*, September 1978.
13. Hill, T. P., "Recent Development in Index Number Theory and Practice", *OECD Economic Studies* (Spring), 1988.
14. Jorgenson, D. W. and Griliches, Z., "The Explanation of Productivity Change", *Review of Economic Studies*, July 1967.
15. Jorgenson, D. W. and Griliches, Z., "Divisia Index Numbers and Productivity Measurement", *The Review of Income and Wealth*, June 1971.
16. Karmel, P.H., "The Relations between Chained Indexes of Input, Gross Output and Net Output", *Journal of the Royal Statistical Society*, Series A, Vol. 117, Part 4, 1954.
17. Kurabayashi, Y., *Studies in National Economic Accounting*, Kinokuniya Book-Store Company, Tokyo, 1977.
18. Lydall, H. F., "The Origin of Real Value Added Index: A Historical Note", *Economic Record*, September, 1967.
19. Lynch, R. "Measuring Real Growth-Index Numbers and Chain-Linking", *Economic Trends*, June 1996.
20. OECD, *Measurement of Value Added at Constant Prices in Service Activities*, OECD, 1987.
21. OECD, *Services: Measuring Real Annual Value Added*, OECD, 1996.
22. Samuelson, P.A. and Swamy, S., "Invariant Economic Index Numbers and Canonical Duality: Survey and Synthesis", *American Economic Review*, September 1974.
23. Sato, K., "The Meaning and Measurement of the Real Value Added Index", *The Review of*

- Economics and Statistics*, November 1976.
24. Silver, C. and Golder, P., "Negative Value Added and the Measurement of Product Changes", *Journal of Economic Studies*, Vol. 8, No. 1, 1981.
  25. Sims, C., "Theoretical Basis of a Double Deflated Index of Value Added", *The Review of Economics and Statistics*, November 1969.
  26. Triplett, J. E., "Economic Theory and BEA's Alternative Quantity and Price Indexes", *Survey of Current Business*, April 1992.
  27. United Nations, *A System of National Accounts*, 1968 (経済企画庁経済研究所国民所得部訳, 新国民経済計算の体系, 経済企画庁経済研究所)
  28. United Nations, *Country Practices in National Accounting at Constant Prices*, E/CN.2/364, 1974.
  29. United Nations, *A System of Quantity of Price Statistics*, ST/STAT. 73/Rev. 1, March 1976.
  30. United Nations, *Manual of National Accounts at Constant Prices*, C ST/ESA/STAT/Ser. M/647, 1979 (作間逸雄訳, 不変価格表示の国民経済計算に関するマニュアル, 経済企画庁経済研究所国民所得部)
  31. Wilson, R., "*Prices, Quantities and Values*", (mimeographed), 1937.
  32. Young, A.H., "Alternative Measures of Change in Real Output and Prices", *Survey of Current Business*, April 1992.
  33. 小金芳弘, 他, "生産数量を基礎とした産業別実質国内総生産の推計に関する研究", 経済分析, 1975年8月。
  34. 林英機, 他, デフレーター推計作業マニュアル (解説編), 経済企画庁経済研究所国民所得部, 1978年7月。
  35. 林英機, 「新SNAにおける実質化の考え方」, ESP, 1978年9月。
  36. 林英機, 「国民経済計算における実質値とデフレーター (その1)」, 新潟大学経済論集第46号, 1989年3月。
  37. 林英機, 「改訂SNAにおける生産勘定及び価格と数量の測定について」, 季刊国民経済計算, No.98, 平成5年9月。
  38. 林英機, 「1993年改訂SNAにおける価格測度と数量測度について」, 新潟大学経済論集第61号, 1996年10月。
  39. 林英機, 「1993年改訂SNAにおける価格測度と数量測度」, 季刊国民経済計算, No.121, 平成11年10月。