

## ニュージーランドの生産要素と技術進歩の推計

松 岡 博 幸\*

### Production Factors and Estimation of Technical Changes of New Zealand.

Hiroyuki Matsuoka

Economics explains the sources of the economic growth of a country or a region are an increase of capital stocks, the increase of labor force and technical changes. We can ascertain the contribution of each source to the economic growth by estimating production functions or using other methods. In this paper, we examined GDP and production factors data of New Zealand, that is to say, capital stocks, and the labor force. By estimating a production function, in particular, the contribution values of the three factors to the economic growth in New Zealand were obtained as follows: increase of capital stocks: 55%, increase of the labor force : 33%, and technical change : 13% . So, this study indicates that for New Zealand , increase of capital stocks is more important as a factor of the economic developments compared to other factors.

#### I. はじめに

一国全体でみた場合、サービスの生産量も含めて、ニュージーランドの総生産物は、通常、国内総生産（GDP）という形で計られる。もちろん、これは各産業が一定期間に生産した財（商品）やサービスの付加価値の合計であり、NZ ドルで表示される。

その際、しばしば、このような GDP の増加率、即ち、経済成長とその国に存在する「資本の量」、「労働力」、「技術の進歩」といった生産要素との間の関係が問題とされる。例えば、機械、設備といった資本ストックの増大は、生産の増大に寄与し得るし、働く人々（労働者）が増えれば、生産も増大する。また、技術の状況は、労働の質を高め、生産の増大に寄与する。

それでは、ニュージーランドについて、GDP、資本、労働力、技術進歩に関してどのようなことがいえるのだろうか。また、それを調べるに当たってどのようなデータが存在し、どのような制約を抱えているのであろうか。この点を明らかにするのが本研究のねらいである。

以下、一国における経済成長の3源泉について説明を加えた後、ニュージーランドの GDP、資本ストック、労働力に関して、それぞれ、現在、利用可能なデータの性格や数値そのものを取り上げ、更に、技術進歩の問題を含め、生産要素と成長間の関係について検討を加える。

#### II. 経済成長の3源泉

ニュージーランドという一国を考えた場合、第1に、その経済規模が拡大（成長）するのは、ニュージーランドの国民が貯蓄をし、それが投資として生産設備の拡大のために使われ

---

\* 経営情報学科

るからである。成長を強く推進するのは、民間設備投資であり、貯蓄率が高ければ、それが投資として利用され、高い成長を可能とする。投資は生産を拡大させ、所得を生み出し、それが新たな需要を創出する。また、それが企業による新たな投資を誘い、ニュージーランドは成長を続けることができる。

企業による投資意欲が盛り上がらない場合や投資意欲があっても資金を集めることが困難な場合には、成長の初期段階でつまづいてしまう。また、投資が行われても、製品が売れない場合には、所得の増加は実現しない。

このように、資本ストック(資本蓄積)とそれに見合う需要の存在は、最も重要な経済成長の源泉である。

第2に、資本ストックと並んで、労働力の増大が成長の源泉である。工業化による経済成長が進むときには、農林水産業といった第一次産業から鉱工業の第二次産業へと労働移動が大量に起こる。このような農漁村における潜在的な失業者の工業部門への移動は、現在の中国の例をみても分かるように、重要な現象である。もちろん、産業間の労働移動だけでなく、一国全体の労働人口の増大も経済成長にとって重要である。

ただ、多くの発展途上国の例をみても分かるように、労働人口の増大は経済成長の十分条件ではない。発展途上国では、高い人口成長にもかかわらず、多くの国の経済成長率は低いからである。これは、労働力の供給に見合うだけの労働需要が存在しないため起こる。したがって、労働供給は、その地域の経済成長の上限を設定するという意味で重要な要素である。

このように、資本ストックの増大と労働人口の増大が重要な経済成長の要因である。第3の注目すべき成長要因は、技術の進歩である。技術進歩という用語自体かなり漠然としており、狭い意味に解釈される場合もあるが、ここでは、

- ① 教育水準向上による労働の質の向上
- ② コンピュータやオートメーション化といった技術革新による生産効率の向上
- ③ 注目すべき新製品の開発
- ④ 企業組織の改善
- ⑤ 金融や流通システムの効率化

など多方面に渡る広い内容を含んでいると理解しておこう。

### Ⅲ. 国内総生産(GDP)

わが国と同じように、ニュージーランドにおいても、毎日のように何百という取引が行われている。

- ① 企業は、商品やサービスを売ったり買ったりしている。
- ② 政府は、税を徴収し、様々な受給者に移転支払いを行っている。
- ③ 人々は、仕事をし、賃金を得、食料を購入し、家賃を支払っている。

これらの取引を何らかの形で測定することは、いかにニュージーランド経済が動いているかを理解する上で必要である。現在、これらの取引は、国民勘定に分類され、測定され、記録されており、国民勘定は、ニュージーランドの鍵となる経済・金融フローを簡便に要約している。また、家計消費や貯蓄のような重要な経済変数を分析し、比較する上でも国民勘定は必要な枠組みである。

この国民勘定は、ニュージーランド国民勘定体系 (New Zealand System of National Account:

NZSNA) の枠組みで作られ、継続的な社会・経済的分析のために必要なベースとなっている。

経済全体として、一定のグループあるいは部門として、国民勘定はすべてのタイプの取引を記録する。これは、次のような経済活動に関する情報となる。

- ① 財・サービスの生産及びそれらを生産するためのコスト。
- ② 一国の経済内で、多くのグループによって生み出される所得及びその処分の仕方。
- ③ 外国との経済関係。

また、主要な統計は次のようなものである。

- ① 国内総生産(Gross National Product: GDP)

ニュージーランドにおけるすべての経済活動の付加価値の合計である。

- ② 実質総国民可処分所得(Real Gross National Disposal Income)

ニュージーランド居住者の国内・国外を源泉とする所得である。これは、国間の移転による所得再分配を考慮した後の値である。即ち、国民所得にネットの国間の移転所得を加えている。実質国民可処分所得統計は、四半期 GDP 情報発表時に出される。

- ③ 政府部門統計(Government sector Statistics)

これらは、中央・地方政府活動の財政上のパフォーマンスの尺度である。

ところで、ニュージーランドの GDP の実質値については、2つの時系列データがある。1つは、1991年基準価格(1991年4月1日～92年3月31日)の GDP である。少なくとも1960年から2000年までのデータが利用可能である。もう1つは1995年度基準価格(1995年4月1日～96年3月31日)の GDP である。少なくとも1988年から最近までのデータが利用可能である。

表1 2つの実質 GDP 統計 (百万ドル)

年度	1991年価格	1995年価格
1990	73,817	80,088
1991	73,025	80,086
1992	72,278	79,163
1993	73,124	79,957
1994	77,740	84,968
1995	81,920	89,332
1996	85,015	92,679
1997	87,268	95,667
1998	88,949	98,433
1999	88,977	98,531
2000	92,896	103,622

#### IV. 資本ストック

##### 1. 資本ストック

ニュージーランドのネットの固定資産ストックは、1972年から97年にかけて多くの分野で価値の増大があったと考えられる。1997年では、2,748億ドルであった。これは、その年の GDP の3倍近くになる。

ニュージーランド経済の資本ストックの計測は、経済分析に関する2つの根本的なニーズからきている。

- ① バランスシート(貸借対照表)を作成することにより国富を測定することの必要性。
- ② 経済成長を理解し、説明する必要性。そのためには、生産性の測定が必要とされる。

この2点にとって鍵となる要素は、有形資本の価値である。また、

- ① バランスシートに含まれる資産を含む富全体の測定を必要とするため。
- ② 資本サービス価値の数量化のために必要とされる「生産的」資本ストック測定のため。

最後の①、②は違うものであるが、互いにリンクし、資本形成データの基礎にある同じ尺度から導き出される。ニュージーランド統計局資本ストックプロジェクトは、2つの尺度を開発しているが、バランスシートの編集及び生産性研究において重要な一歩である。

## 2. 時系列

開発済みの時系列統計は、建物、インフラ、輸送機械、その他の機械、生産者所有の無形資産といった固定資産のためだけである。したがって、含まれる資産は、企業、中央・地方政府、家計にサービスを提供する民間非営利組織、そして持ち家所有者としての家計である。結果として、すべての住宅は、所有者によって所有されようが、商業ベースで貸し出されようが、資本ストックに含まれる。しかしながら、企業によって所有される輸送機械や他の機械が含まれる一方、同じ資産が家計によって消費者として所有される場合、含まれない。

また、総固定資本形成のすべてが固定資産の増大をもたらすわけではない。具体的には、非生産資産の改良に関連する総固定資本形成である。例えば、土地の改良が上げられる。改良はいったん行われるとその土地の価値の不可分な部分とみなされる。NZ 統計局資本ストックプロジェクトは、過去、固定資産の資本ストックを測定してきた。しかしながら、すべてではないものの、ネットの固定資産資本ストックの測定は、土地改良の価値を含まない。

このプロジェクトは、資産のタイプと産業で分類した資本ストックの2つの時系列データを開発している。

- ① 名目(買換え)価格での純資本ストック(net capital stock)
  - ② 実質価格での生産資本ストック(productive capital stock)
- である。

純資本ストックは、減価した市場価値として、即ち、投資の累計額から固定資産の消耗した分を引いたものとして定義している。

生産資本ストックは、固定資産によって生み出される資本サービス量を測ったものであり、資産年齢にともなう効率の低下が差し引かれる。生産資本ストックは、投資累計額から使わなくなった資産の累計価値とまだ使っている資産の効率の低下分を引いたものである。即ち、まだ使っている資産の効率の低下で調整した総資本ストックのことである。

両統計とも、資本ストック及び減価償却に関する推計の範囲は、インフラ資産や国際国民会計基準(国民勘定体系 1993)に一致するよう資産分類の変更を含むよう改善されている。

ここで、上の純資本ストックについて更に説明を加える。純資本ストックとは、総資本ストックから評価された価値である。区別は次のようなものである。

- ② 総資本ストックは、蓄積された投資額からもはや機能しない(したがって引退した)資産価値の蓄積額を引いたものである。
- ③ 純資本ストックは、蓄積投資額から機能しない資産価値とまだ機能している資産の減価

償却分を引いたものである(したがって、総資産ストックからまだ稼働している資産の減価償却累計額を引いたもの)。

次の例を考えてみよう。ある企業が2台のダンプをそれぞれ1000で購入したとする。10年の寿命を持ち、毎年100ずつ減価償却が行われる。しかしながら、5年後、1台は業務から離れた。市場価格の変化がない5年後、評価は、

- ・総資本ストック：投資累計額( $1000 \times 2$ )から業務から離れた投資累計額(1000)を引き、 $2000 - 1000 = 1000$  という価値を得る。
- ・純資本ストック：投資累計額( $1000 \times 2$ )からまだ稼働している資産の減価償却費の累計額を引き( $1000 - 500$ )、業務から離れたものを引くと  $2000 - (500 + 1000) = 500$  を得る。

なお、資本ストック系列の測定は次のようなものを含んでいる。

#### ① 産業・資産タイプ別総固定資本形成

この系列は、以前、ニュージーランド国民勘定体系内で作り出されている。しかしながら、1987年以降更新されていないし、また、方法論にも問題があった。NZ統計局資本ストックプロジェクトとして、最初にこの系列を作成することが必要であったし、それは、新しいデータと方法論を導入した系列の検討でもあった。それにより、より詳細な産業分析が可能となる。

#### ② 置き換えコストで評価した産業別減価償却

修正された償却数値は、現行の置き換え価格で評価された資産とその有効年齢をよりよく測定した償却率に基づく。

表2 2つの資本ストック統計 (百万ドル)

年度	純資本ストック (名目価格)	生産資本ストック (実質価格)
1990	204,347	286,941
1991	213,910	293,579
1992	217,194	296,385
1993	220,281	298,843
1994	229,798	303,792
1995	246,701	310,939
1996	262,544	319,267
1997	275,459	328,794
1998	282,289	336,752
1999	289,564	344,199
2000	298,004	352,973
2001	313,196	361,179
2002	330,426	371,145

## V. 労働力

ニュージーランドの労働力を調べる場合、2つの主要な統計がある。

### 1. 世帯労働力調査

1つは、世帯労働力調査 (Household Labor Force Survey: HLFS) である。世帯労働力調査は、雇用者、失業者、非労働力人口に関する包括的な統計である。雇用者、失業者、潜在

的な労働供給の水準、変化、特徴を測る際、この調査により、定期的な、タイムリーな、そして包括的なニュージーランドの労働力に関する情報を得ることができる。

世帯労働力調査は、1985年10月に始まっている。最初の四半期統計は、1985年12月31日を期限とする3ヶ月間に適用されている。それ以来、この調査は定期的に行われている。

調査は、層別標本に基づいており、15,000世帯である。統計は、各四半期、ニュージーランドの都市・農村地域から統計的に代表ベースで標本が採られている。即ち、得られる情報は標本家計の構成員からであり、一定の調査対象ルールを満たしている。各期、30,000人の回答者である。可能な場合、情報は各世帯のメンバーから直接得ている。そうでなければ、代理インタビューが行われ、詳細情報を世帯の他の責任ある成人から得ている。

回答者は、最初、その住居で対面式インタビューを受ける。また、電話によるインタビューも続けられる。集められる情報は、そのインタビューの前の週についてである(調査対象週)。

調査は、15歳以上のニュージーランドのすべての人々であり、また、世帯労働力調査で用いられている各種定義は次のようなものである。

① 労働年齢人口(Working-age Population)

15歳以上のニュージーランドのすべての通常居住者、非収容者、市民。

② 労働力 (Labour Force)

労働年齢人口の構成員であり、調査対象週において下で定義される「雇用者」、「失業者」に分類される者。

③ 就業者(Employed)

対象週において労働年齢人口の次のようなすべての者。

(a) 雇用者・雇用主関係あるいは自営業ということで、賃金や利潤で1時間以上働いた者。

(b) 1時間以上支払いなしで働いた者。その仕事は、近縁者に所有されるか経営される農業、企業、専門職の運営に直接貢献するものである(1990年4月以前は15時間以上と定義されている)。

(c) 仕事を持っているが、何らかの理由で働いていない者。

④ 失業者 (Unemployed)

労働年齢人口で働いていない者。

⑤ 非労働力人口

退職者、個人的・家庭的事情で家事や子供の世話をする者、就学者、働くことができない障害者、調査対象週に一時的に働けなかった者、積極的に求職活動を行わなかった者。

⑥ 失業率(Unemployment Rate) :

総失業者数/労働力人口

⑦ 労働参加率 (Labour Force Participation Rate)

2. 四半期雇用調査

もう1つは、四半期雇用調査 (Quarterly Employment Survey: QES) である。この四半期雇用調査は、平均時間・週給賃金(課税前)、平均週労働時間、仕事量の水準、変化の四半期推計を調べることを意図している。調査対象は、雇用者のいる調査産業の企業全事業所である。これには、農業や漁業といった産業は含んでいない。

1989年以前、四半期雇用調査は、労働省によって行われていた。労働省調査は、2人以上

の労働者のいる企業をカバーするが、労働省の標本は、自らの中央企業登録であり、企業というフレームより包括的ではないと考えられている。現行の調査から除外されている産業に加え、港湾労働を労働省調査は含んでいない。

1999年10月四半期より、四半期雇用調査にはいくつかの改善が行われている。例えば、標本の再設計やウェイト付けの変更、小規模企業への拡張などである。

2003年9月には四半期の用語も3月、6月、9月、12月に変更されている。2003年10月には、企業フレームの変更の結果、調査は更新されている。

しかしながら、四半期雇用調査の平均賃金統計は、信頼に足る賃金インフレの尺度ではない。平均賃金統計は、賃金率、給与、労働時間から生じる雇用者報酬の変化によって影響を受けるだけでなく、調査によって異なる報酬を受けた労働力の構成の変化によっても影響を受ける。

回答者は、フルタイム・パートタイム雇用者、雇い主、雇用者の総賃金と労働時間に関する情報を提供することになる。四半期標本の結果は、調査四半期の終了の後の9週間後に発表される。所得、労働時間などは、性別、産業別、部門別、自治体別、企業規模別に表される。加えて、各仕事については、雇用状況別（フルタイムの雇用、パートタイムの雇用、雇用主）に示される。

年	労働力 人	
	世帯労働力調査	四半期雇用調査
	(就業者数)	(フルタイム相当労働者)
2000	1,756,500	1,094,900
2001	1,789,200	1,123,300
2002	1,839,300	1,162,000
2003	1,883,800	1,199,000

\* 四半期雇用調査は、3月時

## VI. GDP と生産要素間の関係

経済学、特にマクロ経済学では、一国の生産全体の増加に寄与する要素として、「資本の増加」、「労働力の増加」、「技術の進歩」を想定している。

例えば、機械、設備といった資本ストックの増大は、生産（GDP）の増大に寄与し得るし、働く人々（労働者）が増えれば、生産も増大するであろう。また、技術の状況は、労働の質を高め、生産の増大に寄与する。

そこで最初に、GDP、資本ストック、労働力について、変動係数を用いその変化をみると、1988年にかけてそれぞれ、12%、10%、8%であり、GDPの変動が最も大きく、資本ストックの動きがそれに続いている。この3者で最も変動が少なかったのが、労働者数の変化である。

また、ニュージーランドの1987年から2002年のデータを用い、GDPと資本ストック・労働力・資本装備率との相関関係を調べると表4のような結果を得た。それぞれがGDPと高い相関関係にある。

表4 相関係数 (1%水準で有意)

	資本ストック K	労働力 N	資本装備率 K/N
GDP	0.98	0.81	0.95

もう1つの技術の進歩や技術革新に関しては、例えば、我われの身近な生活空間での技術的向上（例えばインターネット環境の改善）や大学・研究所での地道な研究開発など、その形態は様々である。したがって、ある一定期間の技術進歩に関して何らかの形で数値で表そうとする試みは大きな困難がともなうことは容易に察しがつく。

ただ、生産に貢献する要素、即ち、資本の増加、労働の増加、技術進歩の内、比較的計測可能な資本設備の増大や労働投入増大の寄与を最初明らかにし、その残った要因（残差）としての技術進歩の「経済的」貢献を確認する作業を行うことはできる。

一地域の産出量（Y）が、長期的には、資本ストック（K）、労働投入量（N）、技術水準（A）によって決まってくると考えた場合、その関係を表す生産関数は、次のように定式化できる。

$$Y = AF(K, N) \quad (\text{VI-1})$$

生産量Yは、期間を定めて測定した量（フロー：flow）であり、資本ストックKや労働投入量Nは、一時点で測定した量（ストック：stock）であるので、式Ⅱ-1は、フローをストックで説明した生産関数ということになる。技術の状況、あるいは技術水準Aは、資本ストックや労働投入量の質を高める要因として与えられている。このような生産関数Fを更に具体的に特定化する場合、最も代表的な形で表すと

$$Y = AK^\alpha N^{1-\alpha} \quad (\text{VI-2})$$

という非線形の指数関数型となる（コブ=ダグラス型生産関数、Cobb=Douglas）。Y, A, K, Nは時間tとともに変化し、また、 $\alpha$ は一定の値をとるとする（ $0 < \alpha < 1$ ）。シンプルな関数型をしているが、シンプルほどパラメータが安定し、データの加工も比較的少なく、かつ推定結果の経済学的解釈も容易であるというメリットがある。この関数型は、最近の報告書でもしばしば用いられている。

式Ⅱ-2 から

$$Y = AK^\alpha N^{1-\alpha} = AK^\alpha \frac{N}{N^\alpha} = A \frac{K^\alpha}{N^\alpha} N \quad (\text{VI-3})$$

$$\frac{Y}{N} = A \frac{K^\alpha}{N^\alpha} = A \left( \frac{K}{N} \right)^\alpha \quad (\text{VI-4})$$

となり、非線形の式を線形に変換するため式Ⅱ-4の対数をとると

$$\log \frac{Y}{N} = \log A + \alpha \log \frac{K}{N} \quad (\text{VI-5})$$



となる。

現在のところ、まとまったデータは、1988年から2002年までしか利用可能ではない。そこで、

- ① 実質 GDP (1995 年価格)
- ② 実質生産資本ストック
- ③ 世帯労働力調査の就業者数

に関して、推定期間を延長する(1972 年まで)ため、GDP 及び就業者数の観測値に関して思い切った仮定を設け、V-5 式を推定すると以下の回帰式を得る。

$$\text{ニュージーランド: } \log \frac{Y}{N} = 0.73109 + 0.43465 \log \frac{K}{N} \quad (\text{VI-6})$$

(2.1816)      (2.7564)

$$R^2=0.6949$$

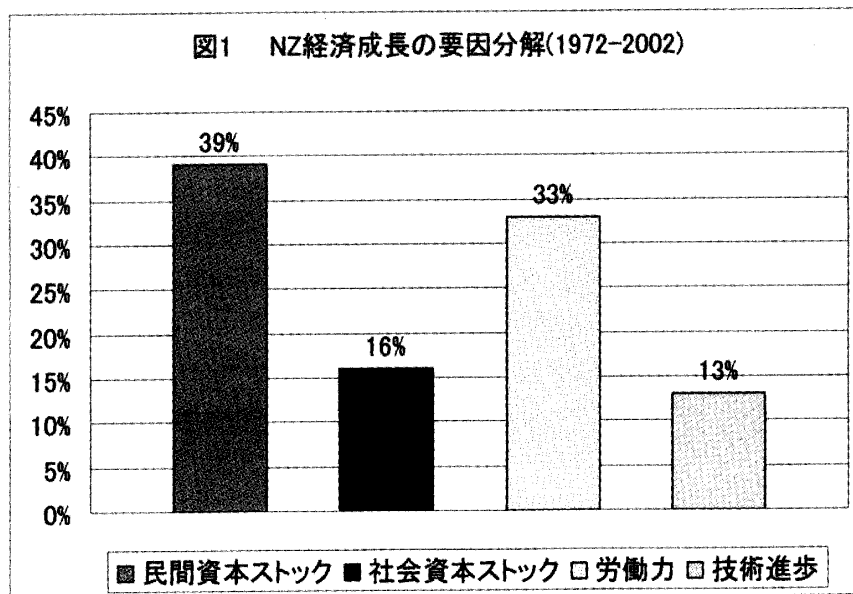
$$S=0.0092$$

$$DW=1.9176$$

( ) 内は t 値,  $R^2$ , S, DW はそれぞれ, 決定係数, 標準誤差, ダービン=ワトソン比である。

また、V-7 式のように、推計されたパラメータの値を用い、各年の資本ストック、労働力、技術進歩の経済成長への寄与を計算し、推計期間の平均を求めると、図 1 の結果が得られる。

$$\frac{\Delta Y}{Y} = 0.43 \times \frac{\Delta K}{K} + 0.57 \times \frac{\Delta N}{N} + \frac{\Delta A}{A} \quad (\text{VI-7})$$



## VI. 結び

ここで紹介した研究結果は、満足のいくものではなく、多くの課題を抱えている。特に、データの利用可能性の問題が大きく、制約を受けている。ただ、そういった中にも、ある程度の期間をとると、ニュージーランドの経済成長にとって、民間企業資本ストックの影響が大きく、その次に労働力の増大が大きいことが明らかになった。社会資本ストックの影響はそれほど大ではなく、むしろ労働力の増大に目が向かう。技術進歩の影響に関しては、対象となる期間が異なるが、過去、わが国の石川県(14%)や大阪府(12%)について推定した値と近似している(松岡[2005])。

今後、ニュージーランドの統計がより良いものに整備され、わが国の統計がそれに影響を受け、逆に、わが国の統計がニュージーランド統計に影響を与え、整備され、発展して行けば、一層完成された形で研究も進むのではないかと思われる。また、それに加えて、情報の公開が広く望まれ、個人情報取り扱いにも注意しながら、統計調査の目的、意義を明確にし、もっと多くの統計が広く利用可能になるべきである。

## 参考文献

- 小川一夫, 得津一郎(2002)『日本経済』, 有斐閣ブックス。  
 刈屋武昭, 日銀調査統計局(1996)『計量経済分析の基礎と応用』, 東洋経済新報社。  
 鈴木啓祐(1976)『計量経済学的方法の基礎』, 交通日本社。  
 鈴木啓祐(1983)『統計学概論上・下』, 大明堂。  
 総務省(2002)『情報通信白書』。  
 土居丈朗 (2002)『地域から見た日本経済と財政政策』, 三菱経済研究所。  
 N.G.マンキュー(2003)『マクロ経済学(I,II)』, 東洋経済新報社。  
 松岡博幸(2004)「福井県経済における技術進歩の研究」, 福井工業大学研究紀要, 第34号, 第二部, 53~60頁。  
 松岡博幸(2005)「福井、石川、大阪経済における技術進歩の比較研究」, 福井工業大学研究紀要, 第35号, 第二部, 53~60頁。  
 養谷千鳳彦(1993)『計量経済学の新しい展開』, 多賀出版。  
 坂野慎哉, 黒田祥子他(2004)『応用計量経済学Ⅲ』, 多賀出版。  
 山澤成康(2004)『実践計量経済学入門』, 日本評論者。  
 National Accounts Division of Statistics New Zealand (2000), Measuring Capital Stock for the New Zealand Economy.  
 Solow,R.(1975), "Technical Change and the Production Function.", Review of Economics and Statistics, August.  
 Statistics New Zealand (2003), Labour Market Statistics.  
 Statistics New Zealand (2003), National Accounts.  
 ※ 1972年から2002年までの資本ストックデータに関しては、ニュージーランド統計局の経済統計官ロールストン氏(Brian Roulston)に便宜を図っていただいた。

(平成17年12月2日受理)