

計量経済学の考え方

目次

	ページ
第1章 はじめに	1
第2章 推定結果の評価	2
2.1 消費関数	2
2.2 投資関数	3
第3章 おわりに	4
参考文献	4

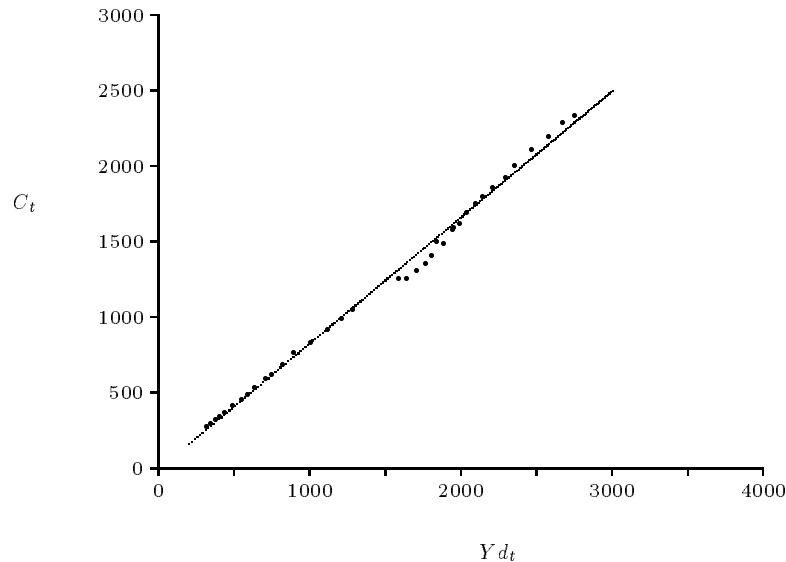
第1章 はじめに

経済理論から得られた関係式が現実妥当性があるかどうかを実際に得られたデータを用いて検証するのが計量経済学である(尾崎(1985), 伴・中村・跡田(1988)の第1章参照)。例えば, マクロ経済学における消費関数の例を挙げると, 消費(C)は可処分所得(Yd)の関数であることが知られている(小川・玉岡・得津(1991)の第2,3章)。所得から税金を差し引いたものを可処分所得と呼ぶが, 可処分所得が増えれば消費も増えるということは日常生活においても理解され得ることであろう。この関数を $C = a + bYd$ という線形(一次式)によって表されると仮定しよう。この場合, 経済学では, a は基礎消費, b は限界消費性向と呼ばれる。 a で表される基礎消費とは所得がなくても日常生活に最低限必要な消費(すなわち, 衣食住費等)であり, b の限界消費性向とは所得が1円増えれば消費はいくら増えるのかという指標である。 a, b はパラメータと呼ばれ, 述べるまでもなく未知である。 C や Yd は『国民経済計算年報』(経済企画庁編)から「家計最終消費支出」「家計国民可処分所得」という項目で, それぞれ毎年毎年のデータは公表されている。この未知であるパラメータ a, b は現実には得られた C と Yd のデータから最小自乗法という推定方法を用いて求められる(「推定される」という言葉が使われる)。 b の推定された値(推定値)は0.8程度であることが知られている。この0.8という数字はどの程度の信頼性があるのであろうか。通常用いられる C や Yd のデータには誤差が含まれるため, 誤差の含まれたデータを用いて推定した未知パラメータ b の値(すなわち, 0.8)にも誤差が含まれていると考えられる。全く同じような現実とは別の世界を仮想し, そこから得られたデータを用いて再び推定すると0.84という数字が推定されるかもしれないのである(日本銀行経済統計研究会編(1985))。このように0.8という数字は偶然得られたものとも考えることも可能なのである。それでは, この0.8という数字をどのように判断すれば良いのか。統計学をここに応用すると, 例えば「本当の未知パラメータ b の値が0.75から0.85の間にある確率は95%である」という解答が見つけれられるのである。全く同じように仮想された別の世界で得られた0.84という数字は, 0.75から0.85の間にあるため, 95%で起こり得る値であり, この意味で0.8と0.84という数字には大きな差はないと判断することが出来るのである。0.8という数字は「点推定」, 0.75から0.85の区間を「信頼区間(または, 区間推定)」, 0.8と0.84の2つの数字は差があるかどうかは「検定」という統計学の用語に置き換えることが出来る。

このように, 計量経済学とは, 経済理論で得られた関係が現実経済に合うかどうかを調べる(「実証する」という用語を用いる)学問である。

ここでは, 消費関数の例を挙げたが, その他にも経済理論に関連する全ての事柄を現実には得られたデータを用いて実証することが出来る。企業の投資理論においては, 需要見込みがあれば企業は投資を増やし, 銀行からの資

図 1：消費 (C_t) と可処分所得 (Yd_t)



金の借り入れ利子が増えれば投資を減らすとされている (小川・玉岡・得津 (1991) の第 4 章)。これらのことが実際に現実の経済状況に合致しているかどうかを、検証することが出来るのである。以下では、具体的に 2 つの例を挙げて計量分析の概要を説明する。

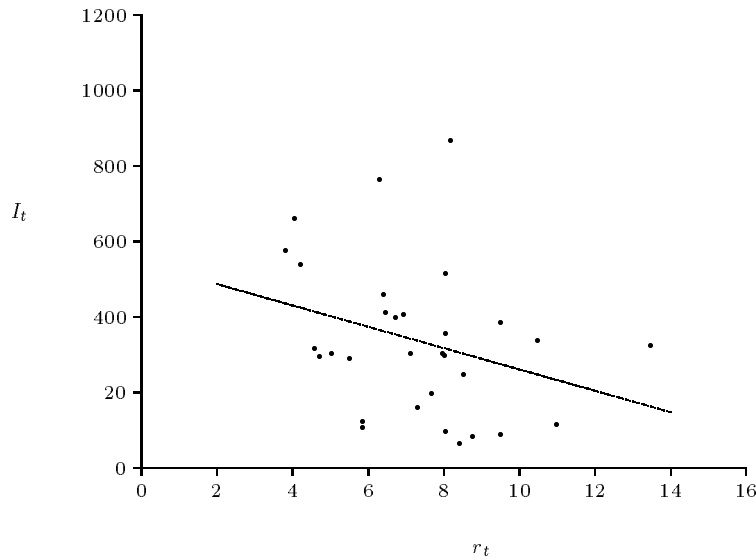
第 2 章 推定結果の評価

2.1 消費関数

『国民経済計算年報』から「家計最終消費支出」と「家計国民可処分所得」の 1955 年～1991 年の年次データ (時系列データの種類は年次データ、四半期データ、月次データ等がある) を取ってくる。計量分析で重要なことは、名目値でなく実質値をとるということである。実質値とはある基準となる年を定めて、その年の物価で生のデータ (名目値) を変換するということである。すなわち、「実質値 = 名目値 ÷ 物価指数」という関係が成り立つ。異なる時点間でデータを比較する場合、それぞれの時点で物価が異なるので、物価の変動を取り除いたデータで比較する必要がある。ここで用いられる家計最終消費支出 C_t と家計国民可処分所得 Yd_t のデータは 1985 年の物価を 1 としたときの数値を表している (1985 年価格で実質化されていると言う)。 C_t を縦軸に Yd_t を横軸にとって、それぞれの時点黒丸でプロットしたものが図 1 である。図 1 の黒丸のプロットによって表される消費と所得との関係を示す最も適した直線 (すなわち、直線 $C_t = a + bYd_t$) を引くことを考える。直線のグラフの傾きは b となり、その切片は a によって表される。パラメータ a, b は未知であり、推定されなければならない。 a, b は最小自乗法によって求められる (推定される)。図 1 の直線が得られ、それは $\hat{C}_t = -6.31 + 0.8339Yd_t$ によって与えられる。所得が 1 円増えれば消費は 0.8339 円増えるということをこの一次方程式は示しているのである (\hat{C}_t は a, b の推定値 \hat{a}, \hat{b} から推定された直線上の値であり、現実値 C_t とは区別されなければならない)。

さて、推定値の評価、モデルの評価について調べてみる (日本銀行経済統計研究会編 (1985))。データには誤差が含まれているために、現実には得られたデータ C_t と推定された直線上の値 \hat{C}_t とは等しくない。すなわち、 C_t と \hat{C}_t との間には $C_t = \hat{C}_t + e_t$ という関係が存在する。 e_t は残差と呼ばれる。図 1 のプロットが直線上から離れて散らばって居れば、推定された直線 (消費関数のモデル) の当てはまりは悪いと言える。この当てはまりを表す指標が R^2 と呼ばれるものである。現実値 C_t と推定値 \hat{C}_t との間の残差 e_t が全体的に小さければ R^2 は 1 に近くなり、

図2：投資 (I_t) と利子率 (r_t)



逆に、大きければ0に近づく (R^2 の平方根 R は C_t と \hat{C}_t との間の相関係数である)。残差 e_t が全体的に小さければ、当てはまりの良いモデルということが言えるのである。

データには誤差が付きものであるため、誤差の含まれるデータを使って推定した値にもまた誤差が含まれる。よって、この得られた0.8339という数字は真の値(すなわち、母数の値)を表しているとは言えない。この数字の散らばり具合を表すものが標準偏差(または、標準誤差)である。この消費関数の例で標準誤差は0.01として計算される。データ数は T (ここでは、 $T = 37$)、推定すべきパラメータ数は2であるので、 $\frac{\hat{b} - b}{se(\hat{b})}$ は自由度 $T - 2$ の t 分布に従うことになる。 t 分布表によると自由度35の上側2.5%の値は2.030なので、真の傾き b は95%の確率で $\hat{b} \pm 2.030 \times se(\hat{b})$ の範囲にあることが知られている。すなわち、信頼係数0.95の限界消費性向 b の信頼区間は(0.8136, 0.8542)となる。

以上のような推定結果を記述する際には、これまでの情報をまとめて次のような書き方をする。

$$C_t = -6.31 + 0.8339 Yd_t$$

(0.01)

$$R^2 = 0.995, \quad \text{推定期間：1955年} \sim \text{1991年, \quad 括弧内は標準誤差}$$

推定結果からの結論は「 $R^2 = 0.995$ という非常に1に近い値が得られたことから、消費と所得の間には強い関係が存在する。そして、信頼係数0.95の限界消費性向の信頼区間は(0.8136, 0.8542)となり、所得が増えれば消費も増えるという経済理論に合致したものである」ということが言える。

2.2 投資関数

もう一つの例として、投資関数について述べる。投資と利子率の関係は図2の黒丸のプロットで示されている。投資データ(1985年価格、単位は千億円)は『OECD 経済統計 1960-1990』の「国内民間固定資産投資額 - 機械、設備、非住宅向け投資 - 」の年次データの項目からとられている。利子率(単位は%)については『OECD 経済統計 1960-1990』(1992)からの年次データであり、「コール・マネー」である。

図2の直線は、図1のものと同様に、最小自乗法によって以下のように計算される。

$$I_t = 542 - \frac{28.13}{(16.30)} r_t$$

$$R^2 = 0.093, \quad \text{推定期間：1960年} \sim \text{1990年,} \quad \text{括弧内は標準誤差}$$

この場合は、 $T = 31$ なので、自由度 29 ($= T - 2$) の t 分布表を見る。 t 分布表によると自由度 29 の上側 2.5% の値は 2.045 となる。よって、この推定結果からは、 R^2 が 0.093 と非常に 0 に近く、モデルの当てはまりが悪い。また、信頼係数 0.95 の利子率 r の係数値の信頼区間は $(-61.46, 5.20)$ となり、係数の符号が確定できない。したがって、投資理論による投資は利子率の減少関数であるという仮説は明かではない」という結論が導き出される。

図1と図2とを比べると、図1は直線の近辺に黒丸が並んでいるが、図2の方では直線から離れている黒丸が多いことが分かる。この両者の関係を数字で表したものが R^2 であり、図1では 0.995、図2では 0.093 という結果になっている。

第3章 おわりに

具体的には、消費関数と投資関数の2つを例にとったが、このように計量経済学とは、現実の経済現象を説明するために考案された経済理論を経済データをもとにして実証する学問である。そこには、基本的な数学、統計学、コンピュータの知識が必要とされる。しかし、近年ではこのような推定結果はデータを打ち込んで、コンピュータによって計算する。したがって、データをどこから持ってくれば良いのか、また、コンピュータから得られた結果をいかに判断すれば良いのかということが最も重要なことである。

参考文献

1. OECD 経済統計局編 (吉富勝監修) 『OECD 経済統計 1960-1990』 原書房, 1992 年。
2. 小川一夫・玉岡雅之・得津一郎 『マクロ経済学』 有斐閣, 1991 年。
3. 尾崎タイヨ 『計量モデル分析と数値計算法』 ホルト・サウンダース, 1985 年。
4. 経済企画庁編 『国民経済計算年報』 大蔵省印刷局。
5. 経済企画庁編 『経済変動観測資料年報』 大蔵省印刷局。
6. 日本銀行経済統計研究会編 (刈谷監修) 『計量経済分析の基礎と応用』 東洋経済, 1985 年。
7. 伴金美・中村二郎・跡田直澄 『エコノメトリックス』 有斐閣, 1988 年。