

時変係数 VAR モデルによる 生鮮肉類の家計消費構造変化の解析

帯広畜産大学 姜 興起
東京理科大学 野田英雄

1 はじめに

牛肉、豚肉、鶏肉の消費・価格の間にはどのような相互依存関係があり、それは時間の経過とともにどのように変化しているのでしょうか。たとえば、日本における牛肉消費は、2000年代初めに BSE のショックで一時急落したが、その影響で鶏肉の消費量が一時的に増加した。また、2000年代半ばに鳥インフルエンザが流行したとき、鶏肉消費が減少し、豚肉や牛肉の消費が変動した。本報告では、日本の牛肉、豚肉および鶏肉の家計消費や価格変化のデータを時変係数をもつ多変量自己回帰 (TVCVAR) モデルによって解析し、変数間の相互影響関係を明らかにする。

2 モデルと推定法

生鮮牛肉、豚肉、鶏肉の家計消費について、それぞれの (1 人当たり 1 ヶ月の) 消費量や価格の変化率の変数を分析対象とし、その中から関心の高い k 個の変数をとる。また、これらの変数に関する k 変量の時系列データ y_n に対して、その非定常の共分散構造を解析するために

$$y_n = \sum_{\ell=1}^p A_{\ell}(n)y_{n-\ell} + u_n \quad (1)$$

という TVVAR モデルを考える。ただし、 p はモデルの次数、 $A_{\ell}(n)$ ($\ell = 1, 2, \dots, p$) は時変係数、 u_n は正規分布にしたがう誤差ベクトルである。

(1) 式のモデルは VAR モデルの共分散非定常の場合への拡張であるが、パラメータ推定の際には

$$y_n = D(n)y_n + \sum_{\ell=1}^p B_{\ell}(n)y_{n-\ell} + v_n, \quad (2)$$

という同時応答付きの TVCVAR モデルについて行えば、効率性の点で都合がよい。(2) 式において、 $D(n)$ は対角線とそれ以上の部分における要素がゼロの同時応答係数行列で、 $B_{\ell}(n)$ はラグが ℓ の時変係数行列であり、 v_n は正規分布にしたがう誤差ベクトルである。同時応答の導入により、 v_n の各要素が独立と仮定できるから、(2) 式における各成分のモデルを独立に取り扱うことができ、パラメータを独立推定することが可能である。ところが、このモデルにおいて推定すべきパラメータは時変係数の行列 $D(n)$ と $B_{\ell}(n)$ だけでも、非常に多いので、一般の方法では意味のある推定値が得難い。そのため、これらの行列における非零要素の時間的変動を制約する必要がある。ここで、各要素に 1 次の平滑化の事前分布をシステムモデルとして導入し、ベイズ型の TVCVAR モデルを構築する。このようなモデルは状態空間表現によって表すことができるので、カルマンフィルタと固定区間平滑化のアルゴリズムで状態の推定を通して時変係数の推定が可能である。また、各モデルにおける分散は最尤法や最小二乗法で推定される。(2) 式のモデルはパラメータ推定を効率よく実現するための手段として構築されるが、VAR モデルの経緯より時系列の特性分析は (1) 式のモデルによる数式の展開を用いた方が便利である。二つのモデルは一対一に対応しているので、(2) 式のモデルにおけるパラメータの推定値より (1) 式モデルの推定結果が得られる。

3 結果と考察

モデルの推定結果より、各種生鮮肉の消費量や価格の変化率について相互間の時変パワー寄与率や時変相互共分散を推定する。そして、これらの推定結果の分析を通して、生鮮肉類の消費構造変化に関する予測分析を試みる。そうした考察から、牛肉消費は鶏肉消費に長期的な影響を及ぼしてきたことが伺える。しかし、牛肉消費と豚肉消費の間には明確な影響関係は確認されなかった。