

農産品の地域間交易モデルと災害時の流動特性に関する一考察

公共システム研究室 堀江俊介

1. はじめに

我が国では、都市における農産品の生産量・自給率が地方に比べて低く、多くを地方に依存している。これらの生産地を災害が襲った場合、都市部など消費地への影響は甚大なものとなりうる。本研究では、農産品の地域間流動データから地域間交易モデルを推定し、生産・供給が時間的(生産時期)、空間的(生産地)に偏りがあることを念頭に、災害で農産品の供給が一部困難になる状況下で地域流動や価格変化に着目し、その特徴に関して考察する。

2. 分析の手順

ある消費地 l において、生産地 k を購入先として選択する確率 S_{kl} (以下、「選択確率」と呼ぶ) が式(1)のように表されるものとする。ここで、 Y_k は出荷量、 p_k は農産品の出荷地価格、 d_{kl} は地域間の輸送距離を表す。また、 D_{kl} はダミー変数であり、 k と l が同じ地方にある場合に 1、そうでない場合に 0 をとる。

$$S_{kl} = \frac{Y^k \exp(-\alpha p_k - \beta p_k d_{kl} - \gamma D_{kl})}{\sum_{k'} Y^{k'} \exp(-\alpha p_{k'} - \beta p_{k'} d_{k'l} - \gamma D_{k'l})} \quad (1)$$

式(1)中のパラメータ α , β , γ は、最尤法により推定する。農林水産省の統計「野菜の消費地域別・産地別の卸売数量及び卸売価格(2011年)」をもとに、月別の出荷地価格および都道府県間流動表を作成し、基準データとする。

次に、設定した災害シナリオに基づき、被災地で減少した出荷量を式(1)に代入して災害後の選択確率を求め、各消費地の需要量 D_l を乗じて地域間流通量 x_{kl} を算出する。地域間流通量を生産地ごとに集計することで、各生産地に対する需要量を求める。これを出荷量と比較し、バランスするよう流通量及び価格を調整する。

3. パラメータの推定結果

上記の手順に基づき、12か月分のデータをプールして α, β, γ を推定した結果を表 1 に示す。各パラメータ推定値は統計的に有意であるが、一部品目では「 α が正」という符号条件を満たさない。この場合、 α を 0 とみなして後の計算を行う。また、モデルの再現性向上を図るために導入したダミー変数は、適合度を表す ρ^2 値の向上に 0.010 (レタス) ~ 0.077 (たまねぎ) ほど寄与したことが判った。

表 1 品目別パラメータ推定結果

品目	α	β	γ
ねぎ	-0.0022	0.0035	1.6166
レタス	-0.0014	0.0134	1.6166
だいこん	-0.0024	0.0071	1.0364
きゅうり	0.0060	0.0071	1.3106
たまねぎ	0.0024	-0.0001	1.8530
ミニトマト	0.0013	0.0022	0.8179
ばれいしょ	0.0084	0.0124	1.8988
はくさい	-0.0023	0.0208	1.8725
ほうれんそう	-0.0024	0.0070	1.8251
キャベツ	0.0055	0.0424	0.9118
なす	0.0032	0.0014	1.9428
にんじん	0.0025	0.0089	1.5516
ピーマン	0.0006	0.0024	1.2894
トマト	0.0004	0.0034	1.1373
さといも	0.0000	0.0053	1.5676

4. 災害時の流動特性

次に、南海トラフ巨大地震を想定して、静岡、愛知、和歌山、徳島および高知の各県における農産品の出荷量が 3 割減となる災害シナリオのもと、災害後の流通量や価格を推計し、災害前と比較した。一般的には、主要供給ルートの代替が見られた。図 1 にミニトマトの例を示す。平常時には香川から大阪への輸送が量的に目立つが、高知の被災により、災害後、香川は高知に供給を増やし、代わりに大阪への供給は岡山が担う結果となった。これは、選択確率 S_{kl} の説明要因として輸送距離が影響していることを踏まえると、モデルの変化として妥当である。

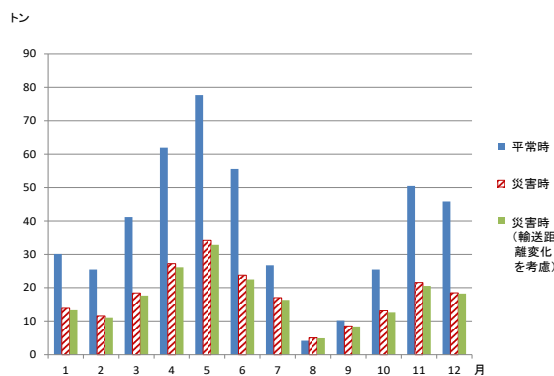


図 1 ミニトマトの香川から大阪への流動量