

# クリーン農業による道産タマネギの供給変動が国内市場に与える影響

白井 康裕\*<sup>1</sup>

クリーン農業で生産されたタマネギの収量水準は、一般的な栽培法に比べると、減農薬・減化学肥料栽培で1割程度、有機栽培で2割程度低い実態にある。本試験は、この実態を踏まえて、道産タマネギの供給量が減少した場合における国内他産地及び消費地に与える影響について、空間均衡モデルにより予測した。その結果、道産タマネギの供給量が減少すると、国内他産地が供給量を増加させるものの、北海道産の減少を補うだけの量には至らないため、輸入量が増加する事態が予想された。道産タマネギは、国内の需要と供給のバランスに大きな影響力をもつことから、クリーン農業に取り組む際、収量の安定化を念頭に置いた産地化を進めることが肝要である。

## I. 結 言

食料・農業・農村基本法及びその関連法の制定は、これまでの環境問題や食品の安全性に対する世論の高まりを反映し、環境重視の農業施策の根拠となった。この中で、農業生産のあり方については、生産に伴う環境負荷をできるだけ軽減させ、外部資材の投入に支えられてきた近代農法から自然循環機能の維持増進を図る農法への転換が求められている。

北海道では、1991年から慣行栽培の収量確保を前提に化学肥料・農薬の3割削減を目標とするクリーン農業技術の開発・実用化を進めている。さらに、1999年からは、クリーン農業技術を活用することにより農薬・化学肥料を削減したクリーン農産物の愛称とシンボルマークが決まり、2000年からクリーン農産物に対する表示販売が進められている。

しかしながら、本道の基幹品目であるタマネギ栽培では、慣行農法に比較するとクリーン農業の収量水準が低い状態にある。これまで、タマネギにおけるクリーン農業の収益性を向上させるためには、価格面での支援が必要となることと、単収の向上が重要であることが指摘されてきた<sup>1) 2)</sup>。

本研究は、国内のタマネギ流通を再現した経済モデルの分析から、道産タマネギの供給量が減少した場合における国内他産地及び消費地に与える影響について予測し、

本道のタマネギ産地が、クリーン農業に取り組んでいく際の課題を整理した。

## II. 試験方法

### 1. 空間均衡モデルの構築

分析に用いた経済モデルは、Samuelson<sup>3)</sup>の経済理論に基づき、Takayama and Judge<sup>4) 5)</sup>により定式化された空間均衡モデルである。空間均衡モデルは、価格及び数量について地域間の均衡状態を求める数理計画手法である。これまでも農業経済学の分野では、松原他<sup>6)</sup>、上路<sup>7)</sup>、松田・黒河<sup>8) 9)</sup>が、空間均衡モデルを用い野菜の流通場面を分析している。なお、本稿では、松田・黒河が分析した産地間の競争性の指標である推測的変動を組み入れた不完全競争空間均衡モデルを分析に用いた。今回用いた計算式は以下の通りである。

$$= \sum_i (\nu_i pd_i + \frac{1}{2} \xi_i pd_i^2) - \sum_j (X_j mc_j + \frac{1}{2} \phi_j mc_j^2) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \frac{\xi_{ij}}{1 + \gamma_{ij}} pr_{ij}^2$$

$$\text{制約式 s. t. } pd_i - mc_j - pr_{ij} \leq t_{ij} \\ pd_i \geq 0, mc_j \geq 0, pr_{ij} \geq 0, t_{ij} \geq 0, \forall i, j \quad (\text{式1})$$

但し

PD：消費地域 i における市場価格 (pd<sub>i</sub>) から構成される m 次元ベクトル

MC：生産地域 j における産地限界費用 (mc<sub>j</sub>) から構成される n 次元ベクトル

2002年12月2日受理

\*<sup>1</sup> 北海道立中央農業試験場, 069-1395 夕張郡長沼町  
E-mail: shiraiya@agri.pref.hokkaido.jp

表1 分析モデルの消費地域の都市構成

区分	消費地域の構成都市									
北海道	札幌	旭川	北見	函館	室蘭	帯広	釧路			
東北	青森	弘前	八戸	盛岡	一関	花巻	仙台	塩釜	石巻	
	秋田	能代	山形	酒田	鶴岡	福島	会津若松	いわき	郡山	
北関東	水戸	日立	土浦	宇都宮	前橋	高崎	桐生			
京浜	東京	横浜	川崎	横須賀	小田原	藤沢	千葉	市川	松戸	
	柏	船橋	大宮	浦和	上尾					
北陸	新潟	長岡	三条	上越	柏崎	富山	高岡	金沢	小松	
	福井									
中部	甲府	長野	松本	上田	諏訪	静岡	浜松	沼津	三島	
	富士									
中京	名古屋	豊橋	岐阜	三重県	北勢					
京阪神	大津	京都	大阪	神戸	姫路	尼崎	西宮	奈良県	和歌山	
中国	鳥取	米子	松江	出雲	岡山	倉敷	津山	広島	福山	
	県	尾道	三原	岩国						
四国	高松	丸亀	徳島	松山	今治	高知				
北九州	北九州	福岡	久留米	飯塚	佐賀	下関	宇部	徳山		
九州	長崎	佐世保	熊本	八代	大分	別府	宮崎	鹿児島		

注：1) 「青果物卸売市場調査報告書」の指定消費地域区分を一部改編した。

PR：消費地域 i における市場価格 (pd<sub>i</sub>) と生産地域 j における産地限界収入 (mr<sub>ij</sub>) の格差を示す変数 pr<sub>ij</sub> を成分とする mn 次元ベクトル

消費地域 i の需要関数

$$x_i = v_i + \xi_i pd_i$$

x<sub>i</sub>：i 地域における卸売数量

v<sub>i</sub>, ξ<sub>i</sub>：計測するパラメータ

pd<sub>i</sub>：i 地域における市場価格

生産地域 j の限界費用関数

$$y_j = X_j + \phi_j mc_j$$

y<sub>j</sub>：j 地域における出荷量

X<sub>j</sub>, φ<sub>j</sub>：計測するパラメータ

mc<sub>j</sub>：j 地域における限界費用

推測的変動 (市場における競争性の指標)

$$\gamma_{ij} = \eta_i \frac{mc_j + t_{ij} - pd_{ij}}{pd_i} \frac{x_i}{q_{ij}}$$

t<sub>ij</sub>：生産地域 j から消費地域 i への単位輸送費

q<sub>ij</sub>：生産地域 j から消費地域 i への移送量

η<sub>i</sub>：消費地域 i における需要の価格弾力性

(価格の 1% の変化に対する需要の変化率)

式 1 は、分析に用いた空間均衡モデルである。式 1 は、消費地域の需要動向を反映した需要関数と産地の供給動

向を反映した限界費用関数を基にした 2 次計画問題である。この式 1 を解くことで、複数地域間の均衡移送量と均衡価格が求められる。なお、演算には、Naps95 (南石) を使用した。

経済モデルの対象とした消費地域は北海道から九州までの 12 の指定消費地域である (表 1)。また、タマネギ産地は、北海道から九州までの 9 区分とした (表 2)。

## 2. シミュレーション分析

クリーン農業で生産されたタマネギの収量水準は、一般的な栽培法に比べると、減農薬・減化学肥料栽培で 1 割程度、有機栽培で 2 割程度低い (図 1)。

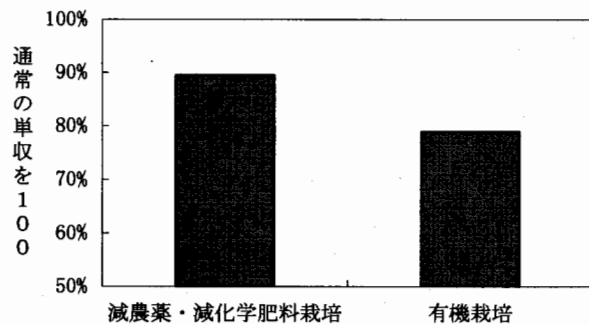


図1 クリーン農業の栽培法ごとの単収水準

注：1) 北海道農政部資料による。

表2 分析モデルのタマネギ産地の構成

区分	都道府県数	たまねぎ産地内の都道府県								
北海道	9	石狩	空知	上川	渡島	檜山	後志	胆振	網走	十勝
東北	6	青森	岩手	宮城	秋田	山形	福島			
関東	7	茨城	栃木	群馬	埼玉	千葉	東京	神奈川		
北陸・東山	6	新潟	富山	石川	福井	山梨	長野			
東海	4	岐阜	静岡	愛知	三重					
近畿	6	滋賀	京都	大阪	兵庫	奈良	和歌山			
中国	5	鳥取	島根	岡山	広島	山口				
四国	4	徳島	香川	愛媛	高知					
九州	7	福岡	佐賀	長崎	熊本	大分	宮崎	鹿児島		

注：1) 北海道は支庁名を表示した。  
 2) 沖縄県は除いた。

表3 タマネギの地域別需要関数の計測結果

区分	推定法	パラメータ		統計量	
		定数項 α0	価格弾力性 α1	決定係数	D.W.
北海道	GLS	8.52 ***	-0.148 ***	0.889	1.71
東北	GLS	9.07 ***	-0.170 ***	0.939	1.80
北関東	GLS	7.88 ***	-0.122 ***	0.939	1.51
京浜	GLS	9.04 ***	-0.185 ***	0.965	1.74
北陸	GLS	8.82 ***	-0.110 ***	0.827	1.56
中部	GLS	8.67 ***	-0.155 ***	0.907	1.79
中京	GLS	8.96 ***	-0.108 ***	0.981	1.74
京阪神	OLS	9.02 ***	-0.198 ***	0.947	1.56
中国	GLS	7.88 ***	-0.144 ***	0.898	1.86
四国	GLS	8.94 ***	-0.157 ***	0.923	1.54
北九州	GLS	9.20 ***	-0.178 ***	0.844	1.82
九州	GLS	9.89 ***	-0.168 ***	0.945	2.09

注：1) 他のパラメータは省略した。  
 注：2) \*\*\*：有意水準1%  
 注：3) D.W.は、ダービンワトソン統計量

そこで、計測した空間均衡モデルを用いることで、北海道産タマネギの供給量減少に伴う全国各消費地域における影響（市場価格、需要量、輸入量）を予測した。

分析モデルは以下の通りである。

モデル1：減農薬・減化学肥料栽培の収量水準を反映して、道産タマネギの供給量が現状より10%減少した場合

モデル2：有機栽培の収量水準を反映して、道産タマネギの供給量が現状より20%減少した場合

### III. 分析結果

#### 1. 需要関数の計測

国産タマネギの地域別需要関数を計測した（表3）。計測期間は、1980年～99年の20カ年とした。計測式は、『青果物卸売市場調査報告』のデータを表1に示した都市ごとにプールした対数型とした。

$$\ln x = \alpha_0 + \alpha_1 \ln p_d + \alpha_2 T + \sum_{i=1}^{n-1} \alpha_{2+i} D_i + \varepsilon \quad (式2)$$

但し

x：数量（『青果物卸売市場調査報告』）、Pd：市場価格（『青果物卸売市場調査報告』）、T：トレンド（1980年のデータを1とする自然数）、Di：都市iのダミー変数、α0～αn：計測すべきパラメータ、ε：誤差項

計測式では、人口、総所得等の趨勢的な変化をトレンド（T）に含めているほか、都市間の取扱量の相違をダミー変数で吸収させた。計測式の推定には、誤差項間の1階の系列相関に考慮して一般化最小自乗法（GLS）を一部に適用した。

計測結果をみると、全てのパラメーターが理論的符号条件を満たし、t値も高い有意性を示しており、計測した需要関数は良好であると判断された。

α1の値は、価格の1%の変化に対する需要量の変化率（需要の価格弾力性値η1）を示している。計測され

表4 タマネギの地域別供給関数

区分	パラメーター				統計量	
	短期価格 弾力性	前年産出荷量 弾力性	定数項	調整係数	決定係数	D.W.
	$\beta_{1\omega}$	$1-\omega$	$\beta_0$	$\omega$		
北海道	0.0376	0.7462 ***	3.00 ***	0.254	0.988	1.83
東北	0.1089 *	0.7688 ***	1.27 ***	0.231	0.979	1.89
関東	0.1392 ***	0.8530 ***	0.61	0.147	0.992	2.38
北陸・東山	0.2570 ***	0.9047 ***	-0.32	0.095	0.988	2.26
東海	0.1919 ***	0.9969 ***	-0.86	0.003	0.989	2.03
近畿	0.1008 ***	0.9899 ***	-0.43 ***	0.010	0.997	2.06
中国	0.2738 ***	0.9391 ***	-0.68	0.061	0.915	2.26
四国	0.2145 ***	0.9542 ***	-0.70	0.046	0.994	2.29
九州	0.2260 ***	0.8898 ***	-0.16	0.110	0.991	2.32

注：1) \*\*\*：有意水準1%，\*：有意水準10%

注：2) D.W.は、ダービンワトソン統計量

た需要の価格弾力性値は、いずれの地域においても絶対値が小さな値であった。計測値から、国内タマネギ市場は、流通量のわずかな増減によって価格が大きく変動する不安定な構造にあることを確認した。

次に、式3に基づき、計測された両対数型の需要関数を線形に近似させた。線形近似の手法は、上路及び松田・黒河に準じた<sup>7)8)</sup>。ここで求められた $\xi_i$ 及び $v_i$ の値から式1の空間均衡モデルが構成される。

$$x_i = v_i + \xi_i pd_i, \quad \xi_i < 0$$

とすると

$$\xi_i = \eta_i (x_i / pd_i),$$

$$v_i = (1 - \eta_i) x_i$$

(式3)

但し

$x_i$ 及び $pd_i$ ：3カ年の実績値 (1997~99年)

$\eta_i$ ：需要の価格弾力性値 ( $a_i$ の値)

## 2. 供給関数の計測

国産タマネギの地域別供給関数を計測した (表4)。計測期間は、需要関数と同様に1980年~99年の20カ年とした。計測式は、『野菜生産出荷統計』のデータを表2に示した県ごとにプールした対数型とした。

$$\ln y_t = \omega \beta_0 + \omega \beta_1 \ln ps_{t-1} + (1-\omega) \ln y_{t-1}$$

$$+ \sum_{j=1}^{m-1} \beta_{1+j} Dp_j + \mu$$

(式4)

但し

$y_t$ ：t期の出荷量 (『野菜生産出荷統計』),  $ps_t$ ：t期の産地価格 (『青果物卸売市場調査報告』),  $\omega$ ：調整係数 ( $\omega \in [0, 1]$ ),  $Dp_j$ ：生産県のダミー変数,  $\beta_0 \sim \beta_m$ ：計測すべきパラメータ,  $\mu$ ：誤差項

なお、計測式の推定には、OLSを適用した。

計測結果をみると、全てのパラメーターが理論的符号条件を満たしており、t値も概ね高い有意性を示していることから、計測した供給関数は良好であると判断された。

計測された $\beta_{1\omega}$ の値は、短期の価格変動に対する供給量の変化率である (供給の短期価格弾力性値 $\delta_j$ )。また、調整係数 $\omega$ は、短期的な価格変動に対する産地側の反応の速さを表している。供給の短期価格弾力性値及び調整係数は、いずれの地域においても絶対値が小さな値であった。

計測された値から、国内のタマネギ産地では、短期的な価格変動に対して敏感に反応せずに、前年の出荷量の水準を維持することに努めていることが推察された。

次に、式5に基づき、計測された供給関数から線形の限界費用関数を導出した。限界費用関数の導出手法は、松田・黒河に準じた<sup>8)</sup>。ここで求められた $\phi_j$ 及び $X_j$ の値から式1の空間均衡モデルが構成される。

$$y_j = \kappa_j + \lambda_j ps_j, \quad \lambda_j < 0$$

$$y_j = X_j + \phi_j mc_j, \quad \phi_j < 0$$

とすると

$$\kappa_j = X_j = (1 - \delta_j) y_j$$

$$\lambda_j = \delta_j (y_j / ps_j),$$

$$\phi_j = \delta_j (y_j / mc_j),$$

(式5)

但し

$y_j$ 及び $ps_j$ ：3カ年の実績値 (1997~99年)

$mc_j$ ：実績値 (『青果物集出荷経費調査報告』)

$\delta_j$ ：供給の価格弾力性値 ( $\beta_{1\omega}$ の値)

## 3. 輸送費の計測

タマネギ産地jから消費地域iまでの単位輸送費 ( $t_{ij}$ )の算出手法は、松田・黒河に準じた<sup>8)</sup>。

表5 地域間の移送量と市場価格

生産地域	消費地域												供給量計 (千t)
	北海道	東北	北関東	京浜	北陸	中部	中京	京阪神	中国	四国	北九州	九州	
北海道 (千t)	52.0	37.5	21.4	154.3	19.5	28.0	52.3	69.4	24.1	18.6	21.3	30.4	528.8
実績100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
東北 (千t)		0.6		0.1									0.7
実績100		100		100									100
関東 (千t)	0.2	3.8	6.5	7.8	0.1	0.1							18.5
実績100	100	100	100	100	107	98							100
北陸 (千t)				1.3	0.1	2.4							3.7
東山 (千t)				100	98	101							100
東海 (千t)	1.3	0.9	0.9	16.5	2.9	8.5	19.8	2.9					53.8
実績100	100	100	100	100	100	101	100	100					100
近畿 (千t)	4.5	4.4	2.4	27.0	4.6	2.8	11.9	68.2	1.1	1.1	0.7	0.7	129.4
実績100	100	100	100	100	100	101	100	100	100	100	100	100	100
中国 (千t)				0.1			0.2	1.7	6.1		3.4	0.7	12.2
実績100				106			100	100	100		100		106
四国 (千t)		0.0	0.1	13.5	0.7	1.3		1.5	0.6	11.8	1.6	0.1	31.3
実績100		92	100	100	100	101		100	100	100	100	101	100
九州 (千t)	3.1	4.7	3.2	43.5	2.3	3.2	0.5	9.5	4.5	0.3	17.4	24.3	116.6
実績100	100	100	100	100	100	100	99	100	100	99	100	100	100
需要量計 (千t)	61.2	51.9	34.5	264.2	30.2	46.2	84.6	153.3	36.4	31.8	44.6	56.0	894.9
実績100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	101	100
市場価格 (円/kg)	75.6	86.6	84.3	90.7	89.0	83.6	80.9	96.7	86.6	77.4	90.9	85.2	87.9
実績100	100	100	100	100	100	100	101	100	100	100	100	100	100

表6 モデル1のシミュレーション結果

生産地域	消費地域												供給量計 (千t)
	北海道	東北	北関東	京浜	北陸	中部	中京	京阪神	中国	四国	北九州	九州	
北海道 (千t)	48.5	34.4	19.4	137.8	18.0	25.1	47.2	62.1	21.8	16.2	18.6	26.6	475.7
現状100	93	92	91	89	92	90	90	89	91	87	87	88	90
東北 (千t)		0.6		0.1									0.7
現状100		106		104									105
関東 (千t)	0.2	4.1	7.0	8.2	0.1	0.1							19.6
現状100	114	107	107	105	107	106							106
北陸 (千t)				1.4	0.1	2.6							4.1
東山 (千t)				109	111	110							110
東海 (千t)	1.6	1.0	1.0	17.6	3.2	9.2	21.8	3.0					58.3
現状100	119	110	109	106	108	108	110	104					108
近畿 (千t)	5.1	4.7	2.6	28.4	4.9	3.0	13.0	70.2	1.2	1.2	0.8	0.7	135.6
現状100	113	108	108	105	107	106	109	103	107	108	104	106	105
中国 (千t)				0.1			0.2	1.8	6.8		3.7		12.7
現状100				111			115	107	112		108		104
四国 (千t)		0.0	0.1	14.6	0.8	1.4		1.6	0.6	13.0	1.7	0.1	34.1
現状100		113	112	108	110	110		105	110	110	106	109	109
九州 (千t)	3.8	5.3	3.6	47.7	2.6	3.5	0.5	10.1	5.0	0.4	18.5	26.3	127.3
現状100	121	114	114	110	111	111	114	106	110	113	106	108	237
需要量計 (千t)	59.2	50.2	33.7	255.9	29.6	44.9	82.7	148.8	35.4	30.8	43.3	53.7	868.2
現状100	97	97	98	97	98	97	98	97	97	97	97	96	97
市場価格 (円/kg)	92.7	103.1	100.8	106.2	105.5	99.3	98.4	111.2	102.4	93.5	105.2	100.9	103.6
現状100	123	119	120	117	118	119	122	115	118	121	116	118	118

## 4. 空間均衡モデルの移送量及び市場価格

空間均衡モデルから得られた地域間の均衡移送量及び市場価格を表5に示した。

計算結果をみると、タマネギ産地から消費地への移送量は、実績値の10%未満の誤差である。また、市場価格は実績値の1%未満の誤差である(表5)。今回得られたモデルは、現実の需給動向を反映した経済モデルであると判断された。

## 5. シミュレーション結果

現状の収量水準よりも10%減収したモデル1では、現

状の価格水準に比べ18%の価格上昇が見込まれた(表6)。一方、現状の収量水準よりも20%減収したモデル2では35%の価格上昇が見込まれた(表7)。

いずれのケースにおいても、国産タマネギ価格の上昇に伴い他の産地が供給量を増加させるものの、北海道産の減少分を補うだけの供給量には至らないことが確認できた(表6、表7)。

以上のシミュレーション結果から、道産タマネギの供給変動は、全国の消費地における価格形成面で大きな影響を及ぼしていると判断された。

表7 モデル2のシミュレーション結果

生産地域	消費地域												供給量計 (千t)
	北海道	東北	北関東	京浜	北陸	中部	中京	京阪神	中国	四国	北九州	九州	
北海道 (千t)	45.0	31.5	17.5	121.8	16.5	22.3	42.4	55.0	19.6	13.9	15.9	22.9	424.4
現状100	87	84	81	79	85	80	81	79	81	75	74	75	80
東北 (千t)		0.6		0.1									0.8
現状100		111		108									110
関東 (千t)	0.3	4.3	7.4	8.6	0.1	0.1							20.8
現状100	127	115	114	110	114	113							113
北陸 (千t)				1.5	0.1	2.8							4.5
東山 (千t)				117	121	120							119
東海 (千t)	1.8	1.1	1.1	18.6	3.4	9.8	23.8	3.1					62.7
現状100	137	119	119	113	116	115	120	109					117
近畿 (千t)	5.6	5.1	2.8	29.7	5.2	3.2	14.0	72.0	1.2	1.3	0.8	0.7	141.6
現状100	125	116	116	110	113	112	117	106	113	115	107	112	109
中国 (千t)				0.1			0.2	1.9	7.5		4.0		13.8
現状100				122			130	114	123		116		113
四国 (千t)		0.0	0.1	15.7	0.8	1.5		1.7	0.7	14.2	1.8	0.1	36.7
現状100		124	123	116	119	119		110	119	120	112	118	118
九州 (千t)	4.5	5.9	4.0	51.7	2.8	3.9	0.6	10.7	5.4	0.4	19.6	28.3	137.7
現状100	142	127	127	119	122	122	128	112	120	125	112	117	256
需要量計 (千t)	57.2	48.6	32.9	247.9	29.0	43.7	80.9	144.5	34.4	29.8	42.1	52.1	843.0
現状100	93	94	95	94	96	94	96	94	95	94	94	93	94
市場価格 (円/kg)	109.1	118.9	116.6	121.0	121.2	114.4	114.8	125.1	118.0	109.0	119.3	115.9	118.7
現状100	144	137	138	133	136	137	142	129	136	141	131	136	135

表8 タマネギの国産価格と輸入量の関係

消費地域	相関係数	予想輸入量 (t)			指数	
		通常	モデル1	モデル2	モデル1	モデル2
		982	1,305	1,617	133	165
東北	0.659 ***	3,279	4,502	5,681	137	173
北関東	0.581 ***	1,040	1,276	1,504	123	145
京浜	0.671 ***	19,057	23,122	27,041	121	142
北陸	0.551 **	1,480	1,829	2,165	124	146
中部	0.586 ***	2,886	3,512	4,199	122	145
中京	0.477 **	5,321	6,929	8,478	130	159
京阪神	0.525 ***	7,380	8,894	10,353	121	140
中国	0.721 ***	3,361	4,454	5,508	133	164
四国	0.419 *	1,826	2,239	2,638	123	145
北九州	0.568 ***	3,921	4,604	5,262	117	134
九州	0.570 ***	5,158	6,057	6,924	117	134
全国	0.670 ***	55,691	68,723	81,370	123	146

注：1) 相関係数は、『青果物卸売市場調査報告書』(1980年～99年)のデータ

：2) \*：有意水準10%，\*\*：5%，\*\*\*：1%

：3) 指数は、通常の価格時の状態を100とした指数

また、国産タマネギの価格と輸入タマネギの出回り量には、有意な正の相関が認められた(表8)。供給量が需要量に追いつかない価格高騰時には、輸入品が代替する関係にあることが推察された。

モデルごとに輸入タマネギの出回り量を予測したところ、モデル1では通常の価格時に比べて輸入量が23%増加することが見込まれた(表8)。一方、モデル2では輸入量が46%増加することが見込まれた(表8)。

#### IV. 考察

本研究で用いた経済モデルは、地域間の移送量や市場価格について現実の状態を再現できることから、シミュレーション分析に適していることが報告されている<sup>8) 9)</sup>。そこで、一般的な栽培法に比べるとクリーン農業で生産されるタマネギの収量水準が低い実態を踏まえ、道産タマネギの供給量が減少した場合における全国の消費地域に及ぼす影響について予測した。その結果、国内他産地が供給量を増加させるものの、北海道産の減少を補うだ

けの量には至らないため、輸入量が増加することが予測された。

現在、数量シェアで北海道産タマネギが全国の50%以上を占めており、タマネギ市場は寡占状態にある。これまでも、全国的に大規模な産地化が進む中、タマネギ市場では、主産地の不作による市場価格の上昇から、輸入品の出回り量が増加してしまう構造をもつことが指摘されてきた<sup>8) 10) 11)</sup>。また、業務・加工用需要が増大した1980年代における市場価格の高騰は、1990年代以降の恒常的な輸入の要因であることが指摘されている<sup>12)</sup>。道産タマネギの供給量の変動は、国内における需要と供給のバランスのみならず、輸入量にも大きな影響を及ぼすことになる。

タマネギは、我が国の食生活における重要野菜である。そのような中、道産タマネギは、価格形成場面で大きな影響力を持っており、道内における産地の維持・発展には、供給量を安定的に保つことが重要である。そのため、クリーン農業に取り組む際、収量の安定化を念頭に置き、市場の需給バランスに配慮しながら産地化を進めていく必要がある。したがって、タマネギにおけるクリーン農業の産地化には、有利販売に努めるだけではなく、積極的な単収向上を図ることが不可欠となる。

本研究における空間均衡モデルを用いた分析から、「収量を維持しつつ化学農薬及び化学肥料の投入量の削減を図る」としたクリーン農業の目標が、国内におけるタマネギ流通の場面からもきわめて妥当であることが実証された。

**謝 辞** 本研究を遂行するにあたり、中央農業試験場生産システム部長稲津脩博士、天北農業試験場研究部長荻間昇氏には懇切なご校閲を頂いた。また、中央農業試験場生産システム部研究主査松山秀和氏には、プログラム等について多大なご助言を賜った。ここに深く感謝の意を表する。

## 引用文献

- 1) 山本毅. “たまねぎと水稻を対象とした減農薬・減化学肥料栽培の経済的評価” 農業経営通信 189, 14-17 (1996).
- 2) 荻間昇. “環境保全型農業の経営経済性とJAの対応”. 環境保全型農業とJA. 家の光協会, p78-99 (1998).
- 3) Samuelson, P.A. “Spatial Price Equilibrium and Linear Programming”. American Economic Review 42(3), 283-303 (1952).
- 4) Takayama T, G.G. Judge. “Equilibrium Among Spatially Separated Markets :A Reformulation”. Econometrica 32(4), 510-524 (1964).
- 5) Takayama T, G.G. Judge. “Spatial Equilibrium and Quadratic Programming”. Journal of Economics 46, 67-93 (1964).
- 6) 松原茂昌, 白河俊信, 福田重光. “貯蔵野菜需給の時間・空間均衡—玉葱の需給調整を事例として—”. 農業生産の計画モデル—意思決定問題へのアプローチ. 農業経営計量分析研究会編. 農林統計協会, p251-281 (1985).
- 7) 上路利雄. “生鮮野菜の需給の空間均衡—冬キャベツの需給調整を事例として—”. 農業生産の計画モデル—意思決定問題へのアプローチ. 農業経営計量分析研究会編. 農林統計協会, p221-249 (1985).
- 8) 松田敏信・黒河功. “不完全競争下における玉葱市場の地域間均衡分析—国内産地間の競争状態が輸入量に及ぼす影響—”. 北海道大学農経論叢 52, 105-124 (1996).
- 9) 松田敏信. “空間均衡モデルの頑健性に関する一考察—供給量変動のシミュレーションにおける事例分析—”. 北海道大学農業経営学教室. 農業経営研究 22, 61-80 (1996).
- 10) 野口正樹: 野菜流通の国際化に対応した今後の技術開発の方向. 農業技術 51(7), 301-305 (1996).
- 11) 小林茂典. 輸入野菜流通と卸売市場. 日本の農業 210, 15-17 (1999).
- 12) 堀越孝良. “玉葱の輸入と生産の動向”. 農総研季報 46, 109-133 (2000).

# The Influence on the Onion National Market When the Amount of the Supply from Hokkaido Changes, Produced by Environmental Conservation Technologies

Yasuhiro SHIRAI\*<sup>1</sup>

## Summary

Hokkaido is a center of the onion production in Japan. In Hokkaido the onion produced by environmental conservation technologies is less amount of harvest, than by usual technologies. In this paper, the influence on the onion national market is estimated, when the amount of the supply from Hokkaido changes, by spatial equilibrium and quadratic programming. It is the amount of the supply from other regions, and the price, and the amount of import.

As a result, the amount of the supply from other regions cannot supplement the loss of the amount of supply from Hokkaido. And the onion national market price soars. Then the amount of the import increases. It has clarified that the Hokkaido onion production has big influence on the balance of supply and demand.

It is necessary to try to improve productivity when onion farming applies environmental conservation technologies.

\*<sup>1</sup> Hokkaido Central Agricultural Experiment Station, Naganuma, Hokkaido, 069-1395 Japan  
E-mail : shiraiya@agri.pref.hokkaido.jp