



Title	GATT ウルグアイ・ラウンドの農業市場開放による地域農業への影響予測
Author(s)	出村, 克彦; DEMURA, Katsuhiko; 瀬戸, 篤 他
Citation	北海道大学農経論叢, 52, 15-27
Issue Date	1996-03
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/11130">https://hdl.handle.net/2115/11130</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	52_p15-27.pdf



## GATT ウルグアイ・ラウンドの 農業市場開放による地域農業への影響予測

— IO 連結タイプの北海道マクロ農業計量モデルによるシミュレーション分析 —

出村 克彦・瀬戸 篤・笹木 潤・黒柳 俊雄

### The Forecasting an Importation Liberalization Effect on the Regional Agriculture caused by the GATT Uruguay Round

— Simulation Analysis Using Input-Output in a Macro Model Framework —

Katsuhiko DEMURA · Atsushi SETO · Jun SASAKI · Toshio KUROYANAGI

#### Summary

By the ratification of the GATT Uruguay Round, it is thought that an importation liberalization of a skim powdered milk starch that becomes a current importation control list of items affects a large influence for Hokkaido that is a domestic main force supply area.

Because of calculation of agriculture liberalization effects on the both sides of regional economic agricultural sector and non-agricultural sector, we developed the computer model system which is composed of a macro econometric model, an IO model, and an agricultural econometric model. With a result of a pessimistic simulation depending on the model, the 70% decrease of rice export to the other domestic market, agricultural income, and real GDP, will decrease in 50%, 6%, and 1%, respectively. Similarly, skim powdered milk as exports are all substituted for by imported goods on the way, a skim powdered milk rough production, a fresh milk rough production and agricultural income, and real GDP will decrease in each 82%, 53%, 9% and 4%, respectively.

#### 1 課 題

1993年12月, わが国はガット・ウルグアイ・ラウンド(以下 U. R.) 農業合意により, 米はミニマム・アクセス(義務的最低輸入量), その他の品目は関税化を受け入れることになった。北海道農業が国際化に対応して, 地域経済を支える重要な産業として発展して行くためには, 農業合意による農産物自由化の影響を分析し, 的確に対応していく事が重要となる。本論は, 関税率の引き下げや急激な円高に伴う輸入農産物の増加によって本道の主要な農産物の生産が如何なる影響を受け

るのか, 計量的に把握する事を目的とする。具体的には, 計量経済モデル(マクロ・IO連結モデル)による道内農業生産の影響を, 西暦2000年まで求めるシミュレーション分析である。対象品目としては, 市場開放により, 本道農業に大きな影響を及ぼす可能性の高い, 米・麦・酪農品を取り上げる。

農産物の輸入自由化は, 地域農業部門と地域マクロ経済(非農業)部門の両面に影響を与えるため, これらの影響をシミュレーション分析する計量モデルを構築した。構築した計量モデルは, 北海道農業部門における投入・産出構造が道民所得

形成に相互依存している経済メカニズムを動学的に再現可能にした「北海道マクロ農業計量モデル」である。外生変数として、価格および反収、内生変数として生産額・生産量・作付面積・農業所得をとり、1995年から2000年までの予測値をモデル内部で同時決定されるモデルである。

2 分析モデルー北海道マクロ農業計量モデルー

まず初めに、供給面である北海道農業の投入と産出の構造を明らかにするために、「地域産業連関表」(以下I-O表)を利用する。これは、第1に、同一地域内における産業が密接な相互依存関係があり、I-O表は農業と他産業の相互関連を知るため有効な情報を与えてくれる。第2に、I-O表から得られるレオンチェフ逆行列は、最終需要の水準に応じた域内の生産水準の情報を提供する。次に、需要面では、供給面で決定される域内生産水準が、域内所得形成に与える影響を計測するマクロ計量モデルと連結する。すなわち、供給面と需要面の両面において農産物輸入自由化の影響を同時シミュレーション分析することが可能であるI-Oモデルとマクロ計量モデルがケインズ=レオンチェフ方式で連結された「地域マクロ・I-O連結型モデル」である。更に、個別農作物を品目別に生産額・生産量・作付面積等が同時決定される「地域農業計量モデル」を構築する。これら3つの計量モデルを同一システム上で統合した「北海道マクロ農業計量モデル」によって分析を行うものである。

1) 分析期間およびデータ

北海道I-Oモデル構築に用いられる基本表は1985年地域産業連関表(通産省:1990年)である。また、北海道マクロ計量モデル構築に用いられるマクロデータおよび観測期間は、1975-1990年道民経済計算年報(北海道:1993年)である。I-Oデータは、85年表(行530\*列409)をアグリゲートして農業部門を中心とする75部門の北海道I-O表とした。マクロモデルのデータは1975-1990年までの時系列であり、これは1985年基準(価格)の年度データである地域産業連関表のI-O表データと1985年で整合させてある。

2) モデルの理論フレームワーク

北海道マクロ農業計量モデルは、供給面と需要面による3つのモデルによって構成されている。すなわち、「北海道I-Oモデル」、「北海道マクロ計量モデル」、「北海道農業計量モデル」である。図2-1は、以上の3つのモデルの連なりを示している。

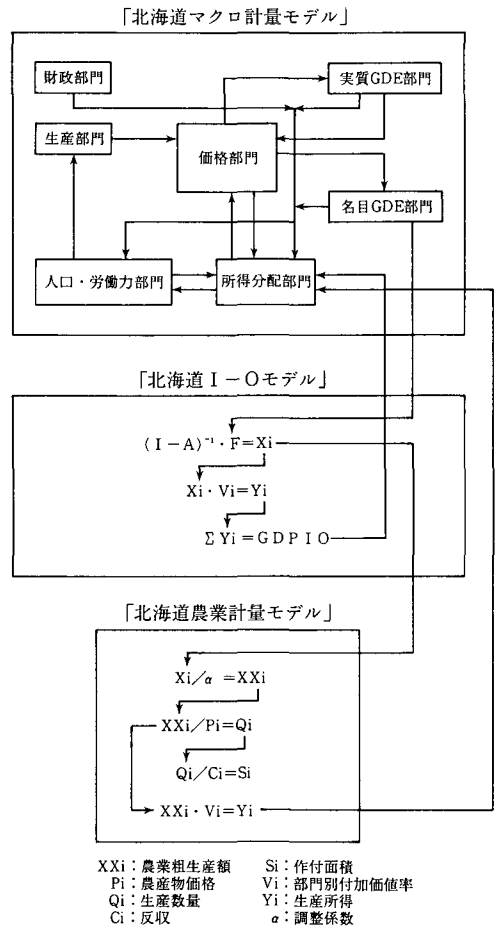


図1 北海道マクロ農業計量モデルの概念図

a) 北海道I-Oモデル

「北海道I-Oモデル」はケインズ=レオンチェフ型のマクロ・I-O連結がなされているが、その定式化は以下のとおりである(註1)。

$$\begin{aligned}
 A \cdot X + F &= X \\
 (I - A) X &= F \\
 X &= (I - A)^{-1} F
 \end{aligned}$$

ここで、 $F$  マトリックスは、 $I-O$  表における最終需要の配分マトリックスであり、レオンチェフ逆行列  $(I-A)^{-1}$  は所与である。もし、マクロ計量モデルから得られる GDE コンポーネントを部門別に配分して最終需要  $F$  に入力できれば、部門別生産額  $X_i$  を得ることができる。

$I-O$  表の最終需要は、以下のように表現される。

$$h_{11} = c_1 / c \cdot h_{12} = i_1 / i$$

$$h_{21} = c_2 / c \cdot h_{22} = i_2 / i$$

なお、 $\sum h_{ij} = 1$

$$F_1 = h_{11} \cdot c + h_{12} \cdot i$$

$$F_2 = h_{21} \cdot c + h_{22} \cdot i$$

$$\begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c \\ i \end{pmatrix}$$

$$F = H \cdot G$$

もし、マクロ  $H$  マトリックスの算出プロセスにマクロ GDE のコンポーネントを用いると、マクロの GDE コンポーネント ( $C, I$ ) が  $I-O$  上の固定配分マトリックスと結ばれる。すなわち、 $H'$  マトリックスはマクロと  $I-O$  のブリッジ関数となる。

$$h'_{11} = c_1 / C \cdot h'_{12} = i_1 / I$$

$$h'_{21} = c_2 / C \cdot h'_{22} = i_2 / I$$

$$F'_1 = h'_{11} \cdot C + h'_{12} \cdot I$$

$$F'_2 = h'_{21} \cdot C + h'_{22} \cdot I$$

$$\begin{pmatrix} F'_1 \\ F'_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} h'_{11} & h'_{12} \\ h'_{21} & h'_{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} C \\ I \end{pmatrix}$$

$$F' = H' \cdot G$$

$$X = (I - A)^{-1} \cdot F$$

$$X = (I - A)^{-1} \cdot H' \cdot G$$

こうして得られる  $X$  は、部門別  $X_i$  として計算される。それゆえ、農業部門生産額  $XA$  および総生産額  $XSUM$  は、以下の集計によって求められる。

$$XA = X_1 + X_2 + \dots + X_{18}$$

$$XSXM = X_1 + X_2 + \dots + X_{75}$$

さらに、部門別付加価値率  $V_i$  を部門別生産額  $X_i$  に乗ずることによって、部門別付加価値額  $Y_i$  を求める。

$$Y_i = V_i \cdot X_i$$

その結果、農業部門部門付加価値額および総付加価値額  $YSUM$  が求められる。

$$YA = V_1 \cdot X_1 + V_2 \cdot X_2 + \dots + V_{18} \cdot X_{18}$$

$$YSUM = V_1 \cdot X_1 + V_2 \cdot X_2 + \dots + V_{75} \cdot X_{75}$$

### b) 北海道マクロ計量モデル

「北海道マクロ計量モデル」は、①人口、②財政、③名目支出、④物価、⑤実質支出、⑥賃金・所得の6ブロックを持ち、構造方程式が約120本の同時連立方程式体系のマクロ計量モデルである。これらの6ブロックのうち、②財政、⑤実質支出、⑥賃金・所得の3ブロックにおいて、農業関係部門の構造方程式が独立している。その結果、農業財政支出、農業設備投資、農業事業者所得の3変数が同時連立体系で計算される。最終的にそれらの計算結果は、各ブロック内の定義式で財政支出、実質 GDE、個人可処分所得に集計されて翌年のシミュレーション計算にインプットされる。

ここで、 $I-O$  モデルにおける産出水準の変化がマクロモデルに直接影響をあたえる経路として、以下に説明する定式化を行った。すなわち、 $I-O$  モデルとマクロモデルは、先に説明したとおり、ケインズ=レオンチェフ型連結の定式化がなされている。本論の分析対象は、農産物輸入自由化によって北海道から道外への加工農産物移出が低下し、その結果、原料農産物の生産水準低下と他の部門の生産水準低下の波及効果の状態を計量モデル化するものである。従って、これらの結果、各産業部門の付加価値が変動し、マクロモデルに直接影響を与えるようなモデルを構築しなければならない。

これら一連のプロセスをモデル定式化するためには、 $I-O$  モデルにおける付加価値の変動が、

マクロモデルにおける所得ブロックに伝達させる必要がある。道内農業個人事業所得に関しては、農業部門の粗付加価値総額を説明変数とすることで解決する。だが、付加価値ベースでその所得割合は全体の1割にも満たず、他の道内個人事業者所得および道内法人所得に与える影響が重要である。それゆえ、U. R. による農産物輸入自由化の影響が、同じ所得ブロックにおける道内個人事業者所得および道内法人所得にも直接反映されるように定式化することが必要となる。もし、それが可能となれば、所得ブロックの合計値である道内個人可処分所得が、個人最終消費や民間住宅投資などの道内GDEの最終支出項目に影響を与え、結果的にマクロ面における農産物自由化の影響を計測可能となる。

このようにすることで、I-Oモデルにおける変化がマクロ計量モデルに直接反映され、地域の農業部門が地域のマクロ経済成長に及ぼす影響を計測することが可能となる。

**c) 北海道農業計量モデル**

北海道農業計量モデルは、a) のI-Oモデルおよびb) のマクロ計量モデルの連結の結果から

得られる農業部門別の生産額の情報をもとに、北海道の農業部門の生産数量( $Q_i$ )・作付面積( $S_i$ )を予測する。この場合、農産物価格( $P_i$ )と反収( $C_i$ )及び部門別付加価値率( $V_i$ )は外生変数として与えられる。

なお、I-Oモデルの計算( $X_i$ )はを公式データ( $XX_i$ )と接合させるため調整係数 $\alpha$ を用いている。

$$X_i / \alpha = XX_i$$

$$XX_i / P_i = Q_i$$

$$Q_i / C_i = S_i$$

$$XX_i \cdot V_i = Y_i$$

**3) ファイナルテスト**

表1、表2は北海道マクロ・I-O連結モデルのファイナルテスト結果である。表1によると、I-Oモデルとマクロモデルの接合年度である1985年については、マクロの1985年度名目GDEコンポーネントをI-Oモデルにインプットして得られた理論値である部門別生産額 $X_i$ と、公表されているI-O表の $X_i$ の誤差率は0.00%と一致している。すなわち、I-Oとマクロの連結は

**表1** ファイナルテスト：I-Oモデル

1985年					
コード	変数名 (全て道内)	推計値	実績値	誤差	推計誤差率 (%)
(I-Oモデル：生産額ベース)					
X <sub>12</sub>	酪農	322508.31	322508.00	-0.31	-0.00
X <sub>4</sub>	じゃがいも	93988.09	93988.00	-0.09	-0.00
X <sub>24</sub>	酪農品	370692.35	370692.00	-0.35	-0.00
X <sub>29</sub>	でんぶん	34049.03	34049.00	-0.03	-0.00
X <sub>59</sub>	建設土木	3182762.06	3182759.00	-3.06	-0.00
X <sub>60</sub>	電力	511423.32	511423.00	-0.32	-0.00
X S U M	総生産額	25985337.14	25985321.00	-16.14	-0.00
1990年					
コード	変数名 (全て道内)	ファイナル値ベース 推計値	実績値ベース 推計値	誤差	誤差率(%)
(I-Oモデル：生産額ベース)					
X <sub>12</sub>	酪農	374686.04	374439.48	-246.56	-0.07
X <sub>4</sub>	じゃがいも	108444.58	108399.44	-45.14	-0.04
X <sub>24</sub>	酪農品	430485.21	430293.05	-192.16	-0.04
X <sub>29</sub>	でんぶん	38955.79	38941.84	-13.95	-0.04
X <sub>59</sub>	建設土木	3919990.00	3909182.67	-10807.33	-0.28
X <sub>60</sub>	電力	627911.04	629930.38	2019.34	0.32
X S U M	総生産額	31568655.07	31698299.24	129644.17	0.41

表2 ファイナルテスト：マクロモデル  
1978-1990

コード	変数名(全て道内)	平均誤差率(%)
(マクロモデル：SNAベース)		
YCIA	農業個人事業者所得	3.55
YCI	個人事業者所得	5.96
YW	雇用人所得	1.77
YCP	法人所得	9.20
PGDE	GDEデフレータ	1.00
CPI	消費者物価指数	0.62
RCP	実質民間最終消費	1.11
RIPH	実質民間住宅投資	4.48
RIPCA	実質農業設備投資	4.98
RIPCO	実質企業設備投資	4.59
RCG	実質政府最終消費	1.15
RIG	実質公的資本形成	4.59
RE	実質移輸出	1.71
EW	実質移輸入	2.54
RGDE	実質GDE	1.29

成功している。

また、ファイナルテストの推計値である1990年度の名目GDEコンポーネントをI-Oモデルにインプットして得られる $X_i$  (MACRO ACTUAL BASE)と、実績値の名目GDEコンポーネントの1990年度値をI-Oモデルにインプットして得られる (MACRO ESTIMATE BASE) の乖離差=推計誤差率は、最小0.04%から最大0.41%の幅に収まっている。ただし、I-Oモデルの誤差率を求めるために必要とされる実績値は1985年度値しか存在しないため、1990年度の値は予測精度として理解すべきではない。単に、マクロモデルとI-Oモデルの連結の精度を示すものと理解すべきである。

また、表2によるとマクロ変数の過去の推計値と実績値の乖離を集計した平均誤差率はGDEで1.29%であった。また、農業事業者所得YCIAの平均誤差率3.55%であった。何れの誤差率も僅少であり、モデルは現実の動きをかなりの精度で捕捉している。

### 3 農産物自由化のシミュレーション分析

#### 1) シミュレーションの計算プロセス

標準ケースでは、1995年に農産物の輸入自由化が実施されたケースを想定する。

①農産物自由化の第1段階では、ミニマムアクセスや関税化による外国産農産物の国内流入に

よって、道内産農産物の道外移出数量が減少する。シミュレーション分析では当該農産物の金額ベースの道外移出分のうち $x\%$ が輸入農産物に代替されると想定する。つまり、 $x\%$ は道内産移出分から外国産への代替率である。それらの移出減少分は、道内の平均出荷価格(粗生産額/収穫量)を乗ずることにより移出減少金額に変換される。こうして、自由化直前の1994年度移出額に対する移出減少額の割合をもとめて、自由化による道内産農産物の移出減少率が算出される。

今、移出が減少した後の自由化後の移出額を $\Delta E_i$ とすると、マクロ計量モデルとI-Oモデルの連結による部門別生産額は、

$$\Delta X_i = (I - A)^{-1} (FD + \Delta E_i)$$

実際のシミュレーションでは、最終需要 $FD$ はマクロ計量モデルから直接求められた数値として、また $\Delta E_i$ は産業連関表の当該部門の移出額が、先に決定済みの移出減少率にしたがって減額した数値(I-Oベース→マクロベース変換)として、モデルに入力される。

具体的には、I-Oモデルでは、I-O表の最終需要行列のうち移出ベクトルの道産農産物 $e_i$ に $(1 - X)$ を乗じた数値である。その結果、分母のマクロベース $E$ からも、またI-Oベースからもマクロベースに変換した $EA$ を減ずる。すなわち、

$$F = H' \cdot G$$

$H'$ の移出ベクトル $e_i$ について、

$$\{1 - (x/100)\} \cdot e_i / E - (x/100) \cdot e_i \cdot \left( E / \sum_{i=1}^{75} e_i \right)$$

また、 $G$ にインプットされるマクロの $E$ についても、同様に $E$ から $EA$ を減じておく。

$$EA = (x/100) \cdot e_i \cdot \left( E / \sum_{i=1}^{75} e_i \right)$$

$$RE' = RE - EA / PE$$

$$E' = RE' \cdot PE$$

ここで、

- $e_i$  : 移出需要ベクトル (当該作物)  
(IO-モデル)
- $E$  : 道外移出 (名目) (マクロモデル)
- $EA$  : 道外農業移出 (名目)  
(IO-モデル・マクロモデル)
- $RE'$  : 自由化後の道外移出 (実質)  
(マクロモデル)
- $RE$  : 道外移出 (実質) (マクロモデル)
- $PE$  : 道外移出デフレーター  
(マクロモデル)
- $E'$  : 自由化後の道外移出 (名目)  
(マクロモデル)

②輸入自由化の第2段階では、移出減少ケースに加えて、自由化作物の付加価値額の減少が加わる。

一般的に、輸入された加工農産物の国内流通価格が国産品 (= 道産品) に比べて割安な場合、そのしわ寄せは、ほとんどの場合、加工メーカーではなく直接生産者の出荷価格引き下げ要求につながる。ところが、国内生産者にとっては、生産に要する中間投入財価格が下落している訳ではないため、生産者価格の引き下げは生産者の所得減少につながる。この結果、所得の減少は農家の付加価値率の減少となって現れる。

そこで、原料生産部門における粗付加価値率  $V_i$  が  $y$  % 低下するケースを想定する。

$$\Delta Y_i = \Delta V_i \cdot \Delta X_i$$

$$\Delta X_i = (I - A)^{-1} (FD + \Delta E_i)$$

従って、 $\Delta X_i$  は以下の通り書き換えられる。

$$\Delta Y_i = \{(1 - y) \cdot V_i\} \cdot \{(I - A)^{-1} (FD + \Delta E_i)\}$$

$$\Delta YSUM = \sum_{i=1}^{75} \Delta Y_i$$

$$\Delta GDPIO = f(\Delta YSUM)$$

こうして得られる  $\Delta Y_i$  を集計すると  $\Delta GDPIO$  が得られる。 $\Delta GDPIO$  は、I-Oモデルのシナリオによる総付加価値の変化分であり、これがマクロモデル内の賃金・所得ブロック内で決定される個人可処分所得  $\Delta YD$  となり、さらに最終支出

ブロックの消費・投資水準を変化させる。こうして、マクロモデルで決定される実質 GDE コンポーネントは、最終的にインプリシットデフレーターを通じて名目 GDE コンポーネントとなり、再び I-Oモデルのマトリックスにインプットされて収束計算を続ける。

## 2) 合意内容とシナリオ設定

U, R. の農業分野の合意により、農産物の自由化 (関税化) が1995年より開始された。本稿では、国内への影響が現れるのは開始後3年後、つまり1997年からとした。これは、国内農業政策の転換、個別農家の経営転換、または市場の整備等の関係で自由化開始初年度から直ちに国内の農産物供給体制が激変するとは考えられないためである。シナリオは楽観的ケースと予想環境を厳しく設定した悲観的ケースを設定した。

### a) コメ (表3-1a)

合意内容: 特例措置が適用され、関税化は避けることができたが、ミニマムアクセスとして1995年から、基準期間 (1986-1988年) の国内消費量の4%にあたる37.9万トンが、6年後の2000年には8%にあたる75.8万トンが輸入される。輸入された米は、マークアップとして、1kg当たり292円を徴収することとなった。

シナリオ: 近年の米の国内生産量は1000万トン、国内需要量もほぼ同じ量で推移している。U, R. 合意により、外国産米の輸入が国内の生産状況に関係なく、初年度37.9万トン、最終年度には2倍の75.8万トンと増加する。輸入される外国産米の内、国内産米の需要に重大な影響を及ぼすと考えられるのは、1993-1994年にかけて緊急輸入された時の状況を参考にすると、カルフォルニア米、オーストラリア米と推測される。つまりこれらの米が、北海道産のコメと品質面で代替関係にあると想定する。

従って、北海道から道外への移出量は、1992年度で35.7万トンである。その内約24%が加工原料用であり、残りがうるち米である。

①楽観ケースは、1990年から影響が現れ、道外移出の内、加工原料向けのみが輸入米と代替される。つまり、移出量の24%が減少することになる。

②悲観ケースは、同じく1997年から影響がでる

表3-1 自由化品目における関税率・アクセス量の推移

a) コメ

1ドル=124円の場合(1992平均為替レート)

	a CIF 価格	b 関税	c マーク アップ	d (a+b+c) 輸入品価格	e 国産価格	f (d/e) 価格比	g アクセス 量
1995	46	—	292	338	333	1.015	379.0
1996	46	—	292	338	333	1.015	454.8
1997	46	—	292	338	333	1.015	530.6
1998	46	—	292	338	333	1.015	606.4
1999	46	—	292	338	333	1.015	682.2
2000	46	—	292	338	333	1.015	758.0

1ドル=90円の場合

	a CIF 価格	b 関税	c マーク アップ	d (a+b+c) 輸入品価格	e 国産価格	f (d/e) 価格比	g アクセス 量
1995	33	—	292	325	333	0.977	379.0
1996	33	—	292	325	333	0.977	454.8
1997	33	—	292	325	333	0.977	530.6
1998	33	—	292	325	333	0.977	606.4
1999	33	—	292	325	333	0.977	682.2
2000	33	—	292	325	333	0.977	758.0

註) 1 農林水産省「農業に関する最終国別約束表の概要」を参考に加工

2 単位は、価格については1kg当たり円、数量については1000t

が、初年度は移出量の70%が輸入米と代替され、次年度は80%と1年ごとに移出量の減少が10%ずつ増えていき、2000年には移出量がゼロになる。

## b) 小麦(表3-1b)

合意内容：カレントアクセスの数量を輸入する事が約束されている。輸入された小麦は国家貿易を通じてマークアップを徴収する。マークアップは基準期間の輸入小麦の売買価格差である1kg当たり53円を毎年等額削減していき、最終的には15%削減した45円となる。関税相当量(TE)は、基準期間の内外価格差を計算し、初年度1kg63円とするが、マークアップと同様に実施期間の6年間で15%削減する。しかし、表3-1b)にもあるとおり、為替レートを考慮しても国産価格の1.5倍以上という価格差がつくため、国際価格の暴落、または急速な円高がない限りTE枠での輸入は考えられない。

シナリオ：北海道からの移出量は1992年度35.5万トンである。小麦の輸入量は1992年度にすでに588万トンもあり、全国の生産量が75.9万トンであること、さらに、UR合意の一つとしてカレントアクセス量を維持するという事を考慮する。

①楽観ケースは、北海道からの移出が現行数量のまま維持される。

②悲観ケースは、1997年からの移出が50%減少する。

## c) 脱脂粉乳(表3-1c)

合意内容：乳製品に関する合意内容の中で、乳製品の大宗である脱脂粉乳を代表させる。脱脂粉乳の輸入品は関税とマークアップが加算されて輸入価格となるが、1次関税は期間中定率の25%がかけられる。マークアップについては、基準年1kg当たり358円であるが、最終年度は15%削減され304円となる。アクセス量についてはカレントアクセス量は生乳換算で13.7万トンであり、畜産振興事業団が買入れることとなっているが、この内訳は決まっておらず脱脂粉乳とバターをどのような比率にしても良いことになっている。また、この他民間輸入に対してもアクセス機会を与えることになり、そこでの脱脂粉乳は生乳換算で約60万トンである。しかし、民間貿易に関しては、あくまでも輸入の機会を与えるだけで、この量を必ず輸入しなければならないという義務ではない。

TEは定率関税(25%)と定額関税(1kg当た

表3-1 自由化品目における関税率・アクセス量の推移

b) 小麦

1次関税率を適用

2次関税率を適用

1ドル=124円の場合(1992平均為替レート)

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
	CIF	関税	マーク	(a+b+c)	国産	アクセス	CIF	関税	(g+h)	国産	(i/j)
	価格		アップ	輸入品価格	価格	量	価格		輸入品価格	価格	価格比
1995	30	0	52	82	44	5,593	30	63	93	44	2.122
1996	30	0	50	80	44	5,621	30	62	92	44	2.085
1997	30	0	49	79	44	5,649	30	60	90	44	2.048
1998	30	0	48	78	44	5,677	30	59	89	44	2.011
1999	30	0	46	76	44	5,705	30	57	87	44	1.974
2000	30	0	45	75	44	5,734	30	55	85	44	1.938

1ドル=90円の場合

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
	CIF	関税	マーク	(a+b+c)	国産	アクセス	CIF	関税	(g+h)	国産	(i/j)
	価格		アップ	輸入品価格	価格	量	価格		輸入品価格	価格	価格比
1995	22	0	52	73	44	5,593	22	63	85	44	1.935
1996	22	0	50	72	44	5,621	22	62	84	44	1.898
1997	22	0	49	71	44	5,649	22	60	82	44	1.861
1998	22	0	48	69	44	5,677	22	59	80	44	1.824
1999	22	0	46	68	44	5,705	22	57	79	44	1.787
2000	22	0	45	67	44	5,734	22	55	77	44	1.751

註) 1 農林水産省「農業に関する最終国別約束表の概要」を参考に加工  
 2 単位は、価格については1kg当たり円、数量については1000t

表3-1 自由化品目における関税率・アクセス量の推移

c) 脱脂粉乳

1次関税率を適用

2次関税率を適用

1ドル=124円の場合(1992平均為替レート)

	a	b	c	d	e	g	h	i	j	k
	CIF	関税	マーク	(a+b+c)	国産	CIF	関税	(g+h)	国産	(i/j)
	価格		アップ	輸入品価格	価格	価格		輸入品価格	価格	価格比
1995	231	58	349	638	518	231	511	742	518	1.432
1996	231	58	340	629	518	231	498	729	518	1.406
1997	231	58	331	620	518	231	484	715	518	1.381
1998	231	58	322	611	518	231	471	702	518	1.356
1999	231	58	313	602	518	231	458	689	518	1.331
2000	231	58	304	593	518	231	445	676	518	1.305

1ドル=90円の場合

	a	b	c	d	e	g	h	i	j	k
	CIF	関税	マーク	(a+b+c)	国産	CIF	関税	(g+h)	国産	(i/j)
	価格		アップ	輸入品価格	価格	価格		輸入品価格	価格	価格比
1995	168	42	349	559	518	168	495	663	518	1.280
1996	168	42	340	550	518	168	483	650	518	1.255
1997	168	42	331	541	518	168	470	637	518	1.231
1998	168	42	322	532	518	168	457	625	518	1.206
1999	168	42	313	523	518	168	444	612	518	1.182
2000	168	42	304	514	518	168	432	599	518	1.157

註) 1 農林水産省「農業に関する最終国別約束表の概要」を参考に加工  
 2 単位は、価格については1kg当たり円、数量については1000t

り466円)を加えたものを基準として、これを実施期間内に15%削減する。TE 枠ではこれも高い関税によって、輸入価格は最終年度の2000年でも国産価格との逆転は起こらないが、しかしながら今後の円高を考えると国内生産に影響がでる可能性がある。

シナリオ：北海道の脱脂粉乳の生産量は17.4万トン(1992年度実績)である。移出量は公表ベースでは明確ではないもののおよそ95%が道外移出されていると云われている。

①楽観ケースは、1997年から移出量の100%が輸入品と代替されると想定した。しかし、減少した脱脂粉乳のうち一部が飲用乳向けにシフトする。その量は、現在道外に移出されている飲用乳と同量(100%増加)と想定する。

②悲観ケースは、1997年から道外移出量が100%輸入品と代替されるが、しかも楽観ケースのように飲用乳へのシフトは起こらない。

### 3) 為替レートの影響

なお、為替レートの影響も検討したが、関税化品目は表3-1b)、表3-1c)で見たように、1アメリカドル=90円の下でも価格比が1.0を下回るケースはない。よって、TE 枠での輸入が増えるという事態は目下のところ想定できず、従って為替レート変動による影響は無いとした。

## 4 シミュレーション結果

### 1) シミュレーション結果の見方

シミュレーション結果は品目別に表4-Aと表4-Bの2ケースで示してある。

表4-Aは、北海道からの移出額に変化が与えられた時ミクロ面の各農産物の粗生産額およびマクロ面の道内農業所得とGDP(=GDE)に生じる衝撃の変化率(すなわち減少率)を時系列で示した。変化率とは、各年度において変化がなかった場合の推計値と変化を与えた場合の推計値の差分を、変化の無かった場合の当該年度の推計値で除した値である。

これに対して、表4-Bは1995年度における予測される各品目別の粗生産額(1992年度実績値を1995年度予想値とする)、収穫量(国内価格を一定と仮定)、作付面積(反収を一定と仮定)、お

よび道内農業所得に対して、表4-Aで得られた変化率を乗じた値である。1995年度より自由化が始まるが、既に実際の道内農業に対する自由化の影響は1997年度から起こると想定してある。そのため、各変数の推計値は1995年度を指数で100で示し、その変化は1997年度から始まっている。ただし、GDPの推計値はマクロ計量モデルの予測値を用いているので、1995年度に比べ1996年度値は増加している。

表4-Aの変化率については、想定したシナリオに従って単一の変化率(50%)となっているが、10%あるいは25%のケースについての影響を知りたい場合は、50%ケースの予測値を5ないし2で除すことによって変化率の近似値が得られることがシュミレーション実験の結果から確認されている。

また、表4-B表の最終年度(2000年)を見ると、小数点第2位以下の推計値の逆転(すなわち増加に転じる)が見られるが、これは本計測モデルが単純な線形のI-Oモデルではなく非線形のマクロ計量モデルが連結されているために生じる「衝撃の反動」によって起こる結果である。つまり、現実に即した変動をモデルが忠実に捉えている証拠である。

## 2) 品目別のシミュレーション結果

### a) コメ(表4-A, 表4-B1)

#### ①楽観ケース

1995, 1996年の影響は極めて微少であると予想されるので、1997年度より輸入米による道内産米の代替が起こり、その量は1992年度実績の24%が毎年削減され道外への移出量減少となる。この時、道内におけるコメの粗生産額、及び生産農業所得が影響を受ける。表4-Aより、1992年の基準年に対して、コメの粗生産額は1997年に11.81%、1998年11.31%、1999年10.50%、2000年10.47%それぞれ減少する。同様に、道内農業所得は1997年1.49%、1998年1.69%、1999年1.71%、2000年1.84%となる。更に、これら諸変数の減少は収穫量と作付面積の減少をもたらす。この結果は表4-Bに実額と指数で示してある。

2000年におけるコメの粗生産額の減少率は10.47%で1825.5億円となり、これによって収穫

量は64.7万トン、作付面積は14.5万haに減少する。このコメの減少による道内農業所得の減少率は、1.84%で4064.8億円となる。

2000年の道内 GDP への影響は0.47%減である。

以上のように、表4-A、表4-Bによって2000年までの予測値を求めた。他の麦、脱脂粉乳の予測値も同様の計測方法によって求めた。

#### ②悲観ケース

1997年に道内産米の70%が輸入米に代替され、それが道外移出の削減となり、更に毎年10%ずつ削減割合が増えて2000年には道外移出はゼロとなる。

2000年におけるコメの粗生産額の減少率は49.17%で1036.4億円となり、これによって収穫量は36.7万トン、作付面積は8.2万haになる。このコメの減少による道内農業所得の減少率は6.21%で3883.8億円になる。

2000年の道内 GDP への影響は1.11%減である。

#### b) 小麦 (表4-A、表4-B2)

##### ①楽観ケース

小麦は道内の基幹的畑作物であり、輸入実績は自由化のアクセス量を既に上回っているので影響はない。2000年における小麦の粗生産額は625億円、収穫量は42.8万トン、作付面積は11.1万ha、道内農業所得は4141億円となる。

##### ②悲観ケース

輸入小麦による道産小麦の50%が代替されて道外移出が50%減少し、それが2000年まで続く。2000年における小麦の粗生産額の減少率は43.63%で352.3億円となり、これによって収穫量は24.1万トン、作付面積は6.2万haになる。この小麦の減少による道内農業所得の減少率は1.95%で4060.3億円なる。

2000年の道内 GDP への影響は0.50%減である。

#### c) 脱脂粉乳 (表4-A、表4-B3)

乳製品(脱脂粉乳)の減少は、飲用乳へのシフトがあればその分の生乳生産が維持される。楽観ケースでは道外移出されている飲用乳と等量の飲用乳生産(移出)が起こると想定する。脱脂粉乳の生乳換算は100kg当たり15.4kgを採用する。

##### ①楽観ケース

脱脂粉乳の道外移出は輸入製品と100%代替されるが、その一部は飲用乳向けにシフトするため

に、その分の生乳生産が残る。その結果、2000年における脱脂粉乳の粗生産額の減少率は81.95%で161.1億円、生産量は3.1万トンとなる。脱脂粉乳から飲用乳へのシフトの結果、生乳の粗生産額の減少率は27.64%で1848.1億円、生産量は248.4万トンとなる。道内農業所得は5.06%減で3931.5億円になる。

2000年の道内 GDP への影響は2.50%減である。

##### ②悲観ケース

脱脂粉乳の道外移出は輸入製品と100%代替され、かつその一部が飲用乳向けにシフトすることも出来ないために、生乳生産の減少はより大幅になる。その結果、2000年における脱脂粉乳の粗生産額の減少率は82.07%で160.1億円、生産量は3.1万トンとなる。脱脂粉乳から飲用乳へのシフトがないために、生乳の粗生産額の減少率は52.68%で1208.6億円、生産量は162.4万トンとなる。道内農業所得は8.93%減で3771.2億円になる。

2000年の道内 GDP への影響は3.66%減である。

自由化品目の中で、楽観・悲観ケースのいずれにおいても、乳製品の道外移出の減少が北海道経済に大きな影響を与えることがわかる。

## 5 ま と め

コメの楽観ケースでは、毎年コメの道外移出量が24%減少する場合で、コメの粗生産額、収穫量、作付面積が10.47%減少し、道内農業所得は1.84%減少する。悲観ケースでは、1997年に道外移出量が70%減少し、その後毎年10%ずつ減少し、2000年には道外移出はゼロになる場合である。この時、コメの粗生産額、収穫量、作付面積は49.17%減少し、道内農業所得は6.21%減少する。道内 GDP は1.11%減少する。

小麦の楽観ケースは、影響がない場合で1995年度の水準が維持される。悲観ケースは、道外移出の小麦が50%減少する場合で、小麦の粗生産額、収穫量、作付面積は43.63%減少し、道内農業所得は1.95%減少する。道内 GDP は0.5%減少する。

脱脂粉乳は楽観ケースで、道外移出の脱脂粉乳が全て輸入製品と代替されるが、その一部が飲用乳にシフト出来る場合で脱脂粉乳の粗生産額、生産量は81.95%減少し、生乳の粗生産額、生産量は27.64%減少する。道内農業所得は5.06%減少し、

表4-A シュミレーション結果 (A表)

a) コメ		楽観ケース				悲観ケース			
	米移出額	米粗生産額	道内農業所得	GDP	米移出額	米粗生産額	道内農業所得	GDP	
1997	-24%	-11.81%	-1.49%	-0.27%	-70%	-34.43%	-4.34%	-0.78%	
1998	-24%	-11.31%	-1.69%	-0.38%	-80%	-39.34%	-4.97%	-0.89%	
1999	-24%	-10.50%	-1.71%	-0.43%	-90%	-44.26%	-5.59%	-1.00%	
2000	-24%	-10.47%	-1.84%	-0.47%	-100%	-49.17%	-6.21%	-1.11%	

b) 小麦		楽観ケース				悲観ケース			
	小麦移出額	小麦粗生産額	道内農業所得	GDP	小麦移出額	小麦粗生産額	道内農業所得	GDP	
1997		影響なし			-50%	-43.18%	-1.58%	-0.29%	
1998		影響なし			-50%	-43.37%	-1.80%	-0.41%	
1999		影響なし			-50%	-43.71%	-1.82%	-0.46%	
2000		影響なし			-50%	-43.63%	-1.95%	-0.50%	

c) 脱脂粉乳		楽観ケース					
	脱粉移出額	生乳	脱粉粗生産額	生乳粗生産額	道内農業所得	GDP	
1997	-100%	100%	-81.71%	-26.48%	-3.43%	-1.56%	
1998	-100%	100%	-81.70%	-27.32%	-4.43%	-2.13%	
1999	-100%	100%	-82.29%	-27.60%	-4.67%	-2.36%	
2000	-100%	100%	-81.95%	-27.64%	-5.06%	-2.50%	

悲観ケース						
	脱粉移出額	生乳	脱粉粗生産額	生乳粗生産額	道内農業所得	GDP
1997	-100%	/	-81.74%	-51.75%	-6.52%	-2.24%
1998	-100%	/	-81.76%	-52.44%	-7.97%	-3.08%
1999	-100%	/	-82.38%	-52.69%	-8.27%	-3.44%
2000	-100%	/	-82.07%	-52.68%	-8.93%	-3.66%

表4-B1 シュミレーション結果 (B表)

コメ楽観ケース

	粗生産額 (100万円)	収穫量 (t)	作付面積 (ha)	道内農業所得 (100万円)	北海道GDP (100万円)					
1989	201,400	779,500	148,200	479,719	14,485,229					
1990	200,800	789,700	146,300	443,753	14,835,621					
1991	190,600	724,900	145,100	432,136	14,289,242					
1992	203,900	722,300	162,200	414,100	14,722,248					
1993	203,900	722,300	162,200	414,100	15,244,162					
1994	203,900	722,300	162,200	414,100	15,603,229					
1995	203,900	100.00	722,300	100.00	162,200	100.00	15,901,536	100.00		
1996	203,900	100.00	722,300	100.00	162,200	100.00	414,100	100.00	16,222,780	102.02
1997	179,819	88.19	636,996	88.19	143,044	88.19	407,930	98.51	16,178,978	101.74
1998	180,839	88.69	640,608	88.69	143,855	88.69	407,102	98.31	16,161,133	101.63
1999	182,491	89.50	646,459	89.50	145,169	89.50	407,019	98.29	16,153,022	101.58
2000	182,552	89.53	646,675	89.53	145,218	89.53	406,481	98.16	16,146,533	101.54

1989-1992年の粗生産額は「生産所得統計」農林水産省、収穫量と作付面積は「作物統計」農林水産省、生産農業所得は「北海道農林水産統計年報」農林水産省北海道を利用

コメ悲観ケース

	粗生産額 (100万円)	収穫量 (t)	作付面積 (ha)	道内農業所得 (100万円)	北海道GDP (100万円)					
1989	201,400	779,500	148,200	479,719	14,485,229					
1990	200,800	789,700	146,300	443,753	14,835,621					
1991	190,600	724,900	145,100	432,136	14,289,242					
1992	203,900	722,300	162,200	414,100	14,722,248					
1993	203,900	722,300	162,200	414,100	15,244,162					
1994	203,900	722,300	162,200	414,100	15,603,229					
1995	203,900	100.00	722,300	100.00	162,200	100.00	414,100	100.00	15,901,536	100.00
1996	203,900	100.00	722,300	100.00	162,200	100.00	414,100	100.00	16,222,780	102.02
1997	133,697	65.57	473,612	65.57	106,355	65.57	396,128	95.66	16,096,242	101.22
1998	123,686	60.66	438,147	60.66	98,391	60.66	393,519	95.03	16,078,397	101.11
1999	113,654	55.74	402,610	55.74	90,410	55.74	390,952	94.41	16,060,522	101.00
2000	103,642	50.83	367,145	50.83	82,446	50.83	388,384	93.79	16,042,707	100.89

1989-1992年の粗生産額は「生産所得統計」農林水産省、収穫量と作付面積は「作物統計」農林水産省、生産農業所得は「北海道農林水産統計年報」農林水産省北海道を利用

表4-B2 シュミレーション結果 (B表)

小麦楽観ケース

	粗生産額 (100万円)	収穫量 (t)	作付面積 (ha)	道内農業所得 (100万円)	北海道GDP (100万円)					
1989	74,800	502,600	129,700	479,719	14,485,229					
1990	72,200	501,000	120,900	443,753	14,835,621					
1991	65,400	451,700	115,400	432,136	14,289,242					
1992	62,500	427,600	110,500	414,100	14,722,248					
1993	62,500	427,600	110,500	414,100	15,244,162					
1994	62,500	427,600	110,500	414,100	15,603,229					
1995	62,500	100.00	427,600	100.00	110,500	100.00	414,100	100.00	15,901,536	100.00
1996	62,500	100.00	427,600	100.00	110,500	100.00	414,100	100.00	16,222,780	102.02
1997	62,500	100.00	427,600	100.00	110,500	100.00	414,100	100.00	16,580,339	104.27
1998	62,500	100.00	427,600	100.00	110,500	100.00	414,100	100.00	16,947,117	106.58
1999	62,500	100.00	427,600	100.00	110,500	100.00	414,100	100.00	17,316,174	108.90
2000	62,500	100.00	427,600	100.00	110,500	100.00	414,100	100.00	17,692,886	111.27

1989-1992年の粗生産額は「生産所得統計」農林水産省, 収穫量と作付面積は「作物統計」農林水産省, 生産農業所得は「北海道農林水産統計年報」農林水産省北海道を利用

小麦悲観ケース

	粗生産額 (100万円)	収穫量 (t)	作付面積 (ha)	道内農業所得 (100万円)	北海道GDP (100万円)					
1989	74,800	502,600	129,700	479,719	14,485,229					
1990	72,200	501,000	120,900	443,753	14,835,621					
1991	65,400	451,700	115,400	432,136	14,289,242					
1992	62,500	427,600	110,500	414,100	14,722,248					
1993	62,500	427,600	110,500	414,100	15,244,162					
1994	62,500	427,600	110,500	414,100	15,603,229					
1995	62,500	100.00	427,600	100.00	110,500	100.00	414,100	100.00	15,901,536	100.00
1996	62,500	100.00	427,600	100.00	110,500	100.00	414,100	100.00	16,222,780	102.02
1997	35,513	56.82	242,962	56.82	62,786	56.82	407,557	98.42	16,175,734	101.72
1998	35,394	56.63	242,150	56.63	62,576	56.63	406,646	98.20	16,109,413	101.31
1999	35,181	56.29	240,696	56.29	62,200	56.39	406,563	98.18	16,035,310	100.84
2000	35,231	56.37	241,038	56.37	62,289	56.37	406,025	98.05	15,955,134	100.34

1989-1992年の粗生産額は「生産所得統計」農林水産省, 収穫量と作付面積は「作物統計」農林水産省, 生産農業所得は「北海道農林水産統計年報」農林水産省北海道を利用

表4-B3 シュミレーション結果 (B表)

脱脂粉乳楽観ケース

脱脂粉乳				生乳								
粗生産額 (100万円)	生産量 (t)	道内農業所得 (100万円)	北海道GDP (100万円)	粗生産額 (100万円)	生産量 (t)							
1989	79,074	150,182	479,719	14,485,229	223,300	2,978,640						
1990	77,850	151,071	443,753	14,835,621	228,100	3,060,851						
1991	79,418	156,791	432,136	14,289,242	240,600	3,220,897						
1992	89,273	173,805	414,100	14,722,248	255,400	3,432,190						
1993	89,273	173,805	414,100	15,244,162	255,400	3,432,190						
1994	89,273	173,805	414,100	15,603,229	255,400	3,432,190						
1995	89,273	100.00	173,805	100.00	414,100	100.00	15,901,536	100.00	255,400	100.00	3,432,190	100.00
1996	89,273	100.00	173,805	100.00	414,100	100.00	16,222,780	102.02	255,400	100.00	3,432,190	100.00
1997	16,328	18.29	31,789	18.29	399,896	96.54	15,969,705	100.43	187,770	73.52	2,523,346	73.52
1998	16,337	18.30	31,806	18.30	395,755	95.57	15,877,235	99.85	185,625	72.68	2,494,516	72.68
1999	15,810	17.71	30,781	17.71	394,762	95.33	15,839,922	99.61	184,910	72.40	2,484,906	72.40
2000	16,114	18.05	31,372	18.05	393,147	94.94	15,817,211	99.47	184,807	72.36	2,483,533	72.36

脱脂粉乳悲観ケース

脱脂粉乳				生乳								
粗生産額 (100万円)	生産量 (t)	道内農業所得 (100万円)	北海道GDP (100万円)	粗生産額 (100万円)	生産量 (t)							
1989	79,074	150,182	479,719	14,485,229	223,300	2,978,640						
1990	77,850	151,071	443,753	14,835,621	228,100	3,060,851						
1991	79,418	156,791	432,136	14,289,242	240,600	3,220,897						
1992	89,273	173,805	414,100	14,722,248	255,400	3,432,190						
1993	89,273	173,805	414,100	15,244,162	255,400	3,432,190						
1994	89,273	173,805	414,100	15,603,229	255,400	3,432,190						
1995	89,273	100.00	173,805	100.00	414,100	100.00	15,901,536	100.00	255,400	100.00	3,432,190	100.00
1996	89,273	100.00	173,805	100.00	414,100	100.00	16,222,780	102.02	255,400	100.00	3,432,190	100.00
1997	16,301	18.26	31,737	18.26	387,101	93.48	15,859,390	99.43	123,231	48.25	1,656,032	48.25
1998	16,283	18.24	31,702	18.24	381,096	92.03	15,723,118	98.88	121,468	47.56	1,632,350	47.56
1999	15,730	17.62	30,624	17.62	379,854	91.73	15,664,716	98.51	120,830	47.31	1,623,769	47.31
2000	16,007	17.93	31,163	17.93	377,121	91.07	15,629,026	98.29	120,855	47.00	1,624,112	47.32

脱脂粉乳の1989-1992年の粗生産額は生産量に各年度の安定指標価格をかけた

生産量は「牛乳・乳製品統計」農林水産省, 生産農業所得は「北海道農林水産統計年報」農林水産北海道を利用

生乳の1989-1992年の粗生産額は「生産所得統計」農林水産省, 生産量は「牛乳・乳製品統計」農林水産省を利用

道内 GDP は2.5%減少する。悲観ケースは、輸入製品と代替された脱脂粉乳が飲用乳にシフト出来ない場合で脱脂粉乳の粗生産額、生産量は82.07%減少し、生乳の粗生産額、生産量は52.68%減少する。道内農業所得は8.93%減少し、道内 GDP は3.66%減少する。

以上のような品目別の影響があるが、現実の影響は単品作物の影響が複数重なりあって同時に発生することが考えられる。従って、本道農業への影響はここで見た以上に大きくなることが予想される。

(註)

(註1) 実際は、 $X = \{I - (I - M - N) \cdot A\}^{-1} \{(I - M - N) \cdot FD, E\}$  を利用している。ここでは説明の簡略化のため、 $(I - A)^{-1}$  を利用している。

参考文献

- [1] 大内 力, 「総括: ガット・UR 農業交渉」農林統計協会, (1995)
- [2] 食料白書1993年版, 「ガット農業合意と食料・農業問題」農山漁村文化協会, (1994)

- [3] 「作物統計」農林水産省, 各年度
- [4] 「北海道農業統計書」北海道農政部, 各年度
- [5] 「牛乳・乳製品統計」農林水産省, 各年度
- [6] 「食糧自給表」農林水産省, 各年度
- [7] 出村克彦・伊藤昭男・瀬戸篤 「酪農乳製品の産業構造に関する国際比較—国際産業連関表による日米欧比較分析—」『農業経済研究』第66巻第4号 (1995)
- [8] 経済審議会計量委員会編 「中・長期経済分析のための他部門計量モデル—計量委員会第8次報告—」経済企画庁総合計画局 (1990)
- [9] Klein, L. R. "The Supply Side." *American Economic Review*, Vol. 68, No. 1, pp 1-7. (1978)
- [10] Nakamura, O. and A. Seto. "Analysis of Hokkaido Economy and Its Forecasts to the Year 2000 with the Hokkaido Macro I-O Integrated Model." Paper Presented at 10th International Input-Output Conference in Sevilla, Spain, March 29-April 3, 1993. (1993)
- [11] 中村治・瀬戸篤 「北海道マクロ・IO 連結モデルによる北海道経済構造の分析及び将来予測」環太平洋産業連関分析学会1990年度国内学会報告 (国立ガンセンター), 平成2年11月 (1990)
- [12] Preston, R. S. "The Wharton Long Term Model: Input-Output within the Context of a Macro Forecasting Model." *International Economic Review*, Vol. 16, No. 1, pp. 3-19. (1975)