

バイオ情報普及会研究報告書

遺伝子組換え作物の社会的便益の評価 に関する研究

— 遺伝子組換え作物の日本経済への貢献度の計測 —

東京大学大学院農学生命科学研究科

本間正義

齋藤勝宏

2016 年 9 月 30 日

1. はじめに

遺伝子組換え作物導入に伴う経済的インパクトを計測する論文は少なくない。ミクロレベルの研究では、農家が遺伝子組み換え作物を導入することで、労働投入時間がどのように変わるか、単位面積あたりの収量がどの程度増加するか、生産費用構造がどう変わるか、その結果農家の所得がどれだけ増加するかを評価している。ミクロ分析では、農家が直面する価格は一定であると仮定されている。一方、マクロレベルでの研究では、遺伝子組み換え作物の導入に伴いその普及率の増加が当該作物の生産量をどの程度増加させ、その結果生産物価格がどの程度変化するかを評価しているものが多い。

我が国では、実験栽培を除き、遺伝子組み換え作物が商業用として作付けされていない。政府によって安全性が確認されている遺伝子組み換え作物であっても、安全性に対する懸念があるせいか、まだまだ国内生産には至らないようである。しかし、大量に遺伝子組み換え大豆や遺伝子組み換えトウモロコシが輸入され食品や医薬品の原料として使われているのも事実である。知らず知らずのうちに、輸入を媒介に遺伝子組み換え作物の恩恵を享受している。

例えば、輸入トウモロコシは、コーンスターチを媒介にブドウ糖(点滴用ぶどう糖も含む)や水あめや異性化糖が製造され、さまざまな食品製造の原料として投入されるほか、コーンスターチの副産物として得られる胚芽を原料としてコーン油が製造され、サラダオイル、マヨネーズ、ドレッシングなどの製造に用いられている。また、飼料の原料として、肉用牛、酪農、豚肉、鶏肉、鶏卵、養殖(内水面漁業)の生産に用いられており、我々の日常生活に深く浸透している。また、大豆は醤油や植物油脂の製造に用いられるが、搾油の副産物としての大豆粕は飼料や有機質肥料の原料として用いられている。豆腐や納豆の原料としても用いられているが、遺伝子組み換えでないものが使用されている。このように、遺伝子組み換え作物は食品を作るための素材として使われることが多いため、実際には日本経済に浸透しているにも拘わらず、私たちの豊かな食生活を支えているというイメージは描かれにくい。

そこで、本研究では、輸入を通して遺伝子組み換え作物が我が国の経済にどれだけ貢献しているかをトウモロコシと大豆を対象にマクロレベルで評価すること¹を課題とする。

2. 日本の遺伝子組み換えトウモロコシ・大豆の輸入量

表1～表6は2012年～2014年を対象に世界のトウモロコシと大豆の生産、輸出、輸入実績を纏めたものである。トウモロコシの生産を見ると、米国と中国で世界全体の5割以上の生産を占める一方で、輸出国を見ると1位の米国のシェアは生産のシェアとほぼ等しく35%、2位はブラジルの23%、ウクライナの14.5%、アルゼンチンの12.4%が続く。世界の生産シェアの21.4%を占める中国が殆ど輸出を行っていない一方で、輸出上位4ヶ国では、ウクライナを除き遺伝子組み換えトウモロコシの作付けを行っている国である。輸入上位国を見ると、日本の12%を筆頭に、メキシコの9.2%、韓国の8.3%が続く。生産や輸出の特定国への集中傾向とは逆に、輸入は世界各国にばらついているのが特徴である。大豆では、生産と輸出の約8割が遺伝子組み換え大豆の生産国である米国、ブラジル、アルゼンチンで占められている。一方、輸入では世界全体の6割を超える量を中国が輸入している。我が国の輸入シェアは3%弱である。

〈表1～表6挿入〉

では、我が国の遺伝子組み換えトウモロコシ及び大豆の輸入量はどの程度だろうか。これらの輸入量のデータを見つけることは困難であるため、国別輸入量と輸入先ごとの遺伝子組み換え作

¹ 今後、国内で遺伝子組み換え作物の生産が開始されるかも知れない。農家が遺伝子組み換え作物の導入の意思決定を行うための情報提供として、ミクロレベルでの便益・費用分析を行なうことは極めて重要な研究課題であるが、本研究では扱わない。

物の作付面積割合をもとに推計²してみる。推計結果は表 7 及び表 8 に示したとおりである。トウモロコシの輸入量は 1470 万トンであり、その輸入の 9 割が米国、ブラジルであること、遺伝子組み換えトウモロコシの推定輸入量が 1300 万トンで輸入に占めるシェアが 9 割弱であることが分かる。

〈表 7・8 挿入〉

大豆の輸入量は 324 万トンであり、その 9 割弱が米国とブラジルであること、遺伝子組み換え大豆の輸入推定量が 300 万トンで輸入に占める割合が 93%であることが分かる。近年の我が国の大豆の自給率は約 6 %であることを斟酌すると、この推計量は過大であるように思われる³。

いずれにしても、自給率の低い我が国では、遺伝子組み換え作物の輸入に大きく依存しているのが現状である。我が国のトウモロコシや大豆の輸入シェアはそれぞれ世界市場の 12%、3%程度であり、世界全体の取引量と比較して高いとは言えない。この程度の量であれば、輸入先を変えても国際価格がそれほど大きな影響を受けないかもしれないが、輸出国も一部の国々に偏っているため、我が国の輸入先変更かどの程度国際価格を変化させるかを見極めることは難しい⁴。

3. 遺伝子組み換え作物の単位生産コストの削減効果

本稿では遺伝子組換え作物にのなかでもトウモロコシと大豆を対象にするが、これら以外にも綿花や牧草(アルファルファ)などさまざまな作物があり、除草剤耐性、害虫抵抗性、疾病抵抗性、ストレス耐性、有害成分逓減や有用成分強化など多種多様な特性を持っている。遺伝子組換え作物のミクロレベルでの評価では、単位生産コストに焦点を当てるが、重要となるポイントは種苗費、農薬、労働費、単収である。遺伝子組換え作物は民間部門が多額の研究開発資金を投資した成果として得られたものであり、公的機関が開発する種苗とは異なるためそれなりの対価を支払う必要があるために、伝統的な作物と比較すると種苗費が高くなる傾向にある。農薬に対する費用は遺伝子組換え作物の場合には伝統作物比べ低い。農薬の散布回数を減らすことが出来るからである。農薬代の節約に加え、農薬散布に伴う労働の節約にも繋がる。直接、生産費の節約となつては現れないためデータを示して実証は殆ど不可能だが、除草剤を散布するタイミングに関する制約が伝統作物に比べ非常に緩く、農家の心理的なストレス解消になっているという話も良く聞く。単収に関しては、遺伝子組換え作物だから増収が期待できると断言することは難しい。というのも、遺伝子組換え作物の開発目標が、単収増加でない場合も多いからである。

〈表 9 挿入〉

表 9 は gmo answers⁵という HP から引用した伝統的なトウモロコシと遺伝子組み換えトウモロコシの生産費及び収量を比較したものである。データがどのようにして集められたものなのか、サンプル数はいくつか、ランダムサンプリングの結果なのか、圃場や農家の属性なのかは、代表性のあるデータと見なして差し支えないものなのかは不明であるが、生産費用構造の特徴を知る上では有用なデータであると思う。

表から得られる一般的な特徴を挙げると、遺伝子組み換え作物の場合、種苗費が大幅に高いこ

² 椎名隆「遺伝子組換え農業の可能性と課題」椎名他『遺伝子組換えは農業に何をもたらすか』ミネルバ書房、2015 年でも同様の方法で推計を行っている。

³ 産業連関表の付帯表より輸入大豆のうちで遺伝子組み換えでない大豆を使用している財への投入金額割合は約 7 割である。

⁴ どの程度価格上昇するかを見極めることは難しいが、参考までに、応用一般均衡分析では輸入価格が 50%上昇する場合のシミュレーション実行している。

⁵ <https://gmoanswers.com/ask/what-difference-cost-production-gmo-vs-non-gmo>

と、除草剤散布を節約することができるため、除草剤の費用を大幅に削減できることが分かる⁶。ここで比較の対象となっているのはBT コーンであり、害虫による収量減少を抑えることができるため、結果として単収が約2割ほど増大している。このため、ブッシュェルあたりの単位費用は約1割の削減となっている。もうひとつ大きな特徴は、単位費用に差があるにも関わらず、市場価格が遺伝子組換えでない作物と遺伝子組換え作物とで差がないことである。これは、米国のトウモロコシについては、市場では遺伝子組換え作物と伝統的作物が区別されずに流通しているためである。市場価格と単位費用の差は、流通経費以外に、新技術の導入タイミング⁷の意思決定を含む経営者能力の違いで説明できるのかもしれない⁸。

4. 遺伝子組み換え作物導入が市場価格へ及ぼすインパクト

表9を見る限り、遺伝子組み換え作物を導入しても市場価格が下落するようには見えないが、遺伝子組み換え作物を導入することで市場価格はどの程度変化するのであろうか。市場価格はミクロな経済主体の行動を集計した結果として観察されるものであるため、圃場実験をいくら集めてのその影響を推測することはできない。

Farzad et.al(2015)⁹ は貿易政策の評価でよく使われる GTAP モデルを用いて、遺伝子組み換え作物導入が市場価格に与えるインパクトの推計を行っている。彼らは遺伝子組換え作物の単収を調べた研究成果¹⁰を丁寧にサーベイし、そこに報告されている単収増加のデータを用い、GTAP モデルに単収ショックを与えることで遺伝子組み換え作物が米国の輸出価格に及ぼす影響を推計している。この計測結果によると、米国が遺伝子組み換えトウモロコシと遺伝子組み換え大豆の生産を止めた場合、トウモロコシの輸出価格が17.1%、大豆の輸出価格が10.9%上昇するという。

〈表10 挿入〉

本研究では、Farzad らの推計結果の検証を行うため、遺伝子組み換え大豆と遺伝子組み換えトウモロコシの生産、輸入の上位10カ国を対象とする統合型部分均衡国際貿易モデルを用いて、遺伝子組み換え作物の作付けをやめた場合の価格上昇率を推計してみた。分析モデルや使用したデータの説明の詳細は付論に譲り、推計結果を示したものが表10である。遺伝子組み換え作物の導入が国際価格(Farzad 等の場合は米国の輸出 FOB 価格)に及ぼし得る影響は大豆で約11~13%、トウモロコシで約17%である。Farzad 等の分析結果も、我々の統合型部分均衡国際貿易モデルの推計結果も国際価格に及ぼし得る影響はほぼ同じ水準であった。

⁶ 除草剤の投入減少と付随する労働投入の削減効果が大きいと言われているが、この表のデータでは労働費用の削減効果が見られない点は若干疑問が残る。

⁷ 新技術の導入にはリスクが伴うため、先導的に導入する農家と様子を見る追隨的に導入する農家に分かれる。先導的に導入し、それが成功すれば先駆者利潤を得ることができるが、やがて追隨者の導入が始まれば先駆者利潤は消滅し、長期的にはコスト削減率が市場価格の削減率に近づくと考えられる。

⁸ コスト格差にはさまざまな要因が考えられるため、格差がすべて遺伝子組み換え作物の効果と見なすことができない点には注意を要する。ランダムサンプリングの数多くのデータを収集し、遺伝子組み換え作物の効果を計量経済学的手法で特定化する必要がある。

⁹ Farzad Taheripour, Henry Mahaffey and Wallace Tyner, Evaluation of Economic, Land Use, and Land Use Emission Impacts of Substituting Non-GMO Crops for GMO in the US, Selected paper prepared for presentation for the 2015 Agricultural and Applied Economics Association and Western Agricultural Economics Association Annual Meetings, 2015.

¹⁰ Jorge Fernandez-Cornejo, S.W., Mike Livingston, and Lorraine Mitchell, "Genetically Engineered Crops in the United States." Economic Research Report 60, Economic Research Service, USDA, 2014.

5. 遺伝子組換え作物の日本経済に対する貢献度の評価

本研究の目的は、遺伝子組み換え作物が日本経済にどの程度貢献しているかを数値的に明らかにすることである。我々が対象とするトウモロコシや大豆は畜産部門の飼料や加工食品や調味料の原料として、あるいは医薬品の原料としても利用されているため、日本経済全体への影響を評価する場合には、財・サービスの取引関係が把握できる産業連関表をベースにするのが適切である。第4節で見たように、遺伝子組み換え作物の導入により投入財価格が下落する。トウモロコシや大豆の価格下落は、それを投入して生産を行う産業の生産物価格を引き下げる効果を持つが、財・サービスの産業間取引を媒介に、さまざまな財・サービスの価格へと波及する。そこで先ず始めに、遺伝子組み換え作物の導入により財・サービスの価格がどれだけ下落するか、またその結果節約される最終消費支出額について、産業連関価格モデルを用いて評価する。

次に、「仮想的抽出法」を用いて、遺伝子組み換え作物の日本経済への貢献度を評価する。これは、原材料を供給する部門を仮想的になくすることで原料供給以外の生産部門がどれだけ影響を受けるかを評価する方法である。本研究のフレームワークで言うと、遺伝子組み換え作物輸入の日本経済への貢献度ということで、「仮想的」に遺伝子組み換え作物の輸入をゼロにするときの日本経済へのインパクトを評価することに相当する¹¹。位置づけを評価するために輸入をゼロにするのであって、実際に輸入がストップする事態になれば、他の輸入先との代替が起こる筈であり、輸入スイッチに伴う輸入価格の変化と輸入量の変化が起こることになる。

長谷部(2002)¹²や下田・藤川(2012)¹³は災害に発生に伴う経済的損失の評価として、罹災した産業で製造される製品の供給が制限されることで、それがボトルネックとなり当該生産物を中間財として投入する産業の生産活動に及ぼす影響を評価している。本研究では、長谷部モデル(下田・藤川のボトルネックモデル)を参考に、遺伝子組み換え大豆・トウモロコシの輸入がボトルネックとなり生産が減少する産業の生産量を外生化し、それらの産業の生産水準の変化が及ぼす後方連関効果も併せて評価するモデルを援用¹⁴する。

第一や第二の方法は、伝統的な産業連関分析のフレームワークに基づくものであり、第一の方法では価格を決定するモデルであるにも関わらず、生産コストサイドの情報のみを利用しており需要サイドの条件を用いていないこと、第二のモデルでは、財・サービスの価格を一定とするという留保条件の下での分析であるという意味で限定的である。そこで、価格が財の需給を反映し、ミクロ経済学に忠実な応用一般均衡モデルを用いて、仮想的に遺伝子組み換え作物の輸入が外生的に減少したときの効果を推計する。

本研究での援用するモデルは、いずれも産業連関表が基本的なデータベースとなる。産業連関表には5年ごとに総務省が公表するものと、総務庁の産業連関表をベースに経産省が毎年延長推計している延長産業連関表がある。延長表よりも精度の高い総務庁の産業連関表を用いるが、直近の連関表は昨年公表された2011年表である。本来は、2010年をベースに推計する計画であったが、経済センサスの調査が予定よりも遅れたために、ベースとなる年次が2011年に変更されている。2011年は東日本大震災に見舞われた年であり、電力部門を始め営業余剰がマイナスとなっている部門が多く、分析の基準年次として相応しいかどうかは疑問が残るが、利用可能な最新のデータであるためこれを採用することにした。基本取引表を80部門に統合してこれを用いる。

5.1 遺伝子組換え作物の導入による支出節減効果

第4節によると、現在作付けされている遺伝子組み換え作物の作付を廃止するとトウモロコシ

¹¹ 輸入がゼロになることを想定している訳ではない点に留意されたい。

¹² 長谷部勇一「災害の経済的評価—産業連関分析による供給制約型モデル」第13回環太平洋産業連関分析学会報告要旨集、2002年、pp.68-72。

¹³ 下田充・藤川清史「産業連関モデルと東日本大震災による供給制約」『産業連関』26(2)、2012年、pp.133-146。

¹⁴ 推計にあたっては、所得連関効果を考慮する場合と考慮しない場合を考えた。

の国際価格が17%、大豆が11~13%上昇する。これを、産業連関価格モデルで評価した結果を纏めたものが表11である。この表では、大豆の国際価格が12%、トウモロコシの国際価格が17%変化するものと仮定して試算している。

〈表 11 挿入〉

遺伝子組み換え大豆の導入により最終消費支出は年間207億円節約可能である。これは、民間最終消費支出296.5兆円の僅か0.007%に過ぎない。1世帯当たりには換算すると年間約400円となる。ひとりあたりでは190円の節約に過ぎない。

また、遺伝子組み換えトウモロコシの導入により節約される最終消費は1,039億円である。これは、民間最終消費額の0.035%に過ぎない。大豆とトウモロコシの支出節約効果は1,245億円であり、民間最終消費額の0.04%に過ぎない。世帯当たりでは年間2,400円、ひとりあたりでは年間970円程度の節約に留まる。消費額の節約効果が小さいのは、遺伝子組み換え作物の作付け廃止したときの価格下落率がそれほど大きくないばかりか、遺伝子組み換え作物の投入割合が高くはないためである。

5.2 「仮想的抽出法」で見る遺伝子組み換え作物の貢献度

最終的な支出節減効果は小さいことは分かったが、第2節で見たようにトウモロコシや大豆輸入に占める遺伝子組み換え作物の割合は非常に高いため、現在の遺伝子組み換え作物の使用「量」で日本経済への貢献度を評価する。

5.2.1 計測方法の概略

ある産業が経済にどれだけ貢献しているかを計測する方法には、後方連関効果を計測する方法と前方連関効果を計測する方法がある。後方連関効果は、最終生産物の需要増加がそれを製造している部門の生産活動を引き上げることで発生す効果である。国民経済的に評価する場合は、最終需要が増加した部門だけに着目するのでは十分ではない。当該部門の生産量の増加は、中間投入財(原材料)への需要増加となって他の生産部門の生産を刺激するからである。更に、原材料の発注が増加した産業でも同様に生産活動が刺激されるので、更に他産業への波及が続くことになる。このようにしてあらゆる産業への波及効果をあつめたものが後方連関効果である。これに対して、逆のルートから影響を及ぼす効果が前方連関効果である。これは、新たに産業が創出されると、当該産業の生産物を投入要素として使う産業が次々に興されていくという効果である。ある産業の生産物の供給が増加すると、それを原材料として投入している産業の生産量が増加してゆく効果と考えることもできる。この効果も後方連関効果と同様に、次々に他の産業の生産に影響を及ぼすことになる。

本研究では、トウモロコシや大豆などの原材料がそれを投入要素として用いる産業への影響を計測するため、前方連関効果を測定することになる。前方連関効果を計測する指標としてRasmussenによって感応度係数が提唱されてはいるが、前方連関効果を反映しているとは言い切れず適切な指標ではないという批判も多い。このような批判を受けて、ある部門の前方連関効果は、当該部門が存在しない場合と存在する場合を比較することによって評価する仮想的抽出法によって評価されることが多い¹⁵。

計測方法がやや抽象的で分かりにくいと思われるので、東日本大震災直後の自動車産業の例を挙げて説明する。東日本大震災の影響で、東北・北関東地方を中心に製造事業所は大きな被害を受けるとともにサプライチェーンも寸断された。これらの地域では、食料品製造業、電子部品・デバイス・電子回路製造業、化学工業などの出荷シェアが高く、シリコンウェハ、化学品、エレクトロニクス関連部素材、半導体、液晶パネルなどの部品・素材工場が数多く立地していた。自動車の生産においては、「タイヤ・ゴム製品等」、「電子部品」「通信機械・同関連機器」の罹災地

¹⁵ 宍戸駿太郎監修『産業連関分析ハンドブック』東洋経済新報社、2010年、第1章を参照のこと。

域への依存度が高く、最終組立工場が震災の被害を受けていない場合でも、上記の産業がボトルネックとなり生産の多くが「一時的」に全面停止することになった。部品供給のストップがそれを投入する産業の生産活動へ影響を及ぼしたという意味で前方連関効果である。代替的な供給元を探し出し、罹災地の事業所と代替すれば影響がなくなるという意味で「一時的」ではあるが、東北の事業所が日本経済にどれほど貢献しているかを見る際には、仮想的に罹災地の事業所がない場合の効果を計測し、現状と比較すればよいことが理解できる。

この例のように、原材料を供給する部門を仮想的になくすことで原料供給以外の生産部門がどれだけ影響を受けるかを評価することで、原材料供給部門の経済的貢献度を測ることを仮想的抽出法と呼ぶ。

本報告書のフレームワークで言うところ、GMO 作物輸入の日本経済への貢献度ということで、「仮想的」に GMO 作物の輸入をゼロにするときの日本経済へのインパクトを評価することに相当する¹⁶。位置づけを評価するために輸入をゼロにするのであって、実際に輸入がストップする事態になれば、他の輸入先との代替が起こる筈であり、輸入スイッチに伴う輸入価格の変化と輸入量の変化が起こることになる(東日本大震災の「一時的」効果を参照)。

輸入大豆は大豆油や醤油(動植物油脂・調味料)を初め、味噌、豆腐、納豆の原料として用いられる。また、トウモロコシは、配合飼料やスターチの原料として利用される他、ビール類の製造や個々の畜産農家に購入されて自家配合飼料として、広い範囲で利用されている。また、スターチに仕向けられたトウモロコシは、ぶどう糖・水あめ・異性化糖の原料として用いられている。このような投入構造の実態に即して、「動植物油脂・調味料」、「飼料」、「でん粉」、「ぶどう糖」、「酪農」、「肉用牛」、「豚」、「鶏卵」及び「肉鶏」の各産業部門の生産量を外生変数として扱い、これらの産業の生産額はトウモロコシや大豆がボトルネックとなり減少額が決定され、内生部門には、外生部門の生産減少に伴う後方連関効果が発生するものとして、日本経済の対する貢献度を計測する。

5.2.2 遺伝子組み換え作物の輸入量

輸入に占める遺伝子組み換えトウモロコシの割合は表 7 より 81~88%である(平均 85%)。

トウモロコシを含む「雑穀」の産出表(表 12)を見ると、飼料部門で投入された雑穀は 351,133 百万円でありすべてが輸入品である。飼料として使われた雑穀は、トウモロコシが約 1000 万トン、コウリャンが 150 万トン、大麦が 100 万トン、その他(小麦、エン麦、ライ麦など)が 100 万トン(平成 24 年度)であり、殆どがトウモロコシであった(表 13)。2012 年の貿易統計(財務省)より雑穀の平均輸入価格を求めると、どれもキロあたり約 25 円前後(表 14)であるので、トウモロコシの輸入額シェアは約 80%となる。輸入に占める遺伝子組み換えトウモロコシの割合を使って輸入額シェアを求めると、65~70%(平均 68%)となる。畜種ごとに飼料設計は異なるが、他の雑穀との代替関係はそれほど大きくはないと考えられるので、トウモロコシの輸入が減った分だけ各畜種の飼料生産は減少すると仮定する(ボトルネック仮説)。従って、畜産の生産水準も 65~70%(平均 68%)の割合で減少する。

でん粉の原料は「いも類」と「雑穀」である。産業連関表及び輸入表で確認すると、投入されているいも類(10,869 百万円)はすべて国産、雑穀(98,698 百万円)はすべて輸入である。 $98698/(10869+98698)=0.90$ なので、遺伝子組み換えトウモロコシの輸入割合を考慮すると、73~79%(平均 76.5%)ほど、国内生産が減少するものと考えられる。

〈表 12~15 挿入〉

ブドウ糖に関しては、でん粉の減少率と同一と仮定した。

一方、輸入大豆の投入は、植物油や味噌・醤油の原料として「動植物油脂・調味料」部門に 125,165 百万円、豆腐・納豆などの原料として「その他の食料品」に 26,015 百万円、その他、金額は少ないものの「飼料」「清涼飲料」「精穀・製粉」「めん・パン・菓子類」などの部門にも投

¹⁶ 輸入がゼロになることを想定している訳ではない点に留意されたい。

入されている(表 12)。

豆腐・納豆の原料には遺伝子組換えでない大豆が使われているのが一般的なので、ここでは、投入金額が多く遺伝子組換え大豆が使われている「動植物油脂・調味料」の生産への影響を考慮する。産業連関表の付帯表である国内生産額表には 10 桁分類で各財の生産額が掲載されている。当該部門を抜粋した表 15 を見ると、当該部門の生産額は 2307197 百万円である。そのうち大豆が主な原料として製造されている大豆油、大豆かす、味噌、醤油の生産額は 457943 百万円であり、遺伝子組み換え大豆を投入しているのは「大豆油」「大豆油かす」「醤油」でありこれらの生産額は 263685 百万円であり、「動植物油脂・調味料」の 11.4%を占めている。

「動植物油脂・調味料」部門での輸入財が 88633 百万円ほど飼料へ投入されているが、これは植物原油かす大豆かすである。国産品の投入額は 173,498 百万円であり、輸入割合は $88633/(88633+173498)=0.34$ であり、トウモロコシの輸入減少が配合飼料生産を減少させるほどではないため、大豆かすは配合飼料生産のボトルネックにはなっていないと考えた。

以上の試算結果を勘案し、「仮想的抽出法」では、でん粉の生産量を 76.5%、動植物油脂・調味料の生産量を 11%、畜産・酪農関係(飼料、酪農、肉用牛、豚、鶏卵、肉鶏)の生産量を 68%減少させる場合の、国内生産、付加価値、就業機会等への影響を、遺伝子組み換えの作物の日本経済への貢献として評価する。

5.2.3 遺伝子組み換え作物の貢献度の計測

前小節で推計された外生部門の生産減少割合を用い「仮想的抽出法」で評価した遺伝子組換え作物の日本経済への貢献度は表 16 の通りである。

〈表 16 挿入〉

モデル 1 は財・サービスの取引のみから発生する産業連関効果を推計したものである。まず、遺伝子組換えトウモロコシ、大豆の生産が減少すると、それらを投入して生産を行っている配合飼料の生産や味噌・醤油、大豆油(大豆かす)の生産が減少する。輸入大豆、輸入トウモロコシはこれらの産業にとって必要不可欠のものであるからである。また、畜産部門にとって配合飼料は他の投入と補完的である¹⁷ため、これらの供給減少は畜産部門の生産減少に繋がる。一方で、大豆油を原材料として投入する産業の場合、大豆油は他の植物油脂と代替的であるため、大豆油の生産減少がそれを投入する川下産業の生産を必ずしも減少させないため、生産は減少しないものと考えられる。遺伝子組換えトウモロコシ・大豆の貢献度は、生産額で見ると、約 5 兆 5 千億円であり全体の生産額の約 0.58%を占めている。GDP に相当する粗付加価値で見ると 1 兆 7 千 6 百億円であり、約 47 万人の就業機会の創出¹⁸に貢献している。モデル 2 の結果は、モデル 1 とは大きく異なる。これは、最終需要を内生化しているためである。各産業の生産減少は付加価値の減少をもたらし、所得の変化を媒介に最終需要を減少させる効果を含んでいるからである。遺伝子組換え作物の貢献度は GDP で見ると、約 4 兆 4 千億円であり全体の GDP の約 0.93%に相当している。なお、付加価値の構成要素のうちで雇用者所得と営業余剰の和を「所得」と定義すると、遺伝子組換え作物は一世帯あたり年間 25,494 円から 60,429 円の所得を生み出し得ることがわかった。

比較の対象としてコメ産業の貢献度も併せて推計してみた。所得連関効果が無い場合の貢献度は、GDP で見ると 2 兆 7 千 8 百億円対 GDP 比 0.58%、所得連関効果を含む場合には 6 兆 9 千 8 百億円対 GDP の 1.46%の貢献が確認できた。コメ産業と比較すると貢献度は小さいものの意外と

¹⁷ トウモロコシと飼料用米との代替も考えられるが、完全な代替関係にあるわけではない。代替の幅を考慮した評価を行うことで、より厳密な評価が可能となると考えられる。

¹⁸ 各部門の生産額に比例して就業者数が増えると仮定して産出したものである。実際の雇用形態を反映しているものではないという意味で、就業「機会」と表現している。

大きく貢献していることが明らかとなった¹⁹。なお、部門別の影響については、表 A7 及び表 A8 に纏めておいた。

5.3 応用一般均衡モデルで評価した遺伝子組み換え作物の貢献度

本節では、価格の変化を内生化する応用一般均衡モデルを用いて遺伝子組み換え作物の貢献度を評価する。産業連関分析では、労働や土地などの生産要素市場はモデルには含まれていないし、価格比率の変化が引き起こす代替の効果も含んではいない。そこで本節では、より一般的なモデルのひとつである応用一般均衡モデルを用いて、遺伝子組換え作物(トウモロコシ、大豆)がどれだけ日本経済に貢献しているかを計測する。

応用一般均衡モデルの特徴は、モデルで考察の対象と経済主体の主体均衡条件と財・サービス市場と生産要素市場を同時に考察する点にある。つまり、モデルのなかでは、各経済主体は予算制約や生産技術などの条件が与えられたという制約のもとで自己の目的関数を最大化する結果として得られる需要量や生産量が、それぞれの市場の需給を均衡させるように市場価格が決定されるという構造を持っており、ミクロ経済学に整合的なモデルとなっている。

本章で採用するモデルの前提条件は以下の諸点に要約される。

- 1) 規模に関して収穫一定の生産技術(超過利潤は存在しない)
- 2) 生産関数はネスト構造
- 3) 中間投入財に関しては固定投入係数
- 4) 国内中間財と輸入中間財の代替
- 5) 土地は産業に固有の生産要素
- 6) 労働は産業間を自由に移動、労働市場の分断性は仮定せず
- 7) たゞひとつの代表的家計が存在し、家計の需要関数は線型支出体系
- 8) 輸出需要関数は、弾力性一定を仮定
- 9) 政府支出、固定資本形成、在庫純増は外生扱い
- 10) 輸入財の国際価格は一定、関税率不変
- 11) 輸入品の国内価格は関税率×国際価格×為替レート
- 12) 国内財価格は需給均衡価格
- 13) 賃金率は需給均衡価格
- 14) 国内財と輸入財の代替の弾力性は一定
- 15) 基準年次ですべての市場は均衡状態にある

モデルの構造やデータセットの推計方法などは付論に譲る。

5.3.1 分析の前提

応用一般均衡分析では産業連関分析では扱えない価格変化の効果を把握することができるが、価格変化による代替効果が発生するため、例えばトウモロコシの輸入減少分が直接配合飼料の生産減少に結びつかない点が、産業連関分析と異なる。ここでは、遺伝子組換えトウモロコシ及び大豆の輸入量が減少する場合の影響について考察する。

遺伝子組換えトウモロコシの輸入量は前述したように全体の輸入の約 65～70%である。また、トウモロコシを含むその他食用耕種作物の輸入に占めるトウモロコシの輸入額は 70.5% ($465745/660979=0.70463$)と推計された。従って、その他食用耕種作物の輸入に占める遺伝子組換えトウモロコシの割合は $0.705 \times 0.68=0.476$ となった。

また、表 8 で、大豆の輸入に占める遺伝子組換え大豆の割合を約 9 割と推計したが、国内での大豆の使用実績内訳を見ると過大評価の可能性が高い。国内で生産される大豆は年間約 30 万トン、これらはすべて遺伝子組換えでない大豆である。大豆については、国産大豆の生産料が年

¹⁹ 遺伝子組み換え作物の貢献度というよりは、現在の遺伝子組み換え作物の輸入の貢献度、あるいは浸透度と言った方が正確かも知れない。

間約 30 万トン、輸入が約 270～300 万トンで総供給が 300～330 万トンである。一方、農林水産省の資料によると、食品用大豆の用途別使用量は、味噌用が 13.7 万トン、醤油用が 3.9 万トン、豆腐・油揚げ用が 49.5 万トン、納豆が 12.8 万トン、凍み豆腐が 2.8 万トン、豆乳が 2.5 万トン、その他 18.2 万トンとなっている。約 100 万トンが食品向けである。国産大豆は全て食品用に仕向けられると仮定すると、遺伝子組換えでない大豆を用いる食品向け輸入量は約 70 万トン推計される。これ以外の 200～230 万トンは搾油を初めとする加工用なので、すべて遺伝子組換えであると仮定すると、輸入大豆のうち 74～78% ($200/270=0.741$ 、 $230/300=0.77$) は遺伝子組換え大豆と推計される。2011 年・産業連関表によると、大豆の輸入は 151,553 百万円、その他豆類の輸入は 26,666 百万円なので、想定する輸入減少額は豆類の輸入額の約 63～65% ($(151553/178219)*0.74=0.63$ 、 $(151553/178219)*0.77=0.65$) である。

したがって、ここでは、トウモロコシの輸入が 50%減少するケース (SIM1)、大豆が 60%減少するケース (SIM2)、両方同時に減少するケース (SIM3) について評価する。

次のケースは、米国の遺伝子組換え作物の生産を止めるとトウモロコシの輸出価格は 17%、大豆の輸出価格は 11%上昇するという研究成果を受けて、トウモロコシの輸入価格が 17%上昇するケース (SIM4)、大豆の輸入価格が 11%上昇するケース (SIM5)、トウモロコシ価格が 17%、大豆の輸入価格が 11%上昇するケース (SIM6) について評価する。

最後は、トウモロコシの輸入価格が 50%上昇するケース (SIM7)、大豆の輸入価格が 50%上昇するケース (SIM8) 及びトウモロコシと大豆ともに 50%の価格上昇 (SIM9) について調べる。輸入価格の 50%上昇に積極的な意味があるわけではないが、輸入価格変化のセンシティブリティを調べるという意味合いがある。また、SIM1 から SIM3 では、遺伝子組換え作物の輸入がゼロになる場合のシミュレーションを行っているが、現実には輸入がストップするようなことがあれば、輸入先を変更するという対策をとるはずであり、この場合には輸入価格が変化することになる。日本のトウモロコシ輸入は世界市場の約 12%、大豆に至っては 3%未満であり、世界全体の取引量に比べるとごく僅かであり、日本が輸入先を変えたからと言ってそれほど国際価格は上昇しないものと考えられる。従って、第三のケースは、日本が輸入先を変更するに起こるインパクトの上限という意味づけをすることが可能かもしれない。

5.3.2 計測結果

マクロ経済指標の影響は表 17 に纏めたとおりである。SIM1～SIM3 では輸入量減少のため、当該輸入財の価格が大幅に上昇²⁰し、それを受けて国内価格も上昇することになる。国内生産者価格の変化については、表 A9 に纏めたとおりである。SIM1 では、輸入トウモロコシの需給が逼迫するなかで、トウモロコシが分類されている「その他の食用耕種作物」の国産品の価格が 160%上昇する。また、トウモロコシを原料とする配合飼料やスターチ、さらにはこれらを用いて生産をおこなっている畜産物、ブドウ糖・水あめ・異性化糖の価格上昇を引き起こす。大豆の輸入制限 (SIM2) は植物油脂の価格を上昇させている。これらの価格上昇は、前方連関効果を価格の変化を通して解釈したものであるとも言える。一般的に物価が上昇していることは、GDP デフレーターや消費者物価指数の動きからも確認することができる。

〈表 17 挿入〉

価格水準が上昇するので名目 GDP や生産要素に対する支払い、家計部門の消費支出は増加するが、実質ではどうだろうか。再び、表 17 を見ると、SIM1 では 0.56%、SIM2 では 0.17%ほど実質 GDP は減少している。これは、自由に貿易を行った場合と比べ、輸入を制約することで効率的な生

²⁰ 表には示さないが、SIM1 で輸入とうもろこしの国内価格は 760%上昇する。また、SIM2 では輸入大豆の国内価格が 980%も上昇している。派生需要の価格弾力性の水準に加え、輸入の減少量が非常に大きいためである。国内での大豆、トウモロコシ需要が大きく逼迫することを表している。

産を行うことができなくなったために発生するコストである。と同時に、本報告書のフレームワークで言うと、遺伝子組換えの輸入を行わなかった場合に発生するコスト、言い換えると、遺伝子組換え作物を使用することで得られる便益を表している。トウモロコシと大豆を含めると実質GDPの約0.61%が便益ということになる。これは、産業連関モデルで評価した遺伝子組換え作物の貢献度のふたつの推計値の間にある。

消費財価格の変化は表A10に纏めたとおりである。消費財価格は生産財価格に流通マージン(商業マージン、輸送マージン)と間接税を加えたものであり、国産財と輸入財の加重平均をとったものである。遺伝子組換え作物を導入²¹(輸入)することで消費者価格が安くなり、消費者も知らず知らずのうちに経済的便益を享受していることを示している。これを、消費量の視点から見たものが論A11である。消費財価格(表A10)の上昇している財を中心に消費量が減少している。遺伝子組み替え作物の導入による価格下落が引き起こす消費量の拡大と見なすことができる。

国内生産量の変化は表A12に纏めたが、殆どの産業部門で生産が減少している。生産要素投入量の変化を見ると、耕種農業で使われている農地が生産物価格の大幅に上昇したその他の食用耕種作物や豆類に集中することと、一般生産要素である労働が当該部門に集中するためである。モデルで想定するほど実体経済では生産要素がスムーズに移動するわけではないので、直観的には受け入れがたい結果であるかもしれない。

SIM4～SIM6は遺伝子組み替え作物の生産をストップさせすべて遺伝子組換えでないトウモロコシと大豆の生産を行った場合の輸出価格の上昇が我が国の経済に及ぼす影響を評価するものである。実質GDPが約0.02%減少する。ベンチマークとなる2011年の基準で評価すると、一世帯当たりの「所得」で見ると年間12,900円、1人あたりで見ると年間5,236円の便益となっている。家計の消費支出は名目で1,599.18億円増加する。これを世帯当たりに換算すると年間3,078円、ひとりあたりでは1,250円程度となる。表11に示した産業連関価格モデルで評価した消費支出削減効果(年間1世帯当たり2,397円)と比べると、節減効果が大きくなっているが、これは価格変化が引き起こす消費の代替が発生しているためである。

6. まとめ

本稿ではトウモロコシと大豆を取り上げ、産業連関分析と応用一般均衡分析を用いて遺伝子組換え作物の日本経済に対する貢献度を計測した。

その結果、遺伝子組み換え作物の導入が引き起こす価格下落が引き起こす支出節約効果はそれほど大きなものではなかったが、遺伝子組み換え作物関連の生産活動により創出されるGDPは、固定価格線型一般均衡モデルで評価すると対GDP比0.37～0.93%の間であること、価格変化を内生化する非線型一般均衡モデルで評価すると実質GDPの0.61%であることが明らかとなった。

遺伝子組換え作物は家畜飼養の飼料として、食品の素材製造の原料として用いられており、我々が直接目にすることはほとんど無いが、我々の生活に深く浸透していること、GDPの貢献度でいうと約0.6%もの貢献をしていることを、シミュレーション分析により評価できたことは大きな貢献である。

但し、数値的な評価においては、現在の輸入が他の国・地域に代替しないという短期的な視点に立脚している点には留意する必要がある。実際、代替がどの程度進むのかは計量経済学的手法を用いて明らかにする必要がある。いくつかのデータを使って推計を試みたが、現時点で満足の行くような結果は得られていない。これらは今後の課題としたい。

²¹ 正確に言うと、生産に比較優位を持つ国・地域からのトウモロコシ・大豆輸入の便益であるが、輸入の代替が行われにくい状況では、遺伝子組換え作物導入の「短期的な」効果といっても大きな誤りにはならないと思う。

補論 1 遺伝子組み換え作物の導入が国際価格に及ぼす影響について

1. はじめに

遺伝子組み換え作物の導入が市場価格に及ぼす影響を簡単な統合型部分均衡国際貿易モデルを使って推計する。遺伝子組み換え作物は既存の遺伝子組み換えでない作物と比べ、除草剤の投入削減効果や収量増加効果をもたらす。どの効果がどの程度働くかは、栽培環境以外に、作物の種類やどのような遺伝的改変を行ったかに依存する。

Fernandez-Cornejo et.al (2014)²² は、米国における経営遺伝子組み換え作物のこれらの効果についてサーベイした結果を纏めたものである。この文献によると、トウモロコシでは害虫による影響が除去できるため単位面積あたりの収量が大幅に増加する事例が数多く報告されている一方で、大豆に関してはトウモロコシほど大きな収量増加は見込めないことを示している。

また、Farzad et.al (2015)²³は Fernandez-Cornejo et.al (2014)のサーベイ結果に基づき、大豆は 12.3%、トウモロコシは 27.6%ほど平均単収が増加することを確認し、米国で遺伝子組み換え作物の生産をストップさせる場合に土地利用状況の変化や、トウモロコシ、大豆、綿花の輸出価格へ及ぼす影響の評価を行っており、トウモロコシで 17.1%、大豆で 10.9%輸出価格が上昇することを示している。

本補論では、統合型の部分均衡国際貿易モデルを構築し、遺伝子組み換え作物の作付けが全世界でストップした場合の国際価格の変動を評価する。

2. 分析モデル

モデルを構成する国々は、価格弾力性を一定とする需要曲線と供給曲線をもつ小国²⁴であるものとし、輸出補助金など貿易を歪める政策は考えない。従って、国際価格が国内の需要量、供給量を決定し、国際市場が均衡するように均衡価格(国際価格)が決定される。本研究では、単収を外生変数として扱うため、生産量(供給量)は単収と収穫(作付)面積との積で表されることになるため、供給の価格弾力性が一定となるような供給関数は、実際には価格の変化に対して弾力性が一定となるように作付面積が変化することとなる。

需給モデルを構築する場合には、緩衝在庫などの在庫純増も重要な構成要素となるが、本研究では、在庫純増の水準は基準年次で固定する。

3. データ

本研究での用いる基本データは、米国農務省で公表している PSD データである。PSD データによると、国別・作物別の生産量、消費量、貿易量、在庫純増、収穫面積などの基本情報が得られるが、これらのデータは遺伝子組換作物と遺伝子組換でない作物とを区別しないで合算された数値である²⁵。

先に述べた Farzad et.al (2015)から、遺伝子組換作物と遺伝子組み替えでない作物の単収比がわかるので、遺伝子組み替え作物の普及率データ(作付面積比率)を用いると、遺伝子組み替え作物をまったく導入しない場合の単収を求めることができる。表 A1 はトウモロコシについて、表 A2

²² Jorge Fernandez-Cornejo, S.W., Mike Livingston, and Lorraine Mitchell, "Genetically Engineered Crops in the United States." Economic Research Report 60, Economic Research Service, USDA, 2014.

²³ Farzad Taheripour, Harry Mahaffey, and Wallace E. Tyner, "Evaluation of Economic, Land Use, and Land Use Emission Impacts of Substituting Non-GMO Crops for GMO in the US.", Selected Paper prepared for presentation for the 2015 Agricultural & Applied Economics Association and Western Agricultural Economics Association Annual Meeting, San Francisco, CA, July 26-28, 2015.

²⁴ 小国とは国際価格を与件として貿易を行う国である。

²⁵ 単収は生産量を収穫面積で割って求められているので、遺伝子組替作物と遺伝子組換でない作物の単収の加重平均となっている。

は大豆について分析に使用するデータを纏めたものである。普及率は ISAAA 資料を利用した。単収比は既存の作物(遺伝子組み替えでない作物)の単収を 1 とするときの遺伝子組み替え作物の単収である。平均単収指数は遺伝子組み替え作物と遺伝子組み替えでない作物の単収の加重平均である。ウエイトは両者の作付シェアである。平均単収指数と観察された単収を使うと、遺伝子組替作物を導入しないと仮定した場合の単収を推計することができる。表 A1 のトウモロコシの単収比は BT と ST とがあるが、BT は害虫抵抗性を、ST はふたつ以上の異なる性質を導入した組み換え作物を掛け合わせることにによって得られる品種を表す。

分析の対象とした国々は遺伝子組み換え作物を導入している国、生産上位 10 位、輸出上位 10 位、輸入上位 10 位のどれかに該当する国と、その他世界計(ROW)である。

需要の価格弾力性と供給の価格弾力性の値は、ERS/USDA で 1990 年代に開発された SWOPSIM モデルのデータベースから引用している。弾力性の得られない国々については、近隣諸国の弾力性の値で代用した。

4. 分析結果

遺伝子組み換え作物導入の効果を推計する国際需給モデルは、観察された国際需給データと需要・供給の価格弾力性に基づき、国際需給均衡価格が 1 となるようにモデルをカリブレートされた。表 A1 や表 A2 を見ると、データの不突合の関係で純輸出量の世界合計がゼロにはなっていない。これをゼロにするようにカリブレートする方法もあるが、本研究では不突合を調整せずに、これを一定として扱う²⁶。次に、単収を遺伝子組み替えでない作物の水準に引き下げる。これによりトウモロコシや大豆の生産量が減少するので、国際市場を均衡させる価格は上昇する。上昇率は表 A3 に纏めたとおりであり、大豆の場合には 12.8%の価格上昇、トウモロコシの場合には 12.4～16.8%の価格上昇になる。本研究で推計した国際価格の変化と、Farzad 等の一般均衡モデルによる推計結果もほぼ同じ上昇率であることが確認できた。

それぞれの国の生産量、消費量、貿易量の変化は表 A4、表 A5 及び表 A6 に纏めたとおりとなった。

²⁶ これは、例えばトウモロコシの場合だと、純輸出の世界合計が 14,225 トンとなったときに国際貿易が均衡していると見なすことを意味する。

付論 2 生産額を内生化する産業連関モデル

1. 産業連関モデル

標準的な均衡算出高モデルは、

$$AX + F = X$$

で表される。但し、 X は生産額ベクトル、 A は投入産出係数、 F は最終需要ベクトルである。一般的なモデルは最終消費ベクトルを外生化するので均衡産出額は

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

となる。生産額ベクトル X をふたつの生産部門グループに分けて

$$X = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix}$$

と書き、部門分割に対応するように最終需要ベクトル、投入産出係数行列を区分すると、標準的な均衡産出高モデルは

$$\begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} = \left(I - \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \right)^{-1} \begin{pmatrix} F_1 \\ F_2 \end{pmatrix}$$

と表される。

一部の生産額を外生化する均衡産出高モデル

生産部門のうち第二部門の生産額を外生化するモデルを考える。需給均衡条件は

$$A_{11}X_1 + A_{12}\bar{X}_2 + F_1 = X_1$$

$$A_{21}X_1 + A_{22}\bar{X}_2 + F_2 = \bar{X}_2$$

但し、 X_1 は内生部門の生産額、 $\bar{X}_2$ は外生部門の生産額、 A_{ij} は投入係数行列、 F_1 は内生部門の最終需要、 F_2 は外生部門の最終需要である。 F_1 を外生、 F_2 を内生変数として解くと、

$$X_1 = (I - A)^{-1} (F_1 + \bar{A})$$

となる。必要ならば、 F_2 は需給均衡条件の第2式から求めることができる。即ち、このモデルを使うと、外生部門の生産額の変化が内生部門の生産額へ及ぼす影響の評価が可能となる。

2. 所得連関モデル

上のモデルでは、最終需要が外生的に決まっていたが、これを所得に依存するように内生化する。最終需要ベクトルは、所得に依存する部分と所得と独立な部分を分けておく必要がある。

$$Y = V_1X_1 + V_2X_2$$

$$F_1 = f_1Y$$

$$F_2 = f_2Y$$

但し、 Y は所得、 V_i は付加価値ベクトル、 f_i は最終需要の部門別シェアであり、内生部門の生産額は、次式で与えられる。

$$X_1 = (I - A_{11} - f_1V_1)^{-1}(A_{12} + f_1V_2)\bar{X}_2$$

付論 3. 応用一般均衡モデル

1. はじめに

応用一般均衡分析とはいかなるものかについて、産業連関分析と対比させる形で整理しつつ、分析で用いたモデルの構造とデータセットの推計方法、シミュレーションの結果について纏める。

表 B1 産業連関表の雛形

		中間需要		家計需要	国内総生産	市場価格
		産業 1	産業 2			
中間	産業 1	4 (X_{11})	2 (X_{12})	2 (D_1)	8 (X_1)	P_1
投入	産業 2	2 (X_{21})	6 (X_{22})	4 (D_2)	12 (X_2)	P_2
生産	労働	1 (X_{31})	3 (X_{32})		4 (X_3)	P_3
要素	資本	1 (X_{41})	1 (X_{42})		2 (X_4)	P_4
国内総生産		8 (C_1)	12 (C_2)	6 (Y)		

表 B1 は、産業連関表の雛形を示したものである。簡単のため、財の輸出入はない「閉じた」国で、2 財・2 産業・2 生産要素を想定している。第 1 行目は産業 1 で生産された 8 単位の生産物は、当該産業で 4、産業 2 で 2 だけ原材料として使用されると同時に、最終需要として 2 だけ家計部門が消費したことを示している。単位は金額であっても物量であっても構わないが、同じ産業に分類される企業やその生産物が同質でない場合には金額で集計する必要がある。ここでは、理想的な場合を考え、産業の生産物は同質であるものと想定しよう。この第 1 行は、産業 1 の財の需給均衡状態を表しているとも解釈できる。市場価格は P_1 である。産業 2 や労働、資本などの生産要素についても同様に市場均衡を表現している。つまり、産業連関表をヨコに読むと財の需給状況が分かるというわけである。では、タテに読むとどうか。第 1 列は、産業 1 が、原材料として 6、労働、資本をそれぞれ 1 だけ投入し生産活動を行っていることを示している。生産費用は 8 である。生産が 8、費用が 8 なので超過利潤は発生していない。産業 2 についても同様である。つまり、差実行連関表をタテに読むとその費用構造が分かるという訳である。第 3 列も同様の費用構造を表すが、それは第 1 列、第 2 列の生産費用構造ではなく家計の支出構造を示している。家計部門は、労働、資本などの生産要素を所有しており、それを要素市場に供給することによってその報酬を稼得する。この場合は、労働所得が 4 で、資本所得が 2 の合計 6 である。家計は、6 単位の所得で第 1 財 2 単位、第 2 財 4 単位を購入する。実際の産業連関表は、財やサービス取引関係を中心とした産業の生産構造を把握するのが目的だから付加価値部門を生産要素に分割してはいないが本質は変わらない。

産業連関表の説明を終えたので、一般均衡分析を念頭に置いてその経済学的解釈を行っておこう。まずは簡単な第 3 列の家計需要から。一般均衡論では家計は予算制約条件のもとで自己の効用 (U) を最大化するように財の需要を決定する主体であると考えられている。表 1 の記号を使えば、

$$SE_H \text{ (家計)} \quad \text{Max } U(D_1, D_2) \quad \text{s.t. } P_1 D_1 + P_2 D_2 = Y$$

$$Y = P_3 X_3 + P_4 X_4$$

ということになる。最適化の結果として得られる財の需要は

$$D_j = D_j(P_1, P_2, Y) \quad Y = P_3 X_3 + P_4 X_4$$

となる。

第 1 列と第 2 列の産業（代表的企業）は、生産技術 (f) を与件として操業する場合の利潤を最大化する主体と想定される。問題を定式化すると、

$$SE_F \text{ (企業)} \quad \text{Min } C_j = \sum_i P_i X_{ij} \quad \text{s.t. } f_j(X_{1j}, X_{2j}, X_{3j}, X_{4j}) = X_j$$

である。結果として得られる原材料及び生産要素の需要量は

$$X_{ij} = X_j \cdot \phi_{ij}(P_1, P_2, P_3, P_4), \quad C_j = P_j X_j = \sum P_i X_{ij}, \quad P_j = \sum P_i \phi_{ij}$$

となる。何れにせよ、表 1 の勘定項目は全て財や生産要素の価格 P_j が与えられれば決定してしまうが、これらの価格を決めるのが市場であり、全ての市場の需給均衡で達成される。

市場均衡条件は、表 1 の記号を使えば

$$\text{ME_G (財・サービス)} \quad \sum_j X_{ij} + D_i = X_i \quad i=1,2$$

$$\text{ME_F (生産要素)} \quad \sum_j X_{ij} = X_i, \quad i=3,4$$

と書ける。

一般均衡理論では、効用関数や生産技術（生産関数）は要素間の代替が可能な型が想定されており、たとえば第 1 財の価格が相対的に安くなれば第 2 財の消費を減らして第 1 財の消費を増やすという需要の代替が可能となる。

以上が、19 世紀後半に、ワルラス (L. Walras) によって開発された一般均衡理論のエッセンスである。ワルラスの理論は非常に優れた精緻なものでありモデルがあまりにも複雑すぎて実証分析はきわめて困難であった。この理論を最初の実証分析に応用したのは、レオンチェフ (W. Leontief) によるアメリカ経済の投入産出分析である。これが産業連関分析の始まりである。産業連関分析は、一般均衡モデルの生産面に焦点を当て要素間の代替を許す生産関数を代替不可能な固定係数の生産関数に単純化したものである。

上の記号をそのまま使うと、生産技術は単位生産当たりの投入量を表す投入係数で記述される。投入係数という概念は一般均衡モデルにもあるが産業連関分析の単純化は、それが価格に依存せず一定であることを仮定した点にある。即ち、

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j} : \text{indep of prices} \quad \text{通常は} = \phi_{ij}(P_1, P_2, P_3, P_4)$$

である。このとき、財の需給均衡条件は

$$\sum_j a_{ij} X_j + D_i = X_i$$

となり、最終需要 D_j が与えられると、与えられた需要を満たすには各産業でどれだけ生産を行えばよいかを求めることができる。この例からも分かるように、生産要素市場の需給条件については一切考慮していない。また、財の価格も一定と仮定されており、財の価格変化による投入構造の変化や需要構造の変化は考慮されていないのである。勿論、産業連関表をタテに読むと生産の費用構造がわかるように、超過利潤は発生しないことを示す方程式

$$P_j = \sum P_i a_{ij} + v_j$$

を使って、生産 1 単位当たりの付加価値 (v_j) が変化する場合、どれだけ生産物価格（平均生産費）に影響が及ぶかを求めることもできる。しかしながら、価格を決める条件の中に、需要の太宗を占める最終需要に関する条件や価格が変化するにも関わらず投入構造は変わらないと仮定するなど、モデルの制約は厳しい。

産業連関分析では、経済活動の中でもとくに生産活動に重点を置き、財・サービスの取引関係を明示的に考慮し、企業と企業との投入・産出関係を連立 1 次方程式体系で表現したモデルを用いるため、分析の力点は企業の生産活動にある。一方、応用一般均衡分析では、企業の生産活動だけではなく、家計など各経済主体の行動も明示的に組み込まれている。各経済主体の主体均衡から導き出される需要と、各市場の需給均衡という市場均衡条件により経済状態が内生的に決定

される。一般に、主体均衡条件から導き出される派生需要は非線型である。

生産要素の代替関係に関する仮定がふたつの分析方法で大きく異なる。産業連関分析では、投入係数が一定となるレオンチェフ型生産関数が用いられる。この関数は、一定の生産量を生産するために必要な投入物が一定の比率で決められるため、各財の投入量は生産量と比例的に決まってしまう価格の変化が投入構造を変化させることはない。一方、応用一般均衡分析では、原材料の需要に関してはレオンチェフ型の生産関数が想定される場合が殆どだが、生産要素の需要については要素間の代替が可能で滑らかな関数が用いられている。原材料は生産量に比例して需要されるが、労働や資本などの生産要素については企業が市場の実勢に応じて柔軟に調整し利潤最大化を達成することを認めているのである。

最終需要の変化がもたらす経済へのインパクトについては、例えば投資需要を拡大させるという需要ショックを与えた場合、産業連関分析では均衡生産量は増加するが、均衡価格は変化しない。一方、応用一般均衡分析の場合は、相対価格の変化によって生産要素間の代替が起こり、生産量も価格も同時に変化する。

2.2 モデルの前提条件

応用一般均衡モデルの特長は、モデルで考察の対象とする経済主体の主体均衡条件と財・サービスと生産要素の市場均衡を同時に考察する点にある。つまり、モデルの中では、各経済主体は予算制約や生産技術などの条件が与えられたという制約のもとで自己の目的関数を最大化する結果得られる需要量や生産量がそれぞれの市場の需給を均衡させるように市場価格が決定されるという構造を持つ。モデルの構造について概観する前に、前提条件を列挙する。

モデルの前提条件は以下の諸点に要約される。

- 1) 規模に関して収穫一定の生産技術（超過利潤は存在しない）
- 2) 生産関数はネスト構造
- 3) 中間投入財に関しては固定投入係数
- 4) 国内中間財と輸入中間財の代替
- 5) 土地は産業に固有の生産要素
- 6) 労働は産業間を自由に移動、労働市場の分断性は仮定せず
- 7) ただひとつの代表的家計が存在し、家計の需要関数は線型支出体系
- 8) 輸出需要関数は、弾力性一定を仮定
- 9) 政府支出、固定資本形成、在庫純増は外生扱い
- 10) 輸入財の国際価格は一定、関税率不変
- 11) 輸入品の国内価格は関税率×国際価格×為替レート
- 12) 国内財価格は需給均衡価格
- 13) 賃金率は需給均衡価格
- 14) 国内財と輸入財の代替の弾力性は一定
- 15) 基準年次ですべての市場は均衡状態にある

3. モデルの構造

図 B2 は、応用一般均衡モデルで用いるデータの構造の概略を図示したものである。付加価値部門のうち純間接税を除く部分が異なっている点を除けば非競争輸入型産業連関表と同じ型をしている。この図はモデルで用いるデータの構造そのものではあるが、それぞれのデータがそれぞれの経済主体の持つ需要関数を市場で評価したものであると見なせば、モデルの構造といっても差し支えない。図 B2 の各セルを構成する需要関数は、生産関数、効用関数を特定化するか、もしくは外生変数として扱うことによって得られるが、モデルの前提条件をみればどのような需要関数が特定化されたかがわかると考えられるので、以下では生産関数についての説明だけを行うことにする。

各生産者は与えられた価格と生産技術のもとで利潤を最大化するように行動すると仮定する。この前提条件の下で、中間投入財と生産要素の需要が決定される。生産関数は次のようなネスト構造を持つものとする。

$$X_i = CES \left\{ \frac{CES_{li}(X_{li}^d, X_{li}^m; \sigma_1)}{a_{li}}, \dots, \frac{CES_{ni}(X_{ni}^d, X_{ni}^m; \sigma_n)}{a_{ni}}, \frac{CES(L_i, K_i, T_i; \sigma = \sigma_v)}{a_{vi}}; \sigma = 0 \right\}$$

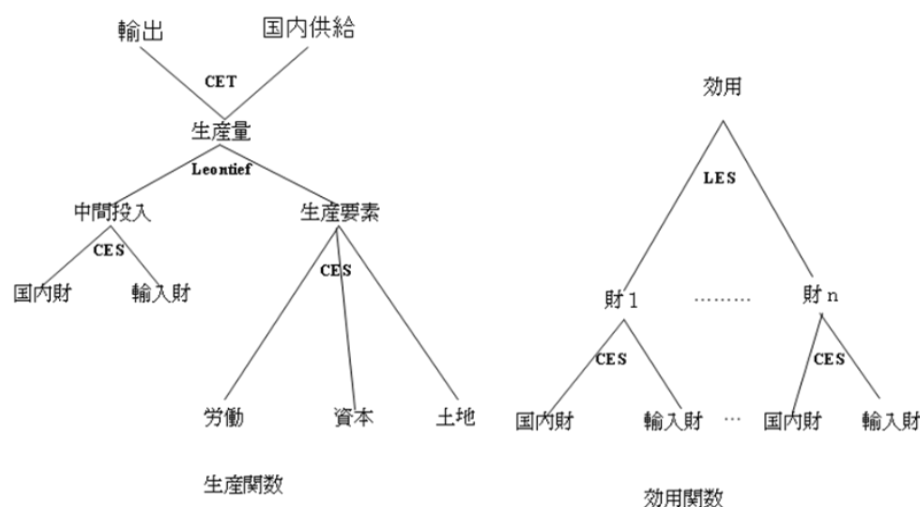
但し、 $CES(X, Y; \sigma = \sigma_0)$ は、生産要素 X 及び Y の間の代替弾力性が σ_0 となるような代替弾力性一定の関数型を表すものとする。第一段階のネストの代替の弾力性は $\sigma = 0$ であり、レオンチェフ型生産関数であることを表している。農業以外の産業部門も耕種農業部門と同型の生産関数を持つが、土地は農業部門の特殊生産要素と考えているので、農業以外の産業については土地の投入は考えない。これらの生産構造を言葉で説明すると次のようになる。耕種農業部門の生産量は投入される土地、労働、資本などの本源的生産要素の投入量と原材料の投入で決まるが、投入の一番少ない財が付加価値がボトルネックとなり生産数量を規定する。このため、無駄な投入が無いと仮定すると、種苗、肥料・農薬など中間財の投入量の総量は生産量に比例して決まる。但し、中間財と言っても国内で生産された財と輸入財とがあるのでこれらの構成比率は固定的というよりはむしろ国内財と輸入財との市況を反映して決定される（国産中間財と輸入中間財の代替の容認）。土地や労働や資本の投入量もそれぞれの財のサービス価格に応じて投入コストを最小化するように決まる。図で表すと図 B3 のようになる。図では、労働・資本・土地が CES 型付加価値集計関数で結ばれている。

図 2 モデル及びデータの構造

生産活動					
中間投入 (国内財)	家計消費	政府消費	固定資本形成	輸出	在庫純増
	家計消費	政府消費	固定資本形成		
中間投入 (輸入財)	家計消費	政府消費	固定資本形成		
資本					
労働					
土地					
純間接税					

一方で、各産業で生産された生産物は国内市場向けに出荷されるか輸出されるかのどちらかである。輸出価格が相対的に高くなれば輸出割合を増やすだろうし、逆に国内価格が相対的に高くなれば輸出を減らして国内向けの供給を増加させるだろう。応用一般均衡分析では、国内価格・輸出価格比率と国内仕向け・輸出比率の関係を表すのに CES 型の関数型が用いられることが非常に多い。輸出と国内供給の転換を考えているので CET(Constant Elasticity of Transformation) 関数と呼ばれている。その他の構成要素の説明は割愛するが、詳細は Dixon et.al (1982)²⁷を参照されたい。

図 3 生産及び需要のネスト構造



4. データセット

齋藤(1996)²⁸は 1991 年をベースとする産業連関表に基づき応用一般均衡モデルを構築した。生産者価格表示の産業連関表を用いたため、家計の購入対象である消費財については消費コンバーターを推計し、卸売・小売マージンと運輸マージンの調整を行っている。各産業が生産のプロセスで投入する原材料については生産者価格で購入し、マージンについては「商業」と「輸送業」の生産物をそれぞれ原材料とは別に投入するという定式化を行っており、生産財と消費財を区別して取り扱っていた。しかし実際には、企業が原材料の購入時に支払う対価は購入者価格であるため、必ずしも適切な取り扱いではなかった。延長表をベースとしたため、詳細な諸マージンのデータが得られないという制約もあった。本研究でベースとする産業連関表は総務省によって推計されたものであり、基本表レベルで卸売マージン、小売マージン、運輸(鉄道、道路、水運、空輸、倉庫)マージンが得られるため、これらのマージンをモデルに組み込むこととした。また、Saito(2002)²⁹ は本研究で用いるモデルとほぼ同じ構造を持っているが、簡単化のため商業や運輸マージンは考えていなかった。

具体的ベンチマークデータの構築方法は以下の通りである。まず始めに、産業連関表基本表から 80 部門の非競争輸入型産業連関表を統合する。同様にして、基本表から、商業マージン表、運輸マージン表を統合する。これらのマージン表では国産品と輸入品の区別ができないので、中間投入財の輸入品と国産品の比率を使って、国産品と輸入品のマージン表を推計する。また、間接税については、産業ごとに集計された形で産業連関表に表示されており、財別の間接税の税額を

²⁷ モデルは Johansen(1960)が導入したように、各方程式を変化率タームで表して線型化した上で、繰り返し計算によって非線型方程式体系を解いている。変化率タームで線型化する手法は理論研究でも良く用いられている。例えば、Jones(1965)や Jones(1971)を参照のこと。因みに、Jones の一連の研究の発想は、Johansen(1960)にヒントを得ているように思われる。

²⁸ 齋藤勝宏(1996)「コメのミニマム・アクセスの及ぼす経済効果」農業経済研究. 68(1), pp.9-19.

²⁹ Saito Katsuhiko (2002), "Public Investment and the Economy-wide Effects: An Age Evaluation of Agricultural Land Improvement in Japan", Proceedings of the International Conference on Economic Modeling(ECOMOD), Belgium.

知ることはできない。そこで、財ごとの投入額から間接税を推計した。付加価値部門の扱いで注意すべき点は、土地の投入である。工場やスーパーマーケット立地のための土地やそこに付随する駐車場など、土地はあらゆる産業で投入される本源的生産要素のひとつである。しかしながら、経済活動に占める土地投入の割合は高くはないので、土地は農業分野でのみ利用される特殊生産要素であると仮定した。産業連関表では、土地への帰属が分からないので、農産物生産費調査などを利用して、土地、労働及び資本への支払いを按分する。

生産関数や家計の需要関数のパラメーターを調節して、市場の均衡状態としてベンチマークデータを再現するためには、ベンチマークデータのみでは不十分である。生産関数や需要関数の関数型を特定化するとともに、キー・パラメーターと呼ばれる代替の弾力性などの値が必要となる。本研究で構築したモデルはレオンチェフ型と CES 型のネスト構造で規定される生産技術、クライン・ルービン型効用関数から導出される線型支出体系、輸入品と輸出品を合成する CES 集計関数、国内供給と輸出の割合を決定する CET 関数を含むため、これらの関数の経常を決める代替の弾力性などのデータが必要になる。これらのデータは、本来であれば時系列データを用意して計量経済学的手法に基づいて推計するのが本来のアプローチ方法であるが、推計に必要なデータを収集することが困難であったり良好な結果が得られなかったりするため、文献サーベイによって、適切な値を *guesstimate* するというのがこの分野では一般的である。

モデル構築に必要なキーパラメーターは表 A13 に纏めたとおりである。データの出所は、齋藤(1996)や Saito(2002)をはじめ、GTAP データベース³⁰や伴等(1999)³¹である。輸入品と国産品の代替弾力性については、生産のプロセスで投入される原材料と家計が対象とする消費財とはその値が異なるのが自然ではあるが、これらを識別するデータが無いために、中間投入財、最終消費財、投資財とも代替の弾力性は同じ値を仮定した³²。ベンチマークデータについてもキー・パラメーター同様に表で示す必要はあるだろうが、量が膨大となるため本稿に掲載することはない³³。

参考文献

得津一郎(1994)『生産構造の計量分析』創文社

Dixon P.B., B.R. Parmenter, J.Sutton and D.P. Vincent(1982), *ORANI: A Multisectoral Model of the Australian Economy*. North Holland

Johansen,L.(1960), *A Multisectoral Study of Economic Growth*, North Holland.

Jones, R.W. (1965), "The Structure of Simple General Equilibrium Models", *Journal of Political Economy* 73, pp.557-572.

Jones, R.W. (1971), "A Three-Factor Model in Theory, Trade, and History" Chapter 1 in *Trade, Balance of Payments and Growth*, North Holland Publishing Co., pp.3-21.

Pearson, K.R, B.R. Parmenter, A.A.Powell, P.J. Willcoxon, and P.B. Dixon (1992), *Notes and Problems in Applied General Equilibrium Economics*, Advanced Textbooks in Economics Volume 32, North Holland.

³⁰ Hertel, T. W. ed. (1997), *GLOBAL TRADE ANALYSIS*, Cambridge University Press.

³¹伴金美・大坪滋・小野稔・松谷萬太郎・山口慎一(1999)『規制改革による経済効果分析のための応用一般均衡モデルの開発』経済分析 政策研究の視点シリーズ 15、経済企画庁 1999 年。

³² 輸入品と国産品の代替弾力性が原材料と最終消費財で大きく異なるという事実は、特に食料品の場合には重要である。

³³ 必要があれば、電子媒体での提出を行う。

図 表 編

- 表 1 世界のトウモロコシ生産
- 表 2 世界のトウモロコシ輸出
- 表 3 世界のトウモロコシ輸入
- 表 4 世界の大豆生産
- 表 5 世界の大豆輸出
- 表 6 世界の大豆輸入
- 表 7 我が国のトウモロコシ輸入量
- 表 8 我が国の大豆輸入量
- 表 9 トウモロコシの生産費及び収量の比較
- 表 10 遺伝子組み換え作物の作付をやめた場合の価格上昇率
- 表 11 遺伝子組み換え作物導入による消費支出節約
- 表 12 輸入大豆・雑穀の産出表
- 表 13 飼料穀物輸入量
- 表 14 飼料用穀物の平均輸入価格
- 表 15 動植物油脂・調味料の生産額の詳細
- 表 16 遺伝子組み換え作物のマクロ経済への貢献度 1
- 表 17 遺伝子組み換え作物のマクロ経済への貢献度 2

図表編(付表)

- 表 A1 トウモロコシ国際貿易モデルの基本データ
- 表 A2 大豆国際貿易モデルの基本データ
- 表 A3 遺伝子組み換え作物の作付をやめた場合の価格上昇率
- 表 A4 遺伝子組み換えトウモロコシ(Bt)を作付しない場合の生産量、需要量、貿易量
- 表 A5 遺伝子組み換えトウモロコシ(ST)を作付しない場合の生産量、需要量、貿易量
- 表 A6 遺伝子組み換え大豆を作付けしない場合の生産量、需要量、貿易量
- 表 A7 遺伝子組み替え作物の経済貢献(所得連関なし)
- 表 A8 遺伝子組み替え作物の経済貢献(所得連関あり)
- 表 A9 国産品の生産財価格の変化
- 表 A10 消費財価格の変化
- 表 A11 家計消費量の変化
- 表 A12 国内生産量の変化
- 表 A13 キー・パラメーターの値

表 1 世界のトウモロコシ生産

(単位：1000トン)

2012年			2012年			2014年		
	生産	シェア		生産	シェア		生産	シェア
United States	273,192	31.4	United States	351,272	35.4	United States	361,091	35.8
China	205,614	23.6	China	218,490	22.0	China	215,646	21.4
Brazil	81,500	9.4	Brazil	80,000	8.1	Brazil	85,000	8.4
European Union	58,896	6.8	European Union	64,635	6.5	European Union	75,793	7.5
Argentina	27,000	3.1	Ukraine	30,900	3.1	Ukraine	28,450	2.8
India	22,258	2.6	Argentina	26,000	2.6	Argentina	26,500	2.6
Mexico	21,591	2.5	India	24,259	2.4	Mexico	25,480	2.5
Ukraine	20,922	2.4	Mexico	22,880	2.3	India	23,670	2.3
Canada	13,060	1.5	South Africa	14,925	1.5	Canada	11,487	1.1
South Africa	12,365	1.4	Canada	14,194	1.4	Russia	11,325	1.1
R.O.W.	133,905	15.4	R.O.W.	143,883	14.5	R.O.W.	144,382	14.3
Total	870,303	100.0	Total	991,438	100.0	Total	1,008,824	100.0

出所：USDA PS&D データより集計。

表 2 世界のトウモロコシ輸出

(単位：1000トン)

2012年			2013年			2014年		
	輸出	シェア		輸出	シェア		輸出	シェア
Brazil	24,948	26.2	United States	48,783	37.2	United States	47,359	34.6
Argentina	18,691	19.6	Brazil	20,967	16.0	Brazil	32,000	23.4
United States	18,545	19.5	Ukraine	20,004	15.3	Ukraine	19,800	14.5
Ukraine	12,726	13.4	Argentina	17,102	13.0	Argentina	17,000	12.4
India	4,691	4.9	Russia	4,192	3.2	European Union	4,030	2.9
Paraguay	2,826	3.0	India	3,871	3.0	Russia	3,200	2.3
European Union	2,193	2.3	European Union	2,405	1.8	Paraguay	2,900	2.1
South Africa	2,056	2.2	Paraguay	2,372	1.8	Serbia	2,900	2.1
Russia	1,917	2.0	South Africa	1,957	1.5	India	1,100	0.8
Canada	1,752	1.8	Canada	1,949	1.5	Burma	850	0.6
R.O.W.	4,779	5.0	R.O.W.	7,502	5.7	R.O.W.	5,705	4.2
Total	95,124	100.0	Total	131,104	100.0	Total	136,844	100.0

出所：USDA PS&D データより集計。

表 3 世界のトウモロコシ輸入

(単位：1000トン)

2012年			2013年			2014年		
	輸入	シェア		輸入	シェア		輸入	シェア
Japan	14,412	14.4	European Union	15,952	12.9	Japan	14,656	12.0
European Union	11,362	11.4	Japan	15,121	12.2	Mexico	11,269	9.2
Korea, South	8,174	8.2	Mexico	10,954	8.8	Korea, South	10,179	8.3
Mexico	5,676	5.7	Korea, South	10,406	8.4	European Union	8,756	7.1
Egypt	5,059	5.1	Egypt	8,726	7.0	Egypt	7,826	6.4
Taiwan	4,232	4.2	Iran	5,500	4.4	Iran	6,200	5.1
United States	4,063	4.1	Colombia	4,436	3.6	China	5,516	4.5
Iran	3,700	3.7	Taiwan	4,189	3.4	Colombia	4,496	3.7
Colombia	3,266	3.3	Algeria	3,739	3.0	Algeria	4,381	3.6
Malaysia	3,048	3.1	Indonesia	3,501	2.8	Taiwan	3,821	3.1
R.O.W.	36,780	36.9	R.O.W.	41,445	33.4	R.O.W.	45,519	37.1
Total	99,772	100.0	Total	123,969	100.0	Total	122,619	100.0

出所：USDA PS&D データより集計。

付表4 世界の大豆生産

(単位: 1000トン)

	2012年			2012年			2014年	
	生産	シェア		生産	シェア		生産	シェア
United States	82,791	9.5	United States	91,389	32.3	United States	106,878	33.5
Brazil	82,000	9.4	Brazil	86,700	30.6	Brazil	96,200	30.2
Argentina	49,300	5.7	Argentina	53,500	18.9	Argentina	61,400	19.2
China	13,050	1.5	China	12,200	4.3	China	12,350	3.9
India	12,200	1.4	India	9,500	3.4	India	8,700	2.7
Paraguay	8,202	0.9	Paraguay	8,190	2.9	Paraguay	8,100	2.5
Canada	5,086	0.6	Canada	5,359	1.9	Canada	6,049	1.9
Uruguay	3,650	0.4	Uruguay	3,300	1.2	Ukraine	3,900	1.2
Bolivia	2,634	0.3	Ukraine	2,774	1.0	Uruguay	3,109	1.0
Ukraine	2,410	0.3	Bolivia	2,400	0.8	Bolivia	2,650	0.8
R.O.W.	7,501	0.9	R.O.W.	7,803	2.8	R.O.W.	9,665	3.0
Total	870,303	100.0	Total	283,115	100.0	Total	319,001	100.0

出所: USDA PS&D データより集計。

表5 世界の大豆輸出

(単位: 1000トン)

	2012年			2013年			2014年	
	輸出	シェア		輸出	シェア		輸出	シェア
Brazil	41,904	41.6	Brazil	46,829	41.5	Brazil	50,612	40.2
United States	36,129	35.8	United States	44,574	39.5	United States	50,169	39.8
Argentina	7,738	7.7	Argentina	7,842	7.0	Argentina	10,573	8.4
Paraguay	5,518	5.5	Paraguay	4,800	4.3	Paraguay	4,375	3.5
Uruguay	3,532	3.5	Canada	3,469	3.1	Canada	3,854	3.1
Canada	3,470	3.4	Uruguay	3,195	2.8	Uruguay	2,850	2.3
Ukraine	1,323	1.3	Ukraine	1,261	1.1	Ukraine	2,422	1.9
Bolivia	523	0.5	China	215	0.2	Russia	312	0.2
China	266	0.3	India	183	0.2	India	234	0.2
India	115	0.1	Bolivia	141	0.1	China	143	0.1
R.O.W.	284	0.3	R.O.W.	260	0.2	R.O.W.	418	0.3
Total	100,802	100.0	Total	112,769	100.0	Total	125,962	100.0

出所: USDA PS&D データより集計。

表6 世界の大豆輸入

(単位: 1000トン)

	2012年			2013年			2014年	
	輸入	シェア		輸入	シェア		輸入	シェア
China	59,865	62.4	China	70,364	63.0	China	78,350	64.3
European Union	12,538	13.1	European Union	13,293	11.9	European Union	13,163	10.8
Mexico	3,409	3.6	Mexico	3,842	3.4	Mexico	3,819	3.1
Japan	2,830	2.9	Japan	2,894	2.6	Japan	3,004	2.5
Taiwan	2,286	2.4	Taiwan	2,335	2.1	Taiwan	2,520	2.1
Thailand	1,867	1.9	Indonesia	2,241	2.0	Thailand	2,411	2.0
Indonesia	1,795	1.9	Russia	2,048	1.8	Turkey	2,197	1.8
Egypt	1,730	1.8	United States	1,952	1.7	Indonesia	2,000	1.6
Vietnam	1,291	1.3	Thailand	1,798	1.6	Russia	1,986	1.6
Turkey	1,249	1.3	Egypt	1,694	1.5	Egypt	1,947	1.6
R.O.W.	7,081	7.4	R.O.W.	9,266	8.3	R.O.W.	10,505	8.6
Total	95,941	100.0	Total	111,727	100.0	Total	121,902	100.0

出所: USDA PS&D データより集計。

表7 我が国のトウモロコシ輸入量

(単位：千トン、%)

トウモロコシ 輸入先	輸入量			GM作物作付比率			GM推計輸入量		
	2013年	2014年	2015年	2013年	2014年	2015年	2013年	2014年	2015年
アメリカ合衆国	6,446 (44.8)	12,572 (83.6)	11,809 (80.3)	90	93	93	5,802	11,692	10,983
ブラジル	4,375 (30.4)	1,252 (8.3)	2,333 (15.9)	81	82	85	3,544	1,026	1,983
アルゼンチン	1,909 (13.3)	55 (0.4)	135 (0.9)	85	80	n.a.	1,622	44	0
ウクライナ	670 (4.7)	901 (6.0)	395 (2.7)	0	0	0	0	0	0
南アフリカ共和国	733 (5.1)	179 (1.2)	20 (0.1)	87	86	90	638	154	18
その他	268 (1.9)	77 (0.5)	17 (0.1)				0	0	0
合計	14,401 (100.0)	15,035 (100.0)	14,708 (100.0)				11,606	12,916	12,984
GM輸入比率							80.6	85.9	88.3

出所) 財務省「貿易統計」及びISAAA資料より作成

注) 輸入量の括弧内の数値は輸入シェアである。

表8 我が国の大豆輸入量

(単位：千トン、%)

大豆 輸入先	輸入量			GM作物作付比率			GM推計輸入量		
	2013年	2014年	2015年	2013年	2014年	2015年	2013年	2014年	2015年
アメリカ合衆国	1,660 (60.1)	1,849 (65.4)	2,332 (71.9)	93	94	94	1,544	1,738	2,192
ブラジル	649 (23.5)	591 (20.9)	508 (15.7)	92	93	94	597	549	477
カナダ	378 (13.7)	346 (12.2)	368 (11.3)	89	96	95	336	332	349
中華人民共和国	41 (1.5)	36 (1.3)	33 (1.0)				0	0	0
ROW	33 (1.2)	7 (0.2)	3 (0.1)				31	4	2
合計	2,762 (100.0)	2,828 (100.0)	3,243 (100.0)				2,508	2,623	3,020
GM輸入比率							90.8	92.8	93.1

出所) 財務省「貿易統計」及びISAAA資料より作成

注) 輸入量の括弧内の数値は輸入シェアである。

表9 トウモロコシ生産費及び収量の比較

	Non BT Corn (1)	BT Corn (2)	差 (2)-(1)	単位 : USD、% 変化率 % ((2)-(1))/(1)
種苗費	65.0	114.0	49.0	75.4
肥料	123.0	123.0	0.0	0.0
除草剤	40.0	21.0	-19.0	-47.5
作物保険	40.0	40.0	0.0	0.0
労働費	167.0	167.0	0.0	0.0
地代	150.0	150.0	0.0	0.0
計	585.0	615.0	30.0	5.1
単収(ブッシェル)	186.0	221.0	35.0	18.8
単位費用	3.1	2.8	-0.4	-11.5
市場価格	4.0	4.0	0.0	0.0
粗収入	745.9	886.2	140.4	18.8
純収入	160.9	271.2	110.4	68.6

出所 : gmoanswers: <https://gmoanswers.com/ask/what-difference-cost-production-gmo->

表10 遺伝子組み換え作物の作付けをやめた場合の価格上昇率
(単位: %)

	Farzad 等	本研究
GM Soy	10.9	12.8
GM Corn(BT)		12.4
GM Corn(ST)	17.1	16.8

注1) Farzad等はGTAPモデルによる推計。

注2) 本研究は、部分均衡国際貿易モデルによる推計。

表11 遺伝子組み換え作物導入による消費節約効果

	GM Soy	GM Corn	GM Soy&Corn
価格下落率 (%)	12.0	17.0	(12.0 17.0)
支出節約額 (億円)	206.7	1,038.7	1,245.4
世帯あたり (円/年)	397.9	1,999.4	2,397.4
ひとりあたり (円/年)	161.4	811.1	972.6

出所) 著者による推計結果

注) 部分均衡国際貿易モデルの結果を産業連関モデルで評価した

表 1 2 輸入大豆・雑穀の産出表

(単位：百万円)

	大豆（輸入）	雑穀
その他の食用耕種作物	0	656
飼料作物	0	1,031
酪農	0	4,681
肉用牛	0	5,824
豚	0	3,144
その他の畜産	0	211
精穀・製粉	965	30,134
めん・パン・菓子類	381	1,566
でん粉	0	98,698
動植物油脂・調味料	125,165	1,571
その他の食料品	26,015	1,352
ビール類	0	1,941
ウイスキー類	0	123
その他の酒類	0	247
清涼飲料	1,419	0
飼料	4,695	351,133
化学製品	0	120
内生部門計	158,726	502,432

出所：総務省『2011年・産業連関表』より集計

表13 飼料穀物輸入量

(単位：万トン)

	H24年度	H25年度	H26年度
トウモロコシ	1,049	1,021	996
こうりゃん	146	139	68
大麦	106	107	98
その他	96	85	43
合計	1,397	1,352	1,205

出所：農林水産省資料

表14 飼料用穀物の平均輸入価格

(単位：円/kg)

	単純平均	加重平均
大麦	25.2	24.2
トウモロコシ	26.5	26.9
コウリヤン	24.9	24.0

出所：財務省「貿易統計」2012年より算出

表15 動植物油脂・調味料の生産額の詳細

部門名称①	部門名称②	部門名称③	細品目	単位	生産数量	単価	生産額	大豆関連
						(円)	(百万円)	
動植物油脂	植物油脂	食用植物油脂	大豆油	t	401,455	174,557	70,077	○
動植物油脂	植物油脂	食用植物油脂	なたね油	t	1,026,574	176,627	181,321	
動植物油脂	植物油脂	食用植物油脂	米ぬか油	t	68,775	191,973	13,203	
動植物油脂	植物油脂	食用植物油脂	ごま油	t	45,397	636,016	28,873	
動植物油脂	植物油脂	食用植物油脂	その他の食用植物油脂	t	92,747	194,252	18,016	
動植物油脂	植物油脂	非食用植物油脂	非食用植物油脂	t	1,798	295,000	530	
動植物油脂	植物油脂	半製品及び仕掛品	半製品及び仕掛品				1,035	
動植物油脂	動物油脂	動物油脂	牛脂	t	70,433	86,500	6,092	
動植物油脂	動物油脂	動物油脂	豚脂	t	147,490	86,500	12,758	
動植物油脂	動物油脂	動物油脂	魚油	t	54,223	143,333	7,772	
動植物油脂	動物油脂	動物油脂	その他の動物油	t	38,389	86,500	3,321	
動植物油脂	動物油脂	半製品及び仕掛品	半製品及び仕掛品				445	
動植物油脂	加工油脂	マーガリン	マーガリン	t	151,098	359,674	54,346	
動植物油脂	加工油脂	ファットスプレッド	ファットスプレッド	t	80,252	397,274	31,882	
動植物油脂	加工油脂	ショートニング	ショートニング	t	205,700	217,816	44,805	
動植物油脂	加工油脂	その他の食用加工油脂	その他の食用加工油脂	t	266,954	200,162	53,434	
動植物油脂	加工油脂	半製品及び仕掛品	半製品及び仕掛品				319	
動植物油脂	植物油かす	食用油かす	大豆油かす	t	1,584,000	38,784	61,434	○
動植物油脂	植物油かす	食用油かす	なたね油かす	t	1,294,000	26,339	34,083	
動植物油脂	植物油かす	食用油かす	米ぬか油かす	t	276,000	21,112	5,827	
動植物油脂	植物油かす	食用油かす	ごま油かす	t	40,000	50,000	2,000	
動植物油脂	植物油かす	食用油かす	その他の食用油かす	t	120,000	24,025	2,883	
動植物油脂	植物油かす	非食用油かす	非食用油かす	t	3,000	72,010	216	
調味料	調味料	味そ	味そ	t	502,907	262,820	132,174	○
調味料	調味料	しょう油・食用アミノ酸	しょう油・食用アミノ酸	kl	1,029,111	188,763	194,258	○
調味料	調味料	ソース	ウスター・中濃・濃厚ソース	kl	139,313	339,436	47,288	
調味料	調味料	ソース	その他のソース類				195,587	
調味料	調味料	食酢	食酢	kl	404,011	123,415	49,861	
調味料	調味料	その他の調味料	香辛料				173,757	
調味料	調味料	その他の調味料	ルウ類				129,017	
調味料	調味料	その他の調味料	グルタミン酸ナトリウム	t	33,987	432,572	14,702	
調味料	調味料	その他の調味料	他に分類されない調味料				731,389	
調味料	調味料	農業経営体生産分	農業経営体生産分				4,041	
調味料	調味料	半製品及び仕掛品	半製品及び仕掛品				451	

出所:『2011年・産業連関表』(総務省)より抜粋

表16 遺伝子組換え作物のマクロ経済への貢献度 1

			モデル1(所得連関なし)				モデル2(所得連関あり)			
			遺伝子組換え作物		「コメ」産業		遺伝子組換え作物		「コメ」産業	
			ベンチマーク	貢献度	比率(%)	貢献度	比率(%)	貢献度	比率(%)	貢献度
生産額	(百万円)	939,674,856	5,492,314	0.58	8,121,106	0.86	10,453,362	1.11	15,931,091	1.70
粗付加価値	(百万円)	476,905,256	1,759,580	0.37	2,770,038	0.58	4,434,998	0.93	6,981,845	1.46
雇用者所得	(百万円)	248,421,023	725,550	0.29	991,020	0.40	1,911,295	0.77	2,857,692	1.15
営業余剰	(百万円)	86,806,105	598,849	0.69	1,652,878	1.90	1,227,966	1.41	2,643,273	3.05
就業機会	(人)	66,568,882	470,305	0.71	2,696,318	4.05	826,595	1.24	3,257,212	4.89
家計当たり所得	(円)	6,452,880	25,494	0.40	50,893	0.79	60,429	0.94	105,890	1.64
ひとりあたり所得	(円)	2,617,789	10,342	0.40	20,646	0.79	24,514	0.94	42,957	1.64

出所：著者による試算結果

表17 遺伝子組み換え作物のマクロ経済への貢献度2

単位: %

	ベンチマーク	SIM1	SIM2	SIM3	SIM4	SIM5	SIM6	SIM7	SIM8	SIM9
名目GDP	463,272 (10億円)	0.66	0.32	0.81	0.02	0.00	0.02	0.05	0.02	0.07
GDPデフレーター	100 (2011年基準)	1.23	0.49	1.44	0.04	0.01	0.05	0.11	0.03	0.14
実質GDP	463,272 (10億円)	-0.56	-0.17	-0.61	-0.02	0.00	-0.02	-0.06	-0.01	-0.07
資本支払総額	185,466 (10億円)	0.32	0.25	0.47	0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.04
賃金支払総額	262,054 (10億円)	0.74	0.36	0.92	0.02	0.01	0.03	0.06	0.03	0.08
地代支払総額	1,048 (10億円)	0.43	12.03	7.64	-0.05	0.17	0.12	-0.13	0.76	0.63
名目家計消費額	296,455 (10億円)	2.02	0.77	2.35	0.06	0.01	0.07	0.18	0.06	0.23
輸入価格指数(CIF、円建)	100 (2011年基準)	4.39	1.29	4.88	0.14	0.02	0.16	0.40	0.10	0.50
消費者物価指数	100 (2011年基準)	2.02	0.77	2.35	0.06	0.01	0.07	0.18	0.06	0.23

出所: 著者による試算(基礎データは2011年産業連関表)

表A1 トウモロコシ国際貿易モデルの基本データ

	属性				単収 ton/ha	作付面積 1000ha	生産量 1000ton	在庫純増 1000ton	純供給 1000ton	需要 1000ton	純輸出 1000ton	GM普及率 %	単収比		平均単収指数		価格弾力性	
	GM 導入の有無	生産 順位	輸出 順位	輸入 順位									BT/Conv	ST/Conv	BT	ST	供給	需要
Argentina	Y	P5	E2		8.28	3,200	26,500	105	26,395	9,400	16,995	80	1.2	1.276	1.160	1.221	0.66	-0.45
Brazil	Y	P3	E1		5.40	15,750	85,000	-3,400	88,400	57,000	31,400	82	1.2	1.276	1.164	1.226	0.50	-0.50
Canada	Y	P9	E10		9.36	1,227	11,487	-198	11,685	12,848	-1,163	93	1.2	1.276	1.186	1.257	0.23	-0.21
China		P2			5.81	37,123	215,646	19,149	196,497	202,000	-5,503	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.18	-0.13
Colombia	Y			M9	3.65	480	1,750	142	1,608	6,100	-4,492	17	1.2	1.276	1.034	1.047	0.22	-0.30
Egypt				M5	8.00	745	5,960	-124	6,084	13,900	-7,816	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.20	-0.40
European Union		P4	E7	M2	7.95	9,530	75,793	2,519	73,274	78,000	-4,726	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.60	-0.44
India		P6	E5		2.55	9,300	23,670	590	23,080	22,000	1,080	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.60	-0.60
Iran				M8	5.98	425	2,540	1,340	1,200	7,400	-6,200	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.50	-0.50
Japan				M1	1.00	1	1	-43	44	14,700	-14,656	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.30	-0.50
Korea, South				M3	5.13	16	82	61	21	10,200	-10,179	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.30	-0.50
Malaysia				M10	5.60	10	56	-104	160	3,400	-3,240	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.25	-0.28
Mexico		P7		M4	3.48	7,325	25,480	1,515	23,965	34,450	-10,485	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.58	-0.35
Paraguay	Y		E6		4.40	700	3,080	-860	3,940	1,055	2,885	50	1.2	1.276	1.100	1.138	0.33	-0.40
Philippines	Y				3.00	2,561	7,671	-248	7,919	8,500	-581	63	1.2	1.276	1.126	1.174	0.30	-0.30
Russia			E9		4.36	2,596	11,325	75	11,250	8,100	3,150	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.38	-0.35
South Africa	Y	P10	E8		3.54	3,048	10,800	-300	11,100	11,200	-100	86	1.2	1.276	1.172	1.237	0.45	-0.20
Taiwan				M6	6.75	16	108	-96	204	4,025	-3,821	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.53	-0.50
Ukraine		P8	E4		6.15	4,625	28,450	-700	29,150	9,400	19,750	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.25	-0.30
United States	Y	P1	E3	M7	10.73	33,644	361,091	12,685	348,406	301,851	46,555	90	1.2	1.276	1.180	1.248	0.48	-0.21
Uruguay	Y				5.76	83	478	-47	525	700	-175	88	1.2	1.276	1.176	1.243	0.33	-0.40
ROW					2.42	46,263	111,856	1,218	110,638	145,091	-34,453	0	1.2	1.276	1.000	1.000	0.33	-0.30
Total					5.65	178,668	1,008,824	33,279	975,545	961,320	14,225							

出所：PSD/USDA、SWOPSIMデータベース/USDA及びISAAA資料。

表A2 大豆国際貿易モデルの基本データ

	属性				単収 ton/ha	作付面積 1000ha	生産量 1000ton	在庫純増 1000ton	純供給 1000ton	需要 1000ton	純輸出 1000ton	GM普及率 %	単収比	平均単収 指数	価格弾力性	
	GM 導入の有無	生産 順位	輸出 順位	輸入 順位											供給	需要
Argentina	Y	P3	E3		3.10	19,790	61,400	5,605	55,795	45,224	10,571	100	1.123	1.160	0.70	-0.39
Bolivia	Y	P9	E8		2.45	1,082	2,650	32	2,618	2,600	18	83	1.123	1.164	0.55	-0.07
Brazil	Y	P2	E1		3.00	32,100	96,200	2,918	93,282	42,975	50,307	93	1.123	1.186	0.52	-0.42
Canada	Y	P7	E6		2.71	2,235	6,049	214	5,835	2,320	3,515	96	1.123	1.000	0.35	-0.40
China		P4	E9	M1	1.82	6,800	12,350	3,857	8,493	86,700	-78,207	0	1	1.034	0.10	-0.12
Egypt				M8	2.88	8	23	-17	40	1,987	-1,947	0	1	1.000	0.20	-0.42
European Union				M2	3.16	573	1,810	-83	1,893	14,940	-13,047	0	1	1.000	0.40	-0.39
India		P5	E10		0.80	10,908	8,700	-153	8,853	8,630	223	0	1	1.000	0.40	-0.38
Indonesia				M7	1.37	460	630	-133	763	2,760	-1,997	0	1	1.000	0.23	-0.49
Japan				M4	1.71	132	226	-10	236	3,240	-3,004	0	1	1.000	0.65	-0.34
Mexico	Y			M3	1.84	193	355	-36	391	4,210	-3,819	11	1.123	1.000	0.42	-0.41
Paraguay	Y	P6	E4		2.50	3,240	8,100	-19	8,119	3,750	4,369	95	1.123	1.000	0.55	-0.07
Taiwan				M5	2.00	2	4	44	-40	2,480	-2,520	0	1	1.000	0.30	-0.36
Thailand				M6	1.71	31	53	151	-98	2,300	-2,398	0	1	1.100	0.45	-0.06
Turkey				M10	3.86	35	135	-11	146	2,250	-2,104	0	1	1.126	0.20	-0.13
Ukraine		P10	E7		2.17	1,800	3,900	-89	3,989	1,571	2,418	0	1	1.000	0.45	-0.38
United States	Y	P1	E2		3.20	33,423	106,878	2,706	104,172	54,907	49,265	94	1.123	1.172	0.60	-0.42
Uruguay	Y	P8	E5		2.33	1,333	3,109	4	3,105	270	2,835	100	1.123	1.000	0.70	-0.39
ROW					1.43	4,502	6,429	105	6,324	16,742	-10,418	0	1	1.000	0.25	-0.30
Total					2.69	118,647	319,001	15,085	303,916	299,856	4,060					

出所：PSD/USDA、SWOPSIMデータベース/USDA及びISAAA資料。

表A3 遺伝子組み換え作物の作付けをやめた場合の価格上昇
(単位:%)

	Farzad 等	本研究
GM Soy	10.9	12.8
GM Corn(BT)		12.4
GM Corn(ST)	17.1	16.8

注1) Farzad等はGTAPモデルによる推計。

注2) 本研究は、部分均衡国際貿易モデルによる推計。

表A4 遺伝子組み替えトウモロコシ(Bt)を全く作付けしない場合の生産量、需要量、貿易量

	属性				単収実績			作付面積			生産量			需要量			純輸出		
	GM 導入の有無	生産 順位	輸出 順位	輸入 順位	BM ton/ha	CF ton/ha	変化率 %	BM 1000ha	CF 1000ha	変化率 %	BM 1000ton	CF 1000ton	変化率 %	BM 1000ton	CF 1000ton	変化率 %	BM 1000ton	CF 1000ton	変化率 %
Argentina	Y	P5	E2		8.28	7.14	-13.8	3,200	3,457.2	8.0	26,500	24,681.3	-6.9	9,400	8,917.3	-5.1	16,995	15,659.0	-7.9
Brazil	Y	P3	E1		5.40	4.64	-14.1	15,750	16,700.1	6.0	85,000	77,429.3	-8.9	57,000	53,757.1	-5.7	31,400	27,072.2	-13.8
Canada	Y	P9	E10		9.36	7.89	-15.7	1,227	1,260.5	2.7	11,487	9,950.0	-13.4	12,848	12,535.8	-2.4	-1,163	-2,387.8	105.3
China		P2			5.81	5.81	0.0	37,123	37,914.1	2.1	215,646	220,241.7	2.1	202,000	198,946.9	-1.5	-5,503	2,145.8	-139.0
Colombia	Y			M9	3.65	3.53	-3.3	480	492.5	2.6	1,750	1,737.1	-0.7	6,100	5,889.3	-3.5	-4,492	-4,294.3	-4.4
Egypt				M5	8.00	8.00	0.0	745	762.7	2.4	5,960	6,101.3	2.4	13,900	13,263.7	-4.6	-7,816	-7,038.4	-9.9
European Union		P4	E7	M2	7.95	7.95	0.0	9,530	10,224.0	7.3	75,793	81,312.3	7.3	78,000	74,081.2	-5.0	-4,726	4,712.1	-199.7
India		P6	E5		2.55	2.55	0.0	9,300	9,977.2	7.3	23,670	25,393.7	7.3	22,000	20,506.7	-6.8	1,080	4,297.0	297.9
Iran				M8	5.98	5.98	0.0	425	450.6	6.0	2,540	2,693.2	6.0	7,400	6,979.0	-5.7	-6,200	-5,625.8	-9.3
Japan				M1	1.00	1.00	0.0	1	1.0	3.6	1	1.0	3.6	14,700	13,863.7	-5.7	-14,656	-13,819.6	-5.7
Korea, South				M3	5.13	5.13	0.0	16	16.6	3.6	82	84.9	3.6	10,200	9,619.7	-5.7	-10,179	-9,595.8	-5.7
Malaysia				M10	5.60	5.60	0.0	10	10.3	3.0	56	57.7	3.0	3,400	3,290.3	-3.2	-3,240	-3,128.6	-3.4
Mexico		P7		M4	3.48	3.48	0.0	7,325	7,840.0	7.0	25,480	27,271.5	7.0	34,450	33,066.0	-4.0	-10,485	-7,309.5	-30.3
Paraguay	Y		E6		4.40	4.00	-9.1	700	727.6	3.9	3,080	2,910.4	-5.5	1,055	1,006.7	-4.6	2,885	2,763.7	-4.2
Philippines	Y				3.00	2.66	-11.2	2,561	2,652.6	3.6	7,671	7,056.3	-8.0	8,500	8,206.5	-3.5	-581	-902.2	55.3
Russia			E9		4.36	4.36	0.0	2,596	2,714.2	4.6	11,325	11,840.6	4.6	8,100	7,774.6	-4.0	3,150	3,991.0	26.7
South Africa	Y	P10	E8		3.54	3.02	-14.7	3,048	3,213.0	5.4	10,800	9,713.9	-10.1	11,200	10,940.6	-2.3	-100	-926.8	826.8
Taiwan				M6	6.75	6.75	0.0	16	17.0	6.4	108	114.9	6.4	4,025	3,796.0	-5.7	-3,821	-3,585.1	-6.2
Ukraine		P8	E4		6.15	6.15	0.0	4,625	4,762.5	3.0	28,450	29,295.6	3.0	9,400	9,075.4	-3.5	19,750	20,920.2	5.9
United States	Y	P1	E3	M7	10.73	9.10	-15.3	33,644	35,590.1	5.8	361,091	323,710.1	-10.4	301,851	294,515.5	-2.4	46,555	16,509.6	-64.5
Uruguay	Y				5.76	4.90	-15.0	83	86.3	3.9	478	422.5	-11.6	700	668.0	-4.6	-175	-198.5	13.4
ROW					2.42	2.42	0.0	46,263	48,086.6	3.9	111,856	116,265.0	3.9	145,091	140,080.3	-3.5	-34,453	-25,033.2	-27.3
Total					5.65	5.23	-7.3	178,668	186,956.8	4.6	1,008,824	978,284.1	-3.0	961,320	930,780.1	-3.2	14,225	14,225.0	0.0

出所: 著者によるシミュレーション結果

国際価格(BM) 1.000
国際価格(CF) 1.124
変化率(%) 12.4

表A5 遺伝子組換トウモロコシ(Stacked Trait)を全く作付けしない場合の生産量、需要量、貿易量

	属性				単収実績			作付面積			生産量			需要量			純輸出		
	GM 導入の有無	生産 順位	輸出 順位	輸入 順位	BM ton/ha	CF ton/ha	変化率 %	BM 1000ha	CF 1000ha	変化率 %	BM 1000ton	CF 1000ton	変化率 %	BM 1000ton	CF 1000ton	変化率 %	BM 1000ton	CF 1000ton	変化率 %
Argentina	Y	P5	E2		8.28	6.78	-18.1	3,200	3,545.5	10.8	26,500	24,051.1	-9.2	9,400	8,765.2	-6.8	16,995	15,180.8	-10.7
Brazil	Y	P3	E1		5.40	4.40	-18.5	15,750	17,022.3	8.1	85,000	74,912.2	-11.9	57,000	52,739.7	-7.5	31,400	25,572.5	-18.6
Canada	Y	P9	E10		9.36	7.45	-20.4	1,227	1,271.6	3.6	11,487	9,473.3	-17.5	12,848	12,435.6	-3.2	-1,163	-2,764.3	137.7
China		P2			5.81	5.81	0.0	37,123	38,175.8	2.8	215,646	221,761.8	2.8	202,000	197,961.0	-2.0	-5,503	4,651.8	-184.5
Colombia	Y			M9	3.65	3.48	-4.5	480	496.7	3.5	1,750	1,730.3	-1.1	6,100	5,822.2	-4.6	-4,492	-4,233.9	-5.7
Egypt				M5	8.00	8.00	0.0	745	768.5	3.2	5,960	6,148.1	3.2	13,900	13,062.5	-6.0	-7,816	-6,790.4	-13.1
European Union		P4	E7	M2	7.95	7.95	0.0	9,530	10,461.1	9.8	75,793	83,198.2	9.8	78,000	72,846.0	-6.6	-4,726	7,833.2	-265.7
India		P6	E5		2.55	2.55	0.0	9,300	10,208.6	9.8	23,670	25,982.6	9.8	22,000	20,041.9	-8.9	1,080	5,350.8	395.4
Iran				M8	5.98	5.98	0.0	425	459.3	8.1	2,540	2,745.2	8.1	7,400	6,846.9	-7.5	-6,200	-5,441.7	-12.2
Japan				M1	1.00	1.00	0.0	1	1.0	4.8	1	1.0	4.8	14,700	13,601.3	-7.5	-14,656	-13,557.2	-7.5
Korea, South				M3	5.13	5.13	0.0	16	16.8	4.8	82	85.9	4.8	10,200	9,437.6	-7.5	-10,179	-9,412.7	-7.5
Malaysia				M10	5.60	5.60	0.0	10	10.4	4.0	56	58.2	4.0	3,400	3,255.3	-4.3	-3,240	-3,093.0	-4.5
Mexico		P7		M4	3.48	3.48	0.0	7,325	8,015.7	9.4	25,480	27,882.7	9.4	34,450	32,626.7	-5.3	-10,485	-6,259.0	-40.3
Paraguay	Y		E6		4.40	3.87	-12.1	700	736.8	5.3	3,080	2,848.9	-7.5	1,055	991.4	-6.0	2,885	2,717.5	-5.8
Philippines	Y				3.00	2.55	-14.8	2,561	2,683.2	4.8	7,671	6,846.5	-10.7	8,500	8,112.9	-4.6	-581	-1,018.4	75.3
Russia			E9		4.36	4.36	0.0	2,596	2,753.9	6.1	11,325	12,013.7	6.1	8,100	7,671.3	-5.3	3,150	4,267.5	35.5
South Africa	Y	P10	E8		3.54	2.86	-19.2	3,048	3,268.7	7.2	10,800	9,360.3	-13.3	11,200	10,857.3	-3.1	-100	-1,197.0	1097.0
Taiwan				M6	6.75	6.75	0.0	16	17.4	8.6	108	117.3	8.6	4,025	3,724.2	-7.5	-3,821	-3,510.9	-8.1
Ukraine		P8	E4		6.15	6.15	0.0	4,625	4,808.2	4.0	28,450	29,576.8	4.0	9,400	8,971.9	-4.6	19,750	21,304.9	7.9
United States	Y	P1	E3	M7	10.73	8.60	-19.9	33,644	36,248.9	7.7	361,091	311,638.2	-13.7	301,851	292,161.5	-3.2	46,555	6,791.7	-85.4
Uruguay	Y				5.76	4.63	-19.5	83	87.4	5.3	478	404.8	-15.3	700	657.8	-6.0	-175	-206.0	17.7
ROW					2.42	2.42	0.0	46,263	48,696.8	5.3	111,856	117,740.5	5.3	145,091	138,483.5	-4.6	-34,453	-21,961.0	-36.3
Total					5.65	5.10	-9.6	178,668	189,754.8	6.2	1,008,824	968,577.7	-4.0	961,320	921,073.7	-4.2	14,225	14,225.0	0.0

出所: 著者によるシミュレーション結果

国際価格(BM) 1.000
国際価格(CF) 1.168
変化率(%) 16.8

表A6 遺伝子組換え大豆を全く作付けしない場合の生産量、需要量、貿易量

	属性				単収実績			作付面積			生産量			需要量			純輸出		
	GM 導入の有無	生産 順位	輸出 順位	輸入 順位	BM ton/ha	CF ton/ha	変化率 %	BM 1000ha	CF 1000ha	変化率 %	BM 1000ton	CF 1000ton	変化率 %	BM 1000ton	CF 1000ton	変化率 %	BM 1000ton	CF 1000ton	変化率 %
Argentina	Y	P3	E3		3.10	2.76	-10.95	19,790	21,524.3	8.76	61,400	59,466.4	-3.15	45,224	43,156.2	-4.57	10,571	10,705.2	1.27
Bolivia	Y	P9	E8		2.45	2.22	-9.26	1,082	1,155.8	6.82	2,650	2,568.6	-3.07	2,600	2,578.3	-0.84	18	-41.7	-331.48
Brazil	Y	P2	E1		3.00	2.69	-10.26	32,100	34,167.0	6.44	96,200	91,883.9	-4.49	42,975	40,862.6	-4.92	50,307	48,103.3	-4.38
Canada	Y	P7	E6		2.71	2.42	-10.56	2,235	2,330.9	4.29	6,049	5,642.2	-6.72	2,320	2,211.3	-4.69	3,515	3,217.0	-8.48
China		P4	E9	M1	1.82	1.82	0.00	6,800	6,882.1	1.21	12,350	12,499.1	1.21	86,700	85,460.4	-1.43	-78,207	-76,818.3	-1.78
Egypt				M8	2.88	2.88	0.00	8	8.2	2.43	23	23.6	2.43	1,987	1,889.3	-4.92	-1,947	-1,848.8	-5.05
European Union				M2	3.16	3.16	0.00	573	601.2	4.92	1,810	1,899.0	4.92	14,940	14,256.9	-4.57	-13,047	-12,274.9	-5.92
India		P5	E10		0.80	0.80	0.00	10,908	11,444.4	4.92	8,700	9,127.8	4.92	8,630	8,245.3	-4.46	223	1,035.5	364.36
Indonesia				M7	1.37	1.37	0.00	460	472.9	2.80	630	647.6	2.80	2,760	2,602.4	-5.71	-1,997	-1,821.8	-8.78
Japan				M4	1.71	1.71	0.00	132	142.7	8.11	226	244.3	8.11	3,240	3,110.5	-4.00	-3,004	-2,856.1	-4.92
Mexico	Y			M3	1.84	1.81	-1.33	193	203.0	5.17	355	368.4	3.77	4,210	4,007.9	-4.80	-3,819	-3,603.5	-5.64
Paraguay	Y	P6	E4		2.50	2.24	-10.46	3,240	3,461.1	6.82	8,100	7,747.4	-4.35	3,750	3,718.6	-0.84	4,369	4,047.8	-7.35
Taiwan				M5	2.00	2.00	0.00	2	2.1	3.67	4	4.1	3.67	2,480	2,375.1	-4.23	-2,520	-2,415.0	-4.17
Thailand				M6	1.71	1.71	0.00	31	32.7	5.55	53	55.9	5.55	2,300	2,283.5	-0.72	-2,398	-2,378.6	-0.81
Turkey				M10	3.86	3.86	0.00	35	35.9	2.43	135	138.3	2.43	2,250	2,215.2	-1.55	-2,104	-2,065.9	-1.81
Ukraine		P10	E7		2.17	2.17	0.00	1,800	1,899.9	5.55	3,900	4,116.4	5.55	1,571	1,501.0	-4.46	2,418	2,704.4	11.85
United States	Y	P1	E2		3.20	2.87	-10.36	33,423	35,918.4	7.47	106,878	102,953.9	-3.67	54,907	52,208.1	-4.92	49,265	48,039.8	-2.49
Uruguay	Y	P8	E5		2.33	2.08	-10.95	1,333	1,449.8	8.76	3,109	3,011.1	-3.15	270	257.7	-4.57	2,835	2,749.4	-3.02
ROW					1.43	1.43	0.00	4,502	4,502.0	0.00	6,429	6,429.0	0.00	16,742	16,742.0	0.00	-10,418	-10,418.0	0.00
Total					2.69	2.45	-9.0	118,647	126,234.1	6.4	319,001	308,827.1	-3.2	299,856	289,682.1	-3.4	4,060	4,060.0	0.0

出所：著者によるシミュレーション結果

国際価格(BM) 1.000
 国際価格(CF) 1.128
 変化率(%) 12.8

表A7 遺伝子組換作物の経済貢献(所得連関なし)

(単位: 百万円、%)

	生産額				雇用者所得				営業余剰				就業機会				粗付加価値			
	BM	CF	変化額	変化率	BM	CF	変化額	変化率	BM	CF	変化額	変化率	BM	CF	変化額	変化率	BM	CF	変化額	変化率
1 米	1,935,574	1,935,574	0	0.0	85,787	85,787	0	0.0	691,745	691,745	0	0.0	1,932,476	1,932,476	0	0.0	1,176,243	1,176,243	0	0.0
2 麦類	39,735	39,735	1,870	-78.4	7,914	1,707	-6,207	-78.4	93,718	20,212	-73,506	-78.4	83,681	18,048	-65,633	-78.4	30,630	-6,606	-24,024	-78.4
3 いも類	216,534	207,388	-9,146	-4.2	17,850	17,096	-754	-4.2	51,658	49,476	-2,182	-4.2	173,225	165,909	-7,316	-4.2	105,535	101,078	-4,457	-4.2
4 豆類	60,647	38,875	-21,772	-35.9	21,378	13,703	-7,675	-35.9	33,278	21,331	-11,947	-35.9	175,830	112,708	-63,122	-35.9	1,536	985	-551	-35.9
5 野菜	2,134,269	2,130,346	-3,923	-0.2	138,922	138,667	-255	-0.2	693,771	692,496	-1,275	-0.2	803,308	801,831	-1,477	-0.2	1,210,543	1,208,318	-2,225	-0.2
6 果実	770,317	769,841	-476	-0.1	56,605	56,570	-35	-0.1	198,271	198,148	-123	-0.1	420,197	419,937	-260	-0.1	451,942	451,663	-279	-0.1
7 砂糖原料作物	60,460	57,797	-2,663	-4.4	4,656	4,451	-205	-4.4	19,768	18,897	-871	-4.4	45,733	43,719	-2,014	-4.4	17,117	16,363	-754	-4.4
8 飲料用作物	83,704	83,652	-52	-0.1	4,971	4,968	-3	-0.1	15,497	15,487	-10	-0.1	71,985	71,941	-44	-0.1	40,374	40,349	-25	-0.1
9 その他の食用耕種作物	18,869	18,869	0	0.0	2,305	2,305	0	0.0	17,357	17,357	0	0.0	17,661	17,661	0	0.0	9,192	9,192	0	0.0
10 飼料作物	220,869	40,974	-179,895	-81.4	1,306	242	-1,064	-81.4	76,246	14,145	-62,101	-81.4	8,994	1,668	-7,326	-81.4	97,463	18,081	-79,382	-81.4
11 雑穀	91,589	85,539	-6,050	-6.6	18,584	17,356	-1,228	-6.6	11,589	10,823	-766	-6.6	46,815	43,722	-3,093	-6.6	36,611	34,192	-2,419	-6.6
12 花き・花木類	357,297	357,231	-66	0.0	38,088	38,081	-7	0.0	78,832	78,817	-15	0.0	136,845	136,820	-25	0.0	174,278	174,246	-32	0.0
13 その他の非食用耕種作物	53,115	51,756	-1,359	-2.6	1,774	1,729	-45	-2.6	26,162	25,492	-670	-2.6	39,054	38,054	-1,000	-2.6	36,345	35,415	-930	-2.6
14 酪農	835,927	267,497	-568,430	-68.0	30,758	9,843	-20,915	-68.0	148,322	47,463	-100,859	-68.0	54,834	17,547	-37,287	-68.0	341,345	109,230	-232,115	-68.0
15 肉用牛	724,193	231,742	-492,451	-68.0	25,750	8,240	-17,510	-68.0	28,443	9,102	-19,341	-68.0	134,419	43,014	-91,405	-68.0	99,872	31,959	-67,913	-68.0
16 豚	540,896	173,087	-367,809	-68.0	40,478	12,953	-27,525	-68.0	70,412	22,532	-47,880	-68.0	21,300	6,816	-14,484	-68.0	140,954	45,105	-95,849	-68.0
17 鶏卵	474,165	151,733	-322,432	-68.0	54,686	17,500	-37,186	-68.0	24,708	7,935	-16,863	-68.0	30,952	9,905	-21,047	-68.0	97,002	31,041	-65,961	-68.0
18 肉鶏	301,389	96,444	-204,945	-68.0	18,530	5,930	-12,600	-68.0	5,985	1,915	-4,070	-68.0	11,110	3,555	-7,555	-68.0	19,988	6,396	-13,592	-68.0
19 その他の畜産	54,906	54,628	-278	-0.5	10,491	10,438	-53	-0.5	888	884	-4	-0.5	10,618	10,564	-54	-0.5	15,770	15,690	-80	-0.5
20 農業サービス	851,259	709,526	-141,733	-16.6	326,877	272,452	-54,425	-16.6	122,197	101,851	-20,346	-16.6	85,569	71,322	-14,247	-16.6	542,921	452,525	-90,396	-16.6
21 林業	775,746	773,864	-1,882	-0.2	167,056	166,651	-405	-0.2	285,376	284,684	-692	-0.2	261,695	261,060	-635	-0.2	518,716	517,458	-1,258	-0.2
22 海面漁業	1,336,550	1,332,250	-4,300	-0.3	266,150	265,294	-856	-0.3	155,032	154,533	-499	-0.3	233,214	232,464	-750	-0.3	700,989	698,734	-2,255	-0.3
23 内水面漁業	97,952	97,902	-50	-0.1	11,392	11,386	-6	-0.1	8,556	8,552	-4	-0.1	16,591	16,583	-8	-0.1	34,265	34,247	-18	-0.1
24 金属鉱物	31,219	28,179	-3,040	-9.7	2,599	2,346	-253	-9.7	4,519	4,079	-440	-9.7	306	276	-30	-9.7	16,678	15,054	-1,624	-9.7
25 石炭・原油・天然ガス	195,889	105,145	-90,744	-46.3	27,277	14,641	-12,636	-46.3	31,651	16,989	-14,662	-46.3	3,044	1,634	-1,410	-46.3	111,651	59,930	-51,721	-46.3
26 非金属鉱物	532,872	531,648	-1,224	-0.2	113,678	113,417	-261	-0.2	8,294	8,275	-19	-0.2	28,673	28,607	-66	-0.2	211,787	211,301	-486	-0.2
27 食肉	1,842,793	1,838,796	-3,997	-0.2	180,305	179,914	-391	-0.2	35,656	35,579	-77	-0.2	62,181	62,046	-135	-0.2	193,249	192,830	-419	-0.2
28 畜産食料品	2,847,175	2,825,872	-21,303	-0.7	332,619	330,130	-2,489	-0.7	166,635	165,388	-1,247	-0.7	80,896	80,291	-605	-0.7	703,747	698,481	-5,266	-0.7
29 水産食料品	2,757,804	2,750,122	-7,682	-0.3	399,022	397,911	-1,111	-0.3	219,399	218,788	-611	-0.3	149,250	148,834	-416	-0.3	763,798	761,671	-2,127	-0.3
30 精穀・製粉	2,828,017	2,828,017	0	0.0	90,772	90,772	0	0.0	79,568	79,568	0	0.0	20,567	20,567	0	0.0	316,105	316,105	0	0.0
31 めん・パン・菓子類	5,427,911	5,427,806	-105	0.0	1,098,657	1,098,636	-21	0.0	767,337	767,322	-15	0.0	415,058	415,050	-8	0.0	2,260,224	2,260,180	-44	0.0
32 農産保存食料品	816,886	814,342	-2,544	-0.3	158,380	157,887	-493	-0.3	79,950	79,701	-249	-0.3	52,838	52,673	-165	-0.3	300,667	299,731	-936	-0.3
33 砂糖・精製糖	397,204	379,711	-17,493	-4.4	49,359	47,185	-2,174	-4.4	37,979	36,305	-1,673	-4.4	8,365	7,998	-368	-4.4	135,418	129,454	-5,964	-4.4
34 せん粉	199,789	46,950	-152,839	-76.5	13,904	3,267	-10,637	-76.5	7,032	1,653	-5,379	-76.5	2,489	585	-1,904	-76.5	29,365	6,901	-22,464	-76.5
35 ぶどう糖・水あめ・異性化糖	174,179	40,932	-133,247	-76.5	13,113	3,082	-10,031	-76.5	16,268	3,823	-12,445	-76.5	1,965	462	-1,503	-76.5	40,305	9,472	-30,833	-76.5
36 動植物油脂・調味料	2,307,197	2,053,405	-253,792	-11.0	304,511	271,015	-33,496	-11.0	334,623	297,814	-36,809	-11.0	71,090	63,270	-7,820	-11.0	859,374	764,843	-94,531	-11.0
37 その他の食料品	6,021,264	6,001,747	-19,517	-0.3	1,257,806	1,253,729	-4,077	-0.3	317,865	316,835	-1,030	-0.3	483,079	481,513	-1,566	-0.3	1,958,229	1,951,882	-6,347	-0.3
38 清酒	353,151	353,078	-73	0.0	61,110	61,097	-13	0.0	18,752	18,748	-4	0.0	13,787	13,784	-3	0.0	196,845	196,804	-41	0.0
39 ビール類	1,422,759	1,422,512	-247	0.0	61,761	61,750	-11	0.0	120,161	120,140	-21	0.0	10,058	10,056	-2	0.0	1,034,414	1,034,235	-179	0.0
40 ウイスキー類	70,148	70,136	-12	0.0	2,940	2,939	-1	0.0	7,059	7,058	-1	0.0	646	646	0	0.0	49,067	49,058	-9	0.0
41 その他の酒類	1,328,967	1,328,528	-439	0.0	85,733	85,705	-28	0.0	101,994	101,960	-34	0.0	14,920	14,915	-5	0.0	782,265	782,007	-258	0.0
42 茶・コーヒー	895,350	895,160	-190	0.0	97,630	97,609	-21	0.0	185,267	185,228	-39	0.0	36,985	36,977	-8	0.0	333,478	333,407	-71	0.0
43 清涼飲料	2,583,025	2,583,001	-24	0.0	360,425	360,422	-3	0.0	466,391	466,387	-4	0.0	64,585	64,584	-1	0.0	1,004,012	1,004,002	-10	0.0
44 製氷	45,696	45,615	-81	-0.2	11,036	11,016	-20	-0.2	6,596	6,584	-12	-0.2	2,485	2,481	-4	-0.2	23,220	23,179	-41	-0.2
45 飼料	1,058,705	338,786	-719,919	-68.0	47,135	15,083	-32,052	-68.0	44,855	14,354	-30,501	-68.0	12,135	3,883	-8,252	-68.0	129,443	41,422	-88,021	-68.0
46 有機質肥料(別掲を除く。)	65,141	57,569	-7,572	-11.6	16,046	14,181	-1,865	-11.6	7,477	6,608	-869	-11.6	3,785	3,345	-440	-11.6	27,683	24,465	-3,218	-11.6
47 たばこ	2,097,749	2,097,749	0	0.0	98,779	98,779	0	0.0	153,111	153,111	0	0.0	8,421	8,421	0	0.0	1,821,696	1,821,696	0	0.0
48 繊維製品	3,354,142	3,344,564	-9,578	-0.3	1,065,310	1,062,268	-3,042	-0.3	427,621	426,400	-1,221	-0.3	397,782	396,646	-1,136	-0.3	1,137,172	1,133,925	-3,247	-0.3
49 パルプ・紙・木製品	11,068,469	11,011,152	-57,317	-0.5	2,010,526	2,000,115	-10,411	-0.5	388,791	386,778	-2,013	-0.5	567,312	564,374	-2,938	-0.5	3,468,856	3,450,893	-17,963	-0.5
50 化学製品	27,633,914	27,464,029	-169,885	-0.6	2,416,506	2,401,650	-14,856	-0.6	1,459,707	1,450,733	-8,974	-0.6	360,284	358,069	-2,215	-0.6	6,839,028	6,796,984	-42,044	-0.6
51 石油・石油製品	19,857,207	19,763,942	-93,265	-0.5	226,609	225,545	-1,064	-0.5	165,914	165,135	-779	-0.5	27,984	27,853	-131	-0.5	4,421,228	4,400,462	-20,766	-0.5
52 プラスチック・ゴム	12,906,131	12,860,700	-45,431	-0.4	2,711,597	2,702,052	-9,545	-0.4	311,972	310,874	-1,098	-0.4	637,000	634,758	-2,242	-0.4	4,014,227	4,000,096	-14,131	-0.4
53 窯業・土石製品	6,439,483	6,421,877	-17,606	-0.3	1,381,558	1,377,781	-3,777	-0.3	581,418	579,828	-1,590	-0.3	308,918	308,073	-845	-0.3	2,824,721	2,816,998	-7,723	-0.3
54 鉄鋼	30,487,216	30,462,707	-24,509	-0.1	1,548,371	1,547,126	-1,245	-0.1	2,313,304	2,311,444	-1,860	-0.1	260,415	260,206	-209	-0.1	5,714,135	5,709,541	-4,594	-0.1
55 非鉄金属	9,061,891	9,052,125	-9,766	-0.1	89															

表A8 遺伝子組換え作物の経済貢献(献辞連関あり)

		生産額				雇員所得				営業余剰				就業機会				粗付加価値			
		BM	CF	変化額	変化率	BM	CF	変化額	変化率	BM	CF	変化額	変化率	BM	CF	変化額	変化率	BM	CF	変化額	変化率
1	米	1,935,574	1,935,574	0	0.0	85,787	85,787	0	0.0	691,745	691,745	0	0.0	1,932,476	1,932,476	0	0.0	1,176,243	1,176,243	0	0.0
2	麦類	39,735	8,493	-31,242	-78.6	7,914	1,692	-6,222	-78.6	93,718	20,032	-73,686	-78.6	83,681	17,886	-65,795	-78.6	-30,630	-6,547	24,083	-78.6
3	いも類	216,534	205,444	-11,090	-5.1	17,850	16,936	-914	-5.1	51,658	49,012	-2,646	-5.1	173,225	164,353	-8,872	-5.1	105,535	100,130	-5,405	-5.1
4	豆類	60,647	37,832	-22,815	-37.6	21,378	13,336	-8,042	-37.6	33,278	20,759	-12,519	-37.6	175,830	109,685	-66,145	-37.6	1,536	958	-578	-37.6
5	野菜	2,134,269	2,109,846	-24,423	-1.1	138,922	137,332	-1,590	-1.1	693,771	685,832	-7,939	-1.1	803,308	794,115	-9,193	-1.1	1,210,543	1,196,690	-13,853	-1.1
6	果実	770,317	760,923	-9,394	-1.2	56,605	55,915	-690	-1.2	198,271	195,853	-2,418	-1.2	420,197	415,073	-5,124	-1.2	451,942	446,430	-5,512	-1.2
7	砂糖原料作物	60,460	57,093	-3,367	-5.6	4,656	4,397	-259	-5.6	19,768	18,667	-1,101	-5.6	45,733	43,187	-2,546	-5.6	17,117	16,164	-953	-5.6
8	飲料原料作物	83,704	81,175	-2,529	-3.0	4,971	4,821	-150	-3.0	15,497	15,029	-468	-3.0	71,985	69,810	-2,175	-3.0	40,374	39,154	-1,220	-3.0
9	その他の食用耕種作物	18,869	18,869	0	0.0	2,305	2,305	0	0.0	17,357	17,357	0	0.0	17,661	17,661	0	0.0	9,192	9,192	0	0.0
10	飼料作物	220,869	40,737	-180,132	-81.6	1,306	241	-1,065	-81.6	76,246	14,063	-62,183	-81.6	8,994	1,659	-7,335	-81.6	97,463	17,976	-79,487	-81.6
11	種苗	91,589	84,497	-7,092	-7.7	18,584	17,145	-1,439	-7.7	11,589	10,692	-897	-7.7	46,815	43,190	-3,625	-7.7	36,611	33,776	-2,835	-7.7
12	花き・花木類	357,297	354,036	-3,261	-0.9	38,088	37,740	-348	-0.9	78,832	78,113	-719	-0.9	136,845	135,596	-1,249	-0.9	174,278	172,687	-1,591	-0.9
13	その他の非食用耕種作物	53,115	48,410	-4,705	-8.9	1,774	1,617	-157	-8.9	26,162	23,844	-2,318	-8.9	39,054	35,594	-3,460	-8.9	36,345	33,125	-3,220	-8.9
14	酪農	835,927	267,497	-568,430	-68.0	30,758	9,843	-20,915	-68.0	148,322	47,463	-100,859	-68.0	54,834	17,547	-37,287	-68.0	341,345	109,230	-232,115	-68.0
15	肉用牛	724,193	231,742	-492,451	-68.0	25,750	8,240	-17,510	-68.0	28,443	9,102	-19,341	-68.0	134,419	43,014	-91,405	-68.0	99,872	31,959	-67,913	-68.0
16	豚	540,886	173,087	-367,800	-68.0	40,478	12,953	-27,525	-68.0	70,412	22,532	-47,880	-68.0	21,300	6,816	-14,484	-68.0	140,954	45,105	-95,849	-68.0
17	鶏卵	474,165	151,733	-322,432	-68.0	54,686	17,500	-37,186	-68.0	24,798	7,935	-16,863	-68.0	30,952	9,905	-21,047	-68.0	97,002	31,011	-65,991	-68.0
18	肉鶏	301,389	96,444	-204,945	-68.0	18,530	5,930	-12,600	-68.0	5,985	1,915	-4,070	-68.0	11,110	3,555	-7,555	-68.0	19,988	6,396	-13,592	-68.0
19	その他の畜産	54,906	54,190	-716	-1.3	10,491	10,354	-137	-1.3	888	876	-12	-1.3	10,618	10,480	-138	-1.3	15,770	15,564	-206	-1.3
20	農業サービス	851,259	704,917	-146,342	-17.2	326,877	270,683	-56,194	-17.2	122,197	101,190	-21,007	-17.2	85,569	70,859	-14,710	-17.2	542,921	449,586	-93,335	-17.2
21	林業	775,746	769,309	-6,437	-0.8	167,056	163,670	-3,386	-0.8	285,376	283,008	-2,368	-0.8	261,695	259,524	-2,171	-0.8	518,716	514,412	-4,304	-0.8
22	海面漁業	1,336,550	1,314,917	-21,633	-1.6	266,150	261,842	-4,308	-1.6	155,032	152,523	-2,509	-1.6	233,214	229,439	-3,775	-1.6	700,989	689,643	-11,346	-1.6
23	内水面漁業	97,952	96,549	-1,403	-1.4	11,392	11,229	-163	-1.4	8,556	8,433	-123	-1.4	16,591	16,353	-238	-1.4	34,265	33,774	-491	-1.4
24	金属鉱物	31,219	20,380	-10,839	-34.7	2,599	1,697	-902	-34.7	4,519	2,950	-1,569	-34.7	306	200	-106	-34.7	16,678	10,887	-5,791	-34.7
25	石炭・原油・天然ガス	195,889	-40,125	-236,014	-120.5	27,277	-5,587	-32,864	-120.5	31,651	-6,483	-38,134	-120.5	3,044	-624	-3,668	-120.5	111,651	-22,870	-134,521	-120.5
26	非金属鉱物	532,872	530,432	-2,440	-0.5	113,678	113,157	-521	-0.5	8,294	8,256	-38	-0.5	28,673	28,542	-131	-0.5	211,787	210,817	-970	-0.5
27	食肉	1,842,793	1,812,362	-30,431	-1.7	180,305	177,328	-2,977	-1.7	35,656	35,067	-589	-1.7	62,181	61,154	-1,027	-1.7	193,249	190,058	-3,191	-1.7
28	畜産食料品	2,847,175	2,795,761	-51,414	-1.8	332,619	326,613	-6,006	-1.8	166,635	163,626	-3,009	-1.8	80,896	79,435	-1,461	-1.8	703,747	691,039	-12,708	-1.8
29	水産食料品	2,757,804	2,713,085	-44,719	-1.6	399,022	392,552	-6,470	-1.6	219,399	215,841	-3,558	-1.6	149,250	146,830	-2,420	-1.6	763,798	751,413	-12,385	-1.6
30	精穀・製粉	2,828,017	2,828,017	0	0.0	90,772	90,772	0	0.0	79,568	79,568	0	0.0	20,567	20,567	0	0.0	316,105	316,105	0	0.0
31	めん・パン・菓子類	5,427,911	5,376,681	-51,230	-0.9	1,098,657	1,088,288	-10,369	-0.9	767,337	760,095	-7,242	-0.9	415,058	411,141	-3,917	-0.9	2,260,224	2,238,892	-21,332	-0.9
32	農産保存食料品	816,886	802,144	-14,742	-1.8	158,380	155,522	-2,858	-1.8	79,950	78,507	-1,443	-1.8	52,838	51,884	-954	-1.8	300,667	295,241	-5,426	-1.8
33	砂糖・精製糖	397,204	375,087	-22,117	-5.6	49,359	46,611	-2,748	-5.6	37,979	35,864	-2,115	-5.6	8,366	7,900	-466	-5.6	135,418	127,878	-7,540	-5.6
34	でん粉	199,789	46,950	-152,839	-76.5	13,904	3,267	-10,637	-76.5	7,032	1,653	-5,379	-76.5	2,489	585	-1,904	-76.5	29,365	6,901	-22,464	-76.5
35	ぶどう糖・水あめ・異性化糖	174,179	40,932	-133,247	-76.5	13,113	3,082	-10,031	-76.5	16,268	3,823	-12,445	-76.5	1,965	462	-1,503	-76.5	40,305	9,472	-30,833	-76.5
36	動植物油脂・調味料	2,307,197	2,053,405	-253,792	-11.0	304,511	271,015	-33,496	-11.0	334,623	297,814	-36,809	-11.0	71,090	63,270	-7,820	-11.0	859,374	764,843	-94,531	-11.0
37	その他の食料品	6,021,264	5,947,458	-73,806	-1.2	1,257,806	1,242,388	-15,418	-1.2	317,865	313,969	-3,896	-1.2	483,079	477,158	-5,921	-1.2	1,958,229	1,934,226	-24,003	-1.2
38	清酒	353,151	349,883	-3,268	-0.9	61,110	60,544	-566	-0.9	18,752	18,578	-174	-0.9	13,787	13,659	-128	-0.9	196,845	195,023	-1,822	-0.9
39	ビール類	1,422,759	1,409,094	-13,665	-1.0	61,761	61,168	-593	-1.0	120,161	119,007	-1,154	-1.0	10,058	9,961	-97	-1.0	1,034,414	1,024,479	-9,935	-1.0
40	ウイスキー類	70,148	68,621	-1,527	-2.2	2,940	2,860	-80	-2.2	7,059	6,905	-154	-2.2	4,067	3,962	-105	-2.2	49,067	47,999	-1,068	-2.2
41	その他の酒類	1,328,967	1,313,767	-15,200	-1.1	85,733	84,752	-981	-1.1	101,994	100,827	-1,167	-1.1	14,920	14,749	-171	-1.1	782,265	773,318	-8,947	-1.1
42	茶・コーヒー	886,565	886,516	-49	-0.0	97,630	96,667	-963	-1.0	185,267	183,439	-1,828	-1.0	36,985	36,620	-365	-1.0	333,478	330,188	-3,290	-1.0
43	清酒飲料	2,583,025	2,558,887	-24,138	-0.9	360,425	357,057	-3,368	-0.9	466,391	462,033	-4,358	-0.9	64,585	63,981	-604	-0.9	1,004,012	994,629	-9,383	-0.9
44	製水	45,696	45,170	-526	-1.2	11,036	10,909	-127	-1.2	6,596	6,520	-76	-1.2	2,485	2,456	-29	-1.2	23,220	22,952	-268	-1.2
45	飼料	1,058,705	338,786	-719,919	-68.0	47,135	15,083	-32,052	-68.0	44,855	14,354	-30,501	-68.0	12,135	3,883	-8,252	-68.0	129,443	41,422	-88,021	-68.0
46	有機質肥料(別掲を除く。)	65,141	57,108	-8,033	-12.3	16,046	14,067	-1,979	-12.3	7,477	6,555	-922	-12.3	3,785	3,318	-467	-12.3	27,683	24,269	-3,414	-12.3
47	たばこ	2,097,749	2,064,422	-33,327	-1.6	98,779	97,210	-1,569	-1.6	153,111	150,678	-2,433	-1.6	8,421	8,287	-134	-1.6	1,821,696	1,792,754	-28,942	-1.6
48	繊維製品	3,354,142	3,284,185	-69,957	-2.1	1,065,310	1,043,091	-22,219	-2.1	-427,621	-418,702	8,919	-2.1	397,782	389,485	-8,297	-2.1	1,137,172	1,113,454	-23,718	-2.1
49	パルプ・紙・木製品	11,068,469	10,945,925	-122,544	-1.1	2,010,526	1,988,267	-22,259	-1.1	388,791	384,487	-4,304	-1.1	567,312	561,031	-6,281	-1.1	3,468,856	3,430,451	-38,405	-1.1
50	化学製品	27,633,914	27,330,102	-303,812	-1.1	2,416,506	2,389,938	-26,568	-1.1	1,459,707	1,443,659	-16,048	-1.1	360,284	356,323	-3,961	-1.1	6,839,028	6,763,838	-75,190	-1.1
51	石油・石炭製品	19,857,207	19,619,370	-237,837	-1.2	226,609	223,985	-2,624	-1.2	-165,914	-163,927	1,987	-1.2	27,984	27,649	-335	-1.2	4,421,228	4,368,273	-52,955	-1.2
52	プラスチック・ゴム	12,906,131	12,803,012	-103,119	-0.8	2,711,597	2,689,932	-21,665	-0.8	-311,972	-309,479	2,493	-0.8	637,000	631,910	-5,090	-0.8	4,014,227	3,982,154	-32,073	-0.8
53	窯業・土石製品	6,439,483	6,406,623	-32,860	-0.5	1,381,558	1,374,508	-7,050	-0.5	581,418	578,451	-2,967	-0.5	308,918	3						

表A9 国産品の生産財価格の変化

単位: %

	SIM1	SIM2	SIM3	SIM4	SIM5	SIM6	SIM7	SIM8	SIM9
米	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
麦類	-7.9	-1.4	-8.2	-0.3	0.0	-0.3	-0.8	-0.1	-0.9
いも類	0.8	0.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
豆類	-1.8	120.4	86.7	-0.1	3.5	3.5	-0.2	14.5	14.3
野菜	1.2	5.5	4.7	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4
果実	1.2	0.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
砂糖原料作物	0.8	-0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
飲料用作物	1.8	0.3	1.8	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2
その他の食用耕種作物	161.5	-0.4	152.6	6.7	0.0	6.7	18.9	0.0	18.8
飼料作物	-0.1	0.1	-0.2	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.2
種苗	1.2	0.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
花き・花木類	0.9	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
その他の非食用耕種作物	0.5	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
酪農	34.4	1.2	32.8	1.0	0.0	1.0	2.8	0.1	2.9
肉用牛	70.2	2.1	66.7	2.0	0.0	2.0	5.8	0.2	6.0
豚	88.2	2.8	84.0	2.6	0.1	2.6	7.5	0.2	7.7
鶏卵	102.7	3.1	97.8	3.0	0.1	3.1	8.8	0.3	9.1
肉鶏	102.1	3.1	97.2	3.0	0.1	3.1	8.8	0.3	9.0
その他の畜産	30.9	1.3	29.6	0.9	0.0	0.9	2.6	0.1	2.7
農業サービス	5.9	0.5	5.8	0.2	0.0	0.2	0.5	0.0	0.5
林業	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
海面漁業	7.5	0.5	7.3	0.2	0.0	0.2	0.6	0.0	0.7
内水面漁業	32.2	1.1	30.7	0.9	0.0	0.9	2.7	0.1	2.7
金属鉱物	0.7	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
石炭・原油・天然ガス	0.9	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
非金属鉱物	1.2	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
食肉	63.3	2.0	60.3	1.8	0.0	1.9	5.4	0.2	5.5
畜産食料品	11.7	1.0	11.5	0.3	0.0	0.4	1.0	0.1	1.1
水産食料品	4.9	1.3	5.3	0.1	0.0	0.2	0.4	0.1	0.5
精穀・製粉	5.5	0.3	5.4	0.2	0.0	0.2	0.5	0.0	0.6
めん・パン・菓子類	5.9	2.6	7.1	0.2	0.0	0.2	0.5	0.2	0.7
農産保存食料品	3.6	2.9	5.3	0.1	0.0	0.1	0.3	0.2	0.5
砂糖・精製糖	0.5	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
でん粉	387.9	0.2	356.1	8.6	0.0	8.7	25.4	0.0	25.4
ぶどう糖・水あめ・異性化糖	119.9	0.2	113.9	3.9	0.0	3.9	11.3	0.0	11.3
動植物油脂・調味料	58.8	54.6	90.1	1.4	0.7	2.0	4.0	3.1	7.1
その他の食料品	7.9	6.0	11.5	0.2	0.1	0.4	0.7	0.6	1.2
清酒	2.5	0.5	2.6	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.3
ビール類	8.2	0.4	7.8	0.2	0.0	0.2	0.6	0.0	0.6
ウイスキー類	3.4	0.4	3.4	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.3
その他の酒類	5.1	0.3	4.9	0.1	0.0	0.1	0.4	0.0	0.4
茶・コーヒー	0.8	0.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
清涼飲料	3.8	0.8	4.2	0.1	0.0	0.1	0.4	0.1	0.4
製水	1.1	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
飼料	267.9	5.8	249.3	6.1	0.1	6.2	17.9	0.5	18.4
有機質肥料(別掲を除く。)	13.1	7.8	15.9	0.5	0.1	0.6	1.3	0.5	1.8
たばこ	0.7	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
繊維製品	1.5	0.5	1.7	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2
パルプ・紙・木製品	1.6	0.4	1.7	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2
化学製品	1.4	0.4	1.5	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2
石油・石炭製品	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
プラスチック・ゴム	1.2	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
窯業・土石製品	1.2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
鉄鋼	0.6	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
非鉄金属	0.6	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
金属製品	1.2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
はん用機械	1.0	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
生産用機械	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
業務用機械	1.2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
電子部品	1.2	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
電気機械	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
情報・通信機器	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
輸送機械	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
その他の製造工業製品	1.3	0.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
建設	1.3	0.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
電力・ガス・熱供給	0.6	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
水道	0.7	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
廃棄物処理	1.4	0.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
商業	1.2	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
金融・保険	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
不動産	0.3	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
運輸	1.0	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
情報通信	1.0	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
公務	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
教育・研究	1.9	0.6	2.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2
医療・福祉	1.6	0.6	1.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2
その他の非営利団体サービ:	1.5	0.6	1.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2
対事業所サービス	1.2	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
対個人サービス	3.1	1.0	3.5	0.1	0.0	0.1	0.3	0.1	0.3
分類不明・その他	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1

出所: 著者による試算

表A10 消費財価格の変化(合成財)

単位: %

	SIM1	SIM2	SIM3	SIM4	SIM5	SIM6	SIM7	SIM8	SIM9
米	0.4	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
麦類	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
いも類	1.0	0.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
豆類	-1.0	90.6	65.7	0.0	2.7	2.6	-0.1	11.0	10.8
野菜	1.1	3.1	3.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3
果実	1.1	0.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
砂糖原料作物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
飲料用作物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の食用耕種作物	369.2	0.0	345.3	11.3	0.0	11.3	32.6	0.0	32.6
飼料作物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
種苗	0.9	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
花き・花木類	1.0	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
その他の非食用耕種作物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
酪農	34.4	1.2	32.8	1.0	0.0	1.0	2.8	0.1	2.9
肉用牛	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
豚	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鶏卵	75.5	2.4	72.0	2.2	0.0	2.3	6.5	0.2	6.7
肉鶏	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の畜産	2.8	0.3	2.9	0.1	0.0	0.1	0.3	0.0	0.3
農業サービス	5.9	0.5	5.8	0.2	0.0	0.2	0.5	0.0	0.5
林業	0.9	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
海面漁業	3.8	0.5	3.8	0.1	0.0	0.1	0.3	0.0	0.3
内水面漁業	11.0	0.6	10.7	0.3	0.0	0.3	0.9	0.1	1.0
金属鉱物	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
石炭・原油・天然ガス	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
非金属鉱物	1.2	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
食肉	28.2	1.2	27.0	0.9	0.0	0.9	2.6	0.1	2.7
畜産食料品	6.8	0.7	6.8	0.2	0.0	0.2	0.6	0.1	0.7
水産食料品	2.6	0.7	2.8	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.3
精穀・製粉	4.5	0.4	4.5	0.2	0.0	0.2	0.4	0.0	0.5
めん・パン・菓子類	3.9	1.7	4.7	0.1	0.0	0.1	0.3	0.1	0.4
農産保存食料品	2.0	1.3	2.7	0.1	0.0	0.1	0.2	0.1	0.3
砂糖・精製糖	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
でん粉	276.4	0.2	254.2	6.3	0.0	6.3	18.4	0.0	18.4
ぶどう糖・水あめ・異性化糖	65.7	0.3	62.8	2.3	0.0	2.3	6.7	0.0	6.7
動植物油脂・調味料	34.9	32.2	53.0	0.8	0.4	1.2	2.4	1.8	4.2
その他の食料品	4.7	3.3	6.6	0.1	0.1	0.2	0.4	0.3	0.7
清酒	2.0	0.5	2.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2
ビール類	4.6	0.4	4.5	0.1	0.0	0.1	0.3	0.0	0.4
ウイスキー類	1.1	0.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
その他の酒類	3.4	0.4	3.4	0.1	0.0	0.1	0.3	0.0	0.3
茶・コーヒー	0.9	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
清涼飲料	2.8	0.7	3.0	0.1	0.0	0.1	0.3	0.1	0.3
製氷	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
飼料	22.7	1.2	22.1	1.0	0.0	1.0	2.8	0.1	2.9
有機質肥料(別掲を除く)	6.3	3.6	7.6	0.2	0.1	0.3	0.6	0.2	0.9
たばこ	0.6	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
繊維製品	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
パルプ・紙・木製品	1.1	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
化学製品	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
石油・石炭製品	0.4	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
プラスチック・ゴム	0.9	0.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
窯業・土石製品	1.0	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
鉄鋼	0.4	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
非鉄金属	0.7	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
金属製品	0.9	0.3	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
はん用機械	1.0	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
生産用機械	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
業務用機械	1.0	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
電子部品	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
電気機械	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
情報・通信機器	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
輸送機械	1.0	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
その他の製造工業製品	0.9	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
建設	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
電力・ガス・熱供給	0.6	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
水道	0.7	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
廃棄物処理	1.4	0.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
商業	1.2	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
金融・保険	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
不動産	0.3	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
運輸	0.9	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
情報通信	1.1	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
公務	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
教育・研究	1.9	0.6	2.1	0.1	0.0	0.1	0.2	0.0	0.2
医療・福祉	1.6	0.6	1.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2
その他の非営利団体サービス	1.5	0.6	1.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2
対事業所サービス	1.2	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
対個人サービス	3.0	1.0	3.4	0.1	0.0	0.1	0.3	0.1	0.3
分類不明・その他	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

出所: 著者による試算

表A11 家計消費量の変化

単位: %

	SIM1	SIM2	SIM3	SIM4	SIM5	SIM6	SIM7	SIM8	SIM9
米	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
麦類	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
いも類	0.3	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
豆類	0.8	-13.0	-10.6	0.0	-0.7	-0.6	0.1	-2.7	-2.6
野菜	0.4	-1.1	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0
果実	0.4	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
砂糖原料作物	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
飲料用作物	0.2	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の食用耕種作物	-21.7	0.2	-21.3	-1.7	0.0	-1.7	-6.8	0.0	-6.8
飼料作物	1.2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
種苗	0.5	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
花き・花木類	0.5	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
その他の非食用耕種作物	0.5	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
酪農	-14.1	-0.3	-13.5	-0.3	0.0	-0.3	-1.5	0.0	-1.5
肉用牛	1.2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
豚	1.2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
鶏卵	-24.7	-0.9	-23.7	-0.7	0.0	-0.8	-3.5	-0.1	-3.6
肉鶏	1.2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
その他の畜産	-0.5	0.2	-0.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0
農業サービス	-1.0	0.1	-0.9	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
林業	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
海面漁業	-0.6	0.1	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
内水面漁業	-2.8	0.0	-2.6	-0.1	0.0	-0.1	-0.3	0.0	-0.3
金属鉱物	1.8	0.7	2.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2
石炭・原油・天然ガス	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
非金属鉱物	0.7	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
食肉	-17.3	-0.3	-16.5	-0.4	0.0	-0.4	-2.0	0.0	-2.0
畜産食料品	-3.9	0.0	-3.6	-0.1	0.0	-0.1	-0.4	0.0	-0.4
水産食料品	-0.5	0.0	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
精穀・製粉	-2.1	0.3	-1.8	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	-0.2
めん・パン・菓子類	-1.6	-0.8	-1.9	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.2
農産保存食料品	0.0	-0.5	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
砂糖・精製糖	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
でん粉	-61.8	0.4	-60.3	-3.0	0.0	-3.0	-13.0	0.0	-13.0
ぶどう糖・水あめ・異性化糖	-32.7	0.4	-31.6	-1.1	0.0	-1.1	-5.2	0.0	-5.1
動植物油脂・調味料	-20.7	-20.1	-28.0	-0.4	-0.3	-0.7	-1.8	-1.5	-3.2
その他の食料品	-2.2	-2.1	-3.4	0.0	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.4
清酒	0.0	0.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ビール類	-2.1	0.3	-1.8	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
ウイスキー類	0.8	0.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
その他の酒類	-1.2	0.3	-0.9	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
茶・コーヒー	0.9	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
清涼飲料	-0.3	0.0	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
製水	0.4	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
飼料	-12.8	-0.3	-12.3	-0.4	0.0	-0.4	-1.9	0.0	-2.0
有機質肥料(別掲を除く。)	-3.1	-2.1	-3.7	-0.1	0.0	-0.1	-0.3	-0.1	-0.5
たばこ	0.6	0.2	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
繊維製品	0.9	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
パルプ・紙・木製品	0.8	0.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
化学製品	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
石油・石炭製品	1.4	0.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
プラスチック・ゴム	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
窯業・土石製品	0.9	0.4	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
鉄鋼	1.5	0.6	1.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
非鉄金属	1.2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
金属製品	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
はん用機械	0.9	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
生産用機械	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
業務用機械	0.9	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
電子部品	0.9	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
電気機械	0.9	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
情報・通信機器	1.1	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
輸送機械	0.8	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
その他の製造工業製品	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
建設	1.7	0.6	1.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
電力・ガス・熱供給	1.2	0.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
水道	1.1	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
廃棄物処理	0.5	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
商業	0.7	0.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
金融・保険	0.9	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
不動産	1.4	0.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2
運輸	1.0	0.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
情報通信	0.8	0.3	1.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
公務	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
教育・研究	0.1	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
医療・福祉	0.4	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の非営利団体サービス	0.4	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
対事業所サービス	0.7	0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
対個人サービス	-0.9	-0.2	-1.0	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
分類不明・その他	1.8	0.7	2.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.2

出所: 著者による試算

表A12 国内生産量の変化

単位: %

	SIM1	SIM2	SIM3	SIM4	SIM5	SIM6	SIM7	SIM8	SIM9
米	-3.6	-0.4	-3.6	-0.1	0.0	-0.1	-0.4	0.0	-0.4
麦類	-3.1	0.4	-2.6	-0.1	0.0	-0.1	-0.3	0.0	-0.3
いも類	-3.7	-0.5	-3.8	-0.1	0.0	-0.1	-0.4	0.0	-0.4
豆類	-5.0	232.0	160.5	-0.2	6.0	5.8	-0.4	25.2	24.6
野菜	-0.6	-1.6	-1.5	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.1
果実	-0.4	-0.1	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
砂糖原料作物	-4.0	-2.0	-4.7	-0.1	0.0	-0.2	-0.4	-0.1	-0.5
飲料用作物	-2.3	-0.3	-2.3	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.2
その他の食用耕種作物	208.2	-0.1	175.7	7.8	0.0	7.8	26.3	0.0	26.3
飼料作物	-17.9	-0.9	-17.2	-0.6	0.0	-0.6	-1.8	-0.1	-1.9
種苗	-1.5	-1.0	-2.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
花き・花木類	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の非食用耕種作物	-0.5	-0.2	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
酪農	-11.0	-0.6	-10.6	-0.4	0.0	-0.4	-1.1	-0.1	-1.1
肉用牛	-35.3	-1.3	-33.9	-1.4	0.0	-1.4	-3.9	-0.1	-4.0
豚	-36.3	-1.6	-35.0	-1.4	0.0	-1.4	-4.1	-0.1	-4.2
鶏卵	-12.4	-1.5	-12.4	-0.6	0.0	-0.6	-1.6	-0.1	-1.7
肉鶏	-35.8	-1.6	-34.5	-1.4	0.0	-1.4	-4.0	-0.1	-4.1
その他の畜産	-35.5	-2.1	-34.9	-1.6	0.0	-1.7	-4.6	-0.2	-4.7
農業サービス	-7.1	2.0	-5.1	-0.3	0.1	-0.2	-0.8	0.2	-0.5
林業	-1.2	-0.4	-1.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
海面漁業	-4.2	-0.9	-4.6	-0.1	0.0	-0.1	-0.4	-0.1	-0.4
内水面漁業	-12.9	-0.8	-12.9	-0.4	0.0	-0.4	-1.2	-0.1	-1.3
金属鉱物	-3.6	-1.3	-4.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.3	-0.1	-0.4
石炭・原油・天然ガス	-2.7	-1.0	-3.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.3
非金属鉱物	-0.9	-0.4	-1.2	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
食肉	-36.1	-1.6	-35.0	-1.4	0.0	-1.5	-4.0	-0.1	-4.1
畜産食料品	-7.0	-0.6	-6.9	-0.2	0.0	-0.2	-0.6	0.0	-0.7
水産食料品	-3.6	-1.1	-4.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.3	-0.1	-0.4
精穀・製粉	-2.9	-0.5	-3.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.3	0.0	-0.3
めん・パン・菓子類	-1.8	-0.9	-2.3	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
農産保存食料品	-2.3	-2.2	-3.6	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3
砂糖・精製糖	-4.0	-2.0	-4.7	-0.1	0.0	-0.2	-0.4	-0.1	-0.5
でん粉	-51.7	-2.3	-50.1	-1.9	0.0	-1.9	-5.4	-0.2	-5.5
ぶどう糖・水あめ・異性化	-16.5	-2.3	-17.0	-0.5	0.0	-0.6	-1.4	-0.2	-1.6
動植物油脂・調味料	-23.7	-21.9	-32.4	-0.8	-0.4	-1.1	-2.2	-1.5	-3.6
その他の食料品	-2.7	-2.2	-4.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.2	-0.4
清酒	-0.5	0.0	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ビール類	-1.5	-0.2	-1.6	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
ウイスキー類	-3.0	-0.4	-3.2	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.3
その他の酒類	-2.3	0.0	-2.2	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.2
茶・コーヒー	-0.1	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
清涼飲料	-0.5	0.0	-0.6	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
製水	-2.0	-0.5	-2.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.2
飼料	-59.8	-2.2	-57.4	-2.0	0.0	-2.0	-5.5	-0.2	-5.7
有機質肥料(別掲を除く。)	-4.0	1.5	-2.5	-0.1	0.1	-0.1	-0.4	0.2	-0.2
たばこ	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
繊維製品	-1.6	-0.7	-2.2	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.2
パルプ・紙・木製品	-1.8	-0.6	-2.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.2
化学製品	-1.3	-0.3	-1.6	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
石油・石炭製品	-0.3	-0.1	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
プラスチック・ゴム	-1.7	-0.8	-2.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.2
窯業・土石製品	-1.2	-0.5	-1.6	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
鉄鋼	-1.6	-0.6	-1.9	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.2
非鉄金属	-1.9	-0.7	-2.1	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.0	-0.2
金属製品	-1.0	-0.4	-1.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
はん用機械	-1.3	-0.6	-2.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
生産用機械	-1.2	-0.7	-2.3	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
業務用機械	-0.6	-0.5	-1.4	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
電子部品	-2.7	-1.1	-3.4	-0.1	0.0	-0.1	-0.2	-0.1	-0.3
電気機械	-0.9	-0.6	-1.8	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
情報・通信機器	-0.5	-0.5	-1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
輸送機械	-1.1	-0.7	-2.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1	0.0	-0.1
その他の製造工業製品	-0.9	-0.4	-1.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
建設	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
電力・ガス・熱供給	-0.5	-0.1	-0.5	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
水道	-0.1	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
廃棄物処理	-0.4	-0.1	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
商業	-1.0	-0.4	-1.1	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
金融・保険	0.4	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
不動産	1.1	0.4	1.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1
運輸	-0.7	-0.2	-0.9	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
情報通信	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
公務	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
教育・研究	-0.5	-0.1	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
医療・福祉	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他の非営利団体サー	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
対事業所サービス	-0.6	-0.2	-0.7	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
対個人サービス	-1.0	-0.3	-1.2	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
分類不明・その他	-0.9	-0.2	-0.9	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1

出所: 著者による試算

表A13 キーパラメーターの値

	輸入品・国産品の代替弾力性	輸出の価格弾力性	需要の所得弾力性	生産要素間の代替弾力性
米	2.2	-2.2	0.1	0.2
麦類	2.2	-2.2	0.1	0.2
いも類	2.2	-2.2	0.3	0.2
豆類	2.2	-2.2	0.3	0.2
野菜	2.2	-2.2	0.6	0.2
果実	2.2	-2.2	0.6	0.2
砂糖原料作物	2.2	-2.2	0.1	0.2
飲料用作物	2.2	-2.2	0.1	0.2
その他の食用耕種作物	2.2	-2.2	0.3	0.2
飼料作物	2.2	-2.2	0.7	0.2
種苗	2.2	-2.2	0.6	0.2
花き・花木類	2.2	-2.2	0.6	0.2
その他の非食用耕種作物	2.2	-2.2	0.3	0.2
酪農	2.8	-2.8	0.7	0.2
肉用牛	2.8	-2.8	0.7	0.2
豚	2.8	-2.8	0.7	0.2
鶏卵	2.8	-2.8	0.7	0.2
肉鶏	2.8	-2.8	0.7	0.2
その他の畜産	2.8	-2.8	0.7	0.2
農業サービス	2.2	-2.2	0.3	0.2
林業	2.8	-2.8	1.1	0.2
海面漁業	2.8	-2.8	0.4	0.2
内水面漁業	2.8	-2.8	0.4	0.2
金属鉱物	2.8	-2.8	1.1	0.2
石炭・原油・天然ガス	2.8	-2.8	1.1	0.2
非金属鉱物	2.8	-2.8	1.1	0.2
食肉	2.8	-2.8	1.0	0.2
畜産食料品	2.8	-2.8	1.0	0.2
水産食料品	2.8	-2.8	1.0	0.2
精穀・製粉	2.8	-2.8	1.0	0.2
めん・パン・菓子類	2.8	-2.8	1.0	0.2
農産保存食料品	2.8	-2.8	1.0	0.2
砂糖・精製糖	2.8	-2.8	1.0	0.2
でん粉	2.8	-2.8	1.0	0.2
ぶどう糖・水あめ・異性化糖	2.8	-2.8	1.0	0.2
動植物油脂・調味料	2.8	-2.8	1.0	0.2
その他の食料品	2.8	-2.8	1.0	0.2
清酒	2.2	-2.2	1.0	0.2
ビール類	2.2	-2.2	1.0	0.2
ウイスキー類	2.2	-2.2	1.0	0.2
その他の酒類	2.2	-2.2	1.0	0.2
茶・コーヒー	2.2	-2.2	1.0	1.1
清涼飲料	2.2	-2.2	0.5	1.1
製氷	2.2	-2.2	0.5	1.1
飼料	3.1	-3.1	0.9	1.1
有機質肥料(別掲を除く。)	3.1	-3.1	0.9	1.1
たばこ	2.2	-2.2	0.5	1.1
繊維製品	3.1	-3.1	0.9	1.1
パルプ・紙・木製品	4.4	-4.4	1.1	1.3
化学製品	1.8	-1.8	1.1	1.3
石油・石炭製品	1.9	-1.9	1.1	1.3
プラスチック・ゴム	1.9	-1.9	1.1	1.3
窯業・土石製品	2.8	-2.8	1.1	1.3
鉄鋼	2.8	-2.8	1.1	1.3
非鉄金属	2.8	-2.8	1.1	1.3
金属製品	2.8	-2.8	1.1	1.3
はん用機械	2.8	-2.8	1.1	1.3
生産用機械	2.8	-2.8	1.1	1.3
業務用機械	2.8	-2.8	1.1	1.3
電子部品	2.8	-2.8	1.1	1.3
電気機械	2.8	-2.8	1.1	1.3
情報・通信機器	2.8	-2.8	1.1	1.3
輸送機械	2.8	-2.8	1.1	1.3
その他の製造工業製品(3ノ	2.8	-2.8	1.1	1.3
建設	2.8	-2.8	1.0	1.3
電力・ガス・熱供給	2.4	-2.4	1.0	1.3
水道	2.8	-2.8	1.0	1.3
廃棄物処理	2.8	-2.8	1.0	1.3
商業	1.9	-1.9	1.1	1.7
金融・保険	1.9	-1.9	1.1	1.7
不動産	1.9	-1.9	1.0	1.3
運輸	1.9	-1.9	1.1	1.7
情報通信	1.9	-1.9	1.1	1.7
公務	1.9	-1.9	1.1	1.3
教育・研究	1.9	-1.9	1.1	1.3
医療・福祉	1.9	-1.9	1.1	1.3
その他の非営利団体サービ	1.9	-1.9	1.1	1.3
対事業所サービス	1.9	-1.9	1.1	1.3
対個人サービス	1.9	-1.9	1.1	1.3
分類不明・その他	1.9	-1.9	1.1	1.3

註: Frishパラメーターの値は-1.15とした。