

# 競争力強化に向けた持続可能な農業に関する政策分析

同志社大学大学院総合政策科学研究科

技術・革新的経営専攻 博士課程 (一貫制)

2013年度DB 09 1002番

<中表紙>

# 競争力強化に向けた持続可能な農業に関する政策分析

同志社大学大学院総合政策科学研究科

技術・革新的経営専攻 博士課程 (一貫制)

2013年度DB 09 1002番

## 目次

序章	はじめに	1
第1節	世界の農業	1
第2節	日本の農業	3
第3節	現在進行中の農業改革	6
第4節	先行研究と政策提言	9
第1章	政策分析の方法	16
第1節	問題の抽出	16
第2節	証拠の収集	17
第3節	政策オプションの提示	19
第4節	評価基準の設定	20
第5節	地域と現場からの還元	22
第2章	農業システムと社会・環境シミュレーション	26
第1節	農業システム	26
第2節	社会・環境シミュレーション	30
第3節	システムダイナミクス	33
第3章	技術指標を用いたマーケティング戦略	39
第1節	貿易の理論と政策	39
第2節	技術マーケティング	46
第3節	FTAにおける自由化度の比較	52
第4節	東アジア各国の比較	52
第5節	技術優位指数による戦略農産物と日本のFTA戦略	55
第4章	システムダイナミクスによるコメ農業モデル	62
第1節	モデルの概要	62
第2節	セクターの構成とその部品	63

第3節	導き出される成果	70
第5章	FTA/TPP 交渉が妥結したときのシミュレーション	72
第1節	シナリオ1：対策を行わずに国内価格維持の仮定で 輸入が開始された場合	72
第2節	シナリオ2：新制度の導入と国内価格維持の仮定で 輸入が開始された場合	73
第3節	シナリオ3：新制度の導入と国内価格下落の仮定で 輸入が開始された場合	75
第6章	農業技術のイノベーションと農業経営との共進化	77
第1節	水田農業	77
第2節	持続的農業	80
第3節	精密農業	81
第4節	技術の普及と農業経営の変化	83
第7章	競争力と持続可能性のための制度設計	90
第1節	生産資源配分制度	90
第2節	新しい直接支払制度	91
第3節	農業産出額	93
終章	5つの政策提案	95
	図表の説明	1
	図表	1
	モデルの数式	1
	参考文献	1
	謝辞	1

## 序章 はじめに

世界では人口が増大し、食料不足になっている。しかし、日本では人口の減少により、生産が過多で、生産者の経営や農村の継続性について深刻な問題がおこっている。さらに、グローバル化の進展やリーマン・ショックにより、容易に解答が導き出せない状況に陥っている。このような状況のなかで、私たちはどのような農業を望んでいるのかという理念がなく、その場その場の雰囲気によって、政策の立案や実施、技術開発の方向性が決定されてきた。

ここでは、望ましい農業の方向性を考えるために、世界と日本の農業の現状、先行している農業改革や政策提言をまとめる。そして、どのような政策が生まれ、発展したことによって、農業が変化し、社会に経済成長などの影響を与えたのか振り返りつつ、研究の背景と目的を明らかにし、日本の農業における問題を発見したい。

### 第1節 世界の農業

日本の農業・食料問題を考えるときに、どうしても日本の農業がいまおかれている状況を先に考えて、それを解決する方法を考えてしまう。しかし、ここでは世界の農業の現状を踏まえて、日本の農業を考えてみたい。

2012/2013年度における穀物の生産量は、22.5億トンになる見込みである（農林水産省、2012、57頁）。一方、需要量は、生産量の減少に伴う価格高騰の影響等により、需要の減退が見込まれることから、前年度に比べて0.3億トン（1.2%）減少し22.9億トンとなる見込みである。このため、穀物の期末在庫量は、前年度に比べて0.4億トン（8.3%）減少し4.3億tとなり、期末在庫率も前年度に比べて1.5ポイント低下して18.7%となる見込みとなり、国際連合食糧農業機関（FAO）の安全在庫水準17～18%に迫る水準となっている。

とうもろこしの国際価格は、2011年9月以降の世界的な景気後退懸念や、11月以降、輸出税の廃止されたウクライナ産が貿易市場に出回り始めたことから供給が増加し、下落傾向で推移していた（農林水産省、2013、58頁）。2012年6月以降、米国における高温・乾燥等の影響により上昇に転じ、7月に2008年当時の史上最高値（7.5ドル/ブッシェル）を上回り、8月には8.3ドル/ブッシェルを記録した。

小麦の国際価格は、2012年における小麦の在庫水準が2008年に比べて高い状況にあり、9.4ドル/ブッシェル（2012年7月）で推移している（農林水産省、2013、58頁）。

大豆の国際価格は、2011年12月以降の南米における高温・乾燥による減産見通しや経済

成長に伴う中国の輸入増加への期待等により、上昇基調で推移していた。2012年6月以降、米国における高温・乾燥等の影響により、7月に2008年当時の史上最高値（16.6ドル/ブッシェル）を更新し、9月には17.7ドル/ブッシェルを記録した（農林水産省、2013、58頁）。

米の国際価格は、2008年の史上最高値（1,038ドル/トン）以降、500～600ドル/トン程度で推移していたが、2011年、タイにおける米を担保とする融資を通じた国の買上げ制度の再導入等により、価格は上昇した。一方、米の輸出を禁止していたインドが輸出を再開したことから、需要が安価なインド産米等にシフトし、2012年の価格は600ドル/トン前後で推移した（農林水産省、2013、59頁）。

食料需給はいろいろな要因に影響される。需要では世界人口の増加、畜産物などの需要増加、新興国の急激な経済発展、バイオ燃料向け農産物の需要増加に、供給では収穫面積の動向、収量の変動、異常気象の頻発、水資源の制約、家畜伝染病の発生に影響される。もっとも影響のある要因は人口の増加である。2050年の世界の総人口は、開発途上国、中間国において大幅な増加が見込まれ、2000年の60億人から53%増加し92億人に達すると国際連合は推計している（United Nation、2010）。

国際連合食糧農業機関(FAO)、国際農業開発基金(IFAD)及び世界食糧計画(WFP)が共同で発表した『世界の食料不安の現状2012(SOFI)』によると、2010/12年において、世界人口の13%（8億7千万人）が慢性的な栄養不足に苦しんでいることが報告された（国際連合食糧農業機関、2012）。

極度の貧困下で生活する人々が世界人口に占める割合は1990年の43%から2008年の22%へ減少し、中国だけで5億人以上が貧困から引きあげられた。その結果、1990年から2015年の間に1日1.25ドル未満で生活する人々の割合を半減させるというミレニアム開発目標の貧困撲滅ターゲットは達成された（国連開発計画、2013）。

世界の農産物の貿易額は、2001年から2008年まで一貫して増加していたが、2009年は、前年の穀物価格の高騰の反動による価格低下等により、輸出額、輸入額ともに前年より1割減少した（農林水産省、2013、60頁）。農産物の貿易額を地域別にみると、北米、南米、オセアニアは農産物輸出額が輸入額を上回っているのに対し、アジアやアフリカでは輸入額が輸出額を上回り、他地域からの輸入に依存する傾向がある。

これらの問題に対応するには、品種改良や化学肥料の投入、かんがい施設の整備、遺伝子組み換え作物の利活用、密植栽培など栽培方法の高度化による単収向上への技術開発の効果が大きい。ただ、技術開発による単収増加は、近年の地球温暖化、資源の枯渇、土壌

劣化、水資源の制約などから伸び悩んでいる。肥沃度の高い農地は世界中に均一に分散しているのではなく、偏りがある。そこで、貿易や地域開発などの適切な展開が不足している。このような世界の農業を踏まえて、次項で日本の農業についてまとめてみる。

## 第2節 日本の農業

前項から地球上では単収の伸び悩みから、生産性が低下し、人口の増加やバイオ燃料の利用により、穀物価格の高騰がおきていること、その一方、栄養不足人口は減少しはじめていることがわかった。

1965年度に73%であった供給熱量ベースの食料自給率は、長期的に低下傾向にある（農林水産省、2013、77頁）。2000年度以降は、40%前後の水準で推移している。2011年度の供給熱量ベースの食料自給率は、前年度に不作だった小麦の生産量が回復した一方で、東日本大震災発生直後に一時的に増加した米の需要が落ち着き、需要量が減少したことから、39%となった。

生産額ベースの食料自給率も長期的に低下傾向で推移している（農林水産省、2013、77頁）。2011年度は、東日本大震災等の影響により牛肉の需要が低下し、国産品単価が下落したことや天候が安定したことで野菜の単価が低下したため、国内生産額が減少し、前年度から4ポイント低下し66%となった。

2010年度における供給熱量ベースの食料自給率を都道府県別にみると、北海道、秋田県、山形県で高い傾向にあった。生産額ベースでは、宮崎県、鹿児島県、青森県、北海道で特に高い。

そのような状況下で、農業を支える担い手である基幹的農業従事者数は178万人で、65歳以上の農業従事者が106万人、割合にして60.0%となっている（農林水産省、2013、152頁）。この基幹的農業従事者の年齢構成を地域別にみると、1990年から2012年にかけて、全ての地域において65歳以上の占める割合が上昇しており、2012年では、北海道（31%）を除く各地域で56%から75%を占めている。なかでも、北陸、中国地域の高齢化率（65歳以上が占める割合）は高くなっており、それぞれ69%、75%となっている。また、基幹的農業従事者の年齢構成を農業経営組織別にみると、稲作では高齢化率が最も高く、74%を占めており、平均年齢も69.9歳と最も高齢となっている。一方、酪農や養豚においては高齢化率が低く、それぞれ26%（平均年齢55.1歳）、31%（平均年齢57.3歳）となっている。

新規就農者は、1990年から2000年まで増加傾向で推移した。3割が5年以内に離農し、

定着するのは1万人程度となっている。2011年の新規就農者数を就農形態別にみると、新規自営農業就農者は4万7,100人、新規雇用就農者は8,920人、新規参加者は2,100人となっている。

耕地面積は、2012年において454万9千haである（農林水産省、2013、161頁）。耕地面積の減少には、耕作放棄地や不作付地が増加も原因の一つである。2010年において、土地持ち非農家が所有している耕地（77万ha）のうち73%（56万ha）は他の農業者に貸し出されているが、24%（18万ha）は耕作が放棄されている。耕作放棄地面積は、高齢者のリタイア等に伴い、急激に拡大している。特に、土地持ち非農家の耕作放棄地面積が急増しており、2010年では耕作放棄地面積全体の半分を占めている。土地持ち非農家の耕作放棄地面積が増加した要因は、農地の権利調整を円滑に行うことが難しくなったことが考えられる。また、このほかに、不在村者所有の耕作放棄地も存在している。

2012年における農林水産物輸出額は4,497億円、農林水産物輸入額は7兆9,178億円となっている。とうもろこしはアメリカ合衆国、小麦はアメリカ合衆国、カナダ、大豆はアメリカ、ブラジルと少数の特定の国・地域への依存度が高くなっている。

WTOドーハ・ラウンド交渉の行方が不透明な中、経済連携協定（EPA）、自由貿易協定（FTA）が拡大している。2010年に開催された横浜でのアジア太平洋経済協力（APEC）首脳会議で、広域経済連携について合意された。菅直人総理大臣は環太平洋戦略的経済連携協定（TPP）を成長戦略の軸に位置付け、2011年11月9日に「包括的経済連携に関する基本方針について」を閣議決定した（農林水産省、2013、70頁）。さらに、国家戦略室に「食と農林漁業の再生実現会議」を設置し、農業再生の方策について検討し、2011年10月25日に「我が国の食と農林漁業の再生のための基本方針・行動計画」を決定した。

環太平洋パートナーシップ（TPP4）協定交渉は、2006年に発効したP4協定の締約国であるシンガポール、ニュージーランド、チリ、ブルネイに加えて、米国、豪州、ペルー、ベトナムの8か国により、2010年3月に開始された。その後、2010年10月の第3回交渉会合からマレーシアが参加し9か国となった。2011年11月には、APEC首脳会議において日本、カナダ、メキシコが交渉参加に向けた関係国との協議を開始する意向を表明し、交渉参加9か国との協議が行われた。

菅内閣総理大臣の後を引き継いだ野田内閣総理大臣は、2011年11月12～13日に米国・ホノルルで開催されたAPEC首脳会談の出席に先立ち、11日の記者会見において、TPP交渉参加に向けて関係国との協議に入り、十分な国民的な議論を得た上で、あくまで国益の視点に



立って、TPPについての結論を得ることを表明した。これを受けて、2012年1月に、ベトナム、ブルネイ、ペルー、チリ、2月には米国、シンガポール、マレーシア、豪州、ニュージーランドへ政府職員を派遣し、TPP協定交渉参加に向けた関係国との協議が実施された（斎藤、2012）、（農林水産省、2013、74頁）。

メキシコ及びカナダについては、2012年6月に行われたG20サミットにおいて、TPP協定交渉参加9か国から交渉参加への支持が表明され、米国政府から米国議会への90日の事前通知等、参加各国の手続きを経て、2012年10月に正式参加が認められた。

そして、2012年12月に発足した安倍晋三内閣の下では、TPP協定交渉については、「「聖域なき関税撤廃」を前提にする限り、交渉参加に反対」という基本的な考え方の下、これまでの協議の内容、TPPに参加した場合に生じ得る様々な影響等を精査、分析していた。

2013年2月22日に日米首脳会談が開催され、日米の共同声明が発表された。3月13日には自由民主党外交・経済連携本部において、「農林水産分野の重要5品目等」、「国益の確保を最優先し、それが確保できないと判断した場合は、脱退も辞さないものとする」と、国益を守るよう政府と与党が一体となって交渉を進めていくべきとの決議がなされた。3月15日、安倍内閣総理大臣はTPP協定交渉参加の表明において、安倍内閣総理大臣は、TPPについては「国益にかなう最善の道を追求」するとしており、農林水産分野においては、「あらゆる努力によって、日本の「農」を守り、「食」を守る」と述べた。これを受けて、農林水産大臣は、交渉参加に当たっては、国益を守り抜き、農林水産分野の聖域を確保するよう全力を尽くすことを表明した（農林水産省、2013、75頁）。

内閣官房は関税撤廃した場合の経済効果についての政府統一試算において、GDPは、0.66%増加、金額にして3.2兆円増加する。また、農林水産物生産額は3兆円減少すると発表した（内閣官房、2013）。農林水産物への影響については、①内外価格差、品質格差、輸出国の輸出余力等の観点から、輸入品と競合する国産品と競合しない国産品にわける、②競合する国産品は、原則として安価な輸入品に置き換わる、③競合しない国産品は安価な輸入品の流通に伴って価格が低下する、として試算された。

交渉参加に当たっては、政府一体となって交渉に臨むこととしており、関係閣僚から構成される「TPPに関する主要閣僚会議」を設置し、この下に経済再生担当大臣を本部長とする「TPP政府対策本部」を設置するとともに、本部長の下に国内総合調整を担当する「国内調整総括官」と交渉を担当する「首席交渉官」を置く体制が整備された（農林水産省、2013、76頁）。

このように、TPPについてはいろいろな反論がありながら（中野、2011）、（農山漁村文化協会編、2011）、（鈴木、木下、2011）、歴代の内閣総理大臣のリーダーシップにより、交渉に参加するところまでこぎつけた。

これまでのところ、政策目標として掲げている食糧自給率は維持しているものの、農業従事者の減少や年齢構成の偏りについては以前より悪化していることがわかる。一方、農業を成立させるためには、棚田の保全など多面的機能や生物多様性といった生態学的な配慮が必要と思われた。

### 第3節 現在進行中の農業改革

まず、民主党の政権交代や農業政策も考慮し、先行している農業改革についてまとめる。

1997年7月に食料・農業・農村基本法が制定された農業基本法と違い、政策対象を消費者や食品産業を含む食の分野、環境分野にも広げるなど農政の対象が拡大している（岸、2009）。毎年度の予算においても、農業基本法第2～4章の見出しに照応して「生産政策」、「価格・流通政策」、「所得」、「構造政策」のいずれかに分類することが可能だった。一方、食料・農業・農村基本法では、第1章で「食料の安定供給の確保」、「農業の持続的な発展」、「農村の振興」、「多面的機能の発揮」の4つの理念を掲げ、第2章で「食料の安定供給の確保」、「農業の持続的な発展」、「農村の振興」について必要な施策を講ずるとしている。これを受けて食料・農業・農村基本計画でも「政府が講ずべき施策」は3つに分けて示されている。しかし、基本計画が具体化された各年度の予算はそれに対応しておらず、毎年ごとに政権与党の方針や世論の動向も加味され、予算の柱そのものが変更されている。

食料・農業・農村基本法が制定された1997年から2013年までに、地球温暖化をはじめとする気候変動やWTO交渉の進行によるグローバル経済の深化、それに対応するための政策立案と実行するために必要な予算の確保が国家財政の窮迫から困難になっている。

食料・農業・農村基本法の第21条で、「効率的かつ安定的な農業経営が農業生産の相当部分を担う農業構造」を目指している。そのために使用される農林水産省の予算は消費者負担型の価格政策から財政負担型の直接支払いへと転換にあたって、膨張しつつある。このような点からも支払い対象を限定する選別政策を導入し、効率のよい予算編成がおこなわれることは重要である。

1995年に食糧管理法にかわり、主要食糧の需給及び価格の安定に関する法律が施行され

た。政府への売り渡し義務の廃止と民間主体の流通への転換、生産者の「売る自由」の保証がなされた。1997年に米輸入の関税割当制度への移行のために改正され、ここでミニマム・アクセス米の拡大から関税へと変更された。2004年に主要食糧の需給及び価格の安定に関する法律が改正され、計画流通制度も廃止された。そして、2003年7月の「米政策改革大綱」及び「米政策改革基本要綱」で、①2008年までの農業者・農業者団体が主役となる需給調整システムの構築、②2010年までに農林水産省が2000年の第1次食料・農業・農村基本計画決定に合わせて作成した「農業構造の展望」の実現、③2010年までに生産調整研究会が打ち出した「米づくりの本来あるべき姿」の具体化を目指した。

政府が流通計画を立て、計画流通米と計画外流通米を区別する計画流通制度は廃止され、流通は自由化された。生産調整は減反面積を割り振るネガティブ方式から、前年の販売実績をもとに生産目標数量を配分するポジティブ方式に変わった。さらに生産調整の参加者には、需給情報に加えて産地づくり交付金や価格下落時の経営安定対策のメリット措置が提示された。生産者はそれに伴い、自らの経営判断として生産調整への参加、不参加をきめる。この生産調整システムの特徴として、販売実績が生産目標数量に反映される「自己決定的な配分方式」と「メリット措置を受け取ることを前提に、納得のうえで生産調整に参加する仕組み」があげられ、「裏返せば、メリット措置を放棄し、その意味でデメリットを甘受することを前提として、自己責任であえて生産調整に参加しない判断があるとしても、それはそれとして認めようという仕組みにはほかならない（生源寺、2006、94頁）」とされた。このシステムには2つの問題がある。生産調整を前提に、豊作による過剰米は集荷円滑化対策によって区分出荷し、主食用米の市場から隔離され、それでも価格が下落したときには、担い手を対象とする品目横断的経営安定対策の収入減少影響緩和対策とそれ以外の農家を対象とする稲作構造改革促進交付金によって補填される。収入減少影響緩和対策は直近5年のうち中庸3年の価格・収入が補填の基準となるが、米価が連続して低下すると補填単価が減るリスクがあった。また、品目横断的経営安定対策の対象が認定農業者と集落営農に限られ、認定農業者になるためには生産調整に参加していなくてはならないため、経営判断として生産調整に参加していない大型稲作経営体が担い手のための品目横断的経営安定対策からはずされてしまった。

生産調整を円滑に行うことを意識したため、実際には生産調整の数量を割り振りせずに、面積換算された面積として配分され、生産者が水田の4割弱にコメを作付けできないという以前から指摘されていた問題点（坂本、1990）はかわらなかった。2007年7月には参議

院選挙で自由民主党が大敗し、米価の下落により政府は米価を下支えするために、政府備蓄米34万トンの買い増し、全農調整保管米10万トンの飼料転用に加え、生産調整への政府のコントロール強化、ペナルティの示唆など改革に反する施策を行った。2008年産では政府が集荷円滑化対策のために区分出荷された米を実勢価格で買い入れるという応急措置も行った。このような状況は、食糧管理法時代からあまり変わっていない（坂本、1990）。もし国家戦略特区関連法案により、国際戦略特区を開設しても、かつてのモデル農村であった大潟村の悲劇を繰り返してしまうのではないかと懸念される場所である。

2009年に石破茂農林水産大臣は生産調整の見直しを提唱し、選択制、廃止を含むシミュレーションを行った。そのようななか、2009年に政権交代を迎えた。2010年から民主党政権はマニフェストに掲げた農業者戸別所得補償制度のモデル事業をコメで行うことにした。

日本におけるはじめての直接支払制度は、2000年4月に中山間地域等直接支払制度である。次に、2007年に品目横断的経営安定対策の生産条件不利補正対策と農地・水・環境保全向上対策のうち営農活動支援がはじまった。ヨーロッパ共同体（EU）の条件不利地域支払、支持価格引き下げの補償支払、環境支払の3つに対応する制度が創設された（莊林、2012）。

中山間地域等直接支払制度では、対象となる行為として耕作放棄を防止する農業生産活動のほか、国土保全機能、保健休養機能、自然生態系の保全など多面的機能を増進する活動のうち1つ以上に取り組むことが要件になった。この要件の設定方法は、交差要件、クロス・コンプライアンスと呼ばれる。

農産物の価格についても、農業基本法の第11条では、「国は、重要な農産物について、農業の生産条件、交易条件等に関する不利を補正する施策の重要な一環として、生産事情、需給事情、物価その他の経済事情を考慮して、その価格の安定を図るため必要な施策を講ずるものとする。」と規定されていたが、食料・農業・農村基本法の第30条では、「国は、消費者の需要に即した農業生産を推進するため、農産物の価格が需給事情及び品質評価を適切に反映して形成されるよう、必要な施策を講ずるものとする。」、第2項に「国は、農産物の価格の著しい変動が育成すべき農業経営に及ぼす影響を緩和するために必要な施策を講ずるものとする。」とされ、価格形成は市場にまかせ、事後に別の対策を行うことになった。1997年から1999年にかけて、米、麦、酪農・乳業、大豆、砂糖・甘味資源作物について見直しが行われ、行政価格が残っているものは指定食肉（豚肉・牛肉）の安定基準価格と安定上位価格だけとなった。

2009年には農地法とともに、農業経営基盤強化促進法、農業振興地域整備法、農業協同組合法が一括して改正された。この農地制度見直しは、農地を貸しやすく、借りやすくし、農地を最大限に利用し、これ以上の農地の減少を食い止め、農地を確保することである。第1条には、「この法律は、国内の農業生産の基盤である農地が現在及び将来における国民のための限られた資源であり、かつ、地域における貴重な資源であることにかんがみ、耕作者自らによる農地の所有が果たしてきている重要な役割も踏まえつつ、農地を農地以外のものにする 것을規制するとともに、農地を効率的に利用する耕作者による地域との調和に配慮した農地についての権利の取得を促進し、及び農地の利用関係を調整し、並びに農地の農業上の利用を確保するための措置を講ずることにより、耕作者の地位の安定と国内の農業生産の増大を図り、もって国民に対する食料の安定供給の確保に資することを目的とする。」とされ、所有から利用へと方針が転換された。賃貸借の存続期限が20年から50年に延長、標準小作料の廃止、小作地所有制限の廃止、農業協同組合・連合会による農業経営が認められた。

ヨーロッパ、アメリカ合衆国では過剰生産対策として、価格指示の削減と直接支払がセットで導入された。構造改革が進んだヨーロッパ、アメリカ合衆国の直接支払では、経営規模が加入要件になっていない（服部、2010）。日本の場合は生産が過剰な作目が米と牛乳しかない。むしろ他の作目、特に国際競争力がある野菜、果樹や産出額は低下傾向にあるものの、和牛のブランド化が進む畜産では、農産物の輸出を考える上でも大幅な増産が必要である。その場合は、品目横断的経営安定対策の加入要件であった原則として北海道で10ヘクタール、都府県で4ヘクタール以上の水田作または畑作経営をしている認定農業者か、20ヘクタール以上の集落営農のような下限設定による選別政策も検討課題となる。また、ある程度の構造改善が進めば、一定金額を支払いの上限とするモジュレーションの検討が必要となるだろう。

これまでの政策を振り返ると、土地利用型農業の構造改革と生産性向上があまり進まず、その他の農産物は輸入に依存していることから、政府が政策目標としている食料自給率の向上は進んでいないことがわかった。

#### **第4節 先行研究と政策提言**

ここでは、いくつかの先行研究と政策提言についてまとめ、これまでの研究のおさらいと解決されていない課題を抽出する。

山口（2006）は、『イノベーション 破壊と共鳴』の中の「戦後日本」について解析を行い、農地地価を生産農業所得で割った値を色の濃さで表したトモグラフィを作成した。この値は、「名があるものの実はない」という意味で「名存実乏度」と定義されている。この値から土地を買って農業を始め、農業収益をすべて土地代の償還にあてると、何年で土地代が償還できるかという年数を示している。1999年のトモグラフィで産業として成立しているとされる10年以下の地域が多い道県が2012年の時点で政府の掲げる「攻めの農業」に積極的に参画している道県（北海道、青森県、高知県、熊本県、宮崎県）になっているのが興味深い。

松原、山口、佐藤（2005）は、リスクプレミアムを規定している要因の解析を目的に、農産物価格安定化政策とそれによる価格変動リスクが農地投資の期待収益率にどのような影響を及ぼし、ひいては農地価格形成にどのような法則性があるか検討している。「リスクプレミアムに対し、作物価格変動率は有意なプラス効果を示す傾向が高かった。」とし、「作物価格変動率には、農地投資の割引率を有意に高くする作用が存在することが明らかになり、農産物価格安定化政策は農地価格を高くする方向に作用する可能性が示された。」と述べている。さらに、松原（2008）では、自立経営農家と兼業農家の農業所得依存リスク（家計充足率）の違いに注目して、「農家の危険回避度の上昇に伴うリスクプレミアム・ギャップは、売買によって担い手として期待される同農家層に農地が集積しない要因として、その働きを強めている。」とした。これらの結果から、農地価格が高いことが農業経営に及ぼす影響が大きいことがわかる。ただ、農地価格の形成には踏み込んでおらず、価格そのものの形成システムについてはさらに論じる必要があると思われた。

巖（2008）は、日本農業の国際競争力の低位とその規定要因について、「土地制約、農地利用に関する法制度の規制、それとも関係する農業後継者の不足、食生活の洋風化、少子高齢化や世帯構成の変化、経済格差の拡大等も食料自給率に現れる国際競争力の低位と深く関係している」と考察している。また、「農業の比較優位が弱いからといって、それを切り捨ててよいというわけにはいかないが、他方で、ほかの産業や他国との関係があるので、農業も国際競争に対応できる体力を鍛えていかなければならない。そして、消費者が選択する自由をどのように確保するかというのも重要である。」と述べている。

「日本では、国際化、市場化の流れを受けて、農業を産業として育成しその国際競争力を強めていこうとする新農政の大枠がほぼ形成されているとあってよい。問題はこれらの政策が前述した食料自給率または国際競争力の低位がもたらされた需給両サイドの制約を

どこまで解けるかである。」とし、「産業としての農業と食料供給以外の機能を担う農業を掻き混ぜて政策論争を行う限り、明確な解は出てこないだろう。」と述べ、政府目標としての農業自給率と国際競争力の低位の問題についてバランスよい打開策を提示している。

河野（1988）は、「日本における地域科学（regional Science）では、地域開発、特に地域工業開発とそれへの社会基盤整備すなわち生産系社会的間接資本の創設に研究に中心がおかれ、これまで農業問題に正面から取り組むことがなかった。」とし、「地方における地域の「農業」は本質的に「地域開発」の根源にあり、本来避けて通れるものではなかったのである。」と振り返っている。すでに、「日本農業に国際競争力をもたせるための処方箋を市場経済化の枠組の中で探究してゆく。」という方向性を打ち出している。

また、当時の学界の状況として、「この分野には膨大な資料が種々の立場、すなわち、a) マルクス主義的それ、b) 農業問題プロパー（農林水産省、農協、あるいは農学者等）、c) 非計量非近経の伝統的なそれ、およびd) 近代経済学的それ、等から提示され論じられており、多角的な考察を要する。」とまとめ、方法論として、「そこで、「これからの農業」を、これまでの筆者の「公共投資の経済効果と投資基準」研究の方法論的基礎であった、 $\alpha$ ) ミクロ経済学（市場経済学）、 $\beta$ ) 動学的最適編成論、 $\gamma$ ) 社会的便益論、 $\delta$ ) エコノメトリックス（計量経済学）、および $\epsilon$ ) 公益事業論（公共経済学）等に立脚して、しかも学際的にアプローチしてみるとこれまでとはまったく違った別の成果が得られるのではなかろうかとひそかに期待している。」と述べている。

そして、農業基本法の下で構造改善が北海道以外では進捗しなかった原因として、「この構造改善への最大の伏兵は、「兼業農家」の発生であった。これは「高度経済成長が農業以外の土地需要を活発にし、地価高騰をもたらし、それへの政策対応が遅れ、農家をして資産保全指向を強めさせてしまったこと」による。」と分析している。また、「北海道、東北、北陸等の平野部において大規模化の成功した農家は生き残れるとして、山間僻地、西日本の小農においては、今回のコメ自由化の荒波を乗り切れないところもでてくるであろう。」とし、「小地域開発政策論」を企画している。

続いて、森島（1989）は動態線形計画法を用いて、「コメ輸入自由化の問題は、農業の活動主体である1農家の経営が成り立つか否かという経営問題として捉えることができる。」とし、「農業の経営構造は財務構造と生産技術構造の二つの相互依存関係（財務構造からは投資と稼働費用が、生産技術構造からは粗利益がやり取りされる）として捉えることができる。この相互依存関係の結果として得られるものが生産物、利潤等であり、利

潤最大化等が経営目標としてこの相互依存関係の中心に位置することになる。」と述べている。そして、農地の抜本的構造改善としての均平区画面積の拡大と土地改良の実施、耕地規模の拡大と機械化作業を伴う株式会社の経営形態による集団農場の採用が処方箋として有効であることを示している。この相互依存関係は現代の技術経営の枠組みによくあてはまる。つまり、財務構造だけみても、生産技術構造だけみても、問題そのものは解決せず、処方箋が作成できない事態がおこる。あくまでも相互依存関係を分析の対象とする必要がある。

佐藤（2009）は、減反政策のもと、日本が自国の土地を有効に利用しないままに、食材の輸入依存を強めてきたことを危惧している。食のカロリー源が米・魚中心から肉や乳製品に変化している。米の生産が面積でみれば3分の2ほどまでに減じ、野菜の生産も4分の3にまで落ち込み、生産の減退分が輸入の増加につながっていることを指摘した。また、「食料の生産・輸送システムがコールドチェーンと呼ばれる安全で安く、おいしく、新鮮な食材を安定的に供給せよという消費者の要望をめちやくちやなものであり、環境負荷の面から検討が必要だ」と述べている。

また、「農民は米をつくろうという意欲を失っていることから、ますます衰退を続け、中山間地における「里」が植生の極相に向かって遷移を続けるだろう」と予測している。「里」での休耕地でチャ、タケのほか、薬用植物、包装用に使われる植物など、生活に必要な資材が生産されていた。地域における生物多様性が増し、生態系の安定につながるのではないかとも思われる。「自国の土地を遊ばせておいて、世界から食料を買いつける今のやり方」について批判的である。

山下（2004）は、日本農業をフランス農業・農政と比較しながら、高米価政策と土地利用規制（ゾーニング）の不在という政策の失敗が生産性向上に必要な単収の向上および規模拡大を阻害したかについて考察した。「市町村レベルで策定される土地占有計画制度(POS)の中の農業地域を都市的地域に変えることはPOSの基本的な性格に大きな変更を加えるものとして、国、農業会議所等との協議が必要となる。その農業地域の中では、農業経営権の強い保証を行う農地賃貸借制度が確立されるとともに、土地整備農村建設会社(SAFER)の創設により、先買権(買いたい土地は必ず買え、その価格も裁判により下げさせられる)の行使による農地の取得及び担い手農家への譲渡、交換分合によるまとまった農地の集積等が推進された。」と解説し、「ゾーニングにより優良農地を維持するとともに、その農地を農地として利用するための政策、制度、運用が確立されなければならない。」として



いる。

さらに、OECDのデータを活用しながら、直接支払い制度の基本的な考え方を「米については生産調整を段階的に縮小することにより米価を徐々に需給均衡価格まで下げていくとともに、水田・畑・草地を利用する農業全てに対し一定の担い手農家に限定して青および緑の直接支払いを交付する。」と示している。

齋藤、大橋（2008）は、農地転用による期待収入が、稲作の経営規模および生産性に与える影響について離散選択モデルを用いて定量的に分析した。一般的には、日本では宅地等への転用目的で農地を売却する場合、周辺の宅地価格に近い額でしばしば取引されている。シミュレーション分析の結果、転用目的での農地売却価格が耕作目的での売却価格にまで低下すると、平均的な稲作の作付面積は約30%増加し、労働生産性も約23%向上する。この分析から農家に農地の転用収入への期待が存在することによって、農業経営の大規模化および生産性向上が妨げられることがわかった。

田中、細江(Tanaka and Hosoe, 2011)は、自由貿易は経済の効率性を高める一方で、輸入国は対外依存度を深め、供給を不安定にする可能性があり、食料安全保障を不確かなものにする可能性がある。政府は、これを国内市場の開放を拒む主な根拠の1つとしてきた。この論文では、世界各国で農産物輸出国の不作、戦争、輸出制限などの生産性ショックが発生するものとし、コメの貿易自由化を行ったときに、日本が食料安全保障を確保できるかをComputable general equilibrium model (CGEモデル、計算可能一般均衡モデル)を使って、モンテカルロシミュレーション分析を行った。その結果、輸出国における生産性ショックがおこったとしても自由化が経済厚生を悪化させる可能性がないことがわかった。このモデルでは生産性ショックが正規分布に従うと仮定されているが、気象データから予測される発生頻度を利用すれば、より一般化されたモデルを作成できると思われた。

総合研究開発機構（2009）は『農業を新たな「食料産業」に ―食料自給力強化のために農業収益力の向上を図る―』という政策提言を行った。はじめに、「各論点がバラバラに存在するだけで、それらを貫く一つの確固とした理念が存在していないことにあるのではないか」と疑問を投げかけ、「食料や農業の目指すべき姿を明確にした上で、それに向けて具体的にどのように取り組むのか、各論点を一つの流れの中に位置づける必要がある」としている。「真の意味で生産者の立場に立った取り組みを」を定義し、「①生産力を目に見えて高めることで消費者にある潜在的な不安を取り除くこと、②生産力強化に向けて生産者が意欲を持って取り組むことができるような環境を政策的に整備すること」の重要

性を指摘している。

祖田（2010）は、日本農業の多様性として、農業を「①意欲的専業農家、②意欲的兼業農家、③一般兼業農家、④自給的農家、⑤市民農園の五つに分けることができる。」と述べている。他の論者と違うところは、②意欲的兼業農家が存在していることである。「②の意欲的兼業農家群は、まだ農業に熱意を持ち、中心となる主体がおり、所得の半分以上を農業から得ているが、家族員の中に農外就業者がいて、それを含めて一定の生活レベルを達成しようとする農家である（祖田、2012、94頁）。」と定義されている。②の区分があることは日本の農業の特徴であるように思っている。

続いて、日本とドイツの国土政策比較を行い、「日本には農業構造政策は存在したが、地域構造政策はなかったに等しい。そのため、激しい大都市集中、一極集中または過疎化の二極分化が進行した。農業の規模拡大をはかろうとすれば、当然余剰労働力が析出されてくる。その労働力吸収の場を、ドイツのように近傍の中小都市振興によって用意するか、日本のように大都市に吸収するかは全く大きな違いを結果する（祖田、2012、205頁）。」と述べている。国土のあり方として、「楡状多数核分散型空間の形成」を主張し、「高度成長下で衰退した流域社会経済圏を再興し、他方、集積発展を重ねた沿海部社会経済圏を再編成し、両者を結んで一定の単位たとえば三〇万人程度の、まとまった楡型社会経済圏を構成し、結節していこうとするものである（祖田、2012、211頁）。」と述べている。水田農業を基礎とする農村社会を拡張するとき流域に注目する視点はとても大切である。

ここから一步進んで、「それぞれの国や地域の農業にはその守るべき下限 (Agri-minimum) が設定されるべきではないか、そしてそれと連動して工業にもまもるべき規範ないし上限 (Indus-maximum) があるのではないか、との問題提起をしてきた（祖田、2012、255頁）。」この問題提起はとても意味が深い。これまでアメリカ合衆国は日本の大きな輸出に悩まされ、膨大な貿易赤字を抱えていた。もし、単なる国際分業ではなく、それぞれの国や地域が経済はもちろん、生態環境、生活の面でも豊かになり、Well-beingを増大させることができれば、それぞれの国や地域が持続可能なものとなり、地球環境問題や貧困の解決にむかうプラットフォームが形成できるのではないかと思われた。

農業は、マルクス主義的、農林水産省、農協、あるいは農学者ら、非計量非近経の伝統的及び近代経済学的視点から様々に論じられている。しかし、先行研究の文献や政策提言にあげた報告書のように、公共投資の経済効果と投資基準を踏まえて、産業としての農業を考える研究や政策提言は少ない。また、1989年に森島らが大変有用な研究成果を報告し

ているにもかかわらず、これに影響されて、研究方法が変化するなどの波及効果もなく、農業や農業政策は固定されたままで経過し、2004年の山下の研究や2005年の松原、山口、佐藤の研究を嚆矢に、経済学、経営学をはじめとする社会科学や社会工学としての分析が少しずつなされるようになった。

## 第1章 政策分析の方法

序論では、世界と日本の農業の現状分析と先行研究をまとめた。しかし、これらを先行研究にはない新規性、進歩性のある研究に結びつけ、さらに、政策として展開するには、政策分析の方法をあらかじめ知る必要がある。政策プロセスはplan-do-seeの各ステージから構成されている。ここでは、planである政策立案に注目し、政策オプションと評価基準を練り上げていく。さらに、応用の立場から臨床や実験の立場から行われた政策立案とその結果を紹介し、「現場」の視点の大切さを論じる。

### 第1節 問題の抽出

問題解決のプロセスとして、ユージン・バーダックは政策分析の8つのステップを開発した（バーダック (Eugene Bardach)、2012）。8つのステップは、「STEP 1 問題を定義する」、「STEP 2 証拠を集める」、「STEP 3 政策オプションを組み立てる」、「STEP 4 評価基準を選ぶ」、「STEP 5 成果を予測する」、「STEP 6 トレードオフに立ち向かう」、「STEP 7 決断!」、「STEP 8 ストーリーを語る」である。

まず、「STEP 1 問題を定義する」、「STEP 2 証拠を集める」、「STEP 3 政策オプションを組み立てる」を参照しながら、政策オプションを考えてみる。

「問題」という概念は、世界の何かがおかしいと考えられる場合に用いられる。また、政策の場合、「私的な問題のどこまでが公的な問題であり、公的な資源を投入することが認められるか」というのは哲学的かつ実際的な問いだ。」と述べられている。公的な問題として、「市場の失敗」、「政府の失敗」と家族関係などのシステムの崩壊、貧困、差別がケースとしてとりあげられている。

評価可能な問題定義にするために、「どの程度大きいのか小さいのか、もしいい数字が思いつかなくても、問題を定量化するための基準を暫定的に定義することは、問題定義をより具体的なものにする。しきい値があることで、しきい値に関する望ましい構造と情報が得られる。」と定量化することを勧めている。

問題を引き起こす状態を少なくとも1つ突き止め、軽減または解決されるべき問題として定義するのが有効なこともある。このような問題定義は、単に状況を描写しているだけでなく、何らかの診断を含んでいる。診断的な内容を含む問題定義は厳密さを欠きやすい。また、問題定義に確率を用いることは不確実な部分を議論するための便利な方法である。機会が見落とされているという特殊な問題もある。「壊れていないなら直す必要はない」

というのは狭すぎる考え方である。

問題を定義するときには、「①「問題」の中に解決策を埋め込むこと、解決策を自由に考えるためには必ず必要なポイントだと思う。すでにこのように解決しようと心に決めていることがある、解決策とは実証的に評価され抽出されるものである。②問題定義に暗示された因果関係を簡単に受け入れないこと、問題を定義するときや状況の事前調査を行っているときに、仮定を因果関係の原因と勘違いすることが多い。」という2つの危険な落とし穴がある。

問題定義は重要なステップである。しかし、このステップを正しく行うことは困難であるため、この同じステップを何度も繰り返す。このことが問題に対して、より深い理解を促すだろう。

さて、序論で私が述べた現状認識を書き改めた問題は、以下のようにまとめられる。

- ① 近年の世界的な環境問題により、技術開発による単収の増加が伸び悩んでいる。また、肥沃度の高い農地は世界中に均一に分散しているのではなく、偏りがある。地球規模では、貿易や地域開発などの適切な対策が不足している。
- ② 日本の農業は1997年から政策目標として食糧自給率の向上を掲げている。食糧自給率は維持しているものの、農業従事者の減少や年齢構成の偏りについては以前より悪化していることから、食料自給率向上という目標と農業構造の変化との間には隔たりがある。
- ③ これまでの政策展開で、FTA・EPAなどの経済連携などグローバルな環境に対応しつつ、競争的で持続可能な農業が成立する条件はまだわかっていない。
- ④ 棚田の保全による生物多様性や農業景観の保護などといった生態学的価値も考慮する。
- ⑤ 日本の農業の変化が経済的価値、生態学的価値や生活に及ぼす影響をもたらす、WTO体制にかわる新たな合意が得られれば、環境問題や貧困などの地球全体の問題解決に役立つ可能性がある。

## 第2節 証拠の収集

「思考とデータ収集は、補完的な活動である。」このステップのありふれた失敗として、「考えていることの証拠に発展する可能性がほとんどまたはまったくないデータを集めてくるのに多くの時間を費やしてしまうことだ。」と述べられている。たぶん知っているも、

何度も繰り返してしまう失敗だろう。よい証拠を集めるために、証拠の価値を推計する方法として、

- その証拠がなかった場合にしたであろう意思決定ではなく、よりよい意思決定をする確率。
- そのよりよい意思決定が、直接的または間接的にもとの意思決定よりもよりよい成果をもたらす確率。
- もとの成果とその証拠によって改善した成果との差の程度。

があげられている（バーダック (Eugene Bardach)、2012、23頁）。

さらに、経験に裏打ちされた推定の効用として、無駄なデータを集めるのを避けるため、データ収集に乗り出す前に以下の質問が考えられている。その質問として、

- データがこういう形ではなく、ああいう形であったとしよう。すると、それは問題解決の方法を理解する上でどのような示唆を与えるだろうか。
- 想像力を最大限働かせてデータを推測した場合と、実際にそれを入手した場合にどの程度の違いがありそうか。
- 目星をつけることと実際にデータを得てわかることとの差を確認することにどの程度意味があるか。

をあげている（バーダック (Eugene Bardach)、2012、23-24頁）。

これまで、法律に基づき、予算を起案し、議会から承認を受け、事業を行い、その成果として、公共施設の設置やサービスを行ってきた。そこには、政策や政策との整合性をはかる意識はなかった。そして、公共施設やサービスがどの政策とどのように一致するか、政策と照らし合わせて効果を生んだのかを評価することはなかった。政策を評価する上で指標となる政策統計の重要性はあまり考えられなかった。

現実を直視するためには、データに基づく検討が必要である（細野、2005）。検討している事項に最も適切な、あるいは妥当なデータとはいったいなにかということを考える。政策サイクルの要所にデータ収集、データ解析、評価と予測といった統計解析が含まれ、この作業が政策の失敗を未然に防ぐことになるのではないかと考える。この手続きを経た

政策のみを実施するような市場のような評価システムが今後とも重要である。

農業政策分野では、経済協力開発機構（OECD）加盟国・地域の農業部門をカバーする部分均衡シミュレーションモデルとして、政策評価モデル（PEM）が設計されている（OECD、2010）。生産者支持推定額（PSE）データベースの情報を利用し、PSEで分類された政策が生産、貿易や経済厚生などの経済的結果に対して持つ効果を推計できる。日本版は1998年～2001年の間にモジュールが開発され、2005年にOECD加盟国の見直しを実施した上で公開された。また、科学技術分野では、OECDは、国全体の研究開発費へのビジネス寄与度、GDPあたりの研究開発費の伸び率を計測してきた。ヨーロッパ連合（EU）は、OECDのオスロマニュアルに基づき、ヨーロッパの各国を比較できるCommunity Innovation Survey (CIS) を計測している（スミス（Keith Smith）、2005）。

このような研究を意識して、記述統計と推測統計を利用し、目標値を絞り込むために、統計を活用することにした。

### 第3節 政策オプションの提示

「政策オプション」（alternative）とは、「行動の選択肢」または「問題の解決または軽減を目的とする介入戦略」といったものを意味している。このステップの終盤では、せいぜい多くて2つか3つ程度の主要な政策オプションに絞るとよい。そして、システムのモデル化を行う。ベースになるモデルは大きくわけて、①市場モデル、②生産モデル、③進化モデルの3つである。最終的には、政策オプションは基本戦略とその派生形とする（バーダック（Eugene Bardach）、2012、27頁）。

ここで、モデルを作成する前に、問題から考えられる政策オプションを提示する。5つの問題からは、コメの生産をはじめとする土地利用型農業の構造改革と生産性向上を行い、コメの生産を効率的に行いながら、野菜、果樹、畜産部門は増産し、輸入農産物の作目数や数量を調整することが日本農業の課題として考えられる。これをより標的を絞って記述すると、

基本戦略は、WTO体制下で積極的なFTA・EPA交渉に望める体制を整備する（問題①、⑤に対応）ために、

- ① 主食であるコメは食糧自給率100%となる生産を確保する（問題②に対応）。
- ② コメの輸出入を行うため、価格の低下に耐えられる構造の変化を促進する政策を導

入する（問題②に対応）。

となる。派生的な政策オプションは、

- ① 野菜、果樹、畜産部門は増産し、輸出できる品目数を増加させる（問題①に対応）。
- ② 環境保全型農業を補助し、生物多様性などの生態学的価値や景観を保護する（問題④、⑤に対応）。

となる。さらに、これらの政策オプションが成立する条件が問題③を満たす条件と同様になると考えられた。

これらの政策オプションは、アメリカ合衆国やヨーロッパなど畑作中心の農業の課題とは大きく異なっている。第3章で分析を行うが、中国、韓国、台湾など稲作中心の農業を行っている東アジアでは農業の規模が小さく、少子高齢化の進展が早いと思われるため、日本と類似の問題がおこってくる可能性がある。また、現在の農業改革では、基本戦略の①、②が徹底されておらず、派生的な政策オプションとしては、①が進行中で、②には政策的関心が薄い状況となっている。

#### 第4節 評価基準の設定

さて、政策評価がなんであるかを正しく理解するために必要な前提として8つの問いかけがなされている（山谷、2012）。

その第1はアカウンタビリティの理解である。山谷（2012年、1頁）は「自己が行った行為の結果について、相手が納得できるように説明できる能力」と説明している。第2はアカウンタビリティを標榜する改革の歴史についての理解である。ヨーロッパ、アメリカ合衆国では、1960年代後半から福祉や医療、科学技術、教育などの分野において、プログラムをめぐるアカウンタビリティが注目されるようになった。さらに、1980年代から、政府開発援助の領域において援助の成果とその有効性についての議論が高まっていた。その対象は個別のプロジェクトではなく、プログラムであった。個別のプロジェクトでは完成を見るものの、全体として援助対象地域での‘basic human needs’がさっぱり満たされていないことが判明する事態が増えてきた。第3はこのようなアカウンタビリティを求めるようになったのは、立法機関、議会、そしてその議会の補佐をする会計検査院である。議会が命じたプログラムを行政機関が正しく実施し、議会が期待した効果を出しているのかどうか、もし効果がでていないのであればしれはなぜかを知ろうということである。第4



はアカウントビリティの多様性、プログラム・アカウントビリティそれ自体を求めた議会の改革運動の流れに、政策学、政策科学の研究が理論的枠組みを提供し、それが研究分野でもありまた実践活動でもある政策評価として結実した。第5として、政策評価は「評価の結果をどのように使うのか」に関する理解が必要である。評価には、監視、政策改善、レスポンシビリティのタイプに分けられる。さらに、政策評価の結果を見て政策の終了をきめるのであれば、終了を判断する仕組み、仕掛けを作る必要がある。第6に実務についての理解、「相場観」である。第7は評価理論を理解しておかなければ、政策評価の実践はどんどん監査に近づくことへの警告である。第8は政策とはなにかという知識の必要性についてである。

評価の目的は、政府のアカウントビリティを追及すること、政策の内容に関わる専門分野への知的な貢献のために行われる場合、政策や事業を実施している組織のマネジメントに貢献するために行われる。

政府のアカウントビリティを追及するときには有効性を問い、部外者あるいはリーダーのトップダウンの視点で客観的に行う。政策内容に関わる専門分野への知的貢献のときは、専門家としての資質、プロフェッショナリズムが重要である。マネジメントへの貢献のときは、現場の管理者が政策の進捗状況や政策効果の発現状況、場合によっては政策効果の発現を邪魔する外部要因を知るために行われる。

ここまでで政策評価の前提と目的をまとめた。もう一度、ユージン・バーダックの開発した政策分析の8つのステップに従い、「STEP 4 評価基準を選ぶ」を参照しながら（バーダック (Eugene Bardach)、2012、42-58頁）、評価基準を考えてみる。

よく使われる現実的な評価基準には、①適法性、②政治的受容性、③安定性と改善可能性がある。これらの基準は政策オプションが政策として採用され実行に移される中で起こることと関係する。

「STEP 4 評価基準を選ぶ」では、分析と評価という2つ筋書きを用意しておくことをすすめている。

どのような政策のストーリーを考えるとときでも、分析と評価という2つの関連しつつ独立した筋書き（プロット）を用意しておくに役に立つ。前者は、事実とともに淡々と帰結を予測するものであり、後者は、価値判断に関するものだ。（中略）このため、価値と哲学を政策分析に導入する、最も重要なステップである。なぜなら、「評価基準」は、それ

それぞれの政策に関して予測した成果の良し悪しを判断するための基準であるからだ。（バーダック (Eugene Bardach)、2012、42-43頁）。

よく使われる評価基準には、①効率性、②平等・公平・公正・正義、③自由・コミュニティ・その他の考え方、④プロセスの価値がある。最近の日本では、①効率性が特に重要視されているが、②平等・公平・公正・正義と③自由・コミュニティ・その他の考え方は人間として、個人としての生存に必須のものであるから、大切にしなければならない。④プロセスの価値は人々が影響を受ける政策課題に対する発言権、合理性、情報開示とアクセス性、透明性、公平性、非恣意性は政策の中身そのものと同等に価値がある。これは日本で軽視されているところであり、日本の場合、国民が政策にアクセスすることはほとんどない。パブリックコメントに付されるときにはほとんど国民が修正できないように、案が固まった状態ででてくる。同時に行われる公聴会や説明会でもご意見を伺うだけで、政府や地方自治体からなんのフィードバックもないことが多い。

今回の政策オプションでは、安定性と改善可能性を考慮し、在庫量の安定を確保する。次に、効率性を測定するために、農業算出額のうちコメの算出額、農家の総所得と農業所得、直接支払の効果とコメの算出額を直接支払額で割った比をシナリオごとに比較する。この政策オプションは自由な経営を促進しているが、いままでのような平等を破壊する可能性があり、法律の改正や法律の制定が必要になる場合もある。残念ながら、利害関係者が複雑に入り組んでいるため、政治的受容性が乏しいかもしれない。

## 第5節 地域と現場からの還元

新渡戸稲造は1898年に『農業本論』を出版した（新渡戸、1908）。農業を重視しつつ、しかし農業のみによって国家の発展はありえないという論調で書かれている。そして、地方学という村落研究から田舎や地方を捉えようとしていた。新渡戸稲造や柳田國男が集まった郷土会から、小田内通敏の人文地理学、柳田國男の郷土研究や民俗学に展開していった。これらの学問は経済学や政治学を含まず、博物学者の南方熊楠が批判を行っている（並松、2011）。

その後も農業政策を扱う学問は新渡戸稲造の構想した地方学（農政学）の体系をもつことはなかった。その一方で、ヨーロッパ、アメリカ合衆国では、農業経済学や農政学が確立し、経済学を中心にした地域科学や環境経済学、生態系経済学などの応用経済学、グリ

ーン・イノベーション、パブリックイノベーション、ソーシャル・イノベーションなどのイノベーション・マネジメントの分野として、議論が展開されている。地域からのイノベーションへの接近として、Regional Innovation Systemが構想されている（アセイム、ガトラー（Bjorn Asheim and Meric S. Gertler）、2005）。このなかでは、中央政府の計画が重視されており、地方政府の自主性が分析に考慮されていないなど不十分な点もあるが、より一層の深化が期待できる。また、中国、韓国、インドネシアでは、農業経済学や農政学よりも地域科学、生態系経済学、イノベーションの研究として、農業が多く扱われている。

ここでは過去のものも含めて、地域と現場から政策への還元注目して考えてみる。アグリベンチャーを想定したとき、農業研究にない分野は営農である。営農研究は世界中でエクステンションセンターシステムを中心に行われている。しかし、日本の場合、営農研究のために設置されたセンターは、1945年（昭和20年）に三本木営農支場が創設され、1950年（昭和25年）に東北農業試験場に統合されたという非常に短い歴史を持つにすぎない。

この研究所の特徴は、野外調査、実験、組立試験のフィードバックシステムである（鈴木、2006）。研究組織には、企画、調査、技術、経営、修練があり、実験農家、実験集落の設置が計画されている。また、修練というトレーニングする部門がある。農村あるいは集落での経済構造を含めた研究構想はここでしかみることがない。つまり、収益性基準により、経営設計・計画を行いながら、望ましい経営像を設定し、どのように形成していくかという規範的接近も考慮されているのである。さらに、研究課題として、「寒冷地農村生活形態特に栄養形式確立の研究」があげられており、村落研究を含む地方学との共通点や川喜田二郎の『野外科学の方法 思考と探検』や菊池卓郎の『農学の野外科学的方法 「役に立つ」研究とはなにか』と通じるものがある。

結城（2009、2頁）は地元学を提唱し、そのなかで、「自然とともに生きるローカルな暮らしの肯定の学でありたい」と述べる。また、「都市やグローバリズムへの否定の学ではない」とも述べる。『地元学からの出発』のなかに登場する小農たちは農政から担い手ではないと切り捨てられ、副業を得て、コミュニティに支えられながら、経営としても力強くなっていく。私の政策課題では、「環境保全型農業を補助し、生物多様性などの生態学的価値や景観を保護する」とし、中山間地農業を直接支払いの対象とすることを考えているが、農業と副業を組み合わせたスモール・ビジネスの一形態とみれば、小農は新しい政策分野として成立するのかもしれない。

今里 (2013) は“現場”からの政策学と題して、臨床・実験政策学を提唱している。医学の臨床と政策学の臨床についてアナロジーを用いて、説明し、石川県羽咋市神子原地区の事例が紹介されている。ここではスーパー公務員、シュンペーターの枠組みで考えれば「企業者 (シュムペーター (Joseph A. Schumpeter) 、1977、198-209頁)」としての高野誠鮮がいろいろな仕掛けをつくっていく。ここでも、結城 (2009) の手法と類似しているところがある。それはグローバルとローカルの直結である。この2例を見る限り、WTO体制下に組み込まれている日本では、地域を考えるとときにグローバルを意識せざるを得ないことがわかる。

同志社大学大学院総合政策科学研究科では、ソーシャル・イノベーションコースが設置されている。非農学系大学院から有機農業をおこなう百姓を10人以上養成している。さらに、社会実験という新たな政策を開発する方法を使い、学外社会実験施設「農縁館」で理論と自給のための技術を実習で習得している。これまでの事例でいうと、結城 (2009) の事例にみられるように、農政の枠から外れて、自由に考えてみることに加え、三本木営農支場で構想された修練部や実験農家での社会実験や野外研究を行うことで新たな成果が生まれることを推察させる。ここで学んだ学生たちはおもしろい成果を上げている。非農家出身の学生でも、①耕作できる農地があること、②良い指導者がいること、および③販売先 (=マーケット) があることの3条件を満たせば農業者として自立可能であるとの仮説を推定し、その仮説を実証した事例がある。ソーシャル・イノベーションコース博士後期課程を修了した渡辺氏は、ヴィレッジ・トラスト・つくだ農園を経営し、「京都大原有機生産者の会 オーハラーボ」のリーダー格である。2006年から「農縁館」と農業の管理を任された。その後、長澤氏に弟子入りし、有機農業の技術をたたき込まれ、「ビジネスとして農業をやろう」と決めた。農産物の年間売り上げなどは1千万円近くになった (渡辺、2011、大峯、2012)。とても効率よく有機農業を行い、コミュニティに支えられながら、農業を味わってみたい人々を魅了する企画に驚く。企業者がいるかいないかは政策の成果に大きく関わっていると思う。

村落を調査する方法として、チェンバース (Robert Chambers、2011) は、Rapid Rural Appraisal (速成農村調査法、RRA)、Participatory Rural Appraisal (PRA) を開発した。よそ者の役割や農村類型と貧困から脱出モデルを組み合わせた検索表を作成し、農村類型がわかればすぐに貧困からの脱出モデルを引き出せ、そのモデルを各村の条件をくわえて、最適化する方法が提案された。そして、社会実験と行動経済学を結合した研究として、ラ

ランダム化比較試験という方法が行われている（バナジー、デュフロ（Abhijit V. Banerjee and Ester Duflo）、2012、カーラン、アベル（Dean Karlan and Jacob Appel）、2013）。この方法は、AとBの村で片方に介入し、片方には介入しない。医療分野の臨床治験の考え方を応用した比較的単純で厳密な方法であり、農業の新品種の導入や肥料投入の改善にも利用されている。

日本では農業政策を扱う地方学（農政学）はあらわれなかったが、地元学や同志社大学のソーシャル・イノベーションコースに見られるように、非農学の部分から政策学の進展によって、農業に注目が集まっている。特に、地域や現場に企業者がいることが大切だと思われる。一方、村落調査や開発経済学では、経営学や疫学、公衆衛生学などの医療分野の手法を応用し、社会実験を活用しながら、現場に密着した研究を展開しようとしている。これらの成果を政策分析や政策の立案、評価に取り込みながら、新しい政策を創造することが、地域と現場からの還元ということではないかと考えられた。

## 第2章 農業システムと社会・環境シミュレーション

政策分析で得られた問題と政策オプションを評価基準に従って、成果を予測、評価していくためには、実験を行う必要がある。定性的な方法、定量的な方法でいくつかの方法が考えられる。定量的な方法でも先程紹介した社会実験をする場合も考えられる。

ここではシミュレーションを使うことを前提に農業をシステムとして捉える考え方、シミュレーションの手法、シミュレーションの中でもシステムダイナミクスについてまとめてみたい。

### 第1節 農業システム

20世紀の農業は、耕地面積の拡大と灌漑水、肥料、農薬などの多投のもとで農業生産の拡大と経済的価値の追求を実現してきた。生産に関係する資源の非効率な利用と耕地生態系の過度な利用が地球環境の悪化や生態系における物質循環の破壊を引き起こした。これらは作物や家畜とその生産技術が生産に関わる諸資源に及ぼす負の影響を正しく評価できなかった結果である。

21世紀の農業は、地球規模で見れば人口増大に追いつけそうもない事態になっており、日本は食料の輸入を続けながら、国内の生産を強化しなければならない。農業生産を支える担い手は、これまでの小規模個別農業経営から大規模個別農業経営や集落営農へと移行しつつある。このようななかで、地域における高い農業生産性の意地と高い経営体の収益性、および環境との高い調和を実現できる農業が求められている。

農家は農業生産の持続的増大と経済的価値追求のため、作物や家畜の収量と品質からなる生産性、利用可能な資源、農家の嗜好など総合的な判断のもとで、圃場や施設において栽培される作物や家畜とその生産技術を選択・実行してきた。この営農行動は、生産コストや生産物の市場評価および生産物調整や輸出入関税のような作物や家畜を取り巻く経済的、社会的、政治的な制度的な環境の制約を受ける。日本では、コメ、野菜、果物、畜産の各部門で生産物調整が幅広く行われてきた。また、それに伴う補助金も支出されてきたため、営農行動にはかなりの制約があったのではないかと考えられる。そして、作物や家畜の生産性は、作物や家畜の遺伝的能力とそれらを取り巻く生育・生産環境、作物や家畜とその生産技術が利用可能な資源に及ぼす影響、利用可能な資源間の相互作用などに制約されている。作物や家畜の遺伝的能力とそれらを取り巻く生育・生産環境については、作物学、育種学、園芸学、畜産学、植物病理学、応用昆虫学、土壌学、植物栄養学、農業気

象学の解析対象であり、日本では科学的な成果から農家で使える技術としての技術開発が進んでいる。しかし、営農行動の制約により、せっかく開発された技術が円滑に導入・移転されているとは言えない。また、そのようなインセンティブをもつ補助金制度は少ない。また、作物や家畜とその生産技術が利用可能な資源に及ぼす影響、利用可能な資源間の相互作用については、未解明な部分が多く、農業をシステムとしてみる農業システムや生態系経済学の考え方が重要になってくる。

農家の営農行動をシステムとして考えてみると、作物、土壌、生産手段、農家加工販売の各サブシステムとその相互作用から構成されると定義される。営農行動を制約する経済的環境、社会・文化的環境、生物・物理的環境を外部環境として配置する（稲村、2005）。営農システムは営農システムそのものが縮小、維持、増大する。その属性として、生産性、安定性、持続性および扶養性を持つ。生産性は単位土地面積あたりの作物や家畜の収穫量と品質や経済的要因に左右される販売単価として支配される。収穫量は、単位面積あたりの自然および人為的な資源の投入量と農学的生産効率に支配される。投入量と生産効率が気象により変動することで、生産性の経年推移に変動が生じる。持続性は、生産性の水準が保たれることである。扶養性は単位土地面積あたり年間の総農業生産物で年間扶養できる人や家畜の数をそれらの年間必要エネルギー量から算出したものである。

営農システムの類型化は、営農システムの成立過程と立地、システムの実態などに対する生理・生態学的または社会・経済学的研究の結果に基づいて、地域レベルからグローバルなレベルにおける営農システムの固有性や共通性を明らかにする（稲村、2005）。この類型化されたシステムを農業システムと定義する。この類型化により、農業システムの実態とその存在意義が解析できるようになり、農業システムの時間的、空間的な動態を検証することが可能となる。

もうひとつのシステムとして、農村社会が考えられる。農村の景観は長い時間にわたり自然の厳しい影響を受けながら、生活や生産の発展に応じて作られてきた（宮本、2005）。つまり、自然と農作業ははじめとする営農行動の合作である。奈良盆地をはじめとして、耕地区画のほとんどは条里の遺構かその方式をまねたものである。条里の里は、奈良盆地では6町四方の一區画で、1町は109mだった。里は1町四方の36坪にわかれ、坪はさらに10等分され、1反となる。1反は12aである。これに伴い、河川のつけかえも行われた。地下水位が高いところでは、地下水位を下げることにより、耕地を乾きやすく、乾田化できるようになった。生産が増加し、集落が散居になっていった。ただ、河川のつけか

えによって、洪水が頻発するようになる。そのため、治水工事など共同作業のため、集落が集まり、集村や環濠集落が 13 世紀から 15 世紀につくられようになった。その後、二毛作によって、コメと麦を栽培するようになると、用水が不足し、皿池というため池が築造された。用水が足りないため、水稲 2 年、ワタ 1 年の田畑輪換農業が行われるようになった。

そして、奈良県、京都府、滋賀県ではいまでも多くの農地は 1 反 12a のままである。それは、田畑輪換農業が集落単位で団地を形成して行われたために、可能となった。つまり、みんなで作付けする作物をきめ、規則正しい周期で毎年移動していくのである。現在、各地で行われているブロック・ローテーションもこの方法の応用である。

ヨーロッパの畑作農業は、地力維持と食料確保のための有畜農業である（田代、2012、18 頁）。畑作の穀物生産力は低かったので、耕地として使えない土地を草地とし、家畜とおしてタンパク質に転換して摂取した。家畜の糞尿は堆肥として、窒素、リン酸、カリウムの供給源となった。そして、地力回復、雑草防除、病虫害防除のための休閑と休閑中の耕耘と輪作を行った。畑を休閑地と耕作地にわけ、休閑により、地力を回復し、休閑耕で雑草や病虫害を防除した。ローマ帝国時代の二圃式から封建時代には三圃式になり、小麦－大麦－休閑のサイクルができた。この農法では、圃場外の放牧地は共同管理となり、それにとまなう共同体意識が個性や個別経営を阻害した。

近代にはいと、飼料作物を取り入れ、休閑を縮小することが追及された（田代、2012、18-19 頁）。小麦－大麦－クローバー休閑のサイクルで行う穀草式農法が広まり、産業革命のころに小麦－飼料カブ－大麦－牧草の輪栽式ができた。深く耕せる小型犁が開発され、飼料カブが導入でき、深耕により、雑草の防除ができるようになり、休閑をなくすることができた。クローバは飼料として高栄養であると同時に、空気中の窒素を固定し、窒素の供給に貢献した。飼料を導入したこれらの農法が普及したことにより、共同牧草地が個人に分割され、圃場も農家ごとに囲い込まれることになった。農家の家屋には個室が生まれ、個室が個性の発達を促し、農業経営も個人単位になっていった。

日本の田畑輪換農業は 18 世紀中頃、ヨーロッパの輪栽式農法は 18 世紀後半から 19 世紀前半に成立したといわれている。ヨーロッパのみが個人主義への発達がみられたように思っていたが、日本でも洪水の頻発や用水の不足が集落化以外の方法で解決できたら、散居を起点とした個人主義が発達した可能性がある。

システムの種類や内容がわかったところで、システムの間を結ぶ経路に注目する。ここ



にはフィードバックが存在する。農家が行動すると、消費者はそれに対する反応を返し、農家はその情報をもとに行動を修正するというような経路ができる。京都の農業生産のうち、振り売り農家では、客の意向に沿ってなにをどれだけ栽培するかを決めてきた（藤本、2005、86-87 頁）。そのため、聖護院ダイコン、壬生菜、賀茂ナス、伏見トウガラシ、九条ネギなどローカルな品種を維持する動機になり、需要に応じた少量多品目の生産が行われていると考えられてきた。このような経路に 1961 年農業基本法が成立し、政府が介在するようになった。つまり、大量生産・大量流通システムとモノカルチャー化がはじまった。すると、農家の行動は政府の制約を受けるようになった。コメ、野菜、ミカン、リンゴなど主要な作目で計画生産体制が構築されていく。

次に、フードシステムが海外へも成長していく。日本の農業生産は画一化し、限られた農地から生産される作目は少なかった。大量に規格化できない作目は生産されなくなり、海外から輸出されるようになった。特産物として、生産を再開しようとしても、価格の安い海外産の市場を取り戻すのはとても難しくなっていた。

つまり、農家の行動に政府と流通・食品産業からの経路ができ、農家の行動は制約されるようになった。結果として、生産する能力がとても低い状態におかれている。農協は個々の農家の生産する能力を高めるのではなく、より広い地域から農産物を集める機能を高めていき、ムラや集落単位の農協は市町村単位に合併し、いまでは複数の市町村にまたがる広域農協となっている。青森県の農協は 9 広域農協と旧市町村単位の 1 農協の 10 農協に再編されている。青森県の出先機関である地域県民局が 6 地域に設置されていることから考えると、各県民局に 1～2 農協しかなく、農協の営業がとても広いことに気付く。農協も農家と同じように、政府と流通・食品産業からの経路によって、行動が制約されたのである。

さらに、食品の規格の統一だけではなく、食文化にも影響が及んでいる。私たちの好きな食事は、ハンバーガーやフランチャイズのレストランなどの世界中どこでも食べられるものに置き換わっている。そして、気候風土にあった品種を選び、作物と対話しながら肥料を施し、なるべく農薬を使わずにやってきた農家は、単一の作物を連作するために、栽培要項や栽培指針といったマニュアルに基づいた作業を行っている（藤本、2005、88-89 頁）。連作するためには肥料や農薬が多投されることになり、もし地域の農業生態系や生物多様性を簡単に計測できる指標があったなら、日本農業は持続性が失われていると誰もが感じていると思う。

このような流れは世界中で進行し、現在も続いているが、もうひとつの流れが日本から生まれている。1971年に発足した有機農業研究会である（農山漁村文化協会編、2009）。この運動に幹事としてくわわったのが、一楽照雄であった。この発足あたっては、何人かの人からヒアリングを行っている。このなかに福岡正信や循環農業を提唱し、酪農学園を創始した黒沢酉蔵がいる。1974年にはほぼ同時に問題意識を共有していたヨーロッパの農民たちが、国際有機農業運動連盟（IFOAM）を結成した。農業に環境という言葉に深く印象づけ、政策に反映させることに成功したのは、ヨーロッパの農民たちであった。有機農業研究会で行われた農家と消費者の提携運動は、Teikei という英語になって、アメリカ合衆国にわたり、Community Supported Agriculture (CSA)と拡張され、日本に里帰りし、結城氏の地元学の基礎原理となっている。2006年に有機農業の推進に関する法律が制定され、2011年に環境保全型農業直接支払制度がスタートした。都道府県により支援額が異なるが、最大10aあたり8,000円の支援金が交付される。

ほぼ同じ時期に農産加工と直売活動を行う農家がでてきた。この流れが現在の6次産業化につながっている。量販店での販売、通信販売やネット販売、道の駅などに設置された直売所での販売など販売の多様化により、消費者とのフィードバックを取り戻した農家は新しい作物や技術に取り組みだした。栽培指針や栽培要項を作成しない作目や対応できない作目がでてくるようになった。また、ローカルな農産物やマイナーな加工品や郷土料理が復活している。石川県の棚田や青森県のさくらんぼ園やりんご園ではグリーツーリズムが行われている。都市からやってきた人たちは農的生活に憧れ、農家に宿泊し、レジャーとして田植えを楽しんでいく。

ここでもやはり企業者は農政官僚ではない。農家自身が企業者で、彼らの創意工夫が農業の多様化を促進していた。政府の関与の度合いを考えながら、農家が企業者として創意工夫を発揮できるシステムを農業に組み込む大切がわかる。だから、農業を理解するために農業をシステムとして考えることは意義があると考えられた。

## 第2節 社会・環境シミュレーション

これまで社会を研究している研究者たちは、社会プロセスは複雑であるから、社会プロセスを経済、人口、文化、空間というサブプロセスにわけて分析し、それらの結果を集めて社会プロセス全体を解き明かそうとしても、そもそもプロセスを分解することがきちんとできないと主張する。しかし、これは社会の研究分野の構成が人工的だからだと思われ

る。そして、自然を研究するように、直感的に研究対象や手法から研究分野をわけようとしても、うまくいかないことが多い。だから、複数のプロセスを一体のものとして研究するために適切な方法を開発することが必要となる。もうひとつ、社会の研究が複雑なのはある種のコントロールされた実験が困難だからでもある。また、合理的行為者というものを想定しているが、現実の人間はそうではない。そして、社会システムの平衡状態ではないダイナミクスを研究できるような方法論は存在しないと思われてきた。

ギルバート、トロイツシュ (Nigel Gilbert and Klaus G. Troitzsch, 2003) は『社会シミュレーションの技法』の中でシステムダイナミクス、マイクロシミュレーションモデル、待ち行列モデル、マルチレベルシミュレーションモデル、セル・オートマトンモデル、マルチエージェントモデル、学習と進化のモデルの7つをあげて、方法論と社会科学への応用について述べている。そして、社会全体のシステムのことを考えれば、システムダイナミクスをまず試すことを勧めている。

環境シミュレーションの研究がスタートしたのは、1985年である。その基礎となる生態系経済学 (ecological economics) は第二次世界大戦後に研究が開始された。この学問は生態学と経済学を単純にあわせたものではなく、社会科学、自然科学、人文科学の視点と方法を用いて、複雑なシステムに存在する複雑な問題を解決すると定義されている(デリー、ファーレー (Herman E. Daly and Joshua Farley)、2010、pp. 15-16)。カール・ポラニーの『大転換』の影響を受けて、動物、経済、社会、政治システムや技術進歩、文化適応の研究も行われるようになった。この学問のおもしろさは、システムに3つの種類があると考えていることである。第1は open system である。これは従来の経済システムであり、物質とエネルギーの動きがある。第2は closed system である。これは地球でエネルギーの動きがあり、物質はリサイクルされる。第3は isolated system で、いまのところエネルギーと物質の動きはないシステムである。そして、モデルの多くが円を描き、ループを形成する。さらに、経済的成長とその成長を拡張した非経済的成長が考慮されている。

この学問の手法として、シミュレーションを使用した論文が多い。システムを考えるときには、エレメントと全体、還元主義と全体主義、構造と機能、それから、サブシステム、システム、スーパーシステムの階層を考えることを勧めている。モデリングの過程では、空間、時間、構造の3つの方向を決め、境界、変数、パラメーターを同定する。モデルのパラメーターは生体測定、研究室での実験、文献、ウェブ検索、個人的な聞き取りなどからの値、キャリブレーション、法律、非比例的な関係や化学、物理学的な性質、コモンセ

ンスで絞り込んでいく。モデルの分類として、第1は形であり、概念的なモデル、計測できるモデル、数学的なモデル、第2は時間であり、ダイナミックか静的か、継続的か分散的か、確率的か決定的か、第3は空間であり、空間対ローカル、継続的対離散、第4は構造であり、経験（ブラックボックス）対プロセス（シミュレーション）、単純対複雑、第5は方法で、分析的対コンピューターモデル、モデリングパラダイムとしてストック・フローもしくはシステムダイナミクスかエージェントベースモデルか、第6はフィールドに係る分類で、人口モデル、コミュニティモデル、エコシステムモデル、第7は目的で、システムの部分やプロセスを理解するためのモデル、教育やデモンストレーションのためのモデル、予測のためのモデル、ナレッジベースのモデルに分類される。

ケリーら (Rebecca A. Kelly (Letcher) et al., 2013) は、環境アセスメントとマネジメントのための5つのモデリングアプローチの選択方法を解説している。システムダイナミクス、ベイジアン・ネットワーク、カップルコンポーネントモデル、エージェントベースモデル、ナレッジベースモデルがあり、どのアプローチがよいかという決定木が作成されている。システムダイナミクス、ベイジアン・ネットワーク、エージェントベースモデル、ナレッジベースモデルの一部分を結合したモデルであるカップルコンポーネントモデルを作れるようになったため、これからはカップルコンポーネントモデルが多くなることを予想しつつ、それぞれのモデルで信頼性を保証する方法が開発されていることが紹介している。

ラマンド、スターマン (Hazhir Rahmandad and John Sterman, 2008, 2012) は、社会科学におけるシミュレーションベース研究のためのガイドラインを示し、エージェントベースモデルとシステムダイナミクスにおいて、プロセスの違いはあるものの、結果には大差がないことを明らかにした。そして、自分の研究目的との関連性の強いシミュレーションを使うことを勧めている。この立場は、ケリーら (Rebecca A. Kelly (Letcher) et al., 2013) と同様であり、きちんとした手続きがとられた結果であれば、手法間の違いは小さく、公平に扱われるべきだということがわかる。手法によって、複雑でわかりにくいことや正確性にかけるという異議を申し立てるもしくは申し立てられることがあるが、冷静な対応が必要である。もし、よりよい方法が見つかった場合は、固執することなく、他の方法を試す柔軟性が必要である。先程あげた5つのアプローチは研究者のグループが一定以上あり、方法の厳密性を高める研究が積極的に行われ、多くの教科書や研究書、論文が出版されている。

カップルコンポーネントモデルの研究が進展しており、5つのアプローチが統合モデルとして示されることも多くなってきた。営農と農業生態系の分野で、フェオラ、ビンダー（Giuseppe Feola and Claudia R. Binder、2010）はシステムダイナミクスの一部にエージェントベースモデルを組み込んだモデルを、バージラ（J.E.Bergez et al.、2013）は、気象、経営、栽培、病虫害、生物多様性、耕地利用のサブシステムを別々のアプローチで作成し、統合したモデルを構築した。

いまのところ、これらのアプローチは別々の言語で作成されているが、Ilya Grigoryevらが Anylogic というソフトウェアを開発した（グリゴイエフ（Ilya Grigoryev）、2012）。このソフトウェアでは、Discrete event, Agent based modeling, System Dynamics を組み合わせたモデルを作成できる。このようなソフトウェアがいくつかできるとよりカップルコンポーネントモデルの研究が普及するようになると思われる。

### 第3節 システムダイナミクス

システムダイナミクスはマサチューセッツ工科大学のジョイ・フォレスターと彼との共同研究者によって1960年代に開発された（フォード（Andrew Ford）、2010、pp.6-8）。フォレスターは1961年にフィードバックコントロール理論の考え方から industrial systems の研究への応用をはじめて考えついた。この考え方は、1968年に Urban Dynamics によってよく知られた方法論の一つになった。フォレスターは工業、住宅、人口の相互作用からシステムを構築した。都市は好ましい条件での速やかな成長する。しかし、土地がなくなり、住宅が古くなり、工業が沈滞へシフトする。このフェーズの間は、都市は人口を減少させ続ける。フォレスターは、新しい工業は土地があまり必要としないか効率よく利用できると定義した。そして、スラム街を取り払い、新しい工業への土地を分配した。さらに、残った土地は住宅に配分された。このモデルを使用して、都市の郊外に会社と労働者が一緒に住む方式を提言した。

メドウズら（Donella H. Meadows et al.、1972）は、システムダイナミクスを世界に適用し、『成長の限界ーローマ・クラブ「人類の危機」レポート』としてまとめた。そこでは、世界システムの将来として、成長から暗い枯渇した状態を警告しながら、人間の英知と社会的な弾力性によって、私たちのやり方がかわる可能性やシステムそのものの変化が起こりうる可能性を示唆している。緑の革命が非工業国の農産物の収穫を向上させていること、産児制限の近代的な方法に関する知識も急速に広まっている。人類の歴史の中では自然の

限界の中で生存しようとして幾多の失敗を重ねた経験があるが、いまのような文明を作り出してきたのは、その限界を克服する上での成功である。エネルギーと資源、汚染防除、食糧生産性の増大と産児制限について論じ、成長に自主的な限界を設定することによって自然の限界の中で生きるほうがよいのか、なんらかの自然の限界につきあたった場合には、技術の飛躍によってさらに成長を続けようという望みをもって成長し続けるほうがよいのであろうかという選択肢を示した。

もう一つは非技術的なアプローチである。正のフィードバック・ループは、人口と工業資本の幾何級数的な成長を作り出している。その成長を止める制約である負のフィードバック・ループがある、この負のループは、成長がシステムの環境の究極の限界、すなわち生命維持能力の限界に近づくにつれ、次第に強くなる。最後には、負のループが正のループとバランスするか、あるいはこれに打ち勝って成長は終わりを告げる。負のループには、環境汚染、天然資源の枯渇、飢餓などのプロセスを含んでいる。技術的な解決策は負のループを弱めるため、あるいは負のループの作り出す圧力を隠すために考え出された。正のフィードバックを弱める方法が非技術的なアプローチである。人口と工業資本の安定化によるある均衡状態を作り出すことを提言した。

メドウズら (Donella H. Meadows et al., 1992) は『限界を超えて』をまとめた。ここでは、人間が必要不可欠な資源を消費し、汚染物質を産出する速度は、多くの場合すでに物理的に持続可能な速度を超えてしまった。物質およびエネルギーのフローを大幅に削減しない限り、一人当たりの食糧生産量およびエネルギー消費量、工業生産量は、何十年か後にはもはや制御できないようなかたちで減少するだろう。しかし、こうした減少は避けられないわけではない。そのためには、まず物質の消費や人口を増大させるような政策や慣行を大幅に改め、次に原料やエネルギー利用効率を速やかに、かつ大幅に改善することである。持続可能な社会は技術的にも経済的にもまだ実現可能である。持続可能な社会は、絶えず拡大することによって種々の問題を解決しようとする社会よりも、はるかに望ましい社会かもしれない。持続可能な社会へ移行するためには、長期目標と短期目標のバランスを慎重にとる必要がある。また、産出量の多少よりも、十分さや公平さ、生活の質などを重視しなければならない。それには生産性や技術以上のもの、つまり、成熟、憐れみの心、智慧といった要素が要求される。限界を超えた地点からの引き返しとして、オゾン層破壊の場合を例としてあげ、技術革新と市場メカニズムに加え、持続可能なシステムへの移行を促す。持続可能な社会とは「将来の世代がそのニーズを満たすための能力を損なう

ことなく、現世代のニーズを満たす」社会と環境と開発に関する世界委員会（WCED）が定義した。これをシステム論で書き換えると、情報と社会と制度のメカニズムが備わり、人口と資本の幾何級数的成長を生む正のフィードバック・ループが抑制されている社会となる。そして、できれば、量的な拡大ばかりではなく、質的な発展に関心をもつ社会となることを望む。そして、現在のモデルには貧困、失業、満たされていない非物質的ニーズの問題を解決するシステムがないことを指摘している。

メドウズら（Donella H. Meadows et al., 2004）は『成長の限界—人類の選択』をまとめた。ワクナゲルら（Mathis Wackernagel et al., 1997）は、人類のエコロジカル・フットプリントを測定し、それを地球の扶養力と比べた。この定義は、世界が必要とする資源（穀物・飼料・木材・魚および都市部の土地）を提供し、二酸化炭素の排出を吸収するために必要な土地の面積である。実際に利用可能な土地の面積と比べた結果、人間の現在の資源消費量は、地球の扶養力を約20%上回っているという結論を出した。この結論に対して、「行き過ぎて崩壊する」シナリオの実現性を詳細に検討している。しかし、彼らは持続可能なシステムへの移行による私たちの思想と行動の変化により、システムの崩壊は妨げられると希望を持っている。エコロジカル・フットプリントに加え、生活の豊か指数も活用し、モデルの拡張と持続可能性を指標として考えられるように工夫している。

これらのことから、システムダイナミクスは複雑なシステムを研究、マネジメントする方法論と定義できる。この方法はダイナミックな行動を情報のフィードバック・ループとして注目し、コンピューターモデリングを行う。コンピューターシミュレーションはシステムの遅れと非線形のインパクトを理解するのに役立つ。また、システムダイナミクスは、秒、分、日、月、年、100年などの時間のスケール、reach system（10メートル四方）、segment system（100メートル四方）、stream system（1,000メートル四方）などの空間のスケール、エビの数（生物学）、水の量（環境学）、人の決断（行動、心理学）、対策（政策学）などのディシプリンを越えるのが容易にできる（フォード（Andrew Ford）、2010）。

ランダース（Jorgen Randers、2013）は『2052』を発表した。ランダース（Jorgen Randers）はグローバルな予測の結末についてとても深刻に考えている。そこで、1970年以降の世界の推移を示す統計データベースにあたって、現況を正しく把握するために、ダイナミクス・スプレッドシートによって、予測が互いに矛盾しないようにした。最後に2つのシステムダイナミクスモデルを使って、フィードバックの影響を確実に組み入れられているかどうかを調べた。この予測は『成長の限界—ローマ・クラブ「人類の危機」レポート』の

「オーバーシュートと衰退」のシナリオの一つを詳しく述べたものである。気候変動がもたらす危機に向かって世界が突き進んでいくというものである。そして、優れた技術を導入することにより、資源の枯渇と深刻な汚染による崩壊を今世紀半ばまで引き延ばすことができるとした。ここで、決定的なオーバーシュートが起きる領域としてまず気候をあげ、それに対して、エネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの利用という2つの有望な作戦を指摘した。それらを導入した後の展開を予測しようとした。特に、現在の民主主義の政治が、気候変動というききにどう対処していくかを予測し、それらの動きは鈍く、問題の解決には間に合わないだろうと結論づけた。その原因として、2つのソフトな領域、生産性向上の鈍化、不公平の拡大において衝突が生じつつあることを指摘した。そして生産性向上の鈍化とそれから生じる問題の定量化を試みた。「汚染の危機」シナリオでは、資源の枯渇、汚染、気候変動によるダメージ、生物多様性の喪失および不公平を改善・修復するための投資が増え、そのせいで1人当たりの消費が減る。そして、環境汚染は農業生産も減少させ、さらなる飢餓と寿命の短縮を招く。「オーバーシュートと崩壊」という概念と行動様式への理解を促している。私たちは、この予測が当たらないように世界をコントロールする責任を負っている。

農業分野でのシステムダイナミクスの活用について紹介する。

コイル、アレキサンダー (R. G. Coyle and M. D. W. Alexander, 2013) は、大麻貿易について計量的モデルのアプローチを示した。疑問に思ったことをリストにし、影響ダイアグラムを作成した後、モデルを構築し、重要なフィードバック・ループを探索している。

シード (K. Saeed, 1998) は、グローバル経済下での持続可能な貿易関係について述べている。ここでは、過去の貿易の状況とグローバルな発展と環境の2つの部分に分けて論じられ、貿易による価値の移転と環境コストについて考察されている。

ウェーバー、シュバリンガー (M. Weber and M. Schwaringer, 2002) は、農業貿易のマネジメントについて農業市場の開放とそれに伴う農業政策の改革により、スイスのアントレプレナーの変化について述べている。中小企業の分裂的な行動のネットワーク化を目的にし、ワークショップを開催し、モデルを改良しながら、分析を行っている。また、モデルには物資の動きだけでなく、情報の動きも組み込まれている。

ドレー (R. G. Dudley, 2004) はインドネシアでの丸太輸出制限の効果についてのモデルを作成した。インドネシアの林業では過剰な伐採や不法な伐採が増加している。モデルは木材加工セクター、需要-価格フィードバック・ループ、森の立木ストック、伐採可能



性、伐採搬出可能性、木材輸出から構成されている。仮定されるコストと輸出材木から得られる利益には関連がないと思われた。いくつかのシナリオでは持続可能なレベルを下回っているにもかかわらず、伐採が続けられていた。また、伐採強度別のシナリオ分析を行い、森の立木ストックから伐採可能量を推測している。

アクイットら (Steve Arquitt et al., 2005) は、環境制約の面からエビの養殖産業について研究を行った。エビの国際的な需要量は野生エビの漁獲量を大幅に超えている。モデルは、国際部分と国内部分に分けられ、国際部分は国際在庫量、タイ以外の国での生産量、国際需要量のセクターで、国内部分はタイのマングローブでの生産量、タイの養殖による生産量、環境のセクターで構成される。生産セクターが環境セクターとフィードバック・ループを持ち、環境実行許容量について考察している。

リッチ (K. M. Rich, 2007) は、南アメリカの口蹄疫を例に動物防疫について考えた。このモデルでは、牛の移動と牛と牛との距離が病気の感染に関係すると考えてモデルを構築している。このモデルをサウスコーン地区に適用し、病気の感染経路と防疫方法についてシナリオ解析をし、ワクチンの使い方についても検討を加えた。モデルの特徴として、一般的な地域よりも地域特異性を扱っている。

タンら (Burcu Tan ら, 2010) は、システムダイナミクスを基礎にしたディシジョン・ツリーを使用してリスクのある計画での意志決定についてモデルを作成した。決断の遅れと非線形のプロセスが組み込めることが特徴である。意志決定と経営上の柔軟性に関することを示した。

フェオラら (Giuseppe Feola et al., 2011) は、コロンビアでの農薬散布中の保護具使用を例に、個人単位の行動変容についてのシステムダイナミクスモデルを作成した。殺虫剤の使用は、特に発展途上国で環境と健康リスクがある。世界保健機関は急性毒性の報告が発展途上国で年間 100~500 万件あることを報告している。このモデルでは、**integrative agent-centered framework** という個人の意思決定が社会に影響を及ぼす仕組みになっている。殺虫剤による健康被害を防ぐ手段として、防護服やマスクをすることが推奨されているが、なかなか普及していない。これを7つの対応策ごとにシミュレーションし、専門家の意見を聞きながら、モデルの修正を行っている。

ドニアスら (I. Dounias et al, 2002) はアフリカの農家を例に栽培管理の決定プロセスについて研究を行った。農家の行動を規定している要素として、綿花をつむ時間とタイミング、綿花畑の広さ、農作業の作業時間、綿花畑の過去の収量を取り上げ、社会やグルー

プとの関係をループとして表した。収量と意志決定、経営形態と意志決定モデルに関連性があることを示唆した。

### 第3章 技術指標を用いたマーケティング戦略

農業を地球規模で見ると、「緑の革命」により収量が向上している地域と単収の伸び悩みによる食料不足、飢餓と苦しんでいる地域がみられる。日本では、コメの単収を向上させる技術開発は停滞し、生産調整によって生産量を抑制している。野菜や果物、畜産にはコメに比べて経営の自由があるものの、生産の向上に向けた施策は多くない。さらに輸入農産物により、食料が余っている状態であり、地球規模での食料の偏在を悪化させている。また、肥沃な土地を農業に活用せずに、耕作を放棄するなど資源の偏在に配慮する様子もない。

#### 第1節 貿易の理論と政策

任意の2国間の貿易額を理解するうえでは、重力モデルと呼ばれる実証によって得られた関係を示すモデルが役立つ。重力モデルでは国内で生産されたすべての財とサービスの総額である国内総生産（GDP）と輸入と輸出の合計額とは強い関連を持つことが実証されている（クルーグマン、オブズフェルド（Paul R. Krugman and Maurice Obstfeld）、2010）。

$$T_{ij}=A \times Y_i \times Y_j / D_{ij}$$

ここではAは定数で、 $T_{ij}$ はi国とj国の間の貿易額、 $Y_i$ はi国のGDP、 $Y_j$ はj国のGDP、そして $D_{ij}$ は2国間の距離である。他の条件が同じなら、いかなる2国間の貿易額もその2国のGDPの積に比例し、その2国間の距離とともに減少する。この式は貿易における重力モデルとして知られ、ニュートンの万有引力の法則に由来する。この式をさらに一般的な形で表すことが多い。

$$T_{ij}=A \times Y_i^a \times Y_j^b / D_{ij}^c$$

この式は2国間の貿易量を決める3つの要因は2国のそれぞれのGDPの規模とその2国間の距離である。しかし、貿易がその2国のGDPの積に比例し、距離に反比例すると明確に仮定しているわけではない。むしろa、b、cの値は実際のデータにできるかぎり近くように選ばれる。アメリカ合衆国で考えると、EU諸国よりも距離の近いカナダ、メキシコとの総貿易額は大きく、この2カ国とはNAFTAが締結されている。カナダとの貿易

では、障壁がほとんどないにもかかわらず、カナダ国内の取引量が国境を越えた取引量よりも多い。

世界全体としては、工業製品をお互いに輸出している。しかし銅鉱石、石炭、石油のような鉱物性生産品、小麦、大豆、綿花のような農産物、さまざまなサービスも重要な役割を示している。世界貿易における構成比を比較すると、工業製品が約 60% で、農産物は約 7% にすぎない。多くの国々の食糧供給に重要であるが、貿易という手段は農業分野ではあまり一般的ではない。1980 年代から急速に発展途上国からの工業製品の輸出が増大している。農産物の輸出割合は低下している。そして、各国が注目しているのはサービスで約 20% を占めている。海外に拠点をコールセンターやデータセンターなど IT 技術の進展によるものが大きい。天然資源ではなく人的資源と機械などの設備やサービスで勝負しようとしている国々にはサービスの貿易は重要となる。

国際貿易は労働生産性の国家間の違いに起因する比較優位という概念によっておこるとしたリカード・モデルが提案された（クルーグマン、オブズフェルド（Paul R. Krugman and Maurice Obstfeld）、2010）。貿易を行うのは、第 1 にそれぞれの国の間に違いがあるからだ。国も個人と同じように、それぞれが相対的に得意な分野に専念するという取り決めを結ぶことによって、その違いから利益を得ることができる。第 2 に生産における規模の経済を享受するためだ。それぞれの国が生産する財の範囲を限定すれば、それぞれの財を大量生産でき、すべての製品を国内で生産するより効率性が高まる。国際貿易が世界の生産量をこのように増加させるのは、それぞれの国が比較優位を持つ財の生産に特化できるからである。ある財の生産について、他の財で測ったその国の機会費用が他の国よりも低いとき、その国はその財の生産に比較優位を持つ。

1 要素経済で貿易パターンを決定する場合、この国でワインとチーズの 2 つの財しか生産されていないものとする。自国の技術は各産業における単位あたり必要労働量に要約される。どんな国でも資源は有限なので、生産できる量には限度がある。ある財をより多く生産するには、他の財の生産の一部を犠牲にしなければならない。このトレードオフは生産可能性フロンティアと呼ばれる。 $Q_c$  をチーズの生産量、 $Q_w$  をワインの生産量、チーズとワインにおける単位労働量を  $a_{LC}$  と  $a_{LW}$  とすると、ワイン生産に使われる労働量は  $a_{LW}Q_w$ 、チーズ生産に使われる労働量は  $a_{LC}Q_c$  である。この国の総労働供給量を  $L$  とすると、以下のような不等式として表される。

$$a_{LC}Q_c + a_{LW}Q_w \leq L$$

生産可能性フロンティアが直線するとき、ワインで測ったチーズ1ポンドの機会費用は一定である。価格と労働生産性に注目して考えれば、ある国のチーズの相対価格がその機会費用を上回るなら、その国はチーズの生産に特化し、チーズの相対価格がその機会費用を下回るなら、ワインの生産に特化する。もし、ある国がチーズかワインを他の国よりも少ない労働量で生産できるとき、その財の生産に絶対優位を持つ。

国際的に取引されている財の価格も、供給と需要によって決まる。例えば、アメリカの砂糖や日本の小麦のように輸入割当の効果进行评估するときは部分均衡分析を使う。しかし、比較優位の分析では、各市場間の関係を把握するため、一般均衡分析を使う。

さまざまな国の賃金率の比較にも焦点をあてる。ある国の労働者の相対賃金は、もうひとつの国の労働者が1時間あたりに支払われる額に対する1時間あたりに支払われる額の比率である。この相対賃金が両国の相対的な生産性の間にあると考えれば、その財にコスト優位性を持つことになる。また、相対価格から相対賃金が導かれる。

この1要素2財のモデルは多数財にしても考え方は変わらない。現実の国際貿易でモデルのように特化が極端ではない理由は、第1に複数の生産要素の存在によって、特化の傾向が弱められる、第2に国家が国内産業を外国との競争から保護することがある、第3に財・サービスの輸送に費用がかかり、特定の部門では輸送費が高すぎて国内で自給自足に追い込まれる場合もあるという3つの理由が考えられる。よって、コスト優位性を持つ国がない、輸送費が高いという理由から、非貿易財が生まれることになる。国民所得から見ると、国民所得の大部分は非貿易財に支出されている。このことは、所得の国際移転、国際金融論を論じるときに重要である。いまのところ注目されていないが、私は貧困や不平等を解決するために、貿易を使うというアイデアを持っている。これがうまくいっていない理由もここにあるのではないかと思っている。このモデルでは、技術が各産業における単位あたり必要労働量に要約されてしまう。技術は、労働量を減少させるのみの効果を持つわけではないので、モデルの拡張を行い、技術ベースの貿易論を考察するのもこれからの研究課題となる。

各国間の資源の違いが国際貿易の主因であるとする理論が編み出された。これは、ヘクシャー＝オーリン理論と呼ばれる（クルーグマン、オブズフェルド（Paul R. Krugman and Maurice Obstfeld）、2010）。2国、2財、2要素を扱っている。2国は自国と他国、2財

は衣料と食料、2要素は土地と労働である。各財、要素を定義する。

$a_{TC}$  = 衣料1ヤードの生産に使われる土地の量 (エーカー)

$a_{LC}$  = 衣料1ヤードの生産に使われる労働の量 (時間)

$a_{TF}$  = 食料1カロリーの生産に使われる土地の量 (エーカー)

$a_{LF}$  = 食料1カロリーの生産に使われる労働の量 (時間)

$L$  = その国の労働の総供給量

$T$  = その国の土地の総供給量

$Q_F$  = 食料の生産量

$Q_C$  = 衣料の生産量

生産可能領域を不等式で表すと2つの制約式を満たさなければならない。

$$Q_F \times a_{TF} + Q_C \times a_{TC} \leq T$$

$$Q_F \times a_{LF} + Q_C \times a_{LC} \leq L$$

生産は生産物の価値を最大にする点で行われる。 $V$ は価値、衣料の価格は $P_C$ 、食料の価格は $P_F$ と定義する。

$$V = P_C \times Q_C + P_F \times Q_F$$

この式が生産物の価値を表す。生産者がどの生産要素の組み合わせを選ぶかは土地と労働の相対費用によって決まる。地代が高くで賃金が低いなら、農家は比較的少量の土地と多くの労働を使用して生産することを選ぶ。 $w$ を労働1時間あたりの賃金率、 $r$ を土地1エーカーあたりの費用とすると、投入要素の選択はこれら2つの要素価格の比率 $w/r$ によって決まる。食料の生産に使用される土地の労働に対する比率が衣料の生産に使われる土地・労働比率を上回る場合には、食料生産は土地集約的であり、衣料の生産は労働集約的である。資源が増えると、生産可能領域は偏った拡大が見られる。もし土地の供給量が増加すれば、食料生産の方向に偏って拡大する。一方、労働の供給量が増大すれば、衣料生産の方向に偏って拡大する。

どちらの土地と労働のどちらの量が多いのか決めるのは、絶対量ではなく、比率である。例えば、A国は8,000万人の労働者がいて、2,000万エーカーの土地があるとする、労働と土地の比率が1対2.5になる。一方、B国は2,000万人の労働者がいて、2,000万エーカーの土地があるとする、労働と土地の比率は1対1になる。この場合は総労働量が少なくても、B国は労働豊富国である。

ここでは、自国が労働豊富国で、外国が土地豊富国とする。貿易のないときは、自国の衣料の供給量は外国より多いから、衣料の相対価格は自国のほうが外国よりも低い。しかし、両国の相対需要曲線が同一だと仮定して、貿易を行うと、両国の相対価格は収斂する。衣料の価格は自国では上昇し、外国では下落する。そして、新しい相対価格が2つの相対価格の間のどこかに決まる。

貿易をしたとしても、消費額は生産額に等しくなければならない。D<sub>C</sub>を衣料の消費量、D<sub>F</sub>を食料の消費量とする。

$$P_C \times D_C + P_F \times D_F = P_C \times Q_C + P_F \times Q_F$$

この式は、食料の輸入量である D<sub>F</sub>-Q<sub>F</sub> を左辺に持ってくると、次のように書き直すことができる。

$$D_F - Q_F = (P_C / P_F) \times (Q_C - D_C)$$

この式の右辺は衣料の相対価格に衣料の輸出量を掛けたものになる。この国が輸入できる量は輸出量に制限されるため、この式は予算制約式と呼ばれている。予算制約線の傾きは衣料の相対価格 P<sub>C</sub>/P<sub>F</sub> にマイナス符号をつけたものである。そして、生産可能性フロンティアと予算制約式との接点は衣料の相対価格を与えられたときにこの国が選択する生産の組み合わせを表す。

所得分配からみると、リカード・モデルでは全員が利益を得ているが、ヘクシャー＝オーリン理論では、貿易から利益を得るものは、その国の豊富な生産要素の所有者であり、希少な生産要素の所有者は損失を被る。この2つのモデルを使って、最適な貿易政策を考えてみる。政府が国民の厚生を最大化する場合、全員好みと所得がまったく同じならば、個人をなるべく豊かにする政策を選択することになる。しかし、国民が同質ではないとき、

政府は利益を得る人と損失を被る人を比較しなければならない。自由な貿易を指示する理由は第1に所得分配効果は国際貿易だけに限らない、第2に貿易を禁止するよりも、貿易を認めて、被害を被る人に補償するほうが望ましい、第3に貿易の拡大から損失を被る立場にある人は利益を得る人よりも組織化が進んでいるという3つがあげられる。

ヘクシャー＝オーリン・モデルの検証として、レオンチェフのパラドックスが知られている。アメリカの輸出品は輸入品よりも資本集約度が低いことを発見した。そして、アメリカの輸出品は輸入品よりも平均教育年数で測定した技能労働集約度が高いことがわかった。アメリカは販売単位あたり科学者と技術者をさらに必要とする技術集約的な製品を輸出する傾向があった。そして、このパラドックスは1970年代初頭に消えている(スターン、マスカス (Robert M. Stern and Keith E. Maskus)、1981)。この研究では人的資本の重要性を示した。ただ、多くの国のデータを比較した場合、ヘクシャー＝オーリン・モデルが予想する方向通りに動かないことが示された(ボーエンら (Harry P. Bowen et al.)、1987)。発展途上国と先進国の輸出品の比較では、ヘクシャー＝オーリン・モデルの予測に沿っており、日本、韓国、台湾、香港、シンガポールが低技能製品から技能集約的になることを示している(ロマリス (John Romalis)、2004)。ここには、技術と貿易の関係を考える上で、新たな理論が埋まっている可能性がある。

リカード・モデルとヘクシャー＝オーリン・モデルの共通点は3点である(クルーグマン、オブズフェルド (Paul R. Krugman and Maurice Obstfeld)、2010)。

1. 経済の生産能力はおおむね生産可能性フロンティアに集約でき、また生産可能フロンティアの違いから貿易が生まれる。
2. 生産可能性領域は一国の相対供給曲線を決定する。
3. 世界全体の均衡は、世界の相対需要曲線と各国の相対供給曲線から導かれる世界の相対供給曲線から決まる。

生産可能性と相対供給はそれぞれの貿易国が食糧Fと衣料Cを生産する。おのおのの生産可能性フロンティアはTTという曲線で表される。生産可能性フロンティア上の点は、食料の価格を $P_F$ 、衣料の価格を $P_C$ とすると、食料に対する衣料の相対価格 $P_C/P_F$ となる。この場合、市場価格の価値が最大になるのは、食料の生産を $Q_F$ 、衣料の価格を $Q_C$ とすると、 $P_C Q_C + P_F Q_F$ となる。等収入線はVが産出価値とすると、



$$P_C Q_C + P_F Q_F = V$$

QF を左辺にしてこの式を整理すると、

$$Q_F = V/P_F - (P_C/P_F) Q_C$$

となる。相対価格と需要について考える。ここで、経済の消費価値と産出価値は一致するから、衣料の消費を DC、食料の消費を DF とすると、

$$P_C Q_C + P_F Q_F = P_C D_C + P_F D_F = V$$

この式は生産と消費が同じ等収入線上になければならないことを示す。消費者の好みは無差別曲線となり、これは、衣料 C と食料 F の消費の組み合わせを示す。ここで、等収入線上で最高の厚生を生み出す点を求める。等収入線が最も高い位置にある無差別曲線に接する点がある。衣料の相対価格が上昇すれば、一定の輸出量で多くの食料が輸入できる。次に、相対価格の上昇が引き金となり、衣料から食料へと向かう消費シフトが無差別曲線上に生じてくる。交易条件の上昇は、その国の厚生を引き上げ、交易条件の低下はその国の厚生を後退させる。相対価格は世界全体の相対供給と世界全体の相対需要の交点になる。

関税は最も単純な貿易政策である。従量税は輸入される財 1 単位ごとに一定額が課税される。日本のコメは従量税で課税されている。従価税は輸入財の金額に一定の割合をかけて課税される。野菜や果物は従価税で課税されているものが多い。関税の費用と便益の計測方法は消費者余剰と生産者余剰によって決まる。消費者余剰は消費者が実際に支払った価格と支払うつもりでの価格の差で測る。生産者余剰は最近、国内産業を保護するために、政府は非関税障壁を用いている。輸入割当や輸出規制になどがある。貿易理論の場合は、一般均衡の考え方をを用いるが、貿易政策の場合は、部分均衡の考え方を取り入れる。その他の貿易政策としては、輸出補助金、輸入割当、輸出の自主規制、ローカルコンテンツ規制という手法がある。

国際協調による貿易政策としての関税引き下げは 1930 年代に始まったが、あまり効果をあげなかった。第二次世界大戦の後に、国際通貨基金 (IMF) や世界銀行と並行して提案

されていた国際貿易機関（ITO）の主導による多国間交渉を構想した。1947年にITOが発足する前に23カ国は暫定的な規則に基づいた交渉を開始した。これが、後の貿易と関税に関する一般協定（GATT）である。1995年に世界貿易機関（WTO）が設立された。このシステムには拘束力があり、先進国はほとんどの関税が拘束され、発展途上国では4分の3が拘束されている。他国と合意すれば関税を引き上げることができるが、その埋め合わせに、他の品目の関税を引き下げることになっている。貿易の非関税障壁を防止する試みが行われている。輸出補助金は禁止され、輸入割当は廃止か関税に転換することが求められている。1947年以降、貿易ラウンドが交渉の場として開催され、2001年からドーハ・ラウンドが行われているが、農業と繊維という最後に残された分野が政治的にかなり微妙であり、合意は不可能にみえる。

自由貿易協定（Free Trade Agreement, FTA）は、特定の2カ国以上との間での国際協定であり、協定締結国からなる域内で通商上の障壁が取り除かれた自由貿易地域をつくることを目的としている。近隣国と結ばれることが多かったが、最近では地理的に遠隔の国々との間での協定も増えている。協定締結国の数からいうと、通常は2国間協定が多いが、NAFTA（北米自由貿易協定）、AFTA（ASEAN自由貿易協定）のように多国間協定もある。FTAは特定国間での協定であり、協定国の外には自由化措置を与えない排他的な性質を持つ。域外国による協定へのただ乗りを防止するため、品目ごとに域内産品であることの基準を示す原産地規定がおかれている。

FTAにおける自由化措置のなかで最も重要なものは、物品関税を撤廃することである。このほか、煩雑な関税手続きを見直しする通商規則の改善やサービス貿易での障壁撤廃、投資自由化、知的所有権の尊重、紛争解決手続きの明確化、環境への配慮、労働基本権の尊重などが盛り込まれることも多い。

## 第2節 技術マーケティング

マーケティングは、「作った製品をいかに売るか」を考えていたが、「いかに売れる製品をつくるか」に移行してきた。しかし、マーケティングは公領域には、あまり用いられていない。その例は、炭素税や汚染物質の取引といった環境経済学で得られた成果とともに、一部に用いられているだけである。

19世紀後半、アメリカでは工業生産が飛躍的に拡大したが、それに比べて消費はあまり伸びず、相対的に過剰生産の状態になった。メーカーは多くの製品が流通業者で過剰在庫

として滞留する状態を避けようとして、流通業者を通さずに消費者に接近するようになった。このようなメーカーの最終需要の開拓活動を20世紀初頭のアメリカにおいてマーケティング活動と呼ぶようになり、ミシガン大学とペンシルバニア大学にマーケティングコースが開設された。ここでは、広告と対面販売という方法が開発された。製品の標準化が行われ、多量生産、多量流通、多量マーケティングが行われた。これはセーリング・コンセプトと呼ばれている（コトラー、ケラー（Philip Kotler and Kevin Lane Keller）、2012、pp. 151-159）。

次に、企業は工場と在庫量の関係ではなく、顧客と多様なニーズを意識するようになった。ここでマーケティング戦略の策定手順が示された。Plan-Do-Seeと同様の構造で、STPとされている。Sはセグメンテーション、Tはターゲティング、Pはポジショニングである。市場のニーズを種類ごとと集団ごとにセグメンテーション（細分化）し、自社は細分化された市場のどこにターゲティング（狙う）するか決め、顧客にどのような自社の価値をポジショニング（印象づける）するかを決める。戦略が決まれば、4Pといわれる戦術を考える。プロダクト（製品）、プライス（価格）、プレイス（販路）、プロモーション（販売促進）を決定する。これはマーケティング・コンセプトと呼ばれている（コトラー、ケラー（Philip Kotler and Kevin Lane Keller）、2012、pp. 9-12）。

農業で展開された流れは、その後、有機農産物の提携運動や新しい品種の試行、少ししかできない在来の野菜などへ波及しているが、マーケティング・コンセプトの段階まではきていない。そこで、日本の農業技術を発揮できる方法として、ポジショニング戦略（ライズ、トラウト（Al Ries and Jack Trout）、2008）、リ・ポジショニング戦略（トラウト、リブキン（Jack Trout and Steve Rivkin）、2010）を中心に検討した。

ポジショニング戦略とは、潜在顧客の脳の中にある生産者のイメージをほかと差別化することと定義される。これを実践するにはまず自分のビジネスが置かれている状況を順序だててとらえ直すほうが大事である。

その戦略は、

- ① 自社の現在のポジションは？消費者の側からかんがえなければならない。消費者の頭のなかで自社がどんなポジションを築いているかを考えてみる。自社の商品、サービスやコンセプトを既に消費者の頭の中に存在しているものに関連づける方法を探すことである。

- ② どんなポジションを築きたいのか？先高のポジションを手に入れる方法を考える。専門にフォーカスし、独自のポジションを確率する。
- ③ ライバルは誰か？市場のリーダーに挑戦するようなポジショニング戦略は失敗する。障害は乗り越えるのではなく、迂回する。自社の置かれている状況は、ライバルの視点からもじっくり時間をかけて検討せねばならない。
- ④ 資金は十分か？ポジションを確立するには資金がかかる。確立したポジションを維持するのにも資金がかかる。
- ⑤ 同じことを続けられるか？基本的ポジションを確立したら、それを守り抜く。ポジショニングとは累積的なコンセプトである。長期的な視野を持つことが必要となる。企業は基本的ポジションを変えるべきではない。
- ⑥ 自社にふさわしい広告をつくっているか？広告がポジショニングとあっているか考える。

の6つの項目に分類され、さらに、この戦略で勝利する決め手としては、

- ① 言葉の役割を理解すること、自分の確立したい意味を引き出せるような言葉を選ぶ。
- ② 言葉を有効活用すること、言葉は、人の頭の名でやりとりされる通貨である。概念的な思考をするために、人は言葉を操作する。だから、言葉の選び方によっては、思考プロセスそのものを左右できる。
- ③ 変化に慎重になること、世の中の変化が激しくなるほど、変わらないものの価値は上がる。
- ④ ビジョンを持つこと、変化に対応するためには、長期的な視野が必要だ。正しい方向を見定めてポジションを築いた企業は、変化の潮流にうまく乗り、チャンスをもつようになる。
- ⑤ 勇気を持つこと、ライバルが静観しているうちに資金を投入できる勇気を持つことだ。
- ⑥ 客観性を持つこと、商品を客観的に評価し、顧客や消費者の目で商品を見ることである。
- ⑦ シンプルなアイデアを持つこと
- ⑧ 巧妙であること、利益を生むポジションを確立するには、独自のポジションだが、

あまりにも対象を絞りすぎないというバランスが求められる。

- ⑨ すすんで犠牲を払うこと、独自のポジション確立のためには、何かをあきらめなければならぬ。ターゲットを小さくして、独占するほうがよい。
- ⑩ 忍耐力を持つこと
- ⑪ 世界的視野を持つこと
- ⑫ 直接対決は避けること

12のポイントがあげられる。

リ・ポジショニング戦略とは、生産者が自分自身やライバルに対して抱いている認識を少しずつ改めていくことと定義される。競合他社をリ・ポジショニングするということは、業界のリーダーの強みの中に弱みを見つけて、そこを攻撃することになる。リ・ポジショニングした広告を見た潜在顧客が直感的に、共感できるものでなければならない。また、価格はリ・ポジショニングにはならない。リ・ポジショニングを成功させるには自社の良いところを売り込むことである。また、業界リーダーである競合他社へのリ・ポジショニング戦略が、相手を本来の位置に置き直すことである場合がある。市場の進化にあわせ、自社の製品をリ・ポジショニングする際には、その製品をブランド化するか否かという大きな決断を下さなければならない。そして、母体であるブランドに固執するかサブブランドを出すかまったく新しいブランドを立ち上げるかのいずれかを選択しなければならない。リ・ポジショニングにはCEOの役割について書かれている。これは、ポジショニングに成功した企業が自分でリ・ポジショニングについて考えなければならないからだろう。マネージャーやコンサルタントではなく、CEOの教育と決断によって、リ・ポジショニングの成否が決まる。

差別化のステップについては、①全体的な状況を考慮する、②独自のアイデアを模索する、③信頼できる裏付けを示す、④アピールを徹底させるとまとめられる（トラウト、リブキン（Jack Trout and Steve Rivkin）、2011）。

農業分野においては、マルチネスら（M. G. Martinez et al.、2002年）がオリーブオイルの客層、関連した製品の属性、パッケージ、サイズ、価格に注目して、カナバリら（M. Canavari et al.、2006年）がバルサミコ酢の品質、価格、パッケージなどの製品の違い、マーケットの違い、社内での生産と販売のウェイト、顧客サービス、販売戦略、広報戦略に注目して、応用を試みている。生産者や研究者はリ・ポジショニングする方法をみつけ、

戦略に有効な5つのポイントをみつけた。

- ① 認定、ドールでは規格を満たしたバナナにシールを貼付している。
- ② ブランドの顔をつくる、ケンタッキーフライドチキンのカーネルおじさんなどのキャラクター
- ③ 新しい品種名を創りだす、新しいカテゴリーを導入することも大切
- ④ 改名する、キウイに改名してから世界中の人々が喜んで口にする食べ物が増えた
- ⑤ カテゴリーごとにリ・ポジショニングする。例えば、豚肉をもうひとつの白身肉というカテゴリーにした

ただこれらの研究では、農業技術については考慮されていない。流通、貿易を考えるとコンテナライゼーションなど貯蔵、運搬での技術の有無がマーケティングに寄与する。ここでは、農業技術を点数化する方法を試みた。そして、農産物にどのような独自性があるかを評価するようにした。

また、日本でのFTA交渉の次のような状態を考慮することにした。2002年のシンガポールを皮切りに、メキシコ、マレーシア、フィリピン、チリ、タイ、ブルネイ、インドネシア、アセアン、ベトナム、スイスの10カ国、1地域協力機構との間で、日本はFTAを締結してきた（農林水産省、2013、71頁）。2010年11月7～14日に開催されたアジア太平洋経済協力（APEC）の横浜会議を契機に、日本は環太平洋戦略的経済連携協定（TPP）を成長戦略の軸に位置付け、2010年11月9日に菅内閣は「包括的経済連携に関する基本方針について」を閣議決定した。このようにして、WTOドーハ・ラウンドが難航しているなか、FTAは経済連携において重要な役割を果たすようになってきた。その後、インド、ペルーとのFTAが発効し、締結数は13になった。現在交渉中のFTAは、TPP（環太平洋パートナーシップ）、日韓EPA、日GCC・FTA、日豪EPA、日モンゴルEPA、日・コロンビアEPA、日中韓FTA、日・カナダEPA、東アジア地域包括的経済連携（RCEP）、日EUEPA、日・トルコEPAである。TPP、RCEP、日中韓と多国間交渉がはじまったのが、最近の特徴である。

丹羽（2006年）は技術マーケティングの必要性として、第1にマーケティングの中心課題である「製品計画」を効率的に行うためには、技術開発をも考察の対象に含めることが必要である。第2に情報ネットワークなどの発展により、企業と消費者との情報格差が縮小し、企業と消費者と消費者とが協同して製品を開発するという協同型マーケティング、

あるいは「ユーザ協同の製品開発」が普及するであろう。第3に技術を活用して伝統的なマーケティング手法の4Pを高度化することが期待できる。例えば、プロダクト（製品）では、デジタル家電製品やバイオ製品などに対して「技術を用いた」製品開発のための手法や手順を考案できるであろう。プライス（価格）では、コンピュータやロボットなど「技術を用いた」新生産方式による価格の低減を考察に含めるべきだといえる。プレイス（流通）では、POS（Point of sales）、SCM（Supply Chain Method）など「技術を用いた」流通方式をさらに発展させられる。プロモーション（販売促進）では、インターネット、メールなどの「技術を用いた」販売促進の方式がさらに考えられる。

農業技術として考えてみると、第1はもちろん、第2は提携運動や産直でのフィードバックを得て、個々の農家から消費者によりよい農産物として、技術の改良がなされている。第3がこれからの課題ではないかと思われた。

モアーら（Jakki Mohr et al、2010年）は、①市場の不確実性、②技術の不確実性、③競争要因の変わりやすさが交差するビジネス環境をハイテク環境と名付け、この環境におかれた企業群をハイテク産業と捉えた。農業も農業技術の面から見ると、先端技術に影響されて、インクリメンタル（漸進的）な技術とブレークスルー（根本的）な技術が生まれる。イノベーションの普及の観点からいえば、インクリメンタルな技術は顧客をベースとした需要サイドの市場を意識している。さきほどの丹羽の分類の第2はあくまでもインクリメンタルな技術のマネジメント方法であり、研究のほとんどはこの技術の円滑化、効率化、最適化を狙ったものである。ブレークスルーな技術は供給サイドの市場を意識している。さきほどの丹羽の分類の第3にあたる。いままでの技術重視の日本企業の姿勢を反省する立場からよい技術を活用するという面において遠慮がみられる。そのためか技術を中心にした製品開発といった方向の研究はとても少ない。また、ブレークスルーな技術は測定することができないといった議論までみられる。農業分野では、技術の一世代あたりのサイクルも15年くらいあることから、技術サイクルは一般的なハイテク産業に比べて、遅い。生産者の意見を聞いて、迅速に技術が普及することで、市場と競争要因の早い変化に対応しなければならない。一方、今後の農業への理念を考えながら、技術体系を組み、最終的には地球規模の環境問題や貧困を解決するようなブレークスルーを求めることも大切である。

さらに、市場そのものを破壊するベース・オブ・ザ・ピラミッド戦略がとりあげられている（プラハラード（C. K. Prahalad）、2010）。これは、ボトム・オブ・ザ・ピラミッド

とも呼ばれている。この市場は、購買力平価換算の年間所得が 1500 ドルとそれ未満の約 40 億人の規模がある。この人たちに援助や慈善で対処してきたが、むしろ起業家、消費者、ビジネス・パートナー、イノベーターとしてみるという発想である。この人々の生活水準を向上させ、明日の中間層を創出する試みである。この戦略は貿易や国際金融だけではない所得移転の方法を見つける助けになるかもしれない。

### 第3節 FTA における自由化度の比較

まず、税関から発表されている実効関税表から HS コード 9 桁のデータを収集した。これを FTA の附則にある自由化あるいは関税化される品目表を参照しながら、HS コード 6 桁のデータに変換し、FTA からどの程度の品目が除外されているかを自由化度 = (無税譲許品目/基本貿易品目×100) として、算出した(山本、山口、2011)。

農林水産物の自由化度は、いずれの FTA も基本貿易品目のうち、15%前後であった。1994 年に合意した WTO 協定では、農林水産物の自由化度は 15.9%であり、シンガポール FTA と同一である。また、これ以降に締結された FTA の農林水産物の自由化度もあまり変化がないことがわかった(図 1)。

### 第4節 東アジア各国の比較

東アジアの国々の FTA 戦略や経済政策、農業政策と比較しながら、各国と日本の FTA 戦略の差異について考察する。

中国は、2004 年の香港をはじめに、マカオ、アセアン、チリ、パキスタン、ニュージーランド、シンガポール、ペルー、GCC、アイスランド、コスタリカ、コロンビア、スイス、台湾の 9 カ国、3 地域、2 地域協力機構と発効済みである。ペルーとは締結済みである(日本貿易振興機構、2012)。

台湾は、2004 年にパナマ、その後、グアテマラ、ニカラグア、エルサルバドル・ホンジュラスの 4 カ国と発効済みである(日本貿易振興機構、2012)。また、台湾は中国との間で、非常に自由度の高い两岸経済協力枠組協議(Economic Cooperation Framework Agreement、ECFA)を締結した。これは中国市場を取り込む上で、今後重要な枠組みになると思われる。

韓国の自由貿易協定(FTA)締結国は、2004 年のチリをはじめに、シンガポール、欧州自由貿易連合(EFTA)、インド、アセアン、EU、ペルー、アメリカ合衆国、トルコの 5 カ国、



1 自由貿易連合、2 地域協力機構と発効済みである（日本貿易振興機構、2012）。

また、韓国はサムソン電子、LG 電子、現代自動車などが国際的な存在感を示している。また、親環境農業政策により、安全生産、安定供給、安心消費を指向する高級農産物ブランドフィモリを立ち上げ、この基準でパプリカ、梨、菊、バラのブランド化に成功している。

韓国では朴正熙（パク・チョンヒ）大統領が輸入代替政策を放棄し、経済計画通じた輸出主導の政策を開始した（奥田、2012）。第1次経済計画（1962～1966年）後半期以降、輸出促進のため、ウォンの切り下げ、輸入原材料の関税減免、輸出業者への低利の政策金融などを行った。繊維製品やかつらなどの労働集約的財の輸出によって、遊休労働力を経済発展過程に組み込むことが目標となった。輸出品目の構成は1960年代はじめの農林水産物中心から1970年代になると労働集約財中心に変化した。その結果、1960年からの10年間で輸出は26倍の10億7000万ドル、実質GDPは年率8.6%という成長を遂げた。1980年の輸出品目には電子、鉄鋼、船舶などの重化学工業製品が上位に現れ、1991年には電子が輸出品目のトップになった。輸出品目は高度化し、資本・技術集約的になっていった。1991年までの30年間で、年平均8.2%の経済成長を遂げ、1996年にはOECDへの加盟を果たした。この年の一人当たりGDPは1万ドルを突破した。

ガット・ウルグアイラウンドでは、韓国の自由貿易の恩恵を最大限に受けて輸出を拡大する一方、輸入に対しては輸出に資するもの以外は制限的に対処するという行動に批判が集まり、1984年以降平均関税率引き下げを行い、平均関税率は20%超から8%前後になった。1986年秋からはウォンの切り上げを行った。韓国政府にとっては、消極的な自由化であったが、企業にとっては生産コストの抑制にとっても役立った。それは日本からの中間・資本財の輸入である。世界の競争環境のもとでは、この中間・資本財を国内で開発する時間や費用はなかった。むしろ輸入することで、韓国での組立型工業が進展していった。よって、品質がよく、価格の安い中級品を大量に生産するシステムができあがったと考えられる。1997年になって、中小財閥の倒産が相次ぎ、株価とウォンが下落をはじめた。12月には、IMF緊急融資が承認されたが、その後、クリスマス・イブに世界銀行、IMF、先進7カ国が資金支援を行うことが表明され、デフォルトを免れた。

IMFは抑制的な国家財政、金融政策の運営など緊縮的なマクロ経済運営を目指し、経済構造健全化のために、金融、財閥、労働、公共部門など4部門の改革や貿易自由化を推進した。1998年はGDP成長率マイナス6.7%、失業率7%に達するなど大不況を経験した。

しかし、1998年から貿易黒字を続け、2001年にはIMF債務を完済した。21世紀に入り、国内の需要が低迷するなかで、輸出を中心に成長していることがわかる。

2003年8月に韓国政府はFTAロードマップを立案し、2004年5月にロードマップを改正した(奥田、2012)。第一段階は大陸別に1カ国ずつを選び、FTAを締結し、第二段階は巨大経済圏との接続を目指している。自由貿易協定締結手続き規定(大統領訓令、2004年6月制定)で交渉前、交渉中、交渉後の3段階にわけて、必要な手続きがまとめられている。外交通商部には4課33人の自由貿易協定局が2005年に新設された。2006年3月末には韓米FTA企画団が18人体制で発足した。2009年には、外交通商部にFTA交渉代表をトップにFTA制作局(4課45人)、FTA交渉局(3課29人)、FTA交渉代表室(3人)と企画財政部にFTA国内対策委員会(3団26人)、FTA国内対策本部(3団12チーム49人)で運営されている。

国内補償は主に農業に対して行われている(奥田、2012)。農業・農村中長期投融资計画が2003年11月に立案された。農村インフラ整備から農家所得対策へのシフトがみられる。親環境農業の促進、専業農家20万戸育成、被害補填のための直接支払い、農地銀行の設立が目玉である。農産物の関税率はどのFTA交渉でも保護する品目として、コメがあげられる。そのほか、果物(リンゴ、ナシ)、牛肉、トウガラシ、ニンニクである。韓米FTAでは、コメ以外の品目はすべて2年から15年で関税が廃止される。現行維持のものも関税割当に移行することが明記されている。再協議扱いが10品目あり、主な品目はブドウ、加工用ジャガイモ、高麗ニンジン、リンゴ、ナシ、砂糖である。韓米FTAは2007年4月に交渉妥結、2012年3月15日に発効された。米韓FTAの発効により5年以内に95%の品目への関税を撤廃される自由化度の高いFTAである。韓国は、韓国・インドCEPA(2010年1月1日発効)、韓国・EUFTA(2011年7月1日暫定発効)も締結しており、巨大経済圏との接続が図られている。2013年11月15日にTPP交渉参加前の公聴会が開催され、交渉開始へ向けての環境整備ととらえられている。

台湾の農業は韓国とは対照的である。台湾の耕地面積は83万ヘクタールであるが、そのうち22万ヘクタールは休耕地である(林、2010)。カロリーベースの食料自給率は30.6%である(2007年)。穀物は21.7%である。農地価格は高騰し、1haあたり1000万台湾ドルである。経営規模は平均1haである。台湾はWTOに2002年1月に加盟し、貿易の自由化は1996年から開始された。この事態に対処するため、政府はいくつかの直接支払を行っている。このうち最も多い直接支払は高齢農民福祉手当である。およそ71万人いる65歳以上

の農業経営者は毎月 6000 台湾ドル受け取っている。

2008 年 5 月に発足した馬英九政権では、陳武雄行政院農業委員会主任委員が主導し、新しい農業政策を導入した。ここで導入された農業政策は「国民のための健康で、効率的かつ持続的な農業の確立」を掲げ、3つのビジョン、5つの目的、農政の6つの柱からなっている。

このうちビジョンは、①台湾を 50 年以内に無毒農業島とすること、②農家所得を 4 年以内に 100 万台湾ドルまで引き上げること、③10 年以内に 4000 の美しい農村社会を作り出すこと、の3つがあげられている。

農政の目的は、農家に対しては、利益、効率及び福祉、消費者に対しては、新鮮さ、品質及び健康な食品、環境に対しては景観、省エネ及び持続性、次世代に対してはきれいな環境、市場及びハイテク、世界に対しては、責任、調和及びグリーンエネルギーの確保の5つである。

農政の6つの柱は、第1に持続可能な責任ある農業の確立、第2に先進技術を用いた競争的で市場志向の農業の振興、第3に農業者の福祉向上と高齢者農業従事者のリタイア促進、第4に第3段階の農政改革の実施と美しい農村社会の実現、第5に海外販売活動の強化による農産物輸出の促進、第6に政策実施体制及び農業団体の改善である。

台湾農業の課題は、①非効率な土地利用と休耕地の拡大、②農業予算の大部分が高齢農民福祉手当、米の価格支持、休耕に配分されていること、③食料自給率の低さ、④農家と農家以外の所得格差の拡大である。また、これらの問題が日本の問題と類似していることがとても興味深い。

日本はアジア諸国との FTA が多い。交渉開始時期は日本が先行したが、中国はニュージーランド、韓国はアメリカ合衆国を含む農業輸出国とも FTA を締結している。締結国の貿易規模からみると、韓国の規模は大きい。中国と台湾は貿易の利益よりも現在の政治的な状況を支援してくれる国々と FTA 交渉を行っている。

## 第5節 技術優位指数による戦略農産物と日本の FTA 戦略

このような内外の状況から、国内の農産物で比較的優位な農産物を探索し、輸出主導型の生産あるいは輸出振興の戦略を提示したい。FTA 交渉による新たな経済圏との接続はもちろん必要であるが、FTA 締結国間での品目の条件交渉や追加開放も行われているため、現状の締結国における自由化の深化も考えられる。

そこで、戦略的農産物は日本が貿易に参入している国より価格、技術面で優位な農産物の総称と定義し、戦略農産物を探索する（山本、山口、2011）。そのため、2010年に民主党政権が導入した戸別所得補償制度における戦略作物とは大幅に異なっている。民主党政権が示した戦略作物とは、麦、大豆、飼料作物、米粉用米、飼料用米、バイオ燃料用米、ホールクロップサイレージ（稲発酵粗飼料）用稲、そば、なたね、加工用米をさす。これらの作物は、転作作物か自給率向上のための戦略に基づいたものとなっている。民主党政権が示した戦略作物には主食用米は入っていない。いままで輸出実績がある果物、野菜、牛肉も含まれていない。

新時代における日本・シンガポール経済連携協定の個別品目を検討する（表2）。穀物は、ライ麦、とうもろこし、グリーンソルガムが無関税で、そばは2002年の段階で9%だったが、2008年から2014年までに8回の関税引き下げを行い、無関税となる。2010年時点では、関税率は4.5%である。りんご（生鮮のものに限る。）の関税は、2002年の段階で17%である。2008年から2017年までに11回の関税引き下げを行い、無関税となる。2010年時点では、関税率は10.8%である。

品目リストには、野菜、果実を中心とした生鮮物、加工品、水産物が対象となっているが、穀物にはコメは記載されていない。シンガポールが日本から輸入している農林水産物リストを調査すると、コメ、りんご、なし、カキ、イチゴである。シンガポール市場の魚沼産コシヒカリ価格は、5kgで77シンガポールドルである。日本円にすると、4890円で、60kg当たりで換算すると、58,680円である。小売価格と卸売価格の比較は単純ではないが、財団法人全国米穀取引・価格形成センターの落札価格である23,807円の2.5倍となり、日本産コメの価格面での評価は高いと思われる。

シンガポールのような農林水産物のほとんどを輸入している国とのFTAを活用して、コメ、果物のように、価格面での評価が高い農林水産物を輸出する工程を設計することができると考えられた。

ここで、農産物価格について考えてみる。多くの国で農産物の価格は行政価格である。その一方で海外から輸出されたコメが、シンガポールでは日本よりも高い価格で取引されていた。本当に価格は需要と供給のバランスで決まっているのか。経済学からではなく、経営学からのアプローチを試みる。

コストプラス法による価格決定は、まず目標売上数を決め、それからその目標数値に基づいて予想される平均コストを計算する（ラジュ、チャン（Jagmohan Raju, Z. John Zhang）、

2011、12-17 頁)。そして、平均コストに利益を加算して価格を決定する。この方法のよいところは、シンプルであること、公正であること、売れば必ず利益がでるので、財務的に健全である。競争に基づく価格設定は、競合する他社の価格を調べ、それから自社の価格をほぼ同じレベルに、つまり数パーセント上か下のレベルに設定する。この方法もシンプルで比較的安全に見える。需要に基づく価格設定は、まず企業は顧客を品定めして、それぞれの顧客が受け入れそうな価格を請求する。この方法は顧客によって価格を変える柔軟性を企業に持たせてくれる。

これらの例から、市場が価格を決めるのではなく、マーケターが決めることがわかる。市場での価格は人間の介入しない自律的な市場から与えられるものではない。価格の重要性が増しているのは、多くの産業で製品の差別化が実現しにくくなっているからである。日本のコメが高いことは、1種のブランドであり、プレミアムなのかもしれない。

そこで、いままでに無税譲許可品目になっている品目以外に、関税を引き下げることができる品目がないか調べるために、縦軸に価格優位指数（日本産の市場価格/競争国産の市場価格）、横軸に技術優位指数（品質、貯蔵、輸送の有無を合計3点で指数化）をおいた散布図をコメ、リンゴ、カキを例に作成した。

その結果、シンガポール市場では、低コスト化がキーとなるコメ、牛肉と高級化やブランド化がキーとなるリンゴ、どちらへも属さないブドウ、イチゴ、ナシに分類された（図2）。タイ市場では、低コスト化がキーとなるコメと高級化やブランド化がキーとなるリンゴ、どちらへも属さないナシ、カキ、イチゴ、モモ、ブドウに分類された（図3）。どちらにも属さない品目を低コスト化あるいは高級化し、これらの農林水産物に国際競争力を付与する可能性があることを示唆した。また、カキのように日本原産で、日本でしか生産されていないプレミアを付加できる果物は、文化のハードルを乗り越えることができれば、市場を独占することも可能である。残念ながら、近年、韓国と台湾がカキを導入し、アジアや中東の果実市場で熾烈な競争をしている。

日本の農産物では、日本文化や日本独自のものが抽出されてきた。ここでは、異文化ということに焦点をあてて、考えてみたい。グローバル化はこれまでもでてきているが、供給、需要および競争がグローバルとなった市場で起こる。世界貿易機関（WTO）や地域貿易協定は、関税や非関税障壁を低くしてきた。これらは企業レベルにおいて、規模や経験効果を利した参入障壁にしだいに置き換えられてきている。

文化は、消費行動を通して、自然な形での参入障壁を作り出す（ウズニエ、リー

(Jean-Claude Usunier and Julie Anne Lee) 2011)。世界が一つのグローバル市場というよりは、マルチドメスティックな市場として構成されている限り、参入障壁はごく穏やかにしか減少しないだろう。政府規制と文化の相違が、世界を北米、欧州連合、日本の3つのブロックに分割している。グローバル企業は自社の製品を現地市場にあわせて、その3つのブロックから大半の収入を得ている。産業は、マルチドメスティックな場合とグローバルな場合の2つの状態を持っている。グローバル市場に向かう傾向は、第1に国家規制と非関税障壁の影響により、製品カテゴリーごとに大きく異なる。第2に経験効果の潜在力も、製品カテゴリーごとに異なる。経験効果とは、ボストンコンサルティンググループが開発した指標で、製品量の増加を通して、製品原価を劇的に削減する能力と定義されている。第3に国際的な輸送能力に違いがみられる。第4に文化に関連した製品の場合には制限される可能性がある。異文化間マーケティングとは、グローバル化と同時に現地化を行うことである。それは、グローバル戦略の枠組みの中で、製品と販売戦略を顧客のニーズにカスタマイズすることを目指す。異文化間のマーケティング・アプローチは居住地域や住んでいる国を分類基準にするだけではない。消費者の態度、嗜好、ライフスタイル、年齢や社会階層、民族、職業なども考慮に入れる。文化的親和性が高い地域では、国を文化でグループ分けしたものと、かなりの程度で一致している。一方で日本、ヨーロッパ、アメリカの15~20歳の人々は文化的親和性の高いグループである。共通の価値観、行動、関心を共有する傾向を持っており、消費者セグメントとして、一般的な特色を示す傾向がある。彼らのライフサイクルは、国境を越えて世界中に広まっている。ここで考えられる文化的親和性の高い地域の中から、一つの国を先導国として選ぶことによって始まる。先導国は、その地域の文化的親和性の低い国々への市場参入と普及戦略のための基地として活用される。国際マーケティング・セグメンテーションを実行する場合、地理的要因が操作変数として有効に機能するというものを支持している。

今回試した指標は、従来の品質やサイズではなく、農業技術を貿易に役立つ個別の技術に分解して、点数化したものである。クリステンセンの方法(クリステンセン (Clayton M. Christensen)、2001)は技術の変化に注目しているが、市場とマーケティングの変化には注目していない。そして、いままでのポジショニング戦略、リ・ポジショニング戦略や差別化戦略は変化や競争に注目しているが、技術を指標にしたものは見られない。これらの融合を考慮した点ではよい結果が得られている。また、競争分析という手法がいくつか知られている(菅澤、岡村、2010)。これらの分析では、データおよび情報を解釈するために、

多くの専門分野にわたる科学的または非科学的なプロセスが必要となる。これらの分析を利用すれば、相関関係の導出、傾向およびパターンの評価、パフォーマンスのギャップの識別、そして企業が利用できる機会の識別および評価が可能となる。戦略立案では、BCG 成長性－シェアマトリックス、GE ビジネススクリーンマトリックス、業界分析、SWOT 分析、バリューチェーン分析という分析手法がある。競合・顧客分析では、ブラインド・スポット、競合分析マトリックス、顧客マトリックス、マネジメント・プロファイリングという分析手法がある。環境分析では、シナリオ分析、問題分析という分析手法がある。テクノロジー分析では、成長ベクトル分析、特許分析、技術学習効果分析、Sカーブ分析、製品ライフサイクル分析という分析手法がある。財務分析では、財務指標分析・財務諸表解析、安定成長レート分析という分析手法がある。今回行った手法は、目的から考えると、マクロ環境（STEEP）分析の技術項目を主眼にした分析であり、ポイントやスコアに換算するという点では顧客価値分析（Customer Value Analysis, CVA）に類似しているといえる。スコアを4象限のマップに描くことができるという点でも顧客価値分析に類似する。技術ライフサイクル分析を行えば、技術ごとの詳しい分析が行えると考えられる。今後はこのような他の分析と比較できる分析手法を目指して、体系化したい。

日本の農業が、政府から多くの補助金や交付金を受けなくても経営していくことができ、産業として自立するために、そして、地球規模での食の偏在へアプローチするためには、グローバリゼーションの進展を利用して、貿易を促進することは有効な手段となる。また、農業環境は農業を営農することによって、守られているのだから、農業の多面的な機能を活用するためにも、農地の維持が欠かせない。さらに、貿易市場に高品質の農産物が供給され、消費者の需要が増加することは、生産者の作付けや経営に影響を及ぼし、農業技術の進歩を促し、最終的には食文化の向上にもつながる。いまのところ、フェアトレードや援助という枠組みしかない人間の安全保障や平和構築において、先進国や肥沃な農地のある国々が食の偏在や農業の新しい産業への脱皮を企画することは新しいアイデアやイノベーションを創出するという視点から有意義である。

平成 25 年 8 月に農林水産省は農林水産物・食品の国別・品目別輸出戦略を決定した（農林水産省、2013）。日本の食文化の普及に取り組みつつ、日本の食産業の海外展開と日本の農林水産物・食品の輸出促進を一体的に展開することにより、グローバルな「食市場」（今後 10 年間で 340 兆円から 680 兆円に倍増）を獲得、このため、世界の料理界で日本食材の活用推進（Made FROM Japan）、日本の「食文化・食産業」の海外展開（Made BY Japan）、

日本の農林水産物・食品の輸出 (Made IN Japan)、の取組を一体的に推進、することになった。

食の世界市場が 340 兆円あり、2020 年には 680 兆円に倍増する推計をもとに、輸出金額が 5,000 億円前後で推移していることを壁と表現している。ジェトロの調査 (日本貿易振興機構、2013) によると、「食」の人気が一番高いのは日本だが、「食」への支持が輸出に結びついていない。日本の輸出先は、関税が低く、非関税措置も忌引き区内地位が中心となっている。農林水産物・食品輸出の方向性として、日本「食」への支持を背景に、日本「食」の基軸となる食品・食材を、食市場の拡大が見込まれる国・地域へ輸出することにより、2020 年までに 1 兆円目標を達成するとし、重点国と重点品目をあげている。重点国・地域は新興市場として、EU、ロシア、ベトナム、インドネシア、インド、フィリピン、マレーシア、タイ、シンガポール、ミャンマー、中東、ブラジル、安定市場として、香港、米国、台湾、中国、韓国が指定されている。重点品目は、水産物、加工食品、コメ・コメ加工品、林産物、花き、青果物、牛肉、茶が指定されている。

コメは現地での精米の取組や炊飯ロボットと合わせた外食での販売など日本米のプレゼンスを高める取組を推進する。重点国は、新興市場として台湾、豪州、EU、ロシア等、安定市場として香港、シンガポールがあげられている。青果物では、果実のりんご、生鮮野菜のながいもを成功例としてあげ、柑橘類、いちご、なし、もも、かんしょを指定している。重点国は、新興市場としてシンガポール、タイ、ベトナム、インドネシア、マレーシア、カナダ、米国、EU、ロシア、中東、安定市場として台湾、香港があげられている。方向性として、富裕層に加え、人口の多い中間層もターゲットとし、マーケティング等の強化により、売れる品目を発掘しつつ市場を開拓、②東南アジアや EU、ロシア、中東において、産地間連携、卸売市場の活用等により、りんごや他の品目を組み合わせ、日本産青果物が海外の店舗に常時並ぶ「多品目周年供給」体制を構築する。

これらの分析から、戦略的農産物として果樹、野菜は低関税であり、高級、ブランド商品として売り込めることがわかった。しかし、コメや牛肉においては低コストがキーとなることがわかった。農林水産省の輸出戦略と比較すると、果樹ではりんごに続く品目を、野菜ではながいもに続く品目を探している。技術優位指数からはナシ、カキ、イチゴ、モモ、ブドウの優位性は中位だった。このことから、この 5 作目では新しい輸送や貯蔵方法の技術開発が必要ながわかる。また、この分析では FTA を締結している国のみを対象に分析したが、FTA が締結されていなくても、農産物が輸出可能な国々がある。りんご、



ナシであれば、米国、カナダ、EU、ロシア、中東、イチゴは米国、EU、ロシア、中東、モモはロシア、中東があげられる。いずれも大きな市場であり、なるべく有利な条件で輸出できる体制が望まれる。

## 第4章 システムダイナミクスによるコメ農業モデル

### 第1節 モデルの概要

農業とは、『広辞苑—第6版』（2008）によると、「地力を利用して有用な植物を栽培耕作し、また、有用な動物を飼養する有機的産業。」である。農学は農林水産業、関連諸産業、および農村社会の発展、それを通しての農林漁業者の幸福の追求、さらには広く社会に貢献することを理念とする学問領域である（祖田、2000）。あり方を問う学問として農学原論がある。祖田は「農学原論は、①農学史、②農学の価値目標、③農業・農村の本質と問題の解明④問題解決に向けた農学の方法と体系に関する学である（祖田、2000、3頁）。」と述べている。そして、地域に対して、「創造的、自律的、個性的な場であるとともに、広く世界に向かって開かれた場である」と述べている。このような観点をグローバル・リジョナリズムと呼んでいる（祖田、2000、8頁）。実際科学であり、野外科学である農学は、なんらかの価値を実現するためか問題を解決するために存在していた。しかし、その価値や問題を解決しようという意識は薄れて、ここの科学の問題としての解決を行うことに力をいれたために、農学のなかで完結するシステムができあがった。そして、農学は農業が産業であることや社会に貢献することを理念としていたことを忘れてしまった。日本の場合、農政も農業が産業であることを忘れてしまったために、さらに衰退を加速させたと思われる。

では、農学や農政は農業を産業としてもう一度考えてみようという視点を回復して、政策オプションを眺めてみる。

基本戦略は、WTO体制下で積極的なFTA・EPA交渉に望める体制を整備するために、

- ① 主食であるコメは食糧自給率100%となる生産を確保する。
- ② コメの輸出入を行うため、価格の低下に耐えられる構造の変化を促進する政策を導入する。

となる。派生的な政策オプションは、

- ③ 野菜、果樹、畜産部門は増産し、輸出できる品目数を増加させる。
- ④ 環境保全型農業を補助し、生物多様性などの生態学的価値や景観を保護する。

第4章で③に対応する戦略と戦術を示した。第4章でコメも戦略作物として成立する地域を発見した。これを手がかりに日本のコメ農業モデルを作成し、①、②、④に対応でき

る政策を立案してみよう。

## 第2節 セクターの構成とその部品

コメは北海道、東北において重要な作物である。各道県の農業生産額は、北海道、青森県、岩手県を除き、コメが第1位である。残り道県も第2位には入っている（図4）。コメ市場はこれまで食糧管理法で規制されていた。この食糧行政は1942年に帝国議会の協賛を得て、食糧管理法が公布されたことにはじまり、消費規制を主体としていた（小田、2012）。1994年に主要食糧の需給及び価格の安定に関する法律が成立し、1995年に食糧管理法は廃止された。備蓄米以外はほぼ自由に取引できるようになり、量販店主導のマーケティング・チャンネルの形成、総合商社の参入が行われている。消費者の低価格指向を反映し、既存業者の再編も進んでいる。産地間競争が激化している一方、輸出への取り組みは遅れているのが現状である。生産者の対応として直接販売が課題となっているが、価格交渉、契約の締結・遵守および販売に伴うリスク管理を行うことが求められ、容易ではない。そのような中、2011年8月8日に米の先物取引の試験上場が東京穀物商品取引所と関西商品取引所で開始された。2011年11月に全国米穀取引・価格形成センターが廃止された。背景には、市場の5割を占有する農業協同組合のコメ価格の維持が考えられる。東京穀物商品取引所はコメ先物を関西商品取引所に移管し、解散することをトウモロコシ、大豆、粗糖、アズキの先物を東京工業品取引所に移管することで両取引所と合意しているため、2013年2月からコメ先物は関西商品取引所に一本化される。

17世紀に自主的に大坂、大津の米市は、1730年に幕府公認の米市場として公認された。大阪堂島は帳合米商といわれる先物取引を世界ではじめて形成した市場である（高槻、2012）。

コメの価格は、コストに利益を上乗せするコストプラス法、競争あるいは需要に基づく価格設定法の混合方式が採用されている。モデルの概略を図8に示した。このモデルでは、システムダイナミクスを用いて、コメ農業をモデル化し、コメを高品質米と量産米にわけ、高品質米は国内産と海外産にわけた。それぞれをストックし、在庫量を決定するセクター（図37）、国内価格と海外価格をモデルに挿入するセクター、高品質米、量産米のコメを生産するセクター（図38）、平地の水田の利用状況をあらわすセクター（図39）、中山間地の水田の利用状況をあらわすセクター、平地の経営体の移行をあらわすセクター（図40）、中山間地の経営体の推移をあらわすセクター、直接支払のための交付金（補助金）を算出

するセクター、農業算出額、農業所得を算出するセクターと FTA 交渉に関するスイッチを組み合わせたモデルを作成した(山本、山口、2012)、(山本、山口、高橋(Shingen Yamamoto, Eiichi Yamaguchi and Yutaka Takahashi)、2013)。

### 第1項 在庫セクター

在庫セクターは、コメを高品質米と量産米にわけ、高品質米は国内産と海外産にわけた。それぞれをストックとした。高品質・海外産のストックに入るフローは高品質・輸入量で、出るフローは消費量・海外産と需要と国内産の消費量から不足量として算出される消費量 b1 である。高品質・国内産のストックに入るフローは高品質・出荷量で、出るフローは高品質の消費量と需要と海外産の消費量から不足量として算出される消費量 b2 と高品質・輸出量である。量産米は国内産と海外産を分けずにストックとした。いまのところ、輸入されている量産米はミニマム・アクセス米のみで、国際比較に使用することができる USDA のデータベースや FAOSTAT では合算値が用いられていたからである。量産米に入るフローはミニマム・アクセス米、量産・輸入量、量産・出荷量である。出るフローは量産・消費量、量産・輸出量、高品質米が不足したときに量産米にまわる需要を算出する消費量 b3 である。

### 第2項 価格セクター

価格セクターはストックとフローはなく、変数のみである。また、ここではシミュレーションで価格を形成するのではなく、過去のデータから価格を挿入する方法を採用した。

価格は高品質・海外産と相対価格・高品質・国産にわけた。高品質・海外産の価格は、USDA Economics and Statistics System で収集している Rice Yearbook: Dataset の 1995 年から 2012 年の Milled rice: Average price, f.o.b. mills, at selected milling centers の short grain (短粒種)、California (カリフォルニア産)、単位はアメリカドルを使用した。海外産の価格にアメリカ合衆国産を選んだのは、コメの生産量と国内消費量から FTA や TPP が締結された場合、アメリカ合衆国からの輸入が多くなることから予想されるからである(伊東、2013)。相対価格・高品質・国産の価格は、1995 年(平成 7 年)～2005 年(平成 17 年)はコメ価格センターによる全銘柄落札加重平均価格(指標価格)、2006 年(平成 18 年)～2011 年(平成 23 年)は相対取引価格を使用した(米

穀安定供給確保支援機構、2013)。高品質・海外産と Principal Global Indicators の年単位為替レート推移から単位を円に換算した。穀物は、アメリカ合衆国では、ブッシェル単位あたりの価格で表記され、日本では、1俵である 60kg を単位として、価格が表記されている。アメリカ合衆国産のコメには、関税が kg あたり 341 円かかるので、それを加算し、10kg あたりの価格に換算して比較した。この比較から、FTA や TPP が締結されたときに安いほうのコメを消費者は選択すると仮定して、消費量を算出することにした。

### 第3項 生産セクター

生産セクターは、高品質米、量産米の2種類のコメを生産する。高品質米は生育中をストックに持ち、生育中のストックに入るフローは高品質・作付で、出るフローは高品質・収穫である。高品質・作付に高品質・単収をかけて、作付量を算出した。収穫量は自家消費、縁故米やふるいによる損失などの量を引いて、出荷量として算出される。量産米は生育中をストックに持ち、生育中のストックに入るフローは量産・作付で、出るフローは量産・収穫である。量産・作付に量産・単収をかけて、作付量を算出した。収穫量は自家消費、縁故米やふるいによる損失などの量を引いて、出荷量として算出される。

栽培技術の向上があった場合は、単収が上昇するなど変数の値が動く、今回は考慮にいていないが、気候変動などで収穫が減少する場合には、おのこの収穫のフローに変数を加えれば対応できる。また、品種が育成された場合にはストックが増えることになる。農業のイノベーションをシステムダイナミクスの観点で考えれば、インクリメンタルなイノベーションは生産セクターの変数の値の変化や変数の増加で表される。一方、ブレークスルーはストックの増加で表される。

### 第4項 水田（平地）セクター

水田（平地）セクターは水田の利用状況を表している。利用中、余剰、生産調整、不作地のストックをもち、利用中はさらに高品質米と量産米にわけて、ストックとした。利用中と余剰は利用と中止のフローで結んだ。余剰と生産調整は休止と解除のフローで結んだ。生産調整は1年ごとに需要量から算出された目標面積を配分する。生産調整の目標面積は、1995年から2003年までは中渡（2010）から、2004年から2013年の生

産数量目標を面積換算した値は農林水産省生産局農産部穀物課からのデータを入力し、使用した。余剰と不作付地は不作付のフローのみで結んだ。土地持ち非農家の場合、貸借しない場合には、不作付地が利用されないことが多いからである。

#### 第5項 水田（中山間地）セクター

水田（中山間地）セクターも水田の利用状況を表している。利用中、余剰、生産調整のストックをもつ。利用中と余剰は利用と中止のフローで結んだ。余剰と生産調整は休止と解除のフローで結んだ。中山間地では高品質米の作付がほとんどであり、量産米として銘柄を確立している品種の作付は少なかったため、生産されたコメはすべて高品質米と考えた。

#### 第6項 経営体（平地）セクター

経営体（平地）セクターは平地にある経営体の経営状況を表している。稲作栽培技術と規模の2つのカテゴリーを組み合わせて、ストックの名前や状態を定義した。

移植・営農経営体は移植（田植え）栽培を行い、経営規模 1ha 前後の経営体を指す。移植・危機経営体は移植栽培を行い、経営規模 1ha 前後で農業所得が生産費（コスト）を下回る経営体を指す。環境保全型・営農経営体は、特別栽培や有機農業を含む環境保全型農業を行い、経営規模 1ha 前後の経営体を指す。移植・担い手経営体は移植（田植え）栽培を行い、経営規模 4ha 前後の経営体で将来、大規模化を狙う経営体を指す。直播・大規模・営農経営体は、直播（苗をつくらずに、種籾をトラクターでまく）栽培を行い、経営規模 20ha 前後の経営体を指す。直播・ヘクト・営農経営体は、今回のモデルのみで使われている造語で、直播栽培を行い、経営規模 100ha 前後の経営体を指す。

まず、新規参入者は移植・営農経営体のストックに入るフローとなる。そして、移植・営農経営体のストックからは経営悪化経営体数、環境保全型移行経営体数、担い手移行形経営体数、離農経営体数（集積）のフローが出ている。移植・危機経営体のストックに入ると、離農経営体のフローとして退出する。離農経営体のフローには離農判断を行うグラフが組み込まれており、通常 30 年間は離農しない。ただし、10a 当たり 40,000 円の一時金があれば2年で離農するようになっている。このグラフは青森県の大規模農業経営体 10 経営体の経営者からの聞き取り調査の結果である。経営者の選定は鳴海(1996)を参考にした。このグラフは彼らの経験上のことでもあるし、青森県のみでしか活用で

きないグラフである可能性がある。しかし、のちにみるように、このグラフを用いてシミュレーションを行うと、過去のデータとの適合性がよいため、今回の解析にはこのグラフを利用する。さらに他の都道府県からも経営規模の異なる経営体も含めて聞き取りを行い、グラフの精度を高めたいと思っている。経営体数の経営離農経営体数（集積）のフローは、担い手の経営体が増加すると、離農するグラフが組み込まれている。これは集落内で担い手が育ちそうな状況があれば、進んで周囲の経営体が離農するという事実を表現している。さきほどの大規模農業経営体の 10 人の経営者はそれぞれ同じことを経験している。農地が集まり出すと、どんどん増えていくそうである。その核となるのが 4ha というある程度の広い面積を経営できる技術と才能だそうである。集落の信頼が高まると、さらに農地が集まるところがおもしろい。環境保全型営農経営体のストックには入ってくるフローがあるが、出て行くフローはない。環境保全型農業を行っている経営体の数は少しずつしか増加しないが、彼は独自の哲学をもっているため、息が長く、地道に農業をしている。彼らは農地が環境にどのように役立っているか、生物多様性がいかに大事かを知っている。彼らのなかにも稲作の場合、大規模で農業をやっている経営体もある。担い手営農経営体のストックからは直播移行経営体数がフローとして出ている。大規模農業経営体の 10 人の経営者は 1 人を除いて、担い手を経て、直播・大規模経営体に成長している。直播・大規模経営体からはヘクト移行経営体数がフローとして出て、直播・ヘクト経営体のストックに入っている。ヘクト経営体は 2013 年に FTA/TPP 交渉がまとまった場合に政策誘導によってできる経営体である。100ha になると確かにコストもかかるのであるが、このような経営体でも経営できる技術開発を促すためにも必要な実験である。大規模直播経営の経営指標は野沢（2013）を使用した。

このモデルでは、大規模経営体からの発展としてフローとストックを設定した。しかし、農地を一度に取得できる面積の緩和や大規模の農地を取得の許可を農林水産大臣から都道府県知事にするなどの権限移譲などの規制緩和が行われれば、新規参入者がはじめから大規模経営体になることができる。

離農促進対策については、大内（1968）が

農業構造改善事業がはかばかしく効果をあげえないばかりでなく、農業生産そのものの停滞ないそ衰退がはじまったことの背景を考えると、けっきょく日本のばあいには、農業人口のいちじるしい減少と質的低下がみられるにもかかわらず、農家数の減少

がそれにもなっていないという問題につきあたる（大内、1968、123頁）。

と述べている。農地が多く、零細な生産者に占められていると、経営規模を拡大しつつ、専業農家として成長している生産者は農地が拡大できない。そのため、農業の生産性が上昇し、農業所得の増加がそれに伴わないため、余剰時間を兼業することになっている。このことがさらに生産を停滞させてしまう原因となっている。さらに、農業人口の減少と農家数の減少が結合しない原因として、農外の雇用の不安定さと地価のいちじるしい上昇をあげている。離農促進対策を含む農地の流動化を考慮できるモデルの構築が次の課題と思われる。

#### 第7項 経営体（中山間地）セクター

経営体（中山間地）セクターは中山間地にある経営体の経営状況を表している。経営体（平地）セクターと同様に、稲作栽培技術と規模の2つのカテゴリーを組み合わせ、ストックの名前や状態を定義した。

中山間地・営農経営体は移植（田植え）栽培を行い、経営規模1ha前後の経営体を指す。中山間地・危機経営体は移植栽培を行い、経営規模1ha前後で農業所得が生産費（コスト）を下回る経営体を指す。中山間地・環境保全型・営農経営体は、特別栽培や有機農業を含む環境保全型農業を行い、経営規模1ha前後の経営体を指す。

まず、新規参入者は中山間地・営農経営体のストックに入るフローとなる。中山間地へ新規参入する人もいる。定年帰農や地域活性化、芸能人、陶芸家など半農半Xの生活を楽しむ人も多い（塩見、2003）。中山間地・営農経営体のストックから経営悪化経営体数と環境保全型移行経営体数のフローが出て行く。経営悪化経営体数のフローは、中山間地・危機的経営体数のストックに入り、離農経営体数のフローとして退出する。この離農決断グラフは通常は5年で離農を決断するところ、10aあたり5,000円の交付金があれば15年、10aあたり10,000円の交付金があれば30年営農を継続してもよいと考えている。この結果は平成16年度から平成24年度までの「中山間地域等直接支払制度の実施状況」と「農山村地域調査」の交付金の有無による離農農家数や多面的機能への関心のアンケート調査から推測した。環境保全型移行経営体数のフローは、中山間地・環境保全型経営体数のストックに入る。このストックからは出て行くフローはない。ここも平野の環境保全型営農経営体と同じで、離農する経営体が少ない。中山間地の環



環境保全型営農経営体は農業所得よりも農外所得が多い場合が多く、平日は農業や仕事をして、週末は都市でアクティブな活動をしている方も多。そのような意味では新しいライフスタイルを確立している人が多い。彼らの場合は環境交付金というより定住交付金や東京など都市への過密緩和交付金という意味があるかもしれない。

#### 第8項 直接支払交付金セクター

直接支払交付金セクターは直接支払の総額と総計を算出するためのセクターである。現在行われている経営安定対策（旧戸別所得補償制度）、中山間地域等直接支払制度、農地・水・環境保全向上対策のうちの営農活動支援の総計と総額を中山間地域等直接支払制度がはじめた2000年から算出を開始する。2013年にFTA/TPP交渉がまとまった場合、離農交付金と直播・大規模営農経営体を対象に交付する経営効率化交付金を創設し、環境保全向上対策のうちの営農活動支援を増額して、環境交付金に組み替えしたら、直接支払の総額と総計の推移がどのようになるか追跡できるようにした。

直接支払の総額のストックには、離農交付、経営安定（戸別所得）交付、経営効率化交付、環境交付、中山間地交付のフローが入ってくる。このストックから出て行くフローはない。

#### 第9項 農業算出額・所得セクター

農業算出額・農業所得セクターは国の農業生産を金額で表した農業算出額と経営体の農業総所得と農業所得を算出する。農業算出額はコメの生産量×庭先価格という簡単な式で表される。農業生産額から考えてみると、コメ、野菜、果実、畜産の4分野のうち、農業生産額が下落傾向にあるのは、コメ、畜産である。この2分野で生産額を向上できれば、農業全体の生産額を増加することができる。しかし、海外産のコメと競争するためには、価格が下落しなければならない。価格が下落した場合は、その下落分の生産量が増加しない限り、生産額は減少するため、長期的にみると、下落傾向になるのかもしれない。個々の経営体については、総所得と農業所得を算出した。理由は、総所得がプラスならば、農業所得がマイナスでも営農が継続されるという小規模農家の心理をおさえておくためである。この心理を支えているのが転用期待である。その一方で、生産者も農業をしながら、アルバイトや自分の技術の売り込みや講演会で講演する生産者も増えている。長期的には、総所得、農業所得の両方を考慮した交付金の交付方法や金額を

決定する必要がある。

### 第3節 導き出される成果

今回作成したコメ農業モデルでは、1995年から2030年までのシミュレーションを行う。1995年から2012年までがモデルが実測値と合致しているかを比較することで現実を反映しているかみる期間である。そして、仮に2013年にFTA/TPP交渉が妥結し、2013年から対応した政策が開始されるとした。その後、2013年から2030年までが予測の期間である。

予測期間を17年間としたのは、古い農業技術と新しい農業技術の交代期間が約15年だからである。農業経営者である親が子供に譲るまでの期間である約30年ももうひとつの重要な期間である。農業経営は親から子に受け継がれるという条件はこれから崩れるかもしれない。もし遺伝子組み換え植物が国民的合意を得て、実用化されれば、育種期間が短縮され、技術の一世代の期間が約15年よりも短くなる可能性がある。しかし、遺伝子組み換え植物の国民的合意を得るのは難しいだろう。これらのことをあわせて、約15年が妥当だと考えた。

では、ここでシミュレーション結果の1995年から2012年の各指標を見てみることにする。在庫総量、生産面積、営農経営体数の推移をみる（図9、10、11）。いずれの項目もほぼ実測値と一致している。

次に、WTO体制下で積極的なFTA・EPA交渉に望める体制を整備するために、基本戦略の①にあげられている「主食であるコメは食糧自給率100%となる生産を確保する」への対策を考える。まず、いままでの食料・農業・農村基本法では、食糧自給率の向上を掲げてきており、コメ以外の農産物は貿易を活用し、輸入で賄うこととし、コメは確保することを原則とする法改正が必要となる。そして、生産調整を廃止し、コメの需要に見合った水田を生産資源として活用することを考える。水田のうちすでに転作され、野菜の生産や樹園地になっているものまで、水田として復元できるように水路など灌漑施設を備えている。これを維持するために、水田の多面的機能をスローガンに直接支払いを行おうとしている。そこで、2013年度の需要量が将来の日本人口が仮に増加した場合の妥当な試算を用いた需要量以上の田をすべて畑に転換する。これを行うためには、農地規制など新たな法整備が必要となる。また、農村を考えるよい機会となるので、地域の人に参加できる開かれたものとなるよう配慮する。これによって、いまより一歩進んで、完全に市場で決まることになっても、需給バランスと在庫調整によるコメの食糧自給率100%は達成できる。

基本戦略の②にあげられている「コメの輸出入を行うため、価格の低下に耐えられる構造の変化を促進する政策を導入する」への対策を考える。さきほどの対策で農地は生産資源に転換した。

この生産資源は生産コストが安い効率化された経営体を育成する観点で所有権あるいは利用権を分配することとする。生産調整は生産コストやコメのおいしさ、ブランド化による高付加価値の付加など経営体の努力とは無関係に一律に分配され、コメ農業の生産に大きく貢献している大規模な専業経営体ほど生産調整が大きく割り当てられるという弊害がある。そこで、まずは生産コストを指標にして、経営の効率化を推進する。これはモデルのなかでは、需要量から海外産を消費する消費量・海外産を引いて消費量・国内産を算出し、推定単収で割った上で、生産面積を算出する。そして、昨年まで営農していた経営体の利用中の水田面積を引き、残った余剰の水田面積を移植・営農経営体のストックにいる将来担い手となる経営体、新規経営体、将来大規模になる担い手経営体の順に配分する。これを仮に生産資源配分制度と呼んでおく。また、危機的な営農経営体を離農させるために、離農交付金を10aあたり15,000円交付することにした。

いまのところは生産コストを指標としているが、15年後に新しい技術革新があり、コメのおいしさや輸出ブランドによる高付加価値を指標に生産面積を分配することも考えられる。また、生産面積ではなく、生産量を分配する可能性もある。少ない面積でよりおいしく、付加価値のある農産物を生産することを指標にすることは、土地という資源に限りがある日本で特に有望な戦術である。

派生的な政策オプションである③の「野菜、果樹、畜産部門は増産し、輸出できる品目数を増加させる」は第3章で議論し、野菜、果樹については産出額も維持されているので、対策済みとする。

派生的な政策オプションである④の「環境保全型農業を補助し、生物多様性などの生態学的価値や景観を保護する」は中山間地交付金を継続し、新たに環境保全型農業に取り組んでいる経営体に10aあたり5,000円支払うことにした。これによって、生態系の維持、棚田といった景観が保護される。

## 第5章 FTA/TPP 交渉が妥結したときのシミュレーション

ここでは構築したコメ農業モデルを用いて、FTA/TPP が妥結したときのシミュレーションを行い、結果を見ながら、コメ農業について考察する。

伊東（2013）による試算では、TPP 加盟国のうち、アメリカ合衆国とベトナム以外には日本へコメを輸出する国はないと考え、アメリカ合衆国の輸出可能数量は 300 万トン、ベトナムは 100 万トンとしている。ただ、短粒種の栽培が確立しているのはカルフォルニア州のみで、ベトナムは短粒種の栽培がはじまったばかりであるから、最大の 400 万トン輸出まで 5 年ぐらいの期間があると推測される。また、短粒種のなかでも、日本の消費の現状からいえば、高品質米が多いので、量産米から高品質米への技術の切り替えが必要になる。

このモデルでは輸入されたコメははじめ、量産米として輸入され、だんだんに高品質米へ移行し、10 年で交代、その後高品質米の比率が高まることとした。

政府や自民党は重要 5 品目として聖域として扱っている FTA/TPP のコメ関税に関しては、一般品目の関税削減対象になることを想定し、過去の WTO 交渉、FTA 締結時に用いられた現在の関税が翌年には半分に、さらに翌年にはさらに半分になるルールに則り、10 年間でゼロになるよう設定した。

### 第1節 シナリオ 1：対策を行わずに国内価格維持の仮定で輸入が開始された場合

まず、すでに短粒種が栽培されているアメリカ合衆国から 100 万トン輸入され、輸出货量 50 トンとして考える。現在の輸出货量が 20 万トンであるため、この数字は不可能な数字のようにみえるかもしれないが、50 万トンのうち 20 万トンをいままでどおり輸出し、残り 30 万トンの市場をみつけるか援助米として活用することも考えれば、現在の中国、台湾、シンガポールへの輸出強化でも目標達成可能な数字である。

このケースの在庫量は、262 万トンから 301 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンにおさまる。しかし、輸出の圧力が強く、在庫減少の方向へシフトする（図 12）。高品質米の水田は 60 万 ha あったものが 30 万 ha まで落ち込んでいる（図 13）。量産米の水田は確保されているものの、中山間地の水田は放棄されている。また、経営規模 4 ha 前後の担い手営農経営体数は増加している（図 14）。このケースからは対策を行わなくても、国内価格の維持に気を遣っていれば、自由化ができそうにみえる。

次に、短粒種が栽培されているアメリカ合衆国から 200 万トン輸入され、輸出货量 50 ト

ンとして考える。

このケースの在庫量は、262 万トンから 422 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンからオーバーする（図 15）。これ以上、輸入量を増やした場合も在庫が余る。よって、なにも対策をしない場合には、輸入量が 100 万トン、輸出量 50 万トンするケースしか成立しなかった。コメの場合すでに関税化されているため、TPP/FTA 交渉により、関税割当を導入し、輸入量を調整できる可能性もある。これらのことから、一時的にはこれでもなくてもなんらかの対策が必要なことがわかった。また、一つのケースしか成立しないリスクの高いシナリオを選択することはないと考えられた。

## 第 2 節 シナリオ 2：新制度の導入と国内価格維持の仮定で輸入が開始された場合

次に、新しい制度を導入し、農業改革を行った場合を考えてみよう。ここでは、国内価格は維持されるものとする。農業改革の内容は次のものとする。

- ① 需要に見合った水田面積を担い手営農経営体、新規営農経営体、大規模営農経営体、ヘクト営農経営体の順に割り振る生産資源配分制度の導入
- ② 交付金として、10a あたり 15,000 円の離農交付金、環境保全型農業に取り組んでいる経営体に 10a 当たり 5,000 円の環境交付金、直播・大規模営農経営体とヘクト・大規模営農経営体に支払われる 10a あたり 20,000 円の経営効率化交付金を創設し、経営安定対策（旧戸別所得補償制度）と中山間地交付金は廃止する。

経営安定対策（旧戸別所得補償制度）の問題点は生産調整への参加と対象農家の範囲があいまいなことである。良い点は所得補償効果が高く、面積あたりの交付額にしたことで、規模が大きいほどより多く交付されることから規模へのインセンティブが働くことである。環境交付金を新設した理由は、いままでの制度は中山間地に重点があったため、広く平野で環境保全型農業を行う人へ交付するためと中山間地の棚田など農業遺産を守るためである。環境保全農業は面積あたりではなく、生産量や農産物の品質を指標に交付することも考えられる。環境保全型農業の技術向上による単収増加やより安全で安心な農産物が楽しめるようになる。

さて、輸入量は 100 万トン、輸出量は 50 万トンのケースをシミュレーションする。このケースの在庫量は、259 万トンから 380 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170

万トンから 356 万トンからオーバーする (図 16)。この場合、2020 年から 2030 年にかけて、長期に在庫超過に陥る。利用中の水田面積でみると、図 13 と図 17 では大きく異なる。図 13 では、利用中の水田面積が次第減るか横ばいであるが、図 17 では、量産米の水田面積が増加し、高品質米は減少している。経営体数では、図 13 では直播・大規模営農経営体が一定数いるが、図 17 ではさらに大きいヘクト・営農経営体も増加している。

次に、輸入量 100 万トン、輸出量は 100 万トンのケースをシミュレーションする。このケースの在庫量は、251 万トンから 330 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンにおさまっている (図 19)。

続いて、輸入量 200 万トン、輸出量は 100 万トンのケースと輸入量 200 万トン、輸出量は 200 万トンのケースをシミュレーションする。輸入量 200 万トン、輸出量は 100 万トンのケースでは、259 万トンから 375 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンをオーバーする (図 20)。輸入量 200 万トン、輸出量は 200 万トンのケースでは、173 万トンから 275 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンにおさまる (図 21)。2022 年をピークに在庫量が減少しているため、100 万トンから 200 万トンの間に最適値が存在するものと思われた。

最後に、輸入量 300 万トン、輸出量は 100 万トンのケースと輸入量 300 万トン、輸出量は 200 万トンのケースをシミュレーションする。輸入量 300 万トン、輸出量は 100 万トンのケースでは、262 万トンから 453 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンをオーバーする (図 22)。輸入量 300 万トン、輸出量は 200 万トンのケースでは、261 万トンから 353 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンにおさまる (図 23)。2017 年をピークに在庫量が減少しているため、100 万トンから 200 万トンの間に最適値が存在するものと思われた。

ここでは、ベトナムからの 100 万トンが輸出された場合の総輸出量 400 万トンのシミュレーションを行わなかった。その理由は、このモデルの海外産コメ価格がアメリカ合衆国のカルフォルニア産短粒種を参照値としているからである。また、ベトナム産の短粒種は栽培がはじまったばかりで、価格データが入手できないからである。このような限定されたシミュレーションではあるが、どのケースでも対応可能であった。

輸出 100 万トンは現在の 20 万トンの輸出量から 40 万トンへ市場開拓を行う。例えば、FTA 交渉中の EU やロシア、アフリカ諸国など新たな市場開拓が必要である。EU、ロシア、G20 各国には寿司などの日本食の普及とセットになるだろう。炊飯器とのセット販売

も考えられる。このアイデアは博士資格審査会で飛び出した。仙台市のアイリスオーヤマが精米事業を主体とした舞台アグリイノベーション株式会社を 2013 年 4 月に立ち上げた。低温保存・低温工場・低温精米・低温包装の工程を経て、精米されたお米を『新鮮小袋パック』に入れて販売する技術を核に、営農指導、全量買い取りの契約栽培も行う株式会社型の農協として注目されている。この精米事業をはじめると、将来の炊飯器開発を視野に調理家電に参入することを発表した。また、Panasonic は、炊飯器技術の多くを持っていた三洋電機株式会社で開発された「おどり炊き」の新シリーズを 2013 年 9 月から発売した。三洋電機の「おどり炊き」は、象印の「極め炊き」、タイガー「炊きたて」と並ぶ 3 大ブランドだったため、新シリーズのスチーム&可変圧力 IH ジャーには期待が持てる。

残りの 60 万トンは援助米としての活用が可能である。この量は、アフリカ諸国のコメ消費量から 230 万人分の援助となる。アメリカ合衆国、イギリス、フランス、ドイツは海外への援助機関（アメリカの場合は国際開発庁）を通じた農業支援、食料援助を行っている。日本の技術協力で育種されたネリカ米は西部アフリカの雇用安定と所得向上に貢献している。アフリカにおけるコメ食の住民は増加中で、2010 年の輸入量は 300 万トンと毎年増加している（アフリカ稲センター（Africa Rice Center）、2013）。

### 第 3 節 シナリオ 3：新制度の導入と国内価格下落の仮定で輸入が開始された場合

これまでは価格が維持されている場合のシミュレーションであった。11 月 26 日の農林水産業・地域の活力創造本部で生産調整の廃止と新しい農業改革が決定された。11 月 27 日の規制改革会議で生産調整廃止後のコメ市場として、生産者団体を中心にするものから自由な市場への移行が提案された。農林水産省の改革案を読むと、主食用米から飼料米・米粉用米への用途転作で価格は維持されるように見える。ただ、FTA/TPP による国際市場への接続で価格動向が変化することは考えられる。例えば、シカゴ商品取引所のコメ価格をシグナルに値決めが行われた場合なども想定すると価格下落シナリオが必要不可欠である。そこで、国内価格が下落し、国際価格と同じ価格になったところで均衡するモデルへ拡張し、下落幅は 2008 年から 2010 年の 3 年のコメ価格から線形回帰で算出した。価格動向は図 24 のようになった。

輸入量 100 万トン、輸出量は 100 万トンのケースでは、262 万トンから 315 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンにおさまっている（図 25）。

2020年にピークがあり、その後だんだんと減少する。利用中の水田面積、経営体数はシナリオ2と同様であり、対策がきちんと作動していることを示している（図 26、27）。

輸入量 200 万トン、輸出量は 200 万トンのケースでは、261 万トンから 333 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンにおさまる（図 28）。2017 年をピークに在庫量が減少している。

輸入量 300 万トン、輸出量は 300 万トンのケースでは、262 万トンから 363 万トンの在庫で推移し、過去の在庫幅である 170 万トンから 356 万トンでややオーバーしている。（図 29）。2017 年をピークに在庫量が減少し、減少幅が大きい。

いずれのケースもシナリオ2と同様の傾向であり、輸出量が各ケースでシナリオ2よりも大きくなっている。

さて、在庫から考えると、このシナリオも対応可能であることがわかった。では、経営体の農業所得や総所得はどうなっているであろうか。残念ながら、すべての階層の経営体が赤字に転落してしまう（図 30）。そこで、交付金をはじめとする農外所得を足した総所得でみる（図 31）。まずすべての階層で黒字になった。総所得が多い順に、平地・移植営農経営体、ヘクト・大規模営農経営体、平地・担い手営農経営体、直播・大規模営農経営体である。ヘクト・大規模営農経営体、直播・大規模営農経営体の所得向上は、農業生産関連所得の増加である。これは6次産業化など専業ならではの事業展開である。なぜ平地・移植営農経営体、担い手営農経営体は規模が小さいのに所得が多いのだろうか。これはこれらの経営体の年齢構成と給与所得に由来している。つまり、小さい経営体ほど高齢化し、年金をもらい、小さい経営体ほど兼業化がすすみ、給与所得が多いからである。もう一度、農業所得をしてみる（図 30）。農業所得が多い順に、ヘクト・大規模営農経営体、平地・移植営農経営体、直播・大規模営農経営体、平地・担い手営農経営体の順であった。これをみると、平地・移植営農経営体は粗利益に対して、経営費が小さい。また、転作交付金の交付額が大きい。大規模になればなるほど、穀物のなかでコメへの単作化が進んでいる。水田作に関する交付金の全体的なバランスの最適化が今後の課題として残った。



## 第6章 農業技術のイノベーションと農業経営との共進化

システムダイナミクスを使って、コメ農業モデルが構築でき、各シナリオに沿ったシミュレーションができた。ここでは、コメ農業モデルの結果から水田農業の特質を踏まえて、将来の農業としての持続的農業と精密農業について考える。最後に技術の普及からみた農業経営の変化について討論したい。

### 第1節 水田農業

中世ヨーロッパの麦作では、播種量の3倍程度の収穫しかなかった（白岩、2008）。それが現在の麦作では播種量の50倍が収穫されている。焼畑での陸稲栽培では、1ha当たり1t程度の収穫である。一方、日本のイネ収量は6tである。

このように農業の歴史の中で、作物の生産性はめざましい発展を遂げた。現代でもなお地域によって作物生産をとりまく条件と収量はきわめて多様である。作物収量の大きな変異は、その土地の気候と年々の気象条件およびほ場の土壌条件に左右されるが、同時に、作物の潜在能力を高めかつそれを引き出すべく、遺伝子と環境に対し人間がおこなってきた働きかけの産物でもある。

水田農業の起源については、焼畑の陸稲が平地において水稻になった照葉樹林文化論と降水が豊富なアジア・モンスーン地帯の湿地における野生イネの栽培と水田造成がセットでおこったとする説が存在する。水田農業は畑作農業の問題点を水が解決している。水田への灌漑水からイネは養分を供給し、水の表面の藻類は空気中の窒素を固定してくれる。湛水による還元状態は有機物の分解を遅らせ、土壌の肥沃度を保ち、雑草を防除する。ただ、湛水状態を好む雑草が生えてくるので、その除草が必要となってくる。湛水による還元状態は連作障害をひき起こす好気性微生物の増殖を抑制し、連作が可能となる。水田農業は、土地面積あたりの収量、人口扶養力、土地生産性が高い。しかし、田植え・除草などに労働力が必要なため、経営面積は小規模になる。省力化よりも土壌や品種の改良による単収の増加に力をいれてきた。さらに、灌漑施設の維持や洪水への備えが必要なことから、住居は散居から集落へと移行した。

日本で灌漑稲作が行われたのは奈良時代からである。このころの収量は1ha当たり1tであった。鎌倉時代から江戸時代の収量は1.9～2.4tであった。明治中期の収量は2.4tであった。古代から中世にかけて、稲作の国家および地方社会の基盤としての地位が高まり、近世の石高制にいたっては経済の中心に位置づけられるようになった。その過程で水利をは

はじめとする生産環境の整備が進められていった。初期の段階では、水田では地力の維持・回復のために休閑期間をおくことがあったが、有機物の意識的な投入が増加するにつれ、常田化が進んでいった。また、16世紀からにさかんにおこなわれた築城や都市建設などとともに発掘した土木技術はそれ以降の開田の推進に貢献することになった。

水田の整備は水環境と水資源の安定化に貢献する。それは地力の維持・向上およびイネの生育にきわめて重要であり、有効である。灌漑水を通じて無機栄養素が豊富に供給されるとともに、土壌の還元的条件が植物の利用する窒素を土壌に吸着・保持されやすいアンモニア態に保つからである。また、湿生植物であるイネにとって、湛水状態は各種の雑草との競合の上で有利な条件を与える。よって、条件の良い水田では1haあたり3~4tという多収も可能であっただろうと思われる。

一方、コムギの収量は中世初期から中期まで1haあたり0.4~0.7tである。古代稲作に比べて著しく低いものである。イギリスでは1haあたり1.4~1.6tで、ようやく19世紀に2t弱に達した。フランスや南ヨーロッパでは収量の増加はイギリスよりも遅れ、ドイツ、北ヨーロッパ、東ヨーロッパではさらに低い収量だった。ヨーロッパの収量低迷の理由は土壌肥沃度が関係している。施肥の効果を測定する試験に無施肥試験がある。この結果をみると、イギリスのローザムステッド試験場やアメリカのモロー試験地の結果は1t前後である。しかし、日本のデータは3~3.5tである。つまり、水田と畑の地力維持能力は歴然と異なるのである。

19世紀から20世紀にかけて、収量が増大しているのは、ヨーロッパでは過リン酸石灰および硫酸という肥料製造工業が成立したことによる。このころ、日本では油粕、焼酎・醬油粕、魚粕など濃厚有機肥料が使用された。明治中期以降は輸入ダイズ粕が急速に普及した。古代の状況が風土の差とすれば、19世紀以降は技術やイノベーションの差である。これで、ヨーロッパは自然条件の不利を補った。大正以降には化学肥料の国内生産がおこり、イネの収量も増加していく。

20世紀後半にはラテンアメリカのコムギ、アジアの稲作でも技術イノベーションが進んだ。これが「緑の革命」である。背丈が低く、穂が小さくならない実用的な短稈品種、半矮性品種の開発と普及、施肥の導入、灌漑の整備がセットになってすすめられた。

日本のイネの平均収量は1haあたり6tである。1949年から1968年に行われた米作日本一表彰事業では1haあたり12tに達している。東南アジアの天水田では1haあたり1t程度でとどまっている。今後の育種目標として、水稻の水利用量を大幅に抑えた栽培において、高収

量を維持する品種であるエアロビック・ライスに関心が集まっている。

このような優れた面を多くもつ水田農業であるが、これまでの学者や研究者は輪作や畜産を取り入れた有畜複合経営を推進してきた。これは日本農業のヨーロッパ、アメリカ化であった。農業が風土に依存していることを忘れていたのだ。このため、水からでは養分の供給が足りないとはじめられた化学肥料の多投と肥料に対する反応度の高い品種の育成、それにより発生する病害虫を農薬で抑える農業へ変化していった。つまり、日本の稲作は、「石油エネルギーによって生産されている」のである（仁平、2011）。また、1970年代から米が過剰になり、転作が叫ばれるなか、水田と畑を輪換することができる田畑輪換農法の確立が求められてきた。この農法は二毛作地帯では有効な農法である。ここでは日本の風土や気候が地域によって大きく異なることを忘れている。風土から考えて、全国一律の農法をすすめることはできない。

降雨が多く、畑作に適さない地域での水田農業は風土に適した農法として、日本に定着したが、明治時代にヨーロッパ、アメリカの畑作農業を見ることによって、畑作農業の問題点には触れずに、水田農業の利点を忘れ、畑作農業を推進してきた。この間は、米の過剰問題だけではなく、公害などの環境破壊、メダカをはじめとする多様な生物を絶滅危惧に追い込むなど新しい技術の負の側面が注目された。

2010年に戸別所得補償制度が導入され、戦略作物として畑作物が位置付けされたことから、地域ぐるみのブロック・ローテーションによる田畑輪換農法の普及がみられるようになってきた。ところが、2012年になり、飼料用米、加工用米が戦略作物に加えられると、これらの作付けが増えている。そこには、米をつくりたい農家の心情が伺える。また、直播栽培の改良により、大規模稲作用の機械の開発による省力化、除草剤の開発、直播栽培に対応した多収品種の開発が相次いでいる。インド型多収品種としては、タカナリが有名であり、関東以西の温暖地における多収の達成に貢献している（吉永、2013）。また、2008年に品種登録された北陸197号は新潟県で栽培され、10a当たり800kg以上の収量を達成し、10a当たり1000kg以上の農家も15戸あった。インド型品種は生育期の気温による収量性の変動が大きく、低温時に収量性が大きく低下する可能性があることから、生育期間の気象条件にもとづく作付地域や作付時期の設定が重要になる。

田植え、除草などに労働力が必要なため、経営面積は小規模になるという法則を崩し、畑作農業と同じように大規模化できる基盤が整っている。水田は田植えや水争いなどを通じて、むら社会を維持してきた。畑作農業が個室によって、共同体意識から脱却したので

あれば、水田農業も直播栽培の導入により、経営体に余裕ができ、集落範囲が拡大するにつれて、むら社会を打破できるのではないかと考えられる。

水田は、風景として人間生活を癒し、洪水防止などを通じて農業環境の多様性に貢献している。これは畑作農業が土壌侵食や地下水の汚染などの環境負荷が大きいことと比較すれば、より利点がはっきりする。

## 第2節 持続的農業

持続的農業は農業への生態学からのアプローチである（澁澤、2006）。自然環境や生態系と農業のバランスを強調しつつ、加害者としての農業をいかに抑制するかという理念が先行し、政策的な解決を求める傾向が強い。持続的農業の研究は生態学者や農学者らにより担われ、代替農業として受け継がれ、有機農業をはじめとした様々な農業スタイルとしてその実用性が検討されてきた。

耕うん法や輪作を中心とした栽培管理システム（cropping system）、ある農場における栽培管理法を対象にする農法（farming system）、ある地域における農法体系を対象にする農業システム（agricultural system）を区別し、農法研究の重要性を強調している。環境負荷軽減のための輪作体系や肥培管理方法に関するほ場栽培実験が主要なアプローチであり、古典的な機械的技術や観測手法を利用、復元する傾向がある。

日本では、「自然農法」として福岡正信氏がはじめた（福岡、1983）。なにもしない農法を目指し、4大原則を掲げている。第1は不耕起、第2は無肥料、第3は無農薬を原則とする、第4は無除草である。ただ彼は日本の稲作農業の本命として不耕起直播栽培を提案している。いまではコスト低減の切り札として盛んに研究されている課題である。『自然農法—わら一本の革命』では、特に環境汚染や環境問題に気を配り、農法の体系化を行っている。その後、有機農業研究会や有機農業学会がこのような持続的農業の影響を受けながら、技術開発を行っている。

2007年、NHK プロフェッショナルに「奇跡のリンゴ」の木村秋則氏が取り上げられた（木村、2009）。リンゴは病害虫に弱く、いままで有機栽培は不可能だと言われてきた。しかし、木村氏は、食酢によって病害虫防除をおこなう独自の方法を確立し、リンゴの自然栽培を行っている。さらに、自然栽培をコメ、ダイズ、野菜にも応用して、栽培方法の普及に取り組んでいる。食酢による病害虫防除法はりんごのモニリア病などいくつかの病気に効果があることが証明されている（山本、赤平、福士、2010）。

### 第3節 精密農業

精密農業はほ場内のばらつきを科学的に理解し、イノベーションによる生産性・収益性の向上と環境負荷軽減の同時実現を目指すアプローチを特徴としている（澁澤、2006）。また、情報技術を駆使して作物生産に関わる多数の要因から空間的にも時間的にも高精度のデータを取得し、解析することで、複雑な要因間の関係性を科学的に解明しながら、意思決定を支援する営農戦略体系である。この研究を推進しているのは、先端技術を農業に導入しようとしている土壌学者、農学者をはじめ、地理情報学、農業工学、経営工学などひろい分野の研究者である。最近、精密農業は持続的農業との接点をみつけ、持続的農業の目標を実現するためには精密農業の導入が不可欠であることを強調している。精密農業の対象は、大規模穀物生産、ブドウ生産、酪農へと広がりをみせている。オランダや日本で研究が盛んな植物工場もこの体系に組み入れようという展開がみられる。

精密農業の考え方や手法は、1990年代以降、5世代の技術進歩がある。局所最適化の思想と技術をもとに、1990年代初期から収量メーターを用いた小区画管理農法（site-specific crop management (SSCM)）が開発された。続いて、1990年中期ごろに肥料や農薬の可変作業機械が開発され、局所最適化の機械体系が実現できたのが、局所可変作業農法（sensor-based SSCM）である。ところが、区画ごとには最適化した肥料や農薬がほ場全体として考えると、従来の方法よりも多くなる例がみられてきた。そこで1996年に提案されたのが精密農業（precision agriculture）である。アメリカ合衆国では、個別技術の開発と普及だけでなく、農法の体系全体の提案と農家の学習組織の結成が試みられた。学習組織での農家の意見は、量販業者が支配する市場からの圧力で農産物単価の向上は望めず、低下傾向のもとで、規模拡大とコストダウンを導入することであった。ここで、cost-driven company-based precision agriculture が生まれた。2005年で500ha以上、2010年代で1000ha以上の営農規模を目指している。2000年以降に日本で value-driven community-based precision agriculture が開発された。情報付きほ場と情報付き農産物の技術により、ニーズの多様性と小規模の多品種少量高品位生産を考慮したシステムである。

精密農業の作業サイクルはこのようになる。まず、ほ場のばらつきの克明な記録からはじまる。続いて、過去の作業日誌や消費者ニーズなどの諸要因をみながら、栽培作物や栽培法あるいは市場に関する複数の戦略や作業方針を立案する。そのなかから最も適したと思われるものを選択して行動を決定する。作業結果の評価は、当該年の収量や収益性のみならず長期的な地力維持戦略や農作業の安全性あるいは環境保全効果なども重要な指標で

ある。このようなほ場管理が一巡して、ほ場情報をきちんと保管し、次のステップにすすむ。

このサイクルを実現するためには、3つの基盤技術が必要である。第1はほ場マッピング技術、第2は意思決定支援システム、第3は可変作業技術である。

ほ場マッピング技術では、ほ場で何が起きているのかを正確に記録し、その特徴を理解するための技術であり、ほ場マップの作成が課題である。土壌、収量、病害虫の情報が正確な位置情報に、土壌の肥沃度、土壌水分、地表面の高低差、栽培している作物の収量、雑草、病害虫の発生の情報が結合されたものである。数十から数百 ha のほ場を対象にする場合は、GPS とセンサ技術の結合や航空機、人工衛星を利用したリモートセンシング技術を利用する。また、地理統計学の手法を使い、空間的、時間的、予測のばらつきについて特徴を解析しておく。

意思決定支援システムでは、栽培作物の選択や農作業の選択などの行動を決断するための支援技術である。営農への複数の目標のなかには相反するものもあれば、相乗効果が期待できる目標もある。よって、複数の目標のバランスを考慮したいくつかのシナリオを提案し、生産者の最良な判断を支援するシステムが重要となる。このシステムは最適化アルゴリズムとデータ管理が必須である。最適化アルゴリズムは、収量と売り上げ、生産コストおよび農薬などによる危害や気候変動に対するリスクへの管理モデルが含まれる。データ管理では、ほ場マップ、栽培履歴のデータが含まれる。将来的には農業者の経験や知恵も対象となる。これには成功事例、失敗事例の反映や新しい法制度や基準への違反を警告することも含まれる。

可変作業技術とは、ほ場条件や農業者の判断に従って、農業資材の投入量や作業方法を柔軟に変化させることができる技術である。1枚のほ場のなかで作業量を変化させる技術と多数のほ場を対象にほ場ごとに作業量を変化させる技術がある。これは農業機械の開発、改良によって実現される。

この作業サイクルによって、情報付きほ場と情報付き農産物が生産される。この情報付きほ場を利用すれば、すでにはほ場マップや作業日誌などのデータが蓄積されたデータベースになっているので、意思決定支援システムを利用すれば、そのほ場の管理モデルを作成できる。これにより、効率的な営農、近隣の住民や消費者への安全性の保証に対する説明責任を果たすこともできる。情報付き農産物はほ場データから収穫、出荷にいたる作業履歴が付加された農産物である。これはマーケティングを行う上で、有力なツールとなる。

ほ場や農産物に情報が付いていることは、消費者、市場などの流通や政府にとって朗報である。これを活用すれば、まず生産から出荷までの履歴を追跡できるようになる。加工工場や梱包工場でもこの履歴に連続した情報を付加すれば、卸や小売り段階の物流全体のトレーサビリティを実現できる。いまのところ、荷受けから出荷までの作業工程ごとに管理記録がばらばらであるが、技術を利用した新しい展開が期待できる。

コメ生産モデルの構築過程でも議論したように、日本でのコメの直播栽培の普及率は低い。さらにコメ生産が大規模になった場合、直播栽培を展開する上で精密農業の重要性は増してくるものと思われる。特に、日本で開発された **value-driven community-based precision agriculture** はあまり活用されず、海外での普及率が高い。直播・大規模経営体が成長した 2030 年以降の農業には不可欠の農法となるだろう。

#### 第4節 技術の普及と農業経営の変化

せっかく開発された農業技術も普及し、多くの生産者が使ってくれなければ、宝の持ち腐れである。これらの技術の普及によって、経営が能動的に変化することが望ましい。そのためには、経営に余力が必要である。いままでの農業経営では経営環境が厳しく、補助金を活用した受動的な変化に過ぎなかった。ここでは、日本とアメリカ合衆国の農業改良普及事業の比較と農業技術の経済分析から技術の普及と農業経営の関係について論じる。

農業社会には普及指導員というつながりを扱っている職業がある。この普及指導員は普及指導員国家試験を経て認定された都道府県の職員である。この普及指導員は農業技術経営に関する支援を、直接農業者に接し行う普及事業を行っている。この普及事業は1948年にアメリカの農業政策をモデルに導入された。普及活動は病虫害防除、施肥など食糧増産のための技術指導を中心とした1948年から1950年頃、稲作中心の指導から畜産、果樹、野菜の技術指導、経営指導への要請が高まった1950年から1960年代、1973年以降の農政の新たな展開に伴う奨励政策にも対応してきた。普及指導員は知識・技術の浸透、関係機関・団体の連携強化、調査・実証研究を大きな役割としている。そして、普及指導員はスペシャリスト機能とコーディネーター機能を持っている。スペシャリスト機能とは、農業者に対し、地域の特性に応じて、農業に関する高度な技術及び当該技術に関する知識（経営に関するものを含む）の普及指導を行う機能とされる。一方、コーディネーター機能とは、地域農業について、先導的な役割を担う農業者及び地域内外の関係機関との連携の下、関係者による将来展望の共有、課題の明確化、課題に対応するための方策の策定及び実施等

を支援する機能とされている。

内田、竹村（2012）は2009年から2011年かけて、社会心理学調査を行った。

農村コミュニティの様々な問題の解決においてどのような普及活動が特に効果的かを検討した。その結果、農業者同士の連携を促進するための普及活動、関係機関との連携を促すための普及活動、将来に向けてのビジョン提示のための普及活動、そして、地域の具体的な問題を指摘するような普及活動が特に効果をもちやすいことが示された。

どういった特徴を持つ普及指導員がコミュニティ内部の信頼関係（社会関係資本）を高めやすいかを検討した。その結果、関係機関との連携活動に優れた普及指導員やコミュニケーション能力に秀でた普及指導員が住民同士の信頼関係を高めやすいことが示された。また、普及指導員個人の特性だけでなく、普及指導員を取り囲む社会関係も重要な影響力を持ち、普及指導員とコミュニティの結びつき、そして、普及指導員の所属する職場の人間関係の良さも、コミュニティ内部の信頼関係を高める効果を持つことが示された。

各普及指導員が対象としているコミュニティの生活レベルに、そのコミュニティの住民同士の信頼関係がどのような効果を持つかをパネル・データで検討した。その結果、住民同士の信頼関係が強いほど、そのコミュニティの生活レベルが高くなることが示された。

どのような特徴を持つ人物が同僚から尊敬されやすいかについて、普及指導員と他の公務員（教員、技術職、事務職）を比較した。その結果、他の公務員と比べて普及指導員の間では、他者（たとえば農業者）の視点に立とうとする傾向（他者志向）、チームワーク、視野の広さに優れた人物が尊敬されやすいことが示された。また、普及指導員と教員の間では、技術職や事務職に比べて、情熱的な人物が同僚から尊敬されやすいことが示された。

普及指導員の日々の業務の中での感情経験に影響する要因を検討した。その結果、普及活動に関わる知識・技術、また、コミュニケーション能力の高い指導普及員ほどポジティブ感情を経験しやすく、ネガティブ感情を経験しにくいことが見出された。特にポジティブ感情に関しては、知識や技術よりもむしろコミュニケーション能力がより強い効果を持っていた。また、活動対象としているコミュニティ内部の信頼関係も普及指導員の感情経験に影響し、強い信頼関係のあるコミュニティで活動する普及指導員ほど、ポジティブ感情を経験しやすく、ネガティブ感情を経験しにくかった。

このようなつながりが強調される結果になったのは、普及指導員が導入しようとする技術や経営判断に対するコストがどのように調整され、誰が引き受けるかを考えることによって、明らかになる。普及指導員はそのコストを引き受けるために、コストの調整と引き



受け先を探すために、連絡調整を行う。多くの場合、地域全体の互助システムに頼ることが多い。都道府県、市町村、農業協同組合、各産地やブランドの研究会、農業金融に関する機関を結び、協議会や連絡網を通じて、コストを負担する。尊敬される普及指導員たちは、この手続きを暗黙知として蓄積してきている。ロールモデルになる普及員が身近にいれば、OJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング、仕事をさせながらトレーニングする）効果が発揮されるが、最近は普及指導員の数が減ってきているのでままならない。

アメリカ合衆国の農業エクステンション・サービスはアメリカ合衆国の農民に対して農業研究の成果を普及させるために必要な仮説と原理、そして組織構造をひとまとまりにしたものである（ロジャーズ（Everett M. Rogers）、2007）。農業エクステンション・サービスは世界でももっとも成功したチェンジ・エージェント機関の一つである（ロジャーズ（Everett M. Rogers）、2007、370-375頁）。第二次世界大戦以降の10年にわたって農家の生産性が劇的に向上した。

ニューヨーク州ブルーム郡は、1911年にエクステンション・サービスの先駆的な活動を開始した。なかでもビンガントン商業会議所は、農業がその地域の主要産業であったことから、農民の福利厚生に関心を寄せていた。そうした背景から、商業会議所の「農業事務所」は、ブルーム郡の農民にイノベーションを普及させるために、コーネル大学の農学部卒業生の採用を決定した。郡エージェントと地域の農業事務所というアイディアは、1911年以降アメリカ合衆国に速やかに浸透した。1914年スミスリーバー法を通じた連邦政府による資金援助、第一次世界大戦の間、高い農業生産性が必要とされたことに由来する。

やがて、郡の農業事務所は州組織に組み込まれ、ついで1919年にアメリカ合衆国農業会連合（AFBF）が結成された。アメリカ合衆国農業会連合（AFBF）は政治的な圧力団体として運営され、郡のエクステンション・サービスに対する支援団体という本来の目的とは相容れない機能をもつようになった。農業事務所とエクステンション・サービスは1919年に分離された。農業エクステンション・サービスに投資された年間あたりの資金と人員は、1920年以来急上昇している。1920年には、3,000人のエクステンション・サービス職員は2007年には17,000人になっている。日本には7,000人の職員がいる。連邦政府40%、州政府40%、郡政府20%で予算を負担し、協同エクステンション・サービスとも呼ばれている。

州レベルの専門家は最新の研究成果を自身の専門領域の見地から解釈して、郡のエクステンション職員に伝え、間接的にクライアントである農民に寄与している。栽培学、農業経営学、マーケティング、畜産学、昆虫学、家政学などの専門家が在籍している。州のエ

クステンション専門家は研究に基づいた知識と郡のエクステンション・エージェントを連結する。エクステンション専門家はランドグラントを受けた大学と農業の間を取り持つ架け橋である。

エクステンション活動は当初、農業を担当していた。それは、生産増進イノベーションといえる。ついで、農家の妻や娘たちが栄養摂取の向上、育児、家政などの情報を求めるようになった。エクステンション・エージェントはここで、農業エージェントと家政学エージェントにわかれた。それぞれ学士号をもつことが要件となった。そして、4Hエージェントを経験してから郡エージェントに昇進する道ができた。4Hとは、4Hクラブと呼ばれ、より良い農業をつくるための活動である。Hands、Head、Heart、Healthの頭文字をとったものである。

農業エクステンション・モデルは、第1に環境の変化に応じて大きな変貌を遂げてきた。この柔軟さがこのサービスの成功の主要な理由である、第2にクライアントの参加を前提として、地域のニーズをあきらかにし、プログラムを計画し、評価とフィードバックを実行している。第3に農業調査活動は調査結果の活用を目指しており、この活用志向意識が有効性を増進させている。第4に州のエクステンション専門家は、彼らの専門研究分野の農業研究者や教授と社会的にも空間的にも密接な接触を図って活動しており、この密接な接触が農民の抱えている問題と研究に基づいた知識とをうまくつなぎあわせるところとなっている、第5は農業生産技術を農民に普及させるに際して、農民や非農民に普及させるよりも効果的だった。第6に研究者から農民へのイノベーション普及のためのシステムティックな手段であるばかりではなく、利用者のニーズに合わせて研究活動を方向付けるための制度化された方法である。ランドグラントを受けた大学、農業試験場、エクステンション・サービスの複合体が全体としてイノベーション発展システムになっている。第7に環境変化に適合しうる能力、アメリカ合衆国農業会連合と指導的な農家の強力な支援があったという7点で成功している。最後に、生産農業の過剰と農業地域の社会問題への関心が欠如していたとして批判されている。

二段階流れモデルは、一段階では主として情報が転送されたのに対して、オピニオンリーダーからフォロワーへの第二段階では対人的な影響が拡散する（ロジャーズ (Everett M. Rogers)、2007)。エクステンションセンターを例にとると、オピニオン・リーダーは集落の篤農家、チェンジ・エージェントは指導普及員、フォロワーは集落の生産者となる。この二段階流れ仮説はコミュニケーション・メッセージが情報源からマスメディア・チャン

ネルを經由して、オピニオン・リーダーに到達し、次にオピニオンリーダーはフォロワーに転送したことを示唆していた。このモデルは多くのイノベーション普及研究の場で検証され、コミュニケーションの流れを理解するのにおおむね有効であることが確認された。イノベーションの決定は次の過程を経る。

- ① イノベーションの知識
- ② 説得（あるいは態度）
- ③ 採否の決定
- ④ 導入
- ⑤ 決定の確認

オピニオンリーダーシップと普及ネットワークの連結を測定するために、第1にソシオメトリック手法、第2にキーとなる情報提供者による評点づけ、第3に自己評価手法、第4に観察手法が用いられている。オピニオンリーダーには特性があり、外部的なコミュニケーション、近寄りやすさ、社会経済的地位、革新性が求められる。

チェンジ・エージェントには、連結役としての役割があり、情報過負荷という問題に対処しなければならない。

イノベーション導入過程でのチェンジ・エージェントの役割は、第1に変化に対するニーズを高める、第2に情報交換する関係を構築する、第3に問題点を突き止める、第4に変化したい気持ちをクライアントに起こさせる、第5に変化したい気持ちを行動に変える、第6に採用を安定させ、中断を未然に防ぐ、第7に関係を終結させるという7段階の手順であらわされる。

クライアントのイノベーション採用を確実にする意味でのチェンジ・エージェントの成功は、クライアントとの接触努力の度合いと正の相関がある。チェンジ・エージェント機関主導よりもクライアント主導と正の相関がある。その普及プログラムがクライアントのニーズと両立している度合いと正の相関がある。クライアントへの感情移入と正の相関がある。イノベーションを採用する上で、クライアントがイノベーションを評価する能力の増加とも正の相関がある。

チェンジ・エージェントの接触度はクライアントの社会経済的地位の高さ、社会的参加の多さ、学校教育の高さ、コスモポリタニティと正の相関がある。

オピニオンリーダーの活用として、デモンストレーションがあげられる。デモンストレーションは、現場でのイノベーションの有効性を評価するために行う実験的デモンストレーションとイノベーションをほかの施設などに普及させるために行う実証的デモンストレーションがあげられる。

アメリカ合衆国の農業エクステンション・サービスのような集中型普及システムでは、普及に関する意志決定全般は政府の官僚と技術専門家の手に委ねられている。集中型システムでは、イノベーションの普及はトップダウン、つまり専門家から利用者に向かって流れる。分散型普及システムはクライアントによってコントロールされており、普及システムの成員間に権限とコントロールが広く共有されている。分散型システムでは、イノベーションは研究開発システムから生み出されるのではなく、非専門的な利用者による個別の試行からわき出てくる。水平的なネットワークを通じて、個別の成員がどのイノベーションを普及させるのかを決定するのであり、相当の再発明が許容されている。分散型普及システムは収束型コミュニケーションを前提としている。収束型コミュニケーションでは、コミュニケーションの参加者が相互理解に達するために、互いに情報を生み出し共有している。

イノベーションの普及モデルには、先立ちとしてのイノベータが登場する。先程から見ていた日本の状況とはまったく違い、文化の差なのではないかと考えたいが、普及させる人から見ると、やはり普及指導員はチェンジ・エージェントであり、集落というオピニオンリーダーを動かしているのである。技術に興味を持つ人々をオーディエンス・セグメンテーションによって分け、説得を試みている。よって、アメリカ合衆国から導入された普及指導員はシステムとして、アメリカ合衆国のコミュニケーションモデルを保存している。

内田、北山（2001）は日本文化における「思いやり」を研究し、視点取得（パースペクティブ・テイキング）を重要視する。つまり「相手の立場を察する」のである。なかなか個人が自分で責任を持って選択できる状況ではない。むしろ、他者の意向や期待が影響を与えやすい。よって、なかなか新しい農業技術は普及しないのである。そして、共同体意識の縛りから離れたところで、ある人が決断し、成功を収めると、そこにいろいろな資源が集まってくる。コメ生産モデルに登場する集積に応じる農家の心理状態はこのようなものではないだろうか。そして、この成功者たちは地区を越えて、連絡をとりあい、新たなレベルで結合していつている。

イノベーションの普及にエクステンション・モデルには限界があるのかもしれない。それは生産者が経営体を経営する企業者になったときにおこる。そのときは企業の経営者のように、イノベーションを戦略として捉えることになる。いままでは普及されるひとつの対象であった生産者がイノベーションの開発と普及に携わるのである。イノベーションは、持続的なイノベーションと破壊的なイノベーション、ラジカルなイノベーションと漸進的なイノベーション、企業力を強化するイノベーションと企業力を破壊するイノベーションがある。このような分類は、どのイノベーションが最も影響があり、力強い戦略か教えてくれる。ゴビンダラジャン、トリンブル (Vijay Govindarajan and Chris Trimble) 、2012) は、「企業のなかにはパフォーマンス・エンジンを持っている (Vijay Govindarajan and Chris Trimble) 、2012、54-55頁)」と述べている。これはリーダーが扱うことができる。しかし、マネージャーたちはパフォーマンス・エンジンをつぶしてしまう。ただし、リーダー1人で戦うことはできない。イノベーション・イニシアチブをコントロールするには、チームとプランが必要なことがわかる。この事業の参加者はパフォーマンス・エンジンとイノベーションのための専任チームである。チームによって行われる事業は実験そのものである。

風土や文化によって、私たちは自分もっているシステムと違う表現を行っていることがある。その風土や文化を考慮すれば、ヨーロッパでもアメリカ合衆国でもない農業政策をもつのは当然といえる。共同体意識を意識しながらも、イノベーションに対して、オープンな発想を持たなくてはならない。エクステンション・モデルはアメリカ合衆国だけではなく、いろいろな国や地域で成功をおさめている組織である。しかし、今後は生産者や農業経営体と経営する企業者は自分なりのイノベーションを扱う作法を知る必要があると思われた。

## 第7章 競争力と持続可能性のための制度設計

農業政策は、食料自給率や農業の多面的機能を指標として国内の農業振興を考えてきた。農業政策が論じられる過程で農業は、国家の重要な食料供給を担うべきものとされ、他産業と異なる「産業」としての理由付けがなされた。それは資本主義や経済になじまない、さらに常に保護すべきものであるという前提が置かれるようになった。このような政策の立案過程で重要な農業政策における理論、理念や農業の地域ごとの差異は忘れ去られてしまった。

### 第1節 生産資源配分制度

大規模化による生産性向上を理念とした農業基本法は1961年に制定されたが、生産性向上は達成できなかった。東畑（1980）は地価の変動を考慮していなかったのが大きな理由としており、松原、山口、佐藤（2005）、松原（2008）、斎藤、大橋（2008）も農地が農家の資産としての価値が大規模化を遅らせていることを証明している。これらの農業衰退の現状から、食料・農業・農村基本法が1999年に食料の安定供給の確保、多面的機能の発揮、農業の持続的な発展、農村の振興を理念に制定された。農業政策は基本計画に基づいて、決定されているはずであるが、政権交代などにより、制度の変更が頻繁に行われている。これらの政策は、生産者と消費者という視点だけで組み立てられている。農業を産業として、もう一度見つめ直すなら、生産者の経営能力や利益の確保について考え直すべきだと考えられる。並松（2011）はこのような政策論を行ってきた先人として、新渡戸稲造の地方学（じかたがく）、柳田國男の農政学、石黒忠篤の報徳思想、石橋湛山のプラグマティズム、西原亀三の農村改革の5つの例をあげて、農業政策の理念と農民・地域の自立について述べている。

石橋湛山は『新農業政策の提唱』の中で、こう述べている（石橋、1971、317頁）。

日本の農業はとて産業としては自立できない、故に農業には保護関税を要する、低利資金の供給を要する、国家の力で自作農の制定を要する。政府も、議会も、帝国議会も、学者も、新聞記者も、実際家も、口を開けば皆農業の悲観すべきを説き、事を行えば皆農業が産業として算盤に合わざるものなるを出発点とする。斯くて我農業者は、天下のあらゆる識者と機関とから、お前等は独り歩きは出来ぬぞと奮発心を打ちくだかれ、農業は馬鹿馬鹿しい仕事ぞと、希望の光を消し去られた。今日の我農業の沈滞し切った根本の原因

は是に在る。

このモデルでは、新しい農地の配分にあたって、農地のプランニングには人間を介在させず、プログラムの利用を考えた。その後、公平に行われているかを監視する機関の設置を検討する。

そのプログラムは生産資源を生産コストが安い効率化された経営体を育成する観点で所有権あるいは利用権を配分することを目的とする。生産調整は生産コストやコメのおいしさ、ブランド化による高付加価値の付加など経営体の努力とは無関係に一律に分配され、コメ農業の生産に大きく貢献している大規模な専業経営体ほど生産調整が大きく割り当てられるという弊害がある。そこで、まずは生産コストを指標にして、経営の効率化を推進する。これはモデルのなかでは、需要量から海外産を消費する消費量・海外産を引いて消費量・国内産を算出し、推定単収で割った上で、生産面積を算出する。そして、昨年まで営農していた経営体の利用中の水田面積を引き、残った余剰の水田面積を移植・営農経営体のストックにいる将来担い手となる経営体、新規経営体、将来大規模になる担い手経営体の順に配分する。この生産資源配分制度がうまく機能していることは、コメ生産モデルで示した。

農地法の制限を緩和して、農地の賃貸借を自由にすることによって、農地の流動性を増大させる対策と農地管理事業団によって、農地の売買を媒介し、農地所有権を農家に集中させる対策の2つが行われた（大内、1968）。農地の貸借権を自由にするによって、集約した農地の耕作権が不安定になることと事業団による売買は売り渡しに強制力がないことが集約への阻害要因となっている。やはり、資産から資源への発想の転換から今後の対策がみえてくるのではないかと考えられた。

## 第2節 新しい直接支払制度

直接支払制度は、2000年4月に中山間地域等直接支払制度、2007年に品目横断的経営安定対策の生産条件不利補正対策と農地・水・環境保全向上対策のうち営農活動支援がはじまった。

今回のモデルでは、離農を促進するための離農交付金、中山間地と平地にかかわらず、環境保全型農業をしている経営体に支払われる環境交付金、大規模営農を促進するための経営効率化交付金の3種類とした。

まず、直接支払制度があるかないかによって、農業所得がどのように変化するかみてみる。ここでは国内価格が維持されていると仮定する。2030年時点の農業所得を対策なしとありを比べると、規模の小さい経営体は所得が少なくなり、大きい経営体は所得が大きくなっている（図32）。同様の傾向が総所得においても見られる（図33）。

次に、価格下落時の農業所得と総所得をみる（図30、31）ことによって、交付金のバランスが重要なことがわかった。営農経営体の収入になる交付金は直接支払、転作奨励金がある。大規模営農を促進するとイネの単作化が進むため、直接支払を増額するという視点からではなく、経営体の収入として、政策に合致したバランスで支払う仕組みが必要である。第1節で利用した生産資源分配制度のプログラム化と同様に経済指標のなかからシグナルを見つけ、その動向によって柔軟にバランスを組み替えるプログラム化が必要となるかもしれない。

荒幡（2010）は、日本の米生産調整政策の経済分析を行った。開始以来40年になる生産調整に対する経済学のオーソドックスな発想と分析方法によるものである。厚生経済学の枠組みを用いて、生産者と消費者の余剰の概念から財政負担と市場均衡価格を計測した。このなかではSTC分析を使った分析と生産調整への参加誘導価格を算出している。また、公共選択論の認識から論述されている。STC分析は、余剰値を図形的に表現し、政策手段の「効率性」を示すものである。1955年から日本の米政策のSTC時系列分析を試みている。STC分析は、ガードナー（Gardner）が提示した原型では、国際価格での均衡を基準とし、これを45度線上の1点としたうえで、そこからの余剰の変化をたどる。ここでは、国内需要均衡を基準として分析している。減反前第1期（1955～1964年）、減反前第2期（1965～1969年）、第1期（1970年～1977年）、第2期（1978年～1986年）、第3期（1987年～1995年）、第4期（1996年～2003年）、第5期（2004年～2007年）の区分にわけて議論している。ケースAの「生産調整関係助成金不計上、租税過程における漏出不勘案」の単純な比較では、二重米価制である1955年から1969年までと比較して、生産調整開始以降は、生産調整を採用したことにより、政策の所得移転効率は向上したことが図形的に明瞭に示されている。第1期と第2期は概して市場均衡からの乖離が大きい時代である。生産調整によって多少なりとも需給を引き締めた結果としての価格浮揚に加えて、二重米価制で財政負担を伴いつつ割高な生産者米価を設定していたのである。第3期、第4期は均衡に向かうことなく、停滞している。第5期になると、政策介入度合いは低くなる。この時期にはそれまでの各種の流通助成が削減され、純粋に生産調整の需給引き締め効果による米価の高値誘導に依



存する度合いが強まった。続いて、異なる政策手段の比較を行っている。ここで、いままでの研究と違うところは直接支払の金額を面積あたりではなく、60kg当たりの金額を提示していることである。ここでは、60kg当たり3,000円を提案し、全体として4000億円の財政負担を提案している。

そして、直接支払の総額をみしてみる（図 34）。シナリオ1の対策を行わなかったとき、つまりいまの経営安定対策を続けた場合は、どんどん交付金の総計が増加し、2030年には9700億円となっている。シナリオ2、3の対策をでも2030年には3700億円と制度開始時（2014年）の2400億円より1300億円も増加している。

この直接支払はなぜうまくいったのだろうか。それは、現在の経営安定対策の支払条件が生産調整への参加であり、目的として、所得を補償するという2つの役割をしているからである。新しい直接支払では、支払条件は1つにしている。離農交付金は経営悪化している経営体には離農を条件に支払われる。環境交付金は環境保全型農業をしていること、経営効率化交付金は一定以上の経営体にはすべて支払う。一方で生産手段である労働と土地のうち土地は大規模でコストの効率化がうまくいったところへ優先的に割り振られる。

### 第3節 農業産出額

農業算出額は部門別にコメ、果実、野菜、畜産に分けられる。コメは収穫量に庭先価格を掛けた値である。コメの算出額を図 35 に示した。国内価格を維持した場合、2014年に1800億円でスタートし、1200億円となっている。国内価格が下落した場合、312億円になっている。

各シナリオは在庫量を指標とした場合はうまく整合性がとれていたが、直接支払制度、農業所得や農業算出額からみると、国内価格の変動に大きく影響をうけることがわかった。価格形成を市場にまかせるとしても、所得補償、価格支持、環境の3つの交付金の支出と支出バランスが重要であることが示された。

コメの価格が下落したときのシミュレーションをみるとコメの価格の重要性がわかる。農業に大切な価格はもうひとつある。それは、農地の地価である。地価についてはいくつかの知見があり、小規模農家が離農しない理由は農地の転用期待があるからだといわれている。つまり、この2つの価格がいまの農政のポイントである。コメの価格を高いまま維持することは意識的に取り組まれた。これは農家の所得を向上するためである。しかし、地価の高騰は予期せずおこった。ところがこの2つの価格はセットになって、いまの農業

を硬直化させる原因となった。つまり、経営体の規模からみた階層は固定され、収入源が多様化したのである。江戸時代や明治時代の小農は農業を中心に質素な暮らしを営み、その中から篤農家を生み出し、イノベーションに貢献する母体であった。しかし、今の小農は指導機関としての普及センターや試験研究機関が都道府県にも設置されたことで、技術の開発をしなくてもよくなった。さらに、地方産業育成による副業やアルバイトにも出られるようになった。農地の転用を待ちながら、高い農産物価格に守られた農家はこれまでで比較的安定した生活を送っている。

今回のシミュレーション結果からは生産資源配分制度によって、農地が確保され、いつも同じように分配されていれば、転用はなかなか行えなくなる。モデルには、地価の決定セクターが含まれていないが、農地の地価と転用したときの地価の関係の重要性が示唆された。今後、地価を含めたモデルの構築を行い、土地の流動化に地価がどのような影響を及ぼすか解析する必要がある。

コメの高価格維持は日本農業を支える小農のための政策だった。しかし、FTA/TPP 時代において、自らが価格を決定できる価格戦略をもった経営体になるには、栽培方法の工夫、規模や経営能力について考えていかなければいけない。

このような積み重ねによって、農業生産額で評価する時代が終わり、農業に関連する収入も含んだ付加価値額で評価する時代が到来することを期待している。

## 終章 5つの政策提案

短期の政策としては、FTA/TPP 妥結時には生産調整の廃止とそれにかわる生産資源配分制度、新しい直接支払制度として離農交付金、環境交付金、経営効率化交付金の導入が考えられた。しかし、短期といっても農業の場合、世代交代や技術の交代までの期間が長く、15年から30年の月日を要す。基本戦略は、次の通りであった。

WTO体制下で積極的なFTA・EPA交渉に臨める体制を整備するために、

- ① 主食であるコメは食糧自給率100%となる生産を確保する。
- ② コメの輸出入を行うため、価格の低下に耐えられる構造の変化を促進する政策を導入する。

となる。派生的な政策オプションは、

- ③ 野菜、果樹、畜産部門は増産し、輸出できる品目数を増加させる。
- ④ 環境保全型農業を補助し、生物多様性などの生態学的価値や景観を保護する。

となる。さらに、これらの政策オプションが成立する条件が問題③を満たす条件と同様になると考えられた。

これに基づいた具体的な農業改革の施策は次の2つである。

- ① 需要に見合った水田面積を担い手営農経営体、新規営農経営体、大規模営農経営体、ヘクト営農経営体の順に割り振る生産資源分配制度の導入
- ② 交付金として、10aあたり15,000円の離農交付金、環境保全型農業に取り組んでいる経営体に10a当たり5,000円の環境交付金、直播・大規模営農経営体とヘクト・大規模営農経営体に支払われる10aあたり20,000円の経営効率化交付金を創設し、経営安定対策（旧戸別所得補償制度）と中山間地交付金は廃止する。

これに基づいた施策を含んだシナリオをシステムダイナミクスモデルにより、シミュレーションした。評価基準は、まず、安定性と改善可能性を考慮し、在庫量の安定を確保する。さらに、農業算出額のうちコメの算出額、農家の総所得と農業所得、直接支払の効果を測定するために、コメの算出額を直接支払額で割った比をシナリオごとに比較した。これらの指標は効率性を表している。

この2つの施策を行った場合、在庫量の安定という最重要の問題は、シナリオ2「新制度の導入と国内価格維持の仮定で輸入が開始された場合」、シナリオ3「新制度の導入と国内価格下落の仮定で輸入が開始された場合」のどのケースでも解決されていた。

効率性を示す指標である農業産出額、農業所得と直接支払の総額と総計からみると、シナリオ2「新制度の導入と国内価格維持の仮定で輸入が開始された場合」では、施策の効果が予測どおり高いものだった。しかし、シナリオ3「新制度の導入と国内価格下落の仮定で輸入が開始された場合」では、農業産出額、農業所得が減少し、直接支払いとの効果が小さくなることがわかった（図36）。この結果は、今後の対策を立てるために、国内価格の動向が新しい課題になることがわかった。第6章で触れたように、20ha以上の経営体の経営費は大きい。このことは1ha規模の経営体を基本に農業資材や農業機械の使用や価格が設定されていることにも起因している。

また、シカゴ穀物取引所には短粒種として上場しているものがカルフォルニア産しかなく、日本のように高品質米など品質別の区分はない。日本米が世界にデビューすることで、これまでの価格形成に大きな影響がでることが予想される。第3章でみたように、シンガポール市場では日本とほぼ同額でコメが取引されている。いまのところ富裕層しかコメを購入していない（日本貿易振興機構、2010）とのことであるが、価格がシグナルになって、市場を開拓できるかどうかが決まりそうな状況であることがわかった。

このモデルを使用して農業改革による技術やイノベーションの役割を考えると、コメ農業モデルにはシュムペーターのいうイノベーションの5項目（シュムペーター（Joseph A. Schumpeter）、1977、182-185頁）が含まれていた。

- ① 量産米の品種改良による新しい品質の財貨の生産
- ② 直播栽培と環境保全型農業という新しい生産方法の普及
- ③ FTA/TPP 合意による新しい販路の開拓
- ④ 経営効率化に成功した経営体が離農した経営体の水田を生産資源の新しい供給源としての獲得
- ⑤ 営農経営体の交代が進み、これらの構成割合が変化し、新しい組織が実現

モデルの変数のなかで、在庫量に与える影響は、単収、価格、経営悪化率で大きかった。単収は、①量産米の品種改良による新しい品質の財貨の生産、②直播栽培と環境保全型農

業という新しい生産方法の普及に関係している。価格は③FTA/TPP 合意による新しい販路の開拓、④経営効率化に成功した経営体が離農した経営体の水田を生産資源の新しい供給源としての獲得に関係している。経営悪化率は⑤営農経営体の交代が進み、これらの構成割合が変化し、新しい組織が実現に関係している。

これらの5つの条件の組み合わせから、技術と経営を中心にした新しい産業としての農業のあるべき姿が示された。

中長期の政策としては、第1に「Rice+1 ～地域でお米と特産物をつくろう～」、第2に「Agriculture Service ～農業支援の1本化と人材育成～」、第3に「Culture In ～日本の食文化を輸出する～」、第4に「Technology Display ～技術のみえるスマートな農業～」、第5に「Measuring Agro-innovation policy ～農業政策の到達度を数値化する～」の5つがあげられる。

「Rice+1」は、都道府県を範囲とする地域でお米ともうひとつの特産品を生産、販売する。「Agriculture Service」は、農業金融、技術指導、水路などの農業基盤維持を役割とする。「Culture In」は、日本の食文化を発信し、貿易を促進する。「Technology Display」は、農業技術のみえる農産物を生産する。「Measuring Agro-innovation policy」は農業政策を評価する指標である。

「Rice+1」は、穀物の中で生産性の高い米を中心に作付けを考え、主食を確保した上で、経営を向上させる野菜、果実、畜産を組み合わせる経営方式である。

20世紀後半にはラテンアメリカのコムギ、アジアの稲作でも技術イノベーションが進んだ。これが「緑の革命」である（ヘッサー（Leon Hesser）2009）。背丈が低く、穂が小さくならない実用的な短稈品種、半矮性品種の開発と普及、施肥の導入、灌漑の整備がセットになってすすめられた。この技術は単作の農業をつくることを目的にしていたが、作業の軽労化の面からも導入されていた。水田、乾田による稲作が可能な地域ならばどこでもできる方法であり、東アジアはもちろんのこと、稲作の普及が進んでいるサブサハラの国々での利用も期待される。

「Agriculture Service」は、これまでは農業協同組合、農業改良普及センター、土地改良区などが行っていたサービスを統廃合し、公営、民営、NPOなど多様な形態で競争するプラットフォームの総称である。類似の取り組みとして、これまでの補助金あるいは直接支払いから農業金融による融資へ変わっていければ成功である。また、農業協同組合、国、都道府県、市町村の農業部門、公益法人の改革にもつながると思う。林、斎藤（2010年）

は、『撤退の農村計画』という著書を書いた。このなかで、消滅される集落として、その土地に生まれ育った人は、そのまま住み続けやすく、一度出て行っても戻ってきやすいことに注目して、その地でうまれる人がいなくなることは集落の存続をいっそうむずかしくする。斎藤(2010年)は「24歳～34歳女性人口理論値が0.5未満の集落を出生消滅危惧集落」と定義している。農家人口はコーホート要因法を使って推計する。農家の平均世帯員数と農家戸数は回帰分析で求めた。この結果、「消滅が危惧される田畑(2030年)」の面積206haは、京都府の中山間地域の田畑の総面積の約1.6%に相当する。消滅が危惧される田の面積は185haである。データによる分析と事例研究から、結論を述べ、考察している。

これまでの「村づくり」や環境保全是、過去のある時点のある側面や海外の良い例の模倣との比較であった。これからは環境における持続可能性が判断の基準となるだろう。環境の視点で考えれば、できれば、30～50年の期間を考慮したい。個人の生活、共同体、農林業、財政など様々なレベルでの議論をする。さらに、世代をこえた、地域をこえた議論を行う。また、生態系サービスという新しいサービスが考えられている。第1は供給サービス、第2は調整サービス、第3は文化的サービス、第4は基盤サービスである。供給サービスは生態系から得られた生産物のことである。調整サービスは大気、気候、水、土壌での調整のことである。文化的サービスは生態系から得る非物質的な便益のことである。基盤サービスは土壌形成などに関することである。

生態系サービスと福祉、医療、農林水産業、環境、財政を組み合わせるときに、集落や市町村をこえて、地域を構想する場合、日本では流域という考え方もある。流域は地表面の起伏がもとになって自然にできた、雨水をためる川を中心とする集水域である。河川はいくつもの支流を持っている。この支流領域が小流域である。洪水、崩壊、地滑りの危険性についても流域ごとに考えると考えやすい。

「Culture In」は、比較文化アプローチと異文化相互作用アプローチによるマーケティングを行う。文化の相互理解や寿司に代表されるブームをおこす助けになる。文化の差異については、消費者行動、マーケティングリサーチ、マーケティング戦略、ターゲット市場セグメント、製品政策、ブランドイメージ、価格政策、流通チャネル、コミュニケーション、広告、人的販売などの領域が関わっている。

文化は、消費行動を通して、自然な形での参入障壁を作り出す。世界が一つのグローバル市場というよりは、マルチドメスティックな市場として構成されている限り、参入障壁はごく穏やかにしか減少しないだろう。政府規制と文化の相違が、世界を北米、欧州連合、

日本の3つのブロックに分割している。グローバル企業は自社の製品を現地市場にあわせて、その3つのブロックから大半の収入を得ている（ウズニエ、リー（Jean-Claude Usunier and Julie Anne Lee）2011、245-248頁）。産業は、マルチドメスティックな場合とグローバルな場合の2つの状態を持っている。グローバル市場に向かう傾向は、第1に国家規制と非関税障壁の影響により、製品カテゴリーごとに大きく異なる。第2に経験効果の潜在力も、製品カテゴリーごとに異なる。経験効果とは、ボストンコンサルティンググループが開発した指標で、製品量の増加を通して、製品原価を劇的に削減する能力と定義されている（ウズニエ、リー（Jean-Claude Usunier and Julie Anne Lee）2011、241-243頁）。第3に国際的な輸送能力に違いがみられる。第4に文化に関連した製品の場合には制限される可能性がある。

異文化間マーケティングとは、グローバル化と同時に現地化を行うことである（ウズニエ、リー（Jean-Claude Usunier and Julie Anne Lee）2011）。それは、グローバル戦略の枠組みの中で、製品と販売戦略を顧客のニーズにカスタマイズすることを目指す。異文化間のマーケティング・アプローチは居住地域や住んでいる国を分類基準にするだけではない。消費者の態度、嗜好、ライフスタイル、年齢や社会階層、民族、職業なども考慮に入れる。国際マーケティング・セグメンテーションを実行する場合、地理的要因が操作変数として有効に機能するというものを支持している。

また、国産を推奨することで、国内で生産できる農産物を効率よく、消費できるように、無駄な輸出をしなくてもすむようになる。環境への負荷を抑えることができる。

「Technology Display」は、技術が商品のどの部分にあたるかを明示することにより、農業技術の大切さを知ってもらう。

経済成長論から考えると、農業技術は労働と土地から生産関数を考えられる（ワイル（David N. Weil）、2010）。労働をL、土地をX、Yは生産高、Aは生産性を計測する変数として、式をつくる。

$$Y=AX^{\beta}L^{1-\beta}$$

$\beta$ は土地所有者に支払われる国民所得の比率に等しい。

産業革命が起こり、紡績、燃料、冶金の技術が進歩した。経済は成長し続けるが、1972年から1995年に生産性鈍化がおこった。そこで、技術の生産関数が考えられた。技術の変

化率は研究開発従事者を新発明の価格で割ったものである。技術の成長率を  $\hat{A}$ 、研究開発従事者を  $L_A$  にする。価格は労働単位で測定し、 $\mu$  とする。

$$\hat{A} = L_A / \mu$$

技術の変化率の式をそのまま使うのは問題が多いが、いまのところ研究開発の人数を増やせば、技術の変化率が増加すると思われる。各技術のうち、より開発期間のかかるものほど、後発国が追い付くには時間がかかることを理解してもらい、開発期間の長い品種改良や栽培方法の開発により多くの投資をお願いすることである。

「Measuring Agro-innovation policy」は、自給率、農業生産額以外に上記の4項目の政策がうまくいっているかをみる指標をつくることである。今回は、直接支払の総額・総計、農業所得、経営体の総所得、農業産出額を直接支払で割ることにより算出された効果指数を指標にした。

さらに、セン (Amartya Sen、2011) が「財」と「潜在能力」とを区別するというアイディアを提唱し、UNDP (国連開発計画) のHDI (人間開発指数) に取り組んだことやスティグリッツ、セン、フィトゥシ (Joseph Eugene Stiglitz、Amartya Sen、Jean-Paul Fitoussi、2008) がグリーンGDPと呼ばれる指標を提唱し、推定値を公表していることに注目したい。

個人の幸福を測定する方法は多岐にわたっている (フライ (Bruno S. Frey)、2012)。生活満足に関する全般的な評価を直接人々に尋ねる方法、経験抽出法、一日再現法、U指標、脳画像診断 (MRI) を使う場合もある。生産関数のように、幸福関数を求める試みがなされている。ただ、技術の成長率と同様にまだ確立したものではない。

財政学では最適課税理論が用いられてきた。同様のアプローチは公的企業が供給する財の最適価格を計算し、脱税に対する最適な政策を導き出す際にも使われた。このアプローチは個人の効用関数に対して特定の性質を仮定し、個人の効用最大化により最適な政策手段を得るとしている。幸福度研究では、個人の効用関数の性質に関する仮定を実証的に支持したり、棄却したりすることが可能となる。

最適成長理論は個人の効用が長期的にみてもっとも高くなるように、所得のうちどれだけの割合を投資すればよいかを研究してきた。投資比率が低い場合には、経済成長が阻害され、個人の将来的な消費水準は低下してしまう。一方、投資比率が高い場合には、個人



の現在の消費水準は低くなるが、将来的な消費水準は高まることになる。この最適化問題を解くには、厚生関数の性質についてさまざまな仮定をおく必要がある。特に、将来の消費の割引率をどうおくかが問題となる。

幸福度研究は、この最適化問題に対して適切な洞察を示す貢献が可能だ。特に、所得の増加に伴って限界効用がどの程度減少するかについて実証的な証拠を提示することができる。幸福度研究によって、個人の所得水準の上昇に適応すること、また対等とみなすグループとの比較を示すことができる。この持続可能な幸福という側面は成長理論ではほとんど無視されてきたが、幸福度研究によって実証的にみた重要性が高いことが示された。このようなことがわかれば、経済成長が個人の幸福度を増大させる程度とその方法に関して、新しい考察が行われる。

幸福度研究と経済政策の関係はとてもおもしろい展開が期待される分野でもある。経済政策全体について、幸福という結果に対する政府の効果という関係が成立するとも考えられる。相関関係は第三の変数、あるいはいわゆる選抜効果によって引き起こされることがあるため、相関関係だけでなく、因果関係の方向性についても考える必要がある。

互いに対立するマクロ経済変数を選択しなければならない場合、政策当局に実証的で重要な情報を与える。なかでも失業とインフレの間にある古典的なトレードオフの例が有名だろう。このトレードオフをどのように評価するかに関する政治プロセスにおいて、重要な情報として使用すべきである。また、ある特定の体制を選択することが個人の幸福度に与える影響が大きい。

これらのことから、幸福度研究はミクロ経済学の2つの主張を覆した。第1に主観的な指標が、選好の充足としての効用の理論的な概念を代理するものとして利用できることがわかった。第2に効用の測定は経済学が直面する重要な問題を扱う際に必要となる。これは顕示された選好が個人の効用を正確に反映していないことがわかっている場合と疑いのある場合には効用を測定する必要があるということを示す。

ここまで農業政策を政策学の方法と統計データを用いて分析し、技術経営の枠組みで議論してきた。20世紀のはじめころからアメリカ合衆国では、政策学は民主主義の科学であり、政策の合理化や効率化の科学であるという観点が強調されてきた(新川、2013)。これらは、国民による強い要請として、国民の権利と利益を保護するためだと思われる。政策学は実務から理論への関心であり、この分析や研究が実務に応用されてこそ価値がある。これは応用化学や工学、農学の考え方に類似している。社会のあらゆる場面でこのような

問題解決プロセスの専門家が求められている。近年の専門家不信は、この問題解決プロセスのステップをきちんと踏んでいない専門家への警鐘である。

農地は、先人が苦勞して、開墾した財産である。青森県の農地開発は、江戸時代からはじまり（福士、1951）、戦後も継続していた（青森県農林部農地調整課、1976）。この農地を放棄するのではなく、知恵を出し合って、競争力のある農業を実現したい。そして、日本人は果敢にいろいろな問題を解決してきた。新島襄も英学校設立のために、1871年に堂島米会所を再興して初代頭取となった磯野小右衛門を頼った。1875年に彼は木戸孝允日記（木戸、妻木編、1933）によれば、木戸の説得を受けて、新島襄に2万円を寄付している。1875年、新島襄は京都に同志社英学校を開校させている。コメと同志社大学は切っても切れない縁があるといってもよさそうだ。

東日本大震災、福島第一原子力発電所事故により、43の国・地域で日本の食品に対する輸入規制が強化されている。改善を怠らない農業者が企業者として経営体を経営し、安全で、おいしい農産物を生産し、これらの規制を解除できる信頼を取り戻していきたい。これからは、経済成長はもちろん、農業生態系の機能や持続可能性を考慮しなければならない。なぜなら地球は1つしかないからだ。環境や経済のみによらない幸福を計測することは、科学、技術と幸福をよりよく表現でき、私たちの生活を営む上で大切な政策の進化を生み出すと思われた。

(105,353文字)

## 図表の説明

### 図 1 各 FTA における無税譲許品目の自由化度

(出典：実行関税率表 (2003 年 1 月版～2013 年 4 月版)、財務省貿易統計

<http://www.customs.go.jp/tariff/>)

### 図 2 シンガポール市場における戦略的農産物の探索

### 図 3 タイ市場における戦略的農産物の探索

### 図 4 北海道、東北の品目別農業生産額

(出典：平成 23 年農業産出額及び生産農業所得 (都道府県別)、農林水産省ホーム

ページ [http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/nougyou\\_sansyutu/pdf/shotoku\\_kenbetsu\\_11.pdf](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/nougyou_sansyutu/pdf/shotoku_kenbetsu_11.pdf))

### 図 5 農林水産業と農業の国内総生産 (GDP) の推移

(出典：経済活動別国内総生産(名目)、2012 年度国民経済計算(2005 年基準・93SNA)、

[http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data\\_list/kakuhou/files/h24/h24\\_kaku\\_top.html](http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kakuhou/files/h24/h24_kaku_top.html))

### 図 6 産業経済費と農林水産業費の推移

(出典：第 23 表平成 9 年度以降一般会計歳出予算目的別分類総括表、

財務省ホームページ <https://www.mof.go.jp/budget/reference/statistics/data.htm>)

### 図 7 補助金と交付金に占める各補助金の予算額と直接支払い (戸別所得保障制度) の割合

(出典：農林水産予算概算決定の概要 (平成 19 年度～平成 23 年度)、

農林水産省ホームページ 予算、決算、財務書類等 <http://www.maff.go.jp/j/budget/index.html>)

- 図 8 システムダイナミクスモデルと農業政策に関わる主体との相関図
- 図 9 システムダイナミクスモデル 在庫量 1995 年～2013 年 ベースライン分析
- 図 10 システムダイナミクスモデル 水田面積 1995 年～2013 年 ベースライン分析
- 図 11 システムダイナミクスモデル 経営体数 1995 年～2013 年 ベースライン分析
- 図 12 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 1  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 50 万トン
- 図 13 システムダイナミクスモデル 水田面積 2014 年～2030 年 シナリオ 1  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 50 万トン
- 図 14 システムダイナミクスモデル 経営体数 2014 年～2030 年 シナリオ 1  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 50 万トン
- 図 15 システムダイナミクスモデル 経営体数 2014 年～2030 年 シナリオ 1  
ケース 2 輸入量 200 万トン、輸出量 50 万トン
- 図 16 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 2  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 50 万トン
- 図 17 システムダイナミクスモデル 水田面積 2014 年～2030 年 シナリオ 2  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 50 万トン
- 図 18 システムダイナミクスモデル 経営体数 2014 年～2030 年 シナリオ 2  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 50 万トン

- 図 19 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 2  
ケース 2 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 20 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 2  
ケース 3 輸入量 200 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 21 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 2  
ケース 4 輸入量 200 万トン、輸出量 200 万トン
- 図 22 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 2  
ケース 5 輸入量 300 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 23 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 2  
ケース 6 輸入量 300 万トン、輸出量 200 万トン
- 図 24 システムダイナミクスモデル 価格変動 1995 年～2030 年
- 図 25 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 3  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 26 システムダイナミクスモデル 水田面積 2014 年～2030 年 シナリオ 3  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 27 システムダイナミクスモデル 経営体数 2014 年～2030 年 シナリオ 3  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 28 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 3  
ケース 2 輸入量 200 万トン、輸出量 200 万トン

- 図 29 システムダイナミクスモデル 在庫量 2014 年～2030 年 シナリオ 3  
ケース 3 輸入量 300 万トン、輸出量 300 万トン
- 図 30 システムダイナミクスモデル 農業所得 2014 年～2030 年 シナリオ 3  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 31 システムダイナミクスモデル 総所得 2014 年～2030 年 シナリオ 3  
ケース 3 輸入量 300 万トン、輸出量 300 万トン
- 図 32 対策の有無による 農業所得の違い 2030 年 シナリオ 3  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 33 対策の有無による 農業所得の違い 2030 年 シナリオ 3  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 34 直接支払 総額 1995 年～2030 年 シナリオ 1 (青線)、2 (緑線)、3 (赤線)  
ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 35 コメの産出額 1995 年～2030 年 シナリオ 1 (青線)、2 (緑線)、3 (赤線) ケ  
ース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 36 コメの産出額/直接支払総計 1995 年～2030 年 シナリオ 1 (青線)、2 (緑線)、  
3 (赤線) ケース 1 輸入量 100 万トン、輸出量 100 万トン
- 図 37 在庫セクター
- 図 38 生産セクター
- 図 39 水田セクター

図 40 経営体セクター

表 1 新時代における日本・シンガポール経済連携協定の個別品目と関税率

(出典：日・シンガポール経済連携協定 附属書 I 外務省ホームページ、  
日・シンガポール経済連携協定 [http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/singapore/  
kyotei/](http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/singapore/kyotei/))

図表

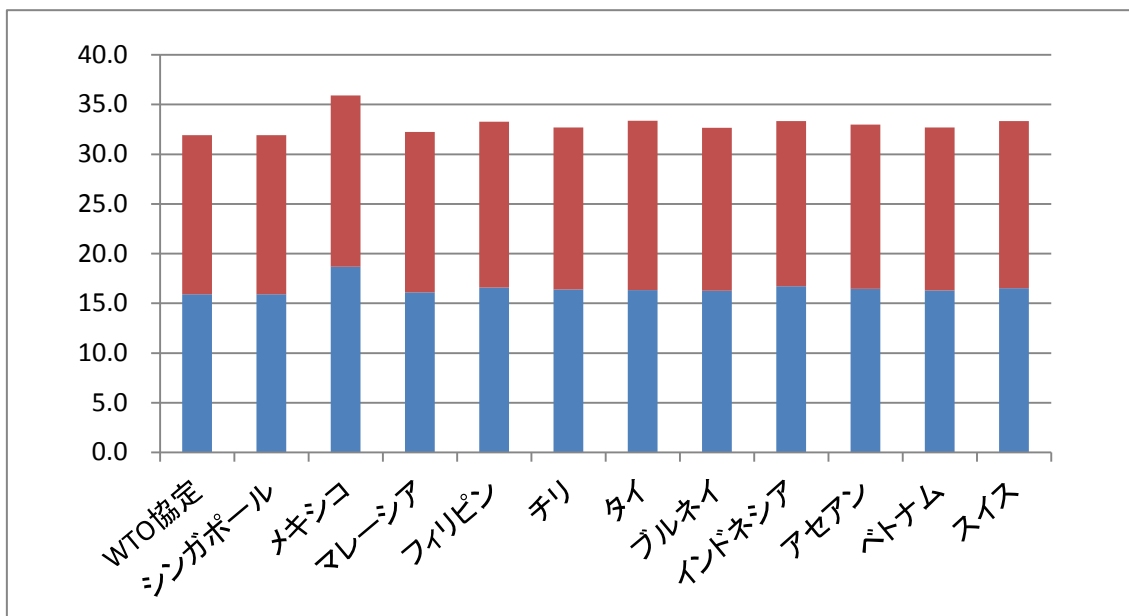


図 1

表 1

協定締結国	品目	関税率		引き下げ規則
		締結当初	2010年	
日本・シンガポール	りんご	17%	10.8%	2008年から2017年までに11回
	なし	4.8%	2.0%	2008年から2012年までに6回
	柿	6%	2.6%	2008年から2012年までに6回
	イチゴ	6%	2.6%	2008年から2012年までに6回
	ライ麦	無関税		
	とうもろこし	無関税		
	グリーンソルガム	無関税		
	そば	9%	4.5%	2008年から2014年までに8回



シンガポール市場 高級、ブランドがキー

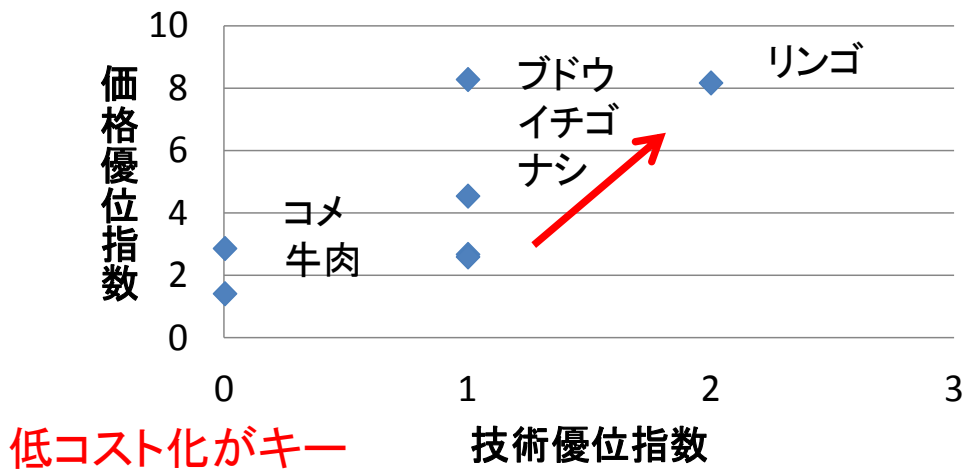


図 2

タイ市場

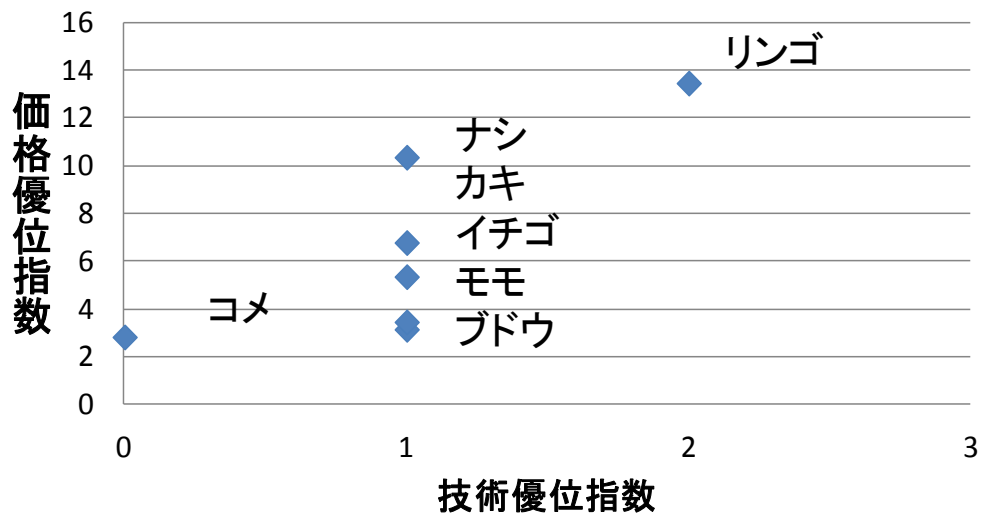


図 3

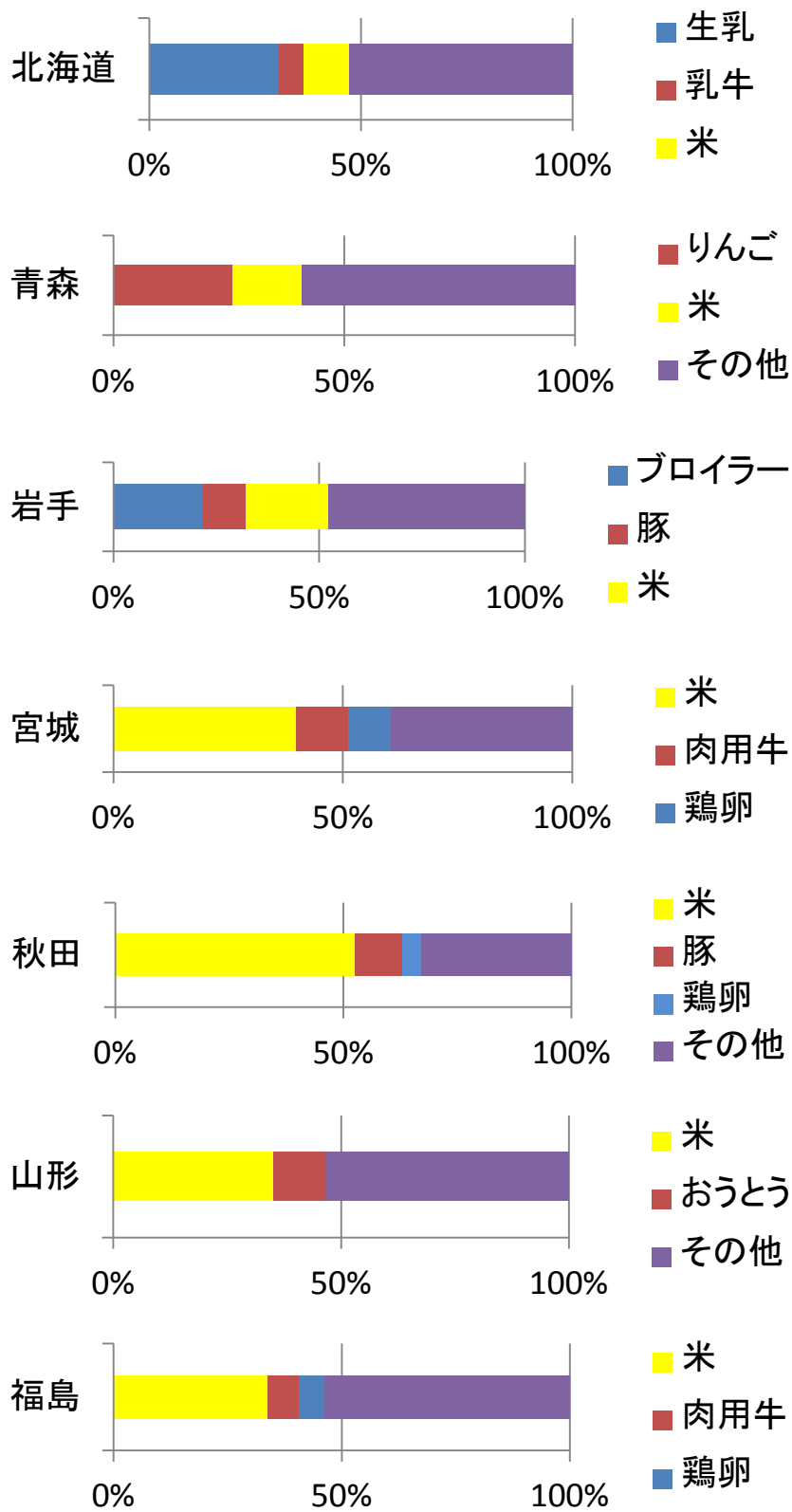


図 4

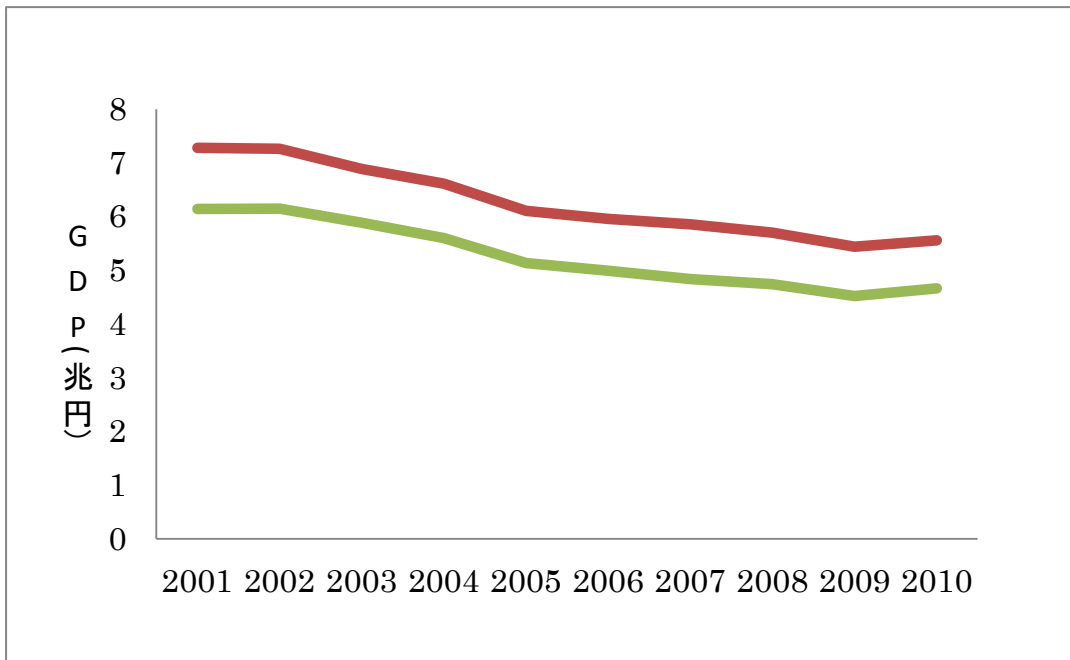


図5 注) 赤線は農林水作業、緑線は農業を示す。

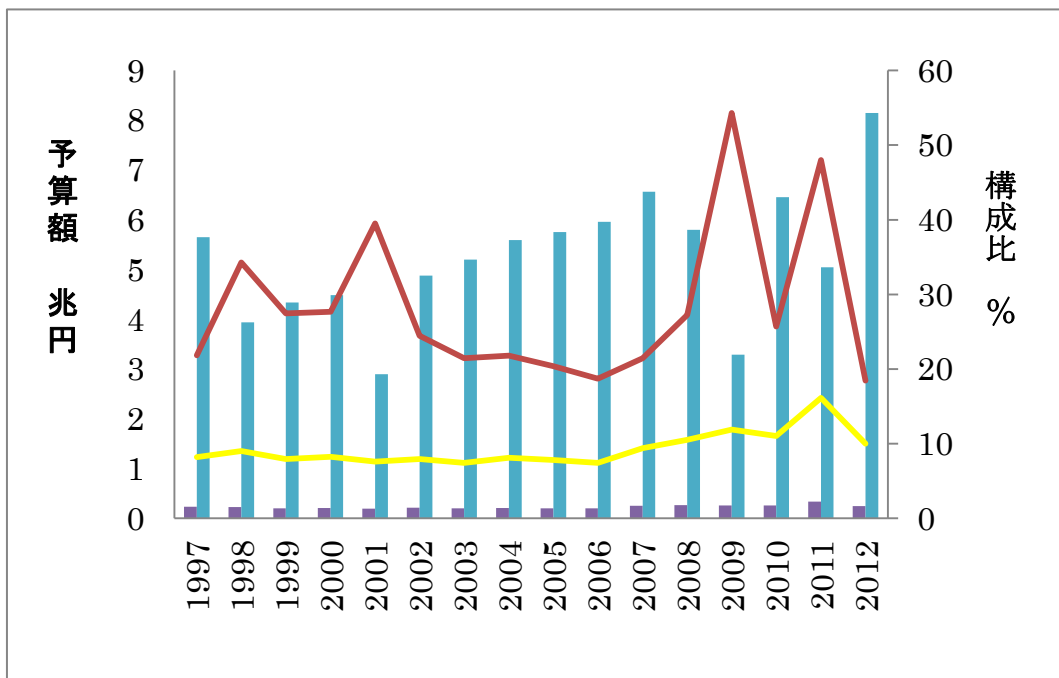


図6 注) 赤線は産業経済費、黄色線は農林水産業費、青棒は産業経済費のうち農林水産業費の構成比、紫棒は全予算額のうち農林水産業費の構成比

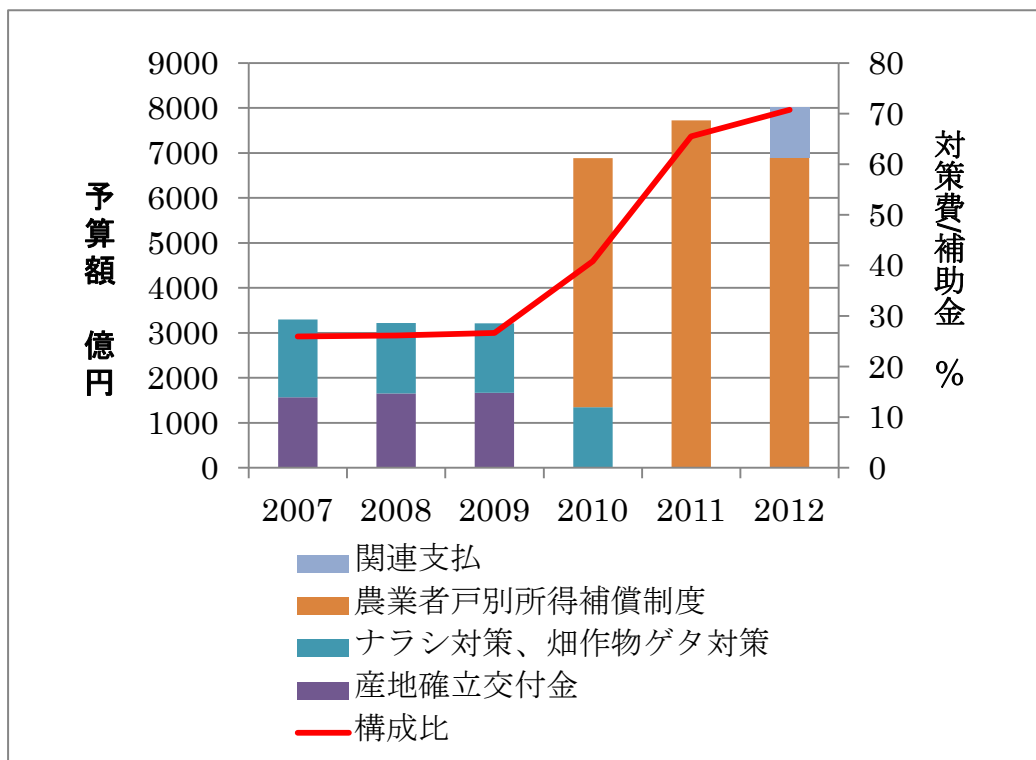


図7

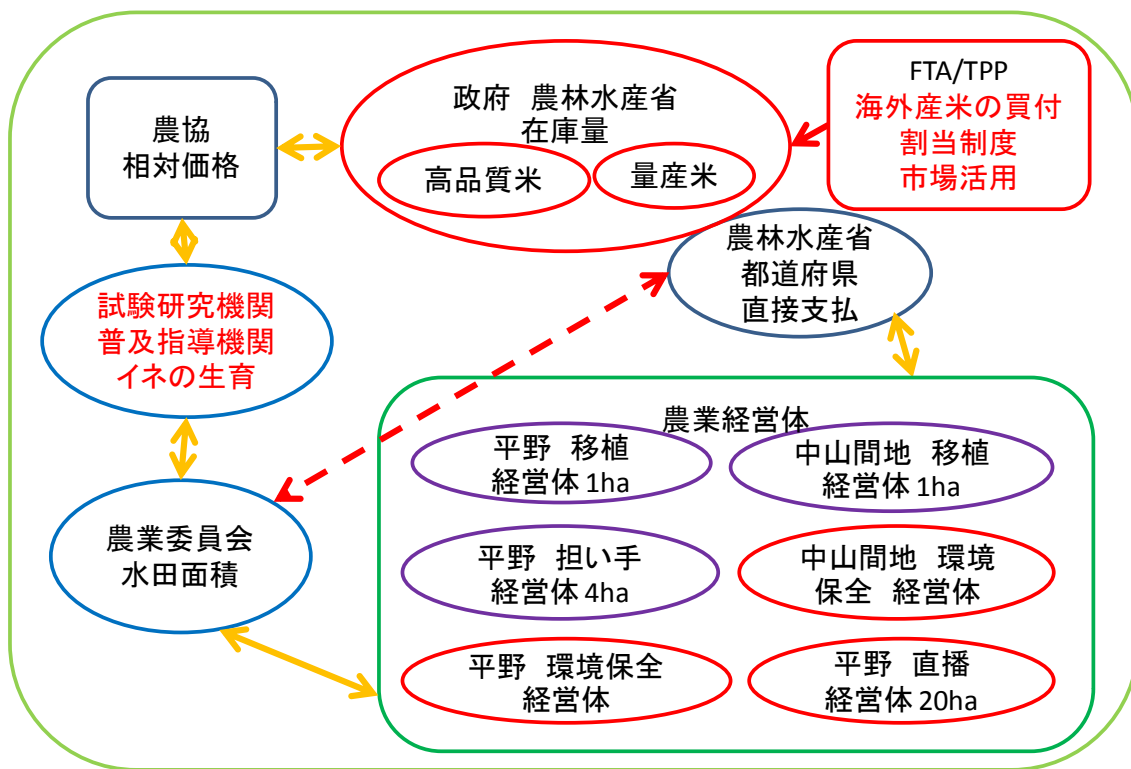


図 8

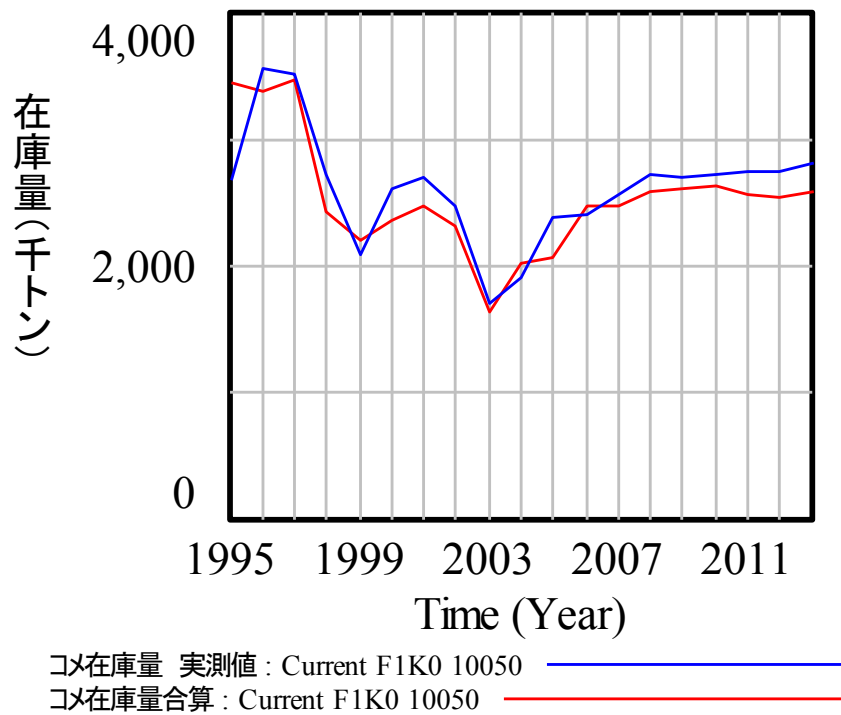


図 9

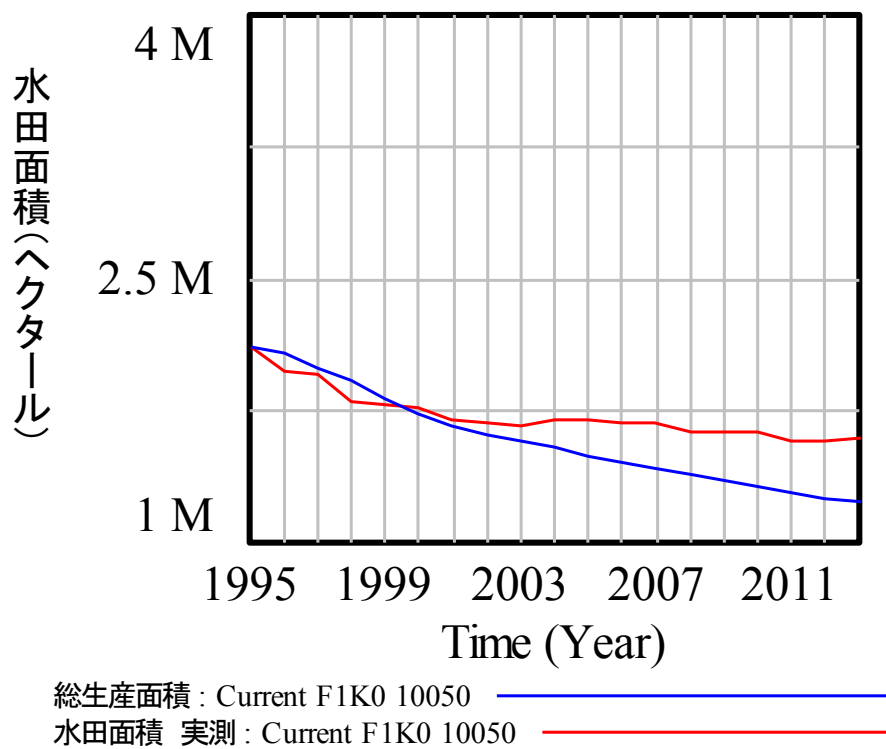
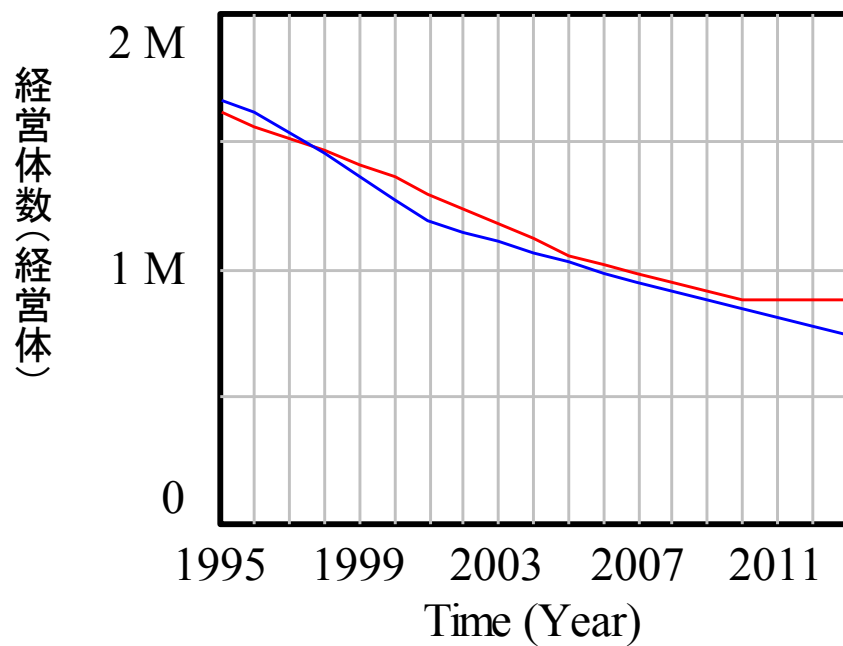
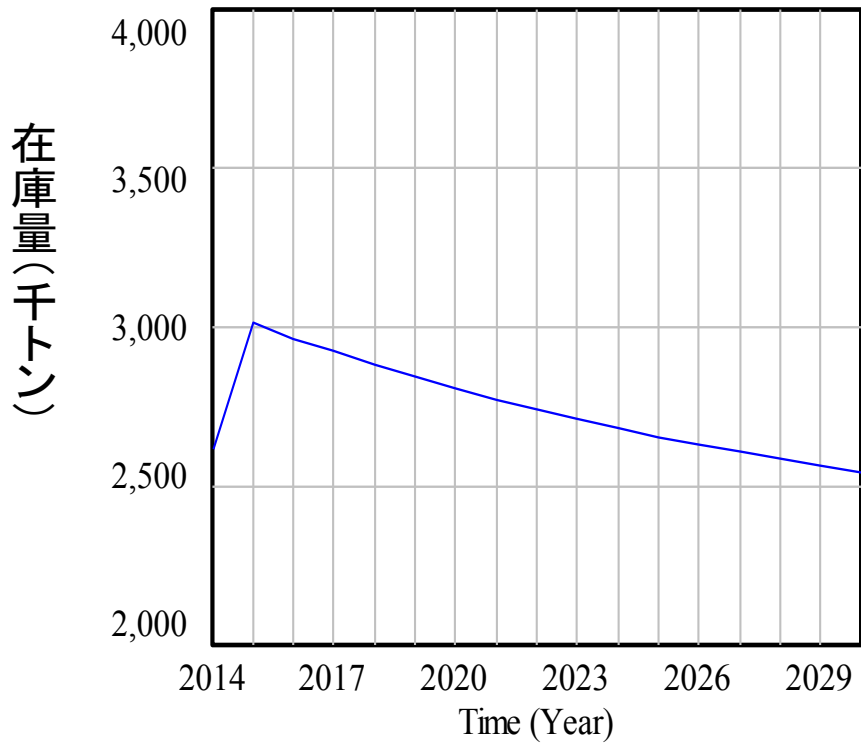


図 10



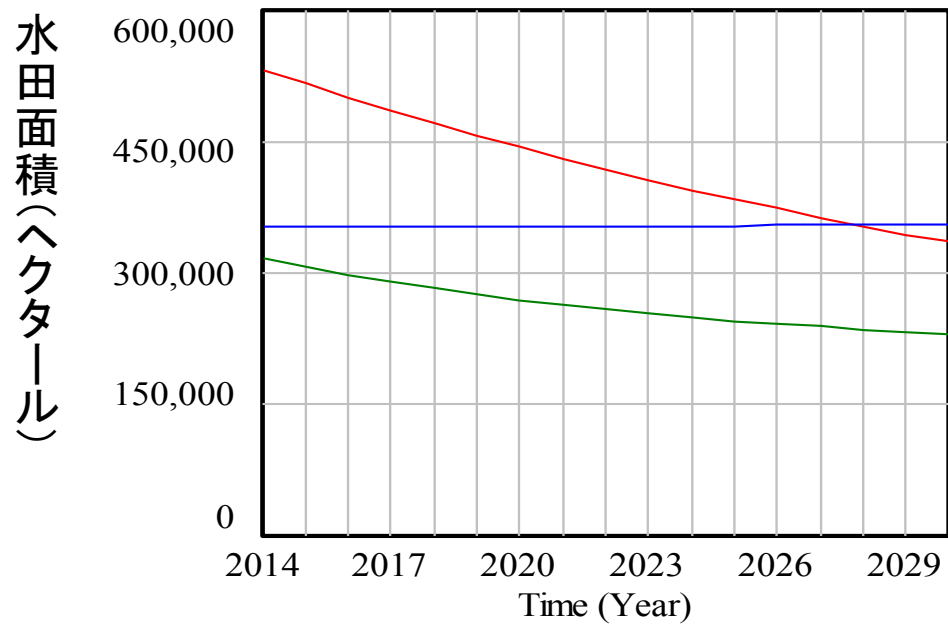
コマ経営体数合算 : Current F1K0 10050 —————  
 農産物販売金額1位の部門別農家数 稲作 実測 : Current F1K0 10050

図 11



在庫量合算 : Current F1K0 10050

図 12

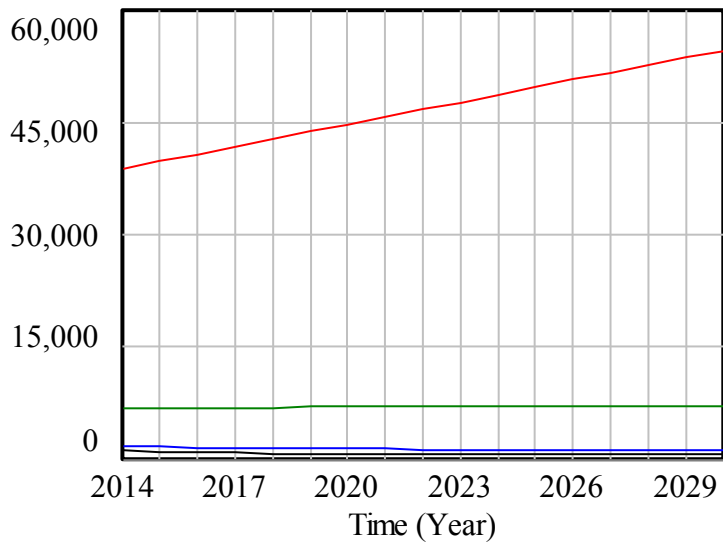


利用中 水田面積 量産 : Current F1K0 10050  
 利用中 水田面積 高品質 : Current F1K0 10050  
 利用中 中山間地 水田面積 : Current F1K0 10050

図 13



経営体数(経営体)



平地、移植 営農経営体 : Current F1K0 10050  
 平地、移植 担い手 営農経営体数 : Current F1K0 10050  
 直播 大規模 営農経営体数 : Current F1K0 10050  
 直播 ヘクト 営農経営体数 : Current F1K0 10050  
 中山間地 営農経営体 : Current F1K0 10050

図 14

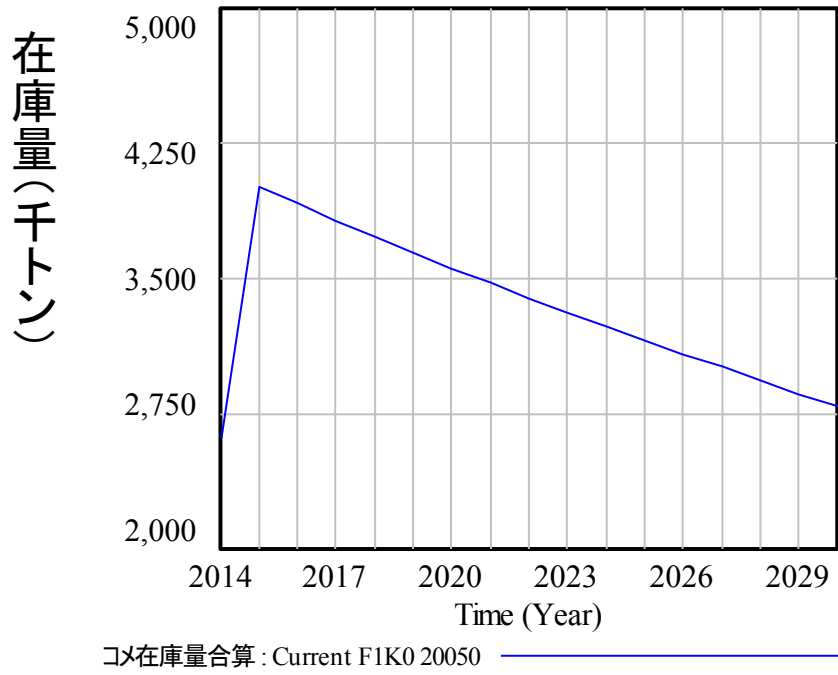


図 15

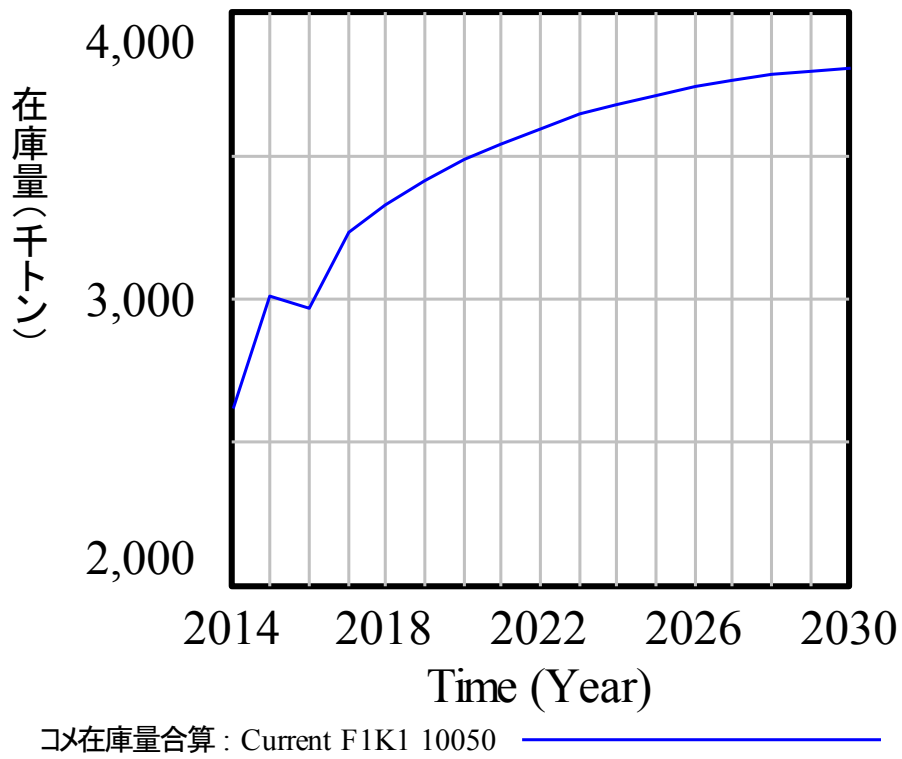


図 16

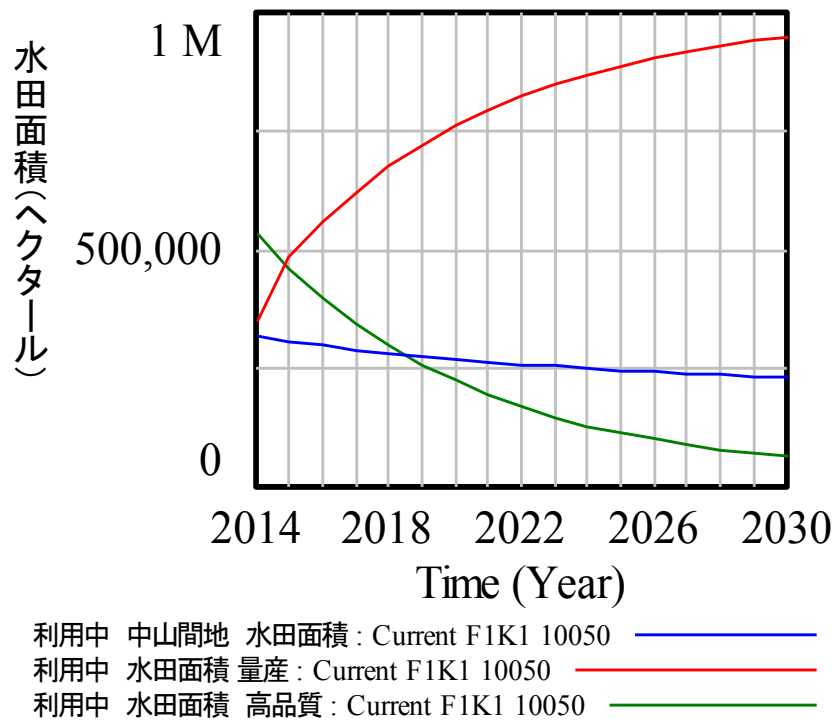


図 17

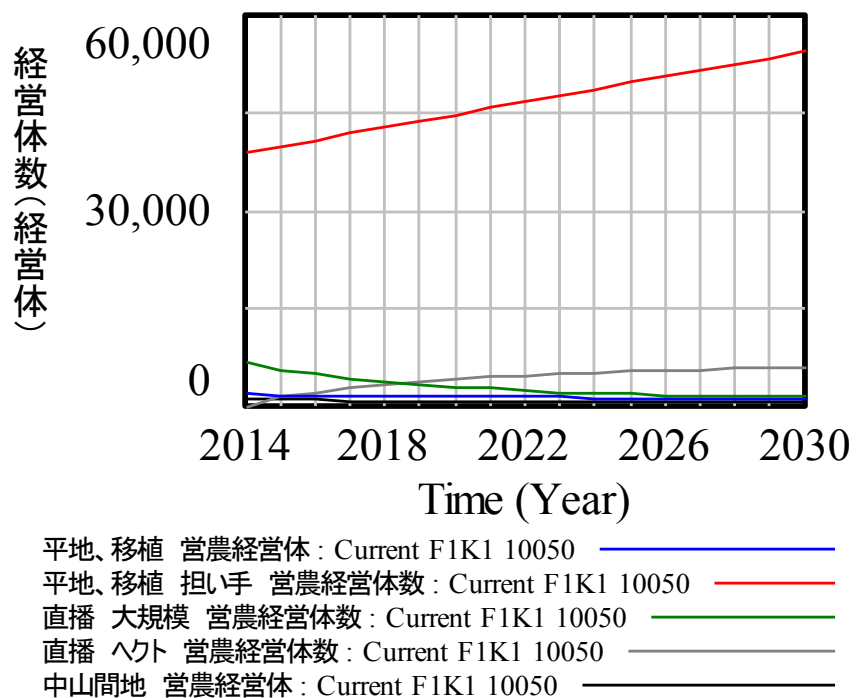
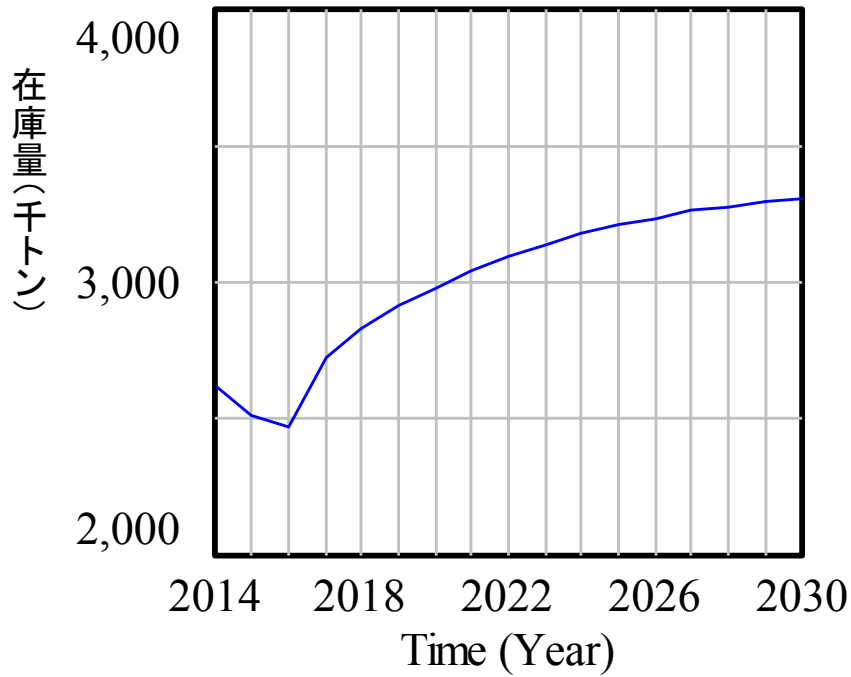
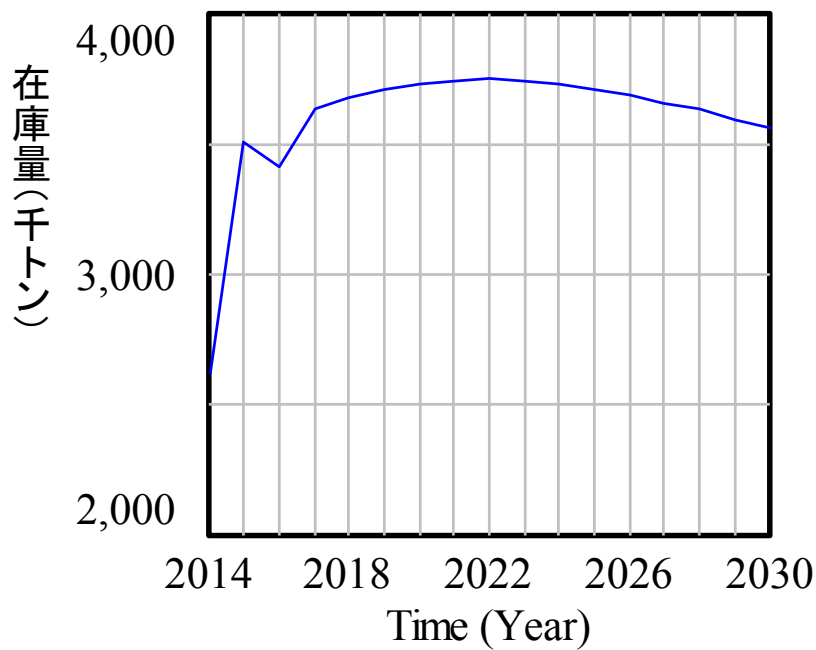


図 18



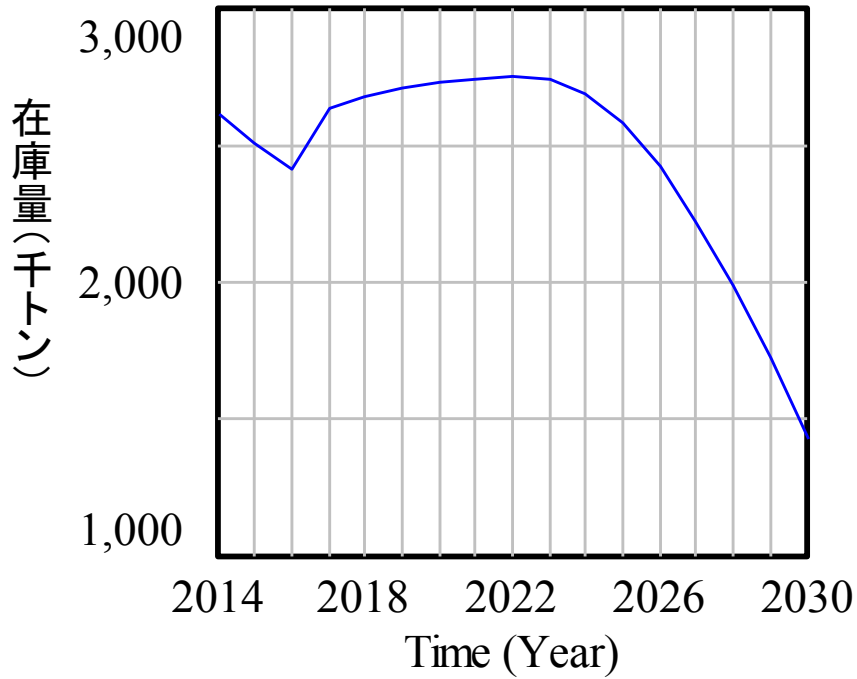
コマ在庫量合算 : Current F1K1 100100

図 19



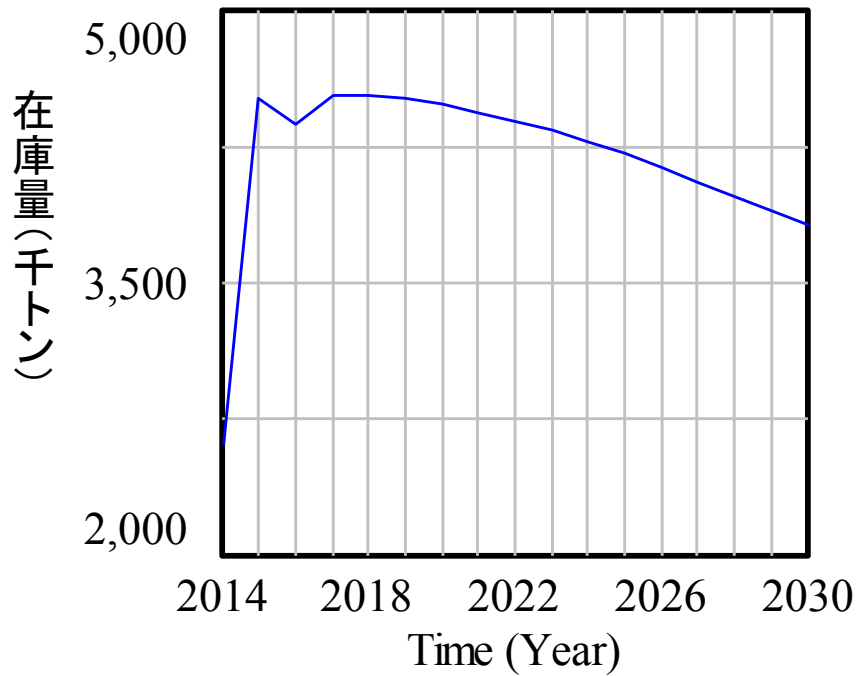
コマ在庫量合算 : Current F1K1 200100

図 20



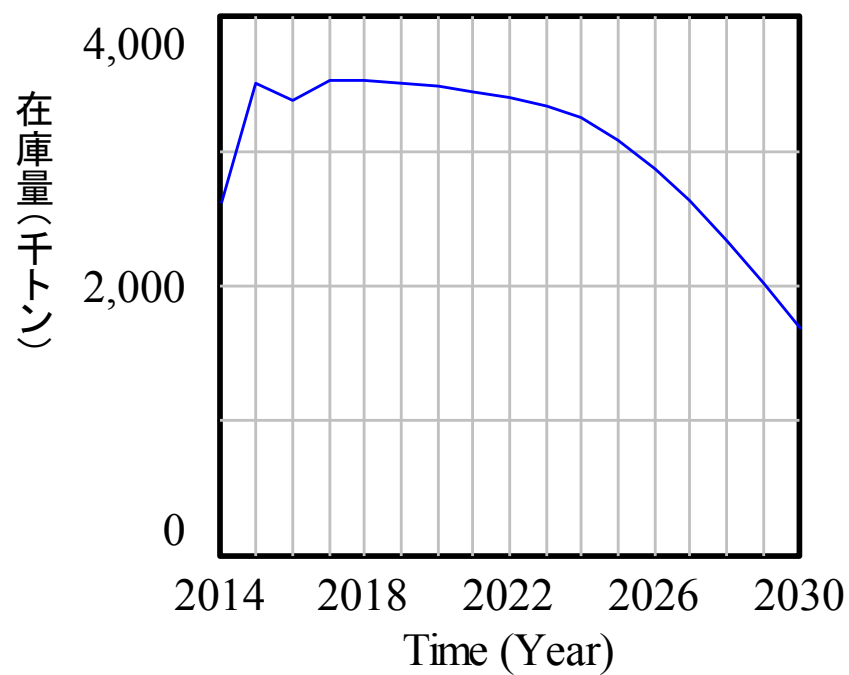
コマ在庫量合算 : Current F1K1 200200

図 21



コマ在庫量合算 : Current F1K1 300100

図 22



コマ在庫量合算 : Current F1K1 300200

図 23

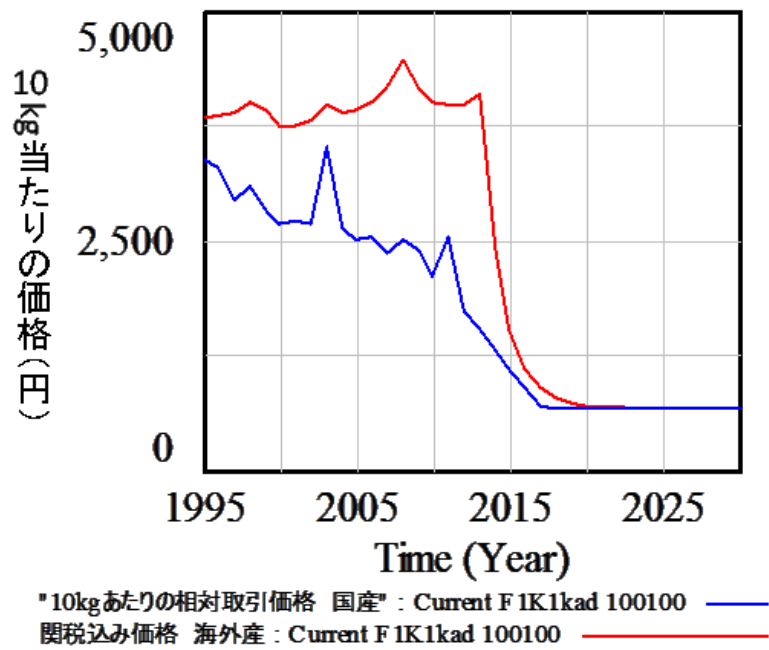


図 24

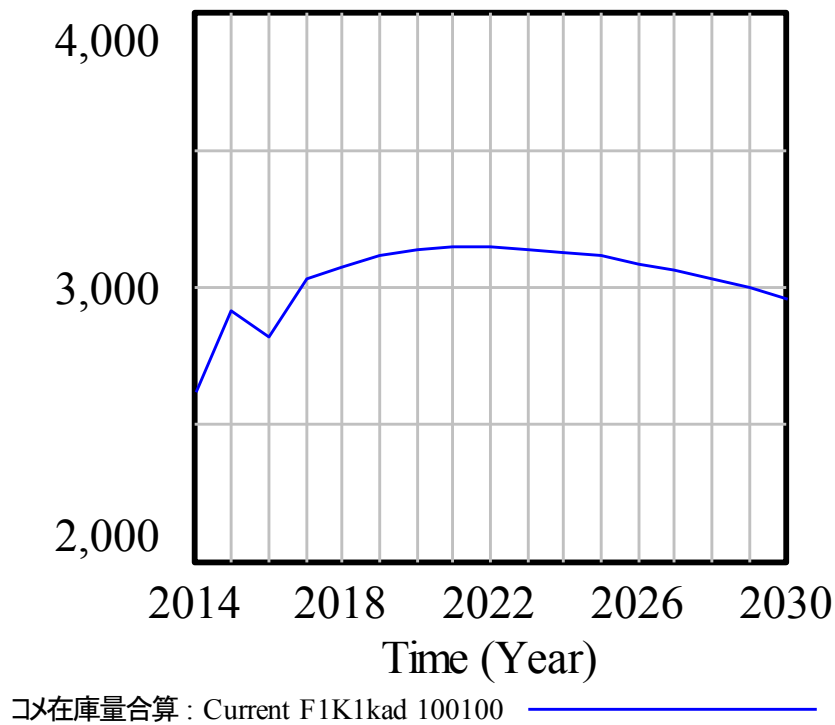


図 25

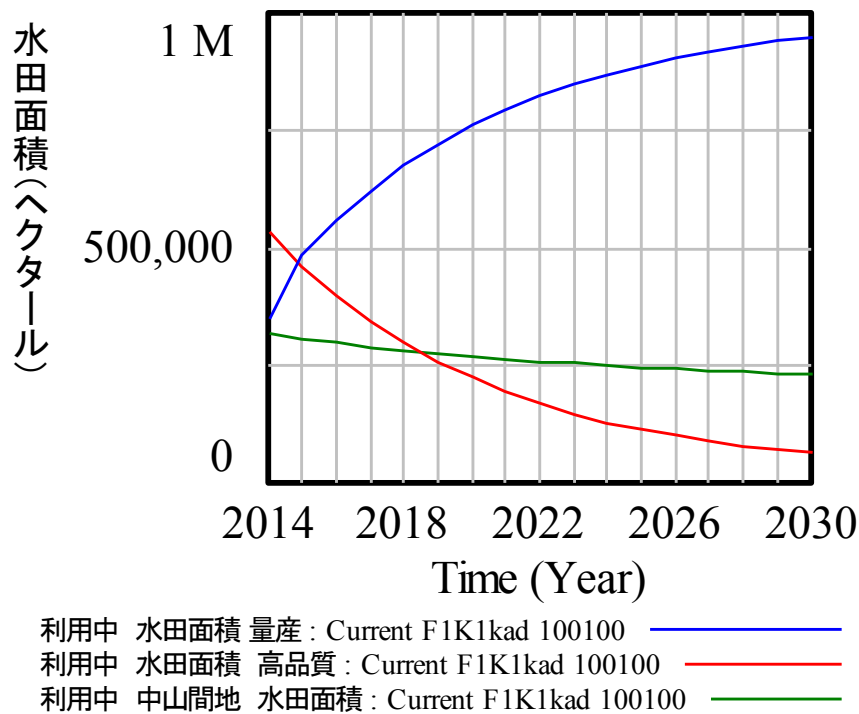


図 26

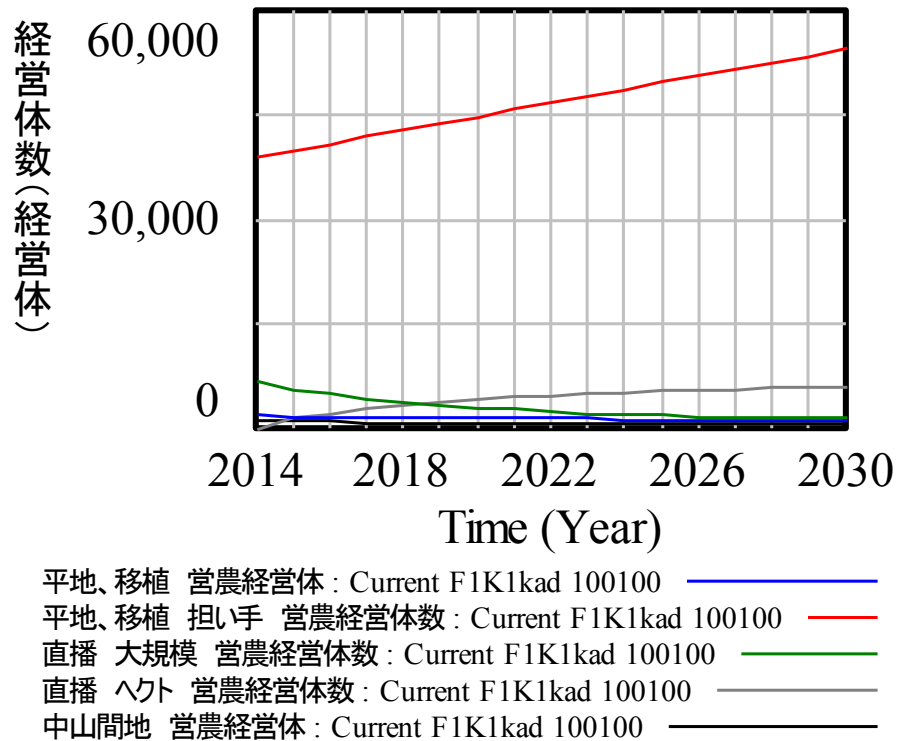


図 27



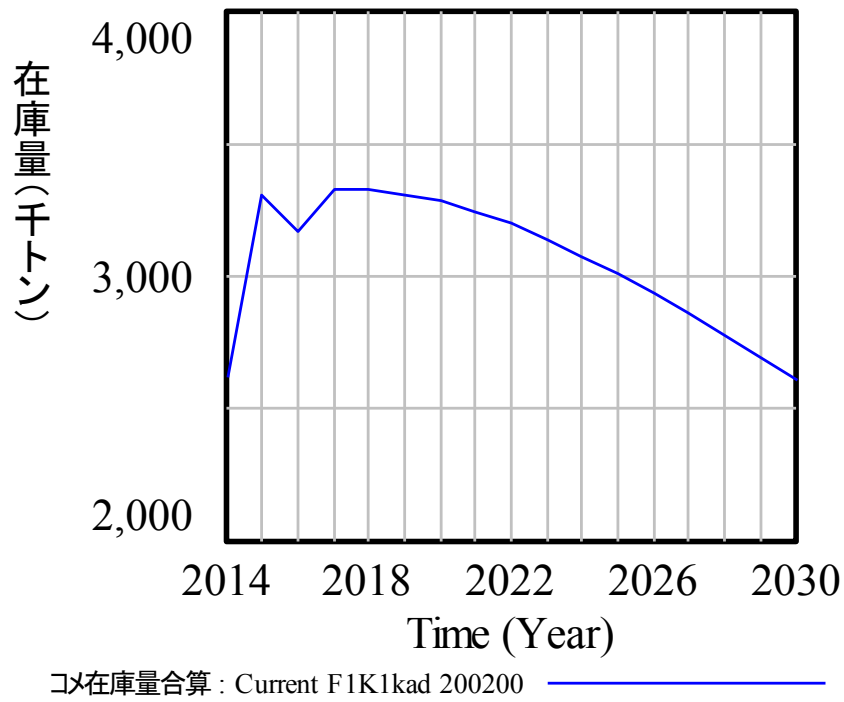


図 28

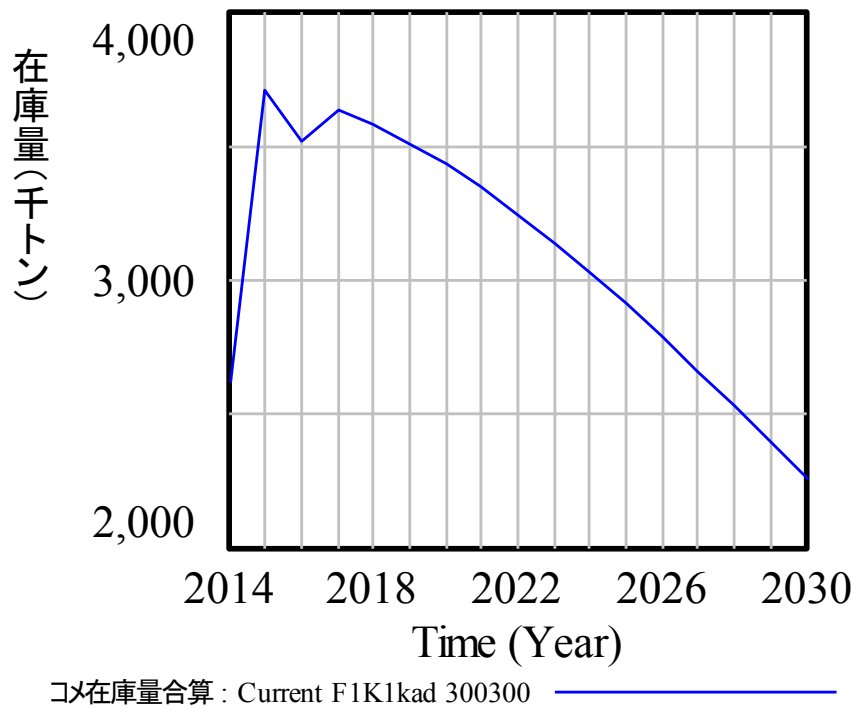


図 29

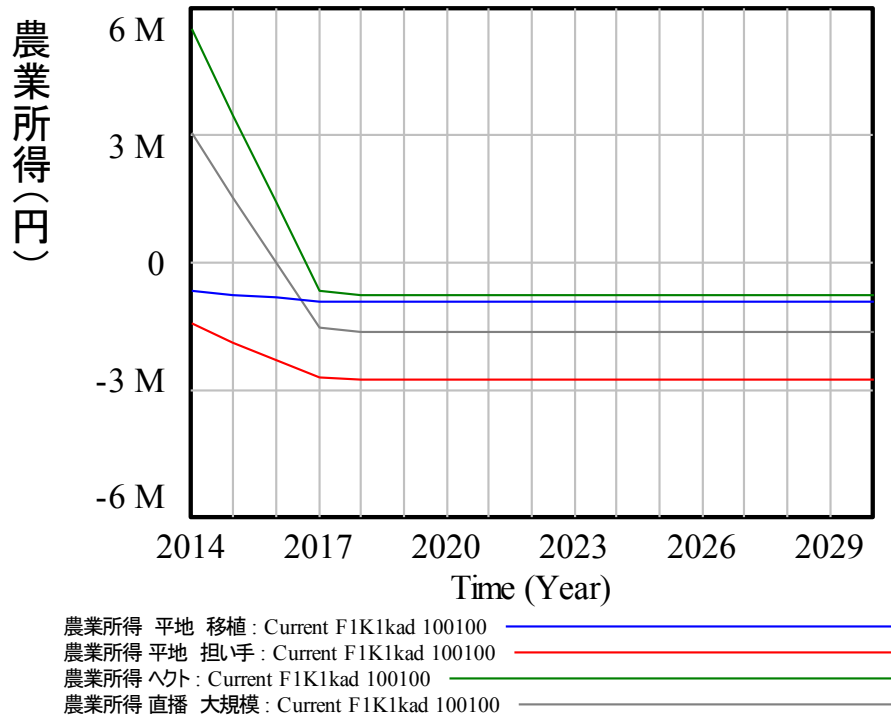


図 30

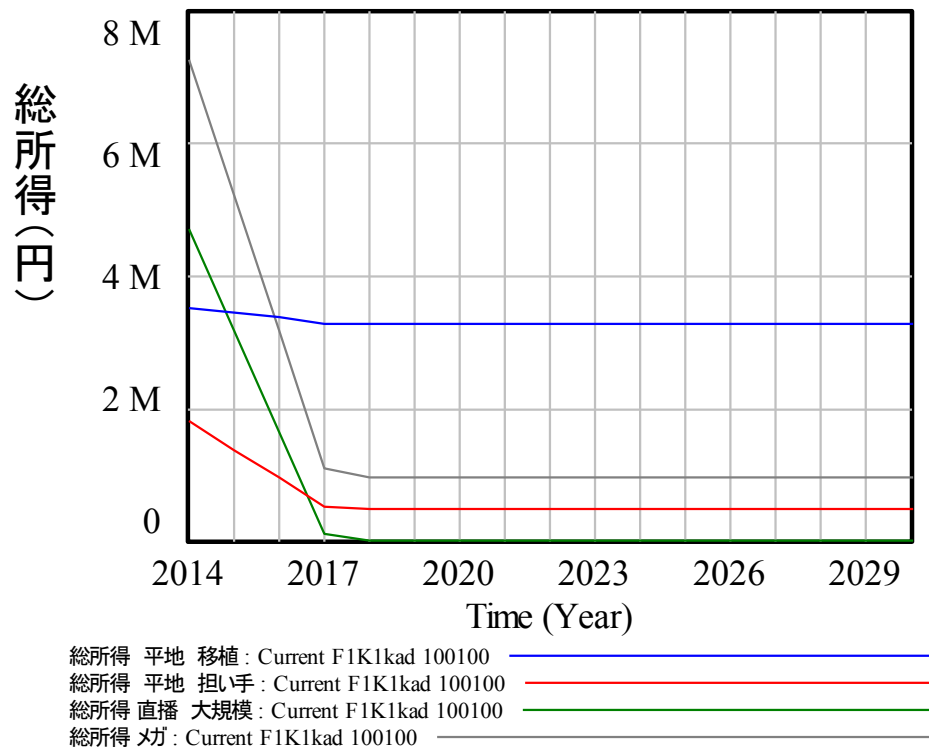


図 31

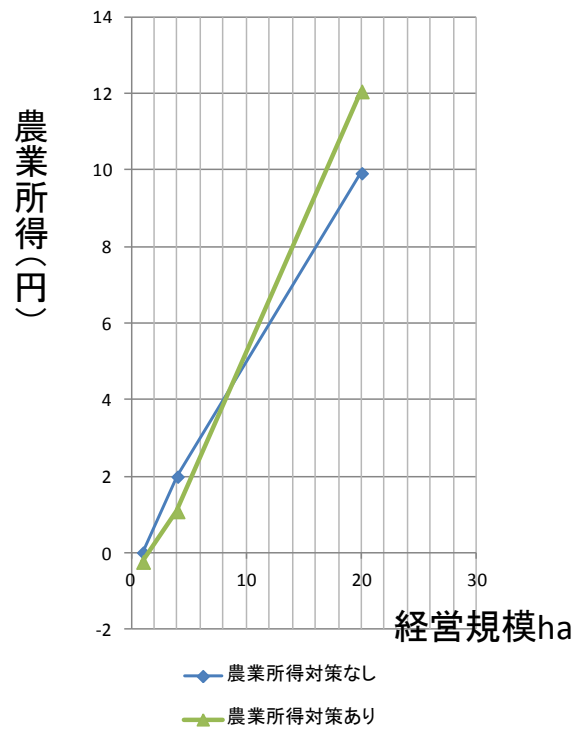


図 32

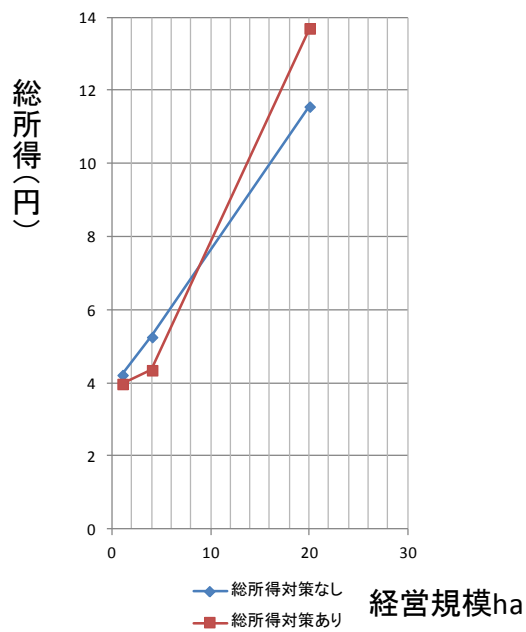


図 33

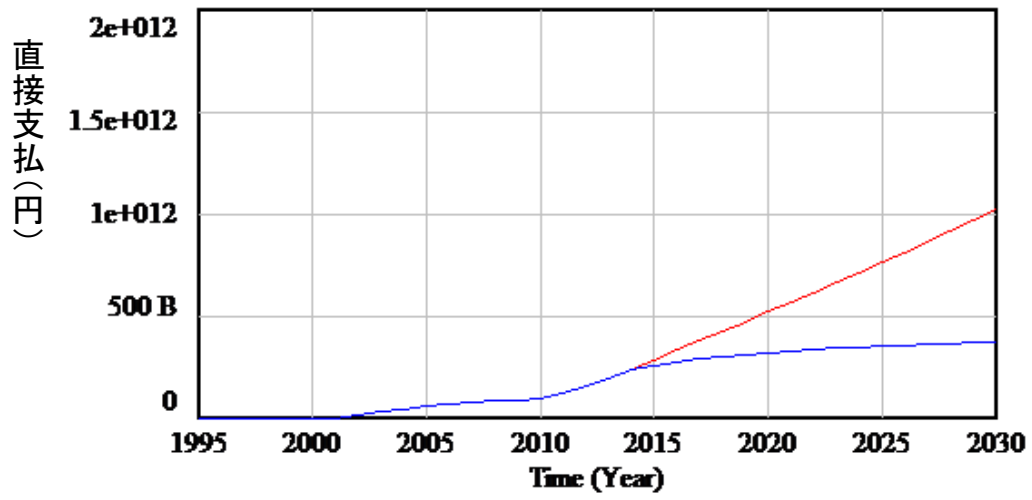


図 34

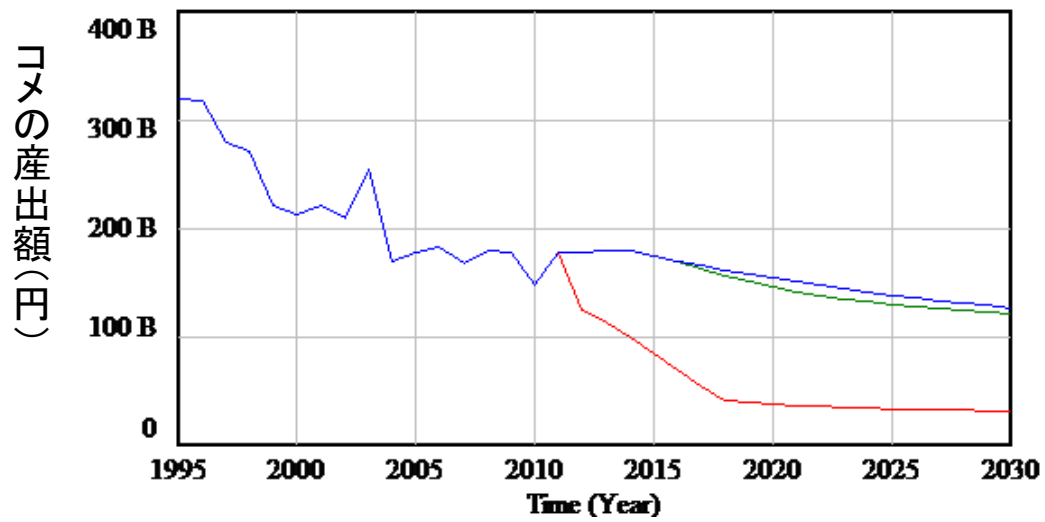


図 35

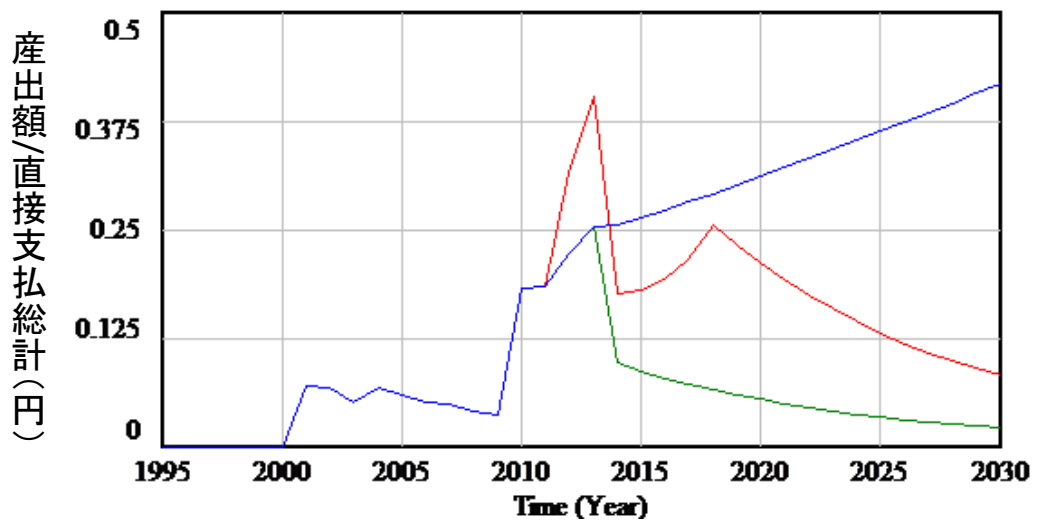
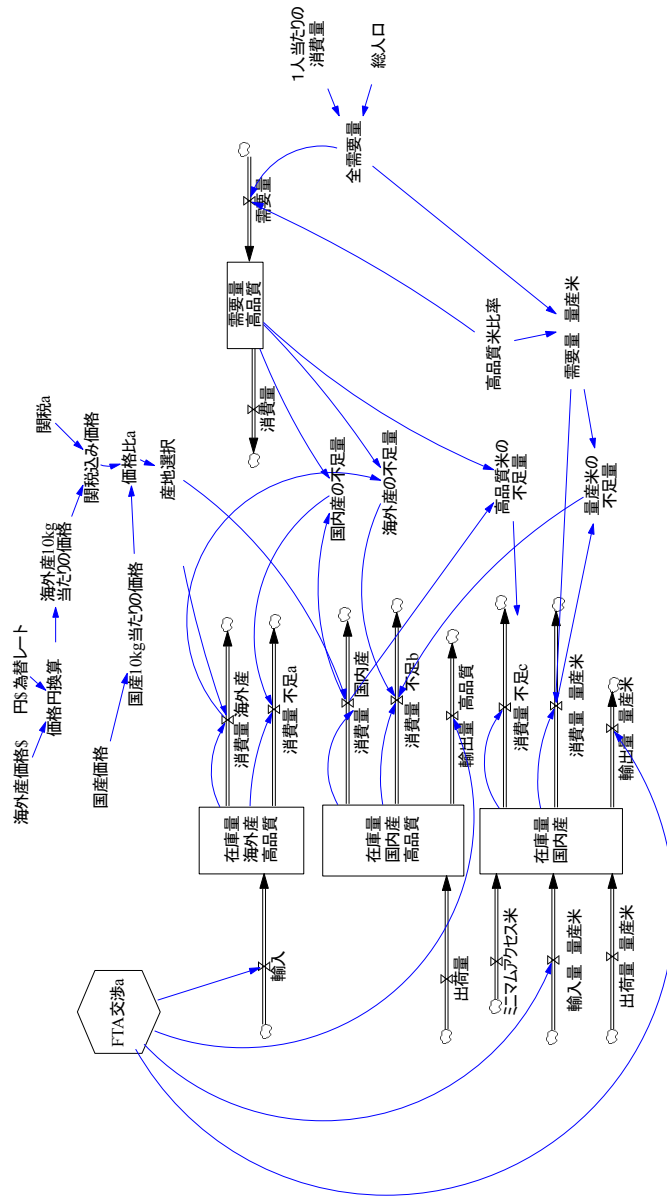


図 36



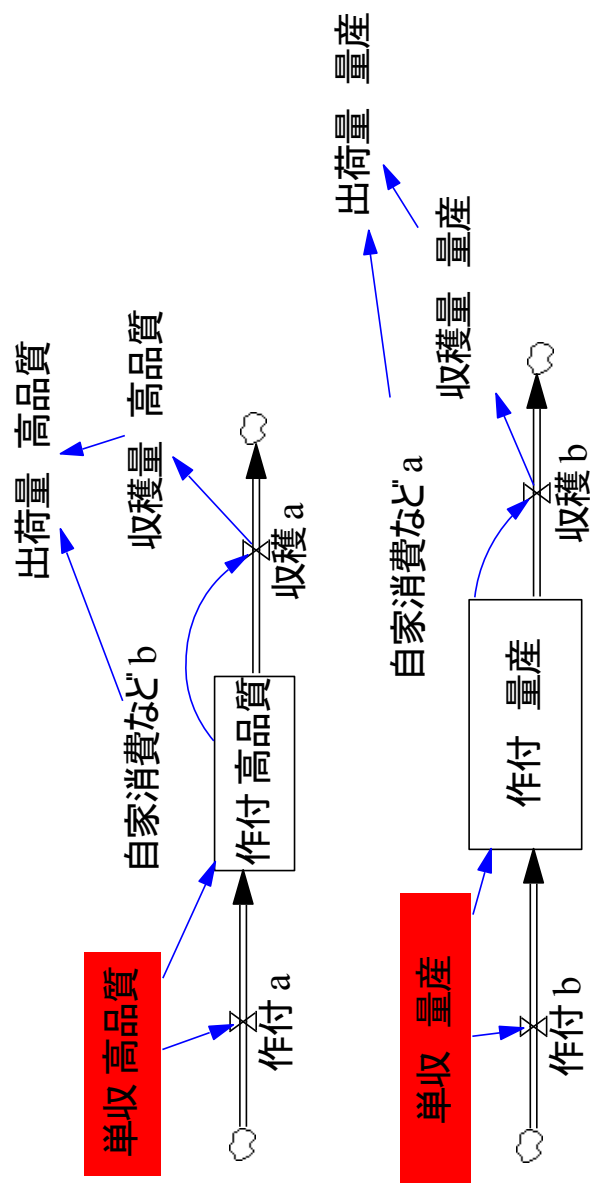


図 38

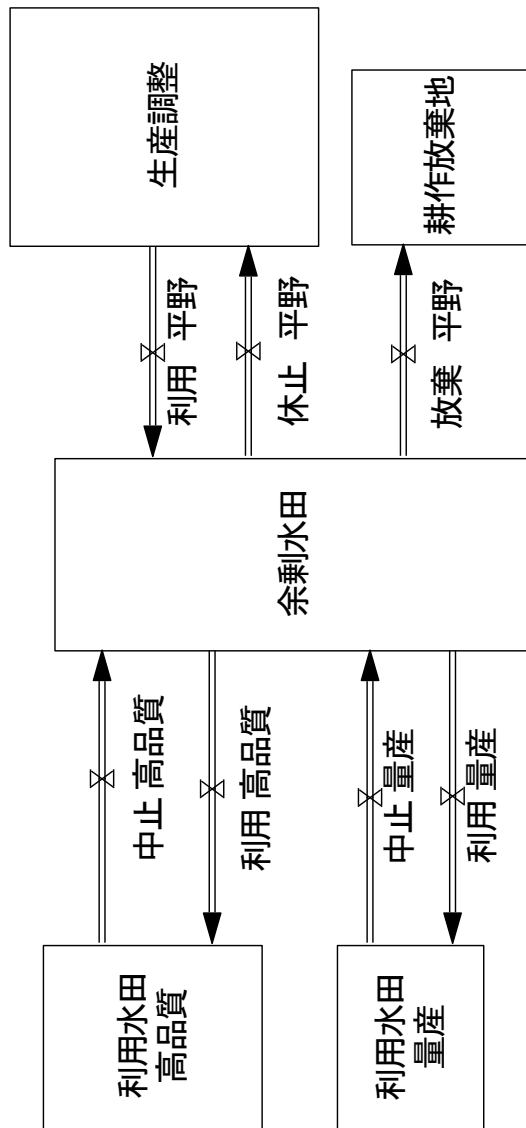


図 39

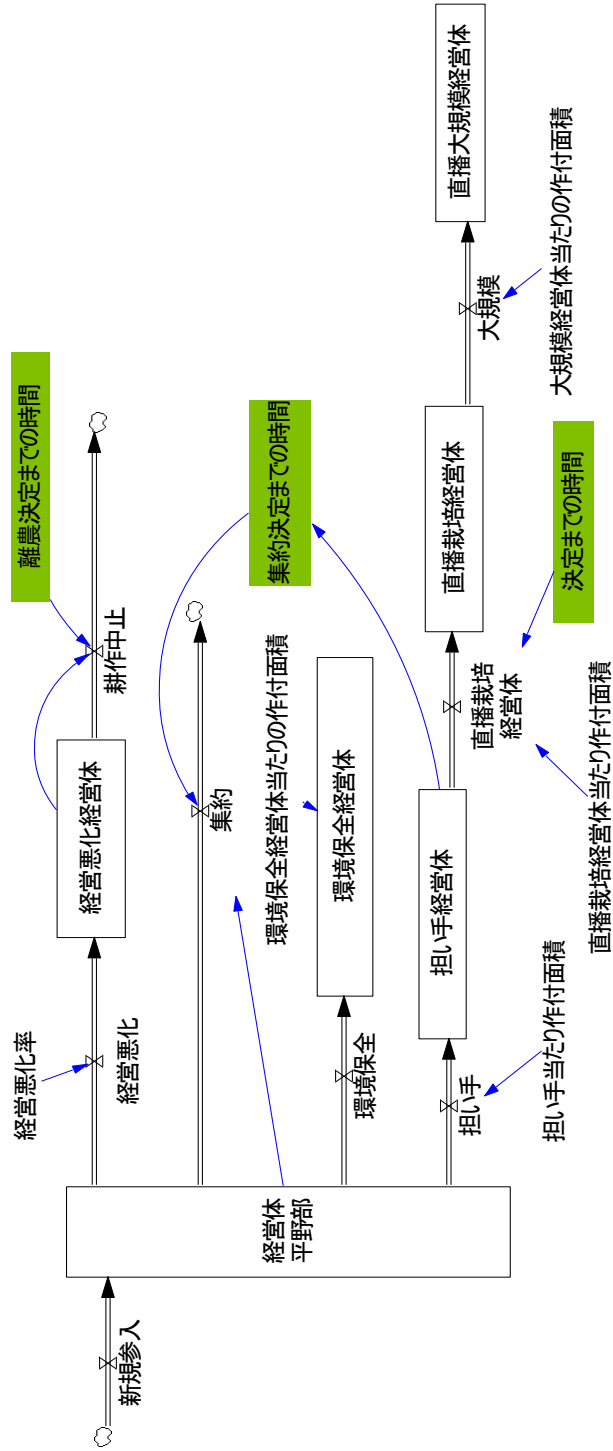


図 40



モデルの数式

(001) "10kg あたりの価格 高品質"=価格 高品質 海外産 円/5

(002) "10kg あたりの相対取引価格 国産"=相対取引価格 高品質 国産/6

(003) "2011 戸別所得保障 面積"=15000

(004) FINAL TIME = 2030

(005) FTA 交渉=IF THEN ELSE( Time>2013 , 1 , 0 )

(006) INITIAL TIME = 1995

(007) SAVEPER = TIME STEP

Units: Year [0,?]

The frequency with which output is stored.

(008) TIME STEP = 1

Units: Year [0,?]

The time step for the simulation.

(009) うち共済など=49000

(010) うち共済など 0=1.773e+006

(011) うち共済など 0 0=146000

(012) うち共済など 1=1.965e+006

- (013) うち補助金=基準年2011のうち補助金\*交付額比 移植
- (014) うち補助金 直播 大規模=基準年2011のうち補助金 0\*交付金額比 直播
- (015) うち補助金 担い手=基準年2011のうち補助金 担い手\*交付額比 担い手
- (016) うち補助金 ヘクト=基準年2011のうち補助金 ヘクト\*交付額比 ヘクト
- (017) うち農業分=基準年2011のうち農業分\*価格比
- (018) うち農業分 直播 大規模=基準年2011のうち農業分 ヘクト\*価格比
- (019) うち農業分 担い手=基準年2011のうち農業分 担い手\*価格比
- (020) うち農業分 ヘクト=基準年2011のうち農業分 ヘクト\*価格比
- (021) コメ MA 米=IF THEN ELSE( Time>2013 , 0 , 100000 )
- (022) コメ 輸入量=1e+006
- (023) コメ 量産 出荷量=量産 収穫量\*自家消費など 量産
- (024) コメ 量産 在庫量= INTEG (コメ MA 米+コメ 量産 出荷量+コメ 量産 輸  
入量-コメ 量産 消費量-コメ 量産 輸出量-消費量 b3, 773000)
- (025) コメ 量産 消費量=MIN( MAX( コメ 量産 在庫量-消費量 b3-コメ 量産 輸  
出量, 0 ) , 量産米 需要量 )
- (026) コメ 量産 輸入量=IF THEN ELSE( FTA 交渉=0 , 0 , コメ 輸入量\*輸入量 量  
産米比率)

- (027) コメ 量産 輸出量=IF THEN ELSE( FTA 交渉=0, 0 ,海外 需要量 量産米)
- (028) コメ 高品質 出荷量=高品質 収穫量\*自家消費など 高品質
- (029) コメ 高品質 在庫量 海外産= INTEG (コメ 高品質 輸入量-コメ 高品質 消費量 海外産-消費量 b, 0)
- (030) コメ 高品質 在庫量 国内産= INTEG (コメ 高品質 出荷量-コメ 高品質 輸出量-コメ 高品質 消費量-消費量 b2, 2.675e+006)
- (031) コメ 高品質 消費量=IF THEN ELSE( 産別選択=1 , MIN(高品質米 需要量+量産米 不足量, コメ 高品質 在庫量 国内産-消費量 b2-コメ 高品質 輸出量) , MAX( MIN(量産米 不足量, コメ 高品質 在庫量 国内産-消費量 b2-コメ 高品質 輸出量) , 0 ) )
- (032) コメ 高品質 消費量 海外産=IF THEN ELSE( 産別選択=0 , MIN( コメ 高品質 在庫量 海外産, 高品質米 需要量 ) , 0 )
- (033) コメ 高品質 輸入量=1e+006\*FTA 交渉\*輸入量 高品質米比率
- (034) コメ 高品質 輸出量=IF THEN ELSE( FTA 交渉=0 , 200000 , 海外 需要量 高品質 )
- (035) コメ在庫量 実測値=WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0)-(2025, 4000) ], (1995, 2675), (1996, 3558), (1997, 3513), (1998, 2721), (1999, 2084), (2000, 2621), (2001, 2694), (2002, 2466), (2003, 1700), (2004, 1919), (2005, 2395), (2006, 2406), (2007, 2556), (2008, 2715), (2009, 2693), (2010, 2712), (2011, 2747), (2012, 2753), (2013, 2823) ) )

- (036) コメ在庫量合算=(コメ 量産 在庫量+コメ 高品質 在庫量 国内産+コメ 高品質 消費量 海外産)/1000
- (037) コメ産出額/直接支払=IF THEN ELSE( Time>2000 , 直接支払 総計/農業総産出額  
コメの産出額, 0 )
- (038) コメ経営体数合算=平地経営体数+中山間地経営体数
- (039) ヘクト 移行経営体数=IF THEN ELSE( Time>2013 , INTEGER(余剰 水田面積/ヘ  
クト 移行1経営体当たり面積) , 0 )
- (040) ヘクト 移行1経営体当たり面積=100
- (041) 一移植経営体当たり平均新規取得水田面積=1
- (042) 不作付 平地=IF THEN ELSE( Time>2013 , 0 , MAX(0, MIN(30000, 余剰 水田面積  
-(休止 平地+利用 量産+利用 高品質))) )
- (043) 不作付地= INTEG (不作付 平地, 130000)
- (044) 中山間地 交付=中山間地交付金 経営体\*中山間地 対象経営体 総数
- (045) 中山間地 危機的経営体= INTEG (中山間地 経営悪化 経営体数-中山間地 離  
農経営体, 193612)
- (046) 中山間地 営農経営体= INTEG (中山間地 新規経営体数-中山間地 経営悪化  
経営体数-中山間地 環境保全型 移行経営体数, 449760)
- (047) 中山間地 対象経営体 総数=中山間地 危機的経営体+中山間地 営農経営体

- (048) 中山間地 新規経営体数=MIN( MAX( INTEGER(余剰 中山間地 水田面積/中山間地 経営体 面積) , 0 ) , 新規参入上限 中山間地)
- (049) 中山間地 環境保全型 営農経営体数= INTEG (中山間地 環境保全型 移行経営体数, 2000)
- (050) 中山間地 環境保全型 移行経営体数=1
- (051) 中山間地 経営悪化 経営体数=MIN( 中山間地 営農経営体\*悪化率 中山間地 , 中山間地 営農経営体)
- (052) 中山間地 離農経営体=MIN( 中山間地 危機的経営体 , 中山間地 危機的経営体/離農決断までの時間 中山間地 )
- (053) 中山間地交付金 経営体 = WITH LOOKUP  
(Time, ([ (1995, 0) - (2013, 60000) ], (1995, 0), (2000, 0), (2000, 53000), (2013, 30000) ))
- (054) 中山間地環境保全型 1 経営体あたり面積=1
- (055) 中山間地経営体 面積=1
- (056) 中山間地経営体数=中山間地 営農経営体+中山間地 環境保全型 営農経営体数+中山間地 危機的経営体
- (057) 中止 中山間地=中山間地 離農経営体\*離農経営体 中山間地 面積
- (058) 中止 量産=0

- (059) 中止 高品質=(移植 離農経営体\*離農経営体 面積)+(移植 離農経営体 集積  
\*離農経営体 面積)
- (060) 交付金総額=効率化交付金 面積+(経営安定対策 経営体/10)
- (061) 交付金開始=IF THEN ELSE( Time>2013 , 1 , 0 )
- (062) 交付金額比 直播=交付金総額/"2011 戸別所得保障 面積"
- (063) 交付額比 移植=(経営安定対策 経営体/10)/"2011 戸別所得保障 面積"
- (064) 交付額比 メガ=効率化交付金 面積/"2011 戸別所得保障 面積"
- (065) 交付額比 担い手=(経営安定対策 経営体/10)/"2011 戸別所得保障 面積"
- (066) 人口= WITH LOOKUP  
(Time, ([ (1995, 0)-(2030, 2e+008)], (1995, 1. 2557e+008), (2000, 1. 26926e+008),  
(2005, 1. 27768e+008), (2030, 1. 1662e+008) ))
- (067) 休止 中山間地=調整すべき面積\*耕地のうち中山間地の割合
- (068) 休止 平地=MAX( MIN(調整すべき面積\*(1-耕地のうち中山間地の割合), 余剰 水  
田面積) , 0 )
- (069) 余剰 中山間地 水田面積= INTEG (中止 中山間地+解除 中山間地-休止 中山  
間地-利用 中山間地, 230800)
- (070) 余剰 水田面積= INTEG (中止 量産+中止 高品質+解除 平地-不作付 平地-  
利用 量産-利用 高品質-休止 平地-不作付 平地, 346200)

- (071) 価格 高品質 海外産 ドル = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2013, 60) ], (1995, 22.79), (1996, 21.3), (1997, 20.36), (1998, 23.49), (1999, 22.63), (2000, 15.96), (2001, 13.73), (2002, 15.57), (2003, 25.29), (2004, 21.76), (2005, 23.86), (2006, 26.27), (2007, 32.97), (2008, 51.53), (2009, 39.53), (2010, 35.17), (2011, 36.16), (2012, 35.42) ))
- (072) 価格 高品質 海外産 円=価格 高品質 海外産 ドル\*円ドル為替
- (073) 価格差=庭先価格 国産 19952011/相対取引価格 高品質 国産
- (074) 価格比=相対取引価格 高品質 国産/基準年2011の相対価格
- (075) 価格比率=IF THEN ELSE( Time>2013 , 関税込み価格 海外産/(関税込み価格 海外産+"10kg あたりの相対取引価格 国産") , 1 )
- (076) 円ドル為替 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2013, 200) ], (1995, 94), (1996, 108), (1997, 120), (1998, 130), (1999, 113), (2000, 107), (2001, 121), (2002, 125), (2003, 115), (2004, 108), (2005, 110), (2006, 116), (2007, 117), (2008, 103), (2009, 93), (2010, 87), (2011, 79), (2012, 79), (2013, 96) ))
- (077) 利用 中山間地=中山間地 新規経営体数\*中山間地経営体 面積+中山間地 環境保全型 移行経営体数\*中山間地環境保全型 1経営体あたり面積
- (078) 利用 量産=MAX( 直播 移行経営体数\*直播移行一経営体あたり平均拡大水田面積+ヘクト 移行経営体数\*ヘクト 移行1経営体あたり面積, 0 )
- (079) 利用 高品質=移植 新規経営体数\*一移植経営体当たり平均新規取得水田面積+担い手 移行経営体数\*担い手移行一経営体当たり平均新規取得水田面積+平地 環境保全型 移行経営体数\*環境保全型 1経営体あたり面積

- (080) 利用中 中山間地 水田面積= INTEG (利用 中山間地-中止 中山間地, 847000)
- (081) 利用中 水田面積 量産= INTEG (利用 量産-中止 量産, 348000)
- (082) 利用中 水田面積 高品質= INTEG (利用 高品質-中止 高品質, 923000)
- (083) 効率化交付金 面積=IF THEN ELSE( 交付金開始=1 , 20000 , 0 )
- (084) 基準年 2 0 1 1 のうち補助金=245000
- (085) 基準年 2 0 1 1 のうち補助金 直播 大規模=6. 415e+006
- (086) 基準年 2 0 1 1 のうち補助金 担い手=906000
- (087) 基準年 2 0 1 1 のうち補助金 ヘクト=1. 2419e+007
- (088) 基準年 2 0 1 1 のうち農業分=947000
- (089) 基準年 2 0 1 1 のうち農業分 直播=1. 8717e+007
- (090) 基準年 2 0 1 1 のうち農業分 担い手=5. 267e+006
- (091) 基準年 2 0 1 1 のうち農業分 ヘクト=2. 5084e+007
- (092) 基準年 2 0 1 1 の相対価格 =15215
- (093) 大規模 加入率 = WITH LOOKUP  
(Time, ([ (2010, 0)-(2013, 1)], (2010, 0), (2013, 0.9) ))



- (094) 大規模面積加算=20
- (095) 平地 環境保全型 営農経営体数= INTEG (平地 環境保全型 移行経営体数, 2000)
- (096) 平地 環境保全型 移行経営体数=1
- (097) 平地、移植 危機的経営体= INTEG (移植 経営悪化 経営体数-移植 離農経営体, 290417)
- (098) 平地、移植 営農経営体= INTEG (移植 新規経営体数-平地 環境保全型 移行経営体数-担い手 移行経営体数-移植 経営悪化 経営体数-移植 離農経営体集積, 698491)
- (099) 平地、移植 担い手 営農経営体数= INTEG (担い手 移行経営体数-直播 移行経営体数, 20000)
- (100) 平地経営体数=平地、移植 営農経営体+平地、移植 担い手 営農経営体数+平地 環境保全型 営農経営体数+平地、移植 危機的経営体
- (101) 年金等の収入=2.146e+006
- (102) 年金等の収入 直播=341000
- (103) 年金等の収入 担い手=1.281e+006
- (104) 年金等の収入 ヘクト=625000
- (105) 庭先価格 国産=相対取引価格 高品質 国産\*価格差

- (106) 庭先価格 国産 19952011 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2030, 40000) ], (1995, 32574), (1996, 32444), (1997, 30464), (1998, 30841), (1999, 28456), (2000, 26876), (2001, 27037), (2002, 26851), (2003, 33022), (2004, 25063), (2005, 23587), (2006, 23307), (2007, 22576), (2008, 23682), (2009, 23278), (2010, 20100), (2011, 24192)))
- (107) 悪化率=0.3
- (108) 悪化率 中山間地=0.3
- (109) 担い手 移行経営体数=MAX( 0 , MIN( MIN(INTEGER(余剰 水田面積/担い手移行一経営体あたり平均拡大水田面積), 新規担い手上限) , 平地、移植 営農経営体 ) )
- (110) 担い手移行一経営体あたり平均拡大水田面積=4
- (111) 担い手移行一経営体あたり平均新規取得水田面積=1
- (112) 担い手農家 1経営体あたりの面積=(平地、移植 営農経営体\*移植 離農経営体集積 1経営体あたりの面積)/移植 離農経営体集積 1経営体あたりの面積)
- (113) 担い手面積加算=4
- (114) 推定単収 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2013, 6) ], (1995, 4.62), (1996, 4.76), (1997, 4.67), (1998, 4.3), (1999, 4.67), (2000, 4.88), (2001, 4.83), (2002, 4.79), (2003, 4.26), (2004, 4.67), (2005, 4.84), (2006, 4.61), (2007, 4.74), (2008, 4.93), (2009, 4.75), (2010, 4.74), (2011, 4.85), (2012, 4.91), (2013, 4.82) ) )

- (115) 新規参入上限 中山間地=200
- (116) 新規参入者上限=1500
- (117) 新規担い手上限=1000
- (118) 新規直播上限=100
- (119) 水田面積 実測 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2013, 4e+006) ], (1995, 2.118e+006), (1996, 1.977e+006), (1997, 1.953e+006), (1998, 1.801e+006), (1999, 1.788e+006), (2000, 1.77e+006), (2001, 1.706e+006), (2002, 1.688e+006), (2003, 1.665e+006), (2004, 1.701e+006), (2005, 1.706e+006), (2006, 1.688e+006), (2007, 1.673e+006), (2008, 1.637e+006), (2009, 1.624e+006), (2010, 1.626e+006), (2011, 1.576e+006), (2012, 1.581e+006), (2013, 1.602e+006) ) )
- (120) 海外 需要量=1e+006
- (121) 海外 需要量 量産米=海外 需要量\*(1-海外 需要量 高品質比率)
- (122) 海外 需要量 高品質=海外 需要量\*海外 需要量 高品質比率
- (123) 海外 需要量 高品質比率=0.4
- (124) "消費量/人 アフリカ"=0.26
- (125) 消費量 b=IF THEN ELSE( 産別選択=1 , MIN( コメ 高品質 在庫量 海外産 , 需要と国内産の不足量 高品質米) , 0 )

- (126) 消費量 b2=IF THEN ELSE( 産別選択=0 , MAX( MIN( コメ 高品質 在庫量 国内産, 需要と海外産の不足量 高品質米 ) , 0 ) , 0 )
- (127) 消費量 b3=MIN( 高品質不足量 , コメ 量産 在庫量 )
- (128) 消費量 国産=総需要量-消費量 海外
- (129) 消費量 海外=コメ 高品質 消費量 海外産+消費量 b
- (130) 消費量/人= WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2013, 80) ], (1995, 71. 5), (1996, 71. 6), (1997, 72. 2), (1998, 73. 6), (1999, 74. 5), (2000, 65. 5), (2001, 69. 2), (2002, 68. 8), (2003, 65. 7), (2004, 65. 2), (2005, 64. 8), (2006, 64. 5), (2007, 64), (2008, 65. 3), (2009, 64. 4), (2010, 64. 5), (2011, 63. 4), (2012, 65. 1), (2013, 64. 4) ) )
- (131) 環境 交付=環境交付金 経営体\*環境 対象経営体数 総数
- (132) 環境 対象経営体数 総数=中山間地 環境保全型 営農経営体数+平地 環境保全型 営農経営体数+中山間地 営農経営体
- (133) 環境交付金 経営体=IF THEN ELSE( 交付金開始=1 , 50000 , 0 )
- (134) 環境保全型 1 経営体あたり面積=1
- (135) 生産数量=高品質 収穫量+量産 収穫量
- (136) 生産調整 中山間地 水田面積= INTEG (休止 中山間地-解除 中山間地, 600000)

- (137) 生産調整 水田面積= INTEG (休止 平地-解除 平地, 0)
- (138) 生産調整の目標面積 19952003 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2003, 2e+006) ], (1995, 663000), (1996, 673000), (1997, 685000), (1998, 955000), (1999, 960000), (2000, 969000), (2001, 973000), (2002, 978000), (2003, 1.022e+006) ))
- (139) 生産面積 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2013, 3e+006) ], (1995, 2.118e+006), (1996, 1.977e+006), (1997, 1.953e+006), (1998, 1.801e+006), (1999, 1.788e+006), (2000, 1.77e+006), (2001, 1.706e+006), (2002, 1.688e+006), (2003, 1.665e+006), (2004, 1.701e+006), (2005, 1.706e+006), (2006, 1.688e+006), (2007, 1.673e+006), (2008, 1.627e+006), (2009, 1.624e+006), (2010, 1.628e+006), (2011, 1.576e+006), (2012, 1.581e+006), (2013, 1.602e+006) ))
- (140) 産別選択=IF THEN ELSE( 価格比率>0.5 , 1 , 0 )
- (141) 目標作付面積 20042013 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (2004, 0) - (2013, 2e+006) ], (2004, 1.6332e+006), (2005, 1.6149e+006), (2006, 1.5749e+006), (2007, 1.5661e+006), (2008, 1.5421e+006), (2009, 1.5428e+006) ))
- (142) 直接支払 総計=中山間地 交付+経営効率化 交付+経営安定 (戸別所得補償)  
 交付+離農 交付
- (143) 直接支払 総額= INTEG (中山間地 交付+環境 交付+経営安定 (戸別所得補償)  
 交付+離農 交付+経営効率化 交付, 0)
- (144) 直播 ヘクト 営農経営体数= INTEG (ヘクト 移行経営体数, 0)

- (145) 直播 大規模 営農経営体数= INTEG (直播 移行経営体数-ヘクト 移行経営体数, 6700)
- (146) 直播 移行経営体数=MIN(INTEGER(余剰 水田面積/直播移行一経営体あたり平均拡大水田面積), 新規直播上限)/移行決断までの時間
- (147) 直播移行一経営体あたり平均拡大水田面積=20
- (148) 相対取引価格 高品質 国産 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2030, 30000) ], (1995, 20204), (1996, 19806), (1997, 17625), (1998, 18508), (1999, 16904), (2000, 16084), (2001, 16274), (2002, 16157), (2003, 21078), (2004, 15711), (2005, 15128), (2006, 15203), (2007, 14164), (2008, 15146), (2009, 14470), (2010, 12711), (2011, 15215)))
- (149) 移植 営農経営体 加入率 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (2010, 0.6) - (2013, 1) ], (2010, 0.75), (2013, 1) ))
- (150) 移植 新規経営体数=MAX( 0 , MIN( INTEGER((余剰 水田面積-担い手 移行経営体数\*担い手移行一経営体あたり平均新規取得水田面積)/移植経営体 面積) , 新規参入者上限 ) )
- (151) 移植 経営悪化 経営体数=平地、移植 営農経営体\*悪化率
- (152) 移植 離農経営体=MIN( 平地、移植 危機的経営体, 平地、移植 危機的経営体 /離農決断までの時間 平地 )
- (153) 移植 離農経営体 集積=平地、移植 営農経営体\*離農決断までの時間 集積
- (154) 移植 離農経営体 集積 1 経営体あたりの面積=1

- (155) 移植経営体 面積=1
- (156) 移行決断までの時間 = WITH LOOKUP  
 (効率化交付金 面積, ([ (0, 0) - (50000, 20) ], (0, 10), (10000, 5), (30000, 3),  
 (50000, 1) ))
- (157) 粗収益=うち農業分+うち共済など+うち補助金
- (158) 粗収益 直播=うち農業分 0+うち共済など 0+うち補助金 0
- (159) 粗収益 担い手=うち農業分 0 0+うち共済など 0 0+うち補助金 0 0
- (160) 粗収益 ヘクト=うち農業分 1+うち共済など 1+うち補助金 1
- (161) 経営効率化 交付=効率化交付金 面積\*直播移行一経営体あたり平均拡大水田面積\*経営効率化 対象経営体 総数
- (162) 経営効率化 対象経営体 総数=直播 大規模 営農経営体数
- (163) 経営安定 対象経営体 総数=(平地、移植 営農経営体\*移植 営農経営体 加入率)+(平地、移植 担い手 営農経営体数\*担い手面積加算)+(直播 大規模 営農経営体数\*大規模 加入率\*大規模面積加算)
- (164) 経営安定対策 経営体=IF THEN ELSE( Time<2010 , 0 , IF THEN ELSE( Time>2013 , 0 , 150000 ) )
- (165) 経営安定 (戸別所得補償) 交付=経営安定対策 経営体\*経営安定 対象経営体 総数
- (166) 経営費=1.222e+006

- (167) 経営費 直播=1.6971e+007
- (168) 経営費 担い手=4.317e+006
- (169) 経営費 ヘクト=2.6034e+007
- (170) 総所得 メガ=農業所得 ヘクト+農業関連生産所得 1+農外所得 1+年金等の  
収入 1
- (171) 総所得 直播 大規模=農業所得 直播 大規模+農業生産関連所得 0+農外所得 0  
+年金等の収入 0
- (172) 総所得 平地 担い手=農業所得 平地 担い手+農業生産関連所得 0 0  
+農外所得 0 0+年金等の収入 0 0
- (173) 総所得 平地 移植=農業所得 平地 移植+農業生産関連事業所得+農外所得  
+年金等の収入
- (174) 総生産面積=利用中 中山間地 水田面積+利用中 水田面積 量産  
+利用中 水田面積 高品質
- (175) 総需要量=人口\*(消費量/人/1000)
- (176) 耕地のうち中山間地の割合=0.4
- (177) 自家消費など 量産 = WITH LOOKUP  
(Time, ([ (0, 0)-(2013, 10)], (1995, 1), (2013, 1) ))



- (178) 自家消費など 高品質 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (0, 0) - (2013, 10) ], (1995, 0.29), (1996, 0.3), (1997, 0.2),  
 (1998, 0.18), (1999, 0.23), (2000, 0.24), (2001, 0.21), (2002, 0.1), (2003, 0.16),  
 (2004, 0.19), (2005, 0.23), (2006, 0.22), (2007, 0.25), (2008, 0.25), (2009, 0.25)  
 , (2010, 0.25), (2011, 0.22), (2012, 0.23), (2013, 0.23) ))
- (179) 解除 中山間地=休止 中山間地
- (180) 解除 平地=休止 平地
- (181) 調整すべき面積=IF THEN ELSE( Time<=2003 , 生産調整の目標面積 19952003 ,  
 調整予定面積)
- (182) 調整予定面積=MAX( 生産面積-IF THEN ELSE( Time<2013 , 目標作付面積  
 20042013 , 需要に見合った生産面積面積 2014 ) , 0 )
- (183) 貧困、飢餓撲滅=コメ 量産 輸出量/"消費量/人 アフリカ"
- (184) 輸入量 量産米比率 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0) - (2045, 1) ], (1995, 1), (2014, 1), (2024, 0.5), (2034, 0) ))
- (185) 輸入量 高品質米比率=1-輸入量 量産米比率
- (186) 農外所得=2.06e+006
- (187) 農外所得 直播=1.265e+006
- (188) 農外所得 担い手=1.968e+006
- (189) 農外所得 ヘクト=1.137e+006

- (190) 農業所得 ヘクト=粗収益 1-経営費 1
- (191) 農業所得 平地 担い手=粗収益 0 0-経営費 0 0
- (192) 農業所得 直播 大規模=粗収益 0-経営費 0
- (193) 農業所得 平地 移植=粗収益-経営費
- (194) 農業生産関連事業所得=1000
- (195) 農業生産関連所得 0=27000
- (196) 農業生産関連所得 0 0=12000
- (197) 農業総産出額 コメの産出額=生産数量\*庭先価格 国産
- (198) 農業関連生産所得 ヘクト=0
- (199) 農産物販売金額 1位の部門別農家数 稲作 実測 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0)-(2010, 2e+006)], (1995, 1. 61343e+006),  
 (2000, 1. 35743e+006), (2005, 1. 05565e+006), (2010, 881343) ))
- (200) 量産 作付=利用中 水田面積 量産\*量産 単収
- (201) 量産 単収 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 1)-(2013, 6)], (1995, 1. 8), (2000, 1. 8), (2001, 2. 4),  
 (2009, 2. 4), (2010, 3), (2013, 3) ))
- (202) 量産 収穫=量産 生育中

- (203) 量産 収穫量=量産 収穫
- (204) 量産 生育中= INTEG  
(量産 作付-量産 収穫, 利用中 水田面積 量産\*量産 単収)
- (205) 量産米 不足量=MAX( 量産米 需要量-コメ 量産 消費量 , 0 )
- (206) 量産米 需要量=総需要量\*(1-高品質比率)
- (207) 関税 = WITH LOOKUP  
(Time, ([ (1995, 0) - (2045, 400) ], (2013, 341), (2014, 171), (2015, 86), (2016, 43),  
(2017, 22), (2018, 11), (2019, 6), (2020, 3), (2021, 2), (2022, 1), (2023, 0) ))
- (208) 関税込み価格 海外産="10kg あたりの価格 高品質"+(関税\*10)
- (209) 離農 交付=離農交付金 面積\*移植 離農経営体\*(移植経営体 面積\*10)
- (210) 離農交付金 面積=IF THEN ELSE( 交付金開始=1 , 15000 , 0 )
- (211) 離農決断までの時間 中山間地 = WITH LOOKUP  
(中山間地交付金 経営体, ([ (0, 0) - (100000, 30) ], (0, 5), (50000, 15),  
(100000, 30) ))
- (212) 離農決断までの時間 平地 = WITH LOOKUP  
(離農交付金 面積, ([ (0, 0) - (40000, 40) ], (0, 30), (10000, 10), (20000, 5),  
(40000, 2) ))
- (213) 離農決断までの時間 集積 = WITH LOOKUP  
(平地、移植 担い手 営農経営体数([ (20000, 0) - (50000, 0.1) ],  
(20000, 0), (50000, 0.1) ))

- (214) 離農経営体 中山間地 面積=1
- (215) 離農経営体 面積=1
- (216) 需要と国内産の不足量 高品質米=  
 IF THEN ELSE( 産別選択=1 , MAX( 高品質米 需要量-コメ 高品質 消費量  
 , 0 ) , 0 )
- (217) 需要と海外産の不足量 高品質米=  
 IF THEN ELSE( 産別選択=0 , MAX( 高品質米 需要量-コメ 高品質 消費量  
 海外産/TIME STEP , 0 ) , 0 )
- (218) 需要に見合った生産面積面積 2014=消費量 国産/推定単収
- (219) 高品質 作付=(利用中 中山間地 水田面積+利用中 水田面積 高品質)\*  
 高品質 単収
- (220) 高品質 収穫=高品質生育中
- (221) 高品質 単収 = WITH LOOKUP  
 (Time, ([ (1995, 0)-(2013, 8) ], (1995, 5.17), (1996, 4.96), (1997, 4.93),  
 (1998, 4.56), (1999, 4.94), (2000, 5.43), (2001, 5.33), (2002, 5.39),  
 (2003, 4.8), (2004, 5.64), (2005, 6.1), (2006, 5.91), (2007, 6.25), (2008, 6.56),  
 (2009, 6.49), (2010, 6.52), (2011, 6.68), (2012, 7.02), (2013, 7.22) ) )
- (222) 高品質 収穫量=高品質 収穫
- (223) 高品質不足量=MAX(0, 高品質米 需要量-コメ 高品質 在庫量 国内産  
 -コメ 高品質 在庫量 海外産)

(224) 高品質比率=0.7

(225) 高品質生育中= INTEG

(高品質 作付-高品質 収穫, (利用中 中山間地 水田面積+利用中  
水田面積 高品質)\*高品質 単収)

(226) 高品質米 消化=コメ 高品質 消費量+コメ 高品質 消費量 海外産  
+消費量 b+消費量 b2+コメ 高品質 輸出量

(227) 高品質米 需要=総需要量\*高品質比率

(228) 高品質米 需要量= INTEG

(高品質米 需要-高品質米 消化, 総需要量\*高品質比率)

## 参考文献

### 序章

農林水産省『平成 24 年度 食料・農業・農村白書』農林水産省，2013 年。

United Nation, *World Population Prospects, The 2010 Revision*.

国際連合食糧農業機関(FAO)『世界の食料不安の現状 2012』国際農林業協働協会，2012 年。

国連開発計画 (UNDP)『Human Development Report 2013』国連開発計画 (UNDP)，2013 年。

斎藤潔「TPP 交渉におけるアメリカの貿易ルールと農業問題」『農業および園芸』(養賢堂) 第 87 巻第 7 号，2012 年，743-754 頁。

内閣官房『関税撤廃した場合の経済効果についての政府統一試算』2013 年。

中野剛史『TPP 亡国論』集英社新書，2011 年。

農山漁村文化協会編『TPP と日本の論点』農文協，2011 年。

鈴木宣弘，木下順子『よくわかる TPP 4 8 のまちがい』農文協，2011 年。

岸康彦「新基本法農政の 10 年」『農業研究』(日本農業研究所) 第 22 号，2009 年，81-120 頁。

生源寺眞一『現代日本の農政改革』東京大学出版会，2006 年。

坂本進一郎『大潟村ヤミ米騒動・全記録 村を二分した食管攻防戦の本質』御茶の水書房，1990 年。

荘林幹太郎「わが国における農業環境・資源政策 (1)」(荘林幹太郎、木下幸雄、竹田麻里『世界の農業環境政策 先進諸国の実態と分析枠組みの提案』農林統計協会，2012 年)，125-136 頁。

服部信司『アメリカ農業・政策史』農林統計協会，2010 年。

山口栄一「第 1 章 「戦後日本」とは何だったか」(山口栄一『イノベーション 破壊と共鳴』NTT 出版，2006 年)、19-68 頁。

松原昌彦，山口栄一，佐藤整尚「耕作目的での農地投資におけるリスクプレミアムの規定要因ー作物価格変動リスクの影響を中心にー」『農村計画学会誌』(農村計画学会)，第 24 巻第 2 号，2005 年，123-134 頁。

松原昌彦「農地投資におけるリスクプレミアムの動向に関する考察 ーリスクプレミアム・ギャップの拡大とその影響ー」『ITEC Working Paper Series』(同志社大学技術・企業・国際競争力研究センター)，08-05，2008 年，1-13 頁。

巖善平「日本農業の国際競争力の低位とその規定要因に関する一考察 ―対中農産物貿易の分析を中心に―」『桃山学院大学総合研究所紀要』(桃山学院大学), 第33巻第3号, 2008年, 233-244頁。

河野博忠「日本農業は如何にあるべきか:展望と管見 I ―市場経済化と国際競争力保持への処方箋―」『地域学研究』(日本地域学会), 第19巻, 1988年, 65-107頁。

森島隆晴, 井手雅哉, 柳井孝則, 河野博忠「日本農業は如何にあるべきかII:小地域農村の動学的発展政策シミュレーション ―香川県財田町朝早田地区の場合―」『地域学研究』(日本地域学会), 第20巻第1号, 1989年, 81-115頁。

佐藤洋一郎「土地活用の放棄と食材輸入依存からの決別を」『都市問題』(公益財団法人後藤・安田記念東京都市研究所) 第100号第4号, 2009年, 29-32頁。

山下一仁「農政改革の制度設計 ―直接支払いと農地・株式会社参入―」『RIETI Discussion Paper Series』(独立行政法人経済産業研究所), 04-P-007, 2004年, 1-70頁。

齋藤経史, 大橋弘「農地の転用期待が稲作の経営規模および生産性に与える影響」『RIETI Discussion Paper Series』(独立行政法人経済産業研究所), 08-J-059, 2008年, 1-31頁。

Tetsuji Tanaka and Nobuhiro Hosoe, “Does Agricultural Trade Liberalization Increase Risks of Supply-side Uncertainty? Effects of Productivity Shocks and Export Restrictions on Welfare and Food Supply in Japan,” *Food Policy*, Vol.36, 2011, pp.368-377.

総合研究開発機構『農業を新たな「食料産業」に ―食料自給力強化のために農業収益力の向上を図る―』財団法人総合研究開発機構, 2009年。

祖田修『食の危機と農の再生』三和書籍, 2010年。

## 第1章

バーダック『政策立案の技法』東洋経済新報社, 2012年。

細野助博「第1章 統計解析の必要性」(細野助博『政策統計』中央大学出版会, 2005年) 1-16頁。

OECD 編著『日本の農政改革』明石書店, 2010年。

Keith Smith, “Measuring Innovation,” in *The Oxford Handbook of Innovation*, eds. by Jan Fagerberg, David C. Mowery, Richard R. Nelson, New York, Oxford University

Press, 2005, pp.148-177.

山谷清志「序章 政策評価を考える前提」（山谷清志『政策評価』ミネルヴァ書房，2012年）1-7頁。

新渡戸稲造『農業本論』大盟館，1908年。

並松信久「新渡戸稲造における地方（ちかた）学の構想と展開 農政学から郷土研究へ」『京都産業大学論集 社会科学系列』（京都産業大学），2011年，第28号，43-88頁。

Bjorn Asheim and Meric S. Gertler, “The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems,” in *The Oxford Handbook of Innovation*, eds. by Jan Fagerberg, David C. Mowery, Richard R. Nelson, New York, Oxford University Press, 2005, pp.291-317.

鈴木福松「第2話 わが国農業経営研究の原点、三本木原営農支場での営農試験と調査研究 —その回顧と評価—」（昭和農業技術研究会 西尾敏彦編『昭和農業技術史への証言 第五集』農文協，2006年，53-103頁。

川喜田二郎『野外科学の方法—思考と探検』中央公論社，1973年。

菊池卓郎『農学の野外科学的方法—「役に立つ」研究とはなにか』農文協，2000年。

結城登美雄『地元学からの出発』農文協，2009年。

今里滋「“現場”からの政策学」（新川達郎編『政策学入門』法律文化社，2013年）102-116頁。

シュムペーター『経済発展の理論（上）』岩波書店，1977年。

渡辺雄人『現代における農業・農村イノベーションの理論と実践』2011年，同志社大学学位論文。

大峯伸之「京都市大原地区のソーシャルビジネス」『朝日新聞（関西版）』2012年5月20日。

チェンバース『開発調査手法の革命と再生 貧しい人々のリアリティを求め続けて』明石書店，2011年。

バナジー、デュフロ『貧乏人の経済学』みすず書房，2012年。

カーラン、アペル『善意で貧困はなくせるのか？』みすず書房，2013年。

## 第2章

稲村達也「1. 栽培システム学とは」（稲村達也編『栽培システム学』朝倉書店，2005，1-8頁。



- 宮本誠「6.1 土地に刻まれた歴史と農業」（稲村達也編『栽培システム学』朝倉書店，2005年）79-85頁。
- 田代洋一『農業・食料問題入門』大月書店，2012年。
- 藤本高志「6.2 消費者，農業生態系と共生する農家行動」（稲村達也編『栽培システム学』朝倉書店，2005年）86-94頁。
- 農山漁村文化協会編『暗夜に種を播く如く 一楽照雄 協同組合・有機農業運動の思想と実践』，（財）協同組合経営研究所，2009年。
- ギルバート、トロイチュ『社会シミュレーションの技法』日本評論社，2003年。
- Herman E. Daly and Joshua Farley, *Ecological Economics Second Edition*, Washington, Island Press, 2010.
- ポラニー『大転換』東洋経済新報社，2009年。
- Rebecca A. Kelly (Letcher) et al., “Selecting among five common modelling approaches for integrated environmental assessment and management,” *Environmental Modelling and Software*, Vol. 47, 2013, pp. 159-181.
- Hazhir Rahmandad and John D. Sterman, “Heterogeneity and Network Structure in the Dynamics of Diffusion: Comparing Agent-Based and Differential Equation Models,” *Management Science*, 54(5), 2008, pp. 998-1014.
- Hazhir Rahmandad and John D. Sterman, “Reporting guidelines for simulation-based research in social sciences,” *System Dynamics review*, Vol. 28 (4), 2012, pp. 396-411.
- Giuseppe Feola and Claudia R. Binder, “Towards an improved understanding of farmers’ behavior : The integrative agent-centred (IAC) framework,” *Ecological Economics*, Vol. 69, 2010, pp. 2323-2333.
- J. -E. Bergez et al., “An open platform to build, evaluate and simulate integrated models of farming and agro-ecosystems,” *Environmental Modelling and Software*, Vol. 39, 2013, pp. 39-49.
- Ilya Grigoryev, *AnyLogic 6 in Three Days*, AnyLogic North America, 2012.
- Andrew Ford, *Modeling the Environment Second Edition*, Washington, Island Press, 2010.
- メドウズら『成長の限界ーローマ・クラブ「人類の危機」レポート』ダイヤモンド社，1972年。

- メドウズら『限界を超えて』ダイヤモンド社, 1992年。
- メドウズら『成長の限界—人類の選択』ダイヤモンド社, 2004年。
- Wackernagel, M et al, “Ecological Footprints of Nations: How Much Nature Do They Use? How Much Nature Do They Have? ,” Commissioned by the Earth Council for the Rio+5 Forum. Distributed by the International Council for Local Environmental Initiatives, Toronto, 1997.
- ヨルゲン・ランダース『2052 今後40年のグローバル予測』日経BP社, 2013年。
- R. G. Coylea and M.D.W. Alexander, ” Two approaches to qualitative modelling of a nation’ s drugs trade,” *System Dynamic Review*, Vol.13, 1997, pp.205-222.
- Khalid Saeeda, ” Sustainable trade relations in a global economy,” *System Dynamic Review*, Vol.14, 1998, pp.107-128.
- K. Saeed, ” Sustainable trade relations in a global economy,” *System Dynamic Review*, Vol.14, 1998, pp.107-128.
- M. Webera and M. Schwaningerb, ” Transforming an agricultural trade organization: a system-dynamics-based intervention,” *System Dynamic Review*, Vol.18, 2002, pp. 381-401.
- R. G. Dudley, ” Modeling the effects of a log export ban in Indonesia,” *System Dynamic Review*, Vol.20, 2004, pp.99-116
- S. Arquitt, X. Honggangb, Ron Johnstonea, “A system dynamics analysis of boom and bust in the shrimp aquaculture industry,” *System Dynamic Review*, Vol.21, 2005, pp.305-324.
- K. M. Rich, “An interregional system dynamics model of animal disease control: applications to foot-and-mouth disease in the Southern Cone of South America” , *System Dynamic Review*, 24, 2008, pp.67-96.
- B. Tan, E. G. Anderson Jr., J. S. Dyera, G. G. Parkerb, “Evaluating system dynamics models of risky projects using decision trees: alternative energy projects as an illustrative example,” *System Dynamic Review*, Vol.26, 2010, pp.1-17.
- G. Feola et al., “Exploring behavioural change through an agent oriented system dynamics model: the use of personal protective equipment among pesticide applicators in Colombia,” *System Dynamic Review*, Vol.28, 2012, pp. 69-93.

Dounias, I. et al., “Decision-making processes for crop management on African farms. Modelling from a case study of cotton crops in northern Cameroon,” *Agricultural Systems*, Vol.73, 2002, pp.233-260.

### 第3章

クルーグマン、オブズフェルド「第2章 世界貿易：概観」（クルーグマン、オブズフェルド『クルーグマンの国際経済学 理論と政策 上、貿易編』, 2010年) 15-33頁。

クルーグマン、オブズフェルド「第3章 労働生産性と比較優位：リカード・モデル」（クルーグマン、オブズフェルド『クルーグマンの国際経済学 理論と政策 上、貿易編』, 2010年) 35-69頁。

クルーグマン、オブズフェルド「第4章 資源、比較優位と所得分配」（クルーグマン、オブズフェルド『クルーグマンの国際経済学 理論と政策 上、貿易編』, 2010年) 71-113頁。

R. M. Stern and K. E. Maskus, “Determinants of the Structure of U.S. Foreign Trade, 1958-1976,” *Journal of International Economics*, vol.11, 1981, pp.207-224.

H. P. Bowen et al., “Multisountry, Multifactor Tests of the Factor Abundance Theory,” *American Economic Review*, vol.77, 1987, pp.791-809.

J. Romalis, “Factor Proportions and the Structure of Commodity Trade,” *American Economic Review*, vol.94, 2004, pp.67-97.

クルーグマン、オブズフェルド「第5章 貿易の標準モデル」（クルーグマン、オブズフェルド『クルーグマンの国際経済学 理論と政策 上、貿易編』, 2010年) 115-148頁。

Philip Kotler and Kevin Lane Keller, *Marketing management*, Boston, Peason, 2012.

ライズ、トラウト『ポジショニング戦略 [新版]』海と月社, 2008年。

トラウト、リブキン『リ・ポジショニング戦略』翔泳社, 2010年。

トラウト、リブキン『独自性の発見 消費者の心をつかむ唯一の方法』海と月社, 2011年。

M. G. Martínez, Z. Aragonés, N. Poole, “A Repositioning Strategy for Olive Oil in the UK Market”, *Agribusiness*, Vol.18 (2), 2002, pp.163-180.

M. Canavari, S. Rivaroli and R. Spadoni, “Positioning and Competitiveness of Producers of Balsamic Vinegar of Modena,” *Journal of International Food & Agribusiness Marketing*, Vol.18:3-4, 2006, pp.119-138.

農林水産省『平成 24 年度 食料・農業・農村白書』農林水産省，2013 年。

丹羽清「第 3 章 技術マーケティング」(丹羽清『技術経営論』，東京大学出版会，2006 年) 69-110 頁。

Jack Mohr, Sanjit Sengupta, Stanley Slater, *Marketing of High-Technology Products and Innovations*, Prentice Hall, 2010.

C. K. プラハラード『ネクスト・マーケット [増補改訂版]』，2010 年。

山本晋玄、山口栄一「日本の FTA における農林水産物自由化についての比較分析」『日本地域学会年次大会学術発表論文集(CD-ROM)』48 巻，2011 年，ROMBUNNO. C03-5。

日本貿易振興機関 (JETRO) 編『世界と日本の FTA 一覧』2012 年 9 月時点。

奥田聡「第 2 章 韓国の経済発展と貿易」(奥田聡『韓国の FTA アジ研選書 No. 19』JETRO, 2010 年) 27-52 頁。

奥田聡「第 3 章 韓国の FTA 政策」(奥田聡『韓国の FTA アジ研選書 No. 19』JETRO, 2010 年) 53-75 頁。

奥田聡「第 5 章 韓米 FTA」(奥田聡『韓国の FTA アジ研選書 No. 19』JETRO, 2010 年) 101-144 頁。

林慶國「新農政下の台湾農業の課題と対策」『農業と経済』(昭和堂)，第 76 巻，第 3 号，2010 年，47-56 頁。

山本晋玄、山口栄一「日本の FTA における農林水産物自由化についての比較分析」『日本地域学会年次大会学術発表論文集(CD-ROM)』48 巻，2011 年，ROMBUNNO. C03-5。

ラジャー、チャン『スマート・プライシング』朝日新聞出版，2011 年。

ウズニエ、リー「第 7 章 異文化間のマーケティング戦略」(ウズニエ、リー『異文化適応のマーケティング』ピアソン桐原，2011 年) 238-279 頁。

クリステンセン『イノベーションのジレンマ』翔泳社，2001 年。

菅澤喜男、岡村亮「第 8 章 インテリジェンスを駆使した競争分析の具体例」(菅澤喜男、岡村亮『技術マーケティングとインテリジェンス』，2010 年) 157-220 頁。

農林水産省『農林水産物・食品の国別・品目別輸出戦略』，2013 年。

日本貿易振興機関 (JETRO) 『日本食品に対する海外消費者意識アンケート調査 (中国、香港、台湾、韓国、米国、フランス、イタリア) 7 カ国・地域比較』2013 年。

## 第4章

新村出『広辞苑 第6版』岩波書店, 2008年。

祖田修『農学原論』岩波書店, 2000年。

小田義幸『戦後食糧行政の起源』慶応義塾大学出版会, 2012年。

高槻泰郎『近世米市場の形成と展開』名古屋大学出版会, 2012年。

山本晋玄、山口栄一「システムダイナミクスを使ったコメ市場モデルの構築」『日本地域学会年次大会学術発表論文集(CD-ROM)』49巻, 2012年, ROMBUNNO. D3-1。

Shingen Yamamoto, Eiichi Yamaguchi, Yutaka Takahashi, "The influence of Technology Innovation for Rice Agriculture in Japan" *6th ISPIIM Innovation Symposium* 8-11 December, 2013 Melbourne, Australia ISBN 978-952-265-422-9 Abstract ISSN 2243-3384 - Number: 4 - ISBN 978-952-265-423-6 Proceedings Paper

USDA, *Rice Year Book: Datasets*, USDA ホームページ (<http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUsda/viewDocumentInfo.do?documentID=1229>) (2013年12月現在)。

伊東正一「TPP コメへの影響は?世界のジャポニカ米の生産と流通」(農政ジャーナリストの会編『日本農業 貿易自由化への備え』農林統計協会, 2013年) 76-105頁。

米穀安定供給確保支援機構『米の価格関連情報』米穀安定供給確保支援機構ホームページ (<http://www.komenet.jp/jukyudb/830.html>) (2013年12月現在)。

中渡明弘「米の生産調整政策の経緯と動向」『レファレンス』(国立国会図書館調査及び立法考査局), 2010年, 3-71頁。

農林水産省生産局農産部穀物課ホームページ (<http://www.maff.go.jp/j/seisan/jyukyu/komeseisaku/index.html>) (2013年12月現在)。

鳴海勇蔵『創農者物語』筑波書房, 1996年。

野沢智裕「寒冷積雪地帯における水稻V溝乾田直播栽培」『水稻直播研究会会誌』(水稻直播研究会) 36号, 2013年, 21-31頁。

大内力「農業政策の対応」(東畑精一編『日本農業の変革過程』岩波書店, 1968年) 92-129頁。

塩見直紀『半農半Xという生き方』ソニー・マガジズ, 2003年。

農林水産省『中山間地域等直接支払制度の実施状況』農林水産省ホームページ ([http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sankan\\_siharai/](http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sankan_siharai/)) (2013年12月現在)。

農林水産省「農山村地域調査」『農林業センサス第7巻』農林水産省ホームページ

(<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?bid=000001034607&cycode=0>) (2013年12月現在)。

## 第5章

伊東正一「TPP コメへの影響は？世界のジャポニカ米の生産と流通」（農政ジャーナリストの会編『日本農業 貿易自由化への備え』農林統計協会，2013年）76-105頁。

Africa Rice Center, *Annual Report 2012*, Cotonou, Benin, Africa-wide rice agronomy task force 2013.

## 第6章

白岩立彦「作物収量の過去・現在・未来」（山末祐二編『作物生産の未来を拓く』京都大学学術出版会，2008年）61-90頁。

仁平尊明『エネルギー効率から見た日本の農業地域』筑波大学出版会，2011年。

吉永悟志「多用途向け水稻の多収穫栽培研究について」『植調』（日本植物調節剤研究協会）第46巻第12号，2013年，647-653頁。

澁澤栄『精密農業』朝倉書店，2006年。

福岡正信『自然農法－わら一本の革命』春秋社，1983年。

木村秋則『リンゴが教えてくれたこと』日本経済新聞出版社，2009年。

山本晋玄、赤平知也、福士好文「リンゴの各種病害に対する食酢の防除効果」『東北農業研究』（東北農業試験研究協議会）第63号，2010年，121-122頁。

内田由紀子、竹村幸祐『農をつなぐ仕事』創森社，2012年。

ロジャーズ「第7章 チェンジ・エージェント」（ロジャーズ『イノベーションの普及』翔泳社，2007年）337-383頁。

ロジャーズ「第6章 普及ネットワーク」（ロジャーズ『イノベーションの普及』翔泳社，2007年）255-336頁。

内田由紀子、北山忍「思いやり尺度の作成と妥当性の検討」『心理学研究』（日本心理学会）第72巻第4号，2001年，275-282頁。

ゴビンダラジャン、トリンプル『イノベーションを実行する』NTT出版，2012年。

## 第7章

東畑四郎、聞き手松浦龍雄『昭和農政談』家の光協会，1980年。

松原昌彦，山口栄一，佐藤整尚「耕作目的での農地投資におけるリスクプレミアムの規定要因－作物価格変動リスクの影響を中心に－」『農村計画学会誌』（農村計画学会），第24巻，第2号，2005年，123-134頁。

松原昌彦「農地投資におけるリスクプレミアムの動向に関する考察－リスクプレミアム・ギャップの拡大とその影響－」『ITEC Working Paper Series』（同志社大学技術・企業・国際競争力研究センター），08-05，2008年，1-13頁。

齋藤経史，大橋弘「農地の転用期待が稲作の経営規模および生産性に与える影響」『RIETI Discussion Paper Series』（独立行政法人経済産業研究所），08-J-059，2008年，1-31頁。

並松信久「新渡戸稲造における地方(ちかた)学の構想と展開－農政学から郷土研究へ」『京都産業大学論集 社会科学系列』（京都産業大学），2011年，第28号，43-88頁。

石橋湛山「第三部『新農業政策の提唱』」（石橋湛山『石橋湛山全集 第5巻』東洋経済新報社，1971年）305-428頁。

大内力「農業政策の対応」（東畑精一編『日本農業の変革過程』岩波書店，1968年）92-129頁。

荒幡克己「第3章 公共経済の視点から米生産調整を見る」（荒幡克己『米生産調整の経済分析』農林統計協会，2010年）185-228頁。

## 終章

日本貿易振興機関（JETRO）編『ジェトロアグリトレードハンドブック2010』JETRO，2010年。

シュムペーター『経済発展の理論（上）』岩波書店，1977年。

ヘッサー『ノーマン・ボーローガー“緑の革命”を起した不屈の農学者』悠書館，2009年。

林直樹、齋藤晋編『撤退の農村計画』学芸出版社，2010年，197頁。

齋藤晋「田畑の消滅」（林直樹、齋藤晋編『撤退の農村計画』学芸出版社，2010年）30-35頁。

ウズニエ、リー「第7章 異文化間のマーケティング戦略」（ウズニエ、リー『異文化適応のマーケティング』ピアソン桐原，2011年）238-279頁。

ワイル「第8章 成長における技術の役割」（ワイル『経済成長 第2版』ピアソン，2010年）194-223頁。

セン「第4章 宗教的帰属とイスラム教徒の歴史」（セン『アイデンティティと暴力』勁草書房，2011年）92-121頁。

Joseph E. Stiglitz, Amartya Sen and Jean-Paul Fitoussi, *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, 2008.

フライ『幸福度をはかる経済学』NTT出版，2012年。

新川達郎「政策と政策学の話をしよう」（新川達郎『政策学入門』法律文化社，2013年）8-9頁。

福士貞蔵『津軽平野開拓史』五所川原町公民館，1951年。

青森県農林部農地調整課『青森県戦後開拓史』青森県，1976年。

木戸孝允，妻木忠太編『木戸孝允日記第三』早川良吉，1933年（国立国会図書館近代デジタルライブラリー，デジタル化インターネット公開，2010年）152-153頁。



## 謝辞

最後に本博士論文を執筆するにあたり、お世話になった方々に感謝の意を表し、謝辞を申し上げたい。まず、指導教員であり、主査を務めてくださった山口栄一博士に御礼を申し上げます。遠隔の地である青森県に住む私の大学院入学への道を開き、無理なお願いも受け止めていただいた。研究が停滞しているときに励ましのお言葉をいただき、研究を博士論文にまとめあげることができました。

次に、副査を務めてくださった今里滋博士に御礼を申し上げます。博士課程3年編入学時の研究発表会、博士資格審査会で貴重なご意見、ご議論をいただいた。先生の農業に対する愛、政策学への深い造詣に触れ、研究をまとめ上げる糧としてきました。ありがとうございました。そして、同じく副査を務めてくださった高橋裕博士に御礼を申し上げます。システムダイナミスの理論、モデリング、キャリブレーションの方法について、丁寧にかつ的確にご教示いただきました。モデリングをしながら、先生の経営学、経済学の広い学識をもとに、農業の未来を考察する姿に接し、よりよいモデルをつくるべく努力しました。これからも農業政策の立案・評価のときには、システムズ・サイエンスの俯瞰的な視点から対策を考案し、解決に導いていきたいと考えております。

技術・革新的経営専攻の教員の皆様方に御礼を申し上げます。特殊研究Sでは、私の研究に興味を持ってご質問、ご議論いただきました。また、山口ゼミで一緒に勉強にいそしんだ学友の皆様方に御礼を申し上げます。セミナーでは、京都で、スカイプから、いろいろなご意見、ご質問をもとに楽しい議論ができました。みなさんのご意見を反映させる過程で、この研究が磨かれ、このようにまとめられたことを感謝します。

最後に、この研究をすすめるにあたり、協力してくれた妻の倫子さんと娘の垂穂さんに、ここまでくることができたのは、あなたたちの愛と励ましによるものです。父の満、亡母の幸子、弟の泰之には、生まれてからこのかた、博士課程の期間中もご迷惑をおかけしました。また、義父の侑様、義母の恵子様には、学会や講義で留守の間に妻と娘の面倒を頼み、物心双方からご支援をいただきました。みなさんの協力なくして、この博士論文が書かれることはなかったでしょう。これからは孝行を重ね、良心の全身に充満したる丈夫になれるようにより一層精進します。

今回の研究では、直接言及できなかった青森県庁の職員の方々、大規模経営もしくは環境保全型農業を行っている農業経営者の方々、青森県産業技術センターの研究員の方々に助けていただきました。この場をお借りして、御礼を申し上げます。