

WORKING PAPER No. 49

マクロ計量モデルを用いた将来の電源ミックスに関する経済評価
—脱原発とCO₂排出削減に関するシナリオ分析—

ヘクター・ポリット：ケンブリッジ・エコノメトリクス

朴 勝俊：関西学院大学総合政策学部

李 秀澈：名城大学経済学部

植田 和弘：京都大学大学院経済学研究科

October 2013

マクロ計量モデルを用いた将来の電源ミックスに関する経済評価

--脱原発と CO₂ 排出削減に関するシナリオ分析--

ヘクター・ポリット、朴勝俊、李秀澈、植田和弘

2013/8/21

未刊のため引用・転載禁止

要約

本論文は日本の将来のエネルギー・環境政策に関する選択肢を評価したものであり、発電電力量に占める原子力の比率と中期的な CO₂ 排出削減目標の変化が経済に及ぼす影響について、グローバルなマクロ計量モデルである E3MG を用いて分析したものである。

我々の分析結果では、原発をゼロにすることが GDP に与える影響はゼロに近く、雇用は若干増加する。また、CO₂ 排出削減目標のための炭素税を税収中立的な環境税制改革の形で導入した場合に「二重の配当」の効果が見られた。ただし、脱原発とともに 1990 年比 25%削減という目標を達成させるには、相当に高い炭素税率が必要となることも示された。

1. はじめに

本研究は、2012 年 6 月に日本政府が提示した、2030 年の電源構成に占める原子力発電比率に関する「3 つの選択肢」について、実質 GDP や雇用などの経済指標にどのような違いが生じるかを、国際マクロ計量モデル E3MG を用いて分析・検討するものである。その際、温室効果ガス削減の中期目標(2020 年度までに 1990 年比 0%、15%、25%減)を制約条件として、これを達成するための環境税制改革をも検討対象とする。これにより、脱原発や環境税が経済に悪影響を与えるとの見方を再検証する。

2011 年 3 月に福島第一原子力発電所事故(以下、福島事故)が発生し、原子力発電(原発)の危険性を日本国民はあらためて認識した。脱原発を求める世論の高まりを当時の民主党政権は無視するわけにはいかず、「エネルギー計本計画」の見直しに着手した。そして 2012 年の夏には、2030 年の電源構成に占める原子力比率に関して 0%、15%、20~25%という「3 つの選択肢」を国民に示した。従来の「エネルギー基本計画」(最新版は 2010 年 6 月)では電力に占める原子力の比率を 2030 年に 45%に増加させる目標であったが¹、当時の政府は脱原発依存に舵を切った。「3 つの選択肢」に基づく国民的議論を受けて、「2030 年代に原発稼働ゼロを可能とする」主旨の「革新的エネルギー・環境政策」が 2012 年 9 月に策定された。その後、2012 年 12 月に衆議院選挙、2013 年 7 月に参議院選挙が行われたが、原発政策は優先順位の高い争点とはならず、過去に原発を推進してきた自由民主党がいずれも勝利した。しかしながら、エネルギー政策をどうするかという問題の重要性には今

¹ Energy and Environment Council (2012a, 2012b)を参照。

も何ら変わりがない。

脱原発が経済に与える影響については、非常に打撃が大きいという立場と、むしろ再生可能エネルギーや省エネの普及によって経済に良好な影響が期待できるという立場に分かれている。この点については、上述の「3つの選択肢」の参考資料として4つの研究機関の試算結果が提示され、僅かな差ではあるが、原発比率を減らすほど2030年の電気代が上昇し、実質GDPが悪化することが示唆されている(→第3節)。

他方、脱原発政策と温室効果ガスの抑制を両立するためには、追加的な政策措置も必要となる可能性がある。これについては、これまでの研究の蓄積により、環境税制改革(エネルギー課税から得られる税収を他の減税によって還元する政策)が雇用などの経済指標にも良好な結果をもたらす可能性が示唆されている(→第4節)。

本研究は、グローバルなマクロ計量モデルであるE3MGモデル(Energy-Environment-Economy Model at the Global level、ケンブリッジ・エコノメトリクスとケンブリッジ大学が開発)を用いて、脱原発と環境税制改革が日本経済と温室効果ガス排出量に与える影響を分析した。その際のシナリオや条件設定については政府による上述の「3つの選択肢」を参照資料とし、既存試算と比較可能となるよう配慮した。その結果は、原子力比率を削減するシナリオが経済に最も好ましい効果をもたらし、若干のエネルギー課税により温室効果ガス削減目標が達成可能であることを示しており、今後のエネルギーおよび温暖化防止政策に重要な一石を投じるものである。

次節では本研究の政策的背景について説明する。そして第3節では「3つの選択肢」の詳細、および参考資料とされた4機関のモデル分析からの知見について論じる。第4節では環境税制改革と「二重の配当」の概念について論じた上で、この文脈でE3MGを用いて行われた既存研究についても紹介する。第5節でE3MGモデルについて簡単な解説を行う。第6節と第7節では本研究で評価するシナリオを説明し、モデル分析の結果を示した上で、第8節で結論を述べる。なおE3MGモデルの詳細や、シナリオ構築の際の前提条件については、補論に記載している。

2. 福島第一原発事故とエネルギー政策の再考

福島事故を契機として、原発の安全性だけでなく、その経済性にも疑問が投げかけられた。事故のリスクや政策コストも考慮すれば、原発の発電コストは火力発電等のそれに比べて必ずしも安価ではないという考えが、広く浸透してきた。2011年12月に政府のコスト等検証委員会が発表した報告書では、キロワット時あたりの発電単価は石炭火力9.5円、ガス火力10.7円に対して、原発の場合は8.9円以上とされた(Cost Estimation and Review Committee 2011)。しかも、これは事故の被害額の想定によってどこまで上がるか分からない、という点にも留意しておく必要がある。この発電単価試算は本研究にとっても重要な参考資料である。

ただし、原発はコストの大部分が建設費である上、実際には事故リスクや政策コストを外部化して運転されてきた。しかも既存の原発は建設費の支出を終えているから、電力会社にとっての限界費用は

非常に安い²。そのぶん企業や家計の支払う電気代も低く抑えられる。そのため原発を停止・廃止して火力発電所を動かせば、輸入燃料費はまず電力会社の利益を浸食し、電気料金の引き上げが認められれば多くの企業や家庭の負担となること、ひいてはそれが経済に悪影響をもたらすことが懸念されている。

福島事故時に首相として事故対策にあたった菅直人は「脱原発依存」を唱え、再生可能エネルギー特別措置法(固定価格買取制度)を2011年夏に成立させた。菅直人の辞任後、9月2日付けで野田佳彦が後任となり、首相が議長となる「国家戦略会議」の下、2011年10月に国家戦略担当大臣を議長とする「エネルギー・環境会議」を設け、脱原発を視野にいった、日本のエネルギー政策の再検討が開始された。

2012年6月29日にエネルギー・環境会議がまとめた「エネルギー・環境に関する選択肢」(いわゆる「3つの選択肢」、以下同じ)は、2030年の総発電量に占める原子力の割合について0%、15%、20~25%の3つのシナリオを提示し、国民の考えを問うものであった³。参考資料として、各シナリオについて電気代、再生可能エネルギーおよび省エネルギーの投資額、実質GDP、温室効果ガスの排出量などの推計値も明示されている(次節で詳述)。

エネルギー・環境会議は、これらのシナリオの1つを国家のエネルギー戦略として採択するために、同年7~8月中に政府主導の意見聴取(意見聴取会、パブリックコメント、討論型世論調査など)を実施した。その結果、原発ゼロを求める国民世論が優勢であることが明らかになった。そこで、9月14日に「革新的エネルギー・環境戦略」の名で原発をゼロにするシナリオを骨子とする政策が公表された⁴。この戦略では、原発に依存しない社会の実現に向けた3つの原則として、1)40年運転制限を厳格に適用する、2)原子力規制委員会の安全確認を得たもののみ、再稼働とする、3)原発の新設・増設は行わない、ことを打ち出し、「2030年代に原発稼働ゼロを可能とするよう、あらゆる政策資源を投入すること」とした。しかし日本経団連を中心とする産業界などの強い反対を受けて、この「戦略」は9月19日に開催された閣議において、閣議決定事項ではなく「政策参考資料」として扱われるにとどまり、国家戦略としての法的根拠を持つには至らなかった。

一方で、2009年に鳩山由紀夫首相が、2020年までに温室効果ガスを1990年比で25%削減することを国内外に宣言したことから、これが公式の削減目標(中期目標)となっていた。しかし福島事故によって原発の推進が困難になったため、それを大黒柱とする中期目標の達成も厳しいとの意見が多々された。2012年9月14日の「革新的エネルギー・環境戦略」には、「2020年時点の温室効果ガス排出量は、原発の稼働が確実なものではないことからある程度の幅で検討せざるを得ないが、一定の前提をおいて計算すると、5~9%削減(1990年比)となる」と明記された。

² 日本の原発の発電単価(8.9円/kWh以上)から資本費を差し引くと6.4円/kWh以上となる(Energy and Environment Council 2012b, p.14)。また、原発の燃料費は使用済み燃料を直接処分するモデルで、バックエンド費用も含めて1.0円/kWhとされる(コスト等検証委員会報告書2011, p.39)。

³ Energy and Environment Council (2012a)を参照。

⁴ Energy and Environment Council (2012c)を参照。

2012年12月16日に行われた衆議院選挙では原発問題は優先順位の高い争点とはならず、与党民主党が大敗し保守の自由民主党(安倍晋三首相)が政権を奪還した。ただ、新政権のエネルギー政策は本稿執筆時点でいまだ明確になっていないため、以下では前政権の「3つの選択肢」を参照資料として分析を進める。

3. エネルギー・環境会議の「3つの選択肢」

前政権でまとめられた「3つの選択肢」では、発電電力量に占める原子力比率 0%、15%、20~25%という3つのシナリオについて、4つの研究機関の試算が示された。これらが本研究における重要な参照資料となる。分析を行ったのは国立環境研究所、大阪大学・伴金美教授、慶応義塾大学・野村浩二准教授、地球環境産業技術研究機構(RITE)の4者である。

電源構成や再生可能エネルギー導入量などの前提条件は4者間で共通とし、表1に示した電源構成に基づいて、可能な限り比較可能なものとなるよう各経済モデルをチューニングすることが求められた(Ban 2013)。ちなみに、2030年までの自然体ケースとは、震災前の電源構成で推移し、現状の傾向を超える追加的な省エネ対策等は行われないと仮定したケースを意味する。表1によれば、発電電力量は2030年まで大きく変わらず、シナリオ間での違いは原発比率、火力電源構成、再生可能エネルギーの導入比率に見られる。

表2に示すように「3つの選択肢」には、表1の設定に基づいて4者が分析を行った結果とともに、3つのシナリオの電源構成、経済指標、CO₂排出量などが要約表として示されている。

表1 経済モデルにおけるチューニングのための設定値(2030年時点)

	2010年	2030年				
		自然体	0シナリオ	15シナリオ	20シナリオ	25シナリオ
発電電力量(兆 kWh)	約 1.1	1.1240	1.1014	1.1320	1.1328	1.1354
原発比率	26%	24%	0%	15%	20%	25%
火力発電比率	63%	65%	62%	54%	48%	48%
石炭	24%	26%	20%	20%	17%	17%
LNG	29%	32%	37%	29%	26%	26%
石油	10%	7%	6%	5%	5%	5%
再生エネ比率	10%	10%	38%	31%	31%	26%
太陽光	-	0%	8%	7%	7%	6%
風力	-	0%	10%	7%	7%	4%
水力・地熱	-	9%	16%	14%	14%	14%
バイオマス	-	1%	4%	3%	3%	3%
CO ₂ 排出量(百万 tCO ₂)	-	999	836	825	795	789

出典:Ban(2013, p.38)より作成。ただし、発電電力量の単位と2010年の電源構成は表2にもとづく。

注: 本稿の後の分析では20%と25%のシナリオをひとつにまとめて取り扱う。

「革新的エネルギー・環境戦略」では再生可能エネルギーの普及のための政策を具体的に挙げているわけではない。しかし、2011年夏に成立した再生可能エネルギー特別措置法(日本版 feed-in tariff 制度、FIT)が、2012年夏から実施に移され、すでに現在までの短期間で相当の普及成果を示

している。これが、2030年までの再生可能エネルギー普及措置の中でも大きな役割を果たすと考えられる。この制度は民間資金で建設された再生可能エネルギー施設から生産された電力を、政府が定めた価格で電力会社が(原則として)全量買い上げ、電力消費者が追加費用を賦課金(サーチャージ)の形で負担するものである。つまり、第一義的には民間資金による再生可能エネルギー建設投資を促すものと言うことができる。

表2 シナリオごとの2030年の姿(総括)

		2010年	2030年				
			ゼロシナリオ		15シナリオ	20~25シナリオ	
			追加対策前	追加対策後			
電源構成	原発依存度	26%	0% (-25%)	0% (-25%)	15% (-10%)	20-25% (-5%~-1%)	
	再生可能エネルギー	10%	30% (+20%)	35% (+25%)	30% (+20%)	30-25% (+20-+15%)	
	火力	63%	70% (+5%)	65% (+0%)	55% (-10%)	50% (-15%)	
	石炭	24%	28% (+4%)	21% (-3%)	20% (-4%)	18% (-6%)	
	LNG	29%	36% (+7%)	38% (+9%)	29% (+0%)	27% (-2%)	
	石油	10%	6% (-4%)	6% (-4%)	5% (-5%)	5% (-5%)	
省エネルギー量	発電電力量(兆kWh)	約1.1	約1(1削減)	約1(1削減)	約1(1削減)	約1(1削減)	
	最終エネルギー消費量	3.9億kL	3.1億kL	3.0億kL	3.1億kL	3.1億kL	
原子力	原発依存度	26%	0% (-25%)	0% (-25%)	15% (-10%)	20-25% (-5%~-1%)	
エネルギー安全保障の強化	化石燃料依存度	63%	70% (+5%)	65% (+0%)	55% (-10%)	50% (-15%)	
	化石燃料輸入額(一次エネルギー供給ベース)	17兆円	17兆円	16兆円	16兆円	15兆円	
地球温暖化問題解決への貢献	再生可能エネルギー比率	10%	30% (+20%)	35% (+25%)	30% (+20%)	30-25% (+20-+15%)	
	非化石電源比率	37%	30% (-5%)	35% (+0%)	45% (+10%)	50% (+15%)	
	火力発電(コジェネを含む)の石炭:ガス比率	1:1.2	1:1.3	1:1.8	1:1.5	1:1.5	
	温室効果ガス排出量(1990年比)	2030	-	-16%	-23%	-23%	-25%
		2020	-	+0%(原発0%), -5%(原発14%)	-0%(原発0%), -7%(原発14%)	-9%(原発21%)	-10-11%(原発23-26%)
	発電コスト(円/kWh)	8.6	-	15.1(+6.5)	14.1(+5.5)	14.1(+5.5)	
	系統対策コスト(兆円、2030年までの累積)	-	3.4	5.2	3.4	3.4-2.7	
	省エネ投資(兆円、2030年までの累積)	-	80(節約額60)	100(節約額70)	80(節約額60)	80(節約額60)	
家庭の電気代(二人以上世帯の平均)							
	国立環境研究所	1.0	-	1.4	1.4	1.4	
	大阪大学・伴教授		-	1.5	1.4	1.2	
	慶應義塾大学・野村准教授		-	2.1	1.8	1.8	
	地球環境産業技術研究機構(RITE)		-	2.0	1.8	1.8	
実質GDP							
	国立環境研究所	2010年 511兆円	636(2030 BAU)	628	634	634	
	大阪大学・伴教授		624(2030 BAU)	608	611	614	
	慶應義塾大学・野村准教授		625(2030 BAU)	609	616	617	
	地球環境産業技術研究機構(RITE)		609(2030 BAU)	564	579	581	

出典:Energy and Environment Council(2012a)、p.14より作成。

注:表1と表2は異なる資料に基づくもので、値が完全には一致しないものもある。

電気代や実質GDP等の値は4者の計算結果として表2に示されている。ただし、4者の分析は「自然体ケース」とのギャップとして経済的影響が示されている。しかしながら、最終的な報告書においては「自然体ケース」に関する説明が十分になされていないこと、重要なのは政府が提示した3つのシナリオのいずれを選ぶかという点であることから、ここでは各シナリオ間の乖離に着目して解釈する。

ここで、自然体シナリオと3つのシナリオとの違いは、主にCO₂排出量制約の違いに由来している。自然体シナリオと比べて3つのシナリオではCO₂排出量を抑え、再生可能エネルギー導入量を増やす設定となっており、そのことが電気代を高め実質GDPを悪化させている(Ban 2013、p.39)。いずれの分析でも原発が0%となるシナリオ(ゼロシナリオ)において実質GDPの減少幅と電気代の上昇幅が最も大きく現れているが、実際にはシナリオごとに見れば影響に大きな差があるわけではない。

表2の数値に基づいて、「25シナリオ」を基準にした家庭の電気代との差と、2010年から2030年までの電気代の上昇率を表3に示した。彼らの計算結果が公表された時に、新聞などでは脱原発すれば電気代が2倍になる(月あたり1万円の電気代が2万円になる)などと報じられたが、実際には3つのシナリオではいずれも電気代は上昇するのであり、シナリオ間で電気代にはそれほど大きな違いはない。2010年から2030年までの間にこの水準まで電気代が上がるとすれば年あたりの上昇率は1.7~3.8%程度である。

表3 2030年の電気代の差と年あたり上昇率

	電気代の差(2030年、万円/月)			電気代の上昇率(%/年)		
	ゼロシナリオ	15シナリオ	25シナリオ	ゼロシナリオ	15シナリオ	25シナリオ
国立環境研究所	0	0	0	1.7%	1.7%	1.7%
大阪大学・伴教授	+0.3	+0.2	0	2.0%	1.7%	0.9%
慶應義塾大学・野村准教授	+0.3	0	0	3.8%	3.0%	3.0%
地球環境産業研究機構(RITE)	+0.2	0	0	3.5%	3.0%	3.0%

出典:表2より筆者計算

表4 2030年の実質GDPの差と年成長率

	実質GDPの差(2030年、兆円)			年成長率(%/年)		
	ゼロシナリオ	15シナリオ	25シナリオ	ゼロシナリオ	15シナリオ	25シナリオ
国立環境研究所	-6	0	0	1.04%	1.08%	1.08%
大阪大学・伴教授	-6	-3	0	0.87%	0.90%	0.92%
慶應義塾大学・野村准教授	-8	-1	0	0.88%	0.94%	0.95%
地球環境産業研究機構(RITE)	-17	-2	0	0.49%	0.63%	0.64%

出典:表2より筆者計算

表2に示されたシナリオごとの2030年における実質GDPの差を、原発25%シナリオを基準として示したものが表4である。分析プロジェクトに参加した伴教授によれば、「興味深いのは、「0シナリオ」から「25シナリオ」を比較すれば、RITEの試算結果を除いて、原発比率の違いはGDPへの影響に大きな差異をもたらさないことである」、「すなわち、「0シナリオ」を選択しても、「25シナリオ」と比較すれば、2030年での減少幅は高々6兆円に過ぎないことになる」(Ban 2013、p.39)。年成長率の落ち込みもごくわずかである。

4. 温室効果ガス排出制約と環境税制改革の二重の配当

福島事故の後、原発推進政策が挫折したことと、実際に日本で多くの原発が停止して火力発電量が増加していることから、温室効果ガス削減の中期目標(2020年までに1990年比25%)の達成が困難であるとの指摘が相次いだ。しかし、CO₂排出量削減のための政策は原発と再生可能エネルギーの推進に限られるわけではなく、「炭素価格」(carbon pricing)という考え方を積極的に採用してゆく必要がある。温室効果ガスによる環境問題を外部不経済の問題として把握するならば、化石燃料には外部不経済を内部化すべく、より高い価格の設定が求められるのである。化石燃料の価格が上昇すれば、それを利用する企業や家計ではエネルギーの節約や、効率的な機器への買い換えが進むはずである。EUではすでに排出枠取引制度が導入され、火力発電部門および産業部門においてEU共通の炭素価格が成立している。

炭素価格の設定は、炭素税の導入によっても可能である。炭素税の場合、政府が得た税収は温暖化対策の補助金として支出すべきだという考え方が日本では有力であるが、それに対して税収中立型の環境税制改革という考え方がある。炭素税の税収を既存の税(所得税、法人税、賃金に上乗せされる社会保障負担など)の減税を通じて還元すれば、国民負担の増加には限らない。しかも、既存の税が経済に大きなゆがみをもたらしていたものならば、それが軽減されることによって実質GDPや雇用に好ましい影響が生じる可能性もある。これを、第一の配当(環境の改善)と第二の配当(他の経済指標の改善)という意味で、「環境税制改革の二重の配当」と呼ぶ⁵。このような政策の効果についても検討が必要となろう。

ところで、表2の原典の脚注4には「価格の上昇効果と節電の効果の双方を勘案したもの。また、経済モデル分析では、省エネに伴う経済的負担を炭素税で表現しており、エネルギー価格にはその炭素税が含まれている。この表中の電気代もそのような炭素税を加味した金額になっていることに留意が必要」と書かれている。つまり、「3つの選択肢」のための分析を行った4者のモデルにおいて、省エネルギーの効果を検討する上で、モデルの中では「炭素税」が設定されていたということである。この税がどのように還元されるかについては、4者の分析では明示されていないが、それによって経済的影響は大きく異なってくる。ゆがみのある既存税の減税に当てられれば「二重の配当」が生じるが、家計所得に移転するような設定であれば「二重の配当」は生じない(この点について詳しくはBarker et al 2009を、現在行われている税収還元方式についてのレビューはCambridge Econometrics 2013を参照)。

脱原発に加えて炭素税がモデルに含まれると、影響分析の設定と解釈が複雑なものとなるが、すでに「3つの選択肢」の分析では事実上そのような設定になっている。その際、明示的にCO₂排出制約をシナリオの選択肢に含め、同じ制約のもとで政策の比較ができるようにすることには大きな意義がある。

⁵ 「二重の配当」のメカニズムについて、詳しくはUNESCAP(2012)およびPark(2009)を参照。

本研究で用いる E3MG モデルを開発したケンブリッジ・エコノメトリクスは、それに先立つ欧州版の E3ME モデル(An energy-environment-economy model of Europe)を駆使して、EU における環境税制改革や排出枠取引制度などの低炭素政策の分析を先駆的に行い、「二重の配当」を巡る議論にとって重要な役割を果たしてきた(例えば、Andersen and Ekins 2009; Ekins and Speck 2011)。これをグローバルな規模にまで拡張した E3MG モデルは、すでに日本の温暖化対策の分析に応用されているが(Lee et al. 2012)、本研究も、アジアにおけるエネルギー政策および気候変動防止政策にとっても重要な意味を持つものとなりうる。

5. E3MG モデルを用いた分析

本研究ではケンブリッジ・エコノメトリクスとケンブリッジ大学が開発した E3MG モデル(Energy-Environment-Economy Model at the Global level)を用いる。本節では、その特徴を「3つの選択肢」の分析に用いられた他のモデルとの比較において簡単に論じる。モデルの詳細は補論 B に示す。

「3つの選択肢」のための分析を行った 4 者はいずれも新古典派経済理論に基づく応用一般均衡モデル(Computable General Equilibrium, CGE)を用いて分析を行っている。一般に、CGE 分析では全ての市場における価格調整と需給均衡が前提とされ、労働市場においても完全雇用(非自発的失業がない状態)が想定されている。従って、経済指標は主に資源賦存量や労働供給量などの供給側の条件によって決まりやすく、政策変化による消費や投資の増加が経済活動の底上げにつながるとか雇用状況を改善するといった示唆は得られにくい⁶。

しかし現実には日本経済は「失われた 20 年」とも言われる長期にわたる景気低迷期にあり、脱原発により再生可能エネルギーの必要投資額が大きくなるとしても、それが有効需要を押し上げて経済にプラスの影響をもたらす可能性がある。こうした効果を分析するには、有効需要の理論に基づくマクロ計量モデルを用いることが有用である。

また、前節で述べた「環境税制改革の二重の配当」の可能性もある。これを分析するには、炭素税のみならず所得税・法人税・社会保障負担などの詳細な仕組みを持ったモデルが必要である。さらに、現在は国際的な経済相互依存が深化しており、脱原発政策や環境税制改革が日本経済に与える影響は、企業の競争条件の変化や輸出入の増減などをつうじて決まってくる。そのため、諸外国との貿易構造も再現したモデルが望ましい。

E3MG モデルは有効需要の原理に基づく多部門マクロ計量モデルであり、詳細な税制構造を有し、しかもグローバルな多国間モデルであるため、上記の点に着目した分析をする上でもきわめて強力なツールである。

本研究は、この E3MG モデルを用いて、いくつかの温室効果ガス排出制約の下で、原子力比率に

⁶ CGE モデルにおいても、労働市場など一部の市場において価格・賃金の硬直性をモデル化し失業や需給不均衡を分析したものも存在する。とはいえ、「3つの選択肢」を読む限り、4 機関の分析において失業などは焦点とされていない。

関する 3 つのシナリオの利害得失を比較するものである。次節以降で、シナリオの条件設定を明らかにし、分析結果を説明してゆく。本論を簡潔化すべく、E3MG モデルの詳細については補論 B で詳述する。

6. 各シナリオの解説

私たちのアプローチは、前節で述べた 4 機関のものと同様のシナリオ分析である。表 5 に、2030 年の発電量構成に占める原子力比率(0%、15%、25%)と、1990 年比の CO₂ 排出量の目標(無し、-10%、-15%、-25%)に基づく 12 のシナリオを定義した。原子力比率を 25%に保ち、CO₂削減制約のないシナリオ(N25Cn)を「参照シナリオ」とする。

参照シナリオは 2012 年版の World Energy Outlook (IEA 2012)における経済・エネルギー見通しとも整合的である。IEA(2012)の数値は 2030 年の原子力比率を 20%程度としているので、IEA の既存政策シナリオは N25Cn と N15Cn の中間にある。私たちはこの IEA シナリオの結果を E3MG モデルの分類に合致するよう調整し、参照シナリオのキャリブレーションに用いた。

表 5 各シナリオの定義

2020 年の CO ₂ 削減率 2030 年の原子力発電比率	CO ₂ 制約なし	10% 削減	15% 削減	25% 削減
原子力 25%	N25Cn	N25C10	N25C15	N25C25
原子力 15%	N15Cn	N15C10	N15C15	N15C25
原子力 0%	N00Cn	N00C10	N00C15	N00C25

注) CO₂削減率は 2020 年における 1990 年比の目標に相当

分析は 2013 年から 2030 年(18 年間)について行う。各シナリオについてのモデル入力値を要約すれば、以下のとおりである:

- ・発電量構成比
- ・CO₂排出削減目標
- ・発電所への必要投資額
- ・発電コストへの影響
- ・炭素税収の還元方法

これらは補論 A で詳しく説明されるが、要するに、発電量構成比と CO₂削減目標は表 5 のシナリオ区分名称に合致し、必要な投資額と発電コストは示したエネルギー・環境会議の示した値(表 2 に記載)を用いている。なお、発電部門でのエネルギー消費量は外生的に定められているので、モデル上は発電部門以外の家庭や企業部門に対してのみ、2020 年に CO₂排出削減目標が達成されるよう炭素税が課されるものとして取り扱う。ただし、燃料価格に関する基本的な仮定に対応して、2020 年以

降は炭素税率が毎年 5%ずつ上昇するものとした。従って、2020 年以降の CO₂ 排出量はさらに減少しうる。この炭素税から生じる炭素税収は全て所得税減税によって相殺するものとする。

7. 結果

モデルの結果として、2030 年までの発電燃料の構成の選択が、日本の CO₂ 総排出量に大きな影響を与えることが示唆されている。追加的な政策がなければ、原子力比率が小さくなるほど CO₂ 排出量が増えるのは明らかである(表 6 の N15Cn および N00Cn を参照)。他方、日本の総排出量に上限が定められれば、発電部門以外の全ての部門に対し排出削減を促すために炭素税が課されることになる。火力発電の増加などによって発電部門の排出量が増えれば、他の部門は排出量をさらに削減せねばならず、炭素税率の上昇につながる。表 6 は、各シナリオで 2020 年の排出削減目標を達成するのに必要な炭素税率が示されている。

表 6 各シナリオの CO₂ 排出量および炭素税率

	2030 年の原子力比率	1990 年比 CO ₂ 削減率	2020 年炭素税率(円/tCO ₂)
N25Cn	25%	-3.8	0
N15Cn	10%	-2.7	0
N00Cn	0%	-1.1	0
N25C10	25%	-10.0	5,582
N15C10	10%	-10.0	7,462
N00C10	0%	-10.0	9,285
N25C15	25%	-15.0	14,773
N15C15	10%	-15.0	17,292
N00C15	0%	-15.0	20,262
N25C25	25%	-25.0	45,034
N15C25	10%	-25.0	49,801
N00C25	0%	-25.0	56,838

出典: E3MG (Cambridge Econometrics)の分析結果

注: 結果はエネルギー起源の CO₂ に関するもの。炭素税率は 2010 年価格。

CO₂ 制約無しのシナリオ(Cn 系)では、他の条件が同じであれば、原子力発電を減らし石炭・ガス火力発電を増やせば CO₂ 排出量が増えるという当然のことが示されている。この効果は無視できるものではなく、N25Cn と N00Cn を比較すれば 2020 年に 2.7%ポイントの差が生じることになる。2030 年における両シナリオ間の差はおよそ 2 倍になる。しかしながら、原子力比率 25%を維持したとしても、日本は 3 つの排出削減目標(10%、15%、25%)のいずれをも達成できない。

従って、目標達成のためには発電部門以外での削減を促すことになるが、これは炭素税率によって表される。CO₂を10%削減するのに必要な炭素税率は低いが、25%削減するのに必要な税率はかなり高くなる。特にN00C25シナリオにおいて炭素税率は56,838円/tCO₂に達する。

これらのシナリオ分析において、経済的影響の差は主に以下によって生じる：

- ・化石燃料の消費量と輸入量の変化
- ・電力価格の変化
- ・新規発電所への投資(補論Aを参照)
- ・CO₂削減目標達成に必要な炭素税率(上述)
- ・炭素税収の還元方法

Cn系のシナリオ(CO₂削減制約がない)について、GDPをはじめとする主要経済指標の差を表7に示した(物価水準以外はいずれも実質値)。上述の様々な要因から、原子力比率を小さくすることによるGDPのわずかな低下が見られる。それに対し、雇用はわずかに増加し、そのほとんどは投資財部門で生まれる(部門別の影響については後述)。これは、新規の発電所建設投資(とりわけ再生可能エネルギー)によるものである。また、脱原発により化石燃料輸入は増加する。また、例えばN00Cnにおいては、電力価格が上昇することにより一般物価水準が上昇し、実質所得と家計消費がわずかに減少する。

いずれにせよ、18年という分析期間を考えれば影響はごく僅かであり、マクロ経済的影響にはほとんど違いが生じないことには注意すべきである。

表7 原子力比率の抑制がマクロ経済にもたらす影響(2030年、N25Cnシナリオとの差、%)

	N15Cn (原子力15%)	N00Cn (原子力0%)
実質GDP	0.00	-0.04
雇用	0.01	0.07
消費	0.00	-0.38
投資	0.10	1.47
輸出	0.00	-0.01
輸入	0.08	0.43
物価水準	0.00	0.33
CO ₂ 排出量	2.65	6.42

出典：E3MG (Cambridge Econometrics)の分析結果

炭素税が課されると、燃料部門とエネルギー集約部門の生産額にマイナスの影響が及ぶ。しかしながら、炭素税は日本の政府に税収をもたらす、所得税の引き下げに用いて税の歪みを矯正することが

できる。表 8 に示すように、このような環境税制改革が GDP に与える効果は最大約 0.8%のプラスである(2030 年、N25Cn との差)。この場合、CO₂ 削減目標が大きく、炭素税率が高くなり炭素税収が大きくなるほど、GDP へのプラス効果は「二重の配当」によって大きくなる。

表 8 CO₂ 削減目標達成がマクロ経済にもたらす影響(2030 年、N25Cn シナリオとの差、%)

	N25C10 (-10%削減)	N25C15 (-15%削減)	N25C25 (-25%削減)
GDP	0.24	0.45	0.79
雇用	0.07	0.14	0.26
消費	0.34	0.67	1.20
投資	0.05	0.10	0.18
輸出	-0.02	-0.05	-0.09
輸入	-0.03	-0.01	0.06
物価水準	0.25	0.65	1.63
炭素税率 (yen/tCO ₂)	5,582	14,773	45,034

出典: E3MG (Cambridge Econometrics)の分析結果

表 9 原子力比率を 15%に引き下げた場合に、CO₂ 削減目標達成がマクロ経済にもたらす影響(2030 年、N15Cn シナリオとの差、%)

	N15C10 (-10%削減)	N15C15 (-15%削減)	N15C25 (-25%削減)
GDP	0.29	0.50	0.82
雇用	0.09	0.16	0.27
消費	0.43	0.75	1.25
投資	0.06	0.11	0.18
輸出	-0.02	-0.05	-0.10
輸入	-0.02	0.00	0.06
物価水準	0.33	0.73	1.79
炭素税率(yen/tCO ₂)	7,462	17,292	49,801

出典: E3MG (Cambridge Econometrics)の分析結果

表 10 原子力をゼロにした場合に、CO₂ 削減目標達成がマクロ経済にもたらす影響(2030 年、N00Cn シナリオとの差、%)

	N00C10 (-10%削減)	N00C15 (-15%削減)	N00C25 (-25%削減)
GDP	0.34	0.55	0.86
雇用	0.11	0.18	0.29
消費	0.50	0.81	1.33
投資	0.08	0.13	0.20
輸出	-0.04	-0.06	-0.12
輸入	-0.02	0.01	0.09
物価水準	0.40	0.81	1.95
炭素税率 (yen/tCO ₂)	9,285	20,262	56,838

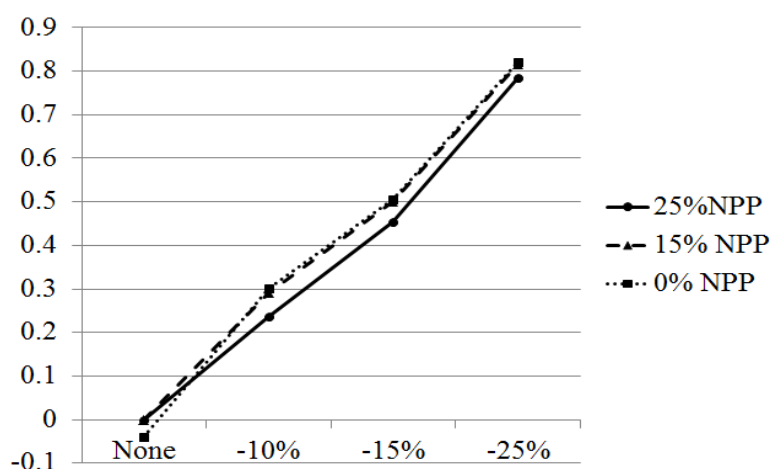
出典: E3MG (Cambridge Econometrics)の分析結果

他の経済指標に注目すれば、所得税減税によって家計の所得と支出が増加している。しかし、投資の多くを占める重工業(鉄鋼、セメント等)の炭素税負担によって、投資の増加はごく僅かとなる⁷。また、エネルギー価格の上昇により国際競争力が影響を受けるため、輸出も僅かに減少する。しかし、長期的には産業が効率性を改善することによって、輸出も回復に向かう。国際競争力の変化は製品輸入の増加にもつながるはずであるが、エネルギー消費量の減少により燃料輸入量が減少することから、輸入額の変化はごく僅かである。

また、GDP の増加とともに、雇用はわずかに増加、すなわち失業はわずかに減少する。

発電量に占める原子力比率が引き下げられた場合、より高い炭素税率による CO₂ 排出削減が必要となる(表 6 を参照)。しかしこのことは、所得税減税に活用できる炭素税収の増加をも意味する。その結果、それぞれの経済的への影響は好ましい方向に増幅されることになる(表 9 と表 10 を参照)。原子力比率がゼロとなれば炭素税率をさらに引き上げる必要が生じるが、「二重の配当」の効果と再生可能エネルギー比率の高まりによって、経済はさらに好転する。

図 1 各シナリオにおける実質 GDP への影響(2030年、N25Cn との差)



出典: E3MG (Cambridge Econometrics)の分析結果

⁷ 投資補助金や法人税減税によって税収還元を行えば、異なった効果が得られると考えられる。この点は今後の検討課題である。

部門別にみれば、エネルギー構成上の原子力比率を引き下げる政策によって利益を得るのは、ガス供給部門以外には、投資財を供給する部門である(表 11)。これらは、再生可能エネルギー設備の建設と、エネルギー効率の高い機器の供給に主に携わる部門であるから、驚くにはあたらない。不利になるのは家計消費に依存する部門である。なぜなら、家計の電気料金負担が増加すれば、他の消費財に支出できる所得が減少するためである。

この効果は、炭素税率が高くなることと、それに伴う税収還元によってある程度相殺される。消費者は所得税率の引き下げによって消費を増やすことができる。しかし、国際競争に晒されているエネルギー集約産業には不利になるかもしれない。これは、実際の環境税制改革の政策設計においては考慮すべき点である。例えば、エネルギー集約財に対する国境税調整の可能性と効果については検討に値する(Park et al. 2012, p. 4)。

表 11 産業部門別の生産額影響 (2030 年)

N00Cn 対 N25Cn (脱原発の影響)		N00C25 対 N00Cn (高い炭素税の影響)	
ガス供給 (Gas Supply)	8.3	宿泊配膳業 (Hotels & Catering)	6.5
金属製品 (Metal Goods)	3.2	その他企業サービス (Other Business Services)	3.9
機械工学 (Mech. Engineering)	3.1	通信 (Communications)	3.8
基礎金属 (Basic Metals)	0.9	繊維・衣料 (Textiles & Clothing)	3.4
電子 (Electronics)	0.4	農業 (Agriculture)	2.5
:		:	
通信 (Communications)	-0.4	電機工学 (Electrical Engineering)	0.2
繊維・衣料 (Textiles & Clothing)	-0.4	教育 (Education)	-0.2
小売(Retailing)	-0.4	機械工学 (Mech. Engineering)	-0.3
その他起業サービス (Other Business Services)	-0.2	基礎金属 (Basic Metals)	-0.6
宿泊業(Hotels & Catering)	-0.2	ガス供給 (Gas Supply)	-14.6

出典: E3MG (Cambridge Econometrics)の分析結果

8. 結論

本研究は原子力発電の割合に関する「3つのシナリオ」(0%、15%、25%)において実質 GDP や雇用などの経済指標にどのような違いが生じるかを、2020年の温室効果ガス削減目標を制約条件として、E3MGモデルを用いて定量的に分析・評価したものである。その際、追加的な政策措置として炭素税を導入し、その税収を所得税減税によって還元する税収中立型の環境税制改革が想定されている。

「3つのシナリオ」の参考資料として提示された4つの機関のCGE分析によれば、その差は僅かとはいえ、電気代および実質 GDP の観点からはゼロシナリオが最も好ましくない結果を示していた。し

かし本研究の分析結果によれば、ゼロシナリオで若干の雇用増(+0.08%)とごく僅かな GDP の低下が見られる。原発 15%シナリオでは GDP は全く変化しない。シナリオ間の差が僅かな理由は、原発ゼロシナリオでは、追加的な再生可能エネルギーの投資に伴う有効需要の増加が、雇用や実質 GDP を下支えするためである。これは従来の CGE モデルの分析結果とは大きく異なる点である。

一方、ゼロシナリオにおいて 2020 年の温室効果ガス削減目標(1990 年対比-25%)を達成するために必要な炭素税率は 56,000 円/tCO₂ を超える。日本の現行の「地球温暖化対策税」の税率(約 300 円/tCO₂)を考へても、政治的には実現が必ずしも容易ではない水準である。ただし、本研究ではこの税収は所得税減税に回され国民負担を増やさない「環境税制改革」が前提とされており、その結果によれば雇用と実質 GDP はむしろ炭素税なしのケースより改善している。すなわち「二重の配当」が生じる可能性が示唆されているのである。

本研究の分析結果によれば、脱原発をし、温室効果ガス削減の 25%削減目標を堅持したとしても、適切に実施するならば経済を好転させる政策を打ち出すことは可能である。従って、二つの政策の相互作用について慎重に検討した上で、今後の日本のエネルギー政策を策定する必要があると言える。

補論 A 新規発電所の投資コストの推計

発電量構成は外生的な想定値としてシナリオ分析に用いられる。この点についておもな情報源は「3つの選択肢」の英語版(The Energy and Environment Council 2012b)であり、以下で説明する仮定は特に断りの無い限りすべてこれに基づいて設定した。表 A1 は 2030 年の発電量の構成を示したものである。総発電量は 1000 兆ワット時(1000TWh)と仮定されるので、表 A2 に示すようにシナリオごとの電源別発電量を簡単に計算できる。

表 A1 2030 年の発電量の構成

	原子力 25%シナリオ	原子力 15%シナリオ	原子力 0%シナリオ
原子力	25	15	0
再生可能エネルギー	25	30	35
石炭	18	20	21
ガス	27	29	38
石油	5	6	6

出典: The Energy and Environment Council (2012b).

表 A2 2030 年の電源別発電量(括弧内は 2010 年値からの追加量) (TWh)

	2010 年	原子力 25%	原子力 15%	原子力 0%
原子力	290	250 (124*)	150 (0)	0 (0)
再生可能エネルギー	110	250 (140)	300 (190)	350 (240)
天然ガス	320	270 (0)	290 (0)	380 (80)
その他化石燃料	390	230 (0)	260 (0)	270 (0)

出典: The Energy and Environment Council (2012b)

注: 原発寿命を 40 年に制限した場合の追加量。

私たちの試算では、既存の原発に 40 年の運転年数制限が適用された場合、原発比率 25%を維持するためには原発を新設し、新規原発から 124TWh を発電する必要がある(「3つのオプション」に従い、15%シナリオは新設不要と仮定する)。全てのシナリオで再生可能エネルギーの増強が必要となるが、その追加量は原発が多く残存するシナリオほど小さくなる。天然ガス、火力、石炭を用いた火力発電所については既存設備が廃止されず、十分な発電設備容量が残存すると仮定する。このことは全てのシナリオに共通の仮定であり、シナリオ間の比較にはほとんど影響しない。ただし天然ガスについては、原発ゼロシナリオでは 60TWh を追加的に発電しうる新規設備が必要である。

電力部門が行うべき発電所建設投資額(粗固定資本形成と定義する)の水準は、各電源種別の資本コスト単価[yen/kWh]の想定値に、新規発電所によって生産される電力量を乗じて計算する。現実には、投資資金は操業前に一括して支出されるので、この方法は投資についてきわめて単純化されたアプローチと言わざるをえない。しかしこの方法によって、発電部門が借り入れる金額などについての厄介な仮定を置く必要がなくなる。それ以上に重要な点は、2030 年までの投

資費用と便益をきちんと対応づけて、モデルの計算結果にバイアスが生じないようにしていることである。例えば、2025年に新規発電所が建設された場合、実際には2025年に巨額の投資がなされ(これはプラスの経済効果をもたらす)、それ以降の長期間にわたって電気料金を通じてこの投資が回収される(例えば40年間、電気料金の上昇は経済にマイナスの影響を与える)。しかし、私たちは投資額のうち2030年までに発電によって資金が回収される部分だけを算入し、費用と便益が対応するようにしている。

新規発電所への投資額を推計する際の情報源も、「3つの選択肢」(英語版)である。この資料は以下の情報を示している:

- 電源別、新規発電所の発電単価[円/kWh]
- 既存発電所の発電単価(2010年)

この二つの値の差を、資本コスト(投資コスト)と見なす。2010年においてこれは、太陽光については28円/kWh、陸上風力は10円/kWh、バイオマスは2.4円/kWhである。

しかしながら、「3つの選択肢」(英語版)では風力や太陽光の費用が2030年までにさらに低下することも想定されている。これは投資コストの低下によるものと考えられるので、我々の計算上は、2010年と2030年のコストの平均値を用いる。つまり、太陽光の発電単価は16.5円/kWh、陸上風力の発電単価は9.8円/kWhとなる。

洋上風力については既存設備がほとんど存在しないので、データ上の2020年における陸上風力と洋上風力の差額を、陸上風力のコストに上乘せして求めた。その際、その差額は全て投資コストの差によるものとみなせば、洋上風力の投資コストは12.9円/kWhとなる。2030年までのコスト低下はごく僅かであると考えられる。

原子力比率ゼロのシナリオでは、ガス火力の比率が38%まで上昇するので、ガス火力発電所の追加が必要となる。この投資コストを1.0円/kWhと仮定する。それ以外の火力発電の水準は2030年において2010年水準を下回るから、追加的な投資は不要と仮定する。一部の発電所が退役した場合には、同種の他の発電所の設備利用率の上昇によって電力をまかなうものとする。シナリオが違って、これらの火力発電の電力比率はシナリオ間でほとんど違いがないから、この仮定が結果に大きな影響を及ぼすことはない。

原子力25%シナリオでは、原発の耐用年数を40年に制限すれば、ある程度の原発を新規建設する必要が生じる。投資費用の単価は2.5円/kWhとする。

各シナリオにおける陸上風力と太陽光のシェアは「3つの選択肢」(英語版)に示された値を用いる。洋上風力とバイオマスについては値が明示されていなかったため、残りの再生可能エネルギー発電量の半分ずつをこの二つの技術に割り当てる。年間1000TWhの総発電量をもとに、これらのシェアを発電量に変換したものと、投資費用単価が表A3に示されている。これによって、2030年における各電源の年間投資額を計算できる(表A4)。

以上の前提から、2013～2030年の総投資額を計算することができる。2013年には再生可能エネルギーからの発電はごく少ないので、それに対する投資額も少ない。しかし、この投資額は2030年に向けて直線的に増加する。従って18年間の投資総額は、A4に示した2030年の投資額を18倍し、2で割ったものとする(例えば、原発ゼロシナリオでは2685[億円/年]×18[年]÷2≒24.2[兆円])。ただし、新規原発については耐用年数40年ルールに基づいて新規発電所を整備することを想定した、若干異なる計算方法をとっている(その結果、2.2兆円の投資となる)。投資総額は表A4に示す。

表 A3 新規追加発電量と投資費用単価、2030年

	原子力 25% (TWh)	原子力 15% (TWh)	原子力 0% (TWh)	投資費用単価 (円/kWh)
原子力	124	0	0	2.5
太陽光	62.8	62.8	68.3	16.5
陸上風力	62.0	62.0	86.0	9.8
洋上風力	7.6	32.6	42.85	12.9
バイオマス	7.6	32.6	42.85	2.4
天然ガス	0	0	60	1.0
総量	264	190	300	

Source: The Energy and Environment Council (2012b)

表 A4 シナリオ別追加投資額、2030年

10 億円/年	原子力 25%シナリオ	原子力 15%シナリオ	原子力 0%シナリオ
原子力	310	0	0
太陽光	1036	1036	1127
陸上風力	608	608	843
洋上風力	98	421	553
バイオマス	18	78	103
天然ガス	0	0	60
総額	2070	2143	2685

出典: The Energy and Environment Council (2012b).

表 A5 シナリオ別追加投資総額、2013～2030年

	新規発電所	送電網整備	エネルギー効率化	総計
原子力 25%	18.0 兆円 (再生 15.8, 原発 2.2)	3.0 兆円	80 兆円	101.0 兆円
原子力 15%	19.3 兆円	3.4 兆円	80 兆円	102.7 兆円
原子力 0%	24.2 兆円	5.2 兆円	100 兆円	129.4 兆円

注: 値は筆者による計算(上述)。送電網とエネルギー効率化の投資額は本文表2に示された値に等しい。

表5は新規発電所への投資に加え、送電網への投資額(3～5兆円)とエネルギー効率化(80～100億円)を、「3つの選択肢」(英語版)に基づいて示したものである。これらの費用を2013年～2030年にわたって均等に分割し、マクロ経済モデルの投資額に加算する。他の試算との比較という観点から、電気料金への影響は本文表2の値「発電コスト」をそのまま用いる。これらは新規発電所のコストを含むものと考えられる。これに加えて、送電網やエネルギー効率化のコストを

回収するために、これらの金額を 2030 年までの電力消費量で割った金額を、電気料金の単価に上乗せする。2010 年の「発電コスト」は 8.6 円/kWh であるのに対し、2030 年には原子力ゼロシナリオで 15.1 円/kWh (+6.5 円/kWh)、原子力 15%および 25%のシナリオで 14.1 円/kWh (+5.5 円/kWh) であり、その差はわずか 1 円/kWh である。ちなみに、上記の表 A4 の投資総額を 1000TWh で割れば、発電所建設単価の差は 0.56 円/kWh ないし 0.64 円/kWh であり、大まかに一致することからこの手続は妥当なものであろう。表 A6 は電気料金に上乗せされるべき発電単価、送電網整備単価、エネルギー効率化単価を示している。

表 A6 発電単価、送電網整備単価、エネルギー効率化単価 (円/kWh)

	発電単価 (うち新規)	送電網整備	エネルギー効率化	合計 (原子力 25%との差)
原子力 25%	14.1 (2.07)	0.17	4.44	18.7 (-----)
原子力 15%	14.1 (2.15)	0.19	4.44	18.7 (+0.0)
原子力 0%	15.1 (2.71)	0.29	5.56	21.0 (+2.2)

出典:筆者による計算

注:発電コストは表 2 の値。新規発電設備の単価は表 A5 より計算。炭素税は発電部門に影響しないものと仮定。

ところで、重要な点として、我々のモデルでは自動的な「クラウドイングアウト効果」(一部の投資が増加しても、結局は他の投資を押しつけて投資額全体が変化しないこと)が仮定されておらず、貿易や生産額全体の変化に反応して投資額が変化しうる。

エネルギー構成の変化は発電部門における CO₂ 排出量を決定づける。しかし、それだけで削減目標が達成されない場合には、家庭や企業も削減をせねばならない。これは、Lee et al. (2012)での手法と同様に、発電部門以外に炭素税を課すものとして取り扱う。炭素税率は序々に上昇して 2020 年の削減目標をちょうど達成し、その後は名目価格で年率 5%ずつ上昇することで、排出量の上昇を抑えるものとする。

炭素税の税収は所得税を引き下げるために用いる。つまり、「税収中立型の環境税制改革」であり、増税と言うよりは(所得からエネルギー消費への)課税のシフトとなる。

計算を単純化するために、分析上は他の部門に課された炭素税は電力需要や必要投資額に影響しないものと仮定する。現実には燃料転換や GDP 水準の変化による電力需要や必要投資額の変化がありうる。しかしながら、本研究の計算結果によれば、その差は投資に影響しないほど僅かであると考えられる。

補論 B E3MG モデルの概要

イントロダクション

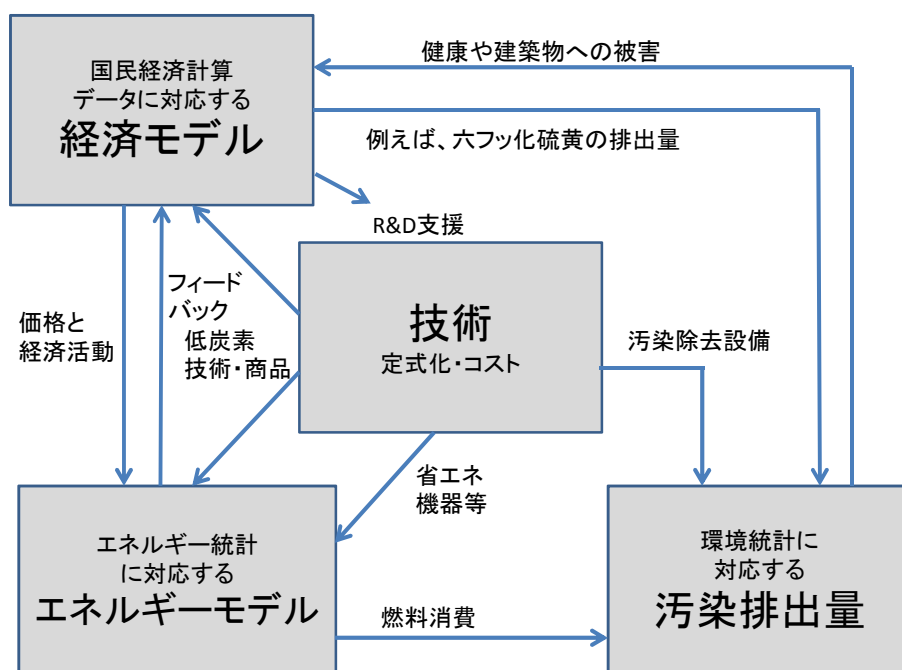
補論 A では、分析に用いた E3MG モデルの概要について可能な限り簡潔に説明する。より詳しくは、Barker et al (2005)およびウェブサイト(www.e3mgmodel.com)を参照されたい。

モデルの基本構造

E3MG モデル(Energy-Environment-Economy Model at the Global level)はケンブリッジ・エコノメトリクスとケンブリッジ大学が主導する国際チームによって開発された、コンピュータを用いた経済分析ツールである。このモデルはマクロ計量モデルであるが、エネルギー・環境・経済の各分野の動向や政策を統合的に扱えることがその特徴である。このモデルの基本的目的は、とりわけ長期的に持続可能なエネルギー利用を達成する政策について、政策評価を行うことである。しかしながら、このモデルが用いている計量経済学的定式化によって、短期的な移行における効果も把握することが可能である。

現在の E3MG のバージョンは 22 の国や地域からなるが、本分析では日本だけに注目している。E3MG の基本構造は図 B1 に示す。モデルはエネルギー需要と排出量を経済活動と関連づけている。燃料需要は価格と経済活動によって決まるが、これらはエネルギー供給部門を通じて経済活動にフィードバックされる。エネルギーの燃焼によって温室効果ガスが排出される。

図 B1 E3MG 内部の相互作用メカニズム



E3MG の経済モデルは国民経済計算を完全に反映させたものである。これは、ケンブリッジ大学の Richard Stone が定式化し、European Communities et al (2009)の中で公式発表されたものである。E3MG の基本的な特徴として、投入産出関係をもつ 42 の経済部門への詳細な分割があげられる。異なる産業部門が、異なる燃料を、異なる程度で使用しており、エネルギー消費のパターンがどの程度変えられるかも異なることから、この点は炭素税をモデル化する上で非常に重要である。

E3MG のエネルギーモデルにおけるエネルギー需要の取り扱いは、ほとんどがトップダウン方式である。計量経済学的に推計された方程式は、総エネルギー需要と、4 つの燃料種別(石炭、石油、天然ガス、電力)の需要である。22 のエネルギー消費部門のエネルギー需要は、経済活動水準、相対価格、技術指標の関数として表される。このモデルは全ての方程式を同時に解き、各消費部門について、個別の燃料種の合計と、総エネルギー需要量を一致させる。経済モデルへのフィードバックは投入係数の調整と家計エネルギー需要の調整によって行われる。

「トップダウン方式」の例外は発電部門である。なぜなら新技術の構造方程式は過去のデータによって推計できないからである。ただし、本文第 6 節で説明したように、今回の分析では電力部門は外生的なものとして扱われている。

排出量は燃料需要量に対して固定的な排出係数を乗じて計算される。非エネルギー起源の排出量もモデルには組み込まれており、グローバルな排出総量が計算できるが、本論文では外生変数として扱っている。

E3MG は部門別の技術進歩に関する内生的な指標を有する。モデルで用いられる技術水準指数は Lee et al. (1990)を応用したもので、R&D 投資額で調整された累積投資額の関数である。内生的な技術進歩によって、エネルギー需要や国際貿易、価格形成、労働市場など、いくつかの方程式集合が影響を受ける。

データソースとモデルの方程式

詳細に部門分割された計量経済モデルである E3MG は膨大なデータの inputs を必要とする。主に国際的なデータセットに基づいて、1970 年から 2010 年までをカバーする巨大な時系列データベースを構築した。日本に関する主要な経済データの情報源は OECD Structural Analysis Database であるが、それ以外のマクロレベルの指標は IMF と世界銀行による。データに欠落がある場合は各国のデータを用いて埋め合わせている。主なクロスセクション・データ(産業連関表と二国間貿易フロー)は OECD による。

主なエネルギーデータの情報源は IEA である。CO₂ 排出量も IEA の値と整合的なものとした。

E3MG は 22 種の方程式集合からなる(それぞれが部門別・国別に細分化されている)。これらは GDP、価格、労働市場、およびエネルギー需要などの構成要素を表している。推定方式は、これまでの時系列計量分析の蓄積を応用して、動学的な関係を誤差修正モデル(error correction model, ECM)によって定式化し、動的に長期的な解へと収斂させるような方法をとっている。

方程式の関数型は共和分および誤差修正モデルに基づくもので、とりわけ Engle and Granger (1987)および Hendry et al (1984)によって提唱されたものである。要するに、この過程は2段階となっている。第一段階は水準の関係についてであり、経済理論と事前の理由付けに基づいて選択された変数の間の共和分関係の存在確認が試みられる。例えば労働需要に関しては、変数のリストには実質生産額、実質賃金コスト、労働時間、エネルギー価格、および技術進歩に関する二つの指標が含まれる。共和分関係が存在すれば、第二段階として誤差修正モデルを用いた回帰分析が行われる。これは、第一段階を通過した全ての変数に関して一階の差分をとった動学的推定式であり、被説明変数のラグ、外生変数の差分のラグ、および誤差修正項(第一段階の回帰分析からの残差のラグ)を含んでいる。

E3MG を用いたこれまでの分析

E3MG は過去数十年間にわたり開発が続けられてきた。現在では EU レベルで政策分析に採用され、例えば EU が温室効果ガス削減目標を 30%にした場合の影響に関する 2010 年の欧州委員会報告書(Communication)に用いられている(European Commission, 2010)。また、このモデルは各種の国際的な気候変動政策や、英国の低炭素戦略を評価するのにしばしば用いられている(Barker et al. 2005, 2006, 2008; Barker and Scricciu 2009; Dagoumas and Barker, 2010)。また最近では IEA の 450ppm シナリオ(IEA, 2010)を評価するために活用された(Barker et al. 2012, forthcoming)。

日本については、2020 年までに GHG を 1990 年比で 25%削減するとした日本のコペンハーゲン誓約(Lee et al. 2012)に関する経済的コストの分析に用いられた。その結果は、この政策は僅かな経済的費用をもたらすが、炭素税の税込還元方式を効率的なものとするれば、それを僅かな経済的便益に変えることができる、というものである。

CGE モデルとの比較

対象とする地理的範囲や会計構造において、GTAP モデル(Hertel 1999)のような CGE モデル E3MG との間には多くの類似点がある。しかしこれらの間には、経済主体の行動様式や市場構造の取り扱いにおいて大きな違いがある。CGE モデルでは、労働市場を含む全ての市場で完全な価格調整と需給均衡が仮定される。言い換えれば、非自発的な失業はあり得ない。他方、E3MG では価格はマークアップ原理(コストに利潤を上乗せする方式)で決定され、賃金は使用者・被用者間での賃金交渉によって決まると想定されている。価格調整が硬直的で、市場の不均衡が生じることにより、有効需要(消費、民間投資、政府支出)が総生産額に重要な影響を与える構造となっている。

脱原発シナリオに関する 4 機関の分析がいずれも CGE モデルを用いていることから、彼らと私たちの分析の性質の違いに注意しておく必要がある。詳しくは、日本の気候変動政策を分析した論文で詳しく論じたので、参照されたい(Lee et al. 2012)

参考文献

- Andersen, MS and P Ekins ed. (2009) *Carbon-Energy Taxation, Lessons from Europe*, Oxford, 2009
- Ban, K (2013) ‘The relationship between energy policy and economic growth’, *Keizai Seminar*, No. 669, pp. 35-41 [in Japanese] (伴金美(2013)「エネルギー政策と経済成長の関係——経済モデルによる検証」『経済セミナー』No.669, pp. 35-41.)
- Barker, T, H Pan, J Köhler, R Warren and S Winne (2005) ‘Avoiding dangerous climate change by inducing technological progress: scenarios using a large-scale econometric model’, chapter 38 in Schellnhuber, HJ, W Cramer, N Nakicenovic, T Wigley and G Yohe (Eds.) *Avoiding Dangerous Climate Change*, Cambridge University Press.
- Barker, T, H Pan, J Köhler R Warren and S Winne, (2006) ‘Decarbonizing the Global Economy with Induced Technological Change: Scenarios to 2100 using E3MG’. In Edenhofer, O, K Lessmann, K Kemfert, M Grubb, and J Köhler (eds) *Induced Technological Change: Exploring its Implications for the Economics of Atmospheric Stabilization*, Energy Journal Special Issue on the International Model Comparison Project.
- Barker, T, T Foxon and SS Scricciu (2008), ‘Achieving the G8 50% target: modelling induced and accelerated technological change using the macro-econometric model E3MG’, *Climate Policy Special Issue on ‘Modelling long-term scenarios for low-carbon societies’*, Volume 8, pp.S30-S45.
- Barker, T and SS Scricciu (2009) ‘Unilateral climate change mitigation, carbon leakage and competitiveness: an application to the European Union’, *International Journal of Global Warming*, Volume 1, Number 4, pp.405–417.
- Barker, T, S De-Ramon and H Pollitt (2009) ‘Revenue recycling and labour markets: effects on costs of policies for sustainability’, in (eds) V. Bosetti, R. Gerlagh and S. Schleicher, *Modelling Transitions to Sustainable Development*, Elgar, Cheltenham, UK.
- Barker, T, A Anger, U Chewpreecha and H Pollitt (2012, forthcoming) ‘A new economics approach to modelling policies to achieve global 2020 targets for climate stabilisation’, *International Review of Applied Economics*, special issue on ‘Economic policies of the new thinking in economics’, Routledge.
- Cambridge Econometrics (2013, forthcoming) *An appraisal of carbon pricing revenue recycling options*, published by the International Council on Mining and Metals.
- Cost Estimation and Review Committee (2011) ‘The Report of the Cost Estimation and Review Committee’, The Energy and Environment Council, the Cost Estimation and Review Committee 2011.12.19. [in Japanese] (コスト等検証委員会(2011)『コスト等検証委員会報告書』エネルギー・環境会議、コスト等検証委員会、平成 23 年 12 月 19 日)

- Dagoumas, A. and T Barker (2010) 'Pathways to a low-carbon economy for the UK with the macro-econometric E3MG model', *Energy Policy*, Volume 38, Issue 6, pp.3067-3077.
- The Energy and Environment Council (2012a) 'Options for Energy and the Environment' on 29th July 2012 [in Japanese] (エネルギー・環境会議(2012a)『エネルギー・環境に関する選択肢』平成 24 年 6 月 29 日)
- The Energy and Environment Council (2012b) 'Options for Energy and the Environment, The Energy and Environment Council Decision on June 29, 2012' [Outline, in English], National Policy Unit, July 2012
- The Energy and Environment Council (2012c) 'Innovative Strategy for Energy and the Environment' on 14th Sep. 2012 [in Japanese] (エネルギー・環境会議(2012b)『革新的エネルギー・環境戦略』平成 24 年 9 月 14 日)
- Ekins, P and S Speck ed. (2011) *Environmental Tax Reform (ETR), A Policy for Green Growth*, Oxford, 2009
- Engle, RF and CWJ Granger (1987) 'Cointegration and error correction: representation, estimation and testing', *Econometrica*, Volume 55, pp.251-76.
- European Commission (2010) 'Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage', COM(2010) 265 final, Brussels, 26/05/2010.
- European Communities, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations and World Bank (2009) *System of National Accounts 2008*, New York.
- International Energy Agency (2012), *World Energy Outlook 2012*, OECD Publishing.
- Hendry, DF, Pagan, A and JD Sargan (1984) 'Dynamic specification', in Griliches, Z and M D Intriligator (eds), *Handbook of Econometrics, Volume II*, Amsterdam, North Holland.
- Hertel, T (1999) *Global Trade Analysis: Modeling and Applications*, Cambridge University Press.
- IEA, International Energy Agency (2010) *World Energy Outlook 2010*, OECD/IEA, Paris.
- Lee, K, MH Pesaran and RG Pierse (1990), 'Aggregation Bias in Labour Demand Equations for the UK Economy' Chapter 6 in Barker, T and M H Pesaran (eds) *Disaggregation in Econometric Modelling*, Routledge.
- Lee, SC, H Pollitt and K Ueta (2012) 'A Model- Based Econometric Assessment of Japanese Environmental Tax Reform', *The Scientific World Journal*, Volume 2012 (2012), Article ID 835917, <http://www.hindawi.com/journals/tswj/2012/835917/>

- Matsuo, Y (2012) ‘Summary and Evaluation of Cost Calculation for Nuclear Power Generation by the Cost Estimation and Review Committee’, Institute for Energy Economics Japan (IEEJ), May 2012.
- Park, SJ (2009) *The Double Dividend of Environmental Tax Reform*, Koyo Shobo [in Japanese](朴勝俊(2009)『環境税制改革の「二重の配当」』晃洋書房)
- Park, SJ, M Yamazaki and S Takeda (2012) *Environmental Tax Reform: Major findings and policy implications from a multi-regional economic simulation analysis*, Background Policy Paper for the *Low Carbon Green Growth Roadmap for Asia and the Pacific*, UNESCAP.
- UNESCAP (2012) ‘Double dividend and revenue neutrality’, in Part III: Fact Sheets and Case Studies of *Low Carbon Green Growth Roadmap for Asia and the Pacific*, UNESCAP, <http://www.unescap.org/esd/environment/lcgg/>

WORKING PAPERS SERIES 発行一覧

番号	発行日付	タイトル	著者名	所属
No.1	1997年3月	On Some Integrated Assessment Modeling Debates	天野 明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.2	1997年7月	いじめの経済分析 — 傍観者達の分析(2) —	柴田 愛子	関西学院大学総合政策学部 教授
			森 徹	名古屋市立大学経済学部 教授
			岡村 誠	神戸市立外国語大学 助教授
			曾山 典子	奈良女子大学理学研究科 (情報科学専攻)修了
No.3	1997年8月	Comparison of Marginal Propensity to Consume between Legal and Tax-Evaded Income — The Japanese Case	柴田 愛子	関西学院大学総合政策学部 教授
			林 宏昭	帝塚山大学経済学部 助教授
No.4	1997年9月	networkを使ったgameシステム — いじめの経済分析(3) —	柴田 愛子	関西学院大学総合政策学部 教授
			森 徹	名古屋市立大学経済学部 教授
			岡村 誠	神戸市立外国語大学 助教授
			曾山 典子	奈良女子大学理学研究科 (情報科学専攻)修了
No.5	1997年12月	WWWを使ったgameシステム	柴田 愛子	関西学院大学総合政策学部 教授
			森 徹	名古屋市立大学経済学部 教授
			岡村 誠	神戸市立外国語大学 助教授
			曾山 典子	奈良女子大学理学研究科 (情報科学専攻)修了
No.6	1997年12月	Choosing between the Median - Voter and Niskanen Models : An Empirical Approach	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			小澤 太郎	慶応義塾大学総合政策学部 助教授
No.7	1998年6月	公共投資の政治—経済分析 ～道路投資の地域間配分の実証分析～	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.8	1998年6月	COP3後の社会経済システム変革のあり方について	天野 明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.9	1998年7月	Deficits and Budgeters' Revenue Forecasts	柴田 愛子	関西学院大学総合政策学部 教授
			柴田 弘文	立命館大学政策科学部 教授
No.10	1998年8月	Two Modes of Sophisticated Voting and the Formation of a Coalition Government under Japan's New Electoral Law	鈴木 基史	関西学院大学総合政策学部 教授
			品田 裕	神戸大学法学部 助教授
			建林 正彦	関西大学法学部 助教授
No.11	1999年3月	中位投票者モデルvs.平均投票者モデル — 県別単独事業費を用いた推定 —	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			奥井 克美	追手門学院大学経済学部 専任講師

番号	発行日付	タイトル	著者名	所属
No.12	1999年7月	京都議定書における伸縮的手法と 国内排出削減制度の構築 Flexibility Mechanisms in the Kyoto Protocol and the Design of Domestic Policies to Reduce Greenhouse Gas Emissions	天野 明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.13	1999年10月	財政赤字と省益最大化: 税収予測からの検証	柴田 愛子 柴田 弘文	関西学院大学総合政策学部 教授 立命館大学政策科学部 教授
No.14	1999年10月	いじめの経済分析 —傍観者達のモデルと実験的検証—	柴田 愛子 森 徹 岡村 誠 曾山 典子	関西学院大学総合政策学部 教授 名古屋市立大学経済学部 教授 神戸市立外国語大学 教授 天理大学教養部 常勤講師
No.15	1999年11月	道路投資配分の政治的要因	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.16	1999年11月	地方交付税の算定構造・配分構造に 関する分析	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.17	2000年3月	An Economic Analysis of Non- Good Samaritan Behavior: Theory and Experiment	柴田 愛子 森 徹 岡村 誠 曾山 典子	関西学院大学総合政策学部 教授 名古屋市立大学経済学部 教授 神戸市立外国語大学 教授 天理大学教養部 常勤講師
No.18	2000年3月	二酸化炭素国内排出削減メカニズムの 確立に向けて Green Climate Program: A Proposal Toward Establishing Domestic Permit-Trading System for Carbon Dioxide Emission Abatement	天野 明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.19	2000年5月	ニュー・ミレニアム・ラウンド交渉の 方向性と展望 (TRIPS、EC及びTBTについて)	中野 幸紀	関西学院大学総合政策学部 教授
No.20	2000年9月	貿易政策と環境政策: 相互支援の可能性 Trade and Environmental Policies: Can They Be Mutually Supportive?	天野 明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.21	2001年2月	持続可能な発展の条件 Conditions for Sustainable Development	天野 明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.22	2001年5月	仕事の効用の決定要因 ～メンタル ヘルスへの影響も考慮して～	柴田 愛子 Corinne Boyles	関西学院大学総合政策学部 教授 帝塚山大学経済学部 助教授
No.23	2001年7月	Budgetary Transfer to Local Governments:Equity,Efficiency and Political Influence	柴田 愛子 坂井 優	関西学院大学総合政策学部 教授 関西学院大学大学院総合政策研究科 博士課程後期課程

番号	発行日付	タイトル	著者名	所属
No.24	2002年3月	老人福祉施設職員の職務意識に関する研究(1):特別養護老人ホーム職員の持つ資格と職務意識との関係	渡部 律子	関西学院大学総合政策学部 教授
			澤田 有希子	関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程後期課程
			設楽 英美	関西学院大学総合政策学部卒業
			月田 奈美	関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程前期課程
No.25	2002年5月	地方道路譲与税と公共事業—道路特定財源の道路投資に与える効果について—	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.26	2002年11月	英国気候変動政策の環境効果と費用負担 UK Climate Change Program: Enhancing Environmental Effectiveness and Reducing Cost Burdens	天野 明弘	関西学院大学大学院総合政策研究科客員教授、財団法人地球環境戦略研究機関関西研究センター所長
			田中 彰一	関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程後期課程
No.27	2002年12月	Stochastic Racing in Network Markets	Hans-Werner Gottinger	関西学院大学総合政策学部 教授
No.28	2003年3月	Dynamic Portfolio Strategies with Transaction Costs	Hans-Werner Gottinger	関西学院大学総合政策学部 教授
No.29	2003年12月	高齢者福祉施設職員の職務意識—公的介護保険の影響、ソーシャルサポート、職務満足、ストレスを中心にして—	渡部 律子	関西学院大学総合政策学部 教授
			澤田 有希子	関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程後期課程
			月田 奈美	関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程前期課程修了生
No.30	2005年3月	地方財政の逼迫と地方債拡大の構図	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			松浦 元哉	三重県津企画調査部主査
No.31	2005年6月	平成の大合併は財政立て直しになるのか—特例法適用第一号の篠山市を教訓に、早急に長期財政計画を策定せよ—	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			田中 悦造	篠山市議会議員
No.32	2005年6月	Does Your Optimizer Make “Real” Optimal Media Plan? A New Formulation of Media Optimization Problem with HOPE	井垣 伸子	関西学院大学総合政策学部 教授
			伊佐田百合子	帝塚山大学 助教授
			仲川 勇二	関西大学 教授
			山川 茂孝	株式会社 電通 関西支社 シニア・メディア・リサーチャー
No.33	2006年2月	介護支援専門員の困難事例分析:ソーシャルワークの機能に焦点をあてて	渡部 律子	関西学院大学総合政策学部 教授
			料所 奈津子	バージニアコモンウェルス大学大学院博士課程
No.34	2006年3月	紙面別接触状況を考慮した新聞広告最適出稿計画問題	井垣 伸子	関西学院大学総合政策学部 教授
			伊佐田百合子	帝塚山大学 助教授
			仲川 勇二	関西大学 教授
			山川 茂孝	株式会社 電通

番号	発行日付	タイトル	著者名	所属
No.35	2007年5月	政策決定をめぐる費用便益分析の理論と現実	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.36	2007年11月	インデックスファンド問題の対話型解法	井垣 伸子	関西学院大学総合政策学部 教授
			伊佐田百合子	関西学院大学総合政策学部 准教授
			仲川 勇二	関西大学 教授
No.37	2008年1月	財政赤字・政府債務と長期金利 -Published Forecastsを利用した実証分析-	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.38	2008年2月	わが国の民間消費に対する 非ケインズ効果の実証分析	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.39	2008年2月	Budget Deficits, Government Debt and Interest Rates in Japan :An Analysis using Published Budgetary Forecasts	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.40	2008年4月	財政赤字と長期金利に関するイベント スタディー	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
			松下 泰章	関西学院大学総合政策学部
No.41	2008年6月	業種別商業集積に基づく都心商業地域の回遊行動モデル A Pedestrian Model for Urban Shopping Area Based on Categorized Shop Data	山田 孝子	関西学院大学総合政策学部 教授
			加藤 憲一	東京工業大学大学院情報理工学研究所 助教
No.42	2009年3月	非ケインズ効果はGDPにも作用するのか？ -閾値多変量自己相関モデル(Threshold VAR)を用いた分析-	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.43	2009年3月	合併自治体の職員意識に見る 市町村合併の検証(その1) -兵庫県X市の職員アンケート調査から-	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			湯之上 英雄	大阪大学大学院国際公共政策研究科 助教
			吉見 安弘	関西学院大学大学院総合政策研究科 博士課程前期課程修了生
No.44	2009年11月	財政支出の需要創出効果 -閾値多変量自己相関モデル(Threshold VAR)を用いた分析-	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.45	2010年3月	合併自治体の職員意識に見る 市町村合併の検証(その2) -兵庫県X市の職員アンケート調査、 クロス集計を中心に-	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			湯之上 英雄	千葉商科大学サービス創造学部 専任講師
			吉見 安弘	関西学院大学大学院総合政策研究科 博士課程前期課程修了生
No.46	2010年6月	合併自治体の職員意識に見る 市町村合併の検証(その3, 完) -兵庫県X市の職員アンケート調査、 クロス分析・回帰分析を用いて-	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			湯之上 英雄	千葉商科大学サービス創造学部 専任講師
			吉見 安弘	関西学院大学大学院総合政策研究科 博士課程前期課程修了生
No.47	2010年11月	大阪府の一般市民による心肺蘇生法実施 における講習会の効果について	伊佐田 百合子	関西学院大学総合政策学部 准教授
			伊佐田 文彦	名古屋商科大学
			北村 哲久	京都大学
			石見 拓	京都大学
			川口 竜助	大阪府立泉州救命救急センター
			井垣 伸子	関西学院大学総合政策学部 教授

番号	発行日付	タイトル	著者名	所属
No.48	2013年10月	日本人はどのような所得分配を望んでいるのか？ ー財政再建に向けた予備的考察ー	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
			佐藤 美帆	関西学院大学総合政策学部卒業
No.49	2013年10月	マクロ計量モデルを用いた将来の電源ミックスに関する経済評価 ー脱原発とCO ₂ 排出削減に関するシナリオ分析ー	ヘクター・ポリット	ケンブリッジ・エコノメトリクス ディレクター
			朴 勝俊	関西学院大学総合政策学部 准教授
			李 秀澈	名城大学経済学部 教授
			植田 和弘	京都大学大学院経済学研究科 教授