

欧州排出権取引制度(EU ETS)第2フェーズの評価と国内政策への示唆

清水 透¹

概要

本研究は、EUETS 第2フェーズの遵守結果を基に制度の実効性や有効性について評価を行った。その結果、排出上限を遵守するための政策として ETS は有効な政策であることを示した。ただし、グランドファザリング方式による無償割当は景気後退によって過剰な割当となった。また、他の制度との相乗効果や、価格の変動について制度面で工夫する余地が残されていることを明らかにした。

さらに、EUETS の評価を踏まえ、国内で ETS を導入する場合、価格高騰・低迷対策を制度として初期から導入する必要があることを示した。同時に、省エネ法改正や FIT 制度見直し等、既存の政策との調整が必要である。

1. キャップアンドトレード型排出権取引制度

気候変動分野において設定された排出削減目標を達成するために、各国は様々な政策を導入している。例えば、エネルギー効率の改善や再生可能エネルギーの導入促進、炭素税や排出権取引のような経済的手法、政府との協定に基づく自主的取組等、各国の経済・社会事情を反映した政策である。

経済的手法の1つである排出権取引制度(ETS)²の利点は、規制側が排出量の上限を設定し、汚染物質を排出するための許可証(排出枠)を排出者に割り当て、これを限界削減費用の異なる排出者が市場を通じて取引することで、直接規制と比較して、排出上限を達成するための社会的削減費用を最小化することができる点である。

しかし、この制度を導入するには、排出上限の設定と排出権の割当方法という2つの課題がある。その理由として、気候変動対策を実施することによる社会的便益を推計することが困難であり最適な汚染水準が特定できないこと、各排出者の設備の導入状況や稼働率、及びこれらを踏まえた各排出者の限界削減費用等、規制側が制度の導入に必要な情報を把握することが困難であることが挙げられる³。このため、適切な排出上限の設定と排出権の割当を実施するために様々な類型が存在し、制度的な工夫が必要となる。

¹ (一財)日本エネルギー経済研究所 地球環境ユニット 地球温暖化政策グループ 研究員
Climate Change Policy Research Group, Global Environment and Sustainable Development Unit, The Institute of Energy Economics, Japan
〒104-0054 東京都中央区勝どき 1-13-1 イヌイビル・カチドキ 10F, 11F
Tel: 03-5547-0231 Fax: 03-5547-0227 mail: tohru.shimizu@tky.ieej.or.jp

麗澤大学 経済社会総合研究センター 客員研究員

² ここでは、各国が国内政策として実施している Cap and Trade 型の排出権取引制度を議論する。その他の形態として、京都議定書で認められている CDM や JI のような Baseline and Credit 型の排出量取引制度がある。

³ Hanley et al. (2007)等

その一つとして、欧州連合(EU)が2005年に欧州排出権取引制度(EU ETS)を導入した。この制度は、加盟国の合意によるトップダウンによって排出上限を設定し、グランドファザリング方式による無償割当⁴が実施されたキャップアンドトレード型 ETS である。導入以降、様々な課題がある中で、パイロットフェーズを経て、第2フェーズ、第3フェーズと経済的手法による排出削減のための経験を蓄積している。

そこで、本研究は、EUETS の経験を整理し、制度の実効性、有効性等の観点から制度の評価を試みる。特に、本格的な運用に移行した第2フェーズを評価することは、気候変動政策としてのキャップアンドトレード型 ETS を議論するために多くの示唆を得ることができ、我が国における関連する議論にも有益である。

2. EU ETS の経験

2005年から2007年の第1フェーズを経て、2008年から第2フェーズが開始された。第1フェーズ及び第2フェーズの制度の概要を表1に示す。

2008年から開始されたEUETS第2フェーズは、欧州委員会が2005年の排出量比-5.6%(08~12年の期間平均)をEU全体の目標として設定した。これに基づき、各加盟国が国別割当計画(National Allocation Plan, NAP)を作成、過去の排出量実績値に基づくグランドファザリングによって各施設に排出枠(Cap)を設定し、このうち90%を無償割当によってEUA(EU Allowance)を配分した。対象となる施設を保有する企業は、自らの排出量を削減する、あるいは市場での取引を通じて、その施設からの年間排出量と同量のEUA等を欧州委員会に引き渡すことが義務付けられている。その際には、EUAだけでなく京都議定書で認められたオフセットクレジットのうち、CDMプロジェクトやJIプロジェクトを実施することによる排出削減量をCER(Certified Emission Reduction)やERU(Emission Reduction Unit)として移転し、自らの排出量の一部として欧州委員会に引き渡すことが可能となっている。

こうした制度設計の下で運用されたEUETSの結果を図1に示す。図1は第1フェーズ及び第2フェーズにおける無償割当量(政府によるオークションを含む)と、対象施設の検証済み排出量、及び欧州委員会に引き渡されたEUA、CER、ERUの推移である。

第1フェーズは、実際の排出量よりも無償割当量が多く、割当が過剰であったことがわかる。第2フェーズに移行した2008年は無償割当量よりも排出量が多く、EUETS対象施設を保有する企業は翌年以降の遵守のために無償割当されたEUA、及びCERを欧州委員会に引き渡している。しかし、2009年以降は景気後退によってEUETS対象施設からの排出量が減少し、排出量が無償割当量を下回った。

この関係について、欧州委員会が公表している対象施設ごとの無償割当量と排出量をみることで、グランドファザリング方式の実態が明らかとなる。

図2の横軸は2008年から2012年の総無償割当量、縦軸は2008年から2012年の総排出

⁴ ただし、2013年から第3フェーズに移行し、電力事業者に対する割当はオークションによる有償割当に変更された。

量を示し、これらを活動類型別に表している。図中の右下であれば無償割当量を排出量が下回っており余剰が発生している施設、左上であれば無償割当量を超える排出量となり市場から EUA や CER、ERU を調達した施設である。また、図 3 には、2008 年から 2012 年の検証済排出量に対する無償割当量の比率をヒストグラムに示している。1.00 となっている場合には、無償割当量と排出量が同量であったことを示す。

これらをみると、一部の施設に対して過剰な無償割当が加盟国の NAP によって決定されたこと、及び無償割当が過少であった施設の存在が確認できる。ただし、景気後退による排出量の減少によって大多数の施設が無償割当を下回る排出量となり、無償割当に余剰が生じた。したがって、過去の排出量実績に基づくグランドファザリング方式によって無償割当が事前に決定されたが、実際の第 2 フェーズの排出量とは大きな乖離があった。

また、その乖離の要因として、CER や ERU といったオフセットクレジットの利用が挙げられる。図 4 に示すように、CER 及び ERU の活動類型別利用実績をみると 2010 年から 2012 年にオフセットクレジットの利用が増加したことがわかる。EUETS 対象施設数の多い燃焼施設での利用が最も多いが、鉄鋼やクリンカ製造でも多くのオフセットクレジットが利用されたことがわかる。

図 5 は、活動類型別に推計した無償割当の余剰である。2008 年から 2010 年は、燃焼施設の推計値がマイナスとなっているが、これは無償割当が実際の排出量を下回っていたことを表している。一方で、鉄鋼やクリンカ製造等の産業部門への割当量は 2008 年から過剰であり、第 2 フェーズを通じて割当量に余裕があったといえる。しかし、景気後退による排出量の減少や、大量の CER と ERU が利用されたことで、2011 年から全ての部門で無償割当に余剰が生じていることがわかる。

表 1 EU ETS 第 1 フェーズ及び第 2 フェーズの概要

根拠法	ETS 指令 (2003/87/EC) ⁵
目的・目標	1. 京都議定書目標達成に資するため 2. 価格シグナル 3. 排出削減技術の導入
実施期間	第 1 期間：2005 年～2007 年 第 2 期間：2008 年～2012 年 (航空部門は 2012 年～)
対象ガス	CO ₂ のみ
対象施設	エネルギー部門：20MW を超える熱入力を有する燃焼施設・石油精製・コークス炉 鉄生産加工部門：焙焼・焼結・鉄鋼 鉱物部門：ガラス・セメント・セラミクス その他部門：紙・パルプ 運輸部門：域内の空港に離着陸する航空便 (2012 年から) を運行する航空会社 ⁶
割当計画	各加盟国が国家割当計画 (NAP) を作成、NAP によって加盟国内の対象施設への無償割当を設定。
割当方法	過去の排出量実績等に基づくグラントファザリング (第 2 フェーズでは、一部の加盟国が NAP を策定する際にベンチマークを導入) ・ 第 1 フェーズ：2000 年-2005 年のうち、3 年間の排出量の平均値の 95%を無償割当＋加盟国政府による EUA オークション (加盟国の判断で無償割当の最大 5%をオークション可能) ・ 第 2 フェーズ：2000 年-2005 年のうち、3 年間の排出量の平均値の 90%を無償割当＋加盟国政府による EUA オークション (加盟国の判断で無償割当の最大 10%をオークション可能)
制度のカバー率	EU 域内の CO ₂ 排出量の約 50%
罰則	第 1 期間：€40/t-CO ₂ 第 2 期間：€100/t-CO ₂
京都クレジットの利用	可能。ただし、加盟国ごとに利用上限あり

出典：各種資料より筆者作成

⁵ Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community

⁶ ただし、2013 年から EU 域外と域内を結ぶ航空便を運航する航空事業者への指令適用を一時的に停止している。



図 1 EU ETS 対象施設からの排出量と割当量の推移

出所: European Union Transaction Log (EUTL), European Environmental Agency (EEA)より筆者作成

注 1: ブルガリア及びルーマニアが 2007 年から参加したため、2007 年の割当量が一時的に増加している。

注 2: 2005 年から 2007 年の第 1 フェーズでも、CER と ERU の使用が認められていたが、使用実績はない。

注 3: 第 2 フェーズにおいて割当量が増加しているのは、加盟国によっては新規参入リザーブとして、無償割当の一部を政府が保有しており、オークションを通じて市場に放出しているためである。

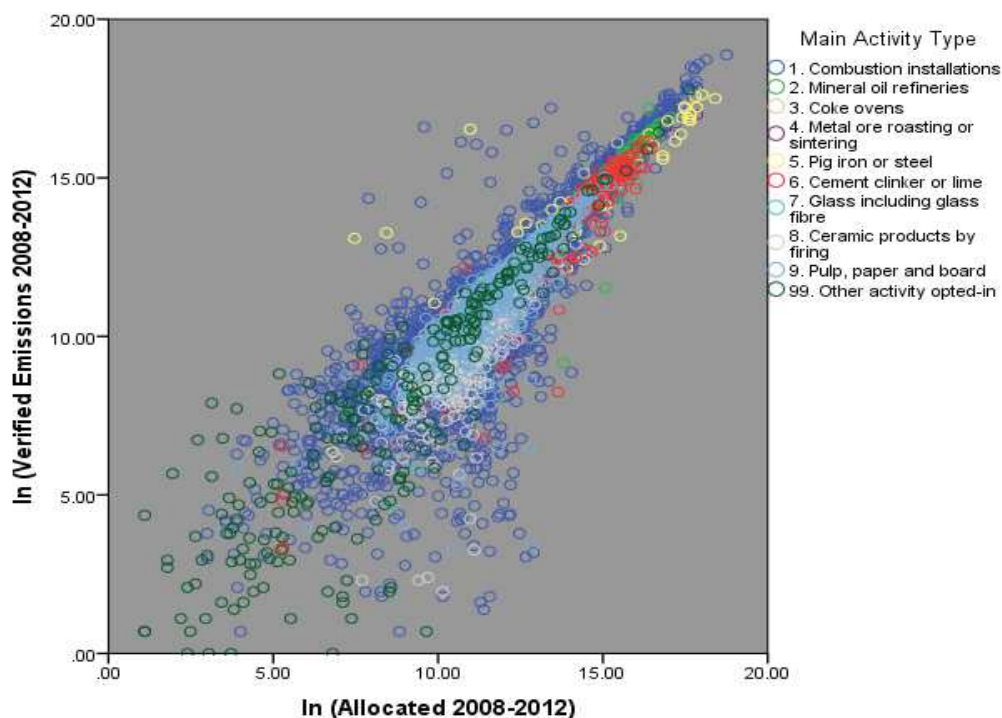


図 2 EU ETS 第 2 フェーズの割当量と検証済み排出量

出典:EUTL を基に筆者作成

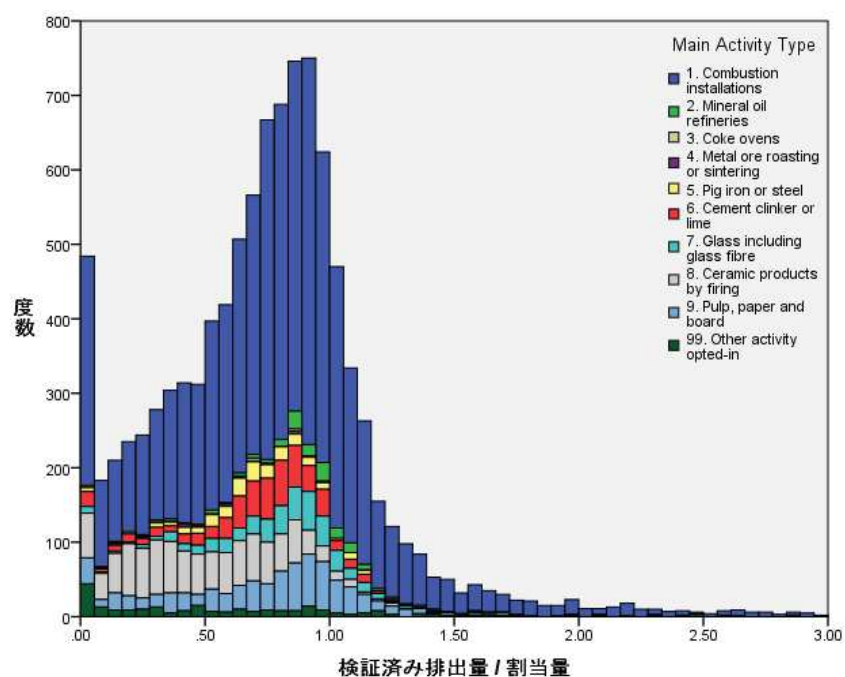


図 3 2008 年から 2012 年の検証済み排出量に対する割当量の比率

出典:EUTL を基に筆者作成

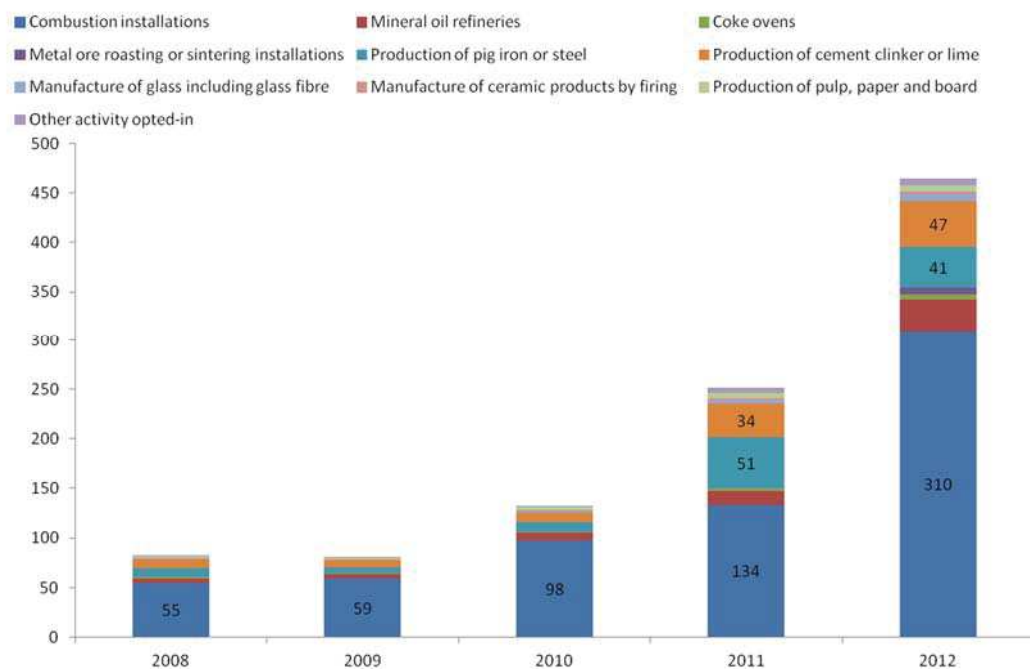


図 4 EUETS における 2008 年から 2012 年の CER/ERU の利用実績

出所: EUTL より筆者作成

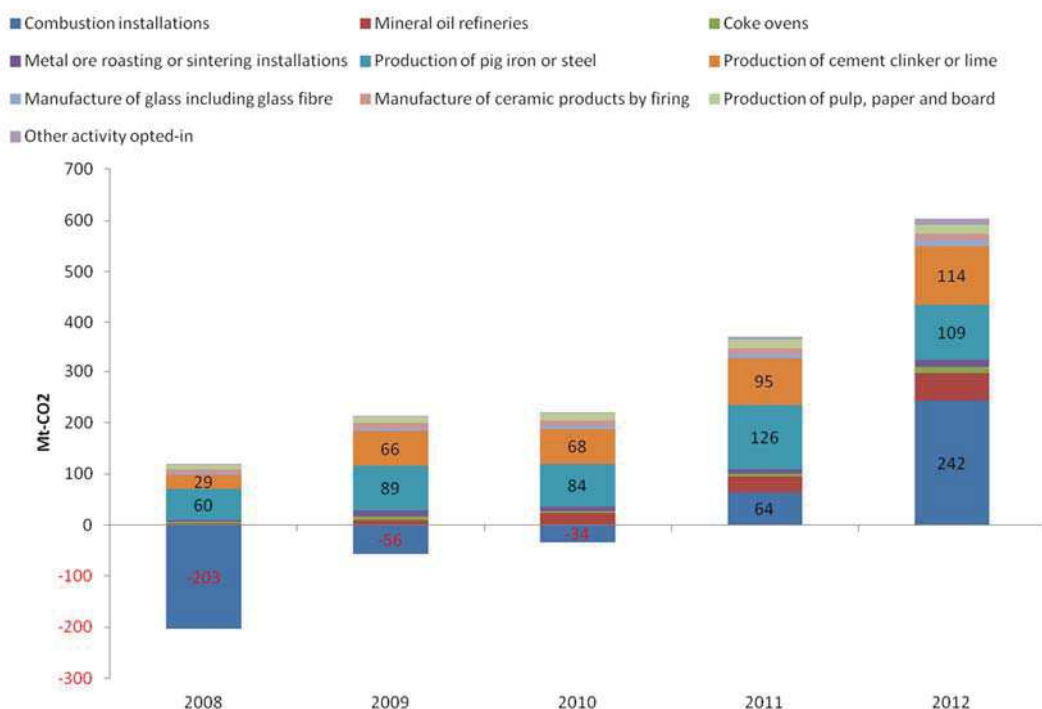


図 5 活動類型別の無償割当の余剰

出所: EUTL より筆者作成

こうした EU の経験について、McGuinness and Ellerman (2008) は英国の電力部門における燃料代替について分析した結果、EUETS の導入によって電力会社が設備を導入する際に、石炭発電よりも天然ガス発電を選択することで排出削減が進むと指摘している。また、Ellerman and Feilhauer (2008) は、ドイツの電力部門について、2005 年と 2006 年は燃料代替のインセンティブとして EUA 価格が機能していたことを示唆している。Ellerman et al (2010) では、EUETS が導入されなかった場合と比較して、第 1 フェーズにおいて 2~5% 程度、第 2 フェーズにおいて 8% 程度の排出削減効果があったと推計し、EUETS が排出削減に効果があると指摘している。さらに、Abrell et. al. (2011) では、EUETS 対象施設を保有する 2101 社のデータ分析し、EUETS によって一部の部門(非鉄、鉄鋼部門)に排出削減効果があったと推計している。

こうした研究を整理した、Fujiwara and Georgiev (2012) は短期的及び長期的な目標を達成するために確実かつ費用効率的に貢献すると指摘しており、Brown et al (2012) も同様に EUETS は設定された排出上限を最小費用で達成したと指摘している。ただし、Laing et. al. (2013) では、EUETS の効果について先行研究のサーベイ結果を基に肯定的に評価しているが、EUETS は景気変動による排出量の変化への柔軟性が欠けていると指摘している。

Heindl (2012) は EUETS の対象となる施設のうち比較的小規模な施設の費用負担が大きいことを指摘している。特に、排出量の認証を受けるための費用負担は、大規模な施設と比

して小規模な施設のほうが相対的に大きく、今後目標が強化された場合には、この費用負担が大きくなりすぎるため、小規模な施設に対する影響が大きいことを示唆している。

これらのように、先行研究は EUETS による排出削減効果を推定し、制度が導入されたことによる排出量の減少があったと指摘し、制度を肯定的に評価している。ただし、景気後退による排出量の減少と高効率機器の導入や再生可能発電の導入による電源代替といった削減効果を分離することは困難であり、ETS の効果の検証には課題が残っている。

3. EUETS の評価

EUETS の経験や先行研究を踏まえ、制度としての EU ETS の論点を整理し評価を試みる。

3.1. 目標水準を達成するための有効性

ETS は総量規制であり、排出上限として設定された目標水準を達成するために有効であるかが論点となる。EUETS の場合には、表 1 に示したように、欧州委員会が設定した第 2 フェーズの排出上限である 2005 年比マイナス 5%を下回っているかという点が、ETS の有効性について評価の対象となる。この点について、図 1 で示したように、第 2 フェーズの排出量はその水準を下回る排出量となった。

その要因の一つは、景気後退による生産の縮小である。図 6 は、EU 域内の GDP、主な EU ETS 対象部門の生産指数、及び EU ETS 対象部門からの排出量の推移を示している。2008 年まで対象部門の生産活動は好調であり、GDP も右肩上がりとなっている。また、EUETS 対象部門からの排出量も増加傾向にあった。しかし、2008 年後半から生産が大きく縮小し、特に鉄鋼部門や化学部門での生産活動の縮小が著しい。これによって、EUETS 対象部門からの排出量も大きく減少したといえる。

また、その他の要因として、排出者がエネルギー効率の改善のための高効率機器の導入、エネルギー転換などが挙げられる。kfw/ZEW(2009)のアンケート調査に拠れば、ドイツ国内企業の排出削減策として、生産プロセスの最適化が最も多く、次いで高効率機器の導入、エネルギー転換となっている。したがって、生産活動が落ち込む中でも排出者が削減に取り組んでいたことが、排出上限を下回る排出量となったことに寄与したといえる。

ただし、制度としての ETS において、排出量を削減するための手段は問われないため、景気要因による排出量の減少だとしても、制度としては排出上限を下回ったことは、ETS が目標水準を達成するために有効であったといえる。

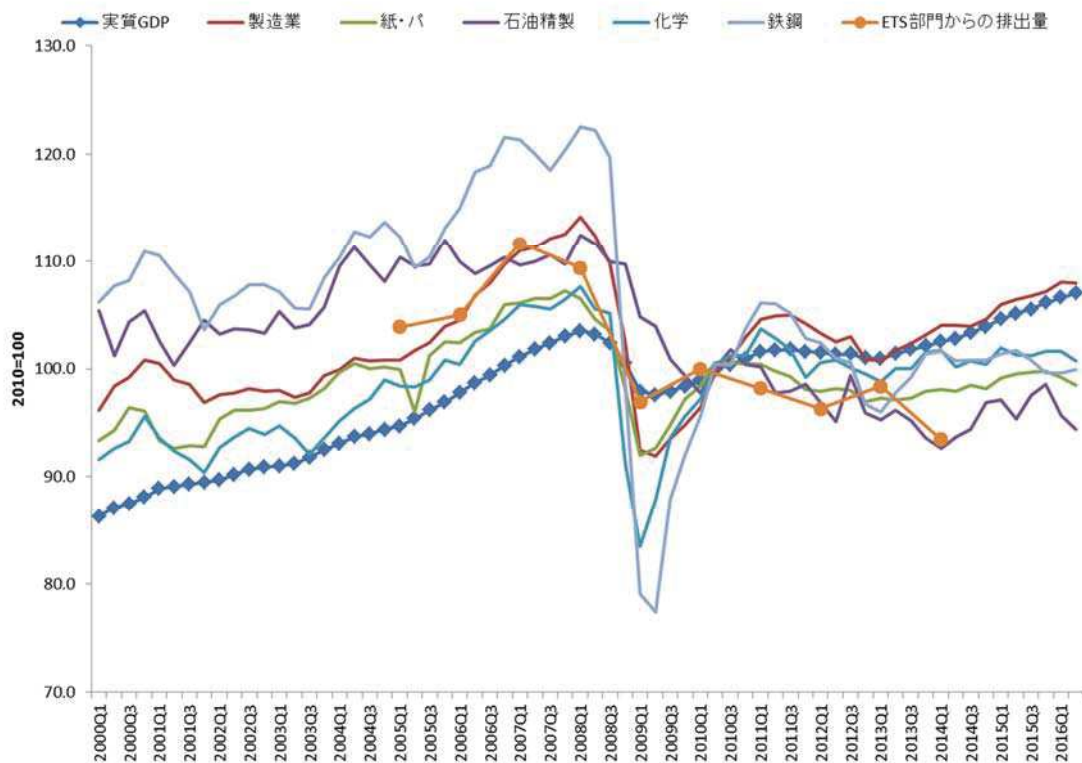


図 6 EU 域内の GDP、主な EU ETS 対象部門の生産指数、及び EU ETS 対象部門からの排出量の推移

出所：EUROSTAT の GDP、生産活動指数、及び EUTL の排出量から筆者作成

3.2. 排出削減を促すための実効性

経済的手法は、市場を通じた価格によって排出者へ排出削減を促す手法であり、ETS の場合には排出権の価格が形成されることでその実効性が担保される。

図 7 は ICE の第 2 フェーズ期間中の EUA 価格、CER 価格及び取引量の推移である。2008 年の時点で、20 ユーロ/t-CO₂から 30 ユーロ/t-CO₂の間で推移していたが、リーマンショックによって 2008 年後半に 20 ユーロ/t-CO₂を下回る水準まで下落、その後は 15 ユーロ/t-CO₂程度で推移した。その後、2011 年にエネルギー効率指令案が公表され、影響評価⁷のシナリオの一つとして EUA 価格がゼロまで下落する可能性が示されたことで、10 ユーロ/t-CO₂以下の水準まで下落した。そして、第 2 フェーズの最終年である 2012 年末の時点でも EUA 価格は低い水準にとどまり、7 ユーロ/t-CO₂程度の水準で推移した⁸。

CER 価格は、2008 年から 2009 年に 12 ユーロ/t-CO₂から 13 ユーロ/t-CO₂の水準で取引されていたが、2010 年以降に CER や ERU の供給が本格化すると、供給過剰により価格が下落、

⁷ SEC(2011) 779 final

⁸ EUA 価格の形成要因については、例えば、Alberola et al. (2008) では、エネルギー価格、気温等によって形成されると指摘しており、EU 域内で取引される電力価格、石炭価格、天然ガス価格、及び夏季、冬季の寒暖によって形成されている。

2011 年には 5 ユーロ/t-CO₂を下回る水準まで下落した。この要因として、EUETS の規則に 2008 年から 2020 年の CER や ERU の使用上限が決められており、需要が限定されていたが、これを上回る CER や ERU が流入したことが挙げられる。また、第 3 フェーズから CER や ERU の利用が大きく制限するように制度が改正されたことが価格を下落させた要因といえる。一方で、CER 価格の下落と第 3 フェーズの使用制限は、図 4 に示したように、EUETS 対象施設が排出量を遵守するために、EUA ではなく CER や ERU の利用を促し、第 3 フェーズに無償割当された EUA をバンキングする要因の一つになったといえる。

そして、ICE の取引高をみると、第 2 フェーズ期間中に月間平均 1121 万 t-CO₂の排出権が取引された。また、取引高は 2008 年から 2012 年にかけて増加しているが、1 つは無償割当の余剰が市場に売却されたこと、もう一つは加盟国政府による EUA オークションの実施による供給量の増加が要因として挙げられる。

このように、ETS の導入によって CO₂を排出することに価格が付き、排出権が市場で取引されたことは、排出者への価格シグナルが生じているため、実効性を有する制度であったと評価することができる。

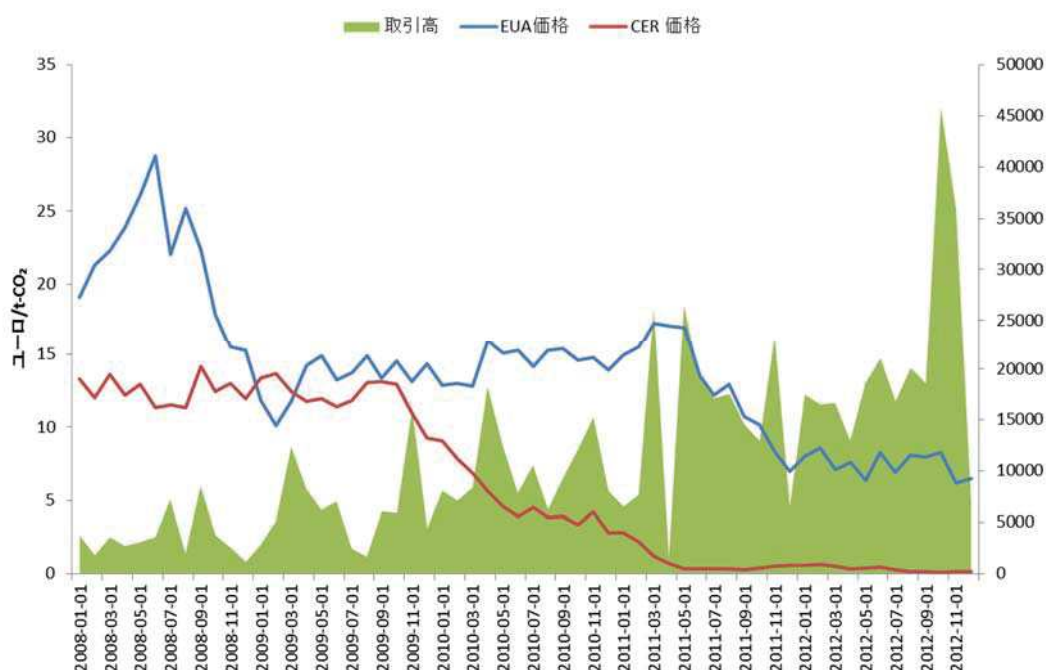


図 7 EUA 価格と取引量の推移

出所: ICE

注: EUA 価格、CER 価格は各年の 12 限月価格を単純月次平均。取引高は各限月の EUA 先物を合計。

3.3. EU ETS の課題

EUETS は、目標水準を達成し、市場での価格形成を通じた排出削減を排出者に促すことができる。しかし、第 2 フェーズにおいて、グランドファザリング方式による排出権の割当

方法や他の政策との相乗効果といった課題が明らかとなった。

EU ETS 第 2 フェーズでは、欧州委員会が EU 全体の排出上限を設定し、2000 年から 2005 年のうち 3 年間の排出量の平均値を基準とするグランドファザリング方式による各対象施設への無償割当を積み上げた NAP を加盟国政府が作成した。

しかし、すでに述べたように、景気後退による排出量の減少によって、無償割当に余剰が生じており、結果的に過剰な割当となった。図 5 に示したように、2011 年には全ての対象部門で余剰 EUA が発生しており、このことは NAP による無償割当を事前に決定した際の排出量の見通しから大きく乖離した結果といえる。

このことは、図 6 に示した EU 域内の製造業の生産活動指数の推移をみるとより明らかとなる。無償割当の基準となる 2000 年から 2005 年は EU 圏の経済は好調であり、第 2 フェーズでも排出量が増加することが見込まれていた。そうした中で、欧州委員会が京都議定書の目標を達成するために EUETS による排出削減として 2005 年比マイナス 5%を決定、加盟国が NAP を策定して無償割当が実施された。しかし、実際には、2008 年のリーマンショックとこれに続く景気後退によって、当初の見込みから排出量が減少、2009 年以降は生産活動が停滞している。

したがって、EUETS 第 2 フェーズの結果から明らかなように、グランドファザリング方式による無償割当は、往々にして経済予測が外れるように、事前の見込みと乖離することによる無償割当と排出量の差分が余剰として生じることが排出権の割当方法の課題である。

また、EU の気候変動政策の一つと位置づけられる EUETS について、これ以外の再生可能エネルギー政策やエネルギー効率政策との関係について整理する必要がある。EU は、2020 年に 1990 年比-20%の温室効果ガス排出削減、一次エネルギーに占める再生可能エネルギーを 20%、エネルギー効率改善によって一次エネルギー消費を 20%減という、いわゆる“20-20-20”を目標としているためである。

2006 年にエネルギーサービス指令(2006/32/EC)⁹、続く 2012 年にはエネルギー効率指令(2012/27/EU)¹⁰が採択され、EUETS と切り離された形でエネルギー効率政策が強化されている。これらの指令は、生産プロセスや機器のエネルギー効率の改善を通じて最終エネルギー消費を減少させることを目的としている。同様に、2001 年の再生可能エネルギー電源促進指令(Directive 2001/77/EC)¹¹及び 2003 年のバイオ燃料指令(2003/30/EC)¹²が 2009 年に再生可能エネルギー促進指令(2009/28/EC)¹³ に一本化され、加盟国へ導入目標が義務

⁹ Directive 2006/32/EC of the European Parliament and of the Council of 5 April 2006 on energy end-use efficiency and energy services and repealing Council Directive 93/76/EEC (Text with EEA relevance)

¹⁰ Directive 2012/27/EU of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC

¹¹ Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market

¹² Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport

¹³ Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion

化された。これによって、導入目標の達成に向けた FIT や RPS といった制度が導入され、電源や化石燃料の代替を通じて CO₂排出量の削減を目的としている。

EU での取組の結果を図 8 と図 9 にそれぞれ示す。図 8 に 2000 年から 2013 年の EU 域内の GDP 原単位の推移、図 9 に 2000 年から 2013 年の EU 域内における一次エネルギーに占める再生可能エネルギー導入の推移を示す。EU 域内におけるエネルギー効率は、2000 年以降改善傾向にある。これは、上述のように EU 指令の導入によって政策が強化されたこともその要因の一つといえる。また、再生可能エネルギーの導入についても、指令によって国別目標が導入された 2000 年以降に割合が高まっており、2009 年に再生可能エネルギー促進指令によってさらに加速している。

こうした EUETS 以外の政策の強化は、ETS の対象施設からの排出量の半数を占める発電事業者への電力需要の減少という形で相乗効果が表れる。再生可能エネルギーへの転換の場合、電力市場での電源代替を通じて対象施設への電力需要が減少する。同様に、エネルギー効率改善による最終エネルギー消費の減少も、対象施設へのエネルギー需要を減少させる¹⁴。こうした相乗効果は、EUETS 対象施設への無償割当に余剰を生じさせ、EUA 市場の需給を緩和させることで、EUA 価格の下落として EUETS に影響を及ぼす。その理由として、EUETS が施設からの排出量を対象としているため、施設の稼働率の低下やエネルギー効率改善が排出量の減少に寄与するが、再生可能エネルギーの導入による排出量の削減効果は施設からの排出量の減少として寄与せず、各加盟国の FIT や RPS 制度による排出削減となるからである。仮に、EUETS が企業を単位とした制度であれば、EUA 価格を参照し、各加盟国の FIT や RPS に関連した補助を受けずに企業が再生可能エネルギーを導入し CO₂排出量を削減した場合、EUETS による排出量の削減に寄与することになる。

したがって、EU の気候変動政策の一つと位置づけられる EUETS は、再生可能エネルギー政策やエネルギー効率政策が強化されたことで、その排出削減効果が顕在化していない。EUA 価格が低位で推移し排出削減のインセンティブとなっていない一方で、再生可能エネルギーの導入を進めるために巨額の補助金が投入され、エネルギー効率改善による最終エネルギー需要を抑制していることがその理由である。

of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC (Text with EEA relevance)

¹⁴ kfw/ZEW(2009)のアンケート調査で示されたように、EUETS 対象施設でのエネルギー監査や高効率機器導入によるエネルギー効率の改善であり、この部分は EUETS による直接的な削減効果といえる。一方で、エネルギー効率指令は EUETS 以外の部門を主な対象とする指令であり、こうした部門でのエネルギー効率改善による最終エネルギー消費の減少と EUETS との関係を議論する。

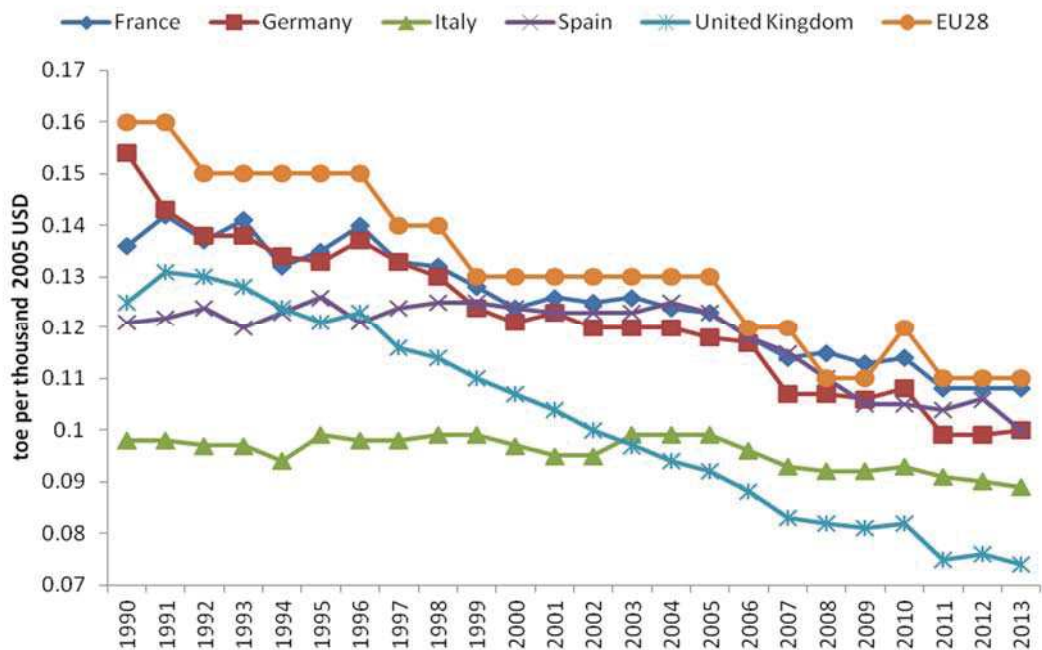


図 8 EU28 カ国及び主要加盟国の GDP 原単位の推移

出所: OECD/IEA “Energy Balances of OECD Countries”

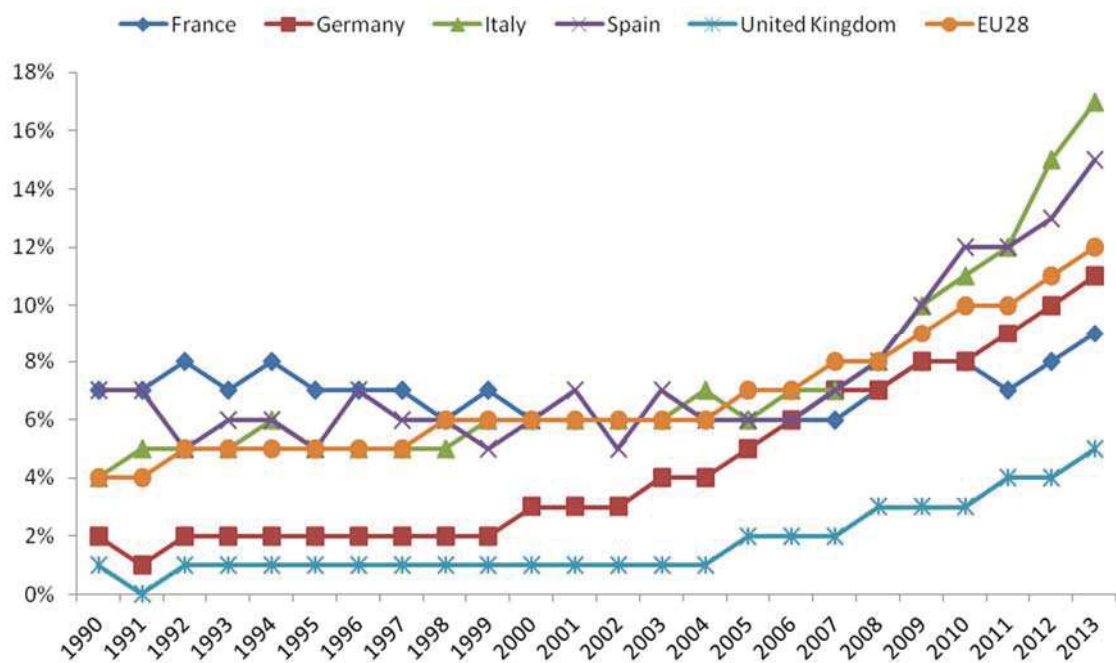


図 9 EU28 カ国及び主要加盟国の一次エネルギーに占める再生可能エネルギーの推移

出所: OECD/IEA “Energy Balances of OECD Countries”

4. 国内政策への示唆

EUETS への評価から、気候変動政策として排出上限を遵守するために市場を活用する ETS が有効な政策であることが明らかとなった。一方で、排出権の割当て方法には改善の余地が残されており、他の政策との相乗効果についても慎重な議論を要する。これらの評価をもとに、今後日本で導入される場合を念想定して議論したい。

4.1. 割当方法

排出権の割当て方法について、既に述べたように、EUETS では無償割当された EUA に大量の余剰が発生している。この原因として、過去の排出量に基づくグランドファザリングによる無償割当が決定された際の経済成長、排出量の見込みと、実際の排出量が大きく乖離したことが挙げられる。したがって、過去の排出量に基づくグランドファザリングによる初期割当には、大きな困難が伴うことが改めて明らかになったといえる。また、EU では、京都議定書に基づく排出削減目標がトップダウンで決定される一方で、ETS 指令（2003/87/EC）の採択には、欧州委員会の提案から 3 年程度を要した。加えて、具体的な規則やガイダンスの策定、これに続く加盟国による NAP の作成にも同程度の時間を要したことで、実際に排出者に対してどの程度無償割当がされるのか制度開始直前まで不透明な中で第 1 フェーズ及び第 2 フェーズが実施された。

そのため、グランドファザリングによる初期割り当てが実際の排出量と乖離した場合に備え、価格の変動を見越した制度設計が重要といえる。そのために、例えば、Price Cap（上限価格の設定）、Floor Price（下限価格の設定）等、ETS を導入する際に事前に制度設計に取り入れる必要がある。ただし、ETS は総量を規制する制度であることに留意しなければならない。税のように価格を固定しない場合、市場で形成された価格の変動は、制度の本質的な問題ではないからである。

また、第 3 フェーズから欧州委員会が導入した Back loading と呼ばれるオークションの延期や、市場にある余剰 EUA の量を調整するための市場安定化準備制度（Market Stability Reserve）といった価格高騰や下落時に市場に供給する排出権を調整する量的な調整機構の導入も検討の必要であろう。ただし、EU のように実施期間中の制度変更は、将来的に投資家の予見可能性を損なう可能性があり慎重な議論が必要である

4.2. ETS の位置付け

EU は、ETS によって削減費用を ETS 対象部門に内生化し、同部門で生産される財への価格転嫁を通じて削減費用が相対的に低いエネルギー効率改善や再生可能エネルギーの導入を促す費用効率的な削減を期待した。しかし、エネルギー効率改善政策の強化による最終エネルギー需要の減少、補助金による再生可能エネルギーの導入促進が同時に進行し、これらの ETS 以外の要因が排出量の削減に寄与したことは、本来 ETS に期待される社会的な費用効率性が発揮されていないといえる。

そのため、ETS を導入する際には、エネルギー効率政策や再生可能エネルギー促進策との整理が必要となる。例えば、ETS による電力価格の上昇によって高効率機器が普及し、エネルギー効率が改善することによって最終エネルギー需要が減少する排出削減効果を、ETS の貢献として評価できるようにする仕組みが考えられる。また、ETS 対象部門である電力事業者が、ETS に係る費用を含む火力発電より相対的に割安な再生可能エネルギーを FIT 等の補助金を受けずに導入した場合¹⁵、この火力発電を代替したことによる環境価値を事業者の排出削減と評価できるような制度¹⁶を検討しなければならない。

翻って、我が国における地球温暖化対策は、供給構造高度化法¹⁷による電力小売事業者への非化石電源の比率を 2030 年に 44%以上とすること、省エネ法¹⁸によるエネルギー管理の強化やトップランナー制度の基準強化、再エネ特措法¹⁹に基づく固定価格買取制度、そして産業界の自主的な取組である低炭素社会実行計画等に整理することができる。これらの政策を強化することで、2030 年に 2013 年比 26%削減を達成すると見込んでおり、現時点で ETS が導入する余地はない。しかし、対象とする部門の排出上限を達成するために有効であることを踏まえ、今後 ETS を導入する場合には、省エネ法や再エネ特措法といった並行する政策との位置付けを議論する必要がある。

5. 結論

本稿は、EUETS 第 2 フェーズの評価を通じて、ETS やその他の政策を導入するためのいくつかの重要な示唆をえることができた。

EUETS は多くの課題を抱えているが、設定された排出上限を遵守することが可能であることが明らかとなった。また、EUA、CER、ERU が市場で取引され、排出権に市場価格が付けられた点は、EUETS が有効に機能していることの証左であるといえる。一方で、排出権の割当方法や他の政策との相乗効果といった点については制度の改善余地が残っている。

また、仮に ETS を日本国内に導入する場合、初期割当の方法としてグランドファザリングを採用する場合には、事後に計画排出量と実際の排出量が乖離することを見越した制度とする必要がある。併せて、社会的な削減費用を最小化するためには、省エネ法の改正や FIT 制度の見直しが等、既存の政策との調整が必要となる。

ただし、本稿では炭素リーケージや技術進歩といった点について十分に吟味することが

¹⁵ 日本では、FIT による補助を受けた再生可能エネルギー電源の環境価値は、「負担に応じて全需要家に環境価値が分配・調整されるという扱いとすることが適当」（買取制度小委員会報告書）と整理されている。このため、事業者が再生可能エネルギーの環境価値を取得するには FIT の補助金を受けることができない。

¹⁶ EU の場合、ETS の対象となる施設を保有する企業が再生可能エネルギーを導入した場合でも、直接排出される排出量が ETS の規制の対象となるため、その削減効果や環境価値は ETS 対象施設の排出削減とは評価されない。

¹⁷ エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律

¹⁸ エネルギーの使用の合理化等に関する法律

¹⁹ 電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法

できなかったことが課題である。第 2 フェーズが 5 年間にわたり実施されたが、景気後退によって生産活動が減速し排出量の減少したため、ETS によって生産費用が増加することを回避するために域外に移動したのか、技術進歩によって排出量が削減されたのかを検証することは困難である。このため、第 3 フェーズ以降の実績を踏まえて検討したい。

謝辞

本研究を進めるに際し、一般財団法人日本エネルギー経済研究所の工藤拓毅氏、田上貴彦氏、小松潔氏、二宮康司氏、田中琢実氏、金星姫氏から多くの重要な示唆と貴重なコメントをいただいたことに記して感謝の意を表したい。また、2013 年度環境経済政策学会で発表した際にいただいたコメントは、本研究を進めるうえで多くの示唆を得ることができた。そして、本研究の一部は、麗澤大経済社会総合研究センターにおけるプロジェクト「環境政策における政策システムの展開に関わる研究」（代表 小野宏哉、平成 26 年度～29 年度）において発表の機会を得た。最後に、本稿に含まれであろう誤りは筆者に属す。また、筆者が所属する組織の見解ではない。

参考文献

- Abrell, Jan, Anta Ndoeye Faye and Georg Zachmann (2011) “Assessing the impact of the EU ETS using firm level data,” *Bruegel working paper*, <http://www.beta-umr7522.fr/productions/publications/2011/2011-15.pdf>
- Alberola, Emilie, Julien Chevallier and Benoît Chèze (2008) “Price drivers and structural breaks in European carbon prices 2005-2007,” *Energy Policy* vol. 36(2), pp. 787-797.
- Brown, Lucas Merrill, Alex Hanafi, and Annie Petsonk (2012) “The EU Emission trading: Results and Lessons Learned,” The Environmental Defense Fund (EDF) http://www.edf.org/sites/default/files/EU_ETS_Lessons_Learned_Report_EDF.pdf
- Ellerman, A. Denny, and Stephan Feilhauer (2008) “A Top-down and Bottom-up look at Emissions Abatement in Germany in response to the EU ETS,” *WP-2008-017*, <http://web.mit.edu/ceepr/www/publications/workingpapers/2008-017.pdf>
- Ellerman, A. D., F. J. Convery, and C. de Perthuis (2010) *Pricing Carbon*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Fujiwara, Noriko, and Anton Georgiev (2012) “The EU Emissions Trading Scheme as a Driver for Future Carbon Markets,” *CEPS Task Force Reports*, <http://www.ceps.eu/book/eu-emissions-trading-scheme-driver-future-carbon-markets>
- Hanley, Nick, Jason Shogren, and Ben White (2007) *Environmental Economics: In Theory*

& Practice (2nd ed.), Palgrave Macmillan.

Heindl, Peter (2012) “Transaction Costs and Tradable Permits: Empirical Evidence from the EU Emissions Trading Scheme Discussion,” *Paper No. 12-021*

kfw/ZEW(2009) “KfW/ZEW CO₂ Indicator, November 2009,”
[http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/CO₂panel/CO₂Indicator1109.pdf](http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/CO2panel/CO2Indicator1109.pdf)

Laing, Tim, Misato Sato, Michael Grubb and Claudia Combetti (2013) “Assessing the effectiveness of the EU Emissions Trading System,” *Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper 106*,
<http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publications/WorkingPapers/Papers/100-109/WP106-effectiveness-eu-emissions-trading-system.pdf>

McGuinness, Meghan, and A. Denny Ellerman (2008) “CO₂ Abatement in the UK Power Sector: Evidence from the EU ETS Trial Period,” *WP-2008-010*,
<http://web.mit.edu/ceepr/www/publications/workingpapers/2008-010.pdf>

経済社会総合研究センター Working Paper 発行一覧

No.	発行年月日	題 名 / メンバー
1	2001/04/29	■品質を考慮した中古マンションの価格モデルの推定 [小野 宏哉・高辻 秀興・清水 千弘]
2	2002/03/01	■国家の在り方に関わる基本問題 ―日本国家の戦略的危機管理を考える― [大貫 啓行]
3	2002/04/01	■首都圏中古マンション市場を対象とする品質調整済住宅価格指数の開発 ―市場の構造変化と指数の接続― [小野 宏哉・高辻 秀興・清水 千弘]
4	2002/03/12	■日本のアイデンティティと外交政策 [ロナルド A・モース]
5	2002/03/15	■イスラムの拡大と21世紀の国際社会理解の為に ―イスラム拡大が引き起こす諸問題― [保坂 俊司]
6	2002/03/27	■地理情報システムでの利用を考慮した地域経済環境データベースの構築 [籠 義樹・高辻 秀興]
7	2002/03/31	■Real Options研究の現状 [高辻 秀興・小野 宏哉・佐久間 裕秋・籠 義樹]
8	2002/09/25	■技術革新と景気循環システム [永井 四郎]
9	2002/10/22	■地方自治体財政の現状分析 ―普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較― [佐久間 裕秋]
10	2003/03/06	■財政赤字、公債と家計消費 [中村 洋一]
11	2004/02/01	■地方自治体財政の現状分析 ―普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較― 平成12年度決算 [佐久間 裕秋]
12	2004/03/01	■デフレーション下の経済政策 [永井 四郎]
13	2004/03/20	■産学共同プロジェクト ～論理的企業風土確立に向けての組織改革～ [中野 千秋・山田 敏之・福永 晶彦・野村 千佳子・長塚 皓右]
14	2004/03/25	■私立大学財務の脆弱性と安定性 [浦田 広朗]
15	2004/03/25	■インフォーマルな金融システムの発展と政府の役割 ―「合会」（無尽）の発展における公的対応に関する日中比較研究― [陳 玉雄]
16	2004/03/25	■生命表形式による労働力と就業構造の分析：1987-2002年 [別府 志海]
17	2004/07/10	■日本ベンチャーキャピタル産業の発展プロセスとインプリケーション [李 宏舟]
18	2004/11/25	■Conjunct method of deriving a hedonic price index in a secondhand housing market with structural change [小野 宏哉・高辻 秀興・清水 千弘]
19	2005/03/01	■地方自治体財政の現状分析 ―普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較― 平成14年度決算 [佐久間 裕秋]
20	2006/03/25	■Incorporating Land Characteristics into Land Valuation for Reconstruction Areas [小野 宏哉・清水 千弘]
21	2007/02/15	■土地利用の非効率性 ―東京都区部・事務所市場の非効率性の計測― [清水 千弘・唐渡 広志]
22	2007/02/18	■モンゴルにおける国際援助の経済効果、人口ボーナス [セリーテル・エリデネツール]
23	2007/02/20	■大正時代初期の宇都宮太郎 ―参謀本部第二部長として― [櫻井 良樹]
24	2007/03/31	■東アジアにおける企業家活動と地域産業の発展に関する研究 [佐藤 政則・陳 玉雄・連 宜萍・丘 紫吟]
25	2007/11/29	■Change in house price structure with time and housing price index ―Centerd around the approach to the problem of structural change― [清水 千弘・高辻 秀興・小野 宏哉・西村 清彦]
26	2007/11/29	■炭素税による温暖化対策の不確実性 [清水 透・小野 宏哉]
27	2008/03/31	■『人民日報』からみた「改革・開放」 ―中国の国際情勢認識と経済制度― [佐藤 政則・陳 玉雄]
28	2008/03/31	■中国の環境問題を考える [三瀧 正道・陳 玉雄・金子 伸一・汪 義翔]
29	2008/12/25	■近代日中関係の担い手に関する研究（中清派遣隊） ―漢口駐屯の日本陸軍派遣隊と国際政治― [櫻井 良樹]
30	2009/01/25	■Econometric Approach of Residential Rents Rigidity ―Micro Structure and Macro Consequences― [Chihiro Shimizu]

No.	発行年月日	題 名 / メンバー
31	2009/03/27	■日本の経営は“意欲的労働力”の創出によって効果的か – “理念共有化”仮説の提唱 – [大場 裕之]
32	2009/03/31	■サブプライム問題以降の大きな変化と世界経済、オバマ政権の経済外交政策 [成相 修]
33	2009/03/31	■「銭荘」の発展と衰退 – 「中国式銀行」の衰退要因に関する試論 – [陳 玉雄]
34	2009/04/13	■Investment Characteristics of Housing Market –Focusing on the stickiness of housing rent– [清水 千弘]
35	2010/02/01	■What have we learned from the real estate bubble? [清水 千弘]
36	2010/02/01	■Structural and Temporal Changes in the Housing Market and Hedonic Housing Price Indices [清水 千弘・高辻 秀興・小野 宏哉・西村 清彦]
37	2010/02/12	■日本の経営の海外移転は成功しているのか –職務意識による理念共有化仮説の検証：メキシコ進出日系M社工場の事例を中心に– [大場 裕之]
38	2010/03/31	■中国の社区を考える [汪 義翔・三瀧 正道・金子 伸一・陳 玉雄]
39	2010/03/14	■日本の雇用形態の多様化に関する研究調査 [成相 修・佐藤 純子]
40	2010/07/01	■Will green buildings be appropriately valued by the market? [Chihiro Shimizu]
41	2011/03/10	■緊張が増す朝鮮半島と日本 –「2010 東アジア共同体への課題」プロジェクト研究報告– [成相 修・金 泌材]
42	2011/03/31	■自動車リコール届出による不具合データの収集および整理 –報告書– [長谷川 泰隆]
43	2012/01/31	■内外国債市場と高橋是清：1897～1931 [佐藤 政則・永廣 顕・神山 恒雄・武田 勝・岸田 真・邊 英治]
44	2012/03/31	■中国における伝統的文化の再評価と産業化・国際化 [三瀧 正道・汪 義翔・金子 伸一・陳 玉雄]
45	2012/03/31	■市民の環境意識と環境配慮行動への取り組みの現状 –千葉県柏市の事例– [籠 義樹]
46	2012/05/01	■都市基盤整備財源はどのように調達すべきか？ –都市の老朽化への対応と開発利益還元– [清水 千弘]
47	2012/05/08	■売却／購入過程における住宅価格 – 募集価格と成約価格 – [清水 千弘・西村 清彦・渡辺 努]
48	2012/10/15	■Biases in commercial appraisal-based property price indexes in Tokyo – Lessons from Japanese experience in Bubble period – [Chihiro Shimizu, Kiyohiko, G. Nishimura, Tsutomu Watanabe]
49	2012/10/15	■Commercial Property Price Indexes for Tokyo – Transaction-Based Index, Appraisal-Based Index and Present Value Index – [Chihiro Shimizu, W. Erwin Diewert, Kiyohiko, G. Nishimura, Tsutomu Watanabe]
50	2012/10/15	■The Estimation of Owner Occupied Housing Indexes using the RPPI: The Case of Tokyo [Chihiro Shimizu, W. Erwin Diewert, Kiyohiko, G. Nishimura, Tsutomu Watanabe]
51	2012/10/15	■Office Investment Market Becoming More Selective – Selection of the Winning Market in Tokyo's 23 Wards – [Chihiro Shimizu]
52	2012/11/17	■住宅価格指数の具備すべき条件 –国際住宅価格指数ハンドブックの論点を踏まえて– [清水 千弘]
53	2013/01/01	■不動産投資リターンはどのように決まるのか？ –資産価格・不動産収益と割引率のマイクロストラクチャの推計– [清水 千弘]
54	2013/01/26	■戦前日本の経済道徳 –その形成に関する試論– [道徳経済一体論研究会 編]
55	2013/03/29	■1932年日銀引受国債発行はどのようにして始まったのか –大蔵省・日本銀行・シンジケート銀行からの考察– [佐藤 政則・永廣 顕]
56	2013/03/31	■「共創空間」で地球を旅しよう ～ライフスタイルの再発見～ [大場 裕之]

No.	発行年月日	題 名 / メンバー
57	2013/03/31	■不動産投資関連指数の時系列変動における特徴 [鈴木 英晃・高辻 秀興]
58	2013/07/09	■最小分散ポートフォリオでの不動産投資の分散効果ダイナミクス Dynamics of Diversification Benefits of Real Estate within Minimum-Variance Portfolio [鈴木 英晃・高辻 秀興]
59	2013/12/05	■総合収益でみた投資不動産と代替資産の多変量時系列分析 Multivariate Time Series Analysis for Investment Real Estate and its Alternative Asset Classes in Total Return: the Case of Japan [鈴木 英晃・高辻 秀興]
60	2014/03/24	■社風に応じた企業アーカイブを ー歴史資料を現在と将来に活かすー [佐藤 政則]
61	2014/03/31	■戦前日本の経済道徳Ⅱ ーその形成に関する試論ー [道徳経済一体論研究会 編]
62	2014/03/24	■現代中国研究 ー中国の「都市化」に関する分析と提言ー [金子 伸一・三瀧 正道・陳 玉雄]
63	2014/07/11	■How Are Property Investment Returns Determined? [清水 千弘]
64	2014/11/28	■Dynamics of Diversification Benefits of Real Estate within a Minimum-Variance Portfolio: the Case of Japan [Hideaki Suzuki・Hideoki Takatsuji]
65	2015/03/03	■日本航空の経営破綻と組織的要因(1) ー1960年代における「組織と人をめぐる問題」の発生ー [大塚 祐一・藤原 達也]
66	2015/03/09	■排出係数可変供給関数による環境税モデルの考察 [高辻 秀興・永井 二郎]
67	2015/03/30	■地方自治体財政の現状分析 ー平成23年度普通会計ベースで見た全国団体別財政力比較ー [佐久間 裕秋]
68	2015/03/31	■” 共創空間 ” を開発することの学問的意義 ー「共創空間開発学」の構築を目指してー [大場 裕之・ライフスタイル研究会]
69	2015/06/19	■非流動性資産である不動産を含むポートフォリオ選択の分析手法に関する先行研究サーベイ [鈴木 英晃・高辻 秀興]
70	2015/08/24	■異なるリスク回避度を持つ投資家のポートフォリオにおける不動産投資の役割 [鈴木 英晃・高辻 秀興]
71	2016/03/09	■中国における民間活力の導入 [三瀧 正道・金子 伸一・陳 玉雄]
72	2016/03/20	■日本航空の経営破綻と組織的要因(2) ー1970年代における「ナショナル・フラッグ・キャリア」の概念的変化ー [大塚 祐一・藤原 達也]
73	2016/03/30	■心を持つロボットと介護 「共創空間」で気づく介護：自分・ロボットとのかかわり [大場 裕之・立木 教夫・目黒 昭一郎・「共創空間」開発プロジェクトチーム]
74	2016/08/01	■国際ビジネスファイナンス研究会報告書 [国際ビジネスファイナンス研究会]
75	2016/09/12	■日銀引受国債発行の史的考察 ー大蔵省・日本銀行・シンジケート銀行からの分析ー [佐藤 政則・神山 恒雄・永廣 顕]
76	2016/09/12	■都市の中小企業はどの金融機関を取引先にしたのか？ ー『名古屋商工名鑑』による分析ー [佐藤 政則・新井 大輔]
77	2017/03/30	■グローバル社会の中での自分らしさと男女協働 「共創空間」で気づく個性の本質 [大場 裕之・山下 美樹・露木 かおり・「共創空間」開発プロジェクトチーム]
78	2017/03/01	■国際ビジネスファイナンス研究会報告書 第2巻 [国際ビジネスファイナンス研究会]
79	2017/03/31	■千葉県における少子高齢化の地域経済への影響と産業空洞化・地域間財政移転問題に 対する経済政策分析 平成28年度研究センター（経総研）プロジェクト成果報告書 研究代表者：徳永 澄憲 [徳永 澄憲・佐藤 仁志・阿久根 優子・沖山 充]
80	2017/04/14	■日本航空の経営破綻と組織的要因(3) ー完全民営化前後における意識改革ー [大塚 祐一・藤原 達也]