

平成28年度 環境経済の政策研究

2050年までの温室効果ガス大幅削減に向けた  
経済的措置に関する調査・検討

研究報告書

平成29年3月

地球環境戦略研究機関  
名城大学  
国立環境研究所



## 目次

### サマリー（和文、英文）

#### I 研究計画・成果の概要等

1.	研究の背景と目的	1
2.	3年間の研究計画及び実施方法	3
3.	3年間の研究実施体制	7
4.	本研究で目指す成果	9
5.	研究成果による環境政策への貢献	11

#### II 平成28年度の研究計画および進捗状況と成果

1.	平成28年度の研究計画	15
2.	平成28年度の進捗状況および成果（概要）	17
3.	対外発表等の実施状況	23
4.	平成28年度の進捗状況と成果（詳細）	25
4.1	序論	25
	4.1.1 研究の背景	25
	4.1.2 研究全体の概観	26
4.2	炭素税・グリーン税制改革の理論的検討	29
	4.2.1 はじめに	29
	4.2.2 二重配当に関する知見の整理	29
	4.2.3 グリーン税制改革とETSによる政策ミックスの検討	33
	4.2.4 税収安定性に関する検討	35
	4.2.5 2050年長期シナリオの検討	36
	4.2.6 政策影響評価における炭素税の多面的影響の検討	37
	4.2.7 結論	38
4.3	炭素税・グリーン税制改革の事例研究	43
	4.3.1 はじめに	43
	4.3.2 EU先進事例にみる制度設計の検討	44
	4.3.3 EU先進事例にみる法的問題の検討	48
	4.3.4 EUにおけるカーボンプライシング政策効果の定量分析	57
	4.3.5 ステークホルダー（産業／家庭部門）への多面的影響	68
	4.3.6 結論と今後の課題	109
4.4	マクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価	115
	4.4.1 はじめに	115

4.4.2	E3MEモデルの概要	115
4.4.3	ベースラインおよびシナリオの概要	117
4.4.4	シミュレーション結果および分析	120
4.4.5	結論	126
4.5	応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価	129
4.5.1	はじめに	129
4.5.2	本研究におけるAIM/CGE [Japan]モデルの概要	129
4.5.3	ベースラインおよびシナリオの概要	132
4.5.4	試算結果	133
4.5.5	結論と今後の課題	136
4.6	結論	139
4.6.1	本研究の成果	139
4.6.2	本研究成果による環境政策への貢献	142
Ⅲ.	今後の研究方針（課題含む）	145

## サマリー

---

本研究では、2050年温室効果ガス大幅削減に向けた炭素税の有効性や経済効率性を明らかにすることを目的とする。我が国では、2012年より温暖化対策税としてすでに炭素税が導入されており、その準備プロセスにおいて炭素税の様々な側面が議論されてきた。本研究で提案される炭素税は現行の温暖化対策税とは2つの点で異なる。一点目は排出削減目標が現行の温暖化対策税が想定しているものよりはるかに意欲的であり、その結果必要となる炭素税率が現行の税率よりもはるかに高くなると考えられる点である。二点目は、本研究では税込中立のグリーン税制改革として炭素税を検討することである。このような設計思想に沿ったグリーン税制改革はすでに北欧諸国やドイツで導入されている。これらの国を対象とした事例研究を実施し、必要なデータ・情報を収集し、さらに炭素税をめぐる懸念・批判について構造化を行う。これらの知見に基づき価格効果を期待できる高税率の炭素税を実施するうえで必要な対処法を検討し提案する。これらの提言の有効性を、政策による雇用創出や需給ギャップ分析にすぐれ、政策導入による正負の影響評価に適しているマクロ計量モデル（E3MEモデル）を用いて定量的に示す。

4.2節では、グリーン税制改革の方向性への示唆を得る目的で二重配当仮説の精査を行い、モデル分析や制度設計を進める上での含意を得るとともに、炭素税と排出権取引（ETS）について政策ミックスの方向性として、欧州で議論が進められているETSの効果的な運用への炭素税の活用についても検討を行った。また、価格シグナル機能と財源機能の対立の問題についても再検討を行った。さらに、本研究の目的に即した定量的政策影響評価の方法論として、費用便益分析（CBA）の方法論に基づくBAUとの比較による手法の問題点、特にBAUに気候変動対策に関する不作為コストを反映しないBAUシナリオとの比較で政策影響を評価する現在の慣行の問題点を指摘したうえで、本研究における定量的政策影響評価の方法論として、BAUシナリオに可能な限り不作為コストを反映した上で排出削減目標の達成と排出削減以外の評価指標の改善の同時達成が可能であることを示す二重配当アプローチと、質の高い生活（Decent quality of life）について充足すべき条件を設定し、排出削減目標を含む充足条件の達成を政策実施の判断基準とする充足性アプローチの2つの提案を行った。

4.3節の炭素税・グリーン税制改革の事例研究では、日本における炭素税・グリーン税制改革（炭素税等）への反対論に対応するため、炭素税等の導入実績のある欧州諸国の事例について、事後的な評価を行うとともに、主要なステークホルダーに対する影響等について分析を行った。ドイツではエコロジー税制改革（ETR）導入後に、地球環境問題よりも切迫感がある失業問題の方をさらに重視するようになり、導入後の2度目の改正にあたる2003年改正では、GHG削減効果よりも財源調達の必要性を背景として激変緩和措置が軽減されていた。

また、ドイツおよびフランスにおける炭素税の憲法判断事例によれば、炭素課税ではなく激変緩和措置が法的リスクを有することが明らかになった。いずれの国も平等原則に関して日本と同様の判断枠組みを持つため、日本の司法判断の前例としてなりうる日本における炭素税の法的リスクを考える指針になりうる。

次に、欧州におけるカーボンプライシングの政策効果を事後検証した文献をレビューしたところ、現行の炭素税は過剰な激変緩和措置がGHG削減効果を減殺していることが多く、スウェーデンなどの例外を別にして、炭素税単独の効果としてGHG排出削減が起きていることを明らかにした文献は少なかった。一方、ETSについては政策効率の問題はさておき、GHGの追加的な削減効果を示した研究が多かった。

---

さらに、ドイツにおけるETRの産業部門および家計部門に対する純負担を分析したところ、家計部門については社会保険料への還流効果により負担はほぼ相殺されているが、産業部門については社会保険料の軽減を享受できない業態（非労働集約型または、かつエネルギー集約型産業）、業種（農林水産業など）が存在し新たな不公平が発生していること、純負担のばらつきを考慮しない一律な激変緩和措置により、一部には単に還流額がETR負担額を上回り、省エネインセンティブを喚起させることなくタナボタ利益すら発生させてしまっている問題が明らかになった。

さらに、日本の3つの業種について、個々の業種内でエネルギー集約度などが異なるサンプル企業2社ずつを対象に、企業会計モデルに基づき、営業利益に対する炭素税の負担格差について分析を行った。同一業種であっても営業利益率やエネルギー集約度、商材の異なる個社間においては純負担に顕著な差が確認され、激変緩和措置を検討するのであれば細かい業種・業態までも考慮した制度設計でなければならず、GHG削減協定なども有効な方策であることを示唆された。

4.4節のマクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価では、2015年12月にパリで開催されたCOP21（国連気候変動枠組条約第21回締約国会議）に日本のINDC(Intended Nationally Determined Contributions:約束草案)として提出された2030年温室効果ガス削減目標（2013年対比26%削減もしくは2005年対比25.4%削減）を達成するために、日本経済が負担する必要のあるカーボンコスト（すなわち二酸化炭素1トン当たり炭素税率）を求めた。すなわち、カーボンコストに相当する炭素税を導入し、その税収を税収中立の原則に基づき消費税、所得税および企業の社会保障関連費用を軽減したときのGDP、雇用、貿易など経済への影響についてマクロ計量経済モデルを用いて定量的に推定した。本分析の結果、日本は原発シェアが0%でもNDC二酸化炭素削減目標を達成でき、同時に炭素税収入を還元することによってベースラインを上回るGDPの増加を実現できることが示された。

4.5節の応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価では、国立環境研究所で開発を進めてきた日本を対象とした応用一般均衡（CGE）モデルを用いて、長期の大幅な温室効果ガス排出削減の実現に向けた施策とその効果、また、そうした施策の導入による影響や、影響を緩和するためのポリシーミックスについて定量的に分析を行うことを目的とした。本年度は、これまで開発してきた日本を対象とした応用一般均衡モデルを2050年まで延長するために、モデル構想を修正する（簡素化する）とともに、基準年のデータの更新を行った。改良したモデルを用いて、2050年80%削減達成に必要な炭素価格経路の推計を行った結果、2030年時点では9,900円/t-CO<sub>2</sub>eqであるが、2040年以降急騰し、2050年に110,000円/t-CO<sub>2</sub>eqとなった。一方、経済への影響については、2050年までに80%削減を目指したシナリオであっても、なりゆきシナリオからのGDPロスはずかであり、2005年を基準とすると2050年までにGDPは1.74倍増大することが示された。更なる削減を目指した対策技術が実現、導入されることで、こうした影響は更に小さくなるものと予想される。

---

---

## 英文サマリー

This research aims to demonstrate the effectiveness and economic efficiency of carbon tax as an economic instrument to achieve substantial GHG emission reduction by 2050. Japan has implemented carbon tax since 2012, and through the preparation process, various aspects of carbon tax have been discussed. Carbon tax to be proposed in this research is different from the current Japanese carbon tax in two aspects. Firstly, the envisaged emission reduction target is by far more ambitious than those targeted by the current carbon tax, and consequently the necessary tax rate will be much higher than the current tax rate. Secondly, carbon tax to be proposed in this study is designed as revenue neutral green tax reform. Green tax reform in line with such design principles has already been introduced in several Scandinavian countries and in Germany. We conducted case studies of green tax reform in these countries to collect relevant information/data as well as understanding the various concerns and criticism against such reform. Based on this work, we will propose how to address these concerns and criticisms in order to implement sufficiently effective carbon tax with price incentive effects. The effectiveness of these proposals will be quantitatively demonstrated through quantitative impact assessment using macro-econometric model (E3ME model) which is suitable to assess both positive and negative impacts of implementing policies including job creation effects and supply-demand gaps. In addition, we will also conduct policy impact assessment using a computable general equilibrium (CGE) model which is suitable to analyse industrial structural change to complement some drawbacks of macro-econometric model.

Section 4.2 reviews the double dividend hypothesis in order to obtain implications of desirable green tax reform. This review provides us with some guidance on how to proceed with modelling analysis and policy design. We also examine the policy mix of carbon tax and emission trading scheme (ETS) and review proposals to utilise carbon tax to improve effectiveness of ETS, which has been discussed in Europe. We also look at the issue of potential conflict between a price signalling function and a revenue generating function of carbon tax. We also critically examine mainstream methodology of quantitative policy impact assessment underpinned by the logic of cost benefit analysis (CBA). We point out the problem of applying CBA to policies to maintain carbon budget and consequently criticise mainstream methodology to judge whether the policy should be implemented or not, based on the criterion of improvement from business-as-usual (BAU). This methodology is particularly misleading when the BAU does not reflect the costs of inaction. We propose two valid evaluation methods for the purpose of our study. First is the double dividend approach, in which simultaneous achievement of mitigation target and improvement of other evaluation indicators compared to BAU that reflects costs of inaction as much as possible. The second one is the sufficiency approach, in which sufficiency conditions to achieve decent quality of life are set, and policy is then implemented when these conditions are met.

Section 4.3 covers case studies on policy design of carbon pricing and its effectiveness on GHG emission reduction in the EU and financial impact of ecological tax reform (ETR) in industry/household sector in Germany, as well as a simulation analysis of carbon tax impacts on Japanese company profits. After the successful implementation of German ETR, public opinion took the employment issue much more seriously than the global warming issue. The second amendment of ETR resulted in mitigation measures that were shrunk to secure just enough revenue to keep the level of social security cost relief, not to facilitate more reduction of GHG emission. Constitutional court decisions on both ETR in Germany and carbon-tax draft in

---

---

France indicated the legal risk of mitigation measures since both of them considered breach of equality caused by mitigation measures, not by carbon pricing itself. Those decisions provided important insight into the legal risk of Japanese mitigation measures that accompany a high-rate carbon tax. This is because German and French constitutional courts shared similar interpretation and application of constitutional principle of equality with Japanese Supreme Court. According to a review of literature on ex-post analysis of carbon pricing policy effectiveness on GHG emission reduction, most of the research failed to demonstrate the obvious effectiveness of carbon tax due to a low effective carbon rate under excessive mitigation measures, while some research demonstrated that EU-ETS made an additional contribution to GHG emission reduction in spite of its inefficient mobilization. Financial impact analysis of ETR in industry/household sector in Germany showed that ETR burden on households was mitigated by social security relief. On the other hand, it identified that some of the German ETR mitigation measure for business sector is not well designed enough to take care of impartial allocation of the burden, so that it caused an inequality issue on non labour-intensive and/or energy-intensive companies or agriculture/forestry/fishery of the other social security system. Furthermore, it showed those mitigation measures had brought windfall profits to labour intensive and non energy-intensive companies. Simulation analysis of carbon tax impacts on Japanese company profits showed different impacts on the profits of companies with different profitability, different energy intensity and/or different products on energy efficiency level even though they belong to the same industrial sector. That analysis indicated that the mitigation measure for Japanese business sector to be affected heavily by carbon tax should be provided in more classified groups according to the inevitable impacts on corporate accounting.

Section 4.4 presents the estimated impacts of carbon tax and green tax reform using macro econometric models (E3ME model). This section presents the estimated carbon cost (carbon tax rate per t-CO<sub>2</sub>) that Japan needs to pay to achieve GHG emission reduction targets in 2030 of the INDC. This section also examines the economic impacts such as GDP, employments, trades when carbon tax is introduced and the tax revenue is recycled to the public through reductions in consumption tax, income tax, and social security costs borne by the companies. Our analysis shows that Japan can meet its NDC CO<sub>2</sub> target even with zero nuclear in the power mix while increasing GDP above baseline by recycling the revenues gained from carbon taxes.

Section 4.5 presents the estimated impacts of carbon tax and green tax reform using a computable general equilibrium (CGE) model developed by the National Institute for Environmental Studies (NIES). It analysed the measures and its effects toward the realisation of significant GHG emission reductions in the long-term. In addition, it quantitatively assessed the impacts of introducing such measures and the effects of policy mix. This year we simplified the model structure and updated the base year data in order to extend the simulation period to 2050. Using this modified model, we estimated carbon price (more precisely GHG price) paths consistent with an 80% reduction in GHG emissions at JPY9,900/t-CO<sub>2</sub>eq in 2030 and JPY110,000/t-CO<sub>2</sub>eq in 2050. It was found that the GHG price will rise after 2040. It was found that GDP loss compared to BAU is marginal, and that GDP grows by a factor of 1.74 compared to the base year GDP in 2005. Furthermore, it is expected that an introduction of technological measures to reduce emissions further will mitigate these negative impacts.

## I. 研究計画・成果の概要等



## 1. 研究の背景と目的

---

我が国は、2014年のCOP20において2050年までに世界全体で50%減、先進国で80%減という温室効果ガス（GHG）排出削減目標を目指していくことを表明し、さらに2016年5月に閣議決定した温暖化対策基本計画において、我が国として2050年までにGHG排出を80%削減するという目標を設定した。このような大幅な排出削減には、構造的な変化を伴う大胆な対策が必要と考えられる。このためには、将来的なビジョンとして大幅な低炭素化の必要性を社会全般に広く浸透させる必要があり、その手段の一つとして炭素価格を導入することの有効性が、欧米諸国や世界銀行をはじめ、国際的に広く認識されている。炭素価格導入に向けた主要な経済的措置として炭素税と排出権取引があるが、削減目標達成の確実性では排出権取引が優れている一方、幅広いステークホルダーに温暖化対策の必要性を認識させるアナウンスメント効果や制度設計コストなどについては炭素税が優れているなど、それぞれ長所がある。高税率の炭素税をすでに導入した北欧諸国などの事例では、炭素税収を法人減税・所得税減税などに充当する税制改革の一環として実施することで、CO<sub>2</sub>排出削減と経済成長の両方に一定の成果があったと既存研究は指摘している。また、炭素税を導入した上で、排出権取引を導入した場合の免税・減税措置を図ることにより、両制度の長所を生かす並存施行も可能である。我が国においても、税制改革の一環として価格効果が期待できる高税率の炭素税を計画的に導入していくことは、80%排出削減目標と整合性のとれた低炭素社会推進のために有力な手段と考えられる。一方、高税率の炭素税導入による景気の悪化や国際競争力低下を懸念する意見や、税としての逆進性に対する懸念などがある。これらの懸念を検証し、社会的に望ましい炭素税の制度設計を可能にするために、炭素税のもたらす正負両面の多様な影響を具体的かつ定量的に評価する方法の開発が求められている。

本研究では、2050年温室効果ガス大幅削減に向けた経済的措置として炭素税に着目し、炭素税の有効性や経済効率性を明らかにすることを目的とする。本研究での「炭素税」は、現行の温暖化対策税（税率289円/t-CO<sub>2</sub>）やそれ以前に政府で議論されてきた課税率（655円/t-CO<sub>2</sub>）ではなく、2050年80%削減へ向けて必要になると考えられる、より高い課税率（例：2030年に10,000円/t-CO<sub>2</sub>）を想定している。北欧や西欧など、価格効果（相対価格上昇による消費削減効果）が期待できる高税率の炭素税を既に導入した国の多くは、法人減税などの減税措置と併せたグリーン税制改革として実施しており、CO<sub>2</sub>排出削減と経済的便益を同時に追求する政策として注目されている。本研究では、これらの国を対象とした事例研究を通じて、炭素税導入・グリーン税制改革がもたらした雇用や国際競争力への影響を含む正負両面の多様な経済的影響を主要なステークホルダー毎に分析する。特に炭素税導入・グリーン税制改革による便益や、これらの対策が成されなかった場合の不利益（不作為コスト）について検討する。さらに、炭素税をめぐる賛否両論について論点の構造化を行うことで、建設的な議論を可能にするとともに、制度設計上考慮すべき点を同定する。これらの知見に基づき、我が国で価格効果を期待できる高税率の炭素税を導入する際に予想される主要ステークホルダー毎の懸念・批判について対処するための提言を行う。また、これらの提言を定量的に裏付けるために、政策による雇用創出や遊休資本活用などの需給ギャップ分析にすぐれ、政策導入による正負の影響評価に適しているマクロ計量モデル（E3MEモデル）を用いて、炭素税導入・グリーン税制改革による経済影響およびCO<sub>2</sub>排出削減効果の定量的評価を行う。また、産業構造転換などの分析に関してマクロ計量モデルに対し比較優位性のある応用一般均衡（CGE）モデルによる定量的評価を行い、結果の比較を行うとともに、

2つのモデルの特性を活かした連携について検討する。さらに、既存モデルでは反映が難しい多面的な影響について、モデル分析に反映する方法を検討し、炭素税経済への正負両面の多様な影響を具体的かつ定量的に評価する方法を開発する。これらの研究結果に基づき、炭素税・グリーン税制改革に関する政策提言を行う。

## 2. 3年間の研究計画及び実施方法

研究全体の構成を図1のフローチャートに示す。

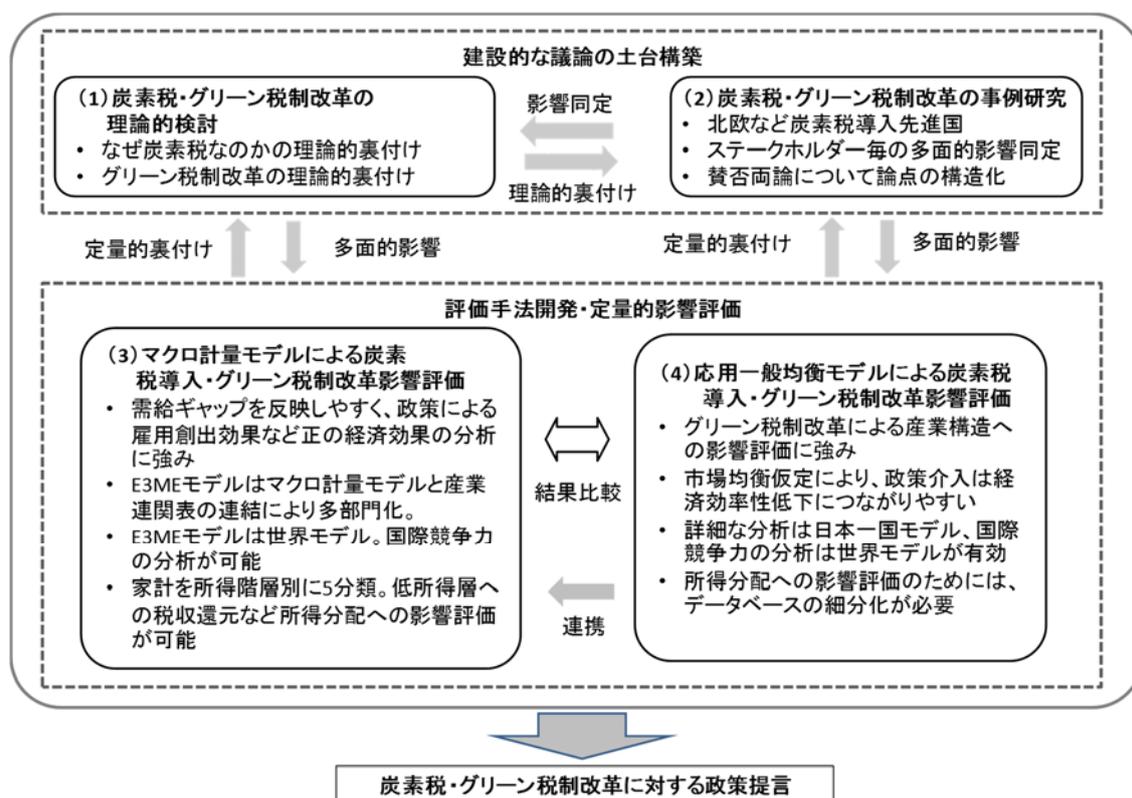


図1 研究全体の構成

以下、研究項目毎に研究計画および実施方法を記述する。

本研究は、図1に示すように、理論的検討と事例研究の相互フィードバックを通じて炭素税・グリーン税制改革から期待される便益を明らかにするとともに論点を構造化し、建設的な議論を行う土台を構築する。また、これらの定性的な分析で同定される多面的な影響を可能な限り定量的モデルに反映するとともに、定量的影響評価を行うことによって定性的な分析で得られた知見を裏付け、説得力のある政策提言の策定につなげる。

各研究項目の実施方法と実施体制は以下の通りである。研究実施にあたっては、年に5回程度全参画者による研究会を開催するとともに、各研究項目で適宜研究会を開き、必用に応じて有識者をアドバイザーとして招聘することを検討する。

### (1) 炭素税・グリーン税制改革の理論的検討

[研究参画者：小嶋 公史、倉持 壮、栗山 昭久、脇山 尚子]

本研究項目では、炭素税のバズ課税としての意義およびバズ課税の問題点の両面から理論的検討を行い、価格効果のある本格的な炭素税の導入に有用な知見を得る。気候変動対策の観点から、課

税対象をCO<sub>2</sub>だけではなくメタン、フロンなどの他の温室効果ガスに拡張することに対する議論についても整理する。また、グリーン税制改革としてのよりよい制度設計に資するために、二重の配当に関する理論的研究を精査し、炭素税収を所得減税、法人減税、消費税減税、あるいは企業の雇用関連費用負担軽減といった他の税金の減税に充てる場合に発生する影響に関し、そのメカニズムを把握する。これらの理論的検討を通じて、現在および中長期将来に想定されるコンテキストでの炭素税の意義や必要性、ならびに各方面への多様な影響について包括的な検討を行う。また、本研究項目では炭素税・グリーン税制改革をもたらす重要な多面的影響のうち、E3MEモデルや既存の応用一般均衡(CGE)モデルでは反映されていないものについて、モデルに反映する方法について検討する。最終的には、これまでに指摘されてきた炭素税に対する懸念・課題を克服した税制の提案を目指す。

初年度は、平成28年春に想定される初年度成果発表に向け、炭素税・グリーン税制改革に関する既存理論の整理と多面的影響の発生メカニズムの検討を行う。2年目には後述の研究項目(2)の事例研究成果に関し、理論的裏付けを行い、1年目の成果と事例研究の整合性を検証した上で、炭素税の多面的影響をE3ME、CGEモデルに反映する方法の検討を行う。最終年の3年目には、各研究項目の成果をとりまとめ、多面的影響を考慮した定量的政策影響評価を基に政策提言をとりまとめる。

## (2) 炭素税・グリーン税制改革の事例研究

[研究参画者：松尾 雄介、浅川 賢司、昔 宣希、アレクシ ロカモラ]

本研究項目では、ヨーロッパ諸国等の炭素税の導入実績がある国を中心とした事例研究を行う。具体的には、まず、炭素税により直接的な影響を受ける産業界を中心として、間接的な影響を受ける国民、地方自治体を含めた行政において、さらに細分化したステークホルダー毎(産業界：国際競争や炭素強度の大小、国民：社会的弱者とそれ以外、行政：中央と地方など)ならびに各ステークホルダーに横断的に共通する多面的影響(プラス・マイナス)を網羅的に同定する。つぎに、これらの影響のうち、炭素税推進のために解決すべき主要な問題を論点として同定し、それに密接に関係する主要ステークホルダーをヒモ付けて特定することにより、当該論点の構造を明らかにする。そのうえで、欧州諸国で実施された炭素税導入事例に加え、インドネシアなどアジアにおける環境税制改革の動き(燃料補助金の削減・撤廃を含む)のレビューを行い、これらの国々における上記主要論点についての状況及び取り組みなどを分析していく。そして、最終的には、上記事例研究について、対象国の当時の状況と日本の状況との相違点に注意しながら、主要論点による日本の主要ステークホルダーへの影響、それに対する対応措置の具体例およびその有効性を検討することにより、日本における炭素税についての政策提言を目指す。

初年度は、ステークホルダーについての多面的影響の同定およびそれに基づく主要論点の構造化までを行い、平成28年春に予定される初年度成果発表に貢献する。2年目には、抽出された主要論点について、炭素税等の導入実績のある国の事例研究を行う。最終年の3年目には、前年度の事例研究に基づき、日本における主要論点の状況および対応措置の検討を踏まえた政策提言を行う。

## (3) マクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

[研究参画者：李 秀澈]

本研究項目では、ケンブリッジエコノメトリックスが開発し、イギリス政府や欧州委員会のカーボンバジェットや温室効果ガス削減目標設定時に採用されたE3MEモデルを用いて、炭素税導入・グリー

ン税制改革がもたらす影響を定量的に評価し、政策提言の策定に貢献する。ここ数年間、ケンブリッジエコノメトリックスと研究参画者の李が代表を務めている東アジア環境政策研究会は、アジア地域の国家の分析がより精緻にできるようにモデルの改良作業を共同で行ってきた。

マクロ計量モデルは市場均衡を前提としていないため、炭素税収を用いた消費刺激（消費税や所得税減税）による正の経済効果、あるいは炭素コスト上昇に対応する内生的低炭素投資需要効果や雇用創出効果などを反映しやすい特徴があり、炭素税導入・グリーン税制改革による正負両面の経済影響を評価する有効な分析手法である。一方、マクロ計量モデルそのものでは、文字通り経済全体をマクロレベルで把握するため、産業別の投入・産出構造などを反映することはできない。ただし、E3MEモデルでは、マクロ計量モデルと産業連関表を連携させることで、炭素税の産業別構造へ影響分析が可能となっている。すなわち、高率の炭素税の導入による、産業内そして産業間低炭素技術革新や投資効果と影響が把握できるので産業構造転換に関する分析も可能となる。また、所得階層別に家計を4分類しており、税収還元により低所得への配慮や所得分配面への影響について分析できる点も強みである（炭素税の政治的受容性側面）。さらに、E3MEモデルは、IPCC報告書でも採用された世界モデルであり、国際競争力に関する分析を行うことも可能である。

本研究では、平成28年春に予定される初年度成果発表に向けて、80%削減に対応した炭素税シナリオ分析を既存E3MEモデルを用いて実施するとともに、分析精度を改良するために、電源セクターサブモデル、産業技術変換サブモデルの補強・整備を行うとともに、炭素税収の様々なリサイクル効果測定を目的としたデータベース整備を実施する。そして研究最終年度では、気候変動と土地生産性モデルなど外部モデルの接続によるモデル推定結果の再解釈、国境税調整など競争力維持シナリオを検討し、多面的影響につき拡張した政策影響評価を行う。また、政策による産業構造への影響のモデルへの反映を強化するために、研究項目（4）で得られる応用一般均衡モデル分析結果を用いて産業連関表を更新する手法の開発を行う。さらに、既存モデルでは反映されていない重要な政策影響をモデルに反映する方法を検討し、炭素税・グリーン税制がもたらす多面的な影響を考慮した影響評価を試みる。最終成果として、定量的分析結果に基づき政策提言への貢献を行う。

#### （4）応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

[研究参画者：増井 利彦]

本研究項目では、温暖化対策税に関する検討などで実績のある応用一般均衡（CGE）モデルであるAIM/CGE[Japan]を用いて、炭素税導入・グリーン税制改革がもたらす影響を定量的に評価し、政策提言の策定に貢献する。

AIM/CGE[Japan]では詳細な産業連関表を拡張した社会会計行列を基礎データとし、エネルギーの相対価格変化による技術の代替効果を反映した分析が可能であることから、炭素税・グリーン税制改革による産業構造への影響や、資本-エネルギー財-労働間の代替による影響を含めた定量的政策影響評価が可能である。一方、市場均衡を前提としたモデルであるために、炭素税のような市場価格に介入する政策により、縮小均衡すなわち国民総生産に対する負の影響という結果を生じやすい。現実の経済では需給にギャップがあり、労働力余剰（失業）あるいは資本余剰（遊休施設など）が生じているため、政策により需給ギャップを改善することによる正の経済影響が発生する可能性があるが、一般的なCGEモデルでは市場均衡仮定により需給ギャップが存在しないことを前提とするため、これらの正の経済影響を反映しにくく、こうした点を考慮した分析が必要である。

本研究では、平成28年春に予定される初年度成果発表に向けて、80%削減に対応した炭素税シナリオ分析を既存のAIM/CGE[Japan]を用いて実施するとともに、労働力需給ギャップの反映、投資-資本メカニズムの見直し、所得階層別家計の導入による所得分配効果の分析についても検討を進める。さらに、既存モデルでは反映されていない重要な政策影響をモデルに反映する方法を検討し、炭素税・グリーン税制がもたらす多面的な影響を考慮した影響評価を試みる。最終成果として、定量的分析結果に基づき政策提言への貢献を行う。

### 3. 3年間の研究実施体制

---

研究参加者と分担項目を以下に示す。

氏名	所属機関	期間	担当する分担項目
小嶋 公史	IGES	2015年度-2017年度	炭素税・グリーン税制改革の理論的検討
倉持 壮	IGES	2015年度	炭素税・グリーン税制改革の理論的検討
栗山 昭久	IGES	2015年度	炭素税・グリーン税制改革の理論的検討
脇山 尚子	IGES	2015年度-2016年度	炭素税・グリーン税制改革の理論的検討
松尾 雄介	IGES	2015年度-2016年度	炭素税導入・グリーン税制改革に関する事例研究
浅川 賢司	IGES	2015年度-2017年度	炭素税導入・グリーン税制改革に関する事例研究
昔 宣希	IGES	2015年度-2017年度	炭素税導入・グリーン税制改革に関する事例研究
アレクシ カモラ	IGES	2016年度-2017年度	炭素税導入・グリーン税制改革に関する事例研究
李 秀澈	名城大学	2015年度-2017年度	マクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価
増井 利彦	国立環境 研究所	2015年度-2017年度	応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価



#### 4. 本研究で目指す成果

---

各年度で想定される成果は以下の通りである。

- 炭素税・グリーン税制改革による主要ステークホルダー毎の多面的影響の同定、主要論点の構造化（平成 27 年度）
- マクロ計量モデルおよび CGE モデルによる炭素税率毎の CO<sub>2</sub> 排出削減効果および経済影響推計（平成 27 年度）
- 炭素税・グリーン税制改革による多面的影響の発生メカニズムの分析（平成 27 年度）
- CGE モデルとの連携によるマクロ計量モデルの産業構造影響の反映（平成 28 年度）
- マクロ計量モデルおよび CGE モデルへの多面的影響反映（平成 28 年度）
- 炭素税・グリーン税制改革への懸念・批判に対する対応策の提示（平成 28 年度）
- 多面的影響につき拡張したマクロ計量モデルと CGE モデル連携による政策影響評価（平成 29 年度）
- 炭素税・グリーン税制改革に関する政策提言（平成 29 年度）



## 5. 研究成果による環境政策への貢献

---

我が国が温暖化対策基本計画で削減目標として掲げる2050年GHG排出量80%削減を実現するためには、社会の構造的変化を伴う大胆な対策が必要であり、そのような対策を実現する上で本格的なカーボンプライシングが必要であることは、環境専門家の間では広く認識されている。また、ドイツや北欧諸国をはじめ、排出削減効果を期待できる高率な炭素税の導入事例が存在するとともに、世界銀行のCarbon pricingイニシアチブをはじめ、炭素税や排出権取引の導入による炭素価格導入の必要性が広く認識されつつある。

我が国においても、温暖化対策税を実現にこぎつけるために中央環境審議会などで炭素税に関する議論は積み重ねられてきた。これらの議論においては、日本国内で炭素税を導入した場合に経済への悪影響は深刻ではない、あるいは制度設計によってはかえって好条件となりうるという研究成果も報告されてきている。しかし我が国の現状を鑑みるに、経団連をはじめとする産業界からのカーボンプライシング導入に対する反対意見が根強く、2012年に導入された温暖化対策税は中央環境審議会などでの議論された環境税の利点を十分に活かすことのできない極めて低い税率に設定され、このまま炭素税に関する議論が終息してしまう懸念もある。

本研究はこの停滞状況を打破するために、これまでの炭素税に関して積み上げられてきた知見を活かしながら、CO<sub>2</sub>排出の大幅削減を可能とするような本格的炭素税への国民的合意を得るためにはどのような追加的な議論が必要か、という観点で理論的検討を行っていく。また、ドイツや北欧諸国の事例を参考に、各ステークホルダーの懸念を同定するとともに、どのような政策設計によってそれらの懸念に対処したのかについて分析する。さらにマクロ計量モデルおよび一般均衡モデルのそれぞれの長所を活用した経済モデル分析を駆使し、本格的炭素税を核としたグリーン税制改革の利点を定量的に示す。これらの実践的研究を通じて、炭素税・グリーン税制改革の必要性を発信するとともに、制度設計に有効な知見を提供することで、環境政策に貢献する。



## Ⅱ. 平成28年度の研究計画および進捗状況と成果



## 1. 平成28年度の研究計画

第2年目である平成28年度は、初年度に得られた既存知見の収集・整理に基づき、グリーン税制改革の方向性について検討するとともに、多面的影響の反映を視野にモデルの開発を行う。また、制度設計に関する知見を得るために欧州などの先進事例の調査をさらに進める。研究成果発信に関しては、9月を目処に公開シンポジウムを開催し、本研究の成果を踏まえ炭素税の必要性を発信するとともに、制度設計に有効な知見を提供する。また9月の環境経済・環境政策学会（SEEPS）年次大会において成果を発表し、グリーン税制改革に関する学術的議論に貢献する。各研究項目の平成28年度計画を以下に示す。

### (1) 炭素税・グリーン税制改革の理論的検討

今年度は研究項目（2）の事例研究と連携し、初年度の理論的検討の成果を踏まえたグリーン税制改革の方向性を検討する。また、研究項目（3）および研究項目（4）と連携し、E3MEモデル分析とCGEモデル分析を共通の前提条件で行うために必要となる2050年までの長期シナリオを策定する。さらに、炭素税の多面的影響をE3ME、CGEモデルに反映する方法の検討を行う。

### (2) 炭素税・グリーン税制改革の事例研究

今年度は、初年度に実施した事例研究および抽出された主要論点を踏まえ、研究項目（1）におけるグリーン税制改革の方向性を踏まえ、具体的な制度設計に資することを目的として、炭素税の法的問題点や産業界による排出削減協定の機能など特定のテーマについて各国横断的な事例研究を行う。

### (3) マクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

今年度は、E3MEモデルの分析精度を改良するために、電源セクターサブモデル、産業技術変換サブモデルの補強・整備を行うとともに、炭素税収の様々なリサイクル効果測定を目的としたデータベース整備を実施する。そのため、ケンブリッジエコノメトリックスメンバー達とモデルプログラム改良のための共同研究会を日英両国で開催する。また研究項目（2）と連携しながら、鉄鋼、石油、セメント、製紙、自動車業界などを中心に低炭素技術普及及び今後の導入可能性調査を行う。また、研究項目（1）および研究項目（4）と連携して、応用一般均衡モデル分析結果を用いて産業連関表を更新する手法の開発、およびE3MEモデル分析結果を用いて応用一般均衡モデルに需給ギャップを反映する手法の開発を行う。改良したE3MEモデルを用いて2050年までのベースラインシナリオおよび暫定的なグリーン税制改革シナリオに対応したシミュレーションを実施する。

### (4) 応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

今年度は、AIM/CGE[Japan]による分析に所得分配効果を反映するために、家計を所得階層ごとに細分化する改良を行う。さらに、応用一般均衡モデルの分析結果を用いて、将来の産業連関表を作成し、研究項目（3）に提供するとともに、研究項目（3）のE3MEモデル分析結果を用いて応用一般均衡モデルに需給ギャップを反映する手法の開発を行う。



## 2. 平成28年度の進捗状況および成果（概要）

### (1) 炭素税・グリーン税制改革の理論的検討

#### 理論的検討：グリーン税制改革の方向性に関する知見

- 二重配当に関する知見は既に蓄積されているが、何が分かっているかが分かっていないのかをあらためてレビューした。そのうえで、本研究に有用な含意をとりまとめた。
  - 理論研究で分かっているのは、「強い」二重配当については部分均衡分析では肯定的な結果が多かったが、一般均衡分析では否定的な結果が多いこと、および「弱い」二重配当は一般に成り立つことである。
  - 政策実施クライテリアとして、強い二重配当が成立すれば実施の根拠となるが、成立しなかった場合には結論が出ない。また、第一の配当（環境改善）は正であればよいのではなく、科学的知見に基づく社会的・政治的合意で決定した所与の目標の達成を条件とすべきである。
  - 弱い二重配当の成立はグリーン税制改革を支持する根拠となるが、最適な税収リサイクリング方法の検討は別途必要である。
- 税込安定性については、昨年度提案した純粋な炭素価格の導入が必要な事態になる可能性は低いとの感触を得た。昨年度提案は最後の砦と位置づけ。
- 炭素税とETSの政策ミックスについて、一般的な棲み分け方式に加え、ETSのフロアプライスとしての炭素税活用も有力である。

3

#### 理論的検討：政策影響評価手法の開発

- 2つの問題意識
  - 従来型手法のロジック（費用便益分析ロジック）はBAUを暗黙のうちに肯定した上で、政策実施によりBAUから少しでも改善すれば良しと判断する。2050年80%削減目標が設定された背景には、BAUからの劇的な改善が必要との認識がある。この場合、BAUと比べて少しでも改善すれば良しという判断基準は妥当ではない。
  - ましてや、不作為コストを反映していないBAUとの比較で判断する慣行に至っては意味が分からない。
- 2つのアプローチを提案
  - 二重配当アプローチ：BAUに不作為コストを反映した上で、2050年80%削減などのカーボンバジェットを遵守する政策が、排出以外の評価指標についてもBAUより改善することを示す。改善すれば「二重配当」が成立し政策実施の根拠となる。
  - 充足性アプローチ：「質の高い暮らし」が満たすべき充足条件を設定し、カーボンバジェットを遵守する政策が充足条件を満たすことを示す。このアプローチでは不作為コストの推計は不要。

4

## (2) 炭素税・グリーン税制改革の事例研究 (1/3)

### 炭素税・グリーン税制改革の事例研究:EU諸国

#### ● 政治的議論と制度設計

(ドイツ)

- 深刻な失業問題の改善が遅れる (失業問題>地球環境問題)
  - 社会保険料への還流額確保のために激変緩和措置が縮小

#### ● 炭素税の法的リスク

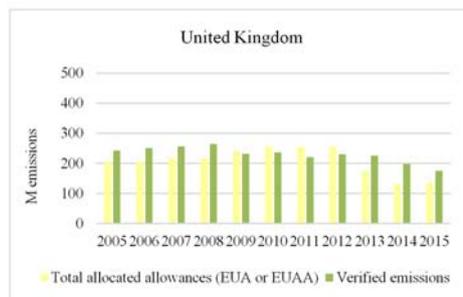
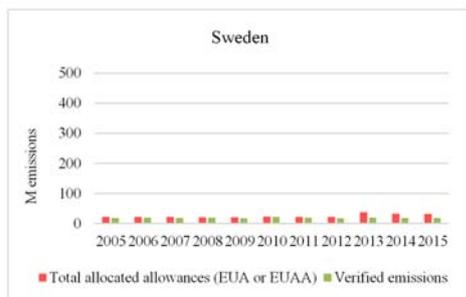
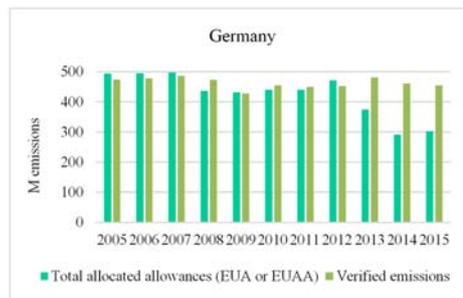
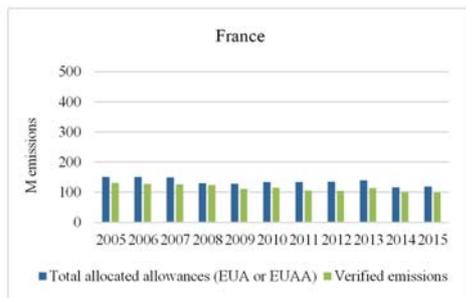
- ドイツ(1999-), フランス(2014-)ともに激変緩和措置の在り方が焦点
- 激変緩和措置による逆差別効果につき、合/違憲の判断が分かれる
- さらに、激変緩和措置が炭素税効果も減殺させており違憲(フランス)

#### ● カーボンプライシング政策効果の事後評価

- 炭素税:スウェーデンなど高税率事例を除き効果の検証困難 (激変緩和措置が過剰?)
- EU-ETS: 追加的削減効果は確認 (政策効率の問題は残る)

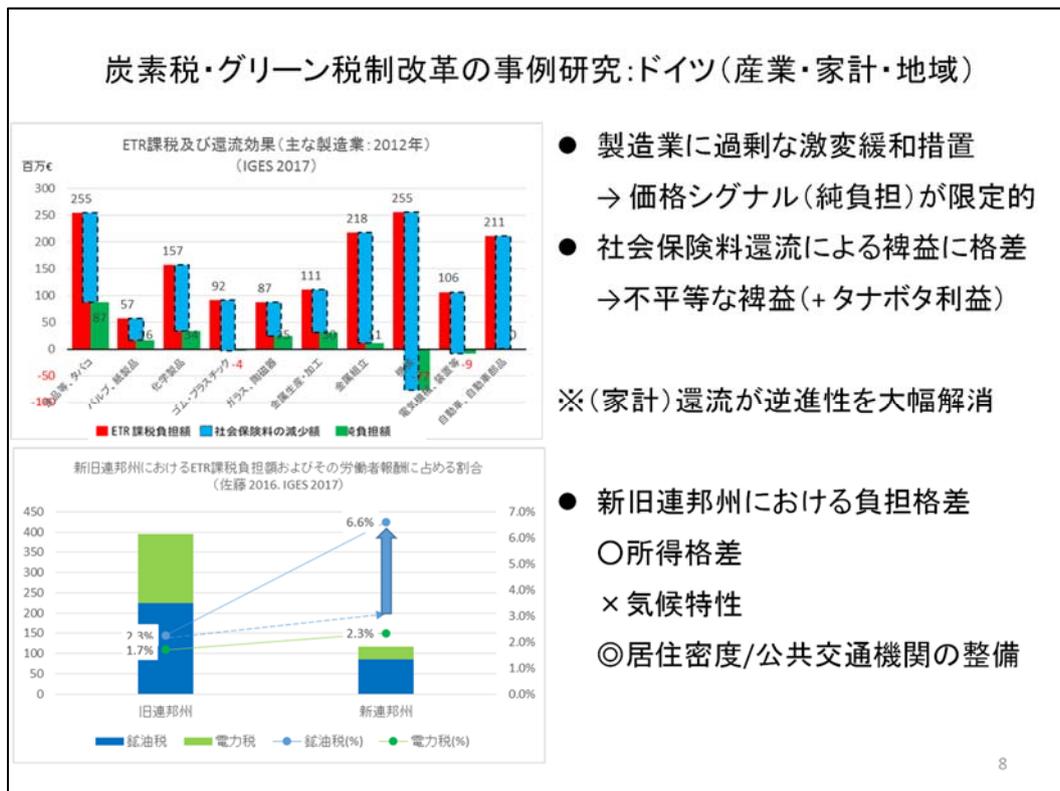
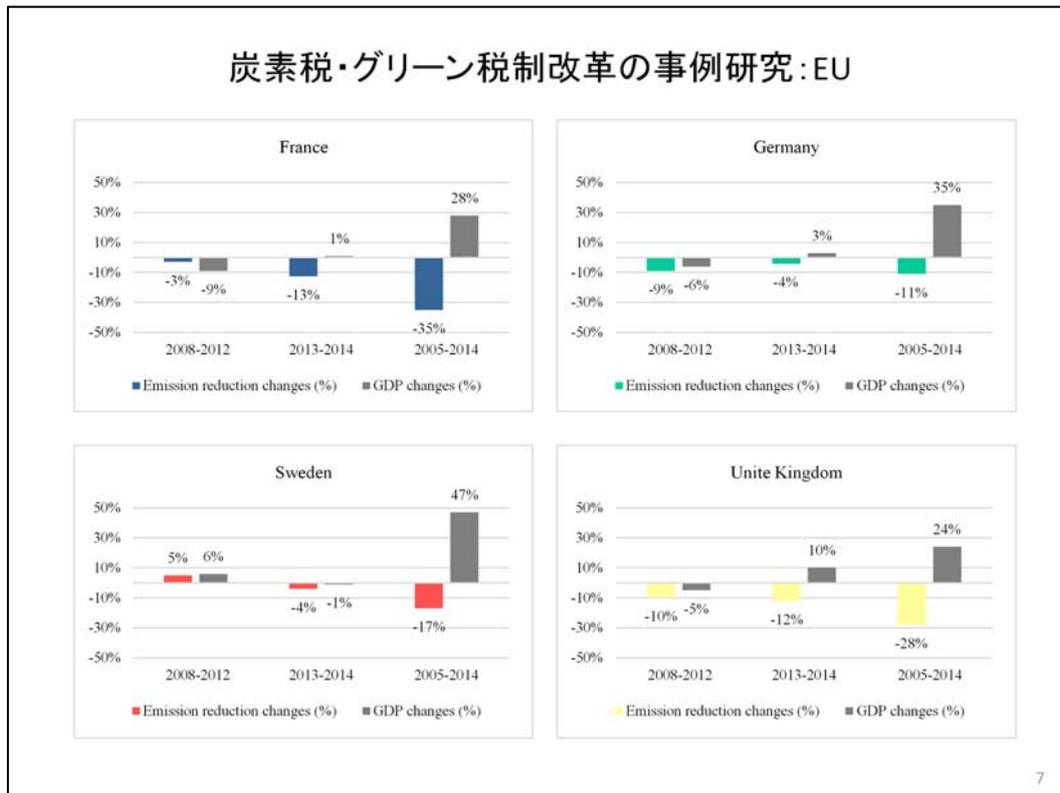
5

### 炭素税・グリーン税制改革の事例研究:EU-ETS



6

(2) 炭素税・グリーン税制改革の事例研究 (2/3)

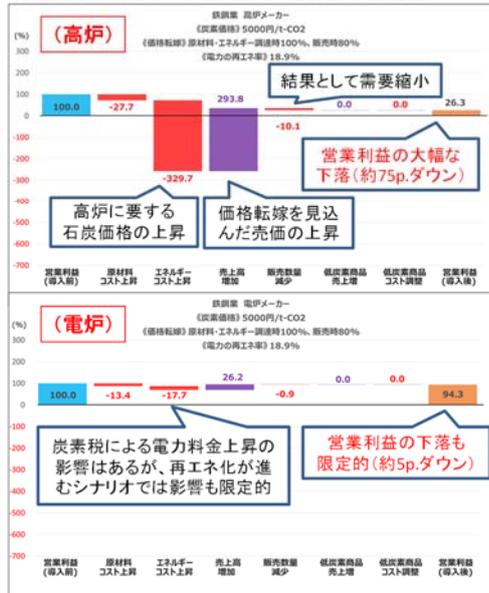


(2) 炭素税・グリーン税制改革の事例研究 (3/3)

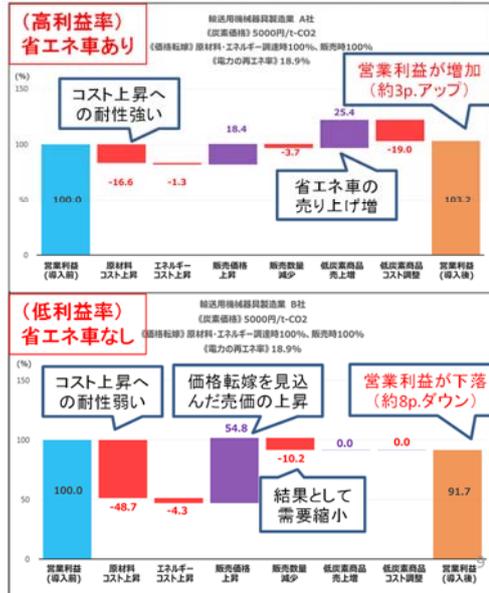
炭素税・グリーン税制改革の事例研究: 日本 (個別企業)

【共通条件: 5,000円/t-CO<sub>2</sub>, 調達原料への価格転嫁率100%】

【鉄鋼: 商品への価格転嫁率80%】



【自動車: 商品への価格転嫁率100%】



(3) マクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

マクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

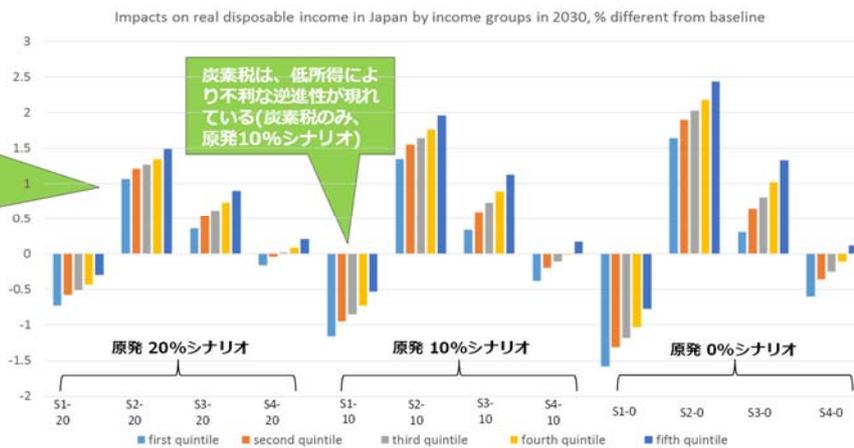
- E3MEマクロ計量モデルを用いて、日本の約束草案(GHG排出2013年比26%削減)を実現するために必要となる炭素税率を推計。
- 炭素税を導入した際に得られた税収を、家計一括返還(S1)、消費税減税(S2)、所得税減税(S3)、および企業の社会保障関連費用削減(S4)に還元した場合の経済影響についてシミュレーション。
- 2030年の原子力発電シェアにつき0%、10%、20%の3つのケースを想定。



10

E3ME結果:5分位所得階層別炭素税シナリオの所得配分影響  
(%、ベースラインから乖離)

消費減税シナリオは、低所得階層に不利な影響が緩和される傾向を見せている。炭素税は消費税の引き上げ代替りの代替案としても考えられる



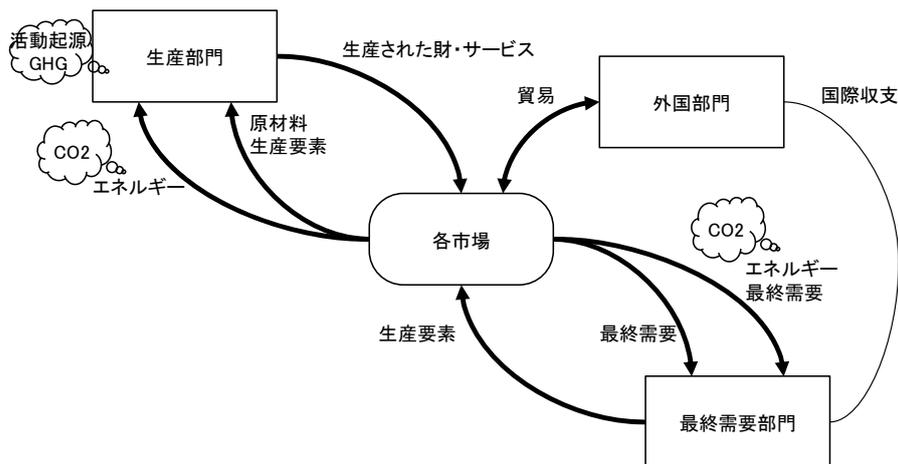
炭素税は、低所得により不利な逆進性が現れている(炭素税のみ、原発10%シナリオ)

Source(s): E3ME analysis

(4) 応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

- これまで開発してきた日本を対象とした応用一般均衡モデルを2050年まで延長するために、モデル構想を修正する(簡素化する)とともに、基準年のデータの更新を行った。
- 炭素税のみでパリ協定を達成する場合の税率経路を推計した。

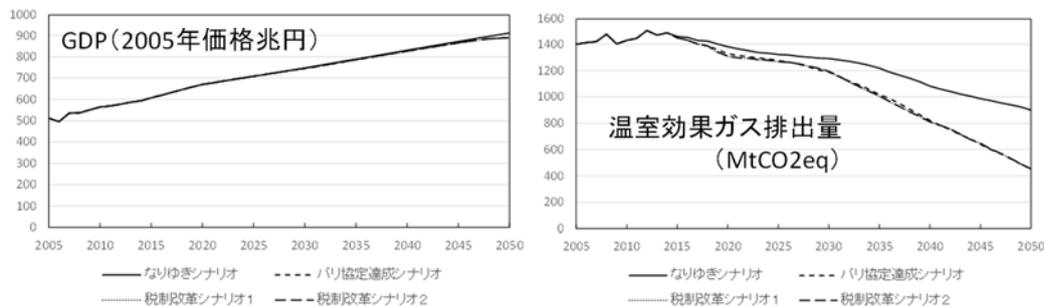


12

AIM/CGE[Japan]試算結果

【ケース設定】

- ・ なりゆきシナリオ: 温暖化対策を導入しないシナリオ
- ・ パリ協定達成シナリオ: 温室効果ガス排出量を大幅削減するシナリオ
- ・ 税制改革シナリオ1: パリ協定達成シナリオに、法人税減税を行い、税収の減少を炭素税で補う。
- ・ 税制改革シナリオ2: パリ協定達成シナリオに、消費税増税を行わずに、税収の減少を炭素税で補う。



【課題】

- ・ 省エネ技術、温室効果ガス排出削減技術の内生化
- ・ 家計構造の細分化

### 3. 対外発表等の実施状況

#### (1) ミーティングの開催

平成28年度は環境省との打合せおよび研究者間の研究会合を以下の通り開催した。

##### 1) 環境省との打合せ

第1回（2016年6月22日）：研究計画概要に関する意見交換など

第2回（2017年1月20日）：成果報告書および審査・評価会に関する打合せ

##### 2) 研究会合

第1回（2016年4月21日）：初年度成果概要の確認と研究の進め方に関する意見交換

第2回（2016年6月2日）：各研究項目の進捗報告

第3回（2016年7月15日）：各研究項目の進捗報告

第4回（2016年9月20日）：研究の進捗報告と公開シンポジウムの確認

第5回（2016年12月28日）：報告書目次案および報告書作成スケジュールの確認。

#### (2) 対外発表

##### 1) 査読付論文

Soocheol Lee, Unnada Chewpreecha, Hector Pollitt and Satoshi Kojima (forthcoming) “An economic assessment of carbon tax reform to meet Japan’s NDC Agreement under different nuclear assumptions using the E3ME model” *Environmental Economics and Policy Studies*.

##### 2) 学会発表など

Kojima S. (2016) “Practical solutions to implement sufficiently high rate of carbon pricing.” The 6th Congress of the East Asian Association of Environmental and Resource Economics、2016年8月8日—10日、九州産業大学.

Soocheol Lee, Unnada Chewpreecha, Hector Pollitt and Satoshi Kojima (2016) An economic assessment of carbon tax reform to meet Japan’s NDC Agreement and the 2030 power mix target using the E3ME model The 6th Congress of the East Asian Association of Environmental and Resource Economics、2016年8月8日—10日、九州産業大学.

小嶋公史、脇山尚子（2016）炭素税をめぐる理論的課題の検討．第21回環境経済・政策学会、2016年9月10日、青山学院大学.

浅川賢司、松尾雄介、昔宣希、アレクシ ロカモラ（2016）炭素税等に関する先進事例における政治的プロセス分析と日本における議論の論点構造の分析．第21回環境経済・政策学会、2016年9月10日、青山学院大学.

李秀澈、Unnada Chewpreecha、Hector Pollitt、小嶋公史（2016）日本の温室効果ガス削減約束草案(INDC)を満たすための炭素コストと炭素税改革—E3ME-Asia計量経済モデルを用いた分析—．第21回環境経済・政策学会、2016年9月10日、青山学院大学.

### 3) 公開シンポジウム

平成28年9月29日に、本研究の成果に基づき以下の公開シンポジウムを開催した。

環境経済政策研究公開シンポジウム—脱炭素社会に向けたグリーン税制改革への期待と課題—

日時：平成28年9月29日（木）13:30-17:00

場所：東京国際フォーラム ホールD7

参加者数：約140名

アジェンダ：

開会挨拶（環境省）

シンポジウムの趣旨

小嶋公史（地球環境戦略研究機関 プログラムマネジメントオフィス 上席研究員）

**【第1部：基調講演】**

カーボン・プライシングの意義とグリーン税制改革への期待

諸富徹（京都大学大学院 経済学研究科 教授）

**【第2部：成果発表】**

発表1：グリーン税制改革をめぐる世界の動向

浅川賢司（地球環境戦略研究機関 気候変動エネルギー領域 主任研究員）

発表2：パリ協定実現に向けたグリーン税制改革シナリオ：E3MEモデルによる分析

李秀澈（名城大学 経済学部 教授）

発表3：グリーン税制改革と脱炭素社会の実現：AIM/CGEモデルによる分析

増井利彦（国立環境研究所 社会環境システム研究センター 統合環境経済研究室長）

発表4：グリーン税制改革の実現に向けて：社会変革への挑戦

小嶋公史（地球環境戦略研究機関 プログラムマネジメントオフィス上席研究員）

ディスカッション

閉会挨拶（IGES）

## 4. 平成28年度の進捗状況と成果（詳細）

### 4.1 序論

#### 4.1.1 研究の背景

本研究では、2050年温室効果ガス大幅削減に向けた経済的措置として炭素税に着目し、炭素税の有効性や経済効率性を明らかにすることを目的とする。本研究で検討する本格的炭素税を核としたグリーン税制改革は、以下の2つの点で現行の温暖化対策税と大きく異なる。一点目は、排出削減目標がはるかに意欲的であり、その実現を目指す税率がはるかに高くなると予想される点である。本研究で想定する本格的炭素税は、価格効果やアナウンスメント効果を通じて2050年80%削減へ向けた市場ルールの改変につながるような高税率を想定しており、温暖化対策税の数十倍以上の高税率となることが予想される。二点目は、税収の扱いである。温暖化対策税では、検討段階から税収を温暖化対策の支出に充当することを基本としており、実際の実施に当たっても税収は全額エネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出抑制対策に充当するとされている。一方、本研究では、税収中立のもとで高税率な炭素税導入と他税の減税を同時に行うグリーン税制改革として実施することで、2050年温室効果ガス排出80%削減のもとでの質の高い生活実現を目指すものである。また、もう一つのカーボンプライシングオプションである排出権取引（ETS）について、一定以上の事業規模を持つ炭素集約型産業に対して炭素税に対し比較優位を持つ可能性も考慮し、政策ミックスのあり方について検討する。

このような設計思想に近いグリーン税制改革はすでに北欧諸国やドイツなどで導入されており、CO<sub>2</sub>排出削減と経済的便益を同時に追求する政策として注目されている。本研究では、これらの国を対象とした事例研究を通じて、炭素税導入やグリーン税制改革がもたらした雇用や国際競争力への影響を含む正負両面の多様な経済的影響、特に炭素税・グリーン税制改革による便益や、これらの対策が成されなかった場合の不利益（不作為コスト）について検討を進める。また、我が国の温暖化対策税導入にいたる議論を精査し、本格的炭素税・グリーン税制改革の有効性や経済効率性を示す上で活用できる知見を得るとともに、温暖化対策税よりもはるかに高税率な炭素税を導入するうえで予想される懸念・批判に対し説得力のある反論を展開するために、炭素税をめぐる賛否両論について論点の構造化を行う。これらの知見に基づき、我が国で価格効果を期待できる高税率の炭素税を導入する際に予想される主要ステークホルダー毎の懸念・批判について対処するための提言を行う。

これらの提言を定量的に裏付けるために、政策による雇用創出や遊休資本活用などの需給ギャップ分析にすぐれ、政策導入による正負の影響評価に適しているマクロ計量モデル（E3MEモデル）を用いて、炭素税導入・グリーン税制改革による経済影響およびCO<sub>2</sub>排出削減効果の定量的評価を行う。また、産業構造転換などの分析に関してマクロ計量モデルに対し比較優位性のある応用一般均衡（CGE）モデルによる定量的評価を行い、結果の比較を行う。これらのモデル分析の活用に当たっては、既存モデルでは反映が難しい多面的な影響についてモデル分析に反映する方法を検討するとともに、気候変動対策をとらなかった場合の負の影響が反映されていないBAUシナリオとの比較で政策影響を評価する分析手法そのものについて批判的検討を行い、気候変動問題の特質を踏まえ、炭素税経済への正負両面の多様な影響を具体的かつ定量的に評価する方法を開発する。

本研究ではこれらの研究結果に基づき、炭素税・グリーン税制改革に関する政策提言を行う。

#### 4.1.2 研究全体の概観

本研究は、図4.1.1に示すように、理論的検討と事例研究の相互フィードバックを通じて炭素税・グリーン税制改革から期待される便益を明らかにするとともに論点を構造化し、建設的な議論を行う土台を構築する。また、これらの定性的な分析で同定される多面的な影響を可能な限り定量的モデルに反映するとともに、定量的影響評価を行うことによって定性的な分析で得られた知見を裏付け、説得力のある政策提言の策定につなげる。

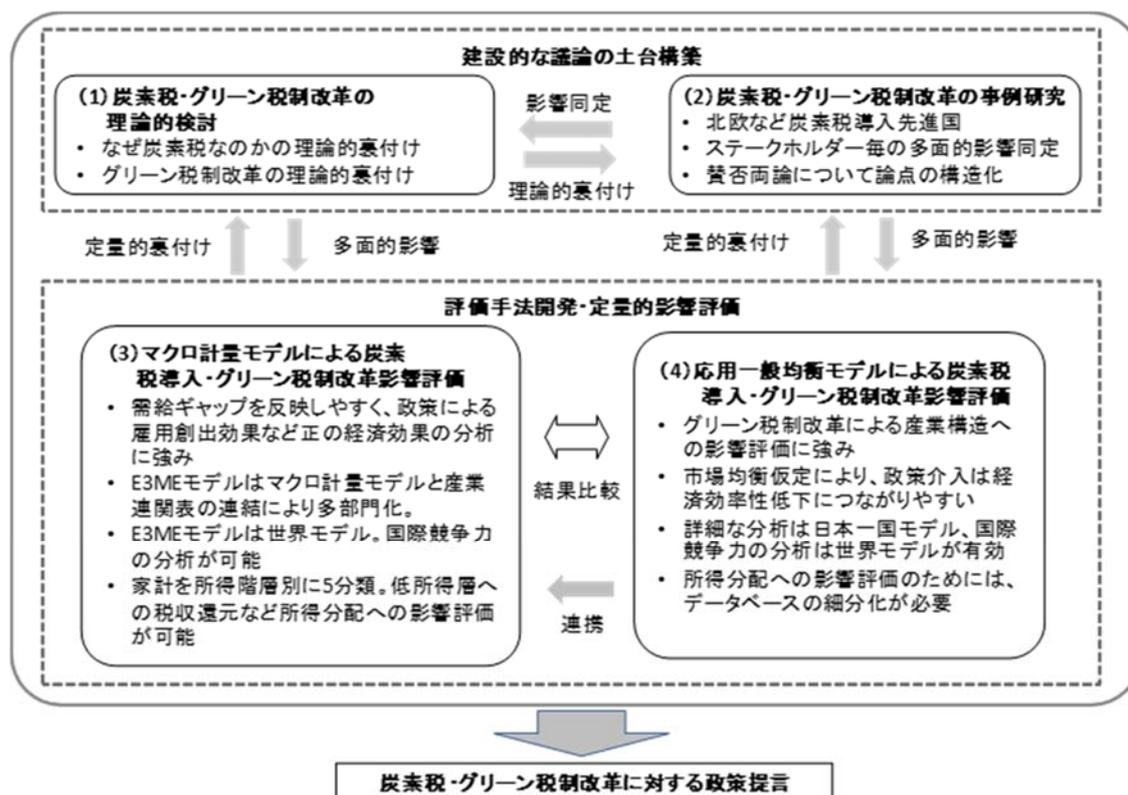


図4.1.1 研究全体の概観

各研究項目の内容は以下の通りである。

##### (1) 炭素税・グリーン税制改革の理論的検討

本研究項目では、炭素税のバズ課税としての意義とバズ課税の問題点の両面から理論的検討を行い、価格効果のある本格的な炭素税の導入に有用な知見を得る。気候変動対策の観点から、課税対象をCO<sub>2</sub>だけではなくメタン、フロンなどの他の温室効果ガスに拡張することに対する議論についても整理する。また、グリーン税制改革としてのよりよい制度設計に資するために、二重の配当に関する理論的研究を精査し、炭素税収を所得減税、法人減税、消費税減税、あるいは企業の雇用関連費用負担軽減といった他の税金の減税に充てる場合に発生する影響に関し、そのメカニズムを把握する。これらの理論的検討を通じて、現在および中長期将来に想定されるコンテキストでの炭素税の意義や

必要性、ならびに各方面への多様な影響について包括的な検討を行う。また、本研究項目では炭素税・グリーン税制改革をもたらす重要な多面的影響のうち、E3MEモデルや既存の応用一般均衡（CGE）モデルでは反映されていないものについて、モデルに反映する方法について検討する。最終的には、これまでに指摘されてきた炭素税に対する懸念・課題を克服した税制の提案を目指す。

## (2) 炭素税・グリーン税制改革の事例研究

本研究項目では、ヨーロッパ諸国等の炭素税の導入実績がある国を中心とした事例研究を行う。具体的には、まず、炭素税により直接的な影響を受ける産業界を中心として、間接的な影響を受ける国民、地方自治体を含めた行政において、さらに細分化したステークホルダー毎（産業界：国際競争や炭素強度の大小、国民：社会的弱者とそれ以外、行政：中央と地方など）ならびに各ステークホルダーに横断的に共通する多面的影響（プラス・マイナス）を網羅的に同定する。つぎに、これらの影響のうち、炭素税推進のために解決すべき主要な問題を論点として同定し、それに密接に関係する主要ステークホルダーをヒモ付けて特定することにより、当該論点の構造を明らかにする。そのうえで、欧州諸国で実施された炭素税導入事例に加え、インドネシアなどアジアにおける環境税制改革の動き（燃料補助金の削減・撤廃を含む）のレビューを行い、これらの国々における上記主要論点についての状況及び取り組みなどを分析していく。そして、最終的には、上記事例研究について、対象国の当時の状況と日本の状況との相違点に注意しながら、主要論点による日本の主要ステークホルダーへの影響、それに対する対応措置の具体例およびその有効性を検討することにより、日本における炭素税についての政策提言を目指す。

## (3) マクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

本研究項目では、ケンブリッジエコノメトリックスが開発し、イギリス政府や欧州委員会のカーボンバジェットや温室効果ガス削減目標設定時に採用されたE3MEモデルを用いて、炭素税導入・グリーン税制改革をもたらす影響を定量的に評価し、政策提言の策定に貢献する。

マクロ計量モデルは市場均衡を前提としていないため、炭素税収を用いた消費刺激（消費税や所得税減税）による正の経済効果、あるいは炭素コスト上昇に対応する内生的低炭素投資需要効果や雇用創出効果などを反映しやすい特徴があり、炭素税導入・グリーン税制改革による正負両面の経済影響を評価する有効な分析手法である。一方、マクロ計量モデルそのものでは、文字通り経済全体をマクロレベルで把握するため、産業別の投入・産出構造などを反映することはできない。ただし、E3MEモデルでは、マクロ計量モデルと産業連関表を連携させることで、炭素税の産業別構造へ影響分析が可能となっている。すなわち、高率の炭素税の導入による、産業内そして産業間低炭素技術革新や投資効果と影響が把握できるので産業構造転換に関する分析も可能となる。また、所得階層別に家計を5つに分類しており、税収還元により低所得への配慮や所得分配面への影響について分析できる点も強みである（炭素税の政治的受容性側面）。さらに、E3MEモデルは、IPCC報告書でも採用された世界モデルであり、国際競争力に関する分析を行うことも可能である。

本研究では、80%削減に対応した炭素税シナリオ分析を既存E3MEモデルを用いて実施するとともに、分析精度を改良するために、電源セクターサブモデル、産業技術変換サブモデルの補強・整備を行う

とともに、炭素税収の様々なリサイクル効果測定を目的としたデータベース整備を実施する。そして研究最終年度では、気候変動と土地生産性モデルなど外部モデルの接続によるモデル推定結果の再解釈、国境税調整など競争力維持シナリオを検討し、多面的影響につき拡張した政策影響評価を行う。さらに、既存モデルでは反映されていない重要な政策影響をモデルに反映する方法を検討し、炭素税・グリーン税制がもたらす多面的な影響を考慮した影響評価を試みる。最終成果として、定量的分析結果に基づき政策提言への貢献を行う。

#### (4) 応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

本研究項目では、温暖化対策税に関する検討などで実績のある応用一般均衡（CGE）モデルであるAIM/CGE[Japan]を用いて、炭素税導入・グリーン税制改革がもたらす影響を定量的に評価し、政策提言の策定に貢献する。

AIM/CGE[Japan]では詳細な産業連関表を拡張した社会会計行列を基礎データとし、エネルギーの相対価格変化による技術の代替効果を反映した分析が可能であることから、炭素税・グリーン税制改革による産業構造への影響や、資本-エネルギー財-労働間の代替による影響を含めた定量的政策影響評価が可能である。一方、市場均衡を前提としたモデルであるために、炭素税のような市場価格に介入する政策により、縮小均衡すなわち国民総生産に対する負の影響という結果を生じやすい。現実の経済では需給にギャップがあり、労働力余剰（失業）あるいは資本余剰（遊休施設など）が生じているため、政策により需給ギャップを改善することによる正の経済影響が発生する可能性があるが、一般的なCGEモデルでは市場均衡仮定により需給ギャップが存在しないことを前提とするため、これらの正の経済影響を反映しにくく、こうした点を考慮した分析が必要である。

本研究では、80%削減に対応した炭素税シナリオ分析を既存のAIM/CGE[Japan]を用いて実施するとともに、労働力需給ギャップの反映、投資-資本メカニズムの見直し、所得階層別家計の導入による所得分配効果の分析についても検討を進める。さらに、既存モデルでは反映されていない重要な政策影響をモデルに反映する方法を検討し、炭素税・グリーン税制がもたらす多面的な影響を考慮した影響評価を試みる。最終成果として、定量的分析結果に基づき政策提言への貢献を行う。

## 4.2 炭素税・グリーン税制改革の理論的検討

### 4.2.1 はじめに

本年度の炭素税・グリーン税制改革の理論的検討として、二重配当仮説に関する既存知見の整理を行うとともに、昨年度指摘した税収安定性の問題への対処や、炭素税と排出権取引のポリシーミックスの検討など、グリーン税制改革の方向性の検討を行った。また、E3MEモデルとAIM/CGE[Japan]モデル共通のベースラインを構築する目的で2050年長期シナリオを検討するとともに、不作為コストの扱いを含む炭素税の多面的影響の検討を行った。

### 4.2.2 二重配当に関する知見の整理

グリーン税制改革の方向性を検討する上で、炭素税による外部不経済抑制効果（第一の配当）と、炭素税収を他税の減税に充てることで租税による市場の歪みを軽減する効果（第二の配当）の同時達成が可能であるとする二重配当仮説を精査することは非常に重要である。そこで本項では、二重配当仮説に関するこれまでの既存文献をレビューし、本研究に有用な示唆を整理する。

二重配当仮説はTullock（1967）が最初に提唱したとされる（Goulder 1995、Schob 2003）。オリジナルな二重配当仮説の要点は、ピグー税は第一の配当に関する最適解（より厳密にはファーストベストな世界における最適解）であり、ピグー税の税収を市場を歪める効果を持つ他税の減税に充てれば、追加的な便益として、市場の歪みは正によるさらなる資源配分効率性改善が見込めることになる。この形の二重配当仮説については、1980年代にNichols（1984）、Terkla（1984）、およびLee and Misiolek（1986）などの部分均衡モデル分析により仮説を支持する結果が得られている（Schob 2003）。

一方、セカンドベストの状況下であったり、様々な間接的影響も考慮に含めた一般均衡モデルでは必ずしも二重配当仮説が成り立たないことが指摘されている。Sandmo（1975）は、政府が一定の収入を確保するために市場を歪める税に依存せざるを得ない状況など、ファーストベストを仮定できない状況においては、二重配当が生じるためにはいくつかの条件を満たす必要があることを示した。また、Bovenberg and de Mooij（1994）は、一般均衡分析によって、課税ベースの範囲が狭い環境税で、より課税ベースの広い所得税などの他税を置き換えることは、一般的には市場の歪みを悪化させることを示した。Oates（1995）によると、二重配当仮説が成り立つかどうかは、環境税による生産コスト増が労働インセンティブを押し下げる租税相互作用効果と、環境税収を労働収入への課税（すなわち所得税）減税に充てることによる税収リサイクル効果の大小関係に依存する。このように、第二の配当が正になるかどうかについて、明確な結論が得られないことを示す研究は多く存在する（上述以外の代表的なものとしては、Sandmo 2000、Goulder 1995、Goulder et al. 1997、Fullerton 1997など）。

さらに、第一の配当についても、一般均衡のもとでは必ずしも成立しないケースも考えられる。例えば、環境税収を所得税減税に充てた場合、所得増が消費増につながることで排出を増やす効果があると考えられる。この効果は、環境税収を消費税減税に充てた場合にさらに強くなることが予想される。したがって、第一の配当（排出削減）が成立するかどうかは、環境税の価格シグナルを通じた排出削減効果と、これらの消費増大（あるいは生産増大）を通じた排出増加効果の大小関係で決まると考えられる。

また、二重配当仮説には様々なバリエーションがある。様々なモデル設定条件の違いだけではなく、第二の配当を一般的なGDP成長ではなく雇用の増加でみる雇用二重配当に関する研究（Bovenberg and van der Ploeg 1998など）、あるいは所得分配の格差是正効果でみる研究（Klenert et al. 2016など）など、着目する二重配当の対象や定義が研究によって異なっていることに留意が必要である。

さらに、第二の配当について、グリーン税制改革により経済効率が改善することを成立条件とする場合を強い二重配当仮説とし、環境税収を一括返還する場合よりも他税の減税に充てる場合の経済効率が高ければよしとする弱い二重配当仮説と分けて議論されることも多い（Goulder 1995、de Mooij 1999など）。例えば、Goulder（1995）は、弱い二重配当が成立することは議論の余地が少なく定量的分析でも肯定的な結果がしばしば得られているが、強い二重配当は非補償賃金弾力性が負であるなどの限定的な条件下でのみ成立し、定量的分析結果も否定的な結果が多いと結論づけている。また、Proost and van Regemorter（1995）では、所得分配を考慮に入れた動学一般均衡分析では、弱い二重配当も成立しない場合があることを示している。

本項では、このような多様な既存研究を整理し、対象とする第二の配当の定義に留意しながら、二重配当の成立を妨げる要因や、税収リサイクル方法の比較優位に影響を与える要因について整理し、本研究でのモデル分析やグリーン税制改革の制度設計に対する有益な知見としてとりまとめる。

### (1) 強い二重配当仮説と弱い二重配当仮説の本研究への含意

まず二重配当仮説の含意を整理する上で、本来追求すべき問題を確認しておこう。

経済学における政策を実施すべきか（あるいは判断対象となる行為を為すかどうか）の最終的な判断基準は、政策・行為が社会厚生水準を改善するならば実施し、そうでなければ実施しないということである。ピグー税が想定しているようなファーストベストな世界において、外部性が厚生に与える影響についても完全な情報が得られているのであれば、グリーン税制改革により厚生水準が改善するという配当（二重配当仮説では第二の配当にあたる）がポジティブであることが分かれば十分であり、外部性の内部化による便益という配当（第一の配当）を分けて考慮する必要はない。

しかし、気候変動のように外部性に関する不確実性が大きく、科学的知見に限界がある問題に対しては、外部性に関する問題への対処により第一の配当を得た上で、さらに厚生水準の改善という第二の配当が得られていることを確認する必要がある。すなわち強い二重配当が生じていれば政策を実施すべきという結論になる。この場合、外部性に関する厚生水準への影響は第一の配当でチェックしていることから、第二の配当としての厚生水準に、外部性の影響に関する情報が十分に反映されていないとしても問題がないことを指摘しておきたい。さらに、外部性の影響（例えば気候変動緩和の便益あるいは対策をとらない場合の不作為コスト）を反映していない、あるいは不完全にしか反映していない形でのGDP成長を第二の配当として定義する場合、強い二重配当（第一の配当とGDP成長の同時達成）が成り立たなかったとしても、第一の配当による社会厚生水準の改善が十分に大きければ、グリーン税制改革の本来の目的である社会厚生水準の改善を達成している可能性があることに留意が必要である。強い二重配当の成立を政策実施の判断基準とする場合には、第二の配当をどのように定義するのか十分に吟味する必要がある。

なお、強い二重配当仮説の意義として、この仮説が成立すれば第一の配当について不確実性が高く立証が難しい場合にもNo regret政策として推進することが可能である点を重視する主張もあるが（例えばBovenberg 1999）、本研究においては第一の配当は2050年80%排出削減と明確であり、該当しない。

1990年代に数多く行われた二重配当仮説に関する一般均衡分析による理論研究の多くは、環境税が労働市場に与える影響の重要性を指摘するとともに、強い二重配当は一般には成り立たず、特にグリーン税制実施前の市場の歪みが小さい場合には、強い二重配当は成立しにくいと結論付けている（代表的なものとして、Bovenberg and de Mooij 1994、Goulder 1995、Proost and van Regemorter 1995など）。政策実施前にすでに均衡条件を達成していると仮定する、通常の応用一般均衡（CGE）モデルでは、強い二重配当が成り立ちにくいことが知られており、この結論はグリーン税制改革の定量的影響評価を行ううえで失業などの需給ギャップを反映できるマクロ計量モデル（E3MEモデルなど）を使用する意義を裏付けるとともに、CGEモデルによる分析を行う際に、グリーン税制改革実施前の市場の歪みをモデルに反映することの重要性を示している。

一方、Bovenberg and de Mooij（1997）は、環境を公共消費財ではなく公共生産要素と位置づけた内生成長モデルを用いて、環境質改善による生産への正の外部性が十分大きく、生産における汚染財と他の財の代替が困難であれば、環境質の改善と経済成長（非環境厚生への改善）の同時達成という強い二重配当が成り立つことを示した。前者の条件については、環境を消費財ではなく生産要素と位置づけたことにより環境質改善による生産への正の外部性が導入されたことに関するもので、直感的に理解できる。後者の条件は、代替が困難であるほど汚染財への課税が税収確保手段として効率的であり、税制全体の効率性を高めることを示唆している。この後者の条件は、昨年度研究でも議論した環境税の価格シグナル効果を通じた環境改善機能と、財源調達手段としての機能の対立の一例であるが、いずれにせよグリーン税制改革の制度設計において、化石燃料などの汚染財の価格弾力性が大きな役割を果たすことを示唆している。

弱い二重配当は、環境税収のリサイクル方法として、家計へ一括返還する場合に比べ他税への減税に充てる方が経済効率性が高いことが成立条件である。弱い二重配当仮説は多くの理論研究で支持されており、政府収入を発生しない環境対策よりもグリーン税制改革が好まれることにつながっている（Proost and van Regemorter 1995、Schob 2003など）。弱い二重配当基準は、強い二重配当仮説とは異なり政策を実施すべきかどうかの判断基準ではなく、環境外部性に対処する政策を実施する場合にグリーン税制改革として実施すべきかどうかを判断するクライテリアに過ぎないが、2050年排出80%削減の必要性を所与とする本研究にとっては意義のある視点である。

## (2) 雇用二重配当に関する知見

欧州では高い失業率が大きな問題となっていることもあり、グリーン税制改革による第二の配当として雇用促進を対象とする研究は多い。

Bovenberg and van der Ploeg（1996、1998）は税抜き賃金固定の仮定のもとで、生産における労働と環境税課税対象となる資源の代替が容易であれば、環境税の税収を所得税（労働課税）減税に充てることで、環境質の改善と雇用増加の二重配当が可能であることを示した。

Holmlund and Kolm（2000）は、貿易財と非貿易財の2部門からなる独占的競争のもとにある小国開放経済で、コブダグラス生産関数（労働と資源の代替弾性値が1で、代替が比較的容易）を仮定した場

合、もし貿易財部門の賃金が非貿易部門の賃金よりも高ければ、税収中立のグリーン税制改革が雇用を促進することを示した。

税収中立ではないグリーン税制改革について、Strand (1999) は、企業による環境投資を考慮したモデルを使い、環境税収を企業による雇用への補助金あるいは企業の環境投資への補助金に充てた場合、汚染の減少と雇用の増加の両立という二重配当が成立することを示した。

一方、Carraro et al. (1996) は、労働組合による賃金交渉を反映した数値シミュレーションモデルを用い、グリーン税制改革の労働税減税による短期的な雇用増加は、長期的には労働組合が減税分相当の賃金引上げに成功することで打ち消されてしまい、二重配当は短期的にしか成り立たないことを示した。Schob (2003) によると、この結論は労働者の入替率が一定であるという仮定に大きく依存しているが、特に低資格の労働者にとっては入替率ではなく失業手当を一定とする仮定の方が妥当であり、その場合雇用に関する正の影響は長期的にも持続すると指摘している。また、Schob (2003) は、グリーン税制改革が雇用増加につながるかも知れないが、その場合環境改善につながるかは明確でないと指摘している。すなわち、グリーン税制改革が雇用増につながる場合、所得の増加による汚染財の消費増加（所得効果）が、環境税により汚染財の相対価格が高くなることによる代替効果を上回る場合、環境の悪化につながる可能性がある。雇用増加だけではなく、第二の配当が正である場合、汚染増につながる可能性があることには留意が必要である。

### (3) 所得分配の二重配当に関する知見

グリーン税制改革による所得分配への影響は、雇用への影響と同様に重要な論点として議論されてきた。特に途上国において、家計支出に占める汚染財（ガソリンなど）支出の割合が低所得者の方が高いことから、環境税は逆進性を持つことが指摘されている（Bento 2013）。これに対し、環境税収を累進的な方法で還元することが理論的には可能であるが、全体としてグリーン税制改革が累進的な効果を持つかどうかは不明であり、検討が必要である（Klenert et al. 2016）。

環境税による所得分配影響については、すでにSandmo (1975) が議論している。また、Proost and van Regemorter (1995) は、労働生産性の異なる4階層の家計分類を導入した動学応用一般均衡モデルを用いて、所得分配を考慮に入れた場合、弱い二重配当も成立しない可能性があることを示した。

Klenert et al. (2016) は、この問題に対しより積極的なアプローチを取り、グリーン税制改革による所得再分配効果によって所得分配を導入前よりも累進的にすることができるかどうか、そして環境改善による第一の配当と所得再分配に関する第二の配当について強い二重配当が成立するかを検討した。彼らはまず、グリーン税制改革の導入前に環境以外の面ですでに最適条件を満たしている場合について、最適なグリーン税制改革が所得分配へ与える影響を数値シミュレーションで推計した。その結果、環境税による逆進的効果の大部分あるいはすべては、税収のリサイクルによって打ち消すことが可能であり、政府が一括返還と非線形な所得税減税を組み合わせることができれば、導入前よりわずかに累進的にすることも可能であることを示した。さらに、最適条件を満たさないと考えられる米国の実データを用いてグリーン税制改革導入前の税のパラメータをキャリブレーションしたうえで同様のシミュレーションを行い、改革前の状態が最適ではない場合には、最適なグリーン税制改革によって所得格差を大幅に改善することが可能であることを示した。後者については、環境改善と所得分配の累進性改善の同時達成という所得再分配二重配当が成立したことになる。Klenert et al. (2016)

における重要な仮定として、環境税の逆進性を反映するために、汚染財の最低消費量を設定した非静定 (non-homothetic) 効用関数を用いていることが挙げられる。

#### (4) 二重配当の成立を妨げる要因

Bovenberg and de Mooij (1994) は、小国開放経済において労働市場が完全にフレキシブルであれば、環境税に対応した生産部門の排出削減コストを唯一の非移動生産要素である労働が負担することになり、実質賃金が下がるために二重配当が成立しないことを示した。この場合の第二の配当は、環境以外の厚生、すなわち消費や余暇から得られる効用の改善と定義される。また、Proost and van Regemorter (1995) は、労働市場レジーム (労働供給や実質賃金の硬直性) に加え、所得格差回避行動 (低所得階層の重み付けの増加) をとるか否かで二重配当が成立するかどうかが決まることを示した。ここで第二の配当は、私的財の量と分配で決まる私的厚生と、環境の質および分配に対する金銭価値評価で決まる環境厚生の総和と定義される。これらの既存研究により、柔軟性の高い労働市場および所得格差への不作為が二重配当の成立を妨げる要因として挙げられた。これらの結果に影響を与えるパラメータとして、Bovenberg and de Mooij (1994) は労働供給の補正されない賃金弾力性 (uncompensated wage elasticity of labour supply) について議論している。彼らのモデルでは、補正されない賃金弾力性が負 (すなわち労働供給曲線が上に凸の形状) であることが、労働市場が完全にフレキシブルあっても強い二重配当仮説が成立する必要十分条件であるが、実証研究によると補正されない賃金弾力性は通常正であるので、強い二重配当は一般的に成り立たないという結論となっている。

Bovenberg and de Mooij (1997) の内生成長モデルによる強い二重配当仮説検証では、すでに述べたように環境質改善による生産への正の外部性が小さい場合、およびエネルギー財などの汚染財と通常財の代替が容易な場合 (具体的には代替弾力性が1以上の場合) に、強い二重配当は成り立たないという結論となっている。

#### 4.2.3 グリーン税制改革と ETS による政策ミックスの検討

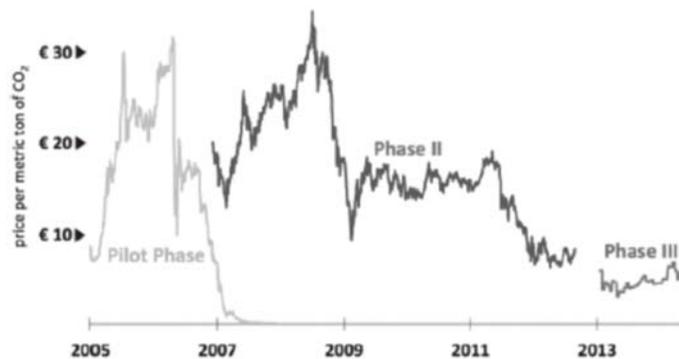
昨年度実施した炭素税と排出権取引 (ETS) の比較においては、すべてのステークホルダーに排出削減あるいは低炭素投資を促すうえで、炭素価格に関する不確実性が少ない炭素税の優位性を示した。しかし、2050年80%削減を目指したカーボンプライシングを検討するうえで両者は排他的なものではなく、それぞれの強みを活かした政策ミックスを検討していくべきものである。例えば、韓国が2015年に国レベルでのETS制度を開始し、中国も現在は都市レベルでパイロット事業として展開しているETSを2018年には国レベルで実施することを決定するなど、2つの隣国が国レベルでのETSを開始あるいは開始を予定していることから、我が国においても国レベルのETSを創設し、韓国や中国のETSとつないで国際的な炭素市場を創設していくことは、我が国のみならずアジア地域全体での脱炭素化を促進するうえで有力なオプションである。

そこで、すでに各国レベルでの炭素税あるいはグリーン税制改革と、ETSを同時に実施している欧州の知見を中心に、グリーン税制改革とETSの政策ミックスのあり方について検討する。

欧州におけるETSの制度設計を理解するうえで、EU-ETSの導入経緯についてEkins (2009) を参照し簡単にまとめておく。1992年のリオ地球サミットなど背景に、欧州連合 (EU) では1990年代はじめに

EU全体での炭素エネルギー税導入を提案した。EUでは租税は各国の権限となっており、EU全体での税制については全会一致の合意が要求されている。EU全体での炭素エネルギー税導入の提案は、加盟国による全会一致の合意が得られず、EUは最終的に導入を断念した。その後、1997年の京都議定書で排出量削減目標が合意されたことなどを背景に、EUは共通炭素税から共通炭素市場に力点を移し、2003年にEU-ETS創設が合意された。EU-ETSの制度的特徴の一つに、フェーズアプローチを採用したことが挙げられる。2005年—2007年の第一フェーズでは、排出権はグランドファザリングで無償で割当てられたが、2008年—2011年の第二フェーズでは最大10%の排出権は政府がオークションで販売し、2012年—2020年の第三フェーズでは2013年から発電部門のすべての排出権がオークションで販売され、その他の部門もオークションにかけられる割合が2027年100%に向けて徐々に引き上げられる設計となっている。

EU-ETSは、図4.2.1に示すように取引価格が大きく変動してきた。2009年のリーマンショックを契機に価格は低迷し、現在の第三フェーズではCO<sub>2</sub>トンあたり10ユーロを大きく下回る価格で取引されている。



出典：本郷（2016）

図 4.2.1 EU-ETS 取引価格の推移

ETS取引価格の低迷への対策として、EUは京都議定書によるクレジットの流入制限や、余剰な排出権を買い上げる市場介入基金の創設などの対策を講じているが、英国では政府が最低取引価格を設定するフロアプライス制度を導入している（本郷2016）。英国のフロアプライス制度では、4年先までの排出権最低取引価格を政府が決定しており、例えば2020年のフロアプライスはCO<sub>2</sub>トン当たり18ポンドとなっている（本郷2016）。Ekins（2009）は、フロアプライス導入の一つのオプションとして、炭素税の活用を提案している。この場合、排出権内に抑えるために必要な削減量の一部が炭素税によって達成され、残りの削減量を達成するのに必要な炭素価格がETSの需給メカニズムで決まることになる。

また、Sijm et al.（2013）は、EU-ETSにおける発電部門とその他部門の取引価格を差別化する目的での炭素税活用を提案している。背景として、EU-ETS全体としては図4.2.1に見られるように取引価格が低迷しており、さらに厳しい排出権の設定が望ましい状況である一方、非EU加盟国との競争に晒されている産業部門からは、競争力維持のために非EU加盟国の炭素価格を上回る取引価格になるような厳しい排出権の設定に反対しているというジレンマがある。Sijm et al.（2013）は、大規模排出源でありかつ非EU加盟国との競争に晒されていない発電部門と、それ以外の部門でEU-ETSでの扱いを変えることを提案し、そのためのオプションとして、EU-ETSを発電部門とその他部門の2つに分割するか、

あるいはEU-ETSの分割は行わずに発電部門に追加的な炭素税を課税するという、2つの方法を提案している。EU-ETS分割オプションに対する追加的な炭素税オプションの優位性としては、EU-ETS指令の変更が不要であり、かつ各国の権限で炭素税課税が可能であるという実施面での優位性、また発電部門のフロアプライスを設定することにより脱炭素化への明確なシグナルを送ることができる点などが挙げられている。逆にETS分割オプションに劣る点としては、「正しい税率」の設定が難しく発電部門の排出削減量を担保できないこと、およびEU全体での共通税として導入する場合には全加盟国の同意が必要となりハードルが高いことが挙げられている。

炭素税とETSの政策ミックスに関しては、ETSは削減量が担保できるもののモニタリングと検証のための仕組みづくりなど様々な対応が必要となることから、発電部門やエネルギー多消費産業で一定以上の事業規模を持つ事業者はETSでカバーし、それ以外の中小企業や一般家庭を炭素税でカバーするというのが一般的な方向性である。EU-ETSにおいても、炭素税を導入している国はEU-ETS参加企業に対して減免措置を入れており、この方向性に沿った制度設計となっている。本研究でも基本的にはこの方向性での政策ミックスを検討する。2050年80%削減という大規模な排出削減を実現するためには、事業規模の大きい大規模排出源だけではなく、すべてのステークホルダーを対象にカーボンプライシングを導入することが必要であり、ETSの導入如何にかかわらず炭素税導入・グリーン税制改革実施は必要と考えられる。そのうえで、カーボンプライシングとして炭素税よりもETSが比較優位性を持つ場合には、ETSを導入し炭素税を減免する形での政策ミックスを検討する。

それに加え、炭素市場の創設という炭素税にはないETSの特徴を活かす観点から、例えば日中韓での共通炭素市場の創設によるアジア地域での脱炭素化促進、あるいは共通炭素市場を契機とした国際連携強化といった、カーボンプライシングとしての機能以外の観点でETSを導入することを視野に入れた場合、フロアプライスとしての炭素税活用、あるいは特定の部門に対する追加的な炭素価格としての炭素税活用といった、ETSの抱える問題点を解決するための炭素税活用の視点も重要になると考える。

#### 4.2.4 税収安定性に関する検討

昨年度報告書で取り上げた炭素税の税収安定性の問題および税収と切り離れた炭素価格シグナルにつき、再度検討を行った。

背景となる問題意識として、炭素税は、価格を通じて炭素排出を抑制するという環境政策としての機能（価格インセンティブ機能）と、税として財源を調達する機能（財源機能）が対立しており、後者の機能を重視し安定的な税収を得られる制度設計を行うと、前者の機能が不十分になるのではないかという懸念がある。この点については、4.2.2で整理した二重配当仮説に関する理論研究においても、化石燃料などの外部性を有する財の価格弾力性が低ければ、財源機能として効率的な課税となり、二重配当が成立する、といった議論がなされており、無視できない懸念と思われる。Loehr（2016）は、独立した政策目的にはそれぞれ対応した政策があり、独立した政策目的の数よりも少ない政策ではすべての政策目的を達成することができないというTinbergen（1952）の原則を引用し、公共財政政策としての税は環境保護に対し中立的であり、かつ環境保護政策としての税は公共財政に対し中立的であるべきであると主張している。一方、グリーン税制改革が大きな関心を集めている背景に、二重配当実現の可能性があることは明らかである。

本研究では、財源機能への配慮が価格インセンティブ機能の実現を妨げることがない範囲で、最大限二重配当を追及するという立場である。この目的で、理論的な対応としては昨年度報告書で財源調達機能を持たない価格インセンティブ機能に特化した課徴金としての「炭素価格シグナル」を提案した。これにより、財源機能としての確実性が見込める部分は炭素税として二重配当を追及し、そうでない部分は「炭素価格シグナル」と位置づけることにより、財源機能への配慮が税率スケジュールを歪めることを回避できるという提案である。

一方、税収安定性という財源機能への配慮が、現実にとどこまで価格インセンティブ機能を発揮するための税率スケジュール設定に影響するのかは実証的な問題である。本年度は、この実証的な面について税制専門家へのヒアリングなどを通じて検討を行った。ヒアリングから得られた知見によると、まず、炭素税率を上げることにより課税ベースである排出量が急速に減るかどうかについて、短期的にはそれほど劇的に減らない可能性が高いと考えられる。高税率の炭素税導入が、東日本大震災時に見られたような急激な省エネを喚起する可能性も否定できないが、そのようなショックを引き起こさない形で段階的に税率を上げていく形で導入する場合、短期的な税収安定性を損なうほどの排出削減が実現する可能性は低いと考えられる。中長期的には、炭素税率を段階的に引き上げること、さらに各ステークホルダーの対応も進む中で、税率引き上げを打ち消すほどの大規模削減が実現し、結果的に税収が下がることも期待される。この場合、社会構造の変革を伴った形で価格インセンティブ機能が効果を発揮したことを意味するので、グリーン税制改革の成功と考えるべきである。財源が不足する場合には、税制全体の中で代替財源を考えることとなるが、そのような税制全体の見直しは定期的に行われており、炭素税特有の問題ではない。

このように、実証的な検討から、高率の炭素税を導入する際に、財源機能への配慮が税率設定に影響する可能性は低いと考えられる。さらに、事前影響評価を活用し、税収変動（特に急減）の少ない税率スケジュールを検討することも考慮すると、価格インセンティブ機能を追求した税率設定のもとで、すべての税収をリサイクルすることにより二重配当を最大限追求することは可能と考えられる。プライシングによる収入を家計への返還あるいは国債償還に充てる炭素価格シグナルによるバッファ設定は、実際に財源機能への配慮により税率設定が歪められそうな場合の最後の砦として位置づける。

#### 4.2.5 2050年長期シナリオの検討

本研究では、2050年80%削減という長期目標を達成しうるグリーン税制改革を対象としており、モデル分析においても2050年までをカバーする必要がある。本研究で使用する2つのモデルのうち、E3MEは世界モデルであることから、世界全体をカバーした2050年までのベースラインシナリオを設定する必要がある。ベースラインシナリオ設定には、2050年までを対象に、人口、GDP、エネルギー効率改善、エネルギー需要、エネルギーミックスに関する整合性のとれた予測が必要となるが、本研究ではそのような整合性のある長期エネルギー経済シナリオとして、日本エネルギー経済研究所(IEEJ)のアジア・世界エネルギーアウトック2015(AWEO2015)のレファレンスシナリオを採用した。ただしAWEO2015レファレンスシナリオは2040年までしかカバーしていないため、本研究では2040年以降については一人当たりGDP成長率を2040年値で固定し、人口予測については国連の中位人口予測を用いることで2050年まで外挿することとする。

AWEO2015レファレンスシナリオでは、総発電量に占める原子力発電のシェアが2020年で20%と高い想定になっており、その後徐々にシェアが減少し2030年で13%になると想定されている。2016年時点で原子力発電所の再稼働は1基のみであり、シェアがほぼゼロであること、さらに原子力発電の再稼働への反対は根強く、2020年までの4年間で再稼働するケースは多くないと考えられることから、この想定は高すぎる可能性がある。原子力発電の今後の見通しには高い不確実性を伴うことを考慮し、来年度研究においては原子力発電シェアをゼロと想定した脱原発ベースラインシナリオを構築し、2つのベースラインシナリオを分析に使用する計画である。

また、2050年までには大幅な技術革新や社会構造変革が起こる可能性もある。さらに言えば、本研究ではグリーン税制改革を通じてそのような技術革新・社会構造変革を促進することを意図していることから、本来であればそのような大胆な将来ビジョンに基づくシナリオを準備することが望ましい。しかし、そのようなシナリオを本研究の中で作り出すことは現実的ではなく、かつ参照できる既存の将来シナリオも見当たらないことから、この点については来年度研究の中で、技術拡散・技術選択に関するパラメータの感度分析としてモデル分析に反映することを検討している。

#### 4.2.6 政策影響評価における炭素税の多面的影響の検討

炭素税への多面的影響として、昨年度報告書で取り上げた国際競争力への影響については4.3の事例研究で取り扱い、所得分配への影響については4.4および4.5のモデルを用いた分析で取り扱う。E3MEモデルは家計を5つの所得階層に分類しており、4.4の分析結果ではグリーン税制改革による所得分配への影響を併せて示している。AIM/CGE[Japan]モデルでは所得階層を導入する作業を進めており、来年度分析において反映する予定である。本年度の理論的検討としては、政策影響評価における不作為コストの問題を取り上げる。

定量的な政策影響評価を行う際に、評価対象である政策を導入しなかった場合のBAU (business-as-usual : なりゆき) シナリオを設定し、政策を反映した政策シナリオの結果がBAUシナリオの結果からどれだけ変化したかを政策影響として定量化する方法が広く採用されている。この方法は、政策を実施するか否かの判定基準として、その政策が社会厚生水準を改善するか否かで判定する費用便益分析(CBA)の考え方に基づいている。

しかし、気候変動問題にこの方法をそのまま採用することには問題がある。というのは、CBAでは暗黙の前提として、「現状で差し支えない」ことが仮定されているからである。この前提のうえではじめて、現状を改善すればよしとする判断基準が意味を持つ。一方、カーボンバジェット遵守という政策目標は、貧困の撲滅などと同様に現状から改善すればよいという問題ではなく、現状を劇的に改善しなければならない問題であるため、CBAのロジックになじまない。強いてCBAで判断するとすれば、例えばカーボンバジェット遵守を担保する排出削減政策を実施した場合の排出削減以外の影響についてBAUと比較して、現状を改善するかどうかを判断することになる。この手法で結果がポジティブであれば「二重配当の実現」ということで政策実施の根拠となる。一方、カーボンバジェットを遵守できない状況を避ける必要性がこの手法を適用する前提であることを考えると、仮に排出削減以外の影響についてネガティブな結果が出た場合でも、政策を実施しなくてもよいという根拠にはならないことに留意が必要である。

実際に行われているBAUとの比較による定量的政策影響評価には、さらなる問題がある。上に述べた問題は、少なくともBAUが現実を反映したものであるという前提に基づいている。しかし、実際に多くの分析で採用されているBAUシナリオには、気候変動対策を行わない場合に発生すると考えられるコスト（気候変動の激化に伴う災害被害など）、すなわち不作為コストが反映されていない。端的に言えば、気候変動対策をとらなくても何も問題が起こらないという前提のBAUシナリオを基準に判断していることになるのである。気候変動がもたらす甚大な被害への懸念を背景に、国際的な気候変動への取り組みが行われている状況において、対策をとらなくても何ら不都合は生じないというBAUシナリオが現実を反映していると考え人は少ないであろう。

このような問題意識を背景に、本研究では2つのアプローチを検討する。一つ目は、BAUシナリオに可能な限り不作為コストを反映した上で、排出削減目標を達成する政策シナリオが排出削減以外の評価指標についてもBAUよりも改善することを示し、二重配当の実現を検証するアプローチである。二つ目は、質の高い生活（Decent quality of life）について充足すべき条件を設定し、排出削減目標を達成する政策シナリオのもとで充足条件が満たされていることを検証するアプローチである。本研究では、前者を二重配当アプローチ、後者を充足性アプローチと呼ぶこととする。

二重配当アプローチについては、二重配当が成立すれば政策を実施すべき根拠とするという形で適用することになる。前述したように、成立しなかった場合に政策を実施すべきではないという結論になるわけではないが、政策実施の便益について理解を得ることが困難になるため、実際には二重配当が成立するような政策を模索することが必要となる。

充足性アプローチについては、BAUシナリオを使用しないことが最大の特徴であり、不作為コストをBAUシナリオに反映する必要がなくなることは大きなメリットである。一方、このアプローチの最大の課題は、質の高い生活のための充足条件をどのように設定するかが確立していないことである。理想的には食、移動やレジャーといったサービスの需要量について下限値を設定し、すべてのサービス需要について下限値を下回らないことを示すことで充足性を担保できると考えられるが、サービスの定義、下限値の設定のいずれも今後の研究課題となっている。そこで、日本を含む先進国の評価を行う場合には、大幅に簡略化した手法として、充足条件の近似的指標として、例えば一人当たり所得（あるいは一人当たりGDP）が現状を下回らないことを条件とすることを検討する。非常に粗い近似に過ぎないが、研究ギャップを明らかにするためにも、充足性アプローチの導入を試みる意義は高いと考える。

#### 4.2.7 結論

本年度は、グリーン税制改革の方向性への示唆を得る目的で二重配当仮説の精査を行い、モデル分析や制度設計を進める上での含意を得るとともに、炭素税と排出権取引（ETS）について政策ミックスの方向性として、欧州で議論が進められているETSの効果的な運用への炭素税の活用についても検討を行った。また、昨年度理論面で検討を行った価格シグナル機能と財源機能の対立の問題を再検討を行った。さらに、本研究のモデル分析へのインプットとして、2050年までのベースラインシナリオの設定について検討を行うとともに、本研究の目的に即した定量的政策影響評価の方法論について検討を行った。

二重配当仮説については、強い二重配当仮説と弱い二重配当仮説の本研究に対する含意を確認するとともに、ピグー税を前提とした静学部分均衡分析においては成立するとされた強い二重配当仮説が、セカンドベストな状況の反映および一般均衡分析への拡張を行うことで一般には成り立たないことが示されたこと、また一般には成り立つとされる弱い二重配当仮説も所得分配を考慮に入れることで必ずしも成り立たないことが示されるなど、どのような前提条件でどのような結論が得られているのかの整理を行った。さらに、注目を集めている雇用二重配当および所得分配二重配当に関する知見を整理し、雇用二重配当については雇用配当を生じる条件についてレビューするとともに、雇用配当が消費あるいは生産増加を通じて第一の配当である排出削減を妨げる可能性があることを指摘した。所得分配配当については、所得分配を考慮に入れることにより二重配当仮説の結論にどのような影響があるのかをレビューするとともに、数値モデルを用いて所得分配二重配当が成り立つことを示した Klenert et al. (2016) について重点的にレビューした。そのうえで、二重配当の成立を妨げる要因について整理した。

グリーン税制改革とETSの政策ミックスの検討からは、本研究ではすべてのステークホルダーにカーボンプライシングを導入する観点からグリーン税制改革をメインに据えつつ、発電部門やエネルギー多消費産業で一定以上の事業規模を持つ事業者についてはETSでカバーすることも検討することを基本方針としつつ、国際炭素市場の創設による国際連携などを視野に国レベルでのETSを構築する場合に、炭素価格低迷を防ぐフロアプライスとしての炭素税の活用、あるいは国際競争力への懸念が大きい製造業と発電事業者の炭素価格を差別化するための追加的な炭素税の導入についてもレビューした。

価格シグナル機能と財源機能の対立については、税制専門家へのヒアリングを通じて、短期的には税収安定性を損なうほどの排出削減が実現する可能性は低いこと、また、長期的な税収変動については、財源不足が生じる場合には税制全体としての見直しが必要になるが、これは環境税に限らず租税一般に起こっている事態であり、そのような見直しは実際に定期的に行われていることが指摘された。これらのことから、税収安定性への配慮から炭素税率設定を歪められる事態は想定しにくく、価格シグナル機能の観点から税率を設定したうえで、税収を活用した二重配当の追及が可能である見通しが得られた。

2050年ベースラインシナリオについては、人口、GDP、エネルギー効率改善、エネルギー需要、およびエネルギーミックスに関する整合性のとれた長期エネルギー経済シナリオとして、日本エネルギー経済研究所(IEEJ)のアジア・世界エネルギーアウトルック2015(AWEO2015)のレファレンスシナリオ(2040年までをカバー)を2050年まで外挿するとともに、原子力発電の見通しや将来の技術革新の可能性などについて来年度研究で検討を行うこととした。

本研究の目的に即した定量的政策影響評価の方法論の検討では、費用便益分析(CBA)のロジックに基づくBAUとの比較による従来型手法を気候変動問題に適用することの問題点を指摘するとともに、気候変動対策に関する不作為コストを反映しないBAUシナリオを用いる慣行の問題点についても指摘した。そのうえで、本研究における方法論として、BAUシナリオに可能な限り不作為コストを反映した上で、排出削減目標の達成と排出削減以外の厚生水準改善の同時達成が可能であることを示す二重配当アプローチと、質の高い生活(Decent quality of life)について充足すべき条件を設定し、排出削減目標を含む充足条件の達成を政策実施の判断基準とする充足性アプローチの2つの提案を行った。

来年度は、これらの検討結果をモデル分析に反映し、多面的影響を考慮した定量的政策影響評価を基に政策提言をとりまとめる。

## 参考文献

- Bento A.M. (2013) “Equity Impacts of Environmental Policy”. *Annual Review of Resource Economics* 5(1): 181-196.
- Bovenberg A.L. and de Mooij R.A. (1997) “Environmental tax reform and endogenous growth”. *Journal of Public Economics* 63: 207-237.
- Bovenberg A.L. and de Mooij R.A. (1994) “Environmental Levies and Distortionary Taxation”. *American Economic Review* 84: 1085-1089.
- Bovenberg A.L. and van der Ploeg F. (1998) “Consequences of Environmental Tax Reform for Unemployment and Welfare”, *Environment and Resource Economics* 12: 137-150.
- Bovenberg A. L. and van der Ploeg F. (1996) “Optimal Taxation, Public Goods and Environmental Policy with Involuntary Unemployment”. *Journal of Public Economics* 62: 59-83.
- Carraro C., Galeotti M. and Gallo M. (1996) “Environmental Taxation and Unemployment: Some Evidence on the “Double Dividend Hypothesis” in Europe”. *Journal of Public Economics* 62: 141-181.
- Chiroleu-Assouline M. and Fodha M. (2014) “From regressive pollution taxes to progressive environmental tax reforms”. *European Economic Review* 69: 126-142.
- De Mooij R.A. (1999) “The double dividend of an environmental tax reform”. In: van der Bergh J.C.J.M. (ed) *Handbook of environmental and resource economics*. Edward Elgar.
- Ekens P. (2009) “Carbon Taxes and Emissions Trading: Issues and Interactions”. In Andersen M.S. and Ekens P. (eds) *Carbon-Energy Taxation: Lessons from Europe*. Oxford University Press: Oxford: 241-255.
- Goulder L.H. (1995) “Environmental Taxation and the ‘Double Dividend’: A Reader’s Guide”, *International Tax and Public Finance* 2: 157-184.
- Goulder L.H., Parry I.W.H. and Burtraw D. (1997) “Revenue-Raising vs. Other Approaches to Environmental Protection: The Critical Significance of Pre-Existing Tax Distortions”. *Rand Journal of Economics* 28: 708-731.
- Holmlund B. and Kolm A.-S. (2000) “Environmental Tax Reform in a Small Open Economy with Structural Unemployment”. *International Tax and Public Finance* 7: 315-333.
- Klenert D., Schwerho G., Edenhofer O. and Mattauch L. (2016) *Environmental Taxation, Inequality and Engel's Law: The Double Dividend of Redis-tribution*. Environmental and Resource Economics. Springer: London.

- Lee D.R. and Misiolek W.S (1986) “Substituting Pollution Taxation for General Taxation: Some Implications for Efficiency in Pollution Taxation”, *Journal of Environmental Economics and Management* 13: 338-347.
- Loehr D. (2016) “Sustainable Public Finance: Double Neutrality Instead of Double Dividend”. *Journal of Environmental Protection* 7(02): 145-159.
- Nichols A.L. (1984) *Targeting Economic Incentives for Environmental Protection*, MITPress: Cambridge Mass. and London.
- Oates W.E.(1995) “Green taxes: Can we protect the environment and improve the tax system at the same time?”. *Southern Economic Journal* 61: 915-922.
- Proost S. and van Regemorter D. (1995) “The double dividend and the role of inequality aversion and macroeconomic regimes”. *International Tax and Public Finance* 2(2): 207-219.
- Sandmo A. (1975) “Optimal Taxation in the Presence of Externalities”. *Swedish Journal of Economics* 77: 86-98.
- Sandmo A. (2000) *The Public Economics of the Environment*. Oxford University Press: Oxford.
- Schob R. (2003) *The Double Dividend Hypothesis of Environmental Taxes: A Survey*. *Nota di Lavoro*, Fondazione Eni Enrico Mattei, No. 60.
- Sijm J.P.M., Pollitt H., Wetzels W., Chewpreecha U. and Koutstaal P. (2013) *Splitting the EU ETS: strengthening the scheme by differentiating its sectoral carbon prices*. ECN--E--13-008. ECN: Petten.
- Terkla D. (1984) “The Efficiency Value of Effluent Tax Revenues”, *Journal of Environmental Economics and Management* 11: 107-123.
- Tinbergen, J. (1952). *On the theory of economic policy*. North-Holland: Amsterdam.
- Tullock G. (1967) “Excess Benefit”. *Water Resources Research* 3: 643-644.
- 角野浩 (2012) Sandmoの環境フィードバックと二重配当仮説. *生駒経済論叢*9:15-35.
- 本郷尚 (2016) 炭素価格の普及と動き出した新時代の排出量取引. *月間資本市場*368:44-57.



## 4.3 炭素税・グリーン税制改革の事例研究

### 4.3.1 はじめに

本節では、日本における炭素税・グリーン税制改革（炭素税等）への反対論に対応するため、炭素税等の導入実績のある欧州諸国の事例について、事後的な評価を行うとともに、主要なステークホルダーに対する影響等について分析を行った。

「4.3.2 EU先進事例にみる制度設計の検討」では、日本における炭素税・グリーン税制改革（炭素税等）の円滑な導入を図るためにドイツにおけるエコロジー税制改革（ETR）導入後の議論および制度改革をフォローするとともに、炭素税による温室効果ガス（GHG）排出削減効果とは拮抗する関係にある財源調達機能の問題に関してスウェーデンの税率調整システムについてレビューした。

「4.3.3 EU先進事例にみる法的問題の検討」では、日本において激変緩和措置を伴う高率な炭素税を導入する際の法的リスクを最小化する示唆を得るためにドイツおよびフランスにおける憲法判断を昨年度よりも詳細にレビューした。

「4.3.4 EUにおけるカーボンプライシング政策効果の定量分析」では、欧州におけるカーボンプライシングの効果を事後的に検証した調査・研究を中心にレビューし、炭素税および排出権取引の単独の効果、相乗効果についてまとめた。

「4.3.5 ステークホルダー（産業／家庭部門）への多面的影響」では、炭素税等の導入に成功したEU諸国のうち、経済規模として日本に匹敵しうるGDP規模をもつ国のなかで、雇用創出を目的に税収を社会保険料へ還流させる税収中立を建前として大規模課税に成功したドイツについて、産業部門および家計部門にどの程度の純負担があったのか、産業部門であれば業種別（特に製造業）、家計部門であれば所得階層別にどのような負担格差が生じているのかについて分析を行った。そこでは、同じ製造業においても業種間において純負担のばらつきが確認できたため、同一業種内でも純負担のばらつきが生じるのかについて、鉄鋼業等について同一業種内でエネルギー集約度などが異なる日本企業2社を対象に、企業会計モデルに基づき、営業利益に対する炭素税の負担格差について分析を行った。

### 4.3.2 EU 先進事例にみる制度設計の検討

#### (1) ドイツ

##### ① 環境税制改革の継続に関する法律

昨年度の研究報告では、1999年3月に成立した「環境税制改革の導入に関する法律」（導入法）が翌4月から施行されるまで、すなわちエコロジー税制改革（ETR）が実現されるまでの政治・社会的な議論の流れを追った。そこでは、化石燃料の集約性が高い産業界からの批判が多く出され、その結果として導入法の時点から一部の産業に軽減税率が適用されることになったことを具体的な議論の内容を示すことによって明らかにした。

もっとも、導入法では将来的な段階的な税率上昇は記載されておらず、1999年11月に成立した「環境税制改革の継続に関する法律」（継続法）において初めて規定された（表4.3.1）。ただし、暖房用のエネルギーについては代替手段が確保しにくいという観点から、1999年の導入法にてETR課税対象とされたエネルギーの中で、天然ガス、熱源軽油については段階的増税の対象となっておらず、一方で暖房にも使用される電力については天然ガスへのシフトを推進するという観点（佐藤 2016）で段階的増税の対象となっていたと考えられる。

また、この継続法を巡る政治的論点としては、①環境制御（CO<sub>2</sub>削減）効果、②税収安定性の問題、③失業対策への効果、④交通産業と自動車利用者への影響、⑤税収中立ではなく増税になっていないか、⑥新旧連邦州における受益の不均衡などの議論がなされたようである（佐藤 2016）。

しかし、いずれも継続法自体に関わる論点ではなく、むしろ導入法成立前に議論された内容が成立後にも継続していただけにすぎなかったと考える。ただ、⑥については、ETRの用途を「遠距離道路の維持と強化」に使用しなかったことが、ヘッセン州議会選挙で与党ドイツ社会民主党（SPD）がドイツキリスト教民主同盟（CDU）に敗北した原因と、継続法案の連邦参議院決議前に指摘されたようであったが、連邦議会はこれで大きく動揺することは無く、同法案は予定通り可決された（佐藤 2016）。

---

1 ガソリン、ディーゼルへの課税による自動車の利用制限については公共交通へのシフトが可能であり、さらに鉄道などの電力駆動の公共交通へのシフトを推進するために、公共交通の電力に対しては軽減税率（標準税率の50%）が適用されている。

表4.3.1 ドイツETRの税率の変遷

	1999年3月までの税率 (参考)	ETRによる増税率			鉱油税からエネ税へ改組***	1999年から2006年までの増税額 (累計)		
		1999年	2000年から2003年まで (毎年)	2003年		cent/*	EUR/GJ	EUR/t-CO <sub>2</sub>
	cent/*	cent/*	cent/*	cent/*	cent/*	cent/*	EUR/GJ	EUR/t-CO <sub>2</sub>
ガソリン(1ℓ)	50.10	+3.07	+3.07	-	-	+15.35	+4.74	+65.87
ディーゼル(1ℓ)	31.69	+3.07	+3.07	-	-	+15.35	+4.29	+57.97
天然ガス(1kWh)	0.19	+0.164	-	+0.20	-	+0.364	+1.01	+18.04
熱源軽油(1ℓ)	4.09	+2.05	-	-	-	+2.05	+0.57	+7.77
熱源重油(1kg)*	1.79	-	-	+0.71	-	+0.71	+0.18	+2.31
石炭(1GJ)***	-	-	-	-	33.00	+33.00	+0.33	+3.24
電力(kWh)	-	+1.02	+0.26	-	-	+2.05	+5.69	+37.96**

\*：熱源重油については2000年以降同じ税率で固定

\*\*：電力のCO<sub>2</sub>排出係数は0.54kg/kWhと設定

\*\*\*：石炭が鉱油税からエネルギー税への改組の際に課税対象と組み込まれたのは2006年になってからであり、ETRは1999年から2003年までの一連のエネルギー税制改革を指すことが通常（Bach 2009など）であるため、同石炭課税は以下ではETRの一部と考えなかった。

（出典）Bach 2009

## ② 「環境税制改革の更なる発展に関する法律」

導入法、継続法は、いずれも1998年の連邦議会第14期選挙で大勝し1999年に成立した第一次シュレーダー政権（議席割合57%）が成立させたものであるが、その後の「環境税制改革の更なる発展に関する法律」（発展法）は2002年の同第15期選挙で辛勝した第二次シュレーダー政権（議席割合51%）により、2002年に成立したものである。第二次政権を維持できたとはいえ、第一次与党政権は失業問題を解決できず、支持率の低下にあえいでいた（佐藤 2016）。失業問題の解決策としてETRを財源とする社会保険料率の低下とともに、政府・経済界・労働組合が一体となって改革を進めるために三者協議を行う「雇用のための同盟」を結成するなどしてきたが、労使間の激しい対立のため具体的な成果を残せず、2001年のアメリカの同時多発テロの影響などにより景気が後退し、2001年には雇用状況も再び悪化に転じることとなった（佐藤 2016, 西田 2014）。その結果、第一次政権の公約であった42%の労働付帯費用を2%以上引き下げることはできなかった（後述のとおり1.7%にとどまる）。

もともと、この背景には、ETRの軽減措置が公約時に想定していなかったほど大きなものになってしまった（特に最高負担額調整）であったことのほか、想定していた保険料収入の減少なども理由ではあったが、当時の世論にはこれだけでは失業対策としては不十分であるとの認識が強かった（佐藤 2016）。

そこで、シュレーダー政権は2002年の第15期選挙対策として、政権死守後に「アジェンダ2010」と称される雇用市場の抜本的な構造改革プランを立ち上げ、通称ハルツ委員会という専門家委員会を設

置し、社会給付の削減、失業者の求職活動の義務強化、職業斡旋の強化などにより「3年間で失業者数を半減させる」という目標を掲げ、上述のとおり同選挙に辛勝するに至った。その結果、失業対策としてのETRによる社会保険料の削減はこれまでような政策の中心ではなくなった（佐藤 2016, 西田 2014）。

そのような背景の中で、財源調達機能を充実させるとともに、特に最高負担額調整措置により大きく失われた価格シグナル性能を復活させることを目的として、ETR軽減措置を縮小することとした（表 4.3.2）。

発展法についての政治的な議論としては、①ETRが炭素含有量に比例しておらず純粋炭素税となっていないこと、②税収中立的税制改革から逸脱した純粋増税であること、の2点であった（佐藤 2016）。

ここで、①については、特に石炭が課税対象となっていないことが主張されたが、石炭はほぼ発電のために利用されているのであり、発電には電力税が課せられているので、間接的にETRの対象となっているとの反論がされていた。また、②については財政再建に用いられるのが全体の7%にすぎないと反論されていた（佐藤 2016）。

また、同法の成立に際しては、連邦参議院において不同意が決定され、連邦議会が連邦参議院の不同意を棄却しなければならなかった。不同意の理由としては、①発展法における増税部分は財政再建に利用されるため、発展法に関しては税収中立的ではなく、経済に悪影響があること、②これまでのETRは二重の配当が失敗であると評価できること、③エネルギー集約産業の国外移転（リーケージ）を促進してしまうこと、④これまで天然ガスへの転換を推進してきたのに発展法では天然ガスが増税になっていること、である（佐藤 2016）。

表4.3.2 ドイツETRの軽減措置の変遷（農林水産業、製造業、公共交通）

	1999年から2002年まで	2003年以降
農林業*	軽減税率（標準税率の20%）	軽減税率（標準税率の60%）
製造業	最高負担額調整（負担額－受益額×1.2）×100%を免除	（負担額－受益額）×95%を免除
公共交通	電力税につき軽減税率（標準税率の50%）	

（注）2000年からは水産業も農林業と同様に扱われた。

（出典）佐藤（2016）

## (2) スウェーデン

### ① エネルギー税と炭素税

スウェーデンで最初にエネルギー税が導入されたのは1929年で、ガソリンとモーター用アルコールに税が課せられた。1937年には自動車用ディーゼルに税が課せられるようになり、電力に消費税が課せられるようになったのは1951年以降である。1957年に一般エネルギー税が導入された。1990年と1991年の税制改革の際にエネルギー課税が改編され、炭素税と硫黄税という形で燃料に対する新しい税の要素が導入された。1993年にはその揺り戻しを受けてエネルギー税制の改革が行われ、製造業は燃料と電力に対するエネルギー税が非課税となり、炭素税も軽減された（飯野 1993）。

## ② 炭素税税率

一般に物品税などの従量税の場合、税額を容易に算定できるなどの長所がある反面、物価変動に際し負担の不均衡を生ずる（物価水準が上昇すると負担水準が低下する等）などの問題がある。

スウェーデンの税制改革は日本とは異なって毎年行われる。その理由には、所得税制のブラケットと消費課税の金額が物価スライドされており、軽いインフレーションが続いているからである（飯野 2011）。もっとも、炭素税の物価スライド制については、エネルギー税、ガソリン税、軽油税、タバコ税、飲料税とともに、1994年の改正により導入された（飯野 2012）。エネルギー税および二酸化炭素税を規定する1994年法令集第1776号によれば、税制改正の際には、新税率は改正翌年および2年後に適用されるだけであり、3年後以降については、改正翌年の6月の消費者物価指数を基準に、課税前年の6月における消費者物価指数の変化率を課税税率に乘じ、同年11月末までに調整された税率を公表し、課税年1月から12月までの課税税率を設定している（例えば、エネルギー税・炭素税の2013年改正第2章第1条bによれば、2016年以降について2014年段階の税率に2014年および2015年以降の指数間の変化率を乘じて設定するなど）。

### 4.3.3 EU 先進事例にみる法的問題の検討

#### (1) はじめに

炭素税の法的問題点は、①財源調達機能を主目的としない政策課税の是非（従来型の税の定義からの逸脱）、②担税力、③激変緩和措置の平等原則との関係、などが挙げられる。

このうち、①②については炭素税の本質的な側面に起因する問題であるが、③については炭素税の制度設計に起因する問題であるため、憲法問題のような国際的に共有されやすい法的問題については、日本の激変緩和措置の法的安定性を向上させる（法的リスクを軽減する）ために、先進事例を検討することには意義がある。

よって、以下のとおり、日本およびドイツ、フランスにおける憲法裁判制度および違憲審査基準を前提問題として検討するとともに、炭素税について司法判断があるドイツとフランスについて、激変緩和措置についての判断を中心に裁判内容を検討する。

#### (2) 日本およびドイツ、フランスにおける憲法裁判制度および違憲審査基準

##### ① 日本における租税法規の違憲審査基準

日本の租税法規が主として問題となるのは、憲法14条1項<sup>2</sup>および84条との適合性である（金子 2016）。憲法84条は租税法律主義を宣言する一方、憲法14条1項は広く「法の下での平等原則」を宣言し、不合理な差別を禁止する旨を規定しているため、租税法規との関係では租税公平主義あるいは公平負担の原則の根拠とされ（金子 2010, 金子 2011）、担税力原理（応能負担原則）として現れているとされている（金子 2016）。日本において租税立法が違憲とされた例はきわめて少ないが、その理由は、租税が国民経済において種々の重要な機能を果たしていること、租税立法においては総合的政策判断が必要であること、また、租税立法がきわめて専門的・技術的な性質をもっていること等のため、裁判所としては、租税立法の合憲性審査に当たっては、立法府に非常に広い裁量を認めざるを得ないからであるのは、最大判昭和60年3月27日「大島訴訟」でも言及されているとおりである。そのため、租税立法については「合憲性の推定」が働き、違憲審査基準としては、「その内容が明らかに不合理でないかぎり、憲法違反とはならない」という意味での「ゆるやかな合理性の基準」が採用されている（金子 2011）。もっとも、当時の伊藤正巳裁判官の補足意見では「例えば性別のような憲法14条1項後段所定の事由に基づいて差別が行われるときには、合憲性の推定は排除され、裁判所は厳格な基準によってその差別が合理的であるかどうかを審査すべき」と述べられており、差別事由が「人種、信条、性別、社会的身分又は門地」といった所定の事由か否かが租税立法の審査基準を方向付けるメルクマールとなりえることを示唆している。とはいえ、判例の立場は、憲法14条1項後段所定の事由は例示的なものという立場を崩しておらず<sup>3</sup>、「大島訴訟」以後の判例をみても、一律に合理性の基準という緩やかな違憲審査基準で処理されてきた（伊藤 1998）。もっとも、租税公平主義は、租税法規により特定の者を不利益に取り扱うことを禁止するのみではなく、特定の者に合理的な理由なしに特別な利益

<sup>2</sup> 日本国憲法第14条1項「すべて国民は、法の下に平等であつて、人種、信条、性別、社会的身分又は門地により、政治的、経済的又は社会的関係において、差別されない。」同第84条「あらたに租税を課し、又は現行の租税を変更するには、法律又は法律の定める条件によることを必要とする。」

<sup>3</sup> 最大判昭和48年4月4日刑集27巻3号265頁等

を与えることをも禁止する趣旨であると解されており、不合理な租税優遇措置も憲法14条1項の問題となりうる（金子 2016）が、租税優遇措置が課税措置と同様な基準で憲法14条1項の問題となりうるかについては別途の考慮が必要であるとする（租税優遇措置の違憲性を主張し国家賠償請求した事件として、福岡地判昭和55年6月5日月報26巻9号1572頁。もっとも、本事件は地方公共団体が自らの課税権の憲法上の位置づけを争点として国を被告として争った事例として整理されている。（橋本 2011））。

## ② ドイツにおける租税法規の違憲審査基準

ドイツ連邦共和国基本法では第3条<sup>4</sup>にて平等原則を定める。ドイツ連邦憲法裁判所は、第二次世界大戦後、平等原則を参照した租税法に係る違憲審査基準を定立するものの、応能負担原則を純粹に実現すべき義務を立法者は負わないとして立法者の広い裁量を認めてきた。具体的には「恣意性の理論」、すなわち「平等なものは平等に。不平等なものは不平等に」扱い、「事物の性質から導かれる合理的な、またはさもなくば客観的に明らかな根拠を以て法律上の差別扱いまたは不平等扱いが正当化できないとしたら、かような扱いは恣意的なものみなされ、平等扱いに反する」とするものである（手塚 2013）。

もっとも、これに対しては、「恣意的」か否かの判断には明確な基準がなく「空虚な公式」である批判する学説が有力であった（芦部 2006）。

さらに、ドイツ連邦憲法裁判所1995年6月22日財産税違憲決定をもって、上記の「恣意性の理論」から「新定式」という考え方に移行したと主張する説もある（伊藤 1998）。これによれば、「新定式」とは、「当該利害関係人の中での不平等な取り扱いを正当化する態様や重要性が存在しないときには平等保障が侵害される」というもので、性や年齢といった「人的集団に固有な差別」に対して、人的集団間の差異の存在と差別取り扱いの厳密な衡量（比例原則）を要求するものとしている。もっとも、ドイツでは憲法裁判所が「新定式」を採用していないという考え方が一般的なようである（伊藤 1998）。

## ③ フランスにおける租税法規の違憲審査基準

これに対し、現行のフランス第五共和国憲法（1958年-）は、憲法のなかに体系的な人権規定をおかず、その前文で「1946年憲法前文で確認され補充された1789年宣言（「人および市民の権利宣言」）が定める人権および国民主権の原理、2004年の環境憲章が定める権利、義務を遵奉することを厳粛に宣言する」（括弧内は筆者注）にとどめている（辻村 2002）。ここで、同憲法第1条（共和国の基本原理）<sup>5</sup>は、1789年「人および市民の権利宣言」第1条<sup>6</sup>と同様に、「法律の前の平等」として法適用の

---

4 ドイツ連邦共和国基本法第3条1項「すべての人は法律の前に平等である。」同条2項「男性と女性は同権である。国は、女性と男性の同権が現実的に達成されることを促進し、現存する不利益の除去を目指す。」同条3項「何人も、その性別、生まれ、人種、言語、故郷および家柄、その信仰、宗教上または政治上の見解を理由として、不利益を受け、または優遇されてはならない。何人も、その障害を理由として不利益を受けてはならない」（初宿・辻村，2014）

5 フランス第五共和国（1958年）憲法第1条1項（第1，2文）「フランスは、不可分の、非宗教的、民主的かつ社会的な共和国である。フランスは、出生、人種または宗教による差別なしに、すべての市民に対して法律の前の平等を保障する。」（初宿・辻村，2014）

6 人および市民の権利宣言（1789年）第1条「人は、自由、かつ、権利において平等なものとして生まれ、生存する。社会的差別は、共同の利益に基づくのでなければ、設けられない。」（初宿・辻村，2014）

平等（形式的平等）を定めているのみであるが（辻村 2012）、フランスでは日本、ドイツと異なり「人および市民の権利宣言」第13条<sup>7</sup>後段において租税公平主義あるいは公平負担の原則が明文で規定されており、租税の平等原則について判断する際には同条が参照されることになる。もっとも、後述のとおり具体的な判決においては、特に法源を特定しないで「平等原則」「法律の前の平等原則」「平等の憲法上の原則」のように抽象的に判示する場合が多い（多田 2002）。

この「法の前の平等」に対し、憲法院は、1973年12月27日判決（Decision No 73-51 DC du 27 decembre 1973）において、憲法上の平等原則が立法者をも拘束しうると判断し、以後は法内容の平等（実質的平等）が憲法規範となった。その後、1979年1月17日判決（Decision No 78-101 DC du 17 janvier 1979）では、平等の内容が、客観的でかつ合理的な区別は許されるという相対的平等であることを前提に、①当該区別が条件の違いによって正当化されること、かつ②当該区別がその法律の目的に不一致でないこと、が平等原則との関係で合憲となるという基準を示した（多田 2002）（後述の2010年の憲法院の判断においても、目的との関連性に触れている）。すなわち、いかなる事情に着目して等しい人と等しくない人を区別するのが問題となるのは、日本国憲法と同様である（糠塚 1999）。

#### ④ 考察

以上の検討に基づき、日本、ドイツ、フランスにおいて共通していると考えられるところは、①租税公平主義をとっており、担税力に則した租税負担の公平を原則としている（憲法上の明文規定を根拠とする（フランス）、または、明文規定がない代わりに一般的な平等原則を根拠とする（日本、ドイツ）は問わない）、②経済的自由の問題であるため立法裁量幅広い、③経済的自由の問題である限り区別事由についての特段の考慮はない、であり、租税公平主義が問題となる裁判事例において裁判所が根拠とする憲法規範はほぼ類似していると考えられる。そのため、このような理解のもと、以下にドイツのエコロジー税制改革、フランスの炭素税に関わる裁判例を検討する。

### (3) ドイツ

2003年には表4.3.3に示す通り、ドイツのエコロジー税制改革により、ドイツ国内の運送業者が、国外（フランス、イタリア、オランダ等）の運送業者との間で、課税程度の軽重につき国際的な不平等を受けているかどうか（追加的課税負担の是非）が争われ、冷凍倉庫業界が、国内の製造業・農業との間で、減免措置につき国内的な不平等を受けているか（激変緩和措置と平等原則の関係）が争われた。

これに対し、ドイツ憲法裁判所は、広く行政府の課税裁量を認め、国内的な不平等については、減免措置が隠れた補助金となることを通じ、課税裁量よりも補助金交付裁量の方が大きいことをベースとして、より広い行政裁量を根拠として合憲と判断した。

---

<sup>7</sup> 人および市民の権利宣言（1789年）第13条「公の武力の維持および行政の支出のために、共同の租税が不可欠である。共同の租税は、すべての市民の間で、その能力に応じて、平等に分担されなければならない。」（初宿・辻村，2014）

表4.3.3 エコロジー税制改革への提訴（2003年10月）及び憲法裁判所の判断（2004年4月）

<p><b>【原告】</b>          全国トラック協会（BGL：5社）          冷凍倉庫業界の代表団体（2社）</p> <p><b>【請求内容】</b>          エコロジー税制改革の撤回</p> <p><b>【主張理由】</b>          （BGL）ドイツの運送業者は、エコロジー税制改革（石油税法）により、フランス、イタリア及びオランダ等の欧州の他国の運送業者と比較して、ディーゼルに課される税金が極めて高く、そのためシェアを失っているため、同職業を遂行することが困難であり、「職業の自由」（ドイツ連邦共和国基本法12条1項<sup>8</sup>）を侵害しているとともに、「財産権の保障」（同法14条1項<sup>9</sup>）をも侵害している。          （冷凍倉庫業界の代表団体）エコロジー税制改革（電力税法）について、製造業及び農業には減免措置が適用されるのに対して、冷凍倉庫業は不公平に扱われており、「平等原則」（同法3条1項<sup>10</sup>）に違反している。</p>	<p><b>【被告】</b>          ドイツ連邦政府</p> <p><b>【反論内容】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 賃金以外の労働コストおよびエネルギー消費の削減（それに伴う環境破壊の軽減）という観点からも、当該エコロジー税制改革は効果的かつ合法的な手段である。</li> <li>• エネルギー集約型の製造および農業関連企業に対する同国政府の税額優遇措置は、法的に誤りではない。</li> </ul>
<p>ドイツ連邦憲法裁判所の判断（2004年4月20日）</p> <p><b>【判決】</b> 棄却</p> <p><b>【判決の理由】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BGLに対して：             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 「職業の自由」に抵触しない。なぜなら、「職業の自由」は市場における競争条件の変更を禁止していないからである。</li> <li>• 「財産権の保障」に抵触しない。なぜなら、「財産権の保障」は、新税導入や増税による価格上昇を禁止していないし、これらは納税義務者を特定したとはいえ、価格転嫁の有無の介在により、租税負担者を特定したとはいえないからである。</li> </ul> </li> <li>• 冷凍倉庫業界に対して：             <ul style="list-style-type: none"> <li>• 特定業種への税制優遇措置が「平等原則」に違反しているか否かの審査基準は、当該租税の種類によって異なる。物品税としての電力税、石油税については、租税負担者の環境教育を目指している嚮導税であることから、審査基準は緩やかなもの、すなわち立法者の恣意禁止（立法裁量の逸脱濫用）を採用する。</li> <li>• 恣意禁止を判断するにあたり検討すべきことは、優遇措置の受益者の範囲が妥当であるかどうかであり、製造業や農業は冷凍倉庫業界のようなサービス業とは異なり、生産と消費が分離しているため、消費地において海外の生産者と国際競争を行っていることから、国際競争力の維持が必要であるため、優遇措置を受けるべきである。</li> <li>• よって、当該受益者の範囲は妥当であり、恣意禁止に合致しているため、「平等原則」に違反していない。</li> </ul> </li> </ul>	

\*：最高負担額調整：追加的な課税負担を追加的軽減（社会保障の雇用者負担率の引下げ）の1.2倍を限度とするもの

（出典）環境省(2006)、栗城・戸波・嶋崎(2008)などを基に IGES 作成

**【争点1：「職業の自由」ないし「財産権の保障」との関係について】**

上記判決の理由において、「職業の自由」と「財産権の保障」についての言及は、後述の「平等原則」のそれと比べ簡単なものである。ここでの争点は、電力税の新設、石油税の増税そのものの是非であるから、電力、石油を課税標準とすること、税率の設定などの基本的な制度設計のみが審査対象

8 「ドイツ連邦共和国基本法」第12条1項：「すべてのドイツ人は、職業、職場および養成所を自由に選択する権利を有する。職業の遂行については、法律によって、または法律の根拠に基づいて、規律することができる。」（初宿・辻村，2014）

9 「ドイツ連邦共和国基本法」第14条1項：「所有権および相続権は、保障する。その内容および限界は、法律で定める。」（初宿・辻村，2014）

10 「ドイツ連邦共和国基本法」第3条1項：「すべての人は法律の前に平等である。」（初宿・辻村，2014）

とされることになり、かかる税が従来より国際的にみても一般的であることからして、違憲主張が認められる可能性は小さいはずである。

ただ、「財産権の保障」に関する判決の理由の中で、価格転嫁がなされるかどうか不明であることに言及し、当該課税が、租税負担者を特定したとはいえないとしている点は、次の争点2において、問題となりうる。

### 【争点2：「平等原則」との関係について】

本件訴訟において最大の争点は当該課税における優遇措置と「平等原則」との関係であろう。この点に関する判決の理由も争点1に比べ詳細であり、審査基準の定立、考慮事項の特定まで行い慎重に判断している。

憲法裁判所は、審査基準の定立において、当該課税の種類が嚮導税であることを認定し、審査基準を緩くする方向へ導いている。この嚮導税であると認定している理由として、租税負担者（納税義務者ではない）の環境教育を目指しているとしており、当該課税が租税負担者に対し、その消費行動に影響を与える価格シグナルとして機能することを前提としている。

しかし、租税負担者に対し価格シグナルが発生するためには、納税義務者から租税負担者に至るまでの間に、十分な価格転嫁が行われていなければならない。すなわち、争点2では、当該課税の価格転嫁は基本的に行われることを前提とし、租税負担者を嚮導対象として特定していると考ええる。

そうであれば、争点1において、価格転嫁および租税負担者が不明であるとしながら、争点2において、価格転嫁があることを前提として租税負担者を想定する点には、自己矛盾が見られるといえる。

たしかに、租税負担者の存在のみを想定するにとどまり、その特定までには至っていないため、価格転嫁の有無も前提としていないという反論もあるかもしれないが、嚮導対象たる租税負担者がそこまで抽象的なものであっても嚮導税として許されるのか疑問である。

## (4) フランス

### ① 2000年法案について

昨年度の調査において分析した通り、2000年に提出された産業活動による環境汚染に対する一般税（TGAP : la Taxe Générale sur les Activités Polluantes）をエネルギー消費活動にまで拡張する法案では、課税負担を理由とする運送業者、漁業関係者による抗議行動に対応して、特定産業に対する段階的な減税措置が導入された（表4.3.4）。

そのため、この減税措置が租税の平等原則（「人および市民の権利宣言」第13条）に反していないかなどの法的論点が憲法裁判所により検討された。

表4.3.4 TGAP拡張案（2000年）及び憲法裁判所の判断（2000年）

TGAP 拡張案（2000年12月8日）
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 課税標準：エネルギー消費（従来の環境影響を伴う活動から対象範囲を拡大）</li> <li>• 課税対象：エネルギー消費量が年間100TOE以上の企業（約4.5万社／全体280社。家庭は対象外）。</li> <li>• 税率：（石油製品・石炭）260F/t-CO<sub>2</sub>（2010年までに500F/t-CO<sub>2</sub>），（天然ガス・<b>電力</b>）<b>13F/MWh</b></li> <li>• 免税分野：農林漁業，エネルギー集約企業（付加価値100万フランにつき25TOE超）</li> <li>• 軽減措置：①自主協定の締結（付加価値100万フランにつき50TOE超の企業に対し25TOE以下につき免除） <b>②GHG排出量の段階に応じて軽減税率を適用</b></li> <li>• 税収使途：（一般財源）週35時間労働体制への移行資金源</li> </ul>
憲法裁判所の裁定（2000年12月28日）
<p>（判断）「人および市民の権利宣言」第13条<sup>11</sup>に反し、憲法違反と裁定            （理由）・当該課税法案によれば、低排出企業であっても、高排出企業よりも重い課税負担が生じる場合があり、同13条が規定する公的負担の平等原則に反している。            ・本税の目的は温室効果ガスの削減にあるため、主として原子力を電源とし、その生成過程に温室効果ガスを排出しない電力に本税を適用することは本税の目的に反する。            （推奨事項）むしろ、現場での化石燃料使用から、その比重をより電力消費に切り替える産業を奨励するような税制を考案すべき。</p>

出典：憲法裁判所裁決 2000-441 DC（2000年12月28日）

### 【前提論点：政策目的税の可否】

フランスの「人および市民の権利宣言」（人権宣言）第13条は、租税を中心とする公的負担固有の平等原則のみならず、その内容としての応能負担原則までも定めており、日本<sup>12</sup>よりも租税固有の問題について憲法上の要請範囲が広い。そのため、応能負担原則が必ずしも実現されない政策目的課税の是非に関する問題は、フランスでは日本とは異なり憲法上の問題となる。本裁定では「当該租税が公共の利益に直接的に関連し、課税対象者を公共の利益に即した行動へ嚮導する限り同13条に違反することはない」（筆者訳、以下特記ない限り同様）と判断し、汚染者負担原則に基づく政策目的課税の合憲性を判断した先例<sup>13</sup>を確認している。

そこで、次は、この「公共の利益」の内容が問題となってくるが、これについての先例<sup>14</sup>は多く、幅広く認められており、気候変動問題を含めた環境問題への対応も当然その内容に含まれていると考えられている。

### 【争点1：租税の平等原則（人権宣言13条）違反】

TGAP拡張案では、燃料ごとの従量課税率が定められていたのに加え、エネルギー集約型産業に対する配慮から、一定の減税率が段階的に定められていた。そのため、減税率が変わる前後において、課税負担が排出量と連動せず、逆転する現象が起きることとなった。すなわち、閾値より小さい低排出

11 「人および市民の権利宣言」第13条：「公の武力の維持および行政の支出のために、共同の租税が不可欠である。共同の租税は、すべての市民の間で、その能力に応じて、平等に分担されなければならない。」（初宿・辻村，2014）

12 日本国憲法84条は「あらたに租税を課し、又は現行の租税を変更するには、法律又は法律の定める条件によることを必要とする。」として租税法主義を定めている。これに加え、日本国憲法14条1項は「すべて国民は、法の下に平等であって、人種、信条、性別、社会的身分又は門地により、政治的、経済的又は社会的関係において、差別されない。」とし、租税に限らず広く平等原則を規定しており、租税公平主義が問題となる場合には、同条項が適用される（最大判昭和60年3月27日「サラリーマン税金訴訟」など）。

13 憲法裁判所裁決 97-338 DC（1997年3月20日：社会保障税の事例）など

14 憲法裁判所裁決 97-338 DC（1997年3月20日：社会保障税の事例）など

企業が、より大きい高排出企業に比べ、税率が高く設定され、課税負担が重いというのが租税法上の不当な差別であると判断している。

これについて、Cottin S. and Ribes D. (2000) は、減税率の閾値の前後では、低排出企業に対して排出を増大させるインセンティブが働いてしまうことを定量的に確認しており、学説もこの論点に関する裁定には賛同している (Caudal S., 2001など)。

### 【争点2：TGAP拡張案の目的と電力消費課税】

公式見解<sup>15</sup>では、TGAP拡張案の目的は、「温室効果ガスの排出削減ポテンシャルが大きい企業を中心とする民間企業に対し、エネルギー効率の改善および省エネルギーにより、排出を削減すること」とされていた。しかし、憲法裁判所は、TGAP拡張案の目的を「エネルギー消費の削減に導くことによる温室効果ガスの削減」と解釈し、エネルギー消費の削減自体には固有の意義を見出さなかったため、原子力を主電源とするフランスの電力消費に対する課税は「フランスにおける電力消費は温室効果ガスの排出に対する影響が小さいことを考慮していない」として、かかる課税は当該目的達成のために効果的な手段とは言えないと判断した。

この点、学説は当該裁定に批判的である。すなわち、TGAP拡張案の目的は明文通り「温室効果ガスの排出を削減することのみならず、エネルギー消費を削減する」の2つと考え、エネルギー消費の削減の観点においては、電源が原子力などの温室効果ガスを排出しないエネルギーであっても問題はないと考える見解 (Caudal S., 2001) や、TGAP拡張案もTGAP本体の目的を併せ持つと考え、TGAPが汚染物質の削減を目的としているのであるから、原子力発電による放射能汚染リスクを削減することもTGAPの目的に適うと考える見解 (Pellet, 2001) もある。

## ② 2009年法案について

後述のとおり、2004年に環境憲章が成立したことによって、汚染者負担の原則が憲法規範性を獲得することになり、炭素税法案の環境保護機能がより強く求められる結果になった。その結果、表4.3.5に示すとおり、2009年の法案 (Carbon contribution：炭素税法案) の免税措置が多すぎることで、単に平等原則に反するというだけではなく、判決文に明言はされていないものの汚染者負担の原則に照らして、目的達成のために効率的な手段とはいえないと厳格に判断されていると考えられ、結果的に再度違憲と判断された。

---

15 Official Journal of the Senate, Territory Planning Ministry からGerard Deriot 氏に対する回答 (2001年3月22日)

表4.3.5 炭素税案（2009年）及び憲法裁判所の判断（2010年）

炭素税案（2009年）
<ul style="list-style-type: none"> <li>課税標準：化石燃料消費（石油製品，天然ガス） ※電力はEU-ETSの対象</li> <li>税率：17EUR/t-CO<sub>2</sub></li> <li>免税分野：<b>EU-ETS参加企業</b>，商業用船舶，地域熱供給事業</li> <li>減税分野：農林漁業・河川運輸など</li> <li>軽減措置：非納税世帯に対し、グリーン小切手の発行</li> <li>税収用途：（一般財源）所得税減税</li> </ul>
憲法裁判所の裁定（2010年1月4日）
<p>（判断）炭素税案を憲法違反と裁定            （理由）・産業系排出のうち93%が適用免除となっており、産業部門に向けた適用免除が多すぎるために非効率的かつ不公平（平等原則違反）である。            ・EU排出権取引制度（ETS）の下で排出上限が設定されている産業施設は適用除外になっていたが、ETSの対象施設については、CO<sub>2</sub>排出枠が2013年まで無償で供与されることから、そのような理由に基づく適用免除は正当化されない。</p>

出典：憲法裁判所の判決 2009-599 DC（2010年1月4日）

### 【2010年判断に至る背景】

シラク大統領は2002年の再選をかけた大統領選挙に向けた選挙活動の中で、環境権の憲法文化（環境憲章の制定）を重要な政策課題としており、単に環境憲章を制定するだけではなく、憲法（フランス第5共和国憲法）の前文に、1789年宣言と1946年憲法前文と並列されることを目指したものだ。これは人権としての環境権が古典的な自由権、社会権と並び重く位置づけられるものであり、以後の憲法裁判所の合憲性審査に強く影響を与えるものであった（江原 2004）。

環境権が人権として認められにくい理由としては、人権として重視するにはその外縁が不明になりやすいこと、個人の権利・自由とは認められにくいこと、などが挙げられるが、日本と異なり抽象的違憲審査制のもとで法案の憲法審査を行えるフランスにおいては、後者の理由は日本ほど問題にはならなかったものと考えられる。

2005年3月1日に憲法改正によって、前文に2004年の環境憲章が明示されるとともに、全10条からなる環境憲章が成立し、明文で規定された環境保護の原則が憲法規範性を獲得することになった。このなかで、炭素税に最も関連するのは「第4条 何人も、法律の定める要件に従って、環境に与えた損害の賠償に貢献しなければならない。」（初宿 2014）という環境保護における汚染者負担の原則を定めたものであり、この規定の存在により、炭素税法案が汚染者負担の原則という憲法規範に照らし違憲性を厳格に審査されたこととなったと考える。

### 【争点1：EU-ETS参加企業に対する免税措置と炭素税法案の目的】

2009年の炭素税法案はGHG排出削減に貢献することなどが目的として明文で規定されていたが、EU-ETS参加企業などを免税対象としており、これら免税対象企業の排出量がフランス国全体の排出量の52%までも占めていた。そのため、憲法裁判所は、これでは提案されている炭素税のカバー率が全排出量の半分以下であることなどを考慮し、目的達成のための手段としては効率的でないと判断した。

この点、学説には反対するものが多く、当該炭素税の目的は社会全体にGHG排出削減の負担をかけ、地球温暖化問題の意識を喚起することにより国民の行動を変化させることにあるので、GHG排出量が約半分を占めていたとしてもETS参加企業数は少数にすぎず、それらの企業を除外したとしても目的達成に関連がないとはいえないという見解もある。（Gollier C. and Tirole J., 2010）

## 【争点2：EU-ETS参加企業と免税範囲】

憲法裁判所は、以下のように判断して当該炭素税案の免税範囲が広すぎるため、租税の平等原則（人権宣言13条）に照らし、違憲と判断した。すなわち、当該免税範囲はフランス国全体の排出量の52%までも占め、37%はEU-ETS参加企業であるが、それらは産業部門についてみれば部門排出量の93%を占めている。それにもかかわらず、それら企業は、EU-ETSにおいても排出枠の96%が無償で付与されているだけでなく、EU-ETS参加企業という理由で炭素税までも免税とすることは、より少ない排出量である家庭部門の課税負担を不当に重くさせているというものである。

しかし、この裁定には反対する学説が多い。まず、①当該免税範囲は、フランス国全体の排出量の52%であるとしても、残りの48%は課税できているのであるから、それだけでも十分効果があること、②3年後の2013年には（EU-ETSの第3フェーズ）、排出枠の無償付与は43%に減少することが予定されており、不平等な状態も期間が限定されていると考えるべきであること、③免税範囲を狭め、課税範囲を広げたとしても課税負担が消費者に転嫁されやすくなるので、家庭部門への最終的な課税負担はあまり減少しないこと、④所得の少ない弱者については、グリーン小切手が発行され、負担が軽減されていること、などを反対理由として挙げている（Caruana N., 2015, Glachant M. and Leveque F., 2010）。

## (5) 小括

ドイツとフランスにおける炭素税に関する司法判断で問題となった内容は、いずれも炭素に課税すること、またはCO<sub>2</sub>排出削減目的でエネルギーに課税することそのもの（たとえば、エネルギー集約企業の課税負担が他の企業に比べ平等原則を侵すほど過度に重くなる、など）よりも、激変緩和措置による当該措置の対象者と非対象者を区別することの方が憲法上の問題をはらむということである。

フランスの環境憲章の成立は、司法判断においても環境問題の解決が憲法上の法案に要求されることになった。その結果、2009年法案では環境問題の解決には足りないと判断され、フランスにおける炭素課税のタイミングは5年遅れたものの、より強い炭素税を誕生させる契機となったとも考えられる。

たしかに、日本ではフランスと異なり環境問題の解決は直接的に憲法上の要請とはなっていない。しかし、2010年判決において憲法裁判所は環境憲章の規定に言及することなく、かつ平等原則の問題としても違憲と判断していることは、同様の判断枠組みを持つ日本の平等原則（日本国憲法14条1項）との関係で日本の司法判断における良き前例となりうると考える。

#### 4.3.4 EUにおけるカーボンプライシング政策効果の定量分析

カーボンプライシングは効率的かつ費用対効果的な温室効果ガス（GHG）の排出削減手段として、世界約40カ国、20以上の都市、州及び地方で実施されており、2016年時点で、世界の温室効果ガスの排出量の約13%をカバーしている（World Bank 2016）。カーボンプライシングの中心的な政策手段としては、炭素に明示的に価格付けする手法として、主に炭素税（ここでは税率が炭素含有量に比例しないがCO<sub>2</sub>排出削減を目的とするエネルギー税、エコロジー税制改革（ETR）とほぼ同義とする）と排出権取引制度（ETS）の2つが挙げられる。

炭素税は、1990年代初頭から北欧を中心に導入された。例えばフィンランド（1990年）、ドイツ（1999年）、イタリア（1990年、1996年）、ノルウェー（1991年）、スウェーデン（1991年）、デンマーク（1992年）など。近年、スイス（2008年）、アイルランド（2010年）、オーストラリア（2011年）、日本（2012年）、イギリス（2013年）、フランス（2014年）、メキシコ（2014年）などが炭素税を導入した。また、ETSについては、欧州連合（EU）域内での排出量取引制度（EU-ETS）は2005年1月から開始され、エネルギー多消費施設（約12,000施設）を対象とし、EUのCO<sub>2</sub>排出量の約45%をカバーする世界最大規模の炭素市場である。

パリ協定の下で、多くの国が自ら設定したGHGの排出目標を達成するために、今後さらにカーボンプライシングの導入は広がると見込まれている。しかし、これらの政策により炭素に価格を付けることがGHG排出量の削減に実際どのくらい効果的であるのかを分析することは、カーボンプライシングの導入を検討する際に重要である。

そこで本節では、EUの国の中で、フランス、ドイツ、スウェーデン及びイギリスを対象に、対象国におけるカーボンプライシングの政策効果、特にGHGの削減効果について事後検証研究を中心に文献レビューを行うとともに、欧州委員会（EC）のデータを基に統計分析を行いその結果を示した。

##### (1) 炭素税

政策効果の定量的分析には様々なアプローチがある。炭素税のCO<sub>2</sub>削減効果を定量的に評価する方法として、シミュレーションモデルを用いて目標削減量を達成するための炭素税率のレベルを試算する研究や炭素税の導入による排出削減の理論的效果を分析する事前分析（ex-ante分析）研究もあれば、炭素税導入の後、同国全体においてCO<sub>2</sub>排出が削減された現象から炭素税の導入効果を抽出する事後検証（ex-post分析）研究がある。政策決定の際に行われることが多い前者については比較的多くの研究が行われている一方、後者については研究自体または公表されている文献が非常に少ない。

Cambridge Econometricsは、欧州連合（EU）の第6次研究プログラム（Framework for Programme for Research）のサポートを受けたCOMETR（Competitiveness Effects of Environmental Tax reforms）プロジェクト（2005-06）に参加して、マクロ経済モデルであるE3MEモデル（Econometric Energy-Environment-Economy Model）を適用して、1990年代に炭素税の改革を推進した欧州連合（EU）の7カ国（①デンマーク、②フィンランド、③ドイツ、④オランダ、⑤スウェーデン、⑥英国、⑦スロベニア）の環境税制改革（ETR）による経済効果を1994-2012年の期間中のベースラインと比較して分析した。⑦スロベニアの課税は厳密にはETRではないが、新規加盟国での環境課税の事例を提示するために、ベースラインシナリオに含まれた。本研究の中でGHG削減についての分析の結果、①から⑥のすべて国で炭素

税によるGHGの削減が確認された。①-⑥の6か国のGHGの排出量の平均削減量は、3.1%（2004年）であった。税率が最も高い国で最大の排出削減効果が確認され、フィンランドの排出量が5.9%で最も大きかった。GHG削減の効果は、化石燃料消費量の削減によって生じるため、6か国すべてにおいて炭素税により化石燃料の消費が減少することが確認された。6か国の平均燃料消費の減少量は、2004年においてフィンランドが2.6%で最も高かった。さらに、フィンランドとスウェーデンは、化石燃料消費量の削減以上のGHG排出量の削減が確認された。一方、ドイツは、石炭に課税していなかったため効率的ではなかった。排出量削減は、燃料需要の減少幅よりも相対的に大きいため、租税政策が排出削減に効果的であることを示す（COMETR, 2007）。

一方、CICEROの研究では、炭素税の導入とGHG排出削減の現象とは有意な関係にはないとしている。CICEROは、世界の銀行の世界開発指標（WDI）で収集した高所得OECD加盟国の1960年から2008年までの年間国家レベルのパネルデータを用いた北欧諸国の炭素税の分析研究において、炭素税はGHG排出削減の手段として、経済理論またはEx-anteシミュレーションが示すほどに効果的な手段ではないことを示唆している。特にこの研究では、スウェーデンとイギリスの比較分析において、高税率炭素税とGHG排出削減との間の有意性を明確に確認することができなかった。もっとも、この分析結果からも、GHG排出削減効果は、課税対象（または激変緩和措置の程度）や実効税率に関連があると読み取れると考える。本研究の昨年度の報告にもあるとおり、炭素税の導入にあたり社会的受容性を高めるために、エネルギー集約度が高く、または国際競争力が問題となりやすい産業部門には大規模な激変緩和措置を導入し、炭素税の実効税率を低くさせている傾向が強い。そのため、これら6か国の実効炭素税率は低く、その結果として炭素税の効果が少なくしか確認できなかったものとする。

（Mideksa, Torben K., and Steffen Kallbekken）。

## ①フランス

2013年12月、フランス議会は、エネルギー製品の国内消費税にCO<sub>2</sub>の要素を考慮することを承認した。これにより、2014年4月1日から、EU-ETSが適用されない天然ガス、重油や石炭に炭素税が課され、フランス全体のGHG排出量の約35%をカバーしている。

もっとも、まだ導入後の年月が浅く税率も低いため、政策効果は限定的であり、研究も多くない。政府は炭素税の発表時に、この税金は、2017年までに、道路運送や建物のCO<sub>2</sub>排出量を、それぞれ1Mt-CO<sub>2</sub>と2MtCO<sub>2</sub>削減すると見込んでいた（S&P Global Platts, 2013）。

## ②ドイツ

ドイツでは、1999年4月から段階的に開始されたエコロジー税制改革（Ecological Tax Reform: ETR）について、ドイツ経済研究所（DIW）が、2001年に産業連関分析（PANTA RHEI モデル）及び応用一般均衡分析（LEANモデル）の2種類のモデルを使用し、ETRの定量的評価をしていた（Bach 2012）。その後、2003年のETR改正を考慮した「事後的分析」として、Knigge, Görlach (2005)などの研究が行われている。

Knigge, Görlach (2005) によれば、CO<sub>2</sub>排出削減効果については、2003年時点で2.4%（年間2,000万t-CO<sub>2</sub>の削減に相当）の効果があったものの、GDPにはほとんど影響を与えず、雇用も労働集約型産業

や省エネ技術メーカーなどを中心に2003年までに25万人を増加したとし、ETRは環境、雇用、技術革新に影響を与えCO<sub>2</sub>排出量を削減し、雇用と技術革新を促進するための効果的な手段であるとしている。

また、Green Budget Germany (2005) によれば、ETR実施前には毎年例外なく増加していた化石燃料消費量が、最初の2000-2003年について、燃料消費量とともに、輸送部門のCO<sub>2</sub>排出量が4年連続で減少し、その結果、CO<sub>2</sub>の排出量が1999年の最高値と比較して6~7%減少したとしている。

### ③スウェーデン

スウェーデンは、化石燃料の消費量を減らすための主要な政策手段として、1991年に既存のエネルギー税とは別に炭素税を導入した。税率は前述のとおり消費者物価指数に連動しており、1991年6~26ユーロ/t-CO<sub>2</sub>から徐々に増加し2016年に93~117ユーロ/t-CO<sub>2</sub>まで上昇している。炭素税は、EU-ETSに参加している産業施設は対象外となっている。スウェーデンの炭素税のCO<sub>2</sub>排出への影響を定量化した政府の研究として、たとえばスウェーデン環境省(1997)は、気候変動に関する第二の国別報告書では、炭素税により1995年のCO<sub>2</sub>排出量は約15%削減されたとしている。この削減効果のほぼ90%は、炭素税の課税効果であり、残りの10%は投資補助金やエネルギー効率のための公式プログラムの結果であるとしている(Johansson, 2000)。また、Hammar and Åkerfeldt (2011)によれば、1990年から2007年の間にスウェーデンのGHGの排出量は約9%減少したとされており、Andersson and Lovin (2015)も、同様の報告(1990年から2006年の間にGHG排出量は9%減少)をしているほか、1970年代半ばから2008年まで40%以上減少したと分析している。スウェーデンの炭素税により生じた最も明白な効果は、地域暖房システムにおけるバイオマスによる化石燃料の代替である。地域暖房システムにおけるバイオマスの使用量が1990年の25%から2012年には約70%で増加しており、同システムの熱源の約50%を占めている(Andersson and Lovin, 2015)。

### ④イギリス

2001年4月に導入されたClimate Change Levy (CCL)は、エネルギー効率及び省エネ効果を高めるために、産業及び公共部門(民生部門以外)で使用されるエネルギーに課金されており、税率は、2013年4月1日時点で、電気料金は£5.24/MWh、ガスは£1.82/MWh、LPGは£11.72/トン、その他の固体燃料は£14.29/トンである(Department of Energy and Climate Change, 2013)。

IFS (2013)によれば、CCLにより2005年までに累計約60.5Mt-CO<sub>2</sub>を削減したと推計されている(IFS 2013)。

Cambridge Econometrics (2005)によれば、2010年までにCCLは、商業、公共部門から約15%(12.9 M metric tons)のエネルギー消費を削減させると推計された(Her Majesty's Treasury 2008 : 101)。

OECD (2010)は、激変緩和措置が広すぎることがCCLの有効性を減少させたと指摘しており、激変緩和措置を受けていない企業は、措置により部分的に免除された企業に比べて、GHG排出量の増加率を5-26%より減少させていると報告している。

Martin, de Preux, and Wagner (2011)によれば、CCLは特にエネルギー集約型工場に対して効果が大きいと見られ、エネルギー集約型工場の電力使用量を削減し、CO<sub>2</sub>排出量の削減を促進するとしている。

Martin and Wagner (2009) は、CCLが雇用、総生産や生産性の面などの工場の経済的成果に関する実質的な影響を与えるという証拠は見つからなかったが、出願特許数の増加との関係に基づき、企業の技術革新を進めたと報告している。

## (2) EU-ETS

2005年2月に発効した京都議定書では、EU加盟国15ヶ国が第1 約束期間（2008年から2012年）に、GHG排出量を1990年比8%削減することを定めると共に、EU加盟各国に削減目標を設けている。2000年6月に策定された「欧州気候変動プログラム」（European Climate Change Program）は、その施策のひとつとして「排出量取引」を取り上げているが、この基底を成す2000年3月にまとめられたEU域内GHG排出量取引制度に関するグリーンペーパーが、本格的な排出量取引制度検討の先駆けとなった。2003年には欧州議会（European Council）が「共同体内でのGHG排出枠に関する制度を定める理事会指令96/61」を承認し、本格的な制度整備が進められた（MOEJ, 2006）。

EU-ETSの目的は域内で排出量取引を行い、削減費用の逡減を図るとともに、京都メカニズムの活用へのインセンティブを加盟国企業に付与することである。EUはこの制度を利用することにより、年間29～37億ユーロの費用<sup>1</sup>で、京都議定書の目標達成が可能とされている（MOEJ, 2006）。

## ① EU-ETS の制度概要

EU-ETSの制度概要を表4.3.6、各フェーズの変更点を表4.3.7にまとめる。

表4.3.6 EU-ETS制度の概要

項目	内容
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 京都議定書目標達成に向けたGHG削減のEUレベルでの具体的措置</li> <li>・ 早期実施による、京都議定書第一約束期間に向けた排出量取引の知見習得</li> </ul>
導入時期	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指令発効：2003年10月（本体指令）、2004年10月（リンキング指令）</li> <li>・ 制度開始：2005年1月1日</li> <li>・ 実施期間：第1フェーズ 2005年～2007年 第2フェーズ 2008年～2012年 第3フェーズ 2013年～2020年</li> </ul>
取引対象ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第1フェーズ：CO<sub>2</sub>のみを対象</li> <li>・ 第2フェーズ：6ガス（CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、HFCs、PFCs、SF<sub>6</sub>）</li> <li>・ 第3フェーズ：CO<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>O、PFCs</li> <li>・ EUA と呼ばれる専用の排出枠を使用（京都議定書で使用されるAAUではない）</li> </ul>
対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ GHG 直接排出施設：20MW以上の燃焼施設（火力発電含む）、鉄鋼業、石油精製施設、ガラス、セメント、セラミックス、その他（紙・パルプ）</li> <li>・ 第3フェーズに航空業界</li> </ul>
対象除外（オプトアウト）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第1フェーズにおいてはEU-ETSと同等の削減義務が課されている施設についてはEU-ETS対象除外とすることが出来る（各国の裁量による）</li> </ul>
制度のカバー率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ EU域内CO<sub>2</sub>排出量の約45%、算定対象施設数は11428</li> </ul>
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 絶対目標（キャップ&amp;トレード）</li> <li>・ 設定方法：各加盟国が国家割当計画（NAP）として設定、EU委員会が計画を承認</li> </ul>
運営	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 毎年1月1日から12月31日までを遵守期間単位とする</li> <li>・ 個別施設に対するアローワンスの配分は毎年2月28日までに行う</li> <li>・ 承認されたモニタリング方法論に従い、毎年1月1日から12月31日までの排出量データを第三者又は政府機関が検証</li> <li>・ 毎年4月30日までに検証済の前年度の排出量を政府登録簿に入力し、排出枠の償却を行う。</li> </ul>
罰則	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第1フェーズ：40ユーロ/t CO<sub>2</sub>+次年度の排出枠から差し引き</li> <li>・ 第2フェーズ：100ユーロ/t CO<sub>2</sub>+次年度の排出枠から差し引き</li> </ul>
柔軟性	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 京都メカニズムにおけるクレジット（CER、ERU）を使用可能</li> <li>・ 但し、第1フェーズにおいては吸収源CDMによるクレジット利用は認めない</li> </ul>
国際市場との連結	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ EU域外国における排出量取引制度とのリンクが可能（詳細は交渉に委ねられる）</li> </ul>

（出典）MOEJ, 2006資料に基づき著者が加筆及び更新

表4.3.7 EU-ETS制度の変更内容：参加国、削減目標、割り当て方針

項目	第1フェーズ (2005～2007)	第2フェーズ (2008～2012)	第3フェーズ (2013～2020)
参加国	2005年25のEU加盟国から、2007年にルーマニアとブルガリアが参加して27カ国	2008年アイスランド、リヒテンシュタインとノルウェーが合流して30カ国	2005年からクロアチアが合流して総31カ国.
削減目標		2フェーズは、京都議定書の最初の約束期間と一致 京都議定書で定められたEU-15の削減目標8.0%の3.3%低減	2005年比21%削減
割り当て	基本無償割り当てするが、オークションを5%まで導入可能	無償割り当ての割合は約90% いくつかの国（ドイツ、イギリス、オランダ、オーストリア、アイルランド、ハンガリー、チェコ共和国）は、オークションの導入	毎年1.74%削減（固定施設部門） ・電力部門：一部加盟国 <sup>(*)</sup> 「において認められる無償割当を除き、全てのEUAをオークションにて割り当てる。 ・その他産業部門：2013年にはEUAの80%が無償割当されるが、2020年まで毎年30%ずつ無償割当の割合が減少する。 （EU域内航空部門） 2012年（第2フェーズ）及び2013年～2020年（第3フェーズ）においては、EUAAの15%がオークションにて有償割当される。
(*)2004年以降にEUに加盟した8カ国（ブルガリア、キプロス、チェコ、エストニア、ハンガリー、リトアニア、ポーランド、ルーマニア）は、移行措置として2019年まで一部無償割当が可能。			

（出典）EEA(2012)に基づきIGES作成

・EEA, “Greenhouse Gas Emission Trends and Projections in Europe 2012”, Tracking progress towards Kyoto and 2020 targets, EEA report No. 6 (Copenhagen: EEA, 2012), page 55. Online available at: <http://www.eea.europa.eu/publications/ghg-trends-and-projections-2012>

・[https://ec.europa.eu/clima/policies/ets\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en)

第1フェーズと第2フェーズでは、ほとんどの排出権は無償で割り当てられた。1フェーズでは、25カ国のうち4カ国（0.13%）のみがオークションを使用した。デンマークは、全体の5%をオークションで配分した。第2フェーズで、イギリスとドイツを含む少数の国がEU-ETS総額の3%に相当する少量の排出権をオークションで割り当てた（Ellerman 2010）。

調査対象国の2005年から2015年までの各年の総割当量及び認証された排出量は図4.3.1に示すとおりである。



(出典) EC の資料を用いて IGES 作成

図4.3.1 各フェーズにおける対象4か国の割当量

世界銀行の年次炭素市場レポートによると、第1フェーズでの取引量は、2005年に3億2100万t-CO<sub>2</sub>で、2006年には11億t-CO<sub>2</sub>、2007年には21億t-CO<sub>2</sub>規模に増大した。第2フェーズに入るとさらに増大して、2008年には31億t-CO<sub>2</sub>、2009年には63億t-CO<sub>2</sub>、2012年には79億t-CO<sub>2</sub>の排出権が取引された（取引額は560億ユーロ相当）。

Bloomberg New Energy FinanceとLondon Energy Brokers Associationの資料によると、2011年半ばの毎日の取引量は7000万回を突破した（EC homepage）。

表4.3.8は、調査対象4か国の2013-2015年度の排出権取引状況を示した。

表4.3.8 調査対象4カ国の2013-2015年度の排出権取引状況

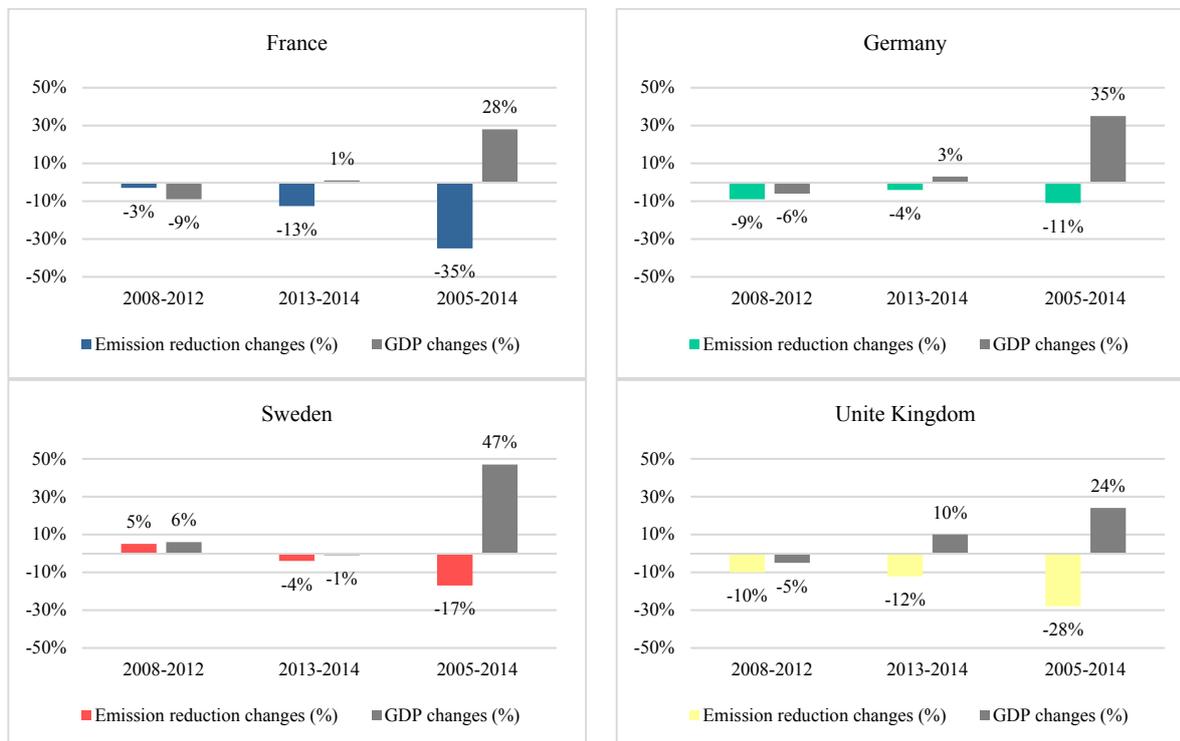
国	年度	流入		流出	
		取引数の全体に占める割合	取引量の全体に占める割合	取引数の全体に占める割合	取引量の全体に占める割合
フランス	2013	6.58%	4.58%	6.62%	5.43%
	2014	6.64%	5.24%	7.19%	5.24%
	2015	5.73%	3.52%	4.79%	4.46%
ドイツ	2013	15.21%	25.42%	17.89%	27.19%
	2014	17.19%	25.78%	18.10%	28.71%
	2015	18.28%	26.33%	20.32%	29.62%
スウェーデン	2013	2.62%	0.43%	2.85%	0.46%
	2014	1.70%	0.34%	1.99%	0.44%
	2015	2.38%	0.40%	2.51%	0.42%
イギリス	2013	28.13%	40.92%	33.24%	39.34%
	2014	28.34%	43.00%	31.84%	42.75%
	2015	26.21%	41.91%	31.90%	40.88%

(出典) EEAウェブサイト：<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/emissions-trading-viewer-1> (2017年2月7日アクセス)

## ② EU-ETS の CO<sub>2</sub>削減効果

第1フェーズ（2005年-2007年）は「実行と学習」の期間と見なされる。この期間では、データの収集、適用範囲、過去のデータのモニタリング方法及びデータの確認などに関連して不確実性が多いと言われており（Parket, 2010）、同期間のEU-ETSによる排出量削減効果は不明であるとする意見が多いが（Anderson and Di Maria, 2011など）、以下のような定量分析を行った研究がある。

Ellerman and Buchner（2008）は、計量経済モデルを使用して、第1フェーズで120-300 Mt-CO<sub>2</sub>から最大200 Mt-CO<sub>2</sub>（割当排出量の3%未満）の削減効果があったと推計した。同様の研究でDelarueら（2008）は、炭素価格シグナルにより電力部門において2005年に90Mt-CO<sub>2</sub>、2006年に60Mt-CO<sub>2</sub>の排出削減をもたらしたと推計した。Anderson and Di Maria（2011）は、動的パネルデータモデルを用い、EU-ETSの第1フェーズで認証された排出量とベースシナリオ（成り行き）を比較して追加と見られる削減レベルを推定し、全体として247Mt-CO<sub>2</sub>の削減があったと報告している。



(出典) Carbon Pulse (2016), EEA (2015), IEA websiteをもとにIGES作成

図4.3.2 調査対象4カ国のGDPの変化率対比GHGの排出量増減率の比較

### (3) 炭素税及び ETS の同時導入における相互効果

炭素税と ETR を同時に実施することによって GHG 削減効果をさらに高めることができる。EU-ETS において排出権の取引価格が低いまたは価格変動が大きい場合には、低炭素技術への持続的な投資を促進されにくい。炭素税の場合は高い炭素価格の設定は困難ではあるが、一度導入に成功すれば炭素価格が安定的であるので上記のような投資を促進させる可能性がある。もっとも、いずれの政策が用いられていたとしても、今後とも継続して低炭素化を進めるのであれば、現在よりも多くの地域、多くの分野で炭素価格政策を進める必要がある (OECD, 2016)

エネルギー税と ETS における CO<sub>2</sub> 排出に対する価格シグナルおよび両政策によって対象とされる排出量を表 4.3.9 に示す。

表4.3.9 価格設定された排出量のシェア及び税金とETSの平均価格

国	CO <sub>2</sub> 排出量 (t-CO <sub>2</sub> )	炭素税		ETS		税・ETS の重複割合*	税, ETSのい ずれも対象とし ていない範囲
		平均税率 (EUR/t- CO <sub>2</sub> )	対象範 囲	平均単価 (EUR/t- CO <sub>2</sub> )	対象範 囲		
フランス	387,945	63.75	68%	1.69	23%	17%	25%
ドイツ	833,102	55.90	84%	3.31	46%	39%	10%
スウェーデン	96,367	68.25	42%	1.16	16%	10%	51%
イギリス	490,411	71.46	76%	3.29	45%	39%	17%

\*：炭素税とETSの両方がかけられているセクターにおける排出量の全国排出量に対する割合を示す。

(出典) OECD (2016)

#### (4) 小括

本節において検討したカーボンプライシングは、経済的に効率的なGHG排出削減政策であるとして多くの経済学者たちによって最も有望なアプローチとみなされている。しかし、このようなカーボンプライシングの効果に関する期待にもかかわらず、その効果を実証する研究と文献はあまり多くは無かった。理論的削減効果に関する事前分析は比較的多いものの、事後的な実証分析は少ない。この理由の1つとしては、GHG削減政策に限らず多様な政策、制度が複雑に導入・実施されている中で、カーボンプライシング単独の政策効果を抽出するのは困難であるからと考える。

本節では、EUの4か国を対象に、カーボンプライシングの政策効果について文献調査等を行い、制度導入時の政府の事前分析（理論的分析）に関する研究内容及び既存の多様な形態の文献をレビューし、対象国の炭素価格政策の効果として、排出削減効果に関する内容をまとめた。

炭素税のGHG削減効果については賛否論争があるが、これら4か国については、他のEU諸国と比べ炭素税の効果を認める文献が多かった。特にスウェーデンのように税率が高い場合、賃金水準などを考慮すれば税率は必ずしも高くないという見解もあるが、少なくとも地域暖房などの分野においては炭素税が化石燃料の代替を促すシグナルとして明らかに作用しており、炭素税による排出量削減効果が明らかになっている。また、ドイツのように炭素税は税収の活用による経済効果等も期待できるが、GHG削減効果のためには、炭素税の価格シグナル効果、すなわち、炭素税率の設定が重要な要素と考えられる。

ETSに関する既存の文献の一般的な結論は、カーボンプライシングとは無関係に低迷した経済状況、割当量の過剰、制度運営上の問題等によりGHG削減効果が過剰評価になる傾向があると考えるが、ETSにより追加的な削減は確実にあるという内容であり、ETSの有効性を強調している。文献調査に加え本節の分析で示したように、GHG排出量の減少とGDP成長との間のデカップリング現象は今後さらに期待され、そこではETSの役割が大きくなっていくと考える。一方、現在の主流を占めているマクロの視点のデータ分析は、ETSに対応した対象企業の行動の変化のパターン、決定要因などを明らかにするには限界があり、実証的分析研究の結果のレビューはさらに必要と考える。

ETSは、排出権取引価格に応じて排出権を再配分することにより、社会全体の総排出削減コストを減らす効果をもたらすため、EU-ETSの対象国は取引によって、削減量自体を増やすわけではないが、排出権を購入した国内ではGHG排出削減コストを減らすことができる。

調査対象とした4か国の中では、ドイツとイギリスが排出権の国際取引の割合が高かった。排出権取引数および取引量の増大は、炭素市場を活性化することによって、企業に対し低炭素技術への投資を促進する効果があるため、さらなる排出削減を導くことは明らかである。しかし、本節の分析では、排出権の国際取引と排出削減との間の関連性については、直接的な証拠を見つけられなかったため、今後さらなる研究が必要と思える。

炭素税とETSの同時導入により政策効果の相互作用については、炭素税の多様な減免措置によりETS対象企業であれば炭素税は還付を受けられるなど負担を免除される場合が多く、各制度が実質的に対象としている業種は異なっているため、両方の制度の相乗効果は少ないと考えるが、これに関する文献が限られていたため、今後さらなる研究が必要と考える。

#### 4.3.5 ステークホルダー（産業／家庭部門）への多面的影響

##### (1) ドイツにおける炭素価格の産業／家庭部門に与える影響分析

###### ① はじめに

日本において高率な炭素税導入を検討するにあたり、直接的、間接的な課税負担を受ける産業部門、家庭部門への影響を分析すること、また税込中立により還流された税収利益と課税負担は相殺されるわけではないのでどの産業および家庭部門がどのように実質的な負担を負うのか、物品税に起こりやすい逆進性がどの程度起きているのかを把握することは不可欠である。

そこで、EUにおいて日本に匹敵する経済規模を持ちながら産業構造などが日本と類似しており、なおかつ高い税率の実現させたドイツのエコロジー税制改革（Ecological Tax Reform: ETR）を事例として、産業部門については製造業を中心にどの程度の純負担（ETR課税負担から社会保険料の還流分を控除したもの）を課しているのか、家庭部門については所得階層別に逆進性の程度などを分析した。

###### ② 産業・家庭部門への影響

ETRによる産業部門と家庭部門への影響を分析した（図4.3.3。試算方法については、後述の③産業部門、④家庭部門での個別の試算に基づくので、③および④にて試算方法を詳述した）。

国民経済全体へのETR課税負担（191億ユーロ）は、家庭部門（98億ユーロ）が産業部門（93億ユーロ）よりも、わずかに多く負担しているものの、社会保険料の還流額が家庭部門（89億ユーロ）の方が産業部門（78億ユーロ）よりも多いため、結果的に家庭部門の方が産業部門よりも純負担は少なくなっている。この傾向は、Bach（2012）における2003年の試算でも同様である。

国民経済全体で純負担が生じ、完全な税込中立になっていない理由は、一部について、再生可能エネルギー開発のための補助金などに充てられているからである。

また、ETR課税負担につき産業部門の方が大きいのは、ETRの激変緩和措置は家計部門には無く、産業部門に対してしか用意されていないこと、特に製造業部門に対する最高負担額調整措置が大きく寄与していることが理由として挙げられる。

つぎに、家庭部門の方が産業部門に比べ社会保険料の減少額が大きいのは、2003年に開始された年金収入の補てん金への充当が影響していると考えられる。

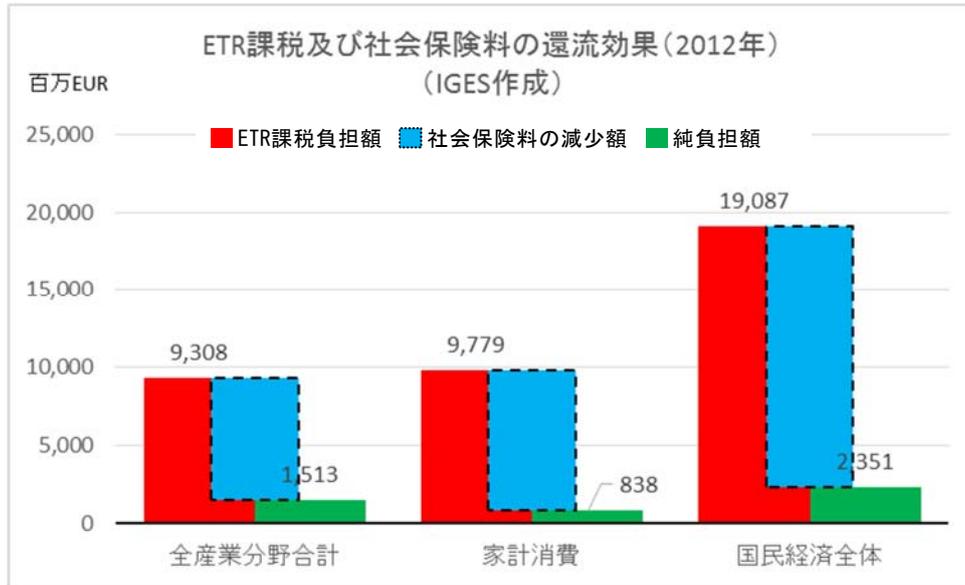


図4.3.3 2012年におけるETRの純負担（全産業・家計部門）

## ② 産業部門への影響

昨年度の調査結果のとおり、ドイツにおける炭素税は、1999年に実施されたETRによる鉱油税（2006年以降は石炭も課税対象とされ「エネルギー税」と改称）の増税および電力税の新設を通じて従量課税として実施されている。もともと、ETRによる負担はエネルギー消費量に従い一律となっているわけではなく、様々な激変緩和措置によって特定の産業について軽減が図られているので、エネルギー集約度が高い産業部門が必ずしも大きな負担を負っているわけではない。また、ドイツでは、二重の配当の観点からETRによる税収の大部分が社会保険料として還流されているため、産業部門への実質的な負担については、企業に対する企業負担分の社会保険料の軽減を考慮に入れる必要がある。

そこで、産業分野、なかでも製造業の各種部門が、上記の効果を考慮して、最終的にETRによる負担をどの程度受けているのかを試算した。

検討にあたっては以下の方法に従った。

- 産業部門におけるETRに伴う租税支出については、Statistisches Bundesamt (2015a) に基づき、産業別のエネルギー種別の消費量（単位：TJ）を把握し、それらをETRにおける各エネルギー種別の課税単位<sup>16</sup>に変換し、当時の税率を掛け合わせることで算出した。なお、租税支出については、後述の社会保険料の試算に合わせ、2013年および2010年のデータから内挿し、2012年のデータを推計することにした。
- 減免措置である激変緩和措置のうち、製造業\*に対し、ETRによる租税負担額が社会保険料の還流量の1.0倍を上回る場合、超過分の95%は免除する方策（最高負担額調整：Spitzenausgleich）については、現実では個社単位での超過分を調整しているものの、産業連関表では産業部門単

<sup>16</sup> ガソリン、ディーゼル：ℓ，天然ガス：kWh，重油：kg，電力：kWh

位でしか超過分が把握できないため、調整額を試算しようとする、産業部門単位では調整が発生しないように見えても、個社単位では調整がされることもあるなど、誤差が非常に大きくなる。しかし、佐藤（2016）は、産業種別の純負担の試算において、最高負担額調整を考慮していないものの、当該措置がドイツの製造業に対する激変緩和措置のうち最大の効果をあげていることを指摘している。そこで、ドイツ経済研究所が当該措置の影響を考慮して行った2003年の試算と、Statistisches Bundesamt（2016）に基づく業種別の当該調整前のETR課税負担との関係を参考に、2012年の試算を行った。

- 電力税の再生可能エネルギーに対する免除措置については、再生可能エネルギーによる発電が化石燃料起源のCO<sub>2</sub>を発生させないことによるものであるが、電力消費量のうち再生可能エネルギーを電源とする割合が把握できないため考慮できない。しかし、当該免除措置を受けるためには再生可能エネルギーによる電力が排他的な系統により電力供給者から最終消費者まで接続されていなければ免税を受けないこととされており、再生可能エネルギー電源の免税措置はあまり適用例がないといえる（木村 2000）。一方で、電力税は自家発電（0.7MW超）にも課税されていることから、屋上太陽光パネルなどの自家消費用の再生可能エネルギー発電については免税措置を受ける。よって、これらの免税措置を無視したとしても誤差が小さいと判断した。
- さらに、社会保険料は、ドイツの産業連関表（Statistisches Bundesamt 2016）における最新の2012年における産業部門別の労働費データから試算する必要がある。しかし、たとえば農業従事者の場合は所属する年金制度が異なり還流対象となる社会保険料を負担しておらず（Bach 2009）、社会保険料の算定根拠となる労働費データおよび還元される社会保険料率（雇用主側および雇員側側の合計で-1.7%ポイント：Bach 2009）のみによって一律に試算することはできない。そこで、ドイツの産業連関表の作成につき連邦統計局（Statistisches Bundesamt）と緊密な関係にあるドイツ経済研究所（Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung：DIW）によって試算された2003年における社会保険料の還流量（Bach 2005）と、同年の産業連関表（Statistisches Bundesamt 2008）における労働費データとの関係を各産業セクター別に把握し、その関係が2012年でも維持されていると仮定して、2012年における社会保険料の軽減効果を試算した。

なお、上記のようなETRによる直接的な課税負担のほかに、ETRによる中間財の価格上昇による間接的な負担については、転嫁率が不明であるなどデータの制約により考慮していないため、試算される負担は過小評価となる。

その他、以上の試算過程において想定される誤差については、表4.3.10に示すとおりである。

表4.3.10 産業部門に対するETRによる負担の試算における誤差（2012年）

軽減措置	反映	反映の可否に伴う誤差
<ul style="list-style-type: none"> <li>農林水産業および製造業* に対する ETR につき 60% を減税（2003 年以降）</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>減税を受けないエネルギー消費規模（年額 500EUR）以下のしかない小規模企業（特に農林水産業）（関野 2014）を無視しているため、減税額を過大推計している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>農林水産業および製造業* に対し、ETR による租税負担額が社会保険料の還流量の 1.0 倍を上回る場合、超過分の 95%は免除（2003 年以降）</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>ETR の還流対象となっている社会保険料はすべての業種で採用されているわけではなく統計上区別ができないこと、また個社単位での超過分を調整しているものの、産業連関表では産業部門単位でしか超過分が把握できないことから、還流額および当該措置に伴う減税額（還付額）を過大または過小推計している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>公共交通部門に対し、電力税の 50%を減税(1999 年以降)</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>産業連関表において、陸上交通では民間鉄道とその他の 2 区分しかないため、その他の電力消費を公共交通部門のそれとしたため、減税額を過大推計しているおそれがある。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギーによる発電の電力税を免除（1999 年以降）</li> </ul>	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギーによる自家発電などに対する免税措置が制限的であることを考慮できず、当該措置を無視しているため、税額を過大推計している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>発電用のエネルギー税の ETR による課税部分を免除（1999 年以降）</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電部門の消費するすべての化石燃料に対し免税にしたため、非発電用の化石燃料に対するエネルギー税も無視しており、減税額を過大推計している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>社会保険料の還流(1999 年以降)</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>2012 年の労働費に対する還流額の割合を 2003 年時点と同じと仮定したため、還流額を過大または過小推計している。</li> </ul>

\*：ドイツ連邦統計局の産業分類(CPA)における鉱業、加工業、建設業、電気・ガス・熱供給・水道業を含む。

産業分野別の分析結果は図4.3.4, 4.3.5に示すとおりである。

ETR課税額が最も高いのは交通・通信業（20億ユーロ）であり、ついで製造業（19億ユーロ）、公共・民間サービス（16億ユーロ）が続いた。製造業が交通・通信業よりもETR課税額が小さいのは、製造業のみに適用される最高負担調整措置ならびに農林水産業、製造業に適用される軽減税率（40%減）の効果が大きいと考えられる。この点、2003年時点でも、製造業（20億ユーロ）、公共・民間サービス（19億ユーロ）、交通・通信業（17億ユーロ）の順であり、この3業種の課税負担が比較的高いことは経年的な傾向であるといえる（Bach 2009）。

しかし、純負担額で見れば、雇用主側への社会保険料の還流により、これらのうち製造業および公共・民間サービスの純負担額は大きく減少しており、交通・通信業の純負担額（15億ユーロ）が突出している。この傾向は2003年時点でも同様であり、純負担額の高い順では、交通・通信業（13億ユーロ）、農林水産業、商業・飲食・ホテル（共に4億ユーロ）となっている。社会保険料の減少額については、産業分野別の還流対象となる社会保険料額の合計にほぼ比例しているといえ、製造業やサービス業において減少額が大きいのは、還流対象である公的年金システムに加入していることに加え、サービス業については労働集約的であること、製造業についてはエネルギー集約型だけではなく、労働集約型の業種も含まれていること（これについては、後述の製造業の業種別分析において詳述）、などが考えられる。同様に、農林水産業、鉱業、交通・通信業において比較的に社会保険料の減少額が小さいのは、その2つの理由のいずれかまたは両方が欠けているからと考えられる。

次に、産業分野別におけるETRの純負担を同分野別のGDP比でみると、農林水産業、交通・通信業、鉱業の順で高く、上述のとおり、製造業と同様にエネルギー集約的な側面があるにもかかわらず、最

高負担額調整措置を受けていないことに加え、還流対象である公的年金システムでないこと（農林水産業、鉱業）、軽減税率が適用されないこと（交通・通信業）、などの理由により、ETRの純負担が当該産業分野の収支に影響を与えているといえる（図4.3.5）。

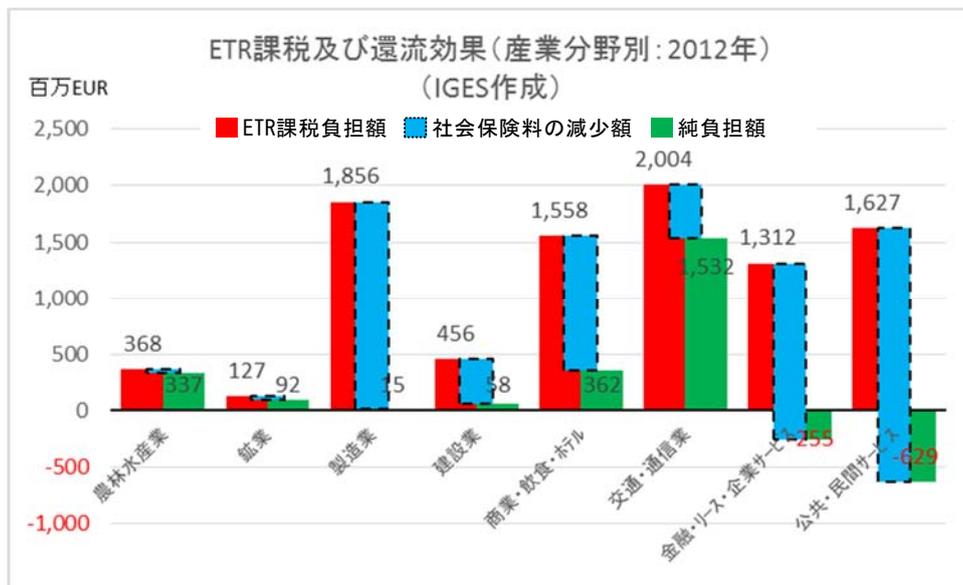


図4.3.4 2012年におけるETRの純負担（産業部門別）

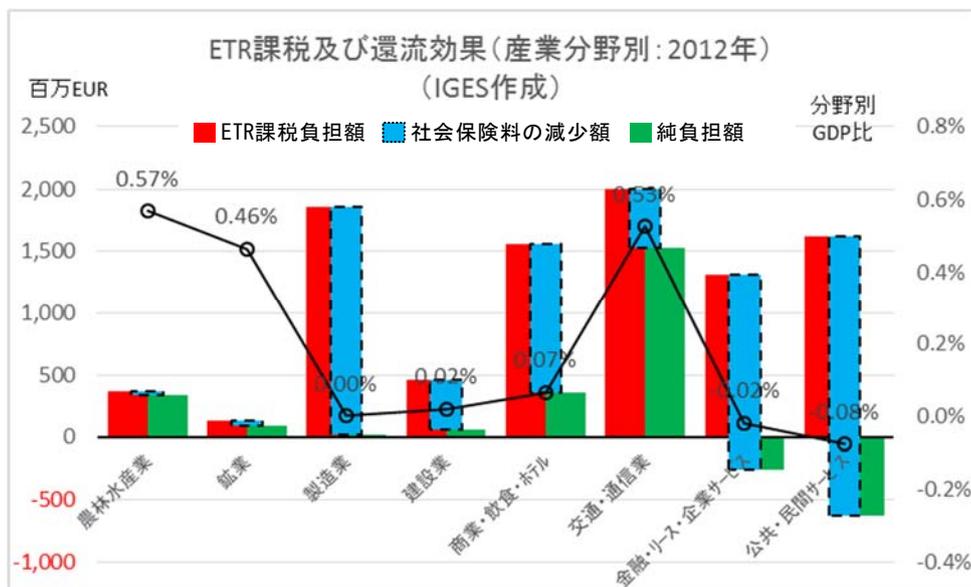


図4.3.5 2012年におけるETRの純負担（折れ線：産業部門別GDP比）

### ③ 製造業への影響

「② 産業部門への影響」において記載した方法論に従い、製造業においてETRによる純負担が問題となりそうな業種について試算した（図4.3.6）。

同じ製造業について業種ごとの影響を比較する場合、軽減税率や最高負担調整措置などの激変緩和措置は同一であるため、個々の業種において、ETR課税負担額は当該業種のETR課税率を反映したエネルギー集約度に、社会保険料の還流額は当該業種の労働集約度に比例するといつてよいと考えられる。（エネルギー種別ごとの税率は熱量やCO<sub>2</sub>排出量と関連がないため、ETR課税負担額とエネルギー集約度との関係といつても、ETR税率により重みづけされたエネルギー集約度（仮に、ETRエネルギー集約度とする）となる。もっとも、購入しているエネルギー種別が近似している場合は、熱量やCO<sub>2</sub>排出量ベースのエネルギー集約度と相関する。）

そこで、ETR課税負担額および社会保険料の減少額について、個々の業種別のGDP比を試算し、その差分として純負担のGDP比を試算した（図4.3.7）。

これによれば、ETRエネルギー集約度が高いガラス・陶磁器、金属組立、食品等・タバコ、パルプ・紙製品などは課税額のGDP比が高いものの、このうち金属組立は労働集約的でもあるため社会保険料の減額により、純負担は軽減され、それ以外のガラス・陶磁器（0.06%）、食品等・タバコ（0.05%）、パルプ・紙製品（0.04%）がGDP比において高い純負担となっている。

一方、機械、ゴム・プラスチック、電気機械・装置等では、社会保険料の減額による便益の方が上回っており、省エネインセンティブすら与えず、タナボタ利益を生じさせてしまったといえる。これは、製造業におけるETRエネルギー集約度や労働集約度のばらつきを考慮せず、激変緩和措置を一律に実施したことが原因であると考えられる。

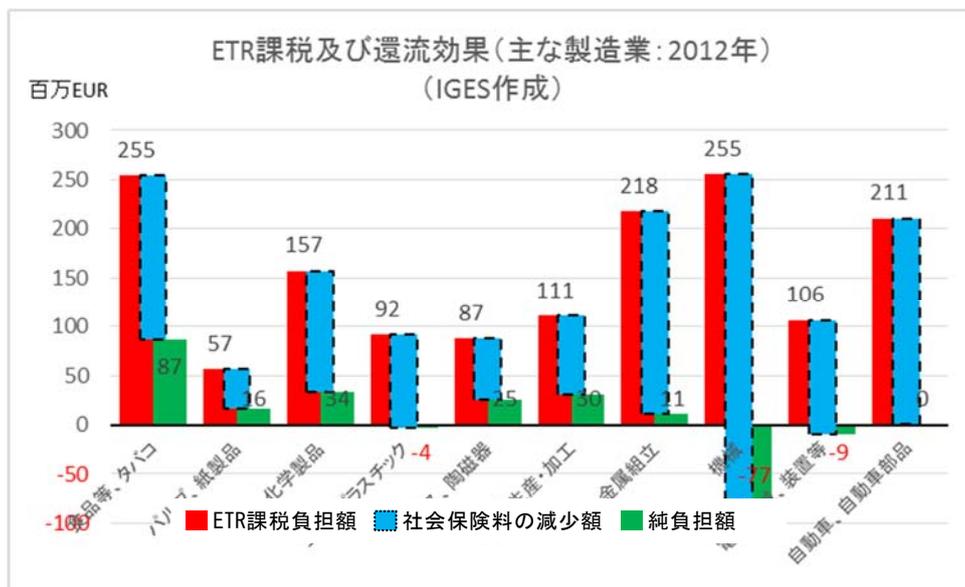


図4.3.6 2012年におけるETRの純負担（製造業の業種別）

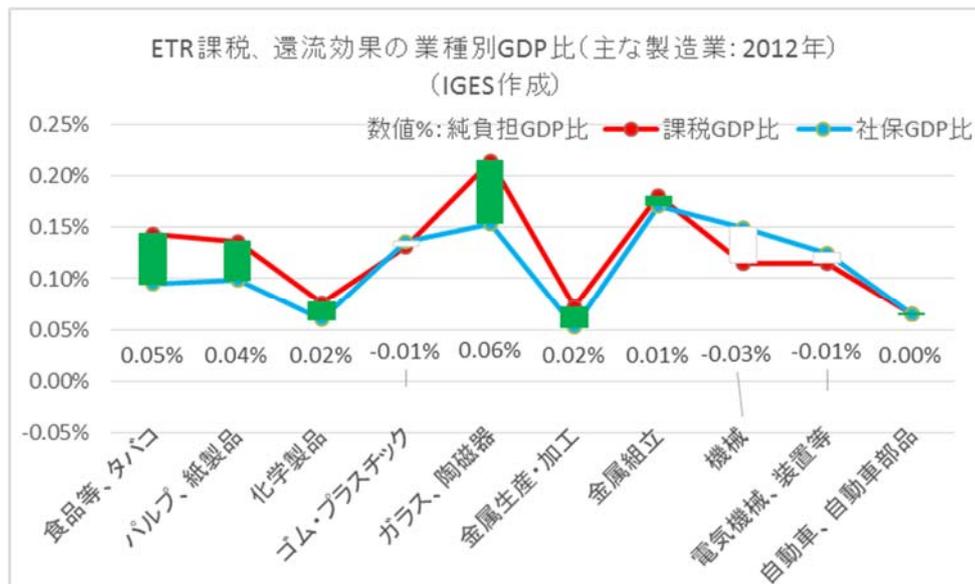


図4.3.7 2012年におけるETR課税額、社会保険料の減少額および純負担（製造業業種別GDP比）

#### ④ 家庭部門への影響

ETRによる家庭部門への直接的な負担は、家庭が直接購入する化石燃料または電力への支出に伴う家計における鉱油税、電力税として現れる。家庭部門における化石燃料または電力に対する支出は、「家計と所得と消費の標本調査」（Wirtschaftsrechnungen, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte：通称EVS）の2013年版（Statistisches Bundesamt 2015b）を用いる。EVSは、5年に1度の頻度で、連邦統計庁が全世帯の約0.2%を抽出して行う全国調査であって、世帯の所得・資産・負債及び消費支出に関するドイツで唯一の統計データである。調査対象世帯は、3か月間、収入と支出を記録することを求められる（齋藤 2011）。本調査で使用した2013年のEVS（2015年公表）は、53,490世帯について調査が行われた。

検討にあたっては以下の方法に従った。

- 家庭部門におけるETRに伴う租税支出については、Statistisches Bundesamt (2015a) に基づき、家庭部門全体のエネルギー種別の消費量（単位：TJ）を把握し、それらをETRにおける各エネルギー種別の課税単位<sup>17</sup>に変換し、2013年段階の税率を掛け合わせることで算出した。
- 一方、EVSでは、8つの所得階層<sup>18</sup>ごとにエネルギー支出額が記載されているが、支出額が自動車のためのエネルギー（ガソリン、ディーゼル）、熱源他のためのエネルギー（暖房用軽油、天然ガス、電気）の2種類にしか分類されていない。そこで、上記で試算した各エネルギー種別

<sup>17</sup> ガソリン、ディーゼル：ℓ，天然ガス：kWh，重油：kg，電力：kWh

<sup>18</sup> 月間総所得（EUR）につき：900未満（階層1）、900以上1,300未満（階層2）、1,300以上1,500未満（階層3）、1,500以上2,000未満（階層4）、2,000以上2,600未満（階層5）、2,600以上3,600未満（階層6）、3,600以上5,000未満（階層7）、5,000以上18,000未満（階層8）。

の家庭部門全体における購入量に、2013年の平均的な消費者購買単価（IEA 2015）を乗じて算出した各エネルギー種別の家庭部門全体における支出額を算出し、すべての所得階層が、自動車用、熱源用ごとに同じ割合で支出されていると仮定した。自動車のためのエネルギーをガソリンとディーゼルに、熱源としてのエネルギーを軽油、天然ガス、電気に分配し、各所得階層における各エネルギー種別の支出額を試算した。

- さらに、エネルギー種別に、2013年の平均的な消費者購買単価におけるETRによる租税の割合を計算し、各所得階層における各エネルギー種別のETRによる租税支出額を試算した。

ここで、ETRにより社会保険料の還流が行われるため、被雇用者の社会保険料率は引き下げられているが、自営業者、公務員などは還流対象とは別の社会保険に加入しており、所得階層別に還流の割合が異なり、かつそのようなデータが入手できず、当該還流については考慮していないため、試算される負担は名目的なものにとどまる。

なお、上記のようなETRによる直接的な課税負担のほかに、家庭が購入する農林水産業、製造業の製品価格および公共交通運賃につき、同産業部門に対するETRによる課税負担が転嫁されることによる価格上昇に伴い、家計に対し間接的な負担が発生する可能性があるが、転嫁率が不明であるなどデータの制約により考慮していないため、試算される負担は過小評価となる。もっとも、かかる間接的な負担については、2003年時点のDIWの試算においても、エネルギー集約産業に対する激変緩和措置の効果を理由に無視されている（Bach 2007）。

その他、以上の試算過程において想定される誤差については、表4.3.11に示す通りである。

**表4.3.11 家計部門に対するETRによる負担の試算における誤差（2013年）**

試算過程	反映の可否に伴う誤差
1. 各所得階層における各エネルギー種別の支出額を試算	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自動車用エネルギー、熱源用エネルギーのそれぞれにおける内訳を、各所得階層において等しく割り当てた。</li> </ul>
2. エネルギー種別の支出額における税額の試算	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 各エネルギーともに消費者購買単価は変動するにもかかわらず、年間平均値を用いた。</li> </ul>

以上の前提、方法論に基づいた分析結果を以下に示す。

まず、ETR課税は平均して可処分所得の0.6%を占めており、最低位階層では0.8%強を占めているのに対し最高位階層では0.4%強を占めているにすぎない<sup>19</sup>。逆進性は熱源用エネルギーにおいて顕著である一方、動力用エネルギーにおいてはそれがみられず、最高位階層以外までは、やや累進的である（図4.3.8）。

これは、熱源用エネルギー購入額は、可処分所得が上がるにつれてエネルギー消費型のライフスタイルに移行し、購入量が増大しているものの、可処分所得額に比例するまでには至っていないことを示していると考ええる。

<sup>19</sup> EVSでは月間総所得が18,000以上の高所得層を調査対象としていないので、EVSのデータに基づく分析である限り逆進性は過小評価されることになる。

つぎに、自動車用エネルギー購入額については、低所得者層においては、自家用車を購入する経済的余力がないため、その余力が増大するに伴い課税負担が増大するという2003年時点の分析結果（佐藤 2016）の傾向が、2013年時点でも維持されているといえる。もっとも、Bach（2005）の分析方法によれば、2003年時点においても低所得者層による自動車用燃料の消費が中所得者層並みに報告されており、全体的に逆進性が観察できるため、これと本研究の2013年時点を比較すると、低所得者層の自家用車の利用が減少傾向にあったともいえる。

また、全体的にみれば家計の可処分所得におけるETR課税負担の50%強は自動車燃料に起因しているものの、課税合計では緩やかな逆進性がみられるため、熱源用エネルギーの逆進性の強さが、動力用の累進性を上回っているといえる。

次に、熱源・電気を熱源用軽油、天然ガス、電気に分けると、表4.3.11で示した試算の前提のとおり、家計部門における電気消費量にかかる課税額の割合が、熱源用軽油、天然ガスに比べ高いため、特に電気において強い逆進性がみられ、次に天然ガスについて緩やかな逆進性がみられるものの、そもそも消費が相対的に少ない熱源用軽油については、わずかな逆進性しかみられない（図4.3.9）。

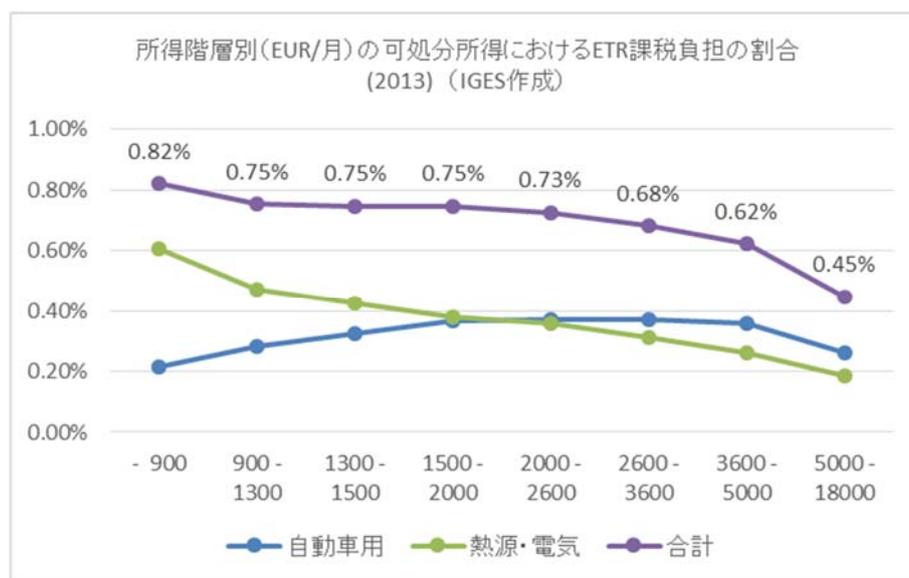


図4.3.8 2013年における可処分所得におけるETR課税負担の割合（自動車用、熱源・電気）

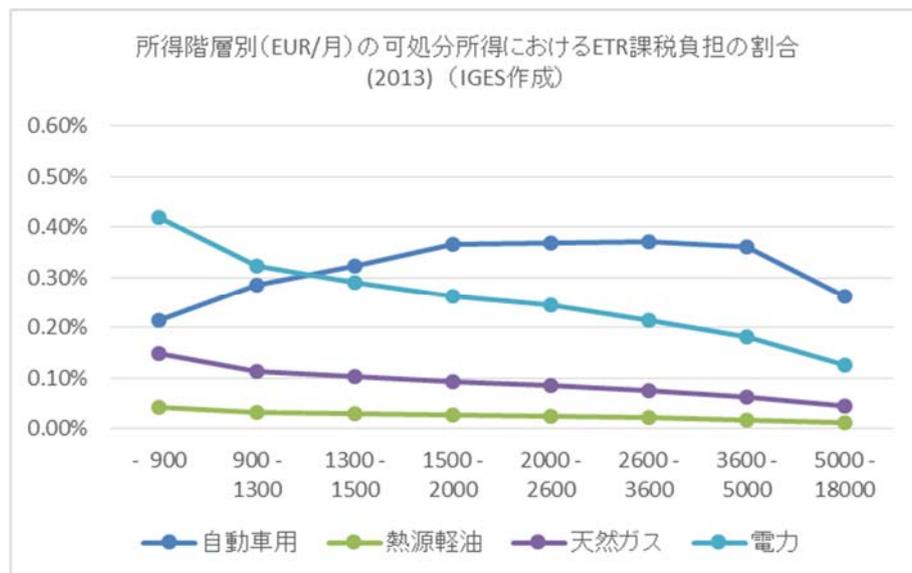


図4.3.9 2013年における可処分所得におけるETR課税負担の割合（自動車および熱源・電力の詳細）

なお、参考までにドイツ経済研究所（DIW）による2003年における同様の分析結果（Bach 2005）と比較する。

同研究の分析は、Statistisches Bundesamt (2015a)とは異なるOECDの等価所得階層分類（10階層<sup>20</sup>）を用いているため、本研究とは単純に比較はできないが、同分類は公表情報だけでは試算できず、連邦統計局の推計（出典情報の記載は無い）などをもとに年金保険料の還流効果も試算していること、さらにDIWとドイツ連邦統計局の緊密な関係などを勘案すれば、公表データ以上の詳細なデータに基づいて、本研究よりも正確に試算されていると考えられる。そこで、参考までに、表4.3.11の誤差1が介入しない自動車用エネルギー全体について概観すると、2003年時点の方が緩やかではあるものの高所得者層から中所得者層へむけて逆進性がみられ、低所得者層であっても中所得者層並みの課税負担があったものと考えられる（図4.3.10）。

また、同様に熱源・電気については、上記誤差1の有無はあるものの、2013年と同様に電力において強い逆進性がみられるといった傾向がみられ、熱源用軽油はもとより、天然ガスについてもわずかな逆進性しかみられない（図4.3.11）。

<sup>20</sup> 単なる世帯ごとの純所得をみるのではなく、世帯構成員につき等価的な尺度（成人1人目：1.0，その他14歳以上：0.5，14歳未満：0.3）で調整された世帯人員1人あたりの純所得を試算する。10階層ごとの1世帯あたりの等価所得は、第1階層：724EUR/月，第2階層：1029EUR/月，第3階層：1233EUR/月，第4階層：1411EUR/月，第5階層：1586EUR/月，第6階層：1772EUR/月，第7階層：1988EUR/月，第8階層：2282EUR/月，第9階層：2745EUR/月，第10階層：4346EUR/月。（Bach 2007）

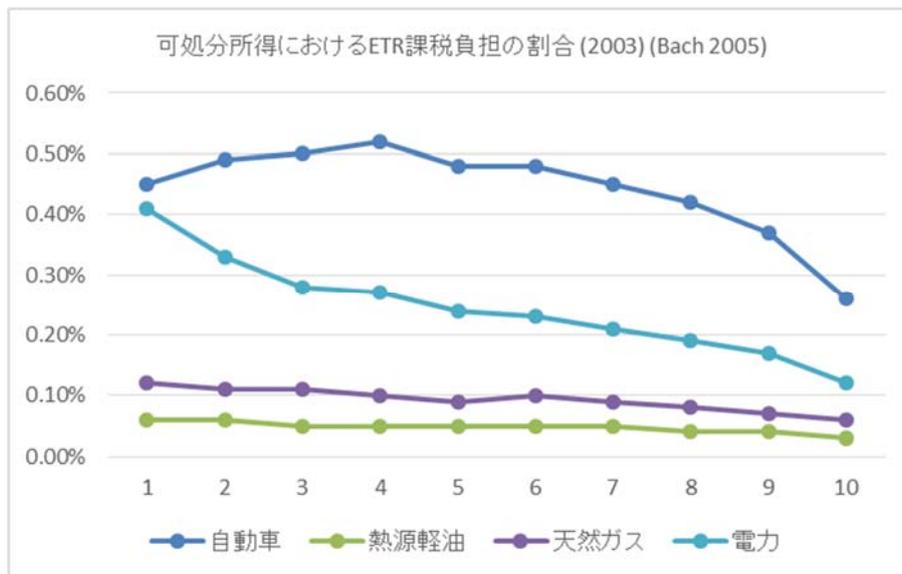


図4.3.10 2003年における可処分所得におけるETR課税負担の割合（還流効果なし）（Bach 2005）

さらに、Bach（2005）が2003年時点について還流効果を推計した結果によれば、全所得階層において課税負担は著しく減少（0.13%以下）し、中所得者層以上はほぼ負担がゼロとなっているだけでなく、社会保険料の減額割合が逆進的（所得が少ないほど可処分所得における減額割合が大きい）であるため、純負担においては逆進性が大きく改善されている（図4.3.12）。

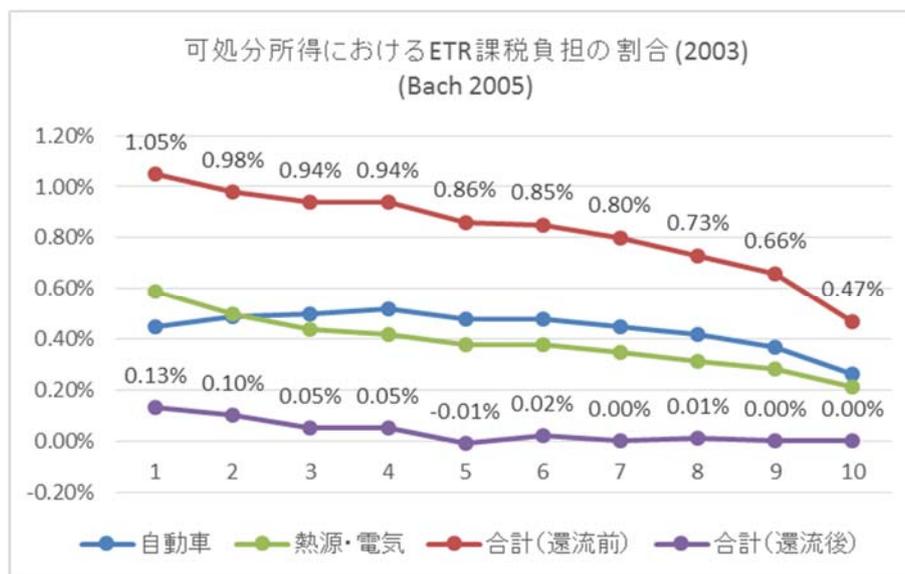


図4.3.11 2003年における可処分所得におけるETR課税負担の割合（Bach 2005）

もっとも、同研究では、所得階層別に加え、雇用形態別の影響も分析しており、それによれば、ETRにより補填を受けている年金受給者は大きく累進的であるのに対し、公的年金システムに加入してお

らず還流を受けられない個人事業主などはもとより、会社従業員などの逆進性は残っており、注意が必要である。

## ⑤ 小括

日本において高率な炭素税導入を検討するにあたり、ドイツにおけるETRによる産業、家庭部門への影響を事後的に検証した。その分析結果と、日本への示唆としては以下のとおりである。

ドイツのETRは、制度全体としては、家庭部門には比較的大きな問題は見つからなかったものの、産業部門において以下のような問題が指摘できる。

まず、税収の還流先を社会保険料とした点について、昨年度の本研究でも指摘したとおり、ドイツでは雇用対策ありきでETRの議論が始まったという経緯もあるため、雇用主の雇用コストを軽減するという目的が当初より重視され、所得税や法人税などそれ以外の還元先が十分に検討されてこなかったといえる。しかし、業種別GDPに対するETR負担について分析した通り、労働集約型ではない業種には還元額が相対的に小さくなり、労働集約型の業種との不公平が生じていると考えられる。この点は日本においても同様の現象が予測され、法人税以外の所得税や消費税などの産業部門に対するETR負担に直接影響を及ぼさない還流先の方が、不公平を発生させにくいと考えられる。

さらに、ドイツでは、労働集約型であっても還流対象である公的年金システムが一般的ではない業種については、それが一般的である業種に比べて、ETRによる便益の点で不公平が生じていると考えられる。この点、佐藤（2016）では、農林水産業の従事者が便益を享受できないことが多いため、製造業と同様に減税措置などの対象となったという報告もなされており、制度設計の不具合以上に、税収の還流先として社会保険料を選択したことに伴う問題、すなわちETR負担が理由ではなく、還流先の選択が、本来であれば導入を抑制すべき激変緩和措置の追加的な導入を促したという問題が、早い段階で顕在化していることを示しているといえる。このように、ETR負担だけではなく還流先の選択という制度設計自体が不公平を発生させる危険性は日本においても同様であるため、激変緩和措置だけではなく、還流先の選択についても、負担が不均衡にならないように留意すべきである。

また、産業部門別の分析では、製造業の負担が過大に軽減されていることが明らかになった。これについては、Bach（2009）等でも、国際競争力喪失のリスクが過大評価され、本来ETRによって喚起されるべき省エネインセンティブが阻害されていると批判されている。

まず、国際競争力については、ETR、特にエネルギー価格との関係が十分に把握されてこなかったために過大評価が生じたともいえることから、今後は両者の関係を精査する必要がある。日本においても、炭素税を含めたETRによってエネルギーの内外価格差が生じることになるが、日本と国際的に競争しうる国（たとえば中国）との関係において、同一のエネルギー（たとえば石炭）につき両国が異なる価格変動をする場合（たとえば、特定の業種について、中国において国内で産出される石炭を消費する場合に、日本においてオーストラリア産の石炭を消費する場合）には、ETRが無い状態でも同様な内外価格差は生じていることになり、そのような状態を分析し、両者の関係を精査できる可能性はあると考える。

また、産業界の省エネインセンティブの阻害については、ETRによる純負担のばらつきを十分勘案せず、激変緩和措置を製造業部門で一律に設計をしたことが原因と考える。日本においては、後述の企業会計分析の結果にもあるとおり、高率の炭素税であっても深刻な影響を受けるかどうかについて

は同じ製造業であっても、より細かい業種ならびに個社レベルで相当の差があり、激変緩和措置は製造業全体で議論すべきものではないといえることから、より細かい業種単位での詳細な激変緩和措置を慎重に検討する必要があると考える。

## (2) ドイツにおける炭素価格の地域に与える影響分析

### ① はじめに

前述のとおり、炭素税は化石燃料に対する個別消費税の形式で導入されるため、家計における炭素税の負担は、家計における可処分所得に対するエネルギーの購入額（エネルギー消費密度）に大きく依存することになる。この家計におけるエネルギー消費密度は、前述したように、要因①：所得（主に可処分所得）レベルにも影響されるが、それだけではなく、要因②：地域の気候特性（冬季の気温：建物の暖房負荷に伴う熱源用エネルギーの購入額）や、要因③：居住密度、公共交通機関の充実度（自家用車利用距離の長さ：自動車用燃料の購入額）などにも影響される。

そこで、本節では、ドイツの旧連邦州（旧西ドイツ）、新連邦州（旧東ドイツ）において、ETRによる課税負担につき、要因①-③のような地域格差が、どの程度生じているかについて、既存研究をベースに簡易的に分析した。

### ② 背景および分析方法等

佐藤（2016）によれば、ドイツのETRに対しては東西不均衡の可能性が指摘されており、「（東部は西部と比較して）74%以下の所得しか手にしていない（から、東部は）西部よりも結局多いエコ税を支払うのだ。しかし、（東部）は西部よりも極めて少ない賃金付帯費用しか有していない。」との批判もあったようである。これについて、佐藤（2016）は、給与水準の東西格差が存在するため、ETRによる社会保険料の減額についても東西格差が生じ、受益の不均衡を生じている、としている。

たしかに、単純に所得のみが異なる労働者個人を比べてみても、両者のETR課税負担額がそれほど変わらないとすれば、所得が多い方が社会保険料への還流額も大きいいため、当該2者のみで税収中立を成立させようとする、所得が低い方が負担した税収の一部が、所得が高い方に移転されていることになる。これは、前節の家計部門に対するETR課税負担の分析において、電力のための支出に顕著に観察された通り、生活必需品で代替性の薄いエネルギーに対する課税に生じうる逆進性の現れである。

しかし、これは本来的には所得格差に伴う受益の不均衡であり、ドイツ固有の事情として東西格差が所得格差に連動しているからといって、これのみをもって地域の問題と扱う点には疑問が残る。

そこで、佐藤（2016）の地域別のETR課税負担などの試算結果を一部活用するため、旧連邦州（旧西ドイツ）、新連邦州（旧東ドイツ）の2地域について、1999年から2003年までの5年間のETR課税の累積を用いるとともに、同2地域の所得格差間の不均衡以上に地域特性に起因する不均衡がないか以下に検討した。

方法論としては、前節において家計部門におけるETRの負担を分析したように、地域の給与総額に占めるETR負担、受益、純負担の総額を分析するため、両地域のETR課税等の情報については佐藤（2016）から、地域の給与総額については州別国民経済統計（Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2016）から引用した。

### ③ 分析結果

まず、要因①：所得（主に可処分所得）レベルの影響を検討する。

1999-2003年の5年間の平均でみると、両地域の労働者数は、旧連邦州は約3,016万人（85%）、新連邦州は約532万人（15%）であり、労働者1人あたりの年間給与は、旧連邦州は約3.3万ユーロ、新連邦州は約2.4万ユーロであるため、上述の批判にあるとおり、新連邦州では平均して旧連邦州の74%程度の給与である。そのため、2003年時点の試算をしたBach（2005）によれば、所得レベルにおいて旧連邦州が第9階層、新連邦州が第7階層に相当し、ETR課税負担（及び純負担）の可処分所得における割合は、第9階層（旧連邦州に相当）の0.66%（0.00%）に対し、第7階層（新連邦州に相当）の0.8%（0.00%）の負担とされている（図4.3.12参照）。

一方、2003年の州別国民経済統計によれば、可処分所得ではなく給与総額に対する割合ではあるものの、ETR課税負担（及び純負担）が、旧連邦州で4.0%（0.2%）、新連邦州で9.0%（4.6%）となっている（図4.3.13）。これは、2003年の州別国民経済統計の方が、上記の要因①に起因する負担の違いよりも大きくなっていると考えられ、要因①以外にも要因②、③が影響しているのではないかと考えられる。

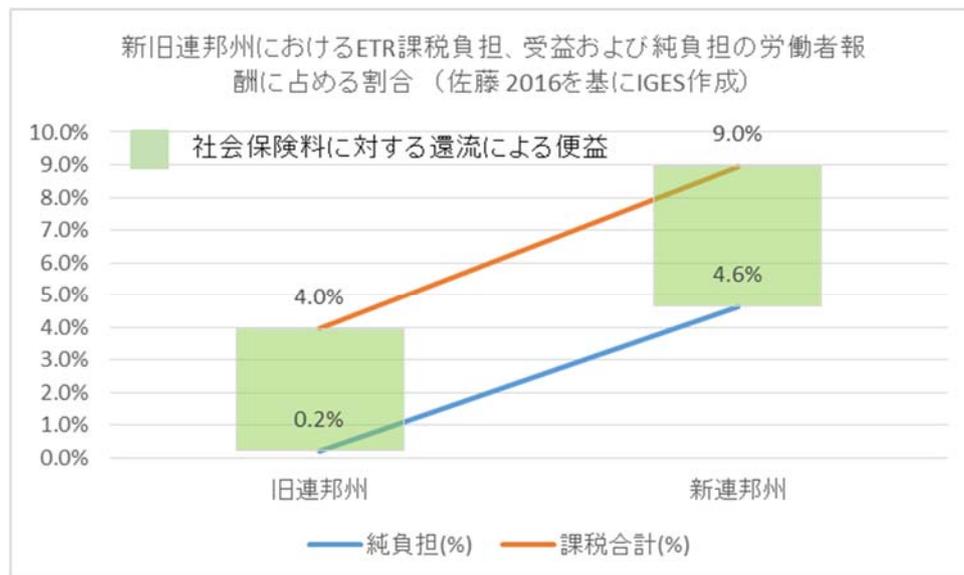


図4.3.12 所得（1999-2003年平均）におけるETR課税負担・純負担の割合

そこで、②地域の気候特性、および③居住密度、公共交通機関の充実度について検討する。

ETR課税の内訳として、鉱油税部分、電力税部分に分けて分析した（図4.3.13）。

旧連邦州における両税および新連邦州における電力税については、ETR課税負担の可処分所得における割合で見たような傾向を示している（Bach 2005によれば、第9階層（旧連邦州に相当）および第7階層（新連邦州に相当）の、可処分所得に対する電力税の割合は、それぞれ0.17%、0.21%である）。そのため、電力が熱源用エネルギーとして使われやすいことを考慮すると、両地域の電力税に関する違いが、所得格差による負担の違いとほぼ同じ傾向を示しているということは、熱源用エネルギーの負担格差については、要因①でほぼ説明でき、要因②の影響は少ないと推認できる（後述【参考】参照）。

一方、鉱油税については、上記と同様、要因①：所得格差だけによる負担の違いであれば、旧連邦州の2.3%に対して、新連邦州では約3%程度の負担になるはずである（Bach 2005によれば、第9階層（旧

連邦州に相当) および第7階層 (新連邦州に相当) の可処分所得に対する鉱油税の割合は、それぞれ0.48%、0.59%である)。しかし、新連邦州における所得に対する鉱油税の割合は6.6%にもなり、旧連邦州に比べ鉱油税の負担が極めて高いといえる。

Statistisches Bundesamt (2015a) に基づく試算によれば、鉱油税部分の約7割が自動車用燃料への課税に由来する<sup>21</sup>ことを考えると、旧連邦州よりも新連邦州の方が自動車用燃料を多く使用しており、その結果としてETR課税負担が重くなっているものと考えられ、要因①よりも、要因③が大きく影響していることが推認される。

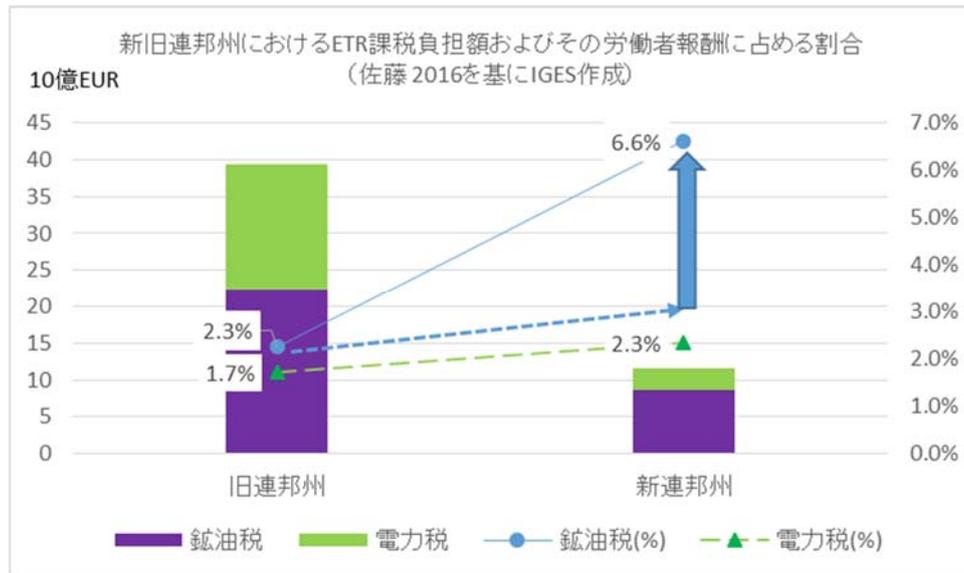


図4.3.13 所得 (1999-2003年平均) におけるETR課税負担内訳 (鉱油税, 電力税)

ここで、要因③：居住密度、公共交通機関の充実度について、新旧連邦州において地域格差が存在するかどうかを簡易的に検討する。

まず、居住密度については、旧連邦州が都市州であるベルリン、ブレーメン州、ハンブルグ州を擁しており、ほとんどの州が新連邦州よりも人口密度が高い (2005年時点で旧連邦州：277人/km<sup>2</sup>、新連邦州：125人/km<sup>2</sup>)<sup>22</sup> (表4.3.12)。

そのため、この人口密度の差は、新連邦州における住民の方が旧連邦州よりも通勤、通学などの移動距離が長くなる要因になりうると考える。

また、公共交通機関の充実度については、中東 (2016) によれば、鉄道インフラの整備密度 (総延長km/面積km<sup>2</sup>) が高いのは都市州であるベルリン、ブレーメン州、ハンブルグ州であるが、これらはいずれも旧連邦州に属しており、新連邦州では、むしろ道路が交通インフラの中心である。そのため、新連邦州では旧連邦州よりも、移動手段が自家用車などの個別輸送手段に限定される傾向が強く、

<sup>21</sup> 鉱油税の税収推計 (2012年, 課税ベース) : 149億ユーロ。内、ガソリンおよびディーゼルからの税収 : 105億ユーロ (70.5%)。(本報告書記載の方法論に従ったIGES推計)

<sup>22</sup> (出典) 「ドイツの地方行政区分」 <https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%89%E3%82%A4%E3%83%84%E3%81%AE%E5%9C%B0%E6%96%B9%E8%A1%8C%E6%94%BF%E5%8C%BA%E5%88%86> (2017年2月6日アクセス)

公共交通機関のような代替手段がないため、自動車用燃料をより多く消費する要因になりうると思われる。

表4.3.12 新旧連邦州における居住密度

	面積 km <sup>2</sup>	人口 万人	人口密度 人/km <sup>2</sup>	鉄道総延長 km	鉄道整備密度 km/km <sup>2</sup>
バーデン＝ヴュルテンベルク州	35,751.65	1,048.7	293	4,346	0.12
バイエルン自由州	70,549.19	1,239.8	176	7,020	0.10
ベルリン	891.75	329.2	3,692	778	0.87
自由ハンザ都市ブレーメン	404.23	65.1	1,610	295	0.73
自由ハンザ都市ハンブルク	755.16	170.7	2,260	354	0.47
ヘッセン州	21,114.72	597.2	283	2,822	0.13
ニーダーザクセン州	47,624.22	777.8	163	4,342	0.09
ノルトライン＝ヴェストファーレン州	34,083.52	1,753.8	515	6,079	0.18
ラインラント＝プファルツ州	19,847.39	399.0	201	2,113	0.11
ザールラント州	2,568.65	100.0	389	397	0.15
シュレースヴィヒ＝ホルシュタイン州	15,763.18	280.0	178	1,278	0.08
旧連邦州の平均			271	-	0.12
ブランデンブルク州	29,478.63	245.6	83	2,894	0.10
メクレンブルク＝フォアポンメルン州	23,174.17	161.0	69	1,749	0.08
ザクセン自由州	18,414.82	405.7	220	2,805	0.15
ザクセン＝アンハルト州	20,445.26	228.7	112	2,356	0.12
テューリンゲン自由州	16,172.14	218.9	135	1,701	0.11
新連邦州の平均			117	-	0.11

(注) 人口：2011年12月31日時点，鉄道：2013年12月31日時点

(出典) 中東 (2016)

#### ④ 小括

以上の分析により、ETRにより新連邦州は旧連邦州に比べ、所得格差（要因①）による負担を受けている以上に、居住密度、公共交通機関の充実度の格差（要因③）に起因する自動車用燃料の消費量の違いを原因として、特に鉱油税増税の負担を重く受けていると考える。

#### 【参考】新旧連邦州における気象特性について

要因②：地域の気候特性について、新旧連邦州の月別の気温平年値<sup>23</sup>を比較した。

<sup>23</sup> 気象庁データ <http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/monitor/nrmlist/StationList.php?ccode=61700> (2017年2月6日アクセス) による各州都の気温平年値。なお、旧連邦州の一部の州（ヘッセン州、ラインラント＝プファルツ州、シュレースヴィヒ＝ホルシュタイン州）については、上記サイトに情報が無かったため、対象外とした。

熱源用エネルギーの負荷は、暖房が必要な日数を、その時の室内との気温差と乗じたものに比例すると考えられる。ここで、新旧連邦州における気温平年値の月別変化を比べたところ、図4.3.14に示す通り、新旧連邦州において気温の変動傾向は類似していたため、暖房が必要な日数についてはほぼ同程度と仮定した。

次に、10月から3月までの新旧連邦州における気温平年値を比べたところ、旧連邦州は4.3℃に対し、新連邦州は3.5℃であり、0.8℃の違いしかなかった。そのため、新旧連邦州における暖房需要の違いはあまりなく、要因②が両地域におけるETR課税負担格差に与える影響は小さいと考える。

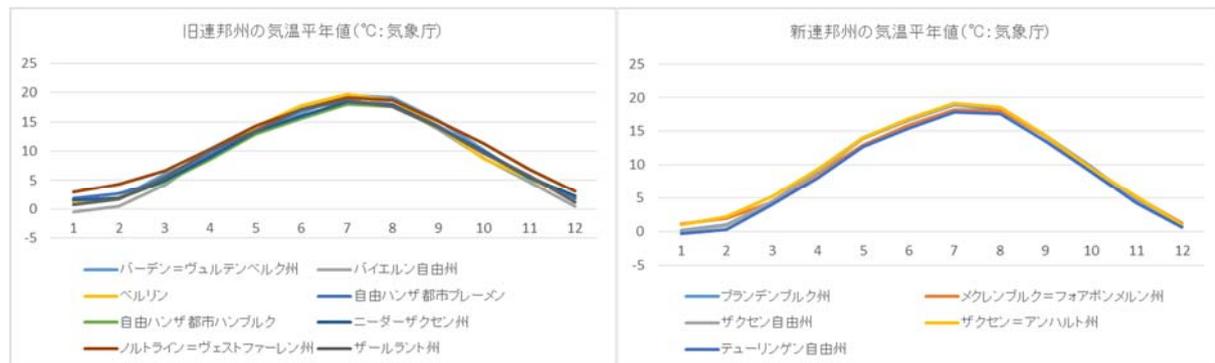


図4.3.14 新旧連邦州における気温平年値 (気象庁)

## (2) 日本における炭素価格の企業会計（産業別）に与える影響分析

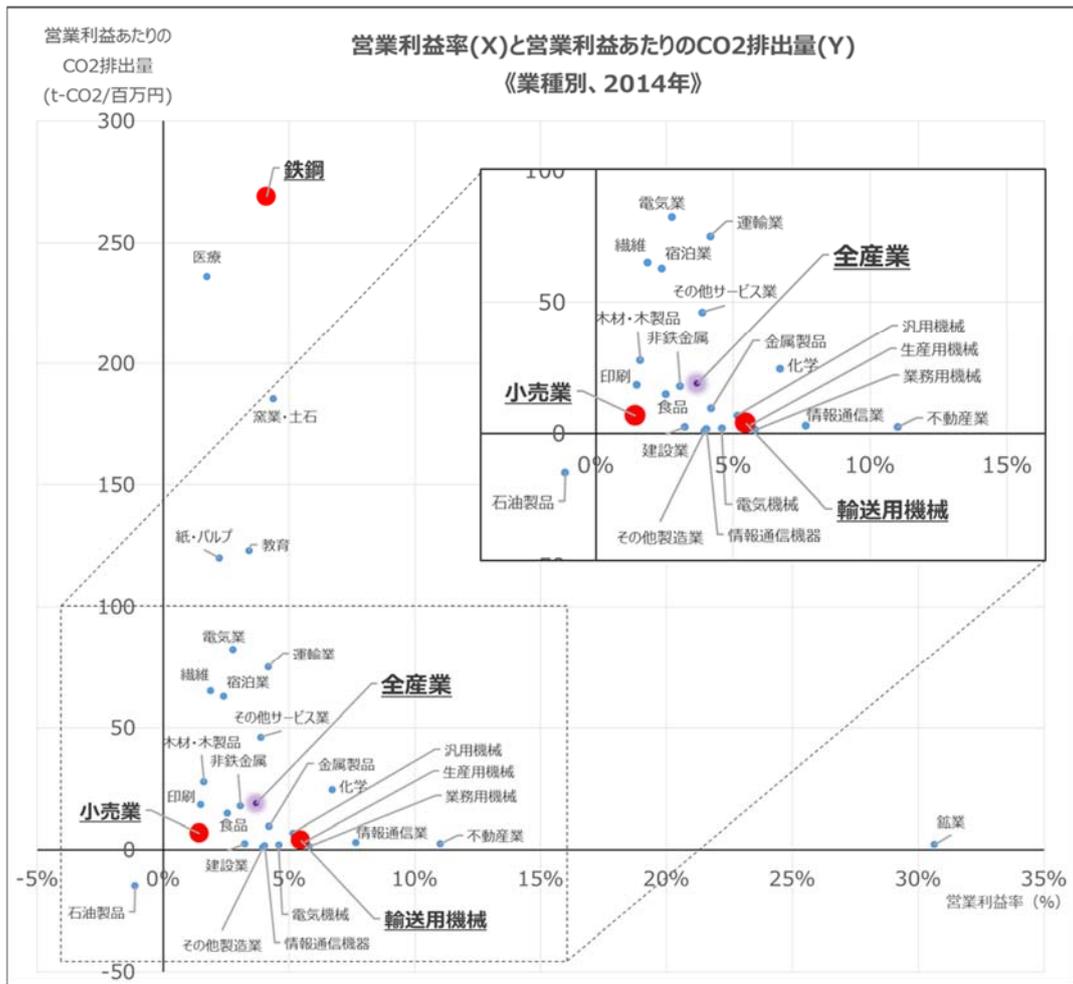
炭素税導入の効果として、化石燃料から再生可能エネルギーへの転換や設備の高効率化などにインセンティブを付与することで、炭素税が指向する脱炭素社会に適応する企業行動を喚起することが期待されている。それに伴う再生可能エネルギー市場や省エネ機器市場の拡大によって、低炭素に対応した製品・サービスを供給し新たな収益を確保するなど、企業自身が戦略的に収益構造を変化させることによって、利益を増加させる効果も期待される。

しかし、昨年度の研究成果で分析した「日本での本格的炭素税導入をめぐる議論」でも明らかとなり、少なくとも短期的には、炭素税の導入は、エネルギー及び原材料の調達コストの上昇のみを意味すると受け止められることが多い。そのため、炭素税の円滑な導入のためには、このような炭素税が企業会計にもたらす影響を定量的に把握することが有効である。

炭素税導入によるコスト上昇は、企業の売上原価等の上昇につながり、営業利益及び営業利益率に反映される。図4.3.15は、業種毎の営業利益額とCO<sub>2</sub>排出量を使用して、業種を構成する企業への炭素税の影響の大きさを概観したものである。営業利益率（売上高に占める営業利益の割合）が低ければ低いほどコスト上昇への耐性が弱く、また、営業利益あたりのCO<sub>2</sub>排出量が大きければ大きいほど、相対的な炭素税の負担が大きくなり、炭素税導入に対する脆弱性が高まると考えられる。

そこで、本節では、炭素税の導入が、業種毎の具体的な企業個社の営業利益にどの程度の影響を及ぼし得るかについて、筆者らが監査法人等企業財務の専門家の協力を得て構築した企業会計モデルを使用してシミュレーションを行った。

業種の選定に当たっては、炭素税の企業利益への影響度、炭素税によって見込まれる低炭素商品・サービスの市場動向、電力への依存度、分析用データの入手可能性等を考慮し、製造業から「鉄鋼業」「輸送用機械器具製造業」の2業種、サービス業から「小売業」の1業種、合計3業種を選定した。

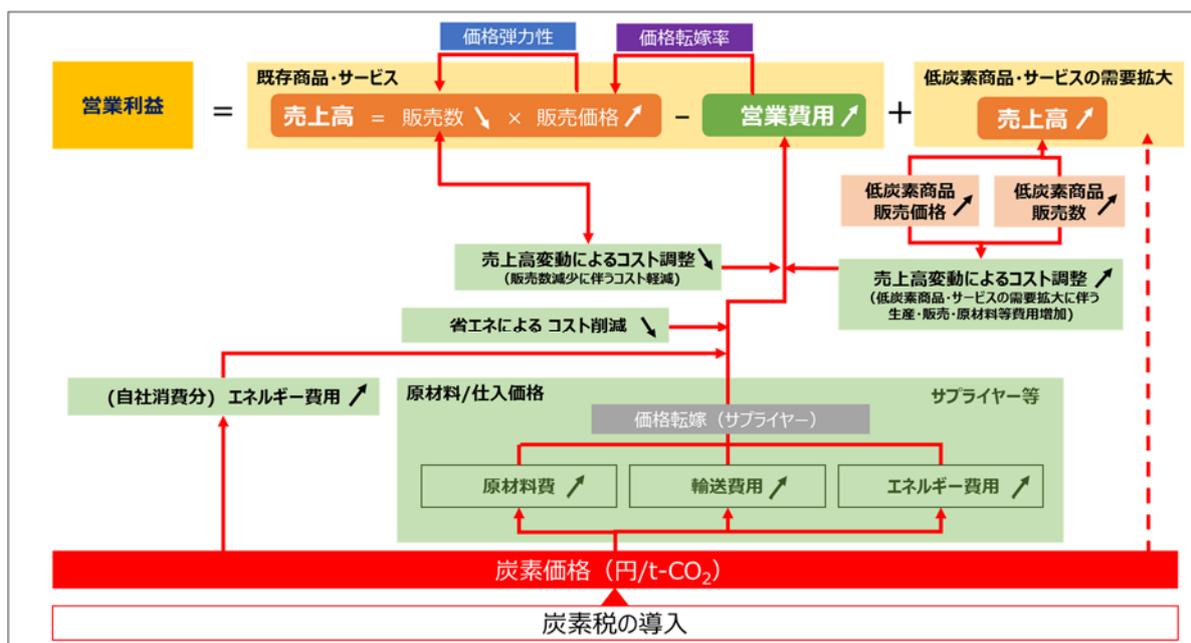


(出典) 国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ(1990~2014年度) 確報値」及び「法人企業統計調査」(財務省)よりIGES作成

図4.3.15 営業利益率と営業利あたりのCO<sub>2</sub>排出量(業種別)

### ①企業会計モデルの概要等

本研究で使用する企業会計モデルは、炭素価格付け政策による企業利益に与える影響分析のためIGESで作成したシミュレーションモデルである。企業の意思決定に活用できるよう、個社の財務諸表(特に財務情報として公開されている損益計算書)をベースに、売上高や営業利益といった財務指標に対する影響を定量化する。会計モデルの概要は図4.3.16に示すとおりである。



(出典) 筆者作成

図4.3.16 企業会計モデルの概要 (↑: 炭素価格により増大傾向, ↓: 同減少傾向)

本モデルでは営業利益を構成する要素を「売上高」と「営業費用<sup>24</sup>（コスト）」に分けて分析を行っている。「営業費用（コスト）」はさらに「自社消費分のエネルギー購入費用」「原材料等の調達費用」に、「売上高」は「既存の商品・サービスによる売上高」と炭素税導入の際に市場の拡大が見込まれる「低炭素商品・サービスの売上高」に分け、それぞれの要素に対し炭素税がどのような経路で影響を与えるかを特定し定量化した。

炭素税の導入によって自社で購入するエネルギーの価格にCO<sub>2</sub>排出に応じた税率が賦課されるため相応のコスト増となる。原材料等の調達費用に関しては、サプライヤー側でエネルギーや原材料のコスト増分が価格転嫁されれば、購入企業の調達費用が増大する。購入企業がそのコスト上昇分を自社の商品やサービスに価格転嫁した場合は、販売価格が上昇するため、顧客や消費者の効率化や買い控えによって販売数量が減少する。一方で、同社が低炭素製品を販売した場合には、炭素税によって市場が拡大し売上高の上昇に寄与すると仮定した。

分析結果は、図4.3.17に示す通り、現在の営業利益を100とした場合、炭素税導入によって営業利益を押し下げる方向に作用する「マイナス要因」（サプライヤーの価格転嫁による原材料/仕入価格の上昇、GHG排出量に応じたエネルギー費用の上昇、コスト上昇分の価格転嫁による販売数減少）、押し上げる方向に作用する「プラス要因」（コスト上昇分の価格転嫁による販売価格上昇、低炭素商品・

<sup>24</sup> 「営業費用」とは「企業の主たる営業活動から生ずる費用であり、具体的には、営業収益たる商品等売上高に対応する売上原価と販売費および一般管理費をさす。発生の経常性という点で営業外費用と共通し、特別損失と異なる。なお、販売費および一般管理費を営業費と呼ぶことがある」（広辞苑 第四版）

サービスの需要拡大による売上高上昇) それぞれの寄与率と価格付け後の営業利益をグラフで表示した。

また、別途「売上変動によるコスト調整」として、商品への価格転嫁による売上高の減少や、低炭素商品・サービスの需要拡大による売上高の上昇変動に伴うコスト（営業費用）の調整を、以下の通り行った。

- ・ 価格転嫁による販売数量の減少に伴って売上高が減少した場合：
  - 減少した商品・サービスを提供するための原材料やエネルギー等のコスト（営業費用）の減少
- ・ 低炭素商品・サービスの需要拡大に伴って売上高が上昇した際
  - 追加的に生産・提供した商品・サービスの原材料やエネルギー等のコスト（営業費用）の増加



(出典) 筆者作成

図4.3.17 分析結果イメージ

また、分析パターンとしては、炭素税率が「5,000円」「10,000円」の場合を想定し、それぞれの業種に属する企業個社への影響を評価した。評価するにあたり、「購入電力の排出係数の改善」「原材料調達時及び販売時の価格転嫁率」「低炭素商品・サービスの市場拡大率」について、業種の特性を考慮して以下の条件を与えてシミュレーションを行った（表4.3.13-15）。

表4.3.13 IGES企業会計モデルのシミュレーション条件（鉄鋼業）

シミュレーション条件 (%)		ポイント%	営業利益への影響
購入電力の電力排出係数の改善	5,000円時	-18.9	プラス
	10,000円時	-23.1	プラス
原材料調達時の価格転嫁率		100	プラス/マイナス
販売時の価格転嫁率	パターン1	0	プラス/マイナス
	パターン2	80	
	パターン3	100	
低炭素商品・サービスの市場拡大率		想定なし	—

表4.3.14 IGES企業会計モデルのシミュレーション条件（輸送用機械器具製造業）

シミュレーション条件		ポイント%	営業利益への影響
購入電力の電力排出係数の改善	5,000円時	-18.9	プラス
	10,000円時	-23.1	プラス
原材料調達時の価格転嫁率	パターン1	80	マイナス
	パターン2	100	マイナス
販売時の価格転嫁率	パターン1	0	プラス/マイナス
	パターン2	100	
低炭素商品・サービスの市場拡大率	5,000円時	33.84	プラス
	10,000円時	70.84	プラス

表4.3.15 IGES企業会計モデルのシミュレーション条件（小売業）

シミュレーション条件		ポイント%	営業利益への影響
購入電力の電力排出係数の改善	5,000円時	-18.9	プラス
	10,000円時	-23.1	
原材料調達時の価格転嫁率	パターン1	0	プラス/マイナス
	パターン2	100	
販売時の価格転嫁率	パターン1	0	プラス/マイナス
	パターン2	100	
低炭素商品・サービスの市場拡大率		想定なし	—

#### 【購入電力の電力排出係数の改善】

炭素税の導入によって、発電で使用されるエネルギーが、石炭から天然ガス、天然ガスから再生可能エネルギーへと、より低炭素なエネルギーに代替が促進されるため、排出係数は徐々に低下していくと想定される。企業が電力会社から購入する電力は、このエネルギー転換に応じてCO<sub>2</sub>排出量が低下するため、仮に企業がこれまでと同量の電力を使用しても自ずとCO<sub>2</sub>排出量が削減され、その分炭素価格負担が軽減されることとなる。本研究では、E3MEモデルによって算出された、5,000円又は10,000円の炭素税が導入された場合の電力排出係数の減少率を使用した。E3MEモデルでは2021年から上記炭素税が導入された場合、2030年の電力排出係数が、5,000円の場合18.9%、10,000円の場合23.1%改善される結果が算出された。

### 【原材料調達時及び販売時の価格転嫁率】

炭素税導入によって、エネルギーや原材料の価格が上昇した場合、そのコスト増分を、企業が製品の売値に価格転嫁することが考えられる。企業会計モデルでは、原材料を購入する際サプライヤーが行う価格転嫁の率と、自社が顧客や消費者に販売する際の価格転嫁率とを分けて設定しシミュレーションを行っている。現実の市場取引においては、他社との競争の激しさ、サプライヤーや顧客との力関係、業界の慣習等によりその率は変化するが、本研究では、政策投資銀行（2006）の「図表12 投入物価上昇に係る産業別価格転嫁率の推定」等を参考に各業種の価格転嫁率を設定した。

なお、エネルギー価格の上昇については、エネルギー購入時に炭素税分が100%価格転嫁されている前提でシミュレーションを行っている。

### 【低炭素商品・サービスの市場拡大率】

企業会計モデルでは、炭素税導入によって販売が増加する商品やサービスを「低炭素商品・サービス」とし、市場の拡大と共に売上高が上昇すると仮定してシミュレーションを行っている。「低炭素商品・サービス」は、例えば購入者の排出削減につながる商品・サービス、サプライチェーンを通して低炭素であるために炭素税負担が少なく、相対的に安価となる商品・サービスなどである。市場拡大率は、地球温暖化対策分野の市場規模推移（環境産業市場規模検討会 2016）と、輸入石油CIF価格の推移<sup>25</sup>との相関をとり算定する手法をとった。

なお、本シミュレーションでは、純粋に炭素税の影響のみを考慮し、現在の状況をベースに炭素税が導入されることを想定して、企業利益への直接的なインパクトのみを分析している。これに対し、実際の企業活動は、顧客の需要や資材の輸入価格、為替相場、経済状況の変動など多種多様な影響を受けており、炭素税負担はその一部にすぎないため、場合によっては炭素税の影響が他の影響で相殺されることも考えられる。また炭素税が導入された際には、一定の時間の中で状況への適応が図られ、企業の経営戦略や投資行動の変化によって影響を軽減する方向に移行すると考えられる。

その他、企業会計モデルの制約事項は表4.3.16に示す通りである。

---

<sup>25</sup> 石油便覧 資料・参考図 国内関連 輸入原油CIF価格の推移

表4.3.16 IGES企業会計モデルの制約事項

制約事項	モデルの精度	
通常、企業は多くの商品・サービスを扱っているが、全てを考慮することは事実上不可能であるため、販売製品の価格弾力性は、その企業の代表的な商品1種のみ考慮したものとなっている。価格弾性値は、家計調査に基づくデータを中野・鈴木・鷺津（2008）を参照しているため、生産財(BtoB)の場合は、より近いと思われる商品の価格弾性値で代替している。	×	結果への影響は、企業ごとに異なると考えられる。（過大・過小どちらも可能性がある）
これまでの設備投資の規模を超えた低炭素投資、及び再生可能エネルギーへの直接的な投資は考慮していない。	×	追加的な投資によって営業費用が増加するため、営業利益は過大に評価されている可能性がある。
減税一般に伴う景気改善の売上高が上昇する効果は考慮していない。	×	営業利益を過小に評価している可能性がある。
法人税へ還流された場合の減税効果を考慮していない。	○	本モデルで扱う営業利益は税引き前のため、特に影響はない。
消費税へ還流された場合の減税効果を考慮していない。	○	消費税率の変動に応じてその時々々の消費税分を全て価格転嫁している場合は、仮受消費税と消費税の支払額が同額となり、営業利益そのものへの影響はない。
所得税へ還流された場合の減税効果を考慮していない。	○	所得税減税が行われた場合、給与を受ける個人の手取り額が増加するが、企業が支払う給与総額には変更がないため、営業利益には影響がない。

（出典）筆者作成

## ②鉄鋼業

鉄鋼業は、高炉メーカーが大手を中心に4社、特殊鋼専門メーカー（電気炉） 10社、普通鋼電炉メーカーが中小を中心に32社で構成されている（経済産業省 2015）。わが国の粗鋼生産量の約77%が炭素集約度の高い高炉で生産されており<sup>26</sup>、鉄鋼業のCO<sub>2</sub>排出量を、日本の粗鋼生産量で除したCO<sub>2</sub>排出原単位は、この10年ほど1.7t-CO<sub>2</sub>/MT<sup>27</sup>程度で推移している（一般社団法人日本鉄鋼連盟 2016, 国立環境研究所 2016）。

鉄鋼業におけるエネルギー使用及び工業プロセスから排出されるCO<sub>2</sub>は合計で約200百万t-CO<sub>2</sub>となっており、日本のCO<sub>2</sub>排出総量の15.5%に及ぶ。2014年は1990年とほぼ同レベルのCO<sub>2</sub>排出量となっている。

2014年の鉄鋼業の営業利益あたりのCO<sub>2</sub>排出量は、268.89t-CO<sub>2</sub>/百万円（全産業（金融保険業を除く）：18.88t-CO<sub>2</sub>/百万円）、売上高あたりのCO<sub>2</sub>排出量は11.66t-CO<sub>2</sub>/百万円（全産業：0.70t-CO<sub>2</sub>/百万円）となっている。国内でも特に炭素集約度の高い産業であることは言うまでもなく、炭素価格付け政策は、鉄鋼業種の個社の収益構造に多大な影響を与える可能性が高い。

ここでは鉄鋼業に属する企業の中から、高炉中心の企業及び電炉中心の企業を、それぞれサンプルとして抽出し、炭素価格が5,000円の場合と、10,000円の場合の影響分析を実施した。結果は表4.3.17-19に示す通りである。

<sup>26</sup> 日本の粗鋼生産のうち、電炉鋼比率は22.9%（2015）（普通鋼電炉工業会ウェブサイト [http://www.fudenkou.jp/about\\_03.html](http://www.fudenkou.jp/about_03.html)（2017年2月7日アクセス）

<sup>27</sup> MT（メトリック・トン）=1,000kg メートル法での重量換算単位 <http://www.sumitoku.co.jp/glossary/ma/word226.html>

表4.3.17 分析対象企業の属性（鉄鋼業）

分析対象企業の属性	高炉メーカー	電炉メーカー
営業利益率（%）	約2.5	約5.5
営業利益あたりのCO <sub>2</sub> 排出量（t-CO <sub>2</sub> /百万円）	677.0	41.1
電力からのCO <sub>2</sub> 排出の比率（%）	10.7	61.8

表4.3.18 分析パターン及び結果（鉄鋼業 炭素価格5,000円）

分析パターン	I		II		III		
条件	値（%）						
購入電力の排出係数改善	-18.9						
原材料調達時の価格転嫁率	100						
販売時の価格転嫁率	0		80		100		
結果	高炉	電炉	高炉	電炉	高炉	電炉	
CO <sub>2</sub> 排出量の変化	-2.0	-11.7	-2.0	-11.7	-2.0	-11.7	
営業利益率	-6.8	3.7	0.7	4.9	2.4	5.2	
営業利益の変化率	-357.4	-31.1	-72.6	-6.4	-1.4	-0.2	
寄与率	原材料/仕入費用増加	-27.7	-13.4	-27.7	-13.4	-27.7	-13.4
	エネルギー費用増加	-329.7	-17.7	-329.7	-17.7	-329.7	-17.7
	販売価格上昇による売上高増加	0.0	0.0	286.0	24.9	357.6	31.1
	販売数量減少	0.0	0.0	-10.1	-0.9	-12.9	-1.1
	低炭素商品売上高増加	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
売上変動によるコスト調整	0.0	0.0	8.9	0.7	11.3	0.9	

（注）ハイライトしたケースは図4.3.18、図4.3.19に結果を示している。

（出典）筆者作成

表4.3.19 分析パターン及び結果（鉄鋼業 炭素価格10,000円）

分析パターン	I		II		III		
条件（%）	値						
購入電力の排出係数改善	-23.1						
原材料調達時の価格転嫁率	100						
販売時の価格転嫁率	0		80		100		
結果	高炉	電炉	高炉	電炉	高炉	電炉	
CO <sub>2</sub> 排出量の変化	-2.5	-14.3	-2.5	-14.3	-2.5	-14.3	
営業利益率	-16.2	2.0	-1.0	4.5	2.2	5.1	
営業利益の変化率	-712.5	-61.5	-145.1	-12.6	-3.4	-0.3	
寄与率	原材料/仕入費用増加	-55.5	-26.9	-55.5	-26.9	-55.5	-26.9
	エネルギー費用増加	-657.1	-34.7	-657.1	-34.7	-657.1	-34.7
	販売価格上昇による売上高増加	0.0	0.0	570.0	49.3	712.5	61.6
	販売数量減少	0.0	0.0	-21.6	-1.7	-27.8	-2.2
	低炭素商品売上高増加	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
売上変動によるコスト調整	0.0	0.0	19.0	1.4	24.5	1.8	

（注）ハイライトしたケースは図4.3.20、図4.3.21に結果を示している。

（出典）筆者作成

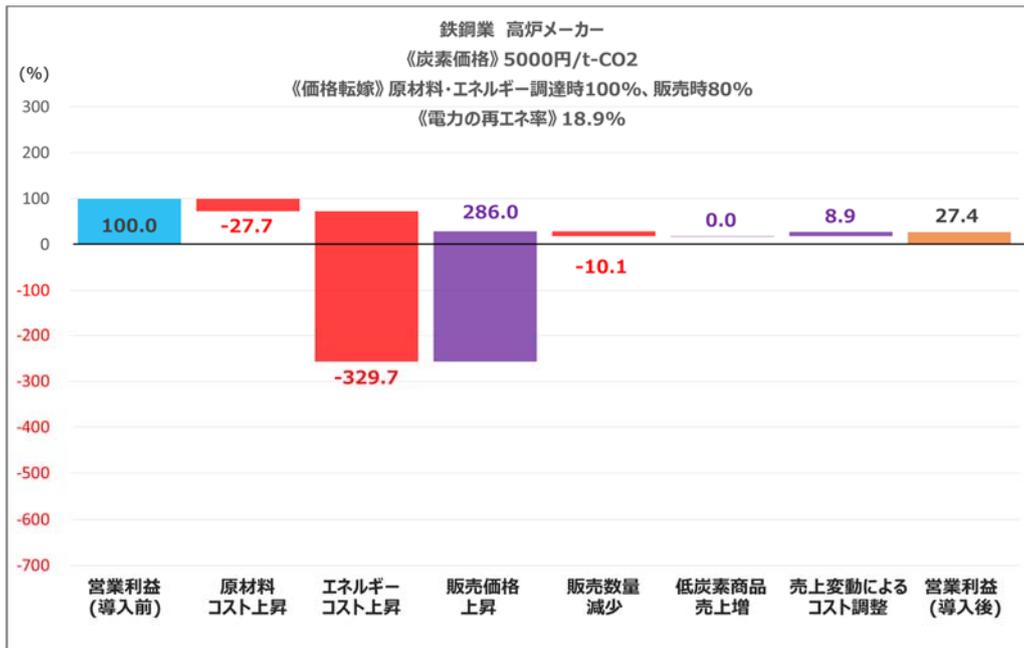


図4.3.18 シミュレーション結果 (鉄鋼業 高炉 炭素価格5,000円)

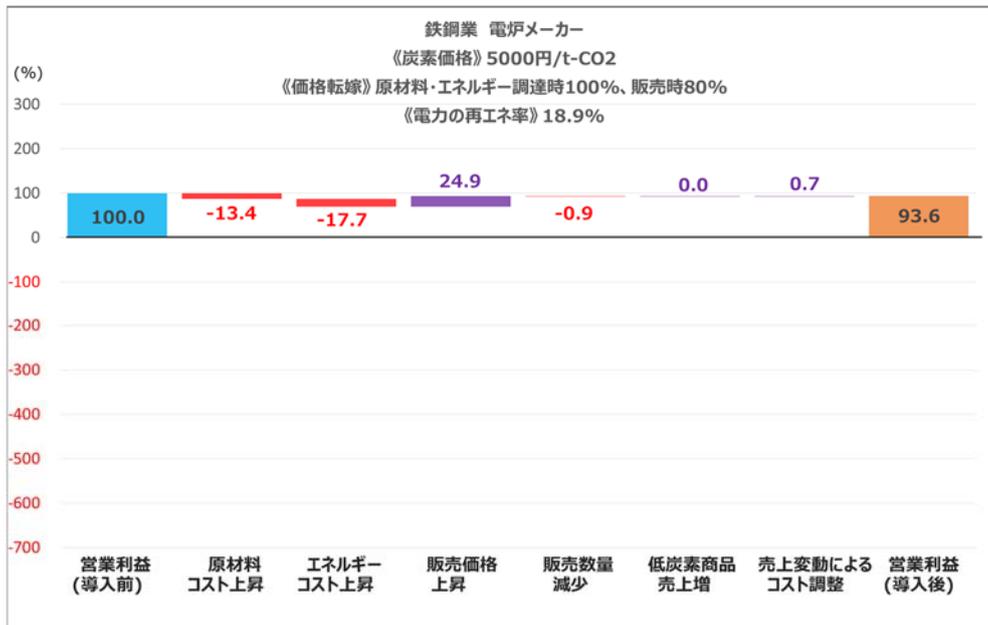


図4.3.19 シミュレーション結果 (鉄鋼業 電炉 炭素価格5,000円)

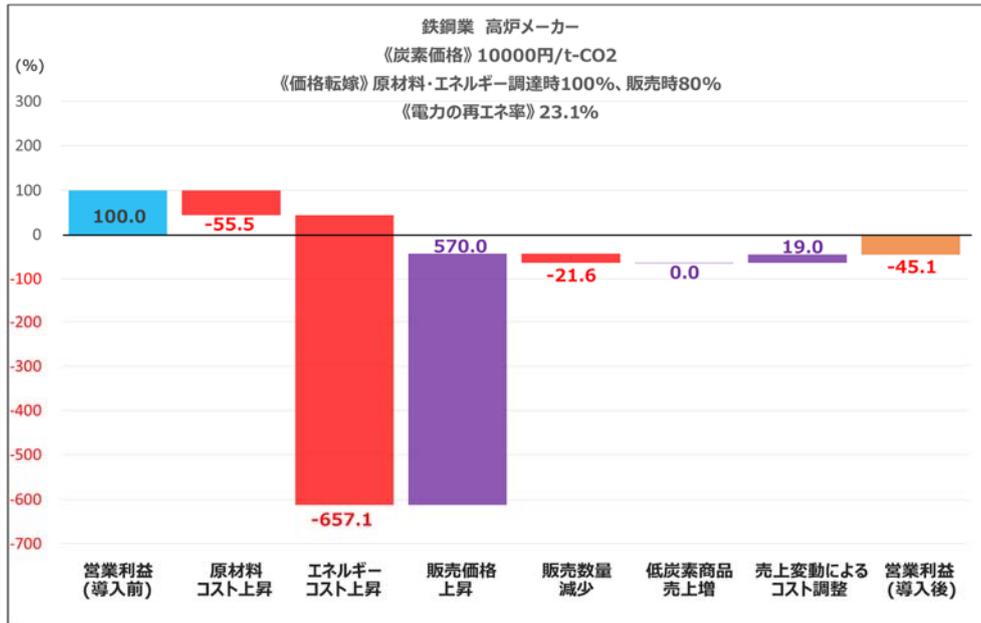


図4.3.20 シミュレーション結果 (鉄鋼業 高炉 炭素価格10,000円)

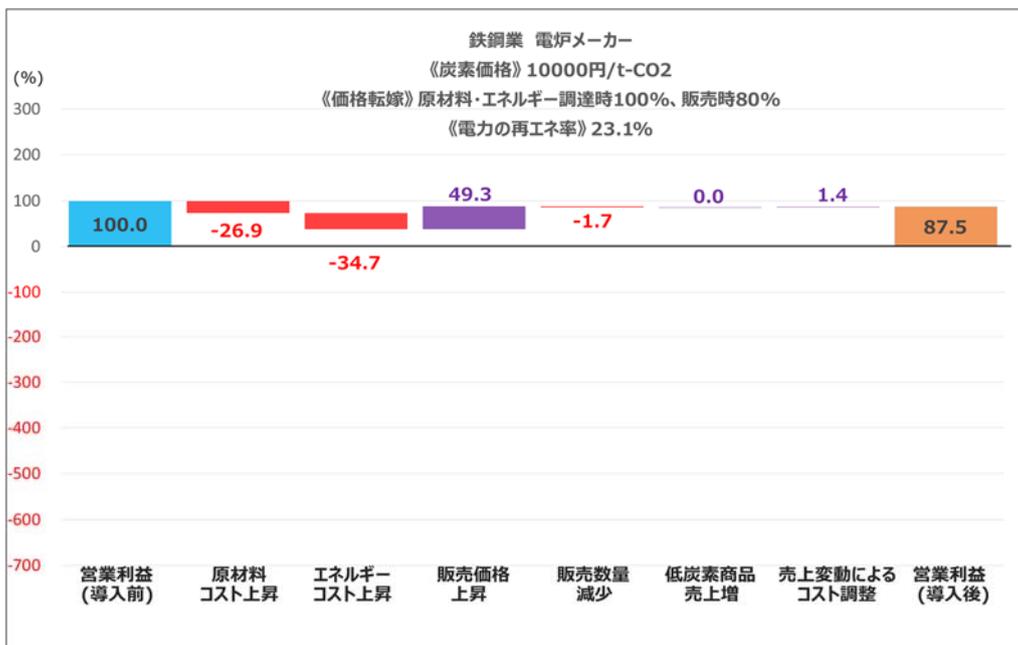


図4.3.21 シミュレーション結果 (鉄鋼業 電炉 炭素価格10,000円)

### 【購入電力の排出係数の改善】

(高炉メーカー) サンプルとした高炉メーカーでは、CO<sub>2</sub>排出量のうち約10.7%が電力由来の排出であった。この全てを電力会社から購入していると想定した場合、炭素価格の負担分が、炭素価格5,000の場合2.0%、10,000円の場合2.5%軽減される。ただし、高炉メーカーでは、製鉄時の廃熱や副生ガスを回収し自社で発電を行って余剰電力を売電している例がある。例えば、新日鉄住金では、電力使用のうち16%のみ購入電力で、残りを自社発電で賄っており、さらに余剰電力を活用して売電も行っている<sup>28</sup>。売電を行っている新日鉄住金エンジニアリング株式会社の実排出係数は、2015年度に0.683kg-CO<sub>2</sub>/kWh<sup>29</sup>と他の電力会社より高い水準となっている。企業によっては自社発電分の排出係数も今後課題となると考えられる。

(電炉メーカー) サンプルとした電炉メーカーでは、電力由来のCO<sub>2</sub>排出量が、全排出量の6割強であったため、購入電力の電力係数の改善のみで、5000円の時に約11.7%、10,000円の時に、約14.3%の炭素価格負担の軽減となる。

### 【原材料調達時及び販売時の価格転嫁率】

鉄鋼をはじめとした素材産業は売値への価格転嫁率が高い傾向があり、鉄鋼業はエネルギー価格上昇分等の価格転嫁率が80% (政策投資銀行 2006) となっている。ここでは、比較のため、販売時の価格転嫁率を0%、80%、100%として、それぞれシミュレーションを行った。

(高炉メーカー) 販売時の価格転嫁が0%であった場合、炭素価格が5,000円の場合は、営業利益が357.4%減、10,000円の時712.5%減と大幅な赤字が予想される。しかし、販売時に価格転嫁を行った場合、80%価格転嫁すると炭素価格5,000円で、72.6%減、炭素価格10,000円の場合に145.1%減と大幅に改善することが分かる。価格転嫁を100%行えば、炭素価格5,000円で1.4%減、炭素価格10,000円の場合に3.4%減となり、炭素税導入前とほぼ同レベルまで回復する。100%価格転嫁を行った場合でも一定の影響が残るのは、販売する鉄の価格が上昇することで、購入する企業が効率化や買い控えなどを行う影響で販売量が減少するためである。

(電炉メーカー) 販売時の価格転嫁が0%であった場合、炭素価格が5,000円の場合は営業利益が31.1%減、10,000円の場合は61.5%減と高炉メーカーに比べて影響が小さく、赤字となるリスクは低いと考えられる。販売時に、80%の価格転嫁を行った場合、炭素価格5,000円で6.4%減、炭素価格10,000円で12.6%減と、炭素税導入前の90%程度の営業利益を確保できる可能性がある。販売時の価格転嫁を100%とした場合、炭素価格5,000円で営業利益が0.2%、炭素価格10,000円の場合に0.3%の微減となる結果が出た。営業利益率は、5.2%、5.1%と、炭素税導入前に比べて1~2ポイント(-1.8~3.4%)の減少となった。価格転嫁をすることで製品の販売価格が上昇し売上が増加するが、原材料の仕入費用、エネルギー購入費用等の営業費用の増加率の方が上回ることで、営業利益より営業利益率の減少率が高くなる。

### 【低炭素商品・サービスの市場拡大】

鉄鋼業においては、炭素価格付け政策によってどのような低炭素市場の拡大が見込まれるか現時点

<sup>28</sup> 新日鉄住金株式会社HP参照 <http://www.nssmc.com/csr/env/balance/index.html>

<sup>29</sup> 「電気事業者別排出係数 (特定排出者の温室効果ガス排出量算定用) -平成27年度実績-H28.12.27公表」より <http://www.env.go.jp/press/files/jp/104428.pdf>

で想定する事は困難である。

高炉で製造された高品質の製品は、炭素価格分のコストを価格転嫁することで、市場での価格競争力が低下することが懸念される一方、比較的低碳素な電炉で製造されるリサイクル素材の価格優位性が高まることが考えられる。

さらに、炭素税の導入によって、カーボンファイバーや新素材「セルロースナノファイバー<sup>30</sup>」など、鉄と同程度以上の強度を持つ軽量な素材への投資が高まり、鉄の代替素材として車両や建築分野での活用が進む可能性がある。軽量な素材は、組み立て時や輸送時の炭素効率を向上するなど、ライフサイクルでのCO<sub>2</sub>削減効果が見込まれる点でも注目を浴びている。

一方で、製鉄プロセスにおける低碳素化の技術は、今後も鉄の需要が見込まれることを考えるとニーズが高まる技術の一つと考えられる。パリ協定の実現に炭素価格付け政策を導入する国は多く、国内で培われた低碳素技術は、脱炭素化に向けた先進的技術として世界的に需要が高まり、新たな市場の創出につながる可能性も考えられるだろう。

### 【考察】

高炉メーカーは電炉メーカーに比べ、営業利益あたりのCO<sub>2</sub>排出量が16倍にもなり、相対的な炭素税負担が大きくなる。上記シミュレーションの結果からも、炭素税によって特に高炉メーカーの営業利益には多大な影響が出る可能性の高いことが分かる。炭素税の導入に際して、経営が危機的状況に陥ることも考えられ、一定期間税率を優遇するなど適切な緩和措置を導入する必要がある。一方、電炉メーカーへの影響は比較的少なく、購入電力の再エネ化によって負担が軽減される可能性が高い。

高炉・電炉双方とも、価格転嫁によって影響を大幅に緩和することは可能となるが、鉄の利用が不可欠な製造業の原材料費用を大幅に押し上げることに繋がる事にも留意が必要である。

今回の結果から、鉄鋼業に属する企業でも、高炉メーカーと電炉メーカーでは、炭素税の影響が大きく異なることが分かった。激変緩和措置の検討を行う際には、業種レベルをさらに細分化し業態レベルで考えることも有効であると考えられる。

## ③輸送用機械器具製造業

輸送用機器の製造を生業とする企業は、東証一部上場企業だけでも64社あり、自動車、造船、鉄道車両のメーカー及び、部品メーカー等で構成される。輸送用機械器具製造業のエネルギー起源のCO<sub>2</sub>は、2014年に約14.5百万t-CO<sub>2</sub>となっており、日本のCO<sub>2</sub>排出総量の1.1%程度となっている。輸送用機器メーカーから見ると製造した製品の使用時のCO<sub>2</sub>排出（スコープ3）にあたる運輸部門のCO<sub>2</sub>排出量は、217百万t-CO<sub>2</sub>（日本のCO<sub>2</sub>排出総量の17.2%）に及び、製造時のCO<sub>2</sub>排出量を遥かに凌ぐ。輸送用機器の低碳素化は、運輸部門の大幅なCO<sub>2</sub>排出量の削減にもつなげるため、輸送用機器メーカーのイノベーションには大きな期待が寄せられている。

2014年の輸送用機械器具製造業の営業利益あたりのCO<sub>2</sub>排出量は、3.84t-CO<sub>2</sub>/百万円（全産業（金融保険業を除く）18.88t-CO<sub>2</sub>/百万円）、売上高あたりのCO<sub>2</sub>排出量は0.21t-CO<sub>2</sub>/百万円（全産業0.70t-

---

<sup>30</sup> セルロースナノファイバー 木質組織を化学的、機械的に処理してナノサイズまで細かく解きほぐした極細繊維状物質。軽量でありながら、鋼鉄の5倍の強さがあるとされている。（三菱化学テクノロジーサーチ 2014）

CO<sub>2</sub>/百万円) となっており、炭素税の営業利益への影響は比較的小さいと考えられる。

本研究では輸送用機械器具製造業の企業の中から、営業利益率の異なる自動車メーカー2社を抽出し分析を行った。輸送用機械器具製造業の平均営業利益率は、5.5%程度であった。営業利益率が平均より高い企業（A社）、営業利益率が平均より低い企業（B社）をそれぞれ抽出して分析を行った。2社の条件は表4.3.20に示す。なお、価格転嫁率は、鉄鋼等を含む原材料のサプライヤーの価格転嫁率を、鉄鋼業の分析と合わせるため、80%、100%とした（表4.3.20-22）。

**表4.3.20 分析対象企業の属性（輸送用機械器具製造業）**

	A社	B社
営業利益率（%）	約9.5	約3.5
営業利益あたりのCO <sub>2</sub> 排出量（t-CO <sub>2</sub> /百万円）	3.0	10.2
電力からのCO <sub>2</sub> 排出の比率（%）	47.6	74.1
次世代自動車の売上比率（%）	7.1	0

表4.3.21 分析パターン及び結果（輸送用機械器具製造業 炭素価格5,000円）

分析パターン		I		II		III	
条件		値 (%)					
購入電力の排出係数改善		-18.9					
低炭素商品の市場拡大率		33.9					
原材料調達時の価格転嫁率		80		100			
販売時の価格転嫁率		0				100	
結果		A社	B社	A社	B社	A社	B社
CO <sub>2</sub> 排出量の変化		-9.0	-14.0	-9.0	-14.0	-9.0	-14.0
営業利益率		8.5	2.0	8.2	1.6	9.6	3.3
営業利益の変化率		-8.2	-43.2	-11.6	-52.9	5.7	-2.3
寄与率	原材料/仕入費用増加	-13.3	-38.9	-16.6	-48.7	-16.6	-48.7
	エネルギー費用増加	-1.3	-4.3	-1.3	-4.3	-1.3	-4.3
	販売価格上昇による売上高増加	0.0	0.0	0.0	0.0	18.0	52.9
	販売数量減少	0.0	0.0	0.0	0.0	-3.7	-10.2
	低炭素商品売上高増加	25.4	0.0	25.4	0.0	25.4	0.0
	売上変動によるコスト調整	-19.0	0.0	-19.0	0.0	-16.0	7.9

(注) ハイライトしたケースは図4.3.22, 図4.3.23に結果を示している。

(出典) 筆者作成

表4.3.22 分析パターン及び結果（輸送用機械器具製造業 炭素価格10,000円）

分析パターン		I		II		III	
条件		値 (%)					
購入電力の排出係数改善		-23.1					
低炭素商品の市場拡大率		70.9					
原材料調達時の価格転嫁率		80		100			
販売時の価格転嫁率		0				100	
結果		A社	B社	A社	B社	A社	B社
CO <sub>2</sub> 排出量の変化		-11.0	-17.1	-11.0	-17.1	-11.0	-17.1
営業利益率		7.6	0.5	7.0	-0.2	10.1	3.2
営業利益の変化率		-15.9	-86.2	-22.5	-105.6	16.4	-4.7
寄与率	原材料/仕入費用増加	-26.6	-77.8	-33.2	-97.3	-33.2	-97.3
	エネルギー費用増加	-2.6	-8.3	-2.6	-8.3	-2.6	-8.3
	販売価格上昇による売上高増加	0.0	0.0	0.0	0.0	35.8	105.6
	販売数量減少	0.0	0.0	0.0	0.0	-7.5	-20.7
	低炭素商品売上高増加	53.1	0.0	53.1	0.0	71.1	0.0
	売上変動によるコスト調整	-39.8	0.0	-39.8	0.0	-47.2	16.1

(注) ハイライトしたケースは図4.3.24, 図4.3.25に結果を示している。

(出典) 筆者作成

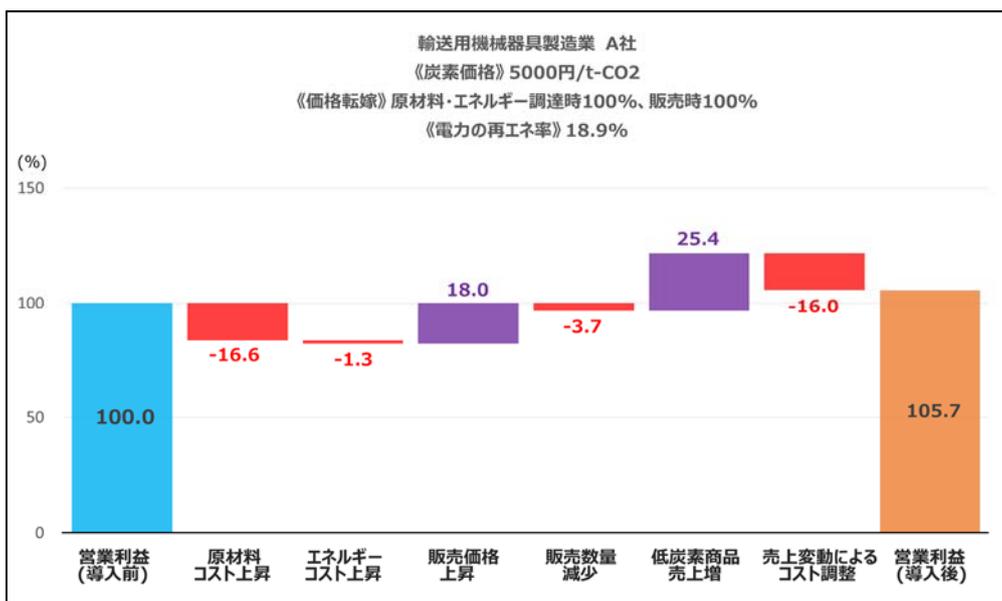


図4.3.22 シミュレーション結果（輸送用機械器具 A社 炭素価格5,000円）

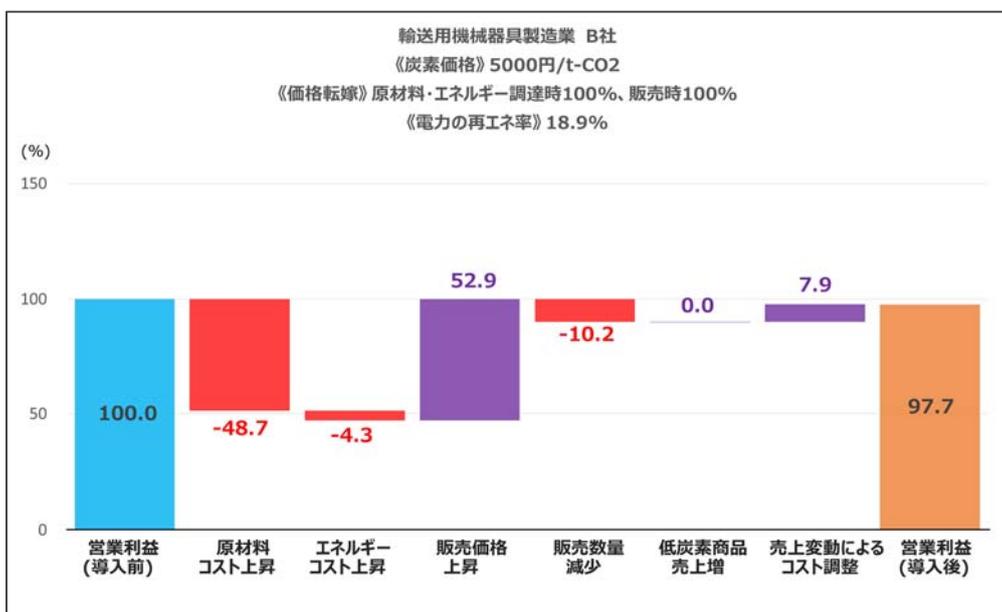


図4.3.23 シミュレーション結果（輸送用機械器具 B社 炭素価格5,000円）

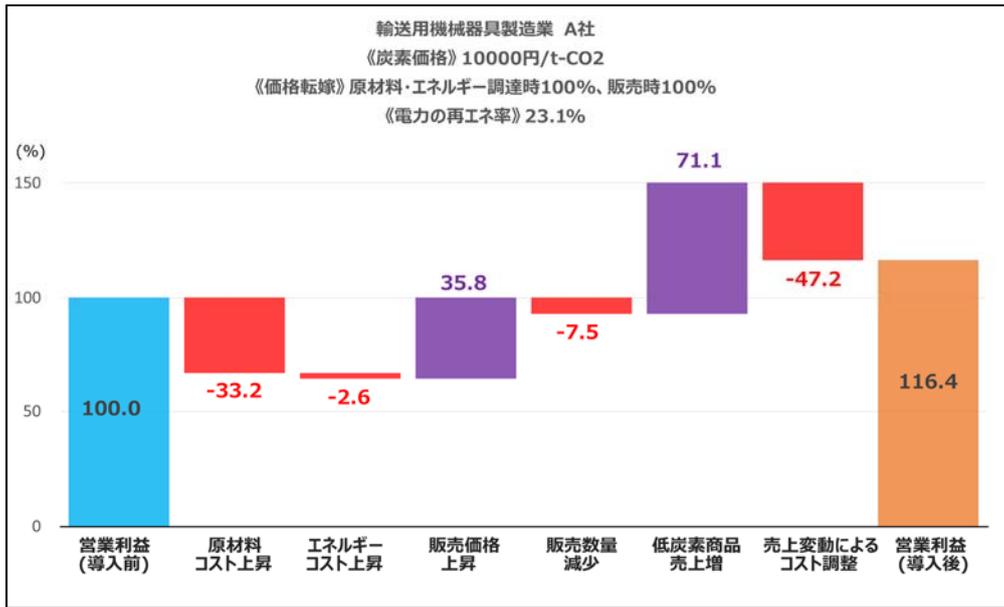


図4.3.24 シミュレーション結果 (輸送用機械器具 A社 炭素価格10,000円)

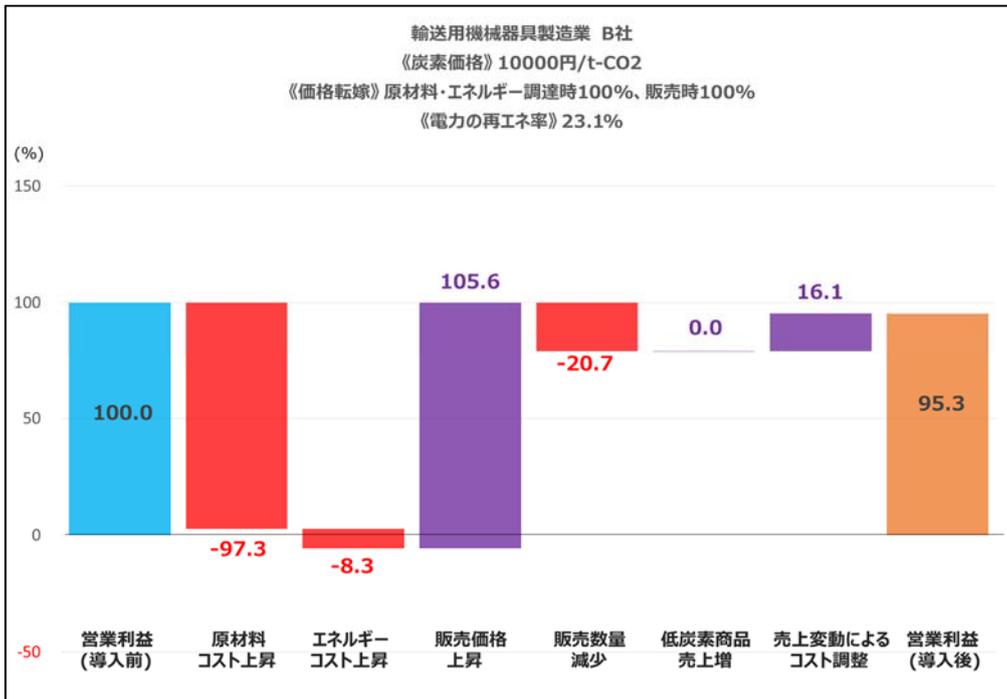


図4.3.25 シミュレーション結果 (輸送用機械器具 B社 炭素価格10,000円)

### 【購入電力の排出係数の改善】

(A社) 電力からの排出割合が約47.6%であり、購入電力の電力係数の改善のみで、5,000円の時に約9%、10,000円の時に約11%のCO<sub>2</sub>削減につながり、その分の炭素価格の負担が軽減される。

(B社) 電力からの排出割合が約74.1%と多く、購入電力の電力係数の改善のみで、5,000円の時に約14%、10,000円の時に約17.1%のCO<sub>2</sub>削減につながる。

比較的電力への依存度が高いため、その分排出係数の改善による負担軽減の効果が高いが、A社・B社共に営業利益あたりのCO<sub>2</sub>排出量が小さいため、営業利益への影響が大幅に改善されるまでには至っていない。

### 【原材料調達時及び販売時の価格転嫁率】

鉄鋼等の素材を提供するサプライヤーが、自社の炭素税負担を価格転嫁した場合を想定して分析した。本研究では、価格転嫁率を前述の鉄鋼業の分析時に使用したものと同様に、80%および100%としてシミュレーションを行った。

(A社) 製品の販売時に価格転嫁を行わない場合、サプライヤーの価格転嫁が80%とすると、炭素価格5,000円で営業利益は8.2%減、10,000円で15.9%減となった。サプライヤーが100%価格転嫁した場合でも、炭素価格5,000円で11.6%減、10,000円で22.5%減となり、炭素税導入前の営業利益の80%前後は確保できる可能性が高い。A社が販売価格に100%価格転嫁を行った時は、サプライヤーが100%価格転嫁した場合でも、炭素価格5,000円で5.7%増、10,000円で16.4%増となり、営業利益率も微増となる。これは、売価が上昇することによる売上高の上昇と、後述する低炭素商品・サービスの市場拡大によるものである。

(B社) 製品の販売時に価格転嫁を行わない時、サプライヤーの価格転嫁率が80%では、炭素価格5,000円で営業利益が43.2%減、10,000円の時は86.2%減となる。サプライヤーの価格転嫁が100%では、炭素価格5,000円で52.9%減、10,000円で105.6%減となり、赤字となる可能性もあることが分かる。B社はA社に比べて営業利益率が低いことから、コスト上昇への耐性が弱く影響がより大きく出る可能性が高い。B社が販売時に100%価格転嫁する場合、サプライヤーの価格転嫁率が100%では、炭素価格5,000円で2.3%減、10,000円で4.7%減となり、影響は大幅に改善されるもののA社のように炭素税導入前の水準を超えることはなかった。B社は市場に投入できる低炭素商品がないことで売上高を押し上げる要因が不足しているも原因の一つである。

### 【低炭素市場の拡大】

2015年現在、新車販売台数のうち26.6%が次世代自動車（ハイブリッド、EV、PHV、FCV、CDV）であった。経済産業省では2016年3月に「EV・PHVロードマップ」を公表し、2030年には50~70%

（うちEV,PHVは20~30%）とすることを目標としている（経済産業省 2016）。次世代自動車は、近年では欧米での燃費規制等によって、国外でのマーケット拡大も見込まれる。B社は現在、次世代自動車にあたる製品の販売を行っていないため、A社のみを対象とした（表4.3.23）。

税率5,000円及び10,000円の時、それぞれ低炭素商品がある場合とない場合を比較した。低炭素商品がある場合は、営業利益が増加し炭素税によるコスト負担を相殺していることが分かる。10,000円の場合は、営業利益率が10.1%となり、炭素税導入前の9.5%を上回る結果となった。

表4.3.23 低炭素市場拡大の影響シミュレーション結果（輸送用機械器具製造業 A社）

炭素税率		5,000円		10,000円	
条件		値 (%)			
購入電力の排出係数改善		-18.9		-23.1	
低炭素商品の市場拡大率		33.9		70.9	
原材料調達時の価格転嫁率		100			
販売時の価格転嫁率		100			
低炭素商品		なし		あり	
営業利益率		9.3	9.6	9.1	10.1
営業利益の変化率		-0.7	5.7	-1.4	16.4
寄与率	原材料/仕入費用増加	-16.6	-16.6	-33.2	-33.2
	エネルギー費用増加	-1.3	-1.3	-2.6	-2.6
	販売価格上昇による売上高増加	18.0	18.0	35.8	35.8
	販売数量減少	-3.7	-3.7	-7.5	-7.5
	低炭素商品売上高増加	0.0	25.4	0.0	71.1
	売上変動によるコスト調整	3.0	-16.0	6.1	-47.2

（出典）筆者作成

### 【考察】

同じ業種、業態の企業であっても、営業利益率の違いによって炭素税の影響度に相違があり、商材によっては売上拡大につながる事が示された。輸送用機械器具製造業は、営業利益及び売上高あたりのCO<sub>2</sub>排出量が小さく、購入電力の排出係数低減によって炭素税負担が軽減されても、エネルギー購入費用への影響は小さい。相対的にはエネルギーより原材料コスト上昇の影響の方が大きいと考えられる。また、炭素税によって需要が伸びると考えられる次世代自動車は、既に市場に投入できる製品を持っている企業が、今後のマーケット拡大の恩恵を受けて炭素税等の影響をある程度相殺できる一方、製品化が遅れている企業は、炭素税導入によって競争力がさらに低下する恐れがある。

### ④サービス業（小売業）

小売業には、スーパーマーケットやコンビニエンスストアに代表される最終消費者への販売を担う小売企業とメーカーと小売を仲介する卸売業の企業が含まれている。業種は少数の大手と、大多数の中小企業から成り、事業所数で98.2%、年間商品販売額では70.2%を中小企業が占めている<sup>31</sup>。平均的な営業利益率は、他業種に比べ低い傾向があり1.4%にとどまっている。

小売業は2014年に、エネルギーの使用から約52百万t-CO<sub>2</sub>を排出しており、日本のCO<sub>2</sub>排出総量の4.1%程度を占めている。1990年以降増加の一途をたどり、2014年には1990年の2倍以上の排出量となった。

2014年の小売業の営業利益あたりのCO<sub>2</sub>排出量は、6.73t-CO<sub>2</sub>/百万円（全産業（金融保険業を除く）18.88t-CO<sub>2</sub>/百万円）、売上高あたりのCO<sub>2</sub>排出量は0.10t-CO<sub>2</sub>/百万円（全産業0.70t-CO<sub>2</sub>/百万円）となっており、炭素税の営業利益への影響は比較的小さいと考えられる。また、照明や冷蔵・冷凍機器を中心として、電力への依存度が高いことも業種の特徴として挙げられる。

<sup>31</sup> 一般財団法人商工総合研究所「中小卸小売業の現状-商業統計調査を中心とした分析-」  
<http://www.shokosoken.or.jp/chousa/youshi/28nen/28-1.pdf>

本研究では小売業の企業の中から、環境情報等が整っている大手企業2社をサンプルとして抽出して分析を行った（表4.3.24-26）。

表4.3.24 分析対象企業の属性（小売業）

	A社	B社
営業利益率（%）	2.2程度	5.8程度
営業利益あたりのCO <sub>2</sub> 排出量（t-CO <sub>2</sub> /百万円）	6.3	9.8
電力からのCO <sub>2</sub> 排出の比率（%）	91.3	97.0

表4.3.25 分析パターン及び結果（小売業 炭素価格5,000円）

分析パターン	I		II		III		
条件	値（%）						
購入電力の排出係数改善	-18.9						
原材料調達時の価格転嫁率	0		100				
販売時の価格転嫁率	0					100	
結果	A社	B社	A社	B社	A社	B社	
CO <sub>2</sub> 排出量の変化	-17.3	-18.3	-17.3	-18.3	-17.3	-18.3	
営業利益率	2.1	5.6	1.5	5.0	2.1	5.7	
営業利益の変化率	-2.3	-3.9	-32.0	-14.5	-4.6	-2.2	
寄与率	原材料/仕入費用増加	0.0	0.0	-29.7	-10.6	-29.7	-10.6
	エネルギー費用増加	-2.3	-3.9	-2.3	-3.9	-2.3	-3.9
	販売価格上昇による売上高増加	0.0	0.0	0.0	0.0	32.1	14.5
	販売数量減少	0.0	0.0	0.0	0.0	-14.0	-6.6
	低炭素商品売上高増加	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	売上変動によるコスト調整	0.0	0.0	0.0	0.0	9.3	4.3

（注）ハイライトしたケースは図4.3.26、図4.3.27に結果を示している。

（出典）筆者作成

表4.3.26 分析パターン及び結果（小売業 炭素価格10,000円）

分析パターン	I		II		III		
条件	値（%）						
購入電力の排出係数改善	-23.1						
原材料調達時の価格転嫁率	0		100				
販売時の価格転嫁率	0					100	
結果	A社	B社	A社	B社	A社	B社	
CO <sub>2</sub> 排出量の変化	-21.1	-22.4	-21.1	-22.4	-21.1	-22.4	
営業利益率	2.1	5.4	0.8	4.2	1.9	5.5	
営業利益の変化率	-4.6	-7.4	-64.1	-28.7	-9.3	-4.5	
寄与率	原材料/仕入費用増加	0.0	0.0	-59.5	-21.3	-59.5	-21.3
	エネルギー費用増加	-4.6	-7.4	-4.6	-7.4	-4.6	-7.4
	販売価格上昇による売上高増加	0.0	0.0	0.0	0.0	64.2	28.8
	販売数量減少	0.0	0.0	0.0	0.0	-28.1	-13.1
	低炭素商品売上高増加	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	売上変動によるコスト調整	0.0	0.0	0.0	0.0	18.8	8.5

（注）ハイライトしたケースは図4.3.28、図4.3.29に結果を示している。

（出典）筆者作成

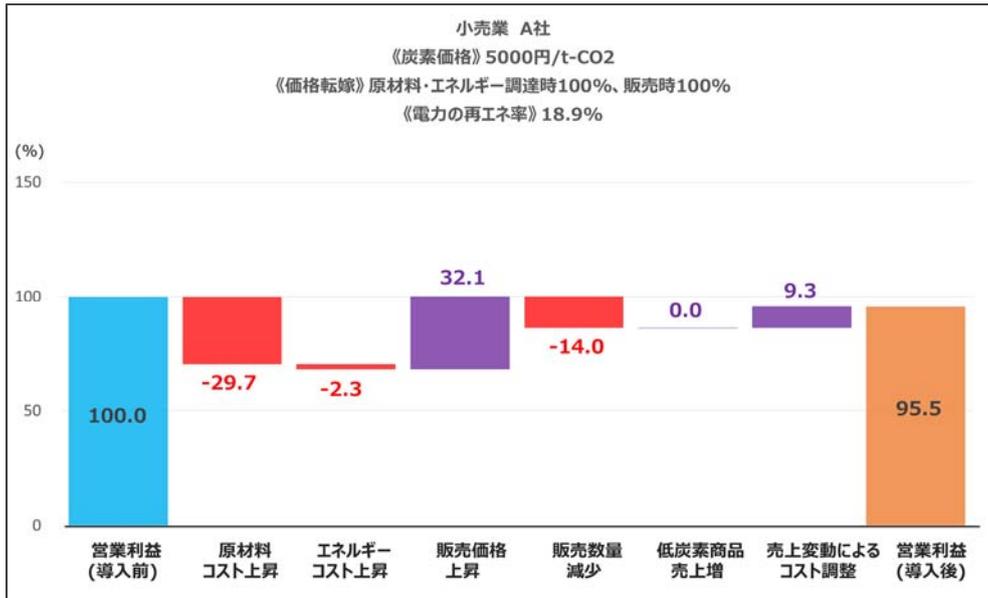


図4.3.26 シミュレーション結果 (小売業 A社 炭素価格5,000円)

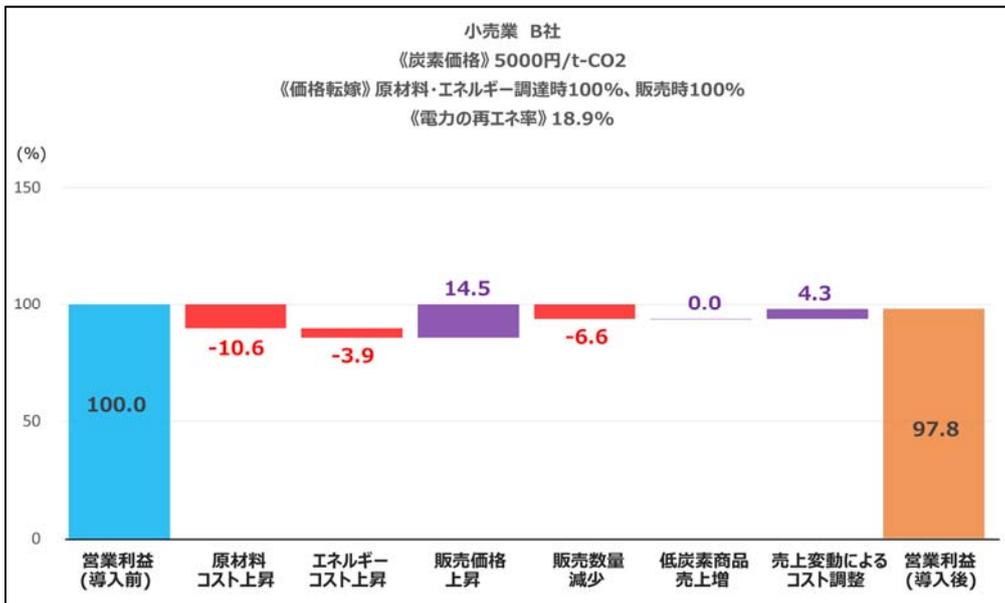


図4.3.27 シミュレーション結果 (小売業 B社 炭素価格5,000円)

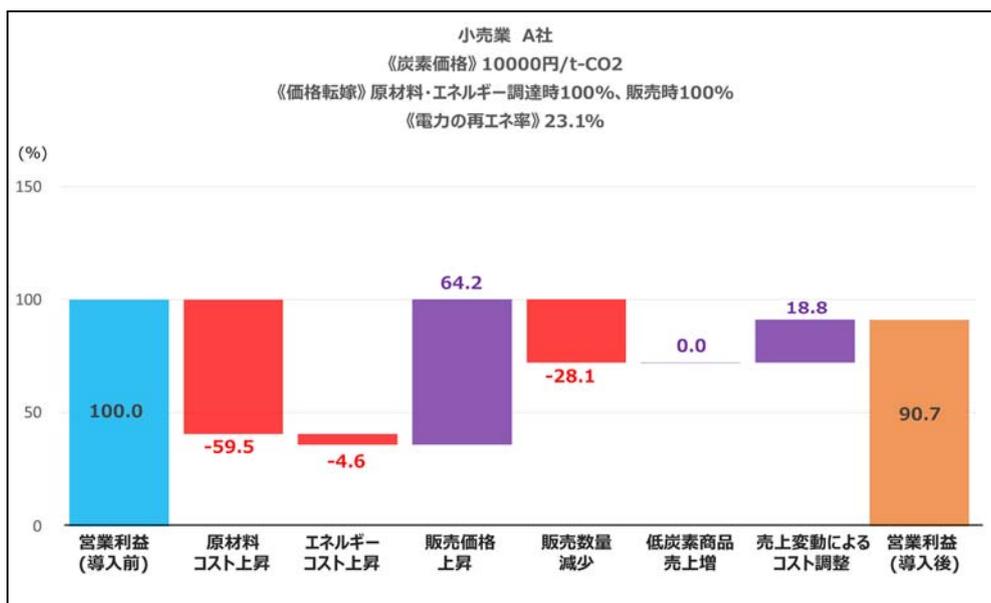


図4.3.28 シミュレーション結果 (小売業 A社 炭素価格10,000円)

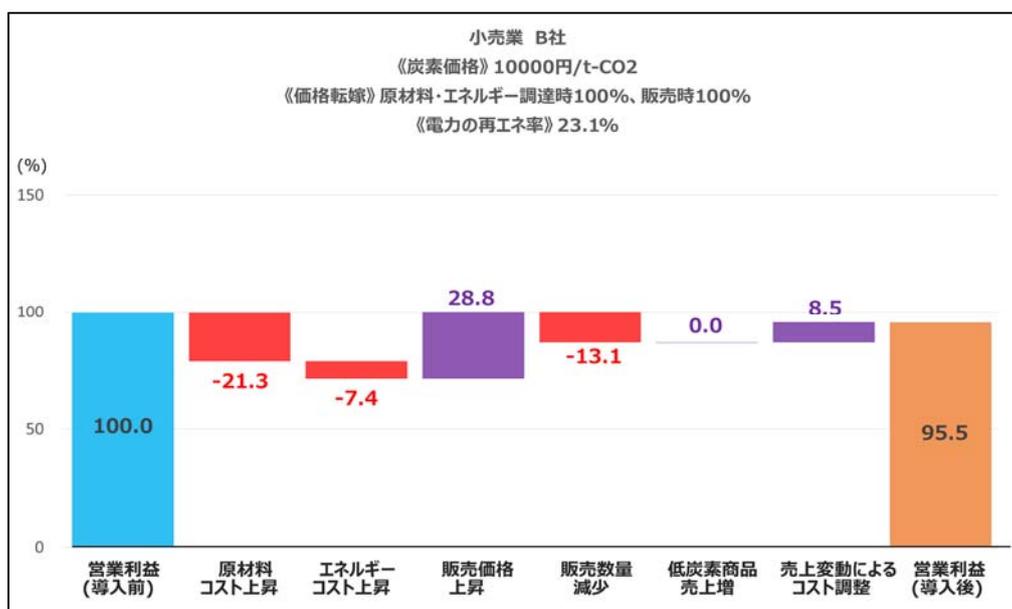


図4.3.29 シミュレーション結果 (小売業 B社 炭素価格10,000円)

### 【購入電力の排出係数の改善】

小売業の企業では、エネルギー使用のうちほとんどが、照明や空調、冷蔵・冷凍機器等の電力だと考えられ、今回分析対象の2社を見ても、GHG排出のうち90%以上が電力由来となっている。購入電力の排出原単位の軽減は、これら企業のCO<sub>2</sub>削減に大きな追い風となる可能性がある。

(A社) 電力からの排出割合が約91.3%であり、購入電力の電力係数の改善のみで、5,000円の時に約17.3%、10,000円の時に約21.1%のCO<sub>2</sub>削減につながると考えられる。

(B社) 電力からの排出割合が約97%であり、購入電力の電力係数の改善のみで、5,000円の時に約18.3%、10,000円の時に約22.4%のCO<sub>2</sub>削減につながると考えられる。

ただし、輸送用機械器具製造業同様、もともと営業利益に占めるエネルギー費用の割合が少ないため、営業利益の改善効果は薄いと考えられる。しかし、購入電力の排出係数の改善が将来的にさらに進むことで、炭素税の負担も軽減されることが期待される。

### 【炭素価格による仕入価格上昇と価格転嫁】

炭素税等が導入され、サプライチェーンの下流から炭素価格分が価格転嫁されると、最終的に製品の卸値にその価格が反映される。小売店では、卸値に自社のコストや利益を上乗せして販売を行うが、近隣の小売店との競争状況や消費者の低価格志向によって、価格転嫁が困難な状況もある。ここでは仮に、販売時に価格転嫁を行わない場合と100%価格転嫁する場合とに分けてシミュレーションを実施した。100%価格転嫁した場合、炭素価格負担を最終消費者が負担することとなる。

(A社) 仕入商品に対するサプライヤーの価格転嫁率を100%とすると、A社が販売時に価格転嫁を行わない場合では、炭素価格5,000円の時営業利益が32%減、10,000円の時は64.1%減となった。A社が販売価格に100%価格転嫁した場合は、炭素価格5,000円の時4.6%減、10,000円の時は9.3%減となる。価格転嫁を行ったことで販売価格が上昇するため、消費者の買い控えにより販売数が減少する影響で、炭素税賦課前の水準には戻らないと考えられる。

(B社) 仕入商品に対するサプライヤーの価格転嫁率を100%とすると、B社が販売時に価格転嫁を行わない場合では、炭素価格5,000円の時営業利益が14.5%減、10,000円の時は28.7%減となった。B社が100%価格転嫁した場合は、炭素価格5,000円の時2.2%減、10,000円の時は4.5%減に留まる。

### 【低炭素市場の拡大】

小売業では、プライベートブランドを除くと、基本的に自ら低炭素商品を開発・製造することではなく、低炭素商品・サービスの最終消費者への提供は、メーカーの発売する商品に頼らざるを得ない状況にある。炭素税の導入によって、購入者のGHG削減につながる商品・サービス等の市場が拡大すると、顧客のニーズに従うことによって、自ずと低炭素商品・サービスのラインナップが売れ筋として揃う可能性は想定される。

企業自身が戦略的に炭素税の負担を軽減しようとした場合、製品メーカーに商品の低炭素化の要求を行うなどグリーン調達を徹底する必要がある。以前、ウォールマートが販売を行う商品のメーカー/サプライヤーに環境情報の提供を求めて注目を浴びたが、小売企業自らが率先して低炭素商品を選別し販売することにより、脱炭素化を促進する流れを生み出すことが可能になる。

## 【考察】

小売業においても、各社の営業利益率に差があり、炭素税の影響にも反映されていることが分かる。エネルギーはほとんどを電力で賄っているが、仕入価格や価格転嫁の影響のほうが相対的に大きくなっている。小売業は中小企業が大部分を占め、営業利益率が平均的に低い。また、消費者の低価格志向などによって、周辺店舗と1円単位の価格競争が行われる場合もあり、価格転嫁が困難な状況も考えられることから、業種全体への影響をさらに幅広く分析する必要がある。

## ⑤小括

本研究では、企業個社における営業利益に対して炭素税の与える影響を分析した。その結果、影響については業種ごとに全体的な傾向はあるものの、同じ業種内であっても企業個社の営業利益率やエネルギー集約度、さらには省エネ製品などの商材の有無により、個社ごとに受ける影響は異なることが明らかになった。

高額な炭素税により多大な影響を受けると考えられている鉄鋼業においては、高炉メーカーでは企業の存続を左右しかねないほどの影響を受ける反面、電炉メーカーは営業利益がプラスを維持でき、そこまで深刻な影響とはならない可能性が高い。

一方、鉄鋼業に比べ影響が小さいと考えられる輸送用機械器具製造業や小売業においても、営業利益率が低い企業にとっては赤字転落の可能性を秘めていることが示された。

炭素税収の使途として法人税の減税が一つの選択肢となっているが、赤字企業には課税されない法人税では赤字企業は減税による便益を受けることができないため、法人税の累進性を弱め、黒字企業との間で新たな負担格差を生じうるという問題がある。仮に炭素税が高率であるために赤字企業が増加するような場合には、かかる問題は一層深刻となろう。

企業は炭素税によるコスト上昇分を価格に転嫁することができれば、炭素税による自社への負担を軽減することができる。仮に販売される製品に関わる全ての企業が、炭素税コストの100%を価格転嫁すれば、製品の製造・流通過程におけるCO<sub>2</sub>排出が少ないほど販売価格が安価となるため、最終消費者の購買行動が経済合理的であるかぎり、自ずと低炭素化された商品が選別されていくことが理論的には期待される。しかし、多くの業界においては価格転嫁が非現実的であるという意見もある。その場合、企業内部で炭素税負担を消化すべく営業利益などが減少することとなり、中小企業を中心とする財務基盤が脆弱な企業の存続に大きな影響を与える可能性がある。炭素税の導入の目的は、汚染者負担の原則に基づき外部コストを内部化することにある。炭素税の制度設計においては、具体的な場面においてCO<sub>2</sub>排出コストを最終的に誰が負担すべきなのかを明らかにする必要があるが、仮に最終消費者がCO<sub>2</sub>排出コストを負担すべきであれば、企業が最終消費者に対し価格転嫁しやすい仕組みを必要に応じて整えていくなどの配慮が不可欠である。一方、十分な価格転嫁が可能であれば企業は炭素税の負担を回避することが可能になるので、同企業に対する炭素税の減免措置は考慮する必要がないと考える。

本年度使用した企業会計モデルでは、「低炭素製品の市場拡大率」「原材料/仕入費用の価格上昇率」、「エネルギー価格弾力性」、「販売商品の価格弾力性」などのパラメータに、文献等を参考にして過去の値を使用し、シミュレーションを行っている。そのため、企業会計モデルの精度向上のため、来年度以降は、AIMモデルやE3MEモデル等とのリンケージを考慮し、本研究で想定されるマク

口経済状況の反映を試みる必要があると考える。

#### 4.3.6 結論と今後の課題

EU先進事例にみる制度設計の検討では、ドイツのエコロジー税制改革（ETR）導入後においても、一部導入前の議論が引き続いているなど世論の動揺は収まっておらず、それが2度の法改正による激変緩和措置の内容に大きく影響を与えていたことが明らかになった。また、ETRは二重の配当として失業問題をも目的とするものであったが、地球環境問題よりも切迫感がある失業問題の方がより強く注目されるようになり、最後の改正にあたる2003年改正では、財源調達の必要性を背景として激変緩和措置が軽減されたようである。もっとも、激変緩和措置の軽減は実効炭素税率を上げる効果があり、GHG排出削減にも効果があるはずであるが、背景となる目的が二重の配当のうちいずれの効果を重視するのかによってGHG削減効果にも影響を与えるかについては、今後の検討が必要である。

EU先進事例にみる法的問題の検討では、ドイツおよびフランスの憲法判断事例によれば、炭素課税ではなく激変緩和措置が法的リスクを有することが明らかになった。いずれの国も平等原則に関して日本と同様の判断枠組みを持つと考えられることから、日本の司法判断における良き前例となり、日本における炭素税の法的リスクを考える指針になりうると考える。

EUにおけるカーボンプライシング政策効果の定量分析では、欧州におけるカーボンプライシングの効果事を事後的に検証した調査・研究では、炭素税およびETSの単独の効果としてそれらと因果関係のあるGHG排出削減が起きていることを明らかにした文献は少なかった。しかし、それは現行の炭素税が過剰な激変緩和措置を伴っていることによりGHG削減効果を減殺していることなどが原因であると考えられる。また、ETSについても政策効率の問題はさておき、GHGの追加的な削減効果を示した研究が多かった。

ステークホルダー（産業／家庭部門）への多面的影響の検討では、ドイツにおいてETRによる追加的な税収を社会保険料への還元していることが、社会保険料の負担軽減で便益を享受できない業態（非労働集約型または、かつエネルギー集約型産業）、業種（農林水産業など）に対し新たな不公平を生じさせていることが明らかになった。これは、受益の公平性の問題として、激変緩和措置と同様に日本においても考慮すべき問題であると考えられる。また、産業部門に対する激変緩和措置が過剰であり、一部業種には省エネインセンティブが働かないのみならず、還流による便益が炭素税負担よりも大きくなってしまいう現象が確認できた。たしかに、一部企業においてはこれまで培われてきた省エネ努力の成果である可能性も否定できず、一概にタナボタ利益とは言えないかもしれないが、これでは更なる省エネ活動に対するインセンティブを削ぐ結果になっており、省エネ活動は継続的に促進させるべきものであるという観点からは妥当ではなく、激変緩和措置の制度設計の問題といえるだろう。

さらに、日本の個社レベルにおいて炭素税導入の営業利益率に対する影響を試算したところ、製造業における同じ業種内であっても、製造過程におけるエネルギー集約度や低燃費商材の有無などについて異なる個社間においては負担に顕著な差が確認された。これは、同じ業種単位で影響の大きい脆弱な企業を基準に一律に激変緩和措置を導入してしまうと、それ以外の企業にタナボタ利益を発生しかねないといえる。しかし、このような個社レベルでの負担格差については、省エネ・低炭素に対する個社レベルでの経営努力の成果の違いによる場合もあり、一概にタナボタ利益であると判断し負担格差を解消しようとするのが常に妥当であるわけではない。そこで、同一業種内部での負担格差に

ついて、どのような場合にそれを解消すべくより詳細に対応すべきか、一律の対応でよいかは今後の検討が必要であると考えられる。

ここでは試論として、たとえば製造業の場合、製造業に対する炭素税の影響は、大きく分けて、①生産工程にかかる課税（化石）燃料消費量の大小、②商材の省エネ化（使用段階における低炭素化）の大小、という2つの要素が大きく関わっているといえる。

①については、省エネ設備への投資の大小の他に、鉄鋼業における高炉・電炉のような業態の違いによる違いも大きい。このうち、省エネ設備への投資については、特に大企業であれば自主行動計画などの取組により、個社間では大きな差はあまりないと考えられるものの、業態の違いについては前述の鉄鋼業の分析でみたとおりの大きな違いが生じることもあるが、業態とは当該企業の本質的な生産基盤に関わるものであり、容易に転換が図られるようなものではないことが多い。よって、業態については炭素税の導入により低炭素化が進むことは期待できないため、当該企業の生産基盤を一定程度維持させるためにも、炭素税による影響を緩和する措置が必要であり、特別の扱いをすることが合理的である。

しかし、②については、前述の輸送用機械器具製造業の分析でみたとおりの一定程度の違いが生じるものの、①の業態の違いによるものとは異なり、個社ごとの商品開発戦略といった企業の経営方針に基づくものであり、代替手段が用意されているものである。

従って、今後の研究に委ねる点が多いものの、特定企業に対し激変緩和措置の検討が必要な場合であっても、当該業種の個社レベルで負担に格差が見られ、その格差の原因が、たとえば製造業における業態の違いのような企業にとって容易に代替手段がとれない要素に基づく場合については、同一業態のグループや個社レベルを細かく個別対応をすべきであるが、それ以外については、原則として一律に扱うべきとも考えられる。

以上を通じ、税収中立を前提とする税収の還流方法や激変緩和措置の制度設計の問題が明らかになり、激変緩和措置を検討するのであれば細かい業種・業態までも考慮した制度設計でなければならず、救済すべき企業グループまたは個社の状況により柔軟に対応し多様な削減オプションを考慮できるGHG削減協定なども有効な方策であることが示唆された。

## 参考文献

Andersson, M., and Lovin, I. 2015, Sweden: Decoupling GDP growth from CO<sub>2</sub> emissions is possible, Worldbank, 22 May, 2015 (available at: [http://blogs.worldbank.org/climatechange/sweden-decoupling-gdp-growth-CO<sub>2</sub>-emissions-possible](http://blogs.worldbank.org/climatechange/sweden-decoupling-gdp-growth-CO2-emissions-possible))

Authors' calculation Government of France, Finance Bill 2014, accessed January 21, 2014, <http://www.assemblee-nationale.fr/14/projets/pl1395.asp>.

Bach, Stefan (2005), Be- und Entlastungswirkungen der Ökologischen, Steuerreform nach Produktionsbereichen, Band I des Endberichts für das Projekt: "Quantifizierung der Effekte der Ökologischen Steuerreform auf Umwelt, Beschäftigung und Innovation"

Bach, Stefan (2005), Zeitschrift fUr Umweltpolitik & Umweltrecht 1 /2007

- Bach, Stefan (2009), Zehn Jahre ökologische Steuerreform. Finanzpolitisch erfolgreich, Klimapolitisch halbherzig, DIW- Wochenbericht, Nr. 14/2009
- Carbon Pulse (internet media), 2016 April. 'EU ETS emissions down 0.5% in 2015 -preliminary data', April, 12016 (available at: <http://carbon-pulse.com/17826/>)
- Department of Energy and Climate Change. 2013, 'Climate change levy' ([http://customs.hmrc.gov.uk/channelsPortalWebApp/channelsPortalWebApp.portal?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=pageExcise\\_InfoGuides&propertyType=document&id=HMCE\\_CL\\_001174](http://customs.hmrc.gov.uk/channelsPortalWebApp/channelsPortalWebApp.portal?_nfpb=true&_pageLabel=pageExcise_InfoGuides&propertyType=document&id=HMCE_CL_001174))
- Ecologic, Effects of Germany's Ecological Tax Reforms, <http://ecologic.eu/1156>
- European Commission web site, [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013\\_en](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/pre2013_en)
- European Environment Agency (EEA), 2013. Trends and projections in Europe 2013. EEA Report.No10/2013
- European Environment Agency (EEA), 2015. Trends and projections in the EU ETS in 2015, EEA Technical report, No 14.2015
- Factsheet "The EU ETS is delivering emission cuts"  
([http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/factsheet\\_ets\\_emissions\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/factsheet_ets_emissions_en.pdf))
- Green Budget Germany, 2005. Germany's Ecotax Referom 1999-2003: Implementation, Impact, Future Development, Applied Environmental Economics Conference, March2005 in London UK)
- IFS (The Institute for Fiscal Studies), 2013. Energy use policies and carbon pricing in the UK, IFS Report R84
- International Energy Agency (IEA) (2015), ENERGY PRICES AND TAXES QUARTERLY STATISTICS FOURTH QUARTER 2015
- International Monetary Fund (available at: <http://knoema.com/IMFWEO2016Apr/imf-world-economic-outlook-weo-april-2016>)
- Jan Abrell, Anta Ndoye Faye, Georg Zachmann, 2011. Assessing the impact of the EU ETS using firm level data. Bruegel working paper, August, 2011
- Knigge, Görlach (2005) Effects of Germany's Ecological Tax Reforms on the Environment, Employment and Technological Innovation, Summary of the Final Report of the Project: „Quantifizierung der Effekte der Ökologischen Steuerreform auf Umwelt, Beschäftigung und Innovation“, Research Project commissioned by the German Federal Environmental Agency (UBA)
- Kraemer, R.A., Knigge, M., 2004. Consequences of Germany's Ecological Tax Reforms, 16 November 2004, <http://ecologic.eu/9895>
- Martin, R. and Wagner U. J. (2009), 'Climate change policy and innovation', Centre for Economic Performance ([http://gcoe.ier.hitu.ac.jp/CAED/papers/id115\\_Martin\\_Wagner.pdf](http://gcoe.ier.hitu.ac.jp/CAED/papers/id115_Martin_Wagner.pdf)).

- Martin, R., de Preux, L. B. and Wagner, U. J. (2011), 'The impacts of the Climate Change Levy on manufacturing: evidence from microdata', National Bureau of Economic Research Working Paper Series, 17446 (<http://ssrn.com/abstract=1933049>).
- Mideksa, Torben K., and Steffen Kallbekken. "The Environmental Effectiveness of Carbon Taxes: Empirical Evidence from the Norwegian Carbon Tax."
- Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy, France, Taxation of Energy Products Applicable in 2014, accessed January 21, 2014, <http://www.developpement-durable.gouv.fr/La-fiscalite-des-produits,11221.html>
- Recited Anderson, B. and C. Di Maria, 2011. Abatement and allocation in the pilot phase of the EU ETS, *Environmental & Resource Economics* 48 [1], 83-103  
(<http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2012/10379a09.pdf>)
- Parliament of Australia, 2009. Emissions trading has it worked?, 17 September 2009 ([http://www.aph.gov.au/About\\_Parliament/Parliamentary\\_Departments/Parliamentary\\_Library/pubs/BN/0910/EmissionsTrading#\\_ftn38](http://www.aph.gov.au/About_Parliament/Parliamentary_Departments/Parliamentary_Library/pubs/BN/0910/EmissionsTrading#_ftn38))
- S&P Global Platts, 19 Dec 2013, France adopts 2014 budget; carbon tax on fossil fuels, (available at: <http://www.platts.com/latest-news/electric-power/london/france-adopts-2014-budget-carbon-tax-on-fossil-26563408>)
- Statistisches Bundesamt (2015a), *Umweltnutzung und Wirtschaft: Tabellen zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Teil 5: Energie*, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2015b), *Wirtschaftsrechnungen, Einkommens- und Verbrauchsstichprobe Einnahmen und Ausgaben privater Haushalte 2013*. Wiesbaden, Statistisches Bundesamt.
- Statistisches Bundesamt (2016), *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2 - 2012 (Revision 2014)*, Wiesbaden.
- Statistisches Bundesamt (2008), *Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen, Input-Output-Rechnung, Fachserie 18 Reihe 2 - 2003 (Revision 2005)*, Wiesbaden.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2016), *Arbeitnehmerentgelt, Bruttolöhne und -gehälter in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland 1991 bis 2015, Vorabversion zu Reihe 1, Band 2*
- World Bank (2016) *State and Trends of Carbon Pricing 2016*. Washington, DC: World Bank.
- 芦部信喜 (2006) 「憲法学Ⅲ 人権各論(1) 増補版」有斐閣
- 飯野靖四 (2012) 「スウェーデンの 1990 年代の税制改革」帝京経済学研究= The teikyo University economic review, 45(2), 169-193.
- 飯野靖四 (2011) 「スウェーデンの 21 世紀の税制改革 (下和田功教授・河野惟隆教授・吉澤正教授・源河朝典教授・荒井邦壽教授・赤川元章教授・堀口正明准教授 退職記念号)」帝京経済学研

- 究, 45(1), 183-197.
- 一般社団法人日本鉄鋼連盟 (2016) 「【改訂版】worldsteel鉄鉄・粗鋼年間生産量・時系列表2006~2015」  
[http://www.jisf.or.jp/data/iisi/documents/summary\\_2015CY\\_R3.pdf](http://www.jisf.or.jp/data/iisi/documents/summary_2015CY_R3.pdf) (2017年2月7日アクセス)
- 伊藤嘉規 (1998) 「租税法の違憲審査基準: ドイツの議論を参考にしての一考察」 六甲台論集. 法学政治学篇 45.1 (1998): 61-82.
- 江原勝行 (2004) 「フランスの環境憲章制定をめぐる憲法改正について—環境権と集団の人権享有主体性との関連に関する一考察—」
- 糠塚康江 (1999) 「フランス社会と平等原則」 日仏法学 22 (1999): 67-105.
- 金子宏 (2016) 「租税法 第21版」(法律学講座双書) 弘文堂
- 金子宏 (2011) 「21世紀を支える税制の論理〈第1巻〉—租税構造の理論と課題—」 税務経理協会
- 金子宏 (2010) 「租税法の発展」 有斐閣
- 環境産業市場規模検討会 (2016) 「平成27年度環境産業の市場規模推計等委託業務 環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書」
- 経済産業省 (2015) 「鉄鋼業の現状と課題 (高炉を中心に)」  
[http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/sansei/kaseguchikara/pdf/010\\_s03\\_02\\_03\\_01.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/sansei/kaseguchikara/pdf/010_s03_02_03_01.pdf) (2017年2月7日アクセス)
- 経済産業省 (2016) 「EV・PHVロードマップ検討会 報告書」 (EV・PHVロードマップ検討会)  
<http://www.meti.go.jp/press/2015/03/20160323002/20160323002-3.pdf> (2017年2月7日アクセス)
- 国立環境研究所 (2016) 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ (1990~2014年度) 確報値」 (2016年4月15日)
- 齋藤純子 (2011) 「最低生活水準とは何か--ドイツの場合」 レファレンス 61.9 (2011): 117-139.
- 佐藤一光 (2016) 「環境税の日独比較 財政学から見た租税構造と導入過程」 慶應義塾大学出版会
- 財務省 法人企業統計調査 [時系列データ] 金融業、保険業以外の業種 (原数値) [http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020101.do?\\_toGL08020101\\_&tstatCode=000001047744&requestSender=dsearch](http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020101.do?_toGL08020101_&tstatCode=000001047744&requestSender=dsearch)  
(2017年2月7日アクセス)
- 政策投資銀行 (2006) 「原油価格の動向と日本経済に与える影響」
- 関野満夫 (2014) 「現代ドイツ税制改革論」 税務経理協会
- 辻村みよ子 (2002) 「フランスの憲法判例」 信山社
- 辻村みよ子 (2012) 「フランス憲法入門」 三省堂
- 多田一路 (2002) 「平等原則と違憲審査—職権課税判決」 (フランスの憲法判例) 信山社
- 手塚貴大 (2013) 「租税政策の形成と租税立法—ドイツ租税法学に見る租税政策論」 信山社

中東雅樹（2015）「ドイツにおける道路政策と都市政策の現状に関する調査（平成 27 年度海外行政実態調査報告書）」会計検査院調査課

中野・鈴木・鷺津（2008）「消費者行動変化の環境影響に関する考察：AIDS需要関数と産業連関的環境家計簿を用いた分析」

橋本（2011） 租税判例百選 第5版

三菱化学テクノロジーサーチ（2014）「平成 2 5 年度製造基盤技術実態等調査」報告書概要版  
<https://unit.aist.go.jp/rpd-mc/ncf/METI/3.houkokushogaiyo.pdf> （2017年2月7日アクセス）

## 4.4 マクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

### 4.4.1 はじめに

本分析の目的は、2015年12月のパリ気候変動会議（COP21）の約束草案（NDC）で日本が掲げた「2030年温室効果ガス排出削減目標」の達成に必要な炭素価格（炭素税率として）を、複数の原発シェア・シナリオに基づいて導き出すことである。さらに本分析では、これらの炭素税率が経済に及ぼす影響も推定している。本分析はまた、日本政府が炭素税収入を様々な目的に活用できる方法も検証している。「税込還元方式」に関しては、GDP項目、雇用、貿易その他指標を考慮した。以上の分析では、「E3ME(Energy-Economy-Environment Macro-Econometric model)」と呼ばれるマクロ計量経済モデルを採用した。

2011年の福島第一原発事故を受けて、日本では低炭素戦略の一環として2030年の電源ミックス計画に原子力発電の割合を20~22%設定したことについて疑問の声も上がっていた。そこで本分析は、原発シェアを外生変数とみなし、3つのシナリオ（総発電量の20%、10%、0%）に基づいて日本のNDC目標を検証している。

本節では以下、4.4.2でE3MEモデルを簡単に紹介し、4.4.3でベースラインシナリオと12の政策シナリオについて説明する。同シナリオでは、それぞれ想定された原発シェアに基づいてNDC目標達成に必要な炭素価格が推定されている。4.4.4では、炭素価格ならびに様々な経済的影響に関する分析結果を提示する。4.4.5では、得られた知見を総括し、結論を述べる。

### 4.4.2 E3ME モデルの概要

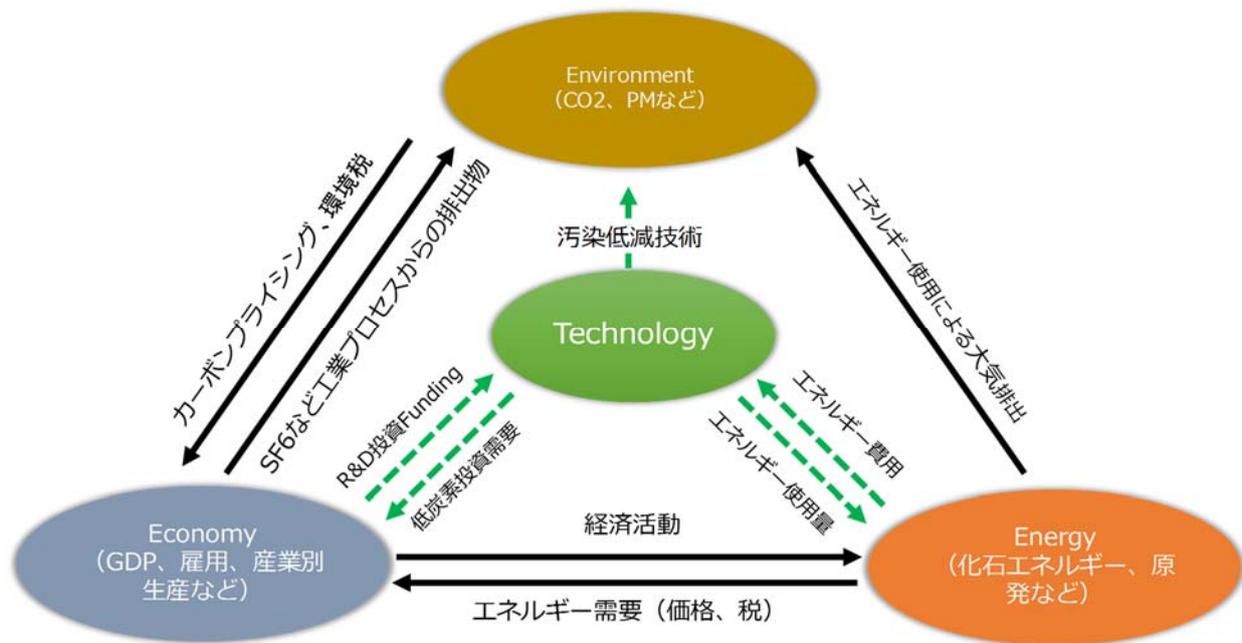
E3MEは、世界の経済、エネルギー・システム、環境を統合したコンピューターベースのモデルである。欧州委員会の研究枠組み計画を通じて開発され、現在ヨーロッパだけでなく世界中で政策評価や将来予測、研究などの目的に広く用いられている。E3MEグローバル版は、世界を59の地域に分類し、全てのG20参加国およびEU加盟国を明示的に含めている。近年、東アジアや東南アジア地域を対象を広げたモデルも開発されており、日本、中国、韓国、台湾、インドネシアが明示的に含まれ、その他のASEAN諸国が1つのグループに分類されている。

E3MEの構造は国民所得計算方式に基づき、さらにエネルギー需要および環境排出量とリンクさせている。労働市場も詳細にカバーし、自発的失業と非自発的失業の両方を含めている。全部で33の計量経済学的推定式があり、GDPの構成要素（消費、投資、国際貿易）、価格、エネルギー需要、主要鉱物資源需要も含まれている。各推定式は国別・部門別に分けられている。

E3MEは1970年から2014年までの時系列データベースで、モデル予測は2050年まで1年ごとに行うことができる。ヨーロッパ以外の主なデータソースは、国連、OECD、世界銀行、IMF、ILOおよび各国の統計で、データ間のギャップは専用のソフトウェアアルゴリズムを用いて推定している。

図4.4.1は、エネルギー、環境、経済というこのモデルの3つの構成要素（モジュール）の相互関係を示している。各ボックスが構成要素で、データセットは計算公準に適合するようにそれぞれ統計局によって構成されている。モデリングフレームワークの外で決まる外生要因は、各構成要素のインプットとしてチャートの外側に示している。最終エネルギー需要の推定式は計量経済学的な性質を持ち、エネルギー需要は経済活動率、相対価格および技術によって決定される。

各部門の最終エネルギー需要合計は、一連の計量経済学的推定式を用いて12種類の燃料に分類し、CO<sub>2</sub>排出量は、燃料消費量に対する標準的な固定的係数を用いて推定している。



出典: www.e3me.com

図 4.4.1 E3ME モデルの基本構造

E3ME最新版は、FTT (Future Technology Transition) (Mercure 2012) を導入して発電部門を発電技術別に詳細化している。FTTは、24の発電技術(在来型、再生可能の両方を含む)を対象とし、資本コストや燃料費等を網羅した各技術の「均等化」コストを推定している。資本コストの推計には学習率を組み込んでいるが、費用-供給曲線は供給の潜在的制約を推定する目的で利用されている。

FTTは、標準的なエネルギーシステムモデルと異なり、システムの最適化を試みていない。進化論に基づいた技術普及モデルで、市場シェアや既存技術からの移転の容易さに従って各技術を捉えると共に、グリッドの安定性を損なう間欠性再生可能エネルギーが大きなシェアを占めるのを防ぐための制約も組み込まれている。このモデルの特徴は、経路依存性や潜在的な「ロックイン」効果を取り入れていることで、例えば、過去に得られた結果では、石炭から再生可能エネルギーへの橋渡し役として天然ガスCCGTを中期的エネルギーに位置づけていた。

E3MEにはFTTモデルが完全に組み込まれており、E3MEで電力需要をインプットすると、FTTによって燃料需要、投資、電力コストがアウトプットとして示される。従ってFTTは同モデルの重要な要素であり、Mercure (2012) に詳細が記されている。

E3MEは、応用一般均衡(CGE)モデルとよく比較される。両者のモデリングアプローチは多くの点でよく似ており、いずれも同じような問いへの回答に使用され、同じようなインプットとアウトプットが用いられている。しかし理論面で根本的な違いがある。典型的なCGEフレームワークは最適行動が前提で、供給側の制約によってアウトプットが決まり、余剰が全くない形で価格が調整される。一方E3MEは、ポスト・ケインジアン枠組みでアウトプットが導き出され、余剰が認められている。さ

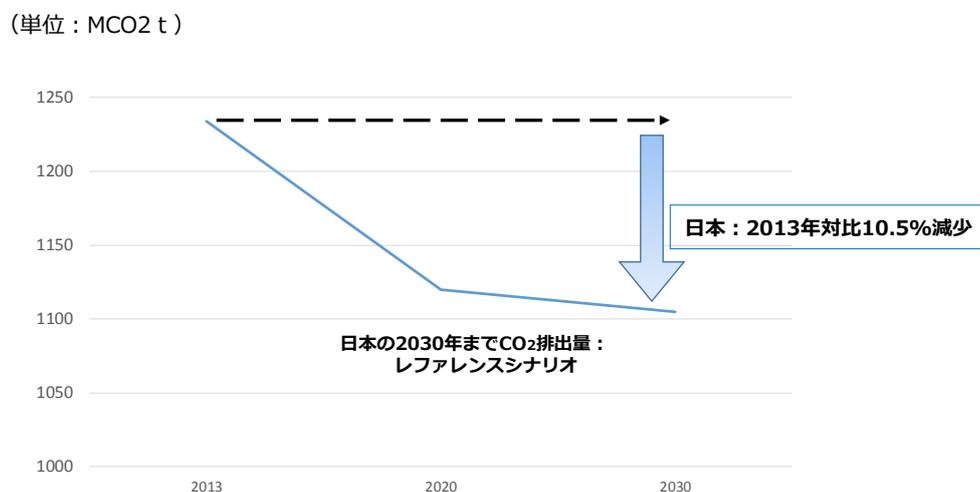
らにE3MEは需要主導型で、価格が常に市場の均衡水準に調整されることを前提としていない。Jansen and Klaassen (2000) およびPollitt et al. (2015) は、気候政策の観点から両者のモデリングアプローチの相違について考察している。これらの違いは実用面で重要な意味を持ち、E3MEの場合、経済的余剰能力を活用できれば、規制その他政策によって経済産出量が増加する可能性がある。

E3MEは計量経済学的モデルであるため、実証的基盤を重視している。また、エラー訂正システムを採用し、短期的動態（または移行）の結果から長期傾向へと発展させている。短期・中期分析（例：2020年まで）や、モデル結果に標準的に含まれているリバウンド効果を考慮すると、動的な側面は非常に重要である。

E3MEはグローバルモデルだが、特に現在、東アジアの気候政策を評価するツールとして確立している。E3MEの過去の応用例には、日本の炭素税改革に関する評価（Lee et al, 2012）や、日本の将来の電源ミックスに関する評価（Pollitt et al, 2012）などがある。同モデルに関するさらなる情報およびその他関連する応用例は、Lee et al (2015) に記載されている<sup>32</sup>。

#### 4.4.3 ベースラインおよびシナリオの概要

日本のベースラインは、アジア／世界エネルギーアウトルック2015（日本エネルギー経済研究所（IEEJ）2016）のレファレンスケースを採用した。図4.4.2に示すように、IEEJのレファレンスケースでは、日本の2030年のCO<sub>2</sub>排出量は2013年比で10.5%減少している。E3MEモデルは、CO<sub>2</sub>排出量の傾向をモデルのベースラインと合致させるために、IEEJから得られるエネルギー需要の詳細な情報を活用した。

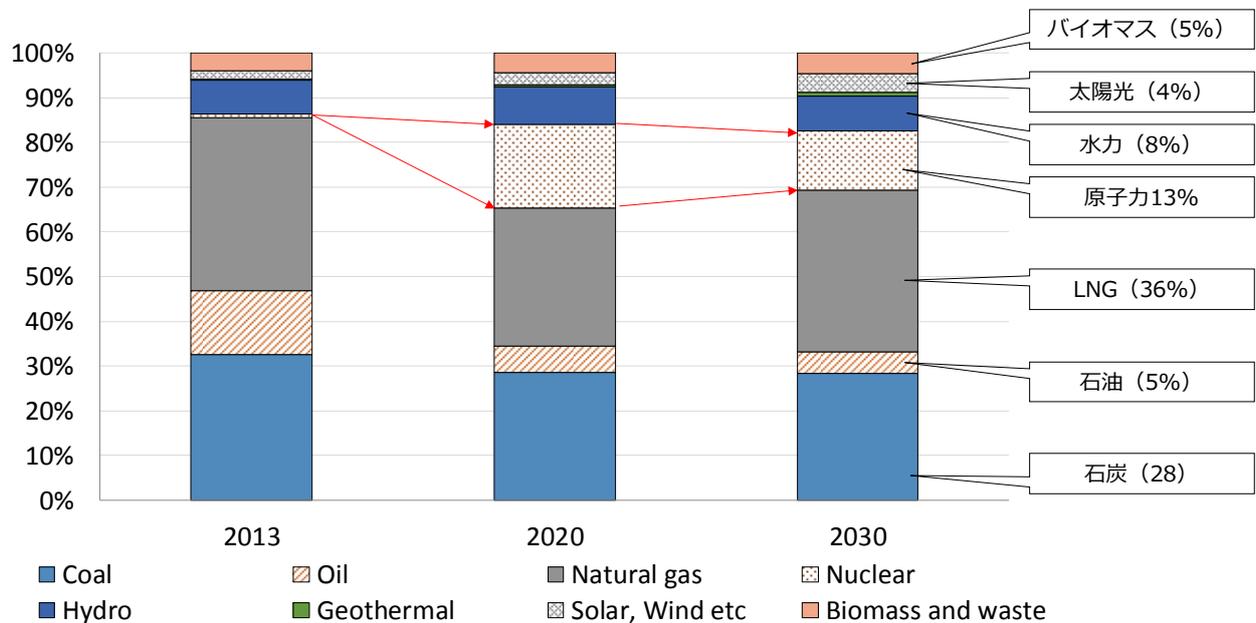


出典：Asia/World Energy Outlook 2015 (IEEJ 2016)

図 4.4.2 日本の CO<sub>2</sub> 排出レファレンスシナリオ

<sup>32</sup> E3MEの完全な技術マニュアルを含むさらなる情報はウェブサイト（[www.e3me.com](http://www.e3me.com)）から入手でき、同マニュアルには炭素税の影響に関する章も含まれている。

アジア／世界エネルギーアウトルックのレファレンスケースによると、2030年の日本の電源ミックスは、天然ガスが36%、石炭が28%となっている。2011年の福島原発事故後、2013年には電源ミックスに占める原子力発電の割合が0%になった。アジア／世界エネルギーアウトルックは、原子力発電の割合が2020年には約20%に戻るが、2030年には約13%に低下すると予測している（図4.4.3）。



出典: Asia/World Energy Outlook 2015 (IEEJ 2016)

図 4.4.3 2030 年レファレンスシナリオによる日本の 2030 年電源ミックス

本シナリオでは、日本がNDCで掲げた2030年CO<sub>2</sub>削減目標を達成することを目的に、複数の原発シェア・シナリオの下で炭素価格を導入している。炭素価格は全ての部門のCO<sub>2</sub>削減目標に適用されているが、本研究で目標達成の代理測定値として採用している炭素価格は、現実の政策で用いられるものよりもやや単純化されている。とはいえ、本シナリオでは、価格決定メカニズムを通じて目標を達成する方法を示す手段として炭素価格を用いている。

本シナリオの炭素価格は、日本政府が追加税収として利用できる炭素税として扱われている。また3つの主なシナリオ（原発シェアが20%、10%、0%）において、日本政府が炭素税収入を活用する4つの方法、すなわち炭素税収入還元なし（S1）、消費税減税に還元（S2）、所得税減税に還元（S3）、そして企業の社会保障関連費用軽減に還元（S4）が設定されている（表1参照）。政策シナリオの数は、炭素税収入活用の4つの方法×原発シェアの3つの方法=12となる。たとえば、炭素税収入還元なしかつ原発シェア0%の場合、S1-0シナリオとなる。

表 4.4.1 政策シナリオ設定

Scenario	政策シナリオ	原発シェア*
Baseline	日本エネルギー経済研究所の Asia/World Energy Outlook 2015 レファレンスシナリオ	**各シナリオ別、原発割合を、 <b>20%、10%、0%</b> の3つの ケースを想定してそれぞれの 炭素コストを推定
Scenario 1 (S1-0, S1-10, S1-20)	日本の2030年約束草案達成するために必要なカーボンコスト（炭素税 のみ）の賦課	
Scenario 2 (S2-0, S2-10, S2-20)	Scenario1+炭素税収を <b>消費税減税</b> 財源として活用	
Scenario 3 (S3-0, S3-10, S3-20)	Scenario1+炭素税収を <b>所得税減税</b> 財源として活用	
Scenario 4 (S4-0, S4-10, S4-20)	Scenario1+炭素税収を <b>企業の社会保障関連費用削減</b> 財源として活用	

注\*：政府の2030年電源ミックス計画の中で、原発の割合が20～22%であり、2030年原発の割合は20%を超えることは難しいことを考慮し、20%、10%、0%の3つのケースを想定した。

\*\*： 原発0%の場合、政策シナリオ別に S1-0, S2-0, S3-0, S4-0, 原発10%の場合、政策シナリオ別に S1-10, S2-10, S3-10, S4-10となる。そして原発20%の場合、政策シナリオ別に S1-20, S2-20, S3-20, S4-20となる

NDC合意によると、日本はエネルギー関連のCO<sub>2</sub>排出量を2030年に2005年比で24.9%削減することを表明している（2013年から24%削減）。日本の2020年のCO<sub>2</sub>削減目標は2005年比で3.8%削減だが、アジア/世界エネルギーアウトルックのレファレンスケースでは既に達成されているため、E3MEではこれをベースラインとしている（図4.4.4参照）。従って本シナリオでは、2030年目標を達成するために2021年以降から炭素税を導入している。炭素税率はE3MEモデリングフレームワーク内で推定し、目標を達成する価格が導き出されるまで繰り返し解を求めている。

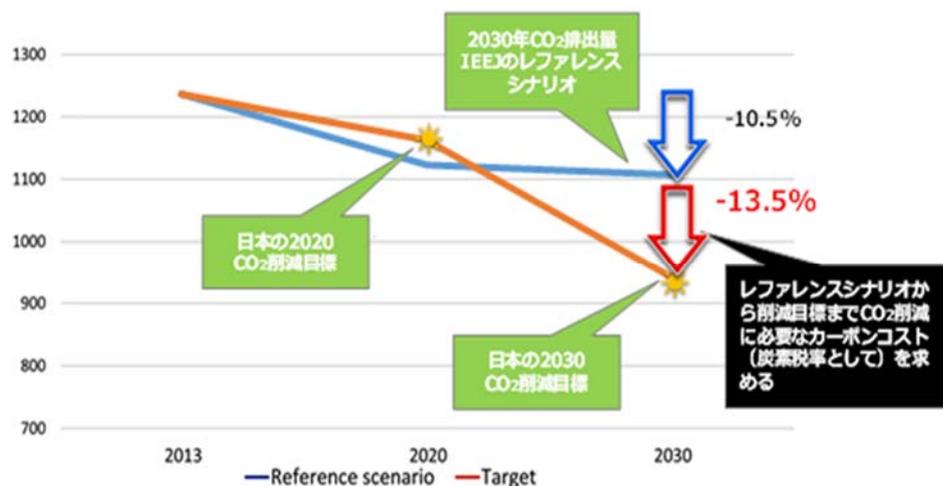


図 4.4.4 日本の 2020 年および 2030 年の CO<sub>2</sub> 削減目標とレファレンスシナリオの比較

NDC排出削減目標は全ての温室効果ガスを対象としているが、E3MEモデルの最新版は土地利用、土地利用変化および林業（LULUCF）分野の変化を対象としていないため、GHG目標ではなくCO<sub>2</sub>目標を用いている。また本研究では、日本におけるCO<sub>2</sub>以外のGHG排出量もCO<sub>2</sub>排出量と同様の割合で減少すると想定している。

発電部門の原発シェアは外生変数としてシナリオに反映され、他の発電技術は内生的に決定されている。また、新規大規模水力発電所については、新たな建設地が確保される可能性が低いことから数に制限を課した。最終的な電源ミックスは、シナリオの炭素税率結果を受けてFTTモデルが決定した。

#### 4.4.4 シミュレーション結果および分析

##### (1) 炭素価格と CO<sub>2</sub> 削減

2030年の炭素税率を表4.4.2に示し、各税率の2021～2030年間のプロジェクトを図5に示した。炭素税率は2021年から2030年にかけて直線的に上昇している。ベースラインとなる2020年以前は日本のCO<sub>2</sub>削減目標が既に達成されているため炭素税は課されていない。

表 4.4.2 各シナリオ下での 2030 年の日本の炭素税率

政策シナリオ	USD(2010 price)/t-CO <sub>2</sub>
S1-20	55.4
S2-20	58.2
S3-20	56.2
S4-20	55.1
S1-10	76.2
S2-10	79.5
S3-10	77.6
S4-10	76.0
S1-0	94.4
S2-0	101.3
S3-0	96.7
S3-0	94.9

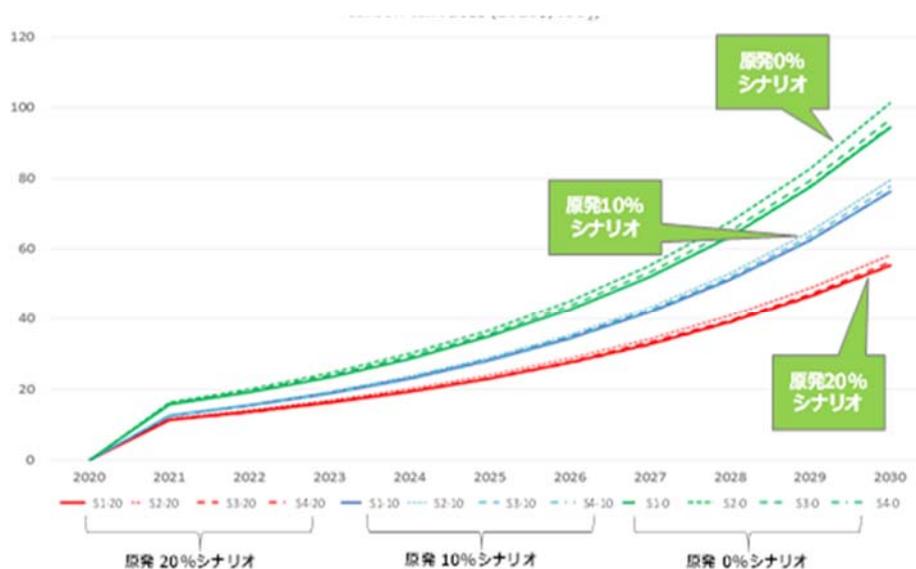


図 4.4.5 シナリオ別炭素税率

E3MEモデルは、日本のNDC目標達成に必要な炭素税率を、二酸化炭素1トン当たり約\$55から\$102と推定している。同じ原発シェアシナリオでも、炭素税収入を経済に還元するシナリオでは炭素税率がやや高くなるが、これはE3MEモデルが経済活動の増加によるエネルギー需要へのリバウンド効果を考慮しているためである（以下の経済効果に関する章を参照）。エネルギー需要へのリバウンド効果を取り込むには、同じCO<sub>2</sub>削減目標を達成するために炭素税率を引き上げなければならない。

表 4.4.3 エネルギー使用部門別シナリオ別 2030 年 CO<sub>2</sub> 削減率

(レファレンスシナリオからの乖離、%)

	S1-20	S2-20	S3-20	S4-20	S1-10	S2-10	S3-10	S4-10	S1-0	S2-0	S3-0	S3-0
電力	-19.9	-19.8	-19.9	-19.8	-16.7	-16.8	-16.7	-16.6	-14.3	-14.3	-14.5	-14.4
産業	-21.9	-21.9	-21.9	-22.0	-27.9	-27.7	-27.9	-28.1	-31.7	-31.8	-31.8	-32.0
交通	-5.9	-5.8	-5.8	-5.8	-7.5	-7.3	-7.4	-7.4	-9.1	-9.0	-9.0	-9.0
家庭	-2.5	-2.3	-2.3	-2.5	-3.3	-2.9	-3.1	-3.2	-4.0	-3.7	-3.8	-3.9
その他	-7.1	-7.4	-7.2	-7.1	-9.5	-9.8	-9.7	-9.4	-11.2	-11.6	-11.4	-11.1

2030年のCO<sub>2</sub>排出量に与える影響をエネルギー利用者別に表4.4.3にまとめた。発電部門は、外生変数である電源ミックスの原発シェアにある程度左右されている。また明らかに発電部門と産業部門がCO<sub>2</sub>削減に最も寄与している。発電に使用する石炭の割合はベースラインよりも大幅に低下し（表4.4.4）、他の化石燃料も絶対的に減少している。割合で見ると、石炭の減少が天然ガスの増加によって補われている。再生可能エネルギーの割合は増えているが、大幅な上昇ではない。その理由として、再生可能エネルギーへの大規模投資を大きく刺激するほど炭素価格が高くないこと、および再生可能エネルギーが確立するほど本シナリオの期間（10年間）が長くないことが挙げられる。

表 4.4.4 シナリオ別発電ミックス

(総発電量に占める割合、%)

発電源	Baseline	S1-20	S2-20	S3-20	S4-20	S1-10	S2-10	S3-10	S4-10	S1-0	S2-0	S3-0	S4-0
原子力	13%	20%	20%	20%	20%	10%	10%	10%	10%	0%	0%	0%	0%
石油	5%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%
石炭	28%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	17%	17%	17%	17%
天然ガス	36%	40%	40%	40%	40%	46%	46%	46%	46%	52%	52%	52%	52%
太陽光	4%*	4%	4%	4%	4%	5%	5%	5%	5%	6%	5%	5%	6%
水力	8%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
バイオマス	5%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	3%
風力		2%	2%	2%	2%	3%	3%	3%	3%	4%	4%	4%	4%
地熱	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%

注: \* 太陽光+風力

## (2) マクロ経済影響

図4.4.6にはGDPへの影響を示した。炭素税収入の還元を全く行わないシナリオでは、GDPに負の影響を与えている。炭素税収入の還元を全く行わないシナリオ間でE3ME結果を比較したところ、全てのシナリオで同じ排出削減目標が課されているにもかかわらず、GDPへの負の影響が最も大きかったのは原発シェアが0%のシナリオで、負の影響が最も小さかったのは原発シェアが20%のシナリオだった。同結果の説明は2つ考えられる。1つ目は、電源ミックスに原子力発電を加えた方が排出削減目標を比較的容易に達成できるため、原子力発電を低炭素発電の選択肢にできない場合と比べると、それほど

高い炭素税率が必要ではないからである。2つ目は、原子力技術は既に確立されているため、再生可能エネルギー技術よりも一般的に稼働におけるコストがかからないからである。従って、原発シェアが低いまたは0%のシナリオの場合、発電部門ではよりコストがかかる再生可能エネルギー技術に投資せざるを得ず、結果的に電気料金が高くなる。つまり、電気料金が高い方が、家計の実質可処分所得（インフレ効果）や産業競争力（投入コストの上昇）への影響がその分だけ大きくなるのである。

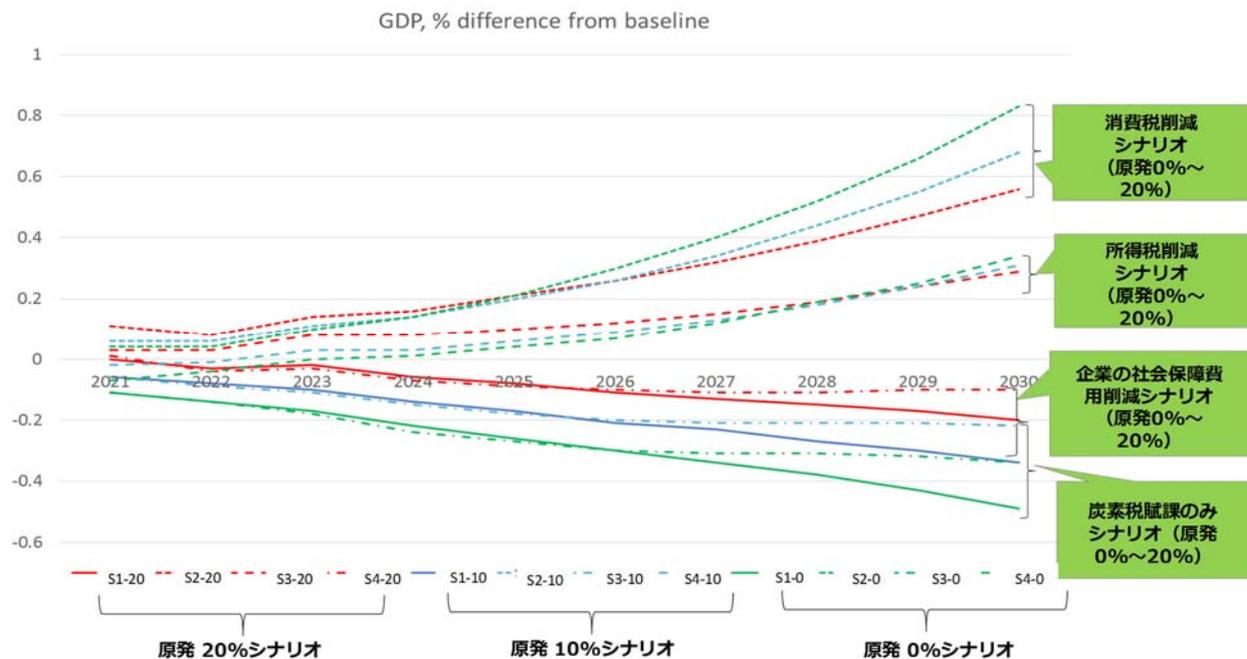


図 4.4.6 シナリオ別日本の GDP への影響 (ベースラインからの乖離、%)

表4.4.5には、GDPの各構成要素に対するマクロ経済的影響をまとめた。GDPへの影響が最もプラスに働くのは税収を消費税の減税に用いる場合で、次が所得税の減税である。この2つのシナリオでは、消費税や所得税の減税によって家計の実質可処分所得が直接増える効果があるため、支出が刺激されて増加する。また消費税還元シナリオの場合、税引き後の消費財・サービス価格が安くなるため、さらに消費支出を押し上げる。

表 4.4.5 シナリオ別日本の経済への影響 (ベースラインからの乖離、%)

	S1-0	S2-0	S3-0	S4-0	S1-10	S2-10	S3-10	S4-10	S1-20	S2-20	S3-20	S4-20
<b>GDP</b>	-0.2	0.6	0.3	-0.1	-0.3	0.7	0.3	-0.2	-0.5	0.8	0.3	-0.3
消費支出	-0.4	0.9	0.4	0.0	-0.6	1.1	0.5	-0.1	-0.8	1.4	0.6	-0.2
投資支出	-0.1	0.5	0.3	-0.7	-0.2	0.6	0.4	-1.0	-0.2	0.9	0.5	-1.2
輸入	-0.4	0.3	0.1	-0.3	-0.3	0.6	0.3	-0.2	-0.2	0.9	0.5	-0.2
輸出	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
消費者物価	0.5	-1.3	0.5	0.2	0.9	-1.7	0.8	0.4	1.2	-2.1	1.1	0.7
雇用	-0.1	0.2	0.1	0.2	-0.1	0.2	0.1	0.1	-0.1	0.3	0.1	0.2

税込還元を行わないシナリオでは、炭素税の影響がより高いインフレにつながるため、消費支出や輸出を減少させる。E3MEモデルでは100%の価格転嫁は想定されていない。競争市場では、企業が市場シェアを失うことを恐れて価格の上昇を抑える可能性があるからである。

同様に、税込を産業界のコスト（雇用者の社会保障負担）引き下げに活用した場合のシナリオでも、節約分の全てが製品価格に反映されることはないと考えられる。その結果、これらのシナリオでは、税込還元を行わない場合と比べてGDPがごくわずかしか上昇しない。それどころか、社会保障負担還元オプションのシナリオでは、GDPの影響はマイナスのままである。ただし留意すべき点として、E3ME最新版では投資は利益ではなく売上と関連付けられているため、企業のコスト削減に対するGDPの影響は低めになっている。さらに、雇用者の社会保障負担が削減されれば労働力が相対的に安くなる。従って、これらのシナリオで全体的な投資額が減少したことが示しているように、労働と資本の間には代替効果がある。

雇用が最も増えるのはGDPへの影響が最も大きいシナリオで、理由は消費者需要が高まるからである。雇用者の社会保障負担を減らす目的で税込を利用すれば、GDPは減少するものの、雇用需要への負の影響が緩和されるのは明白である。例えば、表5の原発ゼロシナリオで、炭素税収入還元なしでは雇用は0.1%減少するが、社会保障負担軽減シナリオでは0.2%増加することになる。

税込還元が全くないシナリオでは、炭素税率が高くなるほどGDPがマイナスになる。しかし興味深いことに、炭素税収入が消費税または所得税に還元される場合、原発シェアの違いによって必要な炭素税率が異なるにもかかわらず、いずれのシナリオでもGDPへの全体的な影響はほぼ同じである。これは、炭素税率が高くなるほど政府が還元できる税込が多くなり（排出量目標は固定）、炭素税によるGDPの損失を埋め合わせるからである。

### (3) 部門別影響

部門別影響（図4.4.7参照）は、各シナリオで生じる利益とコストが日本経済全体にどのように分配されるかを示している。税込還元が全くないシナリオでは、エネルギー投入費が増える上に消費者需要が減るため、全ての部門（鉱業部門と公益事業部門を除く）の産出額が減少する。

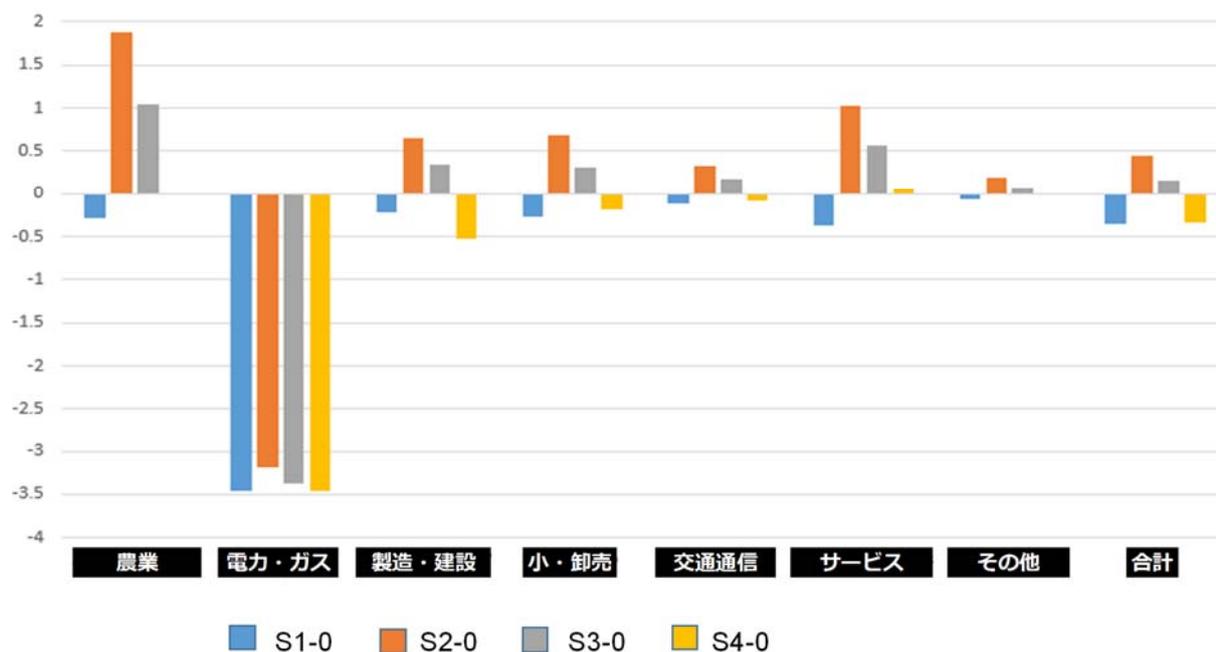


図 4.4.7 シナリオ別業種別 2030 年生産(ベースラインからの乖離、%)

税収還元シナリオで利益を得やすい傾向にあるのはサービス部門で、これは消費者部門（消費の促進）との関連が強く、労働投入量が比較的高い（つまり人件費削減のメリットを受ける）からである。製造部門と運輸部門は比較的エネルギー集約的であるため、税収還元による需要増大のメリットを受ける一方で、炭素税によるエネルギー投入費の増加というデメリットも受ける。鉱業部門と公益事業部門の産出額は、税収還元シナリオの全てのケースで減少する。これはエネルギー需要が減少するためである。

#### (4) 所得分配への影響

E3MEモデルは、政策が様々な所得層に及ぼす影響の分析に役立つ。図4.4.8にまとめた分配結果は、炭素税と税収還元方式が様々な所得層に不均衡に影響を与えていることを示している。

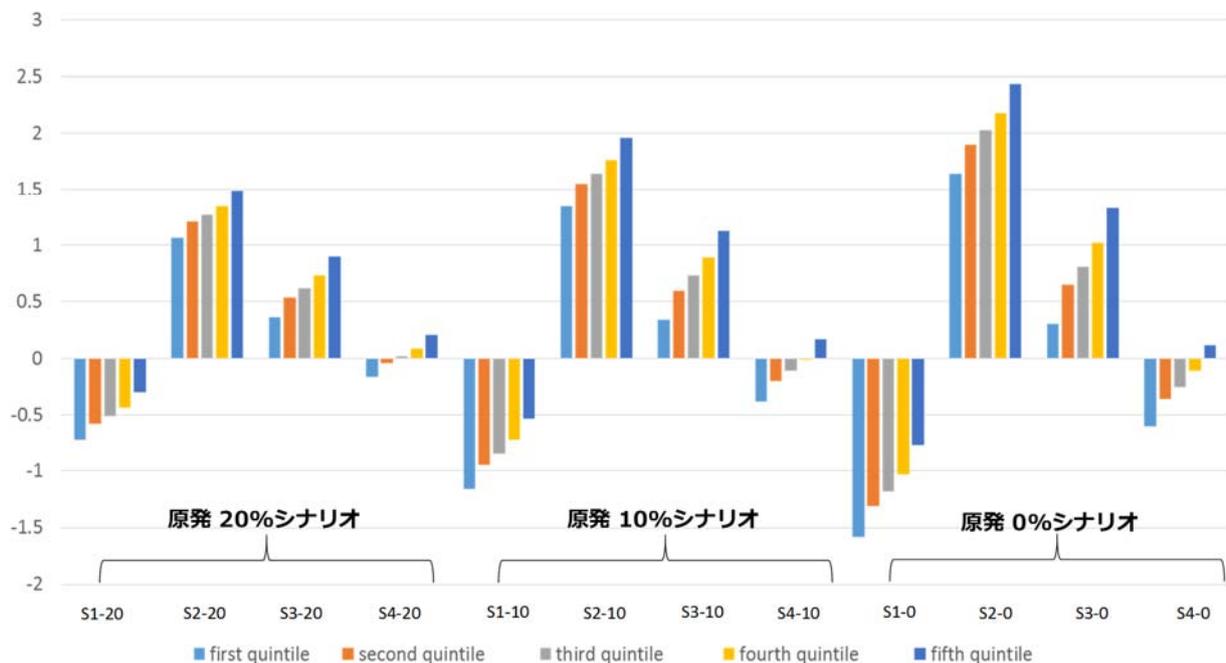


図 4.4.8 5 分位所得階層別炭素税シナリオの所得配分影響(ベースラインからの乖離、%)

本モデルの結果は、低所得層の実質可処分所得への悪影響の方が、高所得層への悪影響よりも大きいことを示している。低所得層は収入に占めるエネルギーコスト（生活必需品）の割合が高い傾向にあるため、税込還元を行わないシナリオ（S1）の場合、炭素税が与える負の影響は低所得層の方が大きい。税込還元を行う他のシナリオでも政策によって受けるメリットは低所得層の方が小さいが、消費税や雇用者の社会保障負担に還元する場合は、所得五分位階級間の実質可処分所得ギャップが小さくなる。一方、所得税に還元するケースでは、高い所得税を払っている高所得層ほど所得減税の恩恵が大きくなるため、所得格差が広がる。

#### 4.4.5 結論

本研究では、マクロ計量経済E3（エネルギー・環境・経済）モデルのグローバル版を採用し、複数の炭素税収入還元および原発シェア・シナリオのもとで日本が2030年NDC温室効果ガス削減目標を達成する際のマクロ経済的影響を検証した。本分析の結果、日本は原発シェアが0%でもNDC二酸化炭素削減目標を達成でき、同時に炭素税収入を還元することによってベースラインを上回るGDPの増加を実現できることが示された。

GDP成長を促進する最も効果的な税込還元方式は、消費税減税である。同方式は消費を直接刺激し、実質可処分所得を間接的に増加させる。GDPを増加させる2番目に効果的な税込還元方式は、所得税減税である。税込還元を用いて雇用者の社会保障負担を減らせば企業のコストが下がるが、企業が節約分を全て顧客に還元することは期待できないため、GDPへのプラスの影響は限られる。ただし同方式によって人件費が下がるため、雇用需要を直接高めることになる。

本結果は、政策設計の際は部門別の影響を考慮しなければならないことを示唆している。税収還元方式の恩恵を受けるのは消費支出と関連した部門で、エネルギー供給部門はデメリットを受ける。気候政策を立案する際は、所得分配も考慮しなければならない。本結果は、どのような方法で税収還元を行うかによって日本の各所得層が受ける影響が異なることを示している。とはいえ、本研究の主なメッセージは、「日本は経済に悪影響を及ぼすことなく、NDC目標を達成するために様々な原発シェア・シナリオで炭素税を導入できる」ということで、細心の配慮を行えば、そのような政策によって不利益を被ると考えられている部門や所得層への悪影響を緩和することも可能である。

最後に、本年度の研究では、時間及びデータの制約により、炭素コストの推定と経済への影響分析は、日本がパリ協定のNDC目標を達成するための期間である、2030年までと限定した。来年度は、分析を日本が2050年目標を達成するための期間までに伸ばしたい。2050年は経済の相当な構造変化が行われるに十分な期間であり、本研究とは異なった結果とメッセージが得られると思われる。

## 参考文献

Cambridge Econometrics (2014) E3ME Manual, Version 6.0, available online at [www.e3me.com](http://www.e3me.com)

IEA (2014) World Energy Investment Outlook. International Energy Agency, OECD.

IEA (2013) World Energy Outlook. International Energy Agency, OECD.

IEEJ (2015) Asia/World Energy Outlook, IEE Japan.

Jansen H, G Klaassen (2000) Economic Impacts of the 1997 EU Energy Tax: Simulations with Three EU-Wide Models. *Environmental and Resource Economics* 15(2) : 179-197.

Lee SC, Pollitt H, Kazuhiro Ueta (2012) An Assessment of Japanese Carbon Tax Reform Using the E3MG Econometric Model. *The Scientific World Journal* ID 835917: 1-9.

Lee SC, Pollitt H, Park SJ (2015) 'Low-carbon, sustainable future in East Asia', Routledge.

Mercure J-F (2012) FTT:Power A global model of the power sector with induced technological change and natural resource depletion. *Energy Policy* 48: 799-811.

Park SJ, Y Ogawa, T Kawakatsu, Pollitt H (2015) The double dividend of Environmental Tax Reform in East Asian economies In Lee S, H Pollitt and Park SJ (eds.) *Low-carbon, sustainable future in East Asia*, Routledge, pp121-139. AEHA (2013). *Annual Report*, Association for Home Appliances, Japan. Available in [http://www.aeha.or.jp/recycling\\_report/pdf/kadennenji25.pdf](http://www.aeha.or.jp/recycling_report/pdf/kadennenji25.pdf).

Pollitt H, Lee SC, Park Seung-Joon, Kazuhiro Ueta (2014) An Economic and Environmental Assessment of Future Electricity Generation Mixes in Japan - An assessment using the E3MG macro-econometric model. *Energy Policy* 67 : 243-254, Elsevier.

Pollitt H, Lee SC, Park SJ (2015) Introduction to the modelling in this book. In Lee SC, H Pollitt and Park SJ (eds.) *Low-carbon, sustainable future in East Asia*, Routledge, pp 29-41.



## 4.5 応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

### 4.5.1 はじめに

国立環境研究所では、日本を対象とした応用一般均衡モデルであるAIM/CGE [Japan]を開発し、このモデルを用いて2020年や2030年における温室効果ガス排出削減目標の評価を行ってきた。本研究課題では、AIM/CGE [Japan]の基本構造をもとに、2050年まで延長することを検討してきた。既存のAIM/CGE [Japan]では、活動や財・サービスを100部門以上に分割したり、固定資本形成－資本蓄積の過程においても固定資本マトリクスを基にした資本財の構成を仮定するなど、詳細な分析が可能である。一方で、こうした詳細なモデル構造は、2050年のような長期を対象として計算を行う際には、想定が複雑になるなど分析の足枷にもなる。そこで、2050年を対象とした分析では、構造を簡素化したモデルを開発し、これを用いて分析を行うこととした。本報告書では、こうしたモデル改善について説明するとともに、その結果について報告する。

図4.5.1にモデルの全体構造を示す。

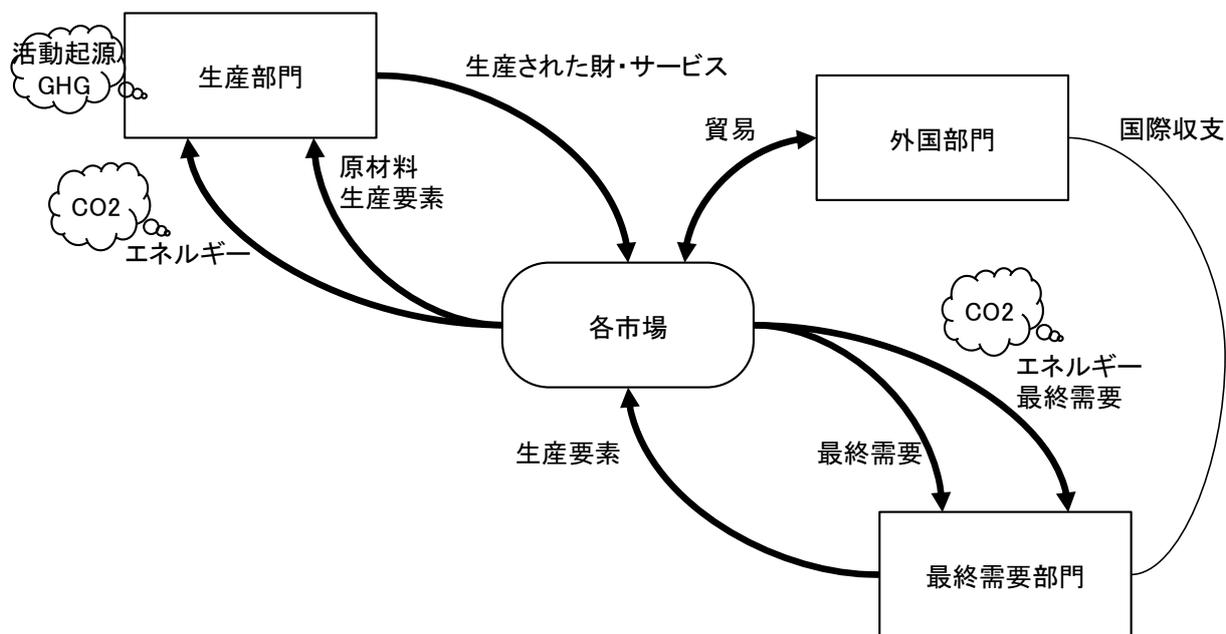


図 4.5.1 応用一般均衡モデルの全体構造

### 4.5.2 本研究における AIM/CGE [Japan]モデルの概要

#### (1) 基準年データ

モデルを更新するにあたって、基準年のデータを更新した。これまでは2000年を対象とした産業連関表をもとにモデルの開発を行ってきたが、モデルの更新にあわせて、2005年及び2011年の産業連関表を用いることとした。最新の産業連関表は2011年を対象としたものであるが、本報告で示すモデルは、総務省が報告した2005年産業連関表のデータをもとにしている。

## ① 部門構成

本モデルにおける生産活動及び財・サービスの構成を表4.5.1に示す。なお、2011年産業連関表から部門構成が大きく変更されており、今回の作業では、2011年産業連関表の構成にあわせて部門統合を行っている。

表 4.5.1 モデルを構成する生産活動及び財・サービスの構成

活動(列部門)		財・サービス(行部門)		活動(列部門)		財・サービス(行部門)	
01	農林水産業	01	農林水産業	24	電力(自家発電)	24	電力
02	鉱業	02	鉱業	24n	原子力		
03	石炭・原油・ガス	03c	石炭	24tC	石炭火力		
		03o	原油	24tO	石油火力		
		03g	天然ガス	24tG	ガス火力		
04	飲食料品	04	飲食料品	24h	水力		
05	繊維製品	05	繊維製品	24S	太陽光		
06	パルプ・紙・木製品	06	パルプ・紙・木製品	24W	風力		
07	化学製品	07	化学製品	25	都市ガス	25	都市ガス
08	石油製品	08	石油製品	26	熱供給	26	熱供給
09	石炭製品	09	石炭製品	27	水道	27	水道
10	プラスチック・ゴム	10	プラスチック・ゴム	28	廃棄物処理	28	廃棄物処理
11	窯業・土石	11	窯業・土石	29	商業	29	商業
12	鉄鋼	12	鉄鋼	30	金融・保険	30	金融・保険
13	非鉄金属	13	非鉄金属	31	不動産	31	不動産
14	金属製品	14	金属製品	32	運輸・郵便	32	運輸・郵便
15	汎用機械	15	汎用機械	33	情報通信	33	情報通信
16	生産用機械	16	生産用機械	34	公務	34	公務
17	業務用機械	17	業務用機械	35	教育・研究	35	教育・研究
18	電子部品	18	電子部品	36	医療・福祉	36	医療・福祉
19	電気機械	19	電気機械	37	その他非営利団体サービス	37	その他非営利団体サービス
20	情報・通信機器	20	情報・通信機器	38	対事業所サービス	38	対事業所サービス
21	輸送機械	21	輸送機械	39	対個人サービス	39	対個人サービス
22	その他製造工業製品	22	その他製造工業製品	40	事務用品	40	事務用品
23	建設	23	建設	41	分類不明	41	分類不明

## ② 各部門における生産構造

各部門は、資本、労働、原材料、エネルギーを投入要素として、代表的な財を産出している。

基準年では、各部門は1種類の技術(活動)で構成されているが、将来においては省エネ技術や温室効果ガス排出量の削減技術など複数の技術の選択を可能としている。ただし、省エネ技術等の導入には新たに想定した部門毎に追加費用の想定と技術導入量の上限の設定が必要となることから、現時点では1つの部門における複数の技術による生産活動は想定していない。ただし、後述の動学過程において説明するように、基準年以降の計算においては、1つの部門において既存資本による生産活動と新規資本による生産活動の2つの生産活動を想定している。

### ③ 最終消費部門における消費構造

最終消費部門では、保有する資本、労働を生産部門に提供し、その対価として所得を得る。また、現時点のモデルでは、政府と家計は一体と定義しており、温室効果ガス排出制約を課したときに発生する炭素税収など税収も所得として計上される。さらに、貿易収支によって調整された所得を、最終消費と貯蓄に配分する。貯蓄は、あらかじめ想定されている経済成長を達成するように各年の均衡計算の前に計算され、投資に必要な固定資本形成が基準年の構成に従って計算される。

最終消費は、エネルギー財と非エネルギー財を区別して評価する。エネルギー財の消費量については、エネルギーを消費する財（電気機械や輸送機械等）の利用とあわせて計算されるとしている。なお、エネルギーを消費する財については、産業連関表に最終消費として示される新規に購入される財とともに、既に保有されている財の利用も対象としている。また、同じエネルギー消費財であっても新規購入された機器の方がエネルギー効率が良いとしている。一方、非エネルギー財については、前述の財以外の非エネルギー財がコブダグラス関数をもとに統合、消費されるとしている。

家計の最終消費については、家計調査をもとにした所得階層別の消費額を準備している。しかしながら、所得階層が経年的にどのように変化するか（所得階層の差が大きくなるか、改善されるか、など）については様々な可能性があることから、所得階層のモデルへの導入そのものについては現時点では見送っている。

### ④ 温室効果ガスの排出

各部門における基準年の温室効果ガス排出量は、温室効果ガスインベントリオフィス（2016）が推計した温室効果ガス排出インベントリをもとに再構成しており、合計すると日本の温室効果ガス排出量を再現するように調整している。エネルギー起源の排出量は、エネルギーの消費量にあわせて排出されるとし、その他の排出については、活動量に比例して排出されるものとした。

### ⑤ 動学過程

本モデルは、逐次均衡型の応用一般均衡モデルである。つまり、基準年である2005年の計算を行い、投資等によって翌年である2006年の資本ストックが決定され、また、新規及び既存の資本ストック量と各ストック量に対する技術水準から2006年の各種効率水準が計算される。こうして準備された技術水準を用いて2006年の均衡計算が行われ、その結果を用いて2007年の計算が行われる。このように、1年ごとに均衡計算が行われる。

なお、各部門における固定資本形成-資本ストックの関係は、Putty-Clay型を想定している。つまり、新規投資の段階では、どの部門の資本ストックとしても利用可能であるが、一旦設置されると、それ以降はその部門でのみ使用されると仮定している。新規投資の各部門への配分は、各年の均衡計算において最も収益が高くなるように内生的に決定されるとしている。図4.5.2に資本蓄積過程を示す。なお、以前のモデルでは、Clay-Clay型の関係を想定し、固定資本マトリクスを用いてあらかじめ各部門における投資財の内訳も固定していたが、2050年という長期を分析するに当たり、上記のような簡略化した方法を採用している。

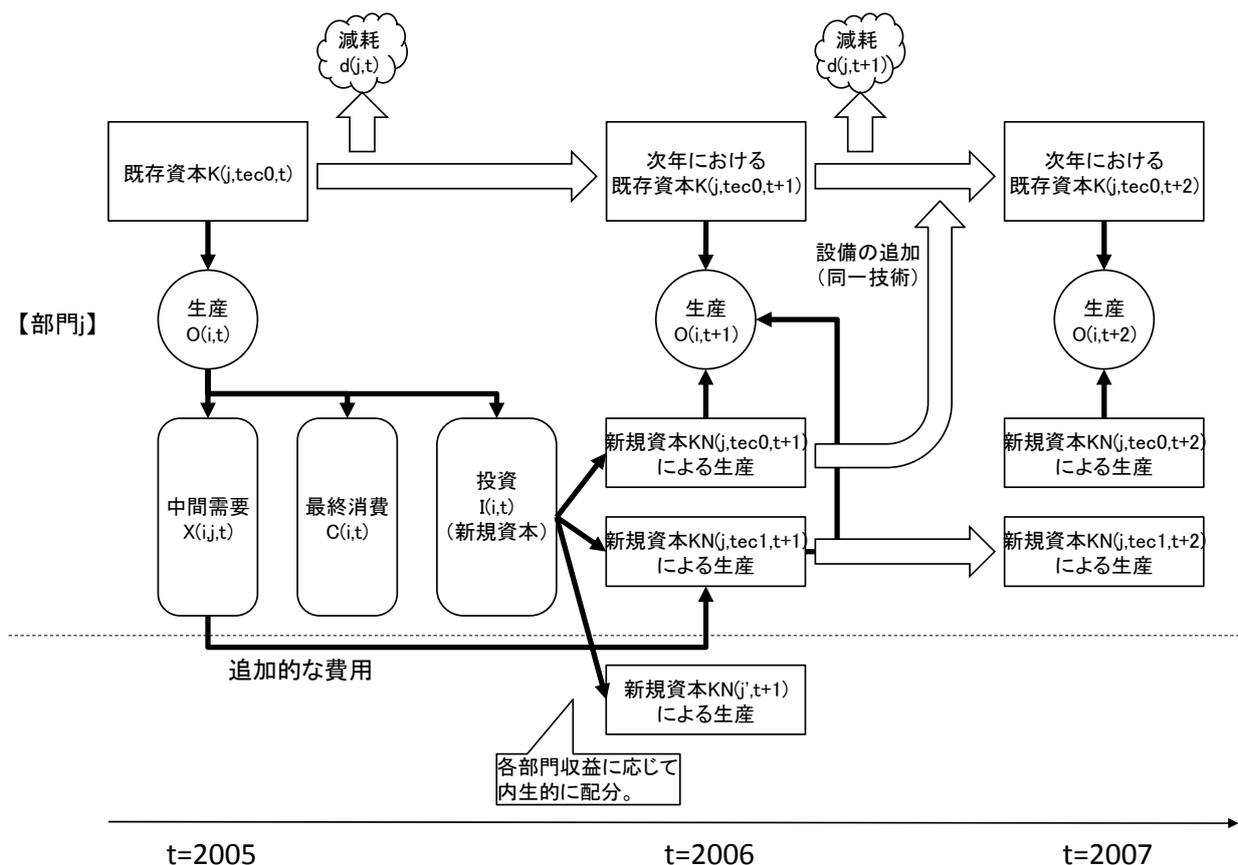


図 4.5.2 モデルにおける各部門での資本蓄積の過程

#### 4.5.3 ベースラインおよびシナリオの概要

今年度の分析では、まず炭素税のみでパリ協定を達成する場合の税率経路を推計するために、以下の各シナリオを想定し、シミュレーションを行った。

- なりゆきシナリオ：温暖化対策を導入しないシナリオ
- パリ協定達成シナリオ：温室効果ガス排出量を大幅削減するシナリオ
- 税制改革シナリオ1：パリ協定達成シナリオに、法人税減税を行い、税収の減少を炭素税で補う。
- 税制改革シナリオ2：パリ協定達成シナリオに、消費税増税を行わずに、税収の減少を炭素税で補う。

なりゆきシナリオでは、人口、潜在的成長率については、IEEJ(2016)のレファレンスケースを基礎とした。なお、IEEJ (2016) では、2040年までの見通ししかが示されており、2040年以降については2030年～2040年までのトレンドを延長するように設定している（潜在的経済成長率については、1人あたり成長率のトレンドを延長させ、人口と掛け合わせて設定した）。また、電源構成についても、IEEJ (2016) を参考に設定している。

パリ協定達成シナリオでは、2030年にINDC（2013年比26%削減）、2050年に80%削減を達成すると仮定している。なお、対策技術の導入に関して、技術選択モデルとの連結は行っていない。

税制改革シナリオ1では、パリ協定達成シナリオの結果徴収される温暖化対策税の税収の一部を、法人税減税に活用する。減税後の法人税率は15%とした。税制改革シナリオ2では、パリ協定達成シナリオの結果徴収される温暖化対策税の税収の一部を、消費税の据え置きのための財源として活用する。なお、パリ協定達成シナリオでは、法人税率に変更はなく、消費税は2019年に10%に引き上げられると仮定している。

#### 4.5.4 試算結果

##### (1) GDP

各ケースにおけるGDPの推移を図4.5.3に示す。温室効果ガス排出量全体を削減するパリ協定達成ケースのGDPは、なりゆきシナリオと比較して2030年に0.3%、2050年に2.3%低下する。ただし、パリ協定達成シナリオにおいても2005年から2030年、2050年までにGDPはそれぞれ1.46倍、1.74倍増大する。なりゆきシナリオでは、それぞれ1.46倍、1.78倍となるが、大幅な温室効果ガス排出量の削減を実現するシナリオであっても経済成長は確保されており、2005年～2050年の年平均成長率が0.10%ポイント低下するに止まる結果となった。

一方、税制改革シナリオでは、図4.5.4に示すように、ともに税制改正直後はなりゆきシナリオのGDPを上回る結果となった。ただし、温室効果ガス排出制約の厳しい2050年には、パリ協定達成ケースで発生するGDPロスを上回るロスが発生する結果となった。これは、法人税減税や消費税の据え置きによって経済活動が活性化するが、それによって潜在的な温室効果ガス排出量が増加するためと考えられる。

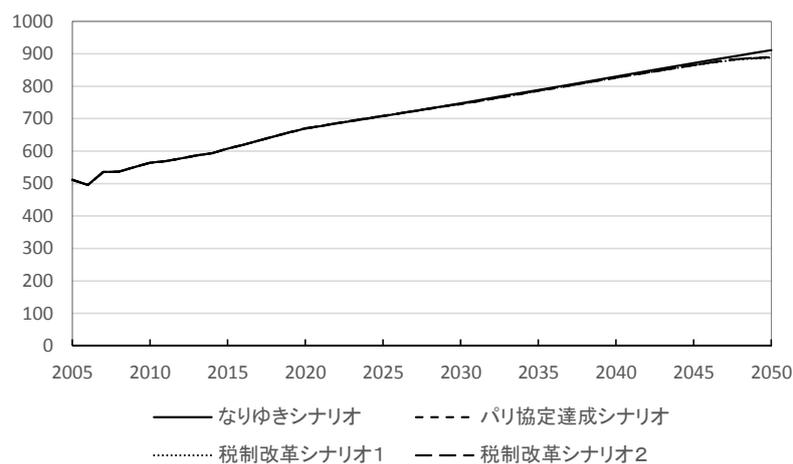


図 4.5.3 各ケースにおける GDP の推移(単位: 2005 年価格兆円)

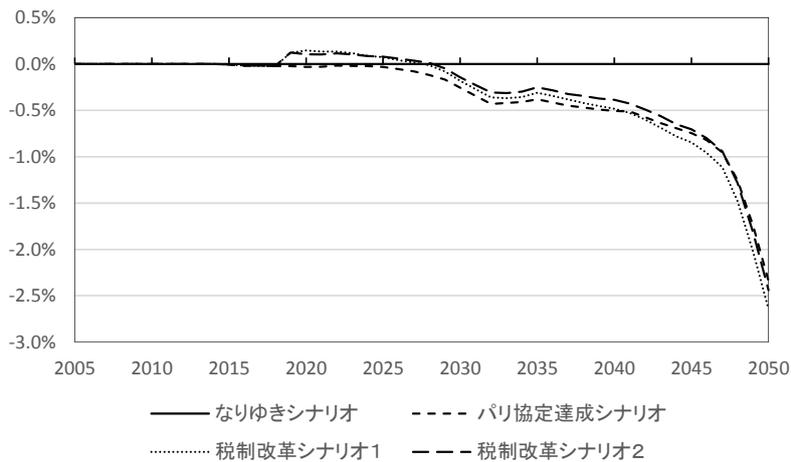


図 4.5.4 各ケースにおける GDP のなりゆきシナリオに対する比率(単位:%)

## (2) 温室効果ガス排出量

図4.5.5に温室効果ガス排出量の変化を示す。なりゆきシナリオにおいても温室効果ガス排出量は削減され、2050年の排出量は2005年比で40%削減と大きな削減が実現される結果となった。これは、なりゆきシナリオにおいても省エネや再エネが一定程度進むと想定したためである。一方、パリ協定達成シナリオでは、さらに温室効果ガス排出量の削減が進められ、2050年に80%削減を達成する結果となった。

図4.5.6には、なりゆきシナリオとパリ協定達成シナリオにおける温室効果ガス排出量の内訳を示す。温室効果ガス排出量の内訳に大きな変化はないが、パリ協定達成シナリオにおいて2050年のCO<sub>2</sub>排出量の比率は2005年のそれを下回る。これは、CO<sub>2</sub>についてはエネルギー起源が大部分を占め、省エネ等による取り組みが可能であるのに対して、他の温室効果ガス排出量については、活動量に比例している場合が多いため、極端な削減が困難なためである。

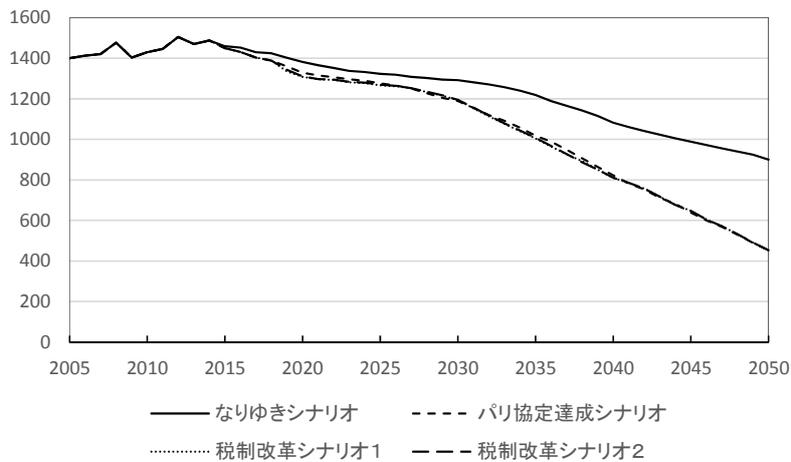
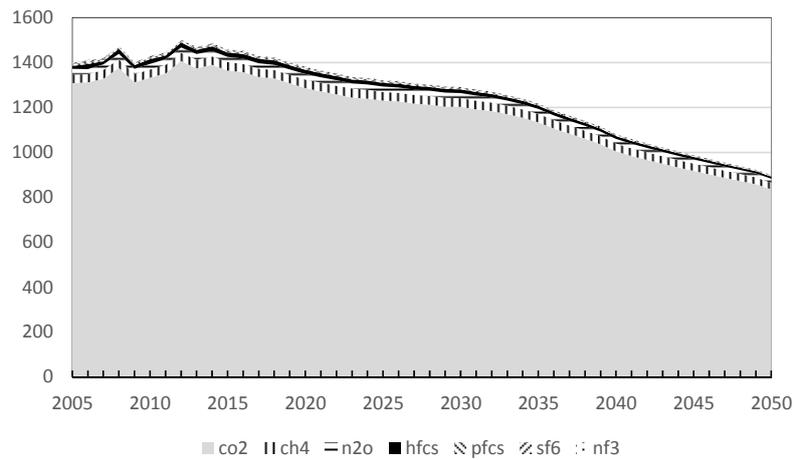
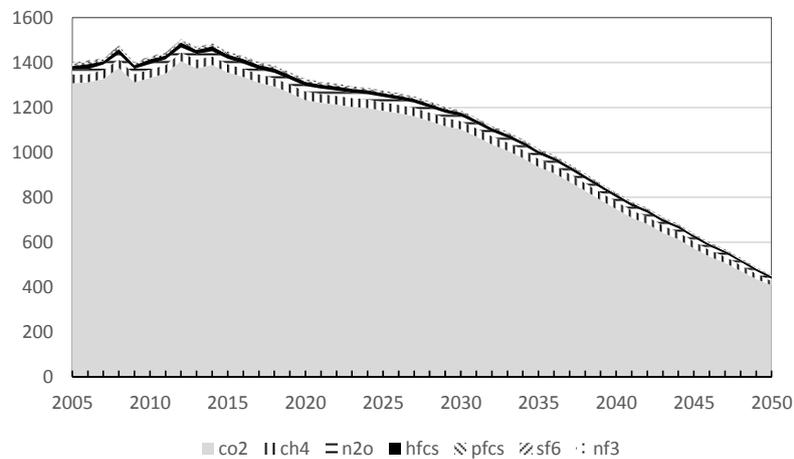


図 4.5.5 温室効果ガス排出量の推移(単位:100万 tCO<sub>2</sub>eq)



(a) なりゆきシナリオ



(b) パリ協定達成シナリオ

図 4.5.6 各温室効果ガス排出量の推移(単位:100 万 tCO<sub>2</sub>eq)

### (3) 温室効果ガス価格

図4.5.5に示した温室効果ガス排出削減量に対応して、温室効果ガスに価格（費用）が発生する。図4.5.7が、温室効果ガス価格の推移を示したものである。パリ協定達成シナリオにおける温室効果ガス価格は、排出制約の水準、想定されるエネルギー効率改善や再生可能エネルギーの供給ポテンシャルによって変わるため、様々な係数を相性とした感度解析が必要となるが、現状の想定のもとでは2050年に110,000円/t-CO<sub>2</sub>eqという極めて高額な値となった。なお、2030年については9,900円/t-CO<sub>2</sub>eqという結果となっており、2040年以降急激に温室効果ガス価格が上昇しているのが分かる。これは、今回想定している対策が、従来の延長にある省エネ中心で、火力発電に対するCCSは対象としているが、燃料電池自動車やバイオマスCCSといった新たな技術については想定していないためであり、更なる削減を導くような対策の想定が必要であると考えている。

また、税制改革シナリオでは、温室効果ガス価格そのものはパリ協定達成シナリオのそれを上回る年がほとんどという結果となった。2030年に、税制改革シナリオ1では14,000円/t-CO<sub>2</sub>eq、税制改革シ

ナリオ2では13,000円/t-CO<sub>2</sub>eqと、いずれもパリ協定達成シナリオにおける9,900円/t-CO<sub>2</sub>eqを上回る。これは、税制改革シナリオでは、法人税、消費税の実質的な減税により、経済活動が活性化するため、潜在的な温室効果ガス排出量が増大するために、より高額な温室効果ガス価格によって対策をとることになるためである。

さらに、現状で想定している省エネ技術等については従来の延長にあるものであり、消費行動の変化などサービス需要量からの対応についても検討することで、温室効果ガス価格は更に低下すると考えられる。

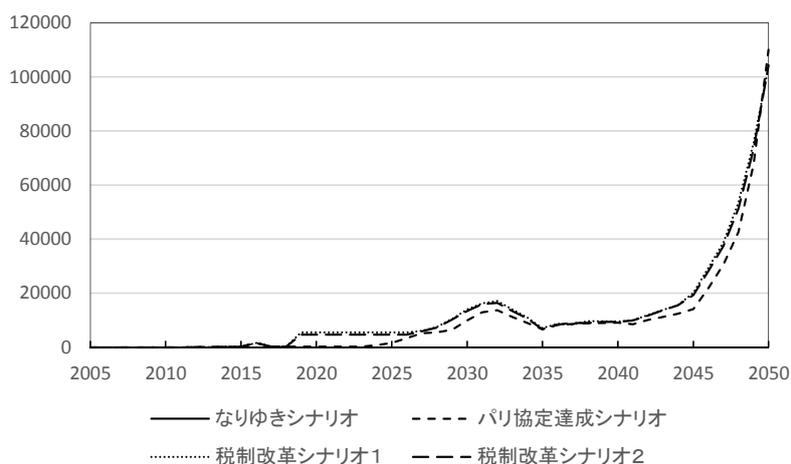


図 4.5.7 温室効果ガス価格の推移(2005年価格/t-CO<sub>2</sub>eq)

#### 4.5.5 結論と今後の課題

今年度は、これまで開発してきた日本を対象とした応用一般均衡モデルを2050年まで延長するために、モデル構想を修正する（簡素化する）とともに、基準年のデータの更新を行った。

2050年までに80%削減を目指したシナリオであっても、なりゆきシナリオからのGDPロスはわずかであり、2005年を基準とすると2050年までにGDPは1.74倍増大する結果となった。温室効果ガスの価格は2050年に110,000円/t-CO<sub>2</sub>eqとなるが、これは二酸化炭素以外のガスの対策が十分にモデル化されていないことと対策技術の想定が不十分なためである。本試算では、現状で想定される技術をもとに計算しているが、更なる削減を目指した対策技術が実現、導入されることで、こうした影響は更に小さくなるものと予想される。

最終年度に向けて、モデルに関する課題として、以下の点が挙げられる。

- 省エネ技術、温室効果ガス排出削減技術の導入：現在のモデルでは、各部門において既存資本と新規資本それぞれの活動は想定されているが、技術の種類については従来の延長線上にある省エネのみを対象としており、新たな技術や省エネの選択といったことはモデル化されていない。これまでに行ってきた省エネ技術の導入とその選択を組み入れることで、より多様な分析が可能になると思われる。特に、温暖化対策税の税収の活用といった点に関して、様々な技術の想定は重要になると考えている。また、省エネ技術以外の温室効果ガス削減技術の導入についてもモデル構造上可

能であることから、今後は費用に関する情報などを精査した上で、可能な限りモデルに反映させたい。

- 家計構造の細分化：家計調査（総務省）の結果をもとに、家計を所得別に5分位に分割したデータも今回のデータ更新にあわせて作成した。しかしながら、作成したデータをモデルに組み込むには至っていない。本報告書では、将来の所得階層の想定について触れたが、その他にも所得階層と職業の関係など、モデルで評価するためにはさらなる検討が必要となる点が明らかとなった。こうした課題を克服するとともに、年齢構成など異なる視点での家計の細分化について検討することも試みたい。

## 参考文献

総務省 家計調査 <http://www.stat.go.jp/data/kakei/index.htm>

総務省 平成17年産業連関表 [http://www.soumu.go.jp/toukei\\_toukatsu/data/io/ichiran.htm](http://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/ichiran.htm)

温室効果ガスインベントリオフィス編(2016) 日本国温室効果ガスインベントリ報告書, [http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/2016/NIR-JPN-2016-v3.0\\_J\\_rev\\_web.pdf](http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/2016/NIR-JPN-2016-v3.0_J_rev_web.pdf)

IEEJ (2016) アジア／世界エネルギーアウトルック2016, <http://eneken.ieej.or.jp/data/6969.pdf>



## 4.6 結論

### 4.6.1 本研究の成果

本研究は2050年温室効果ガス大幅削減に向けた経済的措置として炭素税に着目し、炭素税の有効性や経済効率性を明らかにすることを目的とするものであるが、本年度は9月に公開シンポジウムを開催し、初年度成果を中心に情報発信を行うとともに、初年度成果をさらに深堀し、最終年度に政策提言を行うためのモデル分析を行うためのモデル開発を進めるとともに、理論的検討を通じて気候変動の分野でモデル分析による定量的な政策影響評価を行うための方法論の提案や長期ベースラインシナリオの設定を行った。また、事例研究については、最終年度に予定しているグリーン税制改革の制度設計を行うために初年度調査を継続・発展するとともに、欧州先進事例などのカーボンプライシングの事後評価についてレビューを行った。また、日本企業を対象に炭素価格が収益に与える影響を評価する手法を開発した。今年度の主な成果は以下の通りである。

#### (1) 炭素税・グリーン税制改革の理論的検討

本年度は、グリーン税制改革の方向性への示唆を得る目的で二重配当仮説の精査を行いモデル分析や制度設計を進める上での含意を得るとともに、昨年度比較を行った炭素税と排出権取引（ETS）について政策ミックスの方向性として、欧州で議論が進められているETSの効果的な運用への炭素税の活用についても検討を行った。また、昨年度理論面で検討を行った価格シグナル機能と財源機能の対立の問題を再検討を行った。さらに、本研究のモデル分析へのインプットとして、2050年までのベースラインシナリオの設定について検討を行うとともに、本研究の目的に即した定量的政策影響評価の方法論について検討を行った。

本年度の主な成果は、二重配当仮説の精査を通じて、強い二重配当仮説と弱い二重配当仮説の本研究に対する含意を確認し、定量的政策影響評価を行う方法論の開発に対する有益な示唆を得たこと、また雇用二重配当や所得分配二重配当を対象とした既存研究から、これらの二重配当が成立する条件に関し知見を得たことで、多面的影響を反映したモデル分析への示唆が得られたことである。また、グリーン税制改革とETSの政策ミックスの検討からは、本研究ではグリーン税制改革のもとで、発電部門やエネルギー多消費産業で一定以上の事業規模を持つ事業者についてはETS導入を条件に炭素税を減免する欧州型の政策ミックスを基本方針としつつ、ETSの炭素価格低迷対策の一つであるフロアプライスとしての炭素税の活用、あるいは国際競争力への懸念が大きい製造業と発電事業者の炭素価格を差別化するための炭素価格の活用といった、ETSの効果的運用の視点からの炭素税活用という別のタイプの政策ミックスにスコープを広げることができた。

グリーン税制改革における炭素税収の安定性に関する検討からは、短期的には税収安定性を損なうほどの排出削減が実現する可能性は低いこと、また、長期的な税収変動については環境税に限らず租税一般に起こっている事態であり、租税全体の定期的な見直しが制度化されていることから、昨年度提案した純粋な炭素価格シグナルを導入する必要性は低く、価格シグナル機能の観点から税率を設定したうえですべての税収を他税の減税に活用した二重配当の追及が可能である見通しが得られた。

また、2050年80%削減目標に対応したベースラインシナリオの構築について、日本エネルギー経済研究所のアジア・世界エネルギーアウトック2015（AWEO2015）レファレンスケースを2050年まで

拡張することでベースラインシナリオを構築する方針を決めるとともに、来年度研究の中で原子力発電の見通しや将来の技術革新の可能性などについてバリエーションシナリオあるいは感度分析を行うことで対応することとした。

また、本研究の目的に即した定量的政策影響評価の方法論として、費用便益分析（CBA）の方法論に基づくBAUとの比較による手法の問題点、特にBAUに気候変動対策に関する不作為コストを反映しないBAUシナリオとの比較で政策影響を評価する現在の慣行の問題点を指摘したうえで、本研究における定量的政策影響評価の方法論として、BAUシナリオに可能な限り不作為コストを反映した上で排出削減目標の達成と排出削減以外の評価指標の改善の同時達成が可能であることを示す二重配当アプローチと、質の高い生活（Decent quality of life）について充足すべき条件を設定し、排出削減目標を含む充足条件の達成を政策実施の判断基準とする充足性アプローチの2つの提案を行った。

## (2) 炭素税・グリーン税制改革の事例研究

本年度は、EU先進事例にみる制度設計の検討として、ドイツのエコロジー税制改革（ETR）導入後の法改正の経緯をレビューを行い、雇用二重配当の実現を狙って実施されたETRが、地球環境問題よりも切迫感がある失業問題に力点が置かれるようになった結果、財源調達必要性を背景として激変緩和措置が軽減された経緯が浮き彫りとなった。また、EU先進事例にみる法的問題の検討として、ドイツおよびフランスの憲法判断事例をレビューすることで、炭素課税そのものではなく、激変緩和措置が法的リスクを有することが明らかになった。いずれの国も平等原則に関して日本と同様の判断枠組みを持つと考えられることから、日本の司法判断における良き前例となり、日本におけるグリーン税制改革の導入に関する法的リスクを考える指針になりうると考える。

また、EUにおけるカーボンプライシング政策効果の定量分析についてレビューを行い、欧州におけるカーボンプライシングの効果を事後的に計量経済分析で検証した調査・研究が少ないことが確認された。その背景として、現行の炭素税が過剰な激変緩和措置を伴っていることによりGHG削減効果を減殺していること、および炭素排出に影響を与える政策以外の因子、あるいはカーボンプライシング以外の政策因子が多数存在することから、カーボンプライシングのみの効果を抽出することが困難であることが考えられる。ETSに関する事後的検証については、政策効率までは評価が難しいものの、GHGの追加的な削減効果を示した研究が多いことが明らかとなった。

ステークホルダー（産業／家庭部門）への多面的影響の検討では、ドイツにおいてETRによる追加的な税収を社会保険料への還元していることが、社会保険料の負担軽減で便益を享受できない業態（非労働集約型または、かつエネルギー集約型産業）、業種（農林水産業など）に対し新たな不公平を生じさせていることが明らかになった。受益の公平性の問題や、産業部門に対する過剰な激変緩和措置など、ここにおいても激変緩和措置の問題が明らかになった。

さらに、日本の個社レベルにおいて炭素税導入の営業利益率に対する影響を試算したところ、製造業における同じ業種内であっても、製造過程におけるエネルギー集約度や省エネ対応商材の存否などにつき異なる個社間においては影響に顕著な差が確認された。これは、同じ業種単位で影響の大きい脆弱な企業を基準に一律に激変緩和措置を導入してしまうと、それ以外の企業にタナボタ利益を発生しかねないことを意味している。しかし、このような個社レベルでの負担格差については、省エネ・低炭素に対する個社レベルでの経営努力の成果の違いによる場合もあり、一概にタナボタ利益である

と判断し負担格差を解消しようとするのが常に妥当であるわけではない。そこで、同一業種内部での負担格差について、どのような場合にそれを解消すべくより詳細に対応すべきか、一律の対応でよいかは今後の検討が必要であると考えます。

以上を通じ、税収中立を前提とする税収の還流方法や激変緩和措置の制度設計の問題が明らかになり、激変緩和措置を検討するのであれば細かい業種・業態までも考慮した制度設計でなければならず、救済すべき企業グループまたは個社の状況により柔軟に対応し多様な削減オプションを考慮できるGHG削減協定なども有効な方策であることが示唆された。

### (3) マクロ計量モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

本年度は、複数の炭素税収入還元および原発シェア・シナリオのもとで日本が2030年NDC温室効果ガス削減目標を達成する際のマクロ経済的影響をE3MEモデルを用いて検証した。本分析の結果、日本は原発シェアが0%でもNDC二酸化炭素削減目標を達成でき、同時に炭素税収入を還元することによってベースラインを上回るGDPの増加を実現できることが示された。

税収還元方式については、消費税減税がGDP成長を促進するうえで最も効果的である結果となった。同方式は消費を直接刺激し、実質可処分所得を間接的に増加させる。GDPを増加させる2番目に効果的な税収還元方式は、所得税減税となった。税収を用いて雇用者の社会保障負担を減らせば企業のコストが下がるが、企業が節約分を全て顧客に還元することは期待できないため、GDPへのプラスの影響は限られる。ただし同方式によって人件費が下がるため、雇用需要を直接高めることになる。

本結果は、政策設計の際は部門別の影響を考慮しなければならないことを示唆している。税収還元方式の恩恵を受けるのは消費支出と関連した部門で、エネルギー供給部門はデメリットを受ける。

また、分析結果から、どのような方法で税収還元を行うかによって日本の各所得層が受ける影響が異なることが示された。このことから、税収還元方法の設計に細心の配慮を行えば、不利益を被ると考えられている部門や所得層への悪影響を緩和することも可能であることが示唆され、2050年80%排出削減を含む充足条件を満たしたグリーン税制改革を可能とする制度設計の方向性が示された。

### (4) 応用一般均衡モデルによる炭素税導入・グリーン税制改革影響評価

今年度は、これまで開発してきた日本を対象とした応用一般均衡モデルを2050年まで延長するために、モデル構想を修正する（簡素化する）とともに、基準年のデータの更新を行った。

さらに、2050年80%削減達成に必要な炭素価格経路の推計を行った。この結果、2050年までに80%削減を目指したシナリオであっても、なりゆきシナリオからのGDPロスはずかであり、2005年を基準とすると2050年までにGDPは1.74倍増大することが示された。温室効果ガスの価格は2050年に110,000円/t-CO<sub>2</sub>eqと極めて高額となったが、2030年時点では9,900円/t-CO<sub>2</sub>eqとなっており、2040年以降温室効果ガス価格が急騰する結果となった。これは、今回想定している対策が、従来の延長にある省エネ中心で、火力発電に対するCCSは対象としているが、燃料電池自動車やバイオマスCCSといった新たな技術については想定していないためであり、更なる削減を導くような対策の想定が必要であると考えている。また、本試算では、現状で想定される技術をもとに計算していることから、更なる削減を目指した対策技術が実現、導入されることで、こうした影響は更に小さくなるものと予想される。

一方、税制改革シナリオでは、税制改正直後はなりゆきシナリオのGDPを上回る結果となったが、2050年には、パリ協定達成ケースで発生するGDPロスを上回るロスが発生する結果となった。また、税制改革シナリオでは、温室効果ガス価格がパリ協定達成シナリオのそれを上回る年がほとんどという結果となった。これは、法人税減税や消費税の据え置きによって経済活動が活性化するが、それによって潜在的な温室効果ガス排出量が増加するためと考えられる。

#### 4.6.2 本研究成果による環境政策への貢献

パリ協定の発効を受け、我が国においても本格的なカーボン・プライシングに関する議論が始まったところであり、2050年80%削減目標の達成を目指したグリーン税制改革の絵姿を描く本研究は重要な環境政策への貢献になると考えている。このような認識のもとで、昨年度研究においては、CO<sub>2</sub>排出の大幅削減を可能とするような本格的炭素税への国民的合意を得るためにはどのような追加的な議論が必要かについて理論的検討を行うとともに、ドイツや北欧諸国の事例を参考に各ステークホルダーの懸念を同定し、どのような政策設計によってそれらの懸念に対処したのかについて分析した。また、マクロ計量モデルおよび一般均衡モデルによる炭素税・グリーン税制改革のシナリオ分析を行うことで、本格的炭素税がどのような社会的経済的変化をもたらすのかについてイメージを提示した。さらに、本格的炭素税に関する議論を喚起する目的で9月に公開シンポジウムを開催し、これらの研究成果を発表した。また学会発表を通じて、学識経験者との議論も行った。これらのフィードバックも踏まえながら、今年度研究ではグリーン税制改革の方向性を明確化するための理論的検討を行うとともに、激変緩和措置や炭素税とETSの政策ミックスの方向性の検討など、具体的な制度設計を念頭においた事例調査を進めた。また多面的影響を反映した定量的政策影響評価を実施するためのモデル開発を進めると同時に、気候変動問題の特質に見合った評価手法の開発を行った。これらの研究コンポーネントを有機的に連携し、炭素税・グリーン税制改革の必要性を発信するとともに、制度設計に有効な知見を提供することで、持続可能な社会の実現に大きな役割を果たすと期待されるカーボンプライシング導入の追い風となると考える。

### III. 今後の研究方針（課題含む）



### III. 今後の研究方針

今後の研究方針として、これまでに得られた成果を踏まえ、理論的検討、事例研究および定量的政策影響評価分析の有機的連携の方向性を早急に確立する。特に、理論的検討で提案した二重配当アプローチおよび充足性アプローチによる定量的政策影響評価について、E3MEモデルおよびAIM/CGE[Japan]モデルにおいて実施するための指標あるいは充足条件の設定、二重配当アプローチを採用する場合の不作為コストデータなどについて早急に結論を出す必要があると考えている。また、理論的検討で本年度行った、二重配当仮説に関する多様なアプローチのレビュー結果および二重配当成立条件に関する知見を事例研究およびモデル分析に活用する。特に激変緩和措置の制度設計において雇用二重配当あるいは所得分配二重配当における配当間のバランスが重要な意味を持つことから、理論的検討との連携は有意義であると考えている。

モデルに関する今後の課題については、以下があげられる。

マクロ計量経済モデルを用いた政策影響評価については、本年度は時間およびデータの制約により、日本がパリ協定のNDC目標を達成するための期間である2030年までを対象に炭素コストの推定と経済への影響分析を行った。来年度は、2050年まで分析対象期間を延長し、日本が2050年目標を達成する絵姿を描くこととする。2050年までの長期を考えると相当な構造変化が起きることが予想され、そのような経済の大きな変化を反映することができるならば、本年度の分析結果とは異なった結果、特に我々が目指しているグリーン税制改革の実現に向けてより楽観的なメッセージが得られると期待される。

応用一般均衡モデルを用いた政策影響評価については、最終年度に向けた課題として、省エネ技術、温室効果ガス排出削減技術の導入、および家計構造の細分化があげられる。前者については、現在のモデルでは、各部門において既存資本と新規資本それぞれの活動は想定されているが、技術の種類については代表的な1種類の技術のみを対象としており、省エネ技術の選択といったことはモデル化されていない。これまでに行ってきた省エネ技術の導入とその選択を組み入れることで、より多様な分析が可能になると思われる。特に、温暖化対策税の税収の活用といった点に関して、様々な技術の想定は重要になると考えている。また、省エネ技術以外の温室効果ガス削減技術の導入についてもモデル構造上可能であることから、今後は費用に関する情報などを精査した上で、可能な限りモデルに反映させていく。また後者については、家計調査（総務省）の結果をもとに、家計を所得別に5分位に分割したデータについては今年度すでに作成済みである。しかしながら、作成したデータをモデルに組み込むには至っていない。本年度報告書では、将来の所得階層の想定について触れたが、その他にも所得階層と職業の関係など、モデルで評価するためにはさらなる検討が必要となる点が明らかとなった。こうした課題を克服するとともに、年齢構成など異なる視点での家計の細分化について検討する。

これらの課題に取り組んだうえで、各研究項目の成果をとりまとめ、多面的影響を考慮した定量的政策影響評価を基に政策提言をとりまとめる。また、最終成果を一般向けに発信することを目的として、平成30年1月～2月頃に公開シンポジウムを開催する。