

炭素価格政策における費用緩和措置 ～2011年国内産業連関表を用いた EITE 産業の特定化～

杉 野 誠

(社会システム専攻 地域政策領域担当)

1. はじめに

2016年に採択されたパリ協定では、すべての先進国および途上国が温暖化対策として温室効果ガスの排出削減に向けた取り組みを行うことが合意された。各国は、各々の削減目標を達成するために、様々な政策や削減方法を検討している。検討されている政策のうち、温室効果ガスの効率的な削減が可能なカーボンプライシング(carbon pricing, CP)が注目されている。

CPとは、エネルギー価格や既存のエネルギー税とは別に、人為的にエネルギーに含まれる炭素に価格をつける政策である¹。CPを導入する意図は、温暖化を引き起こす二酸化炭素(CO₂)に価格を付け、外部性を内部化することである。これにより、価格メカニズムを通じて、CO₂の排出削減を促すことが可能である。

CPは、排出量取引制度と炭素税の導入によって付与することができる。理論的には、両制度ともに、経済効率的である。すなわち、与えられた削減量を実現するために必要な社会的な費用が最小化される。その反面、制度設計によって分配面での違いが生じる。例えば、オークション方式のキャップ・アンド・トレード型排出量取引制度と炭素税は、規制対象者に排出するCO₂の量だけ費用を負担させることになる。一方、グランドファザリング方式の排出量取引制度は、規制対象者に対して排出する権利を無償に与えるため、費用負担が軽減される。

欧州連合(European Union, EU)は、2005年

より、域内排出量取引制度(EU emission trading scheme, EU-ETS)を導入している。当制度の第1フェーズと第2フェーズでは、排出枠の無償配分が行われた。しかし、第3フェーズ以降は、オークション形式への移行が決定された。この配分方法の変更は、EU域内のエネルギー集約的かつ貿易依存度が高い業種(energy intensive trade exposed, EITE)の国際競争力問題と炭素リーケージ問題を引き起こす恐れがある。

国際競争力問題とは、CPの導入によって、導入国・地域の産業と非導入国・地域の産業の間の競争条件が変化し、CP導入国の産業が競争上不利な状況になる可能性のことである。具体的には、CPは、短期的には大きな負担を産業(企業)に強いる可能性がある。特に、エネルギー集約的な財を生産する企業は、短期的には、使用している技術の変更や設備投資が不可能であるため、コンプライアンス費用が膨れ上がる。一方、生産された財の価格は、負担した費用を転嫁することにより、大幅に上昇する可能性がある。その結果、国際競争が激しい市場(財)の場合、EITE産業の国際競争力(市場シェア)が失われる可能性がある。

さらにCPの導入は、炭素リーケージを誘発させる可能性も指摘されている。炭素リーケージとは、相対的に厳しい温暖化対策を実施している国・地域から相対的に緩い温暖化対策を実施している国・地域に生産活動が移動した結果、排出量も移動することである。言い換えると、これは、積極的な環境対策を実施した国・地域の排出量が削減される一方、消極的な環境対策を実施している国・地域での排出量が増加するため、削減努力の一部が相殺されることである。

¹ 本稿に用いるCPの定義は、他の定義やカーボンプライスとは異なる。小島(2017)は、カーボンプライシングおよびカーボンプライスの定義について整理を行っている。詳しくは、小島(2017)を参照されたい。

国際競争力問題とリーケージ問題に対する措置として、排出枠の無償配分やリベートなどが提案されている。そのほかに、Houser et al. (2008) では、キャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度に、①価格の上限設定 (price cap)、②バンキング・ボローリング (banking and borrowing)、③オフセットの利用 (offsets) を行うことにより、上記の問題に対処できるとしている。さらに、炭素税の場合は、免税や減税が有効であるとしている。また、EITE 産業を CP の対象から外したり、CP 以外の費用を軽減したりすることも有効であるとしている。

EU-ETS では、排出枠の無償配分をベンチマーク方式によって行うことを決定した。同様に、韓国でも排出量取引制度が導入され、オークションの導入と共に EU 型の費用緩和措置の導入を決定した。一方、米国のワックスマン・マーキー法案 (American Clean Energy Act of 2009, ACES) では、生産活動に応じて排出枠の無償配分²を行う提案を行った。

なお、わが国では、2012年に地球温暖化対策税が導入された際に、免税および減税対象を明記している。ただし、EU や米国のような計算式や計算に用いられるデータを明記するのではなく、具体的なエネルギーの種類と産業・製造プロセスを明記している。この方法では、対象業種や費用緩和措置の範囲が明確である反面、対象となった理由が不明確である。さらに、対象産業の拡大やエネルギーの種類を新たに加えることが難しい制度となっている。

そこで本稿では、現行の日本で用いられている費用緩和措置の対象となる方法を新たに EU 方式に変更した場合、どのような業種が対象となるかを明らかにする。これにより、今後期待される日本国内の CP の制度設計において、費用緩和措置の議論に寄与することができる。

本稿は、以下の構成となっている。第2節では、

EU と米国の EITE 産業を中心に各国の EITE 産業の算定方法を紹介する。第3節では、本分析に用いるデータと EITE の特定方法を紹介し、第4節では分析結果を提示する。最後に、第5節は本稿をまとめている。

2. 各国制度におけるEITE産業の算定方法

本節では、EU と米国の CP を導入または検討した際に、EITE 産業の特定方法および費用緩和措置について紹介する。

2.1 EU-ETS

EU は、2005年から域内排出量取引制度 (EU-ETS) を導入している。第1フェーズ³では、排出枠を無償に配分していた。同様に、第2フェーズでも、排出枠の無償配分が行われたが、国際競争に晒されている一部の業種は、規制対象外となった。同制度の対象となった業種は、発電業、鉄鋼業、セメントやガラス製造業などの窯業、紙・パルプ業である。そのため、アルミや化学製品などほかのエネルギー集約的な部門は、規制対象外となった。一方、第3フェーズでは、排出枠はオークションで配分され、規制対象業種も拡大された。

規制対象の拡大により、エネルギー集約的な産業のコンプライアンス費用の増大が懸念された。また、オークションによる費用負担が、国際競争に晒されている部門の競争力を喪失させることも懸念された。その結果、これらの EITE 産業に対して、排出枠の無償配分をベンチマーク方式によって行われることが決定した。

EITE 産業を特定する方法として、以下の2つの指標が用いられる。

$$\text{CO}_2\text{集約度} = \frac{\text{炭素価格} \times (\text{直接排出量} + \text{間接排出量})}{\text{粗付加価値}}$$

² 生産活動とリンクした形で排出枠を配分する方法を output based allocation (OBA) と呼ばれる。

³ 第1フェーズは、2005年から2007年までの3年間の期間を指す。このフェーズは、京都議定書の第1約束期間 (2008年から2012年まで) までの試験期間の意味合いが強い。

$$\text{貿易集約度} = \frac{\text{輸入額} + \text{輸出額}}{\text{輸入額} + \text{総売上額}}$$

CO₂集約度は、CP による費用負担額を表している。この指標が大きくなると、CP による影響が大きい産業であることを表している。一方、貿易集約度は、その産業の貿易依存度を表しており、国際競争の指標となっている。EU-ETS では、この2つの指標を用いて、EITE 産業を以下の3つの条件の1つに当てはまれば、費用緩和措置の対象と成り得るとしている。

- ① CO₂ 集約度 > 5 % かつ 貿易集約度 > 10%
- ② CO₂ 集約度 > 30%
- ③ 貿易集約度 > 30%

1つ目の条件は、CP による費用負担と貿易依存度の2つによって構成されている。そのため、この条件は、狭義の意味での EITE 産業と整合的である。2つ目の条件は、高い費用負担に直面する産業を費用緩和措置の対象として認めるものである。3つ目の条件は、高い貿易依存度の産業を対象として認めるものである。そのため、2つ目と3つ目の条件は、広義の意味で CP による影響を受ける産業を特定化している。

なお、European Commission (2010) によると、上記の方法によって特定された部門は、258業種中146業種⁴に上った。杉野・有村 (2011) は、日本のデータを用いて EU 型の費用緩和措置対象業種の算定を行った。その結果、製造業242業種中、122～127業種が上記の基準を満たした⁵。これらの結果は、多くの業種に対して軽減措置の可能性を認めているため、厳密な EITE 産業のみならず、国際競争に晒されている産業とエネルギー集約的

な産業を保護の対象に入れている可能性を示唆している。

2.2 ACES (米国)

米国では、連邦政府レベルでの排出量取引制度の導入を検討してきた。2009年には、排出量取引制度を主体とした気候変動対策である「アメリカクリーン・エネルギー安全保障法 (American Clean Energy Security Act of 2009, ACES)」が下院を通過した⁶。

同法案では、排出量取引制度の導入と共に、EITE 業種への配慮を行うことが盛り込まれた。配慮の方法は、EU-ETS での排出枠の事前の無償配分とは異なり、排出枠の事後的な無償配分となっていた。事後的な無償配分では、生産活動と排出枠の配分を連動させることにより、米国内の製造業の生産活動を減らさずに気候変動対策を実施することを目指した制度設計であった。

ACES では、EITE 業種を特定化する方法として、GHG 集約度、エネルギー集約度および貿易依存度の3つの指標が示された。指標は、以下のように定義された。

$$\text{GHG 集約度} = \frac{\text{炭素価格} \times (\text{GHG 排出量})}{\text{出荷額}}$$

$$\text{エネルギー集約度} = \frac{\text{電力費用} + \text{燃料費用}}{\text{出荷額}}$$

$$\text{貿易集約度} = \frac{\text{輸入額} + \text{輸出額}}{\text{輸入額} + \text{出荷額}}$$

上記の GHG 集約度は、CP による影響を示す指標となっている。EU-ETS の CO₂集約度と類似しているが、間接排出⁷が含まれていない。その

⁴ 公表された業種は、セクターとサブセクターに分けられている。両方を合わせると、164となっているが、ここでは、セクターのみの数字 (146) を示している。

⁵ 排出量を計算するのに用いたデータによって条件を満たした業種が異なる。具体的には、産業連関表の物量表を用いた場合、122業種が基準を満たした。一方、3EID を用いた場合、127業種が基準を満たした。

⁶ 同法案は、上院を通過できずに廃案となった。

⁷ 間接排出とは、企業が購入した電力や蒸気・温水を生産するために排出された CO₂である。米国の指標では、間接排出が産業に配分されないため、電力部門の排出量が大きくなる。一方、EU-ETS の指標では、間接排出を産

ため、独自のエネルギー集約度を設けている。エネルギー集約度は、エネルギー購入費用全体を捉える指標となっている。この指標には、電力費用が含まれるため、電力部門に課せられた CP の費用転嫁分が捉えられている。

上記の3つの指標を用いて、ACES では、4つの基準を設けている。

- ① GHG 集約度>4.5% かつ 貿易集約度>14.5%
- ② エネルギー集約度>4.5% かつ貿易集約度>14.5%
- ③ GHG 集約度>19.5%
- ④ エネルギー集約度>19.5%

4つの基準のうち、①と②は、狭義の EITE 業種と整合的な基準となっている。一方、③と④は、CP による影響を多く受ける業種を考慮に入れるためのものとなっている。

ACES 基準の特徴の1つは、貿易集約度のみを用いた基準を設定していない点である。EU の基準では、貿易集約度が30%以上の業種を対象としている。これは、CPとは直接関係がなく、貿易産業の保護として解釈も可能である。そのため、ACES の基準は、この点を考慮していると考えられる。

Houser (2009) によると、上記の4つの基準を1つでも満たした業種は、565業種中35業種であった。さらに、部門別の対象業種は、26業種が製造業、4業種が鉱業、5業種が農林水産業であった。同様の分析を実施した、杉野・有村 (2011) では、401業種中23業種が基準を満たした⁸。そのため、ACES の特定化する方法では、少数の業種のみを EITE 業種として認めている。

2.3 その他の制度

韓国は、2015年1月よりキャップ・アンド・ト

業に配分するため、電力部門の排出量が小さくなる。

⁸ 杉野・有村 (2011) では、日本の2005年のデータを用いている。さらに、CP が2000円から4000円まで変動したケースも分析し、算定される業種の総数に変動がないことを明らかにしている。

レード型の排出量取引制度を導入した。導入当初は、排出枠の配分を無償配分で行い、段階的に有償配分の割合を増やす計画結果となっていた。ただし、炭素リーケージ問題への対策として、EITE 業種へは、100% 無償配分を行うことを決定した。なお、EITE 業種の算定方法は、EU-ETS の方式に類似するものを採用している。

CP を導入する際に、独自の方法によって EITE 業種の特定化を行っている国もある。例えば、オーストラリアのクリーンエネルギー法案 (Clean Energy Act 2011)⁹では、EITE 業種の特定方法として、炭素集約度と貿易集約度を用いることを明記している。これは、EU 方式および米国方式と同じである。しかし、それぞれの指標 (集約度) を細分化している。炭素集約度は、①炭素集約度が高い業種と②炭素集約度が比較的に高い業種にわけている。また、貿易集約度は、③定量評価と④定性評価に細分化している。さらに、EU と米国と異なる計算式を用いている。具体的には、以下の6つの式で表される。

炭素集約度が高い業種＝

$$\frac{\text{二酸化炭素排出量}}{\text{収益}} > 2,000 \text{ t CO}_2 / 100 \text{ 万豪ドル}$$

炭素集約度が高い業種＝

$$\frac{\text{二酸化炭素排出量}}{\text{付加価値}} > 6,000 \text{ t CO}_2 / 100 \text{ 万豪ドル}$$

炭素集約度が比較的高い業種＝

$$\frac{\text{二酸化炭素排出量}}{\text{収益}} > 1,000 \text{ t CO}_2 / 100 \text{ 万豪ドル}$$

炭素集約度が比較的高い業種＝

$$\frac{\text{二酸化炭素排出量}}{\text{付加価値}} > 3,000 \text{ t CO}_2 / 100 \text{ 万豪ドル}$$

⁹ 2012年4月に、CP 政策が導入されたが、現在は廃止されている。

$$\text{貿易集約度（定量的）} = \frac{\text{輸入額} + \text{輸出額}}{\text{出荷額}} > 10\%$$

貿易集約度（定性的）＝価格転嫁が困難

オーストラリアの費用緩和措置の特徴は、段階的に影響を受ける業種を支援していることである。また、上記とは別に、発電部門（間接排出）に対しても支援を行っているため、CPの短期的な影響を小さくする狙いがある。

ニュージーランドは、オーストラリアと類似する基準を設けている。例えば、炭素集約度を2つの分類している（①炭素集約度が高い業種、②炭素集約度が比較的に高い業種）。ただし、細部では、異なる算定基準となっている。具体的には、炭素集約度を計算する際には、直接排出と間接排出の合計をその業種の排出量として計算している。また、収益に占める排出量を基準として定めている¹⁰。さらに、貿易集約度は、生産物が国際的に取引されている場合、満たしていると定義している。そのため、多くの業種がEITE業種として認められる可能性がある。

日本国内では、キャップ・アンド・トレード型の排出量取引制度は導入されていない。しかし、2012年10月には、「地球温暖化対策のための税（温暖化対策税）」が導入され、エネルギー集約的な産業の過度の負担にならないように、配慮が行われた。当制度で使用された算定方法は、EU-ETSなどで用いられるエネルギー集約度や貿易集約度の指標を用いていない。具体的には、CPによる影響が高い業種を事前に決定し、減税・免税の範囲を定めている¹¹。

¹⁰ 基準値も異なる数字を設けている。具体的には、炭素集約度が高い業種は1600t-CO₂を、炭素集約度が比較的に高い業種は800t-CO₂となっている。

¹¹ 免税や還付措置が受けられる業種・燃料は、以下の通りである。①輸入・国産石油化学製品製造用揮発油等、②輸入特定石炭、③沖縄発電用特定石炭等、④輸入・国産農林漁業用A重油、⑤国産石油アスファルト等、⑥課税済み原油等の精製過程で発生する非製品ガス、⑦苛性ソーダ製造業における苛性ソーダ製造用電力の自家発電

3. 日本のデータと EITE 業種の算定方法

前節では、各国の費用緩和措置の対象となる業種の算定方法について簡単にまとめた。現在、EUが提唱しているEITE業種の算定方法が主流となっている。本節では、分析に用いるデータおよび対象業種の算定方法について説明する。

3.1 データ

「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」など企業レベルのエネルギー消費量と温室効果ガス排出量の調査が数多く行われている。しかし、これらの調査では、生産額や輸出額などが一緒に調査されていない。さらに、産業分類は粗く、詳細な分析が不可能である。また、大規模排出者が主な調査対象となっており、中小排出者のデータが不足している。そこで、本研究では、国内産業連関表（以下では、産業連関表と略す）のデータを用いて分析を行う。

産業連関表は、5年毎に計算・公表され、e-Statから入手可能である。最新版の産業連関表は、2011年国内産業連関表¹²である。産業連関表は、CO₂排出量データが収録されていないものの、生産額・輸出入額など多くの情報が収録されている。さらに、産業分類は、約400業種あり、製造業も約200業種となっており、詳細な分析が可能である¹³。なお、CO₂排出量データは、産業連関表の付帯表である物量表から計算することが可能である。しかし、産業連関表の付帯表を用いた場合でも、石炭に関する情報が不完全なため、厳密なCO₂排出量の計算が困難である。

に利用される輸入石炭、⑧内航運送用船舶、一定の旅客定期航路用船舶に利用される重油及び軽油、⑨鉄道事業に利用される軽油、⑩国内定期運送事業用航空機に積み込まれる航空機燃料、⑪イオン交換膜法による塩製造業において塩製造用電力の自家発電に利用される輸入石炭、⑫農林漁業に利用される軽油。詳細については、財務省（2012）を参照。

¹² 従来は、0と5の末尾の年に発行されるが、東日本大震災の影響により、2010年国内産業連関表の作成を行わずに、2011年国内産業連関表として急遽作成された。

¹³ 本分析に用いるデータでは、367部門となっている。そのうち、222部門が製造業となっている。

そこで本研究では、南斉・森口（2012）¹⁴が求めた CO₂排出原単位を用いる。3EID は、産業連関表と同一年度・同一部門分類を用いたデータとなっている。そのため、部門別のエネルギー消費量および温室効果ガス排出量を記載している。また、産業連関表との整合性が計られているため、生産額や輸出額をリンクさせることができる。

3EID は、産業連関表の基本表が発表されてから概ね 3 年後に発行される。そのため、最新のデータ¹⁵が 2005 年版となっている。これにより、産業連関表のデータの年度（2011 年）と異なる。そこで本研究では、2005 年と 2011 年の CO₂排出原単位が同じであると仮定して分析を行う¹⁶。

3.2 EITE 業種の算定方法

本研究では、EITE 業種の算定方法として、EU 方式を用いる。まず、炭素価格（CP）を決定する必要がある。炭素価格を高く設定すると、CO₂集約度を高く見積もる可能性がある。高く見積もったことにより、費用緩和措置対象業種を多く特定化させる可能性がある。そこで、OECD（2016）が用いている 4,000 円 / tCO₂（30 ユーロ / tCO₂）を用いる。この値は、気候変動による影響を緩和するのに必要な最低限の価格となっている。

$$\text{CO}_2\text{集約度} = \frac{4,000 \times (\text{直接排出量} + \text{間接排出量})}{\text{付加価値額}}$$

$$\text{貿易集約度} = \frac{\text{輸入額} + \text{輸出額}}{\text{輸入額} + \text{総売上額}}$$

上記の CO₂集約度と貿易集約度を用いて、以下の 3 つの基準のうち 1 つでも満たした場合、CP による費用緩和措置の対象となる可能性がある。

- ① CO₂集約度 > 5 % かつ貿易集約度 > 10%
- ② CO₂集約度 > 30%
- ③ 貿易集約度 > 30%

4. 分析結果

本節では、EU の 3 つの条件に基づいて計算された結果を示す。まず、CO₂集約度と貿易集約度の両方を条件とする基準を満たす業種を示す。続いて、CO₂集約度のみを条件とする基準を満たす結果を示し、最後に貿易集約度のみを条件とする基準を満たす結果を示す。

4.1 炭素集約的・貿易集約度が高い業種（EITE 業種）

表 1 は、CO₂集約度が 5 % 以上かつ貿易集約度 10 % 以上を満たす業種と貿易集約度と CO₂集約度を示している。この表から、24 業種が狭義の EITE 業種であることがわかる。またこの表には、パルプ、化学製品、鉄鋼製品など CP による影響が大きいとされる業種が含まれている¹⁷。特に、パルプ業の CO₂集約度は、56.3 % と高く CP による影響が大きいことが予想される。

一方、同表には砂糖（5.4 %）や化学肥料（5.5 %）など、CO₂集約度が基準値（5 %）よりも少し高い業種も含まれる。本分析では、CP を 4,000 円に設定したが、低い CP を設定した場合、これらの業種が基準を満たさない可能性がある。そのため、狭義の EITE 業種を満たす業種であっても、CP の影響に差が出ることが予想される。

同様に貿易集約度にも大きな差が観られる。例えば、環式中間物やフェロアロイでは、貿易集約

¹⁴ この論文で作成されたデータは、Embodied Energy and Emission Intensity Data for Japan Using Input-Output Tables を略して 3EID と呼ばれている。

¹⁵ 現在（2018 年 6 月末）、2011 年版の 3EID が公表されている。しかし、分析を行った 2017 年 11 月末時点では、2005 年版が最新であった。

¹⁶ 産業連関表の業種分類は、毎回見直されるため、2005 年と 2011 年の業種分類が同一となるように 3EID のデータを再集計し、CO₂排出原単位の計算を行った。

¹⁷ この結果は、Sugino et al.（2013）と類似している。そのため、2005 年と 2011 年では大きな違いがないと考えられる。

度が50%を超えているが、洋紙・和紙は10.2%となっている。したがって、国際競争に晒されている程度も業種によって異なる。

表1の24業種は、経済全体に対してどの程度影響があるのであろうか。狭義の EITE 業種として算定された業種は、製造業全体の国内生産額の約9.5%を占めている。さらに、これらの業種の輸出額、輸入額および付加価値額は、それぞれ7.9%, 11.1%, 8.4%となっている。なお、24業種のCO₂排出量は、23.8%を占めている。すなわち、これらの業種は、経済に与える影響が10%程度であるが、製造業の約1/4の排出量が費用緩和措置の対象と成り得ることを意味している。

4.2 炭素集約的な業種

表2は、CO₂集約度が30%以上の業種をまとめ

ている。この基準を満たす業種は、4業種のみとなっている。この基準では、新たに銑鉄、セメント、石炭製品が費用緩和措置の候補業種として特定化されている。この基準によって特定化された業種は、一般的に、炭素集約的な業種として知られている。特に銑鉄のCO₂集約度は、約120%になっている。すなわち、この結果は、CO₂ 1トン当たり4,000円のCPによって、銑鉄部門の付加価値額よりも多い額がコンプライアンス費用として発生することを意味している。さらに、これらの業種の特徴は、国際貿易が少ない財を生産していることである。しかし、これらの業種は、サプライチェーンの上流に位置するため、他の財を生産する業種へ大きな影響を与える。例えば、銑鉄は、他の鉄鋼部門（特に粗鋼業）の中間財として財を供給している。

表1 CO₂集約度5%以上かつ貿易集約度10%以上の業種

業種	貿易集約度	CO ₂ 集約度
	2011年 EU-ETS	2011年 EU-ETS
砂糖	21.6%	5.4%
パルプ	35.4%	56.3%
洋紙・和紙	10.2%	11.0%
化学肥料	25.0%	5.5%
無機顔料	41.0%	7.1%
塩	48.8%	10.1%
その他の無機化学工業製品	44.1%	6.7%
石油化学系芳香族製品	21.9%	6.4%
脂肪族中間物	29.3%	21.5%
環式中間物	65.3%	12.2%
合成ゴム	40.3%	18.6%
メタン誘導品	40.9%	11.9%
可塑剤	15.8%	5.7%
合成染料・有機顔料・その他の有機化学工業製品	46.2%	11.3%
熱可塑性樹脂	52.8%	6.0%
レーヨン・アセテート	43.0%	19.5%
合成繊維	23.9%	7.0%
ガラス繊維・同製品	26.7%	7.8%
炭素・黒鉛製品	47.8%	5.9%
フェロアロイ	57.8%	14.9%
粗鋼（電気炉）	21.4%	7.6%
冷間仕上鋼材	14.4%	8.4%
めっき鋼材	30.2%	7.9%
鉛・亜鉛（再生を含む。）	17.4%	9.2%

表2の4業種は、製造業全体の国内生産額の約2.2%を占めている。また、これらの業種の輸出額、輸入額および付加価値額は、それぞれ0.3%、0.5%、1.3%となっている。一方、4業種のCO₂排出量は、40.4%を占めている。これらの数字は、狭義のEITE業種より経済への直接的な影響が限定的であることを示しているものの、多くの排出量を費用緩和措置の対象とすることを表している。

表2 CO₂集約度30%以上の業種

業種	貿易集約度	CO ₂ 集約度
	2011年	2011年
	EU-ETS	EU-ETS
パルプ	35.4%	56.3%
石炭製品	4.7%	59.8%
セメント	6.7%	61.8%
銑鉄	0.8%	119.4%

4.3 貿易集約的な業種

表3は、貿易集約度が30%以上の業種をまとめている。この基準を満たす業種は、102業種となっている。多くの業種は、CO₂集約度が2%未満となっている（76業種）。すなわち、CPによる影響が小さいことが予想される。一方、13業種が5%以上のCO₂集約度となっている。これら13業種は、狭義のEITE業種として算定されている（表1）。

表3の102業種は、製造業全体の国内生産額の約35.6%を占めている。また、これらの業種の輸出額、輸入額および付加価値額は、それぞれ72.5%、66.5%、37.1%となっている。一方、102業種のCO₂排出量は、16.6%を占めている。

これらの結果を総合すると、表3の業種は、CPの直接的な影響（コンプライアンス費用の上昇）よりは、貿易によって国際競争による影響を受ける可能性が高い。そのため、これらの業種に対して費用緩和措置を実施しなければ、日本の製造業への負の影響が大きいと考えられる。

5. おわりに

世界各国では、CPの導入に向けた制度設計が行われている。各国制度を国際的にリンクさせることにより、気候変動政策による国際競争条件の変化は起こらない。しかし、国際リンクの可能性は、長期的な課題として議論されていないのが現状である。そのため、今後も各国・地域で独自のCPの制度設計が行われていくことになる。独自のCPの制度設計により、他国との国際競争条件の変化が危惧され、費用緩和措置が設けられている。その際、EITE業種の特定方法の検討が必要となる。

本稿では、CPによって影響を受けるEITE業種をEU-ETSで用いられる指標・基準を日本の業種にあてはめ、EITE業種を特定化した。その結果、狭義のEITE業種として算定された業種が24業種、CO₂集約的な業種が4業種、貿易集約度が高い業種が102業種となった。3つの基準は、それぞれ異なる業種を特定化しており、CPによる影響を緩和するためには対象範囲を広くすることが必要であることを示している。その反面、算定される業種が多いことから、過度な保護貿易として捉えられる危険性がある。

ただし、本稿では、費用緩和措置の方法や効果については分析を行っていない。そのため、GATT/WTO違反になるか否かは現段階では不明である。したがって、本分析で特定化された業種への費用緩和措置の効果を分析する必要がある。さらに、異なるEITE業種の特定方法を検討する必要がある。また、算定方法の違いおよび費用緩和措置の中身についても効果を比較検討する必要がある。これら課題は、本研究の範囲を超えているため、今後の課題とする。

追記

本研究は、（独）環境再生保全機構の環境研究総合推進費（2-1707）により実施された。

表3 貿易集約度30%以上の業種

業種	貿易集約度 2011年 EU-ETS	CO ₂ 集約度 2011年 EU-ETS	業種	貿易集約度 2011年 EU-ETS	CO ₂ 集約度 2011年 EU-ETS
冷凍魚介類	51.0%	1.1%	その他の非鉄金属製品	55.0%	2.1%
農産びん・かん詰	36.0%	1.0%	タービン	47.2%	0.5%
農産保存食料品（びん・かん詰を除く。）	40.1%	0.6%	原動機	44.0%	0.5%
ウイスキー類	59.0%	0.5%	運搬機械	44.7%	0.3%
たばこ	43.8%	0.0%	機械工具	46.1%	0.5%
紡績糸	47.1%	2.2%	その他のはん用機械・生活関連産業用機械・鋳造装置・プラスチック加工機械・その他の生産用機械	53.0%	0.4%
綿・スフ織物（合繊短繊維織物を含む。）	79.4%	2.5%	化学機械	37.7%	0.4%
絹・人絹織物（合繊長繊維織物を含む。）	85.2%	1.6%	ロボット	75.1%	0.4%
その他の織物・その他の繊維工業製品	44.3%	1.3%	金属工作機械	51.2%	0.2%
ニット生地	69.5%	1.0%	金属加工機械	44.8%	0.4%
じゅうたん・床敷物	64.6%	0.8%	農業用機械	37.1%	0.3%
その他の繊維既製品	78.8%	0.7%	繊維機械	56.2%	0.3%
織物製衣服・その他の衣服・身の回り品	60.9%	0.6%	半導体製造装置	70.3%	0.3%
ニット製衣服	32.4%	1.0%	金型	32.3%	0.4%
寝具	40.0%	0.3%	回転電気機械	50.1%	0.7%
製材	35.1%	0.5%	変圧器・変成器	49.4%	0.5%
合板・集成材	34.7%	1.3%	開閉制御装置・配電盤	34.9%	0.3%
木材チップ	74.7%	1.3%	その他の産業用電気機器	82.9%	0.6%
パルプ	35.4%	56.3%	電子応用装置・ビデオ機器・デジタルカメラ	76.8%	0.2%
造紙・建設用加工紙	30.1%	1.2%	電気計測器	45.1%	0.3%
無機顔料	41.0%	7.1%	電球類	85.7%	1.1%
塩	48.8%	10.1%	電気照明器具	38.8%	0.7%
その他の無機化学工業製品	44.1%	6.7%	電池	46.6%	0.8%
炭素中間物	65.3%	12.2%	その他の電子部品・その他の電気機械器具	30.2%	0.7%
合成ゴム	40.3%	18.6%	民生用エアコンディショナ	41.9%	0.3%
メタン誘導品	40.9%	11.9%	民生用電気機器（エアコンを除く。）	86.1%	0.3%
油脂加工製品・石けん・合成洗剤・界面活性剤	51.7%	3.2%	ラジオ・テレビ受信機	60.4%	0.5%
合成染料・有機顔料・その他の有機化学工業製品	46.2%	11.3%	無線電気通信機器（携帯電話機を除く。）	56.0%	0.3%
熱可塑性樹脂	52.8%	6.0%	その他の電気通信機器	90.2%	0.4%
高性能性樹脂	84.7%	1.6%	電子計算機附属装置	39.5%	0.3%
その他の合成樹脂	52.8%	1.5%	半導体素子	40.9%	1.2%
レーヨン・アセテート	43.0%	19.5%	集積回路	43.9%	2.1%
写真感光材料	78.0%	3.2%	電子管	60.9%	1.3%
その他の化学最終製品	49.2%	2.9%	液晶パネル	47.9%	0.8%
タイヤ・チューブ	47.9%	1.5%	トラック・バス・その他の自動車	51.2%	0.5%
ゴム製・プラスチック製履物	85.0%	1.1%	二輪自動車	75.2%	0.3%
革製履物	56.8%	0.3%	自動車用内燃機関	90.5%	1.1%
製革・毛皮	38.8%	1.8%	自動車部品	55.6%	1.4%
かばん・袋物・その他の革製品	79.8%	0.2%	鋼材	31.7%	1.8%
板ガラス・安全ガラス	32.8%	2.3%	その他の船舶	90.2%	1.5%
その他のガラス製品	35.5%	3.5%	鉄道車両	86.3%	0.8%
炭素・黒鉛製品	47.8%	5.9%	鉄道車両修理	54.3%	3.1%
フェノアロイ	57.8%	14.9%	光学機械・レンズ・その他の製造工業製品	64.0%	0.3%
銅管	35.8%	2.4%	時計	42.0%	0.8%
めっき鋼材	30.2%	7.9%	計測機器	54.2%	0.3%
その他の鉄鋼製品	33.2%	1.5%	がん具	65.9%	0.7%
銅	34.8%	5.0%	運動用品	39.1%	0.5%
アルミニウム（再生を含む。）	52.7%	3.9%	楽器	82.6%	0.3%
その他の非鉄金属地金	88.2%	1.7%	情報記録物	71.9%	0.8%
電線・ケーブル	34.6%	0.9%	筆記具・文具	51.0%	0.5%
光ファイバケーブル	33.9%	1.6%	身近雑貨品	44.1%	0.3%

pdf/p688_699.pdf.

参考文献

- European Commission (2010) , “Commission decision of 24 December 2009 determining, pursuant to Directive 2003/87/EC of the European parliament and of the council, a list of sectors and subsectors which are deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage,” Official Journal of the European Union, January 2010.
- Houser, T., R. Bradley, B. Childs, J. Werksman and R. Heilmayr (2008) , Leveling the carbon playing field, Peterson Institute for International Economics, World Resource Institute, Washington D.C.
- OECD (2016) , Effective carbon rates: Pricing CO2 through taxes and emission trading systems, OECD publishing, Paris.
- Sugino, M., T.H. Arimura and R.D. Moregenstern (2013) , “The effects of alternative carbon mitigation policies on Japanese industries,” Energy policy, 62, 1254-1267.
- 小島公史 (2017) 「カーボンプライシングをめぐる概念整理：建設的なカーボンプライシング議論に向けて」, IGES the Climate Edge, Vol. 27, 11-15.
- 杉野誠, 有村俊秀 (2011) . 「国際競争力に配慮した軽減措置対象業種の算定」, 『上智経済論集』, 56 (1), 11-25.
- 南斉規介, 森口祐一 (2012) . 『産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID) : 2005年表』, 独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター, <http://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/index-j.html>
- 財務省 (2012) . 『租税特別措置法 (石油石炭税〔地球温暖化対策税のための課税の特例〕関係) の改正』 https://www.mof.go.jp/tax_policy/tax_reform/outline/fy2012/explanation/

Cost Containment Measures in Carbon Pricing Policies —— Identifying EITE industries using 2011 input-output data ——

SUGINO Makoto

(Regional Policies, Social Systems Course)

Following the Paris Agreement, ratified parties have started to implement or strengthen on-going climate change policies. These policies include market-based instruments such as carbon tax and emission trading schemes, referred to as carbon pricing (CP) . Theoretically, CP will equalize marginal abatement cost across regulated economic agents. This means that the CP will reduce emissions efficiently. However, if the CP differs among countries, then the country that implements a higher CP might lose international competitiveness. If the production of goods shifts from regions with a high CP to regions with a low CP, then the effectiveness of the CP is reduced due to higher emissions in low CP regions. This phenomenon is caused by an asymmetric CP and is called carbon leakage.

“Special treatment” for industries that are at risk of losing market shares due to an asymmetric CP have been discussed in various legislations around the globe. The aim of the “special treatment” is to counter the competitiveness issue and carbon leakage. However, the Japanese government has not looked into the specific details of the possible choices for “special treatment”. Thus, in this paper, we will identify the industries that are at risk when a higher CP policy is implemented in Japan. We will use the EU-ETS method to identify the energy-intensive trade exposed (EITE) industries.