

武蔵野大学政治経済研究所主催講演会

講演：深尾光洋 経済学部教授

地球温暖化に伴う気候変動と資産運用リスク

司会（平湯直子経済学科長） 只今より武蔵野大学政治経済研究所主催講演会を、始めさせていただきます。本日は「地球温暖化に伴う気候変動と資産運用リスク」というタイトルで本学経済学部教授でいらっしゃる深尾光洋先生にご講演いただきます。まず政治経済研究所長馬場先生よりご挨拶と講師紹介をお願いいたします。

馬場哲所長 みなさんこんにちは。経済学部長および政治経済研究所長の馬場です。本日は深尾光洋先生のご講演をいただきます。

深尾先生は京都大学を卒業された後、日本銀行に就職されまして、そのあと、経済企画庁、あるいはOECDといった諸機関を経て、20年ほど慶応義塾大学商学部の教授を務められた後、2017年から本学経済学部の教授でいらっしゃいます。ご担当は金融論及びゼミでございます。

先生のご経歴からもわかりますように、実務経験が非常に豊富でいらっしゃいますので、実社会と学問の橋渡しというような領域で積極的に発言活動をされていらっしゃる先生であります。

今日のご講演の演題は『地球温暖化に伴う気候変動と資産運用リスク』ということです。これは今本学が重視しているSDGsにも密接に関わる内容でありますので、大変興味深いお話が聞けるものと期待しております。

それから、今政治経済研究所という話が出ましたが、皆さんにとりましては日ごろほとんど縁がないかもしれません。我々大学の教員というのは、教員であると同時に研究者、学者でもありまして、その学者としての活動の場が研究所ということになるわけです。従って、本日は研究所のシンポジウムとしての位置づけもでございます。そちらのほうの活動も興味の

ある人はホームページをたどると見ることができますので、是非見ていただきたいと思います。

それでは、挨拶はこれくらいにしてお話を聞きしたいと思います。先生、よろしく願いいたします。

深尾光洋教授 どうぞよろしく申し上げます。本日は『地球温暖化に伴う気候変動と資産運用リスク』と題して1時間程度お話しさせていただいて、そのあと質疑応答に入っていきたいと思います。

私は、10年以上前からいろいろな形で地球温暖化問題に関わっております。慶應義塾大学の教授で教えていたところに、「日本経済研究センター」というシンクタンクの理事長を兼任しております、当時は麻生政権でしたが、気候変動を抑えるために二酸化炭素など温暖化ガスの排出を日本が『京都議定書』で約束した水準に抑えるための政策対応について報告書として出しました。その時に、どういう政策を執ったら温暖化を食い止めることができるのかということ政府の研究会に入って議論した覚えがあります。IPCCと呼ばれる、政府間の温暖化の状況を検討する学者のグループがありますが、当時、報告書としては四次報告 IPCC-4 と呼ばれる報告書の時代です。その後、5と6の報告書が出ましたが、その度に将来の気候変動に関する予測はどんどん悪化しております。

当時は、2050年までに温暖化ガスの排出量を半減すれば何とかなるだろう、地球の温暖化を、産業革命以前をベースにして15℃以内くらいに抑えられるだろうという予想でしたが、その後の研究の進展と実際の観測データから、2050年までに二酸化炭素など温暖化ガスの排出を全面的に止めなければ地球環境が非常に悪化するという結論に変化してきました。

ごく最近菅総理大臣は、所信表明演説で、2050年までに温暖化ガスの排出をゼロにすることを施策目標にすると宣言されましたが、この目標はヨーロッパがずっと持っておりまして、日本も漸くこれに参加する形になっています。

現在この目標に反対しているのは、先進国ではアメリカ位で、そもそも

トランプ大統領は、地球温暖化は存在しないというように、温暖化リスクについて全面否定していて、ちゃんとした対応を全くしていません。その中であって、日本とヨーロッパは温暖化対策を本気でやるという方向に移り始めています。

今日は、地球温暖化による気候変動とはどういうものかということをお話していきたいと思います。図表を見ていただくのはもう少し後にしまして、最初は言葉だけでお話ししたいと思います。

本当に地球の温度が何度も上がったり下がったりするのかということですが、歴史的に見ますと、地球は5℃くらいの温度の上下を、過去65万年くらいの間に数回経験しております。

皆さんも氷河期という言葉は聞いたことがあると思います。実際に氷河期が過去65万年くらいの間にだいたい5回くらいあったことがわかっております。

どうやってそんな昔の気温がわかるのか。温度計ができてから100年くらいですので、その期間については温度計でデータを取ることができます。それ以前の1000年、2000年くらいであれば、古い木に穴をあけて、現在の年輪の幅と昔の年輪の幅を比較することで温度の上下を調べることができます。場合によっては昔の木造建築の木や冷たい水中で腐敗しなかった木を使って、その木の年輪の幅を見ることで、過去に順番に年輪をつないでいくということで、相当長い期間の温度を見ることができます。

ただし、1000年、2000年を超えて、万年というのはどうなるのでしょうか。過去の温度の調べ方は、南極の氷に長い穴を開けまして、深く掘って円筒形の氷の柱を取り出します。長い円筒形の氷の柱は、下の方ほど、深いところほど古い水と少しの空気を含んでおります。その水と空気の組成を詳しく調べることによって当時の気温を推定することができます。これによって過去65万年くらいの間に温度が5℃くらい上がったり下がったりしていることが分かってきていて、現在の温度は65万年の間ではかなり高め of 時期になります。この暖かい時期を間氷期、これに対して寒い

時期を氷河期と呼んでいます。最後の氷河期は約2万年前に終わっていて、その後ジワジワと温度が上がって、1万年前くらいから現在の温度で比較的安定していることがわかっています。

2万年前の氷河期の時期には、海面は現在よりも120mほど低かったのです。現在より120m海面が低いわけですから、日本と大陸は陸続きになっていて日本海は湖でした。ですから、日本と現在の朝鮮半島やシベリアとは直接歩いて行き来できる状態でした。日本にも昔はマンモスなどが歩いて渡ってくるのができていたということがわかっています。

では、その120mもの海の水はどうなったかということですが、氷河になっていて、現在のユーラシア大陸の北の方や、アメリカ大陸の真ん中より上全部が氷に覆われていました。ですから、世界中の海の水の120m分が陸地の氷河になっていました。例えば、現在のアメリカの五大湖というのは氷河で削られた跡です。これが温暖化するにしたがって氷が溶けて湖になったのです。現在でもシベリアの北の方は年中凍っていますし、南極には非常に分厚い氷がありますが、それ以外にはあまり氷はありません。大きな氷の塊としては2つ、南極とグリーンランドが陸地の上の氷の塊です。氷が溶けることによって、氷河期の時代から今までに海面は120m上がってきているわけです。実際にグリーンランドは急速に溶け始めていますが、今後温度が上がりが続けますと、南極も溶けていく可能性があります。グリーンランドが溶けますとだいたい7mくらい、南極の水が全部溶けると65mくらい上がると言われていますが、合計して70mほど海面は上昇する可能性があります。

ただ、急速な海面の上昇というのは、ここ100年や200年で起こるわけではなくて、もっと長い年月、数百年、千年くらいかけて上がっていく可能性があるというわけです。現在の海面の上昇を見ますと、産業革命以前に比べて約17cmから20cmくらい上がった状態であり、このまま温暖化が進みますと、まず氷が解けます。そして水は温度が上がると少し膨張しますので、海の水の膨張によって海面が膨張するという形で、今世紀中に

1m くらい海面が上がる可能性があります。1m で終わればなんとかありますが、それ以降も温度の上昇が進みますと、どんどん上がって行って、最終的には数十 m くらい上がる可能性があるということになります。

では、図表に戻ってお話ししたいと思います。

1990年代から5回にわたる IPCC の報告書によって、化石燃料の採掘と使用によって二酸化炭素やメタンガスが排出されて、温暖化の原因になってきたと指摘されてきました。地球の温度というのは、大気がなければ -18°C くらいになると推定されています。現在、大気（空気）があって、特に水蒸気や二酸化炭素が含まれているために、地球全体の温度は平均でだいたい 14°C くらいになっています。

現在の地球温度のバランスについて話をします。太陽から入ってくる光（だいたい目に見える光）が地球を暖めます。地球が温まると、これによって地球の空気も温まるわけですが、地球は放射冷却、夜になって空が晴れていると熱を地球から赤外線の形で宇宙に返して行って、このために温度が下がっていきます。しかし、曇っているとあまり寒くならないわけで、空に水蒸気がたくさんあると上がってきた赤外線をトラップして、それをまた地面に反射して返すという働きがあります。

現在は水蒸気によって、ある程度温度が高い状態になっていますが、一部は水蒸気では吸収できない赤外線があって、宇宙に熱を逃がしていく。これによって現在の温度になっているわけです。

問題は、二酸化炭素やメタンガスが大気中に多くなりますと、外に逃げていく赤外線を止めてしまいます。よく「温室効果」と言われますが、温室でも少し穴のある温室で、水蒸気というバランスの取れていたものが、二酸化炭素やメタンガスが増えることによって穴がなくなってしまうのです。穴が小さくなってしまっ、地球に熱がどんどん溜まっていくということになります。現在までの分析では、温暖化の程度は温暖化ガスの累積排出量に比例すると考えられています。温暖化ガスの累積排出量というのは、過去二酸化炭素をずうっと排出してきたものが大気中に溜まってきて

いるものです。純排出量、つまり二酸化炭素の排出量をゼロに抑え込まないと温暖化は急速に進行すると予想されています。平均気温が2℃を超えて上昇するような温暖化ガスの排出を続けると、地球環境に重大な悪影響を及ぼすリスクが高まります。海面の上昇、漁獲高の減少、森林火災の激化……。現在でもカリフォルニアで大きな山火事がありますし、去年はオーストラリアで大変な森の火災があってコアラが相当焼け死んだということは記憶に新しいと思います。こういった形での森林火災の増加。それから熱帯の風土病の北上などの大きなリスクが出てきます。

現在の温暖化の程度は、産業革命に比べて約1℃前後上がった状況にあって、現在のペースは10年で0.2℃程度上がっていく状況にあります。また今後も10年毎に0.2℃ずつ上がっていきます。そうしますと、1.5℃程度の上昇を抑えたい、2℃を超えることは絶対避けたいということになりますと、実は待ったなしの状況になるわけです。

これ(2頁)は、平均気温、海面上昇、温暖化ガス排出の長期動向を見たものです。

気温は、1986年から2005年の期間を基準のゼロと置いて、産業革命前は-0.6～0.7くらい。現在は+0.2くらい。これで1℃弱温度が上がっていることがわかります。

次に、海面の水準は1986年～2005年の平均を基準のゼロと置いて、産業革命前の-15cmから現在は+5cmくらいのところまで上がってきています。これで20cm弱海面が上昇していることがわかります。

次に、大気中の二酸化炭素の濃度を見ると、CO₂でみて、280ppmが380ppmまで上昇していますから、100ppm上がっていて、二酸化炭素は三割ほど大気中に増えているということがわかります。

次に、人類が発生させているCO₂の量を見てみますと、1950年くらいまではそれほど大きくはなかったのですが、その後急速に二酸化炭素の排出が増えてきているということがわかります。これは人間由来の二酸化炭素の排出の数字になっています。

では、どの国が二酸化炭素を出しているのかを見ます。(グラフの)一番下にあるのが中国、次がアメリカ、日本、EU、それ以外が the rest of the world、それ以外の国々全部になります。そうしますと、中国、アメリカ、日本、ヨーロッパ全部を足すと、半分を超える二酸化炭素を排出しているということがわかります。中国が最大の排出国で、日本はこれを見る限り、“たいしたことはない”とみえますが、中国の人口は日本の約十倍ある、日本は約一億三千万人で、中国は十三億人。約十倍で、一人当たりの二酸化炭素の排出量は実は日本の方が中国より高いということは知っておく必要があります。

次に、将来の温暖化ガスの排出について、いろいろなシナリオを見てみます。

現状で何も対策せず放置した場合どうなっていくかといいますと、二酸化炭素の累積排出量はどんどん上がって行って温度もそれに応じて上がっていきます。その場合には5℃くらい上がるとみられています。

将来の温度上昇を2℃以下にする場合のパスというのは、RPC2.6のケースです。これで見ると2050年で、排出量をゼロ近くに減らし、2060年くらいにはゼロにするくらいの排出の削減をする必要があるということがわかります。

世界の温度の5℃の上昇というのはどういう状況かといいますと、極地帯、カナダやシベリアの北の方くらいが一番住みやすい状況になって、それ以外の温帯地帯や熱帯地帯についてはほぼ砂漠化する、人が住める環境ではなくなるという状況を指します。

今世紀末ですから、皆さん(学生の皆さん)でも長生きすれば自分の目で見られるわけですが、現状のまま何もしないで温暖化ガスの排出を放置した場合には、現在の温帯地帯から熱帯地帯は、ほぼ砂漠化して、住めるのは極地帯、カナダとかシベリアの北の方になるという極端な状況になります。その場合の海面上昇は数mに達する可能性があります。

海面温度が徐々に上昇しているために、海面での水蒸気の蒸発が増え

て、このために降水量が増加します。これで雨が増えて、台風やハリケーンなどの低気圧の大規模化が起っています。

また、地表温度の上昇によって水の蒸発量が増加します。降水量は増えるのですが、水の蒸発量、地面からの蒸発量の効果の方が強くて多くの地域で早魃が拡大します。

実際に、コンピューターシミュレーションで予想されていたように、スペイン、イタリア、ギリシャの辺り、北アフリカ、それから中近東など地中海沿岸全体、それから、オーストラリアの東海岸以外の全部の地域、それからアメリカの東海岸以外の全部の地域で早魃が厳しくなることが予想されています。

また、地表にある氷の溶け出しが急速に増えていて、さらに海水温度の上昇による、海水の体積の膨張があり、この結果、海面が上昇して高潮が増加します。また、大規模デルタ地帯での耕地の塩害が激化します。例えば、インダス、ガンジス辺りの川はデルタ地帯があるのですが、デルタ地帯は非常に傾斜が緩やかで数十 cm 海面が上がるだけで何十キロも海水が入ってくるという状態にあります。そのために従来耕地として使っていた場所が塩水になってしまって、耕地にならなくなるということが起きています。

また、メナム・メコン、インダス、ガンジス、ナイルといったヒマラヤなどの氷河をベースにする大河川における水の量の不安定化が起きます。これまではヒマラヤにある大きな氷河が夏の間ジワジワ溶けることによって、冬の間は水を溜めることで、大河川の水量を安定化させる効果があったわけですが、ヒマラヤなどの氷河が急激に溶け出すことで縮小しているために、河の水量の不安定化が起きています。つまり、早魃の時期、雨の降らない季節には河川が干上がってしい、雨が降るときは洪水になるというような問題が起きてきます。

また、大気中の二酸化炭素濃度の増大は、海水の中にある二酸化炭素濃度の上昇を促して、海水を酸性化する可能性があります。ここ（資料）に

書いてある、「炭酸カルシウムを体の構造に持つ植物性プランクトンやサンゴの大量死を招く可能性がある」ということについては、海の水の中の化学反応が十分わかっていないので、二酸化炭素が増大したときに、本当に植物性プランクトンやサンゴの大量死を招くかどうかというところにはかなり多くの不確実性があります。

しかし、仮にこれが起きた場合には、海面の炭酸同化作用の低下で漁獲高が急激に減少するリスクがあります。植物性プランクトンの減少は炭酸同化作用を低下させ空気中の二酸化炭素の吸収が低下し、さらに温暖化を招くリスクがあります。

こうした環境問題の深刻化は、国際紛争にも大きな影響が及んでいるとみられています。

かつて「アラブの春」と言われる、北アフリカ諸国で独裁的な政権が次々と倒れるという状況がありました。シリア戦争、あるいはリビア、ダーフー、スーダン、チュニジアなど、北アフリカ諸国で政権が不安定化していますが、この背景には地中海沿岸の早魃の影響があります。この影響で農民が耕作物を採れなくなってしまって、都市に出てくるけれども、いずれ難民化してあふれるということが起きています。シリアでの内戦がずっと続いているわけですが、これもシリアの奥地の農村が早魃によって収穫が減ってしまったことが大きな理由になっています。

また、トランプ大統領がメキシコとの間に高いフェンスを作り移民を制限すると言って、国境管理を厳しくする政策を取りました。この背景には中南米の農民が早魃によって暮らせなくなって、難民化してアメリカに押し寄せているという側面があります。

また、アフリカのダーフーという地域でずっと紛争がありますが、大きな湖（チャド湖）が実際上無くなってしまったのが大きな原因なのです。早魃で湖がどんどん小さくなってしまって、農業ができなくなり、また、漁業もできなくなりました。これによって紛争を悪化させるという問題が起きています。

こういった問題がすでに起きていて、国際紛争の背景にもなっています。つまり、農村が疲弊して、この結果難民が発生する、これによって政府が不安定になり、戦争が起こるといことが実際に起きてきているわけです。

実際に分析をしてみますと、国際紛争や、国内での紛争の激化、特にアフリカ諸国での激化は、その地域の降水量と重要な関係があって、旱魃が起きると紛争が起きるといことが明らかになっています。

次に、2100年を超えた先の温度の上昇ですが、やや、悲観的なシナリオになった場合に、どの程度温度が上がるかといことをみますと、どのシナリオを見ても2300年までに9℃くらい上がって、最悪の場合は12℃上がるという見通しになっています。つまり2100年までで2℃とか3℃上がって終わりというわけではなくて、それを超えてどんどん上がっていく可能性があるといことです。

海面の上昇についても、いくつかのコンピューターシミュレーションによるモデルが出ています。必死に抑え込んで2050年ごろまでにほぼゼロに抑え込むといケースで、海面上昇が40cm。これに対して抑え込みに失敗した場合は、海面上昇が中心シナリオで60～70cm、最悪1mくらい海面が上昇するとい見通しになっています。

1mの海面上昇といのは非常に大変なことです。台風や風によって海の水が陸地に押し込まれて、これで海面が上昇するのを高潮といいますが、台風による低気圧での空気の吸い上げと、風による押し込みで高潮が起きます。海面が平均で1m上昇しますと現在100年に一度くらいの高潮被害が、上昇後には毎年発生するといくらいの大変な影響を与えることになります。つまり、これまで100年に一度のまれな高潮被害だったといのが、海面が1m上昇するとほぼ毎年くらい発生してもおかしくないとい状況になると予想されています。

では、海面上昇で東京にどうい影響が起きるか。これ(資料)は東京都の高潮ハザードマップをコピーしたものです。オレンジ色の地域は、浸

水 50cm 以上が 1 週間以上継続する場所を示しています。いったん最悪事態の高潮になって水についた場合、どれくらい地域が長期間水に沈むかということを用意した図です。見てわかりますように、このオレンジの地域の左端に通っているのが隅田川です。真ん中にあるのが荒川で、オレンジの地域の右にあるのが江戸川です。江戸川はこの辺りで二本に分かれていて、右に流れているのが現在の大きな江戸川で、ハザードマップの右端は旧江戸川と呼ばれている川で、旧江戸川と現在の江戸川の間には浦安があります。そうしますと、万一、高潮で荒川が決壊する、あるいは高潮で水が入ってくるといことになりますと、この膨大な範囲が水深 50cm 以上、1 週間以上の期間水についた状態になってしまうということです。

温暖化対策についてみてみますと、世界の温暖化ガス排出の大部分を占める米、中、インドでは十分対応が行なわれておりません。EU がもっとも真剣に対応しているという状況です。

アメリカはパリ合意から抜けると言っていますが、パリ合意そのものが非常に緩やかな合意で、現状ではパリで約束をした排出の削減をしなくても何のペナルティーもありません。

対策としては、二酸化炭素の排出に対して税金を課すということが実は理想的な二酸化炭素の削減方法です。例えば日本の場合を考えてみます。日本は燃料のほぼ全量を化石燃料に頼っていて、石油、石炭のほぼ全部が輸入です。日本が炭素税を課す場合は、輸入する石油、石炭に対して CO₂ トンあたり 70 ドル から 100 ドル程度の炭素税を課せば 2050 年くらいまでに急激に量を減らしていけるでしょう。最終的にはこれよりもさらに高い課税が必要だと予想されています。

しかし、これに対しては産業界の反対が非常に強いです。特に反対が強いのは CO₂ を一番出している産業です。これは電力、それから金属の精錬、鉄や銅の精錬が一番エネルギーを使うわけで、鉄、銅、アルミの精錬と電力会社などが炭素税の課税に反対しています。

また、炭素税を最初に課しますと、その国から輸出するのは非常に難し

くなります。例えば日本が炭素税を課して輸入する石炭や石油に高い税金をかけますと、それを使った製品を外国に輸出するのが難しくなります。なるべく自分の国は炭素税を課すのを遅らせようとするこの背景にはこうしたことがあります。EUでは炭素税に替えて排出権取引を導入しています。政府や排出を削減した企業が排出権の取引所で二酸化炭素を排出する権利を販売する排出権取引は、大企業については実施できます。しかし中小業者に排出権を買わせるのは非常に難しい。つまりどの会社がどれくらいCO₂を排出しているかをモニタリングして、それに対してペナルティーを課すといったことが必要なわけですが、これが難しい。ですから一番実現可能なCO₂の削減方法としては炭素税の導入ですが、これに対してはなかなか理解が得られないという問題があります。

私も麻生政権の時に、炭素税の導入を強く主張しましたが、これについては現在CO₂トン当たり僅か289円が課されているだけで、先進国では最低水準です。日本でも炭素税ではありませんが、ガソリンについては炭素税とっていいほど高い税金をかけています。しかし、それ以外の石油製品、例えばディーゼル用の軽油とか重油といった油については非常に低率の課税しか行われていません。ガソリンだけ高い税金がかかっている状態です。なるべく広く薄く、経済の活動をゆがめない形で二酸化炭素を削減するためには、すべての化石燃料に課税をするということが一番理想的ですが、それもなかなかできないという状態にあります。

今後、状況は急速に悪化する可能性が高いです。指数関数的な排出量増大と温暖化、異常気象の拡大が予想されます。

各国はたぶんギリギリになったところでドラスティックな対応を取るのではないかと思います。その場合には急激な化石燃料使用規制の強化、高潮被害や台風被害などが深刻化するだろうと思われれます。

その場合には、化石燃料や、エネルギー多消費セクターへの影響が非常に大きなものになります。突然、ガソリンで走る自動車やディーゼルエンジンで走る自動車をストップするとか、トラックもやめて、急激に電力化

するといったことが必要になるわけです。また、航空機についても、現在のように大量に燃料を必要とするタイプの航空機についての急激な規制が必要になるだろうと思います。

また、高潮被害の可能性の高い地域の不動産価格にも影響が出ます。万一荒川の両側にある東京の東の方の地域が一回水に浸かって、何日も水が引かないという状況になれば、その地域の不動産価格が大幅に下落するという可能性があります。

金融に与える影響としては、産業構造の急激な変化で、株価や雇用に大きな影響が出ます。石炭、石油の生産、石油精製、金属精錬、電力関係に大きな産業構造の変化が迫られます。

電力の場合は、急激な風力へのシフトが必要になると考えますし、場合によっては地熱の利用も重要になると考えます。日本の場合は、火山地帯ですので、地熱はいっぱいあります。しかし、温泉観光関連業者の反対で、地熱による発電はほとんどできていない状態です。そうしますと、温泉について規制を加えて、その分を発電に使うといったことは必要になるかもしれません。

また、不動産価格に対しても、東京のゼロメートル地帯の図を先ほど見ていただきましたが、名古屋は名古屋駅の西に広大なゼロメートル地帯を抱えています。大阪も大阪湾周辺に広大なゼロメートル地帯があります。しかも温暖化によって海面が上昇すれば、ゼロメートル地帯はもっと広がって、高潮被害のリスクが広がります。

また、マラリア、デング熱などの熱帯由来の風土病の増加が予想されますが、保険会社が疾病保険などを提供する場合はリスクが出てまいります。火災保険でも普通は風水害のリスクをカバーしていますので、風水害のリスクが高まった場合には損害保険会社の収益構造にも影響が出てきます。

皆さんの一生の間に急激な温暖化によるいろいろな災害のリスク、それから産業構造や就業構造、雇い主の変化といったことが出てきています。これが金融機関の経営やリスク管理にも影響してくるということが言えます。

これで、今日のお話は終わりですけれども、何か質問があればメッセージを書き込んでください。如何でしょうか。多少早めに説明してしまいましたので、途中端折り気味だった場所があります。そういった点について質問やご意見があれば補足して説明することも考えたいと思います。

馬場先生、如何でしょうか。

馬場 お話があったかもしれませんが、さきほど株価構造の変化ということをお話しされましたが、どういう風が変わっていくのかということをお話していただけますか。

深尾 例えば、石油開発の会社の株価は大幅に下落するという可能性は十分にあります。

例えば自動車についてもガソリンを使う自動車が全面的に禁止される可能性は十分にあります。ガソリンやディーゼルによる自動車を全面的に停止して、これを充電タイプの電気自動車に変えていく。発電も火力発電所から風力発電や地熱エネルギーなどに大幅に変えていくというような、大きな変化が必要になります。将来、急激な温暖化に対して各国の政府が慌てて対応せざるを得なくなるだろうと私は見ております。菅総理は2050年までに排出ゼロを目指すとおっしゃっていますが、そのためには必要なものが何かということをお十分理解されているのか疑問が残るところです。小泉環境大臣辺りはおそらくよくわかっているかと思われませんが。

スムーズに対策が行われるためには炭素税をCO₂トンあたり、最初は五千円くらいから始めて、一万円、一万五千円と引き上げていく必要があります。そうしますと、日本で作った鉄の値段は高くなってしまいます。大量のコークスを使いますので、それに税金がかかると鉄の値段は高くなってしまいます。そうすると日本から輸出できなくなりますから安い国から輸入することになります。例えば中国が温暖化ガスの規制していなければ中国の鉄を買った方が安いという状況になり、当然日本の製鉄会社の株価は下がります。

しかも、それでは世界全体のCO₂の削減はできないことになります。

外国でCO₂削減対策が取られていない工場で鉄が作られるということで、日本から生産がシフトするという問題が起きていきます。これを避けるためには国境調整が必要になって、外国から輸入するエネルギー多消費の材、例えば鉄とかアルミの外国からの輸入に対して、税金を課す必要が出てきます。このあたりについても、WTOなどで話し合って、温暖化対策税を国境調整として行うことが必要です。理想的には、炭素税の一部を途上国援助に回して、途上国のCO₂対策に使ってもらうというようなことが必要になります。

これには当然政治が要るわけです。温暖化対策は日本やヨーロッパだけが頑張っても実現できない。例えばトランプが今度の選挙に勝つようなことになれば米国の対応は大幅に遅くなります。バイデンさんはある程度の対応をするつもりでいるようでして、それが選挙での演説やトランプさんとのディベートの時にも表れていますが、トランプが勝てばアメリカは対策を行わなくなります。

また、中国やインドは、先進国はこれまで燃やし放題石炭石油を燃やして先進国化したんだから、我々はこれから燃やしてもいいんだ、先進国は排出を規制するけれども途上国はそんなに規制する必要はないという議論をしているわけです。今一番排出しているのは中国で、インドがすぐに追いかけていきますが、そうなった場合に、十分な削減ができないということが起きます。

現在イギリスの中央銀行などは民間金融機関や投資ビジネスをやっている人たちに対して、このリスクをちゃんと見ているのか、つまり、CO₂をたくさん排出している企業に対して、投資をしたり、お金を貸したりしている場合には、その分、リスクが高い、つまり、倒産リスクがある、あるいは急激に温暖化ガスの排出を小さくしなければいけないリスクがあることを指摘しています。こういう問題点を指摘して、それを銀行の検査などにも適用していこうとしています。こうした点で、ヨーロッパはずっと先をいっていて、日本の方は周回遅れで付いて行っているのが実情だと思

います。

馬場 そうすると、日本が考えている方向はヨーロッパと同じだけれども、まだアメリカや中国やインドはそここのところの考え方が逆の状態であるということでしょうか。

深尾 まだそこまで行っていない状態。つまり、開発の方が温暖化よりも大事だということでしょう。

田中先生、発言をお願いします。ダイレクトメッセージですので、直接話をいただいた方がいいと思います。

田中茉莉子准教授 ありがとうございます。本日は本当に貴重なご講演をいただきありがとうございます。最近、ESG 投資ということが資産運用の世界で取りざたされています。この ESG の [E] が環境に対応するわけですが、こうした投資家の行動によって地球温暖化問題に貢献するということは可能でしょうか。先生のお考えをお聞かせいただけましたら幸いです。

深尾 ある程度は影響を受けるだろうと思います。つまり環境にやさしいといえますか、例えば温暖化を防止するために高性能の風車を作るとか、あるいは大幅にエネルギー効率の良い蓄電池を作るとか、そういった産業への投資が増えれば、資金調達がその分安くなりますので、それが環境問題のある程度緩和する方向に行く可能性はあると思います。

しかし、この ESG 投資を実際にやっているところを見ますと、かなり場当たり的に選んでいる感じがありまして、本当にエネルギーの問題も先まで考えているのかということとは少し疑問なところがあります。例えば、エネルギー多消費の産業があったとしても、その産業が生産している機械を使ってほかの企業がエネルギー消費を大幅に減らせるという場合であれば、全体としてみると、その機械を作るプロセスと使うプロセス全部を足すと、むしろエネルギーは小さくなるということになります。そうしますと、どこで切るのかという点が難しいことになります。

石原先生、何かありますか。

石原真三子教授 ありがとうございます。先生は炭素税を広めた方がいい

というお考えでしたが、理論的には排出権取引も炭素税と同じ効果になるはずなのですが、排出権取引の問題点というのがあれば、お聞かせいただきたいと思います。

深尾 排出権取引の問題点は、大企業についてはおっしゃる通りで、電力会社とか大きな製鉄会社などについては排出権取引で排出権を買わせる。排出を削減したところには削減した権利を売る権利を与える、というようなやり方です。問題は排出権を買わせる場合、排出量をモニタリングする必要があります。そうしますと、町工場とかお風呂屋さんなど小さなところに対して、排出量をモニタリングして排出権を買わせるということは相当無理があるということで、ヨーロッパのように、排出権取引を10年以上導入しているところでも、実際上はやれていない状態にあります。

万遍なく一律に省エネ化を進めるためには、やはり炭素税が一番望ましいと思います。ヨーロッパも元々はこの議論の中で炭素税を導入しようとしたのですが、アメリカがずうっと反対してしまっていて、アメリカとの妥協で排出権取引を導入した経緯があります。

アメリカも排出権取引を利用して成功した例もいくつかあります。温暖化ではありませんが、窒素酸化物などの大気汚染に対して排出権の形で導入してコントロールに成功した例もあります。これは大きな発電所をターゲットにしたものですので、広く一般にやろうとしますとなかなか難しいものがあると思います。

石原 ありがとうございます。そうすると、炭素税の問題点として、どれくらいの税金をかけたらいかがが不明ということがあるかと思いますが、その点はデータが蓄積されてきているということでしょうか。

深尾 私自身も日本経済研究センターでスタッフと一緒に実証分析をやりました。過去には、第一次石油危機と第二次石油危機という、石油や石炭の価格が大きく動いた時期があります。1974年に石油価格が4倍くらい上昇し、さらに1980年に石油価格が2倍くらい上がるという状況が起きています。それから1985年には逆石油危機といわれる、石油価格が大暴

落したことがありました。こうした歴史上の出来事をもとにした、ある意味での社会実験みたいなデータがあります。これからエネルギー消費の価格弾力性を推定することができまして、それを使ったデータで見て、半減させるのであれば、例えばCO₂トンあたり50ドルくらい。さらにゼロ近くにするととなると200ドルという非常に高いCO₂の排出税を課す必要があります。逆にこれくらい値段が高くなりますと、CO₂を大気中から搾り取って地中に埋める、Carbon Captureが今議論されていますが、石油の油井の後に大きな地下空洞がありますので、そこに押し込んではどうかというようなことは考えられています。

石原 ありがとうございます。

松岡佑和准教授 質問させていただきます。先ほどの馬場先生のご質問に対するご返答の中に出ていた、中国や発展途上国のことですが、お話の途中で深尾先生のお考えは聞かせていただいたので、重複するかもしれませんが、改めてお聞きしたいと思います。

先ほど中国とかが、今まで、私たち先進国はさんざん地球を汚しながら発展してきた、なぜ今からは無理なんだ、という怒りがあるというようなことをおっしゃっていましたが、聞いてみると確かにそうだなとも思います。我慢しなければ地球が破壊してしまうのではないかという倫理観で彼らを止めるというのは……。私たちはどちらかという環境破壊によって発展してきた、享受を受けてきたほうですので、それで倫理観から止めろというのはひどいなと思っています。これに関しての先生のご意見と、彼らを納得させるためにはどのようなことが必要なかなと……。

深尾 炭素税を課すと相当の税収になりますので、これをODAといいますが、途上国の排出削減への補助金に使えないかなと思っています。そうしますと、できれば日、米、EUといったような、所得がある程度以上高い国、中国も最近所得が上がってきていますので、中国をどちらに入れるかということはなかなか難しいかもしれませんが、所得が高い国で炭素税を課して、途上国の排出削減のための補助金に使う、という形でできない

だろうかと思っています。

松岡 その場合は中国には、中国は世界各国から取った炭素税は送られる方なのでしょうか。中国は結構たくさん取っていて、送る方になるのではないかと思うのですが。

深尾 中国の場合は所得水準が結構上がってきていますので、そこはニュートラル状態でもいいかなと思っています。しばらくして一人当たりの所得が上がってきたところで途上国の援助に回して欲しいということではないかと思いますが。

松岡 わかりました。ありがとうございました。

深尾 いかがでしょうか。学生の方々も何かコメントがあれば積極的に書き込んでください。学生からダイレクトメッセージが来ましたので読み上げます。

学生1（経済学部2年） 地球温暖化について、昨年グレッタさんが環境問題に対する演説をされましたが、その時どう思われましたか。今回のお話を聞いて環境対策はするべきだと感じました。それで、今の日本においてどれくらいお金をかけるべきだと考えますか。

深尾 グレッタさんは影響力はすごくあるのですが、産業界の人や政治家からはかなり嫌われているようです。その嫌われている理由というのは、グレッタさんが都合の悪い本当のことを言っているからであると思います。これについては、『不都合な真実』という、アル・ゴアの書いた本があります。まさに、グレッタさんが言っているのは、この不都合な真実です。従来のようにエネルギーを多消費する産業をこのまま継続していったら地球環境が持たないという不都合な真実を言葉にして大きな声で発言されている方だと思います。

私は環境対策はすべきだと思いますし、菅総理の2050年の排出ゼロというのは本気でやるべきだと思います。

ただ、これにどれくらいお金をかけるかということですが、私は炭素税を課せば、これで十分温暖化対策をするお金は賄えると思います。実は炭

素税を CO₂ トンあたり 50 ドルくらい課して、さらにそれを引き上げていけば、それ以外にお金はいらないでしょう。つまり政府にとってはこれでお金は入ってくると思います。

問題はここでお金を実際に出す人は誰かということです。それは、産業の人になります。つまり、電力会社が火力発電所を大幅に縮小して太陽光発電にしたり、あるいは大量の風車を立てたりという対応が必要になります。また、太陽光や風車の発電は非常に不安定で、天気によっても発電量が変わってきますので、それを溜めるために大量の蓄電池が必要です。そうしますと、蓄電池を大量に設置して風車を大量に設置するためのコストは電気料金に上乗せされてくると思います。

排出量を削減するためには産業界はそのためにコストをかけなければいけなくなって、その分我々の使う電力料金が値上がりする、ガソリンの値段が値上がりする、灯油の値段が値上がりする、これによって暖房や冷房を十分に使えないという状況になってくると思います。

ただ、エネルギー消費を大幅に減らすことができれば、実は夏の東京の温度は 3℃ くらい下げることが可能です。現在の東京の温度は 100 年前に比べて約 3℃ 上がっていて、日本の大都市以外の場所ではこの 100 年間で 1℃ しか上がっていません。ですから、東京の温度、特に夏が暑いというのは、東京にとってみれば、エネルギーの消費を大幅に減らして、かつ屋上の緑化や道路のアスファルト舗装の変更などをすることによって、2℃ くらい下げることが可能です。そうなった場合には冷暖房の必要性をある程度減らせるでしょう。特に冷房の必要性を減らせるだろうと思います。

次の質問です。

学生 2 (経済学部 2 年) ガソリン車を 2050 年までにゼロにするという目標を掲げていますが、それまでに達成できると思いますか。

深尾 これは、やるかやらないかの問題で、絶対できないとは思いません。本気でやればできる可能性はあります。その場合には何をするかというと、ガソリンの値段を高くすればいいわけです。CO₂ を排出する場合

に、それに対する値段を十分高くすればいい。もちろんゼロにはならないかもしれませんが、例えば今の20分の1くらいにすることは十分できると思います。つまり、エネルギーを多消費する、ガソリンを消費するような自動車に対して燃料費を引き上げることで、それを減らすことはできると思います。

ただ、ガソリン車を減らすこと自身、あるいはハイブリット車を増やすこと自身がCO₂を本当に減らすことにつながるかというのは、実は難しい問題があります。新しく電気自動車を作るためには実はCO₂を排出する必要があります。そうしますと、現在あるガソリン車を潰して電気自動車に入れ替えることそのものにもCO₂の排出を伴います。それを全部考慮したうえで全体のコストを最小にする必要があるわけです。そうしますと、ガソリン車をゼロにするということよりは、ガソリンに高い税金を課す、つまり、温暖化ガスを出すようなエネルギー消費に対して高い税金を課すことによって、実質排出量を大幅に下げるということをやれば、みんなが勝手にどうやったら排出を最小にできるかを全部考えてくれるわけです。これが市場経済のいいところで、みんなが値段が高いものについて、それを使わないようにすることにより、経済全体にとってのトータルなCO₂の排出を削減することが可能になります。そういう意味で、CO₂タックスが一番理想的な対応だろうと思っています。

質問も一回りしたようです。

司会（平湯） 以上をもちまして、政治経済研究所主催の講演会を終了とさせていただきます。

深尾先生、本日は大変貴重なご講演ありがとうございました。心より御礼申し上げます。