

研究フロンティア

プロジェクトセンターの先生方は、いったいどのような研究をされているのでしょうか？今回は「環境」と「経済」の両立というテーマを研究し「A new insight into environmental innovation: Does the maturity of environmental management systems matter?」という論文をお書きになった、井上恵美子先生にインタビューにお答え頂きました。

File No.002- 井上恵美子 講師

持続可能な発展を実現していくにはどうしたらよいのか、環境経済学の観点から研究しています。最近では、企業の自主的な環境対応に注目し、経済パフォーマンスやグリーン・イノベーションへの影響について分析しています。



- ご専門の環境経済学のお話を聞かせて頂きたいのですが、その前に“経済学”を先生のお言葉で簡単に言うと・・・。

「経済」の語源は「経済済民」（世を経（おさ）め、民を済（すく）う）という言葉で、平たく言うと、世の中を良くして人々を救うという意味です。つまり、経済学とは、社会で起きている諸問題を解決して、困っている人々を助けていくための学問です。社会に広く貢献するための学問だと私は思っています。

- 「環境経済学」とは、どのような経済学でしょうか。

「環境経済学」とは、一言で述べると、環境問題が引き起こしている社会的なインパクトがどれほどの規模であるかを理解して、それらを考慮した上でどのように「持続可能な発展」を実現するか、またはそもそも環境問題を引き起こさないようにするためにはどのようにしたらよいのか、具体的な方策やスキームを考えるための基礎となる学問分野です。

私は気候変動について研究していますが、気候変動下で人々や企業の行動がどのように変化するかを観察し、企業が気候変動下でも環境を考慮しつつ、経済的な成長を実現できる仕組みとして何が重要となってくるのか、グリーン・イノベーションの役割を考慮しつつ検証しています。また気候変動に関連する分野としてエネルギー問題についても研究していますが、これも環境経済学の大きなテーマの1つです。エネルギー問題は、経済学だけではなく、工学などの自然科学の知識はもちろんのこと、法学、社会学、倫理学なども深く関わる、多くの学問体系より考えていかなければいけない学際的なテーマです。私は、この複雑で重要な問題に環境経済学という立場から取り組んでいます。

- なるほど、そういえば、よく見かける「持続可能な発展」という言葉はどのような意味でしょうか。

「持続可能な発展」(Sustainable Development)とは、国連の「環境と開発に関する世界委員会」(通称ブルントラント委員会)の1987年の最終報告書“*Our Common Future*”によると、「将来の世代のニーズを損なうことなく現在の世代のニーズを満たすような発展」と定義されます。経済発展と環境保全をどのようにバランスさせていくかを考える際に、重要なコンセプトです。

- 「経済発展」と「環境保全」はトレードオフのような関係に感じますが…

たしかに、以前は「経済発展」と「環境保全」の両者の関係は、そのように捉えられてきましたが、前述の「環境と開発に関する世界委員会」で、「持続可能な発展」という言葉が用いられてからは、両者をいかにバランスさせていくかという点に注目が移ってきています。気候変動の問題を考えてみても明らかですが、地球や社会へのイ

ンパクトは甚大かつ深刻なわけですから、もはや両者を両立させることは可能なかと悠長に考えるのではなく、両立を実現するには具体的にどのようにしたらよいのかという事を真剣に考え、そのための方策をどう実行に移すのかに重点を置くべき時期が来ているのではないかと私は思います。

- ところで、先生はイノベーションをどう捉えておられますか。

イノベーションは、「技術革新」と訳されることが多いですが、イノベーションをこの狭義な意味だけで捉えるのではなく、もう少し広く捉えています。オーストリアの経済学者ヨーゼフ・アロイス・シュンペーターのイノベーション論に基づいて考えると、技術的な革新だけに留まらず、システムの改革や物事の新たな考え方が社会に広まり、新たな価値を生んでいくそのプロセスも含めてイノベーションと捉えることができるのではないのでしょうか。ですから、イノベーションは、実験室で起こる技術的な革新だけに留まらず、様々なところで起こり得ると思っています。例えば、企業の中では仕事の進め方やマネジメントのやり方を変えていくことで効率化が進む一方、新たな価値の創造につながるなど良い方向へ改善されていく場合、それはイノベーションの一部として捉えていいのではないかとということです。最近よく見かける「ソーシャル・イノベーション」という言葉は、正にこのような広義のイノベーションの考え方に基づいていると思います。これは、社会の諸問題を解決するのに貢献する商品・サービスの開発や社会の新たな仕組みの構築を通して、社会的な課題に取り組み、新たな価値創造により社会に寄与するものや事を指します。

私が研究している気候変動を例に取りますと、対策の一つとして二酸化炭素隔離貯留技術というCO₂を回収・貯留する技術が注目を集めています。火力発電所や製鉄所などから発生するCO₂濃度の高い排ガスからCO₂を回収し、地中などに貯留する技術は既に実用段階にあります。CO₂排出量を減らすという点からすると非常に重要な技術であり、このイノベーションの貢献度は大きいですが、このような技術開発だけでなく、私達一人ひとりがこれまでの生活スタイルを見直して、CO₂排出量を少なくしていくオプションを選ぶといったマインドセットの構築や普及も、ある種のイノベーションではないかと私は考えています。これは、省エネ行動はもちろんのこと、やがては廃熱などをうまく利用するシステムの更なる開発につながったりと、社会を大きく変える原動力になると思うからです。マクロ的視点で社会的に無駄だと思われるものを少しずつ省いて効率化し、かつ社会的厚生を高めていく、そのような改革もイノベーションの一つと捉えてもいいのではないのでしょうか。

- イノベーションとは、先進的な技術の開発や、技術的に革新的な大きな発見だとばかり考えていました。イノベーションの役割は重要になってきているのでしょうか。

そうですね、イノベーションの果たす役割は、ますます重要になってきていると思います。CO₂を減らすことに寄与する技術的革新も重要ですが、先程述べたような、小さな「イノベーション」の積み上げで社会は少しずつですが、変わっていくわけですから、「持続可能な発展」の実現のためにも、重要ですね。

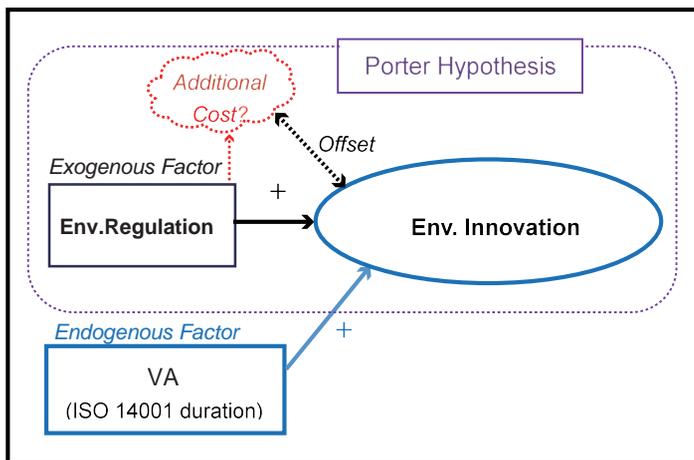
企業の「自主的な環境対応」を促進させるような政策を考える。

- なるほど、イメージがわいてきました。では、先生の今回ご紹介いただいたこの論文について教えていただけないでしょうか。

この研究は、気候変動などのグローバルな環境問題に対処していくにあたり、イノベーションの果たす役割に非常に期待が高まる中、グリーン・イノベーション（環境問題解決に寄与するイノベーション）を促進するにはどのようにしたらよいのかという目的意識からスタートしています。日本の製造業の企業に注目して今回検証したのは、「ISO 14001を取得してそれを保持し続ける」という企業の自主的な行動が及ぼす、グリーン・イノベーションへの影響です。「ISO 14001の取得とそれを毎回更新して保持し続ける」という行動は、別に法律か何かで強制されているものではありません。企業が自主的に判断してそのような選択をするわけです。企業の自主的な環境対応“Voluntary approach”(以下VA)は、注目はされているものの、まだ十分な研究がなされていません。

また、これまでの研究では、ISO 14001の取得行動のみに注目し、それを保持し続けるという自主的な行動に注目したものはほとんどありませんでした。ISO 14001を取得しても、いずれは期限が切れるので、「ISO 14001を取得しています」と言い続けるためには、更新し続けなければならないのです。ですから、ISO 14001の取得行動だけでなく、それを保持し続けるという自主的な行動に注目することは、企業のVAを捉える意味において意義があります。

「環境」と「経済」の両立というテーマを研究し“A new insight into environmental innovation: Does the maturity of environmental management systems matter?”という論文をお書きになった、井上恵美子先生にインタビューにお答え頂きました。



図を用いて具体的に説明していきましょう。今回の研究で注目しているのは、図の下の方に描かれたVAとグリーン・イノベーションの関係です。

図の上部の「環境規制」と「グリーン・イノベーション」の関係性については、「ポーター仮説」の影響もあり、これまでの多くの研究で検証されています。米国の経営学者マイケル・ポーターによる「ポーター仮説」は、適切な環境規制の導入は、企業の効率化やイノベーションを促し、規制を実施していない地域の企業よりも競争力の面で上回る可能性があることを指摘し、環境規制は企業に経済的な負担にしかならないという従来の考え方とは異なる見解を示しました。ここで、環境規制とは、企業にとって外生的なファクターで、強制的なものです。

一方、今回の研究で注目した企業のVAは、内生的なファクターだと捉えることができます。VAは、外部から押し付けられるものではなく、企業が自ら選択するものです。本論文の“ISO Duration”（ISO 14001を取得してからの期間）という変数が、「企業のISO 14001を取得してそれを保持し続ける」VAを表しています。分析の結果、この「ISO 14001の取得と保持し続ける」という企業のVAがグリーン・イノベーションにプラスの影響をもたらしていることが明らかになりました。

- 今まで外生的な環境規制だけに着目していた研究が多かったようですが、この研究では、内生的なVAに注目し、それがグリーン・イノベーションにプラスの影響があるということを明らかにしたのですね。なぜ、VAに注目されたのですか。

自主的な環境対応であるVAはとても重要で、ある意味ポテンシャルがあると思っています。法律で強制されてやるというのは、仕方なくやるということかもしれません。企業は一つの大きな組織ですが、多くの個人が集まって構成されています。個人のレベルで考えた場合、人は「やりなさい!」と言われて仕方なく行うことと、自分で判断して「やってみようかな?」と思って実施することでは、どちらの方が前向きに捉えることができるでしょうか。私は、断然、後者の方ではないかと思っています。荒っぽい議論ですが、これを個人の集合体である企業に当てはめた場合、企業自身でこれを実行してみようかなという思いをを起こさせたほうが、最終的には出てくるアウトプットは予想以上に良いものとなるのではないかと考えるわけです。

一方、政策で確実にこれを守りなさいと強制した場合、その政策効果は、政策立案の際にあらかじめ見込んでいる予想と同等レベルの結果は実現できるかもしれませんが、それ以上は実現出来ないかもしれません。でも、VAのように、自分たちで判断する余地をあげると、企業毎に最善の戦略を考え出して、その前向きな姿勢が大きなイノベーションを生むきっかけになるかもしれないし、そのイノベーションが最終的には社会に還元されて大きく貢献して、社会システムにより変革をもたらすかもしれません。もちろん、このようなプラスの効果だけでなく、予想外のネガティブな反応を引き起こす可能性も否定できませんが、その点も含めて、VAは研究の対象としても非常に興味深いと感じますし、ポテンシャルを秘めている環境政策の手段だと思います。

- 研究結果からどのような政策的インプリケーションが導かれるのでしょうか。

政策的なインプリケーションと言えることは、イノベーションを促進するには、企業が自主的に環境対応していこうとするインセンティブを刺激できるような政策を策定していくことが有効であるということです。

本研究に照らしてみると、例えば、大企業を対象にサプライチェーンマネジメントのグリーン化を徹底させるための政策を実行して、ISO 14001を取得した企業のみを取引先の対象とすることを間接的に促進する、また、ある雑誌が「環境によく取り組んでいる企業ランキング」なるものを出していますが、いわゆる「環境ブランドイメージ」というものをさらに確立していき、それが高い企業が市場できちんと評価される仕組みを作るなどが考えられるのではないのでしょうか。

企業がISOを取り続けよう、保持し続けようとするインセンティブを刺激してあげる政策を実行していくことが更なるイノベーションの促進には有効ではないかと本研究は示唆しています。

環境問題って、重要だと思いますか？

特に1990年代の後半からでしょうか、企業は活発に環境への対応をアピールし始めるようになりました。「環境対応している企業=良い企業」という分かりやすい関係をアピールして企業の新たなブランドイメージの構築や更なる向上に努力しているわけです。

学生さんに「コマーシャルなどで環境にやさしいことをアピールする企業が増えてきていますが、なぜ企業は環境対応をするのでしょうか?」と質問したとします。どのような回答があると思いますか。優等生たちからは、ブランドイメージの向上のためとか、社会的にアピールするためなど、もっともらしい回答が返ってきますが、中には、「環境って、そもそも対応しないといけないのですか?」という質問も出てきます。「皆、環境対応すべきだと言うけれど、そもそもすべき根拠がないし、日本はもうそれほど頑張らなくてもよいのでは…」という主張です。このような質問をした学生さんに「環境問題って、重要だと思いますか?」と聞くと、大概「重要だけど…」と返ってきます。

ここで具体的な環境問題を例に考えてみましょう。環境問題と一口に言っても様々な問題が頭に浮かびますよね。例えば、公害と気候変動を考えた場合、たとえその規模が異なり、もたらす影響の質も規模も異なっても、私たち人間の命に深く関わっていることは明らかです。ある企業が有害物質を近くに流れている川に垂れ流しにしていたとして、その事実が気が付きつつも、そのまま無視して操業を続けて排出し続けたとします。それにより公害が起こると、その流域の住民は健康上の甚大な被害を受けてしまいます。もし仮に工場長がその事実を逃さず、深刻になる前に対処できたら未然に公害を防止することもできます。このように、自分が加害者になる時もあれば、被害者になる可能性もありますが、一人ひとりの姿勢が変わっていけば、少しずつ状況を変えていくこともできるわけです。問題の質としてはすぐ身近ですよ。

グローバルな気候変動を例に見ても、それは明らかです。気候変動は大災害を引き起こす原因となり、実際に多くの方がその大災害で亡くなっていらっしゃいます。規模やインパクトは様々でも環境問題は最終的に人々の命に関わってくると思います。一人ひとりの行動が気候変動を生んでいること考えると、一人ひとりの責任は大きいです。環境に対応する必要がないと言い切ってしまうのは、蛇口をひねれば水が出て、エネルギー資源が乏しくても停電が起こることもなく電気が供給され、街中にゴミであふれることもなく、衛生的に保たれている、といった贅沢な日本の生活環境を当たり前のように享受しているからかもしれません。ある意味、世界の動きから隔絶されていると言ったら言い過ぎかもしれませんが、自分の周りの狭い世界しか見ていないように感じてしまいます。グローバルという言葉が示すように、世界はつながっているわけですから、もう少し視野を広げた方がよいかもしれません。

- 先程の「環境って、そもそも対応しないといけないのですか?」と質問した学生さんは今、考えが変わられたりしているのでしょうか。

どうでしょう。でも、急に変わらなくてもいいと思います。これは強制的に変えるものではなくて、様々な経験をしていろいろな知見を獲得していく中で、大学の時に受けた講義でこのようなことを聞いたな…と、ある時、ふと思いついて、消化してくれたらいいなと思っています。

interview

-なるほど。ところで今更ですが、先生はこの分野にいつ出会って、いつ選ばれたのでしょうか。

関心を持ったのは、学部生の時です。「持続可能な発展」という考え方にとても興味を持ちました。「経済発展」と「環境保全」はトレードオフの関係だと思い込んでいたのですが、この「持続可能な発展」という言葉の定義を知った時、すごくインパクトがあって、「経済発展」と「環境保全」の両立を実現するためにはどうしたらよいのか知りたくって、いろいろと本を読んで調べるようになってから、環境経済学に興味を持つようになりました。

-もともと環境に興味をお持ちだったのでしょうか。

もともとは、開発途上国が経済的に発展していくためにはどうしたらよいのか、ということに興味がありました。開発途上の国々を見ていくと、大概、環境問題を抱えていることに気が付きます。例えばアフリカ。アフリカの国々は野生動物などの自然資源からダイヤモンド、金、チタンなどの鉱物資源に至るまで豊富な天然資源に恵まれていますよね。長い時間をかけて地球が育んできた様々な鉱物や自然で溢れているのに、ほとんどの国々ではいまだに貧困問題は深刻で、2015年の世銀のデータによると1日1.90ドル未満で生活する人々が集中しています。何か変だと思いませんか。資源を戦略的な国力の源としていけば、豊かになることは不可能ではないはずなのに、実情はそれほど簡単な話ではないようです。現在も、アフリカには植民地時代の傷跡が深く残っており、また自力で国を築こうとしても、深刻な貧困、政治の汚職や腐敗など、一朝一夕には解決できない社会的な問題が山積しています。女性が十分な教育を受けられる状況にないことも、大きな問題の一つですね。

先程の鉱物の話に戻りますが、鉱物の採掘はとても危険なもので、中には酷い労働環境で命を落とす人々もいます。ダイヤモンドや金などの鉱物は、私たちの手元に届く頃には、その貴重な価値で高額な値段が付けられていますが、実際に採掘現場で働いている人々には、その労働に見合う対価は支払われておらず、児童労働も当たり前の劣悪な労働環境で、自分の命を日々切り売りしながら働いていると言えます。しかも鉱物によっては、様々な化学薬品を使うので、その周辺の水域や土地を汚染して、日々の生活環境も脅かされている人々も多くいます。

先程も述べましたが、環境問題は人々の生活から切り離されているものではなく、むしろ身近にあって、開発途上国にも深刻に存在していることを知った時、環境経済学ってやりがいがあり、面白い!と思いました。環境問題を経済学の側面から分析をして、少しでもそれらの問題の緩和もしくは解決に寄与することができたら、開発途上の国々の経済発展に間接的ではありますが、貢献できるかもしれないと考えたわけです。

トレードオフに終わらせず、両立させる道を。

-先生は将来的にどのような研究者になり、どのような研究をされたいですか。

現在取り組んでいる研究の一つ一つ真摯に進めていきたいと思っています。今、日本人として日本に住んでいるので、やはり3.11後の日本のエネルギー関係の研究は、大変重要だと思っています。また、これまで進めてきた気候変動における企業行動やイノベーション分析も興味深いテーマだと思っています。ある自主的な環境への対応VAがイノベーションを促進するということは本研究で明らかになりましたが、今後の研究では、VAは最終的に企業の経営パフォーマンスにもプラスになるという仮説を明らかにできたらと思っています。最近、中国の企業が環境にやっと関心を持ってきて、環境問題に取り組む企業が少しずつ増えてきたらしいと聞きますが、研究を進めていって、もしVAが経営パフォーマンスにもプラスの影響を与えることができると明らかにできれば、中国や開発途上国の企業に、「自主的に環境対応することは有益ですよ」と言えますよね。このように、微力ながらも貢献できたらいいなと思っています、夢は大きく(笑)。

-まさに、先生の学生の時に受けられた衝撃、トレードオフの関係だと思っていたものが、実は両立できるのではないかと、ですね。

そこをどのように証明していくのか…ですね。様々な経験をする中で、いろいろと興味を持つテーマやトピックは変わってきたと思いますが、意外とエッセンスというか、コアな部分、つまり経済発展と環境保全の両立を実現するにはどうしたらよいのか、という問題意識は変化せずに生きているのだなと思います。

-最後に環境経済学を志そうとしている学生さんへ一言お願いいたします。

いろいろなことに関心を持ってもらいたいと思います。環境経済学だから環境だけに関心を持ってよいというのは違うと思っています。経済学に限らずですけど、特に学生の身分でいられるうちは時間的に余裕があるので、様々な知識を貪欲に吸収して欲しいですし、勉強だけではなくて、様々な経験を積んでもらいたいと思います。単なる本の虫にはなって欲しくないと思います。もちろん現存している書物だって、長い歴史の中で残ってきたわけですから、信頼に値するものですが、いろいろな経験をしていく中で見えてくるものは確実にあって、本の中の学問はその一部にしかすぎません。人でも、よく知れば様々な側面が見えるじゃないですか。学問もそのように生きているものだと思います。世界は日々変化しているので、常にアンテナを張って、その動きをつぶさに観察し、自分から積極的に関わることによって様々な考え方に触れる機会を作っていくって欲しいと思います。

-京大は、それが可能な環境だと思われませんか？

可能だと思いますね。「求めよ、さらば与えられん」という環境ですから。自分で積極的に動けば、留学など魅力的な選択肢だって選ぶことができます。なかなか行動力が必要だと思いますが、可能性は広がっているので、是非いろいろと挑戦して欲しいと思います。

▶この論文について

Inoue, E., Arimura, T.H., and Nakano, M. (2013) "A new insight into environmental innovation: Does the maturity of environmental management systems matter?," *Ecological Economics*, vol.94, pp.156-163.

Abstract : Technological innovation has recently become more essential than ever. To examine the factors that might induce environmental technological innovation, we focus on ISO 14001, a voluntary approach to environmental management, and scrutinise how the proficiency or maturity level of ISO 14001 in facilities influences environment-related research and development (R&D) expenditures that promote environmental technological innovation. We measure the maturity level based on the length of time since a given facility adopted ISO 14001. Using Japanese facility-level data from "Environmental Policy Tools and Firm-Level Management and Practices: An International Survey" (OECD Survey), we estimate two Tobit models by addressing an endogeneity issue in ISO 14001. The estimation results provide empirical evidence that as the ISO 14001 is improved in facilities, those facilities are likely to spend more on environmental R&D. The facility age and market concentration also positively affect environmental R&D. These findings suggest that the maturity level of ISO 14001 is an important factor influencing the investment in environmental R&D.

Keywords: Environmental R&D; Voluntary action; ISO 14001;

Endogeneity; Environmental innovation; Porter Hypothesis