

特集

日本の環境イノベーションのこれから 報告①

「グリーン・リカバリーと2050年カーボンニュートラル
を実現する2030年までのロード・マップ」

明日香 壽川（東北大学）

今日はどうもありがとうございます。先ほど諸富さんから、10年くらい前、排出量取引制度の導入に関していろいろあったという話が話がありましたが、今また、新しいことがいろいろ起きています。もちろん期待はしたいのですが、裏切られた記憶もたくさんあるので、そう簡単に、楽観的にはなれないのかなと思うところもあります。今日の目標は、今の動きをうまくプッシュすることに貢献できれば、今日の講演はそういうかたちで貢献できればいいなと思っていますし、皆さんと一緒に頑張りたいと思っています。

では、始めさせていただきたいと思います。私のタイトルは、ちょっと長いんですが「グリーン・リカバリーと2050年カーボンニュートラルを実現する2030年までのロード・マップ」ということで、最初にグリーンリカバリーが世界でどんな感じで起きているかということをお話して、その後少し、いま、私が関わっている、研究者グループでつくっている。具体的な2030年までのグリーンリカバリー案、グリーンニューディール案、ロードマップ案を紹介させていただければと思います。

内容は、いま申し上げたこんな感じでして、財政学研究会ということで、財源問題についても議論させていただければと思います。

そのまた前振りの話で恐縮なのですが、いま、コロナ禍、環境問題、経済をどうするか、いろいろな皆さんが議論しているかと思いますが、これは私の簡単な雑感というか、独り言みたいなものです。相変わらず命か経済か、環境か経済かという、単純な二項対立的な議論はありますし、コロナもまだ被害が見えないし、そもそもコロナは都市伝説だと思っている人が結構いるというニュースを最近聞いて、そんなもんなのかなと思っているところはあります。また、アメリカ等の状況も、まさにそのようなところかと思っています。気候変動問題とコロナ禍で共通しているのは、加害意識の欠如、自分が人に感染させる、自分の出しているCO₂の排出量が他の人に被害を与えるという意識が、多くの人は、やはり現実的には持っていないのかなと思います。

そもそも、もうちょっとトランプが票を取っていたら、もしかしたらアメリカはトランプ大統領にまたなっていたという、そういうのを許す民主主義って何なのかなと思ったりもしますし、言葉はよくないかもしれませんが、人間の愚かさというか、そういうところも考えてしまう今日このごろではあります。

以上は独り言でして、グリーンリカバリーの話に移ります。

グリーンリカバリーは、いろいろなバージョンなり、いろいろな人がいろいろなかたちで言うてはいるのですが、ここに挙げたような雇用拡大、経済成長、リバウンドを防ぐ、ついでにレジリエンスも確保して、大気汚染対策にもなるようにすると、こんなところがキーワードかなと思っています。

雇用は、その中でも最大のキーワードでして、バイデン大統領が、グリーンニューディールのお話をするとき、「温暖化」という言葉は確か10回くらいしか言わなかったんですけど、「job(雇用)」という言葉は40回くらい言ったとか、そのような話も聞いたことがあります。なので、雇用というのは非常に大きなテーマになっているかと思います。

もう少し具体的には、企業を救済するとき、緑のひも付き投資条件を考えると、制限するとか、そのようなこともありますし、自然資源保全なり、公園なり、そういうものへの投資、あとはいわゆるグリーン投資、グリーン製品、グリーン研究開発、これは基本的には省エネと再エネだと思います。そして環境規制強化、規制緩和回避とありまして、基本的には、いままで環境対策、温暖化対策、その後に「グリーンニューディール」という言葉があつて、コロナからのグリーンリカバリーということなのですが、中身は、基本的にはいままでわれわれがずっとプッシュしてきたことと、そう変わらないかなとは思いますが、

実は2009年のリーマン・ショックのときに、どの国がどれだけグリーンリカバリー、すなわち復興策の予算の中で、どれだけ環境保全対策の予算があつたかという研究は幾つかあります。そんなに多くはないのですが、

二つ、私が見ている限りではありまして、これはそのうちの一つです。

これを見ると、日本は予算の中で2・6%ということなので、それほど多くない。実は国際的な予算の中身の比較というのは結構難しく、これも額面通りに信じてしまうのはどうかと思うところもあるのですが、昨今、日本でも復興予算の議論がある中で、あまりその中でグリーンリカバリーの割合がどうだこうだという議論を、日本では聞かないので、たぶん、こんなものかなと。かつ、今回のコロナ禍のリカバリーも、このままではこんなものかなという気はします。

先ほど雇用と申し上げたのですが、これはIRENA(国際再生可能エネルギー機関)が出したグリーンリカバリーの報告書に載っているグラフです。どういうものかということ、上が再生可能エネルギー、省エネ等で増える雇用です。下がエネルギー転換、いわゆる省エネ・再エネで化石燃料を減らして、このIRENAのやつでは原子力の下になっているのですが、失われる雇用というのがこのくらいあると。

何を言いたいかということ、エネルギー転換で増える雇用は549万人なんですけれども、減るのは100万人程度だと。なので、エネルギー転換の方が雇用は増えるよということを示しています。国際機関であるIRENAがこういうことを示していて、原子力と化石燃料が減る方になっていると。そういう整理も面白いですし、実際の数字というのも面白いかと思います。

これはIEA(国際エネルギー機関)のグリーンリカバリーの報告書で、横軸が創出される雇用者数です。左側がCO₂の削減コストで、

右に行けば行くほど雇用が増えると、上に行けば行くほど温暖化対策としてはコストが高いというものになります。

一番雇用が増えて、温暖化対策コストも低いのが Solar PV utility、いわゆるメガソーラーです。左上を見ると、Hydro new, Nuclear new、まさに原子力の新設というのは雇用も生まないし、温暖化対策としてコストは高いよということを IEA は言っていると、10年前は、こういうことを IEA が言うとは誰も思わなかったのですが、いまはこういうことをもう、はっきり言っているのが IEA です。よく温暖化対策のために原子力は必要だという議論があるのですが、これを見れば、そう単純な話ではないということはお分かりになるのかなと思います。かつ、それを IEA が言っているというのが重要かと思えます。

各国のグリーンリカバリー案を少し見てみたいと思います。EU は本当に包括的に、かつ組織的に、かつ具体的に、いろいろな政策なり、そのための財源を発表しています。ご存じのように27カ国いるので、その中でかなりもんで、なかなか交渉は難航しているんですけど、やっとなんとかうまくいっているというのが、今日、昨日くらいのニュースだったと思います。

中身はグリーンとデジタル、この二つはニューディールのどの国も、このグリーンとデジタルです。日本もそうですし、韓国もそうだと思います。

規模としては7500億ユーロ、92、93兆円くらいですか。半分ずつくらいの割合で無償、有償です。EU は緊縮財政ということをもットーにしているので、あまり無償なり市場か

らお金を借りるということはなかったのですが、今回はやはり市場からお金を借りると、ですが、EU の場合、偉いのは、ちゃんとどうやって返すかというのを事前に決めて、それに関しても議論していることです。日本とはかなり違うかなというところかと思えます。

中身ですけれど、住宅の省エネ、グリーン暖房、自然資本投資に250億ユーロ、グリーンインフラ、EV 関連インフラ、だいたい項目はこんなものでして、かつ、割合としても、実はグリーンリカバリーで一番多いのは省エネです。特に既存の住宅のレトロフィットというんですけど、省エネが非常にお得で、かつすぐにできて、かつ雇用も増えるというので、「グリーンリカバリー=既存の建築物のレトロフィット」と言えるくらいに、実は住宅の省エネというのは大きなものになっています。これは日本でどうするかというのも、まだ課題なんですが、いずれにしろ、省エネが一番大きいと、頭に入れておいていただいてもいいのかなとは思っています。

アメリカに移ります。アメリカは下院気候危機特別委員会というのが2019年1月にできました。これができた発端は、若い人たちがナンシー・ペロシという下院議長の部屋で、グリーンニューディール特別委員会をつくれと要求して、まさに部屋を占拠しました。その成果として、グリーンニューディール委員会の代わりに設立した委員会が気候危機特別委員会です。

1年半くらいをかけて、今年の6月30日に550ページくらいのものすごく細かい報告書を発表しています。それがどういう意味を持つかということ、バイデンの新しいエネルギー

一温暖化政策のベースになっていると思います。もちろん完全にベースになっているわけではないのですが、7割、8割はたぶん、かぶるかなとは思いますが。

中身ですが、2030年に2010年比37%、2050年に2010年比88%削減としています。その88%というのは、残りの10%をまさに、なかなか難しい船舶、飛行機、長距離トラック、鉄、セメントを残して88%ということになっています。

他の国のグリーンリカバリーでよく出てくるのですが、化石燃料をやめるとPM_{2.5}の排出も削減されるので、早期死亡が回避できます。毎年6万2000人の早期死亡回避というベネフィットも明記されています。

具体的、健康と気候のベネフィットを数値化して、このような数字になっています。なので、まさにこういう、アメリカはたくさん研究機関なりシンクタンクなり、議員さんが独自のグリーンニューディール、グリーンリカバリーを出しているんですが、かなりこういう、同じような数字で、同じような項目を公表しているということは言えるかと思えます。

韓国に移りたいと思います。韓国はご存じのように、2020年4月に選挙がありまして、2050年までにCO2排出量ゼロ、海外の石炭火力発電所の融資停止、炭素税導入など、いろいろと公約では言っていました。ですが、選挙に勝ったあとに、ちょっとこころへんは静かだったのですが、7月にKorean New Dealというものを正式に発表しています。

目標は、追従型の経済から先導型の経済への移行、炭素依存経済から低炭素経済への以降、不平等社会から包容社会への発展、日本

の野党も使えそうなスローガンがあるのですけれど、こんな感じで発表しています。

具体的な投資額というのを、いままで申し上げたようにグリーンリカバリーは2025年、2030年までにどの分野にどれくらい投資をするという数字がセットになっている場合が非常に多いです。韓国のKorean New Dealの場合は、160兆ウォンを投資して、そのうち政府予算7割、民間3割、政府がかなり多いのが韓国の特徴なのですが、これで1190万人の雇用創出ということを行っています。

中身は公共建築物の改造、まさにレトロフィットなり、都市林の造成、見ていただければ分かりますように、EUなりアメリカのグリーンニューディール、グリーンリカバリーとかなり似ているところはあります。

かつ、もう一つ、実はグリーンリカバリーの特徴が、どの国もセーフティネット、いわゆるエネルギー転換によって雇用を失う、または雇用を転換せざるを得ない人たちがいると、その人たちに対して、どのようなケアを、どのような対策を打ち出すかということもかなり細かく議論して、発表しています。

これは韓国版が出た2週間後くらいに英語版が出ていて、まさにこれはいわゆる韓国の国際社会に対する対応の速さというか、戦略というか、K-POPもそうだと思うのですが、常に国際社会に対するアピールを英語でやるというのは、韓国はすごいなと思います。

表紙を開けると大統領が出てきて、このKorean New Dealというのは、Foundation for Korea's next 100 years、たぶん「国家百年の計だ」ということを言いたいのだと思うんですが、こんな感じで裏表紙に出ています。

先ほど申し上げましたように、デジタルとグリーンとセーフティネット、この三つが韓国の Korean New Deal の三つの大きな柱になっています。

具体的に、かつ素晴らしいと思うのは、2022年、2024年から25年、それぞれどの分野にどういうプロジェクトでどれくらい投資をして、雇用はどれくらい創出するという数字を出しています。これはたぶん、投資額から産業連関表を使って雇用者数を計算していて、われわれもそれを日本の場合でやっているのですけれど、そうだとすると、かなり具体的にここまで数字を出しているグリーンリカバリーというのはそう多くないので、研究者から見ると、韓国のグリーンニューディールの評価は高いです。

韓国のグリーンニューディールの中の、これはまさにセーフティネット。失業対策のところ、具体的にどういう政府が、どういうお金をどのくらい使って、それで対策、雇用がどれだけ増えるかということ、必要対策、雇用転換のいわゆる公正な転換、ジャスト・トランジションにおいても数字で議論しています。

このようなものを踏まえて、日本のグリーンリカバリーをどう考えるかということ、ちょっと駆け足になるかと思いますが、お話しさせていただきたいと思います。

これは発表したのは去年の6月なのですが、何人かの研究者と一緒に「原発ゼロ・エネルギー転換戦略」というものをつくっています。その研究者たちは、もう何十年も研究をやっているような人たちでして、その人たちのアウトプットをうまく整理してまとめたようなものです。日本のグリーンニューディ

ール案になることを意識して作りました。

いま、つくっていて、今日、ご紹介させていただくのは、これのアップデートしたもので、2030年までに具体的にどれだけ、どの分野に投資をして、どれだけ雇用が増えて、政策がどういうものが必要で、それは民間なのか公的資金なのか、そんなのを議論した報告書をいまつくっています。

エネルギー転換戦略の数値目標なのですが、これは既存技術のみを想定したケースです。たぶん電力でぱっと見ていただくと分かりやすいと思うんですが、省エネ、2030年に再エネ電力割合44%、省エネ発電量30%。これだとCO2排出量が1990年比で55%になります。ちょうどEUの55%、昨日決まった数字と同じです。

2050年は、CO2排出は93%になって、残る7%はまさにそういう革新的新技術、水素還元製鉄なり、水素燃料で飛行機を飛ばすとか、そういうものを想定すると100%になると。いま、実用化されている技術だと93%になるという、具体的な数字を出しています。

そのための投資額として、2030年までに202兆円、民間150兆円、公的資金50兆円というふうに計算しています。光熱費削減額が累積で358兆円、雇用創出が2030年まで毎年254万人、経済波及効果が489兆円、年間48・9兆円。これも産業連関表で計算したものです。そしてCO2排出量は、先ほど申し上げたように55%減、2013年比だと61%になります。大気汚染による死亡の回避、これは、私は大気汚染もやっているので計算して、2920人の死亡を回避できます。

もうちょっと中身を紹介しますが、こんな感じで2050年、まだちょっと、いまの技術

ただだとCO2は残るのですが、それ以外は省エネ、追加再エネで減らせると、BAUに比べると、こんな感じになるというようなものです。

どこの分野にどれだけ投資するかということも計算していて、これは数字は兆円です。再エネ発電所、電気自動車、それぞれ四角の大きさは、その投資額を示しています。投資額の計算の仕方は、再エネは具体的にどういう再エネが、どのくらいの、幾らのやつがいつごろ入るといった具体的な数字を計算して、足し合わせています。省エネの部分は、投資回収年数を各分野で決めて、削減しなかった部分、BAUとの光熱費の毎年の削減額を、投資回収年数で掛けたものを投資額としています。ちょっとこれはややこしいのですが、また後で時間があれば説明したいと思います。

これがもうちょっと細かい、どの分野でどれくらいの投資が必要かということを示しています。

では、光熱費削減額と累積の投資額、どちらが大きくて、どれだけ差があるかと。この差が大きければ大きいほど、エネルギー転換をした方がいいということが言えるかと思えます。これはエネルギー転換のレポートでは必ず出てくるような比較でして、だいたいどの国もこのような数字を出していますし、シンクタンクとかコンサルでもこんな数字をよく出しています。

もう一つ、われわれが頑張ったのは、じゃあ具体的に供給不足にならないかと。2030年石炭ゼロ、原発ゼロで供給不足にならないかということで、過去3年間で一番再エネが厳しいとき、量が小さいときとか、い

わゆる残余需要が一番大きいときの日を選んで、そのときに化石燃料・石炭ゼロで、2030年でどうなるかというのを管区ごとに計算しました。

結論を言うと、ちょっと難しくなるのは、北陸電力管区と四国電力管区です。それは単純に、いま石炭と原子力に頼っているからです。ですが、そこも他の電力管区から域内融通をするなり、デマンドサイド・マネジメントをするなり、揚水を活用するなり、蓄電池を活用するなりをすれば問題ないということを示しています。

電力価格も、将来、化石燃料の価格はIEAの予想に基づいて計算すると、いわゆる消費量も含めた発電コスト総額というのは、エネルギー転換戦略の方が減ります。そして発電コスト単価というのは、2030年くらいまでは同じくらいかなと。そのような計算もやっています。

大気汚染のコベネフィットというのも先ほど申し上げましたけれど、エネルギー転換戦略、いま、私たちがやっているもので考える計算をすると、2920人の肺がん、心筋梗塞、脳血栓など、循環器系で早く死んでしまう、死ななくてもよかったのに死んでしまうような人が2920人防げるということになります。

かつ雇用に関して、いま、このようなイメージです。これも発表するといろいろと、石が飛んできそうかもしれないのですが、雇用転換で影響を受けるのは、いわゆる六大CO2排出産業、エネルギー多消費産業で、日本における彼らの雇用というのはだいたい15万人プラス原発5万人の、20万人くらいいます。それでエネルギー転換で生まれる雇用はどのくらいかという、すでに再エネ

で27万人雇用していて、エネルギー転換戦略で、先ほど申し上げたように254万人、毎年雇用が維持されると、それぞれの内訳もそこに書いてあるようになります。

当然、こういう計算は産業連関表を使ったものなので、現在の雇用と単純に比較しているのかという議論、問題はあるかと思えます。ですが一方、エネルギー転換で影響を受ける雇用が20万人の全ての人が失業するわけではなくて、企業内の異動などもたくさんありますので、規模感なりイメージ感、少なくともこのようなものを基に、日本でも議論を進めていかなければいけないのかなと思っています。

ちょっと時間もなくなってきたのですが、財源はいろいろですね。EUは国境税調整とかと言っていますし、どうなるかは分かりません。炭素税もいろいろと、返し方をどうするかとかという議論はありますし、われわれのエネルギー転換政策の特徴は、基本的には省エネは民間資金、インフラは財政支出、インフラは基本的には送電関係、運輸関係、公営住宅、それで毎年5兆円です。なので、それほど財政を圧迫するわけでもないと考えてはいます。

まとめます。グリーンリカバリーは環境も経済も、という、両方、ある意味では二兎を追うものかと思えます。経済成長はどうだこうだ、脱成長とか、資本主義は問題だとか、そういう議論もあるんですが、取りあえずおいておいて、環境も経済も、というのが、基本的にはグリーンリカバリーの哲学なのかなと思っています。それを実現可能にしたのが、再エネの価格低下かと思えます。例えば太陽光パネルはここ10年で10分の1になってい

ます。

各国がいま一生懸命やっているのは、2025年、30年までの分野別投資額、分野別新雇用数、分野別CO2削減量、失業対策、財源、返済計画などを細かく具体的に、定量的にどこまで出すかというのが、競争にはまだなっていないんですが、韓国は頑張っていますし、EUも出していますし、アメリカもかなりいろいろな人が出しています。なので、まさに日本もこれからやらなければならないというところかと思えます。日本政府もいま、アメと鞭のアメをなんとなく出しているのですが、それで本当に、2030年に大きく削減できて、2050年にカーボンニュートラルが実現可能なロードマップが達成できるかというところ、全然そんなことはないのもっともときちんとした議論をしなければならないと思います。

このようなエネルギー転換戦略、またはいまのエネルギー基本計画の代替案というのは、日本でも幾つか出ているのですが、だいたい似ているし、つくっている人も結構かぶっているところもありますし、ここまで細かいのは、われわれのエネルギー転換戦略しかないかなと思っています。なので、これをこれからのエネルギー基本計画なり温暖化対策目標引き上げ、予算、衆院選挙などで使ってもらえるとありがたいなと思っています。

あと1分だけよろしいでしょうか。すみません。

○諸富 結構です。

○明日香 大丈夫ですか。

○諸富 どうぞどうぞ。どうぞ続けてください。

○明日香 いま書いている報告書、もう少ししたら発表するものを少しだけ紹介させていただければと思います。ご覧になれますか。

こんな感じで出していて、たぶん一番、皆さんにとってご関心があるのは、この表だと思います。このように各分野でそれぞれ、2030年までにどれだけの投資が必要で、民間なのか国庫なのか、光熱費削減額はどうか、・・・経済波及効果、雇用創出、投資額当たりの雇用創出、2030年のCO2削減量を分野ごとに14の分野に分けて計算しています。いま、付加価値も計算しているところです。

いずれにしろ、こういう具体的な数字を基に、いろいろな議論ができればと思っていますし、これがいい意味でたたき台になればなと思っています。

まだこれは細かく需給の分析もしていますし、これが先ほど少し紹介しましたエネルギー転換にCO2排出産業、だいたい六つくらいがよく出てくるのですが、それぞれGDP割合、事業主さんも、実は、日本においてはそんなにいま大きくなって、原発も5万人くらいでして、これがこういうかたちでうまく雇用転換、雇用吸収できる、少なくともこう

いう数字をベースに、より踏み込んだ議論を日本でもしていかなければいけないかなと思っています。そのたたき台になればいいと思っています。頑張っって年内には発表できればなと思っていますので、ご期待いただけると幸いです。

取りあえず私の発表は以上です。どうもありがとうございました。

(報告①終了)

○諸富 明日香先生、ありがとうございました。

明日香先生のご報告よりグリーンニューディール、あるいはグリーンリカバリー政策について、全体のオーバービュー、概観を出していただきまして、さらに最後には、明日香先生の研究グループによるご執筆中の研究報告書に基づいて、具体的な実現方策について詳細なご報告をいただきました。どうもありがとうございました。

続きまして、IGESの金先生から、中国の低炭素技術導入促進への投資政策についてお話をさせていただきたいと思います。先生、ご準備はよろしいでしょうか。よろしくお願いたします。