

環境問題と日本

モデレーター 大門 毅
(アフリカ研究所長)

〔低炭素社会と日本〕

パネリスト 西岡 秀三
(国立環境研究所特別客員研究員)

パネリスト 山口 耕生
(独立行政法人海洋研究開発機構研究員)

パネリスト 太田 宏
(早稲田大学国際教養学院教授)

＊司会：第2セッションのテーマは「環境問題と日本」です。モデレーターは大門毅アフリカ研究所長です。国立環境研究所特別客員研究員西岡秀三様、独立行政法人海洋研究開発機構研究員山口耕生様、早稲田大学国際教養学院太田宏教授、お願いいたします。

モデレーター：大門でございます。このセッションでは環境問題と日本ということで、3名の先生方にお話をお願いした後、議論、その後、フロアのディスカッションという順番でまいりたいと思います。若干時間が押しておりますが、順番は山口先生、その後西岡先生、太田先生という順番でお話をいただきたいと思います。それでは山口先生、お願いいたします。

山口：皆さん、こんにちは。海洋研究開発機構の山口耕生です。本日はこのような貴重な機会に呼んでいただきまして、関係者の皆様、そしてご来場の皆様に感謝いたします。

きょうは「環境問題と日本」という大きなテーマのセッションの中で、自分の研究から見た地球環境問題、長いスケールで見た地球環境問題に触れてみたいと思います。時間のスケールが長く、大きくなりますけれども、ご容赦いただければと思います。

現代のいろんな地球環境問題がたくさんある中で、今どういう環境問題が起きているのか、あるいは将来、5年後、10年後、20年後、100年後、どういう環境問題が起きてきて、どう地球環境が変わっていくのかというのを考える際に、もちろん現在いろんなものの観測やコンピュータによる未来の予測等の研究が必要になってくるのですが、それと同じぐらい重要なのが過去を知るということです。過去を知ることによって初めて何が原因で、何が結果で、現在このままだと将来どうなっていくのかということも予測できるのかもしれませんが、また逆に現在を知り未来を予測するためには過去を知る必要があるということです。この下半分に示してあります絵はボストン美術館のゴーギャンの絵です。左上の黄色いところに何か文字が書いてありますが、これはフランス語で有名な言葉で、“我々はどこから来て何者でどこへ行くのか”と書いてあります。未来を予測するには、常に現代そして過去に何が起こったかを分かろうとする努力を継続しつつ、未来を考えるのが大事かと思います。それで現在、あるいは将来の、近未来の地球環境問題を考えるに当たり、地球史46億年という歴史の観点から現代の地球環境問題、特に地球温暖化、大気

中二酸化炭素濃度の上昇について視点をいくつか提供したいと思います。

この絵はアメリカのスミソニアン博物館にある絵ですけれども、これは超大昔の地球、表層環境の絵ということで有名なものです。スライドがやや暗くなっていますが、このとおり実際に暗かったといわれています。超大昔とはどのぐらい昔かというと、今が西暦2000年で、縄文時代が数千年前で、氷河時代が2万年、数万年前。人類、クロマニヨン人とかアクトラロピテクスとかがいたのもせいぜい数百万年前で、恐竜がいたのが数千万年前、数億年前ぐらいです。この絵の世界というのは、実は今から40億年前、ものすごい気が遠くなるほど大昔の地球の時代ですけれども、この頃は暗かったといわれています。どうして暗かったかというと、実は太陽が今よりも暗かったから、という理由からです。

ちょっとこの図は難しくなるのですが、順を追って説明していきたいと思います。まず、これは太陽がどのぐらい時間をかけて明るくなっていったかという図と、それから予想される地球の表面の温度の変化を示したものです。横軸が時間軸で、左に行くほど昔、地球誕生が原点になりまして、右に行くほど現代です。数字は億年前です。現在から10億年、20億年、30億年、40億年前というふうになっています。

最初に見ていただきたいのは赤で書いた部分です。相対的太陽輝度とありますけれども、これは太陽の明るさで、現在のものを1とした場合に、大昔に行けば行くほどどのぐらい太陽が暗かったというのを示したものです。これによると、40億年ぐらい前というのは今のものと比べて0.7ちょっと。今の70%しか太陽の明るさがなかったといわれています。太陽が暗かったらどうなるかというと、ただ単に暗いだけではなくて、太陽から来る熱もそれなりに少なかったわけですね。その時に予想される地球表面温度というのは計算でわかっていまして、絶対温度で230度、240度ぐらい。摂氏でいうと-30度ぐらいといわれています。太陽が暗かった大昔というのはその明るさでいうと-30度だったといわれています。そうすると全地球が凍りついてしまって、海も全部凍ってしまうぐらいなのですが、なぜかその頃にはちゃんと氷ではなくて液体の水の状態の海、そこで積もった縞々になった石が見つかっています。このことは、氷の海ではなくて、その当時液体の水の海があった。少なくとも気温は0度以上あったといわれています。どうしてでしょうか？それが大事になってくるのが、今は問題児扱いですが、地球温暖化です。その当時、地球大気中の二酸化炭素の量は今の100倍、数百倍、1000倍、数千倍、ひょっとしたら1万倍、ものすごくたくさんあったといわれています。その二酸化炭素にあるいはメタン等も関連しているのですが、その温室効果のおかげで、地球環境は-30度の世界から、取りあえず0度以上、生命が栄えるような温度になったといわれています。この黄色の破線で示した下の方の「惑星エネルギーバランスモデル」というのが、当時の太陽の明るさから想像される地球表面の温度で、温室効果が30度ぐらいあると上のダッシュの黄色いラインに移るわけですが、そのぐらいの温室効果があったといわれています。

この二酸化炭素についてもう少し詳しく見てみたものがこの図です。こちらの図は、大気中の二酸化炭素濃度がどのように変化していったかを示したものです。大雑把な図ですが、今のところ世界の多くの科学者が信じている図でもあります。横軸が先ほどの図と同じく時間で、左に行くほど昔、45億年前、右に行くほど現在になります。ちなみに三葉虫とか、そのぐらいの動物が出始めたのがせいぜい5億年ぐらい前なので、地球上のほとんどの歴史は大型の動物がいなかった時代になるのですが、縦軸ですが、ログスケール、対数で示してありますが、左は実際の気圧、二酸化炭素の分圧、 $p\text{CO}_2$ と書いてありますが、二酸化炭素の気圧です。上は10気圧から下は 10^{-4} 、0.0001気圧まで。右軸は具体的な気圧という数字ではなくて、現在を1とした場合にどのぐらいであったかというのを示したものです。当然、現在が1なので10というのが現在の10倍です。これを見ても、先ほどの暗い太陽、寒かった地球なのに温室効果があった。そういうような話ですが、そのために二酸化炭素の濃度というのは今の数百

倍、数千倍。はっきりと値を決めるのは難しいのですが、数百倍から数千倍もあったというふうにいられています。そんな大昔にいかなくても、恐竜が闊歩していた白亜紀とかジュラ紀とかいられている時代、今から2億年前、1億年前の時代を見ても、今よりも2倍、3倍と数倍のスケールで二酸化炭素濃度が高かったといわれています。

これはいろんな地質学的な記録でこのように見積もれるので多分そうであろうとみんなが信じているものですが、これに比べると現代の地球の大気中の二酸化炭素というのは大体大雑把に300ppmぐらいなのですが、その上昇があぶないといわれていますけれども、倍までもちろんいかないです。上昇はしても倍ぐらいまではいかなないと。じゃあ大昔にあったのに比べたら、今の二酸化炭素の上昇はほんのわずかで、別に気にしなくてもいいんじゃないかという人が出てくるかもしれません。でも、今回のこの最初のお話ではそうじゃないんですということが言いたいことです。

大昔は二酸化炭素がたくさんあったと言われていています。これは地球史45億年の図ですが、最近、6億年、5億年の図がこちらになります。これはある論文から取ったものですが、同じく横軸は時間で、今度は億年ではなくて、Ma、million years、100万年単位で示してあります。600というのは100万が600個なので6億年前。1番右が現在で、100というのは1億年前です。縦軸は大気中の二酸化炭素の濃度をppmで示しています。これはいろんな実際の測定、大昔の石を分析した測定結果や、モデル計算の結果をまとめたものですが、300 Ma、今から3億年ぐらい前に $p\text{CO}_2$ がすごく低い時期がありますが、それ以外は往々にしてすごく高かったと。現代が300ppmだとすると、その10倍ぐらいは普通にあった。もっと昔はもっと高かったかもしれないということがわかっています。なので、現代の地球大気中の二酸化炭素の量というのはこれに比べるとまだ小さいものかもしれない。でも、それが最近上昇しつつあります。その上昇しつつあるスピードが問題になってきます。

今回のこのお話、スライドは表紙を入れて8枚でこれが最後から2枚目ですが、こちらも同じような図で、横軸に今度は普通に年を取ってあります。右が西暦2000年、左が800年、ちょうど平安京が始まったぐらいですね。縦軸が二酸化炭素の濃度を同じく示してあります。これは260ppmから380ppmまでを示してあります。この図というのは実際の測定の結果ですが、この下の方のカーブは、南極やグリーンランド等でアイスコアと呼ばれる氷柱試料を採取して、その氷の一枚一枚のレイヤーからサンプルを採って、それから推定したその当時の大気中の二酸化炭素の濃度です。大体280ppmぐらいでしばらく安定していたのですが、産業革命以降、急激に上昇しているのがおわかりになると思います。1800年以降、急にカーブを描いて急上昇しているのが見えます。2000年の時点でこれですから、今2008年、これはちょっとIPCCのやや古い、10年以上前のデータですが、400ppmに近づこうとしている勢いがあります。

このスピードが問題なのです。過去は今の100倍、1000倍あったといっても、それは地質学的時間、何十万年、何百万年、何千万年、何億年かけて変化してきた、数千倍の変化です。現代の大気中の二酸化炭素濃度は地質学的時間というとはほんの一瞬、10年、20年、あるいは数十年のスケールで、急激に上昇している。このスピードの上昇というのは、地球46億年の歴史を通じてほとんど経験したことがないものです。なので、地球全体のシステム、大気、海洋、大陸、そして生物圏、そのシステムはこの急激な二酸化炭素の上昇に対してどういう反応を示すかわからないです。なので、対策をとる必要があると自分は考えています。

これが最後のスライドです。マッチの火の絵があります。このマッチの火から、取りあえずマッチに火がついて燃えているということがわかる。これは時間を置けば自然に消えて、燃えカスが落ちるかもしれませんが。あるいは、この下に実はガソリンがまいてあって、発火して大火事になるかもしれない。風が吹いて山に飛んでいって山火事、大規模な火事になるかもしれない。消えるかもしれないし、火事になるか

もしれない、まだわからないんです。取りあえず火がついていると。これは現在の地球での大気中の二酸化炭素の上昇、あるいは地球温暖化の話と似ていると思い、アナロジーとして持ってきたのですけれども、取りあえず火がついていたらどうするか。自然に消えるかもしれないけれども、取りあえず消しておこう。がんばって消そうというのがみんながとる行動であり、とるべき行動でもあります。自然に消えればいいのですが、ひょっとしたら大火事、山火事、大惨事になる可能性を秘めている。地球温暖化も似たようなものです。いろんな反論等もありますが、地球温暖化というのは事実として認められつつあります。だんだん暖かくなっていると。大気中の二酸化炭素もだんだん上がっていっていると。こういう状況を踏まえて、いや、それは科学的にははっきり認められていないとか、そのうちに自然に減っていくとか、寒冷化の時代がくるとか、気にすることはないとか、いろんなことを言う科学者がいます。実際にそうかもしれないませんが、リアルタイムで大気中二酸化炭素濃度が急激に上昇しつつある今の時代は、そういうことを議論するよりは、この火をどうするか、まず消すことから始めようじゃないかというアクションが必要になってくると思います。科学ですから、ひょっとしたら100年後、200年後、みんなが信じているものがガラッとひっくり返る可能性はあるわけですが、取りあえずいろんな政策、施策、対策を打っていくのが、現代の地球環境問題が直面する課題に対して、我々が取るべき道ではないかと思います。以上です。ありがとうございました。(拍手)

モデレーター：ありがとうございました。山口先生に46億年の地球史からというお立場からお話を伺いました。

次に西岡先生にお話をお願いしたいと思います。西岡先生は今国立環境研究所の特別客員研究員をされております。

西岡：西岡でございます。「日本の国際戦略」という全体の題ですが、私の話は「科学協力、そして技術社会改革に基づく環境立国」とさせていただきます。今、まさに科学の話がありました。気候変動問題は非常に深刻なものですから、科学的におかしいんじゃないかという説も多く言われています。ここだと芳林堂のような本屋に行ってみると、温暖化は嘘だという本が多く積んであり、温暖化をまじめに取り上げた本は積んでない。それは非常に問題を困難にしております。私はIPCCというところにずっと出ており多くの研究者が熱心に検討している状況を見ていますので、科学をベースした政策をきちんと作ってゆくことが必要ではないかとおもっています。それが第一。科学に基づく合理的判断、これをきちんとやっていく。それから、気候という地球公共財の取りあつかい、これはまったく従来の環境問題とはいろんな意味で様子を異にしているものがあるかと思います。そういう中で、国際協力のあり方も変わってくる。国際協力とか、外交というと、あとまた太田先生から安全保障の話がありますけれども、どちらかというと、人からどうやって物を略奪するかの争いで、どういう具合にうまくやっていくかということが頭にあるわけですが、気候変動の問題はそういうことではなくて、これはみんなで協力しなければやっていけないということが2つ目です。しかし、その中でもやっぱり競争がある。日本はどういう形で環境外交を進めていったらいいのだろうかという話をしたいと思います。

今、ずっと長い46億年の話がありましたが、私の話というのはせいぜいこの200年ぐらいです。科学的認識からいいますと、20世紀のエネルギー文明から21世紀の環境文明へと今はまったく新しい時代に入りつつあるという感じをひしひしと感ずるわけであります。この20年、私、温暖化の問題をずっと見てきましたけれども、慎重に、慎重に論議をしながら、結局わかったことは、これは大変な変革の時期にある

ということです。

環境の問題というのは公害の問題から自然環境資源の問題へ移りつつある。安定な気候も一つの資源と考えているわけですが、水やエネルギーであったり、あるいは土地であったり、食糧であったり、水であったり、こういったものがこの温暖化のことをきっかけにして、全体として、また一体となって不足してきているのだなということは非常に良く分かった。そして、今やエネルギー文明というよりも、広い意味での環境文明に移りつつある。そのフロンティアが温暖化問題であるということです。

その例としてエタノール騒動がありました。燃料の値段、すなわち原油の値段が基調として100ドルぐらいがみんな念頭にあるわけですが、これが大体50ドル以上になりますとアメリカのとうもろこしを使ってバイオエタノールを作っても引き合う時代になったんです。そうしたら何が起こったか。とうもろこしを作るために畑が要る。畑が要るんだったら開墾しなきゃいけない。森を切り倒す。あるいはとうもろこしが儲かるんだったらさとうきびだって儲かるというのでアマゾンの方で木を切る。そこで畑を作っていく。そうしますと、その開拓をする人というのは欲しいのは土地、農地だけれども、実はそこで失われているのは木材であったり、熱帯林であったり、あるいは生物の多様性、そういったものなのです。ところが、みんな燃料の話しか頭にないものだから、そういう他の価値をまったく捨て去って開墾に走るというようなことがあって、結局は土地というものの自身がおかしくなっているんです。

一方、化石燃料をどんどん使っているということで、気候自身がおかしくなっていて、それが水資源に影響を及ぼして、それがまたバイオマスの方にも影響を及ぼすということで、あらゆる地上における自然環境の資源というのは代替可能になったものだから、一緒にたになって動き出したなという感じがします。環境問題が次の新しいフェーズに入ってきたのではないかなと考えられるわけです。

1000年前から2100年までの温度上昇を見てみる。1800年までは、そんなに大きな変動はありません。いわゆる間氷期ということで、非常に暖かい時代に我々はずっとこの1000年間生きてきて、そして今度はますます暖かい時代に入っていくということになります。予想によりますと、このまま出しっ放しだと4度ぐらい上がる。先ほども、氷期から間氷期へ移ったあたりは大体5℃、6℃、8℃だとか上がっている。もっとも低いところから上がったのが氷期から間氷期という違いはある。そして現在、交渉ではEUの人たちが2℃ぐらい上がるとあぶないよというようなことを交渉のスタンスとして目標の1つとしていている。

この上がり方というのは、今我々が出しっ放しにすると4度まで、しかし今のうちからがんばって減らして行けば1.8℃上昇当たりで済むということです。

海洋研究開発機構の方で気候モデルを使って100年間のシミュレーションをやった結果をお示します。、今、北氷洋が早めに昇温し白熊が溺れる、それからヒヤラヤの雪が融けて中国では春先に洪水が多くなって、夏には干ばつ。オーストラリアの干ばつが8年間続いております。

温暖化はこういう具合にあらゆるところであらゆる資源、あらゆる環境が一斉にやられる。ですから言ってみれば宇宙船地球号にみんな乗って、みんなが悪くしているという状況です。これは何とか変えていく必要がある。

温暖化の変化、気候変動制御の基本図ですが、大気の中にCO₂をどんどんどんどん入れ込んでいって、ため込んでいる。そのため産業革命以前は280PPMだったCO₂が今は380ppm到達しております。なぜそうなったかということ、人間が化石燃料を掘りくり返して燃やして出している二酸化炭素が7.2ギガトン、72億トン。そして自然の吸収量は今は3ぐらいしかない。ですから、2000年ぐらいの時代には大体年間その差の4ずつ溜まっている。どんどん在庫が溜まっていきますから、PPMは上がりますし、あるいはそれ

がどんどん上がっていくと先ほど言いました2℃とか3℃とか、あぶないレベルに入っていくということになります。

濃度が高くなると気候変動がどんどん進む。ということなら、何としてもこの危険な温度上昇になる前に止めなければいけない。ところで、どのレベルにしる止めたときにどうなっているかという、当然ですけど、入っていく量と出ていく量というのは同じ、一定になっていなきゃいけない。ですから、非常に単純に言えばまずは今出している分を半分以下にしなければいけないということになります。あるいはもっと正確に言いますと、今出している分を自然の吸収量に合わせないといつまでたっても増え続ける。

一体それをいつまでにやらなきゃいけないかという話になりますと、いわゆる国際交渉であと15年ぐらいで、もうこれ以上CO₂を出すのをやめようよというピークアウト論が言われています。それがいつになるかという、今、380ppmで、2度当たりまで上昇すると400PPM、現在、年に2PPMずつ増えていますから、あと10年、あと10年でそのレベルに到達する。あるいは30年で2.5℃上昇に到達する。もう10年、20年の間にいわゆるピークアウトしなければならない。どんどん減らしていこうよというのが国際的に言われているわけです。そして究極的にはどれだけ減らせるかという、さっきの話に戻りますけれども、少なくとも吸収量にあわせるということです。

現在は3を吸収して、このうち海洋が2で、陸上の木だとか土だとかが0.9吸収してくれているのですが、実はこれが、先ほどのモデルを使って計算しますと、いまは吸収力がありますが、このまま放っておきますと吸収力が頭打ちになりまして、2100年には2しか残らない。先ほど3と言いましたが、実は本当は2です。この2だって大気中のCO₂を海の表層が吸収しまして、それが今度は深海に2000年の周期でぐるぐる回っているといわ1000年分だけどんどん深層水に繰り込んでいきますから、その分は何とか2ぐらいはいくかなということになります。しかし、あと1000年の間はもう2しか吸収できない。ですから、科学からわかったことは、究極的には今出している分の7を2まで、4分の1ぐらいまで、あるいは1000年先まで考えるならゼロエミッション、0にしなければいけないということをいっているわけです。

ですから、2050年に50%削減なんていっていますが、それで終わるわけではなくて、長期的にほとんど二酸化炭素を出さない世界になっていくということは科学の方からの真理なのです。ですから私、一番最初に科学に基づくという話をしたのはそういう意味です。もう覚悟を決めてくださいということです。

持続可能な社会ということをデイリーという人が定義しています。すべての資源利用速度を、最終的に廃棄物を生態系が吸収する速さまでに制限すると。こういった社会は持続可能だといっている。気候変化での廃棄物はCO₂です。このCO₂を生態系が吸収する速さまで制限するということを言っているわけですから、まさに我々は定常化社会に入り込んだといえる。究極の持続可能な社会というのは常に入りと出が一緒だということです。先ほど上から入ってくる分と下から出ていくものを一緒にしなければいけないということで、この温暖化問題というのは定常化社会に入っていく魁だということが言える。

科学に基づく合理的判断といたしましては、これからは資源が有限な時代、定常化社会の時代であって、それをベースに社会を構築していこうという話です。私はエネルギー文明から環境文明という言い方をしましたが、大きな変動が待っているということです。

そして、その時代にどういう協力を国際的にやっていくか。地球公共財、これはみんなで使っている財産が気候ですね、安定な気候。アメリカが、自分は知らない、みんなが減らすんだって自分は減らさない、と出し続けていますとそれだけで秩序がおかしくなる。これは公共財ですね。もうそういう状況になっておりまして、これからはみんなで気候を管理していかなければいけないという時代になってきました。そういうルール作りに我々は積極的に参加する必要があるだろう。フリーライダーはなし。すなわち、アメ

リカも今までおれは知らないよ、おれは入らないよなんて言っていたけど、そうは言っていられない。中国もそう、インドもそう。だから、みんなで大口の排出国としっかりと話し合って一緒にやりましょうよ、そうしないと、あなたももたない、私たちももたないということで、フリーライダーなしの世界を作っていくとせねばなりません。

限りがあるのだから、もっともっと賢く使っていこう、効率的に使っていこう。そうなると省エネの日本の技術等々が大切になってきますし、それに対するルール作りすなわち、今、気候変動枠組条約、それから生物多様性条約等々がありますから、日本もそこで環境リーダーシップを発揮していく。アメリカが10年前に京都議定書を抜けたと言った途端に、アメリカは世界での環境のリーダーシップを失ったわけです。これ幸いと欧州の方が非常に強いリーダーシップを、強過ぎるリーダーシップを今発揮しようとしていますけど、日本もがんばりたい。

そして一番大切なのは途上国です。途上国がどれだけ減らせるかというのがキーで、今までの先進国と同じ発展をしてもらったのではどうしようもないということでもあります。それをどう助けていくか。これは我々、この地球公共財ということを考えますと、援助というのは、“情けは人のためならず”ということで、援助することによって自分たちが非常にある面では楽になる、安定な気候をもたらすことができるということです。考え方を変えなければいけない。いわゆる対立的なものではなくて、協力的な時代に入っていくのではないかなと思っています。

これから2100年の間に、先進国はもうあまりCO₂を出しません。しかしながら途上国はこれからどんどん伸びていきます。そして、今、2050年にいまから半分にしようという計画を立てていますから、先進国は90%ぐらい減らさなきゃいけない。それぐらいの覚悟がだんだんできてきたのですけれども、しかしながら、途上国のほうにも何とか今と同じぐらいの排出量にしておいてもらわなければいけないというのは大変な作業が待っている。

我々はどういう基準で途上国に減らしてもらうように頼むか。これはだんだんと交渉の話になって、先ほど藪中さんの話にもございましたけれども、来年の12月にデンマークのコペンハーゲンで次の枠組条約が決まりますけれども、その時に先進国は大いに減らしていきましょう、がんばって減らしますよと宣言する。途上国もいくらかは増やしてもいいけど、どこからかはもうそろそろ減らしてください。これを卒業制度といって、もう先進国になったらどんどん減らしてくださいよというような提案をしながら減らしていくという方向を定めていく必要がある。

日本の技術、あるいは現在ある最高の技術を中国に適用したらどれだけ減らせるかということを今セクター別アプローチといってやっていますけれども、それぞれの鉄鋼だとか電力だとか、それぞれでどれだけ減らせるんだらうかというものを計算してみると、例えば中国はものすごく減らせるんです。今、ものすごく効率が悪い発電をしている、物の作り方をしている。アメリカはその次に悪い。インドが悪いということで、日本の技術を、あるいは今ある技術をこういう国に移転すると大きく減らせる。だから、技術をどうやって供与していくかということを今問題にしているわけです。

中国の削減をコスト別に見てみる。中国が世界最高の技術を入れる、発電に日本の技術を入れると、もうエネルギーの値段が高いくから、効率がよくなって儲かるんです。これはマイナスコスト、入れたら明らかに数年後にはちゃんと儲かる。しかし今お金がないから中国は入れたくない。アメリカはお金があるけど入れない。インドはお金がないから入れない。こういうところにはどうやって融資をしていくとか、いろんなことをこれでもって考えられるわけでありまして。

次はリープフロッグですね。リープフロッグというのはどういうことかといいますと、これまでの先進

国の悪かった経験は経ないで途上国が発展することです。GDP当たりのエネルギーの推移を見ます。1世紀ぐらい前から、どういう具合に世界の人たちがエネルギーを使って富を得てきたかを見ると、最初にまずUKが産業革命でトップを走っておりまして、エネルギー効率を悪くしながら、エネルギーをジャブジャブ使って富を得てきた。しかし、あるところまでいったら、いや、それではだめだということで省エネになってきた。アメリカはそれを追いまして、いったんジャブジャブ使いそして省エネにむいてきたけれども、現在アメリカは日本よりもずっと高いところにとどまっています、まだジャブジャブ、ガソリンが一杯要るということになってます。フランスもそうです。

日本は何と、初めから省エネに行ってしまうと、1970年、オイルショックの時にものすごく効率のいいものになりました。今でもトップです。そうしたら、今中国はそういった技術をちゃんと入れていけば真っ直ぐにもっと省エネのところに行くかもしれない。これがリープフロッグです。今度、ゴールデンバークという人がブループラネット賞をもらいますけど、その人たちが言い出した、カエル飛び型で発展する可能性はあるんじゃないかということです。こういうものをやっていってもらわないと困る。本当にそんなことができるかといいますと、実は日本がやった。東京の公共交通というのは世界で一番効率がいいのですが、これは80年前に地下鉄を入れて、1950年代に自動車が入ってきたという手順がうまくきまして、今や自動車に乗っかるより地下鉄で行った方が確実に速く行けるというような状況になっていますね。ですから手順が問題だ。シンガポールの交通というのはもう自動車の量を規制してます。それだけではなくて、公共交通に、歩いて15分のところの外にはアパートを建ててはいけなとか、そういう具合に土地利用と交通と一緒にしてやっています。ものすごくコンパクトでエネルギーの要らない町になっている。シンガポールは遅れているどころか、今や一人当たりGDPも日本より同じか高いといわれています。別に途上国が遅れているわけではない。携帯電話がそうですね。昔、日本はえっちらおっちらと線を引かないと電話がかからなかったけれども、今は中国なんかそんなことはなくて、もう電話が爆発的に伸びている。

そうやって考えてみますと、途上国は先ほどの話で、わざわざイギリスがこういったからこういかなきゃいけない、日本がこうだったからこういかなきゃいけないとはまったく違う。何とか今のうちからダイレクトに省エネ、低炭素社会へ行く可能性がある。そういうものをどうやって助けていくかということが援助ではないかと。我々は協力ということで、地球公共財をいかに効果的に使っていくかのルール作りに大いに参加していこうということです。

しかしながら、競争がなければ人はサボりますから、それだけではだめだ。各国のエネルギー消費原単位といまして、GDP当たりのエネルギー、どれだけ少ないエネルギーでいいGDPを得ているか、富を得ているか、作り出しているかのデータを取ります。これは1970年から2000年のIEAの統計ですけども、1990年時点に日本が一番低い。日本が一番効率的な国家であるということです。ドイツ、フランスなどヨーロッパの国は日本より2倍悪い。アメリカは3倍悪いということでした。日本は非常に力は強いんですけど、ここのところサボっていて、この値が一向に下がらない。その間に早めに低炭素目標を設定しましたヨーロッパ各国はどんどんどんどん下げてきています。もう非常に苛酷なといひましようか、熾烈なといひましようか、技術競争が始まっている。こういう中で我々もどんどん技術を高めていく必要がある。

最後になりますけれども、我々は世界の中でどういう形で貢献できるか。今、ある意味で絶好のチャンスですね。アメリカの金融システムがだめになったら、もう今欧州は自分たちがヘゲモニーを取ろうということですがんばっていますよね。そういう意味のチャンスが今実は日本にもいっぱいある。この環境の日

本モデルを世界に提示することが一番の貢献だと思います。お金を出すのもいいけど、先ほどの話にありましたけど、お金ではなくて、向こうは足りないものは何かというと、いかにしてそういう社会を作っていくかという能力が要るんだと思います。そのためには、日本の力は一体何だろうかと考えなければならない。一体我々は何を守りたいのか。やっぱり安定な気候の下で安定な生活をしたいということがあるかと思えますけれども、その時の日本の力は何だろうか。私はこの持続可能性を、持続可能な社会を作らなければならない立場が強いのだと。まず、土地がないですね。先ほど言いましたように、これから土地の時代だというのに土地がない。逆に言うと、いかに土地を有効に使うかということを考えないといけない。資源もない。そうしたら省エネをいかにやっていくか。それから世界のトップランナーであるのは特に少子高齢化、これはもう世界で一番ですからね。ですから、こういう社会をどうやって築いていくかということを今作る絶好のチャンスでございますし、それを我々は低炭素社会と結び付けたい。

私どもの研究で70%削減は可能だという結論を出しておりますが、そこにはやはり消費側がどんどん削減する必要、エネルギーを省エネにする。決してケチなことではなくて有効に使うということですけれども、それが要る。しかも、技術の開発をしなければいけないけれども、技術だけでなくて多分社会改革も要る。そして、我々は世界への協力の貢献というのは、先ほど言いましたように、我々はリープフロッグした経験があります。やればできるのだということを説得力をもって他の国にも言えるだろうし、省エネではトップだ。ということを考えてみると、我々の外交の基本としましては、今後低炭素社会作りということ念頭に置きまして、低炭素時代の「環境日本モデル」を作って、そのモデルを途上国の発展の目標として見せる。それが一番重要な歴史に対する貢献、世界に対する貢献ではないかという具合に考えております。以上です。(拍手)

モデレーター：どうもありがとうございました。西岡先生にお話を伺いました。科学、協力、技術社会、科学に基づく環境立国という話を伺いました。それでは最後になりますが、早稲田大学国際教養学部の大田先生にお話を伺いたしたいと思います。ではよろしくお願いいたします。

太田：どうもご苦労様です。私の話は、この気候安全保障という言葉がこれから気候変動政策を促進するのに役立つかどうか。さらに、日本の外交の柱の1つとして、人間の安全保障ということがありますので、その2つがどのように日本の戦略を考えた場合、これからの国際戦略を考えた場合、どれだけ有効かどうかというのを少し考えてみようということです。

簡単にきょうの話、時間が非常に限られていて短くまとめたいと思いますが、まず簡単に安全保障とは何かということ、あるいは安全保障の概念の再定義ということで、環境安全保障という言葉が80年代に使われましたので、その有効性。最後に気候安全保障と人間の安全保障、そしてこの2つが政策の収斂を起こしてきているので、何とか日本として2つの分野で国際的な貢献ができないか。残念ながらODAは全体がかなり減ってきて、日本が今は4番か5番ぐらいに落ちていますが、もう一度そちらの方を見直してほしいというのがひとつ気持ちとしてあります。

ごく簡単に安全保障というのはどういうことかと、言葉を簡単に定義しますと、客観的には獲得した価値に対する脅威の不在。主観的には獲得した価値が攻撃される恐怖の不在。誰がどのような価値を、どのような脅威から、どのように守るかという問題。安全保障というところごく軍事的な脅威ということで国、政府が中心で国土、領土の保全とか、政治的独立、人々を守ることでしたけど、そういう俗に国際関係という現実主義者、論者の議論が優勢であったわけですが、そういうものの冷戦時代からもう

少し広く環境、安全保障を考えようという人がいまして、例えばバリー・ブザンという論者は、軍事的な安全保障がありますが、政治的な安全保障、人々の政治、民主主義体制を守る等々、政治的な安全保障もあるし、経済的な安全保障、現在サブプライムローン等々で経済的な安全保障というのはこれから非常に重要視されると思うのですが、それだけでなく社会的な安全保障、文化、言語を守っていくと。そして最後に環境の安全保障があるということですね。

そこで少しユニークなことで、日本の第一次石油危機、あるいは第二次石油危機を経験して、日本政府、これは大平総理の私的研究会が日本の総合安全保障の概念ということで研究したのですが、その冒頭の言葉として、安全保障とは国民生活をさまざまな脅威から守ることであるということで、もちろん日米安全保障を基軸にいくと。もちろん中国と旧ソ連との関係も大切だと。さらに国際的な経済の秩序も維持しておく必要があるということなのですが、当然、エネルギー問題に端を発した研究会ですのでエネルギーの安全保障を確保しなければいけないと。今でも日本の食糧の自給率がカロリーベースで40%しかない。特に穀物の自給率が低いので、お米が100%近く自給していても40%近くなるということです。さらに、日本は地震が多いということで、大規模の災害に備える必要もあるということで、その施策、対策を講じる必要があるということ。そのように、かなり包括的に日本の安全保障というのをとらえてきた。

そして、先ほだちょっと紹介しましたように、環境の安全保障という言葉も80年代から使われ出した。これが今気候変動問題で急激な環境の変化によって環境難民が発生するかもしれないという形で再び脚光を浴びてきていますが、簡単に因果関係なんかを特定しますと、まず再生可能な資源の減少、あるいは質の劣化、人口増加、そして不平等な資源へのアクセスが環境の希少性の増大ということを引き起こして、それが社会的な影響を与える。それが移民の排除につながったり、あるいは経済的生産性の低下、この2つがお互いに関係し合って、さらに政府の弱体化、統治能力の低下、それが移民排除からの社会的な圧力が民族的紛争につながるかもしれないし、国家の弱体化がクーデターを引き起こすかもしれないということで、最終的には資源の争奪戦争が起こるかもしれない。このような形で環境の質の劣化というものがひょっとしたら紛争まで発生するかもしれないということがいわれ出しました。

そうは言うものの、いろんなところで懐疑派というのがいて、例えば、このグルーニーという人の議論だと、軍事的な安全保障と環境関連の危機の性質が全然違うと。危機の起こる範囲も国家であったり、非国家、ローカルなものもあれば国際的なものもあると。脅威の到達もかなり違いがあるということで、これを一緒に議論するのはよくないという議論があります。しかし、気候変動問題に関してはかなり安全保障の側面、あらゆる安全保障の懸念が生じてきたということをきょう強調したいと思います。

気候変動というのは、ここにありますように、地球の平均気温が上がって、それによって関連して各地域の降雨量の変化が起こり、さらに海面上昇という、このような現象が起きて、それが人間の健康面に影響を与える。例えば地球の平均気温が2℃上がれば、東京は鹿児島のような気候、温度になるということ。あるいは亜熱帯地方、あるいは温帯地方でもマラリア蚊が発生するようなことがあるかもしれないということ。さらに、農業の生産性にも影響を与えると。今では北海道でもコシヒカリがとれるそうで、かなり変わってきた。その反面中国や四国ではあまりにも平均気温が上がって、お米の質が悪くなってきたということでかなり影響が出てきているということです。まあプラスマイナス両方あって、どちらがいいかというのはなかなか特定できないんですけど、とにかく農業の生産性に影響を与える。あるいは森林の植生の変化ということが温度の変化によって起こってくる。さらに降雨量とも関係するんですけど、水の資源に対してかなり影響も与えると。半乾燥地帯はさらに乾燥する可能性もある。さらに環境変化ということで海岸が浸食されてしまう。もちろんこれは海面上昇という問題に起因するのですが、そういう問題が起

けると。海面が上昇して沿岸地域の生息地が奪われて動植物も移動を余儀なくされるということでかなり影響がある。

その影響をどのように見るか。先ほど冒頭に言いましたように、安全保障という問題は主観的であるという側面がありますので、客観的な事実があっても主観的にはとらえ方が違うというわけですね。それをこの棒グラフはかなり面白く提示しているのですが、ちょっと時間の関係上すべて細かく説明できませんが、例えばこの1、2、3、4、5とあるのですが、1の変化、あるいは危機、リスクの認識の度合いを示すグラフと見てもいいのですが、この1のところは非常にユニークな生態系。例えば珊瑚礁等々、あるいはそうした生態系に与える影響をこのグラフは示しているのですが、白いところはほぼ変化がない。黄色いところからやや危機的な状況になって、赤はサッカーのようにレッドカードですが、その温度が、ここが-1、0、1ですから、1度上がった時点でもう赤と黄色が混じり合うところ。確かに珊瑚礁は1℃当たりの上昇で白化現象を起こしてくる。したがって生物多様性を非常に重要視する人々にとっては非常に危機的な状況なんですけど、経済成長を第一に考える途上国の人々にとってはそんな珊瑚礁なんかよりも自分たちの生活、まずは貧困の撲滅、開発が先であるということになれば、リスクの認識は随分違うということがあるということですね。

IPCC、先ほど来、西岡先生と山口先生も紹介されていましたが、ごく最近の去年の報告では、もう9割方以上、人間の排出する温室効果ガスが気候変動を起こしているという蓋然性が高いということですね。これでかなりいろんな影響が見られまして、例えば2005年、ハリケーン、カトリーナは1万7000人の命を奪ったと。西岡先生も言っておられましたが、オーストラリアでは干ばつがひどくなっているということも、一番最後の2006年で6割の収穫量が減ったということです。さらに海面、平均気温の温度も低い方で1.8、高い方で4.0ぐらい、これは21世紀の終わりまでの話ですね、海面上昇も18センチから59センチ。これは非常に保守的な数字で、もっと高くなるというふうにいわれております。さらにちょっといろんなデータをここに書いておきましたが省略します。

日本の場合はどうかという、2℃か3℃温度が上がるといって、かなりの、20%の割合で降雨量が増えとか、あるいは海面上昇すると2400平方キロメートルの沿岸地域に影響を与えて、410万人ぐらいの人々に影響を与えると。経済的なコストとしては120兆円ぐらいということですね。さらに海面上昇をすると、沖ノ鳥島が海面下に沈んでしまったり、領土問題も発生するかもしれないということです。

これは有名なスタンルーということで、行動を起こした場合のコストと起こさない場合のコストを簡単に比べているのですが、何らかの行動を起こせば年間地球レベルのGDPの1%ぐらい、非常に高いお金ですが、それで済むと。ところが何もしないと5%の地球規模のGDPが必要だし、さらにひどい場合は第一次、第二次世界大戦と大不況を合わせたぐらいのコストがかかる。したがって早く行動を起こした方がいいということです。

では、この気候変動に関する気候安全保障という言葉を使うとしたらどういう利点があるのだろうか、あるいはどういうことが言えるのだろうかということですが、気候変動の影響というのは国際社会に対する政治的・経済的・社会的・環境的脅威にもなっている。気候安全保障概念は自由に対するさまざまな脅威をとらえ、多くの競合する課題において気候変動政策の優先順位を上げるのに寄与するのではないかと。さらに、小さな島国、小島嶼国、あるいはバングラデシュ等々の低湿地帯の多いところでは、もう気候変動は完全に国家の存亡の問題になってきているということです。

次に話を人間の安全保障に移します。ごく簡単に言いますと、そもそも人間の安全保障という言葉の初めに使い出したのが国連開発計画という国連機関でありまして、2つの主要な側面があるということ

言っております。まず下の方の1番のところですけど、飢餓、病気、抑圧というような慢性的な脅威からの安全。2番目として、家庭、仕事、あるいは共同体であろうと、日常生活のパターンにおける突然でしかも痛ましい混乱からの保護という形で人間の安全保障をとらえると。どのような問題があるかというところ、先ほど冒頭に紹介しましたように、経済安全保障、食糧安全保障、健康安全保障、環境安全保障、個人の安全保障、共同体の安全保障、政治的安全保障、これにエネルギーの安全保障も当然付け加えなければいけないところです。

もう一つ人間の安全保障を促進している、この人間の安全保障委員会の概念も紹介します。これは日本の外務省がかなり支援している外交の1つの柱だと思いますが、この委員会の定義によりますと、人間の安全保障とは、人間の自由と人間的実現を向上させられるよう、すべての人間の生活に不可欠なものを保護すること。そのアプローチですけども人々が中心であると。国家でなくて人々中心、コミュニティを中心に安全保障を考える。もちろん国家の安全保障ということで軍事的な安全保障も重要ですけど、それ以外に公害とか、越境するテロとか、あるいは大規模な人口移動、あるいはHIV、エイズの問題、いろんな伝染病、長期の抑圧、権利剥奪状態からの安全保障。アクターは国家のみならず、多様な非国家アクター、NGOも含む、国際機関も含むということ。人々のエンパワーメントというか、権限を付与する、力をつけてやるというのは1つ大きな特徴である。

カナダの方にも同じような言葉を使っていますが、これは人道的支援をする人々の安全を守る。あるいは破綻国家に介入する国際社会としての義務を強調するような形。開発志向の日本の人間の安全保障と違いますので、これは省略しておきます。

で、この人間の安全保障という言葉でどういうことがわかるか、あるいは何が言えるかということ、人間の安全保障という概念はさまざまな軍事、非軍事、さらには非国家的な安全保障を扱うことができると。さらに、人間の安全保障概念は人類に対する多様な脅威をとらえ、武力紛争の根本的な原因に対する認識を高めることができるというところで、2つの気候安全保障と人間の安全保障というのはどういう関係があるのだろうかということで、繰り返しになりますけど、気候安全保障の方は、気候変動の影響は国際社会に対する政治的・経済的・社会的・環境的脅威となっていると。小島嶼国、多くの低湿地帯の国がもう実際の脅威になっていると。そこで、それに対してどう対処するかということで、その人々、コミュニティを含む人々の適応能力を高める必要があるということで、これは非常に人間の安全保障の政策と似てくると。人間の安全保障の根本的な政策上の目標というのはやっぱり持続可能な開発を目標にしているのだろうなということです。で、持続可能な開発と気候変動の適応は非常に共通点があって、これは海外援助、ODAではほとんど内容がかぶるのではないかなという感じがします。

で、人間の安全保障というのはコミュニティの能力重視、そして気候変動の方でも適応能力というのはコミュニティの適応能力の重視ということですので、これもかなりダブってきているところですね。そこで、このように考えると、環境の安全保障に関する、気候安全保障と社会的な脅威、軍事的な安全保障、あるいは社会的混乱等々の社会的な脅威、あるいは人間の安全保障中心の人々、コミュニティの脅威に対処するさまざまな政策ですけど、それはこの持続可能な社会の形成、あるいは気候変動への適応ということで、恐らく同じような施策が必要になってくるのではないかなということですね。したがって、ここに日本は従来ずっとODAで開発のいろんな援助をしてきましたが、それがまったく無駄ではなくて、恐らく気候変動への適応の施策にも非常に応用される面があるということをここで強調しておきたいと思います。

で、その適応のところですけど、人間の健康、あるいは農業食糧安全保障とも関係してくる、あるいは

水資源の確保、あるいは沿岸低湿地帯の開発・援助等、あるいは自然の復元なり適応策、あるいは自然環境も含むマングローブ樹林、マングローブの再生等々ですね、こうした施策は従来の日本のODAでもできますし、気候変動施策の適応策としても非常に重要な施策であるので、今後、日本の戦略としてODAをもう一度見直して、気候変動と人間の安全保障を共に目指すような、一石二鳥的な施策を打ち立てれば非常に効率よく日本の外交の武器としてのODAを活用できるのではないかと思います。以上が私の報告です。(拍手)

モデレーター：太田先生、ありがとうございました。気候安全保障と人間の安全保障の概念についてお話をいただきました。

本来ここでパネラーの方のグループ討論の後にフロアというふうに予定はしてはいたのですが、むしろ、どうでしょう、フロアの方の意見、ご質問をなるべく尊重したいという観点から、山口先生、西岡先生、太田先生、いろんなお話を承りました。山口先生からは46億年の長い地球史からの科学的な側面について、CO₂の急激な上昇のスピード、産業革命以来のそれが問題であるというご指摘。西岡先生も科学を重視するという立場、それから地球公共財という観点も重要であると。そこで先進国と途上国が協力して取り組んでいく必要性について。特に日本の貢献する領域、リープフロッグ型の支援が可能ではないかと。それから太田先生の最後の安全保障という概念を、環境に絡めて、環境の分野も含めて考えるべきではないかと。それについてもやはり開発援助の力に何か期待できることがあるのではないかとということで、人間の安全保障と比較をしながら話を承りました。たまたまですけど、国連開発計画の人間開発レポート2007のこういうレポートがあるのですが、そのテーマも「Fighting climate change: Human solidarity in a divided World」ということで、気候変動と戦う分断された世界の中の人間の連帯というようなもので、エコロジカルなバランスが人間の活動にどういう影響を及ぼすか、特に貧困層に対してどういう影響、農業生産だとか、フードセキュリティだとか、そういったいろんな観点から、やはり取り組まなければいけないというようなことが強調されております。

ということですが、3人の先生方にぜひ質問ないしはコメントをなさっていただきたいと思いますので、どなたかお手を挙げていただけないでしょうか。どうぞよろしく。

藤井：非常に有意義な発表をありがとうございました。3点質問をさせていただきます。1点目ですが、最近僕はEUを勉強しています。すみません、政治経済学部で藤井といいます。最近僕はEUを勉強していて、EUというのは最近2000年からリスボン戦略といって、持続可能な社会を作りつつ、EU内の雇用戦略を考えるとというふうな具体的な目標を持った戦略を設定しています。その中で1つ言われているのが、やはり第一義が経済成長で、その上で雇用問題であるとか持続可能な経済成長を行うというふうな目標が設定されています。僕が一つ思うのは、経済成長と持続可能な社会というか、ゼロエミッション型定常化社会というのが本当に両立できるのか。つまり、今のようないエネルギーの排出権を増やしながら経済成長をするというふうなモデルしか僕はわからないんですね。それが、そうではなくて、定常化社会を作りつつ経済成長をすることが本当に可能なのか、世界レベルで可能なのかということの一つ聞きたいことが1点。

2点目は、Emission trading、つまり排出権取引についてです。排出権取引というのは基本的に途上国なんかで実際に排出量を削減した分を先進国から移転できるという制度ですよね。でも、そうすると結局排出している総量自体は変わらないわけで、根本的な問題の解決にはなっていないと思うんですよね。そう

すると、そのような排出権取引に使っているお金を各国の科学的な定常化社会を作るための科学の発展というものに振り向けて、補助金であるとか、研究開発費であるとかいう形で回した方が効果的ではないのかなと。つまり、Emission tradingにはそもそも矛盾が含まれているのではないかなというのが1点。それから、もう1点は発展途上国についてですね。今、発展途上国といわれている国々は、基本的に中国であるとかインドであるとか、京都議定書によると排出権の制限というのはされていないですよ。そういう国に対して、本当に、今、大分働きかけがなされていて、排出量を削減することによって経済的な効果が得られるというふうなことでなっていると思うのですが、それを実際に日本であるとかEUが具体的にどうやってリーダーシップをとって彼らの発展を助けながら、かつ排出権を制限していくのかという具体的な施策が見えないんですよ。だから理想は確かに持たなければいけないのですが、理想ばかりで具体的な施策があまり見えてこないというふうな感想を持ったので、その点についてひとつ何か具体的なものがあれば。

モデレーター：どの先生にという、特定の。

藤井：そうですね、西岡先生が日本のリーダーシップであるとか政策的な面で日本がリーダーシップをとっていかなければいけないと言われていたので、ひとつ西岡先生にお訊きしたいなと。

モデレーター：では西岡先生、それから他のパネラーの先生も補足すべきことがあったらその後お願いいたします。今3点ありました。定常化の社会を保ちつつ成長可能かというのが1点と、2点目がEmission tradeは結局排出量が変わらないので矛盾したものではないか。その金を別の科学技術の発展、削減の技術などに使えるのではないかということ。3点目は発展途上国、特にインド、中国などに対する政策というのは具体的には見えづらいのではないかというようなご質問がありましたが、どれでも。

西岡：私の方からわかるところで申し上げたいと思います。まずEUの話のポイントは、環境を保全しながら経済の成長は可能かという質問かと思います。今、環境の制約、これからは安定化した気候という制約のもとでやっていかなければいけないということで、そこで経済がへたるのではないかという問いですが、私はまったくそう思わない。よく環境と経済の両立という言い方をするんですけど、私はそうではなくて、もう今や環境をしっかりしないと経済的に成り立たないというのが、先ほど申し上げました環境資源なるものが相当枯渇してきたということであります。このように、先ほどからお話したように気候変動が起きてきますと、大切な資源自身、実態経済がやられるという話なんです。ですからそこはむしろベースではないかなと思っております。、今我々重力のもとでいろんなことを最大にしていますよね。重力がなかった世界だともっと面白い社会になっているかってよくわからないですよ。だから、別に制約があればあったでがんばればいいことはいっぱいできているはずだ、そう考えております。

それから、次のレベルの話になってしまうのですが、果たして今の物をいっぱい使ってぐるぐる回している社会が我々のいっている成長する社会なんだろうか、新しい価値を見出している社会なんだろうか。そういうことを考えてみると、何もわざわざ遠出する必要もない。それなのに今景気政策で、休みの時はETCを使っている人は何キロでも1000円で行けるなんて話、そんなのが本当に幸せなのかということを例えば考えます。そういうことを考えてみると、その制約の中でも新しい価値を見出すという意味での経済成長は私はあり得ると、まずそういう具合に基本的に思っています。

それから、アメリカでもそうです。アメリカは例えばグリーンジョブという言い方をしていますね。新しい気候安定化を進めるような、新しい雇用を作ろうじゃないかと。これはクリントンも言っているしオバマも言っているし、みんな言っているわけですがけれども、新しい世界へ変わっていくんですよ。コストが1%ずつかかると我々計算していますけど、1%ずつ雇用とか職場を変えながらどんどんやっていくと、50年後には70%減っているということでありまして、決して誰が損するという話ではないのです。

第2が排出権取引ですがけれども、これも誤解があります。努力する人が得をし、努力しないのが損をするというのは排出権取引の基本ですから、単にお金をやりとりして安いところは買っていくというだけではなくて、安いところで人が得しているんだったら、自分はもっと安く作れるよという人が必ず出てきますよね。それは技術進歩ですからね、必ずそういったメカニズムが技術進歩を進めていく、これは何も取引だけの話ではないんです。現に今の市場メカニズム自身がそうやっているじゃないですか。そして、それをずっと実行してきたじゃないですか。どうしてそういう誤解が出てくるのか僕にはわかりません。ですから、新しい安定な気候という価値を市場の中にたたき込んで、なるべくそれを少なくするように努力した人は金儲け、そうじゃない人が損をするようなメカニズムを作ることによって技術がどんどん進歩すると考えるのが従来の経済学がやってきたことですし、それが当然だと思います。補助金を出したらどうかということでございますけれども、大きなメカニズムをやっぱり作らないと、個別に補助金をやっていたのではとても間に合わない状況なんですね。ですから大きな市場を作っていくというのが流れになっているということかと思います。

3番目、途上国問題ですけど、中国、インドをどうするか。本当に最終的にみんなが動き出すのはいつなんでしょうかね。皆さん最近、2007年になってIPCCの話が出てきて大変だなと思っているけど、実は私はIPCCが引き金になったとはあまり思っていないのです。

もう既に日本の米がやられている、果樹がやられている、みかんの色づきがいいものだからあけてみたらみんなしわしわになっているという状況があちこち起こっているんですね。それから、ものすごく暑い夏、豪雨が多い、ゲリラ豪雨、何かおかしいんじゃないかと感じているときにIPCCのレポートが出ただけだと私は思っております。やっぱり残念ながら変化が起こらないと人間は動かない。考えてみると、もう既に中国なんかものすごく洪水があるんですね、あんまり報道されていないんですけど、春先の洪水がものすごく多くなっています。そういうことは中国、インド自身もあぶないなと思いつつある。それから、特に中国はこれ以上過熱したらエネルギーが足りなくなることであちこちエネルギーをとりに行ったり、あるいは国の中では5年計画の中で30%効率をよくしよう。さらに聞くとところによりますと、2030年には世界一の省エネ国家にするという目標があるんだそうです。そういう具合にもう世界的な共通の問題になりつつあります。もちろん、それを加速するために私先ほど“情けは人のためならず”と言いましたが、日本も身を切る必要があります。決してそれはただであげているという話ではまったくなくて、それをするによって我々が減らさなくていい分を他の途上国に減らしてもらうということで、いかに協力のメカニズムを作っていくか。先ほど藪中次官の報告の中にはきちんとそういうメカニズムを今世界中で考えていて、100億ドルだったかでやっているという話がありましたけれども、そういう形でどんどん進めていく必要があるのではないかなと思っております。

モデレーター：ありがとうございます。山口先生、太田先生、今の話に付け加えるようなことがありましたら。太田先生。

太田：開発途上国に対するいろんな施策ということで、一応、Clean Development Mechanism、クリーン開発メカニズムというのがあります、これは日本が例えば中国とかインド、あるいはロシア、ロシアは他の言葉で言っていますけど、途上国に省エネの例えば発電所を作るとか、鉄鋼所を作る等々すれば、日本はクレジットをもらえるんですけど、途上国は持続可能な開発、あるいはより環境負荷の少ない工場を作るということで、小規模ではありますけど、そういったメカニズムもありますので、それを活用していると。あとは市場のメカニズムというか、ヨーロッパ等々がソーラーパネルとか、風力発電とか、いろんなものを売り込みに中国、インド等々に行っていますので、そういう意味ではかなりビジネスとしてもたくさん安く削減できるところに行こうというインセンティブが働いているみたいなので、必ずしも悲観だけすることなく、かなり少しずつはそうした施策もとられているし、今西岡先生もお話しされたように、中国そのものが環境の悪化の影響を受けていてかなりひどい状況になってきていますので、中国政府としても座視できないということだと思います。

モデレーター：ありがとうございます。では山口先生。

山口：今の3つ目の質問の途上国の発展に関して、これは質問に対するお答えというよりも、逆に自分からの質問になってしまいます。IPCCには発展途上国の代表の人々もたくさん入ってはいるのですが、発表されるレポートやG8での宣言等にある環境問題に関する施策、政策というのは、どうしても先進国の立場からの視点が中心になってしまうと思います。果たして、発展途上国の人々はどう思っているのか、というのは素人の自分にはよくわかりません。もちろん、幸せになりたい気持ちはどうしても抑えられないわけで、自国の発展を願い、自分が幸せになることを願うのは当然です。果たして、途上国の人々は、IPCCのレポートにあるように、先進国からの技術移転を積極的に受け入れて、あまり成長しないようなスピードでちょっとずつ成長をしていこうと、この考えでは一致しているのでしょうか。

西岡：基本的にここで話し合っている問題は非常に、どこまで長期なものとして考えるかと。長期的には本当に100年の長期にはさっき言ったように低炭素社会にいくのだったら、そこで、もし一人一人が競争するのだったら早めにそういう技術を作り、そういう社会体制を作った方が勝ちだとみんな思っているんですけど、短期で見るとまだ我々のところは発展途上国はそこまでいかないよという議論にもなるし、日本の業界のように、国際競争力が落ちるようなことをしたくないということになるわけですね。私が言っているのは大体中期ぐらいの話をしているんですね。中国も国の中を聞いてみますと、上海とか地方都市というのは過熱していますからそんなことを聞く耳を持たないよということなんですが、実は中央の指令では、中央の共産党の幹部がみんな地方に行ってだんだん偉くなって戻ってきますけれども、今、2つ大きなことがあり、1つは一人っ子政策。これでそれぞれの地域で失敗したらもう戻ってこれられない。2つ目が環境だということですね。環境のことで悪いことをしたとか成功しなかったら戻ってこれられない。で、CO₂をどれだけ減らせるかという目標がちゃんとあって、それに対する数値目標を満足できなきゃできないというふうに、中央の方は長期を見ていろんなことをやっているということです。それから、ちょっと誤解があるというのは、産業革命の時を考えてください。新しい物が出てきたときに、みんながそれに挑戦して社会を変えていこうと、そういうのが新しい産業になったわけですね。だから、もう低炭素の方に行くのだったら、低炭素に行くという業態、知識産業をやる。私はいつも、簡単に言うと、廊下で12時間つけっ放し、夜中つけっ放しの電灯があったと。そこにセンサーをつけたら1時間で済んだと。そうしたら、そのセンサー会社は儲かって、これは高度知識物作り産業ですね、これが儲かって電力会社というの

は間違いなく損をするんですね。そうやって重化学企業から知識産業へと移っていく。その移っていく速度がさっき言ったコストの話なんですけど、それは置いときまして、そういうことで決してこれは経済成長と矛盾するのではなくて、適切なスピードで、先ほど言ったように、じゃあ今まで電力を売っていた人にセンサーを作ってくださいというわけにいかないから、雇用を変えていくためにはちょっと時間がかかるからそれはゆっくりしなきゃいけないんだけど、今、新しい社会に向かって新しい価値をつくっていくという時代にあるということは認識してもらいたいですね。

モデレーター：ありがとうございます。それでは、最後に。まず質問をしていただきまして、パネラーの方にお答えしていただきたいと思います。

永野：50年前に理工学部を卒業した永野と申します。地球温暖化ということに対して、先ほど西岡先生からもお話がありましたけど、本当かなという疑問を持っている人は大分多いというので、私もその一人なわけです。最近、いろいろ文献がないので一番身近なもので、理科年表でいろいろ調べて計算してみると、地球が西岡先生のおっしゃる2℃、3℃温度が上がるということは、とても赤道でそんなことは起こらないだろうと。そうすると、どの辺のことをおっしゃっているのかと。それから、海水の温度が1℃上がれば、膨張で大体60センチ水深が増えると。そうすると、それから蒸気圧が7%ぐらい増えると。これは赤道直下で7%増えたらその水蒸気はどこへ降りてくるのかなと。まあ、この辺の北緯35度辺に落ちてくるのかなと。で、いろいろしてみると、2.5℃上昇というのはどこで先生は述べられたのか、平均温度が2.5℃ってなかなか上がらないのじゃないかと。その前にもう水蒸気が大分増えて、気候が大変動してしまうのではないかという意味で、特に日本は周りが海ばかりだから、海水の影響というものをもっと、さっきの山口先生ですかね、もっと力説していただきたいと思うんですけどね。気候変動の中で一番大きいのは大気中の水蒸気だと思うんですよね。それが雨が降る、洪水が起こる、いろいろあるので、その辺を先生方が、この2.5℃上昇に対して海水がどうなっているのかというのをまず山口先生からお伺いしたいと思うんですけどね。で、2.5℃の、地球上で、例えば北極、南極で2.5℃なんてことでなくてもっと上がるだろうと。それから赤道直下では1℃上がったら大変なんじゃないかと。赤道直下は海ばかりですからね。だから、その辺も西岡先生にお訊きしたいと思いますが、よろしく願いいたします。

モデレーター：お答えいただく前に、最後にご質問をいただいてからお願いします。

堀内：堀内です。先ほどアフリカについてちょっとしゃべらせていただきました。1つ質問と、1つコメントがあるのですが、質問は、私も国際機関などでいろいろ交渉をやってきました。この環境問題は随分昔からインボルブしてきましたが、どうしても70年代の最初に出たときが公害問題から出て、南北の軸で、今でも南北の軸で環境問題が常に議論されて、そこで南がどうの、北がどうのということではなかなか合意点につかないのですが、どうも、もうそろそろ南北の軸を捨てて、そういう軸ではない軸を考えて交渉を進めないと、IPCCも非常にプロダクティブな結果が出ないのではないかという質問でございます。

もう1つは西岡先生とか太田先生もおっしゃっていましたが、ちょっとファンタジーに近いコメントですが、GDP、我々GDPという概念の虜になって、呪詛のもとにいるのではないかと思う。GDPそれ自体は1930年、奇しくも30年代の大恐慌の後に、クズネッツとか、そういう連中が考えた生産を測る数量で、特に失業を測る数量だと私は理解していますが、新しいGDP、Gross Development Welfareとか、そういう

新しい概念を我々は今後作っていく。だから経済成長も、自動車を2台持つ方がいい、3台持つ方がいい、洋服は10枚より50枚の方がいいという価値観ではない、新しいGDPなり、そういうものを我々は作っていかないと、援助も今のGDPをどうして上げるかとか、そういうことですが、GDPの概念そのものを、我々GDPの呪詛か解放されないと、結局人類はそこにいくんじゃないかと。ちょっと漫画的な話で失礼しました。

モデレーター：ありがとうございました。今お2人のご質問に対してお答えをお願いいたします。

山口：最初のご質問ですけど、何からお答えしていいかちょっとわからないのですが、まず気温の上昇です。その2℃なり、3℃なり、4℃なりという見積りは、今後100年で今のペースをどう続けていったらいいか、変えたらいいか、その際に予想される温度上昇です。これを1年当たり割ってしまうと、0.02、0.03、0.04℃と、本当に少なくなってしまうんですね。この観点で言いますと、100年で、放っておくと気温が2℃も3℃も4℃も上がってしまうというのが地球温暖化の問題だとすると、例えば最近テレビでよく見るようなセンセーショナルな氷床の崩落、あるいは動物の死滅、植生の劇的変化とかは、果たして1年当たり0.02℃の変化の産物なのかと。多分違うかもしれません。だから、長期的に見た場合の地球規模での地球温暖化、地球環境変動と、短期的に見た場合の地球環境変動というのは分けて考える必要があると思っています。平均で2℃、3℃、4℃上がるという話は、もちろん地域差がすごくあるわけで、ある地域ではもっとすごいスピードで上がるかもしれませんし、ある地域ではそれほど上がらないかもしれない。その総体で2℃、3℃、4℃と見ているのだと思います。

次に水蒸気の話です。熱帯地域で上昇流に伴って水蒸気が上空に行って、中緯度地域に運ばれて下りてきます。水蒸気の蒸発等が増えて熱帯地域からの移動が増えればまたどこかで下りてくるのが増える一方で、新たに砂漠化するような地域が出てくると思います。コンピュータモデルで行う気温の上昇の予測には、いろんな要素が既に入っています。海流の動きから雲の動きから、もちろん水蒸気の動きまですべて勘定されています。水蒸気ももちろん勘定されています。水蒸気が移動することによって、北極なり南極なりに氷ができていきます。南極は「氷」というイメージですけど、南極が南極である、氷が何千メートルもの氷ができたというのは、ほんの数百万年前です。水蒸気の移動は、気候に対してドラスチックな変化をするのですが、ちゃんとモデル計算には入っている。次に気温が上昇することによって海はどういう影響を被るかについてです。大気中の二酸化炭素が増えるということは、雨水の酸性度が上がって、海も酸性化が進むと。炭酸塩でできている珊瑚等が溶けたり、あるいはいろんな水に棲む動植物、プランクトンでも魚でもそうですけれども、いろんな影響を受けるということが考えられると思います。

あと水蒸気の移動というのは本当に急激で、白亜紀と呼ばれる恐竜がいた暖かな時代には、北極にも南極にも、全地球規模でまったく氷がなかったという時代もあるぐらいなんです。そういう時代にも気候モデルを当てはめると、氷がない世界がちゃんと実現できます。気候モデルには、いろんな要素を既に組み入れられていて、水蒸気の移動等もちろん既に入っています。

モデレーター：ありがとうございました。西岡先生。

西岡：それでは、堀内先生の方。今おっしゃるように、非常に僕は大切なことというのは、この南北の軸を外すという話ですね。まさに私の方で地球公共財ということを考えているんですけども、まさにそれ

がポイントだと思います。それで、ちょうど韓国だとか、BRICsと呼ばれているような国、インドはまだですけども、メキシコだとか、そういうあたりがどういう具合に考えてくれているかというのはそういう面では興味があります。韓国なんか積極的にやっている。ブラジルも別な意味で、自分のところは熱帯林の話もあったり、バイオエタノールをやったり、いろんなことで先へ進んでいる。だんだんそういうところが架け橋となって、変わってくればなと思っています。

2つ目の、むしろコメントでいただきました、GDPの呪詛という話は、まったく私もそう思っております。それから失業の指数とおっしゃった、私はいつもこのGDPの中身を言うときに、泥棒の多い村ほどGDPが高いんだよ、なぜならば、警官を雇わなきゃいけないから給料分がGDPに計上される。何もこの数字が多いのがいいということではまったくない。そういう面から見ると、私は実はアジアという、アジアの精神、Asian spirit、Asian consciousnessが注目される。例えばブータンの国民総幸福量指標というのをいろいろ皆さん勉強し始めまして、何かこういうゆる実態的なもの、人がこれを使うと幸せでしようと言ってくれるような、需要を喚起するようなものでなく、自分たちがしっかり考えて、これはもう本当にいいんだというものをどうやって集めるというような指標に作っていくかということは、これからのさまざまな環境の問題をやっていく上には非常に重要なものではないかなという具合に常々考えておりますので、今の意見は非常にありがとうございました。

それからその前の方の質問です。もう既にこの100年の間に0.74℃上がっている。しかも例えば今酸性雨が散らばってしまっていて、それが地球を冷やす作用をしているものですから、実際はもっと温度が高くてしかるべきだというような論文も出ておりまして、実際温度は上がっているんですね。だから我々がそういう過去の履歴もちゃんとシミュレーションして、それをベースにこの先を見ていったときに、2.5℃ぐらい上がっていく、あるいはどんどん上がっていくということがシミュレーションされているわけです。我々はそのあたりについてはかなりの理論的な背景も整ってきました。話せば長い話ですけどもIPCCが20年前に最初のレポート、1990年に出したときには、あと10年たたないと人が出しているのが効いているかどうか分かりませんという答えを出しています。それは科学者の態度ですね。今のデータからではわからないと言っている。そして10年たって、その間に地球の人工衛星からの観測もあれば、海の中に潜っていただいた観測もあれば、あるいはコンピュータは3桁、4桁速くなった。そして知識はどんどん溜まったわということで蓋を開けてみたのがいわゆるIPCCの第4次報告書と思ってください。ですから、決してことし、去年になってこういう問題が起きているということをはじめて言ったわけではなく、ずっと長い間の科学の進歩の結果、今そういう状況になっているとの報告なのです。このIPCCの話というのは信用していただきたい。本屋さんには、人が出している温室効果ガスは温度上昇には効いていないという本が多くだされています。その中で科学的なことを書いているのはほぼ数ページしかありません。あとは社会のやり方が悪いだとか、温暖化で儲けているやつはけしからん、そんな話ばかり書いてありまして、あまりそれは科学的ではない。そういうところで挙げてある一つ一つの仮説については、IPCCの4センチくらいのIPCCレポートが5年に1回出ますけれども、その中のどこかに必ず、それはデータが不足でまだこの仮説は成り立っていないと、ちゃんと審査して書いてございますので、ぜひそれを読んでいただくとありがたいと思います。

モデレーター：ありがとうございました。太田先生、何か付け加えることはありましようか。

太田：押しまして皆さんお疲れのようなのでごく簡単に。堀内さんの言われた南北の軸を取り外すという

のは非常に私も大賛成です。ただ残念ながら主権国家の国際社会ですので簡単にはいかないというのがあります。各国が国民の福利厚生を第一に考えて国際交渉に当たりますのでなかなか難しいかとは思いますが、しかし、この地球環境問題、特に気候変動問題に関しては南北がなく、先進国も途上国も被害を受けるということですので、これは外に問題があるということが最終的には南北の協力を必要とさせているということなので、この局面では確かに経済的な損得はあるかもしれませんが、長期的に見るとこの軸を外さないとやっていけないということだと思います。したがって、中国が最大の排出国になるということですので、恐らく中国は大国なんだから、それ相応の責任を取ってくださいと言えば、中国はかなり中華思想ではありませんけど、かなり誇り高い民族だと思いますので、ひょっとしたらそういう持っていく方をすると中国の方は先進国、あるいは大国としての振る舞いをするようなことになるかもしれませんので、そういう形で、ただ単に短期的な利益の追求のつばぜり合いをするのではなくて、中長期的な視点から中国を大国として扱えばひょっとしたら行動が変わるかもしれない。その前にやはりアメリカが態度を変えないとどうしようもないので、今度、政権がどうも代わるようですので、オバマ政権がより地球環境問題、特に気候変動問題でこれからの京都の枠組み以降の枠組みに積極的に参加できるというような形にすればかなり変わってくると思いますし、最近のG8の流れを見ていますと、G20ということで、途上国もかなり先進国だけの金持ちクラブではなくて、より広い国際社会の枠組みで物事を解決しようというふうになってきているようなので、かなり長期的に見る、あるいは10年、20年後振り返ってみると、かなりそういう轍ができてきて、先進国だけでなく途上国もかなり主要なガバナンスに参加してきているのではないかという気がしますけど。ただ、もう一押し、二押し要るかもしれません。

あと、GDPとか、そういう経済指標はよくないということで、これは大門先生がご専門なんですけど、UNDP、国連開発計画がやっていますように、人間の開発指標ということで、購買力平価で各国の経済力の強さを見ると、日本の円の購買力は低くて、日本は必ずしも人間開発指標ではトップではなくて7番目、8番目。アメリカもそれぐらいですね。ノルウェーとか、かなり社会制度、あるいは福利厚生サービスが非常に充実しているところが教育程度も高くて、長寿で、貨幣の購買力も高いということですので、そうした形の新たな社会経済的な価値を含んだ指標がもう少し一般化すれば、より均整のとれた開発ということが図られるのかもしれません。以上です。

モデレーター：ありがとうございました。まだご質問等あるかもしれませんが、懇親会の方で個別に訊いていただくなりしていただきまして、時間も押してきました。最後に、きょうのテーマはアフリカということと気候ということなんですが、最後にUNDPでちょっとデータが紹介されているのですが、アフリカ、CO₂に関してですけれども、日本は約1.3ギガトンのCO₂を排出していると。アメリカが6.0ギガトン、中国は5.0、インドは日本と同じ1.3ギガトンと書いてある。ところがアフリカはどうかといいますと、サハラ全体で0.7です、日本の約半分。ですから、同じ途上国といってもインド、中国のような途上している国と、アフリカのように必ずしも途上していない、ディベロッピングしていないかもしれない国、グロウしていない国の違いというのも出てきているのかなというような気がいたします。まだ他にもあるかもしれませんが、このセッションは以上とさせていただきたいと思います。どうもありがとうございました。（拍手）

*司会：ありがとうございました。以上をもちまして第2セッションを終了いたします。